LHCS 10 10 00 : 2020

시방서 적용 및 관련법규 등

2020년 12월 9일 제정

http://www.kcsc.re.kr

국토교통부

LH 한국토지주택공사

LH 전문시방서 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

「LH 전문시방서(LHCS ; LH Construction Specification)」는 국가건설기준(KCS ; Korea Construction Specification)을 기본으로 작성한 종합적인 시방기준으로서, 단위공사 설계 시 해당 공사의 특성과 여건 등에 맞게 공사시방서를 작성하는데 활용하기 위한 전문시방서이므로 관계법상 구속력과 계약도서로서의 효력이 없습니다.

이 시방기준 발간 시점에 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있으며, 이 시방 기준으로 공사시방서 작성 시 반드시 최신 시방기준 등을 확인 후 작성하시기 바랍니다.

전문시방서 제·개정 연혁

·이 시방기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 LH 전문시방서와 국가건설기준(표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

·이 기준은 기존의 LH 전문시방서를 중심으로 KCS 내용 및 체계에 맞게 통합 정비하여 제정한 것으로 제・개정 연혁은 다음과 같다.

전문시방서	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
LH 전문시방서	• LH 전문시방서 제정	제정 (2012.6)
LHCS 10 10 00 : 2020	• 국가건설기준 코드체계화에 따른 통합 정비 제정	제정 (2020.12)

제　　정 : 2020년 12월 9일	개　　정 :
심　　의 : 중앙건설기술심의위원회	자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소관부서 : 국토교통부 토지정책과	
관련단체 : 한국토지주택공사	작성기관 : 한국토지주택공사

목 차

1. 일반사항 ····· 1
1.1 적용 범위 ····· 1
1.2 참고 기준 ····· 1
1.3 용어의 정의 ····· 1
1.4 적용 순서 ····· 3
1.5 용어해석의 우선순위 ····· 3
1.6 법규 우선 준수 ····· 4
1.7 수급인의 기본 의무 ····· 4
1.8 제 법령 ····· 4
1.9 제 규정 및 기준, 지침, 편람 ····· 5
2. 자재 ····· 6
3. 시공 ····· 6

1. 일반사항

1.1 적용 범위

(1) 이 기준은 한국토지주택공사(이하 LH라 한다)에서 발주하는 건설공사에 대한 전문시방서로서 설계자가 본 시방서를 활용하여 공사시방서를 작성할 때, 당해 공사의 설계도서에 일치되는 수행을 위한 재료, 공법, 품질시험 및 검사 등 품질관리, 안전관리, 권한과 책임소재 등에 관한 사항을 당해 공사의 특수성, 지역여건, 공사방법 등을 고려하여 적용한다.

1.1.1 세부 사항

(1) 공사시방서는 내역서상의 공사 단위공종에 대하여 작성하는 것을 원칙으로 하고, LH에서 지시하는 사항이 계약 범위 내의 공사인지 계약 범위 외에 해당하는 공사인지 여부를 판단하고, 단위공사비의 적합성을 판단할 수 있는 기준이 되도록 한다.

(2) 공사시방서는 LH 전문시방서(LHCS)와 국가건설기준 표준시방서(KCS)에 규정된 기준과 동등 이상의 성능이 나타날 수 있도록 명확히 작성한다.

(3) 이 시방서 내용상 공란[ ]이나 선택적으로 적용할 수 있도록 기술된 사항은 당해공사 제반여건을 감안하여 적합하도록 편집하고, 여러 기준이 복수로 선택될 경우는 기준마다의 용도를 구분하여 표기한다.

(4) 이 시방서 내용상 (단지)가 명시된 경우는 토목공사, (주택)이 명시된 경우는 건축공사를 주된 공사로 시행하는 공사에 편집하여 적용한다.

(5) 이 시방서 내용상 도면에 기준을 표기하도록 되어 있는 부분은 도면에 표기하고 동시에 시방서 편, 장, 절과 항목, 단락, 소단락을 표기하여 도면과 시방서를 보완적으로 이해하도록 한다.

(6) 공사내용이 전기 또는 정보통신공사인 경우에도 시방서 내용이 건설공사로 기술된 경우에는 공사내용에 적합하게 변경하여 적용하여야 한다.

(7) 공사시방서 작성 시 이 시방서는 LH가 발주한 ○○○○ 공사에 있어 LH와 수급인이 지켜야 할 사항을 명시한 공사시방서이다 라고 기술한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

내용 없음

1.2.2 관련 기준

내용 없음

1.3 용어의 정의

- 발주자 : 건설산업기본법 제2조제10호의 발주자
- 수급인 : 공사계약 일반조건 제2조제2호의 계약상대자
- 감독자 : 공사계약 일반조건 제2조제3호의 공사감독관
- 도급 : 건설산업기본법 제2조제11호의 도급

- 하도급 : 건설산업기본법 제2조제12호의 하도급
- 하수급인 : 건설산업기본법 제2조제14호의 하수급인
- 관리하수급인 : LH가 시행하는 공사현장에서 부실시공, 불법 하도급 및 임금, 자재·장비대금의 체불, 공사포기 및 안전사고의 발생 등 문제를 야기하여 LH가 지정하여 관리하는 하수급인
- 현장대리인 : 공사계약 일반조건 제14조의 공사현장대리인
- 건설기술인 : 건설산업기본법 제2조제15호의 건설기술자를 말하며, 건설공사에 관한 기술 또는 기능을 가진 자로서 관련 법령에서 그 기술이나 기능이 있다고 인정된 자
- 전기공사기술자 : 전기공사업법 제2조제9호의 전기공사기술자
- 정보통신기술자 : 정보통신공사업법 제2조제16호의 정보통신기술자
- 전문기술자 : 국가기술자격법에 의한 해당 직무분야의 기술사 또는 동등 이상의 전문 지식을 가진 기술자
- 제조업자 : 공사에 사용할 제품을 제조 또는 제작하여 공급하는 제조업체 또는 제작업체를 말하며, 관련 절에서는 이들을 별도 구별하지 아니하고 모두 제조업자라 함.
- 납품업자 : 공사에 사용할 제품을 공급하는 납품업자 또는 공급업자를 말하며, 관련 시방절에서는 이들을 별도 구별하지 아니하고 모두 납품업자라 함.
- 설계도서 : 설계도면, 설계내역서, 공사시방서, 각종 계산서, LH에서 특히 필요하다고 인정하여 요구한 부대도면과 그 밖의 관련 서류
- 승인 : 수급인으로 부터 제출 등의 방법으로 요청받은 어떤 사항에 대하여 감독자가 그 권한 범위 내에서 서면으로 동의한 것을 말한다. LH 또는 감독자의 승인 없이는 다음단계의 업무를 수행할 수 없는 것
- 확인 : 공사를 계약도서 대로 실시하고 있는지의 여부 또는 지시, 조정, 승인, 검사 이후 실행한 결과에 대하여 감독자가 원래의 의도와 규정대로 시행되었는지를 확인하는 것
- 통보 : 수급인이 공사 시행을 위하여 관련법령, 지침 및 해당 시방절에 따라 작성해야하는 각종 제출물, 설계도서, 신고 및 인·허가 신청서류와 필증 등을 요구하는 시점에 감독자에게 제출하는 것
- 지시 : 감독자가 수급인에 대하여 그 권한의 범위 내에서 필요한 사항을 지시하여 업무(감독) 지시서를 발부하고 수급인은 조치 후 서면 보고토록 하는 것
- 검사 : 공사계약 문서에 나타난 시공 등의 단계 및 납품된 공사 재료에 대해서 완성품의 품질, 규격, 수량 등을 확인하는 것
- 하자 : 제품이나 수급인의 책임으로 발생된 결함 또는 계약도서와 일치하지 아니하는 사항을 말하며, 하자의 범위는 공사상의 잘못으로 인한 균열, 처짐, 비틀림, 들뜸, 침하, 파손, 붕괴, 누수, 누출, 작동 또는 기능불량, 부착 또는 접지불량, 고사 및 입상불량 등으로 건축물 또는 시설물의 기능상, 미관상 또는 안전상 지장을 초래하는 정도
- 시공상세도면(shop drawing): 건설기술진흥법 시행규칙 제42조에 따라 공사의 진행단계별로 작성하여 현장에 종사하는 시공자가 목적물의 품질확보 또는 안전시공을 할 수 있도록 건설공사의 진행단계별로 요구되는 시공방법과 순서, 목적물을 시공하기 위하여 임시로 필

요한 조립용 자재와 그 상세 등을 설계도면에 근거하여 작성하는 도면으로 감독자의 검토·승인이 요구되며 가시설물의 설치, 변경에 따른 제반도면을 포함

- 건설사업관리 : 건설산업기본법 제2조의 규정에 따라 건설공사에 관한 기획, 타당성 조사, 분석, 설계, 조달, 계약, 시공관리, 감리, 평가 또는 사후관리 등에 관한 관리를 수행하는 것
- 건설사업관리기술인 : 건설기술 진흥법 제26조에 따른 건설사업관리용역업자에 소속되어 건설사업관리 업무를 수행하는 자
- 책임건설사업관리기술인 : 발주자와 체결된 건설사업관리 용역계약에 의하여 건설사업관리용역업자를 대표하며 해당공사의 현장에 상주하면서 해당공사의 건설사업관리업무를 총괄하는 자
- 품질관리비 : 건설기술 진흥법 시행규칙 제53조에 따른 품질관리계획 또는 품질시험계획에 의한 품질관리 활동에 필요한 비용
- 안전관리비 : 건설기술 진흥법 시행규칙 제60조에 따른 안전관리계획의 작성 및 검토 비용, 건설기술 진흥법 시행령 제100조 제1항 제1호 및 제3호에 따른 안전점검 비용, 발파・굴착 등의 건설공사로 인한 주변 건축물 등의 피해방지대책 비용, 공사장 주변의 통행안전관리대책 비용
- 환경관리비 : 건설기술 진흥법 시행규칙 제61조 제1항에 따른 1) 건설공사현장에 설치하는 환경오염 방지시설의 설치 및 운영에 필요한 비용, 2) 건설공사현장에서 발생하는 폐기물의 처리 및 재활용에 필요한 비용

1.4 적용 순서

(1) 설계도서의 불분명·누락·오류 및 설계도서간의 상호 모순이 있을 경우에는 공사계약 일반조건 제19조의 2에 따라 적용한다. 다만, 위의 규정에도 불구하고 설계도서간 상호모순이 발생할 경우에는 다음 각 호의 순서에 따라 적용한다.

① 현장설명서 및 질의응답서
② 공사시방서
③ 설계도면
④ 물량내역서

(2) 이 시방서의 총칙과 총칙 이외의 시방 내용 간 상호모순이 있을 경우에는 총칙이외의 시방에 명시된 내용을 우선 적용한다. 다만, 수급인은 품질시험기준의 적용 시 LHCS 10 40 00(부록 1)과 개별 시방절 내용 간에 상호모순이 발생할 경우에는 LHCS 10 40 00(부록 1)에 명시된 내용을 우선 적용한다.

1.5 용어해석의 우선순위

(1) 이 시방서에 사용된 용어의 해석은 다음 각 호의 순서에 따라서 그에 명시된 용어의 정의 또는 사용된 의미에 준하여 해석한다.

① 계약문서(이 시방서를 포함한다)
② 건설기술진흥법령, 건설산업기본법령, 건축법령, 주택법령, 전기공사업법령, 정보통신공사업법령

③ 기타 건설 관련 법규
④ 국가표준, 단체표준
⑤ 기술 용어 사전
⑥ 국어사전
⑦ 외래어표기법

1.6 법규 우선 준수

1.6.1 법규 우선 준수

(1) KCS 10 10 05(1.4)를 따른다.

1.6.2 법규 숙지

(1) 수급인은 공사와 관련한 법률, 시행령, 시행규칙, 훈령, 예규, 조례, 규칙 및 건설공사기준, 전기공사 관련기준, 정보통신공사 관련기준과 LH 사규 및 내부지침 등(이하 관련법규 등이라 한다)을 숙지하고 준수하여야 한다.

1.6.3 책임

(1) 수급인은 관련법규 등을 위반하여 발생되는 문제에 대해서는 모든 책임을 져야 한다.

1.7 수급인의 기본 의무

(1) KCS 10 10 05(1.7)을 따른다.

1.8 제 법령

1.8.1 공사계약 관련법령

- 국가를 당사자로 하는 계약에 관한 법률, 동 법 시행령 및 시행규칙
- 특정조달을 위한 국가를 당사자로 하는 계약에 관한 법률 시행령 특례규정

1.8.2 공사운영 관련법령

- 건설산업기본법령
- 건설기술진흥법령
- 건축법령
- 주택법령
- 시설물의 안전 및 유지관리에 관한 특별법령
- 산업안전보건법령
- 산업재해보상보험법령
- 환경영향평가법령
- 물환경 보전 법률
- 대기환경보전법령
- 소음진동관리법령
- 토양환경보전법령

- 환경분쟁조정법령
- 지하수법령
- 폐기물관리법
- 건설폐기물 재활용촉진에 관한 법률
- 자원의 절약과 재활용촉진에 관한 법률
- 공간정보구축 및 관리 등에 관한 법률
- 소방법령
- 총포·도검·화약류 등의 안전관리에 관한 법령
- 산업표준화법령
- 전기공사업법령
- 전기용품 및 생활용품 안전관리법령
- 전력기술관리법령
- 승강기시설안전관리법령
- 정보통신공사업법령
- 전파법령
- 도시공원 및 녹지 등에 관한 법률
- 어린이놀이시설 안전관리법
- 환경 친화적 산업구조로의 전환촉진에 관한 법률
- 야생생물 보호 및 관리에 관한 법률
- 지하안전관리에 관한 특별법
- 지진·화산재해대책법

1.9 제 규정 및 기준, 지침, 편람

1.9.1 계약 관련 계약예규·고시

1.9.2 자재 관련 품질기준

- KS 표준 및 단체표준
- ISO 표준
- EN 표준
- ASTM 표준
- ASME 표준

1.9.3 LH 사규 및 내부지침

- LH 사규 개발사업 규정
- LH 사규 개발사업 시행세칙
- 건설공사의 청렴도 향상 시행지침
- 착공업무지침
- 자재관리지침

- 공사용 직접구매자재 업무처리 지침
- 안전관리지침
- 품질관리지침
- 시공평가업무지침
- 건설현장 폐기물처리지침
- 평가업무지침
- 주택부문 하자관리지침
- 감리업무지침
- 건설사업관리 및 공사감리 업무지침
- 공사관리치침

2. 자재

내용 없음

3. 시공

내용 없음

집필위원

성 명	소 속	성 명	소 속
서영호	한국토지주택공사	박준호	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소
염동석	한국토지주택공사		

자문위원

성 명	소 속	성 명	소 속
권영진	한국토지주택공사	이선욱	한국토지주택공사
김영민	한국토지주택공사	임종수	한국토지주택공사
남종혁	한국토지주택공사	전학식	한국토지주택공사
박찬교	한국토지주택공사	정우식	한국토지주택공사
방성윤	한국토지주택공사	최인석	한국토지주택공사
이기필	한국토지주택공사		

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
이영호	한국건설기술연구원	방윤석	동부엔지니어링㈜
구재동	한국건설기술연구원	김형건	포스코건설
김기현	한국건설기술연구원	박치면	㈜에스코컨설턴트
김나은	한국건설기술연구원	송용진	도화엔지니어링
김태송	한국건설기술연구원	이선복	㈜동부건설
김희석	한국건설기술연구원	이태옥	㈜평화엔지니어링
류상훈	한국건설기술연구원	임대성	삼보E&C㈜
소병진	한국건설기술연구원	황훈희	한국도로협회
원훈일	한국건설기술연구원		
이승환	한국건설기술연구원		
이용수	한국건설기술연구원		
이용준	한국건설기술연구원		
주영경	한국건설기술연구원		
최봉혁	한국건설기술연구원		
허원호	한국건설기술연구원		

중앙건설기술심의위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
곽기석	한국건설기술연구원	윤석덕	한국도로공사
권석현	㈜디엠씨엠	이수빈	고려개발(주)
김동규	한국수자원공사	황인준	한국도로공사
문준식	경북대학교		

소관부처

성 명	소 속	성 명	소 속
정우진	국토교통부 토지정책과	문영훈	국토교통부 토지정책과

(분야별 가나다순)

LHCS 10 10 00 : 2020

시방서 적용 및 관련법규

2020년 12월 9일 발행

소관부서 국토교통부 토지정책과

관련단체 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

작성기관 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

국가건설기준센터
(10223) 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
☎ 031-910-0444
http://www.kcsc.re.kr

LHCS 10 10 05 01 공사일반

LHCS 10 10 05 01 : 2020

공사 일반

2020년 12월 9일 제정

http://www.kcsc.re.kr

국토교통부

LH 한국토지주택공사

LH 전문시방서 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

「LH 전문시방서(LHCS ; LH Construction Specification)」는 국가건설기준(KCS ; Korea Construction Specification)을 기본으로 작성한 종합적인 시방기준으로서, 단위공사 설계 시 해당 공사의 특성과 여건 등에 맞게 공사시방서를 작성하는데 활용하기 위한 전문시방서이므로 관계법상 구속력과 계약도서로서의 효력이 없습니다.

이 시방기준 발간 시점에 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있으며, 이 시방 기준으로 공사시방서 작성 시 반드시 최신 시방기준 등을 확인 후 작성하시기 바랍니다.

전문시방서 제·개정 연혁

·이 시방기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 LH 전문시방서와 국가건설기준(표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

·이 기준은 기존의 LH 전문시방서를 중심으로 KCS 내용 및 체계에 맞게 통합 정비하여 제정한 것으로 제・개정 연혁은 다음과 같다.

전문시방서	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
LH 전문시방서	• LH 전문시방서 제정	제정 (2012.6)
LHCS 10 10 05 01 : 2020	• 국가건설기준 코드체계화에 따른 통합 정비 제정	제정 (2020.12)

제　　정 : 2020년 12월 9일	개　　정 :
심　　의 : 중앙건설기술심의위원회	자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소관부서 : 국토교통부 토지정책과	
관련단체 : 한국토지주택공사	작성기관 : 한국토지주택공사

목 차

1. 일반사항 ····· 1
1.1 적용 범위 ····· 1
1.2 참고 기준 ····· 1
1.3 용어의 정의 ····· 1
1.4 제출물 ····· 1
1.5 건설기술정보시스템 운영 ····· 2
1.6 설계도서 전산화 관리 ····· 2
1.7 공사 설계도서, 자료 등의 비치와 관리 ····· 2
1.8 수급인의 책임한계 ····· 4
1.9 건설기술인 관리 ····· 4
1.10 공사적격심사 등 관련사항 준수 ····· 6
1.11 건설공사대장의 기재사항 통보 ····· 6
1.12 착수 전 합동조사 ····· 6
1.13 착공 간담회 ····· 6
1.14 회의 ····· 9
1.15 준공간담회 ····· 9
1.16 지구계 경계 검토 ····· 9
1.17 가설 시설물 및 공사현장 표지 설치 ····· 9
1.18 현장여건조사 및 피해방지대책 수립 ····· 9
1.19 시공계획서 작성 ····· 10
1.20 현장참여자 기술교류 프로세스(TIP) 운영(주택) ····· 11
1.21 중간공정 관리일 준수(주택) ····· 11
1.22 공사 수행 ····· 12
1.23 야간 공사 ····· 12
1.24 동절기 공사 ····· 12
1.25 공사 사진 및 동영상 촬영 ····· 12
1.26 토석정보 공유 시스템 (http://www.tocycle.com) 등재 ····· 13

1.27 과적방지대책 수립 ····· 13
1.28 시공 VE활동 ····· 14
1.29 암반 검사원 ····· 14
1.30 신기술의 적극 활용 ····· 15
1.31 신 자재・공법 및 품셈실사 등에 따른 시험시공 ····· 15
1.32 신고 및 인·허가 업무 ····· 15
1.33 정리, 정비, 청소 ····· 15
1.34 공사협의 및 조정 ····· 15
1.35 공사 시공한계 ····· 16
1.36 절취 및 보수 ····· 16
2. 자재 ····· 17
2.1 절취부분 보수재료 ····· 17
3. 시공 ····· 17
3.1 작업 점검 사항 ····· 17
3.2 절취 및 보수 ····· 18
3.3 청소 ····· 18
부록 ····· 19

1. 일반사항

1.1 적용 범위

(1) 이 기준은 한국토지주택공사(이하 LH라 한다)에서 발주하는 공사로서, 법령 및 규정의 준수, 수급인의 기본 의무, 현장 확인 및 설계도서 검토, 책임한계, 착수 전 합동조사, 시공 전 협의, 공사수행, 야간공사, 동절기 공사, 하도급 관리, 공사협의 및 조정 등에 대해서 적용한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

- 건설근로자의 고용개선 등에 관한 법률
- 도로법
- 건축법
- 주택법
- 식품위생법
- 건설공사 차량 과적방지 지침
- 건설현장 축중기 설치지침
- 수치지도 수정용 건설공사준공도면 작성에 관한 지침

1.2.2 관련 기준

(1) 관련 기준은 KCS 10 10 05(1.2.2)를 따르며, 추가사항은 다음과 같다.

- LHCS 10 10 00 시방서 적용 및 관련법규
- LHCS 10 10 05 05 건설공사 하도급관리
- LHCS 10 10 10 05 제출물 관리
- LHCS 21 10 00 가설시설물 설치
- LHCS 21 20 05 05 공사현장 표지
- 공사계약 일반조건(LH)

1.3 용어의 정의

(1) 용어의 정의는 LHCS 10 10 00(1.3)을 따른다.

1.4 제출물

1.4.1 제출물 일반사항

(1) 다음 사항은 LHCS 10 10 10 05(1.4)를 따라 제출하여야 한다.

1.4.1.1 착공 전 제출물(SD-1)

① 건설공사대장의 기재사항

② 설계도서 검토서

③ 지구계 경계 검토서
④ 토석정보 자료
⑤ 암반검사원

1.5 건설기술정보시스템 운영

(1) 수급인은 현장에서 LH와 수급인 사이에 발생하는 각종 업무를 전자적으로 처리하기 위하여 LH에서 구축한 건설기술정보시스템(construction technology information system : 이하 COTIS라 한다)을 운영하여야 한다.
(2) 수급인이 적용해야 하는 건설기술정보시스템(COTIS)의 업무범위와 운영방법, 운영기간 등은 감독자의 지시에 따라야 한다.
(3) 수급인은 건설기술정보시스템(COTIS) 운영을 위하여 필요한 장비는 스스로 구비하여야 하며, 건설기술정보시스템(COTIS) 운영과 관련하여 특정 소프트웨어의 설치가 필요한 경우 수급인은 이를 설치하고 유지하여야 한다.

1.6 설계도서 전산화 관리

(1) 수급인은 설계도서를 전산으로 관리할 수 있는 인력과 하드웨어(hardware) 및 소프트웨어(software)를 비치하여야 한다.
(2) 수급인은 시공측량 작업 시 지구계 등 모든 위치정보에 대한 확인을 하여야 하며, 공사 착공과 함께 설계 시 생성된 모든 공간정보를 유지 관리 하여야 한다.
(3) 수급인은 검측할 시 시설물의 시공 현황자료와 설계 시 작성된 도면을 비교하여야 하며, 실제 현황과 다른 경우에는 감독자에게 즉시 보고하여야 한다.
(4) 수급인은 기성부분 검사원 및 준공 검사원 제출 시와 설계 변경 시 공간정보 내용을 변경·수정한 디지털 저장매체 및 설계도면을 제출하여야 한다.
(5) 수급인은 건설공사를 착공할 때에는 그 착공사실을, 완공하였을 때에는 그 지형·지물의 변동사항을 국토지리정보원에서 고시한 수치지도 수정용 건설공사준공도면 작성에 관한 지침을 따라 작성하여 제출하여야 한다.

1.7 공사 설계도서, 자료 등의 비치와 관리

1.7.1 설계도서 등의 비치

(1) 수급인은 공사의 원활하고 신속한 추진 및 적정한 품질관리를 위하여 현장 사무실 또는 현장 시험실에 다음 각 호와 같은 설계도서, 자료 등을 상시 비치하여야 한다.
① 공사 계약문서
② 지급자재 구입계약서 및 시방서
③ 품질관리계획서 또는 품질시험계획서
④ 품질시험·검사대장
⑤ 품질시험·검사 성과 총괄표
⑥ 품질시험·검사 실적 보고서
⑦ 품목별 시험·검사 작업일지

⑧ 품질검사전문기관 시험의뢰 대장
⑨ 품질시험·검사 불합격 자재 조치표
⑩ 기타 품질시험·검사 관련 자료
⑪ 구조물 부위별 사용 콘크리트 종류 기록서
⑫ 콘크리트 구조물 균열관리 현황
⑬ 안전관리계획서, 안전관리비 사용실적 관계서류
⑭ 주요자재 수불 및 검사
⑮ 발생품(잉여자재) 정리부
⑯ 공사 측량성과
⑰ 안전보건 관리체제
⑱ 공사진척 현황에 대한 사진첩 또는 동영상
⑲ 계약관련 법규, 지침 및 조례
⑳ 공사시행 관련 표준시방서 및 국내·외 표준
㉑ 민원관리대장 등 기타 필요한 서류 및 도표

1.7.2 설계도서 검토

(1) 수급인은 건설기술진흥법 제48조 규정에 따라 설계도서를 면밀히 검토하고 그 결과를 감독자를 경유하여 LH에 보고하여야 한다.

(2) 수급인이 검토하여야 할 사항은 아래와 같다.
① 설계도서의 내용이 현장 조건과 일치하는지 여부
② 설계도서와 동일하게 시공가능한지 여부
③ 당해 건설공사와 연관된 다른 공사와 상호부합 여부
④ 설계도면, 공사시방서, 구조계산서, 산출내역서 등의 내용에 대한 상호일치 여부
⑤ 설계도서에 누락, 오류 등 불명확한 부분의 존재 여부
⑥ 시공 시 예상 문제점 등
⑦ 품질향상이나 공사비 절감을 기할 수 있는 경우

(3) 설계도서 검토 결과 다음 각 호와 같은 경우가 있을 때에는 현장대리인의 검토 의견서를 첨부하여 LH에게 제출하고 감독자의 해석 또는 지시를 받은 후에 공사를 시행한다.
① 설계변경 사유가 있는 경우
② 협의와 조정을 필요로 하는 사항이 있는 경우
③ 설계서와 같이 시공하는 것이 불가능한 사항이 있는 경우
④ 공사기간 연기를 필요로 하는 사항이 있는 경우
⑤ 기타 하자발생이 우려되는 사항이 있는 경우

(4) 수급인이 감독자에게 통지하지 아니하거나 감독자의 해석 또는 지시를 내리기 전에 임의로 수행한 공사에 대하여는 기성부분 물량으로 인정하지 않는다. 또한, 수급인이 임의로 시행한 공사에 대하여 LH의 원상복구나 시정지시가 있을 때는 수급인의 부담으로 즉시 이행하여야 한다.

(5) 제출시기 및 부수

① 제출시기 : 공사 착수 60일 이내
② 제출부수 : 2부

1.7.3 설계도서 등의 관리

(1) 수급인은 착공과 동시에 공사 설계도서 및 자료, 계약문서를 LH로부터 인수하여 관리번호를 부여하고, 관리대장을 작성하여야 한다.
(2) 공사 설계도서, 자료 및 계약문서는 공사 관계자 이외의 자에게 유출을 방지하는 등 관리에 철저를 기하여야 하며, 외부 제공시에는 감독자의 승인을 받아야 한다.
(3) 설계도서는 반드시 도면 보관 장소를 지정하여 보관하여야 하며 보관된 설계도서의 명세서를 기록하여 관리하여야 한다.

1.8 수급인의 책임한계

(1) 수급인은 계약문서에 위배됨이 없이 공사를 이행하여야 하며, 이에 관한 LH 및 감독자의 시정요구 또는 이행 촉구지시가 있을 때에는 이에 따라야 한다. 또한, 수급인은 인허가 변경, 민원 및 협의결과 등으로 인하여 설계서를 변경할 필요가 있어 LH에서 설계변경을 요청할 경우에는 이에 성실히 응하여야 한다.
(2) 수급인은 건설공사와 관련하여 정부 또는 LH, 외부기관 등에서 시행하는 각종 평가, 감사, 및 점검의 수감과 이에 따른 시정 지시를 성실히 이행하여야 한다.
(3) 수급인은 현장대리인 등 수급인이 당해 공사를 위하여 임명, 지정, 고용한 자 및 수급인과 납품계약 또는 하도급 계약을 체결한 자의 공사와 관련한 행위 및 결과에 대한 일체의 책임을 져야 한다.
(4) 수급인은 공사 현장의 이용 효율 및 작업효율 증대, 품질 향상, 안전사고 및 환경피해 예방, 보건위생 등을 위하여 현장 내외를 청결하게 유지하여야 한다.
(5) 수급인은 공사계약 일반조건 제47조 제1항에 따라 공사를 일시 정지한 경우 또는 공사 목적물의 품질저하나 공사시행 중의 안전사고 예방을 위하여 공사를 중단한 경우에는 공사 중단으로 인하여 공사 목적물의 품질이 저하되지 않도록 공사중단 부분, 공사 목적물 및 가설재 등을 보호하거나 정비하여야 한다.
(6) 수급인은 공사계약 일반조건 제31조에 따라 계약 이행 중 공사 목적물, 지급자재, 대여품 및 제3자에 대한 손해를 부담하여야 한다.
(7) 수급인이 감독자에 대하여 행하는 보고, 통지, 요청, 문제점 또는 이의제기는 서면으로 하여야만 그 효력이 발생한다.

1.9 건설기술인 관리

1.9.1 일반사항

(1) 건설공사인 경우 건설기술인, 전기공사인 경우 전기공사기술자, 정보통신공사인 경우 정보통신기술자로 변경하여야 한다.

1.9.2 건설기술자의 현장상주

(1) 수급인이 지정·배치한 현장대리인, 안전관리자, 품질관리 업무를 수행하는 건설기술인(시험관리인 포함)(이하 건설기술인라 한다)은 현장에 상주하여야 한다.
(2) 하도급 계약을 체결한 경우에는 당해 하도급 공사의 공종에 상응하는 하도급 공사 현장대리인을 배치하고 하도급 공사 기간에는 현장에 상주하도록 관리하여야 한다.
(3) 수급인은 건설기술인이 법에 의한 교육이나 휴가로 현장을 이탈하게 되는 경우에는 공사시행에 지장이 없도록 직무 대리인 지정 및 업무 인계인수 등의 필요한 조치를 하고 서면으로 감독자의 승인을 받아야 한다.
(4) 수급인은 공사의 전부 또는 일부의 중지 기간에 건설기술자의 상주여부 및 인원수에 대하여 감독자와 협의하여 정하고, 문서로 제출하여야 한다.

1.9.3 현장대리인의 의사소통 능력

(1) 수급인으로부터 위임받은 현장대리인은 한국어에 능통하여야 한다.
(2) 현장대리인이 감독자의 견해로 한국어에 능통하지 못하다고 판단되는 경우에는 수급인은 감독자의 지시와 자료의 적절한 전달이 되도록 하기 위하여 한국어에 능통한 통역자를 항시 현장에 배치하여야 한다.

1.9.4 건설기술인의 현장배치 확인

(1) 수급인 및 하수급인이 건설기술자를 공사현장에 배치한 때에는 건설산업기본법 시행규칙 제31조 규정에 따라 배치일로부터 7일 이내에 당해 건설기술자로 하여금 현장배치 확인표에 감독자의 확인을 받아야 한다.
(2) 당해공사 현장에 배치된 건설기술인은 현장배치 확인표를 휴대하고 해당 건설공사와 관련하여 관계인으로부터 제시 요구가 있을 때에는 이를 제시하여야 한다.

1.9.5 건설기술인의 교체

1.9.5.1 현장대리인의 교체

(1) 수급인은 현장대리인이 다음 각 호의 사항에 해당하여 감독자가 교체를 요구한 경우 특별한 사유가 없는 한 신속히 교체에 응하여야 한다.
① 현장대리인이 건설기술자 배치기준, 겸직금지, 교육이수 등의 법규를 위반했을 때
② 현장대리인이 LH의 사전 승낙을 얻지 아니하고 시공현장에서 3일 이상 상주하지 않을 때
③ 공사계약 특수조건 제34조 및 LHCS 10 40 00을 따라 경고장 3차 이상 발급받은 때
④ 현장대리인이 고의 또는 과실로 건설공사 시공을 조잡하게 하여 하자요인이 발생하였거나 공중에 위해를 끼친 때
⑤ 시험(견본)시공과 달리 본 공사의 품질상태가 미흡하거나 동일 유형의 지적사항이 반복될 경우 또는 감독자의 지시사항을 이행하지 않는 등 업무를 태만히 한 경우
⑥ 현장대리인이 신체허약, 계약에 따른 시공능력 및 기술이 부족하다고 인정되거나 정당한 사유없이 기성공정이 예정공정에 현저히 미달할 때
⑦ 수급인에게 책임이 있는 사유로 인하여 집단민원이 발생하였으나 미온적으로 대처한

경우

⑧ 노임지급 업무 소홀로 노임체불이 3개월 이상 지속되어 집단민원이 발생한 경우

1.9.5.2 공사 현장 근로자 교체수급인

(1) 공사 현장 근로자 교체수급인은 공사 현장 근로자가 다음 각 호의 사항에 해당하여 감독자가 교체를 요구한 경우 특별한 사유가 없는 한 신속히 교체에 응하여야 한다.

① 현장 근로자가 관련 법규에 의한 기술자 배치기준, 겸직금지, 품질시험의무, 기술자 교육이수 등 관련법규 및 계약조건을 위반하였을 때

② 공사 현장 근로자가 사전 승인을 얻지 아니하고 정당한 사유 없이 당해 현장을 이탈한 때

③ 공사 현장 근로자의 고의 또는 과실로 인하여 건설공사를 조잡하게 시공하거나 또는 부실시공을 하였을 때

④ 공사 현장 근로자가 계약에 따른 시공능력 및 기술이 부족하다고 인정되거나 정당한 사유 없이 공정이 현격히 미달할 때

⑤ 시험(견본)시공과 달리 본 공사의 품질상태가 미흡하거나 동일 유형의 지적사항이 반복될 경우 또는 감독자의 지시사항을 이행하지 않는 등 업무를 태만히 할 경우

⑥ 공사 현장 근로자가 기술능력이 부족하여 공사시행에 차질을 초래하거나 감독자의 정당한 지시에 응하지 아니한 때

1.10 공사적격심사 등 관련사항 준수

(1) 수급인은 입찰 시 제출한 공사적격심사, 입찰참가자격사전심사, 종합심사낙찰제 대상공사에 대한 입찰금액의 적정성심사, 일괄입찰 등에 의한 낙찰자 결정, 관련사항에 대하여 준수하여야 한다.

1.11 건설공사대장의 기재사항 통보

(1) 계약금액이 1억원 이상인 건설공사를 계약한 수급인은 건설산업기본법 제22조 제4항의 규정에 의하여 건설공사대장의 기재사항을 건설산업종합정보망(www.kiscon.net)을 이용하여 도급계약을 체결한 날로 부터 30일 이내에 LH에 통보하여야 한다.

(2) 수급인은 통보한 사항에 변경이 발생하거나 새로이 기재하여야 할 사항이 발생한 경우 발생한 날부터 30일 이내에 정보통신망을 이용하여 LH에게 통보하여야 한다.

1.12 착수 전 합동조사

1.12.1 KCS 10 10 05(1.10)을 따른다.

1.13 착공 간담회

(1) 수급인은 공사계약 특수조건(1) 제11조(착공전 준비사항 및 착공간담회 등), 공사계약 특수조건(2) 제12조(착공전 준비사항 및 착공간담회 등)에 따라 LH에서 주관하는 착공 준비회의 및 착공실무회의에 참석하여야 한다.

(2) 수급인은 원활한 회의 진행을 위하여 회의 개최 5일 전까지 참석자 수를 감안 회의자료를

충실히 작성하여 감독자에게 제출하여야 한다.

(3) 착공 준비회의

① 회의개최 : 계약이후 15일 이내 또는 실착공 이전

② 참석범위 : LH 공사(工事) 관련자, 수급인 임원, 현장대리인, 공사/공무책임자 등

③ 회의내용

가. 현장관리 방안

나. 건설기술자 배치

다. 가설공사계획

라. 하도급계획

마. 저가투찰공종 품질확보계획

바. 시공 VE활동계획

사. 자재 및 장비 수급계획

아. LH 전달사항

자. 기타 공사 수행에 필요한 사항

(4) 착공 실무회의

① 회의개최 : 실착공 이후 30일 이내

② 참석범위 : LH 공사(工事) 관련자, 현장대리인, 공사/공무책임자 등

③ 회의내용

가. 현장여건 조사결과 보고

나. 민원대응 방안

다. 상생관련 사항

라. 간선도로 조기개설 검토의견

마. LH 전달사항

바. 기타 공사 수행에 필요한 사항

(5) 수급인은 회의 실시 후 3일 이내에 회의 결과 및 조치계획서를 작성하여 감독자에게 제출하여야 한다.

1.14 회의

1.14.1 회의 일반사항

(1) 다음의 각종 회의는 공사의 규모, 현장의 사정에 따라 적절하게 수정해야 한다.

1.14.1.1 전체 진행회의

(1) 회의개최

① 공사의 원활한 진행을 위하여 당해 공사구역 내의 모든 공사 관련자(각 공사의 수급인, 지급자재 납품업자 등)가 참석하는 공사 전체 진행회의를 매월 1회 이상 정기적으로 개최하여야 한다.

(2) 회의내용

① 전차 회의록 검토

② 작업공정 검토 - 공정 지연 시 요인분석 및 만회대책
③ 공사 간 협의 및 조정
④ 설계 및 공사기간 변경에 관한 사항
⑤ 제출물 작성 및 제출
⑥ 각 공사 간 또는 지급자재 납품자간의 시공한계
⑦ 인허가 협의 및 업무추진계획
⑧ 민원처리
⑨ 기타 공사관련 업무

(3) 회의자료 배포
① 협의 및 조정을 필요로 하는 사항이 있는 자는 회의개최 최소 1일 전에 협의 및 조정이 필요한 사항과 이에 관한 의견 및 관련 공사의 추진계획 등의 자료를 준비하여 회의 참석자 모두에게 배포하여야 한다.

(4) 회의록 작성
① 회의안건 제시자는 각 공사 진행회의 후 3일 이내에 회의록을 작성하여 관련 당사자 및 감독자의 서명을 받아 비치하고, 그 사본을 감독자 및 공사 관련자에게 배포하여야 한다.

1.14.1.2 작업 착수회의

(1) 회의 개최
① 수급인은 당해 공사에 포함되어 있는 관련 공종의 작업을 착수하기 전에 관련 공종의 작업자와 협의 및 조정을 위하여 작업 착수회의를 개최하여야 하며, 회의 개최 3일 전에 감독자에게 회의 개최 일자를 통보하여야 한다. 다만, 관련 공종은 감독자와 수급인이 협의하여 선정한다.

(2) 참석자
① 현장대리인을 포함한 건설기술자, 공사의 하수급인, 제조업자, 관련 지급자재 납품업자 등 공사 관련자

(3) 회의내용
① 관련 공종 공사를 위한 준비, 공사 진행방법 또는 이에 관련된 작업에 대한 상호협의조정

(4) 회의록 작성
① 수급인은 회의 종료 후 3일 이내에 주요내용, 결정사항 및 조치사항에 대한 회의록을 작성, 관련 당사자의 날인을 받아 비치하며, 회의록 사본을 감독자 및 공사 관련자에게 배포하여야 한다.

1.14.1.3 관련 제출물 수정보완

① 전체 진행회의 또는 작업 착수회의 결과 관련 제출물 내용의 수정보완이 필요하다고 인정될 경우에 수급인은 즉시 관련 제출물의 내용을 수정보완하여 제출하여야 한다.

1.14.1.4 공사진행 제한

① 전체 진행회의 및 작업 착수회의에서 공사방법 등이 확실히 결정되기 전에는 공사를

착수 또는 진행할 수 없으며, 이로 인하여 공정지연이 우려될 경우는 LH의 조정방안(지시로 볼 수 없다)에 따라야 한다. 이 때 수급인은 LH 조정방안에 따르되 문제가 있다고 판단될 경우 이의를 제기하여 재조정할 수 있다.

1.15 준공간담회

(1) 수급인은 LH에서 준공간담회를 실시할 시에는 참석하여야 한다.

(2) 개최시기

① 공동주택 건설공사 : 준공일 이후 입주 전까지

② 단지 건설공사 등 : 준공일 이후 1개월 이내

(3) 참석범위

① LH 공사 관련자, 수급인 준공지구 현장요원(하수급인 현장책임자 2~3인 포함)

1.16 지구계 경계 검토

(1) 수급인은 LHCS 10 30 05(1.7)을 따라 확인측량 시행 시 지구계 경계에 대한 지적측량 결과를 비교·검토하여 지구계가 설계도서와 일치하는지를 검토하고 그 결과를 감독자에게 제출하여야 한다.

(2) 제출시기 및 부수

① 제출시기 : 확인측량 시행 후 15일 이내

② 제출부수 : 2부

1.17 가설 시설물 및 공사현장 표지 설치

1.17.1 가설 시설물 설치

(1) 수급인은 공사 착공 후 1일 전에 현장사무소, 공사용 도로, 작업장 부지 등의 면적, 위치, 단면 등을 표시한 가설 시설물 설치 및 철거계획서를 LHCS 21 10 00을 따라 작성하여야 한다.

(2) 수급인은 LH로부터 가설 시설물 설치계획을 승인받은 경우 빠른 시간 내에 설치하여야 한다.

1.17.2 공사현장 표지 설치

(1) 수급인은 공사현장 표지를 공사 착공과 동시에 고객 및 관련자들이 쉽게 볼 수 있고 설치항목에 부합되는 곳에 설치하여야 한다.

(2) 공사현장 표지의 제작 및 설치는 LHCS 21 20 05 05의 해당요건에 따라 설치하여야 한다.

1.18 현장여건조사 및 피해방지대책 수립

1.18.1 현장여건조사

(1) 수급인은 공사 착공 후 조속한 시일 내에 공사 추진에 지장이 없도록 다음 각 호의 사항을 현장조사하고 그 결과는 시공자료로 활용하도록 하여야 한다.

① 공사 환경

② 각종 재료원 확인
③ 지반 및 지질 상태
④ 진입도로 현황
⑤ 인접 도로의 교통 규제 상황
⑥ 지하 매설물 및 장애물
⑦ 기후 및 기상상태
⑧ 하천의 최대 홍수위 및 유수 상태 등
⑨ 기타 필요한 사항

1.18.2 피해방지대책 수립

(1) 수급인은 공사현장 여건조사 내용과 설계서의 공법 등을 검토하여 사업지구 인근에 대한 피해발생 가능성이 있을 경우에는 다음 각 호와 같은 피해방지대책을 수립하여 감독자에게 제출하여야 한다.
① 인근가옥 및 가축 등에 대한 피해저감 대책
② 지하매설물, 인근도로, 교통시설물 등에 대한 관련기관 협의결과 및 손괴 대책
③ 통행지장 대책
④ 소음, 진동, 분진, 비산먼지 대책
⑤ 하수에 의한 인근대지, 농작물 피해대책
⑥ 주변지반 침하대책
⑦ 우기 중 배수대책 등
⑧ 강설시 제설대책 등

(2) 제출시기 및 부수
① 제출시기 : 작업 착수 15일 전
② 제출부수 : 2부

1.18.3 손해를 준 경우

(1) 수급인은 당해공사 시행으로 제3자에게 손해를 준 경우 수급인 부담으로 즉시 원상복구하여 민원이 발생하지 않도록 한다.

1.19 시공계획서 작성

1.19.1 시공계획서 작성

(1) 수급인은 다음 각 호의 내용을 포함한 시공계획서를 작성하여 감독자의 확인을 받은 후 착공하여야 한다. 필요시에는 개별 절에서 추가로 요구하는 사항을 포함하여 작성하여야 한다.
① 공사개요
② 공사관리조직
③ 세부 공정표(자재, 인력 및 장비계획 포함)
④ 자재반입 및 관리계획

⑤ 시험(견본)시공계획 : 일정계획, 시공 위치 및 시공 내용 등
⑥ 시공 및 품질관리계획
⑦ 타 공사 및 공종과의 협의 및 조정이 필요한 사항
⑧ 설계서의 조정 및 변경이 필요한 사항
⑨ 건설공사 차량 과적방지 지침의 과적방지 관리계획서 및 과적운행 행위금지 서약서
⑩ 매립, 마감자재 부착 등으로 공사완료 후 확인이 불가능 한 부위 파이프덕트(Pipe Duct)/에어덕트(Air Duct) 등 폐기물 유기방지대책
⑪ 각 절에 명시되어 있는 사항

1.19.2 제출시기 및 부수

(1) 제출시기 : 작업 착수 15일 전
(2) 제출부수 : 2부

1.20 현장참여자 기술교류 프로세스(TIP) 운영(주택)

(1) 수급인은 건축공사 5개 공종(철근콘크리트, 조적, 내장, 수장, 가구공사)에 대하여는 현장참여자 모두가 참여하는 시공기술협의회를 중심으로 시공계획서의 작성, 검토, 확정의 실질적 절차인 현장참여자 기술교류 프로세스를 운영하여야 한다.

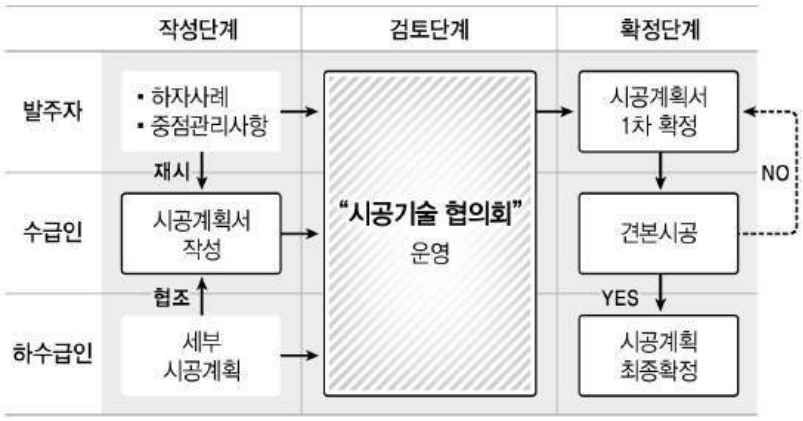


그림 1.20-1 시공기술 협의회 운영절차

(2) 현장참여자 기술교류 프로세서 대상 공종이 아니더라도 수급인이 감독자와 협의 후 개최는 가능하다.
(3) 현장 참여자 기술교류 프로세서 단계별 운영방법은 감독자의 지시에 따라야 한다.

1.21 중간공정 관리일 준수(주택)

(1) 수급인은 공사계약 특수조건(1) 제32조에 따라 공사진행 단계별로 중간공정 관리일을 준수하여야 한다.
(2) 중간공정 관리일 작성은 부록 1을 따라야 하며, 공사예정공정표 작성 시 중간공정 관리일을 포함하여야 한다.
(3) LH는 중간공정 관리일을 이행하지 아니한 경우에는 부록 1을 따른 제재조치 및 행정조치를 취할 수 있다. 다만, 수급인의 책임 있는 사유로 인한 경우가 아닌 경우에는 그러하지 아니

하다.

1.22 공사 수행

(1) KCS 10 10 05(1.12.1)을 따른다.

1.23 야간 공사

(1) KCS 10 10 05(1.13)을 따른다.

1.24 동절기 공사

(1) KCS 10 10 05(1.14)를 따른다.

1.25 공사 사진 및 동영상 촬영

1.25.1 공사 사진 촬영

(1) 공사 시공 중 하수관 등 지하매몰 부분 또는 마감재 시공 등으로 육안 검사가 불가능하게 되는 부분과 공사 완료 후 해체되는 가시설물, 감독자가 지시하는 주요 공정에 대하여 수시로 부분 또는 전경을 분명히 나타내는 사진으로 일정 및 공정별 정리하여 상시 현장에 비치하여야 한다.

(2) 수급인은 콘크리트 타설 시 매몰되는 철근의 배근상세도에 따른 적정 시공여부 확인을 위한 사진을 촬영하여야 하며, 세부사진촬영부위, 사진촬영방법 및 정리방법에 대하여는 수급인이 시공상세도 승인요청 시 승인을 담당하는 감독자가 결정하고 시공확인 시 감독자에게 제출하여 시공확인을 득하여야 한다.

(3) 수급인은 사진 촬영 시 공사명, 공종, 시공위치, 측점번호, 설계치수, 실측치수 내용과 촬영일시가 포함되도록 해야 한다.

(4) 공사 시공 중 매몰되는 주요부위에 대해서는 기술적 판단자료로 활용할 수 있도록 시공상태가 분명히 나타나게 주요부위의 상세 및 주변을 포함한 전경을 촬영하여야 한다.

1.25.2 공사 동영상 촬영

(1) 수급인은 교량 및 암거 등 주요 구조물공사, 우·오수관 및 상수관 등 지하관로 매설물공사, 도로시설물 및 포장공사, 특수시설물공사 및 공사 중 재해사항 등에 대하여 공사 착공 전 동영상 촬영 계획을 수립한 후 촬영하여야 한다.

1.25.3 사진 및 동영상 촬영

(1) 공사진행 시 민원이 예상되는 사업지구 외(존치 또는 제척 포함)의 건축물, 시설물 등에 대하여 사진 및 비디오로 촬영하여야 한다. 특히 발파영향권 내에 있는 주변 보안물건에 대해서는 공사 착수 전 건물현황과 균열 발달 상태 및 측정 결과값을 사진 및 동영상으로 촬영하여야 한다.

1.25.4 제출

(1) 현상된 사진은 감독자가 요구할 때 또는 기성부분 검사원 제출 시 함께 제출하고, 공사 준공 시는 디지털 저장매체와 함께 제출하여야 한다.

(2) 콘크리트 타설 시 매몰되는 철근의 배근상태 촬영사진 등은 시공평가 등을 위해 철근배근공사 최종 시공확인을 득한 후 15일 이내 감독자에게 제출하여야 한다.
(3) 동영상, 디지털 저장매체는 기성부분 검사원 제출 시, 준공 시 일정별·공종별로 편집하여 제출하여야 한다.

1.26 토석정보 공유 시스템 (http://www.tocycle.com) 등재

(1) 수급인은 시공 중 순성토 및 사토가 발생하는 경우 토석정보공유시스템에 등재할 수 있도록 감독자에게 순성토 및 사토의 종류, 양, 위치, 발생시기, 반입/반출 계획, 활용 가능여부 등의 자료를 제출하여야 한다.
(2) 제출시기 및 부수
① 제출시기 : 작업 착수 15일 전
② 제출부수 : 2부

1.27 과적방지대책 수립

1.27.1 도로법 제11조 규정

(1) 수급인은 도로법 제11조 규정에 의한 도로를 이용하여 토석 등 화물을 운반할 경우 건설공사 차량 과적방지 지침 및 건설공사 축중기 설치지침에 따라 과적방지대책을 수립·시행하여야 한다.

1.27.2 건설공사 차량 과적방지 지침

(1) 총사업비 100억원 이상인 경우에는 다음 각 호와 같이 관리하여야 한다.
① 수급인, 하수급인 및 시공참여자는 당해 현장에 투입된 공사 차량이 도로의 구조보전과 운행의 위험을 방지하기 위해 도로법 시행령 제55조제2항에서 정한 운행제한 기준(총중량 40톤, 축하중 10톤 등)을 초과한 운행을 하지 않도록 관리하여야 한다.
② 수급인은 공사차량의 과적행위 방지를 위해 시공계획서 제출 시 건설공사 차량 과적방지 지침의 3.2 과적방지 관리계획서 및 3.3 과적운행 행위금지 서약서를 LH에 제출하고, 토석 등 운송관련 공사의 하수급자 및 시공참여자가 선정되면 이들에 대하여도 상기 서약서를 LH에 제출하여야 한다.
※ 단, 100억원 미만 현장도 과적차량 행위금지 서약서는 제출
③ 수급인·하수급인 또는 시공참여자는 공사차량에 토석 등을 적재하고자 할 경우 건설공사 차량 과적방지 지침의 3.4 차량 적재중량 관리요령에 따라 적정량이 적재되도록 관리하여야 하고, 당해 현장차량이 과적에 적발되어 고발된 경우 그 사실을 즉시 LH에게 보고(시공참여자→하수급인→수급인→LH)하여야 한다.
④ LH는 3회 이상 과적에 적발된 현장에 대해서는 특별 점검을 실시하여 과적이 재발되지 않도록 공사 관리상의 문제점 개선 및 고의 과적 원인자 교체 지시 등 필요한 조치를 할 수 있고, 수급인은 특별한 이유가 없는 한 이에 응하여야 한다.
⑤ 수급인은 현장에 반입·반출 물량이 발생되는 기간에는 과적방지 관리계획서에 따라 감독자와 합동으로 월 1회 이상 과적방지 이행 실태를 점검하여야 한다.

(2) 총사업비 100억원 미만인 경우에는 건설공사 차량 과적방지 지침의 3.4 차량적재중량 관리 요령에 따라 과적방지를 관리하여야 한다.

1.27.3 건설공사 축중기 설치지침

(1) 수급인, 하수급인 및 시공참여자는 공사차량이 도로의 구조보전과 운행의 위험을 방지하기 위해, 도로법 시행령 제55조제2항에서 정한 운행제한 기준(총중량 40톤, 축하중 10톤 등)을 초과하여 운행을 하지 않도록 관리하여야 한다.

(2) 이를 효율적으로 관리하기 위해 도로법 제8조에 따른 도로(고속도로, 국도, 지방도 등)를 이용하는 사토 또는 순성토 운반량이 10,000 m^3 이상인 건설공사(진행 중인 공사는 잔량이 10,000 m^3 이상인 경우를 말한다) 현장은 건설현장 축중기 설치 지침에 따라 축중기를 설치·운영하여야 한다.

1.28 시공 VE활동

(1) 시공 VE활동은 LHCS 10 40 00을 따른다.

1.29 암반 검사원

(1) 수급인은 설계된 암반선을 확정하기 위하여 다음 각 호와 같은 암반검사원을 작성하여 해당 공사 착수 전 LH에 제출하여 승인을 득하여야 한다.

① 땅깎기부 암선 변경 시

가. 물량 증감 현황표

나. 토적표

다. 횡단도 (암질구분표시)

라. 공사비 증감 대비표

마. 선정시험성적서(시료채취에서 시험의뢰까지 감독자가 직접 입회하고 과정사진 첨부)

바. 현황사진

사. 측량성과표

아. 기타 필요한 사항

② 구조물 기초 암판정 시 (교량 등)

가. 구조물 기초 암 판정 보고서

나. 주상도(당초와 변경비교)

다. 측량 성과표

라. 시공계획(기초에 대한 의견서)

마. 기초 확인 측량 시 사진(근경, 원경)

바. 선정시험성적서

사. 기타 필요한 사항

③ 터널(암질 변화 시)

가. 터널 암판정 보고서

나. 주상도

다. 측량 성과표

라. 굴착 천공표
마. 종, 평면도 사진
바. 단면별 선정시험 성적표
사. 기타 필요한 사항

(2) 수급인은 원활한 암반검사를 위하여 암판정 요청구간에 횡단도상 측점별로 측점 위치를 확인할 수 있는 깃발을 설치하고 지반고(G.L)를 표기토록 하며, 다음 각 호의 장비 및 자료 등을 준비하여야 한다.
① 리퍼장비(리퍼도저 32 ton 등), 지질해머, 측량기, 줄자, 카메라, 스프레이 등
② 횡단도, 수준점 현황자료, 토질조사 주상도, 시험성적서 등 관련 자료

(3) 제출시기 및 부수
① 제출시기 : 작업 착수 15일 전
② 제출부수 : 2부

1.30 신기술의 적극 활용

(1) 수급인은 LH 공모 우수 신기술(신자재)을 설계변경 또는 구매를 통해 적극 활용할 수 있으며, 수급인이 이를 활용한 경우 LH에 활용실적을 제출토록 한다.

1.31 신 자재・공법 및 품셈실사 등에 따른 시험시공

(1) 수급인은 LH에서 신 자재・공법 및 품셈실사 등을 위하여 지시하는 시험시공을 적극적으로 이행하여야 하고, 시험시공에 관한 공사진행 과정, 소요 인력품 및 성과를 기록하고 제출하여야 한다.

(2) 수급인은 시험시공과 관련하여 LH 및 감독자가 시행하는 현장교육 및 기술지도 점검에 협조하여야 한다.

1.32 신고 및 인·허가 업무

(1) 수급인은 계약 이행을 위하여 필요한 관계기관 신고 및 인·허가에 관련한 설계서 작성, 신청서류 제출, 관계 기관과의 협의 및 착공, 준공에 필요한 업무를 수행하여야 한다.

(2) 수급인은 인·허가 신청서류를 작성 시에는 관계 기관과 협의 또는 신청 전에 감독자의 확인을 받은 후 신청하고 신고 및 인·허가 필증(원본)을 교부받은 경우에는 LH에 사본을 첨부하여 보고하고 준공 시 LH에 제출하여야 한다.

1.33 정리, 정비, 청소

(1) 공사현장은 항상 현장에서 사용하는 여러재료 및 기계기구 등의 정리정돈, 정비점검, 청소 등을 철저히 하여 공사에 지장이 없도록 하고 현장 내부 및 현장 주변을 청결히 유지하도록 한다.

1.34 공사협의 및 조정

1.34.1 협의 및 조정

(1) 수급인은 당해 공사와 연관된 다른 공사의 수급인들과 상호간의 마찰을 방지하고 원활한 공사가 진행될 수 있도록 작업내용이 간섭되는 공사에 대하여는 사전에 충분히 협의하고 조정하여야 한다.
(2) 수급인은 당해 공사와 연관된 다른 공사의 수급인들이 작업을 위하여 공사용 도로와 제작장 부지 등에 대한 임시 사용요청이 있을 시 감독자에게 보고하여야 한다.
(3) 수급인은 당해 공사와 연관된 공사의 작업 착수 전에 연관된 수급인들과 세부적인 작업계획, 작업한계, 가시설물 설치 계획, 작업순서, 구조물 보호와 보수방법에 대하여 상호 협의하여야 한다.
(4) 수급인은 당해 공사와 연관된 설비의 요건과 운전기기의 특성이 적정한지 확인해야 하며, 기기의 설치, 연결 및 가동에 대하여 조정하여야 한다.

1.34.2 발주자의 조속완공 또는 연기 요구에 대한 조치

(1) KCS 10 10 05 (1.16.2,1.16.3,1.16.4,1.16.5)를 따른다.

1.34.3 수급인의 책무

(1) 수급인은 당해 공사와 연관된 수급인들과 원활한 공사추진을 위하여 감독자가 행하는 종합공정관리계획의 수립 및 운영에 적극 협조하여야 한다.
(2) 수급인은 공사 상호간의 협의 및 LH의 시행방안을 성실히 이행하여야 하며, 이를 소홀히 함으로 인하여 발생한 재시공 또는 수정, 보완공사에 대하여는 책임을 져야 한다.
(3) 수급인은 장외제작이 필요한 자재 및 재료의 상호조정 작업에 대하여는 작업과 설치순서를 표기한 상호조정도면을 작성해야 한다.

1.35 공사 시공한계

1.35.1 단지조성공사

(1) 수급인은 공사 계약내용 및 현장 공사여건에 따라 공사를 시행하여야 한다.

1.35.2 주택건설공사

(1) 수급인은 연관된 다른 공사에 대하여는 부록 2를 따라 공사를 시행하여야 한다.
(2) 이 절에 언급되지 않은 공사 시공한계에 대하여는 해당 시방기준을 따른다.

1.36 절취 및 보수

1.36.1 작업 제한

(1) 구조 내력 또는 안전성 저하, 내구연한 감소, 에너지 성능 감소, 유지 관리 요소 증가 등이 우려되는 부분에 대해서는 절취 및 보수 작업을 해서는 안 된다.
(2) 절취 및 보수 작업 흔적이 눈에 뜨일 정도로 남아서는 안 되며, 현저하게 잘못된 절취 또는 보수 작업은 감독자의 지시에 따라 철거한 후 재작업을 시행하여야 한다.

1.36.2 사전 승인

1.36.2.1 절취 및 보수작업 시행

(1) 절취 및 보수작업 시행 시 다음 각 호의 사항에 영향을 주는 작업은 사전에 작업계획서를 감독자에게 제출하여 승인을 얻은 후 시행하여야 한다.

① 부재의 구조적인 일체성
② 기후노출 또는 내습부재의 일체성
③ 부재의 효능, 유지관리 또는 안전
④ 외관에 영향을 미치는 공사
⑤ LH 또는 다른 수급인의 공사

1.36.2.2 작업계획서 포함 내용

(1) 사전 승인을 위한 작업계획서에는 아래의 사항이 포함되어야 한다.

① 절취 및 보수를 해야 하는 이유
② 절취 및 보수공사의 내용 및 작업방법
③ 절취 작업으로 인한 기존공사 구조 안전성에 미치는 영향
④ 운용상 문제점 및 외관변화 등의 예상되는 공사결과
⑤ 사용 자재 목록 및 시공회사
⑥ 공사 예정기간
⑦ 다른 공사 또는 시설에 미치는 영향
⑧ 구조 상세도면 및 구조 계산서(주요 구조부인 경우)

1.36.3 보호

(1) 절취 및 보수작업 중에 작업부위의 파손이나 다른 공사부위가 손상되지 않도록 적절한 지지 또는 보호 조치하고, 외부에 노출되는 공사부분이 기상조건에 영향을 받지 않도록 보호 조치하여야 한다. 또한, 인접지역의 사용 및 통행에 불편함이 없도록 조치하여야 한다.

2. 자재

2.1 절취부분 보수재료

(1) 이 기준 1.37의 절취 부분 보수에 사용하는 재료는 보수 부위가 설계서에서 요구되는 성능을 발휘할 수 있도록 원래의 재료와 동등 이상의 것으로서 인접 부위의 재료와 외관이 비슷하고 조화되는 재료를 사용하여야 한다.

3. 시공

3.1 작업 점검 사항

(1) 수급인은 공사기간 내 모든 작업 목적물에 대하여 합리적으로 조정되고 보호될 수 있도록 다음 각 호와 같은 주요 점검 사항을 수립하여 관리하여야 한다.

① 과도한 정적하중 또는 동적하중
② 과도한 내부압력 또는 외부압력
③ 과도한 고온 또는 저온
④ 열적충격
⑤ 과도한 고습 또는 저습
⑥ 대기 또는 물 오염
⑦ 용제(溶劑)
⑧ 화학물질
⑨ 햇빛
⑩ 방사능 물질
⑪ 구멍 뚫림
⑫ 마모
⑬ 오염 또는 손상
⑭ 불량시공 및 파괴시험
⑮ 과도한 선적 또는 취급 부주의
⑯ 시공하중에 따른 안정성 검토

3.2 절취 및 보수

(1) 수급인은 절취 및 보수작업에 필요한 숙련공을 고용해야 한다.
(2) 수급인은 절취 및 보수작업으로 인하여 본 건설공사의 공기가 지연되지 않도록 한다.
(3) 수급인은 인접 및 관련공사에 손상을 주지 않도록 절취 및 보수해야 하며, 보수부위는 견고하고 흔적이 남지 않게 보수해야 한다.

3.3 청소

(1) 수급인은 절취 및 보수작업으로 인하여 손상된 다른 공사를 원상태로 보수하고, 작업부위와 작업 통행로를 청소해야 한다.

부록 1

중간공정 관리일 세부기준

1. 관리 항목 및 미완료 시 조치

구 분	관리 항목		관리기준 미완료 시 조치	관련공종	소규모 (300세대미만)
절대 준수일	1. 지하구조물 완료		1차 : 경고서한 2차 : 경고장	건축 토목	○
절대 준수일	위탁 구매인 경우	2. 옥탑 골조완료 및 EV 승강로 등 인수인계	1차 : 경고장 발급 2차 : 경고장2회 + 관리하수급인 지정	인계 : 건축 인수 : 승강기 전기	○
	사급 자재인 경우	2. 옥탑층골조 및 EV승강로 등 완료		건축	
적정 기준일	3. 부지 인수인계		경고서한	인계 : 복합 인수 : 토목, 조경	
적정 기준일	4. 세대내부 바닥미장 완료		-	건축	
절대 준수일	위탁 구매인 경우	5. 승강기 제작·설치를 위한 주요자재 반입	1차 : 경고장 발급 2차 : 경고장 발급	승강기	○
적정 기준일	위탁 구매인 경우	6. 승강기 설치 및 전기수전 완료 (리프트카 철거포함)	경고서한 ※ 부지인수인계와 미준수 중복시 경고장 발급	승강기 전기 건축	
	사급 자재인 경우			건축	
절대 준수일	7. 지하관로매설 공사완료 및 동 주변 토공정리 완료		1차 : 경고장 발급 2차 : 경고장2회 + 관리하수급인 지정	인계 : 토목, 도시가스 인수 : 조경	○
적정 기준일	8. 보도경계석 설치완료		경고서한	인계 : 토목 인수 : 조경	

※ 조달청에 위탁하여 구매하는 승강기업체의 제재는"공사용 직접구매자재 업무처리지침"에 의함

2. 중간공정관리일 산정기준

관리항목		구 분	내 용
1. 지하구조물 완료		완료일	· 지하층 표준공사기간이 가장 많은 아파트 동의 · 1층 바닥 콘크리트 타설완료일+100±@
		완료기준	· 지하구조물(후속공사와 현장 관리 에 영향을 크게 미칠 수 있는 아파트 지하층, 지하주차장, 공동구, 주민공동시설 지하층, 공동구와 연결되는 복합상가 등) 구체공사 완료(단, 방수, 자갈 배수층 조성, 되메우기 완료여부는 현장 여건에 따라 공사감독이 판단)
위탁 구매인 경우	2. 옥탑골조 완료 및 EV 승강로 등 인수인계	완료일	· 25층 이하 건축준공 예정일 180일 이전 · 26층 이상 건축준공 예정일 190일 이전
		완료기준	· 옥탑층 거푸집 및 가설재를 해체하여 지상으로 반출완료, EV 샤프트 내부 거푸집 및 비계 등을 해체, 타이핀 등을 제거하여 지상으로 반출하고 승강기 및 전기실 공사에 지장이 없도록 인수인계 완료
		제출사항	· 확인원 제출 시 관련공종 인수인계확인서 첨부하여 제출 (별지 제7호 서식)
사급 자재인 경우	2. 옥탑층골조 및 EV 승강로 등 완료	완료일	· 25층 이하 건축준공 예정일 180일 이전 · 26층 이상 건축준공 예정일 190일 이전
		완료기준	· 옥탑층 거푸집 및 가설재를 해체하여 지상으로 반출완료, EV 샤프트 내부 거푸집 및 비계 등을 해체, 타이핀 등을 제거하여 지상으로 반출하고 승강기 및 전기실 공사에 지장이 없도록 완료
3. 부지인수 인계		완료일	· 건축준공 예정일 120일 이전
		완료기준	· 단지내 가시설물 철거 · 반출 및 토공정리 완료 (사무소,식당,작업장,야적장 등) ※단, 가설식당은 부득이한 경우 감독 승인 후 존치가능
		제출사항	· 확인원 제출 시 관련공종 인수인계확인서 첨부하여 제출 (별지 제7호 서식)
4. 세대내부 바닥미장 완료		완료일	· 건축준공 예정일 : 140일 이전(국임), 150일 이전(분양·공임)
		완료기준	· 세대내부 바닥 정벌미장 완료

<table>
<tr><th colspan="2">관리항목</th><th>구 분</th><th>내 용</th></tr>
<tr><td rowspan="2">위탁
구매인
경우</td><td rowspan="2">5. 승강기
주요자재
반입완료</td><td>완료일</td><td>· 옥탑 골조완료 및 승강로 인계인수일(중간공정관리일) 까지 반입완료</td></tr>
<tr><td>완료기준</td><td><table><tr><th>구 분</th><th>주요 자재</th></tr><tr><td>기계실</td><td>권상기, 제어반, Governor, Beam</td></tr><tr><td>출입구</td><td>승강장Sill, 삼방틀, 출입문 및 개폐장치</td></tr><tr><td>승강로</td><td>승강Car, Rail 및 브래킷, Rope, 균형추, 가이드슈</td></tr></table></td></tr>
<tr><td rowspan="2">위탁
구매인
경우</td><td rowspan="4">6. 승강기
설치 및
전기수전
완료
(리프트카
철거포함)</td><td>완료일</td><td>· 건축준공 예정일 90일 이전</td></tr>
<tr><td>완료기준</td><td>· 승강기 설치 및 전기수전 완료
· 승강기 완성검사 완료
· 전기사용전 검사완료
· 검사비용 조기투입 및 정산
· 승강기 임시사용 가능
· 리프트카 철거완료</td></tr>
<tr><td rowspan="2">사급
자재인
경우</td><td>완료일</td><td>· 건축준공 예정일 110일 이전</td></tr>
<tr><td>완료기준</td><td>· 승강기 설치 및 전기수전 완료
· 승강기 완성검사 완료
· 전기사용전 검사완료
· 검사비용 조기투입 및 정산
· 승강기 임시사용 가능
· 리프트카 철거완료</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="3">7. 지하관로매설
공사완료 및 동 주변
토공정리 완료</td><td>완료일</td><td>· 토목준공 예정일 60일 이전</td></tr>
<tr><td>완료기준</td><td>· 타기관 (지자체, 한전, 통신, 도시가스 등) 지하매설물 인입 관로시설 조기협의 및 시행, 별도 발주 LH 공사 조기 시행
· 조경용 부토 반입 전 동 주변 토공정리 완료
· 아파트 저층부위 마감완료(돌붙임, 도장공사 등을 완료하고 비계철거까지 포함)</td></tr>
<tr><td>제출사항</td><td>· 확인원 제출 시 관련공종 인수인계확인서 첨부하여 제출</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">8. 보도경계석
설치완료</td><td>완료일</td><td>· 토목준공 예정일 30일 이전</td></tr>
<tr><td>완료기준</td><td>· 통수관련 공사 완료
· APT진입도로 및 간선도로 중간층 포장완료
· 동 주변 보도경계석 설치 완료</td></tr>
</table>

※ @ : 외적요인에 의한 사유 등 현장여건을 감안하여 감독자와 수급인이 협의하여 조정

별지 제1호 서식

현장배치확인표						
성명	업체명	발주자	공사명	배치기간	확인연월일	확인

210 mm×297 mm

부록 2

공사 시공한계

1. 건축공사 관련

(1) 건축공사 - 기계설비공사

구 분		건 축 공 사	기 계 설 비 공 사
욕실용 배기팬		설치부분의 고정 받침대 설치 및 천정절단	배기팬 설치
옥상층 굴뚝용 슬리브 (개별 난방 아파트 경우)		설치	-
옥상의 각종 배기용 흡출기		설치	-
벽체 매립 온수 분배기함		온수 분배기함 커버	설치
각종 점점보수용 점검구		설치	-
설비공사용 벽체 및 슬래브의 배관홈, 개구부		설치 및 홈벽돌 시공, 배관 후 틈새 모르터 충전	-
조립식욕실	욕실 내 위생기구 및 배관	내부 위생기구류 설치 및 배관공사, 오배수 연결공사 (방음재 포함), 벽체 인입부 까지의 급수급탕 배관공사 및 연결공사(연결부속 포함)	연결 부위까지의 배관공사
	오배수관 슬리브	설치	-
	1층 오배수관 슬리브 부위 배관	슬리브까지의 오배수관 배관공사	슬리브 이후의 배관공사
	2층 이상 오배수관 슬리브 부위 배관	관연결 배관공사 (연결 부속 포함)	오배수 입상관에서 슬리브 중심까지의 배관공사
	욕실 점검구	설치	-
	방화댐퍼	-	설치
	난방 퇴수배관용 슬리브		설치 및 퇴수배관 주위 마감
	배기팬, 방화댐퍼 및 플렉시블관	-	설치 및 연결공사
옥외 보일러실 연도		보일러실 밖으로 연결되는 횡연도	보일러, 집진기, 연도설치
옥상 물탱크 기초		설치	-
집수정 덮개		-	설치

구 분		건 축 공 사	기 계 설 비 공 사
욕실용 배기팬		설치부분의 고정 받침대 설치 및 천정절단	배기팬 설치
옥상층 굴뚝용 슬리브 (개별 난방 아파트 경우)		설치	-
옥상의 각종 배기용 흡출기		설치	-
벽체 매립 온수 분배기함		온수 분배기함 커버	설치
각종 점점보수용 점검구		설치	-
설비공사용 벽체 및 슬래브의 배관홈, 개구부		설치 및 홈벽돌 시공, 배관 후 틈새 모르터 충전	-
조립식욕실	욕실 내 위생기구 및 배관	내부 위생기구류 설치 및 배관공사, 오배수 연결공사 (방음재 포함), 벽체 인입부 까지의 급수급탕 배관공사 및 연결공사(연결부속 포함)	연결 부위까지의 배관공사
	오배수관 슬리브	설치	-
	1층 오배수관 슬리브 부위 배관	슬리브까지의 오배수관 배관공사	슬리브 이후의 배관공사
	2층 이상 오배수관 슬리브 부위 배관	관연결 배관공사 (연결 부속 포함)	오배수 입상관에서 슬리브 중심까지의 배관공사
	욕실 점검구	설치	-
	방화댐퍼	-	설치
	난방 퇴수배관용 슬리브		설치 및 퇴수배관 주위 마감
	배기팬, 방화댐퍼 및 플렉시블관	-	설치 및 연결공사
옥외 보일러실 연도		보일러실 밖으로 연결되는 횡연도	보일러, 집진기, 연도설치
옥상 물탱크 기초		설치	-
집수정 덮개		-	설치
지하주차장과 접한 콘크리트 저수조		-	인서트 플레이트, 구조물의 슬리브 설치, 급기· 배기팬 설치

※ 콘크리트 저수조는 LHCS 31 30 15 20 지하저수조와 LHCS 41 40 25 PE LINING(SHEET) 방수 내용에 따라 시행한다.(단, 월류관 및 벤트관은 기계에서 시행)

(2) 건축공사 - 전기공사, 정보통신공사

구 분	건 축 공 사	전기, 정보통신공사
공사용 임시전력	공사에 필요한 시설용량을 확보	공사별 실사용자가 사용 전력요금 부담
스위치박스(석고판)	석고판에 위치 표시	석고판 가공
조명기구 설치부위(천정)	보강재 설치	-
전동식 셔터 제어반	제어반 설치 및 결선	제어반까지의 배관 배선
도어릴리즈	방화문에 후크 설치부위 보강철물 취부	도어 릴리즈(후크포함) 설치 및 배관, 배선
무량건식 주택 경량벽체	슬래브 거푸집 상판위에 경량 벽체 위치 먹줄표시	배관 관통부위 슬래브 거푸집 천공 또는 엔드 커플링 설치
조립식 욕실	· 전등고정용 목대(200x100) · 수납장 내 콘센트용 박스 · 스위치박스 고정용 목대 (70x120) · 전등배선용 케이블 접속 박스 (100x60x25) 및 타일 개구 (100x60)	· 전등설치 · 콘센트설치 · 스위치박스 및 스위치 설치 · 케이블배선 및 결선
디지털 도어록	· 디지털 도어록 및 홈네트워크 연동모듈 설치	· 디지털 도어록까지 네트워크 구성 · 원격 제어시험

(3) 건축공사 - 조경공사

구 분	건 축 공 사	기 계 설 비 공 사
지하주차장 상부 조경부위 배수처리	슬래브 배수구멍(방수포함) 및 슬래브 하부 배수관 설치	슬래브 상부 배수층 조성, 토사유입 및 배수관 막힘 방지시설

2. 토목공사 관련

(1) 토목공사 - 건축공사

구 분	토 목 공 사	건 축 공 사
공동구 시공한계	건물 외벽면으로부터 2m 선 외부	건물 외벽면으로부터 2m 선 내부

※ 토목시공구간이 단구간인 경우 공사의 효율성을 검토한 후 건축에서 시행하도록 한다.(단, 방수공사는 토목에서 시행)

(2) 토목공사 - 건축공사, 기계설비공사

구 분	공 구	토 목 공 사	건축, 기계설비공사
건물주변 시공한계	건축물 토공이 토목공사에 포함된 공구	건물 외벽면으로부터 2m 선 외부, 급수간선 및 오배수관 연결공사, 건물주위 지붕 우수관 공사	건물 외벽면으로부터 2m 선 내부
	건축물 토공이 토목공사에 포함 되지 않은 공구	건물 외벽면으로부터 2m 선 외부, 급수간선 및 오배수관 연결공사	건물외벽면으로부터 2m선 내부, 건물 주위 지붕 우수관 공사
건축공사 기초 터파기, 되메우기, 잔토처리 일괄 시행	건축물 토공이 토목공사에 포함된 공구	기초 터파기, 되메우기, 가설 흙막이, 잔토처리 일괄시행	
	건축물 토공이 토목 공사에 포함되지 않은 공구	잔토 일괄처리	기초 터파기, 되메우기, 가설 흙막이
기계설비공사 잔토		잔토 일괄처리	

* 빗물침투 시설 적용 시 선흠통받이 이후는 조경공사임

(3) 토목공사 - 기계설비공사

구 분	토목공사	기 계 설 비 공 사
건물, 구조물 내외부 접속 급수간선 및 오배수관	연결공사	· 건물기선부터 외부로 2m까지의 배관공사(토목 연결공사에 지장이 없도록 선행 시공)
고가수조(타워)	연결공사	· 구조물벽부터 2m까지의 배관공사(토목연결공사에 지장 없도록 선행 시공)
공동구, 중간기계실 및 지하저수조	-	· 인서트 플레이트, 구조물의 슬리브 설치, 장비반입구 뚜껑 및 급기·배기팬 설치

(4) 토목공사 - 전기공사

구 분	토목공사	전기공사
지하수개발	-	· 정호 보호실까지의 전기 배관배선공사, 염소 주입기용 전기 배관배선공사

(5) 토목공사 - 전기공사, 정보통신공사

구 분	토목공사	전기, 정보통신공사
공동구, 중간기계실 및 지하 저수조의 전기, 정보통신 공사용 인서트	-	설치

(6) 토목공사 - 조경공사

구 분	조경공사	토목공사
가로수용 수목보호대	-	설치
비탈면보호블록 설치구간	-	잔디 식재

3. 기계설비공사 관련

(1) 기계설비공사 - 전기공사

구 분		기계설비공사	전기공사
옥내 난방 온도조절 밸브공사		배관 및 배선	-
아파트 화장실 배기팬		배기팬 설치(플러그 일체형 코드)	전원 콘센트 마감
전동기제어반(MCC)		기초	-
펌프실	급수 가압펌프	· 부스터 판넬에서 펌프까지 배관은 자동제어공사 · 부스터 판넬에서 펌프까지 배선 및 결선은 장비공급자	· MCC판넬에서 부스터 판넬까지 배관·배선
	소화펌프	· 전동기 결선	· 전동기 제어반(MCC) 및 전동기까지의 배관·배선
스프링클러설비		· 압력스위치(소화펌프 제외) 및 탬퍼스위치 설치	· 압력스위치(소화펌프 제외) 및 탬퍼 스위치용 배관·배선, 결선 및 종단저항 설치
제연설비		· 급기팬 모터 및 제연댐퍼의 설치와 결선	· 급기팬 제어반 설치, 급기팬 모터와 제연댐퍼의 전원 및 제어용 배관·배선
소화설비		· 각 제어회로를 R형 수신반에서 감지할 수 있는 기능 설치 · 옥상소화수조 저수위경보 접점 설치 · 소화펌프 압력스위치 설치 · 지하저수조 저수위경보 접점 설치 · M.C.C에서 소화펌프 압력스위치 및 지하저수조 저수위경보 접점까지 배관·배선 및 결선	· 옥상소화수조 저수위경보 접점이후의 배관·배선, 결선 및 종단저항 설치 · 소화펌프 압력스위치 종단저항 설치 · 지하저수조 저수위경보 접점의 종단저항 설치
배수펌프 (동 지하, 보일러실, 중간기계실, 펌프실)		· MCC단자대에 접속하여 중앙 감시반까지 연결되는 배수펌프의 고수위 경보용 배관 및 배선공사	· 배수펌프 전원공급용 배관 및 배선(접속 포함) · MCC에서 배수펌프까지 후로 트레스 스위치 및 전극봉 설치 · 배수펌프 경보라인 연결용 단자대 MCC 설치 · 동 지하용 배수펌프 후로 트레스 스위치 및 전극봉

구 분	기계설비공사	전기공사
원격자동검침설비	· 원격식 계량기에서 세대 전송 장치까지 배관, 배선	· 연결공사
환풍기(EV.기계실, 보일러실, 중앙 기계실)	· 환풍기 설치	· 전원 콘센트 설치까지 배관배선공사
펌프실 급·배기 팬 제어설비	· 습도검측기 및 자동제어 단자 까지 배관, 배선 및 결선	· MCC 판넬에 급·배기팬 회로 통합 및 자동제어 시퀀스 구성
발열선 설치공사	· 분전함(결선포함) 및 발열선 설치 · 발열선 상태감시는 자동제어공사	· 전원용 콘센트 및 분전함까지의 배관배선공사
지하주차장 기계환기 설비공사	· 팬의 원격제어(기동, 정지 및 상태 감시) : 자동제어 · 팬 제어반설치(타이머 포함) 및 전동기 결선	· 팬 제어반까지의 전력공급을 위한 배관·배선 및 팬제어반 에서 팬까지의 전원공급용 배관 배선
세대 환기장치	· 환기유닛에 통신전용 DC 컨버터 내장 및 통신선 결선	· 세대 환기설비 제어 스위치 설치 및 배관, 배선 · 전력공급용 배관, 배선 및 콘센트 설치 · 환기유닛과 제어 스위치간 통신방식 및 프로토콜 결정
액화가스 저장시설	· 패널에서부터 제어선 및 배관 배선 및 결선	· 패널까지의 배관·배선

(2) 기계설비공사 - 정보통신공사

구 분	기계설비공사	정보통신공사
인터컴 설치 및 급수용 모뎀	설치 및 결선	배관 및 배선공사
난방제어 (실별 온도조절장치, 개별 가스보일러)	· 홈네트워크 연결을 위한 각종 기기에서 제어부까지의 배관 배선공사(통신모듈 설치 포함) · 통신모듈 결선을 위해 8핀 모듈러형 잭 마감	· 홈네트워크 게이트 웨이에서 홈네트워크 연결을 위한 제어부까지 배관 배선 및 결선 · 통신모듈 결선을 위해 8핀 모듈러형 커넥터 마감 · 원격 제어시험
가스차단장치 (자동식 소화기 설치 또는 미설치)		

※ 자동 가스차단 장치는 자동식 소화기 미설치 세대에 적용

4. 전기공사 관련

(1) 전기공사 - 정보통신공사

구 분	전기공사	정보통신공사
수신반과 방송단자반간의 연동	배관배선 및 결선	-
증폭기함의 전원 공급	배관배선 및 콘센트 부착	-
지하 중복 매설관로의 터파기 및 핸드홀	· 공동구가 없는 단지의 전력관로 등과 중복구간 등의 혼합 매설 구간 · 주차장 인입 핸드홀	· 경비실로 인입하는 모든 중복 매설관로의 터파기 및 핸드홀 · 아파트에서 분기하는 중복 매설관로 (공중전화, 초소 등)
통신배선용 트레이, 덕트	설치	-
전기 및 통신용 박스가 나란히 설치되는 곳의 박스 고정용 보강철물 조립 및 설치는 수량 비율로 배분	제공	-
비상 방송용 릴레이	설치 및 동작 전원 결선	스피커측 릴레이 결선
조명제어스위치	조명제어 스위치 및 홈네트워크 연동 모듈설치	· 조명제어 스위치까지 홈네트 워크용 배관, 배선 및 결선 · 원격 제어시험

5. 조경공사 관련

(1) 조경공사 - 건축공사, 토목공사

구 분	조경공사	건축, 토목공사
조경공사 지역	-	· 건설폐잔재유해물 제거, 불순물유기물 매립금지, 토공정리
인공식재기반	· 맹암거 등의 배수시설 설치 및 인공토양(경량토) 반입 · 지하주차장 상부 토사 채움 및 부토, 마운딩	· 지하주차장 상부 슬래브(Slab)의 수직 드레인, 소재구 등의 우수배제시설 설치 · 식재지반용 토사확보 및 적치

집필위원

성 명	소 속	성 명	소 속
서영호	한국토지주택공사	박준호	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소
염동석	한국토지주택공사		

자문위원

성 명	소 속	성 명	소 속
권영진	한국토지주택공사	이선욱	한국토지주택공사
김영민	한국토지주택공사	임종수	한국토지주택공사
남종혁	한국토지주택공사	전학식	한국토지주택공사
박찬교	한국토지주택공사	정우식	한국토지주택공사
방성윤	한국토지주택공사	최인석	한국토지주택공사
이기필	한국토지주택공사		

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
이영호	한국건설기술연구원	방윤석	동부엔지니어링㈜
구재동	한국건설기술연구원	김형건	포스코건설
김기현	한국건설기술연구원	박치면	㈜에스코컨설턴트
김나은	한국건설기술연구원	송용진	도화엔지니어링
김태송	한국건설기술연구원	이선복	㈜동부건설
김희석	한국건설기술연구원	이태옥	㈜평화엔지니어링
류상훈	한국건설기술연구원	임대성	삼보E&C㈜
소병진	한국건설기술연구원	황훈희	한국도로협회
원훈일	한국건설기술연구원		
이승환	한국건설기술연구원		
이용수	한국건설기술연구원		
이용준	한국건설기술연구원		
주영경	한국건설기술연구원		
최봉혁	한국건설기술연구원		
허원호	한국건설기술연구원		

중앙건설기술심의위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
곽기석	한국건설기술연구원	윤석덕	한국도로공사
권석현	㈜디엠씨엠	이수빈	고려개발(주)
김동규	한국수자원공사	황인준	한국도로공사
문준식	경북대학교		

소관부처

성 명	소 속	성 명	소 속
정우진	국토교통부 토지정책과	문영훈	국토교통부 토지정책과

(분야별 가나다순)

LHCS 10 10 05 01 : 2020

공사 일반

2020년 12월 9일 발행

소관부서 국토교통부 토지정책과

관련단체 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

작성기관 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

국가건설기준센터
(10223) 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
☎ 031-910-0444
http://www.kcsc.re.kr

LHCS 10 10 05 05 : 2020

건설공사 하도급 관리

2020년 12월 9일 제정
http://www.kcsc.re.kr

국토교통부
LH 한국토지주택공사

LH 전문시방서 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

「LH 전문시방서(LHCS ; LH Construction Specification)」는 국가건설기준(KCS ; Korea Construction Specification)을 기본으로 작성한 종합적인 시방기준으로서, 단위공사 설계 시 해당 공사의 특성과 여건 등에 맞게 공사시방서를 작성하는데 활용하기 위한 전문시방서이므로 관계법상 구속력과 계약도서로서의 효력이 없습니다.

이 시방기준 발간 시점에 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있으며, 이 시방 기준으로 공사시방서 작성 시 반드시 최신 시방기준 등을 확인 후 작성하시기 바랍니다.

전문시방서 제·개정 연혁

·이 시방기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 LH 전문시방서와 국가건설기준(표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

·이 기준은 기존의 LH 전문시방서를 중심으로 KCS 내용 및 체계에 맞게 통합 정비하여 제정한 것으로 제・개정 연혁은 다음과 같다.

전문시방서	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
LH 전문시방서	• LH 전문시방서 제정	제정 (2012.6)
LHCS 10 10 05 05 : 2020	• 국가건설기준 코드체계화에 따른 통합 정비 제정	제정 (2020.12)

제　　정 : 2020년 12월 9일	개　　정 :
심　　의 : 중앙건설기술심의위원회	자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소관부서 : 국토교통부 토지정책과	
관련단체 : 한국토지주택공사	작성기관 : 한국토지주택공사

목 차

1. 일반사항 ····· 1
1.1 적용 범위 ····· 1
1.2 참고 기준 ····· 1
1.3 용어의 정의 ····· 1
1.4 제출물 ····· 1
1.5 일반사항 ····· 2
1.6 하도급 시행계획서 ····· 2
1.7 표준하도급 계약서 사용 ····· 2
1.8 하도급 통보 ····· 2
1.9 하도급계약 심사·승인 ····· 3
1.10 하도급 건설기술자 배치 및 관리 ····· 3
1.11 관리하수급인 지정 ····· 4
1.12 하도급 대금 관리 ····· 4
1.13 서류의 보존 등 ····· 7
1.14 소방공사 ····· 8
2. 자재 ····· 8
3. 시공 ····· 8
부록 ····· 9

1. 일반사항

1.1 적용 범위

(1) 이 기준은 한국토지주택공사(이하 LH라 한다)에서 발주하는 공사로서, 수급인이 계약된 건설공사의 일부를 제3자에게 하도급하고자 할 때 적용한다.

(2) 건설공사를 소방공사와 함께 도급받은 경우에는 관련 법령에 없는 내용은 이 절을 준용하여 적용한다.

(3) 전기공사 및 정보통신공사에는 적용하지 아니한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

- 건설산업기본법
- 건설산업기본법 시행령
- 건설산업기본법 시행규칙
- 하도급거래 공정화에 관한 법률
- 소방시설공사업법 시행령

1.2.2 관련 기준

- LHCS 21 20 05 05 공사현장 표지
- LHCS 10 10 10 05 제출물 관리
- LHCS 10 10 00 시방서 적용 및 관련법규
- 공사계약 일반조건(LH)
- 공사계약 특수조건(1)(LH)
- 공사계약 특수조건(2)(LH)
- 공사관리 지침(LH)
- 건설업 표준하도급계약서

1.3 용어의 정의

(1) 용어의 정의는 LHCS 10 10 00(1.3)을 따른다.

1.4 제출물

1.4.1 제출물 일반사항

(1) 다음 사항은 LHCS 10 10 10 05(1.4)를 따라 제출하여야 한다.

1.4.1.1 착공 전 제출물(SD-1)

① 하도급 시행계획서
② 하도급 통보 서류
③ 하도급 승인신청 서류
④ 하도급 기술자 중복배치 서류

⑤ 건설기술자의 현장이탈 서류
⑥ 하도급대금 지급내역 통보서
⑦ 하도급대금 지급보증서 사본

1.5 일반사항

(1) 수급인이 도급받은 공사의 일부분을 하도급하고자 하는 경우에는 건설산업기본법 제29조 내지 제38조와 공사계약일반조건 제42조, 제43조, 공사계약특수조건 제25조 내지 제28조에 따라야 한다.

1.6 하도급 시행계획서

(1) 수급인은 건설산업기본법 제31조의2를 따라 공사 착공 후 15일 이내에 다음 각 호의 내용이 포함된 부록 1을 공사 착공신고서에 포함하여 제출하여야 한다.
① 적격심사 하도급 사항 및 그 외 하도급 사항
② 하도급 예정 업종
③ 예상 하도급 금액
④ 하도급계약 예정일

(1) 수급인은 건설산업기본법 제31조의2에 따라 하도급계획서 제출대상 건설공사는 하도급계획서(계약 시)에 해당 하도급 공종의 계약예정사항을 기재하여 함께 제출하여야 한다.

1.7 표준하도급 계약서 사용

(1) 수급인은 하수급인이 대등한 입장에서 공정하게 계약을 체결하도록 하기 위하여 공정거래위원회가 권장하는 건설업 표준하도급계약서를 사용하여야 하며, 특약사항 등을 계약에 사용한 경우 계약서에 첨부하여야 한다.

(2) 표준하도급계약서를 전자계약서 형태로 사용하는 경우 전자거래기본법에 의한 전자문서에 전자서명법에 따른 공인전자서명으로 서명한 경우에 한하여 인정한다.

1.8 하도급 통보

(1) 수급인 또는 하수급인은 건설산업기본법 제22조 제4항에 따라 하도급 체결한 날부터 30일 이내 하도급 공사 착수 전에 하도급 통보를 하여야 하며 변경 또는 해제한 경우에도 같다.
① 수급인은 건설산업종합정보망(www.kiscon.net)을 이용하여 건설공사대장 하도급 사항을 통보하고 건설사업관리시스템을 이용하여 LH에 문서로 하도급 통보
② 하도급 계약금액이 4천만원 이상인 하수급인은 하도급건설공사대장을 건설산업종합정보망을 이용하여 통보

(2) 하도급계약 통보 서류는 LH 공사관리지침 별표 7을 따라 작성하여야 한다.

(3) 수급인은 하도급 계약서 작성 시 LH 공사관리지침 별표 9의 세부내용을 포함하여 작성하여야 하며, 작성내용이 미비할 시에는 LH는 보완을 요구할 수 있다.

(4) 하수급인은 수급인이 통보를 태만하거나 일부를 누락하여 통보한 때에는 LH에 직접 통보가 가능하다.

(5) 하수급인 면담

① 수급인은 하도급계약 서류 접수 후 10일 이내에 감독자가 하수급인 면담을 할 수 있도록 조치하여야 한다.

② 하수급인 면담 시 확인·고지 사항과 면담결과를 작성 및 상호확인 후 감독자, 수급인, 하수급인이 1부씩 보관하여야 한다.

(6) 수급인은 계약금액 조정일로부터 30일 이내에 하수급인과 변경 계약을 체결하여야 한다.

1.9 하도급계약 심사·승인

1.9.1 일반사항

(1) 수급인은 다음 각 호와 같은 경우에는 하도급계약 체결 전 또는 재하도급 계약 체결 전에 건설사업관리시스템을 통하여 하도급 심사·승인을 받아야 한다.·

① 적격심사 하도급 사항의 변경

② 하도급계약의 적정성 심사대상인 경우

가. 하도급률이 100분의 82미만으로 계약된 경우

나. 관리하수급인에게 하도급 하는 경우

(2) 동일 업종의 건설업자에게 하도급 시행

① 수급인이 도급받은 공사를 해당 동일 업종의 건설업자에게 하도급하는 경우

(3) 재하도급 시행

① 하도급 받은 건설공사의 일부를 그 전문공사를 시공하는 업종을 등록한 건설업자에게 다시 하도급하는 경우

1.9.2 하도급 심사 항목 및 배점

(1) 하도급 심사의 구체적인 심사항목 및 배점한도는 LH 공사관리지침 별표 10을 따라 실시한다.

1.9.3 심사·요청 자료

(1) 수급인이 감독자에게 제출해야 하는 심사·승인요청 자료는 LH 공사관리지침 별표 7의 해당 요건을 따라야 한다.

1.10 하도급 건설기술자 배치 및 관리

1.10.1 건설기술자 배치

(1) 수급인은 건설공사의 시공관리 기타 기술상의 관리를 하게 하기 위하여, 당해 하도급공사의 공종에 상응하는 건설기술자 1인 이상을 배치하여야 한다.

(2) 하도급 건설기술자는 건설산업기본법 시행령 별표5에 따라 배치하여야 한다. 다만, 공사예정금액은 LH의 설계금액(부가세 포함)을 의미하며 LH와 수급인이 지급하는 자재비는 제외한다.

(3) 하도급 건설기술자 경력평가는 한국건설기술인협회에서 발행한 경력증명서에 의하며 당해 동종공사 및 유사공사 현장경력 구분 없이 100 %를 인정한다.

1.10.2 중복배치

(1) 수급인은 다음 각 호의 ①에 해당하는 경우 공사품질 및 안전에 지장이 없는 범위에서 LH의 승인을 받아 1인의 건설기술자를 3개의 건설공사 현장에 배치할 수 있다.
  ① 공사예정금액 5억원 미만의 동일한 종류의 공사로서 동일한 시(특별시 및 광역시를 포함한다)·군과 제주도의 지역에서 행하여지는 동일한 종류의 공사
  ② 동일한 행정구역에서 행하여지는 공사
  ③ 동일 지역본부 내의 공사 또는 타 지역본부로 관할 행정구역상 경계에 접하여 40km 이내 지역에서 행하여지는 공사로서 LH에서 인정한 경우
(2) 이미 시공 중에 있는 공사의 현장에서 새로이 행하여지는 동일한 종류의 공사
(3) 수급인은 하도급 건설기술자를 건설공사의 현장에 중복배치한 때에는 당해 건설기술자로 하여금 그 사실에 대하여 LH의 사전승인을 받아야 한다.

1.10.3 건설기술자 관리

(1) 수급인은 하도급계약 통보 시 예정공정표에 건설기술자 배치기간 및 상주기간을 표시하여 제출하여야 하며, 예정공정표에 명기되지 않은 건설기술자의 현장이탈은 감독자의 별도 승인을 득하여야 한다.
(2) 건설기술자의 현장 배치기간은 해당 하도급공사의 실공사 기간으로 하고, 상주기간은 실작업 기간으로 한다.
(3) 수급인은 예정공정표상 하도급 건설기술자 상주기간이 아니라도 작업 시에는 상주토록 조치하여야 한다.
(4) 하수급인은 건설기술자를 건설공사의 현장에 배치한 때에는 당해 건설기술자로 하여금 7일 이내에 현장배치 확인표에 LH의 확인을 받아야 한다.
(5) 동일한 공사를 하나의 업체가 2건 이상으로 분할하여 계약 시 하도급 건설기술자 배치기준은 각 공사예정금액을 합산하여 산정한다.
(6) 감독자가 현장에 배치된 하수급인 건설기술자가 신체의 허약 등으로 인하여 업무수행 능력이 없다고 인정하여 교체를 요구한 때에는 하수급인은 이에 응하여야 한다.

1.11 관리하수급인 지정

(1) LH는 하수급인이 다음 각 호와 같은 사항을 발생시킬 경우에는 관리하수급인을 지정할 수 있다.
  ① 부실시공
  ② 공사포기
  ③ 불법 하도급
  ④ 공사대금(노임, 자재, 장비 등) 체불
  ⑤ 하수급인의 과실로 인한 안전사고 발생 시
  ⑥ 기타사항
(2) 관리하수급인 지정 세부내용은 LH 공사관리지침 12.3.3을 따른다.

1.12 하도급 대금 관리

1.12.1 하도급 대금 지급 관리

(1) 수급인은 기성대가 및 준공대가 신청 시 하도급 대표자 또는 현장대리인에게 LH 공사관리지침 별지 제20호 서식에 서명날인을 받은 후 제출하여야 한다.

(2) 수급인은 LH로부터 기성금, 준공금을 받은 날로부터 15일 이내에 하수급인에게 하도급 대금을 현금으로 지급하여야 한다.

(3) 수급인은 기성금, 준공금에 대한 하도급 대금을 하수급인에게 지급한 날로 부터 5일 이내에 부록 2를 문서로 작성해서 서면, FAX, 전자메일 등으로 LH에 통보하여야 한다.

(4) 수급인은 하수급인이 하도급 대금을 수령한 날로 부터 5일 이내에 부록 3을 문서로 작성해서 서면, FAX, 전자메일 등으로 LH에 통보하도록 조치하여야 한다.

1.12.2 하도급 대금 지급보증서 교부

(1) 수급인은 하도급 계약 시 하수급인에게 하도급 대금 지급보증서를 교부하여야 하며, 다음 각 호의 ①에 해당하는 경우에는 그러하지 아니하다.

① 하도급 계약일을 기준으로 2개 이상의 신용평가 전문기관에서 실시하는 회사채 평가에서 A0등급 이상인 경우

② 하도급공사 금액이 1천만원 이하인 경우

③ LH가 하도급 대금을 하수급인에게 직접 지급한다는 뜻과 그 지급의 방법·절차에 관하여 LH·수급인 및 하수급인 3자가 합의한 LH 공사관리지침 별지 제47호 서식을 작성한 경우

(2) 수급인은 하도급계약을 체결한 날 또는 변경계약 체결한 날로부터 30일 이내에 LH에 하도급 대금 지급보증서 사본을 제출하여야 한다.

(3) 공동도급공사(분담 또는 공동이행)로 공사계약이 체결된 경우의 하도급 대금 지급보증서는 다음과 같이 교부해야 한다.

① 공동수급체 구성원 각자의 명의로 하도급 대금 지급보증서를 각각 교부

② 공동수급체 구성원 중 일부가 하도급 대금 지급보증서 미교부 시 그 구성원의 지분율만큼(또는 해당 공사) 하도급 대금을 직불처리

③ 수급인은 하도급계약 변경으로 하도급 계약금액이 1천만원 이상 증액된 경우 또는 하도급 공사기간이 늘어난 경우에 하도급 대금 지급보증서를 변경하여 하수급인에게 교부해야 한다.

(4) 부도, 파산 등으로 인한 하도급 대금 지급보증서의 승계는 다음 각 호와 같이 처리한다.

① 보증서를 신규(추가)로 발급받아야 하는 경우

가. 보증시공

나. 공동이행방식 지분율 변경

② 보증서가 승계되는 경우

가. 상속·합병·분할·법인전환

나. 양도·양수

1.12.3 하도급 대금의 직접지급

(1) LH는 다음 각 호와 같은 경우 하도급 대금을 하수급인에게 직접 지급한다.

① LH가 하도급 대금을 직접 하수급인에게 지급하기로 LH·수급인 및 하수급인이 그 뜻과 그 지급의 방법·절차를 명백히 하여 합의한 경우

② 하수급인이 수급인을 상대로 그가 시공한 분에 대한 하도급 대금의 지급을 명하는 확정 판결을 받은 경우

③ 수급인이 하도급 대금을 2회 이상 지체한 경우로 하수급인이 LH에게 하도급 대금의 직접지급을 요청한 경우

④ 수급인의 지급정지·파산 그 밖에 이와 유사한 사유가 있거나 건설업의 등록 등이 취소되어 수급인이 하도급 대금을 지급할 수 없게 된 경우로서 하수급인이 LH에게 하도급 대금의 직접지급을 요청한 경우

⑤ 수급인이 하도급 대금지급 보증서를 미교부하여 하수급인이 LH에 하도급 대금의 직접 지급을 요청한 경우

(2) LH는 다음 각 호와 같은 경우 하도급 대금을 하수급인에 직접 지급할 수 있으며 수급인은 이에 따라야 한다.

① 수급인이 하도급 대금을 1회 이상 지체한 경우

② 공사예정가격에 대비하여 100분의 82에 미달하는 금액으로 도급계약을 체결한 경우

③ 수급인의 파산 등으로 인하여 수급인이 하도급 대금을 지급할 수 없는 명백한 사유가 있다고 판단되는 경우

④ 수급인이 하도급 대금 지급보증서를 미교부한 경우

⑤ 수급인이 하도급 대금 직접 지급을 요구하는 경우

⑥ 하도급 대가 지급 지연, 하도급 위장 신고, 계약 갱신 미반영, 하도급 불신고로 인하여 지적받은 경우

⑦ 하도급 심사 결과 하도급 내용 변경요구에 아무런 조치가 없을 경우

(3) 수급인은 건설산업기본법 제35조 제4항 또는 제5항에 해당되는 사유 발생 시에는 LH에 하도급 대금 직접 지급 중지를 요청할 수 있다.

1.12.4 하도급 대금의 조정

(1) 수급인은 설계변경 등에 따른 하도급 대금 조정 시에는 공사계약 특수조건(1) 제37조, 공사계약 특수조건(2) 제40조 해당 내용에 따라야 한다.

(2) 수급인이 LH로부터 설계변경 등에 따른 공사대금의 조정을 받은 경우, 추가금액의 내용과 비율이 명확한 경우에는 그 내용과 비율에 따라 하수급인에게 지급하여야 한다.

(3) 수급인은 하도급계약이 LH로부터 조정받기 이전에 체결된 경우 LH로부터 조정받은 기준 시점 이후 잔여공사에 대하여 하수급인에게 대금을 조정하여 지급하여야 한다.

(4) 수급인은 하도급계약이 LH로부터 조정 받은 기준시점 이후에 체결된 하도급계약 내용은 조정된 내용을 충분히 반영하여 하도급계약 체결하여야 한다.

(5) 수급인이 LH로부터 추가금액을 지급받은 날부터 15일 이내에 하수급인에게 추가금액을 지급하여야 한다.

(6) 수급인은 추가금액을 지급받은 날부터 15일을 초과하여 지급하는 경우 그 초과기간에 대하여 이자제한법에서 정하는 최고 이자율의 범위 내에서 공정거래위원회가 정하여 고시하는 이자율에 의한 이자를 지급하여야 한다.

1.12.5 노임지급 관리

(1) 현장 근로자의 노임은 월 1회 이상 현금으로 지급하여야 한다.
(2) 전자적 인력관리시스템(RFID) 적용지구인 경우 시스템과 연계하여 부록 4를 작성하여 관리하고 기성신청 시 감독자에게 확인을 받아야 한다.
(3) 전자적 인력관리시스템(RFID) 미사용 지구인 경우 현장 근로자 출력현황 및 노임 지급현황을 수기로 작성하여 관리하고 기성신청 시 감독자에게 확인을 받아야 한다.

1.12.6 현장근로자 노임체불 신고 서약서 제출

(1) 수급인은 현장근로자 노임체불을 방지하기 위하여 현장 근로자 채용 시 LH 공사관리지침 별지 제46호 서식을 제출하여야 하며, 하수급인이 현장 근로자 채용 시에도 서약서를 제출하도록 조치하여야 한다.
(2) 수급인은 당해 공사 준공일까지 서류를 보관해야 하며, 감독자가 요구 시 즉시 제출하여야 한다.

1.12.7 공사대금지급 알림(SMS) 서비스 제도 운영

(1) 수급인은 하수급인에게 기성금, 준공금 등에 대한 하도급 대금을 지급한 날로부터 5일 이내에 하수급인과 계약체결한 자재, 장비업자 및 건설근로자에게 SMS 문자로 대금지급 사실 통보하여야 한다.
(2) LH가 하도급 대금을 하수급인에게 직접 지급한 경우에도 수급인은 위항과 동일하게 이행하여야 한다.
(3) 수급인은 SMS 문자 송신결과를 문서로 작성해서, 서면, FAX 및 전자메일 등으로 LH에 통보하여야 한다.

1.13 서류의 보존 등

1.13.1 서류의 보존

(1) 수급인과 하수급인은 하도급거래 공정화에 관한 법률 제3조에 의거 하도급거래에 관한 거래가 종료한 날로부터 3년 간 관련 서류를 보존하여야 한다.
(2) 수급인과 하수급인이 보존하여야 할 하도급거래 관련 서류는 다음 각 호의 서류를 말한다.
① 하도급 대금의 지급일・지급금액 및 지급수단(어음 지급 시 교부일 금액 및 만기일을 포함)
② 목적물의 검사결과, 검사종료일, 수령증명서
③ 선금 및 지연이자, 어음할인료 및 지연이자의 지급일과 지급금액
④ 수급인이 하수급인에게 원자재 등을 제공하고 그 대가를 하도급 대금에서 공제한 경우 그 원재료 등의 내용과 공제일·공제금액 및 공제사유

⑤ 하도급 대금을 조정한 경우 그 조정금액 및 조정사유

1.13.2 안내판 설치

(1) 현장 내 안내판 설치는 현장출입구, 현장사무실, 가설식당 등 현장출입자가 가장 보기 쉬운 장소에 1개소 설치를 원칙으로 하고 착공일부터 준공일까지 유지하여야 한다.

(2) 수급인이 하도급거래와 관련 설치해야 하는 안내판 시설은 다음 각 호와 같다.

① 부조리 및 불공정행위 신고 안내판

② 공사대금 지급현황 안내판

(3) 안내판의 설치는 LHCS 21 20 05 05의 해당 요건에 따라야 한다.

1.14 소방공사

(1) 소방공사를 건설공사와 함께 계약한 경우에 하도급 관리는 소방시설공사업법 시행령 제12조에 따르며, 언급되지 않은 내용은 이 절에 따른다.

2. 자재

내용 없음

3. 시공

내용 없음

부록 1

(1/2)

하 도 급 시 행 계 획 서

1. 공 사 명 :
2. 계 약 금 액:
3. 계 약 일 :
4. 착 공 일 :
5. 준공예정일 :
6. 하도급공종 및 계약일정

(금액단위: 천 원)

전문건설 업종	해당공종	도급액	예 상 하도급액	하도급 낙찰률	하도급 계약 예정일	하 도 급 공사기간	비 고 (시공능력 평가액)
계							

붙 임 : 1. 최저가공사 하도급계획서(계약시) 1부.
2. 최저가 입찰 시 통보한 공사시행계획(부적정공종에 대한 하도급 시행계획) 사본 1부.
3. 적격심사 시 통보한'하도급관리계획서'사본 1부.

상기와 같이 하도급 시행계획서를 제출합니다.

20 년 월 일

수급인주소 :
상 호 :
성 명 : (인)

한 국 토 지 주 택 공 사 사 장 귀하

(2/2)

하 도 급 계 획 서 (계약시)						
공사명						
수급인 (대표회사)	상호		대표자		소재지	
공 사 개 요						
도급금액	원		계약일		준공예정일	
해당연도 도급금액	원		해당연도 계약일		해당연도 준공예정일	

공종별 하도급 예정계획(당해년도)

① 하도급할 주요공종	하도급 대상자	②하도급 공사

공종명	상호 및 대표자	소재지	등록업종 (시공능력 평가액)	선정 방식	공사명	물량	하도급 금액		
							③ 하도급 부분 금액(A)	④ 하도급 계약 금액(B)	⑤ 하도급율 (B/A)

「건설산업기본법」 제31조의2에 따라 하도급계획서를 제출합니다.

년 월 일

공동수급체 대 표 상 호 :
대표자 :
공동수급체 구성원 상 호 :
대표자 :
공동수급체 구성원 상 호 :
대표자 :

한 국 토 지 주 택 공 사 사 장 귀하

첨부서류

1. 예정공정표 1부
2. 공사량(규모)공사단가 및 공사금액 등이 명시된 공사내역서 1부

※ 유의사항

① 하도급할 주요공종: 「건설산업기본법 시행령」 제34조의2제3항에 따라 국토교통부장관이 고시한 공종을 말하며, 입찰금액산출내역서에 준하여 기재합니다.

② 하도급 공사: 수급인이 하도급할 주요 공종별로 하도급 대상자와 하도급계약을 맺은 공사 중 하도급 계약금액이 「건설산업기본법 시행령」 제34조의2제4항에 따라 국토교통부장관이 고시한 금액 이상인 공사를 말합니다.

③ 하도급 부분금액: 하도급하는 공사부분에 대하여 수급인의 도급금액산출내역서상 계약단가를 기준으로 산출한 금액에 일반관리비이윤 등 간접비를 포함한 금액을 말합니다.

④ 하도급 계약금액: 수급인이 하도급 대상자와 하도급계약을 맺으면서 지급하기로 계약한 금액을 말합니다.

⑤ 하도급률: 하도급 계약금액을 하도급 부분금액으로 나눈 비율을 말합니다.

210mm×297mm

부록 2

하도급 대금 지급내역 통보서

○○지구 ○공구 제○○회 기성 (단위: 천 원)

공종	하도급 공 종	하수급인 (대표자)	기성 회수	하 도 급 계약금액	누계 지급금액 (금회포함)	금 회 지급금액	기 성 지급일	지 급 계좌번호

* 첨부서류 : 수급인의 법인 출금통장 사본 첨부(금회 지급분)
* 수급인이 금회 지급한 기성에 대해서만 작성(가로로 작성)

금회 기성분에 해당하는 하도급 대금(수급인의 자재·장비포함)을 건설산업기본법 제34조에 따라 상기와 같이 지급하였음을 통보합니다.

20 . . .

상 호 명 :
주 소 :
대 표 자 : (인)

한 국 토 지 주 택 공 사 사 장 귀하

부록 3

하도급 대금 수령내역 통보서

○○지구 ○○공구 (단위: 천 원)

공종	하도급 공 종	하수급인 (대표자)	기성 회수	하 도 급 계약금액	누계 지급금액 (금회포함)	금 회 지급금액	기 성 지급일	수 령 계좌번호

* 첨부서류 : 하수급인의 법인 입금통장 사본 첨부(금회 수령분)
* 하수급인은 지급받은 전기성에 대해 회수별로 구분하여 작성(가로로 작성)

폐사에서 시공 중인 ○○지구 ○공구 ○○공사 제○○회 하도급 대금을 상기와 같이 수령하였음을 통보합니다.

20 . . .

상 호 명 :
주 소 :
대 표 자 : (인)

한 국 토 지 주 택 공 사 사 장 귀하

부록 4

(월) 현장근로자 출력현황 및 노임지급현황

○○지구 ○공구 수급업체 (단위: 천 원)

공 종	하수급인	근로자 성 명	생년월일	작업 일수	지급 금액	수령일	서명 (날인)	비고

* 상기 양식은 현장여건 및 전자적 인력관리시스템(RFID)에 따라 변경가능
* 노임 지급 확인서류 첨부(계좌이체 시 지급 통장사본, 현금지급 시 수령증 등)
* 계좌이체확인 및 현금지급 수령증 확인 시 날인 불필요

20 . . .

현장대리인 : (인)

한 국 토 지 주 택 공 사 사 장 귀하

집필위원

성 명	소 속	성 명	소 속
서영호	한국토지주택공사	박준호	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소
염동석	한국토지주택공사		

자문위원

성 명	소 속	성 명	소 속
권영진	한국토지주택공사	이선욱	한국토지주택공사
김영민	한국토지주택공사	임종수	한국토지주택공사
남종혁	한국토지주택공사	전학식	한국토지주택공사
박찬교	한국토지주택공사	정우식	한국토지주택공사
방성윤	한국토지주택공사	최인석	한국토지주택공사
이기필	한국토지주택공사		

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
이영호	한국건설기술연구원	방윤석	동부엔지니어링㈜
구재동	한국건설기술연구원	김형건	포스코건설
김기현	한국건설기술연구원	박치면	㈜에스코컨설턴트
김나은	한국건설기술연구원	송용진	도화엔지니어링
김태송	한국건설기술연구원	이선복	㈜동부건설
김희석	한국건설기술연구원	이태옥	㈜평화엔지니어링
류상훈	한국건설기술연구원	임대성	삼보E&C㈜
소병진	한국건설기술연구원	황훈희	한국도로협회
원훈일	한국건설기술연구원		
이승환	한국건설기술연구원		
이용수	한국건설기술연구원		
이용준	한국건설기술연구원		
주영경	한국건설기술연구원		
최봉혁	한국건설기술연구원		
허원호	한국건설기술연구원		

중앙건설기술심의위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
곽기석	한국건설기술연구원	윤석덕	한국도로공사
권석현	㈜디엠씨엠	이수빈	고려개발(주)
김동규	한국수자원공사	황인준	한국도로공사
문준식	경북대학교		

소관부처

성 명	소 속	성 명	소 속
정우진	국토교통부 토지정책과	문영훈	국토교통부 토지정책과

(분야별 가나다순)

LHCS 10 10 05 05 : 2020

건설공사 하도급관리

2020년 12월 9일 발행

소관부서 국토교통부 토지정책과

관련단체 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

작성기관 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

국가건설기준센터
(10223) 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
☎ 031-910-0444
http://www.kcsc.re.kr

LHCS 10 10 05 10 전기공사 하도급 관리

LHCS 10 10 05 10 : 2020

전기공사 하도급 관리

2020년 12월 9일 제정
http://www.kcsc.re.kr

국토교통부
LH 한국토지주택공사

LH 전문시방서 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

「LH 전문시방서(LHCS ; LH Construction Specification)」는 국가건설기준(KCS ; Korea Construction Specification)을 기본으로 작성한 종합적인 시방기준으로서, 단위공사 설계 시 해당 공사의 특성과 여건 등에 맞게 공사시방서를 작성하는데 활용하기 위한 전문시방서이므로 관계법상 구속력과 계약도서로서의 효력이 없습니다.

이 시방기준 발간 시점에 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있으며, 이 시방 기준으로 공사시방서 작성 시 반드시 최신 시방기준 등을 확인 후 작성하시기 바랍니다.

전문시방서 제·개정 연혁

·이 시방기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 LH 전문시방서와 국가건설기준(표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

·이 기준은 기존의 LH 전문시방서를 중심으로 KCS 내용 및 체계에 맞게 통합 정비하여 제정한 것으로 제・개정 연혁은 다음과 같다.

전문시방서	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
LH 전문시방서	• LH 전문시방서 제정	제정 (2012.6)
LHCS 10 10 05 10 : 2020	• 국가건설기준 코드체계화에 따른 통합 정비 제정	제정 (2020.12)

제　　정 : 2020년 12월 9일	개　　정 :
심　　의 : 중앙건설기술심의위원회	자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소관부서 : 국토교통부 토지정책과	
관련단체 : 한국토지주택공사	작성기관 : 한국토지주택공사

목 차

1. 일반사항 ····· 1
1.1 적용 범위 ····· 1
1.2 참고기준 ····· 1
1.3 용어의 정의 ····· 1
1.4 제출물 ····· 1
1.5 일반사항 ····· 2
1.6 하도급 시행계획서 ····· 2
1.7 표준하도급 계약서 사용 ····· 2
1.8 하도급 통보 ····· 2
1.9 하도급계약 심사·승인 ····· 3
1.10 하도급의 제한 ····· 3
1.11 하도급 전기공사기술자 배치 및 관리 ····· 5
1.12 관리하수급인 지정 ····· 6
1.13 하도급 대금 관리 ····· 6
1.14 서류의 보존 ····· 9
1.15 소방공사 ····· 9
2. 자재 ····· 9
3. 시공 ····· 9
부록 ····· 10

1. 일반사항

1.1 적용 범위

1.1.1 요약

(1) 이 기준은 한국토지주택공사(이하 LH라 한다.)에서 발주하는 공사로서, 수급인이 계약된 전기공사의 일부를 제 3자에게 하도급하고자 할 때 적용한다.
(2) 소방공사를 전기공사와 함께 도급받은 경우에 관련법령에 없는 내용은 LHCS 10 10 05 05 건설공사 하도급관리를 준용하여 적용한다.
(3) 건설공사 및 정보통신공사에는 적용하지 아니한다.

1.1.1 주요내용

(1) 하도급 시행계획서
(2) 표준하도급 계약서 사용
(3) 하도급 통보
(4) 하도급계약 심사·승인
(5) 하도급 제한
(6) 하도급 전기공사기술자 배치 및 관리
(7) 관리하수급인 지정
(8) 하도급 대금 관리
(9) 서류의 보존

1.2 참고기준

1.2.1 관련 법규

- 전기공사업법(산업통상자원부)
- 하도급거래 공정화에 관한 법률(공정거래위원회)
- 소방시설공사업법 시행령(소방청)
- 전기공사업 표준하도급계약서(공정거래위원회)

1.2.2 관련 기준

- LHCS 10 10 05 05 건설공사 하도급 관리
- 공사계약 일반조건(LH)
- 공사계약 특수조건(LH)

1.3 용어의 정의

내용 없음

1.4 제출물

(1) 다음 사항은 LHCS 10 10 10 05 제출물 관리에 따라 제출하여야 한다.

1.4.1 **착공 전 제출물(SD-1)**

(1) 하도급 시행계획서
(2) 하도급 통보 서류
(3) 하도급 승인신청 서류
(4) 하도급 기술자 중복배치 서류
(5) 전기공사기술자 현장이탈 서류
(6) 하도급대금 지급내역 통보서
(7) 하도급대금 지급보증서 사본

1.5 **일반사항**

1.5.1 **수급인은 도급받은 공사의 일부분을 하도급하고자 하는 경우에는 전기공사업법 제14조, 제15조와 공사계약일반조건 제42조, 제43조,공사계약특수조건 제25조 내지 제28조에 따라야 한다.**

1.6 **하도급 시행계획서**

1.6.1 **수급인은 공사계약 특수조건(1) 제11조, 공사계약 특수조건(1) 제12조에 따라 공사 착공 후 15일 이내에 다음 각 호의 내용이 포함된 하도급 시행계획서(별지 제1호 서식)를 공사 착공신고서에 포함하여 제출하여야 한다.**

(1) 하도급 사항
(2) 예상 하도급 금액
(3) 하도급계약 예정일

1.7 **표준하도급 계약서 사용**

1.7.1 **수급인은 하수급인이 대등한 입장에서 공정하게 계약을 체결하도록 하기 위하여 공정거래위원회가 권장하는 전기공사업 표준하도급계약서를 사용하여야 하며, 특약사항 등을 계약에 사용한 경우 계약서에 첨부하여야 한다.**

1.7.2 **표준하도급계약서를 전자계약서 형태로 사용하는 경우 전자문서 및 전자거래기본법에 의한 전자문서에 전자서명법에 따른 공인전자서명으로 서명한 경우에 한하여 인정한다.**

1.8 **하도급 통보**

1.8.1 **수급인 또는 하수급인은 전기공사업법 제14조에 따라 하도급 체결한 날부터 30일 이내 하도급 공사 착수 전에 다음과 같이 하도급 통보를 하여야 하며 변경 또는 해제한 경우에도 같다.**

(1) 수급인은 건설사업관리시스템을 이용하여 LH에게 문서로 통보
(2) 하수급인은 하도급공사 내용을 문서로 통보

1.8.2 하도급계약 통보 서류는 부록1 하도급 통보 및 심사승인 서류에 따라 작성하여야 한다.

1.8.3 수급인은 하도급 계약서 작성시 부록2 하도급계약서에 명시하여야 할 사항의 세부 내용을 포함하여 작성하여야 하며, 작성내용이 미비할 시에는 LH는 보완을 요구할 수 있다.

1.8.4 하수급인은 수급인이 통보를 태만하거나 일부를 누락하여 통보한 때에는 LH에 직접 통보가 가능하다.

1.8.5 하수급인 면담

(1) 수급인은 하도급계약 서류 접수 후 10일 이내에 감독자가 하수급인 면담을 할 수 있도록 조치하여야 한다.

(2) 하수급인 면담 시 확인·고지사항과 면담결과 작성 및 상호확인 후 감독자, 수급인, 하수급인이 1부씩 보관하여야 한다.

1.8.6 수급인은 계약금액 조정일로부터 30일 이내에 하수급인과 변경계약을 체결하여야 한다.

1.9 하도급계약 심사·승인

1.9.1 수급인은 다음 각 호와 같은 경우에는 하도급계약 체결 전 또는 재하도급 계약 체결 전에 건설사업관리시스템을 통하여 하도급 심사·승인을 받아야 한다.·

(1) 하도급계약의 적정성 심사대상인 경우

① 하도급률이 100분의 82 미만으로 계약된 경우

② 관리하수급인에게 하도급하는 경우

(2) 동일 업종의 공사업자에게 하도급 시행

① 수급인이 도급받은 공사를 해당 동일 업종의 공사업자에게 하도급하는 경우

(3) 하도급업체를 변경하는 경우

(4) 재하도급 시행

① 하도급 받은 공사의 일부를 다시 하도급하는 경우

1.9.2 하도급 심사는 부록3 전기공사 하도급 심사기준에 따라 실시한다.

1.9.3 수급인이 감독자에게 제출해야 하는 심사·승인요청 자료는 부록1 하도급 통보 및 심사승인 서류의 해당요건을 따라야 한다.

1.10 하도급의 제한

1.10.1 하도급의 범위

(1) 수급인은 도급받은 전기공사를 다른 공사업자에게 하도급 주어서는 아니 된다.

(2) 하도급 허용 요건을 갖춘 경우에는 도급받은 전기공사의 일부를 다른 공사업자에게 하도급

줄 수 있다.

(3) 도급받은 전기공사의 일부를 다른 공사업자에게 하도급줄 수 있는 경우는 다음 각 호 모두에 해당하는 경우로 한다.

① 도급받은 전기공사중 공정별로 분리하여 시공하여도 전체 전기공사의 완성에 지장을 주지 아니하는 부분을 하도급하는 경우

② 시공관리책임자를 지정하여 하수급인을 지도·조정하는 경우

1.10.2 하도급 제한의 세부기준

(1) 위 1.10.1에 따른 하도급 제한의 세부기준은 다음 각 호에 따른다.

① 공정이란 전기공사업법 시행령 부록1 전기공사의 종류에서 정한 공사의 종류 중 공사의 성격과 현장여건을 감안하여 분류한 최소한의 단위공사를 말한다.

② 일부 하도급이란 부록 4 전기 및 정보통신공사 하도급 공정분류표의 전기공사 주요공정 중 수급인 계약금액 및 공정기준 70/100 미만에 대하여 하도급하는 경우를 말한다.

③ 수급인은 전기 및 정보통신공사 하도급 공정분류표에서 분류한 공정 중 일부(70/100 미만)를 선택하여 하도급 금액(수급인 계약금액 기준)을 70/100 미만까지 할 수 있다.

④ 수급인은 전기 및 정보통신공사 하도급 공정분류표에서 정한 동일한 공정을 수급인과 하수급인이 각각 시공할 수 없으며, 1개 공정을 2개 이상의 하도급 업체가 분할하여 하도급 할 수 없다.(동별 분할 하도급 금지) 다만, LH에서 공사의 품질이나 시공상의 능력을 높이기 위해 필요하다고 인정하는 경우에는 그러하지 아니한다.

⑤ 수급인은 전기 및 정보통신공사 하도급 공정분류표에서 규정한 공정 중 1개의 현장에서 서로 다른 공정을 1개 또는 2개 이상의 하도급 업체에게 하도급할 수 있다.

⑥ 전체 공정 중 수급인은 자재만을 담당하고 하수급인은 인건비 전부를 담당하여 하도급 할 수 없다.(단, 수급인이 직접시공 의무비율 준수 시 인건비에 대한 하도급은 가능하나 자재비에 대한 하도급은 금지)

⑦ 수급인은 전기 및 정보통신공사 하도급 공정분류표에서 분류한 공정 중 일부(30/100 이상)를 선택하여 계약금액기준으로 30/100 이상을 직접시공하여야 한다.

⑧ 전기공사의 경우 하도급 금액(부가세 포함) 50억 원 미만에 대해서는 공동 하도급할 수 없다.

⑨ 수급인은 도급받은 전기공사를 다른 공사업자에게 일괄 하도급할 수 없다.

⑩ 수급인은 공사업자가 아닌 자에게(무면허 업자) 하도급할 수 없다.

1.10.3 일부 재하도급의 제한

(1) 하수급인은 하도급 받은 공사 중에 기자재의 설치부분이 포함되는 경우로서 그 기자재를 납품하는 공사업자가 그 납품한 기자재를 설치하기 위하여 공사를 하는 경우에는 재하도급 할 수 있다.

(2) 하도급업체는 기자재를 설치하기 위하여 납품업자가 공사하는 경우를 제외하고는 하도급 받은 공사의 전부 또는 일부분을 재하도급 할 수 없다. 단, 제조 공정상 약정한 기자재의 목적물의 완성을 위하여 현장에서 기계 기구를 조립(설치제외)하는 행위는 재하도급이라

고 볼 수 없다.

(3) 단순히 기자재를 납품하기 위하여 납품업자가 조립하는 경우는 공사업 면허가 불필요하나 전기설비를 조립하는 행위가 아닌 전기공사업법 시행령 제5조에서 규정한 경미한 전기공사 범주를 벗어난 경우의 공사는 반드시 전기공사업을 등록한 자가 시공하여야 하며 재하도급 신고를 하여야 한다.

1.11 하도급 전기공사기술자 배치 및 관리

1.11.1 전기공사기술자 배치

(1) 하도급 전기공사기술자는 "전기공사업법 시행령 [별표4] 전기공사기술자의 시공관리 구분(제12조 관련)"에 의거 배치하여야 한다.

(2) 하도급 전기공사기술자는 공사업 등록수첩에 등재된 보유인력 중 당해 하도급규모에 상응하는 기술자 1인 이상을 배치하여야 한다.

(3) 전기공사기술자의 자격기준은 "전기공사업법 시행령 [별표4의2] 전기공사기술자의 등급 및 인정기준(제12조의2항 관련)"에 따라야 한다.

1.11.2 중복배치

(1) 수급인은 공사품질 및 안전에 지장이 없는 범위에서 LH의 승인을 받아 1인의 전기공사기술자를 2개의 공사 현장에 배치할 수 있다.

(2) 공사예정금액 5억 원 미만의 동일한 종류의 공사로서 동일한 시(특별시 및 광역시를 포함한다)·군과 제주도의 지역에서 행하여지는 동일한 종류의 공사

① 동일한 행정구역에서 행하여지는 공사

② 동일 지역본부 내의 공사 또는 타 지역본부로 관할 행정구역상 경계에 접하여 40km 이내 지역에서 행하여지는 공사로서 LH에서 인정한 경우

(3) 이미 시공 중에 있는 공사의 현장(동일 사업소나 사업단을 말함)에서 새로이 행하여지는 동일한 종류의 공사

(4) 수급인은 하도급 전기공사기술자를 공사현장에 중복배치할 경우 당해 전기공사기술자로 하여금 그 사실에 대하여 LH의 사전승인을 받아야 한다.

1.11.3 전기공사기술자 관리

(1) 수급인은 하도급계약 통보 시 예정공정표 상에 전기공사기술자 배치기간 및 상주기간을 표시하여 제출하여야 하며, 예정공정표에 명기되지 않은 전기공사기술자의 현장이탈은 감독자의 별도 승인을 받아야 한다.

(2) 전기공사기술자의 현장 배치기간은 해당 하도급공사의 실공사 기간으로 하고, 상주기간은 실작업 기간으로 한다.

(3) 수급인은 예정공정표상 하도급 전기공사기술자 상주기간이 아니라도 작업 시에는 상주토록 조치하여야 한다.

(4) 감독자가 현장에 배치된 하수급인 전기공사기술자가 신체의 허약 등으로 인하여 업무수행능력이 없다고 인정하여 교체를 요구한 때에는 하수급인은 이에 응하여야 한다.

1.12 관리하수급인 지정

1.12.1 LH는 하수급인이 다음 각 호와 같은 사항을 발생시킬 경우에는 관리하수급인을 지정할 수 있다.

(1) 부실시공
(2) 공사포기
(3) 불법 하도급
(4) 공사대금(노임, 자재, 장비 등) 체불
(5) 하수급인의 과실로 인한 안전사고 발생 시
(6) 기타사항

1.12.2 관리하수급인 지정 세부내용은 관리하수급인 지정(부록5)에 따른다.

1.13 하도급 대금 관리

1.13.1 하도급 대금 지급 관리

(1) 수급인은 기성 및 준공대가 신청 시 하도급 대표자 또는 현장대리인에게 기성(준공)대가 지급계획·통보 대장(부록 제2호 서식)에 서명날인을 받은 후 제출하여야 한다.
(2) 수급인은 LH로부터 기성금, 준공금을 받은 날로부터 15일 이내에 하수급인에게 하도급 대금을 현금으로 지급하여야 한다.
(3) 수급인은 기성금, 준공금에 대한 하도급 대금을 하수급인에게 지급한 날로 부터 5일 이내에 하도급대금 지급내역 통보서(부록 제3호 서식)를 문서, 서면, FAX, 전자메일 등으로 LH에 통보하여야 한다.
(4) 수급인은 하수급인이 하도급대금을 수령한 날로 부터 5일 이내에 하도급대금 수령내역 통보서(부록 제4호 서식)를 문서, 서면, FAX, 전자메일 등으로 LH에 통보하도록 조치하여야 한다.

1.13.2 하도급 대금 지급보증서 교부

(1) 수급인은 하도급 계약 시 하수급인에게 하도급대금 지급보증서를 교부하여야 하며, 다음 각 호와 같은 경우에는 그러하지 아니하다.
① 하도급 계약일을 기준으로 2개 이상의 신용평가 전문기관에서 실시하는 회사채평가에서 A-"등급 이상인 경우
② 하도급 공사금액이 4,000만 원 이하인 경우
③ LH가 하도급대금을 하수급인에게 직접 지급한다는 뜻과 그 지급의 방법·절차에 관하여 LH·수급인 및 하수급인 3자가 합의한 하도급대금 직접지급 합의서(부록 제5호 서식)를 작성한 경우
④ 수급인의 회사채 평가등급이 변경되어도 하도급 계약일을 기준으로 회사채 평가등급을 적용
(2) 수급인은 하도급계약을 체결한 날 또는 변경계약 체결한 날로부터 30일 이내에 LH에 하도

급대금 지급보증서 사본을 제출하여야 한다.

(3) 공동도급공사(분담 또는 공동이행)로 공사계약이 체결된 경우의 하도급대금 지급보증서는 다음 각 호와 같이 교부해야 한다.

① 공동수급체 구성원 각자의 명의로 하도급대금 지급보증서를 각각 교부

② 공동수급체 구성원 중 일부가 하도급대금지급보증서 미교부 시 그 구성원의 지분율만큼 (또는 해당공사) 하도급대금을 직불처리

(4) 수급인은 하도급계약 변경으로 하도급 계약금액이 4,000만 원 이상 증액된 경우 또는 하도급 공사기간이 늘어난 경우에 하도급대금 지급보증서를 변경하여 하수급인에게 교부해야 한다.

(5) 부도, 파산 등으로 인한 하도급 대금지급보증서의 승계는 다음 각 호와 같이 처리한다.

① 보증서를 신규(추가)로 발급받아야 하는 경우

가. 보증시공

나. 양도·양수

다. 공동이행방식 지분율 변경

② 보증서가 승계되는 경우

가. 상속·합병·분할·법인전환

1.13.3 하도급 대금의 직접지급

(1) LH는 다음 각 호와 같은 경우 하도급 대금을 하수급인에 직접 지급한다.

① LH가 하도급 대금을 직접 하수급인에게 지급하기로 LH·수급인 및 하수급인이 그 뜻과 그 지급의 방법·절차를 명백히 하여 합의한 경우

② 하수급인이 수급인을 상대로 그가 시공한 분에 대한 하도급 대금의 지급을 명하는 확정 판결을 받은 경우

③ 수급인이 하도급 대금을 2회 이상 지체한 경우로 하수급인이 LH에게 하도급 대금의 직접지급을 요청한 경우

④ 수급인의 지급정지·파산 그 밖에 이와 유사한 사유가 있거나 공사업의 등록 등이 취소되어 수급인이 하도급 대금을 지급할 수 없게 된 경우로서 하수급인이 LH에게 하도급 대금의 직접지급을 요청한 경우

⑤ 수급인이 하도급 대금 지급보증서를 미교부하여 하수급인이 LH에 하도급 대금의 직접 지급을 요청한 경우

(2) LH는 다음 각 호와 같은 경우 하도급 대금을 하수급인에 직접 지급할 수 있으며 수급인은 이에 따라야 한다.

① 수급인이 하도급 대금을 1회 이상 지체한 경우

② 공사예정가격에 대비하여 100분의 82에 미달하는 금액으로 도급계약을 체결한 경우

③ 수급인의 파산 등으로 인하여 수급인이 하도급 대금을 지급할 수 없는 명백한 사유가 있다고 판단되는 경우

④ 수급인이 하도급 대금 지급 보증서를 미교부한 경우

⑤ 수급인이 하도급 대금 직접 지급을 요구하는 경우

⑥ 하도급 대가 지급 지연, 하도급 위장 신고, 계약 갱신 미반영, 하도급 미신고로 인하여 지적받은 경우

⑦ 하도급 심사 결과 하도급 내용 변경요구에 아무런 조치가 없을 경우

(3) 수급인은 하도급거래 공정화에 관한 법률 제14조제3항에 해당되는 사유 발생 시에는 LH에 하도급 대금 직접 지급 중지를 요청할 수 있다.

1.13.4 하도급 대금의 조정

(1) 수급인은 설계변경 등에 따른 하도급대금 조정 시에는 공사계약 특수조건(1) 제37조, 공사계약 특수조건(2) 제40조 해당 내용에 따라야 한다.

(2) 수급인이 LH로부터 설계변경 등에 따른 공사대금의 조정을 받은 경우, 추가금액의 내용과 비율이 명확한 경우에는 그 내용과 비율에 따라 하수급인에게 지급하여야 한다.

(3) 수급인은 하도급계약이 LH로부터 조정받기 이전에 체결된 경우 LH로부터 조정받은 기준시점 이후 잔여공사에 대하여 하수급인에게 대금을 조정하여 지급하여야 한다.

(4) 수급인은 하도급계약이 LH로부터 조정 받은 기준시점 이후에 체결된 하도급계약내용은 조정된 내용을 충분히 반영하여 하도급계약 체결하여야 한다.

(5) 수급인이 LH로부터 추가금액을 지급받은 날부터 15일 이내에 하수급인에게 추가금액을 지급하여야 한다.

(6) 수급인은 추가금액을 지급받은 날부터 15일을 초과하여 지급하는 경우 그 초과기간에 대하여 이자제한법에서 정하는 최고 이자율의 범위 내에서 공정거래위원회가 정하여 고시하는 이자율에 의한 이자를 지급하여야 한다.

1.13.5 노임지급 관리

(1) 현장 근로자의 노임은 월 1회 이상 현금으로 지급하여야 한다.

(2) 전자적 인력관리시스템(RFID) 적용지구인 경우 시스템과 연계하여 현장 근로자 출력현황 및 노임 지급현황(부록 제6호 서식)을 작성하여 관리하고 기성대가 신청 시 감독자에게 확인을 받아야 한다.

(3) 전자적 인력관리시스템(RFID) 미사용 지구인 경우 현장 근로자 출력현황 및 노임 지급현황을 수기로 작성하여 관리하고 기성대가 신청 시 감독자에게 확인을 받아야 한다.

1.13.6 현장근로자 노임체불 신고 서약서 징구

(1) 수급인은 현장근로자 노임체불을 방지하기 위하여 현장 근로자 채용 시 노임체불 신고 서약서(부록 제7호 서식)를 징구하여야 하며, 하수급인이 현장 근로자 채용 시에도 서약서를 징구하도록 조치하여야 한다.

(2) 수급인은 당해 공사 준공일까지 서류를 보관해야 하며, 감독자가 요구 시 즉시 제출하여야 한다.

1.13.7 공사대금지급 알림(SMS)서비스 제도 운영

(1) 수급인은 하수급인에게 기성금, 준공금 등에 대한 하도급 대금을 지급한 날로부터 5일 이내에 하수급인과 계약체결한 자재, 장비업자 및 건설근로자에게 SMS문자로 대금지급

사실을 통보하여야 한다.

(2) LH가 하도급대금을 하수급인에게 직접 지급한 경우에도 수급인은 위 항과 동일하게 이행하여야 한다.

(3) 수급인은 SMS문자 송신결과를 문서, 서면, FAX 및 전자메일 등으로 LH에 통보하여야 한다.

1.14 서류의 보존

1.14.1 수급인과 하수급인은 하도급거래 공정화에 관한 법률 제3조에 의거 하도급거래에 관한 거래가 종료한 날로부터 3년간 관련 서류를 보존하여야 한다.

1.14.2 수급인과 하수급인이 보존하여야 할 하도급거래 관련 서류는 다음 각 호의 서류를 말한다.

(1) 하도급대금의 지급일・지급금액 및 지급수단(어음 지급 시 교부일 금액 및 만기일을 포함)

(2) 목적물의 검사결과, 검사종료일, 수령증명서

(3) 선금 및 지연이자, 어음할인료 및 지연이자의 지급일과 지급금액

(4) 원사업자가 수급사업자에게 원자재 등을 제공하고 그 대가를 하도급대금에서 공제한 경우 그 원재료 등의 내용과 공제일・공제금액 및 공제사유

(5) 하도급대금을 조정한 경우 그 조정금액 및 조정사유

1.15 소방공사

1.15.1 소방공사를 전기공사와 함께 계약한 경우에 하도급관리는 소방시설공사업법 시행령 제12조에 따르며, 언급되지 않은 내용은 LHCS 10 10 05 05 건설공사 하도급관리에 따른다.

2. 자재

내용없음

3. 시공

내용없음

부록 1

하도급 통보 및 심사승인 서류

구 분	하도급 통 보	저가하도급 통보 및 심사승인	비 고
하도급 통보(승인) 공문	○	○	- 직인 및 일자 명기 - 건설사업관리시스템을 통하여 통보
하도급 신고검토서	○	○	- 건설사업관리시스템 양식
하도급계약 통보서	○		- 전기공사업법 시행규칙 부록 제20호 서식
하도급 계약서	○	○	- 전기공사업 표준하도급계약서 양식 (공정거래위원회 제정) - 공동도급일 경우 구성원 전원 날인 - 특기시방 등 특약내용 포함 - 계약서 갑지 건설사업관리시스템 첨부
하도급 공사내역서	○	○	- 공사량(규모)·공사단가 및 공사금액 등 명시 (원하도급내역 대비표 포함)
하도급 예정공정표	○	○	
하도급대금 지급보증서	○	○	- 부본제출, 교부의무가 면제된 경우 증빙서류
하도급업체 면허증빙서류	○	○	- 면허증, 면허수첩, 사업자등록증, 인감증명서, 사용인감계, 시・국세 완납증명서
공사기술자 관련서류	○	○	- 재직증명서, 경력증명서(배치 현장 표시), 자격증 사본, 공사기술자 지정신고서, 전기공사업체 선・해임 확인서, 전기기술자 등록확인서
관리하수급인 제재에 대한 동의서	○	○	- 부록 제8호 서식
하수급인이 가입하는 보험증서	○	○	- 공사이행증권 사본
하도급심사 자기평가표		○	- 부록3 - 붙임1
하도급 사유서(변경)			
하수급인 공사포기 공문			- 공사포기서를 포함하며, 공사 포기서를 받을 수 없는 경우 사유서 또는 증빙서류
공사내역서 (예정금액)			
하수급인(예정) 관련공사 시공실적			
개인정보 수집이용동의서	○	○	

* 강조글씨는 법에 명시된 하도급 통보서류

부록 2

하도급계약서에 명시하여야 할 사항

1. 공사내용
2. 하도급금액과 하도급금액 중 노임에 해당하는 금액
3. 공사착수의 시기와 공사완성의 시기
4. 하도급금액의 선급금이나 기성금의 지급에 관하여 약정을 한 경우에는 각각 그 지급의 시기·방법 및 금액
5. 하도급계약 당사자 일방으로부터 설계변경, 공사의 중지, 또는 도급계약의 해제의 요청이 있는 경우의 손해 부담에 관한 사항
6. 천재, 지변 기타 불가항력으로 인한 면책의 범위에 관한 사항
7. 설계변경·물가변동 등에 기인한 도급금액 또는 공사내용의 변경에 관한 사항
8. 하도급법 제13조제2항의 규정에 의한 하도급대금지급보증서의 교부에 관한 사항
9. 하도급법 제14조의 규정에 의한 하도급대금의 직접지급사유와 그 절차
10. 산업안전보건법 제30조의 규정에 의한 표준안전관리비의 지급에 관한 사항
11. 산업재해보상보험법에 의한 산업재해보상보험료, 고용보험법에 의한 고용보험료 기타 당해 공사와 관련하여 관계법령에 의하여 부담하는 각종 부담금의 금액과 부담방법에 관한 사항
12. "건설근로자의 고용개선 등에 관한 법률 제13조" 건설근로자퇴직공제에 가입하여야 하는 공사인 경우에는 건설근로자퇴직공제가입에 소요되는 금액과 부담방법에 관한 사항
13. 공사의 목적물이나 제3자의 손해의 부담에 관한 사항
14. 당해 공사에서 발생된 폐기물의 처리방법과 재활용에 관한 사항
15. 인도를 위한 검사 및 그 시기
16. 공사완성 후의 하도급금액의 지급시기
17. 계약이행지체의 경우 위약금·지연이자의 지급 등 손해배상에 관한 사항
18. 하자담보책임기간 및 담보방법
19. 분쟁발생 시 분쟁의 해결방법에 관한 사항
20. 기타 다른 법령 또는 쌍방의 합의에 의하여 명시되는 사항 등

부록 3

전기공사 하도급 심사기준

제1조(목적) 이 지침은 전기공사업법 제15조제1항 및 공사계약일반조건 제42조의 규정에 의하여 발주자가 부적당한 하수급인의 변경을 요구하기 위하여 하수급인의 시공능력·하도급계약 금액의 적정성 등을 심사하는 데 필요한 방법·항목·절차 등을 정하는 것을 목적으로 한다.

제2조(정의) 이 기준에서 사용하는 용어의 정의는 다음과 같다.

1. “하도급부분 금액” 이라 함은 당해 하도급공사 부분에 대하여 수급인의 계약단가를 기준으로 산출한 금액에 일반관리비, 이윤 및 부가가치세를 포함한 금액을 말한다.
2. “하도급계약 금액” 이라 함은 수급인이 하수급자와 하도급계약을 맺으면서 지급하기로 계약한 금액을 말한다.
3. “하도급률” 이라 함은 하도급계약 금액을 하도급부분 금액으로 나눈 비율을 말한다.
4. “발주자” 라 함은 당해 전기공사를 수행하는 자를 말한다.

제3조(하도급심사기준의 열람) 발주자는 입찰에 참가하는 자(수의시담자를 포함한다)가 열람할 수 있도록 다음 각 호의 서류를 비치하고 현장설명 시에 하도급계약의 심사에 관한 사항을 설명하여야 한다.

1. 하도급 세부심사기준
2. 심사에 필요한 서류의 양식 및 작성요령
3. 기타 필요한 사항

제4조(하도급심사대상 공사) 발주자는 제5조의 규정에 의한 하도급 관련 서류의 검토결과 하도급률이 82% 미만인 경우에는 하도급의 적정성 여부에 대하여 심사하여야 한다.

제5조(하도급 관련서류의 검토)

① 발주자는 전기공사업법 제14조제3항에 의하여 수급인으로부터 하도급 계약내용을 통보받은 경우에는 전기공사업법 시행규칙 제11조제2항의 규정에 의한 서류가 포함되어 있는지를 확인하고 그 내용을 검토하여야 한다.

② 제1항의 규정에 의한 하도급통지내용의 검토결과 제4조의 하도급심사대상 공사에 해당하는 경우에는 수급인에게 다음 각 호의 서류를 추가로 제출할 것을 요구할 수 있다.

1. 붙임1 서식의 하도급심사 자기평가표 1부
2. 자기평가표의 사실확인을 위하여 필요한 서류 1부

제6조(세부심사기준)

① 제4조의 규정에 의한 하도급심사는 하도급가격의 적정성, 하수급인의 시공능력, 하수급인의 신뢰도, 하도급공사의 여건에 대하여 실시하며 구체적인 심사항목 및 배점한도는 붙임2와 같다.

② 발주자는 제1항의 규정에 불구하고 각 심사항목별 세부사항을 추가하거나 제외할 수 있고 분야별 배점한도를 가감 조정할 수 있다.

제7조(심사서류의 보완 등) 발주자는 제5조의 규정에 의하여 수급인이 제출한 서류가 분명하지 아니하거나 심사를 위해 필요하다고 인정하는 경우에는 수급인에게 기한을 명기하여 당해 서류를 변경·보완하게 하거나 추가로 제출하게 할 수 있다.

제8조(감리자 등의 의견수렴) 발주자는 필요하다고 인정하는 경우에는 하도급금액의 적정성에 대하여 당해 공사의 책임감리자 및 설계자의 의견을 들을 수 있다.

제9조(하수급인의 변경요구 등)

① 발주자는 제6조의 규정에 의한 세부심사기준에 따라 하수급인의 시공능력과 계약금액의 적정성 등을 심사한 결과 다음 각 호에 해당하는 경우에는 수급인에 대하여 하도급계약내용 또는 하수급인의 변경을 요구할 수 있다.

1. 항목별 심사점수의 합계가 85점 미만인 경우 (관리하수급인 Ⅰ등급은 98점 미만, Ⅱ등급은 95점 미만인 경우)
2. 제5조의 규정에 의한 하도급심사자료를 제출하지 아니하거나 허위로 제출한 경우

② 발주자는 제1항의 규정에 의한 변경요구를 하고자 하는 경우에는 하도급통보를 받은 날 또는 그 사유가 있음을 안 날로부터 30일 이내에 서면으로 이를 요구하여야 한다.

제10조(재심사)

① 제9조의 규정에 의한 발주자의 통보에 대하여 수급인이 부당하다고 인정하는 경우에는 7일 이내에 관련서류를 변경·보완 또는 추가하여 재심사를 요구할 수 있다.

② 제1항의 규정에 의한 재심사 요구에 대하여 발주자는 이를 심사한 후 7일이내에 그 결과를 수급인에게 통지하여야 한다.

제11조(하수급인의 변경요구)

① 발주자가 제9조의 규정에 의하여 수급인에게 하도급계약 내용 또는 하수급인의 변경을 요구한 경우에 수급인은 특별한 사유가 없는 한 이에 응하여야 한다.

② 발주자는 수급인이 정당한 사유 없이 제1항의 요구에 응하지 아니하여 공사결과에 중대한 영향을 초래할 우려가 있다고 인정하는 때에는 전기공사업법 제15조제2항의 규정에 의하여 전기공사에 관한 도급계약을 해지할 수 있다.

- 부 칙 -

제1조(시행일) 이 지침은 2012년 1월 1일부터 시행한다.

제2조(경과조치)

① 이 지침 시행일 이전에 입찰공고된 공사의 경우에는 이 지침을 적용하지 아니한다.

② 제1항의 규정에 의하여 이 지침을 적용하지 않았으나 이 지침을 조건으로 하여 발주자와 수급인이 계약내용을 변경한 경우에는 변경한 이후부터 이 지침을 적용한다.

부록 3 _붙임 1

전기공사 하도급 심사 자기평가표

1. 수급인 관련 사항		2. 하수급인 관련 사항	
공 사 명		하 도 급 공 사 명	
수 급 자	(전화)	하수급인	(전화)
계약금액	원	하도급액	원
계약기간		하 도 급 기 간	
계 약 일		하 도 급 계 약 일	
하자담보 책임기간		하자담보 책임기간	
낙 찰 률	%	하도급률	% (하도급 부분금액 : 원)

3. 평가결과 (단위 : 점)

심 사 요 소	배점한도	자기평점	심사평점
1. 하도급가격의 적정성 가. 하도급공사의 낙찰비율 나. 원도급공사의 낙찰비율	60 (30) (30)		
2. 하수급인의 시공능력 가. 하수급인의 시공능력평가 공시액 나. 하수급인의 동종공사 시공경험	15 (10) (5)		
3. 하수급인의 신뢰도 가. 전기(정보통신)공사업 영위기간 나. 하수급업체의 경영상태 다. 임금체불 이력	10 (5) (5) (-5)		
4. 하도급공사의 여건 가. 하도급공사의 난이도 나. 하도급공사의 계약기간 다. 하도급공사의 하자담보 책임기간 라. 당해 현장 소재 업체 또는 인접 시군에서 동종 공사 수행	15 (5) (4) (5) (1)		
계	100		
5. 기타(가점) 가. 우리공사 우수시공관련 감사패 수여업체	2 (2)		
6. 감점 가. 관리하수급인	-2		
평 점 계			

위 공사의 저가하도급 심사결과 이상 없음을 확인함.

년 월 일

(자기평점) △△△△ 제0공구 현장대리인 : (인)

(심사평점) 하도급계약심사위원회 위원장 : (인)

부록 3 _붙임 2

전기공사 하도급 심사항목 및 배점기준

심사항목	심 사 요 소	배점한도	배 점 요 령
1. 하도급가격 의적정성 (60)	가. 하도급공사의 낙찰 비율 o 당해 하도급부분에 대한 원도급 금액 대비 하도급 금액의 비율	30	$30-2\left(\frac{82}{100}-\frac{\text{하도급금액}}{\text{원도급금액}}\right)\times100$
	나. 원도급공사의 낙찰 비율 o 예정가격대비 원도급 금액의 비율	30	① 100억 원 미만인 공사 $30-1/2\left(\frac{90}{100}-\frac{\text{원도급금액}}{\text{예정가격}}\right)\times100$ ※90% 이상은 만점으로 함 ② 100억 원 이상 공사 $30-1/2\left(\frac{88}{100}-\frac{\text{원도급금액}}{\text{예정가격}}\right)\times100$ ※88% 이상은 만점으로 함
2. 하수급인의 시공능력 (15)	가. 하수급인의 시공능력평가 공시액 o 당해 공사규모의 3배 이상 o 당해 공사규모의 2배 이상 o 당해 공사규모의 1배 이상 o 당해 공사규모의 1배 미만	10 (10) (8) (6) (0)	o 전기공사업 법령에 의한 하수급인의 시공능력 평가 공시금액이 높을수록 높게 평가 o 우수전문건설업체는 시공 능력평가 공시액 3배이상(10점) 적용(2년간)
	나. 하수급인의 동종공사 시공경험 o 당해 공사규모의 2배 이상 o 당해 공사규모의 1.5배 이상 o 당해 공사규모의 1배 이상 o 당해 공사규모의 1배 미만	5 (5) (4) (3) (2)	o 최근 3년간 동종공사 시공 실적 합산액을 기준으로 많을수록 높게 평가
3. 하수급인의 신뢰도 (10)	가. 전기공사업 영위기간 o 3년 이상 o 2년 이상 o 1년 이상 o 1년 미만	5 (5) (4) (3) (2)	o 전기공사업 법령에 전기공사 업체로 등록된 기간이 장기간인 경우 높게 평가
	나. 하수급인의 경영상태 o 부채비율 A등급 - 50% 미만 B 〃 - 50% 이상 100% 미만 C 〃 - 100% 이상 150% 미만 D 〃 - 150% 이상 200% 미만 E 〃 - 200% 이상 F 〃 - 미제출	5 (5) (4) (3) (2) (1) (0)	o 경영상태가 부실하면 공사중단, 품질관리미흡 등 문제가 발생되므로 경영상태가 부실한 업체에 대하여서는 낮은 점수를 부여 * 부채비율 = 하수급 업체 부채비율 ÷ 업종별평균 부채비율
	다. 임금체불이력	(△)5	o 감점

심사항목	심 사 요 소	배점한도	배 점 요 령
4. 하도급 공사의 여건 (15)	가. 하도급공사의 난이도 o 난이도가 낮은 공사 o 난이도가 보통인 공사 o 난이도가 높은 공사	5 (5) (4) (3)	o 난이도가 낮은 경우 - 임대지구 중 개별난방지구 o 난이도가 보통인 경우 - 임대지구 중 지역난방지구 - 임대지구 중 16층 이상 o 난이도가 높은 경우 - 특수공법을 적용하는 아파트 - 분양지구, 주거환경개선지구, 도시기반, 아파트 외의 건축물의 부대공사 ※ 층별,규모별 1가지만 해당되어도 적용
	나. 하도급공사의 계약기간 o 1년 이상 o 1년 미만	4 (4) (3)	o 하도급계약의 안정성을 감안하여 계약기간이 장기간일수록 높게 평가
	다. 하도급공사의 하자담보 책임기간 o 1년 이하인 공종 o 3년 이하인 공종 o 5년 이하인 공종 o 5년 초과 공종	5 (5) (4) (3) (2)	o 전기공사업 법령에 규정된 해당공사의 하자담보책임 기간이 적을수록 높게 평가
	라. 하수급공사의 시공여건 하수급인이 당해 공사현장 소재 시·도 업체인 경우 또는 당해 공사현장 소재 시(서울특별시 및 광역시 포함)·군 또는 인접 시 ·군 공사현장 에서 동종의 공사를 수행하는 경우	1	o 당해 공사현장 소재 업체 - 법인 : 등기부상의 주사무소 소재지 - 개인 : 사업자등록증상 주소지 o 인접 시·군구라 함은 당해 공사 현장과 40km 이내에 위치한 경우
계		100	
5. 기타(가점) (2)	가. 기타(가점) o 우리공사 우수시공관련 감사패 수여업체	2 (+2)	o 최근 5년 이내의 실적에 한함
6. 감점(-2)	가. 관리하수급인 o 관리하수급인(Ⅰ등급) o 관리하수급인(Ⅱ등급)	(-2) (-2) (-1)	o LH 하도급 관리지침 4.3항에 의거 지정된 관리하수급인

※ 시공실적 인정방법 : 적격심사와 동일한 방법으로 시공 실적을 인정
※ 소숫점 이하의 처리 : 소숫점 첫째 자리에서 반올림
※ 임금체불 이력은 「근로기준법」에 따라 공개되는 체불업체에 대해 적용

부록 4

전기 및 정보통신공사 하도급 공정분류표

구분	공사의 종류	공정 예시
전기 공사	옥내 전기공사	· 배관공사 / 배선공사 / 분전반(판넬)설치공사 / 배선기구공사 / 조명기구공사 / 피뢰 및 접지공사 / 항공장애등 설치공사 / 원격자동검침설비공사 / 가전기기설치공사 / 감시제어설비공사(차량출입통제시스템, 주차관제시스템) / 신재생에너지설비공사(태양광, 풍력, 기타 신재생설비) /동력설비공사(고압, 저압 전동기제어반) / 전기자동차전원공급설비공사 / 기타공사
	옥외 전기공사	· 옥외인입공사 / 공동구 전등,전열공사 / 트레이 및 덕트설치공사 / 케이블설치공사 / 수배전반공사 / 발전기공사 / 보안등설치공사 / 도로조명설치공사 / 경관조명설치공사 / 터널조명설치공사 / 교통신호기설치공사 / 전기감시제어 설비 / 태양광발전설비 / 기타공사
정보 통신 공사	옥내, 옥외통신공사	· 배관공사(통신인입관로공사 포함) / 구내통신선로공사(케이블공사 포함) / 주배선반 및 단자함공사(교환기 포함) / 방송공동수신공사 / 방범설비공사(CCTV, 비상벨, 기타 방범설비) / 방송설비 / 세대내기기설치공사 (비디오폰, 주방TV폰, 주방용라디오, 무선랜, 기타 세대내 정보통신기기) / 원격자동검침설비 / 홈네트워크설치공사(스마트가전시스템 포함) / 접지설비 및 서지설비공사 / 무인택배설비공사 / 인포넷센터설비공사 / 교통신호기설치공사 / 기타공사 ※ 도시정보화시설공사(U-City)를 정보통신공사에 포함하여 발주시는 별도 공정으로 분류

부록 5

전기공사 유형별 지정대상

구 분		내 용	
유 형		Ⅰ등급	Ⅱ등급
지정 대상	① 부실시공	- 하수급인의 귀책 사유로 수급인에게 건설기술관리법 상 부실벌점이 부과된 경우	- 기타 경미한 부실시공 및 오류나 착오에 의한 시공으로 보완수정이 용이한 경우 (예) 비반복 구조물로서 구조상 문제가 없는 착오에 의한 시공이나 구조상 주요부위 외의 경미한 시공오류 등
	② 공사포기	- 정당한 사유 없이 공사를 이행하지 않은 경우	- 불가피한 사유가 있는 경우로서 LH 사업추진 에 지장을 초래한 경우 (예) 수급인과의 다툼 또는 설계변경 불가 등으로 공사 포기한 경우 등
	③ 불법 하도급	- 과징금 이상 부과 - 적발건수 3회 이상/착공 이후	- 과태료 이상 부과 - 적발건수 2회/착공 이후
	④ 공사대금 (노임, 자재 · 장비 등) 체불	- 지급하기로 한 날로부터 30일 이상의 지급 지연 또는 3회 이상의 상습체불	- 지급하기로 한 날로부터 30일 미만 지급 지연한 경우로서 2회 체불한 경우
	⑤ 하수급인의 과실로 인한 안전사고 발생 시	- 산업안전보건법상 중대재해에 해당하는 경우 (예) 사망자가 1명 이상 발생, 3개월 이상의 요양이 필요한 부상자 2인 이상 동시 발생, 부상자 또는 직업성 질병자의 10명 이상 동시 발생	- 산업안전보건법상 중대재해 이외의 안전사고
	⑥ 기타사항	- LH의 시정조치 요구에 정당 한 사유 없이 불응한 경우	- 입주자 사전점검 및 하자보수의 미흡으로 입주자 10인 이상의 다수민원을 유발한 경우 등 - LH 또는 수급인 등 공사 관련자에게 직 · 간접적인 피해를 끼친 경우
하도급 심사		- 2년간 하도급 심사 (98점 미만 계약내용 변경 요구)	- 1년간 하도급 심사 (95점 미만 계약내용 변경 요구)
지정 방법	① "하도급계약심사위원회" 또는 "품질관리심의위원회"를 구성하여 지정여부 및 등급 판단 ② 산재사고, 공사대금(노임, 자재 · 장비 등) 체불 후 도주, 불공정 행위에 대한 민원인 등의 명확한 증거제시가 있는 등 관련자의 인과관계가 명확한 경우 위원회의 개최 없이 관리하수급인으로 지정 가능		
지정후 조치	① 관리하수급인 지정 후 '관리하수급인 제재내용' 양식에 의거 본사에 통보 ② 우수전문건설업체 선정 시 관리하수급인으로 제재를 받은 업체는 선발대상에서 제외 ③ 지정일로부터 최대 2년간 건설사업관리시스템에 등재하여 열람이 가능하게 조치 ④ 시공평가 시 하도급계약의 적정도 부문 감점조치		

부록 제1호 서식

전기공사 하도급 시행계획서

1. 공 사 명 :
2. 계 약 금 액:
3. 계 약 일 :
4. 착 공 일 :
5. 준공예정일 :
6. 계약일정

(단위: 천원)

해당공종	도 급 액	예상 하도급액	하도급 낙찰률	하도급계약 예 정 일	하 도 급 공사기간	비고 (시공능력 공시금액)
계						

상기와 같이 하도급 시행계획서를 제출합니다.

20 년 월 일

수급인주소 :
상 호 :
성 명 : (인)

한 국 토 지 주 택 공 사 사 장 귀하

부록 제2호 서식

하도급계약 통보서

정보통신공사		□하도급 □재하도급		계약승낙신청(승낙)서	
수급인	상 호			전 화 번 호	
	대 표 자			주민등록번호	
	등록번호			영업소소재지	
하수급인	상 호			전 화 번 호	
	대 표 자			주민등록번호	
	등록번호			영업소소재지	
재하수급인	상 호			전 화 번 호	
	대 표 자			주민등록번호	
	등록번호			영업소소재지	
도급내용	공 사 명			도 급 액	
	계약일		착공(예정)일		준공(예정)일
하도급내용	공종			하도급액	
	계약(예정일)		착공(예정)일		준공(예정)일
	하도급사유				
재하도급내용	공종			재하도급액	
	계약(예정일)		착공(예정)일		준공(예정)일
	재하도급사유				

정보통신공사업법 제31조제3항의 규정에 의하여 위와 같이 신청합니다.

년 월 일

신청인 (서명 또는 인)

귀하

구비서류

1. 하도급계약서(재하도급의 경우에는 재하도급계약서)의 사본 1부
2. 하수급인의 등록수첩(재하도급의 경우에는 재하수급인의 등록수첩 사본)의 사본 1부
3. 공사금액이 명시된 공사내역서
4. 공사예정표

위와 같이 승낙합니다.

년 월 일

발주자 ㊞

부록 제3호 서식

기성(준공)대가 지급계획·통보 대장

○○지구 ○공구 제○○회기성

(금액단위: 천원)

공종	수 급 인			하수급인							비고
	누 계 수령금액	금 회 요청금액	금회수령 예 정 일	공종	업체명 (대표자)	계약 금액	누 계 지급금액	금회지급 예정금액	금회지급 예 정 일	서명 (날인)	
계											

※ 수급인과 직접 계약한 공사용 부품제작 납품업자 모두 작성하되 하도급 공종에 자재명 또는 장비명 기입
※ 공사용 부품제작 납품업자는 대표자 서명(날인) 생략 가능
※ 누계수령(지급)금액은 금회요청(지급예정)금액을 포함하지 아니함

상기와 같이 기성(준공)대가 지급내용을 하수급인에게 통보하였으며, 하수급인 및 전기공사용 부품제작 납품업자·장비대여업자에 대한 대금 지급계획을 제출합니다.

20 년 월 일

현장대리인 : (인)

한 국 토 지 주 택 공 사 사 장 귀하

부록 제4호 서식

하도급대금 지급내역 통보서

○○지구 ○공구 제○○회 기성

(단위: 천원)

공종	하도급 공 종	하수급인 (대표자)	기성 회수	하 도 급 계약금액	누 계 지급금액 (금회포함)	금 회 지급금액	기 성 지급일	지 급 계좌번호

* 첨부서류: 수급인의 법인 출금통장 사본 첨부(금회 지급분)
* 수급인이 금회 지급한 기성에 대해서만 작성(가로로 작성)

금회 기성분에 해당하는 하도급 대금을 상기와 같이 지급하였음을 통보합니다.

20 . . .

상 호 명 :
주 소 :
대 표 자 : (인)

한 국 토 지 주 택 공 사 사 장 귀하

부록 제5호 서식

하도급대금 수령내역 통보서

○○지구 ○○공구

(단위: 천 원)

공종	하도급 공 종	하수급인 (대표자)	기성 회수	하 도 급 계약금액	누 계 지급금액 (금회포함)	금 회 수령금액	기 성 수령일	수 령 계좌번호

* 첨부서류: 하수급인의 법인 입금통장 사본 첨부(금회 수령분)
* 하수급인은 지급받은 전 기성에 대해 회수별로 구분하여 작성(가로로 작성)

폐사에서 시공 중인 ○○지구 ○공구 ○○공사 제○○회 하도급대금을 상기와 같이 수령하였음을 통보합니다.

20 . . .

상 호 명 :
주 소 :
대 표 자 : (인)

한 국 토 지 주 택 공 사 사 장 귀하

부록 제6호 서식

하도급대금 직접지급 합의서(표준양식)

원 도 급 계약사항	공 사 명	0000 공사 00 공구	
	도급 계약금액		
	계약기간		
하 도 급 계약사항	공사명(공종명)	철근콘크리트공사	
	하도급계약금액		
	계약기간		
	수 급 인	상호 및 대표자	
		주 소	
		상호 및 대표자	
		주 소	
	하수급인	상호 및 대표자	
		주 소	

1. 상기 수급인과 하수급인간의 하도급계약에 있어 하수급이 시공한 분에 해당 하는 하도급대금을 하도급거래공정화에 관한 법률 제14조의 규정에 따라 발주자가 하수급인에게 직접 지급하기로 발주자·수급인 및 하수급인 간에 합의합니다.
2. 발주자는 수급인에게 지급할 수 있는 기성(준공)금액 범위 내에서 하수급인에게 하도급대금을 직접 지급할 수 있습니다.
   - 민사집행법, 근로기준법, 국가를 당사자로 하는 계약에 관한 법률, 회계예규, 공사도급계약 및 기타 보증약관 등에 따라 기성(준공)금 중 하도급대금 직접지급에 우선하여 공제(공탁)할 금액이 있는 경우 이를 공제(공탁)할 수 있습니다.
3. 하도급대금 직접지급 방법 및 절차
   - 수급인은 기성검사 및 준공검사 시 하수급인이 시공한 부분에 대한 내역을 구분하여 신청하고 하도급대금의 지급청구도 분리하여 청구하여야 하며, 발주자는 하도급대금을 하수급인에게 아래 계좌로 직접 지급하기로 합니다.

◈ 하수급인 예금계좌

예금주	은행명	계좌번호
(주)00주식회사		

4. 발주자는 수급인이 하도급계약과 관련하여 하수급인이 임금, 자재대금 등의 지급을 지체한 사실을 입증할 수 있는 서류를 첨부하여 그 하도급대금의 직접지급의 중지를 요청한 경우에는 하수급인에게 하도급대금을 직접 지급하지 아니할 수 있습니다.

20 . . .

발 주 자 : 한국토지주택공사 OO 지역본부장 (인)
수 급 인 : 00종합건설(주) 대표자 O O O (인)
(주)00종합토건 대표자 O O O (인)
하수급인 : 00건설주식회사 대표자 O O O (인)

부록 제7호 서식

(월) 현장근로자 출력현황 및 노임지급현황

○○지구 ○공구 수급업체

(금액단위: 천 원)

* 상기 양식은 현장여건 및 전자적 인력관리시스템(RFID)에 따라 변경가능
* 노임 지급 확인서류 첨부(계좌이체 시 지급 통장사본, 현금지급 시 수령증 등)
* 계좌이체 확인 및 현금지급 수령증 확인 시 날인 불필요

공 종	하수급인	근로자 성 명	생년월일	작업일수	지급금액	수령일	서명 (날인)	비고

20 . . .

현장대리인 : (인)

한 국 토 지 주 택 공 사 사 장 귀하

부록 제8호 서식

노임체불 신고 서약서

소속업체명 : O O건설(주)

공　　종 : O O O O

성　　명 : O O O

일당 또는 급여 : 000만원

상기 본인은 소속업체에서 정해진 노임 지급날짜(0월 0일)에 노임이 지급되지 않았을 경우에는 OO지구 OO공구의 OO건설(주) 현장담당자(노무관리 담당자)에게 5일 이내에 반드시 신고하겠으며 신고 지연 및 미신고에 따른 불이익은 감수할 것을 서약합니다.

20　.　.　.

서 약 인 :　　(인)

※ 신규 근로자 안전교육 시 서약서 제출

부록 제9호 서식

관리하수급인 제재에 대한 동의서

부실시공과 불법, 불공정 하도급 근절을 위해 LH에서 시행하는 아래의 관리하수급인 제재 내용에 대해 설명 및 통보를 받았고, 위반사항 발생시 제재조치 수용에 동의합니다.

- 아 래 -

Ⅰ. 관리하수급인 지정기준 및 후속조치

기준	내 용	
	Ⅰ등급	Ⅱ등급
① 부실시공	- 하수급인의 귀책 사유로 수급인에게 건설기술관리법상 부실벌점이 부과된 경우	- 기타 경미한 부실시공 및 오류나 착오에 의한 시공으로 보완·수정이 용이한 경우 (예)비반복 구조물로서 구조상 문제가 없는 착오에 의한 시공이나 구조상 주요부위 이외의 경미한 시공오류 등
② 공사포기	- 정당한 사유없이 공사를 이행하지 않은 경우	- 불가피한 사유가 있는 경우로서 LH 사업추진에 지장을 초래한 경우 (예)수급인과의 다툼 또는 설계변경 불가 등 으로 공사 포기한 경우 등
③ 불법 하도급	- 과징금 이상 부과 - 적발건수 3회 이상/착공 이후	- 과태료 이상 부과 - 적발건수 2회/착공 이후
④ 공사대금(노임, 자재·장비 등) 체불	- 지급하기로 한 날로부터 30일 이상의 지급 지연 또는 3회 이상의 상습체불	- 지급하기로 한 날로부터 30일 미만 지급 지연한 경우로서 2회 체불한 경우
⑤ 하수급인의 과실로 인한 안전사고 발생시	- 산업안전보건법상 중대재해에 해당하는 경우 (예)사망자가 1명이상 발생, 3개월 이상의 요양이 필요한 부상자 2인 이상 동시 발생, 부상자 또는 직업성 질병자의 10명 이상 동시 발생	- 산업안전보건법상 중대재해 이외의 안전사고
⑥ 기타사항	- LH의 시정조치 요구에 정당한 사유없이 불응한 경우	- 입주자 사전점검 및 하자보수의 미흡으로 입주자 10인 이상의 다수민원을 유발한 경우 등 - LH 또는 수급인 등 공사 관련자에게 직·간접적인 피해를 끼친 경우
후속조치	2년간 하도급 심사	1년간 하도급 심사

Ⅱ. 관리하수급인 주요 제재내용

□ 직접적인 제재

- o 유형별 위반내용에 해당될 경우, 우선 시정조치 요구 및 관리하수급인 지정여부 검토
- o 관리하수급인이 하도급받고자 하는 경우에는 최대 2년간 LH 건설공사하도급 심사기준에 의한 심사결과, 등급별 심사점수(Ⅰ등급은 98점, Ⅱ등급은 95점) 미만의 경우에는 수급인에게 하수급인 변경을 요구할 수 있음.
- o 우수전문건설업체 선정 시 관리하수급인으로 제재를 받은 업체는 선발대상에서 제외

□ 관리하수급인 및 관련자의 정보공유

- o 입력된 관리하수급인의 위반사례 등을 전국 본부 및 현장에서 정보를 상호 공유, 수급인이 하수급인 선정 시 참고토록 자료를 제공하여 관리하수급인의 LH 현장출입을 원천적으로 방지할 수 있도록 조치

20 . . .

하도급공사명 :

하수급인(대표) : (인)

집필위원

성 명	소 속	성 명	소 속
최한봉	한국토지주택공사	이명구	한국토지주택공사
공인수	한국토지주택공사	신환주	㈜선진엔지니어링종합건축사사무소

자문위원

성 명	소 속	성 명	소 속
류호웅	한국토지주택공사	이병재	한국토지주택공사
신용철	한국토지주택공사	김세동	두원공과대학교
윤종관	한국토지주택공사		

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
이영호	한국건설기술연구원	김세동	두원공과대학교
구재동	한국건설기술연구원	김수길	효서대학교
김기현	한국건설기술연구원	남기범	한국전기기술인협회
김나은	한국건설기술연구원	박철규	서울주택도시공사
김태송	한국건설기술연구원	신형철	인천국제공항공사
김희석	한국건설기술연구원	신효섭	(주)더힐코리아
류상훈	한국건설기술연구원	왕용필	한국전기산업연구원
소병진	한국건설기술연구원	유흥국	건일파트너스
원훈일	한국건설기술연구원	이복희	인하대학교
이승환	한국건설기술연구원	이봉섭	강원대학교
이용수	한국건설기술연구원	이주철	대한전기협회
이용준	한국건설기술연구원	이준규	(주)중민
주영경	한국건설기술연구원	장성규	(주)하이텍이피시
최봉혁	한국건설기술연구원	정영호	한국교통대학교
허원호	한국건설기술연구원	조병우	석우엔지니어링(주)
		주강필	SK건설(주)
		최옥만	한국토지주택공사
		한석우	국제대학교

중앙건설기술심의위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
권윤경	금양테크(주)	이은숙	한국농어촌공사
김찬문	한국수자원공사	주강필	SK건설(주)
박경윤	LG전자	홍언영	(주)세화
송춘호	인천국제공항공사		

소관부처

성 명	소 속	성 명	소 속
정우진	국토교통부 토지정책과	문영훈	국토교통부 토지정책과

(분야별 가나다순)

LHCS 10 10 05 10 : 2020

전기공사 하도급 관리

2020년 12월 9일 발행

소관부서 국토교통부 토지정책과

관련단체 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

작성기관 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

국가건설기준센터
(10223) 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
☎ 031-910-0444
http://www.kcsc.re.kr

LHCS 10 10 05 15 : 2020

정보통신공사 하도급 관리

2020년 12월 9일 제정
http://www.kcsc.re.kr

국토교통부
LH 한국토지주택공사

LH 전문시방서 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

「LH 전문시방서(LHCS ; LH Construction Specification)」는 국가건설기준(KCS ; Korea Construction Specification)을 기본으로 작성한 종합적인 시방기준으로서, 단위공사 설계 시 해당 공사의 특성과 여건 등에 맞게 공사시방서를 작성하는데 활용하기 위한 전문시방서이므로 관계법상 구속력과 계약도서로서의 효력이 없습니다.

이 시방기준 발간 시점에 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있으며, 이 시방 기준으로 공사시방서 작성 시 반드시 최신 시방기준 등을 확인 후 작성하시기 바랍니다.

전문시방서 제·개정 연혁

·이 시방기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 LH 전문시방서와 국가건설기준(표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

·이 기준은 기존의 LH 전문시방서를 중심으로 KCS 내용 및 체계에 맞게 통합 정비하여 제정한 것으로 제・개정 연혁은 다음과 같다.

전문시방서	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
LH 전문시방서	• LH 전문시방서 제정	제정 (2012.6)
LHCS 10 10 05 15 : 2020	• 국가건설기준 코드체계화에 따른 통합 정비 제정	제정 (2020.12)

제　　정 : 2020년 12월 9일	개　　정 :
심　　의 : 중앙건설기술심의위원회	자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소관부서 : 국토교통부 토지정책과	
관련단체 : 한국토지주택공사	작성기관 : 한국토지주택공사

목 차

1. 일반사항 ····· 1
1.1 적용 범위 ····· 1
1.2 참고기준 ····· 1
1.3 용어의 정의 ····· 1
1.4 제출물 ····· 1
1.5 일반사항 ····· 2
1.6 하도급 시행계획서 ····· 2
1.7 표준하도급 계약서 사용 ····· 2
1.8 하도급 통보 ····· 2
1.9 하도급계약 심사·승인 ····· 3
1.10 하도급의 제한 ····· 3
1.11 하도급 정보통신기술자 배치 및 관리 ····· 5
1.12 관리하수급인 지정 ····· 6
1.13 하도급 대금 관리 ····· 7
1.14 서류의 보존 ····· 9
1.15 소방공사 ····· 10
2. 자재 ····· 10
3. 시공 ····· 10
부록 ····· 11

1. 일반사항

1.1 적용 범위

1.1.1 요약

(1) 이 기준은 한국토지주택공사(이하 LH라 한다.)에서 발주하는 공사로서, 수급인이 계약된 정보통신공사의 일부를 제 3자에게 하도급하고자 할 때 적용한다.
(2) 소방공사를 정보통신공사와 함께 도급받은 경우에 관련법령에 없는 내용은 LHCS 10 10 05 05 건설공사 하도급관리를 준용하여 적용한다.
(3) 건설공사 및 전기공사에는 적용하지 아니한다.

1.1.1 주요내용

(1) 하도급 시행계획서
(2) 표준하도급 계약서 사용
(3) 하도급 통보
(4) 하도급계약 심사·승인
(5) 하도급 제한
(6) 하도급 정보통신기술자 배치 및 관리
(7) 관리하수급인 지정
(8) 하도급 대금 관리
(9) 서류의 보존

1.2 참고기준

1.2.1 관련 법규

- 정보통신공사업법(과학기술정보통신부)
- 하도급거래 공정화에 관한 법률(공정거래위원회)
- 소방시설공사업법 시행령(소방청)
- 정보통신공사업 표준하도급계약서(공정거래위원회)

1.2.2 관련 기준

- LHCS 10 10 05 05 건설공사 하도급 관리
- 공사계약 일반조건(LH)
- 공사계약 특수조건(LH)

1.3 용어의 정의

내용 없음

1.4 제출물

(1) 다음 사항은 LHCS 10 10 10 05 제출물 관리에 따라 제출하여야 한다.

1.4.1 **착공전 제출물(SD-1)**

(1) 하도급 시행계획서
(2) 하도급 통보 서류
(3) 하도급 승인신청 서류
(4) 하도급 기술자 중복배치 서류
(5) 정보통신기술자 현장이탈 서류
(6) 하도급대금 지급내역 통보서
(7) 하도급대금 지급보증서 사본

1.5 **일반사항**

1.5.1 **수급인은 도급받은 공사의 일부분을 하도급하고자 하는 경우에는 정보통신공사업법 제26조, 제31조 내지 제32조와 공사계약일반조건 제42조, 제43조,공사계약 특수조건 제25조 내지 제28조에 따라야 한다.**

1.6 **하도급 시행계획서**

1.6.1 **수급인은 공사계약 특수조건(1) 제11조, 공사계약 특수조건(1) 제12조에 따라 공사 착공후 15일 이내에 다음 각 호의 내용이 포함된 하도급 시행계획서(부록 제1호 서식)를 공사 착공신고서에 포함하여 제출하여야 한다.**

(1) 하도급 사항
(2) 예상 하도급 금액
(3) 하도급계약 예정일

1.7 **표준하도급 계약서 사용**

1.7.1 **수급인은 하수급인이 대등한 입장에서 공정하게 계약을 체결하도록 하기 위하여 공정거래위원회가 권장하는 정보통신공사업 표준하도급계약서를 사용하여야 하며, 특약사항 등을 계약에 사용한 경우 계약서에 첨부하여야 한다.**

1.7.2 **표준하도급계약서를 전자계약서 형태로 사용하는 경우 전자문서 및 전자거래거본법에 의한 전자문서에 전자서명법에 따른 공인전자서명으로 서명한 경우에 한하여 인정한다.**

1.8 **하도급 통보**

1.8.1 **수급인 또는 하수급인은 정보통신공사업법 제31조에 의거 하도급 체결한 날부터 30일 이내 하도급 공사 착수 전에 다음과 같이 하도급 통보를 하여야 하며 변경 또는 해제한 경우에도 같다.**

(1) 수급인은 건설사업시스템을 이용하여 LH에게 문서로 통보
(2) 하수급인은 하도급공사 내용을 문서로 통보

1.8.2 하도급계약 통보 서류는 부록1 하도급 통보 및 심사승인 서류에 따라 작성하여야 한다.

1.8.3 수급인은 하도급 계약서 작성 시 부록2 하도급계약서에 명시하여야 할 사항의 세부 내용을 포함하여 작성하여야 하며, 작성내용이 미비할 시에는 LH는 보완을 요구할 수 있다.

1.8.4 하수급인은 수급인이 통보를 태만하거나 일부을 누락하여 통보한 때에는 LH에 직접 통보가 가능하다.

1.8.5 하수급인 면담

(1) 수급인은 하도급계약 서류 접수 후 10일 이내에 감독자가 하수급인 면담을 할 수 있도록 조치하여야 한다.

(2) 하수급인 면담 시 확인·고지사항과 면담결과 작성 및 상호확인 후 감독자, 수급인, 하수급인이 1부씩 보관하여야 한다.

1.8.6 수급인은 계약금액 조정일로부터 30일 이내에 하수급인과 변경계약을 체결하여야 한다.

1.9 하도급계약 심사·승인

1.9.1 수급인은 다음 각 호와 같은 경우에는 하도급계약 체결 전 또는 재하도급 계약 체결 전에 건설사업관리시스템을 통하여 하도급 심사·승인을 받아야 한다.·

(1) 하도급계약의 적정성 심사대상인 경우

① 하도급률이 100분의 82 미만으로 계약된 경우

② 관리하수급인에게 하도급하는 경우

(2) 동일 업종의 건설업자에게 하도급 시행 (승강기 설치공사)

① 수급인이 도급받은 공사를 해당 동일 업종의 건설업자에게 하도급 하는 경우

(3) 하도급업체를 변경하는 경우

(4) 재하도급 시행

① 하도급 받은 공사의 일부를 다시 하도급하는 경우

1.9.2 하도급 심사는 부록3 정보통신공사 하도급 심사기준에 따라 실시한다.

1.9.3 수급인이 감독자에게 제출해야 하는 심사·승인요청 자료는 부록1 하도급 통보 및 심사승인 서류의 해당내용을 따른다.

1.10 하도급의 제한

1.10.1 하도급의 범위

(1) 수급인은 도급받은 공사의 100분의 50을 초과하여 다른 공사업자에게 하도급을 하여서는

안 된다. 다만, 다음 각 호에 해당하는 경우에는 공사의 전부를 하도급하지 아니하는 범위에서 100분의50을 초과할 수 있다.

① LH가 공사의 품질이나 시공상의 능력을 높이기 위하여 필요하다고 인정하는 경우

② 공사에 사용되는 자재를 납품하는 공사업자가 그 납품한 자재를 설치하기 위하여 공사하는 경우

(2) 정보통신공사업법 제31조에 따라 공사업자가 하도급 할 수 있는 공사는 도급받은 공사 중 기술상 분리하여 시공할 수 있는 독립된 공사로 하되, 그 범위는 공정 또는 구간 등을 기준으로 산정하여야 한다.

(3) (2)항의 "기술상 분리하여 시공할 수 있는 독립된 공사"란 공정별 또는 구간별 등으로 분리하여 시공하여도 책임구분이 명확한 경우로서 발주된 전체 공사의 완성에 지장을 주지 아니하는 공사를 말한다.

1.10.2 하도급 제한의 세부기준

(1) 위 1.10.1에 따른 하도급 제한의 세부기준은 다음에 따른다.

① 정보통신공사 하도급 한도란 부록4 전기 및 정보통신공사 하도급 공정분류표의 정보통신공사 주요공정 중 수급인 계약금액 및 공정기준으로 70/100 미만에 대하여 하도급하는 경우를 말한다.

② 공사의 품질이나 시공상의 능력을 높이기 위하여 LH가 필요하다고 인정하는 경우에는 70/100 미만까지 하도급 시행이 가능하나, 반드시 사전에 서면승인을 얻어야 한다.

③ 공사에 사용되는 자재를 납품하는 공사업자가 그 납품한 자재를 설치하기 위하여 공사하는 경우에 정보통신공사 하도급 한도를 초과할 수 있다.

④ 하도급할 수 있는 공사 란 정보통신공사업법 시행령 별표1 공사의 종류에서 정한 공사의 성격과 현장여건을 감안하여 전기 및 정보통신공사 하도급 공정분류표에서 분류한 최소한의 단위공사를 말한다.

⑤ 수급인은 전기 및 정보통신공사 하도급 공정분류표에서 분류한 공정 중 일부(70/100 미만)를 선택하여 하도급금액(수급인 계약금액 기준)을 70/100 미만까지 하도급할 수 있다.

⑥ 수급인은 전기 및 정보통신공사 하도급 공정분류표에서 정한 동일한 공정을 수급인과 하수급인이 각각 시공할 수 없으며, 1개 공정을 2개 이상의 하도급 업체가 분할하여 하도급 할 수 없다.(동별 분할 하도급 금지) 다만, LH에서 공사의 품질이나 시공상의 능력을 높이기 위해 필요하다고 인정하는 경우에는 그러하지 아니한다.

⑦ 수급인은 전기 및 정보통신공사 하도급 공정분류표에서 규정한 공정 중 1개의 현장에서 서로 다른 공정을 1개 또는 2개 이상의 하도급 업체에게 하도급할 수 있다.

⑧ 전체 공정 중 수급인은 자재만을 담당하고 하수급인은 인건비 전부를 담당하여 하도급할 수 없다.(단, 수급인이 직접시공 의무비율 준수 시 인건비에 대한 하도급은 가능하나 자재비에 대한 하도급은 금지)

⑨ 수급인은 전기 및 정보통신공사 하도급 공정분류표에서 분류한 공정 중 일부(30/100 이상)를 선택하여 계약금액 기준으로 30/100 이상을 직접시공하여야 한다.

⑩ 수급인은 도급받은 정보통신공사를 다른 공사업자에게 일괄하여 하도급할 수 없다.
⑪ 수급인은 공사업자가 아닌 자에게(무면허 업자) 하도급할 수 없다.
⑫ 정보통신공사의 경우 하도급 금액(부가세포함) 50억 원 미만에 대해서는 공동 하도급할 수 없다.

1.10.3 일부 하도급의 제한

(1) 일부 재하도급의 기준은 다음에 따른다.

① 하수급인은 하도급 받은 공사를 다른 공사업자에게 다시 하도급을 하여서는 안 된다. 다만, 하도급금액의 100분의 50 미만에 해당하는 부분을 아래의 범위에서 다시 하도급하는 경우에는 그러하지 아니한다.

가. 하도급을 받은 공사 중 기술상 분리하여 시공할 수 있는 독립된 공사

나. 기술상 분리하여 시공할 수 있는 독립된 공사라 함은 공정별 또는 구간별 등으로 분리하여 시공하여도 책임구분이 명확한 경우로서 발주된 전체 공사의 완성에 지장을 주지 아니하는 공사를 말한다.

② 일부 재하도급 시행 세부기준

가. 하수급인은 전기 및 정보통신공사 하도급 공정분류표에서 하도급 받은 공정 중 일부(50/100 미만)를 선택하여 재하도급(하수인 계약금액 기준)을 50/100 미만까지 할 수 있다.

나. 하수급인은 전기 및 정보통신공사 하도급 공정분류표에서 정한 동일한 공정을 하수급인과 재하수급인이 각각 시공할 수 없으며, 1개 공정을 2개 이상의 재하도급 업체가 분할하여 하도급 할 수 없다.(동별 분할 하도급 금지)

다. 하수급인은 전기 및 정보통신공사 하도급 공정분류표에서 규정한 공정 중 1개의 현장에서 서로 다른 공정을 1개 또는 2개 이상의 재하도급 업체에게 재하도급 할 수 있다.

라. 하도급 받은 전체 공정 중 하도급인은 자재만을 담당하고 재하수급인은 인건비 전부를 담당하여 하도급 할 수 없다. (단, 인건비에 대한 재하도급은 가능하나 자재비에 대한 재하도급은 금지)

마. 재하도급업체는 기자재를 설치하기 위하여 납품업자가 공사하는 경우를 포함하여 재하도급 받은 공사의 전부 또는 일부분을 재하도급할 수 없다. 단, 제조 공정상 약정한 기자재의 목적물의 완성을 위하여 현장에서 기계 기구를 조립(설치 제외)하는 행위는 가능하다.

바. 하수급인은 전기 및 정보통신공사 하도급 공정분류표에서 분류한 공정중 일부(50/100 이상)를 선택하여 계약금액 기준으로 50/100 이상을 직접 시공하여야 한다.

사. 재하수급인은 하도급 받은 정보통신공사를 다른 공사업자에게 일괄 재하도급할 수 없다.

아. 하수급인은 공사업자가 아닌 자에게(무면허 업자) 재하도급할 수 없다.

1.11 하도급 정보통신기술자 배치 및 관리

1.11.1 정보통신기술자 배치

(1) 하도급 정보통신기술자는 공사업 등록수첩에 등재된 보유인력 중 당해 하도급 규모에 상응하는 기술자 1인 이상을 다음 각 호의 구분에 따라 배치하여야 한다.

① 도급금액이 5억 원 이상의 공사 : 중급기술자 이상인 정보통신기술자

② 도급금액이 5천만 원 이상 5억 원 미만인 공사 : 초급기술자 이상인 정보통신기술자

(2) 정보통신기술자의 자격기준은 정보통신공사업법 시행령 부록6 정보통신기술자의 자격에 따른다.

1.11.2 중복배치

(1) 수급인은 공사품질 및 안전에 지장이 없는 범위에서 LH의 승인을 받아 1인의 정보통신기술자를 2개의 공사 현장에 배치할 수 있다.

① 공사예정금액 1억 원 미만의 동일한 종류의 공사로서 동일한 시(특별시 및 광역시를 포함한다)·군과 제주도의 지역에서 행하여지는 동일한 종류의 공사

가. 동일한 행정구역에서 행하여지는 공사

나. 동일 지역본부내의 공사 또는 타 지역본부로 관할 행정구역상 경계에 접하여 40 km 이내 지역에서 행하여지는 공사로서 LH에서 인정한 경우

② 이미 시공 중에 있는 공사의 현장(동일 사업소나 사업단을 말함)에서 새로이 행하여지는 동일한 종류의 공사

③ 수급인은 하도급 정보통신기술자를 공사현장에 중복배치한 때에는 당해 정보통신기술자로 하여금 그 사실에 대하여 LH의 사전승인을 받아야 한다.

1.11.3 정보통신기술자 관리

(1) 수급인은 하도급계약 통보 시 예정공정표 상에 정보통신기술자 배치기간 및 상주기간을 표시하여 제출하여야 하며, 예정공정표에 명기되지 않은 정보통신기술자의 현장이탈은 감독자의 별도 승인을 받아야 한다.

(2) 정보통신기술자의 현장 배치기간은 해당 하도급공사의 실공사 기간으로 하고, 상주기간은 실작업 기간으로 한다.

(3) 수급인은 예정공정표상 하도급 정보통신기술자 상주기간이 아니라도 작업 시에는 상주토록 조치하여야 한다.

(4) 감독자가 현장에 배치된 하수급인 정보통신기술자가 신체의 허약 등으로 인하여 업무수행능력이 없다고 인정하여 교체를 요구한 때에는 하수급인은 이에 응하여야 한다.

1.12 관리하수급인 지정

1.12.1 LH는 하수급인이 다음 각 호와 같은 사항을 발생시킬 경우에는 관리하수급인을 지정할 수 있다.

(1) 부실시공

(2) 공사포기

(3) 불법 하도급
(4) 공사대금(노임, 자재, 장비 등) 체불
(5) 하수급인의 과실로 인한 안전사고 발생 시
(6) 기타사항

1.12.2 관리하수급인 지정 세부내용은 관리하수급인 지정(부록 5)에 따른다.

1.13 하도급 대금 관리

1.13.1 하도급 대금 지급 관리

(1) 수급인은 기성 및 준공대가 신청 시 하도급 대표자 또는 현장대리인에게 기성(준공)대가 지급계획·통보 대장(부록 제3호 서식)에 서명날인을 받은 후 제출하여야 한다.
(2) 수급인은 LH로부터 기성금, 준공금을 받은 날로부터 15일 이내에 하수급인에게 하도급 대금을 현금으로 지급하여야 한다.
(3) 수급인은 기성금, 준공금에 대한 하도급 대금을 하수급인에게 지급한 날로 부터 5일 이내에 "하도급대금 지급내역 통보서(부록 제4호 서식)를 문서, 서면, FAX, 전자메일 등으로 LH에 통보하여야 한다.
(4) 수급인은 하수급인이 하도급대금을 수령한 날로 부터 5일 이내에 "하도급대금 수령내역 통보서(부록 제5호 서식)"를 문서, 서면, FAX, 전자메일 등으로 LH에 통보하도록 조치하여야 한다.

1.13.2 노임지급 관리

(1) 현장 근로자의 노임은 월 1회 이상 현금으로 지급하여야 한다.
(2) 전자적 인력관리시스템(RFID) 적용지구인 경우 시스템과 연계하여 현장 근로자 출력현황 및 노임 지급현황(부록 제7호 서식)을 작성하여 관리하고 기성대가 신청시 감독자에게 확인을 받아야 한다.
(3) 전자적 인력관리시스템(RFID) 미사용 지구인 경우 현장 근로자 출력현황 및 노임 지급현황을 수기로 작성하여 관리하고 기성신청 시 감독자에게 확인을 받아야 한다..

1.13.3 현장근로자 노임체불 신고 서약서 징구

(1) 수급인은 현장근로자 노임체불을 방지하기 위하여 현장 근로자 채용 시 노임체불 신고 서약서(부록 제8호 서식)을 징구하여야 하며, 하수급인이 현장 근로자 채용 시에도 서약서를 징구하도록 조치하여야 한다.
(2) 수급인은 당해 공사 준공일까지 서류를 보관해야 하며, 감독자가 요구 시 즉시 제출하여야 한다.

1.13.4 하도급 대금 지급보증서 교부

(1) 수급인은 하도급 계약시 하수급인에게 하도급 대금 지급보증서를 교부하여야 하며, 다음 각 호와 같은 경우에는 그러하지 아니하다.
① 하도급 계약일을 기준으로 2개 이상의 신용평가 전문기관에서 실시하는 회사채평가에

서 A-"등급 이상인 경우

② 하도급공사 금액이 4,000만 원 이하인 경우

③ LH가 하도급대금을 하수급인에게 직접 지급한다는 뜻과 그 지급의 방법·절차에 관하여 LH·수급인 및 하수급인 3자가 합의한 “하도급대금 직접지급 합의서(부록 제6호 서식)”를 작성한 경우

④ 수급인의 회사채 평가등급이 변경되어도 하도급 계약일을 기준으로 회사채 평가등급을 적용

(2) 수급인은 하도급계약을 체결한 날 또는 변경계약 체결한 날로부터 30일 이내에 LH에 하도급대금 지급보증서 사본을 제출하여야 한다.

(3) 공동도급공사(분담 또는 공동이행)로 공사계약이 체결된 경우의 하도급 대금 지급보증서는 다음 각 호와 같이 교부해야 한다.

① 공동수급체 구성원 각자의 명의로 하도급대금 지급보증서를 각각 교부

② 공동수급체 구성원 중 일부가 하도급 대금 지급보증서 미교부 시 그 구성원의 지분율만큼 (또는 해당공사)하도급 대금을 직불처리

(4) 수급인은 하도급계약 변경으로 하도급 계약금액이 4,000만 원 이상 증액된 경우 또는 하도급 공사기간이 늘어난 경우에 하도급 대금 지급보증서를 변경하여 하수급인에게 교부해야 한다.

(5) 부도, 파산 등으로 인한 하도급 대금 지급보증서는 다음 각 호의 구분에 따라 승계한다.

① 보증서를 신규(추가)로 발급받아야 하는 경우

가. 보증시공

나. 양도·양수

다. 공동이행방식 지분율 변경

② 보증서가 승계되는 경우

가. 상속·합병·분할·법인전환

1.13.5 하도급 대금의 직접지급

(1) LH는 다음 각 호와 같은 경우 하도급 대금을 하수급인에 직접 지급한다.

① LH가 하도급 대금을 직접 하수급인에게 지급하기로 LH·수급인 및 하수급인이 그 뜻과 그 지급의 방법·절차를 명백히 하여 합의한 경우

② 하수급인이 수급인을 상대로 그가 시공한 분에 대한 하도급 대금의 지급을 명하는 확정판결을 받은 경우

③ 수급인이 하도급 대금을 2회 이상 지체한 경우로 하수급인이 LH에게 하도급 대금의 직접지급을 요청한 경우

④ 수급인의 지급정지·파산 그 밖에 이와 유사한 사유가 있거나 공사업의 등록 등이 취소되어 수급인이 하도급 대금을 지급할 수 없게 된 경우로서 하수급인이 LH에게 하도급 대금의 직접지급을 요청한 경우

⑤ 수급인이 하도급 대금 지급보증서를 미교부하여 하수급인이 LH에 하도급 대금의 직접지급을 요청한 경우

(2) LH는 다음 각 호와 같은 경우 하도급 대금을 하수급인에 직접 지급할 수 있으며 수급인은 이에 따라야 한다.
① 수급인이 하도급 대금을 1회 이상 지체한 경우
② 공사예정가격에 대비하여 100분의 82에 미달하는 금액으로 도급계약을 체결한 경우
③ 수급인의 파산 등으로 인하여 수급인이 하도급 대금을 지급할 수 없는 명백한 사유가 있다고 판단되는 경우
④ 수급인이 하도급 대금 지급 보증서를 미교부한 경우
⑤ 수급인이 하도급 대금 직접 지급을 요구하는 경우
⑥ 하도급 대가 지급 지연, 하도급 위장 신고, 계약 갱신 미반영, 하도급 불신고로 인하여 지적받은 경우
⑦ 하도급 심사 결과 하도급 내용 변경요구에 아무런 조치가 없을 경우
(3) 수급인은 정보통신공사업법 제31조의5 제2항에 해당되는 사유 발생 시에는 LH에 하도급 대금 직접 지급 중지를 요청할 수 있다.

1.13.6 하도급 대금의 조정

(1) 수급인은 설계변경 등에 따른 하도급 대금 조정 시에는 공사계약 특수조건(1) 제37조, 공사계약 특수조건(2) 제40조 해당 내용에 따라야 한다.
(2) 수급인이 LH로부터 설계변경 등에 따른 공사대금의 조정을 받은 경우, 추가금액의 내용과 비율이 명확한 경우에는 그 내용과 비율에 따라 하수급인에게 지급하여야 한다.
(3) 수급인은 하도급계약이 LH로부터 조정받기 이전에 체결된 경우 LH로부터 조정받은 기준시점 이후 잔여공사에 대하여 하수급인에게 대금을 조정하여 지급하여야 한다.
(4) 수급인은 하도급계약이 LH로부터 조정 받은 기준시점 이후에 체결된 하도급계약내용은 조정된 내용을 충분히 반영하여 하도급계약 체결하여야 한다.
(5) 수급인이 LH로부터 추가금액을 지급받은 날부터 15일 이내에 하수급인에게 추가금액 지급하여야 한다.
(6) 수급인은 추가금액을 지급받은 날부터 15일을 초과하여 지급하는 경우 그 초과 기간에 대하여 이자제한법에서 정하는 최고 이자율의 범위 내에서 공정거래위원회가 정하여 고시하는 이자율에 의한 이자를 지급하여야 한다.

1.13.7 공사대금지급 알림 (SMS) 서비스 제도 운영

(1) 수급인은 하수급인에게 기성금, 준공금 등에 대한 하도급 대금을 지급한 날로부터 5일 이내에 하수급인과 계약체결한 자재, 장비업자 및 건설근로자에게 SMS문자로 대금지급 사실을 통보하여야 한다.
(2) LH가 하도급대금을 하수급인에게 직접 지급한 경우에도 수급인은 위 항과 동일하게 이행하여야 한다.
(2) 수급인은 SMS문자 송신결과를 문서, 서면, FAX 및 전자메일 등으로 LH에 통보하여야 한다.

1.14 서류의 보존

1.14.1 수급인과 하수급인은 하도급거래 공정화에 관한 법률 제3조에 의거 하도급거래에 관한 거래가 종료한 날로부터 3년간 관련 서류를 보존하여야 한다.

1.14.2 수급인과 하수급인이 보존하여야 할 하도급거래 관련 서류는 다음 각 호의 서류를 말한다.

(1) 하도급대금의 지급일 · 지급금액 및 지급수단(어음 지급시 교부일 금액 및 만기일을 포함)
(2) 목적물의 검사결과, 검사종료일, 수령증명서
(3) 선금 및 지연이자, 어음할인료 및 지연이자의 지급일과 지급금액
(4) 원사업자가 수급사업자에게 원자재 등을 제공하고 그 대가를 하도급 대금에서 공제한 경우 그 원재료 등의 내용과 공제일 · 공제금액 및 공제사유
(5) 하도급 대금을 조정한 경우 그 조정금액 및 조정사유

1.15 소방공사

1.15.1 소방공사를 정보통신공사와 함께 계약한 경우에 하도급관리는 소방시설공사업법 시행령 제12조에 따르며, 언급되지 않은 내용은 LHCS 10 10 05 05 건설공사 하도급관리에 따른다.

2. 자재

내용없음

3. 시공

내용없음

부록 1

하도급 통보 및 심사승인 서류

구 분	하도급 통 보	저가하도급 통보 및 심사승인	비 고
하도급 통보(승인) 공문	○	○	- 직인 및 일자 명기 - 건설사업관리시스템을 통하여 통보
하도급 신고검토서	○	○	- 건설사업관리시스템 양식
하도급계약 통보서	○		- 부록 제2호 서식
하도급 계약서	○	○	- 정보통신공사업 표준하도급계약서 양식 (공정거래위원회 제정) - 공동도급일 경우 구성원 전원 날인 - 특기시방 등 특약내용 포함 - 계약서 갑지 건설사업관리시스템 첨부
하도급 공사내역서	○	○	- 공사량(규모)·공사단가 및 공사금액 등 명시 (원・하도급내역 대비표 포함)
하도급 예정공정표	○	○	
하도급대금 지급보증서	○	○	- 부본제출, 교부의무가 면제된 경우 증빙 서류
하도급업체 면허증빙서류	○	○	- 면허증, 면허수첩, 사업자등록증, 인감증명서, 사용인감계, 시・국세 완납증명서
공사기술자 관련서류	○	○	- 재직증명서, 경력증명서(배치현장 표시), 자격증 사본, 공사기술자 지정신고서, 정보통신공사 업체 선・해임 확인서, 정보통신 기술자등록 확인서
관리하수급인 제재에 대한 동의서	○	○	- 부록 제9호 서식
하수급인이 가입하는 보험증서	○	○	- 공사이행증권 사본
하도급심사 자기평가표		○	- 부록3 - 붙임1
하도급 사유서(변경)			
하수급인 공사포기 공문			- 공사포기서를 포함하며, 공사 포기서를 받을 수 없는 경우 사유서 또는 증빙서류
공사내역서 (예정금액)			
하수급인(예정) 관련공사 시공실적			
개인정보수집 이용동의서	○	○	

* 강조글씨는 법에 명시된 하도급 통보서류

부록 2

하도급계약서에 명시하여야 할 사항

1. 공사내용
2. 하도급금액과 하도급금액 중 노임에 해당하는 금액
3. 공사착수의 시기와 공사완성의 시기
4. 하도급금액의 선급금이나 기성금의 지급에 관하여 약정을 한 경우에는 각각 그 지급의 시기·방법 및 금액
5. 하도급계약 당사자 일방으로부터 설계변경, 공사의 중지, 또는 도급계약의 해제의 요청이 있는 경우의 손해 부담에 관한 사항
6. 천재, 지변 기타 불가항력으로 인한 면책의 범위에 관한 사항
7. 설계변경·물가변동 등에 기인한 도급금액 또는 공사내용의 변경에 관한 사항
8. 하도급법 제13조제2항의 규정에 의한 하도급대금지급보증서의 교부에 관한 사항
9. 하도급법 제14조의 규정에 의한 하도급대금의 직접지급사유와 그 절차
10. 산업안전보건법 제30조의 규정에 의한 표준안전관리비의 지급에 관한 사항
11. 산업재해보상보험법에 의한 산업재해보상보험료, 고용보험법에 의한 고용보험료 기타 당해 공사와 관련하여 관계법령에 의하여 부담하는 각종 부담금의 금액과 부담방법에 관한 사항
12. 건설근로자의 고용개선 등에 관한 법률 제13조 건설근로자퇴직공제에 가입하여야 하는 공사인 경우에는 건설근로자퇴직공제가입에 소요되는 금액과 부담방법에 관한 사항
13. 공사의 목적물이나 제3자의 손해의 부담에 관한 사항
14. 당해 공사에서 발생된 폐기물의 처리방법과 재활용에 관한 사항
15. 인도를 위한 검사 및 그 시기
16. 공사완성 후의 하도급금액의 지급시기
17. 계약이행지체의 경우 위약금·지연이자의 지급 등 손해배상에 관한 사항
18. 하자담보책임기간 및 담보방법
19. 분쟁발생 시 분쟁의 해결방법에 관한 사항
20. 기타 다른 법령 또는 쌍방의 합의에 의하여 명시되는 사항 등

부록 3

정보통신공사 하도급 심사기준

제1조(목적) 이 기준은 정보통신공사업법 제31조제2항 및 제4항, 재정경제부회계예규 공사계약일반조건 제42조의 규정에 의하여 발주자가 하도급 또는 재하도급승낙시 하수급인등의 시공능력·하도급계약금액의 적정성 등을 심사하는데 발주자가 참고자료로 활용할 수 있도록 필요한 방법·항목·절차 등을 정함을 목적으로 한다.

제2조(정의) 이 기준에서 사용하는 용어의 정의는 다음과 같다.

1. “하도급부분금액”이라 함은 당해 하도급공사 부분에 대하여 수급인의 계약단가를 기준으로 산출한 금액에 일반관리비, 이윤 및 부가가치세를 포함한 금액을 말한다
2. “하도급계약금액”이라 함은 수급인이 하수급자와 하도급계약을 맺으면서 지급하기로 계약한 금액을 말한다.
3. “하도급율”이라 함은 하도급계약금액을 하도급부분금액으로 나눈 비율을 말한다.
4. “발주자”라 함은 당해 정보통신공사를 수행하는 자를 말한다.

제3조(하도급심사기준의 열람) 발주자는 입찰에 참가하는 자(수의시담자를 포함한다)가 열람할 수 있도록 다음 각 호의 서류를 비치하고 현장설명시에 하도급계약의 심사에 관한 사항을 설명하여야 한다.

1. 하도급 세부심사기준
2. 심사에 필요한 서류의 양식 및 작성요령
3. 기타 필요한 사항

제4조(하도급심사대상 공사) 발주자는 제5조의 규정에 의한 하도급 관련 서류의 검토결과 하도급율이 82% 미만인 경우에는 하도급의 적정성 여부에 대하여 심사하여야 한다.

제5조(하도급 관련서류의 검토)

① 발주자는 정보통신공사업법 제31조제4항에 의하여 수급인으로부터 하도급 계약내용을 통보받은 경우에는 정보통신공사업법시행규칙 제16조제2항의 규정에 의한 서류가 포함되어 있는지를 확인하고 그 내용을 검토할 수 있다.

② 제1항의 규정에 의한 하도급통지내용의 검토결과 제4조의 하도급심사대상 공사에 해당하는 경우에는 수급인에게 다음 각호의 서류를 추가로 제출할 것을 요구할 수 있다.

1. 붙임1 서식의 하도급심사 자기평가표 1부
2. 자기평가표의 사실확인을 위하여 필요한 서류 1부

제6조(세부심사기준)

① 제4조의 규정에 의한 하도급심사는 하도급가격의 적정성, 하수급인의 시공능력, 하수급인의 신뢰도, 하도급공사의 여건에 대하여 실시하며 구체적인 심사항목 및 배점한도는 붙임 2와 같다.
② 발주자는 제1항의 규정에 불구하고 각 심사항목별 세부사항을 추가하거나 제외할 수 있고 분야별 배점한도를 가감조정할 수 있다.

제7조(심사서류의 보완등) 발주자는 제5조의 규정에 의하여 수급인이 제출한 서류가 분명하지 아니하거나 심사를 위해 필요하다고 인정하는 경우에는 수급인에게 기한을 명기하여 당해 서류를 변경·보완하게 하거나 추가로 제출하게 할 수 있다.

제8조(감리자등의 의견수렴) 발주자는 필요하다고 인정하는 경우에는 하도급금액의 적정성에 대하여 당해 공사의 책임감리자 및 설계자의 의견을 들을 수 있다.

제9조(하수급인의 변경요구등)
① 발주자는 제6조의 규정에 의한 세부심사기준에 따라 하수급인의 시공능력과 계약금액의 적정성 등을 심사한 결과 다음 각 호에 해당하는 경우에는 수급인에 대하여 하도급계약내용 등의 변경을 요구하거나 하도급 또는 재하도급을 승낙하지 않을 수 있다.
1. 항목별 심사점수의 합계가 85점 미만인 경우 (관리하수급인 Ⅰ등급은 98점 미만, Ⅱ등급은 95점 미만인 경우)
2. 제5조의 규정에 의한 하도급심사자료를 제출하지 아니하거나 허위로 제출한 경우
② 발주자는 제1항의 규정에 의한 변경요구를 하고자 하는 경우에는 하도급통보를 받은 날 또는 그 사유가 있음을 안 날로부터 30일이내에 서면으로 이를 요구할 수 있다.

제10조(재심사)
① 제9조의 규정에 의한 발주자의 통보에 대하여 수급인이 부당하다고 인정하는 경우에는 7일이내에 관련서류를 변경·보완 또는 추가하여 재심사를 요구할 수 있다.
② 제1항의 규정에 의한 재심사요구에 대하여 발주자는 이를 심사한 후 7일이내에 그 결과를 수급인에게 통지할 수 있다.

- 부 칙 -

제1조(시행일) 이 지침은 2012년 1월 1일부터 시행한다.
제2조(경과조치)
① 이 지침 시행일 이전에 입찰공고된 공사의 경우에는 이 지침을 적용하지 아니한다.
② 제1항의 규정에 의하여 이 지침을 적용하지 않았으나 이 지침을 조건으로 하여 발주자와 수급인이 계약내용을 변경한 경우에는 변경한 이후부터 이 지침을 적용한다

부록 3 _붙임 1

정보통신공사 하도급 심사 자기평가표

1. 수급인 관련 사항		2. 하수급인 관련 사항	
공 사 명		하 도 급 공 사 명	
수 급 자	(전화)	하수급인	(전화)
계약금액	원	하도급액	원
계약기간		하 도 급 기 간	
계 약 일		하 도 급 계 약 일	
하자담보 책임기간		하자담보 책임기간	
낙 찰 율	%	하도급율	% (하도급 부분금액 : 원)

3. 평가결과 (단위 : 점)

심 사 요 소	배점한도	자기평점	심사평점
1. 하도급가격의 적정성	60		
가. 하도급공사의 낙찰비율	(30)		
나. 원도급공사의 낙찰비율	(30)		
2. 하수급인의 시공능력	15		
가. 하수급인의 시공능력평가 공시액	(10)		
나. 하수급인의 동종공사 시공경험	(5)		
3. 하수급인의 신뢰도	10		
가. 전기(정보통신)공사업 영위기간	(5)		
나. 하수급업체의 경영상태	(5)		
다. 임금체불 이력	(-5)		
4. 하도급공사의 여건	15		
가. 하도급공사의 난이도	(5)		
나. 하도급공사의 계약기간	(4)		
다. 하도급공사의 하자담보 책임기간	(5)		
라. 당해 현장 소재 업체 또는 인접 시·군에서 동종 공사 수행	(1)		
계	100		
5. 기타(가점)	2		
가. 우리공사 우수시공관련 감사패 수여업체	(2)		
6. 감점			
가. 관리하수급인	-2		
평 점 계			

위 공사의 저가하도급 심사결과 이상없음을 확인함.

년 월 일

(자기평점) △△△△ 제0공구 현장대리인 : (인)

(심사평점) 하도급계약심사위원회 위원장 : (인)

부록 3 _붙임 2

정보통신공사 하도급 심사항목 및 배점기준

심사항목	심 사 요 소	배점한도	배 점 요 령
1. 하도급가격의적정성 (60)	가. 하도급공사의 낙찰 비율 o 당해 하도급부분에 대한 원도급 금액 대비 하도급 금액의 비율	30	$30-2\left(\frac{82}{100}-\frac{\text{하도급금액}}{\text{원도급금액}}\right)\times100$
	나. 원도급공사의 낙찰 비율 o 예정가격대비 원도급 금액의 비율	30	① 100억원 미만인 공사 $30-1/2\left(\frac{90}{100}-\frac{\text{원도급금액}}{\text{예정가격}}\right)\times100$ ※90%이상은 만점으로함 ② 100억원이상 공사 $30-1/2\left(\frac{88}{100}-\frac{\text{원도급금액}}{\text{예정가격}}\right)\times100$ ※88%이상은 만점으로 함
2. 하수급인의 시공능력 (15)	가. 하수급인의 시공능력평가 공시액 o 당해 공사규모의 3배 이상 o 당해 공사규모의 2배 이상 o 당해 공사규모의 1배 이상 o 당해 공사규모의 1배 미만	10 (10) (8) (6) (0)	o 전기공사업 법령에 의한 하수급인의 시공능력 평가 공시금액이 높을수록 높게 평가 o 우수전문건설업체는 시공 능력평가 공시액 3배이상(10점) 적용(2년간)
	나. 하수급인의 동종공사 시공경험 o 당해 공사규모의 2배 이상 o 당해 공사규모의 1.5배 이상 o 당해 공사규모의 1배 이상 o 당해 공사규모의 1배 미만	5 (5) (4) (3) (2)	o 최근 3년간 동종공사 시공실적 합산액을 기준으로 많을수록 높게 평가
3. 하수급인의 신뢰도 (10)	가. 전기공사업 영위기간 o 3년 이상 o 2년 이상 o 1년 이상 o 1년 미만	5 (5) (4) (3) (2)	o 전기공사업 법령에 전기공사 업체로 등록된 기간이 장기간인 경우 높게 평가
	나. 하수급인의 경영상태 o 부채비율 A등급 - 50% 미만 B 〃 - 50% 이상-100% 미만 C 〃 - 100% 이상 150% 미만 D 〃 - 150% 이상 200% 미만 E 〃 - 200% 이상 F 〃 - 미제출	5 (5) (4) (3) (2) (1) (0)	o 경영상태가 부실하면 공사중단, 품질관리미흡등 문제가 발생되므로 경영상태가 부실한 업체에 대하여서는 낮은 점수를 부여 * 부채비율 = 하수급 업체 부채비율 ÷ 업종별평균 부채비율
	다. 임금체불이력	(△)5	o 감점

심사항목	심 사 요 소	배점한도	배 점 요 령
4. 하도급 공사의 여건 (15)	가. 하도급공사의 난이도 o 난이도가 낮은 공사 o 난이도가 보통인 공사 o 난이도가 높은 공사	5 (5) (4) (3)	o 난이도가 낮은 경우 - 임대지구중 개별난방지구 o 난이도가 보통인 경우 - 임대지구중 지역난방지구 - 임대지구중 16층 이상 o 난이도가 높은 경우 - 특수공법을 적용하는 아파트 - 분양지구, 주거환경개선지구, 도시기반, 아파트외의 건축물 의 부대공사 ※ 층별,규모별 1가지만 해당 되어도 적용
	나. 하도급공사의 계약기간 o 1년이상 o 1년미만	4 (4) (3)	o 하도급계약의 안정성을 감안 하여 계약기간이 장기간일수록 높게 평가
	다. 하도급공사의 하자담보 책임기간 o 1년이하인 공종 o 3년이하인 공종 o 5년이하인 공종 o 5년초과 공종	5 (5) (4) (3) (2)	o 전기공사업 법령에 규정된 해당공사의 하자담보책임 기간이 적을수록 높게 평가
	라. 하수급공사의 시공여건 하수급인이 당해 공사현장 소재 시·도 업체인 경우 또는 당해 공사 현장 소재 시(서울특별시 및 광역시 포함)·군 또는 인접 시 ·군 공사현장에서 동종의 공사를 수행하는 경우	1	o 당해 공사현장 소재 업체 - 법인 : 등기부상의 주사무소 소재지 - 개인 : 사업자등록증상 주소지 o 인접 시·군구라 함은 당해 공사 현장과 40km 이내에 위치한 경우
계		100	
5. 기타(가점) (2)	가. 기타(가점) o 우리공사 우수시공관련 감사패 수여업체	2 (+2)	o 최근 5년 이내의 실적에 한함
6. 감점 (-2)	가. 관리하수급인 o 관리하수급인(Ⅰ등급) o 관리하수급인(Ⅱ등급)	(-2) (-2) (-1)	o LH 하도급 관리지침 4.3항에 의거 지정된 관리하수급인

※ 시공실적 인정방법 : 적격심사와 동일한 방법으로 시공 실적을 인정
※ 소숫점 이하의 처리 : 소숫점 첫째자리에서 반올림
※ 임금체불 이력은 「근로기준법」에 따라 공개되는 체불업체에 대해 적용

부록 4

전기 및 정보통신공사 하도급 공정분류표

구분	공사의 종류	공정 예시
전기 공사	옥내 전기공사	· 배관공사 / 배선공사 / 분전반(판넬)설치공사 / 배선기구공사 / 조명기구 공사 / 피뢰 및 접지공사 / 항공장애등 설치공사 / 원격자동검침설비공사 / 가전기기설치공사 / 감시제어설비공사(차량출입통제시스템, 주차관제시스템) / 신재생에너지설비공사(태양광, 풍력, 기타 신재생설비) /동력설비공사(고압, 저압 전동기제어반) / 전기자동차전원공급설비 / 기타공사
	옥외 전기공사	· 옥외인입공사 / 공동구 전등, 전열공사 / 트레이 및 덕트설치공사 / 케이블설치공사 / 수배전반공사 / 발전기공사 / 보안등설치공사 / 도로조명설치공사 / 경관조명설치공사 / 터널조명설치공사 / 교통신호기 설치공사 / 전기감시제어 설비 / 태양광발전설비 / 기타공사
정보 통신 공사	옥내, 옥외통신공사	· 배관공사(통신인입관로공사 포함) / 구내통신선로공사(케이블공사 포함) / 주배선반 및 단자함공사(교환기 포함) / 방송공동수신공사 / 방범설비공사(CCTV, 비상벨, 기타 방범설비) / 방송설비 / 세대내기기설치공사 (비디오폰, 주방TV폰, 주방용라디오, 무선랜, 기타 세대내 정보통신기기) / 원격자동검침설비 / 홈네트워크설치공사(스마트가전시스템 포함) / 접지설비 및 서지설비공사 / 무인택배설비공사 / 인포넷센터설비공사 / 교통신호기설치공사 / 기타공사 ※ 도시정보화시설공사(U-City)를 정보통신공사에 포함하여 발주 시는 별도 공정으로 분류

부록 5

정보통신공사 유형별 지정대상

구 분		내 용	
유 형		Ⅰ등급	Ⅱ등급
지정 대상	① 부실시공	- 하수급인의 귀책 사유로 수급인에게 건설기술관리법상 부실벌점이 부과된 경우	- 기타 경미한 부실시공 및 오류나 착오에 의한 시공으로 보완・수정이 용이한 경우 (예) 비반복 구조물로서 구조상 문제가 없는 착오에 의한 시공이나 구조상 주요부위 외의 경미한 시공오류 등
	② 공사포기	- 정당한 사유없이 공사를 이행하지 않은 경우	- 불가피한 사유가 있는 경우로서 LH 사업추진 에 지장을 초래한 경우 (예) 수급인과의 다툼 또는 설계변경 불가 등으로 공사 포기한 경우 등
	③ 불법 하도급	- 과징금 이상 부과 - 적발건수 3회 이상/착공 이후	- 과태료 이상 부과 - 적발건수 2회/착공 이후
	④ 공사대금(노임, 자재・장비 등) 체불	- 지급하기로 한 날로부터 30일 이상의 지급 지연 또는 3회 이상의 상습체불	- 지급하기로 한 날로부터 30일 미만 지급 지연한 경우로서 2회 체불한 경우
	⑤ 하수급인의 과실로 인한 안전사고 발생시	- 산업안전보건법상 중대재해에 해당하는 경우 (예) 사망자가 1명 이상 발생, 3개월 이상의 요양이 필요한 부상자 2인 이상 동시 발생, 부상자 또는 직업성 질병자의 10명 이상 동시 발생	- 산업안전보건법상 중대재해 이외의 안전사고
	⑥ 기타사항	- LH의 시정조치 요구에 정당 한 사유없이 불응한 경우	- 입주자 사전점검 및 하자보수의 미흡으로 입주자 10인 이상의 다수민원을 유발한 경우 등 - LH 또는 수급인 등 공사 관련자에게 직・간접적인 피해를 끼친 경우
하도급 심사		- 2년간 하도급 심사 (98점 미만 계약내용 변경 요구)	- 1년간 하도급 심사 (95점 미만 계약내용 변경 요구)
지정 방법	① "하도급계약심사위원회" 또는 "품질관리심의위원회"를 구성하여 지정여부 및 등급 판단 ② 산재사고, 공사대금(노임, 자재・장비 등) 체불 후 도주, 불공정 행위에 대한 민원인 등의 명확한 증거제시가 있는 등 관련자의 인과관계가 명확한 경우 위원회의 개최없이 관리하수급인으로 지정 가능		
지정 후 조치	① 관리하수급인 지정 후 '관리하수급인 제재내용' 양식에 의거 본사에 통보 ② 우수전문건설업체 선정 시 관리하수급인으로 제재를 받은 업체는 선발대상에서 제외 ③ 지정일로부터 최대 2년간 건설사업관리시스템에 등재하여 열람이 가능하게 조치 ④ 시공평가 시 하도급계약의 적정도 부문 감점조치		

부록 제1호 서식

정보통신공사 하도급 시행계획서

1. 공 사 명 :
2. 계 약 금 액:
3. 계 약 일 :
4. 착 공 일 :
5. 준공예정일 :
6. 계약일정

(단위:천 원)

해당공종	도 급 액	예 상 하도급액	하도급 낙찰율	하도급계약 예 정 일	하 도 급 공사기간	비 고 (시공능력 공시금액)
계						

상기와 같이 하도급 시행계획서를 제출합니다.

20 년 월 일

수급인주소 :
상 호 :
성 명 : (인)

한 국 토 지 주 택 공 사 사 장 귀하

부록 제2호 서식

하도급계약 통보서

정보통신공사			□하도급 □재하도급		계약승낙신청(승낙)서	
수급인	상 호			전 화 번 호		
	대 표 자			주민등록번호		
	등록번호			영업소소재지		
하수급인	상 호			전 화 번 호		
	대 표 자			주민등록번호		
	등록번호			영업소소재지		
재하수급인	상 호			전 화 번 호		
	대 표 자			주민등록번호		
	등록번호			영업소소재지		
도급내용	공 사 명			도 급 액		
	계약일		착공(예정)일		준공(예정)일	
하도급내용	공종			하도급액		
	계약(예정일)		착공(예정)일		준공(예정)일	
	하도급사유					
재하도급내용	공종			재하도급액		
	계약(예정일)		착공(예정)일		준공(예정)일	
	재하도급사유					

정보통신공사업법 제31조제3항의 규정에 의하여 위와 같이 신청합니다.

년 월 일

신청인 (서명 또는 인)

귀하

구비서류

1. 하도급계약서(재하도급의 경우에는 재하도급계약서)의 사본 1부
2. 하수급인의 등록수첩(재하도급의 경우에는 재하수급인의 등록수첩 사본)의 사본 1부
3. 공사금액이 명시된 공사내역서
4. 공사예정표

위와 같이 승낙합니다.

년 월 일

발주자 ㊞

부록 제3호 서식

기성(준공)대가 지급계획·통보 대장

○○지구 ○공구 제○○회기성 (금액단위 : 천 원)

공종	수 급 인			하수급인							비고
	누 계 수령금액	금 회 요청금액	금회수령 예 정 일	공종	업체명 (대표자)	계약 금액	누 계 지급금액	금회지급 예정금액	금회지급 예 정 일	서명 (날인)	
계											

※ 수급인과 직접 계약한 공사용 부품제작 납품업자 모두 작성하되 하도급공종에 자재명 또는 장비명 기입

※ 공사용 부품제작 납품업자는 대표자 서명(날인) 생략 가능

※ 누계수령(지급)금액은 금회요청(지급예정)금액을 포함하지 아니함

상기와 같이 기성(준공)대가 지급내용을 하수급인에게 통보하였으며, 하수급인 및 공사용 부품제작 납품업자·장비대여업자에 대한 대금 지급계획을 제출합니다.

20 년 월 일

현장대리인 : (인)

한 국 토 지 주 택 공 사 사 장 귀하

부록 제4호 서식

하도급대금 지급내역 통보서

○○지구 ○○공구 제○○회 기성 (단위 : 천 원)

공종	하도급 공 종	하수급인 (대표자)	기성 회수	하 도 급 계약금액	누 계 수령금액 (금회포함)	금 회 지급금액	기 성 지급일	지 급 계좌번호

* 첨부서류 : 하수급인의 법인 출금통장 사본 첨부(금회 지급분)
* 수습급인이 금회 지급한 기성에 대해서만 작성(가로로 작성)

금회 기성분에 해당하는 하도금 대금을 상기와 같이 지급하였음을 통보합니다.

20 . . .

상 호 명 :
주 소 :
대 표 자 : (인)

한 국 토 지 주 택 공 사 사 장 귀하

부록 제5호 서식

하도급대금 수령내역 통보서

○○지구 ○○공구 (단위 : 천 원)

공종	하도급 공 종	하수급인 (대표자)	기성 회수	하 도 급 계약금액	누 계 수령금액 (금회포함)	금 회 수령금액	기 성 수령일	수 령 계좌번호

* 첨부서류 : 하수급인의 법인 입금통장 사본 첨부(금회 수령분)
* 하수급인은 지급받은 전기성에 대해 회수별로 구분하여 작성(가로로 작성)

폐사에서 시공 중인 ○○지구 ○공구 ○○공사 제○○회 하도급대금을 상기와 같이 수령하였음을 통보합니다.

20 . . .

상 호 명 :
주 소 :
대 표 자 : (인)

한 국 토 지 주 택 공 사 사 장 귀하

부록 제6호 서식

하도급대금 직접지급 합의서(표준양식)

원 도 급 계약사항	공 사 명	0000 공사 0공구	
	도급 계약금액		
	계약기간		
하 도 급 계약사항	공사명(공종명)	철근콘크리트공사	
	하도급계약금액		
	계약기간		
	수 급 인	상호 및 대표자	
		주 소	
		상호 및 대표자	
		주 소	
	하수급인	상호 및 대표자	
		주 소	

1. 상기 수급인과 하수급인간의 하도급계약에 있어 하수급이 시공한 분에 해당 하는 하도급대금을 하도급거래공정화에 관한 법률 제14조의 규정에 따라 발주자가 하수급인에게 직접 지급하기로 발주자·수급인 및 하수급인간에 합의합니다.
2. 발주자는 수급인에게 지급할 수 있는 기성(준공)금액 범위 내에서 하수급인에게 하도급대금을 직접 지급할 수 있습니다.
   - 민사집행법, 근로기준법, 국가를 당사자로 하는 계약에 관한 법률, 회계예규, 공사도급계약 및 기타 보증약관 등에 따라 기성(준공)금 중 하도급대금 직접지급에 우선하여 공제(공탁)할 금액이 있는 경우 이를 공제(공탁)할 수 있습니다.
3. 하도급대금 직접지급 방법 및 절차
   - 수급인은 기성검사 및 준공검사시 하수급인이 시공한 부분에 대한 내역을 구분하여 신청하고 하도급대금의 지급청구도 분리하여 청구하여야 하며, 발주자는 하도급대금을 하수급인에게 아래 계좌로 직접 지급하기로 합니다.

◈ 하수급인 예금계좌

예금주	은행명	계좌번호
(주)00주식회사		

4. 발주자는 수급인이 하도급계약과 관련하여 하수급인이 임금, 자재대금 등의 지급을 지체한 사실을 입증할 수 있는 서류를 첨부하여 그 하도급대금의 직접지급의 중지를 요청한 경우에는 하수급인에게 하도급대금을 직접 지급하지 아니할 수 있습니다.

20 . . .

발 주 자 : 한국토지주택공사 OO 지역본부장 (인)
수 급 인 : 00종합건설(주) 대표자 O O O (인)
(주)00종합토건 대표자 O O O (인)
하수급인 : 00건설주식회사 대표자 O O O (인)

부록 제7호 서식

(　월) 현장근로자 출력현황 및 노임지급현황

○○지구 ○공구 수급업체 (금액단위 : 천 원)

공 종	하수급인	근로자 성 명	생년월일	작업일수	지급금액	수령일	서명 (날인)	비고

* 상기 양식은 현장여건 및 전자적 인력관리시스템(RFID)에 따라 변경가능
* 노임 지급 확인서류 첨부(계좌이체시 지급 통장사본, 현금지급시 수령증 등)
* 계좌이체확인 및 현금지급 수령증 확인시 날인 불필요

20 . . .

현장대리인 : (인)

한 국 토 지 주 택 공 사 사 장 귀하

부록 제8호 서식

노임체불 신고 서약서

소속업체명 : O O건설(주)

공　　종 : O O O O

성　　명 : O O O

일당 또는 급여 : 000만원

상기 본인은 소속업체에서 정해진 노임 지급날짜(0월 0일)에 노임이 지급되지 않았을 경우에는 OO지구 OO공구의 OO건설(주) 현장담당자(노무관리 담당자)에게 5일 이내에 반드시 신고 하겠으며 신고 지연 및 미신고에 따른 불이익은 감수할 것을 서약합니다.

20　.　.　.

서 약 인 :　　(인)

※ 신규 근로자 안전교육시 서약서 제출

부록 제9호 서식

관리하수급인 제재에 대한 동의서

부실시공과 불법, 불공정 하도급 근절을 위해 LH에서 시행하는 아래의 관리하수급인 제재 내용에 대해 설명 및 통보를 받았고, 위반사항 발생 시 제재조치 수용에 동의합니다.

- 아 래 -

Ⅰ. 관리하수급인 지정기준 및 후속조치

기준	내 용	
	Ⅰ등급	Ⅱ등급
① 부실시공	- 하수급인의 귀책 사유로 수급인에게 건설기술관리법상 부실벌점이 부과된 경우	- 기타 경미한 부실시공 및 오류나 착오에 의한 시공으로 보완·수정이 용이한 경우 (예)비반복 구조물로서 구조상 문제가 없는 착오에 의한 시공이나 구조상 주요부위 이외의 경미한 시공오류 등
② 공사포기	- 정당한 사유없이 공사를 이행하지 않은 경우	- 불가피한 사유가 있는 경우로서 LH 사업추진에 지장을 초래한 경우 (예)수급인과의 다툼 또는 설계변경 불가 등 으로 공사 포기한 경우 등
③ 불법 하도급	- 과징금 이상 부과 - 적발건수 3회 이상/착공 이후	- 과태료 이상 부과 - 적발건수 2회/착공 이후
④ 공사대금(노임, 자재·장비 등) 체불	- 지급하기로 한 날로부터 30일 이상의 지급 지연 또는 3회 이상의 상습체불	- 지급하기로 한 날로부터 30일 미만 지급 지연한 경우로서 2회 체불한 경우
⑤ 하수급인의 과실로 인한 안전사고 발생시	- 산업안전보건법상 중대재해에 해당하는 경우 (예)사망자가 1명이상 발생, 3개월 이상의 요양이 필요한 부상자 2인 이상 동시 발생, 부상자 또는 직업성 질병자의 10명 이상 동시 발생	- 산업안전보건법상 중대재해 이외의 안전 사고
⑥ 기타사항	- LH의 시정조치 요구에 정당한 사유없이 불응한 경우	- 입주자 사전점검 및 하자보수의 미흡으로 입주자 10인 이상의 다수민원을 유발한 경우 등 - LH 또는 수급인 등 공사 관련자에게 직·간접적인 피해를 끼친 경우
후속조치	2년간 하도급 심사	1년간 하도급 심사

Ⅱ. 관리하수급인 주요 제재내용

□ 직접적인 제재

- o 유형별 위반내용에 해당될 경우, 우선 시정조치 요구 및 관리하수급인 지정여부 검토
- o 관리하수급인이 하도급받고자 하는 경우에는 최대 2년간 LH 건설공사하도급 심사기준에 의한 심사결과, 등급별 심사점수(Ⅰ등급은 98점, Ⅱ등급은 95점) 미만의 경우에는 수급인에게 하수급인 변경을 요구할 수 있음.
- o 우수전문건설업체 선정시 관리하수급인으로 제재를 받은 업체는 선발대상에서 제외

□ 관리하수급인 및 관련자의 정보공유

- o 입력된 관리하수급인의 위반사례 등을 전국 본부 및 현장에서 정보를 상호 공유, 수급인이 하수급인 선정시 참고토록 자료를 제공하여 관리하수급인의 LH 현장출입을 원천적으로 방지할 수 있도록 조치

20 . . .

하도급공사명 :

하수급인(대표) : (인)

집필위원

성 명	소 속	성 명	소 속
최한봉	한국토지주택공사	이명구	한국토지주택공사
공인수	한국토지주택공사	신환주	㈜선진엔지니어링종합건축사사무소

자문위원

성 명	소 속	성 명	소 속
류호웅	한국토지주택공사	이병재	한국토지주택공사
신용철	한국토지주택공사	김세동	두원공과대학교
윤종관	한국토지주택공사		

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
이영호	한국건설기술연구원	김세동	두원공과대학교
구재동	한국건설기술연구원	김수길	효서대학교
김기현	한국건설기술연구원	남기범	한국전기기술인협회
김나은	한국건설기술연구원	박철규	서울주택도시공사
김태송	한국건설기술연구원	신형철	인천국제공항공사
김희석	한국건설기술연구원	신효섭	(주)더힐코리아
류상훈	한국건설기술연구원	왕용필	한국전기산업연구원
소병진	한국건설기술연구원	유흥국	건일파트너스
원훈일	한국건설기술연구원	이복희	인하대학교
이승환	한국건설기술연구원	이봉섭	강원대학교
이용수	한국건설기술연구원	이주철	대한전기협회
이용준	한국건설기술연구원	이준규	(주)중민
주영경	한국건설기술연구원	장성규	(주)하이텍이피시
최봉혁	한국건설기술연구원	정영호	한국교통대학교
허원호	한국건설기술연구원	조병우	석우엔지니어링(주)
		주강필	SK건설(주)
		최옥만	한국토지주택공사
		한석우	국제대학교

중앙건설기술심의위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
권윤경	금양테크(주)	이은숙	한국농어촌공사
김찬문	한국수자원공사	주강필	SK건설(주)
박경윤	LG전자	홍언영	(주)세화
송춘호	인천국제공항공사		

소관부처

성 명	소 속	성 명	소 속
정우진	국토교통부 토지정책과	문영훈	국토교통부 토지정책과

(분야별 가나다순)

LHCS 10 10 05 15 : 2020

정보통신공사 하도급 관리

2020년 12월 9일 발행

소관부서 국토교통부 토지정책과

관련단체 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

작성기관 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

국가건설기준센터
(10223) 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
☎ 031-910-0444
http://www.kcsc.re.kr

LHCS 10 10 05 20 : 2020

토목공사 일반

2020년 12월 9일 제정
http://www.kcsc.re.kr

국토교통부
LH 한국토지주택공사

LH 전문시방서 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

「LH 전문시방서(LHCS ; LH Construction Specification)」는 국가건설기준(KCS ; Korea Construction Specification)을 기본으로 작성한 종합적인 시방기준으로서, 단위공사 설계 시 해당 공사의 특성과 여건 등에 맞게 공사시방서를 작성하는데 활용하기 위한 전문시방서이므로 관계법상 구속력과 계약도서로서의 효력이 없습니다.

이 시방기준 발간 시점에 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있으며, 이 시방 기준으로 공사시방서 작성 시 반드시 최신 시방기준 등을 확인 후 작성하시기 바랍니다.

전문시방서 제·개정 연혁

·이 시방기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 LH 전문시방서와 국가건설기준(표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

·이 기준은 기존의 LH 전문시방서를 중심으로 KCS 내용 및 체계에 맞게 통합 정비하여 제정한 것으로 제・개정 연혁은 다음과 같다.

전문시방서	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
LH 전문시방서	• LH 전문시방서 제정	제정 (2012.6)
LHCS 10 10 05 20 : 2020	• 국가건설기준 코드체계화에 따른 통합 정비 제정	제정 (2020.12)

제　　정 : 2020년 12월 9일	개　　정 :
심　　의 : 중앙건설기술심의위원회	자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소관부서 : 국토교통부 토지정책과	
관련단체 : 한국토지주택공사	작성기관 : 한국토지주택공사

목 차

1. 일반사항 ····· 1
1.1 적용 범위 ····· 1
1.2 참고 기준 ····· 1
1.3 용어의 정의 ····· 1
1.4 건설기술인 배치 및 관리 ····· 1
1.5 가설 공사 ····· 2
1.6 공사용 도로 및 가배수로 ····· 2
1.7 장애물 및 매장문화재의 처리 ····· 2
1.8 적용 기준 ····· 3
1.9 계획 변경 ····· 3
1.10 공사장 관리 ····· 3
1.11 제출물 ····· 3
1.12 공사의 일시정지 ····· 5
1.13 품질 관리 ····· 6
1.14 시공 측량 ····· 9
1.15 토석정보공유시스템 활용 및 등재 ····· 9
1.16 국토 지반정보 데이터베이스 활용 및 등재 ····· 9
1.17 골재원, 토취장, 사토장 ····· 9
2. 자재 ····· 10
2.1 대체자재 ····· 10
2.2 복수적용자재(공법) ····· 10
3. 시공 ····· 10
부록 ····· 11

1. 일반사항

1.1 적용 범위

(1) 이 기준은 한국토지주택공사(이하 LH라 한다)에서 발주하는 공사로서 총칙에서 공사별 일반사항에 위임된 사항이나 기타 토목공사에 적용되는 일반사항을 규정한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

내용 없음

1.2.2 관련 기준

- LHCS 10 10 10 05 제출물 관리
- LHCS 10 10 05 01 공사일반
- LHCS 10 10 30 05 환경관리
- LHCS 10 30 05 시공측량 및 규준틀
- LHCS 21 00 00 가설시설물 설치
- LHCS 21 20 05 10 가설사무소
- LHCS 21 20 05 05 공사현장표지
- LHCS 21 20 15 환경관리시설

1.3 용어의 정의

(1) 용어의 정의는 LHCS 10 10 00(1.3)을 따른다.

1.4 건설기술인 배치 및 관리

1.4.1 건설기술인 배치

(1) 건설기술인의 배치는 LHCS 10 10 10 05(부록 2)를 따른다.

(2) 사업규모별 공사물량을 기준으로 담당 건설기술인을 배치하여야 한다. 단, 공사여건, 특성 등에 따라 별도로 명시되어 있는 경우에는 명시된 내용에 따른다.

1.4.2 건설기술인 관리

(1) 수급인이 현장에 지정· 배치한 건설기술인의 관리는 LHCS 10 10 05 01(1.9) 의 해당규정에 따른다.

(2) 현장상주기술자는 LHCS 10 10 05 01(1.9.2)의 해당규정에 따르며, 감독자의 승인 없이는 임의로 현장을 떠나서는 아니 된다.

(3) 현장상주기술자는 해당공사에 대하여 건설기술진흥법에 규정한 자격과 전문지식 및 경험이 있는 자라야 한다.

(4) 감독자는 현장상주기술자가 공사시행 또는 관리에 대해서 부적당하다고 인정될 경우 LHCS 10 10 05 01(1.9.5)의 해당규정에 따라 수급인에게 그 교체를 요구할 수 있다.

(5) 수급인은 현장상주기술자 등의 인원 교체 시 동등 이상의 자격 및 등급인 자로서 감독자의 승인을 득한 후 교체하여야 한다.
(6) 공사의 시행에 있어서 본 시방서 또는 공사시방서에서 해당 시공 관리자를 공사현장에 상주시키도록 특별히 규정하고 있는 경우에는 당해 공종에 충분한 전문지식과 실무경험을 갖춘 시공관리자를 선임하고 사전에 경력 자료를 제출하여야 한다.

1.5 가설 공사

(1) 가설사무소, 자재보관창고 및 기타 가설물은 LHCS 21 10 00, LHCS 21 20 05 10, LHCS 21 20 05 05를 따른다.
(2) 수급인은 본 공사 시행 상 필요한 측량기준점, 임시도로, 가배수로, 조명, 임시방호책, 보안시설 등 가시설물을 공사특성에 따라 적정하게 설치하여야 하며, 공사에 지장이 되는 단지통과 도로 및 기존도로, 농수로, 상수도 등은 이들을 계속적으로 이용하는 데에 지장이 없도록 대체시설의 설치 등 적절한 조치를 취하여 민원이 발생하지 않도록 하여야 한다.

1.6 공사용 도로 및 가배수로

(1) 수급인은 공사용 도로를 유지 관리하여야 한다.
(2) 공사용 도로 및 가배수로는 도로법 제77조에 따라야 하며, 축중기 설치 필요시 감독자의 승인 후 설치하여야 한다.
(3) 수급인은 공사용 도로 및 가배수로의 신설, 개량, 보수를 위한 계획을 해당공사 착수 전에 감독자에게 제출하여 승인을 받아야 한다.
(4) 수급인은 공사용 도로 및 가배수로의 신설, 개량, 보수 및 유지관리에 있어서 일반대중에게 불편이 없도록 하고 공공의 안전을 해치지 않도록 하여야 한다. 공사용 도로의 공사 및 사용으로 제3자에게 끼친 손해 및 분쟁은 수급인 책임 하에 해결해야 한다.
(5) 외부 도로와 연결되는 현장입구에는 차량이 외부 도로에 진입하기 전에 차량바퀴로 부터 흙이나 기타 이물질 등을 제거할 수 있는 세륜세차시설을 설치해야 하며, 세륜체차시설의 운영 및 설치는 부록 1 및 LHCS 21 20 15(3.1.2)를 따른다.
(6) 수급인은 설계도서에 규정되어 있거나 감독자의 지시가 있는 경우에는 각종 표지판을 설치해야 하며, 표지판의 규격, 재료, 표기내용 및 설치장소 등은 감독자와 협의하여야 한다.

1.7 장애물 및 매장문화재의 처리

(1) 수급인은 공사 시행 중에, 지상 및 지하에 저촉되는 장애물을 발견하였을 시는 즉시 감독자에게 보고하여 조치를 받아야 하며, 관련기관과 협의 후 공사를 시행하여야 한다. 또한 이를 손괴하였을 때는 수급인 책임으로 원상복구 하여야 한다.
(2) 본 공사장 내에 있던 물건 또는 지중에서 발굴한 물건 및 철거재는 임의로 사용하거나 반출하지 못한다. 문화재의 경우 LH에 지체 없이 통보하고 매장문화재의 처리관계 법령에 따르도록 한다.
(3) 문화재 조사를 위하여 공사가 지연되었을 때에는 발굴에 필요한 공사기간 연장을 인정하며, 수급자는 발굴에 따른 진입로 개설 및 수목제거 등에 협조해야 한다.
(4) 6·25 전사자유해의 발굴 등에 관한 법에 따라 공사장 내 전사자 유해 또는 유품 발견 시에는

공사를 중지하고, 지체 없이 LH에 통보하여야 하며 관련 처리사항에 협조하여야 한다.

1.8 적용 기준

1.8.1 설계도서 등

(1) 공사의 시공에 앞서 수급인은 LH에서 수행한 각종 영향평가 및 토공, 구조물, 시설물 등의 도면과 설계계산서의 내용을 건설기술진흥법에 따라 충분히 검토 숙지하고, 그 취지에 적합한 시공이 되도록 하여야 한다.

(2) 영향평가 이행사항 및 변경사항은 감독자 및 협의내용 관리 확인자에게 수시 보고하여야 한다.

1.8.2 치수

(1) 설계서 및 시방서 등에 표시되어 있는 치수는 모두 마무리된 치수이다.

1.8.3 수량의 단위 및 계산

(1) 공사수량의 단위 및 계산은 표준품셈의 수량계산 규정에 따라야 한다.

1.9 계획 변경

(1) 수급인은 LH 사정에 의하여 계획 변경 및 사업 변경이 있을 시는 공사의 유보 또는 계획 변경에 따라야 한다.

1.10 공사장 관리

(1) 수급인은 각 공사 시 해당되는 제영향평가 사항을 준수하여야 한다.

(2) 수급인은 공사 중에 호우, 홍수, 태풍 등으로 인한 재해를 방지하기 위하여 수방자재 및 장비를 확보하고 기상예보 등에 유의하여 가수로 정비, 비탈면 비닐 덮기 등, 사전대책을 강구해야 하며, 유사시에는 피해가 확대되지 않도록 신속히 응급조치를 취해야 한다.

(3) 수급인은 공사장 부근에 있는 지상 및 지하의 기존시설에 대하여 지장을 주지 않도록 유의하여 시공하고, 위해를 끼칠 우려가 있을 때에는 가시설물 등의 설치 등 필요한 조치를 취해야 하며, 만약 기존시설물을 손괴하였을 경우에는 수급인 부담으로 원상복구 또는 피해보상을 해야 한다.

(4) 수급인은 공사시행에 있어서 하천, 저수지 등의 물의 오염과 배수계통의 토사침전을 방지하기 위하여 필요위치에 침사지 등을 설치, 운영해야 하며, 수질오염방지에 관련되는 법령를 준수해야 한다.

(5) 수급인은 발주자가 당해 공사의 목적물을 최종 인수하기 전까지는 자비로 보호하고 관리할 책임이 있으며, 공사목적물이 손상을 받을 경우나 제 기준에 맞지 않을 때에는 계약서 또는 감독자의 지시에 따라 조치해야 한다. 또한 수급인은 불가항력에 의한 예외사항(천재지변, 비상사태 등)을 제외하고, 공사목적물의 품질에 대하여 책임을 져야 한다.

1.11 제출물

1.11.1 제출물 일반사항

(1) 각 제출물의 종류 및 내용, 제출절차, 제출시기, 제출부수는 LHCS 10 10 05 01(1.4), LHCS 10 10 10 05(1.4,1.5,1.6)을 따르며, 각 시방 절에 별도로 명시되어 있는 사항은 절의 내용에 따라야 한다.
(2) 공사 진행상 서로 연관된 작업의 경우에는 처음 시작하는 공종의 제출물 일정에 따라 연관된 공사의 제출물을 동시에 제출해야 하며, 이 경우 서로 중복되는 내용은 생략할 수 있다. (연관된 작업의 예: 동상방지층 및 보조기층, 입도조정기층, 프라임코트, 중간층, 택코트, 표층, 노면표시)
(3) 제출물의 내용 중 도면에 명시되어 있고 현장여건과 일치하여 변경을 요하지 않는 항목은 감독자와 협의하여 제출하지 아니할 수 있다.

1.11.2 공사 사진

(1) 공사 사진의 촬영방법 및 촬영은 LHCS 10 10 05 01(1.25)를 따르며, 대상부위는 다음과 같다.
① 촬영방법
가. 각 공사별 사진은 시공 상태의 확인이 가능하도록 대표적인 단면을 설정하여 근경 및 전경을 촬영하되, 시공단계마다 동일한 위치에서 동일한 방향으로 촬영해야 한다.
나. 사진 상에 위치, 방향, 높이, 길이, 간격, 경사 등을 나타내어야 할 대상 부위에는 폴(pole), 표척(staff), 줄자 등을 사용하여 범위와 수치가 사진 상에 선명히 표시되도록 해야 한다.
다. 설계변경 부위 등은 시공량이나 상태를 알아볼 수 있도록 상세히 촬영해야 한다.
라. 부록 2 주요구조물 대상부위를 일정시기(월별)마다 촬영하여 시공과정을 알아볼 수 있도록 해야 한다.
② 사진내용의 표시
가. 사진 촬영 시에는 공사명, 공사내용, 촬영일시 및 위치, 시공자명이 표시된 보드판을 사진의 배경부분에 삽입하여 사진내용이 명확히 표시되도록 해야 한다.
③ 사진의 정리
가. 촬영한 사진은 각 공종별, 시공단계별로 정리하여 사진첩(클리어파일 A4)에 보관해야 한다.
나. 촬영사진 내용이 이해하기 어려울 때에는 축소도면이나 상세도면 및 설명을 기록하여 사진의 이해를 도와야 한다.
다. 사진첩에 수록된 사진의 데이터(파일, 필름 등)는 목록을 작성하고 그 목록과 함께 사진첩 뒷면에 보관해야 한다.
④ 사진촬영 대상부위
가. 공사사진의 촬영 대상부위는 부록 2를 따른다.
나. 기타, 감독자와 협의된 대상 공사

1.11.3 시공 계획서

(1) 제출물의 구성내용은LHCS 10 10 05 01(1.4), LHCS 10 10 10 05(1.7, 1.8,1.9,1.10)을 따라 작성 제출함을 원칙으로 하며, 해당 공종 착수 전에 각 절에서 요구하고 있는 내용을 포함하여 일괄 작성 제출하여야 한다.

1.11.4 시공 상세도

(1) 수급인은 건설기술진흥법 제48조 설계도서의 작성에 따라 당해공사 착수 전에 부록 3의 세부사항의 해당내용과 각 절의 시공상세도 작성내용을 반영하여 작성 제출 하여야 한다.

1.11.5 신고 및 인・허가 신청서류

(1) LHCS 10 10 10 05(1.14), LHCS 10 10 30 05(1.4)의 해당규정에 따르며, 인・허가에 관련한 설계도서의 작성, 신청 서류의 제출, 관계기관과의 협의 및 착공・준공에 필요한 행정업무는 발주자를 대신하여야 하고, 일반적으로 신고 및 인・허가를 득하여야 하는 사항은 다음과 같다.

① 오수처리시설의 설치신고 및 준공검사

② 도로점용, 도로굴착 및 교통노선의 변경에 관한 협의 및 수속

③ 상하수도, 도시가스, 지중 전력선, 지상전주, 지중전화선 등의 이설 또는 접합 등에 관한 협의 및 수속, 철도횡단에 관한 협의 및 수속

④ 매장문화재 발견, 토석채취 허가(사력, 하천산출물), 하천부지점용, 하천공작물설치에 관한 협의 및 수속

⑤ 기타 관련법령에 의하여 인허가 및 신고가 필요한 사항

⑥ 신청서에 수급인 또는 설치자란이 있을 경우에는 시공회사 대표가 기록 날인하여야 하며, 신청인이 발주자인 경우에는 발주자의 장의 직인 날인을 받은 후 관계기관에 신청하고, 신고 및 인・허가필증을 교부받아 준공할 때 준공서류로 발주자에 제출하여야 한다.

1.11.6 수치지도 수정용 준공도면

(1) 국토지리정보원 고시 수치지도 수정용 준공도면 작성에 관한 지침에 따라 작성하여야 한다.

1.12 공사의 일시정지

(1) 다음 각 항에 해당될 때에 감독자는 수급인에 대하여 필요한 기간 동안 공사의 전부 또는 일부의 정지를 명할 수 있으며 수급인은 특별한 사유가 없는 한 이에 응하여야 한다. 또한 감독자는 해당 공사가 수급인의 책임으로 돌릴 수 없는 이상 상황에 의하여 중지되었다고 인정할 때에는 수급인의 공사기한 연장요청에 대하여 조치한다.

1.12.1 부분정지

(1) 재시공 지시가 이행되지 않은 상태에서 다음 단계의 공정이 진행됨으로써 하자발생이 될 수 있다고 판단될 때

(2) 시공 상 중대한 위험이 예상되어 물적·인적 중대한 피해가 예견될 때

(3) 동일공종에 있어 3회 이상 시정지시가 이행되지 않을 때

(4) 동일공종에 있어 2회 이상 경고가 있음에도 이행되지 않을 때
(5) 사업계획변경으로 재시공 등 공사 목적물의 변경이 수반될 때

1.12.2 전면정지

(1) 수급인이 고의로 건설공사의 추진을 심히 지연시키거나, 건설공사의 부실 발생우려가 농후한 상황에서 적절한 조처를 취하지 않은 채 공사를 계속 진행하는 경우
(2) 부분중지가 이행되지 않음으로써 전체공정에 영향을 끼칠 것으로 판단될 때
(3) 지진, 해일, 폭풍 등 천재지변으로 공사 전체에 대한 중대한 피해가 예상될 때
(4) 공사하기 위한 대지의 전부 또는 일부가 취득되지 않은 경우나 대지 내 지장물의 미철거로 공사가 불가할 때
(5) 관련되는 다른 공사의 진척이 늦어져서 공사의 계속이 불가능하다고 인정될 때
(6) 전쟁, 폭동, 내란, 혁명상태 등으로 공사를 계속할 수 없다고 판단될 때
(7) 사업계획 변경으로 대부분의 공종에서 재시공 등 공사 목적물의 변경이 수반될 때

1.13 품질 관리

1.13.1 품질시험기준

(1) 수급인은 건설공사의 품질확보를 위한 품질시험기준의 적용은 LHCS 10 10 15 및 건설기술진흥법 시행령을 따라 LHCS 10 40 00(부록 1)을 따라 품질시험 및 검사를 실시하여야 한다.
(2) 품질검사대행기관에서 시험할 수 없는 자재 또는 시험 종목은 감독자 입회하에 공장에서 시험할 수 있다.
(3) 건설기술진흥법 시행령에 따른 한국산업표준 표시 자재 등은 품질시험 및 검사를 실시하지 아니할 수 있다. 단, 아래에 해당하는 자재는 반드시 LHCS 10 40 00(부록 1)을 따른다.
① 굳지 않은 콘크리트, 아스콘, 철근
② 하수도용관(흄관, 폴리에스테르수지 콘크리트관, 진동 및 전압 철근 콘크리트관, PVC이중벽관, 유리섬유 강화플라스틱관), 인터로킹 블록
(4) LHCS 10 40 00(부록1)에서 명시된 자재

1.13.2 시험실의 규모 및 품질관리업무를 수행하는 건설기술자의 배치기준

(1) LHCS 10 40 00의 해당규정에 따라, 시험에 필요한 현장시험실의 규모 및 품질관리 업무를 수행하는 건설기술자의 배치기준은 다음과 같으며, 품질관리자의 자격 인정범위는 착공업무지침 해당 규정에 따른다. 시험실 면적 산정 시 시험실 내 사무공간 면적은 포함하지 않는다.

1.13.2.1 토목 단독 발주지구

표 1.13-1 토목 단독 발주지구

대상공사 구분	공 사 규 모	시험실 면적	품질관리 업무를 수행하는 건설기술자
품질관리계획 수립 대상공사	1,000억원 이상인 공사	50 ㎡	1) 특급 기술자 1명 이상 2) 중급 기술자 2명 이상
	500억원이상 1,000억원 미만의 공사	50 ㎡	1) 고급 기술자 1명 이상 2) 중급 기술자 2명 이상
품질시험계획 수립 대상공사	100억원 이상 ~ 500억원 미만인 공사	20 ㎡	1) 중급 기술자 1명 이상 2) 초급 기술자 1명 이상
	100억원 미만 ~ 5억원 이상인 공사	20 ㎡	1) 초급 기술자 1명 이상

1.13.2.2 건축 통합 발주지구

(1) 건축시험실 면적에 20 m^2를 추가하여 설치한다. 단, 특급품질 대상공사는 면적 추가 없이 건축공사 일반사항의 시험실 설치기준을 따른다.

1.13.3 시험 및 검사장비의 설치기준

(1) LHCS 10 40 00의 해당규정에 따라 품질시험 및 검사의 실시에 필요한 시험 및 검사 장비의 설치기준은 부록 4와 같다.

(2) 압축강도시험기, 저울, 온도계, 버니어캘리퍼스, 마이크로메타, 공기량측정기 등 교정이 필요한 장비는 국가표준기본법 및 국가교정기관지정제도운영요령에 따라 각각의 검교정 기준 및 횟수에 맞도록 국가에서 인정한 KOLAS 공인 국가교정기관의 교정을 받아야 한다.

(3) 시험기구는 감독자와 협의 후 공정별 순서에 맞게 순차적으로 반입할 수 있다.

1.13.4 공사 시공확인

(1) LHCS 10 40 00의 해당규정에 의한 주요공사 시공확인시점은 공사유형별로 부록 5와 같다.

1.13.5 현장 지도점검

(1) LHCS 10 40 00의 해당규정에 의거, 현장 지도점검을 시행하는 공종 및 점검시기는 다음과 같다.

(2) 본사 시공실태점검 대상지구 및 점검시점

표 1.13-2 본사 시공실태점검 대상지구 및 점검시점

대상분야	점검시점
도로 및 교통시설	· 공정율 30% 전후
수자원시설(정수장,배수지 등)	· 공정율 50% 전후
단지개발	· 공정율 30% 전후

① 부도, 민원, 품질저하지구 등 문제지구는 대상 분야별 관련공종 합동점검을 실시할 수 있다

② 50억 이상의 단지개발은 공정율 30 % 전후 시점에 실태점검을 실시한다.

③ 시공실태점검 대상지구 선정 시 외부기관(국토교통부, 지방국토관리청, 감사원 등) 점검, 자체점검(특별관리지구 점검, 재해우려시기 점검, 안전관리 이행실태점검 등) 등의기 점검지구는 중복점검을 지양한다.

④ 기타 필요 시 별도 방침에 따라 시행한다.

(3) 본부 점검

① 지역본부 별도 기준에 따라 점검을 실시하되 다음표를 따를 수 있다.

표 1.13-3 본부 점검

구분	공종		점검시기
토 목	토공사		· 토공사 직전
	배수공사		· 배수관 매설 중
	지하구조물 공사		· 구체 철근 조립 후
			· 되메우기 전
	교량공사	하 부 공	· 가시설 설치 후
			· 교대, 교각 철근 조립 후
			· 되메우기 전
		상 부 공	· 가시설 설치 후
			· 거더 거치 시
			· 상부 슬라브 콘크리트 타설 전
	터널공사		· 갱구부 설치 후 시험발파시
			· 터널굴착 후 최초 지보타입 변경시
			· 변단면 굴착 완료시
			· 방수 직후
			· 라이닝 콘크리트 타설 후
	옹벽공사		· 구체 철근 배근 후
	L형측구 공사		· 측구 설치 시
	보도공사		· 보도블럭 시공 시
	담장공사		· 설치 시
	급수 및 오수공사		· 관 매설 시

1.14 시공 측량

(1) 수급인은 LH에서 제공한 한국국토정보공사 등의 경계명시 측량결과에 따라 작성된 좌표지적도를 확인하고, 그 결과를 공사에 반영 후 준공검사 도서에 첨부하여야 한다.(필요할 경우 사진첨부)

(2) 수급인은 지적경계점에 소정의 경계명시 말뚝을 설치하고 보존하여야 하며, 유실하였을 경우에는 수급인 부담으로 원상복구하여야 한다.

(3) 수급인은 시공측량결과, 설계도면과 지적경계가 서로 상이할 경우에는 즉시 감독자에게 보고해야 한다.

(4) 담장, 석축, 옹벽 등 대지경계선에 연하여 설치하는 구조물은 경계명시 측량으로 확정된 경계에 따라 시공하여야 하며, 수급인의 책임으로 구조물의 이설 사유가 발생할 때에는 수급인의 비용으로 재시공해야 한다.

(5) 타 기관에서 설계완료 후, 수행되는 공사는 수급인이 착공 전에 현황측량을 실시해야 하며, 측량결과가 설계도서와 상이할 경우에는 그 내용을 감독자에게 보고하고 감독자의 조치에 따라 계획고 조정 등 후속조치를 취하여야 한다.

(6) 수급인은 각 현장에 최소 2개 이상의 영구수준표를 설치하고 공사기록 문서에 수평 및 수직 자료와 그 위치를 기록한 후, 관련 공사자에게 자료를 제공해야 한다.

(7) 시공측량은 자격 있는 측지기사가 수행해야 하며, 시공측량에 대한 모든 책임은 수급인이 진다.

(8) 수급인은 공사현장 내에 광파측거기, 평판, 트랜싯, 레벨, 줄자 등 측량 기구를 항시 비치하여야 한다.

(9) 기타 자세한 내용은 LHCS 10 30 05를 따른다.

1.15 토석정보공유시스템 활용 및 등재

(1) 토석정보공유시스템 운용 대상공사 토목 및 건축공종의 공공 공사로서 사토 또는 순성토 발생량 10,000 m^3 이상인 공사

(2) 수급인은 공사 진행 중 순성토 및 사토량에 대하여 설계변경요인이 발생할 경우 토석정보공유시스템(www.tocycle.com)을 활용하여 경제적인 설계를 하여야 한다.

(3) 수급인은 시공 중, 순성토 및 사토가 발생하거나, 타 현장에서(으로) 반입(반출)하는 경우에는 이를 토석정보공유시스템(www.tocycle.com)에 등재할 수 있도록 감독자에게 순성토 및 사토의 종류, 양, 위치, 발생 시기, 반입/반출 계획 등의 자료를 제출하여야 한다.

1.16 국토 지반정보 데이터베이스 활용 및 등재

(1) 수급인은 현장에서 시행하는 확인 보링 및 추가 보링 시에는 그 결과를 국토 지반정보 데이터베이스에 등재하여야 한다.

1.17 골재원, 토취장, 사토장

(1) 수급인은 공사에 사용할 골재원(토취장, 석산, 하천골재 등)을 선정함에 있어 공사착수 전에 관할 허가 기관으로부터 골재원에 대한 채취 허가를 받아야 한다.

(2) 공사목적으로 사용할 골재 채취량은 설계도서에 따라 산출한 양을 기준으로 한다.

(3) 수급인은 공사목적으로 사용한 토취장, 사토장 또는 석산을 깨끗이 정리하여야 한다.
(4) 수급인은 인・허가 관련기관의 원상복구 규정에 부합되도록 조경을 겸한 떼 붙임과 식재 및 필요한 배수시설을 하여야 한다.

2. 자재

2.1 대체자재

(1) 공사에 사용하는 자재는 이 시방서를 포함한 설계서에 품질기준이 명시되어 있는 경우 그 품질기준에 맞는 신품 또는 재활용 자재를 사용하여야 한다. 다만, 자재의 생산 중단 및 구매 등의 문제점으로 인하여 자재를 대체하여야 할 경우에는 미관, 시공성, 경제성 면에서 동등 이상임을 증빙하는 서류(납품실적, 시방서, 시험성적서 등)를 설계도면과 함께 제출하여 감독자의 승인을 받은 후 적용할 수 있다.

2.2 복수적용자재(공법)

(1) 동일 또는 유사한 성능·기능이 검증된 복수의 자재(공법)로 현장에서 수급자가 자유롭게 선택 적용할 수 있는 사급 자재로서 부록 6을 따른다.

3. 시공

내용 없음

부록 1

세륜시설 설치 기준

1. 설치 기준

대기환경보전법 제43조 및 동 법 시행규칙 제58조제4항 및 별표14에 규정된 자동식 세륜시설로 하되, 동 시설과 동등하거나 그 이상의 효과를 가지는 시설을 설치하고자 할 경우에는 감독자의 확인을 득한 후 설치할 수 있다.

2 시설 기준

자동식 세륜시설은 금속지지대에 설치된 롤러에 차바퀴를 닿게 한 후 전력 또는 차량의 동력을 이용하여 차바퀴를 회전시키는 방법 또는 이와 동등하거나 그 이상의 효과를 지닌 자동 살수장치를 이용하여 차바퀴에 묻은 흙 등을 제거할 수 있는 시설이어야 한다.

수조식 세륜기는 다음사항을 만족하고 수조의 순환을 위한 침전조 및 배관을 설치하거나 물을 연속적으로 흘려보낼 수 있는 시설이어야 한다.

조의 넓이	수송차량의 1.2 배 이상
수조의 깊이	200 mm 이상
수조의 길이	수송차량 전장 2 배 이상

Grating Type의 자동세륜시설은 세륜효과 증진을 위하여 수조식 세륜시설을 병행 설치하여야 한다.

자동식 세륜시설의 규격은 폭 2.2 m, 길이 5.15 m, 높이 1.0 m를 표준으로 하되, 제작회사별로 규격이 상이할 경우 제품이 법적 기준에 적합한가를 확인 후 세륜 시설의 규격을 조정 설치할 수 있다.

모든 세륜시설은 3항의 기준을 만족시킬 수 있는 측면 살수 시설을 설치해야 한다. (수조식 세륜시설을 단독으로 운영할 경우도 해당 됨)

세륜시설의 모든 철부표면은 SSPC(철강구조물 도장협회, 미국) 탈청처리 기준 SP6 또는 이와 동등한 기준으로 연마재 세정작업을 하고, 철부 페인트를 칠하거나 용융 아연도금처리를 하여 부식되지 않도록 해야 한다.

3. 살수(撒水) 기준

(1) 세륜방법 : 차륜 및 차량감지시설에 의한 자동 세륜
(2) 살수높이 : 수송차량의 바퀴부터 적재함 하단부까지
(3) 살수길이 : 수송차량 전장의 1.5 배 이상
(4) 살 수 압 : 0.29 MPa
(5) 슬러지 배출방법 : 콘베이어에 의한 자동배출
(6) 용수 사용방법 : 자체순환식

4. 기타 사항

용수공급은 공사용수를 활용함을 원칙으로 하되, 단지 내 지하수로 전환이 가능한 지구는 기 개발된 지하수를 이용하고, 부존 지하수량이 부족한 지구는 상수도를 사용한다.

부록 2

공사사진 촬영 대상부위

공 사 명	구 조 물	사 진 촬 영 부 위
1. 공사 전	현장여건	· 원지형 전경 · 기존 지장물배치 현황 · 현장주변 시설물 배치(암거, 도로, 농수로 등) · 경계점(지구계) 및 인조점
2. 토공사	흙깎기, 터파기, 흙쌓기	· 공사착수 전 원지반 전경 · 공사진행상태 · 시공완료상태
	암측량	· 암 노출전경 · 구간별 암시료 및 채취광경 촬영(채취위치 확인) · 암질이 변경될 때마다 암반전경 및 측량 광경 · 터파기 작업 중 암발생시 : 암의 분포상태 및 표고 확인이 가능토록 촬영 · 암깎기 시공 전, 시공 중, 시공 후 상태
	토취장 및 사토장	· 전경(구획표시) · 운반노선(도로표시판 또는 주요시설물)
3. 지반개량 공사	치환공	· 공사착수 전 원지반 전경 · 연약지반 터파기 시공 중 및 완료상태 · 치환재 포설 및 완료상태
	표층처리공 표층 혼합처리공 지하수위저하공 심층혼합처리공 주입공 동다짐공	· 공사착수 전 원지반 전경 · 연약지반 보강 · 보완처리 시공상태 · 시공완료상태
	재하중공 연직배수공	· 공사착수 전 원지반 전경 · 원지반 정지 시공상태 · 토목섬유 포설 및 완료상태 · 수평배수재 포설 및 완료상태 · 수직배수재 타입 및 완료상태 · 재하성토 진행 및 완료상태 · 집수정 설치 상태 · 계측기기 설치 및 완료상태 · 기간별 침하량 측정상태

공 사 명	구 조 물	사 진 촬 영 부 위
4. 기초공사	말뚝박기	· 말뚝반입시 (직경 및 길이 확인 가능) · 시항타 진행 및 완료 후 (시항타 위치 및 관입량 확인가능) · 본항타 전경 (시공중 파손 등으로 보강조치한 사항포함) · 두부정리 진행 및 완료상태 (간격 및 본수 확인) · 재하시험 전경 (말뚝 지지력 확인)
	현장타설 말뚝, 오거천공 콘크리트 주입말뚝, 선단확대말뚝	· 공사 착수 전 원지반 전경 · 원지반 천공 진행 및 완료상태 (천공심도 및 직경 확인가능) · 철근, 철골 설치 완료상태 · 콘크리트 타설 및 완료상태 · 재하시험 전경
	가설 흙막이공	· 공사착수 전 원지반 전경 · 공사착수 전 기존 구조물 또는 인근가옥이나 건물 등의 상태 및 균열부위 조사전경 · 강재반입 시(H-PILE, SHEET-PILE 등 규격확인) · 가설흙막이벽체(H-PILE) 진행 및 완료상태 · 터파기, 강재설치, 토류벽설치, 어스앵커 등 시공진행상태 및 완료상태 · 지하매설물 (가스관, 수도관, 하수관, 전력, 통신케이블 등) 현황 및 보호상태 · 가시설재 해체 및 완료상태
5. 비탈면 보호 및 옹벽공사	비탈면 보호공	· 공사착수 전 원지반 전경 · 보호공 설치진행 및 완료상태 · 네일링 및 보강앵커공 시험(인장 등) 전경
	옹벽	· 공사착수 전 원지반 전경 · 터파기 진행 및 완료상태 (지반상태 확인가능) · 기초철근 배근상태 (신축이음 확인가능) · 벽체 철근 배근상태 (배수공 및 보강철근 포함) · 문양거푸집 설치상태 · 뒤채움 잡석 포설광경(높이 1M마다)
6. 오・우수 공사	오・우수관	· 터파기 완료상태 · 기초시공상태 (모래부설, 기초콘크리트 등) · 오・우수관 부설 및 접합상태 · 오수관 표시 테이프 시공상태 · 되메우기 시공상태
	맨 홀	· 맨홀설치 상태(오・우수관 접합상태 포함)

공 사 명	구 조 물	사 진 촬 영 부 위
	하수암거	· 터파기 완료상태 · 버림콘크리트 완료상태 · 기초철근 배근상태 · 벽체 및 스라브 철근 배근상태 · 시공이음 및 신축이음 시공상태 · 거푸집 제거 후 완료상태(내 · 외부)
	조립식 콘크리트암거	· 터파기 완료상태 · 버림콘크리트 완료상태 · 조립식 암거 조립상태 · 암거접합부 그라우팅 및 코킹상태 · 시공완료상태 (내 · 외부)
	L형 측구	· 원지반 다짐상태 · 경계석 설치 완료상태 · 콘크리트 타설 완료상태 (뒤채움 시공상태 포함)
7. 상수도 공사	상수관	· 터파기 완료상태 · 상수관 부설 및 접합상태 · 관보호공 시공상태 · 되메우기 시공상태 · 상수관 표시테이프 시공상태 · 수압시험전경
	밸브실	· 밸브실 설치 상태(밸브류 접합상태 포함)
	지하수 개발 착정	· 착정위치 및 전경 · 반입자재 (전체물량 확인이 가능토록) · 케이싱 설치 및 그라우팅 전경 (케이싱 본수마다) · 공내세척 (에어써징) 전경 · 양수시험 전경
	지하수 개발 우물 보호실	· 콘크리트 타설 완료 후 · 방수공사 완료 후 · 뚜껑설치상태
8. 포장공사	아스팔트 콘크리트 포장	· 노상다짐완료상태 · 보조기층 포설 및 다짐 완료상태 · 프루프롤링 및 평판재하시험 전경 · 기층포설 및 다짐완료 상태 · 프라임 코트 및 택코트 완료상태 · 중간층, 표층 시공과정 및 완료 후 전경 · 노면표시 시공 및 완료 후 상태

공 사 명	구 조 물	사 진 촬 영 부 위
	시멘트 콘크리트 포장	· 노상다짐 완료상태 · 보조기층 기층포설 및 다짐완료 상태 · 프루프롤링 및 평판재하시험 전경 · 용접철망 설치 상태 · 콘크리트 타설 및 표면 마무리 완료전경 · 줄눈 설치 상태(줄눈자르기 및 줄눈재 삽입)
	인터로킹블록, 콘크리트블록, 벽돌포장, 투수아스콘, 투수콘크리트 포장	· 원지반 다짐 완료상태 · 보조기층 · 기층포설 및 다짐완료상태 · 모래포설 완료 후 상태 · 포장완료 후 전경 · 줄눈 설치 상태 (투수콘크리트)
	돌포장, 자기질타일포장	· 원지반 다짐상태 완료 · 기초콘크리트 타설완료 상태 · 바탕고름 모르터 시공완료 후 상태 · 포장완료 후 전경
9. 지하차도 및 지하 시설물	지하차도 구체, 집수정, 기계실	· 터파기 완료상태 · 버림콘크리트 타설 상태 · 기초 철근배근상태 · 벽체 및 슬라브 철근배근상태 · 거푸집 및 동바리 설치상태 · 시공이음 및 신축이음 시공상태 · 거푸집 제거 후 콘크리트 상태 · 방수공사 시공진행 및 완료 후 상태 (내 · 외부) · 방수작업 전 콘크리트 바탕면 정리 상태 · 상부시설물 완료 상태
	오 · 배수처리시설 및 구체공사	· 터파기 완료 상태 · 버림콘크리트 타설 상태 · 기초철근 배근 상태 · 벽체 및 슬래브철근 배근 상태 · 방수작업 전 콘크리트 바탕면 정리 상태 · 방수공사 완료 후 상태
	오 · 배수처리시설 및 설비공사	· 주요기기 설치 상태 (BLOWER, 침전조, 펌프, 환기팬, 탈취기 등) · 기계실 내부전경(기기설치 완료 후) · 접촉재 지지대 설치 완료상태 · 폭기조 배관 완료 상태 · 상부시설물 완료 상태(휀스, 관리실, 환기덕트) · 오 · 우수관(유입부, 유출부)과 연결 완료 후 상태 · 공사완료 후 전경

공 사 명	구 조 물	사 진 촬 영 부 위
10. 교량공사	교대, 교각	· 공사착수 전 원지반 전경 · 가시설 공사 시공상태(가물막이, 공사용 가설도로, 물푸기시설 등) · 터파기 완료상태 (직접기초 시 지반상태 확인) · 말뚝박기 (4. 기초공사 말뚝박기 참조) · 버림콘크리트 타설 상태 · 기초철근 배근상태 · 벽체, 기둥 및 코핑 철근배근상태 · 거푸집 제거 후 콘크리트 상태
	교좌장치	· 교좌 받침 콘크리트 보강철근상태 · 앵커볼트 정착 및 무수축 몰탈 완료상태 · 교좌장치 설치상태
	PSC구조물	· 제작장 준비상태 · 자재반입 시 (PC강선, 정착구, 쉬스관 등) · 거푸집, 쉬스관, PC강선 정착장치 설치상태 · 거더철근 배근상태 · PSC구조물 양생상태 · 프리스트레싱 시공과정 상태 · PSC 그라우트 시공상태 · PSC거더 거치 및 완료상태(전도방지장치 포함) · 가로보 완료 후 상태
	강 구조물	· 강구조물 공장제작 과정 상태 · 공장 가조립 시행 및 완료상태 · 강교도장상태 · 임시 버팀대 제작완료상태 · 강거더 거치 시행 및 완료상태
	콘크리트 바닥판	· 바닥철근 배근상태 · 교량신축이음 완료상태 · 교량방수 완료상태
	교량부대공	· 교량난간, 울타리, 방호벽, 교명주(판), 교량점검시설 등 완료상태
11. 하천공사	하상정리 중	· 하상준설(준설선 혹은 백호) 시행 및 완료상태 · 사토장, 투기장 시설상태
	제방	· 공사착수 전 원지반 전경 · 기존구조물 현황 및 철거 완료상태 · 기초지반 처리 완료상태 · 연약지반처리 과정 및 완료상태 · 사토장 시공 중 및 완료 후 상태 · 제방단계별 쌓기 및 완료상태 · 층따기 완료 후 상태 · 제방 비탈면 완료 후 상태 · 세굴방지공 완료 후 상태

공 사 명	구 조 물	사 진 촬 영 부 위
	호안, 수제, 및 자연형 하천공	· 돌망태, 사석공, 블록공, 돌바구니공, 식생호안, 자연석호안 등 시공 중 및 완료 후 상태
12. 부대 시설물 공사	담장 및 난간	· 기초시공 상태 · 녹막이칠 전 철재류 전처리상태(철책담장 및 난간) · 공사완료 후 전경
	방음벽	· 기초시공 상태(기초볼트 설치 포함) · 공사완료 후 전경
	계단	· 철근 배근상태 · 공사완료 후 전경
13. 터널공사	갱구부	· 갱구부 절취 단계별 사진 · 갱구부 사면 보강 부위 · 갱구부 사면 절취 완료 후 · 강관다단 등 갱구부 보강 중, 보강 후 · 시험발파 전, 후 · 갱문설치 후 · 전기 및 환기시설 설치 후 · 터널굴진(관통) 완료 후 · 개착구간 기초 시공 전, 중, 후 · 개착구간 철근 배근 후 · 개착구간 라이닝 타설 전 · 개착구간 라이닝 폼 제거 후
	NATM 터널부	· 전 막장면 전경 및 불연속면 · 터널 별 1Cycle 사진
	TBM터널부	· 감독원과 사전협의 후 · 단계별 사진촬영
	지보재	· 타입별 각 지보재 설치 전, 중, 후
	숏크리트	· 타입별 실링, 숏트리트 타설 전, 중, 후
	콘크리트라이닝	· 라이닝 폼 조립 전, 중, 후 · 라이닝 폼 설치 전, 중, 후 · 콘크리트라이닝 타설 후 · 라이닝 폼 제거 후
	기타시설	· 오폐수 처리시설 · 숏크리트 반발재 야적장 · 숏크리트 B/P장 · 화약류 임시 보관소 · 계측기 설치 후 · 지하수 관정 등

부록 3

시공상세도면 작성 목록

공종	세부분류	도면명	난이도
연약지반 개량	지층조사	① 지층별심도 확인계획도(종단,횡단방향) : 심도별, 이정별 연결도	보통
	PP, PET 매트	① 성토 폭원을 고려한 위치별 매트의 공장제작 계획도 ② 현장 및 공장 봉합방법 ③ 단계성토시 PP, PET매트 단부 처리방안	복잡
	치환공	① 치환폭, 깊이, 길이, 사용재료	복잡
	연직배수공	① 배수계획도, 시공순서도	복잡
	계측기기	① 설치위치 평면도 ② 설치방법 ③ 설치위치 변경 및 깊이 ④ 계측기기 보호시설 ⑤ 계측빈도	복잡
	지반보강계획도	① 사용재료, 주입범위, 깊이, 교반범위 등 ② 지반고 표기, 배수처리계획도	복잡
토공	흙깎기	① 소단폭원, 절취고 및 경사(절토부 개소당 대표단면) ② 소단, 산마루, 측구, 도수로 위치	단순
	흙쌓기	① 흙쌓기 최종 마무리면별 길어깨 ② 본선 및 중분대 표준횡단계획도 ③ 토사측구 설치 계획도 ④ 암성토시 성토법면 시공계획도	단순
	흙막이 가시설공	① H-파일, Sheet-파일 : 위치별 규격 및 근입길이, 간격, 이음부 연결상세(필요시), 횡토압 지지방법 (H-파일 또는 어스앵커 사용 등) ② 흙막이 공법 표기 ③ 토류판 : 재질, 폭, 두께, 길이 ④ 어스앵커 : 근입길이, 종, 횡방향 간격, 정착 헤드 크기 및 방법, 그라우팅 제원 및 상세, 인장상세도 ⑤ 형태별 단면도 ⑥ 가시설 상세도, 수직 피스 제작, 코너 피스 제작도 - 주형보 받침 및 연결 - 보강재(Stiffener) 설치 - 띠장 우각부 연결 - 띠장 연결 - 파일 연결 - 버팀보 보강용 브레이싱	복잡

공종	세부분류	도면명	난이도
		- 중간파일 보강용 브레이싱 및 ㄷ형강 설치 - 주형보 브레이싱 - 피스 브라켓 제작 - 토류용 앵글설치 - 버팀보 제작 - 띠장 설치 - 잭(Jack) 설치 - 수직 피스제작 - 제작 복공 설치도 - 장비통로 및 작업구 버팀보 보강 - 작업구 안전 울타리 - 주형보 X-브레이싱 - 보조파일 - 사보강재 - 화타쐐기 - 중간말뚝 방수처리 - H-파일 개구부 마감 - 보걸이 - 진입부 상세 - U볼트 - 작업계단 및 점검통로 - 버팀보 연결 ⑦ Tie Cable : 종, 횡방향 간격, 강연선 및 정착구 상세도 ⑧ 인접구조물・지장물의 위치, 규격 및 종류 ⑨ 설치순서도 및 해체순서도 작성 (필요시) ⑩ 시공순서도 ⑪ 가시설 계측 - 계측기기 설치위치도 및 보호시설도 - 계측기 상세도 및 계측빈도	
	비탈면 보강 및 비탈면 덮기	① 비탈면 보강 및 비탈덮기 계획도, 시공순서도 ② 비탈면 기울기, 소단, 옹벽 및 각종 U형측구를 포함하는 부위별 횡단면도 ③ 보강공법 및 비탈덮기 공법에 따른 사용재료의 제원 및 상세 ④ 네일의 설치간격, 설치경사, 설치각도, 천공지름, 설치상세 및 비탈면 형상에 따른 설치 공작도 ⑤ 매트리스형 돌망태 설치 상세도 등 ⑥ 비탈면보강용 록앵커, 록볼트, 식생 및 그물망 상세도 ⑦ 식재, 파종 방법 및 순서도	단순

공종	세부분류	도면명	난이도
	토공구조물 접속부	① 어프로치 블록 ② 강화노반	단순
	한쪽깎기 한쪽쌓기구간	① 배수처리 ② 층따기 및 다짐 순서도	단순
구조물공	일반구조물	① 단면변화부 ② 파일 매몰부 보강 상세도 ③ 구조물 개구부 보강 ④ 콘크리트 타설이음(콘크리트 타설순서도 포함) ⑤ 강연선 인장장비 배치, 순서, 방법 ⑥ 콘크리트투입구 위치, 수량, 규격 ⑦ 지수판 상세도 ⑧ 신축이음 및 기타 상세도 ⑨ 시공순서도 ⑩ 방수상세도	복잡
	철근	① 구조물 부위별(벽, 슬래브, 기둥, 보 등) 상세 가공도 및 조립단면 ② 구조물 부위별 조립 순서도 및 설명서 ③ 정착・이음(겹이음,겹대기,용접 등)의 위치 및 상세도 ④ 지지물(고임대 및 간격재 등)과 부대품의 위치, 설치방법, 가공도 ⑤ 앵커볼트 수량표와 위치, 앵커, 현수재, 삽입재, 배관, 슬리브 및 철근과 간섭될 수 있는 콘크리트에 매설되는 품목에 대한 도면 검토 ⑥ 슬리브 및 개구부 주위, 매입물로 인한 단면결손부분 등 균열발생이 우려되는 부위에 대한 보강 ⑦ 가공 및 설치에 필요한 주의점	복잡
	거푸집	① 모따기 위치도 ② 문양거푸집 등의 사용시 설치계획도 및 철근 덮개 표시도 ③ 시공이음부 처리도 ④ 동바리 설치도	보통
	콘크리트 옹벽	① 신축이음, 물구멍 등을 포함한 옹벽전개도(현장여건 및 Sky-Line을 고려하여 작성) ② 옹벽배면 배수시설 등 상세도 ③ 조립철근 설치 상세도 ④ 시공이음 위치 및 상세도 ⑤ 문양거푸집 설치도, 조양문양 설치도 ⑥ 경량인조석재 설치도(필요시) ⑦ 비탈면기울기, 소단, 옹벽 및 각종 U형측구를 포함하는 부위별 횡단면도	복잡

공종	세부분류	도면명	난이도
	H-PILE 옹벽	① 신축이음, 수축이음, 물구멍 등을 포함한 옹벽전개도 ② 문양거푸집의 설치공작도 ③ 비탈면기울기, 소단, 옹벽 및 각종 U형측구를 포함하는 부위별 횡단면도	복잡
	보강토 옹벽	① 보강토 옹벽과 주변구조물과의 공간관계 및 옹벽 상부의 토공 마무리 계획을 포함하는 부위별 횡단면도 ② 설치지반의 지형을 고려하여 작성한 보강토 옹벽의 시공 전개도(종단면도) ③ 가장자리 부분, 꺽이는 부분, 기울기가 변하는 부분, 곡선구간에 등에 대한 설치세부도	복잡
	돌쌓기	① 돌쌓기 위치 및 범위와 신축이음, 물구멍 등을 포함한 전개도 ② 비탈면 기울기, 소단, 각종 U형 측구를 포함하는 부위별 횡단면도 ③ 옹벽 곡선구간, 꺽이는 구간 등에 대한 설치 공작도	단순
	콘크리트 격자형 녹화옹벽	① 콘크리트격자형 녹화옹벽과 주변 구조물과의 공간관계 및 옹벽상부의 토공 마무리 계획을 포함한 부위별 및 옹벽고별 횡단면도 ② 현장지반여건을 고려한 물구멍, 기초콘크리트 바닥선 등을 포함한 옹벽전개도(종단면도) ③ 콘크리트격자형 녹화옹벽 조경계획도 : 옹벽 배면의 자연식생상황을 고려한 옹벽전면 식생계획도면 ④ 옹벽 곡선구간, 꺽이는 구간 등에 대한 설치공작도	보통
	방수	① 구간별 겹침부위의 위치 및 폭, 정착방법 등을 포함하는 시공상세도 ② 벽체 고정물 설치평면도 및 부분상세도 ③ 슬리브 부위 방수 상세도 ④ 부위별 방수시공 상세도 ⑤ 치켜올림, 감아내림, 오목모서리, 볼록모서리, 단차, 신축줄눈, 이음타설부, 드레인주위, 패러핏주위, 고정철물주위 및 설비배관 관통부주위의 방수시공 상세도	보통
우오수공	우오수관로	① 지하매설물 종합평면도 - 우·오수관을 비롯한 모든 지하매설물의 위치를 표시한 평면도를 제출하되, 각 지하 매설물이 서로 교차되거나 인접하여 시공되는 부분에 대한 상세도 ② 종단면도 - 구간별 관로의 경사, 관경, 거리, 계획고, 관저고, 토피 및 교차되는 관로의 위치와 매설심도 표시	보통

공종	세부분류	도면명	난이도
		③ 설치상세도 - 기초형식별, 관경별 설치 표준도와 필요한 경우 가설물의 설치상세도	
	철근 콘크리트 암거	① 암거의 시공위치 및 인접 시설물과의 공간관계(현장여건감안) ② 이음위치를 포함한 암거의 종・횡단면도(현장여건감안) ③ 맨홀, 침사지, 낙차공, 유입구, 유출구 등의 상세도(현장여건감안) ④ 수위조절용 개구부 및 관거와의 연결부분 상세도 ⑤ 관 또는 암거접합부, 암거 확대부의 접합 상세도 ⑥ 암거내 연결관 접합부 위치 및 보강 등의 상세도 ⑦ PC 암거와 RC 암거의 접합부 상세도(필요시) ⑧ 확장공사시 가시설 설치도 ⑨ 지형여건을 고려한 연장, 규격, 사가(Skew), 피토고, 경사 ⑩ 날개벽과 도수로 연결상세도 ⑪ 시공 전 협의에 따른 상호조정 도면	복잡
	조립식콘크리트 암거	① 공사에 필요한 각종 가시설물의 상세도 ② 시공순서도 ③ 조립식암거 접합 및 부설 표준도 ④ 곡선 암거 상세도 ⑤ 암거 기초 상세도 ⑥ 기존 RC암거 접합부 상세도 ⑦ 연결관 접합부 코아 및 접합 상세도	보통
	파형강판 암거	① 공사에 필요한 각종 가시설물의 시공상세도 ② 시공순서도 ③ 부설 표준도 ④ 다짐 순서도	보통
	우오수용 소구조물	① 시공순서도 ② 관연결부, 측구연결부 상세도 ③ L형측구 연결부처리 계획	단순
	L형 측구 U형 측구 V형 측구	① 형식변경부 접속처리와 문양거푸집 사용시 설치계획도 ② 배수종단도 ③ 배수종단도, 선형 ④ L형측구 또는 U형측구와 접속연결부 처리도	단순
	산마루 측구	① 선형 ② L형측구 또는 U형측구와 접속연결부 처리도	단순

공종	세부분류	도면명	난이도
상수도공	관부설 및 접합	① 관경별, 토질별 설치 표준도 ② 이형관 접합상세도 및 재료표 ③ 시공순서도 ④ 관보호공 설치도 ⑥ 횡단공 상세도 ⑦ 가설 구조물도 ⑧ 부설 및 이음에 필요한 주의점 ⑨ 타 시설물과의 간섭 도면 ⑩ 급수 분기관 상세도 ⑪ 상수분기관 상세도(축척 1/500)	보통
	밸브및밸브실 설치공	① 밸브실 설치 표준도 ② 관경별, 토질별 철근가공조립도 ③ 시공순서도- 가설구조물도	보통
	소화전	① 소화전 위치도 ② 소화전 설치도	단순
도로 및 포장공	동상방지층	① 인접건물 및 구조물의 실제 마감높이를 감안하여 작성한 단지내 도로 및 주차장의 종횡단면도	단순
	보조기층	① 인접건물 및 구조물의 실제 마감높이를 감안하여 작성한 단지내 도로 및 주차장의 종횡단면도	단순
	아스팔트 콘크리트기층	① 각 구간별 포장폭 나누기도, 포설진행 순서 및 방향, 이음위치 및 이음방법	단순
	아스팔트 콘크리트 표층및중간층	① 각 구간별 포장폭 나누기도, 포설진행 순서 및 방향, 이음위치 및 이음방법	단순
	경하중시멘트콘크리트포장	① 거푸집 제작 및 설치상세도 ② 줄눈의 시공위치 및 설치 상세도	단순
	블록포장	① 구간별 문양 예시도 ② 가각부, 교차부의 이음상세도(문양포함) ③ 보도폭에 따른 설치 공작도 ④ 포장재와 연석의 배치, 포장된 구역의 치수, 표고 및 인접지의 공사 등을 명시한 시공도면(돌블록) ⑤ 바닥면의 요건 및 설치방법 명시(콘크리트블록) ⑥ 벽돌 포장 추가 제출 자료 ⑦ 보도 및 경계블록 낮춤시공 상세도	단순
	타일포장	① 마름질 크기를 명시하여 작성한 나누기도 ② 문양상세도 ③ 신축줄눈의 위치 및 설치 상세도	단순

공종	세부분류	도면명	난이도
		④ 포장면의 경사를 표시한 종횡단면도	
	과속방지턱 및 차량감속보도	① 마름질 크기를 명시하여 작성한 나누기도 ② 문양상세도 ③ 신축줄눈의 위치 및 설치상세도 ④ 포장면의 경사를 표시한 종횡단면도	단순
	도로표지및안전표지	① 표지의 설치위치, 설치높이, 설치방향, 설치방법	단순
	시선유도시설	① 표지병의 설치위치, 설치간격, 설치방법, 설치수량 등에 관한 시공상세도	단순
	도로반사경	① 도로 반사경의 설치위치, 설치각도, 설치높이 등에 관한 시공상세도 ② 기존 구조물에 부착하여 설치할 경우, 부착위치 및 부착방법에 관한 시공 상세도	단순
	방호울타리 (가드휀스)	① 방호울타리 설치위치, 지주간격, 지반의 고저상태, 단부의 처리, 곡선부의 처리를 포함하는 시공전개도 및 평면 상세도 ② 주변시설물과의 공간관계, 설치높이 등을 포함한 단면상세도 ③ 지주설치 상세도	단순
	경계블록 및 L형측구	① 경계블록 및 L형 측구 치기시 조인터 처리 상세도 ② 우수받이 접속부 처리방법	단순
	버스승차 대기소	① 대지경계, 주변지반의 마감, 설치높이 등을 표시한 단면상세도 ② 기초 및 지주 설치 상세도	단순
	방음벽	① 설치 지반의 지형을 고려하여 작성한 시공전개도 ② 대지경계, 주변지반의 마감계획, 설치높이 등을 표시한 단면상세도 ③ 기초 및 기초볼트 설치상세도 ④ 경사지의 처리, 다른 재질의 담장이나 구조물과의 연결부분 처리 상세도 ⑤ 방음벽 전후면판의 색상배열을 표시한 칼라합성 컴퓨터 그래픽 사진(칼라방음벽의 경우) ⑥ 신축이음장치 설치부 처리도 (지주간격, 방음판, 길이) ⑦ 방음벽용 옹벽과 교량부 방호난간, 가드레일 또는 L형 측구, V형 측구 등과의 접속부 처리도 ⑧ 종단경사가 급한 곳의 방음벽 옹벽 처리도 ⑨ 방음벽 출입시설 설치 위치도 및 상세도	보통
	낙석방지울타리	① 낙석방지 철책의 설치위치, 지주간격 등을 표시한	보통

공종	세부분류	도면명	난이도
		평면도 및 시공전개도(시공순서도, 조립순서도) ② 비탈면과 철책의 설치높이 등을 표시한 횡단면도 ③ 지주 설치상세도 ④ 가드휀스 ⑤ 설치위치, 간격, 지반의 고저상태, 단부의 처리, 곡선부의 처리를 포함하는 시공전개도 및 평면 상세도 ⑥ 주변시설물과의 공간관계, 설치높이 등을 표시한 단면 상세도	
	교통처리계획	① 단계별 교통처리계획도 ② 차선변경에 따른 단계별 복공계획도	보통
	중앙분리대	① 토공부와 교량부의 접속부 처리도 (교량 신축이음부) ② 기초 및 구체 기계 시공시 센서라인 설치계획도	보통
	기타	① 노면 표지 상세도 ② 안전시설(시선유도표지) 상세도 ③ 점검로, 난간 상세도	보통
도시시설물 (교량 등)	가시설물	① 가설구조물도 ② 부재의 조립순서도 ③ 부재의 크기와 중량, 조립순서 및 조립방법, 조립위치, 솟음, 제작 및 설치 허용오차, 정착재, 받침재의 위치 및 설치요령서 등 ④ 구조검토서(필요시) ⑤ 세부상세도, 시공순서도 ⑥ 현장 용접 시공도	복잡
	기초	① 말뚝기초 적용시 공법에 따른 설치계획도 ② 말뚝부재 운반계획도 ③ 시험항타계획도 ④ 두부정리 상세도, 이음상세도 ⑤ 재하시험계획도	복잡
	교대, 교각	① 시공이음부 처리도 ② 교량 받침면(Bearing별 받침면 시공계획도) ③ 대기온도, 건조수축, 크리이프 등을 고려한 받침의 유간 ④ 확장공사 시 가시설 설치도 ⑤ 슬래브 배수처리 위한 교대주변 배수 처리도 ⑥ 철근상세도(교각 띠철근 설치 상세도 및 커플러 설치 위치도 포함) ⑦ 거푸집 상세도(구조계산서 포함) ⑧ 교량받침 교체위한 잭업 설치도 ⑨ 교대배면 뒤채움 처리도 및 교대 보호 블록 ⑩ 교량받침면내 배수처리를 위한 물빼기홈 설치도	복잡

공종	세부분류	도면명	난이도
		⑪ 교각 접지 상세도	
	교량받침	① 교량받침 설치계획도 ② 앵커설치 시공상세도 - 교량받침, 앵커크리 및 위치를 확인하여 코핑의 철근배근도에 반영 ③ 솔플레이트와 교량받침 상부플레이트 연결도(용접, 볼트이음, 쐐기형 처리 등) ④ 수직, 수평하중 회전량 및 이동량	단순
	신축이음장치	① 신축이음 설치를 위한 계산서 ② 신축이음장치 설치도(슬래브 철근 조립전 제출) - 선정제품의 폭, 두께와 상부형식에 따른 신축이음장치 설치부의 교량슬래브 단부조정 등을 명기 (총 이동량 45mm이상인 신축이음의 경우 제작도) - 신축이음장치 설치규격에 상응한 블록아웃 폭, 두께 - 앵커철근 용접시 대기온도에 따른 신축이음장치 설치 폭 ③ 슬래브 양측난간 누수방지를 위한 물막이 처리도	단순
	교량난간	① 지주간격 등 시공전개도 ② 주변마감, 설치높이 등을 표시한 단면 상세도 ③ 난간과 난간의 연결, 교량 구조물과의 연결부문 처리 상세도	보통
	교량슬래브	① 콘크리트 시공상세도 ② 동바리 시공상세도 - 동바리 제작 및 설치도면은 동바리 사용자재, 치수, 동바리 공법 및 설치방안, 지반지지 방안 및 침하대책, 지상통로계획, 임시난간, 솟음, 보정방법, 적재하중 및 부가하중 등 포함 - 콘크리트타설순서, 시공이음 위치를 나타낸 상부구조물 설치도 포함 ③ 거푸집 시공상세도 - 콘크리트타설순서, 시공이음 위치를 나타낸 상부구조물 설치도 포함 - 도관, 개구부, 덕트 등 부착품의 치수와 위치 표시 - 누수방지재료 및 거푸집 박리제 사용계획 - 거푸집 철거계획	보통
	가교	① 연장, 폭원, 통과높이, H-파일의 근입 깊이, 강재 규격, 난간설치방법 및 상세도, 포장단면, 연결가도 테이퍼 및 연장, 기타사항 ② 이음부 용접 및 볼트 체결도	복잡

공종	세부분류	도면명	난이도
	동바리	① 종단면도, 횡단면도 - 수평, 수직, 사재설치상세도 ② 수직재 최상단 및 최하단 수평재 배치 상세도 ③ 동바리의 상부 U-헤드 상세도 ④ 하부기초 상세도 ⑤ 강관비계 연결 이음쇄 상세도	복잡
	가도및가물막이	① 연장, 폭원 ② 접속처리도 (본선, 가교 접속부, 테이퍼 등) ③ 배수시설도	보통
	강교제작 및 가설	① 강교 제작계획도 - 각 부재의 절단 가공, 용접 검사 현도 - 각 부재의 기호, 용접기법, 절단, 커버플레이트, 연결, 구멍, 볼트 및 연결재, 솟음, 제작 및 설치 허용오차, 마무리종류, 페인트계열, 부재의 무게 및 주요 여유고 등 포함 ② 가설계획도 (가벤트 설치도, 부재 체결순서도, 투입장비 배치도, 볼트체결 순서도) ③ 바닥판 거푸집 상세도 (재질, 규격, 형상, 부착방법) ④ 강교부재 운반계획도 (중량, 폭, 길이, 높이검토) ⑤ 공장 및 현장 도장 계획도 ⑥ 강교부재 인양계획도 (인양위치, 인양러그(Lug)상세, 인양장비, 가이드 프레임등)	복잡
	P.S.C BEAM교	① P.S.C BEAM 상세도 및 강재거푸집 상세도 ② 사각(Skew) 종단, 편경사구간 설치계획도 ③ 전도방지 시설도 ④ 제작장 평면계획(Beam 배치) 및 바닥 조성(다짐, 배수) 계획도 ⑤ 강연선지지철근 상세도 ⑥ 가설계획도 (장비용량 및 투입배치도)	보통
	PSC 콘크리트 박스거더교	① 공통사항 - 강연선배치 상세도, 각종 정착부 상세도 및 인장 후 마감처리 상세도 - 프리스트레스싱 부재에 작용하는 하중, 힘 및 응력계산서 등 - 쉬스관의 위치, 철근과 PS강재 크기와 간격, 단위 무게, 스트레싱 순서, 최초 인장하중 - 산출된 마찰과 탄성단축으로 인한 손실, PS강재의 늘어남, 정착장치의 미끄러짐으로 인한 손실, 결합과 그라우팅 절차, 풀림 철강 배치, 캠버, 간격, 부재의 치수	복잡

공종	세부분류	도면명	난이도
		- 유지보수용 강연선 배치 세부상세도 - 철근배근상세도 - 캠버관리도 - 상판가설장비(FSM, MSS, ILM, FCM) 설치계획도, 가설장비 재료, 규격, 형상, 가설장비 운영(작동) - 시공순서도 - 재료수량표, 설치도 및 다른 공사와의 연관도 - 거푸집 및 동바리에 대한 계산서와 상세도 ② FSM - 동바리 시공도면, 강재 거푸집 상세도 ③ ILM - 시공이음부 배근상세도, 제작장 일반도 및 구조도, 추진코(Nose부), LATERAL GUIDE 상세도, 브라켓 및 임시슬라이딩패드(PTFE판), 임시교각(Bent)상세도 ④ FCM - Key-seg 상세도, 가설강봉 설치계획도, FORM TRAVELLER 상세도, 주두부가시설 상세도, 인장순서도 - Key-seg 시공순서도 ⑤ MSS - 시공이음부 상세도, 이동식거푸집 상세도, 교각 브라켓 상세도	
	바닥판	① 배수구 설치계획도 (특히 거더교의 경우 보 및 가로보 위치에 배수구 설치가 곤란하므로 적정한 간격 및 위치조정이 필요하며 교량하부 조건에 따른 배수관 길이 및 집수구 설치위치) ② 배수구 주변 철근보강 ③ 물끊기 위치 및 재료, 규격 ④ 슬래브 콘크리트 타설, 데크피니셔 설치도 ⑤ 가로등 설치구간 및 광통신 라인 설치구간 세부계획도 ⑥ 난간 방호벽 광통신 파이프 배치 및 철근 배근도 ⑦ 표지판 및 방음벽 설치구간의 세부시공 상세도	보통
	용접공	① 현장 용접의 위치, 용접규모, 용접방법 및 절차서, 품질검사방법 및 검사절차서를 포함하여 작성	보통
터널공	굴착	① 단면도 ② 발파계획도 (천공깊이, 방향 및 위치) ③ 터널 입·출구부 절취 계획도 (갱구부 보강상세도 포함) ④ 시·종점부의 중심좌표 및 표고 확인 ⑤ 천공패턴 ⑥ 천공배열도 및 기폭배열도	복잡

공종	세부분류	도면명	난이도
		⑦ 발파용 매트나 덮개 표준도 ⑧ 상세도, 보강단면도 ⑨ 굴착순서도 및 시공순서도	
	계측	① 계측 기기 설치위치도 ② 계측 기기 보호시설도 ③ 계측기 상세도 및 계측빈도	복잡
	배수구 및 공동구	① 시공 중 배수처리 계획도 ② 공동구와 집수정과의 배수관 연결 ③ 포장 표고와 비교 공동구 상단 표고	보통
	라이닝	① 거푸집 도면(콘크리트 투입구 및 검사구, 단부마감), 강재거푸집 상세도 ② 수축 및 팽창줄눈 설치도 ③ 라이닝과 개구부 철근연결 및 시공이음부 처리도 ④ 철재 동바리	복잡
	타일	① 배치도, 문양상세도, 수축 및 팽창줄눈 설치도	보통
	방수	① 갱구부 방수시트 부착 계획도	보통
	지보공	① 과다여굴 부위 보강계획도 ② 강지보재 부위 숏크리트 ③ 와이어매쉬 설치도 ④ 와이어매쉬 겹침 상세도 ⑤ 용수처리 계획도	보통
	숏크리트공	① 숏크리트 위치도 ② 숏크리트치기 표준도 ③ 숏크리트치기 순서도 ④ 가시설물 설치도	보통
하천개수	유수전환시설	① 가물막이 및 배수시설 위치도	단순
	하상시설	① 하상유지시설 상세도 ② 낙차공 상세도 ③ 사석공 상세도 ④ 차수벽 상세도 ⑤ 물받이, 바닥보호공 설치도 ⑥ 자연형하상보호시설 설치도	보통
	제방공	① 제방기초 설치도 ② 호안 토목섬유포설 계획도 ③ 호안전개 상세도 ④ 고수부지보호공 설치도	보통

부록 4

시험 및 검사장비의 설치기준

1. 토목단독 발주지구

시 험 기 구	규 격	수 량	비 고
1. 압축강도 시험기	980 kN 이상 (게이지최소눈금2 kN이하)	1 대	가압판 포함 , 전동식
2. 공시체 몰드	φ 15×30 cm φ 10×20 cm	8 조24 개 8 조24 개	다짐봉 포함(25 mm 이하 골재에 사용시)
3. 슬럼프 콘 (다짐봉 및 받침대 포함)	φ 10×φ 20×30 cm	1조	
4. 잔골재 시험용 체	10, 5, 2.5, 1.2, 0.6, 0.3, 0.15, 0.08 mm	1조	체가름시험기(현장사용시) 는 상하수평 전동식 사용
5. 굵은골재 시험용 체	50, 40, 25, 20, 13, 10, 5, 2.5 mm	1조	
6. 흙의 입도 및 물리시험용 체	10, 5, 2.0, 0.8, 0.4, 0.25, 0.1, 0.08 mm	1조	
7. 저울	용량 감도 2 kg ~ 0.1 g 이하 20 kg ~ 1 g 이하 60 kg ~ 10 g 이하	 1 대 1 대 1 대	 2 kg,20 kg,60 kg은 디지탈식 20 kg은 수중질량측정겸용
8. 시료분취기	쿼터린 캠퍼스	1 개	
9. 밀도시험 프라스크	500 cc	1 개	건조용량50×50×50 cm 이상
10. 건조기	150 ℃	2 대	
11. 메스 시린더	500 cc 이상	1 개	
12. 혼합팬	100×100×7 cm	1 개	
13. 양생수조(항온수조 포함)	1.0×2.0×0.8 m 이상	1 개	
14. 온도계	양생수조용, 아스콘용	각1 개	아스콘용 200℃용량
15. 휨강도 시험기		1 대	
16. 함수율 측정기		1 대	
17. 버어니어 캘리퍼스	30 cm 이상	1 대	
18. 마이크로미터		1 대	
19. 공기량 측정기		1 대	
20. 현장밀도 시험기		1 대	
21. 다짐 시험기 (몰드다짐봉 포함)		1 조	
22. 용기	용량 5 ℓ 이상으로 밑이 둥근 것	1 개	콘크리트 씻기 분석용
23. 콘크리트 비파괴시험기	콘크리트 테스트해머	1 대	테스트앤빌(TestAnvil)포함

시 험 기 구	규 격	수 량	비 고
24. 염화물 측정기		1 대	인쇄 기능내장
25. 원추형 몰드		1 대	다짐봉 포함
26. 액성한계 시험기		1 대	
27. 시험 작업대	1.0×2.0 m 이상	1 대	
28. 직선자(steel scale)	3.0 m	1 조	
29. 평탄성 측정기	3.0 m 또는 7.6 m	1 대	필요시
30. 소성한계 시험기		1 조	
31. 벤겔만 빔 시험기	Probe Beam (레버비 4:1)	1 대	프루프롤링 변형량 측정용
32. 솔, 기타	현장시험에 필요한 부대장비 등 공기구		
33 급속함수량 측정기		1 대	

2. 주택

건축공사와 통합 발주되는 지구는 LHCS 10 10 05 01에 규정된 시험장비에 다음 시험 장비를 추가로 설치해야 한다.

시 험 기 구	규 격	수 량	비 고
1. 현장밀도 시험기		1 대	
2. 다짐 시험기		1 조	몰드, 다짐봉 포함
3. 액성한계 시험기		1 대	
4. 소성한계 시험기		1 조	
5. 흙의 입도 및 물리시험용 체	10, 5, 2.0, 0.8, 0.4, 0.25, 0.1, 0.08 mm	1 조	
6. 온도계	200 ℃ 용량	1 개	아스콘용
7. 벤켈만 빔 시험기	Probe Beam(레버비 4:1)	1 대	프루프롤링 변형량 측정용
8. 평탄성 측정기	3.0 m 또는 7.6 m	1 대	필요시
9. 급속함수량 측정기		1 대	

부록 5

주요공사 시공확인 시점

△ 단지조성(대지조성 및 도시기반시설)

공 종	시공확인(검사) 시점	검사범위
연약지반처리	· 연약지반 처리 준비	· 작업범위별
	· 토목섬유매트 · 샌드매트 깔기 전	· 작업범위별
	· 재하용 흙쌓기 전	· 작업범위별
	· 집수정 설치 및 맹암거 부설 전	· 작업범위별
	· 계측기기 설치 전	· 작업범위별
가설흙막이	· 공사 착수전 조사 · 검토사항	· 작업범위별
	· 말뚝 항타 또는 천공 전	· 작업범위별
	· 토류판 또는 흙막이 강재의 설치 전	· 작업범위별
	· 어스앵커 설치 중	· 작업범위별
	· 계측기기 설치 전	· 작업범위별
토공구조물 (RC옹벽)	· 버림 콘크리트 타설 전	· 작업범위별
	· 기초 콘크리트 타설 전	· 작업범위별
	· 후면 거푸집 설치 전	· 작업범위별
	· 벽체 콘크리트 타설 전	· 작업범위별
	· 되메우기 시공 전	· 작업범위별
토공구조물 (보강토옹벽)	· 기초공 완료 후	· 작업범위별
	· 블록 시공 중	· 보강재 길이 변화시
	· 보강토옹벽 공사 완료 후	· 작업범위별
암거박스	· 터파기 완료 후	· 작업범위별
	· 바닥 콘크리트 타설 전	· 작업범위별
	· 슬래브 콘크리트 타설 전	· 작업범위별
	· 벽체 및 슬래브 방수공사 중	· 작업범위별
	· 내부 방수공사 중 · PS 강연선 인장 시(조립식 콘크리트 암거)	· 작업범위별 · 작업범위별
포장공사	· 노상 다짐완료 후	· 작업범위별
	· 보조기층 다짐완료 후	· 작업범위별
	· 표층 시공 전	· 작업범위별
	· 표층 시공 중	· 작업범위별
	· 차선 및 주차장표시선 도색완료 후	· 작업범위별

* 작업범위별 : 전체 물량에 대하여 일시적으로 모든 작업이 이루어지지 않고 현장여건에 따라 일정 구간씩 분절될 때 이를 하나의 작업범위로 봄. 단 단순반복 공종인 경우 총괄시공확인계획 및 시공확인 조정단계에서 구간별 시공확인 기준 조정 가능

△ 도로 및 교통시설

공 종	시공확인(검사) 시점	검사범위
구조물 기초공사	· 터파기 완료 후	· 작업범위별
	· 말뚝항타 또는 선굴착 전	· 작업범위별
	· 말뚝 선단 지지력 확인 시	· 작업범위별
	· 말뚝 두부정리 완료 후	· 작업범위별
교량구체공사 (하부구조)	· 철근배근 완료 후(거푸집 설치 전)	· 작업범위별
	· 콘크리트 타설 전	· 작업범위별
	· 시공이음면 콘크리트 타설 전	· 작업범위별
	· 교량받침 설치 전	· 작업범위별
	· 교대 및 교각 보호공 착수 전	· 작업범위별
교량구체공사 (상부구조)	· 거푸집 설치 후	· 작업범위별
	· 콘크리트 타설 전	· 작업범위별
	· 증기양생 중	· 작업범위별
	· 프리플렉스 빔 제작 전	· 작업범위별
	· 프리플렉스 빔 가설 중	· 작업범위별
	· 강교 제작 전	· 작업범위별
	· 강교 운반 및 거치 중	· 작업범위별
	· 강교 고장력볼트/용접 중	· 작업범위별
	· 강교 가조립 후	· 작업범위별
	· 강교 도장 중	· 작업범위별
	· 교량 신축이음장치 설치 전	· 작업범위별
	· 교면방수 시공 전	· 작업범위별
터널공사	· 측량 완료 후	· 작업범위별
	· 굴착 및 발파 완료 후	· 작업범위별
	· 터널 내 강지보공 착수 전	· 작업범위별
	· 숏크리트 타설 전	· 작업범위별
	· 라이닝 시공 전	· 작업범위별
	· 계측기기 설치 전	· 작업범위별

지하차도	· 터파기 완료 후	· 작업범위별
	· 버림콘트리트 타설 후 (방수공사 착수 전)	· 작업범위별
	· 바닥콘크리트 타설 전	· 작업범위별
	· 벽체콘크리트 타설 전	· 작업범위별
	· 상부 콘크리트 타설 전	· 작업범위별

* 포장공사 : 단지조성공사의 포장공사 공종 참조
* 작업범위별 : 전체 물량에 대하여 일시적으로 모든 작업이 이루어지지 않고 현장여건에 따라 일정 구간씩 분절될 때 이를 하나의 작업범위로 봄. 단 단순반복 공종인 경우 총괄시공확인계획 및 시공확인 조정단계에서 구간별 시공확인 기준 조정 가능

△ 하수처리시설

공 종	시공확인(검사) 시점	검사범위
구체공사	· 터파기 완료 후	· 작업범위별
	· 버림콘크리트 타설 전	· 작업범위별
	· 버림콘크리트 타설 후	· 작업범위별
	· 바닥콘크리트 타설 전	· 작업범위별
	· 외부거푸집 설치 전	· 작업범위별
	· 슬래브콘크리트 타설 전	· 작업범위별
	· 방수공사 시공 중	· 작업범위별
	· 방수공사 완료 후	· 작업범위별
기기설치 및 배관	· 공급원 승인 요청시	· 작업범위별
	· 제작도면 승인 요청 시	· 작업범위별
	· 공장검사 중	· 작업범위별
	· 현장반입 검사 시	· 작업범위별
	· 기계류 설치 및 배관공사 시공 중	· 작업범위별
	· 기계류 설치 및 배관공사 완료 후	· 작업범위별
	· 시험가동 중 확인 (시운전)	

* 작업범위별 : 전체 물량에 대하여 일시적으로 모든 작업이 이루어지지 않고 현장여건에 따라 일정 구간씩 분절될 때 이를 하나의 작업범위로 봄. 단 단순반복 공종인 경우 총괄시공확인계획 및 시공확인 조정단계에서 구간별 시공확인 기준 조정 가능

<공동주택 토목공사>

공 종	시공확인(검사) 시점	검사범위
토공구조물 (RC옹벽)	· 버림 콘크리트 타설 전	· 형식 및 규격별
	· 기초 콘크리트 타설 전	· 형식 및 규격별
	· 후면 거푸집 설치 전	· 형식 및 규격별
	· 벽체 콘크리트 타설 전	· 형식 및 규격별
	· 되메우기 시공 전	· 형식 및 규격별
토공구조물 (보강토옹벽)	· 기초공 완료 후	· 작업범위별
	· 블록 시공 중	· 보강재 길이 변화 시
	· 보강토옹벽 공사 완료 후	· 작업범위별
지하저수조	· 터파기 완료 후	· 개소별
	· 버림 콘크리트 타설 후	· 개소별
	· 바닥 콘크리트 타설 전	· 개소별
	· 외부 거푸집 설치 전	· 개소별
	· 방수공사 완료 후	· 개소별
	· 되메우기 전	· 개소별
	· 시설물 설치 완료 후	· 개소별
	· 관리실 마감공사 완료 후	· 개소별
공동구 (교차구, 암거박스 포함)	· 터파기 완료 후	· 규격별
	· 바닥 콘크리트 타설 전	· 규격별
	· 슬래브 콘크리트 타설 전	· 규격별
	· 벽체 및 슬래브 방수공사 중	· 규격별
	· 내부 방수공사 중	· 규격별
포장공사	· 노상 터파기 완료 후	· 구간별
	· 노상 다짐완료 후	· 구간별
	· 보조기층 다짐완료 후	· 구간별
	· 표층 시공 전	· 구간별
	· 표층 시공완료 후	· 구간별
	· 차선 및 주차장표시선 도색완료 후	· 구간별
	· 기타 시설물 설치완료 후	· 구간별

* 작업범위별 : 전체 물량에 대하여 일시적으로 모든 작업이 이루어지지 않고 현장여건에 따라 일정 구간씩 분절될 때 이를 하나의 작업범위로 봄.

부록 6

복수적용자재(공법)

(1) 복수적용 자재(공법)는 동일 또는 유사한 성능·기능이 검증된 복수의 사급자재(공법)로 현장에서 자유롭게 병행 선택하여 적용할 수 있는 자재를 말한다.
(2) 복수적용 자재(공법) 내에서 설계변경은 공사비 증감 없음.
(3) 복수적용 자재 품목 일람표는 다음과 같다.

순번	품 목	선 택 범 위	부 위(재 질)
1	알루미늄주물 담장	· 알루미늄주물 담장(구름형) · 알루미늄주물 담장(꽃마차형) · 알루미늄주물 담장(숲속형)	알루미늄 주물 (H-1.2 m,H-1.5 m)
2	시멘트 · 폴리머계 방수	· 시멘트 액체방수 · 폴리머계 방수	공동구
3	시트도막방수	· 개량아스팔트 시트방수 · 폴리우레탄 시트방수 · 고무아스팔트 이중방수 · 가열용융 고무화 아스팔트 시트 방수	공동구, 지하저수조, 정화조
4	철근콘크리트관 (우수관)	· VR관 · 흄관	우수관로

부록 7

자재승인 및 신고제품 목록

공사명	분야	대상 품목	승인	신고	비고
토공사	암깎기	가. 다이너마이트, 함수폭약		o	
		나. 전기뇌관, 지발뇌관		o	
		다. 무진동발파제		o	
말뚝 공사	말뚝기초	가. 프리텐션방식 원심력PC말뚝	o		
		나. 프리테션방식 원심력고강도콘크리트말뚝	o		
		다. 강관말뚝	o		
		라. H형강말뚝	o		
		마. 기타말뚝	o		

공사명	분야	대상 품목	승인	신고	비고
흙막이공사	가설흙막이	가. 엄지말뚝 및 띠장		o	
		나. 강널말뚝		o	
		다. 잭(JACK)		o	
		라. 토류판		o	
		마. 강선		o	
		바. 앵커 헤드		o	
		사. 쐐기		o	
		아. 좌대		o	
		자. 그라우트 재료		o	
비탈면 보호 및 옹벽공사	비탈면보호공	가. 콘크리트 비탈면 보호블록		o	
		나. 잔디, 씨앗뿜어붙이기, 그물망・카페트, 철망 등		o	
		다. 엄지말뚝, 어스앵커, 네일, 록볼트 등		o	
	콘크리트 옹벽	가. 문양거푸집		o	
		나. 신축이음의 연결재, 채움재, 밀봉재		o	
		다. P.V.C 배수구		o	
		라. 옹벽 뒤채움 배수용 드레인보드		o	
		마. 옹벽 뒤채움 배수용 토목섬유		o	
	H-Pile 옹벽	가. 문양거푸집		o	
		나. 엄지말뚝 및 띠장	o		
		다. 볼트 및 너트		o	
		라. 토류판		o	
		마. 강선		o	
		바. 파형관		o	
		사. 노우즈 콘		o	
		아. 앵커헤드		o	
		자. 쐐기		o	
		차. 좌대		o	
		카. 그라우트 재료		o	

공사명	분야	대상 품목	승인	신고	비고
비탈면 보호 및 옹벽공사	블록식 보강토 옹벽	가. 블록		o	
		나. 보강재		o	
		다. 연결부속		o	
	콘크리트 격자형 녹화옹벽	가. 블록		o	
		나. 부직포		o	
오・우수 공사	오・우수 관로	가. 원심력 철근콘크리트관		o	
		나. 진동 및 롤 전압 철근콘크리트관		o	
		다. 나선형 금속관		o	
		라. PVC 이중벽관		o	
		마. 유리섬유복합관		o	
		바. PE계열(다중관 등)관		o	
		사. 레진콘크리트관		o	
		아. PC관		o	
		자. 수도용 원심력덕타일 주철관		o	
		차. 상수도용 도복장 강관		o	
		카. 진동 및 롤 전압 철근콘크리트관용 고무링		o	
		타. 수밀팩 고무링		o	
		파. P.E 수밀벨트		o	
		하. 분기관		O	
		거. 오수관 표시 비닐테이프		O	
	오・우수 구조물	가. 철근콘크리트 벤치풀륨관		O	
		나. 맨홀뚜껑		O	
		다. 우수받이		O	
		라. 오수받이		O	
		마. 스틸그레이팅		O	
		바. 조립식 철근콘크리트 암거	O		

공사명	분야	대상 품목	승인	신고	비고
상수도시설 및 공동구공사	상수도시설	가. 시멘트모르터 라이닝 수도용 원심력 덕타일 주철관		O	
		나. 일반 배관용 스텐인리스강관		O	
		다. 상수도용 도복장 강관		O	
		라. 수도용 경질 염화비닐관		O	
		마. 시멘트모르터 라이닝 수도용 원심력 덕타일 주철 이형관		O	
		바. 스텐인리스 강관 프레스식관 이음쇠		O	
		사. 수도용 도복장강관 이형관		O	
		아. 수도용 내충격성 ABS 이음관		O	
상수도시설 및 공동구공사		자. 청동제 게이트밸브		O	
		차. 주철제 게이트 밸브		O	
		카. 체크밸브		O	
		타. 제수밸브		O	
		파. 공기밸브		O	
		하. 유리면 보온제		O	
		거. 제수변보호통		O	
		너. 소화전		O	
		더. 상수관 표시 비닐테이프		O	
	지하수 개발	가. 지하수개발 자재		O	
상수도시설 및 공동구공사	지하저수조	가. 밴트파이프		O	
		나. 강철재 출입문		O	
		다. 합성수지 미서기 2중창		O	
		라. 체크밸브		O	
		마. 버터플라이 밸브		O	
		바. 강관		O	
		사. 영구어스앵커		O	
	시공이음 및 신축이음	가. 스립바 지수재		O	
		나. 플라스틱 캡		O	
		다. 조인트 채움재		O	
		라. 조인트 밀봉재		O	
		마. 프라이머 및 백업재		O	

공사명	분야	대상 품목	승인	신고	비고
도로포장 및 교통안전 시설공사	동상방지층 및 보조기층	가. 골재원 선정		O	
	입도조정기층	가. 골재원 선정		O	
	프라임 코트	가. 역청재료		O	
	택 코트	가. 역청재료		O	
	아스팔트 콘크리트 표층 및 중간층	가. 혼합플랜트 선정	O		
	시멘트 콘크리트 포장	가. 용접철망		O	
		나. 주입 줄눈재		O	
		다. 줄눈판		O	
		라. 백업재		O	
	보차도용 블록 포장	가. 보차도용 블록		O	
		나. 시각장애인용 유도블록		O	
		다. 경계블록 및 기타재료		O	
	투수 아스팔트 콘크리트 포장	가. 혼합플랜트 선정	O		
		나. 모래 및 기층재료		O	
	투수 시멘트 콘크리트 포장	가. 투수콘크리트	O		
		나. 모래층 및 기층재료		O	
도로포장 및 교통안전 시설공사	타일 포장	가. 타일		O	
	미끄럼방지 포장	가. 골재 및 결합재		O	
	경계블록·L형측구	가. 블록		O	
	노면표시	가. 융착식 도로 표지용 도료		O	
		나. 상온형 돌 표지용 도료		O	
		다. 유리알		O	
		라. 프라이어		O	
	가드레일	가. 레일		O	
		나. 지주		O	
		다. 볼트, 너트 및 와셔		O	

공사명	분야	대상 품목	승인	신고	비고
	도로표지 및 안전표지	가. 판		O	
		나. 지주 및 지주캡		O	
		다. 찬넬 및 앵글		O	
		라. 클립		O	
		마. 보트, 너트 와셔		O	
		바. 밴드		O	
		사. 반사지		O	
	도로표지병	가. 표지병		O	
		나. 반사체		O	
		다. 접착제		O	
	도로반사경	가. 거울면		O	
		나. 지주		O	
		다. 주의판 및 시설관리표		O	
	차막이용 경계블럭	가. 본체		O	
		나. 세트 앵커		O	
		다. 충진제		O	
방수공사	벤토나이트 방수	가. 벤토나이트 시트 및 매트		O	
		나. 벤토나이트 알갱이		O	
		다. 마감졸대		O	
		라. 벤토나이트 실란트		O	
		마. 고정못 및 와셔		O	
	시멘트 액체형 방수	가. 방수제		O	
	에폭시방수	가. 에폭시수지 도료		O	
		나. 바탕조정재		O	
	타르 에폭시 방수	가. 타르 에폭시 수지 도료		O	
	초속경화 고무아스팔트 도막방수	가. 초속경화용 수용성 고무아스팔트 방수재		O	

공사명	분야	대상 품목	승인	신고	비고
부대시설 공사	담장 및 난간	가. 담장 나. 난간		O O	
	방음벽	가. 방음판(금속재 제외)		O	
	벽돌 및 블록방음담장	가. 점토벽돌, 블록		O	
	PVC 코팅휀스 및 출입문	가. PVC 코팅휀스 나. 출입문		O O	
	낙석방지철책	가. 낙석방지철책		O	
	계단	가. 화강석		O	
	테니스장	가. 시설물, 유지관리용 자재, PVC휀스 나. 코트면 토공재료		O O	
	가로수보호대	가. 가로수보호대		O	
오수처리시설 공사	오수처리시설	가. 오수처리시설의 설비재료와 사용제품		O	
	철근콘크리트 정화조	가. 철근콘크리트 정화조		O	
	조립식 정화조	가. 조립식 정화조		O	

※위 항목 외의 자재선정 시 다음의 순위를 적용한다.

(1) 중요자재(디자인을 요하는 자재, 구조적으로 검토가 필요한 자재, 반제품상태로 납품되는 자재) : 승인

(2) KS자재 : 신고

집필위원

성 명	소 속	성 명	소 속
서영호	한국토지주택공사	박준호	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소
염동석	한국토지주택공사		

자문위원

성 명	소 속	성 명	소 속
권영진	한국토지주택공사	이선욱	한국토지주택공사
김영민	한국토지주택공사	임종수	한국토지주택공사
남종혁	한국토지주택공사	전학식	한국토지주택공사
박찬교	한국토지주택공사	정우식	한국토지주택공사
방성윤	한국토지주택공사	최인석	한국토지주택공사
이기필	한국토지주택공사		

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
이영호	한국건설기술연구원	방윤석	동부엔지니어링㈜
구재동	한국건설기술연구원	김형건	포스코건설
김기현	한국건설기술연구원	박치면	㈜에스코컨설턴트
김나은	한국건설기술연구원	송용진	도화엔지니어링
김태송	한국건설기술연구원	이선복	㈜동부건설
김희석	한국건설기술연구원	이태옥	㈜평화엔지니어링
류상훈	한국건설기술연구원	임대성	삼보E&C㈜
소병진	한국건설기술연구원	황훈희	한국도로협회
원훈일	한국건설기술연구원		
이승환	한국건설기술연구원		
이용수	한국건설기술연구원		
이용준	한국건설기술연구원		
주영경	한국건설기술연구원		
최봉혁	한국건설기술연구원		
허원호	한국건설기술연구원		

중앙건설기술심의위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
곽기석	한국건설기술연구원	윤석덕	한국도로공사
권석현	㈜디엠씨엠	이수빈	고려개발(주)
김동규	한국수자원공사	황인준	한국도로공사
문준식	경북대학교		

소관부처

성 명	소 속	성 명	소 속
정우진	국토교통부 토지정책과	문영훈	국토교통부 토지정책과

(분야별 가나다순)

LHCS 10 10 05 20 : 2020

토목공사 일반

2020년 12월 9일 발행

소관부서 국토교통부 토지정책과

관련단체 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

작성기관 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

국가건설기준센터
(10223) 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
☎ 031-910-0444
http://www.kcsc.re.kr

LHCS 10 10 05 25 건축공사 일반

LH 전문시방서 Korea Land & Housing Corporation Construction Specification

LHCS 10 10 05 25 : 2020

건축공사 일반

2020년 12월 9일 제정

http://www.kcsc.re.kr

국토교통부

LH 한국토지주택공사

LH 전문시방서 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

「LH 전문시방서(LHCS ; LH Construction Specification)」는 국가건설기준(KCS ; Korea Construction Specification)을 기본으로 작성한 종합적인 시방기준으로서, 단위공사 설계 시 해당 공사의 특성과 여건 등에 맞게 공사시방서를 작성하는데 활용하기 위한 전문시방서이므로 관계법상 구속력과 계약도서로서의 효력이 없습니다.

이 시방기준 발간 시점에 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있으며, 이 시방 기준으로 공사시방서 작성 시 반드시 최신 시방기준 등을 확인 후 작성하시기 바랍니다.

전문시방서 제·개정 연혁

·이 시방기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 LH 전문시방서와 국가건설기준(표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

·이 기준은 기존의 LH 전문시방서를 중심으로 KCS 내용 및 체계에 맞게 통합 정비하여 제정한 것으로 제・개정 연혁은 다음과 같다.

전문시방서	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
LH 전문시방서	• LH 전문시방서 제정	제정 (2012.6)
LHCS 10 10 05 25 : 2020	• 국가건설기준 코드체계화에 따른 통합 정비 제정	제정 (2020.12)

제 정 : 2020년 12월 9일	개 정 :
심 의 : 중앙건설기술심의위원회	자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소관부서 : 국토교통부 토지정책과	
관련단체 : 한국토지주택공사	작성기관 : 한국토지주택공사

목 차

1. 일반사항 ····· 1
1.1 적용 범위 ····· 1
1.2 참고 기준 ····· 1
1.3 용어의 정의 ····· 1
1.4 제출물 ····· 1
1.5 품질관리 ····· 2
1.6 기타 공통사항 ····· 3
2. 자재 ····· 4
3. 시공 ····· 4
부록 ····· 5

1. 일반사항

1.1 적용 범위

(1) 이 기준은 한국토지주택공사(이하 LH라 한다)에서 발주하는 공사로서, LHCS 10 10 10 05, 10 10 15등에서 위임된 세부사항 및 건축공사에 적용되는 일반사항에 대하여 규정한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

- 건설기술진흥법

1.2.2 관련 기준

- KCS 41 10 00 건축공사 일반사항

1.3 용어의 정의

- 건설기술인 : 건설기술진흥법(제2조)에서 규정한 건설기술인로서, 국가기술자격법 등 관계법률에 따른 건설공사 또는 건설기술용역에 관한 자격, 학력 또는 경력을 가진 사람으로서 대통령령으로 정하는 사람
- 검사 : 공사계약문서에 나타난 시공 등의 단계 및 자재에 대해서 품질을 확보하기 위해 수급인의 확인・검사에 근거하여 검사원이 완성품, 품질, 규격, 수량 등을 확인하는 것
- 검토 : 수급인이 수행하는 중요 사항과 당해 건설공사와 관련한 발주자의 요구사항에 대해 수급인 제출서류, 현장실정 등 그 내용을 담당원이 숙지하고, 담당원의 경험과 기술을 바탕으로 하여 타당성 여부를 파악하는 것
- 확인 : 시공자가 공사를 공사계약문서대로 실시하고 있는지 여부 또는 지시, 조정, 승인, 검사 이후 실행한 결과에 대하여 발주자 또는 담당원이 원래의 의도와 규정대로 시행되었는지를 확인하는 것

1.4 제출물

1.4.1 신고 및 승인 관련서류 제출

(1) 수급인은 신고 및 승인과 관련하여 표 1.4-1에 따라 필요한 서류를 제출한다.

표 1.4-1 관련서류

구 분	부 수	제출시기
착공신고	2	공사착공 전
사용승인통보	5	준공 후 7일 이내

1.4.2 준공서류

(1) LHCS 10 10 10 및 LHCS 10 10 35에 의한 준공서류는 표 1.4-2 사항이 포함되어야 한다.

표 1.4-2 준공서류

준공서류	관련시방
말뚝항타기록부	· LHCS 11 50 15 05 기성 말뚝기초(타입공법) 및 LHCS 11 50 15 10 기성 말뚝기초(매입공법)
강제셔터 유지관리 지침서	· LHCS 41 55 08 강제 셔터
시스템 욕실 제작도 및 조립도	· LHCS 41 80 08 25 시스템 욕실

1.4.3 공사 사진촬영 대상부위

(1) LHCS 10 10 05(1.20.1)에 의한 사진촬영 대상부위는 부록 1과 같다.

1.4.4 제품자료 및 견본의 제출 생략

(1) LHCS 10 10 10 05에 따라 각 기준에 명시된 제출물 중 시멘트, 석고보드 등 2개 이상 공종의 기준에 공통으로 명시된 자재로 제품자료 및 견본이 기 제출 및 승인된 자재인 경우, 그 자재에 대한 제품자료 및 견본의 제출은 생략할 수 있다.

1.5 품질관리

1.5.1 현장시험실

(1) 현장시험실의 규모 및 각 공구별 품질관리 업무를 수행하는 건설기술인의 배치기준은 LHCS 10 10 15 및 건설기술진흥법 시행규칙(별표5)에 따른다. 이때 현장시험실은 건축공사 현장이 인접한 복수공구지구인 경우 아래와 같이 3개 공구까지 통합하여 설치할 수 있다. 다만, 토목통합공구인 경우 LHCS 10 10 05 20의 시험실 설치기준에 따라 통합 설치한다. 시험실 면적산정은 표 1.5-1에 따르며, 시험실 내 사무공간 면적은 포함하지 않는다.

표 1.5-1 시험실 면적

구 분	시험실 면적		
	1개공구	2개공구통합	3개공구통합
특급품질관리대상공사	50 m^2	65 m^2	80 m^2
고급품질관리대상공사	50 m^2	65 m^2	80 m^2
중급품질관리대상공사	20 m^2	30 m^2	40 m^2
초급품질관리대상공사	20 m^2	30 m^2	40 m^2

1.5.2 품질시험기준

(1) 수급인은 건설공사의 품질확보를 위한 품질시험기준의 적용은 건설기술진흥법 시행령(제91조제1항에 의거 부록1)에 따라 품질시험 및 검사를 실시하여야 한다.

① 굳지 않은 콘크리트

② 철근, 발포폴리스티렌 단열재, 타일

③ 부록1에 현장시험 또는 KS 인증제품인 경우에도 품질시험을 실시토록 명시된 자재

(2) 품질시험 및 검사를 실시하지 않아도 되는 자재일 경우에도 공사감독자(건설사업관리자)가

품질확인이 필요하여 시험을 요구하는 경우에는 품질시험 및 검사를 실시하여야 한다.

(3) 품질검사대행기관에서 시험할 수 없는 자재 또는 시험종목은 공사감독자(건설사업관리자) 입회하에 공장에서 시험할 수 있다.

1.5.3 시험검사장비 설치기준

(1) LHCS 10 10 15에 의한 현장시험실 내의 시험검사장비의 설치기준은 부록 2와 같다. 또한 시험실을 2개 공구 이상 통합 운영하는 경우에는 염화물 측정기, 슬럼프콘, 건조기, 공기량 측정기, 몰드, 양생수조 등 시험에 지장이 없도록 필요한 장비를 추가하여야 한다.

(2) 시험장비는 공사감독자(건설사업관리자)와 협의 후 공정별 순서에 맞게 순차적으로 반입할 수 있다.

(3) 압축강도시험기, 저울, 온도계, 버니어캘리퍼스, 마이크로 메타, 공기량측정기 등 교정검사가 필요한 장비는 국가표준기본법 및 국가교정기관지정제도운용요령에 따라 년1회 이상 국가에서 인정한 KOLAS 공인 국가교정기관의 교정검사를 받아야 한다.

1.5.4 샘플주택 및 견본시공

(1) 샘플주택 시공자재 및 공종

① LHCS 10 10 15에 의한 샘플주택에 시공되는 건축공사 해당 자재 또는 공사종류는 바탕골조공사, 창호 및 창호철물설치, 바닥천정벽 마감재공사, 유리공사, 실링공사, 가구류 설치공사 등 세대 내의 모든 건축공사로 준공시의 최종마감상태와 동일하게 마감될 수 있어야 한다.

② 샘플주택은 평형별로 1개소씩 시공하되, 접근성을 감안하여 샘플주택세대를 지정하여 그 지정현황을 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출하여야 한다.

(2) 견본시공

① LHCS 10 10 15(1.14.2)를 따른다.

1.5.5 시공확인

(1) LHCS 10 10 15에 의한 주요공사 시공확인 시점 및 공정단계별 주요 검사항목은 부록 3과 같다.

1.6 기타 공통사항

1.6.1 일반사항

(1) 각 공사에 적용되는 시멘트 모르타르에서 시멘트와 모래의 배합비는 별도의 명시가 없는 경우 용적배합비를 의미한다.

2. 자재

내용 없음

3. 시공

내용 없음

부록 1

공사사진 촬영대상 부위

공종별	부 위	비 고
1. 가설공사	가설창고, 사무소, 시험실, 가설울타리 등 가설물	· 내역수량 참조
2. 토공사	터파기 전,후 지반현황사진	· 흙막이, 지하수위 등 지내력 확인이 가능토록 전경, 주요부위 촬영
3. 지정 및 기초	말뚝 시항타	· 관입량, 최종관입량 확인 가능하도록 촬영
	말뚝 본항타 전경	· 항타 중 보강조치한 사항
	말뚝 구멍마개 및 두부정리 상태	· 말뚝철근 기초정착길이 · 말뚝 균열상태
4. 철근 · 콘크리트	기초, 슬래브, 보, 기둥, 옹벽 및 개구부 철근배근상태	· 배근간격, 피복두께, 이음 및 정착길이, 청소상태 (주1)참조
	형틀 간격재, 버팀대	· 간격재 및 버팀대의 배치간격
	콘크리트 양생	· 보온덮개(가마니 등)배치, 사용상태
	기초 거푸집 제거 후	· 기초 규격
5. 조적공사	모르타르 충전상태	· 문틀주위, 인방하부, 슬래브 하단, AD 및 PD 내부, 배관주위
6. 방수 · 방습공사	방수턱	
	담수시험	· 화장실, 다용도실, 평지붕의 옥상
	옥상 아스팔트 방수	· 8층 아스팔트방수 시공단계
	옥상 누름콘크리트 타설 전	· 발포폴리스티렌 보온재, 신축줄눈 등의 설치상태
7. 단열공사	단열재 시공	· 틈이 생기기 쉬운 취약부위 포함 (창문틀 및 문 주위, 계량기함 주위 등)
8. 온돌마감	측면 및 바닥완충재	
	경량기포 콘크리트	· 타설높이 및 청소상태
9. 홈통 및 우수관	우수배수관	· 전경 및 토목배수관 연결부위
10. 기타	현장품질시험	· 슬럼프, 공시체제작, 압축강도, 씻기 분석시험, 공기량 등
	공사현장과 인접된 건물의 벽 및 담장	· 날짜를 증명할 수 있도록 촬영
	설계변경 대상부위	· 건물벽면 등에 균열이 있는 경우 균열상태 등을 촬영

주1) 철근배근 사진촬영 부위 및 정리방법

1. 구조물 확인 부위

부록 1 표 1 아파트 및 일반 건물

부위			위치	비고
기초	기둥+기초	기둥(벽체)하부 기초 하부근 기둥(벽체)철근 기초 정착	지하층	동별, 타입별, 배근별 1개소
벽체	토압받는벽체	주 · 부배근 위치	지하층	동별, 배근별 1개소
	내부 벽체	최상층 슬래브 정착	최상층	동별, 타입별 1개소
슬래브	불연속단	정착(또는 표준갈고리)	1층, 중간층주1), 최상층	
	단위세대	발코니 및 발코니턱 배근	1층, 중간층주1)	
		슬래브+벽체(거실 부위)	1층, 중간층주1), 최상층	
	계단	계단+벽체 접합부	1층, 중간층주1), 최상층	동별 1개소
기둥, 보 (필로티)	교차부	기둥 + 보(X방향)+보(Y방향) 교차부 보 + Beam 교차부(연속, 불연속단) 필로티 보 + 벽체	해당층	동별, 타입별, 배근별 1개소
	내 · 외부	스터럽, 띠철근 첫단위치 및 설치 상태		

주1) 해당동 전체층수의 가운데 층(15층일 경우 7또는 8층)

부록 1 표 2 지하주차장

부위			위치	비고
기초	기둥+기초	기둥(벽체)하부 기초 하부근 기둥(벽체)철근 기초 정착	지하층	주차장동별, 배근별 1개소
벽체	토압받는벽체	주 · 부배근 위치	지하층	
슬래브	슬래브 연결 부위	슬래브+보+슬래브 연결부위	해당층	
기둥, 보	교차부	기둥 + 보(X방향)+보(Y방향) 교차부 보 + Beam 교차부(연속, 불연속단) 필로티 보 + 벽체	지상층	
	내 · 외부	스터럽, 띠철근 첫단위치 및 설치 상태		

2. 사진 정리방법

좌측	우측
시공상세도면	시공(배근) 사진

부록 2

시험검사장비 설치기준

시험기구	규격		수량	비고
1. 압축강도시험기	980 kN 이상 (게이지 최소눈금 2 kN 이하)		1 대	전동식, 가압판 포함
2. 압축강도시험기	49 kN 이하 (감도 10 N 이하)		1 대	속도조절 가능한 디지털식 (경량기포콘크리트용)
3. 공시체몰드	φ 10x20 cm		21조 63개	25 mm 이하 골재인 경우 다짐봉포함
4. 슬럼프콘	φ 10×20×30 cm, 두께1.5 mm 이상		1 조	다짐봉, 받침판 포함
5. 잔골재 시험용 체	10, 5, 2.5, 1.2 0.6, 0.3, 0.15, 0.08 mm		1 조	체가름시험기(현장사용시)는 상하 수평 전동식 사용
6. 굵은골재 시험용 체	50, 40, 25, 20, 13, 10, 5, 2.5 mm		1 조	부순골재 포함
7. 저울	용량	감도		2 kg, 20 kg, 60 kg은 디지털식 20 kg은 수중질량 측정겸용 측정겸용
	2 kg	0.1 g 이하	1 대	
	20 kg	1 g 이하	1 대	
	60 kg	10 g 이하	1 대	
8. 시료분취기	쿼타린 캠퍼스		1 대	
9. 건조기	150 oC 이상		3 대	건조용량 50×50×50 cm 이상
10. 혼합펜	100×100×7 cm		1 대	
11. 양생수조	1.0×2.0×0.8 m 이상		1 조	히터 및 교반장치 포함
12. 온도계	양생수조용		1 개	
13. 함수율 측정기	목재용		1 대	
14. 버니어캘리퍼스	30 cm 이상		1 대	디지털식
15. 마이크로메타			1 대	디지털식
16. 공기량 측정기			1 대	
17. 콘크리트 비파괴 시험기	콘크리트 테스트해머		1 대	Test Anvil포함
18. 염분 측정기	프린터기능 내장		1 대	교정액 포함

시험기구	규격	수량	비고
19. 보온재절단기	0～100V	1 조	열선포함
20. 원추형 몰드		1 조	다짐봉 포함
21. 데시케이터	중형, 대형	각 1개	흡습재 포함
22. 금속제 곧은자 및 줄자	2 m, 3 m 이상	각 1개	
23. 시험대	1.0×2.0 m 이상	1 대	견고한 것
24. 연소성 시험장치	KS M 3808	1대	단열재시험용
25. 플로우 시험용 틀 및 유리판	틀 80×80 mm 판 350×350 mm		경량기포콘크리트 시험용
26. 기포율 시험용 알콜			경량기포콘크리트 시험용
27. 큐빅몰드	5 cm×5 cm×5 cm 금속재질	3조	온돌마감 모르타르 압축강도 공시체 제작용
28. 플로우 시험용 틀	KS L 5111	1대	온돌마감 모르타르 시험용
29. 초자류(플라스크, 메스실린더)	500 ml 1000 ml	각1개	
30. 건조도막 두께측정기	파괴식	1대	결로보완용 페인트 건조도막두께 확인
31. 콘크리트, 미장면 함수율 측정기	비파괴, 고주파 용량식	통합시험실별 1대	디지털식
32. 투명 아크릴 용기	안지름 145 mm, 높이 300 mm	1개	경량기포콘크리트 시험용
33. 기타	현장시험에 필요한 부대장비 등 공기구		

부록 3

주요공사 시공확인 시점(건축)

1. 시공확인시점 및 검사범위

공 종	시공확인(검사) 시점	검사범위
기초공사	· 기초터파기 완료 후	· 동별
	· 말뚝위치 설치 완료 후	· 동별
	· 말뚝 두부정리 완료 후	· 동별
	· 버림콘크리트 타설 및 먹줄놓기 완료 후	· 동별
	· 기초 콘크리트 타설준비 완료 후	· 동별
철근 콘크리트	· 먹줄놓기 후	· 동별 지하층바닥, 1~2층 바닥, 이후 필요시
	· 벽체 철근배근 완료 후	· 동별 지하층, 1~2층, 이후 철근배근이 변화되는 층
	· 슬래브 거푸집 설치 완료 후	· 동별 1~2층, 이후 필요시
	· 콘크리트 타설준비 완료 후	· 동별 매층마다
방수공사 (공법별,부위별)	· 시공준비(바탕정리) 완료 후	· 작업범위별
	· 방수완료 후	· 작업범위별
단열공사	· 바탕정리 및 벽틀(지지핀 등) 설치 후	· 작업범위별
	· 보온재 설치 후	· 작업범위별
창호공사 (목제, PL, 철제 등 재질별)	· 문틀 및 창틀 설치 후	· 작업범위별
	· 문짝 및 창짝, 창호철물 설치 후	· 작업범위별
온돌마감	· 시공준비(바탕정리) 완료 후	· 작업범위별
	· 완충재 설치 완료 후	· 작업범위별
	· 경량 기포콘크리트 타설 후	· 작업범위별
	· 방바닥미장 준비 완료 후	· 작업범위별
수장공사 (도배 및 바닥재)	· 바탕정리 및 초배지 바름 완료 후	· 동별
	· 정배지 바름 완료 후	· 동별
	· 바닥재깔기 준비완료 후	· 동별
	· 바닥재깔기 완료 후	· 동별

주1) 작업범위별 : 전체 물량에 대하여 일시적으로 모든 작업이 이루어지지 않고 현장여건에 따라 몇 개 층씩 분절될 때 이를 하나의 작업범위로 봄.

주2) 주요공사를 제외한 일반공사에 대해서는 월 1회 이상 (또는 기성검사 신청전) 종합시공확인서 작성

2. 공정단계별 주요검사항목

2.1 가설공사

공정단계별	주요검사항목
가설건물 배치 완료 후	1. 본건물(공동주택, 부대시설), 도로 및 대지 경계선과의 이격거리 확보 여부 2. 가설건물 위치, 기준 적정여부(가설사무소, 시험실, 창고, 식당, 숙소, 가설변소) 3. 건설공해 방지시설 설치여부 (세륜시설, 방 진막, 소각로) 4. 작업장, 자재적치장 위치선정의 적정여부 5. 연관 공종 공사와의 중복여부 (급수간선, 가스 및 전화관로, 공동구 LINE) 6. 후속공사 착수를 위한 철거시기 검토 (포장, 배수, 조경 및 옥외공사)
건물 배치 완료 후	1. 대지경계선 확인 - 단지배치도상에서 기준점(B.M)위치, 지반고 확인 - MAIN 및 보조 기준점(B.M) 설치, 보존 확인 - 경계명시 측량에 의한 경계점 확인 - 표지석, 인조점, 보조점 설치 2. 지반 계획고 확인 - 터파기 전 지반고 현황측량 실시 확인 - 기초설계도, 대지평면도, 단지배치도상 계획고 확인 3. 건물배치확인 - 단지 배치도에 의한 건물배치 확인 - 인동거리, 대지 및 도로 경계선과의 이격거리 확인 - 전체 단지의 종.횡단 치수 확인

2.2 토공사

공정단계별	주요검사항목
기초 터파기 완료 후	1. 터파기 심도, 안식각 및 여유폭 확인 2. 공동구 연결부위 위치 및 심도 확인 3. 터파기 주위 가배수로 및 집수정 설치확인 4. 터파기 상단 빗물 유입방지턱 설치 및 법면 보호조치 여부 5. 지반 조사서상 토질과 상이 여부

2.3 말뚝기초

공정단계별	주요검사항목
말뚝위치 (목심) 설치 완료 후	1. 기초 저면 FL 재확인 2. 말뚝 목심위치 확인 - 보조기준점(B.M)이용 기준점 확인 - 가설 수평규준틀 사용 종.횡 검측 3. 말뚝 목심 고정상태 확인(변동여부)
말뚝 항타과정	1. 말뚝박기 순서 준수여부 2. 말뚝 수직확인 3. 말뚝위치 편차 및 중파균열 여부 확인 4. 말뚝머리 파손방지 조치여부(합판, 가마니) 5. 말뚝 이어박기 및 용접이음 상태 6. 항타 기록부 작성 관리상태
말뚝 두부정리 완료 후	1. 설계위치와 상이할 경우 보강상태 확인 - 설계위치에서 벗어난 경우 - 수직 시공이 되지 않는 경우 - 중파된 경우 - 말뚝머리가 전반적으로 낮은 경우 - 말뚝머리가 부분적으로 낮은 경우 - 말뚝머리가 소요위치보다 낮은 경우 2. 말뚝두부 파손 및 균열확인 3. 두부정리 상태 및 철근 4. 버림 콘크리트 마감선 표시 확인 여장길이 확인 5. 항두막이 접시 고정상태

2.4 철근콘크리트

2.4.1 RC조인 경우

공정단계별	주요검사항목
기초 버림콘크리트 타설 및 먹줄 놓기 완료 후	1. 기초 및 벽체 중심선 확인 2. 버림콘크리트 두께 및 평탄성 여부 3. 말뚝상단 마감 및 항두막이 설치상태 4. 말뚝의 설계위치와 편차 발생시 보강시공 여부
기초 콘크리트 타설준비 완료 후	1. 동별 지반계수 확인 (기초시공자료에 의거) 2. 기초 철근배근 및 철근결속, 스페이서 설치상태 3. 공동구 연결부위 철근 배근상태 4. 옹벽 수직철근 피복두께 유지 및 이탈방지를 위한 철근 고정상태 5. 기초 거푸집 상단 귀잡이 및 버팀대 설치 여부 6. 바닥과 거푸집 사이 틈 밀봉 확인

공정단계별	주요검사항목
형틀제작 도면검토	1. 부위별 거푸집 제작도면 2. 슬라브 보조합판 설치계획 3. 동바리 설치계획 4. 멍에, 띠장 설치계획
기초 콘크리트 타설과정	1. 레미콘 배합보고서 및 송장확인 2. 레미콘 가수여부 확인 3. 콘크리트 타설기준 준수여부 4. 현장품질시험 실시여부 (슬럼프, 염분측정, 공기량, 공시체 제작) 5. 보양재 및 살수시설 준비상태
기초 거푸집 제거 후	1. 거푸집 존치기간 준수여부 2. 콘크리트 상태확인 (재료분리, 균열, 침하) 3. 기초 콘크리트 규격 확인
벽체 철근배근 완료 후	1. 벽체 중심선, 각종 개구부, 박스위치 확인 2. 벽체 수직 및 수평철근 간격 및 수직철근 위치 이탈여부 확인 3. 벽 교차부 배근 및 폭고정근 배치상태 4. 내력벽 단부 띠기둥, 띠철근 보강 5. 각종 벽체 개구부 보강근 확인 6. 벽체 형틀 설치 전 확인 (스페이서, 타공종 매입철물) 7. 결로방지재 규격, 틈새 및 부착상태 확인 8. 고정못 및 부착식 간격재 배치상태
콘크리트 타설 준비 완료 후	1. 조립시 부재규격 및 설치간격 확인 (받침목, 장선, 멍에) 2. 단열홈 및 방수홈 설치상태 3. 매설물 위치확인 (앵커철물, 드레인, 슬리브, 전기박스) 4. 슬래브 철근규격 및 배근간격 확인 5. 개구부 및 각종 슬리브 박스 주위 보강근 배근 상태 6. 옹벽 마구리 청소구멍 설치, 청소상태확인 7. 결로방지재 규격, 틈새 및 부착상태 확인 8. 고정못 및 부착식 간격재 배치상태
콘크리트 타설과정	1. 레미콘 배합보고서 및 송장 확인 2. 현장 품질시험 실시여부 (슬럼프, 염분측정, 공기량, 공시체 제작) 3. 콘크리트 타설순서 준수여부 4. 콘크리트 이어치기의 적정여부 5. 콘크리트 면정리상태 (발코니턱, 복도상단) 6. 보양재 및 살수시설 확인
거푸집 제거 후	1. 거푸집 존치기간 준수여부 2. 콘크리트 상태확인 (재료분리, 균열, 침하) 3. 콘크리트 타설두께 확인 4. 발코니 난간턱 보양상태 확인 5. 결로방지재 상태확인(이음부, 틈, 훼손부위)

2.4.2 PC조인 경우

공정단계별	주요검사항목
기초 버림콘크리트 타설 및 먹줄놓기 완료 후	1. 기초 및 벽체 중심선 확인 2. 버림 콘크리트 두께 및 평탄성 여부 3. 말뚝상단 마감 및 항두막이 설치상태 4. 말뚝 설계위치와 편차 발생시 보강시공 여부
기초 콘크리트 타설준비 완료 후	1. 동별 지반계수 확인 (기초시공자료에 의거) 2. 기초 철근배근 및 철근결속, 스페이서 설치상태 3. 공동구 연결부위 철근배근상태 4. 옹벽수직철근 피복두께 유지 및 이탈방지를 위한 철근고정상태 5. 기초거푸집 상단 귀잡이 및 버팀대 설치 여부 6. 바닥과 거푸집 사이틈 밀봉 확인
기초 콘크리트 타설과정	1. 레미콘 배합보고서 및 송장확인 2. 레미콘 가수여부 확인 3. 콘크리트타설 준수여부 4. 현장품질시험 실시여부 (슬럼프, 염분측정, 공기량, 공시체 제작) 5. 보양재 및 살수시설 준비상태
기초 거푸집 제거 후	1. 거푸집 존치기간 준수여부 2. 콘크리트 상태확인 (재료분리, 균열, 침하) 3. 기초 콘크리트 규격 확인
지하바닥 콘크리트 타설준비 완료 후	1. 부위별 철근 규격 및 배근간격 확인 2. 철근정착 및 이음길이 확인 3. 보강근 규격 및 위치확인 4. 철근 고임대 및 결손상태 5. 지하바닥과 외벽 접합(이음)부위 시공 조인트 설치여부 확인
지하바닥 콘크리트 타설과정	1. 레미콘 배합 보고서 및 송장 확인 2. 레미콘 가수여부 확인 3. 현장품질시험 실시여부 확인 (슬럼프, 염분측정, 공기량, 공시체 제작) 4. 콘크리트바닥 면정리상태 5. 보양재 및 살수시설 확인
지하층 바닥 먹줄놓기 완료 후	1. 바닥 콘크리트면 상태 (평탄성, 침하, 균열) 2. 벽체의 중심선 및 각종 개구부 위치확인 3. 벽체 수직철근 피복두께 유지 및 위치이탈 여부 4. 수직철근 규격 및 위치확인(내진바, 조인트바)
지하층 벽체 철근배근 완료 후	1. 벽체의 중심선 및 각종 개구부, 박스 위치 확인 2. 벽체 수직, 수평철근 간격 및 수직철근의 위치 이탈여부 확인 3. 벽 교차부 배근 및 폭 고정근 배치상태 확인 4. 각종 벽체 개구부 보강근 확인 5. 철근의 이음, 정착 및 결속상태

공정단계별	주요검사항목
1층바닥 콘크리트 타설준비 완료 후	1. 거푸집 조립시 부재규격 및 설치간격 확인 (받침목, 멍에, 장선) 2. 부위별 철근규격 및 배근간격 확인 3. 각종 개구부, 슬래브 및 박스 주위 보강근 배근상태 4. 수직철근(내진바, 조인트바)규격 및 위치 확인 5. 발코니바닥부재 고정용 훅크앵커 및 프레이트 위치 및 설치상태 6. 옹벽 마구리 하부 청소구멍 설치여부 및 청소상태 확인
1층바닥 콘크리트 타설과정	1. 레미콘 배합보고서 및 송장 확인 2. 레미콘 가수 여부 확인 3. 콘크리트 타설순서 준수 여부 4. 현장품질시험 실시여부 (슬럼프, 염분측정, 공기량, 공시체 제작) 5. 콘크리트 바닥 면정리상태 6. 콘크리트 바닥 드레인 주위 구배상태
거푸집 제거 후	1. 거푸집 존치기간 준수 여부 2. 콘크리트 상태 확인 (재료분리, 균열, 배부름, 시공조인트 등) 3. 콘크리트 타설두께 확인

2.5 프리케스트 콘크리트 (PC)

공정단계별	주요검사항목
반입부재 검사	1. 부재고유번호 및 규격별 제조일자 확인 2. 부재 형상의 품질검사 - 균열, 파손, 변형, 물곰보, 얼룩 기타 - 형상 및 부재의 치수 확인 3. 파손 부재의 보수상태 4. 파손방지를 위한 보양처리 - 부재하부 : 육성각재, 고무판 - 모서리 : 고무판, 철재 보양판 5. 부재 내의 각종 매입물의 설치 및 위치
벽판 조립준비 완료 후	1. 바닥판 평탄성 여부 확인 2. 바닥판 먹줄치기 및 높이조절 라이너 설치상태 확인 3. 충전 콘크리트 및 충전 모르타르상태 확인 (재료분리, 균열, 들뜸) 4. 수직철근(내진바, 조인트바)규격 및 위치고정상태 확인
조립과정 확인	1. Handling Hook의 안전여부 확인 - Hook 주변 파손 - Hook 유, 무 2. 부재간 지지상태 결합 발생여부, 버팀대 및 가대 설치상태 3. 부재양중 확인, 이동시 장애물등 사전확인 4. 현장 조립순서에 의한 조립 준수 여부 5. 부재조립시 허용오차 준수 여부

공정단계별	주요검사항목
벽판조립 완료 후	1. 벽판 조립 설치위치의 정확성 여부 2. 벽판 수직 및 기울기, 비틀림 여부 3. 부재간 지지상태 및 버팀대, 가대 설치간격의 적정여부 4. 각종 매입부품, 창호류, 훅크, 철물 등 위치 5. 단열홈 및 방수턱홈 위치의 적정성 6. 부재 및 형상의 품질검사 (균열, 파손, 물곰보, 얼룩, 기타)
바닥판 조립 완료 후	1. 건물의 종,횡(길이, 폭) 검측확인 2. 돌출부(발코니, 복도) 내민길이 확인 3. 바닥판 접합부 줄눈간격의 적정성 확인 4. 바닥판 평탄성 확인 5. 부재 및 형상의 품질확인 (균열, 파손, 물곰보, 얼룩, 기타)
충전용 콘크리트및 모르타르 타설준비 완료 후	1. 접합부 철근규격 및 보강근 배근상태 확인 2. 접합부위의 프레이트, 훅크위치의 적정성 여부 3. 용접 및 볼트 접합부위 검사 확인 4. 단열홈 설치상태(위치 및 두께) 5. 거푸집(수직, 수평)지지 및 고정상태 6. 접합부 청소상태 및 거푸집 사이틈 밀봉 확인
충전용 콘크리트 및 모르타르 타설과정	1. 사용자재(골재)의 품질여부 확인 2. 콘크리트 배합여부 확인 (물시멘트비, 슬럼프, 단위시멘트량) 3. 콘크리트 다짐 여부 상태 4. 현장품질시험 실시여부 확인
거푸집 제거 후	1. 거푸집 존치기간 준수 여부 2. 충전용 콘크리트 상태 확인 (재료분리, 처짐, 균열)

2.6 조적공사

2.6.1 RC조인 경우

공정단계별	주요검사항목
쌓기준비 완료 후	1. 바닥 및 벽체의 각종 먹줄확인 - 창, 문틀 폭 및 창인방 길이, 높이확인 - 개구부 배관, 각종 함 위치 - 방수턱 신축줄눈 위치 2. 부속재료 검토확인 - 매립 철물류의 규격 및 품질 - 보온재 규격 및 품질 - 시멘트, 모래의 품질 3. 개구부주위 수직 규준대 및 규준틀 설치 여부 4. 결로방지재 관리상태(훼손, 탈락)

공정단계별	주요검사항목
쌓기 완료 후	1. 벽체 수직여부 및 홈벽돌 시공상태 2. 창인방 설치상태(높이, 길이) 3. 신축줄눈 및 배관부위 보강철선 사용여부 4. 교차부, 모서리 및 옹벽과 접합부위 긴결철선 사용여부 5. 상단쌓기시 문틀과 이격거리 확인 6. 문틀하부 조적쌓기 상태

2.6.2 PC조인 경우

공정단계별	주요검사항목
쌓기 완료 후	1. 벽체 수직여부 및 홈벽돌 시공상태 2. 창인방 설치상태 (높이, 길이) 3. 신축줄눈 및 배관부위 보강철선 사용여부 4. 교차부, 모서리 및 옹벽과 접합부위 긴결철선 사용여부 5. 상단쌓기시 문틀과 이격거리 확인 6. 문틀하부 조적쌓기 상태

2.7 철골공사(지붕트러스)

공정단계별	주요검사항목
지붕틀 받침기둥 콘크리트 타설준비 완료 후	1. 받침기둥 규격 및 설치간격 확인 2. 받침기둥 철근 배근 및 앵커여부 확인
지붕틀 조립 및 설치 완료 후	1. 지붕 구배확인 2. 앵커 플레이트 위치의 적정성 여부 3. 경량 철골 용접상태 확인 4. 경량 천정 볼트 조임상태 확인

2.8 금속난간 설치

2.8.1 RC조인 경우

공정단계별	주요검사항목
발코니, 복도난간 용접(설치) 완료 후	1. 앵커 프레이트와 난간철물의 용접상태 2. 난간류 마감 설치높이 및 수직, 수평상태 확인 3. 구조체와의 이격거리 적정여부 (양측 및 하부턱) 4. 설치 후 상단면 보양상태
계단난간 용접(설치) 완료 후	1. 난간철물 고정 및 용접상태 2. 난간류 마감설치 높이 및 수직상태 확인 3. 계단실 바닥과 이격거리 적정여부
경량 세대칸막이 용접(설치) 완료 후	1. 상하층 수직상태 확인 2. 칸막이 전, 후면 기울기 확인 3. 난간 및 벽체고정 용접상태 4. 난간과 칸막이 이격거리 여부

2.8.2 PC조인 경우

공정단계별	주요검사항목
발코니, 복도난간 용접(설치) 완료 후	1. 매립식 앵커볼트 구조체 고정상태 확인 2. 난간류 마감 설치높이 및 수직, 수평상태 확인 3. 구조체와의 이격거리 적정여부(양측 및 하부턱) 4. 상부 횡주관 및 지지대 마감캡 설치상태 5. 설치 후 상단면 보양상태
계단난간 용접(설치) 완료 후	1. 계단난간 볼트 고정상태 확인 2. 난간류 마감 설치높이 및 수직상태 확인 3. 계단실 바닥과 이격거리 적정여부 4. 난간지지대 마감캡 설치상태
경량 세대칸막이 용접(설치) 완료 후	1. 상하층 수직상태 확인 2. 칸막이 전, 후면 기울기 확인 3. 난간 및 벽체고정 용접상태 4. 난간과 칸막이 이격거리 여부

2.9 시멘트 액체방수

공정단계별	주요검사항목
시멘트 액체방수 준비 완료 후	1. 콘크리트 모체 균열 등 균열부위 보수확인 2. 바닥 드레인 주위 구배확인 3. 바탕면 청소 및 평탄성 여부
시멘트 액체방수 완료 후	1. 화장실 담수시험 확인 2. 세탁실 담수시험 확인

2.10 방수 모르타르

공정단계별	주요검사항목
방수 모르타르 시공준비 완료 후	1. 콘크리트 모체 균열 등 균열부위 보수확인 2. 바닥 드레인 주위 구배확인 3. 바탕면 청소 및 평탄성 여부

2.11 고무아스팔트에멀전방수, 개량아스팔트시트방수

공정단계별		주요검사항목
고무아스팔트 에멀전 방수	시공준비 완료 후	1. 흙, 먼지, 레이턴스 등 불순물 제거 후 청소상태 2. 바탕면 고르기 상태 3. 바탕면 건조상태
	시공 과정	1. 시공순서 준수 여부 확인 2. 바탕정리 후 도막시멘트 페이스트 (프라이머) 도포상태 3. 도막시멘트 페이스트(프라이머) 경화 후 고무아스팔트 에멀전 도포상태 4. 에멀전 건조 전 보강포 붙임 여부 확인

공정단계별		주요검사항목
	방수공사 완료 후	1. 부위별 누수여부 확인 - 지붕 : 담수시험 및 강우 후 확인 - 복도외벽 : 살수 및 강우 후 확인 - 발코니, 화장실 : 담수시험 확인
개량아스팔트 방수	시공준비 완료 후	1. 흙, 먼지, 레이턴스 등 불순물 제거 후 청소상태 2. 바탕면 고르기 및 건조상태
	시공 과정	1. 시공순서 준수여부 확인 2. 부위별 사용방수제 품질기준의 적정성 여부 확인 3. 프라이머 도포 및 개량아스팔트 시트 붙이기상태 4. 특수부위의 마무리 상태 (모서리, 드레인, 파이프 주변)
	방수공사 완료 후	1. 누수여부 확인(담수시험 및 강우확인)
지붕 누름콘크리트 타설준비 완료 후		1. 콘크리트 타설 준비사항 확인 - 레미콘 납품업체 확인 - 콘크리트 펌프기종, 성능 및 배관상태 2. 누름 콘크리트 타설높이 및 구배확인 3. 신축줄눈 설치간격 및 고정상태 확인 4. 단열재 및 와이어메쉬 시공상태
지붕 누름콘크리트 타설 완료 후		1. 바탕면 평활도 및 균열여부 확인 2. 바탕면 및 드레인주위 구배처리 여부 3. 신축줄눈 설치간격 및 규격의 적정성 여부 4. 신축줄눈 코킹 마감상태

2.12 실링공사

공정단계별	주요검사항목
부재 접합부 줄눈 실링 완료 후	1. 부재간 접합부 마감상태 2. 백업재 및 단열재 충 진여부 3. 부위별 실링재 적정 시행여부 확인

2.13 목공사 및 단열공사

공정단계별	주요검사항목
벽틀 및 보온재 설치 후	1. 설치간격 및 고정상태 2. 보온재 이음 및 충전상태 3. 전기 박스 주위 보강여부
천정틀 설치 후	1. 설치간격 및 고정상태 2. 달대 및 달대받이 설치상태 3. 천정틀 수평여부 확인

2.14 아스팔트쉥글 잇기

공정단계별	주요검사항목
아스팔트쉥글 바탕준비 완료 후	1. 바탕면 평탄성 및 구배상태 2. 바탕면 건조상태 3. 바탕면 기준 먹줄확인(가로×세로) 4. 동판 플래싱 설치상태
아스팔트쉥글 잇기 완료 후	1. 상하, 좌우 겹침여부 상태 2. 쉥글고정 및 부착상태 확인 3. 쉥글 오염 및 마감상태

2.15 홈통 및 우수관

공정단계별	주요검사항목
발코니, 복도 선홈통 설치 완료 후	1. 상하층 수직상태 확인 2. 선홈통 하부 고정상태 3. 선홈통 길이의 적정여부 확인
우수배관 및 맨홀설치 완료 후	1. 맨홀위치, 개소 및 매설심도 확인 2. 배관의 구배상태 3. 맨홀과 배관 접합부위 마감상태 4. 맨홀뚜껑 손잡이 설치여부

2.16 창호공사

공정단계별		주요검사항목
목제 창호	문틀 및 창틀 설치 후	1. 부재의 수직, 수평, 휨 등 변형여부 2. 벽체와 접하는 부위 방부제 도포상태 3. 문틀 고정철물 설치상태 4. 문틀 수직, 수평 및 전,후면 기울기 확인 5. 문틀 보양상태 6. 문틀 사춤시 배부름 방지(버팀목)조치여부
	문짝 및 창짝, 창호철물 설치 후	1. 문짝 뒤틀림, 휨발생 여부 2. 문짝 상,하,좌,우 맞춤상태 3. 문짝 기밀성 여부 및 여닫음 상태 4. 도장면 손상여부 확인 5. 각종 창호철물 설치상태
알루미늄 창호	문틀 및 창틀 설치 후	1. 부재의 수직, 수평, 휨상태 2. 문틀 상,하,좌,우 고정철물 설치여부 3. 문틀 사춤시 배부름 방지(버팀목) 조치여부 4. 문틀 보양 관리상태
	문짝 및 창짝, 창호철물 설치 후	1. 문짝 고정 및 파손여부 2. 문짝 기밀성 여부 및 여닫음 상태 3. 각종 창호철물 설치상태

공정단계별		주요검사항목
합성수지제창호	문틀 및 창틀 설치 후	1. 슬래브, 콘크리트 옹벽 고정방법 적정여부 2. 벽돌면 면할시 고정용 철물 사용여부 3. 부재의 수직, 수평, 휨방지 여부 4. 비확장 발코니 실내측 하부 고정철물(평철) 방수턱 밀착시공 여부
	문짝 및 창짝, 창호철물 설치 후	1. 문짝 고정 및 파손여부 2. 문짝 기밀성 여부 및 여닫음 상태 3. 각종 창호철물 설치상태
철제창호	문틀 및 창틀 설치 후	1. 부재의 수직, 수평, 휨 등의 변형여부 2. 문틀 전, 후면 기울기 상태 3. 바닥 마감면 감안 문틀높이 확인 4. 문틀 고정철물 용접상태
	문짝 및 창짝, 창호철물 설치 후	1. 문짝 휨발생 여부 2. 문틀주위 고무패킹 설치상태 3. 문짝 기밀성 여부 및 여닫음 상태 4. 각종 창호철물 설치상태 5. 문짝의 보양 관리상태
압출성형틀창호 문틀 및 창틀 설치 후		1. 골조와 마감고려 설치높이 확인 2. 창문틀 수직, 수평 및 휨균열 여부 확인 3. 문틀 고정철물 설치상태 4. 부재 접합부위 바인다(접착제) 혼합액 충전여부 5. 외부 이중창 밑틀, 선틀 접합부위 실링상태 6. 문틀 보양 관리상태

2.17 유리공사

공정단계별	주요검사항목
유리끼우기 완료 후	1. 부위별 유리규격 확인 2. 유리절단 및 흔들림 확인 3. 유리 퍼티(가스켓) 밀착여부 상태

2.18 시멘트 모르타르 바름

2.18.1 RC조인 경우

공정단계별	주요검사항목
내,외벽 초벌바름 완료 후	1. 바탕별 배합 및 바름두께 확인 2. 신축줄눈 위치확인 3. 창문틀 주위 받침목 제거 여부 4. 창호 개구부 및 박스 배관주위 메탈라스 설치 상태 5. 수직, 수평면 평활도 상태 확인

공정단계별	주요검사항목
내,외벽 정벌바름 완료 후	1. 부위별 마감면 평활도 상태 2. 미장면 들뜸, 균열, 부풀음 및 처짐상태 3. 창문틀 주위 코킹 홈파기 및 마감상태 4. 이질재와 접합부위 줄눈 설치상태
발코니, 복도두겁 및 난간주위 바름 완료 후	1. 복도 및 발코니 마감높이, 수직,수평 확인 2. 난간과 구조체의 이격거리 확인 3. 두겁 상단 미장구배 및 평활도 여부 4. 난간 고정철물 주위 미장면 들뜸, 균열, 평활도 여부
지하층 벽 및 바닥바름 완료 후	1. 바탕면 평활도 및 구배상태 2. 바탕면 균열 및 들뜸상태 3. 바탕면 바름두께 확인 4. 트렌치 집수정 설치 및 배수로 구배상태

2.18.2 PC조인 경우

공정단계별	주요검사항목
내,외벽 초벌바름 완료 후	1. 바탕별 배합 및 바름두께 확인 2. 창, 문틀 주위 받침목 제거 여부 3. 창호 개구부 및 박스 배관 주위 메탈라스 설치 상태
내,외벽 정벌바름 완료 후	1. 부위별 마감면 평활도 상태 2. 미장면 들뜸, 균열, 부풀음 및 처짐상태 3. 창, 문틀주위 코킹 홈파기 및 마감상태 4. 이질재와 접합부 마감상태(줄눈파기)
지하층 벽 및 바닥바름 완료 후	1. 바탕면 평활도 및 구배상태 2. 바탕면 균열 및 들뜸상태 3. 바탕면 바름두께 확인 4. 트렌치, 집수정 설치 및 배수로 구배상태

2.19 테라조 및 인조석 갈기

공정단계별	주요검사항목
테라조 및 인조석 바름준비 완료 후	1. 기준 먹줄 및 계단실 먹줄확인 2. 바탕면 청소 및 정리상태 3. 드레인 수직상태 확인 4. 종석의 입도, 색상, 배합상태 확인 5. 논슬립, 줄눈대 설치간격 및 구배확인 6. 바탕 고름 모르타르 상태 확인
테라조 초벌 갈기 후	1. 바탕면 평활도 및 구배 2. 테라조 눈먹임 상태 3. 바탕면 균열 및 들뜸 4. 종석 배열상태

공정단계별	주요검사항목
테라조 및 인조석 갈기 완료 후	1. 인조석 갈기 및 양생기간 준수 여부 2. 바닥과 벽체 모서리 부위 갈기상태 3. 드레인 주위 갈기 및 구배확인 4. 논슬립 가장자리(좌,우) 따내기 상태 5. 바탕면 균열 및 들뜸확인 6. 바탕면 평활도 및 구배상태

2.20 온돌마감

공정 단계별	부 위		주요검사 항목
	대분류	소분류	
시공준비 (바탕정리) 완료 후	바탕정리	바닥/벽 완충재 설치부위	1. 돌출부 제거 등 바탕면 평탄하게 정리 2. 바탕면 청소상태 확인
		장비반입구 주위	3. 장비반입구 부위 마감 바탕면 평탄 확인
		합성수지 창호 및 목제창호 하부	4. 비확장 발코니 실내측(거실/침실접합면) 사춤 미장공사 확인 5. 목제창호 밑틀(하부씰) 고정대 위치 및 재질 확인
		욕실마블 주위	6. 욕실마블 고정시 사춤 수직으로 시공 확인
	먹줄놓기	벽	7. 마감기준선 먹줄놓기 높이 적정여부 확인
완충재 설치완료 후	측면 완충재 부위	합성수지 및 목제창호 하부	1. 비확장 발코니 실내측(거실/침실접합면) 측면완충재 설치 확인 2. 벽면과 문틀 접합부위 하부 측면완충재 설치 확인
		욕실마블 주위	3. 욕실마블 주위 측면완충재 설치 확인
		경량벽체 부위	4. 경량벽체 하부 측면완충재 설치 확인
		공 통	5. 측면완충재 접합 밀착시공 확인(코너부위, 이음부, 벽면 등) 6. 타 공정 간섭부위 등 보완시공 확인
	바닥 완충재 부위	침실문틀 하부	7. 문틀 하부 바닥완충재 밀착 시공 확인 8. 문틀 하부 고정대 부위 등 보완시공 확인
		분배기 주위 등	9. 분배기 및 배관 부위 등 보완시공 확인
		공 통	10. 바닥완충재 슬래브와 밀착시공 및 고정 확인 11. 바닥완충재 연결부위 보완시공 확인 12. 타 공정 간섭부위 등 보완시공 확인
경량기포 콘크리트 타설후	전 체	공 통	1. 측면완충재 보다 높게 시공 되지 않도록 확인 2. 바닥완충재 들뜸 확인 3. 타설면 평탄성 확인 4. 문틀 및 벽체 등 오염부위 제거 확인
방바닥 미장 완료후	전 체	공 통	1. 측면완충재 보다 높게 시공 되지 않도록 확인 2. 바탕면 균열, 들뜸 확인 3. 문틀 및 벽체 등 오염부위 제거 확인

2.21 단열모르타르 바름

공정단계별	주요검사항목
단열 모르타르 바름 완료 후	1. 단열 모르타르 바름두께 확인 2. 바탕면 평활도 및 균열, 들뜸, 처짐 확인

2.22 타일공사

공정단계별	주요검사항목
주방 및 화장실 벽타일 완료 후	1. 타일면 평활도 및 정밀시공 여부 2. 타일 접착 및 줄눈 파기상태 3. 타일 붙임면 모르타르 충전상태 4. 타일 들뜸 및 균열상태 5. 시공순서 및 나누기도와의 일치여부 6. 줄눈크기 확인
화장실, 발코니 및 현관 바닥타일 완료 후	1. 바탕면 평활도 및 구배 유지여부 2. 타일 접착 및 줄눈 마감상태 3. 타일 들뜸 및 균열상태 4. 시공순서 및 나누기도와의 일치여부

2.23 석고보드 및 시멘트판

공정단계별	주요검사항목
벽 및 천정 석고보드설치 후	1. 마감자재 수직, 수평 고정상태 2. 마감자재 정밀시공 상태 3. 고정용 못의 간격 4. 마감재 고정상태 5. 고정용 못의 녹발생 여부 6. 석고본드 시공상태

2.24 도장공사

공정단계별	주요검사항목
도장공사 착수전	1. 퍼티재질의 적정성 2. 바탕정리 상태 3. 보양상태
내부,외부 및 기와 초벌칠 완료 후	1. 이질 페인트 겹침시공 여부 2. 칠순서 및 횟수 준수여부 확인 3. 연마 및 눈먹임상태 확인 4. 부위별 색상 마감계획 확인
내부,외부 및 기와 정벌칠 완료 후	1. 초벌칠 후 건조시간 준수 여부 2. 칠횟수 준수 여부

공정단계별	주요검사항목
	3. 도막두께 및 마감상태 4. 이질 페인트 겹침시공 여부 5. 부위별 색상마감 한계선 일치여부 6. 도장면 변색, 들뜸, 흠집, 거품 등 오염 여부
목부 초벌칠 완료 후	1. 칠순서 준수여부 확인 2. 샌딩 후 우드프라이머 도장상태 3. 바탕면 눈먹임 연마상태 4. 칠 종류별 재료확인
목부 정벌칠 완료 후	1. 초벌칠 후 건조시간 준수 여부 2. 칠 도막두께 확인 3. 칠횟수 준수 여부 4. 도장 후 마감상태
철부 초벌칠 완료 후	1. 바탕면 녹막이 도료상태(들뜸) 2. 용접부위 슬래그 제거 및 연마상태 3. 바탕면 유해 부착물 제거 상태
철부 정벌칠 완료 후	1. 칠 도막두께 확인 2. 칠횟수 준수 여부 3. 도장 후 마감상태

2.25 합성고분자계 바닥타일류 및 시트류

공정단계별	주요검사항목
바닥재 깔기 완료 후	1. 연결부위 맞댄이음 여부 2. 이색 및 변질여부 3. 바탕면 접착상태 4. 나누기도 적정 시행여부 5. 굽도리 시공상태(올림시공 : 5㎝) 6. 출입구 주변 접착제 전면 도포 여부 (밀림방지)

2.26 도배공사

공정단계별	주요검사항목
초배지 시공전	1. 몰딩 및 걸레받이 시공상태 2. 바탕면 요철제거 상태 3. 녹발생 방지조치 상태
초배지 바름 완료 후	1. 바탕면 평활도 확인 2. 석고보드 이음부위 초배상태 3. 초배 시공 후 바탕 연마상태

공정단계별	주요검사항목
	4. 초배지 누락 및 건조상태 5. 석고보드 고정못(녹방지)자재 사용여부 및 못 간격(15㎝ 이내) 확인
정배지 바름 완료 후	1. 동일색상 무늬 맞춤 및 겹침상태 2. 구석 모서리 갓둘레 들뜸 여부 3. 도배지 변색 오염 4. 마감선의 수직, 수평 확인(문틀주위 천정, 벽 모서리 부위) 5. 걸레받이 및 반자돌림 부착상태

2.27 수납가구 설치

공정단계별	주요검사항목
신발장 및 각종 수납장 설치 완료 후	1. 신발장 및 각종 수납장 설치시 위치 및 수직, 수평확인 2. 문짝의 여닫음 및 정첩 고정용 나사못의 정밀시공 여부 3. 오염 및 문짝 파손 등 성능 이상유무 확인

2.28 주방가구 설치

공정단계별	주요검사항목
주방가구 설치 완료 후	1. 주방가구 설치시 위치 및 수직, 수평확인 2. 벽체 상부장 고정상태 3. 주방가구 문짝의 여닫음 및 정첩 고정용 나사못의 정밀시공 여부 4. 오염 및 문짝 파손 등 성능 이상유무 확인

2.29 시스템 욕실

공정단계별	주요검사항목
욕실본체 설치준비 완료 후	1. 건축 기준선 및 욕조먹선 설치 확인 2. AD, PD 조적쌓기 및 천정 초벌미장 상태 3. 슬리브 위치 확인
욕실본체 설치 완료 후	1. 바닥 조립 모르타르 수평확인 2. 조립식 욕실 수평유지 및 안착여부 3. 설비 입상관과 오.배수 트랩의 배관과 구배상태 4. 횡주관 연결구의 고무링 사용여부 5. 연결배관 행거 수직.수평 여부 6. 오.배수관 방음 보온여부 7. 벽판 고정상태
위생기구 부착 완료 후	1. 기구류 고정상태 2. 실링재 충전상태 3. 문의 여닫음 상태 4. 통수 후 배관 누수여부

2.30 기타

공정단계별	주요검사항목
준공청소 완료 후	1. 유리닦기 및 문틀 청소상태 2. 화장실, 발코니 물청소 여부 3. 계단실, 복도 왁스 마감상태 4. 청소 후 보양 관리상태

부록 4

승인 및 신고 제품 목록

공사명	분야	대상 품목	승인	신고	비고
철근 콘크리트	콘크리트	가. 혼화재료		○	
		나. 콘크리트 양생재		○	
		다. 콘크리트 결함부 보수재료		○	
		라. 시멘트		○	
		마. 레미콘공장선정 및 배합표	○		
	철근	가. 철근	○		
		나. 철근 고임대 및 간격재		○	
	데크플레이트 공법	가. 데크플레이트		○	
	거푸집	가. 거푸집패널 구성재		○	
		나. 동바리		○	
		다. 긴결재		○	
		라. 박리제		○	
		마. 면목		○	
		바. 매립형철망거푸집		○	
		사. 옹벽거푸집 수평고정장치		○	
	콘크리트면 균열보수	가. 주입용 에폭시 수지		○	
		나. 기타 보수자재		○	
	프리캐스트콘크리트	가. 프리캐스트 콘크리트 부재	○		
		나. 시멘트		○	
		다. 철근	○		
	경량기포콘크리트	가. 기포제		○	
		나. 시멘트		○	
		다. 혼화재료		○	

공사명	분야	대상 품목	승인	신고	비고
지정및 기초공사	말뚝기초	가. 기성말뚝	O		
	말뚝선굴착공법	가. 기성말뚝	O		
		나. 시멘트		O	
	현장타설말뚝	가. 콘크리트	O		
		나. 보강재		O	
철골공사	철골공사	가. 각종 구조용 강재	O		
		나. 고력볼트, 스터드볼트, 턴버클, 앵커볼트, 너트 및 용접재료,고력볼트에 대한 공장검사성적표		O	
		다. 무수축 모르터		O	
		라. 녹막이칠		O	
조적공사	벽돌공사	가. 콘크리트벽돌, 홈벽돌, 연소재벽돌		O	
		나. 점토벽돌		O	
		다. 건조시멘트 모르터		O	
		라. 시멘트		O	
		마. 모래		O	
		바. 압출성형인방재		O	
	내화벽돌공사	가. 내화벽돌		O	
		나. 내화모르터		O	
	블록공사	가. 블록		O	
		나. 건조시멘트 모르터		O	
		다. 시멘트		O	
조적공사	콘크리트 스플릿블록공사	가. 블록		O	
		나. 건조시멘트 모르터		O	
		다. 시멘트		O	
		라. 안료		O	
	경량기포 콘크리트블럭공사	가. 경량기포콘크리트 블록		O	
		나. 모르터		O	
		다. 시멘트		O	
		라. 현장 발포우레탄폼		O	
	유리블록공사	가. 유리블록 및 보강철물		O	
		나. 백색 시멘트		O	
	경량기포 콘크리트패널공사	가. 경량기포콘크리트 블록		O	
		나. 모르터		O	
		다. 시멘트		O	
		라. 현장 발포우레탄폼		O	
		마. 실링재		O	
		바. ALC 전용마감재		O	

공사명	분야	대상 품목	승인	신고	비고
미장공사	시멘트모르터바름	가. 시멘트 나. 건조시멘트 모르터		○ ○	
	단열모르터바름	가. 단열모르터		○	
	온돌마감	가. 시멘트 나. 발포 폴리스티렌 보온재 다. 바닥완충재 라. 팽창제 마. 수축저감제 바. 건조시멘트 모르타르 사. 피막양생제 아. 경량기포 콘크리트	○	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	
	온돌마감 (기포콘크리트 첨가제)	가. 시멘트 나. 팽창제 다. 수축저감제 라. 건조시멘트 모르타르 마. 피막양생제 바. 경량기포 콘크리트 사. 기포콘크리트 첨가제		○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	
	일체형완충재	가. 일체형완충재	○		
	외단열공법	가. 외벽단열마감 시스템		○	
	테라조 및 인조석 갈기	가. 시멘트 나. 백색시멘트 다. 종석 라. 줄눈대, 재료분리대 및 논슬립		○ ○ ○ ○	
	현장 테라조 건식 갈기	가. 시멘트 나. 백색시멘트 다. 혼화재, 접착제, 표면강화제 라. 종석 마. 줄눈대, 재료분리대 및 논슬립		○ ○ ○ ○ ○	
	바닥강화재바름	가. 바닥강화재		○	
	창호주위충전	가. 시멘트 나. 충전용 발포우레탄		○ ○	

공사명	분야	대상 품목	승인	신고	비고
방수 방습공사	아스팔트방수	가. 아스팔트 프라이머 나. 아스팔트 다. 아스팔트 루핑 라. 아스팔트 펠트 마. 신축 줄눈재 바. 실링재 사. 고밀도폴리에틸렌(HDPE) 방수층 보호재		O O O O O O O	
	합성고분자계시트방수	가. 합성고분자계 시트		O	
	개량아스팔트시트방수	가. 개량아스팔트 방수시트		O	
	고무아스팔트 시트 2중방수	가. 고무화수지 아스팔트 나. 부직포부착 개량아스팔트시트		O O	
	폴리우레탄 시트방수	가. 폴리우레탄 시트		O	
	도막-시트 일체형 복합방수	가. 도막-시트 일체형 복합방수재 나. 시멘트 혼입 폴리머계 방수재 다. 실링재 라. 보강포 마. 우레탄 도막 방수제		O O O O O	
	합성고분자계 보강 복합형 시트방수	가. 합성고분자계 보강 복합형 방수시트 나. 우레탄 도막 방수제		O O	
	자착형 시트방수	가. 자착형 방수시트 나. 덧붙임용 시트		O O	
	점접착 EVA 복합 시트방수	가. 점접착 EVA 복합방수 시트 나. 실링재		O O	
	단열 보완형 PVC 복합방수	가. 단열 보완형 PVC 방수시트 나. 실링재 다. 접착제 라. 우레탄 도막 방수재 마. 보강포		O O O O O	
	도막방수	가. 고무아스팔트 에멀젼 방수재 나. 우레탄 도막 방수제		O O	
	시멘트액체방수	가. 방수제 나. 시멘트		O O	
	방수모르터	가. 방수제 나. 시멘트		O O	
	실링공사	가. 각종 실링재		O	

공사명	분야	대상 품목	승인	신고	비고
목공사	일반목공사	가. 목재		O	
		나. 합판		O	
		다. 철물		O	
	의장목공사	가. 커튼박스 및 커튼레일		O	
		나. 반자돌림, 재료분리대, 걸레받이, 문선, 접착제 (단, 문선은 지급자재가 아닌 경우)		O	
		다. BMC마루귀틀, BMC재료분리대		O	
		라. 입체성형 인조대리석 마루귀틀, 입체성형 인조대리석 재료분리대		O	
		마. PVC 시트		O	
금속공사	금속난간설치	가. 금속난간		O	
		나. 경량세대칸막이		O	
		다. 발코니 화분대		O	
		라. 용접봉		O	
	기타금속공사	가. 각종 제작물의 제작용 강재		O	
		나. 철제그레이팅		O	
		다. PD점검구		O	
		라. 접합철물		O	
지붕 및 홈통공사	기와잇기	가. 기와		O	
	아스팔트쉥글잇기	가. 아스팔트 쉥글		O	
		나. 플래싱 및 처마거멀띠		O	
지붕 및 홈통공사	금속기와잇기	가. 금속기와		O	
		나. 각형각관, 고정못, 세트앙카		O	
	홈통 및 우수관	가. 선홈통		O	
		나. 드레인		O	
		다. 선홈통받이 및 우수맨홀		O	
		라. 지중우수관		O	
창호 및 유리공사	목제창호	가. 목제창호		O	
		나. 크레오소오트유		O	
		다. 발수제		O	
	강제창호	가. 강제창호		O	
	알루미늄합금제창호	가. 알루미늄 창호		O	
	창호용 방충망	가. 창호용 방충망		O	
	합성수지제창호	가. 합성수지제 창호		O	
	강제셔터	가. 자동방화셔터,		O	
		나. 스테인레스파이프 그릴셔터		O	

공사명	분야	대상 품목	승인	신고	비고
	창호철물	가. 창호철물		O	
		나. 문틀하부 실		O	
	유리공사	가. 판유리		O	
		나. 강화유리		O	
		다. 배강도유리		O	
		라. 복층유리		O	
		마. 실링재, 세팅블록 및 측면블록		O	
	폴리카보네이트시트	가. 폴리카보네이트 시트		O	
타일 및 돌공사	타일공사	가. 타일	O		
		나. 접착제		O	
		다. 시멘트		O	
		라. 백색 시멘트		O	
		마. 혼화제(혼화제를 사용하는 경우)		O	
	돌깔기	가. 화강석		O	
		나. 시멘트		O	
	테라조판붙이기	가. 테라조판		O	
칠공사	칠공사	가. 도장재		O	
수장공사	합성고분자계 바닥 타일류 및 시트류	가. 룸 카펫	O		
		나. 바닥 시트류	O		
		다. 비닐합성타일		O	
	석고보드 및 시멘트판	가. 바탕벽틀		O	
		나. 석고보드 및 방수석고보드		O	
		다. 섬유강화시멘트판		O	
		라. 접착제		O	
		마. 못, 나사못 등의 고정철물		O	
	경량콘크리트 패널공사	가. 경량콘크리트 패널		O	
수장공사	경량철골천정	가. 경량철골 천정틀		O	
		나. 석고보드		O	
		다. 치장 석고시멘트판		O	
		라. 내장용 PVC패널		O	
		마. 칼라알루미늄 천정재		O	
	도배공사	가. 도배지, 장판지	O		
		나. 접착제		O	
	단열공사	가. 발포폴리스티렌 보온재		O	
		나. 유리면 보온재		O	
		다. 폴리에스터 단열재		O	
	결로방지용 복합단열재 공사	가. 복합단열재		O	

공사명	분야	대상 품목	승인	신고	비고
	바닥,측면완충재 공사	가. 바닥완충재 나. 측면완충재	O	 O	
	온돌마루재	가. 온돌마루재 나. 접착제 다. 부자재(PE폼, PE필름, 프로파일, 걸레받이)	O	 O O	
	중형복합패널설치	가. 중형복합패널		O	
기타공사	수취함설치	가. 우편함 및 세대수취함		O	
	수납가구설치	가. 수납가구류		O	
	주방가구설치	가. 주방가구		O	
	표시판설치	가. 표시판의 재질		O	
	화장실칸막이설치	가. 화장실 칸막이		O	
	조립식욕실	가. 벽판, 바닥판, 천정판 등 본체 구성재 나. 욕조, 세면기, 변기 및 그 부속품 일체 다. 수건걸이 라. 휴지걸이 마. 화장경 바. 타일 사. 혼합수전 아. 욕실수납장 자. 문틀 및 문짝 차. 도어록, 경첩 및 도어스토퍼 카. 컵받침대, 비누받침대 타. 욕실 환풍기 일체	O	O O O O O O O O O O O O	
	무전원흡출기설치	가. 무전원 흡출기		O	
	ACCESS FLOOR 설치	가. ACCESS FLOOR		O	
	바닥문양 콘크리트	가. 박리제 나. 문양고무매트		O O	
	자연환기구설치	가. 구조체 설치형 환기구 나. 창호형 환기구 다. 시스템 루버 라. 현관문용 포켓 환기구		O O O O	

집필위원

성 명	소 속	성 명	소 속
이한성	한국토지주택공사	박준호	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소
강기연	한국토지주택공사	홍승호	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소

자문위원

성 명	소 속	성 명	소 속
이탁훈	한국토지주택공사	김기식	한국토지주택공사
백기태	한국토지주택공사		

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
이영호	한국건설기술연구원	오상근	서울과학기술대학교
구재동	한국건설기술연구원	김갑득	㈜포스코
김기현	한국건설기술연구원	김봉주	공주대학교
김나은	한국건설기술연구원	김영수	부산대학교
김태송	한국건설기술연구원	남정수	충남대학교
김희석	한국건설기술연구원	백민석	㈜건축사사무소더블유
류상훈	한국건설기술연구원	서상욱	가천대학교
소병진	한국건설기술연구원	송제영	BK방수연구소
원훈일	한국건설기술연구원	신성수	한국기술사회
이승환	한국건설기술연구원	신승섭	㈜우진도장건설
이용수	한국건설기술연구원	장덕배	동양미래대학교
이용준	한국건설기술연구원		
주영경	한국건설기술연구원		
최봉혁	한국건설기술연구원		
허원호	한국건설기술연구원		

중앙건설기술심의위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
박지훈	인천대학교	이강민	충남대학교
신경재	경북대학교	이준성	이화여자대학교
안은희	경남과학기술대학교	주영규	고려대학교
오상근	서울과학기술대학교		

소관부처

성 명	소 속	성 명	소 속
정우진	국토교통부 토지정책과	문영훈	국토교통부 토지정책과

(분야별 가나다순)

LHCS 10 10 05 25 : 2020

건축공사 일반

2020년 12월 9일 발행

소관부서 국토교통부 토지정책과

관련단체 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

작성기관 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

국가건설기준센터
(10223) 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
☎ 031-910-0444
http://www.kcsc.re.kr

LHCS 10 10 05 30 조경공사 일반

LHCS 10 10 05 30 : 2020

조경공사 일반

2020년 12월 9일 제정
http://www.kcsc.re.kr

국토교통부

LH 한국토지주택공사

LH 전문시방서 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

「LH 전문시방서(LHCS ; LH Construction Specification)」는 국가건설기준(KCS ; Korea Construction Specification)을 기본으로 작성한 종합적인 시방기준으로서, 단위공사 설계 시 해당 공사의 특성과 여건 등에 맞게 공사시방서를 작성하는데 활용하기 위한 전문시방서이므로 관계법상 구속력과 계약도서로서의 효력이 없습니다.

이 시방기준 발간 시점에 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있으며, 이 시방 기준으로 공사시방서 작성 시 반드시 최신 시방기준 등을 확인 후 작성하시기 바랍니다.

전문시방서 제·개정 연혁

·이 시방기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 LH 전문시방서와 국가건설기준(표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

·이 기준은 기존의 LH 전문시방서를 중심으로 KCS 내용 및 체계에 맞게 통합 정비하여 제정한 것으로 제・개정 연혁은 다음과 같다.

전문시방서	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
LH 전문시방서	• LH 전문시방서 제정	제정 (2012.6)
LHCS 10 10 05 30 : 2020	• 국가건설기준 코드체계화에 따른 통합 정비 제정	제정 (2020.12)

제　　정 : 2020년 12월 9일	개　　정 :
심　　의 : 중앙건설기술심의위원회	자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소관부서 : 국토교통부 토지정책과	
관련단체 : 한국토지주택공사	작성기관 : 한국토지주택공사

목 차

1. 일반사항 ····· 1
1.1 적용 범위 ····· 1
1.2 참고 기준 ····· 1
1.3 용어의 정의 ····· 1
1.4 시스템 설명 ····· 1
1.5 제출물 ····· 2
1.6 품질보증 ····· 4
1.7 설계변경 ····· 11
1.8 환경요구사항 ····· 12
1.9 현장수량검측 ····· 12
2. 자재 ····· 12
3. 시공 ····· 12
부록 ····· 13

1. 일반사항

1.1 적용 범위

1.1.1 요약

(1) 이 기준은 한국토지주택공사(이하 LH라 한다.)에서 발주하는 공사로서, LHCS 10 10 총칙에서 위임된 세부사항 및 조경공사에 적용되는 일반사항에 대하여 규정한다.

(2) 공사에 따른 설계도서 및 공종에 해당되지 아니하는 사항은 적용하지 아니하며, 다른 공사와 관련이 있는 사항에 대하여는 각기 해당 공사의 시방을 준용한다.

1.1.2 주요내용

(1) 시공한계

(2) 제출물

(3) 품질보증

(4) 설계변경

(5) 사급자재의 승인 및 신고

1.1.3 시공한계

(1) 타 공사와의 시공한계

① LHCS 10 10 05 01 공사일반의 공사 시공한계에 따른다.

② 부록 1. 타 공사와의 시공한계

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

- 국가를 당사자로 하는 계약에 관한 법률, 같은 법 시행령, 같은 법 시행규칙
- 지방자치단체를 당사자로 하는 법률, 같은 법 시행령, 같은 법 시행규칙
- (계약예규)예정가격 작성기준
- (계약예규)공사계약일반조건

1.2.2 관련 기준

(1) 관련 기준은 KCS 34 10 00 (1.2.2)를 따른다.

1.3 용어의 정의

(1) KCS 34 10 00 (1.3)를 따른다.

1.4 시스템 설명

1.4.1 설계설명회

(1) 수급인은 조경공사 착공 후 1개월 이내에 설계설명회를 공사현장(가설사무소 등)에서 개최하여야 한다. 단, 현장여건에 따라 감독자와 협의하여 개최시기 및 장소를 조정할 수 있다.

(2) 설계설명회 참여자

① 설계자 : LH 설계자 또는 LH 설계용역감독, 설계용역 책임기술자 및 분야별 기술자
② 감독자 : LH 공사감독자 및 공사 관할본부 내근 담당자
③ 수급인 : 현장대리인, 품질관리자
④ 하수급인 : 하도급 현장대리인
⑤ 기타 : 주요공종 공사관계자 등

(3) 회의 내용
① 상위계획, 관계기관 요구사항 등
② 계획개념 및 설계주요사항(자재, 공법 등)
③ 설계자가 주요 설계사항에 대하여 설명하며, 수급인은 설계도서 검토결과에 대하여 논의한다.

1.5 제출물

(1) 다음 사항은 LHCS 10 10 10 05를 따라 제출한다.

1.5.1 예정공정표(주택)

(1) 수급인은 공사계약 특수조건 제11조에 따른 예정공정표 제출시 선행공사의 중간공정 관리일을 확인하고, 연계공종에 대한 예정공정표를 작성한다.
(2) 수급인은 원활한 공정관리를 위하여 조경공사 관련 중간공정 관리일 이전에 수시로 부지인수 등을 위한 현장점검을 실시하고 감독자와 협의하여야 하며, 부지인수에 따른 공사추진을 위한 사전 준비에 철저를 기하여야 한다.

1.5.2 예정공정표(단지)

(1) 수급인은 공사계약 특수조건 제11조에 따른 예정공정표 제출시 조경공사 대상부지에 대한 선행공사의 예정공정 및 공사추진계획을 확인하고, 연계공종에 대한 예정공정표를 작성한다.
(2) 수급인은 원활한 공정관리를 위하여 조경공사 대상부지의 인수 등을 위한 현장점검을 수시로 실시하고 감독자와 협의하여야 하며, 부지인수에 따른 공사추진을 위한 사전 준비에 철저를 기하여야 한다.

1.5.3 자재 및 제품자료

(1) 각 기준에 명시된 대상자재 및 제품에 대하여 LHCS 10 10 10 05를 따라 추가사항을 포함하여 제출하여야 한다.
① 자재 승인 및 신고자재 목록은 부록 2(승인 및 신고자재)와 같다.
② 제품자료 및 견본의 제출 생략
가. LHCS 10 10 10 05를 따라 각 기준에 명시된 제출물 중 2개 이상 공종의 기준에 공통으로 명시된 자재로써 제품자료 및 견본이 기제출 및 승인된 자재인 경우, 그 자재에 대한 제품자료 및 견본의 제출은 생략할 수 있다.

1.5.4 시공계획서

(1) 각 기준에 명시된 대상공종에 대하여 LHCS 10 10 05 01를 따라 추가사항을 포함하여 제출한다.

(2) 시공계획서 제출 대상공종은 표1.5-1과 같다.

표 1.5-1 시공계획서 제출 대상공종

공사	대상공종	관련시방기준
LHCS 34 30 00 식재기반조성공사	가식장 조성계획	LHCS 34 30 15 가식장 조성 및 관리
LHCS 34 40 00 식재공사	수목이식계획	LHCS 34 40 20 수목이식
	수목반입 및 식재계획	LHCS 34 40 10 수목식재
	식생반입 및 식재계획	LHCS 34 40 26 지피 및 초화류 식재
LHCS 34 70 00 생태조경공사	자연친화형 비탈면녹화계획서	LHCS 34 70 30 비탈면녹화 및 복원(조경)
	생태호안조성계획	LHCS 34 70 10 자연친화적 하천조경
	생태연못, 습지 조성계획	LHCS 34 70 20 생태못 및 습지 조성
	훼손지 복원계획서	LHCS 34 70 25 훼손지 생태복원
	생물서식공간 조성계획	LHCS 34 70 35 생태숲조성
LHCS 34 99 00 조경유지관리공사	유지관리공사 착공계	LHCS 34 99 10 식생 유지관리 LHCS 34 99 15 시설물 유지관리
	유지관리공사 계획 및 완료보고서	
	병충해발생 현장확인 보고서	

1.5.5 시공상세도

(1) 각 기준에 명시된 대상공종에 대하여 LHCS 10 10 10 05를 따라 작성하여 제출한다.

(2) 시공상세도 제출 대상공종은 표1.5-2와 같다.

표 1.5-2 시공상세도 제출 대상공종

공사	대상공종	관련시방기준
LHCS 34 20 부지조형 및 식재지 면정리	부토 시행 계획도	LHCS 34 20 10 부지조형 및 식재지 면정리
	식재지 마운딩 조성계획도	LHCS 34 20 10 부지조형 및 식재지 면정리
LHCS 34 30 식재기반 조성공사	인공식재기반조성 단면	LHCS 34 30 11 인공식재기반조성
	불량식재지반 토양개량 단면	LHCS 34 30 12 불량식재지반개량
LHCS 34 50 조경시설물공사	배수유역 구분 및 우수배제 계획	LHCS 34 50 66 조경 배수시설 LHCS 34 60 조경포장공사

공사	대상공종	관련시방기준
	배수관망도 및 배관상세도	LHCS 34 50 66 조경 배수시설
	관수관망도 및 배관상세도	LHCS 34 50 67 조경 급수 및 관수시설
LHCS 34 50 조경시설물공사	목재시설 시공상세	LHCS 34 50 16 조경목재시설
	철강재시설 시공상세	LHCS 34 50 18 철강재시설
	합성수지제품시설 시공상세	LHCS 34 50 19 조경합성수지재시설
	조경석 쌓기 단면상세	LHCS 34 50 45 자연석,가공석,인조암
LHCS 34 50 조경시설물공사	조경구조물 시공상세	LHCS 34 50 10 조경구조물
	조경시설물 시공상세	LHCS 34 50 조경시설물 공사
	어린이놀이시설 및 운동시설 배치계획	LHCS 34 50 25 놀이시설
	수경시설 시공상세	LHCS 34 50 35 수경시설
LHCS 34 60 조경포장공사	포장문양 시공상세	LHCS 34 60 15 친환경블록포장 LHCS 34 60 20 조경일체형포장

1.5.6 견본

(1) 각 기준에 명시된 대상자재 및 제품에 대하여 LHCS 10 10 10 05를 따라 제출한다.

1.5.7 준공시 제출물

(1) LHCS 10 10 35를 따르며, 아래의 사항을 추가하여 제출한다.

(2) 어린이놀이시설 안전관리법에 따른 제출물

① 어린이놀이시설 안전관리법에 의한 어린이놀이시설의 인증서

② 기성제품 어린이놀이시설은 제품 및 일반 배상책임 보험증서

③ 어린이놀이공간의 어린이놀이시설 안전관리법에 의한 안전검사기관의 설치검사 합격증

(3) 운전 및 유지관리 지침서

① LHCS 34 50 67을 따른 관수시설 운전 및 유지관리지침서

② LHCS 34 50 35, LHCS 31 85 60를 따른 수경시설 운전 및 유지관리 지침서

(4) 준공도에 의한 도시계획시설결정조서 등 인허가 도서

(5) 조경하자관리 및 유지관리 시스템 전산입력 확인서(공사개요, 준공도서, 공종별 세부정보 등)

1.6 품질보증

1.6.1 시험실의 규모 및 품질관리자의 배치기준

(1) LHCS 10 10 15 품질관리의 해당규정에 의거, 시험에 필요한 현장시험실의 규모 및 품질관리자의 배치기준은 표 1-6.1과 같으며, 품질관리자의 자격은 건설기술진흥법 제21조 1항에 따른 신고를 마치고 품질관리 업무를 수행하는 사람으로, 각각의 등급은 건설기술진흥법 시행령 별표 1에 따라 산정된 등급을 말한다. 시험실 면적 산정 시 시험실 내 사무공간 면적은 포함하지 않는다.

표 1.6-1 현장시험실 규모 및 품질관리자 배치기준

대상공사 구분	공 사 규 모	시험실 면적	품질관리자
중급 품질관리 대상공사	조경시설물공사비 100억원 이상인 공사	20㎡	1) 중급품질관리자 이상, 1인이상 2) 초급품질관리자 이상, 1인이상
초급 품질관리 대상공사	조경시설물공사비 2억원 이상인 공사	-	계약금액 50억원 이상인경우, 초급품질관리자 이상, 1인이상

(2) 동일사업지구 내에 중급품질관리대상 공사를 포함한 복수의 조경공사가 시행되는 때에는 표 1.6-2와 같이 시험실을 통합하여 운영할 수 있으며, 통합운영 시에는 시험에 지장이 없도록 염화물측정기, 슬럼프콘, 건조기, 공기량측정기, 몰드, 양생수조 등 필요한 장비를 공구별로 추가 배치하고, 품질관리자는 관련기준에 적합하게 배치하여야 한다.

표 1.6-2 동일사업지구 내 시험실 면적

공구수	1개 공구	2개 공구	3개 공구 이상
시험실 면적	20㎡	30㎡	40㎡

(3) 초급품질관리대상 조경공사 품질시험은 품질시험전문기관에 의뢰하여 시행하는 것을 원칙으로 하되, 레미콘 등과 같이 시간의 경과, 장소의 이동으로 인해 재료의 품질이 변하는 자재는 지구 내 건축공사나 토목공사의 시험실을 활용하여 시행한다.

1.6.2 시험 및 검사장비의 설치기준

(1) 품질시험 및 검사의 실시에 필요한 시험 및 검사 장비의 설치 기준은 표 1.6-3과 같다.

표 1.6-3 시험 및 검사장비의 설치 기준

종별	시험종목	시 험 기 구	규 격	수 량	비 고
굳지 아니한 콘크리트 (레미콘 포함)	압축강도	1. 압축강도 시험기	980kN 이상 (게이지최소눈금 2kN이하)	1대	가압판 포함, 전동식
	압축강도	2. 공시체 몰드	Φ15×30㎝ Φ10×20㎝	8조24개 8조24개	다짐봉 포함(25㎜ 이하 골재에
	압축강도	3. 양생수조		1개	

종별	시험종목	시 험 기 구	규 격	수 량	비 고
		(항온수조포함)	1.0×2.0×0.8m이		사용시)
	슬럼프	4. 슬럼프 콘	상	1조	
		(다짐봉 및 받침대 포함)	φ10×φ20×30㎝		
	공기량	5. 공기량 측정기		1대	
	염화물 함유량	6. 염화물 측정기		1대	인쇄 기능내장
포장 구역 원지반 토양 및 보조 기층	다짐	7. 밀도시험 플라스크	500cc	1개	건조용량50×50×50㎝이상
	다짐	8. 메스 실린더	500cc 이상	1개	
	다짐	9. 혼합팬	100×100×7㎝	1개	
	다짐	10. 현장밀도시험기		1대	
		11. 급속함수량		1대	
	다짐	측정기			
공통		12. 저울	용량 감도		
			2㎏ ~ 0.1g 이하	1대	2㎏,20㎏,60㎏은
			20㎏ ~ 1g 이하	1대	디지털식, 20㎏은
			60㎏ ~ 10g	1대	수중질량측정겸
		13. 온도계	이하	각1개	용
		14. 버니어캘리퍼스	양생수조용,아스	1대	아스콘용
		15. 마이크로미터	콘용	1대	200℃용량
		16. 시험 작업대	30㎝ 이상	1대	
		17. 직선자(steel scale)	1.0 ×2.0m 이상	1조	
		18. 솔, 기타	3.0m		
			현장시험에 필요한 부대장비 등 공기구		

압축강도 시험기, 저울, 온도계, 버어니어캘리퍼스, 마이크로미터, 공기량 측정기 등 교정이 필요한 장비는 국가표준기본법 및 국가교정기관지정제도 운영요령에 따라 각각의 검교정 기준 및 횟수에 맞도록 국가에서 인정한 KOLAS 공인 국가교정기관의 교정을 받아야 한다.

1.6.3 품질시험 및 검사

(1) LHCS 10 10 15 품질관리에 따른 품질시험 및 검사는 각 기준에 명시된 사항에 따르며, 대상 자재 및 공종은 표 1.6-4와 같다.

표 1.6-4 품질시험 및 검사 대상 자재 및 공종

종별	시험종목	시험방법	시험빈도기준	비고
	입도	KS F 2302	· 현장유용토 10,000㎥당 3개소 · 외부반입토 반입시마다 1개소 · 토질변화시마다 추가 단, 주택조경은 500세대마다 2회실시, 500세대 추가시 2회 추가	
	유기물 함량	KS F 2104		
	투수시험(정수위)	KS F 2322		
	토양시험 : pH, NaCl, 전질소, 전기전도도, 유효인산, 양이온 치환용량, 치환성 양이온(칼륨, 나트륨, 칼슘, 마그네슘)	한국임업진흥원 의뢰		
포장구역 원지반 토양	다짐	KS F 2312	· 포장공간 5,000㎡ 당 1개소 · 조경포장구간 대표토양 · 토질변화시마다 추가	※급속함수량측정기 사용불가
	함수비	KS F 2306 또는 급속함수량 측정방법	· 조경포장구간 원지반 포설 또는 면고르기 후 포장공간 1,000㎡마다 또는 다짐 전 토량 1,000㎥마다	
	현장밀도	KS F 2311	· 조경포장구간 원지반 5,000㎡ 당 1개소(단지) · 조경포장구간 원지반 1,000㎡ 당 1개소(아파트)	
굳지 아니한 콘크리트 (레미콘포함)	슬럼프 또는 슬럼프플로	KS F 2402 또는 KS F 2594	· 배합이 다를 때마다 · 콘크리트 1일 타설량이 150㎥ 미만인 경우 : 1일 타설량마다 · 21MPa 이하이면서 동일규격 1일 타설량 10㎥미만의 소량 콘크리트 타설시 감독승인 아래 생략 가능. 단, 시험미실시 누계물량 150㎥마다 품질시험 실시	
	공기량	KS F 2421 또는 KS F 2409 또는 KS F 2449		
	염화물 함유량	KS F 4009 부속서A		
	압축 강도	KS F 2403 KS F 2405		

종별	시험종목	시험방법	시험빈도기준	비고
석재	밀도 및 흡수율	KS F 2518	· 골재원마다 · 재질 변화시마다	· 호안사석,피복석 포함 · 자연석, 가공석, 포장석 제외
	압축강도	KS F 2519		
보조기층 (투수포장 부분 포함)	다짐	KS F 2312	· 골재원마다 · 재질변화시마다	※급속함수량측정기 사용불가
	체가름	KS F 2502	· 골재원마다 · 1,000㎥마다	
	함수비	KS F 2306 또는 급속함수량 측정방법	· 골재원마다 · 포설 후 다짐 전 500㎥마다	
	현장밀도	KS F 2311	· 조경포장구간 원지반 5,000㎡ 당 1개소(단지) · 조경포장구간 원지반 1,000㎡ 당 1개소(아파트)	
투수콘크리트	배합설계 등		· 재료가 다른 배합마다	· KS인증업체에서 공인기관에 의뢰한 시험 성적서 징구확인으로 갈음
	압축강도	KS F 2405	· 제조회사별 · 제품규격별150㎥마다	
	슬럼프	KS F 2402		
보·차도용 콘크리트 인터로킹 블록 (KS F 4419)	보통블록 겉모양 및 치수	KS F 4419	· 제조회사별 · 제품규격별 · 10,000개 미만 :5개 · 10,000개 이상 100,000개 미만 : 10개 · 100,000개 초과 : 50,000개마다 5개씩 추가	
	보통블록 휨강도			
	보통블록 흡수율			
	보통블록 유색층 두께			
	보통블록 미끄럼저항	KS F 2375		
	투수성블록 겉모양 및 치수	KS F 4419		
	투수성블록 휨강도			
	투수성블록 투수계수			
	투수성블록 유색층 두께			
	투수성블록 미끄럼저항	KS F 2375		
보도용 점토블럭	겉모양, 모양 및 치수	KS F 4419	· 제조회사별 · 제품규격별 30,000개마다 1조(5개)	
	휨강도			
	흡수율			
	미끄럼저항	KS F 2375		

종별	시험종목	시험방법	시험빈도기준	비고
보차도포장용 판석	겉모양, 모양 및 치수	KS F 2530-1	· 제조회사별 · 10,000개 미만 :5개 · 10,000개 이상 100,000개 미만 : 10개 · 100,000개 초과 : 50,000개마다 5개씩 추가	
	휨강도			
	흡수율			
	미끄럼 저항	KS F 2375		
화강석판재	미끄럼 저항지수(BPN)	KS F 2375	· 골재원마다 · 재질의 변화시마다 · 1조3매	· 계단실, 복도, EV 홀 등 공용공간 바닥재로 화강석 물갈기 적용시 미끄럼저항지수:40이상
콘크리트경계 블록 (보·차도용)	겉모양, 모양 및 치수	KS F 4006	· 제조회사별,규격별 · 호칭 및 길이를 달리할 때 1,000매 또는 그 단수마다	
	휨강도			
	흡수율			
	표면층 두께			
	미끄럼저항	KS F 2375		
화강석 경계블록	겉모양, 모양 및 치수	KS F 2518 KS F 2519	· 골재원마다 · 제조회사별	
	비중 및 흡수율			
	압축강도			
	미끄럼저항	KS F 2375		· 미끄럼방지 경계블록에 적용
수질검사 (수경시설)	Ph, BOD, SS, 대장균군수, 냄새, 탁도	먹는물수질 검사기관 의뢰	· 수질정화장치가 반영된 경우 가동 전,후 각 1회	
모래(놀이터용)	기생충(란) 검사	환경유해인자공정시험기준(국립환경과학원 고시)	· 모래 놀이터 개소당 1회(반입 전)	
모래 등 토양	정밀시험(모래, 토양 등의 중금속) -납,카드뮴,6가크롬, 수은, 비소	환경유해인자공정시험기준(국립환경과학원 고시)	· 개소당 1회	
고무재질 바닥재	정밀시험(합성고무재질 바닥재)-납, 카드뮴, 6가크롬, 수은, 폼알데하이드	환경유해인자공정시험기준(국립환경과학원 고시)	· 개소당 1회	

종별	시험종목	시험방법	시험빈도기준	비고
포설형 탄성포장재 (15mm)	인장강도, 신장률, 충격흡수성, 수직방향변형, PAHs, 중금속 함량(4종), 중금속 용출(15종), 프탈레이트계가소제	KS F 3888-2	· 운동시설 : 1회/개소 (배드민턴장, 농구장 등) · 산책로 : 1회/200m · 트랙용 : 1회/100m	· 산책로 및 운동시설 바닥재로 사용하는 세립자 포장, 합성수지 포장 등
우레탄 탄성포장재 (5~7mm)	인장강도, 신장률, 경도, PAHs, 중금속 함량(4종), 중금속 용출(15종), 프탈레이트계가소제	KS F 3888-2		

(2) 시험의 합격기준은 해당 시방에 따르되, 해당 시방에 명시되지 않은 경우에는 국가표준(KS) 등 시험방법에 명시된 규격에 따른다.

(3) 시료의 채취는 별도의 언급이 없는 한 그 시료의 품질이 전체를 대표하도록 하고 시험기준에 명시된 시료의 양 및 크기가 시험방법에 명시된 국가표준(KS) 등과 다른 경우, 명시된 시료의 양 및 크기는 현장시험과 LH의 시험실에 시험을 의뢰하는 경우에만 적용한다.

(4) 사업지구 내에 조경공사 시험실이 설치되지 않은 초급품질관리대상 조경공사의 품질시험은 품질시험전문기관에 의뢰하여 시행하는 것을 원칙으로 하되, 레미콘 등과 같이 시간의 경과, 장소의 이동으로 인해 재료의 품질이 변하는 자재는 지구 내 건축공사나 토목공사의 시험실을 활용하여 시행한다.

(5) 건설기술관리법 시행령 제80조 3항에 의거 KS표시인증제품(굳지 않은 콘크리트 제외)은 품질시험 및 검사를 실시하지 아니할 수 있다.

1.6.4 견본시공

(1) LHCS 10 10 15 품질관리에 따른 견본시공은 각 기준에 명시된 사항에 따르며, 해당공종은 표 1.6-5와 같다.

표 1.6-5 견본시공 해당공종

공종	견본시공량	횟수	관련시방기준
인공토양	10㎥	· 최초 시공시 1회	LHCS 34 30 11 인공식재기반조성
부분객토	· 수목성상 및 식재위치 (가로수, 녹지)별 : 3개소	· 수목별 객토 시행시	LHCS 34 30 12 불량식재지반 토양개량
전면객토	10㎥	· 최초 시공시 1회	LHCS 34 30 12 불량식재지반 토양개량

공종	견본시공량	횟수	관련시방기준
포장	20㎡ (단위 포장문양을 확인할 수 있는 최소면적 이상, 단 공간 전체가 하나의 문양을 형성하는 경우 모식도로 대체할 수 있다.)	· 1,000 ㎡ 이상의 면적에 시행하며, 5,000㎡ 마다 1회 추가 시행한다.	LHCS 34 60 15 조경블록포장 LHCS 34 60 20 조경일체형포장
수목지주대 설치	· 유형별 1개조	· 유형별 최초 설치시	LHCS 34 40 10 수목식재
잔디식재	100㎡	· 10,000㎡마다 1회	LHCS 34 40 26 지피 및 초화류 식재
초화류 식재	5 ㎡	· 식생종 마다 1회 또는 식재면적 1,000㎡마다 회	LHCS 34 40 26 지피 및 초화류 식재
종자파종	100㎡	· 10,000㎡마다 1회	LHCS 34 40 26 지피 및 초화류 식재
수목시비	교목 3주, 관목 50주	· 시비작업 시행시	LHCS 34 99 10 식생 유지관리
잔디시비	20 ㎡	· 시비작업 시행시	

1.6.5 시공확인

(1) LHCS 10 10 15 품질관리에 따른 시공확인 및 시공허용오차는 각 기준에 명시된 사항에 따르며, 시공 후 매몰 부위에 대하여는 사진촬영을 실시하여야 한다.

(2) 수급인은 품질관리담당자로 하여금 주요 검사항목에 대하여 시공확인하고, 확인된 내용에 대하여 감독자의 승인을 받은 뒤에 다음 공정을 진행하여야 한다.

(3) 시공확인시점 및 주요검사항목은 부록 3(공종별 시공확인 시점 및 주요 검사항목)에 따른다.

(4) 시공허용오차는 부록 4(시공확인 및 시공허용오차)에 따른다.

1.7 설계변경

(1) 수급인은 다음의 사유 또는 이와 유사한 사유가 발생하였을 경우 감독자와 협의하여 설계변경승인을 요청할 수 있다.

① LHCS 34 20 10 부지조형 및 식재지 면정리에 따른 외부반입토의 토취장 변경이나 운반거리 및 운반조건의 변경

② LHCS 34 30 11 인공식재기반조성에 따른 토양시험 결과 개량 또는 치환이 요구되는 경우

③ LHCS 34 40 20 수목이식에 따른 대상수목의 변경 및 수량증감, 현장여건에 따른 운반거리 및 작업조건의 변경

④ LHCS 34 40 20 수목이식에 따른 가식장 및 정식지의 위치변경
⑤ LHCS 34 50 35 수경시설에 따른 수질검사결과가 수질관리기준에 적합하지 않아 수경정화설비를 수질기준에 적합하도록 변경하여야 하는 경우
⑥ LHCS 34 40 10 수목식재에 따른 식재부적기 식재의 보양
⑦ LHCS 34 99 10 식생 유지관리에 따른 긴급관수, 긴급방제가 요구되는 경우

1.8 환경요구사항

(1) KCS 34 20 10 (1.5 (1)~(4), (7)~(10))을 따른다.

1.9 현장수량검측

(1) 설계도서에 명시되지 않거나 의미가 모호한 사항 또는 상호 모순되거나 도면과 공사시방서 내용이 관련 공사와 부합하지 않는 사항이나 기타 의문사항은 공사감독자와 협의하여 조치한다.
(2) 설계도서에 표시되어 있는 치수는 모두 마무리된 치수로 한다.
(3) 공사수량의 단위 및 계산은 정부시설공사 표준품셈의 수량계산규정에 따른다.

2. 자재

해당 없음

3. 시공

해당 없음

부록 1

1. 타 공사와의 시공한계

공종	조경공사	토목공사	건축공사	기계공사	전기공사	미술작품 설치공사	관련 시방기준
가로수 수목보호판 및 받침틀	· 수목보호판 설치	· 받침틀 설치					LHCS 34 40 10 수목식재
표토(조경용 비옥토)	· 표토(조경용비옥토) 활용	· 표토(조경용비옥토) 채취 및 보관					LHCS 11 20 11표토(조경용 비옥토) 채취 및 보관
부지조성	· 부토, 마운딩 및 식재지 면정리 등	· 조경공사 시행 대상 부지에 대하여 부지정지 계획고, 식재기반 조성					LHCS 34 30 10 식재기반조성 LHCS 34 20 10 무지조형 및 식재지 면정리
	· 조경공사 대상 부지의 부득이한 단차처리 중 구조 검토가 필요하지 않은 소규모 단차처리 (주택)	· 구조검토가 필요한 단차와 조속한 안정처리가 요구되는 경사면의 사면안정 처리 단, 조경과 협의(주택)					LHCS 34 30 10 식재기반조성

공종	조경공사	토목공사	건축공사	기계공사	전기공사	미술작품 설치공사	관련 시방기준
인공지반 상부의 식재기반 조성 (주택)	· 식재지반 상부의 조경용 부토	· 배수처리 시설 상부의 식재지반 조성	· 인공 지반을 형성하는 구조체 및 구조체의 방수(보호층 포함) 등 마감공사				LHCS 34 30 11 인공식재기반조성
인공지반 상부의 배수 및 관수 시설(주택)	· 식재지내 배수불량 구간에 대한 맹암거 등 추가 배수시설 · 수목관수 시설 · 선행공종 배관과의 연결작업	· 인공지반 상부 전면자갈 배수층 등의 배수 처리시설	· 수직드레인 등의 우수배제 시설 설치 (필요시)	· 수직드레인 설치시 하부의 집수 및 배수를 위한 배관 · 관수를 위한 급수관은 외벽 2m 까지 부설			LHCS 34 50 66 조경 배수시설 LHCS 34 50 67 조경 급수 및 관수시설
조경공사 부지내 우오수 관로 및 관수시설 (단지)	· 조경공사 대상부지 내 관로 시설 및 관로 연결	· 우오수배제를 위한 관로을 부지경계 안쪽으로 1m까지 시행					LHCS 34 50 66 조경 배수시설
	· 조경공사 대상부지 내 상수 관로 및 시설	· 조경공사 대상부지 내부 1m까지					LHCS 34 50 67 조경 급수 및 관수시설 LHCS 34 50 35 수경시설

공종	조경공사	토목공사	건축공사	기계공사	전기공사	미술작품 설치공사	관련시방기준
전기설비	· 조경구조물, 시설물 및 수경 시설에 반영된 전기설비 및 분전함 까지 연결				· 조경 구조물, 시설물 및 수경시설에 반영된 전기설비에 대하여는 분전함까지의 전력인입		LHCS 34 50 10 조경구조물 LHCS 34 50 21 조경시설 LHCS 34 50 22 휴양시설 LHCS 34 50 23 편익시설 LHCS 34 50 24 관리시설 LHCS 34 50 25 놀이시설 LHCS 34 50 30 운동 및 체력단련시설 LHCS 34 50 35 수경시설
포장 (입구광장, 중앙광장, 보행몰 등) (주택)	· 통합 설계되어 공간의 연계성과 일체성이 요구되는 공간과 조경시설물 및 구조물이 설치되는 공간의 포장	· 전기, 토목, 건축 등 전문적 검토가 필요한 시설물은 해당 공종과 협의하여 시행					
보행자전용 도로(상위 계획에 조경계획이 도입된 경우)	· 식재 및 조경시설물 (표면배수시설 포함)	· 하수관거 등 지하 매설물과 대지경계석 등					
자연친화형	· 안정화된	· 비탈면조					LHCS 34 70 30

공종	조경공사	토목공사	건축공사	기계공사	전기공사	미술작품 설치공사	관련시방기준
비탈면녹화	비탈면에 대한 자연친화형 녹화공사	성, 배수 시설설치, 비탈면 안정화를 위한 블록 설치 등의 비탈면 보강					비탈면녹화 및 복원(조경)
생태 호안조성	· 안정화된 호안에 대한 식재 등의 생태 호안조성	· 하천정비 계획을 기본으로 한 하천 호안조성					LHCS 34 70 10 자연친화적 하천조경
공원, 녹지로 중복 지정된 유수지 및 저류지	· 식재 및 조경시설물	· 식재 및 조경시설물을 제외한 공종					
미술 작품설치	· 미술 작품 설치 관련 기반시설 및 주변 조경공사					· 미술 작품 설치	
쓰레기 보관소	· 쓰레기보관소 설치, 바닥포장 및 보관소경계석 설치 · 쓰레기보관소내 오수받이설치 · 오수받이에서 오수관로(토목)까지 연결 · 진입부 도로경계석 턱낮춤시공(필요시)	· 진입부 도로경계석 턱낮춤시공 · 쓰레기 보관소 인근 오수맨홀 설치 · 세정대에서 1M이후 오수관로 설치		· 세정대설치 · 세정대 오수관 설치 (세정대에서 1m 까지) · 세정대 급수관 설치			

2. 승인 및 신고자재

공사	대상자재	승인	신고	관련시방기준
LHCS 34 30 식재기반조성공사	외부반입토양	○		LHCS 34 30 10 식재기반조성 LHCS 34 30 12 불량식재지반개량
	인공토양	○		LHCS 34 30 11 인공식재기반조성
	토양개량재	○		LHCS 34 30 12 불량식재지반개량
LHCS 34 50 조경배수,급수,관수공사	관수설비		○	LHCS 34 50 67 조경 급수 및 관수시설
	배관자재		○ ○	LHCS 34 50 67 조경 급수 및 관수시설 LHCS 34 50 66 조경 배수시설
	배수용골재		○	LHCS 34 50 66 조경 배수시설
	배수판		○	LHCS 34 50 66 조경 배수시설
	빗물받이와 뚜껑		○	LHCS 34 50 66 조경 배수시설
	제어장치		○	LHCS 34 50 68 조경 급,관수시설
	지반용 섬유		○	LHCS 34 50 66 조경 배수시설
	측구(기성제품)		○	LHCS 34 50 66 조경 배수시설
LHCS 34 50 조경시설 일반자재	가공석		○	LHCS 34 50 45 자연석, 가공석, 인조암
	도장재		○	LHCS 34 50 16 조경목재시설 LHCS 34 50 18 조경철강재시설
	방부처리목재		○	LHCS 34 50 16 조경목재시설
	비철금속		○	LHCS 34 50 18 조경철강재시설
	제재목		○	LHCS 34 50 16 조경목재시설
	자연석		○	LHCS 34 50 45 자연석, 가공석, 인조암
	철 · 강재		○	LHCS 34 50 18 조경철강재시설
	합성수지제품		○	LHCS 34 50 19 조경합성수지재시설
LHCS 34 50 조경시설물공사	기계설비	○		LHCS 34 50 35 수경시설
	기성제품		○	LHCS 34 50 21 조경시설 LHCS 34 50 22 휴양시설 LHCS 34 50 23 편익시설 LHCS 34 50 24 관리시설 LHCS 34 50 25 놀이시설 LHCS 34 50 30 운동 및 체력단련시설
	방수자재		○	LHCS 34 50 10 조경구조물 LHCS 34 50 35 수경시설
	배관자재		○	LHCS 34 50 35 수경시설
	벽돌 및 블록		○	LHCS 34 50 10 조경구조물
	벽바름재		○	LHCS 34 50 10 조경구조물
	석재	○		LHCS 34 50 10 조경구조물

공사	대상자재	승인	신고	관련시방기준
	수경설비	○		LHCS 34 50 35 수경시설
	수경용수	○		LHCS 34 50 35 수경시설
	수질정화 및 소독장치	○		LHCS 34 50 35 수경시설
	시멘트		○	LHCS 34 50 10 조경구조물
	인조암	○		LHCS 34 50 45 자연석, 가공석, 인조암
	전기설비 및 조명설비	○		LHCS 34 50 24 관리시설
	조명시설		○	LHCS 34 50 24 관리시설
	철근		○	LHCS 34 50 10 조경구조물
	콘크리트	○		LHCS 34 50 10 조경구조물
	타일	○		LHCS 34 50 10 조경구조물
LHCS 34 60 조경포장공사	경계블럭		○	LHCS 34 60 25 조경포장경계
	경화제 등		○	LHCS 34 60 10 친환경흙포장
	고무바닥재		○	LHCS 34 60 15 친환경블록포장 LHCS 34 60 20 조경일체형포장
	마사토		○	LHCS 34 60 10 친환경흙포장
	목재 포장재		○	LHCS 34 60 15 친환경블록포장
	블록	○		LHCS 34 60 15 친환경블록포장
	석재타일		○	LHCS 34 60 20 조경일체형포장
	칼라세라믹 포장재		○	LHCS 34 60 20 조경일체형포장
	콘크리트	○		LHCS 34 60 20 조경일체형포장
	투수아스팔트콘크리트	○		LHCS 34 60 20 조경일체형포장
	투수콘크리트	○		LHCS 34 60 20 조경일체형포장
	포장용 보조기층 및 기층골재	○		LHCS 34 60 15 친환경블록포장 LHCS 34 60 20 조경일체형포장
	포장용 석재	○		LHCS 34 60 15 친환경블록포장 LHCS 34 60 20 조경일체형포장
LHCS 34 10 식생보호 LHCS 34 40 식재공사 LHCS 34 99 조경유지관리공사 LHCS 34 70 생태조경공사	농약		○	LHCS 34 40 10 수목식재 LHCS 34 30 26 지피 및 초화류 식재 LHCS 34 99 10 식생유지관리 LHCS 34 40 20 수목이식
	멀칭재		○	LHCS 34 30 26 지피 및 초화류 식재
	비료	○		LHCS 34 40 10 수목식재 LHCS 34 30 26 지피 및 초화류 식재 LHCS 34 99 10 식생유지관리 LHCS 34 40 20 수목이식

공사	대상자재	승인	신고	관련시방기준
	비탈면 보호재 및 양생제 등		○	LHCS 34 70 30 비탈면녹화 및 복원(조경)
	뿌리분 및 수간 보호재		○	LHCS 34 40 10 수목식재 LHCS 34 40 20 수목이식
	수목생장 촉진 및 억제제		○	LHCS 34 40 10 수목식재 LHCS 34 40 20 수목이식
	수목표찰		○	LHCS 34 40 10 수목식재 LHCS 34 40 20 수목이식
	식생그물망, 식생매트 등		○	LHCS 34 70 30 비탈면녹화 및 복원(조경)
	식생기반재 및 생육기반제		○	LHCS 34 70 30 비탈면녹화 및 복원(조경)
	원심력철근콘크리트관		○	LHCS 34 30 15 가식장 조성 및 관리
	잔디		○	LHCS 34 30 26 지피 및 초화류 식재
	잔디 및 초화류 종자	○		LHCS 34 30 26 지피 및 초화류 식재 LHCS 34 70 30 비탈면녹화 및 복원(조경)
	수목지주		○	LHCS 34 40 10 수목식재 LHCS 34 40 20 수목이식
	초화류		○	LHCS 34 30 26 지피 및 초화류 식재

3. 공종별 시공확인 시점 및 주요 검사항목

공종	확인시점	주요 검사항목
공통	부지인수 시	부지면적, 형상 및 부지경계의 시공한계와 관련된 마감의 설계도서와 일치 여부
		선행공종(토목, 건축, 기계, 전기 등)과 연계시공이 요구되는 시설의 시공한계 및 시행 여부(LHCS 10 10 05 30 조경공사 일반 붙임1. 타 공사와의 시공한계 참조)
		부지정지 계획고의 설계도서, 시공한계 일치 여부 및 식재지반조성용 토양의 적정성 확인(LHCS 34 30 10 식재기반조성 참조)
		조경시설 설치부지(어린이놀이 공간 포함)의 공간확보 및 인접부지와의 동선연결 용이성 확인
		인접세대(부지)의 프라이버시 침해여부
		인접도로, 건물에서의 최소 이격거리 확보여부(주택)
		사업승인상 최소면적 확보여부(주택)
LHCS 34 30 식재기반조성공사	표토 인수 시	표토(조경용 비옥토)의 적합성(LHCS 11 20 06 표토(조경용 비옥토) 채취 및 보관 참조)
	외부토사 및 현장유용토 반입 전	반입토사의 적정성
	인공토양 등 자재선정 시	인공토양, 토양개량제의 적합성

공종	확인시점	주요 검사항목
	부토 및 마운딩 완료 시	건설잔재처리의 확인
		녹지내 표면배수(역구배 발생) 처리 상태
	인공식재기반, 불량식재지반 조성 시	인공토양, 토양개량제의 포설량 및 처리상태 확인
		맹암거 등 심토층 배수시설 설치여부 확인
LHCS 34 10 식생보호	공사착공 시	대상수목(보호수목, 이식대상수목)의 위치, 수량, 수목상태 등
	가식장조성 시	가식장 부지 조성의 적정성(배수, 토양 등의 지반조건 및 접근성 등)
	이식수목 굴취 및 운반 시	뿌리절단 및 처리상태
		분 크기 및 분보호의 적정성, 약제처리 등
		운반장비, 적재량 및 운반 중 수목보호의 적정성
	이식수목 식재 시	수목식재공사에 따름
LHCS 34 50 조경배수및급,관수공사	관로공사 착공 시	조경공사구간 외부로의 배관(배수 및 관수) 연결 가능 여부 및 시공후 연결상태 확인
	배수관로 배관 완료시	배수시설과 조경구조물 및 시설물 기초 설치 우선순위 및 장애요인 검토
		배수관로(심토층 배수시설 포함)의 설계도서에 따른 시점과 종점간의 계획고 확인 및 관로기울기 적정성(레벨측량)
		관 연결부의 견고성(누수방지 및 관 연결부의 연결소켓사용 등)
		집수시설과 관로의 접합부 시공(누수방지 및 집수시설 내부 마감 상태)
		집수시설내 관로 인입 및 유출부의 적정 단차 시공여부
		심토층 배수시설의 지오텍스타일 시공상태(접합부 등) 및 골재의 적정성 여부
	관수관로 배관 완료시	배관 매설심도
		배관 선형 및 관 연결부 시공상태
		누수시험
LHCS 34 50 조경시설일반자재	일반자재 반입 시	설계도서에 따른 자재의 품질, 규격 및 치수(마감치수) 확인
		설계도서의 보강철물, 볼트・너트 등 체결구의 자재품질, 규격 확인
		자재반입량, 특히 자연석 계량증명 확인
	기성제품 반입 시	설계반영 제품의 규격과 기능, 구조 등의 일치여부 확인
		각종 재료와 부재의 적합성과 조립 후 견고성 및 마감상태
		어린이놀이시설은 안전검사필증 및 보험처리여부 확인

공종	확인시점	주요 검사항목
LHCS 34 50 조경시설물공사	기초 토공사 완료 시	시설물 위치의 적정여부, 시설간의 이격거리 및 안전거리 확보(특히 어린이놀이시설 및 운동시설)
		타 공종 지하매설물과의 상충 여부
		시설물 기초의 매설심도 및 마감높이의 적정성
		바닥고르기 및 원지반, 기초잡석 등의 다짐 충실여부
		터파기구간 물고임 여부 및 부등침하 발생 우려구간에 대한 조치 여부
		기초공사 작업공간의 확보여부
	철근배근 및 거푸집 설치 시	설계도서에 따른 철근 규격, 조립의 적정성 및 완료여부
		거푸집의 구조, 규격 및 박리제 도포상태
		설계도서에 따른 줄눈재 시공여부
	콘크리트 타설 및 거푸집 제거 시	배합비 및 비비기의 적정성 또는 레미콘 규격 적합성
		콘크리트 타설 조건 준수(온도, 강우, 외기) 및 다짐 여부
		양생상태와 노출마감면, 모따기 등 확인
	목재시설 가공 및 설치 시	목재시설자재 방부처리의 적적성 및 시행여부
		목재건조상태 및 마감품질상태(갈라짐, 라운딩 등)
		목재조립부의 치밀성 및 체결구 누락 및 견밀 여부
		설치 후 수평, 수직처리 및 안정성 여부
		도장 자재의 적정성 및 시공상태
		조립 후 도장이 불가능한 부위의 도장 선시공 여부
		지면과 맞닿은 부위의 방습처리 여부
	철강재시설 가공 및 설치 시	수직・수평 구조의 안정성 여부
		용접의 적합성 및 작업 마감처리(선용접, 표면처리 등)
		강재의 끝단 마감 및 위험요소 처리상태
		도장처리의 적정성 및 품질상태, 색상간의 마감선 도장상태
		기초부위 방습처리
	합성수지제품 가공 및 설치 시	합성수지 등 각종 자재의 품질확인과 마감상태
		조립연결부의 체결구 누락 및 견밀 시공 확인
		이용상 안정성 여부
	자연석・가공석 쌓기 및 놓기 완료 시	석공사 위치의 지하구조물 완료 여부 확인
		자연석・가공석 쌓기 배면의 토압 등 안전 점검
		쌓기구간의 누수 및 세굴대비 뒷채움, 부직포확인
		돌틈식재 등의 식재기반 채움흙 확인
		자연석・가공석 노출면의 적정성 및 묻힘 깊이 확인

공종	확인시점	주요 검사항목
	조경구조물 외장마감재 시공 전	바탕만들기의 적정성
		모르터 시공 두께 확인
	조경구조물 제작 설치 시	구조물의 마감 선형 및 수직, 수평 상태
		외장마감 및 줄눈 등의 시공 상태
		외장 마감재 부착의 견고성
		양생이 필요한 부위의 관리방안 확인
		모르터잔재 및 표면마감청소 확인
	조경시설물 제작 설치 시	기성제품 설치의 수직 수평상태
		시설물 기초 되메우기 구간의 침하 등을 대비한 다짐 및 마감상태
		안내시설물의 목적에 적합한 위치, 방향 및 주변과 조화 여부
		안내문구 등의 오기 및 도안 미비사항 점검
		장식벽 등 조경시설의 용도외 이용 및 마감상태에 따른 안전성 점검(놀이행태 발생 등)
		조경시설물의 빛반사 및 물고임 등 확인
		전기연결 및 중요장식물의 정상기능 유지를 위한 점검
	수경시설 제작 설치 시	설비부품 자재선정 및 규격, 물량확인
		전기배선 및 판넬 접지상태, 접점처리 적정성 확인
		콘트롤판넬(배전판), 점검구, 장비실 등의 위치선정 및 차폐시설 점검
		급배수시설 위치 선정 및 점검구 개폐 관리문제점검
		계류 등 바닥방수처리의 적정성 확인
		수경시설의 안전수심 및 기타 안전사고 점검
		관리 및 운용방법의 도서 인계인수준비 확인
		물의 비산 및 퇴수용 수로의 점검
		물과 접촉부위의 누수 및 백화 등 대책
LHCS 34 60 조경포장공사	자재반입시	보조기층 및 기층 골재의 입도 확인
		마사토, 모래 등 포장재의 입도 및 불순물 함유 등 품질 확인
		아스팔트 혼합물 반입온도 확인
		포장용 블록 및 판석, 포장경계 등의 자재 품질 확인
	포장경계 설치 완료 후	포장면 배수를 위한 구배조성 여부 확인
		포장경계 마감면 선형 및 인접한 경계와의 단차 확인
		모래막이 마감높이 수평여부 확인(모래유실 방지)

공종	확인시점	주요 검사항목
	원지반 다짐 완료 시	평탄성 및 다짐도
		연약지반 및 부분침하 발생 구간 여부파악 및 보강
		적정 장비의 사용여부 확인
	보조기층 및 기층 완료 시	다짐두께, 평탄성 및 다짐도
		각종 시설물 설치 인접부 다짐도 및 포장 마감시 노출 높이 확인
		적정 장비의 사용여부 확인
	포장공사 완료 시	포장문양계획에 따른 선형 등 시공상태
		포장마감면의 평탄성 확인
		흙포장의 마감 다짐상태
		블록포장재의 표면 다짐 및 채움재 시공상태 확인
		일체형포장재의 포장두께 및 적정장비 사용여부, 다짐실시 여부 확인
		판석포장 등 포장재 줄눈시공 상태 확인
		외부공간 바닥재의 미끄럼 방지 여부 확인
		각종시설물의 기초 연결부 마감상태
		배수처리계획에 따른 구배의 적정성과 맨홀 및 집수정과 연결부위 마감 확인
		어린이놀이시설공간의 포장재 안전검사기준의 재료별 한계하강높이 등의 안전성 검토
		포장재 커팅 부위에 대한 처리상태
		경계재 결절부위 및 다른 경계재와의 접속구간 단차발생 여부 확인
LHCS 34 40 식재공사	수목 및 식생 반입시	설계도서에 따른 수목 및 식생 규격, 품질 검수
		수목의 뿌리분 및 운반상태, 운반 중 훼손여부 확인
		사전검사시행 수목은 반입시 동일 수목 여부확인
		병충해에 의한 피해수목 확인 및 산지 병충해 발생여부 확인
		불합격수목의 장외반출 여부 확인
		식재관련 부자재의 적정성 확인
	식재 시	식재 전 비료, 지주목, 관수준비 완료상태 확인
		식재평면도에 따른 식재위치 및 현장여건에 따른 식재위치 이동의 사전 계획수립 및 적합여부
		반입 후 즉시 식재완료 여부
		수목간 간격, 인접부지, 건물 및 베란다, 보도에서의 이격거리 확보

공종	확인시점	주요 검사항목
		식재시 시비여부 및 시비량
		식재 후 다짐의 충실
		관목류 군식시 식재밀도의 적절성과 교목류와의 조화, 보도경계석에서의 이격거리
		고무밴드나 와이어, 비닐 등의 제거 여부
		현장 안의 소운반시 수목의 뿌리분 파손여부
		활착에 필요한 가지치기, 꽃 ·잎따기 등 적정시행
		식재 후 관수 및 잔재의 장외반출 확인
	식재 후	상세도에 따른 지주목의 매설깊이 적정성 확인
		지주방법에 따른 결속의 상태 확인
		주차차량 및 보행에 지장 없도록 지주목의 배치 확인
		수목명패의 설치확인
		지주목, 밴드, 수목보호홀덮개 잔재의 제거 확인
		열식 관목의 수형유지지지대의 보완여부 확인
		만경류의 지지대 설치 및 결속여부 확인
	지피 및 초화류 식재 후	식재전 면정리, 표면배수처리 최종확인
		피복율 및 단위면적당 식재본수 확인
		잔디의 세토 및 뗏밥, 다짐상태 확인
		식재면의 평탄성 및 배수용 구배의 확인
		급경사지의 떼꽂이 확인
		초화류의 포트제거 및 처리상태
		초화류 및 잔디의 식재후 충분한 관수투여 확인
LHCS 34 99 조경유지관리공사	착공 전	유지관리공사 시행계획의 예정공정표상 공종별 공사시행시기 및 시행횟수의 적정성 확인
	회차별 시공계획 수립 및 시공 시	예정공정표상 시행시기에 따른 이행여부 확인
	유지관리공사 이행완료 시	공종별 시공량 적정시공 확인
LHCS 34 70 생태조경공사	착공 전	공종별 공사시행 계획 수립의 적정성 및 현지 여건에 따른 공사시행의 적합성 확인
	자재반입 시	설계도서에 따른 반입자재의 적합성 확인
	공사시행 시	생태공간 조성의 목적에 부합여부 확인
		주변환경에 미치는 영향 파악 및 악영향 최소화 방안 확인

4. 시공확인 및 시공허용오차

공종	항목	허용오차기준	측정방법	측정빈도	관련시방기준
마사토포장 경화흙포장	평탄성	허용치 : ±20 ㎜	· 1개소당 3m 직선자로 반씩 겹쳐서 2회 측정한 최요부깊이 평균값	· 전구간 폭이 좁은 경우 횡방향 측정은 하지 않는다.	LHCS 34 60 10 친환경흙포장
	두께	±10%이내	· 수직단면 두께측정	· 1,000㎡ 마다	
원지반	평탄성	±30 ㎜	· 1개소당 3m 직선자로 반씩 겹쳐서 2회 측정한 최요부 깊이 평균값	· 전구간 폭이 좁은 경우 횡방향 측정은 하지 않는다.	LHCS 34 60 15 친환경블록포장
	다짐도	90% 이상	· KS F2311 모래 치환법에 의한 흙의 밀도 시험방법	· 5,000㎡ 마다	
보조기층	평탄성	±30 ㎜	1개소당 3m 직선자로 반씩 겹쳐서 2회 측정한 최요부 깊이 평균값	전구간, 폭이 좁은 경우 횡방향 측정은 하지 않는다.	LHCS 34 60 15 친환경블록포장
	두께	1개 지역 측정오차 ±15% 이내 2개지역 평균측정오차 -10% 이내	· 두께측정	· 3,000㎡ 마다 평균측정오차 검측구간은 4개소 이내로 함	
	함수비	최적함수비 ±2%	· 급속함수량 측정방법	· 포설 후 다짐 전 500㎡마다	
	다짐도	90% 이상	· KS F2311 모래 치환법에 의한 흙의 밀도 시험방법	· 5,000㎡ 마다	
블록포장	평탄성	±10 ㎜	· 1개소당 3m 직선자로 반씩 겹쳐서 2회 측정한 최요부 깊이 평균값	· 전구간 폭이 좁은 경우 횡방향 측정은 하지 않는다.	LHCS 34 60 15 친환경블록포장
콘크리트기층	평탄성	±10 ㎜	· 1개소당 3m 직선자로 반씩 겹쳐서 2회 측정한 최요부 깊이 평균값	· 전구간 폭이 좁은 경우 횡방향 측정은 하지 않는다.	LHCS 34 60 20 조경일체형포장

공종	항목	허용오차기준	측정방법	측정빈도	관련시방기준
	두께	1개 지역 측정오차 ±15% 이내 2개지역 평균측정오차 -10% 이내	· 코아 채취에 의한 두께측정	· 3,000㎡ 마다 감독자가 지정한 위치에서 코아 채취 · 평균측정오차 검측구간은 2개소 이내로 함	
고름 모르타르	평탄성	±5 ㎜	· 1개소당 3m 직선자로 반씩 겹쳐서 2회 측정한 최요부 깊이 평균값	· 전구간, 폭이 좁은 경우 횡방향 측정은 하지 않는다.	LHCS 34 60 20 조경일체형포장
콘크리트 (투수 시멘트콘크리트, 투수 아스팔트콘크리트) 포장	평탄성	±5 ㎜	· 1개소당 3m 직선자로 반씩 겹쳐서 2회 측정한 최요부 깊이 평균값	· 전구간, 폭이 좁은 경우 횡방향 측정은 하지 않는다.	LHCS 34 60 20 조경일체형포장
	두께	1개 지역 측정오차 ±15% 이내 3개지역 평균측정오차 -10% 이내	· 코아 채취에 의한 두께측정	· 3,000㎡ 마다 감독자가 지정한 위치에서 코아 채취 · 평균측정오차 검측구간은 2개소 이내로 함	
판석 및 타일붙임	두들김 검사		· 붙임 모르터가 충분히 경화한 후 검사봉으로 전면적을 두들겨 들뜸이나 균열 등을 조사	전구간	LHCS 34 60 20 조경일체형포장
경계석	평탄성	3㎜	· 3m 직선자	전구간	LHCS 34 60 25 조경포장경계
	선형	직선부 6㎜	· 20m 연결 직선상의 이격거리		
		곡선부 13㎜	· 설계 곡선반경 이격거리		
수목식재	하자보수 대상	수관의 2/3이상 고사	· 육안검사	전구간	LHCS 34 40 10 수목식재
	나무의 규격	설계규격의 8%	· 수목은 수형이 아름답고 자람세가 양호하다고 판단되는 수목	전체 수목	LHCS 34 40 10 수목식재

공종	항목	허용오차기준	측정방법	측정빈도	관련시방기준
잔디식재	피복률 (㎡당)	4% 이내	· 1m x 1m 정방형 틀	무작위 지점	LHCS 34 40 26 지피 및 초화류 식재
초화류식재	피복률 (㎡당)		· 단위면적당 식재본수 및 식재면적	무작위 지점	LHCS 34 40 26 지피 및 초화류 식재
종자파종	잔디 발아율	전면 또는 일부가 발아하지 않은 경우	· 파종 20일 경과 후 육안검사	전구간	LHCS 34 40 26 지피 및 초화류 식재
	초화류 발아율	발아율 65%이하 또는 전면에 고르게 발아하지 않은 경우	· 파종 1월 경과 후 육안검사	전구간	LHCS 34 40 26 지피 및 초화류 식재

집필위원

성 명	소 속	성 명	소 속
최한봉	한국토지주택공사	신환주	㈜선진엔지니어링종합건축사사무소
김옥근	한국토지주택공사	석정길	㈜선진엔지니어링종합건축사사무소
강수현	한국토지주택공사		

자문위원

성 명	소 속	성 명	소 속
강지훈	한국토지주택공사	임정식	한국토지주택공사
문정원	한국토지주택공사	황선철	한국토지주택공사
박주환	한국토지주택공사		

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
이영호	한국건설기술연구원	김영욱	㈜한솔에스앤디
구재동	한국건설기술연구원	김형선	㈜무영CM
김기현	한국건설기술연구원	박노천	㈜세일정합기술공사
김나은	한국건설기술연구원	박승자	㈜평화엔지니어링
김태송	한국건설기술연구원	박유정	삼성물산
김희석	한국건설기술연구원	유주은	강릉원주대학교
류상훈	한국건설기술연구원	이재욱	㈜천일
소병진	한국건설기술연구원	전우태	극동엔지니어링
원훈일	한국건설기술연구원	조성원	한국토지주택공사
이승환	한국건설기술연구원	조의섭	동부엔지니어링(주)
이용수	한국건설기술연구원	최원만	신화컨설팅
이용준	한국건설기술연구원		
주영경	한국건설기술연구원		
최봉혁	한국건설기술연구원		
허원호	한국건설기술연구원		

중앙건설기술심의위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
강선영	㈜선엔지니어링종합건축사사무소	안명준	조경시공연구소느티
김대수	대전과학기술대	안병선	㈜한국종합기술
김명일	한국농어촌공사	이충원	행정안전부
박기숙	㈜이산		

소관부처

성 명	소 속	성 명	소 속
정우진	국토교통부 토지정책과	문영훈	국토교통부 토지정책과

(분야별 가나다순)

LHCS 10 10 05 30 : 2020

조경공사 일반

2020년 12월 9일 발행

소관부서 국토교통부 토지정책과

관련단체 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

작성기관 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

국가건설기준센터
(10223) 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
☎ 031-910-0444
http://www.kcsc.re.kr

LHCS 10 10 05 35 전기공사 일반

LHCS 10 10 05 35 : 2020

전기공사 일반

2020년 12월 9일 제정

http://www.kcsc.re.kr

국토교통부

LH 한국토지주택공사

LH 전문시방서 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

「LH 전문시방서(LHCS ; LH Construction Specification)」는 국가건설기준(KCS ; Korea Construction Specification)을 기본으로 작성한 종합적인 시방기준으로서, 단위공사 설계 시 해당 공사의 특성과 여건 등에 맞게 공사시방서를 작성하는데 활용하기 위한 전문시방서이므로 관계법상 구속력과 계약도서로서의 효력이 없습니다.

이 시방기준 발간 시점에 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있으며, 이 시방 기준으로 공사시방서 작성 시 반드시 최신 시방기준 등을 확인 후 작성하시기 바랍니다.

전문시방서 제·개정 연혁

·이 시방기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 LH 전문시방서와 국가건설기준(표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

·이 기준은 기존의 LH 전문시방서를 중심으로 KCS 내용 및 체계에 맞게 통합 정비하여 제정한 것으로 제・개정 연혁은 다음과 같다.

전문시방서	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
LH 전문시방서	• LH 전문시방서 제정	제정 (2012.6)
LHCS 10 10 05 35 : 2020	• 국가건설기준 코드체계화에 따른 통합 정비 제정	제정 (2020.12)

제　　정 : 2020년 12월 9일	개　　정 :
심　　의 : 중앙건설기술심의위원회	자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소관부서 : 국토교통부 토지정책과	
관련단체 : 한국토지주택공사	작성기관 : 한국토지주택공사

목 차

1. 일반사항 ····· 1
1.1 적용범위 ····· 1
1.2 참고 기준 ····· 3
1.3 용어의 정의 ····· 3
1.4 공사의 시행 ····· 3
1.5 자재 ····· 4
1.6 설계도서 간 상충사항 ····· 5
1.7 제출물 ····· 5
1.8 공사기록서류 ····· 7
1.9 관공서 및 기타 수속 ····· 7
1.10 별도 계약 및 제 규정 ····· 7
1.11 품질관리 ····· 7
1.12 공사잔재 처리 ····· 10
1.13 공사잔재 처리 ····· 10
1.14 필요한 공사용 전력 ····· 11
1.15 전기공사의 수전 ····· 11
1.16 안전관리 ····· 12
1.17 공사현장관리 ····· 12
2. 자재 ····· 12
2.1 일반사항 ····· 12
2.2 소프트웨어(Software) ····· 12
2.3 자재 관리 ····· 12
2.4 자재 품질관리 ····· 12
3. 시공 ····· 12
부록 ····· 13

1. 일반사항

1.1 적용범위

1.1.1 일반적 범위

(1) 이 기준은 한국토지주택공사(이하 LH라 한다.)에서 발주하는 공사로서, 전기사업법 및 전기공사업법의 규제를 받는 모든 전기공사와 소방시설공사업법의 규제를 받는 소방설비공사에 적용한다.

(2) 이 기준은 LH에서 시행하는 전기공사 전반에 관한 일반적인 공통사항으로 시공상 지켜야 할 기술적인 사항을 규정한다.

(3) 이 기준에 명시되지 않은 사항은 전기사업법, 전기공사업법, 전기용품 및 생활용품 안전관리법, 전력기술관리법, 소방시설공사업법, 화재예방, 소방시설 설치·유지 및 안전관리에관한법률, 항공법, 산업표준화법, 건축법, 승강기 안전관리법, 도로교통법, 교통안전법, 도로법, 주택법, 전기공급약관, 전기설비기술기준, 전기설비검사업무처리지침, 전기공사감리업무 수행지침, 배전규정, 신·재생에너지설비의 지원 등에 관한 지침 등 이 공사에 관계되는 각종 법령에 준한다.

(4) 이 기준에 수록된 사항은 각 공종에 해당되는 사항만 구분 적용한다.

(5) 이 기준에 수록된 사항중 지급자재로 선정된 것은 해당 지급자재 구입시방서에 따른다.

(6) 이 기준을 적용하는 옥내·외 전기공사 및 소방설비공사의 범위는 다음과 같으며, 구분은 도면에 의한다.

① 옥내전기공사 : 아파트 및 경비실, 지하주차장, 관리동, 판매시설 등 건축물 관련 전기설비 전반

② 옥외전기공사 : 수배전설비, 동력설비, 전력간선, 단지조명설비, 경관조명설비, 도로조명설비, 터널조명설비, 교통신호기 설비 및 토목구조물 관련 전기설비 전반

③ 소방설비공사 : 아파트 및 경비실, 지하주차장, 관리동, 판매시설 등 건축물 관련 소방설비 전반(자동화재탐지설비, 비상콘센트설비, 유도등설비, 무선통신보조설비, 기타 기계분야 소방제어설비)

1.1.2 시공한계

(1) 각 공종별 시공한계는 다음과 같다. 다만, 설계도면이나 공사시방서에서 별도로 시공한계를 정하는 경우에는 그에 따른다.

1.1.3 옥내·외 전기공사, 소방설비공사 및 정보통신공사의 한계

(1) 전력계통설비

① 옥내전기

가. 각동 주분전반 및 부하측 전기설비 전반(초소전원 옥내부분 배관포함)

나. 각동 주분전반에서 소방용 전원반까지 배관배선

다. 배관공사의 스위치박스 3개용, 4개용 및 5개용 설치(전기 및 정보통신 배선기구 통합설치 시) 다만, 싱크대 하부 통합박스(전원콘센트 및 온도제어용)는 기계공사

시공분 임

라. 전기 및 정보통신 통합배선기구의 브래킷 및 플러시 플레이트 및 배선기구 보양. 다만, 샤프트 및 블랭크플레이트는 정보통신공사임

② 옥외전기

가. 각동 주분전반 내 주차단기 1차측 단자결선 및 전원측설비 전반

나. 수신반에서 소화수펌프, 제연팬, 발전기관련 배관, 배선 및 결선

다. 초소전원 옥외부분 배관 및 옥내・외 배선

라. 건물 내 인입 옥외간선용 풀박스

③ 소방

가. 각동 소방용 전원반 설치

나. 각동 분전반 분기차단기 2차측부터 유도등 및 비상콘센트 설비 전반

다. 수신반에서 각동 소방용 전원반까지 배선 및 결선

라. 비상방송용 릴레이 설치 및 릴레이 동작전원 결선

④ 정보통신공사

(2) 공구분할시 소방설비

① 같은 단지 내에서 옥내전기공사가 2개 공구 이상으로 분할될 경우에 수신반과 각동 최초 중계기간의 선로 및 결선은 수신반 설치가 포함된 공구에서 시행한다.

가. 공동구 등에서 트레이 또는 덕트시설

(가) 공동구, 지하주차장, 지하층 등의 옥내·외 전기, 소방 및 통신배관용 트레이 또는 덕트는 옥외전기공사로 한다. 단, 인서트 및 인입슬리브 설치는 옥내전기공사로 한다.

나. 건물 내 인입 옥외간선용 풀박스 전기설비, 소방설비 등의 용도로 인입되는 옥외간선연결용으로 설치되는 매입박스는 옥내전기공사로 한다.

다. 준공 표지판 부착

(가) 관련법령에 의거 준공 표지판을 수배전반에 부착하거나 확인하기 쉬운 곳에 부착하는 것은 옥외 전기공사로 한다.

1.1.4 지급자재와 시공한계

(1) 수배전반 지급 시

① 전기공사 수급인 시행 분

가. 특고압반까지의 특고압 인입배선 및 케이블헤드 단말처리, 결선

나. 변압기반과 ACB반 사이의 버스덕트 또는 케이블배선

다. 디지털메타(또는 RTU)로 부터 중앙감시반의 통신선 배관·배선공사(도면참조) (단, 수배전반내의 디지털메타 배선 및 결선, 디지털메타 상호간 통신선 배선 및 결선은 수배전반 납품자가 시공)

라. 저압반의 전원인입・인출 배선 및 결선공사

마. 수배전반 각반 접지선의 인입배선 및 결선공사 (단, 각반의 인입, 인출을 위한 공간 확보 및 절연재 마감은 수배전반 납품자가 설치한다)

사. 통전표시기 설치공사

② 엘리베이터 수급인 시행 분

가. 디지털메타(RS-485)와 중앙감시반간의 데이터 통신을 위한 컨버터 설치

나. 전력감시반 구성

③ 변압기 수급인 시행 분

가. 변압기 설치

나. 온도계 및 이상온도 경보장치 설치 및 결선공사

다. 중앙감시반용 이상온도 경보접점

④ 수배전반 수급인 시행 분

가. 변압기반 내 이상온도 경보설비용 전원 배관·배선 및 결선공사

(2) 엘리베이터 및 중앙감시반 지급시

① 옥내 전기공사 수급인 시행분

가. 엘리베이터 제어반 주차단기까지의 전원배선 및 결선

나. 건축물(아파트, 관리동 등)에 매입되는 중앙감시반 제어용 배관 및 말단 풀박스

다. 엘리베이터 버튼스위치용 배관 및 소방 스위치박스

라. 엘리베이터 기계실 전등 및 콘센트 설치

② 옥외 전기공사 수급인 시행 분

가. 중앙감시반에서 엘리베이터 제어반까지의 배선

나. 중앙감시반에서 변전실 디지털메타까지의 배관(건축물에 매입분 제외) 및 배선

(3) 기타 지급자재

① 전기공사 및 소방시설공사와 관련하여 지급자재로 선정된 자재나 공사의 시공한계는 해당도면이나 공사시방서, 지급자재시방서 등에 따른다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

(1) KCS 31 10 21 (1.2.1)을 따른다.

1.2.2 관련 기준

(1) 관련 기준은 KCS 31 10 21 (1.2.2, 1.2.3)을 따른다.

1.3 용어의 정의

(1) KCS 31 10 21 (1.3)을 따른다.

1.4 공사의 시행

1.4.1 시공자격

(1) 전기공사는 전기공사업법 제4조에 의하여 등록된 자가 시공하여야 한다.

(2) 소방설비공사는 소방시설공사업법 제4조에 의하여 등록된 자가 시공하여야 한다.

(3) 승강기설치공사는 전기공사업법 제4조 및 건설산업기본법 제9조에 의하여 등록한 자가

시공하여야 한다.

1.4.2 현장기술자

(1) 전기공사 시공관리책임자

① 수급인은 전기공사업법 제16조(전기공사의 시공관리) 및 동법 시행령 제12조(시공관리의 구분)에 의하여 전기공사기술자중에서 시공관리책임자를 지정하여야 한다.

(2) 승강기공사 책임기술자

① 3155 반송설비공사에 따른다.

(3) 소방시설공사 책임기술자

① 수급인은 소방시설공사업법 제12조(시공) 및 동법 시행령 제3조(소방기술자의 배치기준)에 적합한 소속 소방기술자를 현장대리인으로 선임하여야 한다.

(4) 전기안전관리자(전기사업법 제73조 관련)

① LH가 수급인(원도급자)에게 전기공사의 안전 및 유지관리를 위하여 전기사업법에 의한 전기안전관리자선임을 요구할 경우 당해 수급인은 전기안전관리자를 즉시 선임하고 그 업무를 수행하여야 한다.

② 전기안전관리자는 안전관리에 필요한 제반지식이 있어야 한다.

③ 전기안전관리자는 전기사업법 등 관련 법에 적합한 자격요건을 갖추어야 한다.

④ 수급인은 전기안전관리자를 선임한 경우 전기안전관리자 선임신고필증을 LH에 제출하여야 한다.

1.4.3 시공상세도

(1) 수급인은 “전력기술관리법 시행규칙 제16조” 및 “건설공사 시공상세도 작성지침”에 따라 당해공사 착수 15일전까지 “시공상세도 작성목록”의 세부사항의 작성내용을 반영하여 2부를 작성 제출 하여야 한다. 단, 기술검토 등을 요하지 않는 단순한 사항은 7일 전(휴일, 공휴일 제외)까지 제출한다.

(2) 수급인은 구조계산 및 수리계산을 요하는 부분 및 안전상 중요한 부분 등에 대하여 전문기술사의 검토를 받아야 한다.

(3) 수급인은 작성한 시공상세도에 대하여 실명을 기입하고 서명 또는 날인을 하여 감독자의 승인을 받은 후 해당공사를 착수해야 한다.

(4) 설계시 시공상세도 예정수량보다 실제 작성된 수량에 증감이 있는 경우 LH의 승인을 받은 수량에 따라 사후 정산하여야 한다.

(5) 수급인은 승인된 시공상세도를「10101005 제출물 관리」에 따라 제출·관리한다.

1.5 자재

1.5.1 자재관리

(1) 공사에 사용되는 자재는 감독자의 확인을 받아야 하며, 변질품이나 손상품 또는 기능상 불량품으로 판정된 자재는 사용하지 말고 10102005 사급자재 관리의 1.11 불합격 자재 사용에 따른 제재 항목에 따라 조치해야 하며, 지체없이 대체자재 수급계획을 수립하여

감독자의 확인을 받아야 한다.

(2) LH에서 지급한 자재를 사용하는 경우에는 감독자의 확인을 받아야 하며, 사용 중 파손이나 유실된 자재는 즉시 원상 복구하여야 한다.

(3) 승인 및 신고자재는 이 절 부록3에 따른다.

(4) 이 절 부록3의 승인 및 신고자재 목록에 없는 자재라 할지라도 감독자가 품질확인 등을 위하여 승인을 받도록 요구할 시에는 그에 따라야 한다.

(5) 현장에서 설계변경 등으로 신규 자재를 사용할 때에는 그 자재의 승인여부에 대하여 감독자와 협의하여 그 판단에 따라야 한다.

(6) 동일 또는 유사한 성능 · 기능이 검증된 복수의 자재(공법)로 현장에서 수급자가 자유롭게 선택 적용할 수 있는 자재로서 부록2에 따른다.

1.5.2 지급자재

(1) KCS 31 10 21 (1.4)를 따른다.

1.6 설계도서 간 상충사항

(1) KCS 31 10 21 (1.5, 3.1.1, 3.1.2)를 따른다.

1.7 제출물

1.7.1 공사사진

(1) 총칙 LHCS 10 10 05 01 공사일반의 공사사진 및 비디오 촬영에 따른 사진촬영대상 부위는 다음과 같다.

① 슬래브배관 : 단위형별 배관상태 및 간선상태 각 1개소 이상

② 지하매설물 : 전력간선, 단지조명, 도로조명, 경관조명, 교통신호기 관로 등의 매설심도 및 배관상태 파악이 가능토록 도로횡단, 일반구간으로 구분하여 용도별로 각 1개소 이상

③ 벽체관통부위의 지수날개 사용상태 : 맨홀, 핸드홀 및 전력인입부위

④ 배선공사 : 주분전반, 세대분전반, 계량기함의 색상구분 및 배선접속 처리상태
가. 각 1개소 이상

⑤ 접지공사
가. 접지극 접속상태 및 매설심도
나. 변전실, 보일러실 바닥 접지배선상태
다. 건물 기초접지 배선 및 접속상태

⑥ 준공시설물 칼라사진

⑦ 기타 : 설계변경 근거자료 및 취약부위, 재시공부위, 특수 시공부위 등 감독자가 필요하다고 판단하는 부위

1.7.2 신고 및 인 · 허가서류

(1) 공사에 필요한 주요 수속은 다음과 같다.

표 1.7.2-1

구 분	대상기관	신 청 시 기	완 료 필 증
전기사용신청	전기사업자	저압수전 : 착공후 30일 이내 특고압수전 : 옥외착공 후 30일 이내 단, 통합발주지구는 옥외 전기 공사준공일 270일 이전	전기사용예정서 (1000㎾미만) 전기사용계약서 (1000㎾이상)
소방설비시공 신고 및 완료신고	소방서	해당시설 착공 및 완료시	소방설비 완공 검사 필증
위험물설치신고 및 완공신고	〃	〃	위험물 완성 검사필증
전기공사계획신고	한국전기안전공사	착공후 15일 이내 (대상:전기수용설비)	공사계획신고필증
감리원배치현황신고	한국전기기술인협회	공사착공전	감리원배치확인서
신재생에너지설비	한국전기안전공사	착공후 15일 이내 (대상:전기수용설비)	공사계획신고필증
전기자동차 충전설비	한국전기안전공사	착공후 15일 이내 (대상:전기수용설비)	공사계획신고필증
전기안전관리 자선임신고	한국전기기술인협회	사용전검사 신청전 (대상:전기수용설비)	선임신고필증
사용전검사	한국전기안전공사	해당시설 완료시 (대상:전기수용설비)	사용전검사필증
사용전점검	한국전기안전공사	설치공사 완료후 전기를 공급받기전	사용전 점검필증
항공장애표시등설치신고	시, 도	착공시(해당지구)	신고접수통지서
승강기완성검사	법15조에 따른 검사기관	승강기공사완료시	완성검사필증
기타		관련법에 명시된 시기	관련법령에 따른 인허가 수속

(2) 소방설비공사의 종합성능시험은 단지별로 건축, 기계, 전기공사가 종합적으로 준공(옥외공사 포함)되는 시점까지 완료하고 완공검사 필증은 종합준공일+14일(준공검사 완료일) 이내에 제출하여야 한다.

(3) 동시준공지구

① 소방설비공사 : 동시준공시점까지 종합성능시험을 완료하고 완공검사필증은 동시준공일+14일 이내에 제출하여야 한다.

② 공동주택 보안등공사 : 동시준공시점까지 사용전검사 신청을 완료하고 동시준공일+14일 이내에사용 전 검사필증을 제출하여야 한다.

1.8 공사기록서류

(1) 전기공사 준공 시에는 LHCS 10 10 35 준공 에 따라 다음 서류를 제출하여야 한다.

① 제 시험(측정) 성적서

② 측정보고서(절연저항, 접지저항)

1.9 관공서 및 기타 수속

(1) KCS 31 10 21 (1.6)을 따른다.

1.10 별도 계약 및 제 규정

(1) KCS 31 10 21 (1.10)을 따른다.

1.11 품질관리

1.11.1 자재품질시험

(1) 일반사항

① 이 시방서에 명시된 시험품목의 자재를 현장에 반입할 때는 시험성적서를 제출하여야 한다.

② 이 시방서 또는 공사시방서에 시험을 명시하지 않은 품목이라도 품질의 적정여부를 판별하기 어려워 감독자가 요구할 때는 자재의 시험을 추가로 실시하여야 한다.

③ 제조업자 자체시험으로 명기된 품목이라도 자체시험시설이 미흡 또는 미비하다고 판단되어 감독자가 요구할 때는 공인기관의 시험을 실시하여야 하며, 시험비용은 LH가 부담한다.

④ 이 시방서에 명시된 자재의 시험 및 반입자재 검수결과 시방규정에 불합격한 자재는 현장에서 즉시 반출하고 규정에 적합한 자재로 교체한다.

⑤ 시험성적표에는 소요지구 또는 제작일련번호를 명시하여야 한다.

(다만, DS봉은 제작 일련번호만 명시한다)

⑥ 이 시험에 소요되는 제 비용은 수급인 부담으로 한다.

(2) 시험품목

① 이 시방서의 적용을 받는 주요 자재의 시험은 아래 표와 같다. 다만, 이 시방서 각 절에서 별도로 시험을 요구하는 것은 그 절에 따른다.

② KS 표시품 및 전기용품 및 생활용품 안전관리법에 의한 안전인증제품(이하 “KS표시품 등”이라 한다)

표 1.11.1-1

품 목	규 격	시험 방법	시험 수량	비 고
전선 및 케이블류	각 종	제조업자 자체시험 (해당 KS에 준한 내전압 및 난연성시험)	공구별 소요 수량의 5% 이상(규격별)	
계량기함	세 대 용	공인기관 시험 (KS C 8326에 의한 내전압 및 내연성 시험)	공구별 1개	
LWT 통합박스	제조업자규격	제작사 자체시험 (KS C 8436에 의한 절연저항, 절연내력, 내열성, 내연성 시험)	공구별 1개	
조명기구	인체감지센서등 (고효율기자재 인증제품)	제조업자 자체시험 (1.6.1,나.3)	공구별 1개	
특고압케이블 케이블헤드 DS 봉 변압기	22.9㎸ CNCV 23㎸ 32㎜ 4m 도면참조	제조업자 자체시험 〃 〃 공인기관시험	전 량 〃 〃 〃	2단분리형 몰드형
감지기박스	제조업자 규격	제조업자 자체시험 (KSC 8436의 압축강도, 내열성, 내연성)	공구별 5개	
서지보호 장치(SPD)	통신용	공인기관시험 (KS C IEC 61643-21)	규격별 1개	
SPD 외부분리기	전원용	공인기관시험	규격별 1개	
수신반, 중계기, 비상전원반	구매규격서 참조	공인기관시험	규격별 1기(개)	
승강기 제어반	제조업자 규격	제조업자 자체시험 (64510-2.3.6. 타)	규격별 1기	
비상전원 자동절체기	세대분전반 내장형	공인기관시험	공구별1개	
감지기박스 (인서트부)	제조업자 규격	제작자 자체시험	공구별 5개	

③ 인체감지센서등

가. 현장에 반입된 제품 중 임의 채취하여 다음과 같이 시험을 실시하여야 한다.

(가) 최대 감지범위 제한시험 바닥에서 2.4 m 높이에 등을 설치하고, 인체가 움직였을 때 61510 옥내조명설비 2.7.2 에 규정한 범위에서만 동작할 것

(나) 부동작시험 : 등에서 2 m 떨어진 곳에 팬(화장실 또는 렌지후드용)을 병렬로 연결한 후 15 ~ 30초 간격으로 20회 반복 개폐시험에서도 점등되지 않을 것.

(다) 조도감지시험 : 센서 표면조도가 13± 3 Lux(야간)이하 상태에서 인체감지시 정상 점등될 것.

(라) 점등시간시험 : 켜짐(ON) 동작시험에서 감지요소를 제거하였을 때 꺼짐(OFF) 동작시간은 20 ~ 30초 이내일 것.

(마) 개폐시험 : 안정기내장형램프(20 W)를 부하로 하고 점등 또는 소등할 수 있는 감지요소를 주어 개폐조작을 연속 2,000회 하였을 때 전기적, 기계적으로 이상이 없을 것.

(바) 전압변동에 의한 동작시험 : 정격전압 ± 10% 인가시 정상 동작될 것.

④ 기기의 서지내성 시험은 전파연구소 고시 '전자파 보호기준'에 의한 서지내성시험방법 KN61000-4-5에 의한다.

⑤ 비상전원자동절체기의 시험 : 한국전기전자시험연구원의'Q-Mark 검사기준 및 방법 (H-21, 비상전원자동절환장치)'에 다음의 성능시험 추가한다.

가. 성능시험 : 정격전압 AC 220 V, 60 ㎐, 부하전류 5A의 조건에서 5시간 이상 운전하여 이상이 없어야 한다.

(3) 공인인증품의 시험

① 한국전기산업진흥회로부터 공인검수시험을 면제받은 제품은 공인기관 시험을 제조업자 자체시험으로 대신한다.

② 공인기관시험을 제조업자 자체시험으로 대신하는 제품은 공인검수시험면제증 사본과 자체시험성적서를 제출하여야 한다.

③ 소방용품 중 형식승인, 성능인증 및 KFI 인정 대상 제품은 공인기관의 시험 합격 증명서를 제출하여야 한다.

(4) 현장장비

① 공사기간 동안 아래 기구 및 장비가 필요할 경우 이를 현장에 비치하여야 한다.

- 접지저항 측정기
- 절연저항 측정기
- 훅크메타
- 검전기
- 만능테스터
- 압착기
- 전기드릴
- 용접기

- 토치램프
- 기타 공사에 필요한 기기

1.11.2 시설물의 훼손 및 유지

(1) 공사 중 시설물을 파괴 또는 손상하였을 때는 즉시 감독자의 지시에 따라 수급인 부담으로 복구 또는 재시공해야 한다.

(2) 복구 및 재시공에 사용되는 자재 또는 복구된 시설물이라도 품질이 불명확하여 감독자가 요구할 때는 이 시방서에 따라 시험을 해야 한다.

1.11.3 점검 및 평가

① 현장지도 점검

② 지역본부 및 지사

표 1.11.3-1

구 분	공 종	점 검 시 기
전 기	· 자재반입가공 · 슬래브 배관공사 · 벽체 배관공사 · 입선 · 기구취부공사 · 옥외전기 · 준공전	· 가공직전 · 중간층 바닥배관시 · 옥탑층배관시 · 벽체배관직전 · 입선착수시 · 기구취부직전 · 옥외배관 및 배선공사중 · 준공 10 ~ 20일전

1.11.4 견본시공

(1) LHCS 10 10 15 품질관리의 샘플주택 및 시험(견본)시공 에 따라 조명기구, 배선기구, 세대분전반 및 감지기 등을 견본시공 하여야 한다.

1.11.5 시공확인 및 점검

(1) LHCS 10 10 15 품질관리의 시공확인에 따른 주요공사 시공확인시점 및 공정단계별 주요검사 항목은 부록1과 같다.

(2) 격려장 및 경고장 제도

전기공사에 대한 격려장 및 경고장 제도는 LHCS 10 10 15 품질관리 1.17 격려장 및 경고장 제도를 적용한다.

1.12 공사잔재 처리

(1) 공사용 잔재 및 쓰레기는 땅에 묻어서는 아니되며 모두 회수하여 장외 반출하여야 한다.

1.13 가설건물

(1) 가설건물의 설치기준은 LHCS 21 10 00 가설시설물 설치 및 LHCS 21 20 00 10 가설사무소에 준한다.

(2) 가설건물은 유류 및 기타 인화성물질 보관시 화재예방을 위하여 안전조치를 하고 입문에 화재예방표지 및 자물쇠를 설치하고 소화기를 비치하여야 한다.

1.14 필요한 공사용 전력

(1) 시공에 필요한 공사용 전력은 건축공사에서 각 공종별로 필요한 시설용량을 확보하므로 착공시 시설용량을 건축공사 수급인과 협의하고 사용전력요금은 실사용자가 부담하도록 한다.

1.15 전기공사의 수전

(1) 전기공사의 수전은 전반적인 각종설비 시운전에 지장이 없도록 다음과 같이 시행하여야 한다.

1.15.1 전기공사의 수전시기

(1) 저압수전

① 당해 동시준공예정일 10일 전까지 수전을 완료하여야 한다.

(2) 특고압 수전

① 당해 건축준공예정일 90일 전 또는 110일 전까지(동절기제외) 수전을 완료하여야 한다.

(3) LH 또는 전기사업자의 귀책사유로 인하여 전기수전이 지연되는 경우는 예외로 한다.

1.15.2 전기 수전시의 안전관리

(1) 전기 수전시에는 특히 충분한 사전점검을 통하여 사고발생이 없도록 하여야 한다.

1.15.3 기기의 시운전 및 시험

(1) 전기수전 후에는 부하 공급전압의 적정여부를 확인하고 모든 세대 및 공용설비 전반의 시운전 및 작동시험을 실시하여야 한다.

1.15.4 전기요금

(1) 공동주택

① 준공이후의 기본요금은 LH가 부담하며, 기기시운전 및 동작시험, 기타 용도로 사용되는 전력량에 대한 요금은 해당 수급인이 부담한다. 단, 난방관련 설비 시운전용 사용량 요금은 기계설비공사 시방서에 준한다.

(2) 도시기반

① 당준공이후의 기본요금은 LH가 부담하며, 기기시운전 및 동작시험, 기타 용도로 사용되는 전력량에 대한 요금은 해당 수급인이 부담한다. 단, LH에서 점등을 요구할 경우에는 LH가 전기요금을 부담한다.

1.15.5 전력인입거리 정산

(1) 설계시점에 배전사업자 인입점(변압기) 위치 미결정으로 임의거리로 설계된 지구는 인입점 위치 결정 후 설계변경 정산하여야 한다.

1.15.5. 기타 수수료

(1) 사용전검사 수수료, 준공 전까지의 전기안전관리자 선임비용은 발주내역에 계상하여 납부시점에 수급인이 납부하고 준공대가 지급 시 실비정산한다.

1.16 안전관리

(1) 전기공사의 안전관리는 LHCS 10 10 25 안전・보건관리 및 LHCS 10 10 05 40 전기공사 안전관리에 따른다.

1.17 공사현장관리

(1) KCS 31 10 21 (3.4, 2.4)를 따른다.

2. 자재

2.1 일반사항

(1) KCS 31 10 21 (2.1)을 따른다.

2.2 소프트웨어(Software)

(1) 각종 시스템에 적용되는 운영체계(OS) 및 관련 소프트웨어(라이센스 포함)의 비용은 수급인이 부담한다.

2.3 자재 관리

(1) KCS 31 10 21 (2.2)를 따른다.

2.4 자재 품질관리

(1) KCS 31 10 21 (2.3)을 따른다.

3. 시공

(1) KCS 31 10 21 (3.2, 3.3, 3.5, 3.6, 1.9, 1.11, 2.3((3),(4),(5)))를 따른다.

부록 1

주요공사 시공확인 시점 및 검사범위

공 종	시공확인(검사) 시점	검사범위
배관공사	· 슬래브 배관 - 시공완료 후 - 거푸집 해체후	 · 동별 매층 · 동별 5층마다 1회
전기실공사	· 변전실 설치 공사 - 누름콘크리트 타설전 - 함, 찬넬, 트레이 설치 후 - 결선 완료 후 - 접지매설 준비 완료 후	 · 단지별 · 단지별 · 단지별 · 단지별
	· 발전기실 공사 - 누름콘크리트 타설전 - 장비설치 완료 후	 · 단지별 · 단지별
승강기 설치공사	· 카설치 완료후	· 동별
	· 기계실 기기 설치 완료 후	· 동별
	· 승강로 기기설치 완료 후	· 동별
	· 승강장 기기 설치 - 위치표시기, 삼방틀 설치 완료 후 - 문턱설치 완료 후 - 기기설치 완료 후	 · 동별 · 동별 · 동별
	· 중앙감시반 설치 완료 후	· 단지별

주요공사 시공확인시점 및 주요검사항목

가. 배관공사

공 종	시공확인시점	주 요 검 사 항 목
· 슬래브배관	· 시공완료후	1. 매입배관 2. 박스, 함의 수직수평, 설치위치 및 배관 인출 위치 3. 상하부 철근사이 배관고정 4. 밀집배관부위 배관과 배관사이 이격거리 유지 5. 곡률반경 및 1구간 굴곡개소 준수 6. 자재의 재질 및 규격 (관, 박스, 함, 부속류 등) 7. 박스 및 함의 도장상태 8. 함 및 박스내 격벽 설치여부(동력 및 제어선 동시 수용할 경우) 9. 연결부위 접속 상태 (배관과 배관, 배관과 박스)

공 종	시공확인시점	주 요 검 사 항 목
		10. 오물 침입방지 처리상태 11. 보강철물 조립 (박스, 함) 및 거푸집면 고정상태 12. 문틀및 벽면 모서리 부위 이격거리 유지 13. 입상, 입하 배관의 위치 및 규격 14. 함류의 휨방지 보강목 시공 15. 각종 인입 슬리브 및 개구부의 크기, 위치 확인
	·거푸집해체후	1. 배관 막힘 확인 (관통시험) 2. 못등 철물 노출부분 제거상태 3. 함 (박스) 수직수평 및 파손여부 4. 박스 및 함 보양상태

나. 전기실 공사

공 종	시공확인시점	주 요 검 사 항 목
·변전실공사	·누름콘크리트 타설전	1. 수배전반 설치를 위한 먹줄확인 (문 개폐 적정공간, 추후 기기설치 공간 등) 2. 제어용배관 입상위치 확인 (접지, 발전기, 배전반 상호간 배관 등) 3. 수배전반 반입을 위한 장비 반입구 및 변전실 문틀 크기 확인
	·함, 찬넬 및 트레이 설치후 시공완료후	1. 찬넬 및 트레이, 덕트규격 2. 찬넬 및 트레이, 덕트 부속류 사용상태 3. 현장가공부위 마감 및 고정상태 4. 수배전반인입, 인출부위 마감상태 5. 설비배관 (오,배수) 관통여부 확인 6. 수배전반 보양상태 7. 인입,인출 배관부위 방수 처리상태 8. 소동물(쥐 등) 침입방지 조치상태
	·결선완료후	1. 수배전반 설치상태 2. 변압기설치 및 단자결선상태 3. 부하별 회로분리 상태 4. 케이블(전선)의 정리 및 단말 처리상태(육안식별 여부표시) 5. 버스덕트, 방진행거 설치 상태 6. 위험 및 안전표지판 부착 7. 케이블헤드 처리 및 예비케이블 헤드 보관상태(상별표시 등) 8. 케이블인입, 인출부위 마감상태 (수배전반 상하부) 9. 조명기구 설치상태 10. VCB, ACB 자동,수동 동작 및 각종기기 작동상태 11. 변압기 중성선, 접지선의 변압기 본체와 이격여부 12. 차단기 회로별 용량 및 결선확인 13. 충전부위 공구, 전선조각 등 방치여부
	·접지매설	1. 매설깊이 및 종류별 이격거리 확보

공 종	시공확인시점	주 요 검 사 항 목
	준비완료후	2. 접지선과 동봉접속상태 3. 종별 접지저항값
· 발전기실 공사	· 누름콘크리트 타설전	1. 배관입상위치확인 2. 발전기기초, 크기, 위치 3. 진동방지용 탄화코르크 시공상태 4. 발전기 운전반 및 유류탱크 설치공간 확보 5. 발전기 연도크기 및 건축내부 굴뚝크기
	· 장비설치 완료후	1. 발전기 규격 및 설치상태 (방진 스프링설치, 수평 등) 2. 연도설치상태(방진행거, 굴곡개소, 보온상태, 댐퍼설치 등) 3. 운전반 및 유류탱크 설치상태 4. 배관 및 배선 5. 정전 및 복전에 따른 자동운전 (수배전반과 연동) 6. 각종보호 및 경보장치 작동상태 7. 정전 운전 시 상용전원과 상회전동일 8. 유류탱크 전자밸브 연결 및 작동상태(보일러실 오일기어펌프) 9. T/D등 연관 부품 (엘리베이터, 수배전반) 10. 축전지용량 및 규격확인

다. 엘리베이터 설치공사

공 종	시공확인시점	주 요 검 사 항 목
· 카설치	· 설치완료후	1. 카내조명기구(비상조명포함) 점등 및 환풍기 작동상태 2. 운전조작반 기능상태 3. 승차감(진동, 소음, 정지, 출발) 및 문 개폐상태 4. 인터폰 상호 작동상태 (기계실, 동안내실, 중앙감시실) 5. 비상구 및 카상부 추락방지 난간설치상태 6. 차폐판 설치상태 7. 고장경보 등 각종안전장치 작동상태 8. 각층 착상오차 허용범위 이내여부 9. 감시카메라 작동상태
· 기계실 기기설치	· 설치완료후	1. CP 등 제어반 설치상태 (위치, 고정등) 2. 소음방지시설적정 (방진고무, 진동방지고무판설치) 3. 기계실 환풍기 작동상태 (온도센서 연동 등) 4. 덕트설치 및 배선상태 5. CP내 결선 및 전선 정리상태 6. 각종 제동장치 작동상태 7. 권상기, 조속기 주위 보호망 설치상태 8. 로프에 정지층 표시여부 (비상시 수동조작) 9. 수동조작용 핸들유무
		10. 권상기누유여부

공 종	시공확인시점	주 요 검 사 항 목
		11. 로프 및 드럼 훼손여부 12. 권상기 하부 지지빔 옹벽(또는 보) 위 설치상태
· 승강로 기기설치	· 설치완료후	1. 완충기 규격 및 설치상태 2. 레일 설치상태 (수직, 틈, 방진) 3. 카운터 웨이터 방음 처리상태 4. 리미트 스위치 설치 상태 (최종단) 5. 레일고정 브래킷 용접상태 및 도장여부 6. 인승별 레일규격 확인
· 승강장 기기 설치	· 위치표시기, 문턱, 삼방틀 설치완료후	1. 홀버튼 박스 설치 위치 및 높이 2. 문턱 설치높이 허용오차(건축 마감선 고려 우수 등 유입방지) 3. 삼방틀 설치상태 (수직, 수평, 넓이) 4. 실턱 고정볼트 3개소이상
	· 기기 설치 완료후	1. 홀버튼 및 인디케이트 설치상태 (수직, 수평 주위 마감) 2. 문의 개폐상태 3. 카와 승강장 문턱과 이격거리 허용오차 4. 엘리베이터 잠금장치 설치여부 (1층)
· 중앙감시반 설치	· 시공완료후	1. 컴퓨터본체, 중앙감시반, KeyBoard, Mouse, Printer, 무정전 전원장치(UPS) 및 제어신호전송장치 (DDC) 의 설치 및 제원 확인 2. 컴퓨터 본체, 중앙감시반, Key Board, Mouse, Printer 용 책상확인 3. 기기접지(FG) 및 신호선접지(SG) 확인 (제3종 단독접지) 4. 중앙감시반화면의 구성 및 운영지침서와의 일치 5. 각종 설비의 상태감시 및 경보, 엘리베이터 운전제어, 계측 및 표시기능, 기록기능 정상여부 6. 감시제어용 신호선의 전력 케이블과의 분리 7. 적정케이블 사용 8. 오수정화시설 경보회로 구성확인

※ 에스컬레이터, 덤웨이터 설치공사의 경우 “승강기 검사기준”을 참고하여 감독자가 지정하는 항목에 대해 검사

공정 단계별 주요검사항목

가. 옥내전기공사

공 종	공정단계별	주 요 검 사 항 목
1. 가설공사 · 가설건물	· 설치완료후	1. 가설건물의 규격 및 상태 2. 본 건물(아파트, 부대시설), 도로 및 대지 경계선과의 이격거리 확보 3. 가설건물위치 및 기준 4. 공사현황판 설치 5. 안전표지판 및 소화기 비치
2. 배관공사 · 노출배관	· 시공완료후	1. 노출배관의 시공상태 2. 자재의 재질 및 규격 (관, 박스, 함, 부속류 등) 3. 굴곡각도, 구부림, 굴곡개소등 확인 4. 관 말단처리상태 5. 회로수에 따른 함의 규격 적정 6. 박스 및 함의 도장상태 7. 함 및 박스내 격벽설치 (동력 및 제어선 동시 수용할 경우) 8. 함 및 박스의 설치위치, 높이 및 배관인출방향 9. 수직수평 및 고정상태 (함, 배관) 10. 부위별 적정 부속류 사용 11. 기계배관의 간섭 또는 기계배관 상부에 설치
· 조적배관	· 시공완료후	1. 함 및 박스의 재질 및 규격 2. 회로수에 따른 함 및 박스의 크기 3. 박스 및 함의 도장상태 4. 함 및 박스내 격벽설치 (동력 및 제어선 동시 수용할 경우) 5. 함 및 박스의 수직수평상태 6. 부위별 적정 부속류 사용 7. 오물 침입방지 상태 (보양) 8. 타시설물과 중복여부 확인 9. 설치높이 (함, 박스) 및 위치
3. 함설치 공사 · 세대분전반 설치	· 견본시공후	아래 '설치완료후"에 준함
	· 설치완료후	1. 차단기 및 동대등의 재질 및 규격 2. 기기충전부와 전비 고정쇠와 의 이격거리확보 (단락방지) 3. 기기고정 및 작동상태 4. 전선의 접속 및 작동상태 5. 커버의 개폐 및 회로도 부착상태 6. 커버의 수직수평 및 고정상태 7. 반의 오염 및 주위 마감상태 (도배지 훼손, 석고충진) 8. 함 매설깊이 확인 (과다매입, 돌출여부) 9. 접지단자 접속상태

공 종	공정단계별	주 요 검 사 항 목
· 계량기함 설치	· 견본시공후	아래 '설치완료후"에 준함
	· 설치완료후	1. 전선 접속부위 적정 슬리브 사용 및 접속상태 2. 접속부위 절연테이핑 처리상태 3. 지지대고정 및 배선정리 상태 4. 세대인입 배관부위 결로방지 코킹 충진상태 5. 우수침입방지용 고무판 취부상태 (우선외 계량기함 설치 세대) 6. 함고정용 나사부위 이물질 침입여부 7. 전비 수직 수평 및 취부상태 (벽면에 밀착상태, 나사고정, 명판취부) 8. 2 ~ 3 세대용 계량기함내 계량기와 세대일치여부 (계단식아파트)
· 패널류 설치	· 견본시공후	아래 "설치완료후"에 준함
	· 설치완료후	1. 함의규격 및 도장상태 2. 설치위치 및 높이 3. MCCB, 계기류, 버스바 규격 및 재질 4. 기기배치 및 부하분담 5. 기기의 고정 및 단자조임 상태 6. 인입 (천공)부위 마감 및 배선정리 상태 7. 접지선규격 및 접속상태 8. 압착단자, 절연튜브, 스프링와셔 등 부속류 사용 상태 9. 기기접속단자 및 버스바 부식여부 10. 버스바와 전선의 상별 색상 일치 11. 회로명판 및 분전반 결선도 부착 12. 시건장치의 이상유무 13. 문 개폐 및 속판 분리상태
4. 배선 공사 · 세대배선	· 시공완료후	1. 색상구분상태 2. 전선종류 및 규격 3. 배관내 인입율 유지 4. 배관내 전선접속 지양 5. 박스내 전선여장길이 적정 (연결박스감안) 6. 강전류전선과 약전류전선의 이격거리 (절연상태) 유지 7. 전선관 관통시험 및 청소상태 8. 전선접속부위 규격에 맞는 와이어 커넥터사용 9. 절연저항 측정확인 10. 입선후 보양상태 11. 결로방지용 코킹사용(외기와 면한 배관내) 상태 12. 세대간 연결배관 방음처리 상태

공 종	공정단계별	주 요 검 사 항 목
· 간선배선	· 시공완료후	1. 색상구분상태 2. 케이블종류 및 규격 3. 배관내 인입율 유지 4. 배관내전선 접속금지 준수 5. 함내 전선 여장길이 6. 수직배관 풀박스내 전선지지 7. 배관내전자적 평형유지여부 (동일관내 동일회로입선) 8. 병렬배선방식 9. 강전류전선과 약전류전선의 이격거리 (절연상태)유지 10. 절연저항 측정확인 11. 청소상태 12. 배선후 보양상태 13. 전선접속부위 규격에 맞는 전선접속기 사용
5. 기구설치공사 · 배선기구설치	· 견본시공후	아래 '설치완료후'에 준함
	· 설치완료후	1. 배선기구의 재질 및 규격 2. 용도별적정기구 설치 3. 전선의 접속상태 (콘센트 리드선 인출) 4. 비접지측(+)에 스위치 접속여부 5. 조명기구 배치에 따른 점멸순서(연용스위치) 6. 기구의 수직수평 및 고정상태 7. 기구주위 훼손여부 (도배지) 8. 외기와 면한 부위 코킹 충진상태 9. 석고따기 (수성펜사용금지) 및 주위마감상태(석고본드 충진) 10. 접속부분 충전부위 노출 발생 여부
· 조명기구 설치	· 견본시공후	아래 '설치완료후'에 준함
	· 설치완료후	1. 조명기구의 재질 및 규격 2. 장소별 적정 등기구 취부 3. 등기구 청소상태 (오염여부) 4. 적정 전압인가 5. 외기와 면한 부위 코킹 충진상태 6. 등기구 점등상태 확인 7. 등기구 고정상태 (옥상층, 16 ~ 25층은 보강목에고정) 8. 이중천정내 가요전선관 사용
6. 소방전기설비 · 기기설치	· 견본시공후	아래 '시공완료후'에 준함
	· 시공완료후	1. 기기 및 기구 한국소방산업기술원 검정필 여부 2. 부위별 적정 감지기설치 3. 종단저항 설치 및 규격적정, 스티커 부착상태 4. 발신기설치상태 (벨, 램프, 발신기)

공 종	공정단계별	주 요 검 사 항 목
· 수신반설치		5. 유도등, 유도표지 설치상태 (방향, 고정상태, 설치높이) 6. 비상콘센트 설치상태 (접지, 회로표시, MCB 규격) 7. 사업승인시 조건사항 이행여부
	· 견본시공후	아래 '시공완료후'에 준함
	· 시공완료후	1. 설치상태 (높이, 위치) 2. 작동상태 (연동, 도통, 동작 등) 3. 회로결선상태 4. 감지기작동상태 5. 중계기설치 및 작동상태 6. 함접지시공 7. 송수화기비치
7. 피뢰설비공사	· 견본시공후	아래 '시공완료후'에 준함
	· 시공완료후	1. 피보호물의 보호각내 설치 2. 수평도체 및 피뢰도선의규격 3. LOOP 구성 및 인하지점 (개소, 거리) 4. 피뢰침지지금구류, 피뢰도선의 재질 및 규격 5. 피뢰침 설치상태
8. 항공장애표시 등설비	· 시공완료후	1. 장애등 설치 수량 및 위치 적정 (유지보수 용이) 2. 점멸등 및 부동등 규격 3. 항공장애등 부착용 박스 맹커버 (방수용), 앵커사용 4. 제어반내 기기적정 및 배선상태 5. 관리인실내 점멸 스위치 설치
9. 핸드홀 설치 공사	· 콘크리트 타설전	1. 설치위치 및 높이 2. 규격 3. 인출입방향
	· 시공완료후	1. 설치높이 2. 배관 인출입 주위 마감상태 3. 뚜껑 재질 및 규격
10. 주차관제 설비	· 시공완료후	1. 각종기기의 재질 및 규격 2. 출차주의등 및 접지등 설치위치 3. 센서(LOOP COIL 등) 설치상태 및 위치 4. 검지기 등 장비의 작동상태
11. 온돌공사	· 설치완료후	1. 발열선(전열보드) 설치상태 2. 자동온도조절기 설치상태 3. 접지상태

공 종	공정단계별	주 요 검 사 항 목
12. 무정전전원 장치	· 설치완료후	1. UPS 설치상태 2. 정전 및 복전시험
13. 태양광발전 설비	· 견본시공 및 해당공사 완료 후	1. 지지대 설치 및 방수상태 2. 태양전지 모듈 설치 및 결선상태 3. 인버터(Inverter) 설치상태 4. 접속반 설치상태 5. 모니터링 장비 설치상태 6. 접지시공상태
14.차량출입통제 시스템	· 시공완료후	1. 각종 기기의 재질 및 규격 2. 차량번호인식기 설치 및 동작상태 3. 차량차단기 설치상태
공 종	공정단계별	주 요 검 사 항 목
		4. 출입통제서버 설치 및 동작상태 5. 센서(LOOP COIL 등) 설치상태 및 위치 6. 광케이블 설치 등 배선상태
15. 제설설비	· 시공완료후	1. Heating Cable 및 감지센서 설치상태 2. 제어반 설치상태
16. 원격자동검침	· 시공완료후	1. 전력량계(세대전송장치) 설치 및 결선상태 2. 원격자동검침서버 및 각종 기기 설치상태 3. UPS 설치 및 시험
17. 전기시계설비	· 시공완료후	1. 모시계 및 자시계 설치 및 기능시험 2. 접지상태
18. 전기자동차 전원공급설비	· 시공완료후	1. 배관, 배선 및 개폐기 시공상태 2. 충전장치 및 부속기기 설치상태 3. 충전시간 및 충전기능 시험 4. 접지상태
19. 접지공사	· 매설준비 완료후	1. 매설깊이 2. 접지선과 접지극 접속상태 3. 접지저항값 4. 토질을 고려한 접지저항 계산서
	· 준공전	1. 접지저항값 유지여부확인 (토공 정리시 탈락여부) 2. 접지단자등 규격 및 재질 3. 접지단자와 접지선의 연결상태 4. 접지단자함 청소상태
20. 기타		기타 시공품질을 확보하기 위하여 감독자가 필요하다고 인정되는 공종

공 종	공정단계별	주 요 검 사 항 목
1. 관로인입공사	· 전력인입관로 매설준비 완료 후	1. 터파기 상태 및 매설 깊이 2. 배관의 종류 및 규격 3. 특고압 지중배관 상부 특고압표시 비닐 테이프 사용 확인 4. 배관의 곡률반경유지 5. 맨홀의 규격 및 설치높이 6. 건물 (핸드홀) 인입배관부위 방수처리
2. 보일러실 및 중간기계실 공사	· 동력반, 트레이 및 배관설치 후	1. 트레이 및 배관규격 2. 트레이및 배관 부속류 사용상태 3. 현장가공부위 마감 및 고정상태 4. 설비배관 상부에 트레이 및 배관 설치여부 5. 펌프류인입배관 고정상태 6. 동력반의 규격 및 Flexible Pipe 사용상태 7. 동력반설치위치 (상부에 설비배관 관통여부, 문개폐공간 확보, 통행지장여부) 8. 인입배관 (덕트)고정 및 마감상태
	· 결선완료후	1. 배선정리 및 단말처리상태 2. 용도별기기작동상태 (수동·자동 교대운전등)
3. 공동구, 동지하공사	· 트레이,덕트 설치 후	1. 덕트 및 트레이 재질 및 규격 2. 덕트, 트레이 설치 및 고정상태 (수직, 수평, 휨 등) 3. 각종 부속류의 사용상태 (T, 엘보 등) 4. 경사부위 수직찬넬 바닥면과 직각 5. 현장가공부위 마감 및 도장상태 6. 교차구 트레이, 덕트, 약전단자함 등 설치상태(통행지장여부등) 7. 덕트와 풀박스 접속부분 케이블 손상방지조치 8. 전등, 전열, 스위치 설치높이, 간격 적정
	· 케이블 포설 완료 후	1. 케이블 규격 및 중간접속여부 2. 케이블포설 간격유지 및 포박상태 3. 부하별 회로분리상태 4. 회로별 표찰 부착상태 5. 덕트, 약전단자함내 케이블 포박 및 표찰 부착상태 6. 방화벽또는 조형물 관통부위 불연성 물질 차폐 7. 3로, 4로 스위치 및 콘센트의 동작상태 8. 전자적 평형을 유지할 수 있도록 교차구 또는 풀박스내에서 케이블 교차 포설
4. 펌프실공사	· 동력반 설치	1. 핸드홀 설치위치 및 인입배관 주위누수

공 종	공정단계별	주 요 검 사 항 목
	및 배관 완료 후	2. 동력반 재질 및 규격 3. 동력반 및 현장조작반 설치위치 (조작, 보수공간확보) 4. 조명기구 타입 및 위치적정 5. 동력반 케이블 인입, 인출부위 마감상태 6. 강관및 Flexible 관 배관 및 부속류 사용상태 7. 소화수 펌프 또는 스프링클러 펌프 동작시 수신기 및 발신기의 펌프 기동확인 램프 점등확인
	· 결선완료후	1. 각종 펌프류 기능별 작동상태 (수동, 자동, 교대운전 등) 2. 단자접속 및 회로별 분리상태 (표찰부착) 3. 현장조작반 작동상태 4. 전동기회전방향확인 (비상발전기가동포함) 5. 전선 및 케이블규격
5. 오수정화 시설공사	· 함 및 배관 완료 후	1. 핸드홀 설치위치 및 인입배관주위 누수 2. 동력반 재질규격 및 내부기기 설치상태 3. 안정기 박스크기 및 설치위치 적정 4. 배관자재, 부속류 등 규격 및 재질(내식성)확인 5. 조명기구 설치위치 및 수량확인
	· 결선완료후	1. 전선규격 및 단자접속상태 확인 2. 전동기 기능별 동작상태확인 (자동, 수동, 교대운전) 3. Float S/W설치 및 작동상태 확인 4. 조명기구 점멸상태 (안정기용량 확인)
6. 보안등, 가로등, 교통신호등공사	· 배관 매설 준비 완료 후	1. 터파기 상태확인 (길이, 넓이) 2. 배관자재 규격 및 재질확인 3. 배관 자재의 곡률반경 유지 4. 배관접속부위 접속상태 5. 기초 입출력방향 및 접지극 매설확인 6. 등주 설치간격 및 설치위치 7. 배관내 관통선 (입선용 줄) 시공확인
	· 등주설치 및 결선완료후	1. 등주고정용 스프링 와셔, 앵커볼트 등 부속류 사용상태 2. 안정기커버 고무패킹 시공상태 (보안등) 3. 등주설치상태 (수직, 수평) 4. 등주설치높이 (지면 +5㎜) 적정 5. 안정기 및 램프 동일회사 제품 6. 함체, 문 및 챙은 각각 단일제품으로 시출된 구조

공 종	공정단계별	주 요 검 사 항 목
		7. 절연저항 확인 8. 자동점멸장치 작동상태 9. 혼합단지 (임대, 분양) 관리단위별 회로구분 (요금 정산가능) 10. 케이블규격 및 접지선 접속상태 (단독접지여부) 11. 등주의규격 12. 격등제 구분적용
7. 접지공사	· 매설준비 완료후	1. 매설깊이 2. 접지선과 접지극 접속상태 3. 접지저항
	· 준공전	접지 저항값 유지여부확인 (토공정리시 탈락여부)
8. 맨홀 및 관로 설치공사 (개별난방지구)	· 매설준비 완료후	1. 배관의 매설깊이 2. 전선관 배열 및 고임상태 3. 전선관 곡율반경 유지상태 4. 전선관 접속부위 접속상태 5. "C" 종 콘크리트 두께 및 넓이 적정 6. "S1" 종 콘크리트 타설 두께 확인 7. 맨홀의규격 및 배관 인입부위 마감상태
	· 시공완료후	1. 맨홀의 설치높이 2. 맨홀 배관 인입부위 마감상태 (누수여부) 3. 맨홀내 케이블 받침대 설치상태 4. 맨홀내 케이블 여장길이 확인
9.풍력발전설비	· 설치완료후	1. 타워(풍차) 설치상태 2. 배선 및 결선상태 3. 풍력발전기 설치상태 4. 모니터링 장비 설치상태
10. 기타		기타 시공품질을 확보하기 위하여 필요하다고 인정되는 공종

부록 2

복수적용 자재(공법)

(1) 복수적용자재(공법)는 동일 또는 유사한 성능·기능이 검증된 복수의 자재(공법)로 현장에서 자유롭게 병행선택하여 적용할 수 있는 자재를 말한다.
(2) 복수적용자재(공법)내에서 설계변경은 공사비 증감 없음.
(3) 복수적용자재 품목 일람표는 다음과 같다.

순번	품 목	선택범위	부위
1	RACE WAY 일체형 조명기구설치	A형 B형	지하주차장
2	배수펌프 조작반	A형 B형	집수정 설치장소
3	전기실 배기팬 제어반	A형 B형	전기실
4	주 분전반 (LM/LEM)	A형 B형	아파트 지하층
5	SIROCO FAN MOTOR 제어용 PANEL(노출형)	A형 B형	지붕층 제연실
6	결로부위 박스시공	A형 B형	단열재 부위

부록 3

승인 및 신고자재 목록

공사명	분야	대상 품목	승인	신고	비고
배관,배선공사	배관공사	가. 전선관 나. 박스 및 부속류 다. 레이스 웨이		O O O	
	공동구 전기공사	가. 케이블 트레이 나. 금속덕트		O O	
	내화충전공사	가. 내화충전재		O	
	배선공사	가. 전선류 나. 케이블류 다. 압착단자 등		O O O	

공사명	분야	대상 품목	승인	신고	비고
	분전반	가. 세대분전반 나. 계량기함 다. 분전반	 O	O O 	
	배선기구	가. 스위치 나. 콘센트	O O		
	조립식전열보드공사 및 전기온돌 난방 공사	가. 발열선(Heating Cable) 나. 자동온도조절기 다. 전열보드(조립실패널) 라. 온도센서	O O O O		
피뢰 및 접지공사	피뢰설비	가. 돌침 나. 배관용 스테인리스 강관 다. 스테인리스 원형강 라. 수평도체 지지브라켓 마. 보조피뢰침		O O O O O	
	접지	가. 접지동봉 나. 접지단자함		O O	
조명설비	옥내조명	가. 조명기구	O		
	옥외조명	가. 등기구 나. 분전함	O O		단지,도로, 터널
	교통신호기	가. 교통신호등지주 및 보행신호등지주 나. 차량신호기 및 보행자신호기 다. 보행신호등 보조장치 라. 가변형 가변등 마. 교통신호제어기 및 제어반	O O O O O		
	태양광조명	가. 조명기구 나. 조명설비	O O		
방재전기설비	소방전기설비	가. 수신반, 중계기 나. 감지기 다. 비상경보세트,유도등,유도표지 라. 비상콘센트,무선통신보조설비 마. 전원장치,자동폐쇄장치 (출입문용, 창문용) 바. 비상문 자동개폐장치	O	 O O O O O	

공사명	분야	대상 품목	승인	신고	비고
	항공장애표시등설비	가. 등기구 나, 기구설치대 다. 제어반		O O O	
수변전 및 동력설비	전력인입	가. 케이블 나. 케이블종단 및 직선접속재 다. 전력맨홀		O O O	
	몰드변압기	가. 변압기	O		
	절연버스덕트	가. 버스바 나. 버스덕트 다. 부속자재류	O O O		
	전동기제어반	가. 전동기제어반(차단기포함)	O		고압용 저압용
	수배전반	가. 특고압반 나. 변압기반 다. 저압반	O O O		
예비전원설비	디젤발전장치	가. 디젤발전기 나. 운전반 다. 방진스프링 및 행거,스토퍼	O O O		
	무정전전원장치	가. 무정전전원장치		O	단독형
신재생에너지 설비	태양광발전설비	가. 태양전지모듈 나. 인버터 다. 접속반 라. 프로파일 및 부속품 마. 일사량계 및 온도계 바. 모니터링 설비 관련 자재	O O O O O O		
	풍력발전설비	가. 풍차 나. 발전기 다. 계통연계반	O O O		
감시제어설비	전기감시 제어설비	가. 제어기기		O	
	주차관제설비	가. 루프코일 나, 검지기 다. 경보등 라. Image Processor		O O O O	

공사명	분야	대상 품목	승인	신고	비고
		마. 제어반 바. 카메라, 적외선등, 차단기, 신호등 아. 무정전전원장치 자. 차량유도등		O O O O	
	제설설비	가. Heating Cable 나. 제어반 다. 센서류		O O O	
	원격자동검침시스템	가. 무정전전원장치(UPS) 나. 전자식적산전력계 (세대전송장치포함) 다. 중계기 라. 신호변환기 마. 원격자동검침서버 (중앙처리장치) : 소프트웨어 포함	O O O O O		
	전기시계설비	가. 모시계 나. 자시계 다. 전원장치	O O O		
반송설비	엘리베이터	가. 승객용 엘리베이터 나. 화물용 엘리베이터	O O		각 종류별
	에스컬레이터		O		
	덤웨이터		O		
전기자동차 전원공급설비	완속충전	가. 충전기 나. 분전반 다. 운영서버	O		
	급속충전	가. 충전장치(충전케이블 포함) 나. 분전반 다. 운영서버	O		

집필위원

성 명	소 속	성 명	소 속
최한봉	한국토지주택공사	이명구	한국토지주택공사
공인수	한국토지주택공사	신환주	㈜선진엔지니어링종합건축사사무소

자문위원

성 명	소 속	성 명	소 속
류호웅	한국토지주택공사	이병재	한국토지주택공사
신용철	한국토지주택공사	김세동	두원공과대학교
윤종관	한국토지주택공사		

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
이영호	한국건설기술연구원	김세동	두원공과대학교
구재동	한국건설기술연구원	김수길	효서대학교
김기현	한국건설기술연구원	남기범	한국전기기술인협회
김나은	한국건설기술연구원	박철규	서울주택도시공사
김태송	한국건설기술연구원	신형철	인천국제공항공사
김희석	한국건설기술연구원	신효섭	(주)더힐코리아
류상훈	한국건설기술연구원	왕용필	한국전기산업연구원
소병진	한국건설기술연구원	유흥국	건일파트너스
원훈일	한국건설기술연구원	이복희	인하대학교
이승환	한국건설기술연구원	이봉섭	강원대학교
이용수	한국건설기술연구원	이주철	대한전기협회
이용준	한국건설기술연구원	이준규	(주)중민
주영경	한국건설기술연구원	장성규	(주)하이텍이피시
최봉혁	한국건설기술연구원	정영호	한국교통대학교
허원호	한국건설기술연구원	조병우	석우엔지니어링(주)
		주강필	SK건설(주)
		최옥만	한국토지주택공사
		한석우	국제대학교

중앙건설기술심의위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
권윤경	금양테크(주)	이은숙	한국농어촌공사
김찬문	한국수자원공사	주강필	SK건설(주)
박경윤	LG전자	홍언영	(주)세화
송춘호	인천국제공항공사		

소관부처

성 명	소 속	성 명	소 속
정우진	국토교통부 토지정책과	문영훈	국토교통부 토지정책과

(분야별 가나다순)

LHCS 10 10 05 35 : 2020

전기공사 일반

2020년 12월 9일 발행

소관부서 국토교통부 토지정책과

관련단체 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

작성기관 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

국가건설기준센터
(10223) 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
☎ 031-910-0444
http://www.kcsc.re.kr

LHCS 10 10 05 40 전기공사 안전관리

LHCS 10 10 05 40 : 2020

전기공사 안전관리

2020년 12월 9일 제정

http://www.kcsc.re.kr

국토교통부

LH 한국토지주택공사

LH 전문시방서 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

「LH 전문시방서(LHCS ; LH Construction Specification)」는 국가건설기준(KCS ; Korea Construction Specification)을 기본으로 작성한 종합적인 시방기준으로서, 단위공사 설계 시 해당 공사의 특성과 여건 등에 맞게 공사시방서를 작성하는데 활용하기 위한 전문시방서이므로 관계법상 구속력과 계약도서로서의 효력이 없습니다.

이 시방기준 발간 시점에 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있으며, 이 시방 기준으로 공사시방서 작성 시 반드시 최신 시방기준 등을 확인 후 작성하시기 바랍니다.

전문시방서 제·개정 연혁

·이 시방기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 LH 전문시방서와 국가건설기준(표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

·이 기준은 기존의 LH 전문시방서를 중심으로 KCS 내용 및 체계에 맞게 통합 정비하여 제정한 것으로 제・개정 연혁은 다음과 같다.

전문시방서	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
LH 전문시방서	• LH 전문시방서 제정	제정 (2012.6)
LHCS 10 10 05 40 : 2020	• 국가건설기준 코드체계화에 따른 통합 정비 제정	제정 (2020.12)

제　　정 : 2020년 12월 9일	개　　정 :
심　　의 : 중앙건설기술심의위원회	자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소관부서 : 국토교통부 토지정책과	
관련단체 : 한국토지주택공사	작성기관 : 한국토지주택공사

목 차

1. 일반사항 ····· 1
1.1 적용 범위 ····· 1
1.2 참고 기준 ····· 1
1.3 용어의 정의 ····· 1
1.4 안전관리자 ····· 1
1.5 전기작업시 안전조치 ····· 1
1.6 기타 위험한 작업 장소에서의 안전관리 ····· 3
1.7 안전시설 ····· 3
1.8 안전검사 ····· 4
2. 자재 ····· 4
3. 시공 ····· 4
부록 ····· 5

1. 일반사항

1.1 적용 범위

(1) 이 기준은 한국토지주택공사(이하 LH라 한다.)에서 발주하는 공사로서, LHCS 10 10 25 안전 및 보건관리 , LHCS 10 10 30 환경관리와 관련하여 전기공사의 안전관리에 적용한다.

1.2 참고 기준

내용 없음

1.3 용어의 정의

내용 없음

1.4 안전관리자

1.4.1 안전관리담당자

(1) 수급인은 산업안전보건법 및 전기공사업법상 전기안전관리자를 선임하고 다음의 작업시 안전관리담당자를 지정, 상주시켜야 한다.

① 특고압변전실 전기수전 작업
② 케이블헤드 결선작업
③ 고압선 부근에서 실시하는 작업
④ 각종 전기기기 시운전 및 결선작업
⑤ 전압이 교류 50V, 직류 120V 이상인 정전 및 활선작업
⑥ 전기맨홀, 핸드홀에서의 작업
⑦ 항공장애표시등 설치작업
⑧ 경사지붕, 옥탑층에서의 작업
⑨ 기타 위험하다고 감독자가 지정하는 작업

1.5 전기작업시 안전조치

1.5.1 정전작업시 조치사항

(1) 정전작업을 할 경우는 감전위험이 없는 안전한 작업이 될 수 있도록 아래와 같이 조치를 취하여야 한다.

① 무전압상태 유지

전로를 개방하고 그 전로 또는 전로의 지지물에 관한 작업을 하는 경우에는 다음과 같은 조치를 취하여 무전압상태를 유지하여야 한다.

가. 개폐기의 개방

작업 중에는 개폐기를 시건(Lock)하거나 통전금지시간, 통전금지에 관한 사항을 표시하고 감시인을 두어야 한다.

나. 잔류전하의 방전

개방한 전로에 잔류전하가 있어서 위해가 발생할 우려가 있는 경우에는 완전하게 잔류전하를 방전시켜야 한다.

다. 단락접지

개로한 전로가 고압 또는 특고압전선로인 경우에는 다른 전선로와 접촉 및 유도에 의한 감전의 위해를 방지하기 위하여 단락접지를 하여야 하며, 단락접지는 다음과 같은 방법으로 한다.

(가) 단락접지기구를 사용하여 확실하게 접지할 것.

(나) 검전기구에 의하여 정전상태를 확인한 후 단락접지를 할 것.

② 무부하 개폐기 조작

가. 무부하 개폐기는 부하운전중 조작을 금지하며, 개로 및 투입시에는 다음과 같이 조작한다.

(가) 개로

부하개폐기로 부하를 개로한 후 무부하 개폐기를 개로한다.

(나) 투입

무부하 개폐기를 투입한 후 부하개폐기를 투입한다.

(2) 정전작업시 전기안전복장(장갑, 신발 등)을 착용한다.

1.5.2 통전시 조치사항

(1) 정전되었던 전로를 재 통전하려고 할 때는 다음의 안전조치를 취하여야 한다.

① 작업자가 감전될 위험이 없음을 확인.

② 전선로에 시설한 단락접지기구의 제거확인.

(2) 통전시 안전을 위한 주변 작업자에게 경고 방송을 한다.

1.5.3 신·증설시 조치사항

(1) 전기공사시 전로 또는 지지물의 신설, 증설, 접속, 교체, 수리 등의 작업을 위하여 전로를 정전시키고 작업을 실시할 때의 조치사항은 아래와 같다.

① 정전작업 전의 조치

가. 작업지휘자 임명

나. 개로 개폐기의 시건과 작업표지 설치

다. 잔류전하의 방전

라. 잔류전하의 확인

마. 단락접지

② 정전작업 중의 조치

가. 작업지휘자에 의한 작업진행

나. 개폐기의 관리

다. 근접활선의 방호상태의 관리

③ 정전작업 완료시의 조치

가. 표지의 철거

나. 단락접지기구의 철거

다. 작업자에 대한 위험여부 확인

라. 개폐기를 투입하고 송전재개

(2) 케이블 결선, 종단에는 누수 유입, 결로에 안전하게 캡 등 방수 조치를 한다.

(3) 일정 길이 이상인 경우 중간에 몰딩, 클램프등 처리한다.

1.5.4 활선작업시 조치사항

(1) 활선작업을 할 경우에는 감전위험이 없는 안전한 작업이 될 수 있도록 아래와 같은 조치를 취하여야 한다.

① 작업자에게 활선작업용 보호구 착용 및 절연용 방호구를 설치하고 활선작업용 기구 및 장치를 사용토록 하여야 한다.

② 활선근접작업 시에는 작업자의 신체 등에 대하여 아래와 같은 충전전로의 접근 한계거리를 유지하여야 한다.

표 1.5.4-1

충전전로의 전압(kV)	접근한계거리(㎝)
22 이하	20
22 초과 33 이하	30
33 초과 66 이하	50
66 초과 77 이하	60
77 초과 110 이하	90
110 초과 154 이하	120
110 초과 187 이하	140
184 초과 220 이하	160
220초과	220

1.6 기타 위험한 작업 장소에서의 안전관리

(1) 항공장애표시등 설치공사, 옥상이나 경사 지붕에서의 작업, 감독자가 위험하다고 지정하는 작업 등은 반드시 안전관리담당자의 입회하에 작업하도록 하고, 해당 작업 경력이 있는 숙련공이 작업하도록 조치하여야 한다.

1.7 안전시설

1.7.1 안전표지판

(1) 수급인은 다음의 안전표지판을 설치하거나 부착하여야 한다.

표 1.7.1-1

주요내용	종 류	용도 및 사용장소	설치장소 예시
금지표지	출입금지표지	출입을 통제하여야 할 장소	특고압 변전실 입구
경고표지	인화성물질 경고 표지, 화재주의 표지	휘발유나 그 저장 장소 등 화기의 취급 을 극히 주의하여야 하는 물질이 있는 장소	휘발유, 시너 저장소 주변 자재창고
	고압전기 경고 표지	고전압이 흐르는 장소 등 감전 우려 지역 입구	특고압변전실 출입구, 특고압 케이블이 묻혀 있는 장소 등
	위험장소표지	위험한 물체가 있는 장소	전기맨홀 앞
	송전, 정전표지	송전이나 정전을 나타내는 장소	특고압수전반 및 배전반
기 타	무재해기록판	작업자의 안전의식을 고취하기 위하여 필요한 장소	가설사무실 앞
	안전수칙판	작업전안전사고 방지를 위하여 작업 준비 중인 장소	가설창고 앞
	안전제일표지판	안전의식을 고취하기 위하여 필요한 장소	가설사무실 전후면 각각 2개소, 측면 각 1개소

1.7.2 위험물 저장소

(1) 화약, LPG, 산소, 아세틸렌, 유류, 도료 등은 위험물저장소를 설치하여 보관・관리하여야 한다.

1.8 안전관리상태 점검

(1) LH는 공사의 안전한 수행을 위하여 정기 또는 수시로 수급인의 안전에 관한 제반의 관리상태를 점검 또는 진단하여 미흡하거나 잘못된 사항에 대한 시정 및 해당공사의 일시중단을 요구할 수 있으며, 이와 같은 요구가 있을 때에 수급인은 즉시 해당공사를 중지하고 시정조치하여야 한다.

2. 자재

내용없음

3. 시공

내용없음

집필위원

성 명	소 속	성 명	소 속
최한봉	한국토지주택공사	이명구	한국토지주택공사
공인수	한국토지주택공사	신환주	㈜선진엔지니어링종합건축사사무소

자문위원

성 명	소 속	성 명	소 속
류호웅	한국토지주택공사	이병재	한국토지주택공사
신용철	한국토지주택공사	김세동	두원공과대학교
윤종관	한국토지주택공사		

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
이영호	한국건설기술연구원	김세동	두원공과대학교
구재동	한국건설기술연구원	김수길	효서대학교
김기현	한국건설기술연구원	남기범	한국전기기술인협회
김나은	한국건설기술연구원	박철규	서울주택도시공사
김태송	한국건설기술연구원	신형철	인천국제공항공사
김희석	한국건설기술연구원	신효섭	(주)더힐코리아
류상훈	한국건설기술연구원	왕용필	한국전기산업연구원
소병진	한국건설기술연구원	유흥국	건일파트너스
원훈일	한국건설기술연구원	이복희	인하대학교
이승환	한국건설기술연구원	이봉섭	강원대학교
이용수	한국건설기술연구원	이주철	대한전기협회
이용준	한국건설기술연구원	이준규	(주)중민
주영경	한국건설기술연구원	장성규	(주)하이텍이피시
최봉혁	한국건설기술연구원	정영호	한국교통대학교
허원호	한국건설기술연구원	조병우	석우엔지니어링(주)
		주강필	SK건설(주)
		최옥만	한국토지주택공사
		한석우	국제대학교

중앙건설기술심의위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
권윤경	금양테크(주)	이은숙	한국농어촌공사
김찬문	한국수자원공사	주강필	SK건설(주)
박경윤	LG전자	홍언영	(주)세화
송춘호	인천국제공항공사		

소관부처

성 명	소 속	성 명	소 속
정우진	국토교통부 토지정책과	문영훈	국토교통부 토지정책과

(분야별 가나다순)

LHCS 10 10 05 40 : 2020

전기공사 안전관리

2020년 12월 9일 발행

소관부서 국토교통부 토지정책과

관련단체 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

작성기관 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

국가건설기준센터
(10223) 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
☎ 031-910-0444
http://www.kcsc.re.kr

LHCS 10 10 05 45 기계공사 일반

LHCS 10 10 05 45 : 2020

기계공사 일반

2020년 12월 9일 제정

http://www.kcsc.re.kr

국토교통부

LH 한국토지주택공사

LH 전문시방서 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

「LH 전문시방서(LHCS ; LH Construction Specification)」는 국가건설기준(KCS ; Korea Construction Specification)을 기본으로 작성한 종합적인 시방기준으로서, 단위공사 설계 시 해당 공사의 특성과 여건 등에 맞게 공사시방서를 작성하는데 활용하기 위한 전문시방서이므로 관계법상 구속력과 계약도서로서의 효력이 없습니다.

이 시방기준 발간 시점에 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있으며, 이 시방 기준으로 공사시방서 작성 시 반드시 최신 시방기준 등을 확인 후 작성하시기 바랍니다.

전문시방서 제·개정 연혁

·이 시방기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 LH 전문시방서와 국가건설기준(표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

·이 기준은 기존의 LH 전문시방서를 중심으로 KCS 내용 및 체계에 맞게 통합 정비하여 제정한 것으로 제・개정 연혁은 다음과 같다.

전문시방서	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
LH 전문시방서	• LH 전문시방서 제정	제정 (2012.6)
LHCS 10 10 05 45 : 2020	• 국가건설기준 코드체계화에 따른 통합 정비 제정	제정 (2020.12)

제　　정 : 2020년 12월 9일	개　　정 :
심　　의 : 중앙건설기술심의위원회	자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소관부서 : 국토교통부 토지정책과	
관련단체 : 한국토지주택공사	작성기관 : 한국토지주택공사

목 차

1. 일반사항 ····· 1
1.1 적용 범위 ····· 1
1.2 참고 기준 ····· 1
1.3 용어의 정의 ····· 1
1.4 시공 한계 ····· 1
1.5 제출물 ····· 2
1.6 품질보증 ····· 9
1.7 시수 인입시기 ····· 27
1.8 가설공사 ····· 27
2. 자재 ····· 27
3. 시공 ····· 27

1. 일반사항

1.1 적용 범위

(1) 이 기준은 한국토지주택공사(이하 LH라 한다)에서 발주하는 공사로서, LHCS 10 10 00 총칙에서 위임된 세부사항 및 기계설비공사에 적용되는 일반사항에 적용한다.
(2) 공사별 설계도 및 공종에 해당되지 아니하는 사항은 적용하지 아니하며, 다른 공사와 관련이 있는 사항에 대하여는 해당공사의 시방서에 따른다.
(3) KCS 31 10 10(1.1(3),(4))를 따른다.
(4) 공기조화설비공사는 KCS 31 25 00를 준용한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

내용 없음

1.2.2 관련기준

내용 없음

1.3 용어의 정의

(1) LHCS 10 10 00(1.3)를 따른다.

1.4 시공 한계

1.4.1 타 공사와의 시공한계

(1) LHCS 10 10 00를 따른다.

1.4.2 옥내 · 외 기계설비공사의 시공한계

(1) 옥내·외 기계설비공사의 시공한계는 다음 표에 따른다.

표 1.4-1 옥내·외 기계설비공사의 시공한계

구 분	옥내 기계설비공사	옥외 기계설비공사
· 건물과 접속되는 배관공사	· 외부 2m 까지. 또한, 연결공사에 지장이 없도록 조치한다.	· 연결공사
· 지역(중앙) 난방지구의 옥상 물탱크실 내에 설치하는 각종 탱크류의 수위조 절과 펌프기동 · 정지 및 물탱크의 고 · 저수위 경보용 자동제어 배관	· 입상 및 경사지붕 내 배관공사(지하층 및 옥상층은 각 바닥면에서 +1m 까지)	· 물탱크실 내, 옥상층 및 지하층 내의 모든 자동제어용 배관공사 (옥내기계공사 시공 부위 배선 및 결선 포함)
· 중앙난방지구의 보일러실 인서트 플레이트 및 구조물 통과 배관용 슬리브 설치	· 설치	-
· 지역(중앙)난방지구 각종 장비류 기초	-	· 설치

구 분	옥내 기계설비공사	옥외 기계설비공사
· 지역(중앙) 난방지구의 보일러실 및 중간기계실의 장비류 설치 및 배관	-	· 설치
· 지역(중앙) 난방지구의 주민복지관 기계배관공사	· 기계실 이외의 배관공사	· 기계실 및 옥내기계 배관공사와 연결공사
· 지역(중앙) 난방지구의 지하주차장내 스프링클러 소화배관	· 밸브실 외부 2m 까지	· 연결공사
· 지역(중앙) 난방지구의 지하주차장내 옥내소화전 소화배관	· 소화주배관에 연결되는 옥내소화전용 소화배관 공사 또한, 연결공사에 지장이 없도록 조치한다.	· 소화주배관과 옥내소화전용소화배관 연결공사
· 건축공사인 부 공동구(건축물기선 2m 이내) 및 공동구 통과형 지하주차장내 인서트 플레이트 및 지하저수조의 구조체에 설치되는 배관용슬리브 설치	· 설치 다만, 설계도서에 포함되지 않았을 경우는 선 시행후 설계변경 조치한다.	-

주) 1. 개별난방지구는 옥내기계설비공사 수급인이 옥외기계설비공사를 포함하여 일괄 시공한다.
2. 옥내 · 외 기계설비공사의 시공한계는 설계도면에 따른다.

1.5 제출물

(1) 다음에 명시한 사항을 제외하고는 LHCS 10 10 10 05의 해당 사항에 따른다.

1.5.1 제품자료 및 견본

(1) 자재 제품자료와 견본의 제출 대상제품은 해당 시방서에 따른다.

1.5.2 제작도서

(1) 옥내 · 외 주요장비류(보일러, 열교환기, 콤팩트설비 유니트, 팬코일 유닛, 압력용기류, 탈기장치, 펌프류, 자동제어기기류, 냉동기, 냉각탑, 아파트 자동크린넷시설, 가정용 연료전지, 중앙정수처리장치, 제연 송풍기 및 변풍량 시스템 등)의 제작도면 및 시방서와 소방시설 내진설계에 사용되는 부속자재 제작도서를 공사 진행에 지장이 없도록 적정시기에 감독자에게 제출하여 승인을 득한 후 시공하여야 한다.
① 보관용 : 1부
② 승인용 : 1부

(2) 제출된 제작도서에 대해 감독자의 수정요구가 있을 경우에는 승인을 받기까지 제작도서의 수정본을 제출해야 한다.

(3) 제출된 제작도서에 대해 감독자의 승인을 얻었다 해도 수급인의 책임이 면제되는 것은 아니다.

(4) 제작도서 및 견본을 요구하는 공사는 감독자의 승인을 얻어야 한다.

1.5.3 시공상세도면

(1) 수급인은 “건설기술진흥법 시행규칙 (제42조)” 및 “건설공사 시공상세도 작성지침”에 따라 당해공사 착수 15일전까지 아래표의 세부사항의 작성내용을 반영하여 2부를 작성 제출하여야 한다. 단, 기술검토 등을 요하지 않는 단순한 사항은 7일 전(휴일, 공휴일 제외)까지 제출한다.

표 1.5-1 기계공사 시공 상세도 작성목록

대분류	중분류	소분류	도면명	난이도
옥내	타입별	세대	① 전선관 평면도	보통
			② 바닥관통슬리브 평면도	보통
			-온도조절기 설치위치	
			③ 이중배관 평면도	보통
			- 각종 수전류 설치위치	
			- 급수, 급탕 및 난방용 분배기 설치위치	
			④ 벽체관통박스 및 슬리브 평면도	보통
			⑤ 엘리베이터 제연덕트 바닥관통박스 평면도	단순
			⑥ 주방주위 배관 평면도	보통
			⑦ 현관주위 배관 평면도	단순
			⑧ 세탁실주위 배관 평면도	단순
			⑨ 발코니주위 배관 정면도	단순
			⑩ 공용화장실 시공 상세도	보통
			- 홈벽돌 시공부위 및 수격방지기, 지수꼭지 설치위치	
			- 양변기, 세면기, 욕조등 마감재	
			⑪ 부부화장실 시공 상세도	보통
			- 홈벽돌 시공부위 및 수격방지기, 지수꼭지 설치위치	
			- 양변기, 세면기, 욕조등 마감재	
			⑫ 난방배관 평면도	보통
			- 온수분배기 주위배관	
			- 코일받침대지지	
			- 형별 및 실별 코일간격 및 퇴수구위치	
			⑬ 개별난방지구 보일러 설치 및 연결배관	단순
			⑭ 소화배관 평면도	보통
			⑮ 냉매배관 평면도	단순
			- 냉매매립배관 및 실내기, 실외기 매립박스 설치위치	
			⑯ 환기배관 평면도	보통
			- 환기설비 배관, 장비 및 매립박스 위치	
			⑰ 파이프덕트(PD)점검구 입면도 및 공기빼기밸브 설치위치	단순
			⑱ 지붕층 관통슬리브 평면도	단순
			⑲ 엘리베이터 기계실 환기 평면도	단순

대분류	중분류	소분류	도면명	난이도
	동별	PIT층	① 급수, 급탕, 난방, 소화배관 상단 평면도	보통
			- 가지관 분기위치 및 관경	
			- 각종슈 지지위치 및 밸브류, 계기의 위치	
			② 급수, 급탕, 난방, 소화배관 중단 평면도	보통
			- 가지관 분기위치 및 관경	
			- 각종슈 지지위치 및 밸브류, 계기의 위치	
			③ 급수, 급탕, 난방, 소화배관 하단 평면도	보통
			- 가지관 분기위치 및 관경	
			- 각종슈 지지위치 및 밸브류, 계기의 위치	
			④ 피로티 배관 평면도	보통
			- 천정점검구, 열선전원 위치	
			⑤ 오배수 배관 평면도 및 단면도	보통
			⑥ 제연급기 덕트배관 평면도	단순
			⑦ 벽체관통슬리브 및 박스 오픈 평면도	단순
			⑧ 인서트 플레이트 평면도	단순
			⑨ 오배수관 인서트 평면도	단순
			⑩ 스프링클러배관 인서트 평면도	단순
	지하주차장		① 옥외배관 인서트 플레이트 평면도	단순
			② 소화배관 평면도	보통
			③ 소화배관 인서트 평면도	단순
			④ 소화배관 인서트플레이트 평면도	단순
			⑤ 유인팬 배치 평면도	단순
		팬룸	⑥ 벽체관통슬리브 전체평면도	단순
			⑦ 확대평면도 및 단면도	보통
			⑧ 오배수 배관 평면도 및 단면도	보통
	지하저수조& 펌프실		① 벽체관통슬리브 평면도(입면도 포함)	단순
			② 인서트 플레이트 평면도	단순
			③ 중앙감시반 각종판넬 배치 평면도	단순
	열교환실		① 벽체관통슬리브 평면도(입면도 포함)	단순
			② 인서트 플레이트 평면도	단순
	전기실 & 발전기실		① 급/배기 덕트 평면도	단순
			② 배수펌프 배관 및 벽체관통슬리브 평면도	단순
	주민공동시설, 관리사무소, 보육시설, 경로당	지하층	① 화장실 바닥 관통슬리브 평면도	단순
			② 급수, 급탕, 난방 평면도	보통
			③ 급수, 급탕, 난방, 소화, 오배수배관 부분 단면도	단순
			④ 벽체관통슬리브 및 박스 오픈 평면도	단순
			⑤ 급수, 급탕, 난방배관 인서트 평면도	단순
			⑥ 오배수배관 평면도	보통
			⑦ 오배수배관 인서트 평면도	단순

대분류	중분류	소분류	도면명	난이도
		1층	① 환기배관 평면도	보통
			② 벽체관통슬리브 평면도	단순
			③ 천장바닥 인서트 평면도	단순
			④ 화장실 마감 상세도	단순
	경비실	PIT층	① 급수, 오배수배관 평면도	보통
			② 벽체관통슬리브 및 박스 오픈 평면도	단순
		1층	① 급수, 오배수배관 평면도	보통
			② 벽체관통슬리브 평면도	단순
			③ 화장실 마감 상세도	단순
	근린생활시설	지하층	① 급수, 오배수배관 평면도	보통
			② 급수, 오배수배관 및 지중매립배관 슬리브 평면도	단순
			③ 지중 보 관통 슬리브 평면도	단순
		1층	① 화장실 바닥 관통슬리브 평면도	단순
			② 급수, 오배수 배관 평면도	보통
			③ 벽체관통슬리브 평면도	단순
			④ 화장실 마감 상세도	단순
			⑤ 천장바닥 인서트 평면도	단순
			⑥ 급수배관 인서트 평면도	단순

주) 1. 시공상세도 작성목록에 제시되지 않은 도면이라도 현장여건에 따라 필요한 경우 공사감독자와 협의하여 시공상세도를 작성해야 한다.
2. 현장여건 및 시설물 특성에 따라 공사감독자와 협의하여 난이도를 조정 할 수 있으며, 기술검토 또는 전문기술사의 검토를 요하는 사항 등은 단순 공종이라 하더라도 난이도를 상향 조정할 수 있다.

(2) 수급인은 구조계산 및 수리계산을 요하는 부분 및 안전상 중요한 부분 등에 대하여 전문기술사의 검토를 받아야 한다.

(3) 수급인은 작성한 시공상세도에 대하여 실명을 기입하고 서명 또는 날인을 하여 감독자의 승인을 받은 후 해당공사를 착수해야 한다.

(4) 설계 시 시공 상세도 예정수량보다 실제 작성된 수량에 증감이 있는 경우 LH의 승인을 받은 수량에 따라 사후 정산하여야 한다.

(5) 수급인은 승인된 시공 상세도를 LHCS 10 10 10 05를 따라 제출·관리한다.

1.5.4 공사사진 촬영부위

(1) 공사사진 촬영부위는 다음 표에 따른다.

표 1.5-2 공사사진 촬영부위

공 종 별	부 위
옥 외	· 도시가스 배관 - 매설심도 - 기밀시험
	· 경유 탱크 - 탱크제작, 외부도장, 모래 충전상태 · 연도신축 이음부위 - 스라이딩 배관부분 · 연도 연결부위 - 철판과 구조물과의 연결 부분 · 옥외매설 배관
옥 내	· 세대내 코일배관 (각 실별로 구분 배치 및 배열확인)
	· 세대내 급수 · 급탕 매립보온 (바닥 및 벽체 매립배관)
	· 파이프덕트(PD)내 앵커 및 신축이음 설치 상태
	· 옥상피트 축조내 급탕 · 난방배관
기 타	· 보일러 제작검사
	· 설계변경자료
	· 기타 감독자가 필요하다고 판단하는 부위

1.5.5 각종 신고 및 인·허가

(1) 이 공사에 필요한 인·허가 업무는 LHCS 10 10 10 05를 따른다. 다만, 급수공사 및 가스공사(해당지구) 시행에 따른 급수공과금 및 가스시설 분담금과 지역난방지구의 공사비 부담금(시설분담금)은 LH가 부담한다.

(2) 소방설비공사는 소방시설공사업법에 의거 소방시설공사업 등록을 필한 자가 LH와 계약하여 시행하여야 하고, 착공 전에 소방감리자의 확인을 거쳐 관할소방서에 시공신고를 필한 후 시공에 임하여야 한다.

(3) 수급인은 계약된 준공일 까지 관계기관의 제반 인·허가 필증을 받아 LH에 제출한다. 다만, 가스공사의 경우 관련 공구의 공사기한 내 시공감리증명서 교부가 불가능할 경우 관련된 공구의 준공일 까지 제출하고, 소방시설완공검사증명서(사용승인 동의용)는 종합준공일[건축, 토목, 기계 및 전기공사가 종합적으로 준공(옥외공사 포함)되는 시점] +14일 까지 제출한다.

* 동시준공지구의 경우 소방완공검사필증은 동시준공일+14일 까지 제출한다.

(4) 신고 및 인·허가 종류

① 신고 및 인·허가 종류는 다음 표에 따른다.

표 1.5-3 신고 및 인·허가 종류

구 분	종 류	제 출 처	제 출 서 류	제출시기
소방설비	소방설비공사 시공신고	관할 소방서	1. 소방설비공사 착공(변경) 신고서 2. 공사업자의 소방시설공사업 등록증 사본 및 등록수첩 3. 해당 소방시설공사의 책임시공 및 기술관리를 하는 기술인력의 기술등급을 증명하는 서류 사본 4. 소방시설공사 계약서 사본 5. 설계도서(설계설명서를 포함하되 건축허가 동의 시 제출된 설계도서가 변경된 경우에만 첨부한다) 6. 소방시설공사 하도급통지서 사본 * 이하 첨부서류에 대해서는 관련법령 확인 필요	착공 시
	소방공사 감리결과보고	관할 소방서	1. 소방공사 감리결과 보고서 2. 소방시설성능시험조사표 3. 착공신고 후 변경된 소방시설 설계도면 4. 소방공사 감리 일지	종합(동시)준공일 까지
위험물 설치	위험물 설치 허가 신청	관할 소방서	1. 제조소 등 설치허가 신청서 2. 안내도	설치 전
	위험물 탱크 안전 성능시험 신청	관할 소방서 또는 위험물 탱크 안전 성능시험자	1. 위험물 탱크 안전 성능시험 신청서 2. 안내도	탱크 부분에 배관 기타부속설비 장치 전
	완공검사 신청	관할 소방서	1. 제조소 등의 완공검사 신청서 2. 위치·구조 · 설비에 대한 완공도면 3. 위험물탱크 안전성능 시험성적서	설치 완료 후
	안전관리자 선임신고	관할 소방서	1. 위험물 안전관리자 선임신고서 2. 국가기술자격 수첩 3. 위험물 안전관리자 수첩	완성검사 후 적합하다고 인정된 날로부터 30일 이내
토양오염 유발시설	설치신고	시·도지사 환경과	1. 토양오염 유발시설 설치신고서 2. 유발시설의 설치명세서 및 도면 3. 토양오염의 원인이 되는 물질명, 용량 및 농도에 관한 명세서 4. 토양오염 방지조치 계획서 5. 유발시설의 주변지형, 피해우려 예상 지역 및 측정 예정지점을 표시한 도면	관련공사 착수전
	용접검사신청 (제조업자가	한국에너지 공단	1. 검사 대상기기 용접검사 신청서 2. 용접부위도	제작 전

구 분	종 류	제 출 처	제 출 서 류	제출시기
검사대상기기(급탕탱크는 용접 및 구조검사만 해당)	수검)		3. 원자재 검사성적서 사본 4. 설계도면 2부 5. 강도계산서	
	구조검사신청(제조업자가 수검)	한국에너지공단	1. 검사 대상기기 구조검사 신청서 2. 용접 검사증 3. 수관 또는 연관의 원자재 검사 성적서 사본	제작 후
	설치검사신청(수급인이 수검)	한국에너지공단	1. 검사 대상기기 설치검사 신청서 2. 용접 및 구조검사증 3. 부속설비 배관도	정상가동 가능상태
	조정자 선임신고	시 · 구청	1. 검사 대상기기 조정자 선임신고서 2. 자격증 원본(가스 경우: 열관리 및 가스자격증 유류 경우: 열관리 자격증)	설치검사 후
급수공사	급수공급허가 신청	시 · 구청	관할 지방자치단체 급수조례 참조	관할 지방자치단체 급수조례 참조
도시가스	기술검토신청	한국가스안전공사	1. 기술검토 신청서 2. 시설의 설치계획서 3. 시설기준 및 기술기준에 관한 설명 4. 도면	계약 직후
	공사계획신고	시 · 구청	1. 공사계획 신고서 2. 공사계획서 3. 공사공정표 4. 기술검토서(가스안전공사 발행) 5. 시공자 등록 필증 사본 6. 시공관리자 자격증 사본 또는 교육 이수증 사본	공사 개시전 3일 전까지
	시공감리신청	한국가스안전공사	1. 시공감리 신청서	착공 시
액화석유가스(집단공급시설)	기술검토신청	한국가스안전공사	1. 기술검토신청서 2. 시설의 설치계획서 3. 시설기준 및 기술기준에 관한 도면 및 그 설명서 4. 가스용품 제조공정도	계약 직후
	집단공급사업 허가신청	시·군·구청	1. 액화석유가스의 집단공급사업 허가 신청서 2. 사업계획서 3. 법인의 경우에는 정관 및 법인 등기부 등본 4. 기술검토서(가스안전공사) 발행 5. 공급시설에 관한 소유권 또는 사용권을 증빙하는 서류	계약 직후

구 분	종 류	제 출 처	제 출 서 류	제출시기
	중간검사신청	한국가스 안전공사	1. 중간검사 신청서	액법시행 규칙제30조 2항 참조
	완성검사신청	한국가스 안전공사	1. 완성검사 신청서	설치 후
	액화석유가스 사용신고	시·군·구청	1. 액화석유가스 사용 신고서 2. 사용시설의 위치 및 부근의 상황을 표시하는 도면 3. 안전관리자 자격증 사본	사용개시 20일전까지
대기 배출 시설	배출시설의 설치신고	시·구청	1. 대기배출시설 설치 신고서 2. 배출시설 및 방지지설 설치내역서 3. 방지시설의 일반도 4. 연간방지시설 유지관리 계획서 (대기배출시설 설치신고 필증 교부)	설치 전
	배출시설 가동개시신고	시·구청	1. 배출시설 및 방지시설의 가동개시 신고서 2. 대기배출시설 설치신고 필증 (대기배출시설 설치신고 필증을 되돌려 받는다)	설치 후
	환경관리인 신고	시·구청	1. 환경관리인 신고서	가동개시 신고시
폐기물 배출시설	배출시설의 설치신고	시·군·구청	1. 폐기물 배출시설 설치 신고서 2. 제조 공정도 3. 지정폐기물의 종류, 성상 및 예상 배출량 내역서 4. 지정폐기물 처리시설의 설치 내역서 또는 설치 계획서	사업 개시일로 부터 1개월 이내
	배출시설의 사용신고	시·군·구청	1. 사용개시 신고서	사업개시일 10일전까지
열공급 (지역난방)	열사용신청	해당지역 집단에너지 사업자	1. 열사용신청서 2. 사업계획승인서 3. 사업자등록증 4. 건축개요서 및 난방면적 표기도면 5. 열사용시설기준에 의한 설계도서	건축착공후 14일이내

1.6 품질보증

1.6.1 사용자재

(1) 사용자재는 LHCS 10 10 20를 따르며, 자재 및 장비는 모두 신품으로서 품질이 양호하고 설계도서의 요구에 충족된 것을 확인하고 사용한다.

(2) 사용자재 중 소화, 가스 등 관련기관에서 형식승인, 검정 및 검인을 요구하는 것은 그에 합격한 것을 사용한다.

(3) 전기사용자재의 접지접속은 LHCS 31 80 20를 따라 적합한 것을 사용하며, 코드선과 플러그는 접지식으로 전기누전 등의 사고를 예방할 수 있는 구조이어야 한다.

(4) 동일 또는 유사한 성능 · 기능이 검증된 복수의 자재(공법)로 현장에서 수급인이 자유롭게 선택 적용할 수 있는 자재는 다음 표에 따른다.

표 1.6-1 복수적용자재(공법)

순번	품 목	선 택 범 위	부 위
1	· PVC저소음관 및 이음류	· PVC 복층관 · PVC 삼중관	· 옥내(아파트,부대복리시설)
2	· 게이트밸브 및 스트레이너	· 스트레이너일체형밸브 · 게이트밸브+스트레이너	· 옥내, 옥외
3	· 스트레이너 및 이음쇠	· 링조인트유니온엘보어댑터+스트레이너 · 스트레이너일체형엘보	· 옥내
4	· 체크밸브(충격완화용)	· 듀얼플레이트(웨이퍼) · 플랜지형리프트(스프링)	· 옥내, 옥외
5	· 배관지지용 가대	· 용접식 · 조립식	· 옥내, 옥외
6	· 지하주차장 스프링클러헤드	· 단관(니플) + 리듀서 · 일체형 리듀서	· 옥내(아파트)
7	· 배관보온	· 무은박발포폴리에틸렌보온재 · 유리면보온통 · 고무발포 단열재	· 옥내, 옥외
		· 은박발포폴리에틸렌보온재 · 고무발포 단열재	· 옥내, 옥외
8	· 발열선설치	· 케이블식 발열선 · 커버식 발열선	· 옥내(아파트)
9	· 강제수격방지기	· 다이어프램식 · 벨로우즈식	· 옥내, 옥외
10	· 욕조	· 단층아크릴욕조 · 복층아크릴욕조 · 합성수지 인조대리석욕조	· 옥내(아파트)
11	· 자동소화장치(국임)	· 전자식 · 기계식	· 옥내(아파트)
12	· 욕실수납장	· 알루미늄장 · 폴리스티렌(polystyrene) 장	· 옥내(아파트)
13	· 코너형선반	· 알루미늄(두께 4mm 이상)	· 옥내(아파트)

순번	품 목	선 택 범 위	부 위
		· 강화유리(두께 8mm 이상)	
14	· 밸런싱밸브	· 정유량 · 수동유량	· 옥내, 옥외
15	· 정유량밸런싱밸브	· 카트리지식 · 다이아프램식	· 옥내, 옥외
16	· 실별온도조절기	· 실별온도조절기(모터형)+미세유량 · 실별온도조절기(왁스형)+미세유량 · 미세유량조절밸브 일체형	· 옥내(아파트)
17	· 제연송풍기	· 원심형(다익송풍기) · 축류형	· 옥내(아파트)
18	· 행거지지봉	· 행거용환봉 + 도장 · 아연도금 전산볼트	· 옥내, 옥외
		· 행거용환봉 + 도장 · 아연도금 전산볼트 · 합성수지제 지지봉(철심 삽입)	· 옥내(화장실 천장)
19	· 파이프 행거	· 파이프 행거(KS B 1527) · 합성수지제 파이프 행거	· 옥내(화장실 천장)
20	· 입상관스리브	· 관통받침대부착스리브 · PVC 성형스리브	· 옥내(아파트)
21	· 입상배관 고정	· 일반가대 · 일체형 고정틀(입상관고정대)	· 옥내(아파트)
22	· 세면기 트랩	· P 트랩 · I 트랩	· 옥내(아파트, 부대복리시설)
23	· 양변기배수관	· 저소음관 · 일반단곡관+보온(25t)	· 옥내(아파트)
24	· 장애자용 양변기	· 플러시밸브 타입 · 로탱크 타입	· 옥내(아파트, 부대복리시설)
25	· 주철관접합	· 플랜지접합 · 패스트 조인트	· 옥내(아파트)
26	· 가압급수펌프 설치	· 부스타펌프가압식 · 기압탱크방식	· 옥외
27	· 세대차단밸브	· CM유니온부착형 목긴볼밸브 · 목긴볼밸브+CM유니온	· 옥내(아파트)
28	· 가스보일러	· 가스경보기(내장형) · 가스경보기(외장형)	· 옥내(아파트)

순번	품 목	선 택 범 위	부 위
29	· 수도미터기 보호박스	· 철재 또는 플라스틱재	· 옥내(아파트)
30	· 소화분기관 이음쇠 (강관)	· 나사식 티 · 용접식 티 · 분기배관(성능인증제품)	· 옥내, 옥외
31	· 방사형 노즐	· 황동 · 청동 · 알루미늄제	· 옥내
32	· 조기반응형 스프링클러헤드	· 유리벌브 · 휴즈블링크	· 옥내(아파트)
33	· 소화용 감압밸브	· 직동식 · 파일롯식	· 옥외
34	· 오배수용 PVC관 및 이음부속	· 우배수 겸용(분리) · 우배수 겸용(이중)	· 옥내(아파트)
35	· 가이드 슈, 레스팅 슈	· 고무제 받침목 · 조립식 · 용접식	· 옥내, 옥외
36	· 환기덕트 설치	· 원형덕트 · 사각덕트	· 옥내(아파트)
37	· 세대유량조절밸브	· 정유량밸런싱밸브(비례식구동기) · 정유량밸런싱밸브+유량조절(비례식) · 차압유량 조절밸브	· 옥내(아파트)
38	· 난방코일배관재	· 폴리부틸렌관 · 가교화 폴리에틸렌관	· 옥내(아파트):개별난방 지구
39	· 스프링클러 습식 유수검지장치	· 압력스위치형 · 패들스위치형	· 옥내(아파트)
40	· 지하층오배수관	· 고밀도 PP관 · 고강도 PVC관	· 7층이상으로 구성된 단지의 옥내(아파트) 지하층 및 지하주차장
41	· 옥내소화전 방수구 (연결송수관 방수구 포함)	· 청동제 또는 스테인리스제	· 옥내(아파트, 부대복리시설)
42	· 기동용수압개폐장치	· 압력챔버 · 기동용압력스위치(전자식) · 기동용압력스위치(부르동관)	· 옥외
43	· 도시가스 은폐배관	· 다기능가스안전계량기	· 옥내(아파트)

순번	품 목	선 택 범 위	부 위
	안전설비	· 누출점검용가스계량기 · 가스누출확인배관용밸브(+가스계량기)	
44	· 소화배관 Tee (스테인리스강관)	· Tee 부속 연결 · 다중 Tee(성능인증제품) 또는 분기배관(성능인증제품)	· 옥내(아파트)
45	· 유수검지장치 이후 2차측 스프링클러배관 Tee 분기	· 나사식, 분기배관(성능인증제품) · 메커니컬 Tee	· 옥내(지하주차장)
46	· 세대 급수급탕 PB이중배관방식	· 오픈수전함 · 그룹별 분배기 방식	· 옥내(아파트)
47	· 세대 급수급탕 계량기 연결방식	· 하부배관 · 측면배관	· 옥내(아파트)
48	· 건식파이프덕트(P.D.)	· 열연압연강판 (KS D3501 SPHC(일반용)) · 전기아연도금강판 (KS D 3528 SECC(일반용))	
49	· 세대 CPVC 배관과 신축배관 연결	· CPVC황동인서트소켓+신축배관(연결너트 포함) · CPVC 소켓 일체형 신축배관	· 옥내(아파트)
50	· 싱크용절수기(전자식)	· 풋터치식 · (일체형) 핸드터치식 싱크수전	· 옥내(아파트)
51	· 유수검지장치	· 플랜지형 · 그루브드형	· 옥내, 옥외
52	· 세대 환기덕트 재질	· 갈바늄강판 · PVC, ABS · PVC 이중크린호스	· 옥내(아파트)
53	· 세대 환기덕트 배관방식	· 주덕트+분기덕트 방식(가지배관 방식) · 분배기+분기덕트 방식(일대일 배관방식)	· 옥내(아파트)

주) 1. 복수적용자재(공법)는 동일 또는 유사한 성능·기능이 검증된 복수의 자재(공법)로 현장에서 자유롭게 병행 선택하여 적용할 수 있는 자재를 말한다.
2. 복수 적용자재(공법)내에서 설계변경은 공사비 증감없음.

(5) 승인 및 신고자재 목록는 다음 표에 따르며, 마감자재인 위생기구류 중 “승인” 대상품목은 설치시점 당시의 최신형 제품으로 시공하여야 한다.

표 1.6-2 승인 및 신고자재 목록

공사명	분 야	대상품목	승인	신고	비고
기계 공사	배관 및 부속류	가. 강관 및 이음쇠		O	
		나. 동관 및 이음쇠		O	
		다. 그루브드 조인트		O	
		라. 스테인리스강관 및 이음 부속		O	
		마. 배수용 주철관 및 이형관(고강도PVC관, 고밀도PP관)		O	
		바. PVC배관 및 이음류		O	
		사. 소방용 합성수지배관 및 이음관		O	
		아. 가교화 폴리에틸렌관 및 이음쇠 , 폴리부틸렌관 및 이음관		O	
		자. 폴리부틸렌 이중배관 및 헤더, 수전 등 이음부속류		O	
		차. 도시가스 배관자재 및 이음부속		O	
		카. 에어콘 냉매매립배관		O	
		타. PB이중배관용 조인트박스 일체		O	
	밸브류	가. 스트레이너 및 스트레이너 일체형밸브		O	
		나. 차압유량조절밸브 및 차압밸브	O		
		다. 밸런싱밸브 및 자동정유량조절밸브	O		
		라. 난방온도조절밸브		O	
		마. 유량·온도조절 겸용밸브		O	
		바. 정수위 조절밸브		O	
		사. 플러팅밸브(볼탭)		O	
		아. 물용 감압밸브		O	
		자. 가스용 밸브류(PE, 긴급차단, 휴즈콕)		O	
		차. 기타 밸브류		O	
		카. 오버플로우관 역류방지밸브		O	
	보온	가. 각종 보온·방음재		O	
		나. 보온외장재		O	
		다. 컬러 아연강판		O	
	장비류	가. 개별 가스보일러(콘덴싱 가스보일러 포함)	O		
		나. 축열식 전기보일러		O	
		다. 보일러(중앙집중)	O		
		라. 펌프류 및 펌프제작도서	O		
		마. 콤팩트 유니트	O		
		바. 제연용 송풍기 및 변풍량 시스템	O		
		사. 급·배기팬(지하주차장)		O	
		아. 유인팬		O	
		자. 압축성형패널 조립식, 스테인리스, 외부보강, PDF	O		

공사명	분 야	대상품목		승인	신고	비고
		물탱크, 고내식성 합금도금 강재패널, 복합패널				
		차. 고가수조 제작용 철판			O	
		카. 온수저장탱크 제작도서			O	
		타. 탈기장치			O	
		파. 상수도 수처리 설비		O		
		하. 휴대용 수질 계측기			O	
	급수, 배수 및 통기설비	가. 건식 파이프 덕트 및 건식 에어덕트	건식 파이트 덕트	O		
			건식 에어덕트		O	
		나. 수도계량기함			O	
		다. 배수트랩(통합트랩 및 당해층 배관용 멀티 배수트랩)			O	
		라. 레인지후드		O		
		마. 진공청소시스템			O	
		바. 세대 환기유닛		O		
		사. 수격방지기			O	
		아. 환풍기			O	
		자. 배기유닛(지하층 엘리베이터 홀 환기설비)			O	
		차. 주민공동시설 환기유닛			O	
		카. 방화댐퍼		O		
		타. 주방 공용배기팬(루프팬)		O		
	위생기구류	가. 위생도기 및 부속품		O		
		나. 카운타형 부착형 세면기			O	
		다. 각종 수도꼭지류		O		
		라. 욕조			O	
		마. 화장경 및 욕실수납장		O		
		바. 욕실용 악세사리류		O		
		사. 대변기 바닥 플랜지			O	
		아. 일반, 김치 및 반찬냉장고			O	
		자. 에어타올			O	
		차. 비데		O		
		카. 식기세척기			O	
		타. 음식물탈수기		O		
		파. 정수기			O	
		하. 싱크용 절수기		O		
		거. 행주도마 살균건조기		O		
		너. 빌트인 가스쿡탑		O		
		더. 빌트인 세탁기		O		
		러. 빌트인 냉장고		O		

공사명	분 야	대상품목	승인	신고	비고
		머. 빌트인 전기쿡탑	O		
	냉·난방기구류	가. 방열기		O	
		나. 방열기용 앵글밸브 및 유니온 밴드		O	
		다. 온수분배기(실별 온도조절장치 포함)	O		
		라. 온수분배기		O	
		마. 팬코일 유닛		O	
		바. 패키지 에어컨		O	
		사. 시스템 에어컨		O	
	소화기구류	가. 소화기구(소형소화기, 자동확산소화기, 자동소화장치)		O	
		나. 옥내소화전		O	
		다. 앵글밸브		O	
		라. 노즐 및 호스		O	
		마. 감압장치		O	
		바. 스프링클러 헤드		O	
		사. 유수검지장치		O	
		아. 스프링클러배관 신축관		O	
		자. 기동용수압개폐장치		O	
		차. 상수도용 소화전		O	
		카. 제연 댐퍼 및 모터		O	
		타. 급기풍도		O	
		파. 연결송수관		O	
		하. 공기안전매트		O	
		거. 완강기		O	
	자동제어설비	가. 자동제어 설비(개별, D.D.C, 중앙)	O		
	계기류	가. 수도미터		O	
		나. 열량계 또는 유량계		O	
		다. 가스미터		O	
		라. 온도계, 압력계		O	
	신재생에너지	가. 가정용 연료전지		O	
	공기조화설비	가. 냉동기		O	
		나. 냉각탑		O	
		다. 항온 항습기		O	
		라. 덕트 및 부속기기		O	
	기 타	가. 조립식가대		O	
		나. 절연플랜지 및 절연유니온		O	

공사명	분 야	대상품목	승인	신고	비고
		다. 지지금구류 및 일체형 고정틀		O	
		라. 신축이음		O	
		마. 슬리브류(2구형 싱크배수연결구 포함)		O	
		바. 용접재료		O	
		사. 도장재료		O	
		아. 발열선 및 제어반		O	
		자. 가스경보기		O	
		차. 소화내진설계 부속자재 제작도서	O		
		카. 내화충전구조	O		

1.6.2 품질관리

(1) 품질관리에 대한 사항은 LHCS 10 10 15를 따른다.
KS표시인증제품 또는 단체표준인증제품이나 관계법령에 의하여 품질인증자재 등에 해당되는 제품은 품질시험 및 검사를 실시하지 아니할 수 있다. 다만, 다음 표에 명시된 품목에 대해서는 품질시험 및 검사를 실시하여야 하며, 제조회사가 다를 경우는 제조회사별로 시행하여야 한다.

표 1.6-3 시험 종목

종 별	시 험 종 목	시험방법	시 험 빈 도		비고
			옥내기계	옥외기계	
바닥 배수트랩	· 압축파괴성상500kgf(4900N) · 배수능력 시험 · 봉수깊이(봉수트랩만 해당)	LHCS 31 30 25 05 (2.3) 참조	공구마다 1회	-	-
폴리부틸렌관 (PB관)	· 내압시험 * 시험조건 - 시험온도 : 95°C - 시험기간 : 165시간 - 정수(원주)응력 (MPa) : 6.2MPa	KS M ISO 1167	공구마다 1회	-	-
가교화 폴리에틸렌관 (PE-X관)	· 내압시험 * 시험조건 - 시험온도 : 95°C - 시험기간 : 165시간 - 정수(원주)응력 (MPa) : 4.6MPa	KS M ISO 1167	공구마다 1회	-	-
PVC 복층관 (규격1,3)	· 수압시험 · 편평시험 · 침지시험 · 충격시험 · 촉진내후성시험 · 내연성시험 · 납 정량시험	KS M 3404의 VG2이상 〃 〃 KS M 3404 KS F 2274 KS C 8437 KS M 3404	공구마다 1회 * 다만, 촉진내후성 시험은 최근 1년이내 공인기관성적서로 대체할 수 있다.	-	-
PVC 복층관 (규격2)	· 수압시험 · 편평시험 · 침지시험 · 충격시험 · 내연성시험 · 납 정량시험	KS M 3404의 VG2이상 〃 〃 KS M 3404 KS C 8437 KS M 3404	공구마다 1회		

종 별	시 험 종 목	시험방법	시 험 빈 도		비고
			옥내기계	옥외기계	
PVC 삼중관	· 수압시험 · 편평시험 · 침지시험 · 충격시험 · 내연성시험 · 납 정량시험	KS M 3404의 VG2이상 〃 〃 KS M 3404 KS C 8437 KS M 3404	공구마다 1회	-	-
고강도PVC	· 인장강도 · 충격강도 · 수압시험 · 종축복귀성 · 편평시험 · 비카트 연화온도 · 내약품성시험 · 납 정량시험 · 접합부 내수압	LHCS 31 20 15 35 (2.4) 참조	공구마다 1회	-	-
고밀도PP	· 인장강도 · 충격강도 · 수압시험 · 종축복귀성 · 편평시험 · 비카트 연화온도 · 내약품성시험 · 납 정량시험 · 접합부 내수압	LHCS 31 20 15 35 (2.4) 참조	공구마다 1회	-	-
소방용 합성수지 배관 및 이음관	· 인장강도 · 내압시험 · 파괴시험 · 충격시험	LHCS 31 20 15 05 (3.3) 참조	공구마다 1회	-	-
욕실수납장	· 강도시험 - 시험하중 : 400N	LHCS 31 30 10 05 (3.20) 참조	공구마다 3회	-	-

주) PVC 복층관 및 삼중관의 침지 시험은 관을 분리해서 경질층에 대해 할 수 있다.

(2) LHCS 또는 한국산업표준(KS), 단체표준의 개정으로 시험 종목, 시험방법, 품질기준이 변경되었을 경우에는 별도의 지침이 없는 한 최신의 LHCS, 한국산업표준(KS),단체표준에 따라 품질시험 및 검사를 실시한다.

1.6.3 견본시공

(1) 견본 시공되는 각종 위생기기류, 레인지 후드, 온도조절밸브, 개별가스 온수보일러 및 소화설비 등은 준공시의 최종마감 상태와 동일하게 시공되어야 한다.

1.6.4 시공확인

(1) LHCS 10 10 15의 시공확인에 따른 시공확인 시점, 검사범위 및 주요 검사항목은 아래와 같다.

① 시공확인 시점 및 검사범위는 다음 표 에 따른다.

표 1.6-4 시공확인 시점 및 검사범위

공 종	시공확인(검사) 시점	검사범위
1. 슬리브	지하층 슬리브 설치 후	동별
	기준층 슬리브 설치 후	동별 10개층마다
2. 배관공사	지하층 배관공사 완료 후	동별
	입상 배관공사 완료 후	동별 10개층마다
	위생배관 배관 완료 후(기포코크리트 타설 전)	동별 10개층마다
	난방코일배관 완료 후(방바닥 미장 전)	동별 10개층마다
	오배수 배관 완료 후	동별 10개층마다
	소화설비 및 배관 완료 후	동별 10개층마다
	옥상층 배관 완료 후	동별
3. 위생기구 및 장비설치	세면기 등 위생기구 설치 완료 후	동별
	건식 파이프덕트(PD) 및 수도계량기함 설치 후	동별
	개별보일러 설치 후	동별
	개별보일러 설치 후	동별
	온도조절밸브 설치 후	동별
	지하주차장 소화 및 환기설비 설치 후	개소별
4. 옥외 장비 설치공사	기계실 장비설치 완료 후	개소별
	기계실 배관 완료 후	개소별
	공동구 및 펌프실 배관 완료 후	구간별/개소별
	자동제어 공사 완료 후	단지별
5. 가스공사	가스 지하매설관 매설 완료 후	가스안전공사 검사범위별
	가스 입상배관 공사 완료 후	동별
	가스 세대배관 공사 완료 후	동별
	가스저장소 장비 및 배관 완료 후	단지별
6. 공기조화 설비공사	냉동기 설치 완료 후	개소별
	냉각탑 설치 완료 후	개소별
	송풍기 설치 완료 후	개소별
	덕트설비 공사 완료 후	층별

② 시공확인 시점 및 주요검사항목은 다음 표에 따른다.

표 1.6-5 시공확인 시점 및 주요검사항목

공종	시공확인시점	주요검사항목
1. 슬리브	지하층 슬리브 설치 후	1) 인서트 및 인서트 플레이트 위치 2) 입상 슬리브(파이프덕트(PD),세탁실) 위치 및 규격 3) 화장실 PVC 슬리브 위치, 규격, 고정상태 4) 유량계, 온도조절기용 전선관 배관상태 5) 지하 외벽 관통 슬리브(오 배수 토출, 소화수) 위치 및 규격 6) 지하 간벽 오 · 배수 횡주관 박스 위치 및 규격 7) 발코니 배수관 관통 슬리브 위치 및 규격 8) 배수펌프 슬리브 위치 9) 살수용 수도꼭지 박스 위치 및 규격 10) 스프링클러 및 연결송수구 슬리브 위치 11) 집수정 위치 및 규격
	기준층 슬리브 설치 후	1) 화장실 PVC 슬리브 위치, 규격, 고정상태 2) 주방 및 발코니 배수 슬리브 위치 및 규격 3) 세대내 콘크리트 벽체 관통 슬리브 위치 및 규격 4) 방화댐퍼 슬리브 위치 및 고정상태 5) 가스입상, 지관 슬리브 위치, 규격,고정상태 6) 유량계, 온도조절기용 전선관 배관상태 7) 함류(수도계량기함, 소화전함, 온도조절기 박스, 유량계 지시부 박스) 위치 및 설치상태 8) 입상 공용 클램프용 인서트 플레이트 설치상태
2. 배관공사	지하층 배관공사 완료 후	1) 가대 설치상태(위치, 규격) 2) 배관배열 및 횡지관 분기 상태(3 엘보) 3) 배관경과 밸브류 및 부속류의 규격 4) 각종 슈, 앵커 위치 및 규격 5) 행거, U 볼트 위치 및 규격 6) 용접부 모재가공 상태 (V 컷팅, 청소 등) 7) 공기빼기밸브, 퇴수밸브 및 계기류 설치상태 8) 밸브 및 유니온 설치상태(위치, 조작여부) 9) 이종금속 접촉부 절연상태 10) 급탕 보급수관 및 팽창관 설치유무 11) 오 배수 횡주관 기울기 12) 주철 소제구 위치 13) 지하층 활용공간 확보

공종	시공확인시점	주요검사항목
2.배관공사	입상 배관공사 완료 후	1) 배관배열 및 지관 분기상태 2) 세대 차단밸브 위치(파이프덕트(PD) 점검구와 연계) - 조작 및 개보수 가능여부 3) 배관 및 부속류의 규격 4) 입상 공용 클램프 및 배관지지 상태 5) 배관앵커, 신축이음 고정 및 설치상태 6) 자/수동 공기빼기밸브 가능 여부 7) U볼트의 규격, 이종금속 접촉부 절연상태 8) 자동제어 전선관 배관(보급수동) 9) 배관 수직상태(관 중심선 일치) 10) 슬리브 주위 마감상태(보온,코킹)
	위생배관 배관 완료 후 (기포콘크리트 타설 전)	1) 배관경 및 부속류 규격 2) 배관 배열 및 분기 상태 3) 수도꼭지용 어댑터 위치 및 배관 고정상태 - 욕조, 양변기, 세면기, 싱크, 세탁, 발코니급수 4) 수격방지기 설치상태 5) 동관용접 상태 6) 벤딩상태(주름, 찌그러짐) 7) 벽체 관통부위 슬리브 처리상태 8) 바닥배관 교차부위 보양상태 9) 보온재 규격 및 이음부 접착상태 10) 수도계량기함 내 배관 인출길이 및 수평상태 11) 수압시험시 누수 여부
	난방코일배관 완료 후 (방바닥 미장 전)	1) 온수분배기(고정,수평) 설치상태 2) 분배기 및 거치대 주위배관 및 기기류(밸런싱 밸브, 온도조절 밸브, 열량계, 여과기) 설치상태 3) 코일받침대 위치 및 고정상태 4) 배관 배열 및 실별 코일피치 5) 코일수평 상태(마감 - 2~3㎝) 6) 벽체 관통부위(문틀하부) 슬리브 처리상태 7) 난방 퇴수구 및 방열기 배관분기 위치 8) 전선관 보양상태(막힘방지) 9) 중간공정 관리일 준수(수압시험)
	오배수 배관 완료 후	1) 욕실천장 배관 배열 및 부속연결 상태 2) 오 배수 세대배관 기울기 및 행거지지 상태 3) 소제구 및 점검구 위치와 규격 4) 방화댐퍼 설치상태 5) 방음보온 상태 6) 싱크 배수관의 모르타르 보양 상태 7) 세탁실 P.V.C 입상관 고정 상태

공종	시공확인시점	주요검사항목
	소화설비 및 배관 완료 후	1) 자동소화장치,자동확산소화용구 위치 및 고정상태 2) 스프링클러 헤드 위치 및 개수(16층 이상) 3) 나사배관 상태(나사가공, 체결상태, 노출산수) 4) 프리액션 밸브 설치위치
	옥상층 배관 완료 후	1) 배관 배열 및 횡지관 분기상태(3 엘보) 2) 가대 및 각종 슈 위치 및 고정상태 3) 배관 용접상태 및 방청도장 4) 공기빼기밸브(자동, 수동) 위치 및 설치상태 5) 지관밸브 및 수동공기빼기밸브의 위치 (점검구와 연계) 6) 옥상 피트 점검구 위치 및 크기 7) 오 배수 입상 통기관 시공상태 (규격, 인출길이, 관말 동망 설치) 8) 슬리브 주위 코킹 및 마감상태 9) 수압시험시 누수여부 10) 배관보온 상태(규격)
3. 위생기구 및 장비설치 공사	세면기 등 위생기구 설치완료 후	1) 세면기 브래킷 재질 및 고정상태 2) P 트랩 연결 상태 3) 팝업(pop-up) 정상작동 여부 4) 벽체와 세면기 사이 코킹 상태(재질) 5) 슬리브와 양변기 연결 상태(상세도 참조) 6) 양변기 부속류 재질 7) 양변기 백시멘트 충전 상태 8) 배수바닥 트렌치 설치 상태 9) 휴지 및 수건걸이 위치, 고정상태 10) 화장경 고정상태 및 재질(양면테이프, 코킹) 11) 세면기, 화장경 등의 중심선 일치 12) 배기 팬 설치 및 연결상태 13) 방열기 위치 및 고정상태
	건식PD 및 수도계량기 함 설치 후	1) 내함 수직수평, 과다 돌출 여부 2) 내함 내부청소 및 방청도장 상태 3) 수도미터 설치상태(수평) 4) 수도미터 주위배관 누수 여부 5) 외함 고정 및 보양 상태 6) 스티로폼 규격 7) 소화전함 내 방청도장 상태 8) 소화전 외함 고정 및 보양상태 9) 소화전함의 위치, 수직 수평, 과다 돌출 10) 소화전 앵글밸브 보온상태 11) 건식 파이프덕트(PD) 내부 및 외부 조립상태 12) 건식 파이프덕트(PD) 도장상태

공종	시공확인시점	주요검사항목
	개별보일러실 설치 후	1) 보일러 수직 수평설치 및 고정상태 2) 주위배관 배열(스트레이너) 및 고정 상태 3) 주위배관 보온상태(열선) 4) 청소, 보수 등 작업공간 확보 5) 급기 및 배기구 규격확인 6) 연도 연결상태
	온도조절밸브 설치 후	1) 모세관 연결 상태(꺽임) 2) 전선관 관말 마감상태 3) 온도조절기 고정 및 마감상태(이격거리)
	열, 유량계 설치 후	1) 작동부 취부상태 2) 전선관 관말 마감상태 3) 지시부 외함 설치상태(수직,수평) 4) 유량 흐름 방향
4. 옥외 장비공사	기계실 장비설치 완료 후	1) 장비 배열상태 2) 기둥 · 벽체 · 장비간 이격거리 3) 방진규격 및 설치상태(스프링, 고무) 4) 장비 수직 · 수평상태 5) 장비 연결상태(보일러, 집진기, 연도, 송풍기) 6) 각종 장비류의 용량 확인 7) 장비류의 보양상태 8) 연도 규격 및 설치상태 (신축조인트, 턴버클, 가이드 베인, 보강앵글)
	기계실 배관 완료 후	1) 가대 시공상태(위치, 규격) 2) 각종 밸브류 위치 및 시공상태 3) 계기류(온도계,압력계) 설치위치, 시공상태 4) 감지센서 위치 및 시공상태(고정) 5) 용접 준비상태(V 컷팅, 청소 등) 6) 배관배열 및 분기상태 7) 장비와 주위배관 연결상태(보일러, 펌프) 8) 각종 슈의 위치 및 규격 9) 행거, U 볼트 위치 및 규격 10) 이종금속 접촉부 절연상태 11) MCC와 BCP 상부 배관 통과 금지 12) 드레인 배관 시공상태(배열, 밸브높이 고정) 13) 펌프 신축조인트 수직 및 보완상태 14) 펌프 플렉시블 수직 및 상부 고정상태 15) 배관, 밸브, 철재 방청도장 상태

공종	시공확인시점	주요검사항목
4. 옥외 장비공사	펌프실 장비설치 완료 후	1) 펌프배치 및 방진 처리상태 2) 주위배관 배열 및 용접상태 3) 집수정 2중 밸브 설치여부 4) 배수펌프 설치 상태 5) 수격방지기, 정수위밸브 설치상태 6) 압력탱크 세팅 및 결선상태 7) 배수펌프 고수위 경보 위치 확인(전극봉) 8) 배관보온 상태 9) 노출배관, 지지철물 방청도장 마감상태
	공동구 배관 완료 후	1) 가대규격 및 고정상태(바닥, 천장, 측벽) 2) 가대 수직 · 수평 상태 3) 앵커가대 위치 및 규격(패널) 4) 배관 배열(간격, 수직 · 수평) 5) 각종 슈의 위치 및 규격 6) 행거, U 볼트 위치 및 규격 7) 모재 가공상태(V 컷팅, 청소, 간격 등) 8) 수동공기빼기밸브, 퇴수밸브 위치 및 설치 상태 9) 신축이음 고정 및 설치상태 10) 교차부 배관 배열상태 - 배관지지 , 통로, 공기빼기밸브
	자동제어 공사 완료 후	1) 배관의 규격 및 배열상태 2) 부속류(붓싱, 거푸집 등)KS 사용 3) 배관 접합상태(나사 가공) 4) 배관 벤딩상태 및 노말밴드 사용 5) Pull-Box 위치 및 고정상태 6) 용도별 전선 규격 7) 전선관경에 따른 입선율 8) 전원선과 신호선 혼입금지 9) 각종 센서 위치, 방향, 삽입깊이 10) 패널류 내부(NFB, TR, 릴레이 등)상태 11) 중앙감시반 설치상태 12) 결선부 마감 및 전선정리 상태(용도표시)

공종	시공확인시점	주요검사항목
5. 가스공사	가스 지하매설관 매설 완료 후	1) 각 라인별 배관경 2) 배관접합부위 부식방지 - PE 테이프 감기(φ50 이하) - 열수축 쉬트 + 적색테이프(φ65 이상) 3) 도로 및 구조물 통과부위 보호관 설치상태 4) 매설깊이 및 이격거리 (상 하수도, 케이블, 오 배수관, 구조물) 5) 수취기 위치 및 시공상태(기울기) - LNG 공급지역 제외 6) 가스누설 경보라인 매설 및 배관상태 7) 지상 노출배관과 연결상태 - 고정, 미관, 부속(T/F) 8) 이음방법 및 절차 - 전자식 열융착, 자동식 맞대기 융착 - 면취, 가열, 가압, 냉각 9) 로케팅 와이어 설치상태
	가스 입상배관 공사 완료 후	1) 라인별 배관경 2) 접합상태(용접, 나사) 3) 세대 분기배관 위치 4) 배관고정상태 5) 방식처리상태 6) 함류(계량기, 지시부, 우수드레인등)와 겹침여부 7) 절연 플랜지 연결위치
	가스 세대배관 공사 완료 후	1) 접합상태 - 씰테이프, 가스배관용 콤파운드 2) 고정상태 - 새들 규격, 개소 3) 가스 콕 위치(높이) 및 규격 4) 배관 수직 수평상태 5) 슬리브 주위 마감상태
	가스 저장소 장비 및 배관완료 후	1) 제작검사서의 적정성 2) 방식 도장상태 3) 절연방식(아노드)의 설치상태 4) 취수배관 설치상태 5) 배관의 도장상태 6) 각종 기기류의 위치 및 설치상태 7) 가스누설 감지센서 위치 및 설치상태 8) 관리소 내 가스누설 감지기 위치 및 설치상태 9) 가스로리 위치 및 설치상태 10) 도로포장 후 라인마크 설치상태

공종	시공확인시점	주요검사항목
6. 공기조화 설비공사	냉동기 설치 완료 후	1) 기초콘크리트, 고정 앙카볼트 상태 검사 2) 각종 안전장치 정착여부 및 작동상태 검사 3) 외부도장 상태 검사 4) 유지보수 공간확보 검사
	냉각탑 설치 완료 후	1) 설치완료 후에 만수시험 및 시운전을 하고 이상 유무를 확인 2) 물분배 장치에서 흘러내리는 물은 충전물의 표면을 고르게 흐르며 본체 밖으로 물의 비산이 적은가를 확인 3) 냉각탑이 각 방향에서 지정된 풍압에 견디는지의 여부를 확인 4) 소음, 진동에 대한 시험 및 검사 5) 연도가스의 영향이 없도록 연도와의 이격거리 및 풍향 고려
	송풍기 설치 완료 후	1) 송풍기 가동상태 및 이상음 확인 검사 2) 덕트와의 연결부위 누기여부 검사
	덕트설비 공사 완료 후	1) 토출구, 흡입구 등의 크기 및 위치 2) 그릴의 크기, 위치 및 방수, 방충망 등의 구조 3) 덕트의 재료, 설치 상태 4) 댐퍼류의 구조, 설치위치 및 작동상태

1.6.5 현장 지도점검하는 공종 및 시기

(1) LHCS 10 10 15에 의한 현장 지도점검의 대상 공종 및 시기는 다음 표에 따른다.

표 1.6-6 현장 지도점검대상 공종 및 시기

공 종	점 검 시 기
· 지하 배관공사 · 입상 배관공사 · 세대 배관공사 · 보일러 설치공사 · 위생기구 · 준공 전	· 횡주관 및 횡지관 배열 직전 · 세대배관 시험시공 직후 · 난방코일 시공 직전 · 배관 완료 후 보온공사 시 · 기구설치 직전 · 준공 15~30일전

1.6.6 장비류 검사

(1) 1.5.2(1)에 의한 장비의 성능 및 제작여부를 확인하기 위하여 필요 시 공사감독자(건설사업관리자)가 시험 및 검사를 할 수 있다.

1.7 시수 인입시기

(1) 완료일 : 건축공사 준공예정일 30일 전

(2) 완료기준

① 지하저수조내 청소 완료

② 지하저수조에서 계량기함까지 급수배관 및 시수 인입 완료

1.8 가설공사

1.8.1 가설건물 규모

(1) 가설건물의 규모는 다음 표에 따른다.

표 1.8-1 가설건물 규모

구 분	현장사무소	자재창고	작업헛간
건축과 통합발주	0	$60m^2$	$30m^2$
기계 별도발주	$27m^2$ (3m×9m×1개소)	$54m^2$ (3m×9m×2개소)	$30m^2$

주) 옥외기계, 도시가스공사의 현장사무소·자재창고는 이동식컨테이너를 설치하고 바닥마감은 도로경계석으로 시공한다.

1.8.2 기타사항

(1) 기타사항은 LHCS 21 20 05를 따른다.

2. 자재

내용 없음

3. 시공

내용 없음

집필위원

성 명	소 속	성 명	소 속
최한봉	한국토지주택공사	박준호	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소
조동준	한국토지주택공사	김남욱	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소
박원준	한국토지주택공사		

자문위원

성 명	소 속	성 명	소 속
모진오	한국토지주택공사	이종석	한국토지주택공사
박시효	한국토지주택공사	장홍기	한국토지주택공사
박현진	한국토지주택공사	채희돈	한국토지주택공사
신동호	한국토지주택공사	서병택	용인송담대학교
이규락	한국토지주택공사	성순경	가천대학교
이인섭	한국토지주택공사		

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
이영호	한국건설기술연구원	서병택	용인송담대학교
구재동	한국건설기술연구원	김용성	두산건설
김기현	한국건설기술연구원	김태형	디엔테크건설기술연구소
김나은	한국건설기술연구원	성순경	가천대학교
김태송	한국건설기술연구원	신영기	세종대학교
김회석	한국건설기술연구원	이수연	한일엠이씨
류상훈	한국건설기술연구원	조동우	한국건설기술연구원
소병진	한국건설기술연구원	최종언	삼성건설
원훈일	한국건설기술연구원	한태환	명지전문대학
이승환	한국건설기술연구원		
이용수	한국건설기술연구원		
이용준	한국건설기술연구원		
주영경	한국건설기술연구원		
최봉혁	한국건설기술연구원		
허원호	한국건설기술연구원		

중앙건설기술심의위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
김민수	서울대학교	정재동	세종대학교
김정훈	한국기계전기전자시험연구원	최경	정현이엔에스㈜
서정균	한국기계연구원	최준영	한국산업기술시험원
이기희	한국도로공사		

소관부처

성 명	소 속	성 명	소 속
정우진	국토교통부 토지정책과	문영훈	국토교통부 토지정책과

(분야별 가나다순)

LHCS 10 10 05 45 : 2020

기계공사 일반

2020년 12월 9일 발행

소관부서 국토교통부 토지정책과

관련단체 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

작성기관 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

국가건설기준센터
(10223) 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
☎ 031-910-0444
http://www.kcsc.re.kr

LHCS 10 10 05 50 기계공사 안전관리

LHCS 10 10 05 50 : 2020

기계공사 안전관리

2020년 12월 9일 제정
http://www.kcsc.re.kr

국토교통부

LH 한국토지주택공사

LH 전문시방서 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

「LH 전문시방서(LHCS ; LH Construction Specification)」는 국가건설기준(KCS ; Korea Construction Specification)을 기본으로 작성한 종합적인 시방기준으로서, 단위공사 설계 시 해당 공사의 특성과 여건 등에 맞게 공사시방서를 작성하는데 활용하기 위한 전문시방서이므로 관계법상 구속력과 계약도서로서의 효력이 없습니다.

이 시방기준 발간 시점에 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있으며, 이 시방 기준으로 공사시방서 작성 시 반드시 최신 시방기준 등을 확인 후 작성하시기 바랍니다.

전문시방서 제·개정 연혁

·이 시방기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 LH 전문시방서와 국가건설기준(표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

·이 기준은 기존의 LH 전문시방서를 중심으로 KCS 내용 및 체계에 맞게 통합 정비하여 제정한 것으로 제・개정 연혁은 다음과 같다.

전문시방서	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
LH 전문시방서	• LH 전문시방서 제정	제정 (2012.6)
LHCS 10 10 05 50 : 2020	• 국가건설기준 코드체계화에 따른 통합 정비 제정	제정 (2020.12)

제　　정 : 2020년 12월 9일	개　　정 :
심　　의 : 중앙건설기술심의위원회	자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소관부서 : 국토교통부 토지정책과	
관련단체 : 한국토지주택공사	작성기관 : 한국토지주택공사

목 차

1. 일반사항 ····· 1
1.1 적용 범위 ····· 1
1.2 참고 기준 ····· 1
1.3 용어의 정의 ····· 1
1.4 안전관리자 등 ····· 1
1.5 안전표지의 부착 ····· 1
1.6 안전조치 ····· 2
1.7 안전보건장구 사용 ····· 3
2. 자재 ····· 3
3. 시공 ····· 3

1. 일반사항

1.1 적용 범위

(1) 이 기준은 한국토지주택공사(이하 LH라 한다)에서 발주하는 공사로서, 기계공사의 안전 및 보건에 관한 사항은 이 기준에 따르고 이 기준에 명시되지 않은 사항은 LHCS 10 10 25의 해당 사항에 적용한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

산업안전보건법

1.2.2 관련 기준

내용 없음

1.3 용어의 정의

(1) LHCS 10 10 00(1.3)를 따른다.

1.4 안전관리자 등

1.4.1 안전담당자

(1) 수급인은 다음의 작업 시에는 안전 담당자를 지정하여 상주시켜야 한다.

① 1톤 이상의 크레인을 사용하는 작업
(중량물 취급 작업계획서(크레인)작성포함)

② 보일러(소형보일러 및 다음 각 호에 정하는 보일러는 제외한다)의 설치 및 취급작업
가. 전열면적이 14 m^2 이하인 온수보일러
나. 전열면적이 3 m^2 이하인 증기보일러
다. 전열면적이 30 m^2 이하인 관류보일러
라. 몸통 반지름이 750 mm 이하이고 그 길이가 1,300 mm이하인 증기보일러

③ 게이지 압력 98 kPa(=1kgf/cm^2) 이상으로 사용하는 압력용기의 설치 및 취급작업

④ 기타 관련법 또는 현장 여건상 안전관리를 위하여 필요한 경우

1.5 안전표지의 부착

(1) 수급인은 건설현장의 유해 또는 위험한 시설 및 장소에 대한 경고, 비상시 조치의 안내, 기타 안전표시의 고취를 위하여 다음 표와 같은 안전, 보건 표지판을 설치하거나 부착하여야 한다.

표 1.5-1 안전, 보건 표지판

구 분		용 도 및 부 착 장 소
금지 표지	· 출입금지 표시	· 고가탱크 또는 지하유류탱크 중장비 크레인 작업장 부근 · 자재창고 등
경고 표지	· 매달린 물체 경고 · 감전주의 표시 · 인화성물질 표지판	· 크레인 작업장 입구 등 · 임시전력수전 설비 등 · 인화성 물질 보관소 등
기타	· 안전제일 표지판	· 가설사무소 등(건물전후 4개소, 측면 2개소)
	· 화기금지 표지판	· 자재창고, 유류저장소 등
	· 무재해 기록, 안전 수칙, 화재예방수칙 등	· 가설사무소 등
	· 기타 표지판	· 관련법 또는 현장 여건상 공사감독자(건설사업관리자)가 필요 하다고 인정하는 경우 추가 설치 가능

주) 가설사무소에 부착하는 각종 표지판에 대해서는 건축 및 기계 수급인이 동일 사무소를 사용할 경우는 공종별(건축, 기계)로 각각 설치하지 아니할 수 있다.

1.6 안전조치

(1) 수급인은 유해 또는 위험한 작업을 필요로 하거나 동력에 의하여 작동하는 기계, 기구 등을 사용할 경우 다음 표와 같은 방호조치를 하여야 한다.

표 1.6-1 방호조치

구 분	안 전 조 치	비 고
· 아세틸렌 및 가스접합 용접장치 등		
· 전기 용접기	· 누전차단기	
· 교류 아크용접기 등	· 자동전격방지기	
· 압력용기	· 압력방출 장치	
· 보일러	· 압력방출 장치 및 압력 제한 장치	
· 크레인	· 과부하방지 및 언로드 밸브 등	
· 용접가스 체류로 작업자의 장해 우려가 있는 장소	· 환기시설 · 송기마스크 등	· 펌프실, 보일러실 및 중간 기계실 : 개소별 급기용1, 배기용1 · 공동구: 환기구마다 배기용 1 · 철재물탱크: 급기용 1
· 기 타	· 관련법 또는 현장 여건상 공사감독자(건설사업관리자)가 필요하다고 인정하는 경우 추가설치 가능	

1.7 안전보건장구 사용

(1) LHCS 10 10 25를 따른다.

2. 자재

내용 없음

3. 시공

내용 없음

집필위원

성 명	소 속	성 명	소 속
최한봉	한국토지주택공사	박준호	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소
조동준	한국토지주택공사	김남욱	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소
박원준	한국토지주택공사		

자문위원

성 명	소 속	성 명	소 속
모진오	한국토지주택공사	이종석	한국토지주택공사
박시효	한국토지주택공사	장홍기	한국토지주택공사
박현진	한국토지주택공사	채희돈	한국토지주택공사
신동호	한국토지주택공사	서병택	용인송담대학교
이규락	한국토지주택공사	성순경	가천대학교
이인섭	한국토지주택공사		

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
이영호	한국건설기술연구원	서병택	용인송담대학교
구재동	한국건설기술연구원	김용성	두산건설
김기현	한국건설기술연구원	김태형	디엔테크건설기술연구소
김나은	한국건설기술연구원	성순경	가천대학교
김태송	한국건설기술연구원	신영기	세종대학교
김회석	한국건설기술연구원	이수연	한일엠이씨
류상훈	한국건설기술연구원	조동우	한국건설기술연구원
소병진	한국건설기술연구원	최종언	삼성건설
원훈일	한국건설기술연구원	한태환	명지전문대학
이승환	한국건설기술연구원		
이용수	한국건설기술연구원		
이용준	한국건설기술연구원		
주영경	한국건설기술연구원		
최봉혁	한국건설기술연구원		
허원호	한국건설기술연구원		

중앙건설기술심의위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
김민수	서울대학교	정재동	세종대학교
김정훈	한국기계전기전자시험연구원	최경	정현이엔에스㈜
서정균	한국기계연구원	최준영	한국산업기술시험원
이기희	한국도로공사		

소관부처

성 명	소 속	성 명	소 속
정우진	국토교통부 토지정책과	문영훈	국토교통부 토지정책과

(분야별 가나다순)

LHCS 10 10 05 50 : 2020

기계공사 안전관리

2020년 12월 9일 발행

소관부서 국토교통부 토지정책과

관련단체 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

작성기관 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

국가건설기준센터
(10223) 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
☎ 031-910-0444
http://www.kcsc.re.kr

LHCS 10 10 05 55 정보통신공사 일반

LH 전문시방서 Korea Land & Housing Corporation Construction Specification

LHCS 10 10 05 55 : 2020

정보통신공사 일반

2020년 12월 9일 제정

http://www.kcsc.re.kr

국토교통부

LH 한국토지주택공사

LH 전문시방서 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

「LH 전문시방서(LHCS ; LH Construction Specification)」는 국가건설기준(KCS ; Korea Construction Specification)을 기본으로 작성한 종합적인 시방기준으로서, 단위공사 설계 시 해당 공사의 특성과 여건 등에 맞게 공사시방서를 작성하는데 활용하기 위한 전문시방서이므로 관계법상 구속력과 계약도서로서의 효력이 없습니다.

이 시방기준 발간 시점에 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있으며, 이 시방 기준으로 공사시방서 작성 시 반드시 최신 시방기준 등을 확인 후 작성하시기 바랍니다.

전문시방서 제·개정 연혁

·이 시방기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 LH 전문시방서와 국가건설기준(표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

·이 기준은 기존의 LH 전문시방서를 중심으로 KCS 내용 및 체계에 맞게 통합 정비하여 제정한 것으로 제・개정 연혁은 다음과 같다.

전문시방서	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
LH 전문시방서	• LH 전문시방서 제정	제정 (2012.6)
LHCS 10 10 05 55 : 2020	• 국가건설기준 코드체계화에 따른 통합 정비 제정	제정 (2020.12)

제　　정 : 2020년 12월 9일	개　　정 :
심　　의 : 중앙건설기술심의위원회	자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소관부서 : 국토교통부 토지정책과	
관련단체 : 한국토지주택공사	작성기관 : 한국토지주택공사

목 차

1. 일반사항 ····· 1
1.1 적용범위 ····· 1
1.2 참고 기준 ····· 1
1.3 용어의 정의 ····· 1
1.4 공사시공한계 ····· 1
1.5 공사의 시행 ····· 3
1.6 자재 ····· 3
1.7 시스템 설명 ····· 3
1.8 제출물 ····· 3
1.9 공사기록서류 ····· 4
1.10 관공서 및 기타 수속 ····· 4
1.11 별도 계약 및 제 규정 ····· 4
1.12 품질관리 ····· 4
1.13 운반, 보관, 취급 ····· 8
1.14 가설건물 ····· 8
1.15 공사용 전력 ····· 8
1.16 안전관리 ····· 8
1.17 공사현장관리 ····· 8
2. 자 재 ····· 9
2.1 일반사항 ····· 9
2.2 소프트웨어(Software) ····· 9
2.3 자재 관리 ····· 9
2.4 자재의 시험, 검사 ····· 9
3. 시 공 ····· 9
부록 ····· 10

1. 일반사항

1.1 적용범위

(1) 이 기준은 한국토지주택공사(이하 LH라 한다.)에서 발주하는 공사로서, 전기통신기본법, 정보통신공사업법 및 기타법규의 규제를 받는 LH의 정보통신공사에 적용한다.
(2) 이 기준은 LH에서 시행하는 정보통신공사 전반에 대한 공통사항으로 시공상 지켜야 할 기술적인 사항을 규정한다.
(3) 이 기준에 명시되지 않은 사항은 전기용품 및 생활용품 안전관리법, 전파법, 산업표준화법, 건축법, 주택법, 방송통신설비의기술기준에관한규정, 비상방송설비화재안전기준, 전기설비기술기준 등 이 공사에 관계되는 각종 법령에 준한다.
(4) 이 기준에 수록된 사항은 각 공종에 해당되는 사항만 구분 적용한다.
(5) 배관, 배선 및 접지 등은 전기공사의 해당 코드를 적용한다.
(6) 이 기준에서 적용하는 통신공사의 범위는 다음과 같다.
① 구내통신선로설비
② 방송공동수신설비
③ 방송설비
④ 비디오폰설비
⑤ 인터폰 및 인터컴 설비
⑥ 홈네트워크 설비
⑦ 감시카메라 설비
⑧ 도시정보화시설(U-City)공사
⑨ 기타 정보통신 관련설비

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

(1) KCS 31 10 21 (1.2.1(3))을 따른다.

1.2.2 관련 기준

(1) 관련 기준은 KCS 31 10 21 (1.2.2)을 따른다.

1.3 용어의 정의

(1) KCS 31 10 21 (1.3)를 따른다.

1.4 공사시공한계

1.4.1 공구분할시 시공한계

(1) 하나의 단지가 2개 공구 이상으로 분할될 경우에 두 공구에 연관된 각종 선로는 다음과 같이 분할한다.
① 옥외정보통신공사(1.4.2)를 별도로 구분하여 관리동이 포함된 공구로 한다.

② 경비실과 해당 동(또는 지하주차장)간의 공구가 분할되는 경우에는 동 약전 주단자함을 기준으로 선로공사를 분할하며, 주단자함내 결선은 경비실 포함공구로 한다.
③ 각동 약전주단자함 등으로 인입되는 옥외배선을 위한 건물내 매입배관 및 지하층의 말단 풀박스 설치는 해당건축물 정보통신공구로 한다.

1.4.2 옥외정보통신공사의 범위

(1) 구내통신선로
① 단지 인입관로, 주배선반(MDF)설치, 주배선반(MDF)에서 각동 주단자함까지 선로 및 결선
(2) 방송
① 관리소 방송반에서 각동 약전단자반까지 선로 및 결선(각동 약전단자반에서 분기되는 상가, 지하주차장, 옥외스피커선로 등은 해당 아파트 정보통신공사에 포함 한다.)
② 관리소 방송반에서 직접 상가, 지하주차장 등의 약전 단자함까지 지중선로 및 결선
(3) 인터폰 및 인터컴
① 상호식 인터폰 및 선로일체
② 인터컴 선로 일체(인터컴 설치 및 결선제외)
③ 경비실에서 동단자함 및 동단자함에서 약전단자함까지 엘리베이터 비상통화용 배관(약전단자함과 승강로간 공배관 포함), 배선 및 결선
(4) 종합유선방송설비 관로
① 배관 : 단지 경계점부터 건물내부 최말단 옥내장치함까지(배관, 트레이, 덕트 등)
② 배선 : 인입 접속점으로부터 건물내부 최말단 옥내장치함까지(동축케이블)

1.4.3 지급자재와의 시공한계

(1) 옥내정보통신공사 시공분
① 기계실 제어반까지 스피커 배관, 배선 및 결선
② 경비실(또는 방재실)에서 약전단자함까지 인터폰 및 CCTV 배관, 배선 및 결선
③ 약전단자함에서 승강로 피트까지 인터폰 및 CCTV 배선용 공배관
④ CCTV 카메라에서 약전단자함까지 배관, 배선 및 RJ45 잭 마감(승강기 카메라 제외)
(2) 옥외정보통신공사 시공분
① 중앙감시반과 경비실간의 엘리베이터 인터폰 선로
(3) 엘리베이터설치공사 시공분
① 엘리베이터 인터폰 설치
② 승강기내의 카메라 설치
③ 약전단자함까지의 배선 및 결선, 동축케이블전송장치(TX,RX) 설치
(3) CCTV 납품업체 시공분
① 광변환스위칭허브에서 각 NVR까지 배선 및 결선

1.4.4 기타사항

(1) 공사시공한계와 관련하여 설계도서 또는 지급자재시방서 등에 별도의 명기가 있는 경우에는 이에 따른다.

1.5 공사의 시행

1.5.1 시공자격

(1) 정보통신공사는 정보통신공사업법 제14조에 의하여 등록된 자가 시공하여야 한다.

(2) 시공상세도

① 수급인은 “건설공사 시공상세도 작성지침”에 따라 당해공사 착수 15일전까지 세부사항의 작성내용을 반영하여 2부를 작성 제출 하여야 한다. 단, 기술검토 등을 요하지 않는 단순한 사항은 7일 전(휴일, 공휴일 제외)까지 제출한다.

② 수급인은 구조계산 및 수리계산을 요하는 부분 및 안전상 중요한 부분 등에 대하여 전문기술사의 검토를 받아야 한다.

③ 수급인은 작성한 시공상세도에 대하여 실명을 기입하고 서명 또는 날인을 하여 감독자의 승인을 받은 후 해당공사를 착수해야 한다.

④ 설계시 시공상세도 예정수량보다 실제 작성된 수량에 증감이 있는 경우 LH의 승인을 받은 수량에 따라 사후 정산하여야 한다.

⑤ 수급인은 승인된 시공상세도를 「LHCS 10 10 10 05 제출물 관리」에 따라 제출·관리한다.

1.6 자재

1.6.1 자재관리

(1) 공사에 사용되는 자재는 감독자의 확인을 받아야 하며, 변질품이나 손상품 또는 기능상 불량품으로 판정된 자재는 사용하지 말고 즉시 장외로 반출하여야 한다.

(2) LH에서 지급한 자재를 사용하는 경우에는 감독자의 확인을 받아야 하며, 사용 중 파손이나 유실된 자재는 즉시 원상 복구하여야 한다.

(3) 승인 및 신고자재는 이 절 부록2에 따른다.

(4) 이 절 부록2의 승인 및 신고자재 목록에 없는 자재라 할지라도 감독자가 품질확인 등을 위하여 승인을 받도록 요구할 시에는 그에 따라야 한다.

(5) 현장에서 설계변경 등으로 신규 자재를 사용할 때에는 그 자재의 승인여부에 대하여 감독자와 협의하여 그 판단에 따라야 한다.

1.6.2 지급자재

(1) KCS 31 10 21 (1.4) 를 따른다.

1.7 시스템 설명

(1) KCS 31 10 21 (1.4)를 따른다.

1.8 제출물

1.8.1 공사사진

(1) 총칙 LHCS 10 10 05 01 공사일반 의 공사사진 및 비디오 촬영에 따른 사진촬영대상부위는

다음과 같다.

① 슬래브배관 : 단위형별 배관상태 각 1개소 이상

② 지하매설물 : 단지내간선, 구내통신선로 인입관로 등의 매설심도 및 배관상태 파악이 가능토록 도로횡단, 일반구간으로 구분하여 용도별로 각 1개소 이상

③ 벽체관통부위의 지수날개 사용상태 : 통신인입부위

④ 배선공사 : 각종 단자함류 배선 처리상태- 용도별 각 1개소 이상

⑤ 접지공사 : 접지극 접속상태 및 매설심도, 구조물 등전위본딩 상태

⑥ TV 수신화면 칼라사진

⑦ 준공시설물 칼라사진

⑧ 기타 : 설계변경 근거자료 및 취약부위, 재시공부위, 특수 시공부위 등 감독자가 필요하다고 판단하는 부위

1.8.2 신고 및 인·허가서류

(1) 정보통신공사에 필요한 주요 인·허가 사항은 다음과 같다.

① 착공전 설계도 제출 (사업승인도서에 포함되었을 경우 별도 제출 면제)

② 정보통신공사 사용전검사

③ 감리결과보고서 제출 (감리자)

④ 초고속정보통신건물 예비인증

⑤ 초고속정보통신건물 본인증

⑥ 기타 관련 법령에서 정하는 인허가 수속

1.9 공사기록서류

(1) 통신공사 준공시에는 LHCS 10 10 35 준공에 따라 다음서류 등을 제출하여야 한다.

① 시험성적서

② 측정보고서(절연저항, 접지저항, TV 수신레벨 측정표 등)

③ 광케이블 시험 측정보고서

1.10 관공서 및 기타 수속

(1) KCS 31 10 21 (1.5)를 따른다.

1.11 별도 계약 및 제 규정

(1) KCS 31 10 21 (1.10)을 따른다.

1.12 품질관리

1.12.1 자재품질시험

(1) 일반사항

① 이 시방서에 명시된 시험대상 품목을 현장에 반입할 때는 시험성적서를 제출하여야 한다.

② 이 시방서 또는 공사시방서에 시험을 명시하지 않은 품목이라도 품질의 적정여부를

판별키 어려워 감독자가 요구할 때는 자재의 시험을 추가로 실시하여야 한다.

③ 이 시방서에 명시된 자재의 시험 및 반입자재 검수결과 시방규정에 불합격한 자재는 현장에서 즉시 반출하고 규정에 적합한 자재로 교체한다.

④ 시험성적표에는 소요지구 또는 제작일련번호를 명시하여야 한다.

⑤ 이 시험에 소요되는 제 비용은 수급인 부담으로 한다.

(2) 시험품목

① 이 시방서의 적용을 받는 주요 자재의 시험은 아래와 같다. 다만, 이 시방서 각 절에서 따로 시험을 요구하는 것은 그에 따른다.

표 1.12.1-1

품 목	규 격	시험방법	시험항목	시험수량
방송설비	메인앰프	공인기관시험	72010의 - 1.5.1 다 - 2.4.2 라, 마, 바	전 량
	믹서앰프	〃	72010의 - 1.5.1 다 - 2.5.2 다, 라, 마	전 량
	비상전원	〃	72010의 - 2.19.1 - 2.19.3의 나, 다, 라	전 량
	스 피 커	〃	72010의 - 2.20.1 자 - 2.20.2 다	공구별1개 (규격별)
TV 공청 설비용	안테나	제작자 자체시험	71510의 - 2.4.2 라 - 2.4.3 바	전 량
	혼합기	〃	- 1.5.1 카 - 2.6.10 라	〃
	위성방송수신기	〃	- 1.5.1 카 - 2.6.8 다	〃
	위성방송저잡음 블록변환기	〃	- 1.5.1 카 - 2.4.4 라	〃
	위성방송분배기	〃	- 1.5.1 카 - 2.6.7 라	〃
	분리기	〃	- 1.5.1.카 - 2.6.3 다	〃
	광대역통화여파기	〃	- 1.5.1.카 - 2.5.2 나	〃
	고주파	〃	71510의	공구별

품 목	규 격	시험방법	시험항목	시험수량
	동축 케이블		- 2.11 가	소요수량의 5%
감지기 박스	제조업자 규격	제작자 자체시험	KSC 8436의 압축시험, 내열성 및 내연성 시험	공구별 5개
구내통신 선로설비	접속자재 (MDF, 동단자함, 층단자함, 세대단자함용)	제작자 자체시험	ISO 또는 EIA/TIA-568B 기준에 의한 - 감쇄량 - 전파지연 - 지연왜곡 - 근단누화 - 원단누화 - 반사손실 - 원격지근단누화 - 원격지원단누화	공구별 1개 (용도별)
	광케이블, 광단자함, 광커넥터	제작자 자체시험	EIA/TIA-568A 기준에 준함	공구별 소요수량의 5%
비디오폰 설비	비디오폰, 인터폰, 인터폰모기, 인터캄, 중계장치, 로비폰	제작자 자체시험	72511의 - 1.5 나	규격별 1개
주배선반 및단자함	세대통합관리반	공인기관시험 (KS C 8326)	71040 - 2.5 가	공구별 1개
감시카메라 설비	카메라, DVR	제작자 자체시험	74010의 - 1.5 나	규격별 1개
통신용 SPD	음성용 신호용 영상용 공시청용	공인기관시험 (KS C IEC 61643-21)	KS C IEC 61643-21 형식시험	규격별2개
라디오 재방송 설비	안테나	제작자 자체시험	71520의 - 2.3.1 가	전 량
	증폭기		- 1.5.1 다, - 2.5.1 나, - 2.5.2 나, - 2.5.3 나	〃
	분배기		- 2.6.1 나	〃
	혼합기		- 1.5 다, - 2.6.2 나	〃
	누설동축	〃	- 2.4.1 나	공구별

품 목	규 격	시험방법	시험항목	시험수량
	케이블			소요수량의 5%

다만, 1. KS 표시품 및 전기용품 및 생활용품 안전관리법에 의한 인증제품, 형식승인품, 적합성 평가표시품(이하 "KS표시품 등"이라 한다.)은 시험은 면제한다. 단, KS표시품 등이라도 각절에서 별도 시험을 요구할시는 그에 따른다.

2. MDF, 동, 층, 세대단자함에 사용되는 접속자재가 구조등이 같은 형태의 자재일 경우 용도별로 각각 따로 시험하지 아니할 수 있다

3. 기기의 서지내성 시험은 방송통신위원회고시 '전자파보호기준'의'서지 내성시험방법 KN61000-4-5'에 의한다.

(3) 현장장비

다음의 측정기구는 공사기간 중 필요시 현장에 비치하여야 한다.

① 접지저항 측정기

② 절연저항 측정기

③ 만능테스터

④ TV 수신상태 측정용 장비(31753005 방송공동수신설비 1.5.2 시험기기 참조)

⑤ 기타 공사에 필요한 각종 기기 및 장비

1.12.2 점검 및 평가

(1) 현장지도점검

① 지역본부 및 지사

표 1.12.2-1

구 분	공 종	점 검 시 기
정보통신	· 자재반입가공 · 슬래브배관공사 · 벽체배관공사 · 입선 · 기구취부공사 · 준공전	· 가공직전 · 1층바닥 배관시 · 중간층 바닥배관시 · 옥탑층 배관시 · 벽체배관 직전 · 입선 착수시 · 기구 취부직전 · 준공10 ~ 20 일전

1.12.3 견본시공

(1) LHCS 10 10 15 품질관리 의 샘플주택 및 시험(견본)시공에 따라 스피커 및 비디오폰 등을 견본시공 하여야 한다.

1.12.4 시공 확인 및 점검

(1) LHCS 10 10 15 품질관리 의 시공확인에 따른 주요공사 시공확인시점 및 공정단계별 주요검사 항목은 부록 1과 같다.

1.12.5 정보통신 건물 인증명판 설치

(1) 초고속정보통신설계 등급에 적합한 인증 등급을 받아 인증명판은 감독(조경, 건축)과 협의하여 시각적 효과가 뛰어난 단지출입구의 조경시설물(문주 또는 입구 장식벽) 또는 관리동에 부착 설치하여야 한다.

1.12.6 격려장 및 경고장 제도

(1) 정보통신공사에 대한 격려장 및 경고장 제도는 LHCS 10 10 15 품질관리 1.17 격려장 및 경고장 제도를 적용한다.

1.13 운반, 보관, 취급

1.13.1 시설물의 훼손 및 유지

(1) 공사중 시설물을 파괴 또는 손상하였을 때는 즉시 감독자의 지시에 따라 수급인 부담으로 복구 또는 재시공해야 한다.

(2) 복구 및 재시공에 사용되는 자재 또는 복구된 시설물이라도 품질이 불명확하여 감독자가 요구할 때는 이 시방서에 따라 시험을 해야 한다.

1.14 가설건물

(1) 가설건물의 설치기준은 LHCS 21 10 00 가설시설물 설치 및 LHCS 21 20 10 가설사무소에 준한다.

(2) 가설건물은 유류 및 기타 인화성물질 보관시 화재예방을 위하여 안전조치를 하고 출입문에 화재예방표지 및 자물쇠를 설치하고 소화기를 비치하여야 한다.

1.15 공사용 전력

(1) 시공에 필요한 공사용 전력은 건축공사에서 각 공종별로 필요한 시설용량을 확보하므로 착공시 시설용량을 건축업체와 협의하고 사용전력요금은 실사용자가 부담하도록 한다.

1.16 안전관리

(1) 정보통신공사의 안전관리는LHCS 10 10 25 안전 및 보건관리, LHCS 10 10 30 환경관리 및 LHCS 10 10 05 60 정보통신공사 안전관리에 따른다.

1.17 공사현장관리

(1) KCS 31 10 21 (2,4), (3,4)를 따른다.

2. 자 재

2.1 일반사항

(1) KCS 31 10 21 (2.1)을 따른다.

2.2 소프트웨어(Software)

(1) 각종 시스템에 적용되는 운영체계(OS) 및 관련 소프트웨어(라이센스 포함)의 비용은 수급인이 부담한다.

2.3 자재 관리

(1) KCS 31 10 21 (2.2)를 따른다.

2.4 자재의 시험, 검사

(1) KCS 31 10 21 (2.3)을 따른다.

3. 시 공

(1) KCS 31 10 21 (4)를 따른다.

부록 1

주요공사 시공확인 시점

공 종	시공확인(검사) 시점	검사 범위
배관공사	· 슬래브 배관 -시공완료 후 -거푸집 해체후	· 동별 매층 · 동별 5층마다 1회

주요공사 시공확인시점 및 주요검사항목

공 종	시공확인시점	주 요 검 사 항 목
슬래브 배관	시공완료후	1. 매입배관 2. 박스,함의 수직수평,설치위치 및 배관 인출 위치 3. 상하부 철근사이 배관고정 4. 밀집배관부위 배관과 배관사이 이격거리 유지 5. 곡률반경 및 1구간 굴곡개소 준수 6. 자재의재질 및 규격 (관, 박스, 함, 부속류 등) 7. 박스 및 함의 도장상태 8. 함 및 박스내 격벽 설치여부(동력 및 제어선 동시 수용할 경우) 9. 연결부위 접속상태(배관과 배관, 배관과 박스) 10. 오물 침입방지 처리상태 11. 보강철물 조립 (박스, 함) 및 거푸집면 고정상태 12. 문틀및 벽면 모서리 부위 이격거리 유지
	거푸집 해체후	1. 배관 막힘 확인 (관통시험) 2. 못등 철물 노출부분 제거상태 3. 함 (박스) 수직수평 및 파손여부 4. 박스 및 함 보양상태

공정단계별 주요검사항목

공 종	공정단계별	주 요 검 사 항 목
1. 가설공사 · 가설건 물	· 설치완료후	1. 가설건물의 규격 및 상태 2. 본건물(아파트, 부대시설), 도로 및 대지경계선과의 이격거리 확보 3. 가설건물위치 및 기준 4. 공사현황판 설치 5. 안전표지판 및 소화기 비치
2. 배관공사 · 노출배관	· 시공완료후	1. 노출배관의 시공상태 2. 자재의재질 및 규격(관, 박스, 함, 부속류 등) 3. 굴곡각도, 구부림, 굴곡개소등 확인 4. 관말단처리상태

공 종	공정단계별	주 요 검 사 항 목
		5. 회로수에따른 함의 규격 적정 6. 박스 및 함의 도장상태 7. 함 및 박스내 격벽설치 (동력 및 제어선 동시 수용할 경우) 8. 함 및 박스의설치위치,높이 및 배관 인출방향 9. 수직수평 및 고정상태 (함, 배관) 10. 부위별 적정 부속류 사용 11. 기계배관의 간섭 또는 기계배관 상부에 설치
· 조적배관	· 시공완료후	1. 함 및 박스의 재질 및 규격 2. 회로수에 따른 함 및 박스의 크기 3. 박스 및 함의 도장상태 4. 함 및 박스내 격벽설치(동력 및 제어선 동시 수용할 경우) 5. 함 및 박스의 수직수평상태 6. 부위별적정 부속류 사용 7. 오물 침입방지 상태 (보양) 8. 타시설물과 중복여부 확인 9. 설치높이 (함, 박스) 및 위치
3. 함설치공사 · 전화약전단자 함 설치	· 함설치완료후	1. 규격품 여부 2. 함 설치상태 (돌출, 과다매입, 설치높이, 위치,수직, 수평등) 3. 보양상태 4. 함청소 및 도장상태 5. 천공부위 마감상태 아래 '설치완료후"에 준함
	· 성단작업 견본 시공 후	아래 '성단작업 완료후'에 준함
	· 성단작업 완료 후	1. 래핑 및 단자조임 상태 2. 선번장 정리 및 부착상태 3. 선번장과 세대의 일치확인(본선, 예비선 바뀜 포함) 4. 접지선 접속상태 5. 인입케이블 주위 및 예비공 코킹 충진상태 6. 잡음, 수화등 통화 상태 확인 7. 배선 정리상태 (포박 및 여장) 8. 함청소 및 도장상태
· TV 증폭기함 설치완료 후	· 함설치 완료 후	1. 함의 규격 및 재질 2. 함의 청소 및 도장상태 3. 보양상태 4. 함 설치상태 (돌출 및 과다매입, 설치높이, 위치 등)
	· 기기설치 견본 시공 후	아래 '기기설치후'에 준함
	· 기기설치	1. 기기배치 및 케이블 정리상태

공 종	공정단계별	주 요 검 사 항 목
	완료 후	2. 증폭기함내 회로분리상태 (표찰부착) 3. 천공부위 마감상태 4. 시건장치 설치상태 5. 기기의 재질 및 규격 6. 전원콘센트 (접지극부) 시공상태 7. 세대인입 배관부위 결로방지용 코킹 처리 상태
· 세대단자함, 세대통합 관리 반	· 함설치완료후	1. 함의 규격 및 재질 2. 함 설치상태(돌출, 과다매입, 설치높이, 위치, 수직, 수평등) 3. 함 청소 및 보양상태
	· 기기설치 견본 시공 후	아래 '결선완료후'에 준함
	· 결선완료 후	1. 기기의 규격 및 나사의 재질 등 2. 단자대 등 기기의 배치(허브 설치공간등) 및 결선상태 3. 패치코드 설치상태 4. 광전변환기 설치상태(접소포트 분리구성등) 5. 접지여부 및 접지저항 6. 구내선로의 링크성능 시험
4. 배선공사 · 세대배선	· 시공완료 후	1. 입선전 관통시험 및 청소상태 2. 색상구분상태 3. 전선 종류 및 규격 4. 전선의 배관내 접속확인 5. 박스내 전선 여장길이 6. 강전류전선과 약전류전선의 이격거리(절연상태) 유지여부 7. 절연저항 측정확인 8. 세대간 연결배관 방음 처리상태
· 간선배선	· 시공완료 후	1. 케이블 종류 및 규격 2. 배관내 인입율 유지 3. 함내 전선 여장길이 4. 수직배관 풀박스내 전선지지 5. 절연저항 측정 확인 6. 강전류전선과 약전류전선의 이격거리(절연상태) 유지여부
5. 기구설치 공사 · TV 직렬 단자, 통신 인출구, 스피커	· 견본시공후	아래 '설치완료후'에 준함
	· 설치완료 후	1. 기구의 재질 및 규격 2. 용도별 적정기구 설치' 3. 전선의 접속상태 (TV, 전화) 4. 기구의 수직, 수평 및 고정상태 5. 기구주위 훼손 (도배지) 여부 6. 세대간 연결배관 부위 누화방지 처리상태 7. 석고따기 (수성사인펜 사용금지) 및 주위 마감상태 (석고본드충진)
· 인터폰, 비디	· 견본시공 후	아래 '설치완료후'에 준함

공 종	공정단계별	주 요 검 사 항 목
오폰(자기)	· 설치완료 후	1. 기기의 기능 및 재질 2. 설치높이 및 위치 3. 누화방지 처리상태 (흡음재 충진) 4. 결로방지용 코킹처리상태
· 인터폰, 비디오폰 (모기)	· 견본시공 후	아래 '설치완료후'에 준함
	· 설치완료 후	1. 기능별 작동상태 2. 엘리베이터, 기계실 등 통화 상태 3. 신호음 구분상태 4. 회로명기 확인
· 주방 TV폰 주방라디오폰	· 견본시공 후	아래 '설치완료후'에 준함
	· 설치완료 후	1. 기기 규격 확인 2. 기기 설치 및 고정상태 3. 성능시험
· 비상콜 전화	· 견본시공 후	아래 '설치완료후'에 준함
	· 설치완료 후	1. 기기 설치상태 2. 기능별 작동상태
· 시각장애인용 음성유도 신호기	· 설치완료 후	1. 음성유도신호기(고정기) 규격 및 설치상태 2. 동작상태
6. 기기설치공사 · 방송설비	· 견본시공 후	아래 '설치완료후'에 준함
	· 설치완료 후	1. 앰프의 규격 및 기능 2. 회로별, 동별, 단지전체 기능 분리상태 3. 비상 전원장치 기능상태 (비상 및 상용 자동절체, 과충전, 과방전 방지 등) 4. 화재시 연동 및 비상 방송 절체상태 5. 스피커 작동상태 6. 회로명기 및 단자처리 7. 축전지 용량
· TV공청 안테나 설치	· 견본시공 후	아래 '설치완료후'에 준함
	· 설치완료 후	1. 안테나재질 및 규격확인 2. 지지금구류 재질 및 규격확인 3. 안테나설치상태(고정및 방향, 피뢰침과의 이격거리) 4. 방수처리상태 (코킹 및 웨터캡) 5. 화면조정상태 (화상도) 6. 최종단유닛 수신전계강도 60dB이상 유지 및 화질조사
· 감시카메라	· 설치완료 후	1. 지지금구류 재질 및 규격확인

공 종	공정단계별	주 요 검 사 항 목
설치		2. 카메라 (고정, 가동형) 설치위치 3. 모니터 및 인터폰 데스크 위치 4. 화면조정상태 (화상도) 5. 회로구분 (엘리베이터, 주차장) 및 선택기능상태
· 인포넷센터 설비	· 설치완료 후	1. 컴퓨터, 프린터등 기기규격 2. 장비 설치위치의 적정성 및 설치상태 3. 컴퓨터 프로그램 및 운영시험
· 안내정보기기 (키오스크)	· 설치완료 후	1. 종합안내단말장치 등 기기규격 2. 기기 설치상태 3. 종합안내설비 기능시험
· 무인택배설비	· 설치완료 후	1. 무인택배함 및 구성품 규격 2. 기기 설치상태 3. 택배시스템 기능시험 및 연동상태
· 교환기 설비	· 설치완료 후	1. 교환기의 규격, 형식, 기능 2. 교환기의 배치 및 설치(결선포함) 상태 3. 국선 중계대 설치상태 4. 전원장치(정류기, 축전지) 설치상태
7. 옥외통신공사 · 공동구 공사	· 시공완료 후	1. 케이블규격 및 중간접속 여부 2. 케이블 포박 상태 3. 회로별 표찰 부착 상태 4. 덕트 및 풀박스내 케이블 정리 상태
· 옥외스피커 설치공사	· 시공완료 후	1. 스피커의 규격 및 성능 2. 스피커의 설치위치 및 방향 3. 스피커의 고정상태 4. 스피커의 지중배관상태
· 지중관로공사	· 매설준비완료 후	1. 배관의 매설 깊이 2. 전선관 배열 및 고임상태 3. 전선관 곡률반경 유지상태 4. 전선관 접속부위 접속상태
· 수공(맨홀) 설치공사	· 콘크리트타설 전	1. 설치위치 및 높이 2. 규격 3. 인출입방향
	· 시공완료 후	1. 설치높이 2. 배관 인출입 주위 마감 상태 3. 뚜껑 재질 및 규격 4. 케이블 걸이 설치상태
· 접지공사	· 매설준비완료	1. 매설깊이

공 종	공정단계별	주 요 검 사 항 목
	후	2. 전선과 접지봉 접속상태 3. 종별접지저항
	· 준공 전	1. 접지 저항값 유지여부확인(토공정리시 탈락여부)
· 라디오 재방송 설비	· 설치 완료후	1. 안테나 재질 및 설치상태 2. 재방송중계기기의 규격 및 설치상태 3. 소방용 무선접속단자함 설치상태 4. 케이블 규격 및 설치상태
8. 원격자동검침 설비공사 · 세대전송장치	· 견본 시공후	아래 '설치완료후'에 준함
	· 설치완료후	1. 기기의 기능 및 재질 2. 기능별 작동상태 3. 전선의 접속상태 4. 기구의 고정상태 5. 절연저항 측정 확인
9. 홈 네트워크 설치공사 · 세대단말기 (월패드) · 게이트 웨이, 공동현관기, 경비실기	· 견본시공 후	아래 '설치완료후'에 준함
	· 설치완료 후	1. 기기의 기능 및 재질 2. 설치높이 및 위치 3. 누화방지 처리상태(흡음재 충진) 4. 결로방지용 코킹처리상태 5. 기능별 작동상태 6. 전선의 접속 및 정리상태 7. 기구의 고정상태 8. 절연저항 측정 확인
· 네트워크장비, 서버(소프트 웨어포함)	· 설치완료 후	1. 장비 및 서버의 규격 및 기능 2. 기능별 작동상태 3. 케이블의 접속 및 정리상태 4. 회로명기 및 단자처리 5. UPS 용량 6. 장비설치 위치의 적정성 및 설치 상태 7. 자동복구, 리셋 등 장애후 정상서비스 여부 검사

※ 도시정보화시설(U-city) 공사는 각 지구별 공사시방서에 따름

부록 2

승인 및 신고자재 목록

공사명	분야	대상 품목	승인	신고	비고
통신관로공사	옥외통신관로공사	가. 전선관		O	
구내통신 선로설비	주배선반 및 단자함	가. 주배선반 및 접속자재 나. 통신단자함 및 접속자재 다. 인출구		O O O	
	광케이블 설치공사	가. 광케이블, 광패치코드 나. 광전변환장치 및 HUB 다. 광분배함(19“ OPEN RACK 및 벽부형)	 O O	O	
방송공동 수신설비	방송공동수신설비 라디오재방송설비	가. 안테나 나. 장치함 다. 주전송장치	O O O		
방송설비	방송설비	가. 스피커 나. 방송반	 O	O	
홈영상음향 정보설비	비디오폰	가. 비디오폰 나. 카메라,로비폰,감지기	O O		
	주방 TV폰, 라디오	가. TV폰, 라디오	O		
	인터폰 및 인터컴	가. 상호식인터폰 나. 인터컴		O O	
	비상콜전화	가. 비상콜전화	O		
	비상벨	가. 비상벨버튼스위치(경광등 일체형) 나. 비상벨허브 다. 비상벨중앙제어기 라. 비상벨서버, 모니터	O O O O		
	인포넷센터설비	가. 컴퓨터 나. 프린터	O O		
	시각장애인용 음성유도신호	가. 음성유도신호기		O	
	안내정보기기	가. 키오스크	O		

공사명	분야	대상 품목	승인	신고	비고
이동통신 선로설비	이동통신선로설비	가. 안테나 나. 케이블 다. 증폭기		○ ○ ○	
홈네트워크 시스템	홈네트워크시스템	가. 세대단말기(월패드), 서브폰, 도어카메라 나. 네트워크장비 및 서버(소프트웨어포함) 다. 경비실기, 공동현관기 라. 통합리모컨겸용 무선전화기	○ ○ ○ ○		
무인택배시스템	무인택배시스템	가. 무인택배함(제어부,규격별함류) 나. 무인택배서버(소프트웨어포함)	○ ○		
감시카메라설비	감시카메라설비	가. 감시카메라, 하우징, 모니터, 외장형 UTP TX, UTP 허브 나. 녹화기, 선택기, 분배기, 스위칭허브	○ ○		
교환기설비	교환기설비	가. 교환기 및 접속자재 나. 전원장치(정류기, 축전지)	○		
감시제어설비	주차관제설비	가. 루프코일 나, 검지기 다. 경보등 라. Image Processor 마. 제어반 바. 카메라, 적외선등, 차단기, 신호등 아. 무정전전원장치 자. 차량유도등	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○		
	차량출입 통제시스템	가. RF카드리드기 및 RF컨트롤러 나. RF카드, 자동차단기 다. 차량출입통제서버 라. 루프코일(Loop Coil), 차량검지기 마. 수동ON/OFF 스위치	○ ○ ○ ○ ○		

※ 배관, 배선 및 접지공사는 전기공사와 동일
※ 도시정보화시설(U-city) 공사는 각 지구별 공사시방서에 따름

집필위원

성 명	소 속	성 명	소 속
최한봉	한국토지주택공사	이명구	한국토지주택공사
공인수	한국토지주택공사	신환주	㈜선진엔지니어링종합건축사사무소

자문위원

성 명	소 속	성 명	소 속
류호웅	한국토지주택공사	이병재	한국토지주택공사
신용철	한국토지주택공사	김세동	두원공과대학교
윤종관	한국토지주택공사		

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
이영호	한국건설기술연구원	김세동	두원공과대학교
구재동	한국건설기술연구원	김수길	효서대학교
김기현	한국건설기술연구원	남기범	한국전기기술인협회
김나은	한국건설기술연구원	박철규	서울주택도시공사
김태송	한국건설기술연구원	신형철	인천국제공항공사
김희석	한국건설기술연구원	신효섭	(주)더힐코리아
류상훈	한국건설기술연구원	왕용필	한국전기산업연구원
소병진	한국건설기술연구원	유흥국	건일파트너스
원훈일	한국건설기술연구원	이복희	인하대학교
이승환	한국건설기술연구원	이봉섭	강원대학교
이용수	한국건설기술연구원	이주철	대한전기협회
이용준	한국건설기술연구원	이준규	(주)중민
주영경	한국건설기술연구원	장성규	(주)하이텍이피시
최봉혁	한국건설기술연구원	정영호	한국교통대학교
허원호	한국건설기술연구원	조병우	석우엔지니어링(주)
		주강필	SK건설(주)
		최옥만	한국토지주택공사
		한석우	국제대학교

중앙건설기술심의위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
권윤경	금양테크(주)	이은숙	한국농어촌공사
김찬문	한국수자원공사	주강필	SK건설(주)
박경윤	LG전자	홍언영	(주)세화
송춘호	인천국제공항공사		

소관부처

성 명	소 속	성 명	소 속
정우진	국토교통부 토지정책과	문영훈	국토교통부 토지정책과

(분야별 가나다순)

LHCS 10 10 05 55 : 2020

정보통신공사 일반

2020년 12월 9일 발행

소관부서 국토교통부 토지정책과

관련단체 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

작성기관 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

국가건설기준센터
(10223) 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
☎ 031-910-0444
http://www.kcsc.re.kr

LHCS 10 10 05 60 정보통신공사 안전관리

LH 전문시방서

Korea Land & Housing Corporation Construction Specification

LHCS 10 10 05 60 : 2020

정보통신공사 안전관리

2020년 12월 9일 제정

http://www.kcsc.re.kr

국토교통부

LH 한국토지주택공사

LH 전문시방서 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

「LH 전문시방서(LHCS ; LH Construction Specification)」는 국가건설기준(KCS ; Korea Construction Specification)을 기본으로 작성한 종합적인 시방기준으로서, 단위공사 설계 시 해당 공사의 특성과 여건 등에 맞게 공사시방서를 작성하는데 활용하기 위한 전문시방서이므로 관계법상 구속력과 계약도서로서의 효력이 없습니다.

이 시방기준 발간 시점에 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있으며, 이 시방 기준으로 공사시방서 작성 시 반드시 최신 시방기준 등을 확인 후 작성하시기 바랍니다.

전문시방서 제·개정 연혁

·이 시방기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 LH 전문시방서와 국가건설기준(표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

·이 기준은 기존의 LH 전문시방서를 중심으로 KCS 내용 및 체계에 맞게 통합 정비하여 제정한 것으로 제・개정 연혁은 다음과 같다.

전문시방서	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
LH 전문시방서	• LH 전문시방서 제정	제정 (2012.6)
LHCS 10 10 05 60 : 2020	• 국가건설기준 코드체계화에 따른 통합 정비 제정	제정 (2020.12)

제　　정 : 2020년 12월 9일	개　　정 :
심　　의 : 중앙건설기술심의위원회	자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소관부서 : 국토교통부 토지정책과	
관련단체 : 한국토지주택공사	작성기관 : 한국토지주택공사

목 차

1. 일반사항 ····· 1
1.1 적용범위 ····· 1
1.2 참고 기준 ····· 1
1.3 용어의 정의 ····· 1
1.4 안전관리담당자 ····· 1
1.5 전기작업 시 안전조치 ····· 1
1.6 안전시설 ····· 1
1.7 안전검사 ····· 2
1.8 기타 위험한 작업 장소에서의 안전관리 ····· 2
1.9 환경관리 ····· 2
2. 자재 ····· 2
3. 시공 ····· 2

1. 일반사항

1.1 적용범위

(1) 이 기준은 한국토지주택공사(이하 LH라 한다.)에서 발주하는 공사로서, LHCS 10 10 25 안전 및 보건관리, LHCS 10 10 30 환경관리와 관련하여 정보통신공사의 안전관리에 적용한다.

(2) 정보통신공사의 안전 및 보건관리와 관련하여 이 절에서 언급된 사항을 제외하고는 LHCS 10 10 25 안전·보건 및 환경관리에 따른다.

1.2 참고 기준

내용 없음

1.3 용어의 정의

내용 없음

1.4 안전관리담당자

(1) 수급인은 다음의 작업 시 안전관리담당자를 지정, 상주시켜야 한다.

① 통신용 맨홀 및 핸드홀에서의 작업수행 시

② LHCS 10 10 25 안전 및 보건관리 에 규정된 해당 작업수행 시

③ 정보통신공사와 관련하여 위험이 있다고 감독자가 인정하는 작업수행 시

④ 정보통신공사와 관련하여 LHCS 10 10 05 40 전기공사 안전관리 1.4.1에 규정된 전기작업 수행 시

1.5 전기작업 시 안전조치

(1) 정보통신공사를 수행함에 있어 전기와 관련한 작업이 필요할 경우에는 반드시 전기관련 기술이 숙련된 기능공이 수행하여야 한다.

(2) 위에 따른 전기작업 시 안전조치에 관한 사항은 LHCS 10 10 05 40 전기공사안전관리 1.5에 따른다.

1.6 안전시설

1.6.1 안전표지판

(1) 수급인은 다음의 안전표지판을 설치하거나 부착하여야 한다.

표 1.6.1-1

주요내용	종 류	용도 및 사용장소	설치장소 예시
금지표지	출입금지 표지	출입을 통제하여야 할 장소	
경고표지	인화성물질경고 표지, 화재주의 표지	휘발유나 그 저장 장소 등 화기의 취급을 극히 주의하여야 하는 물질이 있는 장소	휘발유, 시너저장소 주변 자재창고
	위험장소 표지	위험한 물체가 있는 장소	통신맨홀앞

주요내용	종 류	용도 및 사용장소	설치장소 예시
기 타	무재해 기록판	작업자의 안전의식을 고취하기 위하여 필요한 장소	가설 사무실앞
	안전수칙판	작업전 안전사고 방지를 위하여 작업 준비 중인 장소	가설창고앞
	안전제일 표지판	안전의식을 고취하기 위하여 필요한 장소	가설사무실 전후면 각 2개소, 측면 각 1개소

1.6.2 위험물 저장소

(1) 화약, LPG, 산소, 아세틸렌, 유류, 도료 등은 위험물저장소를 설치하여 보관・관리하여야 한다.

1.7 안전검사

1.7.1 안전관리상태 점검

(1) LH는 공사의 안전한 수행을 위하여 정기 또는 수시로 수급인의 안전에 관한 제반의 관리상태를 점검 또는 진단하여 미흡하거나 잘못된 사항에 대한 시정 및 해당공사의 일시중단을 요구할 수 있으며, 이와 같은 요구가 있을 때에 수급인은 즉시 해당공사를 중지하고 시정조치 하여야 한다.

1.8 기타 위험한 작업 장소에서의 안전관리

(1) 경사지붕이나 옥탑층에서의 작업 등 감독자가 특히 위험하다고 지정하는 작업 등은 반드시 안전관리담당자의 입회하에 작업하도록 하고, 해당 작업 경력이 있는 숙련공이 작업하도록 조치하여야 한다.

1.9 환경관리

1.9.1 LHCS 10 10 30 환경관리에 따른다.

2. 자재

내용없음

3. 시공

내용없음

집필위원

성 명	소 속	성 명	소 속
최한봉	한국토지주택공사	이명구	한국토지주택공사
공인수	한국토지주택공사	신환주	(주)선진엔지니어링종합건축사사무소

자문위원

성 명	소 속	성 명	소 속
류호웅	한국토지주택공사	이병재	한국토지주택공사
신용철	한국토지주택공사	김세동	두원공과대학교
윤종관	한국토지주택공사		

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
이영호	한국건설기술연구원	김세동	두원공과대학교
구재동	한국건설기술연구원	김수길	효서대학교
김기현	한국건설기술연구원	남기범	한국전기기술인협회
김나은	한국건설기술연구원	박철규	서울주택도시공사
김태송	한국건설기술연구원	신형철	인천국제공항공사
김희석	한국건설기술연구원	신효섭	(주)더힐코리아
류상훈	한국건설기술연구원	왕용필	한국전기산업연구원
소병진	한국건설기술연구원	유흥국	건일파트너스
원훈일	한국건설기술연구원	이복희	인하대학교
이승환	한국건설기술연구원	이봉섭	강원대학교
이용수	한국건설기술연구원	이주철	대한전기협회
이용준	한국건설기술연구원	이준규	(주)중민
주영경	한국건설기술연구원	장성규	(주)하이텍이피시
최봉혁	한국건설기술연구원	정영호	한국교통대학교
허원호	한국건설기술연구원	조병우	석우엔지니어링(주)
		주강필	SK건설(주)
		최옥만	한국토지주택공사
		한석우	국제대학교

중앙건설기술심의위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
권윤경	금양테크(주)	이은숙	한국농어촌공사
김찬문	한국수자원공사	주강필	SK건설(주)
박경윤	LG전자	홍언영	(주)세화
송춘호	인천국제공항공사		

소관부처

성 명	소 속	성 명	소 속
정우진	국토교통부 토지정책과	문영훈	국토교통부 토지정책과

(분야별 가나다순)

LHCS 10 10 05 60 : 2020

정보통신공사 안전관리

2020년 12월 9일 발행

소관부서 국토교통부 토지정책과

관련단체 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

작성기관 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

국가건설기준센터
(10223) 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
☎ 031-910-0444
http://www.kcsc.re.kr

LHCS 10 10 10 05 제출물 관리

LH 전문시방서

Korea Land & Housing Corporation Construction Specification

LHCS 10 10 10 05 : 2020

제출물 관리

2020년 12월 9일 제정

http://www.kcsc.re.kr

국토교통부

LH 한국토지주택공사

LH 전문시방서 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

「LH 전문시방서(LHCS ; LH Construction Specification)」는 국가건설기준(KCS ; Korea Construction Specification)을 기본으로 작성한 종합적인 시방기준으로서, 단위공사 설계 시 해당 공사의 특성과 여건 등에 맞게 공사시방서를 작성하는데 활용하기 위한 전문시방서이므로 관계법상 구속력과 계약도서로서의 효력이 없습니다.

이 시방기준 발간 시점에 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있으며, 이 시방 기준으로 공사시방서 작성 시 반드시 최신 시방기준 등을 확인 후 작성하시기 바랍니다.

전문시방서 제·개정 연혁

·이 시방기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 LH 전문시방서와 국가건설기준(표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

·이 기준은 기존의 LH 전문시방서를 중심으로 KCS 내용 및 체계에 맞게 통합 정비하여 제정한 것으로 제・개정 연혁은 다음과 같다.

전문시방서	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
LH 전문시방서	• LH 전문시방서 제정	제정 (2012.6)
LHCS 10 10 10 05 : 2020	• 국가건설기준 코드체계화에 따른 통합 정비 제정	제정 (2020.12)

제　　정 : 2020년 12월 9일	개　　정 :
심　　의 : 중앙건설기술심의위원회	자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소관부서 : 국토교통부 토지정책과	
관련단체 : 한국토지주택공사	작성기관 : 한국토지주택공사

목 차

1. 일반사항 ····· 1
1.1 적용 범위 ····· 1
1.2 참고 기준 ····· 1
1.3 용어의 정의 ····· 1
1.4 제출물의 유형 ····· 1
1.5 제출절차 등 ····· 3
1.6 제출물 관리대장 ····· 5
1.7 착공 신고서 제출물 ····· 6
1.8 착공초기시점 제출물 ····· 6
1.9 공정관리 제출물 ····· 7
1.10 공정별 인력 및 장비투입 계획서 제출물 ····· 8
1.11 시공상세도면(Shop Drawing) ····· 8
1.12 자재 및 제품자료 ····· 9
1.13 견본(Sample) ····· 01
1.14 제출, 신고 및 인·허가 신청 제출물 ····· 11
1.15 검사, 검측 및 설계변경 제출물 ····· 13
1.16 제출물 검토 ····· 13
1.17 수급인의 책임 ····· 13
1.18 변경 ····· 13
2. 자재 ····· 14
3. 시공 ····· 14
부록 ····· 15

1. 일반사항

1.1 적용 범위

(1) 이 기준은 한국토지주택공사(이하 LH라 한다)에서 발주하는 공사로서, 서류의 제출과 승인을 얻기 위하여 수급인이 LH에 제출할 서류의 작성 및 제출절차 등 제출물의 일반적인 관리에 관하여 적용한다.

(2) 어느 특정 기준에서 제출물을 특별히 요구하는 경우 상세한 요건은 해당 기준에 별도로 기술하여 적용한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

내용 없음

1.2.2 관련 기준

- KCS 10 10 10 공무행정요건
- LHCS 10 10 05 01 공사일반
- LHCS 10 10 20 자재관리
- 주택건설기준 등에 관한 규정
- 건설공사 시공상세도 작성 지침(국토교통부)
- 공동주택의 소음 측정 기준(국토교통부 고시)
- 건강친화형 주택 건설기준 (국토교통부 고시)
- 수치지도 수정용 건설공사 준공도면 작성에 관한 지침

1.3 용어의 정의

(1) 용어의 정의는 KCS 10 10 10(1.3)에 따른다.

1.4 제출물의 유형

(1) 수급인이 공사 시행을 위하여 LH에 제출해야 하는 제출물의 구분은 다음 사항과 같이 SD-번호와 명칭(ex. SD-1 착공단계 제출물)으로 적용하며, 제출물의 종류 및 부수 등은 해당 시방에 명시된 내용을 적용한다.

1.4.1 착공전 제출물(SD-1)

(1) 착공전 제출물이라 함은 공사 착공 전 또는 해당 공종의 작업시작 전에 요구되어지는 다음 사항과 같은 제출물들을 말하며, 작업에 사용되는 재료, 제품, 장비 또는 구성품들에 대한 정보를 포함한다.

① 하도급시행계획서
② 건설공사 공정예정표
③ 제출물 관리대장
④ 안전 및 보건관리계획

⑤ 시공계획
⑥ 품질관리계획 또는 품질시험계획
⑦ 환경관리계획

1.4.2 **제품자료**(SD-2)

(1) 카탈로그 컷, 생산현황, 제품 도해, 사용실적, 크기 및 외관 등을 나타낸 사용 설명서와 책자 그리고 공사의 일부분에 대한 자재, 시스템 또는 장비의 기타 특성.
(2) 제품 보증이 추가로 요구될 때 보증서 견본
(3) 제품, 시스템 또는 자재의 설치요령을 설명하는 미리 인쇄된 제조업자의 설명자료로 임피던스, 위험 및 안전에 관한 예방조치와 특별한 주의사항을 포함

1.4.3 **시공상세도면**(SD-3)

(1) 작업의 일부분을 설명하기 위하여 특별히 준비하는 도면, 도해 및 계획표
(2) 수급인이 자재나 시스템을 통합시키는데 도움이 될 목적으로 제품 설치 시 사용하기 위한 제조업자 또는 조립업자의 설명서 또는 도해
(3) 다양한 시스템과 작업이 조정될 수 있는 방법을 보여주기 위하여 수급인이 제공하는 도면

1.4.4 **견본**(SD-4)

(1) 작업의 정도를 판단할 수 있는 기준을 수립하고 자재, 장비 또는 기술에 대한 자재나 제품의 기능과 미려한 특징을 설명하기 위하여 일정 규모로 시행하는 견본시공
(2) 색상의 선택 또는 승인을 위한 칼라에 사용하기 위한 제조업자의 생산라인의 색상(또는 시방서에 정의된 주문 색상) 견본
(3) 작업의 품질을 판단할 수 있는 기준을 수립하기 위하여 작업현장에 일정 규모로 설치하는 현장 샘플 공사 또는 mock-up. 시험시공한 부위의 전부 또는 일부분은 작업 완료 후 본 공사의 일부로 포함되거나 제거될 수 있다.

1.4.5 **설계 데이터**(SD-5)

(1) 일부 작업을 위하여 필요한 설계계산, 배합 설계, 분석 또는 기타 데이터

1.4.6 **시험 보고서**(SD-6)

(1) 적용될 자재, 제품 또는 시스템이 시방에서 따라 시험할 때 부합하는지를 확인하는 품질관리 업무를 하는 건설기술인의 서명된 보고서
(2) 공사 착수 전에 수급인이 준비해야 하는 작업장의 여건에 대하여 실시한 시험결과 보고서
(3) 설치하는 중 또는 완료 후에 현장 또는 현장에서 샘플을 채취하여 실시한 시험결과 보고서
(4) 품질검사대행기관, 공인시험기관의 시험성적서
(5) 시험 보고서의 종류로서는 조사 보고서, 일일 업무일지와 체크리스트, 최종 승인시험과 운전시험 절차 등이 있다.

1.4.7 **인증서**(SD-7)

(1) 자재, 제품 또는 시스템이 시방서 요구사항과 부합한다는 제조업자의 책임있는 임원의

서명과 제조업자의 이름 및 주소가 인쇄된 서류. 날짜는 공사계약일 이후이어야 하고 공사명이 분명해야 한다.

(2) 작업방법의 승인 또는 개인의 자격요건, 절차를 문서화함으로서 작업의 순차적 진행을 통한 품질을 추가할 목적으로 수급인과 수급인을 통한 제조업자, 공급업자, 설치자 또는 하수급인에게 요구한 서류

1.4.8 운영 및 유지관리 데이터(SD-8)

(1) 장비를 운전 및 유지관리 직원에게 제조업자 또는 시스템 제공자가 제공하는 자료로써, 이 자료는 장비 운전 및 유지관리 직원의 안전, 효율적인 운전, 유지관리 그리고 보수에 필요하다.

(2) 이 자료는 운전과 유지관리 매뉴얼 또는 컨트롤 시스템에 통합된다.

1.4.9 공무행정 제출물(SD-9)

(1) 공사 수행 중에 요구되어지는 제출물을 말하며, 작업에 사용되는 재료, 제품, 장비 또는 구성품들에 대한 정보를 포함한다.

1.4.10 준공 제출물(SD-10)

(1) 공사준공을 위하여 기술적 또는 행정적인 요구사항에 부합하는 기록

(2) 단위작업 수행완료시 관리를 위하여 필요한 공사기록

1.4.11 제출, 신고 및 인·허가 제출물(SD-11)

(1) 공사를 수행하기 위하여 관련 법률에서 요구되는 다양한 제출물과 신고 및 인·허가용 서류

1.5 제출절차 등

1.5.1 일반사항

(1) 수급인은 LH에 제출하여야 되는 제출물들을 확인하고, 공사예정공정표 일정에 맞추어 각 제출물의 제출일자를 결정해야 한다.

(2) 수급인은 제출물을 승인받기 위해서는 계약내용 및 개별 시방에서 특별히 요구한 사항과 일치한다는 자료를 서면으로 제출하여야 하며 승인받기 전에 공사를 착수해서는 안 된다.

(3) 수급인이 제출하는 각 제출물은 설계서의 내용 및 현장조건에 대하여 검토한 결과를 반영하여 작성하여야 하며, 또한 당해 공사지구내의 타수급인, 자재납품업자(지급자재 납품업자를 포함한다), 작업자 및 지자체 등 관련기관과 협의, 조정한 내용을 포함하여 작성하여야 한다.

(4) 수급인은 LH에 제출하는 제출물을 공사감독자(건설사업관리자)가 검토하고 승인하는 데 충분한 시간을 두고 제출되어야 한다.

(5) 수급인이 제출하는 모든 제출물은 공사감독자(건설사업관리자)의 사전 확인을 받아야 하며, 공사감독자(건설사업관리자)의 확인을 받지 않은 제출물의 제출은 인정되지 않는다. 또한, 변경 제출물의 제출 시에도 동일하게 적용한다.

(6) 수급인은 승인된 제출물에 대하여는 당해 공사지구 내의 타수급인, 자재 납품업자(지급자

재 납품업자를 포함한다), 작업자 및 지자체 등에게 전파하여 공사 시행상의 오류를 방지하여야 한다.

(7) 최종 승인된 제출물은 공사준공 시에 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출하여야 하며, 제출된 자료의 소유권은 LH에 귀속된다.

(8) 제출물의 불허 또는 시기 불일치로 인하여 발생되는 지연은 공기연장의 사유가 될 수 없으며 제출물의 작성 및 제출에 소요되는 비용에 대하여 LH에 추가로 청구할 수 없다.

(9) 수급인이 공사진행을 위해 처리해야 할 제출물 중 건설사업관리시스템으로 제출하도록 구축된 업무는 동 시스템을 사용하여 작성 및 제출하여야 한다.

1.5.2 제출서류

(1) 수급인이 LH에 제출하는 서류에는 아래의 사항이 포함되어야 하며 변경 시에도 같다.

① 수급인의 이름, 주소 및 전화번호

② 제출문서의 번호 및 발송일자

③ 계약명 및 번호

④ 납품업자, 제조업자, 하수급인의 이름, 주소 및 전화번호

⑤ 설명서, 모델번호, 형번호, 일련번호 또는 로트(Lot)번호에 의한 제품의 식별 등

⑥ 계약도면 및 시방서를 포함한 자료의 확인

(2) 규격 등

① 서류의 규격은 정부 또는 LH에서 지정한 양식을 제외하고는 수급인이 내용의 성격에 따라 임의로 정하여 작성하되, 표지는 A4(210 mmX297 mm) 용지에 세로로 작성하고 내용물은 A4 크기로 정리, 좌철하여 제출하여야 한다.

② 제출서류는 건별로 제출일자 및 각 면마다 일련번호를 명기하며, 비치서류는 서류목록을 작성하고 건별로 작성일자 및 각 면마다 일련번호를 명기한다.

1.5.3 제출기한

(1) 수급인이 LH에 제출하여야 하는 모든 제출물은 별도의 명기가 없는 한 해당공종 착수 15일 이전에 제출하여야 한다.

(2) LH는 승인을 요하는 제출물에 대하여는 별도의 명기가 없는 한 제출일로부터 15일 이내에 수급인에게 결과를 통보하도록 하며, 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받지 못하면 수급인은 후속공사를 진행할 수 없다. 다만, 사급자재에 대하여는 LHCS 10 10 20 05 해당내용에 따른다.

(3) 제출물 제출은 반려 또는 미승인으로 재검토해야 되는 기간과 추가 요구사항을 고려하여 작성하여야 한다.

1.5.4 비치 및 관리

(1) 수급인은 착공과 동시에 공사 설계도서 및 자료, 계약문서를 LH로 부터 인수하여 관리번호를 부여하고, 관리대장을 작성하여야 한다.

(2) 공사 설계도서, 자료 및 계약문서는 공사 관계자 이외의 자에게 유출을 방지하는 등 관리를 철저히 하여야 하며, 외부 유출 시에는 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받아야 한다.

(3) 설계도서는 반드시 도면 보관장소를 지정하여 보관하여야 하며, 보관된 설계도서의 명세서를 기록하여 관리하여야 한다.
(4) 제출물 중 상시 비치를 요하는 서류는 건설공사 중에 LH와 공사감독자(건설사업관리자)가 수시로 열람할 수 있도록 현장사무소 또는 현장시험실에 항상 비치하여야 한다.

1.6 제출물 관리대장

1.6.1 제출물 관리대장 일반사항

(1) 수급인은 주요 제출물의 예정일과 실 제출일을 관리할 수 있도록 공사 착공 후 60일 이내에 부록 5을 작성한 후 공사예정공정표 제출 시 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받아 제출하여야 한다.
(2) 수급인은 제출물 관리대장 작성 시 공사진행에 필요한 모든 제출물이 표기되어 있는지를 확인하여야 하며, 준공 시까지 제출물 관리대장을 지속적으로 유지관리하여야 한다.

1.6.2 제출물 관리대장의 작성

(1) 일련번호 : 제출물의 검색의 편리성을 위한 번호로 아라비아 숫자로 명시
(2) 문서번호 : 수급인이 제출물 제출 시 LH에 발송하는 문서번호
(3) 제출물
① 코드 : 제출물의 코드 번호를 기록
② 유형 : 제출물의 형태를 말하며 약어로 기록(예, SD-1 등)
③ 목록 : 수급인이 제출하여야 하는 제출물을 기록
④ 항목, 단락 : 제출물의 시방 내 항목, 단락번호를 기록
⑤ 분류 : 제출물의 승인사항에 대한 기록으로 승인, 확인, 통보로 분류
가. 승인 : LH 또는 공사감독자(건설사업관리자)가 반드시 승인을 해야 하는 제출물. 미승인시 후속공사를 진행할 수 없다.
나. 확인 : 공사를 수행하기 위하여 공사감독자(건설사업관리자)의 검토 또는 확인이 요구되는 제출물
다. 통보 : 공사수행 시 LH 또는 외부기관의 자료 작성, 제출 등을 위한 제출물
(4) 수급인 계획
① 제출 예정일 : 수급인이 제출물의 승인을 받기 위하여 제출하는 예정일
② 승인 예정일 : 수급인이 제출물의 승인을 필요로 하는 예정일
③ 자재 소요일 : 수급인이 지급자재 사용을 필요로 하는 예정일
(5) 수급인 발송일 : 수급인이 LH에 문서발송한 날
(6) LH
① 접수일 : 수급인 발송문서에 대한 문서 접수일
② 승인일 : 제출물 승인문서 발송일
(7) 비고 : 제출물의 제출 기준일을 표시. 표시는 D(기준일) +(또는 -) 숫자(소요기간)을 의미
예) D-7 : 기준일로부터 7일 전까지 제출

1.7 착공 신고서 제출물

1.7.1 정상 착공시

(1) 착공신고서(부록 1)
(2) 착공 전 현장사진
(3) 건설기술인 배치 계획서(부록 2)
(4) 산출내역서
(5) 손해보험증서(해당공사)
(6) 공동계약이행계획서, 공동수급운영협정서
(7) 기타 계약의 성실한 이행을 위해 LH가 정한 사항
① 정보공개동의서(부록 3)
② 청렴서약서(부록 4)

1.7.2 착공 지연시 제출물

(1) 당초 착공예정일
① 지연착공신고서(지연착공 사유 및 착공예정일 포함)
② 착공지연 관련증빙 자료(지장물 현황 등)
(2) 실착공시
① 정상착공시 제출서류

1.7.3 부분 착공시 제출물

(1) 당초 착공예정일
① 부분착공신고서(부분착공사유 및 미착공부분 착공예정일 포함)
② 부분착공 현황
③ 부분착공 관련 증빙서류(지장물 현황 등)
④ 정상착공시 제출서류(착공신고서 제외)
(2) 미착공부분 실착공시
① 미착공부분 실착공시 보완이 필요한 서류

1.7.4 제출시기 및 부수

(1) 제출시기
① 정상 착공인 경우 : 당초 착공예정일
② 착공 지연 또는 부분 착공인 경우
가. 착공지연시 : 실착공일
나. 부분착공시 : 당초 착공예정일
(2) 제출부수 : 2부

1.8 착공초기시점 제출물

1.8.1 착공초기시점 제출물 일반사항

(1) 착공(부분 착공포함)후 15일 이내(단, 착공지연 시는 실착공 후 15일 이내)
① 현장요원 조직표
② 하도급 시행계획서

(2) 착공(부분 착공 포함) 후 60일 이내(단, 착공지연 시는 실착공 후 60일 이내)
① 건설공사예정공정표(CPM)
② 품질시험계획서 또는 품질관리계획서
③ 총괄안전관리계획서
④ 관리계획서
⑤ 공정별 인력 및 장비투입계획서
⑥ 급자재 수급요청서
⑦ 공사용 도로 개설 공정표(단지)
⑧ 총괄시공확인계획서

(3) 제출시기 및 부수
① 제출시기 : 지정일
② 제출부수 : 2부

1.9 공정관리 제출물

1.9.1 공사예정공정표

(1) 제출서류
① CPM 방식
② 공종별 및 공종 내 주요 공정 단계별(activity) 착수시점, 완료시점
③ 공종별 및 공종 내 주요 공정단계별 선후동시시행 등의 연관관계
④ 주공정선(critical path) 또는 주공정 공사의 목록
⑤ 중간공정관리일(절대 준수일, 적정 기준일), 샘플주택 건립 일정계획(주택)
⑥ 주간 공정률표 및 바차트 - 공정표
⑦ 제출물 관리대장(부록 5)

(2) 공정률 상·하한선 표기
① 공사예정공정표에는 표 1.9-1 공정률 상하한선 관리에 따라 공정률 누계곡선(S-Curve) 상에 공정률 상·하한선을 붉은 색으로 표기하여야 한다.

표 1.9-1 공정률 상하한선 관리

구분	상한선	하한선
주택건설(골조)공사시	3%	3%
주택건설(마감)공사시	3%	5%
단지(도시기반시설 포함) 개발공사시	-	15%

1.9.2 제출시기 및 부수

(1) 정상 착공 및 부분 착공인 경우 : 착공 후 60일 이내

(2) 착공 지연인 경우 : 실착공후 60일 이내

(3) 제출부수 : 2부

① 수급인은 공사예정공정표를 승인받기 전에 공사를 착수할 수 없다.

② 수급인은 승인된 공정표의 예정공정률을 건설사업관리시스템에 입력하여야 한다.

1.9.3 공사일지

(1) 수급인은 휴무일을 제외(휴무일 공사진행시 휴무일 포함)한 매일 08시 30분까지 공사일지를 LH에 보고하여야 한다.

1.9.4 공정현황 보고

(1) 주간공정(주택)

① 수급인은 매주 1회 LH에 주간공정을 보고하여야 한다.

(2) 월간공정(단지)

① 수급인은 다음 달 5일 경과 전에 LH에 월간공정을 보고하여야 한다.

1.10 공정별 인력 및 장비투입 계획서 제출물

1.10.1 공사 착공 신고서 제출

(1) 공사 착공 신고서 제출시 다음 사항의 내용을 포함한 계획서를 제출하여야 한다.

① 직접적으로 공사에 투입되지는 않지만 공사 실시에 필요한 동원장비의 조립 및 현장까지의 운반

② 수급인의 작업구역에 대한 정리와 준비

③ 작업을 수행하는데 필요한 장비의 작업 수순에 의한 완전한 조합

④ 실제의 작업 착수를 대비한 인원 구성

⑤ 계약에 의해 대가가 지급되는 공사항목에 대한 설계 작업 착수에 필요한 모든 준비작업 등

⑥ 공사 준공 시 공사용 공구, 기기장비, 남는 재료 및 소모품 설비의 제거·철수

1.10.2 제출시기 및 부수

(1) 제출시기

① 정상 착공 및 부분착공인 경우 : 착공 후 60일 이내

② 착공 지연인 경우 : 실착공후 60일 이내

(2) 제출부수

① 제출부수 : 2부

1.11 시공상세도면(Shop Drawing)

1.11 1 시공상세도면 일반사항

(1) 이 기준에서 언급하지 않은 사항은 국토교통부의 건설공사 시공상세도 작성 지침 해당요건에 따른다.

1.11.2 작성방법

(1) 시공상세도 작성은 실시설계도면을 기준으로 각 공종별, 형식별 세부사항들이 표현되도록 현장여건을 반영하여 상세하게 작성하여야 한다.
(2) 각종 구조물의 시공상세도는 현장 여건과 공종별 시공계획을 최대한 반영하여 시공시 문제점이 발생하지 않도록 하여야 한다.
(3) 시공상세도 작성시 주철근의 경우 안정성에 문제가 발생할 소지가 있으므로 철근의 길이나 겹이음의 위치 등 철근상세에 관한 변경이 필요할 경우 반드시 전문기술자의 검토·확인을 거쳐야 한다.
(4) 가시설공의 시공상세도 및 상세도의 승인 요청시에는 구조계산서가 첨부되어야 하며, 전문기술자의 서명날인이 포함되어야 한다.
(5) 시공계획서와 중복되는 부분은 공사감독자(건설사업관리자)와 협의하여 시공상세도 작성을 아니할 수도 있다.
(6) 수급인은 작업이 다른 공사와 연관될 때에는 LHCS 10 10 05을 통하여 협의·조정한 내용을 포함하여 시공상세도를 작성하여야 한다.
(7) 수급인의 시공상세도면에 대한 승인이 치수와 상세의 정확성과 상호 일치성을 보장할 수급인의 책임을 감면시켜주는 것은 아니다.

1.11.3 제출대상

(1) 시공상세도면을 작성해야 하는 대상 및 포함되어야 할 사항은 해당 기준에 따라야 한다.

1.11.4 제출시기 및 부수

(1) 제출시기
① 해당 공사 착수되기 15일 이전(단, 기술검토 등을 요하지 않는 단순한 사항은 7일 전이며, 휴일 및 공휴일은 제외)에 관련 분야 전문 기술자의 책임하에 시공상세도면을 작성·제출하여야 하며, 시공상세도면을 승인받기 전에 공사를 착수해서는 안 된다.
(2) 제출부수
① 제출부수 : 2부

1.12 자재 및 제품자료

1.12.1 재료공급원 일람표(Catalogue)

(1) 수급인은 재료공급원 일람표를 작성하여 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출해야 한다.
(2) 일람표는 공사감독자(건설사업관리자)가 제시한 서식으로 작성하고, 사용되기 전에 공사감독자(건설사업관리자)가 열거된 재료원에서 공급된 재료에 대한 검사·시험을 할 수 있도록 충분한 시간을 두고 제출해야 한다.
(3) 검사와 시험이 공사에 투입되는 시점이 아닌 다른 시점에 이루어진 경우, 이후 공사에

투입하기 위해 반입되는 재료의 검수를 보장하는 것은 아니다.

1.12.2 제품자료(Product Data)

(1) 수급인은 자재선정을 위한 제품자료에 대하여 이 항목에서 언급하지 않은 사항에 대하여는 LHCS 10 10 20 해당내용에 따른다.

(2) 수급인은 공사용 자재(재료, 부재, 제품 및 설비 기기를 포함한다. 이하 이 시방서에서 같다)의 사용을 위한 자재 선정 검토나 품질보증을 위해서는 자재 제품자료를 LH에 신고 또는 승인을 득하여야 한다.

(3) 수급인은 공사용 자재의 제품자료 신고 또는 승인을 요청하기 전에 설계서의 요구조건, 품질 기준 [및 견본주택]에 사용된 마감자재와의 적합성을 확인하여야 한다.

(4) 수급인이 제품자료 제출시에는 서면으로 요청하여야 하며 계약명, 관련 계약도면 번호, 관련 시방 번호, 제작자와 상표(Brand), 관련 표준규격(KS 등), 계약도면 또는 시방서 변동 사항, 수급인의 확인 후 서명 및 날인 등이 포함되어 있어야 한다.

(5) 수급인이 제출하는 보증서와 제작자 인쇄물 및 데이터에는 공사위치 및 계약명, 수급인명, 제작자, 상표(Brand), 관련 표준(KS 등) 등이 포함되어야 한다.

1.12.3 제출시기 및 부수

(1) 제출시기

① 사용 또는 설치 15일 전(시험 및 검사기간 필요시 기간 추가)

(2) 제출부수

① 제출부수 : 1부

1.13 견본(Sample)

1.13.11 제출 및 비치

(1) 수급인은 공사용 자재에 대하여 설계서에 명시한 기준에 적합한 자재의 견본을 제출하여 LH의 확인을 득한 후 선정하여야 한다.

(2) 선정된 자재의 견본은 반입되는 자재의 검수기준으로 활용할 수 있도록 공사감독자(건설사업관리자) 사무실 또는 수급인 사무실에 준공시까지 비치하여야 한다. 다만, 비치가 불필요하다고 인정되는 견본에 대하여는 공사감독자(건설사업관리자)와 협의하여 비치기간을 단축하거나 비치를 생략할 수 있다.

(3) 수급인은 계약서에 명시된 견본을 공사감독자(건설사업관리자)에게 무상으로 제공해야 하며 공사감독자(건설사업관리자)의 서면 승인이 있을 때까지 공사에 사용해서는 안 된다.

(4) 수급인이 제출하는 견본에는 공사위치 및 계약명, 수급인명, 시료채취 기기, 제품 제작업자 및 상표(Brand), 원산지, 납품 소요기간, 제출일자, 관련 표준규격(KS 등) 등이 포함되어야 한다.

(5) 현지의 공급원에서 오는 재료의 견본은 반드시 공사감독자(건설사업관리자)가 채취하거나 공사감독자(건설사업관리자)의 입회하에서 채취해야 한다.

(6) 재료가 명시된 시험을 합격하지 못할 경우 계약에 따라 동일 상표, 동일 제품 제작업자

또는 동일 재료의 공급원에서 오는 시료는 거부할 수 있으며, 공사감독자(건설사업관리자)는 이전에 사용에 적합하지 않다고 확인된 재료를 거부할 권한을 가지고 있다.

1.13.2 제출시기 및 부수

(1) 제출시기

① 사용 또는 설치 15일 전(시험 및 검사기간 필요시 기간 추가)

(2) 제출부수

① 제출부수 : 1부

1.14 제출, 신고 및 인·허가 신청 제출물

1.14.1 건설공사계획서

(1) 수급인은 수치지도 수정용 건설공사 준공도면 작성에 관한 지침(제19조 및 별지 제2호 서식)에 따라 다음 사항의 내용이 포함된 건설공사 계획서를 제출하여야 한다.

① 공사명

② 건설공사 시행자

③ 공사종류

④ 공사지역

⑤ 공사규모

⑥ 공사기간

⑦ 공사 계획도

(2) 수급인은 작성한 건설공사 계획서에 대하여 공사감독자(건설사업관리자)의 확인을 받은 후에 LH 및 국토지리정보원에 제출하여야 한다.

(3) 제출시기 및 부수

① 제출시기

가. 공사 착수 후 30일 이내

② 제출부수

가. 제출부수 : 5부(CD)

1.14.2 지자체 착공 신고(주택)

(1) 수급인은 주택법(제16조제2항) 및 같은 법 시행규칙(제15조제2항)에 따라 다음 사항의 내용이 포함된 지자체 착공신고서를 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출 및 해당 지자체에 신고하여야 한다.

① 착공 신고서

② 상호간 계약서 사본

③ 흙막이 구조도면

④ 국토교통부장관이 정하여 고시하는 설계도서

⑤ 감리자의 감리계획서 및 감리의견서

⑥ 현장식당 운영 계획서

⑦ 기타 지자체별 요구자료

※ 공사계획 특수조건 제11조제5항에 따라 수급인 신고

(2) 수급인은 주택법(제16조제2항 및 제19조제1항)에 따라 신고된 가설건축물 중 가설식당에 한하여 식품위생법(제37조), 같은 법 시행령(제25조)에 따라 영업신고를 필하도록 하고 신고필증을 LH에 제출 후 운영토록 하여야 한다. 다만, 사업승인시 가설건축물이 다른 법률에 따른 인가허가 등의 의제가 되지 않은 경우와 사업승인된 가설 건축물과 내용(가설건축물 축조 신고서, 위치도, 평면도)이 서로 상이한 경우는 건축법(제20조)에 의거 가설건축물 신고 후 필증을 교부받아 사용하여야 한다.

(3) 제출시기 및 부수

① 제출시기

가. 실작공 전

② 제출부수

가. 제출부수 : 2부

1.14.3 실외/실내 소음도 측정 결과 보고서(주택)

(1) 수급인은 주택건설기준 등에 관한 규정 (제9조) 및 공동주택의 소음측정기준에 따라 실외소음도와 실내소음도를 측정하여 그 결과보고서를 LH에 제출하여야 한다.

① 실외소음도 측정 대상지구 : 사업계획 승인 신청시 실외소음도 예측 지구에 한함

② 실내소음도 측정 대상지구 : 사업계획 승인 신청시 실내소음도 예측 지구에 한함

(2) 제출시기 및 부수

① 제출시기

가. 측정 후

② 제출부수

가. 제출부수 : 2부

1.14.4 건강친화형 주택 자체평가 이행확인서(주택)

(1) 수급인은 건강친화형 주택 건설기준에 의거 사업계획승인 신청시 제출한 건강친화형 주택 건설기준 자체 평가서의 내용이 적합하게 이행되었는지를 확인한 후 자체평가 이행확인서(건강친화형 주택 건설기준 별지 제2호 서식)를 지자체 준공 통보 서류에 포함하여 LH에 제출하여야 한다.

(2) 적용대상과 제출시기 및 부수

① 적용대상

가. ‘14.5.7 이후 사업승인 신청지구(단, 500세대 이상)

② 제출시기

가. 토목 준공일까지

③ 제출부수

가. 제출부수 : 2부

1.14.5 지자체 준공 통보(주택)

(1) 수급인은 공사 준공시 지자체 준공 통보서를 작성하여 LH에 제출하여야 한다.
① 사용검사승인신청서 및 첨부자료
② 사업승인조건 및 공공시설물 무상귀속 관련 해당 지자체 사전 협의
(2) 제출시기 및 부수
① 제출시기 : 토목 준공일까지
② 제출부수 : 2부

1.15 검사, 검측 및 설계변경 제출물

(1) LHCS 10 10 10 10를 따른다.

1.16 제출물 검토

1.16.1 수급인에 의한 검토

(1) 수급인이 작성한 모든 제출물은 LH에 제출 전 충실하게 검토해야 한다.
(2) 수급인은 LH로 부터 제출물이 승인되었을 때 승인된 각 항목에 대하여 확인해야 한다.

1.16.2 공사감독자(건설사업관리자)에 의한 검토

(1) 공사감독자(건설사업관리자)는 수급인이 제출한 자료가 공사의 요건에 합치되는지 검토한다.
(2) 공사감독자(건설사업관리자)의 개별 항목 검토는 그 항목이 속하는 전체에 대한 검토를 의미하지는 않는다. 이러한 검토는 제출자료의 정확성, 계약문서의 요건에 대한 제출자료의 합치성, 명시된 제품과 유사제품 및 구조물의 잔여분과의 합치성 또는 계약문서에 합치하는 계약의 이행에 대한 수급인의 책임을 면제시켜주는 것은 아니다.

1.17 수급인의 책임

(1) 수급인이 제출한 제출물은 검토에 필요한 관련 자료들 모두를 갖춰야 하며 연관된 다른 작업의 제출물들과 합치해야 한다.
(2) LH의 제출자료 승인이 도면 및 관련 계산 자료상의 오류에 대한 수급인의 책임을 감면시켜주는 것은 아니다.
(3) 수급인은 승인된 제출물에 대하여 공사감독자(건설사업관리자)의 현장사무실과 작업 관련자에게 배부해야 한다.

1.18 변경

(1) 제출물의 변경은 공사감독자(건설사업관리자)가 검수하여 서면으로 승인할 때까지는 허용되지 않는다.

2. 자재

내용 없음

3. 시공

내용 없음

부록 1

(1/3)

착 공 신 고 서
(정상착공시)

공 사 명 :

계 약 금 액 :

계 약 년 월 일 :

계 약 상 착 공 일 : (건축)
(기계)
(토목)

계 약 상 준 공 일 : (건축)
(기계)
(토목)

실 착 공(예정) 일 : (건축)
(기계)
(토목)

작 성 일 :

수급인주소 :

상 호 :

대 표 자 :

한 국 토 지 주 택 공 사 사 장 귀 하

(2/3)

부 분 착 공 신 고 서
(부분착공시)

공 사 명 :

계 약 금 액 : 일금

계 약 년 월 일 :

계 약 상 착 공 일 : (건축)
(기계)
(토목)

계 약 상 준 공 일 : (건축)
(기계)
(토목)

실 착 공(예정) 일 : (건축)
(기계)
(토목)

부 분 착 공 사 유 :

작 성 일 :

수급인주소 :

상 호 :

대 표 자 :

한 국 토 지 주 택 공 사 사 장 귀 하

(3/3)

지 연 착 공 신 고 서
(지연착공시)

공 사 명 :

계 약 금 액 : 일금

계 약 년 월 일 :

계 약 상 착 공 일 : (건축)
(기계)
(토목)

계 약 상 준 공 일 : (건축)
(기계)
(토목)

실 착 공(예정) 일 : (건축)
(기계)
(토목)

지 연 착 공 사 유 :

작 성 일 :

수급인주소 :

상 호 :

대 표 자 :

한 국 토 지 주 택 공 사 사 장 귀 하

부록 2

(1/2)

건설기술인 배치 계획서

○공 사 명 :

○계약금액 :

상 호 [대표자(인)]	출자비율 (단위:%)	인 원 (단위:명)	현장관리 조직					투입 시기	비고
			현장내 직 책	성 명	자격종목	자격등급 (경력)	자격번호		
			현장 대리인	박현제	건축시공	특급 (15년 6월)	00	'10.01.01	
(공동계약일 경우 작성)									

(A4 가로양식 사용)

※ 붙 임 1. 기술자 경력증명서 1부.
2. 재직증명서 1부.
3. 기술자격증(현장배치 확인표 포함) 사본 1부.

주1) '붙임1. 기술자 경력증명서'는 한국건설기술인협회(한국전기·정보통신공사협회)에서 발행한 경력증명서로 함

주2) '기술자격증'은 "건설산업기본법 시행규칙 제31조"에 의거 현장배치 확인표(별지 제25 서식)를 작성하여 날인(간인)한 후 제출

주3) 전기공사의 경우 수급자의 '기술자보유증명서(한국전기공사협회 발행)'를 추가 제출

(2/2)

현장배치 확인표 (예시)

성 명	업 체 명	발 주 자	공 사 명	배 치 기 간	확인년월일	확인
박현제	(주)00건설	한국토지 주택공사	00 건설공사	'10.01.01 ~ '11.10.01	'10.01.01	(인)

건설기술인 기술자격증(현장배치 확인표 활용)

부록 3

정 보 공 개 동 의 서

당사는 부패없는 깨끗한 건설문화를 조성하기 위하여 LH와 계약체결한 [계약건명]의 이행과정에서 당사 임직원이나 대리인의 부조리 행위로 인해 부정당업자 제재를 받을 경우, 입찰참가제한기간 동안 부조리와 관련된 당사의 각종 정보를 귀사에서 운영하는 건설사업관리시스템에 공개하는 것을 동의하며

정보공개에 대하여 귀사를 상대로 손해배상이나 명예훼손, 기타 민·형사상의 어떠한 이의도 제기하지 않을 것임을 서약합니다.

= 정보공개 내용 =

1. 계 약 건 명 : (동의서 제출시 기입)
2. 계 약 자 명 : (동의서 제출시 기입)
3. 면 허 번 호 : (동의서 제출시 기입)
4. 사업자 등록번호 : (동의서 제출시 기입)
5. 제 재 기 간 :
6. 제 재 사 유 :

20 . . .

서 약 자 : ○○○○○○

대 표 ○ ○ ○ (인)

한 국 토 지 주 택 공 사 사 장 귀 하

부록 4

청 렴 서 약 서

본인은 부패없는 깨끗한 건설문화를 조성하기 위하여 LH에서 발주한 [계약건명]의 이행과정에서 어떠한 명목으로 부조리를 제공하거나 수수하지 않을 것을 서약하며
서약내용을 위반하여 부조리에 연루되는 경우, 귀사 지침에 의한 공사현장 참여제한과 참여제한 기간 동안 부조리와 관련된 본인의 각종 정보를 건설사업관리시스템에 공개하는 것을 동의합니다.

아울러 상기 내용에 대하여 귀사를 상대로 손해배상이나 명예훼손, 기타 민·형사상의 어떠한 이의도 제기하지 않을 것임을 서약합니다.

= 정보공개 내용 =

1. 계 약 건 명 : (서약서 제출시 기입)
2. 계 약 자 명 : (서약서 제출시 기입)
3. 직책 및 성명 : (서약서 제출시 기입)
4. 주민등록번호 : (서약서 제출시 기입)
   (뒷번호 6자리 기재)
5. 참여제한기간 :
6. 참여제한사유 :

20 . . .

소 속 : ○○○○○○
직 책 : ○○ 성 명 ○○○ (인)

한 국 토 지 주 택 공 사 사 장 귀 하

부록 5

제출물 관리대장

공사명 : 수급인 : oo 회사

일련번호	문서번호	제출물					수급인 계획			수급인 발송일	LH		비고
		코드	유형	목록	항목, 단락	분류	제출 예정일	승인 예정일	자재 소요일		접수일	승인일	
1		LHCS 10 10 05 01	SD-1	착공 전 제출물									
2				건설공사 대장의 기재사항	1.8	통보							D+30
3				설계도서 검토서	1.12.2	승인							D+60
4				지구계 경계 검토서	1.13	승인							D+15
5				토석정보 자료	1.21	통보							D-15
6				암반검사원	1.24	승인							D-15
7		LHCS 10 10 05 01	SD-1	착공 전 제출물									
8				착공 간담회 회의자료	1.5	승인							D-5
9				착공 간담회 회의결과 및 조치계획서	1.5	승인							D+3
10				절취 및 보수 작업계획서	1.9.2	승인							D-15
11		LHCS 10 10 0505	SD-1	착공 전 제출물									
12				하도급 시행계획서	1.6	승인							D+15
13				하도급 통보 서류	1.8	통보							D+30
14				하도급 승인신청 서류	1.9	승인							D+0
15				하도급 기술자 중복배치 서류	1.10.2	승인							D+0
16				건설기술자의 현장이탈 서류	1.10.3	승인							D+0
17				하도급대금 지급내역 통보서	1.12.1	확인							D+5
18				하도급대금 지급보증서 사본	1.12.2	확인							D+30
19			SD-1	착공 전 제출물									
20				하도급 시행계획서	1.6	승인							D+15

공사명 : 수급인 : oo 회사

일련번호	문서번호	제출물					수급인 계획			수급인 발송일	LH		비고
		코드	유형	목록	항목, 단락	분류	제출예정일	승인예정일	자재소요일		접수일	승인일	
21		LHCS 10 10 05 10		하도급 통보 서류	1.8	통보							D+30
22				하도급 승인신청 서류	1.9	승인							D+0
23				하도급 기술자 중복배치 서류	1.11.2	승인							D+0
24				건설기술인의 현장이탈 서류	1.11.3	승인							D+0
25				하도급대금 지급내역 통보서	1.13.1	확인							D+5
26				하도급대금 지급보증서 사본	1.13.2	확인							D+30
27		LHCS 10 10 05 15	SD-1	착공 전 제출물									
28				하도급 시행계획서	1.6	승인							D+15
29				하도급 통보 서류	1.8	통보							D+30
30				하도급 승인신청 서류	1.9	승인							D+0
31				하도급 기술자 중복배치 서류	1.11.2	승인							D+0
32				건설기술자의 현장이탈 서류	1.11.3	승인							D+0
33				하도급대금 지급내역 통보서	1.13.1	확인							D+5
34				하도급대금 지급보증서 사본	1.13.2	확인							D+30
35		LHCS 10 10 10 05	SD-1	착공 전 제출물									
36				제출물 관리대장	1.7	승인							D+60
37				착공 신고서 - 정상 착공시 - 착공예정일	1.8.1	승인							D+0
38				착공 신고서 - 착공 지연시 - 당초 착공예정일	1.8.2	승인							D+0
39				착공 신고서 - 착공 지연시 - 실착공시	1.8.2	승인							실착공일
40				착공 신고서 - 부분 착공시 - 당초 착공예정일	1.8.3	승인							D+0

공사명 : 수급인 : oo 회사

일련번호	문서번호	제출물					수급인 계획			수급인 발송일	LH		비고
		코드	유형	제출물 목록	항목, 단락	분류	제출	승인 예정일	자재 소요일		접수일	승인일	
41				착공 신고서 - 부분 착공시 - 실착공시	1.8.3	승인							실착공일
42				착공초기시점 제출물 - 착공(실착공)후 15일 이내	1.9.1	승인							D+15
43				착공초기시점 제출물 - 착공(실착공)후 60일 이내	1.9.2	승인							D+60
44				공사일지	1.10.3	승인							D+0
45				공정현황 보고	1.10.4	승인							D+0
46			SD-11	제출, 신고 및 인·허가 제출물									
47				건설공사계획서	1.15.1	확인							D+30
48				지자체 착공신고	1.15.2	확인							실착공전
49				실외/실내 소음도 측정 결과 보고서	1.15.3	확인							D+15
50				지자체 준공통보	1.15.4	확인							토목준공일
51		LHCS 10 10 10 10	SD-1	착공 전 제출물									
52				기성검사 서류	1.6	승인							D+0
53				준공검사 서류	1.8	승인							D+0
54				설계변경 승인 요청서	1.9.3	승인							D+0
55				준공기한 연기원 - 착공지연시	1.10.1	승인							D+15
56				준공기한 연기원 - 기타 준공기한 연기사유 발생시	1.10.1	승인							D+0
57		LHCS 10 10 15	SD-1	착공 전 제출물									
58				품질관리계획서 또는 품질시험계획서	1.5	승인							D+60
59				총괄시공확인계획서	1.15.1	승인							D+60
60			SD-6	시험보고서									

공사명 : 수급인 : oo 회사

일련번호	문서번호	제출물					수급인 계획			수급인 발송일	LH		비고
		코드	유형	제출물 목록	항목, 단락	분류	제출	승인 예정일	자재 소요일		접수일	승인일	
61				품질검사전문기관 시험 의뢰서	1.8.2	확인							D-15
62				품질시험·검사 대장	1.8.4	확인							D+0
63			SD-9	공무행정 제출물									
64				점검결과 지적사항 조치방안	1.16	확인							D+0
65			SD-1	착공 전 제출물									
66		LHCS 10 10 20		대체자재 사용 신청서	1.7	승인							D+0
67				복수적용자재(공법) 사용 신청서	1.8	승인							D-15
68			SD-1	착공 전 제출물									
69		LHCS 10 10 20 05		견본주택에 사용된 마감자재와 다른 마감자재 사용에 따른 입주예정자 통보 서류	1.6.2	승인							D+0
70				자재 사용 승인 요청서 또는 자재 사용 신고대장	1.7.2	승인							D-15
71			SD-1	착공 전 제출물									
72				지급자재 수급 요청서 작성	1.4.1	승인							D+60
73				지급자재 수급 변경 요청서	1.4.2	승인							D+0
74			SD-9	공무행정 제출물									
75		LHCS 10 10 20 10		지급자재 인계・인수서	1.5.1	확인							D+0
76				지급자재 관리부	1.5.3	확인							익월5일
77			SD-10	준공 제출물									
78				지급자재 정산 내역서	1.8.5	승인							D+0
79				발생품(잉여자재) 정리부	1.8.6	승인							D+0
80			SD-1	착공 전 제출물									

공사명 : 수급인 : oo 회사

일련번호	문서번호	제출물					수급인 계획			수급인 발송일	LH		비고
		코드	유형	제출물 목록	항목, 단락	분류	제출	승인 예정일	자재 소요일		접수일	승인일	
81		LHCS 10 10 25		(총괄)안전관리계획서	1.7.2	승인							D+60
82				대상 시설물별 세부 안전관리계획서	1.7.2	승인							D+0
83				건설재해예방전문기관과 기술지도에 관한 계약 체결 증빙서류	1.9.2	확인							D+14
84				정기안전점검 실시 의뢰서	1.12.2	승인							D-60
85				정밀안전점검 실시 의뢰서	1.12.2	승인							D-60
86			SD-9	공무행정 제출물									
87				산업안전보건관리비의 사용내역	1.9.4	승인							익월5일
88				정기안전점검 결과 보고서	1.12.2	확인							D+0
89				정밀안전점검 결과 보고서	1.12.2	확인							D+0
90				정기·정밀안전점검 지적사항 조치 확인서	1.12.2	확인							D+0
91				안전관리 결과 보고서	1.12.5	확인							매분기
92				안전・보건진단 보고서	1.14.4	확인							D+0
93			SD-10	준공 제출물									
94				안전점검에 관한 종합보고서	1.12.6	확인							준공시
95				기술지도 완료 보고서	1.12.2	확인							준공시
96			SD-11	신고 및 인・허가 제출물									
97				유해・위험방지계획서	1.8	통보							D+0
98				안전사고 처리 보고서	1.14.5	통보							D+3
99			SD-1	착공 전 제출물									
100				환경관리계획서	1.7	승인							D+60

공사명 : 수급인 : oo 회사

일련번호	문서번호	제출물					수급인 계획			수급인 발송일	LH		비고
		코드	유형	제출물 목록	항목, 단락	분류	제출	승인 예정일	자재 소요일		접수일	승인일	
101		LHCS 10 10 30 05	SD-11	제출, 신고 및 인·허가 제출물									
102				비산먼지 발생사업 신고서	1.5.2	통보							D+0
103				소음·진동 특정공사 사전신고서	1.5.2	통보							D+0
104				지하수개발·이용 신고 또는 허가서	1.5.2	통보							D+0
105				단독정화조 설치신고	1.5.2	통보							D+0
106				오수정화시설 설치신고	1.5.2	통보							D+0
107		LHCS 10 10 30 10	SD-1	착공 전 제출물									
108				폐기물 관리 계획서	1.6	승인							D-15
109			SD-10	준공 제출물									
110				공사기록 서류	1.12	확인							D+0
111		LHCS 10 10 35	SD-1	착공 전 제출물									
112				준공표지판 설치 계획서	1.6.3	승인							D-15
113			SD-8	운영 및 유지관리 데이터									
114				운전 및 유지관리 지침서 - 초안	1.7	승인							D-15
115				운전 및 유지관리 지침서 - 최종본	1.7	승인							D+10
116			SD-10	준공 제출물									
117				예비준공검사 지적사항 및 조치내용(단지)	1.5	승인							D+0
118				준공판단 검사 및 사전준공검사 지적사항 및 조치내용(주택)	1.5	승인							D+0
119				준공검사 완료 확인서	1.6.1	승인							D+0
120				입주자 사전점검 지적사항 및 조치내용	1.13	승인							입주 전일

공사명 : 수급인 : oo 회사

일련번호	문서번호	제출물					수급인 계획			수급인 발송일	LH		비고
		코드	유형	제출물 목록	항목, 단락	분류	제출	승인 예정일	자재 소요일		접수일	승인일	
121				공사 준공도서	1.6.2	승인							D+0
122				제품보증서	1.10	승인							D+0
123				공가관리계획서	1.14	승인							준공일 전
124				시설물인계・인수 지적사항 및 조치내용	1.15	승인							D+0
125				하자 발생원인 및 기타 조치사항	1.16	승인							D+0
126				준공청소계획서	3.1	승인							D-40
127			SD-11	제출, 신고 및 인・허가 제출물									
128				준공도서 사본	1.12.1	확인							D+90
129				건설공사 완공 내역서	1.12.2	확인							D+60
130				품질시험 및 검사성과 총괄표	1.12.4	확인							D+0
131			SD-1	착공 전 제출물									
132		LHCS 10 30 05		확인측량 작업 계획서	1.5.2	승인							D-15
133				확인측량 결과 보고서	1.5.2	승인							완료시
134				규준틀 설치 및 운영계획서	1.6.1	승인							D-15
135			SD-1	착공 전 제출물									
136				가설시설물 설치 및 철거 계획서	3.1.1	승인							D-15
137		LHCS 21 10 00		타워크레인 작업계획서	3.5.4	승인							D-15
138			SD-2	제품자료		승인							
139				타워크레인, 리프트 제품자료	3.5.1	승인							D-15
140			SD-11	신고 및 인・허가 제출물		승인							

공사명 : 수급인 : oo 회사

일련번호	문서번호	제출물					수급인 계획			수급인 발송일	LH		비고
		코드	유형	제출물 목록	항목, 단락	분류	제출	승인 예정일	자재 소요일		접수일	승인일	
141		LHCS 21 20 05 10		가설 건축물 설치 신고 필증	1.6	승인							D+2
142				가설 식당 영업신고 필증	1.6	승인							D+2
143		LHCS 21 20 05 05	SD-1	착공 전 제출물									
144				안내 시설물 설치 계획서	3.1.1	승인							D-30
145		LHCS 21 20 15	SD-1	착공 전 제출물									
146				현장여건 조사결과 및 불일치 내용 조치계획서	3.1.2	확인							D+0
147				세굴 및 퇴사방지 계획서	3.2.1	승인							D+30
148		LHCS 21 20 15	SD-1	착공 전 제출물									
149				시공계획서	3.2.1	승인							D-15
150			SD-2	제품자료									
151				오탁방지막	2.1.1	승인							D-15
152				앵커	2.1.2	승인							D-15
153				플로트	2.13	승인							D-15
154				견본 품질보증서	1.3.2	승인							D-15
155			SD-3	시공상세도면									
156				오탁방지막	2.1.1	승인							D-15
157			SD-4	견본									
158				오탁방지막	1.3.4	승인							D-15
159			SD-6	시험 보고서									
160				오탁방지막	2.1.1	승인							D-15

공사명 : 수급인 : oo 회사

일련번호	문서번호	제출물					수급인 계획			수급인 발송일	LH		비고
		코드	유형	제출물 목록	항목, 단락	분류	제출	승인 예정일	자재 소요일		접수일	승인일	
161		LHCS 21 20 15	SD-9	공무행정 제출물									
162				살수차 운행일지	1.3.1	확인							D+0
163				일일 슬러지 발생 현황	1.3.1	확인							D+0
164				흙, 먼지 공사장 관리일지	1.3.1	확인							D+0
165			SD-11	제출, 신고 및 인・허가 제출물									
166				비산먼지 발생사업 신고서	1.3.2	통보							D+2
167		LHCS 11 20 05	SD-1	착공 전 제출물									
168				벌개제근후 잔재처리 계획서	1.6.1	확인							D-15
169			SD-11	제출, 신고 및 인・허가 제출물									
170				임목폐기물 처리시설 설치 및 사용개시 신고서	3.3.1	통보							D+2
171		LHCS 41 85 01	SD-1	착공 전 제출물									
172				지장물 조사 보고서	3.1.1	승인							D-15
173				시공계획서	3.2.1	승인							D-15
174			SD-10	준공 제출물									
175				공사기록 서류	1.4.3	확인							D+7
176			SD-11	제출, 신고 및 인・허가 제출물									
177				타 기관 협의내용 및 결과 보고서	1.5.4	통보							D+2
178		LHCS 41 85 02	SD-11	제출, 신고 및 인・허가 제출물									
179				석면함유 물질 해체・제거 작업 신고서	3.1.1	통보							D+2
180			SD-1	착공 전 제출물									

공사명 : 수급인 : oo 회사

일련번호	문서번호	제출물					수급인 계획			수급인 발송일	LH		비고
		코드	유형	제출물 목록	항목, 단락	분류	제출	승인 예정일	자재 소요일		접수일	승인일	
181		LHCS 41 85 04		지하수 개발·이용 종료 신고서	1.6.1	통보							D+2
182				현장조건 확인 보고서	3.1.1	확인							D+2
183			SD-10	준공 제출물									
184				폐공처리 보고서	1.6.2	통보							D+2
185		LHCS 11 20 10	SD-1	착공 전 제출물									
186				발파 사전조사 보고서	1.8.1	승인							D-15
187				발파계획서	3.4.3.라	승인							D-15
188				불량지반 시공계획서	3.4.1.나	승인							D-15
189				암반검사원	3.4.1.라	승인							D-15
190				안전진단 계획	1.8.6	승인							D-7
191			SD-4	견본									
192				시험발파 계획서	3.4.3.가	승인							D-15
193				시험발파 결과 보고서	3.4.3.다	승인							D+2
194				시험발파업자 선정	1.6.2	승인							D-7
195			SD-9	공무행정 제출물									
196				폭발물 사용 월별 보고서	1.5.2	확인							D+2
197			SD-11	제출, 신고 및 인·허가 제출물									
198				화약류 사용 허가 신청서	1.5.3	통보							D+2
199		LHCS 11 20 11	SD-1	착공 전 제출물									
200				비옥토 채취 및 보관계획	3.2.1	승인							D-15

공사명 : 수급인 : oo 회사

일련번호	문서번호	제출물					수급인 계획			수급인 발송일	LH		비고
		코드	유형	제출물 목록	항목, 단락	분류	제출	승인 예정일	자재 소요일		접수일	승인일	
201		LHCS 11 20 11	SD-2	제품자료									
202				비옥토	2.1.1	승인							D-15
203		LHCS 11 20 15	SD-1	착공 전 제출물									
204				시공계획서	3.2.1	승인							D-15
205				관계기관 협의자료	1.5.1	확인							D-7
206			SD-10	준공 제출물									
207				구조물터파기 시공보고서	3.3.6.라	확인							D+2
208		LHCS 11 20 35	SD-1	착공 전 제출물									
209				흙 운반로 조사 검토서	3.1.1	확인							D-15
210		LHCS 11 20 20	SD-1	착공 전 제출물									
211				연약지반 초벌쌓기 최대두께 검토서	3.3.6.라	승인							D-15
212				임시쌓기 피해 방재계획서	3.11.2	승인							D-15
213			SD-2	제품자료									
214				도로부 흙쌓기용 재료	2.2.1	승인							D-15
215				비다짐용 흙쌓기용 재료	2.2.2	승인							D-15
216				비다짐용 흙쌓기용 재료	2.2.2	승인							D-15
217				공동주택지내 흙쌓기용 재료	2.2.3	승인							D-15
218			SD-4	견본									
219				도로 흙쌓기 구간의 시험시공계획서	1.5.1	승인							D-15
220				도로 흙쌓기 구간의 시험시공결과 보고서	1.5.1	승인							D-15

공사명 : 수급인 : oo 회사

일련번호	문서번호	제출물					수급인 계획			수급인 발송일	LH		비고
		코드	유형	제출물 목록	항목, 단락	분류	제출	승인 예정일	자재 소요일		접수일	승인일	
221			SD-6	시험 보고서									
222				현장 품질관리 시험	3.13	승인							D+2
223		LHCS 11 20 21	SD-1	착공 전 제출물									
224				식재지반 부지조성계획	3.1.1	승인							D-15
225				식재 부적합 토양 치환 계획	3.2.3.라	승인							D-15
226			SD-2	제품자료									
227				식재지반 조성용 토양	2.1.1	승인							D-15
228				외부 반입토 자료	1.4.2.나	승인							D-15
229			SD-6	시험 보고서									
230				식재지반 조성용 단지내 유용토 및 반입토의 토양검사	2.2.1	승인							D-15
231		LHCS 11 20 25	SD-2	제품자료									
232				도로부 되메우기용 재료	2.1.2	승인							D-15
233				도로외 부분에 대한 되메우기용 재료	2.1.3	승인							D-15
234			SD-6	시험 보고서									
235				현장 품질관리 시험	3.5.1	승인							D+2
236		LHCS 11 20 25	SD-2	제품자료									
237				뒤채움용 재료	2.1	승인							D-15
238			SD-6	시험 보고서									
239				현장 품질관리 시험	3.6	승인							D+2
240			SD-2	제품자료									

공사명 : 수급인 : oo 회사

일련번호	문서번호	제출물					수급인 계획			수급인 발송일	LH		비고
		코드	유형	제출물 목록	항목, 단락	분류	제출	승인 예정일	자재 소요일		접수일	승인일	
241		LHCS 11 20 40 05		제조업자	1.4.1	승인							D-15
242				포장용 골재	2.1	승인							D-15
243				구조물 배수필터용 골재	2.2	승인							D-15
244				콘크리트용 골재	2.3	승인							D-15
245				상하수관거 설치용 모래	2.4	승인							D-15
246				재료반입전표	1.4.1	승인							D+2
247			SD-6	시험 보고서									
248				품질시험 성과표	2.5	승인							D+2
249		LHCS 11 20 40 10	SD-2	제품자료									
250				제조업자	1.5.1	승인							D-15
251				포장용 골재	2.1	승인							D-15
252				구조물 배수필터용 골재	2.2	승인							D-15
253				콘크리트용 골재	2.3	승인							D-15
254				상하수관거 설치용 순환 잔골재	2.4	승인							D-15
255				콘크리트 순환골재 납품서	1.6.3	승인							D+0
256			SD-6	시험 보고서									
257				품질시험 성과표	2.5	승인							D+2
258			SD-11	제출, 신고 및 인·허가 제출물									
259				순환골재 및 순환골재 재활용제품 사용계획서	1.6.1	승인							D-15
260			SD-1	착공 전 제출물									

공사명 : 수급인 : oo 회사

일련번호	문서번호	제출물					수급인 계획			수급인 발송일	LH		비고
		코드	유형	제출물 목록	항목, 단락	분류	제출	승인 예정일	자재 소요일		접수일	승인일	
261		LHCS 11 50 05		시공계획서	3.2.1	승인							D-15
262				세굴 및 퇴사방지 계획서	3.2.2	승인							D-15
263				기초공법 및 형식변경 검토서	3.3.3	승인							D-15
264		LHCS 11 50 15 05	SD-1	착공 전 제출물									
265				시공계획서	3.2.1	승인							D-15
266			SD-2	제품자료									
267				제조업자	1.5.2	승인							D-15
268				말뚝	2.1	승인							D-15
269			SD-3	시공상세도면									
270				말뚝배치도	1.5.3	승인							D-15
271				최종 관입량 산정 근거	1.5.3	승인							D-15
272			SD-6	시험 보고서									
273				공장시험보고서	1.5.4	승인							D-15
274				용접부 비파괴 검사 결과	3.7	승인							D+2
275				파동이론 분석 결과	1.5.4.다	승인							D-15
276			SD-10	준공 제출물									
277				말뚝 시공기록	1.5.5	확인							D+2
278			SD-1	착공 전 제출물									
279				시공계획서	3.2.2	승인							D-15
280			SD-2	제품자료									

공사명 : 수급인 : oo 회사

일련번호	문서번호	제출물					수급인 계획			수급인 발송일	LH		비고
		코드	유형	제출물 목록	항목, 단락	분류	제출	승인 예정일	자재 소요일		접수일	승인일	
281		LHCS 11 50 15 10		제조업자	1.5.2	승인							D-15
282				말뚝	2.1	승인							D-15
283			SD-3	시공상세도면									
284				말뚝배치도	1.5.3	승인							D-15
285			SD-6	시험 보고서									
286				공장시험보고서	1.5.4	승인							D-15
287				용접부 비파괴 검사 결과	3.8	승인							D+2
288			SD-10	준공 제출물									
289				말뚝 시공기록	1.5.5	확인							D+2
290		LHCS 11 50 10	SD-1	착공 전 제출물									
291				시공계획서	3.1.1	승인							D-15
292			SD-3	시공상세도면									
293				말뚝배치도	1.4.2	승인							D-15
294			SD-4	견본									
295				시험굴착 보고서	1.4.3	승인							D+2
296			SD-6	시험 보고서									
297				건전도 확인 검사 결과 보고서	3.11	승인							D+2
298			SD-10	준공 제출물									
299				말뚝 시공기록	1.4.5	승인							D+2
300			SD-1	착공 전 제출물									

공사명 : 수급인 : oo 회사

일련번호	문서번호	제출물					수급인 계획			수급인 발송일	LH		비고
		코드	유형	제출물 목록	항목, 단락	분류	제출	승인 예정일	자재 소요일		접수일	승인일	
301		LHCS 11 50 40		시공계획서	3.2.1	승인							D-7
302			SD-10	준공 제출물									
303				말뚝재하시험 보고서	1.5.2	승인							D+2
304		LHCS 14 20 10 05	SD-1	착공 전 제출물									
305				시공계획서	3.2.1	승인							D-15
306			SD-02	제품자료									
307				콘크리트 재료	2.1	승인							D-15
308				혼화재료	2.2	승인							D-15
309				레미콘 제조업자	1.4.2	승인							D-15
310				혼화재료 및 양생재 제조업자	1.4.2	승인							D-15
311				콘크리트 결함부 보수재료 제조업자	1.4.2	승인							D-15
312				레미콘 반입시 제출물	1.4.2	확인							D-15
313			SD-4	견본									
314				견본시공	1.5.2	승인							D-15
315			SD-5	설계 데이터									
316				배합 설계자료	2.4	승인							D-30
317			SD-6	시험 보고서									
318				현장 품질관리 시험	3.16	승인							D+2
319			SD-7	인증서									
320				자재공급원 승인 요청서	1.5.1	승인							D-15

공사명 : 수급인 : oo 회사

일련번호	문서번호	제출물					수급인 계획			수급인 발송일	LH		비고
		코드	유형	제출물 목록	항목, 단락	분류	제출	승인 예정일	자재 소요일		접수일	승인일	
321			SD-9	공무행정 제출물									
322				균열 및 시공면 조사서	1.4.7	승인							D+2
323		LHCS 14 20 10 10	SD-02	제품자료									
324				신축이음 채움재	2.1.3	승인							D-15
325			SD-4	견본									
326				신축이음 채움재	1.4.2	승인							D-15
327		LHCS 61 40 10 20	SD-2	제품자료									
328				지수판 및 지수재	2.1	승인							D-15
329			SD-4	견본									
330				지수판 및 지수재 견본	1.4.2	승인							D-15
331				시험(견본)시공	1.4.2	승인							D-15
332		LHCS 14 20 11 05	SD-2	제품자료									
333				철근	2.1	승인							D-15
334				부속재료	2.2	승인							D-15
335			SD-3	시공상세도면									
336				시공상세도면	3.2.1	승인							D-15
337			SD-7	인증서									
338				품질보증서	1.4.4	승인							D-15
339				철근기계가공 공장 선정	1.5.1	승인							D-15
340			SD-2	제품자료									

공사명 : 수급인 : oo 회사

일련번호	문서번호	제출물					수급인 계획			수급인 발송일	LH		비고
		코드	유형	제출물 목록	항목, 단락	분류	제출	승인 예정일	자재 소요일		접수일	승인일	
341		LHCS 14 20 11 10		가스압접 장치	2.2	승인							D-15
342			SD-3	시공상세도면									
343				가스압접 이음 위치도	1.5.2	승인							D-15
344			SD-4	견본									
345				시험시공계획서	1.6.3	승인							D-15
346				시험시공결과 보고서	1.6.3	승인							D+2
347			SD-6	시험 보고서									
348				현장 품질관리 시험	3.5	승인							D+2
349		LHCS 14 20 11 15	SD-2	제품자료									
350				부속자재	2.2	승인							D-15
351			SD-3	시공상세도면									
352				기계적 이음의 위치도	1.5.2	승인							D-15
353			SD-4	견본									
354				시험시공계획서	1.6.2	승인							D-15
355				시험시공결과 보고서	1.6.2	승인							D+2
356			SD-6	시험 보고서									
357				현장 품질관리 시험	3.4	승인							D+2
358		LHCS 14 31 70 05	SD-2	제품자료									
359				데크 플레이트 재료	2.1	승인							D-15
360				데크플레이트 시험 성적서	1.5.1	승인							D-15

공사명 : 수급인 : oo 회사

일련번호	문서번호	제출물					수급인 계획			수급인 발송일	LH		비고
		코드	유형	제출물 목록	항목, 단락	분류	제출	승인 예정일	자재 소요일		접수일	승인일	
361			SD-3	시공상세도면									
362				데크 플레이트 제작도	1.5.2	승인							D-15
363				데크 플레이트 조립도	1.5.2	승인							D-15
364				수량 산출서	1.5.2	승인							D-15
365			SD-1	착공 전 제출물									
366				시공계획서	3.1.1	승인							D-15
367			SD-2	제품자료									
368				거푸집 재료	2.2	승인							D-15
369				동바리 및 비계 재료	2.3	승인							D-15
370			SD-3	시공상세도면									
371				거푸집 및 동바리의 제작, 조립 시공상세도면	3.1.2	승인							D-15
372		LHCS 14 20 12 05		거푸집 및 동바리 구조계산서	1.6	승인							D-15
373			SD-4	견본									
374				긴결재	1.5.4								D-15
375				면목	1.5.4								D-15
376				매립형 철망 거푸집	1.5.4								D-15
377				옹벽거푸집 수평 고정장치	1.5.4								D-15
378			SD-6	시험 보고서									
379				거푸집널 해체 검토서	3.6								D-15
380				동바리 해체 검토서	3.6								D-15

공사명 : 수급인 : oo 회사

일련번호	문서번호	제출물					수급인 계획			수급인 발송일	LH		비고
		코드	유형	제출물 목록	항목, 단락	분류	제출	승인 예정일	자재 소요일		접수일	승인일	
381		LHCS 14 20 10 15	SD-2	제품자료									
382				모르타르 재료	2.1								D-15
383			SD-5	설계 데이터									
384				배합 설계자료	1.4.2								D-30
385		LHCS 14 20 10 20	SD-1	착공 전 제출물									
386				시공계획서	3.1.1								D-15
387			SD-2	제품자료									
388				그라우트 재료	2.1								D-15
389			SD-5	설계 데이터									
390				그라우트 배합 설계자료	1.4.3								D-30
391		23LHCS 14 20 10 25	SD-1	착공 전 제출물									
392				시공계획서	3.3.1								D-15
393			SD-2	제품자료									
394				에폭시수지	2.1	승인							D-15
395				폴리머 시멘트 페이스트	2.2	승인							D-15
396				표면 처리재	2.3	승인							D-15
397		LHCS 14 20 25	SD-1	착공 전 제출물									
398				시공계획서	3.1	승인							D-15
399			SD-2	제품자료									
400				기포제 및 혼화재료	2.1	승인							D-15

공사명 : 수급인 : oo 회사

일련번호	문서번호	제출물					수급인 계획			수급인 발송일	LH		비고
		코드	유형	제출물 목록	항목, 단락	분류	제출	승인 예정일	자재 소요일		접수일	승인일	
401			SD-4	견본									
402				견본시공	1.6.1	승인							D-15
403			SD-6	시험 보고서									
404				현장 품질관리 시험	3.4	승인							D+2
405													
406													
407													
408													
409													
410													
411													
412													
413													
414													
415													
416													
417													
418													
419													
420													

집필위원

성 명	소 속	성 명	소 속
이한성	한국토지주택공사	박준호	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소
강기연	한국토지주택공사	홍승호	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소

자문위원

성 명	소 속	성 명	소 속
이탁훈	한국토지주택공사	김기식	한국토지주택공사
백기태	한국토지주택공사		

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
이영호	한국건설기술연구원	오상근	서울과학기술대학교
구재동	한국건설기술연구원	김갑득	㈜포스코
김기현	한국건설기술연구원	김봉주	공주대학교
김나은	한국건설기술연구원	김영수	부산대학교
김태송	한국건설기술연구원	남정수	충남대학교
김희석	한국건설기술연구원	백민석	㈜건축사사무소더블유
류상훈	한국건설기술연구원	서상욱	가천대학교
소병진	한국건설기술연구원	송제영	BK방수연구소
원훈일	한국건설기술연구원	신성수	한국기술사회
이승환	한국건설기술연구원	신승섭	㈜우진도장건설
이용수	한국건설기술연구원	장덕배	동양미래대학교
이용준	한국건설기술연구원		
주영경	한국건설기술연구원		
최봉혁	한국건설기술연구원		
허원호	한국건설기술연구원		

중앙건설기술심의위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
박지훈	인천대학교	이강민	충남대학교
신경재	경북대학교	이준성	이화여자대학교
안은희	경남과학기술대학교	주영규	고려대학교
오상근	서울과학기술대학교		

소관부처			
성 명	소 속	성 명	소 속
정우진	국토교통부 토지정책과	문영훈	국토교통부 토지정책과

(분야별 가나다순)

LHCS 10 10 10 05 : 2020

제출물 관리

2020년 12월 9일 발행

소관부서 국토교통부 토지정책과

관련단체 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

작성기관 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

국가건설기준센터
(10223) 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
☎ 031-910-0444
http://www.kcsc.re.kr

LHCS 10 10 10 10 검사, 검측 및 설계변경

LHCS 10 10 10 10 : 2020

검사, 검측 및 설계변경

2020년 12월 9일 제정
http://www.kcsc.re.kr

국토교통부
LH 한국토지주택공사

LH 전문시방서 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

「LH 전문시방서(LHCS ; LH Construction Specification)」는 국가건설기준(KCS ; Korea Construction Specification)을 기본으로 작성한 종합적인 시방기준으로서, 단위공사 설계 시 해당 공사의 특성과 여건 등에 맞게 공사시방서를 작성하는데 활용하기 위한 전문시방서이므로 관계법상 구속력과 계약도서로서의 효력이 없습니다.

이 시방기준 발간 시점에 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있으며, 이 시방 기준으로 공사시방서 작성 시 반드시 최신 시방기준 등을 확인 후 작성하시기 바랍니다.

전문시방서 제·개정 연혁

·이 시방기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 LH 전문시방서와 국가건설기준(표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

·이 기준은 기존의 LH 전문시방서를 중심으로 KCS 내용 및 체계에 맞게 통합 정비하여 제정한 것으로 제・개정 연혁은 다음과 같다.

전문시방서	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
LH 전문시방서	• LH 전문시방서 제정	제정 (2012.6)
LHCS 10 10 10 10 : 2020	• 국가건설기준 코드체계화에 따른 통합 정비 제정	제정 (2020.12)

제　　정 : 2020년 12월 9일	개　　정 :
심　　의 : 중앙건설기술심의위원회	자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소관부서 : 국토교통부 토지정책과	
관련단체 : 한국토지주택공사	작성기관 : 한국토지주택공사

목 차

1. 일반사항 ····· 1
1.1 적용 범위 ····· 1
1.2 참고 기준 ····· 1
1.3 용어의 정의 ····· 1
1.4 제출물 ····· 1
1.5 기성검사 ····· 1
1.6 예비 준공검사 ····· 2
1.7 준공검사 ····· 3
1.8 설계변경 요청 ····· 4
1.9 준공기한 조정 ····· 5
1.10 하자에 대한 조치 ····· 5
1.11 검측 및 기성부분 계산기준 ····· 5
2. 자재 ····· 7
3. 시공 ····· 7
부록 ····· 8

1. 일반사항

1.1 적용 범위

(1) 이 기준은 한국토지주택공사(이하 LH라 한다)에서 발주하는 공사로서, 기성부분 및 준공검사 신청, 설계변경, 하자에 대한 조치, 검측 및 기성부분 계산 기준 등에 관하여 적용한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

- 건설기술진흥법 (국토교통부)
- 산업안전보건법 (고용노동부)

1.2.2 관련 기준

- KCS 10 10 10 공무행정요건
- LHCS 10 10 10 05 제출물 관리
- LHCS 10 10 15 품질관리
- 공사계약일반조건(LH)
- 공사계약특수조건(LH)
- LH 계약금액 조정기준(LH)

1.3 용어의 정의

- 기성검사 : 건설공사의 준공이전에 대가의 지급을 위해 부분적으로 행하는 검사로 약식기성검사와 정식기성검사로 구분 시행함
- 예비준공검사 : 건설공사의 준공일 이전에 준공검사에 준하여 행하는 검사를 말함
- 준공검사 : 건설공사가 완료되었을 때 전부분에 대하여 행하는 검사를 말함
- 하자검사 : 건설공사의 하자담보책임기간이 만료되었거나 기간만료 전에 하자발생으로 하자보수를 완료하였을 때 행하는 검사를 말함

1.4 제출물

(1) 다음 사항은 LHCS 10 10 10 05에 따라 제출한다.

1.4.1 착공 전 제출물

(1) 기성검사원
(2) 준공검사원
(3) 설계변경 승인 요청서
(4) 준공기한 연기원

1.5 기성검사

1.5.1 기성검사 일반사항

(1) 수급인이 계약의 일부의 이행을 완료하여 기성부분 대가를 신청하기 위한 검사를 받기 위해서는 공사계약 일반조건(제27조)에 따라 기성부분에 대한 기성검사원을 공사감독자(건설사업관리자)를 경유하여 LH에 제출하여야 한다.

1.5.2 정식기성검사시 수급인 제출서류

(1) 기성부분 검사원(부록 1)
(2) 기성부분 총괄내역서(부록 2)
(3) 기성부분 내역서(부록 3)
(4) 건설공사에 사용한 재료의 품질품명 및 규격내용(부록 4)
(5) 품질시험·검사 성과 총괄표(부록 5)
(6) 산업안전보건법에 의한 안전관리비 사용내역서(LHCS 10 10 25(부록 4))
(7) 퇴직공제부금·국민건강보험료·국민연금보험료 납부 확인서(부록 6)
(8) 기성(준공)대가 지급계획 통보대장(부록 7)
(9) 시공 후 매립된 부분에 대한 내역(부록 8)
(10) 공사 중 각종 사진 및 비디오 촬영 테이프(LHCS 10 10 05 01(1.25))
(11) 현장근로자 출력현황 및 노임 지급현황(LHCS 10 10 05 05(부록 4))

1.5.3 약식기성검사시 수급인 제출서류

(1) 기성부분 검사원(부록 1)
(2) 기성부분 총괄내역서(부록 2)
(3) 기성부분 내역서(부록 3)
(4) 품질시험·검사 성과 총괄표(부록 5)
(5) 기성(준공)대가 지급계획 통보대장(부록 6)

1.5.4 기성부분 공정표

(1) 기성부분 지급 청구시는 공사예정 공정표 중 횡선 공정표에 표시된 공정기일 아래에 계획 기성고와 실행 기성고를 표시하여 기성부분 지급 신청서에 첨부한다.

1.5.5 기성부분 지급 청구서

(1) 기성부분 지급 청구서에는 작성자의 날인 또는 서명 등의 모든 기재 사항을 빠짐없이 작성한다. 또한 기재 사항은 기성부분 내역서, 공사예정 공정표, 공사 진행 보고서의 내용과 일치하여야 한다.

1.6 예비 준공검사

1.6.1 예비 준공검사 일반사항

(1) LH는 LHCS 10 10 35 해당요건에 따라 예비 준공검사를 실시한다.
(2) 수급인은 LH에서 예비 준공검사를 하는데 입회하여야 하며, 입회를 거부하거나 검사에 협력하지 아니함으로써 발생하는 지체에 대하여는 공사계약 일반조건(제27조 제3항 및

제4항)에 따른다.

1.7 준공검사

1.7.1 준공검사 일반사항

(1) 수급인이 계약의 전부 이행을 완료하여 준공대가를 신청하기 위한 검사를 받기 위해서는 공사계약 일반조건(제27조)에 따라 준공 검사원을 공사감독자(건설사업관리자)를 경유하여 LH에 제출한다.

1.7.2 준공검사시 수급인 제출서류

(1) 준공 검사원(부록 9)
(2) 준공 총괄 내역서(부록 10)
(3) 준공 내역서(부록 11)
(4) 예비준공검사 지적사항 조치결과
(5) 설계도면(공사계약 특수조건(제39조))
① 당해 공사의 준공부분에 대한 설계도면(준공도면)
② 공사현장에서 설계변경한 부분의 설계도면 원도
(6) 품질시험·검사 성과 총괄표(LHCS 10 10 15(부록 2))
(7) 주요자재 검사 및 수불부(부록 12호)
(8) 지급자재 정산 내역서(잔여수량 발생시)(LHCS 10 10 20 10(부록 4))
(9) 시공 후 매립된 부분에 대한 내역(부록 8)
(10) 공사 중 각종 사진 및 비디오 촬영 테이프(LHCS 10 10 05 01(1.20))
(11) 발생품(잉여자재) 정리부(LHCS 10 10 20 10(부록 5))
(12) 산업안전보건법에 의한 안전관리비 사용내역서(LHCS 10 10 25(부록 4))
(13) 건설기술 진흥법(제62조)에 의한 안전점검에 관한 종합보고서(LHCS 10 10 25(1.11.6))
(14) 퇴직공제부금·국민건강보험료·국민연금보험료 납부 확인서(부록 6)
(15) 현장근로자 출력현황 및 노임 지급현황(LHCS 10 10 05 05(별지 제5호 서식))
(16) 기성(준공)대가 지급계획 통보대장(부록 7)
(17) 구조계산서(설계변경된 부분에 한한다.)
(18) 신기술·신공법의 시공 또는 실패사례 보고서
(19) 신기술 사후평가서
(20) 측정, 시험 및 검사보고서
(21) 각 기준에 명시된 사항(파일항타 기록부 등)
(22) 하수급인 목록(상호, 소재지, 대표자, 전화번호, 공사범위, 공사기간 등)
(23) 운전 및 유지관리 지침서(LHCS 10 10 35(1.7))
(24) 안전점검에 관한 종합보고서(해당지구만 제출)
(25) 초기점검보고서(시설물의 안전관리에 관한 특별법(제2조 제2호 및 제3호 규정)에 의한 1종 시설물 및 2종 시설물의 건설공사에 한함)
(26) 공사기록부(부록 13)

(27) 기타 공사감독자(건설사업관리자)가 필요하다고 인정하는 사전검측·확인서류 등의 서류 (부록 14)
(28) 하자보수운영계획서
(29) 제품보증서
(30) 세대검사 조치완료 확인서(별지 제15호 서식)

1.8 설계변경 요청

1.8.1 설계변경 요청 일반사항

(1) 수급인은 공사계약 일반조건(제19조, 제19조의2, 제19조의3, 제19조의4, 제19조의5, 제19조의6, 제19조의7)의 해당요건에 따라 설계변경을 요청할 수 있다.
(2) 공사감독자(건설사업관리자)는 필요하다고 판단하는 경우 변경 제안서를 수급인에게 요구할 수 있으며, 제안서에는 보완 또는 수정된 도면과 시방서를 갖춘 변경 사항의 상세, 계약기간의 변경, 계약금액 등을 갖추어야 한다.

1.8.2 설계변경 승인 요청서

(1) 수급인은 필요하다고 판단하는 경우 공사감독자(건설사업관리자)에게 제안하는 변경사항과 계약금액 및 계약기간에 대한 영향을 서술한 설계변경 승인 요청서를 제출하여 설계변경을 제안할 수 있다.
(2) 설계변경 승인 요청서에는 다음 사항의 내용을 포함하여야 한다.
① 설계 변경 사유서
② 공사비 증감 내역서
③ 설계 변경 내역 총괄표
④ 설계 변경 내역서
⑤ 변경 설계도면
⑥ 계산서(구조, 설비, 토질) 및 시방서
⑦ 공사기한 검토서
⑧ 기타 관련증빙자료(관련사진 등)
(3) 제출시기 및 부수
① 제출시기 : 설계변경 승인 요청시
② 제출부수 : 2부

1.8.3 설계변경으로 인한 계약금액의 조정

(1) 설계변경으로 인한 계약금액의 조정은 공사계약 일반조건(제20조, 제21조, 제22조, 제23조)에 따른다.

1.8.4 설계변경 작업지시

(1) 공사감독자(건설사업관리자)는 제안된 설계변경에 대한 LH의 승인을 받고, 수급인이 변경공사를 착수하도록 작업지시를 할 수 있다.

(2) 작업지시에는 변경사항과 계약금액 또는 계약기간의 변동을 결정하는 방법을 명시해야 하며, 변경공사는 즉시 착수되어야 한다.

1.8.5 설계변경 지시서의 시행

(1) 공사감독자(건설사업관리자)가 발급하는 설계변경 지시서에는 LH의 계약 당사자가 서명하거나, 설계변경 승인서 사본을 첨부한다.

1.9 준공기한 조정

1.9.1 준공기한 조정

(1) 수급인은 준공기한 조정사유가 발생시 공사계약 일반조건(제26조) 및 특수조건(제35조)에 따라 공사기한 연기사유 발생 즉시 공사기한 연기원을 작성하여 공사감독자(건설사업관리자)를 경유하여 LH에 조정신청을 하여야 한다.

(2) 준공기한 연기원에는 다음 사항의 내용을 포함하여야 한다.

① 준공기한 연기원(부록 16)

② 연기사유 및 연기사유로 인한 주공정 지연일 산출근거

③ 공사중단 사실 확인서(공사중단으로 인한 준공기한 연기시)

④ 사업소(장) 의견서

⑤ LH의 입주일정계획에 대한 의견서(주택)

⑥ 단지, 주택과 연계된 전기·정보통신공사인 경우 전기·정보통신공사 수급인의 동의서

⑦ 기타 관련증빙자료

1.9.2 준공기한 조정에 따른 계약금액의 조정

(1) 준공기한 조정에 따른 계약금액의 조정은 공사계약 특수조건(제36조) 및 LH 계약금액 조정기준에 따른다.

1.9.3 제출시기 및 부수

(1) 제출시기 : 착공 지연시는 실착공 후 15일 이내, 기타 준공기한 연기사유 발생시

(2) 제출부수 : 건설사업관리시스템

1.10 하자에 대한 조치

1.10.1 하자에 대한 조치 일반사항

(1) 수급인은 공사준공검사를 완료한 날로부터 계약서에 정한 기간 동안 공사 목적물의 하자에 대한 보수책임이 있다.

(2) 수급인은 하자보수 통지를 받은 때에는 즉시 보수작업을 하여야 하며 당해 하자의 발생원인 및 조치사항을 명시하여 공사에 제출한다.

1.11 검측 및 기성부분 계산기준

1.11.1 검측 및 기성부분 계산기준 일반사항

(1) 공사감독자(건설사업관리자)는 기성부분 계산을 위해서 수급인이 수행한 작업과 현장에 반입된 재료와 기기의 모든 수량을 검측한다. 달리 명시된 경우가 아니면, 모든 수량은 설계서에 명시된 치수를 사용해서 계산해야 한다.

1.11.2 단가 계약으로 실시되는 공사의 수량 검측

(1) 단가 계약으로 실시되는 공사의 수량 검측은 개별 시방에 달리 명시된 경우가 아니면 다음 사항에 따른다.

① 무게에 의한 검측

가. 무게로 대가를 지급하는 철근, 형강, 주강, 기타 금속재 및 이의 제작 등은 실제로 공급되어 사용된 재료의 종류와 수량에 대하여 저울을 사용하거나 제품자료에 기재된 무게로 검측해야 한다.

② 부피에 의한 검측

가. 계약금액 내역서에 기재된 부피 단위로 검측하며, 부피 검측방법은 계약도면에 명시된 경우 또는 규정된 대로 설치되어 있거나 제거된 부피단위에 의한다.

③ 면적에 의한 검측

가. 계약금액 내역서에 기재된 면적 단위로 검측하며, 면적 검측방법은 규정된 것에 따른다.

④ 길이에 의한 검측

가. 계약금액 내역서에 기재된 길이 단위로 검측하며, 달리 명시된 경우가 아니면 검측할 부분 또는 공사는 설치되어 있는 품목의 중심선에서 측정한다.

⑤ 총액 항목의 검측

가. 총액 항목은 계약금액 내역서에 기재되어 있거나 명시된 대로 전체 품목 또는 작업이나 구조물의 단위에 대하여 검측하며, 총액 항목에 대한 부분기성은 공사감독자(건설사업관리자)가 승인하는 적절한 배분 방법에 따라 결정한다.

1.11.3 검측 지원

(1) 수급인은 여기에 명시된 검측 방법과 LHCS 10 10 15의 해당요건에 따라 수량 검측에 필요한 모든 장비, 근로자 및 측량 보조원을 배정해서 공사감독자(건설사업관리자)의 검측을 지원해야 한다.

1.11.4 기성부분 금액

(1) 기성부분 금액은 완성된 공사를 위한 공급 및 설치에 투입된 노무, 제품, 공구, 장비, 설비 및 임시시설물, 운반, 용역 그리고 부대품, 가설 또는 설치, 간접인건비, 기타 잡비, 일반관리비 및 이윤에 대한 완전한 보상을 포함한다.

2. 자 재

내용 없음

3. 시 공

내용 없음

부록 1

기성부분 (약식)검사원(제 회)

공사감독경유 : (인)

1. 공 사 명 :
2. 공 사 위 치 :
3. 계 약 금 액 :
4. 계 약 연 월 일 :
5. 착 공 연 월 일 :
6. 준공예정연월일 :
7. 현 재 공 정 : 년 월 일 현재 %
8. 첨 부 서 류 : 기성부분 총괄내역서, 기성부분 사진 등

위 공사의 도급시행에 있어서 공사전반에 걸쳐 공사설계도서, 제시방서, 품질관리기준 및 기타 약정대로 어김없이 기성되었음을 확인하오며 만약 공사의 시공감독 및 검사에 관하여 하자가 발견 시는 즉시 변상 또는 재시공할 것을 서약하고 이에 기성검사원을 제출하오니 검사하여 주시기 바랍니다.

년 월 일

주 소 :
상 호 :
대 표 자 : (인)

한 국 토 지 주 택 공 사 사 장 귀하

부록 2

제 회 기성부분 총괄 내역서								
1. 공사명 : 2. 도급액 : 3. 금회기성금액 : 4. 누계기성금액 :								
공종	금액	전회기성액		금회기성액		누계기성액		비고
		금액	비율(%)	금액	비율(%)	금액	비율(%)	
1.								
2.								
3.								
:								
소계								
7.								
8.								
:								
계								
부가가치세								
총공사비								

부록 3

제 회 기성검사 내역서

공사명 :

공종	단위	도급액			전회 기성액			금회 기성액			누계 기성액			비고
		단가	수량	금액	수량	금액	비율 (%)	수량	금액	비율 (%)	수량	금액	비율 (%)	

※ 주택건설부문의 경우 재료비, 노무비, 경비를 구분하여 작성

부록 4

공사에 사용한 재료의 품질, 품명 및 규격내용

공사감독 : (인)

품명	명 칭	규 격	설계 수량	품질보증내역					비 고
				단 위	수 량	시험종목 및 재질	실적	결과	

부록 5

품질시험·검사 성과 총괄표

공사명 : 공사기간 : . . . ~ . . . 공정 : %

공 종	시험 · 검사종류(재료)	시험 · 검사 회수					비고
		계획	실시	합격	불합격	재시험	

작성일시 : 년 월 일

작 성 자 소속 :
직위 :
성명 : (서명 또는 인)

부록 6

정산경비 기성현황

(단위 : 천 원)

기성회차	구 분	납 부 현 황			기 성 현 황		비 고
		수급인	하수급인	누계액(%)	금회기성액	누계액(%)	
제4회기성 (약식)	퇴직공제부금						
	국민건강보험						
	국민연금보험						
제5회기성 (정식)							

붙 임 1. 정산경비 납부확인서
2. 하수급인 납부 세부내역서

※ 하수급인 납부현황에는 각 하수급인 납부금액을 합한 총액을 기재

하수급인 납부 세부내역

(단위 : 천 원)

공종	하수급자	납 부 현 황					비 고
		구분	제4회기성	제5회기성	제6회기성	총누계액(%)	
토공	00건설	퇴직공제부금					
		국민건강보험					
		국민연금보험					
하수도공							

※ 각 공종별 하수급인의 정산경비 납부 세부내역 작성

부록 7

기성(준공)대가 지급계획 통보대장

○○지구 ○공구 제○○회기성 (금액단위 : 천 원)

공종	수 급 인			하수급인							비고
	누 계 수령금액	금 회 요청금액	금회수령 예 정 일	공종	업체명 (대표자)	계약 금액	누 계 지급금액	금회지급 예정금액	금회지급 예 정 일	서명 (날인)	
건축				철콘	00건설(주) (홍길동)						
				미장							
				레미콘							
기계				설비							
토목				토공							
				덤프							
계											

※ 수급인과 직접 계약한 (건산법에 규정에 의한) 건설공사용 부품제작 납품업자 및 건설기계대여업자도 하수급인 란에 모두 작성하되 하도급공종에 자재명 또는 장비명 기입

※ 건설공사용 부품제작 납품업자·건설기계대여업자는 대표자 서명(날인) 생략 가능

※ 누계수령(지급)금액은 금회요청(지급예정)금액을 포함하지 아니함

상기와 같이 기성(준공)대가 지급내용을 하수급인에게 통보하였으며, 하수급인 및 건설공사용 부품제작 납품업자·건설기계대여업자에 대한 대금 지급계획을 제출합니다.

20 년 월 일

현장대리인 : (인)

한 국 토 지 주 택 공 사 사 장 귀하

부록 8

시공 후 매립된 부분내역

공사감독자(건설사업관리자) : (인)

공 종	부위 및 명칭	설계 규격	단위	수량	검측결과 또는 입증자료	비고

부록 9

준 공 검 사 원

공사감독경유 : (인)

1. 공 사 명 :
2. 공 사 위 치 :
3. 계 약 금 액 :
4. 계 약 연 월 일 :
5. 착 공 연 월 일 :
6. 준공예정연월일 :
7. 준 공 연 월 일 :
8. 첨 부 서 류 : 준공총괄내역서, 준공부분사진 등

위 공사의 도급시행에 있어서 공사(용역)전반에 걸쳐 공사설계도서, 관리기준(과업내용서) 및 기타 약정대로 어김없이 준공하였음을 확인하오며, 만약 공사(용역)의 시공·감독 및 검사에 하자 발견 시는 하자담보기간 전후를 막론하고 실액변상 또는 재시공할 것을 서약하고 이에 준공검사원을 제출합니다.

년 월 일

주 소 :
상 호 :
대 표 자 : (인)

한 국 토 지 주 택 공 사 사 장 귀하

부록 10

준공 총괄 내역서										
1. 공사명 : 2. 도급사 : 3. 도급액 : 4. 준공액 :										
공종	규격	단위	도급액			준공금액				비고
			수량	단가	금액	수량	단가	금액	준공율(%)	
1.										
2.										
3.										
:										
소계										
7.										
8.										
:										
계										
부가가치세										
총공사비										

부록 11

준 공 내 역 서

공사명 :

공종	규격	단위	설계량			준공량				비고
			수량	단가	금액	수량	단가	금액	준공율(%)	

※ 주택건설부문의 경우 재료비, 노무비, 경비를 구분하여 작성

부록 12

주요자재 검사 및 수불부

품명 :

설계량	단위	규격	반입일	반입량	합격량	불합격		출고일	출고량	잔량	검수자	서명
					금회 / 누계	불합격량	사유					

※ 작성요령

1. 상단은 반입검수자가 하단은 출고 검수자가 기재
2. 현장 반입 후 작업장 반출 시 까지는 공사감독자(건설사업관리자)의 감독하에 관리
   (매 출고시마다 공사감독자(건설사업관리자)가 확인하여 반출량 및 잔량을 확인)

부록 13

(표지)

공 사 기 록 부

공사명 : ○○○○ 아파트건설공사 ○ 공구

상 호 명 :
주 소 :
대 표 자 :

목 차

I. 사업개요
1. 건설공사 개요
가. 건설규모 나. 공사추진경위
다. 공사전경사진 라. 배치도
마. 준공사진 바. 공사현황
2. 현장기술자 현황
가. 공사감리/공사감독자 나. 수급인 현장요원
3. 현장여건 현황
가. 천후표 및 일별 기상자료 나. 인력 및 장비 투입 현황

II. 공사관리
1. 설계변경 현황
2. 공사기한 조정 현황
3. 기성지급 현황
4. 시공관리대장
5. 레미콘타설현황

III. 자재 품질관리
1. 사급자재 사용현황
2 지급자재 사용현황

IV. 품질시험관리
1. 시험기구 현황
2. 시험계획 및 실시현황
3. 자재시험현황

V. 안전관리
1. 안전관리비 사용내용(총괄)
2. 재해 발생 현황

VI. 건설공사 특기사항

I. 사업개요

1. 건설공사 개요

가. 건설규모

- 형별 및 세대수 : 총 ○○개동 ○○○ 호
  - 영구임대 : ○○개동 ○○○ 호
  - 장기임대 : ○○개동 ○○○ 호
  - 근로복지 : ○○개동 ○○○ 호
  - 분 양 : ○○개동 ○○○ 호
- 난방방식 :
- 대지면적 : m^2(평)
  - 건축면적 : m^2(평)
  - 건 폐 율 : %
  - 연 면 적 : m^2(평)
  - 용 적 률 : %
- 공사기간 :
- 입주예정일 :

나. 공사추진경위

- 후보지 선정일 :
- 용 지 매 입 :
- 사업승인요청일 :
- 사 업 승 인 일 : (○○도 고시 제○○○호)
- 현 장 설 명 일 :
- 입 찰 일 :
- 계 약 일 :
- 공 사 착 공 일 :
- 준 공 예 정 일 :

다. 공사전경사진

* 전경사진 - 착공전 사진 - 실착공후 사진(건물배치 완료 후)

라. 배치도(아파트 배치도)

* 배치도 부착

마. 준공사진

* 배치도 부착

바. 공사현황

- 공 사 명 :
- 공사규모 :

공구	구분	공 사 기 간	수급인	도 급 공사비	형벌	면 적(m^2)		동수	층수	세대수	연면적	기타
						전용면적	분양면적					

* 구분란은 아파트, 주민복지관, 구매시설, 공중변소 등 기재

2. 현황 기술자 현황

가. 공사감리/감독

공 종	직 급	성 명	관 리 기 간

* 착공부터 준공까지 감리/감독 현황 기록

나. 수급인 현장요원

공 종	직 급	성 명	관 리 기 간	자격여부
소 장 현장대리인 건 축 · 토 목 · 기 계 ·				
안전관리자				
시험사				

* 착공에서 준공까지 현장기술자 현황 기록

3. 현장여건 현황

가. 천후표 및 일별 기상자료(기상대 기후과 자료 활용)

나. 인력 및 장비투입 현황

공종별 / 구 분	건 축		기 계		토 목		계	
	금회	누계	금회	누계	금회	누계	금회	누계
기능공								
인 부								
계								

다. 장비 투입현황

명 칭	규 격	단 위	투 입 량	비 고

II . 공사관리

1. 설계변경 현황

공 종	회 수	설 계 변 경 내 용			금액(증감)
		당 초	변 경	사 유	
건 축	1회 2회				
토 목	1회				

* 설계변경 내용은 항목별로 작성하고 설계변경 금액은 계약갱신 금액을 기재

2. 공사기한 조정 현황

공 종	회 수	공 사 기 간		사 유
		당 초	변 경	
건 축	1 차			
	2 차			

3. 기성지급 현황

회 수	검 사 일	기성금액	기 성 율	검 사 자	
				직종 · 직급	성 명

4. 하도급 시행현황(시공관리대장)

공종	하 수 급 인					계약금액(비율)	공사기간	계 약 체결일	현장기술자 또는 현장관리인	비고
	하도급 공사명	상 호	대표자	업종및면허(등록)번호	전화번호					

* 공종에는 기초공사, 골조공사, 마감공사, 설비공사 등으로 기재
* 현장기술자는 건설기술인 또는 기능계 기술자가 배치된 경우에는 자격증 및 이름을 기재하고 기타 자격증이 없는자가 현장관리인으로 배치된 경우 이름을 기재

5. 레미콘 타설현황

부 위		타설일	수량	레미콘 제조업체	동별담당 기사요원
별	층별				

III. 자재 품질관리

1. 사급자재 사용현황

공종	품명	규격	단위	생산업체	설계량	반입량	불합격	불합격 자재 처리 내용	비고
									K.S 여부기록

2. 지급자재 사용현황

공종	품명	규격	단위	생산업체	설계량	반입량	불합격	불합격자재처리내용	비 고
									생산업체연락처기재

IV. 품질시험관리

1. 시험기구 현황

시 험 기 구	규 격	수 량	비 고

2. 시험계획 및 실시현황

재료명	수량	시험종류	계획횟수	실시계획 및 실적(월별)							비고
				1	2	·	·	·	·	12	

3. 자재시험 현황

일련번호	공 종	품 목	시험항목	시험내용	시험성과	비 고

* 일일 시험일지 내용을 작성

V. 안전관리

1. 안전관리비 사용내용 (총 괄)

사 용 항 목	사용금액비율(%)	분기별 사용실적					
		1/4	2/4	3/4	·	·	계
1. 법령에 의거 선임하는 안전관계자의 인건비 및 각종수당에 지급하는 비용							
2. 안전장치, 개인보호구 등 안전장구 소요비용	30% 미만						
3. 안전보건진단, 작업환경 측정, 안전점검 소요비용							
4. 법령에 의한 안전보건교육, 사내교육, 근로자 관리감독자 교육	30% 미만						
5. 위생설비, 구급자재 확보 및 건강진단비							
6. 기타 법령에 의한 각종 안전 보건상의 조치 또는 이에 준하는 조치의 이행에 필요한 비용							
7. 별도 계상비용 작업중 근로자의 안전보건 확보에 필요한 각종 시설비	30% 미만						
합 계							

* "안전관리지침의 2.2. 표준안전관리비 사용기준" 참조하여 작성

2. 재해발생 현황

직 종	성 명	연 령	발생일자	발생원인 및 사고 경위	치료일수	비 고

* 사망의 경우 치료일수에 사망으로 기록

VI. 건설공사 특기사항

부록 14

공사 주요부분 사전검측 확인 내역

공사감독자(건설사업관리자) : (인)

품 명	사전검측 내용	검측 기간	위치 또는 부위	점수 · 회수 또는 실적	결과의 판단	비 고

부록 15

세대검사 조치완료 확인서

□ 지 구 명 :

□ 수 급 인 :

□ 검사기간 :

□ 검사확인내역

동	호수	지적 건수	검사자			확인	비고
			소속	직위	성명		

부록 16

공 사 기 한 연 기 원

공사감독 경 유	
일 시	날 인

공 사 명 :
계 약 금 액 : 일금 원
계 약 년 월 월 : 20 년 월 일
계 약 상 착 공 일 : 20 년 월 일
준 공 예 정 일 : 20 년 월 일
연 기 요 청 일 :

첨 부 : 1.준공기한연기 사유 및 주공정지연일 산출근거
2.공사중단사실확인서(공사중단으로 인한 준공기한 연기시)
3.건설사업소장 등 의견서
4.전기, 통신 수급인의 동의서
5.기타 관련증빙자료

20 년 월 일

수 급 인 주 소 :
상 호 :
대 표 자 : (인)

한 국 토 지 주 택 공 사 사 장 귀 하

집필위원

성 명	소 속	성 명	소 속
이한성	한국토지주택공사	박준호	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소
강기연	한국토지주택공사	홍승호	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소

자문위원

성 명	소 속	성 명	소 속
이탁훈	한국토지주택공사	김기식	한국토지주택공사
백기태	한국토지주택공사		

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
이영호	한국건설기술연구원	오상근	서울과학기술대학교
구재동	한국건설기술연구원	김갑득	㈜포스코
김기현	한국건설기술연구원	김봉주	공주대학교
김나은	한국건설기술연구원	김영수	부산대학교
김태송	한국건설기술연구원	남정수	충남대학교
김희석	한국건설기술연구원	백민석	㈜건축사사무소더블유
류상훈	한국건설기술연구원	서상욱	가천대학교
소병진	한국건설기술연구원	송제영	BK방수연구소
원훈일	한국건설기술연구원	신성수	한국기술사회
이승환	한국건설기술연구원	신승섭	㈜우진도장건설
이용수	한국건설기술연구원	장덕배	동양미래대학교
이용준	한국건설기술연구원		
주영경	한국건설기술연구원		
최봉혁	한국건설기술연구원		
허원호	한국건설기술연구원		

중앙건설기술심의위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
박지훈	인천대학교	이강민	충남대학교
신경재	경북대학교	이준성	이화여자대학교
안은희	경남과학기술대학교	주영규	고려대학교
오상근	서울과학기술대학교		

소관부처			
성 명	소 속	성 명	소 속
정우진	국토교통부 토지정책과	문영훈	국토교통부 토지정책과

(분야별 가나다순)

LHCS 10 10 10 10 : 2020

검사, 검측 및 설계변경

2020년 12월 9일 발행

소관부서 국토교통부 토지정책과

관련단체 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

작성기관 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

국가건설기준센터
(10223) 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
☎ 031-910-0444
http://www.kcsc.re.kr

LHCS 10 10 15 품질관리

LH 전문시방서 Korea Land & Housing Corporation Construction Specification

LHCS 10 10 15 : 2020

품질관리

2020년 12월 9일 제정

http://www.kcsc.re.kr

국토교통부

LH 한국토지주택공사

LH 전문시방서 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

「LH 전문시방서(LHCS ; LH Construction Specification)」는 국가건설기준(KCS ; Korea Construction Specification)을 기본으로 작성한 종합적인 시방기준으로서, 단위공사 설계 시 해당 공사의 특성과 여건 등에 맞게 공사시방서를 작성하는데 활용하기 위한 전문시방서이므로 관계법상 구속력과 계약도서로서의 효력이 없습니다.

이 시방기준 발간 시점에 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있으며, 이 시방 기준으로 공사시방서 작성 시 반드시 최신 시방기준 등을 확인 후 작성하시기 바랍니다.

전문시방서 제·개정 연혁

·이 시방기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 LH 전문시방서와 국가건설기준(표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

·이 기준은 기존의 LH 전문시방서를 중심으로 KCS 내용 및 체계에 맞게 통합 정비하여 제정한 것으로 제・개정 연혁은 다음과 같다.

전문시방서	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
LH 전문시방서	• LH 전문시방서 제정	제정 (2012.6)
LHCS 10 10 15 : 2020	• 국가건설기준 코드체계화에 따른 통합 정비 제정	제정 (2020.12)

제　　정 : 2020년 12월 9일	개　　정 :
심　　의 : 중앙건설기술심의위원회	자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소관부서 : 국토교통부 토지정책과	
관련단체 : 한국토지주택공사	작성기관 : 한국토지주택공사

목 차

1. 일반사항 ····· 1
1.1 적용 범위 ····· 1
1.2 참고 기준 ····· 1
1.3 용어의 정의 ····· 1
1.4 제출물 ····· 2
1.5 품질관리계획서 또는 품질시험계획서(이하 품질관리계획서 등 이라 한다) 수립 ····· 2
1.6 품질관리자 배치 ····· 4
1.7 현장시험실 설치 ····· 4
1.8 품질시험 및 검사 ····· 5
1.9 레미콘·아스콘 품질관리 ····· 7
1.10 측정 ····· 8
1.11 참조규격 ····· 9
1.12 제품 설치공사의 관리 ····· 9
1.13 시공 허용오차 ····· 9
1.14 샘플주택 및 견본시공 ····· 10
1.15 시공확인 ····· 11
1.16 현장 감사 및 점검 ····· 12
1.17 격려장 및 경고장 제도 ····· 12
1.18 부실측정에 따른 벌점 관리 ····· 14
1.19 시공 VE활동 ····· 14
1.20 공사감독자(건설사업관리자)의 업무 ····· 15
1.21 수급인의 책임 ····· 15
2. 자재 ····· 15
3. 시공 ····· 16
3.1 시공조건 확인 ····· 16
3.2 준비공사 ····· 16
3.3 보수 및 보호 ····· 16

부록 17

1. 일반사항

1.1 적용 범위

(1) 이 기준은 한국토지주택공사(이하 LH라 한다)에서 발주하는 공사로서, 공사시행을 위하여 필요한 품질관리의 일반적 요건에 관하여 적용한다.

(2) 전기공사와 정보통신공사에 대한 품질관리는 LHCS 10 10 05 35과 LHCS 10 10 05 55을 적용한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

- 건설기술진흥법
- 건설기술진흥법 시행령
- 건설기술진흥법 시행규칙

1.2.2 관련 기준

- KCS 10 10 15 품질관리
- 공사계약 일반조건 제12조(LH)
- 품질관리지침(LH)
- 착공업무지침
- 설계 및 시공VE 시행지침
- 건설공사 품질관리 업무지침(국토교통부 고시)

1.3 용어의 정의

- 공인시험기관 : KOLAS 인정기관 또는 이에 상응하는 국제 시험기관 인정제도하에서 인정받은 시험기관을 말함
- 단체표준 : 산업표준화와 관련된 단체에서 공공의 안전성 확보, 소비자 보호 및 구성원들의 편의를 도모하기 위하여 특정의 전문분야에 적용되는 기호·용어·성능·절차·방법·기술 등에 대한 기준을 정한 표준을 말함
- 여러동으로 구성된 아파트의 연면적 : 품질관리계획 수립 대상공사의 범위중 여러 동으로 구성된 아파트의 연면적은 각 동이 분리되어 있을 경우에는 가장 큰 한 동의 연면적에 의하며, 각 동이 연결되어 있을 경우에는 당해 허가권자가 인정한 연면적에 의함
- 총공사비 : 공사 추정가격에 부가가치세와 지급자재를 포함한 공사비로서 토지 등의 취득사용에 따른 보상비를 제외한 공사비를 말함 단, 조경시설물공사비라 함은 조경공사 총공사비에 식재공사비(식재부대공사비 및 유지관리공사비 포함)를 제외한 공사비를 말함
- 품질검사 대행기관 : 건설기술진흥법(제26조) 및 동법 시행령(제44조)에 따라 품질검사 건설기술용역업을 시·도지사에게 등록한 자 또는 건설기술진흥법(제60조) 및 동법 시행령(제97조)에 따른 국·공립시험기관을 말함

1.4 제출물

(1) 다음 사항은 LHCS 10 10 10 05에 따라 제출한다.

1.4.1 착공 전 제출물(SD-1)

(1) 품질관리계획서 또는 품질시험계획서
(2) 총괄시공확인계획서

1.4.2 시험 보고서(SD-6)

(1) 품질검사 의뢰서
(2) 품질검사 대장

1.4.3 공무행정 제출물(SD-9)

(1) 점검결과 지적사항 조치방안

1.5 품질관리계획서 또는 품질시험계획서(이하 품질관리계획서 등 이라 한다) 수립

1.5.1 품질관리계획서 등 수립 대상공사

(1) 품질관리계획서
① 감독권한 대행 등 건설사업관리 대상인 건설공사로서 총공사비가 500억 원 이상인 건설공사
② 다중 이용 건축물로서 연면적이 30,000 m^2 이상인 건축물의 건설공사
③ 당해 건설공사의 계약문서 등에 품질관리계획의 수립이 명시되어 있는 건설공사
④ 추정가격이 300억 원 이상인 최저가낙찰대상 건설공사로서 예정가격의 70 % 미만으로 낙찰된 건설공사

(2) 품질시험계획서
① 총공사비가 5억 원 이상인 토목공사
② 연면적이 660 m^2 이상인 건축물의 건축공사
③ 총공사비가 2억 원 이상인 전문공사
④ 조경시설물 공사비가 2억 원 이상인 조경공사

1.5.2 품질관리계획서 등 수립 절차

(1) 수급인은 건설공사의 품질확보를 위하여 건설기술진흥법(제55조) 및 같은 법 시행령(제89조)에 따라 품질관리계획서 등을 작성하고 LH에 착공 후 60일 이내에 제출하여 승인을 받아야 한다. 품질관리계획서 등을 변경하는 때에도 또한 같다.
(2) 수급인은 품질관리계획서 등의 승인을 받지 못하였을 경우에는 공사를 진행할 수 없다. 다만, 보완기일을 정하여 조건부 승인을 득하였을 경우에는 그러하지 아니하다. 품질관리계획서 등의 내용을 변경하는 경우에도 또한 같다.
(3) 수급인은 품질관리계획서 등을 제출 시 품질관리비 사용내역서(예정)를 포함하여야 한다.

(4) LH는 수급인이 제출한 품질관리계획서 등에 대한 내용을 검토하여 보완하여야 할 사항이 있는 경우 수급인에게 이를 보완하도록 요구할 수 있으며, 수급인은 지체없이 이를 보완한 후 그 결과를 LH에 제출하여 승인을 받아야 한다.

1.5.3 품질관리계획서 등 작성

(1) 품질관리계획은 국토교통부장관이 정하여 고시하는 건설공사 품질관리 업무지침에 따라 적합하게 작성되어야 한다.

(2) 품질관리계획서는 다음 사항의 절차에 대한 사항을 포함하여야 하며, 해당 공사의 특성 등으로 일부를 적용할 수 없는 경우에는 상세한 사유가 명시되어야 한다.

① 건설공사의 정보
② 현장 품질방침 및 품질목표 관리절차
③ 책임 및 권한
④ 문서관리
⑤ 기록관리
⑥ 자원관리
⑦ 설계관리
⑧ 건설공사 수행준비
⑨ 계약변경관리
⑩ 교육훈련관리
⑪ 의사소통관리
⑫ 기자재 구매관리
⑬ 지급자재 관리
⑭ 하도급 관리
⑮ 공사 관리
⑯ 중점 품질관리
⑰ 식별 및 추적 관리
⑱ 기자재 및 공사 목적물의 보존 관리
⑲ 검사장비, 측정장비 및 시험장비 관리
⑳ 검사 및 시험, 모니터링 관리
㉑ 부적합 공사의 관리
㉒ 데이터의 분석관리
㉓ 시정조치 및 예방조치 관리
㉔ 자체 품질점검 관리
㉕ 건설공사 운영성과의 검토 관리
㉖ 공사준공 및 인계 관리

(3) 품질시험계획서는 LH 품질관리지침(부록 1)에 따라 작성하여야 한다.

1.5.4 품질관리계획서 등 이행 확인

(1) LH 및 품질관리 적정성 확인기관은 수급인이 수립하여 제출한 품질관리계획서 등에 따라 건설공사의 품질관리를 적절하게 수행하고 있는지 여부를 연간 1회 이상, 준공 2개월 전까지 실시할 수 있다. 이 경우 수급인은 입회하여야 한다.
(2) LH는 품질관리계획서 등 이행 확인 결과 시정이 필요하다고 인정하는 경우에는 수급인에게 이의 시정을 요구할 수 있으며, 시정을 요구받은 수급인은 지체없이 이를 시정한 후 그 결과를 LH에 통보하여야 한다.

1.5.5 품질관리비 사용

(1) 수급인은 품질관리계획서 등에 따른 품질관리활동에 필요한 비용으로 계상된 품질관리비를 건설기술진흥법 시행규칙(별표6)에 따라 당해 목적에만 사용하여야 하며, LH는 이의 사용에 대하여 지도, 감독할 수 있다.
(2) 수급인은 품질관리비의 사용명세서 및 증명서류를 갖추어 두고 LH 또는 공사감독자(건설사업관리자) 등이 요청하는 경우에는 이를 제시하여야 한다.
(3) 품질관리비는 공사감독자(건설사업관리자)가 확인한 시험성적서 등에 의한 품질관리 활동 실적에 따라 정산한다.

1.6 품질관리자 배치

1.6.1 품질관리자 배치 일반사항

(1) 수급인은 설계서 및 건설기술진흥법(제55조제2항)에 따라 건설공사의 품질확보를 위하여 품질관리 업무를 수행하는 건설기술인를 배치하여야 한다. 단, 조경공사의 품질관리 업무를 수행하는 건설기술인 배치 기준은 LHCS 10 10 05 30에 따른다.
(2) 품질관리 업무를 수행하는 건설기술인는 건설기술진흥법 시행규칙(제50조 제3항)에 규정된 업무를 수행하여야 하며, 타업무와 겸임은 불가하다.

1.7 현장시험실 설치

1.7.1 현장시험실

(1) 수급인은 설계서 및 건설기술진흥법 시행규칙(별표5) 및 시방서(공종별 일반사항)에 따라 공사현장에 시험실과 시험·검사장비를 설치하여야 한다.
(2) LH는 현장시험실 설치시 수급인에게 인접한 건설공사와 통합 설치를 요구할 수 있으며, 수급인은 이에 따라야 한다.
(3) 수급인은 현장 시험실에 품질시험·검사 관련 다음 사항의 서류를 비치하고 상시 기록 및 유지관리를 하여야 한다.
① 품질시험계획서
② 품질검사 대장
③ 품목별 시험·검사 작업일지
④ 품질검사대행기관 시험의뢰 대장
⑤ 품질검사 불합격자재 조치표

⑥ 품질검사 성과 총괄표
⑦ 기타 품질검사 관련 자료

1.7.2 현장 시험장비 운용과 교정

(1) 수급인은 현장 시험실 비치장비 중 고장이나 수리가 요구되는 장비는 즉시 교체하여야 한다.
(2) 현장 시험실 비치 시험장비 중 교정이 필요한 장비는 교정주기에 맞추어 국가에서 인정한 KOLAS 공인 국가교정기관에 의뢰, 교정을 받아야 한다.

1.8 품질시험 및 검사

1.8.1 품질시험기준 적용

(1) 수급인은 건설공사의 품질확보를 위한 품질시험기준의 적용은 건설기술진흥법 시행령(제91조제1항)에 의거 LHCS 10 40 00(부록 6))에 따라 품질시험 및 검사를 실시하여야 한다.
(2) 수급인은 품질시험 및 검사기준의 적용시 LHCS 10 40 00(부록 6)과 개별 시방 내용간에 상호모순이 발생할 경우에는 LHCS 10 40 00(부록 6)에 명시된 내용을 우선 적용한다.
(3) 수급인은 국가표준 및 단체표준 등(이하 국가표준 등 이라 한다)의 개정으로 시험종목, 시험방법, 시험빈도, 품질기준이 변경되었을 경우에는 시방에 특별히 명시되지 않는 한 개정된 국가표준 등에 따라야 한다.
(4) 수급인이 품질시험기준에 명시되어 있는 자재로서 국가표준 표시 자재를 구매하여 공사에 사용할 수 있음에도 불구하고 그러하지 아니한 자재를 사용하기 위하여 실시하는 품질시험 및 검사에 소요되는 비용의 지급 또는 공사기한의 연장을 LH에 추가로 요청할 수 없다.
(5) 시료의 채취는 별도의 언급이 없는 한 그 시료의 품질이 전체를 대표하도록 하고 시험기준에 명시된 시료의 양 크기가 시험방법에 명시된 국가표준 등과 다른 경우에는 명시된 시료의 양 크기는 현장시험과 LH의 시험실에 시험을 의뢰하는 경우에만 적용한다.
(6) 건설기술진흥법 시행령(제91조 제2항 및 제3항)에 따른 국가표준 표시자재 등은 품질시험 및 검사를 실시하지 아니할 수 있다. 단, 공종별 일반사항에 품질시험 및 검사를 실시토록 명시된 자재는 반드시 LHCS 10 40 00(부록 6)에 따른 품질시험 및 검사를 실시하여야 한다.
(7) 품질시험 및 검사를 실시하지 않아도 되는 자재일 경우에도 공사감독자(건설사업관리자)가 품질확인이 필요하여 시험을 요구하는 경우에는 품질시험 및 검사를 실시하여야 한다.

(8) 친환경시험 대상 자재는 동일자재로 친환경 항목과 물성 항목을 시험하여야 하며 LHCS 10 40 00(부록 6)을 만족하여야 한다.
(9) 친환경시험 대상 자재는 품질기준을 충족하는 공인시험기관(KOLAS 인정기관 또는 이에 상응하는 국제 시험기관 인정제도하에서 인정받은 시험기관) 시험성적서(환경부 실내공기질 공정시험방법으로 시험해야 함)를 제출하여야 하며 아래에 해당하는 성적서 등을 제출하는 경우에는 친환경 항목에 대한 시험은 면제된다.
① 공인시험기관에서 발급받은 성적서(LH 등 공공기관의 현장에서 공사감독자(건설사업

관리자) 또는 건설사업관리기술자의 서명날인을 받아 발급받은 1년 이내의 성적서)

② 또는, 한국환경산업기술원의 환경표지인증서(단, 해당 시방에 명시된 자재별 품질기준을 만족하는 공인시험기관 시험성적서(환경부 실내공기질 공정시험방법으로 시험해야 함)를 포함하여야 함)

1.8.2 품질시험 및 검사 장소

(1) 수급인은 건설공사 현장에서 실시함이 적절한 품질시험 및 검사에 대하여는 건설공사 현장에서 실시하여야 한다.

(2) 수급인은 현장시험실에서 시행할 수 없는 품질시험 및 검사인 경우 품질검사대행기관에 품질검사를 의뢰하여 시행하여야 하며, 품질검사대행기관에서 시행할 수 없는 시험 및 검사에 대해서는 타 법령에서 인정한 시험기관에서 시험을 시행할 수 있다.

(3) 수급인은 품질검사대행기관에 시험을 의뢰하고자 할 경우에는 사전에 LH에 통보하여 확인을 받아야 한다.

(4) 현장시험실 또는 품질검사대행기관에 의뢰하여 시험하는 것이 부적합한 자재는 제조공장에서 품질시험 및 검사를 시행할 수 있으며, 공사감독자(건설사업관리자)를 입회시켜 직접 확인하게 하여야 한다.

1.8.3 품질시험 및 검사 대행 의뢰

(1) 수급인은 품질검사대행기관에 건설공사 품질시험의 대행을 의뢰하는 경우에는 건설기술진흥법 시행규칙(제56조)에 따라야 한다.

(2) 수급인은 품질검사대행기관에 품질시험 및 검사의 대행을 의뢰하기 위하여 시료채취를 할 시에는 공사감독자(건설사업관리자)를 입회시킨 상태에서 수급인이 채취하여 LH에서 지정한 방법으로 공사감독자(건설사업관리자)의 지시에 따라 다음과 같이 봉인하여야 한다.

① 시료에 직접 서명 또는 날인이 가능한 자재는 시료중심부에 시료봉인 서명 또는 날인을 한 후 시료채취 일시를 기록하여 투명비닐테이프로 보양

② 시료에 직접 서명 또는 날인이 불가능한 자재는 용기, 포장, 상자, 기타 포장 재료로 포장하고 밀봉부위를 폭 40 mm의 모조지(이하 봉인지라 한다.)로 봉인한 후 봉인지와 용기 또는 포장지에 걸쳐서 3부위 이상에 서명 또는 날인하고 시료채취 일시를 기록한 후 봉인지를 재활용할 수 없도록 봉인 부위를 테이프로 보양(날인부위는 투명비닐테이프로 보양)

(3) 시료봉인 부위와 품질시험·검사 의뢰서에는 입회자의 서명 또는 날인이 있어야 하며, 대상자재의 생산업체에게 시료 운반을 위임해서는 안 된다.

(4) 수급인이 LH시험실 이외의 품질검사대행기관에 시험을 의뢰할 경우에는 품질검사성적서 발행시 당초 봉인상태를 확인할 수 있는 사진을 해당기관에 요청하여 첨부토록 하여야 한다.

(5) 수급인은 현장여건 및 시료의 변질 가능성 등을 감안하여 시료채취 후 15일 이내에 시험을 의뢰하여야 한다.

1.8.4 품질시험 및 검사 결과 기록

(1) 수급인은 품질검사대행기관에서 발급받은 품질검사성적서에 따라 부록 1을 기록하고 품질검사성적서 원본을 첨부하여 공사감독자(건설사업관리자) 확인을 득하여 현장시험실에 상시 비치하여야 한다.

(2) 수급인은 품질관리 업무를 수행하는 건설기술인가 현장시험실에서 품질시험을 실시할 경우 시험・검사 작업일지를 작성하고 공사감독자(건설사업관리자)의 확인을 득하여 현장시험실에 상시 비치하여야 한다. 품목별 시험・검사작업일지의 서식은 LH가 별도로 정하여 통보한다. (건설기술정보시스템(COTIS)에 게시)

(3) 수급인은 품질시험 또는 검사를 완료한 때에 부록 2를 작성하고, 당해 건설공사에 대한 기성부분 검사원, 준공검사원 제출시 또는 예비준공검사 신청시 LH에 이를 제출하여야 한다.

(4) LH 또는 지정된 공사 관계인의 책임으로 명시된 경우를 제외하고, 품질시험 및 검사와 이와 유사한 품질관리 업무는 수급인의 책임으로 한다.

1.8.5 불합격 자재의 장외반출

(1) 수급인은 품질시험 및 검사 결과가 설계서에 명시된 규격에 부적합한 경우(불합격)에는 시험 작업일지에 그 내용을 기재한 후 즉시 공사감독자(건설사업관리자)에게 보고하고 불합격된 자재를 지체없이 장외로 반출하여야 한다.

(2) 수급인은 불합격된 자재의 자재 반출시에는 장외반출 차량번호를 포함한 반출사진을 촬영하고 장외 반출증을 보관하여야 한다.

(3) 수급인은 불합격되어 장외 반출된 자재에 대하여는 부록 3를 작성하여 비치하여야 한다.

1.8.6 품질시험 및 검사 재시험

(1) 수급인은 사용할 자재가 품질시험 및 검사에 불합격된 경우, 시험결과 확인 등을 이유로 기 반입된 자재에 대하여 반복하여 품질시험 및 검사를 의뢰하거나 시행할 수 없다.

(2) 수급인은 품질시험·검사에 불합격된 경우 조속히 다른 로트의 자재 또는 다른 제조회사의 자재를 선정하여 재시험을 시행하여야 하며, 이에 따른 비용은 LH에 청구할 수 없다.

1.8.7 품질시험 및 검사의 확인

(1) LH 또는 품질검사 적정성 확인기관은 수급인이 품질시험 및 검사를 적합하게 수행하고 있는지 확인할 수 있으며 수급인은 확인에 적극 협조하여야 한다.

(2) 수급인은 품질시험 및 검사의 확인 결과 지적사항을 통보받았을 경우에는 즉시 시정조치를 하고 공사감독자(건설사업관리자)의 확인을 받아야 한다.

1.9 레미콘·아스콘 품질관리

1.9.1 레미콘·아스콘 품질관리 일반사항

(1) 레미콘·아스콘 품질관리는 건설공사 품질관리 업무지침 해당요건에 따른다.

1.10 측정

1.10.1 측정

(1) 수급인은 시공물량을 측정하기 위한 기계나 기구, 도구 등을 준비하여야 하며, 정확한 측정이 이루어지도록 측정작업의 기술자와 기능공을 배치한다.

(2) 측정기계나 기구 등은 계량에 관한 법률(제14조) 에 따른 형식승인기관의 검정을 필한 것이어야 하며 오차가 발생되지 않도록 주기적으로 교정을 하여야 한다.

(3) 측정단위는 설계서에 명기된 경우를 제외하고 SI단위를 사용하여야 한다.

1.10.2 측정방법

(1) 무게의 측정

① 무게는 저울을 사용하되 대단위 중량물은 계량증명소의 계량확인서로 대체할 수 있다.

(2) 길이의 측정

① 길이는 트랜싯, 전자파나 광파측거의 등의 측량기기를 이용하여 측정한다.

② 공사감독자(건설사업관리자)의 승락이 있는 단거리의 길이는 테이프줄자나 강철테이프 줄자를 이용하여 측정할 수 있다.

(3) 부피의 측정

① 부피는 실제 단면길이를 측정하여 구하고, 제거된 부위는 제외한다.

② 토량이나 저수용량의 체적은 공사감독자(건설사업관리자)가 승인한 계산방법에 의하여 구한다.

(4) 고저차 측정

① 레벨(level)측량기를 사용하여 측정하는 것을 원칙으로 하되 도로법면 등 짧은 기선인 경우 핸드 레벨(kand level)을 사용할 수도 있다.

② 간접 수준측량으로 측정하는 경우는 트랜싯을 이용하되 사전에 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 얻어야 한다.

(5) 위치측정

① 위치측정은 삼각측량, 삼변측량, 트래버스측량(다각측량) 방법으로 실시하여야 하며, GPS측거의를 사용할 시에는 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받아야 한다.

② 기준이 되는 삼각점은 국가기준점을 이용하여야 하며, 기준점의 등급은 공사감독자(건설사업관리자)의 승낙을 받아야 한다.

(6) 면적측정

① 면적은 길이 및 위치측정에서 얻어진 자료를 이용하여 수치계산법에 의하여 계산하되 지적법에서 정하고 있는 소수점까지 구한다.

② 면적은 수평면에 투영된 투영도에 의해 구한다.

③ 측정점 사이가 곡선 형상인 경우에는 보간법에 의하여 구한다.

(7) 두께측정

① 두께는 공인된 길이 측정기구에 의하여 측정한다.

② 정밀측정을 요하는 경우에는 공사감독자(건설사업관리자)가 요구하는 버니어 캘리퍼

등의 기구를 사용한다.

(8) 강도측정

① 강도는 공인된 강도측정 시험기구 등에 의하여 측정한다.

② 현장내의 시험실 등에서 측정하지 못하거나 필요한 경우에는 공인된 시험기관에 의뢰하여 측정할 수 있다.

(9) 기계용량, 성능의 측정

① 공사감독자(건설사업관리자)의 입회하에 측정한다.

② 간접적인 측정이 요구될 경우에는 공인된 시험성적서에 의할 수도 있다.

(10) 모양, 색채측정

① 모양이나 색채의 측정은 색상표나 사진 등 간접적으로 입증이 가능한 방법을 이용하여 측정한다.

② 불가피한 경우에는 공사감독자(건설사업관리자)의 외관검사에 의한다.

1.11 참조규격

1.11.1 참조규격 일반사항

(1) 관련 규정에서 일자가 명시된 경우가 아니면 참조규격은 계약체결일자에 유효한 발행 일자의 것을 따른다.

(2) 계약문서에서 참조문서로 달리 언급하거나 유추하였더라도 수급인의 계약관계, 의무 또는 책임을 변경할 수 없다.

1.12 제품 설치공사의 관리

1.12.1 제품 설치공사의 관리 일반사항

(1) 수급인은 제품 설치공사가 명시된 품질을 확보하기 위하여 제조업체 설치 지침서, 제품상태, 현장조건 및 시공에 대한 품질관리를 확인해야 한다.

(2) 수급인은 제조업체의 설치 설명서를 따라야 하며, 설계서와 맞지 않는 경우에는 설치공사 착수 전에 공사감독자(건설사업관리자)의 검토를 받아야 한다.

(3) 수급인은 해당 절에서 요구되는 품질로 시공할 수 있는 기능을 가진 자가 시공할 수 있도록 해야 한다.

(4) 수급인은 현장 검측을 요청하기 전에 시공상세도면에 명시되었거나 제조업자가 지시한 대로 시공이 되었는지 확인해야 한다.

1.13 시공 허용오차

1.13.1 시공 허용오차 일반사항

(1) 수급인은 이 기준 (3)에 기술된 공사 목적물의 시공 허용오차 및 측정방법에 따라 시공하여야 한다.

(2) 공사 목적물의 시공 허용오차는 부실공사 방지를 위한 최소한의 범위를 규정한 것이므로 허용오차 범위를 벗어나는 부위가 있을 경우에는 반드시 시정·조치한 후 후속공사를 진행

하여야 한다.

(3) 공사 목적물 일정 부위에 대한 시공 허용오차 범위 내 일지라도 연속하는 전체 공사 목적물에 대하여 시공 허용오차가 누적되어서는 안 된다.

(4) 제품의 설치에 있어서는 제작업자의 설치 허용오차를 준수해야 하며, 제조업자의 허용오차가 설계서와 상이한 경우 설치공사 착수 전에 LH에 보고하여야 한다.

1.14 샘플주택 및 견본시공

1.14.1 샘플주택(주택)

(1) 수급인은 사용 자재의 성능 및 시공성 검토 또는 적용공법의 타당성 검토를 위하여 건설중인 아파트에 샘플주택(mockup과 유사한 성격을 갖는다)을 시공하여야 한다.

(2) 샘플주택에 시공하여야 하는 자재 및 공법의 종류는 공사별 일반사항 절의 해당 시방에 따른다.

(3) 샘플주택의 마감은 품평회에서 가장 선호도가 높은 자재로 시공하고, 최적의 상태로 시공될 수 있도록 자재의 성능 및 시공법 등을 상세히 검토하여야 한다.

(4) 샘플주택 시공과정에서 설계서와의 모순점이 있는지를 상세히 검토하고 모순점이 있을 경우 상응하는 조치를 취하여야 하며, 다른 공사와의 중복 또는 연결부위에 대한 선·후 시공 등의 공정계획을 작성하여 시공계획서에 포함하여야 한다.

(5) 샘플주택의 시공시기는 공종에 따라 2단계로 구분하여 시행하며 단계별 대상공사 종류는 공사감독자(건설사업관리자)와 협의하여 정한다. 다만, 이 기준은 15층일 경우이므로 저층 또는 초고층일 경우의 시공시기 등은 공사감독자(건설사업관리자)와 협의하여 따로 정할 수 있다.

① 1단계 : 5~7층 골조 공사시

② 2단계 : 골조 완료시

1.14.2 견본시공

(1) 수급인은 기능공에게 시공수준에 대한 교육과 공사감독자(건설사업관리자)의 시공확인 시 본 공사의 품질을 평가하는 기준으로 활용하기 위하여 견본시공을 실시하여야 하며, 시험(견본)공사를 하여야 하는 대상 공사는 해당 시방 절에 따른다.

(2) 수급인은 해당 공사 착수 시점에 우선하여 공사감독자(건설사업관리자)의 입회하에 승인된 공법과 자재로 공사감독자(건설사업관리자)가 지정하는 위치에서 견본시공을 시행하며, 이때 품질의 적정성 판단을 위한 공사 관계자들의 회의록을 작성하여 당해 공종의 시공계획서에 첨부하여야 한다.

(3) 수급인은 견본시공 완료 후에 이 기준 1.15에 따라 공사감독자(건설사업관리자)의 검사·확인을 받은 후에 본 공사를 시행하여야 하며, 검사 및 확인을 받은 견본시공의 내용은 본 공사의 품질을 평가하는 기준으로 적용한다.

(4) 견본시공의 규모는 공사감독자(건설사업관리자)가 지정하는 위치에서 단위형태별 1개소를 시공하되, 견본시공 해당 공사의 시공업체(하수급인)가 2인 이상일 경우 시공업자별로 각각 시공하여야 하며, 견본시공의 면적 및 부위 등은 공사감독자(건설사업관리자)와 협의

하여 정한다.

(5) 견본시공 부위는 공사감독자(건설사업관리자)의 검사 및 확인을 득할 경우 본 공사의 일부분으로 간주하며, 수급인은 공사감독자(건설사업관리자)의 단계별 시공확인을 통해 최종적으로 완성된 견본시공 상태를 부위별로 사진 촬영 또는 해당공사의 공종이 완료되는 시점까지 보존하여야 한다. 다만, 공사감독자(건설사업관리자)의 승인이 있을 경우는 예외로 할 수 있다.

1.15 시공확인

1.15.1 총괄 시공확인계획 수립 및 조정

(1) 수급인은 당해 공사의 전반적인 현장운영 방침 수립을 위해 공사감독자(건설사업관리자)와 설계서 내용을 검토·협의하여 총괄 시공확인계획서를 수립하여 제출하여야 한다.

(2) 총괄 시공확인계획서는 해당 공종의 시견본시공 시점과 본 공사 시점으로 나누어 시행하며, 본 공사에서는 주요 공사(구조체 및 하자 발생률이 높은 마감공사 등)와 일반공사로 구분하여 작성하여야 한다.

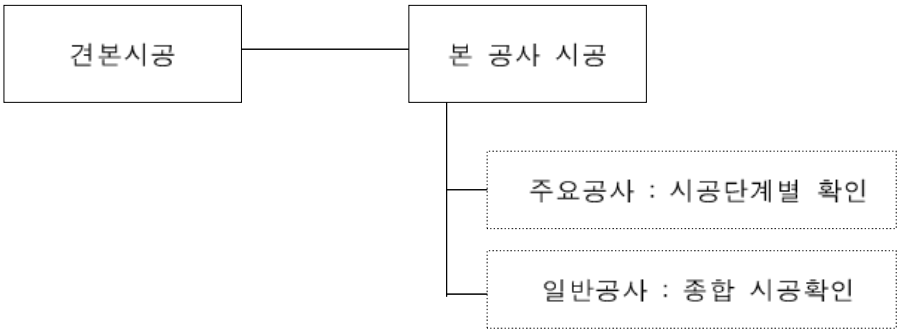


그림 1.15-1 총괄 시공확인계획서 작성원칙

(3) 수급인은 해당 공종별 시공계획서 제출 전 또는 해당 공사 착수 전에 공사의 규모, 난이도, 등 현장여건을 감안하여 주요공사 및 일반공사의 기준, 시공확인의 시점, 검사범위, 검사항목(이하 시공확인의 시점 등이라 한다.)의 조정을 공사감독자(건설사업관리자)에게 요청할 수 있다

(4) 공사감독자(건설사업관리자)는 필요한 경우 해당 공사 착수 전 시공확인 시점 등을 조정할 수 있다.

(5) 제출시기 및 부수

① 제출시기 : 공사 착공 후 60일 이내

② 제출부수 : 5 부

1.15.2 시공확인 절차

(1) 수급인은 품질관리자로 하여금 견본시공 및 주요 공정단계마다 다음과 같은 절차에 의하여 현장 시공확인을 하게 하고, 확인된 내용에 대하여 공사감독자(건설사업관리자)의 검사·확인을 받은 후 후속공정을 진행하여야 한다.

① 시공확인서 작성은 부록 4 및 부록 5에 적합하게 작성하여야 한다.

② 수급인은 부적합한 사항에 대하여 시정조치 완료를 확인한 후 공사감독자(건설사업관리자)에게 검사를 요청하여야 하며, 부적합한 사항 및 시정확인 내용은 시공확인 요청 시 포함되어야 한다.

③ 시공확인 요청을 받은 공사감독자(건설사업관리자)는 시공과정, 완료 상태, 자재의 품질 규격 등이 설계서의 규정에 적합하게 시공되었는지 여부를 확인하며, 부적합한 사항에 대하여는 수급인에게 이를 시정 완료한 후에 재확인을 받도록 지시한다.

④ 수급인은 시공확인이 완료되지 않는 경우 후속공정을 진행할 수 없다.

⑤ 공사감독자(건설사업관리자)는 시공확인 시 주요 검사항목 이외의 부적합 사항에 대해서도 시공확인서에 기재하거나 구술로 시정지시를 할 수 있다.

1.15.3 본 공사의 품질상태

(1) 견본시공과 달리 본 공사의 품질상태가 미흡하거나 동일유형의 지적사항이 반복될 경우 또는 공사감독자(건설사업관리자)의 지시사항을 이행하지 않는 등 업무를 태만히 할 경우에는 시공확인 범위 및 작성 횟수를 강화하거나 LHCS 10 10 05 01(1.9.5) 에 따라 건설기술인의 교체를 요구할 수 있다.

(2) 견본시공과 달리 본 공사의 품질상태가 미흡한 경우에는 수정 완료시까지 해당 부위에 대한 기성대가 지급은 유보된다.

1.16 현장 감사 및 점검

1.16.1 현장 감사 및 점검 일반사항

(1) 수급인은 LH, 정부 또는 외부기관에서 건설공사와 관련하여 시행하는 감사 및 점검(이하 점검이라 한다.)의 수감에 철저를 기하여야 한다.

(2) 수급인은 점검결과 지적 또는 시정(이하 지적이라 한다.)사항이 발생할 시 성실히 시정조치를 하여야 하고 지적내용에 대하여는 조치방안을 작성하여 제출하여야 한다. 조치방안 내용에는 지적사항에 대한 시정 전·후의 천연색 사진을 첨부하여야 한다.

(3) 수급인은 지적사항에 대한 조치방안 작성시 공사감독자(건설사업관리자)의 확인을 받아야 하며, 주요사항인 경우에는 LH의 승인을 받아야 한다.

(4) 지적사항에 대한 조치가 완료되기 전에는 해당 부위에 대한 기성대가 지급은 유보된다.

1.17 격려장 및 경고장 제도

1.17.1 격려장 제도

(1) LH에서는 공사 중인 지구 중 다음 사항의 지구에 해당할 경우에는 당해 현장대리인에게 현장 격려카드를 발급하고 동 내용을 수급인에게 서면으로 통보한다.

① 현장점검 결과 품질이 우수한 지구로서

가. 구조 또는 마감부위를 현장여건에 부합되도록 자발적으로 개선하여 시공한 경우

나. 하자 다발사항 방지를 위하여 공법개선을 한 경우

다. 시공품질이 다른 현장에 비해 탁월한 지구

② 민원발생 사항에 적극적으로 대처하여 공사의 공신력을 제고한 경우
③ 중간공정관리일 준수 등 공정관리가 우수한 지구
④ 외부기관의 점검이나 타 부서로부터 수범지구로 인정된 경우
⑤ 근로자 작업환경 및 안전관리 우수지구(무재해 3 배 달성지구)
⑥ LH의 정책이나 제도를 적극수행(협조)하여 우수사례로 인정되는 지구
⑦ 건설공사 현장점검 및 시공평가 결과 품질·안전·환경·하도급·현장관리 등이 우수한 경우
⑧ 시공기술교류회를 통한 원가절감 및 가치향상 추진사례 우수현장으로 시공VE 경진대회에서 입상한 경우
⑨ 현장점검결과 KOSHA 18001 활동실적 또는 재난방재활동이 우수한 경우

(2) LH는 격려카드 발급 결과에 대해 공사가 정하는 방법과 절차에 의해 입찰참가자격 사전심사(PQ)에 반영할 수 있다.

1.17.2 경고장 제도

(1) LH에서는 공사 중인 지구 중 다음 사항호의 지구에 해당할 경우에는 당해 현장대리인에게 현장 경고카드를 발급하고 동 내용을 수급인 대표이사에게 서면으로 통보한다.
① 시방서 각 기준에 따른 시공계획서 작성 소홀 및 설계도서와 상이하게 시공하여 구조 혹은 마감부위에 하자가 우려되는 경우
② 공사감독자(건설사업관리자)의 시정 또는 지적사항 및 현장점검결과 조치사항을 이행하지 아니한 경우
③ 품질관리(시험)계획에 따른 관련업무가 적합하게 이행되지 않거나 불합격 자재나 승인된 견본품과 상이한 제품을 사용한 경우
④ 불량자재가 발생하거나 수급인의 귀책사유로 인한 지급자재 관리불량 및 지급자재 납기일 미준수
⑤ 외부기관의 점검시 부실 지적사항이 중대한 경우
⑥ 부실시공, 설계도서 및 관련기준과의 다른 시공, 하자처리지연 등에 따른 집단민원, 언론보드 등으로 공사의 공신력이 실추된 경우
⑦ 하도급대금 미지급, 지연지급, 현금지급비율 미준수 등 하도급대금 관련사항을 위반한 경우
⑧ 공정지연, 품질미흡, 노임체불민원 등으로 인하여 수급인 임원 상주지시 미이행한 경우
⑨ 품질 및 안전관리 상태 미흡으로 2분기 이상 계속하여 특별관리지구로 지정되거나 5 %이상 공정지연이 3개월 이상 계속되는 경우
⑩ 경고장 발급대상 중간공정관리일 미준수 지구
⑪ 공사에 착수하고도 하도급계약을 통보하지 않거나 저가하도급 심사결과에 따른 하도급계약내용 변경요구에 불응한 경우
⑫ 안전사망사고가 발생한 경우(동일지구 사망사고 재발 추가시 마다)
⑬ 건설기술진흥법에 의한 건설사고가 발생하여 인명피해 및 재산상 손실이 발생한 경우
⑭ 건설공사 현장점검 및 시공평가 결과 품질·안전·환경·하도급·현장관리 등이 미흡한 경우
⑮ 수급인의 대금 미지급 또는 노임체불 등으로 민원이 발생하였거나 하수급인의 체불해결

에 연대하여 책임하지 않는 경우

⑯ 착공신고시 제출한 건설기술인 배치계획서 미준수 시 발급(1회 미준수시 경고서한, 이후 30일마다 경고장 발급)

(2) LH는 경고카드 발급 결과에 대해 공사가 정하는 방법과 절차에 의해 부실벌점 부과 및 입찰참가자격 사전심사(PQ)에 반영할 수 있다.

1.18 부실측정에 따른 벌점 관리

1.18.1 부실공사 벌점

(1) LH는 수급인이 건설공사를 성실하게 수행하지 아니함으로써 부실공사가 발생하거나 발생할 우려가 있는 경우에는 건설기술진흥법(제53조)에 따라 부실의 정도를 측정하여 벌점을 부여한다.

(2) 벌점 측정 대상은 다음 사항과 같다.

① 총공사비(관급자재비를 포함한 총사업비에서 토지 등의 취득·사용에 드는 보상비를 제외한 공사비를 말한다. 이하 같다)가 50 억원 이상인 토목공사

② 총공사비가 50 억원 이상이거나 건축물의 바닥면적 합계가 1만 제곱미터 이상인 건축공사

③ 기타 LH에서 필요하다고 인정하는 건설공사

1.18.2 벌점 부과 기준

(1) 국토교통부 연간 점검계획에 의한 시공실태 점검 시(국토교통부, 본사 등)

(2) 경고장 2 차 이상 발급 시

(3) 현장 지도점검 결과 부실 및 공정지연의 정도가 과중한 경우

(4) 외부기관 점검 후 처분 요구 시(시정명령 등)

(5) 자체감사 처분 요구 시

(6) 현장의 안전관리 소홀로 인명사고가 발생된 경우

(7) 현장 품질시험 관리가 적합하지 않은 경우

1.19 시공 VE활동

1.19.1 시공 VE활동 일반사항

(1) 수급인은 시공품질 향상, 공사비 절감, 공사기간의 단축 등을 목적으로 계약서에 정해진 사업의 계획, 설계 및 시방의 본질적인 기능, 특성을 손상시키지 않는 범위 내에서 기술·공법·기자재 등을 개선 또는 제안하는 시공 VE활동에 적극적으로 참여하여야 한다.

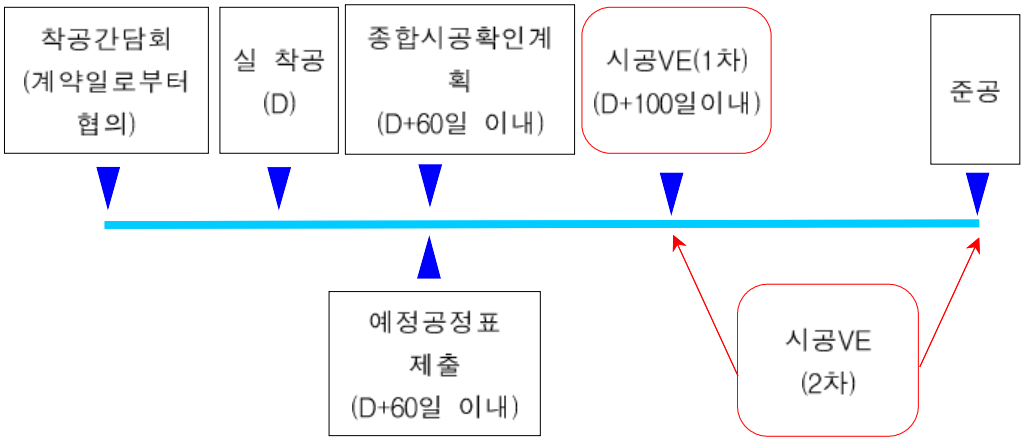


그림 1.19-1 시공 VE활동 업무흐름도

(2) 수급인은 공사 착공간담회시 시공 VE활동 계획을 작성하여 제출하고 시공 VE활동을 위한 전담자를 지정하여야 한다.

(3) LH는 수급인의 시공 VE활동 수행실적에 따라 시공평가시 점수를 반영할 수 있다.

1.20 공사감독자(건설사업관리자)의 업무

1.20.1 공사감독자(건설사업관리자)의 업무

(1) 공사감독자(건설사업관리자)는 계약된 공사의 수행과 품질의 확보 및 향상을 위하여 건설기술진흥법(제49조) 및 공사계약일반조건(제16조)에 따라 규정한 업무를 수행한다.

1.21 수급인의 책임

1.21.1 수급인의 책임 일반사항

(1) 협의 및 조정

① 수급인 및 품질검사대행기관은 공사에 필요한 품질시험 및 검사와 이와 유사한 업무수행으로 인해 공사진행이 지연되지 않도록 작업순서를 협의 및 조정해야 한다.

② 수급인은 품질시험 및 검사, 시험견본 준비 및 이와 유사한 업무의 일정계획에 대한 책임이 있다.

(2) 공사감독자(건설사업관리자)가 검사를 했다고 하여 계약요건에 따라 공사를 수행하여야 하는 수급인의 책임이 감면되지 않는다.

2. 자재

내용 없음

3. 시공

3.1 시공조건 확인

3.1.1 시공조건 확인 일반사항

(1) 수급인은 건설기술진흥법(제48조)에 따라 공사 착수 전에 관련된 제반 설계도서를 검토하여야 하며 불충분한 검토로 발생된 사항은 수급인이 책임을 지어야 한다.

(2) 수급인은 공사 착수 전에 현장조건과 바닥면이 공사에 적합한 상태인지 확인해야 하며, 공사감독자(건설사업관리자)가 승인 완료하였을 때 공사를 시작할 수 있다.

(3) 수급인은 해당 시방 절에 명시된 조건을 조사, 확인하여 기존 바닥면이 신규 시설물의 설치와 지지력을 가지고 있는지 확인해야 한다.

3.2 준비공사

3.2.1 준비공사 일반사항

(1) 수급인은 시설물이 설치될 바닥면에 대하여는 공사 착수 전에 균열이나 개구부를 봉합해야 하며 깨끗이 청소해야 한다.

(2) 바닥면은 새로운 재료를 접촉 또는 부착해서 설치하기 전에 제조업자가 요구하거나 추천하는 방법으로 처리를 해야 한다.

3.3 보수 및 보호

3.3.1 보수 및 보호 일반사항

(1) 수급인은 공사 중 실시하는 시험, 검사, 견본준비 및 이와 유사한 업무로 인한 손상된 작업부위를 빠른 시간 내에 보수해야 하고 채취한 공시체는 손상이 없도록 보존해야 한다.

(2) 수급인은 외부에 노출되는 부분의 육안상 품질결함은 제거해야 한다.

(3) 보수를 포함한 모든 작업은 손상이 없도록 보호조치를 취해야 한다.

(4) 시험, 검사 및 이와 유사한 업무의 보수 및 보호 작업은 책임소재에 관계없이 수급인의 책임으로 한다.

부록 1

품질검사대장

(1/2)

① 일련번호	② 년.월.일	③ 시험·검사 구분	④ 재료	⑤ 시험·검사 항목	시험 기준	⑥ 시험 결과	⑦ 시험결과판정	시험·검사자		공사감독자 확인		⑧ 비고
								성명	서명	성명	서명	

주1) 레미콘·아스콘외의 재료 등에 대한 품질시험·검사결과 기록

주2) 품질시험·검사대장 기록작성 요령

① 일련번호 : 현장에서 품질시험·검사를 실시한 일련번호순

② 년·월·일 : 현장에서 품질시험·검사를 실시한 년·월·일, 외부의뢰시험의 경우 성적서 통보일

③ 시험·검사구분 : 시험, 검사 구분

④ 재료 : 품질시험·검사를 실시할 재료종류 및 시험부위(노상, 노체 등)등을 표시

⑤ 시험·검사항목 : 현장에서 품질시험·검사를 실시한 항목 기재

⑥ 시험결과 : 시험한 판별 결과치 기입

⑦ 공사감독자(건설사업관리자)의 "합격", "불합격" 판정 및 날인

⑧ 외부의뢰시험시 품질검사대행기관명과 시험의뢰일 기재

레미콘(아스콘) 품질시험·검사대장

(2/2)

공사명 :

자재명 :

연번	연 · 월 · 일	시공위치 (시공량)	시험 · 검사항목	시험성과	시험자 서명	공사감독자 확인	비고 (생산공장)

부록 2

품질검사 성과 총괄표

공사명:
공사기간: . . . ~ . . .
공정 : %

공종	시험・검사 종류(재료)	시험・검사 횟수					비고
		계획	실시	합격	불합격	재시험	

작성일시 : 년 월 일
작 성 자 :
소속:
직위:
성명: (서명 또는 인)

부록 3

품질검사 불합격자재 조치표

◇ 반 출 현 황

· 품 명 :

· 규 격 :

· 수 량 :

· 불합격 내용 :

· 반 출 일 자 :

장외 반출 전경 사진	

주1) 사진 촬영시는 차량번호를 포함하여 촬영

확인자 : 현장대리인 (인)

부록 4

시공확인서(주요공사)

(공사) 시공확인서

☐ 문서번호 : 호
☐ 수 신 :
☐ 요청일자 : 20 . . .
☐ 공 사 명 : ○○공구
☐ 시공확인시점 :
☐ 검사범위 :

위 공사에 대한 시공확인을 요청합니다.

◇ 품질관리자 : 1차 (sign)
◇ 현장대리인 : 1차 (sign)
2차 (sign)
2차 (sign)
3차 (sign)
3차 (sign)

■ 공사감독자(건설사업관리자)의 검사일 : 1차 : 20 . . 2차 : . . 3차 :

■ 시공확인 체크리스트

아래 부적합 사항에 대하여 시정하고 공사감독자(건설사업관리자)의 재확인을 받으시기 바랍니다.

주요 검사항목(체크리스트)	부적합사항
☐	
☐	
☐	
☐	
☐	
☐	
☐	
☐	
☐	

시공확인이 완료되었으므로 후속공사를 추진하시기 바랍니다.

감리/공사감독자(건설사업관리자) : (sign)

■ 품질관리자 검사내용

부록 5

종합시공확인서(일반공사)

(　　월) 종합시공확인서
□ 문서번호 :　　호
□ 수　　신 :
□ 요청일자 : 20　.　.　.
□ 공 사 명 : ○○공구
□ 시공확인요청공종 및 검사범위

위 공사에 대한 시공확인을 요청합니다.
◇ 품질관리자 : 1차　　(sign)
◇ 현장대리인 : 1차　　(sign)
2차　　(sign)
2차　　(sign)
3차　　(sign)
3차　　(sign)

■ 공사감독자(건설사업관리자)의 검사일 : 1차 : 20　.　.　2차 :　.　.　3차 :
■ 시공확인 체크리스트
아래 부적합 사항에 대하여 시정하고 공사감독자(건설사업관리자)의 재확인을 받으시기 바랍니다.

검사결과 부적합사항

시공확인이 완료되었으므로 후속공사를 추진 하시기 바랍니다.

감리/공사감독자(건설사업관리자) :　　(sign)

■ 품질관리자 검사내용

집필위원

성 명	소 속	성 명	소 속
이한성	한국토지주택공사	박준호	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소
강기연	한국토지주택공사	홍승호	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소

자문위원

성 명	소 속	성 명	소 속
이탁훈	한국토지주택공사	김기식	한국토지주택공사
백기태	한국토지주택공사		

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
이영호	한국건설기술연구원	오상근	서울과학기술대학교
구재동	한국건설기술연구원	김갑득	㈜포스코
김기현	한국건설기술연구원	김봉주	공주대학교
김나은	한국건설기술연구원	김영수	부산대학교
김태송	한국건설기술연구원	남정수	충남대학교
김희석	한국건설기술연구원	백민석	㈜건축사사무소더블유
류상훈	한국건설기술연구원	서상욱	가천대학교
소병진	한국건설기술연구원	송제영	BK방수연구소
원훈일	한국건설기술연구원	신성수	한국기술사회
이승환	한국건설기술연구원	신승섭	㈜우진도장건설
이용수	한국건설기술연구원	장덕배	동양미래대학교
이용준	한국건설기술연구원		
주영경	한국건설기술연구원		
최봉혁	한국건설기술연구원		
허원호	한국건설기술연구원		

중앙건설기술심의위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
박지훈	인천대학교	이강민	충남대학교
신경재	경북대학교	이준성	이화여자대학교
안은희	경남과학기술대학교	주영규	고려대학교
오상근	서울과학기술대학교		

소관부처

성 명	소 속	성 명	소 속
정우진	국토교통부 토지정책과	문영훈	국토교통부 토지정책과

(분야별 가나다순)

LHCS 10 10 15 : 2020

품질관리

2020년 12월 9일 발행

소관부서 국토교통부 토지정책과

관련단체 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

작성기관 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

국가건설기준센터
(10223) 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
☎ 031-910-0444
http://www.kcsc.re.kr

LHCS 10 10 20 05 사급자재관리

LH 전문시방서

Korea Land & Housing Corporation Construction Specification

LHCS 10 10 20 05 : 2020

사급자재관리

2020년 12월 9일 제정

http://www.kcsc.re.kr

국토교통부

LH 한국토지주택공사

LH 전문시방서 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

「LH 전문시방서(LHCS ; LH Construction Specification)」는 국가건설기준(KCS ; Korea Construction Specification)을 기본으로 작성한 종합적인 시방기준으로서, 단위공사 설계 시 해당 공사의 특성과 여건 등에 맞게 공사시방서를 작성하는데 활용하기 위한 전문시방서이므로 관계법상 구속력과 계약도서로서의 효력이 없습니다.

이 시방기준 발간 시점에 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있으며, 이 시방 기준으로 공사시방서 작성 시 반드시 최신 시방기준 등을 확인 후 작성하시기 바랍니다.

전문시방서 제·개정 연혁

·이 시방기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 LH 전문시방서와 국가건설기준(표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

·이 기준은 기존의 LH 전문시방서를 중심으로 KCS 내용 및 체계에 맞게 통합 정비하여 제정한 것으로 제・개정 연혁은 다음과 같다.

전문시방서	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
LH 전문시방서	• LH 전문시방서 제정	제정 (2012.6)
LHCS 10 10 20 05 : 2020	• 국가건설기준 코드체계화에 따른 통합 정비 제정	제정 (2020.12)

제　　정 : 2020년 12월 9일	개　　정 :
심　　의 : 중앙건설기술심의위원회	자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소관부서 : 국토교통부 토지정책과	
관련단체 : 한국토지주택공사	작성기관 : 한국토지주택공사

목 차

1. 일반사항 ····· 1
1.1 적용 범위 ····· 1
1.2 참고 기준 ····· 1
1.3 용어의 정의 ····· 1
1.4 제출물 ····· 1
1.5 자재 선정 및 사용 ····· 1
1.6 자재 사용 승인 ····· 2
1.7 품질시험 및 검사 ····· 4
1.8 검수 및 사용 ····· 4
1.9 레디믹스트 콘크리트 (이하 레미콘 이라 한다) 자재 실명제(주택) ····· 4
1.10 불합격 자재 사용에 따른 제재 ····· 4
1.11 수급인의 책임 ····· 5
2. 자재 ····· 5
3. 시공 ····· 5
부록 ····· 6

1. 일반사항

1.1 적용 범위

(1) 이 기준은 한국토지주택공사(이하 LH라 한다)에서 발주하는 공사로서, 공사수행을 위하여 수급인이 직접 자재를 구매하여 공사에 사용하는 사급자재의 관리에 관하여 일반적으로 적용한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

- 건설기술진흥법
- 산업표준화법
- 녹색제품 구매촉진에 관한 법률
- 중소기업제품 구매촉진 및 판로지원에 관한 법률
- 산업기술혁신촉진법
- 전기용품 및 생활용품 안전관리법

1.2.2 관련 기준

- KCS 10 10 20 자재관리
- LHCS 10 10 10 제출물관리
- LHCS 10 10 15 품질관리
- 자재관리지침 (LH)

1.3 용어의 정의

- 품질관리대상 건설자재(이하 주요자재라 한다) : 레디믹스트 콘크리트, 아스팔트 콘크리트, 바다모래, 포장골재, 철강 및 강재, 보도블록, 각종 오수관, 우수관, 상수관, 밸브, 경계석, 보차도용 블록, 맨홀뚜껑, 스틸그레이팅, 부순 돌, 당해 건설공사의 계약에 품질 보증의 이행이 명시되어 있는 건설자재·부재, 기타 공사감독자(건설사업관리자)가 요청한 자재를 말함

1.4 제출물

(1) 다음 사항은 LHCS 10 10 10 05에 따라 제출한다.

1.4.1 착공 전 제출물(SD-1)

(1) 견본주택에 사용된 마감자재와 다른 마감자재 사용에 따른 입주예정자 통보 서류
(2) 자재 사용 승인 요청서 또는 자재 사용 신고대장

1.5 자재 선정 및 사용

1.5.1 공사용 자재

(1) 수급인이 제공하는 모든 공사용 자재는 계약 및 시방의 품질조건에 적합한 신품(가설 시설물용 자재를 제외한다.)을 사용하여야 한다. 다만, 해당 설계서에 품질기준이 명시되어 있지 않은 품목은 다음 사항에 따라 적합한 자재를 사용한다.

① 산업표준화법(제15조 및 제27조)에 따라 국가표준 및 단체표준(이하 국가표준 등 이라 한다)에 적합하다는 인증을 받은 건설자재·부재 또는 건설기술진흥법(제60조)에 의한 품질검사대행기관 또는 공인시험기관에서 품질시험을 실시하여 국가표준 인증제품과 동등 이상의 성능이 있다고 확인한 것을 우선 사용한다.

② 위 ①에 적합한 자재로서 중소기업제품 구매촉진 및 판로지원에 관한 법률(제13조 및 제14조)에 의거 우선구매 요청한 제품으로 동종 품목과 유사한 가격으로 성능인증을 받고 성능보험에 가입한 제품은 우선 사용할 수 있다.

③ 위 ①에 적합한 자재로서 녹색제품 구매촉진에 관한 법률(제6조)에 의한 녹색제품은 동종 품목과 동등이하의 가격일 경우 우선 사용한다.
(단, 녹색제품 구매촉진에 관한 법률(제6조) 및 녹색제품 생산업체수가 적어 업체간 공정한 경쟁이 어려워 독과점이 우려되는 경우에는 그러하지 아니하다.)

④ 산업기술혁신촉진법(제17조)에 의거 의무구매 요청하는 인증 신제품으로서 동종 품목과 유사한 가격으로 성능인증을 받고 성능보험에 가입한 제품은 우선 사용할 수 있다.

⑤ 위 ①에 적합한 자재가 없을 경우에는 전기공사, 정보통신공사에 사용하는 자재로서 전기용품안전관리법(제3조)에 의한 전기용품 안전인증제품은 우선 사용할 수 있다.

⑥ 위 ① 내지 ⑤에 적합한 자재가 없을 경우에는 다른 것과 균형이 유지되는 것으로써 품질 및 성능이 우수한 시중제품으로 사용한다.

1.5.2 기타

(1) 수급인은 부득이한 사유로 견본주택에 사용된 마감자재와 다른 마감자재를 시공·설치하고자 하는 경우에는 그 사실이 입주 예정자에게 통지될 수 있도록 제반서류를 LH에 제출하여야 한다.(주택)

1.6 자재 사용 승인

1.6.1 자재 사용 승인 일반사항

(1) 수급인은 공사용 자재 선정을 위하여 제품자료, 견본 등을 포함한 부록 1 또는 부록 2을 작성·제출하여 LH의 승인을 받아야 한다. 다만, 자재 사용 신고 대상 자재는 신고서를 제출한 후 공사감독자(건설사업관리자) 검토로 승인을 받은 것으로 한다.

(2) 자재 사용 승인 요청서 또는 자재 사용 신고대장의 제출시기 및 부수는 다음과 같다.

① 제출시기

가. 자재의 사용 또는 설치 15일 전까지

나. 시공계획서를 제출하는 자재인 경우 시공계획서 제출시

※ 시험·검사가 필요시 소요기간 추가

② 제출부수

가. 제출부수 : 2부

(3) 수급인은 자재 사용 승인 요청 또는 신고시 표 1.6-1를 포함하여 제출하여야 한다. 다만, 같은지역(사업)본부 내에서 같은 자재에 한하여 1년 이내에 타 공구에서 기제출 및 승인된 경우 제출자료를 생략할 수 있다.

표 1.6-1 자재 선정을 위한 제출자료

구 분	주 요 내 용
자재 개요	· 모델명, 제조자명, 연락처
당해 자재가 설계서에 명시한 기준 등에 적합한 품질임을 나타내는 다음 서류중 하나 (단, 친환경시험 대상자재는 4) 및 5) 제외)	1) LH 등 공공기관의 사업장에서 공사감독자(또는 건설사업관리기술자)의 서명날인을 받아 품질검사 대행기관 등(친환경시험 대상 자재에 대한 유해물질 방출시험의 경우 공인시험기관)에 시험의뢰하여 발급받은 1년 이내의 시험성적서 2) 당해 사업장에서 공사감독자(또는 건설사업관리기술자)의 서명날인을 받아 품질검사 대행기관 등(친환경시험 대상 자재에 대한 유해물질 방출시험의 경우 공인시험기관)에 시험의뢰하여 발급받은 시험성적서 3) 친환경시험 대상 자재에 대한 유해물질 방출시험의 경우 "(LHCS 10 40 00(부록 6) 품질시험 및 검사기준)"의 품질기준을 만족하는 공인시험기관 시험성적서를 포함한 한국환경산업기술원의 환경표지인증서 4) KS표시 자재를 나타내는 서류 KS표시 제품일지라도 해당 시방에 공사별 자재의 품질기준이 별도로 명시되어 있는 경우에는 해당 품질기준에 적합한 시험성적서를 함께 첨부. 다만, 제작 시방서는 생략 가능 5) 시방서에 명시되어 있지 않은 자재는 자재 · 제품 제조업자가 작성한 품질관련 기술자료
· 자재 제조업자의 시공 또는 설치 시방서	
· 설계서 및 현장여건이 자재설치에 적합함을 나타내는 서류. 자재설치에 적합하지 않을 경우는 자재의 설치 등을 위하여 필요한 설계서 및 현장여건의 조정 요구사항	
· 기타 이 시방서 각 시방에 명시되어 있는 사항	

주1) 친환경시험 대상자재는 환경부 실내공기질 공정시험방법으로 시험해야 함

(4) 자재 사용 승인 요청 대상 자재는 이 시방서 각 편의 공사 일반사항 시방에 따르되 현장여건에 따라 공사감독자(건설사업관리자)가 협의하여 조정할 수 있다.

(5) KS 자재의 경우 수급인은 자재 승인 요청 후 7근무일이 경과하여도 공사감독자(건설사업관리자)가 승인 통보하지 않을 경우 경과일 익일부터 승인된 것으로 간주한다. 다만, 수급인은 KS 자재 중 주요자재 또는 비 KS 자재를 사용할 경우와 이 시방에서 공사감독자(건설사업관리자)로부터 서면 승인을 받도록 요청한 경우에는 공사감독자(건설사업관리자)로부터 서면승인을 받아 처리한다.

(6) 수급인은 승인 요청 또는 신고한 자재가 부적합하여 LH가 변경을 요구할 경우 즉시 조치하여야 한다.

(7) 수급인은 원자재가 수입품인 경우에는 원산지 증명 증빙자료를 제출하여야 한다.

(8) 수급인은 이미 승인 받은 공사용 자재의 생산이 중지되었을 경우에는 공사감독자(건설사업관리자)가 승인한 다른 공급원을 이용할 수 있다.

1.7 품질시험 및 검사

1.7.1 자재의 품질시험 및 검사 일반사항

(1) 자재의 품질시험 및 검사는 LHCS 10 10 15(1.8)를 따른다.

1.8 검수 및 사용

1.8.1 검수 및 사용 일반사항

(1) 수급인은 건설공사에 사용할 예정인 자재는 당해 공사의 진행에 지장이 없도록 공사예정공정표의 사용 예정일 이전에 현장에 반입하여야 한다.
(2) 수급인은 당일 반입예정 자재에 대하여 공사일지에 기록한 후 제출하여야 한다.
(3) 수급인은 자재 반입시 생산업체 및 규격별로 시험성적서나 서류를 제조업자로부터 받아 공사감독자(건설사업관리자)가 확인할 수 있도록 상시 비치하여야 한다.
(4) 건설공사용 자재 중 사용도중에 품질시험 및 검사를 시행하여야 하는 자재는 품질시험 및 검사가 종료될 때까지 시험에 합격되어 사용 중인 자재와 섞이지 않도록 분리하여 보관하여야 한다.

1.9 레디믹스트 콘크리트 (이하 레미콘 이라 한다) 자재 실명제(주택)

1.9.1 레미콘 자재 실명제

(1) 수급인은 레미콘 타설시 동별로 동일 공장제품을 사용한다.
(2) 수급인은 소요 품질의 확보가 어렵거나 수급차질 등 시공관리상의 어려움이 발생되는 경우 층 단위(단, 1회 타설량 450 m^3를 초과하는 경우 타설 구획단위)로 타사 제품을 변경 사용할 수 있으며 이 경우 제품별 타설 부위를 명기하여 준공도면과 같이 제출하여 영구 보존하여야 한다.

1.10 불합격 자재 사용에 따른 제재

1.10.1 불합격 자재 사용에 따른 제재

(1) 수급인은 품질시험 및 검사결과 사용자재가 불합격 자재로 판명될 경우 LHCS 10 10 15(1.8.5)에 따라 지체없이 장외로 반출하여야 한다.
(2) 비KS 자재가 불량자재로 판명되었을 경우 LH는 수급인에게 표 1.10-1에 따라 제재조치를 한다.

표 1.10-1 불량자재 발생시 제재조치

구분	수급인	비고
1회	시정촉구 공문 발송	
2회	서면경고 및 공급원 승인 취소	

1.11 수급인의 책임

1.11.1 수급인의 책임 일반사항

(1) 현장검수, 제품번호 및 관련자료와 당해 제품의 사용 시점을 감안한 유효기간을 확인해야 한다.

(2) 자료제출이 요구된 공사는 검토 및 승인을 지시하는 공사감독자(건설사업관리자)의 날인 또는 서명된 자료가 접수될 때까지 착수해서는 안 된다.

2. 자재

내용 없음

3. 시공

내용 없음

부록 1

자재 사용 승인 요청서

문 서 번 호 : 호 (1/2)

1. 검토요청 내용(수급인 작성)

품명 및 규격	시방근거	제조회사(자)명	연락처	K.S여부	녹색제품여부

* KS인증자재일 경우 해당항목 작성

제조업자명	공장소재지	KS표준번호 및 규격명	KS종류, 등급 또는 호칭	KS인증번호 및 인증일자	비고

* 녹색제품일 경우 해당항목 작성

제조업자명	공장소재지	환경표지(또는 우수재활용 (GR마크)) 인증번호	인증기간	비고

붙 임 : 1. 견본(시방서 각 절에 명시된 자재에 한한다)
2. 설계서에 명시한 기준 등에 적합한 품질임을 나타내는 증빙서류
3. 자재 제조업자의 시공 또는 설치 시방서
4. 설계서 및 현장여건이 제품설치에 적합지 않을 경우 설계서 및 현장여건의 조정 요구사항
5. 기타 시방서 각 절에 명시되어 있는 사항 및 관련 증빙자료 각 1부
6. 기타 계약의 성실한 이행을 위해 LH가 건설관리지침서에 정한 사항
7. 녹색제품일 경우 환경표지 또는 GR 인증서 1부

위의 자재에 대하여 검토를 요청 합니다.

20 년 월 일
공 사 명 :
현장대리인 : (인)

* 공사감독자(건설사업관리자)의 별도 통지가 없을 경우 승인요청 후 7 근무일이 경과하면 자동 승인됨.

문 서 번 호 : 호 (2/2) (뒷쪽)

2. 승인내용(공사감독자/감리원 작성)

검토 의견 :

위와 같이 검토한 내용을 통보 합니다.

20 년 월 일

사업소장 성명 : (인)

부록 2

자재 사용 신고대장

제출 일자	품목	규격		생산업자명	품질표시 (녹색제품 여부 포함)	확인	
		설계규격	제품규격			현장대리인	공사감독자

※ 시험이 필요한 자재는 관련 증빙서류 첨부
※ 대장은 수급인이 관리
※ 자재사용 및 설치 15일 전까지 신고서류, 자재 제품자료 및 견본을 제출
※ 녹색제품일 경우 해당항목 작성 및 환경표지(또는 GR) 인증서 제출

집필위원

성 명	소 속	성 명	소 속
이한성	한국토지주택공사	박준호	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소
강기연	한국토지주택공사	홍승호	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소

자문위원

성 명	소 속	성 명	소 속
이탁훈	한국토지주택공사	김기식	한국토지주택공사
백기태	한국토지주택공사		

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
이영호	한국건설기술연구원	오상근	서울과학기술대학교
구재동	한국건설기술연구원	김갑득	㈜포스코
김기현	한국건설기술연구원	김봉주	공주대학교
김나은	한국건설기술연구원	김영수	부산대학교
김태송	한국건설기술연구원	남정수	충남대학교
김희석	한국건설기술연구원	백민석	㈜건축사사무소더블유
류상훈	한국건설기술연구원	서상욱	가천대학교
소병진	한국건설기술연구원	송제영	BK방수연구소
원훈일	한국건설기술연구원	신성수	한국기술사회
이승환	한국건설기술연구원	신승섭	㈜우진도장건설
이용수	한국건설기술연구원	장덕배	동양미래대학교
이용준	한국건설기술연구원		
주영경	한국건설기술연구원		
최봉혁	한국건설기술연구원		
허원호	한국건설기술연구원		

중앙건설기술심의위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
박지훈	인천대학교	이강민	충남대학교
신경재	경북대학교	이준성	이화여자대학교
안은희	경남과학기술대학교	주영규	고려대학교
오상근	서울과학기술대학교		

소관부처			
성 명	소 속	성 명	소 속
정우진	국토교통부 토지정책과	문영훈	국토교통부 토지정책과

(분야별 가나다순)

LHCS 10 10 20 05 : 2020

사급자재관리

2020년 12월 9일 발행

소관부서 국토교통부 토지정책과

관련단체 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

작성기관 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

국가건설기준센터
(10223) 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
☎ 031-910-0444
http://www.kcsc.re.kr

LHCS 10 10 20 10 지급자재관리

LH 전문시방서

Korea Land & Housing Corporation Construction Specification

LHCS 10 10 20 10 : 2020

지급자재관리

2020년 12월 9일 제정

http://www.kcsc.re.kr

국토교통부

LH 한국토지주택공사

LH 전문시방서 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

「LH 전문시방서(LHCS ; LH Construction Specification)」는 국가건설기준(KCS ; Korea Construction Specification)을 기본으로 작성한 종합적인 시방기준으로서, 단위공사 설계 시 해당 공사의 특성과 여건 등에 맞게 공사시방서를 작성하는데 활용하기 위한 전문시방서이므로 관계법상 구속력과 계약도서로서의 효력이 없습니다.

이 시방기준 발간 시점에 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있으며, 이 시방 기준으로 공사시방서 작성 시 반드시 최신 시방기준 등을 확인 후 작성하시기 바랍니다.

전문시방서 제·개정 연혁

·이 시방기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 LH 전문시방서와 국가건설기준(표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

·이 기준은 기존의 LH 전문시방서를 중심으로 KCS 내용 및 체계에 맞게 통합 정비하여 제정한 것으로 제・개정 연혁은 다음과 같다.

전문시방서	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
LH 전문시방서	• LH 전문시방서 제정	제정 (2012.6)
LHCS 10 10 20 10 : 2020	• 국가건설기준 코드체계화에 따른 통합 정비 제정	제정 (2020.12)

제　　정 : 2020년 12월 9일	개　　정 :
심　　의 : 중앙건설기술심의위원회	자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소관부서 : 국토교통부 토지정책과	
관련단체 : 한국토지주택공사	작성기관 : 한국토지주택공사

목 차

1. 일반사항 ····· 1
1.1 적용 범위 ····· 1
1.2 참고 기준 ····· 1
1.3 용어의 정의 ····· 1
1.4 제출물 ····· 1
1.5 지급자재 수급 요청 ····· 2
1.6 지급자재 인계·인수 ····· 2
1.7 검사 및 확인 ····· 2
1.8 지급자재의 품질기준 등 ····· 3
1.9 지급자재 관리 ····· 3
1.10 자재 실명제(주택) ····· 4
1.11 수급인의 책임 ····· 4
2. 자재 ····· 5
3. 시공 ····· 5
부록 ····· 6

1. 일반사항

1.1 적용 범위

(1) 이 기준은 한국토지주택공사(이하 LH라 한다)에서 발주하는 공사로서, 공사수행에 필요한 자재를 직접 구매하여 수급인에게 제공하는 지급자재의 관리에 관하여 적용한다.

(2) 지급자재에 관한 목록은 물량내역서에 명시된 지급자재 항목에 따른다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

- 건설기술진흥법
- 산업표준화법
- 녹색제품 구매촉진에 관한 법률
- 중소기업제품 구매촉진 및 판로지원에 관한법률
- 산업기술혁신촉진법
- 전기용품 및 생활용품 안전관리법

1.2.2 관련기준

- KCS 10 10 20 자재관리
- LHCS 10 10 10 05 제출물관리
- LHCS 10 10 20 05 사급자재 관리
- 공사용자재 직접구매 업무처리 지침(LH)

1.3 용어의 정의

내용 없음

1.4 제출물

(1) 다음 사항은 LHCS 10 10 10 05에 따라 제출한다.

1.4.1 착공 전 제출물(SD-1)

(1) 지급자재 수급 요청서

(2) 지급자재 수급 변경 요청서

1.4.2 공무행정 제출물(SD-9)

(1) 지급자재 인계·인수서

(2) 지급자재 관리부

1.4.3 준공 제출물(SD-10)

(1) 지급자재 정산 내역서

(2) 발생품(잉여자재) 정리부

1.5 지급자재 수급 요청

1.5.1 지급자재 수급 요청서 작성

(1) 수급인은 공사에 사용할 지급자재의 적기 반입을 위하여 자재의 품명, 규격, 수량, 사용 예정일 및 반입 예정일 등을 포함한 지급자재 수급 요청서를 공사예정공정표에 부합되도록 작성하여야 한다.

(2) 지급자재 수급 요청서는 자재수급에 소요되는 기간을 감안하여 자재사용 최소 30일 전에 해당자재가 공사현장에 납품될 수 있도록 공사감독자(건설사업관리자)와 협의하여 작성하여야 한다.

(3) 제출시기 및 부수

① 제출시기 : 착공 후 60일 이내

② 제출부수 : 1부

1.5.2 지급자재 수급 변경 요청서

(1) 수급인이 지급자재 수급 변경이 필요할 시에는 부록 1를 작성하여 제출하여야 한다.

(2) 지급자재 수급 변경 요청시에는 변경사유를 명시하여야 한다.

(3) 제출시기 및 부수

① 제출시기 : 변경사유 발생시

② 제출부수 : 1부

1.6 지급자재 인계·인수

1.6.1 지급자재 인계·인수서 일반사항

(1) 수급인은 공사감독자(건설사업관리자)로부터 지급자재를 수령시에는 부록 2를 작성하여 1부씩 보관하여야 한다.

(2) 공사감독자(건설사업관리자) 및 수급인 사이에 지급자재 검수와 인수인계가 완료되지 않은 경우에는 현장 내 자재의 하차 및 설치를 실시해서는 안 된다.

(3) 수급인은 인수한 지급자재에 대하여 품목별 반입량, 불출량, 재고량의 상태를 일자별로 상시 기록관리한 부록 3를 작성하여야 하며, 다음 달 5일까지 공사감독자(건설사업관리자)의 확인을 받아야 한다.

1.7 검사 및 확인

1.7.1 지급자재 검사 및 확인 일반사항

(1) 수급인은 지급자재 인계·인수시 또는 반입시(자재가 설치도인 경우는 설치 완료시)에 다음 사항의 사항에 대하여 검사 및 확인을 시행하며, 그 결과 문제점이나 이의가 있을 경우에는 그 내용을 공사감독자(건설사업관리자)에게 보고하고, 그 조치에 따라야 한다.

① 납품서

② 품질, 규격, 성능 및 수량 등

③ 설계서와의 적격 여부 및 제품자료, 견본과의 일치여부

④ 납품기일

⑤ 시험 성과표 또는 품질검사 확인서(시험 또는 검사를 필하여 납품되는 품목)

(2) 수급인은 공사현장에서 품질시험·검사가 가능한 품목은 현장시험실에서 품질시험·검사를 시행하여야 한다.

(3) 반입 후 품질관리를 시행하여야 할 자재는 현장 반입 후 품질의 적격여부 확인이 구분될 수 있도록 분리하여 보관하여야 한다.

(4) 수급인은 생산과정검사 또는 품질시험·검사를 시행하여 납품되는 자재라도 지급자재 인계·인수시 또는 반입시 운반 중 파손 또는 변질여부를 검사하고 품질, 규격, 성능 및 수량 등을 재확인하여야 한다.

1.8 지급자재의 품질기준 등

1.8.1 지급자재의 품질기준 일반사항

(1) LH에서 공급하는 지급자재와 지급에서 사급으로 변경된 자재 및 사급에서 지급으로 변경된 자재의 품질기준, 규격 및 납품방법 등은 LH에서 별도로 정한 것 이외에는 당해 자재의 지급자재 구입 시방서에 따라야 한다.

(2) 위 (1) 규정에도 불구하고 품질 기준을 만족하는 다음 사항에 해당되는 자재는 해당 법률에서 정한 구매비율 이행을 위해 우선 사용할 수 있다.

① 산업표준화법(제15조 및 제27조)에 따라 국가표준 및 단체표준(이하 국가표준 등 이라 한다)에 적합하다는 인증을 받은 건설자재·부재 또는 건설기술진흥법(제60조)에 의한 품질검사대행기관 또는 공인시험기관에서 품질시험을 실시하여 국가표준 인증제품과 동등 이상의 성능이 있다고 확인한 제품

② 위 ①에 적합한 자재로서 녹색제품 구매촉진에 관한 법률(제6조)에 의한 녹색제품 또는 중소기업제품 구매촉진 및 판로지원에 관한 법률(제12조 및 제13조)에 의거 우선구매 요청한 제품으로서 동종 품목과 유사한 가격으로 성능인증을 받고 성능보험에 가입한 제품

③ 산업기술혁신촉진법(제17조)에 의거 의무구매 대상 인증 신제품으로서 동종 품목과 유사한 가격으로 성능인증을 받고 성능보험에 가입한 제품

④ 위 ①에 적합한 자재가 없을 경우에는 전기공사, 정보통신공사에 사용하는 자재로서 전기용품 및 생활용품 안전관리법(제5조)에 의한 전기용품 안전인증제품

(3) 지급자재 구입 시방서를 적용하는 경우 이 기준 2.에 언급된 자재의 품질기준 등은 적용하지 아니한다.

1.9 지급자재 관리

1.9.1 지급자재 관리 일반사항

(1) KCS 10 10 20(1.8(1),(3),(5))에 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.

(2) 수급인은 인계된 지급자재를 적정하게 보관하여 사용한다.

(3) 수급인은 자재의 품귀 등으로 인한 지급자재의 공급이 지체되어 공사가 지연될 우려가

있을 때에는 LH의 서면승인을 받아 수급인이 보유한 자재로 대체하여 사용할 수 있다.

(4) LH에서는 위 (3)에 의하여 대체 사용한 자재를 현품으로 반환하거나 또는 대체 사용 당시의 가격에 의하여 그 대가를 준공금 지급시까지 수급인에게 지급한다.

(5) 지급자재 수량 정산

① 지급자재 정산 내역서

가. 수급인은 최종 설계변경 또는 공사완료시 지급자재의 잔여 수량이 발생하였을 때에는 그 품명, 규격, 수량 및 보관상황이 명시된 지급자재 정산 내역서 부록 4를 작성하여 공사 준공조서에 첨부하여야 한다.

나. 제출시기 및 부수

(가) 제출시기 : 공사준공조서에 첨부

(나) 제출부수 : 1부

② 수급인은 지급자재중 공사에 사용하고 남은 잔여 수량에 대하여는 LH에서 지정하는 장소에 수급인의 부담으로 수송하여 전환하고, 부족 수량이 있을 경우에는 LH에게 즉시 보고하여야 한다.

③ 부족 수량 정산시 인정되는 범위는 파손 및 분실된 것을 제외한 절대 부족량에 한한다.

(6) 잉여자재

① 수급인은 최종 설계변경 또는 공사완료시 지급자재의 잉여가 발생하였을 경우에는 그 품명, 규격, 수량 및 보관상황이 명시된 부록 5를 작성하여 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출하여야 한다.

② 제출시기 및 부수

가. 제출시기 : 최종 설계변경 또는 공사 완료시 지급자재의 잔여 수량이 발생시

나. 제출부수 : 1부

(7) 전환된 자재의 수령

① 수급인은 타 현장에서 전환된 지급자재에 대하여 품질상의 특별한 하자가 없는 한 이를 수령하여야 한다.

1.10 자재 실명제(주택)

1.10.1 자재 실명제 일반사항

(1) LHCS 10 10 20 05를 따른다.

1.11 수급인의 책임

1.11.1 수급인의 책임

(1) 수급인은 공사감독자(건설사업관리자)로 부터 인계·인수할 때 지급자재에 대하여 규격, 수량 및 품질의 상태를 반드시 확인해야 한다.

(2) 인계·인수가 완료된 지급자재의 보관 및 품질관리에 대한 모든 책임은 수급인에게 있다.

(3) 변상 또는 원상복구

① 수급인에게 인계한 지급자재가 분실, 파손, 오염, 변형 등으로 인한 손해에 대하여는

LH에서 정한 기한 내에 변상 또는 원상복구하여야 한다.

② 수급인은 변상 또는 원상복구를 위하여 추가로 반입하는 자재에 대하여는 공사감독자(건설사업관리자)의 검수를 받아야 한다.

2. 자재

내용 없음

3. 시공

내용 없음

부록 1

지급자재 수급 변경 요청서

공사명 : 공구 : 세대수 :

품 명	규 격	단 위	당 초 계 획		변 경		변 경 사 유
			수 량	납 기	수 량	납 기	

200 . . .

수 급 인 : (인)

현장대리인 : (인)

한 국 토 지 주 택 공 사 사 장 귀 하

부록 2

지 급 자 재 인 계·인 수 서

품 명	규 격	단 위	수 량	사 용 처	비 고

○○공사에 사용될 위 지급자재에 대하여 규격, 수량 및 품질의 상태를 확인 하고 인계·인수를 마쳤기에 이 서류를 2부 작성하여 인계 및 인수자가 각각 1부씩 보관키로 함.

인계·인수일 : 20 년 월 일

인 계 자 : 한국토지주택공사
○○ 건설사업단(소)장 ○ ○ ○ (인)

인 수 자 : ○○건설공사
현 장 대 리 인 ○ ○ ○ (인)

부록 3

지 급 자 재 관 리 부

품 명: 규 격: 단 위: 설계량:

일 자		적 요	반 입 량	불 출 량	재 고 량	확 인		비 고
월	일					현장대리인	공사감독자	

부록 4

지 급 자 재 정 산 내 역 서

지구명 : 계좌번호 :

품 명	규 격	단위	단가	(1) 검수량		(2) 설계량		(3) 준공량		(1) - (3)		(2) -(3)		비고

부록 5

발생품(잉여자재) 정리부

공사명 : 착공일 : . .

품 명 : 규 격 : 준공일 : . .

발생년월일	품 명	규 격	단위	수 량		발생사유	보관사항 (발주청인계여부)
				사용가능	사용불가		

집필위원

성 명	소 속	성 명	소 속
이한성	한국토지주택공사	박준호	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소
강기연	한국토지주택공사	홍승호	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소

자문위원

성 명	소 속	성 명	소 속
이탁훈	한국토지주택공사	김기식	한국토지주택공사
백기태	한국토지주택공사		

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
이영호	한국건설기술연구원	오상근	서울과학기술대학교
구재동	한국건설기술연구원	김갑득	㈜포스코
김기현	한국건설기술연구원	김봉주	공주대학교
김나은	한국건설기술연구원	김영수	부산대학교
김태송	한국건설기술연구원	남정수	충남대학교
김희석	한국건설기술연구원	백민석	㈜건축사사무소더블유
류상훈	한국건설기술연구원	서상욱	가천대학교
소병진	한국건설기술연구원	송제영	BK방수연구소
원훈일	한국건설기술연구원	신성수	한국기술사회
이승환	한국건설기술연구원	신승섭	㈜우진도장건설
이용수	한국건설기술연구원	장덕배	동양미래대학교
이용준	한국건설기술연구원		
주영경	한국건설기술연구원		
최봉혁	한국건설기술연구원		
허원호	한국건설기술연구원		

중앙건설기술심의위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
박지훈	인천대학교	이강민	충남대학교
신경재	경북대학교	이준성	이화여자대학교
안은희	경남과학기술대학교	주영규	고려대학교
오상근	서울과학기술대학교		

소관부처

성 명	소 속	성 명	소 속
정우진	국토교통부 토지정책과	문영훈	국토교통부 토지정책과

(분야별 가나다순)

LHCS 10 10 20 10 : 2020

지급자재관리

2020년 12월 9일 발행

소관부서 국토교통부 토지정책과

관련단체 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

작성기관 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

국가건설기준센터
(10223) 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
☎ 031-910-0444
http://www.kcsc.re.kr

LHCS 10 10 20 15 지급자재 구입시방서(납품도)

LHCS 10 10 20 15 : 2020

지급자재 구입시방서(납품도)

2020년 12월 9일 제정

http://www.kcsc.re.kr

국토교통부

LH 한국토지주택공사

LH 전문시방서 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

「LH 전문시방서(LHCS ; LH Construction Specification)」는 국가건설기준(KCS ; Korea Construction Specification)을 기본으로 작성한 종합적인 시방기준으로서, 단위공사 설계 시 해당 공사의 특성과 여건 등에 맞게 공사시방서를 작성하는데 활용하기 위한 전문시방서이므로 관계법상 구속력과 계약도서로서의 효력이 없습니다.

이 시방기준 발간 시점에 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있으며, 이 시방 기준으로 공사시방서 작성 시 반드시 최신 시방기준 등을 확인 후 작성하시기 바랍니다.

전문시방서 제·개정 연혁

·이 시방기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 LH 전문시방서와 국가건설기준(표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

·이 기준은 기존의 LH 전문시방서를 중심으로 KCS 내용 및 체계에 맞게 통합 정비하여 제정한 것으로 제・개정 연혁은 다음과 같다.

전문시방서	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
LH 전문시방서	• LH 전문시방서 제정	제정 (2012.6)
LHCS 10 10 20 15 : 2020	• 국가건설기준 코드체계화에 따른 통합 정비 제정	제정 (2020.12)

제　　정 : 2020년 12월 9일	개　　정 :
심　　의 : 중앙건설기술심의위원회	자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소관부서 : 국토교통부 토지정책과	
관련단체 : 한국토지주택공사	작성기관 : 한국토지주택공사

목 차

1. 일반사항 ····· 1
1.1 적용 범위 ····· 1
1.2 참고 기준 ····· 1
1.3 용어의 정의 ····· 1
1.4 시공 전 협의 ····· 1
1.5 제출물 ····· 1
1.6 운반, 보관 및 취급 ····· 2
1.7 검수 및 납품 ····· 2
2. 자재 ····· 3
3. 시공 ····· 4
부록 ····· 5

1. 일반사항

1.1 적용 범위

(1) 이 기준은 한국토지주택공사(이하 LH라 한다)에서 발주하는 공사로서 지급자재 중 납품도에 대하여 규정한다.

(2) 이 기준은 언급된 것 이외의 사항은 부록 1에 따르며 해당 현장에 적용되는 특기사항이 있을 경우 별도사항을 추가할 수 있다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

내용 없음

1.2.2 관련 기준

(1) KCS 10 10 20 자재관리

(2) 공사용자재 직접구매 업무처리 지침 (LH)

1.3 용어의 정의

- 공사감독자(건설사업관리자) : 공사계약일반조건(제2조제2호)의 현장감독자 또는 LH와 계약된 공사의 수행과 품질의 확보 및 향상을 위한 임무를 수행하기 위하여 공사가 임명한 기술직원을 말하며, 계약된 공사의 수행과 품질의 확보 및 향상을 위하여 수급인, 현장대리인, 현장요원, 수급인이 당해 공사를 위하여 지정하거나 고용한 자 및 수급인과 하도급계약을 체결한 자에 대하여 관련법규 및 계약조건이 정하는 범위 내에서 공사시행에 필요한 지시, 확인, 검토 및 검사 등을 행하고, 수급인에 대하여 행하는 지시, 승인, 확인, 검사 및 협의 등은 서면으로 한다. 다만, 계약문서 내용의 변경을 수반하지 않는 시정지시 및 이행촉구 등은 구두로 할 수 있음
- 수급인 : 공사계약일반조건(제2조제1호)의 계약상대자를 말하며, 수급인이 지정한 해당 공사의 업무에 대한 대리인을 포함
- 납품업자 : 물품구매(제조)계약일반조건(제2조제2호)의 계약상대자를 말하며, 납품업자가 지정한 해당 물품의 업무에 대한 대리인을 포함

1.4 시공 전 협의

1.4.1 납품 전 협의 일반사항

(1) 납품 전에 공사감독자(건설사업관리자) 및 수급인과 협의하여 현장실측 결과를 토대로 한 도면, 견본품 및 장비제작 승인도서 등을 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 거쳐 제작에 임하여야 한다.

(2) 납품업자는 납품(또는 분할 납품)과 관련한 세부일정을 수급인과 협의(조정)하고 현장공사가 지연되지 않도록 철저히 준수하여야 한다.

1.5 제출물

(1) 다음 사항은 LHCS 10 10 10 05에 따라 제출한다.
① 제작공정에 관한 자료
② 사용재료
③ 부속용품에 관한 자료
④ 제작과정, 제작 상세도에 관한 사항
⑤ 제품카다로그 및 견본품
⑥ 증명서(또는 인증서)
⑦ 시험성적서
(2) 장비제작승인도서 제출품목
① 토목 : LHCS 10 10 05 20(부록 7)에 따른다.
② 건축 : LHCS 10 10 05 25(부록 4)에 따른다.
③ 기계 : LHCS 10 10 05 45(부록 6)에 따른다.
④ 전기 : LHCS 10 10 05 35(부록 3)에 따른다.
⑤ 정보통신 : LHCS 10 10 05 55(부록 2)에 따른다.
⑥ 조경 : LHCS 10 10 05 30(부록 2)에 따른다.

1.6 운반, 보관 및 취급

1.6.1 운반, 보관 및 취급 일반사항

(1) 수급인은 지급자재의 반입 및 보관에 지장이 없도록 현장 내의 차량진입이 가능한 통로 및 보관을 위한 적당한 장소를 확보하여야 한다.

1.7 검수 및 납품

1.7.1 검수

(1) 검수는 LH에서 임명한 검수원이 공장 또는 현장에서 행하며, 검수에 불합격된 제품은 즉시 장외로 반출하여야 한다.
(2) 현장에서의 검수는 공사감독자(건설사업관리자)의 입회하에 수급인이 전량 검사하고, 불합격품이 있는 경우 납품업자는 즉시 장외로 반출하여야 하며, 설치 시에 이상유・무를 재확인하여 이상이 있는 경우 납품업자는 교체 또는 보완조치 하여야 한다.(다만, 수급인 귀책사유는 제외)
(3) 검수원이 공장에서 검수한 결과 불합격품 발생 시에는 검사한 로트에 있는 제품은 다시 제작하여야 한다.
(4) 검수에 합격한 제품은 설치 완료 후 에도 아무 이상이 없어야 하며 이상이 있는 제품은 즉시 교체하여야 한다.
(5) 현장 납품 시에는 제조번호가 명기된 시험성적서 등 성능을 확인할 수 있는 증명서를 해당 현장에 제출하여 공사감독자(건설사업관리자)의 현장 검수를 받아야한다.
(6) 지급자재 검수 및 평가 시 납품업자는 성실히 협조하여야 한다.

1.7.2 납품

(1) 공사감독자(건설사업관리자) 및 수급인과 협의한 일정에 맞추어 납품(또는 분할 납품)하며, 품질시험 비용은 납품업자가 부담한다.(단, LHCS 10 10 15(1.8)에 따라 현장에서 품질시험 및 검사하는 품목의 시험 비용은 수급인이 부담한다.)

(2) 납품은 각 지구 공사현장의 해당공구 공사감독자(건설사업관리자)가 지정한 장소로 운반하며(납품업자 부담), 그 후 현장에서 발생된 소운반은 수급인이 부담한다.

(3) 납품업자는 지급자재 납품 시 제품보호를 위한 보호필름 등의 보양조치를 철저히 하여야 한다.

(4) 납품에 따른 부산물(파렛트 등) 및 더 이상 필요 없는 보양재는 납품업자가 장외로 반출하며, 제품보호를 위한 보양재는 수급인이 준공시점에 해체하여 장외로 반출한다. 다만, 현장에서의 소운반 등 수급인의 요청에 따라 납품이후에 존치되는 부산물(파렛트 등)은 수급인 부담으로 반출한다.

(5) 납품 후 제작결함으로 인한 파손 및 변형이 발생 할 경우 납품업자가 보수 또는 교체하여야 하며 이와 연관되는 공사비는 납품업자가 부담하여야 한다.(단 수급인 귀책사유는 제외)

(6) 수급인은 납품완료 후 납품 자재를 철저히 관리한다.

1.7.3 납품지연

(1) 납품업체 사유로 인한 납품(또는 분할 납품) 지연으로 공사차질 시 공사감독자(건설사업관리자)는 적기납품 촉구 및 손해배상 관련 공문을 납품업체와 관할지방조달청(위탁구매 시)으로 발송하고 관련 내용을 본사 또는 본부 관련부서로 통보하여야 한다.

(2) 납품지연에 따른 공사 관련 손해배상은 물품구매(제조) 계약일반조건(제24조)에 의한다.

1.7.4 인수인계

(1) 납품업자는 지급자재를 공사감독자(건설사업관리자) 입회하에 수급인에게 인수・인계하여야 하며 인수·인계 관련 사항은 LHCS 10 10 20 10의 해당 요건에 따른다.

(2) 인수인계 제출물

① 인수인계서

1.7.5 하자보수 및 처리

(1) 하자담보책임기간은 주택법 시행령(별표6)에 따른다.

(2) 하자담보책임기간 내 발생한 하자는 사용에 지장이 없도록 지정일자 내에 보수 또는 교체 하여한다.

2. 자재

(1) 부록 1에 적합한 자재를 사용하여야 한다. 단, 관련법령 및 기준에 의하여 규정된 KS, KC 및 단체표준인증 등의 규격이 있는 경우 인증 받은 제품을 구매하여야 한다.

(2) 당해 규정이 없을 경우 해당 시방에 적합한 자재 또는 동등이상의 성능을 가진 제품을 구매할 수 있다.

(3) 위 (1) 또는 (2)에 적합한 자재로서 중소기업제품 구매촉진 및 판로지원에 관한 법률(제13조 및 제14조)에 의거 우선구매 대상 기술개발제품으로 지정 고시되고, 동법 제18조에 의거 성능보험에 가입한 제품은 우선 구매할 수 있다.

(4) 위 (1) 또는 (2)에 적합한 자재로서 녹색제품 구매촉진에 관한 법률(제6조)에 의한 녹색제품은 동종 품목과 동등이하의 가격일 경우 우선 구매한다.
(단, 녹색제품 구매촉진에 관한 법률(제6조) 및 녹색제품 생산업체수가 적어 업체간 공정한 경쟁이 어려워 독과점이 우려되는 경우에는 그러하지 아니하다.)

(5) 위 (1) 또는 (2)에 적합한 자재로서 여성기업지원에 관한 법률(제9조)에 의한 여성기업제품은 동종 품목과 동등이하의 가격일 경우 우선 구매한다.

(6) 하수도용 자재는 하수도법 시행령(제10조 제2항)에 해당하는 자재를 사용한다.

3. 시공

내용 없음.

부록 1

지급자재별 해당시방

1. 일반사항

(1) 이 기준은 규정되지 않은 사항에 대해서는 국가를 당사자로 하는 계약에 관한 법률 등 관련법규의 규정을 우선하여 준수하여야 한다.

2. 공통사항

(1) 세부사항에 언급되지 않는 사항에 대하여는 다음 LH 전문시방서의 해당사항에 따른다.

- LHCS 10 10 00 시방서 적용 및 관련법규등
- LHCS 10 10 05 01 공사일반
- LHCS 10 10 10 05 제출물 관리
- LHCS 10 10 10 10 검사, 검측 및 설계변경
- LHCS 10 10 15 품질관리
- LHCS 10 10 20 자재관리
- LHCS 10 10 20 10 지급자재 관리
- LHCS 10 10 25 안전 및 보건관리
- LHCS 10 10 30 05 환경관리 일반
- LHCS 10 10 30 10 폐기물 관리
- LHCS 10 10 35 준공
- LHCS 10 10 05 20 토목공사 일반
- LHCS 10 10 05 25 건축공사 일반
- LHCS 10 10 05 45 기계공사 일반
- LHCS 10 10 05 35 전기공사 일반
- LHCS 10 10 05 55 정보통신공사 일반
- LHCS 10 10 05 30 조경공사 일반

3. 세부사항

(1) 자재별 세부적인 일반내용, 자재, 시공 등에 관련된 사항은 아래의 LH 전문시방서 및 표준상세도에 따른다.

공종	제품명	세부품목	관련시방	기타추가사항
건축	가구	게시판또는 악세사리	LHCS 41 80 08 10 표시판	
	문	목제문/목제문틀	LHCS 41 55 05 목제창호	
	창	목제창	LHCS 41 55 05 목제창호	
	일반철물	스틸그레이팅	LHCS 41 49 03 기타금속	

공종	제품명	세부품목	관련시방	기타추가사항
	창	금속제창	LHCS 41 55 02 알루미늄합금제 창호	
			LHCS 41 55 11 창호철물	
			LHCS 41 55 10 창호용 방충망	
	철망	용접철망	LHCS 14 20 11 05 철근	
	판재	플로어링보드	LHCS 41 33 01 15 목재바닥깔기	
	레미콘	레미콘	LHCS 14 20 10 05 일반콘크리트	
	석재	자연석판석	LHCS 41 35 01 05 석재 바닥깔기	
			LHCS 41 35 01 10 석재 벽설치	
	점토벽돌	미장벽돌	LHCS 41 34 02 05 외부치장 점토벽돌	
	콘크리트벽돌	콘크리트벽돌	LHCS 41 34 02 벽돌공사	
	콘크리트블록	속빈콘크리트블록	LHCS 41 34 05 블럭공사	
	콘크리트파일	콘크리트파일	LHCS 11 50 15 05 기성 말뚝기초(타입공법)	
			LHCS 11 50 15 10 기성 말뚝기초(매입공법)	
	타일	그림타일	LHCS 41 48 01 타일공사	
		도기질타일	LHCS 41 48 01 타일공사	
		모자이크타일	LHCS 41 48 01 타일공사	
		부조타일	LHCS 41 48 01 타일공사	
		자기질타일	LHCS 41 48 01 타일공사	
	폴리에틸렌필름	합성고분자방수시트	LHCS 41 40 04 합성고분자계 시트 방수	
토목	돌망태	돌망태	LHCS 11 80 15 돌망태 옹벽	
	방음판 및 방음벽	흡음형방음벽 및 방음판	LHCS 44 80 05 방음시설	
	일반철물	스틸그레이팅	LHCS 61 40 10 05 우오수용 소구조물	
	주물제품	교량받침	LHCS 24 40 05 교량받침	
		맨홀뚜껑	LHCS 61 40 10 05 우오수용 소구조물	

공종	제품명	세부품목	관련시방	기타추가사항
		맨홀보조물	LHCS 61 40 10 05 우오수용 소구조물	
		압륜	LHCS 57 30 20 15 주철관 부설 및 접합	
	파형관	파형강관	LHCS 61 20 05 우오수관로	
	밸브	버터플라이밸브	LHCS 57 10 05 상수도공사 공통사항	
		제수밸브	LHCS 57 10 05 상수도공사 공통사항	
	소방기	소화전	LHCS 57 10 05 상수도공사 공통사항	
	토목섬유	차수매트	LHCS 51 60 10 05 밑다짐공	
		직포매트	LHCS 11 30 15 수평배수공	
		토목용부직포	LHCS 11 30 15 수평배수공	
	도로 표지병	도로표지병	LHCS 44 60 05 20 시선유도시설	
	도로 표지판	교통안전표지	LHCS 44 60 05 15 도로표지 및 안전표지, LHCS 44 60 05 20 시선유도시설	
		도로표지	LHCS 44 60 05 15 도로표지 및 안전표지	
		방향표지판	LHCS 44 60 05 15 도로표지 및 안전표지, LHCS 44 60 05 20 시선유도시설	
	레미콘	레미콘	LHCS 14 20 10 05 일반콘크리트	
	맨홀박스	콘크리트맨홀블록	LHCS 61 40 10 05 우오수용 소구조물	
	석재	자연석경계석	LHCS 44 60 05 55 경계블럭 및 L형측구	
		자연석판석	LHCS 44 70 05 블록포장공사	
	아스팔트콘크리트	아스팔트콘크리트	LHCS 44 50 05 20 아스팔트콘크리트 기층공사 LHCS 44 50 10 20 아스팔트 콘크리트 표층 및 중간층	
	점토벽돌	점토바닥벽돌	LHCS 44 70 05 블록포장공사	

공종	제품명	세부품목	관련시방	기타추가사항
	조립식철근콘크리트 암거블록	조립식철근콘크리트 암거블록	LHCS 61 40 10 15 조립식 콘크리트 암거	
	순환골재	순환골재	LHCS 11 20 40 10 순환골재	
	철근 콘크리트관	원심력유공 철근콘크리트관	LHCS 61 20 05 우오수관로	
		원심력철근 콘크리트관	LHCS 61 20 05 우오수관로	
		진동및전압 철근콘크리트관	LHCS 61 20 05 우오수관로	
	콘크리트 배수로	철근콘크리트 벤치플룸관	LHCS 61 40 10 05 우오수용 소구조물	
		철근콘크리트플룸관	LHCS 61 40 10 05 우오수용 소구조물	
		철근콘크리트용 배수로관	LHCS 61 40 10 05 우오수용 소구조물	
	콘크리트블록	보차도용 콘크리트블록	LHCS 44 60 05 55 경계블럭 및 L형측구	
		콘크리트경계블록	LHCS 44 60 05 55 경계블럭 및 L형측구	
		콘크리트호안 및 옹벽블록	LHCS 11 80 05 콘크리트옹벽	
	강관	폴리에틸렌피복강관	LHCS 57 30 20 05 상수도 강관 부설 및 접합	
		폴리에틸렌 피복강관이음관	LHCS 57 30 20 05 상수도 강관 부설 및 접합	
	폴리에틸렌 (PE)관	일반용폴리에틸렌관	LHCS 61 20 05 우오수관로	
		일반용폴리에틸렌 이음관	LHCS 61 20 05 우오수관로	
	PVC관 (염화비닐관)	수도용경질폴리 염화비닐관	LHCS 57 30 20 20 수도용 내충격성 경질 염화비닐관 부설 및 접합	
		일반용경질폴리 염화비닐관	LHCS 61 20 05 05 우오수관로	
		수도용경질폴리 염화비닐이음관	LHCS 57 30 20 20 수도용 내충격성 경질 염화비닐관 부설 및 접합	

공종	제품명	세부품목	관련시방	기타추가사항
		일반용경질폴리염화비닐이음관	LHCS 61 20 05 우오수관로	
		일반용경질폴리염화비닐제부속품	LHCS 61 20 05 우오수관로	
조경	레미콘	레미콘	LHCS 14 20 10 05 일반콘크리트	
	석재	자연석경계석	LHCS 34 50 45 자연석, 가공석, 인조암 LHCS 34 60 25 조경포장경계	
		자연석판석	LHCS 34 50 10 조경구조물 LHCS 34 50 21 조경시설 LHCS 34 50 35 수경시설 LHCS 34 60 20 조경일체형 포장	
		조경석	LHCS 34 50 45 자연석, 가공석, 인조암	
	점토벽돌	점토바닥벽돌	LHCS 44 70 05 블록포장공사 LHCS 34 60 25 조경포장경계 LHCS 34 60 20 조경일체형포장	
	콘크리트블록	보차도용 콘크리트블록	LHCS 34 60 15 친환경 블록포장	
	각재	각재	LHCS 34 50 16 조경목재시설	
	판재	목재판재	LHCS 34 50 16 조경목재시설	
기계	모터펌프	수중펌프	LHCS 31 30 15 10 급수용 펌프 설치공사	
		원심펌프	LHCS 31 25 15 20 난방 및 공조용펌프 설치공사 LHCS 31 45 05 소방기계설비 공통공사	
	송풍기	송풍기	LHCS 31 25 15 05 송풍기 및 덕트설치공사 LHCS 31 45 25 10 특별피난계단 및 비상용승강기의 승강장 제연설비공사 I	1. 검수 - LH공사에서 임명한 검수원이 공장에서 성능검사를 받아야 하며, 공장 제작검수에 합격한 제품만 납품 설치하여야 한다.
	소방기	수동식소화기	LHCS 31 45 20 05 소화기구 설치공사	

공종	제품명	세부품목	관련시방	기타추가사항
	밸브	버터플라이밸브	LHCS 31 20 15 55 밸브류 및 계측기기	1. 10k, 16k는 KS B 2813 구매 - 그 외의 경우 KS B 2813 또는 이에 준하는 제품
	PVC관	경질염화비닐관	LHCS 31 20 15 40 PVC배관 및 이음부속	
		경질염화비닐이음관	LHCS 31 20 15 40 PVC배관 및 이음부속	
	수도미터	수도미터	LHCS 31 30 15 05 급수설비공사 LHCS 31 35 20 원격검침 설비공사	
	분사장비 및 약제	소방호스	LHCS 31 45 10 05 옥내 및 옥외소화전 설비공사	
		노즐	LHCS 31 45 10 05 옥내 및 옥외소화전 설비공사	
전기	전선관	합성수지 제가요전선관	LHCS 31 65 10 05 배관	
	케이블트레이 (덕트카바포함)	케이블트레이	LHCS 31 65 10 20 케이블트레이	
	형광등기구 (LED용 기구포함)	형광등기구, 등안정기, 다운 라이트설비,LED조명	LHCS 31 70 10 05 옥내조명설비	
	배전반	분전반	LHCS 31 65 10 25 분전반	
	가로등주, 가로등기구	가로등, 기둥 및 부속자재(철재 및 스테인레스에한함)	LHCS 31 70 40 도로조명설비 LHCS 31 70 20 15 태양광조명설비	
	자동점멸기 (LED용포함)	조명제어장치	LHCS 31 70 40 도로조명설비	
	교통신호등	교통신호등 교통신호제어기	LHCS 44 60 10 교통관리시설공사	

집필위원

성 명	소 속	성 명	소 속
이한성	한국토지주택공사	박준호	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소
강기연	한국토지주택공사	홍승호	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소

자문위원

성 명	소 속	성 명	소 속
이탁훈	한국토지주택공사	김기식	한국토지주택공사
백기태	한국토지주택공사		

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
이영호	한국건설기술연구원	오상근	서울과학기술대학교
구재동	한국건설기술연구원	김갑득	㈜포스코
김기현	한국건설기술연구원	김봉주	공주대학교
김나은	한국건설기술연구원	김영수	부산대학교
김태송	한국건설기술연구원	남정수	충남대학교
김희석	한국건설기술연구원	백민석	㈜건축사사무소더블유
류상훈	한국건설기술연구원	서상욱	가천대학교
소병진	한국건설기술연구원	송제영	BK방수연구소
원훈일	한국건설기술연구원	신성수	한국기술사회
이승환	한국건설기술연구원	신승섭	㈜우진도장건설
이용수	한국건설기술연구원	장덕배	동양미래대학교
이용준	한국건설기술연구원		
주영경	한국건설기술연구원		
최봉혁	한국건설기술연구원		
허원호	한국건설기술연구원		

중앙건설기술심의위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
박지훈	인천대학교	이강민	충남대학교
신경재	경북대학교	이준성	이화여자대학교
안은희	경남과학기술대학교	주영규	고려대학교
오상근	서울과학기술대학교		

소관부처

성 명	소 속	성 명	소 속
정우진	국토교통부 토지정책과	문영훈	국토교통부 토지정책과

(분야별 가나다순)

LHCS 10 10 20 15 : 2020

지급자재 구입시방서(납품도)

2020년 12월 9일 발행

소관부서 국토교통부 토지정책과

관련단체 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

작성기관 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

국가건설기준센터
(10223) 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
☎ 031-910-0444
http://www.kcsc.re.kr

LHCS 10 10 20 20 지급자재구입 및 설치시방서(설치도)

LHCS 10 10 20 20 : 2020

지급자재구입 및 설치시방서(설치도)

2020년 12월 9일 제정

http://www.kcsc.re.kr

국토교통부

LH 한국토지주택공사

LH 전문시방서 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

「LH 전문시방서(LHCS ; LH Construction Specification)」는 국가건설기준(KCS ; Korea Construction Specification)을 기본으로 작성한 종합적인 시방기준으로서, 단위공사 설계 시 해당 공사의 특성과 여건 등에 맞게 공사시방서를 작성하는데 활용하기 위한 전문시방서이므로 관계법상 구속력과 계약도서로서의 효력이 없습니다.

이 시방기준 발간 시점에 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있으며, 이 시방 기준으로 공사시방서 작성 시 반드시 최신 시방기준 등을 확인 후 작성하시기 바랍니다.

전문시방서 제·개정 연혁

·이 시방기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 LH 전문시방서와 국가건설기준(표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

·이 기준은 기존의 LH 전문시방서를 중심으로 KCS 내용 및 체계에 맞게 통합 정비하여 제정한 것으로 제・개정 연혁은 다음과 같다.

전문시방서	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
LH 전문시방서	• LH 전문시방서 제정	제정 (2012.6)
LHCS 10 10 20 20 : 2020	• 국가건설기준 코드체계화에 따른 통합 정비 제정	제정 (2020.12)

제　　정 : 2020년 12월 9일	개　　정 :
심　　의 : 중앙건설기술심의위원회	자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소관부서 : 국토교통부 토지정책과	
관련단체 : 한국토지주택공사	작성기관 : 한국토지주택공사

목 차

1. 일반사항 ····· 1
1.1 적용 범위 ····· 1
1.2 참고 기준 ····· 1
1.3 용어의 정의 ····· 1
1.4 시공 전 협의 ····· 1
1.5 공사한계 ····· 2
1.6 제출물 ····· 2
1.7 운반, 보관 및 취급 ····· 2
1.8 검수, 보수 및 납품 ····· 2
2. 자재 ····· 4
3. 시공 ····· 4
3.1 준비 및 지급자재 설치 ····· 4
3.2 보양 및 청소 ····· 5
부록 ····· 6

1. 일반사항

1.1 적용 범위

(1) 이 기준은 한국토지주택공사(이하 LH라 한다)에서 발주하는 공사로서, 지급자재 중 설치도에 대하여 규정한다.

(2) 이 기준에 언급된 것 이외의 사항은 부록 1에 따르며 해당 현장에 적용되는 특기사항이 있을 경우 별도사항을 추가할 수 있다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

내용 없음

1.2.2 관련 기준

- KCS 10 10 20 자재관리
- 공사용자재 직접구매 업무처리 지침 (LH)

1.3 용어의 정의

- 공사감독자(건설사업관리자) : 공사계약일반조건(제2조제2호)의 현장감독자 또는 LH와 계약된 공사의 수행과 품질의 확보 및 향상을 위한 임무를 수행하기 위하여 공사가 임명한 기술직원을 말하며, 계약된 공사의 수행과 품질의 확보 및 향상을 위하여 수급인, 현장대리인, 현장요원, 수급인이 당해 공사를 위하여 지정하거나 고용한 자 및 수급인과 하도급계약을 체결한 자에 대하여 관련법규 및 계약조건이 정하는 범위 내에서 공사시행에 필요한 지시, 확인, 검토 및 검사 등을 행하고, 수급인에 대하여 행하는 지시, 승인, 확인, 검사 및 협의 등은 서면으로 한다. 다만, 계약문서 내용의 변경을 수반하지 않는 시정지시 및 이행촉구 등은 구두로 할 수 있음
- 수급인 : 공사계약일반조건(제2조제1호)의 계약상대자를 말하며, 수급인이 지정한 해당 공사의 업무에 대한 대리인을 포함
- 납품업자 : 물품구매(제조)계약일반조건(제2조제2호)의 계약상대자를 말하며, 납품업자가 지정한 해당 물품의 업무에 대한 대리인을 포함

1.4 시공 전 협의

1.4.1 납품 전 협의 일반사항

(1) 납품업자는 지급자재 도면제작, 색상을 포함한 견본품 등을 수급인과 사전협의 후 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 거쳐 제작에 임하여야 하며 수급인은 지급자재 설치공사 전에 LHCS 10 10 05 01에 따라 시공일정 및 자재관리 등의 필요한 사항에 대하여 수급인 및 납품업자가 참석하는 작업착수회의를 개최하여야 한다.

(2) 납품업자는 시공과 관련한 세부일정을 수급인과 협의(조정)하고 현장공사가 지연되지 않도록 철저히 준수하여야 한다.

1.5 공사한계

1.5.1 공사한계 일반사항

(1) 시공에 따른 공사한계는 부록 1에 따른다.

1.6 제출물

(1) 다음 사항은 LHCS 10 10 10 05에 따라 제출한다.
① 제작공정에 관한 자료
② 사용재료
③ 부속용품에 관한 자료
④ 제작과정, 제작 상세도에 과한 사항
⑤ 제품카다로그 및 견본품
⑥ 증명서(또는 인증서)
⑦ 시험성적서

(2) 장비제작승인도서 제출품목
① 토목 : LHCS 10 10 05 20(부록 7)에 따른다.
② 건축 : LHCS 10 10 05 25(부록 4)에 따른다.
③ 기계 : LHCS 10 10 05 45(부록 6)에 따른다.
④ 전기 : LHCS 10 10 05 35(부록 3)에 따른다.
⑤ 정보통신 : LHCS 10 10 05 55(부록 2)에 따른다.
⑥ 조경 : LHCS 10 10 05 30(부록 2)에 따른다.

1.7 운반, 보관 및 취급

1.7.1 운반, 보관 및 취급 일반사항

(1) 수급인은 지급자재의 반입 및 보관에 지장이 없도록 현장 내의 차량진입이 가능한 통로 및 보관을 위한 적당한 장소를 확보하여야 한다.

1.8 검수, 보수 및 납품

1.8.1 검수

(1) 검수는 LH에서 임명한 검수원이 공장 또는 현장에서 행하며, 검수에 불합격된 제품은 즉시 장외로 반출하여야 한다.

(2) 현장에서의 검수는 공사감독자(건설사업관리자)의 입회하에 납품업자가 전량 검사하고, 각 세대에 설치 및 청소완료 후 외관, 작동 및 기타 결함 유무를 확인하며 이상이 없을시 합격한 것으로 한다.

(3) 검수에 따른 비용은 납품업자 부담으로 한다.

(4) 검수원이 공장에서 검수한 결과 불합격품 발생 시에는 검사한 로트에 있는 제품은 다시 제작하여야 한다.

(5) 검수에 합격한 제품은 설치 완료 후 에도 아무 이상이 없어야 하며 이상이 있는 제품은

즉시 교체하여야 한다.

(6) 현장 납품 설치 시에는 제조번호가 명기된 시험성적서 등 성능을 확인할 수 있는 증명서를 해당 현장에 제출하여 공사감독자(건설사업관리자)의 현장 검수를 받아야한다.

(7) 지급자재 평가(제작, 시공, 하자 등)시 납품업자는 성실히 협조하여야 한다.

1.8.2 보수

(1) 설치된 지급자재가 후속공사 또는 수급인의 현장관리 부실로 인하여 파손되었을 경우 원상태로의 보수 또는 교체의 책임은 수급인에게 있다.

(2) 수급인은 후속공사 등에 의하여 파손된 지급자재의 보수 또는 교체는 지급자재 납품업자가 제시하는 시방 또는 지침에 의하여(납품자재와 동일한 사양으로) 이행되어야 하며, 원상태로 보수가 불가능할 경우에는 신품으로 교체하여야 한다.

(3) 지급자재 설치도중 납품업자의 부실로 인하여 선행공사가 훼손되었을 경우 원상태로의 보수 또는 교체의 책임은 납품업자에게 있다.

1.8.3 관리

(1) 납품설치 후 입주시기에 발생되는 제반하자 사항의 신속처리 등을 위하여 하자보수에 필요한 기술요원을 입주지정 개시일로부터 입주지정 종료 3개월까지 상주토록 한다. 다만, 입주지정기간 종료 후 합동점검결과(관리주체 등을 포함)에 의거 기술요원 상주 기간을 조정할 수 있다.

(2) 납품업자는 계약완료 후 해당 현장 감독자가 카다로그(사용설명서) 및 제품 확인을 위한 샘플 요구 시 제공하여야 하며, 공사감독자(건설사업관리자)가 지정하는 위치에 단위세대 형별로 1개소씩 견본시공을 하여야 한다.

(3) 본 공사의 시공으로 인하여 타 시설물, 기타 기기의 파손 · 훼손 등이 발생하는 경우 원상복구 조치하여야 한다.

1.8.4 납품지연

(1) 납품업체 사유로 인한 납품(또는 분할 납품) 지연으로 공사차질 시 공사감독자(건설사업관리자)는 적기납품 촉구 및 손해배상 관련 공문을 납품업체와 관할지방조달청(위탁구매시)으로 발송하고 관련 내용을 본사 또는 본부 관련부서로 통보하여야 한다.

(2) 납품지연에 따른 공사 관련 손해배상은 납품업자가 부담하고 지체상금 부과는 물품구매(제조) 계약일반조건(제24조)에 의한다.

1.8.5 인수인계

(1) 납품업자는 설치완료 시 이상 유무를 확인한 후 공사감독자(건설사업관리자) 입회하에 수급인에게 인수 · 인계하여야 하며 인수인계 관련 사항은 LHCS 10 10 20 10의 해당 요건에 따른다.

(2) 장비 사용방법 및 유지관리에 대한 교육을 수급자 및 관리사무소 시설물담당자(관리사무소 개소 시)에게 한차례 이상 실시하여야 한다.

(3) 인수인계 제출물

① 인수인계서
② 운영유지관리 매뉴얼 3부
③ 소독필증

1.8.6 하자보수 및 처리

(1) 하자담보책임기간은 주택법 시행령(별표6)에 따른다.
(2) 하자담보책임기간 내 발생한 하자는 사용에 지장이 없도록 지정일자 내에 보수 또는 교체하여야 한다.

2. 자재

(1) 부록 1에 적합한 자재를 사용하여야 한다. 단, 관련법령 및 기준에 의하여 규정된 KS, KC 및 단체표준인증 등의 규격이 있는 경우 인증 받은 제품을 구매하여야 한다.
(2) 당해 규정이 없을 경우 해당 시방에 적합한 자재 또는 동등이상의 성능을 가진 제품을 구매할 수 있다.
(3) 위 (1) 또는 (2)에 적합한 자재로서 중소기업제품 구매촉진 및 판로지원에 관한 법률(제13조 및 제14조)에 의거 우선구매 대상 기술개발제품으로 지정 고시되고, 같은 법(제18조)에 의거 성능보험에 가입한 제품은 우선 구매할 수 있다.
(4) 위 (1) 또는 (2)에 적합한 자재로서 녹색제품 구매촉진에 관한 법률(제6조)에 의한 녹색제품은 동종 품목 동등이하의 가격일 경우 우선 구매한다.
(단, 녹색제품 구매촉진에 관한 법률 제6조 및 녹색제품 생산업체수가 적어 업체간 공정한 경쟁이 어려워 독과점이 우려되는 경우에는 그러하지 아니하다.)
(5) 위 (1) 또는 (2)항에 적합한 자재로서 여성기업지원에 관한 법률(제9조)에 의한 여성기업제품은 동종 품목과 동등이하의 가격일 경우 우선 구매한다.

3. 시공

3.1 준비 및 지급자재 설치

3.1.1 준비

(1) 수급인은 지급자재 설치 전에 설치공사에 지장이 없도록 선행공사를 완료하여야 하며, 설치부위의 위치 및 크기 등을 확인하여 잘못된 곳은 바로잡아야 하고, 설치에 지장을 주는 돌출물 등은 즉시 제거하여야 한다. 또한, 지급자재 납품업자의 설치 작업에 차질이 없도록 관련공정을 진행하여야 한다.

3.1.2 지급자재 설치

(1) 지급자재 납품업자가 설치한다.

(2) 납품은 납품업자가 납품 전 설치시기를 감안 견본품을 제출하여 수급인과 사전 협의 후 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 거쳐 현장설치도로 납품하며 현장여건에 따라 분할 납품・설치할 수 있으며 납품에 따른 부산물(포장재료, 파렛트 등)은 납품업자가 장외로 반출토록 한다.

(3) 납품 설치 후 제작결함으로 인한 파손 및 변형이 발생 할 경우 납품업자가 보수 또는 교체하여야 하며 이와 연관되는 공사비는 납품업자가 부담하여야 한다.(단 수급인 귀책사유는 제외)

(4) 지급자재의 운반에 필요한 공사용 리프트카 및 가설전기 사용은 납품업자가 수급인측과 협의 후 사용토록 한다.

3.2 보양 및 청소

3.2.1 보양 및 청소 일반사항

(1) 납품업자는 지급자재 설치완료 후 제품보호를 위한 보호필름 등의 보양조치를 하여야 한다.

(2) 수급인은 설치된 지급자재에 대하여 최초 보양상태를 입주 전까지 유지, 관리하여야 하며, LHCS 10 10 35에 따라 지급자재에 대한 청소를 하여야 한다.

부록 1

지급자재별 해당시방

1. 일반사항

(1) 이 기준에서 규정되지 않은 사항에 대해서는 국가를 당사자로 하는 계약에 관한 법률 등 관련법규의 규정을 우선하여 준수하여야 한다.

2. 공통사항

(1) 세부사항에 언급되지 않는 사항에 대하여는 다음 LH 전문시방서의 해당사항에 따른다.

- LHCS 10 10 00 시방서 적용 및 관련법규등
- LHCS 10 10 05 01 공사일반
- LHCS 10 10 10 05 제출물 관리
- LHCS 10 10 10 05 검사, 검측 및 설계변경
- LHCS 10 10 15 품질관리
- LHCS 10 10 20 자재관리
- LHCS 10 10 20 10 지급자재 관리
- LHCS 10 10 25 안전 및 보건관리
- LHCS 10 10 30 05 환경관리
- LHCS 10 10 30 10 폐기물 관리
- LHCS 10 10 35 준공
- LHCS 10 10 05 20 토목공사 일반
- LHCS 10 10 05 25 건축공사 일반
- LHCS 10 10 05 45 기계공사 일반
- LHCS 10 10 05 35 전기공사 일반
- LHCS 10 10 05 55 정보통신공사 일반
- LHCS 10 10 05 30 조경공사 일반

3. 세부사항

(1) 자재별 세부적인 일반내용, 자재, 시공 등에 관련된 사항은 아래의 LH 전문시방서 및 표준 상세도에 따른다.

공종	제품명	세부품명	관련시방서	공사시공한계	비 고
건축	가구	신발장	LHCS 41 57 01 가구공사	1. 견본시공 및 납품설치(실측포함) 2. 설치 및 설치부위 청소완료 후 외관검사, 작동 및 결함여부 확인 및 재설치	· 제작도면 승인 · 설치완료 후 감독원과 수급자 입회하에

공종	제품명	세부품명	관련시방서	공사시공한계	비 고
				3. 오염 및 훼손방지를 위한 보양 4. 입주시 발생되는 제반하자 처리	설치완료 검사 시행
		장롱	LHCS 41 57 01 가구공사	1.견본시공 및 납품설치 (실측포함) 2. 설치 및 설치부위 청소완료 후 외관검사, 작동 및 결함여부 확인 및 재설치 3. 오염 및 훼손방지를 위한 보양 4. 입주시 발생되는 제반하자 처리	· 제작도면 승인 · 설치완료 후 감독원과 수급자 입회하에 설치완료 검사 시행
	씽크대	가정용씽크대	LHCS 41 57 01 가구공사	1. 견본시공 및 납품설치(실측포함) 2. 설치 및 설치부위 청소완료 후 외관검사, 작동 및 결함여부 확인 및 재설치 3. 오염 및 훼손방지를 위한 보양 4. 입주시 발생되는 제반하자 처리 5. 주방가구에 추가설치되는 주방설비제품은 제외	· 제작도면 승인 · 설치완료 후 감독원과 수급자 입회하에 설치완료 검사 시행
		가정용조리대	LHCS 41 57 01 가구공사	1. 견본시공 및 납품설치(실측포함) 2. 설치 및 설치부위 청소완료 후 외관검사, 작동 및 결함여부 확인 및 재설치 3. 오염 및 훼손방지를 위한 보양 4. 입주시 발생되는 제반하자 처리 5. 주방가구에 추가설치되는 주방설비제품은 제외	· 제작도면 승인 · 설치완료 후 감독원과 수급자 입회하에 설치완료 검사 시행

공종	제품명	세부품명	관련시방서	공사시공한계	비 고
		주방기기받침대	LHCS 41 57 01 가구공사	1. 견본시공 및 납품설치(실측포함) 2. 설치 및 설치부위 청소완료 후 외관검사, 작동 및 결함여부 확인 및 재설치 3. 오염 및 훼손방지를 위한 보양 4. 입주시 발생되는 제반하자 처리 5. 주방가구에 추가설치되는 주방설비제품은 제외	· 제작도면 승인 · 설치완료 후 감독원과 수급자 입회하에 설치완료 검사 시행
		찬장	LHCS 41 5701 가구공사	1. 견본시공 및 납품설치(실측포함) 2. 설치 및 설치부위 청소완료 후 외관검사, 작동 및 결함여부 확인 및 재설치 3. 오염 및 훼손방지를 위한 보양 4. 입주시 발생되는 제반하자 처리 5. 주방가구에 추가설치되는 주방설비제품은 제외	· 제작도면 승인 · 설치완료 후 감독원과 수급자 입회하에 설치완료 검사 시행
	FRP제품 및 SMC포함	합성수지제 창호	LHCS 41 55 03 합성수지제 창호	1. 견본시공 및 납품설치(실측포함) 2. 설치 및 설치부위 청소완료 후 외관검사, 작동 및 결함여부 확인 및 재설치 3. 오염 및 훼손방지를 위한 보양 4. 유리끼우기 완료 후 창짝의 개폐상태, 수평 및 수직검사 및 조정 5. 입주시 발생되는 제반하자 처리	· 제작도면 승인 · 설치완료 후 감독원과 수급자 입회하에 설치완료 검사 시행
			LHCS 41 55 창호철물	1. 합성수지제 창호 및	· 제작도면

공종	제품명	세부품명	관련시방서		공사시공한계	비 고
			11		창호용 방충망 설치에 따른 부속창호철물 설치	승인
			LHCS 41 55 10	창호용방충망	1. 견본시공 및 납품설치(실측포함) 2. 설치 및 설치부위 청소완료 후 외관검사, 작동 및 결함여부 확인 및 재설치 3. 오염 및 훼손방지를 위한 보양 4. 입주시 발생되는 제반하자 처리	· 제작도면 승인 · 설치완료 후 감독원과 수급자 입회하에 설치 완료 검사 시행 · 방범용 방충망은 자동잠금 장치 포함
		함성수지제 문틀/문	LHCS 41 55 05	목제창호	1. 견본시공 및 납품설치(실측포함) 2. 설치 및 설치부위 청소완료 후 외관검사, 작동 및 결함여부 확인 및 재설치 3. 오염 및 훼손방지를 위한 보양 4. 유리끼우기 완료 후 창짝의 개폐상태, 수평 및 수직검사 및 조정 5. 입주시 발생되는 제반하자 처리	· 제작도면 승인 (합성수지제 문/틀에 한함)
				목제창호		승인
토목	가드레일	가드레일	LHCS44 80 10	가드펜스		
	금속울타리용철물	가설재울타리	LHCS 41 80 02	건축물 대문,담장, 울타리공사		
		금속재기타 울타리	LHCS 41 80 02	건축물 대문,담장, 울타리공사		
		디자인형울타리	LHCS 41 80 02	건축물 대문,담장, 울타리공사		

공종	제품명	세부품명	관련시방서	공사시공한계	비 고
		메시형울타리	LHCS 41 80 02 건축물 대문,담장, 울타리공사		
		창살형울타리	LHCS 41 80 02 건축물 대문,담장, 울타리공사		
		YL형울타리	41 80 02 건축물 대문,담장, 울타리공사		
		낙석방지책	LHCS 11 75 05 낙석방지망		
	난간	교량난간	LHCS 24 40 15 교량난간		
	방음판 및 방음벽	가설방음판	41 80 02 건축물 대문,담장, 울타리공사		
	조립식구조물	버스승강장	LHCS 44 60 05 70 버스승차대기소		
	F.R.P제품 및 SMC 포함	물탱크	LHCS 31 3015 20 지하저수조		
		정화조	LHCS 41 80 05 건축물 정화조공사		
조경	조립식구조물	자전거보관대	LHCS 34 50 21 조경시설		
		옥외용벤치	LHCS 34 50 21 조경시설		
		운동시설물	LHCS 34 50 21 조경시설		
		조경시설물	LHCS 34 50 21 조경시설		
		조합놀이대	LHCS 34 50 21 조경시설		

공종	제품명	세부품명	관련시방서	공사시공한계	비 고
		퍼걸러	LHCS 34 50 21 조경시설		
기계	모터펌프	부스타펌프	LHCS 31 30 15 10 급수용 펌프 설치공사	1. 가압급수펌프설치공사 중 펌프와 컨트롤러와의 배선공사, 연결 공사 및 펌프시운전은 본공사에 포함한다. 2. 흡입, 토출 헤다와 배관의 연결공사는 본 공사에 포함되지 아니한다.	1. 검수 - LH공사에서 임명한 검수원이 공장에서 성능검사를 받아야 하며, 공장 제작검수에 합격한 제품만 납품 설치하여야 한다.
	소방기	자동식 소화기	LHCS 31 45 20 05 소화기구 설치공사	1. 자동식소화기 설치공사 중 전선용 배관, 배선 및 풀박스 시공은 본 공사에 포함되지 아니한다.(결선은 본 시공에 포함) 2. 가스차단장치의 차단밸브는 단지내 가스배관공사 일정에 맞추어 가스시공업체에 인계하여야 한다(차단밸브 설치는 가스배관공사에 포함)	1. 설치 - 자동식 소화기는 해당지구 설계도면 및 공사시방서, 상세도와 제조회사의 설치지침서에 따라 설치한다. - 소화기의 설치, 작동, 검사 및 유지관리에 필요한 사용설명서를 입주자 및 관리자에게 제공해야 한다. -공사시방서에 명시되지 않은 사항은

공종	제품명	세부품명	관련시방서		공사시공한계	비 고
						소방 관련법규 따른다.
	자동 제어반	빌딩자동 제어장치	LHCS 31 35 25 , LHCS 31 35 15	공동주택 자동제어 설비공사 , 건축물 자동제어 설비공사	1. 자동제어설비공사 중 중앙감시반, 현장 제어반의 설치, 연결 및 시운전을 포함한다.	
	F.R.P제품 및 SMC, PDF 포함	저수탱크	LHCS 31 30 15 15	급수용 탱크 설치공사	1. 탱크 몸체 및 보온재, 사다리, 기초설치 등 모든 연결 이음쇠 및 청소・소독을 포함한다. 2. 물탱크와 각종 배관 연결공사는 본공사에 포함되지 아니한다.	1. 소독필증을 교부받아 공사준공 전 공사감독자 에게 제출한다.
	스테인레스 물탱크	저수탱크	LHCS 31 30 15 15	급수용 탱크 설치공사	1. 탱크 몸체 및 보온재, 사다리, 기초설치 등 모든 연결 이음쇠 및 청소・소독을 포함한다. 2. 물탱크와 각종 배관 연결공사는 본공사에 포함되지 아니한다.	1. 소독필증을 교부받아 공사준공 전 공사감독자 에게 제출한다.
전기	경관조명 기구 (광섬유,LED용 및 제어장치 포함)	투광조명,수중조명등 정원 또는 공원등 LED조명	LHCS 31 70 30	경관조명설비		
	소방용방재장치	화재감식용 기구	LHCS 31 80 30	소방전기설비		
	배전반	모터컨트롤 센터	LHCS 31 65 30 05	저압전동기 제어반		
			LHCS 31 65 30 10	고압전동기 제어반		
	자동제어반	전력감시 및 제어장치 (자동제어반	LHCS 31 75 10 05	전기감시제어설비		

공종	제품명	세부품명	관련시방서	공사시공한계	비 고
		에 한함)			
	주차장치	정보설비공사	LHCS 31 75 30 45 차량출입 및 주차관제시스템		
	승강기	엘리베이터	LHCS 31 55 05 05 엘리베이터		중소기업제품 직접구매는 속도 105M이하
			LHCS 31 55 05 10 기계실 없는 엘리베이터		
			LHCS 31 55 05 15 전망용 엘리베이터		
			LHCS 31 55 05 20 보도육교엘리베이터		
	발전기	디젤발전기(2,000KW초과 및 해상용,방음형은제외)	LHCS 31 60 20 05 디젤발전장치		
	변압기	배전용변압기 [건식변압기(몰드변압기 3000KVA이하 포함)]	LHCS 31 60 10 10 변압기		
	배전반	배전반(중앙감시반,154KV,354KV용보호배전반포함)	LHCS 31 60 10 05 수배전반		
정보통신	방송장비, 구내	대중방송용장비	LHCS 31 75 30 15 방송설비		
			LHCS 31 75 30 10 라디오재방송설비		
	폐쇄회로 텔레비젼 시스템	보안용카메라	LHCS 31 75 40 55 감시카메라설비		DVR 등 녹화장비포함

공종	제품명	세부품명	관련시방서	공사시공한계	비 고
	홈네트워크시스템	홈네트워크 시스템	LHCS 31 홈네트워크 75 30 30 시스템		

집필위원

성 명	소 속	성 명	소 속
이한성	한국토지주택공사	박준호	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소
강기연	한국토지주택공사	홍승호	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소

자문위원

성 명	소 속	성 명	소 속
이탁훈	한국토지주택공사	김기식	한국토지주택공사
백기태	한국토지주택공사		

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
이영호	한국건설기술연구원	오상근	서울과학기술대학교
구재동	한국건설기술연구원	김갑득	㈜포스코
김기현	한국건설기술연구원	김봉주	공주대학교
김나은	한국건설기술연구원	김영수	부산대학교
김태송	한국건설기술연구원	남정수	충남대학교
김희석	한국건설기술연구원	백민석	㈜건축사사무소더블유
류상훈	한국건설기술연구원	서상욱	가천대학교
소병진	한국건설기술연구원	송제영	BK방수연구소
원훈일	한국건설기술연구원	신성수	한국기술사회
이승환	한국건설기술연구원	신승섭	㈜우진도장건설
이용수	한국건설기술연구원	장덕배	동양미래대학교
이용준	한국건설기술연구원		
주영경	한국건설기술연구원		
최봉혁	한국건설기술연구원		
허원호	한국건설기술연구원		

중앙건설기술심의위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
박지훈	인천대학교	이강민	충남대학교
신경재	경북대학교	이준성	이화여자대학교
안은희	경남과학기술대학교	주영규	고려대학교
오상근	서울과학기술대학교		

소관부처

성 명	소 속	성 명	소 속
정우진	국토교통부 토지정책과	문영훈	국토교통부 토지정책과

(분야별 가나다순)

LHCS 10 10 20 20 : 2020

지급자재구입 및 설치시방서(설치도)

2020년 12월 9일 발행

소관부서 국토교통부 토지정책과

관련단체 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

작성기관 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

국가건설기준센터
(10223) 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
☎ 031-910-0444
http://www.kcsc.re.kr

LHCS 10 10 20 : 2020

자재관리 일반

2020년 12월 9일 제정

http://www.kcsc.re.kr

국토교통부

LH 한국토지주택공사

LH 전문시방서 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

「LH 전문시방서(LHCS ; LH Construction Specification)」는 국가건설기준(KCS ; Korea Construction Specification)을 기본으로 작성한 종합적인 시방기준으로서, 단위공사 설계 시 해당 공사의 특성과 여건 등에 맞게 공사시방서를 작성하는데 활용하기 위한 전문시방서이므로 관계법상 구속력과 계약도서로서의 효력이 없습니다.

이 시방기준 발간 시점에 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있으며, 이 시방 기준으로 공사시방서 작성 시 반드시 최신 시방기준 등을 확인 후 작성하시기 바랍니다.

전문시방서 제·개정 연혁

·이 시방기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 LH 전문시방서와 국가건설기준(표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

·이 기준은 기존의 LH 전문시방서를 중심으로 KCS 내용 및 체계에 맞게 통합 정비하여 제정한 것으로 제・개정 연혁은 다음과 같다.

전문시방서	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
LH 전문시방서	• LH 전문시방서 제정	제정 (2012.6)
LHCS 10 10 20 : 2020	• 국가건설기준 코드체계화에 따른 통합 정비 제정	제정 (2020.12)

제　　정 : 2020년 12월 9일	개　　정 :
심　　의 : 중앙건설기술심의위원회	자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소관부서 : 국토교통부 토지정책과	
관련단체 : 한국토지주택공사	작성기관 : 한국토지주택공사

목 차

1. 일반사항 ····· 1
1.1 적용 범위 ····· 1
1.2 참고 기준 ····· 1
1.3 용어의 정의 ····· 1
1.4 제출물 ····· 1
1.5 자재의 선정 ····· 1
1.6 운반 및 취급 ····· 3
1.7 보관 및 보호 ····· 3
1.8 레미콘·아스콘 불량자재 처리 ····· 3
2. 자재 ····· 4
3. 시공 ····· 4

1. 일반사항

1.1 적용 범위

(1) 이 기준은 한국토지주택공사(이하 LH라 한다)에서 발주하는 공사로서, 공사 수행을 위하여 사용하는 자재의 선정, 운반, 취급, 보관 및 보호 등 자재관리에 관하여 적용한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

내용 없음

1.2.2 관련 기준

- KCS 14 20 20 자재관리
- LHCS 10 10 15 품질관리
- LHCS 10 10 20 05 사급자재 관리
- LHCS 10 10 20 10 지급자재 관리
- 건설공사 품질관리 업무지침(국토교통부고시)
- 자재관리지침(LH)

1.3 용어의 정의

(1) 대체자재 : 수급인의 잘못이 아닌(자재의 생산중단, 구매 등의 문제) 사유로 인하여 수급인이 공사수행을 위하여 LH에 자재의 대체를 요청할 수 있는 자재

(2) 복수적용자재 : 설계도서 작성시 동일 또는 유사한 성능·기능이 검증된 복수의 자재(공법)로 현장에서 수급인이 자유롭게 선택 적용할 수 있는 자재

(3) 친환경 건축자재 : 건강친화형 주택 건설기준, 실내공기질관리법(제11조) 및 같은 법 시행규칙(제10조) 및 녹색건축 인증기준 과 관련하여 쾌적한 실내공기질 확보를 위해 오염물질을 적게 방출하는 건축자재

1.4 제출물

(1) 제출물 일반사항은 LHCS 10 10 10 05를 따라 제출하여야 한다.

1.4.1 착공 전 제출물(SD-1)

(1) 대체자재 사용 신청서

(2) 복수적용자재(공법) 사용 신청서

1.5 자재의 선정

1.5.1 자재의 선정 일반사항

(1) 수급인이 제공하는 모든 공사용 자재는 해당 시방 또는 계약도서에 명시된 품질기준에 적합한 자재이어야 한다.

(2) 수급인이 공사를 위하여 직접 구매하는 사급자재의 선정에 대하여는 LHCS 10 10 20 05(1.5)를 따른다.

1.5.2 대체자재 적용

(1) 수급인은 해당 시방 또는 계약서에서 대체자재를 명시한 자재에 한정하여 적용하며 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받아야 한다.

(2) 수급인은 대체자재 신청시 해당 시방 또는 계약서에 일치한다는 다음 사항의 자료를 포함하여 제출하여야 한다.

① 설계서에 반영된 자재의 품질수준을 만족 또는 능가한다고 판단하는 근거

② 설계서에 반영된 자재의 보증과 같은 조건의 대체자재 보증제공

③ 수급인이 자신의 부담으로 완성될 공사에 요구되는 다른 공사에 대한 변경과 비용 부담

④ 대체자재 사용으로 인한 추가 비용이나 공기연장에 대한 청구포기

⑤ 관계 기관의 재승인에 관련되는 검토 또는 재설계 업무에 대하여 LH 또는 공사감독자(건설사업관리자)에게 하는 사후 정산

(3) 대체 자재가 별도의 서면 승인신청 제출없이 시공상세도면 또는 제품자료 제출시에 명시되었거나 묵시되었을 때, 또는 대체자재의 수용으로 계약서에 수정이 필요할 때는 자재 대체는 수락할 수 없다.

(4) 제출시기 및 부수

① 제출시기 : 사유발생시

② 제출부수 : 2부

1.5.3 복수적용자재(공법) 적용

(1) 수급인은 해당 시방 또는 계약도서에서 복수적용자재(공법)를 명시한 자재에 대하여 적용할 수 있으며, 복수적용자재(공법) 사용시에는 신청서를 작성하여 승인을 받아야 한다.

(2) 제출시기 및 부수

① 제출시기

가. 자재의 사용 또는 설치 15일 전까지

나. 시공계획서를 제출하는 자재인 경우 시공계획서 제출시

※ 시험·검사가 필요시 소요기간 추가

② 제출부수 : 2부

1.5.4 친환경 건축자재 적용(주택)

(1) 수급인은 LHCS 10 40 00(부록 6)에 명시된 품질기준에 적합한 친환경 건축자재를 사용하여야 한다.

(2) 친환경 건축자재를 적용하여야 하는 대상 범위는 대피공간 및 비확장발코니를 제외한 실내공간에 사용되는 건축자재로써 LHCS 10 40 00(부록 6)에 명시된 자재 항목에 따른다.

(3) 친환경 건축자재의 품질시험 및 검사는 LHCS 10 10 15(1.8.1)에 따라 시행하여야 한다.

(4) 친환경 건축자재 적용 등에 대한 사항은 건강친화형 주택 건설기준에 따라 LHCS 10 10 10 05(1.14.4)을 제출하여야 한다.

1.6 운반 및 취급

1.6.1 운반 및 취급 일반사항

(1) 수급인은 자재 운반작업을 시작하기 전에 제조업자의 제품자료를 충분히 습득한 후 운반 및 취급을 해야 한다.

(2) 수급인은 자재 운반 및 취급 과정에서 변질, 손상, 오염, 뒤틀림, 변색 등 품질에 영향을 주는 일체의 변화가 생기지 않도록 유의해야 한다.

(3) 수급인은 자재반입시 품질기준 요건 적합성과 반입수량의 일치여부, 자재손상 여부를 확인해야 한다.

1.7 보관 및 보호

1.7.1 보관 및 보호 일반사항

(1) 수급인은 현장에 반입된 자재의 보관 및 보호는 제조업자의 제품자료에 따른다.

(2) 수급인은 자재 보관 과정에서 변질, 손상, 오염, 뒤틀림, 변색 등 품질에 영향을 주는 일체의 변화가 생기지 않도록 유의해야 한다.

(3) 건설공사용 자재중에 LHCS 10 10 15(1.8.1)를 따라 사용 도중 품질시험·검사를 시행하여야 하는 자재는 품질시험·검사가 종료될 때까지 품질시험·검사가 완료된 기 반입 자재와 섞이지 않도록 분리하여 보관하여야 한다.

(4) 공사현장에 반입된 자재는 창고에 보관하는 것을 원칙으로 하며, 야외 보관 자재에 대하여는 바닥에 지지판 등을 설치하여 자재가 지면에 직접 접촉하지 않도록 해야 한다.

(5) 수급인은 자재중 화기위험이 있는 자재는 다른 자재와 분리하여 보관하고 화재예방대책을 수립하고 시행하여야 한다.

(6) 수급인은 자재를 저장시에는 검사를 위한 접근이 용이하도록 배치해야 하며, 자재가 손상되지 않고 양호한 상태로 유지되고 있는지 정기적으로 확인해야 한다.

(7) 수급인은 공사현장에 반입된 검수자재 또는 시험 합격자재는 공사감독자(건설사업관리자)의 승인없이 공사현장 밖으로 반출하지 못하며, 불합격된 자재는 LHCS 10 10 15(1.8.5)를 따라 지체없이 현장외로 반출하도록 한다.

(8) 수급인은 반입된 자재 및 시공 중의 기성물에 대한 도난 또는 손상의 사고를 미연에 방지하기 위해 현장 경비를 철저히 해야 한다.

1.8 레미콘·아스콘 불량자재 처리

1.8.1 레미콘·아스콘 불량자재 일반사항

(1) 레미콘·아스콘 불량자재 처리는 건설공사 품질관리 업무지침 해당요건에 따른다.

(2) 수급인은 반품한 자재가 다른 현장에서 사용되지 않도록 건설공사 품질관리 업무지침에 따라 불량자재 폐기 확약서를 자재생산업자에게 징구하여 준공시까지 보관하여야 한다.

2. 자재

내용 없음

3. 시공

내용 없음

집필위원

성 명	소 속	성 명	소 속
이한성	한국토지주택공사	박준호	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소
강기연	한국토지주택공사	홍승호	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소

자문위원

성 명	소 속	성 명	소 속
이탁훈	한국토지주택공사	김기식	한국토지주택공사
백기태	한국토지주택공사		

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
이영호	한국건설기술연구원	오상근	서울과학기술대학교
구재동	한국건설기술연구원	김갑득	㈜포스코
김기현	한국건설기술연구원	김봉주	공주대학교
김나은	한국건설기술연구원	김영수	부산대학교
김태송	한국건설기술연구원	남정수	충남대학교
김희석	한국건설기술연구원	백민석	㈜건축사사무소더블유
류상훈	한국건설기술연구원	서상욱	가천대학교
소병진	한국건설기술연구원	송제영	BK방수연구소
원훈일	한국건설기술연구원	신성수	한국기술사회
이승환	한국건설기술연구원	신승섭	㈜우진도장건설
이용수	한국건설기술연구원	장덕배	동양미래대학교
이용준	한국건설기술연구원		
주영경	한국건설기술연구원		
최봉혁	한국건설기술연구원		
허원호	한국건설기술연구원		

중앙건설기술심의위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
박지훈	인천대학교	이강민	충남대학교
신경재	경북대학교	이준성	이화여자대학교
안은희	경남과학기술대학교	주영규	고려대학교
오상근	서울과학기술대학교		

소관부처

성 명	소 속	성 명	소 속
정우진	국토교통부 토지정책과	문영훈	국토교통부 토지정책과

(분야별 가나다순)

LHCS 10 10 20 : 2020

자재관리

2020년 12월 9일 발행

소관부서 국토교통부 토지정책과

관련단체 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

작성기관 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

국가건설기준센터
(10223) 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
☎ 031-910-0444
http://www.kcsc.re.kr

LHCS 10 10 25 : 2020

안전 및 보건관리

2020년 12월 9일 제정
http://www.kcsc.re.kr

국토교통부
LH 한국토지주택공사

LH 전문시방서 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

「LH 전문시방서(LHCS ; LH Construction Specification)」는 국가건설기준(KCS ; Korea Construction Specification)을 기본으로 작성한 종합적인 시방기준으로서, 단위공사 설계 시 해당 공사의 특성과 여건 등에 맞게 공사시방서를 작성하는데 활용하기 위한 전문시방서이므로 관계법상 구속력과 계약도서로서의 효력이 없습니다.

이 시방기준 발간 시점에 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있으며, 이 시방 기준으로 공사시방서 작성 시 반드시 최신 시방기준 등을 확인 후 작성하시기 바랍니다.

전문시방서 제·개정 연혁

·이 시방기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 LH 전문시방서와 국가건설기준(표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

·이 기준은 기존의 LH 전문시방서를 중심으로 KCS 내용 및 체계에 맞게 통합 정비하여 제정한 것으로 제・개정 연혁은 다음과 같다.

전문시방서	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
LH 전문시방서	• LH 전문시방서 제정	제정 (2012.6)
LHCS 10 10 25 : 2020	• 국가건설기준 코드체계화에 따른 통합 정비 제정	제정 (2020.12)

제　　정 : 2020년 12월 9일	개　　정 :
심　　의 : 중앙건설기술심의위원회	자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소관부서 : 국토교통부 토지정책과	
관련단체 : 한국토지주택공사	작성기관 : 한국토지주택공사

목 차

1. 일반사항 ····· 1
1.1 적용 범위 ····· 1
1.2 참고 기준 ····· 1
1.3 용어의 정의 ····· 1
1.4 제출물 ····· 3
1.5 안전에 대한 수급인의 의무 ····· 4
1.6 안전관리계획서 작성 ····· 5
1.7 유해·위험방지계획서 작성 ····· 6
1.8 건설공사 안전관리비 및 산업안전보건관리비 관리 ····· 7
1.9 안전관리조직 구성 ····· 9
1.10 안전관리 활동 ····· 11
1.11 안전·보건 점검, 검사 및 진단 ····· 13
1.12 석면 해체·제거 ····· 17
1.13 현장 안전·보건 관리 ····· 17
1.14 안전사고 발생시 제재 ····· 21
2. 자재 ····· 21
3. 시공 ····· 21
부록 ····· 22

1. 일반사항

1.1 적용 범위

(1) 이 기준은 한국토지주택공사(이하 LH라 한다)에서 발주하는 공사로서, 당해 공사의 현장안전 및 보건관리가 효과적으로 실시되도록 하는 데 필요한 일반적인 사항에 대한 요건을 제시한다.

(2) 기계설비공사, 전기공사 및 정보통신공사 특성에 따라 이 기준과 상이하게 기술된 내용에 대하여는 LHCS 10 10 05 50 , LHCS 10 10 05 40 및 LHCS 10 10 05 60 을 우선적으로 적용한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

- 건설산업기본법
- 건설기술진흥법
- 건설기술진흥법 시행령
- 건설기술진흥법 시행규칙
- 산업안전보건법
- 산업안전보건법 시행령
- 산업안전보건법 시행규칙
- 산업안전보건기준에 관한 규칙
- 시설물의 안전 및 유지관리에 관한 특별법
- 건축법 시행령
- 외국인근로자의 고용 등에 관한 법률

1.2.2 관련 기준

- KCS 10 10 25 안전 및 보건관리
- LHCS 41 85 02 분별해체 공사
- LHCS 31 75 40 55 감시카메라설비
- 해체공사표준안전작업지침(고용노동부 고시)
- 발파작업표준안전작업지침(고용노동부 고시)
- 건설공사 안전관리 업무수행 지침(국토교통부고시)
- 건설업 산업안전보건관리비 계상 및 사용기준(고용노동부고시)
- 사업장 무재해운동 추진 및 운영에 관한 규칙
- 안전관리지침

1.3 용어의 정의

- 안전관리 : 건설공사의 안전을 확보하기 위하여 건설공사의 착공에서 준공에 이르기까지 공사현장에서 건설기술진흥법령에 따라 실시하는 계획적이고 체계적인 제반 활동

- 안전관리계획서 : 수급인이 건설기술진흥법(제62조)에 따라 건설공사의 안전을 확보하기 위하여 안전점검 및 안전관리 조직 등의 계획을 수립하는 건설공사 안전관리계획
- 안전관리조직 : 건설기술진흥법(제64조)에 따라 안전관리계획을 수립해야 하는 수급인이 건설공사의 안전관리를 위하여 두어야 하는 조직을 말하며, 안전총괄책임자, 분야별 안전관리 책임자, 안전관리담당자, 협의체의 구성원으로 구성
- 안전총괄책임자 : 건설기술진흥법(제64조 제1호)에 따른 안전총괄책임자를 말함
- 분야별 안전관리책임자 : 건설기술진흥법(제64조 제2호)에 따른 분야별 안전관리책임자를 말함
- 안전관리담당자 : 건설기술진흥법(제64조 제3호)에 따른 건설공사 현장에서 직접 시공 및 안전관리를 담당하는 안전관리담당자를 말함
- 건설안전점검기관 : 시설물의 안전 및 유지관리에 관한 특별법(이하 시특법 이라 한다)(제9조)에 따라 등록된 안전진단 전문기관과 한국시설안전공단(이하 "공단"이라 한다.)을 말함
- 안전점검 : 건설기술진흥법 시행령(제100조 제1항 제1호부터 제4호)에 따라 수급인이 실시하는 자체 안전점검, 정기 및 정밀 안전점검 등을 말함
- 자체안전점검 : 건설기술진흥법 시행령(제100조 제1항)에 따라 수급인이 건설공사 기간 동안 건설공사의 안전을 위하여 매일 실시하는 안전점검을 말함
- 정기안전점검 : 건설기술진흥법 시행령(제100조 제1항 제1호)에 따라 건설공사별 정기안전점검 실시시기에 LH의 승인을 얻어 건설안전점검기관에 의뢰하여 실시하는 안전점검을 말함
- 정밀안전점검 : 건설기술진흥법 시행령(제100조 제1항 제2호)에 따라 정기안전점검 결과 시설공사 및 가설공사에 물리적·기능적 결함 등이 있을 경우 보수·보강 등의 필요한 조치를 취하기 위하여 건설안전점검기관에 의뢰하여 실시하는 안전점검을 말함
- 초기점검 : 건설기술진흥법 시행령(제98조 제1항 제1호)에 해당하는 건설공사에 대하여는 해당 건설공사를 준공(임시사용을 포함한다)하기 직전에 실시하는 건설기술진흥법 시행령(제100조 제1항 제3호)에 따른 정기안전점검 수준 이상의 안전점검을 말함
- 공사재개 전 안전점검 : 건설기술진흥법 시행령(제100조 제1항 제4호)에 따라 시특법(제7조)에 따른 1종 시설물 및 2종 시설물의 건설공사를 시행하는 도중 공사의 중단으로 1년 이상 방치된 시설물이 있는 경우 그 공사를 재개하기 전에 그 시설물에 대하여 실시하는 안전점검을 말함
- 안전보건관리책임자(이하 관리책임자 라 한다) : 산업안전보건법(제13조 제1항)에 따른 업무를 총괄·관리토록 하기 위하여 수급인이 임명하는 자를 말함
- 안전보건총괄책임자 : 산업안전보건법(제18조)에 따른 안전보건총괄책임자로서 당해 사업의 관리책임자를 말함
- 관리감독자 : 산업안전보건법(제14조)에 따른 관리감독자를 말함
- 안전관리자 : 산업안전보건법(제15조)에 따른 안전관리자를 말함
- 안전보건에 관한 노사협의체(이하 노사협의체 라 한다) : 산업안전보건법(제29조의2)에 따라 수급인이 사용하는 근로자와 그의 하수급인이 같은 장소에서 작업을 할 때에 생기는 산업

재해를 예방하기 위하여 수급인과 근로자가 같은 수로 구성·운영하는 협의체를 말함

- 안전·보건진단 : 산업재해를 예방하기 위하여 잠재적 위험성을 발견하고 그 개선대책을 수립할 목적으로 고용노동부장관이 지정하는 자가 하는 조사·평가를 말함
- 안전조회 : 매일 아침 작업을 시작 할 때에 실시되는 것이며, 작업 시간 전 자신의 기분을 전환하여 그날 안전작업의 마음준비를 만드는 자리를 말함
- 안전모임(tool box meeting) : 사업장에서 개최하는 안전의 모임을 말하며, 아침 작업에 착수하기 전에 5~10분을 할애(割愛)해서 열리는 것이 보통이지만 점심 후의 작업 재개시에 실시되는 경우도 있음
- 위험예지활동 : 사업지구 내 또는 작업 중에 잠재하고 있는 위험요인과 그로 인한 현상을 찾아내는 활동으로, 작업 상황을 묘사한 그림을 사용하거나 또는 직접 작업을 시켜서 집단의 토론을 통해 위험의 포인트나 중점 실시항목을 지적확인하여 위험을 해결하는 활동을 말함
- 안전순찰(safety patrol) : 사업장의 전구역 또는 단위 사업장별로 위험한 시설, 설비, 기계의 물적조건과 위험한 작업방법, 작업행동을 찾아내 시정함으로써 안전목적을 달성하려는 직장 순찰을 말함
- 안전제안제도 : 사업장 또는 작업 중의 불안전상태나 불안전행동을 제거하기 위한 개선활동으로 관리자를 포함한 근로자 전원이 참가하는 제안활동을 말함
- 정리·정돈활동 : 작업현장에서 사용되고 있는 재료, 도구류, 반제품이 있어야 할 합당한 곳에 자리하고 유지될 수 있도록 하는 활동
- 안전당번제 : 통상 1주간을 단위로 해서 윤번제로 실시하는 안전담당제도로 안전당번, 안전주번 등으로 임명함으로써 안전의식의 앙양을 도모화하고 안전추진의 역할을 분담시키는 제도

1.4 제출물

(1) 제출물 일반사항은 LHCS 10 10 10 05를 따라 제출하여야 한다.

1.4.1 착공 전 제출물(SD-1)

(1) (총괄)안전관리계획서
(2) 대상 시설물별 세부 안전관리계획서
(3) 정기안전점검 실시 의뢰서
(4) 정밀안전점검 실시 의뢰서
(5) 건설재해예방전문기관과 기술지도에 관한 계약을 체결 증빙서류

1.4.2 공무행정 제출물(SD-9)

(1) 산업안전보건관리비의 사용내역
(2) 정기안전점검 결과 보고서
(3) 정밀안전진단 결과 보고서
(4) 정기·정밀안전점검 지적사항 조치 확인서
(5) 안전관리 결과 보고서
(6) 안전·보건진단 보고서

1.4.3 준공 제출물(SD-10)

(1) 안전점검에 관한 종합보고서

(2) 기술지도 완료 보고서

1.4.4 신고 및 인·허가 제출물(SD-11)

(1) 유해·위험방지계획서

(2) 안전사고 처리 보고서

1.5 안전에 대한 수급인의 의무

1.5.1 수급인의 의무

(1) 산업재해예방을 위한 법적 요건을 준수하고, 근로조건의 개선을 통하여 적절한 작업환경을 조성함으로써 근로자의 생명보전과 안전 및 보건을 유지·증진하도록 하여야 하며, 국가에서 시행하는 산업재해 예방시책에 따라야 한다.

(2) 시설물을 설계, 제조, 수입 또는 시공함에 있어서 법적인 요건을 준수하고, 그 시설물의 사용 중 산업재해 발생의 방지에 노력한다.

(3) 건설공사를 타인에게 하도급하는 자는 그 시공방법, 공기 등에 관하여 안전하고 위생적인 작업 수행을 저해할 우려가 있는 조건을 붙여서는 안 된다.

1.5.2 수급인의 하수급인에 대한 의무

(1) 수급인은 안전보건총괄책임자를 두고 수급인이 고용한 근로자와 하수급인이 사용하는 근로자가 동일한 장소에서 작업을 할 때에 생기는 산업재해를 예방하기 위하여 다음 각 항의 조치를 취한다.

① 안전·보건에 관한 수급인과 하수급인 협의체 구성 및 운영

② 작업장의 순회점검 등 안전·보건관리

③ 하수급인이 실시하는 근로자의 안전·보건교육에 대한 지도와 지원

④ 기타 산업재해예방을 위하여 필요하다고 지정된 사항

(2) 하수급인은 정당한 사유가 없는 한 수급인에 의한 위의 조치를 따라야 한다.

1.5.3 근로자의 의무

(1) 근로자는 산업재해예방을 위한 법적요건을 준수하고, 사업주 및 기타 관련기관에서 실시하는 산업재해의 방지를 위한 조치에 따라야 한다.

1.5.4 관리 및 보상의 책임

(1) 수급인은 현장대리인 등 수급인이 당해 공사를 위하여 임명, 지정, 고용한 자 및 수급인과 납품계약 또는 하도급 계약을 체결한 자의 통제, 안전, 보안, 위생 및 인사사고에 대하여 안전대책을 수립·시행하고 사고 발생시는 즉시 필요한 모든 조치를 취해야 한다.

(2) 수급인은 본 공사의 수행으로 인하여 인접한 주민은 물론 통행인과 제 시설물, 농작물 및 가축・양어류에 피해를 주지 않도록 필요한 조치를 하여야 한다.

(3) 수급인은 공사안전 및 보안 유지를 위하여 공사장에 관련자 외의 사람이 출입하거나 불필요한 사진을 촬영하는 것을 통제하여야 한다.
(4) 위 단락의 조치 및 관리 미흡 또는 잘못으로 인하여 발생한 피해 손실 처리와 보상 및 원상복구 이행 등은 수급인이 부담하여야 한다.

1.6 안전관리계획서 작성

1.6.1 안전관리계획 수립 대상공사

(1) 수급인은 건설기술진흥법(제62조)에 따라 다음 사항의 건설공사를 시행하는 경우에는 안전관리계획을 수립하여야 한다.
① 시설물의 안전 및 유지관리에 관한 특별법(제7조)의 규정에 의한 1종시설물 및 2종시설물의 건설공사(같은 법(제2조제11호)에 따른 유지관리를 위한 건설공사는 제외한다.)
② 지하 10 m 이상을 굴착하는 건설공사. 이 경우 굴착 깊이 산정 시 집수정, 엘리베이터 피트 및 정화조 등의 굴착 부분은 제외하고, 토지에 높낮이 차가 있는 경우 깊이의 산정방법은 건축법 시행령 제119조 제2항을 따른다.
③ 폭발물을 사용하는 건설공사로서 20 m 안에 시설물이 있거나 100 m 안에 사육하는 가축이 있어 해당 건설공사로 인한 영향을 받을 것이 예상되는 건설공사
④ 10층 이상 16층 미만인 건축물의 건설공사 또는 10층 이상인 건축물의 리모델링 또는 해체공사
⑤ 산업안전보건법상 안전관리자를 배치하여야 하는 건설공사 : 공사금액 120억 원(토목공사는 150억 원) 이상인 건설공사
⑥ 상기사항 이외의 건설공사로서 LH가 특히 안전관리가 필요하다고 인정하는 다음 사항의 건설공사
가. 교량
(가) 시설물의 안전 및 유지관리에 관한 특별법의 1종 시설물 및 2종 시설물의 규모에 해당되지 않는 교량을 말하며 이와 유사한 지상경사로, 에코브리지 등을 포함
나. 공동구, 연약지반 상에 설치하는 암거 구조물(단, 공동주택 단지 내 시설 제외)
다. 지하차도, 지하보도
라. 배수지, 가압펌프장(오수중계펌프장)
마. 배수문, 배수펌프장
바. 연면적이 5천 m^2를 초과하는 공동주택 외의 건축공사(쓰레기 소각시설 포함)

1.6.2 안전관리계획 수립 절차

(1) 작성
① 수급인은 건설기술진흥법(제62조) 및 같은 법 시행령(제98조, 제99조), 같은 법 시행규칙(제58조)에 따라 안전관리계획서를 작성한다.
② 안전관리계획서에는 (총괄)안전관리계획과 대상 시설물별 세부 안전관리계획으로 분리하여 작성한다.

③ 안전관리계획서 내용 중 정기안전점검(초기점검) 대상과 시행시기에 대하여는 정기·초기 안전점검 대상 및 시행시기(부록 1)에 따른다.

④ 안전관리계획서 작성은 안전총괄책임자가 분야별 안전관리책임자의 협조를 받아 작성하고 제출한다.

(2) 확인 및 심사 요청

① (총괄)안전관리계획서

가. 수급인은 공사감독자(건설사업관리자)의 확인 후 착공 후 60일 이내에 LH에 부록 4를 첨부하여 심사 요청한다.

나. 안전관리계획 내용을 변경한 경우에도 같다.

② 대상 시설물별 세부 안전관리계획서

가. 수급인은 안전관리계획서중 대상 시설물별 세부 안전관리계획서는 해당 공종 착공 전까지 공사감독자(건설사업관리자)자의 확인 후 LH에 심사 요청이 가능하다.

나. 대상 시설물별 세부 안전관리계획 내용을 변경한 경우에도 같다.

(3) 심사결과 통지

① LH는 수급인이 심사요청한 안전관리계획서를 적정, 조건부 적정, 부적정으로 판정하여 심사하고 그 결과를 15일 이내에 통보한다.

② 수급인은 조건부 적정·부적정을 통지받았을 경우 (총괄)안전관리계획서는 5일 이내, 대상 시설물별 세부 안전관리계획서는 10일 이내에 공사감독자(건설사업관리자)의 확인을 받아 재심사를 요청한다.

③ 재심사 요청된 안전관리계획서에 대하여 LH는 (총괄)안전관리계획서는 3일 이내, 대상 시설물별 세부 안전관리계획서는 5일 이내에 심사 결과를 통지하여야 한다.

1.7 유해·위험방지계획서 작성

1.7.1 유해·위험방지계획서 작성

(1) 수급인은 산업안전보건법(제48조제3항)에 따라 다음 사항의 건설공사를 착공하여 할 경우에는 산업안전보건법 시행규칙(제120조제3항)에서 정하는 자격을 갖춘 자의 의견을 들은 후 유해·위험방지계획서를 작성하여 해당공사 착공(대지 정리 및 가설사무소 설치 등의 공사 준비기간은 착공으로 보지 아니한다.) 전날까지 한국산업안전보건공단(KOSHA)에 2부를 제출하여 심사를 받고 LH에 보고서 및 심사결과를 제출하여야 한다.

① 지상높이가 31 m 이상인 건축물 또는 인공구조물, 연면적 3만 m^2 이상인 건축물 또는 연면적 5천 m^2 이상의 문화 및 집회시설(전시장 및 동물원·식물원은 제외한다), 판매시설, 운수시설(고속철도의 역사 및 집배송시설은 제외한다), 종교시설, 의료시설 중 종합병원, 숙박시설 중 관광숙박시설, 지하도상가 또는 냉동·냉장창고시설의 건설·개조 또는 해체

② 연면적 5천 m^2 이상의 냉동·냉장 창고시설의 설비공사 및 단열공사

③ 최대 지간길이가 50 m 이상인 교량건설 등 공사

④ 터널건설 등의 공사

⑤ 다목적 댐, 발전용 댐 및 저수용량 2천만 톤(t) 이상의 용수전용 댐, 지방상수도 전용 댐 건설 등의 공사
⑥ 깊이 10 m 이상인 굴착공사

1.7.2 유해·위험방지계획서 제출

(1) 유해·위험방지계획서를 제출 해당 공사가 건설기술진흥법(제62조)에 따른 안전관리계획을 수립하여야 하는 건설공사에 해당하는 경우에는 유해·위험방지계획서와 안전관리계획서를 통합하여 작성한 서류를 제출할 수 있다.

1.8 건설공사 안전관리비 및 산업안전보건관리비 관리

1.8.1 일반사항

(1) 수급인은 건설기술진흥법(제63조)에 따른 건설공사 안전관리비 및 산업안전보건법(제30조)에 따른 산업안전보건관리비를 구분하여 작성하되 통합하여 관리한다.

1.8.2 건설공사 안전관리비 계상 및 사용

(1) 수급인은 공사계약을 체결할 때 건설공사 안전관리비를 공사비용에 계상하여야 한다.
(2) 공사금액에 계상된 건설공사 안전관리비는 다음 사항와 같은 목적으로 사용한다.
① 안전관리계획의 작성 및 검토 비용
② 건설기술진흥법 시행령(제100조제1항제1호 및 제3호)에 따른 안전점검 비용
③ 발파·굴착 등의 건설공사로 인한 주변 건축물 등의 피해방지대책 비용
④ 공사장 주변의 통행안전관리대책 비용

1.8.3 산업안전보건관리비 계상 및 사용

(1) 산업안전보건관리비 계상
① 수급인은 공사계약을 체결할 때 총 공사금액이 4천만 원 이상인 공사는 산업재해예방을 위한 산업안전보건관리비를 공사비에 계상하여야 한다.
(2) 산업안전보건관리비의 사용
① 공사금액에 계상된 산업안전보건관리비는 다음과 같은 목적으로 사용한다.
가. 안전관리자 등의 인건비 및 각종 업무수당 등
나. 안전시설비 등
다. 개인보호구 및 안전장구 구입비 등
라. 사업장의 안전진단비 등
마. 안전보건 교육비 및 행사비 등
바. 근로자의 건강관리비 등
사. 건설재해예방 기술지도비
아. 본사 안전전담부서의 본사사용비
② ①의 규정에도 불구하고 산출내역서에 포함되어 있는 경우에는 산업안전보건관리비로 사용할 수 없다.

(3) 재해예방 전문기관의 기술지도

① 수급인은 산업안전보건법(제30조의2 제1항)에 따라 공사금액 3억 원(전기공사업법에 따른 전기공사 및 정보통신공사업법에 따른 정보통신공사는 1억 원) 이상 120억 원(건설산업기본법 시행령(별표 1)의 토목공사업에 속하는 공사는 150억 원) 미만인 공사에 대하여는 산업안전보건관리비의 사용에 관하여 재해예방 전문기관의 기술지도를 받아야 한다.

② 위 항에도 불구하고 다음 사항의 어느 하나에 해당하는 공사는 제외한다.

가. 공사기간이 3개월 미만인 공사

나. 육지와 연결되지 아니한 섬지역(제주특별자치도는 제외한다)에서 이루어지는 공사

다. 수급인이 안전관리자의 자격을 가진 사람을 선임(같은 광역 자치단체의 지역 내에서 같은 수급인이 경영하는 셋 이하의 공사에 대하여 공동으로 안전관리자 자격을 가진 사람 1명을 선임한 경우를 포함한다)하여 안전관리자의 직무만을 전담하도록 하는 공사

라. 산업안전보건법(제48조제3항)에 따라 유해·위험방지계획서를 제출하여야 하는 공사

③ 수급인은 공사 착공 후 14일 이내에 건설재해예방전문기관과 기술지도에 관한 계약을 체결한 후 그 증빙서류를 비치하고 LH에 사본을 제출하여야 하며, 공사완료 시에는 기술지도 완료증명서를 제출한다.

④ 수급인은 재해예방전문기관의 기술지도 계약, 횟수 등에 대하여 산업안전보건법 시행규칙(별표6의5)에 따라야 한다.

(4) 수급인은 당해 공사금액에 계상된 건설공사 안전관리비 및 산업안전보건관리비를 다른 목적으로 사용해서는 안 된다.

1.8.4 증빙서류 비치 및 확인

(1) 수급인은 부록 5, 사진, 집행영수증, 기타 증빙서류 등을 정리하여 상시 비치하여야 하며, 다음 달 5일까지 공사감독자(건설사업관리자)에게 보고하여야 한다.

(2) 공사감독자(건설사업관리자), LH 또는 점검기관 등은 공사 진행 중 수급인의 건설공사 안전관리비 및 산업안전보건관리비 사용관리에 대하여 수시 확인할 수 있으며 수급인은 이에 응해야 한다.

(3) 공사감독자(건설사업관리자)는 수급인에게 공사도중 또는 종료 후 건설공사 안전관리비 및 산업안전보건관리비 사용내역서의 제출을 요구할 수 있으며 수급인은 이에 응해야 한다. 또한 하수급 관계에서도 이를 준용한다.

(4) 산업안전보건관리비를 본사에서 사용하는 수급인은 본사 산업안전보건관리비 사용내역서, 항목별 사용내역, 산업안전보건관리비 산출내역서 및 안전전담부서의 직원이 안전관리업무를 전담하고 있음을 입증할 수 있는 인사명령서, 업무일지 등 관계서류를 제출하고 본사에 3년간 보존하여야 한다.

1.8.5 비용의 정산

(1) 건설공사 안전관리비는 LH에 제출하여 확인을 받은 안전관리계획서의 안전관리비 집행계획에 적합하도록 집행하고 준공시 정산한다.
(2) 산업안전보건관리비는 공사계약 특수조건(제7조)에 따라 정산한다. 다만, 지급자재(설치도인 지급자재를 제외한다) 부분에 대한 산업안전보건관리비는 자재검수 후 실제 반입된 물량과 계약가격으로 정산한다.
(3) 수급인은 기성·준공검사원 제출 시 산업안전보건관리비 사용내역을 첨부하여야 한다. 다만, 약식 기성검사 서류제출 시에는 생략한다.
① 산업안전보건관리비 사용금액 총괄현황(부록 6)
② 월별 사용항목별 지급현황(부록 7)
③ 본사 산업안전보건관리비 사용내역서(부록 8)

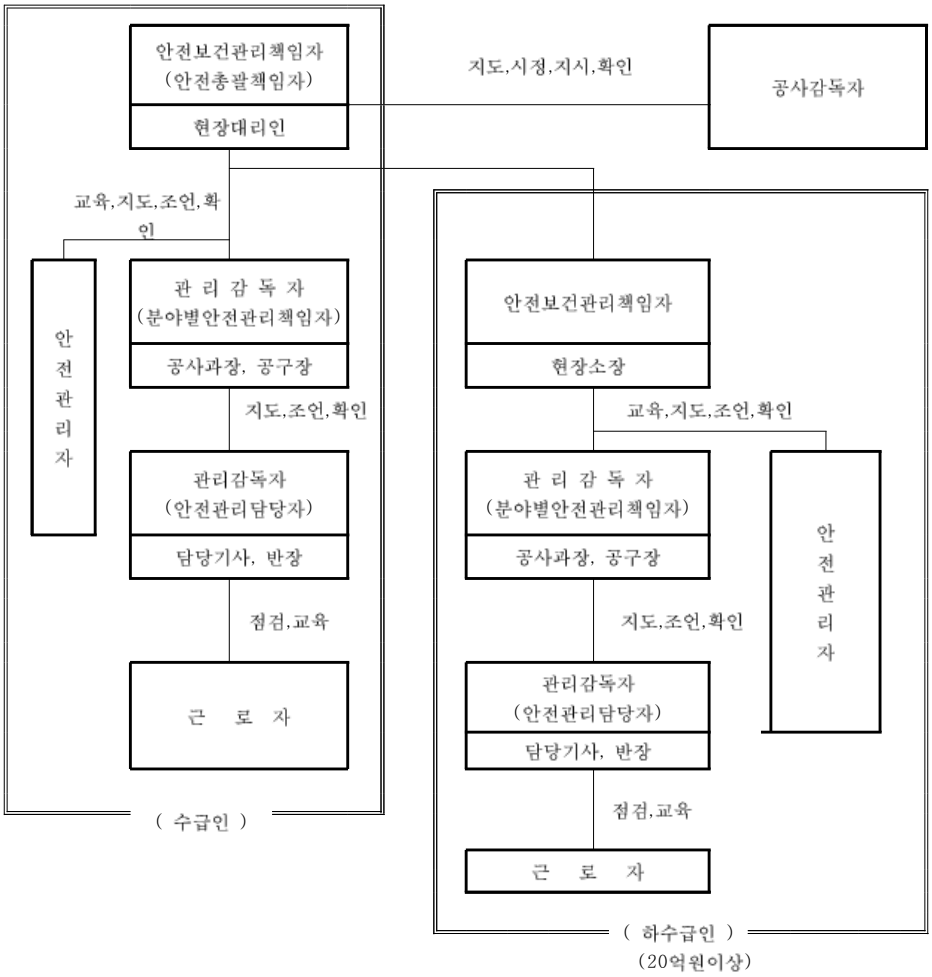
1.9 안전관리조직 구성

1.9.1 안전관리 조직의 역할

(1) 안전관리 조직은 공사관리 조직을 기본으로 하며 다음의 역할을 담당할 수 있는 조직이 구성되도록 한다.
① 안전관리 조직의 역할
가. 시공 중인 구조물 등 공사장 및 공사장 주변의 안전확보
나. 안전관리계획서에 따른 안전시공여부 확인
다. 안전교육의 실시
② 안전사고 예방 및 긴급조치
가. 제반 위험요소의 제거
나. 비상사태시 응급조치 및 복구

1.9.2 안전관리 조직의 형태

(1) 안전관리 조직은 종적·횡적으로 원활하고 신속하게 업무전달이 이루어지고 상호협조가 용이한 형태로 구성한다.
(2) 안전관리조직에는 당해 공사 현장의 근로자 및 하수급인의 근로자를 모두 포함한다.
(3) 안전관리업무의 수행을 위한 조직은 기본적으로 그림 1.9-1과 같이 편성해야 하며, 현장의 규모와 작업내용에 따라 구성한다.



주1) ( )은 건설기술진흥법의 안전관리 조직을 명기한 것으로 안전관리계획서 수립대상인 경우 적용

그림 1.9-1 안전관리 조직

(4) 안전·보건에 관한 협의체 구성·운영(이하협의체 라 한다)

① 수급인은 그가 사용하는 근로자와 하수급인이 사용하는 근로자가 같은 장소에서 작업을 할 때 생기는 산업재해를 방지하기 위하여 산업안전보건법(제29조)에 따라 협의체를 구성·운영하여야 한다.

② 협의체는 수급인 현장대리인 및 하수급인 현장대리인 전원으로 구성하며, 매월 1회 이상 정기적으로 회의를 개최하고 그 결과를 기록·보존하여야 한다.

(5) 안전·보건에 관한 노사협의체 구성·운영(이하 노사협의체라 한다)

① 수급인은 공사금액이 120억 원(건설산업기본법 시행령(별표1)에 따른 토목공사업은 150억 원) 이상인 공사인 경우에는 산업안전보건법(제29조의2)에 따라 근로자와 사용자가 같은 수로 구성되는 노사협의체를 구성·운영하여야 한다.

② 노사협의체 회의는 정기회의와 임시회의로 구분하며 정기회의는 2개월마다 노사협의체 위원장이 소집하며, 임시회의는 위원장 필요시 임시회의를 소집한다.

1.10 안전관리 활동

1.10.1 현장 안전점검 체계 구축

(1) 수급인은 건설공사 착공시 사업장 근로자의 안전을 위하여 현장여건을 감안 다음 사항의 안전관리 활동 등을 고려하여 공사 중 그림 1.10-1과 같이 안전점검 체계를 구축하여야 한다.

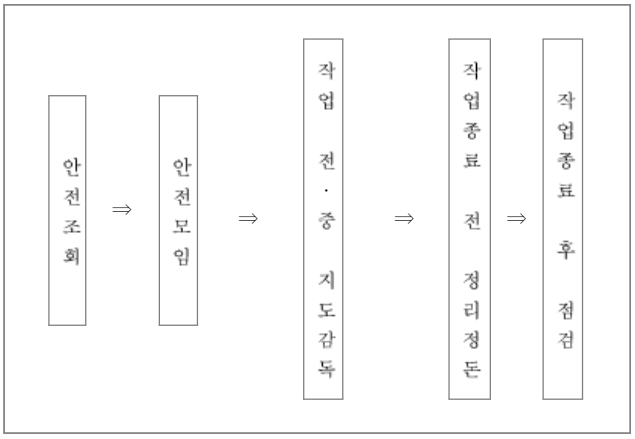


그림 1.10-1 공사 중 안전점검 체계도(예시)

1.10.2 안전·보건표지 설치

(1) 수급인은 산업안전보건법(제12조)에 따라 공사현장의 유해 또는 위험한 시설 및 장소에 대한 금지, 경고, 지시를 위한 안전표지와 비상시 조치의 안내, 기타 안전의식 고취를 위한 안전·보건표지를 설치하거나 부착한다.

(2) 외국인근로자의 고용 등에 관한 법률(제2조)에 따른 외국인 근로자를 채용한 수급인은 외국어로 된 안전·보건표지와 작업안전수칙을 부착하여야 한다.

(3) 안전시설물 및 안전표지판은 고용노동부에서 지정한 안전인증을 득하거나 자율안전확인신고를 필한 제품을 반입하여 사용하여야 한다.

(4) 안전시설물 및 안전표지판이 재사용가설재인 경우 재사용등록제품만 사용한다.

(5) 안전표지판 설치위치 및 종류(노동부 지정규격)[주택]

① 출입·접근 금지판 : 위험물저장소, 자재창고, 공동구, 보일러실, 지하실 등의 출입구에 부착

② 건설계몽 표지판 : 동당 주출입구 부위, 주통행로 변에 1조(4종)씩 부착

③ 안전제일 표지판 : 건물 전・후, 좌・우에 각 1개, 자재 가공 장소에 부착

④ 현수막 : 2개 동당 1개 설치

⑤ 무재해 기록판 및 안전수칙 : 공사사무소 앞 및 해당 기기류에 설치

1.10.3 보호구 지급

(1) 수급인은 근로자를 유해·위험한 작업에 종사시킬 경우 적합한 보호구를 지급하고, 보호구의 제한적 사용, 보호구의 관리 및 전용 보호구의 지급 등에 대하여 세심한 배려를 해야 한다.

1.10.4 유해·위험 작업장에서의 기능공 자격

(1) 유해·위험 작업장에서의 기능공은 산업안전보건법(제47조)에 따라 그 작업에 필요한 자격·면허·경험 또는 기능을 가지고 있는 자를 당해 작업에 임하도록 한다.

1.10.5 안전점검의 날 행사 실시

(1) 수급인은 매월 4일 안전의 날 행사를 실시하여야 한다.

(2) 행사내용

① 안전협의체 전 구성원이 참여하는 안전회의 개최

② 근로자 안전교육 및 위험예지 훈련

③ 각종 안전시설물, 표지판 및 가설전선의 이상유무 확인

④ 작업환경 점검 및 개선

⑤ 현장내 자재 및 쓰레기의 정리정돈 및 청소

⑥ 안전관계 유공근로자의 포상 및 기타행사

(3) 수급인은 안전의 날 행사시 환경점검의 날 행사와 병행 실시할 수 있으며 매월 4일은 안전의 날 또는 매월 4일은 안전 및 환경점검의 날 현수막을 설치하여야 한다.

1.10.6 안전교육 실시

(1) 건설기술진흥법에 따른 안전교육

① 수급인은 건설기술진흥법(제65조)에 따라 당해 건설공사가 안전관리계획 수립 대상인 경우 안전관리를 위하여 안전교육을 실시한다.

② 안전교육의 실시시기 및 내용

가. 분야별 안전관리책임자 또는 안전관리담당자는 건설기술진흥법(제65조)의 규정에 의한 안전교육을 당일 공사작업자에게 실시하되, 매일 공사 착수 전에 실시하여야 한다.

나. 안전교육은 당일 작업의 공법이해, 시공상세도면에 따른 세부 시공순서 및 시공기술상의 주의사항 등을 포함한다.

다. 수급인은 안전교육 내용을 기록·관리하여야 하며, 공사 준공 후 LH에게 관련서류와 함께 제출하여야 한다.

(2) 산업안전보건법에 따른 안전·보건교육

① 안전보건관리책임자는 산업안전보건법(제31조)에 따라 당해 사업장의 근로자에 대하여 정기적으로 산업안전·보건 관련 교육을 실시하고, 그 결과는 교육일지에 작성, 보존한다.

② 교육과정, 교육대상, 교육시간 및 교육내용은 산업안전보건법 시행규칙(제33조)에 따른다.

1.10.7 무재해 운동 실시

(1) 수급인은 안전·방재의식의 생활화 및 잠재위험 요소를 조기에 발견하고 사전에 대처하기 위하여 무재해 운동을 실시할 수 있다.

(2) 무재해 운동에 대한 절차 및 무재해 1배 목표시간 산정에 대하여는 사업장 무재해운동

추진 및 운영에 관한 규칙에 따른다.

(3) 무재해달성 보고 및 포상

① 수급인은 무재해 목표시간 달성 시 한국산업안전보건공단으로 통보하고 기록 인증서를 받는 즉시 LH에 보고하여야 하며, LH는 표 1.10-1 무재해 달성에 따른 포상에 따라 포상을 실시할 수 있다.

표 1.10-1 무재해 달성에 따른 포상

구분	무재해 1배	무재해 2배	무재해 3배 이상
제출 서류	· 무재해기록인증서 사본 (감독확인 필) · 수급인 현황 자료	· 무해기록인증서 사본 (감독확인 필) · 수급인 현황 자료 · 안전관리 활동보고서 (사례 전파용)	· 무재해기록인증서 사본 (감독확인 필) · 수급인 현황 자료 · 안전관리 활동보고서 (사례 전파용)
시상 기준	· 수급인 현장대리인에게 본부장 · 직할사업단장 감사패 수여 · 수급인 대표이사에게 통보	· 수급인 현장대리인에게 사장 감사패를 수여 · 수급인 대표이사에게 통보	· 본사에서 격려장 발급

주1) 수급인 현황 작성자료 : 지구명, 업체명, 현장대리인(성명), 공사기간, 공사금액, 무재해기간

주2) 무재해 달성지구에 대하여 지역 · 사업본부, 직할사업단, 본사의 안전관리실태 평가 후 안전관리종합평가점수 90점 이상인 경우에 감사패 또는 격려장 수여

(4) 당해 공구 재해율이 LH 건설공사 현장 평균 환산 재해율의 1/2 미만이거나 무재해 1배 이상 달성지구는 당해 공구에 대한 입찰참가 자격제한 기간을 1/2 범위 내에서 경감한다.

1.10.8 기록 유지

(1) 수급인은 안전점검 및 검사에 관한 사항, 안전에 관한 행사 및 안전보건교육에 관한 사항, 기타 안전보건에 관한 사항에 대한 이행결과와 조치내용을 안전일지에 기록하여 유지하여야 한다.

1.11 안전·보건 점검, 검사 및 진단

1.11.1 사전진단

(1) 수급인은 건설공사 중 발파·진동이나 지하수 차단 등으로 인한 주변지역의 피해방지를 위하여 노력하여야 한다.

(2) 수급인은 발파, 터파기, 기초공사 등 진동, 지반변위를 수반하는 건설공사를 착수하기 전에 인접시설물의 균열·변위 등 기존 결함사항에 대한 자료를 확보하여 피해관련 민원에 대비하여야 한다.

(3) 주거환경개선사업지구 등에서 건설현장 인접시설물의 피해를 예방하기 위한 행위가 계약문서에서 정하는 범위 내에서 이루어 질 수 없는 경우, 수급인은 공사감독자(건설사업관리자)와 협의하여 사전진단의 실시여부를 검토하여야 한다.

1.11.2 건설기술진흥법의 안전점검 실시

(1) 수급인은 건설기술진흥법(제62조) 및 같은 법 시행령(제100조)에 따라 직접 또는 건설안전점검기관에 의뢰하여 안전점검을 실시하여야 한다.

(2) 자체안전점검

① 수급인은 안전관리담당자와 수급인 및 하수급인으로 구성된 협의체로 하여금 건설공사의 공사기간 동안 매일 공종별로 자체안전점검을 실시하여야 한다.

(3) 정기안전점검

① 수급인은 부록 1에 따라 대상공사에 대하여 건설안전점검기관의 정기안전점검을 실시하여야 한다.

② 수급인은 정기안전점검의 실시를 건설안전점검기관에 의뢰하려는 경우에는 예정점검일 60일 전에 다음 사항의 내용을 포함한 의뢰서에 대하여 LH의 승인을 받아야 한다.

가. 공정 진척여부에 따른 의뢰시기

나. 안전점검 의뢰 시 보고서 제출기한 명시 (지체상금 등)

다. 점검완료 후 보고서에 즉시 시정 가능한 사항과 시정에 기일을 요하거나 중요한 사항 등으로 구분하여 작성

라. 점검결과 시정사항 또는 대책 수립 등에 신속히 대처할 수 있도록 지적내용을 분명히 하고, 점검이 효율적으로 수행될 수 있도록 점검인원과 기간을 점검기관과 협의하며, 시정에 비용이 과다하게 소요되지 않는 방안이 제시되도록 협의

마. 점검비용에 관한사항

바. 점검기관의 점검내용은 건설공사 안전관리 업무수행 지침(국토교통부)에 따른다.

③ 점검결과의 처리

가. 수급인은 안전점검 결과에 대한 보고서를 LH에 제출하여야 한다.

나. 수급인은 안전점검 결과 지적된 사항에 대하여는 부록 9를 작성하여 LH에 제출하여야 한다.

(4) 정밀안전점검

① 수급인은 정기안전점검결과 건설공사의 물리적·기능적 결함 등이 발견되어 보수·보강 등의 조치가 필요한 경우에는 건설안전점검기관에 의뢰하여 정밀안전점검을 실시하여야 한다.

② 수급인은 정밀안전점검 실시를 건설안전점검기관에 의뢰하려는 경우에는 예정점검일 60일 전에 필요성, 내용, 범위와 점검기관 선정 등이 포함된 의뢰서를 작성하여 LH의 승인을 받아야 한다.

③ 정밀안전점검은 정기안전점검에서 지적된 점검대상물에 대한 문제점을 파악할 수 있도록 수행되어야 한다.

④ 수급인은 정밀안전점검 완료시 보고서를 제출하여야 하며 다음 사항의 사항이 포함되어야 한다.

가. 물리적·기능적 결함 현황

나. 결함원인 분석

다. 구조 안전성 분석결과

라. 보수·보강 도는 재시공 조치대책

⑤ 정밀안전점검에 소요되는 비용은 LH에 분명한 잘못이 있는 경우를 제외하고는 수급인 부담으로 한다.

(5) 초기 안전점검

① 수급인은 건설기술진흥법 시행령(제98조제1항제1호)에 따른 건설공사를 준공(임시사용을 포함한다)하기 전에 문제점 발생부위 및 붕괴유발부재 또는 문제점 발생 가능성이 높은 부위 등의 중점유지관리사항을 파악하고 향후 점검·진단시 구조물에 대한 안전성 평가의 기준이 되는 초기치를 확보하기 위하여 정기안전점검 수준 이상의 초기 안전점검을 실시하여야 한다.

② 초기안전점검 대상 및 시행시기는 부록 1에 따른다.

(6) 공사재개 전 안전점검

① 수급인은 건설공사의 중단으로 1년 이상 방치된 시설물의 공사를 재개하는 경우 건설공사를 재개하기 전에 해당 시설물에 대한 안전점검을 실시하여야 한다.

② 공사재개 전 안전점검은 LH의 판단에 따라 자체안전점검 또는 정기안전점검의 수준으로 실시하여야 하며, 점검결과에 따라 적절한 조치를 취한 후 공사를 재개하여야 한다.

1.11.3 산업안전보건법의 안전점검, 진단

(1) 작업장의 순회점검

① 수급인의 현장대리인은 작업장의 안전·보건관리를 위하여 작업장을 2일에 1회 이상 순회점검하여야 한다.

(2) 도급사업의 합동 안전·보건점검

① 수급인은 도급사업의 합동 안전·보건점검을 시행하기 위하여 다음 사항의 자로 점검반을 구성한다.

가. 수급인의 현장대리인

나. 하수급인의 현장대리인

다. 수급인 및 하수급인의 근로자 각 1인(하수급인의 근로자인 경우에는 해당 공정에 한한다.)

② 도급사업의 합동 안전·보건점검은 2개월에 1회 이상 안전·보건점검을 실시해야 한다.

(3) 안전·보건진단

① 수급인은 당해 건설공사에 대하여 산업안전보건법(제49조)에 따라 안전·보건 진단을 명할 경우 고용노동부장관이 지정하는 자(이하 "안전·보건진단기관"이라 한다.)가 실시하는 안전·보건진단을 받아야 한다.

1.11.4 안전관리 상태 점검

(1) 공사 재개시 안전검사

① 수급인은 1년 미만 동안 공사를 일시중단 하였다가 공사를 재개할 경우, 다음 사항에 대한 안전검사를 시행하고, 검사결과에 따라 적정한 조치를 취한 후, 공사에 임하여야

한다.

가. 거푸집의 휨, 손상 및 조립상태

나. 각종 긴결재, 긴결철물의 고정 및 부식상태

다. 비계다리, 발판의 손괴, 탈락유무

라. 콘크리트 타워의 이상 유무

마. 호이스트, 리프트카, 윈치 등 인양기의 케이블 연결 및 접지상태

바. 공사용 전선, 개폐기, 분전반의 이상 유무

사. 안전보호망의 이상 유무

아. 콘크리트를 타설할 부위의 토사유입 여부

(2) 구조물 안전검사

① 공사중 구조물 안전과 관련한 아래와 같은 문제가 발생하였을 때는 즉시 LH에 보고하고 전문가의 안전검사 및 자문을 받아 후속공사를 시행하여야 한다. 이의 증빙이나 검사와 관련하여 소요되는 비용은 수급인이 부담하여야 한다.

가. 수급인이 설계서와 상이하다고 생각하는 연약지반 등의 노출

나. 과도한 지하수의 용출

다. 옹벽, 지하구조물의 전도 또는 붕괴 우려

라. 주요구조물 콘크리트의 균열 또는 처짐

마. 동해피해의 발생

바. 구조물의 과다 또는 과소설계

(3) LH는 건설공사의 안전한 수행을 위하여 정기 또는 수시로 수급인의 안전에 관한 제반의 관리 상태를 점검 또는 진단하여 미흡하거나 잘못된 사항에 대한 시정 및 해당공사의 일시 중단을 요구할 수 있으며, 이와 같은 요구가 있을 때에 수급인은 지체 없이 해당공사를 중지하고 시정조치하여야 한다.

1.11.5 안전관리결과보고서 제출

(1) 수급인은 다음 사항의 내용이 포함된 매 분기별 안전관리결과보고서를 작성하여 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출하여야 한다.

① 안전관리 조직표

② 안전보건관리체계

③ 재해발생 현황

④ 안전교육 실적표

⑤ 기타 필요한 서류

1.11.6 안전점검에 관한 종합보고서

(1) 수급인은 안전관리계획을 수립하고 안전점검을 한 건설공사를 준공한 경우에는 건설기술진흥법(제62조)에 따라 안전점검에 관한 종합보고서를 작성하여 준공검사 요청 시 표 1.11-1에 따라 LH에 제출하여야 한다.

표 1.11-1 안전점검에 관한 종합보고서

제출시기	제출처	제출형태	제출부수
준공검사 요청 시	공사	책자 CD	2부 2매
준공 후 3개월 이내[주1)]	한국시설안전공단	CD	1매

주1) "시설물의 안전 및 유지관리에 관한 특별법"에 의한 1종 및 2종 시설물의 공사준공인 경우 해당됨

(2) 수급인은 시설물의 안전 및 유지관리에 관한 특별법에 따른 1종 및 2종 시설에 대하여는 안전점검에 관한 종합보고서를 LH에서 확인을 받아 표 1.11-1에 따라 한국시설안전관리공단에 제출하여야 한다.

1.12 석면 해체·제거

(1) 석면 해체·제거는 LHCS 41 85 02 해당 요건을 따른다.

1.13 현장 안전·보건 관리

1.13.1 공통사항

(1) 공사현장의 관리는 근로기준법, 산업안전보건법 및 관련법규를 준수하여야 하며, 특히 다음 사항에 유의해야 한다.
① 일반인 및 근로자의 출입통제와 질서 및 보건의 유지
② 화재, 도난, 소음 등의 방지, 위험물 및 그 위치표시 기타 사고방지에 대한 단속
③ 재료와 설비의 정리 및 관리, 현장 내외의 정리정돈 및 청소
④ 주변도로의 정비, 교통정리, 교통안전관리 및 보호시설
⑤ 공사장 주변의 안전조치는 관계법규에 따라 시설하고 근로자의 안전장구, 재해 예방시설 및 유사시의 대책 등을 구비한다.

(2) 공사현장의 안전보건관리는 안전보건관리(총괄)책임자, 안전관리자 등에 관계법령에 규정된 유자격자를 책임자로 선임하여 관리하도록 하여야 하며, 필요시는 해당 기관에 그 내용을 신고한다.

(3) 공사현장 근로자와는 고용계약을 적법하게 체결해야 하며, 계약의 내용에는 근로조건을 명시한다.

(4) 질병자의 취업금지 및 제한
① 전염병, 정신병 또는 근로로 인하여 병세가 현저히 악화될 우려가 있는 질병자는 의사의 진단에 따라 근로를 금지하거나 제한한다.

(5) 공사현장 및 부근에 있는 지상 및 지하의 기존 시설에 지장을 주지 않도록 유의하여 시공한다.

1.13.2 근로시간 연장의 제한

(1) 휴일작업이나 야간작업은 사전에 해당자에게 통보하고, 동의를 받아야 하며 필요할 때 공사감독자(건설사업관리자)가 입회할 수 있어야 한다.

(2) 시가지 공사 또는 사용 중인 기존 시설물에 인접한 장소에서의 작업은 작업시간을 주위 당사자들과 협의 조정하여야 하며, 자체에 무리가 가는 작업, 밀폐된 장소에서의 작업 등은 필요한 안전조치를 선행하고 안전작업 기준을 준수한다.
(3) 야간작업시는 조명, 작업장의 정리정돈, 야간에 식별이 용이한 신호, 신호수 및 경계표지의 설치 또는 배치, 울타리의 설치, 통로의 점검, 비래토석, 낙하물 보호시설의 점검 등 필요한 조치를 사전에 하여 작업에 따른 위험이 없도록 해야 한다.
(4) 유해 또는 위험한 작업에 종사하는 근로자에 대하여는 1일 6시간, 1주 34시간을 초과하여 근로하게 하여서는 아니 된다.

1.13.3 공사 현장의 안전조치

(1) 호우, 홍수, 태풍 등에 대한 기상예보 등에 충분히 주의하여 유사시에는 피해를 최소 한도로 줄이는 조치를 한다.
(2) 공사에 필요한 안전조치는 관계법규에 따라 안전에 만전을 기하기 위한 조치, 계획, 점검, 훈련 등을 실시하여야 하고, 필요한 제반시설을 갖추어야 하며, 공사감독자(건설사업관리자)의 승인과 검사를 받아야 한다.
(3) 공사 착수 전 안전조치할 사항
① 출입금지 구역의 설정
② 도로의 교통제한 또는 금지
③ 폭약사용에 대한 위험표지
④ 전기, 상하수도 및 통신 등 중요한 시설에 대한 보호
⑤ 위생적인 음료수의 확보
⑥ 위생적인 화장실과 배수시설
⑦ 의무실 및 구급약의 확보
⑧ 기타 공중의 안전을 위하여 필요한 사항
(4) 가설공사 작업시 안전조치할 사항
① 낙하물 방지 안전망 설치
② 위험부위 안전표지판 및 안전난간, 접근방지책 설치
③ 비계다리 등 가설통로에 안전난간 및 미끄럼방지 시설설치
④ 고소에서 물체 투하시 감시인 배치
⑤ 강우강풍시 외부 가설공사 금지
⑥ 발코니 등 캔틸레버 부위 동바리 존치기간 준수
(5) 전기사고 예방대책 사항
① 주요시설물 일반인 출입금지
② 전선의 절연 피복상태 확인 후 손상된 부분은 지체 없이 교체
③ 전기용량 초과 사용금지
④ 옥외분전함의 덮개 및 빗물받이 차양설치
⑤ 가설전선 침수방지 및 차량통과부위 절연피복 보호조치
⑥ 고압선 통과부위 위험표지판 및 경고 안내문 설치

(6) 작업장 주변 작업시 안전조치할 사항
① 통행인 및 통행차량에 대한 낙하물 보호조치
② 차량출입구 관리철저
③ 공사표지, 주의등, 공사예고판 등을 부착한다.
④ 작업장 주변 정리·정돈
⑤ 작업장 주변 안전시설의 완비 및 유지를 위한 순찰 실시
(7) 복공판 설치 작업시 안전조치할 사항
① 복공판의 설치시는 표면이 미끄럼방지 조치가 된 철제 또는 콘크리트 제품을 사용
② 복공판 표면의 단차는 2cm 이내로 틈이 없도록 설치하고 유지관리
③ 복공판의 파손시 침하 및 이동에 대비한 조치강구
④ 복공판 출입구 난간대 또는 울타리 설치, 확인조명 및 채색
⑤ 복공판의 일부 제거시 이동용 울타리 설치 또는 감시원 배치
(8) 매설물 부근 작업시 준수사항
① 도면 및 시굴 등으로 사전조사를 실시
② 가스관, 전력선 부근의 기계굴착 작업 금지
③ 가스관 부근의 굴착작업 중 가스농도 측정
④ 매설물 이설 및 보강 작업시는 작업 지휘자를 지정하고, 그의 지휘하에 작업 실시
(9) 화재사고 예방대책 사항
① 공동구, 지하피트, 변전실 등 지하시설물 점검
가. 전기 무단사용금지
나. 페인트 등 인화성물질 및 위험물 방지
다. 하자보수요원 및 기능공 기거
라. 하자보수용 자재보관 및 대기실 사용
마. 각종 공사용 자재 방치
② 현장사무실, 창고, 숙소에 소방기구 비치
(10) 주변 구조물 보호 작업시 안전조치할 사항
① 공사 중에는 현장 내부뿐만 아니라 현장주위의 시설물이나 환경에 영향을 끼쳐서는 안 되며, 사전조사에 의한 매설물 파악, 방호조치, 정기적 검사 등을 실시한다. 공사현장 종업원에게도 이의 중요성을 인식시켜야 하고, 매설된 문화재를 발견한 경우에는 지체없이 LH에 보고하여 문화재의 보존에도 힘써야 한다.
(11) 지장물 철거 및 원상복구 작업시 안전조치할 사항
① 지장물 철거는 기초 상태, 크기, 높이, 하중 등을 충분히 조사, 검토한 후 적절한 공법을 선정하여 소관 기관 또는 소유주와 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 얻어 실시한다.
② 본 공사가 끝난 뒤에는 공사용 임시시설물, 잔재, 폐기물, 기타 모든 불용품을 철거하고 청소함으로써 공사가 완공된 것으로 인정할 수 있다.
③ 해체공사는 별도의 특기사항이 없는 경우 해체공사 표준안전작업지침(고용노동부)에

따른다.

(12) 화약류의 작업시 안전조치할 사항

① 수급인은 발파작업에서의 지해예방을 위한 화약류의 취급, 운반, 저장, 사용 및 관리와 작업상의 안전에 대하여 “발파작업표준안전작업지침”에 따라야 한다.

1.13.4 원격현장관리시스템(이하 “CCTV 시스템”이라 한다) 및 고소작업장 강풍여부 측정용 풍속계(이하 “풍속경보계”라 한다) 설치[주택]

(1) 타워크레인 설치지구의 수급인은 안전사고 예방 및 현장관리를 위하여 CCTV 시스템(착공초기에 계상된 산업안전보건관리비가 4억 원 이상인 지구에 한한다), 간이 CCTV 시스템 및 풍속경보계를 설치하여야 하며, 기타지구는 현장여건 등을 고려하여 공사감독자(건설사업관리자)와 수급인이 협의하여 설치할 수 있다. 다만, 공사감독자(건설사업관리자)가 상기 안전장비를 설치할 수 없는 타당한 사유가 있다고 인정하는 경우에는 그러하지 아니하다.

(2) CCTV 시스템, 간이 CCTV 시스템 및 풍속경보계의 설치·유지관리 비용은 각각 산업안전보건관리비로 정산처리한다.

(3) CCTV 시스템 설치

① 감시카메라

가. 요구성능 : 41만 화소 이상, 상하좌우 회전 및 줌 기능

나. 설치대수 : 2대 이상 설치하되, 수급인과 공사감독자(건설사업관리자)가 협의하여 각 동의 작업상황 확인이 가능한 설치 대수 산정

다. 설치위치 : 타워크레인의 텔레스코핑 케이지에 설치하는 것을 원칙으로 하되, 불가피할 경우 수급인과 공사감독자(건설사업관리자)가 협의하여 설치위치 조정

라. 설치운용 기간 : 타워크레인 설치운용 기간과 동일

② 영상전송 : 무선전송을 원칙으로 하되, 무선전송이 어려울 경우에는 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 얻어 유선 전송

③ 모니터 : 수급인의 현장사무실 내에 설치

④ 디지털 영상 녹화기(DVR) : 7일 이상 저장

⑤ 기타 제원 및 성능은 LHCS 31 75 40 55를 참조하여 공사감독자(건설사업관리자)와 수급인이 협의하여 결정

(4) 간이 CCTV 시스템 설치 : 타워크레인 설치지구 건설현장 주출입구 등에 출입자 안전관리 목적의 소형 CCTV 카메라를 설치하되, 관련 장비의 성능, 설치 위치 및 대수 등은 수급인과 공사감독자(건설사업관리자)가 협의하여 결정

(5) 풍속경보계 설치

① 타워크레인 상부에 풍속센서를 설치하는 것을 원칙으로 하되, 불가피한 경우 수급인과 공사감독자(건설사업관리자)가 협의하여 설치위치를 조정한다.

② 타워크레인 주조정실 내부에 풍속표시기를 설치하고, 수급인 현장사무실 내의 풍속전광판에 풍속측정결과가 표시되도록 설치하며, 기준풍속 이상시 경보가 발령될 수 있도록 한다.

③ 풍속관련 작업 및 점검기준은 산업안전보건 기준에 관한 규칙(제37조, 제140조, 제143조)에 따른다.

(6) 재해예방 전문지도기관의 지도를 받는 지구를 제외한 CCTV 시스템 미설치 지구는 산업안전보건법(제49조)의 안전·보건진단기관이 실시하는 안전·보건진단을 연1회 이상 실시하되, 최초 진단은 실착공 후 6개월 이내에 실시하여야 하며, 진단결과를 공사감독자(건설사업관리자)에게 서면으로 보고하여야 한다.

1.13.5 사고처리 및 응급조치

(1) 응급조치

① 수급인은 사고로 인한 부상에 대비하여 응급조치에 필요한 구급용구를 현장에 비치하여야 한다.

② 사고발생시에는 부상자 및 질병자에 대한 응급조치와 연쇄사고 및 사고확대 방지를 위한 안전조치를 신속하게 조치하여야 한다.

(2) 사고처리

① 안전사고 발생의 경우 안전보건관리책임자는 발생즉시 관할경찰서, 관할지방 노동관서, 보험사 및 공사감독자(건설사업관리자)에게 유선(전화, fax, e-maill 등)으로 통보하고, 산업재해조사표와 요양신청서를 작성 3일 내에 관할 지방노동관서에게 서면보고를 한다.

② 현장에서는 사고발생 즉시 안전담당자와 관리감독자가 신속히 사고원인을 조사하여 안전관리자에게 보고한다.

③ 안전총괄책임자는 사고발생시 빠른 시간 내에 사고내용, 처리결과 및 향후 처리계획 등을 정리하여 서면으로 LH에게 보고한다.

④ 사고조사는 동종 사고가 재발되지 않도록 인적·물적 및 관리적 원인을 분석하고 대책을 수립하여 실시한다.

1.14 안전사고 발생시 제재

1.14.1 안전사고 발생시 제재 일반사항

(1) 공사현장에서 사망사고 등 안전사고 발생시 LH는 수급인에게 부록 2에 따라 제재조치를 취할 수 있다.

2. 자재

내용 없음

3. 시공

내용 없음

부록 1

정기·초기 안전점검 대상 및 시행시기

□ 안전점검 대상

부록 1 표 1 안전점검 대상

구 분	시행대상	비고
정기안전점검	· 시설물의 안전 및 유지관리에 관한 특별법(제7조)에 의한 1종 시설물 및 2종 시설물의 건설공사 · 지하 10미터 이상을 굴착하는 건설공사. · 폭발물을 사용하는 건설공사로서 20 m 안에 시설물이 있거나 100 m 안에 양육하는 가축이 있어서 당해 건설공사로 인한 영향을 받을 것이 예상되는 건설공사 · 10층 이상 16층 미만인 건축물의 건설공사 · 10층 이상인 건축물의 리모델링 또는 해체공사	법적의무
초기점검	· 시설물의 안전 및 유지관리에 관한 특별법(제7조)에 의한 1종 시설물 및 2종 시설물의 건설공사	법적의무

주1) 1,2종 시설물의 범위는 "시설물의 안전 및 유지관리에 관한 특별법 시행령 별표1" 참조

□ 시행시기

1) 정기안전점검
   법적의무 대상 공사는 국토교통부 고시 건설공사 안전관리 업무수행 지침(별표2)에서 정한 공정별로 실시
2) 초기점검
   준공직전 실시

□ 적용 공통사항

1) 적용하는 건설공사의 규모, 기간 , 현장여건에 따라 점검시기 및 횟수를 조정할 수 있다.
2) 위 표에 기술되지 않은 시설물의 점검은 「건설공사 안전관리 업무수행 지침」에 의거 실시한다.
3) 1, 2종 시설물의 건설공사를 시행하는 도중 그 공사의 중단으로 1년 이상 방치된 시설물이 있는 경우 그 공사를 재개하기 전에 그 시설물에 대한 안전점검을 실시하여야 한다.
4) 상기 법적의무대상공사 이외의 건설공사는 공사감독자(건설사업관리자)의 판단에 따라 방침수립 후 실시할 수 있다.

부록 2

안전사고 발생시 제재기준

1. 입찰참가제한, 부실벌점, 경고장

1.1 사고유형별 제재기준

부록 2 표 1.1-1 사고유형별 제재기준

구 분	조 치 내 용
공구별 최초사망 1명	· 계약자의 대표자에게 입찰참가제한 예고(3개월 이내) · 수급인, 공사현장대리인, 담당책임자 부실벌점 부과(1~3점)
공구별 안전사고(사망) 2회 발생업체	· 계약자의 대표자에게 경고장 발급, 입찰참가제한 예고(6~9개월 이내) · LH가 시행하는 건설공사 입찰참가자격 3월 이내 제한 · 공사현장대리인 교체 · 수급인, 공사현장대리인, 담당책임자 부실벌점부과(1~3점)
공구별 안전사고(사망) 3회 이상 발생업체	· 계약자의 대표자에게 경고장 발급 · LH가 시행하는 건설공사 입찰참가자격 6~9개월 제한 · 공사현장대리인 교체 · 수급인, 공사현장대리인, 담당책임자 부실벌점부과(1~3점)
동시 사망한 근로자 수에 따른 제재	· 동시 사망한 근로자수가 10인 이상 : 국가공사 입찰참가제한 1년 6월 · 동시 사망한 근로자수가 6인 이상 10인 미만 : 국가공사 입찰참가제한 1년 · 동시 사망한 근로자수가 2인 이상 6인 미만 : 국가공사 입찰참가제한 6월 · 수급인, 공사현장대리인, 담당책임자 부실벌점부과(1~3점)

주1) 중상자 2명 동시발생 시 사망자 1명으로 산정함.

주2) 사망자는 지방고용노동관서의 장에게 산업재해발생 보고된 사고를 대상으로 근로복지공단의 유족 급여가 지급 승인된 사망자를 말함.

주3) 중상자는 의사의 초진 소견서가 전치 3월 이상인 부상자를 말함

주4) 중대재해는 사망1명 이상 발생 또는 중상자 2명 이상 동시발생 또는 부상자 10명 이상 동시 발생 재해를 말함(산업안전보건법 시행규칙 제2조)

1.2 안전사고에 따른 부실벌점 부과기준

부록 2 표 1.2-1 부실벌점 부과기준

부실벌점 부과 기준(건설업자 · 건설기술인)	부실벌점
· 각종 공사용 안전시설 등의 설치를 안전관리계획에 따라 설치하지 아니하여 안전사고가 우려되는 경우 · 중대재해 발생 시 LH에 미보고, 지연보고, 허위보고한 것이 판명된 경우	1~2점
· 가설 시설물(동바리·비계·거푸집 등) 설치불량에 의한 사망사고가 발생한 경우 · 각종 공사용 안전시설 등의 설치를 안전관리계획에 따라 설치하지 아니하여 사망사고가 발생한 경우 · 안전교육 미실시, 안전보호구 미지급 등 수급인의 과실이 큰 사망사고가 발생한 경우	2~3점
· 가설 시설물 설치불량으로 2명 이상 사망사고가 발생한 경우	3점

주1) 부실벌점 부과는 수급인, 현장대리인, 안전관리자의 과실경중에 따라 차등 적용

2. 안전사고 발생 하수급인은 관리하수급인으로 등재(건설사업관리시스템)

3. 입찰참가 제한 및 부실벌점을 부과하지 아니하는 안전사고(2.8.1 예외사항)

(1) 수급인이 다음 사항의 내용에 대해 사실을 입증하는 안전사고에 대하여는 입찰참가 제한 및 부실벌점을 부과하지 아니한다.

3.1 전염병, 식중독, 고혈압 등 개인질병에 의한 사고

3.2 건설작업과 직접 관련이 없는 교통사고

3.3 근로자 상호간 또는 타인과의 폭행 등에 의한 사고

3.4 방화 등에 의한 사고

3.5 폭풍, 폭우, 폭설 등 천재지변 등에 의한 사고

3.6 당해 건설작업과 직접 관련이 없는 제 3자의 과실에 의한 사고

3.7 기타 취침, 운동, 휴식 중의 사고 등 건설작업과 직접관련이 없는 사고

4. 안전사고 발생으로 인한 입찰참가 제한기간 경감사항 (당해 공구)

(1) 당해 공구 환산재해율이 LH 건설현장 평균환산재해율의 1/2 미만이거나 무재해 1배 이상 달성지구는 입찰참가 자격제한 기간을 1/2 범위 내에서 경감

5. 입찰참가 제한기간 가중 조치

(1) 중대재해 발생 사실을 보고하지 아니한 업체는 입찰참가제한 기간을 2배 범위 내에서 가중 조치

6. 입찰참가 제한 등의 조치시기

(1) 중상자 이상 안전사고 발생으로 입찰참가 제한 등이 필요한 지구는 제재사항 발생 1주일 이내에 업체에 제재예고 통고 후 이의 없을시 즉시 제재조치

부록 3

<table>
<tr><td colspan="8">건설공사 안전관리계획서 심사 신청서</td></tr>
<tr><td rowspan="3">신청인</td><td>명 칭 (상 호)</td><td colspan="2"></td><td colspan="2">전 화 번 호</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>성명(현장대리인)</td><td colspan="2"></td><td colspan="2">주민등록번호</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>사무소 소재지</td><td colspan="6"></td></tr>
<tr><td colspan="2">공 사 명</td><td colspan="6"></td></tr>
<tr><td colspan="2">현 장 소 재 지</td><td colspan="6"></td></tr>
<tr><td colspan="2">공 사 기 간</td><td>실착공(예정)일</td><td></td><td colspan="2">준공예정일</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="2">공 사 금 액</td><td colspan="6"></td></tr>
<tr><td colspan="2">심 사 신 청 내 용</td><td colspan="6">(총괄안전관리 주요항목, 당해공사 공종내용 기재)</td></tr>
<tr><td colspan="8">건설기술진흥법 시행령(제98조)에 의거 건설공사 안전관리계획서의 심사를 신청합니다.

년 월 일

신청인 (인)</td></tr>
<tr><td colspan="8">※구비서류 : 건설공사 안전관리계획서 1부</td></tr>
</table>

(210 mm x 297 mm)

부록 4

<앞 쪽>

산업안전보건관리비 사용내역서

건설업체명		공 사 명	
소 재 지		대 표 자	
공사금액	원	공사기간	~
발 주 자		누계공정율	%
계상된 안전관리비	원		
사 용 금 액			
항 목		( )월사용금액	누계사용금액
계			
1. 안전관리자 등 인건비 및 각종 업무수당 등			
2. 안전시설비 등			
3. 개인보호구 및 안전장구 구입비 등			
4. 안전진단비 등			
5. 안전보건교육비 및 행사비 등			
6. 근로자 건강관리비 등			
7. 건설재해예방 기술지도비			
8. 본사사용비			

「건설업 산업안전보건관리비 계상 및 사용기준」(제10조제1항)의 규정에 의하여 위와 같이 사용내역서를 작성하였습니다.

년 월 일

작 성 자 직책 성명 (서명 또는 인)
확 인 자 직책 성명 (서명 또는 인)

<뒤 쪽>

항 목 별 사 용 내 역

항 목	사용일자	사용내역	금 액
1. 안전관리자 등 인건비 및 각종업무수당 등			
2. 안전시설비 등			
3. 개인보호구 및 안전장구 구입비 등			
4. 안전진단비 등			
5. 안전보건교육비 및 행사비 등			
6. 근로자 건강관리비 등			
7. 건설재해예방 기술지도비			
8. 본사 사용비			

주1) 사용내역은 항목별 사용일자가 빠른 순서로 작성

부록 5

산업안전보건관리비 사용금액 총괄현황

공사명 :

사 용 항 목	계 획 금 액		사 용 금 액			잔 액		비 고
			전회까지 누계금액	금회금액	소 계			
계		100%					%	
1. 안전보건관계자의 인건비 및 각종업 무수당								
2. 안전시설비 등								
3. 개인보호구 및 안전장구 구입비 등								
4. 사업장의 안전진단비 등								
5. 안전보건교육비 및 행사비 등								
6. 근로자의 건강관리비 등								
7. 건설재해예방 기술지도비								
8. 본사 관리비								

※ 첨부 : 사용항목별 세부내역

(210 mm x 297 mm)

부록 6

사용항목별 지급현황(　　월)

1. 안전관리자의 인건비 및 각종 업무수당 지급현황

구　　분	성 명	소 속	지급금액	지급일	지급내역	비 고
예) 1. 안전담당자 ・안전관리자 ・하수급인의 안전담당자 ・안전보조원	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	OO 건설 △△업체 직영인부			전　담 (급여명세서 사본) 직책수당 (급여명세서사본) 급여명세서 사본 또는 노임명세표	선임 선임
2. 유도 또는 신호자 ・ 리프트 운전자	○ ○ ○ ○ ○ ○	직영인부			〃	101동 102동
3. 관리 감독자 ・ 형틀	○ ○ ○	○○건설 △△업체			직책수당 (급여명세서사본)	
계		계 획	전회까지 누계금액	금월	누　　계	

주1) 관련 증빙서류 사본 첨부
주2) 월간보고, 기성서류에는 현황만 첨부보고 하고 공사감독자(건설사업관리자) 및 검사원이 증빙서류 확인

2. 안전시설비 등 사용현황

구 분	사용일자	단위	수량	단 가			사용금액	지급내역	비고
				노무비	자재비	계			
예) 1. 추락방지용 안전 시설비 ・표준안전난간 ・추락방지용방망 ・개구부 덮개		m^2						도면,일위대가 설치부위 시공확인표	
2. 낙하비래물보조용 시설비 ・방호선반 ・낙하물방지망		식 m^2							
3. 안전표지판		개소						세금계산서 (영수증)	
계	계 획			전회까지 누계금액			금월	누 계	

주1) 시설물 자재, 설치비 등이 혼재되어 정산이 곤란한 경우 표준도면, 일위대가를 작성하여 시공확인 사항 기재
주2) 1식으로 적산처리하는 경우 2개사 이상 적산서 및 세금계산서 첨부

3. 개인보호구 및 안전장구 구입비 등 사용현황

<table>
<tr><th rowspan="2">구 분</th><th colspan="2">계 획</th><th rowspan="2">사용
일자</th><th colspan="3">사 용 금 액</th><th rowspan="2">지 급 내 역</th><th rowspan="2">비고</th></tr>
<tr><th>수량(개)</th><th>금액</th><th>단가</th><th>수량</th><th>계</th></tr>
<tr><td>예)
1. 안전화</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>· 개인보호구
지급대장
· 세금계산서(영수증)</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="3" rowspan="2">소 계</td><td colspan="3">전회까지 누계(수량/금액)</td><td>금월</td><td colspan="2">누 계</td></tr>
<tr><td colspan="3">/</td><td>/</td><td colspan="2">/</td></tr>
<tr><td>2. 안전모</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>〃</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="3" rowspan="2">소 계</td><td colspan="3">전회까지 누계(수량/금액)</td><td>금월</td><td colspan="2">누 계</td></tr>
<tr><td colspan="3">/</td><td>/</td><td colspan="2">/</td></tr>
<tr><td>:
:
:</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>〃</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="3" rowspan="2">소 계</td><td colspan="3">전회까지 누계(수량/금액)</td><td>금월</td><td colspan="2">누 계</td></tr>
<tr><td colspan="3">/</td><td>/</td><td colspan="2">/</td></tr>
<tr><td colspan="3" rowspan="2">계</td><td colspan="2">계 획(원)</td><td colspan="2">전회까지 누계금액</td><td>금월</td><td colspan="2">누 계</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td colspan="2"></td><td></td><td colspan="2"></td></tr>
</table>

주1) 계획은 안전관리비 예산 내역서 사항 기재
주2) 개인보호구 지급대장은 별도 관리

4. 사업장의 안전진단비 등 사용현황

구 분	진단기관 (검사기관)	사용일자	소요비용	지급내역	비 고
예) o 사업장의 안전 또는 보건진단 o 크레인 리프트 정기검사 : : : o 작업환경 측정기 : :				* 대가산출근거 세금계산서 * 안전일지 및 정기,자체검사 기록대장에 기재	
계	계 획	전회까지 누계금액	금월	누 계	

5. 안전보건 교육비 및 행사실시 현황

교 육 과 목	교육주관	교육일자	참가인원	소요경비	비 고
예) o 안전점검의날 행사	현장소장	. . .	○○명	○○○원	* 회의록
o 안전협의체 모임	안전관리자	〃	〃	〃	
o 안전관리자 보수교육	산업안전공단	○○ ~ ○○	1명	○○○원	* 영수증

계	계 획	전회까지 누계금액	금 월	누 계

주1) 각종 교육 및 행사에 관련된 상세내용은 별도 회의록으로 관리하고 회의록에 관련 영수증 사진 첨부
주2) 보수교육 등 회의록에 기재 불가사항은 관계 영수증 등 증빙서류 첨부

6. 근로자의 건강관리비 등 사용현황

구 분	사용일자	진단병원	참가인원	소요경비	비 고
o 구입기재 o 일반건강진단 o 신체검사비 : :					

계	계 획	전회까지 누계금액	금 월	누 계

주1) 관련 영수증 등 증빙자료 첨부

7. 건설재해예방 기술지도비 사용현황

지 도 항 목	지 도 기 관	점 검 일	소 요 경 비	비 고
o 건설재해 예방 기술지도				

계	계 획	전회 누계	금 월	누 계

8. 본사 사용비

* 본사 안전관리비 사용 내역서
* 첨부

부록 7

<앞 쪽>

본사 산업안전보건관리비 사용내역서

건설업체명	
소 재 지	
대 표 자	

구 분	전전년도	전 년 도	당해년도
본사 안전관리비 실행예산			
본사 안전관리비 사용실적			

사 용 금 액				
항 목	금 액			
	금 월 분		당해년도누계	
소 계	사업장	본 사	사업장	본 사
1.안전관리자 등 인건비 및 각종 업무수당 등		-		-
2. 안전시설비 등				
3. 개인보호구 및 안전장구 구입비 등				
4. 안전진단비 등				
5. 안전보건교육비 및 행사비 등				
6. 근로자 건강진단비 등				
7. 건설재해예방 기술지도비				
8. 본사 사용비	-		-	

건설업 산업안전보건관리비 계상 및 사용기준(제10조제3항)의 규정에 의하여 위와 같이 사용내역서를 작성하였습니다.

년 월 일

작성자 소속 직책 성명 (서명 또는 인)
확인자 소속 직책 성명 (서명 또는 인)
대표이사 (서명 또는 인)

<뒤 쪽>

항목별 사용내역 및 산업안전보건관리비 산출내역

□ 항목별 사용내역

항 목	사용일자	사 용 내 역	금 액
1. 안전관리자 등 인건비 및 각종 업무수당 등			
2. 안전시설비 등			
3. 개인보호구 및 안전장구 구입비 등			
4. 안전진단비 등			
5. 안전보건교육비 및 행사비 등			
6. 근로자 건강진단비 등			
7. 건설재해예방 기술지도비			
8. 본사 사용비			

□ 안전관리비 산출내역

공 사 명	공사기간	총공사비	안전관리비	본사사용분	본사입금일	기 타
계						

주1) 붙임 : 본사조직규정, 인사명령서, 업무일지, 사용영수증

부록 8

정기 · 정밀안전점검 지적사항 조치 확인	
공사명	
현장소재지	
점검일시	
점검기관(책임자)	
대상공종	
점검항목	
지적사항	
조치일시	
조치자	(인)
조치사항	
발주자(감리 또는 감독) 확인	(인)

주1) 점검항목별로 별도 작성할 것.
주2) 지적사항 및 조치사항에 대한 사진을 뒷면에 첨부할 것.

집필위원

성 명	소 속	성 명	소 속
이한성	한국토지주택공사	박준호	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소
최한결	한국토지주택공사	홍승호	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소

자문위원

성 명	소 속	성 명	소 속
이탁훈	한국토지주택공사	김기식	한국토지주택공사
백기태	한국토지주택공사		

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
이영호	한국건설기술연구원	오상근	서울과학기술대학교
구재동	한국건설기술연구원	김갑득	㈜포스코
김기현	한국건설기술연구원	김봉주	공주대학교
김나은	한국건설기술연구원	김영수	부산대학교
김태송	한국건설기술연구원	남정수	충남대학교
김희석	한국건설기술연구원	백민석	㈜건축사사무소더블유
류상훈	한국건설기술연구원	서상욱	가천대학교
소병진	한국건설기술연구원	송제영	BK방수연구소
원훈일	한국건설기술연구원	신성수	한국기술사회
이승환	한국건설기술연구원	신승섭	㈜우진도장건설
이용수	한국건설기술연구원	장덕배	동양미래대학교
이용준	한국건설기술연구원		
주영경	한국건설기술연구원		
최봉혁	한국건설기술연구원		
허원호	한국건설기술연구원		

중앙건설기술심의위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
박지훈	인천대학교	이강민	충남대학교
신경재	경북대학교	이준성	이화여자대학교
안은희	경남과학기술대학교	주영규	고려대학교
오상근	서울과학기술대학교		

소관부처			
성 명	소 속	성 명	소 속
정우진	국토교통부 토지정책과	문영훈	국토교통부 토지정책과

LHCS 10 10 25 : 2020

안전 및 보건관리

2020년 12월 9일 발행

소관부서 국토교통부 토지정책과

관련단체 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

작성기관 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

국가건설기준센터
(10223) 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
☎ 031-910-0444
http://www.kcsc.re.kr

LHCS 10 10 30 05 : 2020

환경관리 일반

2020년 12월 9일 제정

http://www.kcsc.re.kr

국토교통부

LH 한국토지주택공사

LH 전문시방서 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

「LH 전문시방서(LHCS ; LH Construction Specification)」는 국가건설기준(KCS ; Korea Construction Specification)을 기본으로 작성한 종합적인 시방기준으로서, 단위공사 설계 시 해당 공사의 특성과 여건 등에 맞게 공사시방서를 작성하는데 활용하기 위한 전문시방서이므로 관계법상 구속력과 계약도서로서의 효력이 없습니다.

이 시방기준 발간 시점에 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있으며, 이 시방 기준으로 공사시방서 작성 시 반드시 최신 시방기준 등을 확인 후 작성하시기 바랍니다.

전문시방서 제·개정 연혁

·이 시방기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 LH 전문시방서와 국가건설기준(표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

·이 기준은 기존의 LH 전문시방서를 중심으로 KCS 내용 및 체계에 맞게 통합 정비하여 제정한 것으로 제・개정 연혁은 다음과 같다.

전문시방서	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
LH 전문시방서	• LH 전문시방서 제정	제정 (2012.6)
LHCS 10 10 30 05 : 2020	• 국가건설기준 코드체계화에 따른 통합 정비 제정	제정 (2020.12)

제　　정 : 2020년 12월 9일	개　　정 :
심　　의 : 중앙건설기술심의위원회	자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소관부서 : 국토교통부 토지정책과	
관련단체 : 한국토지주택공사	작성기관 : 한국토지주택공사

목 차

1. 일반사항 ····· 1
1.1 적용 범위 ····· 1
1.2 참고 기준 ····· 1
1.3 용어의 정의 ····· 1
1.4 제출물 ····· 2
1.5 환경에 대한 수급인의 의무 ····· 2
1.6 환경관리계획서 작성 ····· 3
1.7 환경점검 실시 등 ····· 3
1.8 환경영향평가 협의내용 이행 ····· 4
1.9 자연환경관리 ····· 4
1.10 생활환경관리 ····· 5
1.11 사회·경제 환경관리 ····· 7
1.12 분쟁의 조정 ····· 7
1.13 현장 환경관리 ····· 8
2. 자재 ····· 8
3. 시공 ····· 8
부록 ····· 9

1. 일반사항

1.1 적용 범위

(1) 이 기준은 한국토지주택공사(이하 LH라 한다)에서 발주하는 공사로서, 당해 공사와 관련되는 환경영향평가 이행 및 환경보존, 자연환경, 생활환경, 사회· 경제 환경 및 환경분쟁의 조정 등 환경관리에 대한 일반적인 사항에 관하여 적용한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

- 환경정책기본법
- 대기환경보전법, 동 법 시행령 및 동 법 시행규칙
- 물환경보전법
- 소음·진동관리법
- 건설폐기물의 재활용촉진에 관한 법률
- 폐기물관리법
- 자원의 절약과 재활용촉진에 관한 법률
- 환경영향평가법
- 토양환경보전법
- 환경오염피해분쟁조정법
- 지하수법

1.2.2 관련 기준

- KCS 10 10 30 환경관리
- LHCS 10 10 10 05 제출물관리
- LHCS 10 10 30 10 폐기물 관리
- LHCS 21 20 15 환경관리시설
- LHCS 41 85 04 관정폐공
- LHCS 34 40 10 수목식재

1.3 용어의 정의

- 환경영향평가 : 환경영향평가법(제4조)에 따른 환경영향평가 대상사업의 사업계획을 수립하려고 할 때에 그 사업의 시행이 환경에 미치는 영향(이하 "환경영향"이라 한다)을 미리 조사·예측·평가하여 해로운 환경영향을 피하거나 줄일 수 있는 방안(이하 "환경보전방안"이라 한다)을 강구하는 것을 말함
- 환경영향평가 협의내용 관리책임자(이하 ”관리책임자“라 한다) : 환경영향평가 협의내용의 적정한 이행을 위하여 환경영향평가법(제23조)에 따라 LH에서 지정한 자를 말함
- 환경영향평가 협의내용 관리담당자(이하 ”관리담당자“라 한다) : 환경영향평가 협의내용 이행상황 점검 및 관리책임자 보고, 현장 폐기물 관리 등 환경관리 업무를 수행하기 위하여

수급인이 지정한 자를 말함

- 비산먼지 : 일정한 배출구 없이 대기 중에 직접 배출되는 먼지를 말한다.

1.4 제출물

1.4.1 제출물 일반사항

(1) 다음 사항은 LHCS 10 10 10 05를 따라 제출하여야 한다.

1.4.1 착공 전 제출물(SD-1)

(1) 환경관리계획서

1.4.2 신고 및 인·허가 제출물(SD-11)

(1) 수급인은 해당공사 착공 전에 관련 법령에 따라 다음 사항과 같은 신고 또는 허가서를 작성하여 관할 시·도지사, 승인 및 협의기관장 또는 지자체장에게 신고하고, 공사감독자(건설사업관리자)에게 신고서 및 신고필증 사본을 제출한다.

① 비산먼지 발생사업 신고서
② 소음·진동 특정공사 사전신고서
③ 지하수개발·이용 신고 또는 허가서
④ 단독정화조 설치신고
⑤ 오수정화시설 설치신고

1.5 환경에 대한 수급인의 의무

1.5.1 수급인의 의무

(1) 수급인은 건설공사 착공 전에 지역주민에게 공사의 목적, 내용에 대하여 설명하고 협력을 구하도록 노력하여야 한다.

1.5.2 환경사고 발생 및 결과보고

(1) 수급인은 다음 사항과 같은 사항이 발생시 LH에 부록 1을 작성 보고하여야 한다.

① 해당 관청으로부터 환경법규 위반으로 행정처분 과태료 부과 명령을 받거나 사법기관에 고발당한 경우
② 환경관련 집단민원 발생 또는 공사 진행에 방해가 되는 경우
③ 환경문제로 언론에 보도되는 경우

(2) 보고방법 및 기한

표 1.5-1 보고방법 및 기한

구 분	발생보고		결과보고
	1차 보고	2차 보고	
보고기한	유선으로 긴급보고	48시간 내	10일 이내

1.6 환경관리계획서 작성

1.6.1 환경관리계획서 작성

(1) 수급인은 당해 건설공사로 부터 발생되는 환경오염을 방지하기 위하여 환경관리계획을 수립하여 LH에 제출하여야 한다.

(2) 환경관리계획서에 포함되어야 할 내용은 다음 사항과 같다.

① 현장 여건조사

가. 건설공사 현장 주변여건 현황조사

나. 건설공사 현장 내부여건 현황조사

② 환경영향 분석

③ 환경관리 조직 및 임무

가. 환경관리 목표 및 방향

나. 환경관리 조직 및 임무

다. 환경요인별 시공관리 계획

라. 환경시설물 설치·관리 계획

마. 현장 환경관리 활동계획

(3) LH는 수급인이 제출한 환경관리계획서에 대하여 의견을 제시할 수 있으며, 수급인은 특별한 사유가 없는 한 이에 따라야 한다.

(4) 제출시기 및 부수

① 제출시기 : 착공 후 60일 이내

② 제출부수 : 2부

1.7 환경점검 실시 등

1.7.1 환경점검

(1) 수급인은 환경오염으로 인한 피해와 민원발생을 예방하고 건설공사를 차질없이 수행하기 위하여 다음 사항과 같은 내용을 위주로 주 1회 이상 정기적으로 환경점검을 실시하여야 한다.

① 환경관리계획서의 수립 및 이행상태

② 환경점검 이행상태

③ 비산먼지·소음·진동 등 공사공해 억제시설 설치, 관리상태

④ 공사공해 최소화를 위한 공법선정 및 공정진행 상태

⑤ 공사현장 주변일대 청결유지 상태

⑥ 주기적인 소음·진동의 측정관리 상태

⑦ 환경관련 서류의 관리상태 등

1.7.2 환경의 날 행사 활성화

(1) 수급인은 매월 4일 안전점검의 날과 병행하여 공사현장 정리정돈(자재, 작업장, 가설물 등) 및 공사장 주변 대청소 각종 안전·환경 표지판 및 시설물 보수하고 근로자 교육과

주변환경 점검 등 지속적인 환경관리업무 추진하여야 한다.

(2) 수급인은 매월 4일은 안전 및 환경점검의 날 현수막을 설치하여야 한다.

1.8 환경영향평가 협의내용 이행

1.8.1 수급인의 의무

(1) KCS 10 10 30(1.11.1)를 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.

(2) 관리담당자는 협의내용 및 환경보전에 위해가 예상되는 현장을 사전점검하고, 그 대비책을 강구하여 공사감독자(건설사업관리자)와 협의한다.

(3) 관리담당자는 협의내용 이행조치가 필요한 사항에 대해서는 시공 전, 시공 중, 시공 후로 구분하여 사진촬영 등을 실시하고 지체 없이 공사감독자(건설사업관리자)에게 서면으로 보고하여야 한다.

(4) 협의내용에 환경조사가 있을 경우 이를 조사하여야 하며, 조사방법은 협의내용에 따라 시행되어야 한다.

(5) 협의내용을 이행하여야 할 수급인이 변경된 때에는 수급인의 의무는 변경된 수급인에게 승계된 것으로 본다.

1.8.2 환경관리행정

(1) KCS 10 10 30(1.11.2)를 따른다.

1.8.3 관리담당자 준수사항

(1) 환경영향평가 협의내용 사항을 사실대로 기록할 것

(2) 협의내용의 이행사항을 수시로 점검하고 이행되지 아니한 사항이 있는 경우에는 이를 지체 없이 공사감독자(건설사업관리자)에게 보고할 것

(3) LH, 승인기관의 장 또는 환경부장관 등이 공사감독자(건설사업관리자)에 대한 현지조사·확인을 하는 경우에는 이에 협조할 것

(4) 기타 협의내용의 이행을 위하여 관리책임자가 지시하는 사항의 준수

1.9 자연환경관리

1.9.1 공통사항

(1) 당해 공사로 인하여 자연 생태계가 인위적으로 훼손과 오염되지 않도록 보호하여야 하며, 훼손된 자연생태계는 그 원래의 기능이 발휘되도록 최대한 복원되어야 하므로 공사시 설계도서 내용을 준수하여야 하며, 환경관련법령의 자연상태환경 보전에 대한 요건을 철저히 이행하여야 한다.

1.9.2 자연환경에 관련되는 지형·지질

(1) 자연환경에 관련되는 지형·지질은 다음의 자연환경 관리사항 항목과 상호 연계성이 있으므로 공사 착공 전 해당 설계도서를 충분히 숙지하여야 한다.

① 비탈면 붕괴

가. 비탈면 붕괴는 땅깎기 구간과 연약지반 터파기 및 흙쌓기 비탈면에서 발생되므로 공사를 진행할 시에는 한계성토고 등을 고려하여 안정을 유지하면서 공사할 수 있는 방법을 강구하여 시공하여야 한다.

② 지반침하

가. 흙쌓기 구간, 깎기·쌓기 변화구간 또는 연약지반개량 구간에서 주로 발생하므로 설계도서에 따라 다짐 작업과 연약지반개량 작업을 철저히 하여야 한다.

③ 지하수 보호

가. 수급인은 공사시행으로 인한 지하수 오염을 방지하여야 한다.

나. 수급인은 사업지구 내 사용 폐기되었거나 방치되어 있는 관정 또는 우물과 공사용수 등의 사용 목적이 완료된 관정에 대하여 관정폐공을 실시하여야 한다.

다. 관정폐공에 대한 절차 등에 대하여는 LHCS 41 85 04를 따라 처리하여야 한다.

④ 동물보호

가. 당해 공사로 야생동물의 서식처가 분리됨에 따라 동물의 이동로가 차단되므로 야생동물 및 그 서식처 보호를 위한 생태통로 등의 시설물 설치를 설계도서에 따라 시공하여야 한다.

⑤ 식물보호

가. 공사용 가도, 진·출입로, 임시시설 설치 등을 위한 부지는 식물의 훼손을 최소화할 수 있는 지역에 선정하여야 하며, 절개지 발생시에는 공사감독자(건설사업관리자)와 협의하여 녹지조성 등을 시행하고, 식재는 LHCS 34 40 10를 따라서 시공한다.

1.10 생활환경관리

1.10.1 공통사항

(1) 당해 공사로부터 발생되는 환경오염에 대하여 스스로 이를 방지함에 필요한 조치를 하여야 하므로 생활환경 보전을 위한 공사감독자(건설사업관리자)의 지시를 준수하고, 환경관련 법령의 생활환경 보전에 대한 요건을 철저히 이행한다.

1.10.2 대기오염방지

(1) 사용장비

① 수급인은 장비사용으로 인한 대기오염을 최소화하기 위하여 오염물질을 저 배출하는 연료를 사용하거나, 전기 또는 천연가스를 사용하는 장비의 사용을 적극적으로 검토하여야 한다.

(2) 수급인은 공사장에 출입하는 차량, 골재야적장 등에 의하여 발생하는 비산먼지로 부터 주변환경의 피해를 억제하기 위하여 관련 법령에 신고하고 비산먼지의 발생을 억제하기 위한 시설을 설치하거나 필요한 조치를 하여야 하며, 이를 변경하려는 때에도 또한 같다.

(3) 비산먼지 발생을 억제하기 위한 시설의 설치 위치 등은 설계서에 따르며 LHCS 21 20 15를 따라 설치하여야 한다.

(4) 수급인은 비산먼지 발생 저감을 위하여 다음 사항을 이행하여야 한다.

① 공사현장 차량출입구에 시설기준에 적합한 세륜 시설 설치 및 운영

② 공사현장 차량출입구에 환경미화원을 상시 배치하여 낙석, 낙토의 수시 제거 및 물청소 실시, 세륜 시설 통과차량에 대한 세륜 상태 확인
③ 공사현장 내 차량통행로는 수시 살수
④ 건물 건설공사장 폐자재 및 쓰레기는 분리수거하여 지정용역 업체로 하여금 적치장까지 운반처리
⑤ 비산먼지 발생 가능한 골재, 토사 등의 운반차량은 방진덮개를 덮고, 적재함 상단의 0.05 m 이하까지만 적재하여 운행
⑥ 도시 간선도로와 접한 부분은 가림막 설치
⑦ 발파 시에는 발파공에 젖은 가마니를 덮고 발파시행
⑧ 작업장에는 항시 정리 정돈하여 청결유지하고, 도로 토사 유입방지
⑨ 공사현장에는 관리인을 두어 상기 사항을 체크리스트화하여 일일점검하고 종사자 및 출입차량 운전자에게 수시 교육 실시
⑩ KCS 10 10 30(1.4(3))을 따른다.

1.10.3 수질오염방지

(1) KCS 10 10 30(1.5)를 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.
(2) 공공수역에서 분뇨, 동물의 사체, 쓰레기 또는 오니를 버리거나 자동차를 세차하는 행위를 하여서는 아니 된다.
(3) 강우시 하천수질의 탁도증가, 토사퇴적 등을 사전에 방지하기 위하여 발생용량에 충분히 대비할 수 있는 규모의 임시 배수로 설치, 침사지 및 저류조 설치, 물막이공 설치 등 준비작업을 철저히 시행한다.
(4) 강우시 토류시설물 등이 세굴되지 않도록 비닐막 덮기, 임시마대 쌓기 등을 한다.
(5) 수급인은 레미콘 타설 후 무단세척 행위방지를 위하여 레미콘 세척수의 수거함을 설치하는 등 강우시 레미콘 세척수가 인근 하천으로 유입되지 않도록 관리해야 한다.

1.10.4 소음·진동 방지

(1) 수급인은 소음·진동배출 시설을 설치하거나 생활소음·진동이 발생하는 공사를 시행하고자 할 때에는 소음·진동관리법에 의한 신고 또는 인·허가를 받은 후 설치·운영한다.
(2) 수급인은 소음·진동 발생을 최소화하기 위하여 시공방법, 사용 건설기계 선정, 작업시간 조정, 작업공정 등을 고려한 소음 저감대책을 수립한 후 시공하여야 한다.
(3) 발파에 의한 소음·진동을 저감하기 위하여 폭약의 1회 사용량, 발파시간 조정, 발파공법 개선 등의 사항이 포함된 소음·진동 저감대책을 수립한 후 시공하여야 한다.
(4) 수급인은 현장 인근에 소, 돼지 , 닭, 개, 사슴, 곰, 염소 등의 축사가 있는 경우에는 소음 저감대책을 면밀히 검토하여 조치를 취한 후 공사를 실시하여야 한다.
(5) 방음시설의 설치는 설계서 및 공사감독자(건설사업관리자)의 지시에 따라 정밀하게 시공한다.

1.10.5 폐기물

(1) 공사현장에서 발생하는 폐기물 관리는 LHCS 10 10 30 10을 따른다.

1.10.6 토양보전

(1) 수급인은 건설활동 수행 시 공사장에서 발생하는 토양오염유발시설에 대해 토양환경보전법(제4조의 2와 제16조)에 토양오염 우려기준 및 대책기준에 의거 토양오염방지를 위한 조치를 강구하여야 한다.

(2) 수급인은 토공작업 시 반드시 목적하는 바에 따라 사전에 토양조사를 실시하고 그 결과에 따라 비옥도가 높은 토양을 일정장소에 수집, 보관하여 녹화공사 시 식재토양으로 재활용하여야 한다.

(3) KCS 10 10 30(1.8(3),(4))를 따른다.

1.10.7 경관훼손

(1) KCS 10 10 30(1.9)를 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.

(2) 시멘트 가루, 콘크리트 잔재물 등이 인근의 식재지로 유입하지 않도록 하여야 한다.

1.11 사회·경제 환경관리

1.11.1 공통사항

(1) 수급인은 당해 공사로부터 야기되는 인근 거주지에 미치는 환경오염을 스스로 방지하는데 필요한 조치를 취하여야 하며, 공사중 문화재를 발견한 경우 이들 매장 문화재의 보호에 필요한 조치를 철저히 이행한다.

1.11.2 주거

(1) 공사차량 운행에 의한 인근 거주지의 환경오염을 사전에 방지하기 위한 조치를 취하여야 하므로 공사차량 운행도로 주변의 주거지 실태를 사전에 파악하고, 이들 주거지의 생활환경 보전을 위한 공사감독자(건설사업관리자)의 지시를 준수한다.

1.11.3 문화재

(1) 공사현장에 매장 문화재의 존재 가능성이 있는 경우, 시공중 매장 문화재의 파손을 예방할 수 있는 조치를 하여야 하며, 매장 문화재 보호를 위한 공사감독자(건설사업관리자)의 지시를 준수하여야 한다.

1.12 분쟁의 조정

1.12.1 공통사항

(1) 수급인은 당해 공사에서 배출되는 오염물질에 의한 환경오염 피해에 관한 민원에 대하여 책임을 져야 한다.

1.12.2 주변의견

(1) 당해 공사로 야기되는 환경오염 피해에 관한 민원의 발생을 예방하기 위해서는 환경영향평가서의 주민의견 수렴내용을 철저히 이행하여야 하며, 발파시 사전에 주민들에게 알리는 등 생활환경 관리를 능동적으로 수행한다.

1.12.3 분쟁의 조정

(1) 수급인과 민원인 사이의 민원이 조정되지 않는 환경오염 피해 사항에 대하여는 환경오염피해 분쟁조정법의 규정에 따른다.

1.13 현장 환경관리

(1) KCS 10 10 30(1.10(1),(2),(5))를 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.

(2) 공사 준공 전에 식재 후 남은 돌, 흙, 전지 및 전정에 의한 지엽의 잔재, 지주목 토막, 기타 오물 및 쓰레기 등을 깨끗이 청소하고 공사 후 잉여자재나 기타 폐기물은 적법한 절차를 거쳐 외부로 반출한다.

(3) 시공 중 환경에 중대한 영향을 미치는 것으로 판단되는 때에는 공사를 중지하고, 현황(일시, 기후, 위치 등이 기재된 환경영향)을 조사하여 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출하고, 그의 지시에 따른다.

(4) 시공 중 환경관련 관리청 및 인·허가권자 등의 지적사항에 대하여 보완조치를 취한다.

(5) 공사 중 환경관리(환경관리대장, 사진 및 필름, 현황조사내용 및 기타 자료)에 사용한 모든 자료는 정리하여 감리원에게 제출한다.

(6) 공사 중 환경관리에 관한 모든 자료는 공사 후 환경관리에 사용할 수 있도록 시설물 관리자에게 인계한다.

2. 자재

내용 없음

3. 시공

내용 없음

부록 1

환경 사고 보고서

현장명 : 소장 :

1. 발생일시 :
2. 발생장소 :
3. 사고종류 : □대기 □소음진동 □수질 □폐기물 □기타
4. 관계법규 위반내용 :
5. 피해정도 :
6. 사고경위 :
7. 사고 원인 :
8. 대 책 :
9. 기 타 :
별첨 : 1. 사고발생 상황도 2. 현장사진

집필위원

성 명	소 속	성 명	소 속
이한성	한국토지주택공사	박준호	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소
최한결	한국토지주택공사	홍승호	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소

자문위원

성 명	소 속	성 명	소 속
이탁훈	한국토지주택공사	김기식	한국토지주택공사
백기태	한국토지주택공사		

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
이영호	한국건설기술연구원	오상근	서울과학기술대학교
구재동	한국건설기술연구원	김갑득	㈜포스코
김기현	한국건설기술연구원	김봉주	공주대학교
김나은	한국건설기술연구원	김영수	부산대학교
김태송	한국건설기술연구원	남정수	충남대학교
김희석	한국건설기술연구원	백민석	㈜건축사사무소더블유
류상훈	한국건설기술연구원	서상욱	가천대학교
소병진	한국건설기술연구원	송제영	BK방수연구소
원훈일	한국건설기술연구원	신성수	한국기술사회
이승환	한국건설기술연구원	신승섭	㈜우진도장건설
이용수	한국건설기술연구원	장덕배	동양미래대학교
이용준	한국건설기술연구원		
주영경	한국건설기술연구원		
최봉혁	한국건설기술연구원		
허원호	한국건설기술연구원		

중앙건설기술심의위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
박지훈	인천대학교	이강민	충남대학교
신경재	경북대학교	이준성	이화여자대학교
안은희	경남과학기술대학교	주영규	고려대학교
오상근	서울과학기술대학교		

소관부처			
성 명	소 속	성 명	소 속
정우진	국토교통부 토지정책과	문영훈	국토교통부 토지정책과

LHCS 10 10 30 05 : 2020

환경관리 일반

2020년 12월 9일 발행

소관부서 국토교통부 토지정책과

관련단체 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

작성기관 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

국가건설기준센터
(10223) 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
☎ 031-910-0444
http://www.kcsc.re.kr

LHCS 10 10 30 10 : 2020

폐기물관리

2020년 12월 9일 제정

http://www.kcsc.re.kr

국토교통부

LH 한국토지주택공사

LH 전문시방서 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

「LH 전문시방서(LHCS ; LH Construction Specification)」는 국가건설기준(KCS ; Korea Construction Specification)을 기본으로 작성한 종합적인 시방기준으로서, 단위공사 설계 시 해당 공사의 특성과 여건 등에 맞게 공사시방서를 작성하는데 활용하기 위한 전문시방서이므로 관계법상 구속력과 계약도서로서의 효력이 없습니다.

이 시방기준 발간 시점에 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있으며, 이 시방 기준으로 공사시방서 작성 시 반드시 최신 시방기준 등을 확인 후 작성하시기 바랍니다.

전문시방서 제·개정 연혁

·이 시방기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 LH 전문시방서와 국가건설기준(표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

·이 기준은 기존의 LH 전문시방서를 중심으로 KCS 내용 및 체계에 맞게 통합 정비하여 제정한 것으로 제・개정 연혁은 다음과 같다.

전문시방서	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
LH 전문시방서	• LH 전문시방서 제정	제정 (2012.6)
LHCS 10 10 30 10 : 2020	• 국가건설기준 코드체계화에 따른 통합 정비 제정	제정 (2020.12)

제　　정 : 2020년 12월 9일	개　　정 :
심　　의 : 중앙건설기술심의위원회	자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소관부서 : 국토교통부 토지정책과	
관련단체 : 한국토지주택공사	작성기관 : 한국토지주택공사

목 차

1. 일반사항 ····· 1
1.1 적용 범위 ····· 1
1.2 참고 기준 ····· 1
1.3 용어의 정의 ····· 1
1.4 제출물 ····· 1
1.5 폐기물 관리 계획서 ····· 2
1.6 공사중 발생 폐기물 ····· 2
1.7 매립폐기물 ····· 3
1.8 불법투기 방지 ····· 3
1.9 운반 ····· 3
1.10 보관 ····· 4
1.11 공사기록 ····· 4
1.12 수급인의 책임 ····· 4
2. 자재 ····· 4
3. 시공 ····· 4
부록 ····· 5

1. 일반사항

1.1 적용 범위

(1) 이 기준은 한국토지주택공사(이하 LH라 한다)에서 발주하는 공사로서, 건설공사 현장 내 방치 폐기물과 공사 중 발생하는 폐기물의 관리에 적용한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

- 건설폐기물의 재활용 촉진에 관한 법률
- 폐기물관리법

1.2.2 관련 기준

- KCS 10 10 30 환경관리
- LHCS 10 10 30 05 환경관리 일반
- 건설현장 폐기물처리 지침(LH)

1.3 용어의 정의

- 폐기물 : 쓰레기, 연소재(燃燒滓), 오니(汚泥), 폐유(廢油), 폐산(廢酸), 폐알칼리 및 동물의 사체(死體) 등으로서 사람의 생활이나 사업활동에 필요하지 아니하게 된 물질을 말함
- 사업장폐기물 : 대기환경보전법(환경부), 물환경보전법(환경부) 또는 소음·진동관리법(환경부)에 따라 배출시설을 설치·운영하는 사업장이나 그 밖에 폐기물관리법 시행령(제2조)(환경부)에서 정하는 사업장에서 발생하는 폐기물을 말함
- 사업장일반폐기물 : 지정폐기물, 건설폐기물을 제외한 사업장폐기물을 말함
- 지정폐기물 : 사업장폐기물 중 폐유·폐산 등 주변 환경을 오염시킬 수 있거나 의료폐기물(醫療廢棄物) 등 인체에 위해(危害)를 줄 수 있는 해로운 물질로서 폐기물관리법 시행령(별표1)로 정하는 폐기물을 말함
- 건설폐기물 : 건설산업기본법(제2조제4호)에 해당하는 건설공사(이하 건설공사라 한다)로 인하여 건설현장에서 발생하는 5톤 이상의 폐기물(공사를 시작할 때부터 완료할 때까지 발생하는 것만 해당한다)로서 건설폐기물의 재활용촉진에 관한 법률 시행령(별표1)로 정하는 것을 말한다.

1.4 제출물

(1) 제출물 일반사항은 LHCS 10 10 10 05 를 따라 제출하여야 한다.

1.4.1 착공 전 제출물(SD-1)

(1) 폐기물 관리 계획서

1.4.2 준공 제출물(SD-10)

(1) 공사기록 서류

1.5 폐기물 관리 계획서

1.5.1 관리 계획서

(1) 수급인은 공사 착수 전에 다음 사항의 내용이 포함된 폐기물 관리 계획서를 작성하여 공사감독자(건설사업관리자)를 경유하여 LH에 제출하여야 한다.

① 폐기물 분포 현황 조사서

가. 위치도

나. 현황사진

다. 종류별 폐기물 수량

라. 기타 필요한 사항

② 현장 방치 폐기물 및 공사 중 발생 폐기물 보관 및 처리계획

③ 매립폐기물 발생시 처리계획

가. 불법투기 방지계획 등

④ 제출시기 및 부수

가. 제출시기 : 작업 착수 15일 전

나. 제출부수 : 2부

⑤ 폐기물의 재활용 구분 계획

1.6 공사중 발생 폐기물

1.6.1 공사중 발생 폐기물

(1) KCS 10 10 30(1.7)을 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.

(2) 수급인은 공사 중에 발생하는 폐기물의 보관, 처리요청 방법 및 주기, 1회 최소 처리량 등을 공사감독자(건설사업관리자)와 협의하여야 한다.

(3) 수급인은 폐기물 보관량이 1회 최소 처리량을 넘어서거나 처리기간을 고려한 현장 보관 가능기간 초과가 예상될 시에는 사전에 LH에 발생 폐기물 처리를 요청하여야 한다.

(4) 발생 폐기물 처리요청 미이행으로 발생되는 벌금, 과태료 등의 행정처리에 대한 책임은 수급인에게 있으며, 하수급인에게 폐기물 처리비용 및 행정처리를 전가하여서는 아니 된다.

(5) 폐아스팔트콘크리트, 폐콘크리트 등은 다른 건설폐기물과 분리하여 배출하여야 하며, 다른 건설폐기물과 섞이지 아니 하도록 보관하여야 한다.

(6) 세륜세차시설 건설오니

① 세륜세차시설에서 발생되는 건설오니의 보관시에는 탈수시설을 갖춰야 하며, 주변 토양이 오염되지 않도록 관리하여야 한다.

② 수급인은 세륜세차시설 설치시 건설오니의 보관, 처리요청 방법 및 주기, 1회 최소 처리량 등을 공사감독자(건설사업관리자)와 협의하여야 한다.

1.6.2 폐유저장소 설치 및 관리

(1) 폐유저장소 설치시 보관된 폐유가 누출될 경우 심각한 토양오염 발생이 예상되므로 명시된 도면에 의거 반드시 지상에 설치하여야 한다.

(2) 폐유저장소는 사고로 폐유가 누출될 경우 지하로 침투되지 않도록 바닥을 불투수층으로 설치하여야 한다.

(3) 수급인은 흡착포 및 망 등을 폐유저장소에 구비하여 응급복구에 대비해야 하고 폐유가 누출되어 지하오염이 예상될 경우에는 토양오염이 최소가 되도록 신속히 복구해야 한다.

(4) 수급인은 폐유저장소의 관리에 철저를 기할 수 있도록 관리책임자를 임명해야 하고, 관리책임자를 명시한 표지판을 설치해야 한다.

1.7 매립폐기물

1.7.1 매립폐기물

(1) 건설공사 과정에서 기존에 매립되어 있던 폐기물이 발생하는 경우에는 공사감독자(건설사업관리자)를 경유하여 LH에 즉시 보고하여야 한다.

(2) 수급인은 매립폐기물의 유형과 수량을 조사하고 공사감독자(건설사업관리자)의 입회하에 폐기물 성분분석 시료를 채취하여야 한다.

(3) 매립폐기물의 처리는 성분분석결과에 따라 폐기물 종류별 처리기준 및 방법에 적합한 처리방안을 작성·보고하여야 한다.

(4) 선별토사를 재활용하고자 하는 경우에는 건설폐기물의 재활용촉진에 관한 법률(제27조)에 따라 건설폐기물 처리시설의 설치승인을 받아야 한다.

(5) 수급인은 빗물 등에 의한 유실, 침출수 유출 등이 없도록 굴착한 폐기물 주위로 배수로 및 적절한 차단벽을 설치하여야 한다.

1.8 불법투기 방지

1.8.1 불법투기 방지

(1) 수급인은 공사 중 외부인에 의한 쓰레기 등 폐기물의 불법투기 행위가 발생하지 않도록 현장관리에 철저를 기하여야 한다.

(2) 공사 착공 후 현장 내 폐기물 불법투기 발생시 폐기물 처리에 소요비용은 수급인 부담하여야 한다.

1.9 운반

1.9.1 운반

(1) 수급인은 현장 내 작업을 위하여 또는 보관장소로 폐기물을 이동할 경우 토사 등의 혼입이 최소화되는 방안을 강구하여야 한다.

(2) 폐기물을 현장 내에서 차량으로 운반하는 경우 흩날리거나 흘러내리지 않도록 차량에 덮개 등을 덮어야 한다.

1.10 보관

1.10.1 보관

(1) 폐기물은 분리수집 및 반출이 용이하고 건설공사에 간섭이 최소화되는 장소에 성상 및 종류별로 구분하여 보관하여야 한다.

(2) 수급인은 폐기물 보관 장소를 LH와 협의하여 선정하여야 하며, 폐기물 보관 장소는 분리수집 및 반출이 용이하고 건설공사 간섭이 최소화되는 장소이어야 한다.

(3) 폐기물 보관장소에는 사람이 쉽게 볼 수 있는 위치에 부록 1 또는 부록 2를 설치하여야 한다.

(4) 수급인은 폐기물 보관시 바람이나 빗물 등으로 의한 날림이나 유출이 없도록 지반정지, 주변 배수로 설치 및 덮개 등을 씌워 철저하게 관리하여야 한다.

1.11 공사기록

1.11.1 공사기록

(1) 수급인은 철거하지 않고 묻어버린 지하구조물이나 각종 관로의 절단 후 캡을 씌운 위치 등은 실제위치 및 매설심도를 도면에 정확히 기록하여야 한다.

(2) 폐기물을 일정한 장소에 수집한 후에는 관리번호, 폐기물 종류, 수량 등을 기록하여야 한다.

(3) 제출시기 및 부수

① 제출시기 : 작업 완료시마다

② 제출부수 : 2부

1.12 수급인의 책임

1.12.1 수급인의 책임

(1) 공사중 발생되는 폐기물중 수급인의 잘못으로 인하여 발생되는 폐기물 처리 소요 비용은 수급인이 부담하여야 한다.

2. 자재

내용 없음

3. 시공

내용 없음

부록 1

건설폐기물 보관 표지판	
①건설폐기물 구분 :	②총 보관량 : (톤)
③보관장소 면적 : (m^2)	④허용보관량 : (톤)
⑤보관기간 : ~	⑥관리책임자 :
⑦취급시 주의사항 ○ ○ ○	
⑧운반예정장소 :	

1. 표지의 규격은 가로 60센티미터 이상, 세로 40센티미터 이상으로 한다.
2. 표지의 색깔은 흰색바탕에 흑색선 및 흑색글자로 한다.

부록 2

지정폐기물 보관 표지판	
①폐기물의 종류 :	②보관가능용량 : 톤
③관리책임자 :	④보관기간 : ~ (일간)
⑤ 취급시 주의사항 o보관 시 : o운반 시 : o처리 시 :	
⑥ 운반(처리)예정장소 :	

1. 표지의 규격은 가로 60센티미터 이상, 세로 40센티미터 이상으로 한다.
2. 표지의 색깔은 흰색바탕에 흑색선 및 흑색글자로 한다.

집필위원

성 명	소 속	성 명	소 속
이한성	한국토지주택공사	박준호	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소
최한결	한국토지주택공사	홍승호	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소

자문위원

성 명	소 속	성 명	소 속
이탁훈	한국토지주택공사	김기식	한국토지주택공사
백기태	한국토지주택공사		

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
이영호	한국건설기술연구원	오상근	서울과학기술대학교
구재동	한국건설기술연구원	김갑득	㈜포스코
김기현	한국건설기술연구원	김봉주	공주대학교
김나은	한국건설기술연구원	김영수	부산대학교
김태송	한국건설기술연구원	남정수	충남대학교
김희석	한국건설기술연구원	백민석	㈜건축사사무소더블유
류상훈	한국건설기술연구원	서상욱	가천대학교
소병진	한국건설기술연구원	송제영	BK방수연구소
원훈일	한국건설기술연구원	신성수	한국기술사회
이승환	한국건설기술연구원	신승섭	㈜우진도장건설
이용수	한국건설기술연구원	장덕배	동양미래대학교
이용준	한국건설기술연구원		
주영경	한국건설기술연구원		
최봉혁	한국건설기술연구원		
허원호	한국건설기술연구원		

중앙건설기술심의위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
박지훈	인천대학교	이강민	충남대학교
신경재	경북대학교	이준성	이화여자대학교
안은희	경남과학기술대학교	주영규	고려대학교
오상근	서울과학기술대학교		

소관부처			
성 명	소 속	성 명	소 속
정우진	국토교통부 토지정책과	문영훈	국토교통부 토지정책과

LHCS 10 10 30 10 : 2020

폐기물관리

2020년 12월 9일 발행

소관부서 국토교통부 토지정책과

관련단체 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

작성기관 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

국가건설기준센터
(10223) 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
☎ 031-910-0444
http://www.kcsc.re.kr

LHCS 10 10 35 조립문

LHCS 10 10 35 : 2020

준공

2020년 12월 9일 제정

http://www.kcsc.re.kr

국토교통부

LH 한국토지주택공사

LH 전문시방서 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

「LH 전문시방서(LHCS ; LH Construction Specification)」는 국가건설기준(KCS ; Korea Construction Specification)을 기본으로 작성한 종합적인 시방기준으로서, 단위공사 설계 시 해당 공사의 특성과 여건 등에 맞게 공사시방서를 작성하는데 활용하기 위한 전문시방서이므로 관계법상 구속력과 계약도서로서의 효력이 없습니다.

이 시방기준 발간 시점에 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있으며, 이 시방 기준으로 공사시방서 작성 시 반드시 최신 시방기준 등을 확인 후 작성하시기 바랍니다.

전문시방서 제·개정 연혁

·이 시방기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 LH 전문시방서와 국가건설기준(표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

·이 기준은 기존의 LH 전문시방서를 중심으로 KCS 내용 및 체계에 맞게 통합 정비하여 제정한 것으로 제・개정 연혁은 다음과 같다.

전문시방서	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
LH 전문시방서	• LH 전문시방서 제정	제정 (2012.6)
LHCS 10 10 35 : 2020	• 국가건설기준 코드체계화에 따른 통합 정비 제정	제정 (2020.12)

제　　정 : 2020년 12월 9일	개　　정 :
심　　의 : 중앙건설기술심의위원회	자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소관부서 : 국토교통부 토지정책과	
관련단체 : 한국토지주택공사	작성기관 : 한국토지주택공사

목 차

1. 일반사항 ····· 1
1.1 적용 범위 ····· 1
1.2 참고 기준 ····· 1
1.3 용어의 정의 ····· 1
1.4 제출물 ····· 1
1.5 예비 준공검사 실시 ····· 2
1.6 준공검사 등 ····· 2
1.7 운전 및 유지관리 지침서 ····· 3
1.8 운전 및 유지관리 시범교육 ····· 4
1.9 예비부품 및 유지관리 제품 ····· 5
1.10 제품보증서 ····· 5
1.11 유지관리 ····· 5
1.12 준공도서 사본 및 안전점검에 관한 종합보고서 등 제출 ····· 5
1.13 입주자 사전점검(주택) ····· 6
1.14 공가관리(주택) ····· 6
1.15 시설물 인수인계 ····· 6
1.16 하자보수 ····· 7
2. 자재 ····· 7
3. 시공 ····· 7
3.1 준공 및 입주청소(주택) ····· 7
3.2 환기 ····· 10

1. 일반사항

1.1 적용 범위

(1) 이 기준은 한국토지주택공사(이하 LH라 한다)에서 발주하는 공사로서, 시설물 인계·인수계획, 최종 현장청소, 준공검사 등의 절차, 조정, 운전 및 유지관리자료, 준공표지판 설치 그리고 개별 제품시방에서 직접 참조할 수 있는 제품보증 등에 관한 요건을 제시한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

- 건설산업기본법
- 건설산업기본법 시행규칙
- 시설물의 안전 및 유지관리에 관한 특별법

1.2.2 관련 기준

- KCS 10 10 35 시공 및 준공
- LHCS 10 10 05 01 공사일반
- LHCS 10 10 10 05 제출물 관리
- LHCS 10 10 10 10 검사, 검측 및 설계변경
- LHCS 21 10 00 가설 시설물 설치
- 공사계약 일반조건
- 준공·사후평가업무지침(LH)

1.3 용어의 정의

- 준공청소 : 공사완료에 따른 현장정리 및 청소를 말함
- 입주청소 1차 : 입주자 사전방문행사 대비 청소를 말함
- 입주청소 2차 : 입주자의 일상적인 청소만으로 즉시 입주가 가능한 수준의 청소를 말함

1.4 제출물

(1) 다음 사항은 LHCS 10 10 10 05에 따라 제출한다.

1.4.1 착공 전 제출물(SD-1)

(1) 준공표지판 설치 계획서

1.4.2 운영 및 유지관리 데이터(SD-8)

(1) 운전 및 유지관리 지침서 - 초안

(2) 운전 및 유지관리 지침서 - 최종본

1.4.3 준공 제출물(SD-10)

(1) 예비준공검사 지적사항 및 조치내용

(2) 준공판단 검사 및 사전준공검사 지적사항 및 조치내용

(3) 입주자 사전점검 지적사항 및 조치내용
(4) 공사 준공도서
(5) 준공검사 완료 확인서
(6) 제품보증서
(7) 공가관리계획서
(8) 준공청소계획서
(9) 하자 발생원인 및 기타 조치사항

1.4.4 제출, 신고 및 인·허가 제출물

(1) 준공도서 사본
(2) 건설공사 완공 내역서
(3) 품질시험 및 검사성과 총괄표

1.5 예비 준공검사 실시

1.5.1 예비 준공검사

(1) LH는 공정이 90 % 이상이거나 최소 준공일 60일 전에 준공검사에 준하여 예비 준공검사를 실시한다.(단지)
(2) LH는 건축 준공일 30일 전에 준공·사후평가업무지침 (Ⅱ.준공업무 (주택건설사업부문))에 따른 시민참여형 사전준공검사를 실시한다.(주택)
① 준공판단검사 (1단계 준공검사) : 건축 준공일 45일 전
② 사전준공검사 (2단계 준공검사) : 건축 준공일 30일 전
(3) 수급인은 LH에서 예비 준공검사를 하는데 입회하여야 하며, 입회를 거부하거나 검사에 협력하지 아니함으로써 발생하는 지체에 대하여는 공사계약 일반조건(제27조 제3항 및 제4항)에 따른다.
(4) 수급인은 예비 준공검사 지적사항에 대하여 조치를 완료한 후에 준공 검사원을 제출할 수 있으며, 지적사항 및 조치내용에 대하여는 준공검사시 검사자에게 제시하여야 한다.
(5) 준공판단 검사 및 사전준공검사 지적사항은 준공일 전까지 조치를 완료하여야 한다.(주택)

1.6 준공검사 등

1.6.1 준공검사

(1) 수급인이 건설공사를 완료하여 준공검사를 받기 위해서는 공사계약 일반조건(제27조)에 따라 준공 검사원을 작성하고 공사감독자(건설사업관리자)를 경유하여 LH에 제출하여야 한다.
(2) 수급인이 준공검사 요청시 LH에 제출해야 하는 서류 및 절차는 LHCS 10 10 10 05 및 LHCS 10 10 10 10를 따른다.
(3) 수급인은 준공검사를 실시하기 전에 건설공사의 시공으로 인하여 발생되는 모든 폐기물, 잉여자재 및 가건물과 토석 채취장에 방치된 토사와 토석 등을 제거 또는 반출하여야 한다.

(4) 준공검사자는 KCS 10 10 35(1.13)을 따라 검사하고 적정성을 평가한다.
(5) LH는 준공검사 기간중 준공·사후평가업무지침 Ⅱ.준공업무(주택건설사업부문)에 따른 준공검사 품평회를 시행하여야 한다.(주택)
(6) 수급인은 준공검사시 준공검사자의 지적사항에 대한 조치확인서를 작성해야 하며, 검사완료시 완료확인서를 제출하여야 한다.(주택)
(7) LH는 수급인이 지적사항에 대한 완료확인서를 제출할 때까지 준공대가 지급하지 아니한다.(주택)

1.6.2 준공도서 제출

(1) 수급인은 준공도서를 LHCS 10 10 05 01(1.8)을 따라 작성하여 공사 준공일까지 제출하여야 한다.

1.6.3 준공도면 완성회의 개최

(1) 수급인은 준공·사후평가업무지침(Ⅱ.준공업무(주택건설사업부문))에 따른 준공도면 완성회의를 개최하고 공종별 준공도면 완성확인서를 제출하여야 한다.(주택)

1.6.4 준공표지판 설치

(1) 수급인은 건설산업기본법(제42조) 및 같은 법 시행규칙(제32조)에 따라 건설공사가 준공된 때에는 설계도에 명시된 대로 표지판을 설치하여야 한다.
(2) 수급인은 건설공사 준공표지판 설치하기 15일 전에 공사감독자(건설사업관리자)에게 설치위치, 내용 등 설치계획에 대하여 승인을 받아야 한다.

1.6.5 도구, 부품, 여유자재 및 이와 유사한 품목

(1) 도구, 부품, 여유자재 및 이와 유사한 품목과 자물쇠 시스템을 최종확정하여 LH에게 그 열쇠를 양도하고 이에 대한 참고사항을 알려준다.

1.7 운전 및 유지관리 지침서

1.7.1 운전 및 유지관리 지침서

(1) 운전 및 유지관리 지침서는 A4사이즈로 바인더에 철해서 제출해야 한다.
(2) 바인더의 표지에는 운전 및 유지관리 자료, 공사명, 바인더가 여러 개일 경우, 각 바인더의 해당 주제 등을 기입해야 한다.
(3) 바인더의 내용은 내부에 페이지 디바이더로 구분해야 한다.
(4) 각 책에는 제품별 또는 계통별로 구별해서 다음 사항을 작성해야 하며, 다음의 3개 편으로 구성한다.
  ① 제1편
    가. 공사감독자(건설사업관리자), 수급인, 하수급인 및 주요 기기 납품업자의 이름, 주소 및 전화번호 등 명부
  ② 제2편
    가. 계통별, 시방서별로 분류된 운전 및 유지관리 지침서와 항목별 하수급인 및 납품업

자의 이름, 주소 및 전화번호, 그리고 다음에 열거한 사항
(가) 주요설계기준
(나) 기기목록
(다) 부품목록
(라) 운전지침서
(마) 기기 및 계통에 대한 유지관리 지침서(이 내용에는 비상조치 지침, 잔여부속목록, 각종 보증서 사본, 배선도, 점검주기, 점검절차, 시공제작도, 자재자료와 이와 유사한 자료가 포함되어야 한다.)
(바) 6) 청소방법 및 재료, 유해한 약품에 대한 특별주의사항 등을 포함한 특수마무리에 대한 보수지침서

③ 제3편
가. 다음 사항을 포함한 공사문서 및 확인서
(가) 시공상세도면과 제품자료
(나) 공기 및 물의 수지보고서
(다) 확인서
(라) 제품보증서와 원본 또는 사본

(5) 운전 및 유지관리 지침서는 초안과 최종본으로 구분하여 작성한다.
(6) 운전 및 유지관리 지침서 초안은 준공검사 전에 제출하여 공사감독자(건설사업관리자)의 검토를 받은 후 지적사항에 대한 조치를 완료 후 최종본을 제출할 수 있다.
(7) 제출시기 및 부수
① 제출시기
가. 초안 : 준공검사 15일 전까지
나. 최종본 : 준공검사 후 10일 이내
② 제출부수
가. 초안 : 1부
나. 최종본 : 지침서 2부, CD 1매

1.8 운전 및 유지관리 시범교육

1.8.1 운전 및 유지관리 시범교육 일반사항

(1) 수급인은 LH직원 및 관리담당에게 공사목적물인 장비 또는 설비시스템의 시동, 가동중지, 제어, 조정, 문제점의 발견, 비상시 운전 및 안전유지, 윤활유 및 연료의 주입, 소음 진동의 조절, 청소, 손질, 보수, 서비스를 요청하는 방법 및 유지관리지침서를 보는 방법 등 운전 및 유지관리에 필요한 전반적인 사항에 대하여 시범 및 교육을 시행하여야 한다.
(2) 교육 대상 장비 및 시스템의 종류, 기타 상세한 사항은 해당 시방에 따른다.
(3) 교육장소 및 일시는 LH와 협의하여 정한다.

1.9 예비부품 및 유지관리 제품

1.9.1 예비부품 및 유지관리 제품 일반사항

(1) 수급인이 제공해야 하는 예비부품, 유지관리 제품은 해당 개별 시방에 명시된 품목 및 수량에 한하며, 본 공사 시공제품과 품명, 모델번호, 제조업자가 동일한 것이어야 한다.
(2) 수급인은 최종 기성부분 지불 전에 공사현장 또는 지정된 위치에 예비부품 및 유지관리 제품을 반입하여야 한다.

1.10 제품보증서

1.10.1 제품보증서 일반사항

(1) 수급인은 하수급인, 납품업자 및 제조업자로부터 제품보증서를 명의이전한 후 내용목차를 작성하여 LH에 제출한다.
(2) 수급인은 준공검사원 제출시 제품보증서를 제출하여야 한다.

1.11 유지관리

1.11.1 유지관리 일반사항

(1) 하자보증기간 중 해당 시방에 명시된 부분의 보수와 유지관리를 제공해야 한다.
(2) 수급인은 유지관리기간 동안 필요한 경우 부품을 수리 또는 대체해야 하며, 부품은 당초 설치된 부품과 동일한 제품을 사용하여야 한다.
(3) 수급인은 LH의 사전 서면동의가 없이는 다른 대리인이나 하수급인에게 양도 또는 이전해서는 안 된다.

1.12 준공도서 사본 및 안전점검에 관한 종합보고서 등 제출

1.12.1 준공도서 사본

(1) 수급인은 시설물의 안전 및 유지관리에 관한 특별법(제9조) 및 같은 법 시행규칙(제16조)에 따라 다음 사항의 사본을 CD로 작성하여 준공 후 3개월(90일) 이내에 LH 및 한국시설안전공단에 제출하여야 한다.
① 준공도면
② 준공내역서 및 시방서
③ 구조계산서
④ 기타 시공상 특기한 사항에 대한 보고서 등
(2) 제출대상 및 시기

표 1.12-1 준공도서 제출대상 및 시기

대 상	제출시기	제출처	제출형태	제출부수
16층 이상의 공동주택 등 1종 및 2종 시설물의 건설공사	준공 후 3개월 이내	공사 한국시설안전공단	CD	공사 : 2매 한국시설안전기술공단 :1매
기타	준공 후 3개월 이내	공사 한국시설안전공단	CD	공사 : 2매

1.12.2 건설공사 완공 내역서(수치지도 수정용 건설공사 준공도면 관련)

(1) 수급인은 수치지도 수정용 건설공사 준공도면 작성에 관한 지침(제20조) 및 별지 제3호 서식에 따라 다음 사항의 내용이 포함된 건설공사 완공 내역서를 제출하여야 한다.
① 공사명
② 건설공사 시행자
③ 공사종류
④ 공사기간
⑤ 도면의 내용
⑥ 참조한 지형도 현황정보

(2) 수급인은 작성한 건설공사 완공내역서는 공사감독자(건설사업관리자)의 확인을 받은 후에 LH 및 국토지리정보원에 제출하여야 한다.

(3) 제출시기 및 부수
① 제출시기 : 공사 준공 후 60일 이내
② 제출부수 : 5부(CD)

1.12.3 안전점검에 관한 종합보고서

(1) 안전점검에 관한 종합보고서는 LHCS 10 10 25 해당요건에 따른다.

1.12.4 품질시험 및 검사성과 총괄표

(1) 수급인은 건설기술진흥법 시행령(제93조)에 따라 관리주체에 인계할 품질시험 및 검사성과 총괄표를 준공검사원 제출시 제출하여야 한다.

1.13 입주자 사전점검(주택)

1.13.1 입주자 사전점검

(1) LH는 입주예정일 30일을 전후하여 입주자 사전점검을 실시할 수 있으며, 수급인은 열쇠불출, 하자접수 및 상담 등 점검업무에 협조하여야 한다.

(2) 입주자 사전점검 결과 하자사항 및 기준과 규준에 적합하지 않은 미비사항이 있을 경우 이에 대한 시정조치를 수급인에게 요구할 수 있으며, 수급인은 입주일 전까지 시정조치를 완료하여야 하며 지적사항 및 조치내용을 기록하여 LH에 제출하여야 한다.

1.14 공가관리(주택)

1.14.1 공가관리계획서

(1) LH에서 준공된 시설물에 대하여 토목(또는 건축) 준공일 + 준공검사기간 다음 날부터 관리소 개소 완료일까지 유지관리를 요구하는 경우 수급인은 준공일 전에 소요비용을 포함한 공가관리계획서를 제출하여야 한다.

1.15 시설물 인수인계

1.15.1 시설물 인수인계

(1) 수급인은 준공검사 완료(또는 사용승인)시에 LH에 시설물을 인수인계하여야 하며, LH가 관리주체에 시설물 인수인계시에 입회 및 협조하여야 한다.
(2) LH는 관리주체에 시설물 인수인계시에 하자사항 및 기준과 규준에 적합하지 않은 미비사항이 있을 경우 이에 대한 시정조치를 수급인에게 요구할 수 있으며, 수급인은 이의 시정조치를 인수인계 전까지 완료하여야 하며 지적사항 및 조치내용을 기록하여 LH에 제출하여야 한다.

1.16 하자보수

1.16.1 하자보수

(1) LH, 관리주체, 입주자, 입주자 대표회의는 수급인에게 하자사항 및 기준과 규준에 적합하지 않은 미비사항에 대하여 보수를 요구할 수 있다.
(2) 수급인은 하자보수통지를 받은 때에는 공사계약 일반조건(제33조) 및 특수조건(제40조, 제41조)에 따라 즉시 보수작업을 실시하여야 하며 당해 하자의 발생원인 및 기타 조치사항을 명시하여 LH에 제출하여야 한다.

2. 자재

내용 없음

3. 시공

3.1 준공 및 입주청소(주택)

3.1.1 일반사항

(1) 청소부위 및 방법, 투입시기

표 3.1-1 청소부위 및 밥법, 투입시기

구분		청소부위 및 방법	투입시기
준공청소		· 전용부 : 건식청소 · 공용부 : 건식청소	준공 - 6~8개월 (창호보양재 제거시)
입주청소	1차	· 전용부 : 습식청소 · 공용부 : 습식청소(내부공간)	입주자사전방문행사 - 14일
	2차	· 전용부 : 습식청소 · 공용부 : 건식(전체) 및 습식(내부공간)청소	세대별 입주일 - 7일

주1) 투입시기는 현장 공사일정 및 행사 · 입주일정에 맞춰 조정 가능하며, 세대 미입주시 입주 지정기간 마지막 날까지 청소시행
주2) 공용부의 입주청소 2차시 내부 공간 오염이 미미할 경우 감독과 협의하여 습식 청소는 생략 가능

(2) 청소계획서 제출

① 수급인은 투입인원, 시점별 · 부위별 청소일정, 사후관리 방법 등이 포함된 청소계획서를 용역착수 15일 전까지 작성하여 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출하여야 한다.

3.1.2 준공청소

(1) 전용부

① 바닥 및 벽체 모서리를 제외한 각종 부위의 보양재를 제거한다.

② 실내 마감재 표면, 가구 · 설비류 내외면의 오염, 얼룩, 오물, 녹, 먼지 등이 없도록 청소한다.

③ 지급자재 인수인계 이후의 보양재 제거 및 청소는 LHCS 10 10 20 20에 따라 수급인이 실시하며, 청소방법, 사용도구 등은 지급자재업체와 사전협의 후 진행한다.

(2) 공용부

① 지하주차장, 부대시설, 전기 · 기계실, 저수조 등의 내외부 공간을 청소한다.

② 지붕, 옥상 및 지하피트, 샤프트, 기계실, 설비덕트, 비상계단 등 출입이 제한되거나 감춰진 부위를 청소한다.

③ 지붕, 트렌치, 홈통 등 노출 내외면의 오염, 얼룩, 오물, 녹, 먼지 등이 없도록 청소한다.

④ 계단실, 엘리베이터 홀 등 각종 부위의 보양재를 제거한다.

⑤ 엘리베이터 등 각종 기계 및 전기장비의 표면에 오염이 없도록 청소한다.

⑥ 지붕, 샤프트, 트렌치, 기계실, 배수로, 맨홀 등 배수시스템 성능에 지장이 없도록 장애물을 제거하고 청소한다.

⑦ 단지내 포장면의 찌꺼기, 퇴적물, 얼룩 등을 제거하고 청소한다.

⑧ 단지내 조경지역 등 공사장의 쓰레기, 잔여자재, 폐기물, 공사가설물 및 기타 이물질 등을 제거하고 청소한다.

3.1.3 입주청소(1차, 2차)

(1) 전용부

① 바닥 및 벽체 모서리 보양재를 포함한 모든 보양재, 불필요한 상표 등을 제거한다.

② 실내 마감재 표면, 가구 · 설비류 내외면 등은 오염, 얼룩, 오물, 녹, 먼지 등이 없도록 재료의 특성에 맞게 습식청소하고, 노출 광택면은 윤이나게 닦는다.

③ 외부로 노출된 창호 유리, 창틀, 창짝 등의 표면은 오염, 얼룩, 오물, 녹, 먼지 등이 없도록 습식청소하고, 유리는 투명하게 닦는다.

④ 기타 세부사항은 표 3.1-2와 같고, 명시되지 않은 사항은 감독과 협의하여 시행한다.

표 3.1-2 전용부 청소 품질기준

부위	청소 품질기준
창호류	· 보양재 일체 제거 · 레일, 문틀, 문짝의 모르타르, 먼지 등의 이물질 제거 · 내외부 물청소
타일류	· 모르타르, 페인트, 실링재, 먼지 등의 이물질 제거 · 바닥 및 벽타일 물청소 및 표면 광내기 · 줄눈의 오염, 얼룩 등 제거
가구류	· 보양재 일체 제거 · 내외부 먼지 등의 이물질 제거 및 물청소 · 렌지후드 및 필터, 씽크볼, 수납장, 레일, 등기구, 부착물 등 청소 · 주방가구 상판 광내기
바닥재	· 마루, 륨카펫 등 먼지 등의 이물질 제거, 물청소
도배지	· 벽 및 천정 도배위 풀자국 및 먼지 제거, 청소
유리	· 각종 유리 및 거울의 먼지, 페인트 등의 이물질 제거 · 내외부 물청소
몰딩 등	· 각종 몰딩, 걸레받이, 마루굽틀, BMC 등 풀자국, 실링재, 먼지 등의 이물질 제거 · 물청소
설비류	· 각종 전기 및 기계 설비류의 내외부 청소 · 정상작동 확인 · 욕실 위생도기류 광내기
악세사리류	· 각종 악세사리(도어록, 정첩, 콘센트, 인터폰, 도어체크, 휴지걸이, 수건걸이, 샤워기, 비누대 등) 보양재 제거 · 청소 및 광내기
난간대	· 보양재 일체 제거 · 모르타르, 페인트, 먼지 등의 이물질 제거, 물청소

(2) 공용부

① 아파트, 지하주차장, 부대시설, 전기 · 기계실, 저수조 등의 내부공간 마감재 표면에 오염, 얼룩, 오물, 녹, 먼지 등이 없도록 재료의 특성에 맞게 습식청소하고, 노출 광택면은 윤이나게 닦는다.

② 기타 세부사항은 표 3.1-3과 같고, 명시되지 않은 사항은 감독과 협의하여 시행한다

표 3.1-3 공용부 청소 품질기준

부위	청소 품질기준
지하주차장	· 바닥, 트렌치 등의 이물질 제거 및 물청소 · 벽체, 천정 등의 모르타르, 페인트, 먼지 등의 이물질 제거
부대시설	· 아파트와 동일기준 청소
지하저수조	· 저수조 내부 이물질 제거 및 물청소
계단실, 엘리베이터홀	· 바닥 및 벽타일 물청소 및 표면 광내기, 줄눈의 오염, 얼룩 등 제거 · 난간류 보양재 일체 제거 및 이물질 제거, 물청소 · 우편함, 동호 표지판, 설비 기구함 등 청소
아파트 기타부위	· EPS실, 옥상층 내외부, 지하 PIT 등 이물질 제거 및 청소
외부공간	· '준공청소, 공용부'에 준하여 청소

3.1.4 사용도구 등

(1) 제품자체에 변색, 긁힘, 손상, 변형 등이 발생하지 않도록 제품 특성에 적합한 도구 등(손걸레, 마포, 주걱, 칼, 사포, 로프, 규조토, 세척제, 시너, 염산, 왁스 등)을 사용하여야 한다.

3.1.5 사후관리

(1) 입주청소 1차 완료 후에는 주공종 수급인이 각동 내부 출입을 통제 · 관리하며, 기타공종 수급인 및 자재업체는 이에 따라야 한다.

(2) 하자보수, 설비 기능검사 등을 위해 출입이 불가피할 경우, 주공종 수급인은 최소한의 인원만을 출입토록 관리하며, 세대 내에는 실내화를 비치하여 출입자가 착용하게 하여야 한다.

(3) 각동 출입구에는 신발털이 매트를 설치하고, 3층 이하의 계단, 복도 등의 바닥에는 보양천 또는 비닐을 덮어 보양한다.

3.2 환기

3.2.1 베이크 아웃(플러시아웃)

(1) 수급인은 시공 완료 후 입주 전 베이크 아웃을 실시하며, 실시 기준은 다음 사항과 같다.
① 실내온도 : 섭씨 23도 이상 30도 이하
② 시행시기 : 시공완료 후 거주자 입주 전
③ 실시기간 : 3일 (실제 환기시간 36시간) 이상

(2) 베이크 아웃에 소요되는 난방연료비와 인건비는 기후 및 현장여건에 따라 설계변경 처리할 수 있다.

(3) 베이크 아웃은 건강친화형 주택 건설기준에 따른 플러시아웃 성능을 만족하여야 한다.

(4) 베이크 아웃은 부득이한 경우를 제외하고는 난방시운전 과 병행시행 하여야 한다.

(5) 수급인은 실내공기질 측정결과 환경부 권고기준에 미달할 경우 전체 세대의 베이크아웃을 재시행 하고 이에 따른 추가 인건비 및 가스비를 부담하며, 최종 합격된 측정결과를 감독확인 후 지자체에 제출하여야 한다.

집필위원

성 명	소 속	성 명	소 속
이한성	한국토지주택공사	박준호	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소
강기연	한국토지주택공사	홍승호	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소

자문위원

성 명	소 속	성 명	소 속
이탁훈	한국토지주택공사	김기식	한국토지주택공사
백기태	한국토지주택공사		

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
이영호	한국건설기술연구원	오상근	서울과학기술대학교
구재동	한국건설기술연구원	김갑득	㈜포스코
김기현	한국건설기술연구원	김봉주	공주대학교
김나은	한국건설기술연구원	김영수	부산대학교
김태송	한국건설기술연구원	남정수	충남대학교
김희석	한국건설기술연구원	백민석	㈜건축사사무소더블유
류상훈	한국건설기술연구원	서상욱	가천대학교
소병진	한국건설기술연구원	송제영	BK방수연구소
원훈일	한국건설기술연구원	신성수	한국기술사회
이승환	한국건설기술연구원	신승섭	㈜우진도장건설
이용수	한국건설기술연구원	장덕배	동양미래대학교
이용준	한국건설기술연구원		
주영경	한국건설기술연구원		
최봉혁	한국건설기술연구원		
허원호	한국건설기술연구원		

중앙건설기술심의위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
박지훈	인천대학교	이강민	충남대학교
신경재	경북대학교	이준성	이화여자대학교
안은희	경남과학기술대학교	주영규	고려대학교
오상근	서울과학기술대학교		

소관부처

성 명	소 속	성 명	소 속
정우진	국토교통부 토지정책과	문영훈	국토교통부 토지정책과

(분야별 가나다순)

LHCS 10 10 35 : 2020

준공

2020년 12월 9일 발행

소관부서 국토교통부 토지정책과

관련단체 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

작성기관 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

국가건설기준센터
(10223) 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
☎ 031-910-0444
http://www.kcsc.re.kr

LHCS 10 20 05 입지환경조사

LH 전문시방서

Korea Land & Housing Corporation Construction Specification

LHCS 10 20 05 : 2020

입지환경조사

2020년 12월 9일 제정

http://www.kcsc.re.kr

국토교통부

LH 한국토지주택공사

LH 전문시방서 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

「LH 전문시방서(LHCS ; LH Construction Specification)」는 국가건설기준(KCS ; Korea Construction Specification)을 기본으로 작성한 종합적인 시방기준으로서, 단위공사 설계 시 해당 공사의 특성과 여건 등에 맞게 공사시방서를 작성하는데 활용하기 위한 전문시방서이므로 관계법상 구속력과 계약도서로서의 효력이 없습니다.

이 시방기준 발간 시점에 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있으며, 이 시방 기준으로 공사시방서 작성 시 반드시 최신 시방기준 등을 확인 후 작성하시기 바랍니다.

전문시방서 제·개정 연혁

·이 시방기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 LH 전문시방서와 국가건설기준(표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

·이 기준은 기존의 LH 전문시방서를 중심으로 KCS 내용 및 체계에 맞게 통합 정비하여 제정한 것으로 제・개정 연혁은 다음과 같다.

전문시방서	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
LH 전문시방서	• LH 전문시방서 제정	제정 (2012.6)
LHCS 10 20 05 : 2020	• 국가건설기준 코드체계화에 따른 통합 정비 제정	제정 (2020.12)

제　　정 : 2020년 12월 9일	개　　정 :
심　　의 : 중앙건설기술심의위원회	자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소관부서 : 국토교통부 토지정책과	
관련단체 : 한국토지주택공사	작성기관 : 한국토지주택공사

목 차

1. 일반사항 ····· 1
1.1 적용 범위 ····· 1
1.2 참고 기준 ····· 1
1.3 용어의 정의 ····· 1
1.4 조사의 원칙 ····· 1
1.5 조사의 구분 ····· 1
1.6 사전 조사 ····· 1
2. 자재 ····· 1
3. 시공 ····· 1
3.1 지형 조사 ····· 1
3.2 환경 조사 ····· 2
3.3 지장물 조사 ····· 2
3.4 사토장 조사 ····· 2
3.5 공사용 설비 조사 ····· 2
3.6 보상 조사 ····· 2

1. 일반사항

1.1 적용 범위

(1) 이 기준은 한국토지주택공사(이하 LH라 한다)에서 발주하는 공사로서, 지반, 콘크리트, 강구조, 내진, 가시설, 교량, 터널, 설비, 조경, 건축, 도로, 철도, 하천, 댐, 상수도, 하수도, 항만 및 어항, 농업생산기반시설 등 시설물의 입지환경조사에 적용하여야 한다.

(2) 이 기준에 기술된 내용과 다르거나, 포함되어 있지 않더라도 이미 널리 알려져 있거나 증명된 이론 또는 기술은 발주자의 승인을 얻어 적용할 수 있다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

내용 없음

1.2.2 관련 기준

내용 없음

1.3 용어의 정의

내용 없음

1.4 조사의 원칙

(1) KCS 10 20 05(1.4)를 따른다.

1.5 조사의 구분

(1) KCS 10 20 05(1.5)를 따른다.

1.6 사전 조사

(1) KCS 10 20 05(1.6)을 따른다.

2. 자재

내용 없음

3. 시공

3.1 지형 조사

(1) KCS 10 20 05(3.1)을 따른다.

3.2 환경 조사

(1) KCS 10 20 05 (3.2)를 따른다.

3.3 지장물 조사

(1) KCS 10 20 05 (3.3)을 따른다.

3.4 사토장 조사

(1) KCS 10 20 05 (3.4)를 따른다.

3.5 공사용 설비 조사

(1) KCS 10 20 05 (3.5)를 따른다.

3.6 보상 조사

(1) KCS 10 20 05(3.6)을 따른다.

집필위원

성 명	소 속	성 명	소 속
서영호	한국토지주택공사	박준호	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소
염동석	한국토지주택공사		

자문위원

성 명	소 속	성 명	소 속
권영진	한국토지주택공사	이선욱	한국토지주택공사
김영민	한국토지주택공사	임종수	한국토지주택공사
남종혁	한국토지주택공사	전학식	한국토지주택공사
박찬교	한국토지주택공사	정우식	한국토지주택공사
방성윤	한국토지주택공사	최인석	한국토지주택공사
이기필	한국토지주택공사		

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
이영호	한국건설기술연구원	방윤석	동부엔지니어링㈜
구재동	한국건설기술연구원	김형건	포스코건설
김기현	한국건설기술연구원	박치면	㈜에스코컨설턴트
김나은	한국건설기술연구원	송용진	도화엔지니어링
김태송	한국건설기술연구원	이선복	㈜동부건설
김희석	한국건설기술연구원	이태옥	㈜평화엔지니어링
류상훈	한국건설기술연구원	임대성	삼보E&C㈜
소병진	한국건설기술연구원	황훈희	한국도로협회
원훈일	한국건설기술연구원		
이승환	한국건설기술연구원		
이용수	한국건설기술연구원		
이용준	한국건설기술연구원		
주영경	한국건설기술연구원		
최봉혁	한국건설기술연구원		
허원호	한국건설기술연구원		

중앙건설기술심의위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
곽기석	한국건설기술연구원	윤석덕	한국도로공사
권석현	㈜디엠씨엠	이수빈	고려개발(주)
김동규	한국수자원공사	황인준	한국도로공사
문준식	경북대학교		

소관부처

성 명	소 속	성 명	소 속
정우진	국토교통부 토지정책과	문영훈	국토교통부 토지정책과

(분야별 가나다순)

LHCS 10 20 05 : 2020

입지환경조사

2020년 12월 9일 발행

소관부서 국토교통부 토지정책과

관련단체 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

작성기관 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

국가건설기준센터
(10223) 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
☎ 031-910-0444
http://www.kcsc.re.kr

LHCS 10 30 05 : 2020

시공측량 및 규준틀

2020년 12월 9일 제정
http://www.kcsc.re.kr

국토교통부
LH 한국토지주택공사

LH 전문시방서 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

「LH 전문시방서(LHCS ; LH Construction Specification)」는 국가건설기준(KCS ; Korea Construction Specification)을 기본으로 작성한 종합적인 시방기준으로서, 단위공사 설계 시 해당 공사의 특성과 여건 등에 맞게 공사시방서를 작성하는데 활용하기 위한 전문시방서이므로 관계법상 구속력과 계약도서로서의 효력이 없습니다.

이 시방기준 발간 시점에 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있으며, 이 시방 기준으로 공사시방서 작성 시 반드시 최신 시방기준 등을 확인 후 작성하시기 바랍니다.

전문시방서 제·개정 연혁

·이 시방기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 LH 전문시방서와 국가건설기준(표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

·이 기준은 기존의 LH 전문시방서를 중심으로 KCS 내용 및 체계에 맞게 통합 정비하여 제정한 것으로 제・개정 연혁은 다음과 같다.

전문시방서	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
LH 전문시방서	• LH 전문시방서 제정	제정 (2012.6)
LHCS 10 30 05 : 2020	• 국가건설기준 코드체계화에 따른 통합 정비 제정	제정 (2020.12)

제　　정 : 2020년 12월 9일	개　　정 :
심　　의 : 중앙건설기술심의위원회	자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소관부서 : 국토교통부 토지정책과	
관련단체 : 한국토지주택공사	작성기관 : 한국토지주택공사

목 차

1. 일반사항 ····· 1
1.1 적용 범위 ····· 1
1.2 참고 기준 ····· 1
1.3 용어의 정의 ····· 1
1.4 제출물 ····· 1
1.5 공사 기록 ····· 1
1.6 측량 기기 ····· 1
1.7 시공 측량 ····· 2
1.8 규준틀 ····· 3
1.9 기성검측을 위한 측량 ····· 4
2. 자재 ····· 5
3. 시공 ····· 5
3.1 지상 측량 ····· 5
3.2 경계 측량 ····· 5
3.3 현황 측량 ····· 5

1. 일반사항

1.1 적용 범위

(1) 이 기준은 한국토지주택공사(이하 LH라 한다)에서 발주하는 공사로서 당해 공사 시행을 위하여 수급인이 이행하여야 할 측량과 규준틀 설치의 일반적 요건에 관하여 적용한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

- 공간정보의 구축 및 관리 등에 관한 법률

1.2.2 관련 기준

(1) 관련기준은 KCS 10 30 05(1.2.2)를 따르며, 추가사항은 다음과 같다.

- LHCS 10 10 10 05 제출물 관리
- LHCS 10 10 35 준공
- LHCS 10 10 00 시방서 적용 및 관련법규

1.3 용어의 정의

(1) 용어의 정의는 LHCS 10 10 00 (1.3)를 따르며, 추가사항은 다음과 같다.

- 수준점(benchmark, B.M) : 수준면에서의 높이를 정확히 구하여 놓은 점으로 고저측량의 기준이 되는 점
- 가수준점(temporary benchmark, T.B.M) : 건설공사 현장 또는 설계 구간 내에 임시로 설치한 수준점을 말하며, 국가기준점과는 구분
- 인조점 : 노선 측량 등에 있어서 중요한 측점에 박힌 말뚝을 보호하기 위함과 파손 또는 이동 등의 경우에 복원하기 위하여, 조합할 목적으로 말뚝을 박는 점

1.4 제출물

1.4.1 제출물 일반사항

(1) KCS 10 30 05(1.5)를 따른다.

1.4.1.1 착공 전 제출물(SD-1)

(1) 확인측량 작업 계획서
(2) 확인측량 결과 보고서
(3) 규준틀 설치 및 운영계획서

1.5 공사 기록

(1) KCS 10 30 05(1.6)을 따른다.

1.6 측량 기기

(1) KCS 10 30 05(1.11)을 따른다.

1.7 시공 측량

1.7.1 구비조건

(1) 시공측량 및 측량시행의 정도는 측량 관계 법률에 따른다.
(2) 수급인은 당해 공사의 정확한 시공을 위하여 공인된 측량기구를 항시 현장에 구비하고 운영한다.
(3) 측량기술자는 측량법에 의하여 자격을 획득한 기술자이거나 이와 동등 이상의 측량기술에 능통한 자로서 당해 공사 측량을 원활히 진행할 수 있는 인원을 배치하여야 한다.
(4) 시공측량은 공인된 측량지침을 활용하여야 한다.
(5) 본 공사의 기준점은 토목구조물, 도로중심점 좌표를 기준하여야 하며 기준점이 본 공사와 현저히 차이 나는 부분은 대책을 사전에 공사감독자와 협의하여야 한다.

1.7.2 측량 기준점

1.7.2.1 위치 확인

(1) 수급인은 삼각점 또는 도근점에서 중간점(IP) 등의 측량기준점 위치(좌표)를 확인한다.

1.7.2.2 인조점 설치

(1) 수급인은 기준점이 공사 시행 중 유실되는 것을 방지하기 위하여 필히 인조점을 설치하여야 하며, 인조점과 기준점 관계를 도면화하여 비치하여야 한다.

1.7.2.3 가수준점 설치

(1) 수급인은 공사 준공 시까지 보존할 수 있는 가수준점을 시공에 편리한 위치에 설치하고, 공사기록문서에 좌표와 위치를 기록해야 한다.
(2) 가수준점은 사업지구 인근의 수준점으로부터 왕복 수준측량을 실시하여 허용오차 범위 이내이어야 한다.
(3) 가수준점 설치위치 및 측량성과표 등은 감독자에게 보고하여 승인을 받은 후 사용한다.

1.7.2.4 기준점 등의 유지관리

(1) 수급인은 사업시행을 위하여 설치한 기준점 등은 손상되지 않도록 기준점 주위를 도색 등을 통하여 보호하여야 하고, 관측이 용이한 표식을 하여 감독자의 확인을 받아야 하며 공사 완료시까지 유지관리 하여야 한다.
(2) 기준점이 멸실 또는 파손되거나 지면의 변동 또는 다른 이유로 인하여 재설치가 요구되는 경우에는 감독자에게 즉시 보고하여야 하며, 재설치된 기준점의 유지관리는 최초 설치 기준점과 동일하게 한다.
(3) 수급인은 공사 시행상 수위를 측정해야 될 경우에는 관측이 용이한 위치에 수위표를 설치하여 상시 관측할 수 있도록 유지관리하여야 한다.

1.7.3 확인측량 실시

(1) 수급인은 작업 착수 15일 전에 발주 설계도면과 실제 현장의 이상 유무를 확인하기 위하여

다음 각 호의 내용이 포함된 확인측량 작업 계획서를 작성하여 감독자의 승인을 받아야 한다.

① 측량의 방법

② 측량에 사용되는 기계, 기구의 종류

③ 측량에 참여할 기술자 조직도 및 명단

- 측량 기술자의 이름, 주소 및 전화번호 포함

④ 측량 예정 일정표

⑤ 측량의 정밀도

⑥ 오차의 처리대책

(2) 수급인은 인접공구 또는 기존 시설물과의 접속부 등의 이상 유무를 확인하여 이상 발견 시 감독자에게 보고 후 협의하여 적절한 처리대책을 강구한다.

(3) 수급인은 확인측량 완료시에는 다음 각 호의 내용이 포함된 확인측량 결과 보고서를 작성하여 감독자의 승인을 받아야 한다.

① 검토의견서

② 확인측량 결과 도면(종·횡단도, 평면도, 구조물도 등)

③ 가수준점 설치 위치 및 측량성과표

④ 산출내역서

⑤ 공사비 증감 대비표

⑥ 기타 참고사항(측량 야장 사본 등)

(4) 수급인은 현지 확인측량결과 설계내용과 현저히 상이할 때는 감독자에게 측량결과를 보고한 후 지시를 받아 시공에 착수하여야 한다.

1.7.4 시공측량

(1) 수급인은 정확한 공사를 위하여 해당공사 착수 전과 작업완료 후 측량을 실시하여야 한다.

1.7.5 측량성과의 유지관리

(1) 수급인은 측량성과에 대한 작업일지를 작성하고 비치하여야 하며, 측정 등을 위하거나 감독자가 요구할 경우에는 그 성과표를 측량기술자가 서명날인하여 제출하여야 한다.

(2) 공사 시공 중 하수관 등 지하매몰 부분과 공사 완료 후 해체되는 가시설물, 주요 구조물에 대하여 공사 및 현장작업의 치수, 위치, 각도 및 표고가 표시된 측량도면을 작성해야 한다.

(3) LHCS 10 10 35의 해당요건에 따라 기록문서는 LH에 제출하여야 한다.

1.8 규준틀

1.8.1 규준틀 설치 및 운영계획서

(1) 수급인은 도로, 비탈면 등의 작업 착수 15일전에 다음 각 호의 내용이 포함된 규준틀 설치 및 운영계획서를 작성하여 감독자의 승인을 받아야 한다.

① 규준틀 설치 위치

② 표시방법

③ 보호대책
④ 기타 관계되는 모든 필요한 자료

1.8.2 규준틀 설치

(1) 시공할 구조물의 위치, 시공범위를 표시하는 규준틀은 측량을 실시하여 정확한 위치에 바르고 튼튼하게 설치하고 감독자의 검사를 받아야 한다.

1.8.3 비탈면 규준틀 설치(단지)

(1) 비탈면 규준틀은 각 소단마다 설치하며, 땅깎기부는 비탈면 상단에 설치하고 흙쌓기부는 비탈면 하단에 설치하여야 한다.

1.8.4 수평 규준틀 설치

1.8.4.1 단지공사

(1) 수급인은 노체, 노상 및 포장층의 높이와 시공 위치를 파악할 수 있도록 흙쌓기 구간마다 수평 규준틀을 설치 운영하고 시공 중 망실되지 않도록 견고하게 설치하여야 한다.
(2) 땅깎기 구간에도 시공위치를 파악할 수 있도록 수평 규준틀을 설치하여야 한다.
(3) 땅깎기 및 흙쌓기 구간 경계지점에도 수평 규준틀을 설치하여 지형이 교차하는 부분의 도로 시공위치를 명확히 확인할 수 있도록 한다.

1.8.4.2 건축공사

(1) 줄 띄워보기를 실시한 후 수평 규준틀을 철근콘크리트조 건물은 외곽기둥을 따라 설치하고, 조적조 건물은 건축물의 모서리 부분과 주요 요소에 설치한다.
(2) 규준틀에는 건축물의 위치 및 수평의 규준을 먹으로 금을 명확히 그어 감독자의 검사를 받을 수 있도록 하고, 공사 진행에 따라 건축물에 옮겨 표시한다.

1.8.5 세로 규준틀 설치(주택)

(1) 조적조 건물의 내력벽 상호 접합부에 수직으로 설치하고 벽돌 또는 블록의 단수를 표시한다.
(2) 세로규준틀은 뒤틀리거나 휘어지지 않은 건조한 목재로서 90 mm 정사각형 정도의 것을 적어도 2면을 직선으로 대패질하여 사용하여야 하며, 가새 또는 버팀대를 써서 고정하고 콘크리트 바닥판에 설치할 경우 미리 철선 등을 묻어 정확히 설치될 수 있도록 한다.

1.8.6 손상되거나 망실된 규준틀

(1) 시공 중 손상되거나 망실된 규준틀은 수급인 부담으로 신속하게 재설치하여야 한다.

1.9 기성검측을 위한 측량

(1) KCS 10 30 05(1.10)을 따른다.

2. 자재

내용 없음

3. 시공

3.1 지상 측량

(1) KCS 10 30 05(3.1)을 따른다.

3.2 경계 측량

(1) KCS 10 30 05(3.2)를 따른다.

3.3 현황 측량

(1) KCS 10 30 05(3.3)을 따른다.

집필위원

성 명	소 속	성 명	소 속
서영호	한국토지주택공사	박준호	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소
염동석	한국토지주택공사		

자문위원

성 명	소 속	성 명	소 속
권영진	한국토지주택공사	이선욱	한국토지주택공사
김영민	한국토지주택공사	임종수	한국토지주택공사
남종혁	한국토지주택공사	전학식	한국토지주택공사
박찬교	한국토지주택공사	정우식	한국토지주택공사
방성윤	한국토지주택공사	최인석	한국토지주택공사
이기필	한국토지주택공사		

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
이영호	한국건설기술연구원	방윤석	동부엔지니어링㈜
구재동	한국건설기술연구원	김형건	포스코건설
김기현	한국건설기술연구원	박치면	㈜에스코컨설턴트
김나은	한국건설기술연구원	송용진	도화엔지니어링
김태송	한국건설기술연구원	이선복	㈜동부건설
김희석	한국건설기술연구원	이태옥	㈜평화엔지니어링
류상훈	한국건설기술연구원	임대성	삼보E&C㈜
소병진	한국건설기술연구원	황훈희	한국도로협회
원훈일	한국건설기술연구원		
이승환	한국건설기술연구원		
이용수	한국건설기술연구원		
이용준	한국건설기술연구원		
주영경	한국건설기술연구원		
최봉혁	한국건설기술연구원		
허원호	한국건설기술연구원		

중앙건설기술심의위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
곽기석	한국건설기술연구원	윤석덕	한국도로공사
권석현	㈜디엠씨엠	이수빈	고려개발(주)
김동규	한국수자원공사	황인준	한국도로공사
문준식	경북대학교		

소관부처

성 명	소 속	성 명	소 속
정우진	국토교통부 토지정책과	문영훈	국토교통부 토지정책과

(분야별 가나다순)

LHCS 10 30 05 : 2020

시공측량 및 규준틀

2020년 12월 9일 발행

소관부서 국토교통부 토지정책과

관련단체 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

작성기관 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

국가건설기준센터
(10223) 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
☎ 031-910-0444
http://www.kcsc.re.kr

LHCS 10 40 00 : 2020

시험

2020년 12월 9일 제정

http://www.kcsc.re.kr

국토교통부

LH 한국토지주택공사

LH 전문시방서 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

「LH 전문시방서(LHCS ; LH Construction Specification)」는 국가건설기준(KCS ; Korea Construction Specification)을 기본으로 작성한 종합적인 시방기준으로서, 단위공사 설계 시 해당 공사의 특성과 여건 등에 맞게 공사시방서를 작성하는데 활용하기 위한 전문시방서이므로 관계법상 구속력과 계약도서로서의 효력이 없습니다.

이 시방기준 발간 시점에 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있으며, 이 시방 기준으로 공사시방서 작성 시 반드시 최신 시방기준 등을 확인 후 작성하시기 바랍니다.

전문시방서 제·개정 연혁

·이 시방기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 LH 전문시방서와 국가건설기준(표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

·이 기준은 기존의 LH 전문시방서를 중심으로 KCS 내용 및 체계에 맞게 통합 정비하여 제정한 것으로 제・개정 연혁은 다음과 같다.

전문시방서	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
LH 전문시방서	• LH 전문시방서 제정	제정 (2012.6)
LHCS 10 40 00 : 2020	• 국가건설기준 코드체계화에 따른 통합 정비 제정	제정 (2020.12)

제　　정 : 2020년 12월 9일	개　　정 :
심　　의 : 중앙건설기술심의위원회	자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소관부서 : 국토교통부 토지정책과	
관련단체 : 한국토지주택공사	작성기관 : 한국토지주택공사

목 차

1. 일반사항 ····· 1
1.1 적용 범위 ····· 1
1.2 참고 기준 ····· 1
1.3 용어의 정의 ····· 1
1.4 제출물 ····· 2
1.5 품질시험 및 검사 ····· 2
1.6 레미콘·아스콘 품질관리 ····· 5
1.7 시공 허용오차 ····· 5
1.8 샘플주택 및 시험(견본)시공 ····· 5
1.9 시공 확인 ····· 6
1.10 현장 감사 및 점검 ····· 7
1.11 격려장 및 경고장 제도 ····· 7
1.12 부실측정에 따른 벌점 관리 ····· 8
1.13 시공 VE활동 ····· 9
1.14 감독자의 업무 ····· 9
1.15 수급인의 책임 ····· 10
2. 자재 ····· 10
3. 시공 ····· 10
3.1 시공조건 확인 ····· 10
3.2 준비 공사 ····· 10
3.3 보수 및 보호 ····· 10
부록 ····· 11

1. 일반사항

1.1 적용 범위

(1) 이 기준은 한국토지주택공사(이하 LH라 한다)에서 발주하는 공사로서, 도로, 철도, 하천, 교량, 터널, 건축, 상수도, 하수도, 설비, 조경, 지반, 콘크리트, 강구조, 가시설물, 내진 등 시공목적물 및 건설공사용 자재의 규격 및 품질 등이 설계도서에 명시한 기준에 적합한지를 확인하기 위한 품질시험 및 검사에 적용한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

- 건설기술진흥법
- 건설기술진흥법 시행령
- 건설기술진흥법 시행규칙
- 건축법 시행령
- 건설공사 품질관리 업무지침

1.2.2 관련 기준

- LHCS 10 10 00 시방서 적용 및 관련법규
- LHCS 10 10 10 05 제출물 관리
- 공사계약 일반조건(LH)
- 품질관리지침(LH)
- 공사관리 지침(LH)

1.3 용어의 정의

(1) 용어의 정의는 LHCS 10 10 00(1.3)을 따르며, 추가사항은 다음과 같다.

- 총공사비 : 공사 추정가격에 부가가치세와 지급자재를 포함한 공사비로서 토지 등의 취득 사용에 따른 보상비를 제외한 공사비를 말한다. 단, 조경시설물공사비라 함은 조경공사 총공사비에 식재공사비(식재부대공사비 및 유지관리공사비 포함)를 제외한 공사비
- 품질관리계획 수립 대상공사의 범위 중 여러 동으로 구성된 아파트의 연면적 적용 : 각 동이 분리되어 있을 경우에는 가장 큰 한 동의 연면적에 의하며, 각동이 연결되어 있을 경우에는 당해 허가권자가 인정한 연면적에 의함
- 품질검사 대행기관 : 건설기술진흥법 제26조 따라 품질검사 건설기술용역업을 시·도지사에게 등록한 자 또는 건설기술진흥법 제60조에 따른 국·공립시험기관
- 공인시험기관 : KOLAS (korea laboratory accreditation scheme/한국인정기구인정기관) 인정기관 또는 이에 상응하는 국제 시험기관 인정제도하에서 인정받은 시험기관
- 단체표준 : 산업표준화와 관련된 단체에서 공공의 안전성 확보, 소비자 보호 및 구성원들의 편의를 도모하기 위하여 특정의 전문분야에 적용되는 기호·용어·성능·절차·방법·기술 등에 대한 기준을 정한 표준

1.4 제출물

1.4.1 제출물 일반사항

(1) 다음사항은 LHCS 10 10 10 05(1.4)를 따른다.
(2) 착공 전 제출물(SD-1)
① 품질관리계획서 또는 품질시험계획서
② 총괄시공확인계획서
(3) 시험 보고서(SD-6)
① 품질검사전문기관 시험 의뢰서
② 품질시험·검사 대장
(4) 공무행정 제출물(SD-9)
(5) 점검결과 지적사항 조치방안

1.5 품질시험 및 검사

1.5.1 품질시험기준 적용

(1) 수급인은 건설공사의 품질확보를 위한 품질시험기준의 적용은 건설기술진흥법 시행령 제91조제1항에 따라 LHCS 10 10 00(부록 1)을 따라 품질시험 및 검사를 실시하여야 한다.
(2) 수급인은 품질시험 및 검사기준의 적용 시 부록 1과 개별 시방절 내용 간에 상호모순이 발생할 경우에는 부록 1에 명시된 내용을 우선 적용한다.
(3) 수급인은 국가표준 및 단체표준 등(이하 국가표준 등이라 한다)의 개정으로 시험종목, 시험방법, 시험빈도, 품질기준이 변경되었을 경우에는 시방절에 특별히 명시되지 않는 한 개정된 국가표준 등에 따라야 한다.
(4) 수급인이 품질시험기준에 명시되어 있는 자재로서 국가표준 표시 자재를 구매하여 공사에 사용할 수 있음에도 불구하고 그러하지 아니한 자재를 사용하기 위하여 실시하는 품질시험 및 검사에 소요되는 비용의 지급 또는 공사기한의 연장을 LH에 추가로 요청할 수 없다.
(5) 시료의 채취는 별도의 언급이 없는 한 그 시료의 품질이 전체를 대표하도록 하고 시험기준에 명시된 시료의 양 크기가 시험방법에 명시된 국가표준 등과 다른 경우에는 명시된 시료의 양 크기는 현장시험과 LH의 시험실에 시험을 의뢰하는 경우에만 적용한다.
(6) 건설기술진흥법 시행령 제91조 제2항 및 제3항에 따른 국가표준 표시자재 등은 품질시험 및 검사를 실시하지 아니할 수 있다. 단, 공종별 일반사항에 품질시험 및 검사를 실시토록 명시된 자재는 반드시 부록 1에 따른 품질시험 및 검사를 실시하여야 한다.
(7) 품질시험 및 검사를 실시하지 않아도 되는 자재일 경우에도 감독자가 품질확인이 필요하여 시험을 요구하는 경우에는 품질시험 및 검사를 실시하여야 한다.
(8) 친환경시험 대상 자재는 동일자재로 친환경 항목과 물성 항목을 시험하여야 하며 부록 1을 만족하여야 한다.
(9) 친환경시험 대상 자재는 품질기준을 충족하는 공인시험기관(KOLAS 인정기관 또는 이에 상응하는 국제 시험기관 인정제도하에서 인정받은 시험기관) 시험성적서(환경부 실내공기

질 공정시험방법으로 시험해야 함)를 제출하여야 하며 아래에 해당하는 성적서 등을 제출하는 경우에는 친환경 항목에 대한 시험은 면제된다.

① 공인시험기관에서 발급받은 성적서(LH 등 공공기관의 현장에서 감독자 또는 건설사업관리기술자의 서명날인을 받아 발급받은 1년 이내의 성적서)

② 또는, 한국환경산업기술원의 환경표지인증서(단, 해당 시방절에 명시된 자재별 품질기준을 만족하는 공인시험기관 시험성적서(환경부 실내공기질 공정시험방법으로 시험해야 함)를 포함하여야 함)

1.5.2 품질시험 및 검사 장소

(1) 수급인은 건설공사 현장에서 실시함이 적절한 품질시험 및 검사에 대하여는 건설공사 현장에서 실시하여야 한다.

(2) 수급인은 현장시험실에서 시행할 수 없는 품질시험 및 검사인 경우 품질검사전문기관에 대행을 의뢰하여 시행하여야 하며, 품질검사전문기관에서 시행할 수 없는 시험 및 검사에 대해서는 타 법령에서 인정한 시험기관에서 시험을 시행할 수 있다.

(3) 수급인은 품질검사전문기관에 시험을 의뢰하고자 할 경우에는 사전에 LH에 통보하여 확인을 받아야 한다.

(4) 현장시험실 또는 품질검사전문기관에 의뢰하여 시험하는 것이 부적합한 자재는 제조공장에서 품질시험 및 검사를 시행할 수 있으며, 감독자를 입회시켜 직접 확인하게 하여야 한다.

1.5.3 품질시험 및 검사 대행 의뢰

(1) 수급인은 품질검사대행기관에 건설공사 품질시험의 대행을 의뢰하는 경우에는 건설기술진흥법 시행규칙 제56조를 따라야 한다.

(2) 수급인은 품질검사전문기관에 품질시험 및 검사의 대행을 의뢰하기 위하여 시료채취를 할 시에는 감독자를 입회시킨 상태에서 수급인이 채취하여 LH에서 지정한 방법으로 감독자의 지시에 따라 다음과 같이 봉인하여야 한다.

① 시료에 직접 서명 또는 날인이 가능한 자재는 시료중심부에 시료봉인 서명 또는 날인을 한 후 시료채취 일시를 기록하여 투명비닐테이프로 보양

② 시료에 직접 서명 또는 날인이 불가능한 자재는 용기, 포장, 상자, 기타 포장 재료로 포장하고 밀봉부위를 폭 40mm의 모조지(이하 봉인지라 한다)로 봉인한 후 봉인지와 용기 또는 포장지에 걸쳐서 3부위 이상에 서명 또는 날인하고 시료채취 일시를 기록한 후 봉인지를 재활용할 수 없도록 봉인 부위를 테이프로 보양(날인부위는 투명비닐테이프로 보양)

(3) 시료봉인 부위와 품질시험·검사 의뢰서에는 입회자의 서명 또는 날인이 있어야 하며, 대상자재의 생산업체에게 시료 운반을 위임해서는 안 된다.

(4) 수급인이 LH시험실 이외의 품질검사전문기관에 시험을 의뢰할 경우에는 품질시험·검사성적서 발행 시 당초 봉인상태를 확인할 수 있는 사진을 해당기관에 요청하여 첨부토록 하여야 한다.

(5) 수급인은 현장여건 및 시료의 변질 가능성 등을 감안하여 시료채취 후 15일 이내에 시험을 의뢰하여야 한다.

1.5.4 품질시험 및 검사 결과 기록

(1) 수급인은 품질검사전문기관에서 발급받은 품질시험·검사성적서에 따라 부록 2를 기록하고 품질시험·검사성적서 원본을 첨부하여 감독자 확인을 득하여 현장시험실에 상시 비치하여야 한다.

(2) 수급인은 품질관리 업무를 수행하는 건설기술자가 현장시험실에서 품질시험을 실시할 경우 시험・검사 작업일지를 작성하고 감독자의 확인을 득하여 현장시험실에 상시 비치하여야 한다. 품목별 시험·검사작업일지의 서식은 LH가 별도로 정하여 통보한다.(건설기술정보시스템(COTIS)에 게시)

(3) 수급인은 품질시험 또는 검사를 완료한 때에 LH 공사관리지침 별지 제19호 서식을 작성하고, 당해 건설공사에 대한 기성부분 검사원, 준공검사원 제출 시 또는 예비준공검사 신청 시 LH에 이를 제출하여야 한다.

(4) LH 또는 지정된 공사 관계인의 책임으로 명시된 경우를 제외하고, 품질시험 및 검사와 이와 유사한 품질관리 업무는 수급인의 책임으로 한다.

1.5.5 품질시험 및 검사의 확인

(1) LH 또는 품질검사 적정성 확인기관은 수급인이 품질시험 및 검사를 적정하게 수행하고 있는지 확인할 수 있으며 수급인은 확인에 적극 협조하여야 한다.

(2) 수급인은 품질시험 및 검사의 확인 결과 지적사항을 통보받았을 경우에는 즉시 시정조치를 하고 감독자의 확인을 받아야 한다.

1.5.6 불합격 자재의 장외반출

(1) 수급인은 품질시험 및 검사 결과가 설계서에 명시된 규격에 부적합한 경우(이하 불합격이라 한다.)에는 시험 작업일지에 그 내용을 기재한 후 즉시 감독자에게 보고하고 불합격된 자재를 지체없이 장외로 반출하여야 한다.

(2) 수급인은 불합격된 자재의 자재 반출 시에는 장외반출 차량번호를 포함한 반출사진을 촬영하고 장외 반출증을 보관하여야 한다.

(3) 수급인은 불합격되어 장외 반출된 자재에 대하여는 부록 3을 작성하여 비치하여야 한다.

1.5.7 품질시험 및 검사 재시험

(1) 수급인은 사용할 자재가 품질시험 및 검사에 불합격된 경우, 시험결과 확인 등을 이유로 기 반입된 자재에 대하여 반복하여 품질시험 및 검사를 의뢰하거나 시행할 수 없다.

(2) 수급인은 품질시험·검사에 불합격된 경우 조속히 다른 로트의 자재 또는 다른 제조회사의 자재를 선정하여 재시험을 시행하여야 하며, 이에 따른 비용은 LH에 청구할 수 없다.

1.6 레미콘·아스콘 품질관리

(1) 레미콘·아스콘 품질관리는 건설공사 품질관리 업무지침(국토교통부)에 따른다.

1.7 시공 허용오차

(1) 수급인은 이 기준 3.에 기술된 공사 목적물의 시공 허용오차 및 측정방법에 따라 시공하여야 한다.

(2) 공사 목적물의 시공 허용오차는 부실공사 방지를 위한 최소한의 범위를 규정한 것이므로 허용오차 범위를 벗어나는 부위가 있을 경우에는 반드시 시정·조치한 후 후속공사를 진행하여야 한다.

(3) 공사 목적물 일정 부위에 대한 시공 허용오차 범위 내 일지라도 연속하는 전체 공사 목적물에 대하여 시공 허용오차가 누적되어서는 안 된다.

(4) 제품의 설치에 있어서는 제작업자의 설치 허용오차를 준수해야 하며, 제조업자의 허용오차가 설계서와 상이한 경우 설치공사 착수 전에 LH에 보고하여야 한다.

1.8 샘플주택 및 시험(견본)시공

1.8.1 샘플주택(주택)

(1) 수급인은 사용 자재의 성능 및 시공성 검토 또는 적용공법의 타당성 검토를 위하여 건설중인 아파트에 샘플주택(mockup과 유사한 성격을 갖는다)을 시공하여야 한다.

(2) 샘플주택에 시공하여야 하는 자재 및 공법의 종류는 공사별 일반사항 절의 해당 시방에 따른다.

(3) 샘플주택의 마감은 품평회에서 가장 선호도가 높은 자재로 시공하고, 최적의 상태로 시공될 수 있도록 자재의 성능 및 시공법 등을 상세히 검토하여야 한다.

(4) 샘플주택 시공과정에서 설계서와의 모순점이 있는지를 상세히 검토하고 모순점이 있을 경우 상응하는 조치를 취하여야 하며, 다른 공사와의 중복 또는 연결부위에 대한 선·후 시공 등의 공정계획을 작성하여 시공계획서에 포함하여야 한다.

(5) 샘플주택의 시공시기는 공종에 따라 2단계로 구분하여 시행하며 단계별 대상공사 종류는 감독자와 협의하여 정한다. 다만, 이 기준은 15층일 경우이므로 저층 또는 초고층일 경우의 시공시기 등은 감독자와 협의하여 따로 정할 수 있다.

① 1 단계 : 5~7 층 골조 공사 시

② 2 단계 : 골조 완료 시

1.8.2 시험(견본)시공

(1) 수급인은 기능공에게 시공수준에 대한 교육과 감독자의 시공확인 시 본 공사의 품질을 평가하는 기준으로 활용하기 위하여 시험(견본)시공을 실시하여야 하며, 시험(견본)공사를 하여야 하는 대상 공사는 해당 시방 기준에 따른다.

(2) 수급인은 해당 공사 착수 시점에 우선하여 감독자의 입회하에 승인된 공법과 자재로 감독자가 지정하는 위치에서 시험(견본)시공을 시행하며, 이때 품질의 적정성 판단을 위한 공사

관계자들의 회의록을 작성하여 당해 공종의 시공계획서에 첨부하여야 한다.

(3) 수급인은 시험(견본)시공 완료 후에 이 기준 1.9를 따라 감독자의 검사・확인을 받은 후에 본 공사를 시행하여야 하며, 검사 및 확인을 받은 시험(견본)시공의 내용은 본 공사의 품질을 평가하는 기준으로 적용한다.

(4) 시험(견본)시공의 규모는 감독자가 지정하는 위치에서 단위형태별 1 개소를 시공하되, 시험(견본)시공 해당 공사의 시공업체(하수급인)가 2 인 이상일 경우 시공업자별로 각각 시공하여야 하며, 시험(견본)시공의 면적 및 부위 등은 감독자와 협의하여 정한다.

(5) 시험(견본)시공 부위는 감독자의 검사 및 확인을 득할 경우 본 공사의 일부분으로 간주하며, 수급인은 감독자의 단계별 시공확인을 통해 최종적으로 완성된 시험(견본)시공 상태를 부위별로 사진 촬영 또는 해당공사의 공종이 완료되는 시점까지 보존하여야 한다. 다만, 감독자의 승인이 있을 경우는 예외로 할 수 있다.

1.9 시공 확인

1.9.1 총괄 시공 확인계획 수립 및 조정

(1) 수급인은 당해 공사의 전반적인 현장운영 방침 수립을 위해 감독자와 설계서 내용을 검토·협의하여 총괄 시공 확인계획서를 수립하여 제출하여야 한다.

(2) 총괄 시공 확인계획서는 해당 공종의 시험(견본)시공 시점과 본 공사 시점으로 나누어 시행하며, 본 공사에서는 주요 공사(구조체 및 하자 발생률이 높은 마감공사 등)와 일반공사로 구분하여 작성하여야 한다.

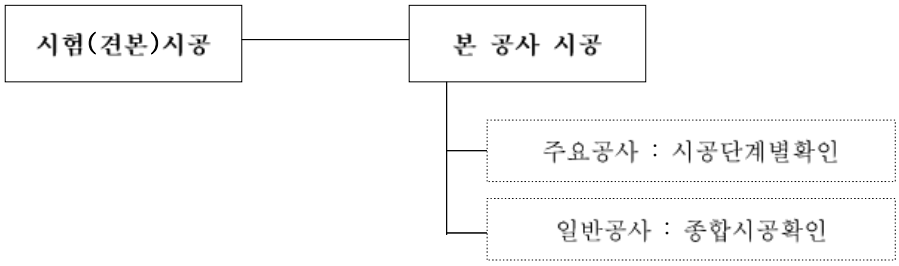


그림 1.9-1 총괄 시공 확인계획서 작성원칙

(3) 수급인은 해당 공종별 시공계획서 제출 전 또는 해당 공사 착수 전에 공사의 규모, 난이도 등 현장여건을 감안하여 주요공사 및 일반공사의 기준, 시공확인의 시점, 검사범위, 검사항목(이하 시공 확인의 시점 등이라 한다.)의 조정을 감독자에게 요청할 수 있다

(4) 감독자는 필요한 경우 해당 공사 착수 전 시공확인 시점 등을 조정할 수 있다.

(5) 제출시기 및 부수

① 제출시기 : 공사 착공 후 60 일 이내

② 제출부수 : 5 부

1.9.2 시공 확인 절차

1.9.2.1 절차 세부사항

(1) 수급인은 품질관리자로 하여금 견본시공 및 주요 공정단계마다 다음과 같은 절차에 의하여

현장 시공확인을 하게 하고, 확인된 내용에 대하여 감독자의 검사·확인을 받은 후 후속공정을 진행하여야 한다.

① 시공확인서 작성은 부록 4 및 부록 5에 적합하게 작성하여야 한다.

② 수급인은 부적합한 사항에 대하여 시정조치 완료를 확인한 후 감독자에게 검사를 요청하여야 하며, 부적합한 사항 및 시정확인 내용은 시공확인 요청 시 포함되어야 한다.

③ 시공확인 요청을 받은 감독자는 시공과정, 완료 상태, 자재의 품질규격 등이 설계서의 규정에 적합하게 시공되었는지 여부를 확인하며, 부적합한 사항에 대하여는 수급인에게 이를 시정 완료한 후에 재확인을 받도록 지시한다.

④ 수급인은 시공확인이 완료되지 않는 경우 후속공정을 진행할 수 없다.

⑤ 감독자는 시공확인 시 주요 검사항목 이외의 부적합 사항에 대해서도 시공확인서에 기재하거나 구술로 시정지시를 할 수 있다.

1.9.3 그 외 사항

(1) 견본시공과 달리 본 공사의 품질상태가 미흡하거나 동일유형의 지적사항이 반복될 경우 또는 감독자의 지시사항을 이행하지 않는 등 업무를 태만히 할 경우에는 시공확인 범위 및 작성 횟수를 강화하거나 LHCS 10 10 05 01(1.9.5)를 따라 건설기술자의 교체를 요구할 수 있다.

(2) 시험(견본)시공과 달리 본 공사의 품질상태가 미흡한 경우에는 수정 완료시까지 해당 부위에 대한 기성대가 지급은 유보된다.

1.10 현장 감사 및 점검

(1) 수급인은 LH, 정부 또는 외부기관에서 건설공사와 관련하여 시행하는 감사 및 점검(이하 점검이라 한다.)을 철저히 하여야 한다.

(2) 수급인은 점검결과 지적 또는 시정(이하 지적이라 한다.)사항이 발생할 시 성실히 시정조치를 하여야 하고 지적내용에 대하여는 조치방안을 작성하여 제출하여야 한다. 조치방안 내용에는 지적사항에 대한 시정 전·후의 천연색 사진을 첨부하여야 한다.

(3) 수급인은 지적사항에 대한 조치방안 작성 시 감독자의 확인을 받아야 하며, 주요사항인 경우에는 LH의 승인을 받아야 한다.

(4) 지적사항에 대한 조치가 완료되기 전에는 해당 부위에 대한 기성대가 지급은 유보된다.

1.11 격려장 및 경고장 제도

1.11.1 격려장 제도

(1) LH에서는 공사 중인 지구 중 다음 각 호의 지구에 해당할 경우에는 당해 현장 대리인에게 현장 격려카드를 발급하고 동내용을 수급인에게 서면으로 통보한다.

① 현장점검 결과 품질이 우수한 지구로서

가. 구조 또는 마감부위를 현장여건에 부합되도록 자발적으로 개선하여 시공한 경우

나. 하자 다발사항 방지를 위하여 공법개선을 한 경우

다. 시공품질이 다른 현장에 비해 탁월한 지구

② 민원발생 사항에 적극적으로 대처하여 공사의 공신력을 제고한 경우
③ 중간공정관리일 준수 등 공정관리가 우수한 지구
④ 외부기관의 점검이나 타 부서로부터 수범지구로 인정된 경우
⑤ 근로자 작업환경 및 안전관리 우수지구(무재해 3 배 달성지구)
⑥ LH의 정책이나 제도를 적극수행(협조)하여 우수사례로 인정되는 지구
⑦ 시공평가결과 평가점수 90 점 이상인 지구 중 현장여건에 따라 발급
⑧ 시공실태 등 현장점검 결과 계량화 점검표의 상위점수(양호 이상)에 해당하는 업체

(2) LH는 격려카드 발급 결과에 대해 공사가 정하는 방법과 절차에 의해 입찰참가자격 사전심사(PQ)에 반영할 수 있다.

1.11.2 경고장 제도

(1) LH에서는 공사 중인 지구 중 다음 각 호의 지구에 해당할 경우에는 당해 현장대리인에게 현장 경고카드를 발급하고 동 내용을 수급인 대표이사에게 서면으로 통보한다.
① 설계도서와 상이하게 시공하여 구조 혹은 마감부위에 하자가 우려되는 경우
② 감독자의 시정 또는 지적사항에 대한 이행을 태만히 한 경우
③ 품질관리(시험)계획에 따른 관련업무가 적합하게 이행되지 않거나 불합격 자재나 승인된 견본품과 상이한 제품을 사용한 경우
④ 불량자재가 발생하거나 수급인의 귀책사유로 인한 지급자재 관리불량 및 지급자재 납기일 미준수
⑤ 외부기관의 점검 시 부실 지적사항이 중대한 경우
⑥ 부실시공과 관련한 언론보도 사실확인 및 외부기관으로 부터 입건, 공사중단 조치 등을 당하여 LH의 공신력이 실추된 경우
⑦ 민원발생으로 공사의 공신력이 실추되거나 장기간 공사중단이 발생된 경우
⑧ 하도급대금 미지급 또는 노임체불 등으로 민원이 발생한 경우
⑨ 수급인 임원 상주지시 미이행한 경우
⑩ 5% 이상 공정지연이 3개월 이상 계속되는 경우
⑪ 경고장 발급대상 중간공정관리일 미준수 지구
⑫ 공사진행 제한에 대한 설계서의 명시 내용을 위반하여 공사에 착수하는 경우
⑬ 저가 하도급 심사결과에 따른 하도급 계약내용 변경요구에 불응한 경우
⑭ 공사가 중단된 경우로서 1차 공사촉구 후 정상적으로 공사가 재개되지 않을 경우 2차 이상 공사 촉구부터는 공사 촉구와 경고장 발급을 병행
⑮ 시공평가결과 평가점수 83점 미만인 지구 중 현장여건에 따라 발급
⑯ 시공실태 등 현장점검 결과 계량화 점검표의 하위점수(미흡 이하)에 해당하는 업체

(2) LH는 경고카드 발급 결과에 대해 공사가 정하는 방법과 절차에 의해 부실벌점 부과 및 입찰참가자격 사전심사(PQ)에 반영할 수 있다.

1.12 부실측정에 따른 벌점 관리

(1) LH는 수급인이 건설공사를 성실하게 수행하지 아니함으로써 부실공사가 발생하거나 발생

할 우려가 있는 경우에는 건설기술진흥법 제53조에 따라 부실의 정도를 측정하여 벌점을 부여한다.

(2) 벌점 측정 대상은 다음 각 호와 같다.

① 총공사비(관급자재비를 포함한 총사업비에서 토지 등의 취득·사용에 드는 보상비를 제외한 공사비를 말한다. 이하 같다)가 50억원 이상인 토목공사

② 총공사비가 50억원 이상이거나 건축물의 바닥면적 합계가 1만 제곱미터 이상인 건축공사

③ 기타 LH에서 필요하다고 인정하는 건설공사

④ 벌점 부과 기준

가. 국토교통부 연간 점검계획에 의한 시공 실태 점검 시(국토교통부, 본사 등)

나. 경고장 2차 이상 발급 시

다. 현장 지도점검 결과 부실 및 공정지연의 정도가 과중한 경우

라. 외부기관 점검 후 처분 요구 시(시정명령 등)

마. 자체감사 처분 요구 시

바. 현장의 안전관리 소홀로 인명사고가 발생된 경우

사. 현장 품질시험 관리가 적합하지 않은 경우

1.13 시공 VE활동

(1) 수급인은 시공품질 향상, 공사비 절감, 공사기간의 단축 등을 목적으로 계약서에 정해진 사업의 계획, 설계 및 시방의 본질적인 기능, 특성을 손상시키지 않는 범위 내에서 기술·공법·기자재 등을 개선 또는 제안하는 시공 VE활동에 적극적으로 참여하여야 한다.

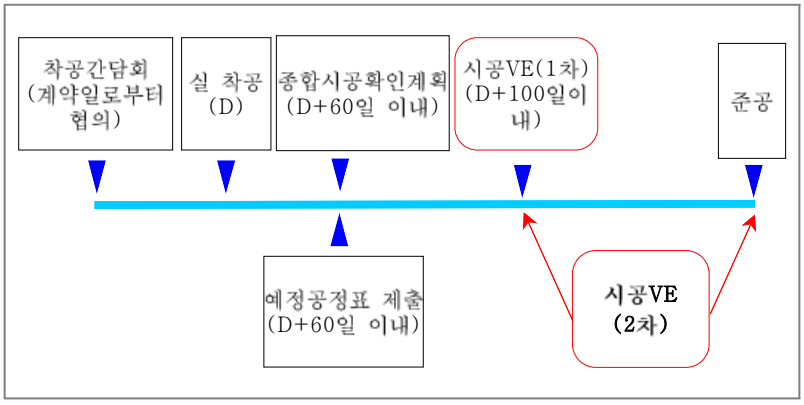


그림 1.13-1 시공 VE활동 업무흐름도

(2) 수급인은 공사 착공간담회시 시공 VE활동 계획을 작성하여 제출하고 시공 VE활동을 위한 전담자를 지정하여야 한다.

(3) LH는 수급인의 시공 VE활동 수행실적에 따라 시공평가 시 점수를 반영할 수 있다

1.14 감독자의 업무

(1) 감독자는 계약된 공사의 수행과 품질의 확보 및 향상을 위하여 건설기술진흥법 제49조 및 공사계약일반조건 제16조를 따라 규정한 업무를 수행한다.

1.15 수급인의 책임

1.15.1 협의 및 조정

(1) 수급인 및 품질검사전문기관은 공사에 필요한 품질시험 및 검사와 이와 유사한 업무수행으로 인해 공사 진행이 지연되지 않도록 작업순서를 협의 및 조정해야 한다.
(2) 수급인은 품질시험 및 검사, 시험견본 준비 및 이와 유사한 업무의 일정계획에 대한 책임이 있다.
(3) 감독자가 검사를 했다고 하여 계약요건에 따라 공사를 수행하여야 하는 수급인의 책임이 감면되지 않는다.

2. 자재

내용 없음

3. 시공

3.1 시공조건 확인

(1) 수급인은 건설기술진흥법 제48조에 따라 공사 착수 전에 관련된 제반 설계도서를 검토하여야 하며 불충분한 검토로 발생된 사항은 수급인이 책임을 지어야 한다.
(2) 수급인은 공사 착수 전에 현장조건과 바닥면이 공사에 적합한 상태인지 확인해야 하며, 감독자가 승인 완료하였을 때 공사를 시작할 수 있다.
(3) 수급인은 해당 시방 기준에 명시된 조건을 조사, 확인하여 기존 바닥면이 신규 시설물의 설치와 지지력을 가지고 있는지 확인해야 한다.

3.2 준비 공사

(1) 수급인은 시설물이 설치될 바닥면에 대하여는 공사 착수 전에 균열이나 개구부를 봉합해야 하며 깨끗이 청소해야 한다.
(2) 바닥면은 새로운 재료를 접촉 또는 부착해서 설치하기 전에 제조업자가 요구하거나 추천하는 방법으로 처리를 해야 한다.

3.3 보수 및 보호

(1) 수급인은 공사 중 실시하는 시험, 검사, 견본준비 및 이와 유사한 업무로 인한 손상된 작업부위를 빠른 시간 내에 보수해야 하고 채취한 공시체는 손상이 없도록 보존해야 한다.
(2) 수급인은 외부에 노출되는 부분의 육안상 품질결함은 제거해야 한다.
(3) 보수를 포함한 모든 작업은 손상이 없도록 보호조치를 취해야 한다.
(4) 시험, 검사 및 이와 유사한 업무의 보수 및 보호 작업은 책임소재에 관계없이 수급인의 책임으로 한다.

부록 1

(1) 품목별 품질시험·검사 작업일지 목록

① 잔골재(밀도 및 흡수율) 시험·검사 작업일지
② 굵은골재(밀도 및 흡수율) 시험·검사 작업일지
③ 골재(체가름) 시험·검사 작업일지
④ 골재(0.08 mm 체 통과량) 시험·검사 작업일지
⑤ 골재(점토덩어리량) 시험·검사 작업일지
⑥ 잔골재(표면수량) 시험·검사 작업일지
⑦ 콘크리트(압축강도, 슬럼프, 공기량, 염화물 함유량) 시험·검사 작업일지
⑧ 콘크리트 압축강도(거푸집 탈형용) 시험·검사 작업일지
⑨ 콘크리트 압축강도(콘크리트테스트해머) 시험·검사 작업일지
⑩ 유동화제(압축강도비, 슬럼프) 시험·검사 작업일지
⑪ 경량기포 콘크리트(플로우, 기포율, 기포슬러리 비중) 시험·검사 작업일지
⑫ 경량기포 콘크리트 기포제(pH) 시험·검사 작업일지
⑬ 경량기포 콘크리트 압축강도 시험·검사 작업일지
⑭ 콘크리트 벽돌 시험·검사 작업일지
⑮ 점토벽돌 시험·검사 작업일지
⑯ 속빈 콘크리트블록 시험·검사 작업일지
⑰ 함수율(목재, 합판, 반자돌림, 재료 분리대, 걸레받이, 커텐 박스) 시험·검사 작업일지
⑱ 발포 폴리스티렌 보온재(비드법, 압출법) 시험·검사 작업일지
⑲ 판상 단열재 시험·검사 작업일지
⑳ 유리면 보온판 시험·검사 작업일지
㉑ 목제창호 및 틀재 시험·검사 작업일지
㉒ 합성수지제 창호 및 틀재 시험·검사 작업일지
㉓ 테라조 및 인조석용 종석(체가름) 시험·검사 작업일지
㉔ 온돌마감 모르타르 시험·검사 작업일지
㉕ 타일(도자기, 세라믹, 자기질, 석기질, 천연석) 시험·검사 작업일지
㉖ 말뚝(치수, 모양, 겉모양) 시험·검사 작업일지
㉗ 다짐 시험·검사 작업일지
㉘ 흙의 함수비 시험·검사 작업일지
㉙ 현장밀도 시험·검사 작업일지
㉚ 혼합골재 체가름 시험·검사 작업일지
㉛ 액성한계 및 소성한계 시험·검사 작업일지
㉜ 포장의 평탄성(아스팔트, 콘크리트, 투수아스콘, 투수콘) 시험·검사 작업일지
㉝ 그라우팅 시험·검사 작업일지
㉞ 보차도용 경계블록(콘크리트, 화강석) 시험·검사작업일지

㉟ 프루프롤링 변형량 시험·검사 작업일지
㊱ 도로의 평판재하시험 검사·일지
㊲ 아스팔트 현장밀도 시험 검사·일지
㊳ 아스팔트 포장용 혼합물 시료의 두께 측정 시험·검사일지
㊴ 아스팔트 플랜트 혼합물 온도측정 시험·검사일지
㊵ 7.6 m 프로파일미터에 의한 포장의 평탄성 시험·검사일지
㊶ 기타 이 시방서 각 절에 별도로 정한 품목의 시험일지(검사일지)

부록 2

품질시험·검사대장 (1/2)

① 일련번호	② 년.월.일	③ 시험·검사 구분	④ 재료	⑤ 시험·검사 항목	시험 기준	⑥ 시험 결과	⑦ 시험결과판정	시험·검사자		감독자 확인		⑧ 비고
								성명	서명	성명	서명	

(주) 1. 레미콘·아스콘외의 재료 등에 대한 품질시험·검사결과 기록
2. 품질시험·검사대장 기록작성 요령
① 일련번호 : 현장에서 품질시험·검사를 실시한 일련번호순
② 년·월·일 : 현장에서 품질시험·검사를 실시한 년·월·일, 외부의뢰시험의 경우 성적서 통보일
③ 시험·검사구분 : 시험, 검사 구분
④ 재료 : 품질시험·검사를 실시할 재료종류 및 시험부위(노상, 노체 등)등을 표시
⑤ 시험·검사항목 : 현장에서 품질시험·검사를 실시한 항목 기재
⑥ 시험결과 : 시험한 판별 결과치 기입
⑦ 공사감독자의 합격, 불합격 판정 및 날인
⑧ 외부의뢰시험시 품질검사전문기관명과 시험의뢰일 기재

레미콘(아스콘) 품질시험·검사대장

(2/2)

공사명 :

자재명 :

연번	연·월·일	시공위치 (시공량)	시험· 검사항목	시험성과	시험자 서명	감독자 확인	비고 (생산공장)

부록 3

품질시험·검사 불합격자재 조치표

◇ 반 출 현 황

· 품 명 :

· 규 격 :

· 수 량 :

· 불합격 내용 :

· 반 출 일 자 :

장외 반출 전경 사진	

주) 1. 사진 촬영시는 차량번호를 포함하여 촬영

확인자 : 현장대리인 (인)

부록 4

시공확인서(주요공사)

(공사) 시공확인서

☐ 문서번호 : 호 ☐ 수 신 :
☐ 요청일자 : 20 . . . ☐ 공 사 명 : ○○공구
☐ 시공확인시점 : ☐ 검사범위 :

위 공사에 대한 시공확인을 요청합니다.

◇ 품질관리자 : 1차 (sign) ◇ 현장대리인 : 1차 (sign)
2차 (sign) 2차 (sign)
3차 (sign) 3차 (sign)

■ 감독자의 검사일 : 1차 : 20 . .
2차 : . .
3차 : . .

■ 시공확인 체크리스트

아래 부적합 사항에 대하여 시정하고 감독자의 재확인을 받으시기 바랍니다.

주요 검사항목(체크리스트)	부적합사항
.	
.	
.	
.	
.	
.	
.	
.	
.	

시공확인이 완료되었으므로 후속공사를 추진하시기 바랍니다.

/감독자 : (sign)

■ 품질관리자 검사내용

부록 5

종합시공확인서(일반공사)

(월) 종합시공확인서

☐ **문서번호** : 호 ☐ **수 신** :
☐ **요청일자** : 20 . . . ☐ **공 사 명** : ○○공구
☐ **시공확인요청공종 및 검사범위**

위 공사에 대한 시공확인을 요청합니다.

◇ **품질관리자** : 1차 (sign) ◇ **현장대리인** : 1차 (sign)
2차 (sign) 2차 (sign)
3차 (sign) 3차 (sign)

■ **감독자의 검사일** : 1차 : 20 . .
2차 : . .
3차 : . .

■ **시공확인 체크리스트**

아래 부적합 사항에 대하여 시정하고 감독자의 재확인을 받으시기 바랍니다.

검사결과 부적합사항

시공확인이 완료되었으므로 후속공사를 추진하시기 바랍니다.

감리/감독자 : (sign)

■ **품질관리자 검사내용**

부록 6

품질시험 및 검사기준

Ⅰ. 공통 및 토목분야

1. 공통

가. 토공사 및 기초공사

종별	시험종목	시험방법	시험빈도	비고
성토용 흙	함수비	KS F 2306	1. 토취장마다 2. 재질변화시마다	
	입도	KS F 2302		
	세립토 비율	KS F 2309		
	밀 도	KS F 2308		
	액성한계·소성한계	KS F 2303		
	노상토지지력비(CBR)	KS F 2320		
	다짐	KS F 2312		
	유기물 함량	KS F 2104	· 필요시	
	토질조사	보링 등		
	투수	KS F 2322	1. 토취장마다 2. 재질변화시마다	· 흙댐, 용수로, 배수로 용 일반성토 및 표토 · 공종에 따라
	직접전단	KS F 2343		
	3축압축	KS F 2346		
터파기	토질조사	보링 등	·필요시	
	지지력 / 확대기초	KS F 2444	1. 독립구조물(교량직접기초, 건축물등) : 100제곱미터마다 2. 연속구조물(옹벽,박스 등) : 200미터마다	
	지지력 / 말뚝기초 / 정재하	KS F 2445	· 말뚝 250개당 1회 또는 구조물별로 1회	
	지지력 / 말뚝기초 / 동재하	KS F 2591	· 전체 말뚝개수의 1%(말뚝이 100개 미만인 경우에도 최소 1회(초기항타 및 재항타 각각 1회))	
지반조사 (연약지반등)	토질조사	보링 등	· 1개 지구마다 3개소 이상	
	함수비	KS F 2306		
	입도	KS F 2302		
	밀 도	KS F 2308		
	액성한계·소성한계	KS F 2303		
	세립토 비율	KS F 2309		
	흙의 압밀시험	KS F 2316	· 보링개소마다	
	1축 압축강도	KS F 2314		

종별		시험종목	시험방법	시험빈도	비고
		3축 압축시험	KS F 2346		
		표준관입시험	KS F 2307		
		흙의 투수시험	KS F 2322	・필요시	
		점성토의 현장베인전단시험	KS F 2342		
		압밀배수조건하의 직접전단시험	KS F 2343		
		동적콘관입시험	KS F 2592		
		유기물 함량	KS F 2104		
되메우기 및 구조물 뒤채움		다짐	KS F 2312	・재질 변화시마다	
		입도	KS F 2302	・토질 변화시마다	
		현장밀도	KS F 2311	1. 독립구조물 : 개소별 3층마다 2. 연속구조물 : 3층마다, 50미터마다 ※ 시험빈도=(되메우기높이/0.6m)*(구조물연장/50m) 3. 관로매설물 : 3층마다, 100미터마다 ※ 시험빈도=(되메우기높이/0.6m)*(관로연장/100m)	
		평판재하	KS F 2310	・현장밀도시험불가능시	
		함수비	KS F 2306 또는급속함수량 측정방법	・현장밀도시험의 빈도	
말뚝	콘크리트 널말뚝 (KS F 4208)	겉모양 및 모양	KS F 4208	1. 제조회사마다 2. 1,000개 마다	・KS인증업체에서 공인기관에 의뢰한 시험성적서 징구확인으로 갈음.
		치수			
		굽힘강도			
	원심력 철근 콘크리트 말뚝 (KS F 4301)	겉모양 및 모양	KS F 4301	1. 제조회사마다 2. 200개 마다	・KS인증업체에서 공인기관에 의뢰한 시험성적서 징구확인으로 갈음.
		치수			
		몸체 및 이음부의 휨강도			
		철근의 배치			
	프리텐션 방식 원심력PC 말뚝 (KS F 4303)	겉모양 및 모양	KS F 4303	1. 제조회사마다 2. 200개 마다	・KS인증업체에서 공인기관에 의뢰한 시험성적서 징구확인으로 갈음.
		치수			
		몸체 및 이음부의 휨강도			
		PC강재 및 철근배치			

종별		시험종목	시험방법	시험빈도	비고
	프리텐션 방식 원심력고강도 콘크리트 말뚝 (KS F 4306)	겉모양 및 모양	KS F 4306	1. 제조회사마다 2. 200개 마다	·KS인증업체에서 공인기관에 의뢰한 시험성적서 징구확인으로 갈음.
		치수			
		몸체 및 이음부의 휨강도			
		몸체의 축력 휨강도			
		몸체의 전단 강도			
		PC강재 및 철근 배치			
	프리텐션 방식 진동PC말뚝 (KS F 4307)	겉모양 및 모양	KS F 4307	1. 제조회사마다 2. 200개 마다	·KS인증업체에서 공인기관에 의뢰한 시험성적서 징구확인으로 갈음.
		치수			
		몸체 및 이음부의 휨강도			
		PC강재 및 철근 배치			
	강관말뚝 (KS F 4602)	화학성분	KS F 4602	1. 제조회사마다 2. 200개 마다	·KS인증업체에서 공인기관에 의뢰한 시험성적서 징구확인으로 갈음.
		모양,치수,질량			
		인장시험	KS B 0802		
		편평시험	KS F 4602		
		용접부의 비파괴검사	KS B 0845 또는 KS B 0817	·10이음당 1회	
	H형강 말뚝 (KS F 4603)	화학성분	KS F 4603	1. 제조회사마다 2. 200개 마다	·KS인증업체에서 공인기관에 의뢰한 시험성적서 징구확인으로 갈음.
		탄소당량			
		항복점 또는 항복강도,인장강도 및 연신율	KS B 0802		
		샤르피 흡수에너지	KS B 0810		
		모양,치수,질량	KS F 4603		
	열간 압연강 널말뚝 (KS F 4604)	화학성분	KS F 4604	1. 제조회사마다 2. 1,000개 마다	·KS인증업체에서 공인기관에 의뢰한 시험성적서 징구확인으로 갈음.
		항복점 또는 내력,인장강도 및 연신율	KS B 0802		
		이음인장강도 (직선형 강 널말뚝)			
		모양,치수, 단위질량	KS F 4604		

종별	시험종목	시험방법	시험빈도	비고
용접용 열간 압연강 널말뚝 (KS F 4604)	화학성분	KS F 4604	1. 제조회사마다 2. 1,000개 마다	·KS인증업체에서 공인기관에 의뢰한 시험성적서 징구확인으로 갈음.
	탄소당량			
	항복점 또는 내력,인장강도 및 연신율	KS B 0802		
	이음인장강도 (직선형 강 널말뚝)			
	샤르피 흡수에너지	KS B 0810		
	모양,치수,단위질량	KS F 4604		
샌드매트 및 샌드드레인용 모래	투수계수(정수위)	KS F 2322	·골재원마다 ·100,000세제곱미터마다	
	0.08mm 통과량	KS F 2502		
	D15	KS F 2502		
	D85	KS F 2502		
케이슨 채움재용 철강슬래그 (KS F 2579)	겉모양	KS F 2579	·제조회사별 ·케이슨 1개마다	·KS인증업체에서 공인기관에 의뢰한 시험성적서 징구확인으로 갈음.
	발색판정 (고로슬래그 사용시)	KS F 2535		
	수침팽창비 (제강슬래그 사용시)	KS F 2580		
	입도	KS F 2502		
	표건밀도	KS F 2503		
	단위용적질량	KS F 2505		
	수중단위용적질량			

나. 철근콘크리트

종별	시험종목	시험방법	시험빈도	비고
콘크리트용 골재 (KS F 2527)	절대 건조 밀도 및 흡수율	KS F 2503,2504	·골재원마다 ·1,000세제곱미터마다	·공인기관에 의뢰한 시험성적서 징구확인으로 갈음.
	입도, 조립률	KS F 2502,2527		
	0.08밀리미터 체 통과량	KS F 2511		
	입자모양판정 실적률	KS F 2505		
	굵은 골재의 마모율	KS F 2508		
	알칼리 골재 반응 시험	KS F 2545 또는 KS F 2546	·골재원마다 ·6개월 1회 이상	
	석탄 및 갈탄 함유량	KS F 2513	·골재원마다 ·1년 1회 이상	
	안정성	KS F 2507		

종별	시험종목		시험방법	시험빈도	비고
	염화물 함유량		KS F 2515	· 공급회사별 · 1일 3회이상	
	잔골재의 표면수량		KS F 2509	· 1일 1회이상	
콘크리트용 순환골재 (KS F 2573)	절대 건조 밀도 및 흡수율		KS F 2503,2504	1. 골재원(순환골재 제조전의 폐콘크리트) 마다 2. 1,000세제곱미터마다	· KS인증업체에서 공인기관에 의뢰한 시험성적서 징구확인으로 갈음.
	입도		KS F 2502		
	0.08mm 체 통과량		KS F 2511		
	입자모양판정 실적률		KS F 2505		
	굵은 골재의 마모율		KS F 2508		
	점토덩어리량		KS F 2512		
	이물질 함유량	유기 이물질	KS F 2576		
		무기 이물질			
	알칼리 골재 반응		KS F 2545 또는 KS F 2546	1. 골재원마다 2. 6개월 1회 이상	
	굵은골재의 안정성		KS F 2507		
콘크리트용 고로슬래그 골재 (KS F 2527)	화학분석		KS F 2527	1. 제조회사별 2. 1,000세제곱미터마다	· KS인증업체에서 공인기관에 의뢰한 시험성적서 징구확인으로 갈음.
	절대 건조 밀도 및 흡수율		KS F 2503,2527		
	단위용적질량		KS F 2505		
	수중침지		KS F 2527		
	자외선(360.nm) 조사		KS F 2527		
	입도		KS F 2502		
콘크리트용 동(銅)슬래그 골재 (KS F 2543)	산화칼슘(CaO)		KS M 0028 또는 KS M 0017	1. 제조회사별 2. 1,000세제곱미터마다	· KS인증업체에서 공인기관에 의뢰한 시험성적서 징구확인으로 갈음.
	황(S)		KS E 3909, KS M 0028 또는 KS M 0017		
	삼산화황(SO3)		KS F 2527		
	모든 철(FeO)		KS F 2527, KS M 0028 또는 KS M 0017		
	염화물량(NaCl)		KS F 2515		
	절대 건조 밀도 및 흡수율		KS F 2504		

종별	시험종목	시험방법	시험빈도	비고
	단위용적질량	KS F 2505		
	입도 시험	KS F 2502		
	알칼리실리카 반응	KS F 2545,2546	1. 골재원마다 2. 6개월 1회 이상	
콘크리트용 연슬래그 골재 (KS F 2583)	유해물질 용출량	폐기물공정시험법 (폐기물관리법)	1. 제조회사별 2. 1,000세제곱미터마다	· KS인증업체에서 공인기관에 의뢰한 시험성적서 징구확인으로 갈음.
	산화칼슘(CaO)	KS M 0028 또는 KS M 0017		
	황(S)	KS E 3909, KS M 0028 또는 KS M 0017		
	삼산화황(SO3)	KS F 2527		
	철(FeO)	KS F 2527, KS M 0028 또는 KS M 0017		
	염화물량(NaCl)	KS F 2515		
	절건 밀도 및 흡수율	KS F 2504		
	단위용적질량	KS F 2505		
	입도	KS F 2502		
콘크리트용 페로니켈 슬래그 잔골재 (KS F 2790)	산화칼슘(CaO)	KS M 0028 또는 KS M 0017 또는 KS F 2790	1. 제조회사별 2. 1,000세제곱미터마다	· KS인증업체에서 공인기관에 의뢰한 시험성적서 징구확인으로 갈음.
	산화마그네슘(MgO)	KS F 2527		
	황(S)	KS E 3909, KS M 0028 또는 KS M 0017		
	모든 철(FeO)	KS F 2527, KS M 0028 또는 KS M 0017		
	금속 철(Fe)	KS F 2569		
	절대건조밀도 및 흡수율	KS F 2504		
	단위용적질량	KS F 2505		
	입도	KS F 2502		
	알칼리 골재 반응	KS F 2545,2546	1. 골재원마다 2. 6개월 1회 이상	

종별	시험종목		시험방법	시험빈도	비고
콘크리트용 전기로 산화 슬래그 잔골재 (KS F 2527)	화학 분석		KS F 2527	1. 제조회사별 2. 1,000세제곱미터마다	· KS인증업체에서 공인기관에 의뢰한 시험성적서 징구확인으로 갈음.
	절건 밀도 및 흡수율		KS F 2504		
	단위용적질량		KS F 2505		
	입도		KS F 2502		
	알칼리 골재 반응		KS F 2545,2546	1. 골재원마다 2. 6개월 1회 이상	
프리캐스트 콘크리트용 바텀애시 골재 (KS F 4570)	삼산화황(SO3)		KS F 2527	1. 제조회사별 2. 1,000세제곱미터마다	· KS인증업체에서 공인기관에 의뢰한 시험성적서 징구확인으로 갈음.
	염화물량(NaCl 환산량)		KS F 2515		
	점토덩어리		KS F 2512		
	연한 석편		KS F 2516		
	강열감량		KS L 5405		
	유기불순물		KS F 2510		
	절건 밀도, 흡수율	굵은골재	KS F 2503		
		잔골재	KS F 2504		
	마모율		KS F 2508		
	입도 및 조립률		KS F 2502		
구조용 경량골재 (KS F 2527)	흡수율		KS F 2529,2533	1일 1회 이상	· KS인증업체에서 공인기관에 의뢰한 시험성적서 징구확인으로 갈음.
	굵은 골재의 부립율		KS F 2531	1. 제조회사별 2. 1,000세제곱미터마다	
	입도, 조립률		KS F 2502,2527		
	강열 감량		KS L 5405		
	단위 용적 질량		KS F 2505		
	점토 덩어리		KS F 2512		
	유기 불순물		KS F 2510		
	얼룩		KS F 2468		
	염화물량		KS F 2515		
	안전성		KS F 2507		
	콘크리트	압축,인장강도	KS F 2527		
		단위용적질량	KS F 2462, 2527		
		건조수축	KS F 2424, 2527		
		팝아웃	KS F 2527		
		동결융해시험	KS F 2456	필요시	
도자기질	위치교정도		KS L 1592	1. 제조회사별	· KS인증업체에서

종별	시험종목	시험방법	시험빈도	비고
타일시멘트 (KS L 1592)	개방시간		2. 300톤마다 3. 제조일부터 3월이 되어 재질의 변화가 있다고 인정되는 때	공인기관에 의뢰한 시험성적서 징구확인으로 갈음.
	압축강도			
	흡수율			
	전단접착강도			
	길이변화율			
	보수율			
	실내공기 오염물질 방출량 (총휘발성유기화합물, 톨루엔, 폼알데하이드)	KS M 1998 또는 실내공기질 공정시험기준 (환경부고시)	・필요시 ※실내에 시공되는 타일 시멘트 2종에 한함.	
포틀랜드 시멘트 (KS L 5201)	화학성분	KS L 5120	1. 제조회사별 2. 300톤마다 3. 제조일부터 3월이 되어 재질의 변화가 있다고 인정되는 때 ※ 수화열 의 경우 1,3,5종은 제외	・KS인증업체에서 공인기관에 의뢰한 시험성적서 징구확인으로 갈음.
	분말도	KS L 5106		
	안정도	KS L 5107		
	응결 시간	KS F 2527		
	압축강도	KS L 5105		
	수화열	KS L 5121		
백색 포틀랜드 시멘트 (KS L 5204)	화학분석	KS L 5120	1. 제조회사별 2. 300톤마다 3. 제조일부터 3월이 되어 재질의 변화가 있다고 인정되는 때	・KS인증업체에서 공인기관에 의뢰한 시험성적서 징구확인으로 갈음.
	분말도	KS L 5106		
	안정도	KS L 5107		
	응결시간	KS F 2527		
	압축강도	KS L ISO 679		
	백색도	KS L 5113		
고로 슬래그 시멘트 (KS L 5210)	화학 분석	KS L 5120	1. 제조회사별 2. 300톤마다 3. 제조일부터 3월이 되어 재질의 변화가 있다고 인정되는 때	・KS인증업체에서 공인기관에 의뢰한 시험성적서 징구확인으로 갈음.
	분말도	KS L 5106		
	안정도	KS L 5107		
	응결시간	KS F 2527		
	압축강도	KS L ISO 679		
메이슨리 시멘트 (KS L 5219)	분말도	KS L 5112	1. 제조회사별 2. 300톤마다 3. 제조일부터 3월이 되어 재질의 변화가 있다고 인정되는 때	・KS인증업체에서 공인기관에 의뢰한 시험성적서 징구확인으로 갈음.
	안정도	KS L 5107		
	응결시간	KS L ISO 9597		
	압축강도	KS L 5219		
	모르타르 공기량			

종별	시험종목	시험방법	시험빈도	비고
	보수성			
	오염			
플라이애시 시멘트 (KS L 5211)	비표면적	KS L 5106	1. 제조회사별 2. 300톤마다 3. 제조일부터 3월이 되어 재질의 변화가 있다고 인정되는 때	-KS인증업체에서 공인기관에 의뢰한 시험성적서 징구확인으로 갈음.
	응결	KS L ISO 9597		
	안정도	KS L 5107또는 KS L ISO 9597		
	압축 강도	KS L ISO 679		
	화학성분	KS L 5120		
포틀랜드 포졸란 시멘트 (KS L 5401)	화학분석	KS L 5120	1. 제조회사별 2. 300톤마다 3. 제조일부터 3월이 되어 재질의 변화가 있다고 인정되는 때	-KS인증업체에서 공인기관에 의뢰한 시험성적서 징구확인으로 갈음.
	비표면적	KS L 5106		
	안정도	KS L 5107		
	응결시간	KS F 2527		
	압축강도	KS L ISO 679		
물 (수질검사)	현탁 물질의 양	KS F 4009 부속서 A,B	1. 음용수가 아닌 경우 2. 취수원이 달라질 때마다 3. 수질변화시 ※ 상수돗물 이외의 물	・공인기관에 의뢰한 시험성적서 징구확인으로 갈음.
	용해성 증발 잔류물의 양			
	염소이온량			
	시멘트 응결시간의 차			
	모르타르의 압축강도비			
	염소이온량	KS F 4009 부속서 A,B	1. 음용수가 아닌 경우 2. 취수원이 달라질 때마다 3. 수질변화시 ※ 회수수	
	시멘트 응결시간의 차			
	모르타르의 압축강도비			
	슬러지수의 농도			
콘크리트용 화학혼화제 (KS F 2560)	감수율	KS F 2560	1. 제조회사별 2. 제품규격별 3. 3개월이상 저장하여 재질의 변화가 있다고 인정되는 때마다 ※ 동결융해시험 및 길이변화시험은 필요시	・KS인증업체에서 공인기관에 의뢰한 시험성적서 징구확인으로 갈음.
	블리딩양의 비	KS F 2414		
	응결시간의 차	KS F 2560		
	압축강도의 비	KS F 2405		
	길이변화비	KS F 2424		
	동결융해에 대한 저항성	KS F 2456		
	경시변화량	KS F 2560		

종별	시험종목	시험방법	시험빈도	비고
	전체 알칼리량	KS I 3206 또는 KS F 2560		
	적외선 흡수스펙트럼	KS M 0024		
철근콘크리트용 방청제 (KS F 2561)	부식상황	KS F 2561	1. 제조회사별 2. 3개월이상 저장하여 재질의 변화가 있다고 인정되는 때마다	· KS인증업체에서 공인기관에 의뢰한 시험성적서 징구확인으로 갈음.
	방청률			
	콘크리트의 응결시간차			
	콘크리트의 압축강도비			
콘크리트 양생용 액상피막 형성제 (KS F 2540)	피막의 성질	KS F 2540	1. 제조회사별 2. 3개월이상 저장하여 재질의 변화가 있다고 인정되는 때마다	· KS인증업체에서 공인기관에 의뢰한 시험성적서 징구확인으로 갈음.
	컨시스턴시			
	저장안정도			
	건조시간			
	습기유지			
콘크리트용 팽창재 (KS F 2562)	산화마그네슘, 강열감량	KS L 5120	1. 제조회사별 2. 3개월이상 저장하여 재질의 변화가 있다고 인정되는 때마다	· KS인증업체에서 공인기관에 의뢰한 시험성적서 징구확인으로 갈음.
	비표면적	KS L 5207		
	1.2 mm체 잔류율	KS F 2562		
	응결	KS L 5207		
	팽창성(길이변화율)	KS F 2562		
	압축강도	KS F 2562		
콘크리트 혼입용 방수재 (KS F 4926)	응결 시간 차	KS F 4926	1. 제조회사별 2. 3개월이상 저장하여 재질의 변화가 있다고 인정되는 때마다	· KS인증업체에서 공인기관에 의뢰한 시험성적서 징구확인으로 갈음.
	경시변화에 따른 공기량변화			
	길이 변화율			
	동결 융해에 대한 저항성			
	탄산화 깊이비			
	압축 강도비			
	물흡수 계수비			
	투수비			
	염소이온 침투깊이			
숏크리트용 급결제 (KS F 2782)	압축강도	KS F 2782	1. 제조회사별 2. 3개월이상 저장하여 재질의 변화가 있다고 인정되는 때마다	· KS인증업체에서 공인기관에 의뢰한 시험성적서 징구확인으로 갈음.
	응결시간			

종별	시험종목	시험방법	시험빈도	비고
콘크리트용 강섬유 (KS F 2564)	치수(형상비, 허용오차)	KS F 2564	1. 제조회사별 2. 제품규격별	· KS인증업체에서 공인기관에 의뢰한 시험성적서 징구확인으로 갈음.
	겉모양			
	인장강도	KS F 2565		
	분산성	KS F 2564		
	굽힘정도			
플라이 애시 (KS L 5405)	이산화규소	KS L 5405	1. 제조회사별 2. 3개월이상 저장하여 재질의 변화가 있다고 인정되는 때마다	· KS인증업체에서 공인기관에 의뢰한 시험성적서 징구확인으로 갈음.
	수분			
	강열 감량			
	밀도	KS L 5110		
	분말도	KS L 5405		
	플로값 비			
	활성도 지수			
콘크리트용 고로슬래그 미분말 (KS F 2563)	밀도	KS L 5110	1. 제조회사별 2. 3개월이상 저장하여 재질의 변화가 있다고 인정되는 때마다	· KS인증업체에서 공인기관에 의뢰한 시험성적서 징구확인으로 갈음.
	비표면적	KS L 5106		
	활성도 지수	KS F 2563 부속서 A		
	플로값 비			
	산화마그네슘(MgO)	KS L 5120		
	삼산화황 정량방법(SO3)			
	강열 감량			
	염화물 이온	KS F 2515		
콘크리트용 실리카 퓸 (KS F 2567)	비표면적	KS A 0094	1. 제조회사별 2. 3개월이상 저장하여 재질의 변화가 있다고 인정되는 때마다	· KS인증업체에서 공인기관에 의뢰한 시험성적서 징구확인으로 갈음.
	활성도지수	KS F 2567		
	이산화규소(SiO_2)	KS L 5120		
	산화마그네슘(MgO)			
	삼산화황(SO_3)			
	염화물 이온			
	강열 감량			
	45㎛체에 남은 양	KS L 5112		
굳지 아니한 콘크리트(레미콘포함)	배합설계	콘크리트 표준시방서	· 재료가 다른 각 배합마다	
	현장배합수정		· 작업개시전 1회	
	온도	온도계에 의함	· 150세제곱미터마다	

종별	시험종목	시험방법	시험빈도	비고
			※ 댐의 경우	・품질시험비 반영종목(슬럼프/공기량/압축강도/휨강도/염화물함량/공시체제작/캡핑)
	슬럼프 또는 슬럼프플로	KS F 2402 또는 KS F 2594	1. 배합이 다를 때마다 2. 콘크리트 1일 타설량이 150세제곱미터 미만인 경우 : 1일 타설량마다 3. 콘크리트 1일 타설량이 150세제곱미터 이상 인 경우 : 150세제곱미터마다	
	공기량	KS F 2421 또는 KS F 2409 또는 KS F 2449		
	용적	KS F 4009		
	염화물 함유량	KS F 4009 부속서A		
	단위수량	한국콘크리트학회 제규격 (KCI-RM101)	・필요시 ※ 정전용량법 또는 단위용적질량법 또는 고주파가열법	
	압축 강도	KS F 2403, KS F 2405	1. 배합이 다를 때마다 2. 1일 타설량마다 3. KS F 4009 또는 당해 공사시방서	
	휨강도 (콘크리트 포장)	KS F 2408	1. 배합이 다를 때마다 2. 1일 타설량마다 3. KS F 4009 또는 해당 공사시방서	
철근콘크리트용 봉강 (KS D 3504)	화학성분	KS D 3504	1. 제조회사별 2. 제품규격별 50톤마다 3. KS제품은 제조회사 및 제품규격별마다	・KS인증업체에서 공인기관에 의뢰한 시험성적서 징구확인으로 갈음.
	항복점 또는 항복강도			
	인장강도			
	연신율			
	굽힘성			
	겉모양, 치수, 무게			
철근콘크리트용 재생봉강 (KS D 3527)	항복점 또는 항복강도	KS D 3527	・ 제조회사별 1. 제품규격별 10톤마다	
	인장강도			
	연신율			
	굽힘성			
	겉모양, 치수, 무게			
에폭시 피복철근	피복두께	KS D 3629	1. 제조회사별 2. 제품규격별 50톤마다	
	핀홀			

종별	시험종목	시험방법	시험빈도	비고
(KS D 3629)	굽힘성		3. 철근은 KS D 3504의 이형철근에 따름	
	열특성(피복경화)			
	콘크리트에 대한 부착력			
	겉모양, 치수, 무게			
재생강재 (SPS-KOSA0012-D3511-5077)	겉모양, 치수, 무게	SPS-KOSA0012-D3511-5077	1. 제조회사별 2. 제품규격별 100톤마다	
	인장강도			
	항복점			
	연신율			
	굽힘성			
철근콘크리트용 아연 도금 봉강 (KS D 3613)	항복점 또는 항복강도	KS D 3613	1. 제조회사별 2. 제품규격별 50톤마다	
	인장강도			
	연신율			
	굽힘성			
	겉모양, 치수, 무게			
	아연도금 부착량	KS D 0201		
PC강선 및 PC강연선 (KS D 7002)	겉모양 및 치수	KS D 7002	· 제조회사별	· KS인증업체에서 공인기관에 의뢰한 시험성적서 징구확인으로 갈음.
	0.2% 영구연신율에 대한 하중			
	인장하중			
	연신율			
	릴랙세이션			
PC 강봉 (KS D 3505)	겉모양 및 치수	KS D 3505	· 제조회사별	· KS인증업체에서 공인기관에 의뢰한 시험성적서 징구확인으로 갈음.
	화학성분(P,S,Cu)			
	0.2% 항복강도			
	인장강도			
	연신율			
	릴랙세이션			
PC경강선 (KS D 7009)	겉모양 및 치수	KS D 7009	· 제조회사별	· KS인증업체에서 공인기관에 의뢰한 시험성적서 징구확인으로 갈음.
	0.2% 영구연신율에 대한 하중			
	인장하중			
	연신율			
	릴랙세이션			

종별	시험종목		시험방법	시험빈도	비고
경강선 (KS D 3510)	겉모양		KS D 3510	· 제조회사별	· KS인증업체에서 공인기관에 의뢰한 시험성적서 징구확인으로 갈음.
	지름				
	인장강도				
	감기성능				
	비틀림 특성				
	굽힘성				
연강선재 (KS D 3554)	겉모양		KS D 3554	· 제조회사별	· KS인증업체에서 공인기관에 의뢰한 시험성적서 징구확인으로 갈음.
	치수				
	화학성분				
용접철망 및 철근격자	겉모양, 치수, 무게		KS D 7017	· 제조회사별 ※ 단면수축율은 철근격자일 경우	· KS인증업체에서 공인기관에 의뢰한 시험성적서 징구확인으로 갈음.
	항복점 또는 0.2%항복강도				
	인장강도				
	연신율				
	단면수축율				
	굽힘성				
	용접점 전단강도				
	용접점의 박리				
철근 이음	겹침 이음	위치	육안관찰 및 스케일에 의한 측정	가공 및 조립시	
		이음길이			
	가스 압접 이음	위치	육안관찰 및 스케일에 의한 측정	· 전체 개소	· 1검사로트는 1조의 작업반이 하루에 시공하는 압접개소의 수량
		외관검사			
		초음파탐사검사	KS B 0839	· 1검사 로트에 30개소이상	
		인장시험	KS B 0554	· 1검사 로트에 3개 이상	
	기계적 이음	위치	육안관찰 및 스케일에 의한 측정	· 전체 개소	
		외관검사			
		인장시험	콘크리트표준시방서	· 설계도서에 의함	

종별	시험종목		시험방법	시험빈도	비고
	용접 이음	외관검사	육안관찰 및 스케일에 의한 측정	· 모든 이음마다	
		용접부 내부결함	KS B 0845 또는 KS B 0896	· 500개소마다	
		인장시험	KS B 0802, 0554		
배치플랜트	계량기의 눈금점검, 자동계량장치점검		영점검사와 눈금의 정상작동 여부	· 작업개시 전 1회	· 현장내 플랜트 설치시 반영
	믹서 성능 시험	가경식 믹서	KS F 2455, KSB ISO 18650-2	· 필요시마다	
		강제혼합믹서	KS F 2455, KS B ISO 18650-2		
그라우트	컨시스턴시		KS F 2432	· 제조회사별	· KS인증업체에서 공인기관에 의뢰한 시험성적서 징구확인으로 갈음.
	블리딩률 및 팽창률		KS F 2433		
	압축강도		KS F 2426	· 일반 모르타르 공사인 경우 : 작업개시전 1회(매일 작업개시 전 1회 시험을 실시하되 1일 작업물량을 150㎥마다) · 프리스트레스트 콘크리트(PSC)인 경우 : 주입전, 1회/일 이상 및 품질변화가 인정될 때 (매일 작업개시 전 1회 시험을 실시하되 1일 작업물량을 150㎥마다) ※ 염화물함유량은 PSC에 한함	· 레미콘 1회 시험량(150㎥)과 동일하게 적용하며 제조회사별, 강도별 산출 · 시험횟수 산출방법 전체 그라우팅량/150㎥(단, 설계강도가 다를 경우 강도별로 산출)
	염화물함유량		KS F 4009 부속서 A 또는 KS F 2715		
수경성시멘트 무수축 그라우트 (KS F 4044)	유하시간		KS F 4044	· 제조회사별	· KS인증업체에서 공인기관에 의뢰한 시험성적서 징구확인으로 갈음.
	플로				
	응결시간				
	블리딩률				

종별	시험종목	시험방법	시험빈도	비고
	팽창 높이			
	압축 강도			
	염화물 함유량			
조립용 콘크리트 벽판 (KS F 4722)	겉모양, 치수	KS F 4722	1. 제조회사별 2. 제품규격별	· KS인증업체에서 공인기관에 의뢰한 시험성적서 징구확인으로 갈음.
	단열성			
	차음성			
	방수성			
	면내 전단 강도			
	내화성			
	콘크리트 강도			
조립용 콘크리트 바닥판 (KS F 4726)	겉모양, 치수	KS F 4726	1. 제조회사별 2. 제품규격별	· KS인증업체에서 공인기관에 의뢰한 시험성적서 징구확인으로 갈음.
	단열성			
	차음성			
	방수성			
	내분포압성			
	내국압성			
	콘크리트 강도			
조립용 콘크리트지붕판 (KS F 4729)	겉모양,치수	KS F 4729	1. 제조회사별 2. 제품규격별	· KS인증업체에서 공인기관에 의뢰한 시험성적서 징구확인으로 갈음.
	단열성			
	차음성			
	방수성			
	내분포압성			
	내국압성			
	콘크리트 강도			
경량기포 콘크리트 패널(ALC패널) (KS F 4914)	ALC 절건밀도	KS F 4914	1. 제조회사별 2. 제품규격별	· KS인증업체에서 공인기관에 의뢰한 시험성적서 징구확인으로 갈음.
	ALC 압축강도			
	ALC 길이변화율			
	방청제 방청성능			
	패널 겉모양, 치수			
	패널 굽힘강도			
	패널 단열성			
PC 조립식 구조 접합부	접합부 결함 (초음파 탐상)	당해 공사시방서	· 층별 5개소	· KS인증업체에서 공인기관에 의뢰한 시험성적서

종별		시험종목	시험방법	시험빈도	비고
					징구확인으로 갈음. · PC암거는 별도
PC 암거	본 체	압축강도	KS F 2422	· 제조회사별, 제품규격별 연장 200m마다 1회	· 압축강도는 Core를 채취하여 확인
		피복두께 확인			· 콘크리트 피복두께 측정기를 사용하여 측정
		압축강도시험성과표 양생계획서 검사 및 시험계획서		· 제조회사별, 제품규격별	· 촉진양생을 실시할 경우 압축강도는 재령 14일 이어야 하며, 자재 반입시와 동시에 제작회사로부터 시험성과표 징구확인 · 양생계획서 및 검사,시험계획서는 제작회사로부터 공사 착수전 징구확인함. 또한 철근도 PC박스 공급업체가 품질시험한 공인기관 시험성적서 첨부 필요
	무수축 모르터	충진성 및 부착성		· 제조회사별, 제품규격별 연장 200m마다 1회	· 접합부의 시편을 채취한 후 시편상태를 육안으로 확인하여 부재간의 탈락 여부,구조체의 균열여부 및 충진성이 양호한지 확인

다. 철강구조물공사

종별	시험종목	시험방법	시험빈도기준	비고
강재 (용접부 반입검사)	용접부의 내부결함	KS B 0845	· 맞이음부재 총연장의 5/100 또는 10이음에 대하여 1장	· KS인증업체에서 공인기관에 의뢰한 시험성적서 징구확인으로 갈음.
		KS B 0896	· 완전 용입부위의 20개소에 대하여 1개소	
	표면결함검사	육안검사	· 전용접부위에 대하여 무작위추출하여 10% 이상	※스터드가 기울어져 있는 경우에는 축에서

종별	시험종목	시험방법	시험빈도기준	비고
	스터드용접부의 검사	용접후 마무리 높이 및 기울기검사(금속제 곧은자, 한계게이지, 콘벡스롤)	· 100개 또는 주요부재 1개에 용접한 숫자 중 작은 쪽을 1개 검사로트로 하여 1개 검사로트마다 1개씩 검사	축길이를 측정함.
		타격구부림 검사	· 100개 또는 주요부재 1개에 용접한 숫자중 작은 쪽을 1개 검사로트로 하여 1개 검사로트마다 1개씩 검사	
강교용접	맞이음의 내부 결함(위상배열 초음파 탐상검사,방사선투과 검사, 초음파탐상검사)	KS B 0845 KS B 08096 KS B ISO 135888	· 인장, 교번부 : 시·종점부에 대해 300 mm 이상 위상배열 초음파 탐상검사 또는 각각 1매의 방사선투과검사, 나머지부 초음파탐상검사 · 압축부, 전단부 : 용접길이의 50 % 초음파탐상검사	· 현장에서 실시한 용접
	필렛용접 균열(자분탐상법 또는 침투액탐상법)	KS D 0213 KS B 0816	· 매용접길이 3미터당 300밀리미터	
	필렛용접 용접비이드의 외관 및 형상	육안검사 등	· 주부재의 이음마다	
일반 구조용 압연 강재 (KS D 3503)	겉모양,치수,무게	KS D 3051 KS D 3052 KS D 3500 KS D 3502	· 제조회사별 · 제품규격별 50톤마다	· KS인증업체에서 공인기관에 의뢰한 시험성적서 징구확인으로 갈음.
	화학성분	KS D 3503		
	항복점 또는 항복강도			
	인장강도			
	연신율			
	굽힘성			
용접 구조용 압연강재 (KS D 3515)	겉모양, 치수, 무게	KS D 3051 KS D 3052 KS D 3500 KS D 3502	· 제조회사별 · 제품규격별 50톤마다	· KS인증업체에서 공인기관에 의뢰한 시험성적서 징구확인으로 갈음.
	화학성분	KS D 3515		
	탄소당량 또는 용접균열감수성			

종별	시험종목	시험방법	시험빈도기준	비고
	항복점 또는 항복강도			
	인장강도			
	연신율			
	샤르피 흡수에너지			
용접구조용 내후성 열간압연 강재 (KS D 3529)	겉모양, 치수, 무게	KS D 3502 KS D 3500	· 제조회사별 · 제품규격별 50톤마다	· KS인증업체에서 공인기관에 의뢰한 시험성적서 징구확인으로 갈음.
	화학성분	KS D 3529		
	탄소당량 또는 용접균열감수성			
	항복점 또는 항복강도			
	인장강도			
	연신율			
	샤르피 흡수에너지			
일반구조용 경량 형강 (KS D 3530)	겉모양, 치수, 무게	KS D 3530	· 제조회사별 · 제품규격별 50톤마다	· KS인증업체에서 공인기관에 의뢰한 시험성적서 징구확인으로 갈음.
	화학성분			
	항복점			
	인장강도			
	연신			
열간 압연 연강판 및 강대 (KS D 3501)	겉모양, 치수, 무게	KS D 3501	· 제조회사별 · 제품규격별 50톤마다	· KS인증업체에서 공인기관에 의뢰한 시험성적서 징구확인으로 갈음.
	화학성분			
	인장강도			
	연신율			
	굽힘성			
일반구조용 용접 경량 H형강 (KS D 3558)	겉모양, 치수	KS D 3558	· 제조회사별 · 제품규격별 50톤마다	· KS인증업체에서 공인기관에 의뢰한 시험성적서 징구확인으로 갈음.
	화학성분			
	인장강도			
	항복점			
	연신율			
일반 구조용 탄소강관 (KS D 3566)	겉모양, 치수, 무게	KS D 3566	· 제조회사별 · 제품규격별 100톤마다 또는 KS D 3566	· KS인증업체에서 공인기관에 의뢰한 시험성적서 징구확인으로 갈음.
	화학성분			
	인장강도			
	항복점 또는 항복강도			
	연신율			
	굽힘성			

종별	시험종목	시험방법	시험빈도기준	비고
	평평성			
	용접부 인장강도			
일반구조용 각형강관 (KS D 3568)	겉모양, 치수, 무게	KS D 3568	· 제조회사별 · 제품규격별 100톤마다 또는 KS D 3568 ※굽힘성 시험은 필요시	· KS인증업체에서 공인기관에 의뢰한 시험성적서 징구확인으로 갈음.
	화학성분			
	인장강도			
	항복점 또는 항복강도			
	연신율			
	굽힘성			
건축구조용 탄소 강관 (KS D 3632)	겉모양, 치수, 무게	KS D 3632	· 제조회사별 · 제품규격별 100톤마다 또는 KS D 3632	· KS인증업체에서 공인기관에 의뢰한 시험성적서 징구확인으로 갈음.
	화학성분			
	탄소당량 또는 용접균열감수성			
	인장강도			
	항복점 또는 내력			
	항복비			
	연신율			
	편평성			
	샤르피 흡수에너지			
	용접부 인장강도			
건축구조용 압연강재 (KS D 3861)	겉모양, 모양, 치수, 무게	KS D 3861	· 제조회사별 · 제품규격별 50톤마다	· KS인증업체에서 공인기관에 의뢰한 시험성적서 징구확인으로 갈음.
	화학성분			
	탄소당량 또는 용접균열감수성			
	항복점 내력			
	인장강도			
	항복비			
	연신율			
	샤르피 흡수에너지			
	두께 방향 특성	KS D 0276		
	초음파 탐상	KS D 0040		
교량구조용 압연강재 (KSD 3868)	겉모양, 모양, 치수, 무게	KS D 3868	· 제조회사별 · 제품규격별 50톤마다	· KS인증업체에서 공인기관에 의뢰한 시험성적서 징구확인으로 갈음.
	화학성분			
	탄소당량 또는 용접 균열 감수성			

종별	시험종목	시험방법	시험빈도기준	비고
	항복점 또는 항복 강도			
	인장강도			
	연신율			
	샤르피 흡수에너지			
건축구조용 고성능 압연강재 (KS D 5994)	겉모양, 모양, 치수, 무게	KS D 3500	· 제조회사별 · 제품규격별50톤마다	· KS인증업체에서 공인기관에 의뢰한 시험성적서 징구확인으로 갈음.
	화학성분	KS D 5994		
	탄소당량 또는 용접 균열 감수성			
	항복점 또는 항복 강도			
	인장 강도			
	연신율			
	샤르피 흡수 에너지			
	두께방향특성	KS D 0276		
	초음파 탐상	KS D 0040		
용접구조용 고항복점강판 (KS D 3611)	겉모양, 모양, 치수, 무게	KS D 3611	· 제조회사별 · 제품규격별50톤마다	· KS인증업체에서 공인기관에 의뢰한 시험성적서 징구확인으로 갈음.
	화학성분			
	탄소당량 또는 용접 균열 감수성			
	내력			
	인장강도			
	연신율			
	굽힘성			
	샤르피 흡수 에너지			
압력용기용 강판 (KS D 3521)	겉모양	KS D 3500	· 제조회사별 · 제품규격별50톤마다	· KS인증업체에서 공인기관에 의뢰한 시험성적서 징구확인으로 갈음.
	모양, 치수, 무게	KS D 3521		
	화학성분			
	탄소당량 또는 용접 균열 감수성			
	항복점 또는 항복강도			
	인장 강도			
	연신율			
	굽힘성			
	샤르피 흡수 에너지			

종별	시험종목	시험방법	시험빈도기준	비고
압력용기용 강판 (제1부:두꺼운 판재) (KS D 3853)	겉모양	KS D 3500	· 제조회사별 · 제품규격별50톤마다	· KS인증업체에서 공인기관에 의뢰한 시험성적서 징구확인으로 갈음.
	모양, 치수, 질량	KS D3853		
	화학성분			
	탄소당량 또는 용접 균열 감수성 조성			
	항복점 또는 내력			
	인장 강도			
	연신율			
	굽힘성			
	샤르피 흡수 에너지			
저온 압력 용기용 탄소강 강판 (KS D 3541)	겉모양, 모양, 치수, 무게	KS D 3500	· 제조회사별 · 제품규격별50톤마다	· KS인증업체에서 공인기관에 의뢰한 시험성적서 징구확인으로 갈음.
	화학 성분	KS D 3541		
	항복점 또는 항복 강도			
	인장 강도			
	연신율			
	굽힘성			
	샤르피 흡수 에너지			
용접 구조용 원심력 주강관 (SPS-KFCA-D4108-5011)	겉모양, 모양, 치수	SPS-KFCA-D4108-5011, KS D 0401	· 제조회사별 · 제품규격별 100톤마다 · 용접이음부위는 500개소마다	· KS인증업체에서 공인기관에 의뢰한 시험성적서 징구확인으로 갈음.
	화학성분	SPS-KFCA-D4108-5011		
	탄소당량			
	항복점 또는 내력			
	인장강도			
	연신율			
	샤르피 충격에너지			
	건전성	KS D 0401	· 필요시	
용접 구조용 주강품 (SPS-KFCA-D4106-5009)	겉모양, 모양, 치수	SPS-KFCA-D4106-5009	· 제조회사별 · 제품규격별 100톤마다 · 용접이음부위는 500개소마다	· KS인증업체에서 공인기관에 의뢰한 시험성적서 징구확인으로 갈음.
	화학성분			
	탄소당량			
	항복점 또는 항복강도	KS D 0401		
	인장강도			
	연신율			

종별	시험종목	시험방법	시험빈도기준	비고
	샤르피 흡수에너지			
	건전성		· 필요시	
고내후성 압연강재 (KS D 3542)	겉모양, 치수, 무게	KS D 3542	· 제조회사별 · 제품규격별 50톤마다	· KS인증업체에서 공인기관에 의뢰한 시험성적서 징구확인으로 갈음.
	화학성분			
	인장시험			
	굽힘성			
조립용 형강 (KS D 3593)	겉모양, 치수	KS D 3593	· 제조회사별 · 제품규격별 15톤마다	· KS인증업체에서 공인기관에 의뢰한 시험성적서 징구확인으로 갈음..
	화학성분			
	인장강도			
	항복점			
	0.2% 항복강도			
	연신율			
건축 구조용 표면처리 경량형강 (KS D 3854)	겉모양, 치수, 무게	KS D 3854	· 제조회사별 · 제품규격별 50톤마다	· KS인증업체에서 공인기관에 의뢰한 시험성적서 징구확인으로 갈음.
	화학성분			
	항복점			
	인장강도			
	연신율			
	도금의 부착량			
구조물용 토크-전단형 고장력 볼트, 6각너트, 평와셔의 세트 (KS B 2819)	겉모양, 치수	KS B 2819	· 제조회사별 · 제품규격마다	· KS인증업체에서 공인기관에 의뢰한 시험성적서 징구확인으로 갈음.
	나사			
	볼트 시험편 - 항복강도			
	볼트 시험편 - 인장강도			
	볼트 시험편 - 연신율			
	볼트 시험편 - 단면 수축률			
	볼트 제품 - 최소 인장하중			
	볼트 제품 - 경도			
	너트 - 경도			
	너트 - 보증하중			
	와셔 - 경도			
	세트 - 체결축력			
구조용 고장력	겉모양, 치수	KS D 0402	· 제조회사별	· KS인증업체에서

종별	시험종목	시험방법	시험빈도기준	비고
탄소강 및 저합금강 주강품 (KS D 4102)	화학성분	KS D 0401	· 제품규격별 100톤마다 · 용접이음부위는 500개소마다	공인기관에 의뢰한 시험성적서 징구확인으로 갈음.
	항복점 또는 내구력			
	인장강도			
	연신율			
	단면수축률			
	경도			
	건전성		· 필요시	
마찰접합용 고장력 6각볼트, 6각너트, 평와셔의 세트	겉모양, 치수	KS B 1010	· 제조회사별 · 제품규격마다	· KS인증업체에서 공인기관에 의뢰한 시험성적서 징구확인으로 갈음.
	나사			
	볼트 시험편 - 항복강도			
	볼트 시험편 - 인장강도			
	볼트 시험편 - 연신율			
	볼트 시험편 - 단면 수축률			
	볼트 제품 - 최소 인장하중			
	볼트 제품 - 경도			
	너트 - 경도			
	너트 - 보증하중			
	와셔 - 경도			
	세트 - 토크계수값			

라. 가설기자재

종별		시험종목	시험방법	시험빈도	비고
강재 파이프 서포트		평누름에 의한 압축 하중	KS F 8001 (최대사용 길이에서 시험)	· 제품규격마다(3개) · 공급자마다	최대사용길이가 3.5~4m 제품은 3.5m 에서 시험
강관 비계용 부재	비계용 강관	인장 하중	KS F 8002	· 제품규격마다(3개) · 공급자마다	
	강관 조인트	휨 하중			
		인장 하중			
		압축 하중			
조립형 비계 및	수직재	압축 하중	KS F 8021	· 제품규격마다(3개) · 공급자마다	

종별		시험종목	시험방법	시험빈도	비고
동바리 부재	수평재	휨 하중			
	가새재	압축 하중			
	트러스	휨 하중			
	연결조인트	압축 하중			
		인장 하중			
일반 구조용 압연 강재 (KS D 3503) * 흙막이용 자재로 제한		치수	KS D 3503	· 제품규격마다 · 공급자마다	· 공사시방서(또는 설계도서)에 명시된 제품과 동등 이상 여부 확인 · 치수는 두께만 시험
		인장 강도			
		항복 강도			
		연신율			
용접 구조용 압연강재 (KS D 3515) * 흙막이용 자재로 제한		겉모양, 치수, 무게	KS D 3515	· 제품규격마다 · 공급자마다	· 공사시방서(또는 설계도서)에 명시된 제품과 동등 이상 여부 확인 · 치수는 두께만 시험
		항복점 또는 항복강도			
		인장강도			
		연신율			
일반구조용 용접 경량 H형강 (KS D 3558) * 흙막이용 자재로 제한		치수	KS D 3558	· 제품규격마다 · 공급자마다	· 공사시방서(또는 설계도서)에 명시된 제품과 동등 이상 여부 확인 · 치수는 평판부분의 두께만 시험
		인장 강도			
		항복 강도			
		연신율			
일반구조용 각형강관 (KS D 3568) * 거푸집 및 동바리 구조물에		치수	KS D 3568	· 제품규격마다 · 공급자마다	· 공사시방서(또는 설계도서)에 명시된 제품과 동등 이상 여부 확인 · 치수는 평판부분의
		인장 강도			
		항복 강도			

종별	시험종목	시험방법	시험빈도	비고
사용하는 멍에 또는 장선용 자재로 제한				두께만 시험
	연신율			
열간압연강 널말뚝 (KS F 4604)	인장 강도	KS F 4604	· 제품규격마다 · 공급자마다	· 치수는 평판부분의 두께만 시험
	항복 강도			
	연신율			
	모양,치수, 단위질량			
복공판	외관상태 및 성능	공사시방서에 따름	· 제품규격별 200개 마다(단, 200개 미만은 1회) · 공급자마다 · 설치후 1년이내 마다	· 국가건설기준 코드의 설계하중 기준에 만족

마. 기타

종별	시험종목		시험방법	시험빈도	비고
석재 (호안사석, 피복석포함)	밀도 및 흡수율		KS F 2518	· 골재원마다 · 재질 변화시마다 (암분류별)	· 정밀한 암분류시 탄성파시험 병행
	압축강도		KS F 2519		
	탄성파 속도		ASTM D 2845		
토목섬유 매트	지반 보강용	인장강도, 인장변형률	KS K ISO 10319	· 제조회사별 · 제품규격마다 · 20,000제곱미터마다	· 기타 용도의 지오텍스타일 및 관련제품은 KS K 0920, 0922, 0923, 0924, 0926, 0938 참조
		수직 투수계수	KS K ISO 11058		
		봉합강도	KS K ISO 10321		
	배수용	인장강도	KS K ISO 10319		
		수직 투수계수	KS K ISO 11058		
토목섬유 (배수용)	인장강도, 신도		KS K ISO 10319	· 제조회사별 · 제품규격마다 · 20,000제곱미터마다	
	투수계수		KS K ISO 11058		
	유효구멍크기		KS K ISO 12956		
	내약품성 (액체저항성)		KS K ISO TR 12960	· 흙의 pH가 4 미만 또는 9를 초과하는 경우 ※ 시험 후 인장강도≥ 50%	
토목용 부직포 섬유 (KS K 2630)	겉모양		KS K 2630	· 제조회사별 · 제품규격마다 · 20,000제곱미터마다	
	무게		KS K ISO 9864		
	인장강도 및 신도		KS K 0743		

종별		시험종목	시험방법	시험빈도	비고
		봉합강도	KS K ISO 13935-2		
		투수계수	KS K ISO 11058		
		나비	KS K ISO 22198		
		길이	KS K ISO 22198		
		두께	KS K ISO 9863-1		
		조성섬유	KS K 0210		
드레인보드 (Drain Board)		인장강도 및 신도	KS K ISO 10319	· 제조회사별 · 제품규격마다 · 200,000미터마다	· 드레인보드에서 요구되는 품질기준이 드레인재와 필터가 각각 다르므로 구분하여 시험 · PBD와 유사한 공법즉 코아와 이를 둘러싼 드래인재로 이루어진 모든 형태의 자재시험 기준은 이에 따름
		두께 (단일층 및 다층)	KS K ISO 9863-1 KS K ISO 9863-2		
		질량	KS K ISO 9864		
		배수성능	KS K 0940	· 제조회사별 · 제품규격마다 · 200,000미터마다	
		유효구멍크기	KS K 0754 또는 KS K ISO 12956	· 제조회사별 · 제품규격마다 · 200,000미터마다	
		투수계수	KS K ISO 11058 또는 KS K ISO12958		
		내약품성 (액체저항성)	KS K ISO TR 12960 또는 당해 공사시방서	· 흙의 pH가 4 미만 또는 9를 초과하는 경우 ※시험 후 인장강도≥ 50%	
상수도용관	공통	치수		· 제조회사별 · 제품규격마다	
	주철관	KS D 4311에 규정된 시험종목	KS D 4311		· KS인증업체에서 공인기관에 의뢰한 시험성적서 징구확인으로 갈음.
		수압시험		· 제수밸브와 제수밸브 사이	· 대상: 80 mm이상의관 (관경 800 mm 이상의 주철관 이음은 공사감독자(감리원) 입회하에 이음부 각 이음마다 내면에서 부터 테스트밴드로 수압시험을 한다.)

종별		시험종목		시험방법	시험빈도	비고
	강관	부착성시험/핀홀시험/인장강도		KS D3565 시방서 및 관련규정 (KS D 0250,1,2 KS B 0845)	· 제조회사별, 제품규격마다 200본마다	· 시험시에는 반드시 공장제작시 현품에서 채취한 시편으로 제작 · 기타항목은 KS인증업체에서 공인기관에 의뢰한 시험성적서 징구확인으로 갈음.
		용접부산소압축시험			· 접합개소마다	· 용접작업후 용접부 산소압축시험이외에 필요시에는 접합상태시험, 방사선투과시험, 초음파탐상검사를 병행실시할 수 있음.
	상수도용 도복장 강관	치수, 무게		KS D 3565	· 제조회사별 · 제품규격마다	· KS인증업체에서 공인기관에 의뢰한 시험성적서 징구확인으로 갈음.
		화학성분				
		인장강도				
		항복점 또는 항복강도				
		연신율				
		편평성				
		비파괴 검사특성 또는 수압시험특성				
		도복장 및 그 방법				
	수도용 플라스틱 배관	내압시험		KS M 3408-2	· 제조회사별 · 제품규격마다	· KS인증업체에서 공인기관에 의뢰한 시험성적서 징구확인으로 갈음.
		용해시험				
		파단점 신장률				
		종축 복귀성				
		산화유도시간				
		용융질량흐름지수				
	수도용 경질폴리염화비닐관 (KS M 3401)	겉모양, 치수		KS M 3401	· 제조회사별 · 제품규격마다	· KS인증업체에서 공인기관에 의뢰한 시험성적서 징구확인으로 갈음.
		경질 (VP)	인장항복강도	KS M 3401		
			내수압성			
			편평성			
			비카트 연화온도			
			열간내압크리프성	KS M ISO 1167		
			용출성	KS M 3401		

종별		시험종목		시험방법	시험빈도	비고
			불투명성	KS M ISO 7686		
		경질 (IWVP, ISO 4422-2)	내수압성	KS M 3401		
			비카트 연화온도			
			열간내압크리프성	KS M ISO 1167		
			용출성	KS M 3401		
			불투명성	KS M ISO 7686		
			외부 충격 내구성	KS M 3401		
			종축 복귀성	KS M ISO 2505-1, KS M ISO 2505-2		
			파괴인성	KS M ISO 11673		
		내충격 경질 (HIVP)	인장항복강도	KS M 3401		
			내수압성			
			편평성			
			내충격성			
			비카트 연화온도			
			열간내압크리프성	KS M ISO 1167		
			용출성	KS M 3401		
하수도용관	공통	치수, 두께			· 제조회사별 · 제품규격마다	
		수밀검사		시방서 및 관련규정	· 맨홀과 맨홀사이마다 (오수관 ϕ1000 mm 이하)	· 오수관 전관로 100 % 실시
	일반용 경질폴리염화비닐관	겉모양, 치수		KS M 3404	· 제조회사별 · 제품규격마다	· KS인증업체에서 공인기관에 의뢰한 시험성적서 징구확인으로 갈음.
		경질 (VG1, VG2)	인장항복강도	KS M 3404		
			내수압성			
			접합부 내수압성			
			편평성			
			침지성			
			비카트연화온도			
			정량(납)	KS M 3211		
		건물내 배수용	비카트연화온도	KS M 3404		

종별		시험종목		시험방법	시험빈도	비고
		경질 (IDVP)	수밀성			
			기밀성			
			냉열반복유하성			
			외부충격내구성(회전법)			
			외부충격내구성(계단법)			
			종축복귀성	KS M ISO 2505-1, KS M ISO 2505-2		
			디클로로메탄 저항성	KS M ISO 9852		
		매설 하배수 관용 경질 (ISVP)	비카트연화온도	KS M 3404		
			편평 밀봉성			
			곡관 밀봉성			
			열간 내압 내크리프성			
			외부충격내구성(회전법)			
			종축복귀성	KS M ISO 2505-1, KS M ISO 2505-2		
			디클로로메탄 저항성	KS M ISO 9852		
		물 수송용 경질 (IWVP)	비카트연화온도	KS M 3404		
			열간 내압 내크리프성			
			외부충격내구성(회전법)			
			종축복귀성	KS M ISO 2505-1, KS M ISO 2505-2		
			파괴인성	KS M ISO 11673		
하	일반용 폴리에틸렌	치수		KS M 3407	· 제조회사별 · 제품규격마다	· KS인증업체에서 공인기관에 의뢰한
		인장시험				

종별		시험종목	시험방법	시험빈도	비고
수도용관	관	수압시험			시험성적서 징구확인으로 갈음.
		침지시험			
		회분 시험			
	철근콘크리트관	겉모양 및 모양	KS F 4402	· 모든 제품마다	· 소량(10개미만) 사용되는 규격에 대히여는 KS제품일 경우 KS인증업체에서 공인기관에 의뢰한 시험성적서 징구확인으로 갈음 할 수 있다.
		치수		· 제조회사별 · 종류 및 호칭별 200개 또는 그 단수마다	
		외압강도			
		내압강도			
		수밀성			
	원심력 철근콘크리트관	겉모양 및 모양	KS F 4403	· 모든 제품마다	
		치수		· 제조회사별 · 제품규격별 1,000개마다	
		외압강도			
		내압강도			
		방균성능(방균관)		· 12개월마다	· KS인증업체에서 공인기관에 의뢰한 시험성적서 징구확인으로 갈음.
	코어식 프리스트레스트 콘크리트관	겉모양 및 모양	KS F 4405	· 모든 제품마다	· 소량(10개미만) 사용되는 규격에 대히여는 KS제품일 경우 KS인증업체에서 공인기관에 의뢰한 시험성적서 징구확인으로 갈음 할 수 있다.
		치수		· 제조회사별 · 종류 및 호칭별 50개 또는 그 단수마다	
		내압강도(압력관)			
		외압강도(압력관)			
	프리스트레스트 콘크리트 실린더관	겉모양 및 모양	KS F 4406	· 모든 제품마다	
		치수		· 제조회사별 · 제품규격별	
		내압강도			
	하수용 폴리에스테르수지 콘크리트(PRC)관	최소파괴하중	KS M 3375	· 제조회사별 · 제품규격별 1,000개마다	· 소량(10개미만) 사용되는 규격에 대히여는 KS제품일 경우 KS인증업체에서 공인기관에 의뢰한 시험성적서 징구확인으로 갈음 할 수 있다. · 그 외의 기타 시험항목은 KS인증업체에서 공인기관에 의뢰한
	유황 폴리머 콘크리트관	외압강도	KWWA M 204	· 제조회사별 · 제품규격별 1,000개마다	

종별		시험종목	시험방법	시험빈도	비고
					시험성적서 징구확인으로 갈음.
	유리섬유복합관	초기비원강성계수	KS M 3333	· 제조회사별 · 제품규격마다 300개마다(6M기준)	· 소량(10개미만) 사용되는 규격에 대하여는 KS제품일 경우 KS인증업체에서 공인기관에 의뢰한 시험성적서 징구확인으로 갈음 할 수 있다. · 그 외의 기타 시험항목은 KS인증업체에서 공인기관에 의뢰한 시험성적서 징구확인으로 갈음.
	수지파형강관(PCF)관	최소강성계수 음극박리	ASTM D 2412 KS D 3589	· 제조회사별 · 제품규격별 300개마다(6M기준)	
	폴리머 피복 파형강관	최소강성계수 핀홀	ASTM D 2412 RS D 0053	· 제조회사별 · 제품규격별 300개마다(6M기준)	
	하수용 폴리염화비닐(PVC)관	원강성 원연성 관의색	KS M 3600	· 제조회사별 · 제품규격별 300개마다(6M기준)	
	하수용폴리에틸렌(PE)관	원강성 원연성	이중벽관 (KSM3500-1) 다중벽관 (KSM3500-2) 심레스관 (KSM3500-3) 충진벽관 (KSM3500-4)	· 제조회사별 · 제품규격별 300개마다(6M기준)	
	하수용 폴리프로필렌(PP)관	원강성 원연성	이중벽관 (KSM3700-1) 다중벽관 (KSM3700-2) 코러게이트관 (KSM3700-3) 심레스관 (KSM3700-4)	· 제조회사별 · 제품규격별 300개마다(6M기준)	
하수도용 콘크리트 맨홀 블록 (KS F 4012)		겉모양 및 모양	KS F 4012	· 모든 제품마다	
		치수		· 제조회사별 · 종류 및 호칭별 200개 또는 그 단수마다	
		연결부위 모양	KS F 4012		
		압축강도	KS F 2405		
		맨홀 연직구체의 외압강도	KS F 4012		
		수밀성	KS F 4012		

<table>
<tr><th>종별</th><th colspan="2">시험종목</th><th>시험방법</th><th>시험빈도</th><th>비고</th></tr>
<tr><td rowspan="3">주철맨홀
뚜껑 및
조화맨홀
뚜껑</td><td colspan="2">겉모양,치수,무게
정하중</td><td>SPS-KFCA-M2
01-1639</td><td>· 제조회사별
· 제품규격마다</td><td rowspan="3">1) 현장시험:
겉모양,치수
2) 최소시료량,
겉모양,치수:3개
정하중시험:1개
3) 미끄럼 마찰저항은
보도용 맨홀뚜껑에만
적용</td></tr>
<tr><td colspan="2">흑연구상화율
화학분석
기계적성질</td><td>SPS-KFCA-M2
01-1639
SPS-KFCA-D4
301-5015
SPS-KFCA-D4
302-5016</td><td rowspan="2">단체표준인증업체에서
공인기관에 의뢰한
시험성적서 징구확인으로
갈음</td></tr>
<tr><td colspan="2">미끄럼
마찰저항</td><td>KS F 2375</td></tr>
<tr><td rowspan="3">보도용
콘크리트
칼라맨홀</td><td colspan="2">겉모양,치수,무게</td><td rowspan="2">KSI 3017</td><td rowspan="3">· 제조회사별, 규격별
100개마다</td><td rowspan="3">· 2015.6월 이전
발주되어 설치되는
자재에 한해서 적용</td></tr>
<tr><td colspan="2">정하중</td></tr>
<tr><td colspan="2">주철재 골조 설치상태</td><td>탐지기,
육안검사</td></tr>
<tr><td rowspan="15">수도용 경질
폴리염화비닐
이음관
(KS M 3402)</td><td colspan="2">겉모양, 모양 및 치수</td><td>KS M 3402</td><td rowspan="15">· 제조회사별
· 제품규격마다</td><td rowspan="15">· KS인증업체에서
공인기관에 의뢰한
시험성적서
징구확인으로 갈음.</td></tr>
<tr><td rowspan="5">경질
(TS)</td><td>인장항복
강도</td><td rowspan="3">KS M 3402</td></tr>
<tr><td>내수압성</td></tr>
<tr><td>편평성</td></tr>
<tr><td>비카트연화
온도</td><td>KS M ISO
2507-1, KS M
ISO 2507-2</td></tr>
<tr><td>용출성</td><td>KS M 3402</td></tr>
<tr><td rowspan="7">경질
(IWPS,
ISO
4422-3)</td><td>인장항복강
도</td><td rowspan="2">KS M 3402</td></tr>
<tr><td>내수압성</td></tr>
<tr><td>비카트연화
온도</td><td>KS M ISO
2507-1, KS M
ISO 2507-2</td></tr>
<tr><td>용출성</td><td>KS M 3402</td></tr>
<tr><td>압착성</td><td>KS M ISO 9853</td></tr>
<tr><td>열간내압크
리프성</td><td>KS M 3402</td></tr>
<tr><td>열이완성</td><td>KS M ISO 580</td></tr>
<tr><td rowspan="4">내충격
성 경질
(HITS)</td><td>인장항복
강도</td><td rowspan="4">KS M 3402</td></tr>
<tr><td>내수압성</td></tr>
<tr><td>편평성</td></tr>
<tr><td>내충격성</td></tr>
</table>

종별	시험종목		시험방법	시험빈도	비고
		비카트연화온도	KS M ISO 2507-1, KS M ISO 2507-2		
		용출성	KS M 3402		
배수용 경질 염화비닐 이음관 (KS M 3410)	겉모양, 모양 및 치수		KS M 3410	· 제조회사별 · 제품규격마다	· KS인증업체에서 공인기관에 의뢰한 시험성적서 징구확인으로 갈음.
	DV	인장항복강도	KS M 3410		
		내수압성			
		편평성			
		침지성			
		비카트연화온도	KS M ISO 2507-1, KS M ISO 2507-2		
		정량(납)	KS C IEC 62321		
	IDDV (ISO 3633)	비카트연화온도	KS M ISO 2507-1, KS M ISO 2507-2		
		수밀성	KS M 3410		
		열이완성	KS M ISO 580		
상수도용 도복장 강관 이형관 (KS D 3578)	겉모양, 치수		KS D 3578	· 제조회사별 · 제품규격마다	· KS인증업체에서 공인기관에 의뢰한 시험성적서 징구확인으로 갈음.
	용접부 품질 (방사선 투과)		KS B 0845		
	내면도장의 용출성능		KS I 3225		
수도용 에폭시 수지분체 내외면 코팅 강관 (KS D 3608)	겉모양, 모양 및 치수		KS D 3608	· 제조회사별 · 호칭별 250개 또는 그 단수마다	· KS인증업체에서 공인기관에 의뢰한 시험성적서 징구확인으로 갈음.
	도막두께				
	핀홀시험				
	굽힘시험		KS D 3608	· 제조회사별 · 호칭별 1,000개 또는 그 단수마다	
	편평시험				
	충격시험				
	용출성능		KS D 3608, KS I 3225	· 필요시	
수도용 폴리에틸렌 분체라이닝강관	겉모양, 모양 및 치수		KS D 3619	· 제조회사별 · 제품규격마다	· KS인증업체에서 공인기관에 의뢰한 시험성적서 징구확인으로 갈음.
	피막 및 피막 두께				
	핀홀시험				
	당김강도시험				
	굽힘시험				

종별	시험종목	시험방법	시험빈도	비고
(KS D 3619)	편평시험			
	충격시험			
	내식성시험			
	용출시험			
발포 중심층을 갖는 공압출 염화비닐관 (KS M 3413)	겉모양, 모양, 치수, 색	KS M 3413	· 제조회사별 · 제품규격마다	· KS인증업체에서 공인기관에 의뢰한 시험성적서 징구확인으로 갈음.
	편평시험			
	낙추충격			
	내열성시험			
	내전압시험			
	내연성시험			
	마찰계수시험			
	내약품성시험			
	아세톤침적시험			
경질 폴리 염화비닐시트 (KS M 3501)	겉모양, 치수	KS M ISO 11833-1	· 제조회사별 · 제품규격마다	· KS인증업체에서 공인기관에 의뢰한 시험성적서 징구확인으로 갈음.
	인장항복응력	KS M ISO 527-2		
	인장 파괴시 변형			
	인장 탄성률	KS M ISO 527-1,2		
	노치있는 시험편의 샤르피 충격강도	KS M ISO 179-1		
	비카트 연화온도	KS M ISO 306		
	가열치수 변화, 적층성	KS M 3501		
	전광선 투과율	KS M ISO 13468-1		
	내약품성	KS M ISO 11833-1		
	노치없는 시험편의 샤르피 충격강도	KS M ISO 179-1	· 필요시	
	하중변형온도	KS M ISO 75-2		
	크리프 탄성율	KS M ISO 899-2		
	밀도	KS M ISO 1183		
	굴곡강도	KS M ISO 178		
	볼압입강도	ISO 2039-1		
	체적저항률	IEC 60093		
수도용 고무 (KS M 6613)	겉모양, 치수	KS M 6613	· 제조회사별 · 제품규격마다	· KS인증업체에서 공인기관에 의뢰한 시험성적서 징구확인으로 갈음.
	경도	KS M 6784		
	인장시험	KS M 6782		
	영구 신장률	KS M 6518		
	노화시험	KS M 6788		
	영구 압축 줄음률	KS M 6791		

종별	시험종목	시험방법	시험빈도	비고
	용해 시험	KS M 6613		
	유리황 분석	KS M 6519		
	내구성 시험	KS M 6613	· 필요시	
철선 (KS D 3552)	겉모양, 치수, 무게	KS D 3552	· 제조회사별 · 제품규격마다	· KS인증업체에서 공인기관에 의뢰한 시험성적서 징구확인으로 갈음.
	굽힘시험 (용접철망용)			
	비틀림시험			
	인장시험	KS B 0802		
염화비닐 피복철선 (KS D 7036)	겉모양	KS D 7036	· 제조회사별 · 제품규격마다	· KS인증업체에서 공인기관에 의뢰한 시험성적서 징구확인으로 갈음.
	인장강도	KS B 0802		
	내후성	KS F 2274		
	감기성	KS D 0201		
	박리시험	KS D 7036		
	지름, 최소피막두께			
회 주철품 (KS D 4301)	겉모양, 치수, 무게	KS D 4301	· 제조회사별 · 제품규격마다	· KS인증업체에서 공인기관에 의뢰한 시험성적서 징구확인으로 갈음.
	인장강도	KS B 0802		
	경도	KS B 0805		
	화학성분	KS D 4301	· 필요시	
구상 흑연 주철품 (KS D 4302)	겉모양,치수,무게	KS D 4302	· 제조회사별 · 제품규격마다	· KS인증업체에서 공인기관에 의뢰한 시험성적서 징구확인으로 갈음.
	인장시험	KS B 0802		
	충격시험	KS B 0810		
	경도	KS B 0805		
	흑연 구상화율	KS D 4302		
	화학성분		· 필요시	
연강용 피복아크 용접봉 (KS D 7004)	인장, 충격시험(용착금속)	KS B 0821	· 제조회사별 · 제품규격마다	· KS인증업체에서 공인기관에 의뢰한 시험성적서 징구확인으로 갈음.
	수소량(용착금속)	KS D 0064		
	굽힘시험 (용접이음쇠) 표면굽힘	KS B 0832		
	굽힘시험 (용접이음쇠) 뒷면굽힘			
체인링크 철망 (KS D 7018)	겉모양, 치수	KS D 7018	· 제조회사별 · 제품규격마다	· KS인증업체에서 공인기관에 의뢰한 시험성적서 징구확인으로 갈음.
	아연 부착량	KS D 0201		
	알루미늄 부착량	KS D 0229		
	알루미늄 피복최소두께			
	피복의 밀착성	KS D 7036		
콘크리트 구조물 보수용 폴리머시멘트	시멘트 혼화용 폴리머 고형분	KS F 4916	· 제조회사별 · 제조일부터 3월이 되어 재질의 변화가 있다고	· KS인증업체에서 공인기관에 의뢰한 시험성적서
	휨, 압축, 부착강도	KS F 4041		

종별	시험종목		시험방법	시험빈도	비고
모르타르 (KS F 4042)	내알칼리성			인정되는 때 · 300톤마다	징구확인으로 갈음.
	중성화 저항성				
	투수량		KS F 4916		
	물흡수 계수		KS F 2609		
	습기투과 저항성		KS F 4716		
	염화물 이온 침투 저항성		KS F 2711		
	길이변화율		KS F 2424		
콘크리트 구조물 보수용 에폭시 수지모르타르 (KS F 4043)	겉모양		KS F 4043	· 제조회사별 · 제조일부터 3월이 되어 재질의 변화가 있다고 인정되는 때 · 300톤마다	· KS인증업체에서 공인기관에 의뢰한 시험성적서 징구확인으로 갈음.
	작업가능시간		KS F 2484		
	휨, 압축, 부착강도		KS F 4043		
	투수		KS F 4043, F 2451		
	염화물 이온 침투저항성		KS F 2711		
	길이변화율		KS F 2424		
콘크리트 구조물 보수용 에폭시수지 (KS F 4923)	점성	점도	KS M 3705	· 제조회사별 · 제품규격마다	· KS인증업체에서 공인기관에 의뢰한 시험성적서 징구확인으로 갈음.
		틱소트로픽 인덱스			
		슬럼프	KS F 4923		
	접착강도		KS F 4923		
	경화 수축률	액비중	KS M 3705		
		고체비중	KS M ISO 1183-3		
		경화수축률	KS F 4923		
	가열변화		KS F 4923		
	인장강도		KS M ISO 527-1		
	인장파괴시 신장률				
	압축강도 (경질형 에폭시수지)		KS M ISO 844		
콘크리트 보호용 도막재 (KS F 4936)	도막형 성후의 겉모양	촉진내후성 시험 후	KS F 4936	· 제조회사별 · 제품규격마다	· KS인증업체에서 공인기관에 의뢰한 시험성적서 징구확인으로 갈음.
		내알칼리성 시험 후			
		내염수성시험 후			
		온·냉반복 시험 후	KS F 4715		
	염화물 이온		KS F 4936, KS		

종별	시험종목	시험방법	시험빈도	비고
	침투저항성	F 2711		
	중성화 깊이	KS F 4936		
	투습도			
	내투수성			
	부착강도			
	균열대응성			
알루미늄 및 알루미늄 합금 압출형재 (KS D 6759)	겉모양 및 치수	KS D 6759	· 제조회사별 · 제품규격마다 · 1m당 3kg이하 : 1ton 또는 그 끝수마다 · 1m당 3kg초과 : 2ton 또는 그 끝수마다	· KS인증업체에서 공인기관에 의뢰한 시험성적서 징구확인으로 갈음.
	굽힘시험	KS B 0804		
	인장강도	KS B 0802		
	항복강도			
	연신율			
	경도	KS B 0811		
	도전율	KS D 0240		
알루미늄 및 알루미늄 합금 봉 및 선(KS D 6763)	치수	KS D 6763	· 제조회사별 · 제품규격마다 · 1m당 3kg이하 : 1ton 또는 그 끝수마다 · 1m당 3kg초과 : 2ton 또는 그 끝수마다	· KS인증업체에서 공인기관에 의뢰한 시험성적서 징구확인으로 갈음.
	압축시험(세로)			
	인장강도	KS B 0802		
	항복강도			
	연신율			
	굽힘시험(밀착굽힘)	KS B 0804		

2. 토 목

가. 도로공사

(1) 흙 및 혼합골재

종별	시험종목	시험방법	시험빈도	비고
노체	다짐	KS F 2312	· 토질변화시마다 · 발생토취량 100,000 m^3 마다 · 외부반입토는 재료원마다 ※ 급속함수량측정기 사용불가	· 재질변화에 따라 가감적용
	함수비	KS F 2306 또는 급속함수량 측정방법	· 포설 후 다짐 전 2,000세제곱미터마다	· 함수비 시험은 다짐장비 투입 직전에 실시
	현장밀도	KS F 2311	· 2000세제곱미터마다(폭이 넓은 광활한 지역의 성토 작업시) · 층별 450미터마다 (층다짐시 : 2차선 기준) ※ 시험횟수=(노체 토공량)/[(2차선폭)×(층높이0.3 m)×(연장 450 m) ※ 조립자 보정 실시 ※ 급속함수량측정기 사용가능	· 조립자보정 (AASHTO T 224-01)
	평판재하	KS F 2310	· 3층 포설후 150미터마다 (층다짐시 : 2차선기준) · 2,000세제곱미터마다(폭이 넓은 광활한 지역의 성토작업시)	· 재료최대치수가 37.5미리미터 이상인 경우 · 현장밀도시험 불가능시
노상	다짐	KS F 2312	· 토질변화시마다 · 발생토취량 50,000 m^3 마다 · 외부반입토는 재료원마다 ※ 급속함수량측정기 사용불가	· 재질변화에 따라 가감적용
	함수비	KS F 2306 또는	· 포설 후 다짐 전	· 함수비 시험은 다짐장비

종별	시험종목	시험방법	시험빈도	비고
		급속함수량 측정방법	1,000세제곱미터마다	투입 직전에 실시
	현장밀도	KS F 2311	· 1,000세제곱미터마다(폭이 넓은 광활한 지역의 성토작업시) · 층별 400미터마다 ※ 시험횟수=(노상토공량)/[(2차선폭)×(층높이0.2 m)×(연장 400 m) ※ 조립자보정 실시 ※ 급속함수량측정기 사용가능	· 조립자보정 (AASHTO T 224-01)
	평판재하	KS F 2310	· 2층 포설 후 200미터마다 (층다짐시 : 2차선기준) · 1,000세제곱미터마다(폭이 넓은 광활한 지역의 성토작업시)	· 재료최대치수가 37.5미리미터 이상인 경우 · 현장밀도시험 불가능시
	프루프롤링 (Proof rolling)	5톤 이상의 복륜하중(타이어접지압 0.55 Mpa(5.6 kg/cm^2 이상)통과	· 노상완성 후 전구간에 걸쳐 3회 이상	· 전 도로구간을 2차선으로 환산하여 3회 시험실시 ※ (2차선환산전체길이 ×3회)÷(4km/hr)×15톤 덤프트럭 1시간 운용비 · 동상방지층 재료가 포설되는 경우의 프푸프롤링은 동상 방지층 완료 후 적용
동상방지층	골재의 0.08밀리미터체 통과량	KS F 2511	· 골재원마다 · 재질변화시마다	· 골재원 마다 재질의 변화가 거의 없다고 판단되어 1회로 계획 수립하되 재질의 변화가 있다고 판단되면 감독원과 상의하여 시험빈도 조정 가능 ※ 동상방지층의 마모시험 제외(시방기준이 없음)
	골재의 밀도 및 흡수율	KS F 2503		
	노상토지지력비(CBR)	KS F 2320		
	모래당량시험	KS F 2340		
	다짐	KS F 2312	· 골재원마다 · 재질변화시마다 ※ 급속함수량측정기 사용불가	
	체가름	KS F 2502	· 골재원마다 · 1,000세제곱미터마다	· 재료의 포설 후 다짐전에 실시
	두께	KS F 2367	· 1일 1회 이상	

종별	시험종목	시험방법	시험빈도	비고
	함수비	KS F 2306 또는 급속함수량 측정방법	· 골재원마다 · 포설 후 다짐 전 500세제곱미터마다	· 재료의 포설 후 다짐전에 실시
	평판재하	KS F 2310	· 선택층 및 보조기층 완성 후 100미터마다 : 2차선기준 · 500세제곱미터마다(폭이 넓은 광활한 지역의 성토작업시)	※ 시험횟수=[전체 노선길이(2차선기준)/ 100m]
	프루프롤링 (Proof rolling)	5톤 이상의 복륜하중(타이어접지압 0.55Mpa(5.6kg/㎠ 이상)통과	· 완성 후 전구간에 걸쳐 3회 이상	· 전 도로구간 3회 시험실시 ※ (2차선환산전체길이 ×3회)÷(4km/hr)×15톤 덤프트럭 1시간 운용비
보조기층	골재의 0.08밀리미터체 통과량	KS F 2511	· 골재원마다 · 재질변화시마다	· 골재원 마다 재질의 변화가 거의 없다고 판단되어 1회로 계획 수립하되 재질의 변화가 있다고 판단되면 감독원과 상의하여 시험빈도 조정 가능
	골재의 밀도 및 흡수율	KS F 2503		
	마모	KS F 2508		
	노상토지지력비(CBR)	KS F 2320		
	모래당량시험	KS F 2340		
	다짐	KS F 2312	· 골재원마다 · 재질변화시마다 ※ 급속함수량측정기 사용불가	
	체가름	KS F 2502	· 골재원마다 · 1,000세제곱미터마다	· 재료의 포설 후 다짐전에 실시
	두께	KS F 2367	· 1일 1회 이상	
	함수비	KS F 2306 또는 급속함수량 측정방법	· 골재원마다 · 포설 후 다짐 전 500세제곱미터마다	· 재료의 포설 후 다짐전에 실시
	평판재하	KS F 2310	· 선택층 및 보조기층 완성 후 100미터마다 : 2차선기준 · 500세제곱미터마다(폭이 넓은 광활한 지역의 성토작업시)	※ 시험횟수=[전체 노선길이(2차선기준)/ 100m]
	프루프롤링 (Proof rolling)	5톤 이상의 복륜하중(타이	· 완성 후 전 구간에 걸쳐 3회 이상	· 전 도로구간 3회 시험실시

종별	시험종목		시험방법	시험빈도	비고
			어접지압 0.55Mpa(5.6kg/㎠ 이상)통과		※ (2차선환산전체길이 ×3회)÷(4km/hr)×15톤 덤프트럭 1시간 운용비
시멘트안정처리 기층	체가름		KS F 2502	・골재원마다 ・재질변화시마다	・KS인증업체에서 공인기관에 의뢰한 시험성적서 징구확인으로 갈음.
	밀도 및 흡수율	굵은골재	KS F 2503		
		잔골재	KS F 2504		
	안정성		KS F 2507		
	마모		KS F 2508		
	연석량		KS F 2516		
	점토덩어리 함유량		KS F 2512		
	0.08밀리미터체 통과량		KS F 2511		
	모래당량		KS F 2340		
	배합설계		시방규정	・재료가 다른 배합마다	・KS인증업체에서 공인기관에 의뢰한 시험성적서 징구확인으로 갈음.
	다짐		KS F 2312	・재질변화시마다 ※ 급속함수량측정기 사용불가	
	시멘트 함유량		KS F 2327		
	압축강도		KS F 2328	・1일 1회 이상	
	함수비		KS F 2306	・골재원마다 ・재질변화시마다 ・500세제곱미터마다(폭이 넓은 광활한 지역의 성토작업시) ※ 500세제곱미터마다 하는 경우에는 급속 함수량측정기 사용가능	
	현장밀도		KS F 2311	・층별 200미터마다 : 2차선기준 ・500세제곱미터마다(폭이 넓은 광활한 지역의 성토작업시) ※ 급속함수량측정기 사용가능	
입도조정기층	밀도	흙	KS F 2308	・골재원마다 ・재질변화시마다	・골재원 마다 재질의 변화가 거의 없다고 판단되어 1회로 계획 수립하되 재질의 변화가 있다고 판단되면 감독원과 상의하여 시험빈도 조정 가능
	밀도 및 흡수율	굵은 골재	KS F 2503		
	안정성		KS F 2507	・골재원마다 ・재질변화시마다	
	마모		KS F 2508		
	노상토지지력비(CBR)		KS F 2320	※급속함수량측정기	

종별	시험종목	시험방법	시험빈도	비고
	다짐	KS F 2312	사용불가	
	두께	KS F 2367	· 1일 1회 이상	
	체가름	KS F 2502	· 골재원마다 · 재질변화시마다 · 1,000세제곱미터마다	
	0.08밀리미터체통과량	KS F 2511		
	함수비	KS F 2306 또는 급속함수량 측정방법	· 골재원마다 · 재질변화시마다 · 포설 후 다짐 전 500세제곱미터마다	· 재료의 포설 후 다짐 전에 실시
	평판재하	KS F 2310	· 500세제곱미터마다 (폭이 넓은 광활한 지역의 성토작업시) · 층별 200미터마다 : 2차선기준	※ 시험횟수=[전체 노선길이(2차선기준)/ 200m] × 평균 다짐층수
	프루프롤링 (Proof rolling)	5톤 이상의 복륜하중 {타이어접지압 0.55Mpa (5.6kg/㎠ 이상)}통과	· 기층완성 후 전 구간에 걸쳐 3회 이상	· 전 도로구간 3회 시험실시 ※ (2차선환산전체길이 ×3회)÷(4km/hr)×15톤 덤프트럭 1시간 운용비

(2) 아스팔트 포장

종별	시험종목		시험방법	시험빈도	비고
아스팔트 혼합물용 골재 (KS F 2357)	부순 굵은 골재	입도	KS F 2502	· 골재원마다 · 재질이 변할 때마다 · 공사개시 전 1회	· 아스콘에 사용되는 골재는 단체표준인 증업체에서 골재에 대한 품질시험을 관리토록 규정되어 있어 업체에서 공인기관에 의뢰한 시험성적서 징구 확인으로 갈음 ※ 건설공사 품질관리 업무지침에 따른 공장점검(사전점검, 정기점검)시 확인
		절건 밀도	KS F 2503		
		흡수율			
		안정성	KS F 2507		
		편장석률	KS F 2575		
		마모율	KS F 2507		
		파쇄면 비율	KS F 2357		
	잔골재	입도	KS F 2502		
		절건 밀도	KS F 2504		
		흡수율			
		안정성	KS F 2507		

<table>
<tr><th>종별</th><th colspan="2">시험종목</th><th>시험방법</th><th colspan="2">시험빈도</th><th>비고</th></tr>
<tr><td rowspan="2"></td><td rowspan="2"></td><td>모래당량</td><td>KS F 2340</td><td colspan="2" rowspan="2"></td><td rowspan="2"></td></tr>
<tr><td>잔골재 공극률</td><td>KS F 2384</td></tr>
<tr><td rowspan="3">아스팔트
콘크리트용
순환골재
(KS F 2572)</td><td colspan="2">구재 아스팔트 함량</td><td>KS F 2354</td><td colspan="2" rowspan="3">· 제조회사마다
· 500톤마다</td><td rowspan="3">· 단체표준인증업체에서
공인기관에 의뢰한
시험성적서
징구확인으로 갈음.</td></tr>
<tr><td colspan="2">씻기시험에서
손실되는 양</td><td>KS F 2511</td></tr>
<tr><td colspan="2">구재 아스팔트 침입도</td><td>KS F 2381,
KS M 2252</td></tr>
<tr><td rowspan="18">아스팔트
콘크리트
(SPS-KAI0002-
F2349-5687)</td><td colspan="2">배합설계</td><td>표준시방서</td><td colspan="2">· 재료가 다른 각 배합마다</td><td rowspan="18">· 다음 종목에 대하여는
다음과 같이 징구확인
· 아스팔트(원유)에 대한
공인 기관의 성적서
· 단체표준인증업체의
배합설계 배합표
· 단체표준인증업체의
역청혼합물에 대한
공인시험 성적서</td></tr>
<tr><td rowspan="7">기층용
,
중간
층용</td><td>다짐횟수(회)</td><td>KS F 2337</td><td colspan="2" rowspan="7">· 제조회사마다
· 1일 1회 이상

※ 현장여건에 따라 안정도,
흐름값을 측 정하거나
변형강도를 측정</td></tr>
<tr><td>안정도</td><td>KS F 2337</td></tr>
<tr><td>흐름값</td><td>KS F 2337</td></tr>
<tr><td>변형강도</td><td>아스팔트
혼합물
생산 및
시공지침</td></tr>
<tr><td>공극률</td><td>KS F 2364</td></tr>
<tr><td>포화도</td><td rowspan="2">SPS-KAI0002-
F2349-5687</td></tr>
<tr><td>간극율</td></tr>
<tr><td rowspan="8">표층용</td><td>다짐횟수</td><td>KS F 2337</td><td colspan="2" rowspan="7">· 제조회사마다
· 1일 1회 이상

※ 현장여건에 따라 안정도,
흐름값을 측 정하거나
변형강도를 측정</td></tr>
<tr><td>안정도</td><td>KS F 2337</td></tr>
<tr><td>흐름값</td><td>KS F 2337</td></tr>
<tr><td>변형강도</td><td>아스팔트
혼합물
생산 및
시공지침</td></tr>
<tr><td>공극률</td><td>KS F 2364</td></tr>
<tr><td>포화도</td><td rowspan="2">KS F 2349</td></tr>
<tr><td>간극율</td></tr>
<tr><td>인장강도비
(TSR)</td><td>KS F 2398</td><td colspan="2" rowspan="2">· 6개월 1회 이상</td></tr>
<tr><td>동적안정도</td><td>KS F 2374</td></tr>
<tr><td rowspan="3">기층용
중간층
용
표층용</td><td>간접인장강도</td><td rowspan="2">KS F 2382</td><td rowspan="2">· 제조회
사마다
· 1일1회
이상</td><td rowspan="3">순환골재를
사용하는
경우(추가
시험)</td></tr>
<tr><td>터프니스</td></tr>
<tr><td>아스팔트
추출후 침입도</td><td>KS F 2381, KS
M 2252</td><td>· 6개월
1회
이상</td></tr>
</table>

종별	시험종목	시험방법	시험빈도	비고
플랜트	계량기의 눈금점검, 자동계량장치 점검	영점검사와 눈금의 정상작동여부	· 작업개시 전 1회 · 필요시마다	
	아스팔트의 온도(가열시)	KS F 2356	· 1시간에 1회 이상	
	골재의 온도(가열후)			
	골재의 체가름(가열 전 · 후)	KS F 2502	· 1일 1회 이상	
아스팔트 포장용 채움재 (KS F 3501)	수분 함량	KS F 3501	· 제조회사마다 · 반입시마다	· KS인증업체에서 공인기관에 의뢰한 시험성적서 징구확인으로 갈음.
	입도			
	소성지수	KS F 2303		
	흐름시험	KS F 3501		
	침수팽창	KS F 3501		
	박리 저항성	KS F 3501		
도로포장용 아스팔트 (KS M 2201)	침입도	KS M 2252	· 2,000톤마다 · 장기저장으로 재질의 변화가 있다고 판단되는 때 · 제조회사별	· KS인증업체에서 공인기관에 의뢰한 시험성적서 징구확인으로 갈음.
	연화점	KS M 2250		
	신도	KS M 2254		
	톨루엔가용분	KS M 2201		
	인화점	KS M 2010		
	박막 가열 질량 변화율	KS M 2258		
	박막 가열 침입도 잔류율			
	증발 질량 변화율			
	증발 후의 침입도비			
	밀도			
컷백 아스팔트 (KS M 2202)	인화점	KS M ISO 2592	· 제조회사별 · 제품규격마다 · 반입시마다	· KS인증업체에서 공인기관에 의뢰한 시험성적서 징구확인으로 갈음.
	점도	KS M 2013		
	증류 시험, 증류 찌끼	KS M 2257		
	증류 찌끼 시험 침입도	KS M 2257		
	증류 찌끼 시험 신도	KS M 2254		
	증류 찌끼 시험 톨루엔가용분	KS M 2201		
블론 아스팔트 (KS M 2204)	침입도	KS M 2252	· 제조회사별 · 제품규격마다 · 반입시마다	· KS인증업체에서 공인기관에 의뢰한 시험성적서 징구확인으로 갈음.
	연화점	KS M 2250		
	신도	KS M 2254		
	증발질량 변화율	KS M 2255		
	침입도지수	KS M 2252		
	톨루엔 가용분	KS M 2204		
	인화점	KS M 2010		
유화 아스팔트 (KS M 2203)	앵글러도(점도)	KS M 2203	· 제조회사별 · 제품규격마다 · 반입시마다	· KS인증업체에서 공인기관에 의뢰한 시험성적서
	체잔류분 질량			
	부착도			

종별	시험종목		시험방법	시험빈도	비고
	골재 피막도			※ 종류, 용도별 구분적용	징구확인으로 갈음.
	조립도 골재혼합성				
	밀입도 골재 혼합성				
	흙덩어리 골재 혼합성 질량				
	시멘트 혼합성 질량				
	입자의 전하				
	증발잔류분 질량				
	증발 잔류물	침입도			
		신도			
		톨루엔 가용분 질량			
	저장안정도				
	동결안정도				
플랜트혼합물	혼합물 온도		온도계에 의함	· 운반차량마다	
	역청함유량		KS F 2354	· 1일 1회 이상	· 단체표준인증업체에서 공인기관에 의뢰한 시험성적서 징구확인으로 갈음.
	체가름		KS F 2502		
	마샬안정도		KS F 2337		
	피막박리		KS F 2355	· 필요시마다	
혼합물의 포설	밀도		KS F 2353	· 1일 1회 이상	
	두께		KS F 2367	· 포설 1층당 30아르마다	
	평탄성	종방향	KS F 2373	· 차로마다 전 구간 ※ 7.6미터 측정기	
			3.0미터 측정기	· 차로마다 전 구간 ※ 7.6미터 측정기사용 불가능시	
		횡방향	직선자	· 200미터마다 ※ 측정기사용불가능시	

(3) 기 타

종별	시험종목		시험방법	시험빈도	비고
콘크리트포장	평탄성	종방향	KS F 2373	· 차로마다 전 구간 ※ 7.6미터 측정기	· 차로마다 실시하고, 시험비 반영은 0.15km마다 1회로 완성면에서 반영
			3.0미터 측정기	· 차로마다 전 구간 ※ 7.6미터 측정기 사용 불가능시	
		횡방향	직선자	· 200미터마다	
미끄럼방지 포장용 골재	흡수율		KS F 2503	· 골재원마다	· KS인증업체에서 공인기관에 의뢰한
	입도		KS F 2502	· 재질이 변할 때마다	

종별	시험종목		시험방법	시험빈도	비고
	마모율		KS F 2508		시험성적서 징구확인으로 갈음.
	유해물 함유량		KS F 2515		
	점토, 점토괴, 연한석편				
미끄럼방지 포장(수지)	프라이머	밀도(23℃)	KS M ISO 2811-1	・제조회사별 ・제품규격마다	・KS인증업체에서 공인기관에 의뢰한 시험성적서 징구확인으로 갈음.
		점도(25℃)	KS M ISO 2555		
		VOC 함량			
		가사시간(25℃)	AASHTO T237		
	레진	밀도(23℃)	KS M ISO 2811-1		
		점도(25℃)	KS M ISO 2555		
		VOC 함량			
		건조시간(경화,25℃)	KS M 5000		
		가사시간(25℃)	AASHTO T237		
		인장강도	KS M ISO 527-1		
		신율			
		촉진내후성 (300시간)	KS M 5000		
	슬러리	흡수율	KS F 2476		
		마모율(50만회)	EN 1436, EN 13197		
		미끄럼저항	ASTM E303		
		건조시간 (고화,25℃)	KS M 5000		
		압축강도(24시간)	ASTM C109		
		접착강도(20℃)	KS F 2476		
콘크리트 포장용 신축이음채움재 (줄눈판) (KS F 2538)	치수, 단위무게		KS F 2471	・제조회사별 ・제품규격마다	・KS인증업체에서 공인기관에 의뢰한 시험성적서 징구확인으로 갈음.
	압축력				
	돌출				
	돌출의 회복				
	흡수율				
	아스팔트 함유량				
	노화시험				
콘크리트 포장용 주입 줄눈재	아스팔트계	콘침입도	도로공사 표준시방서 15-7	・제조회사별 ・제품규격마다	・KS인증업체에서 공인기관에 의뢰한 시험성적서 징구확인으로 갈음.
		흐름성			
		접착성			
		원상회복률			

종별	시험종목		시험방법	시험빈도	비고
		노화시험후 회복률			
		아스팔트 호환성			
	실리콘계	유동성	ASTM D 2202		
		성형율	ASTM C 1183		
		불 점착성	ASTM C 679		
		접착성	ASTM D 5893		
		경도	ASTM C 661		
		흐름성	ASTM D 5893		
		최대신장율	ASTM D 412(C)		
		인장력			
		촉진내후성	ASTM C 793		
		복원력	ASTM D 5893		
		줄눈움직임허용치	ASTM C 719-93		
포장용 콘크리트 평판 (KS F 4001)	모르타르층 평판	모양 및 치수	KS F 4001	· 제조회사별 · 종류 및 호칭을 달리할 때 1,000개 또는 그 단수마다	
		휨강도 하중			
		휨강도			
		흡수율			
		투수계수			
		표면층 두께			
	인조석 층평판	모양 및 치수			
		휨강도 하중			
		휨강도			
		흡수율			
		표면층 두께			
투수성 아스팔트 혼합물 (KS F 2385)	안정도		KS F 2385	· 제조회사별 · 1일 1회 이상	· KS인증업체에서 공인기관에 의뢰한 시험성적서 징구확인으로 갈음.
	흐름값				
	공극률				
	투수계수				
	두께		KS F 2350		
투수 콘크리트	배합설계 등			· 재료가 다른 배합마다	· KS인증업체에서 공인기관에 의뢰한 시험성적서 징구확인으로 갈음.
	공극율		KS F 2385	· 제조회사별 · 1일 1회 이상	· 압축강도는 현장반입된 투수콘크리트 포설과

<table>
<tr><th>종별</th><th colspan="2">시험종목</th><th>시험방법</th><th>시험빈도</th><th>비고</th></tr>
<tr><td rowspan="4"></td><td colspan="2">압축강도</td><td>KS F 2405</td><td rowspan="2">· 제조회사별
· 제품규격별150세제곱미터마다</td><td rowspan="4">동시에 공시체를 제작(현장시공여건과 동일하게 제작)하여 시험 품질관리</td></tr>
<tr><td colspan="2">슬럼프</td><td>KS F 2402</td></tr>
<tr><td colspan="2">투수계수</td><td>KS F 2322</td><td rowspan="2">· 제조회사별
· 1일 1회 이상</td></tr>
<tr><td colspan="2">두께</td><td>KS F 2367</td></tr>
<tr><td rowspan="12">보 · 차도용 콘크리트 인터로킹 블록 (KS F 4419)</td><td rowspan="6">보통블록</td><td>겉모양</td><td rowspan="5">KS F 4419</td><td>· 전수량</td><td rowspan="12"></td></tr>
<tr><td>모양 및 치수</td><td rowspan="5">· 제조회사별
· 제품규격별
· 10,000개 미만 :5개
· 10,000개 이상 100,000개 미만 :10개
· 100,000개 초과 : 50,000개마다 5개씩 추가</td></tr>
<tr><td>휨강도</td></tr>
<tr><td>흡수율</td></tr>
<tr><td>유색층 두께</td></tr>
<tr><td>미끄럼저항</td><td>KS F 2375</td></tr>
<tr><td rowspan="6">투수성블록</td><td>겉모양</td><td rowspan="5">KS F 4419</td><td>· 전수량</td></tr>
<tr><td>모양 및 치수</td><td rowspan="5">· 제조회사별
· 제품규격별
· 10,000개 미만 :5개
· 10,000개 이상 100,000개 미만 :10개
· 100,000개 초과 : 50,000개마다 5개씩 추가</td></tr>
<tr><td>휨강도</td></tr>
<tr><td>투수계수</td></tr>
<tr><td>유색층 두께</td></tr>
<tr><td>미끄럼저항</td><td>KS F 2375</td></tr>
<tr><td rowspan="5">보도용 점토블럭</td><td colspan="2">겉모양</td><td rowspan="4">KS F 4419</td><td>· 전수량</td><td rowspan="5"></td></tr>
<tr><td colspan="2">모양 및 치수</td><td rowspan="4">· 제조회사별
· 제품규격별
30,000개마다 조(5개)</td></tr>
<tr><td colspan="2">휨강도</td></tr>
<tr><td colspan="2">흡수율</td></tr>
<tr><td colspan="2">미끄럼저항</td><td>KS F 2375</td></tr>
<tr><td rowspan="4">보차도 포장용 판석 (KS F 2530-1)</td><td colspan="2">겉모양, 모양 및 치수</td><td rowspan="3">KS F 2530-1</td><td rowspan="4">· 제조회사별
· 10,000개 미만 :5개
· 10,000개 이상 100,000개 미만 :10개
· 100,000개 초과 : 50,000개마다 5개씩 추가</td><td rowspan="4"></td></tr>
<tr><td colspan="2">휨강도</td></tr>
<tr><td colspan="2">흡수율</td></tr>
<tr><td colspan="2">미끄럼저항</td><td>KS F 2375</td></tr>
<tr><td>가로수분</td><td colspan="2">휨강도</td><td>KS F 2408</td><td>· 제조회사 및 규격별 400조마다</td><td>· KS인증업체에서 공인기관에 의뢰한 시험성적서 징구확인으로 갈음.</td></tr>
</table>

종별	시험종목		시험방법	시험빈도	비고
	흡수율		KS F 4006		· 재질이 다른 플라스틱과 금속재도 동일
시각장애인용 점자블럭	공통	겉모양	KS F 4561	· 전 수량	
		모양, 치수		· 제조회사별 · 제품규격별 · 10,000개마다	
	고무제	인장시험	KS M 6518	· 제조회사별 · 제품규격별 · 10,000개마다	
		경도시험			
		노화시험			
		내오존성			
		촉진 내후성	KS M 2274		
		미끄럼저항	KS F 2375		
	플라스틱계	인장시험	KS M 3006	· 제조회사별 · 제품규격별 10,000개마다	
		압입량	KS M 3802		
		잔류압입률			
		가열에의한길이변화율			
		흡수에의한길이변화율			
		오염성			
		미끄럼저항	KS F 2375		
	석재	압축강도	KS F 2530	· 골재원마다 · 제질의 변화시마다	
		흡수율			
		미끄럼저항	KS F 2375		
	콘크리트제	휨강도	KS F 4001,4419	· 제조회사별 · 제품규격별 10,000개마다	
		흡수율			
		유색층두께			
		미끄럼저항	KS F 2375		
	인조대리석	휨강도	KS F 4035	· 제조회사별 · 제품규격별 10,000개마다	
		흡수율	KS F 2530		
		충격강도	KS F 2221		
		촉진내후성	KS F 2274		
		미끄럼저항	KS F 2375		
	테라조제	휨강도	KS F 4035	· 제조회사별 · 제품규격별	
		흡수율	KS F 4001		

종별	시험종목		시험방법	시험빈도	비고
		미끄럼저항	KS F 2375	10,000개마다	
	점토벽돌제	휨강도	KS F 4419	· 제조회사별 · 제품규격별 10,000개마다	
		흡수율			
		미끄럼저항	KS F 2375		
	도자기제	내동해성	KS L 1001	· 제조회사별 · 제품규격별 10,000개마다	
		내마모성			
		꺽임강도			
		흡수율			
		내약품성			
		미끄럼저항	KS F 2375		
콘크리트 경계블록 (보・차도용) (KS F 4006)	겉모양		KS F 4006	· 전 수량	· 현장시험
	휨강도, 흡수율			· 제조회사별, 규격별 · 호칭 및 길이를 달리할 때 1,000매 또는 그 단수마다	· 최소시료량 2개 (재검사시 4개)
	모양, 치수				· 최소시료량 2개 (불합격시 전수검사) · 현장시험
	표면층 두께				· 표면층이 있는 경우
	미끄럼저항		KS F 2375		
화강경계석	겉모양		KS F 2518 KS F 2519	· 전 수량	· 현장시험
	모양, 치수			· 제조회사별 · 골재원 마다	· 최소시료량 2개 (불합격시 전수검사) · 현장시험
	비중 및 흡수율				· 최소시료량 5개 (50×50×50mm이상)
	압축강도				
	미끄럼저항		KS F 2375		· 미끄럼방지 경계블록에 적용
인조화강석 콘크리트 경계블록	겉모양, 모양 및 치수		KS F 4006	· 제조회사별, 규격별 · 호칭 및 길이를 달리할 때 1,000매 또는 그 단수마다	
	휨강도				
	흡수율				
	미끄럼저항		KS F 2375		
스틸그레이팅	겉모양, 치수 및 무게		KS D 0201	· 제조회사별, 규격별 200개마다	· 우수받이등 교통하중이 가해지는 곳에 설치되는 수량만 적용 · 용융아연도금의 시험종목은
	압축변형하중(5mm)				

종별	시험종목		시험방법	시험빈도	비고
	용융아연도금				아연부착량시험만 적용
도로표지용 도료 (KS M 6080)	1종(상온형) 2종(수용성) 3종(가열형)	주도(K.U.)	KS M 5000-2122	・제조회사별 ・제품규격마다	・KS인증업체에서 공인기관에 의뢰한 시험성적서 징구확인으로 갈음.
		용기내에서의 상태	KS M 5000-2011		
		불점착 건조성	KS M ISO 1514		
		열안정성	KS M 5000-2122		
		도막의 겉모양	KS M 6080		
		은폐율	KS M ISO 2814		
		블리딩성,내마모성	KS M 6080		
		내마모도시험	KS M 6080		
		휘도율	KS M 6080		
		내수성,내알칼리성	KS M 6080		
		냉동안정성	KS M 6080		
		비휘발분	KS M ISO 3251		
		내세척성	KS M 5000-3351		
		색도좌표 (초기)	KS M 5000-3011		
		납, 카드뮴	KS M 6080		
		휘발성 유기화합물함량			
	4종(융착식)	납, 카드뮴	KS M 6080		
		연화점	KS M 6080		
		내역처리후 압입시간	KS M 6080		
		저온충격성	KS M 6080		
		불점착 건조성	KS M 6080		
		도막의 겉모양	KS M 6080		
		내알카리성	KS M 6080		
		휘도율	KS M 6080		
		색도좌표	KS M 6080		
		내열처리 후	KS M 6080		

종별	시험종목			시험방법	시험빈도	비고
		유리알 함유량		KS M 6080		
		내마모도 시험		KS M 6080		
	5종(상온경화플라스틱)	용기내에서의 상태		KS M 5000-2011		
		도막의 겉모양		KS M 6080		
		불점착 건조성				
		블리딩성		KS M 6080		
		내알칼리성		KS M 6080		
		납,카드뮴				
		색도좌표(초기)				
		휘도율		KS M 6080		
		내마모도시험		KS M 6080		
		유리알함유량				
		휘발성유기화합물 함량				
도로표지 도료용 유리알 (KS L 2521)	밀도, 입도			KS L 2521	· 제조회사별 · 제품규격마다	· KS인증업체에서 공인기관에 의뢰한 시험성적서 징구확인으로 갈음.
	겉모양					
	굴절률, 내구성					
교량지지용 탄성받침 (KS F 4420)	재료	인장강도		KS M 6518	· 제조회사별 · 제품규격마다	· KS인증업체에서 공인기관에 의뢰한 시험성적서 징구확인으로 갈음.
		파단신장률				
		인열저항		KS M ISO 34-1,2		
		영구압축줄음		KS M 6518		
		촉진노화				
		오존저항				
	완제품	전단응력	대기온도	KS F 4420		
			저온			
			노화후			
		전단부착	대기온도			
			노화후			
		압축강도				
		반복압축재하				
		정적회전	복원모멘트			

종별	시험종목			시험방법	시험빈도	비고
			편심재하			
		오존저항				
교량 지지용 포트받침 (KS F 4424)	고무판	인장강도		KS F 4424	· 제조회사별 · 제품규격마다	· KS인증업체에서 공인기관에 의뢰한 시험성적서 징구확인으로 갈음.
		신장률				
		경도				
		노화후	경도변화			
			인장강도 변화율			
			신장률 변화율			
		압축영구줄음율				
		오존균열시험				
	PTPE판	인장강도				
		신장률				
		밀도				
	완제품	재하시험				
		내구성시험				
교량용 신축 이음장치	고무	인장시험		KS F 4425	· 제조회사별 · 제품규격마다	· KS인증업체에서 공인기관에 의뢰한 시험성적서 징구확인으로 갈음.
		경도시험				
		인열시험				
		노화시험				
		압축영구 줄음율 시험				
		오존균열 시험				
	강재	항복점 또는 내력		KS D 3503		
		인장강도				
		연신율				
		굽힘성				
	제품	수축신장시험		KS F 4425		
		피로반복시험				
PC콘	인장 및 압축			당해 공사시방서	· 제조회사별 · 제품규격마다	· KS인증업체에서 공인기관에 의뢰한

종별	시험종목		시험방법	시험빈도	비고
					시험성적서 징구확인으로 갈음.
폴리염화비닐 지수판 (KS M 3805)	겉모양, 치수		KS M 3805	· 제조회사별 · 제품규격마다	· KS인증업체에서 공인기관에 의뢰한 시험성적서 징구확인으로 갈음.
	밀도				
	경도				
	인장강도 및 인장변형				
	노화성				
	내약품성				
	유연온도				
이중벽 고밀도 폴리에틸렌관 (KS M 3500)	겉모양, 치수		KS M 3500	· 제조회사별 · 제품규격별 300개마다(6M기준)	
	원강성계수				
	편평시험				· KS인증업체에서 공인기관에 의뢰한 시험성적서 징구확인으로 갈음.
	연결부 수밀시험				
	회분				
터널용 방수시트	합성고분자계	겉모양, 치수	KS F 4911	· 제조회사별 · 제품규격마다 · 7,000제곱미터마다 · 재질변화시마다	· KS인증업체에서 공인기관에 의뢰한 시험성적서 징구확인으로 갈음.
		인장성능			
		인열성능			
		온도 의존성			
		가열신축성상			
		열화처리후의 인장성능			
		신장시의 열화성상 접합성상 접합인장성능(복합 시트 경우)			
	개량아스팔트	겉모양	KS F 4917		
		치수 및 제품의 단위면적무게			
		인장강도			
		신장률			
		항장적			
		인열성능			
		내열성능			
		내피로성능			
		치수안정성			
		접합성능			
		내움푹패임 성능			

종별	시험종목		시험방법	시험빈도	비고
		굴곡성능(무처리,가열후)			
교면용 방수시트 (KS F 4931)	전단 접착 성능		KS F 4931	· 제조회사별 · 제품규격별	· KS인증업체에서 공인기관에 의뢰한 시험성적서 징구확인으로 갈음.
	인장 접착 강도				
	내투수성				
	내열 치수 안정성				
	저온 굴곡성				
	접합 강도				
	내피로성				
	내균열성		KS F 2711		
	염화 이온 침투		KS F 4917		
	인장 성능				
	내움푹 패임 성능				
	치수				
교면용 도막 방수재 (KS F 4932)	겉모양		KS F 4932	· 제조회사별 · 제품규격별	· KS인증업체에서 공인기관에 의뢰한 시험성적서 징구확인으로 갈음.
	전단 접착 성능				
	인장 접착 강도				
	내투수성				
	내열 치수 안정성				
	내피로성				
	내균열성				
	작업성		KS M 5000-2421		
	불휘발분		KS M ISO 3251		
	지촉 건조 시간		KS M 5000-2511		
	인장 성능		KS F 3211		
	염화 이온 침투 저항성		KS F 2711		
	내움푹 패임 성능		KS F 4917		
기타 방수제	당해 제품의 KS 규격에 규정된 시험종목		당해 제품의 KS 규격	· 제조회사별 · 제품규격별	· KS인증업체에서 공인기관에 의뢰한 시험성적서 징구확인으로 갈음.
보강토 블록 (블럭식)	블럭	흡수율 압축강도 외관 치수	KS F 4419 KS F 2405	· 제조회사별,제품규격별 10,000개마다 1조(3개)	· 가능한 현품으로 시험하되 현품으로 시험 불가능한 경우 시편제작 1조(3개) · 외관 및 치수는 비용제외
	그리	변형률 기타시험	당해 공사시방서	· 제조회사별 · 제품규격별	· KS인증업체에서 공인기관에 의뢰한

종별		시험종목	시험방법	시험빈도	비고
		드			시험성적서 징구확인으로 갈음.
보도 포장 공통	쇄석기층 (투수포장부분 포함)	골재의 0.08 mm 통과량	KS F 2511	· 골재원 마다 1회	· 보도에 포장되는 재료에 따라 투수포장부분은 일반포장과 달리 입도분포만 다르고 그 외 품질기준은 동일하게 적용하여 품질관리 필요 · 현장여건상 평판재하시험이 곤란한 경우 현장밀도시험으로 실시하되, 실내다짐시험은 E다짐을 적용(현장밀도시험기는 8인치 이상인 대형콘을 사용)
		굵은골재 밀도/흡수율	KS F 2503		
		마 모	KS F 2508		
		노상토지지력비(CBR)	KS F 2320		
		모래당량	KS F 2340		
		다 짐	KS F 2312 (급속함수량시험기 사용불가)		
		체가름	KS F 2502	· 골재원마다, 1000㎥마다	
		두 께	KS F 2367	· 1일 1회 이상	
		함수비	KS F 2306또는 급속함수량	· 골재원마다 · 포설 후 다짐 전 500㎥마다	
		평판재하	KS F 2310	· 층별 30a마다	
		현장밀도	KS F 2311 (급속함수량시험기 사용불가)		
	모 래	체 가 름	KS F 2502	· 1,000㎥마다 · 1일 1회 이상	
		두 께	KS F 2367		
모래 (하수관기초)		체가름	KS F 2502	· 1,000㎥마다	
PE 수밀 벨트	벨트 평판	인장강도 비 중	KS M 3006 KS M 3016	· 제조회사별 마다 1회	· KS인증업체에서 공인기관에 의뢰한 시험성적서 징구확인으로 갈음.
	지수판	내산성 내알카리성			
숏크리트		압축강도(재령 1일, 28일강도)	KS F 2405	· 1일 1회이상 또는 1회/200㎡	
		두께(코어)		· 터널연장 20m마다	· 수량 : 아치부 5개소, 측벽좌우 각 1개소 · 이외의 재료의 품질관리는 레미콘

종별	시험종목	시험방법	시험빈도	비고
				품질기준을 적용하여 관리
록볼트	인발시험		· 터널연장 20m마다	· 수량 : 3개(천정, 양측벽 각 1개) · 록볼트 재료에 대한 것은 철근 및 강재의 기준에 따라 실시
말뚝	압축정재하 시 험	KS F 2445 (또는 ASTM D 1145-00)	· 말뚝250개당 1회 또는 구조물별로 1회	
	동재하시험	KS F 2591 (또는 ASTM D 4945-00)	· 구조물별 말뚝수 1~80본 : 2회 말뚝수 1~160본 :3회 말뚝수 160본 이상 : 4본이상	

나. 수공구조물공사

종별	시험종목	시험방법	시험빈도	비고
흙댐, 용수로, 배수로용 일반성토 및 표토	함수비	KS F 2306 또는 급속함수량 측정방법	· 함수량 변화시마다	
	다짐	KS F 2312	· 토질변화시마다	※ 급속함수량 측정기 사용불가
	현장밀도	KS F 2311	· 토량 10,000세제곱미터마다 · 매층마다 · 용·배수로의 간선은 길이 200미터마다	※ 급속함수량 측정기 사용가능
	투수	KS F 2322	· 토질변화시마다	
축제성토공	다짐	KS F 2312	· 재질변화시마다	※ 급속함수량 측정기 사용불가
	현장밀도 또는 포화도(점질토)	KS F 2311	· 각 층별 1회 이상 · 층별 500미터마다. 다만, 토량이 1,000세제곱미터 미만인 공사는 1회 이상	※ 급속함수량측정기 사용가능
	함수비	KS F 2306 또는 급속함수량	· 강우 후 또는 함수량 변화시마다	

종별	시험종목	시험방법	시험빈도	비고
		측정방법		
	투수	KS F 2322	· 토질변화시마다	
흙댐의 중심점토	함수비	KS F 2306 또는 급속함수량 측정방법	· 토량 300세제곱미터마다	
	다짐	KS F 2312	· 토질변화시마다	※ 급속함수량 측정기 사용불가
	현장밀도	KS F 2311	· 토량 300세제곱미터마다 · 매층마다	※ 급속함수량 측정기 사용가능
	투수	KS F 2322	· 토질변화시마다	
호안용 블록 (콘크리트 및 모르터)	압축강도	KS F 2405	· 5,000매마다	※ 현품으로 시험하되, 현품으로 불가능할 경우 현품에서 시편을 채취하여 시험 (1:1:1비율로 제작)
	흡수율	KS F 4419		
아연도 철선 (돌망태 포함)	모양, 치수	KS F 4601 또는 당해 공사시방서	· 제조회사별 · 제품규격별 10톤마다	· KS인증업체에서 공인기관에 의뢰한 시험성적서 징구확인으로 갈음.
	겉모양			
	아연 부착량			
	알루미늄 피복 두께			

Ⅱ. 건축분야

1. 콘크리트

종별	시험종목	시험방법	시험빈도	비 고
골재 (부순골재 포함)	밀도, 흡수율	KS F 2503 (굵은골재) KS F 2504 (잔골재)	1. 골재원마다 2. 1,000㎥마다	1. 현장시험 : 밀도, 흡수율, 체가름, 0.08㎜ 체통과량, 염화물함유량 2. 프리캐스트 콘크리트공사는 명시된 시험빈도 외에도 최초 부재제작 및 접합공사 개시 전과
	0.08㎜체 통과량	KS F 2511		
	모래의 유기불순물	KS F 2510		
	마모 (굵은골재)	KS F 2508		
	안정성	KS F 2507		
	체가름	KS F 2502		

종별	시험종목	시험방법	시험빈도	비 고
	입자모양 판정실적률 (부순골재)	KS F 2527		부재제작 기간 중 월 1회 실시
	표면수량	KS F 2509	1일 1회 이상	
	단위용적질량	KS F 2505	1. 골재원마다 2. 재질변화시마다	
	염화물함유량	KS F 2515 또는 염분측정기	・바다모래인 경우 공급 업체별 1일 3회 이상 ・바다모래 이외의 경우 : 1. 골재원마다 2. 1,000 m^3 마다	・현장시험
	석탄,갈탄함유량	KS F 2513	1. 골재원마다 2. 1,000 m^3 마다	
	점토덩어리량	KS F 2512		・현장시험
	연한석편(굵은골재)	KS F 2516		
	골재의 알칼리 잠재반응 시험	KS F 2545 및 KS F 2546 또는 KS F 2545 및 KS F 2825	1. 골재원마다 2. 재질변화시마다	1. 시험성적서 제출 2. 화학법시험결과 유해판정시 모르터봉 또는 신속법으로 재확인
굳지않은 콘크리트 (레미콘포함)	압축강도 (공시체)	KS F 2405 및 LHCS 14 20 10 05	1. 배합이 다를 때마다 2. 기초, 층별, 타설 부위별 ・다만, 450 m^3 초과시 450 m^3 마다 1검사로트씩 시험추가	1. 1검사로트 : 7조 (1조3개) 2. 현장시험
	슬럼프	KS F 2402	1. 배합이 다를 때마다 2. 150㎥마다 (유동화콘크리트는 50㎥마다)	1. 타설위치에서 실시 2. 현장시험
	공기량	KS F 2421		
	씻기분석	KS F 2411	・재질변화 판단시	
	염화물 함유량	KS F 4009	・150㎥마다	
	현장배합 수정		・작업개시 전 1회	・현장 B/P설치경우
콘크리트용 물	KSF 4009에 규정된 시험종목	KS F 4009 부속서	・음용수가 아닌 경우 취수원이 다를 때마다, 수질변화 시	
유동화제	압축강도비, 슬럼프	KS F 2405	1. 공구별, 공장 또는	

종별	시험종목	시험방법	시험빈도	비 고
		KS F 2402	사업장별 2. 재질변화 판단시	
배치플랜트	계량기의 눈금점검 자동계량장치 점검		・작업개시 전 1회	・영점검사와 눈금의 정상작동 여부
	믹서 성능시험	KS F 2455	・필요시마다	
콘크리트용 화학혼화제	KSF 2560에 규정된 시험종목	KS F 2560	1. 공구별, 공장 또는 사업장별 2. 3개월 이상 저장하여 재질 변화가 있다고 인정될 때	1. 동결융해시험 및 길이변화시험 : 필요시 2. 현장 배합비 제시
	적외선 흡수 스펙트럼	KS M 0024		
경량기포콘크리트	플로우, 기포 슬러리 비중	KS F 4039 (시료량 각3개)	1. 견본시공시 : 1회 2. 본시공시 : 1일 2회	・현장시험
	기포율	LHCS 14 20 25에 따름		
	침하깊이	KS F 4039	1. 견본시공시 : 1회 2. 본시공시 : 1일 1회	
	압축강도(7일, 28일)	KS F 2459 (시료량 각5개)		
	겉보기 비중	KS F 2459	・1회/5,000㎡	
	열전도율	KS F 4039		
	길이변화율	KS F 2460	・제조업체별	
경량기포콘크리트 기포제	PH	LHCS 14 20 25에 따름	1. 견본시공시 : 1회 2. 본시공시 : 1일 1회	・현장시험

2. 프리캐스트 콘크리트

종별	시험종목	시험방법	시험빈도	시료량	비 고
충진용 콘크리트	슬럼프	KS F 2402	· 압축강도 시험용 공시체 제작시		
	공기량	KS F 2421			
	온도	온도계			
	씻기분석	KS F 2411			
	염화물함유량	KS F 4009	1. 바다모래일 경우 : 공사 개시 전, 150㎥마다 1회 이상 2. 바다모래가 아닌 경우 1일 1회 이상		
	단위시멘트량 및 물시멘트비		· 배합표, 콘크리트 관리기록 확인		
	압축강도(공시체)	KS F 2405 (표준양생)	1. 매층마다 2. 1일 1회 이상	7일강도용 : 1조 3개, 28일강도용 : 3조 12개	
충진용 모르타르 (주입용 모르타르, 팩모르타르 및 깔모르타르)	플로우 시험	KS L 5105	· 압축강도 시험용 공시체 제작시		
	압축강도 (공시체)	KS F 2426 (표준양생)	1. 매층마다 2. 1일 1회 이상	7일강도용 : 1조 8개, 28일강도용 : 3조 12개	
	염화물함유량	KS F 4009	· 부재 제작용 콘크리트에 따름		
프리캐스트 콘크리트 부재	KS F 4722, KS F 4726, KS F 4729에 규정된 시험종목	KS F 4722 KS F 4726 KS F 4729	· 제조회사별		벽판, 바닥판, 지붕판, 기둥, 보, 계단 등
프리캐스트 콘크리트 부재 접합부	접합부 결함 (초음파 탐상)	별도기준에 따름	· 층별 5개소		

3. 말뚝

종별	시험종목	시험방법	시험빈도	시료량	비 고
프리텐션방식 원심력 PC말뚝	KS F 4303에 규정된 시험종목	KS F 4303	1. 제조회사별 2. 200개마다	2 본	
프리텐션방식 원심력 고강도 콘크리트말뚝 (PHC)	KS F 4306에 규정된 시험종목	KS F 4306			
강관말뚝	KS F 4602에 규정된 시험종목	KS F 4602			

4. 시멘트 및 철근류

종별	시험종목	시험방법	시험빈도	시료량	비고
보통포틀랜드 시멘트	분말도, 안정도, 응결시간, 압축강도	KS L 5201	1. 제조회사별 2. 제조일로부터 3개월 경과시 3. 재질의 변화가 있다고 판단될 때 4. 300ton마다	포대 : 1포 벌크 : 5㎏	
백색포틀랜드 시멘트	분말도, 안정도, 응결시간, 압축강도, 백색도	KS L 5204			
철 근	항복점 또는 0.2%항복강도, 인장강도, 연신율, 굽힘성, 무게 허용차, 화학성분	KS D 3504	1. 제조회사 및 제품규격별 50Ton마다 2. KS제품은 제조회사 및 제품규격별 마다	인장시험편 : 3매 굽힘시험편 : 3매 무게시험편: 3매	1. 인장시험 및 무게허용차는 시험편 3개의 평균값으로 한다. 2. 철근트러스 철판공법용 철판재 철근 포함
철근가스압접 이음	외관검사	육안 및 자에 의한 측정	· 모든 이음마다		"20220 철근 붙임2"에 따른다.
	초음파탐상법	KS B 0839	· 1검사로트에 30개소 이상		
	인장시험	KS B 0544	· 1검사로트에 시험편 3개		
구조용 용접철망	KS D 7017에 규정된 시험종목	KSD 7017	· 제조회사별	KSD 7017규정에 의거 시험종목 당 3개	프리캐스트 콘크리트용

5. 구조용 철골

종별	시험종목	시험방법	시험빈도	시료량	비 고
강재	당해 제품의 KS규격에 규정된 시험종목	당해 제품의 KS규격	1. 제조회사별, 제품규격별 500톤마다 2. 용접이음 부위는 2,500개소마다		
강재 (용접부 반입검사)	용접부의 내부결함	KS B 0896	· 검사 로트마다 30개씩 검사 (1검사 로트 : 300개 이하)		
	표면결함검사	육안검사	· 전용접 부위		
	스터드용접부 검사	용접 후 마무리 높이, 기울기 검사	· 100개 또는 주요부재 1개에 용접한 숫자 중 작은 쪽을 1개 검사로트로 하여 검사로트마다 1개씩 검사		금속제곧은 자, 한계게이지, 콘벡스롤 사용
		타격 구부림 검사			스터드가 기울진 경우 축에서 축길이를 측정
마찰 접합용 고장력 볼트, 너트	KS B 1010에 규정된 시험종목	KS B 1010	· 제조회사별, 제품규격별		
철골내화피복 뿜칠재	두께	KS F 2901	· 내화성능 1시간(4층/20m이하) : 매층마다 1개소 · 내화성능 2시간(4층/20m초과) 이상 : 4개층 선정 후 각 층에 대해 연면적 1000㎡ 마다 1개소		현장시험 (1개소당 각 면을 모두 측정하며, 각 면마다 3회 이상 측정)
	밀도	KS F 2901	· 내화성능 1시간(4층/20m이하) : 매층마다 1개소 · 내화성능 2시간(4층/20m초과) 이상 : 4개층 선정 후 각 층마다 1개소		현장시험 (보 또는 기둥의 플랜지 외부면에서 채취하여 측정)
	부착강도	KS F 2902			현장시험

5-1. 데크플레이트

종별	시험종목	시험방법	시험빈도	시료량	비고
주철근 (이형봉강, SD500)	항복점 또는 0.2% 항복강도, 인장강도, 연신율, 굽힘성	KS D 3504	· 제조회사별	인장시험편 : 3매 굽힘시험편 : 3매	· 인장시험은 시험편 3매의 평균값으로 한다. · KS인증제품인 경우에도 품질시험 실시
주철근 (이형철선, SWM-R)	항복점 또는 0.2% 항복강도, 인장강도, 연신율, 굽힘성	KS D 3552	· 제조회사별	인장시험편 : 3매 굽힘시험편 : 3매	
래티스재 (보통철선, SWM-F)	인장강도	KS D 3552	· 제조회사별	인장시험편 : 3매	
래치재 (보통철선, SWM-F)	인장강도	KS D 3552	· 제조회사별	인장시험편 : 3매	
아연도금강판 (SGC340,SGC400)	항복점, 인장강도, 연신율, 아연부착량, 굽힘성	KS D 3506	· 제조회사별	인장시험편 : 3매 굽힘시험편 : 3매	

5-2. 탈형데크플레이트

종별	시험종목	시험방법	시험빈도	시료량	비고
주철근 (이형봉강, SD500)	항복점 또는 0.2% 항복강도, 인장강도, 연신율, 굽힘성	KS D 3504	· 제조회사별	인장시험편 : 3매 굽힘시험편 : 3매	· 인장시험은 시험편 3매의 평균값으로 한다. · KS인증제품인 경우에도 품질시험 실시
주철근 (이형철선, SWM-R)	항복점 또는 0.2% 항복강도, 인장강도, 연신율, 굽힘성	KS D 3552	· 제조회사별	인장시험편 : 3매 굽힘시험편 : 3매	
래티스재 (보통철선, SWM-P)	인장강도, 단면수축률, 굽힘성	KS D 3552	· 제조회사별	인장시험편 : 3매	
아연도금강판 (SGC340,SGC400)	항복점, 인장강도, 연신율, 아연부착량, 굽힘성	KS D 3506	· 제조회사별	인장시험편 : 3매 굽힘시험편 : 3매	

6. 벽돌 및 블록류

종별	시험종목	시험방법	시험빈도	시료량	비 고
콘크리트 벽돌	KS F 4004에 규정된 시험종목	KS F 4004	· 100,000매마다	1조 10매	현장시험
홈벽돌	압축강도, 흡수율	KS F 4004	· 100,000매마다	1조 10매	현장시험
점토벽돌	KS L 4201에 규정된 시험종목	KS L 4201	· 50,000매마다	1조 10매	현장시험
내화벽돌	KS L 3201에 규정된 시험종목	KS L 3201	· 30,000매마다	5매	
속빈 콘크리트 블록	KS F 4002에 규정된 시험종목	KS F 4002	· 10,000매마다	1조 10매	현장시험 : 치수, 흡수율
경량기포콘크리트 블록	KS F 2701에 규정된 시험종목	KS F 2701	· 1,000매마다	100X100X100mm 6매	
속빈유리블록	KS F 4903에 규정된 시험종목	KS F 4903	· 1,000매마다		
압출성형인방재	절건밀도 휨강도, 흡수율, 치수	LHCS 41 34 02	· 제조회사별		현장시험 : 치수

7. 미장재

종별	시험종목	시험방법	시험빈도	시료량	비고
건조 시멘트 모르터	KS L 5220에 규정된 시험종목	KS L 5220	1. 제조회사별, 규격별 5,000㎡마다 2. 제조일부터 3개월이 되어 재질의 변화가 있다고 인정되는 때	1포	일반미장용, 조적용, 바닥용으로 구분
메탈라스	질량, R(가로방향), S(세로방향)	KS F 4552	· 제조회사별	1조 3매	현장시험
테라조 및 인조석용 종석	체가름	KS F 2502	· 제조회사별	3㎏	현장시험
황동제 논슬립	KS F 4527에 규정된 시험종목	KS F 4527	· 제조회사별	3개	현장시험 : 모양, 치수
미장, 조적용 모래	밀도, 흡수율 점토덩어리량 유기불순물 안정성 0.08 mm체 통과량 체가름 염화물함유량	KS F 2504 KS F 2512 KS F 2510 KS F 2507 KS F 2511 KS F 2502 KS F 2515	1. 골재원마다 2. 1,000㎡마다		현장시험 : 밀도 및 흡수율, 점토덩어리, 0.08㎜체 통과량, 체가름
온돌바닥 축열용 골재 (#467)	체가름	KS F 2502	1. 동당 1회 2. 재질 변화시마다	5㎏	현장시험
	흡수율, 밀도	KS F 2503			
	0.08 mm체 통과량	KS F 2511			
바닥강화재	압축강도, 접착강도, 마모감량	LHCS 41 46 13	1. 제조회사별 2. 제조일로부터 3개월 경과시	1포	
단열모르타르 (1, 2, 3 급)	열전도율, 난연성능, 부착강도	LHCS 41 46 14	1. 제조회사별 2. 1,000 m^3마다	단열모르타르 : 1포 프라이머 : 1ℓ	열전도율 측정온도 : 20℃ 양생기간 : 28일
내화모르터	KS L 3202에 규정된 시험종목	KS L 3202	· 제조회사별	1포	
접착모르타르 (시멘트계바탕 바름재)	KS F 4716에 규정된 시험종목	KS F 4716	· 제조회사별	1포	
황동줄눈대	KS F 4530에 규정된 시험종목	KS F 4530	· 제조회사별	1m	
엷은 마무리용 벽바름재 (외단열공법 접착 모르타르)	KS F 4715에 규정된 시험종목	KS F 4715	· 제조회사별	1포	
온돌마감 모르타르	플로우, 압축강도 (7, 28일)	LHCS 41 53 02 10	1) 공사시행전 : 견본시공시 각 1회 2) 공사중 - 플로우 시험 : 1일 2회 - 압축강도 시험 : 1일 1회		현장시험

8. 방수재 및 실링재

종별	시험종목	시험방법	시험빈도	시료량	비고
방수공사용 아스팔트	KSF 4052에 규정된 시험종목	KS F 4052	제조회사별 제품규격별	1조 1kg	
아스팔트 펠트	KSF 4901에 규정된 시험종목	KS F 4901	제조회사별 제품규격별	1롤에서 전후 1m씩 절단 후 각 1.5m 채취	
아스팔트 루핑	KSF 4902에 규정된 시험종목	KS F 4902	제조회사별 제품규격별	1 롤에서 전후 1m씩 절단 후 각 1.5m 채취	
스트레치아스팔트 루핑	KSF 4904에 규정된 시험종목	KS F 4904	제조회사별 제품규격별		
직조망아스팔트 루핑	KSF 4913에 규정된 시험종목	KS F 4913	제조회사별 제품규격별		
고밀도 폴리에틸렌 방수층 보호재	LHCS 41 40 03에 규정된 시험종목	LHCS 41 40 03	제조회사별 제품규격별	1X2m 1매	
합성고분자계 방수시트	KSF 4911에 규정된 시험종목	KS F 4911	제조회사별 제품규격별	1 롤에서 전후 1m씩 절단 후 각 1m씩 채취	
개량 아스팔트 방수시트	KSF 4917에 규정된 시험종목	KS F 4917	제조회사별 제품규격별	1 롤에서 전후 1m씩 절단 후 각 1m씩 채취	
폴리에틸렌 방수층 보호재	LHCS 41 40 03에 규정된 시험종목	KS M ISO 7214 KS M 3734	제조회사별	1 X 1m	
폴리우레탄시트 방수	LHCS 41 40 04 05에 규정된 시험종목 에 규정된 시험종목	LHCS 41 40 04 05	제조회사별	1롤에서 전후1m 씩 절단후 각 1m 씩 채취	
우레탄 도막방수재	KSF 3211에 규정된 시험종목	KS F 3211	제조회사별	1조 2ℓ	시료량은 주제, 경화제 배합비를 감안 혼합시의 총량
	타르성분	LHCS 41 40 06 부록1	제조회사별		현장시험
고무아스팔트에멀전 방수재	KS F 3211에 규정된 시험종목	KS F 3211	제조회사별	1조 2ℓ	시료량은 주제, 경화제 배합비를 감안, 혼합시의 총량

종별	시험종목	시험방법	시험빈도	시료량	비고
시멘트 액체형 방수재	KS F 4925에 규정된 시험종목	KS F 2451	제조회사별	1조 1ℓ	
내부용 실링재	LHCS 41 40 12에 규정된 시험종목	LHCS 41 40 12	제조회사별	1조 300㎖	
	총휘발성 유기 화합물, 폼알데하이드, 톨루엔	부록1 품질시험 및 검사기준 V.친환경시험 자재부문에 따름	제조회사별		시험편 3개의 평균값
아스팔트방수용 프라이머	KS M 2270에 규정된 시험항목	KS M 2270	제조회사별 제품규격별	1조 1kg	
도막방수용 프라이머	건조시간, 가열잔분	LHCS 41 40 06	제조회사별 제품규격별	1조 1kg	
도막방수용보강포	인장강도, 신장율, 열치수변화, 두께, 무게	LHCS 41 40 06	제조회사별 제품규격별	1조 1m	
도막방수용 절연 테이프	점착력, 인장강도, 신장율, 인열강도	LHCS 41 40 06	제조회사별 제품규격별	1조 1m	
건축용실링재 (실리콘계)	KS F 4910에 규정된 시험종목	KS F 4910	제조회사별 제품규격별		
고무화 수지 아스팔트	LHCS 41 40 03에 규정된 시험종목	LHCS 41 40 03	제조회사별 제품규격별	1ℓ	
점착형 합성고무계 복합시트 (점착겔)[1]	투수저항성능 습윤면 부착성능, 구조물 거동 대응성능, 수중유실 저항성능	KS F 4935 공동구 설계기준(국토해양부, 2009) 시험방법-구조물거동대응성능	공구 당 1회	1롤에서 전후1m 씩 절단후 각 1m 씩 채취	* 현장에 반입된 시트의 점착겔 품질성능 확인 · KS F 4935를 따르되 세부방법은 해설서 준용 · (구조물거동대응성능) 6개 시험체(건조3+습윤3) 중 4개 이상(단, 습윤 2개 이상)이 모두 10mm 거동에 투수되지 않을 것

1) 시험빈도 : 최근 6개월내 LH등 공공기관의 사업장에서 감독자 또는 감리자의 서명날인을 받아 시험의뢰하여 발급받은 시험성적서가 기준을 충족할 경우 시험성적서 인정

9. 목재류 등

종별	시험종목	시험방법	시험빈도	시료량	비 고
반자돌림, 재료 분리대, 걸레 받이(이상 목재)	함수율	KS F 3108 또는 함수율 측정기	동당 1회	3매	현장시험
반자돌림, 재료 분리대, 걸레 받이, 커튼박스 {중밀도섬유판 (MDF)제품}	LHCS 41 33 01 05에 명시된 시험종목	KS F 3200	동당 1회	3매	현장시험
커튼박스(목재)	함수율, 접착성		동당 1회	3매	현장시험 : 함수율
목재	함수율	KS F 3108또는 함수율 측정기	사용 직전 1㎥마다		현장시험
합판	함수율, 접착성	KS F 3101또는 함수율 측정기	동당 1회	3매	현장시험 : 함수율
합판마루	LHCS 41 51 03 15에 규정된 시험종목	LHCS 41 51 03 15	제조회사별	주1)	
	총휘발성유기화합물, 폼알데하이드, 톨루엔	부록1 품질시험 및 검사기준 V.친환경시험 자재부문에 따름	제조회사별		시험편 3개의 평균값
강화마루	LHCS 41 51 03 15에 규정된 시험종목	LHCS 41 51 03 15	제조회사별	주2)	
	총휘발성유기화합물, 폼알데하이드, 톨루엔	부록1 품질시험 및 검사기준 V.친환경시험 자재부문에 따름	제조회사별		시험편 3개의 평균값
강화합판마루	LHCS 41 51 03 15에 규정된 시험종목	LHCS 41 51 03 15	제조회사별	주2)	
	총휘발성유기화합물, 폼알데하이드, 톨루엔	부록1 품질시험 및 검사기준 V.친환경시험 자재부문에 따름	제조회사별		시험편 3개의 평균값

종별	시험종목	시험방법	시험빈도	시료량	비 고
청정주택마루	LHCS 41 51 03 20에 규정된 시험종목	LHCS 41 51 03 20	제조회사별	주2)	
	총휘발성유기화합물, 폼알데하이드, 톨루엔	부록1 품질시험 및 검사기준 V.친환경시험 자재부문에 따름	제조회사별		시험편 3개의 평균값
온돌마루재용 접착제	LHCS 41 51 03 15 에 규정된 시험종목	LHCS 41 51 03 15	제조회사별	1ℓ	
	총휘발성유기화합물, 폼알데하이드, 톨루엔	부록1 품질시험 및 검사기준 V.친환경시험 자재부문에 따름	제조회사별		시험편 3개의 평균값
의장목공사용 접착제	LHCS 41 33 01 10에 규정된 시험종목	LHCS 41 33 01 10	제조회사별	1ℓ	
	총휘발성유기화합물, 폼알데하이드, 톨루엔	부록1 품질시험 및 검사기준 V.친환경시험 자재부문에 따름	제조회사별		시험편 3개의 평균값
BMC마루귀틀/ 재료분리대, 입체성형 인조대리석마루 귀틀/ 재료분리대, 엔지니어스톤 마루귀틀/ 걸레받이	총휘발성유기화합물, 폼알데하이드, 톨루엔	부록1 품질시험 및 검사기준 V.친환경시험 자재부문에 따름	제조회사별		시험편 3개의 평균값

주1) 시험편은 KS F 3111에 규정한 시험편을 따른다.
주2) 시험편은 KS F 3126에 규정한 시험편을 따른다.

10. 지붕 및 홈통재

종별	시험종목	시험방법	시험빈도	시료량	비 고
가압 시멘트판기와	치수, 휨파괴하중, 흡수율	KS F 4029	제조회사별	1조 6매	
오지기와	휨, 흡수, 동파	KS F 3510	제조회사별	1조 6매	
아스팔트 쉥글	KS F 4750에 규정된 시험종목	KS F 4750	제조회사별	1조 3매 1매 크기 : 원판자체	
금속기와	촉진내후성, 내열성능, 표면광물질손실량, 내산성, 내알카리성, 내습성	LHCS 41 56 04	제조회사별		
칼라 선홈통	변퇴색	LHCS 41 56 14	제조회사별	3개, (길이 : 15㎝ 폭 : 7㎝)	ϕ7㎝ 이하인 경우 길이만 15㎝
일반 선홈통	KS M 3413에 규정된 시험종목 또는 KS M 3404에 규정된 시험종목	KS M 3413 또는 KS M 3404	공장 또는 사업장별	1m	
폴리카보네이트시트	LHCS 41 55 12에 규정된 시험종목	LHCS 41 55 12	제조회사별	인장성능 (KS M 3006 1호 시험편 150X20㎜ 10개) 샤르피충격시험 (10X80㎜ 5개) 하중휨온도 (12.7X120㎜ 3개) 비카트연화온도 (10X10㎜ 3개) 전광선투과율 (50X50㎜ 3개) 내후성 (155X60㎜ 2개)	
실링재	LHCS 41 55 12에 규정된 시험종목	LHCS 41 55 12	제조회사별	1개	

11. 창호재 및 유리

품 목	시험종목	시험방법	시험빈도	시료량	비 고
목제창호 및 틀재	LHCS 41 55 05에 규정된 문 및 창세트 성능기준	KS F 3109 KS F 3117	제조회사별, 제품규격별		
	겉모양 및 치수, 휨강도, 함수율, 방부・방충처리	KS F 3108	제품 500개당 또는 제조회사별, 제품규격별		현장시험 : 치수, 함수율(납품시마다)
목제창호 (단위세대 내부 출입문)	총휘발성유기화합물 폼알데하이드	부록1 품질시험 및 검사기준 V.친환경시험 자재부문에 따름	제조회사별, 제품규격별 (ABS문짝 포함)		시험빈도는 "건강친화형 주택 건설기준" 별표5에 따름
목제창호 데커레이션시트 및 접착제	총휘발성유기화합물, 폼알데하이드, 톨루엔	부록1 품질시험 및 검사기준 V.친환경시험 자재부문에 따름	제조회사별		시험편 3개의 평균값
합성수지제 창호 및 틀재	LHCS 41 55 03에 규정된 창세트 성능기준	KS F 3117	제조회사별, 제품규격별		현장시험 : 치수
	KS F 5602에 규정된 시험종목	KS F 5602			
합성수지 제창호 데커레이션시트	총휘발성유기화합물, 폼알데하이드, 톨루엔	부록1 품질시험 및 검사기준 V.친환경시험 자재부문에 따름	제조회사별		시험편 3개의 평균값
강제창호 문짝 및 문틀	LHCS 41 55 06에 규정된 내화 및 차연, 문세트 성능기준	KS F 2268-1 KS F 3109	제조회사별, 문짝 종류별 (동일한 구성 및 재질일 경우 최대규격)	내화성능: 강제창호 2SET 차연성능: 내화성능용 강제창호 2SET 병행적용 문세트 : 강제창호 3SET 내부확인용: 강제창호 1SET	현장시험 : 절단(분해) 확인
강제창호 문짝 및 문틀	LHCS 41 55 06에 규정된 결로방지성능, 열관류율, 기밀성능 기준	KS D 2295 KS F 2295 KS F 2292 KS F 2278	제조회사별, 문짝 종류별 (동일한 구성 및 재질일 경우 최대규격)	결로방지성능: 1SET 열관류율 및 기밀성능: 1SET *시험기관에 따라 결로방지성능 및 열관류율, 기밀성능 시험 1SET로 병행 진행가능.	현장시험 : 절단(분해) 확인

품 목	시험종목	시험방법	시험빈도	시료량	비 고
대피공간 방화문	"LHCS 41 55 06에 규정된 차열성능기준	KS F2268-1 KS F 2257-1	제조회사별, 문짝 종류별 (동일한 구성 및 재질일 경우 최대규격)	대피공간방화문 2SET	현장시험 : 절단(분해) 확인
강제창호 문짝용 채움재 및 접착제 (문짝 완성품) 문틀 채움재	LHCS 41 55 06에 규정된 가스유해성 기준	KS F 2271	제조회사별, 문짝 종류별	문짝 완성품에서 가스유해성 시편크기로 절단, 구성체로 시험실시 <가로 220mm × 세로 220mm× 문짝(시험체) 실제 두께> 문틀 채움재의 경우 시편제작 별도시험	
복도형 세대현관 문 포켓환기 구	LHCS 41 55 06에 규정된 포켓환기구 환기량, 내풍압성능,기밀성능, 수밀성능, 결로방지성능, 공기여과성능, 열관류율성능 기준	KS F 2921 KS F 2296 KS F 2292 KS F 2293 KS F 2295 ASHRAE 52.2 MERV TEST KS F 2278	제조회사별	환기량 : 1EA 내풍압 및 수밀성능 : 1EA 결로방지 성능 : 1EA(현관문 부착) 열관류율 및 기밀성능 : 1EA(현관문 부착) 공기여과성능 환기구 내부 필터 1m× 1m *시험기관에 따라 결로방지성능 및 열관류율, 기밀성능 시험 1SET로 병행 진행가능.	
개스킷(방화용)	LHCS 41 55 06에 규정된 난연성능 및 가스유해성 기준	KS F ISO 5660-1 KS F 2271	제조회사별	난연성능시험: (가로 100mm× 세로 100mm× 50T) 가스유해성시험: (가로220mm × 세로 220mm×실제 두께 소형시험체)	
문짝 및 문틀용 채움재 밀도시험	LHCS 41 55 06에 사용되는 문짝 및 문틀용 채움재 밀도	KS L 9102	공장 또는 사업장별	밀도 : 1㎡	현장시험
난연허니컴	LHCS 41 55 06에 사용되는 난연허니컴 원지성능	KS M ISO 536	공장 또는 사업장별	원지 1m×1m 1EA	

품 목	시험종목	시험방법	시험빈도	시료량	비 고
난연허니컴	LHCS 41 55 06에 사용되는 난연허니컴 압축강도, 습압축강도, 밀도 성능	KS F3517	공장 또는 사업장별	150mm×150mm×25mm	
접착제	LHCS 41 55 06에 사용되는 접착제의 내한성, 내열성, 접착강도	LHCS 41 55 06 KS M 3705	공장 또는 사업장별		
도어락 (방화용)	LHCS 41 55 11 강제창호에 사용하는 도어락	LHCS 41 55 11 도어락 품질기준	공장 또는 사업장별		현장시험 : 절단(분해) 확인
도어클로저 (방화용)	LHCS 41 55 11 강제창호에 사용하는 도어클로저(내화성능)	LHCS 41 55 11 도어클로저 품질기준	공장 또는 사업장별		현장시험 : 절단(분해) 확인
알루미늄 창호 및 틀재	LHCS 41 55 02에 규정된 문 및 창세트 성능기준	KS F 3109 KS F 3117	제조회사별, 제품규격별		현장시험 : 치수, 중량
	LHCS 41 55 02에 규정된 종목	KS D 6759외			
방충망	KSF 4536에 규정된 시험종목	KS F 4536	제조회사별		
플로어힌지 및 도어클로저	연속개폐시험, 닫힘력시험, 닫힘속도시험, 정지력시험, 도어폐쇄위치시험, 작동온도범위시험, 내구시험	KS F 4518 및 KS F 2806	제조회사별, 제품규격별	시험용 도어 1조	
경첩	KSF 4519에 규정된 시험종목	KS F 4519	제조회사별, 제품규격별		
원통형 도어로크	연속개폐시험, 손잡이의 비틀림・인장・수직 하중시험	KS B 6411	제조회사별, 제품규격별	약 40㎜ 두께의 시험대나 시험용문에 도어로크를 부착한 것으로 3개	

품 목	시험종목	시험방법	시험빈도	시료량	비 고
상자형 도어로크	연속개폐시험, 데드볼트의 연속개폐시험, 손잡이의 인장・수직하중시험				
호차	KS F 4524, KS F 4534에 규정된 시험종목	KS F 4524 KS F 4534	제조회사별, 제품규격별		
크레센트	KS F 4534에 규정된 시험종목	KS F 4534	제조회사별, 제품규격별		
레일	KS F 4511에 규정된 시험종목	KS F 4511	제조회사별, 제품규격별		
맑은유리	KS L 2012에 규정된 시험종목	KS L 2012	제조회사별, 제품규격별		
무늬유리	KS L 2005에 규정된 시험종목	KS L 2005	제조회사별, 제품규격별		
색유리	KS L 2008에 규정된 시험종목	KS L 2008	제조회사별, 제품규격별		
에칭유리	KS L 2012에 규정된 시험종목	KS L 2012	제조회사별, 제품규격별		
강화유리	KS L 2002에 규정된 시험종목	KS L 2002	제조회사별, 제품규격별		
배강도유리	KS L 2015에 규정된 시험종목	KS L 2015	제조회사별, 제품규격별		
복층유리	KS L 2003에 규정된 시험종목	KS L 2003	제조회사별, 제품규격별		
저방사유리	KS L 2017에 규정된 시험종목	KS L 2017	제조회사별	2장	
가스주입 단열유리	SPS-KFGIA-002-1799에 규정된 시험종목	SPS-KFGIA-002-1799	제조회사별	2장	
접합유리	KS L 2004에 규정된 시험종목	KS L 2004	제조회사별, 제품규격별		
세팅블록	변색시험, 쇼어경도	ASTM C 1087, 쇼어경도계	제조회사별		변색시험은 유리고정제로 실링재가 사용될 경우 실시. 단, 실리콘재는 변색시험 제외
측면블록	변색시험	ASTM C 1087	제조회사별		〃

12. 타일 및 석재류

품목	시험종목	시험방법	시험빈도	시료량	비고
도기질 타일	뒤틀림(오목, 볼록, 옆면)과 치수의 불규칙도, 겉모양, 치수, 흡수율, 꺾임강도, 내약품성	KSL 1001	제조회사별, 제품규격별 5,000상자 마다	1조 12매	1. 현장시험 : 겉모양, 치수, 흡수율, 구성타일의 품질 2. 바닥타일 : 내마모성 추가 3. 시유타일 : 내균열성 추가 4. 외장타일 : 내동해성 추가 5. 미끄럼저항성 시험은 욕실, 세탁기 전면 발코니에 사용하는 바닥타일에 한해 적용하며, KS제품의 경우도 미끄럼 저항성, 꺾임강도는 현장 시험
자기질 및 석기질 타일	뒤틀림(오목, 볼록, 옆면)과 치수의 불규칙도, 겉모양, 치수, 흡수율, 꺾임강도, 내약품성 미끄럼저항성 시험				
고강도 무유 색소지 타일	겉모양, 뒤틀림과 치수의 불규칙도, 흡수율, 내균열성, 내마모성, 꺾임강도, 내동해성, 내약품성	KSL1001	제조회사별	1조 12매	1. 현장시험 : 겉모양, 치수, 흡수율 2. 외장타일 : 내동해성 추가
	미끄럼 저항성 시험	KSL 1001	제조회사별	1조 3매	한국산업표준(KS)제품일 경우 계단실, 복도, EV홀 등 공용공간 바닥타일은 미끄럼저항성 시험 실시
천연석 타일	겉모양, 치수, 흡수율, 마모감량, 폭 10mm당 꺾임파괴하중	KSL 1001	제품 5,000상자 마다	1조 10매	현장시험 : 겉모양, 치수, 흡수율
실리카 인조대리석판	비중 및 흡수율	KSF 4739	제조회사별	300 x 300mm : 3개	
	국부압축강도			제품크기 3개	
	휨강도			제품크기 3개	
	충격강도			500 x 400mm : 3개	
	내마모성			50 x 50mm : 3개	
	내오염성			6 x 2㎝ : 3개	
타일형 천연대리석	치수, 뒤틀림, 내약품성, 내균열성, 마모감량, 꺾임강도, 흡수율	KSL 1001	제조회사별	제품크기별 3개	현장시험 : 겉모양, 치수, 흡수율
	내충격성	KSL 1593	제조회사별, 제품규격별	제품크기별 3개	

품목	시험종목	시험방법	시험빈도	시료량	비고
테라조 타일	겉모양, 뒤틀림, 출석률, 휨강도, 직각도, 내마모성	KSF 4035	제조회사별	사용제품 3개50㎜x50㎜3개	
석재	비중 및 흡수율	KSF 2518	1. 골재원마다 2. 재질의 변화시마다	65x65x65mm : 5개	암분류 포함
	압축강도	KSF 2519			
화강석 판재	비중 및 흡수율, 압축강도	KSF 2530	1. 골재원마다 2. 재질의 변화시마다	100x100x200mm : 3개	
	미끄럼 저항계수(C.S.R)	KSM3510		1조 3매	계단실, 복도, E.V 홀 등 공용공간 바닥재로 화강석 물갈기 적용시 미끄럼저항계수 : 0.4 ~ 0.9
테라조 판 (기성품)	겉모양, 뒤틀림, 출석률, 휨강도, 내마모성	KSF 4035	제조회사별	사용제품 3개50㎜x50㎜3개 300x100mm 3개	제조회사 표준편차 미 제출시 7매 추가
타일용 접착제	KSL 1593에 규정된 시험종목	KSL 1593	제조회사별	2 ℓ	
	총휘발성유기화합물, 폼알데하이드,톨루엔	부록1 품질시험 및 검사기준 V.친환경시험 자재부문에 따름	제조회사별		시험편 3개의 평균값

13. 도장재

품목	시험종목	시험방법	시험빈도	시료량	비고
도장재	종류별로 LHCS 41 47 00에 규정된 관련규격 및 시험종목	LHCS 41 47 00	제조회사별	1조 : 1ℓ X 2통	우레탄칩 도포 바닥재 공법제외
탄성도료 (탄성코트)	LHCS 41 47 00 05에 규정된 시험종목	LHCS 41 47 00 05	제조회사별	2ℓ	
	항곰팡이 저항성 향균성	LHCS 41 47 00 05	제조회사별		
합성수지 에멀젼	LHCS 41 47 00에 규정된 시험종목	LHCS 41 47 00	제조회사별	1조 : 1ℓx 2통	

품목	시험종목	시험방법	시험빈도	시료량	비고
페인트(외부용)					
합성수지 에멀젼 페인트(내부용)	LHCS 41 47 00에 규정된 시험종목	LHCS 41 47 00	제조회사별	1조 : 1ℓ x 2통	
	총휘발성유기화합물, 폼알데하이드, 톨루엔 납(Pb)・카드뮴(Cd)・ 수은(Hg) 및 6가크롬(Cr+6)의 합, 납(Pb)	부록1 품질시험 및 검사기준 V.친환경시험 자재부문에 따름	제조회사별		시험편 3개의 평균값
합성수지에 멀젼 퍼티 (탄성퍼티)	KS M 6010의 3종 내수형에 규정된 시험 종목 (연마용이성 제외)	KS M 6010	제조회사별	0.5ℓ x 3통	
	인장강도 신장율	LHCS 41 47 00			
	총휘발성유기화합물, 폼알데하이드, 톨루엔 납(Pb)・카드뮴(Cd)・ 수은(Hg) 및 6가크롬(Cr+6)의 합, 납(Pb)	부록1 품질시험 및 검사기준 V.친환경시험 자재부문에 따름	제조회사별		시험편 3개의 평균값
폴리우레탄 페인트	LHCS 41 47 00에 규정된 시험종목	LHCS 41 47 00	제조회사별	1조 : 1ℓ x 2통	
	총휘발성유기화합물, 폼알데하이드, 톨루엔 납(Pb)・카드뮴(Cd)・ 수은(Hg) 및 6가크롬(Cr+6)의 합, 납(Pb)	부록1 품질시험 및 검사기준 V.친환경시험 자재부문에 따름	제조회사별		시험편 3개의 평균값
아연도금 바탕면용 아크릴우레	LHCS 41 47 00에 규정된 시험종목	LHCS 41 47 00	제조회사별	1조 : 1ℓ x 2통	
	총휘발성유기화합물,	부록1	제조회사별		시험편

품목	시험종목	시험방법	시험빈도	시료량	비고
탄페인트 (중상도용)	폼알데하이드, 톨루엔 납(Pb)・카드뮴(Cd)・ 수은(Hg) 및 6가크롬(Cr+6)의 합, 납(Pb)	품질시험 및 검사기준 V.친환경시험 자재부문에 따름			3개의 평균값

14. 석고보드 및 시멘트판류

품 목	시험종목	시험방법	시험빈도	시료량	비 고
섬유강화시멘트판 (규산칼슘판 형식2, 1.0규산칼슘판)	겉모양, 부피비중, 휨강도, 흡수에 의한 길이 변화율, 열전도율	KS L 5114	제조회사별, 규격별 5,000매마다	1조 6매 (길이500 X 나비400㎜)	
석고시멘트판	부피비중, 휨파괴하중, 흡수에 따른 길이 변화율	KS L 5509	제조회사별, 규격별 5,000매마다	원판 3매	표준편차 미 제출시 : 7매 추가
치장석고 시멘트판	부피비중, 휨파괴하중, 흡수에 따른 길이 변화율, 내오염성, 내변퇴성, 내긁힘성				
석고보드	KS F 3504에 규정된 시험종목	KS F 3504	제조회사별, 규격별 5,000매마다	1조 각 3매 ・길이 400 X 나비 300㎜ ・길이 300 X 나비 400㎜	
	총휘발성유기화합물, 폼알데하이드, 톨루엔	부록1 품질시험 및 검사기준 V.친환경시험 자재부문에 따름	제조회사별		석고보드 복합패널의 석고보드 포함 시험편 3개의 평균값
방수 석고보드	KS F 3504에 규정된 시험종목	KS F 3504	제조회사별, 규격별 5,000매마다	1조 각 9매 길이 400 X 나비 300㎜	
	총휘발성유기화합물, 폼알데하이드, 톨루엔	부록1 품질시험 및 검사기준 V.친환경시험 자재부문에 따름	제조회사별		시험편 3개의 평균값

품 목	시험종목	시험방법	시험빈도	시료량	비 고
마그네슘보드 (결로방지용 복합단열재)	흡수율, 휨강도, 난연성	KS L 5114 KS F 2271	제품 5,000 매마다 난연성 : 공구당 1회	100*100㎜ 3매 500*400㎜ 3매 220*220㎜ 11매	복합단열재의 경우는 원판(400X400 mm)1매 제출
단열재 지지핀 고정용 본드	증발찌꺼기, 점도, 압축전단 접착강도	LHCS 41 51 02	제조회사별	200㎖	
	총휘발성 유기 화합물, 폼알데하이드, 톨루엔	부록1 품질시험 및 검사기준 V.친환경시험 자재부문에 따름	제조회사별		시험편 3개의 평균값
단열재 지지핀	전단압축하중	LHCS 41 51 02	제조회사별	3개	
석고본드 및 접착제	총휘발성유기화합물, 폼알데하이드, 톨루엔	부록1 품질시험 및 검사기준 V.친환경시험 자재부문에 따름	제조회사별		시험편 3개의 평균값
내장용 PVC패널	열변형,굽힘내력, 처짐, 약품에 의한 변화, 내후성, 연소성능	KS F 4732	제조회사별	1조 12매 (330X330㎜)	
석고보드 복합패널 경량형강부재	아연부착량, 부재의 모양 안전성, 재하강도, 내충격성 등	KS D 3609	제조회사별		
	아연부착량, 기계적 성질, 굽음, 직각도, 휨 및 비틀림, 모양 치수 및 허용오차 등	KS F 4742	제조회사별		

15. 단열재

품 목		시험종목	시험방법	시험빈도	시료량	비 고
발포 폴리스티렌 단열판 (압출법)		KS M 3808에 규정된 시험종목	KS M 3808	1. 시공면적 1,000㎡ 마다 2. 1,000매마다 3. KS 제품은 제조회사 및 제품규격별마다	1조 4매 (400 X 400mm)	1. 두께 9㎜제품은 압축강도시험이 없음 2. KS 제품의 경우에도 연소성, 초기 열전도율은 의뢰 시험 실시
발포 폴리스티렌 단열판 (비드법)						1. 현장시험 : 밀도 2. KS 제품의 경우에도 연소성, 초기 열전도율은 의뢰 시험 실시
결로방지용 복합단열재	폴리프로필렌표면판	내연성	KS M 3015 B법	제품 5,000매 마다		
		무게				현장시험
	마그네슘보드	흡수율, 흡수에 의한 길이 변화율, 휨강도	KS L 5114	제품 5,000매 마다	100×100㎜ 3매 500×400㎜ 3매 220×220㎜ 11매	복합단열재의 경우는 제품 원판 1매((400×400㎜) 추가제출
		난연성	KS F 2271	공구당 1회		
	섬유강화 시멘트판 (규산칼슘판 형식2, 1.0 규산칼슘판)	겉모양, 부피비중, 휨감도, 흡수에 의한 길이 변화율, 열전도율	KS L 5114	제품 5,000매 마다	1조 6매 (길이 500×나비 400㎜)	
		난연성	KS F 2271	공구당 1회		
	발포 폴리스티렌 단열판 (비드법, 압출법)	KS M 3808에 규정된 시험종목	Ks M 3808	제조회사별	1조 4매 (길이 500×나비 400㎜)	1. KS 제품의 경우 밀도, 열전도율 시험 2. 현장시험 : 밀도
		열전도율	LHCS 41 42 00 10			
판상단열재		KS L 9106에	KS L 9106	1. 1,000㎡마다	주1)에 따름	현장시험 : 밀도,

품 목	시험종목	시험방법	시험빈도	시료량	비 고
	규정된 시험종목		2. 난연성 : 공구당 1회		두께
판상단열재용 보수재	LHCS 41 42 00 05에 규정된 시험종목	LHCS 41 42 00 05	제조회사별	제품 1포	
그라스울 보온판	밀도, 열전도율, 열간수축온도	KS L 9102	1. 시공면적 1,000㎡ 마다 2. 1,000매마다	밀도 : 1㎡ 열전도율 : 300×300㎜ 1매	현장시험 : 밀도
폴리에스테르 단열재	LHCS 41 42 00 05에 규정된 시험종목	LHCS 41 42 00 05	제조회사별	1.0x1.0m 매 (열전도율만 측정시 300x 300mm 1매)	
충전용 발포우레탄폼	밀도, 열전도율, 연소성	LHCS 41 46 20	제조회사별	1조 3캔	

주1) 밀도, 흡수율 : 200×150㎜ 1매
휨파괴하중 : 가로방향 200×150㎜ 2매, 세로방향 200×150㎜ 2매
열전도율 : 300×300㎜ 1매

15.1 바닥 및 측면 완충재

품 목	시험종목		시험방법	시험빈도	시료량	비고
바닥 완충재	밀도/규격/형상		밀도: KS M ISO 845	· 반입시마다	200㎜ x 200㎜ 5매	
	동탄성계수		KS F 2868 (48시간이상 하중판거치)	· 제조회사별	200㎜ x 200㎜ 3매	
	손실계수					
	흡수량		KS M ISO 4898		150㎜ x 150㎜ 3매	
	가열 후	치수안정성	KS M ISO 4898 (70℃, 48시간이상 KS F 2868에 따른 하중판을 거치후 가열)		100㎜ x 100㎜ 3매	
		동탄성계수			200㎜ x 200㎜ 3매	
		손실계수				
	잔류변형량		KS F 2873		300㎜ x 300㎜ 10매	
	열전도율 또는 열관류율		KS L 9016		300㎜ x 300㎜ 1매	
	바닥충격음 차단구조 성능인정서의 세부인정내용에 규정된 시험종목		세부인정내용에 따름		-	
측면 완충재	동탄성계수		KS F 2868	· 제조회사별		
	흡수량		KS M ISO 4898			
	바닥충격음 차단구조 성능인정서의 세부인정내용에 규정된 시험종목		세부인정내용에 따름			

16. 바닥재 및 벽지

품 목	시험종목	시험방법	시험빈도	시료량	비 고
룸카펫	압입량,잔류압입률, 가열에 의한 길이변화율, 가열감량률, 오염성	KS M 3802	제조회사별	1조 7매 (30X30㎝)	
	U.V코팅층확인	LHCS 41 51 03 05 부록 1			
	표면투명층 두께	LHCS 41 51 03 05 부록2	제조회사별		4.5T, 6.0T만 해당
	총휘발성유기화합물, 폼알데하이드, 톨루엔	부록1 품질시험 및 검사기준 V.친환경시험 자재부문에 따름	제조회사별		

천연륨카펫	압입량, 잔류압입률, 가열에 의한 길이변화율, 가열감량률, 오염성	KS M 3802	제조회사별		
	총휘발성유기화합물, 폼알데하이드, 톨루엔	부록1 품질시험 및 검사기준 V.친환경시험 자재부문에 따름	제조회사별		
륨카펫 접착제	KS F 3218에 규정된 시험종목	KS F 3218	제조회사별	1ℓ 밀봉하여 시험의뢰	
	총휘발성유기화합물, 폼알데하이드, 톨루엔	부록1 품질시험 및 검사기준 V.친환경시험 자재부문에 따름	제조회사별		
목재문양 PVC마루	LHCS 41 51 03 05에 규정된 시험종목	LHCS 41 51 03 05	제조회사별	1조 7매 (30X30㎝)	
	총휘발성유기화합물, 폼알데하이드, 톨루엔	부록1 품질시험 및 검사기준 V.친환경시험 자재부문에 따름	제조회사별		
목재문양 PVC마루 접착제	KS F 3218에 규정된 시험종목	KS F 3218	제조회사별	1ℓ 밀봉하여 시험의뢰	
	총휘발성유기화합물, 폼알데하이드, 톨루엔	부록1 품질시험 및 검사기준 V.친환경시험 자재부문에 따름	제조회사별		
합성수지 바닥재 (시트류)	오염성, 인열강도, 인장강도, 가열에 의한 길이 변화율	LHCS 41 51 03 05	제조회사별	1조 3매 (1X1.8m)	
벽지	중량, 일광견뢰도, 마찰견뢰도, 습윤강도, 은폐성, 시공성	KS M 7305	제조회사별	1조 1롤 밀봉하여 시험의뢰	
	총휘발성유기화합물, 폼알데하이드, 톨루엔	부록1 품질시험 및 검사기준 V.친환경시험 자재부문에 따름	제조회사별		친환경 자연소재(Non-PVC)벽지 포함
벽지용 전분계 접착제 (풀)	접착강도, 비휘발분, 회분 PH, 곰팡이저항성	KS F 3217 LHCS 41 51 05	제조회사별	1포 밀봉하여 시험의뢰	
	총휘발성유기화합물, 폼알데하이드, 톨루엔	부록1 품질시험 및 검사기준 V.친환경시험 자재부문에 따름	제조회사별		
비닐합성 타일	KS M 3802에 규정된 시험종목	KS M 3802	제조회사별		

17. 가구류

품 목	시험종목	시험방법	시험빈도	시료량	비 고
수납가구 (신발장, 반침가구 등)	LHCS 41 57 01에 따름	LHCS 41 57 01	제조회사별		
주방가구	LHCS 41 57 01에 따름	LHCS 41 57 01	제조회사별		

18. 기 타

품 목	시험종목	시험방법	시험빈도	시료량	비 고
철근 고임대	수직압축하중	LHCS 14 20 11 05	제조회사별, 제품규격별	제품 3개	
간격재	철근삽입하중	LHCS 14 20 11 05	제조회사별, 제품규격별	제품 3개	
경량철골 천정틀	아연의 부착량, 부재의 모양안정성, 재하하중에 대한 휨량	KS D 3609	제조회사별	1개	
타격앵카용볼트 (보강목 고정용)	인발시험	인발시험기	제조회사별, 제품규격별	제품 3개	

Ⅲ. 기계분야

종 별	시 험 종 목	시험방법	시 험 빈 도		비 고
			옥내기계	옥외기계	
바닥 배수트랩	· 압축파괴성상500㎏f(4900N) · 배수능력 시험 · 봉수깊이(봉수트랩만 해당)	LHCS 31 25 25 10	공구마다 1회	-	중앙, 지역, 개별난방
폴리부틸렌 관 (PB관)	· 내압시험 * 시험조건 - 시험온도 : 95°C - 시험기간 : 165시간 - 정수(원주)응력 (MPa) : 6.2MPa	KS M ISO 1167	공구마다 1회	-	중앙, 지역, 개별난방
PVC 복층관 (규격1)	· 수압시험 · 편평시험 · 침지시험 · 충격시험 · 촉진내후성시험 · 내연성시험 · 납 정량시험	KS M 3404의 VG2이상 〃 〃 KS M 3404 KS F 2274 KS C 8437 KS M 3404	공구마다 1회 * 다만, 촉진내후성 시험은 최근 1년이내 공인기관성적서로 대체할 수 있다.	-	중앙, 지역, 개별난방
PVC 복층관 (규격2)	· 수압시험 · 편평시험 · 침지시험 · 충격시험 · 내연성시험 · 납 정량시험	KS M 3404의 VG2이상 〃 〃 KS M 3404 KS C 8437 KS M 3404	공구마다 1회		
PVC 삼중관	· 수압시험 · 편평시험 · 침지시험 · 충격시험 · 내연성시험 · 납 정량시험	KS M 3404의 VG2이상 〃 〃 KS M 3404 KS C 8437 KS M 3404	공구마다 1회	-	중앙, 지역, 개별난방

※ PVC 복층관 및 삼중관의 침지 시험은 관을 분리해서 경질층에 대해 할 수 있다.

Ⅳ. 조경분야

종별	시험종목	시험방법	시험빈도	비고
조경식재지반 조성용 흙 (외부 반입토 포함)	입도	KS F 2302		
	유기물 함량	KS F 2104		
		LHCS 34 30 11		국립산림과학원에 의뢰
포장구역 원지반 토양	다짐	KS F 2312	· 포장공간 5,000㎡ 당 1개소 또는 조경포장구간 대표토양	
굳지 아니한 콘크리트(레미콘 포함)	슬럼프 또는 슬럼프플로	KS F 2402 또는 KS F 2594	· 배합이 다를 때마다 · 콘크리트 1일 타설량이 150세제곱미터 미만인 경우 : 1일 타설량마다	
	공기량	KS F 2421 또는 KS F 2409 또는 KS F 2449		
	염화물 함유량	KS F 4009 부속서1		
	압축 강도	KS F 2403 KS F 2405		
석재	밀도 및 흡수율	KS F 2518	· 골재원마다 · 재질 변화시마다	
	압축강도	KS F 2519		
보조기층	다짐	KS F 2312	· 골재원마다 · 재질변화시마다 ※급속함수량측정기 사용불가	
	체가름	KS F 2502	· 골재원마다 · 1,000세제곱미터마다	
	함수비	KS F 2306 또는 급속함수량 측정 방법	· 골재원마다 · 포설 후 다짐 전 500세제곱미터마다	
투수콘크리트	배합설계 등		· 재료가 다른 배합마다	KS인증 업체에서 공인기관에 의뢰한 시험성적서 징구 확인 으로 갈음
	압축강도	KS F 2405	· 제조회사별 · 제품규격별 150세제곱미터마다	
	슬럼프	KS F 2402		

종별	시험종목		시험방법	시험빈도	비고
보・차도용 콘크리트 인터로킹 블록 (KS F 4419)	보통 블록	휨강도	KS F 4419	・제조회사별 ・제품규격별 ・10,000개 미만 :5개 ・10,000개 이상 100,000개 미만 :10개 ・100,000개 초과:50,000개마다 5개씩 추가	
		흡수율			
		유색층 두께			
	투수성블록	겉모양 및 치수			
		휨강도			
		투수계수			
		유색층 두께			
보도용 점토블럭	겉모양, 모양 및 치수		KS F 4419	・제조회사별 ・제품규격별 30,000개마다 조(5개)	
	휨강도				
	흡수율				
보차도 포장용 판석 (KS F 2530-1)	겉모양, 모양 및 치수		KS F 2530-1	・제조회사별 ・10,000개 미만 :5개 ・10,000개 이상 100,000개 미만 :10개 ・100,000개 초과 :50,000개마다 5개씩 추가	
	휨강도				
	흡수율				
콘크리트 경계블록 (보・차도용) (KS F 4006)	겉모양, 모양 및 치수		KS F 4006	・제조회사별,규격별 ・호칭 및 길이를 달리할 때 1,000매 또는 그 단수마다	
	휨강도				
	흡수율				
	표면층 두께				
화강경계석	겉모양, 모양 및 치수		KS F 2518 KS F 2519	・골재원마다	
	비중 및 흡수율				
	압축강도				

V. 친환경시험 자재부문(비확장발코니 및 대피공간을 제외한 실내공간에 사용되는 자재)

1. 친환경 항목

- 품질기준을 만족하는 시험성적서는 공인시험기관(KOLAS 인정기관 또는 이에 상응하는 국제 시험기관 인정제도하에서 인정받은 시험기관)에서 발급받은 시험성적서이어야 함
- 건강친화형 주택 건설기준 (별표1)에 따라 부위별(벽,천장,바닥)로 10% 미만으로 사용되는 자재는 친환경시험 제외함(단, 몰딩재(걸레받이 등) 및 실란트(코킹재)는 제외하지 않음)

분 류	항 목	기 준			시험방법
		항목	단위	품질기준	
LHCS 41 40 12	자재	총 휘발성 유기 화합물	mg/m·h	0.1 이하	환경부 실내공기질 공정시험방법
		폼알데하이드	mg/m·h	0.01 이하	
		톨루엔	mg/m·h	0.079 이하	
LHCS 41 33 01 05	자재일반 데커레이션시트	총 휘발성 유기 화합물	mg/㎡·h	0.1 이하	환경부 실내공기질 공정시험방법
		폼알데하이드	mg/㎡·h	0.015 이하	
		톨루엔	mg/㎡·h	0.079 이하	
	접착제	총 휘발성 유기 화합물	mg/㎡·h	0.1 이하	환경부 실내공기질 공정시험방법
		폼알데하이드	mg/㎡·h	0.015 이하	
		톨루엔	mg/㎡·h	0.079 이하	
	BMC 및 입체성형인조대리석 마루귀틀/재료분리대 엔지니어스톤 마루귀틀/걸레받이	총 휘발성 유기 화합물	mg/㎡·h	0.1 이하	환경부 실내공기질 공정시험방법
		폼알데하이드	mg/㎡·h	0.015 이하	
		톨루엔	mg/㎡·h	0.079 이하	
LHCS 41 52 00	석고보드	총 휘발성 유기 화합물	mg/㎡·h	0.1 이하	환경부 실내공기질 공정시험방법
		폼알데하이드	mg/㎡·h	0.015 이하	
		톨루엔	mg/㎡·h	0.079 이하	
LHCS 41 55 05	데커레이션시트 및 접착제	총 휘발성 유기 화합물	mg/㎡·h	0.1 이하	환경부 실내공기질 공정시험방법
		폼알데하이드	mg/㎡·h	0.015 이하	
		톨루엔	mg/㎡·h	0.079 이하	
	단위세대 내부의 출입문(현관문 제외)	총 휘발성 유기 화합물	mg/㎥	0.25 이하	대형챔버법 시험[KS I 2007]
		폼알데하이드	mg/㎥	0.03 이하	
LHCS 41 55 03	데커레이션시트	총 휘발성 유기 화합물	mg/㎡·h	0.1 이하	환경부 실내공기질 공정시험방법
		폼알데하이드	mg/㎡·h	0.015 이하	
		톨루엔	mg/㎡·h	0.079 이하	
LHCS 41 48 01	접착제	총 휘발성 유기 화합물	mg/㎡·h	0.1 이하	환경부 실내공기질 공정시험방법
		폼알데하이드	mg/㎡·h	0.015 이하	

분 류	항 목	기 준			시험방법
		항목	단위	품질기준	
		톨루엔	mg/㎡·h	0.079 이하	
LHCS 41 47 00	수성도장재	총 휘발성 유기 화합물	mg/㎡·h	0.1 이하	환경부 실내공기질 공정시험방법 납(Pb), 카드뮴(Cd), 수은(Hg), 및 6가크롬(Cr+6)의 합 및 납(Pb)의 품질기준은 환경부 환경표지대상제품 및 인증기준에 따름
		폼알데하이드	mg/㎡·h	0.015 이하	
		톨루엔	mg/㎡·h	0.079 이하	
		납(Pb), 카드뮴(Cd), 수은(Hg), 및 6가크롬(Cr+6)의 합	wt%	0.10 이하	
		납(Pb)	wt%	0.06 이하	
	유성도장재	총 휘발성 유기 화합물	mg/㎡·h	0.1 이하	
		폼알데하이드	mg/㎡·h	0.015 이하	
		톨루엔	mg/㎡·h	0.079 이하	
		납(Pb), 카드뮴(Cd), 수은(Hg), 및 6가크롬(Cr+6)의 합	wt%	0.10 이하	
		납(Pb)	wt%	0.06 이하	
	퍼티	총 휘발성 유기 화합물	mg/㎡·h	0.1 이하	
		폼알데하이드	mg/㎡·h	0.015 이하	
		톨루엔	mg/㎡·h	0.079 이하	
		납(Pb), 카드뮴(Cd), 수은(Hg), 및 6가크롬(Cr+6)의 합	wt%	0.10 이하	
		납(Pb)	wt%	0.06 이하	
LHCS 41 51 03 05	륨카펫	총 휘발성 유기 화합물	mg/㎡·h	0.1 이하	환경부 실내공기질 공정시험방법
		폼알데하이드	mg/㎡·h	0.015 이하	
		톨루엔	mg/㎡·h	0.079 이하	
	륨카펫 접착제 및 용착제	총 휘발성 유기 화합물	mg/㎡·h	0.1 이하	환경부 실내공기질 공정시험방법
		폼알데하이드	mg/㎡·h	0.015 이하	
		톨루엔	mg/㎡·h	0.079 이하	
	목재문양 PVC마루	총 휘발성 유기 화합물	mg/㎡·h	0.1 이하	환경부 실내공기질 공정시험방법
		폼알데하이드	mg/㎡·h	0.015 이하	
		톨루엔	mg/㎡·h	0.079 이하	
	목재문양 PVC마루 접착제	총 휘발성 유기 화합물	mg/㎡·h	0.1 이하	환경부 실내공기질 공정시험방법
		폼알데하이드	mg/㎡·h	0.015 이하	

분 류	항 목	기 준			시험방법
		항목	단위	품질기준	
		톨루엔	mg/㎡·h	0.079 이하	
	천연룸 카페트	총 휘발성 유기 화합물	mg/㎡·h	0.1 이하	환경부 실내공기질 공정시험방법
		폼알데하이드	mg/㎡·h	0.015 이하	
		톨루엔	mg/㎡·h	0.079 이하	
LHCS 41 51 02	바탕벽틀 지지핀 고정용 본드	총 휘발성 유기 화합물	mg/㎡·h	0.1 이하	환경부 실내공기질 공정시험방법
		폼알데하이드	mg/㎡·h	0.015 이하	
		톨루엔	mg/㎡·h	0.079 이하	
	(방수)석고보드	총 휘발성 유기 화합물	mg/㎡·h	0.1 이하	환경부 실내공기질 공정시험방법
		폼알데하이드	mg/㎡·h	0.015 이하	
		톨루엔	mg/㎡·h	0.079 이하	
	부속재 접착제	총 휘발성 유기 화합물	mg/㎡·h	0.1 이하	환경부 실내공기질 공정시험방법
		폼알데하이드	mg/㎡·h	0.015 이하	
		톨루엔	mg/㎡·h	0.079 이하	
LHCS 41 51 04 05	석고보드	총 휘발성 유기 화합물	mg/㎡·h	0.1 이하	환경부 실내공기질 공정시험방법
		폼알데하이드	mg/㎡·h	0.015 이하	
		톨루엔	mg/㎡·h	0.079 이하	
LHCS 41 51 05	벽지	총 휘발성 유기 화합물	mg/㎡·h	0.1 이하	환경부 실내공기질 공정시험방법
		폼알데하이드	mg/㎡·h	0.015 이하	
		톨루엔	mg/㎡·h	0.079 이하	
	접착제(풀)	총 휘발성 유기 화합물	mg/㎡·h	0.1 이하	환경부 실내공기질 공정시험방법
		폼알데하이드	mg/㎡·h	0.015 이하	
		톨루엔	mg/㎡·h	0.079 이하	
LHCS 41 51 05 05	벽지	총 휘발성 유기 화합물	mg/㎡·h	0.1 이하	환경부 실내공기질 공정시험방법
		폼알데하이드	mg/㎡·h	0.015 이하	
		톨루엔	mg/㎡·h	0.079 이하	
	접착제(풀)	총 휘발성 유기 화합물	mg/㎡·h	0.1 이하	환경부 실내공기질 공정시험방법
		폼알데하이드	mg/㎡·h	0.015 이하	
		톨루엔	mg/㎡·h	0.079 이하	
LHCS 41 51 03 15	합판마루	총 휘발성 유기 화합물	mg/㎡·h	0.1 이하	환경부 실내공기질 공정시험방법
		폼알데하이드	mg/㎡·h	0.015 이하	
		톨루엔	mg/㎡·h	0.079 이하	
	합판마루 접착제	총 휘발성 유기 화합물	mg/㎡·h	0.1 이하	환경부 실내공기질 공정시험방법
		폼알데하이드	mg/㎡·h	0.015 이하	

분 류	항 목	기 준			시험방법
		항목	단위	품질기준	
		톨루엔	mg/m³·h	0.079 이하	
	강화마루	총 휘발성 유기 화합물	mg/m³·h	0.1 이하	환경부 실내공기질 공정시험방법
		폼알데하이드	mg/m³·h	0.015 이하	
		톨루엔	mg/m³·h	0.079 이하	
	강화마루 접착제	총 휘발성 유기 화합물	mg/m³·h	0.1 이하	환경부 실내공기질 공정시험방법
		폼알데하이드	mg/m³·h	0.015 이하	
		톨루엔	mg/m³·h	0.079 이하	
	강화합판마루	총 휘발성 유기 화합물	mg/m³·h	0.1 이하	환경부 실내공기질 공정시험방법
		폼알데하이드	mg/m³·h	0.015 이하	
		톨루엔	mg/m³·h	0.079 이하	
LHCS 41 51 03 15	청정주택 마루	총 휘발성 유기 화합물	mg/m³·h	0.1 이하	환경부 실내공기질 공정시험방법
		폼알데하이드	mg/m³·h	0.015 이하	
		톨루엔	mg/m³·h	0.079 이하	
	청정주택마루 접착제	총 휘발성 유기 화합물	mg/m³·h	0.1 이하	환경부 실내공기질 공정시험방법
		폼알데하이드	mg/m³·h	0.015 이하	
		톨루엔	mg/m³·h	0.079 이하	
LHCS 41 57 01	붙박이장 (반침수납가구) 수납가구(신발장) 거실장 주방가구	총 휘발성 유기 화합물	mg/m³	0.25 이하	대형챔버법 시험[KS I 2007]
		폼알데하이드	mg/m³	0.03 이하	
	데커레이션시트 및 접착제 (피니싱 호일 포함)	총 휘발성 유기 화합물	mg/m³·h	0.1 이하	환경부 실내공기질 공정시험방법
		폼알데하이드	mg/m³·h	0.015 이하	
		톨루엔	mg/m³·h	0.079 이하	
	합성수지재	총 휘발성 유기 화합물	mg/m³·h	0.1 이하	환경부 실내공기질 공정시험방법
		폼알데하이드	mg/m³·h	0.015 이하	
		톨루엔	mg/m³·h	0.079 이하	
	치장파티클보드 치장중밀도섬유판 치장경질섬유판 특수가공치장합판	총휘발성유기화합물	mg/m³·h	0.4 이하	환경부 실내공기질 공정시험방법
		폼알데하이드	mg/m³·h	0.049 이하	
		톨루엔	mg/m³·h	0.079 이하	

2. 물성 항목

해당 시방기준에 따른다.

집필위원

성 명	소 속	성 명	소 속
서영호	한국토지주택공사	박준호	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소
염동석	한국토지주택공사		

자문위원

성 명	소 속	성 명	소 속
권영진	한국토지주택공사	이선욱	한국토지주택공사
김영민	한국토지주택공사	임종수	한국토지주택공사
남종혁	한국토지주택공사	전학식	한국토지주택공사
박찬교	한국토지주택공사	정우식	한국토지주택공사
방성윤	한국토지주택공사	최인석	한국토지주택공사
이기필	한국토지주택공사		

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
이영호	한국건설기술연구원	방윤석	동부엔지니어링㈜
구재동	한국건설기술연구원	김형건	포스코건설
김기현	한국건설기술연구원	박치면	㈜에스코컨설턴트
김나은	한국건설기술연구원	송용진	도화엔지니어링
김태송	한국건설기술연구원	이선복	㈜동부건설
김희석	한국건설기술연구원	이태옥	㈜평화엔지니어링
류상훈	한국건설기술연구원	임대성	삼보E&C㈜
소병진	한국건설기술연구원	황훈희	한국도로협회
원훈일	한국건설기술연구원		
이승환	한국건설기술연구원		
이용수	한국건설기술연구원		
이용준	한국건설기술연구원		
주영경	한국건설기술연구원		
최봉혁	한국건설기술연구원		
허원호	한국건설기술연구원		

중앙건설기술심의위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
곽기석	한국건설기술연구원	윤석덕	한국도로공사
권석현	㈜디엠씨엠	이수빈	고려개발(주)
김동규	한국수자원공사	황인준	한국도로공사
문준식	경북대학교		

소관부처

성 명	소 속	성 명	소 속
정우진	국토교통부 토지정책과	문영훈	국토교통부 토지정책과

(분야별 가나다순)

LHCS 10 40 00 : 2020

시험

2020년 12월 9일 발행

소관부서 국토교통부 토지정책과

관련단체 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

작성기관 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

국가건설기준센터
(10223) 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
☎ 031-910-0444
http://www.kcsc.re.kr

LHCS 11 10 15 : 2020

시공중 지반계측

2020년 12월 9일 제정
http://www.kcsc.re.kr

국토교통부
LH 한국토지주택공사

LH 전문시방서 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

「LH 전문시방서(LHCS ; LH Construction Specification)」는 국가건설기준(KCS ; Korea Construction Specification)을 기본으로 작성한 종합적인 시방기준으로서, 단위공사 설계 시 해당 공사의 특성과 여건 등에 맞게 공사시방서를 작성하는데 활용하기 위한 전문시방서이므로 관계법상 구속력과 계약도서로서의 효력이 없습니다.

이 시방기준 발간 시점에 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있으며, 이 시방 기준으로 공사시방서 작성 시 반드시 최신 시방기준 등을 확인 후 작성하시기 바랍니다.

전문시방서 제·개정 연혁

·이 시방기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 LH 전문시방서와 국가건설기준(표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

·이 기준은 기존의 LH 전문시방서를 중심으로 KCS 내용 및 체계에 맞게 통합 정비하여 제정한 것으로 제・개정 연혁은 다음과 같다.

전문시방서	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
LH 전문시방서	• LH 전문시방서 제정	제정 (2012.6)
LHCS 11 10 15 : 2020	• 국가건설기준 코드체계화에 따른 통합 정비 제정	제정 (2020.12)

제　　정 : 2020년 12월 9일	개　　정 :
심　　의 : 중앙건설기술심의위원회	자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소관부서 : 국토교통부 토지정책과	
관련단체 : 한국토지주택공사	작성기관 : 한국토지주택공사

목 차

1. 일반사항 ····· 1
1.1 적용 범위 ····· 1
1.2 참고 기준 ····· 1
1.3 용어의 정의 ····· 1
1.4 제출물 ····· 1
2. 자재 ····· 2
2.1 연약지반공사 ····· 2
2.2 비탈면 절취공사 ····· 2
2.3 터널공사 ····· 2
2.4 지하굴착공사 ····· 2
3. 시공 ····· 2
3.1 연약지반공사 ····· 2
3.2 비탈면 절취공사 ····· 4
3.3 터널공사 ····· 4
3.4 지하굴착공사 ····· 5
3.5 발파진동유발공사 ····· 6

1. 일반사항

1.1 적용 범위

1.1.1 일반사항

(1) 이 기준은 한국토지주택공사(이하 LH라 한다)에서 발주하는 공사로서, 연약지반 공사, 비탈면 절취공사, 터널공사, 지하굴착공사, 발파진동유발공사 중의 안전관리를 목적으로 한다.

1.1.2 연약지반공사

(1) KCS 11 10 15(1.1.1(2))를 따른다.

1.1.3 비탈면 절취공사

(1) KCS 11 10 15(2.1.1(2),(3))을 따른다.

1.1.4 터널공사

(1) KCS 11 10 15(5.1.1(2))를 따른다.

1.1.5 지하굴착공사

(1) KCS 11 10 15(10.1.1(2))를 따른다.

1.1.6 발파진동유발공사

(1) KCS 11 10 15(11.1.1(2))를 따른다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

내용 없음

1.2.2 관련 기준

내용 없음

1.3 용어의 정의

내용 없음

1.4 제출물

1.4.1 제출물 일반사항

(1) 다음 사항은 LHCS 10 10 10 05를 따라 제출하여야 한다.

1.4.1.1 시공계획서

(1) 시공계획서는 LHCS 10 10 05 01(1.19)에 명시된 내용에 포함하여 작성 제출한다.

① 침하관리 계획서

② 안정관리 계획서

③ 계측 계획서
④ 계측기록 결과 및 분석 자료
⑤ 계측기 검교정 성적서

2. 자재

2.1 연약지반공사

2.1.1 계측기기의 종류

(1) KCS 11 10 15(1.2.1)을 따른다.

2.2 비탈면 절취공사

2.2.1 계측기기

(1) KCS 11 10 15(2.2.1)을 따른다.

2.2.2 계측자료 획득 시스템

(1) KCS 11 10 15(2.2.2)를 따른다.

2.3 터널공사

2.3.1 계측기기

(1) KCS 11 10 15(5.2.1)을 따른다.

2.3.2 계측자료 획득 시스템

(1) KCS 11 10 15(5.2.2)를 따른다.

2.4 지하굴착공사

2.4.1 계측기기의 종류

(1) KCS 11 10 15(10.2.1)을 따른다.

2.4.2 계측자료 획득 장치

(1) KCS 11 10 15(10.2.2)를 따른다.

3. 시공

3.1 연약지반공사

3.1.1 계측기기의 설치

(1) 일반사항은 KCS 11 10 15(1.3.1(1))을 따른다.
(2) 공통사항은 KCS 11 10 15(1.3.1(2))를 따른다.
(3) 지표면 침하판은 KCS 11 10 15(1.3.1(3))을 따른다.
(4) 지하수위계는 KCS 11 10 15(1.3.1(4))를 따른다.
(5) 지중경사계는 KCS 11 10 15(1.3.1(5))를 따른다.
(6) 간극수압계는 KCS 11 10 15 (1.3.1(6))을 따른다.
(7) 층별 침하계는 KCS 11 10 15(1.3.1(7))을 따른다.

3.1.2 계측기기의 보정
(1) KCS 11 10 15(1.3.2)를 따른다.

3.1.3 계측기기의 보호
(1) KCS 11 10 15(1.3.3)을 따른다.

3.1.4 자료 전송 케이블 설치
(1) KCS 11 10 15(1.3.4)를 따른다.

3.1.5 계측시스템 설치에 따른 검사 및 시험
(1) KCS 11 10 15(1.3.5)를 따른다.

3.1.6 계측기기의 관리
(1) KCS 11 10 15(1.3.6)을 따른다.

3.1.7 계측의 수행
(1) 계측수행 일반사항은 KCS 11 10 15(1.3.7(1))을 따른다.
(2) 지표면 침하판은 KCS 11 10 15(1.3.7(2))를 따른다.
(3) 지하수위계는 KCS 11 10 15(1.3.7(3))을 따른다.
(4) 지중경사계는 KCS 11 10 15(1.3.7(4))를 따른다.
(5) 간극수압계는 KCS 11 10 15(1.3.7(5))를 따른다.
(6) 층별 침하계는 KCS 11 10 15(1.3.7(6))을 따른다.

3.1.8 계측빈도
(1) KCS 11 10 15(1.3.8)을 따른다.

3.1.9 계측 기간
(1) KCS 11 10 15(1.3.9)를 따른다.

3.1.10 계측결과의 정리 및 분석
(1) KCS 11 10 15(1.3.10)을 따른다.

3.1.11 계측관리 기준
(1) KCS 11 10 15(1.3.11)을 따른다.

3.1.12 **계측결과 보고**

(1) KCS 11 10 15(1.3.12)를 따른다.

3.2 **비탈면 절취공사**

3.2.1 **계측기기의 설치**

(1) KCS 11 10 15(2.3.1)을 따른다.

3.2.2 **계측기기의 보정**

(1) KCS 11 10 15(2.3.2)를 따른다.

3.2.3 **계측기기의 보호**

(1) KCS 11 10 15(2.3.3)을 따른다.

3.2.4 **자료 전송 케이블 설치**

(1) KCS 11 10 15(2.3.4)를 따른다.

3.2.5 **계측시스템 설치에 따른 검사 및 시험**

(1) KCS 11 10 15(2.3.5)를 따른다.

3.2.6 **계측기기의 관리**

(1) KCS 11 10 15(2.3.6)을 따른다.

3.2.7 **계측의 수행**

(1) KCS 11 10 15(2.3.7)을 따른다.

3.2.8 **계측빈도**

(1) KCS 11 10 15(2.3.8)을 따른다.

3.2.9 **계측기간**

(1) KCS 11 10 15(2.3.9)를 따른다.

3.2.10 **계측결과의 정리 및 분석**

(1) KCS 11 10 15(2.3.10)을 따른다.

3.2.11 **계측관리 기준**

(1) KCS 11 10 15(2.3.11)을 따른다.

3.2.12 **계측결과 보고**

(1) KCS 11 10 15 (2.3.12)를 따른다.

3.3 **터널공사**

3.3.1 계측기기의 설치

(1) 지표 및 지중침하계는 KCS 11 10 15(5.3.1(1))을 따른다.
(2) 내공변위 및 천단침하계는 KCS 11 10 15(5.3.1(2))를 따른다.
(3) 지중변위계는 KCS 11 10 15(5.3.1(3))을 따른다.
(4) 록볼트 축력계는 KCS 11 10 15(5.3.1(4))를 따른다.
(5) 숏크리트 응력계는 KCS 11 10 15(5.3.1(5))를 따른다.
(6) 막장전방 선행변위계는 KCS 11 10 15(5.3.1(6))을 따른다.

3.3.2 계측기기의 보정

(1) KCS 11 10 15(5.3.2)를 따른다.

3.3.3 계측기기의 보호

(1) KCS 11 10 15(5.3.3)을 따른다.

3.3.4 계측기기의 관리

(1) KCS 11 10 15(5.3.4)를 따른다.

3.3.5 계측의 수행

(1) KCS 11 10 15(5.3.5)를 따른다.

3.3.6 계측빈도

(1) 내공변위, 천단침하, 지중변위 및 록볼트는 KCS 11 10 15(5.3.6(1))을 따른다.
(2) 지표 및 지중침하 빈도는 KCS 11 10 15(5.3.6(2))를 따른다.

3.3.7 계측기간

(1) KCS 11 10 15(5.3.7)을 따른다.

3.3.8 계측결과의 정리 및 분석

(1) KCS 11 10 15(5.3.8)을 따른다.

3.3.9 계측관리 기준

(1) KCS 11 10 15(5.3.9)를 따른다.

3.3.10 계측결과 보고

(1) KCS 11 10 15(5.3.10)을 따른다.

3.4 지하굴착공사

3.4.1 계측기기의 설치

(1) 일반사항은 KCS 11 10 15(10.3.1(1))을 따른다.
(2) 지중수평변위계는 KCS 11 10 15(10.3.1(2))를 따른다.

(3) 지하수위계는 KCS 11 10 15(10.3.1(3))을 따른다.
(4) 변형률 측정계는 KCS 11 10 15(10.3.1(4))를 따른다.
(5) 지표침하계는 KCS 11 10 15(10.3.1(5))를 따른다.
(6) 지중침하계는 KCS 11 10 15(10.3.1(6))을 따른다.
(7) 건물경사계는 KCS 11 10 15(10.3.1(7))을 따른다.
(8) 균열측정계는 KCS 11 10 15(10.3.1(8))을 따른다.

3.4.2 계측기기의 보정

(1) KCS 11 10 15(10.3.2)를 따른다.

3.4.3 계측기기의 보호

(1) KCS 11 10 15(10.3.3)을 따른다.

3.4.4 자료 전송 케이블 설치

(1) KCS 11 10 15(10.3.4)를 따른다.

3.4.5 계측시스템 설치에 따른 검사 및 시험

(1) KCS 11 10 15(10.3.5)를 따른다.

3.4.6 계측기기의 관리

(1) KCS 11 10 15(10.3.6)을 따른다.

3.4.7 계측의 수행

(1) KCS 11 10 15(10.3.7)을 따른다.

3.4.8 계측빈도

(1) KCS 11 10 15(10.3.8)을 따른다.

3.4.9 계측기간

(1) KCS 11 10 15(10.3.9)를 따른다.

3.4.10 계측결과의 정리 및 분석

(1) KCS 11 10 15(10.3.10)을 따른다.

3.4.11 계측관리 기준

(1) KCS 11 10 15(10.3.11)을 따른다.

3.4.12 계측결과 보고

(1) KCS 11 10 15(10.3.12)를 따른다.

3.5 발파진동유발공사

3.5.1 계측기기의 설치

(1) 일반사항은 KCS 11 10 15(11.3.1(1))을 따른다.
(2) 발파진동 측정 장치 설치는 KCS 11 10 15(11.3.1(2))를 따른다.
(3) 발파소음(폭풍압) 측정 장치 설치는 KCS 11 10 15(11.3.1(3))을 따른다.

3.5.2 계측기기의 보정

(1) KCS 11 10 15(11.3.2)를 따른다.

3.5.3 계측기기의 관리

(1) KCS 11 10 15(11.3.3)을 따른다.

3.5.4 계측의 수행

(1) KCS 11 10 15(11.3.4)를 따른다.

3.5.5 계측빈도

(1) KCS 11 10 15(11.3.5)를 따른다.

3.5.6 계측결과의 정리 및 분석

(1) KCS 11 10 15(11.3.6)을 따른다.

3.5.7 계측관리 기준

(1) KCS 11 10 15(11.3.7)을 따른다.

3.5.8 계측 결과보고

(1) KCS 11 10 15(11.3.8)을 따른다.

집필위원

성 명	소 속	성 명	소 속
서영호	한국토지주택공사	박준호	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소
염동석	한국토지주택공사		

자문위원

성 명	소 속	성 명	소 속
권영진	한국토지주택공사	이선욱	한국토지주택공사
김영민	한국토지주택공사	임종수	한국토지주택공사
남종혁	한국토지주택공사	전학식	한국토지주택공사
박찬교	한국토지주택공사	정우식	한국토지주택공사
방성윤	한국토지주택공사	최인석	한국토지주택공사
이기필	한국토지주택공사		

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
이영호	한국건설기술연구원	정충기	서울대학교
구재동	한국건설기술연구원	김동민	㈜한국종합기술
김기현	한국건설기술연구원	김범주	동국대학교
김나은	한국건설기술연구원	김영욱	㈜한솔에스앤디
김태송	한국건설기술연구원	김운형	㈜다산컨설턴트
김희석	한국건설기술연구원	박종호	평화지오텍㈜
류상훈	한국건설기술연구원	여규권	㈜삼부토건
소병진	한국건설기술연구원	오정호	한국교통대학교
원훈일	한국건설기술연구원	유주은	강릉원주대
이승환	한국건설기술연구원	이규환	건양대학교
이용수	한국건설기술연구원	조삼덕	한국건설기술연구원
이용준	한국건설기술연구원		
주영경	한국건설기술연구원		
최봉혁	한국건설기술연구원		
허원호	한국건설기술연구원		

중앙건설기술심의위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
곽기석	한국건설기술연구원	윤석덕	한국도로공사
권석현	㈜디엠씨엠	이수빈	고려개발(주)
김동규	한국수자원공사	황인준	한국도로공사
문준식	경북대학교		

소관부처

성 명	소 속	성 명	소 속
정우진	국토교통부 토지정책과	문영훈	국토교통부 토지정책과

(분야별 가나다순)

LHCS 11 10 15 : 2020

시공중 지반계측

2020년 12월 9일 발행

소관부서 국토교통부 토지정책과

관련단체 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

작성기관 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

국가건설기준센터
(10223) 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
☎ 031-910-0444
http://www.kcsc.re.kr

LHCS 11 20 05 벌개제근 및 표토제거

LH 전문시방서 Korea Land & Housing Corporation Construction Specification

LHCS 11 20 05 : 2020

벌개제근 및 표토제거

2020년 12월 9일 제정

http://www.kcsc.re.kr

국토교통부

LH 한국토지주택공사

LH 전문시방서 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

「LH 전문시방서(LHCS ; LH Construction Specification)」는 국가건설기준(KCS ; Korea Construction Specification)을 기본으로 작성한 종합적인 시방기준으로서, 단위공사 설계 시 해당 공사의 특성과 여건 등에 맞게 공사시방서를 작성하는데 활용하기 위한 전문시방서이므로 관계법상 구속력과 계약도서로서의 효력이 없습니다.

이 시방기준 발간 시점에 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있으며, 이 시방 기준으로 공사시방서 작성 시 반드시 최신 시방기준 등을 확인 후 작성하시기 바랍니다.

전문시방서 제·개정 연혁

·이 시방기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 LH 전문시방서와 국가건설기준(표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

·이 기준은 기존의 LH 전문시방서를 중심으로 KCS 내용 및 체계에 맞게 통합 정비하여 제정한 것으로 제・개정 연혁은 다음과 같다.

전문시방서	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
LH 전문시방서	• LH 전문시방서 제정	제정 (2012.6)
LHCS 11 20 05 : 2020	• 국가건설기준 코드체계화에 따른 통합 정비 제정	제정 (2020.12)

제　　정 : 2020년 12월 9일	개　　정 :
심　　의 : 중앙건설기술심의위원회	자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소관부서 : 국토교통부 토지정책과	
관련단체 : 한국토지주택공사	작성기관 : 한국토지주택공사

목 차

1. 일반사항 ····· 1
1.1 적용 범위 ····· 1
1.2 참고 기준 ····· 1
1.3 용어의 정의 ····· 1
1.4 제출물 ····· 1
1.5 품질보증 ····· 1
1.6 운반 ····· 2
2. 자재 ····· 2
3. 시공 ····· 2
3.1 시공기준 ····· 2
3.2 잔재처리 ····· 2
3.3 톱밥생산 ····· 2
3.4 되메우기 ····· 3
3.5 기존 수목의 보호 ····· 3

1. 일반사항

1.1 적용 범위

(1) 이 기준은 한국토지주택공사(이하 LH라 한다)에서 발주하는 공사로서, 초목, 그루터기, 덤불, 나무뿌리, 유기질 표토 등 시공에 유해한 영향을 미치는 물질을 제거하는 공사와 구조물 및 지장물 제거에 적용한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

- 토양환경보전법
- 폐기물관리법, 동 법 시행령 및 시행규칙
- 소나무재선충병방제특별법

1.2.2 관련 기준

(1) 관련 기준은 KCS 11 20 05(1.3.2)를 따르며, 추가사항은 다음과 같다.

- LHCS 10 10 10 05 제출물 관리
- LHCS 21 10 00 가설 시설물 설치

1.3 용어의 정의

- 지장수목 : 사업지구 내 임야 등에 식생하고 있는 수목
- 생산임목 : 지장수목 중 사람의 생활이나 사업 활동에 용재로 활용이 가능한 상태로 벌채된 수목상태
- 임목폐기물 : 벌채된 지장수목 중 나무뿌리, 잔가지, 잎 등 사람의 생활이나 사업활동에 용재로 활용이 불량한 상태의 벌채된 수목의 일부분

1.4 제출물

1.4.1 제출물 일반사항

(1) 다음 사항은 LHCS 10 10 10 05를 따라 제출하여야 한다.

1.4.1.1 착공 전 제출물(SD-1)

(1) 벌개제근 후 잔재처리 계획서

1.4.1.2 제출, 신고 및 인·허가 제출물(SD-11)

(1) 임목폐기물 처리시설 설치 및 사용개시 신고서

1.5 품질보증

1.5.1 벌개제근 후 잔재처리 계획서

(1) 수급인은 벌개제근으로 발생한 잔재를 처리하기 전에 폐기물관리법 등 환경관련법령에서

정하는 바에 따라 처리계획서(변경 시 포함)를 작성하여 공사감독자(건설사업관리자)에게 보고하여야 한다.

(2) 벌개제근으로 발생한 잔재의 처리계획은 재활용률을 높일 수 있는 방향으로 작성해야 한다.

(3) 처리계획서에는 처리방법과 안전계획, 환경대책, 적치장 계획이 포함되어야 한다.

1.6 운반

1.6.1 소나무 재선충 감염 소나무류

(1) 소나무 재선충 감염지역에서의 감염된 소나무류는 이동(반출), 양도 등이 금지되므로 소나무재선충병방제특별법에 따라 처리하여야 한다.

2. 자재

내용 없음

3. 시공

3.1 시공기준

(1) KCS 11 20 05(3.3)을 따른다.

3.2 잔재처리

(1) 벌목된 수목 중에서 재화로서의 가치가 있는 모든 목재는 LH의 재산이므로 공사감독자(건설사업관리자)의 허락 없이 수급인 임의대로 처분할 수 없다.

(2) 공사시행에 지장을 주는 자산가치가 있는 수목은 잘라서, 도난 또는 손상되지 않도록 보관하여야 하며, 설계도서에 따라 처리한다.

(3) 수급인은 벌개제근 후 발생된 잔재를 집적하여 공사감독자(건설사업관리자)가 지정하는 장소에 보관하여야 하며 설계도서에 따라 처리한다.

3.3 톱밥생산

(1) 수급인은 톱밥생산 작업 착수 전에 관할 인·허가 기관에 임목폐기물 처리시설 설치 및 사용개시 신고를 하고, 공사감독자(건설사업관리자)에게 신고서 및 신고필증을 제출하여야 한다.

(2) 수급인은 민원발생이 최소화될 수 있도록 현장조사를 실시하여 임목파쇄기 설치 장소를 선정한 후 공사감독자(건설사업관리자)에게 보고하여야 한다.

(3) 수급인은 원목 또는 생산된 톱밥의 처리물량이 최소화될 수 있도록 인근 주민 및 행정기관을 대상으로 무상 사용수량을 조사하여 공사감독자(건설사업관리자)에게 보고하여야 한다.

(4) 임목폐기물의 취급 및 운반 시에는 토사 등 이물질의 함유가 최소화되도록 하여야 한다.

3.4 되메우기

(1) 수목의 뿌리제거 작업으로 발생된 웅덩이는 추후 굴착 또는 토공사 계획이 있는 경우를 제외하고 LHCS 11 20 20에 적합한 토질로 되메우기하여야 한다.

(2) 웅덩이 되메우기는 LHCS 11 20 20에 적합한 토사를 깔고 인접 지반과 동일한 높이와 밀도가 되도록 다져야 한다.

3.5 기존 수목의 보호

(1) 당해 현장에 존치하는 기존 수목 중 보호해야 될 수목이나 이식 후 활용대상 수목은 성장에 지장이 없도록 보호하여야 한다.

(2) 보호해야 될 수목 또는 이식수목은 인접지역의 자재 야적이나 과다한 굴착으로 인한 수목의 피해, 과다한 보행과 차량통행 및 주차로부터 보호되도록 하여야 한다.

(3) 공사 중 보호해야 될 수목에 대해서는 가지나 뿌리의 절단과 수피의 벗겨짐 등 피해에 유의하여야 하며, LHCS 21 10 00에 따라 수목 주위에 가설 방호울타리를 설치하여 보호하여야 한다.

(4) 공사하는 동안 수목과 식물의 성장에 필요한 수분과 영양분 공급 및 병충해 방제를 실시하여야 한다.

(5) 보호해야 될 수목이나 이식수목의 주위를 땅깎기(또는 터파기)할 때에는 수관폭 이내의 지반을 땅깎기하지 않도록 하고 일시적으로 뿌리가 노출된 경우에는 흙이나 물에 적신 거적 등으로 덮어 뿌리의 수분이 마르지 않도록 하며 신속히 흙으로 덮어야 한다.

(6) 부득이하게 제거되어야 할 수목의 뿌리는 수작업으로 제거하되 현장여건에 따라 감독자에게 보고 후 장비로 제거할 수 있고, 잘려진 뿌리의 직경이 20 mm 이상일 때에는 절단면에 수목용 역청페인트나 상처 유합제 등을 칠하거나 손상된 식물조직에 사용될 수 있는 기타 재료를 발라 보호하여야 한다.

(7) 보호해야 될 수목이나 이식수목의 주위를 흙쌓기할 경우 수관폭 이내에서는 흙쌓기 공사를 실시해서는 안 된다.

(8) 보호하도록 지정된 수목과 식물이 손상된 경우에는 공사감독자(건설사업관리자)가 승인한 방법으로 치료하거나 동일 수종·규격으로 교체하여야 한다.

집필위원

성 명	소 속	성 명	소 속
서영호	한국토지주택공사	박준호	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소
조병준	한국토지주택공사	서병제	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소

자문위원

성 명	소 속	성 명	소 속
권영진	한국토지주택공사	이선욱	한국토지주택공사
김영민	한국토지주택공사	임종수	한국토지주택공사
남종혁	한국토지주택공사	전학식	한국토지주택공사
박찬교	한국토지주택공사	정우식	한국토지주택공사
방성윤	한국토지주택공사	최인석	한국토지주택공사
이기필	한국토지주택공사		

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
이영호	한국건설기술연구원	정충기	서울대학교
구재동	한국건설기술연구원	김동민	㈜한국종합기술
김기현	한국건설기술연구원	김범주	동국대학교
김나은	한국건설기술연구원	김영욱	㈜한솔에스앤디
김태송	한국건설기술연구원	김운형	㈜다산컨설턴트
김희석	한국건설기술연구원	박종호	평화지오텍㈜
류상훈	한국건설기술연구원	여규권	㈜삼부토건
소병진	한국건설기술연구원	오정호	한국교통대학교
원훈일	한국건설기술연구원	유주은	강릉원주대
이승환	한국건설기술연구원	이규환	건양대학교
이용수	한국건설기술연구원	조삼덕	한국건설기술연구원
이용준	한국건설기술연구원		
주영경	한국건설기술연구원		
최봉혁	한국건설기술연구원		
허원호	한국건설기술연구원		

중앙건설기술심의위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
곽기석	한국건설기술연구원	윤석덕	한국도로공사
권석현	㈜디엠씨엠	이수빈	고려개발(주)
김동규	한국수자원공사	황인준	한국도로공사
문준식	경북대학교		

소관부처

성 명	소 속	성 명	소 속
정우진	국토교통부 토지정책과	문영훈	국토교통부 토지정책과

(분야별 가나다순)

LHCS 11 20 05 : 2020

벌개제근 및 표토제거

2020년 12월 9일 발행

소관부서 국토교통부 토지정책과

관련단체 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

작성기관 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

국가건설기준센터
(10223) 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
☎ 031-910-0444
http://www.kcsc.re.kr

LHCS 11 20 10 : 2020

땅깎기(절토)

2020년 12월 9일 제정
http://www.kcsc.re.kr

국토교통부
LH 한국토지주택공사

LH 전문시방서 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

「LH 전문시방서(LHCS ; LH Construction Specification)」는 국가건설기준(KCS ; Korea Construction Specification)을 기본으로 작성한 종합적인 시방기준으로서, 단위공사 설계 시 해당 공사의 특성과 여건 등에 맞게 공사시방서를 작성하는데 활용하기 위한 전문시방서이므로 관계법상 구속력과 계약도서로서의 효력이 없습니다.

이 시방기준 발간 시점에 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있으며, 이 시방 기준으로 공사시방서 작성 시 반드시 최신 시방기준 등을 확인 후 작성하시기 바랍니다.

전문시방서 제·개정 연혁

·이 시방기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 LH 전문시방서와 국가건설기준(표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

·이 기준은 기존의 LH 전문시방서를 중심으로 KCS 내용 및 체계에 맞게 통합 정비하여 제정한 것으로 제・개정 연혁은 다음과 같다.

전문시방서	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
LH 전문시방서	• LH 전문시방서 제정	제정 (2012.6)
LHCS 11 20 10 : 2020	• 국가건설기준 코드체계화에 따른 통합 정비 제정	제정 (2020.12)

제　　정 : 2020년 12월 9일	개　　정 :
심　　의 : 중앙건설기술심의위원회	자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소관부서 : 국토교통부 토지정책과	
관련단체 : 한국토지주택공사	작성기관 : 한국토지주택공사

목 차

1. 일반사항 ····· 1
1.1 적용 범위 ····· 1
1.2 참고 기준 ····· 1
1.3 용어의 정의 ····· 2
1.4 제출물 ····· 2
1.5 품질보증 ····· 3
1.6 화약의 운반, 보관, 취급 ····· 4
1.7 환경 요구사항 ····· 4
2. 자재 ····· 5
2.1 암발파 재료 ····· 5
2.2 부속재료 ····· 5
2.3 자재 품질관리 ····· 6
3. 시공 ····· 6
3.1 시공조건 확인 ····· 6
3.2 시공준비 ····· 6
3.3 기존 지중 시설물 철거 ····· 6
3.4 시공기준 ····· 7
3.5 시공 허용오차 ····· 7
3.6 현장 품질관리 ····· 7

1. 일반사항

1.1 적용 범위

1.1.1 적용 범위 일반

(1) 이 기준은 한국토지주택공사(이하 LH라 한다)에서 발주하는 공사로서, 설계도서에 의하여 확정된 선형, 경사, 치수와 공사시방서 규정에 부합되도록 실시하는 땅깎기, 암깎기, 암발파 공사에 적용한다.

(2) KCS 11 20 10(1.1.1)을 따른다.

1.1.2 지층경계선 확정

(1) KCS 11 20 10(1.1.2)를 따른다.

1.1.3 암발파 시 유의사항

(1) KCS 11 20 10(1.1.3)을 따른다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

- 엔지니어링산업 진흥법
- 총포·도검·화약류 등의 안전관리에 관한 법률

1.2.2 관련 기준

(1) 관련 기준은 KCS 11 20 10(1.3.2)를 따르며, 추가사항은 다음과 같다.

- LHCS 10 10 05 01 공사 일반
- LHCS 10 10 10 05 제출물 관리
- LHCS 10 30 05 시공측량 및 규준틀
- LHCS 21 10 00 가설 시설물 설치
- LHCS 11 20 05 벌개제근 및 표토제거
- LHCS 41 85 01 해체공사 및 자원 재활용 일반사항
- KS F 2312 흙의 다짐 시험방법

1.3 용어의 정의

- 토사 : 땅깎기에 있어서 불도저, 굴삭기 등의 굴착장비가 유효하게 사용될 수 있는 정도의 흙, 모래, 자갈 및 호박돌이 섞인 토질
- 리핑암 : 땅깎기에 있어서 불도저에 장착한 유압식 리퍼(hydraulic ripper)가 유효하게 사용될 수 있는 정도의 풍화가 상당히 진행된 지층 및 불도저의 사용이 곤란한 협소한 장소에서 굴삭기가 유효하게 사용될 수 있을 정도로 풍화가 상당히 진행된 지층
- 발파암 : 땅깎기에 있어서 발파 또는 파쇄공법을 사용하는 것이 가장 유효한 지층

1.4 제출물

1.4.1 제출물 일반사항

(1) 다음 사항은 LHCS 10 10 10 05를 따라 제출하여야 한다.

1.4.1.1 착공 전 제출물(SD-1)

(1) 발파 사전조사 보고서
(2) 발파계획서
(3) 불량지반 시공계획서
(4) 암반검사원
(5) 안전진단 계획

1.4.1.2 견본(SD-4)

(1) 시험발파 계획서
(2) 시험발파 결과 보고서
(3) 시험발파업자 선정

1.4.1.3 공무행정 제출물(SD-9)

(1) 폭발물 사용 월별 보고서
① 수급인은 모든 폭발물과 재고 목록을 현장에 비치하고, 일자와 위치별로 그 사용을 상세히 적은 월별 보고서를 제출하여야 한다.

1.4.1.4 제출, 신고 및 인·허가 제출물(SD-11)

(1) 화약류 사용 허가 신청서
① 폭약의 현장 반입이나 천공이 시작되기 전에 총포·도검·화약류 등의 안전관리에 관한 법률(제18조)에 따라 사용지를 관할하는 경찰서장에게 화약류의 사용허가를 받아야 하며, 공사 착수 전에 공사감독자(건설사업관리자)에게 허가 사본을 제출하여야 한다.

1.5 품질보증

1.5.1 암발파 관련 품질보증

(1) KCS 11 20 10(1.4.1)을 따른다.

1.5.2 화약류관리보안책임자

(1) 국가 기술 자격법에 의한 화약류 관리기사의 면허를 취득하였고 충분한 경험 및 총포·도검·화약류 등의 안전관리에 관한 법률(제31조)의 의무를 수행할 수 있는 자이어야 한다.

1.5.3 시험발파

(1) 시험발파업자의 자격 및 업무분장
① 시험발파업자는 발파공사에 대한 중요도 및 위험요인을 감안하여 엔지니어링기술진흥법에 의한 용역업체(화약류관리) 또는 기술사법에 의한 화약류관리 기술사사무소 등

발파전문기관에 의뢰하여 실시하고, 발파진동과 발파소음에 대한 계측결과는 화약류관리 전문기술인의 검토와 검증절차를 거쳐야 한다.

② 시험발파업자 선정은 공사비 증감, 발파공해방지 등의 중요성을 감안하여 객관성과 투명성 확보 측면에서 수급인이 2 개 이상 업체를 검토하여 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 얻어 결정한다.

③ 화약 또는 폭약사용자는 사용 장소마다 화약류관리보안책임자를 선임하고 선임된화약류관리보안책임자는 화약류 취급 전반에 관한 사항을 주관하여야 한다.

(2) 시험발파 위치는 가급적 보안건물과 근접된 지점을 선택하되 피해가 미치지 않는 범위 내에서 실시설계 내용과 유사한 규모로 시행하여야 한다.

(3) 시험발파는 신뢰성 확보를 위하여 공사관계자(LH, 수급인), 관할 경찰관과 발파영향권 내 시설물 소유자 또는 주민 입회하에 합동으로 실시한다.

1.5.4 발파진동

(1) 발파지점 주변에 보호하여야 할 시설물이나 구조물이 있는 경우 또는 진동을 억제하여야 할 경우에는 표 1.5-1 발파 진동에 대한 허용 기준치 이내로 발파가 이루어지도록 하여야 한다. 다만, 교외지역에서는 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받아 본 허용기준치 이상의 값을 적용할 수 있다.

표 1.5-1 발파 진동에 대한 허용 기준치

구 분	가축류 등	유적, 문화재, 컴퓨터시설물	재래 주택 (조적식,목재)	주택,아파트 (R.C조)	상업용 건축물	철근콘크리트 건물 및 공장
허용치 (cm/sec)	0.1	0.2	0.3	0.5	1.0	1.0 ~ 5.0

(2) 발파 진동치가 허용범위를 초과할 경우에는 저폭속의 화약사용, 다단 발파 적용, 장약량 제한, 심발 폭파 방법 조정, 폭파방식 변경 및 진동전파방지 방법 등을 활용하여 진동치가 허용범위 이내가 되도록 조치한다.

(3) 암석의 비석으로 인하여 통행인이나 근로자가 사고를 당하는 일이 없도록 방호조치 해야 하며, 이러한 의무를 등한시하여 발생되는 안전사고에 대한 모든 책임은 전적으로 수급인이 져야 한다.

1.5.5 발파기록

(1) 천공된 발파 패턴과 각 구멍에 사용한 화약의 상세한 기록은 보관해야 한다.

(2) 특별한 보안물건이 있거나 민원이 예상되는 경우는 상세한 기록을 남겨야 한다.

1.5.6 공사 전 협의

(1) 수급인은 노상작업, 흙쌓기 작업, 비탈면 보호 작업과 땅깎기 작업이 서로 지장이 되지 않도록 LHCS 10 10 05 01에 따라 공사 착수 전에 조정하여야 한다.

1.6 화약의 운반, 보관, 취급

1.6.1 저장

(1) 수급인은 모든 폭발물에 폭발물 위험이라고 표시하고, 총포·도검·화약류 등의 안전관리에 관한 법률(제24조, 제25조)에 따라 저장한다.

(2) 저장 방법과 허가를 얻는 것은 수급인의 책임이며, 관계 기관의 사전허가 없이 현장에 폭발물을 저장해서는 안 된다.

(3) 화약과 뇌관은 별도로 보관하고 잔여량은 반드시 반납하여야 한다.

(4) 화약고는 설치기준에 따라 설치하고 안전사고가 발생되지 않도록 신중히 관리하여야 한다.

1.6.2 운반

(1) 화약류의 운반은 총포·도검·화약류 등의 안전관리에 관한 법률(제26조)에 따라 운반하여야 한다.

(2) 발파장소에서 화약류의 소운반은 소정의 용기, 운송방법에 준하되 지명된 작업원에 의해서 시행하여야 한다.

1.6.3 기타

(1) 화약류의 저장 또는 운반 시 또는 발파현장에서는 화약류로 부터 수평 10 m 이내에서 흡연이나 불을 사용하는 전기아크 용접, 아세틸렌 절단 등의 작업을 시행해서는 안 된다.

(2) 수급인은 현장의 상근, 비상근, 방문자를 불문하고 모두 이 규칙을 알려주고, 이 위험 지대를 분명히 알 수 있도록 표시한다.

1.7 환경 요구사항

(1) 발파공사 작업 전에 건물주인, 주민대표, 시설물 관리자, 공사감독자(건설사업관리자)의 입회하에 사전조사를 실시하고 공사감독자(건설사업관리자)에게 보고하여야 한다.

① 조사방법

가. 조사내용을 영상촬영기기와 사진기로 촬영하여 차후 민원발생 증거자료로 활용

나. 조사 시 날짜와 시간을 명시하기 위해 날짜가 기록된 간행물, 조사지역 현장의 시계와 TV, 라디오를 켜서 영상촬영기기에 삽입

② 조사내용

가. 건물

(가) 사용용도 (교회, 병원, 학교 등)

(나) 구조형태, 노후정도, 균열 발달 상태

(다) 대표적 균열의 정량적 측정

(라) 지반상태

(마) 시설물 현황

나. 상수관, 전력관, 통신관, 가스관, 하수도관 등 발파로 인한 영향을 받는 시설물 조사

다. 가축의 사육두수, 종류, 임신가축, 새끼 등 현황파악

(2) 인근의 재산이나 다른 공사에 손상을 줄 우려가 있을 때는 공사감독자(건설사업관리자)와 협의하여 사용될 최대 장약량을 결정할 수 있도록 암 발파 전에 탄성파 탐사를 실시해야 한다.
(3) 탄성파 탐사를 실시할 경우에는 착수 전에 인근의 건물이나 구조물의 소유주 또는 관리자에게 서면으로 발파 계획과 조사 작업의 내용을 통지한다.
(4) 발파작업의 일정을 제출하여야 하며, 발파일정은 인근에 있는 건물에 지장을 주지 않도록 작성해야 한다.
(5) 인근 건물의 균열측정, 진동측정 등의 계측 수행계획을 수립하여야 하며, 민원발생을 대비하여 계측내용과 계측결과를 보관한다.
(6) 발파현장 주변에 민원발생, 주변 보안 물건 등이 있는 경우에는 안전진단계획을 수립하여 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받아 실시하여야 한다.

2. 자재

2.1 암발파 재료

(1) KCS 11 20 10(2.1.1)을 따른다.

2.2 부속재료

2.2.1 뇌관과 도화선

(1) 뇌관은 KS M 4803, KS M 4807, 도화선은 KS M 4808에 적합한 제품이어야 한다. 단, 전기뇌관은 모두 같은 감도를 지닌 동일 제조사가 제작한 것을 사용한다.

2.2.2 발파 보호공

(1) 진동제어 발파 시 반드시 발파 보호 공을 사용하여야 하며, 무거운 중량의 발파보호매트를 사용한다.

2.3 자재 품질관리

2.3.1 시험

(1) 전기뇌관의 발파기와 시험기
① 전기뇌관의 발파기와 시험기는 정기적으로 능력시험을 하여야 하며, 시험간격은 수급인이 제출한 발파계획서에 따른다.
② 시험간격은 발파계획서에 따르지만 불발이 발생한 후에는 반드시 시험을 실시한다.

3. 시공

3.1 시공조건 확인

(1) KCS 11 20 10(3.1)을 따른다.

3.2 시공준비

(1) 수급인은 땅깎기 작업에 선행하여 흙쌓기에 유해한 원지반면의 불순물은 LHCS 11 20 05에 따라 제거하여 유용토와 섞이지 않도록 하여야 한다.

(2) 수급인은 보호 수목, 잔디 등 재활용하기 위해 보존이 필요한 시설물과 건물, 각종 관로 등의 시설물, 경작물 등에 대하여는 LHCS 21 10 00에 따라 보호조치하여야 한다.

(3) 수급인은 땅깎기 작업에 선행하여 가배수로 등 배수시설을 설치하여 원지반에 고인 물을 배제하고 지하수위를 저하시켜 흙쌓기 재료의 함수비를 낮추어야 한다.

(4) 시공 중 표면수나 용수에 의해 비탈면이 세굴 또는 붕괴될 우려가 있는 경우에는 비탈면의 배수시설을 땅깎기 작업 진행과 동시에 설치하거나 가배수 시설을 설치하여야 한다.

(5) 수급인은 측량 기준점과 규준틀이 LHCS 10 30 05에 따라 설치되었는지 확인하여야 한다.

3.3 기존 지중 시설물 철거

(1) 수급인은 땅깎기 작업을 착수하기 전에 모든 지중 시설물의 위치와 깊이(바닥표고)를 현장에서 확인하고, 시설물 위치에서 1.0 m 이내에는 주의해서 굴착하여야 한다.

(2) 땅깎기 작업을 진행하면서 발견된 버려진 하수도, 배관 및 기타 설비는 현황사진, 종류 규모 등을 기록하여 제거하고, 단부는 폐쇄하여야 한다.

(3) 계약도면에 명시되어 있지 않지만 사용 중인 설비가 발견되면 즉시 공사감독자(건설사업관리자)와 설비 관리자에게 보고하여야 하며, 공사감독자(건설사업관리자)와 설비관리자가 설비의 보수, 이설 또는 제거에 필요한 대책을 판단할 수 있도록 현장에 접근하는 것을 허용해야 한다.

(4) 철거가 필요한 지중 시설물은 LHCS 41 85 01에 따라 처리되어야 한다.

3.4 시공기준

(1) KCS 11 20 10(3.3)을 따른다.

3.5 시공 허용오차

(1) KCS 11 20 10(3.4)를 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.

(2) 비다짐구간, 공원 등의 시공 허용오차는 ±50 mm 이다.

(3) 땅깎기 시공 허용오차는 누적되거나 연속되어서는 안 된다.

3.6 현장 품질관리

(1) KCS 11 20 10(3.5.2(2),(3),(4))를 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.

(2) 도면에 명시된 횡단면을 넘어서 땅깎기를 한 경우에는 공사감독자(건설사업관리자)의 지시에 따라 수급인의 부담으로 명시된 계획고까지 LHCS 11 20 25를 따라 다음과 같이 뒤채움

하여야 한다.

① 단독주택 및 공동주택 필지 : 비다짐

② 도로노체 : KS F 2312의 A다짐으로 정해지는 최대 건조밀도의 90 % 이상

③ 관로, 구조물 기초 및 도로노상 : KS F 2312의 D다짐으로 정해지는 최대 건조밀도의 95 % 이상

(3) 검사

① 수급인은 땅깎기 시공상태의 품질 및 규격에 대한 검사를 실시하여 이상이 없을 경우에 공사감독자(건설사업관리자)에게 검사를 요청하고 승인을 받은 후에 다음 단계의 작업을 수행하여야 한다.

② 공사감독자(건설사업관리자)의 검사 결과 불합격으로 판정될 경우 수급인 부담으로 재시공 또는 보완 후에 재검사를 요청하여 승인을 받아야 한다.

③ 공사감독자(건설사업관리자) 또는 규정에 의하여 검사시험을 수행하는 기관의 담당자가 건설공사의 품질확보 여부를 확인하기 위하여 검사시험을 실시할 경우 수급인은 공사감독자(건설사업관리자)의 지시에 따라야 한다.

집필위원

성 명	소 속	성 명	소 속
서영호	한국토지주택공사	박준호	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소
조병준	한국토지주택공사	서병제	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소

자문위원

성 명	소 속	성 명	소 속
권영진	한국토지주택공사	이선욱	한국토지주택공사
김영민	한국토지주택공사	임종수	한국토지주택공사
남종혁	한국토지주택공사	전학식	한국토지주택공사
박찬교	한국토지주택공사	정우식	한국토지주택공사
방성윤	한국토지주택공사	최인석	한국토지주택공사
이기필	한국토지주택공사		

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
이영호	한국건설기술연구원	정충기	서울대학교
구재동	한국건설기술연구원	김동민	㈜한국종합기술
김기현	한국건설기술연구원	김범주	동국대학교
김나은	한국건설기술연구원	김영욱	㈜한솔에스앤디
김태송	한국건설기술연구원	김운형	㈜다산컨설턴트
김희석	한국건설기술연구원	박종호	평화지오텍㈜
류상훈	한국건설기술연구원	여규권	㈜삼부토건
소병진	한국건설기술연구원	오정호	한국교통대학교
원훈일	한국건설기술연구원	유주은	강릉원주대
이승환	한국건설기술연구원	이규환	건양대학교
이용수	한국건설기술연구원	조삼덕	한국건설기술연구원
이용준	한국건설기술연구원		
주영경	한국건설기술연구원		
최봉혁	한국건설기술연구원		
허원호	한국건설기술연구원		

중앙건설기술심의위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
곽기석	한국건설기술연구원	윤석덕	한국도로공사
권석현	㈜디엠씨엠	이수빈	고려개발(주)
김동규	한국수자원공사	황인준	한국도로공사
문준식	경북대학교		

소관부처

성 명	소 속	성 명	소 속
정우진	국토교통부 토지정책과	문영훈	국토교통부 토지정책과

(분야별 가나다순)

LHCS 11 20 10 : 2020

땅깎기(절토)

2020년 12월 9일 발행

소관부서 국토교통부 토지정책과

관련단체 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

작성기관 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

국가건설기준센터
(10223) 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
☎ 031-910-0444
http://www.kcsc.re.kr

LHCS 11 20 11 : 2020

표토(조경용 비옥토) 채취 및 보관

2020년 12월 9일 제정
http://www.kcsc.re.kr

국토교통부
LH 한국토지주택공사

LH 전문시방서 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

「LH 전문시방서(LHCS ; LH Construction Specification)」는 국가건설기준(KCS ; Korea Construction Specification)을 기본으로 작성한 종합적인 시방기준으로서, 단위공사 설계 시 해당 공사의 특성과 여건 등에 맞게 공사시방서를 작성하는데 활용하기 위한 전문시방서이므로 관계법상 구속력과 계약도서로서의 효력이 없습니다.

이 시방기준 발간 시점에 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있으며, 이 시방 기준으로 공사시방서 작성 시 반드시 최신 시방기준 등을 확인 후 작성하시기 바랍니다.

전문시방서 제·개정 연혁

·이 시방기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 LH 전문시방서와 국가건설기준(표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

·이 기준은 기존의 LH 전문시방서를 중심으로 KCS 내용 및 체계에 맞게 통합 정비하여 제정한 것으로 제・개정 연혁은 다음과 같다.

전문시방서	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
LH 전문시방서	• LH 전문시방서 제정	제정 (2012.6)
LHCS 11 20 11 : 2020	• 국가건설기준 코드체계화에 따른 통합 정비 제정	제정 (2020.12)

제　　정 : 2020년 12월 9일	개　　정 :
심　　의 : 중앙건설기술심의위원회	자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소관부서 : 국토교통부 토지정책과	
관련단체 : 한국토지주택공사	작성기관 : 한국토지주택공사

목 차

1. 일반사항 ····· 1
1.1 적용범위 ····· 1
1.2 참고기준 ····· 1
1.3 용어의 정의 ····· 2
1.4 시스템설명 ····· 2
1.5 제출물 ····· 2
1.6 현장수량검측 ····· 3
1.7 타공정과의 협력작업 ····· 3
2. 자재 ····· 3
2.1 재료 ····· 3
2.2 자재 품질관리 ····· 3
3. 시공 ····· 5
3.1 시공조건 확인 ····· 5
3.2 작업준비 ····· 6
3.3 공사 ····· 6
3.4 현장 뒷정리 ····· 7

1. 일반사항

1.1 적용범위

1.1.1 요약

(1) 이 기준은 한국토지주택공사(이하 LH라 한다.)에서 발주하는 공사로서, 식재공사 시행부지의 수목 생육에 적합한 토양환경 개선을 목적으로 사용하는 표토(조경용 비옥토)의 채취, 운반, 적치 및 보관 등에 관하여 적용한다.

1.1.2 주요내용

(1) 시공조건 확인
(2) 작업준비
(3) 비옥토 채취
(4) 비옥토 운반
(5) 비옥토 보관

1.1.3 시공한계

(1) 조경공사 착공 전까지 비옥토의 채취, 운반, 적치 및 보관은 단지개발사업의 부지조성공사, 주택건설사업의 건축공사 중 토공사에서 시행한다.
(2) 보관된 비옥토는 조경공사 착공 후 감독자 입회하에 토양의 상태를 확인하고 조경공사 수급인에게 인계하여야 한다.

1.2 참고기준

1.2.1 관련법규

내용 없음

1.2.2 관련기준

- KCS 10 10 05 공사일반
- KCS 44 10 00 도로공사 일반사항
- KCS 34 20 10 부지조성 및 대지조성
- KCS 34 30 10 식재기반 조성
- LHCS 11 20 05 벌개제근 및 표토제거
- LHCS 11 20 10 땅깎기(절토)
- 비료공정규격 설정 및 지정(농촌진흥청 고시)
- KS F 2103 흙의 pH값 측정방법
- KS F 2104 강열 감량법에 의한 흙의 유기물 함유량 시험방법
- KS F 2302 흙의 입도 시험방법
- KS F 2306 흙의 함수비 시험 방법
- KS F 2322 흙의 투수 시험방법

- KS F 2324 흙의 공학적 분류방법
- KS F 2502 굵은골재 및 잔골재의 체가름 시험방법
- KS F 3701 펄라이트
- KS I ISO 25177 토양의 질 - 야외 현장 토양 기술서

1.3 용어의 정의

1.3.1 표토

(1) 표토는 일반적으로 암색 또는 암갈색을 띠며, 토양단면을 유기물층, 용탈층, 집적층, 모재층, 암반으로 구분할 때 이 중 유기물이 다량으로 함유되어 있고 입단구조가 잘 발달된 유기물층과 용탈층을 표토의 범위로 한정 지을 수 있다.

(2) KS에 따른 토양의 층위 : FAO(2006, 세계식량농업기구)의 층위지칭체계 및 국제토양학회연합(IUSS, International Union of Soil Sciences)의 토양단면 분류 중 A층, O층의 토양을 표토로 간주한다.

(3) 유기물이 많이 포함된 표토는 흙의 입자를 연결해서 입단구조를 형성하므로, 토양의 물리적 성질을 양호하게 하고 양분을 흡수, 보유하는 능력이 크므로 칼륨, 석회 등이 유실되는 것을 막게 된다. 또한, 부식물을 포함하고 있어 보수력이 커 한해를 피할 수 있고 미생물의 증식을 도와 수목의 생육에 좋은 환경이 된다.

1.3.2 표토(조경용 비옥토)

(1) 이 기준에서 표토(조경용 비옥토)라 함은 표토 중 수목 생육에 적합한 토양을 말하며, LH의 사업시행과 관련된 조경공사에서 활용하기 위하여 선정한 토양을 말한다.

(2) 표토(조경용 비옥토) 선정을 위한 품질기준은 이 기준 2. 자재에 따른다.

(3) 이 기준에서는 LHCS 11 20 05 벌개제근 및 표토제거의 대상인 표토와 구분하기 위하여 표토(조경용 비옥토)로 지칭한다.

1.4 시스템설명

(1) KCS 34 20 10 (1.1.2 (1),(2))를 따른다.

(2) 표토(조경용 비옥토)의 채취장소는 기존 토지이용이 임야, 경작지(논은 제외)인 땅깎기·흙쌓기 대상부지로 수목생육에 적합한 토양이 확보되는 곳을 대상으로 한다.

1.5 제출물

1.5.1 일반사항

(1) 다음 사항은 LHCS 10 10 10 05를 따라 제출한다.

1.5.2 착공 전 제출물(SD-1)

(1) 비옥토 채취 및 보관 시공계획

1.5.3 제품자료(SD-2)

(1) 비옥토 채취 전 채취 지역에 대한 토양평가를 실시하여 감독자에게 제출하고, 비옥토 채취

지역의 우선 순위를 결정한다.

1.6 현장수량검측

(1) 비옥토 채취량은 토사 채취 후 지정된 장소까지 운반하여 흙쌓기 또는 가적치 작업이 완료된 상태를 기준으로 한다.

1.7 타공정과의 협력작업

1.7.1 공사 전 협의

(1) 비옥토 채취 및 보관계획(SD-1)에 의해 적치된 비옥토는 유실되지 않도록 유지관리를 하여야 하며, 조경공사 또는 조경설계 담당부서가 활용할 수 있도록 적치된 비옥토현황을 조경설계 전 사전 협의하여야 한다.

2. 자재

2.1 재료

2.1.1 비옥토

(1) KCS 34 20 10 (1.1.2 (3))을 따른다.
(2) KCS 34 20 10 (2.1 (1))을 따른다.
(3) KCS 34 20 10 (3.1 (2))을 따른다.
(4) 산림토양 또는 경작지 토양(현황 논은 제외)중의 표토(조경용 비옥토) 부분으로 한다.
(5) 식물의 근계 발달을 저해할 수 있는 직경 2mm 이상의 석력(2mm 이상의 암석편 또는 무기질 입자)은 38% 미만이어야 한다.
(6) 배수성과 통기성이 좋은 입단(粒團)구조로서 토양입자 50%, 수분 25%, 공기 25%의 구성비를 갖는 토양을 기준으로 한다.
(7) 나무뿌리, 12mm보다 큰 돌, 흙덩어리, 잡초, 이물질 등이 제거되어야 한다.
(8) 식물생장에 적합한 비옥토의 구분은 유기물, 무기물, 유해한 물질의 존재여부 및 총량 등으로 결정하며, 아래의 비옥토 적합성 판단기준에 의한 토양평가 후 모든 필수항목의 결과가 중급 이상인 경우 적합한 것으로 본다.
(9) 육안 및 현장 간이평가 결과, 추가검사가 필요하다고 판단되는 경우에는 공인된 토양시험기관에 정밀평가를 의뢰할 수 있으며, 염기치환용량(C.E.C)과 유기물함량(O.M)은 권장 평가항목으로 공인된 전문기관에 의뢰하여 분석한다.

2.2 자재 품질관리

2.2.1 비옥토 적합성 판단기준

(1) 시료채취 및 조제방법
① 토양은 대상지에 관한 자료(지형도, 지질도, 토양도, 식생도, 항공사진, 토지이용현황도

등)를 통해 표토 두께 및 표토 특징의 차이가 예상되는 구역별로 조사. 동일한 토양형일 경우에는 0.5ha당 1개소의 토양단면을 조사함(토양시료는 시료채취 장소에서 1kg 이상을 채취).

② 토양의 입도 및 화학적 특성을 분석하기 위한 시료는 한 장소에서 3군데 이상의 토양을 채집하여 고루 섞어 사용. 토양의 화학적 특성을 분석하기 위한 토양시료는 2mm 체를 통과한 것이어야 함.

(2) 비옥토 활용 평가등급

표 2.2-1 비옥토 활용 평가등급

항 목	단위	표토(조경용 비옥토)활용 평가등급				비고
		상급	중급	하급	불량	
토성	-	양토(L) 사질양토 (SL)	사질식양토(SCL) 미사질양토(SiL)	양질 사토(LS) 식양토(CL) 사질식토(SC) 미사질식양토(SiCL) 미사토(Silt)	사토(S) 식토(C) 미사식토 (SiC)	필수
토양산도 (pH)	-	5.5~6.5	4.5~5.4 6.6~7.0	3.5~4.4 7.1~8.0	3.5미만 8.0초과	필수
전기전도도 (E.C.)	dS/m	0.4미만	0.4~0.8	0.8~1.5	1.5초과	필수
염기치환용량 (C.E.C.)	cmol/kg	20.00~12.00	12.00~6.00	6미만		권장
유기물 함량 (O.M.)	%	3.0이상	3.0~1.0	1.0미만		권장
염분농도	%	0.05미만	0.05~0.1	0.1~0.2	0.2초과	필수[1]

주 1) 염분농도는 임해매립지, 해안지역 등 염해피해가 예상되는 지구에서만 필수적으로 시행함.

(3) 비옥토 적합성 시험 방법

① 입도분석 : 토양의 입도분석은 KS F 2302에 의한다.

② 토양산도 : 토양시료 5g에 증류수 25㎖를 가한 후 가끔 저어주면서 1시간 방치 후 측정한다. 측정에 사용하는 pH 미터는 유리전극식 pH 미터로 최소눈금이 0.1 이하인 것으로서 온도보정이 가능한 것이어야 하며 pH 표준액에 의한 검정을 거친 후 사용하여야 한다.

③ 전기전도도 : 토양시료 5g에 증류수 25㎖를 가한 후 가끔 저어주면서 1시간 방치 후 EC meter로 측정하고, 측정치에 5배하여 EC값으로 한다.

④ 염기치환용량 : 토양 10g을 1N-CH3COONH4(pH 7.0)용액 250㎖로 24시간 침출한 후 토양교질에 흡착된 NH4를 케탈법으로 측정한다.

⑤ 유기물 함량

가. 2㎜체를 통과시킨 시료를 0.5㎜체눈을 통과하도록 마쇄한 토양시료 0.5~1g에 0.4N-K2Cr2O7용액 10ml를 가하여 5분간 끓인 후 잔여의 K2Cr2O7을 0.2N-FeSO4

(NH4)2SO4·6H2O의 용액으로 적정한다(Tyurin법).

나. 토질역학적인 특성이 중요시되는 토양의 유기물함량은 KS F 2104에 의하여 측정한다.

⑥ 염분농도 : 질산은 용액을 표준용액으로 할로겐족 원소인 염소, 불소, 요오드의 각 이온을 적정에 의해 정량하는 방법의 중 하나이며, 중성용액하에서 크롬산염을 종점지시약(적갈색으로 발색)으로 적정하는 Mohr법에 의해 측정한다.

3. 시공

3.1 시공조건 확인

3.1.1 비옥토 채취 및 보관 시공계획

(1) KCS 34 20 10 (3.1 (3), (4), (5))에 따른다.

(2) 수급인은 설계도서에 명시된 비옥토 분포 현황을 작업 착수 전에 조사하여야 하며, 비옥토 채취 가능 위치도, 현황사진, 채집 예정일, 예상 물량, 채집방법 등을 조사한 비옥토 채취 및 보관 시공계획(SD-1)을 공사감독자에게 제출하여 승인을 받아야 한다.

3.1.2 비옥토 선정기준

(1) 비옥토 채취량 산정기준

① 비옥토 채취량은 설계도서에 따르되, 부적합 토양의 과다채취 방지를 위하여, 지구 내 조성형 공원 및 완충녹지(비탈면녹지 제외) 면적의 50%에 0.2m의 부토를 위한 비옥토를 채취하는 것을 기준으로 한다.

(2) 비옥토 채취구간 선정기준

① 비옥토 채취 대상지 및 채취 깊이는 기존 토지이용이 임야인 경우 부식되지 않은 유기물층을 제거한 후 노출된 지표면의 깊이 0.2m와 기존 토지이용이 밭인 경우 지표면으로부터 깊이 0.2m를 채취하는 것을 기준으로 하며, 아래의 현장 여건을 감안하여 선정하여야 한다.

가. 비옥토의 조건에 가장 부합되며, 채취, 운반, 보관 및 작업의 난이도를 감안하여 소요량을 채취하기 위한 구역을 설정한다.

나. 지하수위가 높은 평탄지에서는 가능한 한 채취를 피한다.

다. 비옥토의 채취두께는 사용기계의 작업능력과 안전을 고려하여 정한다.

라. 토사유출에 따른 피해가 없는 구역이어야 한다.

② 비옥토 채취 전 구역별로 토양평가를 반드시 실시하여 적합성 여부를 판단하여야 하며, 판단 기준은 이 기준의 2. 재료에 따른다.

(3) 임시 적치장 선정

① 비옥토를 활용하기 위한 조경공사의 비옥토 반출시까지 타 공정에 지장이 없으며, 토지이용이 발생하지 않는 장소로 계획량을 적치 및 보관하기 위한 소요면적에 부합되어야

한다.

② 적치장의 부지조성계획상 땅깎기·흙쌓기가 요구되는 경우 비옥토반입 이전에 부지정지가 완료되어야 한다.

③ 적치 장소는 배수가 양호하고 평탄하며 바람의 영향이 적은 장소를 선택하여야 하며, 필요시 방재나 배수처리 대책을 강구하여야 한다.

④ 적치의 두께는 자체하중에 의한 다져짐을 방지하기 위해 1.5m를 기준으로 최대 3.0m를 초과하지 않는 것을 원칙으로 한다.

3.2 작업준비

(1) 수급인은 비옥토 채취작업 착수 전에 설계도서에 명시된 채취장 및 적치장에 대한 현장 부합여부를 확인하고 다음 각 호의 내용이 포함된 비옥토 채취 및 보관계획(SD-1)을 작성하여 감독자의 승인을 받아야 한다.

① 비옥토 채취구간별 채취토심 및 채취량

② 가적치장 위치, 면적, 적치고 및 적치량

③ 우수배제 및 토사유실 방지 계획

④ 채취 구간별 작업일정 및 장비투입계획

(2) 수급인은 명시된 도면 및 비옥토 채취 및 보관계획에 따라 비옥토 채취 구역의 경계를 표시하고, 감독자의 현장 확인을 득하여야 한다.

(3) 비옥토 집토에 장해가 되는 수목 및 나무뿌리 등은 LHCS 11 20 05 벌개제근 및 표토제거에 따라 제거하고, 구조물이나 큰 돌 등의 잔재물 또한 비옥토 채취작업 이전에 반출하여야 한다.

(4) KCS 34 20 10 (1.7 (4), (5), (6), (7), (8), (9), (10), (11), (12))를 따른다.

3.3 공사

3.3.1 비옥토 채취

(1) KCS 34 20 10 (3.2.1 (1), (2), (3), (4), (5))를 따른다.

(2) KCS 34 30 10 (2.1 (1) ③)를 따른다.

(3) 토양조사에 근거하여 일정 두께로 표토(조경용 비옥토)를 채취하되, 큰 돌이나 나무뿌리, 철거물 잔재, 기타 쓰레기 등의 이물질이 섞이지 않도록 한다.

(4) 채취 작업은 LHCS 11 20 10 땅깎기(절토) 해당요건에 따르되 비옥토와 하부토와의 혼합이 이루어지지 않도록 유의하여 비옥토를 채취하여야 한다.

3.3.2 비옥토 운반

(1) KCS 34 20 10 (3.2.3)을 따른다.

(2) 비옥토 운반은 LHCS 11 20 35 흙운반 해당요건에 따른다.

3.3.3 비옥토 보관

(1) KCS 34 20 10 (3.2.2 (2), (3), (4))를 따른다.

(2) 비옥토 관리 계획에 따라 가적치 높이를 준수하며, 안식각을 유지하여 사다리꼴로 쌓고, 필요시 주변에 배수로를 설치하여야 한다.
(3) 사다리꼴 상부의 평지구간에는 평활하게 정리하며, 표면수가 자연스럽게 배수될 수 있도록 약간의 구배를 주어 침수되는 구간이 없도록 하여야 한다.
(4) 필요시 작업로의 측면에 배수로를 형성하여 하단의 배수로와 연결할 수 있다.
(5) 가적치 기간 중에는 비옥토의 성질변화, 바람에 의한 비산, 적치 비옥토의 우수에 의한 유출, 양분의 유실 등을 방지하기 위하여 비닐, PE 천막지 등으로 덮어 주어야 한다.

3.4 현장 뒷정리

(1) KCS 34 20 10 (1.7 (13))에 따른다.

집필위원

성 명	소 속	성 명	소 속
최한봉	한국토지주택공사	신환주	㈜선진엔지니어링종합건축사사무소
김옥근	한국토지주택공사	석정길	㈜선진엔지니어링종합건축사사무소
강수현	한국토지주택공사		

자문위원

성 명	소 속	성 명	소 속
강지훈	한국토지주택공사	임정식	한국토지주택공사
문정원	한국토지주택공사	황선철	한국토지주택공사
박주환	한국토지주택공사		

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
이영호	한국건설기술연구원	김영욱	㈜한솔에스앤디
구재동	한국건설기술연구원	김형선	㈜무영CM
김기현	한국건설기술연구원	박노천	㈜세일정합기술공사
김나은	한국건설기술연구원	박승자	㈜평화엔지니어링
김태송	한국건설기술연구원	박유정	삼성물산
김희석	한국건설기술연구원	유주은	강릉원주대학교
류상훈	한국건설기술연구원	이재욱	㈜천일
소병진	한국건설기술연구원	전우태	극동엔지니어링
원훈일	한국건설기술연구원	조성원	한국토지주택공사
이승환	한국건설기술연구원	조의섭	동부엔지니어링(주)
이용수	한국건설기술연구원	최원만	신화컨설팅
이용준	한국건설기술연구원		
주영경	한국건설기술연구원		
최봉혁	한국건설기술연구원		
허원호	한국건설기술연구원		

중앙건설기술심의위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
강선영	㈜선엔지니어링종합건축사사무소	안명준	조경시공연구소느티
김대수	대전과학기술대	안병선	㈜한국종합기술
김명일	한국농어촌공사	이충원	행정안전부
박기숙	㈜이산		

소관부처

성 명	소 속	성 명	소 속
정우진	국토교통부 토지정책과	문영훈	국토교통부 토지정책과

(분야별 가나다순)

LHCS 11 20 11 : 2020

표토(조경용 비옥토) 채취 및 보관

2020년 12월 9일 발행

소관부서 국토교통부 토지정책과

관련단체 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

작성기관 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

국가건설기준센터
(10223) 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
☎ 031-910-0444
http://www.kcsc.re.kr

LHCS 11 20 15 : 2020

터파기

2020년 12월 9일 제정
http://www.kcsc.re.kr

국토교통부
LH 한국토지주택공사

LH 전문시방서 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

「LH 전문시방서(LHCS ; LH Construction Specification)」는 국가건설기준(KCS ; Korea Construction Specification)을 기본으로 작성한 종합적인 시방기준으로서, 단위공사 설계 시 해당 공사의 특성과 여건 등에 맞게 공사시방서를 작성하는데 활용하기 위한 전문시방서이므로 관계법상 구속력과 계약도서로서의 효력이 없습니다.

이 시방기준 발간 시점에 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있으며, 이 시방 기준으로 공사시방서 작성 시 반드시 최신 시방기준 등을 확인 후 작성하시기 바랍니다.

전문시방서 제·개정 연혁

·이 시방기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 LH 전문시방서와 국가건설기준(표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

·이 기준은 기존의 LH 전문시방서를 중심으로 KCS 내용 및 체계에 맞게 통합 정비하여 제정한 것으로 제・개정 연혁은 다음과 같다.

전문시방서	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
LH 전문시방서	• LH 전문시방서 제정	제정 (2012.6)
LHCS 11 20 15 : 2020	• 국가건설기준 코드체계화에 따른 통합 정비 제정	제정 (2020.12)

제　　정 : 2020년 12월 9일	개　　정 :
심　　의 : 중앙건설기술심의위원회	자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소관부서 : 국토교통부 토지정책과	
관련단체 : 한국토지주택공사	작성기관 : 한국토지주택공사

목 차

1. 일반사항 ····· 1
1.1 적용 범위 ····· 1
1.2 참고 기준 ····· 1
1.3 용어의 정의 ····· 1
1.4 제출물 ····· 1
1.5 품질보증 ····· 1
2. 자재 ····· 2
2.1 장비 ····· 2
3. 시공 ····· 3
3.1 시공조건 확인 ····· 3
3.2 작업준비 ····· 3
3.3 시공기준 ····· 4
3.4 시공허용오차 ····· 4
3.5 현장품질관리 ····· 4
3.6 보호조치 ····· 4

1. 일반사항

1.1 적용 범위

(1) 이 기준은 한국토지주택공사(이하 LH라 한다)에서 발주하는 공사로서, 교량, 암거, 옹벽, 기타구조물, 관거터파기, 지하철 터널, 지하구조물, 설비시설과 관련구조물 등의 시공을 위한 터파기 또는 도랑파기, 지상 및 지하에 매설되어 있는 각종 지장물의 이설, 구조물 및 관부설이 완료되는 동안 유입되는 지하수 및 우수를 공사현장 밖으로 배제하기 위한 물푸기 공사에 대해 적용한다.

(2) KCS 11 20 15(1.1)을 따른다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

내용 없음

1.2.2 관련 기준

(1) 관련 기준은 KCS 11 20 15(1.3.2)를 따르며, 추가사항은 다음과 같다.

- LHCS 10 10 10 05 제출물 관리
- LHCS 41 85 01 해체공사 및 자원 재활용 일반사항

1.3 용어의 정의

내용 없음

1.4 제출물

1.4.1 제출물 일반사항

(1) 다음 사항은 LHCS 10 10 10 05에 따라 제출한다.

1.4.1.1 착공 전 제출물(SD-1)

(1) 시공계획서

(2) 관계기관 협의자료

① 관계기관 협의 전 협의내용 제출

② 관계기관 협의 후 협의결과 제출

1.4.1.2 준공 제출물(SD-10)

(2) 구조물터파기 시공보고서

1.5 품질보증

1.5.1 관계기관 협의

(1) 수급인은 공사 착수 전 또는 공사하는 동안 다른 관계기관에서 관리하는 지하시설물, 지하매설물 및 기타 공작물(이하 지하매설물이라 한다.)의 이설 또는 방호, 대체를 필요로 할

경우에는 신속히 공사감독자(건설사업관리자)에게 보고하여야 한다.

(2) 수급인은 지하매설물 처리와 관련하여 LH 또는 공사감독자(건설사업관리자)가 관할기관 등과 협의가 필요할 시에는 협의에 소요되는 기간을 고려하여 다음 각 호의 사항이 포함된 지하매설물 처리계획을 작성하여 제출하여야 한다.

① 공사시기

② 지하매설물에 대한 위치

③ 이설 또는 방호, 대체할 규모

④ 공사방법

(3) 수급인은 관계기관과의 협의완료 후 지하매설물 이설 또는 방호시설 공사를 실시할 수 있다.

(4) 수급인은 지하 매설물의 관리자로부터 직접 지시가 있을 때에는 그 내용을 신속히 감독자에게 보고하고 협의하여야 한다.

(5) 수급인은 지하매설물의 이설 및 대체에 있어 관련기준 또는 시방과 달리 시공한 경우 이로 인해 발생되는 모든 비용은 수급인의 부담으로 처리해야 한다.

(6) 수급인은 공사 착수 전에 이 공사 구역 내의 모든 지하매설물에 대하여 설계서의 명시 여부에 관계없이 정확한 위치, 규모 등을 조사하여 그 내용을 확실히 파악하고 있어야 한다.

(7) 설계도서는 지하매설물의 위치를 개략적으로 알려주는 것이며, LH가 이들의 정확한 위치를 알려준다거나 모두 존재하고 있음을 또는 일부 누락되지 않았음을 보증하는 것은 아니다.

1.5.2 공사 전 협의

(1) 터파기 작업을 시행하기 전에 각 공종의 책임자들이 회의를 개최하여 지하구조물(건축물, 상수관, 우수관, 가스관, 전선관, 통신관 등)이 서로 겹치는 부분이 있는지를 사전 검토하고, 작업의 우선순위를 정한 후, 협의된 시공순서에 따라 순차적으로 공사를 시행하여야 한다.

(2) 수급인이 협의된 시공순서를 따르지 않고 시공함으로써 지하구조물에 문제가 발생할 경우에는 모든 책임을 수급인이 져야 하며, 수급인 부담으로 보강을 하여야 한다.

2. 자재

2.1 장비

(1) KCS 11 20 15(2.1)을 따른다.

3. 시공

3.1 시공조건 확인

(1) KCS 11 20 15(3.1)을 따른다.

3.2 작업준비

3.2.1 작업준비 일반

(1) KCS 11 20 15(3.2)를 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.

(2) 수급인은 작업 착수 15 일 전에 다음 각 호의 사항을 포함하는 시공계획서를 작성하여 감독자의 승인을 받아야 한다.

① LHCS 10 10 05 01(1.19)에 명시된 내용

② 시설물별 터파기 단면도 (경사, 폭원, 깊이 등)

③ 되메우기 토사의 적치 및 잔토처리 계획

④ 가배수 계획 및 안전시설 설치계획 (차단기, 접근 방지망 등)

⑤ 용수지역 또는 지하수위 이하를 굴착할 경우 펌프설치 및 배관계획, 가배수로 설치 계획

⑤ 지하매설물 관리기관 협의결과 및 이설, 대체 계획

(3) 도면에 표시된 종·횡단도, 시공기면, 등고선 및 기준면을 확인하여야 한다.

(4) 수급인은 토질과 지하수위 등 현지 작업여건을 검토하여 작업원의 안전에 필요하고 거푸집 설치, 벽면방수 등에 적당한 작업공간과 감독자의 검사에 충분한 공간이 확보될 수 있도록 터파기 비탈면 기울기와 여유폭을 확보하여야 한다.

(5) 구조물과 기기의 기초, 관로 기초 터파기를 착수하기 전에 터파기 지보공과 물푸기 기계 등은 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받아 설치해야 한다.

3.2.2 기존 지중설비

(1) 터파기를 실시하기 전에 모든 지중설비의 위치와 깊이(바닥표고)를 현장에서 확인하고, 설비위치에서 1.0 m 이내에는 주의해서 굴착하여야 한다.

(2) 터파기를 진행하면서 발견된 버려진 하수도, 배관 및 기타 설비는 제거하고, 단부는 봉합해야 한다.

(3) 도면에 명시되지 않는 사용 중인 설비가 발견되면, 즉시 공사감독자(건설사업관리자)와 설비관리자에게 보고해야 하며, 공사감독자(건설사업관리자)와 설비 관리자가 설비의 보수, 이설 또는 제거에 필요한 대책을 판단할 수 있도록 현장에 접근하는 것을 허용해야 한다.

3.2.3 지중 시설물의 철거

(1) 지중 시설물 및 장애물은 도면에 명시된 대로 LHCS 41 85 01에 따라 철거 하여야 한다.

(2) 터파기 작업 중에 공사와 간섭되는 지중 시설물이 발견되고, 그것이 도면에 명시되어 있지 않은 것이라면 즉시 공사감독자(건설사업관리자)에게 보고한다.

3.3 시공기준

(1) KCS 11 20 15(3.3.1)을 따른다.

3.4 시공허용오차

(1) 터파기에서 명시된 도면의 표고에 대한 시공허용오차는 ±30 mm 이내이어야 한다.

(2) 허용오차는 누적되어서는 안 된다.

3.5 현장품질관리

(1) KCS 11 20 15(3.4)를 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.

(2) 도면에 명시된 횡단면을 넘어서 땅깎기를 한 경우에는 공사감독자(건설사업관리자)의 지시에 따라 수급인의 부담으로 도면에 명시된 계획고까지 빈배합의 콘크리트 또는 잡석 등 비압축성 재료로 구조물의 허용지지력 이상이 되도록 잘 다지며 되메워야 한다.

(3) 검사

① 수급인은 터파기 시공상태의 품질 및 규격(터파기의 깊이, 지층 특성 및 터파기면의 정리상태 등)에 대한 확인측량을 실시하여 이상이 없을 경우에 공사감독자(건설사업관리자)에게 검사를 요청하고 승인을 받은 후에 다음 단계작업을 수행한다.

② 공사감독자(건설사업관리자)의 검사 결과 불합격으로 판정될 경우 수급인 부담으로 재시공 또는 보완작업 후에 재검사를 요청하여 승인을 받아야 한다.

③ 공사감독자(건설사업관리자) 또는 규정에 의하여 검사시험을 수행하는 기관의 담당자가 건설공사의 품질 확보 여부를 확인하기 위하여 검사시험을 실시할 경우 수급인은 지시에 따른다.

3.6 보호조치

(1) 지반 변위나 이완된 흙이 터파기 바닥면으로 떨어지는 것을 방지하고, 시공 중 지반안정을 유지하여야 한다.

(2) 땅깎기 바닥면과 기초에 접하거나 아래에 있는 흙은 동해를 입지 않도록 보호하여야 한다.

집필위원

성 명	소 속	성 명	소 속
서영호	한국토지주택공사	박준호	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소
조병준	한국토지주택공사	서병제	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소

자문위원

성 명	소 속	성 명	소 속
권영진	한국토지주택공사	이선욱	한국토지주택공사
김영민	한국토지주택공사	임종수	한국토지주택공사
남종혁	한국토지주택공사	전학식	한국토지주택공사
박찬교	한국토지주택공사	정우식	한국토지주택공사
방성윤	한국토지주택공사	최인석	한국토지주택공사
이기필	한국토지주택공사		

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
이영호	한국건설기술연구원	정충기	서울대학교
구재동	한국건설기술연구원	김동민	㈜한국종합기술
김기현	한국건설기술연구원	김범주	동국대학교
김나은	한국건설기술연구원	김영욱	㈜한솔에스앤디
김태송	한국건설기술연구원	김운형	㈜다산컨설턴트
김희석	한국건설기술연구원	박종호	평화지오텍㈜
류상훈	한국건설기술연구원	여규권	㈜삼부토건
소병진	한국건설기술연구원	오정호	한국교통대학교
원훈일	한국건설기술연구원	유주은	강릉원주대
이승환	한국건설기술연구원	이규환	건양대학교
이용수	한국건설기술연구원	조삼덕	한국건설기술연구원
이용준	한국건설기술연구원		
주영경	한국건설기술연구원		
최봉혁	한국건설기술연구원		
허원호	한국건설기술연구원		

중앙건설기술심의위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
곽기석	한국건설기술연구원	윤석덕	한국도로공사
권석현	㈜디엠씨엠	이수빈	고려개발(주)
김동규	한국수자원공사	황인준	한국도로공사
문준식	경북대학교		

소관부처

성 명	소 속	성 명	소 속
정우진	국토교통부 토지정책과	문영훈	국토교통부 토지정책과

(분야별 가나다순)

LHCS 11 20 15 : 2020

터파기

2020년 12월 9일 발행

소관부서 국토교통부 토지정책과

관련단체 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

작성기관 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

국가건설기준센터
(10223) 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
☎ 031-910-0444
http://www.kcsc.re.kr

LHCS 11 20 20 : 2020

흙쌓기(성토)

2020년 12월 9일 제정

http://www.kcsc.re.kr

국토교통부

LH 한국토지주택공사

LH 전문시방서 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

「LH 전문시방서(LHCS ; LH Construction Specification)」는 국가건설기준(KCS ; Korea Construction Specification)을 기본으로 작성한 종합적인 시방기준으로서, 단위공사 설계 시 해당 공사의 특성과 여건 등에 맞게 공사시방서를 작성하는데 활용하기 위한 전문시방서이므로 관계법상 구속력과 계약도서로서의 효력이 없습니다.

이 시방기준 발간 시점에 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있으며, 이 시방 기준으로 공사시방서 작성 시 반드시 최신 시방기준 등을 확인 후 작성하시기 바랍니다.

전문시방서 제·개정 연혁

·이 시방기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 LH 전문시방서와 국가건설기준(표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

·이 기준은 기존의 LH 전문시방서를 중심으로 KCS 내용 및 체계에 맞게 통합 정비하여 제정한 것으로 제・개정 연혁은 다음과 같다.

전문시방서	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
LH 전문시방서	• LH 전문시방서 제정	제정 (2012.6)
LHCS 11 20 20 : 2020	• 국가건설기준 코드체계화에 따른 통합 정비 제정	제정 (2020.12)

제 정 : 2020년 12월 9일	개 정 :
심 의 : 중앙건설기술심의위원회	자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소관부서 : 국토교통부 토지정책과	
관련단체 : 한국토지주택공사	작성기관 : 한국토지주택공사

목 차

1. 일반사항 ····· 1
1.1 적용 범위 ····· 1
1.2 참고 기준 ····· 1
1.3 용어의 정의 ····· 1
1.4 제출물 ····· 1
1.5 품질보증 ····· 2
1.6 운반, 보관, 취급 ····· 2
1.7 환경요구사항 ····· 3
2. 자재 ····· 3
2.1 일반요건 ····· 3
2.2 장비 ····· 4
2.3 자재 품질관리 ····· 4
3. 시공 ····· 4
3.1 시공조건 확인 ····· 4
3.2 작업준비 ····· 4
3.3 시공기준 ····· 4
3.2 층따기 ····· 5
3.3 횡방향의 흙쌓기・땅깎기 접속부 (한쪽깎기・한쪽쌓기) ····· 5
3.4 종방향의 흙쌓기・땅깎기 접속부 (쌓기・깎기 경계부) ····· 6
3.5 시공방법 ····· 6
3.6 펴깔기 ····· 6
3.7 다짐의 기준 ····· 6
3.8 다짐시공 ····· 6
3.9 다짐 중 구조물의 보호 ····· 6
3.10 흙쌓기부의 배수 ····· 6
3.11 시공 중 배수 ····· 6
3.12 암쌓기 ····· 6

3.13 식재지반 흙쌓기 ····· 6
3.14 임시 쌓기 ····· 7
3.15 시공허용오차 ····· 7
3.16 높은 흙쌓기 ····· 7
3.17 공사용 장비의 통행 ····· 7
3.18 구조물 주변 흙쌓기 ····· 7
3.19 동결토 ····· 7
3.20 혼합재료 ····· 7
3.21 흙쌓기부의 안정성 ····· 8
3.22 흙쌓기(노상)부의 보호 ····· 8
3.23 다짐의 범위 ····· 8
3.24 쌓기의 마무리 ····· 8
3.25 노상면 준비 ····· 8
3.26 현장 품질관리 ····· 8
3.27 검사 ····· 9
3.28 완성면 보호 ····· 9
3.29 비탈면 면고르기 ····· 9
3.30 프루프 롤링(proof rolling) ····· 10
부록 ····· 11

1. 일반사항

1.1 적용 범위

(1) 이 기준은 한국토지주택공사(이하 LH라 한다)에서 발주하는 공사로서, 노체나 비탈면을 설치하기 위한 흙쌓기, 도로부의 노체와 노상 다짐공사에서 적정 다짐밀도를 얻을 때까지 다짐과 선형, 경사, 횡단면에 따라 균일한 형상이 되도록 토공부를 다듬고 정리하는 마무리 공사에 대해 적용한다.

(2) KCS 11 20 20(1.1)을 따른다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

- 건설폐기물의 재활용촉진에 관한 법률

1.2.2 관련 기준

(1) 관련 기준은 KCS 11 20 20(1.3.2)를 따르며, 추가사항은 다음과 같다.

- LHCS 10 10 05 01 공사일반
- LHCS 10 10 10 05 제출물 관리
- LHCS 11 20 11 표토(조경용 비옥토) 채취 및 보관
- LHCS 11 20 21 식생지반조성
- 순환골재 품질기준(국토교통부)

1.3 용어의 정의

내용 없음

1.4 제출물

1.4.1 제출물 일반사항

(1) 다음 사항은 LHCS 10 10 10 05를 따라 제출한다.

1.4.1.1 착공 전 제출물(SD-1)

(1) 연약지반 초벌쌓기 최대 두께 검토서

(2) 임시쌓기 피해 방재계획서

1.4.1.2 제품자료(SD-2)

(1) 도로부 흙쌓기용 재료

(2) 비다짐용 흙쌓기용 재료

(3) 공동주택지 내 흙쌓기용 재료

1.4.1.3 견본(SD-4)

(1) 도로 흙쌓기 구간의 시험시공계획서

(2) 도로 흙쌓기 구간의 시험시공결과보고서

1.4.1.4 **시험 보고서**(SD-6)

(1) 현장 품질관리 시험

1.5 품질보증

1.5.1 도로 흙쌓기 구간 시험시공

(1) 수급인은 도로 흙쌓기 구간의 다짐작업에 앞서 흙쌓기 재료별로 다음과 같은 내용이 포함된 시험시공계획서를 작성하여 감독자의 승인을 받아야 한다.

① 시험시공의 위치 및 시기

② 시험시공의 규모(400 m^2를 표준)

③ 시험시공의 방법(다짐기종, 다짐횟수, 다짐속도, 1층 다짐두께, 시공함수비 등)

④ 시험 항목 및 빈도

⑤ 시공관리체계

(2) 시험시공은 공사감독자(건설사업관리자)의 입회 하에 실시하며 그 결과에 대하여는 결과보고서를 작성하여 공사감독자(건설사업관리자)에게 승인을 받아야 한다.

(3) 시험시공 당시와 현장토질이 현저하게 차이가 난다고 판단할 경우에는 시험시공을 추가로 실시할 수 있다.

(4) 다짐작업의 시험시공에 소요되는 모든 비용은 해당 공종의 계약단가에 포함된 것으로 해석하여야 한다.

1.5.2 흙쌓기 범위

(1) 공사감독자(건설사업관리자)의 서면승인 없이는 도면에 명시된 범위 밖에 있는 현장이나 부지에 재료를 임시 쌓기 하거나 적치해서는 안 된다.

1.5.3 부적합한 재료의 처리

(1) 흙쌓기에 부적합한 재료가 발생할 경우에는 공사감독자(건설사업관리자)에게 보고하여야 한다.

1.5.4 공사 전 협의

(1) 수급인은 관로, 우수암거 등 지하 시설물의 되메우기 작업, 구조물 설치 작업, 도로작업 및 부대시설물 설치 작업, 수목 및 잔디 식재작업과 흙쌓기 작업이 서로 지장이 되지 않도록 LHCS 10 10 05 01에 따라 공사 착수 전에 조정하여야 한다.

1.6 운반, 보관, 취급

1.6.1 흙쌓기 및 뒤채움 재료의 임시 쌓기

(1) 흙쌓기 및 뒤채움에 적합한 재료는 종류별로 분리하여 저장하여야 한다.

(2) 재료는 도면에 명시된 곳으로 작업에 지장을 주지 않는 위치에 임시 쌓기 해두어야 하며, 수급인 작업의 편의를 위해서 지정된 위치에서 떨어져 임시 쌓기 하는 것은 수급인의 책임이다.

1.7 환경요구사항

(1) 도로부의 흙쌓기는 함수비 조절이 불가능한 우기나 결빙이 되는 동절기에는 작업을 중단하여야 한다.

2. 자재

2.1 일반요건

2.1.1 쌓기 재료의 일반요건

(1) KCS 11 20 20(2.1.1)을 따른다.

2.1.2 쌓기용 재료의 특정요건

(1) KCS 11 20 20(2.1.2)를 따른다.

2.1.3 도로 쌓기 재료의 품질요건

(1) KCS 11 20 20(2.1.3)을 따른다.

2.1.4 비다짐 흙쌓기용 재료의 최대치수

(1) 비다짐 흙쌓기용 재료의 최대치수는 300 mm 이하이어야 한다.

2.1.5 공동주택지 내 흙쌓기용 재료(주택)

(1) 마무리 면에서 깊이 0.3 m에서 1.0 m 이내에는 양질의 토사로 쌓기 하는 것을 원칙으로 하되, 현장여건상 불가피한 경우는 다음 기준에 의거 시공한다.
   ① 마무리 면에서 깊이 0.3 m 이내에는 50 mm 이상의 입자가 섞이지 않도록 하고, 입경 40 mm 이상의 입자 혼입률은 40 % 이하이어야 한다.
   ② 마무리 면에서 깊이 1.0 m 이내에는 최대입경을 150 mm(다만 노상의 경우는 100 mm)로 하되, 입경 40 mm 이상인 입자의 혼입률은 50 % 이하이어야 한다.

(2) 마무리 면에서 깊이 1.0 m 이상으로서, 지하매설물 주위에는 양질의 토사 쌓기 하는 것을 원칙으로 하고, 구조물의 기초에 나쁜 영향을 미치지 않는 경우는 최대입경을 300 mm까지 할 수 있다. 다만, 큰 입자의 주위를 가는 입경의 재료로 보충하여 공극이 생기지 않도록 하는 등의 세심한 시공대책이 있으면 최대 입경을 500 mm까지로 할 수 있다.

2.1.6 순환골재를 사용하는 경우

(1) 흙쌓기용 재료로 부득이하게 순환골재를 사용하는 경우에는 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받아야 하며, 건설폐기물의 재활용촉진에 관한 법률(제35조) 및 순환골재 품질기준에 적합한 재료이어야 한다.

2.1.7 말뚝기초 시공부위

(1) 말뚝 기초가 시공될 예정인 건물, 지하저수조, 공동구, 옹벽 등의 하부에는 암석(300 mm 초과), 콘크리트 등으로 흙쌓기를 하여서는 안 된다.

(2) 만약 말뚝 시공위치에 암석 등으로 흙쌓기를 하였을 경우에는 수급인 부담으로 이를 제거하여야 한다.

2.1.8 흙쌓기 비탈면

(1) 흙쌓기 비탈면의 마무리면으로부터 두께 1.0 m 범위의 쌓기 본체는 지름 150 mm 이상인 암석 또는 버력을 사용해서는 안 된다. 다만, 비탈면에 돌 깔기를 할 경우에는 그러하지 아니한다.

2.1.9 조경용 흙쌓기 재료

(1) 식재지반 조성에 사용하는 흙쌓기 재료는 LHCS 11 20 21의 해당요건에 따른다.

(2) 비옥토는 LHCS 11 20 11의 해당요건에 따른다.

2.2 장비

(1) KCS 11 20 20(2.2)를 따른다.

2.3 자재 품질관리

(1) KCS 11 20 20(2.3)을 따른다.

3. 시공

3.1 시공조건 확인

(1) KCS 11 20 20(3.1)을 따른다.

3.2 작업준비

(1) KCS 11 20 20(3.2)를 따른다.

3.3 시공기준

3.3.1 흙쌓기 일반요건

(1) KCS 11 20 20(3.3.1)을 따른다.

3.3.2 흙쌓기 시공일반

(1) KCS 11 20 20(3.3.2)를 따른다.

3.3.3 규준틀 관리

(1) 수급인은 규준틀이 손상되지 않게 유지하고 보호할 책임이 있으며, 이동이 탐지된 경우에는 공사감독자(건설사업관리자)에게 즉시 보고하여야 한다.

(2) 공사감독자(건설사업관리자)는 시정조치가 취해질 때까지 흙쌓기 시공을 중지시킬 수 있다.

(3) 수급인의 부주의한 사고로 손상되거나 잘못 배열된 규준틀은 수급인의 부담으로 공사감독자(건설사업관리자)의 지시에 따라 재설치하거나 재배열하여야 한다.

3.3.4 시공 중 표면수, 용수처리 및 노면보호

(1) 흙쌓기 구간은 항시 양호한 배수상태를 유지하여 폭우로 인한 토사유실로 인근 농경지, 가옥 등의 피해가 없도록 조치하여야 한다.

(2) 공사기간 중에 도로부 노면구간에 대하여는 항상 배수가 원활하게 이루어지도록 유지관리하여야 하며, 땅깎기 구간과 흙쌓기 구간의 경계부에는 측구나 도수로를 설치하여 세굴을 방지하여야 한다.

3.3.5 습지, 연약지반 쌓기

(1) 늪지대, 논, 기타의 습지에 흙쌓기 작업을 할 때에는 쌓기에 앞서 종횡으로 도랑을 파서 충분히 배수하여 건조시킨 후 쌓기 작업을 시행하여야 한다.

(2) 연약지반 처리공법이 설계되어 있는 구간은 설계도서에 따라 연약지반 개량공사를 실시한 후 시공하여야 한다.

(3) 연약지반 처리공법이 설계되어 있지 않은 깊이가 얕은 저습지의 경우에는 고수위까지 치환 또는 입상재료나 대소입자가 골고루 혼합된 암버력 등을 사용하여 유실, 장기적인 침하, 모관상승 방지 및 지반안정이 가능하도록 시공하여야 한다.

(4) 원지반이 늪지대, 논, 기타의 습지로 연약하여 초벌쌓기(300 mm)가 불가한 지반에 흙쌓기를 할 때에는 다짐이 가능하고 운반장비의 하중을 지지할 수 있는 최소 두께로 조정하여 초벌쌓기를 할 수 있다. 다만, 초벌쌓기의 최대두께는 공사감독자(건설사업관리자)의 사전승인을 받아야 하며, 균일하게 펴 고르기를 하여야 한다.

3.3.6 기타사항

(1) 쌓기 비탈면 부근은 쌓기 본체와 일체가 되도록 충분히 다지면서 시공하여야 한다.

(2) 사력이 혼합된 흙 또는 암버력을 흙쌓기 재료로 사용하는 경우에는 간극이 생겨 재료의 안정을 해치지 않도록 시공하여야 한다.

(3) 함수량이 높고 노출된 흙층은 과도한 바퀴하중을 받지 않게 보호해야 한다.

(4) 재료 및 기시공한 면이 동결되었거나 또는 눈으로 덮여 있을 경우에는 동결된 부분을 제거하거나 눈이 녹아 없어지기 전에 흙쌓기 작업을 시행하여서는 안 된다.

3.4 층따기

(1) KCS 11 20 20(3.3.3)을 따른다.

3.5 횡방향의 흙쌓기・땅깎기 접속부 (한쪽깎기・한쪽쌓기)

(1) KCS 11 20 20(3.3.5)를 따른다.

3.6 종방향의 흙쌓기・땅깎기 접속부 (쌓기・깎기 경계부)

(1) KCS 11 20 20(3.3.6)을 따른다.

3.7 시공방법

(1) KCS 11 20 20(3.3.7,3.3.8,3.3.9,3.3.10)을 따른다.

3.8 펴깔기

(1) KCS 11 20 20(3.3.11)을 따른다.

3.9 다짐의 기준

(1) KCS 11 20 20(3.3.23)을 따른다.

3.10 다짐시공

(1) KCS 11 20 20(3.3.24)를 따른다.

3.11 다짐 중 구조물의 보호

(1) KCS 11 20 20(3.3.25)를 따른다.

3.12 흙쌓기부의 배수

(1) KCS 11 20 20(3.3.12)를 따른다.

3.13 시공 중 배수

(1) KCS 11 20 20(3.3.13)을 따른다.

3.14 암쌓기

(1) KCS 11 20 20(3.3.17)을 따른다.

3.15 식재지반 흙쌓기

3.15.1 공원·녹지 내 식재 토심 확보

(1) LHCS 11 20 21의 해당요건에 따른다.

3.15.2 암 및 진흙 등 불투수 지반 내 가로수 식재지반 조성

(1) 식재지반이 암 및 진흙 등 불투수 지반인 경우 가로수 보호틀 내 1.5 m 이상의 심도를 터파기하여 양질토사로 치환하되 원지반 여건에 따라 다음 각 호와 같이 배수시설을 설치하여야 한다.

① 식재지반이 지반균열이 많은 풍화암 등으로 이루어져 자연배수가 가능한 경우에는 감독자에게 보고하고 배수시설을 설치하지 않는다.

② 지반 균열이 없는 암반 및 진흙 등으로 배수가 원할치 못한 경우에는 그림 3.15-1 암 및 진흙 등 불투수 지반 내 가로수 식재지반 조성에 따라 바닥에 자갈이나 잡석 등의 배수층(T=200 mm)을 설치하고 맹암거나 소형배수관을 우수관으로 연결하여 배수처리한다.

③ 가로수 보호틀이 우·오수관 터파기와 겹칠 경우나 우·오수관 터파기 지점이 인접하고 간극이 많은 재료로 되메우기 할 경우에는 직접 터파기 부위에 자갈 맹암거 등을 설치하

여 상호 연결하여 배수처리 한다.

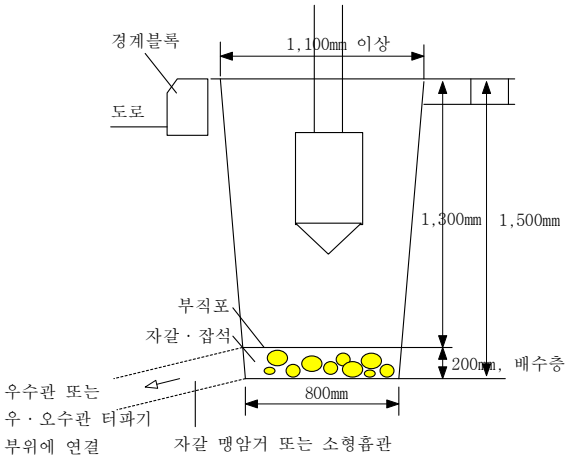


그림3.15-1 암 및 진흙 등 불투수 지반 내 가로수 식재지반 조성

3.16 임시 쌓기

(1) 특성이 다른 흙은 분리해서 쌓고, 서로 섞이지 않게 해야 하며, 흙은 다른 종류의 흙이나 오물과 섞이지 않게 한다.

(2) 임시 쌓기 한 흙으로 인한 피해를 방지하기 위하여 수급인은 방재계획을 세워 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출하여 서면승인을 득하여야 한다.

3.17 시공허용오차

(1) KCS 11 20 20(3.4)를 따른다.

3.18 높은 흙쌓기

(1) KCS 11 20 20(3.3.14)를 따른다.

3.19 공사용 장비의 통행

(1) KCS 11 20 20(3.3.15)를 따른다.

3.20 구조물 주변 흙쌓기

(1) KCS 11 20 20(3.3.16)을 따른다.

3.21 동결토

(1) KCS 11 20 20(3.3.18)을 따른다.

3.22 혼합재료

(1) KCS 11 20 20(3.3.19)를 따른다.

3.23 흙쌓기부의 안정성

(1) KCS 11 20 20(3.3.20)을 따른다.

3.24 흙쌓기(노상)부의 보호

(1) KCS 11 20 20(3.3.21)을 따른다.

3.25 다짐의 범위

(1) KCS 11 20 20(3.3.22)를 따른다.

3.26 쌓기의 마무리

(1) KCS 11 20 20(3.3.26)을 따른다.

3.27 노상면 준비

(1) KCS 11 20 20(3.3.27)을 따른다.

3.28 현장 품질관리

(1) KCS 11 20 20(3.5)를 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.

(2) 흙쌓기의 품질시험은 표 3.28-1을 따른다.

표 3.28-1 흙쌓기 현장 품질관리

종별	시험종목	시험빈도기준	비고
노체	다짐	· 토질 변화시마다 · 발생 토취량 100,000 m^3마다 · 외부 반입토는 재료원마다	· 급속함수량측정기 사용불가
	함수비	· 포설 후 다짐 전 2,000 m^3마다	-
	현장밀도	· 2,000 m^3마다 (폭이 넓은 광활한 지역의 성토작업시) · 층별 450 m마다 (층다짐 시 : 2차선 기준)	· 급속함수량측정기 사용가능
	평판재하	· 3층 포설 후 150 m마다 (층다짐 시 : 2차선 기준) · 2,000 m^3마다 (폭이 넓은 광활한 지역의 성토작업 시)	· 재료최대치수가 37.5 mm 이상인 경우 · 현장밀도시험 불가능시
노상	다짐	· 토질변화시마다 · 발생토취량 50,000 m^3마다 · 외부반입토는 재료원마다	· 급속함수량측정기 사용불가
	함수비	· 포설 후 다짐 전 1,000 m3마다	-
	현장밀도	· 1,000 m^3마다 (폭이 넓은 광활한 지역의 성토작업 시) · 층별 400 m마다	· 급속함수량측정기 사용가능
	평판재하	· 2층 포설 후 200 m마다 (층다짐시 : 2차선 기준) · 1,000 m^3마다 (폭이 넓은 광활한 지역의 성토작업 시)	· 재료최대치수가 37.5 mm 이상인 경우 · 현장밀도시험 불가능시
	프루프롤링 (proof rolling)	· 노상완성 후 전 구간에 걸쳐 3회 이상	· 부록 1 참조

주1) 둑쌓기에 대한 시험 및 시험빈도는 노체에 준하여 실시한다.

3.29 검사

(1) 수급인은 품질관리계획서 등에 따라 흙쌓기 시공상태의 품질 및 규격에 대한 확인을 실시하고 이상이 없을 경우에 공사감독자(건설사업관리자)에게 검사를 요청하여 승인을 받은 후에 다음 단계작업을 수행한다.

(2) 공사감독자(건설사업관리자)의 검사 결과 불합격으로 판정될 경우 수급인 부담으로 재시공 또는 보완 후에 재검사를 요청하여 승인을 받아야 한다.

(3) 공사감독자(건설사업관리자) 또는 규정에 의하여 검사시험을 수행하는 기관의 담당자가 건설공사의 품질 확보 여부를 확인하기 위하여 검사시험을 실시할 경우 수급인은 이에 응하여야 한다.

3.30 완성면 보호

(1) KCS 11 20 20(3.2.30)을 따른다.

3.31 비탈면 면고르기

(1) KCS 11 20 20(3.2.29)를 따른다.

3.32 프루프 롤링(proof rolling)

(1) KCS 11 20 20(3.3.28)을 따른다.

부록 1

프루프롤링 시험

1. 프루프롤링에 사용되는 타이어로울러의 복륜하중은 5 ton 이상, 타이어 접지압은 0.55 MPa (후륜의 타이어 공기압 100～110 PSI)이상 이어야 한다.
2. 하중 및 접지압의 조정에 대하여는 감독자의 승인을 얻어야 한다.
3. 다짐횟수를 쉽게 기록할 수 있는 방법으로 로울러를 운행한다.
4. 로울러는 4 km/hr의 속도로 운행한다.
5. 동상방지층 재료가 포설되는 경우에는 동상방지층 포설이 완료된 후 실시한다.
6. 변형량을 측정하고자 할 경우에는 벤켈만빔에 의한 변형량 시험방법을 이용한다.
7. 타이어로울러 또는 덤프트럭을 주행시켜서 육안식별로 노상면의 변형이 확인되는 곳은 석회 등으로 표시하여 공사감독자(건설사업관리자)의 지시에 따라 수급인의 부담으로 재시공한다.

집필위원

성 명	소 속	성 명	소 속
서영호	한국토지주택공사	박준호	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소
조병준	한국토지주택공사	서병제	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소

자문위원

성 명	소 속	성 명	소 속
권영진	한국토지주택공사	이선욱	한국토지주택공사
김영민	한국토지주택공사	임종수	한국토지주택공사
남종혁	한국토지주택공사	전학식	한국토지주택공사
박찬교	한국토지주택공사	정우식	한국토지주택공사
방성윤	한국토지주택공사	최인석	한국토지주택공사
이기필	한국토지주택공사		

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
이영호	한국건설기술연구원	정충기	서울대학교
구재동	한국건설기술연구원	김동민	㈜한국종합기술
김기현	한국건설기술연구원	김범주	동국대학교
김나은	한국건설기술연구원	김영욱	㈜한솔에스앤디
김태송	한국건설기술연구원	김운형	㈜다산컨설턴트
김희석	한국건설기술연구원	박종호	평화지오텍㈜
류상훈	한국건설기술연구원	여규권	㈜삼부토건
소병진	한국건설기술연구원	오정호	한국교통대학교
원훈일	한국건설기술연구원	유주은	강릉원주대
이승환	한국건설기술연구원	이규환	건양대학교
이용수	한국건설기술연구원	조삼덕	한국건설기술연구원
이용준	한국건설기술연구원		
주영경	한국건설기술연구원		
최봉혁	한국건설기술연구원		
허원호	한국건설기술연구원		

중앙건설기술심의위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
곽기석	한국건설기술연구원	윤석덕	한국도로공사
권석현	㈜디엠씨엠	이수빈	고려개발(주)
김동규	한국수자원공사	황인준	한국도로공사
문준식	경북대학교		

소관부처

성 명	소 속	성 명	소 속
정우진	국토교통부 토지정책과	문영훈	국토교통부 토지정책과

(분야별 가나다순)

LHCS 11 20 20 : 2020

흙쌓기(성토)

2020년 12월 9일 발행

소관부서 국토교통부 토지정책과

관련단체 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

작성기관 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

국가건설기준센터
(10223) 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
☎ 031-910-0444
http://www.kcsc.re.kr

LHCS 11 20 21 : 2020

식생지반 조성

2020년 12월 9일 제정
http://www.kcsc.re.kr

국토교통부
LH 한국토지주택공사

LH 전문시방서 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

「LH 전문시방서(LHCS ; LH Construction Specification)」는 국가건설기준(KCS ; Korea Construction Specification)을 기본으로 작성한 종합적인 시방기준으로서, 단위공사 설계 시 해당 공사의 특성과 여건 등에 맞게 공사시방서를 작성하는데 활용하기 위한 전문시방서이므로 관계법상 구속력과 계약도서로서의 효력이 없습니다.

이 시방기준 발간 시점에 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있으며, 이 시방 기준으로 공사시방서 작성 시 반드시 최신 시방기준 등을 확인 후 작성하시기 바랍니다.

전문시방서 제·개정 연혁

·이 시방기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 LH 전문시방서와 국가건설기준(표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

·이 기준은 기존의 LH 전문시방서를 중심으로 KCS 내용 및 체계에 맞게 통합 정비하여 제정한 것으로 제・개정 연혁은 다음과 같다.

전문시방서	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
LH 전문시방서	• LH 전문시방서 제정	제정 (2012.6)
LHCS 11 20 21 : 2020	• 국가건설기준 코드체계화에 따른 통합 정비 제정	제정 (2020.12)

제　　정 : 2020년 12월 9일	개　　정 :
심　　의 : 중앙건설기술심의위원회	자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소관부서 : 국토교통부 토지정책과	
관련단체 : 한국토지주택공사	작성기관 : 한국토지주택공사

목 차

1. 일반사항 ····· 1
1.1 적용 범위 ····· 1
1.2 참고 기준 ····· 1
1.3 용어의 정의 ····· 2
1.4 제출물 ····· 2
1.5 타공정과의 협력작업 ····· 2
2. 자재 ····· 3
2.1 재료 ····· 3
2.2 자재 품질관리 ····· 3
3. 시공 ····· 4
3.1 시공조건 확인 ····· 4
3.2 공사 ····· 5
3.3 현장 뒷정리 ····· 5

1. 일반사항

1.1 적용 범위

1.1.1 요약

(1) 이 기준은 한국토지주택공사(이하 LH라 한다.)에서 발주하는 공사로서, LHCS 11 20 20 흙쌓기(성토) 기준 중 조경공사 대상부지의 수목, 지피 및 초화류 등의 식재공사가 시행되는 부지조성에 관하여 적용한다.

(2) 이 기준의 식재지반 부지조성 깊이는 부지정지 계획고로부터 하부 1.0m까지를 말한다.

(3) 대상부지가 인공식재지반인 경우에는 LHCS 34 30 11 인공식재기반조성에 따른다.

1.1.2 주요내용

(1) 시공조건 확인

(2) 공사일반

① 땅깎기(절토)구간

② 흙쌓기(성토)구간

③ 부지정지 마무리

(3) 현장 뒷정리

1.1.3 시공한계

(1) 조경공사 착공 전까지 공원, 녹지 등에 대한 식생지반조성은 단지개발사업의 부지조성공사, 주택건설사업의 건축공사 중 토공사에서 시행한다.

(2) 공원, 녹지 등의 조경공사 대상부지는 수목식재를 위한 기본적인 토양조건을 만족하도록 식생지반을 조성하여 조경공사에 부지를 인계한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

내용 없음

1.2.2 관련 기준

- KCS 10 10 05 공사일반
- KCS 34 20 10 부지조성 및 대지조형
- KCS 34 30 10 식재기반 조성
- LHCS 11 20 10 땅깎기(절토)
- LHCS 11 20 20 흙쌓기(성토)
- 비료공정규격 설정 및 지정(농촌진흥청 고시)
- KS F 2103 흙의 pH값 측정방법
- KS F 2302 흙의 입도 시험 방법
- KS F 2306 흙의 함수비 시험 방법

- KS F 2322 흙의 투수 시험 방법
- KS F 2324 흙의 공학적 분류 방법
- KS I ISO 25177 토양의 질 - 야외 현장 토양 기술서
- KS F 4409 원심력 유공 철근 콘크리트관

1.3 용어의 정의

내용 없음

1.4 제출물

1.4.1 일반사항

(1) 다음 사항은 LHCS 10 10 10 05를 따라 제출한다.

1.4.2 착공 전 제출물(SD-1)

(1) 식재지반 부지조성계획
(2) 식재 부적합 토양 치환계획

1.4.3 제품자료(SD-2)

(1) 식재지반 조성용 토양 재료
(2) 외부 반입토 자료
① 반입지 토취장 확인서
② 채취허가서
③ 토양반출허가서
④ 토양시험 결과
⑤ 외부토사 반입집계표(송장포함)

1.4.4 시험 보고서(SD-6)

(1) 식생지반조성용 단지 내 유용토 및 반입토의 토양검사
① 수급인은 육안조사 및 간이조사로 식생지반 조성용 토양의 적합도를 판단하고 그 결과를 감독자에게 제출한다.
② 간이 토양검사 결과 정밀시험이 필요하거나 부적합 토양으로 판단되는 경우에는 감독자와 협의하여 조치한다.
③ 정밀 토양검사는 품질검사 전문기관에 의뢰하여 그 결과를 감독자에게 제출한다.

1.5 타공정과의 협력작업

1.5.1 공사 전 협의

(1) 타 공종과 연계된 작업의 경우 LHCS 10 10 05 01 공사일반에 따라 시공일정과 부지의 사전 정비 요건 등 관련사항에 대해 공사착수전 관계자 및 감독자와 협의하여야 한다. (주택)

2. 자재

2.1 재료

2.1.1 식생지반조성용 토양재료

(1) KCS 34 30 10 (2.1 (1))를 따른다.
(2) KCS 34 30 10 (2.3 (4))를 따른다.
(3) KCS 34 30 10 (2.1 (2))를 따른다.
(4) 식생지반조성용 토양의 일반조건
① 식물의 근계 발달을 저해할 수 있는 자갈(석력, 직경 2㎜ 이상의 무기질 입자) 중 특히 25㎜ 이상의 자갈은 포함되지 않아야 하며, 2 ~ 25㎜ 자갈의 비율도 20%를 넘지 않아야 한다. (KS I ISO 25177 부속서 A 참조)
② 배수성과 통기성이 좋은 단립(團粒)구조로서 토양입자 50%, 수분 25%, 공기 25%의 구성비를 갖는 토양을 기준으로 한다.
③ 토양입자 중 무기질입자의 구성비에 의한 토성분류상 양토 또는 사양토를 기준으로 한다.
④ 토양의 산도는 pH5.5 ~ pH7.0의 토양으로 한다.
⑤ 토양의 투수계수는 1×10^{-4}㎝/sec 이상 되어야 한다.
⑥ 토양의 염분농도가 0.2% 미만이어야 한다.
⑦ 식물식생에 유해한 오염물질이 함유되지 않아야 한다.
(5) LHCS 11 20 20 흙쌓기(성토) (2.2.3)를 따른다.
(6) KCS 11 20 20 (2.1.2 (1))를 따른다.

2.2 자재 품질관리

2.2.1 토양 및 토심 검사

(1) 식생지반 조성을 위한 토양의 적합성과 분포심도 판단을 위한 검사는 육안 및 간이 조사를 현장에서 실시하며, 검사결과 불량한 토양, 또는 쓰레기 매립지나 임해 매립지 등 특수지역인 경우 전문기관에 정밀시험을 의뢰하여야 한다.
(2) 검사대상
① 식생지반조성용으로 사용될 단지 내 토양의 적합성 및 분포심도
② 식생지반조성용으로 사용될 외부 반입토양
(3) 검사시기
① 식생지반조성 구간이 땅깎기 구간인 경우 : 부지정지 완료시
② 식생지반조성 구간이 흙쌓기 구간인 경우 : 흙쌓기 시행을 위한 재료의 땅깎기 작업 착수 전
(4) 조사 및 시험
① 식생지반조성 관련 토양시험대상지 1개소 당 최소 3개 이상의 지점에서 채취한 시료를 시험하여야 한다.

② 토양조사 시험항목 및 품질시험기준은 표 2.2-1에 적합하여야 한다.

표 2.2-1 토양조사 시험항목 및 품질기준

구분	시험항목	시험방법	품질기준
육안조사 (물리성 분석)	토성	KS I ISO 27177 부속서	양토, 사양토
	투수성	· 시험순서 1. 뿌리분의 깊이를 고려 0.5~0.6m 터파기 2. 원통형 관(PVC 또는 강관)설치 3. 바닥으로부터 물 0.3m 채움 4. 물이 투수되는데 소요되는 시간 측정(t1) 5. 물 0.3m 다시 채움 6. 물이 투수되는데 소요되는 시간 측정(t2)	· t1은 6시간이내, t2는 9시간이내(총 15시간)에 투수됨이 양호하다. · t1이 3시간 이내로 지나치게 빠른 경우 가뭄시 고사의 우려가 있다. · 최대 24시간 이내에는 투수되어야 한다.
간이조사 (화학성 분석)	토양산도(PH)	간이측정기 활용	pH 5.5 ~ 7.0
	염분함유량		0.2% 이하

3. 시공

3.1 시공조건 확인

(1) 수급인은 설계도서에 명시된 식생지반조성 구간의 땅깎기·흙쌓기 계획과 계획고, 토질 등을 공사 착수 전에 조사하고 식생지반 부지조성계획을 수립하여 감독자에게 승인을 받아야 한다.

(2) 부지조성계획의 수립은 식생지반 구간별로 다음 각 호의 내용을 포함하여 작성하여야 한다.

① 땅깎기(절토)구간인 경우

가. 부지정지 계획고에 의한 땅깎기시 지표 및 하부 1.0m의 토성이 식생지반조성용 토양으로 적합여부를 확인한다.

나. 식생지반조성용 토양으로 적합한 것으로 판단되는 경우 당초 계획으로 시공하되 부지조성 완료 후 현장에서 적합여부 확인하여야 한다.

다. 부적합(암, 불투수층(진흙) 등)인 경우 추가 절토 및 토양치환계획을 사전에 수립하고 토량이동계획에 반영하여야 한다.

② 흙쌓기(성토)구간인 경우

가. 부지정지 계획고 하부 1.0m까지에 대하여는 식생지반조성용 토양으로 흙쌓기가 될 수 있도록 토량이동계획에 반영하여야 한다.

나. 가설도로로 사용되어 불가피하게 필요 이상 다져진 경우에는 조경식재공사 전 토양의 물리성을 회복시켜야 한다.

3.2 공사

3.2.1 공사일반

(1) 이 절에 언급되지 않은 사항은 LHCS 11 20 10 땅깎기(절토), LHCS 11 20 20 흙쌓기(성토), LHCS 11 20 25 되메우기 및 뒤채움 절 해당요건에 따른다.

(2) 중기사용에 따른 지나친 다짐으로 인하여 수목생육에 부적합한 토양으로의 변화를 방지하여야 한다. 특히 비가 오거나 비가 온 직후 대형장비에 의한 작업을 해서는 안 된다.

3.2.2 땅깎기(절토)구간

(1) 부지정지계획고까지 땅깎기가 완료된 후 표면에 노출된 토양 및 1,000㎡당 1개소의 하부 1m구간의 토양에 대하여 식생지반조성용 토양에 적합여부를 육안검사 및 간이검사로 확인하고 결과를 감독자에게 보고하여야 한다.

(2) 식생지반조성구간 내에서 급격한 토질의 변화가 예상되는 경우 토양 검사 개소를 추가하여 검사하여야 한다.

(3) 검사결과 식생지반조성구간 전체에 대하여 적합한 것으로 판단될 경우 감독자의 확인으로 부지조성을 완료한다.

(4) 암반, 불투수층, 지나친 석력비율 등으로 식생지반조성용 토양으로 부적합한 것으로 판단될 경우 감독자와 협의하여 계획고 하부 1.0m까지 적합한 토양으로의 치환을 시행하여야 한다.

3.2.3 흙쌓기(성토)구간

(1) 수급인은 최종 부지계획고 하부 1.0m까지의 부지정지 완료 후 감독자에게 1차 승인을 득하여야 한다.

(2) 식생지반조성용 토양으로 적합한지 여부를 확인한 토양으로 흙쌓기하여 최종 부지정지를 완료하여야 한다.

(3) 흙쌓기 대하여는 LHCS 11 20 20 흙쌓기(성토) 해당 기준에 따르며, 건축물 주변의 되메우기는 LHCS 11 20 25 되메우기 및 뒤채움 해당 기준에 따른다.

3.2.4 부지정지 마무리

(1) 부지정지 마감면은 굴곡과 토괴(흙덩어리)가 없도록 고르게 조성하되, LHCS 21 20 15 환경관리시설 해당 기준에 따라 공사기간 내 부지인수인계시까지 배수체계에 유의하여야 한다.

(2) 최종 마감면 정리 후 지면이 침식, 침하 또는 교란된 경우에는 원상복원시킨다.

3.3 현장 뒷정리

(1) 생지반조성시 발생한 잔재(돌, 나무뿌리, 나무토막, 쓰레기, 이물질 등)는 수급인 책임하에 반출하여야 한다.

(2) 수급인은 토사의 운반이나 취급 등으로 인하여 훼손 또는 오손된 부분에 대하여 원상태로 복구하여야 하며, 오염된 포장구역에 대하여는 청소하여야 한다.

집필위원

성 명	소 속	성 명	소 속
최한봉	한국토지주택공사	신환주	㈜선진엔지니어링종합건축사사무소
김옥근	한국토지주택공사	석정길	㈜선진엔지니어링종합건축사사무소
강수현	한국토지주택공사		

자문위원

성 명	소 속	성 명	소 속
강지훈	한국토지주택공사	임정식	한국토지주택공사
문정원	한국토지주택공사	황선철	한국토지주택공사
박주환	한국토지주택공사		

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
이영호	한국건설기술연구원	김영욱	㈜한솔에스앤디
구재동	한국건설기술연구원	김형선	㈜무영CM
김기현	한국건설기술연구원	박노천	㈜세일정합기술공사
김나은	한국건설기술연구원	박승자	㈜평화엔지니어링
김태송	한국건설기술연구원	박유정	삼성물산
김희석	한국건설기술연구원	유주은	강릉원주대학교
류상훈	한국건설기술연구원	이재욱	㈜천일
소병진	한국건설기술연구원	전우태	극동엔지니어링
원훈일	한국건설기술연구원	조성원	한국토지주택공사
이승환	한국건설기술연구원	조의섭	동부엔지니어링(주)
이용수	한국건설기술연구원	최원만	신화컨설팅
이용준	한국건설기술연구원		
주영경	한국건설기술연구원		
최봉혁	한국건설기술연구원		
허원호	한국건설기술연구원		

중앙건설기술심의위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
강선영	㈜선엔지니어링종합건축사사무소	안명준	조경시공연구소느티
김대수	대전과학기술대	안병선	㈜한국종합기술
김명일	한국농어촌공사	이충원	행정안전부
박기숙	㈜이산		

소관부처

성 명	소 속	성 명	소 속
정우진	국토교통부 토지정책과	문영훈	국토교통부 토지정책과

(분야별 가나다순)

LHCS 11 20 21 : 2020

식생지반 조성

2020년 12월 9일 발행

소관부서 국토교통부 토지정책과

관련단체 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

작성기관 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

국가건설기준센터
(10223) 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
☎ 031-910-0444
http://www.kcsc.re.kr

LHCS 11 20 25 : 2020

되메우기 및 뒤채움

2020년 12월 9일 제정
http://www.kcsc.re.kr

국토교통부
LH 한국토지주택공사

LH 전문시방서 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

「LH 전문시방서(LHCS ; LH Construction Specification)」는 국가건설기준(KCS ; Korea Construction Specification)을 기본으로 작성한 종합적인 시방기준으로서, 단위공사 설계 시 해당 공사의 특성과 여건 등에 맞게 공사시방서를 작성하는데 활용하기 위한 전문시방서이므로 관계법상 구속력과 계약도서로서의 효력이 없습니다.

이 시방기준 발간 시점에 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있으며, 이 시방 기준으로 공사시방서 작성 시 반드시 최신 시방기준 등을 확인 후 작성하시기 바랍니다.

전문시방서 제·개정 연혁

·이 시방기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 LH 전문시방서와 국가건설기준(표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

·이 기준은 기존의 LH 전문시방서를 중심으로 KCS 내용 및 체계에 맞게 통합 정비하여 제정한 것으로 제・개정 연혁은 다음과 같다.

전문시방서	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
LH 전문시방서	• LH 전문시방서 제정	제정 (2012.6)
LHCS 11 20 25 : 2020	• 국가건설기준 코드체계화에 따른 통합 정비 제정	제정 (2020.12)

제　　정 : 2020년 12월 9일	개　　정 :
심　　의 : 중앙건설기술심의위원회	자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소관부서 : 국토교통부 토지정책과	
관련단체 : 한국토지주택공사	작성기관 : 한국토지주택공사

목 차

1. 일반사항 ····· 1
1.1 적용 범위 ····· 1
1.2 참고 기준 ····· 1
1.3 용어의 정의 ····· 1
1.4 제출물 ····· 1
1.5 품질보증 ····· 2
1.6 운반, 보관, 취급 ····· 2
1.7 환경요구사항 ····· 2
2. 자재 ····· 2
2.1 재료 ····· 2
2.2 옹벽 뒤채움 배수필터용 재료 ····· 3
2.3 자재 품질관리 ····· 3
3. 시공 ····· 3
3.1 시공조건 확인 ····· 3
3.2 작업준비 ····· 3
3.3 구조물 뒤채움 ····· 4
3.4 옹벽 뒤채움 배수필터 ····· 5
3.5 시공기준 ····· 5
3.6 시공허용오차 ····· 5
3.7 현장 품질관리 ····· 5
부록 ····· 6

1. 일반사항

1.1 적용 범위

(1) 이 기준은 한국토지주택공사(이하 LH라 한다)에서 발주하는 공사로서, 지하철 터널, 지하구조물, 설비시설과 관련구조물 등의 시공을 위한 되메우기 공사와 구조물의 주위 및 현장구조물에 대하여 명시된 표고까지의 뒤채우기, 바닥슬래브나 포장 아래의 메우기 및 조경구역의 기면까지 메우기 공사에 적용한다.

(2) KCS 11 20 25(1.1)을 따른다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

- 건설폐기물의 재활용촉진에 관한 법률

1.2.2 관련 기준

(1) 관련 기준은 KCS 11 20 25(1.2.2)를 따르며, 추가사항은 다음과 같다.

- LHCS 10 10 05 01 공사 일반
- LHCS 10 10 10 05 제출물 관리
- LHCS 10 10 05 20 토목공사 일반
- LHCS 11 20 15 터파기
- LHCS 11 20 40 05 공사용 골재
- LHCS 11 30 20 15 플라스틱 보드 드레인 공법
- 순환골재 품질기준(국토교통부)
- KS F 2302 흙의 입도시험 방법
- KS F 2303 흙의 액성한계·소성한계 시험방법
- KS F 2309 흙의 씻기 시험방법
- KS F 2320 노상토 지지력비(CBR) 시험방법
- KS F 2502 골재의 체가름 시험방법

1.3 용어의 정의

내용 없음

1.4 제출물

1.4.1 제출물 일반사항

(1) 다음 사항은 LHCS 10 10 10 05에 따라 제출하여야 한다.

1.4.1.1 제품자료(SD-2)

(1) 도로부 되메우기용 재료

(2) 도로외 부분에 대한 되메우기용 재료

(3) 뒤채움용 재료

1.4.1.2 시험 보고서(SD-6)

(1) 현장 품질관리 시험

1.5 품질보증

1.5.1 공사 전 협의

(1) 수급인은 터파기 작업, 건축물 설치 작업, 구조물 설치 작업, 관로부설 작업과 구조물 뒤채움 작업이 서로 지장이 되지 않도록 LHCS 10 10 05 20에 따라 공사 착수 전에 조정하여야 한다.

1.6 운반, 보관, 취급

1.6.1 재료의 보관

(1) 터파기에서 되메우기에 적합한 재료는 종류별로 분리하여 보관해야 한다. 보관장소는 배수가 잘 되도록 하여 되메우기 재료의 함수비 증가를 방지하여야 하고, 이물질이 혼입되지 않도록 잘 보호한다.

(2) 되메우기 할 재료를 공사장에 임시 쌓기 할 경우에는 이들의 중량이 가설 흙막이공이나 본 구조물에 피해를 주지 않도록 보관한다.

(3) 되메우기 할 재료는 도면에 명시된 곳으로 작업에 지장을 주지 않는 위치에 임시 쌓기해 두어야 하며, 수급인 작업의 편의를 위해서 명시된 위치에서 떨어져 임시 쌓기 하는 것은 수급인의 책임이다.

1.7 환경요구사항

(1) 되메우기 작업은 함수비 조절이 불가능하거나 우기 또는 결빙이 되는 동절기에는 작업을 중단한다.

2. 자재

2.1 재료

2.1.1 바닥돋기 재료

(1) KCS 11 20 25(2.1.1)을 따른다.

2.1.2 되메우기용 재료

(1) KCS 11 20 25(2.1.2)를 따른다.

2.1.3 뒤채움 재료

(1) KCS 11 20 25(2.1.3)을 따른다.

2.1.4 부대품

(1) KCS 11 20 25(2.1.4)를 따른다.

2.1.5 뒤채움용 재료

(1) KCS 11 20 25(2.1.5)를 따른다.

2.2 옹벽 뒤채움 배수필터용 재료

(1) 배수필터용 골재는 LHCS 11 20 40 05(2.2.1)을 따른다.
(2) 옹벽 배면의 드레인보드는 LHCS 11 30 20 15(2.)의 해당요건에 따른다.

2.3 자재 품질관리

(1) 공사감독자(건설사업관리자)가 시공에 사용할 재료를 확인할 수 있도록 구조물 뒤채움 시공 72 시간 전까지 공사감독자(건설사업관리자)에게 시험결과를 보고해야 한다. 뒤채움에 사용할 모든 재료는 공사감독자(건설사업관리자)의 사전확인을 받아야 한다.
(2) 검사를 위해 공사감독자(건설사업관리자)가 요구하는 경우 공사감독자(건설사업관리자)가 선정한 위치에서 사용할 재료의 종류별로 3 개의 시료를 제공해야 한다.

3. 시공

3.1 시공조건 확인

3.1.1 뒤채움 시 확인사항

(1) KCS 11 20 25(3.1.1)을 따른다.

3.2 작업준비

(1) 수급인은 공사 착수 전에 장비 및 인력의 동원사항을 보고하여야 한다.
(2) 되메우기 장소 및 뒤채움 작업을 시작하기 전에 거푸집, 가설물 등의 잔여재를 깨끗이 제거하여야 한다.
(3) 되메우기는 공사감독자(건설사업관리자)가 구조물 및 관로를 검사하고 되메우기 작업 승인을 하기 전에는 공사를 시작해서는 안 된다.
(4) 수급인은 구조물 되메우기 및 뒤채움 작업을 시작하기 전에 구조물의 벽면에 200 mm 마다 층 두께를 표시하여 층다짐 1 층의 두께가 200 mm 이내가 되도록 하여야 한다.
(5) 구조물 뒤채움부는 타 공종보다 조기에 시공함으로써 작업용 차량통행 및 자연다짐을 유도하여 잔류침하를 최소화할 수 있도록 작업계획을 수립하여야 한다.
(6) 뒤채움 재료는 시공 전에 사용재료의 품질시험성과를 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출하여 승인을 받아야 한다.
(7) 구조물 뒤채움부는 공사감독자(건설사업관리자)가 구조물을 검사하고 작업 승인을 하기

전에는 공사를 시작해서는 안 된다.

3.3 구조물 뒤채움

(1) 수급인은 구조물의 시공완료 후 구조물의 기초 저면부터 계획고까지 뒤채움 작업을 하여야 하며, 뒤채움 작업은 LHCS 11 20 25(부록 1)을 따라 균일하게 다져야 한다.

(2) 자연침하에 대한 충분한 시간이 주어지도록 뒤채움은 체계적으로 해야 하며, 투수성이 크거나 젖었거나, 얼었거나, 무른 본바닥면 위에는 뒤채움을 해서는 안 된다.

(3) 수급인은 정지토압을 초과하는 과도한 수평토압 또는 과재하중과 허용과재 압력을 초과하는 수직토압을 줄 수 있는 다짐장비나 공법을 사용해서는 안 된다.

(4) 뒤채움 할 부분에 물이 고여 있을 경우에는 되메우기 전에 완전히 제거하고 건축물에서 바깥쪽으로 2 % 정도 경사를 두어 건물피트 내로 우수가 침입하지 못하도록 하여야 한다.

(5) 뒤채움과 접하는 후면 비탈면의 느슨한 부분은 뒤채움부 다짐 시 동시에 진동롤러로 강하게 다져 다짐 밀도를 뒤채움부와 맞춰야 한다.

(6) 콘크리트 암거는 구조물의 양면이 동시에 같은 높이가 되도록 뒤채움을 실시하고, 현장여건상 동시 시공이 어려운 경우 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받아 양측 최고 단차가 1.0 m 이하가 되도록 시공한다.

(7) 암버럭 쌓기 진동 다짐 시에는 구조물의 진동에 의한 피해를 주의하여야 한다.

(8) 콘크리트 구조물의 뒤채움

① 콘크리트가 충분히 양생되지 않은 상태에서 부득이하게 뒤채움을 실시하는 경우에는 진동이나 충격에 의한 구조물 균열 또는 손상이 발생하지 않도록 콘크리트 설계기준강도의 80 % 이상이 확보된 후 또는 14 일 이상 양생 후 감독자의 승인을 받고 뒤채움작업을 실시하여야 한다. 또한 한쪽부위가 반대쪽보다 높게 뒤채움 하는 콘크리트 구조물의 경우나, 석축 구조물을 뒤채움 하는 경우에도 동일하게 적용한다.

② 콘크리트의 박스(box)형 암거와 라멘 교량에 뒤채움을 할 경우, 수급인은 상부 슬래브 콘크리트를 타설·양생하여 설계기준강도의 80 % 이상을 확보한 후 뒤채움을 하여야 한다.

③ 구조물 뒤채움 진동 다짐 시에는 구조물의 진동에 의한 피해를 주의하여야 한다.

(9) 함수비는 최적함수비의 허용범위 이내이어야 하고, 함수비가 높아 소요 다짐도 및 지지력을 확보하기 어려운 경우에는 재료를 건조시켜 재 다짐하거나, 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 얻어 다른 재료를 사용하여 시공하여야 한다.

(10) 구조물보다 흙쌓기를 선시공하는 곳은 대형장비의 작업이 가능하도록 구조물 부위 전후 10 m 이상 구간의 흙쌓기를 유보하고 뒤채움 시공 시 병행 흙쌓기를 하여야 한다.

(11) 뒤채움 재료의 중량이 구조물에 쐐기형의 집중하중으로 작용하는 것을 방지하기 위하여 뒤채움과 접하는 후면 흙쌓기 면은 계단식이나 톱날식으로 형성하여야 한다.

(12) 계곡부 수로 암거의 기초 또는 뒤채움 부위의 전석은 제거하고, 승인된 뒤채움 재료로 치환 후 다짐을 시행하여 복류수에 의한 토립자의 유실을 예방하여야 한다. 또한 유입수에 대한 배수대책을 강구하여야 한다.

(13) 뒤채움의 1 층 다짐 완료 후 두께는 200 mm 이하이어야 하며, 3 층마다 KS F 2312 D방법에

의해 구한 최대건조밀도의 95 % 이상의 밀도로 균일하게 다짐을 하여야 한다.

(14) 뒤채움 부위와 암거의 균열은 뒤채움 관리쉬트를 작성하여 관리하여야 한다.

3.4 옹벽 뒤채움 배수필터

(1) 구조물 주위의 지면은 2 % 이상의 비탈을 갖게 해야 한다.

(2) 배수필터 설치 시기는 구조물의 유해성을 고려하여 콘크리트의 압축강도 17.5 MPa 이상, 또는 28 일 양생 후에 시행한다.

(3) 옹벽 구조물의 손상을 방지하기 위하여 배면의 필터설치는 반드시 인력으로 한다.

3.5 시공기준

3.5.1 되메우기 주요사항

(1) KCS 11 20 25(3.3.1)을 따른다.

3.6 시공허용오차

(1) 구조물 뒤채움의 허용오차는 명시된 표고에서 30 mm 이내로 한다.

(2) 되메우기 재료의 함수량은 포설하는 동안에 공사감독자(건설사업관리자)가 승인한 함수량에서 ± 2 % 내로 유지해야 한다.

(3) 옹벽 뒤채움 배수필터 설치의 허용오차는 명시된 표고에서 ±25 mm 이내로 한다.

3.7 현장 품질관리

(1) KCS 11 20 25(3.4)를 따른다.

부록 1

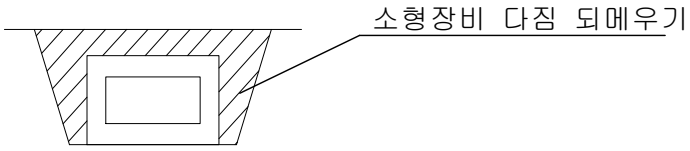
되메우기 시 다짐방법

1. 도로부 되메우기

1.1 일반사항

(1) 도로부의 되메우기는 전구간에 걸쳐 다진 후의 1 층의 시공두께가 200 mm 이하가 되도록 부설하며 각 층의 다짐도는 KS F 2312의 D다짐으로 정해지는 최대건조밀도의 95 % 이상이 되도록 균일하게 다져야 한다.

1.2 암거 등

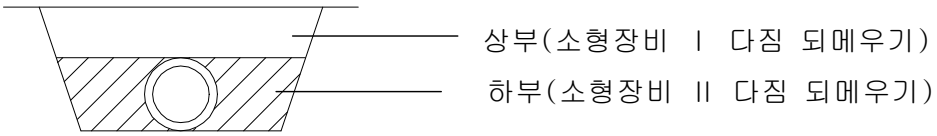


부록 1 그림 1.2-1 소형장비 다짐 되메우기 (암거 등)

(1) 다짐장비는 콤팩터 1.5 톤(t) 또는 이와 동등한 장비로 암거에 손상을 주지 않는 것이어야 한다.

(2) 단, 암거상부는 폭에 따라 손상을 주지 않는 범위 내에서 노상장비를 사용할 수 있다.

1.3 관류



부록 1 그림 1.3-1 소형장비 다짐 되메우기 (관류)

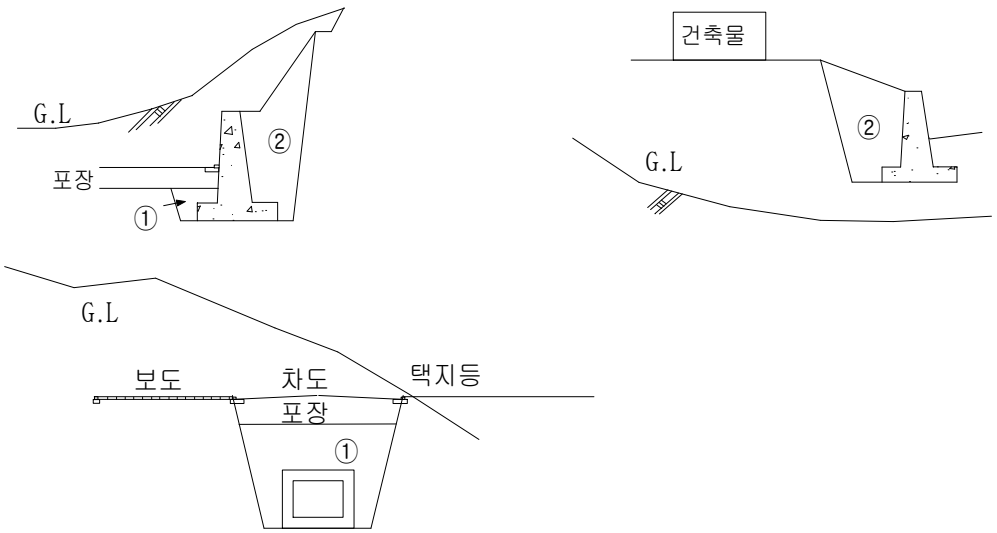
(1) 소형장비Ⅰ은 콤팩터 1.5 톤(t) 또는 이와 동등한 장비로 관거에 손상을 주지 않는 것을 말한다.

(2) 소형장비Ⅱ는 램머 80 kg 또는 이와 동등한 장비로 암거에 손상을 주지 않는 것을 말한다.

(3) 단, 관로상부 1.0 m 이상은 폭에 따라 노상 다짐장비를 사용할 수 있다.

2. 구조물 되메우기

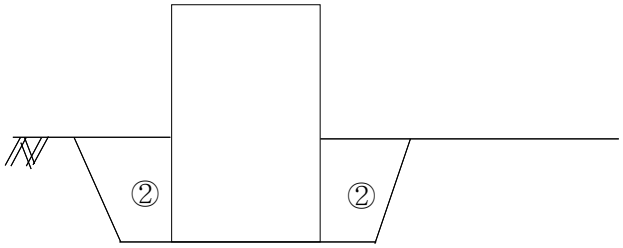
(1) 구조물 되메우기는 전구간에 걸쳐 다진 후의 1 층의 시공두께가 200 mm 이하가 되도록 부설하며 각 층의 다짐도는 ①부분은 KS F 2312의 D다짐으로 정해지는 최대건조밀도의 95 % 이상, ②부분은 KS F 2312의 A다짐으로 정해지는 최대건조밀도의 90 % 이상이 되도록 균일하게 다져야 한다.



부록 1 그림 2-1 구조물 되메우기

3. 건축물 되메우기

(1) 건축물 되메우기는 전 구간에 걸쳐 다진 후의 1 층의 시공두께가 300 mm 이하가 되도록 부설하며 각 층의 다짐도는 KS F 2312의 A다짐으로 정해지는 최대건조밀도의 90 % 이상이 되도록 균일하게 다져야 한다.



부록 1 그림 2-1 건축물 되메우기

집필위원

성 명	소 속	성 명	소 속
서영호	한국토지주택공사	박준호	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소
조병준	한국토지주택공사	서병제	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소

자문위원

성 명	소 속	성 명	소 속
권영진	한국토지주택공사	이선욱	한국토지주택공사
김영민	한국토지주택공사	임종수	한국토지주택공사
남종혁	한국토지주택공사	전학식	한국토지주택공사
박찬교	한국토지주택공사	정우식	한국토지주택공사
방성윤	한국토지주택공사	최인석	한국토지주택공사
이기필	한국토지주택공사		

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
이영호	한국건설기술연구원	정충기	서울대학교
구재동	한국건설기술연구원	김동민	㈜한국종합기술
김기현	한국건설기술연구원	김범주	동국대학교
김나은	한국건설기술연구원	김영욱	㈜한솔에스앤디
김태송	한국건설기술연구원	김운형	㈜다산컨설턴트
김희석	한국건설기술연구원	박종호	평화지오텍㈜
류상훈	한국건설기술연구원	여규권	㈜삼부토건
소병진	한국건설기술연구원	오정호	한국교통대학교
원훈일	한국건설기술연구원	유주은	강릉원주대
이승환	한국건설기술연구원	이규환	건양대학교
이용수	한국건설기술연구원	조삼덕	한국건설기술연구원
이용준	한국건설기술연구원		
주영경	한국건설기술연구원		
최봉혁	한국건설기술연구원		
허원호	한국건설기술연구원		

중앙건설기술심의위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
곽기석	한국건설기술연구원	윤석덕	한국도로공사
권석현	㈜디엠씨엠	이수빈	고려개발(주)
김동규	한국수자원공사	황인준	한국도로공사
문준식	경북대학교		

소관부처

성 명	소 속	성 명	소 속
정우진	국토교통부 토지정책과	문영훈	국토교통부 토지정책과

(분야별 가나다순)

LHCS 11 20 25 : 2020

되메우기 및 뒤채움

2020년 12월 9일 발행

소관부서 국토교통부 토지정책과

관련단체 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

작성기관 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

국가건설기준센터
(10223) 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
☎ 031-910-0444
http://www.kcsc.re.kr

LHCS 11 20 30 : 2020

사토 및 잔토처리

2020년 12월 9일 제정
http://www.kcsc.re.kr

국토교통부
LH 한국토지주택공사

LH 전문시방서 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

「LH 전문시방서(LHCS ; LH Construction Specification)」는 국가건설기준(KCS ; Korea Construction Specification)을 기본으로 작성한 종합적인 시방기준으로서, 단위공사 설계 시 해당 공사의 특성과 여건 등에 맞게 공사시방서를 작성하는데 활용하기 위한 전문시방서이므로 관계법상 구속력과 계약도서로서의 효력이 없습니다.

이 시방기준 발간 시점에 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있으며, 이 시방 기준으로 공사시방서 작성 시 반드시 최신 시방기준 등을 확인 후 작성하시기 바랍니다.

전문시방서 제·개정 연혁

·이 시방기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 LH 전문시방서와 국가건설기준(표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

·이 기준은 기존의 LH 전문시방서를 중심으로 KCS 내용 및 체계에 맞게 통합 정비하여 제정한 것으로 제・개정 연혁은 다음과 같다.

전문시방서	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
LH 전문시방서	• LH 전문시방서 제정	제정 (2012.6)
LHCS 11 20 30 : 2020	• 국가건설기준 코드체계화에 따른 통합 정비 제정	제정 (2020.12)

제　　정 : 2020년 12월 9일	개　　정 :
심　　의 : 중앙건설기술심의위원회	자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소관부서 : 국토교통부 토지정책과	
관련단체 : 한국토지주택공사	작성기관 : 한국토지주택공사

목 차

1. 일반사항 ····· 1
1.1 적용 범위 ····· 1
1.2 참고 기준 ····· 1
1.3 용어의 정의 ····· 1
1.4 제출물 ····· 1
2. 자재 ····· 1
3. 시공 ····· 1
3.1 시공기준 ····· 1

1. 일반사항

1.1 적용 범위

(1) 이 기준은 한국토지주택공사(이하 LH라 한다)에서 발주하는 공사로서, 공사장 내의 땅깎기에서 발생한 재료를 흙쌓기 및 기타 공사에 사용하고도 남거나 그 재료의 성질이 흙쌓기 및 기타 공사에 부적합할 경우 일정한 장소에 사토하는 공사에 적용한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

- 폐기물관리법

1.2.2 관련 기준

(1) 관련 기준은 KCS 11 20 30(1.3.2)를 따르며 추가사항은 다음과 같다.

- LHCS 10 10 10 05 제출물 관리

1.3 용어의 정의

내용 없음

1.4 제출물

1.4.1 제출물 일반사항

(1) 다음 사항은 LHCS 10 10 10 05에 따라 제출한다.

1.4.1.1 제출자료

(1) K1CS 11 20 30(1.2.1)을 따른다.

2. 자재

내용 없음

3. 시공

3.1 시공기준

(1) KCS 11 20 30(3.3)을 따른다.

집필위원

성 명	소 속	성 명	소 속
서영호	한국토지주택공사	박준호	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소
조병준	한국토지주택공사	서병제	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소

자문위원

성 명	소 속	성 명	소 속
권영진	한국토지주택공사	이선욱	한국토지주택공사
김영민	한국토지주택공사	임종수	한국토지주택공사
남종혁	한국토지주택공사	전학식	한국토지주택공사
박찬교	한국토지주택공사	정우식	한국토지주택공사
방성윤	한국토지주택공사	최인석	한국토지주택공사
이기필	한국토지주택공사		

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
이영호	한국건설기술연구원	정충기	서울대학교
구재동	한국건설기술연구원	김동민	㈜한국종합기술
김기현	한국건설기술연구원	김범주	동국대학교
김나은	한국건설기술연구원	김영욱	㈜한솔에스앤디
김태송	한국건설기술연구원	김운형	㈜다산컨설턴트
김희석	한국건설기술연구원	박종호	평화지오텍㈜
류상훈	한국건설기술연구원	여규권	㈜삼부토건
소병진	한국건설기술연구원	오정호	한국교통대학교
원훈일	한국건설기술연구원	유주은	강릉원주대
이승환	한국건설기술연구원	이규환	건양대학교
이용수	한국건설기술연구원	조삼덕	한국건설기술연구원
이용준	한국건설기술연구원		
주영경	한국건설기술연구원		
최봉혁	한국건설기술연구원		
허원호	한국건설기술연구원		

중앙건설기술심의위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
곽기석	한국건설기술연구원	윤석덕	한국도로공사
권석현	㈜디엠씨엠	이수빈	고려개발(주)
김동규	한국수자원공사	황인준	한국도로공사
문준식	경북대학교		

소관부처

성 명	소 속	성 명	소 속
정우진	국토교통부 토지정책과	문영훈	국토교통부 토지정책과

(분야별 가나다순)

LHCS 11 20 30 : 2020

사토 및 잔토처리

2020년 12월 9일 발행

소관부서 국토교통부 토지정책과

관련단체 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

작성기관 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

국가건설기준센터
(10223) 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
☎ 031-910-0444
http://www.kcsc.re.kr

LHCS 11 20 35 : 2020

흙운반

2020년 12월 9일 제정
http://www.kcsc.re.kr

국토교통부
LH 한국토지주택공사

LH 전문시방서 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

「LH 전문시방서(LHCS ; LH Construction Specification)」는 국가건설기준(KCS ; Korea Construction Specification)을 기본으로 작성한 종합적인 시방기준으로서, 단위공사 설계 시 해당 공사의 특성과 여건 등에 맞게 공사시방서를 작성하는데 활용하기 위한 전문시방서이므로 관계법상 구속력과 계약도서로서의 효력이 없습니다.

이 시방기준 발간 시점에 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있으며, 이 시방 기준으로 공사시방서 작성 시 반드시 최신 시방기준 등을 확인 후 작성하시기 바랍니다.

전문시방서 제·개정 연혁

·이 시방기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 LH 전문시방서와 국가건설기준(표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

·이 기준은 기존의 LH 전문시방서를 중심으로 KCS 내용 및 체계에 맞게 통합 정비하여 제정한 것으로 제・개정 연혁은 다음과 같다.

전문시방서	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
LH 전문시방서	• LH 전문시방서 제정	제정 (2012.6)
LHCS 11 20 35 : 2020	• 국가건설기준 코드체계화에 따른 통합 정비 제정	제정 (2020.12)

제　　정 : 2020년 12월 9일	개　　정 :
심　　의 : 중앙건설기술심의위원회	자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소관부서 : 국토교통부 토지정책과	
관련단체 : 한국토지주택공사	작성기관 : 한국토지주택공사

목 차

1. 일반사항 ····· 1
1.1 적용 범위 ····· 1
1.2 참고 기준 ····· 1
1.3 용어의 정의 ····· 1
1.4 제출물 ····· 1
2. 자재 ····· 1
3. 시공 ····· 1
3.1 시공조건 확인 ····· 1
3.2 작업준비 ····· 2
3.3 시공기준 ····· 2

1. 일반사항

1.1 적용 범위

(1) 이 기준은 한국토지주택공사(이하 LH라 한다)에서 발주하는 공사로서, 땅깎기, 터파기된 흙을 도면에 명시된 장소로 운반하는 경우에 적용한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

내용 없음

1.2.2 관련 기준

- LHCS 10 10 10 05 제출물 관리
- LHCS 10 10 25 안전 및 보건관리
- LHCS 21 20 15 환경관리시설

1.3 용어의 정의

내용 없음

1.4 제출물

1.4.1 제출물 일반사항

1.4.1.1 다음 사항은 LHCS 10 10 10 05를 따라 제출하여야 한다.

1.4.1.2 착공 전 제출물(SD-1)

(1) 흙 운반로 조사 검토서

2. 자재

내용 없음

3. 시공

3.1 시공조건 확인

(1) 수급인은 공사 착수 전에 운반로에 대한 현장조사를 실시하여 흙운반으로 인한 피해가 발생하지 않도록 흙 운반로 조사 검토서를 작성하여 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출하여야 한다.

3.2 작업준비

(1) 수급인은 흙운반 시 비산먼지 발생 저감을 위하여 LHCS 21 20 15에 따라 세륜세차시설, 차량측면 살수시설, 방진망 등을 설치하여야 한다.

(2) 연약지반 구간에 흙운반을 할 때에는 운반차량 및 장비의 원활한 작업수행을 위하여 시공장비 주행성(trafficability)을 확보한다.

(3) 수급인은 차량 통행으로 인한 비산먼지의 발생에 대한 운전자의 의식전환을 유도하기 위하여 단지 내 주운반로에 속도제한 표지판을 설치하여야 한다.

3.3 시공기준

(1) 수급인은 공사장 출입구에 환경전담요원을 고정배치하여 출입차량의 세륜·세차이행을 통제하고 공사장 밖으로 토사가 유출되지 않도록 관리하여야 한다.

(2) 흙쌓기 작업을 위한 차량은 운행 시 차량의 적재하중을 초과하여 운행해서는 안 된다.

(3) 적재함을 최대한 밀폐할 수 있는 덮개를 설치하여 적재물이 외부에서 보이지 아니하고 흘림이 없도록 하여야 한다.

(4) 수급인은 비산먼지 발생 저감을 위하여 적재물이 적재함 상단으로부터 수평 50 mm 이하까지만 적재함 측면에 닿도록 적재하여야 한다.

(5) 통행차량은 먼지가 흩날리지 아니하도록 공사장 안에서 시속 20 km 이하로 운행하여야 한다. 다만, 가포장 운반로를 단지 내 설치하는 경우에는 공사감독자(건설사업관리자)와 협의하여 차량의 운행속도를 변경할 수 있다.

(6) 수급인은 현장에서 차량의 운반 등으로 발생되는 먼지의 비산을 막기 위하여 살수를 하여야 하며, 통행차량의 운행기간 중 공사장 안의 통행도로에는 수시로 살수토록 하여 먼지의 비산을 방지하여야 한다.

(7) 각종 공사용 중장비의 주행 경로는 가급적 단지 내로 통행하게 하여 주행 하중에 의한 다짐이 되도록 한다.

집필위원

성 명	소 속	성 명	소 속
서영호	한국토지주택공사	박준호	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소
조병준	한국토지주택공사	서병제	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소

자문위원

성 명	소 속	성 명	소 속
권영진	한국토지주택공사	이선욱	한국토지주택공사
김영민	한국토지주택공사	임종수	한국토지주택공사
남종혁	한국토지주택공사	전학식	한국토지주택공사
박찬교	한국토지주택공사	정우식	한국토지주택공사
방성윤	한국토지주택공사	최인석	한국토지주택공사
이기필	한국토지주택공사		

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
이영호	한국건설기술연구원	정충기	서울대학교
구재동	한국건설기술연구원	김동민	㈜한국종합기술
김기현	한국건설기술연구원	김범주	동국대학교
김나은	한국건설기술연구원	김영욱	㈜한솔에스앤디
김태송	한국건설기술연구원	김운형	㈜다산컨설턴트
김희석	한국건설기술연구원	박종호	평화지오텍㈜
류상훈	한국건설기술연구원	여규권	㈜삼부토건
소병진	한국건설기술연구원	오정호	한국교통대학교
원훈일	한국건설기술연구원	유주은	강릉원주대
이승환	한국건설기술연구원	이규환	건양대학교
이용수	한국건설기술연구원	조삼덕	한국건설기술연구원
이용준	한국건설기술연구원		
주영경	한국건설기술연구원		
최봉혁	한국건설기술연구원		
허원호	한국건설기술연구원		

중앙건설기술심의위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
곽기석	한국건설기술연구원	윤석덕	한국도로공사
권석현	㈜디엠씨엠	이수빈	고려개발(주)
김동규	한국수자원공사	황인준	한국도로공사
문준식	경북대학교		

소관부처

성 명	소 속	성 명	소 속
정우진	국토교통부 토지정책과	문영훈	국토교통부 토지정책과

(분야별 가나다순)

LHCS 11 20 35 : 2020

흙운반

2020년 12월 9일 발행

소관부서 국토교통부 토지정책과

관련단체 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

작성기관 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

국가건설기준센터
(10223) 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
☎ 031-910-0444
http://www.kcsc.re.kr

LHCS 11 20 40 05 공사용 골재

LHCS 11 20 40 05 : 2020

공사용 골재

2020년 12월 9일 제정

http://www.kcsc.re.kr

국토교통부

LH 한국토지주택공사

LH 전문시방서 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

「LH 전문시방서(LHCS ; LH Construction Specification)」는 국가건설기준(KCS ; Korea Construction Specification)을 기본으로 작성한 종합적인 시방기준으로서, 단위공사 설계 시 해당 공사의 특성과 여건 등에 맞게 공사시방서를 작성하는데 활용하기 위한 전문시방서이므로 관계법상 구속력과 계약도서로서의 효력이 없습니다.

이 시방기준 발간 시점에 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있으며, 이 시방 기준으로 공사시방서 작성 시 반드시 최신 시방기준 등을 확인 후 작성하시기 바랍니다.

전문시방서 제·개정 연혁

·이 시방기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 LH 전문시방서와 국가건설기준(표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

·이 기준은 기존의 LH 전문시방서를 중심으로 KCS 내용 및 체계에 맞게 통합 정비하여 제정한 것으로 제・개정 연혁은 다음과 같다.

전문시방서	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
LH 전문시방서	• LH 전문시방서 제정	제정 (2012.6)
LHCS 11 20 40 05 : 2020	• 국가건설기준 코드체계화에 따른 통합 정비 제정	제정 (2020.12)

제　　정 : 2020년 12월 9일	개　　정 :
심　　의 : 중앙건설기술심의위원회	자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소관부서 : 국토교통부 토지정책과	
관련단체 : 한국토지주택공사	작성기관 : 한국토지주택공사

목 차

1. 일반사항 ····· 1
1.1 적용 범위 ····· 1
1.2 참고 기준 ····· 1
1.3 용어의 정리 ····· 1
1.4 제출물 ····· 1
1.5 품질보증 ····· 2
1.6 운반, 보관, 취급 ····· 2
2. 자재 ····· 2
2.1 포장용 골재 ····· 2
2.2 구조물 배수필터용 골재 ····· 3
2.3 콘크리트용 골재 ····· 4
2.4 상하수관거 설치용 모래 ····· 4
2.5 자재 품질관리 ····· 5
3. 시공 ····· 7

1. 일반사항

1.1 적용 범위

(1) 이 기준은 한국토지주택공사(이하 LH라 한다)에서 발주하는 공사로서, 옹벽 뒤채움, 콘크리트용 잔골재 및 굵은골재, 아스팔트포장 혼합물용 잔골재 및 굵은골재, 린콘크리트와 보조기층 및 동상방지층용 잔골재인 스크리닝스에 대하여 적용한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

내용 없음

1.2.2 관련 기준

(1) 관련 기준은 KCS 44 55 15(1.1.2(1))을 따르며, 추가사항은 다음과 같다.

- LHCS 10 10 10 05 제출물 관리
- KS F 2302 흙의 입도 시험방법
- KS F 2303 흙의 액성한계·소성한계 시험방법
- KS F 2308 흙입자 밀도 시험방법
- KS F 2312 흙의 다짐 시험방법
- KS F 2320 노상토 지지력비(CBR) 시험방법
- KS F 2504 잔골재의 밀도 및 흡수율 시험방법
- KS F 2509 잔골재의 표면수 시험방법
- 도로 동상방지층 설계지침(국토교통부)

1.3 용어의 정리

내용 없음

1.4 제출물

1.4.1 제출물 일반사항

(1) 다음 사항은 LHCS 10 10 10 05에 따라 제출하여야 한다.

1.4.1.1 제품자료

(1) 제조사

① 골재의 생산가능 치수, 골재 단위중량, 일일 최대 생산 가능량, 생산 가능량, 위치(지명·지번과 종류) 등

(2) 포장용 골재

(3) 구조물 배수필터용 골재

(4) 콘크리트용 골재

(5) 상하수관거 설치용 모래

(6) 재료반입전표

① 지구 외 골재원에서 반입되는 골재는 재료가 반입되는 즉시 재료반입전표를 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출하여야 한다. 재료반입전표에는 채취장소에 대한 지명·지번과 종류, 수량 등이 기재되어야 하고, 반입 차종별로 제출한다.

1.4.1.2 시험 보고서

(1) 품질시험 성과표

① 현장시험실 또는 품질검사전문기관에서 시험한 품질시험 성과표

1.5 품질보증

1.5.1 품질시험 성과표

(1) 수급인은 명시된 요건에 합치하는지 결정하기 위해서 골재원에서 시료를 채취해서 현장시험실 또는 품질검사전문기관에서 시험을 받아야 하고, 품질시험 성과표를 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출하여 승인을 득한 후 공사에 사용하여야 한다. 골재원의 변경이 생긴 경우에도 같다.

1.6 운반, 보관, 취급

(1) 재료를 보관할 경우에는 보관할 장소를 평탄하게 고르고 청소를 하여, 재료의 분리가 생기지 않도록 하고 또한 유해물이 혼합되지 않도록 한다.

(2) 포장용 골재의 저장

① 이미 혼합재료의 성질이 현저하게 다른 경우에는 재료를 종류별로 나누어 저장하고 서로 혼합되지 않도록 한다.

② 이미 혼합된 재료를 일시 저장하는 경우에는 재료가 분리되지 않도록, 함수비가 과다하지 않도록 특히 주의하여야 한다.

③ 도로 부지 내에 산적하여 강우 시에 세립토가 부착하는 등의 저장을 해서는 안 된다.

(3) 콘크리트용 골재의 저장은 KCS 44 55 15(2.1.3)을 따른다.

(4) 스크리닝스의 저장은 KCS 44 55 15 05(2.3.4)를 따른다.

2. 자재

2.1 포장용 골재

2.1.1 잔골재

(1) KCS 44 55 05(2.2.1)을 따른다.

2.1.2 굵은 골재

(1) KCS 44 55 15(2.2.2(1),(2))를 따른다.

2.1.3 입도조정기층 재료

(1) KCS 44 50 05(2.3.1,2.3.2)를 따른다.

2.1.4 보조기층 재료

(1) KCS 44 50 05(2.2.1,2.2.2)를 따른다.

2.1.5 동상방지층 재료

(1) KCS 44 50 05(2.1.1,2.1.2)를 따른다.

2.1.6 경하중포장용 재료

(1) 콘크리트블록포장의 기층에 사용되는 재료는 보조기층용 재료의 품질기준 및 입도범위에 따라야 한다.

(2) 투수성포장의 기층에 사용되는 크러셔런 재료의 입도범위는 다음 표 2.1-1에 따른다.

표 2.1-1 크러셔런 재료의 입도

호칭명	체의호칭치수 (mm) / 체의크기(mm)	체를 통과하는 질량 백분율(%)								비고
		50 mm	40 mm	30 mm	25 mm	20 mm	13 mm	5 mm	2.5 mm	
C-40	40 ~ 0	100	95~100	-	-	50~80	-	15~40	5~25	
C-30	30 ~ 0	-	100	95~100	-	55~85	-	15~45	5~30	
C-20	20 ~ 0	-	-	-	100	95~100	60~90	20~50	10~35	

2.1.7 채움재

(1) KCS 44 55 15(2.2.3)을 따른다.

2.2 구조물 배수필터용 골재

2.2.1 옹벽 배수필터용 재료

2.2.1.1 재료의 입경

(1) [(D15)f /(D85)S] < 5

(2) 4 < [(D15)f/(D15)S] < 20

(3) [(D50)f/(D50)s] < 25

(4) [(D85)f/배수공의 직경] > 1.0 ~ 1.2

(5) 필터재료의 최대치수 : 75 mm 미만

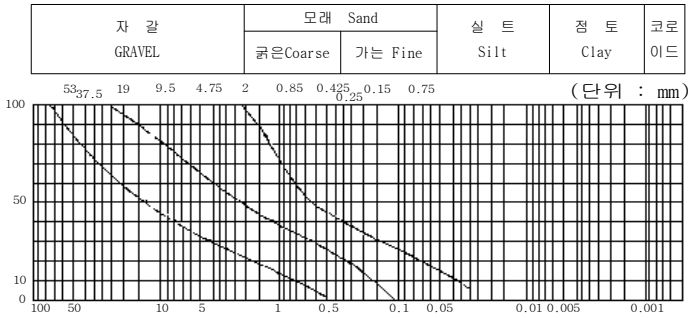
(6) 0.08 mm체 통과량 : 5 % 이하

2.2.1.2 입도범위

표 2.2-1 옹벽 배수필터 재료의 입도범위

체의 호칭	체를 통과하는 질량 백분율(%)	비 고
75 mm	100	
50 mm	85 ~ 100	
30 mm	68 ~ 100	
10 mm	41 ~ 82	
5 mm	33 ~ 67	
1 mm	15 ~ 38	
0.5 mm	5 ~ 29	

2.2.1.3 입도분포곡선



※ 간편시공시 비율(예) : 세립분(모래) · 조립분(골재#3, 25~50mm) = 4 : 6

그림 2.2-1 입경분포곡선(grain size accumulation curve)

2.2.1.4 석축 배수필터용 재료

(1) 배수필터용 재료로 사용되는 골재는 내구성이 충분하고 강도가 큰 천연의 조약돌이나 부순 돌로서 최대직경 150 mm 이하의 돌이 혼합된 돌이어야 한다.

2.3 콘크리트용 골재

2.3.1 굵은골재

(1) KCS 44 50 15 05(2.1.2)를 따른다.

2.3.2 잔골재

(1) KCS 44 55 15(2.1.1)을 따른다.

2.4 상하수관거 설치용 모래

(1) 상하수관거 설치용 모래의 품질기준은 표 2.4-1을 만족하여야 한다.

표 2.4-1 상하수관거 설치용 모래의 품질기준

구분	단위	시험방법	품질기준
최대치수	mm	KS F 2502	10 이하
소성지수	%	KS F 2303	10 이하
수정 CBR값	%	KS F 2320	10 이상
0.08 mm체 통과율	%	KS F 2511	15 이하
점토덩어리	%	KS F 2512	5.0 이하
염화물(NaCl 환산량)	%	KS F 2515	0.04 이하

(2) 상하수관거 설치용 모래대체 순환 잔골재의 입도분포는 이 기준 2.3.2의 해당요건을 따른다.

2.5 자재 품질관리

2.5.1 품질시험

(1) 자재 품질관리 품질시험은 표 2.5-1을 따른다.

표 2.5-1 공사용 골재 현장 품질관리

종별	시험종목	시험방법	시험빈도	비고
입도조정기층	밀도	KS F 2308	· 골재원마다 · 재질변화시마다	· 흙
	밀도 및 흡수율	KS F 2503		· 굵은골재
	안정성	KS F 2507		· 급속함수량 측정기사용불가
	마모	KS F 2508		
	노상토지지력비(CBR)	KS F 2320		
	다짐	KS F 2312		
	모래당량	KS F 2340	· 골재원마다 · 재질변화시마다	
	체가름	KS F 2502	· 골재원마다 · 재질변화시마다 · 1,000 m3마다	
	골재의 0.08 mm체 통과량	KS F 2511		
보조기층	골재의 0.08 mm체 통과량	KS F 2511	· 골재원마다 · 재질변화시마다	
	골재의 밀도 및 흡수율	KS F 2503		
	마모	KS F 2508		
	노상토지지력비(CBR)	KS F 2320		
	모래당량시험	KS F 2340		
	다짐	KS F 2312	· 골재원마다 · 재질변화시마다	· 급속함수량 측정기사용불가
	체가름	KS F 2502	· 골재원마다 · 1,000 m3마다	· 재료의 포설 후 다짐전에 실시
동상방지층	골재의 0.08 mm체 통과량	KS F 2511	· 골재원마다 · 재질변화시마다	
	골재의 밀도 및 흡수율	KS F 2503		
	마모	KS F 2508		

종별	시험종목	시험방법	시험빈도	비고
	노상토지지력비(CBR)	KS F 2320		
	모래당량시험	KS F 2340		
	다짐	KS F 2312	· 골재원마다 · 재질변화시마다	· 급속함수량 측정기사용불가
	체가름	KS F 2502	· 골재원마다 · 1,000 m3마다	· 재료의 포설 후 다짐 전에 실시
되메우기 및 구조물 뒤채움	입도	KS F 2302		
	다짐	KS F 2312		
콘크리트용 골재	절대건조 및도 및 흡수율	KS F 2503, 2504	· 골재원마다 · 1,000 m3마다	· 품질시험전문기관에 의뢰한 시험성적표 징구 확인으로 갈음
	입도, 조립률	KS F 2502,2526		
	0.08 mm 체 통과량	KS F 2511		
	잔골재의 유기 불순물	KS F 2510		
	점토 덩어리	KS F 2512		
	굵은 골재의 마모율	KS F 2508		
	알칼리 골재 반응 시험	KS F 2545 또는 KS F 2546	· 골재원마다 · 6개월 1회 이상	
	석탄 및 갈탄 함유량	KS F 2513	· 골재원마다 · 1년 1회 이상	
	안정성	KS F 2507		
	염화물 함유량(바다모래인 경우)	KS F 2515	· 공급회사별 · 1일 3회 이상	
	잔골재의 표면수량	KS F 2509	· 1일 1회 이상	
콘크리트용 부순골재	절대 건조 밀도 및 흡수율	KS F 2503, 2504	· 골재원마다 · 1,000 m3마다	
	입도, 조립률	KS F 2502,2527		
	0.08 mm 체 통과량	KS F 2511		
	입자모양판정 실적률	KS F 2505		
	굵은 골재의 마모율	KS F 2508		
	알칼리 골재 반응	KS F 2545 또는 KS F 2546	· 골재원마다 · 6개월 1회 이상	
	안정성	KS F 2507	· 골재원마다 · 1년 1회 이상	
모래	체가름	KS F 2502	· 1,000 m3 마다	· 관거기초 및 보도용 모래

2.5.2 검사

(1) 공사감독자(건설사업관리자) 또는 규정에 의하여 검사시험을 수행하는 기관의 담당자가 건설공사의 품질확보 여부를 확인하기 위하여 검사시험을 실시할 경우 수급인은 공사감독자(건설사업관리자)의 지시에 따른다.

3. 시공

내용 없음

집필위원

성 명	소 속	성 명	소 속
서영호	한국토지주택공사	박준호	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소
조병준	한국토지주택공사	서병제	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소

자문위원

성 명	소 속	성 명	소 속
권영진	한국토지주택공사	이선욱	한국토지주택공사
김영민	한국토지주택공사	임종수	한국토지주택공사
남종혁	한국토지주택공사	전학식	한국토지주택공사
박찬교	한국토지주택공사	정우식	한국토지주택공사
방성윤	한국토지주택공사	최인석	한국토지주택공사
이기필	한국토지주택공사		

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
이영호	한국건설기술연구원	정충기	서울대학교
구재동	한국건설기술연구원	김동민	㈜한국종합기술
김기현	한국건설기술연구원	김범주	동국대학교
김나은	한국건설기술연구원	김영욱	㈜한솔에스앤디
김태송	한국건설기술연구원	김운형	㈜다산컨설턴트
김희석	한국건설기술연구원	박종호	평화지오텍㈜
류상훈	한국건설기술연구원	여규권	㈜삼부토건
소병진	한국건설기술연구원	오정호	한국교통대학교
원훈일	한국건설기술연구원	유주은	강릉원주대
이승환	한국건설기술연구원	이규환	건양대학교
이용수	한국건설기술연구원	조삼덕	한국건설기술연구원
이용준	한국건설기술연구원		
주영경	한국건설기술연구원		
최봉혁	한국건설기술연구원		
허원호	한국건설기술연구원		

중앙건설기술심의위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
곽기석	한국건설기술연구원	윤석덕	한국도로공사
권석현	㈜디엠씨엠	이수빈	고려개발(주)
김동규	한국수자원공사	황인준	한국도로공사
문준식	경북대학교		

소관부처

성 명	소 속	성 명	소 속
정우진	국토교통부 토지정책과	문영훈	국토교통부 토지정책과

(분야별 가나다순)

LHCS 11 20 40 05 : 2020

공사용 골재

2020년 12월 9일 발행

소관부서 국토교통부 토지정책과

관련단체 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

작성기관 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

국가건설기준센터
(10223) 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
☎ 031-910-0444
http://www.kcsc.re.kr

LHCS 11 20 40 10 : 2020

순환골재

2020년 12월 9일 제정
http://www.kcsc.re.kr

국토교통부
LH 한국토지주택공사

LH 전문시방서 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

「LH 전문시방서(LHCS ; LH Construction Specification)」는 국가건설기준(KCS ; Korea Construction Specification)을 기본으로 작성한 종합적인 시방기준으로서, 단위공사 설계 시 해당 공사의 특성과 여건 등에 맞게 공사시방서를 작성하는데 활용하기 위한 전문시방서이므로 관계법상 구속력과 계약도서로서의 효력이 없습니다.

이 시방기준 발간 시점에 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있으며, 이 시방 기준으로 공사시방서 작성 시 반드시 최신 시방기준 등을 확인 후 작성하시기 바랍니다.

전문시방서 제·개정 연혁

·이 시방기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 LH 전문시방서와 국가건설기준(표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

·이 기준은 기존의 LH 전문시방서를 중심으로 KCS 내용 및 체계에 맞게 통합 정비하여 제정한 것으로 제・개정 연혁은 다음과 같다.

전문시방서	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
LH 전문시방서	• LH 전문시방서 제정	제정 (2012.6)
LHCS 11 20 40 10 : 2020	• 국가건설기준 코드체계화에 따른 통합 정비 제정	제정 (2020.12)

제　　정 : 2020년 12월 9일	개　　정 :
심　　의 : 중앙건설기술심의위원회	자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소관부서 : 국토교통부 토지정책과	
관련단체 : 한국토지주택공사	작성기관 : 한국토지주택공사

목 차

1. 일반사항 ····· 1
1.1 적용 범위 ····· 1
1.2 참고 기준 ····· 1
1.3 용어의 정리 ····· 2
1.4 제출물 ····· 2
1.5 품질보증 ····· 3
1.6 운반, 보관, 취급 ····· 4
1.7 현장여건 ····· 4
2. 자재 ····· 5
2.1 포장용 순환골재 ····· 5
2.2 흙쌓기용 순환골재 ····· 8
2.3 보조기층 순환골재 ····· 8
2.3 동상방지층 순환골재 ····· 8
2.4 경하중포장용 순환골재 ····· 8
2.5 되메우기 및 뒷채움 순환골재 ····· 9
2.6 빈배합콘크리트 기층 순환골재 ····· 9
2.7 콘크리트용 순환골재 ····· 9
2.8 플랜트 재생가열 아스팔트 순환 골재 ····· 11
2.9 상하수관거 설치용 순환 잔골재 ····· 14
2.10 노상용 ····· 15
2.11 노체용 ····· 15
2.12 흙쌓기용 ····· 16
2.13 자재 품질관리 ····· 16
3. 시공 ····· 19
3.1 시공조건 확인 ····· 19
3.2 순환골재 시공 ····· 19

1. 일반사항

1.1 적용 범위

(1) 이 기준은 한국토지주택공사(이하 LH라 한다)에서 발주하는 공사로서, 노체, 노상, 되메우기 및 뒤채움, 동상방지층, 보조기층, 빈배합 콘크리트 기층에 사용되는 순환골재에 대하여 적용한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

- 건설폐기물의 재활용 촉진에 관한 법률

1.2.2 관련 기준

- LHCS 10 10 10 05 제출물 관리
- 순환골재 품질기준(국토교통부)
- KS F 2302 흙의 입도 시험방법
- KS F 2303 흙의 액성한계·소성한계 시험방법
- KS F 2308 흙의 밀도 시험방법
- KS F 2312 흙의 다짐 시험방법
- KS F 2320 노상토 지지력비(CBR) 시험방법
- KS F 2337 아스팔트 혼합물의 마샬 안정도 및 흐름값 시험방법
- KS F 2340 잔골재 및 사질토의 모래 당량 시험방법
- KS F 2353 다져진 아스팔트 혼합물의 겉보기 비중 및 밀도 시험방법 (파라핀으로 피복한 경우)
- KS F 2354 아스팔트 포장용 혼합물의 아스팔트 함유량 시험방법
- KS F 2355 아스팔트 골재 혼합물의 피막 박리 시험방법
- KS F 2356 가열 아스팔트 포장 혼합물용 플랜트의 구비 조건
- KS F 2367 다져진 아스팔트 포장용 혼합물 시료의 두께(또는 높이) 측정 방법
- KS F 2373 7.6 m 프로파일미터에 의한 포장의 평탄성 시험방법
- KS F 2502 굵은골재 및 잔골재의 체가름 시험방법
- KS F 2503 굵은골재의 밀도 및 흡수율 시험방법
- KS F 2504 잔골재의 밀도 및 흡수율 시험방법
- KS F 2505 골재의 단위 용적 질량 및 실적률 시험방법
- KS F 2507 골재의 안정성 시험방법
- KS F 2508 로스앤젤리스 시험기에 의한 굵은 골재의 마모 시험방법
- KS F 2510 콘크리트용 모래에 포함되어 있는 유기 불순물 시험방법
- KS F 2511 골재에 포함된 잔 입자(0.08 mm체를 통과하는) 시험방법
- KS F 2512 골재중에 함유되어 있는 점토 덩어리량의 시험방법
- KS F 2545 골재의 착공 전리 잠재반응 시험방법(화학적 방법)
- KS F 2546 골재의 알칼리 잠재반응 시험방법(모르타르 시험 방법)

- KS F 2573 콘크리트용 순환 골재
- KS F 2576 순환 골재의 이물질 함유량 시험방법
- KS F 3501 아스팔트 포장용 채움재
- KS F 4009 레디믹스트 콘크리트
- KS M 2201 스트레이트 아스팔트
- 도로포장 설계・시공지침(국토교통부)
- GR F 4005 재활용 가열 아스팔트 혼합물(우수재활용제조제품(GR) 품질표준)

1.3 용어의 정리

- 순환골재 : 건설폐기물을 물리적 또는 화학적 처리과정 등을 거쳐 건설폐기물의 재활용촉진에 관한 법률(제35조)에 따른 순환골재 품질기준에 맞게 만든 것
- 이물질 : 도로 기층, 구조물 되메우기 및 뒤채움, 콘크리트 등에 포함될 경우 품질에 유해한 영향을 주는 물질로서 유기 이물질과 무기 이물질로 구분하며 목재, 비닐, 천조각, 플라스틱, 종이류 등의 유기 이물질과 폐아스콘, 유리, 슬레이트, 적벽돌, 자기류, 타일류 등의 무기 이물질로 구분
- 재생첨가제 : 재생가열 아스팔트 혼합물 내의 노화된 구재 아스팔트 점도를 회복시키기 위하여 혼합물 제조 시 첨가하는 것
- 구재 아스팔트 : 아스팔트 콘크리트용 순환골재를 용매를 시용하여 골재와 아스팔트로 분리하고, 분리된 아스팔트에서 용매를 제거한 노화된 아스팔트
- 구조물 뒤채움 : 구조물의 시공 완료 후에 암거의 경우 기초 저면부부터 암거 상단면 또는 노상 저면까지, 교대 및 옹벽은 구조물의 기초 저면부터 노상 저면까지의 뒤채움, 다짐, 고르기를 하는 작업
- 구조물 되메우기 : 구조물의 시공 완료 후에 기초의 터파기 부분을 원지반 표면까지 되메우고 다짐, 고르기를 하는 작업
- 흙쌓기용 : 건설공사에서 실시하는 흙쌓기를 말하는 것으로 소정의 다짐을 통하여 강도를 요하는 것

1.4 제출물

1.4.1 제출물 일반사항

(1) 다음 사항은 LHCS 10 10 10 05를 따라 제출하여야 한다.

1.4.1.1 제품자료(SD-2)

(1) 제조사

① 골재의 생산가능 치수, 골재 단위중량, 일일 최대 생산 가능량, 생산 가능량, 위치(지명·도로명 또는 지번과 종류) 등

(2) 사용하고자 하는 해당용도 순환골재의 납품서

1.4.1.2 시험 보고서(SD-6)

(1) 해당용도 사용재료 품질시험 성과표

① 현장시험실 또는 품질검사전문기관에서 시험한 품질시험성과표

1.4.1.3 제출, 신고 및 인·허가 제출물(SD-11)

(1) 순환골재 및 순환골재 재활용제품 사용계획서

1.5 품질보증

1.5.1 순환골재 및 순환골재 재활용제품 사용계획서 작성

(1) 수급인은 공사에 착공한 날부터 3 개월 이내에 건설폐기물의 재활용촉진에 관한 법률 시행규칙(별지 제33호)에 다음 각 호의 서류를 첨부하여 공사감독자(건설사업관리자)의 검토를 받아 LH 및 시・도지사에게 제출하여야 한다.

① 순환골재 및 순환골재 재활용제품 공급계약서 사본

② 건설폐기물의 재활용촉진에 관한 법률(제38조제1항)에 따른 순환골재 품질기준 또는 동 법 시행령(제17조)에 따른 의무 사용대상 순환골재 재활용제품임을 확인할 수 있는 서류

1.5.2 품질시험 성과표

(1) 수급인은 명시된 요건에 합치하는지 결정하기 위해서 골재원에서 시료를 채취해서 현장시험실 또는 품질검사전문기관에서 시험을 받아야 하고, 품질시험성과표를 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출하여 승인을 득한 후 공사에 사용하여야 한다. 골재원의 변경이 생긴 경우에도 같다

1.5.3 콘크리트 순환골재 납품서 제출

(1) 콘크리트용 순환골재는 재료가 반입되는 즉시 콘크리트 순환골재 납품서 사본을 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출하여야 하며 납품서에는 다음 각 호의 사항을 포함하여야 한다.

① 명칭 및 종류

② 제조자명 또는 채취 장소

③ 출하 연월일

④ 질량 또는 부피

⑤ 사용된 순환 굵은골재 및 잔골재의 치환율

⑥ 납품장소명

1.5.4 가열재생 아스팔트 콘크리트 혼합물 제출물

(1) 가열재생 아스팔트 콘크리트 기층은 LHCS 44 50 05 20(1.5) 및 가열재생 아스팔트 콘크리트 표층, 중간층은 LHCS 44 50 10 20(1.5)를 따른다.

1.5.5 폐콘크리트 원재료가 다를 경우

(1) 수급인은 순환골재 생산을 위한 폐콘크리트 원재료가 동일한 것이 아닐 경우 순환골재의 품질이 다양하게 나타날 수 있으므로 품질시험 성과표가 재료 전체를 대표할 수 있는지 검토하여야 한다.

1.5.6 순환골재의 품질 관리 시험

(1) 수급인은 수시로 순환골재의 각종 품질관리 시험을 실시하여 사용 중 품질상태에 대한 이상이 없어야 한다.

1.6 운반, 보관, 취급

1.6.1 운반, 보관, 취급의 일반사항

(1) 재료를 보관할 경우에는 보관할 장소를 평탄하게 고르고 청소를 하여, 재료의 분리가 생기지 않도록 하고 또한 유해물이 혼합되지 않도록 한다.

1.6.2 포장용 순환골재의 저장

(1) 재료의 성질이 현저하게 다른 경우에는 재료를 종류별로 나누어 저장하고 서로 혼합되지 않도록 한다.

(2) 이미 혼합된 재료를 일시 저장하는 경우에는 재료가 분리되지 않도록, 함수비가 과다하지 않도록 특히 주의하여야 한다.

(3) 도로 부지 내에 산적하여 강우 시에 세립토가 부착하는 등의 저장을 해서는 안 된다.

1.6.3 콘크리트용 순환골재의 저장

(1) 순환골재의 저장은 가능한 골재의 종류, 품종별로 분리하며, 대소의 입자가 분리되지 않도록 한다. 또한, 프리웨팅(pre-wetting)이 가능하도록 살수설비를 갖춰야 한다.

(2) 저장설비의 바닥은 콘크리트 등으로 하고 적당한 경사를 두어 배수를 고려하며 순환골재를 사용한 콘크리트의 최대 출하량의 1 일분에 해당하는 양의 골재를 저장할 수 있어야 한다.

(3) 순환골재의 사용 시 골재의 혼입률을 확인할 수 있는 별도의 계량 및 관리방안을 마련하여야 한다.

(4) 순환골재의 저장설비 및 저장설비에서 배치 플랜트(batch plant)까지의 운반 설비는 골재를 균일하게 공급할 수 있는 것이어야 한다.

(5) 순환골재는 완성된 노상 위, 보조기층 또는 길어깨 위, 구조물 위에 저장해서는 안 된다.

1.7 현장여건

1.7.1 현장 환경요구사항

(1) 수급인은 순환골재 사용 장소가 하천, 호수 등 공공수역에 근접하거나 수변지역, 지하수와 접촉 가능한 지역 등으로 토양, 수질 등에 영향을 줄 수 있는 지역 또는 용도에 적용할 경우에는 순환골재로 인한 알칼리수의 관리가 필요하므로 알칼리성을 저하시킨 전처리된 순환골재를 사용하거나 배수로나 집수로를 설치하는 등 공사현장에서의 환경관련 기준을

준수하여야 한다.

(2) 천연골재의 수급이 불량한 경우 등에 부득이 순환골재를 적용 할 필요가 있는 경우에는 안전성과 환경관련 규정의 적합여부 등의 조사와 확인을 실시하고 순환골재의 특성, 시공방법을 파악한 후 공사감독자(건설사업관리자)와 협의하여 적용 가능하다.

2. 자재

2.1 포장용 순환골재

2.1.1 포장용 순환골재 일반사항

(1) 포장용 순환골재는 견고하며 내구적인 부순돌, 자갈, 모래, 슬러그 기타 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받은 재료, 또는 이들의 혼합물로서 점토, 유기불순물, 먼지 등 유해량을 함유하여서는 안 된다.

2.1.2 입도조정기층용 재료

(1) 품질기준

① 재료는 5 mm체에 남는 것 중 질량으로 70 % 이상의 것이 적어도 2 개의 파쇄면을 가져야 하며, 표 2.1-1에 표시하는 품질기준에 적합한 것이어야 한다.

표 2.1-1 입도조정기층 재료의 품질기준

구분		시험방법	기준	비고
소성지수(%)		KS F 2303	4 이하	
수정CBR값(%)		KS F 2320	80 이상	
마모감량(%)		KS F 2508	40 이하	
안정성(%)		KS F 2507	20 이하	
이물질 함유량(%)	유기이물질	KS F 2576	1 이하(용적 기준)	
	무기이물질		1 이하(질량 기준)	

주1) 시험에 사용되는 시료의 입경에 대해서는 공사감독자(건설사업관리자)의 지시에 따른다.

(2) 입도범위

① 재료의 입도는 표 2.1-2의 범위에 들어야 하며, 그 밖의 입도를 사용하는 경우는 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받아야 한다.

표 2.1-2 입도조정기층 재료의 입도범위

체의 호칭치수 (mm) / 호칭명	체를 통과하는 질량 백분율(%)							
	50 mm	40 mm	25 mm	20 mm	5 mm	2.5 mm	0.4 mm	0.08 mm
RB - 1	100	95~100	-	60~90	30~65	20~50	10~30	0~10
RB - 2	-	100	80~95	90~90	30~65	20~50	10~30	0~10

주1) RB : 기층용 순환골재

2.1.3 빈배합 콘크리트 기층

(1) 순환골재를 콘크리트 포장의 빈배합 콘크리트(lean concrete)기층의 건식(dry mixing type)공사에 적용하는데 있어 필요한 사항에 대하여 규정한다.

① 품질기준

가. 굵은골재

(가) 굵은골재는 깨끗하고 강하며 내구적이고 적당한 입도를 가지며, 품질은 표 2.1-3을 만족하여야 한다.

표 2.1-3 빈배합 콘크리트 기층용 순환 굵은골재의 품질기준

구분		시험방법	기준
점토덩어리 함유량(%)		KS F 2512	0.25 이하
연한석편(%)		KS F 2516	5.0 이하
밀도 2.0g/cm^{3}의 액체에 뜨는 것(%)		KS F 2513	0.5 이하
흡수율(%)		KS F 2503	7 이하(양질의 폐콘크리트 모암 파쇄 사용할 경우 8%)
절대 건조 밀도(g/cm^3)		KS F 2503	2.2 이상
마모감량(%)		KS F 2508	50 이하
이물질 함유량(%)	유기이물질	KS F 2576	1 이하(용적 기준)
	무기이물질		5 이하(질량 기준)

주1) 페아스콘골재 포함 비율은 10%(질량 기준) 이하로 한다.

나. 잔골재

(가) 빈배합 콘크리트의 제조에 사용되는 잔골재는 청결, 견고, 내구적이어야 하며, 그 품질은 표 2.1-4와 같다.

표 2.1-4 빈배합 콘크리트 기층용 순환 잔골재의 품질기준

구분		시험방법	기준
소성지수		KS F 2303	9 이하
안정성 시험(%)(황산나트륨 사용)		KS F 2507	10 이하
골재씻기 시험 손실률 (0.08 mm 체 통 과 량)(%)		KS F 2511	3 이하
점토덩어리 함유량(%)		KS F 2512	1 이하
이물질 함유량(%)	종이, 나무, 플라스틱 등의 이질재료	KS F 2576	1 이하(용적 기준)
	페아스콘, 적벽돌, 페타일 등		1 이하(1)(질량 기준)

주1) 페아스콘골재 포함 비율은 10%(질량 기준) 이하로 한다.

② 골재의 입도

가. 골재의 표준입도는 설계도서에 표시하는 경우를 제외하고 표 2.1-5 중에서 하나를 선정하여 사용하여야 한다.

표 2.1-5 빈배합 콘크리트 골재의 입도

구분 / 호칭치수(mm)	공칭입경에 대한 체 통과질량 백분율(%)	
	공칭 최대치수 40 mm	공칭 최대치수 25 mm
50	100	
40	90~100	100
25		90~100
20	50~85	50~100
10	40~75	40~75
5	25~60	35~60
0.6	10~30	10~30
0.08	0~8	0~8

③ 빈배합 콘크리트의 강도

가. 빈배합 콘크리트의 압축강도는 설계도서에 명시되어 있는 경우를 제외하고 표 2.1-6을 따른다.

표 2.1-6 빈배합콘크리트 강도

구분	건식	비고
일축 압축강도(σ7) (MPa)	5.0(50)	습윤상태로 6일 양생, 최종 1일 수침

2.1.4 가열 아스팔트 혼합물 기층

(1) 도로포장면의 가열 아스팔트 혼합물 기층의 마샬시험 기준값은 표 2.1-7을 만족하여야 하며, 표준배합은 표 2.1-8과 같다.

표 2.1-7 재생가열 아스팔트 혼합물 기층 마샬시험 기준값

구분		기준값
안정도	kN	3.5(4.9) 이상
	kgf	350(500) 이상
흐름값(1/100 cm)		10~40
공극율(%)		4~6
포화도(%)		65~75
다짐회수(회)		양면 각 50(75)

주1) ( )안은 대형차 교통량 1일 1방향 1000대 이상, 또는 설계 ESAL> 107 이상인 경우로서 유동에 의한 소성변형이 우려되는 포장에 적용한다.

주2) 재생가열 아스팔트 혼합물의 공극율을 구할 때, 이론최대밀도는 반드시 KS F 2366에 따라 시험에 의해 구하여야 하며, 계산식으로 구하면 안된다.

표 2.1-8 재생가열 아스팔트 혼합물 기층 표준배합

최대입경 체의크기 \ 종 류		BB-1R	BB-2R	BB-3R	BB-4R
		40	30	25	25
통과질량백분율(%)	50 mm	100	-	-	-
	40 mm	95~100	100	-	-
	30 mm	80~100	95~100	100	100
	25 mm	70~100	80~100	90~100	95~100
	20 mm	55~90	55~90	71~90	80~90
	13 mm	40~80	46~80	56~80	60~78
	10 mm	30~70	40~70	45~72	45~68
	5 mm	17~55	28~55	29~59	25~45
	2.5 mm	10~42	19~42	19~45	15~33
	0.6 mm	5~28	7~26	7~25	6~18
	0.3 mm	3~22	4~19	5~17	4~14
	0.15 mm	2~16	2~13	3~12	3~10
	0.08 mm	1~10	1~7	1~7	2~8
아스팔트 함량(%)		3.5~5.5			

주1) 25 mm를 넘는 골재는 같은 질량만큼 25~13 mm로 치환하여 마샬시험을 행한다.
주2) BB는 black base를 의미하여, R은 recycling을 의미한다.

2.2 흙쌓기용 순환골재

(1) KCS 44 55 15(2.4.1)을 따른다.

2.3 보조기층 순환골재

(1) KCS 44 55 15(2.4.4)를 따른다.

2.4 동상방지층 순환골재

(1) KCS 44 55 15(2.4.3)을 따른다.

2.5 경하중포장용 순환골재

(1) 콘크리트 블록포장

① 콘크리트 블록포장의 기층에 사용되는 재료는 보조기층용 재료의 품질기준 및 입도범위에 따라야 한다.

② 모래부설에 사용되는 재료의 품질 및 입도범위는 이 기준 2.8의 순환 잔골재 해당요건에 따른다.

(2) 투수성포장의 기층에 사용되는 크러셔런 재료의 입도범위는 다음 표 2.5-1을 따른다.

표 2.5-1 크러셔런 재료의 입도

호칭명	체의호칭치수(mm) / 체의크기(mm)	체를 통과하는 질량 백분율(%)							
		50 mm	40 mm	30 mm	25 mm	20 mm	13 mm	5 mm	2.5 mm
C-40	40 ~ 0	100	95~100	-	-	50~80	-	15~40	5~25
C-30	30 ~ 0	-	100	95~100	-	55~85	-	15~45	5~30
C-20	20 ~ 0	-	-	-	100	95~100	60~90	20~50	10~35

2.6 되메우기 및 뒷채움 순환골재

(1) KCS 44 55 15(2.4.2)를 따른다.

2.7 빈배합콘크리트 기층 순환골재

(1) KCS 44 55 15(2.4.5)를 따른다.

2.8 콘크리트용 순환골재

2.8.1 일반사항

(1) 순환골재 생산을 위한 폐콘크리트는 환경에 유해한 화학물질, 악취, 콘크리트 품질에 나쁜 영향을 미치지 않는 것을 사용하여야 한다.

(2) 순환골재는 알맞은 입도 및 물리적 성질을 가지며 콘크리트의 품질에 나쁜 영향을 미치는 유기 및 이물질을 함유하지 않아야 한다.

(3) 순환골재를 다른 종류의 골재와 혼합해서 사용하는 경우의 혼합 입도는 KS F 2526에 적합하여야 하고 입도를 제외한 골재의 품질은 해당 KS 표준의 품질규정을 만족하여야 한다.

2.8.2 콘크리트용 순환골재 품질기준

(1) 콘크리트용으로 사용되는 순환골재의 품질기준은 표 2.8-1에 적합한 것이어야 한다.

표 2.8-1 콘크리트용 순환골재의 품질기준

구분		단위	굵은골재	잔골재
절대건조밀도		g/cm^3	2.5 이상	2.3 이상
흡수율		%	3.0 이하	4.0 이하
마모감량		%	40 이하	-
입자모양 판정 실적률		%	55 이상	53 이상
0.08 mm체 통과량 시험에서 손실된 양		%	1.0 이하	7.0 이하
알칼리 골재 반응			무해할 것	
점토 덩어리량		%	0.2 이하	1.0 이하
안정성		%	12 이하	10 이하
이물질 함유량	유기이물질	%	1.0 이하 (용적)	
	무기이물질	%	1.0 이하 (질량)	

2.8.3 순환 굵은골재

(1) 순환골재의 입도범위는 표 2.8-2의 범위를 표준으로 하며, 이곳에 언급되지 않은 사항은 KS F 2573을 만족하여야 한다.

표 2.8-2 순환 굵은골재의 입도범위

체의호칭치수 (mm) / 최대치수 (mm)	체를 통과하는 것의 질량 백분율(%)						
	40	25	20	13	10	5	2.5
25	100	95～100		25～60		0～10	0～5
20		100	90～100		20～55	0～10	0～5

2.8.4 순환 잔골재

(1) 순환골재의 입도범위는 표 2.8-3의 범위를 표준으로 하며, 이곳에 언급되지 않은 사항은 KS F 2573을 만족하여야 한다.

표 2.8-3 순환 잔골재의 입도범위

체의호칭치수 (mm)	체를 통과하는 것의 질량 백분율(%)						
	10	5	2.5	1.2	0.6	0.3	0.15
입도범위	100	90～100	80～100	50～90	25～65	10～35	2～15

(1) 순환 잔골재는 표 2.8-3의 연속된 두 체 사이의 잔류량의 차이가 45 % 이상이 되어서는 안 된다.

(2) 순환 잔골재의 조립률이 콘크리트의 배합을 정할 때의 조립률에 비하여 ±0.20 이상의 변화를 나타냈을 때는 조립률을 변경시키지 않고서 그 잔골재를 사용해서는 안 된다.

2.8.5 순환골재의 적용

(1) 순환골재를 사용한 경우에는 사전에 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받아야 한다.

(2) 순환골재를 사용하여 콘크리트를 제조하는 경우 천연골재와 혼합하여 사용하여야 하며, 종류가 다른 골재를 혼합·사용할 경우에는 혼합 전의 골재가 각각의 품질기준을 만족하여야 한다.

(3) 순환골재는 일반 콘크리트와 레디믹스트콘크리트를 제외한 특수콘크리트에는 사용해서는 안 된다.

(4) 순환골재로 만든 콘크리트의 적용분야는 표 2.8-4를 표준으로 하며, 여기서 제시한 용도 이외의 콘크리트 제품 등에 적용되는 경우는 관련 규격 또는 공사의 설계서에 따르되 해당 분야 기술자 등의 확인을 받아 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받아야 한다.

표 2.8-4 순환골재 사용방법 및 적용 가능

설계기준강도 (MPa)	사용 골재의 종류		·적용용도[주1)]
	굵은골재	잔골재	
21이상 27이하	천연 굵은골재 및 순환 굵은 골재	천연 잔골재	·기둥, 보, 슬래브, 내력벽, 교량 하부공, 옹벽, 교각, 교대, 터널 라이닝공 등
21미만		천연 잔골재 및 순환 잔골재	·콘크리트 블록, 도로 구조물 기초, 측구, 집수받이 기초, 중력식 옹벽, 중력식 교대 ·막콘크리트, 강도가 요구되지 않는 채움재 콘크리트, 건축물의 비구조체 콘크리트 등

주1) 도로용으로 사용되는 빈배합 콘크리트(lean concrete)는 적용하지 않는다.
① 순환골재를 사용한 콘크리트의 최대 설계기준강도는 27 MPa 이하로 한다.
② 순환골재를 사용하여 콘크리트를 제조할 때, 굵은골재만 사용할 경우 굵은골재 용적의 60 % 이하, 잔골재만 사용할 경우 잔골재 용적의 30 % 이하로 치환하여 사용하고, 굵은 골재와 잔골재를 동시에 사용하고자 할 경우에는 사용된 총 골재 용적의 30 % 이내에서 사용할 것을 권장한다.

(5) 순환골재를 계량할 경우 1 회 계량 분량에 대한 계량오차는 ± 4 %로 한다.
(6) 사용하는 순환 굵은골재 최대치수는 20 mm 또는 25 mm 이하로 하되 가능한 한 20 mm 이하를 사용하여야 한다.
(7) 순환 골재를 사용하여 제조한 콘크리트 공기량 시험결과는 KS F 4009의 경략콘크리트 공기량 규정인 5.0 ± 1.5 %를 만족하여야 한다.

2.9 플랜트 재생가열 아스팔트 순환 골재

2.9.1 일반사항

(1) 플랜트 재생가열 아스팔트 혼합물은 재생설비가 있는 아스팔트 플랜트에서 아스팔트 콘크리트용 순환골재 또는 아스팔트 콘크리트 발생재를 가공하여 재생아스팔트 혼합물을 제조하는 방법으로, 아스팔트 콘크리트 도로의 표층, 중간층, 아스팔트 혼합물 기층의 재생아스팔트 혼합물에 적용한다.

2.9.2 아스팔트 콘크리트용 순환골재의 품질기준

(1) 아스팔트 콘크리트 발생재의 품질에 따라 아스팔트 콘크리트용 순환골재의 품질이 많은 영향을 받으며, 아스팔트 콘크리트 외에 다른 골재나 흙, 나무조각, 금속편, 블록 등의 불순물이 섞여 있지 말아야 한다.
(2) 아스팔트 콘크리트용 순환골재의 사용 비율은 일반적으로 기층용 재생가열 아스팔트 혼합물일 경우 최대 50 % 이하로 사용하며, 표층용일 경우 최대 30 % 이하로 사용하도록 한다.
(3) 아스팔트 콘크리트용 순환골재의 경우, 근본적으로 품질에 나쁜 영향을 줄 수 있는 이물질의 혼입을 방지하여야 하므로 이를 위한 관리가 필요하며 다만, 유기이물질 중 골재에 부착된 아스팔트량은 유기이물질로 보지 않는다.
(4) 아스팔트 콘크리트용 순환골재의 품질은 표 2.9-1 규격을 만족 하여야 한다.

표 2.9-1 아스팔트 콘크리트용 순환골재의 품질

구분		기준	시험방법
구재 아스팔트 함량(%)		3.8 이상	KS F 2354
구재 아스팔트 침입도 (25 ℃, 1/10 ㎜)		20 이상	KS M 2252
씻기 시험에서 손실되는 양 (%)		5 이하	KS F 2511
최대 입경(mm)		13 이하	
함수비(%)		5 이하	KS F 2550
이물질 함유량(%)	유기이물질	1.0 이하 (용적기준 : 아스팔트량제외)	KS F 2576
	무기이물질	1.0 이하(질량기준)	

주1) 아스팔트 콘크리트용 순환골재는 골재에 아스팔트가 도포된 형상으로 이루어져 있으며 가열될 경우 아스팔트의 점성이 약해져 아스팔트와 골재가 분리된 연한상태가 된다. 따라서 아스팔트 콘크리트용 순환골재의 입도(겉보기 입도)는 재생가열 아스팔트 혼합물의 품질과 큰 연관성이 없으며, 위의 품질규정을 참고하여 재생장비에 사용가능한 최대 골재 크기나 가열시간 등을 고려하여 최대 골재크기 및 입도관리 범위를 정하는 것이 좋다.

주2) 플랜트 재생가열 아스팔트 혼합물용 아스팔트 콘크리트용 순환골재는 품질의 안정화와 생산되는 혼합물에 균일한 입도의 아스팔트 콘크리트용 순환골재가 재료분리 없이 적정 비율로 투입될 수 있게 분급하여야 한다. 일반적으로 20~13 mm, 13 mm 이하의 2 단계로 나눈다.

주3) 아스팔트콘크리트용 순환골재 사용 시 재생첨가제 등을 사용하여 품질확보가 가능할 수 있으므로 구재 아스팔트 침입도, 씻기 시험에서 손실되는 양 모두 기준을 만족할 경우 공사감독자(건설사업관리자)의 승인 하에 구재 아스팔트 함량 3.5 % 이상의 골재를 사용할 수 있다.

2.9.3 재생첨가제

(1) 재생첨가제는 재생가열 아스팔트 혼합물 내의 노화된 아스팔트 점도를 회복시키기 위하여 혼합물 제조 시 첨가하는 것이며, 품질 기준은 표 2.9-2의 등급 기준에 따르고, 적용하는 아스팔트 콘크리트용 순환골재의 침입도와 사용비율에 따라 첨가제의 사용여부 및 사용비율을 결정하여야 한다.

표 2.9-2 재생첨가제의 등급 기준

구분 / 항목	재생첨가제 등급					시험 방법
	RA 1	RA 5	RA 25	RA 75	RA250	
점도(60 ℃ cSt)	50~175	176~900	901~4500	4501~12500	12501~37500	KS M 2248 KS M 2010
인화점(℃)	218 이상	218 이상	218 이상	218 이상	218 이상	
세츄레이트(wt, %)	30 이하	30 이하	30 이하	30 이하	30 이하	
RTFO(또는 TFO) 후의 점도비	3 이하	3 이하	3 이하	3 이하	3 이하	
RTFO(또는 TFO) 후의 질량변화율(±, %)	4 이하	4 이하	4 이하	4 이하	4 이하	

주1) 재생첨가제의 등급 기준은 ASTM D 4552 기준을 적용하였다.
주2) 일반적으로 재생가열 아스팔트 혼합물에는 RA 5 또는 RA 25 등급의 재생첨가제가 사용된다.
주3) 점도비 = RTFO(또는 TFO) 후의 점도(60 ℃ cSt) / 점도(60 ℃ cSt)

2.9.4 신재 아스팔트

(1) 신재 아스팔트에 대한 규정 및 품질은 KS M 2201(스트레이트 아스팔트)에 따르며, 침입도 80~100 인 아스팔트를 사용하는 것이 좋다.

2.9.5 천연골재

2.9.5.1 잔골재

(1) 잔골재의 입도 및 품질기준은 KS F 2357를 따른다.

2.9.5.2 굵은골재

(1) 굵은골재의 입도 및 품질기준은 KS F 2357를 따른다.

2.9.6 채움재

(1) 채움재의 입도 및 품질기준은 KS F 3501를 따른다.

2.9.7 재생아스팔트의 품질

(1) 재생가열 아스팔트 혼합물에서 재생아스팔트를 추출한 재생아스팔트의 품질은 표 2.9-3과 같다.

표 2.9-3 재생아스팔트의 품질시험

항목	40~60	60~80	시험방법
침입도(25 ℃,100 g, 5초)	40 초과 60 이하	60 초과 80 이하	
연화점(℃)	47~55	44~52	
신도(15 ℃, cm)	10 이상	100 이상	
톨루엔가용분(질량 %)	99 이상	99 이상	
인화점(℃)	260 이상	260 이상	
박막가열 후			KS M 2201
질량변화율(질량 %)	0.6 이하	0.6 이하	
침입도잔유율(%)	58 이상	55 이상	
증발 후			
침입도 비(%)	110 이하	110 이하	
밀도(kg/m³)	1,000 이상	1,000 이상	

2.9.8 재생가열 아스팔트 혼합물의 승인

(1) 수급인은 재생가열 아스팔트 혼합물 생산업체로부터 배합설계 표 및 설계 자료를 제출받아 검토 후 공사시행 15 일 전에 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출하여야 한다.

(2) 공사감독자(건설사업관리자)는 재생가열 아스팔트 혼합물의 제조 및 시공에 있어서 사전에 사용재료와 저장상황 및 제조설비 등을 조사한다.

(3) 공사감독자(건설사업관리자)는 지역적인 특성, 환경여건 등을 고려하여 계약단가를 변경치 않고 현장배합을 수정할 수 있다.

(4) 공사감독자(건설사업관리자)는 아스팔트 혼합물의 검사를 위하여 생산 공장을 방문, 품질 시험을 요구할 수 있으며, 수급인은 이에 응해야 한다.

2.9.9 기준밀도의 설정

(1) LHCS 44 50 10 20(2.5)를 따른다.

2.10 상하수관거 설치용 순환 잔골재

(1) 관거 설치용 모래대체 순환 잔골재 사용은 알칼리수로 인한 관의 부식방지를 고려하여 주철과, 알루미늄관, 아연도금관 등 금속제 관에는 사용해서는 안 된다. 다만, 알칼리수를 저하시킨 전처리된 순환골재는 사용할 수 있다.

(2) 상하수관거 설치용 모래대체 순환 잔골재의 품질기준은 표 2.10-1을 만족하여야 한다.

표 2.10-1 상하수관거 설치용 모래대체 순환 잔골재의 품질기준

구분		단위	시험방법	품질기준
최대치수		mm	KS F 2502	10 이하
소성지수		%	KS F 2303	10 이하
수정 CBR값		%	KS F 2320	10 이상
0.08 mm체 통과율		%	KS F 2511	15 이하
점토덩어리		%	KS F 2512	5.0 이하
염화물(NaCl 환산량)		%	KS F 2515	0.04 이하
이물질 함유량	유기이물질	%	KS F 2576	1.0 이하(용적기준)
	무기이물질	%		1.0 이하(질량기준)

(3) 상하수관거 설치용 모래대체 순환 잔골재의 입도분포는 이 기준 2.8을 따른다.

2.11 노상용

2.11.1 노상의 품질

(1) 노상용 순환골재의 품질은 입도, 수정 CBR, 소성지수 등이 표 2.11-1의 규정에 적합한 것이어야 한다.

표 2.11-1 노상용 순환골재의 물리적 성질

구분	노상	시험방법
골재 최대치수	100 mm 이하	
5.0 mm 통과율	25 ~ 100 %	KS F 2502
0.08 mm 통과율	0 ~ 25 %	KS F 2301 KS F 2309
소성지수(PI, %)	10 이하	KS F 2303
수정 CBR(시방다짐)	10 이상	KS F 2320
시공층두께	200 mm 이하	한층마무리두께
이물질 함유량(%) (유기이물질)	1.0 이하(용적)	KS F 2576

2.12 노체용

2.12.1 노체의 품질

(1) 노체용 순환골재의 품질은 표 2.12-1을 만족하여야 한다.

표 2.12-1 노체용 순환골재의 물리적 성질

구분	노체	시험방법
수정 CBR값 (%)	2.5 이상	KS F 2320
이물질 함유량(%) (유기이물질)	1.0 이하(용적)	KS F 2576

2.13 흙쌓기용

2.13.1 흙쌓기용 순환골재 일반사항

(1) 본 기준을 적용할 경우에는 순환골재 사용에 따른 안정성, 환경관련 규정의 적합 여부 등 현장조건에 대해서 충분한 조사를 실시한 후 적용하여야 한다.

2.13.1.1 품질 및 품질관리 기준

(1) 건설공사의 흙쌓기용으로 사용하는 순환골재는 토양환경보전법 시행규칙 제1조의5(토양오염우려기준)에서 규정하는 기준에 적합하여야 한다.

(2) 건설공사의 흙쌓기용으로 사용하는 순환골재 품질 및 관리기준은 그 위치나 부분에 따라 표 2.13-1을 따른다.

표 2.13-1 흙쌓기용 순환골재의 품질 기준

구분	흙쌓기의 최상부면으로부터 100 cm 이내	흙쌓기의 최상부면으로부터 100 cm 이상	시험방법
최대치수(mm)	100 이하	100 이하	-
수정 CBR(시방다짐)	10 이상	2.5 이상	KS F 2320
5 mm 체 통과율(%)	25~100	-	KS F 2502
0.08 mm 체 통과율(%)	0~25	-	KS F 2301, KS F 2309
소성지수	10 이하	-	KS F 2303
다짐후 건조밀도(t/m^3)	-	1.5 이상	KS F 2312
이물질 함유량(%) (유기이물질)	1.0 이하(용적)		KS F 2576

2.14 자재 품질관리

(1) 수급인은 재료의 시험 및 시험결과를 현장반입 전에 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출해야 한다.

(2) 자재 품질관리 품질시험은 표 2.14-1을 따른다.

표 2.14-1 순환골재 자재 품질관리

종별	시험종목	시험방법	시험빈도	비고
입도조정기층	밀도	KS F 2308	· 골재원마다 · 재질변화시마다	· 흙
	밀도 및 흡수율	KS F 2503	· 골재원마다	· 굵은 골재
	안정성	KS F 2507	· 골재원마다 · 재질변화시마다	· 급속함수량 측정기사용 불가
	마모	KS F 2508	· 골재원마다 · 재질변화시마다	
	노상토지지력비(CBR)	KS F 2320	· 골재원마다 · 재질변화시마다 · 1,000 m^{3}마다	
	다짐	KS F 2312		
	체가름	KS F 2502		

종별	시험종목		시험방법	시험빈도	비고
	골재의 0.08 mm체 통과량		KS F 2511		
	이물질 함유량	유기이물질	KS F 2576	· 골재원마다 · 재질변화시마다	
		무기이물질			
보조기층	골재의 0.08 mm체 통과량		KS F 2511	· 골재원마다 · 재질변화시마다	
	골재의 밀도 및 흡수율		KS F 2503		
	마모		KS F 2508		
	노상토지지력비(CBR)		KS F 2320		
	모래당량시험		KS F 2340		
	다짐		KS F 2312	· 골재원마다 · 재질변화시마다	· 급속함수량 측정기사용 불가
	이물질 함유량	유기이물질	KS F 2576	· 골재원마다 · 재질변화시마다	
		무기이물질			
동상방지층	골재의 0.08 mm체 통과량		KS F 2511	· 골재원마다 · 재질변화시마다	
	골재의 밀도 및 흡수율		KS F 2503		
	노상토지지력비(CBR)		KS F 2320		
	모래당량시험		KS F 2340		
	다짐		KS F 2312	· 골재원마다 · 재질변화시마다	· 급속함수량 측정기사용 불가
	이물질 함유량	유기이물질	KS F 2576	· 골재원마다 · 재질변화시마다	
		무기이물질			
되메우기 및 구조물 뒤채움	입도		KS F 2302	· 재질변화시마다	
	다짐		KS F 2312	· 토질변화시마다	
콘크리트용 순환골재, 빈배합콘크리트기층순환골재	절대 건조 밀도 및 흡수율		KS F 2503, 2504	· 골재원(순환골재 제조전의 폐콘크리트) 마다 · 1,000 m^3마다	· 품질시험전문기관에 의뢰한 시험성적표 징구 확인으로 갈음.
	입도		KS F 2502		
	0.08 mm 체 통과량		KS F 2511		
	입자모양판정 실적률		KS F 2505		
	굵은 골재의 마모율		KS F 2508		
	점토덩어리량		KS F 2512		
	이물질 함유량	유기이물질	KS F 2576		
		무기이물질			
	알칼리 골재 반응		KS F 2545 또는	· 골재원마다	

종별		시험종목		시험방법	시험빈도	비고
				KS F 2546	· 6개월 1회 이상	
		굵은골재의 안정성		KS F 2507		
모래		체가름		KS F 2502	· 1,000 m^3마다	· 관거기초 및 보도용 모래
노상, 노체, 흙쌓기용		입도		KS F 2302	· 골재원마다, · 재질변화시마다	
		액성한계 및 소성한계		KS F 2303		
		함수비		KS F 2306		
		밀도		KS F 2308		
		세립토 비율		KS F 2309		
		다짐		KS F 2312		
		노상토지지력비 (CBR)		KS F 2320		
		이물질 함유량		KS F 2576		
재생가열 아스팔트 혼합물 기층, 재생가열 아스팔트 콘크리트	아스콘순환골재	추출골재입도		KS F 2502	· 아스팔트콘크리트용 순환골재 사용량 500톤 마다 1회	
		구재 아스팔트 함량 (%)		KS F 2354		
	재생 첨가제	구재 아스팔트 침입도 (1/10 mm)		KS M 2252	· 재생 혼합물 제조일 마다 1회 · 1일 아스팔트 콘크리트용 순환골재 사용량이 500톤을 넘는 경우 2회	
		씻기시험 손실량		KS F 2511	· 아스팔트 콘크리트용 순환골재 사용량 500톤 마다 1회	
	스트레이트용 아스팔트	이물질 함유량	유기이물질	KS F 2576		
			무기이물질			
재생첨가제		점도, 인화점, 세츄레이트함량		KS M 2248 KS M 2010	· 2,000톤 마다 · 장기저장으로 재질의 변화가 있다고 판단될 때	
스트레이트용 아스팔트		KS M 2201에 규정된 시험종목		KS M 2201		
재생가열 아스팔트 혼합물 기층, 재생가열 아스팔트 콘크리트	아스팔트 혼합물용 천연골재	체가름		KS F 2502	· 골재원마다 · 재질(암질)이 변할 때 마다	
		채움재 (석회석분)		KS F 2511		
		재생가열아스팔트혼합물		KS F 2502		· 굵은골재
				KS F 2511		· 잔골재
		마모율(%)		KS F 2508		· 굵은골재
		안정성		KS F 2507		

종별		시험종목	시험방법	시험빈도	비고
		피막박리	KS F 2355		· 굵은골재
	채움 재 (석회석 분)	KS F 3501에 규정된 시험종목	KS F 3501		· 기타 채움재는 별도 시험방법 적용
	재생가열 아스팔트 혼합 물	배합설계		· 재료가 다른 각 배합마다	
		혼합물 온도	온도계에 의함	· 운반차량마다	
		마샬안정도, 흐름값,	KS F 2337	· 1 일 1 회 이상	
		공극률	KS F 2364		
		역청함유량	KF F 2354		
		피막박리	KS F 2355	· 필요시마다	
	재생가열 아스팔트 혼합물 플랜트	계량기의눈금점검, 자동계량장치 점검	KS F 2356	· 작업개시 전 1 회 · 필요시마다	
		믹서성능시험	KS F 8109		
		아스팔트 온도	온도계에 의함	· 1 시간 1 회 이상	· 가열시
		골재 온도	온도계에 의함		· 가열후
		골재 체가름	KS F 2502	· 1 일 1 회 이상	· 가열전 · 후

주1) 아스팔트 콘크리트용 순환골재를 입도범위별로 구분하여 사용하는 경우에는 종류마다 골재입도를 확인하여야 한다.
주2) 구재 아스팔트의 침입도에 관한 시험은 1 일의 아스팔트 콘크리트용 순환골재 사용량이 100 톤 미만의 경우에는 아스팔트 콘크리트용 순환골재를 사용하지 않은 날을 제외하고 2 일에 1 회로 한다.

(3) 검사

① 공사감독자(건설사업관리자) 또는 규정에 의하여 검사시험을 수행하는 기관의 담당자가 건설공사의 품질확보 여부를 확인하기 위하여 검사시험을 실시할 경우 수급인은 공사감독자(건설사업관리자)의 지시에 따른다.

3. 시공

3.1 시공조건 확인

(1) 수급인은 순환골재를 사용하기 전에 순환골재 사용에 따른 안전성과 환경관련 규정의 적합 여부 등의 조사와 확인을 실시하고 골재의 특성, 시공방법을 파악한 후 시행하여야 한다.

3.2 순환골재 시공

(1) KCS 44 55 15(3.1)을 따른다.

집필위원

성 명	소 속	성 명	소 속
서영호	한국토지주택공사	박준호	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소
조병준	한국토지주택공사	서병제	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소

자문위원

성 명	소 속	성 명	소 속
권영진	한국토지주택공사	이선욱	한국토지주택공사
김영민	한국토지주택공사	임종수	한국토지주택공사
남종혁	한국토지주택공사	전학식	한국토지주택공사
박찬교	한국토지주택공사	정우식	한국토지주택공사
방성윤	한국토지주택공사	최인석	한국토지주택공사
이기필	한국토지주택공사		

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
이영호	한국건설기술연구원	정충기	서울대학교
구재동	한국건설기술연구원	김동민	㈜한국종합기술
김기현	한국건설기술연구원	김범주	동국대학교
김나은	한국건설기술연구원	김영욱	㈜한솔에스앤디
김태송	한국건설기술연구원	김운형	㈜다산컨설턴트
김희석	한국건설기술연구원	박종호	평화지오텍㈜
류상훈	한국건설기술연구원	여규권	㈜삼부토건
소병진	한국건설기술연구원	오정호	한국교통대학교
원훈일	한국건설기술연구원	유주은	강릉원주대
이승환	한국건설기술연구원	이규환	건양대학교
이용수	한국건설기술연구원	조삼덕	한국건설기술연구원
이용준	한국건설기술연구원		
주영경	한국건설기술연구원		
최봉혁	한국건설기술연구원		
허원호	한국건설기술연구원		

중앙건설기술심의위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
곽기석	한국건설기술연구원	윤석덕	한국도로공사
권석현	㈜디엠씨엠	이수빈	고려개발(주)
김동규	한국수자원공사	황인준	한국도로공사
문준식	경북대학교		

소관부처

성 명	소 속	성 명	소 속
정우진	국토교통부 토지정책과	문영훈	국토교통부 토지정책과

(분야별 가나다순)

LHCS 11 20 40 10 : 2020

순환골재

2020년 12월 9일 발행

소관부서 국토교통부 토지정책과

관련단체 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

작성기관 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

국가건설기준센터
(10223) 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
☎ 031-910-0444
http://www.kcsc.re.kr

LHCS 11 30 05 연약지반개량공사 일반사항

LHCS 11 30 05 : 2020

연약지반개량공사 일반사항

2020년 12월 9일 제정

http://www.kcsc.re.kr

국토교통부

LH 한국토지주택공사

LH 전문시방서 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

「LH 전문시방서(LHCS ; LH Construction Specification)」는 국가건설기준(KCS ; Korea Construction Specification)을 기본으로 작성한 종합적인 시방기준으로서, 단위공사 설계 시 해당 공사의 특성과 여건 등에 맞게 공사시방서를 작성하는데 활용하기 위한 전문시방서이므로 관계법상 구속력과 계약도서로서의 효력이 없습니다.

이 시방기준 발간 시점에 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있으며, 이 시방 기준으로 공사시방서 작성 시 반드시 최신 시방기준 등을 확인 후 작성하시기 바랍니다.

전문시방서 제·개정 연혁

·이 시방기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 LH 전문시방서와 국가건설기준(표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

·이 기준은 기존의 LH 전문시방서를 중심으로 KCS 내용 및 체계에 맞게 통합 정비하여 제정한 것으로 제・개정 연혁은 다음과 같다.

전문시방서	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
LH 전문시방서	• LH 전문시방서 제정	제정 (2012.6)
LHCS 11 30 05 : 2020	• 국가건설기준 코드체계화에 따른 통합 정비 제정	제정 (2020.12)

제　　정 : 2020년 12월 9일	개　　정 :
심　　의 : 중앙건설기술심의위원회	자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소관부서 : 국토교통부 토지정책과	
관련단체 : 한국토지주택공사	작성기관 : 한국토지주택공사

목 차

1. 일반사항 ····· 1
1.1 적용 범위 ····· 1
1.2 참고 기준 ····· 1
1.3 용어의 정의 ····· 1
1.4 제출물 ····· 1
1.5 연약지반 처리공의 종류 ····· 1
2. 자재 ····· 1
2.1 재료 및 장비 ····· 1
2.2 재료의 품질 ····· 1
2.3 재료의 검수 ····· 1
3. 시공 ····· 2
3.1 일반사항 ····· 2
3.2 시공계획 수립 제시 ····· 2
3.3 원지반 정리 ····· 2
3.4 시험시공 ····· 2
3.5 확인지반조사 ····· 2
3.6 계측관리 ····· 2
3.7 기록의 보존 ····· 2

1. 일반사항

1.1 적용 범위

(1) 이 기준은 한국토지주택공사(이하 LH라 한다)에서 발주하는 공사로서, 일반화되어 보편적으로 사용되는 연약지반개량공사에 적용한다.

(2) KCS 11 30 05(1.1(2),(3))을 따른다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

내용 없음

1.2.2 관련 기준

내용 없음

1.3 용어의 정의

내용 없음

1.4 제출물

(1) LHCS 10 10 10 05를 따른다.

1.4.1 시공 계획서

(1) 시공계획서는 KCS 11 30 05(1.2)를 따르며, LHCS 10 10 05 01(1.19)에 명시된 내용을 포함하여 작성 제출한다.

1.5 연약지반 처리공의 종류

(1) KCS 11 30 05(1.4)를 따른다.

2. 자재

2.1 재료 및 장비

(1) KCS 11 30 05(2.1)을 따른다.

2.2 재료의 품질

(1) KCS 11 30 05(2.2)를 따른다.

2.3 재료의 검수

(1) KCS 11 30 05(2.3)을 따른다.

3. 시공

3.1 일반사항

(1) KCS 11 30 05(3.1)을 따른다.

3.2 시공계획 수립 제시

(1) KCS 11 30 05(3.2)를 따른다.

3.3 원지반 정리

(1) KCS 11 30 05(3.3)을 따른다.

3.4 시험시공

(1) KCS 11 30 05(3.4)를 따른다.

3.5 확인지반조사

(1) KCS 11 30 05(3.5)를 따른다.

3.6 계측관리

(1) KCS 11 30 05(3.6)을 따른다.

3.7 기록의 보존

(1) KCS 11 30 05(3.7)을 따른다.

집필위원

성 명	소 속	성 명	소 속
서영호	한국토지주택공사	박준호	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소
정영수	한국토지주택공사	노승표	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소

자문위원

성 명	소 속	성 명	소 속
권영진	한국토지주택공사	이선욱	한국토지주택공사
김영민	한국토지주택공사	임종수	한국토지주택공사
남종혁	한국토지주택공사	전학식	한국토지주택공사
박찬교	한국토지주택공사	정우식	한국토지주택공사
방성윤	한국토지주택공사	최인석	한국토지주택공사
이기필	한국토지주택공사		

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
이영호	한국건설기술연구원	정충기	서울대학교
구재동	한국건설기술연구원	김동민	㈜한국종합기술
김기현	한국건설기술연구원	김범주	동국대학교
김나은	한국건설기술연구원	김영욱	㈜한솔에스앤디
김태송	한국건설기술연구원	김운형	㈜다산컨설턴트
김회석	한국건설기술연구원	박종호	평화지오텍㈜
류상훈	한국건설기술연구원	여규권	㈜삼부토건
소병진	한국건설기술연구원	오정호	한국교통대학교
원훈일	한국건설기술연구원	유주은	강릉원주대
이승환	한국건설기술연구원	이규환	건양대학교
이용수	한국건설기술연구원	조삼덕	한국건설기술연구원
이용준	한국건설기술연구원		
주영경	한국건설기술연구원		
최봉혁	한국건설기술연구원		
허원호	한국건설기술연구원		

중앙건설기술심의위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
곽기석	한국건설기술연구원	윤석덕	한국도로공사
권석현	㈜디엠씨엠	이수빈	고려개발(주)
김동규	한국수자원공사	황인준	한국도로공사
문준식	경북대학교		

소관부처			
성 명	소 속	성 명	소 속
정우진	국토교통부 토지정책과	문영훈	국토교통부 토지정책과

(분야별 가나다순)

LHCS 11 30 05 : 2020

연약지반개량공사 일반사항

2020년 12월 9일 발행

소관부서 국토교통부 토지정책과

관련단체 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

작성기관 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

국가건설기준센터
(10223) 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
☎ 031-910-0444
http://www.kcsc.re.kr

LHCS 11 30 15 수평배수공

LH 전문시방서

Korea Land & Housing Corporation Construction Specification

LHCS 11 30 15 : 2020

수평배수공

2020년 12월 9일 제정

http://www.kcsc.re.kr

국토교통부

LH 한국토지주택공사

LH 전문시방서 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

「LH 전문시방서(LHCS ; LH Construction Specification)」는 국가건설기준(KCS ; Korea Construction Specification)을 기본으로 작성한 종합적인 시방기준으로서, 단위공사 설계 시 해당 공사의 특성과 여건 등에 맞게 공사시방서를 작성하는데 활용하기 위한 전문시방서이므로 관계법상 구속력과 계약도서로서의 효력이 없습니다.

이 시방기준 발간 시점에 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있으며, 이 시방 기준으로 공사시방서 작성 시 반드시 최신 시방기준 등을 확인 후 작성하시기 바랍니다.

전문시방서 제·개정 연혁

·이 시방기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 LH 전문시방서와 국가건설기준(표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

·이 기준은 기존의 LH 전문시방서를 중심으로 KCS 내용 및 체계에 맞게 통합 정비하여 제정한 것으로 제・개정 연혁은 다음과 같다.

전문시방서	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
LH 전문시방서	• LH 전문시방서 제정	제정 (2012.6)
LHCS 11 30 15 : 2020	• 국가건설기준 코드체계화에 따른 통합 정비 제정	제정 (2020.12)

제　　정 : 2020년 12월 9일	개　　정 :
심　　의 : 중앙건설기술심의위원회	자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소관부서 : 국토교통부 토지정책과	
관련단체 : 한국토지주택공사	작성기관 : 한국토지주택공사

목 차

1. 일반사항 ····· 1
1.1 적용 범위 ····· 1
1.2 참고 기준 ····· 1
1.3 용어의 정의 ····· 1
1.4 제출물 ····· 1
1.5 침하안정관리 용역업자와의 관계 ····· 1
2. 자재 ····· 1
2.1 수평배수층 깔기 재료 ····· 1
2.2 토목섬유 매트 깔기 재료 ····· 2
3. 시공 ····· 2
3.1 수평배수층 깔기 시공 ····· 2
3.2 토목섬유 매트 깔기 시공 ····· 2
3.3 표면수 배수공 ····· 2
3.4 샌드매트 부설공 ····· 2

1. 일반사항

1.1 적용 범위

(1) 이 기준은 한국토지주택공사(이하 LH라 한다)에서 발주하는 공사로서, 연약지반 상에 발생되는 간극수를 수평방향으로 원활히 배수처리하고, 토공장비의 주행성을 확보하기 위해 적용한다.

(2) KCS 11 30 15(1.1(2),(3))을 따른다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

내용 없음

1.2.2 관련 기준

(1) 관련 기준은 KCS 11 30 15(1.3.2)를 따르며, 추가사항은 다음과 같다.

- LHCS 11 30 05 선행재하(프리로딩)공
- LHCS 11 30 10 샌드드레인공
- LHCS 11 30 15 플라스틱 보드 드레인공
- LHCS 11 30 20 팩드레인공
- LHCS 11 20 25 유공관형 수직배수공법
- KS K 0210 섬유제품의 혼용률 시험방법 -섬유혼용률

1.3 용어의 정의

내용 없음

1.4 제출물

(1) LHCS 10 10 10 05을 따른다.

1.4.1 시공계획서

(1) 시공계획서는 LHCS 10 10 05 01(1.19)에 명시된 내용에 포함하여 작성 제출한다.

1.4.2 시공계획서 포함 내용

(1) KCS 11 30 15(1.2.2)를 따른다.

1.5 침하안정관리 용역업자와의 관계

(1) LHCS 11 30 05를 따른다.

2. 자재

2.1 수평배수층 깔기 재료

(1) KCS 11 30 15(2.1)을 따른다.

2.2 토목섬유 매트 깔기 재료

(1) KCS 11 30 15(2.2)를 따른다.

3. 시공

3.1 수평배수층 깔기 시공

(1) KCS 11 30 15(3.1)을 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.

(2) 수평배수층은 유공관 등의 시공성을 감안하여 소요두께를 만족하도록 고르게 포설하여야 하고 지반의 불균일로 인한 단절부가 없도록 하여야 한다.

(3) 수평배수층을 포설하는 방법으로는 강압건식에 의한 방법, 벨트 컨베이어에 의한 방법, 분배식 포설기에 의한 방법, 크레인을 이용한 방법 및 도저(dozer)에 의한 방법 등이 있으며, 장비의 접지압과 표층 지반강도를 고려하여 지반의 전단파괴가 발생하지 않도록 하여야 한다.

(4) 수평배수층을 포설한 후 시공장비의 주행성능에 대한 안정성을 검토하여 문제가 있다고 판단될 경우에는 수평배수층의 두께를 조정하여 안정성을 재검토하여야 하며, 수평배수기능에 필요한 두께 이상은 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 얻은 후 양질의 토사를 사용할 수 있다.

3.2 토목섬유 매트 깔기 시공

(1) KCS 11 30 15(3.2)를 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.

(2) 수급인은 매트의 접합, 깔기방법, 장비투입 계획, 공정 및 품질관리에 관한 사항을 명시한 시공계획서를 작성하여 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받아야 한다.

3.3 표면수 배수공

(1) LHCS 11 30 20 05 선행재하(프리로딩)공을 따른다.

3.4 샌드매트 부설공

(1) LHCS 11 30 20 05 선행재하(프리로딩)공을 따른다.

집필위원

성 명	소 속	성 명	소 속
서영호	한국토지주택공사	박준호	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소
정영수	한국토지주택공사	노승표	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소

자문위원

성 명	소 속	성 명	소 속
권영진	한국토지주택공사	이선욱	한국토지주택공사
김영민	한국토지주택공사	임종수	한국토지주택공사
남종혁	한국토지주택공사	전학식	한국토지주택공사
박찬교	한국토지주택공사	정우식	한국토지주택공사
방성윤	한국토지주택공사	최인석	한국토지주택공사
이기필	한국토지주택공사		

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
이영호	한국건설기술연구원	정충기	서울대학교
구재동	한국건설기술연구원	김동민	㈜한국종합기술
김기현	한국건설기술연구원	김범주	동국대학교
김나은	한국건설기술연구원	김영욱	㈜한솔에스앤디
김태송	한국건설기술연구원	김운형	㈜다산컨설턴트
김회석	한국건설기술연구원	박종호	평화지오텍㈜
류상훈	한국건설기술연구원	여규권	㈜삼부토건
소병진	한국건설기술연구원	오정호	한국교통대학교
원훈일	한국건설기술연구원	유주은	강릉원주대
이승환	한국건설기술연구원	이규환	건양대학교
이용수	한국건설기술연구원	조삼덕	한국건설기술연구원
이용준	한국건설기술연구원		
주영경	한국건설기술연구원		
최봉혁	한국건설기술연구원		
허원호	한국건설기술연구원		

중앙건설기술심의위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
곽기석	한국건설기술연구원	윤석덕	한국도로공사
권석현	㈜디엠씨엠	이수빈	고려개발(주)
김동규	한국수자원공사	황인준	한국도로공사
문준식	경북대학교		

소관부처

성 명	소 속	성 명	소 속
정우진	국토교통부 토지정책과	문영훈	국토교통부 토지정책과

(분야별 가나다순)

LHCS 11 30 15 : 2020

수평배수공

2020년 12월 9일 발행

소관부서 국토교통부 토지정책과

관련단체 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

작성기관 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

국가건설기준센터
(10223) 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
☎ 031-910-0444
http://www.kcsc.re.kr

LHCS 11 30 20 05 선행재하(프리로딩)공

LHCS 11 30 20 05 : 2020

선행재하(프리로딩)공

2020년 12월 9일 제정
http://www.kcsc.re.kr

국토교통부
LH 한국토지주택공사

LH 전문시방서 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

「LH 전문시방서(LHCS ; LH Construction Specification)」는 국가건설기준(KCS ; Korea Construction Specification)을 기본으로 작성한 종합적인 시방기준으로서, 단위공사 설계 시 해당 공사의 특성과 여건 등에 맞게 공사시방서를 작성하는데 활용하기 위한 전문시방서이므로 관계법상 구속력과 계약도서로서의 효력이 없습니다.

이 시방기준 발간 시점에 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있으며, 이 시방 기준으로 공사시방서 작성 시 반드시 최신 시방기준 등을 확인 후 작성하시기 바랍니다.

전문시방서 제·개정 연혁

·이 시방기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 LH 전문시방서와 국가건설기준(표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

·이 기준은 기존의 LH 전문시방서를 중심으로 KCS 내용 및 체계에 맞게 통합 정비하여 제정한 것으로 제・개정 연혁은 다음과 같다.

전문시방서	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
LH 전문시방서	• LH 전문시방서 제정	제정 (2012.6)
LHCS 11 30 20 05 : 2020	• 국가건설기준 코드체계화에 따른 통합 정비 제정	제정 (2020.12)

제　　정 : 2020년 12월 9일	개　　정 :
심　　의 : 중앙건설기술심의위원회	자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소관부서 : 국토교통부 토지정책과	
관련단체 : 한국토지주택공사	작성기관 : 한국토지주택공사

목 차

1. 일반사항 ····· 1
1.1 적용 범위 ····· 1
1.2 참고 기준 ····· 1
1.3 용어의 정의 ····· 1
1.4 제출물 ····· 1
1.5 운반, 취급, 보관 ····· 2
1.6 침하안정관리 용역업자와의 관계 ····· 2
2. 자재 ····· 3
2.1 재료의 품질 ····· 3
2.2 재료의 검수 ····· 3
2.3 재료의 특정요건 ····· 3
2.4 자재품질관리 ····· 4
3. 시공 ····· 4
3.1 작업준비 ····· 4
3.2 표면수 배수공 ····· 4
3.3 토목섬유 매트 깔기공 ····· 4
3.4 샌드매트 부설공 ····· 5
3.5 재하흙쌓기공 ····· 5
3.6 배수공 ····· 6

1. 일반사항

1.1 적용 범위

(1) 이 기준은 한국토지주택공사(이하 LH라 한다)에서 발주하는 공사로서, 연약지반 처리공법 중 선행재하(프리로딩) 공법의 적정한 시공을 도모하기 위하여 준수해야할 일반적 사항에 적용한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

내용 없음

1.2.2 관련 기준

(1) 관련 기준은 다음과 같다.

- LHCS 10 10 05 01 공사일반
- LHCS 10 10 15 품질관리
- LHCS 10 10 30 05 환경관리 일반
- LHCS 11 30 15 수평배수공
- KS F 2302 흙의 입도 시험방법
- KS F 2502 굵은골재 및 잔골재의 체가름 시험방법
- KS K 0210 섬유 혼용률 시험방법-섬유혼용률
- KS K 0520 텍스타일-직물의 인장 성질-강도 및 신도 측정 : 그래브법
- KS K ISO9864 지오신세틱스-지오텍스타일 및 관련제품의 단위 면적당 질량 측정 시험방법
- KS K ISO10319 지반용 섬유의 인장강도 시험방법
- KS K ISO10321 지오텍스타일의 접합 / 봉합 강도 시험 : 광폭 인장 시험법
- KS K ISO11058 지오텍스타일의 및 관련제품 - 수직 투수시험방법

1.3 용어의 정의

내용 없음

1.4 제출물

(1) LHCS 10 10 10 05를 따른다.

1.4.1 시공계획서

(1) 시공계획서는 KCS 11 30 20(1.2)에 따르며, LHCS 10 10 05 01(1.19)에 명시된 내용을 포함하여 작성 제출한다.

① 처리공법에 대한 시공계획(단계흙쌓기계획 포함)

② 선행재하 후 프리로딩 제거에 대한 계획

③ 재료시험성적서(입도분포, 투수계수 등)

④ 배수계획(가배수로, 집수정 등)
⑤ 침하관리 계획서
⑥ 안정관리 계획서
⑦ 계측 계획서

1.4.2 시공관리기록

(1) 수급인은 선행재하공법에 대한 시공관리의 내용은 다음 사항을 포함하여 기록 관리해야 하며, 1일 작업이 완료한 때에는 공사감독자(건설사업관리자)에게 즉시 제출해야 한다. 또한 재시공의 경우도 같다.
① 선행재하공법의 토취장 위치, 흙쌓기재의 토질, 재하흙쌓기 위치, 흙쌓기의 폭과 높이, 소요시간, 투입장비, 인원, 자재, 기타 시공에 관한 기록
② 작업 전·후의 지반고 및 지반의 변화상태

1.5 운반, 취급, 보관

1.5.1 운반 및 취급

(1) 수급인은 토목섬유매트가 PE필름으로 포장되어 있는 상태로 운반해야 하고, 운반 중에 찢어지거나 파손되지 않도록 주의해야 하며, 재질의 이상이 발견되었을 때에는 즉시 반품해야 한다.

1.5.2 보 관

(1) 수급인은 토목섬유매트가 자외선에 약하므로 1개월 이상 햇빛에 직접 노출될 가능성이 있을 때에는 카본블랙(carbon black) 또는 자외선안정제(ultra violet stabilizer)를 처리하여 보호하며, 가능한 창고 등 햇빛이 차단되는 장소에 팔레트(palette)에 얹어 보관해야 한다.

1.6 침하안정관리 용역업자와의 관계

(1) 수급인은 선행재하공법 착공전, 공사 중에 침하안정관리 용역업자와 LHCS 10 10 05 01에 따라 회의를 개최해야 하며, 회의결과를 정리하여 제출해야 한다.
① 수급인은 선행재하공법 착공 전에 침하안정관리 용역업자로 부터 계측기 종류와 수량, 계측기 수급과 매설시기, 계측일정 등을 제출받아 세부공정계획을 조정해야 한다. 조정된 공정계획은 반드시 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받아야 한다.
② 수급인은 당해공사의 공정이 계측기 매설시기에 도달하기 7일전에 침하안정관리 용역업자에게 통보해야 한다. 미통보로 인하여 발생하는 손실은 수급인의 책임이며, 변경시에도 같다.
③ 수급인은 공사감독자(건설사업관리자)가 요청시 침하안정관리 계측 분석결과를 공사에 반영해야 한다.

2. 자재

2.1 재료의 품질

(1) KCS 11 30 20(2.1)을 따른다.

2.2 재료의 검수

(1) KCS 11 30 20(2.2)를 따른다.

2.3 재료의 특징요건

(1) 설계서에 별도의 사용재료 품질기준이 규정되어 있는 경우를 제외하고는 다음 기준 이상의 재료를 사용해야 한다.

① 수평배수층용 모래

가. KCS 11 30 15(2.1)을 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.

② 수평배수층용으로 사용되는 쇄석은 배수가 잘되고, 아래의 입도 규정에 적합하게 생산된 쇄석을 적용한다.

최대치수 (mm)	40mm 통과량(%)	38mm 통과량(%)	19mm 통과량(%)	5mm 통과량(%)	2mm 통과량(%)	0.4mm 통과량(%)	0.08mm 통과량(%)	투수계수 (cm/s)
40	100	80～100	55～100	30～70	20～55	5～30	2～10	5.0×10^{-2} 이상

③ 수평배수층용으로 순환골재를 사용할 경우에는 환경에 유해한 화학물질, 악취 등이 없는 순환골재로 ②항의 쇄석의 입도규정에 따라 적합하게 생산되어야 하며, 순환골재의 유기이물질 함유량은 KS F 2576에 따라 함유량을 확인하고 그 결과치가 총 골재용적의 1.0 % 이하를 만족하여야 한다.

④ 토목섬유 매트 재료

가. KCS 11 30 15(2.2)를 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.

나. 폴리올레핀계 매트 또는 폴리에스터 매트는 다음에 적합한 제품이어야 한다.

시험항목 / 종류	조성률 (%)	인장강도 (t/m)	인장신도 (%)	봉합강도 (t/m)	투수계수 (cm/sec)	비중
폴리올레핀계 매트 (Polyolefin Mat)	100% Polypropylene 또는 Polyethylene	3	10～30	3	$a \times 10E^{-2} \sim a \times 10E^{-4}$ 다만, a =1～9.9	1.0 미만
		5		5		
		7		7		
		10		10		
폴리에스터 매트 (Polyester Mat)	100% Polyester	5	10～30	5	$a \times 10E^{-2} \sim a \times 10E^{-4}$ 다만, a =1～9.9	1.0 이상
		7		7		
		10		10		
		13		13		
		15		15		
		17		17		
		20		20		
		25		25		
		30		30		

※ 인장강도는 변형률 10%일 때의 강도로 한다.

다. 공장봉합의 봉제 시접은 5 cm이상 4선 봉제로 해야 한다

라. 공장봉합은 현장에 횡단방향으로 전폭을 포설할 수 있도록 제작하며, 1 ROLL의 크기는 운반 등 시공성을 고려하여 가능한 길게 하며, 봉합횟수는 줄여야 한다.

⑤ 재하흙쌓기재

가. 재하흙쌓기재는 배수가 잘되고 소요밀도를 얻을 수 있는 다음 각 호의 사항에 적합한 것이어야 한다.

(가) 최대치수 : 300 mm이하 (도로 노체 및 단지)

(나) 0.08 mm체(No 200번체) 통과량이 35 %이하인 흙

(다) 재료의 25 %이상이 0.4 mm체(No.40번체)를 통과할 경우에는 0.4 mm체(No.40번체)를 통과한 부분이 비소성 이거나 액성한계 60 %이하이고 소성지수가 30 % 이하인 흙

2.4 자재품질관리

(1) KCS 11 30 20(2.2)를 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.

(2) 시 험

종별	시험종목	시험방법	시험빈도	비고
재하흙쌓기재	"LHCS 11 20 20 흙쌓기, 2.2 쌓기재료의 특정요건 및 2.4 자재품질관리"에 따른다.			
수평배수층용 모래, 쇄석	투수시험	KS F 2322	· 골재원마다 · 100,000㎥ 마다	
	체가름(0.08 mm 통과량, D15,D85)	KS F 2502		
토목섬유 (연약지반용 매트)	무게	KS K ISO 9864	· 20,000㎡ 마다 · 제조회사별 · 제품규격마다	
	인장강도 및 신도	KS K ISO 10319		
	봉합강도	KS K ISO 10321		
	투수계수	KS K ISO 11058		
	혼용율 및 재질	KS K 0210		

3. 시공

3.1 작업준비

(1) 수급인은 선행재하공법의 재하흙쌓기 시공에 앞서 굴착, 상차, 운반, 정지 장비의 상태에 대한 이상 유무를 사전에 필히 점검해야 한다.

3.2 표면수 배수공

(1) 수급인은 지반개량지역에 대하여 표면수를 완전히 배수시켜 지표면을 건조시켜야 한다.

(2) 표면수 배제를 위하여 필요시에는 임시배수시설(가배수로 등)을 설치해야 한다.

3.3 토목섬유 매트 깔기공

(1) LHCS 11 30 15 수평배수공의 토목섬유 매트 깔기공을 따른다.

3.4 수평배수공

(1) 부설된 수평배수층의 두께는 재하토 및 장비에 의해 최종 다져진 상태를 말한다.
(2) 수급인은 수평배수층을 균일한 두께로 일정하게 부설하기 위하여 사전에 적당한 간격으로 규준틀을 설치하여 상면이 보이지 않을 때까지 부설해야 한다.
(3) 수평배수층은 지반이 평탄하지 않음으로 인하여 부분적으로 과소한 두께가 발생하지 않도록 시공해야 하며 시공장비의 주행성이 확보되어야 한다.
(4) 수평배수층 부설은 덤프트럭 등 중장비의 과대, 편중하중과 급제동, 급회전 등으로 인한 원지반이 횡방향 또는 종방향으로 유동이 발생하지 않도록 시공해야 하며, 만일 유동이 발생하였을 때에는 즉시 작업을 중지하고 공사감독자(건설사업관리자)에게 보고하여 부설두께, 부설방법, 사용장비 등에 대한 적절한 대응조치를 강구한 후에 부설작업을 계속할 수 있다.
(5) 시공시 불투수성 재료가 혼입되지 않도록 해야 하며, 수직배수공 시공 등에 의하여 불투성 재료가 혼입된 부위는 제거하여 배수성능이 저하되지 않도록 해야 한다.
(6) 수평배수층 부설 완료 후 지반이 안정되어 재하토 부설장비의 진입이 가능하다고 판단될 경우에 공사감독자(건설사업관리자)의 검측 확인을 받고 다음 단계작업을 해야 한다.

3.5 재하흙쌓기공

(1) KCS 11 30 20(3.2(1),(2))를 따른다.
(2) 시공
① 연약지반개량을 위하여 재하흙쌓기를 할 때 단계쌓기높이 및 한계쌓기높이, 재하기간 등은 설계서 및 공사감독자(건설사업관리자)의 지시에 따른다.
② 쌓기 중에는 항상 주위지반의 융기와 쌓기면의 붕괴 등을 관찰하고 기록을 유지해야 한다.
③ 쌓기관리 기록에는 반드시 층별 쌓기 기간과 방치기간을 구분하여 기록하고 시공 중의 기상상황을 상세히 기록 유지해야 한다.
④ 재하쌓기는 지반의 파괴 및 활동이 발생되지 않도록 일정한 두께를 유지하기 위하여 규준틀을 설치해야 하며, 1일 쌓기속도는 지반이 활동되거나 국부전단파괴가 발생하지 않는 범위 내에서 시공해야 한다. 만일 쌓기 중 지반의 수평변위가 관리기준값 이상으로 발생할 때에는 즉시 작업을 중단하고, 공사감독자(건설사업관리자)와 대책을 협의해야 한다.
⑤ 수급인은 매설된 계측기기의 보호를 위하여 매설지점에서 지름 1.5 m 이내는 인력으로 쌓고 소형다짐장비로 다짐하여 주변쌓기재와 균등한 다짐밀도를 갖도록 해야 한다.
⑥ 한계쌓기높이는 수평배수층을 포함해야 하며, 한계 쌓기 높이까지 쌓을 때에는 전문기술자에 의해 연직변위와 상관성을 분석하도록 하여 안정하다고 판단될 때에는 안정에 영향이 없는 높이까지 쌓기할 수 있다. 또한 한계쌓기높이를 초과하는 경우에는 반드시 단계 쌓기를 해야 한다.

⑦ 각층의 단계 쌓기는 전단계의 재하 쌓기 완료 후에 사면의 안정을 검토하고 그 결과를 공사감독자(건설사업관리자)에게 보고하여 반드시 승인을 받아야 한다. 승인받기 전에 후속 재하 쌓기작업을 하여서는 안된다.

⑧ KCS 11 30 20(3.2(4)⑤)를 따른다.

⑨ 재하쌓기 작업 중이거나 압밀기간중에 강우로 인하여 쌓기체가 유실등 손상이 되지 않도록 해야 하며, 만일 손상될 경우에는 즉시 보수하여 원상복구해야 한다.

⑩ 쌓기높이의 최종 마무리 높이의 허용범위는 0~(+)10 cm이내이어야 한다.

⑪ 재하쌓기의 제거는 침하계측 및 분석결과 향후 발생예상침하량이 허용잔류침하량 이내인 경우로서 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 얻어 제거해야 하며, 구조물 설치를 위하여 터파기 작업을 할 때에는 원지반을 이완 및 교란시키지 않도록 유의하여 시공하여야 한다.

⑫ 흙쌓기 작업 중에는 항상 주변 지반의 융기와 쌓기 제체의 붕괴 등을 관찰하고, 그 기록을 작성하여 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출하여야 한다.

⑬ KCS 11 30 20(3.2(4)⑧)을 따른다.

3.6 배수공

(1) 수급인은 수평배수재와 수평배수층을 통하여 배수되는 과잉간극수를 신속하게 배출시키기 위하여 임시배수시설(가배수로, 집수정 등)을 설치해야 한다.

(2) 수급인은 과잉간극수의 배출 및 강우시 우수배제를 위하여 충분한 통수단면의 토사측구를 설치하여 항상 물이 정체되지 않고 흐를 수 있도록 유지관리 해야 한다.

(3) 수급인은 집수정과 펌프시설이 필요한 경우에는 침하가 크게 발생되는 위치 등을 고려하여 적합한 위치를 선정하여 설치해야 한다.

(4) 수급인은 유공관이 설치된 지반에 침하량이 클 경우에는 시간이 경과함에 따라 유공관 손상 등 유출량이 감소할 수 있는 점을 고려하여 배수공을 설치해야 한다.

집필위원

성 명	소 속	성 명	소 속
서영호	한국토지주택공사	박준호	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소
정영수	한국토지주택공사	노승표	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소

자문위원

성 명	소 속	성 명	소 속
권영진	한국토지주택공사	이선욱	한국토지주택공사
김영민	한국토지주택공사	임종수	한국토지주택공사
남종혁	한국토지주택공사	전학식	한국토지주택공사
박찬교	한국토지주택공사	정우식	한국토지주택공사
방성윤	한국토지주택공사	최인석	한국토지주택공사
이기필	한국토지주택공사		

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
이영호	한국건설기술연구원	정충기	서울대학교
구재동	한국건설기술연구원	김동민	㈜한국종합기술
김기현	한국건설기술연구원	김범주	동국대학교
김나은	한국건설기술연구원	김영욱	㈜한솔에스앤디
김태송	한국건설기술연구원	김운형	㈜다산컨설턴트
김회석	한국건설기술연구원	박종호	평화지오텍㈜
류상훈	한국건설기술연구원	여규권	㈜삼부토건
소병진	한국건설기술연구원	오정호	한국교통대학교
원훈일	한국건설기술연구원	유주은	강릉원주대
이승환	한국건설기술연구원	이규환	건양대학교
이용수	한국건설기술연구원	조삼덕	한국건설기술연구원
이용준	한국건설기술연구원		
주영경	한국건설기술연구원		
최봉혁	한국건설기술연구원		
허원호	한국건설기술연구원		

중앙건설기술심의위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
곽기석	한국건설기술연구원	윤석덕	한국도로공사
권석현	㈜디엠씨엠	이수빈	고려개발(주)
김동규	한국수자원공사	황인준	한국도로공사
문준식	경북대학교		

소관부처			
성 명	소 속	성 명	소 속
정우진	국토교통부 토지정책과	문영훈	국토교통부 토지정책과

(분야별 가나다순)

LHCS 11 30 20 05 : 2020

선행재하(프리로딩)공

2020년 12월 9일 발행

소관부서 국토교통부 토지정책과

관련단체 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

작성기관 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

국가건설기준센터
(10223) 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
☎ 031-910-0444
http://www.kcsc.re.kr

LHCS 11 30 20 10 샌드드레인공

LHCS 11 30 20 10 : 2020

샌드드레인공

2020년 12월 9일 제정
http://www.kcsc.re.kr

국토교통부
LH 한국토지주택공사

LH 전문시방서 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

「LH 전문시방서(LHCS ; LH Construction Specification)」는 국가건설기준(KCS ; Korea Construction Specification)을 기본으로 작성한 종합적인 시방기준으로서, 단위공사 설계 시 해당 공사의 특성과 여건 등에 맞게 공사시방서를 작성하는데 활용하기 위한 전문시방서이므로 관계법상 구속력과 계약도서로서의 효력이 없습니다.

이 시방기준 발간 시점에 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있으며, 이 시방 기준으로 공사시방서 작성 시 반드시 최신 시방기준 등을 확인 후 작성하시기 바랍니다.

전문시방서 제·개정 연혁

·이 시방기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 LH 전문시방서와 국가건설기준(표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

·이 기준은 기존의 LH 전문시방서를 중심으로 KCS 내용 및 체계에 맞게 통합 정비하여 제정한 것으로 제・개정 연혁은 다음과 같다.

전문시방서	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
LH 전문시방서	• LH 전문시방서 제정	제정 (2012.6)
LHCS 11 30 20 10 : 2020	• 국가건설기준 코드체계화에 따른 통합 정비 제정	제정 (2020.12)

제　　정 : 2020년 12월 9일	개　　정 :
심　　의 : 중앙건설기술심의위원회	자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소관부서 : 국토교통부 토지정책과	
관련단체 : 한국토지주택공사	작성기관 : 한국토지주택공사

목 차

1. 일반사항 ····· 1
1.1 적용 범위 ····· 1
1.2 참고 기준 ····· 1
1.3 용어의 정의 ····· 1
1.4 제출물 ····· 1
1.5 품질보증 ····· 2
1.6 운반, 취급, 보관 ····· 2
1.7 침하안정관리 용역업자와의 관계 ····· 2
2. 자재 ····· 3
2.1 재료의 품질 ····· 3
2.2 재료의 검수 ····· 3
2.3 재료의 특정요건 ····· 3
2.4 장 비 ····· 3
2.5 자재품질관리 ····· 3
3. 시공 ····· 4
3.1 작업준비 ····· 4
3.2 표면수배수공 ····· 4
3.3 토목섬유 부설공 ····· 4
3.4 샌드매트 부설공 ····· 4
3.5 샌드드레인 공법 ····· 5
3.6 샌드드레인 타설 ····· 5
3.7 재하흙쌓기공 ····· 5
3.8 배수공 ····· 5
3.9 현장품질관리 ····· 5

1. 일반사항

1.1 적용 범위

(1) 이 기준은 한국토지주택공사(이하 LH라 한다)에서 발주하는 공사로서, 샌드드레인(sand drain) 공법의 적정한 시공을 위하여 준수하여야 할 일반적 사항에 적용한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

내용 없음

1.2.2 관련 기준

(1) 관련 기준은 다음과 같다.

- LHCS 10 10 05 01 공사일반(공사사진 및 비디오 촬영)
- LHCS 10 10 05 01 공사일반
- LHCS 10 10 15 품질관리
- LHCS 10 10 30 환경관리
- LHCS 11 30 15 수평배수공
- KS K 0210 섬유 혼용률 시험방법-섬유혼용률
- KS K 0520 텍스타일-직물의 인장 성질-강도 및 신도 측정 : 그래브법
- KS F 2302 흙의 입도 시험방법
- KS F 2502 굵은골재및잔골재의 체가름 시험방법
- KS K ISO 9864 지오신세틱스-지오텍스타일 및 관련제품의 단위 면적당 질량 측정 시험 방법
- KS K ISO 10319 지오텍스타일의 인장 강도 시험 방법
- KS K ISO 10321 지오텍스타일의 접합 / 봉합 강도 시험 : 광폭 인장 시험법
- KS K ISO 11058 지오텍스타일 및 관련제품 - 수직 투수시험방법

1.3 용어의 정의

내용 없음

1.4 제출물

(1) LHCS 10 10 10 05를 따른다.

1.4.1 시공계획서

(1) 시공계획서는 KCS 11 30 20(1.2)를 따르며, LHCS 10 10 05 01(1.19)에 명시된 내용을 포함하여 작성 제출한다.

① 공법에 대한 시공계획(단계흙쌓기계획 포함)

② 하도급 계획

③ 계측 보고서

④ 시공 보고서

1.4.2 시공관리 기록

(1) 수급인은 다음 사항을 포함한 샌드드레인의 타설에 대한 시공 관리내용을 기록 관리하여야 하며, 1일 작업이 완료되는 즉시 제출한다. 또한 재시공의 경우도 같다

① 샌드드레인의 타설위치 및 공수, 타설깊이, 소요기간, 투입장비, 인원, 자재, 기타 시공에 관한 기록

② 타설 전,후의 지반고 및 타설후 지반의 변화상태

③ 투입된 모래량

④ 케이싱(casing) 길이 및 타설심도(자동기록지)

⑤ 타설장비 운전원 및 시공 책임기사

(2) 케이싱 심도계, 케이싱 사면계, 바이브로 모터(motor)의 전류계 등은 자동 기록장치에 의해 연속적으로 기록할 수 있는 것이어야 한다.

1.5 품질보증

1.5.1 시험시공

(1) 수급인은 샌드드레인을 시공하기 전에 시험시공을 실시한 후 다음사항을 확인하여 공사감독자(건설사업관리자)에게 서면으로 보고한다.

① 장비조립 이상유무

② 케이싱과 리더(leader)의 작업 위치 정확성 여부

③ 장비의 성능, 효율 및 안전성 검토

④ 자동기록 장치 작동여부

⑤ 모래(sand)의 투입량 확인

⑥ 설계심도와 시공심도의 비교분석

⑦ 사이클 타임 분석

⑧ 기록장치와 기록비교

⑨ 타설기계 조종원의 숙련도

⑩ 배공도

⑪ 타설 종료후 기준 검토

1.6 운반, 취급, 보관

(1) LHCS 11 30 20 05를 따른다.

1.7 침하안정관리 용역업자와의 관계

(1) LHCS 11 30 20 05를 따른다.

2. 자재

2.1 재료의 품질

(1) KCS 11 30 20(2.1)을 따른다.

2.2 재료의 검수

(1) KCS 11 30 20(2.2)를 따른다.

2.3 재료의 특징요건

(1) KCS 11 30 20(3.1.1(3))을 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.

(2) 순환골재 사용시에는 기준 이상의 재료를 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 얻어 사용한다.

① 샌드매트(sand mat)용 모래, 쇄석

가. LHCS 11 30 20 05를 따른다.

② 토목섬유 매트 재료

가. LHCS 11 30 15를 따른다.

③ 재하흙쌓기재

가. LHCS 11 30 20 05 2.3선행재하(프리로딩)공의 재하흙쌓기재를 따른다.

2.4 장 비

(1) 샌드드레인 타설기계 장비는 시공관리 자동기록장치를 완비하고 주행이 가능한 것으로 시험시공을 실시하여 그 성능과 효율이 입증된 장비로서 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받은 장비를 선정, 이용한다.

① 타설장비의 접지압은 주행시 연약지반이 교란되지 않는 범위내의 접지압을 갖는 장비를 선정해야 한다.

② 시공관리 자동기록장치

가. 케이싱 심도계 : 케이싱 선단의 궤적을 시각적으로 확인할 수 있는 것

나. 사면계 : 샌드드레인 심도마다 타설 모래를 계측하고 케이싱내 모래높이를 시각적으로 확인해 샌드드레인 1공당 투입된 모래양을 자동 계측하여 확인할 수 있는 것

다. 전력계 : 샌드드레인 타설중 시공되는 전류를 시각적으로 확인할 수 있는 것

라. 시간장치 : 샌드드레인 타설 및 휴식시간을 확인 할 수 있는 것

마. 시건장치 : 시공관리 계측의 임의조작을 방지할 수 있는 것

③ 케이싱의 내·외경

가. 케이싱의 내경은 400 mm이상으로 지반교란이 최소화 할 수 있는 규격

2.5 자재품질관리

(1) 자재품질관리의 품질시험은 표 2.5-1을 따른다.

표 2.5-1 품질시험 및 검사기준

<table>
<tr><th>종별</th><th colspan="2">시험종목</th><th>시험방법</th><th>시험빈도</th><th>비고</th></tr>
<tr><td rowspan="5">토목섬유 매트</td><td rowspan="3">지반 보강용</td><td>인장강도, 인장변형률</td><td>KS K ISO 10319</td><td rowspan="5">· 제조회사별
· 제품규격마다
· 20,000제곱미터마다</td><td rowspan="8">· 기타 용도의 지오텍스타일 및 관련제품은 KS K 0920, 0922, 0923, 0924, 0926, 0938 참조</td></tr>
<tr><td>수직 투수계수</td><td>KS K ISO 11058</td></tr>
<tr><td>봉합강도</td><td>KS K ISO 10321</td></tr>
<tr><td rowspan="2">배수용</td><td>인장강도</td><td>KS K ISO 10319</td></tr>
<tr><td>수직 투수계수</td><td>KS K ISO 11058</td></tr>
<tr><td rowspan="4">토목섬유 (배수용)</td><td colspan="2">인장강도, 신도</td><td>KS K ISO 10319</td><td rowspan="3">· 제조회사별
· 제품규격마다
· 20,000제곱미터마다</td></tr>
<tr><td colspan="2">투수계수</td><td>KS K ISO 11058</td></tr>
<tr><td colspan="2">유효구멍크기</td><td>KS K ISO 12956</td></tr>
<tr><td colspan="2">내약품성(액체저항성)</td><td>KS K ISO TR 12960</td><td>· 흙의 pH가 4 미만 또는 9를 초과하는 경우
※ 시험 후 인장강도≥ 50%</td><td></td></tr>
<tr><td>재하흙쌓기재</td><td colspan="4">LHCS 11 20 20 흙쌓기를 따른다.</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="4">샌드매트 및 샌드드레인용 모래</td><td colspan="2">투수계수(정수위)</td><td>KS F 2322</td><td rowspan="4">· 골재원마다
· 100,000세제곱미터마다</td><td rowspan="4"></td></tr>
<tr><td colspan="2">0.08mm 통과량</td><td>KS F 2502</td></tr>
<tr><td colspan="2">D15</td><td>KS F 2502</td></tr>
<tr><td colspan="2">D85</td><td>KS F 2502</td></tr>
</table>

3. 시공

3.1 작업준비

(1) 수급인은 샌드드레인의 시공에 앞서 크레인, 발전기, 콤프레샤 및 페이로더의 엔진오일, 냉각수, 전선상태의 이상유무를 사전에 필히 점검한다.

3.2 표면수배수공

(1) LHCS 11 30 20 05를 따른다.

3.3 토목섬유 부설공

(1) LHCS 11 30 15를 따른다.

3.4 샌드매트 부설공

(1) LHCS 11 30 15를 따른다.

3.5 샌드드레인 공법

(1) KCS 11 30 20(3.1.1(1))을 따른다.

3.6 샌드드레인 타설

(1) KCS 11 30 20(3.1.1(4)②,③,④,(5))를 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.

(2) 샌드드레인 타설간격, 타설심도, 배열방법은 설계서 및 감독자(건설사업관리자)의 지시에 따른다.

(3) 수급인은 부설된 샌드매트 위에 타설장비 진입전 반드시 측량을 실시하여 타설지점 주위에 기준점을 설치하고 타설위치를 표시하여야 하며, 지반의 강도를 시험하여 작업가능한 지를 판단한 후에 감독자(건설사업관리자)와 협의하여 샌드드레인을 타설한다.

(4) 수급인은 표시된 타설위치에 소정의 심도까지 지중에서 절단되지 않도록 정확히 타설하여야 하며, 이때 위치의 허용오차는 ±15 cm이내, 계측기 매설주변은 ±5 cm이내로 타설한다.

(5) 케이싱을 뽑는 속도는 모래채움 및 압기 등을 고려하여 천천히 인발하여야 하며, 이때 모래말뚝의 단면이 줄어들어서 배수성이 저하되지 않아야 한다.

(6) 수급인은 설계관입심도 이하에서 케이싱의 관입을 중지할 경우는 다음사항을 모두 만족하여야 한다.

① 타설위치의 토질주상도에서 N치가 10이상인 경우

② 케이싱의 관입이 2분간 200 ㎜이하인 경우

③ ②의 상태에서 해머 모터(hammer motor)의 전류치가 2분간 310A 이상인 경우

(7) 수급인은 케이싱 인발이 끝나게 되면 샌드매트 위에 샌드드레인이 노출되어 있는지를 확인하고 타설장비에 부착된 자동기록장치에 의해 시공심도를 확인한 후 소정의 심도까지 이상없이 타설되었을 때에 반복 시공한다.

(8) 재시공은 3.8 다항에 의한 불량하게 타설된 드레인에 한하여 실시하며, 이미 타설된 샌드드레인이 손상 되지 않는 범위 내에서 가장 인접한 위치에 타설한다.

(9) 샌드드레인의 타설이 완료되었을 때에는 감독자(건설사업관리자)의 검측 확인을 받은 후에 다음 단계 작업을 할 수 있다.

(10) 시공관리 기록

① KCS 11 30 20(3.1.1(6))을 따른다.

3.7 재하흙쌓기공

(1) LHCS 11 30 20 05를 따른다.

3.8 배수공

(1) LHCS 11 30 20 05를 따른다.

3.9 현장품질관리

(1) 공사감독자(건설사업관리자)는 샌드드레인 타입깊이에 대한 자동기록장치의 현장검사를 수시로 실시한다.

(2) 공사감독자(건설사업관리자)는 자동기록장치의 현장검사결과 다음 각 호 이상의 오차가

있을 시에는 즉시 작업을 중단시키고 자동기록장치를 교체하도록 한다.

① 10 m 이하의 깊이에서는 1.5 % 이상

② 10~20 m의 깊이에서는 2.0 %이상

③ 20 m 이상의 깊이에서는 2.5 %이상

(3) 수급인은 다음 항목에 해당될 경우에는 수급인의 부담(재타입비, 추가시험비 등 모든 경비)으로 재시공 또는 추가공사를 실시하여야 한다.

① 샌드드레인의 두부가 샌드매트에 도달하지 않은 경우

② 샌드드레인의 타설위치가 150 mm 이상 상이할 때(다만 계측기 설치주변은 5 cm)

③ 샌드드레인의 관입경사가 2°이상일 때,

④ 샌드드레인이 지시된 깊이까지 도달하지 않았을 때,

⑤ 샌드드레인이 절단되었거나 손상되었을 경우

⑥ 케이싱내 모래가 완전히 충전되지 않았을 때

⑦ 고의 또는 과실로 시공관리 기록지를 제출하지 않을 때

⑧ 공사감독자(건설사업관리자)의 승인 없이 과재하로 인하여 지반파괴가 발생할 때

집필위원

성 명	소 속	성 명	소 속
서영호	한국토지주택공사	박준호	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소
정영수	한국토지주택공사	노승표	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소

자문위원

성 명	소 속	성 명	소 속
권영진	한국토지주택공사	이선욱	한국토지주택공사
김영민	한국토지주택공사	임종수	한국토지주택공사
남종혁	한국토지주택공사	전학식	한국토지주택공사
박찬교	한국토지주택공사	정우식	한국토지주택공사
방성윤	한국토지주택공사	최인석	한국토지주택공사
이기필	한국토지주택공사		

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
이영호	한국건설기술연구원	정충기	서울대학교
구재동	한국건설기술연구원	김동민	㈜한국종합기술
김기현	한국건설기술연구원	김범주	동국대학교
김나은	한국건설기술연구원	김영욱	㈜한솔에스앤디
김태송	한국건설기술연구원	김운형	㈜다산컨설턴트
김회석	한국건설기술연구원	박종호	평화지오텍㈜
류상훈	한국건설기술연구원	여규권	㈜삼부토건
소병진	한국건설기술연구원	오정호	한국교통대학교
원훈일	한국건설기술연구원	유주은	강릉원주대
이승환	한국건설기술연구원	이규환	건양대학교
이용수	한국건설기술연구원	조삼덕	한국건설기술연구원
이용준	한국건설기술연구원		
주영경	한국건설기술연구원		
최봉혁	한국건설기술연구원		
허원호	한국건설기술연구원		

중앙건설기술심의위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
곽기석	한국건설기술연구원	윤석덕	한국도로공사
권석현	㈜디엠씨엠	이수빈	고려개발(주)
김동규	한국수자원공사	황인준	한국도로공사
문준식	경북대학교		

소관부처			
성 명	소 속	성 명	소 속
정우진	국토교통부 토지정책과	문영훈	국토교통부 토지정책과

(분야별 가나다순)

LHCS 11 30 20 10 : 2020

샌드드레인공

2020년 12월 9일 발행

소관부서 국토교통부 토지정책과

관련단체 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

작성기관 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

국가건설기준센터
(10223) 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
☎ 031-910-0444
http://www.kcsc.re.kr

LHCS 11 30 20 15 토목섬유 연직배수 공법

LHCS 11 30 20 15 : 2020

토목섬유 연직배수 공법

2020년 12월 9일 제정

http://www.kcsc.re.kr

국토교통부

LH 한국토지주택공사

LH 전문시방서 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

「LH 전문시방서(LHCS ; LH Construction Specification)」는 국가건설기준(KCS ; Korea Construction Specification)을 기본으로 작성한 종합적인 시방기준으로서, 단위공사 설계 시 해당 공사의 특성과 여건 등에 맞게 공사시방서를 작성하는데 활용하기 위한 전문시방서이므로 관계법상 구속력과 계약도서로서의 효력이 없습니다.

이 시방기준 발간 시점에 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있으며, 이 시방 기준으로 공사시방서 작성 시 반드시 최신 시방기준 등을 확인 후 작성하시기 바랍니다.

전문시방서 제·개정 연혁

·이 시방기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 LH 전문시방서와 국가건설기준(표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

·이 기준은 기존의 LH 전문시방서를 중심으로 KCS 내용 및 체계에 맞게 통합 정비하여 제정한 것으로 제・개정 연혁은 다음과 같다.

전문시방서	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
LH 전문시방서	• LH 전문시방서 제정	제정 (2012.6)
LHCS 11 30 20 15 : 2020	• 국가건설기준 코드체계화에 따른 통합 정비 제정	제정 (2020.12)

제　　정 : 2020년 12월 9일	개　　정 :
심　　의 : 중앙건설기술심의위원회	자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소관부서 : 국토교통부 토지정책과	
관련단체 : 한국토지주택공사	작성기관 : 한국토지주택공사

목 차

1. 일반사항 ····· 1
1.1 적용 범위 ····· 1
1.2 참고 기준 ····· 1
1.3 용어의 정의 ····· 2
1.4 제출물 ····· 2
1.5 품질보증 ····· 2
1.6 운반, 취급 및 보관 ····· 3
1.7 침하안정관리 용역업자와의 관계 ····· 3
2. 자재 ····· 3
2.1 재료의 품질 ····· 3
2.2 재료의 검수 ····· 3
2.3 재료의 특정요건 ····· 3
2.4 장비 ····· 6
2.5 품질관리 ····· 6
3. 시공 ····· 8
3.1 작업준비 ····· 8
3.2 표면수 배수공 ····· 8
3.3 토목섬유 매트 깔기공 ····· 8
3.4 샌드매트 부설공 ····· 8
3.5 토목섬유 연직배수재 타설 ····· 8
3.6 재하흙쌓기공 ····· 10
3.7 배수공 ····· 10
3.8 현장품질관리 ····· 10

1. 일반사항

1.1 적용 범위

(1) 이 기준은 한국토지주택공사(이하 LH라 한다)에서 발주하는 공사로서, 연약지반 처리공법 중 토목섬유 연직배수(Prefabricated Vertical Drain, PVD)공법의 적정한 시공을 도모하기 위하여 준수해야 할 일반적 사항에 적용한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

내용 없음

1.2.2 관련 기준

(1) 관련 기준은 다음과 같다.

- LHCS 10 10 05 01 공사일반
- LHCS 10 10 15 품질관리
- LHCS 10 10 30 05 환경관리
- LHCS 11 30 15 수평배수공
- KS F 2302 흙의 입도 시험방법
- KS F 2322 흙의 투수 시험방법
- KS F 2502 굵은골재및잔골재의 체가름 시험방법
- KS K 0210 섬유 혼용률 시험방법-섬유혼용률
- KS K 0505 천의 나비측정 방법
- KS K 0515 천의 무게측정방법:전폭시험편법
- KS K 0537 직물의 인열 강도 시험방법 : 트래피조이드법
- KS K 0743 지오텍스타일의 절단강도 및 신도시험방법:그래브법
- KS K 0768 지오텍스타일의 파열강도 시험방법
- KS K 0940 플라스틱 연직배수재의 배수성능 시험방법
- KS M 3802 PVC(비닐)계 바닥재
- KS K ISO 9863-2 지오텍스타일 및 관련 제품-규정 압력에서의 두께 측정-제2부 : 다층 제품의 단층 두께 측정 절차
- KS K ISO 9864 지오신세틱스-지오텍스타일 및 관련제품의 단위 면적당 질량 측정 시험 방법
- KS K ISO 10319 지오텍스타일의 인장 강도 시험 방법
- KS K ISO 10321 지오텍스타일의 접합 / 봉합 강도 시험 : 광폭 인장 시험법
- KS K ISO 11058 지오텍스타일 및 관련제품 - 수직 투수시험방법
- KS K ISO 12956 지오텍스타일 및 관련제품 - 유효구멍크기 측정방법 - 습식법(Delft 연직배수재 배수성능 시험방법)
- KS K ISO TR 12960 지오텍스타일 및 관련 제품-액체 저항성 평가를 위한 스크리닝 시험법

1.3 용어의 정의

내용 없음

1.4 제출물

(1) LHCS 10 10 10 05를 따른다.

1.4.1 시공계획서

(1) 시공계획서는 KCS 11 30 20(1.2)를 따르며, LHCS 10 10 05 01(1.19)에 명시된 내용을 포함하여 작성 제출한다.

① 처리공법에 대한 시공계획(단계흙쌓기계획 포함)
② 재료시험성적서
③ 하도급 계획서
④ 계측 계획서
⑤ 시공 계획서
⑥ 시험시공 보고서

1.4.2 시공관리기록

(1) 수급인은 다음사항을 포함한 토목섬유 연직배수재의 타설에 대한 시공 관리내용을 기록관리해야 하며, 1일 작업이 완료되는 즉시 제출해야 한다. 또한 재시공의 경우도 같다

① 토목섬유 연직배수재의 타설위치 및 공수, 타설깊이, 소요기간, 투입장비, 인원, 자재, 기타 시공에 관한 기록
② 타설 전,후의 지반고 및 타설후 지반의 변화상태
③ 맨드렐(mendrel) 혹은 케이싱(casing) 길이타설심도(자동기록지)
④ 맨드렐(혹은 케이싱) 심도계, 모터(motor)전력계, 시간기록 등은 자동기록에 의하여 연속적으로 기록된 것이어야 한다.
⑤ 타설장비 운전원 및 시공 책임기사
⑥ 기타 시공시 문제점

1.5 품질보증

1.5.1 장비운전원

(1) 토목섬유 연직배수재 타설장비 운전원은 운전 및 관리교육을 받은 숙련된 자 이어야 한다.

1.5.2 시험시공

(1) 수급인은 토목섬유 연직배수재를 시공 전 시험시공을 실시한 후 다음사항을 확인하여 공사감독자(건설사업관리자)에게 서면으로 보고해야 한다.

① 장비조립 이상유무
② 맨드렐(혹은 케이싱)과 리더(leader)의 작업 위치 정확성 여부
③ 장비의 성능, 효율 및 안전성 검토
④ 자동기록 장치 작동여부

⑤ 토목섬유 연직배수재 사용량과 자동기록계의 타설량 비교
⑥ 설계심도와 시공심도의 비교분석
⑦ 사이클 타임 분석
⑧ 기록장치와 기록비교
⑨ 타설기계 조종원의 숙련도
⑩ 배공도
⑪ 타설종료 후 기준 검토

(2) 수급인은 공사감독자(건설사업관리자)가 요청 시 시험시공 결과를 본 공사 시공계획서에 반영해야 한다.

1.6 운반, 취급 및 보관

(1) LHCS 11 30 20 05 선행재하(프리로딩)공의 운반, 취급, 보관을 따른다.

1.7 침하안정관리 용역업자와의 관계

(1) LHCS 11 30 20 05 선행재하(프리로딩)공의 침하안정관리 용역업자와의 관계를 따른다.

2. 자재

2.1 재료의 품질

(1) KCS 11 30 20(2.1)을 따른다.

2.2 재료의 검수

(1) KCS 11 30 20(2.2)를 따른다.

2.3 재료의 특징요건

(1) 설계서에 별도의 사용재료 품질기준이 규정되어 있는 경우를 제외하고는 다음 기준 이상의 재료를 사용해야 한다.

(2) 플라스틱 보드 드레인

① 사용되는 플라스틱 보드 드레인(PBD, Plastic Board Drain)은 타설시 발생되는 인장력에 손상되지 않도록 다음과 같은 규격 및 기준의 인장강도를 가져야하고, 타설 후 토압, 압밀진행에 따른 굴곡, 꺾임이 발생하여도 과잉간극수를 적절히 배수시킬 수 있는 통수능력이 유지되어야 하며, 필터재가 점토입자의 막힘에 의하여 투수계수가 저하되어도 요구되는 투수계수가 유지되어야 하고, 화학적으로도 안정하고 박테리아에 대한 저항성이 커야 한다.

② 플라스틱 보드 드레인은 여과 접촉 면적이 커서 배수성이 양호해야 하므로 코어와 필터가 분리된 포켓식을 사용해야 한다.

③ 플라스틱 보드 드레인의 필터는 반드시 친수성 처리가 되어 있어야 한다.

④ 플라스틱 보드 드레인 규격 및 기준은 표 2.3-1에 적합한 제품이어야 한다.

표 2.3-1 플라스틱 보드 드레인 규격 및 기준

종류		시험항목	단 위	기 준	시험방법	시험조건
물리적기준	드레인재 (코아+필터)	폭	mm	100±5	KS K 0505	
		두께	mm	3～5	KS K ISO 9863-(1～2)	
		중량	g/m	70 이상	KS K ISO 9864	
		인장강도(건조)	kN/폭(m)	0.98 이상	KS K ISO 10319	· 전폭법,신장율 2～10 %에서의 인장강도
		인장강도(습윤)				
		배수성능	cm^2/sec	25이상(직선) 15이상(굴곡)	KS K 0940	· 동수경사, 내부압력값, 시험지속시간 감독확인후 시험의뢰
	필터재 (부직포)	투수계수	cm/sec	$1\times10E^{-3}$이상	KS K ISO 11058	· calendaring되지 않는 제품 일 것 ("calendaring" 이란 중량이 작 은 필터재를 사용한 후 AOS 기준을 맞추기 위해 인위 적으로 필터재 표면을 직경 1～2 mm 원형으로 녹여 필터간격을 줄이는 작업을 말함.)
		인장강도	N/mm^2	50이상	KS K ISO 10319	
		유효구멍크기 O90	㎛	90 이하	KS K ISO 12956	
화학적기준	드레인재 및 필터재	30 % H_2 SO_4 수용액	%	3 이하	일반시험법 상온에서 5시간 침지후 중량 감소율	
		20 % HCl수용액	%	〃		
		40 % NaOH 수용액	%	〃		
		10 % NaCl 수용액	%	〃		
		10 % NaCl 수용액	%	〃		
		코아재		PP, PE	KS K 0210	
		필터재		PP, PET 100 % 장섬유	KS K 0210	

※표에서 PE(Polyethylene, 폴리에틸렌), PP(Polypropylene, 폴리프로필렌), PET(Polyester, 폴리에스터)의 약어임

⑤ 수급인은 플라스틱 보드 드레인의 품질시험시 <플라스틱 보드 드레인 규격 및 기준>과 달리 시험할 경우에는 품질시험전에 제작사로부터 동 시방기준과의 부합여부에 대한 기수관련 문서를 제출받아 공사감독자(건설사업관리자)에게 보고한 후 시험해야 한다.

⑥ 플라스틱 보드 드레인 (PBD, Plastic Board Drain)의 1 Roll의 길이는 시공시 재료의 연속성을 확보하기 위하여 최소 200 m이상이어야 한다. 또 운반 및 보관 시 햇빛, 물, 기타 화학약품에 노출되지 않도록 하여야 한다.

⑦ 토목섬유 코어재는 재생 제품을 사용할 경우 분자가 깨어져 인장강도가 현저히 저하되고, 품질이 고르지 않아 압밀침하 지연의 우려가 크므로 사용하여서는 안 된다.

(3) 유공관형 수직배수재

① 유공관형 수직배수재는 설계서에 맞는 적합한 제품을 사용하며, 재료규격 및 기준은 표 2.3-2에 적합한 제품이어야 한다.

표 2.3-2 유공관형 수직배수재 재료규격 및 기준

종류 \ 시험항목			단위	기 준	시험방법	시험조건
수직 드레인 (유공관)	재질		-	PVC	KS K 0210	
	외경		mm	50±2	일반시험법	
	내경		mm	45±2	〃	
	두께		mm	0.5±0.1	〃	
	압축강도		kg	75	KS M 3816	20 cm 직경의 가압판으로 압축
	중량		g/m	120	KS K 0515	
	내약품성	30 % H_2SO_4 수용액	%	3 이하	일반시험법 상온에서 5시간 침지후 중량 감소율	
		20 % HCl 수용액	%	〃		
		40 % NaOH 수용액	%	〃		
		10 % NaCl 수용액	%	〃		
수직 드레인 (필터재)	재질		-	폴리프로필렌, 폴리에스터	KS K 0210	
	인장강도		kg	15	KS K 0743	
	인장신도		%	50～150	〃	
	투수계수		cm/sec	$\alpha \times 10E^{-2}$이상	KS K ISO 11058	α=1.0～9.9
	중량		g/㎡	110	KS K ISO 9864	
	유효구멍크기(O90)		㎛	150이하	KS K ISO 12956	

(4) 샌드매트(sand mat)용 모래, 쇄석

① LHCS 11 30 20 05를 따른다.

(5) 토목섬유 매트 재료

① LHCS 11 30 15를 따른다.

(6) 재하흙쌓기재

① LHCS 11 30 20 05 선행재하(프리로딩)공의 재하흙쌓기재를 따른다.

2.4 장 비

(1) 토목섬유 연직배수재 타설장비는 시공관리를 위한 자동기록 장치를 완비하고 주행이 가능한 것으로 시험시공을 실시하여 그 성능과 효율이 입증된 장비로서 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 얻은 장비를 선정, 사용하여야 한다.

① 타설장비는 주행 시 연약지반이 교란되지 않는 범위내의 접지압을 갖는 장비를 선정해야한다.

② 시공관리 자동기록장치

가. 심도계 : 맨드렐(혹은 케이싱) 선단의 궤적을 시간적으로 확인할 수 있으며, 타설깊이를 파악할 수 있는 자동기록장치가 부착된 것

나. 전력계 : 토목섬유 연직배수재 타설에 사용되는 전력을 시각적으로 확인할 수 있는 것(전기를 사용하지 않는 방식의 경우 타설에 사용된 에너지의 크기를 확인할 수 있는 것)

다. 시간장치 : 토목섬유 연직배수재 타설 및 휴식시간을 확인 할 수 있는 것

라. 시건장치 : 시공관리 계측의 임의조작을 방지할 수 있는 것

2.5 품질관리

(1) 품질관리의 품질시험은 표 2.5-1을 따른다.

표 2.5-1 품질시험 및 검사 기준

종별	시험종목		시험방법	시험빈도	비고
토목섬유 매트	지반 보강용	인장강도, 인장변형률	KS K ISO 10319	· 제조회사별 · 제품규격마다 · 20,000제곱미터마다	· 기타 용도의 지오텍스타일 및 관련제품은 KS K 0920, 0922, 0923, 0924, 0926, 0938 참조
		수직 투수계수	KS K ISO 11058		
		봉합강도	KS K ISO 10321		
	배수용	인장강도	KS K ISO 10319		
		수직 투수계수	KS K ISO 11058		
토목섬유 (배수용)	인장강도, 신도		KS K ISO 10319	· 제조회사별 · 제품규격마다 · 20,000제곱미터마다	
	투수계수		KS K ISO 11058		
	유효구멍크기		KS K ISO 12956		
	내약품성(액체저항성)		KS K ISO TR 12960	· 흙의 pH가 4 미만 또는 9를 초과하는 경우 ※ 시험 후 인장강도≥50%	

종별	시험종목	시험방법	시험빈도	비고
토목용 부직포 섬유 (KS K 2630)	겉모양	KS K 2630	· 제조회사별 · 제품규격마다 · 20,000제곱미터마다	
	무게	KS K ISO 9864		
	인장강도 및 신도	KS K 0743		
	봉합강도	KS K ISO 13935-2		
	투수계수	KS K ISO 11058		
	나비	KS K ISO 22198		
	길이	KS K ISO 22198		
	두께	KS K ISO 9863-1		
	조성섬유	KS K 0210		
드레인보드(Drain Board)	인장강도 및 신도	KS K ISO 10319	· 제조회사별 · 제품규격마다 · 200,000미터마다	· 드레인보드에서 요구되는 품질기준이 드레인재와 필터가 각각 다르므로 구분하여 시험 · PBD와 유사한 공법 즉 코아와 이를 둘러싼 드래인재로 이루어진 모든 형태의 자재시험 기준은 이에 따름
	두께(단일층 및 다층)	KS K ISO 9863-1 KS K ISO 9863-2		
	질량	KS K ISO 9864		
	배수성능	KS K 0940	· 제조회사별 · 제품규격마다 · 200,000미터마다	
	유효구멍크기	KS K 0754 또는 KS K ISO 12956	· 제조회사별 · 제품규격마다 · 200,000미터마다	
	투수계수	KS K ISO 11058 또는 KS K ISO12958		
	내약품성(액체저항성)	KS K ISO TR 12960 또는 당해 공사시방서	· 흙의 pH가 4 미만 또는 9를 초과하는 경우 ※ 시험 후 인장강도≥50%	
재하흙쌓기재	LHCS 11 20 20 흙쌓기를 따른다.			
샌드매트 및 샌드드레인용 모래	투수계수(정수위)	KS F 2322	· 골재원마다 · 100,000세제곱미터마다	
	0.08mm 통과량	KS F 2502		
	D15	KS F 2502		
	D85	KS F 2502		

3. 시공

3.1 작업준비

(1) 수급인은 토목섬유 연직배수재의 시공에 앞서 타설장비 및 기계 등의 상태에 대한 이상유무를 사전에 필히 점검해야 한다.

3.2 표면수 배수공

(1) LHCS 11 30 20 05 선행재하(프리로딩)공의 표면수 배수공을 따른다.

3.3 토목섬유 매트 깔기공

(1) LHCS 11 30 15 수평배수공의 토목섬유 매트 깔기공을 따른다.

3.4 샌드매트 부설공

(1) LHCS 11 30 20 05 선행재하(프리로딩)공의 샌드매트 부설공을 따른다.

3.5 토목섬유 연직배수재 타설

(1) 토목섬유 연직배수재 타설간격, 타설심도, 배열방법은 설계서 및 공사감독자(건설사업관리자)의 지시에 따른다.

(2) 수급인은 부설된 샌드매트 위에 타설장비 진입전 반드시 측량을 실시하여 타설지점 주위에 기준점을 설치하고 타설위치를 표시해야 하며, 시공 장비의 주행성을 검토하여 작업가능 여부를 판단하여야 하며 장비주행성을 확보한 후 토목섬유 연직배수재를 타설해야 한다.

(3) 수급인은 타설장비를 소정의 위치에 고정시킨 후 맨드렐(혹은 케이싱)을 경사각 2° 이하로 유지한 상태에서 근입해야 한다. 이때 맨드렐(혹은 케이싱)의 연직도를 검사한 후 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받아야 한다.

(4) 수급인은 표시된 타설위치에 소정의 심도까지 정확히 타설하여야 하며, 이때 위치의 허용오차는 ±150 mm이내, 계측기 매설주변은 ±50 mm 이내로 타설한다. 맨드렐의 경우 단면계수가 큰 방향이 계측기 설치지점과 인접한 방향이 되도록 해야 한다.

(5) 수급인은 토목섬유 연직배수재를 2개 이상 연결하여 사용해서는 안 되며, 플라스틱 보드 드레인은 잔여길이를 공사에 사용해서는 안 된다.

(6) 플라스틱 보드 드레인

① 수급인은 맨드렐(mendrel)을 시험시공에 의한 평균타설심도까지 타입속도를 일정하게 유지하여 원지반이 교란되지 않도록 관입하며, 앵커 슈(anchor shoe)로 고정시킨 후 맨드렐을 인발해야 한다. 이때 맨드렐만 삽입되지 않도록 플라스틱 보드 드레인의 사용량도 확인해야 한다.

② 수급인은 맨드렐 인발후 플라스틱 보드 드레인을 샌드매트면 상부 30 cm이상에서 절단하고 공사감독자(건설사업관리자)의 확인을 얻은 후 두부가 손상되지 않도록 샌드매트 층내에 매설하여 보호해야 한다.

③ 수급인은 샌드매트면 상부에 있는 드레인보드를 수평으로 꺾어서 드레인보드 상단이 관입구 속으로 들어가지 않도록 시공해야 한다.

④ 수급인은 플라스틱 보드 드레인을 타설할 때 드레인보드가 절단되지 않도록 해야 하며 또한 맨드렐 선단부로 부터 이토가 침입해 플라스틱 보드 드레인이 함께 올라오지 않도록 한다.

⑤ 플라스틱 보드 드레인 타설을 위하여 워터 제팅(water jetting)을 사용해서는 안 된다. 사용하고자 할 때에는 공사감독자(건설사업관리자)의 사전승인을 받아야 한다.

⑥ 수급인은 맨드렐 인발이 끝나게 되면 샌드매트 위에 플라스틱 보드 드레인이 노출되어 있는지를 확인하고, 타설장비에 부착된 자동 기록 장치에 의해 시공심도를 확인한 후 소정의 심도까지 이상 없이 타설되었을 때에 반복 시공해야 한다.

⑦ 재시공은 불량하게 타설된 드레인에 한하여 실시하며, 이미 타설된 플라스틱 보드 드레인이 손상 되지 않는 범위 내에서 가장 인접한 위치에 타설한다.

⑧ 플라스틱 보드 드레인의 타설이 완료되었을 때에는 공사감독자(건설사업관리자)의 검측 확인을 받은 후에 다음단계 작업을 할 수 있다.

⑨ KCS 11 30 20(3.1.3,(4)⑤,⑥,⑦,⑧))을 따른다.

(7) 유공관형 연직배수재

① 유공관형 수직배수재 타설방법은 가능한 한 정적타입(satic diving)으로 타설하며, 지표면 또는 지반개량 대상 중간층에 모래 또는 자갈층 등 견고한 층이 있는 경우, 정적타설로 유공관형 수직배수재 타설이 곤란한 경우에 한하여 진동타설(vibro driving)로 타설한다. 이때 케이싱의 경사각은 2°이하로 수직 타설할 수 있도록 주의한다.

② 시공본수 및 위치확인은 노출된 유공관형 수직배수재의 여유길이에 의한다. 유공관형 수직배수재가 샌드매트에 매몰될 때에는 그 위치에 표지를 설치한다.

③ 유공관형 수직배수재의 타설심도는 자동기록장치에 나타난 심도에 의하여 결정한다. 다만, 자동기록장치에 이상이 발견된 경우(즉 케이싱 타입깊이와 자동기록 장치의 심도가 상이한 경우)는 즉시 공사감독자(건설사업관리자)에게 보고하고 자동기록장치를 긴급수리 하며, 자동기록장치의 수리기간 내 시공된 유공관형 수직배수재의 타입심도는 실제 타설된 케이싱 타설깊이로 결정한다.

④ 유공관의 노출길이는 샌드매트 위로 500 mm이상 되도록 해야 한다.

⑤ 유공관형 수직배수재 타설작업을 할 때 배수관에 손상을 주어서는 안 된다.

⑥ 수급인은 타설할 때마다 리더로 케이싱의 연직도를 체크하여 경사각 2° 이하가 되도록 한다.

⑦ 수급인은 케이싱 인발이 끝나게 되면 샌드매트 위에 유공관형 수직배수재가 노출되어 있는지를 확인하고 타설장비에 부착된 자동기록장치에 의해 시공심도를 확인한 후 소정의 심도까지 이상 없이 타설되었을 때에 반복 시공한다.

⑧ 재시공은 불량하게 타설된 드레인에 한하여 실시하며, 이미 타설된 유공관형 수직배수재가 손상 되지 않는 범위 내 가장 인접한 위치에 타설한다.

⑨ 유공관형 수직배수재의 타설이 완료되었을 때에는 공사감독자(건설사업관리자)의 검측 확인을 받은 후에 다음단계 작업을 할 수 있다.

3.6 재하흙쌓기공

(1) LHCS 11 30 20 05 선행재하(프리로딩)공의 재하흙쌓기공을 따른다.

3.7 배수공

(1) LHCS 11 30 20 05 선행재하(프리로딩)공의 배수공을 따른다.

3.8 현장품질관리

(1) 다음의 경우에는 시정 및 보완대책을 수립하여 이를 공사감독자(건설사업관리자)에게 보고하고 그 지시를 받아 시행하여야 한다.

① 시공 중 예기치 못한 지층의 변화가 확인된 경우

② 배수재의 타설 위치 및 경사가 허용범위를 초과한 경우

③ 배수재가 절단된 경우 또는 재료 투입량이 부족한 경우

(2) 공사감독자(건설사업관리자)는 토목섬유 연직배수재 타설에 대한 자동기록 장치의 현장검사를 수시로 실시해야 한다.

(3) 공사감독자(건설사업관리자)는 자동기록장치의 현장검사결과 다음 각 호 이상의 오차가 있을 시에는 즉시 작업을 중단시키고 자동기록장치를 교체하도록 한다.

① 10 m 이하의 깊이에서는 1.5 % 이상

② 10~20 m의 깊이에서는 2.0 %이상

③ 20 m 이상의 깊이에서는 2.5 %이상

(3) 수급인은 다음 항목에 해당될 경우에는 수급인의 부담(재타설비, 추가시험비 등 모든 경비)으로 재시공 또는 추가 공사를 실시하여야 한다.

① 토목섬유 연직배수재의 타설위치가 150 mm 이상 상이할 때 (다만 계측기 설치주변은 50 mm)

② 토목섬유 연직배수재의 관입경사가 2°이상일 때

③ 토목섬유 연직배수재가 소정의 심도까지 도달하지 않았을 때

④ 토목섬유 연직배수재가 절단되었다고 판단될 때

⑤ 고의 또는 과실로 시공관리 기록지를 제출하지 않을 때

⑥ 토목섬유 연직배수재의 두부가 샌드매트에 도달하지 않은 경우

⑦ 공사감독자(건설사업관리자)의 승인 없이 과재하로 인하여 지반파괴가 발생할 때

집필위원

성 명	소 속	성 명	소 속
서영호	한국토지주택공사	박준호	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소
정영수	한국토지주택공사	노승표	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소

자문위원

성 명	소 속	성 명	소 속
권영진	한국토지주택공사	이선욱	한국토지주택공사
김영민	한국토지주택공사	임종수	한국토지주택공사
남종혁	한국토지주택공사	전학식	한국토지주택공사
박찬교	한국토지주택공사	정우식	한국토지주택공사
방성윤	한국토지주택공사	최인석	한국토지주택공사
이기필	한국토지주택공사		

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
이영호	한국건설기술연구원	정충기	서울대학교
구재동	한국건설기술연구원	김동민	㈜한국종합기술
김기현	한국건설기술연구원	김범주	동국대학교
김나은	한국건설기술연구원	김영욱	㈜한솔에스앤디
김태송	한국건설기술연구원	김운형	㈜다산컨설턴트
김회석	한국건설기술연구원	박종호	평화지오텍㈜
류상훈	한국건설기술연구원	여규권	㈜삼부토건
소병진	한국건설기술연구원	오정호	한국교통대학교
원훈일	한국건설기술연구원	유주은	강릉원주대
이승환	한국건설기술연구원	이규환	건양대학교
이용수	한국건설기술연구원	조삼덕	한국건설기술연구원
이용준	한국건설기술연구원		
주영경	한국건설기술연구원		
최봉혁	한국건설기술연구원		
허원호	한국건설기술연구원		

중앙건설기술심의위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
곽기석	한국건설기술연구원	윤석덕	한국도로공사
권석현	㈜디엠씨엠	이수빈	고려개발(주)
김동규	한국수자원공사	황인준	한국도로공사
문준식	경북대학교		

소관부처

성 명	소 속	성 명	소 속
정우진	국토교통부 토지정책과	문영훈	국토교통부 토지정책과

(분야별 가나다순)

LHCS 11 30 20 15 : 2020

토목섬유 연직배수 공법

2020년 12월 9일 발행

소관부서 국토교통부 토지정책과

관련단체 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

작성기관 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

국가건설기준센터
(10223) 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
☎ 031-910-0444
http://www.kcsc.re.kr

LHCS 11 30 20 20 : 2020

팩드레인공

2020년 12월 9일 제정

http://www.kcsc.re.kr

국토교통부

LH 한국토지주택공사

LHCS 11 30 20 20 팩드레인공

LH 전문시방서 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

「LH 전문시방서(LHCS ; LH Construction Specification)」는 국가건설기준(KCS ; Korea Construction Specification)을 기본으로 작성한 종합적인 시방기준으로서, 단위공사 설계 시 해당 공사의 특성과 여건 등에 맞게 공사시방서를 작성하는데 활용하기 위한 전문시방서이므로 관계법상 구속력과 계약도서로서의 효력이 없습니다.

이 시방기준 발간 시점에 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있으며, 이 시방 기준으로 공사시방서 작성 시 반드시 최신 시방기준 등을 확인 후 작성하시기 바랍니다.

전문시방서 제·개정 연혁

·이 시방기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 LH 전문시방서와 국가건설기준(표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

·이 기준은 기존의 LH 전문시방서를 중심으로 KCS 내용 및 체계에 맞게 통합 정비하여 제정한 것으로 제・개정 연혁은 다음과 같다.

전문시방서	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
LH 전문시방서	• LH 전문시방서 제정	제정 (2012.6)
LHCS 11 30 20 20 : 2020	• 국가건설기준 코드체계화에 따른 통합 정비 제정	제정 (2020.12)

제　　정 : 2020년 12월 9일	개　　정 :
심　　의 : 중앙건설기술심의위원회	자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소관부서 : 국토교통부 토지정책과	
관련단체 : 한국토지주택공사	작성기관 : 한국토지주택공사

목 차

1. 일반사항 ····· 1
1.1 적용 범위 ····· 1
1.2 참고 기준 ····· 1
1.3 용어의 정의 ····· 1
1.4 제출물 ····· 1
1.5 품질보증 ····· 2
1.6 운반, 보관, 취급 ····· 3
1.7 침하안정관리 용역업자와의 관계 ····· 3
2. 자재 ····· 3
2.1 일반요건 ····· 3
2.2 재료의 특정요건 ····· 3
2.3 장 비 ····· 3
2.4 품질관리 ····· 4
3. 시공 ····· 5
3.1 일반사항 ····· 5
3.2 작업준비 ····· 5
3.3 표면수 배수공 ····· 6
3.4 토목섬유 매트 깔기공 ····· 6
3.5 샌드매트 부설공 ····· 6
3.6 팩드레인 타설 ····· 6
3.7 재하흙쌓기공 ····· 6
3.8 배수공 ····· 6
3.9 현장품질관리 ····· 7

1. 일반사항

1.1 적용 범위

(1) 이 기준은 한국토지주택공사(이하 LH라 한다)에서 발주하는 공사로서, 연약지반 처리공법 중 배수처리공법인 팩 드레인(pack drain) 공법의 적정한 시공을 도모하기 위하여 준수하여야 할 일반적 사항에 적용한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

내용 없음

1.2.2 관련 기준

(1) 관련 기준은 다음과 같다.

- LHCS 10 10 05 공사일반
- LHCS 10 10 05 공사일반(공사사진 및 비디오 촬영)
- LHCS 10 10 15 품질관리
- LHCS 10 10 30 환경관리
- LHCS 11 30 15 수평배수공
- KS F 2302 흙의 입도 시험방법
- KS F 2502 굵은골재 및 잔골재의 체가름 시험방법
- KS K 0210 섬유 혼용률 시험방법-섬유혼용률
- KS K 0511 직물의 밀도 측정 방법
- KS K 0743 지오텍스타일의 절단강도 및 신도시험방법:그래브법
- KS K ISO 9864 지오신세틱스-지오텍스타일 및 관련제품의 단위 면적당 질량 측정 시험 방법
- KS K ISO 10321 지오텍스타일의 접합 / 봉합 강도 시험 : 광폭 인장 시험법
- KS K ISO 11058 지오텍스타일 및 관련제품 - 수직 투수시험방법

1.3 용어의 정의

내용 없음

1.4 제출물

(1) LHCS 10 10 10 05를 따른다.

1.4.1 시공계획서

(1) 시공계획서는 KCS 11 30 20(1.2)를 따르며, LHCS 10 10 05 01(1.19)에 명시된 내용을 포함하여 작성 제출한다.

① 처리공법에 대한 시공계획(단계흙쌓기계획 포함)

② 재료시험성적서

③ 하도급 계획서
④ 계측 계획서
⑤ 시공 계획서
⑥ 시험시공 보고서

1.4.2 시공관리기록

(1) 수급인은 다음사항을 포함한 팩 드레인의 타설에 대한 시공 관리내용을 기록 관리되어야 하며, 1일 작업이 완료되는 즉시 제출한다. 또한 재시공의 경우도 같다
(2) 팩 드레인의 타설위치 및 공수, 타설깊이, 소요기간, 기타 시공에 관한 기록
(3) 타설 전·후의 지반고 및 타설 후 지반의 변화상태
(4) 투입된 모래량
(5) 케이싱(casing) 길이 및 타설심도(자동기록지)
(6) 타설장비 운전원 및 시공 책임기사
(7) 기타 시공시 문제점

1.4.3 시험시공 보고서

(1) 시험시공 완료 후 즉시 보고한다.

1.5 품질보증

1.5.1 장비운전원

(1) 팩 드레인 타설장비 운전원은 운전 및 관리교육을 받은 숙련된 자 이어야 한다.

1.5.2 시험시공

(1) 수급인은 팩 드레인을 시공 전에 시공면적 50 m×50 m 마다 시험시공을 실시하며 다음 사항을 확인하여 공사감독자(건설사업관리자)에게 서면으로 보고한다.
① 장비의 성능, 효율 및 안전성 검토
② 케이싱과 리더(leader)의 작업 위치 정확성 여부
③ 자동기록 장치 작동여부
④ 모래(sand)의 투입량 확인
⑤ 사이클 타임 분석
⑥ 기록장치와 기록비교
⑦ 장비조립 이상유무
⑧ 샌드매트위로 팩 드레인의 적정노출 여부
⑨ 설계심도와 시공심도의 비교분석
⑩ 타설기계 조종원의 숙련도
⑪ 배공도 작성(관입심도별 영역구분 포함)
⑫ 타설 종료후 기준 검토

(2) 수급인은 공사감독자(건설사업관리자)가 요청 시 시험시공결과를 본 공사 시공계획서

에 반영한다.

1.6 운반, 보관, 취급

(1) LHCS 11 30 20 05 선행재하(프리로딩)공의 운반, 취급, 보관을 따른다.

1.7 침하안정관리 용역업자와의 관계

(1) LHCS 11 30 20 05 선행재하(프리로딩)공의 침하안정관리 용역업자와의 관계를 따른다.

2. 자재

2.1 일반요건

(1) 공사에 사용되는 모든 자재는 설계도서에 규정된 품질과 종류의 것이어야 하며, 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받은 것이어야 한다.

2.2 재료의 특정요건

(1) 설계서에 별도로 사용재료 품질기준이 규정되어 있는 경우를 제외하고는 다음 기준 이상의 재료를 사용한다.

(2) 팩 드레인용 망

① KCS 11 30 20(3.1.2(3))을 따른다.

(3) 팩 드레인(pack drain)용 모래

① LHCS 11 30 20 10 샌드드레인공의 2.3 재료의 특정요건을 따른다.

(4) 샌드매트(sand mat)용 모래, 쇄석

① LHCS 11 30 20 05 선행재하(프리로딩)공의 2.3 재료의 특정요건을 따른다.

(5) 토목섬유 매트 재료

① LHCS 11 30 15 수평배수공의 2.2 토목섬유 매트 깔기 재료를 따른다.

(6) 재하흙쌓기재

① LHCS 11 30 20 05 선행재하(프리로딩)공의 재하흙쌓기재를 따른다.

2.3 장 비

(1) 팩 드레인 타설장비는 시공관리 자동기록장치를 완비하고 주행이 가능한 것으로 시험시공을 실시하여 그 성능과 효율이 입증된 장비로서 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 얻은 장비를 선정 사용한다.

① 타설장비의 접지압은 주행 시 연약지반이 교란되지 않는 범위내의 접지압을 갖는 장비를 선정해야 한다.

② 시공관리 자동기록장치

가. 케이싱심도계

(가) 케이싱선단의 궤적을 시각적으로 확인할 수 있는 것

나. 전력계

(가) 팩 드레인 타설중 시공되는 전류를 시각적으로 확인할 수 있는 것

다. 시간장치

(가) 팩 드레인 타설 및 휴식시간을 확인 할 수 있는 것

라. 시건장치

(가) 시공관리 계측의 임의조작을 방지할 수 있는 것

마. 사면계

(가) 팩 드레인 심도마다 타설 모래를 계측하고 케이싱 내 모래높이를 시각적으로 확인해 팩 드레인 1 공당 투입된 모래양을 자동 계측하여 확인할 수 있는 것

③ 케이싱의 내·외경

가. 케이싱의 내경은 인발시 팩이 찢기거나 동시인발이 생기지 않도록 123 mm이상, 외경은 지반교란이 최소화 할 수 있는 규격

2.4 품질관리

(1) 품질관리의 품질시험은 표 2.4-1을 따른다.

표 2.4-1 품질시험 및 검사기준

종별	시험종목		시험방법	시험빈도	비고
토목섬유 매트	지반보강용	인장강도, 인장변형률	KS K ISO 10319	· 제조회사별 · 제품규격마다 · 20,000제곱미터마다	· 기타 용도의 지오텍스타일 및 관련제품은 KS K 0920, 0922, 0923, 0924, 0926, 0938 참조
		수직 투수계수	KS K ISO 11058		
		봉합강도	KS K ISO 10321		
	배수용	인장강도	KS K ISO 10319		
		수직 투수계수	KS K ISO 11058		
토목섬유 (배수용)	인장강도, 신도		KS K ISO 10319	· 제조회사별 · 제품규격마다 · 20,000제곱미터마다	
	투수계수		KS K ISO 11058		
	유효구멍크기		KS K ISO 12956		
	내약품성(액체저항성)		KS K ISO TR 12960	· 흙의 pH가 4 미만 또는 9를 초과하는 경우 ※ 시험 후 인장강도≥ 50%	
토목용 부직포 섬유 (KS K 2630)	겉모양		KS K 2630	· 제조회사별 · 제품규격마다 · 20,000제곱미터마다	
	무게		KS K ISO 9864		
	인장강도 및 신도		KS K 0743		
	봉합강도		KS K ISO 13935-2		

종별	시험종목	시험방법	시험빈도	비고
	투수계수	KS K ISO 11058		
	나비	KS K ISO 22198		
	길이	KS K ISO 22198		
	두께	KS K ISO 9863-1		
	조성섬유	KS K 0210		
드레인보드 (Drain Board)	인장강도 및 신도	KS K ISO 10319	· 제조회사별 · 제품규격마다 · 200,000미터마다	· 드레인보드에서 요구되는 품질기준이 드레인재와 필터가 각각 다르므로 구분하여 시험 · PBD와 유사한 공법 즉 코아와 이를 둘러싼 드래인재로 이루어진 모든 형태의 자재시험 기준은 이에 따름
	두께(단일층 및 다층)	KS K ISO 9863-1 KS K ISO 9863-2		
	질량	KS K ISO 9864		
	배수성능	KS K 0940	· 제조회사별 · 제품규격마다 · 200,000미터마다	
	유효구멍크기	KS K 0754 또는 KS K ISO 12956	· 제조회사별 · 제품규격마다 · 200,000미터마다	
	투수계수	KS K ISO 11058 또는 KS K ISO12958		
	내약품성(액체저항성)	KS K ISO TR 12960 또는 당해 공사시방서	· 흙의 pH가 4 미만 또는 9를 초과하는 경우 ※시험 후 인장강도≥50%	
재하흙쌓기재	LHCS 11 20 20 흙쌓기를 따른다.			
샌드매트 및 샌드드레인용 모래	투수계수(정수위)	KS F 2322	· 골재원마다 · 100,000세제곱미터마다	

3. 시공

3.1 일반사항

(1) 본 공법의 일반적인 시공사항은 샌드드레인 공법과 동일하게 하되, 강관 내부에 팩을 먼저 밀어 넣고 여기에 모래를 투입하여야 한다. 모래를 완전히 투입할 때까지 팩이 꼬이거나 파손되어서는 안 된다.

3.2 작업준비

(1) 수급인은 팩 드레인의 시공에 앞서 크레인, 발전기, 콤프레셔 및 페이로더의 엔진오일 냉각수, 전선상태의 이상유무를 사전에 필히 점검한다.

(2) 수급인은 팩 드레인의 착공 전에 시공계획서를 작성하여 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출한다.

3.3 표면수 배수공

(1) LHCS 11 30 20 05 선행재하(프리로딩)공의 표면수 배수공을 따른다.

3.4 토목섬유 매트 깔기공

(1) LHCS 11 30 15 수평배수공의 토목섬유 매트 깔기공을 따른다.

3.5 샌드매트 부설공

(1) LHCS 11 30 20 05 선행재하(프리로딩)공의 샌드매트 부설공을 따른다.

3.6 팩드레인 타설

(1) KCS 11 30 20(3.1.2(4)③,④,⑤,⑥,⑦)을 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.

(2) 팩 드래인 타설간격, 타설심도, 배열방법은 설계서 및 공사감독자(건설사업관리자)의 지시에 따른다.

(3) 수급인은 부설된 샌드매트 위에 타설장비 진입전 반드시 측량을 실시하여 타설지점 주위에 기준점을 설치하고 타설위치를 표시하여야 하며, 지반의 강도를 시험하여 작업가능한지를 판단한 후에 공사감독자(건설사업관리자)와 협의하여 팩 드레인을 타설한다.

(4) 타설장치는 시공위치에서 연직도를 측정한 후 설치하고 트랙주변은 그 지반을 검사하여 기계가 안정도를 확보하도록 하며, 선단뚜껑을 닫은 상태로 지상에 4축 타설장치를 정치(setting)한다.

(5) 수급인은 표시된 타설위치에 소정의 심도까지 정확히 타설하여야 하며, 이때 위치의 허용오차는 ±150 mm 이내 이어야한다.

(6) 드레인 시공본수 및 위치확인은 노출된 팩 드레인에 의한다. 타설기 주위에 항상 100 m^3 정도의 투입용 모래를 확보한다.

(7) 수급인은 케이싱 인발이 끝나게 되면 샌드매트 위에 팩 드레인이 노출되어 있는지를 확인하고 타설장비에 부착된 자동기록장치에 의해 시공심도를 확인한 후 소정의 심도까지 이상없이 타설되었을 때에 반복시공 한다.

(8) 재시공은 불량하게 타설된 드레인에 한하여 실시하며, 이미 타설된 팩 드레인이 손상되지 않는 범위내 가장 인접한 위치에 타설한다. 이때 다른 드레인의 케이싱은 공타를 하고 공타 된 자리는 모래로 채워야 한다.

(9) 팩 드레인의 타설이 완료되었을 때에는 공사감독자(건설사업관리자)의 검측 확인을 받은 후에 다음 단계 작업을 할 수 있다.

3.7 재하흙쌓기공

(1) LHCS 11 30 20 05 선행재하(프리로딩)공의 재하흙쌓기공을 따른다.

3.8 배수공

(1) LHCS 11 30 20 05 선행재하(프리로딩)공의 배수공을 따른다.

3.9 현장품질관리

(1) 다음의 경우에는 시정 및 보완대책을 수립하여 이를 공사감독자(건설사업관리자)에게 보고하고 그 지시를 받아 시행하여야 한다.

① 시공 중 예기치 못한 지층의 변화가 확인된 경우

② 배수재의 타설 위치 및 경사가 허용범위를 초과한 경우

③ 배수재가 절단된 경우 또는 재료 투입량이 부족한 경우

(2) 공사감독자(건설사업관리자)는 팩 드레인 타입에 대한 자동기록장치의 현장검사를 수시로 실시하며, 자동기록장치의 현장검사결과 다음 각 호 이상의 오차가 있을 시에는 즉시 작업을 중단시키고 자동기록장치를 교체하도록 한다.

① 10 m 이하의 깊이에서는 1.5 % 이상

② 10~20 m의 깊이에서는 2.0 %이상

③ 20 m 이상의 깊이에서는 2.5 %이상

(3) 수급인은 다음 항목에 해당될 경우에는 수급인의 부담(재타입비, 추가시험비 등 모든 경비)으로 재시공 또는 추가공사를 실시한다.

① 팩 드레인(pack drain)의 노출길이가 케이싱(casing) 노출길이 보다 길게 노출되었을 경우

② 팩 드레인(pack drain)의 두부가 샌드매트(sand mat) 상단에 도달하지 않은 경우

③ 팩 드레인(pack drain)의 타설위치가 15 cm 이상 상이할 때

④ 팩 드레인(pack drain)의 관입경사가 2°이상일 때,

⑤ 팩 드레인(pack drain)이 지시된 깊이까지 도달하지 않았을 때

⑥ 모래충전 중에 팩 드레인망이 절단되었거나 손상되었을 경우

⑦ 팩 드레인망내 모래가 완전히 충전되지 않았을 때(꼬인상태 포함)

⑧ 고의 또는 과실로 시공관리 기록지를 제출하지 않을 때

⑨ 공사감독자(건설사업관리자)의 승인 없이 과재하로 인하여 지반파괴가 발생할 때

집필위원

성 명	소 속	성 명	소 속
서영호	한국토지주택공사	박준호	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소
정영수	한국토지주택공사	노승표	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소

자문위원

성 명	소 속	성 명	소 속
권영진	한국토지주택공사	이선욱	한국토지주택공사
김영민	한국토지주택공사	임종수	한국토지주택공사
남종혁	한국토지주택공사	전학식	한국토지주택공사
박찬교	한국토지주택공사	정우식	한국토지주택공사
방성윤	한국토지주택공사	최인석	한국토지주택공사
이기필	한국토지주택공사		

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
이영호	한국건설기술연구원	정충기	서울대학교
구재동	한국건설기술연구원	김동민	㈜한국종합기술
김기현	한국건설기술연구원	김범주	동국대학교
김나은	한국건설기술연구원	김영욱	㈜한솔에스앤디
김태송	한국건설기술연구원	김운형	㈜다산컨설턴트
김회석	한국건설기술연구원	박종호	평화지오텍㈜
류상훈	한국건설기술연구원	여규권	㈜삼부토건
소병진	한국건설기술연구원	오정호	한국교통대학교
원훈일	한국건설기술연구원	유주은	강릉원주대
이승환	한국건설기술연구원	이규환	건양대학교
이용수	한국건설기술연구원	조삼덕	한국건설기술연구원
이용준	한국건설기술연구원		
주영경	한국건설기술연구원		
최봉혁	한국건설기술연구원		
허원호	한국건설기술연구원		

중앙건설기술심의위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
곽기석	한국건설기술연구원	윤석덕	한국도로공사
권석현	㈜디엠씨엠	이수빈	고려개발(주)
김동규	한국수자원공사	황인준	한국도로공사
문준식	경북대학교		

소관부처			
성 명	소 속	성 명	소 속
정우진	국토교통부 토지정책과	문영훈	국토교통부 토지정책과

(분야별 가나다순)

LHCS 11 30 20 20 : 2020

팩드레인공

2020년 12월 9일 발행

소관부서 국토교통부 토지정책과

관련단체 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

작성기관 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

국가건설기준센터
(10223) 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
☎ 031-910-0444
http://www.kcsc.re.kr

LHCS 11 30 25 지하수위 저하공

LH 전문시방서 Korea Land & Housing Corporation Construction Specification

LHCS 11 30 25 : 2020

지하수위 저하공

2020년 12월 9일 제정

http://www.kcsc.re.kr

국토교통부

LH 한국토지주택공사

LH 전문시방서 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

「LH 전문시방서(LHCS ; LH Construction Specification)」는 국가건설기준(KCS ; Korea Construction Specification)을 기본으로 작성한 종합적인 시방기준으로서, 단위공사 설계 시 해당 공사의 특성과 여건 등에 맞게 공사시방서를 작성하는데 활용하기 위한 전문시방서이므로 관계법상 구속력과 계약도서로서의 효력이 없습니다.

이 시방기준 발간 시점에 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있으며, 이 시방 기준으로 공사시방서 작성 시 반드시 최신 시방기준 등을 확인 후 작성하시기 바랍니다.

전문시방서 제·개정 연혁

·이 시방기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 LH 전문시방서와 국가건설기준(표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

·이 기준은 기존의 LH 전문시방서를 중심으로 KCS 내용 및 체계에 맞게 통합 정비하여 제정한 것으로 제・개정 연혁은 다음과 같다.

전문시방서	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
LH 전문시방서	• LH 전문시방서 제정	제정 (2012.6)
LHCS 11 30 25 : 2020	• 국가건설기준 코드체계화에 따른 통합 정비 제정	제정 (2020.12)

제　　정 : 2020년 12월 9일	개　　정 :
심　　의 : 중앙건설기술심의위원회	자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소관부서 : 국토교통부 토지정책과	
관련단체 : 한국토지주택공사	작성기관 : 한국토지주택공사

목 차

1. 일반사항 ····· 1
1.1 적용 범위 ····· 1
1.2 참고 기준 ····· 1
1.3 용어의 정의 ····· 1
1.4 제출물 ····· 1
1.5 일반요건 ····· 1
2. 자재 ····· 2
2.1 필터막 재료 ····· 2
3. 시공 ····· 2
3.1 시공일반 ····· 2
3.2 웰포인트공법 ····· 2
3.3 심정공 ····· 3
3.4 진공심정공 ····· 3

1. 일반사항

1.1 적용 범위

(1) 이 기준은 한국토지주택공사(이하 LH라 한다)에서 발주하는 공사로서, 연약지반 처리공법 중 웰포인트 배수 및 심정 배수처리공법 등 지하수위 저하공 시행에 적용한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

내용 없음

1.2.2 관련 기준

(1) 관련 기준은 다음과 같다.

- LHCS 10 10 05 공사일반(공사사진 및 비디오 촬영)
- LHCS 10 10 10 05 제출물 관리
- LHCS 10 10 15 품질관리
- LHCS 10 10 30 환경관리

1.3 용어의 정의

내용 없음

1.4 제출물

(1) LHCS 10 10 10을 따른다.

1.4.1 시공계획서

(1) 시공계획서는 LHCS 10 10 05 01(1.19)에 명시된 내용을 포함하여 작성 제출한다.
① 안정제 사용 계획서, 안전관리 계획서

1.5 일반요건

(1) 이 절에 기재되지 않은 사항은 설계도서에 따른다.

(2) 지하수위 저하공법의 실시에 앞서서 사전에 주변 환경을 확인하고 시공계획서 제출시 그 내용을 포함하여 작성한다.

(3) 배수설비는 용수량을 충분히 배수할 수 있는 능력을 가짐과 동시에 펌프 등이 정상적으로 가동하고 있는지를 필히 확인한다. 또한 예측하지 못한 사태에 대비하는 대책을 강구해 두어야 한다.

(4) 시공자는 배수를 침사조(침사지)에 저류하여 배수에 포함된 침전물이 충분히 가라앉은 후 방류하되 사전에 당해 시설물 혹은 관리자의 허가를 취득하여야 한다.

(5) 암거구를 설치하는 경우 굴삭면의 배수를 양호하게 한다.

(6) 배수시 인접구조물 등에 미치는 영향을 최소화하기 위하여 시공자는 시공관리, 방호처리를 위한 별도의 대책을 수립하여 LHCS 10 10 10 공무행정요건에 따라 공사감독자(건설사업관리자)의 검토를 거친 후 이를 시행한다.

2. 자재

2.1 필터막 재료

(1) 필터막의 재료로 쓰이는 모래는 설계서에 제시된 시방에 맞는 조건으로서 투수성이 좋아야 하며 다음의 입경한계 기준을 만족해야한다.

① $5 \times D_{15} \leq D_{F15} \leq 2 \times D_{85}$

② $D_{15,}D_{85}$: 원지반 토사의 통과 백분율 15 % 또는 85 %의 입경

③ D_{F15} : 필터재의 통과 백분율 15 %의 입경

3. 시공

3.1 시공일반

(1) 지하수위 저하공법은 투수계수가 큰 모래층, 사질토층이 연약층의 상부에 퇴적되어 있는 경우에 적용하는 공법이다.

(2) 연약한 점토층이 두꺼울 때에는 압밀을 촉진시키기 위해 연직배수공법을 병용하여야 한다.

(3) 지표에 진공장치를 설치해 배수시키는 웰 포인트공에는 지하수위의 저하한도가 5~6 m 정도이기 때문에 더 깊은 배수처리를 할 경우에는 웰 포인트를 다단으로 설치하거나 심정(deep well)공법을 이용한다.

(4) 시공자는 배수를 침사조(침사지)에 저류하여 배수에 포함된 침전물이 충분히 가라앉은 후 방류하되 사전에 당해 시설물 혹은 관리자의 허가를 취득하여야 한다.

3.2 웰포인트공법

(1) KCS 11 30 2 (3.2(1),(2),(3),(4))를 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.

(2) 웰포인트 타입에 있어서는 그 주위에 직경 150~250 mm 정도의 샌드필터를 연속해서 형성시켜야하며 이때 반드시 커터 또는 충분한 워터제트를 사용하고 샌드필터의 상단에는 적절한 기밀재(점토 등)를 사용하여 기밀하여야 한다.

(3) 배수에 의한 효과를 조사할 필요가 있는 경우에는 공사감독자(건설사업관리자)의 지시에 따라 검수 우물을 설치하고 검측 기록을 공사감독자(건설사업관리자)에게 보고하여야 한다.

(4) 웰포인트의 시공간격은 용수량이 많은 경우와 투수성이 작은 지층에서는 좁게 하는데 보통 0.5~2.0 m 정도이다.

(5) 실 양정이 5~7 m 이므로 이보다 깊은 굴착면의 경우에는 다단식으로 하여야 하며, 이 경우 상하계통은 별도의 것으로 한다.

(6) 투수성이 큰 지층에서는 흡수능력이 부족하여 예정대로 주위가 저하되지 않는 경우가 있으므로 펌프 및 헤더파이프(header pipe)의 용량에는 충분한 여유를 보여야 한다.

(7) 필터재의 틈 메우기는 웰포인트를 설치한 그 상태에서 수시로 씻어낼 수가 있어야 한다.

(8) 웰포인트의 설치는 라이저파이프에 접속된 조인트 자체를 노즐로 하여 수사로서 땅속에

200~250 mm의 구멍을 뚫고 포인트를 소정의 깊이에 설치한다. 압력은 모래층에서 0.4 MPa(N/mm^2), 점성토에서는 0.7 MPa(N/mm^2) 이다.

3.3 심정공

(1) KCS 11 30 25(3.3(1),(2),(3),(4))를 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.

(2) 지하수위저하공법 실시에 앞서서 사전에 주변 환경을 확인하고 시공계획서 제출시 그 내용을 포함하여 작성한다.

(3) 배수설비는 용수량을 충분히 배수할 수 있는 능력을 가짐과 동시에 펌프 등이 정상적으로 가동하고 있는가를 반드시 확인하여야 한다. 또한 예측하지 못한 사태에 대한 대책을 강구해 두어야 한다.

(4) 시공자는 배수를 침사조(침사지)에 저류하여 배수에 포함된 침전물이 충분히 가라앉은 후 방류하되 사전에 당해 시설물 혹은 관리자의 허가를 취득하여야 한다.

(5) 배수로를 설치하는 경우 굴착면을 배수가 양호하게 하여야 한다.

(6) 슈(shoe)의 설치는 웰용 강관의 배수용 구멍을 뚫은 후 강관내로 부터 끈이나 헝겊조각 등 시공에 방해가 될 수 있는 이 물질을 제거한 후 공사감독자(건설사업관리자)에게 보고한다.

(7) 수중펌프는 자동제어 방식의 것을 사용하여야 한다.

3.4 진공심정공

(1) 설치 가능한 크기는 직경 150~600 mm, 깊이는 8~124 m 정도이지만 일반적으로 직경 150~350 mm, 깊이는 20~40 m 정도이다.

(2) 진공심정의 사용시에는 배수량을 항상 일정하게 하여야 한다.

(3) 공기가 유입되지 않도록 주위를 점토로 잘 메워야 한다.

(4) 배수량이 감소되었을 경우에는 우물내의 수위점검과 펌프, 스트레이너를 씻어야 한다.

집필위원

성 명	소 속	성 명	소 속
서영호	한국토지주택공사	박준호	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소
정영수	한국토지주택공사	노승표	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소

자문위원

성 명	소 속	성 명	소 속
권영진	한국토지주택공사	이선욱	한국토지주택공사
김영민	한국토지주택공사	임종수	한국토지주택공사
남종혁	한국토지주택공사	전학식	한국토지주택공사
박찬교	한국토지주택공사	정우식	한국토지주택공사
방성윤	한국토지주택공사	최인석	한국토지주택공사
이기필	한국토지주택공사		

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
이영호	한국건설기술연구원	정충기	서울대학교
구재동	한국건설기술연구원	김동민	㈜한국종합기술
김기현	한국건설기술연구원	김범주	동국대학교
김나은	한국건설기술연구원	김영욱	㈜한솔에스앤디
김태송	한국건설기술연구원	김운형	㈜다산컨설턴트
김회석	한국건설기술연구원	박종호	평화지오텍㈜
류상훈	한국건설기술연구원	여규권	㈜삼부토건
소병진	한국건설기술연구원	오정호	한국교통대학교
원훈일	한국건설기술연구원	유주은	강릉원주대
이승환	한국건설기술연구원	이규환	건양대학교
이용수	한국건설기술연구원	조삼덕	한국건설기술연구원
이용준	한국건설기술연구원		
주영경	한국건설기술연구원		
최봉혁	한국건설기술연구원		
허원호	한국건설기술연구원		

중앙건설기술심의위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
곽기석	한국건설기술연구원	윤석덕	한국도로공사
권석현	㈜디엠씨엠	이수빈	고려개발(주)
김동규	한국수자원공사	황인준	한국도로공사
문준식	경북대학교		

소관부처			
성 명	소 속	성 명	소 속
정우진	국토교통부 토지정책과	문영훈	국토교통부 토지정책과

(분야별 가나다순)

LHCS 11 30 25 : 2020

지하수위 저하공

2020년 12월 9일 발행

소관부서 국토교통부 토지정책과

관련단체 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

작성기관 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

국가건설기준센터
(10223) 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
☎ 031-910-0444
http://www.kcsc.re.kr

LHCS 11 30 30 고결공

LH 전문시방서 Korea Land & Housing Corporation Construction Specification

LHCS 11 30 30 : 2020

고결공

2020년 12월 9일 제정

http://www.kcsc.re.kr

국토교통부

LH 한국토지주택공사

LH 전문시방서 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

「LH 전문시방서(LHCS ; LH Construction Specification)」는 국가건설기준(KCS ; Korea Construction Specification)을 기본으로 작성한 종합적인 시방기준으로서, 단위공사 설계 시 해당 공사의 특성과 여건 등에 맞게 공사시방서를 작성하는데 활용하기 위한 전문시방서이므로 관계법상 구속력과 계약도서로서의 효력이 없습니다.

이 시방기준 발간 시점에 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있으며, 이 시방 기준으로 공사시방서 작성 시 반드시 최신 시방기준 등을 확인 후 작성하시기 바랍니다.

전문시방서 제·개정 연혁

·이 시방기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 LH 전문시방서와 국가건설기준(표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

·이 기준은 기존의 LH 전문시방서를 중심으로 KCS 내용 및 체계에 맞게 통합 정비하여 제정한 것으로 제・개정 연혁은 다음과 같다.

전문시방서	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
LH 전문시방서	• LH 전문시방서 제정	제정 (2012.6)
LHCS 11 30 30 : 2020	• 국가건설기준 코드체계화에 따른 통합 정비 제정	제정 (2020.12)

제　　정 : 2020년 12월 9일	개　　정 :
심　　의 : 중앙건설기술심의위원회	자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소관부서 : 국토교통부 토지정책과	
관련단체 : 한국토지주택공사	작성기관 : 한국토지주택공사

목 차

1. 일반사항 ····· 1
1.1 적용범위 ····· 1
1.2 참고 기준 ····· 1
1.3 용어의 정의 ····· 1
1.4 제출자료 ····· 1
1.5 시공환경요건 ····· 2
1.6 운반, 보관, 취급 ····· 2
2. 재료 ····· 2
2.1 일반 ····· 2
2.2 주입재료 ····· 3
2.3 혼합, 첨가재료 ····· 3
2.4 사용수 ····· 3
2.5 재료의 검수 ····· 3
3. 시공 ····· 3
3.1 일반사항 ····· 3
3.2 시공계획 ····· 4
3.3 시험시공 ····· 4
3.4. 주입공 천공 ····· 5
3.5 시공준비 ····· 5
3.6 주입 ····· 5
3.7 혼합처리 ····· 5
3.8 안정처리 ····· 7
3.9 양생 ····· 7
3.10 허용오차 ····· 7
3.11 장비 ····· 7
3.12 시공조건 ····· 7
3.13 시공 및 현장품질관리 ····· 7

3.14 개량효과의 확인 ····· 7
3.15 환경오염방지대책 ····· 7
3.16 시공기록 ····· 8
3.17 시공중, 시공후의 처리 ····· 8
3.18 수정 및 보완대책수립 ····· 8
3.19 재해발생방지 ····· 8
3.20 잔재, 잔토 및 배출수 등의 처리 ····· 8
3.21 지하수 등의 수질의 관리 ····· 8
3.22 지하수 배수 ····· 8
3.23 채수횟수 ····· 9

1. 일반사항

1.1 적용범위

(1) 이 기준은 한국토지주택공사(이하 LH라 한다)에서 발주하는 공사로서, 연약지반 내에 약액의 주입, 혼합처리, 안정처리를 통한 응결, 경화, 고결을 통하여 지반을 개량 또는 보강하는 목적으로 수행하는 공법에 적용한다.

(2) KCS 11 30 30(1.1(2))를 따른다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

내용 없음

1.2.2 관련 기준

(1) 관련 기준은 KCS 11 30 30(1.3.2)를 따르며, 추가사항은 다음과 같다.

- LHCS 10 10 10 05 제출물 관리
- LHCS 10 10 05 공사일반(공사사진 및 비디오 촬영)
- LHCS 10 10 15 품질관리
- LHCS 10 10 30 환경관리
- LHCS 11 20 10 땅깎기(절토)
- LHCS 11 20 25 되메우기 및 뒤채움
- KS F 2405 콘크리트의 압축강도 시험
- KS F 2422 콘크리트 코어 및 보의 시료 절취 및 강도 시험방법

1.3 용어의 정의

내용 없음

1.4 제출자료

1.4.1 시공계획서

(1) 시공계획서는 LHCS 10 10 05 01(1.19)에 명시된 내용을 포함하여 작성 제출한다.

① 준비내용, 배합방법, 다짐, 양생, 표토층처리 계획

② 시공기계, 재료의 반입로, 주변지역상황 등에 대한 종합적인 검토결과

③ 안정제사용 계획서, 안전관리 계획서

가. 주입 책임기술자(인적사항 및 경력사항)

나. 시공환경조사(토질, 지하수위의 상황, 주변지역의 환경 및 매설물조사)

다. 지하수, 음용수원 감시계획 및 음용수원대책

라. 수질의 분석기관명

마. 사용주입재의 종류와 성분

바. 주입계량범위와 주입간격, 주입량(1로트(Lot) 및 총사용량, 단위토량당 등)

사. 주입방법 및 공법의 설명
아. 시공관리방법의 설명(품질, 수량, 겔타입 배합시험 P-Q 관리도, 잔토 및 배출처리 계획 등)
자. 재료의 반입, 유통경로, 보관 및 잔재의 처분방법
차. 주입설비공의 배치계획

④ 기타 공사감독자(건설사업관리자)가 필요하다고 요구하는 사항

1.4.2 배합설계서

(1) KCS 11 30 30(1.2.2)를 따른다.

1.4.3 주입계획서

(1) KCS 11 30 30(1.2.3)을 따른다.

1.4.4 시험시료

(1) KCS 11 30 30(1.2.4)를 따른다.

1.5 시공환경요건

(1) KCS 11 30 30(1.4)를 따른다.

1.6 운반, 보관, 취급

1.6.1 경화재의 보관

(1) 현장에서 경화재 보관시 비산, 누출, 동결, 도난, 화재 등의 예방에 힘써야 한다.
(2) 경화재는 가능한 한 자물쇠 장치가 된 창고에 보관하여야 한다.

2. 재료

2.1 일반

2.2.1 심층혼합처리공법

(1) 고결공법에 사용되는 첨가재로서 시멘트, 석회 및 석고 등이 있으며 첨가재의 선택은 설계도서에서 지정한 것이어야 한다.
(2) 시멘트
시멘트는 KS L 5201 포틀랜트 시멘트, KS L 5210 고로슬래그 시멘트 의 KS 규격품 또는 그 이상이어야 한다.
(3) 석회
석회는 KS L 9501 공업용 석회의 KS 규격품 또는 그 이상이어야 한다.
(4) 기타
기타 첨가재(석고계) 및 혼화재의 선택은 설계도서 에서 규정하는 바에 따른다.

2.2.2 약액주입공법

(1) 물유리계

알칼리계, 비알칼리계, 특수실리카계, 기·액반응계

(2) 고분자계

크롬리그닌계, 아크릴아미드계, 요소계, 우레탄계

2.2 주입재료

2.2.1 검토사항

(1) KCS 11 30 30(2.1.1)을 따른다.

2.2.2 주입재 종류

(1) KCS 11 30 30(2.1.2)를 따른다.

2.2.3 주입재 분류 및 선정

(1) KCS 11 30 30(2.1.3)를 따른다.

2.3 혼합, 첨가재료

2.3.1 혼합재료

(1) KCS 11 30 30(2.2.1)을 따른다.

2.3.2 흙석회 혼합재

(1) KCS 11 30 30(2.2.2)를 따른다.

2.3.3 소일시멘트 혼합재

(1) KCS 11 30 30(2.2.3)을 따른다.

2.4 사용수

(1) KCS 11 30 30(2.3)을 따른다.

2.5 재료의 검수

(1) KCS 11 30 30(2.4)를 따른다.

3. 시공

3.1 일반사항

(1) KCS 11 30 05를 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.

(2) 모래의 함유량이 많으면 첨가재가 유효하지만, 유기물이 많은 흙의 경우에는 효과를 기대하기 힘들다.

(3) 석회계(생석회 등) 첨가재 사용시 발열 등에 의한 작업원의 안전을 확보하여야 한다.
(4) 슬라임의 운반처리는 폐기물 관리법 등 환경관련 법령에 따라 적법하게 처리하여야 한다.
(5) 다음의 경우에는 수정 및 보완대책을 수립하여 이를 공사감독자(건설사업관리자)에게 보고하고 승인을 받아 시행토록 한다.
① 설계도서에서 정한 개량강도에 못 미치는 경우
② 시공이 중단되어 개량작업이 연속적으로 이루어지지 않은 경우

3.2 시공계획

3.2.1 시공계획서
(1) KCS 11 30 30(3.2.1)을 따른다.

3.2.2 주입계획
(1) KCS 11 30 30(3.2.2)를 따른다.

3.2.3 안정처리계획
(1) KCS 11 30 30(3.2.3)을 따른다.

3.2.4 혼합처리계획
(1) KCS 11 30 30(3.2.4)를 따른다.

3.3 시험시공
(1) KCS 11 30 30(3.3)을 따른다.

3.3.1 주입시험시공
(1) KCS 11 30 30(3.3.1)을 따른다.

3.3.2 배합시험시공
(1) 공사를 착수하기 전에 3종 이상의 혼합비율에 대하여 배합시험을 수행하고 최적 배합안을 도출하여 실시한다. 배합시험의 방법은 공사감독자(건설사업관리자)의 지시에 따른다. 배합시험결과는 다음 사항을 제시하여야 한다.
① 시료의 함수비
② 실내배합시험(양생조건, 온도, W/C비, 첨가량 및 혼화재 양 등)
③ 시료의 강도
④ 착저심도
⑤ 교반횟수(관입속도, 회전수 및 날개 단수 등으로 평가)

3.3.3 혼합처리 시험시공
(1) KCS 11 30 30(3.3.3)을 따른다.

3.3.4 현장주입시험
(1) 약액주입공사의 시공에 있어서는 미리 주입계획지반 또는 이것과 동등한 지반에 있어서

설계대로의 약액이 주입되었는지 조사한다.

3.4. 주입공 천공

(1) KCS 11 30 30(3.4)를 따른다.

3.5 시공준비

(1) KCS 11 30 30(3.5)를 따른다.

3.6 주입

(1) KCS 11 30 30(3.6)을 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.

(2) 지하매설물에 근접하여 약액의 주입을 행할 경우 약액이 해당 지하매설물에 유출되지 않도록 필요한 조치를 취해야 한다.

(3) 천공이 완료되면 원활한 주입작업이 이루어지도록 공내의 슬라임 등을 청수의 순환으로써 세척하되 청수가 배출될 때까지 실시한다.

(4) 할렬주입으로 인해 수압파쇄(hydro-fracturing), 지반융기 현상 등이 일어나지 않도록 주입압, 약액농도, 주입률 등을 검토하여야 하며, 반드시 현장에서 주입시험을 거쳐 약액주입을 하여야 한다.

(5) 시공에 있어 수직성, 시공심도 등을 신중히 관리하여야 한다. 특히 기존 시설물 손상 방지에 만전을 기하여야 한다.

(6) 시공도중 또는 시공 후 보일링, 융기 등의 발생여부에 대하여 수시로 공사감독자(건설사업관리자)의 검사를 받아야 한다.

3.7 혼합처리

(1) KCS 11 30 30(3.7)을 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.

(2) 분체분사 교반공법

① 시공 중 공기의 압력, 유량, 교반날개의 회전수, 전류차, 관입인발속도 및 심도개량재의 토출량을 계기에 의해 확인하여야 한다.

② 개량재 투입량 및 교반기의 심도는 오실로 그래프에 기록하여야 한다.

③ 개량장치에 대하여는 별도 규정에 의하되, 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받아야 한다.

(3) 고압분사주입공법

① 혼합 주입공법에 사용되는 첨가재로써 시멘트, 석회 등이 있으며 기타 용액형 물유리계, 복합형 물유리계, 특수실리카계에서 사용되는 첨가재(혼화제 등)는 설계도서에서 규정하는 바에 따른다.

② 주입공법 실시 전에 조사 보링을 실시하여 주입대상 지반의 특성을 자세히 파악하여 정확한 주입 설계를 하여야 한다.

③ 주입 후, 확인검사를 하여 보강효과를 측정하고 재시공 여부와 방법 등을 결정하고 주입으로 인해서 주변 환경에 악영향을 미치지 않도록 적절한 대책을 강구하여야 한다.

④ 시공 전 차수효과 및 지반보강 효과를 확인하고 주입계획, 시공관리상 필요로 하는

자료를 구하기 위해 시험주입을 실시하여야 한다.

⑤ 시험주입 계획은 다음 사항을 유의하여 수립하여야 한다.

가. 시험주입 대상구간

나. 주입상황을 파악하기 위한 주입량, 주입압의 기록

다. 시험주입공의 배치, 주입재 및 주입방법

라. 주입시간 및 완성된 고결체의 치수

마. 주입 중 주입재의 역류방지를 통한 지반의 융기 및 근접구조물의 피해방지 대책

바. 작업도중 주입액의 불필요한 유출방지

⑥ 시공 중 소요회전속도, 압력, 유량 에어압량을 조정하고 확인하여야 한다.

⑦ 시공 중 슬라임 배출상황을 확인하여야 한다.

⑧ 시공 후에 잔류길이의 체크 등으로 타설심도의 확인을 하여야 한다.

⑨ 배출 슬라임의 처리

가. 파일축조 등에 생긴 배출슬라임의 처리는 설계서 및 시공계획서의 기준에 적합하도록 처리하여야 한다.

나. 배출 슬라임의 운반처리는 "폐기물 관리법" 등 환경관련 법령에 따라 적법하게 처리하여야 한다.

(4) 생석회 파일공

① 일반적으로 사용되는 케이싱 오거방식을 사용하는 경우 케이싱 외경을 기준으로 200 mm, 300 mm, 400 mm에 대한 표준시공심도는 각각 15 m, 20 m, 25 m 이하를 표준으로 한다.

② 시험시공에 의하여 공기압의 조절, 인상속도와 말뚝머리 위치의 관계 등을 정량적으로 확인 기록하며, 파일간의 개량토는 콘관입시험(CPT, CPTU), 일축압축시험, 삼축압축시험, 압밀시험 등으로 부터 개량 효과를 확인한다.

③ 생석회 파일의 경우 블록샘플(block sample) 시료에 의한 일축압축시험, 전단시험 등으로 강도특성을 확인한다.

④ 케이싱의 선단부근에 스파이럴을 부착하고 회전구 등으로 관입하는 케이스 오거방식에 의하면 무소음, 무진동 상태에서 시공이 가능하며, 지반의 흐트러짐을 막을 수 있다.

⑤ 케이싱을 회전시켜 생석회를 타설 후 인발시 케이싱내 압력은 케이싱 선단이 지상에 나올 때의 폭발을 막기 위해 서서히 감압한다.

⑥ 시공관리

가. 시가지에서 시공할 경우 시공에 있어서 집진기를 상비함과 동시에 시공구역에 출입금지의 안전방지책을 설치해야 한다,

나. 전답부근의 시공에 있어서는 개량재가 직접 전답토, 용수에 접촉되지 않도록 한다.

다. 시공 중 타설길이 말뚝머리는 심도계, 검측봉에 의하여 확인을 하며, 지반변위는 경사계 변위말뚝에 의해 확인하여 기록한다.

(5) 기타공법

① 석주공법은 지하수위 이하의 느슨한 모래지반을 대상으로 시공되는 공법으로 파일재료

로 사용되는 쇄석은 막힘을 일으키지 않는 상태의 쇄석으로 투수성이 높은 쇄석을 선택하여 시공한다.

② 석주의 품질관리는 심도계, 쇄석투수입도수계, 쇄석면계 등을 사용하여 확인하며, 설계도서 에 따른다.

③ 이외 컴팩션그라우팅(compaction grouting)등의 타 신기술 심층 혼합공법을 사용할 경우 시험 시공 계획서 및 시험결과에 의한 시공계획서를 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출하며, 설계도서에 따른다.

3.8 안정처리

(1) KCS 11 30 30(3.8)을 따른다.

3.9 양생

(1) KCS 11 30 30(3.9)를 따른다.

3.10 허용오차

(1) KCS 11 30 30(3.10)을 따른다.

3.11 장비

(1) KCS 11 30 30(3.11)을 따른다.

3.12 시공조건

(1) KCS 11 30 30(3.12)를 따른다.

3.13 시공 및 현장품질관리

(1) KCS 11 30 30(3.13)을 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.

(2) 수급인은 다음 사항에 대하여 시공관리를 하여야 한다.

① 시공중 공기의 압력, 유량 교반날개의 회전수, 전류차, 관입인발속도 및 심도개량재의 토출량을 계기에 의해 확인하여야 한다.

② 혼합정밀도

토사의 분쇄크기는 지름이 50 mm 이상의 흙덩어리가 전체의 20 % 이하이어야 하고, 입경의 최대크기는 100 mm 이하이어야 한다.

③ 혼합토사의 평균강도는 설계도서 또는 공사시방서에서 정하는 기준강도 이상이어야 한다.

④ 지반의 표고 측정

⑤ 기타 공사감독자(건설사업관리자)의 지시사항

3.14 개량효과의 확인

(1) KCS 11 30 30(3.14)를 따른다.

3.15 환경오염방지대책

(1) KCS 11 30 30(3.15)를 따른다.

3.16 시공기록

(1) KCS 11 30 30(3.16)을 따른다.

3.17 시공중, 시공후의 처리

(1) KCS 11 30 30(3.17)을 따른다.

3.18 수정 및 보완대책수립

(1) KCS 11 30 30(3.18)을 따른다.

3.19 재해발생방지

(1) 약액주입공사 및 주입장소의 굴삭공사에 있어서는 LHCS 10 10 25 안전 및 보건관리에 따라 조치를 취하여 노동재해의 예방에 철저를 기한다.
(2) 시공착수 전 안전교육을 실시하고, 보호구를 착용한다.
(3) 밀폐된 구역에 있어서는 환기를 철저히 한다.

3.20 잔재, 잔토 및 배출수 등의 처리

(1) 약액을 주입한 지반으로부터 발생한 굴삭잔토의 처리는 지하수 및 공공용 수역 등을 오염시키지 않도록 적절한 조치를 취한다.
(2) 잔재의 처리는 사람의 건강에 피해가 발생치 않도록 조치한다.
(3) 주입기기의 세정수, 약액주입장소로 부터의 용수 등의 배출수를 공용수역에 배수할 경우에는 "하수도법"의 규정에 따른다.
(4) 배수시설에 발생되는 이토 등 진흙은 “폐기물 관리법”과 기타 법령이 정하는 바에 따라 적합하게 처리한다.

3.21 지하수 등의 수질의 관리

(1) 약액의 주입에 의한 지하수 및 공공용 수역 등의 수질오염을 방지하기 위해 약액주입장소 주변의 지하수 및 공공용 수역 등의 수질오염을 항시 감시 한다.
(2) 수질의 관리는 다음의 이 기준 3.22(1)의 지점에서 채취하고 “지하수법” 및 “수질환경보건법”의 규정에 적합한 수질기준이 되도록 관리한다.
(3) 수질측정치가 음용수기준에 부적합하거나 위험성이 있는 경우에는 즉시 공사를 중지하고 공사감독자(건설사업관리자)에게 보고 후 필요한 조치를 취해야 한다.

3.22 지하수 배수

(1) 지하수에 대해서는 약액주입장소 및 그 주변의 지형 및 지반의 상황, 지하수의 흐름방향등에 응하는 감시의 목적을 달성하는데 필요한 장소를 선정한다. 이 경우에 있어서 주입장소로부터 10 m 이내에 적어도 2 개 이상의 장소에 채수지점을 설치한다.
(2) 채수는 관측정을 설치하여 수행하되 상황에 따라 우물을 이용해도 된다.
(3) 공공용 수역 등에 대해서는 상황에 따라 감시의 목적을 달성하기 위해 필요한 장소를 선정한다.

3.23 채수횟수

(1) 채수횟수는 다음에 따른다.

① 공사착수 전 1 회

② 공사 중 매일 1 회 이상

③ 공사 종료 후

가. 2주간을 경과할 때까지 매일 1 회 이상(해당지역에 있어 지하수의 상황에 현저한 변화가 없다고 인정될 경우 조사횟수를 감축해도 감시의 목적이 충분히 달성된다고 공사감독자(건설사업관리자)가 판단한 경우에는 주 1 회 이상으로 조정할 수 있다.)

나. 2주간 경과 후 반년을 경과할 때까지 사이에 있어서는 월 2 회 이상 채수하여 관리한다.

집필위원

성 명	소 속	성 명	소 속
서영호	한국토지주택공사	박준호	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소
정영수	한국토지주택공사	노승표	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소

자문위원

성 명	소 속	성 명	소 속
권영진	한국토지주택공사	이선욱	한국토지주택공사
김영민	한국토지주택공사	임종수	한국토지주택공사
남종혁	한국토지주택공사	전학식	한국토지주택공사
박찬교	한국토지주택공사	정우식	한국토지주택공사
방성윤	한국토지주택공사	최인석	한국토지주택공사
이기필	한국토지주택공사		

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
이영호	한국건설기술연구원	정충기	서울대학교
구재동	한국건설기술연구원	김동민	㈜한국종합기술
김기현	한국건설기술연구원	김범주	동국대학교
김나은	한국건설기술연구원	김영욱	㈜한솔에스앤디
김태송	한국건설기술연구원	김운형	㈜다산컨설턴트
김회석	한국건설기술연구원	박종호	평화지오텍㈜
류상훈	한국건설기술연구원	여규권	㈜삼부토건
소병진	한국건설기술연구원	오정호	한국교통대학교
원훈일	한국건설기술연구원	유주은	강릉원주대
이승환	한국건설기술연구원	이규환	건양대학교
이용수	한국건설기술연구원	조삼덕	한국건설기술연구원
이용준	한국건설기술연구원		
주영경	한국건설기술연구원		
최봉혁	한국건설기술연구원		
허원호	한국건설기술연구원		

중앙건설기술심의위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
곽기석	한국건설기술연구원	윤석덕	한국도로공사
권석현	㈜디엠씨엠	이수빈	고려개발(주)
김동규	한국수자원공사	황인준	한국도로공사
문준식	경북대학교		

소관부처

성 명	소 속	성 명	소 속
정우진	국토교통부 토지정책과	문영훈	국토교통부 토지정책과

(분야별 가나다순)

LHCS 11 30 30 : 2020

고결공

2020년 12월 9일 발행

소관부서 국토교통부 토지정책과

관련단체 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

작성기관 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

국가건설기준센터
(10223) 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
☎ 031-910-0444
http://www.kcsc.re.kr

LHCS 11 30 35 다짐공

LH 전문시방서

Korea Land & Housing Corporation Construction Specification

LHCS 11 30 35 : 2020

다짐공

2020년 12월 9일 제정

http://www.kcsc.re.kr

국토교통부

LH 한국토지주택공사

LH 전문시방서 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

「LH 전문시방서(LHCS ; LH Construction Specification)」는 국가건설기준(KCS ; Korea Construction Specification)을 기본으로 작성한 종합적인 시방기준으로서, 단위공사 설계 시 해당 공사의 특성과 여건 등에 맞게 공사시방서를 작성하는데 활용하기 위한 전문시방서이므로 관계법상 구속력과 계약도서로서의 효력이 없습니다.

이 시방기준 발간 시점에 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있으며, 이 시방 기준으로 공사시방서 작성 시 반드시 최신 시방기준 등을 확인 후 작성하시기 바랍니다.

전문시방서 제·개정 연혁

·이 시방기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 LH 전문시방서와 국가건설기준(표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

·이 기준은 기존의 LH 전문시방서를 중심으로 KCS 내용 및 체계에 맞게 통합 정비하여 제정한 것으로 제・개정 연혁은 다음과 같다.

전문시방서	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
LH 전문시방서	• LH 전문시방서 제정	제정 (2012.6)
LHCS 11 30 35 : 2020	• 국가건설기준 코드체계화에 따른 통합 정비 제정	제정 (2020.12)

제　　정 : 2020년 12월 9일	개　　정 :
심　　의 : 중앙건설기술심의위원회	자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소관부서 : 국토교통부 토지정책과	
관련단체 : 한국토지주택공사	작성기관 : 한국토지주택공사

목 차

1. 일반사항 ····· 1
1.1 적용 범위 ····· 1
1.2 참고 기준 ····· 1
1.3 용어의 정의 ····· 1
1.4 제출물 ····· 1
1.5 품질보증 ····· 2
2. 재료 ····· 2
2.1 재료 및 장비 ····· 2
2.2 재료의 품질 ····· 2
2.3 재료의 검수 ····· 3
2.4 품질관리 ····· 3
3. 시공 ····· 3
3.1 표면다짐 ····· 3
3.2 심층다짐 ····· 3
3.3 모래(쇄석)다짐말뚝공법 ····· 4
3.4 바이브로플로테이션공법 ····· 5
3.5 동다짐공법 ····· 6

1. 일반사항

1.1 적용 범위

(1) 이 기준은 한국토지주택공사(이하 LH라 한다)에서 발주하는 공사로서, 연약지반에 투수성이 좋은 재료를 이용하여 다짐을 가함으로서 지반의 밀도를 증진시키는 다짐공사에 적용한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

내용 없음

1.2.2 관련 기준

(1) 관련 기준은 다음과 같다.

- LHCS 11 30 20 10 샌드드레인공

1.3 용어의 정의

내용 없음

1.4 제출물

(1) LHCS 10 10 10 05을 따른다.

1.4.1 시공계획서

(1) 시공계획서는 KCS 11 30 35(1.2)를 따르며, LHCS 10 10 05 01(1.19)에 명시된 내용을 포함하여 작성 제출한다.

① 계측 계획서

② 시공 보고서

(2) 다음 사항을 추가로 제출하여야 한다.

① 샌드콤팩션파일

가. 공법에 대한 시공계획(단계별 흙쌓기계획 포함)

나. 하도급 계획

다. 개량효과 확인을 위한 시추조사의 위치 등

② 쇄석말뚝공법(G.C.P 공법)

가. 안전관리 및 환경관리계획

③ 동다짐공

가. 동다짐 계획서

나. 안정관리계획서

1.4.2 시공관리기록

(1) 수급인은 다짐공법에 대한 시공 관리의 내용에 대해 다음 사항을 포함하여 기록 관리해야 하며, 1일 작업이 완료한 때에는 공사감독자(건설사업관리자)에게 즉시 제출해야 한다. 또한 재시공의 경우도 같다.

(2) 샌드콤팩션파일
① 샌드콤팩션파일의 타설위치 및 공수, 타설깊이, 소요기간, 투입장비, 인원, 자재, 기타 시공에 관한 기록
② 파일시공 전,후의 지반고 및 타입후 지반의 변화상태
③ 투입된 모래량
④ 케이싱(casing) 길이 및 타설심도(자동기록지)
⑤ 타설장비 운전원 및 시공
(3) 쇄석말뚝공법(G.C.P 공법)
① casing 타입심도
② 투입된 쇄석량
③ 타입 직전의 지반고
④ 진동쇄석말뚝의 타설위치, 소요기간, 타설장, 기타 시공에 관한 제기록
⑤ 시공관리 계측기의 기록
⑥ 타설기계 운전원 및 시공 책임기술자
(4) 케이싱 심도계, 케이싱 사면계, 바이브로 모터(motor)의 전류계 등은 자동 기록장치에 의해 연속적으로 기록할 수 있는 것이어야 한다.

1.5 품질보증

1.5.1 시험시공

(1) 쇄석다짐말뚝의 시공 전 시험시공을 현장 내에서 실시하여 성과품을 확인 후 시공하여야 한다.

2. 재료

2.1 재료 및 장비

(1) KCS 11 30 35(2.1)을 따른다.

2.2 재료의 품질

(1) KCS 11 30 35(2.1)을 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.
(2) 쇄석재료의 품질기준 특정요건
① 설계서에 별도의 사용재료 품질기준이 규정되어 있는 경우를 제외하고는 다음 기준 이상의 재료를 사용해야 한다.
가. 진동쇄석말뚝(φ=400 mm 이하 기준)의 최대골재치수 : 25 mm 이하
나. 진동쇄석말뚝(φ=700 mm 이하 기준)의 최대골재치수 : 40 mm 이하
다. 진동쇄석말뚝(φ=1,000 mm 이하 기준)의 최대골재치수 : 40 mm 이하
라. 0.08 mm체 통과율은 3 % 미만, 투수계수는 $K = 1\times10^{-3}$ cm/sec 이상

마. 사용 쇄석골재에는 이물질(유기질 및 점토질 흙)이 섞여질 경우 배수성능이 저하될 수 있으므로 철저히 품질관리토록 한다.

2.3 재료의 검수

(1) KCS 11 30 35(2.3)을 따른다.

2.4 품질관리

2.4.1 시험

(1) 품질관리의 품질시험은 표 2.4-1을 따른다.

표 2.4-1 쇄석 품질관리시험

종별	시험종목	시험방법	시험빈도	비고
G.C.P용 쇄석	입도	KS F 2502	· 골재원 마다	
	0.08mm 통과량	KS F 2511		
	비중 및 흡수율	KS F 2054		
	투수시험	-		

※ 쇄석투수시험의 경우 사질토의 정수두 시험방법(KS F 2322)을 적용하되, 쇄석 입자크기가 커서 기존의 시험기기 이용이 어려우므로 시험기기 크기 및 방법 변경이 가능하나 공사감독자(건설사업관리자)의 승인이 이루어져야 함.

3. 시공

3.1 표면다짐

(1) KCS 11 30 35(3.1)을 따른다.

3.2 심층다짐

(1) KCS 11 30 35(3.2(1))을 따른다.

3.2.1 일반사항

(1) KCS 11 30 35(3.2.1)을 따른다.

3.2.2 재료

(1) KCS 11 30 35(3.2.2)를 따른다.

3.2.3 시공

(1) KCS 11 30 35(3.2.3)을 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.

(2) 다짐말뚝의 타설 심도는 설계N치 이상인 지층까지로 하여야 하며, 추가조사 결과 그 하부에 연약층이 분포할 경우에는 공사감독자(건설사업관리자)의 지시에 따라야 한다.

(3) 모래다짐말뚝 설계 관입심도 이하에서 중지 할 경우는 다음 사항을 모두 만족하여야 한다.

① 타설 지점 부근의 토질 주상도가 설계 표준관입시험값(15) 이상일 경우

② 30초간 케이싱 파이프(casing pipe) 관입이 200 mm 이하인 경우

③ ②항에서 해머 모터(hammer motor)의 전류치가 300 A 이상에서 30초 이상일 경우

(4) 다짐말뚝의 시공에서 재료의 투입과 다짐은, 지하수로 인한 잔류퇴적물의 발생이나 기타 이물질의 유입을 방지하기 위해서 동일방법으로 연속적으로 하여야 한다.

(5) 모래다짐말뚝 타설시 상층부 지반의 관통이 어려운 경우, 워터 제트(Water-jet) 또는 에어 제트(Air-jet)를 병용하여 관입하고, 전석층이나 단단한 모래자갈층 때문에 관입이 불가할 경우에는, 공사감독자(건설사업관리자) 또는 발주자와 협의하여 그 대책을 수립하여야 한다.

3.3 모래(쇄석)다짐말뚝공법

(1) KCS 11 30 35(3.3)을 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.

(2) 작업준비

① 수급인은 쇄석다짐말뚝공법의 시공에 앞서 쇄석재료 수급, 타설 장비 상태에 대한 이상 유무를 사전에 필히 점검해야 한다.

(3) 타설

① 진동쇄석말뚝을 타설하기 전에 공사감독자(건설사업관리자)의 지시에 따라 타설 주위에 기준점을 설치하고 이를 기준으로 타설 Pitch에 맞도록 Taping 하여 길이 300~500 ㎜의 목항(페인트를 칠한 대나무 등)으로 타설 위치를 표시해야 한다.

② 타설위치는 반드시 측량을 실시하여 선정하여야 하며, 타설 위치를 표시한 시설이 중기 등에 의하여 파손 또는 손상 되었을 경우에는 즉시 재설치 하여야 한다.

③ 타설이 완료된 진동쇄석말뚝의 위치는 공사감독자(건설사업관리자)의 지시에 따라 특정 목인 등을 공사감독자(건설사업관리자) 입회하에 설치하여야 한다.

④ 진동쇄석말뚝의 타설은 반드시 공사감독자(건설사업관리자) 입회 하에 실시하여야 하며, 시공관리 계측기기가 정상적으로 작동하지 않을 경우에는 타설을 중지하여야 한다.

⑤ 진동쇄석말뚝의 타설시 반드시 leader로 casing의 연직도를 확인한 후 공사감독자(건설사업관리자)의 승인 하에 실시하여야 한다.

⑥ 발주자가 추가 토질조사에 의하여 타설지역, 심도, 간격, 공법 등의 변경이 불가피하다고 판단될 경우 현장여건에 맞게 설계 변경할 수 있다.

⑦ 타설장비의 운전은 반드시 장비의 운전 및 작업에 관한 교육훈련을 받은 운전원으로서 공사감독자(건설사업관리자)가 승인한 자만이 할 수 있다.

⑧ 진동쇄석말뚝을 타설할 경우에는 타설기 주위에 항상 100 ㎥정도의 투입용 쇄석을 확보해 두어야 한다.

(4) 타설시 주의사항

① 타설위치의 허용오차는 300 mm 이하여야 한다.

② 쇄석말뚝의 경사각의 수직도는 2도 이하여야 한다.

③ 진동쇄석말뚝의 타설심도는 설계관입심도 또는 설계 N치 이상인 지층까지로 하여야 하며, 추가조사 결과 그 하부에 연약층이 분포할 경우는 공사감독자(건설사업관리자)의 지시에 따라야 한다.

④ 설계관입심도 이하에서 중지할 경우는 다음 상황을 만족하여야 한다.
가. 타설지점 부근의 토질주상도가 설계 N값 이상일 경우
나. 30초간 케이싱 파이프(casing pipe) 침하가 200 mm이하인 경우
다. 나번 상태에서 해머 모터(hammer motor)의 전류치가 300A이상에서 30초 이상일 경우

⑤ 타설장비의 진행방향은 후진하면서 시공한다.

⑥ 쇄석다짐말뚝의 타설순서① ② ③ ④ ⑤의 일렬로 배치된 쇄석다짐말뚝은 ①→③→②→⑤→④ 또는 ①→③→⑤→②→④의 순서로 시공한다.

⑦ 쇄석다짐말뚝 시공의 케이싱 파이프(casing pipe) 인발장 및 다짐, 타입장
가. 연약층심도가 4 m 이상인 경우 : 설계관입심도까지 관입 후 3.0 m인발 → 2.0 m관입 → 3.0 m인발의 순으로 시공한다.
나. 연약층심도가 4 m 이하인 경우 : 설계관입심도까지 관입 후 1.5 m인발 → 1.0 m관입 → 1.5 m인발의 순으로 시공한다.

⑧ 케이싱 파이프(casing pipe) 내의 쇄석한도 잔량 케이싱 파이프(casing pipe)내의 쇄석량은 자동기록장치에서 쇄석 레벨과 Casing 선단과의 차이가 1.5 m 이하로 되어서는 안된다.

⑨ 쇄석다짐말뚝의 관입 심도관리를 위해서는 수급인은 쇄석다짐말뚝 타설 전 시험시공을 통하여 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 득하여야 하며 관리 기준치의 결정 방법은 다음과 같다.
가. 먼저 지반상태를 확인하여 표준관입시험치의 분포를 확인한다.
나. 시험타설한 쇄석다짐말뚝의 근입 깊이와 N값에 따라 해머 모터(hammer motor)에 흐르는 전류치를 기록한다.
다. 타설심도 – N값 - 해머 모터(hammer motor)의 전류치의 관계로부터 연약층 깊이에 따른 관리 기준을 설정하여 관리한다.
라. 만일 관리 기준치를 결정하지 않고 시공하는 경우는 쇄석다짐말뚝을 불필요하게 깊이 타설하여 공사비가 증가할 수 있으니 반드시 관리기준을 위한 시험을 시행하여야 한다.

⑩ 사면안정을 위한 시공시 원지반 이상의 성토층에 대해서는 공삭공을 실시하고, 굴착장비로는 Casing + Auger(φ400 mm이상)와 토층의 상대밀도에 따른 적합한 시공장비를 조합하여 적용하도록 한다.

⑪ 쇄석다짐말뚝 타설시 시공구간 인근의 시설물에 타설진동으로 인해 위해영향이 미칠 수 있으므로 시공전 진동의 최소화 등 대책을 마련하여 시공을 실시할 수 있도록 하여야 한다.

3.4 바이브로플로테이션공법

(1) KCS 11 30 35(3.4)를 따른다.

3.5 동다짐공법

(1) KCS 11 30 35(3.5(1))을 따른다.

3.5.1 일반사항

(1) KCS 11 30 35(3.5.1)을 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.
(2) 공법의 적용은 다짐에 의한 밀도증가, 지지력 증가 및 균일화, 잔류침하의 감소, 지진시의 액상화 방지, 침하촉진, 강제치환, 수중의 쇄석 마운드의 다짐 등에 이용한다.
(3) 동다짐공은 지중에 충격하중을 가하여 수평방향의 인장응력을 발생시킴으로서 수직방향의 균열과 간극수압이 소산되어 지반의 압축을 촉진한다.
(4) 동다짐에 의한 충격에너지를 각 낙하지점에 가하여야 하므로 다짐효과가 필요한만큼의 낙하횟수를 결정하여 다짐을 하여야 한다.
(5) 불투수층이나 포화지반인 경우에는 매 타격시 심도에 따라 지반내 간극수압이 증가하고, 액화상태에 도달하면 더 이상의 타격에너지를 가하는 것이 효과가 없으므로 주의하여 시공하여야 하며 과잉간극수압이 소산될 때까지 정치기간을 두어야 한다. 이때 배수공법과 병용할 경우에는 과잉간극수압이 빠르게 소산되어 정치기간을 짧게 할 수 있다.
(6) 타격 간격은 1회 타격에너지와 개량에 필요한 총 소요에너지의 크기를 비교하여, 전면적에 필요한 에너지를 고르게 공급하도록 격자망을 짜서 타격하여야 한다.
(7) 개량대상지반의 특성에 적합한 동다짐 간격 및 1회 타격에너지를 결정하기 위하여 시험시공을 실시하고 다짐효과를 확인하여야 한다.

3.5.2 재료

(1) KCS 11 30 35(3.5.2)를 따른다.

3.5.3 시공

(1) KCS 11 30 35(3.5.3)을 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.
(2) 시공관리 사항
① 진동의 유해영향
② 지반의 표고측정
③ 간극수압측정
④ 기타 공사감독자(건설사업관리자)의 지시사항

집필위원

성 명	소 속	성 명	소 속
서영호	한국토지주택공사	박준호	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소
정영수	한국토지주택공사	노승표	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소

자문위원

성 명	소 속	성 명	소 속
권영진	한국토지주택공사	이선욱	한국토지주택공사
김영민	한국토지주택공사	임종수	한국토지주택공사
남종혁	한국토지주택공사	전학식	한국토지주택공사
박찬교	한국토지주택공사	정우식	한국토지주택공사
방성윤	한국토지주택공사	최인석	한국토지주택공사
이기필	한국토지주택공사		

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
이영호	한국건설기술연구원	정충기	서울대학교
구재동	한국건설기술연구원	김동민	㈜한국종합기술
김기현	한국건설기술연구원	김범주	동국대학교
김나은	한국건설기술연구원	김영욱	㈜한솔에스앤디
김태송	한국건설기술연구원	김운형	㈜다산컨설턴트
김회석	한국건설기술연구원	박종호	평화지오텍㈜
류상훈	한국건설기술연구원	여규권	㈜삼부토건
소병진	한국건설기술연구원	오정호	한국교통대학교
원훈일	한국건설기술연구원	유주은	강릉원주대
이승환	한국건설기술연구원	이규환	건양대학교
이용수	한국건설기술연구원	조삼덕	한국건설기술연구원
이용준	한국건설기술연구원		
주영경	한국건설기술연구원		
최봉혁	한국건설기술연구원		
허원호	한국건설기술연구원		

중앙건설기술심의위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
곽기석	한국건설기술연구원	윤석덕	한국도로공사
권석현	㈜디엠씨엠	이수빈	고려개발(주)
김동규	한국수자원공사	황인준	한국도로공사
문준식	경북대학교		

소관부처

성 명	소 속	성 명	소 속
정우진	국토교통부 토지정책과	문영훈	국토교통부 토지정책과

(분야별 가나다순)

LHCS 11 30 35 : 2020

다짐공

2020년 12월 9일 발행

소관부서 국토교통부 토지정책과

관련단체 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

작성기관 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

국가건설기준센터
(10223) 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
☎ 031-910-0444
http://www.kcsc.re.kr

LHCS 11 30 50 : 2020

준설

2020년 12월 9일 제정
http://www.kcsc.re.kr

국토교통부
LH 한국토지주택공사

LH 전문시방서 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

「LH 전문시방서(LHCS ; LH Construction Specification)」는 국가건설기준(KCS ; Korea Construction Specification)을 기본으로 작성한 종합적인 시방기준으로서, 단위공사 설계 시 해당 공사의 특성과 여건 등에 맞게 공사시방서를 작성하는데 활용하기 위한 전문시방서이므로 관계법상 구속력과 계약도서로서의 효력이 없습니다.

이 시방기준 발간 시점에 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있으며, 이 시방 기준으로 공사시방서 작성 시 반드시 최신 시방기준 등을 확인 후 작성하시기 바랍니다.

전문시방서 제·개정 연혁

·이 시방기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 LH 전문시방서와 국가건설기준(표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

·이 기준은 기존의 LH 전문시방서를 중심으로 KCS 내용 및 체계에 맞게 통합 정비하여 제정한 것으로 제・개정 연혁은 다음과 같다.

전문시방서	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
LH 전문시방서	• LH 전문시방서 제정	제정 (2012.6)
LHCS 11 30 50 : 2020	• 국가건설기준 코드체계화에 따른 통합 정비 제정	제정 (2020.12)

제　　정 : 2020년 12월 9일	개　　정 :
심　　의 : 중앙건설기술심의위원회	자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소관부서 : 국토교통부 토지정책과	
관련단체 : 한국토지주택공사	작성기관 : 한국토지주택공사

목 차

1. 일반사항 ····· 1
1.1 적용 범위 ····· 1
1.2 참고 기준 ····· 1
1.3 용어의 정의 ····· 1
1.4 제출물 ····· 1
1.5 품질보증 ····· 3
1.6 환경요구사항 ····· 3
1.7 타공정과의 협력작업 ····· 3
2. 자재 ····· 4
2.1 장비 ····· 4
2.2 송토관의 설치 ····· 4
3. 시공 ····· 5
3.1 시공조건 확인 ····· 5
3.2 작업준비 ····· 5
3.3 준설 ····· 6
3.4 송토관 시공 ····· 7
3.5 여수토 관리 ····· 8
3.6 현장 품질관리 ····· 8

1. 일반사항

1.1 적용 범위

(1) 이 기준은 한국토지주택공사(이하 LH라 한다)에서 발주하는 공사로서, 준설선으로 토사를 준설하여 사업부지를 매립하는데 대하여 일반적인 사항에 적용한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

- 건설기술진흥법 제55조
- 해사안전법 제2조
- 선박안전법 제9조
- 선박의 입항 및 출항 등에 관한 법률
- 공유수면 관리 및 매립에 관한 법률 제23조

1.2.2 관련 기준

- LHCS 10 10 05 01 공사 일반
- LHCS 10 10 05 20 토목공사 일반
- LHCS 10 20 05 입지환경조사

1.3 용어의 정의

- 여수토 : 계획된 준설구역에 운반, 공급된 준설토사중 준설수 및 유출수를 배제하기 위하여 설치하는 임시 시설물을 말한다.
- 유보율 : 펌프준설선으로 준설하는 경우에는 준설토사를 굴착하여 배사관을 통해 매립지에 운반, 공급하는데 토사가 부유되어 계획된 매립지 외부로 일부가 유출되는데 이를 유실이라 하며, 계획된 구역내에 쌓이게 된 것을 유보량이라 하고 전체 준설물량에 대한 유보량의 백분율을 유보율이라 한다.
- 항로 : 선박의 입항 및 출항 등에 관한 법률 제2조 제11호에 해당하는 선박의 출입 통로를 말한다.

1.4 제출물

(1) LHCS 10 10 10 05을 따른다.

1.4.1 시공계획서

(1) 시공계획서는 LHCS 10 10 05 01(1.19)에 명시된 내용에 포함하여 작성 제출한다.

(2) 수급인은 준설 착수전에 준설 구역 내의 작업 조건, 기상, 해상, 지리적 조건, 수심, 토질 및 투기예정 지역에 대한 세부 조건을 분석하여 다음 사항이 포함된 세부 시공 계획서를 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출하여 검토승인을 득한 후 작업에 착수해야 한다.

① 세부 공정계획

가. 기상정보를 감안하여 공정계획을 작성해야 한다.

② 펌프 준설선단 투입계획(여유장비 확보 현황 포함)
③ 준설공사 시행방법
④ 준설공사 진행 순서 및 일일작업 계획
⑤ 송토관 설치 및 관리계획
⑥ 여수토 설치 및 관리계획
⑦ 준설 일일작업 기록계획
⑧ 비상시 장비 대피 및 관리계획
⑨ 유보율 관리 계획
⑩ 육·해상 위험 표지 및 점멸등 설치와 관리계획
⑪ 안전관리 계획
⑫ 인력 및 장비의 세부 투입계획
⑬ 측량 계획
⑭ 준설토 세부 투기 계획(토공 이동도)
⑮ 세부 정지 계획
⑯ 해양 오탁 방지막 설치 및 관리계획
⑰ 투기장 침하판 설치 및 관리계획
⑱ 자재 투입계획
⑲ 계획 토량 및 공사 진척 상황을 표시할 수 잇는 준설토 관리, 분석 기록 및 도표

(3) 수급인은 설계도서에 명시된 여수토, 배사관 등의 설치계획 작업효율을 높이기 위하여 필요한 사항은 변경하여 시공계획서를 제출 할 수 있다

(4) 수급인은 상기 시공계획 수립과 병행하여, 준설 시 항로에 입출항하고 있는 선박 또는 정박지에 정박 중인 선박과의 지장을 최소화할 수 있는 준설작업 계획과 준설공법, 해상 위험표지 설치, 송토관의 설치 위치, 해양 오탁 방지막 설치계획, 준설작업 방법 및 공정계획 등을 종합적으로 작성하여, 준설 채취 구역에 위치한 항만 관리청에 제출하여 협의를 완료한 후 준설작업에 착수해야 한다.

1.4.2 일간 수심측량 보고서

(1) 매일 일단위로 정밀음향 측심기에 의해 작업 구역별로 작업 시작 전과 작업 종료 후의 수심측량을 시행하여, 당일 준설량과 수심 자료를 분석한 후, 본 성과를 작업일보와 같이 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출해야 한다.

1.4.3 월간 유보율 실적치 보고서

(1) 매월 단위별로 준설량과 매립구간의 투기량을 측량 조사하여 유보율 실적치를 조사해야 한다.

1.4.4 유보율 분석 종합결과 보고서

(1) 소요심도까지 준설이 완료되면 일간, 주간, 월간 단위별로 시행된 준설실적과 최종 심도의 수심측량 결과에 의한 준설작업 실적을 분석한 후, 이를 투기장의 매립고 측량기록과 연계하여, 최종 유보율을 산정한 후 종합결과를 일목요연하게 정리하여 공사감독자(건설사업관

리자)에게 제출해야 한다.

(2) 준설토 유보율 분석 시에는 매립지내에 원지반 압밀침하 분석을 위해 설치, 관측해야 하는 침하판 침하실적과 침하확인 보링 조사, 시공 전 보링조사 결과를 통해 분석되는 압밀 침하량과 분리하여 산정하도록 한다.

1.5 품질보증

(1) 준설공사에 투입되는 선박

① 준설공사에 투입되는 모든 선박은 선박안전법 등 관계법령에 의거 연안구역 항해를 등록한 선박이어야 한다.

(2) 준설공사에 배치되는 인력

① 수급인은 잠수작업이 있는 공사에서는 잠수교육을 받았거나 충분한 경험을 가진 기능인력을 현장에 배치해야 한다.

(3) 준설선의 선정 및 선단구성

① 수급인은 준설선의 구성 및 선단 구성 시 다음 사항을 충분히 고려해야 한다.

가. 토질조건
나. 공사기간 및 토량
다. 기상, 해상 및 지리적 여건
라. 준설심도
마. 사토방법과 투기장의 여건
바. 준설선과 부속선의 확보 가능성
사. 합리적인 준설선의 선정 및 선단구성
아. 대피시설 및 수리시설의 유무

(4) 수급인은 본 공사의 시행에 있어 해상교통안전법과 선박안전법 및 작업구역을 관리하는 청의 항만운영지침과 제반 안전관리 지침의 해당 사항을 준수해야 한다.

(5) 작업선 등이 선박이 폭주하고 있는 구역을 항행해야 하는 경우에는 수급인은 준설에 따른 일정 구역에 해상사고를 방지할 수 있도록 해상 간이 부표식 표지, 경고등, 육안에 의해 인식이 가능한 표지, 점멸등을 설치해야 한다.

(6) 작업중에는 항행하는 선박이 한번 보고 알 수 있도록 선상에 작업표식을 게양해야 한다.

(7) 작업중 항만 시설물에 피해를 발생시켰을 경우에는 수급인 부담으로 원상복구해야 한다.

1.6 환경요구사항

(1) 악천후 기상예보가 통고되는 즉시 안전관리 지침에 의거 필요한 모든 대책을 강구해야 한다.

(2) 수급인은 악천후 시에 대비하여 사전에 준설선단의 대피 등을 사전에 준비할 수 있도록 일간, 주간, 월간단위의 기상정보를 수집하여 필요한 조치를 강구해야 한다.

1.7 타공정과의 협력작업

(1) 수급인은 본 공사의 시행 기간 중 공사 자재 및 송토관의 운반과 설치, 장비가동 등의 행위로 인하여 항만의 운영 및 타 공사에 투입되는 선박이나 장비와 간섭이 생기지 않도록

LHCS 10 10 05 20 토목공사 일반에 따라 공사 착수 전에 조정해야 한다.

2. 자재

2.1 장비

(1) 준설에 동원되는 장비는 이 기준 1.4.1에 적합해야 한다.

(2) 준설선 및 부속선

① 선박안전법 제29조에 의한 무선설비를 확보해야 한다.

(3) 준설선단은 작업공기 내에 작업을 완료할 수 있고 준설구역내로 선박통행에 지장을 주지 않도록 해야 한다.

(4) 펌프준설에 투입해야 할 송토관은 도면에 명시된 대로 준설을 하는데 충분한 수량을 현장에 반입해야 한다.

(5) 수급인 준설선단의 원활한 가동을 위해서 필요한 예비 부품을 충분히 확보하고, 장비의 고장 시에는 즉시 교체수선이 가능하도록 대책을 강구한다.

2.2 송토관의 설치

2.2.1 송토관의 배치 순서 및 방법

(1) 송토관의 배치 순서 및 방법은 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받아 시행해야 한다.

2.2.2 주선송토관

(1) 주선송토관과 주선송토관 간격은 최소 350 m를 유지하도록 설치한다.

(2) 침설관

① 선박이 통항하는 항로구역은 침설관을 설치하되 침설관 부설 예정지역에 대한 세부 수심측량과 지반조사를 시행하여 최단거리에 설치되도록 하고, 지반을 평탄하게 한 후 선박이 항행하는 이하의 수심에 안전하게 부설하여, 준설작업 중 침설관의 절단 혹은 누수사고가 발생하지 않도록 한다.

② 침설관은 비상시를 대비하여 2 열을 부설하여 교대로 사용토록 한다.

③ 침설관의 기종점부에는 해상 위험표지와 야간에 식별이 가능한 점멸등 표지를 설치토록 한다.

(3) 해상관

① 침설관과 육상관의 연결LINE으로 설치하는 해상관은 상시 파랑에 의해 파단되거나, 연결곡부에 이상 외력에 의해 절단되지 않도록 충분한 내구성과 부유성을 갖도록 설치하고 사람의 진입 또는 선박의 충돌이 발생되지 않도록 안전조치와 위험 표지판을 설치한다.

② 악천후 시에는 해상관을 일시 대피, 철거할 수 있도록 강구해 놓아야 한다.

(4) 육상관

① 육상관은 투기장 까지 가장 단거리에 배치될 수 있도록 한다.

② 육상관 설치장소 중 호안이나 도로 및 기타 지장물 통과 시에는 지장이 발생하지 않도록 안전하게 횡단될 수 있도록 하고, 특히 송토관 위에 장비통행이 발생되는 구역에서는 안정성을 고려 최소 1.0 m 피복두께가 확보될 수 있도록 매설해야 한다.

③ 특히 기존의 지하매설 구조물 등의 파괴가 발생되지 않도록, 사전에 송토관 설치 예정구역에 대한 세부지표 및 지하조사를 수행하여 설치해야 하고, 만약 조사소홀 및 관리부주의로 인해 발생되는 제반문제는 수급인 부담으로 조치해야 한다.

④ 주선송토관은 즉각 교체가능 하도록 설계소요량 이외에 여유분을 상시 준비해야 한다.

2.2.3 지선 송토관

(1) 주선송토관에 연하여 양질의 준설토가 균등하게 분포될 수 있도록 지선송토관을 설치하고 지선송토관 역시 호안 및 토제에서 최소 30 m 이상 떨어지도록 설치해야 한다.

(2) 지선송토관과 지선송토관 간격은 최소 120 m 이상 떨어지도록 설치해야 한다.

(3) 지선송토관의 일반적인 사항은 이 기준 2.2.2 주선송토관과 동일하게 시행하는 것으로 한다.

2.2.4 송토관 여유분 준비

(1) 송토관은 작업 시 파손 등에 대비하여 즉각 교체 가능하도록 설계 소요량 이외에 여유분을 상시 준비해야 한다.

3. 시공

3.1 시공조건 확인

(1) 준설작업에 착수하기 전에 수급인은 공사감독자(건설사업관리자) 입회하에 정밀 음향 측심기를 이용하여 작업지에 대한 수심측량을 시행해야 한다.

3.2 작업준비

(1) 수급인은 공사 시작 전에 장비 및 인력의 동원사항을 보고해야 한다.

(2) 수급인은 시공방법 및 순서에 대해서는 공사착수 전에 공사감독자(건설사업관리자)와 협의해야 한다.

(3) 수급인은 악천후 시에 대비하여 사전에 준설선단의 대피 등을 사전에 준비할 수 있도록 일간, 주간, 월간단위의 기상정보를 수집하여 필요한 조치를 강구해야 한다.

(4) 준설 착공 전, 시공 중 또는 시공 후 위치를 확인하기 위하여 연속적으로 표지설치가 되어야 하고 자동 위치측정을 위한 GPS시스템을 구축해야 한다.

(5) 준설토의 송토관 설치는 주선 송토관을 침설관, 해상관, 육상관으로 분류하고, 투기장 내 지선 송토관으로 분류하여 배치되도록 한다.

3.3 준설

(1) 설계도서에 명기된 구역 내에서 작업기준과 같이 시행하되, 항로를 통과하는 선박에 지장을 주지 않도록 세부적인 작업계획을 수립하여 시행한다.

(2) 준설 대상 구역은 설계상에 규정된 좌표 설정 구역에서 시행하고, 준설 구조물의 안정성을 고려하여 시행하는 것을 원칙으로 한다.

(3) 현장 여건상 굴착 사면 경사의 변동이 발생 시에는 구조물에 미치는 해상 수리현상과 안정성을 규명한 후 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받은 후 조정 시행해야 한다.

(4) 투입장비의 규모와 대수는 소요 공기 내에 준설매립이 완료되도록 하고 현장에 혼잡이 발생되지 않도록 적정한 장비를 사용해야 한다.

(5) 굴착 표고는 육상 B.M과 기본 수준면(Approx. L.L.W)을 기준으로 하여 동시에 관리하며, 착수 이전에 육상 B.M과 수로국 기본 수준면 B.M의 영점차이를 분석하여 육상 표고에 대한 해상 표고 환산 시 착오가 발생되지 않도록 한다.

(6) 수급인은 준설토가 투기되는 매립부지에서는 준설과정에서 이상 외력발생이 안되도록 장비를 투입하여 준설토 투기와 병행하여 1차 정지공을 시행해야 한다.

(7) 준설매립 1차 완료 후 가배수로를 여수토까지 연결되도록 하여 조기에 준설토 내 수위저하가 촉진되도록 한다.

(8) 수급인은 펌프준설 송토관에 있어서 침설관, 해상관, 육상관 별로 연직으로 방향이 변화되는 구간과 수평으로 굴곡되는 구간은 배송 시 압력에 의해 파손이 되지 않도록 안전조치를 강구해야 한다.

(9) 수급인은 준설작업 시 해양오탁을 방지하기 위해 지정된 구역에 관련 기관의 협의 후 오탁방지막을 설치하여 시행한다.

(10) 수급인은 실적 분석에 의해 설계목표 유보율의 증감이 발생할 경우, 원인과 대책을 분석하여 공사감독자(건설사업관리자)에게 보고하고, 유보율 제고를 위한 관리계획서를 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출 후 승인을 받아 다음 작업에 임해야 한다.

(11) 수급인은 설계목표 유보율 달성을 위해 선행 시행해야 할 도로구간의 투기구역 이외에 필요시에는 잠제 등을 추가 조성하여 목표유보율 달성이 될 수 있도록 공사관리에 만전을 기해야 한다.

(12) 매립물량과 유보율을 연계하여 목표관리해야 하므로 매립부지의 측량은 최소 월2회 이상 시행한 후 이를 준설량과 연계하여 유보율 실적치를 월단위로 보고해야 한다.

(13) 본 공사시행에 필요한 각종 측량의 기준점은 공사감독자(건설사업관리자)의 지시에 따라 시행해야 하며 표지가 훼손 또는 유실되지 않도록 견고하게 설치해야 한다.

(14) 준설작업중 토층의 N값 및 토층심도 등의 확인을 위해, 필요시에는 공사감독자(건설사업관리자)의 지시에 따라 시험시공 또는 보링 조사 후 시료를 채취하여 시험분석하고 그 결과를 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출해야 한다.

(15) 준설심도가 설계도면에서 제시된 바와 달리 토질상태 등으로 심도를 변경함이 효율적인 경우 검토보고서를 작성하여 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받아야 한다.

(16) 매립은 인접한 구조물 등의 상태를 파악하고 이상침하, 활동 등 예측하지 못한 사태가

발생할 우려가 있을 때에는 즉시 공사감독자(건설사업관리자)에게 보고해야 한다.

3.4 송토관 시공

(1) 수급인은 공사착수 전에 준설토가 효율적으로 토사를 배송할 수 있도록 송토관 배치 계획을 수립하여 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받아야 하며, 변경 시에도 같다.

① 준설토 투기는 도로 축조구간에 양질의 사질토사가 투기되도록 설치해야 한다.

② 송토관의 연장은 될 수 있는대로 짧게하고 매립구역 전체에 토사를 배송할 수 있는 곳에 배치하도록 계획해야 한다.

③ 매립방향은 구조물(호안) 배후부터 시작하여 순차적으로 여수토 방향으로 진행하도록 계획해야 한다.

④ 송토관 최소 배치간격은 다음 표 3.4-1과 같다.

표 3.4-1 송토관 배치간격

구 분	간격(m)	비고
호안(가토제 포함)과 송토관로	30	
주선과 주선	350	
지선과 지선	120	
도로부	주선배치	

⑤ 호안과 송토관로는 송토수류에 구조물이 손상되지 않도록 최소한 30 m이상 이격해서 계획해야 한다.

⑥ 배사관은 준설매립토가 잘 섞여 연약지반 발생이 최소화 되도록 수개의 지선을 가설하고 T형 또는 Y형의 분기관을 설치할 수 있도록 계획해야 한다.

(2) 준설시행시 안전관리 요원을 상주시켜 송토관의 손상(편마모 등)으로 인한 누수, 파손 유무 등을 상시 조사하여 준설시행중 사고발생이 되지않도록 해야한다.

(3) 송토관이 준설시 수압과 강한 흐름에 의해 파손되지 않도록, 수시로 송토관의 두께, 내부관 상태, SLEEVE의 상태, 제반 JOINT의 노후 여부 등을 수시로 점검하여 관리토록 하고, 필요시 점검관리 결과를 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출해야 한다.

(4) 준설시 송토관의 파손 또는 누출현상이 발견될 시에는 준설작업을 즉시 중단하고 이에 대한 대책을 강구하도록 제반준비를 해 놓아야 한다.

(5) 초기에 주선송토관의 설치높이는 매립지 원지반고에서 3~4 m 높이에 설치한 후 매립 단계별로 높여 나가도록 해야한다. 토출부는 준설 중 토출부가 막히지 않도록 지상에서 1 m 이상을 띄워 있어야 한다.

(6) 매립구역 내의 송토관 설치는 연약지반의 발생을 억제하고 균질의 매립지반을 조성하며 도로구간에 양질의 모래질 준설토 투기를 위해 배치하는 것으로 수급인은 이러한 목적달성을 위해 설계도서에 제시된 송토관 배치계획을 검토하여 필요시 변경할 수 있으며 이는 시공계획서에 포함되어야 한다.

(7) 구조물의 배후를 매립할 경우는 구조물에 나쁜 영향을 미치지 않도록 해야 한다.

3.5 여수토 관리

(1) 여수토의 설치 위치 및 구조는 설계도면에 따른다.

(2) 여수토 설치 위치가 도면에 명시되어 있지 않은 경우에는 가토제 노선중 지반표고, 여수토 방류부 및 인접공구의 여수토 방류부 위치 등 전반적인 준설계획에 연계하여 준설수 및 유출수 배제가 가능한 위치에 선정해야 한다.

(3) 본 여수토 관리목표는 유보율 제고를 위한 준설수의 체수 소요시간 확보, 침강률 제고에 따른 오탁 방지효과 제고가 되도록 해야 한다.

(4) 여수토 입구의 준설수 배출유속은 설계목표 유보율 달성이 되기 위한 충분한 준설수의 체수시간이 확보될 수 있도록 관리하되, 유보율 관리상 필요시 준설 시공관리를 통한 배출유속과 유량기준을 시공관리 기록 분석에 의해 산정하여 최소치를 결정한 후 토출구의 유속을 조정하여 시행해야 한다.

(5) 월류후 여수토관을 통하여 준설수가 배출하는 과정에서 유보율 관리상 유속을 저하시킬 경우 또는 장기간 여수토를 이용하는 과정에서 토사가 침전 퇴적할 경우에는 이를 굴착하여 상시 여수토의 기능이 발휘되도록 한다.

(6) 인위적으로 여수토의 토출구 유속을 증가시키면 절대 안되고, 상시 공사감독자(건설사업관리자)의 승인 하에 관리를 시행해야 한다.

(7) 매립구역으로 부터 분진 또는 악취가 발생되거나 예상될 시 이를 방지하기 위한 시설을 설치해야 한다.

(8) 여수토는 준설매립이 완료된 후 최소한 6 개월 정도 존치시켜, 매립지내의 준설수가 최대한 배출되도록 그 기능을 유지시켜야 한다.

(9) 준설매립이 완료된 후에는, 여수토의 각낙판을 단계적으로 제거해가면서, 매립 부지 내 지하수위가 최대한 여수토를 통하여 배제되도록 한다. 각낙판의 조절은 공사감독자(건설사업관리자)와 협의하여 조절하여야 한다.

(10) 여수토의 제거시기는 매립지내 지하수위 조사를 통해 필요여부를 판단한 후 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받아 결정한다.

(11) 여수토는 제거 후 준설수가 배제된 양질의 사질 준설토를 이용하여 매립 복구한다.

(12) 준설투기 작업량의 증대를 위해 임의로 추가 여수토를 설치하여 준설수의 신속한 배제행위를 공사감독자(건설사업관리자)의 승인 없이 시행하면 안 된다.

3.6 현장 품질관리

(1) 수급인은 준설구역의 토층이 변경사항이 발생하였을 경우에는 즉시 공사감독자(건설사업관리자)에게 보고해야 한다.

(2) 준설공의 최종 완료는 부지 매립의 계획고가 도면에 명시된 바와 같이 완료되었을 때로 한다.

(3) 준설투기량 중 투기장 지역 내의 원지반 압밀침하량은 토성치에 의해 변화하므로, 투기장 내 침하 계측 및 확인 지반조사를 통해 정산하는 것으로 한다.

(4) 침하계측 결과 침하의 진행이 최종 침하량에 수렴하고 허용잔류침하량 이내인 시점으로

조정할 수 있으며 이때 계획고에 잔류침하량을 고려해야 한다.

(5) 최종 준설물량의 검사는 준설매립 완료 후 6개월 경과 후에 세부측량을 시행하여 정산해야 한다.

(6) 검사결과 단지의 침하가 발생되었을 시에는 정지공과 병행하여 추가 준설을 시행해야 한다.

집필위원

성 명	소 속	성 명	소 속
서영호	한국토지주택공사	박준호	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소
정영수	한국토지주택공사	노승표	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소

자문위원

성 명	소 속	성 명	소 속
권영진	한국토지주택공사	이선욱	한국토지주택공사
김영민	한국토지주택공사	임종수	한국토지주택공사
남종혁	한국토지주택공사	전학식	한국토지주택공사
박찬교	한국토지주택공사	정우식	한국토지주택공사
방성윤	한국토지주택공사	최인석	한국토지주택공사
이기필	한국토지주택공사		

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
이영호	한국건설기술연구원	정충기	서울대학교
구재동	한국건설기술연구원	김동민	㈜한국종합기술
김기현	한국건설기술연구원	김범주	동국대학교
김나은	한국건설기술연구원	김영욱	㈜한솔에스앤디
김태송	한국건설기술연구원	김운형	㈜다산컨설턴트
김회석	한국건설기술연구원	박종호	평화지오텍㈜
류상훈	한국건설기술연구원	여규권	㈜삼부토건
소병진	한국건설기술연구원	오정호	한국교통대학교
원훈일	한국건설기술연구원	유주은	강릉원주대
이승환	한국건설기술연구원	이규환	건양대학교
이용수	한국건설기술연구원	조삼덕	한국건설기술연구원
이용준	한국건설기술연구원		
주영경	한국건설기술연구원		
최봉혁	한국건설기술연구원		
허원호	한국건설기술연구원		

중앙건설기술심의위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
곽기석	한국건설기술연구원	윤석덕	한국도로공사
권석현	㈜디엠씨엠	이수빈	고려개발(주)
김동규	한국수자원공사	황인준	한국도로공사
문준식	경북대학교		

소관부처

성 명	소 속	성 명	소 속
정우진	국토교통부 토지정책과	문영훈	국토교통부 토지정책과

(분야별 가나다순)

LHCS 11 30 50 : 2020

준설

2020년 12월 9일 발행

소관부서 국토교통부 토지정책과

관련단체 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

작성기관 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

국가건설기준센터
(10223) 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
☎ 031-910-0444
http://www.kcsc.re.kr

LHCS 11 30 60 : 2020

매립 및 정지

2020년 12월 9일 제정
http://www.kcsc.re.kr

국토교통부
LH 한국토지주택공사

LH 전문시방서 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

「LH 전문시방서(LHCS ; LH Construction Specification)」는 국가건설기준(KCS ; Korea Construction Specification)을 기본으로 작성한 종합적인 시방기준으로서, 단위공사 설계 시 해당 공사의 특성과 여건 등에 맞게 공사시방서를 작성하는데 활용하기 위한 전문시방서이므로 관계법상 구속력과 계약도서로서의 효력이 없습니다.

이 시방기준 발간 시점에 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있으며, 이 시방 기준으로 공사시방서 작성 시 반드시 최신 시방기준 등을 확인 후 작성하시기 바랍니다.

전문시방서 제·개정 연혁

·이 시방기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 LH 전문시방서와 국가건설기준(표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

·이 기준은 기존의 LH 전문시방서를 중심으로 KCS 내용 및 체계에 맞게 통합 정비하여 제정한 것으로 제・개정 연혁은 다음과 같다.

전문시방서	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
LH 전문시방서	• LH 전문시방서 제정	제정 (2012.6)
LHCS 11 30 60 : 2020	• 국가건설기준 코드체계화에 따른 통합 정비 제정	제정 (2020.12)

제　　정 : 2020년 12월 9일	개　　정 :
심　　의 : 중앙건설기술심의위원회	자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소관부서 : 국토교통부 토지정책과	
관련단체 : 한국토지주택공사	작성기관 : 한국토지주택공사

목 차

1. 일반사항 ····· 1
1.1 적용 범위 ····· 1
1.2 참고 기준 ····· 1
1.3 용어의 정의 ····· 1
1.4 제출물 ····· 1
2. 자재 ····· 1
2.1 매립 및 뒤채움 재료 ····· 1
3. 시공 ····· 2
3.1 시공조건 확인 ····· 2
3.2 공사관리 일반 ····· 2
3.3 매립 ····· 2
3.4 현장 품질관리 ····· 3

1. 일반사항

1.1 적용 범위

(1) 이 기준은 한국토지주택공사(이하 LH라 한다)에서 발주하는 공사로서, 준설투기된 준설토의 매립과 정지에 적용한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

내용 없음

1.2.2 관련 기준

- LHCS 10 10 05 20 토목공사 일반
- LHCS 11 10 15 시공중 지반계측 신구조문대비표
- LHCS 11 30 50 준설

1.3 용어의 정의

내용 없음

1.4 제출물

1.4.1 시공계획서

(1) 시공계획서는 LHCS 10 10 05 01(1.19)에 명시된 내용을 포함하여 작성 제출한다.

(2) 매립계획서

① 수급인은 이 기준 3의 사전조사 항목의 내용이 포함된 매립시공계획서를 작성하여 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출하여야 한다.

(3) 안전관리계획서

1.4.2 검측 계획서 및 결과 보고서

(1) 수급인은 공사 완료 후에는 검측 계획서 및 결과 보고서를 제출하여야 한다.

2. 자재

2.1 매립 및 뒤채움 재료

(1) 준설선으로 해저의 토사를 채취하여 매립재로 사용하는 경우로서 해저 토사에는 유해물질이 함유되거나 확산으로 인한 2차 오염 등이 발생될 수 있으므로 각별한 주의가 필요하다.

(2) 채취구역을 결정할 때에는 준설토의 종류 및 매립지의 이용계획과 매립 후 연약지반처리 등이 함께 고려되어야 한다.

(3) 수역시설(항로, 박지 등)을 위하여 부득이하게 해저토사를 준설하여 매립하는 경우에는 매립토에 대한 재료의 시방을 별도로 규정하지 않는다.

(4) 특별히 순수한 매립 목적으로 준설할 시는 사용할 재료의 종류, 품질, 형상 등에 대하여는 이 절에서 정한 규정에 따라야 한다.

3. 시공

3.1 시공조건 확인

3.1.1 사전조사

(1) 신속하고 확실한 매립과 안전한 시공을 위해서는 사전조사를 철저히 하여야 한다.
(2) 매립공사 시 조사할 주요내용은 다음과 같다.
① 매립 예정지의 토질, 기상, 해상조건
② 매립토사의 조달방법
③ 매립공법의 검토
④ 매립호안의 설계 혹은 기 설계된 호안의 안전성
⑤ 공유수면 매립법 등 관련법령에 따른 인·허가 절차
⑥ 매립공사로 인한 민원발생요인

3.2 공사관리 일반

3.2.1 환경관리

(1) 유해물질이 함유된 토사를 매립할 경우에는 주변해역의 수질이나 매몰 상황 등을 상시 감시할 수 있는 시스템을 갖추어야 한다.

3.2.2 안전관리

(1) 매립작업은 대량의 토사와 다수의 장비가 투입되므로 사전에 철저한 안전관리계획을 수립하고 종사자를 교육시켜야 한다.

3.3 매립

(1) 매립시 침식 등에 의해 주변지역에 피해가 가지 않도록 조치해야 한다.
(2) 수급인은 명시된 도면의 단지 계획고에 따라 준설토로 매립하고 정지해야 한다.
(3) 펌프준설시 1차적으로 도로노선을 중심으로 주 배송관을 설치하여 양질의 준설토가 투기되도록 한다.
(4) 매립토층의 토질은 가급적 입도가 고르게 되도록 하여 국부적 또는 불규칙적으로 연약지반이 형성되지 않도록 시공관리를 해야 한다.
(5) 수급인은 특히 도로구간의 매립토가 노상토로 이용 가능하도록 양질의 사질토가 매립될 수있도록 준설 및 배송관 관리에 철저를 기하도록 해야 한다.
(6) 준설매립이 완료된 구역의 준설수에 대한 조기배제를 위해 간이수로 등을 조성하여 배수를 병행하도록 해야 한다.

(7) 준설수가 호안구조물 및 배수로측으로 집중하여 침수되지 않도록 구조물 배면의 매립은 도로구간의 선행투기와 병행하여 시행해야 한다.
(8) 준설매립공사의 매립직후의 시공계획고는 장래 발생할 침하량과 준설매립 과정에서 팽창된 부피의 수축 등을 고려하여 시공관리해야 한다.
(9) 부지조성 예정지역에 설계도면 및 시공계획서에 계획된 위치에 침하판을 매설하여 침하계측을 시행하고 침하판 매설구역에 확인 오거보링(auger boring)을 시행하여 원지반 압밀침하량을 추정해야 한다. 침하판의 설치는 LHCS 11 10 15 시공중 지반계측의 계측기기의 설치에 따라야 한다.
(10) 매립시에 국부전단 파괴, 원지반 점성토층의 히빙 등을 방지하기 위해 하중이 편중되지 않도록 한다.
(11) 매립시 이상외력이 발생시에는 가토제의 원호활동 등에 대한 안전검토를 시행해야 한다.
(12) 준설토 투기와 병행하여 장비를 이용 준설토를 정지하여 준설수가 역류하지 않도록 해야 한다.

3.4 현장 품질관리

3.4.1 매립지반 마무리

(1) 계획된 매립지반고로 매립하기 위하여는 기준틀을 설치하고 완성고는 300 mm 이상의 심한 요철이 없도록 마무리해야 한다.

3.4.2 시공관리

(1) 이상 침하, 활동 등 예측치 못한 사태가 발생할 우려가 있을 때에는 즉시 공사감독자(건설사업관리자)에게 보고하고 대책을 수립하여야 한다.
(2) 매립된 구역으로부터 분진 또는 악취가 발생할 경우에는 공사감독자(건설사업관리자)와 협의하여 대책을 수립, 시행하여야 한다.
(3) 매립구역은 정기적으로 순찰하여야 하며 야간 및 황천 시에는 2 인 이상이 1 조가 되어 무전기, 조명기구 등을 휴대하여야 한다.
(4) 매립중이나 매립 후에 연약지반이나 위험지역에는 출입을 금지하고 표지를 설치하여야 한다.

집필위원

성 명	소 속	성 명	소 속
서영호	한국토지주택공사	박준호	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소
정영수	한국토지주택공사	노승표	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소

자문위원

성 명	소 속	성 명	소 속
권영진	한국토지주택공사	이선욱	한국토지주택공사
김영민	한국토지주택공사	임종수	한국토지주택공사
남종혁	한국토지주택공사	전학식	한국토지주택공사
박찬교	한국토지주택공사	정우식	한국토지주택공사
방성윤	한국토지주택공사	최인석	한국토지주택공사
이기필	한국토지주택공사		

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
이영호	한국건설기술연구원	정충기	서울대학교
구재동	한국건설기술연구원	김동민	㈜한국종합기술
김기현	한국건설기술연구원	김범주	동국대학교
김나은	한국건설기술연구원	김영욱	㈜한솔에스앤디
김태송	한국건설기술연구원	김운형	㈜다산컨설턴트
김회석	한국건설기술연구원	박종호	평화지오텍㈜
류상훈	한국건설기술연구원	여규권	㈜삼부토건
소병진	한국건설기술연구원	오정호	한국교통대학교
원훈일	한국건설기술연구원	유주은	강릉원주대
이승환	한국건설기술연구원	이규환	건양대학교
이용수	한국건설기술연구원	조삼덕	한국건설기술연구원
이용준	한국건설기술연구원		
주영경	한국건설기술연구원		
최봉혁	한국건설기술연구원		
허원호	한국건설기술연구원		

중앙건설기술심의위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
곽기석	한국건설기술연구원	윤석덕	한국도로공사
권석현	㈜디엠씨엠	이수빈	고려개발(주)
김동규	한국수자원공사	황인준	한국도로공사
문준식	경북대학교		

소관부처			
성 명	소 속	성 명	소 속
정우진	국토교통부 토지정책과	문영훈	국토교통부 토지정책과

(분야별 가나다순)

LHCS 11 30 60 : 2020

매립 및 정지

2020년 12월 9일 발행

소관부서 국토교통부 토지정책과

관련단체 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

작성기관 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

국가건설기준센터
(10223) 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
☎ 031-910-0444
http://www.kcsc.re.kr

LHCS 11 44 00 공동구

LHCS 11 44 00 : 2020

공동구

2020년 12월 9일 제정

http://www.kcsc.re.kr

국토교통부

LH 한국토지주택공사

LH 전문시방서 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

「LH 전문시방서(LHCS ; LH Construction Specification)」는 국가건설기준(KCS ; Korea Construction Specification)을 기본으로 작성한 종합적인 시방기준으로서, 단위공사 설계 시 해당 공사의 특성과 여건 등에 맞게 공사시방서를 작성하는데 활용하기 위한 전문시방서이므로 관계법상 구속력과 계약도서로서의 효력이 없습니다.

이 시방기준 발간 시점에 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있으며, 이 시방 기준으로 공사시방서 작성 시 반드시 최신 시방기준 등을 확인 후 작성하시기 바랍니다.

전문시방서 제·개정 연혁

·이 시방기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 LH 전문시방서와 국가건설기준(표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

·이 기준은 기존의 LH 전문시방서를 중심으로 KCS 내용 및 체계에 맞게 통합 정비하여 제정한 것으로 제・개정 연혁은 다음과 같다.

전문시방서	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
LH 전문시방서	• LH 전문시방서 제정	제정 (2012.6)
LHCS 11 44 00 : 2020	• 국가건설기준 코드체계화에 따른 통합 정비 제정	제정 (2020.12)

제　　정 : 2020년 12월 9일	개　　정 :
심　　의 : 중앙건설기술심의위원회	자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소관부서 : 국토교통부 토지정책과	
관련단체 : 한국토지주택공사	작성기관 : 한국토지주택공사

목 차

1. 일반사항 ····· 1
1.1 적용 범위 ····· 1
1.2 참고 기준 ····· 1
1.3 용어의 정의 ····· 1
1.4 시공전 설계도서 검토 ····· 1
1.5 제출물 ····· 2
1.6 타공정과의 협력작업 ····· 3
1.7 굴착공사 ····· 3
1.8 개착공법에 의한 굴착 ····· 3
1.9 비개착공법에 의한 굴착 ····· 4
1.10 현장타설 콘크리트공 ····· 4
1.11 프리캐스트 콘크리트(precast concrete)공 ····· 4
1.12 방수공사 ····· 5
2. 자 재 ····· 5
2.1 버림콘크리트 ····· 5
2.2 구체콘크리트 ····· 5
2.3 철 근 ····· 5
2.4 모르터 ····· 5
2.5 잡 석 ····· 6
2.6 스테인리스강 사다리 ····· 6
2.7 개착공법에 의한 굴착 ····· 6
2.8 현장타설 콘크리트공 ····· 6
2.9 프리캐스트 콘크리트(precast concrete)공 ····· 6
2.10 방수공사 ····· 7
3. 시공 ····· 7
3.1 사전조사 ····· 7
3.2 일반사항 ····· 7

3.3 개착공법에 의한 굴착 ····· 10
3.4 비개착공법에 의한 굴착 ····· 10
3.5 현장타설 콘크리트공 ····· 10
3.6 프리캐스트 콘크리트(precast concrete)공 ····· 11
3.7 방수공사 ····· 11

1. 일반사항

1.1 적용 범위

(1) 이 기준은 한국토지주택공사(이하 LH라 한다)에서 발주하는 공사로서, 공동구 건설공사의 재료, 시공 및 품질 등을 만족하기 위하여 요구되는 기본사항을 규정한다.

(2) KCS 11 44 00(1.1.1(2),(3),(4))를 따른다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법

(1) 관련 법규는 KCS 11 44 00(1.1.3(2))를 따른다.

1.2.2 관련 기준

(1) 관련 기준은 KCS 11 44 00(1.1.3(3))을 따르며, 추가사항은 다음과 같다.

- LHCS 14 20 10 일반 콘크리트
- LHCS 14 20 11 철근공사
- LHCS 14 20 12 05 거푸집 및 동바리(일반)
- LHCS 11 20 10 땅깎기(절토)
- LHCS 11 20 15 터파기
- LHCS 11 20 25 되메우기 및 뒤채움
- LHCS 11 50 05 얕은 기초
- LHCS 11 50 15 기성말뚝
- LHCS 14 20 10 일반콘크리트
- LHCS 21 30 00 가설흙막이공사
- LHCS 41 40 11 벤토나이트 방수공사
- LHCS 41 40 19 폴리우레탄 시트 방수
- KS D 3503 일반 구조용 압연 강재
- KS D 3504 철근 콘크리트용 봉강
- KS D 3536 기계구조용 스테인리스강
- KS D 7014 스테인리스강 피복 아크 용접봉
- KS F 2527 콘크리트용 골재
- KS F 4009 레디믹스트 콘크리트

1.3 용어의 정의

(1) KCS 11 44 00(1.1.2)를 따른다.

1.4 시공전 설계도서 검토

1.4.1 기초 및 흙막이공

(1) 수급인은 공사착수 전에 도면(또는 구조계산서)에 명시된 기초의 지반지지력을 확인하고

터파기 결과, 소요지지력을 확보할 수 없다고 판단될 경우나, 현장여건상 설계도에 의거 시공하는 것이 부적당하다고 판단될 경우는 즉시 다음에 따라 기초공법 변경 또는 흙막이 설치 등의 설계변경을 요청해야 한다.

① 설계도서와 현장조건이 일치하지 않을 경우 처리 대책

가. 기초바닥의 지지력이 부족할 경우 : 치환, 지반개량 또는 말뚝 기초로 변경 검토

나. 기존 가옥 주변에서 지하수위 이하를 굴착할 경우 : 차수공법 검토

다. 터파기의 심도가 깊거나 구조물에 인접하여 터파기를 시행할 경우 : 흙막이 설치검토

라. 기초 바닥이 경사진 암반일 경우 : 수평 및 계단식 내림기초 또는 잡석치환 검토

마. 지하수위가 높아 구조물의 부상이 우려될 경우 : 부상방지 어스앵커 설치검토

※ 각 항목별로 등록된 전문 기술자가 작성한 설계도 및 계산서를 제출하되, 설계도에는 재료의 규격, 형태, 소요공사비, 시공순서, 시공방법 등을 명시 하여야 한다.

1.4.2 말뚝 기초로 변경 시 조치사항

(1) 얕은 기초에서 말뚝 기초로 변경 시는 원설계 공동구 도면을 그대로 사용해서는 안되며, 등록된 전문기술자의 구조검토를 거쳐, 말뚝 기초에 따른 공동구 단면의 응력변화나 Punching shear에 대한 보강도면을 작성 후 시공해야 한다. 다만, 적정규격의 LH표준도(말뚝 기초)가 있을 경우에는 표준도를 사용해도 좋다.

1.4.3 지하수 처리 및 구조물 부상방지

(1) 용수지역 또는 지하수위가 높은 지역은 배수처리를 철저히 하여 수위를 기초바닥면 이하로 낮춘 다음 시공하여야 하며, 준공 후 구조물의 부상이 우려되는 지구는 설계변경 승인을 얻어 양측으로 유공관을 매설, 관말에서 낮은 우수관에 연결하거나 부상방지용 그라운드앵커를 설치, 구조물의 안정을 도모하여야 한다. 단 말뚝기초로 시공시 말뚝 두부의 저항력이 부력에 저항할 수 있다고 검토되었을 때는 부상방지 앵커를 설치하지 않는다.

1.4.4 굴곡부의 처리

(1) 공동구가 직각으로 꺾이는 부분은 배관자재, 전선류 등의 운반 및 설치에 지장이 없도록 기계, 전기책임자와 협의하여 굴곡부 내측을 가각처리 하여야 한다.

(2) 이때 공동구가 굴곡되는 부분은 LH표준도 공동구 굴곡부 보강상세도를 사용하거나 구조검토를 거쳐 보강도면을 작성하여 사용해도 좋다.

1.5 제출물

(1) LHCS 10 10 10을 따른다.

1.5.1 시공계획서

(1) 시공계획서는 LHCS 10 10 05 01(1.19)에 명시된 내용을 포함하여 작성 제출한다.

① 전체공사기간, 구간별 터파기 및 되메우기의 시기, 재료, 장비, 인원투입 계획, 콘크리트 타설 방법 등

② 설계검토 보고서

가. 도면과 현장여건이 일치하지 않을 경우, 그 처리대책으로서 등록된 전문기술자가 작성한 수정도면, 계산서, 검토서 등

③ 기타 공사감독자(건설사업관리자)가 필요하다고 인정하여 요구하는 사항

1.5.2 시공 상세도면

(1) 공동구 시공자는 설계도서에 제시된 구조물을 축조하기 위하여 현장 제반여건을 종합적으로 검토하고 각종계산서와 설계도서의 오류를 반드시 점검한 후 아래와 같이 현장상황에 적합한 시공상세도를 작성하여 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받아야 한다.

① 공동구와 그 부대시설의 시공위치 및 인접시설물(우·오수관로 등)과의 공간관계(현장여건 감안 작성)

② 신축이음 위치를 포함한 종・횡단면도(현장여건감안 작성)

③ 건축 시공부분과의 연결 상세도 및 굴곡부의 가각전제 상세도

④ 시공 전 협의에 따른 상호조정도면(1.6 타공정과의 협력작업 참조)

1.5.3 준공서류

(1) 준공도면

① 공동구와 그 부대시설의 실제 시공위치, 높이, 경사 등을 정확히 실측하여 작성한 준공도면을 제출하며, 공사 중에 발견된 유용시설물의 매설위치나 기초지반에 대한 예상 밖의 다양성이 포함되어야 한다.

(2) 유지관리 지침

① LHCS 10 10 35 준공의 규정에 따라 자재 제품자료, 시공도면, 준공도면 등의 유지관리 자료를 제출한다.

1.6 타공정과의 협력작업

(1) 터파기 작업을 시행하기 전에 각 공종의 책임자들이 회의를 개최하여 지하구조물의 중복여부, 연결부위 등을 사전 검토하고, 상호 조정도면 작성 및 시공 우선순위를 정한 후 시공에 임해야 한다.

(2) 건축 시공부분과의 연결부위, 인서트 플레이트 위치, 장비반입구의 크기 및 위치, 집수정 설치위치, 배관슬리브 시공 등은 건축, 설비, 전기책임자와 사전협의를 통하여 상호 조정도면을 작성 후 시공해야 한다.

1.7 굴착공사

1.7.1 굴착방법의 선정

(1) KCS 11 44 00(1.2.1)을 따른다.

1.8 개착공법에 의한 굴착

1.8.1 토공

(1) KCS 11 44 00(1.3.1)을 따른다.

1.8.2 되메우기
(1) KCS 11 44 00(1.3.2)를 따른다.

1.8.3 연약지반 처리
(1) KCS 11 44 00(1.3.3)을 따른다.

1.9 비개착공법에 의한 굴착
(1) KCS 11 44 00(1.4)를 따른다.

1.10 현장타설 콘크리트공

1.10.1 적용 범위
(1) KCS 11 44 00(1.5.1)을 따른다.

1.10.2 제출물
(1) KCS 11 44 00(1.5.2)를 따른다.

1.10.3 공사기록서류
(1) KCS 11 44 00(1.5.3)을 따른다.

1.10.4 품질보증
(1) KCS 11 44 00(1.5.4)를 따른다.

1.11 프리캐스트 콘크리트(precast concrete)공

1.11.1 적용 범위
(1) KCS 11 44 00(1.6.1)을 따른다.

1.11.2 제작공정
(1) KCS 11 44 00(1.6.2)를 따른다.

1.11.3 콘크리트 배합
(1) KCS 11 44 00(1.6.3)을 따른다.

1.11.4 철근가공조립
(1) KCS 11 44 00(1.6.4)를 따른다.

1.11.5 강재 거푸집 제작 및 설치
(1) KCS 11 44 00(1.6.5)를 따른다.

1.11.6 철근망 가설 및 제작기계의 조절
(1) KCS 11 44 00(1.6.6)을 따른다.

1.11.7 증기 양생
(1) KCS 11 44 00(1.6.7)을 따른다.

1.11.8 탈형 및 저장
(1) 일반사항
① KCS 11 44 00(1.6.8)을 따른다.

1.11.9 제품의 운반
(1) KCS 11 44 00(1.6.9)를 따른다.

1.12 방수공사

1.12.1 적용범위
(1) KCS 11 44 00(1.7.1)을 따른다.

1.12.2 방수공사 일반
(1) KCS 11 44 00(1.7.2)을 따른다.

2. 자 재

2.1 버림콘크리트
(1) KS F 4009에 규정된 레디믹스트 콘크리트로서 재령28일 압축강도 16 MPa{160 kgf/cm^2} 이상, 공기량 4.5 ±1.5 %, 슬럼프 80 ±25 mm, 굵은골재 최대치수 25 mm 이하

2.2 구체콘크리트
(1) KS F 4009에 규정된 레디믹스트 콘크리트로서 재령28일 압축강도 24 MPa{240 kgf/cm^2} 이상, 공기량 4.5 ±1.5 %, 슬럼프 150 ±25 mm, 물-시멘트비 55 % 이하, 굵은골재 최대치수 25 mm 이하

2.3 철 근
(1) KS D 3504의 이형봉강 SD400 또는 SD500의 규정에 적합한 철근

2.4 모르터
(1) 용적배합비 : 포틀랜드 시멘트 1 : 모래 3
(2) 모래의 품질기준
① KS F 2526의 규정을 따르되, 입도는 다음 기준을 만족해야 한다.

체의 호칭 치수	5 mm	2.5 mm	1.2 mm	0.6 mm	0.3 mm	0.15 mm
통과중량 백분율(%)	95～100	80～100	50～90	25～60	10～30	2～10

2.5 잡 석

(1) 경질이고 변질될 염려가 없는 잡석 또는 조약돌로서 입경 50~150 mm의 대·소규격이 적당한 입도로 혼합된 것

2.6 스테인리스강 사다리

(1) 도면에 명시된 규격과 치수로 제작하되, 재료는 ø 19 mm, t=1.5 mm의 스테인리스 강관을 사용하며, 그 재질은 KS D 3536 (기계구조용 스테인리스 강관)의 STS 304 TKC의 규정에 따른다.

(2) 제작 시의 용접은 KS D 7014에서 규정한 E 308 L 용접봉을 사용하여 아르곤 용접으로 하며, 모재와의 접합부위는 전면이 완전 밀폐되도록 밀실하게 용접하고, 수분, 먼지, 기타의 불순물로 인한 떨어짐 등이 없어야 한다. 또한 용접부분은 연마기나 브러시로 두드러져 보이지 않도록 그라인딩하여 표면을 매끈하게 정리해야 하며, 표면이 변색된 부분은 stain cleaner 처리를 하여 원상복구 하여야 한다.

2.7 개착공법에 의한 굴착

2.7.1 굴착기계 선정

(1) KCS 11 44 00(2.3.1)을 따른다.

2.7.2 되메우기

(1) KCS 11 44 00(2.3.2)을 따른다.

2.7.3 연약지반 처리

(1) KCS 11 44 00(2.3.3)을 따른다.

2.8 현장타설 콘크리트공

2.8.1 재료일반

(1) KCS 11 44 00(2.5.1)을 따른다.

2.8.2 운반장비

(1) KCS 11 44 00(2.5.2)를 따른다.

2.8.3 다짐장비

(1) 콘크리트 다짐시 진동기 제품성능 및 다짐방법

① KCS 11 44 00(2.5.3)을 따른다.

2.9 프리케스트 콘크리트(precast concrete)공

2.9.1 재료일반

(1) KCS 11 44 00(2.6.1)을 따른다.

2.10 방수공사

2.10.1 방수재 재질

(1) KCS 11 44 00(2.7.1)을 따른다.

2.10.2 방수재 선정

(1) KCS 11 44 00(2.7.2)를 따른다.

3. 시공

3.1 사전조사

(1) 시공계획을 수립하기 전에 먼저 설계조건, 시공위치, 규모, 단면의 치수 등을 확인하고, 다양한 현장조건과 지하수의 유무, 연약지반 등에 대하여 이 기준 1.4에 의거, 충분한 보강조치를 취한다.

(2) 터파기한 바닥면은 도면에 명시된 위치, 넓이, 높이, 경사도에 따라 기초 포설깊이를 감안하여 굴착되어 있는지 확인한다.

3.2 일반사항

3.2.1 기초공

(1) 터파기 및 기초공사는 1.2.2 관련 기준(KCS 11 20 15, LHCS 11 20 15, LHCS 11 50 05, LHCS 11 50 15)를 따라야 한다.

(2) 터파기한 바닥면은 평탄하게 지반 고르기를 시행하되, 터파기로 인하여 교란된 부분은 램머, 탬퍼 등을 사용하여 다지고, 평판재하시험 등을 통하여 도면에 명시된 기초의 지반지지력 이상 확보 여부를 확인하여야 한다.

(3) 암이 노출되는 부분은 바닥면을 평활하게 다듬고, 요철부분은 빈배합의 콘크리트를 채워서 평탄하게 마무리한다.

(4) 잡석 기초로 시공하는 경우에는 설계도서에 따라 다짐완료 후 기초잡석을 200 mm 이하의 두께로 깔고 다짐을 하여야 하며, 평판재하시험 등을 통하여 도면에 명시된 기초의 지반지지력 이상 확보여부를 확인하여야 한다.

(5) 흙쌓기 부분에서 지내력 기초의 시공은 가급적 피한다. 만약 불가피하게 설치하여야 할 경우에는 구조물 바닥면에서 구조물 높이만큼 다짐을 철저히 하여 더돋기를 한 후에 재터파기를 하여 시공한다.

(6) 터파기 주변은 안전사고에 대비, 차단기, 조명, 경고신호 및 필요할 경우, 보행자 횡단로 등을 설치하여야 하며, 가배수로 또는 지면을 역경사지게 처리하여 지표수의 유입을 막아야 한다.

3.2.2 철근 콘크리트공

(1) 철근 콘크리트의 시공은 1.2.2 관련 기준(KCS 14 20 11, KCS 14 20 40, KCS 14 20 41, KCS 14 20 43, KCS 14 20 52, KCS 21 50 05, LHCS 14 20 10 ,KS F 4009)를 따라야 한다.

(2) 공동구와 그 부대시설에 사용하는 모든 콘크리트는 수밀콘크리트(물-시멘트비 55 % 이하)로 시공되어야 하며, 수급인은 수밀콘크리트 건조에 대하여 책임을 져야하고, 콘크리트의 배합비는 사전에 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 얻어야 한다.

(3) 콘크리트 벽체를 통과하는 모든 슬리브관은 콘크리트 치기 전에 벽체에 삽입되어야 하며, 공동구 시공과 관련되는 모든 계약자에게 통지하여 삽입물품을 설치하거나 공급할 충분한 기회를 주어야 한다.

(4) 공동구의 높이가 1.2 m 미만일 때는 벽체와 상부 슬래브를 동시에 쳐도 좋으나 높이가 1.2 m 이상인 경우에는 벽체 콘크리트를 친 후 2시간 이상 경과하여 콘크리트가 충분히 침하한 후에 상부 슬래브를 쳐야 한다.

(5) 공동구의 외벽 모서리는 시트방수를 위해 30×30 mm 크기로 모따기를 실시해야 한다.

(6) 상부 거더(girder)는 하중이 슬래브보다 크므로 내부동바리 설치간격을 좁혀서 하중에 견딜 수 있도록 대처하고, 슬래브 콘크리트와 별도 타설 시는 슬래브 양생완료 후에 콘크리트를 타설한다.

(7) 공동구의 콘크리트 면은 요철 없이 매끈하게 마감되어야 하며, 거푸집과 거푸집 사이의 튀어나온 경화된 모르터 등은 그라인딩하여 매끈하게 처리해야 한다.

(8) 방수공사 시공 전에 콘크리트 표면의 모든 타이홀(tie hole)과 결함은 보수되어야 하며, 핀 등은 완전히 제거하고, 푸석푸석한 입자, 시멘트 덩어리, 모래 등은 와이어 브러시로 문질러 매끈하게 처리해야 한다.

3.2.3 시공이음 및 신축이음

(1) 공동구의 이음

① LHCS 14 20 10 10을 따른다.

(2) 신축이음은 30 m 간격(교차구포함)으로 설치하되 30 m 이내라도 기초형식이 다르거나 흙쌓기·땅깎기 경계부 등은 신축이음을 설치하여 부등침하 등으로 인한 피해를 최소화 하여야 한다(외기에 상당기간 접하는 경우는 15 m 간격으로 설치).

(3) 신축이음은 기초바닥까지 철근을 잘라야 하며, 이음의 위치는 구조적으로 안전하며, 가능한 외관을 해치지 않는 곳이라야 하고, 습지구간, 절곡되는 부분, 경사가 급한 부분에 신축이음을 두어서는 아니 된다.

3.2.4 경사 및 배수로

(1) 공동구의 경사는 종단도에 의하나, 어떠한 경우에도 공동구 내부에 물이 고이지 않고 배수로를 통하여 중간기계실, 보일러실, 지하주차장 등으로 흘러가도록 적당한 경사를 주어야 한다.

(2) 배수로는 인서트 플레이트 중심에서 기계배관 측으로 200 mm떨어진 곳에 폭 200 mm, 높이 30 mm규격으로 설치하되, 기계배관 공간이 550 mm미만인 경우에는 폭 100 mm, 높이 30

mm의 규격으로 기계배관 측 하부 헌치에 연하여 설치하고, 공동구 바닥은 경사모르터를 사용하여 배수로 쪽으로 1 %정도의 횡단경사를 주어 물고임을 방지해야 한다. 또한 배수로의 선형은 구간별로 직선이어야 하고, 표면은 곧고 매끄럽게 시공되어야 한다.

(3) 중간기계실 내부에는 도면에 별도의 표시가 없더라도 기계실 벽쪽으로 배수로를 두어 집수구로 물이 흘러갈 수 있도록 조치해야 한다.

(4) 공동구의 종단경사가 12 %이상인 경우에는 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 얻어 계단을 설치해야 하며, 공동구와 중간기계실 등에 단차가 심하게 발생할 경우에는 난간을 설치하여 안전사고가 발생치 않도록 해야 하고, 작업동선이 유지되도록 계단(부득이한 경우 사다리)을 설치하여야 한다.

(5) 중간기계실의 집수정에서 펌핑(pumping)되는 물은 도면에 별도의 표시가 없더라도 설비책임자와 협의하여 주변의 맨홀이나 빗물받이 등에 필히 연결해야 한다.

(6) 공동구와 중간기계실 등에서 단차가 발생된 곳의 배수처리는 벽체에 트렌치를 설치하여 배수처리하거나, P.V.C관을 이용하여 벽체의 오염을 방지하여야 한다.

(7) 자연배수가 불가능한 경우 공동구 설치심도가 가장 낮은 위치의 통로에 배수처리를 위한 집수정을 설치하여 펌프로 강제 배수토록 한다.

3.2.5 중간기계실 및 장비반입구의 위치

(1) 중간기계실 및 장비반입구의 위치는 도면에 의거 시공하되, 장비 반입구는 반드시 주도로의 경계로부터 녹지측으로 500 mm 이격된 녹지부에 설치하고, 조경책임자와 협의하여 철쭉, 연산홍 등의 관목류를 식재하여 적절히 은폐되도록 해야 한다.

3.2.6 스테인리스강 사다리 설치

(1) 스테인리스강 사다리는 도면에 명시된 규격과 치수로 제작, 설치하되, 벽면과 사다리 내면 사이는 최소 150 mm 이상 이격되어야 하고, 벽체고정용 스테인리스 강관은 1 m간격으로 150 mm이상 벽체에 매립해야 하며, 설치 위치는 장비반입구의 뚜껑위치와 일치해야 한다.

3.2.7 환기구 설치

(1) 환기구의 설치위치는 주도로의 경계로부터 2 m 이상 이격된 녹지부에 설치하되, 그 주변은 조경책임자와 협의, 철쭉, 연산홍 등의 관목류를 식재하여 미관향상을 도모하고 사람들의 접근을 차단해야 한다.

3.2.8 보호 및 유지관리

(1) 수급인은 공사가 진행되는 동안이나 완성된 후에라도 우수나 다른 근원지로부터 유입되는 물이 적절히 처리되도록 배수계획을 세워 공사해야 한다.

(2) 공사가 부분적으로 완성되었을 때 폭우로 인해 물이나 토사가 유입될 경우 전기, 설비 시설물(수배전반, 보일러 등)에 막대한 손상을 주게 되므로 특히 주의해야 한다.

(3) 수급인이 이러한 보호 작업을 등한시하여 피해가 발생할 경우, 모든 책임은 수급인이 져야 하며, 보호 작업을 위한 요구사항은 추가비용 없이 이루어져야 하고, 그러한 비용은 공동구 공사 내역서의 여러 단위 입찰가격의 한 부분으로 고려되어야 한다.

3.3 개착공법에 의한 굴착

3.3.1 굴착기계 일반

(1) KCS 11 44 00(3.3.1)을 따른다.

3.3.2 굴착기계 운전

(1) KCS 11 44 00(3.3.2)를 따른다.

3.3.3 되메우기

(1) KCS 11 44 00(3.3.3(1),(2),(3),(4),(5),(6), 3.7.5(1),(2),(3))을 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.

(2) 되메우기는 콘크리트 구체 및 외부방수가 완전히 양생된 후에 "LHCS 11 20 25 되메우기 및 뒤채움"의 규정에 따라 규정된 밀도로 다지면서 서서히 되메우기 해야 한다. 이때 방수층 주위 1 m까지는 시초 되메우기용 재료를 사용, 조심스럽게 되메우기 하여 방수층이 파손되지 않도록 해야 한다.

(3) 되메우기 한 후 설계하중 이상의 중차량이 통과하지 않도록 현장관리에 만전을 기해야 하며, 특히 콘크리트가 충분히 양생되기 전에 과다한 하중이 적재되지 않도록 해야 한다.

3.3.4 연약지반 처리

(1) KCS 11 44 00(3.3.4)를 따른다.

3.3.5 토공

(1) KCS 11 44 00(3.3.5)를 따른다.

3.4 비개착공법에 의한 굴착

(1) KCS 11 44 00(3.4)를 따른다.

3.5 현장타설 콘크리트공

3.5.1 시공준비

(1) KCS 11 44 00(3.5.1)을 따른다.

3.5.2 운반

(1) KCS 11 44 00(3.5.2)를 따른다.

3.5.3 타설

(1) KCS 11 44 00(3.5.3)을 따른다.

3.5.4 펌핑

(1) KCS 11 44 00(3.5.4)를 따른다.

3.5.5 한중 콘크리트 타설

(1) KCS 11 44 00(3.5.5)를 따른다.

3.5.6 서중 콘크리트 타설
(1) KCS 11 44 00(3.5.6)을 따른다.

3.5.7 수중 콘크리트 타설
(1) KCS 11 44 00(3.5.7)을 따른다.

3.5.8 다지기
(1) KCS 11 44 00(3.5.8)을 따른다.

3.5.9 시공이음
(1) KCS 11 44 00(3.5.9)을 따른다.

3.5.10 신축이음
(1) KCS 11 44 00(3.5.10)을 따른다.

3.5.11 균열유발줄눈
(1) KCS 11 44 00(3.5.11)을 따른다.

3.5.12 양생 및 보호
(1) KCS 11 44 00(3.5.12)를 따른다.

3.5.13 시공허용오차
(1) KCS 11 44 00(3.5.13)을 따른다.

3.5.14 콘트리트 방수·방습·방재
(1) KCS 11 44 00(3.5.14)를 따른다.

3.6 프리케스트 콘크리트(precast concrete)공

3.6.1 프리케스트 콘트리트 일반
(1) KCS 11 44 00(3.6.1)을 따른다.

3.7 방수공사

3.7.1 방수공사 일반
(1) KCS 11 44 00(3.7.1)을 따른다.

3.7.2 사전준비
(1) KCS 11 44 00(3.7.2)를 따른다.

3.7.3 방수시공
(1) KCS 11 44 00(3.7.3)을 따른다.

3.7.4 방수재 품질시험 및 관리

(1) KCS 11 44 00(3.7.4)를 따른다.

3.7.5 되메우기

(1) KCS 11 44 00(3.7.5)를 따른다.

3.7.6 안전 및 방화관리

(1) KCS 11 44 00(3.7.6)을 따른다.

3.7.7 시공 중 유지관리

(1) KCS 11 44 00(3.7.7)을 따른다.

집필위원

성 명	소 속	성 명	소 속
서영호	한국토지주택공사	박준호	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소
정영수	한국토지주택공사	노승표	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소

자문위원

성 명	소 속	성 명	소 속
권영진	한국토지주택공사	이선욱	한국토지주택공사
김영민	한국토지주택공사	임종수	한국토지주택공사
남종혁	한국토지주택공사	전학식	한국토지주택공사
박찬교	한국토지주택공사	정우식	한국토지주택공사
방성윤	한국토지주택공사	최인석	한국토지주택공사
이기필	한국토지주택공사		

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
이영호	한국건설기술연구원	정충기	서울대학교
구재동	한국건설기술연구원	김기석	㈜희송지오텍
김기현	한국건설기술연구원	김동민	㈜한국종합기술
김나은	한국건설기술연구원	김범주	동국대학교
김태송	한국건설기술연구원	박성원	㈜유신
김희석	한국건설기술연구원	박종호	평화지오텍㈜
류상훈	한국건설기술연구원	여규권	㈜삼부토건
소병진	한국건설기술연구원	오정호	한국교통대학교
원훈일	한국건설기술연구원	이규환	건양대학교
이승환	한국건설기술연구원	이선복	㈜동부건설
이용수	한국건설기술연구원	최용규	경성대학교
이용준	한국건설기술연구원	최재희	㈜이산
주영경	한국건설기술연구원	하익수	경남대학교
최봉혁	한국건설기술연구원		
허원호	한국건설기술연구원		

중앙건설기술심의위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
곽기석	한국건설기술연구원	윤석덕	한국도로공사
권석현	㈜디엠씨엠	이수빈	고려개발(주)
김동규	한국수자원공사	황인준	한국도로공사
문준식	경북대학교		

소관부처

성 명	소 속	성 명	소 속
정우진	국토교통부 토지정책과	문영훈	국토교통부 토지정책과

(분야별 가나다순)

LHCS 11 44 00 : 2020

공동구

2020년 12월 9일 발행

소관부서 국토교통부 토지정책과

관련단체 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

작성기관 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

국가건설기준센터
(10223) 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
☎ 031-910-0444
http://www.kcsc.re.kr

LHCS 11 50 05 : 2020

얕은 기초

2020년 12월 9일 제정
http://www.kcsc.re.kr

국토교통부
LH 한국토지주택공사

LH 전문시방서 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

「LH 전문시방서(LHCS ; LH Construction Specification)」는 국가건설기준(KCS ; Korea Construction Specification)을 기본으로 작성한 종합적인 시방기준으로서, 단위공사 설계 시 해당 공사의 특성과 여건 등에 맞게 공사시방서를 작성하는데 활용하기 위한 전문시방서이므로 관계법상 구속력과 계약도서로서의 효력이 없습니다.

이 시방기준 발간 시점에 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있으며, 이 시방 기준으로 공사시방서 작성 시 반드시 최신 시방기준 등을 확인 후 작성하시기 바랍니다.

전문시방서 제·개정 연혁

·이 시방기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 LH 전문시방서와 국가건설기준(표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

·이 기준은 기존의 LH 전문시방서를 중심으로 KCS 내용 및 체계에 맞게 통합 정비하여 제정한 것으로 제・개정 연혁은 다음과 같다.

전문시방서	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
LH 전문시방서	• LH 전문시방서 제정	제정 (2012.6)
LHCS 11 50 05 : 2020	• 국가건설기준 코드체계화에 따른 통합 정비 제정	제정 (2020.12)

제　　정 : 2020년 12월 9일	개　　정 :
심　　의 : 중앙건설기술심의위원회	자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소관부서 : 국토교통부 토지정책과	
관련단체 : 한국토지주택공사	작성기관 : 한국토지주택공사

목 차

1. 일반사항 ····· 1
1.1 적용 범위 ····· 1
1.2 참고 기준 ····· 1
1.3 용어의 정의 ····· 1
1.4 제출물 ····· 1
1.5 품질보증 ····· 2
2. 자재 ····· 2
2.1 재료 ····· 2
3. 시공 ····· 2
3.1 시공준비 ····· 2
3.2 토공작업 ····· 4
3.3 지지층 검사 ····· 6
3.4 시공기록 ····· 6

1. 일반사항

1.1 적용 범위

(1) 이 기준은 한국토지주택공사에서 발주하는 공사(이하 LH라 한다)로서, 양질의 지지층이 지표면 가까운 곳에 존재하여 얕은기초 형식으로 지지층에 직접 지지되는 기초공사에 적용한다.

(2) KCS 11 50 05(1.1(2),(3),(4))를 따른다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

내용 없음

1.2.2 관련 기준

(1) 관련 기준은 KCS 11 50 05(1.2.2)를 따르며, 추가사항은 다음과 같다.

- LHCS 11 50 00 기초공사
- LHCS 14 00 00 구조재료공사
- LHCS 14 20 10 일반 콘크리트
- LHCS 14 20 11 철근공사
- LHCS 14 20 12 거푸집 및 동바리
- LHCS 10 10 05 공사일반
- LHCS 10 10 10 05 제출물 관리
- LHCS 10 30 05 시공측량 및 규준틀
- LHCS 41 85 01 해체공사 및 자원 재활용 일반사항(총칙)
- LHCS 11 20 15 터파기
- LHCS 11 20 25 되메우기 및 뒤채움
- LHCS 21 30 00 가설흙막이공사
- KDS 11 50 05 얕은기초(일반설계법)
- KDS 11 50 10 얕은기초(한계상태설계법)

1.3 용어의 정의

내용 없음

1.4 제출물

(1) LHCS 10 10 10 05을 따른다.

1.4.1 착공 전 제출물

(1) 시공계획서

(2) 세굴 및 퇴사방지 계획서

① LHCS 21 20 15 환경관리시설을 따른다.

(3) 기초공법 및 형식변경 검토서

1.5 품질보증

1.5.1 공사 전 협의

(1) 수급인은 얕은기초 공사 구간에 인접한 관로작업, 지하시설물 설치작업, 건축물 및 구조물 설치작업과 얕은기초 설치작업이 서로 지장이 되지 않도록 LHCS 10 10 05 공사일반에 따라 공사 착수 전에 조정하여야 한다.

2. 자재

2.1 재료

2.1.1 콘크리트

(1) KCS 11 50 05(2.1)을 따른다.

2.1.2 철근

(1) KCS 11 50 05(2.2)를 따른다.

2.1.3 기초재료

(1) 기초 잡석은 변질될 염려가 없는 경질의 잡석 또는 조약돌로서 입경 50~150 mm의 크고 작은 돌들이 혼합된 것으로 한다.

(2) 기초용 모래는 강모래, 바다모래 또는 부순모래로 점토, 실트 및 기타 유해물을 함유하지 않고 10 mm체를 전부 통과하고 0.075 mm체 통과량이 10 % 이하이어야 한다.

3. 시공

3.1 시공준비

3.1.1 공사착수 전 조사 및 확인사항

(1) 수급인은 기초시공에 앞서 전문기술자의 지시에 따라, 다음 각 호와 같은 사항에 대하여 충분한 사전조사를 실시하여야 한다.

① 지하매설물의 유무 및 장해가 되는 구조물의 상황

② 필요에 따라서 지반의 상황을 사전에 조사하고, 지반조건이 시공하고자 하는 공법에 적합한지의 여부 확인

(2) 공사를 착수하기 전에 수급인은 규준틀이 LHCS 10 30 05 시공측량 및 규준틀에 따라 명시된

것과 같이 정확하고, 견고하게 설치되었는지 확인해야 한다.

3.1.2 작업준비

(1) 수급인은 작업 착수 15일 전에 다음 각 호의 사항을 포함하는 시공계획서를 작성하여 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받아야 한다.

① LHCS 10 10 05 01(1.19) 시공계획서 작성에 명시된 내용

② 지내력 추정 과정 및 사유가 포함된 지내력 판단 결과

③ 기초판의 내림, 기초판 크기 변경 등 기초 설계의 변경시공 여부에 관한 계획

(2) 수급인은 기초 터파기 작업 착수 전에 세굴 및 퇴적방지 계획을 수립하여 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받아야 한다. 구조물이 하천부 또는 유심부에 있는 경우에는 유량, 유속 등은 검토시 가정치와 실제 발생치가 다를 수 있으므로 공사기간중 지속적이 관찰이 필요하며 이상 발견시 적절한 조치를 취하여야 한다.

(3) 기존 지중설비 처리

① 기초시공을 실시하기 전에 모든 지중설비의 위치와 깊이(바닥표고)를 현장에서 확인하고, 설비위치에서 1.0 m 이내에는 주의해서 굴착하여야 한다.

② 기초시공을 진행하면서 발견된 버려진 하수도, 배관 및 기타 설비는 제거하고, 단부는 봉합해야 한다.

③ 계약도면에 명시되지 않는 사용중인 설비가 발견되면, 즉시 공사감독자(건설사업관리자)와 설비 관리자에게 보고하여야 하며, 공사감독자(건설사업관리자)와 설비 관리자가 설비의 보수, 이설 또는 제거에 필요한 대책을 판단할 수 있도록 현장에 접근하는 것을 허용하여야 한다.

(4) 지중시설물의 철거

① 지중시설물 및 장애물 철거는 LHCS 41 85 01 해체공사 및 자원 재활용 일반사항(총칙)에 따라 시행하여야 한다.

② 땅깎기 작업 수행 중에 도면에 명시되어 있지 않으면서 공사에 지장을 초래하는 지중시설물이 발견되면 즉시 공사감독자(건설사업관리자)에게 보고하여야 한다.

(5) 시공기계가 작업중에 기울어질 위험이 있는 지점에서는 시공기계가 설치될 지면을 개량하여야 한다.

3.1.3 지장물 확인

(1) 확대기초 위치에 지장물 존재여부를 도면에 작성하여 공사 착수 전에 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출하여야 하며, 굴착작업은 지장물이 훼손되지 않도록 주의하여 시공한다.

(2) 주요 지장물에 대하여는 관련 법령에 따라 관리자에게 사전 통보하여 관리자가 입회한 후 굴착작업을 시행한다.

(3) 작업 착수 전에 인근의 건물상태를 조사하고 불규칙한 상태가 발견되면 관계인 입회하에 사진 및 동영상 촬영을 해두어야 한다.

(4) 지장물의 훼손시는 즉각 응급조치를 함과 동시에 공사감독자(건설사업관리자) 및 관할 지장물 관리자에게 연락하여 적절한 조치를 강구한다.

(5) 지장물에 의해 기초위치의 변경이 필요할 경우 전문기술자의 검토서를 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출, 승인을 받은 후 시공한다.

3.1.4 시추조사

(1) 수급인은 구조물 시공에 필요한 경우 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받아 시추조사을 실시할 수 있다.

3.1.5 기존 구조물의 근접시공

(1) 기존 구조물에 근접하여 구조물을 설치하는 경우 기존 기초에 영향을 주지 않도록 충분히 검토한 후 시공한다.

(2) 수급인은 기존 구조물의 근접 시공 전에 기존 구조물의 변위를 측정하고 시공 중 변위가 생기는지 여부를 지속적으로 관찰하여 변위 발견시 대책을 강구하고 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받아야 한다.

(3) 근접시공으로 기존 구조물에 영향이 있을 것으로 판단되는 경우 지반개량, 구조물 보강 등 대책을 수립하여 시행한다.

3.2 토공작업

3.2.1 기초 터파기 및 바닥면 마무리

(1) KCS 11 50 05(3.2.1)을 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.

(2) 기초 터파기는 LHCS 11 20 15 터파기에 따라 설계도서에 명시된 폭과 경사, 깊이에 적합하도록 작업하여야 한다.

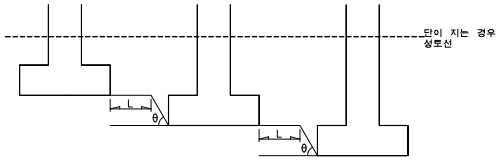
(3) 기초 계획고를 초과하여 터파기를 한 경우에는 공사감독자(건설사업관리자)와 협의하여 기초 바닥 계획고까지 콘크리트를 되메우거나, 구조 검토 후 기초 근입 심도를 조정하여 시공하여야 한다. 이 때 추가되는 제반 비용은 수급인이 부담하여야 한다.

(4) 설계도서에 표시된 지반 상태와 터파기에 의하여 노출된 지반상태가 상이할 경우 도면, 사진 및 기초 검토결과가 포함된 기초공법 및 형식변경 검토서를 작성하여 공사감독자(건설사업관리자)에게 보고하여야 하고, 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받아 기초공법 및 형식 등을 변경할 수 있다.

(5) 기초터파기 작업 중 발파작업을 시행할 경우에는 주변 및 기초지반을 교란시키지 않는 방법으로 시공하여야 한다.

(6) 공동주택의 벽식구조에서 기초 높이가 상이한 경우(단지는 건물 제외) 기초판의 인접거리와 높이에 따라 기초판 사이의 지반 띄움거리와 경사각을 기초높이가 상이한 경우의 경사각(표 3.2-1)과 같이 되게 하여야 한다. 기초시공 여건상 위와 같이 시공할 수 없을 때는 별도 지반보강방안을 수립하여 시공도를 작성하고 승인을 받아 보강 시공하여야 한다.

표 3.2-1 기초높이가 상이한 경우의 경사각



구분	L	θ
일반토층	90 cm 이상	30°미만
암반	60 cm 이상	60°미만

(7) 기초바닥 정리가 완료된 후에는 우수나 지하수로 인해 지반이 취약해지지 않도록 가능한 빠른 시일 내에 후속공정을 착수하고 배수로 조성과 양수작업을 할 수 있도록 한다. 또한, 터파기 후 빠른 시일 내에 후속공정을 착수할 수 없는 경우 눈이나 비 등으로 인한 지내력 저하방지를 위하여 비닐 등을 덮어 보양한다.

3.2.2 잡석기초

(1) 잡석기초의 깊이는 지반의 지지력에 의하여 결정하여야 한다.

(2) 잡석의 한층 두께는 300 ~ 400 mm를 표준으로 하며, 각 층의 다짐도는 KS F 2312의 D 또는 E다짐으로 정해지는 최대건조밀도의 95 % 이상이 되도록 균일하게 다져야 한다. 다만, 상재 하중을 받지 않는 조경 시설물 등 소형 구조물의 잡석지정에 대하여는 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받아 소형장비 다짐으로 대체할 수 있다.

(3) 잡석포설시 지하수위가 높거나 용수 등으로 잡석이 분산 또는 유실되어 지반개량에 악영향이 우려될 경우는 승인을 받아 토목섬유(부직포) 등으로 보강해야 한다.

(4) 잡석으로 기초지반을 치환할 경우 KS F 2444에 따라 평판재하시험으로 지내력을 확인하여야 한다.

(5) 기초지반이 연약하여 부등침하가 예상되는 경우는 설계변경 심사승인을 받아 말뚝기초 등으로 변경한다.

3.2.3 버림 콘크리트 치기

(1) 버림 콘크리트는 명시된 도면에 따라 표면이 평탄하게 시공하여야 한다.

(2) 기초저면이 암반일 경우에는 발파 등으로 인해 금이 간 암석부스러기 등은 제거하고, 시공기준면 보다 더 터파기한 부분은 버림 콘크리트를 채워서 평탄하게 마무리하여야 한다.

3.2.4 경사지반의 기초

(1) 경사지반에 직접기초가 시공되는 경우 실제 지지지반의 경사도를 고려하여야 하며, 기초단면의 변경이 예상될 때에는 책임기술자의 검토서를 첨부하여 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 득한 후 변경 시공할 수 있다.

(2) 경사지반에 기초가 시공되는 경우 부등침하, 기초이동 등이 생기지 않도록 층따기, 계단 또는 요철처리 등의 방법으로 시공한다.

3.2.5 비탈면 안정

(1) KCS 11 50 05(3.2.2)를 따른다.

3.2.6 되메우기 또는 뒤채움

(1) 구조물 시공 후 기초 터파기 부분의 되메우기 또는 뒤채움은 LHCS 11 20 25 되메우기 및 뒤채움의 해당 사항을 준수하여야 한다.

3.3 지지층 검사

(1) KCS 11 50 05(3.3)을 따른다.

3.4 시공기록

(1) KCS 11 50 05(3.4)를 따른다.

집필위원

성 명	소 속	성 명	소 속
서영호	한국토지주택공사	박준호	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소
정영수	한국토지주택공사	노승표	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소

자문위원

성 명	소 속	성 명	소 속
권영진	한국토지주택공사	이선욱	한국토지주택공사
김영민	한국토지주택공사	임종수	한국토지주택공사
남종혁	한국토지주택공사	전학식	한국토지주택공사
박찬교	한국토지주택공사	정우식	한국토지주택공사
방성윤	한국토지주택공사	최인석	한국토지주택공사
이기필	한국토지주택공사		

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
이영호	한국건설기술연구원	정충기	서울대학교
구재동	한국건설기술연구원	김기석	㈜희송지오텍
김기현	한국건설기술연구원	김동민	㈜한국종합기술
김나은	한국건설기술연구원	김범주	동국대학교
김태송	한국건설기술연구원	박성원	㈜유신
김희석	한국건설기술연구원	박종호	평화지오텍㈜
류상훈	한국건설기술연구원	여규권	㈜삼부토건
소병진	한국건설기술연구원	오정호	한국교통대학교
원훈일	한국건설기술연구원	이규환	건양대학교
이승환	한국건설기술연구원	이선복	㈜동부건설
이용수	한국건설기술연구원	최용규	경성대학교
이용준	한국건설기술연구원	최재희	㈜이산
주영경	한국건설기술연구원	하익수	경남대학교
최봉혁	한국건설기술연구원		
허원호	한국건설기술연구원		

중앙건설기술심의위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
곽기석	한국건설기술연구원	윤석덕	한국도로공사
권석현	㈜디엠씨엠	이수빈	고려개발(주)
김동규	한국수자원공사	황인준	한국도로공사
문준식	경북대학교		

소관부처			
성 명	소 속	성 명	소 속
정우진	국토교통부 토지정책과	문영훈	국토교통부 토지정책과

(분야별 가나다순)

LHCS 11 50 05 : 2020

얕은 기초

2020년 12월 9일 발행

소관부서 국토교통부 토지정책과

관련단체 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

작성기관 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

국가건설기준센터
(10223) 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
☎ 031-910-0444
http://www.kcsc.re.kr

LHCS 11 50 10 현장타설 콘크리트말뚝

LH 전문시방서

Korea Land & Housing Corporation Construction Specification

LHCS 11 50 10 : 2020

현장타설 콘크리트말뚝

2020년 12월 9일 제정

http://www.kcsc.re.kr

국토교통부

LH 한국토지주택공사

LH 전문시방서 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

「LH 전문시방서(LHCS ; LH Construction Specification)」는 국가건설기준(KCS ; Korea Construction Specification)을 기본으로 작성한 종합적인 시방기준으로서, 단위공사 설계 시 해당 공사의 특성과 여건 등에 맞게 공사시방서를 작성하는데 활용하기 위한 전문시방서이므로 관계법상 구속력과 계약도서로서의 효력이 없습니다.

이 시방기준 발간 시점에 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있으며, 이 시방 기준으로 공사시방서 작성 시 반드시 최신 시방기준 등을 확인 후 작성하시기 바랍니다.

전문시방서 제·개정 연혁

·이 시방기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 LH 전문시방서와 국가건설기준(표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

·이 기준은 기존의 LH 전문시방서를 중심으로 KCS 내용 및 체계에 맞게 통합 정비하여 제정한 것으로 제・개정 연혁은 다음과 같다.

전문시방서	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
LH 전문시방서	• LH 전문시방서 제정	제정 (2012.6)
LHCS 11 50 10 : 2020	• 국가건설기준 코드체계화에 따른 통합 정비 제정	제정 (2020.12)

제　　정 : 2020년 12월 9일	개　　정 :
심　　의 : 중앙건설기술심의위원회	자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소관부서 : 국토교통부 토지정책과	
관련단체 : 한국토지주택공사	작성기관 : 한국토지주택공사

목 차

1. 일반사항 ····· 1
1.1 적용 범위 ····· 1
1.2 참고 기준 ····· 1
1.3 용어의 정의 ····· 1
1.4 제출물 ····· 1
1.5 품질보증 ····· 3
1.6 용접 현장여건 ····· 3
1.7 일반요건 ····· 3
1.8 작업순서 ····· 3
2. 자재 ····· 3
2.1 재료 ····· 3
2.2 콘크리트 ····· 3
2.3 케이싱 ····· 4
2.4 장비 ····· 4
3. 시공 ····· 4
3.1 일반사항 ····· 4
3.2 시험말뚝 ····· 4
3.3 재하시험 ····· 5
3.4 굴착 ····· 5
3.5 공바닥 처리 ····· 6
3.6 철근 설치 ····· 6
3.7 콘크리트 타설 ····· 6
3.8 공벽의 붕괴방지 ····· 7
3.9 현장품질관리 ····· 8
3.10 건전도 시험 ····· 8

1. 일반사항

1.1 적용 범위

(1) 이 기준은 한국토지주택공사에서 발주하는 공사(이하 LH라 한다)로서, 구조물 하부 지중을 굴착하여 철근으로 보강된 현장타설 콘크리트말뚝 공사에 적용한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

내용 없음

1.2.2 관련 기준

(1) 관련 기준은 KCS 11 50 10을 따르며, 추가사항은 다음과 같다.

- LHCS 11 50 15 05 기성 말뚝기초(타입공법)
- LHCS 11 50 15 05 기성 말뚝기초(매입공법)
- LHCS 11 50 40 말뚝재하시험
- LHCS 14 20 11 철근공사
- LHCS 14 20 10 일반콘크리트
- LHCS 14 31 20 철골 제작
- LHCS 14 31 20 철골 용접
- KS F 2388 공대공 초음파 검층에 의한 현장타설말뚝 건전도 검사
- KS F 4602 기초용 강관 말뚝

1.3 용어의 정의

내용 없음

1.4 제출물

(1) LHCS 10 10 10 05를 따른다.

1.4.1 시공계획서

(1) 작업 착수 15일 전에 다음 각 호의 사항을 포함하는 시공계획서를 작성하여 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받아야 한다.

① KCS 11 50 10(1.3.1)을 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.

② LHCS 10 10 05 01(1.19)에 명시된 내용

③ 두부정리계획

1.4.2 공사보고서

(1) KCS 11 50 10(1.3.2)를 따른다.

1.4.3 시공상세도면

(1) 말뚝배치도

① 건축물 또는 구조물별로 전체 말뚝에 대한 일련번호와 시험말뚝 위치를 표시

1.4.4 견본

(1) 시험굴착 보고서

① 시험굴착에 대하여 해당 동의 시험굴착 완료 후 2일 이내에 시공과정 및 결과에 대한 사진을 첨부하여 다음 각 호의 사항을 포함한 시험굴착 보고서를 제출

가. 공내수의 비중

나. 굴착속도, 보일링 및 히빙 여부

다. 용수량

라. 스탠드 파이프의 길이

마. 슬라임 제거

바. 굴착깊이

1.4.5 시험 보고서

(1) 건전도 확인 검사 결과 보고서

① 건전도 확인 검사 실시 후 2일 이내에 결과 보고서 제출

(2) 재하시험

1.4.6 준공 제출물

(1) 말뚝 시공기록

① 말뚝공사 동안에는 시공기록을 비치하고, 말뚝공사 완료 후 2일 이내에 공사감독자(건설사업관리자)에게 시공기록(표 1.4-1 현장타설말뚝 시공 기록부) 사본 1 부를 제출

표 1.4-1 현장타설말뚝 시공 기록부

시공일자	말뚝번호	말뚝지름(mm)	말뚝길이(m)	시공기간(분)											검사척심도(m)	말뚝심도(m)	비고(t)
				개시	종료	하부말뚝세트	하부말뚝침설	상부말뚝세트	용접	상부말뚝침설	세트	침설	슬라임처리	말뚝주입			

② 수급인은 개별 현장타설말뚝에 대하여 승인된 서식으로 기록을 유지해야 하며, 서식에는 위치, 치수, 말뚝머리 및 바닥의 표고, 굴착깊이, 굴착 중 수면표고, 굴착 바닥면의 상태, 콘크리트치기 중 굴착공 내 유입수량, 콘크리트치기 자료, 기타 서식에서 요구하거나 기초에 관련되는 자료 등을 기록

③ 말뚝의 시공기록은 다음의 참고도와 함께 보존

가. 공사장소 위치도

나. 말뚝배치도

(말뚝 시공 순서도 표시한다.)

다. 토층 주상도

(표준 관입 시험값을 표시한다.)

라. 말뚝구조도
(단면치수, 배근, 이음이 있는 경우에는 그 위치 및 구조도)

④ 시공기록은 작업일마다의 기록 외에 개개의 말뚝박기 시공전체 상황을 쉽게 이해할 수 있도록 작성한 후 제출

1.5 품질보증

1.5.1 용접기술자 자격

(1) LHCS 11 50 15 05 기성 말뚝기초(타입공법)을 따른다.

1.6 용접 현장여건

(1) LHCS 11 50 15 05 기성 말뚝기초(타입공법)을 따른다.

1.7 일반요건

1.7.1 시공기준

(1) KCS 11 50 10(1.4.1)을 따른다.

1.7.2 허용오차

(1) KCS 11 50 10(1.4.2(1),(2),(4))를 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.
(2) 수직축의 변동 : 구조물의 안전성을 확보할 수 있도록 하여야 하며, 최대 1/50 미만
(3) 1/40 미만

1.7.3 수직갱 굴착작업의 검사

(1) KCS 11 50 10(1.4.3)을 따른다.

1.8 작업순서

(1) KCS 11 50 10(1.5)를 따른다.

2. 자재

2.1 재료

2.1.1 철근

(1) KCS 11 50 10(2.1)를 따른다.

2.2 콘크리트

(1) KCS 11 50 10(2.2), LHCS 14 20 43(2)를 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.
(2) 건조한 조건에서의 굴착과 트레미 콘크리트 타설에는 콘크리트의 등급별로 별도의 배합설계를 작성한다.

(3) 콘크리트의 슬럼프는 콘크리트 타설 초기에는 175±40 ㎜이지만, 그 이후에는 100 ㎜ 이상이라야 한다.

2.3 케이싱

(1) KCS 11 50 10(2.3)를 따른다.

2.4 장비

2.4.1 굴착장비

(1) 현장타설 콘크리트말뚝의 굴착장비는 토사 및 암반의 지반조건과 현장여건을 고려하여 장비(RCD, benoto, earth drill 등)를 선정하여야 한다.

(2) 굴착장비는 최대지름으로 계약도면에 명시된 깊이를 20 % 초과한 깊이까지 뚫는 데 적당한 용량을 가진 것이라야 한다.

2.4.2 케이싱용 강관말뚝 타입 장비

(1) 현장타설 콘크리트 말뚝의 케이싱용 강관말뚝을 타입하는 경우 장비는 LHCS 11 50 15 05 기성 말뚝기초(타입공법)의 말뚝박기 장비를 따른다.

3. 시공

3.1 일반사항

3.1.1 시공 준비

(1) KCS 11 50 10(3.1.1)을 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.

(2) 작업장은 기계의 조립, 시공, 기자재 하치장 등에 필요한 면적을 확보하여야 하며, 기계의 이동, 콘크리트 운반차 등의 진입에 지장이 없도록 장내 진입로 및 지반을 정비하여야 한다.

(3) 굴착토의 반출, 안정액 처리설비, 급배수 및 전기설비 등에 대한 충분한 사전검토를 수행하여야 한다.

3.1.2 시공 장비의 선정

(1) KCS 11 50 10(3.1.2)를 따른다.

3.1.3 케이싱 및 장비 설치

(1) KCS 11 50 10(3.1.3)을 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.

(2) 케이싱 튜브의 연직성은 굴착 초기 5~6 m 삽입 시 결정되므로 유의하여야 한다.

3.2 시험말뚝

(1) KCS 11 50 10(3.2)를 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.

(2) 수급인은 공사감독자(건설사업관리자)의 입회하에 시험굴착을 실시해서 굴착에 적용할

방법과 장비의 적합성을 시험하여야 한다.

(3) 시험굴착은 최소 3개 시공해야 하며 굴착, 철근 설치 및 콘크리트 치기를 포함해야 한다.

(4) 시험굴착 결과가 공사에 적용하기 부적절한 경우에는 공사감독자(건설사업관리자)는 수급인에게 굴착 방법과 장비의 변경을 지시할 수 있다.

(5) 수급인은 공사감독자(건설사업관리자)의 서면승인 없이 굴착 방법과 장비를 변경할 수 없다.

3.3 재하시험

(1) KCS 11 50 10(3.3)의 규정에 따른다.

3.4 굴착

3.4.1 공통사항

(1) KCS 11 50 10(3.4.1)을 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.

(2) 굴착은 지질에 적합한 속도로 연직으로 시공해야 하며 굴착 바닥면은 수평으로 편평하게 다듬어야 한다.

(3) 굴착지반중 선단부에 대한 지반조건을 확인하여야 한다. 이를 위하여 기초판 1개소 당 최소 1개소 이상의 말뚝에 대해 굴착 하부에서 시료를 채취하여 적절한 시험을 통하여 선단부 암반의 강도를 확인하여야 한다.

(4) 굴착 후 슬라임은 공기압축기와 펌프 등을 사용하여 말뚝 선단의 슬라임을 제거하여야 한다.

(5) 슬라임 제거 작업은 파이프를 통해 맑은 물이 나올 때까지 실시하고, 슬라임 제거 종료시기는 공사감독자(건설사업관리자)의 확인을 받아야 한다.

3.4.2 지하수 억제

(1) KCS 11 50 10(3.4.2)를 따른다.

3.4.3 굴착검사

(1) KCS 11 50 10(3.4.3)을 따른다.

3.4.4 케이싱 박기

(1) 최초에 설치되는 케이싱 튜브의 압입방향이 연직도를 결정하는 중요한 요인이 되므로 짧은 것을 사용하지 않아야 한다.

(2) 중간층이나 지지층 등에서 케이싱 튜브의 관입을 용이하게 하기 위하여 먼저 굴착해 두는 경우를 제외하고는 해머 그래브와 케이싱 튜브 날끝은 거의 같은 깊이를 유지하면서 굴착하여야 한다.

3.4.5 RCD 공법 및 오거드릴공법

(1) 연직성 유지를 위해 굴착롯드 등에 대해 직교 2방향으로 측량을 하며 경연(硬軟)이 있는 지층, 단단한 지층은 굴착 속도를 다소 느리게 하며 안정기나 웨이트(weight)의 부착을

고려해야 한다.

3.4.6 콘크리트치기 일정

(1) 굴착이 끝난 같은 날에 각 말뚝에 콘크리트가 쳐지도록 뚫기, 철근배치 및 콘크리트 치기의 일정을 정하여야 한다.

3.5 공바닥 처리

(1) 공안에 슬라임이 많이 퇴적하면 시공이 완료된 후 말뚝의 선단지지력이 저하되므로 굴착 중에는 슬라임이 많이 생기지 않도록 하고 콘크리트를 타설 전에는 슬라임을 제거해야 한다.

3.6 철근 설치

(1) KCS 11 50 10(3.5.1)을 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.
(2) 띠철근과 주철근의 연결부위는 결속선으로 결속하거나 용접하여야 하며, 보강철근을 설치하여 철근이 수평이나 수직방향으로 변형이 발생하지 않도록 하여야 한다.
(3) 말뚝의 심도가 설계와 다를 경우 철근길이와 말뚝길이를 일치시킬 수 있도록 도면을 작성하여 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 득한 후 설치하여야 한다.
(4) 조립된 철근은 공사감독자(건설사업관리자)의 점검을 받은 후 공내로 삽입하여야 한다.

3.7 콘크리트 타설

3.7.1 공통사항

(1) KCS 11 50 10(3.6)을 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.
(2) 콘크리트 치기 시 콘크리트 운반계획을 수립하여 연속타설이 되도록 하여야 한다.

3.7.2 수중타설

(1) 콘크리트 타설량 및 타설높이는 항상 정확히 계측해야 한다.
(2) 콘크리트 치기를 시작하기 전에 공내 물이나 벤토나이트 슬러리를 자연수면까지 채워서 내·외측의 수두를 같게 해야 한다.
(3) 수중콘크리트 타설 시 초기의 재료분리 방지를 위하여 트레미와 선단부분에 캡 또는 플랜지 등을 삽입하여야 한다.
(4) 콘크리트는 연속적인 흐름을 유지하고, 트레미 속의 콘크리트는 항시 일정한 압력차를 갖게 해서 물이 공내의 콘크리트에 침입하지 않게 한다.
(5) 트레미관 인발 시는 트레미관 선단부의 수중 노출로 콘크리트 재료분리가 발생하지 않도록 주의하여야 하며, 콘크리트의 묻힘 깊이를 확인하면서 인발하여야 한다.
(6) 케이싱의 과도한 인발로 인한 공벽 붕괴에 주의하여야 한다.
(7) 콘크리트 타설 시 철근망이 떠오르거나, 케이싱 인발 시 철근망이 같이 따라 올라오는 것에 주의하여야 한다.
(8) 콘크리트 양생이 완료될 때까지는 굴착 지점의 부근에 진동이나 차량통행을 허용해서는 안 되며, 항시 안정된 상태를 유지하여야 한다.

3.8 공벽의 붕괴방지

3.8.1 공통사항

(1) KCS 11 50 10(3.7.1)을 따른다.

3.8.2 케이싱 박기

(1) 케이싱튜브는 이중관을 사용하도록 하며, 부득이 단일관을 사용하는 경우에는 작업시의 상황에 충분히 견딜 수 있는 안전성과 강성을 갖는 것을 사용해야 한다.

(2) 케이싱튜브의 조립은 일반적으로 공저로부터 길이 6.0 m인 규격품으로 된 것을 잇고 상부에서 짧은 치수의 것을 잇는 것이 원칙이다.

(3) 지반조사 과정에서 피압수의 존재가 확인되면 이 지반은 굴착도중에 보일링이 발생할 수 있으므로 공속에 물을 넣어 공 밖의 수두와 균형을 이루도록 해야 한다.

3.8.3 RCD 공법

(1) 스탠드파이프는 유해한 변형이 생기지 않는 강성이 있는 것을 사용해야 한다.

(2) 스탠드파이프의 설치는 파이프 주변지반의 교란을 방지하기 위하여 1 회의 작업으로 확실하게 완료해야 하며, 지반에 따라서는 설치 후의 방치시간이 지수성(止水性) 향상을 위하여 필요한 경우도 있으므로 이에 대해서는 신중한 배려가 있어야 한다.

(3) 스탠드파이프의 길이는 지반이나 지하수의 상황과 밀접한 관계가 있으므로 시험굴착의 결과를 참고로 하여 결정해야 한다.

(4) 굴착 중에 공내수위를 바깥 수위보다 저하시켜서는 안 된다.

① 지하수위가 공저보다 낮은 경우에는 공벽은 케이싱튜브에 의하여 보호되므로 굴착 깊이와 튜브 하단 위치와의 관계를 엄수하면서 굴착해야 한다.

② 지하수위가 높은 경우에는 그 수위 이상으로 공내 수위를 유지하여 보일링 발생을 방지해야 한다.

3.8.4 오거드릴공법

(1) 오거드릴공법은 안정액에 의하여 공벽의 붕괴를 방지하면서 굴착해야 한다.

(2) 지표근처에서 붕괴의 위험이 있는 지반에 대해서는 케이싱을 삽입해야 한다.

(3) 굴착하는 동안에 공내 수위를 바깥 수위보다 저하시켜서는 안 된다.

① 공벽의 붕괴 방지를 위하여 바깥 수위보다 2 m 정도 높은 공내 수위를 유지시킬 때 지하수위가 지표면으로부터 2 m 이상의 경우와 2 m 이내에 위치할 경우로 구분하여 스탠드파이프의 길이에 대해서는 주의하여야 한다.

② 굴착하는 동안 투수에 따른 급격한 공내 수위의 저하나, 압력을 동반하는 지하수 공급에 의한 공내 수위의 상승 등 수위의 변화에 대응 가능한 설비를 비치하여 적절한 공내 수위를 유지해야 한다.

③ 굴착하는 동안에는 중간 불투수층을 뚫고 순간적으로 수위가 변동하는 등 긴급한 사태가 발생할 우려가 있는 경우에는 그에 대처할 수 있는 급수설비를 비치해야 한다.

3.8.5 강재 케이싱의 회수
(1) KCS 11 50 10(3.7.2)를 따른다.

3.9 현장품질관리

3.9.1 검사 및 시험
(1) KCS 14 20 10을 따른다.

3.9.2 기록 및 보고서
(1) KCS 11 50 10(3.8.2)를 따른다.

3.10 건전도 시험

3.10.1 일반사항
(1) KCS 11 50 10(3.9.1)을 따른다.

3.10.2 재료
(1) KCS 11 50 10(3.9.2)를 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.
(2) 검사용 튜브의 내경은 30 ~ 50 mm로 한다.

3.10.3 검사용 튜브 설치
(1) KCS 11 50 10(3.9.3)을 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.
(2) 공사감독자(건설사업관리자)가 검사 대상으로 선정한 말뚝에서 검사용 튜브의 막힘 또는 손상이 발생할 경우, 수급인은 검사가 가능하도록 조치하여야 한다.
(3) 콘크리트 타설이 완료되면, 수급인은 즉시 검사용 튜브에 깨끗한 물을 채운다.

3.10.4 검사 수량 및 시기
(1) KCS 11 50 10(3.9.4)를 따른다.

3.10.5 검사방법
(1) KCS 11 50 10(3.9.5)를 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.
(2) 검사용 튜브의 막힘 여부 및 선단 깊이를 측정하여 경로별로 검층 심도를 확인한다. 튜브간 선단 위치의 차이가 심할 경우 선단부에 대하여 별도의 검사를 실시한다.
(3) 말뚝에 설치된 검사용 튜브의 개수별로 조합가능한 모든 경로에 대하여 측정을 실시하고, 경로별로 발 · 수신센서의 위치를 세로축으로 초음파 도달 시간을 가로축으로 하여 5 cm 이하의 깊이 간격으로 수신센서가 감지한 초음파 신호를 기록 및 저장한다.

3.10.6 건전도 판정
(1) KCS 11 50 10(3.9.6)을 따른다.

3.10.7 결함의 보강
(1) KCS 11 50 10(3.9.7)을 따른다.

3.10.8 검사 결과보고서

(1) KCS 11 50 10(3.9.8)을 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.

(2) 검사 일자 및 콘크리트 타설 일로부터 경과일수

(3) 사용 장비의 종류 및 특성, 기타 특이 사항

(4) 콘크리트 배합 강도, 지하수 조건, 수중 불분리계 종류 및 량

(5) 튜브내 물의 상태, 튜브의 상태 등을 포함한 전반적인 검사조건

(6) 말뚝별 검사용 튜브의 선단 위치 및 검사 기준 깊이가 표기된 검사용 튜브 단면도

(7) 수신센서가 감지한 초음파 신호와 이를 통하여 계산된 초음파 최초 도달시간, 에너지 강도 및 초음파 전파 속도에 대한 깊이별 프로파일

(8) 표 3.10-1에 따른 깊이별, 경로별 등급분류표, 이 때 B, C, D 등급 구간이 존재하는 경우 초음파 신호 기록에 해당 구간 및 등급 표시

표 3.10-1 초음파 검사 등급 기준

등 급	판정기준	비 고
A (양호)	• 초음파 주시곡선의 신호 왜곡[1)]이 거의 없음 • 속도저감률 10 % 미만	$R_d\ (\%) = (1 - \frac{T_0}{T}) \times 100$ R_d : 결함부 속도저감률 T : 결함부 초음파 최초 도달시간 T_0 : 결함부와 인접한 무결함부 초음파 최초 도달시간
B (결함의심)	• 초음파 주시곡선의 신호 왜곡이 다소 발견 • 속도저감률 10 % 이상, 20 % 미만	
C (불량)	• 초음파 주시곡선의 신호 왜곡 정도가 심함 • 속도저감률 20 % 이상	
D (중대결함)	• 초음파 신호가 감지되지 않음 • 전파시간이 초음파 전파속도 1,500 m/s에 근접	

주 1) 초음파 주시곡선의 신호 왜곡이라 함은 도달시간의 감소, 찌그러짐, 불연속 등과 개별 초음파 파형(Waveform)의 비정상적 변화 및 초음파 신호 강도(에너지)의 급감, 소멸 등을 포함.

(9) 결함 분석을 통한 검사자의 의견

집필위원

성 명	소 속	성 명	소 속
서영호	한국토지주택공사	박준호	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소
정영수	한국토지주택공사	노승표	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소

자문위원

성 명	소 속	성 명	소 속
권영진	한국토지주택공사	이선욱	한국토지주택공사
김영민	한국토지주택공사	임종수	한국토지주택공사
남종혁	한국토지주택공사	전학식	한국토지주택공사
박찬교	한국토지주택공사	정우식	한국토지주택공사
방성윤	한국토지주택공사	최인석	한국토지주택공사
이기필	한국토지주택공사		

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
이영호	한국건설기술연구원	정충기	서울대학교
구재동	한국건설기술연구원	김기석	㈜희송지오텍
김기현	한국건설기술연구원	김동민	㈜한국종합기술
김나은	한국건설기술연구원	김범주	동국대학교
김태송	한국건설기술연구원	박성원	㈜유신
김희석	한국건설기술연구원	박종호	평화지오텍㈜
류상훈	한국건설기술연구원	여규권	㈜삼부토건
소병진	한국건설기술연구원	오정호	한국교통대학교
원훈일	한국건설기술연구원	이규환	건양대학교
이승환	한국건설기술연구원	이선복	㈜동부건설
이용수	한국건설기술연구원	최용규	경성대학교
이용준	한국건설기술연구원	최재희	㈜이산
주영경	한국건설기술연구원	하익수	경남대학교
최봉혁	한국건설기술연구원		
허원호	한국건설기술연구원		

중앙건설기술심의위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
곽기석	한국건설기술연구원	윤석덕	한국도로공사
권석현	㈜디엠씨엠	이수빈	고려개발(주)
김동규	한국수자원공사	황인준	한국도로공사
문준식	경북대학교		

소관부처

성 명	소 속	성 명	소 속
정우진	국토교통부 토지정책과	문영훈	국토교통부 토지정책과

(분야별 가나다순)

LHCS 11 50 10 : 2020

현장타설 콘크리트말뚝

2020년 12월 9일 발행

소관부서 국토교통부 토지정책과

관련단체 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

작성기관 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

국가건설기준센터
(10223) 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
☎ 031-910-0444
http://www.kcsc.re.kr

LHCS 11 50 15 05 기성말뚝기초(타입공법)

LHCS 11 50 15 05 : 2020

기성말뚝기초 (타입공법)

2020년 12월 9일 제정
http://www.kcsc.re.kr

국토교통부

LH 한국토지주택공사

LH 전문시방서 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

「LH 전문시방서(LHCS ; LH Construction Specification)」는 국가건설기준(KCS ; Korea Construction Specification)을 기본으로 작성한 종합적인 시방기준으로서, 단위공사 설계 시 해당 공사의 특성과 여건 등에 맞게 공사시방서를 작성하는데 활용하기 위한 전문시방서이므로 관계법상 구속력과 계약도서로서의 효력이 없습니다.

이 시방기준 발간 시점에 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있으며, 이 시방 기준으로 공사시방서 작성 시 반드시 최신 시방기준 등을 확인 후 작성하시기 바랍니다.

전문시방서 제·개정 연혁

·이 시방기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 LH 전문시방서와 국가건설기준(표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

·이 기준은 기존의 LH 전문시방서를 중심으로 KCS 내용 및 체계에 맞게 통합 정비하여 제정한 것으로 제・개정 연혁은 다음과 같다.

전문시방서	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
LH 전문시방서	• LH 전문시방서 제정	제정 (2012.6)
LHCS 11 50 15 05 : 2020	• 국가건설기준 코드체계화에 따른 통합 정비 제정	제정 (2020.12)

제　　정 : 2020년 12월 9일	개　　정 :
심　　의 : 중앙건설기술심의위원회	자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소관부서 : 국토교통부 토지정책과	
관련단체 : 한국토지주택공사	작성기관 : 한국토지주택공사

목 차

1. 일반사항 ····· 1
1.1 적용범위 ····· 1
1.2 참고 기준 ····· 1
1.3 용어의 정의 ····· 1
1.4 제출물 ····· 1
1.5 품질보증 ····· 3
1.6 운반, 보관, 취급 ····· 3
1.7 용접 현장여건 ····· 4
1.8 환경요구사항 ····· 4
2. 자재 ····· 4
2.1 말뚝 ····· 4
2.2 장비 ····· 4
2.3 부속재료 ····· 7
2.4 자재 품질관리 ····· 7
3. 시공 ····· 9
3.1 현장여건 확인 ····· 9
3.2 작업준비 ····· 9
3.3 시험말뚝 ····· 10
3.4 항타말뚝(타격공법) ····· 10
3.5 천공 후 직항타 공법(프리보링 병용 타격 공법) ····· 16
3.6 시공 허용오차 ····· 17
3.7 현장 품질관리 ····· 18
3.8 손상된 말뚝 ····· 19
3.9 도장 ····· 20
부록 ····· 21

1. 일반사항

1.1 적용범위

1.1.1 요약

(1) 이 기준은 한국토지주택공사(이하 LH라 한다)에서 발주하는 공사로서, 건축물 및 구조물 기초로 사용되는 기성 말뚝기초의 타입말뚝 시공에 관하여 적용한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

내용 없음

1.2.2 관련 기준

(1) 관련 기준은 KCS 11 50 15(1.2.2)를 따르며, 추가사항은 다음과 같다.

- LHCS 10 10 05 01 공사일반
- LHCS 10 10 10 05 제출물 관리
- LHCS 10 30 05 시공측량 및 규준틀
- LHCS 41 85 01 해체공사 및 자원 재활용 일반사항(총칙)
- LHCS 11 50 40 말뚝재하시험
- LHCS 14 20 10 05 콘크리트
- LHCS 14 20 11 05 철근
- 건설공사 품질관리 업무지침(국토교통부)
- KS B 0885 수동용접 기술검정에 있어서의 시험방법 및 판정기준
- KS D 3503 일반 구조용 압연 강재
- KS F 2445 말뚝의 압축 정재하 시험방법
- KS F 4301 원심력 철근 콘크리트 말뚝
- KS F 4303 프리텐션 방식 원심력 PC 말뚝
- KS F 4307 프리텐션 방식 진동 PC 말뚝
- KS F 7001 원심력 콘크리트 말뚝의 시공표준

1.3 용어의 정의

- 시험말뚝: 해머를 포함한 항타장비 전반의 성능 확인과 적합성 판정, 설계내용과 실제 지반 조건의 부합 여부, 말뚝재료의 건전도 판정 및 시간경과 효과를 고려한 말뚝의 지내력 확인 등을 목적으로 시공하는 것

1.4 제출물

(1) 다음 사항은 LHCS 10 10 10 05에 따라 제출한다.

1.4.1 **착공 전 제출물**(SD-1)

(1) 시공계획서

1.4.2 **제품자료**(SD-2)

(1) 제조업자

① 생산가능 말뚝의 종류와 규격, 일일생산량 등 제반사항과 공인기관의 시험 성적서

(2) 말뚝

1.4.3 **시공상세도면**(SD-3)

(1) KCS 11 50 15(1.3.2)를 따른다.

(2) 말뚝배치도

① 건축물 또는 구조물별로 전체 말뚝에 대한 일련번호와 시험말뚝 위치를 표시

(3) 최종 관입량 산정 근거

1.4.4 **시험 보고서**(SD-6)

(1) 공장시험보고서

① 자재 선정 전에 말뚝제조공장에서 공사감독자(건설사업관리자) 입회하에 말뚝제작상태를 조사

② 콘크리트 및 강재 말뚝 관련 KS표준에 규정된 시험실시

③ 휨강도 측정

가. 콘크리트 말뚝은 말뚝 2본을 선정하여 휨강도시험을 하고 그 결과를 제출

나. 강재말뚝은 품질검사전문기관에서 발급한 시험성적표 제출

(2) 용접부 비파괴 검사 결과

① 말뚝의 현장이음부분 용접부 비파괴 검사기록을 시험실시 후 2일 이내에 제출

(3) 파동이론 분석 결과

① 공사 착수 전에 공사에 투입 예정인 모든 말뚝 박기 장비를 대상으로 하여 파동이론 분석 결과를 작성

1.4.5 **준공 제출물**(SD-10)

(1) 말뚝 시공기록

① 말뚝박기 중에는 시공기록을 비치하고, 말뚝박기 공사 완료 후 2일 이내에 공사감독자(건설사업관리자)에게 시공기록 사본 1부을 제출

② 말뚝의 시공기록은 적용 공법에 따라 이 기준 부록 1, 부록 2에 정확하게 기록되어야 하며, 다음 사항의 내용과 함께 보존

가. 공사장소 위치도

나. 말뚝배치도(말뚝 시공 순서도 표시)

다. 토층 주상도(표준 관입 시험값 표시)

라. 말뚝구조도(단면치수, 배근, 이음이 있는 경우에는 그 위치 및 구조도)

③ 시공기록은 말뚝 시공장비의 종류와 등급, 전 길이에 대하여 500 mm 당 타격횟수 및

최종 500 mm에 대하여 100 mm 당 타격횟수 그리고 말뚝박기 중에 나타난 이상조건 등을 제출

④ 시공기록은 작업일마다의 기록 외에 개개의 말뚝박기 시공전체 상황을 쉽게 이해할 수 있도록 작성한 후 제출

1.5 품질보증

1.5.1 용접기술자 자격

(1) KCS 14 31 20(1.5.1)을 따른다.

1.5.2 공사 전 협의

(1) 수급인은 말뚝 박기로 인한 진동으로 손상을 입을 수 있는 구조물 설치 작업 등과 서로 지장이 되지 않도록 LHCS 10 10 05 01에 따라 공사 착수 전에 조정하여야 한다.

1.6 운반, 보관, 취급

1.6.1 콘크리트말뚝

(1) 말뚝의 운반, 보관 및 취급은 KS F 7001에 따르되, 말뚝에 손상을 주지 않도록 한다.

(2) 말뚝의 저장장소는 가능한 한 말뚝 시공 위치에 가깝고 배수가 양호하며 지반이 평탄, 견고한 곳을 택하여 종류별로 나누어 1단으로 적치하여야 한다. 부득이하게 2단으로 적치하는 경우에는 가능한 같은 말뚝 길이의 것을 쌓아야 한다.

(3) 일시 보관의 목적으로 2단으로 쌓는 경우에는 그림1.6-1과 같이 각 단의 받침대는 반드시 동일 연직선상에 설치하며, 이동을 방지할 수 있도록 쐐기를 박는다. 또한, 적재시 받침대의 위치는 말뚝길이 12 m 이하인 경우 말뚝길이의 1/5지점 양쪽에 설치하고, 13 m 이상인 경우에는 말뚝길이의 1/5지점 양쪽 및 중앙부에 설치한다.

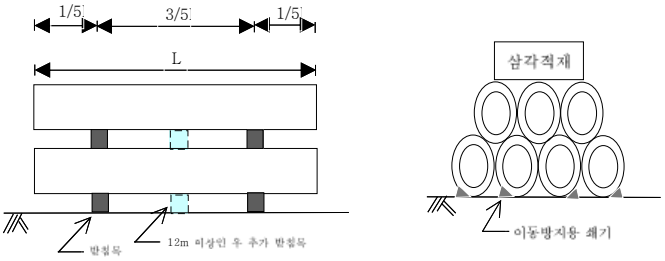


그림 1.6-1 말뚝의 보관 및 적재방법

1.6.2 강재말뚝

(1) 운반 또는 보관도중에 변형되거나 손상 되지 않아야 하며 특히 말뚝에 휨이 생기지 않아야 한다.

(2) 말뚝은 지면에 닿지 않게 하고, 60일 이상 저장 시 부식방지책을 강구하되, 특히 현장용접을 하는 부분은 비, 바람을 맞지 않도록 한다.

(3) 말뚝 반입 시 자재 제작사의 품질보증서, 모양 및 치수의 허용차, 겉모양을 확인하고 재성능이 규격에 미달하면 즉시 교체하도록 한다.

1.6.3 말뚝의 현장반입

(1) 시험말뚝 재하시험 결과에 의해 말뚝의 종류, 직경, 길이, 말뚝 수 및 말뚝의 배치가 결정된 후에 행하여야 한다.

(2) 말뚝의 현장 반입 시에는 규격별로 공사감독자(건설사업관리자)의 확인을 받아야 한다.

1.7 용접 현장여건

1.7.1 용접 현장여건 일반사항

(1) 주위의 기온이 0 ℃ 이하일 경우에는 용접을 해서는 안 되며, 부득이한 경우 모재부분의 접합부로부터 100 mm 범위 내에서 36 ℃ 이상으로 예열 시킨 후 용접을 실시한다.

(2) 눈이나 비가 오거나 습도가 높은 경우 또는 초속 10 m 이상의 바람이 부는 경우에는 용접을 할 수 없다. 부득이 할 경우, 눈, 비, 바람으로부터 완전히 차단하고 용접부를 충분히 건조시킨 후 용접할 수 있다.

1.8 환경요구사항

1.8.1 환경요구 일반사항

(1) 말뚝박기공사 착수 전에 인근의 건물 상태를 조사하고 불규칙한 상태가 발견되면 관계인의 입회하에 사진 및 동영상 촬영을 해두어야 한다.

(2) 인근의 재산이나 다른 공사에 손상을 주지 않고 말뚝공사를 할 수 있도록 사전에 충분한 조사를 실시하여야 한다.

2. 자재

2.1 말뚝

2.1.1 콘크리트 말뚝

(1) 원심력 철근 콘크리트는 KS F 4303에 적합한 제품이어야 한다.

(2) PSC말뚝은 KS F 4303에 적합한 제품이어야 한다.

(3) PHC말뚝은 KS F 4306에 적합한 제품이어야 한다.

(4) 프리텐션 방식 진동 PC 말뚝은 KS F 4307에 적합한 제품이어야 한다.

2.1.2 강재말뚝

(1) H형강 말뚝은 KS F 4603에 적합한 제품이어야 한다.

(2) 강관말뚝은 KS F 4602에 적합한 제품이어야 한다.

2.2 장비

2.2.1 천공장비

(1) 말뚝 지지층까지의 토층구성이 실트층, 점토층, 풍화토층으로 되어 있고 지지선단부층이 풍화암인 경우 일반오거를 사용한다.

(2) 지지층 선단부가 연암 등의 암반일 경우로서 일반오거로 굴착이 불가능한 경우 T-4(에어해머드릴) 등의 특수 굴착장비를 사용한다.

(3) 천공 및 천공 후 장비를 인발할 때 공벽이 붕괴될 우려가 있는 경우, 케이싱 부착 천공기를 사용한다.

(4) 천공장비의 선정은 해당지구의 토층구성, 말뚝규격, 장비의 제원 및 성능을 고려하여 공사감독자(건설사업관리자)와 사전협의 후 결정하되, 선정된 장비의 성능이 떨어질 경우 즉시 교체하여야 한다.

(5) 10m 이상의 천공기 또는 항타 및 항발기 사용 시, 안전관리계획을 수립하여야 한다.

2.2.2 말뚝박기 장비

(1) KCS 11 50 15(2.4.1)을 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.

(2) 파동이론 분석결과 항타응력이 다음 표 2.2-1에서 제시하는 허용응력을 초과하는 경우 항타장비의 교체 또는 개조, 시공방법의 변경방안 등을 검토하여야 한다.

표 2.2-1 말뚝의 허용응력

구분	PSC 또는 PHC 말뚝	강재말뚝
허용압축응력	$0.6f_c'$	$0.9f_y$
허용인장응력	$0.8\sqrt{f_c'}+f_{pe}$	$0.9f_y$

여기서 f_y : 강재말뚝의 항복응력(MPa)
f_c' : 콘크리트의 압축강도(MPa)
f_{pe} : 유효 프리스트레스(effective prestress)(MPa)

2.2.3 해머

(1) 해머는 증기해머, 공기해머, 유압해머 및 디젤해머를 사용을 원칙으로 하며, 작업조건에 따라 공사감독자(건설사업관리자)의 확인을 받은 경우에는 낙하식 해머로 변경할 수 있다. 특히, 소음 등 환경에 대해 민감한 현장에서는 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 얻어 변경할 수 있다.

(2) 폐쇄식 램(ram)을 가진 디젤해머는 규격용량의 출력을 발휘할 수 있어야 하며, 이를 측정할 수 있는 계기를 부착하여야 한다.

(3) 디젤해머 중 단동 디젤해머에는 말뚝타입 동안 항상 시공 기술자가 해머 스트로크를 측정할 수 있는 장치를 갖추어야 한다.

(4) 복동 디젤해머에는 측정값을 쉽게 읽을 수 있도록 지표면 가까운 곳에 반발 해머 압력 게이지를 갖추어야 한다.

(5) 적절한 재하시험결과 도출 및 말뚝의 선단이 지지층에 충분히 안착하기 위하여 표 2.2-2에

제시된 해머를 사용하여야 한다.(주택)

표 2.2-2 말뚝의 사용조건

공 법	말뚝직경	15m이하	15m초과(불리조건)	표준낙하고
직항타공법	D450PHC	5톤	7톤(10톤)	0.7m 이상
	D500PHC	7톤	7톤(13톤)	0.7m 이상
	D600PHC	10톤	10톤(16톤)	0.7m 이상
매입공법	D450PHC	4톤	5톤(6톤)	1.5m 이상
	D500PHC	5톤	5톤(6톤)	1.5m 이상
	D600PHC	6톤	6톤(7톤)	1.5m 이상

주 1) 불리조건이란 지반조건이 불량한 경우(퀘이크가 큰 지반), 해머효율이 나쁜 경우 등으로 타격에너지가 부족하여 동재하시험시 소요지지력을 확인할 수 없는 경우를 말함

2.2.4 해머쿠션

(1) 중력해머를 제외한 모든 타격말뚝 타입장비는 해머나 말뚝의 손상방지와 균일한 타입거동 보장을 위하여 소요두께의 해머쿠션 재료를 장착하여야 한다.

(2) 해머쿠션은 타입하는 동안 균일한 성능을 유지할 수 있는 내구성을 가진 재료로 제작되어야 한다. 단, 목재, 와이어로프, 석면 해머쿠션을 사용해서는 안 된다.

(3) 타격용 판은 쿠션재료의 균일한 압축을 보장하기 위하여 해머쿠션 위에 설치하여야 한다.

(4) 해머쿠션은 말뚝 타입을 시작할 때와 타입이 완료된 후 매 100시간마다 점검하여야 한다. 또한 해머쿠션은 두께가 25 % 이상 감소되기 전에 교체하여야 한다.

2.2.5 말뚝 드라이브 헤드

(1) 타격해머로 타입된 말뚝에는 말뚝머리에 해머타격을 고루 분포시키기 위하여 적절한 드라이브 헤드를 설비한다.

(2) 드라이브 헤드는 해머, 말뚝과 함께 축정렬되어야 한다. 드라이브 헤드는 리드로 인도되어야 하며 흔들림이 없어야 한다.

(3) 드라이브 헤드는 해머와 말뚝이 정렬을 유지하면서도 비틀림 힘의 전달을 막을 수 있도록 말뚝머리 주위를 적당한 방법으로 설비한다.

(4) 강재말뚝에 대해서는 말뚝 두부를 직각으로 절단하여야 하며 말뚝길이 방향축을 해머축과 일직선으로 유지할 수 있도록 드라이브 헤드를 준비한다.

(5) 기성콘크리트 말뚝과 PSC콘크리트 말뚝에 대해서는 말뚝머리는 드라이브 헤드로 부터의 편심타격 방지를 위하여 편편하고 말뚝길이 방향 축에 직각이 되어야 한다.

2.2.6 말뚝쿠션

(1) 합판 최소 두께는 LHCS 11 50 40에 따라 결정하며, 합판의 최소 두께는 100 mm 이상이어야 한다. 만약 타입하는 동안 쿠션이 본래 두께의 1/2보다 더 압축되거나 타기 시작한다면 새로운 말뚝쿠션을 제공하여야 한다.

2.2.7 리드(lead)

(1) KCS 11 50 15(2.4.2)를 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.

(2) 리드는 종동장치를 사용하지 않도록 충분한 길이를 가져야 하며, 경사말뚝에서도 정렬될 수 있도록 하여야 한다.

2.2.8 스파이럴 오거 구동장치, 스파이럴 오거

(1) 스파이럴 오거 구동장치는 스파이럴 오거를 회전시켜 굴착시키기 위한 동력장치로, 말뚝박기 리드에 정착시켜 사용한다.

(2) 구동장치는 모터와 감속기로 구속되며, 이것에 스위벨 장치가 부착되어 있다. 말뚝지름, 시공 깊이, 시공 지반에 대응하여 충분한 굴착능력이 있는 구동장치가 선정되어야 한다.

(3) 스파이럴 오거는 연속 오거부와 선단부의 오거 헤드로 구성된다.

(4) 말뚝 중공부에 삽입하는 스파이럴 오거는 강성이 큰 것이어야 하며, 말뚝내경보다 30～60 mm 정도 작은 오거 직경을 가져야 하며, 선굴착에 사용되는 스파이럴 오거는 해당 공정에 합당한 정도의 직경을 갖는 것이어야 한다.

2.2.9 항타보조 말뚝

(1) KCS 11 50 15(2.4.3(1))을 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.

(2) 지내력 확인이 가능하도록 최종관입량을 확인 하여야 한다.

(3) 시공능률, 정밀도를 높이기 위하여 말뚝과 동일한 직경의 항타보조말뚝을 사용한다. 또한 타격력에 의해 충분한 내력을 가져야 하며, 동시에 타격력이 균등하게 말뚝머리에 전달되는 구조이어야 한다.

(4) 타입시 항타보조말뚝과 말뚝의 축을 일치시켜 횡방향 진동이나 편심 타격에 의해 말뚝머리가 손상을 입지 않아야 하며, 타격시 말뚝내부에 토사나 물이 상승하거나, 내압이 높아질 염려가 있는 경우에는 항타보조말뚝과 저판을 개단으로 하여 토사나 물의 구속을 해방시켜야 한다.

2.3 부속재료

(1) KCS 11 50 15(2.5)를 따른다.

2.4 자재 품질관리

2.4.1 시험

(1) 말뚝의 품질관리 시험은 표 2.4-1 및 표 2.4-2를 따른다.

표 2.4-1 말뚝의 품질관리 시험(단지)

종 별	시험종목	시험방법	시험빈도	비고
원심력 철근 콘크리트 말뚝	건설공사 품질관리 업무지침(제8조①)에 따름			품질시험전문기관에 의뢰한 시험성적표 제출 확인으로 갈음
프리텐션 방식 원심력PC 말뚝	(상동)			
프리텐션방식 원심력고강도 콘크리트말뚝	(상동)			
프리텐션 방식 진동PC말뚝	(상동)			
강관말뚝	(상동)			
H형강 말뚝	(상동)			

표 2.4-2 말뚝의 품질관리 시험(주택)

품목	시험종목	시험방법	시험빈도	시료량	비고
프리텐션방식 원심력 PC말뚝	건설공사 품질관리 업무지침(제8조①)에 따름			2 본	
프리텐션방식 원심력 고강도 콘크리트말뚝	(상동)				
강관말뚝	(상동)				

3. 시공

3.1 현장여건 확인

(1) 시공현장의 주변에 말뚝 박기로 인한 지반진동이나 소음 등으로 민원 발생 가능성을 조사하여야 한다.

(2) 민원발생 가능성이 있는 주변 여건일 경우 진동 및 소음저감대책을 수립하여 공사감독자(건설사업관리자)에게 보고하여야 한다.

(3) 지하매설물의 유무 및 지상의 장애가 되는 시설물을 착공 전에 조사하여야 한다.

(4) 지반조사를 착공 전에 실시하고, 선정된 말뚝공법이 현장 지반조건에 적합성 여부를 재확인하여야 한다.

3.2 작업준비

3.2.1 시공계획서

(1) 수급인은 작업 착수 15일 전에 다음 사항의 사항을 포함하는 시공계획서를 작성하여 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받아야 한다.

① LHCS 10 10 05 01(1.20)에 명시된 내용

② 항타장비의 제원과 수량

③ 항타일정계획

④ 말뚝두부 손상방지계획

⑤ 두부정리계획

⑥ 항타에 대한 환경계획

⑦ 관련 전문기술자가 작성한 재하시험방법

⑧ 관련 전문가가 작성한 말뚝이음부 비파괴시험계획

3.2.2 기존 지중시설물 처리

(1) LHCS 41 85 01을 따른다.

3.2.3 기계 기구의 점검정비

(1) KCS 11 50 15(3.2.2)를 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.

(2) 말뚝기초공사에 앞서 터파기한 지면을 평탄하게 다지고 주위에는 폭 0.5 m, 깊이 0.5 m의 배수로를 만든다. 연약한 실트층이 깊게 분포된 지반으로 항타장비 진입이 어려운 경우는 두께 0.6 m의 혼합골재나 두께 0.8 m의 사질양질토로 치환하여 다진다. 비가 올 경우에는 배수작업을 하여 지표면의 다짐상태가 훼손되지 않도록 한다.

(3) 말뚝 위치는 헝겊과 못 등으로 정확하게 표시하고 건물 또는 구조물의 배치상태와 말뚝위치, 바닥레벨을 점검한다.

(4) 작업준비가 완료되면 작업준비 상태에 대해 공사감독자(건설사업관리자)의 확인을 받은 후 항타작업을 시작한다.

3.2.4 눈금 표시

(1) 굴착장비는 100 mm 마다 눈금을 표시하고 매 1.0 m 마다 숫자를 표시하여 굴착 깊이를 용이하게 식별할 수 있도록 한다.

(2) 말뚝은 길이 방향으로 100 mm 마다 눈금을 표시하고 숫자를 말뚝 선단부에서 1.0 m 마다 기입하여 말뚝 길이를 식별할 수 있도록 한다.

3.2.5 기타사항

(1) KCS 11 50 15(3.2.1(4),(5))를 따른다.

3.3 시험말뚝

(1) KCS 11 50 15(3.3(2),(5))를 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.

(2) 시험말뚝 박기와 관련된 모든 작업은 공사감독자(건설사업관리자)의 입회하에 진행하여야 한다.

(3) 항타 시 동재하 시험의 세부내용은 LHCS 11 50 40을 따른다.

(4) 시험말뚝은 제말뚝과 같은 무게와 단면을 가진 것으로 하며, 실제 말뚝박기에 적용될 타격 에너지로 박는다.

(5) 시험말뚝은 기초마다 적절한 위치를 선정하여 설계상의 말뚝길이보다 [1.0～2.0 m], [2.0～3.0 m] 긴 것을 사용하여야 한다.

(6) 시험말뚝 박기는 건물 또는 구조물 당 3본 이상, 간격이 15 m 이내가 되도록 실시한다. 지반상태가 불규칙하여 설계심도와 상이할 경우는 지지층을 확인하기 위하여 시험말뚝의 본수를 조절하여야 한다.

(7) 시험말뚝 박기 결과는 매번 사진 촬영하여야 하며, 시험말뚝 보고서에 수록하여야 한다.

(8) 시험말뚝을 본말뚝으로 계속사용 여부는 LHCS 11 50 40에 따라 판단한다.

3.4 항타말뚝(타격공법)

3.4.1 말뚝 세우기

(1) KCS 11 50 15(3.2.4(1))를 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.

(2) 세우기를 위한 매단점 위치는 말뚝길이가 12 m 이하인 경우, 상단에서 2 m 지점, 13 m 이상인 경우는 상단에서 말뚝길이의 1/4 지점과 1/2 지점의 2개소로 한다.

(3) 수급인은 말뚝 축방향을 설계도서에서 규정한 각도로 세우고, 공사감독자(건설사업관리자)로부터 말뚝 축에 직각방향으로 양방향 검측을 받아야 한다.

3.4.2 말뚝박기

(1) KCS 11 50 15(3.4.1(2),(3),(4))를 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.

(2) 말뚝머리는 공사감독자(건설사업관리자)의 확인을 받은 말뚝쿠션재료를 써서 해머에 의해 손상되지 않도록 보호하여야 한다.

(3) 기존 시설, 구조물 또는 도로에 인접하여 말뚝 박기를 할 경우에는 인접구조물에 가까운 쪽에서부터 박아야 한다.

(4) 타설한 지 7일이 넘지 않은 콘크리트 구조물 인근 6 m 이내에서는 말뚝박기를 해서는 안 된다.
(5) 말뚝은 설계도서에 표시된 대로 정확한 간격과 위치가 유지되도록 박아야 한다.
(6) 말뚝박기로 인하여 기 시공된 말뚝들에 과대한 휨응력이나 허용오차를 벗어난 말뚝머리 이동이 발생하지 않아야 한다.
(7) 말뚝박기 작업 중에 해머와 말뚝이 동일 중심축을 유지하도록 하여야 한다.
(8) 박기 도중 저항력이 급격히 감소할 경우에는 말뚝이 파손되었는지 아니면, 지반상태에 의한 것인지 조사하여야 한다.
(9) 1개의 말뚝박기는 도중에 정지함이 없이 연속해서 박아야 한다. 다만, 장비의 고장, 작업시간의 제한, 기타 원인에 의해 연속 타입이 어려울 경우에는 정지 후 재타입을 수행하도록 하여야 한다. 재타입 시 추가관입이 불가능하게 되는 경우 인접말뚝의 관입깊이, 해머용량 등을 고려하여 추가 말뚝박기 등의 후속 조치를 결정하여야 한다. 또한 기계설비의 보수를 신속히 행할 수 있도록 미리 부품 등을 준비해 두어야 한다.
(10) 항타시 인접한 말뚝의 솟아오름량을 확인하기 위하여 인접한 말뚝에 표식을 한 후 항타하고, 솟아오름량을 항타기록부에 기록한다. 솟아오름량은 수준측량기 등의 측정장비를 이용하여 정밀하게 측정하되, 측정장비는 항타시 진동의 영향이 미치지 않는 위치에 거치하여야 한다. 또한 솟아오른 말뚝은 타격력을 증가시켜 원지점 이하까지 다시 박는다.
(11) 인접한 말뚝을 박는 동안 또는 기타 이유로 5 mm 이상 솟아오른 말뚝이 발생하면 솟아오름의 원인을 정밀 조사하여 대책을 강구하여야 한다. 말뚝 솟아오름은 지지력 저하와 말뚝재료의 손상을 유발할 수 있다. 말뚝 솟아오름이 발생하면 재항타 동재하시험을 실시하여 지지력 변화 및 말뚝재료 손상여부를 확인하여야 한다.
(12) 항타 결과 관입길이가 설계길이 및 인접말뚝 관입길이에 비하여 현저히 차이가 발생하는 경우에는 인접위치에 확인 항타를 시행하여 관입길이를 재확인하여야 한다.
(13) 말뚝은 기초설계와 시항타결과를 참조하여 충분한 지지력이 나올 수 있는 소요 최종관입량이 확보되는 길이까지 관입시키며, 그 이상 무리하게 박지 않는다.
(14) 자동항타검측기를 사용하여 최종관입량을 관리할 때 관입량이 급격히 줄어들면서 멈춤 신호가 울릴 경우는 전석, 암반 등으로 인한 말뚝의 중파위험이 있으므로 즉시 항타 작업을 멈추고 충분한 기술적 검토를 거쳐 항타의 계속여부를 결정하여야 한다.
(15) 목표 깊이까지 도달해도 지지층에 기복이 있어 말뚝의 설계지내력이 얻어지지 않거나, 목표 깊이에 도달하기 전에 박기가 곤란하게 되는 경우에는 설계조건 및 시공조건을 검토하여 필요한 대책을 강구하여야 한다.
(16) 말뚝은 설계도서에 명시된 높이에서 절단하여야 하며, 절단할 때 손상을 입은 말뚝은 대체하거나 보수하여야 한다.
(17) 내부결함, 정위치에서 벗어난 말뚝 및 설계도서에 나타난 목표 깊이에 미달되는 말뚝이 발생한 경우에는 말뚝을 교체 또는 추가 말뚝박기 등, 현장조건에 맞는 방법을 검토한 후 교정하여야 한다.
(18) 말뚝박기로 인해 지반이 솟아올랐거나 침하된 지반면은 기초 콘크리트 타설 전에 계획고

에 맞추어 정리하여야 한다.

(19) 강관말뚝 또는 콘크리트말뚝을 소요깊이까지 박은 후 말뚝 중공부를 비출 수 있는 조명장치로 내부검사를 하여야 한다. 이 때 말뚝 중공부에 지하수가 차오르는 경우에는 지하수를 양수한 후 검사를 실시하여야 한다. 말뚝관입 깊이에 따라 조명장치만으로 내부 검사 실시가 곤란할 경우에는 폐쇄회로, TV, 카메라 등 정밀조사 장비를 사용하도록 한다. 검사결과, 강도를 저하시킬 만한 손상이 발견되면 수급인의 부담으로 이를 보완하여야 한다.

(20) 손상된 강관말뚝은 제거하고 새로운 것으로 재시공하여야 한다. 손상된 말뚝을 제거할 수 없는 경우에는 대체품을 공급하여 설치하여야 하며, 이 때 손상된 강관말뚝은 구조물 아래로 1.0 m 까지 절단한 다음, 강관내부를 승인된 재료로 채우고, 주변구멍은 되메우기를 하여 잘 다져야 한다.

(21) 철근 콘크리트 및 PC·PHC 말뚝

① 말뚝머리는 해머의 직접타격으로 균열, 박리 또는 파열 등이 일어나지 않도록 적절한 말뚝 쿠션재로 보호하여야 한다.

② 콘크리트 보호층을 둔 경우에는 박기가 완료된 후에 보호층을 제거하고 철근을 노출시켜야 한다.

3.4.3 말뚝 이음

(1) PC·PHC 말뚝과 강재말뚝은 관입길이가 15 m를 초과하는 경우에 한하여 현장에서 말뚝을 이어 사용할 수 있다. 연결부는 용접이음으로 하며, 그 방법과 검사는 다음과 같이 한다.

3.4.3.1 PC·PHC 말뚝

(1) KCS 11 50 15(3.2.5(1))을 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.

(2) 이음시공에 있어서 상부와 하부 말뚝의 축선은 동일 직선상에 있도록 해야 한다.

(3) 이음부의 편심량은 이음부 전반에 대하여 2 mm 이하가 되도록 하여야 한다.

(4) 현장이음은 전 둘레 아크용접으로 하며, 이음부는 그림 3.4-1과 같이 설치한다.

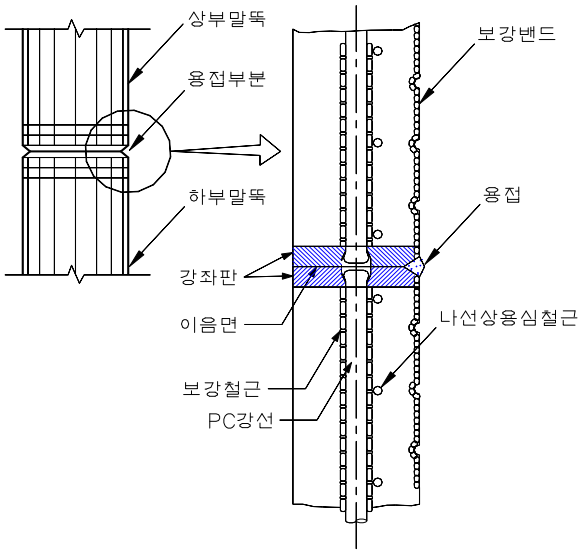


그림 3.4-1 콘크리트말뚝 이음부

(5) 하부말뚝은 두부손상이 없는 상태에서 이음시공한다.
(6) 위에 언급되지 않은 사항은 KS F 7001에 따르며, 용접부 목두께의 치수는 7 mm 이상으로 한다.

3.4.3.2 강재말뚝

(1) 용접부 단면 상태는 단면부 요철이 2 mm 이하이어야 한다.
(2) 현장이음은 이음철구를 이용한 전 둘레, 전 두께 아크용접으로 하며, 이음부는 그림 3.4-2와 같이 설치한다.

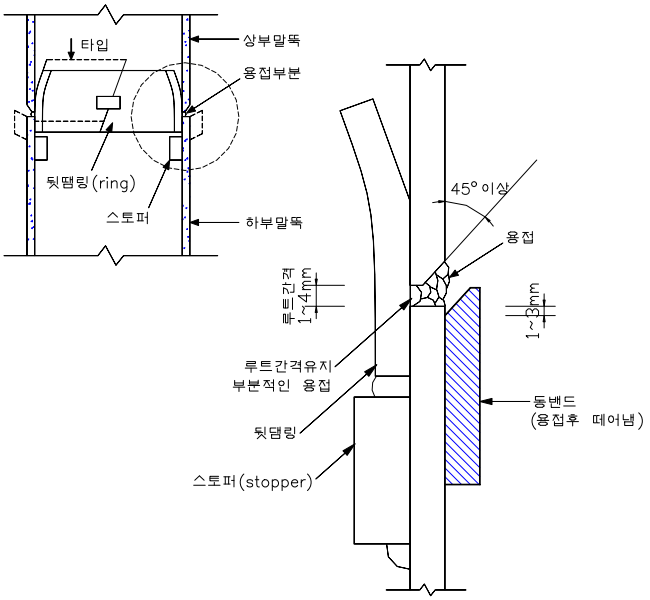


그림 3.4-2 강재말뚝 이음부(강재말뚝, H형강말뚝)

(3) 하부말뚝은 두부손상이 없는 상태에서 이음시공한다.
(4) 가조임 도구 때문에 용접이 불가능한 부분은 남겨두고 긴 구간을 충분히 용접한 후, 가조임 도구를 제거한 다음 나머지 부분을 용접한다.
(5) 덧살 붙임은 3 mm 이하로 하고 지나친 덧살 붙임은 하지 아니한다.
(6) 위에 언급되지 않은 사항은 KS F 4602 및 KS F 4603을 따른다.

3.4.4 두부정리

3.4.4.1 콘크리트말뚝

(1) 건축공사
① 말뚝머리 절단은 말뚝에 유해한 충격 및 손상을 주지 않는 장비를 사용하여 시공하고, 세로 균열이 생기지 않도록 한다. 말뚝두부와 기초의 연결은 그림 3.4-3, 그림 3.4-4, 또는 그림 3.4-5와 같이 하고, 인발 저항력이 필요한 말뚝은 그림 3.4-6과 같이 말뚝내부는 콘크리트로 속채움 한다.

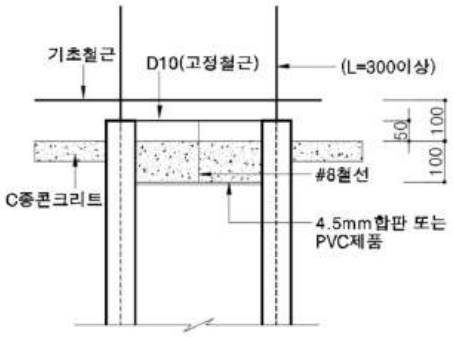


그림 3.4-3 PHC 말뚝의 두부정리 및 기초연결(강선남김방식)

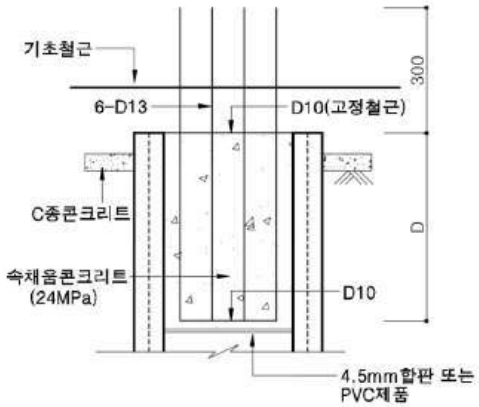


그림 3.4-4 PHC 말뚝의 두부정리 및 기초연결(강선절단 철근보강방식)

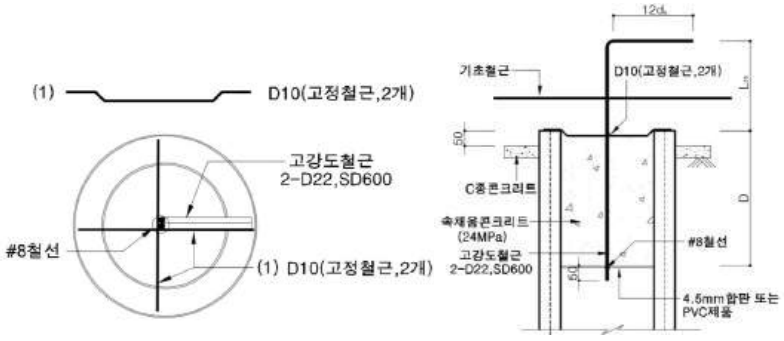


그림 3.4-5 PHC 말뚝의 두부정리 및 기초연결(강선절단 심철근보강방식)

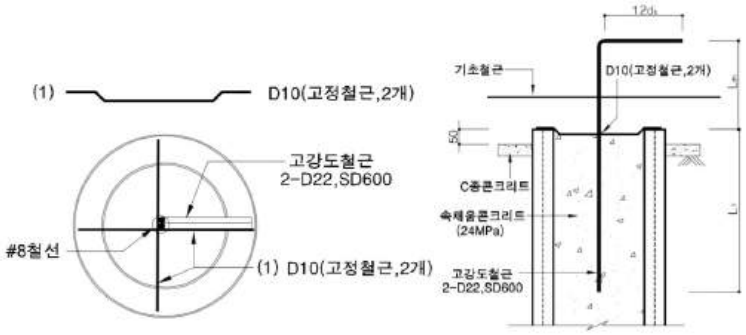


그림 3.4-6 PHC 말뚝의 두부정리 및 기초연결(인발말뚝)

(2) 토목공사

① 말뚝이 콘크리트에 접하는 부분은 진흙, 먼지, 기름기 등을 미리 제거해야 한다.

② 말뚝머리 절단은 말뚝에 유해한 충격 및 손상을 주지 않는 장비를 사용하여 시공하고 세로 균열이 생기지 않도록 한다.

③ 말뚝에서 말뚝머리 절단 시 유효 프리스트레스가 감소되는 구간은 말뚝에 사용되는 강재 직경의 50배까지로 보고, 이 구간에 대해서는 도면에 의거, 별도 보강을 하거나 그 이상을 기초에 매립하여야 한다.

④ 말뚝과 확대기초와의 결합은 설계도서에 특별히 명시되어 있지 않는 한 말뚝머리를 확대기초에 강결시키는 것을 원칙으로 한다.

⑤ 말뚝머리 보강은 당해공사 실시설계도를 따른다.

3.4.4.2 강재말뚝

(1) 건축공사

① 말뚝머리를 말뚝몸체에 손상을 주지 않도록 절단하고 말뚝두부와 기초를 그림 3.4-7과 같이 연결한다.

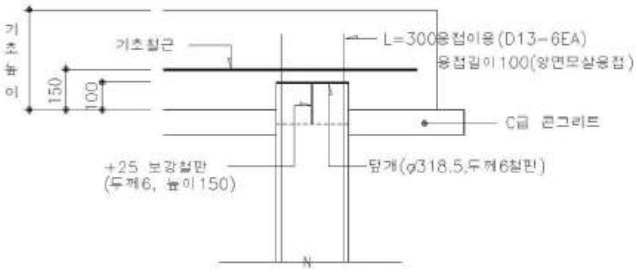


그림 3.4-7 강재말뚝의 두부정리 및 기초연결

(2) 토목공사

① 강관말뚝의 박기를 완료한 후에는 감독관의 입회하에 소정의 높이로 평활하게 절단하여야 한다.

② 강관말뚝의 중공(中空)부분에는 자갈이나 빈배합의 콘크리트로 채운다.

③ 강관말뚝과 기초와의 결합은 당해공사 실시설계도를 따른다.

3.4.5 말뚝박기 종료

(1) 말뚝의 최종 관입량은 자립식의 측정대 또는 자동 항타 검측기 등을 사용하여 정밀하게 측정하여야 하며, 최종관입량의 산정은 특기가 없는 한 토질의 종류별로 아래의 기준 타격 횟수의 평균 값으로 한다.

① 일반 풍화토 지반 : 10회

② 사질지반 : 15회

③ 점성토지반 : 20회

(2) 항타 관리용 최종 관입량은 시항타 및 재하시험을 통해 실제 지지력과 동적 지지력 공식에 의한 지지력을 검토하여 말뚝 재질 및 규격, 말뚝관입길이, 항타기의 타격능력 및 효율, 지반조건 등 현장 제 조건에 맞도록 선정, 관리한다.

(3) 말뚝의 항타 종료 판정은 말뚝기초 설계자료, 지반조사보고서, 시험말뚝 및 말뚝재하시험 결과에서 판단된 말뚝 관입심도, 항타 종료 시의 1회 타격당 관입량, 동적 지지력공식에서 추정한 말뚝지지력 등을 종합적으로 검토한 후 판단하여 실시한다.
(4) 말뚝재료에 따른 타격횟수 및 최종 관입량은 표 3.4-3의 값에 적합하여야 하나, 최종 관입량은 시항타시 실시하는 말뚝재하시험으로부터 제시되어야 한다. 이때, 말뚝을 이음시공 할 경우의 타격 횟수는 상부 및 하부말뚝의 타격 횟수 합계로 한다.

표 3.4-3 타격 횟수 및 최종관입량

구분	PC, PHC 말뚝	강재말뚝
제한 총 타격 횟수	3,000회 이내	3,000회 이내
최종 1m의 타격 횟수	200회 이내	500회 이내
최종 관입량	5mm 이상	2mm 이상

3.5 천공 후 직항타 공법(프리보링 병용 타격 공법)

3.5.1 천공

(1) 지반조건상 지층 중간에 자갈층, 매립층 등의 조밀층이 있고 그 하부에 상당한 깊이로 연약층이 분포한 토질로서 직항타로 중간 조밀층 관입이 불가능한 경우에 적용한다.
(2) 천공은 수직이 되도록 하여야 하며, 천공 시 공벽의 붕괴우려가 있거나 붕괴되는 토질에서는 케이싱을 삽입하여 사용한다.
(3) 어스오거의 지름은 말뚝 지름보다 작은 것을 사용하여야 한다.
(4) 천공심도는 말뚝관입 깊이의 2/3 미만으로 하며, 천공심도의 관리는 어스 오거의 검척이나 항타기의 리더에 표시 등으로 실시한다.
(5) 천공 속도는 육안으로 확인하고 어스오거에 무리가 없는 속도로 하며, 토질 상황에 따른 굴착 속도의 기준은 표 3.5-1에 따른다.

표 3.5-1 토질 상황에 따른 굴착 속도의 기준

지질	굴착속도(m/min)
실트, 점토, 느슨한 모래	2~6
딱딱한 점토, 중간밀도 모래	1~4
조밀한 모래, 모래 자갈	1~3

(6) 천공 길이가 긴 경우나 붕괴성이 뚜렷한 지반의 경우에는 벤토나이트 등을 사용한 굴착액을 사용하여 구멍벽의 붕괴를 방지하여야 한다.
(7) 어스 오거의 들어올리기 속도가 빠르면 부압이 생겨서 구멍벽의 붕괴의 원인이 되므로 주의하여야 한다.

(8) 천공 시 발생되는 배출토는 소형 로더 등의 장비로 제거하고 항타 시 말뚝의 관입량 측정에 지장이 없도록 하여야 하며, 배출토가 천공 공 내에 유입되지 않도록 주의하여 시공하여야 한다. 또한 배출토를 기초저면의 성토용으로 유용할 경우 배출토 포설 후 탬퍼 등의 장비로 다져야 한다.

(9) 말뚝은 와이어 로프(wire rope) 2점 지지방식으로 세우되 세우기를 할 때 1m 정도 먼저 삽입하여 수직상태를 확인한 후 서서히 낙하시킨다. 말뚝의 낙하 시 천공면 토층에 충격이 가해지지 않도록 서서히 관입시켜 슬라임(slime) 발생이 최소화되도록 하여야 한다.

3.5.2 항타

(1) 천공 구멍에 말뚝을 삽입한 타격이 되기 때문에 이 단계에서 해머의 낙하 높이가 크면 1타당 관입량이 커져서 말뚝이 기울어지는 수가 있고, 이에 따라 말뚝 축선이 불안전하게 되어 말뚝에 균열이 생기는 수가 있으므로 주의하여야 한다.

(2) 천공 후의 말뚝 항타는 이 기준 3.4 항타말뚝에 따르되, 말뚝선단은 지지층에 말뚝직경의 3배 이상 관입되도록 한다. 다만, 말뚝직경의 3배 이상 관입이 불가능할 경우에는 공사감독자(건설사업관리자)와 협의하여야 한다.

3.6 시공 허용오차

(1) 말뚝의 연직도나 경사도는 1/100 이내로 하고, 말뚝타입 후 평면상의 위치가 설계도서의 위치로부터 D/4(D는 말뚝 바깥지름)와 100 mm 중 큰 값 이상으로 벗어나지 않아야 한다.

(2) 말뚝박기 허용오차 및 보강(주택)

말뚝의 시공 상태가 잘못된 경우 다음과 같이 보강조치를 해야 하며, 이에 따른 비용은 수급인의 부담으로 한다.

① 설계위치에서 벗어난 경우

설계위치에서 벗어난 거리가 150 mm 를 초과한 경우에는 구조검토를 하여 추가 항타 및 기초를 보강하고, 독립기초, 줄기초, 매트기초의 외곽말뚝이 외측으로 75 ~ 150 mm 벗어난 경우에는 말뚝중심선에서 벗어난 만큼 기초를 확대하고 철근을 1.5배 보강하여 배근하며, 내측으로 벗어난 경우에는 철근만 1.5배 보강하여 배근한다. 이때 철근보강은 그림 3.6-1과 같은 방법으로 보강한다.

② 수직으로 시공되지 않은 경우

항타 완료 후 각도기 등으로 계측하여 수직에 대한 기울기가 말뚝길이의 1/50 이상일 경우에는 보강말뚝을 시공한다.

③ 항타 중 말뚝이 중파될 경우

항타 완료 후 거울로 비춰보거나 다림추 등으로 중파여부를 확인하여 중파 시 보강말뚝을 설계위치에 인접하여 추가 항타하고 말뚝중심선 외측으로 벗어난 만큼 기초를 확대하고 철근을 1.5배 보강하여 배근하며, 내측으로 벗어난 경우에는 철근만 1.5배 보강하여 배근한다. 이때 철근보강은 그림 3.6-1과 같은 방법으로 한다.

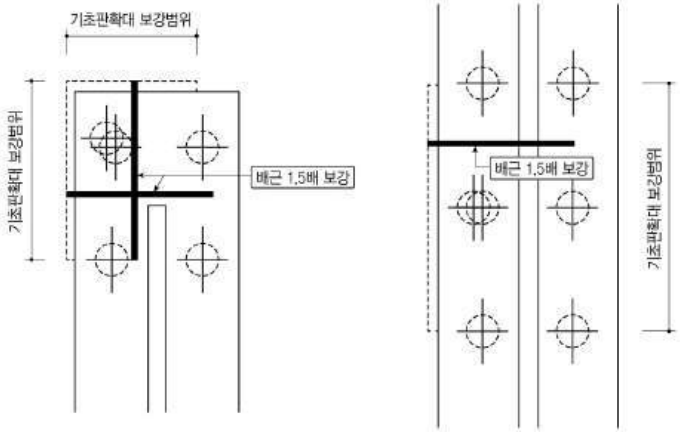


그림 3.6-1 말뚝박기 철근보강 배근 "예"

3.7 현장 품질관리

3.7.1 현장 품질관리 일반사항

(1) 수급인은 공사 중 다음과 같은 경우 즉시 공사감독자(건설사업관리자)에게 보고하고 그 지시를 받아야 한다.

① 소정의 위치까지 타입(또는 매설)되지 않을 때

② 소정의 지내력을 얻을 수 없을 때

③ 시공 도중 경사 또는 파손이 예상되는 경우

3.7.2 재하시험

(1) LHCS 11 50 40 해당사항을 따른다.

3.7.3 현장용접 이음부 검사

3.7.3.1 외관검사

(1) 전체 이음부에 대하여 다음 표 3.7-1의 사항을 검사하여야 한다.

표 3.7-1 전체 이음부 검사

구 분	검 사 내 용
용접부형상	비드표면요철, 비드폭, 용접치수, 보강살, 용접길이
용접결함	균열, 언더컷, 오버랩, 피트
마무리 정도	슬래그, 스패터(spatter)의 제거, 그라인더 마감상태, 용접누락

(2) 외관검사의 합격여부는 KCS 14 31 20 및 KCS 14 31 10을 따른다.

3.7.3.2 비파괴 검사

(1) 용접 이음부는 비파괴검사를 시행한다. 검사는 해당분야의 자격증을 소유한 건설기술관리법에 의한 중급 기술자 이상의 전문기술자가 행하며, 검사결과 합격여부를 포함한 시험기록은 해당분야 기술사의 확인을 받아 항타 기록부에 첨부하여 관리한다.

(2) 고강도 콘크리트말뚝의 이음부 검사는 이음부위 20개소마다 1회 이상 KS D 0213에 따라 자분탐상 시험을 시행하며, 검사결과 합격판정 기준은 표 3.7-2와 같다.

표 3.7-2 PHC말뚝 이음부검사 합격판정기준

균열에 의한 자분모양인 경우	불합격
선상 및 원형상 결함자분 모양의 길이	4 mm 이하 합격
분산 결함자분 모양의 길이	8 mm 이하 합격

(3) 강재말뚝의 이음부검사는 이음부위 10개소당 1회 이상 KS B 0896에 따라 초음파탐상시험을 시행하며, 검사 결과 KS B 0896에 명시된 결함등급분류의 M검출레벨 3급 이상의 등급(18 mm 이하)이어야 한다.

3.7.3.3 샘플용 절편시험

(1) 강재말뚝은 시항타 후 동당 또는 토목구조물별로 1개소 이상 샘플용 절편시험을 의뢰하여, 강도를 확인한 후 시공한다. 현장용접부위의 강도는 말뚝의 모체강도 이상이어야 한다.

3.7.4 허용오차

(1) 강관말뚝 이음부의 허용오차는 KS F 4602를 따른다.

3.7.5 이음부 검사

(1) 불합격이 발생된 경우에는 다른 말뚝의 모든 용접이음부에 대해 계약상대자 부담으로 검사를 실시하여 결함유무를 확인하여야 한다.

3.7.6 용접보수 및 재검사

(1) 외관검사 및 비파괴검사 결과 불합격 판정을 받은 용접 결함부는 공사감독자(건설사업관리자)에게 통보하여 그 보수 방법에 대하여 승인을 얻어야 한다.

(2) 승인을 받은 보수방법에 따라 보수를 실시하도록 하고, 재검사를 하여 합격판정기준에 따라 조치한다.

(3) 용접결함이 많이 발생한 경우에는 보수 전에 결함 발생 원인을 규명하여 재발 방지대책을 세우도록 한다.

3.7.7 재하시험

(1) 설계에 반영된 경우 또는 지층의 변화가 심하여 완성된 말뚝의 지내력을 확인할 필요가 있을 경우 LHCS 11 50 40에 따라 재하시험을 실시하여야 한다.

3.8 손상된 말뚝

(1) KCS 11 50 15(3.8(1),(2))를 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.

(2) 말뚝내부의 결함이나 부적당한 박기 방법으로 인해 손상된 말뚝과 설계도서에 표시된 위치를 이탈한 말뚝은 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 얻은 후 수급인의 부담으로 다음 사항과 같은 방법 등으로 수정하여야 한다.

① 이미 시공한 말뚝은 뽑아내고, 새것을 다시 시공한다.

② 손상된 말뚝 옆에 제2의 말뚝을 시공한다.
③ 말뚝을 이어내거나 기초를 확대시킨다.

3.9 도장

(1) KCS 11 50 15(3.9)를 따른다.

부록 1

항타말뚝 항타 기록부

항타장비(낙하고 및 램중량) :

말뚝 번호	실제규격		실제 관입 길이	잔량	1회 타격시 관입량										평균 관입량	솟아 오름량	항타 일시	현장 대리인 확인	공사 감독자 확인
	직경	길이			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
					11	12	13	14	16	17	18	19	20	21					

부록 2

천공 후 직항타 공법 항타 기록부

시공 일시 :
말뚝규격 및 재질 :
천공 장비 및 용량 :
항타장비(장비, 낙하고 및 램중량) :
최종 관입량 :
전류치(시험시공시) :

말뚝 번호	말뚝길이		천공 깊이	직항타		말뚝 관입깊이	잔량	재하 시험결과	확 인	비 고
	설계	시공		관입길이	최종관입량					

현장대리인		공사감독자	

집필위원

성 명	소 속	성 명	소 속
이한성	한국토지주택공사	박준호	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소
김정화	한국토지주택공사	홍승호	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소

자문위원

성 명	소 속	성 명	소 속
이탁훈	한국토지주택공사	김기식	한국토지주택공사
백기태	한국토지주택공사		

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
이영호	한국건설기술연구원	정충기	서울대학교
구재동	한국건설기술연구원	김기석	㈜희송지오텍
김기현	한국건설기술연구원	김동민	㈜한국종합기술
김나은	한국건설기술연구원	김범주	동국대학교
김태송	한국건설기술연구원	박성원	㈜유신
김희석	한국건설기술연구원	박종호	평화지오텍㈜
류상훈	한국건설기술연구원	여규권	㈜삼부토건
소병진	한국건설기술연구원	오정호	한국교통대학교
원훈일	한국건설기술연구원	이규환	건양대학교
이승환	한국건설기술연구원	이선복	㈜동부건설
이용수	한국건설기술연구원	최용규	경성대학교
이용준	한국건설기술연구원	최재희	㈜이산
주영경	한국건설기술연구원	하익수	경남대학교
최봉혁	한국건설기술연구원		
허원호	한국건설기술연구원		

중앙건설기술심의위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
곽기석	한국건설기술연구원	윤석덕	한국도로공사
권석현	㈜디엠씨엠	이수빈	고려개발(주)
김동규	한국수자원공사	황인준	한국도로공사
문준식	경북대학교		

소관부처

성 명	소 속	성 명	소 속
정우진	국토교통부 토지정책과	문영훈	국토교통부 토지정책과

(분야별 가나다순)

LHCS 11 50 15 05 : 2020

기성말뚝기초(타입공법)

2020년 12월 9일 발행

소관부서 국토교통부 토지정책과

관련단체 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

작성기관 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

국가건설기준센터
(10223) 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
☎ 031-910-0444
http://www.kcsc.re.kr

LHCS 11 50 15 10 : 2020

기성말뚝기초 (매입공법)

2020년 12월 9일 제정

http://www.kcsc.re.kr

국토교통부

LH 한국토지주택공사

LH 전문시방서 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

「LH 전문시방서(LHCS ; LH Construction Specification)」는 국가건설기준(KCS ; Korea Construction Specification)을 기본으로 작성한 종합적인 시방기준으로서, 단위공사 설계 시 해당 공사의 특성과 여건 등에 맞게 공사시방서를 작성하는데 활용하기 위한 전문시방서이므로 관계법상 구속력과 계약도서로서의 효력이 없습니다.

이 시방기준 발간 시점에 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있으며, 이 시방 기준으로 공사시방서 작성 시 반드시 최신 시방기준 등을 확인 후 작성하시기 바랍니다.

전문시방서 제·개정 연혁

·이 시방기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 LH 전문시방서와 국가건설기준(표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

·이 기준은 기존의 LH 전문시방서를 중심으로 KCS 내용 및 체계에 맞게 통합 정비하여 제정한 것으로 제・개정 연혁은 다음과 같다.

전문시방서	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
LH 전문시방서	• LH 전문시방서 제정	제정 (2012.6)
LHCS 11 50 15 10 : 2020	• 국가건설기준 코드체계화에 따른 통합 정비 제정	제정 (2020.12)

제　　정 : 2020년 12월 9일	개　　정 :
심　　의 : 중앙건설기술심의위원회	자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소관부서 : 국토교통부 토지정책과	
관련단체 : 한국토지주택공사	작성기관 : 한국토지주택공사

목 차

1. 일반사항 ····· 1
1.1 적용범위 ····· 1
1.2 참고 기준 ····· 1
1.3 용어의 정의 ····· 1
1.4 제출물 ····· 1
1.5 품질보증 ····· 2
1.6 운반, 보관, 취급 ····· 2
1.7 현장여건 ····· 3
1.8 환경요구사항 ····· 3
2. 자재 ····· 3
2.1 말뚝 ····· 3
2.2 시멘트 페이스트 ····· 3
2.3 장비 ····· 3
2.4 부속재료 ····· 4
2.5 자재 품질관리 ····· 4
3. 시공 ····· 5
3.1 시공조건 확인 ····· 5
3.2 작업준비 ····· 5
3.3 시험말뚝 ····· 5
3.4 매입말뚝 ····· 5
3.5 말뚝이음 ····· 9
3.6 두부정리 ····· 9
3.7 말뚝박기 종료 ····· 9
3.8 시공허용오차 ····· 9
3.9 현장 품질관리 ····· 9
3.10 재하시험 ····· 9
3.11 동절기 말뚝공사 보양, 양생계획 ····· 9

부록 11

1. 일반사항

1.1 적용범위

(1) 이 기준은 한국토지주택공사(이하 LH라 한다)에서 발주하는 공사로서, 건축물 및 구조물 기초로 사용되는 기성 말뚝기초의 매입말뚝 시공에 관하여 적용한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

내용 없음

1.2.2 관련 기준

(1) 관련 기준은 KCS 11 50 15(1.2.2)를 따르며, 추가사항은 다음과 같다.

- LHCS 10 10 05 01 공사일반
- LHCS 10 10 10 05 제출물 관리
- LHCS 10 30 05 시공측량 및 규준틀
- LHCS 41 85 01 해체공사 및 자원 재활용 일반사항(총칙)
- LHCS 11 50 40 말뚝재하시험
- LHCS 14 20 10 05 콘크리트
- LHCS 14 20 11 05 철근
- KS B 0885 수동용접 기술검정에 있어서의 시험방법 및 판정기준
- KS D 3503 일반 구조용 압연 강재
- KS F 2445 말뚝의 압축 정재하 시험방법
- KS F 4301 원심력 철근 콘크리트 말뚝
- KS F 4303 프리텐션 방식 원심력 PC 말뚝
- KS F 4307 프리텐션 방식 진동 PC 말뚝
- KS F 7001 원심력 콘크리트 말뚝의 시공표준
- KS L 5201 포틀랜드 시멘트

1.3 용어의 정의

(1) LHCS 11 50 15 05 해당사항에 따른다.

1.4 제출물

(1) 다음 사항은 LHCS 10 10 10 05에 따라 제출한다.

1.4.1 착공 전 제출물(SD-1)

(1) 시공계획서

1.4.2 제품자료(SD-2)

(1) 제조업자

① 생산가능 말뚝의 종류와 규격, 일일생산량 등 제반사항과 공인기관의 시험 성적서

(2) 말뚝

1.4.3 시공상세도면(SD-3)

(1) KCS 11 50 15(1.3.2)를 따르며, 아래의 항목을 추가하여 제출한다.

(2) 말뚝배치도

① 건축물 또는 구조물별로 전체 말뚝에 대한 일련번호와 시험말뚝 위치를 표시

1.4.4 시험 보고서(SD-6)

(1) 공장시험보고서

① 자재 선정 전에 말뚝제조공장에서 공사감독자(건설사업관리자) 입회하에 말뚝제작상태를 조사

② 콘크리트 및 강재 말뚝 관련 KS표준에 규정된 시험실시

③ 휨강도 측정

가. 콘크리트 말뚝은 말뚝 2본을 선정하여 휨강도시험을 하고 그 결과를 제출

나. 강재말뚝은 품질검사전문기관에서 발급한 시험성적표 제출

(2) 재하시험

(3) 용접부 비파괴 검사 결과

① 말뚝의 현장이음부분 용접부 비파괴 검사기록을 시험실시 후 2일 이내에 제출

1.4.5 준공 제출물(SD-10)

(1) 말뚝 시공기록

① 말뚝박기 동안에는 시공기록을 비치하고, 말뚝박기 공사 완료 후 2일 이내에 공사감독자(건설사업관리자)에게 시공기록 사본 1부을 제출

② 말뚝의 시공기록은 적용 공법에 따라 이 기준 부록 1, 부록 2, KS F 7001(부표 6)에 정확하게 기록되어야 하며, 다음 사항의 내용과 함께 보존

가. 공사장소 위치도

나. 말뚝배치도(말뚝 시공 순서도 표시한다.)

다. 토층 주상도(표준 관입 시험값을 표시한다.)

라. 말뚝구조도(단면치수, 배근, 이음이 있는 경우에는 그 위치 및 구조도)

1.5 품질보증

1.5.1 용접기술자 자격

(1) KCS 14 31 20(1.5.1)을 따른다.

1.6 운반, 보관, 취급

(1) LHCS 11 50 15 05 해당사항에 따른다.

1.7 현장여건

1.7.1 용접 환경여건

(1) LHCS 11 50 15 05 해당사항에 따른다.

1.7.2 시멘트 페이스트 주입

(1) 일 평균기온이 4℃ 이하가 예상될 경우, 주입하는 시멘트 페이스트는 부어넣을 때의 온도가 10℃ 이상 20℃ 미만이 되도록 하고, 양생 중에 동해를 입지 않도록 해야 한다.

1.8 환경요구사항

(1) LHCS 11 50 15 05 해당사항에 따른다.

2. 자재

2.1 말뚝

2.1.1 콘크리트 말뚝

(1) LHCS 11 50 15 05 해당사항에 따른다.

2.1.2 강재말뚝

(1) LHCS 11 50 15 05 해당사항에 따른다.

2.2 시멘트 페이스트

2.2.1 시멘트 페이스트

(1) 시멘트는 KS L 5201에 적합한 제품이어야 한다.

(2) 물은 청정하고 유해함유량의 염분, 철분, 이온 및 유기물 등이 포함되지 않은 것이어야 한다.

(3) 배합은 특기가 없는 경우 시멘트와 물은 물-결합재비(W/B) 83 %로 배합한다. 표준배합비는 1 m^3 당 시멘트 880 kg, 물 730 L의 비율로 한다.

2.3 장비

2.3.1 천공장비

(1) LHCS 11 50 15 05 해당사항에 따른다.

2.3.2 말뚝박기 장비

(1) LHCS 11 50 15 05 해당사항에 따른다.

2.3.3 해머
(1) LHCS 11 50 15 05 해당사항에 따른다.

2.3.4 해머쿠션
(1) LHCS 11 50 15 05 해당사항에 따른다.

2.3.5 말뚝 드라이브 헤드
(1) LHCS 11 50 15 05 해당사항에 따른다.

2.3.6 말뚝쿠션
(1) LHCS 11 50 15 05 해당사항에 따른다.

2.3.7 리드(lead)
(1) LHCS 11 50 15 05 해당사항에 따른다.

2.3.8 스파이럴 오거 구동장치, 스파이럴 오거
(1) LHCS 11 50 15 05 해당사항에 따른다.

2.3.9 항타보조말뚝
(1) LHCS 11 50 15 05 해당사항에 따른다.

2.3.10 시멘트 페이스트 믹스플랜트
(1) 믹스플랜트는 오거 굴착 시 공벽 안정액, 주면 고정액, 선단 근고액을 각각 혼합할 수 있어야 한다.

2.3.11 시멘트 페이스트 공급 장치
(1) 배합재료가 자동 계량되는 구조이어야 한다.

2.4 부속재료
(1) KCS 11 50 15(2.5)를 따른다.

2.5 자재 품질관리

2.5.1 시험
(1) LHCS 11 50 15 05 해당사항에 따른다.

3. 시공

3.1 시공조건 확인

(1) LHCS 11 50 15 05 해당사항에 따른다.

3.2 작업준비

3.2.1 시공계획서

(1) 이 기준에 명시되지 않은 사항에 대하여는 LHCS 11 50 15 05 해당사항에 따른다.

(2) 수급인은 작업 착수 15일 전에 다음 사항을 포함하는 시공계획서를 작성하여 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받아야 한다.

① LHCS 10 10 05 01(1.20)에 명시된 내용

② 말뚝 시공장비의 제원과 수량

③ 항타일정계획

④ 시험시공계획

⑤ 두부정리계획

⑥ 관련 전문기술자가 작성한 재하시험방법

⑦ 관련 전문가가 적성한 말뚝이음부 비파괴시험계획

⑧ 동절기 말뚝공사 시공계획

3.3 시험말뚝

(1) KCS 11 50 15(3.3(5))를 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.

(2) 동당 3본 이상 본 공사와 동일한 조건에서 공사감독자(건설사업관리자) 입회하에 시험말뚝 시공을 하며, 지반상태가 불규칙하여 설계심도와 상이할 경우에는 지지층을 확인하기 위하여 시험말뚝 본수를 추가할 수 있다.

(3) 기초시공 자료의 설계심도까지 일정한 속도로 천공하면서 RPM치와 전류치(A)의 변화를 관찰하여 기록을 유지하고, 오거선단의 토사를 지반조사시료 또는 지반조사 시료 사진과 대조하여 지지층을 확인한다.

(4) 시험말뚝은 기초마다 적절한 위치를 선정하여 설계상의 말뚝길이보다 [1.0~2.0 m], [2.0~3.0 m] 긴 것을 사용 하여야 한다.

(5) 시험말뚝 박기 결과는 매번 사진 촬영하여야 하며, 시험말뚝 보고서에 수록하여야 한다.

(6) 천공·시멘트 주입 후 경타공법은 예상 천공선 깊이로 천공 후 말뚝 선단은 천공선에서 말뚝선단 거리가 2D 이내로 관리하며, 민원발생이 없는 한도에서 천공선까지 경타하면서 동재하시험을 실시한다. 다만, 천공선까지 말뚝관입 불능으로 인한 지지력 부족 및 경타 횟수 과다 시 전문기술자와 협의하여 천공선 조정, 케이싱 추가 등의 검토를 한다.

3.4 매입말뚝

3.4.1 공통사항

(1) 굴착깊이는 토질 주상도, 시험말뚝 등에 따라 정한다.

(2) 굴착위치 및 굴착순서는 말뚝간격 등을 고려하여 천공 상호간에 영향이 없도록 한다.
(3) 말뚝 중심 어긋남의 관리는 말뚝심에서 직각 방향으로 2점의 플랭크 심을 잡아 굴착 시 및 말뚝 설치 시의 어긋남이 생기지 않도록 한다.
(4) 굴착공의 지름은 말뚝지름보다 100 mm 이상 커야 한다.
(5) 굴착은 리더의 연직도를 확인하고, 주위의 지반을 흐트러뜨리지 않도록 적절한 속도로 하도록 한다.
(6) 굴착 구멍의 붕괴가 뚜렷한 경우는 굴착액의 배합 변경 등의 적절한 조치를 강구하여야 한다.
(7) 굴착 시 발생되는 배출토는 소형 로더 등의 장비로 제거하고 항타 시 말뚝의 관입량 측정에 지장이 없도록 하여야 한다. 또한 배출토를 기초저면의 성토용으로 유용할 경우 배출토 포설 후 탬퍼 등의 장비로 다져야 한다.
(8) LHCS 11 50 15 05(3.5.1(9))를 따르며, 이 때 말뚝의 관입깊이를 측정하여야 한다.
(9) 말뚝을 잇는 경우는 아래 말뚝의 말뚝 머리를 지상에서 용접작업의 지장이 없는 높이가 되도록 유지장치를 사용하여 매달아 고정시키고 윗말뚝을 세워 넣고 용접작업을 하여야 한다.
(10) 굴착에 수반되는 토사 등의 비산 및 근고정액의 유출에 의한 지하수의 오염이 우려되므로 시공 전에 지질 및 지하수의 조사, 환경보전에 힘써야 한다.

3.4.2 선굴착 후 최종항타공법(프리보링 최종타격공법)

(1) 공저에 안치된 말뚝은 LHCS 11 50 15 05 의 항타말뚝과 동일한 방법으로 동재하시험을 실시하여 말뚝의 지내력을 파악하여야 한다.
(2) 말뚝을 박은 후, 생기는 말뚝 주변 공간은 말뚝의 수평저항력과 주면마찰력을 확보하기 위하여 물-결합재비(W/B)가 표준일축압축강도 490 kPa 이상의 주면 고정액으로 충전하여야 한다. 만약 이 액이 지반 속으로 스며들어 주면 고정액의 상면이 침강하면 지속적으로 보충하여야 한다.
(3) 주면 고정액과 선단 근고액의 시편 제원은 지름 50 mm, 높이 250~300 mm 의 원주형이어야 한다. 이 시편 하단에서 100 mm를 제거한 높이 100 mm를 이용하여 표준일축압축강도를 측정하여야 한다.

3.4.3 선굴착 후 선단근고공법(SIP 공법)

(1) 선단 근고액은 물-결합재비(W/B)가 70 %, 주면고정액은 표준일축압축강도가 490 kPa 이상이어야 한다. 그리고 공사감독자(건설사업관리자)의 승인에 의해 오거 굴착 시 공벽안정액은 주면 고정액과 동일하게 사용할 수 있다.
(2) 지지층의 굴착깊이는 1.5 m 이상을 표준으로 하고, 지지층 속의 말뚝 근입깊이는 1.0 m 이상이어야 한다.
(3) 오거헤드의 분사압력은 980 kPa 이상이어야 한다.
(4) 선단 근고액은 공저에서 4D(D:말뚝안쪽지름)+1 m를 주입하고, 주면고정액은 기초저면까지 주입한다. 그리고 말뚝 침설 후 주면 고정액의 상면 변화를 관찰하여 액면이 침강하면

유지될 때까지 보충하여야 한다.

(5) 굴착공 공저의 슬라임 두께는 500 mm 이내이어야 한다. 이 이상일 경우에는 재굴착하여 선단 근고액을 재주입하여야 한다.

(6) 말뚝의 자중만으로 소정의 심도까지 침설할 수 없을 때에는 말뚝 침설보조 수단인 압입법과 경타법을 사용한다. 압입법은 오거굴착장비의 자중을 이용하며, 경타는 두께 100 mm 이상의 말뚝쿠션재(합판)를 사용하여야 한다. 그리고 경타는 여러 가지 해머를 이용하여도 되나 일반적으로 낙하해머를 사용하여 해머높이 500 mm 이하에서 실시한다.

(7) 아랫말뚝의 말뚝머리를 지상으로 약 1.5 m 도출시킨 상태에서 윗말뚝을 가설하고, 말뚝이음부를 용접한다.

(8) 시공 시 말뚝재하시험을 할 수 없기 때문에 양질의 지지층에 말뚝을 안치하는 것이 매우 중요하다. 따라서 시험시공 시, 지질주상도, 자동기록용 전류계의 전류값 또는 자동기록용 RPM 값, 배토를 종합적으로 검토하여 오거굴착관리기준 즉, 공벽안정액 사용여부, 오거굴착깊이, 말뚝관입깊이, 지지층의 전류값 또는 RPM 값 등을 마련하여 본 말뚝을 시공하여야 한다.

(9) 말뚝의 지내력 확인은 충분한 양생기간을 가진 말뚝에 대하여 동재하시험 또는 정재하시험에 의하거나, 아니면 시추조사에 의한 일축압축강도로 확인하여야 한다. 확인 시추공은 선단 근고액으로 충전하여야 한다.

(10) 주면고정액의 강도시험은 이 기준 3.4.2에 준하여 실시하여야 한다.

(11) 모든 말뚝은 스크류 오거의 굴착심도, 슬라임 양, 최종심도, 오거 상하작동 회수와 길이, 경타 시 타격수와 해머 낙하높이, 시공 소요시간, 지지층 부근에서 전류계(또는 RPM) 눈금, 굴착액 주입량, 근고액 주입량 등이 포함된 시공기록지를 남겨 놓아야 한다.

3.4.4 굴착·시멘트 페이스트 주입 후 최종항타공법(주택)

3.4.4.1 선단부 교반

(1) 굴착이 완료되면 굴진 심도를 측정한 후 시멘트 페이스트를 주입하면서 굴착 하단부로부터 말뚝직경의 3배 이상 높이까지 오거를 상하 왕복하여 시멘트 페이스트와 하부 잔토가 충분히 교반되도록 한 다음 시멘트 페이스트를 주입하면서 오거를 인발한다.

(2) T-4(에어해머드릴) 등 장비특성상 천공 후 로드를 인발하면서 시멘트 페이스트 주입을 할 수 없는 경우 교반절차 없이 로드 인발 후 시멘트 페이스트를 주입한다.

3.4.4.2 항타

(1) 안착된 말뚝은 수준기로 수직상태를 확인한 다음 항타하여 말뚝선단이 지지층에서 말뚝직경의 3배 이상 관입되도록 한다. 다만, 말뚝직경의 3배 이상 관입이 불가능할 경우에는 공사감독자(건설사업관리자)와 협의하여 공법을 변경하여야 한다.

(2) 항타 시에는 두부가 파손되지 않도록 한다.

(3) 말뚝시공을 완료한 후 24시간이 경과할 때까지 시멘트 페이스트의 충전상태를 확인하여야 하며, 부족할 경우 3~4시간 간격으로 밀실하게 재충전하여야 한다. 다만, 지반조건이 사질토나 자갈층, 지하수위가 높거나 지하수 흐름 등으로 시멘트 페이스트의 유실로 재충전이

곤란한 경우 시험시공을 통하여 시멘트 페이스트의 배합비 변경이나 급결제 사용 등의 방법을 적용할 수 있다.

3.4.5 굴착·시멘트 페이스트 주입 후 경타공법(주택)

3.4.5.1 굴착

(1) 굴착깊이는 지지층에 말뚝 직경의 3배 이상 관입된 깊이로 한다. 지지층은 시험시공 자료를 바탕으로 확인하고 기초공사 자료의 지지층과 오차여부를 확인해야 한다.

3.4.5.2 선단부 교반

(1) 굴착이 완료되면 굴진심도를 측정한 후 시멘트 페이스트를 주입하면서 굴착 하단부로부터 말뚝 직경의 3배 이상 높이까지 오거를 2~3회 상하 왕복하여 시멘트 페이스트와 하부잔토를 1차 교반시킨 다음 시멘트 페이스트를 주입하면서 오거를 인발하여야 한다.

(2) T-4(에어해머드릴) 등 장비특성상 굴착 후 로드를 인발하면서 시멘트 페이스트 주입을 할 수 없는 경우 교반절차 없이 로드 인발 후 시멘트 페이스트를 주입하여야 한다.

3.4.5.3 말뚝삽입 및 교반

(1) 자유낙하 시킨 말뚝을 1~2 m 정도 들어올린 다음 다시 2~3회 정도 자유낙하시켜 공의 하부에 쌓인 흙과 시멘트 페이스트를 2차 교반시켜야 한다.

(2) 오거로 시멘트 페이스트 주입 시 로드를 굴착선 바닥면에서부터 서서히 주입하면서 로드 회전을 통해 슬라임이 시멘트 페이스트와 충분히 교반되도록 하고, T-4(에어해머드릴) 등 장비특성상 시멘트 페이스트를 외부에서 주입 시 주입 전 내부 슬라임을 최소화시키고 주입구를 굴착선 바닥면까지 삽입하여 바닥면 슬라임이 시멘트 페이스트와 충분히 교반되도록 한다.

3.4.5.4 경타

(1) 안착된 말뚝은 수준기로 수직상태를 확인한 다음 오거에 부착된 드롭해머로 경타하여 말뚝 선단이 천공 깊이 하단부로부터 말뚝 직경의 2배 이내에 도달되도록 한다. 굴착깊이와 말뚝 선단부의 고저차가 허용범위를 초과할 경우는 말뚝을 인발한 후 재굴진하여 허용범위 내에 시공되도록 한다.

(2) 경타 시에는 두부가 파손되지 않도록 한다.

(3) 말뚝시공을 완료한 후 24시간이 경과 할 때까지 시멘트 페이스트의 충전상태를 확인하여야 하며, 부족할 경우 3~4시간 간격으로 밀실하게 재충전하여야 한다. 다만, 지반조건이 사질토나 자갈층, 지하수위가 높거나 지하수 흐름 등으로 시멘트 페이스트의 유실로 재충전이 곤란한 경우 시험시공을 통하여 시멘트 페이스트의 배합비 변경이나 급결제 사용 등의 방법을 적용할 수 있다.

3.4.6 내부굴착 후 최종경타공법(DRA, PRD 공법 등)

(1) 공벽 안정액(벤토나이트)을 사용하여도 지하수에 의해 굴착공이 함몰되거나 인접지역에 주요한 구조물이 있어 지반 변형을 억제하고자 할 경우에 케이싱을 사용하여야 한다.

(2) 위 항의 조건에서 지름 100~150 mm 이내의 자갈이 지반에 존재할 경우에는 오거를 사용하고, 그 이상일 경우에는 T-4(에어해머드릴) 등을 사용하여야 한다.
(3) 말뚝을 박은 후, 생기는 말뚝 주변 공간 충전은 이 기준 3.4.2(2)와 같이 실시한다.
(4) 말뚝 선단처리방법은 항타말뚝과 같이 실시하여야 한다.
(5) 주면고정액의 강도시험은 이 기준 3.4.2에 준하여 실시하여야 한다.

3.5 말뚝이음

(1) PC·PHC 말뚝과 강재말뚝은 관입길이가 15 m를 초과하는 경우에 한하여 현장에서 말뚝을 이어 사용할 수 있다. 연결부 이음방법과 검사는 다음과 같이 한다.

3.5.1 PC·PHC 말뚝

3.5.1.1 용접이음

(1) LHCS 11 50 15 05(3.4.3.1)을 따른다.

3.5.1.2 그 외 이음방식

(1) 그 외 이음방식은 해당공법의 적정성을 LH가 검토하고 승인한 공법에 한해 적용할 수 있다.
(2) 자재품질관리시험, 현장품질관리시험 등 현장관리사항은 LH가 승인한 방법을 따른다.

3.5.2 강재말뚝

(1) LHCS 11 50 15 05(3.4.3.2)를 따른다.

3.6 두부정리

(1) 말뚝을 시공한 후 7일 이상 경과한 뒤에 LHCS 11 50 15 05에 명시된 두부정리에 따라 말뚝 두부정리를 한다.

3.7 말뚝박기 종료

(1) LHCS 11 50 15 05 해당요건에 따른다.

3.8 시공허용오차

(1) LHCS 11 50 15 05 해당요건에 따른다.

3.9 현장 품질관리

(1) LHCS 11 50 15 05 해당요건에 따른다.

3.10 재하시험

(1) 재하시험은 LHCS 11 50 40에 따른다.

3.11 동절기 말뚝공사 보양, 양생계획

3.11.1 보양, 양생계획

(1) 시멘트 페이스트(또는 시멘트 밀크)을 사용하는 파일동절기공사 시행 시 천막지+부직포(5 mm 이상)를 1겹 이상 설치하고 열원을 설치하여 24시간 이상 가열 보온양생하여 시멘트 풀이 얼지 않도록 관리하여야 한다.
(2) 동절기 말뚝공사 시공 전 파일 및 지표면이 얼지 않도록 부직포 등으로 보양하여야 한다.
(3) 동절기 말뚝(S.I.P.)공사 가열 보온양생 기간은 골조공사 동절기 가열 보온양생 기간을 따른다.

부록 1

굴착·시멘트 페이스트 주입 후 최종항타 기록부

시공일시 :
말뚝규격 및 재질 :
시멘트 페이스트 배합비(W/B비) :
항타장비(장비. 낙하고 및 램중량) :
굴착 장비 및 용량 :
전류치(시험시공시) :
최종 관입량 :

말뚝 번호	말뚝길이		굴착 깊이	자유 낙하 말뚝 깊이	최종항타			말뚝 관입 깊이	잔량	위치 편차	재하 시험 결과	전류치 (천공선)	확 인	비 고
	설계	시공			횟수	관입 길이	최종 관입량							

현장대리인		공사감독자	

부록 2

굴착·시멘트 페이스트 주입 후 경타 기록부

시공일시 :
말뚝규격 및 재질 :
시멘트 페이스트 배합비(W/B비) :
항타장비(장비, 낙하고 및 램중량) :
굴착 장비 및 용량 :
전류치(시험시공시)(지지층/천공선) :
최종관입량 :

말뚝 번호	말뚝길이		굴착 깊이	자유낙하 말뚝깊이	경타량		말뚝 관입 깊이	굴착깊이 말뚝선단 고저차	잔량	위치 편차	재하 시험 결과	전류치 (천공선)	확 인	비 고
	설계	시공			횟수	최종 관입량								

현장대리인		공사감독자	

집필위원

성 명	소 속	성 명	소 속
이한성	한국토지주택공사	박준호	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소
김정화	한국토지주택공사	홍승호	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소

자문위원

성 명	소 속	성 명	소 속
이탁훈	한국토지주택공사	김기식	한국토지주택공사
백기태	한국토지주택공사		

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
이영호	한국건설기술연구원	정충기	서울대학교
구재동	한국건설기술연구원	김기석	㈜희송지오텍
김기현	한국건설기술연구원	김동민	㈜한국종합기술
김나은	한국건설기술연구원	김범주	동국대학교
김태송	한국건설기술연구원	박성원	㈜유신
김희석	한국건설기술연구원	박종호	평화지오텍㈜
류상훈	한국건설기술연구원	여규권	㈜삼부토건
소병진	한국건설기술연구원	오정호	한국교통대학교
원훈일	한국건설기술연구원	이규환	건양대학교
이승환	한국건설기술연구원	이선복	㈜동부건설
이용수	한국건설기술연구원	최용규	경성대학교
이용준	한국건설기술연구원	최재희	㈜이산
주영경	한국건설기술연구원	하익수	경남대학교
최봉혁	한국건설기술연구원		
허원호	한국건설기술연구원		

중앙건설기술심의위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
곽기석	한국건설기술연구원	윤석덕	한국도로공사
권석현	㈜디엠씨엠	이수빈	고려개발(주)
김동규	한국수자원공사	황인준	한국도로공사
문준식	경북대학교		

소관부처

성 명	소 속	성 명	소 속
정우진	국토교통부 토지정책과	문영훈	국토교통부 토지정책과

(분야별 가나다순)

LHCS 11 50 15 10 : 2020

기성말뚝기초(매입공법)

2020년 12월 9일 발행

소관부서 국토교통부 토지정책과

관련단체 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

작성기관 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

국가건설기준센터
(10223) 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
☎ 031-910-0444
http://www.kcsc.re.kr

LHCS 11 50 20 : 2020

널말뚝

2020년 12월 9일 제정
http://www.kcsc.re.kr

국토교통부
LH 한국토지주택공사

LH 전문시방서 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

「LH 전문시방서(LHCS ; LH Construction Specification)」는 국가건설기준(KCS ; Korea Construction Specification)을 기본으로 작성한 종합적인 시방기준으로서, 단위공사 설계 시 해당 공사의 특성과 여건 등에 맞게 공사시방서를 작성하는데 활용하기 위한 전문시방서이므로 관계법상 구속력과 계약도서로서의 효력이 없습니다.

이 시방기준 발간 시점에 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있으며, 이 시방 기준으로 공사시방서 작성 시 반드시 최신 시방기준 등을 확인 후 작성하시기 바랍니다.

전문시방서 제·개정 연혁

·이 시방기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 LH 전문시방서와 국가건설기준(표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

·이 기준은 기존의 LH 전문시방서를 중심으로 KCS 내용 및 체계에 맞게 통합 정비하여 제정한 것으로 제・개정 연혁은 다음과 같다.

전문시방서	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
LH 전문시방서	• LH 전문시방서 제정	제정 (2012.6)
LHCS 11 50 20 : 2020	• 국가건설기준 코드체계화에 따른 통합 정비 제정	제정 (2020.12)

제　　정 : 2020년 12월 9일	개　　정 :
심　　의 : 중앙건설기술심의위원회	자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소관부서 : 국토교통부 토지정책과	
관련단체 : 한국토지주택공사	작성기관 : 한국토지주택공사

목 차

1. 일반사항 ····· 1
1.1 적용 범위 ····· 1
1.2 참고 기준 ····· 1
1.3 용어의 정의 ····· 1
1.4 제출물 ····· 1
1.5 일반요건 ····· 1
2. 재료 ····· 2
2.1 강널말뚝 ····· 2
2.2 강관 널말뚝 ····· 2
2.3 셀형식 강널말뚝 ····· 2
2.4 콘크리트 널말뚝 ····· 2
3. 시공 ····· 3
3.1 일반사항 ····· 3
3.2 시공준비 ····· 3
3.3 시험시공 ····· 3
3.4 강널말뚝 ····· 3
3.5 강관 널말뚝(벽강관 말뚝) ····· 3
3.6 셀형식 강널말뚝 ····· 4
3.7 콘크리트 널말뚝 ····· 4

1. 일반사항

1.1 적용 범위

(1) 이 기준은 한국토지주택공사에서 발주하는 공사(이하 LH라 한다)로서, 가설공사, 교량공사, 도로 및 철도공사, 항만공사, 하천공사, 접안시설, 호안, 방파제, 가물막이 등에 사용되는 널말뚝(강널말뚝, 강관 널말뚝, 프리패브 셀형식 강널말뚝, 콘크리트 널말뚝)의 시공에 관한 사항을 규정한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

내용 없음

1.2.2 관련 기준

(1) 관련 기준은 KCS 11 50 20(1.2.2)를 따르며, 추가사항은 다음과 같다.

- LHCS 11 50 15 05 기성 말뚝기초(타입공법)

1.3 용어의 정의

내용 없음

1.4 제출물

1.4.1 시공계획서

(1) KCS 11 50 20(1.3.1)을 따른다.

1.4.2 시공도면

(1) KCS 11 50 20(1.3.2)를 따른다.

1.4.3 공사보고서

(1) KCS 11 50 20(1.3.3)을 따른다.

1.4.4 일일 작업보고서(널말뚝 시공작업 기록)

(1) KCS 11 50 20(1.3.4)를 따른다.

1.4.5 널말뚝위치도

(1) KCS 11 50 20(1.3.5)를 따른다.

1.5 일반요건

1.5.1 설치허용오차

(1) KCS 11 50 20(1.4.1)을 따른다.

1.5.2 널말뚝 및 충전

(1) KCS 11 50 20(1.4.2)를 따른다.

2. 재료

2.1 강널말뚝

2.1.1 말뚝의 재질
(1) KCS 11 50 20(2.1.1)을 따른다.

2.1.2 중고 강재의 사용
(1) KCS 11 50 20(2.1.2)를 따른다.

2.1.3 제작
(1) KCS 11 50 20(2.1.3)을 따른다.

2.2 강관 널말뚝

2.2.1 말뚝의 재질
(1) KCS 11 50 20(2.2.1)을 따른다.

2.2.2 제작
(1) KCS 11 50 20(2.2.2)를 따른다.

2.3 셀형식 강널말뚝

2.3.1 말뚝의 재질
(1) KCS 11 50 20(2.3.1)을 따른다.

2.3.2 제작
(1) KCS 11 50 20(2.3.2)를 따른다.

2.4 콘크리트 널말뚝

2.4.1 말뚝의 재질
(1) KCS 11 50 20(2.4.1)을 따른다.

2.4.2 제 작
(1) KCS 11 50 20(2.4.2)를 따른다.

3. 시공

3.1 일반사항

3.1.1 운반 및 보관
(1) KCS 11 50 20(3.1.1)을 따른다.

3.1.2 시공장비
(1) KCS 11 50 20(3.1.2)를 따른다.

3.2 시공준비

3.2.1 시험항타
(1) KCS 11 50 20(3.2.1)을 따른다.

3.2.2 법선
(1) KCS 11 50 20(3.2.2)를 따른다.

3.2.3 안내보
(1) KCS 11 50 20(3.2.3)을 따른다.

3.2.4 가이드링
(1) KCS 11 50 20(3.2.4)를 따른다.

3.3 시험시공
(1) KCS 11 50 20(3.3)을 따른다.

3.4 강널말뚝

3.4.1 세우기
(1) KCS 11 50 20(3.4.1)을 따른다.

3.4.2 강널말뚝 항타
(1) KCS 11 50 20(3.4.2)를 따른다.

3.4.3 용접 및 절단
(1) KCS 11 50 20(3.4.3)을 따른다.

3.5 강관 널말뚝(벽강관 말뚝)

3.5.1 말뚝 작업
(1) KCS 11 50 20(3.5.1)을 따른다.

3.5.2 현장용접 이음

(1) KCS 11 50 20(3.5.2)를 따른다.

3.5.3 속채움 콘크리트 및 계수부의 처리
(1) KCS 11 50 20(3.5.3)을 따른다.

3.5.4 강관 널말뚝 우물통 시공
(1) KCS 11 50 20(3.5.4)를 따른다.

3.6 셀형식 강널말뚝

3.6.1 운반과 보관
(1) KCS 11 50 20(3.6.1)을 따른다.

3.6.2 공사준비와 가이드링
(1) KCS 11 50 20(3.6.2)를 따른다.

3.6.3 강널말뚝 세우기
(1) KCS 11 50 20(3.6.3)을 따른다.

3.6.4 강널말뚝의 항타
(1) KCS 11 50 20(3.6.4)를 따른다.

3.6.5 속채움
(1) KCS 11 50 20(3.6.5)를 따른다.

3.6.6 프리페브 셀형식 강널말뚝
(1) KCS 11 50 20(3.6.6)을 따른다.

3.7 콘크리트 널말뚝

3.7.1 운반 및 보관
(1) KCS 11 50 20(3.7.1)을 따른다.

3.7.2 말뚝 항타
(1) KCS 11 50 20(3.7.2)를 따른다.

3.7.3 검사 및 허용오차
(1) KCS 11 50 20(3.7.3)을 따른다.

집필위원

성 명	소 속	성 명	소 속
서영호	한국토지주택공사	박준호	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소
정영수	한국토지주택공사	노승표	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소

자문위원

성 명	소 속	성 명	소 속
권영진	한국토지주택공사	이선욱	한국토지주택공사
김영민	한국토지주택공사	임종수	한국토지주택공사
남종혁	한국토지주택공사	전학식	한국토지주택공사
박찬교	한국토지주택공사	정우식	한국토지주택공사
방성윤	한국토지주택공사	최인석	한국토지주택공사
이기필	한국토지주택공사		

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
이영호	한국건설기술연구원	정충기	서울대학교
구재동	한국건설기술연구원	김기석	㈜희송지오텍
김기현	한국건설기술연구원	김동민	㈜한국종합기술
김나은	한국건설기술연구원	김범주	동국대학교
김태송	한국건설기술연구원	박성원	㈜유신
김희석	한국건설기술연구원	박종호	평화지오텍㈜
류상훈	한국건설기술연구원	여규권	㈜삼부토건
소병진	한국건설기술연구원	오정호	한국교통대학교
원훈일	한국건설기술연구원	이규환	건양대학교
이승환	한국건설기술연구원	이선복	㈜동부건설
이용수	한국건설기술연구원	최용규	경성대학교
이용준	한국건설기술연구원	최재희	㈜이산
주영경	한국건설기술연구원	하익수	경남대학교
최봉혁	한국건설기술연구원		
허원호	한국건설기술연구원		

중앙건설기술심의위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
곽기석	한국건설기술연구원	윤석덕	한국도로공사
권석현	㈜디엠씨엠	이수빈	고려개발(주)
김동규	한국수자원공사	황인준	한국도로공사
문준식	경북대학교		

소관부처

성 명	소 속	성 명	소 속
정우진	국토교통부 토지정책과	문영훈	국토교통부 토지정책과

(분야별 가나다순)

LHCS 11 50 20 : 2020

널말뚝

2020년 12월 9일 발행

소관부서 국토교통부 토지정책과

관련단체 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

작성기관 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

국가건설기준센터
(10223) 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
☎ 031-910-0444
http://www.kcsc.re.kr

LHCS 11 50 40 말뚝재하시험

LH 전문시방서

Korea Land & Housing Corporation Construction Specification

LHCS 11 50 40 : 2020

말뚝재하시험

2020년 12월 9일 제정

http://www.kcsc.re.kr

국토교통부

LH 한국토지주택공사

LH 전문시방서 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

「LH 전문시방서(LHCS ; LH Construction Specification)」는 국가건설기준(KCS ; Korea Construction Specification)을 기본으로 작성한 종합적인 시방기준으로서, 단위공사 설계 시 해당 공사의 특성과 여건 등에 맞게 공사시방서를 작성하는데 활용하기 위한 전문시방서이므로 관계법상 구속력과 계약도서로서의 효력이 없습니다.

이 시방기준 발간 시점에 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있으며, 이 시방 기준으로 공사시방서 작성 시 반드시 최신 시방기준 등을 확인 후 작성하시기 바랍니다.

전문시방서 제·개정 연혁

·이 시방기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 LH 전문시방서와 국가건설기준(표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

·이 기준은 기존의 LH 전문시방서를 중심으로 KCS 내용 및 체계에 맞게 통합 정비하여 제정한 것으로 제・개정 연혁은 다음과 같다.

전문시방서	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
LH 전문시방서	• LH 전문시방서 제정	제정 (2012.6)
LHCS 11 50 40 : 2020	• 국가건설기준 코드체계화에 따른 통합 정비 제정	제정 (2020.12)

제　　정 : 2020년 12월 9일	개　　정 :
심　　의 : 중앙건설기술심의위원회	자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소관부서 : 국토교통부 토지정책과	
관련단체 : 한국토지주택공사	작성기관 : 한국토지주택공사

목 차

1. 일반사항 ····· 1
1.1 적용 범위 ····· 1
1.2 참고 기준 ····· 1
1.3 용어의 정의 ····· 1
1.4 제출물 ····· 1
1.5 품질보증 ····· 2
1.6 작업순서 ····· 2
1.7 환경요구사항 ····· 2
2. 자재 ····· 2
2.1 자재 ····· 2
2.2 장비 ····· 2
3. 시공 ····· 3
3.1 정재하시험 ····· 3
3.2 양방향재하시험 ····· 6
3.3 동재하시험 ····· 7
3.4 연직인발재하시험 ····· 10
3.5 수평재하시험 ····· 11
3.6 현장품질관리 ····· 13
3.7 장비제거 ····· 14

1. 일반사항

1.1 적용 범위

(1) 이 기준은 한국토지주택공사(이하 LH라한다)에서 발주하는 공사로서, 연직으로 설치된 외말뚝의 말뚝머리에 축방향 압축력 또는 인발력, 수평력이 가해지는 정적재하시험, 양방향재하시험, 동재하시험, 연직인발재하시험, 수평재하시험(이하, 시험이라고 부름)에 적용한다.

(2) KCS 11 50 40(1.1(2))를 따른다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

내용 없음

1.2.2 관련 기준

(1) 관련 기준은 KCS 11 50 40(1.2.2)를 따르며, 추가사항은 다음과 같다.

- KS F 7001 원심력 콘크리트 말뚝의 시공 표준
- KS F 7003 대구경 현장타설말뚝의 양방향 재하시험
- ASTM D 4945 Standard Test Method for High Strain Dynamic Testing of Deep Foundation(고변형률 표준 동재하시험 방법)

1.3 용어의 정의

(1) KCS 11 50 40(1.4)를 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.

- 시험말뚝 시공 : 해머를 포함한 항타장비 전반의 성능 확인과 적합성 판정, 설계내용과 실제 지반조건의 부합 여부, 말뚝재료의 건전도 판정 및 시간경과 효과를 고려한 말뚝의 지내력 확인 등을 목적으로 시공하는 것
- 지내력(stability of soil about reaction and settlement) : 지지력과 침하를 고려한 지반의 내적 안정성
- 지지력(bearing capacity of soil) : 지반 또는 말뚝 등이 지지할 수 있는 하중의 크기

1.4 제출물

(1) LHCS 10 10 10 05를 따른다.

1.4.1 시험계획서

(1) KCS 11 50 40(1.3.1)를 따른다.

1.4.2 시험결과 및 분석 보고서

(1) KCS 11 50 40(1.3.2)를 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.

(2) 시험계획에 따라 시험을 실시하고 그 결과를 보고서로 제출하여야 한다.

① 말뚝재하시험 보고서

가. 수급인은 말뚝재하시험 기록을 작성하여 현장에 비치하고 재하시험 완료 후 2일

이내에 해당 분야 전문기술자의 검토를 받아 각 시험말뚝에 대한 시험보고서 사본 1부를 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출

나. 시험 말뚝의 시공 기록은 KS F 7001 부표1~4 또는 이것에 준하여 실시하고 다음 참고도와 함께 보존

(가) 공사 장소 위치도

(나) 말뚝 배치도(말뚝의 시공 순서 포함)

(다) 토질 주상도(표준 관입 시험값)

(라) 말뚝의 시방(종류, 모양, 치수 등)

② 동재하시험 데이터

가. 동재하시험 시험 파일, CAPWAP 분석파일(CWO, CWW), PDAPLOT 파일등 (TNOWAVE : CAPWAP에 준하는 자료 파일 제출)

1.5 품질보증

(1) 말뚝 재하시험은 공사감독자(건설사업관리자)에게 승인받은 방법과 절차에 따라 현장 책임 기술자 또는 전문기술자에 의해 수행되어야 한다.

1.6 작업순서

(1) 시험말뚝 시공의 위치와 표고는 명시된 대로 측지기사가 설정하고, 공사감독자(건설사업관리자)의 확인을 받아야 한다.

(2) 수급인은 LHCS 10 10 05 공사일반 해당요건에 따라 작업순서를 조정해야 한다.

(3) 시험말뚝 시공은 다른 말뚝 시공과 인접한 작업에 지장이 없도록 순서를 정해야 한다.

1.7 환경요구사항

(1) 시험말뚝 시공 전에 인근의 건물 상태를 조사하고 불규칙한 상태가 발견되면 관계인의 입회하에 사진 및 동영상 촬영을 해두어야 한다.

(2) 소음·진동 등의 규제를 받는 지역에 있어서는 특히 말뚝의 시공에 따라서 발생하는 소음·진동의 영향을 파악하고 본 말뚝시공에 있어서의 대책을 강구한다.

2. 자재

2.1 자재

(1) 말뚝은 LHCS 11 50 15 05, LHCS 11 50 15 10의 해당사항에 따른다.

2.2 장비

2.2.1 정재하시험 장치, 재하하중 및 시험기기

(1) 재하장치는 계획된 최대시험하중 이상을 안전하게 재하할 수 있는 것이어야 하며, 감독자(건설사업관리자)의 확인을 받은 것이어야 한다(재하대 구조계산서 등).

(2) 재하하중은 설계하중의 2배 이상이어야 하며, 감독자의 확인을 받아야 한다.

(3) 말뚝재하시험 시 반력말뚝을 사용할 경우 인발저항력에 대하여 검토한 후 그 결과를 감독자(건설사업관리자)에게 제출하여 확인을 받아야 한다.
(4) 재하하중 측정에는 전자식 하중계 또는 유압계를 사용하여야 한다.
(5) 재하시험에 사용되는 하중계(또는 유압잭) 및 유압계는 품질검사전문기관의 검증을 받은 것이어야 하며, 검증유효기간(1년)이 경과하지 않은 것이어야 한다.
(6) 재하장치의 설치는 현장조건에 따라 전문기술자의 책임에 의하여 설치되어야 한다.

2.2.2 동재하시험장치 및 시험수행자료

(1) 동재하시험에는 항타분석기(PDA, pile driving analyzer) 또는 이와 동등한 성능을 가진 장비를 사용하여야 하며, 부수장비로는 변형률계, 가속도계 및 연결케이블 등이 있다. 이들 장비는 동재하시험 전문기술자에 의해 제공되어야 하며, ASTM D 4945의 요구조건에 부합되는 것이어야 한다.
(2) 동재하시험은 소정의 동재하시험 교육을 이수하고 파동이론에 대한 전문지식을 갖춘 전문기술자에 의해 수행되어야 한다.

3. 시공

3.1 정재하시험

3.1.1 시험목적

(1) KCS 11 50 40(2.1.1)을 따른다.

3.1.2 기본계획

(1) KCS 11 50 40(2.1.2)를 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.
(2) 현장조건이 재하시험을 위한 발판과 하중을 지지할 수 있는지 확인하여야 한다.
(3) 시험장비를 위한 안정된 작업표고를 설정하여야 한다.
(4) 시험위치에 대하여 정밀한 지반조사를 실시하여야 한다.
(5) 작업준비
① 수급인은 말뚝재하시험 7일 전에 다음 각 호의 사항을 포함하는 시공계획서를 작성하여 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받아야 한다.
가. LHCS 10 10 05 01(1.19)에 명시된 내용에 포함하여 작성 제출한다.
나. 재하시험 일정표
다. 재하시험 방법 및 관련 규정
라. 재하시험 장비의 종류 및 규격(정재하시험의 경우 구조계산서 첨부)
마. 재하검사 성적서
바. 재하장치 설치도(평면도, 입면도)
사. 재하시험 성적표

3.1.3 계획최대시험하중

(1) KCS 11 50 40(2.1.3)을 따른다.

3.1.4 시험말뚝의 제원·본수 및 위치

(1) KCS 11 50 40(2.1.4)를 따른다.

3.1.5 시험장치

(1) KCS 11 50 40(2.1.5)를 따른다.

3.1.6 재하 및 측정방법

(1) KCS 11 50 40(2.1.6)을 따른다.

3.1.7 실시계획서의 작성

(1) KCS 11 50 40(2.1.7)을 따른다.

3.1.8 시험말뚝의 설계

(1) KCS 11 50 40(2.1.8)을 따른다.

3.1.9 시험말뚝의 시공과 양생

(1) KCS 11 50 40(2.1.9)를 따른다.

3.1.10 시험장치의 설치와 시험장의 환경정비

(1) KCS 11 50 40(2.1.10)을 따른다.

3.1.11 시험장치의 구성

(1) KCS 11 50 40(2.1.11)을 따른다.

3.1.12 재하장치

(1) KCS 11 50 40(2.1.12)를 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.

(2) 재하장치는 계획된 최대시험하중 이상을 안전하게 재하할 수 있는 것이어야 하며, 공사감독자(건설사업관리자)의 확인을 받은 것이어야 한다(재하대 구조계산서 등).

(3) 재하하중은 설계하중의 2배 이상이어야 하며, 공사감독자(건설사업관리자)의 확인을 받아야 한다.

3.1.13 반력장치

(1) KCS 11 50 40(2.1.13)을 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.

(2) 말뚝재하시험 시 반력말뚝을 사용할 경우 인발저항력에 대하여 검토한 후 그 결과를 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출하여 확인을 받아야 한다.

3.1.14 계측기구

(1) KCS 11 50 40(2.1.14)를 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.

(2) 재하시험에 사용되는 하중계(또는 유압잭) 및 유압계는 품질검사전문기관의 검증을 받은 것이어야 하며, 검증유효기간(1년)이 경과하지 않은 것이어야 한다.

(3) 재하장치의 설치는 현장조건에 따라 전문기술자의 책임에 의하여 설치되어야 한다.

3.1.15 기준점 및 기준보

(1) KCS 11 50 40(2.1.15)를 따른다.

3.1.16 재하방법

(1) KCS 11 50 40(2.1.16)을 따른다.

3.1.17 측정항목

(1) KCS 11 50 40(2.1.17)을 따른다.

3.1.18 시험요원의 구성

(1) KCS 11 50 40(2.1.18)을 따른다.

3.1.19 시험요원의 임무

(1) KCS 11 50 40(2.1.19)를 따른다.

3.1.20 시험의 개시, 중단, 종료

(1) KCS 11 50 40(2.1.20)을 따른다.

3.1.21 현장기록

(1) KCS 11 50 40 2.1.21)을 따른다.

3.1.22 결과의 정리

(1) KCS 11 50 40(2.1.22)를 따른다.

3.1.23 보고서

(1) KCS 11 50 40(2.1.23)을 따른다.

3.1.24 기타

(1) 공동주택의 말뚝 정재하시험은 반력말뚝(보조말뚝)에 의한 방법을 기본으로 하고 불가피한 경우 상재하중(실하중)에 의한 방법으로 한다.

(2) 말뚝 정재하시험(반력말뚝법)에 필요한 말뚝은 추가 할 수 있다.

3.2 양방향재하시험

3.2.1 시험목적

(1) KCS 11 50 40(2.2.1)을 따른다.

3.2.2 기본사항

(1) KCS 11 50 40(2.2.2)를 따른다.

3.2.3 계획최대시험하중

(1) KCS 11 50 40(2.2.3)을 따른다.

3.2.4 시험말뚝의 제원, 수량 및 위치

(1) KCS 11 50 40(2.2.4)를 따른다.

3.2.5 시험장치

(1) KCS 11 50 40(2.2.5)를 따른다.

3.2.6 하중재하와 측정방법

(1) KCS 11 50 40(2.2.6)을 따른다.

3.2.7 실시계획서의 작성

(1) KCS 11 50 40(2.2.7)을 따른다.

3.2.8 시험말뚝의 설계

(1) KCS 11 50 40(2.2.8)을 따른다.

3.2.9 시험말뚝의 시공과 양생

(1) KCS 11 50 40(2.2.9)를 따른다.

3.2.10 시험장치의 설치와 시험장의 환경정비

(1) KCS 11 50 40(2.2.10)을 따른다.

3.2.11 시험장치 및 그 구성

(1) KCS 11 50 40(2.2.11)을 따른다.

3.2.12 양방향재하장치 및 재하시스템

(1) KCS 11 50 40(2.2.12)를 따른다.

3.2.13 계측장치
(1) KCS 11 50 40(2.2.13)을 따른다.

3.2.14 기준점 및 기준보
(1) KCS 11 50 40(2.2.14)를 따른다.

3.2.15 재하방법
(1) KCS 11 50 40(2.2.15)를 따른다.

3.2.16 재하장치 다단 설치 시 재하단계
(1) KCS 11 50 40(2.2.16)을 따른다.

3.2.17 측정항목
(1) KCS 11 50 40(2.2.17)을 따른다.

3.2.18 측정시기
(1) KCS 11 50 40(2.2.18)을 따른다.

3.2.19 시험의 개시, 중단, 종료
(1) KCS 11 50 40(2.2.19)를 따른다.

3.2.20 현장기록
(1) KCS 11 50 40(2.2.20)을 따른다.

3.2.21 시험결과의 정리
(1) KCS 11 50 40(2.2.21)을 따른다.

3.2.22 결과의 분석 및 해석
(1) KCS 11 50 40(2.2.22)를 따른다.

3.2.23 보고서
(1) KCS 11 50 40(2.2.23)을 따른다.

3.3 동재하시험

3.3.1 시험목적
(1) KCS 11 50 40(2.3.1)을 따른다.

3.3.2 시험방법 및 일반사항
(1) 동재하시험 말뚝으로 지정된 시험말뚝에 대하여는 시공 도중에 동재하시험(end of initial driving, EOID방법)을 실시하여야 하며, ASTM D4945 규정에 따라 동적측정기구를 이용하여 실시한다.
(2) 동재하시험은 당해 동에서 제일 불리한 조건의 말뚝에 시행한다.

(3) 말뚝은 재하시험을 위한 지주를 세우기 전에 각 말뚝의 파동속도를 측정하고, 필요한 기구를 부착할 수 있도록 준비하여야 한다. 파동속도를 측정할 때 말뚝은 수평위치에 두고 다른 말뚝과 접촉되지 않게 하여야 한다.

(4) 말뚝이 지주에 세워진 후 시험기구를 부착시키기 위하여 말뚝에 접근할 수 있어야 하며, 말뚝이 지주에 위치하고 있는 동안에 말뚝머리까지 올릴 수 있도록 최소 1.2×1.2m의 발판을 갖추어야 한다.

(5) 동재하시험 기구를 모든 상황에서 보호할 수 있도록 보관실을 갖추어야 하며, 보관실의 마루는 최소 2.5×2.5 m, 지붕높이는 최소 2.1 m이어야 한다. 보관실의 내부온도는 8 ℃ 이상이어야 한다.

(6) 말뚝은 동재하시험기구가 극한지지력에 도달되었다고 지시하는 깊이까지 시공하여야 한다. 말뚝에 작용하는 응력은 결정된 값이 허용 값를 초과하지 않도록 동재하시험기구로 말뚝시공 중에 감시하여야 하며, 필요한 경우에는 응력을 허용 값 이하로 유지하기 위하여 쿠션을 추가하거나 해머의 에너지 출력을 감소시켜서 말뚝에 전달되는 타격에너지를 감소시켜야 한다. 동재하시험기구의 측정이 축방향 타격이 아니라고 전문기술자와 공사감독자(건설사업관리자)가 지시하는 경우에는 즉시, 말뚝시공 시설을 다시 정돈하여야 한다.

(7) 엷은 층으로 형성된 지반조건이거나 포화된 조밀한 상태의 세립모래 지반조건일 경우에는 지지력감소현상(relaxation)이 발생할 수 있으므로 시험말뚝 시공이 완료된 시점으로부터 일정한 시간이 경과한 후에 항타 시 동재하시험(EOID)이 실시된 동일 말뚝들에 대하여 재항타 동재하시험(restrike)을 실시하여야 한다.

(8) 재항타 동재하시험 시 항타기준은 초기 항타종료 시와 동일한 낙하고로 50타의 타격 또는 말뚝의 추가 관입깊이가 75 ㎜에 도달할 때까지 중 먼저 발생하는 쪽으로 하되 재항타 결과 추가 관입깊이가 10 회의 타격을 가할 때까지 3 ㎜ 미만인 경우 즉시 항타를 종료하여야 한다.

(9) 동재하시험이 완료되면 계약상대자는 해당분야 전문기술자의 검토를 받아 각 시험말뚝에 대한 시험보고서를 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출하여야 한다.

(10) 동재하시험이 완료되면 공사에 필요한 시공관리기준(최종 관입량, 램 낙하높이, 램중량 등)을 결정하여야 한다.

(11) 타격에너지 부족 등에 의해 동적측정결과가 충분한 지지력을 발현시키지 못했다고 판단될 경우는 에너지를 증가시켜 시험을 수행한 후 평가한다.

(12) 현장조건이 재하시험을 위한 발판과 하중을 지지할 수 있는지 확인하여야 한다.

(13) 시험장비를 위한 안정된 작업표고를 설정하여야 한다.

(14) 시험위치에 대하여 정밀한 지반조사를 실시하여야 한다.

(15) 작업준비

① 수급인은 말뚝재하시험 7일 전에 다음 각 호의 사항을 포함하는 시공계획서를 작성하여 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받아야 한다.

가. LHCS 10 10 05 01(1.19)에 명시된 내용에 포함하여 작성 제출한다.

나. 재하시험 일정표

다. 재하시험 방법 및 관련 규정
라. 재하시험 장비의 종류 및 규격(정재하시험의 경우 구조계산서 첨부)
마. 재하검사 성적서
바. 재하장치 설치도(평면도, 입면도)
사. 재하시험 성적표

3.3.3 시험장치 및 시험수행자료

(1) 동재하시험에는 항타분석기(pile driving analyzer, PDA) 또는 이와 동등한 성능을 가진 장비를 사용하여야 하며, 부수장비로는 변형률계, 가속도계 및 연결케이블 등이 있다. 이들 장비는 동재하시험 전문기술자에 의해 제공되어야 하며, ASTM D 4945의 요구조건에 부합되는 것이어야 한다.

(2) 동재하시험은 소정의 동재하시험 교육을 이수하고 파동이론에 대한 전문지식을 갖춘 전문기술자에 의해 수행되어야 한다.

3.3.4 항타장비

(1) KCS 11 50 40(2.3.2)를 따른다.

3.3.5 동적거동 측정기구

(1) KCS 11 50 40(2.3.3)을 따른다.

3.3.6 가속도계

(1) KCS 11 50 40(2.3.4)를 따른다.

3.3.7 변형률계

(1) KCS 11 50 40(2.3.5)를 따른다.

3.3.8 항타분석기

(1) KCS 11 50 40(2.3.6)을 따른다.

3.3.9 시험말뚝 선정 및 두부 정리

(1) KCS 11 50 40(2.3.7)을 따른다.

3.3.10 게이지 선정

(1) KCS 11 50 40(2.3.8)을 따른다.

3.3.11 게이지 부착

(1) KCS 11 50 40(2.3.9)를 따른다.

3.3.12 초기값 입력

(1) KCS 11 50 40(2.3.10)을 따른다.

3.3.13 게이지 점검

(1) KCS 11 50 40(2.3.11)을 따른다.

3.3.14 해머의 거치
(1) KCS 11 50 40(2.3.12)를 따른다.

3.3.15 항타 및 자료 평가
(1) KCS 11 50 40(2.3.13)을 따른다.

3.3.16 시험결과분석
(1) KCS 11 50 40(2.3.14)를 따른다.

3.3.17 시험결과정리
(1) KCS 11 50 40(2.3.15)를 따른다.

3.3.18 결과의 분석
(1) KCS 11 50 40(2.3.16)을 따른다.

3.4 연직인발재하시험

3.4.1 시험목적
(1) KCS 11 50 40(2.4.1)을 따른다.

3.4.2 기본사항
(1) KCS 11 50 40(2.4.2)를 따른다.

3.4.3 계획최대시험하중
(1) KCS 11 50 40(2.4.3)을 따른다.

3.4.4 시험말뚝의 제원·개수 및 위치
(1) KCS 11 50 40(2.4.4)를 따른다.

3.4.5 시험장치
(1) KCS 11 50 40(2.4.5)를 따른다.

3.4.6 재하 및 측정방법
(1) KCS 11 50 40(2.4.6)을 따른다.

3.4.7 실시계획서의 작성
(1) KCS 11 50 40(2.4.7)을 따른다.

3.4.8 시험말뚝의 설계
(1) KCS 11 50 40(2.4.8)을 따른다.

3.4.9 시험말뚝의 시공과 양생

(1) KCS 11 50 40(2.4.9)를 따른다.

3.4.10 시험장치의 설치와 시험장의 환경정비
(1) KCS 11 50 40(2.4.10)을 따른다.

3.4.11 시험장치 및 그 구성
(1) KCS 11 50 40(2.4.11)을 따른다.

3.4.12 재하장치
(1) KCS 11 50 40(2.4.12)를 따른다.

3.4.13 반력장치
(1) KCS 11 50 40(2.4.13)을 따른다.

3.4.14 계측장치
(1) KCS 11 50 40(2.4.14)를 따른다.

3.4.15 기준점 및 기준보
(1) KCS 11 50 40(2.4.15)를 따른다.

3.4.16 재하방법
(1) KCS 11 50 40(2.4.16)을 따른다.

3.4.17 측정항목
(1) KCS 11 50 40(2.4.17)을 따른다.

3.4.18 시험실시
(1) KCS 11 50 40(2.4.18)을 따른다.

3.4.19 시험의 개시·중단·종료
(1) KCS 11 50 40(2.4.19)에 따른다.

3.4.20 현장기록
(1) KCS 11 50 40(2.4.20)을 따른다.

3.4.21 결과의 정리
(1) KCS 11 50 40(2.4.21)에 따른다.

3.4.22 보고서
(1) KCS 11 50 40(2.4.22)를 따른다.

3.5 수평재하시험

3.5.1 시험목적

(1) KCS 11 50 40(2.5.1)을 따른다.

3.5.2 재하시험의 계획
(1) KCS 11 50 40(2.5.2)를 따른다.

3.5.3 재하시험의 종류
(1) KCS 11 50 40(2.5.3)을 따른다.

3.5.4 시험말뚝의 선정
(1) KCS 11 50 40(2.5.4)를 따른다.

3.5.5 시험말뚝의 위치
(1) KCS 11 50 40(2.5.5)를 따른다.

3.5.6 시험말뚝의 양생기간
(1) KCS 11 50 40(2.5.6)을 따른다.

3.5.7 말뚝체의 보강
(1) KCS 11 50 40(2.5.7)을 따른다.

3.5.8 시험방법
(1) KCS 11 50 40(2.5.8)을 따른다.

3.5.9 계획최대시험하중, 계획최대변위
(1) KCS 11 50 40(2.5.9)를 따른다.

3.5.10 측정항목
(1) KCS 11 50 40 (2.5.10)을 따른다.

3.5.11 측정간격
(1) KCS 11 50 40(2.5.11)을 따른다.

3.5.12 시험완료의 판정
(1) KCS 11 50 40(2.5.12)를 따른다.

3.5.13 재하 장치
(1) KCS 11 50 40(2.5.13)을 따른다.

3.5.14 가력장치
(1) KCS 11 50 40(2.5.14)를 따른다.

3.5.15 반력장치
(1) KCS 11 50 40(2.5.15)를 따른다.

3.5.16 계측장치
(1) KCS 11 50 40(2.5.16)을 따른다.

3.5.17 하중 계측장치
(1) KCS 11 50 40(2.5.17)을 따른다.

3.5.18 변위 계측장치
(1) KCS 11 50 40(2.5.18)을 따른다.

3.5.19 그 외 계측장치
(1) KCS 11 50 40(2.5.19)를 따른다.

3.5.20 시험결과의 정리
(1) KCS 11 50 40(2.5.20)을 따른다.

3.5.21 결과의 이용
(1) KCS 11 50 40(2.5.21)을 따른다.

3.5.22 보고서
(1) KCS 11 50 40(2.5.22)를 따른다.

3.6 현장품질관리

3.6.1 시험
(1) 말뚝재하시험의 시험빈도는 표 3.6-1과 같다.

표 3.6-1 말뚝재하시험 빈도

(단지)

구분	시험방법	시험빈도	비고
축방향 정적 압축재하시험	KS F 2445	· 말뚝 250개당 1회 또는 구조물별로 1회	
동재하시험	KS F 2591(또는 ASTM D 4945:08)	· 전체 말뚝개수의 1 %(말뚝이 100개 미만인 경우에도 최소 1회(초기항타 및 재항타 각각 1회))	

(주택) 회/동

구 분			아파트, 주차장	주민복지관, 상가
동재하	시항타	초기항타	2	1
		재항타	2	1
	본항타		2	1
정재하			2동당 1회	-

※ 다만, 주택의 경우 위 표에서 산정한 각 시점별 동재하시험의 횟수가 전체 지구말뚝의 1 %(초기항타, 재항타 및 본항타 각 1회, 총 3회) 미만인 경우에는 1 % 이상으로 조정한다.

※ 지반조건에 큰 변화가 있거나 시공방법이 다를 때에는 시험 횟수를 추가해야 한다. 또한 인명과 관련된 중요구조물일 경우에는 시험횟수를 별도로 설정하여 안정성을 충분히 확인하도록 한다.

※ 단, 교량은 교대와 교각 각 개소에 대하여 각각 최소 1회 이상을 설계에 반영한다.

(2) 아파트는 1개 동 기준으로 하고, 나머지 건물들은 매 동 기준으로 하되 250본 초과 시는 250본을 한 개 동으로 간주하여 시행한다.
(3) 통합주차장인 경우 인접 1개 스팬 보강구간을 아파트 1개 동으로 간주하여 시행한다.
(4) 시험방법과 결과를 관찰, 기록하게 하기 위하여 독립적인 검사기관을 고용할 수 있다.
(5) 기록에는 사용된 시험장비, 검증 및 기록방법, 시험결과, 사용된 말뚝시공 방법에 대한 건의 및 수정 등을 포함해야 한다.
(6) 시험한 말뚝의 실제치수와 위치, 시험으로 인한 이동 또는 비틀림 등을 정확하게 기록해야 한다.
(7) 공사 중 확인 재하시험은 공사초기에 시행하며 설계에 사용한 지지력과 말뚝시공의 적합성을 확인한다.
(8) 시험한 말뚝이 명시된 요건을 만족하지 못하면 다른 말뚝으로 추가시험을 실시해야 한다.

3.7 장비제거

(1) 시험장비와 임시 재하장비는 시험 후 현장에서 제거하여야 한다.

집필위원

성 명	소 속	성 명	소 속
서영호	한국토지주택공사	박준호	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소
정영수	한국토지주택공사	노승표	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소

자문위원

성 명	소 속	성 명	소 속
권영진	한국토지주택공사	이선욱	한국토지주택공사
김영민	한국토지주택공사	임종수	한국토지주택공사
남종혁	한국토지주택공사	전학식	한국토지주택공사
박찬교	한국토지주택공사	정우식	한국토지주택공사
방성윤	한국토지주택공사	최인석	한국토지주택공사
이기필	한국토지주택공사		

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
이영호	한국건설기술연구원	정충기	서울대학교
구재동	한국건설기술연구원	김기석	㈜희송지오텍
김기현	한국건설기술연구원	김동민	㈜한국종합기술
김나은	한국건설기술연구원	김범주	동국대학교
김태송	한국건설기술연구원	박성원	㈜유신
김희석	한국건설기술연구원	박종호	평화지오텍㈜
류상훈	한국건설기술연구원	여규권	㈜삼부토건
소병진	한국건설기술연구원	오정호	한국교통대학교
원훈일	한국건설기술연구원	이규환	건양대학교
이승환	한국건설기술연구원	이선복	㈜동부건설
이용수	한국건설기술연구원	최용규	경성대학교
이용준	한국건설기술연구원	최재희	㈜이산
주영경	한국건설기술연구원	하익수	경남대학교
최봉혁	한국건설기술연구원		
허원호	한국건설기술연구원		

중앙건설기술심의위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
곽기석	한국건설기술연구원	윤석덕	한국도로공사
권석현	㈜디엠씨엠	이수빈	고려개발(주)
김동규	한국수자원공사	황인준	한국도로공사
문준식	경북대학교		

소관부처

성 명	소 속	성 명	소 속
정우진	국토교통부 토지정책과	문영훈	국토교통부 토지정책과

(분야별 가나다순)

LHCS 11 50 40 : 2020

말뚝재하시험

2020년 12월 9일 발행

소관부서 국토교통부 토지정책과

관련단체 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

작성기관 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

국가건설기준센터
(10223) 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
☎ 031-910-0444
http://www.kcsc.re.kr

LHCS 11 60 00 앵커공사

LHCS 11 60 00 : 2020

앵커공사

2020년 12월 9일 제정

http://www.kcsc.re.kr

국토교통부

LH 한국토지주택공사

LH 전문시방서 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

「LH 전문시방서(LHCS ; LH Construction Specification)」는 국가건설기준(KCS ; Korea Construction Specification)을 기본으로 작성한 종합적인 시방기준으로서, 단위공사 설계 시 해당 공사의 특성과 여건 등에 맞게 공사시방서를 작성하는데 활용하기 위한 전문시방서이므로 관계법상 구속력과 계약도서로서의 효력이 없습니다.

이 시방기준 발간 시점에 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있으며, 이 시방 기준으로 공사시방서 작성 시 반드시 최신 시방기준 등을 확인 후 작성하시기 바랍니다.

전문시방서 제·개정 연혁

·이 시방기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 LH 전문시방서와 국가건설기준(표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

·이 기준은 기존의 LH 전문시방서를 중심으로 KCS 내용 및 체계에 맞게 통합 정비하여 제정한 것으로 제・개정 연혁은 다음과 같다.

전문시방서	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
LH 전문시방서	• LH 전문시방서 제정	제정 (2012.6)
LHCS 11 60 00 : 2020	• 국가건설기준 코드체계화에 따른 통합 정비 제정	제정 (2020.12)

제　　정 : 2020년 12월 9일	개　　정 :
심　　의 : 중앙건설기술심의위원회	자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소관부서 : 국토교통부 토지정책과	
관련단체 : 한국토지주택공사	작성기관 : 한국토지주택공사

목 차

1. 일반사항 ····· 1
1.1 적용 범위 ····· 1
1.2 참고 기준 ····· 1
1.3 용어의 정의 ····· 1
1.4 제출물 ····· 1
1.5 공사기록서류 ····· 1
2. 자재 ····· 2
2.1 재료 ····· 2
2.2 장비 ····· 2
2.3 부속재료 ····· 2
2.4 자재품질관리 ····· 2
3. 시공 ····· 3
3.1 시공조건 확인 ····· 3
3.2 작업준비 ····· 3
3.3 시공기준 ····· 3
3.4 현장품질관리 ····· 4

1. 일반사항

1.1 적용 범위

(1) 이 기준은 한국토지주택공사(이하 LH라 한다)에서 발주하는 공사로서, 지반구조물 보강을 위한 앵커공사에 적용한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

내용 없음

1.2.2 관련 기준

(1) 관련 기준은 KCS 11 60 00(1.2)를 따른다.

1.3 용어의 정의

내용 없음

1.4 제출물

(1) LHCS 10 10 10 05를 따른다.

1.4.1 자재 제품자료

(1) 비탈면 보호블록 및 보호공 자재의 제품자료와 제조업자의 제품 시방서 및 설치 지침서를 제출한다.

① 자재승인 또는 신고제품은 LHCS 10 10 05 20을 따른다.

1.4.2 시공계획서

(1) 시공계획서는 LHCS 10 10 05 01(1.19)에 명시된 내용에 포함하여 작성 제출한다.

1.4.3 시공 상세도면

(1) 지반조건, 앵커의 설치범위 및 비탈면 형상에 따른 가공・조립 및 상세 설치도

1.4.4 견 본

(1) 앵커의 특성을 파악할 수 있는 견본품 3개를 제출하여 승인을 받은 후, 시공자, 감리원 및 감독사무실에 비치한다.

1.4.5 시험성적서

(1) 앵커 자재의 품질시험성적서(공인시험기관 발행)

1.5 공사기록서류

(1) KCS 11 60 00(1.8)을 따른다.

2. 자재

2.1 재료

2.1.1 긴장재

(1) KCS 11 60 00(2.1.1)을 따르며, 추가사항은 다음과 같다.
(2) 주름관은 내식성, 내압성, 부착력, 만곡성이 좋은 재질을 사용하여야 한다.

2.1.2 그라우트

(1) KCS 11 60 00(2.1.2)를 따른다.

2.1.3 패커(Packer)

(1) KCS 11 60 00(2.1.3)을 따른다.

2.1.4 정착구

(1) KCS 11 60 00(2.1.4)를 따르며, 추가사항은 다음과 같다.
(2) 앵커헤드는 순수한 열연강을 사용하여 제작하여야 하며, 재료는 품질시험에 합격한 제품이어야 한다.

2.1.5 기타

(1) 콘크리트는 LHCS 14 20 10 05를 따른다
(2) 그라우트는 LHCS 14 20 10 20를 따른다.
(3) 철근은 LHCS 14 20 11 05를 따른다.

2.2 장비

2.2.1 인장잭

(1) KCS 11 60 00(2.3.1)을 따른다.

2.2.2 그라우트 믹서 및 펌프

(1) KCS 11 60 00(2.3.2)를 따른다.

2.3 부속재료

2.3.1 방식용 재료

(1) KCS 11 60 00(2.4.1)을 따른다.

2.4 자재품질관리

2.4.1 재료의 보관

(1) KCS 11 60 00(2.9.1)을 따른다.

3. 시공

3.1 시공조건 확인

(1) KCS 11 60 00(3.1)을 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.

(2) 록앵커는 시공하기 전에 강선(strand)의 인장력 계산근거, 자유장 및 정착장의 계산근거, 인장력감소와 초기인장력, 받침판(bearing plate)의 적정여부 등을 확인하여 시공하여야 한다.

3.2 작업준비

3.2.1 앵커의 가공 및 조립

(1) KCS 11 60 00(3.2.1)을 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.

(2) 록앵커는 이중부식방지형 및 재긴장이 가능한 앵커를 사용한다.

3.3 시공기준

3.3.1 천공

(1) KCS 11 60 00(3.3.1)을 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.

(2) 천공길이는 설계 천공길이 보다 0.5 m 정도 더 천공하여야 한다.

3.3.2 앵커의 삽입

(1) KCS 11 60 00(3.3.2)를 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.

(2) 앵커체에 강선 삽입 시에는 강선(strand)에 이물질의 부착을 방지하기 위하여 조립대 위에서 삽입하고, 강선은 그리이스 머신(grease machine)으로 자유장 구간을 벌려 그리이싱(greasing)을 실시하고, 각 강선사이에는 그리이스(grease)를 충분히 충진시켜 부식을 막아야 한다.

(3) 앵커체의 위치가 천공 구멍의 중앙에 위치하여야 한다.

(4) 슬리브(sleeve)는 지중보 내에 설치하여야 하며, 지중에서 작용하는 집중 하중을 분산시킬 수 있도록 설계도서에 따라 철근을 보강하여야 한다.

(5) 기 설치된 금속 슬리브의 수직상태를 유지한 채 빔(beam) 콘크리트를 타설하여야 한다.

(6) 지중보 내에 기 설치된 슬리브와 앵커체 사이의 공극에는 그라우트를 주입하여야 한다.

(7) 지중보의 콘크리트 양생 완료 후에 베이스 플레이트(base plate)를 설치하여야 한다.

(8) 앵커체를 설치하고, 헤드 사이의 공간에 그리이스를 주입하여 밀폐시켜야 한다.

3.3.3 그라우트 혼합과 주입

(1) KCS 11 60 00(3.3.3)을 따르며, 추가사항은 다음과 같다.

(2) 그라우트 믹서는 배합을 확인할 수 있는 구조이어야 한다.

(3) 주입펌프는 최소 주입압력이 0.5 MPa이고 주입호스 및 연결구는 최대 2 MPa의 압력을 견딜 수 있는 자재를 사용해야 한다.

(4) 내·외부의 그라우트 호스를 통하여 그라우팅을 실시하여야 한다.

3.3.4 인장 및 정착작업

(1) KCS 11 60 00(3.3.4)를 따르며, 추가사항은 다음과 같다.
(2) PC 강선 및 PC 강봉의 길이는 작업여건에 적합하게 절단하여야 한다.
(3) 인장잭은 자동물림장치에 의하여 설치하여야 한다.
(4) 인장잭 측정기의 압력 및 신장량은 록 앵커 긴장보고서에 기록하여야 한다.
(5) 두께 2 ㎜ 강판으로 제작된 보호마개(Protection cap)를 설치한 후 그리이스를 주입하여야 한다.

3.4 현장품질관리

3.4.1 품질관리 일반

(1) KCS 11 60 00(3.6.1)을 따른다.

3.4.2 시험 일반

(1) KCS 11 60 00(3.6.2)를 따른다.

집필위원

성 명	소 속	성 명	소 속
서영호	한국토지주택공사	박준호	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소
정영수	한국토지주택공사	노승표	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소

자문위원

성 명	소 속	성 명	소 속
권영진	한국토지주택공사	이선욱	한국토지주택공사
김영민	한국토지주택공사	임종수	한국토지주택공사
남종혁	한국토지주택공사	전학식	한국토지주택공사
박찬교	한국토지주택공사	정우식	한국토지주택공사
방성윤	한국토지주택공사	최인석	한국토지주택공사
이기필	한국토지주택공사		

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
이영호	한국건설기술연구원	정충기	서울대학교
구재동	한국건설기술연구원	김기석	㈜희송지오텍
김기현	한국건설기술연구원	김동민	㈜한국종합기술
김나은	한국건설기술연구원	김범주	동국대학교
김태송	한국건설기술연구원	박성원	㈜유신
김희석	한국건설기술연구원	박종호	평화지오텍㈜
류상훈	한국건설기술연구원	여규권	㈜삼부토건
소병진	한국건설기술연구원	오정호	한국교통대학교
원훈일	한국건설기술연구원	이규환	건양대학교
이승환	한국건설기술연구원	이선복	㈜동부건설
이용수	한국건설기술연구원	최용규	경성대학교
이용준	한국건설기술연구원	최재희	㈜이산
주영경	한국건설기술연구원	하익수	경남대학교
최봉혁	한국건설기술연구원		
허원호	한국건설기술연구원		

중앙건설기술심의위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
곽기석	한국건설기술연구원	윤석덕	한국도로공사
권석현	㈜디엠씨엠	이수빈	고려개발(주)
김동규	한국수자원공사	황인준	한국도로공사
문준식	경북대학교		

소관부처

성 명	소 속	성 명	소 속
정우진	국토교통부 토지정책과	문영훈	국토교통부 토지정책과

(분야별 가나다순)

LHCS 11 60 00 : 2020

앵커공사

2020년 12월 9일 발행

소관부서 국토교통부 토지정책과

관련단체 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

작성기관 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

국가건설기준센터
(10223) 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
☎ 031-910-0444
http://www.kcsc.re.kr

LHCS 11 70 05

표준

LHCS 11 70 05 : 2020

네일

2020년 12월 9일 제정

http://www.kcsc.re.kr

국토교통부

LH 한국토지주택공사

LH 전문시방서 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

「LH 전문시방서(LHCS ; LH Construction Specification)」는 국가건설기준(KCS ; Korea Construction Specification)을 기본으로 작성한 종합적인 시방기준으로서, 단위공사 설계 시 해당 공사의 특성과 여건 등에 맞게 공사시방서를 작성하는데 활용하기 위한 전문시방서이므로 관계법상 구속력과 계약도서로서의 효력이 없습니다.

이 시방기준 발간 시점에 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있으며, 이 시방 기준으로 공사시방서 작성 시 반드시 최신 시방기준 등을 확인 후 작성하시기 바랍니다.

전문시방서 제·개정 연혁

·이 시방기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 LH 전문시방서와 국가건설기준(표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

·이 기준은 기존의 LH 전문시방서를 중심으로 KCS 내용 및 체계에 맞게 통합 정비하여 제정한 것으로 제・개정 연혁은 다음과 같다.

전문시방서	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
LH 전문시방서	• LH 전문시방서 제정	제정 (2012.6)
LHCS 11 70 05 : 2020	• 국가건설기준 코드체계화에 따른 통합 정비 제정	제정 (2020.12)

제　　정 : 2020년 12월 9일	개　　정 :
심　　의 : 중앙건설기술심의위원회	자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소관부서 : 국토교통부 토지정책과	
관련단체 : 한국토지주택공사	작성기관 : 한국토지주택공사

목 차

1. 일반사항 ····· 1
1.1 적용 범위 ····· 1
1.2 참고 기준 ····· 1
1.3 용어의 정의 ····· 1
1.4 제출물 ····· 1
2. 자재 ····· 2
2.1 재료 ····· 2
3. 시공 ····· 2
3.1 시공 조건 확인 ····· 2
3.2 시공기준 ····· 2
3.3 시공허용오차 ····· 4
3.4 현장품질관리 ····· 4

1. 일반사항

1.1 적용 범위

(1) 이 기준은 한국토지주택공사(이하 LH라 한다)에서 발주하는 공사로서, 깎기 및 수직으로 굴착된 비탈면을 보강하는 네일공사에 적용한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

내용 없음

1.2.2 관련 기준

(1) 관련 기준은 KCS 11 70 05(1.2)를 따르며, 추가사항은 다음과 같다.

- KS F 2577 숏크리트용 재료

1.3 용어의 정의

내용 없음

1.4 제출물

(1) LHCS 10 10 10 05를 따른다.

1.4.1 자재 제품자료

(1) 자재의 제품자료와 제조업자의 제품 시방서 및 설치 지침서를 제출한다.

① 자재승인 또는 신고제품은 LHCS 10 10 05 20을 따른다.

1.4.2 시공계획서

(1) 시공계획서는 LHCS 10 10 05 01(1.19)에 명시된 내용에 포함하여 작성 제출한다.

① 설계검토 보고서

가. 설계도서와 현장조건이 일치하지 않을 경우, 그 처리대책으로 대책공법을 검토후, 등록된 분야별 전문기술자가 작성한 설계도 및 계산서를 제출하되, 설계도에는 재료의 규격, 형태, 소요공사비, 시공순서, 시공방법 등을 명시하여야 한다.

② 기타 공사감독자(건설사업관리자)가 필요하다고 인정하여 요구하는 사항

1.4.3 시공 상세도면

(1) 비탈면 시공계획 : 비탈면 경사, 소단, 옹벽 및 각종 U형 측구를 포함하는 부위별 횡단면도 (현장여건 감안 작성)

(2) 네일의 설치범위 및 간격, 경사, 각도, 천공지름, 설치상세 및 비탈면 형상에 따른 설치 현황도

2. 자재

2.1 재료

2.1.1 네일

(1) KCS 11 70 05(2.1.1)를 따른다.

2.1.2 정착판

(1) KCS 11 70 05 (2.1.2(1),(3))을 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.

(2) 네일링 두부와 뿜어붙이기 콘크리트 벽체와의 접합을 위하여 정착판을 설치하며 치수 150×150×12 mm 정도의 강판을 사용한다. 팽창성 지반은 300×300×12 mm 이상의 것을 사용 한다. 네일과 정착판이 직각으로 되지 않더라도 너트 체결에 문제가 없는 각도 조절이 가능한 구조로 된 것을 사용한다.

2.1.3 그라우트

(1) KCS 11 70 05(2.1.3)를 따른다.

2.1.4 부속재료

(1) 콘크리트 뿜어붙이기 및 보강재료는 KCS 11 73 10(2.1)을 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.

(2) 띠장의 역할을 하는 네일간의 횡방향 연결철근을 설치하여야 하며, D16 철근 2가닥을 사용하여 네일의 상하부를 묶어 주어야 한다.

(3) 뿜어붙이기 콘크리트와 함께 시공할 때에는 네일전면판 부위에는 와이어메쉬 ø4.8×100×100 mm 정도를 사용하여 전면판을 보강하는 역할을 하게 한다.

3. 시공

3.1 시공 조건 확인

3.1.1 지반조건의 확인

(1) KCS 11 70 05(3.1.1)을 따른다.

3.1.2 시공계획서 및 도면

(1) KCS 11 70 05(3.1.2)를 따른다.

3.2 시공기준

3.2.1 깎기

(1) KCS 11 70 05(3.3.1)을 따른다.

3.2.2 천공 및 네일의 삽입

(1) 천공시에는 주변 시설물의 유동이나 지반이 심하게 교란되지 않도록 유의하여야 한다.

(2) 천공은 주위의 지하매설물, 건물 등의 시설물을 충분히 조사한 후 현장조건에 맞는 천공장비를 선택하여 천공하여야 한다. 통상 압축공기를 이용하는 크롤러 드릴을 이용하는 것이 효과적이나 점성토지반이나 느슨한 매립토 지반의 경우 유압식드릴을 이용하거나 네일링 전용 천공장비를 이용하여야 한다.

(3) 천공은 설계도면에 표시된 위치, 천공지름, 길이 및 방향에 따르도록 하여야 하며, 천공각도는 설계각도에서 ±3°이상의 오차가 생겨서는 안된다. 천공된 구멍은 최소한 나공상태로 수시간은 유지되어야하며, 공벽이 유지되지 않을 경우 케이싱을 사용하여야 한다.

(4) 천공은 지반굴착 후 바로 천공하는 방법과 굴착면의 안정을 위하여 천공 전에 뿜어붙이기 콘크리트 작업을 실시한 후에 천공하는 방법이 있다. 이러한 경우에는 뿜어붙이기 콘크리트의 타설 후 천공할 위치에 천공직경 정도의 패킹 등으로 막아 놓아서 천공 시에는 패킹을 제거하여 천공에 의한 뿜어붙이기 콘크리트의 균열 등이 발생하지 않도록 해야 한다.

(5) 천공이 완료된 후에는 네일을 삽입하기 전에 공 내부에 이물질 존재여부를 확인하여 이물질이 남아있을 경우 반드시 공의 내부를 청소하여야 한다. 공 내부의 청소시에는 공벽이 붕괴될 염려가 있으므로 절대로 물을 사용해서는 안 되며, 유압공기에 의하여 이물질을 공의 끝으로 밀어내거나 갈퀴 등으로 긁어내도록 해야 한다.

(6) 네일의 삽입은 소정의 위치에 정확히 실시하고 그라우트가 정착할 때까지 이동이 생기지 않도록 주의하여야 한다. 즉, 도면에 표시된 위치보다 200 ㎜를 초과하여 벗어나서는 안된다.

(7) 네일은 이음매가 없이 한 본을 그대로 사용하는 것이 좋지만 삽입길이가 길어 어쩔 수 없이 연결을 해야 하는 경우에는 커플러를 이용하여 연결해주어야 하며, 용접으로 연결할 경우에는 강재의 성질이 변화되지 않는 특수 접합 용접을 하여야 한다. 커플러를 사용할 때에도 커플러 연결을 위한 가공나사 제작 시 연결부 네일강재 단면이 줄어들지 않도록 하여야 한며, 커플러의 재질은 보강재의 재질과 동등이상의 강도를 가져야 하며, 인장력의 손실이 없는 구조로 된 것을 사용하여야 한다.

(8) 네일은 삽입 시에 천공장의 중앙에 위치하도록 하기 위하여 간격재(spacer)를 사용하여야 하며, 간격재는 PVC 파이프를 천공경에 맞게 변형하거나 전용 간격재를 사용하여야 한다. 간격재는 매 1.5~2 m 마다 설치해 주어야 한다.

(9) 1, 2단계로 나누어서 뿜어붙이기 콘크리트를 타설하는 경우에는 1단계 뿜어붙이기 콘크리트층이 소요설계강도의 10 %에 이르기 전에 플레이트와 너트를 부착해야 한다.

3.2.3 그라우트 주입

(1) KCS 11 70 05(3.3.3(2),(3),(5),(6))을 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.

(2) 시멘트는 일반적으로 KS L 5201에 적합한 보통 포틀랜드 시멘트 및 조강 시멘트를 사용한다.

(3) 그라우트는 배합시의 28일 강도가 24 MPa(N/mm^2) 이상이어야 하며, 물-시멘트비(w/c)는 40~50 % 범위로 급결제 및 팽창제의 사용이 필요한 경우가 많으며 반드시 시험배합을 통해 배합비를 결정하여야 한다. 그라우트를 안정화시키기 위하여 벤토나이트를 사용할 때에는

배합량이 10~15 kg/m^{3}을 초과하지 않도록 한다.

(4) 그라우팅은 공 내부를 완전히 충진 하도록 하여야하며 그라우트재가 주변지반에 침투되는 경향에 따라 3~6차에 걸쳐 실시하여야 한다. 건조한 토사지반일수록 주입회수를 충분히 하며 최종적으로 공 입구부에서는 그라우트재가 흘러넘치지 않도록 헝겊이나 마개 등을 막고 주입하여야 한다.

(5) 그라우트가 종료되면 소요강도를 얻기 위한 양생기간이 최소 1주일정도 소요되므로 이 기간 내에는 네일에 인장 또는 충격이 가해지는 일이 없도록 하여야 한다. 그러나 보통은 급결제를 사용하므로 소요강도의 80 %에 도달하면(약 1일~3일) 실험결과를 토대로 다음 단계 작업 실시를 위하여 공사감독자(건설사업관리자)와 협의하여 결정한다.

(6) 양생 일수는 그라우트재의 강도가 최소 주변지반의 강도이상이 되도록 하여야 하며 시험결과에 따라 공사감독자(건설사업관리자)와 상의하여 결정한다.

(7) 지반에 균열이나 간극이 많은 경우 지반침투에 인한 그라우트 양을 줄이기 위하여 모르타르나 혼화재를 사용하는 방안 등을 공사감독자(건설사업관리자)와 상의하여 결정한다.

3.2.4 정착판의 설치

(1) KCS 11 70 05(3.3.3)을 따른다.

3.2.5 전면판의 시공

(1) KCS 11 70 05(3.3.4)를 따른다.

3.2.6 배수시설

(1) KCS 11 70 05(3.3.5(1))을 따른다.

(2) 일반적인 배수시설의 종류는 KCS 11 70 05(3.3.5(2))를 따른다.

(3) 벽면배수시설은 KCS 11 70 05(3.3.5(3)①,③)을 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.

① 영구구조물로 시공 시에는 배수파이프에서 유출된 물을 배출할 수 있는 측구를 설치해 주어야 하며, 가설구조물인 경우는 파이프로 유출된 물을 지면으로 양수해 주어야 한다.

(4) 빗물의 침투 및 외부로부터의 유입방지는 KCS 11 70 05(3.3.5(4))를 따른다.

3.3 시공허용오차

(1) KCS 11 70 05(3.4)를 따른다.

3.4 현장품질관리

3.4.1 인발시험

(1) KCS 11 70 05(3.6.1)을 따른다.

3.4.2 그라우트의 품질관리

(1) KCS 11 70 05(3.6.2)를 따른다.

3.4.3 계측관리

(1) KCS 11 70 05(3.6.3)을 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.
(2) 필요에 따라 현장여건 확인이나 전문가의 검토를 거쳐 계측항목을 가감할 수 있다.

3.4.4 경사계의 설치관리 및 측정

(1) 네일보강 굴착지반의 안전성 판단여부와 시공관리를 위하여 지중 경사계를 설치하여 관리한다. 설치개소는 굴착면 전개도상에서 1단면/50 m 이상씩 또는 설계도서에 따르며, 단면 내에서의 설치는 2개소/비탈면폭 10 m 이상씩으로 하고 단면 내 설치위치 중 굴착면 직후방을 최우선 필수 설치위치로 한다. 현장여건에 따라 공사감독자(건설사업관리자)와 협의하여 가감할 수 있다.
  ① 경사계관의 공내 삽입 시에는 관내에 맑은 물을 채워서 부력에 의한 경사계관의 떠오름을 방지해야 한다.
  ② 경사계관은 직교하는 2방향의 변위를 측정할 수 있는 것으로써 경사계 롤러용 홈(key way)이 연속적인 이음에 의하여 뒤틀리지 않고 단일평면 내에 있도록 정확하게 연결되어야 한다.
  ③ 경사계관의 여굴 채움재는 경사계관 설치지반의 강도를 고려하여 선정되어야 한다.
  ④ 여굴에 대한 그라우팅 재주입 후 경사계관 내부는 맑은 물을 이용하여 청소하여야 한다.
  ⑤ 그라우팅 완료 후 측정관 상부에는 뚜껑(cap)을 설치하여 흙이나 암편 등 이물질이 투입되지 않도록 보호한다.
  ⑥ 경사계관은 공사용 장비나 사람에 의하여 훼손되지 않도록 적절한 보호장치에 의하여 보호하여야 한다.
  ⑦ 경사계의 측정을 시작하기 전에 경사계를 맑은 물이 들어있는 경사계관 내에 충분히 담구어 두어서 온도에 대한 오차를 최소화하여야 한다.
  ⑧ 측정심도는 500 mm 간격을 원칙으로 하되 측정된 경사각과 변위량은 공별, 심도별로 정하여 보고하여야 한다.
  ⑨ 알루미늄관을 사용할 경우에는 관의 부식으로 인한 막힘을 방지하기 위하여 정기적으로 한달에 1 회 정도 맑은 물로 청소를 하여야 한다.
  ⑩ 경사계관과 별도로 그라우팅 파이프를 삽입할 경우는 경사계관과 그라우팅 파이프의 삽입이 가능한 직경이어야 한다.
  ⑪ 경사계관을 이용하여 그라우팅을 실시하고 별도의 그라우팅 파이프를 삽입할 필요가 없는 경우에는 경사계관 외부의 공간을 그라우팅용 채움재가 용이하게 통과하기 충분한 직경이어야 한다.
  ⑫ 천공 시에 공벽의 붕괴가 우려되는 지층에서는 붕괴를 방지하기 위한 케이싱을 사용하여 공벽을 보호하여야 한다.
  ⑬ 천공심도는 수평변위 측정 시 기준이 될 수 있도록 지반의 변위가 없다고 판단되는 견고한 지층 내부 1.5 m이상 또는 굴착길이 만큼의 깊이까지 천공하여 설치하여야 오차를 최소로 줄일 수 있다.
  ⑭ 경사계관의 하부에는 슬라임 및 그라우팅 채움재의 관내부로의 유입을 차단하기에 적합한 뚜껑을 설치하고 실리콘과 테이프를 이용하여 밀봉하여야 한다.

⑮ 경사계관의 이음부는 그라우팅 채움재를 차단하기 위하여 실리콘테이프 등으로 밀봉하여야 한다.

3.4.5 변형율계 측정계(Strain Gauge)의 설치, 관리 및 측정

(1) 변형율계는 삽입된 네일 강재에 설치하여 변형율을 측정함으로써 네일에 발휘되는 축방향력을 알아 네일의 안정성 및 보강지반의 안정성을 파악하기 위하여 설치하는 것으로, 설치개소는 굴착면 전개도상에서 1단면/50 m 이상씩 또는 설계도서에 따르며 단면 내에서의 설치는 상, 중, 하단 각 네일 시공면 연장선상에서는 위험성이 높은 개소 등을 선정하기 위하여 설치간격을 조정하는 것이 효과적일 경우 현장 여건에 따라 공사감독자(건설사업관리자)와 협의하여 가감할 수 있다. 계측기 설치 및 관리시에는 다음 사항에 유의하여야 한다.

① 용도에 적합한 종류의 계기를 선정하여야 한다. (매설형, 표면 부착형 등)

② 진동현식(V.W.Type)의 변형 측정계인 경우 충격과 과전류에 민감하게 반응하므로 설치시나 관리시 각별한 주의를 요하여야 한다.

③ 설치지점에서 측정지점까지 케이블이 연장되어야 하는 경우 정확한 접합, 방수 및 연결부위의 파손을 방지하기 위하여 완전접합을 하여야 한다.

④ 설치는 접착제를 사용하여 부착하며, 그 위에 방수본드를 도포하여 밀폐시킨다.

⑤ 설치위치는 네일의 상·하단 두 곳에 하여야 하며, 설치간격을 매 1 m마다 해주는 것이 좋다.

3.4.6 지하 수위계 (Water level meter)의 설치, 관리 및 측정

(1) 지반 내 지하수위를 측정하여 지하수위 변동 및 우수침투 등의 영향에 대한 네일 보강지반의 거동 변화를 알기 위하여 설치한다.

(2) 설치개소는 굴착면 전개도상에서 1단면/50 m 이상 또는 설계도서에 따르며, 단면 내에서의 설치는 배면 방향으로의 지하수위면 변화가 예상되는 지형에서는 배면 방향으로 2~4 개소에 일정 간격으로 설치토록 한다.

(3) 전체 네일 시공면 연장선상에서는 위험성이 높은 개소 등을 선정하기 위하여 설치간격을 조정하는 것이 효과적일 경우 설치간격을 조정할 수 있으며 지하수위 존재가 전혀 우려되지 않는 경우에는 공사감독자(건설사업관리자)와 협의하여 설치하지 않을 수 있다.

(4) 설치 후 보호 캡을 씌우고 지표면으로 돌출된 파이프를 보호할 적당한 보호장치를 하여야 한다.

집필위원

성 명	소 속	성 명	소 속
서영호	한국토지주택공사	박준호	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소
정영수	한국토지주택공사	노승표	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소

자문위원

성 명	소 속	성 명	소 속
권영진	한국토지주택공사	이선욱	한국토지주택공사
김영민	한국토지주택공사	임종수	한국토지주택공사
남종혁	한국토지주택공사	전학식	한국토지주택공사
박찬교	한국토지주택공사	정우식	한국토지주택공사
방성윤	한국토지주택공사	최인석	한국토지주택공사
이기필	한국토지주택공사		

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
이영호	한국건설기술연구원	정충기	서울대학교
구재동	한국건설기술연구원	김기석	㈜희송지오텍
김기현	한국건설기술연구원	김동민	㈜한국종합기술
김나은	한국건설기술연구원	김범주	동국대학교
김태송	한국건설기술연구원	박성원	㈜유신
김희석	한국건설기술연구원	박종호	평화지오텍㈜
류상훈	한국건설기술연구원	여규권	㈜삼부토건
소병진	한국건설기술연구원	오정호	한국교통대학교
원훈일	한국건설기술연구원	이규환	건양대학교
이승환	한국건설기술연구원	이선복	㈜동부건설
이용수	한국건설기술연구원	최용규	경성대학교
이용준	한국건설기술연구원	최재희	㈜이산
주영경	한국건설기술연구원	하익수	경남대학교
최봉혁	한국건설기술연구원		
허원호	한국건설기술연구원		

중앙건설기술심의위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
곽기석	한국건설기술연구원	윤석덕	한국도로공사
권석현	㈜디엠씨엠	이수빈	고려개발(주)
김동규	한국수자원공사	황인준	한국도로공사
문준식	경북대학교		

소관부처

성 명	소 속	성 명	소 속
정우진	국토교통부 토지정책과	문영훈	국토교통부 토지정책과

(분야별 가나다순)

LHCS 11 70 05 : 2020

네일

2020년 12월 9일 발행

소관부서 국토교통부 토지정책과

관련단체 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

작성기관 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

국가건설기준센터
(10223) 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
☎ 031-910-0444
http://www.kcsc.re.kr

LHCS 11 70 10

목재구조

LHCS 11 70 10 : 2020

록볼트

2020년 12월 9일 제정

http://www.kcsc.re.kr

국토교통부

LH 한국토지주택공사

LH 전문시방서 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

「LH 전문시방서(LHCS ; LH Construction Specification)」는 국가건설기준(KCS ; Korea Construction Specification)을 기본으로 작성한 종합적인 시방기준으로서, 단위공사 설계 시 해당 공사의 특성과 여건 등에 맞게 공사시방서를 작성하는데 활용하기 위한 전문시방서이므로 관계법상 구속력과 계약도서로서의 효력이 없습니다.

이 시방기준 발간 시점에 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있으며, 이 시방 기준으로 공사시방서 작성 시 반드시 최신 시방기준 등을 확인 후 작성하시기 바랍니다.

전문시방서 제·개정 연혁

·이 시방기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 LH 전문시방서와 국가건설기준(표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

·이 기준은 기존의 LH 전문시방서를 중심으로 KCS 내용 및 체계에 맞게 통합 정비하여 제정한 것으로 제・개정 연혁은 다음과 같다.

전문시방서	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
LH 전문시방서	• LH 전문시방서 제정	제정 (2012.6)
LHCS 11 70 10 : 2020	• 국가건설기준 코드체계화에 따른 통합 정비 제정	제정 (2020.12)

제　　정 : 2020년 12월 9일	개　　정 :
심　　의 : 중앙건설기술심의위원회	자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소관부서 : 국토교통부 토지정책과	
관련단체 : 한국토지주택공사	작성기관 : 한국토지주택공사

목 차

1. 일반사항 ····· 1
1.1 적용 범위 ····· 1
1.2 참고 기준 ····· 1
1.3 용어의 정의 ····· 1
1.4 제출물 ····· 1
2. 자재 ····· 2
2.1 재료 ····· 2
2.2 장비 ····· 2
3. 시공 ····· 2
3.1 시공조건 확인 ····· 2
3.2 시공기준 ····· 2
3.3 현장품질관리 ····· 3

1. 일반사항

1.1 적용 범위

(1) 이 기준은 한국토지주택공사(이하 LH라 한다)에서 발주하는 공사로서, 암반비탈면에 록볼트를 이용하여 비탈면을 보강하는 공사에 적용한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

내용 없음

1.2.2 관련 기준

(1) 관련 기준은 KCS 11 70 10(1.2)를 따른다.

1.3 용어의 정의

내용 없음

1.4 제출물

(1) LHCS 10 10 10 05를 따른다.

1.4.1 자재 제품자료

(1) 비탈면 보호블록 및 보호공 자재의 제품자료와 제조사의 제품 시방서 및 설치 지침서를 제출한다.

① 자재승인 또는 신고제품

가. LHCS 10 10 05 20을 따른다.

1.4.2 시공계획서

(1) 시공계획서는 LHCS 10 10 05 01(1.19)에 명시된 내용에 포함하여 작성 제출한다.

① 공사감독자(건설사업관리자)가 필요하다고 인정하여 요구하는 사항

1.4.3 시공 상세도면

(1) 록볼트의 설치범위, 비탈면 형상에 따른 상세설치도

1.4.4 견 본

(1) 록볼트의 특성을 파악할 수 있는 견본품 3개를 제출하여 승인을 받은 후, 시공자, 공사감독자(건설사업관리자) 사무실에 비치한다.

1.4.5 시험성적서

(1) 록볼트 자재의 품질시험성적서(공인시험기관 발행)

2. 자재

2.1 재료

2.1.1 록볼트

(1) KCS 11 70 10(2.1.1)을 따른다.

2.1.2 시멘트 그라우트

(1) KCS 11 70 10(2.1.2)를 따른다.

2.1.3 수지형 그라우트

(1) KCS 11 70 10(2.1.3)을 따른다.

2.1.4 정착판

(1) KCS 11 70 10(2.1.4)를 따른다.

2.1.5 기타

(1) 콘크리트는 LHCS 14 20 10 05에 따른다.
(2) 그라우트는 LHCS 14 20 10 20에 따른다.
(3) 철근은 LHCS 14 20 11 05에 따른다.

2.2 장비

2.2.1 천공장비의 선정

(1) KCS 11 70 10(2.3.1)을 따른다.

3. 시공

3.1 시공조건 확인

3.1.1 시공일반

(1) 록볼트는 설계공경으로 천공을 한 후 록볼트를 삽입하고, 받침판을 설치한 후 수지 또는 시멘트 모르타르로 충전하여 고정시켜야 한다.
(2) 록볼트의 배치 및 길이는 활동 암괴의 크기, 원지반의 조건 및 시공성 등을 고려하여 정한다.
(3) 인발내력은 원지반조건, 정착재료 및 볼트길이 등을 고려하여 검토하고, 일반적인 경우 100 kN/m^2 정도를 표준으로 한다.

3.2 시공기준

3.2.1 천공 및 청소

(1) KCS 11 70 10(3.3.1)을 따른다.

3.2.2 그라우트 주입

(1) KCS 11 70 10(3.3.2)를 따른다.

3.2.3 록볼트 조이기

(1) KCS 11 70 10(3.3.3)을 따른다.

3.2.4 용수지역에서의 록볼트 시공

(1) KCS 11 70 10(3.3.4)를 따른다.

3.2.5 파쇄대 구간에서 록볼트 시공

(1) KCS 11 70 10(3.3.5)를 따른다.

3.3 현장품질관리

3.3.1 인발시험

(1) KCS 11 70 10(3.6.1)을 따른다.

집필위원

성 명	소 속	성 명	소 속
서영호	한국토지주택공사	박준호	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소
정영수	한국토지주택공사	노승표	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소

자문위원

성 명	소 속	성 명	소 속
권영진	한국토지주택공사	이선욱	한국토지주택공사
김영민	한국토지주택공사	임종수	한국토지주택공사
남종혁	한국토지주택공사	전학식	한국토지주택공사
박찬교	한국토지주택공사	정우식	한국토지주택공사
방성윤	한국토지주택공사	최인석	한국토지주택공사
이기필	한국토지주택공사		

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
이영호	한국건설기술연구원	정충기	서울대학교
구재동	한국건설기술연구원	김기석	㈜희송지오텍
김기현	한국건설기술연구원	김동민	㈜한국종합기술
김나은	한국건설기술연구원	김범주	동국대학교
김태송	한국건설기술연구원	박성원	㈜유신
김희석	한국건설기술연구원	박종호	평화지오텍㈜
류상훈	한국건설기술연구원	여규권	㈜삼부토건
소병진	한국건설기술연구원	오정호	한국교통대학교
원훈일	한국건설기술연구원	이규환	건양대학교
이승환	한국건설기술연구원	이선복	㈜동부건설
이용수	한국건설기술연구원	최용규	경성대학교
이용준	한국건설기술연구원	최재희	㈜이산
주영경	한국건설기술연구원	하익수	경남대학교
최봉혁	한국건설기술연구원		
허원호	한국건설기술연구원		

중앙건설기술심의위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
곽기석	한국건설기술연구원	윤석덕	한국도로공사
권석현	㈜디엠씨엠	이수빈	고려개발(주)
김동규	한국수자원공사	황인준	한국도로공사
문준식	경북대학교		

소관부처

성 명	소 속	성 명	소 속
정우진	국토교통부 토지정책과	문영훈	국토교통부 토지정책과

(분야별 가나다순)

LHCS 11 70 10 : 2020

록볼트

2020년 12월 9일 발행

소관부서 국토교통부 토지정책과

관련단체 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

작성기관 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

국가건설기준센터
(10223) 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
☎ 031-910-0444
http://www.kcsc.re.kr

LHCS 11 73 05 격자블록 및 돌(블록)붙이기

LH 전문시방서

Korea Land & Housing Corporation Construction Specification

LHCS 11 73 05 : 2020

격자블록 및 돌(블록)붙이기

2020년 12월 9일 제정

http://www.kcsc.re.kr

국토교통부

LH 한국토지주택공사

LH 전문시방서 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

「LH 전문시방서(LHCS ; LH Construction Specification)」는 국가건설기준(KCS ; Korea Construction Specification)을 기본으로 작성한 종합적인 시방기준으로서, 단위공사 설계 시 해당 공사의 특성과 여건 등에 맞게 공사시방서를 작성하는데 활용하기 위한 전문시방서이므로 관계법상 구속력과 계약도서로서의 효력이 없습니다.

이 시방기준 발간 시점에 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있으며, 이 시방 기준으로 공사시방서 작성 시 반드시 최신 시방기준 등을 확인 후 작성하시기 바랍니다.

전문시방서 제·개정 연혁

·이 시방기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 LH 전문시방서와 국가건설기준(표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

·이 기준은 기존의 LH 전문시방서를 중심으로 KCS 내용 및 체계에 맞게 통합 정비하여 제정한 것으로 제・개정 연혁은 다음과 같다.

전문시방서	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
LH 전문시방서	• LH 전문시방서 제정	제정 (2012.6)
LHCS 11 73 05 : 2020	• 국가건설기준 코드체계화에 따른 통합 정비 제정	제정 (2020.12)

제　　정 : 2020년 12월 9일	개　　정 :
심　　의 : 중앙건설기술심의위원회	자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소관부서 : 국토교통부 토지정책과	
관련단체 : 한국토지주택공사	작성기관 : 한국토지주택공사

목 차

1. 일반사항 ····· 1
1.1 적용 범위 ····· 1
1.2 참고 기준 ····· 1
1.3 용어의 정의 ····· 1
1.4 제출물 ····· 1
1.5 운반, 보관 및 취급 ····· 2
1.6 타공정과의 협력작업 ····· 2
2. 자재 ····· 2
2.1 재료 ····· 2
2.2 자재 품질관리 ····· 3
3. 시공 ····· 3
3.1 시공조건 확인 ····· 3
3.2 시공 기준 ····· 3
3.3 시공허용오차 ····· 4
3.4 현장품질관리 ····· 4

1. 일반사항

1.1 적용 범위

(1) 이 기준은 한국토지주택공사(이하 LH라 한다)에서 발주하는 공사로서, 비탈면의 보호를 위한 현장치기 콘크리트 격자블록, 프리캐스트 콘크리트 격자블록, 수지 제품의 격자블록 공사와 돌(블록)붙이기 공사에 적용한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

내용 없음

1.2.2 관련 기준

(1) 관련 기준은 KCS 11 73 05(1.2.2)를 따르며, 추가사항은 다음과 같다.

- LHCS 10 10 05 01 공사 일반
- LHCS 10 10 05 20 토목공사 일반
- LHCS 10 10 10 05 제출물 관리
- LHCS 10 30 05 시공측량 및 규준틀
- LHCS 11 20 10 땅깎기(절토)
- LHCS 11 20 20 흙쌓기(성토)
- LHCS 14 20 10 일반콘크리트
- LHCS 14 20 10 20 그라우트
- LHCS 14 20 12 05 거푸집 및 동바리(일반)
- LHCS 11 20 15 터파기
- LHCS 11 20 25 되메우기 및 뒤채움
- LHCS 61 40 10 05 우·오수용 소구조물
- LHCS 34 40 26 지피 및 초화류 식재

1.3 용어의 정의

- 비탈면보호 블록공 : 돌 또는 블록으로 이음매에 모르타르나 그라우트를 채워 비탈면을 보호하는 것
- 격자블록공 : 콘크리트 또는 PE 격자블록을 설치하여 비탈면을 보호하는 것

1.4 제출물

1.4.1 제출물 일반사항

(1) 다음 사항은 LHCS 10 10 10 05를 따라 제출한다.

1.4.1.1 자재 제품자료

(1) 비탈면 보호블록 및 보호공 자재의 제품자료와 제조사의 제품 시방서 및 설치 지침서를 제출한다.

(2) 자재승인 또는 신고제품은 LHCS 10 10 05 20(부록 7)을 따른다.

1.4.1.2 시공계획서

(1) LHCS 10 10 05 01(1.19)에 명시된 내용에 포함하여 작성 제출한다.

① 용출수 처리계획 : 유공관, 맹암거, 횡보링공 설치계획

② 설계검토 보고서

가. 설계도서와 현장조건이 일치하지 않을 경우 대책공법을 검토 후, 각 항목별로 등록된 전문기술자가 작성한 설계도 및 계산서를 제출하되, 설계도에는 재료의 규격, 형태, 소요공사비, 시공순서, 시공방법 등을 명시하여야 한다.

③ 기타 공사감독자(건설사업관리자)가 필요하다고 인정하여 요구하는 사항

1.4.1.3 시공 상세도면

(1) 비탈면의 가공계획 : 비탈면 기울기, 소단, 옹벽 및 각종 U형측구를 포함하는 부위별 횡단면도(현장여건 감안 작성)

(2) 비탈면 보호블록 및 보호공 자재의 설치범위, 비탈면 형상에 따른 설치공작도, 가장자리 부분, 꺾이는 부분, 기울기가 변하는 부분의 설치공작도

1.4.1.4 견본

(1) 비탈면 보호블록 및 보호공 자재의 색상, 형태, 질감 또는 기타 유사한 특성을 파악할 수 있는 견본품을 제출하여 승인을 받은 후, 수급인, 공사감독자(건설사업관리자) 사무실에 비치한다.

1.4.1.5 시험성적서

(1) 비탈면 보호블록 및 보호공 자재의 품질시험성적서

1.5 운반, 보관 및 취급

(1) 비탈면 보호블록은 운반, 저장, 취급 중에 손상을 입지 않도록 파렛트 위에 차곡차곡 쌓아서 운반하고, 지게차로 조심스럽게 상·하차해야 하며, 파렛트 없이 운송하거나 지면에 직접 접하게 해서는 안 된다. 또한 시공 중에는 던지거나 굴려서는 아니 되며, 인력 또는 크레인 등으로 조심스럽게 소운반하여야 한다.

1.6 타공정과의 협력작업

(1) 수급인은 도수로, 측구, 수목 및 잔디 식재작업 등과 비탈면 보호작업이 서로 지장이 되지 않도록 LHCS 10 10 05 01을 따라 공사 착수 전에 조정한다.

2. 자재

2.1 재료

2.1.1 재료일반
(1) KCS 11 73 05(2.1.1)을 따른다.

2.1.2 비탈면 보호블록 기초 재료
(1) KCS 11 73 05(2.1.6)을 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.
(2) 비탈면 보호블록의 기초 형상 및 치수는 설계도서에 의한다.
(3) 설계에서 요구하는 콘크리트 강도는 재령 28 일 압축강도가 18 MPa 이상이어야 한다.

2.1.3 콘크리트 비탈면 보호블록 (프리캐스트블록)
(1) 모르타르 및 그라우트
① 모르타르는 KS L 5220 또는 동등이상의 제품이어야 한다
② 그라우트는 LHCS 14 20 10 20을 따른다.
(2) 콘크리트 블록은 KCS 11 73 05(2.1.2(1),(2),(3),(4),(5),(6),(8),(9),(10))을 따른다.

2.1.4 돌블록
(1) KCS 11 73 05(2.1.5)를 따른다.

2.1.5 콘크리트 격자블록
(1) KCS 11 73 05(2.1.3)을 따른다.

2.1.6 합성수지 격자블록
(1) KCS 11 73 05(2.1.4)를 따른다.

2.2 자재 품질관리

2.2.1 콘크리트 공장제품 (콘크리트 블록, 콘크리트 격자블록 등)
(1) KCS 11 73 05(3.6.2)를 따른다.

2.2.2 PE 격자블록 시험
(1) KCS 11 73 05(3.6.3)을 따른다.

3. 시공

3.1 시공조건 확인
(1) 공사를 시작하기 전 LHCS 10 30 05를 따라 측량기준점 및 시공기면, 규준틀이 명시된 것과 같은지 확인해야 한다.
(2) 명시된 경계선, 표고, 등고선 및 기준면 등을 확인해야 한다.

3.2 시공 기준

3.2.1 보호블록 기초 설치

(1) KCS 11 73 05(3.1.1)을 따른다.

3.2.2 보호블록 기초 설치 (프리캐스트 콘크리트 블록)

(1) 면고르기

① KCS 11 73 05(3.1.2(1))을 따른다.

(2) 터파기 및 되메우기

① KCS 11 73 05(3.1.2(1))을 따른다.

(3) 설치순서

① KCS 11 73 05(3.1.2(3))을 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.

② 보호블록의 설치위치 및 형태는 현장여건에 따라 변경할 수 있으나, 공사착수 전에 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받아야 한다.

(4) 조립 및 설치

① KCS 11 73 05(3.1.2(4))를 따른다.

3.2.3 격자블록

(1) KCS 11 73 05(3.3.3)을 따른다.

3.2.4 돌붙이기

(1) 비탈면이 돌붙이기에 적합하고 바닥면경사와 표고가 정확한지 확인한다.

(2) 돌은 현장조건에 따라 모래바닥면과 모르타르 바닥면에 밀착되게 시공한다.

(3) 필요시 틈새에는 작은 돌조각을 끼우고 줄눈은 표면까지 모르타르나 그라우트를 채워야 한다.

3.2.5 블록붙이기

(1) KCS 11 73 05(3.3.4)를 따른다.

3.3 시공허용오차

(1) KCS 11 73 05(3.4)를 따른다.

3.4 현장품질관리

(1) KCS 11 73 05(3.6.1)을 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.

(2) 검사결과 공사가 부적합한 것으로 판정되는 경우, 수급인의 부담으로 공사감독자(건설사업관리자)의 지시에 따라 재시공 또는 필요한 조치를 취해야 한다.

집필위원

성 명	소 속	성 명	소 속
서영호	한국토지주택공사	박준호	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소
정영수	한국토지주택공사	서병제	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소

자문위원

성 명	소 속	성 명	소 속
권영진	한국토지주택공사	이선욱	한국토지주택공사
김영민	한국토지주택공사	임종수	한국토지주택공사
남종혁	한국토지주택공사	전학식	한국토지주택공사
박찬교	한국토지주택공사	정우식	한국토지주택공사
방성윤	한국토지주택공사	최인석	한국토지주택공사
이기필	한국토지주택공사		

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
이영호	한국건설기술연구원	정충기	서울대학교
구재동	한국건설기술연구원	김기석	㈜희송지오텍
김기현	한국건설기술연구원	김동민	㈜한국종합기술
김나은	한국건설기술연구원	김범주	동국대학교
김태송	한국건설기술연구원	박성원	㈜유신
김희석	한국건설기술연구원	박종호	평화지오텍㈜
류상훈	한국건설기술연구원	여규권	㈜삼부토건
소병진	한국건설기술연구원	오정호	한국교통대학교
원훈일	한국건설기술연구원	이규환	건양대학교
이승환	한국건설기술연구원	이선복	㈜동부건설
이용수	한국건설기술연구원	최용규	경성대학교
이용준	한국건설기술연구원	최재희	㈜이산
주영경	한국건설기술연구원	하익수	경남대학교
최봉혁	한국건설기술연구원		
허원호	한국건설기술연구원		

중앙건설기술심의위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
곽기석	한국건설기술연구원	윤석덕	한국도로공사
권석현	㈜디엠씨엠	이수빈	고려개발(주)
김동규	한국수자원공사	황인준	한국도로공사
문준식	경북대학교		

소관부처

성 명	소 속	성 명	소 속
정우진	국토교통부 토지정책과	문영훈	국토교통부 토지정책과

(분야별 가나다순)

LHCS 11 73 05 : 2020

격자블록 및 돌(블록)붙이기

2020년 12월 9일 발행

소관부서 국토교통부 토지정책과

관련단체 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

작성기관 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

국가건설기준센터
(10223) 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
☎ 031-910-0444
http://www.kcsc.re.kr

LHCS 11 73 10 : 2020

콘크리트 뿜어붙이기

2020년 12월 9일 제정
http://www.kcsc.re.kr

국토교통부
LH 한국토지주택공사

LH 전문시방서 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

「LH 전문시방서(LHCS ; LH Construction Specification)」는 국가건설기준(KCS ; Korea Construction Specification)을 기본으로 작성한 종합적인 시방기준으로서, 단위공사 설계 시 해당 공사의 특성과 여건 등에 맞게 공사시방서를 작성하는데 활용하기 위한 전문시방서이므로 관계법상 구속력과 계약도서로서의 효력이 없습니다.

이 시방기준 발간 시점에 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있으며, 이 시방 기준으로 공사시방서 작성 시 반드시 최신 시방기준 등을 확인 후 작성하시기 바랍니다.

전문시방서 제·개정 연혁

·이 시방기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 LH 전문시방서와 국가건설기준(표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

·이 기준은 기존의 LH 전문시방서를 중심으로 KCS 내용 및 체계에 맞게 통합 정비하여 제정한 것으로 제・개정 연혁은 다음과 같다.

전문시방서	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
LH 전문시방서	• LH 전문시방서 제정	제정 (2012.6)
LHCS 11 73 10 : 2020	• 국가건설기준 코드체계화에 따른 통합 정비 제정	제정 (2020.12)

제　　정 : 2020년 12월 9일	개　　정 :
심　　의 : 중앙건설기술심의위원회	자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소관부서 : 국토교통부 토지정책과	
관련단체 : 한국토지주택공사	작성기관 : 한국토지주택공사

목 차

1. 일반사항 ····· 1
1.1 적용 범위 ····· 1
1.2 참고 기준 ····· 1
1.3 용어의 정의 ····· 1
1.4 제출물 ····· 1
2. 자재 ····· 1
2.1 재료 ····· 1
2.2 장비 ····· 2
2.3. 재료 품질관리 ····· 2
3. 시공 ····· 2
3.1 시공조건의 확인 ····· 2
3.2 작업준비 ····· 2
3.3 시공기준 ····· 3
3.4 시공허용오차 ····· 3
3.5 현장품질관리 ····· 3

1. 일반사항

1.1 적용 범위

(1) 이 기준은 한국토지주택공사(이하 LH라 한다)에서 발주하는 공사로서, 비탈면의 안정을 위하여 시공하는 모르타르 및 콘크리트 뿜어붙이기 공사에 적용한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

내용 없음

1.2.2 관련 기준

(1) 관련 기준은 KCS 11 73 10(1.2.2)를 따르며, 추가사항은 다음과 같다.

- LHCS 10 10 05 01 공사 일반
- LHCS 10 10 10 05 제출물 관리
- LHCS 27 30 00 터널지보재
- LHCS 14 20 51 숏크리트
- KS D 7018 체인링크 철망

1.3 용어의 정의

내용 없음

1.4 제출물

1.4.1 제출물 일반사항

(1) 다음 사항은 LHCS 10 10 10 05를 따라 제출한다.

1.4.1.1 제품자료

(1) 뿜어붙이기 콘크리트 제품자료

① 혼화재시험성적서, 품질시험성적서를 포함한다.

1.4.1.2 시공계획서

(1) LHCS 10 10 05 01(1.19)에 명시된 내용

1.4.1.3 시공상세도면

(1) 식재(또는 설치) 방법 및 순서도를 포함하여 작성한다.

2. 자재

2.1 재료

2.1.1 숏크리트

(1) KCS 11 73 10(2.1.1,2.1.2)를 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.

(2) 골재는 깨끗하고 단단하며, 강하고, 내구적이며, 알맞은 입도를 가지며, 화학적으로도 안정하여 숏크리트 공법에 적합한 것이어야 한다.

(3) 급결제를 사용해도 좋으나 급결제를 사용할 경우에는 사용 전에 그 성능을 확인하고 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받아야 한다.

(4) 급결제 이외의 혼화재료를 사용할 경우에는 소요의 성능이 얻어지며, 숏크리트에 나쁜 영향을 미치지 않는다는 것을 사용 전에 확인하여야 한다.

2.1.2 보강용 철망

(1) 철망을 사용할 경우에는 원칙적으로 용접철망 또는 마름모형 철망으로서, 각각 KS D 7017, KS D 7018에 적합하거나 동등 이상의 제품이어야 하고 숏크리트 공법에 적합한 것이어야 한다.

2.1.3 배수용 파이프

(1) KCS 11 73 10(2.1.3)을 따른다.

2.2 장비

(1) 비탈면보호에 동원되는 장비는 시공계획서에 적합해야 한다.

2.3. 재료 품질관리

(1) KCS 11 73 10(2.1.5(1),(2),(3))을 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.

(2) 시멘트에 대한 시험은 KS L 5101에 따라 시료를 채취하여 KS L 5201에 따라 시험을 실시하여야 하며, 현장시험빈도는 제조사별로, 제조일로부터 3 개월 경과 시, 또는 재질의 변화가 인정될 때, 300,000 kg 마다 실시한다.

(3) 시멘트 모르타르 뿜어붙이기에 사용하는 용접철망 및 철근격자는 KS D 7017, KS D 7018에 보강용 철근과 고정핀은 KS D 3504에 따르며, 시험빈도는 제조사별, 제품규격마다 해당요건에 따라 실시한다.

3. 시공

3.1 시공조건의 확인

(1) KCS 11 73 10(3.1)을 따른다.

3.2 작업준비

3.2.1 뿜어붙일 면의 사전처리

(1) KCS 11 73 10(3.2.1)을 따른다.

3.3 시공기준

3.3.1 시공일반

(1) KCS 11 73 10(3.3.1(1),(2),(3),(4),(5),(6),(7),(8),(9))를 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.

(2) 비탈면의 배수공 설치 간격은 10 m^2 ~ 20 m^2당 1개소씩으로 한다.

(3) 보강용 철망을 설치할 때에는 비탈면 요철에 따라 설치하고 팽팽하게 당겨 뿜어붙이기 두께의 중간에 위치하도록 고정핀에 고정하여 비탈면으로부터 15 mm, 마무리면으로부터 20 mm 사이에 설치하여야 한다. 철망의 이음은 한 눈금 반 이상 중복시키고 300 mm 이내의 간격으로서 서로 결속시켜야 한다.

3.4 시공허용오차

(1) KCS 11 73 10(3.3.1(10))을 따른다.

3.5 현장품질관리

(1) KCS 11 73 10(3.6)을 따른다.

집필위원

성 명	소 속	성 명	소 속
서영호	한국토지주택공사	박준호	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소
정영수	한국토지주택공사	서병제	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소

자문위원

성 명	소 속	성 명	소 속
권영진	한국토지주택공사	이선욱	한국토지주택공사
김영민	한국토지주택공사	임종수	한국토지주택공사
남종혁	한국토지주택공사	전학식	한국토지주택공사
박찬교	한국토지주택공사	정우식	한국토지주택공사
방성윤	한국토지주택공사	최인석	한국토지주택공사
이기필	한국토지주택공사		

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
이영호	한국건설기술연구원	정충기	서울대학교
구재동	한국건설기술연구원	김기석	㈜희송지오텍
김기현	한국건설기술연구원	김동민	㈜한국종합기술
김나은	한국건설기술연구원	김범주	동국대학교
김태송	한국건설기술연구원	박성원	㈜유신
김희석	한국건설기술연구원	박종호	평화지오텍㈜
류상훈	한국건설기술연구원	여규권	㈜삼부토건
소병진	한국건설기술연구원	오정호	한국교통대학교
원훈일	한국건설기술연구원	이규환	건양대학교
이승환	한국건설기술연구원	이선복	㈜동부건설
이용수	한국건설기술연구원	최용규	경성대학교
이용준	한국건설기술연구원	최재희	㈜이산
주영경	한국건설기술연구원	하익수	경남대학교
최봉혁	한국건설기술연구원		
허원호	한국건설기술연구원		

중앙건설기술심의위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
곽기석	한국건설기술연구원	윤석덕	한국도로공사
권석현	㈜디엠씨엠	이수빈	고려개발(주)
김동규	한국수자원공사	황인준	한국도로공사
문준식	경북대학교		

소관부처

성 명	소 속	성 명	소 속
정우진	국토교통부 토지정책과	문영훈	국토교통부 토지정책과

(분야별 가나다순)

LHCS 11 73 10 : 2020

콘크리트 뿜어붙이기

2020년 12월 9일 발행

소관부서 국토교통부 토지정책과

관련단체 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

작성기관 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

국가건설기준센터
(10223) 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
☎ 031-910-0444
http://www.kcsc.re.kr

LHCS 11 73 15 : 2020

비탈면녹화

2020년 12월 9일 제정
http://www.kcsc.re.kr

국토교통부
LH 한국토지주택공사

LH 전문시방서 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

「LH 전문시방서(LHCS ; LH Construction Specification)」는 국가건설기준(KCS ; Korea Construction Specification)을 기본으로 작성한 종합적인 시방기준으로서, 단위공사 설계 시 해당 공사의 특성과 여건 등에 맞게 공사시방서를 작성하는데 활용하기 위한 전문시방서이므로 관계법상 구속력과 계약도서로서의 효력이 없습니다.

이 시방기준 발간 시점에 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있으며, 이 시방 기준으로 공사시방서 작성 시 반드시 최신 시방기준 등을 확인 후 작성하시기 바랍니다.

전문시방서 제·개정 연혁

·이 시방기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 LH 전문시방서와 국가건설기준(표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

·이 기준은 기존의 LH 전문시방서를 중심으로 KCS 내용 및 체계에 맞게 통합 정비하여 제정한 것으로 제・개정 연혁은 다음과 같다.

전문시방서	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
LH 전문시방서	• LH 전문시방서 제정	제정 (2012.6)
LHCS 11 73 15 : 2020	• 국가건설기준 코드체계화에 따른 통합 정비 제정	제정 (2020.12)

제　　정 : 2020년 12월 9일	개　　정 :
심　　의 : 중앙건설기술심의위원회	자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소관부서 : 국토교통부 토지정책과	
관련단체 : 한국토지주택공사	작성기관 : 한국토지주택공사

목 차

1. 일반사항 ····· 1
1.1 적용 범위 ····· 1
1.2 관련 기준 ····· 1
1.3 용어의 정의 ····· 1
1.4 제출물 ····· 1
1.5 운반, 보관, 취급 ····· 2
1.6 환경요구사항 ····· 2
1.7 타공정과의 협력작업 ····· 2
2. 자재 ····· 2
2.1 재료 ····· 2
2.2 장비 ····· 6
2.3 자재품질 ····· 6
3. 시공 ····· 7
3.1 시공조건 확인 ····· 7
3.2 시공기준 ····· 7
3.3 시공허용오차 ····· 9
3.4 현장품질관리 ····· 9

1. 일반사항

1.1 적용 범위

(1) 이 기준은 한국토지주택공사(이하 LH라 한다)에서 발주하는 공사로서, 깎기 및 쌓기 등에 의한 건설공사 비탈면이나 침식 등에 의한 자연비탈면에 대하여 인공재료나 식물재료를 이용하여 지표면의 안정과 식물군락의 조성 및 경관보전을 도모하기 위한 비탈면의 녹화공사 일반에 적용한다.

(2) KCS 11 73 15(1.1(2),(3),(4))를 따른다.

1.2 관련 기준

1.2.1 관련 법규

내용 없음

1.2.2 관련 기준

(1) 관련 기준은 KCS 11 73 15(1.2.1)을 따르며, 추가사항은 다음과 같다.

- LHCS 10 10 05 01 공사 일반
- LHCS 10 10 10 05 제출물 관리
- LHCS 10 30 05 시공측량 및 규준틀
- LHCS 21 20 15 환경관리시설
- LHCS 11 20 10 땅깎기(절토)
- LHCS 11 20 15 터파기
- LHCS 11 20 20 흙쌓기(성토)
- LHCS 34 40 10 수목식재
- LHCS 34 40 26 지피 및 초화류
- LHCS 34 70 30 비탈면 녹화 및 복원

1.3 용어의 정의

- 발아율 : 발아립수(粒數) 또는 발아가능립수의 총립수에 대한 백분율
- 비탈면보호 식재공 : 다양한 식물재료와 부재료를 가지고 비탈면을 식생피복시켜 비탈면을 보호하는 시공법
- 수분 : 105 ℃ 건조법 또는 자외선 측정법에 의한 수분함량
- 순량률 : 육안으로 보이는 이물(異物), 다른 종자, 병충해 씨앗, 기 발아 씨앗, 파손 씨앗, 미성숙 씨앗을 제외한 순정종자(純正種子)의 총중량에 대한 백분율

1.4 제출물

1.4.1 제출물 일반사항

(1) 다음 사항은 LHCS 10 10 10 05를 따라 제출한다.

1.4.1.1 제품자료

(1) 종자 뿜어붙이기의 제품자료
① 잔디종자
가. 종자의 원산지 증명, 종자의 종류, g 당 종자 입수, 발아율, 순량률의 제반사항과 생산업체의 종자 생산현황, 기술자료, 계절별 시공지침서, 시공 후 발아율 및 활착율, 시공실적 등
나. 수입종자은 원산지 수출업체 및 수입업체가 분석한 품질보증서를 첨부하여야 함
② 화이버, 접착제, 색소, 양생제 등 제품의 재질, 성분, 치수, 중량, 특성 등 제반사항과 자재생산현황, 기술자료, 시공지침서 등

1.4.1.2 시공계획서
(1) LHCS 10 10 05 01(1.19)에 명시된 내용에 포함하여 작성 제출한다.
가. 세굴 및 퇴사방지 계획서
나. 종자배합 계획서
다. 설계검토 보고서
(가) 설계도서와 현장조건이 일치하지 않을 경우, 대책공법을 검토 후 각 항목별로 등록된 전문기술자가 작성한 설계도 및 계산서를 제출하되, 설계도에는 재료의 규격, 형태, 소요공사비, 시공순서, 시공방법 등을 명시하여야 한다.

1.4.1.3 시공상세도면
(1) 식재(또는 설치, 파종) 방법 및 순서도를 포함하여 작성한다.

1.5 운반, 보관, 취급

1.5.1 자재의 보관
(1) KCS 11 73 15(1.4.1)을 따른다.

1.6 환경요구사항
(1) 종자의 특성, 공사기간 및 현장여건을 감안하여 공사감독자(건설사업관리자)와 협의하여 파종시기를 조정할 수 있다.
(2) 강우 시 또는 명시된 온도 이하 또는 이상에서는 공사감독자(건설사업관리자)가 승인한 경우가 아니면 공사를 착수해서는 안 된다.

1.7 타공정과의 협력작업
(1) 수급인은 도수로, 측구, 수목 및 잔디 식재작업 등과 비탈면보호 작업이 서로 지장을 주지 않도록 LHCS 10 10 05 01을 따라 공사 착수 전에 조정한다.

2. 자재

2.1 재료

2.1.1 도입식물의 선정

(1) KCS 11 73 15(2.1.1)을 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.

(2) 일반사항

① 공법별 적용식물은 녹화복원 목표에 적합하여야하며, 종자는 향토 초화류(쑥, 낭아초, 안고초, 비수리, 조지아 자포니카 등)사용을 원칙으로 하며, 외래종자와 재래종자를 함께 사용할 경우에는 적정 비율로 혼합하되 서로 경합하거나 피압되지 않는 종자배합이어야 하며, 외래종자의 선택은 공사감독자(건설사업관리자)와 협의하여 선정하여야 한다.

2.1.2 공통재료

2.1.2.1 물

(1) KCS 11 73 15(2.1.21)을 따른다.

2.1.2.2 비료

(1) KCS 11 73 15(2.1.7)을 따른다.

2.1.2.3 생육기반재

(1) KCS 11 73 15(2.1.8)을 따른다.

2.1.2.4 식생기반재

(1) KCS 11 73 15(2.1.9)를 따른다.

2.1.2.5 덮기(멀칭)재

(1) KCS 11 73 15(2.1.14)를 따른다.

2.1.2.6 농약

(1) KCS 11 73 15(2.1.10)을 따른다.

2.1.2.7 살충제

(1) KCS 11 73 15(2.1.11)을 따른다.

2.1.2.8 각종 자재

(1) KCS 11 73 15(2.1.16)을 따른다.

2.1.2.9 기타재료

(1) KCS 11 73 15(2.1.22)를 따른다.

2.1.3 식재용 식물

(1) KCS 11 73 15(2.1.2)를 따른다.

2.1.4 지피류 및 초화류

(1) KCS 11 73 15(2.1.3)을 따른다.

2.1.5 잔디

(1) LHCS 34 40 26(2.1.1)을 따른다.

2.1.6 종자 뿜어붙이기 재료

2.1.6.1 도입잔디

(1) 도입잔디 원산지 수출업체 및 수입업체가 분석한 품질 보증서가 있어야 한다.
(2) 도입잔디 품질보증서 확인은 국내 공인기관에 의해 검사를 받아야 하며 기준은 다음과 같다.
① 내용연수 : 종자는 전년도 채취종자이어야 하며 2 년 이내에 채취한 것 중에서 발아율이 규정치 이상일 경우 그 종자를 사용할 수 있다.
② 발아율 : 80 % 이상
③ 순량률 : 98 % 이상
④ 색택 : 종자 고유의 색깔 및 광택을 지녀야 한다.

2.1.6.2 자생잔디(zoysia계, poa계)

(1) 발아율 : 65 % 이상
(2) 순량률 : 98 % 이상
(3) 내용연수 : 종자는 전년도 채취종자이어야 하며 2 년 이내에 채취한 것 중에서 발아율이 규정치 이상일 경우 그 종자를 사용할 수 있다.
(4) 색택 : 종자의 고유한 색상 및 광택을 지녀야 함.

2.1.6.3 초본류 종자 중 재래초종

(1) KCS 11 73 15(2.1.5)를 따른다.

2.1.6.4 목본류 종자

(1) KCS 11 73 15(2.1.6)를 따른다.

2.1.6.5 양생제

(1) 피복, 보습, 보비력을 갖추고 식물성 펄프로서 유기물에 오염되지 않은 자재이어야 한다.
① 화이버(fiber)류는 turfiber, green fiber, glass fiber, 수피섬유, 광물질 섬유, 등으로 공사감독자(건설사업관리자)가 승인한 제품이어야 한다.
② 망류(nets)는 mulch net, erosion net, 철망 등으로 공사감독자(건설사업관리자)가 승인한 제품이어야 한다.
③ 매트류(mats)는 soil saver, 거적 등으로 공사감독자(건설사업관리자)가 승인한 제품이어야 한다.
④ 시트류(sheets)는 비닐, 종이 등으로 공사감독자(건설사업관리자)가 승인한 제품이어야 한다.

⑤ 볏짚류 기타는 짚재, 톱밥 등에 소량의 아스팔트 유제를 혼입하여 특수한 피복으로 살포한 것으로 공사감독자(건설사업관리자)가 승인한 제품이어야 한다.
⑥ 피막형성 보양제는 아스팔트 유제, 석유수지계, 라버계 등을 사용하며 공사감독자(건설사업관리자)가 승인한 제품이어야 한다.

2.1.6.6 색소

(1) 색소로는 마그네슘(Mg) 등을 사용하며, 공사감독자(건설사업관리자)가 승인한 제품이어야 한다.

2.1.6.7 전착제

(1) 피복양생제를 결집시키고 종자발아에 해가 없어야 한다. 전착제로는 CMC계(carboxy methyl cellulose), PVA계(polyvinyl alcohol), 등을 사용하며, 공사감독자(건설사업관리자)가 승인한 제품이어야 한다.

2.1.7 식생 및 그물망·카페트

2.1.7.1 그물망

(1) 그물망은 부착그물망, 볏짚 등으로 제작하되 폭 0.5 m 이상, 길이 10 m 이상이어야 한다.

2.1.7.2 카페트

(1) 야자껍질, 펄프 또는 볏짚을 여러 겹으로 누벼 제작하되 폭 0.5 m 이상, 길이 10 m 이상이어야 한다.

2.1.7.3 고정끈 및 앵커핀

(1) 고정끈은 그물망, 카페트와 동일한 재질을 사용하거나 자연친화적인 재질을 사용한다.
(2) 앵커핀은 나무못, 대나무못, 기성 앵커핀, 부식성 플라스틱이나 강철핀을 길이 250 mm 이상으로 자르고 헤어핀 형태로 굽혀야 한다.

2.1.7.4 침식방지망

(1) KCS 11 73 15(2.1.17)을 따른다.

2.1.8 암절개면 보호식재

2.1.8.1 철망

(1) 철망은 KS D 3552의 적합한 소선에 경질 염화비닐을 피복한 철망을 사용한다.

2.1.8.2 혼합제 및 씨앗

(1) 혼합종자, 전착제, 식생기반재(특수배양토 등)와 물을 혼합하여 사용할 수 있으며, 씨앗은 토질 및 기후조건에 따라 선택할 수 있다.

2.1.8.3 낙석방지망

(1) KCS 11 73 15(2.1.19)를 따른다.

2.1.9 차폐수벽공사용 수목

(1) KCS 11 73 15(2.1.12)를 따른다.

2.1.10 식생혈공사

(1) KCS 11 73 15(2.1.13)을 따른다.

2.1.11 식생상

(1) KCS 11 73 15(2.1.15)를 따른다.

2.1.12 격자틀 및 블록제품

(1) KCS 11 73 15(2.1.18)을 따른다.

2.1.13 새집붙이기 재료

(1) KCS 11 73 15(2.1.20)을 따른다.

2.2 장비

2.2.1 장비

(1) 비탈면보호에 동원되는 장비는 시공 계획서에 적합해야 한다.

2.2.2 종자뿜어붙이기 장비

(1) 혼합기

① 혼합재를 뿜어내는 파종기로 교반장치를 내장하고 재료를 교반, 부유시켜 균일하게 슬러리를 혼합할 수 있는 충분한 용량을 가진 것이라야 한다.

(2) 배송관

① 배송관은 막히지 않고 지면에 슬러리를 균등하게 살포할 수 있는 치수를 가진 것이라야 한다.

(3) 슬러리 탱크

① 용량이 4,000 L이상이고 낭비 없이 균일하게 살포할 수 있고 씨뿌리기할 구역에 접근할 수 있도록 살포노즐을 갖추고 이동식 기계장치에 탑재한 것이라야 한다.

2.3 자재품질

2.3.1 종자검사

(1) 종자를 무작위로 시료를 추출하여 공인연구기관에 종자감정(발아시험 등)을 의뢰하여, 검사요구 기준에 합격해야 한다.

(2) 시료를 채취한 종자에 대하여는 검사가 끝날 때까지 봉인한다.

3. 시공

3.1 시공조건 확인

3.1.1 시공 전 검토사항

(1) KCS 11 73 15(3.1.1)을 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.
(2) 공사를 시작하기 전 LHCS 10 30 05를 따라 측량기준점 및 시공기면, 규준틀이 명시된 것과 같은지 확인해야 한다.
(3) 명시된 경계선, 표고, 등고선 및 기준면 등을 확인해야 한다.

3.2 시공기준

3.2.1 시공일반

(1) KCS 11 73 15(3.2.1)을 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.
(2) 비탈면 보호공의 시공시기는 계획비탈면 형성 후 가급적 조기에 시공하되, 기후조건을 고려한 초·목본류의 식생 특성 및 우기철이 도래하기 전 충분한 활착소요기간 등을 고려하여 결정하여야 한다.
(3) 비탈면 보호공의 식생은 시공 전 시험시공을 시행하여 분석하고 해당지역에 가장 적합한 식생공을 선택하여야 한다.

3.2.2 시공적기 및 부적기

(1) KCS 11 73 15(3.2.2)를 따른다.

3.2.3 생육기반 조성

(1) 면정리 및 고르기
① KCS 11 73 15(3.2.3(1))을 따른다.
(2) 비탈면 배수공사
① KCS 11 73 15(3.2.3(2))을 따른다.
(3) 비탈면녹화 기초
① KCS 11 73 15(3.2.3(3))을 따른다.
(4) 표면수 및 용수의 처리
① 표면수 또는 용수에 의하여 비탈면이 세굴 또는 유출되어 붕괴의 우려가 있는 곳에서는 배수시설을 도면에 명시된 대로 처리하거나 또는 공사감독자(건설사업관리자)의 지시에 따라 설치해야 한다.

3.2.4 잔디식재

(1) 잔디식재는 LHCS 34 40 26을 따라 잔디를 식재한다.

3.2.5 종자뿜어붙임공

3.2.5.1 시공조건 확인

(1) 수급인은 씨뿌리기할 비탈면의 표면은 지름이 35 mm보다 큰 돌, 잡초, 부스러기, 기타 이질 재료가 없게 청소되었는지 확인해야 한다.
(2) 마무리 표면이 계획면에서 ±25 mm 이내인지를 확인하고 변동이 크면 공사감독자(건설사업관리자)에게 서면으로 보고 하여야 한다.
(3) 표토가 종자 슬러리를 받아들일 수 있는 식재에 적합한 상태인지 확인해야 한다.

3.2.5.2 준비

(1) 흙이 식재에 적합한 함수량을 갖도록 필요시 살수를 해야 한다.

3.2.5.3 슬러리 혼합

(1) 슬러리는 현장에서 조제해야 한다.
(2) 종자가 슬러리 상태로 30 분 이상 있게 해서는 안 된다.

3.2.5.4 뿜어붙이기

(1) 슬러리 혼합물은 명시된 속도로 균일하게 살포해야 하며, 종자뿌리기는 지정된 구역 내에 한정하고 다른 식생물에 닿지 않게 해야 한다.
(2) 혼합 후 4 시간 내에 살포하지 못한 슬러리 혼합물은 폐기하고 현장에서 즉시 제거해야 한다.

3.2.5.5 청소 및 보호

(1) 다른 식생물, 식재구역 및 포장구역에 살포된 슬러리는 씻어내야 한다.
(2) 종자뿌리기한 구역 위에 장비를 운행해서는 아니 된다.

3.2.5.6 종자뿌리기의 숙성기간

(1) 종자뿌리기 숙성기간은 최초의 종자뿌리기가 완료되고 검수된 직후부터 30 일로 본다.
(2) 숙성기간 중 종자뿌리기 할 구역이 적합한 식생이 되도록 하고, 종자뿌리기를 충분히 하기에 부적합한 경우에는 수급인은 공사감독자(건설사업관리자)의 서면지시를 받고 24 시간 내에 그 구역을 다시 일구어 종자뿌리기를 다시 해야 한다. 이 경우, 종자뿌리기가 명시된 조건을 만족할 때까지 숙성기간은 계속된다.
(3) 숙성기간은 물주기, 잡초 솎아내기, 시비, 살수, 해충방재 및 적절한 성장에 요구되는 정상적인 작업을 포함한다.

3.2.6 식생 및 그물망·카페트

(1) 그물망 또는 카페트 깔기는 비탈면 상단부에서 하부로 깔아야 한다.
(2) 앵커핀의 표준설치 간격은 1 m에 1 개소로 하여 기초지반에 고정시켜야 한다.
(3) 그물망 또는 카페트는 비탈면에 대하여 수직방향으로 붙이고 5 cm 정도 겹쳐서 깔아야 한다.
(4) 그물망 또는 카페트는 붕락을 막기 위하여 고정끈, 앵커핀 등으로 고정하여야 하며, 앵커핀의 고정깊이는 250 mm 이상으로 한다.
(5) 그물망 또는 카페트를 설치한 후에는 충분히 물을 주어 고사하지 않도록 하여야 하며,

필요시 뒷거름을 주어야 한다.

(6) 시공 후 1 개월 이내에 발아가 되지 않거나, 전면에 고르게 발아되지 않고 일부만 되었을 때에는 재시공한다.

3.2.7 암 깍기 비탈면 보호식재

(1) 수급인은 도면에 표시되어 있거나 공사감독자(건설사업관리자)의 지시에 따라 암깎기 비탈면에 식생재료를 뿜어 붙여 비탈면의 표면보호 및 녹화를 하여야 한다.

(2) 수급인은 특수 식생재료 선정과정, 사용재료, 시공상세도, 시공법 등이 포함되어 있는 시공계획서를 작성하여 공사감독자(건설사업관리자)에게 승인을 받아야 한다.

(3) 수급인은 암깎기가 완료된 상태에서 앵커핀, 철망, 철선, 착지핀, 결속 등 작업을 견고히 한 후 식생 혹은 녹생토를 취부하여 낙석 혹은 침식 및 유실을 방지하여야 한다.

(4) 식생종자는 수입 양잔디등 씨앗과 한국산 초목 분류를 혼합하여 파종하는 것을 원칙으로 하나 지역 및 계절의 특성을 고려하여 선정하여야 한다.

(5) 녹생 혹은 식생토를 취부 할 때는 내부에 공극이 없도록 하여야 하며, 취부 최소두께는 설계두께의 80 % 이상이어야 하고 설계두께 이상 되는 면적이 90 %이상이어야 한다.

(6) 비가 계속해서 내릴 경우 비탈면에 종방향 배수로를 설치하여 빗물에 의하여 비탈면이 씻겨 내려가는 것을 방지하여야 한다.

(7) 작업장의 비탈면이므로 강우, 강풍 등 작업조건이 좋지 않을 경우에는 작업을 중지 한다.

(8) 작업원의 개인보호구 적정성 등을 감안하여 안전작업이 되도록 조치한다.

(9) 보호식재 표면적 매 100 m^2 마다 1 개소를 지정하여 검측하고, 총 검측 개소에 대한 평균값이 기준두께 이상이어야 한다.

3.2.8 비탈면 녹화

(1) KCS 11 73 15(3.2.4)를 따른다.

3.3 시공허용오차

(1) 비탈면보호의 시공허용오차는 마무리된 표면에서 ±50 mm이내로 시행해야 한다.

3.4 현장품질관리

3.4.1 비탈면의 유지관리

(1) 적용범위

① KCS 11 73 15(3.3.1(1))을 따른다.

(2) 재료일반

① KCS 11 73 15(3.3.1(2))를 따른다.

(3) 시공일반

① KCS 11 73 15(3.3.1(3))을 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.

② 검사결과 공사가 부적합한 것으로 판정되는 경우, 공사감독자(건설사업관리자)의 지시에 따라 재시공 또는 필요한 조치를 취해야 한다.

③ 잔디의 착근기간은 30 일로 하고, 이 기간 내에 건강한 성장을 보이지 않는 잔디는 공사감독자(건설사업관리자)의 지시에 따라 대체해야 한다.

집필위원

성 명	소 속	성 명	소 속
서영호	한국토지주택공사	박준호	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소
정영수	한국토지주택공사	서병제	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소

자문위원

성 명	소 속	성 명	소 속
권영진	한국토지주택공사	이선욱	한국토지주택공사
김영민	한국토지주택공사	임종수	한국토지주택공사
남종혁	한국토지주택공사	전학식	한국토지주택공사
박찬교	한국토지주택공사	정우식	한국토지주택공사
방성윤	한국토지주택공사	최인석	한국토지주택공사
이기필	한국토지주택공사		

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
이영호	한국건설기술연구원	정충기	서울대학교
구재동	한국건설기술연구원	김기석	㈜희송지오텍
김기현	한국건설기술연구원	김동민	㈜한국종합기술
김나은	한국건설기술연구원	김범주	동국대학교
김태송	한국건설기술연구원	박성원	㈜유신
김희석	한국건설기술연구원	박종호	평화지오텍㈜
류상훈	한국건설기술연구원	여규권	㈜삼부토건
소병진	한국건설기술연구원	오정호	한국교통대학교
원훈일	한국건설기술연구원	이규환	건양대학교
이승환	한국건설기술연구원	이선복	㈜동부건설
이용수	한국건설기술연구원	최용규	경성대학교
이용준	한국건설기술연구원	최재희	㈜이산
주영경	한국건설기술연구원	하익수	경남대학교
최봉혁	한국건설기술연구원		
허원호	한국건설기술연구원		

중앙건설기술심의위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
곽기석	한국건설기술연구원	윤석덕	한국도로공사
권석현	㈜디엠씨엠	이수빈	고려개발(주)
김동규	한국수자원공사	황인준	한국도로공사
문준식	경북대학교		

소관부처

성 명	소 속	성 명	소 속
정우진	국토교통부 토지정책과	문영훈	국토교통부 토지정책과

(분야별 가나다순)

LHCS 11 73 15 : 2020

비탈면녹화

2020년 12월 9일 발행

소관부서 국토교통부 토지정책과

관련단체 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

작성기관 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

국가건설기준센터
(10223) 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
☎ 031-910-0444
http://www.kcsc.re.kr

LHCS 11 75 05

낙석방지망

LHCS 11 75 05 : 2020

낙석방지망

2020년 12월 9일 제정
http://www.kcsc.re.kr

국토교통부
LH 한국토지주택공사

LH 전문시방서 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

「LH 전문시방서(LHCS ; LH Construction Specification)」는 국가건설기준(KCS ; Korea Construction Specification)을 기본으로 작성한 종합적인 시방기준으로서, 단위공사 설계 시 해당 공사의 특성과 여건 등에 맞게 공사시방서를 작성하는데 활용하기 위한 전문시방서이므로 관계법상 구속력과 계약도서로서의 효력이 없습니다.

이 시방기준 발간 시점에 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있으며, 이 시방 기준으로 공사시방서 작성 시 반드시 최신 시방기준 등을 확인 후 작성하시기 바랍니다.

전문시방서 제·개정 연혁

·이 시방기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 LH 전문시방서와 국가건설기준(표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

·이 기준은 기존의 LH 전문시방서를 중심으로 KCS 내용 및 체계에 맞게 통합 정비하여 제정한 것으로 제・개정 연혁은 다음과 같다.

전문시방서	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
LH 전문시방서	• LH 전문시방서 제정	제정 (2012.6)
LHCS 11 75 05 : 2020	• 국가건설기준 코드체계화에 따른 통합 정비 제정	제정 (2020.12)

제　　정 : 2020년 12월 9일	개　　정 :
심　　의 : 중앙건설기술심의위원회	자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소관부서 : 국토교통부 토지정책과	
관련단체 : 한국토지주택공사	작성기관 : 한국토지주택공사

목 차

1. 일반사항 ····· 1
1.1 적용 범위 ····· 1
1.2 참고 기준 ····· 1
1.3 용어의 정의 ····· 1
1.4 제출물 ····· 1
2. 자재 ····· 2
2.1 재료 ····· 2
2.2 자재품질관리 ····· 2
3. 시공 ····· 2
3.1 시공조건 확인 ····· 2
3.2 시공기준 ····· 2

1. 일반사항

1.1 적용 범위

(1) 이 기준은 한국토지주택공사(이하 LH라 한다)에서 발주하는 공사로서, 암깎기 비탈면에서 낙석이 떨어지는 것을 방호하기 위하여 시공하는 낙석방지망 설치공사에 적용한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

내용 없음

1.2.2 관련 기준

(1) 관련 기준은 KCS 11 75 05(1.2.2)를 따르며, 추가사항은 다음과 같다.

- LHCS 10 10 05 01 공사 일반
- LHCS 10 10 10 05 제출물 관리
- KS D 7017 용접 철망 및 철근 격자

1.3 용어의 정의

내용 없음

1.4 제출물

1.4.1 제출물 일반사항

(1) 다음 사항은 LHCS 10 10 10 05를 따라 제출한다.

1.4.1.1 자재 제품자료

(1) 제조사의 제품 시방서 및 설치 지침서를 제출한다.

1.4.1.2 시공계획서

(1) LHCS 10 10 05 01(1.19)에 명시된 내용에 다음사항을 포함하여 작성 제출한다.

① 비탈면 보호망의 재료, 규격, 설치 위치, 시공방법 등을 포함하는 낙석망지망 설치계획

② 설계검토 보고서

가. 설계도서와 현장조건이 일치하지 않을 경우, 대책공법을 검토 후 각 항목별로 등록된 전문기술자가 작성한 설계도 및 계산서를 제출하되, 설계도에는 재료의 규격, 형태, 소요공사비, 시공순서, 시공방법 등을 명시하여야 한다.

③ 기타 공사감독자(건설사업관리자)가 필요하다고 인정하여 요구하는 사항

2. 자재

2.1 재료

2.1.1 와이어로프
(1) KCS 11 75 05(2.1.1)을 따른다.

2.1.2 앵커볼트 및 너트
(1) KCS 11 75 05(2.1.2)를 따른다.

2.1.3 철망
(1) KCS 11 75 05(2.1.3)을 따른다.

2.1.4 결속선
(1) KCS 11 75 05(2.1.4)를 따른다.

2.1.5 수지(resin)
(1) KCS 11 75 05(2.1.5)를 따른다.

2.1.6 지주
(1) KCS 11 75 05(2.1.6)을 따른다.

2.2 자재품질관리
(1) KCS 11 75 05(2.2)를 따른다.

3. 시공

3.1 시공조건 확인

3.1.1 시공 전 검토사항
(1) KCS 11 75 05(3.1.1)을 따른다.

3.2 시공기준

3.2.1 시공일반
(1) KCS 11 75 05(3.3.1)을 따른다

3.2.2 고정핀
(1) KCS 11 75 05(3.3.2)를 따른다.

3.2.3 지주
(1) KCS 11 75 05(3.3.3)을 따른다.

3.2.4 결속선

(1) KCS 11 75 05(3.3.4)를 따른다.

3.2.5 조립구

(1) KCS 11 75 05(3.3.5)를 따른다.

집필위원

성 명	소 속	성 명	소 속
서영호	한국토지주택공사	박준호	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소
정영수	한국토지주택공사	서병제	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소

자문위원

성 명	소 속	성 명	소 속
권영진	한국토지주택공사	이선욱	한국토지주택공사
김영민	한국토지주택공사	임종수	한국토지주택공사
남종혁	한국토지주택공사	전학식	한국토지주택공사
박찬교	한국토지주택공사	정우식	한국토지주택공사
방성윤	한국토지주택공사	최인석	한국토지주택공사
이기필	한국토지주택공사		

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
이영호	한국건설기술연구원	정충기	서울대학교
구재동	한국건설기술연구원	김기석	㈜희송지오텍
김기현	한국건설기술연구원	김동민	㈜한국종합기술
김나은	한국건설기술연구원	김범주	동국대학교
김태송	한국건설기술연구원	박성원	㈜유신
김희석	한국건설기술연구원	박종호	평화지오텍㈜
류상훈	한국건설기술연구원	여규권	㈜삼부토건
소병진	한국건설기술연구원	오정호	한국교통대학교
원훈일	한국건설기술연구원	이규환	건양대학교
이승환	한국건설기술연구원	이선복	㈜동부건설
이용수	한국건설기술연구원	최용규	경성대학교
이용준	한국건설기술연구원	최재희	㈜이산
주영경	한국건설기술연구원	하익수	경남대학교
최봉혁	한국건설기술연구원		
허원호	한국건설기술연구원		

중앙건설기술심의위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
곽기석	한국건설기술연구원	윤석덕	한국도로공사
권석현	㈜디엠씨엠	이수빈	고려개발(주)
김동규	한국수자원공사	황인준	한국도로공사
문준식	경북대학교		

소관부처

성 명	소 속	성 명	소 속
정우진	국토교통부 토지정책과	문영훈	국토교통부 토지정책과

(분야별 가나다순)

LHCS 11 75 05 : 2020

낙석방지망

2020년 12월 9일 발행

소관부서 국토교통부 토지정책과

관련단체 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

작성기관 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

국가건설기준센터
(10223) 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
☎ 031-910-0444
http://www.kcsc.re.kr

LHCS 11 75 10 낙석방지울타리

LHCS 11 75 10 : 2020

낙석방지울타리

2020년 12월 9일 제정

http://www.kcsc.re.kr

국토교통부

LH 한국토지주택공사

LH 전문시방서 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

「LH 전문시방서(LHCS ; LH Construction Specification)」는 국가건설기준(KCS ; Korea Construction Specification)을 기본으로 작성한 종합적인 시방기준으로서, 단위공사 설계 시 해당 공사의 특성과 여건 등에 맞게 공사시방서를 작성하는데 활용하기 위한 전문시방서이므로 관계법상 구속력과 계약도서로서의 효력이 없습니다.

이 시방기준 발간 시점에 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있으며, 이 시방 기준으로 공사시방서 작성 시 반드시 최신 시방기준 등을 확인 후 작성하시기 바랍니다.

전문시방서 제·개정 연혁

·이 시방기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 LH 전문시방서와 국가건설기준(표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

·이 기준은 기존의 LH 전문시방서를 중심으로 KCS 내용 및 체계에 맞게 통합 정비하여 제정한 것으로 제・개정 연혁은 다음과 같다.

전문시방서	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
LH 전문시방서	• LH 전문시방서 제정	제정 (2012.6)
LHCS 11 75 10 : 2020	• 국가건설기준 코드체계화에 따른 통합 정비 제정	제정 (2020.12)

제　　정 : 2020년 12월 9일	개　　정 :
심　　의 : 중앙건설기술심의위원회	자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소관부서 : 국토교통부 토지정책과	
관련단체 : 한국토지주택공사	작성기관 : 한국토지주택공사

목 차

1. 일반사항 ····· 1
1.1 적용 범위 ····· 1
1.2 참고 기준 ····· 1
1.3 용어의 정의 ····· 1
1.4 제출물 ····· 1
1.5 품질보증 ····· 2
1.6 운반보관 및 취급 ····· 2
1.7 현장요구사항 ····· 2
1.8 작업의 연속성 ····· 2
2. 자재 ····· 2
2.1 재료 ····· 2
2.2 제작 ····· 3
2.3 재료 품질관리 ····· 3
3. 시공 ····· 3
3.1 시공조건 확인 ····· 3
3.2 작업준비 ····· 3
3.3 시공 기준 ····· 4
3.4 검사 ····· 4
3.5 유지관리 ····· 5

1. 일반사항

1.1 적용 범위

(1) 이 기준은 한국토지주택공사(이하 LH라 한다)에서 발주하는 공사로서, 비탈면에서 낙석 등에 의한 사고를 방지하기 위하여 시공하는 낙석방지울타리 설치 공사에 적용한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

내용 없음

1.2.2 관련 기준

(1) 관련 기준은 KCS 11 75 10(1.2.2)를 따르며, 추가사항은 다음과 같다.

- LHCS 10 10 05 01 공사 일반
- LHCS 10 10 05 20 토목공사 일반
- LHCS 10 10 10 05 제출물 관리
- LHCS 10 10 25 안전 및 보건관리
- LHCS 10 20 15 터파기
- LHCS 10 20 25 되메우기 및 뒤채움
- KS B 1016 기초볼트
- KS D 7004 연강용 피복 아크 용접봉
- KS D 8308 용융 아연 도금

1.3 용어의 정의

내용 없음

1.4 제출물

1.4.1 제출물 일반사항

(1) 다음 사항은 LHCS 10 10 10 05를 따라 제출한다.

1.4.1.1 자재 제품자료

(1) 낙석방지울타리(책)의 생산가능 규격, 생산가능량, 허용지지력 등 제반사항과 제조업자의 생산현황, 기술자료, 품질관리상태, 설치 지침서, 사용실적 등을 작성한다.

(2) 사용 원재료의 재질 및 규격이 명시된 납품서 및 품질시험성과표

(3) 자재승인 또는 신고제품은 LHCS 10 10 05 20(부록 7)을 따른다.

1.4.1.2 시공 상세도면

(1) 낙석방지 철책의 설치위치, 지주간격 등을 표시한 평면도 및 시공전개도(시공순서도, 조립순서도 포함)

(2) 비탈면과 철책의 설치높이 등을 표시한 횡단면도

(3) 지주 설치상세도

1.5 품질보증

(1) 자재는 같은 공사구간 내에서는 동일상표, 동일공장 제품이어야 한다. 다만, 시공적기에 납품이 불가능한 경우의 공급원 변경에 대하여는 변경된 시험성과를 제출하여 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받아야 한다.

1.6 운반보관 및 취급

(1) 재료의 운반 중에는 변형 및 도금이나 피복의 손상이 없도록 주의하여야 한다.

(2) 보관 시에는 흙이나 기타 이물질에 접촉되지 않도록 지반에서 적절한 간격을 띄워 보관하여야 한다.

1.7 현장요구사항

(1) 낙석방지책 설치 시에는 법면의 붕괴 및 낙석으로 인한 안전사고가 발생하지 않도록 LHCS 10 10 25를 따라 현장 안전시설을 설치한다.

1.8 작업의 연속성

(1) 수급인은 옹벽 뒤채움 필터 설치작업, 측구 설치작업 등과 낙석방지책 설치작업이 서로 지장이 되지 않도록 LHCS 10 10 05 01을 따라 공사 착수 전에 조정한다.

2. 자재

2.1 재료

2.1.1 지주

(1) KCS 11 75 10(2.1.5)를 따른다.

2.1.2 보조지주

(1) KCS 11 75 10(2.1.6)을 따른다.

2.1.3 와이어 로프

(1) KCS 11 75 10(2.1.1)을 따른다.

2.1.4 철망

(1) KCS 11 75 10(2.1.2)를 따른다.

2.1.5 고정구 볼트·너트

(1) KCS 11 75 10(2.1.3)을 따른다.

2.1.6 결속선
(1) KCS 11 75 10(2.1.4)를 따른다.

2.1.7 고정구
(1) KCS 11 75 10(2.1.7)을 따른다.

2.1.8 스플라이스와 소켓
(1) KCS 11 75 10(2.1.8)을 따른다.

2.2 제작
(1) 지주의 직선부는 이음매가 없는 것을 사용하여야 한다.
(2) 지주의 상단부는 설계도에 명시된 길이만큼 도로 측으로 꺽어 제작하여 낙석이 떨어지는 것을 예방할 수 있는 구조로 한다.
(3) 지주 상단의 끝마무리는 동일 재질 및 직경의 반구형 캡을 용접하여 모가 나지 않고 빗물이 들어가지 않도록 한다.
(4) 용접은 피복아크 용접에 의한 홈 용접으로 하되 강판두께의 10 ~ 15 % 두께로 덧붙이기 용접을 하고 표면을 그라인더 등으로 갈아 매끈하게 끝마무리를 하여야 하며, 이때 모재를 0.5 mm 이상 깎아서는 안된다.
(5) 용접두께는 설계도에 따르되 별도의 명시가 없는 경우에는 모재의 두께보다 큰 것을 원칙으로 한다.
(6) 용접봉은 KS D 7004의 연강용 피복아아크 용접봉으로 E4301 알루미나이트계를 사용한다.
(7) 모든 볼트구멍의 모양은 원통형으로 하며, 그 축은 부재표면에 직각으로 하고 기울기의 허용한도는 1/20보다 작아야 한다.
(8) 부재의 구멍은 드릴로 규정치수대로 뚫어야 하며, 구멍둘레에 생긴 부스럼은 완전히 제거한다.
(9) 용융 아연도금 작업은 모든 부재의 제작이 완료된 후 시행한다.

2.3 재료 품질관리
(1) KCS 11 75 10(2.1.9)를 따른다.

3. 시공

3.1 시공조건 확인
(1) KCS 11 75 10(3.1.1)을 따른다.

3.2 작업준비
(1) KCS 11 75 10(3.2)를 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.
(2) 공사 전 수급인은 공사의 규모, 지형, 토질 등의 조건을 파악해야 한다.

(3) 수급인은 반드시 낙석방지책의 설치위치, 설치연장을 현장실정에 맞게 검토하여 공사감독자(건설사업관리자)와 사전협의를 한다.

3.3 시공 기준

3.3.1 시공 일반

(1) KCS 11 75 10(3.3.1)을 따른다.

3.3.2 지주의 제작

(1) KCS 11 75 10(3.3.2)를 따른다.

3.3.3 지주의 설치

(1) KCS 11 75 10(3.3.3)을 따른다.

3.3.4 철책의 설치

(1) 지주의 기초 상단부와 철망 하단부 사이는 유지보수를 위해 일정간격을 띄워 설치하여야 하며, 그 간격은 별도의 명시가 없는 경우 50 mm를 표준으로 한다.
(2) 상하부의 앵글은 수평이 유지되도록 하여 훅볼트, 너트 및 클립으로 지주에 견고히 고정한다.
(3) 앵글과 앵글의 연결은 규정된 크기의 연결용 앵글을 내부에 맞대어 볼트·너트로 고정하며, 연결용 앵글의 길이는 최소 150 mm 이상이어야 하고 고정개소는 최소 4 개소 이상이 되도록 한다.
(4) 앵글이 서로 연결된 부분이 지주와 지주 사이에 위치할 경우 철망의 장력으로 인해 처짐이 발생할 수 있으므로 가능한 지주 고정부위에 위치하도록 한다.
(5) 철망은 상하부의 앵글에 규정된 철판을 맞댄 후 볼트·너트로 고정하며, 고정간격은 300 mm 미만이 되도록 한다.
(6) 횡선은 상·하부 앵글부위 및 도면에 지시된 위치에 일직선이 되도록 설치하고 지주에 훅볼트로 고정한다.
(7) 시점 및 종점에 있어서 철망은 지주와의 고정을 위해 철망과 동일 재질의 철선을 각 그물눈에 종 방향으로 엇갈리게 꿰맨 후, 고정철선으로 철망과 지주를 2 회 이상 감아 고정한다. 이때 고정간격은 200 mm 이내가 되도록 하고 철선의 끝은 공구를 이용하여 풀리지 않도록 한다.
(8) 설치작업 시 철망의 피복이나 부속자재의 도금면이 손상을 입지 않도록 주의하여야 한다.

3.3.5 울타리의 설치

(1) KCS 11 75 10(3.3.4)를 따른다.

3.4 검사

(1) 설치가 완료된 낙석방지 철책은 공사감독자(건설사업관리자)로부터 다음 사항의 검사를 받아야 하며, 검사 시 지적된 불량부분은 명시된 시방규정에 맞도록 수정되어야 한다.
① 설치위치의 적정성

② 지주 및 철책의 수직, 수평상태
③ 철망의 장력유지 상태
④ 시점, 종점, 변곡점에서의 철망 고정상태
⑤ 볼트, 너트의 조임 상태
⑥ 펜스의 손상 및 오염상태
⑦ 도장 및 방청처리 상태
⑧ 기초설치의 적합성 및 현장 복구상태

3.5 유지관리

(1) 설치 완료된 낙석방지 철책은 발주자에게 최종 인수인계 시까지 수급인 부담으로 유지관리 되어야 하며, 손상을 입었거나 오염된 부분은 공사감독자(건설사업관리자)가 승인한 방법으로 재설치 또는 수정되어야 한다.

집필위원

성 명	소 속	성 명	소 속
서영호	한국토지주택공사	박준호	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소
정영수	한국토지주택공사	서병제	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소

자문위원

성 명	소 속	성 명	소 속
권영진	한국토지주택공사	이선욱	한국토지주택공사
김영민	한국토지주택공사	임종수	한국토지주택공사
남종혁	한국토지주택공사	전학식	한국토지주택공사
박찬교	한국토지주택공사	정우식	한국토지주택공사
방성윤	한국토지주택공사	최인석	한국토지주택공사
이기필	한국토지주택공사		

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
이영호	한국건설기술연구원	정충기	서울대학교
구재동	한국건설기술연구원	김기석	㈜희송지오텍
김기현	한국건설기술연구원	김동민	㈜한국종합기술
김나은	한국건설기술연구원	김범주	동국대학교
김태송	한국건설기술연구원	박성원	㈜유신
김희석	한국건설기술연구원	박종호	평화지오텍㈜
류상훈	한국건설기술연구원	여규권	㈜삼부토건
소병진	한국건설기술연구원	오정호	한국교통대학교
원훈일	한국건설기술연구원	이규환	건양대학교
이승환	한국건설기술연구원	이선복	㈜동부건설
이용수	한국건설기술연구원	최용규	경성대학교
이용준	한국건설기술연구원	최재희	㈜이산
주영경	한국건설기술연구원	하익수	경남대학교
최봉혁	한국건설기술연구원		
허원호	한국건설기술연구원		

중앙건설기술심의위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
곽기석	한국건설기술연구원	윤석덕	한국도로공사
권석현	㈜디엠씨엠	이수빈	고려개발(주)
김동규	한국수자원공사	황인준	한국도로공사
문준식	경북대학교		

소관부처

성 명	소 속	성 명	소 속
정우진	국토교통부 토지정책과	문영훈	국토교통부 토지정책과

(분야별 가나다순)

LHCS 11 75 10 : 2020

낙석방지울타리

2020년 12월 9일 발행

소관부서 국토교통부 토지정책과

관련단체 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

작성기관 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

국가건설기준센터
(10223) 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
☎ 031-910-0444
http://www.kcsc.re.kr

LHCS 11 80 05 : 2020

콘크리트 옹벽

2020년 12월 9일 제정
http://www.kcsc.re.kr

국토교통부
LH 한국토지주택공사

LH 전문시방서 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

「LH 전문시방서(LHCS ; LH Construction Specification)」는 국가건설기준(KCS ; Korea Construction Specification)을 기본으로 작성한 종합적인 시방기준으로서, 단위공사 설계 시 해당 공사의 특성과 여건 등에 맞게 공사시방서를 작성하는데 활용하기 위한 전문시방서이므로 관계법상 구속력과 계약도서로서의 효력이 없습니다.

이 시방기준 발간 시점에 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있으며, 이 시방 기준으로 공사시방서 작성 시 반드시 최신 시방기준 등을 확인 후 작성하시기 바랍니다.

전문시방서 제·개정 연혁

·이 시방기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 LH 전문시방서와 국가건설기준(표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

·이 기준은 기존의 LH 전문시방서를 중심으로 KCS 내용 및 체계에 맞게 통합 정비하여 제정한 것으로 제・개정 연혁은 다음과 같다.

전문시방서	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
LH 전문시방서	• LH 전문시방서 제정	제정 (2012.6)
LHCS 11 80 05 : 2020	• 국가건설기준 코드체계화에 따른 통합 정비 제정	제정 (2020.12)

제　　정 : 2020년 12월 9일	개　　정 :
심　　의 : 중앙건설기술심의위원회	자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소관부서 : 국토교통부 토지정책과	
관련단체 : 한국토지주택공사	작성기관 : 한국토지주택공사

목 차

1. 일반사항 ····· 1
1.1 적용 범위 ····· 1
1.2 참고 기준 ····· 1
1.3 용어의 정의 ····· 1
1.4 제출물 ····· 2
1.5 품질보증 ····· 2
1.6 운반, 보관, 취급 ····· 3
1.7 환경요구사항 ····· 3
1.8 타공정과의 협력작업 ····· 3
2. 자재 ····· 3
2.1 재료 ····· 3
2.2 부속재료 ····· 3
2.3 자재 품질관리 ····· 3
3. 시공 ····· 4
3.1 시공조건 확인 ····· 4
3.2 작업준비 ····· 5
3.3 시공기준 ····· 5
3.4 청소 ····· 10
3.5 되메우기 ····· 11
3.6 시공 허용오차 ····· 11
3.7 현장 품질관리 ····· 11

1. 일반사항

1.1 적용 범위

(1) 이 기준은 한국토지주택공사(이하 LH라 한다)에서 발주하는 공사로서, 콘크리트 옹벽의 시공에 적용한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

내용 없음

1.2.2 관련 기준

(1) 관련 기준은 KCS 11 80 05(1.2)를 따르며, 추가사항은 다음과 같다.

- LHCS 10 10 05 01 공사 일반
- LHCS 10 10 10 05 제출물 관리
- LHCS 10 10 05 20 토목공사 일반
- LHCS 11 20 10 땅깍기(절토)
- LHCS 11 20 15 터파기
- LHCS 11 20 25 되메우기 및 뒤채움
- LHCS 11 50 05 얕은 기초
- LHCS 11 50 15 기성말뚝
- LHCS 14 20 12 05 거푸집 및 동바리(일반)
- LHCS 14 20 10 05 콘크리트
- LHCS 14 20 10 10 콘크리트 이음
- LHCS 14 20 11 05 철근
- LHCS 21 30 00 가설흙막이공사
- LHCS 11 73 05 격자블록 및 돌(블록)붙이기
- LHCS 41 40 12 실링공사
- KS F 2221 건축용 보드류의 충격 시험 방법
- KS F 2274 건축용 합성 수지재의 촉진 노출 시험 방법
- KS F 2518 석재의 흡수율 및 비중 시험 방법
- KS F 2604 건축용 외벽 재료의 내동해성 시험 방법(동결 융해법)
- KS F 4061 외벽용 인조 석재
- KS L 5201 포틀랜드 시멘트
- KS L 5204 백색 포틀랜드 시멘트
- KS M 3404 일반용 경질 염화비닐관
- JIS K 7208 Testing Method For Compressive Properties Of Plastics

1.3 용어의 정의

내용 없음

1.4 제출물

1.4.1 제출물 일반사항

(1) 다음 사항은 LHCS 10 10 10 05를 따라 제출한다.

1.4.1.1 제품자료

(1) 문양거푸집 및 채움재(joint filler), 밀봉재(joint sealing), 옹벽뒤채움 배수용 드레인보드 및 토목섬유의 제품자료, 조형문양용 시멘트, 콘크리트 접착제, 뿜칠용 석재(하도용, 중도용, 상도용), 경량인조석재와 제조사의 제품시방서 및 설치지침서를 제출한다.
① 자재승인 또는 신고제품은 LHCS 10 10 05 20(부록 7)을 따른다.

1.4.1.2 시공계획서

(1) LHCS 10 10 05 01(1.19)를 따르며, 아래 항목을 포함하여 작성 제출한다.
① 전체 공사기간, 구간별 터파기 및 되메우기의 시기, 재료 및 인원 투입계획, 콘크리트 타설 방법 등
② 설계검토 보고서
가. 도면과 현장이 일치하지 않을 경우, 그 처리대책으로서 등록된 전문기술인이 작성한 수정도면, 계산서, 검토서, 시방서 등
③ 기타 공사감독자(건설사업관리자)가 필요하다고 인정하여 요구하는 사항

1.4.1.3 시공 상세도면

(1) 신축이음, 물구멍 등을 포함한 옹벽전개도 (현장여건 및 sky line을 고려하여 작성)
(2) 문양거푸집의 설치공작도
(3) 조양문양의 설치공작도
(4) 경량인조석재 설치공작도(필요시)
(5) 비탈면의 가공계획 : 비탈면기울기, 소단, 옹벽 및 각종 U형측구를 포함하는 부위별 횡단면도

1.4.1.4 견본품

(1) 문양거푸집 및 채움재(joint filler), 옹벽뒤채움 배수용 드레인보드, 토목섬유 및 경량인조석재의 형태, 무늬, 질감 또는 기타 유사한 특성을 파악할 수 있는 견본품을 제출하여 승인을 받은 후, 시공자, 감리원 및 공사감독자(건설사업관리자) 사무실에 비치한다.

1.5 품질보증

1.5.1 시공이음

(1) 콘크리트 내의 시공이음은 미리 예정되고, 적절하게 처리된 것이 아니면 허용해서는 안된다.

1.5.2 거푸집의 거동감시

(1) 콘크리트 타설 중 압력으로 인한 거푸집과 매설물의 이동 또는 어긋남을 탐지할 수 있도록 감시 장치를 갖추어야 한다.

1.6 운반, 보관, 취급

(1) KCS 11 80 05(1.10)을 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.

(2) 보호 및 유지관리의 수급인은 공사 중에는 물론 최종 인수인계 전까지 책임자를 지정하여 옹벽의 변형여부를 수시로 점검해야 하며, 이상이 있을 경우, 공사감독자(건설사업관리자)가 승인한 방법에 의해 즉시 보수, 보강해야 한다.

1.7 환경요구사항

(1) KCS 11 80 05(1.11)을 따른다.

1.8 타공정과의 협력작업

(1) 수급인은 타공사와 옹벽 설치작업이 서로 지장이 되지 않도록 LHCS 10 10 05 01을 따라 공사 착수 전에 조정한다.

2. 자재

2.1 재료

(1) KCS 11 80 05(2.1)을 따른다.

2.2 부속재료

(1) KCS 11 80 05(2.4)를 따른다.

2.3 자재 품질관리

(1) 콘크리트 품질은 LHCS 14 20 10 05의 해당요건에 따른다.

(2) 철근은 LHCS 14 20 11 05의 해당요건에 따른다.

(3) 채움재는 LHCS 14 20 10 10의 해당요건에 따른다.

(4) 실링재는 LHCS 41 40 12의 해당요건에 따른다.

3. 시공

3.1 시공조건 확인

3.1.1 시공 전 검토사항

3.1.1.1 기초 및 흙막이공

(1) 수급인은 옹벽공사 시공 전에 도면에 명시된 기초의 지반지지력을 확인하고 터파기 결과, 소요지지력을 확보할 수 없다고 판단될 경우나 현장여건상 설계도에 의거 시공하는 것이 부적당하다고 판단될 경우는 즉시, 이 기준 1.4.1.2②를 따라 치환 또는 기초 형식 변경, 흙막이 설치 등의 대책을 강구하여 설계변경 승인을 요청해야 한다.

3.1.1.2 사전조사

(1) 시공계획을 수립하기 전에 먼저 설계조건, 시공위치, 규모, 단면의 치수 등을 확인하고, 다양한 현장조건과 지하수의 유무, 연약지반 등에 대하여 설계지지력을 만족할 수 있도록 보강조치를 취하여야 한다.

3.1.1.3 말뚝기초로 변경 시 조치사항

(1) 얕은 기초에서 말뚝기초로 변경 시 원설계 옹벽도면을 그대로 사용해서는 안 되며, 등록된 전문기술인의 구조검토 거쳐, 말뚝 기초에 따른 옹벽단면의 응력변화나 punching shear에 대한 보강도면을 작성 후 시공해야 한다.

3.1.1.4 보호, 보강공

(1) 도면에 명시된 설계조건과 옹벽높이 등이 현장조건과 일치하지 않을 경우에는 현장 여건에 부합되도록 옹벽형식 및 높이를 변경해야 한다.

(2) 비탈면의 지반이 불량하여 파괴 발생이 예상되거나 용수가 많은 지역은 지반전문가의 안정성 검토를 거쳐 비탈면의 기울기 조정 또는 적절한 보호, 보강공을 실시하여야 한다.

3.1.1.5 경사지반의 처리

(1) 기초바닥면의 경사가 15/100보다 급한 곳에서는 기초바닥면을 계단식으로 마무리 하여야 한다.

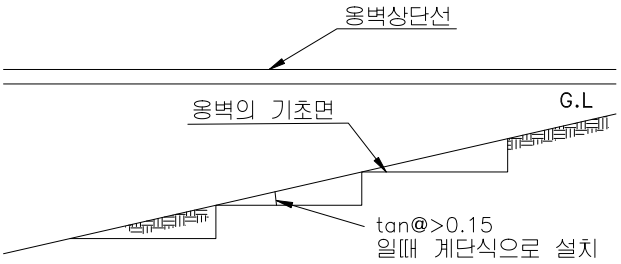


그림 3.1-1 경사지반의 기초 처리

3.1.1.6 계곡부의 처리

(1) 옹벽의 종방향 시공구간에 좁은 계곡이 있을 경우에는 계곡부분의 옹벽높이를 조정하거나 잡석기초 또는 말뚝기초로 변경해야 한다.

3.1.1.7 공동주택과 옹벽의 최소이격거리

(1) KCS 11 80 05(3.1.1(1))을 따른다.

3.1.1.8 옹벽상단부가 도로일 경우

(1) 옹벽상단부가 도로일 경우에는 옹벽을 도로계획고보다 0.5 m 높게 하고, 설계도에 명시된 규격의 난간을 설치하여 차량의 추락을 방지하여야 한다.

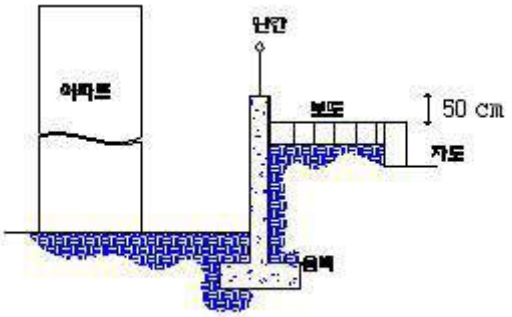


그림 3.1-2 옹벽상단부가 도로일 경우 옹벽의 시공

3.1.1.9 기타 시공 전 검토 사항

(1) 기타 시공 전 검토 사항은 KCS 11 80 05(3.1.1(4),(5),(6))을 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.

(2) 조형문양의 시멘트 모르타르 바름 공사는 일반적인 공사 시행조건에 준하여 시행하며, 주위 기온이 5 ℃ 이상 일 때 작업하여야 한다.

3.2 작업준비

(1) KCS 11 80 05(3.2)를 따른다.

3.3 시공기준

3.3.1 터파기 및 기초공

(1) KCS 11 80 05(3.3.1)을 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.

(2) 수급인이 자신의 작업능력을 고려치 않고 전 구간을 동시에 터파기 한 후, 나대지 상태로 장기간 방치함으로써 비탈면의 안정성에 문제가 발생한 경우에는 모든 책임을 수급인이 져야 하며, 수급인의 비용으로 감독자가 승인한 방법에 의해 보수, 보강해야 한다.

3.3.2 규준틀 설치

(1) KCS 11 80 05(3.3.2)를 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.

(2) 규준틀의 설치간격은 30 m를 표준으로 하되, 시점・종점 및 평면・단면의 변화점에 설치한다.

3.3.3 문양거푸집

(1) KCS 11 80 05(3.3.3)을 따른다.

3.3.4 철근피복

(1) 옹벽전면의 철근피복두께는 50 mm 이상으로 하고, 문양거푸집을 사용하는 경우에는 문양홈 깊이를 제외한 두께가 50 mm 이상이어야 한다.

3.3.5 활동방지벽

(1) KCS 11 80 05 (3.3.5)를 따르며, 활동방지벽 터파기 및 저판 버림콘크리트 타설은 그림 3.3-1을 참조한다.

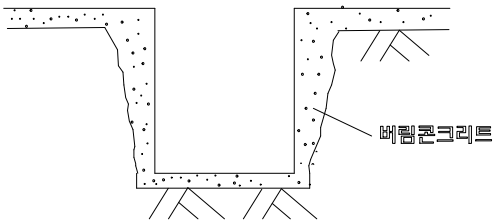


그림 3.3-1 활동방지벽 타설

3.3.6 전면경사

(1) KCS 11 80 05(3.3.6)을 따른다.

3.3.7 신축이음 및 수축이음

(1) KCS 11 80 05(3.3.7)을 따른다.

3.3.8 시공이음

(1) KCS 11 80 05(3.3.8)을 따른다.

3.3.9 배수구멍

3.3.9.1 배수일반

(1) KCS 11 80 05(3.3.9(1)②,③)을 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.

(2) 배수구멍은 옹벽배변의 지하수를 신속히 배출시킬수 있도록 설계도서에 명기된 크기와 간격으로 시공하되, 문양거푸집 이음부, 수직홈 등의 중앙에 설치하여 배수로 인한 옹벽의 오염이 발생하지 않도록 설치하고, 하단 배수공은 직경 100 mm의 P.V.C 파이프를 기초 지표면에서 300 mm 위치에 설치한다.

(3) 배면 뒤채움 토사가 투수계수가 매우 작은 점성토일 경우에는 감독자의 승인을 얻어 잡석을 45°방향으로 부설하거나 그 양을 증가시킬 수 있으며, 세립자의 유실을 막고 배수를 원활히 할 필요가 있을 경우에는 토목섬유(filter 재료)를 설치할 수 있다.

(4) 옹벽배면 배수용 드레인보드 및 토목섬유에 대한 시공은 다음 사항을 따라야 한다.

① KCS 11 80 05(3.3.9(1)④가, 나, 라, 마, 사, 아)를 따르며, 아래의 사항을 추가하여 적용한다.

② 드레인보드 및 토목섬유의 이음은 상부 자재가 하부 자재를 덮는 방향으로 하여 드레인보드는 3 열의 돌기(core)를 끼워서 콘크리트못(0.5 m 간격)으로 고정시키고 토목섬유는 100 mm이상 겹쳐서 재봉한다. 드레인보드 및 토목섬유 이음위치는 서로 300 mm 이상 떨어져야 한다.

③ 배수구멍은 일반적으로 수평방향 4.5 m, 연직방향 1.5 m 이하 간격으로 설치하되 상부배수공은 직경 65 mm, 하단배수구멍은 직경 100 mm의 P.V.C파이프를 사용한다. 따로 설계도면에 명시되어 있으면 설계도면에 따른다. 상부배수공 위치의 드레인보드는 배수공 규격으로 잘라내고 옹벽벽체에 밀착하여 고정시킨다. 이때 토목섬유는 잘라내지 않는다.

3.3.9.2 옹벽배면 배수

(1) KCS 11 80 05(3.3.9(2))를 따른다.

3.3.9.3 옹벽전면 배수

(1) KCS 11 80 05(3.3.9(3))을 따른다.

3.3.10 조형문양 설치

3.3.10.1 바탕준비

(1) 기존 옹벽에 조형문양을 처리하는 경우 바탕처리의 중요성을 인식하여 작업준비에 소홀함이 있어서는 안 된다.

(2) 기존의 벽면에 표면 쪼아내기를 실시한 후 먼지 등 기타 부착력을 감소시키는 물질을제거해야 한다.

(3) 충분한 접착효과를 얻기 위하여 접착면의 표면처리를 해야 하며, 레이턴스, 오물, 녹, 기름기 등을 디스크 샌더(disk sander), 와이어 브러쉬(wire brush), 신나 등으로 제거해야 한다.

(4) 접착 면에 습기가 있을 경우 충분히 건조 시킨 후 시공해야 한다.

(5) 접착제는 콘크리트 깬 면에 도포할 경우 0.12 N/m^2 이상의 접착제를 사용해야 한다.

3.3.10.2 바탕 바르기

(1) 바름 횟수 및 두께

① 벽체에 시공되는 모르타르 바르기의 바름횟수는 3 회로서 바닥 면 고르기 6 mm, 초벌 12 mm, 정벌 6 mm로 실시한다.

(2) 바르기의 일반조건

① 특수모르타르라 함은 모르타르에 모르타르강화용 혼화제 콘크리트 접착제를 첨가한 것이다. 압축강도 13 MPa 이상인 제품을 사용해야 한다.

(3) 접착제 배합방법

① 접착제는 신구콘크리트 접착제를 기준으로 한다.

② 사용하는 접착제는 JIS K 7208에 의거 압축항복강도가 50 MPa이상 인장강도가 20 MPa 이상 이어야 한다.

③ 접착제는 주재(적색통)와 경화재(청색통)로 분리되어 있으며, 충분히 혼합하여 사용해야 한다.

④ 주재와 경화재는 7 : 3의 중량비로 혼합하며, 소량 사용 시는 반드시 저울로 정량을 개량하여 혼합하여야 한다.

⑤ 혼합하면 서서히 경화가 시작되니 사용가능시간을 확인한 후 시간 내에 사용할 수 있는 양만을 혼합한다.

(4) 바탕 바름

① 충분한 접착효과를 얻기 위하여 시공 전에 반드시 접착면의 표면을 깨끗이 처리하여야 한다.

표 3.3-1 도포방법에 따른 도포량

도포방법	도포면 상태	1 m^2당 도포량
솔 도포	형틀 면	0.8 kg
	깬 면	1.2 kg
취부기	형틀 면	0.6 kg
	깬 면	1.0 kg

② 접착제는 도포 후 접착력을 발휘하는 시간(타설 유효시간)이 제한되어 있으므로 제품별 타설 유효시간을 확인한 후 시간 내에 사용할 수 있는 수량만을 혼합하여 사용하도록 하여야 한다.

표 3.3-2 접착제 도포후 접착발휘 시간

형태별	접착제W(겨울용)		접착제S(여름용)	
기온	5 ℃	15 ℃	20 ℃	30 ℃
사용가능시간	120 분	60 분	80 분	40 분
타설유효시간	5~6 시간	3 시간	3~4 시간	1.5~2 시간

3.3.10.3 조형문양거푸집 제작

(1) 조형문양거푸집은 현장에서 시공이 용이하도록 제작하여야 하며, 특히 특수모르타르의 부착이 용이하도록 제작하여야 한다.

3.3.10.4 문양처리

(1) 조형문양 바탕 면에 콘크리트 접착제를 도포하여야 한다.

(2) 제작된 조형문양 거푸집을 준비된 벽면에 설치 할 때에는 붓, 테이프, 접착제 등을 이용하여 부착하여야 하며 조형문양거푸집과 바탕 면에 공극이 생기지 않도록 하여야 한다.

(3) 시멘트 모르타르에 모르타르 강화용 혼화제를 중량비로 15 % 이상 첨가하여 설치된 조형거푸집 내부에 투입한다.

3.3.10.5 조형문양 거푸집 양생 및 해체

(1) 조형문양 거푸집은 시공 후 24 시간 이상 양생하여야 하며, 양생 후 문양에 손상이 없도록 거푸집을 해체하여야 한다.

3.3.10.6 거푸집 제거 후 보수

(1) 거푸집 제거 후 모르타르면의 균열이나 들뜬 곳, 손상된 곳은 해당부분을 절개 해내고 주위부분과 마감상태가 차이가 나지 않도록 보수해야 한다.

3.3.10.7 도장공사

(1) 조형문양의 마감도장은 도장공사 석재뿜칠을 하며 기준은 다음과 같다.

① 하지 조성

가. 먼지, 유분, 이물질, 수분 등을 완전히 제거하여야 한다.

나. 마감면이 부실한 콘크리트나 백화현상 부위는 샌더로 갈아낸다.

다. 잔금, 홈, 파손부위는 전용퍼티로 보수하여 시공 면을 평활하게 하여야 한다.

② 하도 도장

가. 주재와 경화재를 지정된 비율로 혼합하여 균일하게 교반하여 사용한다.

나. 필요 시 지정 신나로 희석하여 사용한다.

다. 자재의 표준사용량 : 0.2~0.4 kg/cm^2

③ 줄눈설치

가. 하도 도장면 위에 먹줄로 간격을 설치한다.

나. 줄눈이 탈락되지 않도록 밀착부착 시킨다.

다. 줄눈 덮개는 중도 도장 후 제거한다.

④ 중도도장

가. 재료는 핸드믹서로 균일하게 교반하여 사용한다.

나. 도장시간간격은 48 시간 이상을 유지하여야 한다. 다만, 시공기간은 온도, 습도, 바람 등의 기후조건에 의하여 증감될 수 있다.

다. 도장방법은 스프레이를 원칙으로 하여 노즐구경은 3~6 mm, 사용압력은 3~5 kg/cm^2, 3 회 뿜칠용은 5.7 kg/cm^{2}로 사용한다.
중도 작업 시 뿜칠방법에 따라 색상 및 패턴의 차이가 발생하지 않도록 한다.

⑤ 상도도장

가. 상도재는 아크릴 에멀젼 수지를 사용한 제품을 사용하며, 붓, 롤러, 스프레이로 균일하게 도장한다.

나. 희석재는 상수를 사용하며 롤러, 스프레이작업이 60~80 %의 혼합비를 가산한다.

다. 자재의 표준사용량 : 0.2~0.4 kg/cm^2

라. 도장의 횟수는 2 회를 기준으로 하며 흐리거나 광택의 색상이 발생하지 않도록 주의하여 균일하게 도장하여야 한다.

마. 에어레스 스프레이, 롤러 도장 시 기포가 발생되지 않도록 주의하여야 한다.

⑥ 시공 시 유의사항

가. 시공 시 온도는 5 ℃이상이어야 하며, 도장 후 적어도 3 시간은 5 ℃이상을 유지하여야 한다.
나. 습도가 85 %이상이 되면 결로 현상에 의하여 얼룩무늬가 발생할 우려가 있으므로 작업을 중단하여야 한다.
다. 무늬에 이상이 있다고 판단이 될 경우에는 작업을 중단하고 이상부위를 제거하여야 하며 원인을 보정 한 후 시공 하여야 한다.
라. 중도작업 중 부득이 작업을 중단할 경우에는 뿜칠 이음새가 발생하지 않도록 하여야 한다.
마. 재료의 저장기간은 3 개월이며, 5~25 ℃의 냉암소에서 보관하여야 한다.

3.3.10.8 견본시공

(1) 조형문양 시공 시 벽면에 시공되는 모르타르 바름 공사 및 특수문양공사는 감독자가 지정하는 위치에 각각 10 m^2 이상의 견본시공을 하여야 한다.

3.3.11 절곡부 보강

(1) KCS 11 80 05(3.3.10)을 따른다.

3.3.12 콘크리트 타설 및 표면마무리

(1) KCS 11 80 05(3.3.11)을 따른다.

3.3.13 빈배합콘크리트면 처리

(1) KCS 11 80 05(3.3.12)를 따른다.

3.3.14 벽체콘크리트 타설

(1) KCS 11 80 05(3.3.13)을 따른다.

3.3.15 벽체 콘크리트면 처리

(1) KCS 11 80 05(3.3.14)를 따른다.

3.3.16 철근조립

(1) KCS 11 80 05(3.3.15)를 따른다.

3.3.17 지수 콘크리트

(1) KCS 11 80 05(3.3.16)을 따른다.

3.3.18 인조석재 붙임

(1) 옹벽의 시공은 경량 인조석재 설치 공작도에 따라 평면거푸집으로 시공하고 거푸집 제거 후 직사광선에 노출되어 옹벽표면에 겉마름 현상이 발생되지 않도록 양생하여야 한다.
(2) 인조석재 붙임 시공은 설계도면 및 자재특성에 적합한 시공방법에 따라 시행하여야 한다.
(3) 인조석재 시공 전 색상 또는 형상의 편중을 방지하도록 계획 후 시공하여야 한다.

3.4 청소

(1) 문양거푸집으로 1 회용 발포 폴리스티렌을 사용할 경우에는 거푸집 제거와 동시에 옹벽에 부착된 무늬거푸집을 깨끗이 제거하고, 제거된 폐기물은 수급인의 비용으로 소각로에서 소각 처리하거나 공사지역 밖으로 반출하여야 하며, 어떠한 경우라도 환경오염을 유발시키는 방법으로 처리되어서는 안 된다.

3.5 되메우기

(1) KCS 11 80 05(3.3.17)을 따른다.

3.6 시공 허용오차

(1) KCS 11 80 05(3.4)를 따른다.

3.7 현장 품질관리

3.7.1 되메우기 품질관리

(1) KCS 11 80 05(3.6.1)을 따른다.

(2) 되메우기의 품질시험은 표 3.7-1을 따른다.

표 3.7-1 콘크리트옹벽 현장품질관리

종별	시험종목	시험방법	시험빈도	비고
되메우기 및 구조물 뒤채움	다짐	KS F 2312	· 재질 변화시마다	
	현장밀도	KS F 2302	· 토질 변화시마다	
	평판재하	KS F 2311	1. 독립구조물 : 개소별 3층마다 2. 연속구조물 : 3층마다, 50미터마다 ※시험빈도=(되메우기높이/0.6m)*(구조물연장/50m) 3. 관로매설물 : 3층마다, 100미터마다 ※시험빈도=(되메우기높이/0.6m)*(관로연장/100m)	
	입도	KS F 2310	· 현장밀도시험 불가능시	
	함수비	KS F 2306 또는 급속함수량 측정방법	· 현장밀도시험의 빈도	

3.7.2 기타 품질관리

(1) 공사 중 수급인은 품질시험을 실시하여야 하며, 품질시험은 LHCS 14 20 10 05, LHCS 14 20 11 05, LHCS 11 20 25의 해당요건에 따라 실시해야 한다.

(2) 공사 종료 후 공사감독자(건설사업관리자)가 요청할 때는 콘크리트의 비파괴시험, 구조물에서 절취한 공시체에 대한 시험을 실시해야 한다.

(3) 시험결과는 즉시 공사감독자(건설사업관리자)에게 보고해야 한다.

집필위원

성 명	소 속	성 명	소 속
서영호	한국토지주택공사	박준호	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소
최영준	한국토지주택공사	서병제	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소

자문위원

성 명	소 속	성 명	소 속
권영진	한국토지주택공사	이선욱	한국토지주택공사
김영민	한국토지주택공사	임종수	한국토지주택공사
남종혁	한국토지주택공사	전학식	한국토지주택공사
박찬교	한국토지주택공사	정우식	한국토지주택공사
방성윤	한국토지주택공사	최인석	한국토지주택공사
이기필	한국토지주택공사		

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
이영호	한국건설기술연구원	정충기	서울대학교
구재동	한국건설기술연구원	김기석	㈜희송지오텍
김기현	한국건설기술연구원	김동민	㈜한국종합기술
김나은	한국건설기술연구원	김범주	동국대학교
김태송	한국건설기술연구원	박성원	㈜유신
김희석	한국건설기술연구원	박종호	평화지오텍㈜
류상훈	한국건설기술연구원	여규권	㈜삼부토건
소병진	한국건설기술연구원	오정호	한국교통대학교
원훈일	한국건설기술연구원	이규환	건양대학교
이승환	한국건설기술연구원	이선복	㈜동부건설
이용수	한국건설기술연구원	최용규	경성대학교
이용준	한국건설기술연구원	최재희	㈜이산
주영경	한국건설기술연구원	하익수	경남대학교
최봉혁	한국건설기술연구원		
허원호	한국건설기술연구원		

중앙건설기술심의위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
곽기석	한국건설기술연구원	윤석덕	한국도로공사
권석현	㈜디엠씨엠	이수빈	고려개발(주)
김동규	한국수자원공사	황인준	한국도로공사
문준식	경북대학교		

소관부처

성 명	소 속	성 명	소 속
정우진	국토교통부 토지정책과	문영훈	국토교통부 토지정책과

(분야별 가나다순)

LHCS 11 80 05 : 2020

콘크리트 옹벽

2020년 12월 9일 발행

소관부서 국토교통부 토지정책과

관련단체 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

작성기관 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

국가건설기준센터
(10223) 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
☎ 031-910-0444
http://www.kcsc.re.kr

LHCS 11 80 10 : 2020

보강토 옹벽

2020년 12월 9일 제정
http://www.kcsc.re.kr

국토교통부
LH 한국토지주택공사

LH 전문시방서 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

「LH 전문시방서(LHCS ; LH Construction Specification)」는 국가건설기준(KCS ; Korea Construction Specification)을 기본으로 작성한 종합적인 시방기준으로서, 단위공사 설계 시 해당 공사의 특성과 여건 등에 맞게 공사시방서를 작성하는데 활용하기 위한 전문시방서이므로 관계법상 구속력과 계약도서로서의 효력이 없습니다.

이 시방기준 발간 시점에 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있으며, 이 시방 기준으로 공사시방서 작성 시 반드시 최신 시방기준 등을 확인 후 작성하시기 바랍니다.

전문시방서 제·개정 연혁

·이 시방기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 LH 전문시방서와 국가건설기준(표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

·이 기준은 기존의 LH 전문시방서를 중심으로 KCS 내용 및 체계에 맞게 통합 정비하여 제정한 것으로 제・개정 연혁은 다음과 같다.

전문시방서	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
LH 전문시방서	• LH 전문시방서 제정	제정 (2012.6)
LHCS 11 80 10 : 2020	• 국가건설기준 코드체계화에 따른 통합 정비 제정	제정 (2020.12)

제　　정 : 2020년 12월 9일	개　　정 :
심　　의 : 중앙건설기술심의위원회	자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소관부서 : 국토교통부 토지정책과	
관련단체 : 한국토지주택공사	작성기관 : 한국토지주택공사

목 차

1. 일반사항 ····· 1
1.1 적용 범위 ····· 1
1.2 참고 기준 ····· 1
1.3 용어의 정의 ····· 1
1.4 제출물 ····· 1
1.5 성능요구사항 ····· 2
1.6 품질보증 ····· 3
1.7 운반, 보관, 취급 ····· 3
1.8 환경조건 ····· 3
2. 자재 ····· 3
2.1 전면블록 및 전면판 ····· 3
2.2 보강재 및 연결부품 ····· 4
2.3 연결부품 ····· 5
2.4 뒤채움 재료 ····· 5
2.5 기초 ····· 5
2.6 장비 ····· 5
3. 시공 ····· 6
3.1 시공조건 확인 ····· 6
3.2 작업준비 ····· 6
3.3 시공기준 ····· 6
3.4 다짐장비 ····· 8
3.5 기존 옹벽 연장 설치 구간 ····· 8
3.6 시공 허용오차 ····· 8
3.7 현장 품질관리 ····· 9

1. 일반사항

1.1 적용 범위

(1) 이 기준은 한국토지주택공사(이하 LH라 한다)에서 발주하는 공사로서, 블록 혹은 패널식 전면판(facing)과 금속 혹은 토목섬유 보강재를 사용하는 보강토 옹벽의 재료 및 시공에 대하여 적용한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

내용 없음

1.2.2 관련 기준

(1) 관련 기준은 KCS 11 80 10(1.2)를 따르며, 추가사항은 다음과 같다.

- LHCS 10 10 05 01 공사 일반
- LHCS 10 10 05 20 토목공사 일반
- LHCS 10 10 10 05 제출물 관리
- LHCS 11 20 10 땅깎기(절토)
- LHCS 11 20 15 터파기
- LHCS 11 20 20 흙쌓기(성토)
- LHCS 11 20 25 되메우기 및 뒤채움
- KS F 2346 3 축 압축 시험에서 점성토의 비압밀・비배수 강도 시험 방법
- KS K ISO TR 13434 토목섬유 및 관련 제품의 내구성에 관한 지침
- KS K ISO 10319 지오신세틱스-광폭 인장강도 시험
- KS K ISO 20432 보강토용 지오신세틱스의 장기 강도 결정을 위한 지침
- KS K ISO 10722 지오신텍스 - 반복 하중에 의한 기계적 손상 평가를 위한 실내 시험 - 입상 재료에 의한 손상
- 광폭인장강도 : ASTM D 6637
- 크리프 : ASTM D 5262(장기), 6992(단기가속)
- 내시공성 : ASTM D 5818, FNV ISO TR 10722-1, TRI시험법
- 내화학성 : ASTM D 5322, CSI-GG4
- 내한성 및 내열성 : ASTM D 4594

1.3 용어의 정의

내용 없음

1.4 제출물

1.4.1 제출물 일반사항

(1) 다음 사항은 LHCS 10 10 10 05를 따라 제출한다.

1.4.1.1 자재 제품자료

(1) 블록, 전면판, 보강재, 연결부속 자재에 대한 제조사의 제품자료, 시방서, 설치지침서 및 품질시험성과표

(2) 자재승인 또는 신고제품은 LHCS 10 10 05 20(부록 7)을 따른다.

1.4.1.2 시공계획서

(1) LHCS 10 10 05 01(1.19)를 따르며, 아래사항을 포함하여 작성 제출한다.

① 보강토 옹벽 설치계획

가. 보강토 옹벽의 설치범위, 시공구간과 시공일시를 포함하는 일정계획, 시공순서 및 시공방법, 인원 및 장비계획, 자재반입계획 등

② 설계검토보고서

가. 설계도면과 현장조건이 일치하지 않을 경우, 그 처리대책으로서 등록된 전문기술인이 작성한 수정도면, 계산서, 검토서 등

③ 기타 공사감독자(건설사업관리자)가 필요하다고 인정하여 요구하는 사항

1.4.1.3 시공 상세도면

(1) 보강토 옹벽과 주변구조물과의 공간관계 및 옹벽 상부의 토공 마무리 계획을 포함하는 부위별 횡단면도

(2) 설치지반의 지형을 고려하여 작성한 보강토 옹벽의 시공 전개도(종단면도)

(3) 가장자리 부분, 꺾이는 부분, 기울기가 변하는 부분, 곡선구간, 지장물 간섭 구간 등에 대한 설치세부도

1.4.1.4 견본품

(1) 블록, 전면판, 보강재 및 연결 부속자재의 견본품 3 개를 제출하여 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받은 후, 시공자, 감리원 및 공사감독자(건설사업관리자) 사무실에 비치한다.

1.4.1.5 시험성적서

(1) 블록, 전면판, 보강재 및 연결 부속자재의 품질시험 성적서

(2) 블록 속채움 및 뒤채움 재료의 품질시험 성적서 및 다짐시험 성적서

1.5 성능요구사항

1.5.1 지반지지력의 확인

(1) 수급인은 보강토 옹벽공사 시공에 앞서 도면에 명시된 기초의 지반지지력을 확인하고 터파기 결과 소요지지력을 확보할 수 없다고 판단될 경우나 설계도에 의하여 시공하는 것이 부적당하다고 판단될 경우는 즉시 이 기준 1.4.1.2②에 의거 치환 또는 기초형식 변경 등의 대책을 강구하여 설계변경을 요청하여야 한다.

1.5.2 보호 및 보강공

(1) 도면에 명시된 설계조건과 옹벽높이 등이 현장조건과 일치하지 않을 경우에는 현장여건에 부합되도록 보강재의 간격, 길이 및 옹벽높이를 변경해야 한다.
(2) 옹벽 상부 비탈면의 토질이 불량하여 슬라이딩의 위험이 예상되거나 용수가 많은 지역은 토질전문가의 안정성 검토를 거쳐, 비탈면의 기울기 조정 또는 적절한 보호 및 보강공을 실시해야 한다.

1.6 품질보증

1.6.1 보강토 옹벽 뒤채움 구간의 시험시공

(1) 수급인은 시험시공을 착수하기 전에 시험 계획서를 제출하고 공사감독자(건설사업관리자)의 입회 하에 시험시공을 실시한다.
(2) 시험시공은 공사구성의 대표적인 토질마다 수행한다. 수종의 흙이 혼합되어 성토될 경우에는 혼합된 재료에 대해서 시험시공을 실시한다.
(3) 시험시공 결과에 의하여 1 층의 다짐두께를 조정하는 것이 다짐작업에 유리하다고 판단될 경우에는 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받은 후에 이를 조정할 수 있다.

1.7 운반, 보관, 취급

(1) KCS 11 80 10(1.10)을 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.
(2) 흡수, 보수성이 있는 보강재는 우수에 의한 침투가 없는 장소에 보관한다.

1.8 환경조건

(1) 뒤채움 작업 중에 그 하층표면이 젖어있거나, 작업 중 비가 오는 경우에는 즉시 작업을 중지하고 현장과 토질조건이 다지기에 적합할 때까지 작업을 재개해서는 안 된다.
(2) 뒤채움 작업은 바닥면이 얼었을 때는 작업을 해서는 안 된다.
(3) 기온의 저하, 강우 등 기상조건에 의해 손상을 입은 부분은 명시된 시방규정에 따라 발주자의 추가 비용 없이 수급인 비용으로 보수하여야 한다.

2. 자재

2.1 전면블록 및 전면판

(1) KCS 11 80 10(2.1.1(1)(2))를 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.
(2) 블록의 겉모양에는 해로운 흠, 균열 등의 결점이 없어야 한다.
(3) 유색블록을 사용하는 경우, 블록의 색상은 일정해야 하며, 색얼룩 등이 없어야 한다.
(4) 전면블록 및 전면판의 시험은 다음 표 2.1-1을 따른다.

표 2.1-1 전면블록 및 전면판 시험

구 분	콘크리트 블록	패 널	시험방법	시험빈도	비 고
치수오차	폭 ±3.2 mm 높이 ±1.6 mm	폭 및 높이 ±5 mm 대각선방향길이 ±13 mm	현장실측	전면면적 1,000 m^2마다 임의 3개의 블록 혹은 패널	
압축강도	28 MPa	30 MPa	KS F 2422 또는 KS F 2405		
흡수율	평균흡수율이 7% 이내여야 하고 최대 10% 이상을 초과하지 않아야 한다.	-	KS F 4419		
중량오차	2 %	-	현장실측		

2.2 보강재 및 연결부품

2.2.1 재질 및 제조

(1) KCS 11 80 10(2.1.2(1))을 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.

(2) 가연성재료가 사용된 섬유보강재는 직사광선이나 화열이 닿지 않는 곳에 보관하여야 한다.

2.2.2 자재 품질관리

(1) 보강재는 운반 및 시공이 용이하도록 포장되어야 한다.

(2) 보강토 블록은 다음과 같은 결함 중 하나 또는 그 이상을 가진 제품은 폐기 처분한다.

① 불완전한 몰딩(moulding)으로 인한 결함

② 콘크리트면이 봉소상태(honey-comb)가 되거나 갈라진 결함이 있는 것

(3) 보강재는 사용 전에 표면의 손상 유무를 확인해야 하며 규격 및 품질의 균등성도 확인해야 한다. 전면판의 연결부분에 대하여는 소정의 강도가 확보되는지 여부를 확인하여야 한다.

(4) 품질시험은 다음 표 2.1-2를 따른다.

표 2.1-2 보강재 자재품질관리

종별		시험종목	시험방법	시험빈도	비고
보강재	토목섬유	인장강도	KS K ISO 10319	전면면적 1,000 m^2마다 3개 시편	설계도서 확인
		인장변형률			인장변형률 5% 이내에서 장기인장강도에 해당하는 인장강도 발현
		재질	현장확인		설계도서 확인
	금속	인장강도	KS B 0802		설계도서 확인
		아연부착량	KS D 0201		86 um(혹은 610 g/m^2)

주1) 보강재와 전면판의 연결부분에 대해서는 소정의 강도가 확보되는지 여부를 확인 한다.

주2) 작은 인장강도에서 큰 인장변형이 발생하는 보강재는 벽체의 과도한 수평변위를 유발할 수 있다. 따라서 보강재에 대한 인장강도시험 결과 인장변형률 5 %에 해당하는 인장강도가 설계시에 강도감소계수를 적용하여 산정한 장강도보다 작은 보강재는 사용을 지양한다.

주3) 적용된 보강재의 인장강도가 다양한 경우, 각 인장강도별로 3 개 이상의 시편을 채취하여 인장강도시험을 실시한다. (예를 들어, 지오그리드 보강재가 적용되었다면, 각 인장강도별로 폭 20 cm에 해당하는 시편 3 개 이상에 대해 광폭인장강도시험을 실시한다)

2.3 연결부품

(1) KCS 11 80 10(2.1.2(2))를 따른다.

2.4 뒤채움 재료

(1) KCS 11 80 10(2.1.3)을 따른다.

2.5 기초

2.5.1 기초 일반사항

(1) 기초는 보강토 옹벽 전면부의 평탄성을 확보하기 위해 설치하며, 벽면공 저면부에 응력이 집중되기 때문에 그 기초는 지지력을 충분히 확보할 수 있는 구조이어야 한다. 필터층에 사용하는 재료는 필터층의 역할(배수기능)을 충분히 할 수 있는 재질이어야 한다.

2.5.2 잡석 기초

(1) 잡석은 경질이고 변질될 염려가 없는 부순돌 또는 조약돌로서 입경 50~150 mm의 크고 작은 크기의 적당한 입도로 혼합된 것이어야 한다.

2.5.3 콘크리트 기초

(1) 콘크리트는 KS F 4009에 규정된 레디믹스트 콘크리트로서 규격은 재령 28 일 압축강도 18.0 MPa 이상, 공기량 4.5±1.5 %, 슬럼프 8±2.5 cm, 굵은골재 최대치수 25 mm 이하로 한다.

2.5.4 전면벽이 콘크리트 패널인 경우

(1) 전면벽이 콘크리트 패널인 경우에는 콘크리트를, 콘크리트 블록이나 포장형인 경우에는 잡석층 위에 양질의 모래층을 포설하는 형식으로 해야 하나, 높이가 10 m 이상인 경우에는 블록식의 경우에도 콘크리트를 사용한다.

2.6 장비

(1) 전면판 설치에 사용되는 소형 크레인과 리프팅 빔(lifting beam) 또는 스프레더 빔(spreader beam) 장비는 전면판의 자중 및 운반에 충분히 견딜 수 있는 구조이어야 한다.

(2) 보강토 옹벽 뒤채움 다짐장비 선정 시 집중적으로 압력을 가하는 탬핑 롤러나 견인식 다짐장비는 다짐 중에 토목섬유 보강재를 손상시킬 수 있으므로 사용해서는 안 된다.

3. 시공

3.1 시공조건 확인

3.1.1 사전조사

(1) KCS 11 80 10(3.1.1)을 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.

(2) 수급인은 보강토 옹벽 설치를 위한 바닥면을 시공 전에 조사하여 바닥면이 구조물을 지지할 수 있을 정도로 편평하고 단단한지, 용수의 상황 그리고 바닥면에는 느슨한 재료나 부스러기 및 이물이 없는지 여부를 확인하고 이상유무를 책임기술인의 서명과 함께 서면으로 보고한다.

(3) 수급인은 보강토 옹벽 설치 전에 배면 흙의 제성질, 용수 및 지표수의 상황 등을 조사하고 그 결과를 서면으로 공사감독자(건설사업관리자)에게 보고한다.

3.1.2 시공 전 검토사항

(1) KCS 11 80 10(3.1.2)를 따른다.

3.2 작업준비

(1) 옹벽 구조물 설치공사 착수 전에 작업 참여자가 완전히 시공도면을 이해할 수 있도록 교육을 시켜야 한다.

(2) 공사착수 전에 품질을 확인하기 위하여 필요한 모든 재료의 시험성과를 확인한다.

3.3 시공기준

3.3.1 전면벽체의 기초

(1) KCS 11 80 10(3.3.1)을 따른다.

3.3.2 터파기

(1) KCS 11 80 10(3.3.2)를 따른다.

3.3.3 전면벽체의 기초공

(1) KCS 11 80 10(3.3.3)을 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.

(2) 기초지반은 평판재하시험을 통해 산정한 지반반력계수(K30)은 침하량 1.25 mm일 때 토사인 경우 150 MN/m^3 이상, 쇄석 및 잡석으로 치환한 경우 300 MN/m^3 이상이어야 한다.

3.3.4 규준틀 설치

(1) KCS 11 80 10(3.3.4)를 따른다.

3.3.5 블록 및 전면판 설치

(1) KCS 11 80 10(3.3.5)를 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.

(2) 옹벽의 최상부는 바로 아랫단 상부 표면에 승인된 접착제 또는 모르타르(1:2)를 사용하여 완전히 고착시켜야 한다.

3.3.6 뒤채움 다짐 및 블록 속채움

(1) KCS 11 80 10(3.3.6)을 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.

(2) 평판재하시험에 의한 K30값은 침하량 1.25 mm일 때 150 MN/m^{3}이상이 되도록 다져야 한다.

3.3.7 보강재 설치

(1) KCS 11 80 10(3.3.7(1),(3),(4),(5),(6),(8),(9))를 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.

(2) 보강재는 설계도에 별도의 명시가 없는 한 전면판과 직각을 이루도록 설치해야 한다.

① 오목한 곡선부에 보강재 포설시 보강재의 연속성을 유지하기 위하여 '△'형 비보강 부분은 다음 층 포설시 채워 줘야 한다.

② 볼록한 곡선부에 보강재 포설 시 보강재의 겹침이 발생하게 되면, 보강재 사이에 최소 75 mm 이상의 뒤채움 흙을 포설하여 보강재와 흙 사이의 마찰력이 저하되지 않도록 한다.

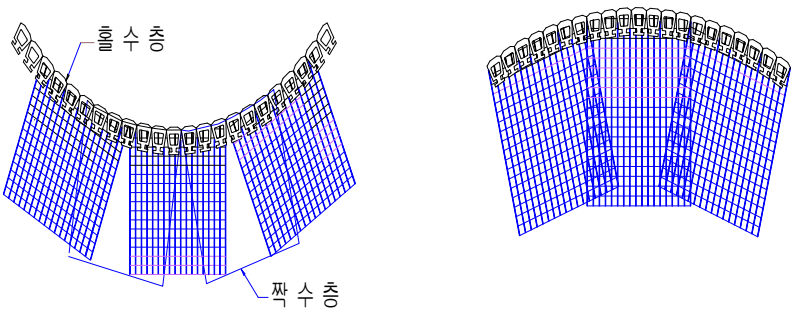


그림 3.3-1 곡선부에서의 보강재 포설

③ 거의 90°에 가깝게 각진 코너 부분은 짝수 층 및 홀수 층의 주 보강 방향을 교대로 포설한다.

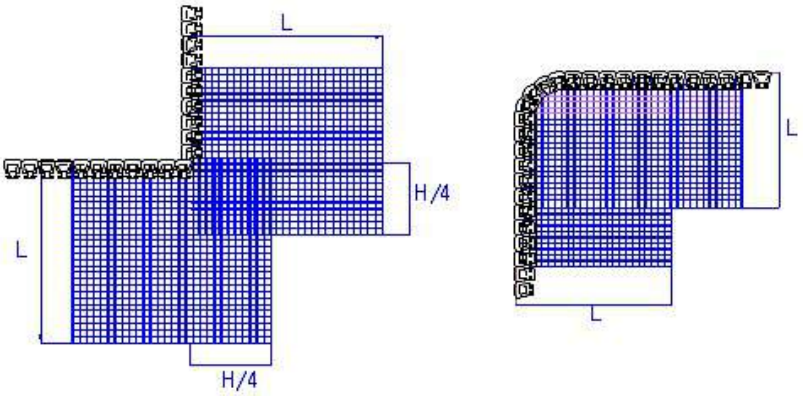


그림 3.3-2 보강토 옹벽이 급격하게 각진 부분에서의 보강재 포설

④ 보강재 절단위치는 가능한 그리드 굵은 띠부분에서 절단한다.

(3) 뒤채움재로 쇄석을 이용할 경우 블록내면에 200 mm이상의 폭으로 채우고 1,000 kg 다짐장비로 다짐하여야 하며, 사용하는 쇄석은 표 3.3-1을 만족하여야 한다.

표 3.3-1 쇄석기준

최대입경	입경100 mm 이상의 함유율	입경 0.074 mm 이하의 함유율	비고
250 mm	5 % 이하	25 % 이하	세립분이 적당하게 혼합되어 있어서 다짐효과를 발휘할 수 있어야 한다.

(4) 뒤채움재료가 동해로 인한 피해를 받을 우려가 있는 지역에서는 전면판 배면에 동결의 영향을 고려하여 배수(예 : 잡석)층을 설치하여야 한다.

3.3.8 배수공

(1) KCS 11 80 10(3.3.8)을 따른다.

3.4 다짐장비

(1) 양족식 롤러나 철핑롤러는 롤러드럼의 길이 방향으로 10 mm 당 441 N이상의 힘을 발휘할 수 있어야 한다.
(2) 진동식이 아닌 철륜롤러는 접촉폭 10 mm 당 441 N 이상의 힘을 발휘할 수 있어야 한다.
(3) 진동식 철륜롤러는 중량이 최소 60.0 kN 이상이어야 한다.
(4) 압축공기를 넣은 타이어롤러는 롤러의 전폭에 걸쳐 고른 다짐을 할 수 있도록 표면이 평활하고 동일 규격의 타이어를 가져야 하며, 최소 0.56 MPa의 접촉압을 발휘한다.
(5) 특수다짐효과를 얻기 위해서는 더 무거운 다짐 장비를 사용할 수 있다.

3.5 기존 옹벽 연장 설치 구간

3.5.1 폭원 확보

(1) 기존 옹벽구간에 접속하여 보강토 옹벽으로 확장 시 보강재의 유효포설 길이가 확보될 수 있도록 충분한 공간을 확보하거나 보완 대책을 강구해야 한다.

3.5.2 연장(길이)방향 확장

(1) 기존 옹벽구간을 연장(길이)방향으로 확장할 경우 연결부 벽체면의 선형이 단차가 생기지 않도록 하고, 이질 재료나 블록 형상 차이로 인한 부조화를 해소할 수 있도록 처리 하여야 한다.

3.5.3 높이방향 확장

(1) 기존 옹벽에 인접하여 높이방향으로 확장을 할 경우 상재하중 증가에 따른 기존 옹벽의 안정성 검토 시행 및 기존 옹벽이 손상을 받지 않도록 주의하여야 하며, 옹벽 연속부위에 공백이나 선형 차이가 발생되지 않도록 적절한 조치를 취하도록 한다.

3.6 시공 허용오차

3.6.1 평면상 위치변위

(1) 평면상 위치변위는 ±50 mm 이내이어야 한다.

3.6.2 연직선에 대한 시공오차

(1) 블록식 보강토 옹벽 : 0.02 H(H:옹벽높이)이내

(2) 패널식 보강토 옹벽 : 0.002 H(H:옹벽높이)이내

3.7 현장 품질관리

(1) KCS 11 80 10(3.6(1),(2),(5),(6),(7))을 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.

(2) 함수비시험은 KS F 2306에 따르거나 급속함수량 측정기 사용이 가능하며, 포설 후 다짐 전 500 m^3마다 실시한다. 시험결과 함수량이 부족한 경우에는 추가로 살수하고 과다한 경우에는 가래질 등을 하여 최적의 함수비를 확보한 후 다져야 한다.

(3) 현장밀도시험은 KS F 2311에 따르되, 길이 50 m를 기준으로 시공두께 600 mm 또는 보강재 간의 수직거리 중 작은 값 마다 실시하며, 시험위치는 전면판 뒷면 1 m 위치 및 보강재 끝에서 앞면 1 m 위치에 각각 1 개소씩 실시한다.

(4) 현장 내 시공성 시험

① 수급인은 입경이 19 mm를 초과하는 흙을 뒤채움 재료로 사용할 경우 시공손상 평가를 위한 현장 내 시공성 시험을 실시하여야 한다.

② 수급인은 이 기준 3.7(4)①에 해당하는 경우 LHCS 10 10 15 및 KS K ISO TR 20432에 따라 현장 내 시공성 시험을 실시하고 그 시험 결과기록 및 검토결과서를 기재하여 공사감독자(건설사업관리자)의 확인을 득하여야 한다.

(5) 크리프 감소계수는 제시된 기준에 적합한 것이어야 하며, 크리프시험성적서는 KS K ISO TR 20432에 의거한 공신력 있는 시험인증기관의 시험성적서를 제출하여야 한다. 이 때 시험결과 값이 앞서 기술한 참조값의 최소값보다 작은 경우에는 참조값을 적용한다.

3.8 유지관리

(1) 완성된 보강토 옹벽은 발주자에게 최종 인수·인계 시까지 수급인 부담으로 유지관리되어야 하며, 손상되었거나 오염된 부분은 공사감독자(건설사업관리자)의 지시에 따라 즉시 재시공 또는 수정되어야 한다.

(2) 보강토 옹벽공사와 관련이 있는 옹벽 상부의 비탈면 보호공사 또는 유출수 처리를 위한 배수공사는 옹벽 구조물의 안정성에 문제가 발생치 않도록 조속한 시일 내에 완료하여야 하며, 이러한 공사를 등한시 해 발생하는 모든 사고는 수급인이 책임져야 한다.

(3) 보강토 옹벽 주변에서 이루어지는 모든 작업은 옹벽의 구조적 안정을 해치지 않는 범위 내에서 시행되어야 하며, 설계조건을 초과하는 과재하중이나 충격하중 그리고 뒤채움재와 보강재 사이의 마찰력을 저하시킬 수 있는 어떠한 행위도 허용해서는 안 된다.

집필위원

성 명	소 속	성 명	소 속
서영호	한국토지주택공사	박준호	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소
최영준	한국토지주택공사	서병제	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소

자문위원

성 명	소 속	성 명	소 속
권영진	한국토지주택공사	이선욱	한국토지주택공사
김영민	한국토지주택공사	임종수	한국토지주택공사
남종혁	한국토지주택공사	전학식	한국토지주택공사
박찬교	한국토지주택공사	정우식	한국토지주택공사
방성윤	한국토지주택공사	최인석	한국토지주택공사
이기필	한국토지주택공사		

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
이영호	한국건설기술연구원	정충기	서울대학교
구재동	한국건설기술연구원	김기석	㈜희송지오텍
김기현	한국건설기술연구원	김동민	㈜한국종합기술
김나은	한국건설기술연구원	김범주	동국대학교
김태송	한국건설기술연구원	박성원	㈜유신
김희석	한국건설기술연구원	박종호	평화지오텍㈜
류상훈	한국건설기술연구원	여규권	㈜삼부토건
소병진	한국건설기술연구원	오정호	한국교통대학교
원훈일	한국건설기술연구원	이규환	건양대학교
이승환	한국건설기술연구원	이선복	㈜동부건설
이용수	한국건설기술연구원	최용규	경성대학교
이용준	한국건설기술연구원	최재희	㈜이산
주영경	한국건설기술연구원	하익수	경남대학교
최봉혁	한국건설기술연구원		
허원호	한국건설기술연구원		

중앙건설기술심의위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
곽기석	한국건설기술연구원	윤석덕	한국도로공사
권석현	㈜디엠씨엠	이수빈	고려개발(주)
김동규	한국수자원공사	황인준	한국도로공사
문준식	경북대학교		

소관부처

성 명	소 속	성 명	소 속
정우진	국토교통부 토지정책과	문영훈	국토교통부 토지정책과

(분야별 가나다순)

LHCS 11 80 10 : 2020

보강토 옹벽

2020년 12월 9일 발행

소관부서 국토교통부 토지정책과

관련단체 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

작성기관 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

국가건설기준센터
(10223) 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
☎ 031-910-0444
http://www.kcsc.re.kr

LHCS 11 80 15 내마모 에폭

LH 전문시방서 Korea Land & Housing Corporation Construction Specification

LHCS 11 80 15 : 2020

돌망태 옹벽

2020년 12월 9일 제정

http://www.kcsc.re.kr

국토교통부

LH 한국토지주택공사

LH 전문시방서 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

「LH 전문시방서(LHCS ; LH Construction Specification)」는 국가건설기준(KCS ; Korea Construction Specification)을 기본으로 작성한 종합적인 시방기준으로서, 단위공사 설계 시 해당 공사의 특성과 여건 등에 맞게 공사시방서를 작성하는데 활용하기 위한 전문시방서이므로 관계법상 구속력과 계약도서로서의 효력이 없습니다.

이 시방기준 발간 시점에 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있으며, 이 시방 기준으로 공사시방서 작성 시 반드시 최신 시방기준 등을 확인 후 작성하시기 바랍니다.

전문시방서 제·개정 연혁

·이 시방기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 LH 전문시방서와 국가건설기준(표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

·이 기준은 기존의 LH 전문시방서를 중심으로 KCS 내용 및 체계에 맞게 통합 정비하여 제정한 것으로 제・개정 연혁은 다음과 같다.

전문시방서	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
LH 전문시방서	• LH 전문시방서 제정	제정 (2012.6)
LHCS 11 80 15 : 2020	• 국가건설기준 코드체계화에 따른 통합 정비 제정	제정 (2020.12)

제　　정 : 2020년 12월 9일	개　　정 :
심　　의 : 중앙건설기술심의위원회	자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소관부서 : 국토교통부 토지정책과	
관련단체 : 한국토지주택공사	작성기관 : 한국토지주택공사

목 차

1. 일반사항 ····· 1
1.1 적용 범위 ····· 1
1.2 참고 기준 ····· 1
1.3 용어의 정의 ····· 1
1.4 제출물 ····· 1
2. 자재 ····· 2
2.1 형상 및 치수 ····· 2
2.2 치수 및 허용차 ····· 2
2.3 재료 ····· 3
2.4 겉모양 ····· 3
2.5 시험 ····· 4
2.6 채움재 ····· 4
3. 시공 ····· 4
3.1 시공조건 확인 ····· 4
3.2 시공일반 ····· 4
3.3 현장 품질관리 ····· 4

1. 일반사항

1.1 적용 범위

(1) 이 기준은 한국토지주택공사(이하 LH라 한다)에서 발주하는 공사로서, 비탈면을 안정시키기 위하여 시공하는 돌망태 옹벽공사에 적용한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

내용 없음

1.2.2 관련 기준

(1) 관련 기준은 KCS 11 80 15(1.2)를 따르며, 추가사항은 다음과 같다.

- LHCS 10 10 05 01 공사 일반
- LHCS 10 10 10 05 제출물 관리
- LHCS 11 80 05 콘크리트 옹벽
- LHCS 11 80 30 H-PILE 옹벽
- LHCS 11 80 10 보강토 옹벽
- LHCS 51 60 10 15 비탈덮기공
- LHCS 51 60 10 10 비탈면멈춤공
- KS D 0201 용융 아연 도금 시험 방법
- KS D 0229 용융 알루미늄 도금 시험 방법
- KS D 7017 용접 철망 및 철근 격자
- SPS-KWNC004-0702 마름모 돌망태 및 육각메트리스개비온(한국철망공업협동조합)

1.3 용어의 정의

- 돌망태(gabion) : 돌망태에는 원형 돌망태, 사각형 돌망태, 타원형 돌망태 등이 포함되는데(SPS-KWNC004-0702 참조), 이 기준에서의 돌망태는 사각형 돌망태를 의미
- 몸통망 : 돌망태 주체 부분의 망
- 열선 : 몸통망을 구성하는 가공된 하나의 선
- 망눈 : 열선에 둘러싸인 마름모형 4 변형의 공간
- 직봉 : 사각형 돌망태의 몸통망과 사각 링을 조립하기 위해 4 곳의 모서리에 사용하는 직선
- 링(뚜껑틀) : 뚜껑 조립을 위한 틀 또는 시공 현장에서의 돌채움 작업을 용이하게 하기 위한 사각형 모양의 부품

1.4 제출물

1.4.1 제출물 일반사항

(1) 다음 사항은 LHCS 10 10 10 05를 따라 제출한다.

1.4.1.1 시공계획서

(1) LHCS 10 10 05 01(1.19)를 따르며, 아래 사항을 포함하여 작성 제출한다.

① 기초지반의 지지력조건 검토보고서

가. 수급인은 시공 전에 기초지반이 설계에서 요구하는 지지력조건을 만족하는지 검토하고, 검토보고서를 제출하여야 한다.

② 시공상태 검측 계획

③ 전문가 활용 계획

④ 천연 및 일반자재 조달 계획

2. 자재

2.1 형상 및 치수

(1) KCS 11 80 15(2.1.2)를 따른다.

2.2 치수 및 허용차

2.2.1 선지름

(1) 선지름 및 그 허용차는 SPS-KWNC004-0702(6.2)를 따른다.

2.2.2 망눈치수의 허용차

(1) 망눈치수의 허용차는 +3 %, −1 %로 한다.

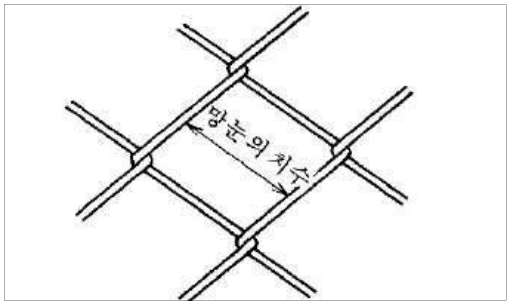


그림 2.2-1 망눈치수

2.2.3 링(뚜껑틀), 직봉

(1) 링의 높이, 너비의 크기를 표시하는 치수는 모두 외측 치수로 하고, 그 허용차는 +3 ~ −1 %로 한다. 또한 직봉의 양 끝은 뚜껑틀과의 연결용으로 80 mm이상의 여분이 있어야 한다.

2.2.4 몸통망의 길이 및 여분길이

(1) 몸통망 및 여분길이는 그림 2.2-2와 같이 하고 길이의 허용차는 +3 ~ −1 %로 한다. 또한 열선의 양 끝에는 뚜껑 부착용으로서 50 mm 이상의 여분 길이가 있어야 한다.

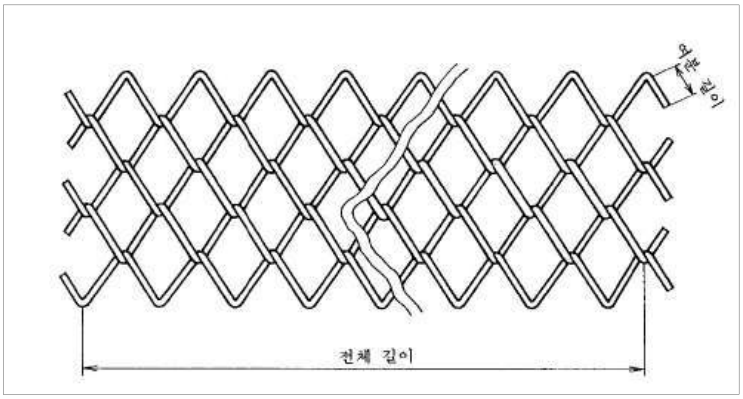


그림 2.2-2 여분길이 각 부의 선지름

(2) 돌망태의 열선, 뚜껑망의 선지름에 대한 링(뚜껑틀), 직봉과의 선지름 조합은 SPS-KWNC004-0702(6.2.7)을 따른다.

2.2.5 치수

(1) 돌망태 몸통의 크기(지름, 높이, 너비), 망눈 치수에 따른 열선의 수 및 길이는 SPS-KWNC004-0702(6.2.9)를 따른다.

2.3 재료

2.3.1 아연도금 철선

(1) 돌망태에 사용하는 재료는 KS D 7011의 SWMGS-3, SWMGS-4, SWMGS-5, SWMGS-6, SWMGS-7, SWMGH-3 및 SWMGH-4로 한다. 다만, SWMGS-3, SWMGS-4, SWMGS-5, SWMGS-6 및 SWMGS-7의 감기 시험에 사용하는 원통의 지름은 선지름의 2 배로 하고, SWMGH-3, SWMGH-4의 감기 시험에 사용하는 원통의 지름은 선지름의 3 배로 한다.

(2) 철선의 연신율은 KCS 11 80 15(2.1.1(2))를 따른다.

2.3.2 염화비닐 피복 철선

(1) 돌망태에 사용하는 재료는 KS D 7036에 규정한 것 중 염화비닐 피복 철선이어야 하며 피복선의 호칭은 SPS-KWNC004-0702(6.2.2)를 따른다.

2.3.3 알루미늄 도금 철선

(1) 돌망태에 사용하는 재료는 KS D 7037에 규정한 것 중 SWMA-C(알루미늄 피복 철선)로 하며 피복선의 호칭은 SPS-KWNC004-0702(6.2.3)을 따른다.

2.3.4 아연 부착량

(1) 아연 도금 철선의 아연 부착량은 SPS-KWNC004-0702(6.3)을 따른다.

2.3.5 알루미늄

(1) 알루미늄 도금 철선의 알루미늄 피복 두께는 SPS-KWNC004-0702(6.5)를 따른다.

2.4 겉모양

(1) 겉모양은 다음에 따른다.
① 돌망태 열선의 모양은 바르고 표면에는 균열, 박리 그 밖의 사용상 해로운 결점이 없어야 한다.
② 몸통망은 인접하는 열선이 도중에서 서로 물리지 않고 이탈되어서는 안 된다.
③ 뚜껑망과 뚜껑틀의 조립은 2중 감기로 한다.

2.5 시험

2.5.1 아연 부착량 시험

(1) 아연 부착량 시험은 다음에 따르며 아연 도금 철선제 돌망태에 한한다.
① 시험편의 채취방법
가. 시험편은 열선에서 채취한다.
② 아연 부착량 시험 방법
가. 아연 부착량 시험은 KS D 0201(3.2)의 규정에 따른다.

2.5.2 알루미늄 피복 두께 시험 방법

(1) 알루미늄 피복 두께 시험은 다음에 따르며 알루미늄 도금 철선제 돌망태에 한한다.
① 시험편의 채취방법
가. 시험편은 열선에서 채취한다.
② 알루미늄 피복 두께 시험 방법
가. 알루미늄 피복두께 시험은 KS D 0229(6.1)의 규정에 따른다.

2.5.3 철선의 인장강도 품질기준

(1) KS D 7011, KS D 7036, KS D 7037을 따른다.

2.6 채움재

(1) KCS 11 80 15(2.1.3)을 따른다.

3. 시공

3.1 시공조건 확인

(1) KCS 11 80 15(3.1)을 따른다.

3.2 시공일반

(1) KCS 11 80 15(3.3.1)을 따른다.

3.3 현장 품질관리

3.3.1 시공 중 품질관리

(1) KCS 11 80 15(3.6(1))을 따른다.

3.3.2 시공 후 품질관리

(1) KCS 11 80 15(3.6(2),(3))을 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.

(2) 수시로 철망의 피복 또는 도금상태와 파손상태를 조사하여야 한다.

(3) 채움재가 빠지지 않았는지를 조사한다.

(4) 과도한 배부름 및 침하가 발생하였을 경우 안정성을 검토하여 재시공 등 조치하여야 한다.

집필위원

성 명	소 속	성 명	소 속
서영호	한국토지주택공사	박준호	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소
최영준	한국토지주택공사	서병제	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소

자문위원

성 명	소 속	성 명	소 속
권영진	한국토지주택공사	이선욱	한국토지주택공사
김영민	한국토지주택공사	임종수	한국토지주택공사
남종혁	한국토지주택공사	전학식	한국토지주택공사
박찬교	한국토지주택공사	정우식	한국토지주택공사
방성윤	한국토지주택공사	최인석	한국토지주택공사
이기필	한국토지주택공사		

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
이영호	한국건설기술연구원	정충기	서울대학교
구재동	한국건설기술연구원	김기석	㈜희송지오텍
김기현	한국건설기술연구원	김동민	㈜한국종합기술
김나은	한국건설기술연구원	김범주	동국대학교
김태송	한국건설기술연구원	박성원	㈜유신
김희석	한국건설기술연구원	박종호	평화지오텍㈜
류상훈	한국건설기술연구원	여규권	㈜삼부토건
소병진	한국건설기술연구원	오정호	한국교통대학교
원훈일	한국건설기술연구원	이규환	건양대학교
이승환	한국건설기술연구원	이선복	㈜동부건설
이용수	한국건설기술연구원	최용규	경성대학교
이용준	한국건설기술연구원	최재희	㈜이산
주영경	한국건설기술연구원	하익수	경남대학교
최봉혁	한국건설기술연구원		
허원호	한국건설기술연구원		

중앙건설기술심의위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
곽기석	한국건설기술연구원	윤석덕	한국도로공사
권석현	㈜디엠씨엠	이수빈	고려개발(주)
김동규	한국수자원공사	황인준	한국도로공사
문준식	경북대학교		

소관부처

성 명	소 속	성 명	소 속
정우진	국토교통부 토지정책과	문영훈	국토교통부 토지정책과

(분야별 가나다순)

LHCS 11 80 15 : 2020

돌망태 옹벽

2020년 12월 9일 발행

소관부서 국토교통부 토지정책과

관련단체 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

작성기관 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

국가건설기준센터
(10223) 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
☎ 031-910-0444
http://www.kcsc.re.kr

LHCS 11 80 25 돌(블럭)쌓기 옹벽

LHCS 11 80 25 : 2020

돌(블럭)쌓기 옹벽

2020년 12월 9일 제정
http://www.kcsc.re.kr

국토교통부
LH 한국토지주택공사

LH 전문시방서 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

「LH 전문시방서(LHCS ; LH Construction Specification)」는 국가건설기준(KCS ; Korea Construction Specification)을 기본으로 작성한 종합적인 시방기준으로서, 단위공사 설계 시 해당 공사의 특성과 여건 등에 맞게 공사시방서를 작성하는데 활용하기 위한 전문시방서이므로 관계법상 구속력과 계약도서로서의 효력이 없습니다.

이 시방기준 발간 시점에 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있으며, 이 시방 기준으로 공사시방서 작성 시 반드시 최신 시방기준 등을 확인 후 작성하시기 바랍니다.

전문시방서 제·개정 연혁

·이 시방기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 LH 전문시방서와 국가건설기준(표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

·이 기준은 기존의 LH 전문시방서를 중심으로 KCS 내용 및 체계에 맞게 통합 정비하여 제정한 것으로 제・개정 연혁은 다음과 같다.

전문시방서	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
LH 전문시방서	• LH 전문시방서 제정	제정 (2012.6)
LHCS 11 80 25 : 2020	• 국가건설기준 코드체계화에 따른 통합 정비 제정	제정 (2020.12)

제　　정 : 2020년 12월 9일	개　　정 :
심　　의 : 중앙건설기술심의위원회	자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소관부서 : 국토교통부 토지정책과	
관련단체 : 한국토지주택공사	작성기관 : 한국토지주택공사

목 차

1. 일반사항 ····· 1
1.1 적용 범위 ····· 1
1.2 참고 기준 ····· 1
1.3 용어의 정리 ····· 1
1.4 설계요구사항 ····· 1
1.5 제출물 ····· 2
1.6 견본시공 ····· 3
1.7 보호조치 ····· 3
1.8 환경요구사항 ····· 3
1.9 보호 및 유지관리 ····· 4
2. 자재 ····· 4
2.1 공통사항 ····· 4
2.2 돌쌓기 재료 ····· 4
2.3 파쇄암 쌓기재료 ····· 5
2.4 호박돌 및 야면석 쌓기 재료 ····· 5
2.5 각다듬석 쌓기 재료 ····· 5
2.6 블록쌓기 재료 ····· 6
2.7 품질시험 ····· 6
3. 시공 ····· 6
3.1 사전조사 ····· 6
3.2 작업계획 ····· 6
3.3 규준틀 설치 ····· 7
3.4 돌쌓기 일반 ····· 7
3.5 찰쌓기(깬돌) ····· 7
3.6 파쇄암 쌓기 ····· 7
3.7 자연석 옹벽 ····· 8
3.8 각다듬석 쌓기 ····· 8

3.9 메쌓기 ····· 9
3.10 블록쌓기 ····· 9
3.11 현장 뒷정리 ····· 9
3.12 구조물의 검수 ····· 9

1. 일반사항

1.1 적용 범위

(1) 이 기준은 한국토지주택공사(이하 LH라 한다)에서 발주하는 공사로서, 돌쌓기 및 콘크리트 블록쌓기 옹벽의 시공에 대하여 적용한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

내용 없음

1.2.2 관련 기준

(1) 관련 기준은 KCS 11 80 25(1.2)를 따르며, 추가사항은 다음과 같다.

- LHCS 10 10 05 01 공사 일반
- LHCS 10 10 10 05 제출물 관리
- LHCS 10 10 25 안전 및 보건관리
- LHCS 11 20 10 땅깎기(절토)
- LHCS 11 20 15 터파기
- LHCS 11 20 25 되메우기 및 뒤채움
- LHCS 14 20 10 05 콘크리트
- LHCS 14 20 12 05 거푸집 및 동바리(일반)
- LHCS 14 20 11 05 철근
- LHCS 11 30 15 수평배수공
- LHCS 34 50 45 자연석, 가공석, 인조암
- KS F 2518 석재의 흡수율 및 비중 시험방법
- KS F 2519 석재의 압축강도 시험방법
- KS F 2526 콘크리트용 골재
- KS F 4009 레디믹스트콘크리트
- KS K ISO 10319 지오텍스타일의 인장 강도 시험 방법
- KS K ISO 11058 지오텍스타일 및 관련 제품-수직 투수성 시험 방법

1.3 용어의 정리

내용 없음

1.4 설계요구사항

1.4.1 돌(블록)쌓기 일반사항

(1) KCS 11 80 25(3.1.1)을 따른다.

1.4.2 기초의 지반지지력

(1) KCS 11 80 25(3.1.2)를 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.

(2) 찰쌓기 기초의 지반지지력은 표 1.4-1 기준 이상을 만족하여야 한다.

표 1.4-1 찰쌓기

적용규격	지반지지력	비고
11 호: H 2.0 m이하 12 호: H 2.0~3.0 m	392 kN/m^2 (40 t/m^2)	암, 자갈 또는 모래섞인 자갈층에 적용
21 호: H 2.0 m이하 22 호: H 2.0~3.0 m	196～392 kN/m^2 (20～40 t/m^2)	모래층, 경질점토 및 이와 유사한 토질 에 적용
21 호: H 2.0 m이하 22 호: H 2.0~3.0 m	196 kN/m^2 (20 t/m^2)	기타 토질

주1) 지반지지력에 따라 돌쌓기하부기초 규격, 뒤채움 잡석의 두께(폭)를 각각의 규격에 적합하도록 하며 설계도서에 따른다.

(3) 파쇄암 쌓기의 지반지지력은 표 1.4-2 기준 이상을 만족하여야 한다.

표 1.4-2 파쇄암 쌓기

구분	지반지지력	배면지반조건
H 1.5 m 이하	58.8 kN/m^2 (6 t/m^2)	절취 토사
H 3.0 m 이하	98 kN/m^2 (10 t/m^2)	풍화암 이상
H 4.5 m 이하	147 kN/m^2 (15 t/m^2)	연암 이상

(4) 자연석 옹벽 및 각다듬석 쌓기의 지반지지력은 표 1.4-3 기준 이상을 만족하여야 한다.

표 1.4-3 자연석 옹벽 및 각다듬석 쌓기

구분	지반지지력	배면지반조건
H 1.0 m 이하	68.6 kN/m^2 (7 t/m^2)	1 : 0.7 절취 시 사면안정이 가능한 지반
H 2.0 m 이하	98 kN/m^2 (10 t/m^2)	

1.4.3 안정검토 및 보강

(1) 비탈면의 토질이 불량하여 슬라이딩의 위험이 예상되거나 용수가 많은 지역 등은 토질전문가의 안정성 검토를 거쳐, 비탈면의 기울기 조정 및 적절한 보호, 보강공을 실시하거나 옹벽설치 등 공법변경을 요청해야 한다.

1.5 제출물

1.5.1 제출물 일반사항

(1) 다음 사항은 LHCS 10 10 10 05를 따라 제출한다.

1.5.1.1 시공계획서

(1) LHCS 10 10 05 01(1.19)를 따르며, 아래 사항을 포함하여 작성 제출한다.
① 전체 공사기간, 구간별 터파기 및 되메우기의 시기, 재료 및 인원투입계획, 1 일 쌓기량 등
② 안전시설 설치 계획서
가. 석축쌓기 중 비탈면의 붕괴를 막기 위하여 LHCS 10 10 25를 따라 안전시설 설치계획서 작성
③ 기타 공사감독자(건설사업관리자)가 필요하다고 인정하여 요구하는 사항

1.5.1.2 시공상세도면
(1) KCS 11 80 25(1.7.2)를 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.
(2) 돌쌓기의 위치 및 범위와 신축이음, 물구멍 등을 포함한 전개도(현장여건 감안작성)
(3) 비탈면의 가공계획 : 비탈면 기울기, 소단, 각종 U형측구를 포함하는 부위별 횡단면도

1.5.1.3 견본품
(1) 돌쌓기 재료의 산지, 강도, 질감, 색상 또는 기타 유사한 특성을 파악할 수 있는 견본품(이형블록의 실물크기)을 제출하여 승인을 받은 후 시공자, 감리원 및 공사감독자(건설사업관리자)사무실에 비치한다.

1.5.1.4 시험성적서
(1) 돌쌓기 재료의 품질시험 성적서

1.5.1.5 제품자료
(1) KCS 11 80 25(1.7.3)을 따른다.

1.5.1.6 확인서
(1) KCS 11 80 25(1.7.4)를 따른다.

1.5.1.7 일반요건
(1) KCS 11 80 25(1.7.5)를 따른다.

1.6 견본시공
(1) 찰쌓기 또는 파쇄암 쌓기, 각다듬석 쌓기 및 자연석 옹벽을 시공하기 전에 완성된 작업에서 예상할 수 있는 재료, 규격, 형상 그리고 시공기술로 견본시공을 실시하되, 별도의 명시가 없는 한, 실제 시공위치에서 길이 10 m 정도를 견본시공 한다.
(2) 견본시공의 품질에 대해서는 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 얻어야 하며, 앞으로 시공될 찰쌓기 또는 파쇄암 쌓기, 각다듬석 쌓기 및 자연석 옹벽의 품질 판단기준으로 활용한다.

1.7 보호조치
(1) KCS 11 80 25(1.10.1)을 따른다.

1.8 환경요구사항

(1) KCS 11 80 25(1.11)을 따른다.

1.9 보호 및 유지관리

(1) 수급인은 공사 중에는 물론 최종 인수・인계전까지 책임자를 지정하여 찰쌓기, 파쇄암쌓기 및 각다듬석 쌓기의 변형여부를 수시로 점검해야 하며, 이상이 있을 경우 수급인의 비용으로 공사감독자(건설사업관리자)가 승인한 방법에 의해 즉시 보수 또는 보강해야 한다.

2. 자재

2.1 공통사항

(1) 돌쌓기 재료는 용도에 적합한 강도와 내구성을 가진 양질의 것이어야 하며, 풍화하여 변색하거나 변질하는 광물 등을 포함하고 있어서는 안 된다.

(2) 각종 돌쌓기용 돌의 1 m^2당 표준개수는 표 2.1-1과 같다.

표 2.1-1 돌쌓기용 돌의 1m^2당 표준개수

뒷길이 (규격)	25 cm (17X17)	30 cm (20X20)	35 cm (25X25)	45 cm (30X30)	55 cm (35X35)	65 cm (40X40)	75 cm (50X50)
견칫돌	32	23	16	11	8	6	4
깬 돌	33	24	17	12	9	6	4
자연석 (호박돌 및 야면석)	-	28	23	16	11	-	-

2.2 돌쌓기 재료

2.2.1 깬돌

(1) KCS 11 80 25(2.1.1(2))를 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.

(2) 앞면의 모양이 정사각형에 가깝고 뒷 길이는 최소 모서리 길이의 1.5배 이상이어야 하고, 뒷면에 대한 제한은 없다

2.2.2 견칫돌

(1) KCS 11 80 25(2.1.1(1))을 따른다.

2.2.3 뒤채움 잡석

(1) KCS 11 80 25(2.1.1(4))를 따른다.

2.2.4 콘크리트(기초, 뒤채움, 지수, 상단콘크리트)

(1) KCS 11 80 25(2.1.1(5))를 따른다.

2.2.5 줄눈 모르타르

(1) KCS 11 80 25(2.1.1(6))을 따른다.

2.2.6 시멘트

(1) KCS 11 80 25(2.1.1(7))을 따른다.

2.2.7 골재

(1) KCS 11 80 25(2.1.1(8))을 따른다.

2.2.8 P.V.C 배수구

(1) KS M 3404에 규정된 관경 40 mm의 P.V.C VG2관 또는 동등이상의 것

2.2.9 배수파이프

(1) KCS 11 80 25(2.1.1(9))를 따른다.

2.3 파쇄암 쌓기재료

2.3.1 규격

(1) 쌓기용 파쇄암의 규격은 800×800×800 mm 내외를 표준으로 하며, 재질은 충분한 내구성 및 강도를 가진 것으로써 균열, 흠집, 얇은 석편 및 풍화로 인하여 변색・변질되지 않은 양질의 석재로 보통암 이상의 강도를 가진 것이어야 한다.

2.3.2 노출면

(1) 표면이 노출되는 부분은 쌓기 전에 면 다듬기를 하여 양호한 미관이 유지되도록 해야 한다.

2.4 호박돌 및 야면석 쌓기 재료

2.4.1 호박돌 및 야면석(이하 자연석)

(1) KCS 11 80 25(2.1.1(3))을 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.

(2) 균열이나 절리가 없고, 풍화에 강한 연암 이상의 자연석 이어야 한다.

2.4.2 뒤채움재

(1) 경질이고 변질의 염려가 없는 잡석 또는 조약돌로서 입경 150 mm 내외의 크고 작은 크기가 적당한 정도로 혼합된 것

2.5 각다듬석 쌓기 재료

2.5.1 각다듬석

(1) 각다듬석은 KS F 2530에서 규정한 규격기준, 강도(준경석 중급 이상)이어야 하며, 표면균열 등이 없고 풍화, 빙결 등의 영향을 받지 않는 것으로 한다.

2.5.2 뒤채움 잡석

(1) 경질이고 변질될 염려가 없는 잡석 또는 조약돌로서 입경 150 mm 내외의 크고 작은 크기의 적당한 입도로 혼합된 것.

2.5.3 콘크리트(기초, 뒤채움, 지수, 상단콘크리트)

(1) 콘크리트의 규격 : 재령 28 일 압축강도 18.0 MPa 이상, 공기량 4.5±1.5 %, 슬럼프 80±25 mm, 굵은골재 최대치수 25 mm 이하
(2) 시멘트 : KS L 5201의 보통 포틀랜드 시멘트
(3) 골재 : KS F 2526에서 규정된 콘크리트용 잔골재 및 굵은 골재
(4) 물 : 청정수

2.5.4 P.V.C 배수구

(1) KS M 3404에 규정된 관경 40 mm의 P.V.C VG2관 또는 동등이상의 것

2.6 블록쌓기 재료

(1) KCS 11 80 25(2.2.2)를 따른다.

2.7 품질시험

(1) 돌(블록)쌓기 옹벽의 품질시험은 표 2.7-1을 따른다.

표 2.7-1 돌(블록)쌓기 옹벽 품질시험

종별	시험종목	시험방법	시험빈도	비고
깬 돌 파쇄암 자연석 각다듬석	비중시험 흡수율시험 압축강도시험	KS F 2530	1) 골재원 마다 2) 재질의 변화시 마다	· 최소시료량 비중 및 흡수율, 압축강도 : 1조3개 (10×10×20 ㎝)

(2) 콘크리트 블록쌓기의 품질관리는 KCS 11 80 25(3.6.2)를 따른다.

3. 시공

3.1 사전조사

(1) KCS 11 80 25(3.3.1)을 따른다.

3.2 작업계획

(1) KCS 11 80 25(3.1.3)을 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.
(2) 돌쌓기 작업은 재료의 반입정도, 인원 및 장비투입계획, 1 일 쌓기량, 기상조건, 되메우기의 시기 등을 고려하여 작업 가능한 구간(30 m 또는 60 m 정도)만을 터파기하고, 그 구간의 작업이 완료된 후 다음 작업을 진행해야 한다.
만약 수급인이 자신의 작업능력을 고려치 않고 전구간을 동시에 터파기 한 후, 나대지 상태

로 장기간 방치함으로써, 비탈면의 안정성에 문제가 발생한 경우에는 수급인의 비용으로 감독자가 승인한 방법에 의해 보수 및 보강해야 한다.

3.3 규준틀 설치

(1) KCS 11 80 25(3.3.3)을 따른다.

3.4 돌쌓기 일반

(1) KCS 11 80 25(3.3.4)를 따른다.

3.5 찰쌓기(깬돌)

3.5.1 기초 터파기

(1) 기초 바닥면이 경사지인 곳에서는 계단식으로 마무리해야 하며, 쌓기 시공 전에 공사감독자(건설사업관리자)의 검사를 받아야 한다.

3.5.2 시공방법

(1) KCS 11 80 25(3.3.5(1)~(9))를 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.

(2) 찰쌓기는 신축이음구간 단위로 시공하되, 전체적으로 강도가 저하되는 일이 없도록 가장 낮은 지반에서 시작하여 거의 같은 높이로 번갈아 쌓아서 시공높이 차가 발생치 않도록 해야 한다.

(3) 찰쌓기의 전면경사는 1 : 0.3을 기준으로 하고, 세로줄눈은 일직선이 되는 통줄눈이 생기지 않도록 해야 하며, 줄눈의 두께는 될 수 있는 대로 좁게(9~12 mm)하여 모르타르를 충분히 채워야 한다. 이때 모르타르의 시공은 깬돌의 줄눈 부분을 맑은 물로 충분히 적시고 표면수가 흘러내린 후 시공해야 한다.

(4) 찰쌓기 뒷면의 되메우기는 찰쌓기와 병행하여 층별로 되메우기하되, LHCS 11 20 25 의 규정에 따라 충분히 다져야 한다.

3.5.3 보호 및 양생

(1) KCS 11 80 25(3.3.5(10))을 따른다.

3.6 파쇄암 쌓기

(1) 파쇄암 쌓기를 위한 비탈면 절취는 파쇄암과 비탈면 사이에 공극이 생기지 않도록 쌓기구배를 감안하여 정확한 구배로 절취해야 하며, 파쇄암과 파쇄암 사이 또는 파쇄암과 비탈면 사이의 공극은 쌓기와 병행하여 층별로 되메우기를 실시하되, LHCS 11 20 25의 규정에 따라 충분히 다져서 파쇄암의 자중에 의한 침하나 우수에 의한 세굴을 방지해야 한다.

(2) 기초가 되는 밑돌은 저면이 넓고 비교적 큰 규격의 돌을 쌓아 안정도를 높이도록 해야 한다.

(3) 파쇄암은 쌓기 전에 완전히 청소한 후 사용하여야 하며, 1 일 시공높이는 1.5 m 이하로 하고, 돌쌓기 시말 부분의 높이는 설치하고자 하는 부분의 지반고와 일치되도록 하여야 한다.

(4) 아랫단과 윗단은 서로 엇갈리게 쌓아야 하며, 골쌓기가 되지 않도록 하고, 인접돌과 서로 맞물림이 되도록 쌓아야 한다.
(5) 파쇄암 쌓기의 전면경사는 1 : 0.5 이상을 유지하여 전도되는 일이 없도록 하여야 한다.
(6) 파쇄암 사이에 사이목을 식재할 경우에는 파쇄암 쌓기와 병행하여 시공하는 것을 원칙으로 하고, 파쇄암 사이의 틈을 양질의 토사로 밀실하게 충진하여 수목의 활착이 원활하게 되도록 하여야 한다.

3.7 자연석 옹벽

(1) 수급인은 돌쌓기 시공 전에 설계도서를 확인하여 사용 자재수급에 지장이 없도록 계획하여야 한다.
(2) 자연석 옹벽설치를 위한 비탈면 절취는 1 : 0.7 경사 이하로 절취해야 하며, 자연석 과 자연석 사이 또는 자연석과 비탈면 사이의 공극은 쌓기와 병행하여 층별로 되메우기를 실시하고, 300 mm 두께로 4 회 이상 충분한 다져야 하며, 자연석의 자중에 의한 침하나 우수에 의한 세굴을 방지해야 한다.
(3) 기초가 되는 밑돌은 저면이 넓고 비교적 큰 규격의 돌을 쌓아 안정도를 높이도록 한다.
(4) 자연석은 쌓기 전에 완전히 청소한 후 사용하여야 하며, 1 일 시공높이는 1.5 m 이하로 하고, 자연석 옹벽 시말부분의 높이는 설치하고자 하는 부분의 지반고와 일치되도록 하여야 한다.
(5) 아랫단과 윗단은 서로 엇갈리게 쌓아야 하며, 골쌓기가 되지 않도록 하고, 인접돌과 서로 맞물림이 되도록 쌓아야 한다.
(6) 자연석 옹벽의 전면경사는 1 : 0.3 이상을 유지하여 전도되는 일이 없도록 하여야 한다.
(7) 뒤채움재가 빠져 나오지 않도록 벽체 후면 자연석사이의 틈을 자갈이나 바위조각 등의 채움재로 밀실하게 채워야 한다.

3.8 각다듬석 쌓기

3.8.1 사전조사

(1) 시공계획을 수립하기 전에 먼저 설계조건, 시공위치, 규모, 단면의 치수 등을 확인하고, 다양한 현장조건과 지하수의 유무 등에 대하여 충분한 검토 후 보강조치를 취해야 한다.

3.8.2 터파기 및 기초공

(1) 터파기 및 기초공사는 이 기준 1.2.2의 관련 기준에 따라야 한다.
(2) 터파기는 재료의 반입정도, 인원 및 장비투입계획, 기상조건, 비탈면의 형상 및 높이, 돌쌓기 및 되메우기의 시기 등을 고려하여 작업 가능한 구간(30 m 또는 60 m정도)만을 터파기하고 되메우기를 포함한 모든 작업이 완료 후 다음 작업을 진행해야 한다.
(3) 기초 바닥면이 경사지인 곳에서는 계단식으로 마무리해야 하며, 쌓기 시공 전에 공사감독자(건설사업관리자)의 검사를 받아야 한다.

3.8.3 시공방법

(1) 각다듬석은 사용 전에 완전히 청소한 후, 콘크리트와 접착이 용이하도록 물로 충분히 적시

고, 채움 콘크리트는 다짐을 철저히 하여 돌 사이 공간이 밀실하게 채워지도록 해야 한다.

(2) 노출면은 다양한 크기의 각다듬석을 미관을 고려하여 쌓고, 수직, 수평줄눈이 직선이 되는 통줄눈이 생기지 않도록 해야 하며, 줄눈의 두께는 될 수 있는 대로 좁게(9~12 mm)하여 모르타르를 충분히 채워야 한다. 이때 모르타르의 시공은 각다듬석의 줄눈 부분을 맑은 물로 충분히 적시고 표면수가 흘러내린 후 시공해야 한다.

(3) 각다듬석 쌓기는 배수구를 반드시 설치해야 하며, 설치 위치는 3 m^2당 1 개소로써, 직경 40 mm의 P.V.C VG2관을 서로 엇갈린 형상으로 설치한다.

(4) 각다듬석 쌓기 뒷면의 되메우기는 각다듬석 쌓기와 병행하여 층별로 되메우기 하되, LHCS 11 20 25의 규정에 따라 충분히 다져야 한다.

3.8.4 보호 및 양생

(1) 찰쌓기 및 채움콘크리트의 표면은 시공 직후 즉시 가마니 등으로 덮고, 충분히 살수하여 10 시간 이상 습윤 상태를 유지하고, 모르타르 또는 콘크리트가 경화할 때까지 유해한 진동이나 충격을 주어서는 안 된다.

3.9 메쌓기

(1) KCS 11 80 25(3.3.6)을 따른다.

3.10 블록쌓기

(1) KCS 11 80 25(3.3.7)을 따른다.

3.11 현장 뒷정리

(1) KCS 11 80 25(3.8.1)을 따른다.

3.12 구조물의 검수

(1) KCS 11 80 25(3.10.1)을 따른다.

집필위원

성 명	소 속	성 명	소 속
서영호	한국토지주택공사	박준호	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소
최영준	한국토지주택공사	서병제	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소

자문위원

성 명	소 속	성 명	소 속
권영진	한국토지주택공사	이선욱	한국토지주택공사
김영민	한국토지주택공사	임종수	한국토지주택공사
남종혁	한국토지주택공사	전학식	한국토지주택공사
박찬교	한국토지주택공사	정우식	한국토지주택공사
방성윤	한국토지주택공사	최인석	한국토지주택공사
이기필	한국토지주택공사		

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
이영호	한국건설기술연구원	정충기	서울대학교
구재동	한국건설기술연구원	김기석	㈜희송지오텍
김기현	한국건설기술연구원	김동민	㈜한국종합기술
김나은	한국건설기술연구원	김범주	동국대학교
김태송	한국건설기술연구원	박성원	㈜유신
김희석	한국건설기술연구원	박종호	평화지오텍㈜
류상훈	한국건설기술연구원	여규권	㈜삼부토건
소병진	한국건설기술연구원	오정호	한국교통대학교
원훈일	한국건설기술연구원	이규환	건양대학교
이승환	한국건설기술연구원	이선복	㈜동부건설
이용수	한국건설기술연구원	최용규	경성대학교
이용준	한국건설기술연구원	최재희	㈜이산
주영경	한국건설기술연구원	하익수	경남대학교
최봉혁	한국건설기술연구원		
허원호	한국건설기술연구원		

중앙건설기술심의위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
곽기석	한국건설기술연구원	윤석덕	한국도로공사
권석현	㈜디엠씨엠	이수빈	고려개발(주)
김동규	한국수자원공사	황인준	한국도로공사
문준식	경북대학교		

소관부처

성 명	소 속	성 명	소 속
정우진	국토교통부 토지정책과	문영훈	국토교통부 토지정책과

(분야별 가나다순)

LHCS 11 80 25 : 2020

돌(블럭)쌓기 옹벽

2020년 12월 9일 발행

소관부서 국토교통부 토지정책과

관련단체 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

작성기관 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

국가건설기준센터
(10223) 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
☎ 031-910-0444
http://www.kcsc.re.kr

LHCS 11 80 30 H-PILE 옹벽

LHCS 11 80 30 : 2020

H-PILE 옹벽

2020년 12월 9일 제정
http://www.kcsc.re.kr

국토교통부
LH 한국토지주택공사

LH 전문시방서 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

「LH 전문시방서(LHCS ; LH Construction Specification)」는 국가건설기준(KCS ; Korea Construction Specification)을 기본으로 작성한 종합적인 시방기준으로서, 단위공사 설계 시 해당 공사의 특성과 여건 등에 맞게 공사시방서를 작성하는데 활용하기 위한 전문시방서이므로 관계법상 구속력과 계약도서로서의 효력이 없습니다.

이 시방기준 발간 시점에 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있으며, 이 시방 기준으로 공사시방서 작성 시 반드시 최신 시방기준 등을 확인 후 작성하시기 바랍니다.

전문시방서 제·개정 연혁

·이 시방기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 LH 전문시방서와 국가건설기준(표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

·이 기준은 기존의 LH 전문시방서를 중심으로 KCS 내용 및 체계에 맞게 통합 정비하여 제정한 것으로 제・개정 연혁은 다음과 같다.

전문시방서	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
LH 전문시방서	• LH 전문시방서 제정	제정 (2012.6)
LHCS 11 80 30 : 2020	• 국가건설기준 코드체계화에 따른 통합 정비 제정	제정 (2020.12)

제　　정 : 2020년 12월 9일	개　　정 :
심　　의 : 중앙건설기술심의위원회	자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소관부서 : 국토교통부 토지정책과	
관련단체 : 한국토지주택공사	작성기관 : 한국토지주택공사

목 차

1. 일반사항 ····· 1
1.1 적용 범위 ····· 1
1.2 참고 기준 ····· 1
1.3 용어의 정의 ····· 2
1.4 성능요구사항 ····· 2
1.5 제출물 ····· 3
1.6 품질보증 ····· 4
1.7 기존 설비시설 ····· 5
2. 자재 ····· 5
2.1 공통사항 ····· 5
2.2 엄지말뚝 및 띠장 ····· 5
2.3 볼트 및 너트 ····· 5
2.4 토류판 ····· 5
2.5 영구그라운드앵커 ····· 6
2.6 옹벽재료 ····· 8
3. 시공 ····· 9
3.1 일반사항 ····· 9
3.2 규준틀 설치 ····· 9
3.3 시험시공 ····· 9
3.4 시공순서 ····· 9
3.5 엄지말뚝의 천공 및 설치 ····· 10
3.6 엄지말뚝 근입부의 시멘트 밀크 주입 ····· 10
3.7 굴착 및 토류판 설치 ····· 10
3.8 띠장 설치 ····· 10
3.9 엄지말뚝의 이음(용접) ····· 11
3.10 그라운드앵커 천공 ····· 11
3.11 앵커체(anchor body) 제작 ····· 12

3.12 앵커체 삽입 ····· 13
3.13 슬리브(sleeve) 거치 ····· 13
3.14 그라우팅 ····· 13
3.15 좌대 설치 ····· 13
3.16 앵커헤드 설치 및 강선의 인장 ····· 14
3.17 콘크리트 벽체시공 ····· 14
3.18 현장 품질관리 ····· 15
3.19 보호 및 유지관리 ····· 16
3.20 보고서 작성 ····· 16

1. 일반사항

1.1 적용 범위

(1) 이 기준은 한국토지주택공사(이하 LH라 한다)에서 발주하는 공사로서, 엄지말뚝(H-Pile)과 영구 그라운드 앵커로 설계된 H-Pile 옹벽의 시공에 대하여 적용한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

내용 없음

1.2.2 관련 기준

- LHCS 10 10 05 01 공사 일반
- LHCS 10 10 05 20 토목공사 일반
- LHCS 10 10 10 05 제출물 관리
- LHCS 10 10 35 준공
- LHCS 14 20 10 05 콘크리트
- LHCS 14 20 11 05 철근
- LHCS 14 20 12 05 거푸집 및 동바리(일반)
- LHCS 14 31 20 철골 용접
- LHCS 11 73 05 격자블록 및 돌(블록)붙이기
- LHCS 11 70 05 네일
- LHCS 11 80 05 콘크리트 옹벽
- LHCS 24 30 00 강교량공사
- KS B 0885 용접기술 검정에 있어서의 시험방법 및 판정기준
- KS B 1002 6각볼트
- KS B 1012 6각너트
- KS D 3503 일반 구조용 압연 강재
- KS D 3504 철근 콘크리트용 봉강
- KS D 7002 p.c강선 및 p.c강연선
- KS D 7004 연강용 피복아크 용접봉
- KS D 7006 고장력 강용 피복아크 용접봉
- KS F 2414 콘크리트의 블리딩 시험방법
- KS F 2426 주입모르타르의 압축강도 시험방법
- KS F 2432 주입모르타르의 컨시스턴시 시험방법
- KS F 2433 주입모르타르의 블리딩 및 팽창률 시험방법
- KS F 4009 레디믹스트 콘크리트
- KS F 4603 H형강 말뚝
- KS L 5201 포틀랜드 시멘트

- KS M 3404 일반용 경질 폴리염화비닐관

1.3 용어의 정의

내용 없음

1.4 성능요구사항

1.4.1 안정성 검토

(1) 수급인은 공사착수 전에 반드시 이 기준 3.3에 따라 시험시공(엄지말뚝과 그라운드앵커의 시험천공 및 인발, 인장시험)을 실시하여 현장조건(암반발달 상태 및 토질, 지층구성, 소요정착력, 용수의 유무 등)이 설계도서와 일치하는지를 확인하고, 소요지지력을 확보할 수 없다고 판단될 경우나 설계도에 따라 시공하는 것이 부적당하다고 판단될 경우는 즉시, 전문기술인의 검토를 거쳐 보강대책을 강구한 후 설계변경 승인을 요청해야 한다.

(2) 보강대책은 다음의 (안)중에서 현지여건에 부합하고, 공사비 및 공기면에서 가장 유리한 (안)을 채택하되, 인접대지와의 관계, 안정성 등을 고려하여 결정해야 한다.

① 암반발달 상태나 현장여건이 설계도서와 상이할 경우는 전문기술자의 안정성 검토를 거쳐, 현장여건에 맞게 H-pile과 그라운드앵커의 간격 및 깊이를 조정한다.

② 현장여건상 비탈면의 기울기가 설계 경사보다 급하여 비탈면의 안정성이 우려될 경우는 LHCS 11 70 05, LHCS 11 70 10을 따라 네일, 록볼트, 록앵커 등의 보강공법을 시행하거나 옹벽고 상향조정 등의 방법으로 비탈면의 안정성을 도모한다.

③ 용수가 많은 지역은 맹암거, 횡공, 유공관 등을 설치하여 외부로 유도 배수시켜야 하고, 이로 인하여 주변지반과 근접구조물 등의 피해가 발생되지 않도록 한다.

1.4.2 계측관리

(1) 수급인은 H-Pile 옹벽공사 중에 변위계, 경사계, 침하계, 하중계, 응력계 등의 계측기를 설치하여 변형여부를 측정해야 하며, 주변지역에 위해를 끼치거나 토사붕괴의 우려가 있을 경우에는 즉시 보강작업을 실시하여 피해가 발생치 않도록 해야 한다.

(2) 계측기의 종류, 설치위치, 설치개소 등은 설계 도서를 기준으로 하되, 가장 위험하다고 예상되는 부위를 선정하여 설치한다.

(3) 계측관리가 설계에 반영되어 있지 않은 경우에는 설계변경 승인을 얻어 추가로 계측기를 설치해야 하며, 이러한 계측관리는 공사 준공 후에도 계속 유지, 관리되어야 하므로 도중에 철거해서는 안 되며, 계측관리에 대한 유지관리지침서를 작성하여 준공 시 관리소에 인수인계 하여야 한다.

1.4.3 사유지 침범 시 조치사항

(1) 그라운드앵커의 자유장과 정착장은 토지경계를 넘어서는 안 되며, 부득이 사유지를 침범할 경우, 수급인은 토지소유주의 동의를 구한 후 시공에 임해야 하고, 그라운드앵커가 주변건물의 기초 등에 미치는 영향 등을 검토하여 이에 대한 대책을 강구해야 한다.

1.4.4 기타

(1) 엄지말뚝과 그라운드앵커의 토질별 천공 깊이는 지반조사 보고서를 참고하여 추정 설계되어 있으므로 매 공마다 천공보고서를 작성 후, 공사감독자(건설사업관리자)의 확인을 받아 실 발생량에 따라 정산처리 하여야 한다.

(2) 토류판의 경우는 현장토질이 보통암 이상이고 암질이 단단하여 설치할 필요가 없다고 판단될 경우는 삭제하고 정산처리 한다.

(3) 그라운드앵커에 모르타르 주입 후 1주일 동안은 주위에서 발파 등 충격을 줄 수 있는 어떠한 행위도 해서는 안 되며, 앵커의 시공이 완료된 후에라도 충격, 진동이 없는 파쇄공법을 선정하여 그라운드앵커에 손상을 주지 않도록 해야 한다.

1.4.5 수급인의 책임한계

(1) 수급인은 설계도서와 현장조건이 일치하지 않을 경우, H-Pile 옹벽의 안정성을 검토하여 그 결과를 보고할 책임이 있으며, 타당성이 인정되어 공법의 변경지시가 있을 경우에는 즉시 지시된 공법으로 변경 시공하여야 한다. 만약 수급인이 이러한 의무를 등한시하여 H-pile 옹벽의 안정성에 문제가 발생한 경우에는 모든 책임을 수급인이 져야 하며, 설계도서 미흡 또는 설계누락 등의 사유로 그 책임을 회피할 수 없다.

1.5 제출물

1.5.1 제출물 일반사항

(1) 다음 사항은 LHCS 10 10 10 05를 따라 제출한다.

1.5.1.1 자재 제품자료

(1) 문양거푸집과 그라운드앵커 및 그 부속자재에 대한 제품자료와 제조사의 제품시방서 및 설치지침서, 품질보증서 등을 제출한다.

(2) 자재승인 또는 신고제품은 LHCS 10 10 05 20(부록 7)을 따른다.

1.5.1.2 시공계획서

(1) LHCS 10 10 05 01(1.19)를 따르며, 아래사항 포함하여 작성 제출한다.

① H-Pile, 그라운드앵커, 띠장 등의 부재재질, 배치, 치수, 설치시기, 시공순서, 시공방법, 장비계획, 콘크리트 타설 방법 등

② 설계검토보고서 : 도면과 현장조건이 일치하지 않을 경우, 그 처리 대책으로서 등록된 전문기술자가 작성한 수정도면, 계산서, 검토서, 시방서 등

③ 계측계획 : 이 기준 1.4.2에 따른 계측기 설치계획과 계측관리 및 그 후속조치에 관한 사항

④ 기타 공사감독자(건설사업관리자)가 필요하다고 인정하여 요구하는 사항

1.5.1.3 시공 상세도면

(1) 신축이음, 수축이음, 물구멍 등을 포함한 옹벽전개도 (현장여건 감안 작성)

(2) 문양거푸집의 설치공작도

(3) 비탈면 가공계획 : 비탈면의 기울기, 소단 및 각종 측구를 포함하는 부위별 횡단면도

1.5.1.4 견본품

(1) 문양거푸집과 그라운드앵커 및 그 부속자재(앵커헤드, 쐐기, 강선, 파형관, 노우즈 콘, H.D.P.E호스 등)의 구조, 형태, 무늬, 질감 또는 기타 특성을 파악할 수 있는 견본품 3 개를 제출하여 승인을 받은 후, 수급인, 감리원 및 공사감독자(건설사업관리자) 사무실에 비치한다.

1.5.1.5 시험성적서 및 보고서

(1) PS강재의 품질시험성적서
(2) 그라우팅 배합설계 보고서
(3) 그라우팅 시험주입 보고서
(4) 인발 및 인장시험 보고서

1.5.1.6 준공서류

(1) 준공도면
① 엄지말뚝, 그라운드앵커 등이 실제로 시공된 그대로의 준공도면을 제출하며, 공사 중에 발견된 토질의 변화내용이나 지반에 대한 예상 밖의 다양성이 포함되어야 한다.
(2) 유지관리 지침
① LHCS 10 10 35 규정에 따라 유지관리 지침서 내에 계측관리자료, 제품자료, 시공도면 그리고 준공도면이 포함되어야 한다.
(3) 측정, 시험 및 검사보고서
① 그라운드앵커 보고서
가. 천공 보고서
나. 그라우트 보고서
다. 인장 보고서
② H-Pile천공 보고서

1.6 품질보증

1.6.1 제조사의 자격

(1) 그라운드앵커 및 그 부속자재를 생산하는 업체는 경험과 실적이 있어야 하며, 유사한 용도에 하자 없이 사용되고 있는 전문 제조사이어야 한다.

1.6.2 시공사의 자격

(1) 영구그라운드앵커 공사에 시공 경험 및 실적이 있는 전문 업체이어야 한다.

1.6.3 용접공의 자격

(1) 엄지말뚝의 용접 시, 용접공은 KS B 0885에 정해진 시험 종류 중 그 작업에 해당하는 시험에 합격하고 1 년 이상 실무에 계속 종사한 자로 한다.

1.7 기존 설비시설

(1) 공사구역 내에 기존 설비시설과 구조물이 있을 경우에는 사전에 지장물 조사를 철저히 하여 인력으로 파내거나 그 시설의 관리자 또는 소유자가 승낙하는 방법으로 이설, 방호 또는 철거해야 한다.

(2) 수급인은 지장물의 이설, 방호, 철거 시 기존의 다른 시설물에 손상을 주는 일이 없도록 필요한 모든 예방조치를 취해야 하며, 만약 수급인의 부주의한 작업으로 보호되어야 할 시설물이 손상을 입었을 경우에는 보수하고 재설치 하여야 한다.

2. 자재

2.1 공통사항

(1) 본 공사에 사용하는 자재의 종류, 규격, 치수 등은 설계도서에서 각각 지정한 바에 따른다.

2.2 엄지말뚝 및 띠장

(1) KS F 4603(H형강 말뚝)의 SHP 400 규정에 적합한 제품

2.3 볼트 및 너트

KS B 1002 및 KS B 1012의 A등급 규정에 적합한 강제 볼트 및 너트

2.4 토류판

2.4.1 사용토류판의 허용응력도

표 2.4-1 사용토류판의 허용응력도

(단위 : N/mm2)

허용응력도 \ 목재의 종류		침엽수	활엽수	비고
인장 응력도	섬유에 평행	15.7{160}	19.6{200}	
휨 응력도	섬유에 평행	17.6{180}	21.6{220}	
지압 응력도	섬유에 평행	15.7{160}	21.6{220}	
	섬유에 직각	3.9{40}	6.9{70}	
전단 응력도	섬유에 평행	1.6{16}	2.4{24}	
	섬유에 직각	2.4{24}	3.5{36}	
축방향 압축 응력도	섬유에 평행			l: 길이
	섬유에 평행			r: 회전반지름

주1) 위의 표에서 규정한 재료의 허용응력도는 신규재료의 단기하중에 대한 값으로서 실제 시공 시에는 반복 재사용과 장기사용 등을 고려하여 0.85~0.90의 보정계수를 적용한다.

2.4.2 규격 및 재질

(1) 두께와 치수는 도면에 명시된 바에 따르며, 엄지말뚝의 H플랜지 뒤쪽에 끼워서 제자리에 걸쳐질 수 있어야 한다.

(2) 휘어진 것과 비틀어진 것 및 옹이 등의 흠집이 있는 것을 사용해서는 안 된다.

2.5 영구그라운드앵커

2.5.1 일반사항

(1) 그라운드앵커 및 그 부속자재는 도면에 명시된 규격과 치수를 사용하되, PC강재, 쐐기, 앵커헤드, 좌대 등은 상호기능이 조화될 수 있도록 선정하여야 한다.

2.5.2 강선(strand)

(1) KS D 7002(P.C강선 및 P.C강연선)의 SWPC 7B ø12.7 mm 규정에 적합한 제품

2.5.3 파형관(corrugated sheath)

(1) 파형관은 경질의 P.E제품으로서 마찰계수가 0.3 이상이어야 하며, 그 규격 및 치수는 도면에 따른다.

(2) 파형관은 내식성, 내압성, 부착성, 만곡성이 좋아야 한다.

2.5.4 노우즈 콘(nose cone)

(1) 노우즈 콘은 t = 2 mm 이상의 강판을 압축시킨 강성이 큰 재료이어야 한다.

2.5.5 인디비절 합성수지 호스(H.D.P.E 호스)

(1) 자유장의 각 스트랜드를 피복하는 호스는 합성수지(H.D.P.E)호스를 사용한다.

(2) 자유장부와 정착장부의 분리기점은 꺾쇠(steel clamp)로 충분히 압착시킨 후, 에폭시로 완전하게 밀폐시켜야 한다.

2.5.6 앵커 헤드

(1) 앵커 헤드는 DIN EN 10083-1, DIN EN 10083-2에 적합하거나 순수한 열연강으로 제작된 것이라야 하며, 국립화학연구소의 품질시험에 합격하거나, 그 제작 및 정밀도가 국제적으로 공인된 제품 또는 동등이상의 품질임을 확인한 후 사용하여야 한다.

2.5.7 쐐기

(1) 쐐기는 그라운드앵커의 핵심소재로서 DIN EN 10504에 적합한 제품으로 국제적으로 공인된 제품 또는 동등이상의 품질임을 확인한 후 사용하여야 한다.

2.5.8 좌대

(1) KS D 3503의 SS 400 규정에 적합한 철판을 사용하여 도면에 명시된 규격, 각도, 치수로 제작되어야 한다.

2.5.9 띠장 받침

(1) ㄱ형강 또는 ㄷ형강으로서 그 재질은 KS D 3503(일반구조용 압연강재)의 SS 400규정에

적합한 제품을 사용한다.

2.5.10 그라우트(grout)재료

(1) 시멘트 + 혼합수(물) + 팽창제(알루미늄 분말) + 유동화제로 구성되어야 하며, 최소의 표준배합은 다음과 같다.

표 2.5-1 그라우트 표준배합

항목	시멘트	물	팽창제	W/C
규정	1,402 kg	631 kg	21.0 kg	최대45 %

(2) 팽창제(grout 압력으로 직경이 더 커지도록 제조됨)를 많이 사용할 경우, 강도저하가 우려되므로 가급적 적은 양을 사용하되, 배합비율은 제조회사의 시방에 따른다.

(3) 유동화제는 혼합수를 감소시켜도 유동성을 향상시켜 더 좋은 그라우트가 되게 할 목적으로 쓰이는 것으로 AE제 또는 감수제를 사용할 경우, 배합비율은 제조회사의 시방에 따른다.

(4) 혼화제는 P.S강재에 손상을 줄 위험이 있는 물질을 사용해서는 안 되며, 이러한 유해 물질로 0.1 % 이상의 염소나 황산염, 질산염을 포함해서는 안 된다.

(4) 시멘트는 일반적으로 KS L 5201에 적합한 보통 포틀랜드 시멘트를 사용하되, 부득이 조강시멘트를 사용할 경우, 설계 강도 이상의 배합비 등을 확인하여야 한다.

(5) 그라우트의 블리딩률은 3 시간 후 최대 2 %, 24 시간 후 최대 3 % 이하이어야 한다.

(6) 그라우트의 압축강도는 24.5 N/mm^2 이상이어야 하며, 현장토질조건 및 그라우트 시험에 의하여 이 기준 2.5.10(1)의 배합을 공사감독자(건설사업관리자)의 승인 하에 조정할 수 있다.

2.5.11 장비

2.5.11.1 인장잭(jack)

(1) 인장용 잭은 소요 크기의 인장력 이상을 낼 수 있는 것을 사용하여야 하며, 한 개의 앵커에 여러 강선(strand)을 동시에 인장할 수 있어야 한다.

(2) 잭은 국가공인검정을 받은 것을 사용하되, 사용 중에는 수시로 정확도를 검사하여야 한다.

(3) 잭은 중앙공(center-hole) 타입의 복동식으로 내부마찰이 적고 가벼우며, 작동이 간편한 것이어야 한다.

(4) 잭에는 자동물림장치(self-gripping-assembly)와 잭체어(jack-chair)가 부착되어 있어야 한다.

2.5.11.2 주입장치

(1) 믹서는 혼합과 주입을 동시에 할 수 있어야 하며, 그라우트가 끝날 때까지 연속적으로 주입을 하여야 한다.

(2) 펌프는 평균 주입압력 0.39 MPa, 최대 주입압력 1.96 MPa를 낼 수 있으며, 검측된 압력계기가 부착되어 있어야 한다.

(3) 급수계량기 : 주입재 혼합에 사용된 수량을 입방미터당 2 리터까지 측정할 수 있는 계량기를 구비해야 한다.

(4) 차단밸브 : 주입공 연결부에 설치하는 밸브는 주입이 완료된 후에도 주입재가 응결될 때까지 요구된 압력을 유지할 수 있어야 한다.
(5) 컴프레서 : 0.59 MPa 이상의 압력으로 압축공기를 장비의 각 부분에 송기 할 수 있는 성능을 가진 것이어야 한다.

2.6 옹벽재료

2.6.1 구체 콘크리트

(1) KS F 4009에 규정된 레디믹스트 콘크리트로서, 재령 28 일 압축강도 21 MPa이상, 공기량 4.5±1.5 %, 슬럼프 15±2.5 cm, 굵은 골재 최대치수 25 mm 이하로 한다.

2.6.2 철 근

(1) KS D 3504(철근콘크리트용 봉강)의 SD 30 규정에 적합한 제품(이형봉강)

2.6.3 P.V.C 배수구

(1) KS M 3404에 규정된 관경 65 ~ 100 mm의 P.V.C VG2관

2.6.4 품질시험

(1) H-PILE옹벽의 품질시험은 표 2.6-1을 따른다.

표 2.6-1 H-Pile 품질시험

종별	시험종목	시험방법	시험빈도	비고
PC 강선 및 강연선	당해 제품의 KS에 규정된 시험종목	KS D 7002	제조사 마다	
그라우팅	컨시스턴시	KS F 2432	1) 작업개시 전 1회 2) 필요시 마다	현장시험
	블리딩	KS F 2414		
	블리딩률 및 팽창률	KS F 2433		
	압축강도	KS F 2426		

3. 시공

3.1 일반사항

(1) H-Pile 옹벽공사 시, 불가피하게 설계도면과 다르게 시공하여야 할 때는 즉시 공사를 중단하고, 대체방안을 강구 후 설계변경 승인을 득한 다음 시공해야 한다.
(2) 엄지말뚝 및 그라운드앵커의 천공 시, 지중의 이상 물체 출현으로 예상 외의 저항이 있을

때는 즉시 공사를 중단하고 응급조치를 취한 후, 공사감독자(건설사업관리자) 및 그 시설의 관리자에게 통지 하여야 하며, 재해의 우려가 있을 때는 조속히 주민대피유도, 화기엄금 등의 필요한 조치를 취해야 한다.

3.2 규준틀 설치

(1) 규준틀은 시공도에 의하여 위치, 경사, 높이 등을 확인하고 정확한 위치에 설치해야 한다.
(2) 규준틀의 설치간격은 30 m를 표준으로 하되, 시점, 종점 및 평면, 단면의 변화점에 설치한다.
(3) 규준틀 설치 후 겨냥줄을 띄우고 정확한 위치에 정확한 간격으로 엄지말뚝의 천공 위치를 표시한다.

3.3 시험시공

(1) 수급인은 지층조건이 변하거나 구조물의 높이가 변하는 지점마다 엄지말뚝과 그라운드앵커의 시험천공을 실시하여 현장조건(암반 발달상태 및 토질, 토양경도, 용수의 유무 등)이 설계도서와 일치하는지를 확인하여야 하며, 시험공에 대하여 그라우팅 시험주입과 인발, 인장시험을 실시하여 설계하중 이상 재하 시, 소요지지력 확보가 가능한지를 판단하고, 이 기준 1.4.1에 따라 보강대책을 수립 후 본 공사에 임해야 한다.

3.4 시공순서

(1) H-Pile 옹벽공사는 아래의 시공순서를 준수하여야 한다.
① 옹벽상단까지 비탈면 절취(이 기준 1.2.2 관련 기준 참조)
② 구간별(30 m)로 엄지말뚝 천공 및 필요 시 케이싱튜브 설치
③ H-Pile 거치 및 근입부 그라우팅
④ 1단계 굴착 및 토류판 설치(제1단계 띠장아래 500 mm까지)
⑤ 배면집수시설 설치
⑥ 제1단 띠장 설치
⑦ 제1단 그라운드앵커 천공
⑧ 그라운드앵커 삽입 및 그라우팅
⑨ 좌대설치 및 인장
⑩ 제2, 제3, … 단에 대해 상기 ④, ⑤, ⑥, ⑦, ⑧, ⑨항을 반복하여 엄지말뚝 및 그라운드앵커 시공 완료
⑪ 기초철근 조립 및 콘크리트 타설
⑫ 벽체 철근조립, P.V.C 물구멍 설치, 문양거푸집 설치 및 벽체콘크리트 타설

3.5 엄지말뚝의 천공 및 설치

(1) 엄지말뚝의 설치는 주변지반이 교란되지 않도록 프리 보링에 의해 설치하며, 지하수위가 높아 공벽 유지가 곤란한 경우에는 케이싱을 설치하여 공벽 유지를 하여야 한다.
(2) 천공장비는 장비의 특성을 기재한 장비 목록을 제출하여 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받아야 한다. 장비와 부대품의 적합성은 수급인 책임이며, 사용된 장비가 명시된 위치에 예정된 말뚝을 박는데 부적합하거나 또는 충격진동이 심하거나 작업진도를 유지하

지 못하면 즉시 적합한 종류의 장비로 대체해야 한다.

(3) 천공 깊이, 직경 및 간격 등은 도면에 명시된 대로 정확히 시공해야 한다.

(4) 엄지말뚝의 천공 및 세우기 작업 시에는 철저한 확인으로 수평 및 수직이 유지되도록 해야 하며, 천공 후 즉시 강말뚝을 관입 한 후 슬라임부 최소 1 m까지 정착이 확실하도록 항타하여 소요깊이까지 도달하도록 해야 한다.

(5) 엄지말뚝에 주입관을 부착하여 관입 하고, 이를 이용하여 근입부에 시멘트 밀크를 주입한다.

(6) 엄지말뚝을 이어서 사용할 때에는 인접말뚝의 이음위치가 동일 높이에 시공되지 않도록 하여야 하며, 이음은 강재 본래의 강도가 확보되어야 한다.

3.6 엄지말뚝 근입부의 시멘트 밀크 주입

(1) 멘젯트 튜브를 통하여 근입장이 되는 부위에 시멘트 밀크를 밀실하게 주입하여 소일 시멘트를 형성한다.

(2) 주입밀크의 W/C비는 2:1로 하며, 소일 시멘트의 압축강도는 10 MPa 이상이 되어야 한다.

(3) 주입압력은 주변지반에 나쁜 영향을 미치지 않는 범위 내에서 균질한 주입이 되도록 설정하여야 한다.

(4) 주입작업에 앞서 시험주입을 실시하여야 하며, 주입압력, gel화 시간, 주변지반에 대한 영향, 손실량 등을 파악한 후, 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 얻어 실 시공하여야 한다.

3.7 굴착 및 토류판 설치

(1) H-Pile 플랜지 뒤에 소정의 목재 또는 금속재 토류판을 대면서 굴착하되, 원지반과 토류판 사이에 공간이 생기지 않도록 주의한다.

(2) 과절취로 인하여 뒤채움을 하여야 하는 경우에는 양질의 토사를 밀실하게 채워 토류판과 배면 원지반 사이에 공간이 생기지 않도록 해야 한다.

(3) 굴착은 앵커설치가 가능한 위치까지 굴착한 후, 띠장 및 앵커를 인장・정착한 후, 하단부를 굴착토록 한다. 단, 굴착이 과다하여 흙막이벽체에 유해요인이 발생되지 않아야 한다.

3.8 띠장 설치

(1) 띠장의 설치는 띠장 받침대를 엄지말뚝에 2 개소 이상 견고하게 용접한 후 그 위에 설치하며, 수평 및 연직의 이동이 없도록 엄지말뚝에 확실히 고정시켜야 한다.

(2) 띠장의 연결은 도면에 명시된 바에 따라 이음판을 대고, 볼트・너트접합으로 다음과 같이 견고하게 연결한다.

① 볼트 구멍은 원통형이며, 그 축은 설계도에 표시된 것 외에는 부재의 표면에 직각으로 하고, 기울기의 허용한도는 1/20보다 작아야 한다.

② 볼트의 구멍치수는 도면에 특별히 언급된 것을 제외하고 다음에 따른다.

표 3.8-1 볼트의 구멍치수

볼트의 호칭지름	M24	M22	M20	M16	M12
구멍치수 (mm)	25.8	23.5	21.5	17	13

③ 볼트의 길이는 볼트를 완전히 조이고 난 후, 너트 밖으로 나삿니가 최소 3 개 정도 나올 만큼의 길이를 가져야 한다.

④ 볼트의 조임은 재편 접촉면과 표면을 사전에 깨끗이 청소한 후, 와셔를 사용하여 진동 등에 의해 이완되지 않도록 충분히 조여야 한다.

(3) 띠장과 엄지말뚝 사이에 간격이 생길 경우, 간격재로서 간격을 채워 띠장의 하중이 각 엄지말뚝에 정확하게 분배 전달되도록 해야 한다.

3.9 엄지말뚝의 이음(용접)

(1) 용접은 LHCS 14 31 20의 강재용접 규정에 따라야 한다.

(2) 엄지말뚝의 이음은 설계도면에 명시된 바에 따라 전단면 맞대기 용접 후, 이음판을 대고 연속 필렛용접을 추가 실시한다.

(3) 가공은 말끔히 마무리하여야 하며, 절단면과 모서리는 신중하고 정확하게 가공하여야 한다.

(4) 현장용접은 아크용접으로 하되, 안전에 특히 유의하여 시행하고, 용접 전에 균열을 발생시킬 염려가 있는 유해한 흙, 녹, 도료, 기름 등은 완전 제거한 다음 용접부위를 충분히 건조시킨 후 시행하여야 한다.

(5) 용접봉은 KS D 7004, KS D 7006에 적합한 것을 사용하여야 한다.

(6) 별도 명기하지 않은 용접두께는 용접모재의 최소 두께보다 큰 것을 원칙으로 하며, V용접, K용접, X용접, 필렛(fillet)용접 등의 적정한 용접법을 적용시켜야 한다.

(7) 비나 눈 또는 기온이 0℃ 이하인 경우에는 원칙적으로 용접을 하지 말아야 한다. 다만, 적절한 보호설비를 설치한 경우 또는 용접하기 전에 적절한 예열(40℃ 이상)을 할 경우에는 예외로 한다.

3.10 그라운드앵커 천공

(1) 천공직경은 설계도를 기준으로 하되, 앵커체 직경 +25 mm를 최소기준으로 한다.

(2) 천공각도는 설계도서에 명시된 각도를 정확하게 유지하여야 하며, 설계각도에서 ±3° 이상의 오차가 생기지 않도록 해야 한다.

(3) 붕괴가 우려되는 토질구간(여성토, 흐트러진 토사구간 등)에는 케이싱을 삽입하여 천공내부의 토사교란 및 무너짐을 방지하여야 한다.

(4) 천공장비는 크롤러드릴 또는 에어해머 등 자주식 천공장비를 사용하여 설계 각도에 따라 정확하게 시공하여야 한다.

(5) 천공 깊이는 소요 천공 깊이보다 최소한 500 mm 이상 더 천공하여 천공 면으로부터 교란된 이물질이 낙하되어도 소요 천공 깊이에 지장이 없도록 해야 한다.

(6) 그라운드앵커의 정착부는 활동파괴선 밖에 위치하도록 하고, 천공 시 정착부의 토질을 확인하여 설계도서와 다를 때는 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 얻어 천공 깊이를

변경해야 한다.

(7) 천공 후 지하수가 용출될 시는 고압력 그라우팅으로 프리그라우팅한 후, 재천공하여 지하수의 용출을 방지한다.

(8) 천공보고서를 매 천공마다 작성하고, 설계주상도와 상시 비교하여 정착장의 신뢰도 및 인발(pulling-out)에 대한 신뢰도를 확인하여야 한다.

(9) 천공은 공내면의 토질이 이완되지 않도록 하고, 천공 후에는 즉시 앵커설치 및 그라우팅을 실시하여야 한다.

(10) 천공작업 중 지하수의 깊이, 천공속도, 공내 세척시간, 용수, 지반상황 등을 기록, 보관하여야 한다.

(11) 천공 시 벤토나이트 현탁액은 절대로 사용해서는 안 된다.

3.11 앵커체(anchor body) 제작

(1) 앵커체의 제작은 시험천공으로 현장지반조건과 설계지반조건을 확인한 후, 공장에서 제작하여야 한다.

(2) 강선은 이물질의 부착을 방지하기 위하여 조립대위에서 조립한다.

(3) bulbing-greasing기를 사용하여 자유장 구간의 7 소선 강선을 벌려서 그리싱하고, 강선을 H.D.P.E 호스 안에 삽입 시에도 그리스를 충진 시켜서 내부강선이 부식되지 않도록 하여야 한다.

(4) 그리싱 되어진 강선을 H.D.P.E 호스에 삽입하여 인장 시, 각 강선이 자유롭게 신장되도록 하여야 한다.

(5) 강선 각각의 자유장과 정착장으로 분리되는 지점은 에폭시로 밀폐시킨 후, 비닐테이프로 감아야 하며, 소요강선 전체를 한 묶음으로 묶어서 에폭시 처리하여 꺽쇠(steel clamp)로 압착 고정하여야 한다.

(6) 조립체의 길이는 설계길이(자유장 + 정착장)에 인장 및 정착을 위한 여유장(1 m)을 가산하여 절단기로 자른다.(용접기에 의한 절단은 절대 금물)

(7) 상기 과정을 거친 후, 정착장 부위는 각 강선과 그라우팅 호스를 스페이셔(간격 약 1 m) 및 꺾쇠(clamp)를 이용하여 조립한 후, 파형관에 삽입하여야 하며, 이때 외부 그라우트용 호스는 노우즈콘 외부로 돌출시키되, 이물질의 유입방지를 위한 조치를 취하여야 한다.

(8) 노우즈콘과 파형관을 에폭시로 충진시킨 후, 열수축시트로 완전 압축시켜 지하수의 유입을 방지하여야 한다.

(9) 파형관 외부에 PVC로 된 외부용 스페이셔를 부착시킨다.

(10) 조립된 앵커체의 운반 및 삽입을 위하여 field-packing을 한다.

(11) 본 앵커는 영구 구조체이므로 PC강선에 이중 부식방지처리를 해야 한다.

(12) PC강선을 옥외에 보관할 경우에는 지반에서 띄워서 보관하고, 방수시트를 씌워서 보관해야 한다.

3.12 앵커체 삽입

(1) 앵커체의 삽입은 천공완료 후 구멍의 붕괴를 막기 위하여 즉각 실시하여야 한다.

(2) 앵커체는 삽입작업대 또는 크레인 등의 장비를 동원하여 삽입한다.
(3) 삽입 시, 몸체의 위치는 홀의 중앙에 위치하도록 해야 한다.
(4) 소요길이까지 삽입 후, 지지대를 설치하여 앵커체를 공내에 부유시켜야 한다.
(5) 그라우팅을 위한 앵커체 내・외부의 호스를 지표면에서 구분할 수 있도록 표시하여야 한다.

3.13 슬리브(sleeve) 거치

(1) 슬리브는 금속 슬리브로서 띠장 배면에 설치하여 트럼펫, 파형관을 보호하고 앵커체의 손상이 방지될 수 있도록 설치하여야 한다.
(2) 슬리브와 파형관 사이에 폴리우레탄을 주입하여 지하수의 유입을 방지한다.

3.14 그라우팅

3.14.1 시험주입

(1) 그라우팅 작업에 앞서 시험주입을 실시하여야 하며, 주입압력, 겔(gel)화 시간, 주변지반에 대한 영향, 손실량 등을 파악한 후, 그 결과에 따라 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 얻어 실 시공하여야 한다.

3.14.2 1 차 그라우팅

(1) 내부용 그라우팅 호스와 외부용 그라우팅 호스로 각각 그라우팅을 실시한다.
(2) 그라우팅은 천공경의 끝부분부터 시작하여 공내의 공기와 지하수가 바깥으로 배포되도록 하여야 하며, 파형관 내부・외부가 완전히 채워지도록 지표면에 그라우트가 넘쳐 흐를 때까지 주입하여야 한다.
(3) 그라우팅은 수맥암반 앵커인 경우 0.49~0.98 MPa의 압력 그라우팅으로 실시하여야 하며, 배출되는 그라우트 농도는 주입하는 그라우트 농도와 거의 같아야 한다.
(4) 그라우팅 작업 시, 책임기술인이 그라우팅의 배합, 수량, 그라우팅 압력 등을 기록하여 보존하여야 한다.

3.14.3 2 차 그라우팅

(1) 벽체 콘크리트 내에 설치한 슬리브와 앵커체 사이의 공극에 무수축 그라우트를 주입하여 충진 시킨다.
(2) 콘크리트 내 파형관과 피복 되어진 인장재 사이의 공극을, 무수축 그라우팅으로 충진시킨다.

3.15 좌대 설치

(1) 파형관과 두부를 정리한다.
(2) 좌대 및 트럼펫 파이프(trumpet pipe)를 정착한다.
(3) 2 차 그라우팅 종료 시점에서 폴리우레탄으로 정착구 부분과 격리시킨다.
(4) 트럼펫 파이프 외측과 파형관 사이의 공간을 그리스로 1 차 충진 한다.
(5) 트럼펫 파이프 내부를 그리스로 충진 한다.

3.16 앵커헤드 설치 및 강선의 인장

3.16.1 인장시험

(1) 최초로 설치되는 몇 개의 앵커 및 지층이 변화된 개소에서의 앵커는 공사감독자(건설사업관리자) 입회 하에 인장시험을 하여 앵커의 신장을 측정, 안전을 확인하여야 한다.

(2) 인장시험은 그라우트의 압축강도가 24.5 N/mm^2 이상 될 때까지 충분히 양생된 후 시험한다.

3.16.2 강선의 인장

(1) 인장은 책임기술자와 공사감독자(건설사업관리자) 입회 하에 실시하여야 한다.

(2) PC강선의 인장 시기는 그라우팅을 완료하고 약 7 일이 경과하면 소정의 강도(약 16.7 N/mm^{2}가 발휘되므로 그 이후에 강도를 확인한 후 인장하여야 한다.

(3) P.C강선의 인장 시, 앵커정착 헤드면과 P.C강선은 수직을 유지하여 편심응력에 의한 강선파단이 없도록 해야 한다.

(4) 인장력은 압력계에 나타나므로 설계인장력을 정확하게 확인하여야 한다.

(5) 앵커의 인장 시에는 잭의 뒤편에 안전상, 작업원의 접근을 금하여야 한다.

(6) 앵커 인장 전 다음 사항을 설정하여 감독자의 승인을 득한 후 시행하여야 한다.

① 인장할 앵커의 결정 및 인장순서

② 인장력

③ 신장량의 계산에 의한 예측

(7) 인장 시에는 인장력에 따른 신장력을 소정의 양식에 기록한 후 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출하여야 한다.

(8) 인장이 끝나면 강선의 여유길이는 20 mm 정도만 남기고 자른다.

3.16.3 그리싱 작업

(1) 인장작업이 끝나면 트럼펫(trumpet)과 정착머리(head) 사이의 공간을 그리스로 주입하여 밀폐시켜야 한다.

3.16.4 보호캡 설치 및 2 차 그리싱 작업

(1) 앵커두부의 부식방지를 위하여 도면에 명시된 바와 같이 t = 3 mm의 강판으로 제조된 보호캡을 장착하고, 내부를 그리스로 충진한 후 주입구를 용접한다.

3.17 콘크리트 벽체시공

3.17.1 문양거푸집

(1) 문양거푸집은 옹벽의 형상에 따라 그 설치공작도를 작성하여 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받아야 하며, 문양거푸집으로 인하여 도면에 지시된 감소하는 일이 없도록 주의해야 한다.

3.17.2 철근피복

(1) 옹벽전면의 철근피복두께는 50 mm 이상으로 하고, 문양거푸집을 사용하는 경우에는 문양홈 깊이를 제외한 두께가 50 mm 이상이어야 한다.

3.17.3 신축이음 및 수축이음

(1) 신축이음은 30 m이하의 간격으로 설치하되, 기초바닥까지 띠장 및 철근을 잘라야 하며, 절곡되는 부분에 신축이음을 두어서는 안 된다.

(2) 신축이음부는 채움재를 채우고, 옹벽상단에 낙석방지철책 등이 설치될 경우, 낙석방지철책도 절단하여야 한다.

(3) 수축이음은 9 m이하 간격으로 설치하되, 벽의 표면에 수직으로 깊이 30 mm정도의 V형 홈 또는 U형 홈으로 크랙을 유도하되 띠장 및 철근은 절단하지 않는다.

3.17.4 배수구멍

(1) 배수구멍의 재료는 PVC관(VG2), 직경 65 mm이상으로 하고 시공위치는 설계도면에 의한다.

(2) 집수시설 설치를 위하여 터파기한 부분은 잡석 등을 밀실하게 채워서 배면토사의 교란을 방지해야 한다.

(3) 최하단 배수구멍은 지표면 상단 +300 mm위치에 시공한다.

(4) 배면지반의 토질(연약지반, 극경암)에 따라 집수시설의 시공이 불가능한 경우는 감독자의 승인을 얻어 변경 시공해야 한다.

(5) 배수구멍은 콘크리트 타설 도중 시멘트풀이나 모르타르의 침입으로 폐쇄되는 경우가 많으므로 거푸집 탈형 후, 반드시 강봉과 해머를 준비하여 공내의 경화된 모르타르를 파쇄 제거하여야 한다.

3.17.5 콘크리트 타설 및 표면마무리

(1) 노출면은 균일한 외관을 얻을 수 있도록 콘크리트의 재료, 배합, 타설방법이 바뀌지 않도록 주의하고, 미리 정해진 구획의 콘크리트는 완료할 때까지 연속해서 타설 해야 하며, 재료분리가 일어나지 않도록 잘 다져야 한다.

(2) 벽체 콘크리트 타설 시, 띠장 플랜지 하부에 공극이 생기지 않도록 내부진동기 등으로 다지기를 철저히 하되, 진동 등으로 그라운드앵커에 손상이 예상될 경우는 인력봉 다짐으로 시행해야 한다.

(3) 다지기를 끝낸 콘크리트의 상면은 스며 올라온 물이 없어진 후 나무흙손으로 소정의 높이와 형상으로 마무리하여야 하며, 마무리 작업 후, 콘크리트가 굳기 시작할 때까지의 사이에 일어나는 균열은 재마무리에 의해서 제거해야 한다.

3.18 현장 품질관리

(1) 수급인은 시험에 앞서 시험계획서를 작성하여 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출하고, 승인을 받아 시행하여야 한다.

(2) 그라우팅 전에 적당한 배합비를 결정하기 위한 시험으로 점성도 시험, 팽창도 시험, 블리딩 시험, 압축강도 시험을 행하고 그 결과보고서를 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출하여야 한다.

① 점성도 시험(KS F 2432)

② 팽창성 및 블리딩 시험(KS F 2433)

③ 압축강도 시험(KS F 2426)

(3) 영구앵커의 시험 종류는 다음과 같으며, 각 공마다 시행하여야 할 시험 종류는 공사감독자(건설사업관리자)의 지시에 따라 조정할 수 있다.

① 인발 시험은 실제의 앵커 시공에 앞서 설계조건에서 제시한 지반조건, 사용재료 등에 의한 앵커의 품질, 설계의 정확성 등을 조사, 증명하기 위한 시험으로서, 최소 3 공이상 시행하여야 한다.

② 인발 시험의 최대하중은 강선 항복강도의 95 % 또는 강선 인장강도의 80 %중 작은 값을 한도로 한다.

③ 인발 시험은 그라우트의 압축강도가 19.6~24.5 N/mm^{2}의 범위가 될 때까지 충분히 양생한 후 시행하여야 한다.

④ 인발 시험 시행은 별도의 시험계획서를 작성하여 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 얻은 후 시행 하여야 한다.

⑤ 인발 시험은 앵커체를 인발하여 지반의 극한 인발력을 측정하기 위한 시험으로 동일 앵커에서 3 회 이상 실시하여야 한다.

⑥ 인장 시험 : 실제로 사용되는 앵커에 있어서, 설계 앵커력의 1.2 배의 하중을 계획 최대 시험하중으로 하고, 그 0.2 배 마다에 따라 설계에 대한 앵커의 안정성을 확인하기 위하여 전개수의 5 % 이상을 실시한다.

⑦ 인발 시험과 인장 시험에 대한 시험앵커의 위치 등에 관한 사항은공사감독자(건설사업관리자)의 사전 승인을 득한 후 선정하여 시험하여야 한다.

3.19 보호 및 유지관리

(1) 수급인은 공사가 진행되는 동안은 물론 공사가 완료된 후에라도 최종 인수인계 전까지 계측요원 및 안전요원을 지정하여 계측관리 및 옹벽의 변형여부를 수시로 점검하고, 이상이 있을 경우 즉시 보강조치 해야 한다.

(2) 수급인은 인수자가 계측관리를 원활히 할 수 있도록 사용방법 등을 적극 지도하여야 한다.

3.20 보고서 작성

(1) 천공 보고서

① 매 천공마다 천공 깊이, 토질주상도, 지하수의 유무 등이 기록된 천공 보고서를 작성한다.

(2) 그라우팅 보고서

① 그라우팅의 배합, 수량, 그라우팅의 압력, 주입속도 등을 기록한다.

(3) 매 천공마다 인장 보고서를 작성한다.

집필위원

성 명	소 속	성 명	소 속
서영호	한국토지주택공사	박준호	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소
최영준	한국토지주택공사	서병제	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소

자문위원

성 명	소 속	성 명	소 속
권영진	한국토지주택공사	이선욱	한국토지주택공사
김영민	한국토지주택공사	임종수	한국토지주택공사
남종혁	한국토지주택공사	전학식	한국토지주택공사
박찬교	한국토지주택공사	정우식	한국토지주택공사
방성윤	한국토지주택공사	최인석	한국토지주택공사
이기필	한국토지주택공사		

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
이영호	한국건설기술연구원	정충기	서울대학교
구재동	한국건설기술연구원	김기석	㈜희송지오텍
김기현	한국건설기술연구원	김동민	㈜한국종합기술
김나은	한국건설기술연구원	김범주	동국대학교
김태송	한국건설기술연구원	박성원	㈜유신
김희석	한국건설기술연구원	박종호	평화지오텍㈜
류상훈	한국건설기술연구원	여규권	㈜삼부토건
소병진	한국건설기술연구원	오정호	한국교통대학교
원훈일	한국건설기술연구원	이규환	건양대학교
이승환	한국건설기술연구원	이선복	㈜동부건설
이용수	한국건설기술연구원	최용규	경성대학교
이용준	한국건설기술연구원	최재희	㈜이산
주영경	한국건설기술연구원	하익수	경남대학교
최봉혁	한국건설기술연구원		
허원호	한국건설기술연구원		

중앙건설기술심의위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
곽기석	한국건설기술연구원	윤석덕	한국도로공사
권석현	㈜디엠씨엠	이수빈	고려개발(주)
김동규	한국수자원공사	황인준	한국도로공사
문준식	경북대학교		

소관부처

성 명	소 속	성 명	소 속
정우진	국토교통부 토지정책과	문영훈	국토교통부 토지정책과

(분야별 가나다순)

LHCS 11 80 30 : 2020

H-PILE 옹벽

2020년 12월 9일 발행

소관부서 국토교통부 토지정책과

관련단체 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

작성기관 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

국가건설기준센터
(10223) 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
☎ 031-910-0444
http://www.kcsc.re.kr

LHCS 11 20 01 콘크리트공사 일반사항

LH 전문시방서 Korea Land & Housing Corporation Construction Specification

LHCS 11 20 01 : 2020

콘크리트공사 일반사항

2020년 12월 9일 제정

http://www.kcsc.re.kr

국토교통부

LH 한국토지주택공사

LH 전문시방서 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

「LH 전문시방서(LHCS ; LH Construction Specification)」는 국가건설기준(KCS ; Korea Construction Specification)을 기본으로 작성한 종합적인 시방기준으로서 단위공사 설계 시 해당 공사의 특성과 여건 등에 맞게 공사시방서를 작성하는데 활용하기 위한 전문시방서이므로 관계법상 구속력과 계약도서로서의 효력이 없습니다.

이 시방기준 발간 시점에 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있으며, 이 시방 기준으로 공사시방서 작성 시 반드시 최신 시방기준 등을 확인 후 작성하시기 바랍니다.

전문시방서 제·개정 연혁

·이 시방기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 LH 전문시방서와 국가건설기준(표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

·이 기준은 기존의 LH 전문시방서를 중심으로 KCS 내용 및 체계에 맞게 통합 정비하여 제정한 것으로 제・개정 연혁은 다음과 같다.

전문시방서	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
LH 전문시방서	• LH 전문시방서 제정	제정 (2012.6)
LHCS 14 20 01 : 2020	• 국가건설기준 코드체계화에 따른 통합 정비 제정	제정 (2020.12)

제　　정 : 2020년 12월 9일	개　　정 :
심　　의 : 중앙건설기술심의위원회	자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소관부서 : 국토교통부 토지정책과	
관련단체 : 한국토지주택공사	작성기관 : 한국토지주택공사

목 차

1. 일반사항 ····· 1
1.1 적용 범위 ····· 1
1.2 참고 기준 ····· 1
1.3 용어의 정의 ····· 1
1.4 콘크리트공사 일반 ····· 1
1.5 품질 확보 ····· 1
2. 자재 ····· 1
3. 시공 ····· 1

1. 일반사항

1.1 적용 범위

(1) 이 기준은 한국토지주택공사(이하 LH라 한다)에서 발주하는 공사로서 콘크리트 구조물의 재료와 시공에 관한 전반적이고 기본적인 사항을 규정한다.

(2) KCS 14 20 01(1.1(2),(3))을 따른다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

내용 없음

1.2.2 관련 기준

- KDS 14 20 01 콘크리트구조 설계(강도설계법) 일반사항
- KDS 14 20 90 기존 콘크리트구조물의 안정성 평가기준

1.3 용어의 정의

내용 없음

1.4 콘크리트공사 일반

(1) KCS 14 20 01(1.2)를 따른다.

1.5 품질 확보

(1) KCS 14 20 01(1.7)을 따른다.

2. 자재

내용 없음

3. 시공

내용 없음

집필위원

성 명	소 속	성 명	소 속
서영호	한국토지주택공사	박준호	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소
이상환	한국토지주택공사	서병제	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소

자문위원

성 명	소 속	성 명	소 속
권영진	한국토지주택공사	이선욱	한국토지주택공사
김영민	한국토지주택공사	임종수	한국토지주택공사
남종혁	한국토지주택공사	전학식	한국토지주택공사
박찬교	한국토지주택공사	정우식	한국토지주택공사
방성윤	한국토지주택공사	최인석	한국토지주택공사
이기필	한국토지주택공사		

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
이영호	한국건설기술연구원	이재훈	영남대학교
구재동	한국건설기술연구원	김선우	충남대학교
김기현	한국건설기술연구원	김성수	대진대학교
김나은	한국건설기술연구원	김순환	창민우구조컨설턴트
김태송	한국건설기술연구원	김영진	한국콘크리트학회
김회석	한국건설기술연구원	노병철	상지대학교
류상훈	한국건설기술연구원	박성용	한국건설기술연구원
소병진	한국건설기술연구원	박완신	충남대학교
원훈일	한국건설기술연구원	박홍근	서울대학교
이승환	한국건설기술연구원	승종명	승이엔지
이용수	한국건설기술연구원	윤현도	충남대학교
이용준	한국건설기술연구원	이선호	㈜삼안
주영경	한국건설기술연구원	이종석	한국건설기술연구원
최봉혁	한국건설기술연구원	이지훈	㈜서영엔지니어링
허원호	한국건설기술연구원	장봉석	한국수자원공사
		장승엽	한국교통대학교
		정해문	한국도로공사
		차경렬	㈜현대건설
		차수원	울산대학교
		최광호	남서울대학교
		최석환	국민대학교
		최정욱	한국콘크리트학회
		홍건호	호서대학교

중앙건설기술심의위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
김성수	대진대학교	이양규	대림대학교
김이현	한국철도기술연구원	이희상	한국도로공사
박미연	승화기술정책연구소	홍성수	한국시설안전공단
박철우	강원대학교		

소관부처

성 명	소 속	성 명	소 속
정우진	국토교통부 토지정책과	문영훈	국토교통부 토지정책과

(분야별 가나다순)

LHCS 14 20 01 : 2020

콘크리트공사 공통사항

2020년 12월 9일 발행

소관부서 국토교통부 토지정책과

관련단체 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

작성기관 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

국가건설기준센터
(10223) 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
☎ 031-910-0444
http://www.kcsc.re.kr

LHCS 14 20 10 05 : 2020

콘크리트

2020년 12월 9일 제정
http://www.kcsc.re.kr

국토교통부
LH 한국토지주택공사

LH 전문시방서 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

「LH 전문시방서(LHCS ; LH Construction Specification)」는 국가건설기준(KCS ; Korea Construction Specification)을 기본으로 작성한 종합적인 시방기준으로서 단위공사 설계 시 해당 공사의 특성과 여건 등에 맞게 공사시방서를 작성하는데 활용하기 위한 전문시방서이므로 관계법상 구속력과 계약도서로서의 효력이 없습니다.

이 시방기준 발간 시점에 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있으며, 이 시방 기준으로 공사시방서 작성 시 반드시 최신 시방기준 등을 확인 후 작성하시기 바랍니다.

전문시방서 제·개정 연혁

·이 시방기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 LH 전문시방서와 국가건설기준(표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

·이 기준은 기존의 LH 전문시방서를 중심으로 KCS 내용 및 체계에 맞게 통합 정비하여 제정한 것으로 제・개정 연혁은 다음과 같다.

전문시방서	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
LH 전문시방서	• LH 전문시방서 제정	제정 (2012.6)
LHCS 14 20 10 05 : 2020	• 국가건설기준 코드체계화에 따른 통합 정비 제정	제정 (2020.12)

제　　정 : 2020년 12월 9일	개　　정 :
심　　의 : 중앙건설기술심의위원회	자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소관부서 : 국토교통부 토지정책과	
관련단체 : 한국토지주택공사	작성기관 : 한국토지주택공사

목 차

1. 일반사항 ····· 1
1.1 적용 범위 ····· 1
1.2 참고 기준 ····· 1
1.3 용어의 정의 ····· 1
1.4 일반콘크리트 일반 ····· 1
1.5 제출물 ····· 1
1.6 품질보증 ····· 3
1.7 레디믹스트 콘크리트 품질에 대한 지정 ····· 4
1.8 레디믹스트 콘크리트의 내구성 및 강도 ····· 4
2. 자재 ····· 5
2.1 재료 ····· 5
2.2 배합 ····· 5
2.3 자재 품질관리 ····· 5
2.4 제조 품질관리 ····· 8
3. 시공 ····· 8
3.1 시공 일반 ····· 8
3.2 시공조건 확인 ····· 8
3.3 시공준비 ····· 9
3.4 장비 ····· 10
3.5 운반 ····· 10
3.6 타설 및 다지기 ····· 11
3.7 양생 ····· 13
3.8 이음 ····· 14
3.9 표면 마무리 ····· 14
3.10 콘크리트의 시공 성능 ····· 14
3.11 시공허용오차 ····· 15
3.12 현장 품질관리 ····· 18

3.13 콘크리트 구조물 검사 ····· 21

1. 일반사항

1.1 적용 범위

(1) 이 기준은 한국토지주택공사(이하 LH라 한다)에서 발주하는 공사로서 콘크리트 구조물의 시공에 있어서 일반적이고 기본적인 사항을 제시한 것으로, 레디믹스트 콘크리트를 주문하여 사용하는 경우나 현장에 배치플랜트를 설치하여 콘크리트를 제조하는 경우 이 기준의 규정을 적용하여야 한다.

(2) KCS 14 20 10(1.1(2),(3))을 따른다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

- 건설기술진흥법

1.2.2 관련 기준

(1) 관련 기준은 KCS 14 20 10(1.3,1.4)를 따르며, 추가사항은 다음과 같다.

- LHCS 10 10 05 01 공사 일반
- LHCS 10 10 10 05 제출물 관리
- LHCS 14 20 10 10 콘크리트 이음
- LHCS 14 20 10 25 콘크리트 균열보수
- LHCS 14 20 20 경량골재 콘크리트
- 건설공사 품질관리 업무지침(국토교통부)
- KCI-AD101 콘크리트용 유동화제 품질규준(한국콘크리트학회)
- KCI-AD102 콘크리트용 수중 불분리성 혼화제 품질 규준(한국콘크리트학회)
- 비파괴시험법에 의한 콘크리트 강도 평가요령(한국콘크리트학회)

1.3 용어의 정의

(1) 용어의 정의는 KCS 14 20 10(1.5)를 따른다.

1.4 일반콘크리트 일반

(1) KCS 14 20 10(1.2)를 따른다.

1.5 제출물

1.5.1 제출물 일반사항

(1) 다음 사항은 LHCS 10 10 10 05에 따라 제출하여야 한다.

1.5.1.1 착공 전 제출물(SD-1)

(1) KCS 14 20 10(1.6.2)를 따른다.

1.5.1.2 제품자료(SD-2)

(1) 콘크리트 재료

(2) 혼화재료
(3) 레디믹스트 콘크리트 제조사
① 공장의 제조설비, 제조능력, 생산가능 규격, 현장까지의 운반시간, 배출시간, 운반차의 수, 품질관리상태 등
(4) 혼화재료 및 양생재 제조사
① 재료의 성분, 특성 등 제반사항과 제조사의 생산현황, 기술자료, 사용지침서, 사용실적 등
(5) 콘크리트 결함부 보수재료 제조사
① 보수재료의 성분, 특성 등 제반사항과 제조사의 생산현황, 기술자료, 사용 지침서, 사용실적 등
(6) 레미콘을 현장에 반입할 때는 다음 각 호의 서류를 제출
① 레디믹스트 콘크리트 납품서 (KS F 4009 표 6)
② 레디믹스트 콘크리트 배합표 (KS F 4009 표 7)
③ 현장배합 자료
④ 구성재료 시험 성적서

1.5.1.3 **시공상세도면**(SD-3)
(1) KCS 14 20 10(1.6.4)를 따른다.

1.5.1.4 **견본**(SD-4)
(1) 견본시공

1.5.1.5 **설계 데이터**(SD-5)
(1) 콘크리트공사 시작 30 일 이전에 배합에 사용되는 재료의 종류, 사용량, 상호, 출처 등이 포함된 콘크리트 배합 설계 자료

1.5.1.6 **시험 보고서**(SD-6)
(1) 현장 품질관리 시험

1.5.1.7 **인증서**(SD-7)
(1) 자재공급원 승인 요청서

1.5.1.8 **공무행정 제출물**(SD-9)
(1) 균열 및 시공면 조사서
① 거푸집 제거와 동시에 균열을 조사하여 LHCS 14 20 10 25(1.5)을 따라 제출하고 콘크리트 표면에 발생된 타설결함에 대한 시공면 조사서는 거푸집 제거 후 조사하여 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출
② 균열이 있을 시 구조물이 완성될 때까지 균열 진행을 계속 추적하고 그 결과를 공사감독자에게 보고
③ 균열조사에서 균열의 조사결과로부터 균열의 원인을 분석하고 대책을 수립하여, 향후

시공에 반영

1.5.1.9 기타 제출물

(1) KCS 14 20 10(1.6.1,1.6.3,1.6.5)를 따른다.

1.6 품질보증

1.6.1 레디믹스트 콘크리트 공장의 선정

1.6.1.1 일반사항

(1) KCS 14 20 10(1.7)을 따른다.

1.6.1.2 제조사의 의무

(1) 레미콘 제조사는 부실공사를 방지하기 위하여 불량자재가 생산되지 않도록 품질관리를 하여야 한다.

(2) 레미콘 제조사는 LH 등에서 건설기술진흥법(제57조 제2항)에 따라 자재 품질관리를 위하여 시행하는 공장점검(사전점검, 정기점검, 특별점검) 등에 적극 협조하여야 한다.

1.6.1.3 자재공급원 승인 등

(1) 수급인은 자재를 공급받고자 하는 공장(이하 자재공급원이라 한다.)을 선정하고자 할 때에는 LH에게 자재공급원 승인 요청을 하여야 한다.

(2) 수급인은 레미콘 제조사가 공장에 대한 정기점검을 받을 수 있는지 여부를 확인한 후 공급예정 공장을 선정해야 하며, LH는 다음 각 호의 사유에 해당될 경우에는 공급원 승인을 거부하거나 취소할 수 있다.

① 공장 정기점검을 정당한 사유 없이 거부할 때

② 공장 점검 시 지적사항을 정당한 이유없이 계속 시정하지 아니하여 불량자재가 생산될 우려가 있을 때

③ 기타 불량자재가 생산될 우려가 있다고 보는 정당한 사유가 있을 때

1.6.1.4 레미콘 제조사 계약

(1) 수급인은 레미콘 제조사와 자재공급에 대한 계약을 하는 경우 공장품질관리 확인, 제조사 책임 및 의무 등 품질관리에 관한 제반사항을 자재공급계약서에 명시하여 분쟁이 발생되지 않도록 하여야 한다.

1.6.2 견본시공(주택)

(1) 다음의 작업에 대하여 공사감독자가 지정하는 위치에 견본시공을 한다.

① 제물치장 콘크리트 마감면과, 직접 도장 또는 벽지를 시공하는 콘크리트면에 대한 면처리

② 거푸집에 면하지 않는 부위의 마감작업 (발코니턱 등)

1.6.3 공시체 제작 현황판

(1) 콘크리트 압축강도 시험용 공시체의 적절한 관리를 위하여 표 1.6-1의 서식에 따라 공시체 제작 현황판을 작성하여 시험실에 부착하여야 한다.

표 1.6-1 콘크리트 압축강도 공시체 제작 현황

제작 일자	규격	타설 위치	타설량 (m^3)	시험일자					생산 업체
				수직 부재용	수평 부재용	예비용	7 일	28 일	

1.6.4 공사기록서류

(1) 수급인은 공사 중 다음 사항을 포함한 공사기록을 구체적으로 작성하여 보존하여야 한다.
① 작업공정
② 시공상황
③ 양생방법 및 기간
④ 날씨 및 기온
⑤ 실시한 시험 및 검사
⑥ 구조물의 검사
⑦ 균열 등 발생위치 도면화

1.6.5 공사 전 협의

(1) 수급인은 관, 덕트, 배선, 배전판 등 콘크리트 구조체에 부착되거나 매설되는 시설물의 설치작업, 방수작업, 철근작업, 거푸집 및 동바리 작업, 신축이음 설치 작업과 콘크리트타설 작업이 서로 지장이 되지 않도록 LHCS 10 10 05 01에 따라 공사 착수 전에 조정하여야 한다.

1.7 레디믹스트 콘크리트 품질에 대한 지정

(1) KCS 14 20 10(1.8)을 따른다.

1.8 레디믹스트 콘크리트의 내구성 및 강도

(1) KCS 14 20 10(1.9)를 따른다.

2. 자재

2.1 재료

2.1.1 시멘트

(1) KCS 14 20 10(2.1.1)을 따른다.

2.1.2 물

(1) KCS 14 20 10(2.1.2)를 따른다.

2.1.3 현장 인력비빔 콘크리트

(1) 현장 인력비빔콘크리트는 배합은 표 2.1-1을 표준으로 하되, 배합설계 결과에 따라 현장에서 조정하여 사용하여야 한다.

표 2.1-1 현장 인력비빔 콘크리트 배합

골재최대치수	시멘트 (kg)	모래(kg)	자갈 또는 부순자갈 (kg)
25 mm	346	828	1,011
40 mm	323	775	1,101

(2) 콘크리트의 배합은 소요의 강도, 내구성 및 작업에 알맞은 워커빌리티를 가지는 범위 내에서 단위수량이 가능한 한 적게 되도록 한다.

(3) 인력으로 콘크리트를 비빌 때에는 마른비빔, 물비빔으로 각각 4 회 이상 반복 하여 반죽된 콘크리트가 균등하게 될 때까지 충분히 비벼야 한다.

2.1.4 경량골재 콘크리트

(1) 경량골재 콘크리트에 사용되는 콘크리트 종류는 LHCS 14 20 20을 따르며, 경량골재 콘크리트 1 종으로 설계강도 18.0 MPa 이상이어야 한다.

2.1.5 잔골재

(1) KCS 14 20 10(2.1.3)을 따른다.

2.1.6 굵은골재

(1) KCS 14 20 10(2.1.4)를 따른다.

2.1.7 혼화재료

(1) KCS 14 20 10(2.1.5)를 따른다.

2.2 배합

(1) KCS 14 20 10(2.2)를 따른다.

2.3 자재 품질관리

2.3.1 일반사항

(1) KCS 14 20 10(2.3.1)을 따른다.

2.3.2 시험

(1) 콘크리트의 품질시험은 표 2.3-1을 따르되, LHCS 10 40 00(부록 6)과 내용 간에 상호모순이 발생할 경우에는 LHCS 10 40 00(부록 6)에 명시된 내용을 우선 적용한다.

표 2.3-1 콘크리트 품질시험

종별	시험종목	시험방법	시험빈도	비고
시멘트 (KS L 5201, KS L 5204, KS L 5210,)	화학성분	KS L 5120	· 제조회사별 · 300톤마다 · 제조일부터 3월이 되어 재질의 변화가 있다고 인정되는 때	· 품질시험대행 기관에 의뢰한 시험성적표 징구 확인으로 갈음
	분말도	KS L 5106		
	안정도	KS L 5107		
	응결 시간	KS L 5108		
	압축강도	KS L 5105		
	수화열	KS L 5121		
물 (수질검사)	현탁 물질의 양	KS F 4009 부속서 1,2	· 음용수가 아닌 경우 · 취수원이 달라질 때마다 · 수질변화시 ※상수도물 이외의 물	· 품질검사대행 기관에 의뢰한 시험성적표 징구 확인으로 갈음
	용해성 증발 잔류물의 양			
	염소이온량			
	시멘트 응결시간의 차			
	모르타르의 압축강도비			
	염소이온량	KS F 4009 부속서 1,2	· 음용수가 아닌 경우 · 취수원이 달라질 때마다 · 수질변화시 ※회수수	
	시멘트 응결시간의 차			
	모르타르의 압축강도비			
	슬러지수의 농도			
콘크리트용 화학혼화제 (KS F 2560)	감수율	KS F 2560	· 제조회사별 · 제품규격별 · 3개월이상 저장하여 재질의 변화가 있다고 인정되는 때 마다	· 품질검사대행 기관에 의뢰한 시험성적표 징구 확인으로 갈음
	블리딩양의 비	KS F 2414		
	응결시간의 차	KS F 2560		
	압축강도의 비	KS F 2405		
	길이변화비	KS F 2424		
	동결융해에 대한 저항성	KS F 2456		
	경시변화량	KS F 2560		
	전체 알칼리량	KS I 3206 또는 KS F 2560		
	적외선 흡수스펙트럼	KS M 0024		
철근콘크리트용 방청제 (KS F 2561)	부식상황	KS F 2561	· 제조회사별 · 3개월이상 저장하여 재질의 변화가 있다고 인정되는 때 마다	· 품질검사대행 기관에 의뢰한 시험성적표 징구 확인으로 갈음
	방청률			
	콘크리트의 응결시간차			
	콘크리트의 압축강도비			

종별	시험종목	시험방법	시험빈도	비고
콘크리트용 팽창재 (KS F 2562)	산화마그네슘, 강열감량	KS L 5120	· 제조회사별 · 3개월이상 저장하여 재질의 변화가 있다고 인정되는 때마다	· 품질검사대행 기관에 의뢰한 시험성적표 징구 확인으로 갈음
	비표면적	KS L 5207		
	1.2mm체 잔류율	KS F 2562		
	응결	KS L 5207		
	팽창성(길이변화율)	KS F 2562		
	압축강도	KS F 2562		
콘크리트용 고로슬래그 미분말 (KS F 2563)	밀도	KS L 5110	· 제조회사별 · 3개월이상 저장하여 재질의 변화가 있다고 인정되는 때마다	· 품질검사대행 기관에 의뢰한 시험성적표 징구 확인으로 갈음
	비표면적	KS L 5106		
	활성도 지수	KS F 2563 부속서 A		
	플로값 비			
	산화마그네슘(MgO)	KS L 5120		
	삼산화황 정량방법(SO3)			
	강열 감량			
	염화물 이온	KS F 2515		
콘크리트용 실리카 퓸 (KS F 2567)	비표면적	KS A 0094	· 제조회사별 · 3개월이상 저장하여 재질의 변화가 있다고 인정되는 때마다	· 품질검사대행 기관에 의뢰한 시험성적표 징구 확인으로 갈음
	활성도지수	KS F 2567		
	이산화규소(SiO2)	KS L 5120		
	산화마그네슘(MgO)			
	삼산화황(SO3)			
	염화물 이온			
	강열 감량			
	45μm체에 남은 양	KS L 5112		
플라이 애시 (KS L 5405)	이산화규소	KS L 5405	· 제조회사별 · 3개월이상 저장하여 재질의 변화가 있다고 인정되는 때마다	· 품질검사대행 기관에 의뢰한 시험성적표 징구 확인으로 갈음
	수분			
	강열 감량			
	밀도	KS L 5110		
	분말도	KS L 5405		
	플로값 비			
	활성도 지수			
유동화제	압축강도비, 슬럼프	KSF 2405 KSF 2402	· 공장 또는 사업장별 · 재질변화 판단시	
배치플랜트	계량기의 눈금점검 자동계량장치 점검		· 작업개시 전 1회	
	믹서 성능시험	KSF 2455	· 필요시마다	
경량기포	플로우, 기포율,	KSF 2459	·경화전시험:1일 2회	

종별	시험종목	시험방법	시험빈도	비고
콘크리트	기포슬러리비중, pH, 압축강도	KSF 4039	·경화후시험:1일 1회	

(2) 골재의 품질은 KCS 14 20 10(2.3.3.3)을 따른다.
(3) 재료 품질관리를 위한 검사는 다음 사항을 지켜야 한다.
① 수급인은 시료채취 및 검사에 필요한 모든 시설을 제공한다.
② 점검일람표 작성을 위해 공사감독자(건설사업관리자)가 요구하는 경우 공사감독자가 선정한 위치에서 사용할 재료의 종류별로 3 개의 시료를 제공해야 한다.
③ 최초 검사에 합격한 시멘트일지라도 품질의 변동이 예상되어 재시험을 한 결과, 품질기준에 맞지 않을 경우에는 새로운 시멘트로 대체한다.

2.3.3 저장
(1) 시멘트의 저장은 KCS 14 20 10(2.3.2.1)을 따른다.
(2) 골재의 저장은 KCS 14 20 10(2.3.2.2)를 따른다.
(3) 혼화재의 저장은 KCS 14 20 10(2.3.2.3)을 따른다.
(4) 혼화제의 저장은 KCS 14 20 10(2.3.2.4)를 따른다.

2.4 제조 품질관리
(1) KCS 14 20 10(2.4)를 따른다.

3. 시공

3.1 시공 일반
(1) KCS 14 20 10(3.1)을 따른다.

3.2 시공조건 확인

3.2.1 현장여건 파악
(1) 수급인은 작업시작 전 구조물 설치 도면을 검토하여 도면의 이상 유무를 체크하고 이상이 있을 시 즉시 공사감독자(건설사업관리자)에게 통보하여 협의 후 작업하여야 한다.

3.2.2 시공조건 확인
(1) 콘크리트를 타설 전에 주변 청소를 통해 이물질이 혼입되지 않도록 하여야 하며 근, 거푸집 및 그 밖의 것이 설계에서 정해진 대로 배치되어있는지, 운반 및 타설 설비 등이 시공계획에 충분히 일치하는지 확인해야 한다.

3.3 시공준비

(1) 수급인은 작업 착수 15 일 전에 다음 사항을 포함하는 시공계획서를 작성하여 공사감독자와 협의하여야 한다.
① LHCS 10 10 05 01(1.19)에 명시된 내용
② 구조물의 요구성능
③ 콘크리트의 성능, 재료, 배합 등
④ 유동화 콘크리트 사용계획
⑤ 콘크리트의 타설 구획 및 순서
⑥ 콘크리트의 배합에서 타설까지 소요시간
⑦ 콘크리트의 시공이음 위치 및 이음계획
⑧ 콜드조인트 발생 시 처리계획
⑨ 급격한 기상변화에 따른 시공계획
⑩ 한중 콘크리트나 서중 콘크리트 시 타설 계획
⑪ 진동기의 찔러넣는 간격, 깊이 및 한 장소당 진동시간
⑫ 양생방법 및 기간
⑬ 강우 및 강설대책
⑭ 유해한 진동 및 충격 방지대책
⑮ 품질이 변하거나 작업 중 남은 콘크리트 처리계획
⑯ 콘크리트 결함부 보수 및 면처리계획
⑰ 중량물의 적재방지 대책

(2) 콘크리트 타설을 원활하게 하기 위하여 콘크리트 타설에 앞서 납품일시, 콘크리트의 종류, 수량, 배출장소 및 트럭 에지테이터의 반입속도 등을 레미콘 제조사와 협의해 두어야 한다.

(3) 콘크리트 타설 작업 시작 전에 콘크리트의 반입 및 타설할 일정을 통지하고, 타설 전날 공사감독자에게 알려야 한다.

(4) 가능한 한 콘크리트는 정상 작업 시간 중에 타설하여야 한다. 콘크리트 타설 일정이 정상업무 시간이 아닌 시각에 타설하도록 되어 있을 때는 타설에 앞서 특별한 상황을 공사감독자에게 통지해야 한다.

(5) 콘크리트 타설 준비는 KCS 14 20 10(3.3.1)을 따른다.

(6) 수급인은 작업 시작 전에 다음의 사항에 대하여 공사감독자의 검사를 받아야 한다.
① 철근 배근, 매입(埋入)부품 등의 설계도서와의 일치여부
② 운반, 부어넣기 장비 등 승인된 시공계획서 내용과의 일치여부
③ 거푸집 내부면의 물축임과 청소상태
④ 콘크리트 이어붓기 면이나 거푸집 내부 및 철근 표면에 부착된 얼음, 눈 또는 서리의 제거상태
⑤ 거푸집 및 동바리의 시공상태

(7) 습기 차단재(폴리에틸렌 필름) 깔기(주택)
① 지면에 접한 슬래브 하부에 습기 차단 재가 시공되는 경우 이음부위를 100 mm 이상 겹치도록 하고, 테이프나 접착제를 사용하여 기밀하게 처리하여야 한다.

3.4 장비

(1) KCS 14 20 10(3.9)를 따르며, (2)~(3)번 항목을 추가하여 적용한다.

(2) 레미콘 생산공장 설비는 KS F 4009의 해당요건에 따른다.

(3) 콘크리트 타설 장비는 콜드조인트가 생기지 않고, 재료의 분리나 손실이 없이 콘크리트가 부려지는 타설 속도를 낼 수 있는 충분한 용량을 가진 것이라야 한다.

3.5 운반

3.5.1 현장반입

(1) KCS 14 20 10(3.2(1))을 따르며, (2)~(7)번 항목을 추가하여 적용한다.

(2) 콘크리트는 물-결합재비, 슬럼프, 공기량 및 균일성 등 명시된 물성을 나쁘게 변동시키지 않고, 타설 지점에 효율적으로 반입될 수 있는 방법으로 현장까지 운송해야 한다.

(3) 콘크리트를 소운반해서 타설할 때는 재료분리가 일어나지 않는 방법으로 신속하게 운반하여야 한다.

(4) 수급인은 운반시간을 고려하여 콘크리트를 부어넣는 위치에서 설계 슬럼프 값이 확보되도록 생산자에게 요구하여야 한다. 특히, 펌프용 콘크리트는 세골재와 조골재의 등급이 균일한 것을 사용하여 당일 반입량에 대하여 동일한 슬럼프를 유지하여야 하며, 펌프압송길이에 따른 슬럼프 감소를 고려하여 부어넣는 위치에서 설계 슬럼프값이 되도록 하여야 한다.

(5) 콘크리트의 비빔 시작부터 타설 종료까지의 시간 한도에 대해 KCS 14 20 10(3.2(2))를 따른다.

(6) 운반전표에는 플랜트에서의 출발시간 및 현장 도착시간을 나타내어야 하며, 현장 도착시간을 현장 관리자가 기재하여야 한다.

(7) 플랜트를 떠난 후 운반믹서 내에 추가로 물을 주입해서는 안 된다.

3.5.2 슈트

(1) 플렉시블 파이프슈트 사용을 원칙으로 하며, 불가피한 경우 승인을 받아 경사슈트를 사용할 수 있다.

(2) 경사 슈트는 경사도를 4/10 ~ 7/10으로 일정하게 하고 운반 이전에 부배합 모르타르를 흘러내려 콘크리트의 유동성을 좋게 한다. 부배합 모르타르의 강도는 부어넣을 콘크리트의 강도 이상이어야 한다.

(3) 경사슈트의 끝에는 조절판을 부착하여 재료분리를 방지하여야 하고, 수직낙하 거리는 1.5 m 이내로 한다.

3.5.3 펌프카 타설

(1) 콘크리트 펌프의 기종은 콘크리트의 품질, 관 지름을 포함한 배관조건, 부어넣는 위치, 1 회의 부어넣는 양, 부어넣는 속도 등을 고려하여 선정한다.

(2) 최초로 콘크리트 압송을 시작하기 직전 부배합의 초벌 모르타르를 사용하여 수송관 내에 초벌칠을 한다. 초벌 모르타르는 부어넣을 콘크리트의 강도 이상이어야 한다.

(3) 수송관 지름의 최소치는 보통콘크리트의 경우 100 mm, 굵은골재 최대치수의 3 배 이상이 되어야 한다.
(4) 수송관은 가능한 연장길이를 적게 하고 또한 곡관과 고무호스 사용이 최소화 되도록 하며 압송 중에 콘크리트가 막히지 않도록 한다. 곡관은 반지름 1.0 m 이상으로 하고 구부림 각도는 90° 이상이 되도록 한다.
(5) 파이프 연결부위(coupling)는 수밀성, 조임 상태를 확인하여 콘크리트의 흐름에 장애가 되지 않도록 한다.
(6) 수송관에서 배출되는 콘크리트의 재료분리를 방지하도록 조절판을 달아 배출 충격을 흡수하도록 하여야 한다.
(7) 고정식 수송관을 사용하는 경우 가설 타워(tower) 등에 견고하게 지지하여 압송 중의 진동이 타설된 콘크리트와 거푸집에 영향을 주지 않도록 한다. 발코니 등 내민 슬래브 위와 소요강도에 달하지 않은 콘크리트에는 수송관이 닿지 않도록 배관한다.
(8) 호스의 단부에서 콘크리트는 1.5 m 이내의 자유낙하고를 갖게 해야 하며, 펌프의 호스는 철근이 당초의 위치에서 이동되지 않도록 장치를 사용하여 지지해야 한다.

3.6 타설 및 다지기

3.6.1 타설

(1) KCS 14 20 10(3.3.2)를 따르며, (2)~(3)번 항목을 추가하여 적용한다.
(2) 레미콘을 사용하여 타설 작업을 할 시에는 수급인은 레미콘 제조사와 지속적으로 연락을 유지하여야 한다.
(3) 주택인 경우 다음 사항을 따라야 한다.
① 방수층이 시공되는 평지붕 옥상층 슬래브는 중앙부를 50 mm 높게 하여 구체 경사를 잡는다. 이때, 레벨조정이 가능한 스페이서를 3.0 m마다 1 개소씩 설치하여 정밀한 경사로 시공되도록 한다.
② 복도난간, 발코니턱, 지붕 패러핏(parapet) 등은 바닥과 일체가 되도록 동시에 부어 넣어야 한다.
③ 욕실벽 하단 등의 콘크리트 방수턱은 슬래브와 동시 부어넣기를 원칙으로 하며, 부득이 나중에 부어 넣을 때는 그림 3.6-1과 같이 10 mm의 각재 또는 PVC계통의 제품으로 줄눈대를 설치하고 마감할 때 실링처리할 수 있도록 한다.

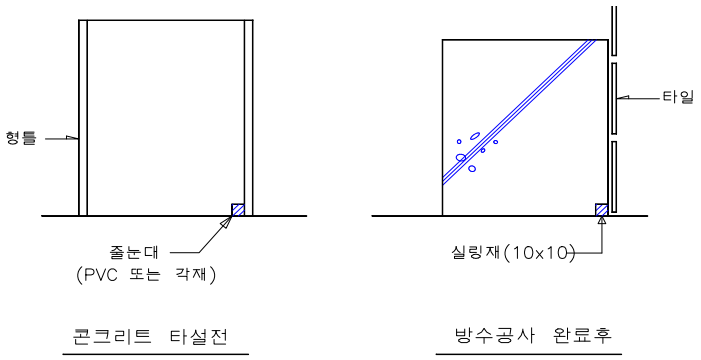


그림 3.6-1 방수턱 처리

④ 수직방향의 이음시공 부위는 부배합의 모르타르를 널리 펴 바른 후 콘크리트를 부어넣어 재료분리를 방지한다.

⑤ 압송 종료 후 수송관의 세정은 지상에서 하고, 해체하지 않은 수직관의 세정수가 콘크리트나 거푸집에 유입되지 않도록 한다.

⑥ 공동주택과 연결된 지하주차장 등 장대한 구조물의 경우 건조수축에 의한 균열발생이 최소화 되도록 부어 넣기량이 300 m^3 이내가 되게 타설 구획을 정한다. 부득이하게 300 m^3를 초과하여 콘크리트를 부어넣는 경우에는 필요한 조치를 취하여야 한다.

⑦ 매립형 철망 거푸집인 경우 토출되는 콘크리트가 직접 거푸집에 닿거나 큰 충격 및 하중이 걸리지 않도록 하고, 토출방향은 거푸집과 평행하게 하여야 한다.

⑧ 부어넣기와 동시에 하부층 골조면에 오염된 시멘트 페이스트 등을 청소하여야 한다.

3.6.2 다지기

(1) KCS 14 20 10(3.3.3)을 따르며, (2)~(5)번 항목을 추가하여 적용한다.

(2) 진동은 능숙하고 숙련된 경험있는 작업원이 체계적인 방법으로 실시해야 한다.

(3) 진동기는 콘크리트를 타설한 전면적에서 일정한 간격으로 수직하게 찔러 넣었다가 뽑아내어야 하며, 찔러넣기의 간격은 찔러넣기 영향권이 겹칠 수 있어야 한다.

(4) 내부진동기의 사용 방법은 다음을 표준으로 한다.

① 진동다지기를 할 때에는 내부진동기를 하층의 콘크리트 속으로 0.1 m 정도 찔러 넣는다.

② 내부진동기는 연직으로 찔러 넣으며, 그 간격은 진동이 유효하다고 인정되는 범위의 지름 이하로서 삽입간격은 0.5 m 이하로 하여야 한다.

③ 철근 또는 매입물(埋入物)에 직접 접촉해서는 안 된다.

④ 1 개소당 진동 시간은 다짐할 때 시멘트 페이스트가 표면 상부로 약간 부상하기까지로 하며, 장시간의 다짐으로 인하여 재료분리가 발생되지 않도록 한다.

⑤ 내부진동기는 거푸집이 배부르지 않도록 무리한 진동은 피하고 콘크리트로부터 천천히 빼내어 구멍이 남지 않도록 한다.

⑥ 내부진동기는 콘크리트를 횡방향으로 이동시킬 목적으로 사용하지 않아야 한다.

⑦ 진동기의 형식, 크기 및 대수는 1 회에 다짐하는 콘크리트의 전용적을 충분히 다지는데 적합하도록 부재 단면의 두께 및 면적, 1 시간당 최대 타설량, 굵은 골재 최대 치수,

배합, 특히 잔골재율, 콘크리트의 슬럼프 등을 고려하여 선정한다.

⑧ 매립형 철망거푸집인 경우 진동기의 삽입시간은 3 ~ 5 초 전후로 하고 한번 삽입한 부분에는 다시 삽입하지 말아야 하며, 보나 벽의 경우는 중앙 부위에, 기초 등의 경우는 철망으로부터 0.5 m 이상 떨어져서 사용하여야 한다.

(5) 슬래브 등의 콘크리트는 부어넣은 후 흐트러지지 않도록 하고 침하균열 방지를 위하여 거푸집 진동기 등으로 다짐한 후 표면수의 상태를 보아가며 나무흙손으로 누른다. 이때 고름대 또는 레이저 레벨러(laser leveler) 등을 이용하여 평탄하고 일정한 두께를 유지하여야 한다.

3.6.3 침하균열에 대한 조치

(1) KCS 14 20 10(3.3.4)를 따른다.

3.6.4 콘크리트 표면의 마감처리

(1) KCS 14 20 10(3.3.5)를 따른다.

3.7 양생

3.7.1 양생 일반사항

(1) KCS 14 20 10(3.4.1)을 따르며, (2)~(4)번 항목을 추가하여 적용한다.

(2) 콘크리트는 타설 후 콘크리트 압축강도가 5.0 MPa 도달 전까지는 그 위를 걷거나 공사기구, 철근, 거푸집 자재 등의 중량물을 올려놓아서는 안 된다. 다만, 불가피하게 보행이나 작업을 하여야 하는 경우에는 공사감독자의 승인을 받아야 하며, 경화 중인 콘크리트에 유해한 충격이나 진동 및 과다한 하중이 가해지지 않도록 한다. 또한 콘크리트 압축강도가 5 MPa 이상 경화된 경우에도 철근, 거푸집 자재 등의 중량물을 슬래브에 올려놓을 때에는 집중하중으로 인한 슬래브 균열이 발생하지 않도록 한다.

(3) 바닥판의 콘크리트는 비가 오는 날 등 필요에 따라 타설 완료 후 24 시간 동안 시트 등으로 덮어 면을 보호 양생한다.

(4) 콘크리트의 양생은 흙, 모래, 톱밥, 짚, 건초 등으로 양생하는 것은 허용되지 않는다.

3.7.2 습윤양생

(1) KCS 14 20 10(3.4.2(1),(2),(3))을 따른다.

(2) 막양생을 할 경우에는 충분한 양의 막양생제를 적절한 시기에 균일하게 살포해야 한다. 막양생으로 수밀한 막을 만들기 위해서는 충분한 양의 막양생제를 적절한 시기에 살포할 필요가 있으므로 사용 전에 살포량, 시공방법 등에 관해서 시험을 통하여 충분히 검토한다. 막양생제는 콘크리트 표면의 물빛(水光)이 없어진 직후에 실시하며, 부득이 살포가 지연되는 경우에는 막양생제를 살포할 때까지 콘크리트 표면을 습윤상태로 보호하여야 한다.

3.8 이음

(1) LHCS 14 20 10 10을 따른다.

3.9 표면 마무리

(1) KCS 14 20 10(3.7)을 따르며, (2)번 항목을 추가하여 적용한다.

(2) 타설결함부의 검사와 보수

① 수급인은 콘크리트의 마무리상태 검사가 가능하게 된 시점에서 표 3.9-1을 따라 타설결함 유무를 검사한다.

표 3.9-1 콘크리트의 마무리상태 검사

항 목	시험방법	시기, 횟수	판정기준
표면의 마무리상태	육안검사	거푸집널 또는 동바리 해체 후, 검사 가능한 때	이 기준 3.9 표면 마무리 규정에 적합한 것
마무리의 평탄도	공사시방서에 따른 시험방법	거푸집널 또는 동바리 해체 후, 시험 가능한 때	표 3.12-7 에 적합한 것
타설결함부	육안검사(필요에 따라서 파쇄한다)	거푸집널 또는 동바리 해체 후, 시험 가능한 때	유해한 타설결함부가 없는 것

② 주요구조부의 철근이 노출된 경우와 구조부의 타설결함이 0.1 m^2이상 발생한 경우 수급인은 아래 순서에 따라 보수하고 보수방법이 정해지지 않을 경우공사감독자의 동의를 받아 보수하여야 한다.

가. 표면청소

(가) 보수재의 사용 전 이물질 제거와 사전 물축임을 위해 살수(필요시 고압수)를 실시한다. 허니컴(곰보)이나 홈파임 등이 생긴 경우에는 해당부위 및 주위를 파취하고 습윤 보양한다. 수분에 의해 보수재의 부착성능이 저하될 수 있는 경우에는 고압공기 등을 사용하여 이물질을 제거한다.

나. 보수재 충전

(가) 결함이 표면에만 존재하는 경우(허니컴, 곰보 등)에는 결함이 발생한 전면에서 쇠흙손 등으로 적절한 배합의 콘크리트 또는 모르타르를 사용하여 미장마감 처리한다. 재료분리가 심하게 발생되어 결함의 크기가 크고 관통의 우려가 있는 경우에는 주입에 의한 보수를 실시하며, 이 경우 보수재를 주입하는 결함부의 후면에 거푸집 등을 설치하여 보수재가 이면으로 흘러나오지 않도록 사전 조치한다.

다. 양생

(가) 보수재의 미장이나 주입이 완료된 후 직사일광으로부터 보호하고 필요한 경우 살수 등의 조치를 취하여 보수재가 잘 양생될 수 있도록 한다.

3.10 콘크리트의 시공 성능

(1) KCS 14 20 10(3.8)을 따른다.

3.11 시공허용오차

3.11.1 레미콘 받아들이기

(1) 압축강도

① 1 회의 시험 결과는 지정한 호칭강도 값의 85 % 이상

② 3 회의 시험 결과 평균값은 지정한 호칭 강도 값 이상

(2) 슬럼프의 허용오차

표 3.11-1 슬럼프의 허용 오차

슬럼프(mm)	슬럼프의 허용 오차(mm)
25	± 10
50 및 65	± 15
80 이상	± 25

(3) 공기량의 허용오차

표 3.11-2 공기량의 허용오차

콘크리트의 종류	공기량(%)	공기량의 허용 오차(%)
보통 콘크리트	4.5	± 1.5
경량 콘크리트	5.5	
포장 콘크리트	4.5	
고강도 콘크리트	3.5	

(4) 염화물 함유량

① 콘크리트중의 염화물 함유량은 염소이온(chlorine ion, Cl-)량으로서 0.3 kg/m^3 이하이어야 한다. 다만, 공사감독자의 승인을 얻은 경우에는 0.6 kg/m^3 이하로 할 수 있다.

3.11.2 허용균열폭

(1) 철근 콘크리트 구조물의 내구성 확보를 위하여 허용되는 균열 폭은 다음 표 3.11-3 범위 이내이어야 한다.

표 3.11-3 철근 콘크리트 구조물의 허용 균열 폭(mm)

보강재의 종류	건조 환경	습윤 환경	부식성 환경	고부식성 환경
철근	0.4 mm와 0.006 Cc 중 큰 값	0.3 mm와 0.005 Cc 중 큰 값	0.3 mm와 0.004 Cc 중 큰 값	0.3 mm와 0.0035 Cc 중 큰 값
긴장재	0.2 mm와 0.005 Cc 중 큰 값	0.2 mm와 0.004 Cc 중 큰 값	-	-

Cc : 최외단 주철근의 표면과 콘크리트 표면사이의 콘크리트 최소 피복덮개(mm)

(2) 수처리 구조물의 내구성과 누수방지를 위하여 허용되는 균열 폭은 다음 표 3.12-4의 범위 이내이어야 한다.

표 3.11-4 수처리 구조물의 허용균열 폭(mm)

구분	휨 인장균열	전 단면 인장균열
오염되지 않은 물주[1)]	0.25	0.20
오염된 액체주[2)]	0.20	0.15

주1) 음용수(상수도) 시설물

주2) 오염이 매우 심한 경우 LH와 협의하여 결정

3.11.3 치수의 허용오차

3.11.3.1 단지인 경우

(1) 거푸집을 사용한 콘크리트의 면에서 거칠게 거푸집이 마무리되었을 경우에는 구멍, 기타 결함이 있는 부위는 땜질하고, 6 mm 이상의 돌기물은 제거하여야 한다.

(2) 수직오차

① 높이가 30 m 미만인 경우

② 선, 면 그리고 모서리 : 25 mm 이하 높이가 30 m 이상인 경우

가. 선, 면 그리고 모서리 : 높이의1/1,000 이하, 다만 최대 150 mm이하

나. 노출 모서리 기둥, 콘트롤 조인트 홈 : 높이의 1/2,000 이하, 다만 최대 75 mm 이하

(3) 수평오차

① 부재(슬래브 밑, 보 밑 그리고 모서리) : 25 mm 이하

② 슬래브 중앙부에 300 mm 이하의 개구부가 생기는 경우 또는 가장자리에 큰 개구부가 있는 경우 : 13 mm 이하

③ 줄눈이나 슬래브에서 매설물로 인해 약화된 면 : 19 mm 이하

(4) 콘크리트 슬래브 바탕 마감의 허용오차

① 슬래브 상부면

가. 지반면에 접한 슬래브 : 19 mm 이하

나. 동바리를 제거하지 않은 기준층 슬래브 : 19 mm 이하

② 동바리를 제거하지 않은 부재: 19 mm 이하

③ 인방보, 노출장대, 파라펫, 수평홈 그리고 현저히 눈에 띄는 선: 13 mm 이하

(5) 부재 단면 치수의 허용오차

① 기둥, 보, 교각, 벽체(두께만 적용) 그리고 슬래브(두께만 적용)등의 부재 단면치수가 300 mm 미만 : + 9 mm, - 6 mm

가. 단면치수가 300 mm ~ 900 mm 이하 : +13 mm, - 9 mm

나. 단면치수가 900 mm 이상 : + 25 mm

(6) 기타 허용오차

① 계단
가. 계단의 높이 : 3 mm 이하
나. 계단의 너비 : 6 mm 이하
② 홈
가. 폭이 50 mm 이하인 경우 : 3 mm
나. 폭이 50 mm ~ 300 mm 이하인 경우 : 3 mm
③ 콘크리트면 또는 선의 기울기는 3 m 당 측정하여 다음의 허용오차범위 이내이어야 한다.
가. 노출 모서리 기둥의 수직선, 노출 콘크리트에 있는 컨트롤 조인트의 홈 : 6 mm
나. 기타의 경우 : 9 mm

(7) 부재를 관통하는 개구부
① 개구부의 크기 : +25 mm, -6 mm
② 개구부의 중심선 위치

3.11.3.2 주택인 경우

(1) 콘크리트 부재의 위치 및 단면치수 허용오차

표 3.11-5 콘크리트 부재의 위치 및 단면치수 허용오차

항목		허용오차
위 치	설계도에 표시된 위치에 대한 각 부분의 위치	20 mm
단면치수	기둥, 보, 벽의 단면치수 및 바닥슬래브, 지붕슬래브의 두께	-5 mm +20 mm
	기초의 단면치수	-10 mm

(2) 수직허용오차

표 3.11-6 수직 허용오차

구분	층별	허용오차
기둥, 벽, 복도, 발코니 수직오차	고층(7 층 이상)	층당 6 mm, 전체 25 mm
	저층(6 층 이하)	층당 6 mm, 전체 20 mm

(3) 콘크리트면 평활도 허용오차

표 3.11-7 콘크리트면 평활도 허용오차

마무리별 구분	허용오차
제물치장면, 도장바탕, 벽지바탕	3 m 당 6 mm
마무리 두께가 13 mm 이하인 경우	3 m 당 6 mm
마무리 두께가 13 mm 초과인 경우	3 m 당 10 mm

(4) 기초위치의 편심허용오차

① 편심방향 기초폭의 2 %이내 및 20 mm이내

3.12 현장 품질관리

3.12.1 일반사항

(1) KCS 14 20 10(3.5.1)을 따른다.

3.12.2 검사계획

(1) KCS 14 20 10(3.5.2)를 따른다.

3.12.3 콘크리트의 받아들이기 품질 검사

(1) KCS 14 20 10(3.5.3.1(1),(3),(4),(5))를 따르며, (2)~(4)번 항목을 추가하여 적용한다.

(2) 콘크리트의 품질시험은 표 3.12-1을 따르되, LHCS 10 40 00(부록 6)과 내용 간에 상호모순이 발생할 경우에는 LHCS 10 40 00(부록 6)에 명시된 내용을 우선 적용한다.

표 3.12-1 현장 품질관리 시험

종별		시험종목	시험방법	시험빈도	비고
굳지 아니한 콘크리트 (레미콘 포함)	단지	배합설계	콘크리트표준시방서	· 재료가 다른 각 배합 마다	
		현장배합수정		· 작업개시 전 1회	
		온도	온도계에 의함	· 150 m^3마다 ※댐의 경우	
		슬럼프 또는 슬럼프플로	KS F 2402 또는 KS F 2594	· 배합이 다를 때마다 · 콘크리트 1일 타설량이 150 m^3 미만인 경우 : 1일 타설량마다 · 콘크리트 1일 타설량이 150 m^3 이상인 경우 : 150 m^3 마다	
		공기량	KS F 2421 또는 KS F 2409 또는 KS F 2449		
		용적	KS F 4009		
		염화물 함유량	KS F 4009 부속서1		
		단위수량	한국콘크리트학회 제규격(KCI-RM101)	· 필요시 ※정전용량법 또는 단위용적질량법 또는 고주파가열법	
		압축 강도	KS F 2403 KS F 2405	· 배합이 다를 때마다 · 1일 타설량마다 · KS F 4009	
굳지 아니한 콘크리트 (레미콘 포함)	주택	압축강도(공시체)	KS F 2405	· 배합이 다를 때마다 · 기초, 층별, 타설 부위별 · 다만, 450 m^3 초과시 450 m^3마다 1검사 로트씩 시험추가	
		슬럼프	KS F 2402	· 배합이 다를 때마다 · 150 m^3마다(유동화 콘크리트는 50 m^3마다)	
		공기량	KS F 2421		
		염화물 함유량	KS F 4009	· 150 m^3마다	
		현장배합 수정		· 작업개시 전 1회	현장 B/P설치 경우

(3) 공사감독자의 검사 결과 불합격으로 판정될 경우 수급인 부담으로 재시공 또는 보완 후에 재검사를 요청하여 승인을 받아야 한다.

(4) 공사감독자 또는 규정에 의하여 검사시험을 수행하는 기관의 담당자가 건설공사의 품질 확보 여부를 확인하기 위하여 검사 시험을 실시할 경우 수급인은 지시에 따라야 한다.

3.12.4 압축강도에 의한 콘크리트의 품질 검사

(1) KCS 14 20 10(3.5.3.2)를 따른다.

3.12.5 콘크리트 압축강도 시험

3.12.5.1 일반조건

(1) 수급인은 KS F 2403을 따라 콘크리트 압축강도 시험용 원주 공시체를 제작하여야 하며, 시험은 KS F 2405에 따라야 한다.
(2) 공시체는 Φ150 mm x 300 mm를 기준으로 하되 Φ100 mm x 200 mm의 공시체를 사용할 경우에는 강도보정계수 0.97을 적용 하여야 한다.
(3) 수급인은 콘크리트 압축강도 시험용 공시체 상단에 시료번호, 설계기준강도, 제작일, 시험일을 매직펜을 사용하여 다음 그림 3.12-1과 같이 표시한다.

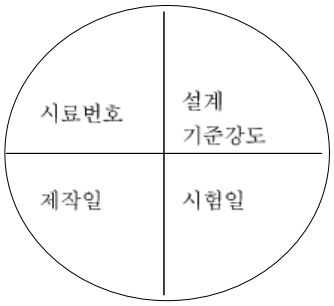


그림 3.12-1 공시체 상단

(4) 콘크리트의 압축강도시험은 기초, 층별, 기타 타설 단위별로 28 일 강도용 공시체 3 개조 9 개 및 28 일 강도 추정을 위한 7 일 강도용 공시체 1 개조 3 개를 제작하여 실시하며, 거푸집 존치기간의 판단을 위한 강도시험용은 층별로 3 개조 9 개(수직부재용 1 개조 3 개, 수평부재용 1 개조 3 개, 예비용 1 개조 3 개)를 별도 제작하여야 한다. (주택)
(5) 사용 콘크리트의 전체량이 40 m^3보다 적을 경우 공사감독자의 판단으로 만족할 만한 강도라고 인정될 때는 강도시험을 생략할 수 있다.

3.12.5.2 압축강도시험용 공시체의 시료 채취방법

(1) 부위별 28 일 강도용 3 개조의 각조별 시료는 해당 부위의 전체 부어넣기 양에 따라 균등(25, 50, 75 %)하게 배분하여야 한다.
(2) 위 각 조의 각 개별시료는 1 대의 레미콘 차량에 대하여 배출량의 1/4, 2/4, 3/4 배출시점을 기준으로 콘크리트를 부어넣는 지점에서 채취한다.
(3) 7 일 강도용과 거푸집 존치기간 판단용은 50 % 시점에서 채취한다.
(4) 레미콘의 상태에 따라 공사감독자의 판단에 의하여 시료 채취방법을 변경하여 시행할 수 있다.

3.12.5.3 거푸집 존치기간 판단용 공시체의 양생

(1) 거푸집 존치기간 판단용 공시체는 탈형 후 현장 수중양생을 한다. 이 경우 공시체의 온도는 시험 시까지 가능한 한 구조체의 콘크리트 온도에 가깝게 되도록 한다. 다만, 한중 콘크리트일 때에는 봉함양생으로 한다.
(2) 공시체의 위치는 주변기온과 같이 변화할 수 있는 곳으로 하되, 급격한 온도변화가 있지 않은 곳이나 햇볕이 닿지 않는 곳으로 한다.
(3) 현장 양생기간 중의 기온, 수조의 온도 등을 기록, 유지하여야 한다.

3.12.5.4 압축강도 시험결과

(1) 7일 강도용은 1 개조(3 개) 평균값이 환산설계기준강도 이상이고 공시체 각각은 설계기준강도의 85 % 이상임을 확인하여야 한다.

(2) 거푸집 존치기일 판단용은 구조체 부위별로 1 개조(3 개) 평균값이 설계기준강도 이상이고 공시체 각각은 설계기준강도의 85 % 이상임을 확인하여야 한다. 다만, 예비용 공시체 시험은 수직부재용이나 수평부재용 공시체의 압축강도 시험결과가 품질기준에 미달될 때 실시하여야 한다.

(3) 28일 강도용은 1개조(3개)의 평균값이 설계기준강도의 85 % 이상, 3 개조 9 개의 평균값은 설계기준강도의 100 % 이상이어야 한다.

3.12.6 시험 결과 콘크리트의 압축강도가 적게 나오는 경우

(1) 시험실 시험결과가 KS F 4009에 규정된 압축강도를 만족하지 못하거나 또는 현장에서 양생된 공시체의 시험결과에서 결점이 나타나면 수급인은 구조물의 하중지지 내력을 충분히 검토하여 공사감독자에게 보고하여야 한다.

(2) 콘크리트의 압축강도 시험 결과 규정을 만족하지 못할 경우 다음 각 호의 순서로 시험을 실시한다.

① 시료의 적절성 및 시험기기나 시험 방법의 적절성을 검토하여 부적절한 경우를 제외하고 평가한다.

② 상기 ①의 결과 강도가 부족하다고 판단되면 관리재령의 연장을 검토한다.

③ 상기 ①의 결과 강도가 부족하다고 판단되고 상시 ②의 관리재령의 연장도 불가능 할 때에는 한국콘크리트학회 비파괴시험법에 의한 콘크리트 강도 평가요령에 따라 비파괴 시험에 의한 검사를 실시하여야 한다.

④ 비파괴 시험 결과에서도 불합격되는 경우 문제된 부분에서 코어를 채취하여 KS F 2422를 따라 압축강도 시험을 실시하여야 한다. 코어 강도의 시험 결과는 평균 값이 설계기준강도의 85 %를 초과하고 각각의 값이 75 %를 초과하면 적합한 것으로 판정한다.

⑤ 상기 ④의 시험 결과 부분적인 결함이라면 해당부분을 보강하거나 재시공하여야 한다.

3.12.7 콘크리트 시공 검사

(1) KCS 14 20 10(3.5.4)를 따른다.

3.13 콘크리트 구조물 검사

(1) KCS 14 20 10(3.5.5)를 따른다.

집필위원

성 명	소 속	성 명	소 속
서영호	한국토지주택공사	박준호	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소
이상환	한국토지주택공사	서병제	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소

자문위원

성 명	소 속	성 명	소 속
권영진	한국토지주택공사	이선욱	한국토지주택공사
김영민	한국토지주택공사	임종수	한국토지주택공사
남종혁	한국토지주택공사	전학식	한국토지주택공사
박찬교	한국토지주택공사	정우식	한국토지주택공사
방성윤	한국토지주택공사	최인석	한국토지주택공사
이기필	한국토지주택공사		

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
이영호	한국건설기술연구원	이재훈	영남대학교
구재동	한국건설기술연구원	김선우	충남대학교
김기현	한국건설기술연구원	김성수	대진대학교
김나은	한국건설기술연구원	김순환	창민우구조컨설턴트
김태송	한국건설기술연구원	김영진	한국콘크리트학회
김희석	한국건설기술연구원	노병철	상지대학교
류상훈	한국건설기술연구원	박성용	한국건설기술연구원
소병진	한국건설기술연구원	박완신	충남대학교
원훈일	한국건설기술연구원	박홍근	서울대학교
이승환	한국건설기술연구원	승종명	승이엔지
이용수	한국건설기술연구원	윤현도	충남대학교
이용준	한국건설기술연구원	이선호	㈜삼안
주영경	한국건설기술연구원	이종석	한국건설기술연구원
최봉혁	한국건설기술연구원	이지훈	㈜서영엔지니어링
허원호	한국건설기술연구원	장봉석	한국수자원공사
		장승엽	한국교통대학교
		정해문	한국도로공사
		차경렬	㈜현대건설
		차수원	울산대학교
		최광호	남서울대학교
		최석환	국민대학교
		최정욱	한국콘크리트학회
		홍건호	호서대학교

중앙건설기술심의위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
김성수	대진대학교	이양규	대림대학교
김이현	한국철도기술연구원	이희상	한국도로공사
박미연	승화기술정책연구소	홍성수	한국시설안전공단
박철우	강원대학교		

소관부처

성 명	소 속	성 명	소 속
정우진	국토교통부 토지정책과	문영훈	국토교통부 토지정책과

(분야별 가나다순)

LHCS 14 20 10 05 : 2020

콘크리트

2020년 12월 9일 발행

소관부서 국토교통부 토지정책과

관련단체 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

작성기관 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

국가건설기준센터
(10223) 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
☎ 031-910-0444
http://www.kcsc.re.kr

LHCS 14 20 10 10 : 2020

콘크리트 이음

2020년 12월 9일 제정
http://www.kcsc.re.kr

국토교통부
LH 한국토지주택공사

LH 전문시방서 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

「LH 전문시방서(LHCS ; LH Construction Specification)」는 국가건설기준(KCS ; Korea Construction Specification)을 기본으로 작성한 종합적인 시방기준으로서 단위공사 설계 시 해당 공사의 특성과 여건 등에 맞게 공사시방서를 작성하는데 활용하기 위한 전문시방서이므로 관계법상 구속력과 계약도서로서의 효력이 없습니다.

이 시방기준 발간 시점에 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있으며, 이 시방 기준으로 공사시방서 작성 시 반드시 최신 시방기준 등을 확인 후 작성하시기 바랍니다.

전문시방서 제·개정 연혁

·이 시방기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 LH 전문시방서와 국가건설기준(표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

·이 기준은 기존의 LH 전문시방서를 중심으로 KCS 내용 및 체계에 맞게 통합 정비하여 제정한 것으로 제・개정 연혁은 다음과 같다.

전문시방서	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
LH 전문시방서	• LH 전문시방서 제정	제정 (2012.6)
LHCS 14 20 10 10 : 2020	• 국가건설기준 코드체계화에 따른 통합 정비 제정	제정 (2020.12)

제　　정 : 2020년 12월 9일	개　　정 :
심　　의 : 중앙건설기술심의위원회	자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소관부서 : 국토교통부 토지정책과	
관련단체 : 한국토지주택공사	작성기관 : 한국토지주택공사

목 차

1. 일반사항 ····· 1
1.1 적용 범위 ····· 1
1.2 참고 기준 ····· 1
1.3 용어의 정의 ····· 1
1.4 제출물 ····· 1
1.5 품질보증 ····· 1
2. 자재 ····· 2
2.1 재료 ····· 2
2.2 자재 품질관리 ····· 2
3. 시공 ····· 2
3.1 일반사항 ····· 2
3.2 시공이음 ····· 2
3.3 신축이음 ····· 2
3.4 균열유발이음 ····· 3

1. 일반사항

1.1 적용 범위

(1) 이 기준은 한국토지주택공사(이하 LH라 한다)에서 발주하는 공사로서 콘크리트 구조물의 시공이음, 신축이음 및 균열유발줄눈과 신축이음 채움재에 관하여 적용한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

내용 없음

1.2.2 관련 기준

- LHCS 10 10 05 01 공사 일반
- LHCS 10 10 10 05 제출물 관리
- KS F 2471 콘크리트의 신축 이음에 쓰이는 미리 성형된 채움재의 시험 방법(비압출 탄성 형식)
- KS F 2538 콘크리트 포장 및 구조용 신축이음 채움재

1.3 용어의 정의

- 수평시공이음 : 콘크리트 타설 작업 시 거푸집이나 철근의 길이 또는 작업편의를 위하여 수평으로 설치하는 이음
- 연직시공이음 : 콘크리트의 연직면에 새 콘크리트를 이어타설할 때 생기는 이음

1.4 제출물

1.4.1 제출물 일반사항

(1) 다음 사항은 LHCS 10 10 10 05에 따라 제출하여야 한다.

1.4.1.1 제품자료(SD-2)

(1) 신축이음 채움재

① 신축이음 채움재의 치수, 두께, 성분, 회복률, 압축력, 돌출, 돌출의 회복, 단위무게, 흡수율, 노화시험 등

② 제조사의 생산현황, 기술자료, 사용지침서, 사용실적 등

1.4.1.2 견본(SD-4)

(1) 신축이음 채움재

① 300 x 300 mm

1.5 품질보증

1.5.1 공사 전 협의

(1) 수급인은 콘크리트 타설작업, 철근작업과 신축이음 채움재 설치작업이 서로 지장이 되지 않도록 LHCS 10 10 05 01에 따라 공사 착수 전에 조정한다.

2. 자재

2.1 재료

(1) 다월은 매끈한 원형 강봉으로 자유단은 승인된 녹 방지 페인트와 역청재를 고르게 칠한 제품이어야 한다.

(2) 타이바는 이형강봉으로 녹방지가 된 제품이어야 한다.

(3) 신축이음 채움재는 합판, 스티로폼, 역청질계 신축이음 채움재을 사용하여야 한다.

① 역청질계 신축이음 채움재는 KS F 2538에 적합한 제품이어야 한다.

2.2 자재 품질관리

(1) 역청질계 신축이음 채움재에 대한 시험은 KS F 2471에 따라 실시해야 한다.

3. 시공

3.1 일반사항

(1) KCS 14 20 10(3.6.1)을 따른다.

3.2 시공이음

3.2.1 수평시공이음

(1) KCS 14 20 10(3.6.2)를 따른다.

3.2.2 연직시공이음

(1) KCS 14 20 10(3.6.3)을 따른다.

3.2.3 바닥틀과 일체로 된 기둥, 벽의 시공이음

(1) KCS 14 20 10(3.6.4)를 따른다.

3.2.4 바닥틀의 시공이음

(1) KCS 14 20 10(3.6.5)를 따른다.

3.2.5 아치의 시공이음

(1) KCS 14 20 10(3.6.6)을 따른다.

3.3 신축이음

(1) KCS 14 20 10(3.6.7)을 따르며, (2)번 항목을 추가하여 적용한다.

(2) 줄눈재의 주입

① 신축이음 채움재는 이미 타설된 콘크리트면을 청소하고 콘크리트 못, 접합재 등을 사용하여 설치하고, 콘크리트를 타설할 때에는 탈락하지 않도록 주의해서 시공한다.

② 양생기간이 끝난 후 기상조건이 허락하는 한도 내에서 줄눈에 주입 줄눈재를 주입하여야 한다.

③ 주입개소는 콘크리트의 요철, 레이턴스(laitance), 모래, 먼지 등을 완전히 제거함과 동시에 접합면을 잘 건조시키고 프라이머를 도포하여 완전히 프라이머를 건조시킨 후 주입한다.

④ 주입 줄눈재를 주입하는 부분에 가삽입물을 넣고 줄눈을 시공하는 경우에는 가삽입물은 콘크리트에 해를 주지 않도록 적당한 시기에 이를 조심해서 제거하여야 한다. 콘크리트가 경화된 후 커터로 절단하여 홈을 둘 경우에는 콘크리트가 절단에 의해 해를 받지 않을 정도의 강도에 이르렀을 때 신속히 절단하여야 한다.

3.4 균열유발이음

(1) KCS 14 20 10(3.6.8)을 따른다.

집필위원

성 명	소 속	성 명	소 속
서영호	한국토지주택공사	박준호	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소
이상환	한국토지주택공사	서병제	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소

자문위원

성 명	소 속	성 명	소 속
권영진	한국토지주택공사	이선욱	한국토지주택공사
김영민	한국토지주택공사	임종수	한국토지주택공사
남종혁	한국토지주택공사	전학식	한국토지주택공사
박찬교	한국토지주택공사	정우식	한국토지주택공사
방성윤	한국토지주택공사	최인석	한국토지주택공사
이기필	한국토지주택공사		

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
이영호	한국건설기술연구원	이재훈	영남대학교
구재동	한국건설기술연구원	김선우	충남대학교
김기현	한국건설기술연구원	김성수	대진대학교
김나은	한국건설기술연구원	김순환	창민우구조컨설턴트
김태송	한국건설기술연구원	김영진	한국콘크리트학회
김희석	한국건설기술연구원	노병철	상지대학교
류상훈	한국건설기술연구원	박성용	한국건설기술연구원
소병진	한국건설기술연구원	박완신	충남대학교
원훈일	한국건설기술연구원	박홍근	서울대학교
이승환	한국건설기술연구원	승종명	승이엔지
이용수	한국건설기술연구원	윤현도	충남대학교
이용준	한국건설기술연구원	이선호	㈜삼안
주영경	한국건설기술연구원	이종석	한국건설기술연구원
최봉혁	한국건설기술연구원	이지훈	㈜서영엔지니어링
허원호	한국건설기술연구원	장봉석	한국수자원공사
		장승엽	한국교통대학교
		정해문	한국도로공사
		차경렬	㈜현대건설
		차수원	울산대학교
		최광호	남서울대학교
		최석환	국민대학교
		최정욱	한국콘크리트학회
		홍건호	호서대학교

중앙건설기술심의위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
김성수	대진대학교	이양규	대림대학교
김이현	한국철도기술연구원	이희상	한국도로공사
박미연	승화기술정책연구소	홍성수	한국시설안전공단
박철우	강원대학교		

소관부처

성 명	소 속	성 명	소 속
정우진	국토교통부 토지정책과	문영훈	국토교통부 토지정책과

(분야별 가나다순)

LHCS 14 20 10 10 : 2020

콘크리트 이음

2020년 12월 9일 발행

소관부서 국토교통부 토지정책과

관련단체 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

작성기관 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

국가건설기준센터
(10223) 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
☎ 031-910-0444
http://www.kcsc.re.kr

LHCS 14 20 10 15 : 2020

모르타르

2020년 12월 9일 제정

http://www.kcsc.re.kr

국토교통부

LH 한국토지주택공사

LH 전문시방서 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

「LH 전문시방서(LHCS ; LH Construction Specification)」는 국가건설기준(KCS ; Korea Construction Specification)을 기본으로 작성한 종합적인 시방기준으로서 단위공사 설계 시 해당 공사의 특성과 여건 등에 맞게 공사시방서를 작성하는데 활용하기 위한 전문시방서이므로 관계법상 구속력과 계약도서로서의 효력이 없습니다.

이 시방기준 발간 시점에 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있으며, 이 시방 기준으로 공사시방서 작성 시 반드시 최신 시방기준 등을 확인 후 작성하시기 바랍니다.

전문시방서 제·개정 연혁

·이 시방기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 LH 전문시방서와 국가건설기준(표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

·이 기준은 기존의 LH 전문시방서를 중심으로 KCS 내용 및 체계에 맞게 통합 정비하여 제정한 것으로 제・개정 연혁은 다음과 같다.

전문시방서	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
LH 전문시방서	• LH 전문시방서 제정	제정 (2012.6)
LHCS 14 20 10 15 : 2020	• 국가건설기준 코드체계화에 따른 통합 정비 제정	제정 (2020.12)

제　　정 : 2020년 12월 9일	개　　정 :
심　　의 : 중앙건설기술심의위원회	자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소관부서 : 국토교통부 토지정책과	
관련단체 : 한국토지주택공사	작성기관 : 한국토지주택공사

목 차

1. 일반사항 ····· 1
1.1 적용 범위 ····· 1
1.2 참고 기준 ····· 1
1.3 용어의 정의 ····· 1
1.4 제출물 ····· 1
1.5 운반, 보관, 취급 ····· 1
1.6 현장여건 ····· 2
2. 자재 ····· 2
2.1 재료 ····· 2
2.2 혼화재료 ····· 2
2.3 모르타르의 색상 ····· 2
2.4 배합 및 비비기 ····· 2
2.5 자재 품질관리 ····· 3
3. 시공 ····· 4
3.1 시공조건 확인 ····· 4
3.2 시공준비 ····· 4
3.3 시공기준 ····· 5
3.4 현장 품질관리 ····· 5

1. 일반사항

1.1 적용 범위

(1) 이 기준은 한국토지주택공사(이하 LH라 한다)에서 발주하는 공사로서 모든 조적공사의 이음이나 공장제품 이음매의 채움재로 사용되는 모르타르의 주입에 관하여 적용한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

내용 없음

1.2.2 관련 기준

- LHCS 10 10 10 05 제출물 관리
- LHCS 10 10 20 자재관리 일반
- LHCS 14 20 10 05 콘크리트
- KS L 5105 수경성 시멘트 모르타르의 압축 강도 시험방법
- KS L 5201 포틀랜드 시멘트
- KS L 5204 백색 포틀랜드 시멘트
- KS L 5219 메이슨리 시멘트
- KS L 5220 건조 시멘트 모르타르
- KS L 9007 미장용 생석회 및 소석회

1.3 용어의 정의

- 모르타르(mortar) : 시멘트, 잔골재, 물 및 필요에 따라 첨가하는 혼화 재료를 구성재료로 하여, 이들을 비벼서 만든 것, 또는 경화된 것

1.4 제출물

1.4.1 제출물 일반사항

(1) 다음 사항은 LHCS 10 10 10 05를 따라 제출하여야 한다.

1.4.1.1 제품자료(SD-2)

(1) 모르타르 재료

① 모르타르가 공장제품인 경우 특성, 색상, 배합비율, 압축강도 등

② 제조사의 생산현황, 기술자료, 사용지침서, 사용실적 등

1.4.1.2 설계 데이터(SD-5)

(1) 모르타르 배합설계 자료

① 모르타르 작업 시작 30 일 이전에 배합에 사용되는 재료의 종류, 사용량, 상호, 출처 등이 포함된 배합설계 자료

1.5 운반, 보관, 취급

(1) 모르타르는 LHCS 10 10 20 해당요건에 따라 현장에 운반, 보관, 취급되어야 한다.
(2) 포장은 제품을 깨끗하고 건조하게 유지하여야 하며, 습기, 결빙 및 이물질에 대하여 보호하여야 한다.

1.6 현장여건

1.6.1 현장 환경요구사항

(1) 재료와 대기의 온도는 작업의 시작 전 또는 작업 중에 5 ℃ 이상 그리고 완료 후 48 시간 동안 10 ℃ 이상이어야 한다.
(2) 재료와 대기의 온도는 작업의 시작 전, 작업 중 그리고 완료 후 48 시간 동안 30 ℃ 이하이어야 한다.

2. 자재

2.1 재료

(1) 포틀랜드 시멘트는 KS L 5201, 백색 포틀랜드 시멘트는 KS L 5204, 조적용 시멘트는 KS L 5219, 건조 시멘트 모르타르는 KS L 5220 규정에 적합한 제품이어야 한다.
(2) 물은 기름, 산, 유기불순물, 혼탁물등 콘크리트나 강재의 품질에 나쁜 영향을 미치는 유해한 물질을 기준 이상 함유해서는 안 된다.

2.2 혼화재료

(1) 혼화재료는 LHCS 14 20 10 05의 해당요건에 따라야 한다.
(2) 미장용 소석회는 KS L 9007 규정에 적합한 제품이어야 한다.

2.3 모르타르의 색상

(1) 명시되어 있지 않은 경우, 공사감독자(건설사업관리자)가 지정하는 색상이어야 한다.

2.4 배합 및 비비기

2.4.1 모르타르의 배합 및 비비기

(1) 모르타르의 현장 배합용적비가 설계도서에 달리 명시되어 있지 않다면 표 2.4-1을 기준으로 배합하여야 한다.

표 2.4-1 모르타르 현장 배합용적비

배합 용적비	시멘트(kg)	잔골재(㎥)	사용처
1 : 1	1,093	0.78	· 치장줄눈, 방수 및 중요한 개소
1 : 2	680	0.98	· 미장용 마감 바르기 및 중요한 개소
1 : 3	510	1.10	· 미장용 마감 바르기, 쌓기 줄눈
1 : 4	385	1.10	· 미장용 초벌 바르기
1 : 5	320	1.15	· 중요하지 아니한 개소

(1) 현장비비기 모르타르는 시멘트와 승인된 깨끗한 잔골재를 명시된 비율로 혼합하고, 충분한 물을 넣어 소성질의 모르타르를 만들어야 하며, 필요시 소석회를 첨가한다.
(2) 모르타르는 즉시 사용할 수량만큼의 재료를 충분히 혼합해야 하며, 응결이 시작된 후에 다시 비벼서 사용해서는 안 된다.
(3) 비비기를 시작하기 전에 잔골재를 고르게 적셔두어야 한다.
(4) 모르타르의 색상과 혼화재료는 제조사의 지시에 따라 첨가하고, 혼합물의 색상이 균일하게 되도록 비벼야 한다.
(5) 모르타르의 결빙점을 낮추는 방동제는 사용해서는 안된다.
(6) 잔골재의 물이 증발해서 없어지면 비비기 하기 2 시간 전에 다시 적셔야 한다.
(7) 모르타르는 25 ℃ 이상의 온도에서 비빈 후 60 분 이내 그리고 25 ℃ 이하의 온도에서는 90 분 이내에 사용하여야 한다.

2.4.2 주입용 모르타르의 배합 및 비비기

(1) 주입용 모르타르의 품질기준이 설계도서에 달리 명시되어 있지 않다면 표 2.4-2에 따라야 한다. 건조 시멘트 모르타르는 KS L 5220의 해당요건에 따라야 한다.

표 2.4-2 콘크리트 자재 품질관리

구분	품질기준	비고
28 일 압축강도	20 MPa	
슬럼프	200 ~ 250 mm	
물-결합재비(W/B)	40 ~ 50 % 범위 이내	
컨시스턴시	유하시간 16 ~ 20 초	
블리딩률	3 % 이하	
팽창률	5 ~ 10 %	시험 시작 후 3시간의 값

(1) 주입용 모르타르는 시멘트와 승인된 깨끗한 잔골재를 명시된 비율로 혼합해야 한다.
(2) 주입용 모르타르는 즉시 사용할 수량만큼의 재료를 충분히 혼합해야 하며, 응결이 시작된

후에 다시 비벼서 사용해서는 안 된다.

(3) 혼화재료는 제조사의 지침에 따라 첨가하고 혼합물이 균일하게 되도록 비벼야 한다.

(4) 주입용 모르타르의 결빙점을 낮추는 방동제는 사용해서는 안 된다.

2.5 자재 품질관리

(1) 모르타르 품질시험은 표 2.5-1을 따르되, LHCS 10 40 00(부록 6)과 내용 간에 상호모순이 발생할 경우에는 LHCS 10 40 00(부록 6)에 명시된 내용을 우선 적용한다.

표 2.5-1 모르타르 자재 품질관리

종별	시험종목	시험방법	시험빈도	비고
포틀랜드 시멘트 (KS L 5201)	화학성분	KS L 5120	· 제조회사별 · 300톤마다 · 제조일부터 3월이 되어 재질의 변화가 있다고 인정되는 때 ※수화열의 경우 1,3,5종은 제외	
	분말도	KS L 5106		
	안정도	KS L 5107		
	응결시간	KS L 5108		
	압축강도	KS L 5105		
	수화열	KS L 5121		
백색 포틀랜드 시멘트 (KS L 5204)	화학성분	KS L 5120	· 제조회사별 · 300톤마다 · 제조일부터 3월이 되어 재질의 변화가 있다고 인정되는 때	
	분말도	KS L 5106		
	안정도	KS L 5107		
	응결시간	KS L 5108		
	압축강도	KS L ISO 679		
	백색도	KS L 5113		
메이슨리 시멘트 (KS L 5219)	분말도	KS L 5112	· 제조회사별 · 300톤마다 · 제조일부터 3월이 되어 재질의 변화가 있다고 인정되는 때	
	안정도	KS L 5107		
	응결시간	KS L ISO 5108		
	압축강도	KS L 5219		
	모르타르 공기량			
	보수성			
	오염			

3. 시공

3.1 시공조건 확인

(1) 수급인은 모르타르 작업 착수 전에 시공면이 작업에 적정한지 공사감독자(건설사업관리자)에게 미리 검사를 요청하여야 한다.

3.2 시공준비

(1) 주입용 모르타르는 시공하기 전에 기존 콘크리트의 표면에는 접착제를 도포해야 한다.
(2) 크게 뚫린 구멍은 벽돌이나 블록으로 막고, 젖은 모르타르의 주입 압력에 지탱할 수 있도록 필요시 구조물의 벽면을 버팀대로 지지하여야 한다.

3.3 시공기준

(1) 주입용 모르타르는 조적의 중앙부와 공동속의 공극을 메울 수 있도록 시공되어야 한다.
(2) 주입용 모르타르는 1 회에 0.40 m 이상의 높이로 주입되어서는 안 되며, 남은 모르타르는 작업공간에서 제거되어야 한다.
(3) 모르타르 주입 중에 철근이 이동하지 않게 해야 한다.

3.4 현장 품질관리

(1) 건조 모르타르는 KS L 5220를 따라 시험, 평가하여야 한다.

집필위원

성 명	소 속	성 명	소 속
서영호	한국토지주택공사	박준호	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소
이상환	한국토지주택공사	서병제	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소

자문위원

성 명	소 속	성 명	소 속
권영진	한국토지주택공사	이선욱	한국토지주택공사
김영민	한국토지주택공사	임종수	한국토지주택공사
남종혁	한국토지주택공사	전학식	한국토지주택공사
박찬교	한국토지주택공사	정우식	한국토지주택공사
방성윤	한국토지주택공사	최인석	한국토지주택공사
이기필	한국토지주택공사		

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
이영호	한국건설기술연구원	이재훈	영남대학교
구재동	한국건설기술연구원	김선우	충남대학교
김기현	한국건설기술연구원	김성수	대진대학교
김나은	한국건설기술연구원	김순환	창민우구조컨설턴트
김태송	한국건설기술연구원	김영진	한국콘크리트학회
김희석	한국건설기술연구원	노병철	상지대학교
류상훈	한국건설기술연구원	박성용	한국건설기술연구원
소병진	한국건설기술연구원	박완신	충남대학교
원훈일	한국건설기술연구원	박홍근	서울대학교
이승환	한국건설기술연구원	승종명	승이엔지
이용수	한국건설기술연구원	윤현도	충남대학교
이용준	한국건설기술연구원	이선호	㈜삼안
주영경	한국건설기술연구원	이종석	한국건설기술연구원
최봉혁	한국건설기술연구원	이지훈	㈜서영엔지니어링
허원호	한국건설기술연구원	장봉석	한국수자원공사
		장승엽	한국교통대학교
		정해문	한국도로공사
		차경렬	㈜현대건설
		차수원	울산대학교
		최광호	남서울대학교
		최석환	국민대학교
		최정욱	한국콘크리트학회
		홍건호	호서대학교

중앙건설기술심의위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
김성수	대진대학교	이양규	대림대학교
김이현	한국철도기술연구원	이희상	한국도로공사
박미연	승화기술정책연구소	홍성수	한국시설안전공단
박철우	강원대학교		

소관부처

성 명	소 속	성 명	소 속
정우진	국토교통부 토지정책과	문영훈	국토교통부 토지정책과

(분야별 가나다순)

LHCS 14 20 10 15 : 2020

모르타르

2020년 12월 9일 발행

소관부서 국토교통부 토지정책과

관련단체 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

작성기관 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

국가건설기준센터
(10223) 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
☎ 031-910-0444
http://www.kcsc.re.kr

LHCS 14 20 10 20 : 2020

그라우트

2020년 12월 9일 제정
http://www.kcsc.re.kr

국토교통부
LH 한국토지주택공사

LH 전문시방서 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

「LH 전문시방서(LHCS ; LH Construction Specification)」는 국가건설기준(KCS ; Korea Construction Specification)을 기본으로 작성한 종합적인 시방기준으로서 단위공사 설계 시 해당 공사의 특성과 여건 등에 맞게 공사시방서를 작성하는데 활용하기 위한 전문시방서이므로 관계법상 구속력과 계약도서로서의 효력이 없습니다.

이 시방기준 발간 시점에 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있으며, 이 시방 기준으로 공사시방서 작성 시 반드시 최신 시방기준 등을 확인 후 작성하시기 바랍니다.

전문시방서 제·개정 연혁

·이 시방기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 LH 전문시방서와 국가건설기준(표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

·이 기준은 기존의 LH 전문시방서를 중심으로 KCS 내용 및 체계에 맞게 통합 정비하여 제정한 것으로 제・개정 연혁은 다음과 같다.

전문시방서	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
LH 전문시방서	• LH 전문시방서 제정	제정 (2012.6)
LHCS 14 20 10 20 : 2020	• 국가건설기준 코드체계화에 따른 통합 정비 제정	제정 (2020.00)

제　　정 : 2020년 00월 00일	개　　정 :
심　　의 : 중앙건설기술심의위원회	자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소관부서 : 국토교통부 토지정책과	
관련단체 : 한국토지주택공사	작성기관 : 한국토지주택공사

목 차

1. 일반사항 ····· 1
1.1 적용 범위 ····· 1
1.2 참고 기준 ····· 1
1.3 제출물 ····· 1
1.4 품질보증 ····· 2
1.5 운반, 보관, 취급 ····· 2
1.6 현장여건 ····· 2
2. 자재 ····· 2
2.1 재료 ····· 2
2.2 장비 ····· 2
2.3 배합 및 비비기 ····· 3
2.4 자재 품질관리 ····· 3
3. 시공 ····· 4
3.1 작업준비 ····· 4
3.2 암반의 압력주입 ····· 4
3.3 접촉면 주입 ····· 5
3.4 현장품질관리 ····· 6
3.5 청소 ····· 6

1. 일반사항

1.1 적용 범위

(1) 이 기준은 한국토지주택공사(이하 LH라 한다)에서 발주하는 공사로서 그라우트의 암반 압력주입과 접촉면 주입에 관하여 적용한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

내용 없음

1.2.2 관련 기준

- LHCS 10 10 05 01 공사 일반
- LHCS 10 10 20 자재관리 일반
- LHCS 11 20 40 05 공사용 골재
- LHCS 14 20 10 05 콘크리트
- LHCS 14 20 10 15 모르타르
- KS F 2426 주입 모르타르의 압축 강도 시험방법
- KS F 2432 주입 모르타르의 컨시스턴시 시험방법
- KS F 2433 주입 모르타르의 블리딩률 및 팽창률 시험방법
- KS L 5201 포틀랜드 시멘트

1.2.3 용어의 정의

- 그라우팅(grout) : 시멘트풀, 모르타르 등과 같은 그라우트를 펌프를 사용하여 강연선이 위치하는 쉬스 내에 가압하여 주입하는 것

1.3 제출물

1.3.1 제출물 일반사항

(1) 다음 사항은 LHCS 10 10 10 05에 따라 제출하여야 한다.

1.3.1.1 착공 전 제출물(SD-1)

(1) 시공계획서

1.3.1.2 제품자료(SD-2)

(1) 그라우트 재료

① 그라우트가 공장제품인 경우 특성, 색상, 배합비율, 압축강도 등

② 제조사의 생산현황, 기술자료, 사용지침서, 사용실적 등

1.3.1.3 설계 데이터(SD-5)

(1) 그라우트 배합설계 자료

① 그라우트 작업 시작 30 일 이전에 배합에 사용되는 재료의 종류, 사용량, 상호, 출처 등이 포함된 배합설계 자료를 제출

1.4 품질보증

1.4.1 공사기록서류

(1) 수급인은 그라우트 작업에 대한 공사기록을 구체적으로 작성하여 보존하여야 한다.
  ① 작업 진행 중
    가. 천공에 대한 주상도
    나. 주입작업의 변화시기
    다. 주입압력 및 주입속도
    라. 기타 공사감독자(건설사업관리자)가 요구하는 사항
  ② 작업 완료 시
    가. 주입 완료 및 주입재 채취 보고서

1.5 운반, 보관, 취급

(1) 제품은 LHCS 10 10 20 해당요건에 따라 현장에 반입, 보관, 취급되어야 한다.
(2) 포장은 제품을 깨끗하고 건조하게 유지하여야 하며 깨끗하고 건조하여야 하며, 습기, 결빙 및 이물질에 대하여 보호하여야 한다.

1.6 현장여건

1.6.1 현장 환경요구사항

(1) 재료와 대기의 온도는 작업의 시작 전 또는 작업 중에 5 ℃ 이상 그리고 완료 후 48 시간 동안 10 ℃ 이상이어야 한다.
(2) 재료와 대기의 온도는 작업의 시작 전, 작업 중 그리고 완료 후 48 시간 동안 30 ℃ 이하이어야 한다.

2. 자재

2.1 재료

(1) 포틀랜드 시멘트는 KS L 5201 규정에 적합한 제품이어야 한다.
(2) 잔골재는 1.2 mm체를 통과하는 것으로 LHCS 11 20 40 05의 해당요건에 따라야 한다.
(3) 물은 기름, 산, 유기불순물, 혼탁물 등 콘크리트나 강재의 품질에 나쁜 영향을 미치는 유해물질을 기준 이상 함유해서는 안 된다.
(4) 혼화재료는 LHCS 14 20 10 05의 해당요건에 따라야 한다.
(5) 주입배관, 주입공 마개, 와셔 및 연결재 등은 공사감독자(건설사업관리자)와 협의한 제품으로 한다.

2.2 장비

2.2.1 천공장비

(1) 모든 주입공은 공사감독자와 협의된 천공기로 천공되어야 한다.

(2) 천공이 종료되면 물과 공기로 구멍을 세척해서 구멍 속의 모든 부스러기를 제거하여야 하며, 물이 없이 공기만으로 천공된 구멍에서 부스러기를 제거하는 것은 허용되지 않는다.

2.2.2 주입장비

(1) 주입장비 일반사항

① 사용하는 장비는 주입에 적합한 구성을 가지며 주입재를 충분히 혼합하고 그것을 필요한 압력에서 연속적인 흐름으로 암반이나 본바닥층 및 쌓기한 재료 속으로 주입할 수 있는 성능을 갖추어야 한다.

② 주입장비는 자체적으로 세척이 가능한 형태를 갖추어야 한다.

③ 대기용 주입장비는 즉각 사용할 수 있도록 매주 대기용 주입장비를 점검하여야 하며, 대기용 주입장비의 비상사용을 위하여 격주로 주입 작업원에 대한 훈련을 실시하여야 한다.

④ 주입장비는 혼합기의 용량, 급수계량기의 정밀도, 교반탱크 및 펌프의 성능, 호스의 지름과 내력, 압력계의 압력범위 및 정밀도 등은 작업에 지장이 없는 범위에 있는 것이어야 한다.

⑤ 차단밸브 주입공 연결부에 설치하는 밸브는 주입이 완료된 후에도 주입재가 응결할 때까지 요구된 압력을 유지할 수 있어야 한다.

(2) 콤프레서

① 0.6 MPa 이상의 압력으로 압축공기를 장비의 각 부분에 송기할 수 있는 성능을 가진 것이어야 한다.

(3) 패커(packer)

① 패커는 주입재 공급관에 연결하는 데 적합하고 기계 또는 다른 승인된 수단으로 팽창시킬 수 있게 구성된 팽창단관을 가진 것이어야 한다.

② 패커는 팽창되었을 때 어느 위치에서도 1.0 MPa 까지의 압력에 누수 없이 견딜 수 있도록 천공한 구멍을 밀봉할 수 있어야 하며, 주입이 완료되었을 때 구멍을 차단하는 밸브를 갖추고 있어야 한다.

2.3 배합 및 비비기

(1) 그라우트의 품질기준은 LHCS 10 40 00을 따라야 한다.

(2) 그라우트는 시멘트와 승인된 깨끗한 잔골재를 명시된 비율로 혼합해야 한다.

(3) 그라우트는 즉시 사용할 수량만큼의 재료를 충분히 혼합해야 하며, 응결이 시작된 후에 다시 비벼서 사용해서는 안 된다.

(4) 혼화재료는 제조사의 지침에 따라 첨가하고 혼합물이 균일하게 되도록 비벼야 한다.

(5) 그라우트의 결빙점을 낮추는 방동제는 사용해서는 안 된다.

2.4 자재 품질관리

(1) 그라우트의 품질시험은 표 2.4-1을 따르되, LHCS 10 40 00(부록 6)과 내용 간에 상호모순이 발생할 경우에는 LHCS 10 40 00(부록 6)에 명시된 내용을 우선 적용한다.

표 2.4-1 그라우트 자재 품질관리

종별	시험종목	시험방법	시험빈도	비고
그라우트	컨시스턴시	KS F 2432	· 제조회사별	· 품질시험전문기관에 의뢰한 시험성적표 징구 확인으로 갈음
	블리딩률 및 팽창률	KS F 2433		
	압축강도	KS F 2426	· 일반 모르타르 공사인 경우 : 작업개시전 1회(매일 작업개시전 1회 시험을 실시하되 1일 작업물량을 150 m^3마다) · 프리스트레스트 콘크리트(PSC)인 경우 : 주입전, 1회/일 이상 및 품질변화가 인정될 때(매일 작업개시 전 1회 시험을 실시하되 1일 작업물량을 150 m^3마다) ※염화물함유량은 PSC에 한함	
	염화물함유량	KS F 4009 부속서 1 또는 KS F 2715		
수경성시멘트 무수축 그라우트 (KS F 4044)	유하시간	KS F 4044	제조회사별	· 품질시험전문기관에 의뢰한 시험성적표 징구 확인으로 갈음
	플로			
	응결시간			
	블리딩률			
	팽창 높이			
	압축 강도			
	염화물 함유량			

3. 시공

3.1 작업준비

(1) 수급인은 작업 착수 15 일 전에 다음 사항을 포함하는 시공계획서를 작성하여야 한다.
① LHCS 10 10 05 01(1.19)에 명시된 내용
② 그라우트의 주입절차
③ 급격한 기상변화에 따른 시공계획
④ 한중 콘크리트나 서중 콘크리트 시 작업 계획

3.2 암반의 압력주입

3.2.1 공통사항

(1) 공사감독자(건설사업관리자)와 협의하여 암반에 압력주입을 할 필요성이 있는지 확인하여야 한다.

(2) 시멘트와 물로 구성된 주입재는 암반에 뚫어진 각 구멍 속에 압력을 가하여 주입하여야

하며, 압력은 4 MPa를 초과하지 않아야 한다.

(3) 수급인은 착수 지점에서 주입이 완료된 후에는 주입재가 구멍 속에 차 있는 시간까지 암반 굴착을 지연시켜야 하며, 4 시간 미만의 대기 시간은 작업 중지로 간주하지 않는다.

3.2.2 배관 및 연결재

(1) 배관과 연결재는 암반 속에 매설하기 전에 흙먼지, 그리스, 주입재 및 모르타르를 충분히 청소하여 청결하여야 한다.

(2) 주입공 위치에 있는 암반에 압력 주입을 하기 위하여 설치하는 배관과 연결재는 지름 40 mm 정도의 강관으로 4 MPa의 내부압력을 지탱할 수 있어야 한다.

(3) 주입배관은 암반 속에 정착시키고 관의 주위에 있는 공간은 적합한 재료로 밀봉하여야 하며, 주입배관 대신 적합한 패커(packer)를 사용할 수 있다.

3.2.3 주입공의 천공

(1) 압력주입을 위한 주입공은 물의 배출을 줄이는 데 필요한 대로 터널굴착에 앞서서 천공하여야 한다.

(2) 주입공에 주입할 때 인접한 주입공 사이에 연락이 되지 않도록 간격을 유지하여야 하며, 이 때문에 구멍에 주입이 될 때까지 천공을 제한할 수도 있다.

(3) 각 주입공의 지름은 설계도서에 명시된 크기보다 작아서는 안 되며, 주입공의 연결 전에 구멍을 막거나 지장을 주는 공극은 적당하게 뚜껑을 씌우거나 달리 보호해서 연결할 수 있다.

3.2.4 압력주입 작업

(1) 파열, 박층 및 단층은 필요한 대로 청소하고, 누수의 양과 범위를 결정하기 위하여 압력을 필요한 주입압력까지 높이면서 깨끗한 물로 주입공을 시험하여야 한다.

(2) 터널 전면의 모든 압력 주입공에는 패커를 사용하여야 한다. 어느 단계에서도 주입은 주입공 또는 그 연결부에서 압력이 0.8 MPa일 때 15 분에 30 L 미만, 압력이 1.5 ~ 3 MPa일 때 10 분에 30 L 미만 그리고 압력이 3 ~ 4 MPa일 때 5 분에 30 L 미만의 주입재를 받을 때까지 계속하여야 한다.

(3) 주입공 또는 그 연결부의 주입이 완료되면 주입재가 충분히 응결될 때까지 적합한 밸브장치로 압력을 유지해서 주입공이나 그 연결부에 주입된 것이 차 있게 하여야 한다.

3.3 접촉면 주입

3.3.1 공통사항

(1) 접촉면 주입은 강재 또는 콘크리트의 터널 라이닝과 암반 또는 지반 표면 사이 그리고 강재라이닝과 콘크리트 복공 사이 등에 있는 간극을 채우기 위해 실시하는 압력주입이다.

3.3.2 주입

(1) 일반절차

① KCS 11 30 45(3.3.2(1))을 따른다.

(2) 강재 터널라이닝의 주입

① 주입은 2 단계 주입으로 실시하여야 하며, 첫 번째 주입은 각 실드가 전진하고 후속하는 주입이 안 된 라이닝 구간이 실드의 꼬리를 떠나는 동안과 그 후에 실시하여야 한다.

② 터널실드의 꼬리 뒤에는 주입이 안 된 라이닝 구간을 하나 이상 두어서는 안 된다.

③ 주입압력은 라이닝이나 주위재료에 변위를 일으키거나 라이닝에 손상은 주지 않고 0.2 MPa 미만이라야 한다.

④ 주입은 라이닝의 바닥구간에 있는 주입공에서 시작하고, 위쪽의 주입공은 배기공과 관찰공으로 열어 두어야 한다.

⑤ 첫 단계의 주입 후 24 시간 내에 그리고 그 뒤로 15 m 이내에서 두 번째 단계의 주입을 실시해서 찾아낸 간극을 채워야 한다.

⑥ 주입압력은 위에 명시된 것을 사용하여야 하며, 주입재는 공사감독자와 협의한 방법으로 주입하여야 하며, 실드의 꼬리가 이미 설치된 터널라이닝 구간을 될 수 있는 대로 빨리 떠나고 새로 만들어진 구간을 지지할 때 만들어진 간극을 포함해서 라이닝과 주위재료 사이의 간극을 채워야 한다.

⑦ 주입재는 터널실드의 꼬리와 라이닝 사이의 공간에 유입하거나, 실드의 절단연단 주위의 진행선단에 유입하거나, 달리 낭비되는 것을 방지하여야 한다.

⑧ 주입할 구역에 있는 주입공 마개를 제거하고, 주입기계의 호스를 접관에 연결하여야 한다.

⑨ 각 라이닝 구간의 주입이 완료되면 주입공에 접관을 제거하고, 주입공과 마개의 나사를 청소하고, 마개나사를 입히고 와셔를 끼워 수밀하게 마개를 끼운다.

(3) 콘크리트 터널 라이닝의 주입

① KCS 11 30 45(3.3.2(3))을 따른다.

3.4 현장품질관리

(1) 현장검사와 시험은 LHCS 10 40 00의 해당요건에 따라 수행하여야 한다.

(2) 공사감독자의 입회 하에 시험주입을 실시하여야 하며, 이후의 주입은 공사감독자와 협의한 시험주입결과에 따라야 한다.

3.5 청소

(1) 주입작업 중에는 모든 폐기물과 폐수를 적절하게 처리하여야 하며, 주입작업으로 생긴 모든 주입재 폐기물은 제거하여야 한다.

(2) 노출된 표면에 버려진 주입재가 응결되지 않도록 하여야 한다.

집필위원

성 명	소 속	성 명	소 속
서영호	한국토지주택공사	박준호	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소
이상환	한국토지주택공사	서병제	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소

자문위원

성 명	소 속	성 명	소 속
권영진	한국토지주택공사	이선욱	한국토지주택공사
김영민	한국토지주택공사	임종수	한국토지주택공사
남종혁	한국토지주택공사	전학식	한국토지주택공사
박찬교	한국토지주택공사	정우식	한국토지주택공사
방성윤	한국토지주택공사	최인석	한국토지주택공사
이기필	한국토지주택공사		

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
이영호	한국건설기술연구원	이재훈	영남대학교
구재동	한국건설기술연구원	김선우	충남대학교
김기현	한국건설기술연구원	김성수	대진대학교
김나은	한국건설기술연구원	김순환	창민우구조컨설턴트
김태송	한국건설기술연구원	김영진	한국콘크리트학회
김회석	한국건설기술연구원	노병철	상지대학교
류상훈	한국건설기술연구원	박성용	한국건설기술연구원
소병진	한국건설기술연구원	박완신	충남대학교
원훈일	한국건설기술연구원	박홍근	서울대학교
이승환	한국건설기술연구원	승종명	승이엔지
이용수	한국건설기술연구원	윤현도	충남대학교
이용준	한국건설기술연구원	이선호	㈜삼안
주영경	한국건설기술연구원	이종석	한국건설기술연구원
최봉혁	한국건설기술연구원	이지훈	㈜서영엔지니어링
허원호	한국건설기술연구원	장봉석	한국수자원공사
		장승엽	한국교통대학교
		정해문	한국도로공사
		차경렬	㈜현대건설
		차수원	울산대학교
		최광호	남서울대학교
		최석환	국민대학교
		최정욱	한국콘크리트학회
		홍건호	호서대학교

중앙건설기술심의위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
김성수	대진대학교	이양규	대림대학교
김이현	한국철도기술연구원	이희상	한국도로공사
박미연	승화기술정책연구소	홍성수	한국시설안전공단
박철우	강원대학교		

소관부처

성 명	소 속	성 명	소 속
정우진	국토교통부 토지정책과	문영훈	국토교통부 토지정책과

(분야별 가나다순)

LHCS 14 20 10 20 : 2020

그라우트

2020년 12월 9일 발행

소관부서 국토교통부 토지정책과

관련단체 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

작성기관 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

국가건설기준센터
(10223) 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
☎ 031-910-0444
http://www.kcsc.re.kr

LHCS 14 20 10 25 : 2020

콘크리트 균열보수

2020년 12월 9일 제정
http://www.kcsc.re.kr

국토교통부
LH 한국토지주택공사

LH 전문시방서 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

「LH 전문시방서(LHCS ; LH Construction Specification)」는 국가건설기준(KCS ; Korea Construction Specification)을 기본으로 작성한 종합적인 시방기준으로서 단위공사 설계 시 해당 공사의 특성과 여건 등에 맞게 공사시방서를 작성하는데 활용하기 위한 전문시방서이므로 관계법상 구속력과 계약도서로서의 효력이 없습니다.

이 시방기준 발간 시점에 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있으며, 이 시방 기준으로 공사시방서 작성 시 반드시 최신 시방기준 등을 확인 후 작성하시기 바랍니다.

전문시방서 제·개정 연혁

·이 시방기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 LH 전문시방서와 국가건설기준(표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

·이 기준은 기존의 LH 전문시방서를 중심으로 KCS 내용 및 체계에 맞게 통합 정비하여 제정한 것으로 제・개정 연혁은 다음과 같다.

전문시방서	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
LH 전문시방서	• LH 전문시방서 제정	제정 (2012.6)
LHCS 14 20 10 25 : 2020	• 국가건설기준 코드체계화에 따른 통합 정비 제정	제정 (2020.12)

제　　정 : 2020년 12월 9일	개　　정 :
심　　의 : 중앙건설기술심의위원회	자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소관부서 : 국토교통부 토지정책과	
관련단체 : 한국토지주택공사	작성기관 : 한국토지주택공사

목 차

1. 일반사항 ····· 1
1.1 적용 범위 ····· 1
1.2 참고 기준 ····· 1
1.3 용어의 정의 ····· 1
1.4 제출물 ····· 1
1.5 관리기준 ····· 2
1.6 운반, 보관 및 취급 ····· 2
2. 자재 ····· 3
2.1 에폭시 수지 ····· 3
2.2 폴리머 시멘트 페이스트 ····· 3
2.3 표면 처리재 ····· 3
3. 시공 ····· 3
3.1 보수기준 ····· 3
3.2 균열 보수 공법별 자재 적용 ····· 4
3.3 작업준비 ····· 5
3.4 공법별 보수방법 ····· 5
3.5 보수 후 관리 ····· 7
3.6 주입 성능의 확인 ····· 7

1. 일반사항

1.1 적용 범위

(1) 이 기준은 한국토지주택공사(이하 LH라 한다)에서 발주하는 공사로서 현장에서 타설하는 콘크리트의 균열 보수공사에 관하여 적용한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

내용 없음

1.2.2 관련 기준

- LHCS 10 10 05 01 공사 일반
- LHCS 10 10 10 05 제출물 관리
- LHCS 14 20 10 05 콘크리트
- KS F 4923 콘크리트 구조물 보수용 에폭시 수지

1.3 용어의 정의

- 균열관리 : 균열의 조사, 관찰, 보수, 진전확인 등의 과정을 통하여 균열로 인하여 발생할 수 있는 콘크리트 구조물의 성능 저하 현상을 예방하기 위한 활동
- 보수 균열폭 : 구조물이 필요로 하는 여러 가지 성능을 고려하여 보수를 필요로 하는 균열폭
- 수동식 주입공법 : 균열 위에 파이프 등을 박아 주입구를 만들고 그리스 펌프 등의 수동식 펌프를 사용하여 주입 재료를 인력으로 주입하는 균열 보수공법
- 자동식 저압 주입공법 : 저점도의 주입재료가 담긴 주입용 기구를 균열부위에 설치하고 고무줄, 스프링 등의 힘을 이용하여 저압으로 주입하는 균열 보수공법
- 기계식 주입공법 : 수동식 주입공법의 수동식펌프 대신 자동혼합장치 및 주입기계를 이용하여 보수재를 주입하는 균열 보수공법
- 직각 천공 방식 : 수동식 또는 기계식 주입공법 시 일반적인 건조부위에 주입용 패커를 설치하기 위하여 콘크리트면에 직각으로 천공하는 방식
- 대각 천공 방식 : 수동식 또는 기계식 주입공법 시 누수부위나 두께가 두꺼운 부위에 보수재를 주입할 경우에 주입용 패커를 설치하기 위하여 균열의 좌우에서 45° 각도로 지그재그로 천공하는 방식

1.4 제출물

1.4.1 제출물 일반사항

(1) 다음 사항은 LHCS 10 10 10 05에 따라 제출한다.

1.4.1.1 착공 전 제출물(SD-1)

(1) 시공계획서

1.4.1.2 제품자료(SD-2)

(1) 에폭시수지
① 재료의 성분, 특성 등
② 제조사의 생산현황, 기술자료, 사용지침서, 사용실적 등
(2) 폴리머 시멘트 풀
① 재료의 성분, 특성 등
② 제조사의 생산현황, 기술자료, 사용지침서, 사용실적 등
(3) 표면 처리재
① 재료의 성분, 특성 등
② 제조사의 생산현황, 기술자료, 사용지침서, 사용실적 등

1.5 관리기준

(1) 수급인은 시공하고 있는 구조물의 균열관리대장을 작성·관리하여야 한다.
(2) 균열관리는 균열의 형상에 따라 균열관리방법을 달리할 수 있다.
(3) 관찰 주기 및 횟수는 각각의 균열에 대한 최초관찰 후 2 개월 간격으로 2 회 이상 관찰을 실시(총 3 회 이상)하여 다음 각 호와 같이 조치하여야 한다.
① 비진행성 균열인 경우 이 기준 3.1(3)에 의해 처리
② 진행성 균열인 경우
가. 2 개월 간격으로 계속 관찰하면서 균열의 진행이 종료되었음을 확인한 경우 이 기준 3.1(3)에 의해 처리
나. 후속공정 등의 영향으로 균열진행 종료 전에 보수가 필요한 경우 이 기준 3.1(2)에 의해 처리
(4) 관찰주기는 다음 각 호와 같은 경우에 수급인이 감독자와 협의 후 조정할 수 있다.
① 급격한 균열의 진전 또는 구조물 내력과 관련이 있을 것으로 추정되는 균열발생 시
② 보수시점 및 후속공정계획에 따라 조정이 필요한 경우

1.6 운반, 보관 및 취급

(1) 모든 제품 또는 자재는 부식, 변형 등의 손상으로부터 보호되어야 하며 제조사의 취급 설명서에 따라 취급, 운반한다.
(2) 현장에 반입된 에폭시 수지는 직사광선을 피하고 온도 5 ~ 35 ℃, 습도 45 ~ 85 %인 상태에서 보관하여야 한다.
(3) 승인된 제조사의 제품자료에 별도의 명시가 없는 한 주위의 기온이 5 ℃ 미만일 경우에는 작업을 할 수 없다.

2. 자재

2.1 에폭시 수지

2.1.1 일반조건

(1) 에폭시 수지는 균질해야 하며, 접착에 유해하다고 인정되는 이물질의 혼입이 있어서는 안 된다.

(2) 에폭시 수지는 콘크리트 바탕체의 상태(건조 및 습윤) 및 계절별로 당해 환경에 적합하게 제조된 제품을 사용하여야 한다.

2.1.2 주입형 에폭시 수지

(1) 경질형 에폭시 수지는 KS F 4923(표 4)의 품질규정에 적합한 제품이어야 한다.

(2) 연질형 에폭시 수지는 KS F 4923(표 5)의 품질규정에 적합한 제품이어야 한다.

2.1.3 퍼티형 에폭시 수지

(1) 주입공법에 의한 에폭시 수지 주입 시 주입재의 누출을 방지하기 위하여 균열부에 바르는 표면 실링용 또는 경미한 균열의 표면 처리재로서 주입재 제조사가 지정하는 제품으로 한다.

2.1.4 유연성 에폭시 수지

(1) 경화 후 탄성을 발휘하는 자재로서 컷팅 부위에 충전하거나 거동하는 균열에 대한 표면 처리용으로 주입재 제조사가 지정하는 제품으로 한다.

2.2 폴리머 시멘트 페이스트

(1) 분말 혼합재와 폴리머 분산제로 구성된 2 성분형과 분체 프리 믹스 타입의 1 성분형이 있으며 조합비율 및 혼합 방법은 제조업자의 시방에 의한다.

2.3 표면 처리재

(1) 폭이 작은 균열의 표면처리용으로 제작되어 콘크리트표면에 수용성도막을 형성하거나 모체에 침투하는 제품으로 한다.

3. 시공

3.1 보수 시기

(1) 균열폭에 따른 보수기준

① LHCS 14 20 10 05(표 3.12-4, 표 3.12-5)의 허용균열폭을 초과하는 균열은 반드시 보수하여야 한다.

② 콘크리트면에 발생한 균열이 허용균열 폭 미만이더라도 다음 각 호의 사항에 해당할

때에는 보수하여야 한다.

가. 누수되는 부위

나. 철근이 배근된 위치를 따라 발생한 균열

다. 도장 외의 별도마감 없이 콘크리트면이 노출되는 부위로 미관상 보수를 요하는 부위 : 발코니슬래브, 발코니 및 복도난간, 벽체 외부면 등

(2) 보수 시점은 수급인과 감독자가 협의하여 정하되 보수물량, 진행성 균열의 보수 시점, 계절 및 기타 현장여건을 감안하여 보수 시점 및 횟수를 조정할 수 있다.

(3) 균열은 진행이 종료된 이후에 보수함을 원칙으로 한다. 다만, 다음의 경우에는 균열 진행종료 이전에도 보수할 수 있다.

① 진행이 종료된 균열의 보수시점에 맞추어 보수하고 추후 균열의 진전여부를 관찰함이 바람직하다고 판단하여 수급인과 감독자가 협의한 경우

② 균열로 인한 누수심화 등 기능상 보수가 시급한 경우

③ 균열발생부위가 후속공정(되메우기, 수장 등)에 의하여 마감 또는 매립 되는 경우

④ 균열이 구조적인 균열로 발전할 가능성이 있거나 내력 손상에 영향을 줄 수 있다고 판단되는 경우

(4) 내력상 구조물에 유해한 영향을 미칠 수 있을 것으로 판단되는 균열은 수급인이 감독자와 협의 후 구조물 내력과 관련된 균열 조치기준에 관한 전문가의 진단 및 자문을 받아 조치하여야 한다.

(5) 수급인이 균열 폭에 따른 보수공법을 선정할 시에는 표 3.1-1을 기준으로 균열이 발생한 부위, 누수여부, 균열의 거동성, 균열 발생 위치(철근위치 발생 여부) 등을 종합적으로 고려하여 균열 폭에 따른 보수공법을 선정한다.

표 3.1-1 균열폭에 따른 보수공법

균열폭(mm)	보수공법		
	표면처리공법	주입공법	충전공법
0.2 미만	○		○
0.2 이상 - 0.3 미만	○	○	○
0.3 이상 - 1.0 미만		○	○
1.0 이상		○	○

3.2 균열 보수 공법별 자재 적용

(1) 균열 보수 공법별로 사용되는 보수자재의 적용은 일반적으로 표 3.2-1에 따른다.

(2) 수급인이 상기 자재 외에 누수부위의 지수용으로 우레탄 수지를 사용할 경우 적용범위 및 종류 등에 대해서는 공사감독자(건설사업관리자)와 협의하여야 한다.

표 3.2-1 균열 보수 공법별 보수자재의 적용

보수공법	보수자재	적용기준
주입공법	· 경질형 에폭시 수지	· 비진행성 또는 균열 거동이 미약한 경우
	· 연질형 에폭시 수지	· 진행성 또는 균열이 거동하는 경우
충전공법	· 유연성 에폭시 수지	· 비진행성 또는 진행성 균열
표면처리 공법	· 폴리머 시멘트 페이스트 · 퍼티형 에폭시 수지 · 제조사별 표면 처리재	· 비진행성 또는 균열 거동이 미약한 경우
	· 유연성 에폭시 수지 · 제조사별 표면 처리재	· 진행성 또는 균열이 거동하는 경우

3.3 작업준비

(1) 수급인은 보수시행 시기마다 작업 착수 15 일 전에 다음 각 호의 사항을 포함하는 시공계획서를 작성하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

① LHCS 10 10 05 01(1.19)에 명시된 내용

② 보수일정

③ 보수계획

④ 보수공법 및 재료

(2) 보수계획서 작성은 보수의 양이 미미하거나 보수내용이 단순하여 시공계획서를 작성하지 아니하여도 된다고 공사감독자와 협의된 경우에는 예외로 할 수 있다.

3.4 공법별 보수방법

3.4.1 주입공법

(1) 수동식 주입공법

① 바탕 준비를 위해 균열부를 중심으로 폭 50 mm 정도를 와이어 브러시 등으로 표면을 청소하여야 한다.

② 주입

가. 주입구 위치를 분필 등으로 표시한 후 전동드릴 등으로 주입용 구멍, 또는 필요시 공기배출용의 구멍을 뚫는다. 구멍은 사용할 주입핀에 따라 지름(5 ~ 13 mm) 및 깊이(15 ~ 30 mm)를 정하고 균열폭에 따라 50 ~ 300 mm 정도로 주입핀 간격을 결정한다. 이때 천공방식은 누수 여부 및 벽체 두께 등을 고려하여 직각 천공 또는 대각 천공토록 한다.

나. 구멍 내에 있는 콘크리트 가루 등을 브러시와 압축공기 등으로 제거한다.

다. 균열의 표면 실링용으로 쓰이는 퍼티형 에폭시 수지의 주제와 경화제를 규정량대로 정확히 계량하고 균일하게 될 때까지 충분히 혼합하여야 한다.

라. 구멍에 주입핀을 퍼티형 에폭시 수지로 부착하고 균열부에 퍼티형 에폭시 수지를

폭 30 mm, 두께 2 mm로 주걱을 이용하여 도포 후 경화 양생시켜야 한다.

마. 주입용 에폭시 수지의 주제와 경화제를 규정량대로 정확히 계량하고 균일하게 될 때까지 충분히 혼합한 후 그리스 펌프에 넣고 주입핀을 통하여 주입한다.

③ 양생 및 마감

가. 주입 후 하절기는 24 시간, 동절기는 48 시간 이상 경과할 때까지는 벽면을 두드리거나, 진동을 가해서는 안 된다.

나. 경화 후 주입핀을 제거하고 표면 실링재를 그라인더로 깨끗이 면 처리하여야 한다.

(2) 자동식 저압 주입공법

① 바탕 준비를 위해 균열부를 중심으로 폭 50 mm 정도를 와이어브러시 등으로 표면을 청소한다.

② 주입

가. 주입구 위치를 분필 등으로 표시한다. 주입구 간격은 200 ~ 250 mm로 하며 콘크리트 두께와 균열폭에 따라 조정하여야 한다.

나. 균열의 관통 유무 등을 조사하여 필요시 공기 배출구를 설치하여야 한다.

다. 균열의 표면 실링용으로 쓰이는 퍼티형 에폭시 수지의 주제와 경화제를 규정량대로 정확히 계량하고 균일하게 될 때까지 충분히 혼합하여야 한다.

라. 주입구에 고정좌대를 퍼티형 에폭시수지로 부착하고 균열부에 퍼티형 에폭시수지를 폭 30 mm, 두께 2 mm로 주걱을 이용하여 도포 후 경화양생 시켜야 한다.

마. 주입용 에폭시 수지의 주제와 경화제를 규정량대로 정확히 계량하고 균일하게 될 때까지 충분히 혼합한 후 주입기구에 넣고 고무, 퍼티 및 공기압 등에 의해 주입구에 주입한다.

③ 양생 및 마감

가. 주입 후 하절기는 24 시간, 동절기는 48 시간 이상 경과할 때까지는 벽면을 두드리거나, 진동을 가해서는 안 된다.

나. 경화 후 주입 기구를 제거하고 표면 실링재를 그라인더로 깨끗이 면 처리한다.

(3) 기계식 주입공법

① 수동식 주입공법과 동일하나 주입 시 자동 혼합장치 및 주입 기계를 이용하여 주입하여야 한다.

3.4.2 충전공법

(1) 바탕정리

① 균열부를 따라 폭 10 mm, 깊이 10 ~ 15 mm 정도의 U형 또는 V형의 컷팅을 한다.

② 컷팅 부위의 콘크리트 가루 등을 제거하고 청소하여야 한다.

③ 프라이머를 도포한다.

(2) 충전

① 유연성 에폭시수지의 주제와 경화제를 규정량대로 정확히 계량하고 균일하게 될 때까지 충분히 혼합한다.

② 혼합한 충전재를 충전용기구에 충전 후 컷팅 부위에 공극 등이 남지 않도록 충전한다.

③ 충전재 표면을 주걱 등으로 충분히 눌러 평활하게 마감 후 경화양생 시킨다.

(3) 마감 및 청소

① 충전재 주위의 오염물질을 제거하고 마감한다.

3.4.3 표면처리공법

(1) 바탕정리

① 균열부를 중심으로 폭 50 mm 정도를 와이어브러시 등으로 표면을 청소한다.

(2) 표면처리

① 사용하는 자재별로 제조업자의 배합사양에 따라 배합한다.

② 표면 처리재를 붓, 주걱 등을 이용하여 폭 30 mm, 두께 2 mm 정도로 균열부에 도포한 후 경화 양생 시킨다.

(3) 마감 및 청소

① 표면 처리재 주위의 오염 물질을 제거하고 마감하여야 한다.

3.5 보수 후 관리

(1) 균열보수 후에는 균열의 진전 또는 재발생 여부 관찰 등 후속 조치를 취하여야 하며 이에 따른 관찰 주기 등 보수 후 관리 방법은 수급인과 공사감독자가 협의하여 결정한다.

3.6 주입 성능의 확인

(1) 주입 공법에 사용되는 보수 자재는 실 보수 전에 코아 채취에 의한 육안검사 등 주입성능에 대한 확인을 할 수 있으며 성능 확인의 시행여부는 수급인과 공사감독자가 협의하여 결정한다.

집필위원

성 명	소 속	성 명	소 속
서영호	한국토지주택공사	박준호	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소
이상환	한국토지주택공사	서병제	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소

자문위원

성 명	소 속	성 명	소 속
권영진	한국토지주택공사	이선욱	한국토지주택공사
김영민	한국토지주택공사	임종수	한국토지주택공사
남종혁	한국토지주택공사	전학식	한국토지주택공사
박찬교	한국토지주택공사	정우식	한국토지주택공사
방성윤	한국토지주택공사	최인석	한국토지주택공사
이기필	한국토지주택공사		

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
이영호	한국건설기술연구원	이재훈	영남대학교
구재동	한국건설기술연구원	김선우	충남대학교
김기현	한국건설기술연구원	김성수	대진대학교
김나은	한국건설기술연구원	김순환	창민우구조컨설턴트
김태송	한국건설기술연구원	김영진	한국콘크리트학회
김희석	한국건설기술연구원	노병철	상지대학교
류상훈	한국건설기술연구원	박성용	한국건설기술연구원
소병진	한국건설기술연구원	박완신	충남대학교
원훈일	한국건설기술연구원	박홍근	서울대학교
이승환	한국건설기술연구원	승종명	승이엔지
이용수	한국건설기술연구원	윤현도	충남대학교
이용준	한국건설기술연구원	이선호	㈜삼안
주영경	한국건설기술연구원	이종석	한국건설기술연구원
최봉혁	한국건설기술연구원	이지훈	㈜서영엔지니어링
허원호	한국건설기술연구원	장봉석	한국수자원공사
		장승엽	한국교통대학교
		정해문	한국도로공사
		차경렬	㈜현대건설
		차수원	울산대학교
		최광호	남서울대학교
		최석환	국민대학교
		최정욱	한국콘크리트학회
		홍건호	호서대학교

중앙건설기술심의위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
김성수	대진대학교	이양규	대림대학교
김이현	한국철도기술연구원	이희상	한국도로공사
박미연	승화기술정책연구소	홍성수	한국시설안전공단
박철우	강원대학교		

소관부처

성 명	소 속	성 명	소 속
정우진	국토교통부 토지정책과	문영훈	국토교통부 토지정책과

(분야별 가나다순)

LHCS 14 20 10 25 : 2020

콘크리트 균열보수

2020년 12월 9일 발행

소관부서 국토교통부 토지정책과

관련단체 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

작성기관 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

국가건설기준센터
(10223) 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
☎ 031-910-0444
http://www.kcsc.re.kr

LHCS 14 20 11 05 : 2020

철근

2020년 12월 9일 제정
http://www.kcsc.re.kr

국토교통부
LH 한국토지주택공사

LH 전문시방서 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

「LH 전문시방서(LHCS ; LH Construction Specification)」는 국가건설기준(KCS ; Korea Construction Specification)을 기본으로 작성한 종합적인 시방기준으로서, 단위공사 설계 시 해당 공사의 특성과 여건 등에 맞게 공사시방서를 작성하는데 활용하기 위한 전문시방서이므로 관계법상 구속력과 계약도서로서의 효력이 없습니다.

이 시방기준 발간 시점에 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있으며, 이 시방 기준으로 공사시방서 작성 시 반드시 최신 시방기준 등을 확인 후 작성하시기 바랍니다.

전문시방서 제·개정 연혁

·이 시방기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 LH 전문시방서와 국가건설기준(표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

·이 기준은 기존의 LH 전문시방서를 중심으로 KCS 내용 및 체계에 맞게 통합 정비하여 제정한 것으로 제・개정 연혁은 다음과 같다.

전문시방서	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
LH 전문시방서	• LH 전문시방서 제정	제정 (2012.6)
LHCS 14 20 11 05 : 2020	• 국가건설기준 코드체계화에 따른 통합 정비 제정	제정 (2020.12)

제　　정 : 2020년 12월 9일	개　　정 :
심　　의 : 중앙건설기술심의위원회	자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소관부서 : 국토교통부 토지정책과	
관련단체 : 한국토지주택공사	작성기관 : 한국토지주택공사

목 차

1. 일반사항 ····· 1
1.1 적용범위 ····· 1
1.2 참고 기준 ····· 1
1.3 용어의 정의 ····· 2
1.4 제출물 ····· 2
1.5 품질보증 ····· 3
1.6 운반, 보관, 취급 ····· 3
2. 자재 ····· 4
2.1 재료 ····· 4
2.2 부속재료 ····· 4
2.3 장비 ····· 5
2.4 철근의 가공 ····· 5
2.5 용접철망의 가공 ····· 8
2.6 자재 허용오차 ····· 8
2.7 자재 품질관리 ····· 8
3. 시공 ····· 9
3.1 시공조건 확인 ····· 9
3.2 시공일반 ····· 9
3.3 조립 ····· 9
3.4 정착 및 이음 ····· 11
3.5 시공 허용오차 ····· 15
3.6 현장 품질관리 ····· 15
3.7 청소 ····· 16
부록 ····· 17

1. 일반사항

1.1 적용범위

(1) 이 기준은 한국토지주택공사(이하 LH라 한다)에서 발주하는 공사로서, 철근 콘크리트 구조물의 강도, 내구성 및 시공성에 중대한 영향을 미치는 철근의 가공 및 조립에 관하여 적용한다.

(2) KCS 14 20 11(1.1(2))를 따른다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

- 건설기술관리법

1.2.2 관련 기준

(1) 관련 기준은 KCS 14 20 11(1.3)을 따르며, 추가사항은 다음과 같다.

- KCS 14 20 12 거푸집 및 동바리
- KDS 14 20 01 콘크리트구조 설계(강도설계법) 일반사항
- KDS 14 20 50 콘크리트구조 철근상세
- KDS 14 20 52 콘크리트구조 정착 및 이음
- LHCS 10 10 05 01 공사 일반
- LHCS 10 10 10 05 제출물 관리
- LHCS 14 20 10 05 콘크리트
- LHCS 14 20 11 10 철근 가스 압접 이음
- LHCS 14 20 11 15 철근 기계적 이음
- LHCS 14 20 12 05 거푸집 및 동바리(일반)
- KS B 0554 철근 콘크리트용 봉강의 가스 압접 이음 기술검정에 대한 시험방법 및 판정기준
- KS B 0802 금속 재료 인장 시험 방법
- KS B 0804 금속 재료 굽힘 시험
- KS B 0814 금속 재료의 인장 크리프 시험 방법
- KS B ISO 4136 금속용접부 파괴시험-횡방향 인장시험
- KS B 0839 철근 콘크리트용 이형 봉강 가스 압접부의 초음파 탐상 시험 방법 및 판정 기준
- KS B 0845 강 용접 이음부의 방사선 투과 시험 방법
- KS B 0896 강 용접부의 초음파 탐상 시험 방법
- KS C 9602 교류 아크 용접기
- KS C 9607 용접봉 홀더
- KS D 3504 철근콘크리트용 봉강
- KS D 3508 피복 아크 용접봉 심선재
- KS D 3552 철선
- KS D 3613 철근 콘크리트용 아연 도금 봉강

- KS D 7004 연강용 피복 아크 용접봉
- KS D 7006 고장력 강용 피복 아크 용접봉
- KS D 7017 용접 철망 및 철근 격자
- KS M 6070 분체 도료

1.3 용어의 정의

- 가스 압접 이음(gas press welding joint) : 철근의 단면을 산소-아세틸렌 불꽃 등을 사용하여 가열하고 기계적 압력을 가하여 용접한 맞대기 이음
- 간격재(spacer) : 철근 혹은 프리스트레스용 강재, 쉬스 등에 소정의 철근피복을 가지게 하거나 그 간격을 정확하게 유지시키기 위하여 쓰이는 콘크리트제, 모르타르제, 금속제, 플라스틱제 등의 부품
- 기계적 이음(mechanical splice) : 나사를 가지는 슬리브 또는 커플러, 에폭시나 모르타르 또는 용융 금속 등을 충전한 슬리브, 클립이나 편체 등의 보조장치 등을 이용한 이음
- 용접철망(welded steel wire fabric) : 콘크리트 보강용 용접망으로서 철근이나 철선을 직각으로 교차시켜 각 교차점을 전기저항 용접한 철선망
- 이형철근(deformed reinforcement rebar) : 표면에 리브와 마디 등의 돌기가 있는 봉강으로서 KS D 3504에 규정되어 있는 이형철근 또는 이와 동등한 품질과 형상을 가지는 철근
- 철근 기계가공 전문공장 : 절단기, 절곡기, 컨베이어, 작업대 등 자동화 설비 시스템으로 운영되며 철근 배근시공도 작성으로 나타난 철근 가공형상표에 의거 현장의 주문에 의하여 기계로 가공, 부품화시켜 현장에 투입하는 설비를 갖춘 공장
- 철근 배근시공도 : 철근의 배근과 조립에 필요한 철근의 이음위치, 조립순서, 부재접합부 배근상세 등으로 이루어지는 배근시공도면으로 평면, 상세, 입면, 스케줄, 철근가공 목록, 구부림 상세 등 철근 배근 시공상세도(shop drawing), 철근 일람표, 철근 가공형상표를 포함

1.4 제출물

(1) 다음 사항은 LHCS 10 10 10 05에 따라 제출한다.

1.4.1 제품자료(SD-2)

(1) 철근
(2) 부속재료

1.4.2 시공상세도면(SD-3)

(1) 시공상세도면
① 구조물 부위별(벽, 슬래브, 기둥, 보 등) 상세 가공도 및 조립도면
② 구조물 부위별 조립 순서도 및 설명서
③ 정착·이음의 위치 및 상세도
④ 지지물(고임재(support) 및 간격재 등)과 부대품의 위치, 설치방법, 가공도
⑤ 앵커볼트 수량표와 위치, 앵커, 현수재, 삽입재, 배관, 슬리브 및 철근과 간섭될 수 있는 콘크리트에 매설되는 품목에 대한 계약도면 검토서

⑥ 슬리브 및 개구부 주위, 매입물로 인한 단면결손부분 등 균열발생이 우려되는 부위에 대한 보강

⑦ 가공 및 설치에 필요한 주의점

1.4.3 인증서(SD-7)

(1) 철근 기계가공 공장 선정

① 철근가공을 철근 기계가공 전문공장에서 가공(이하 자재공급원이라 한다)하기 위하여 공장을 선정하고자 할 때는 자재공급원 승인 요청을 하여야한다.

② 자재공급원 승인을 위하여 제출하여야 하는 서류는 이 기준 부록 1을 따른다.

(2) 품질보증서

① 현장에 반입된 매 회 운반분의 철근에 대해서 철근의 등급과 물리, 화학적 물성이 KS B 0802, KS B 0804, KS B 0814, KS B 0815를 포함한 해당 KS표준에 합치한다는 것을 증명하는 품질보증자료를 제출하여야 한다.

② 아연도금 철근은 KS D 3613의 요건에 합치한다는 확인서

③ 에폭시 도막 철근에서 철근은 KS D 3504, 분체도료는 KS M 6070의 요건에 합치한다는 확인서

1.5 품질보증

1.5.1 철근 기계가공 공장

(1) 수급인이 철근 기계가공 전문공장에서 철근을 가공하는 경우 LH에서는 이 기준 부록 1의 점검표에 따라 공장을 확인·평가한 후 선정을 승인하여야 한다.

(2) 수급인은 철근 가공 공장이 선정된 경우 이 기준 부록 1에서 정한 현장여건, 부유장비, 품질관리 수준, 가공 및 관리 등의 내용을 준수하여야 한다.

(3) 성능기반 구조설계가 적용된 지구는 배근시공도 작성 시 현장철근 배근 및 콘크리트 타설 시 발생할 수 있는 문제점이 사전검토 될 수 있도록 성능기반설계 경험이 있는 구조기술사의 서명·날인을 받아야 한다.

1.5.2 공사 전 협의

(1) 수급인은 콘크리트 작업, 거푸집 및 동바리 작업, 지수판 설치작업, 앵커, 현수재, 삽입재, 배관, 슬리브 및 철근과 간섭될 수 있는 콘크리트에 매설되는 작업 등과 철근 작업이 서로 지장이 되지 않도록 LHCS 10 10 05 01에 따라 공사 착수 전에 조정하여야 한다.

1.6 운반, 보관, 취급

(1) 철근은 1.5 m 이하의 간격마다 반복적으로 KS D 3504 그림 2와 같이 롤링(rolling)에 의해 식별할 수 있는 마크를 하여 현장에 반입하여야 한다. 다만, 호칭명 D4, D5, D6, D8은 롤링마크에 의한 표시대신 철근의 단면에 SD300은 녹색, SD350은 적색, SD 400은 황색, SD500은 흑색도장, SD600은 회색, SD700은 하늘색, SD400W는 백색, SD500W는 분홍색을 도색하여야 한다.

(2) 철근은 같은 등급, 치수와 길이의 것을 단단히 묶어 운반해야 하며, 1묶음마다 다음 사항의 내용을 표시한 플라스틱 꼬리표를 달아 구별해야 한다. 꼬리표에 표시된 철근의 등급과 치수 등은 설치 시공도와 수량표에 합치하여야 한다.
① 종류의 기호
② 레이들 번호
③ 공칭지름 또는 호칭명
④ 제조자명 또는 그 약호
⑤ 색 구별 표시
(3) 철근을 현장에 운반해서, 직접 땅에 닿지 않도록 적절한 보관시설에 저장하거나 덮어야 하며, 습기, 먼지, 기름 또는 콘크리트와 부착을 저해할 수 있는 기타 사유로 철근이 손상되지 않게 하여야 한다.
(4) 보관 장소의 지면은 평탄하게 정지하고 주위에 배수로를 두어야 하며, 철근이 직접 땅에 닿지 않도록 비닐지를 깔고 각목 등으로 받쳐 지면에서 0.2 m 이상 이격시켜야 한다.
(5) 철근은 재질별, 규격별로 보관하는 것이 좋으며, 묶음이 헤쳐진 후에도 철근은 구별해 두어야 하며, 연강과 고강의 철근은 반드시 구분하여 저장하여야 한다.
(6) 아연도금 철근과 에폭시 도막철근은 도막이 손상되지 않도록 조작, 보관하여야 한다.
(7) 철근 가공장 바닥은 흙이나 이물질이 직접 철근에 오염되지 않도록 바닥 콘크리트를 타설하는 등 적당한 방법으로 조치를 하여야 하며, 가공장에는 각종 철근 가공도를 비치하여 기능공으로 하여금 이를 이용토록 하여야 한다.
(8) 철근 고임재 및 간격재는 온도변화에 따른 변형이나 파손방지를 위하여 겨울에 동파되거나 여름에 직사광선을 받지 않도록 저장하며, 필요 시 박스단위로 포장하여 보관하여야 한다.

2. 자재

2.1 재료

(1) KCS 14 20 11(2.1(1))을 따르며, (2)~(4) 항목을 추가하여 적용한다.
(2) 아연도금 철근은 KS D 3613에 적합한 제품이어야 한다.
(3) 에폭시 도막 철근은 KS D 3504에 적합한 제품에 KS M 6070에서 규정한 분체도료를 입힌 것으로, 도막 후 초록색의 색상이 나와야 한다.
(4) 용접철망은 KS D 7017에 적합한 제품이어야 한다.

2.2 부속재료

2.2.1 철근 고임재 및 간격재

(1) 철근 고임재 및 간격재 등의 재질은 본체 콘크리트와 동등 이상의 강도와 품질을 가진

콘크리트 혹은 모르타르, 강재 제품, PVC계열 제품을 사용하여야 한다.

(2) 보, 기둥, 지중보, 슬래브, 벽 및 지하외벽의 간격재는 사전에 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받은 경우 플라스틱 제품을 측면에 사용할 수 있다.

(3) 노출콘크리트 면에서 거푸집에 접하는 고임재 또는 간격재는 모르타르, 콘크리트, 스테인리스, 플라스틱 등 부식되지 않는 제품을 사용하여야 한다.

(4) 에폭시 도막철근에 사용되는 부대품(철근 고임재 및 간격재, 현수재, 체어, 결속선 등)은 KS M 6070에 적합하도록 나일론, 에폭시 또는 플라스틱으로 도장된 것이어야 한다.

(5) PVC 계열의 제품의 측면 간격재인 경우 피복두께가 30 mm 일 때 흑색계열, 40 mm 일 때 황색계열, 50 mm 일 때 청색계열로 색상을 구분하여 피복두께 유지 및 검사 시 확인이 용이하도록 한다.(주택)

(6) 철제 제품은 거푸집과 접하는 부분은 PVC캡 등을 부착하여 거푸집을 제거한 후 녹슬거나 도장 시 변색이 되지 않도록 하여야 한다.(주택)

2.2.2 결속선

(1) 결속선은 KS D 3552의 선 지름 0.9 mm 이상 되는 어닐링(annealing) 철선에 적합한 제품이거나 철근용 클립을 사용하여야 한다. 노출 콘크리트의 마무리 면에 근접한 경우에는 연질의 스테인리스 강선을 사용하여야 하며, 도금한 철근에는 아연도금한 아연도 철선을 사용하여야 한다.

2.2.3 피복 아크용접용 심선재, 연강용 피복 아크 용접봉, 고장력 강용 피복 아크 용접봉

(1) 피복 아크 용접용 심선재는 KS D 3508, 연강용 피복 아크 용접봉은 KS D 7004, 고장력 강용 피복 아크 용접봉 KS D 7006에 적합한 제품이어야 한다.

2.3 장비

(1) 교류 아크 용접기는 KS C 9602, 용접봉 홀더는 KS C 9607에 적합한 제품이어야 한다.

2.4 철근의 가공

2.4.1 공통사항

(1) 철근은 계약도면과 승인된 시공도면에 명시된 모양과 치수에 합치하도록 재질을 해치지 않는 방법으로 가공해야 한다.

(2) 특정한 상세가 명시되어 있지 않은 경우에는 KDS 14 20 50, KDS 14 20 52, KCS 14 20 12 해당요건에 따라야 한다.

(3) 철근은 상온에서 가공하여야 하며, 부득이 철근을 가열하여 가공하는 경우에는 그 작업방법에 관하여 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받아야 한다.

(4) 콘크리트 속에 일부가 묻혀 있는 철근은 현장에서 구부리지 않도록 하여야 한다. 다만, 설계도면에 명시되어 있거나 공사감독자(건설사업관리자)가 승인한 경우에는 콘크리트 속에 묻혀 있는 철근을 구부릴 수 있다.

(5) 한번 구부린 철근은 재가공하여 쓸 수 없다.

2.4.2 절단 및 구부림

(1) 절단과 구부림 작업은 사용에 적합하고 설비를 갖춘 장소에서 하여야 한다.

(2) 철근은 상온에서 구부려야 하며, 구부리거나 바로잡기 위해 철근을 가열해서는 안 된다.

(3) 모든 철근은 철근 상세도와 수량 집계표에 따라 표찰을 달고 적절히 단단하게 묶어야 한다.

(4) 철근상세도에 철근의 구부리는 내면 반지름이 표시되어 있지 않을 때에는 180° 표준갈고리와 90° 표준갈고리의 최소 내면반지름이 표 2.4-1에 규정된 최소 반지름 이상이 되도록 철근을 구부려야 한다.

표 2.4-1 구부림의 최소 내면 반지름

철근의 지름	최소 반지름
D10 ~ D25	$3d_b$ 주1)
D29 ~ D35	$4d_b$
D38 이상	$5d_b$

주1) d_b : 철근의 공칭지름

(5) 스터럽과 띠철근용 표준갈고리의 내면 반지름은 다음 규정을 따라야 한다.

① D16 mm 이하의 철근을 스터럽과 띠철근으로 사용할 때, 표준갈고리의 구부림 내면 반지름은 2 d_b 이상으로 하여야 한다.

② D19 mm 이상의 철근을 스터럽과 띠철근으로 사용할 때, 표준갈고리의 구부림 내면 반지름은 표 2.4-1에 따른다.

(6) 스터럽 또는 띠철근으로 사용되는 용접철망(원형 또는 이형)에 대한 표준갈고리의 구부림 내면 반지름은 지름이 7 mm 이상인 이형철선은 2db, 그 밖의 철선은 1db 이상으로 하여야 한다. 또한 $4d_b$보다 작은 내면 반지름으로 구부리는 경우에는 가장 가까이 위치한 용접 교차점부터 $4d_b$ 이상 떨어져서 철망을 구부려야 한다.

(7) 표준갈고리 외의 모든 철근의 구부림 내면반지름은 표 2.4-1의 값 이상이어야 한다. 다만, 구부린 철근을 큰 응력을 받는 곳에 배치하는 경우 내부의 콘크리트가 파쇄되는 것을 방지하기 위하여 구부림 내면 반지름을 더 크게 하여야 한다.

2.4.3 용접

(1) 철근의 용접이 설계서에 명시되어 있고 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받은 경우에는 명시된 규격과 방법에 합치되도록 용접이 이루어져야 한다.

(2) 용접은 달리 명시되었거나 승인된 경우가 아니면 전기 아크 용접 방법으로 완전 침투된 맞대기 용접을 사용하여야 한다.

(3) 맞대기 용접의 강도는 철근의 항복강도 이상이어야 하며, 다른 치수의 철근을 용접한 경우에는 지름이 작은 철근의 항복강도의 125 % 강도를 내어야 한다.

(4) 용접 전에 철근에 묻은 기름, 먼지, 기타 이물을 청소하고 화염으로 건조시켜야 한다.

(5) 운송, 조작, 절단 및 굽히기로 손상된 아연도금 피복은 KS D 3613에 명기된 대로 보수해야 한다.

2.4.4 손상된 피복의 보수

(1) 아연도금 철근은 도금 전에 냉각하고 절단해서 굽히기를 하여야 한다. 운송, 조작, 절단 및 굽히기로 손상된 아연도금 피복은 KS D 3613에 명기된 대로 보수하여야 한다.

2.5 용접철망의 가공

(1) 용접철망은 철근상세도에 제시된 치수와 형상에 맞추어 절단하여야 한다. 절단은 정착 방법과 이음의 종류 등에 따르며, 절단기, 진동톱 및 쉬어커터 등의 기계적 방법에 의하여야 한다.

(2) 용접철망의 가공은 공사감독자(건설사업관리자)의 특별한 지시가 없는 한 상온에서 냉간 가공하여야 한다.

2.6 자재 허용오차

2.6.1 철근 가공

(1) 철근 가공의 허용오차는 KCS 14 20 11(3.1.1(4))를 따른다.

(2) 가공 허용오차가 설계도면에 명시되어 있지 않거나 위에서 명시되지 않은 경우에는 공사감독자(건설사업관리자)의 결정에 따라야 한다.

2.7 자재 품질관리

2.7.1 시험

(1) 현장에 반입된 철근은 요구되는 품질의 만족 여부를 표 2.7-1에 따라 검사하여야 한다.

표 2.7-1 자재 품질관리 시험

종 별	시험종목	시험방법	시험빈도	비고
철근콘크리트용 봉강 (KS D 3504)	화학성분	KS D 3504	· 제조회사별 · 제품규격별 50톤마다 · KS제품은 제조회사 및 제품규격별마다	KS인증업체에서 공인기관에 의뢰한 시험성적서 제출, 확인으로 갈음
	항복점 또는 항복강도			
	인장강도			
	연신율			
	굽힘성			
	겉모양, 치수, 무게			
에폭시 피복철근 (KS D 3629)	피복두께	KS D 3629	· 제조회사별 · 제품규격별 50톤마다	
	핀홀			
	굽힘성			
	열특성(피복경화)			
	콘크리트에 대한 부착력			
	겉모양, 치수, 무게			
철근콘크리트용 아연 도금 봉강 (KS D 3613)	항복점 또는 항복강도	KS D 3613	· 제조회사별 · 제품규격별 50톤마다	
	인장강도			
	연신율			
	굽힘성			
	겉모양, 치수, 무게			
	아연도금 부착량	KS D 0201		

용접철망 및 철근격자	겉모양, 치수, 무게	KS D 7017	· 제조회사별 ※ 단면수축률은 철근격자일 경우	
	항복점 또는 0.2%항복강도			
	인장강도			
	연신율			
	단면수축률			
	굽힘성			
	용접점 전단강도			
	용접점의 박리			

2.7.2 철근 고임재 및 간격재(주택)

(1) 철근 고임재

① PVC계열 및 강재 제품

가. PVC계열 및 강재 제품은 수직압축하중이 설치간격 1.0 m x 1.0 m를 기준하여 개당 3,240 N 이상이어야 하며, 수직압축하중 시험은 D13 철근을 시험속도 10 mm/min 속도로 가압하여 시험하고 시료 3개 모두 기준하중 이상이어야 한다.

② 콘크리트제품

가. 콘크리트제품은 길이, 나비, 높이 방향 중 가장 긴 쪽으로 압축강도 시험을 하여 가압단면적을 단면적으로 하여 KS F 2405에 따라 실시한 압축강도 시험결과가 구체 콘크리트 성능과 동등 이상이어야 한다.

(2) 간격재

① 측면간격재 및 철근폭고정겸용 간격재는 철근을 끼울 때 소요되는 힘이 D10철근을 10 mm/min 속도로 삽입할 경우 시험편 3개 하중이 모두 10 N 이상 200 N 이하인 것으로 한다.

3. 시공

3.1 시공조건 확인

(1) 콘크리트를 타설하게 될 표면은 깨끗하고, 철근 설치에 적합한 상태인지 확인하여야 한다.

(2) 콘크리트에 매설된 품목, 삽입재, 슬리브 및 블록아웃 등이 필요한 대로 제자리에 설치되어 있는 지 확인하여야 한다.

3.2 시공일반

(1) 철근 작업은 계약된 설계서와 승인받은 시공상세도면을 적용하여 실시하며, 이 기준에 명시되지 않은 사항은 KCS 14 20 12의 해당요건에 따라야 한다.

(2) 철근은 정확하게 설치해야 하고, 콘크리트 타설 전에 공사감독자(건설사업관리자)의 검사를 받아야 한다. 그리고 작업원의 체중과 콘크리트 타설로 철근이 이동되지 않도록 견고하

게 고정시켜야 한다.

(3) 설계도면과 동일하게 배근이 곤란할 경우 수정 현장 시공상세도면을 작성하여 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받은 후 시공하여야 한다.

(4) 철근 조립 후 콘크리트 타설까지 장시간 경과가 예상될 경우 철근 부식 방지를 위한 조치를 강구하여야 한다.

3.3 조립

3.3.1 철근 지지물

(1) 철근 고임재 및 간격재 등의 재질 및 배치 등은 명시된 도면에 따른다. 도면에 정한 바가 없을 경우에는 표 3.3-1 철근 고임재 및 간격재의 종류, 수량, 배치의 표준에 따른다.

표 3.3-1 철근 고임재 및 간격재의 표준

부위	종류	수량 또는 배치간격
기초	강재, 콘크리트	· 8개/4 m^2, 20개/16 m^2
지중보	강재, 콘크리트	· 간격은 1.5 m · 단부는 1.5 m 이내
벽, 지하외벽	강재, 콘크리트	· 상단 보 밑에서 0.5 m · 중단은 상단에서 1.5 m 이내 · 횡간격은 1.5 m · 단부는 1.5 m 이내
기둥	강재, 콘크리트	· 상단은 보 밑 0.5 m 이내 · 중단은 주각과 상단의 중간 · 기둥 폭 방향은 1 m 미만 2개, 1 m 이상 3개
보	강재, 콘크리트	· 간격은 1.5 m · 단부는 1.5 m 이내
슬래브	강재, 콘크리트	· 간격은 상 · 하부 철근 각각 가로, 세로 1 m 이내 · 각 단부는 첫 번째 철근 · 레벨러 겸용 철근 고임재인 경우 옹벽 인접부 슬래브 부위는 고임재 측면부가 펌프에 면하도록 설치
돌출부	강재, 콘크리트	· 내민 슬래브 상단 인장철근은 지점에서 첫 번째 교차근, 자유단에서 첫 번째 교차근, 그 중간지점 등 3개 지점을 고이도록 하되, 지지점과 나란한 방향의 지지간격이 1 m 이내

주1) 수량 및 배치간격은 5~6층 이내의 철근 콘크리트 구조물을 대상으로 한 것으로서, 구조물의 종류, 크기, 형태 등에 따라 달라질 수 있음.

(2) 철근은 고임재 및 간격재 위에 지지되게 하고, 제자리에 이미 설치된 철근에 단단하게 결속하여야 한다.

(3) 금속 고임재 및 간격재의 다리는 거푸집 표면에 박히지 않고 거푸집 안에서 지지되게 하여야 한다.

(4) 정확하게 간격을 두고 띠철근과 정철근은 주철근에 결속하여야 한다.

3.3.2 철근 조립

(1) 철근은 조립하기 전에 잘 닦고, 들뜬 녹이나 그 밖의 철근과 콘크리트와의 부착을 해칠 위험이 있는 것은 제거해야 한다. 또한, 조립한 후 콘크리트 타설까지 장기간 경과되었을 경우에는 콘크리트를 치기 전에 재검사하여 필요에 따라 철근을 청소하여야 한다.

(2) 철근은 제자리에 놓고, 간격을 맞추고, 명시된 위치에 있는 모든 접합점, 교차점, 겹치는 점에서 단단하게 결속하거나 철선을 감아야 한다.

(3) 철근이 교차하는 부위는 결속철선 또는 철근용 클립으로 견고하게 결속하여야 하며 기둥, 보, 벽의 접합부 등 중요부분은 2~3선 묶음으로 한다. 다만, 슬래브와 벽체의 철근 간격이 300 mm 이하인 경우에는 하나 걸러 결속할 수 있다.

(4) 철근은 조립한 다음 장시간 경과한 경우에는 콘크리트를 치기 전에 다시 조립검사를 하고 청소해야 한다.

(5) 공사감독자(건설사업관리자)의 서면승인 없이는 현재 상태에 맞추기 위해서 작업장에서 철근을 다시 굽혀서는 안 된다.

(6) 결속선의 끝은 거푸집 표면에서 떨어지게 하여야 한다.

(7) 철근은 조립이 끝난 후 철근상세도에 맞게 조립되어 있는지를 검사하여야 한다.

3.3.3 용접철망 조립

(1) 용접철망은 철근상세도에 따라 정확하게 배근하고, 콘크리트 타설이 완료될 때까지 이동되지 않도록 견고하게 조립하여야 한다.

(2) 용접철망 고임재 및 간격재 등은 시공 상세도에 따라 배치하고, 용접철망과 거푸집판과의 소요 간격 및 용접철망 간격 등을 정확히 유지하여야 한다.

3.4 정착 및 이음

3.4.1 철근의 정착 및 이음

(1) 철근상세도에 표시되어 있지 않은 곳에 정착 및 이음을 둘 경우에는 그 설치와 방법은 KDS 14 20 50, KDS 14 20 52의 해당요건에 따라 설치하여야 한다.

(2) 인장철근의 이음은 될 수 있는 대로 피해야 한다. 그러나 인장철근의 이음을 하는 경우에는 이음이 한 단면에 모이지 않도록 서로 어긋난 위치에 있게 하여야 한다.

(3) 철근의 겹침이음은 소정의 길이로 겹쳐서 0.9 mm 굵기 이상의 풀림철선으로 여러 곳을 긴결하여야 한다.

(4) D35를 초과하는 철근은 겹침이음을 할 수 없다. 다만, 서로 다른 크기의 철근을 압축부에서 겹침이음하는 경우 D35 이하의 철근과 D35를 초과하는 철근은 겹침이음을 할 수 있다.

(5) 수급인은 철근 이음에 용접 이음, 가스 압접 이음, 기계적 이음 등을 쓸 경우에는 그 성능을 사전에 시험 등에 의한 방법으로 확인한 다음 철근의 종류, 지름 및 시공장소에 따라 가장 적당한 시공방법을 선택하여 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받아야 한다.

(6) 용접 이음은 철근의 설계기준 항복강도의 125 % 이상을 발휘할 수 있는 완전 용접이어야 한다.

(7) 가스 압접 이음은 LHCS 14 20 11 10, 기계적 이음은 LHCS 14 20 11 15를 따른다.
(8) 장래의 이음에 대비하여 구조물로부터 노출시켜 놓은 철근은 손상, 부식 등을 받지 않도록 시멘트풀을 여러 번 바르거나 콜타르(coaltar)나 아스팔트로 덮인 천 또는 고분자 재료의 피막 등으로 보호해야 한다.

3.4.2 간격제한

(1) 동일 평면에서 평행하는 철근 사이의 수평 순간격은 25 mm 이상, 또한 철근의 공칭지름 이상으로 하여야 하며, 또한 KDS 14 20 01(3.1.1(2)④)의 규정도 만족하여야 한다.
(2) 상단과 하단에 2단 이상으로 배근된 경우 상하 철근은 동일 연직면 내에 배근되어야 하고, 이때 상하 철근의 순간격은 25 mm 이상으로 한다.
(3) 나선철근과 띠철근 기둥에서 종방향 철근의 순간격은 40 mm 이상, 또한 철근 공칭지름의 1.5배 이상으로 하여야 하며, 또한 KDS 14 20 01 (3.1.1(2)④)의 규정도 만족하여야 한다.
(4) 철근의 순간격에 대한 규정은 서로 접촉된 겹침이음 철근과 인접된 이음철근 또는 연속철근 사이의 순간격에도 적용하여야 한다.
(5) 벽체 또는 슬래브에서 휨 주철근의 간격은 벽체나 슬래브 두께의 3배 이하로 하여야 하고, 또한 450 mm 이하로 하여야 한다. 다만, 콘크리트 장선 구조의 경우 이 규정은 적용되지 않는다.
(6) 다발철근은 다음의 규정을 따른다.
① 2개 이상의 철근을 묶어서 사용하는 다발철근은 이형철근으로, 그 개수는 4개 이하이어야 하며, 이들은 스터럽이나 띠철근으로 둘러싸여져야 한다.
② 휨부재의 경간 내에서 끝나는 한 다발 철근 내의 개개 철근은 40 d_b 이상 서로 엇갈리게 끝나야 한다.
③ 다발 철근의 간격과 최소 피복두께를 철근 지름으로 나타낼 경우 다발 철근의 지름은 등가단면적으로 환산된 한 개의 철근 지름으로 보아야 한다.
④ 보에서 D35를 초과하는 철근은 다발로 사용할 수 없다.

3.4.3 접합부

(1) 접합부의 겹대기는 부착력으로 응력이 전달되는데 적당해야 한다.
(2) 접합부는 달리 명시된 경우가 아니면 철근지름의 최소 36배로 겹대기하여야 한다.
(3) 가능하다면 어긋나게 놓인 철근의 접합부는 접합부 사이에 최소 1.2 m 이상 어긋나게 해야 한다.
(4) 접합부는 겹대기한 전체 길이에 대해 결속하거나 공사감독자(건설사업관리자)가 승낙한다면 용접 접합해야 한다.

3.4.4 다월

(1) 다월은 접속시공하는 구조물과 철근의 연속성 유지를 위해서 명시되었거나 필요한 곳에 설치해야 한다.
(2) 다월은 콘크리트를 타설 전에 확실하게 제자리에 결속시켜야 한다.

(3) 필요한 곳에서는 적절한 지지와 정착을 위해 추가 철근을 대어야 한다.
(4) 다월은 매설한 후에 굽혀서는 아니 된다.

3.4.5 기타 부대품

(1) 철근 지지물, 간격재, 현수재, 체어, 결속선 등의 철근은 제자리에서 간격을 유지시켜 조립하고, 지지하는데 필요한 기타 품목을 포함한 철근 부대품을 갖추어야 한다.
(2) 확대기초, 접지 빔, 접지 슬래브에 대해서는 젖은 바닥 재료가 고임재 다리를 지탱하지 못하는 경우에 프리캐스트 콘크리트 또는 모르타르의 바닥에는 판재 또는 버림 콘크리트로 지지물을 만들어야 한다.
(3) 노출 콘크리트의 표면에 대해서는 지지물의 다리가 거푸집과 접촉하거나 마무리 면에 근접한 경우에 아연도금, 플라스틱 피복 또는 스테인리스 강재의 다리를 가진 지지물을 만들어야 한다.

3.4.6 용접철망

(1) 용접철망은 될 수 있는 대로 길게 설치하여야 하고, 모든 겹대기와 접합부에는 철선으로 결속하여야 한다. 단부의 겹대기는 인접한 쪽에 덧대어야 한다. 겹대기로 용접한 용접철망은 겹대기 방향에서 망눈 크기의 3/2배 또는 150 mm보다 작지 않아야 한다.
(2) 용접철망은 작업원의 체중과 콘크리트 치기로 이동되지 않도록 명시되어 있거나 필요한 대로 적합한 지지물, 부대품 및 결속선으로 제자리에 단단하게 고정시켜야 한다. 명시되어 있거나 필요한 경우에는 명시된 위치에 적당하게 매설되도록 콘크리트를 치고 있을 때 용접철망을 들어주어야 한다.

3.4.7 사전에 조립된 철근

(1) 사전에 조립된 철근은 현장 치수에 맞는지 확인하고, 소정의 위치에 안전하고 정확하게 설치하여야 한다.
(2) 조립된 철근군과 철근군 단위의 이음은 소정의 이음성능을 얻을 수 있는 방법에 의해 실시되어야 한다.

3.4.8 콘크리트 피복두께

(1) 콘크리트 피복두께는 명시된 도면에 따른다.
(2) 설계도면에 달리 명시된 경우가 아니면 철근에 대한 최소 콘크리트 피복두께는 KDS 14 20 50(4.3)의 규정에 따른다. 규정된 규격 간에 상이한 것이 있을 경우에는 두꺼운 것을 적용하여야 한다.
(3) 철근의 피복두께를 정확히 확보하기 위해 적절한 간격으로 간격재를 배치하여야 한다.

3.4.9 매입부품의 설치 및 보강

(1) 전기, 설비공사와 관련하여 매입되는 기구, 박스, 파이프, 슬리브 등(이하 슬리브 등이라 한다)의 위치와 보강은 설계도에 의하고 설계도에 명기되어 있지 않거나 변경 설치하는 경우는 다음 사항의 내용에 따르되, 슬리브 등의 매입자재는 콘크리트에 유해하지 않아야 하며, 슬리브 등과 주변 철근과의 간격은 이 기준 3.4.8을 따른다.

(2) 슬리브 등이 구조상 중요한 부재를 관통하는 경우에는 부재의 구조강도를 확보할 수 있도록 해야 한다.

(3) 보를 관통하는 경우는 다음 사항을 따라야 한다.

① 슬리브 등의 외경은 보높이의 1/3 이하로 하고, 관통위치는 보의 놀이 및 길이의 중앙에 오도록 하되, 관통 부분이 2개소 이상인 경우는 그림 3.4-1과 같이 슬리브 간의 중심간격이 슬리브 외경의 3배 이상 되도록 이격시킨다.

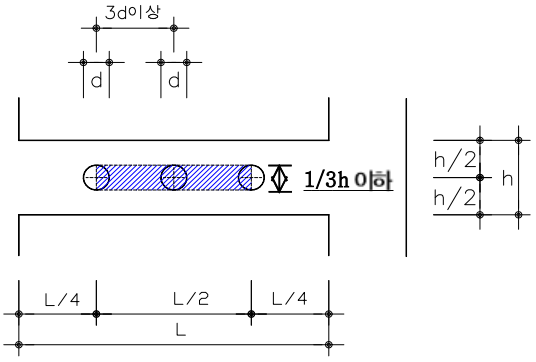


그림 3.4-1 슬리브가 보를 관통하는 경우의 슬리브 위치

② 보강근은 그림 3.4-2와 같이 배근하되 보강 스터럽을 추가 시공하여야 하며, 이와 같이 할 수 없는 경우에는 별도의 보강계획을 세워 구조안전을 확인한 후 시공하여야 한다.

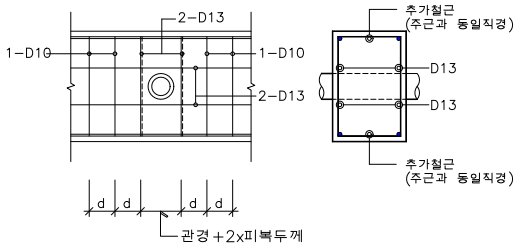


그림 3.4-2 슬리브가 보를 관통하는 경우의 보강

(4) 슬래브, 벽을 관통하는 경우 다음 사항을 따라야 한다.

① 관통외경은 슬래브 또는 벽두께의 1/3 이하이어야 하며, 그 이상인 경우는 별도의 보강계획을 세워 보강하여야 한다.

(5) 기둥을 관통하는 경우 다음 사항을 따라야 한다.

① 기둥을 횡으로 관통하는 경우는 보를 관통하는 경우와 같이 한다.

② 기둥을 수직으로 관통하는 경우는 그림 3.4-3과 같이 하되, 그 매입되는 부품의 총 단면적이 기둥 단면적의 4% 미만이어야 한다. 이때 관통부분이 2개 이상일 경우 그 중심 간격은 관통직경의 3배 이상이 되도록 하고, 매입 부품의 기둥 외곽과의 이격거리는 매입부품 직경의 1.5배 이상 되도록 한다. 이와 같은 사항을 따를 수 없는 경우에는 단면결손에 대하여 구조안전 확인을 하여야 한다.

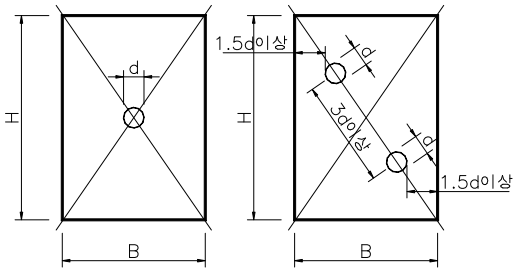


그림 3.4-3 슬리브가 기둥을 관통하는 경우의 슬리브 위치

3.5 시공 허용오차

(1) 유효깊이(d)에 대한 허용오차와 휨부재, 벽체, 압축부재에서 콘크리트의 최소 피복 두께 허용오차는 표 3.5-1에 따른다.

표 3.5-1 유효깊이 및 최소 피복 두께에 대한 허용오차

구 분	유효깊이(d)	콘크리트 최소 피복두께 주1)
d ≤ 0.2 m	±10 mm	−10 mm
d > 0.2 m	±13 mm	−13 mm

주1) 다만, 하단 거푸집까지의 순거리에 대한 허용오차는 - 7 mm이며, 피복두께의 허용오차는 도면 또는 설계 기준에서 요구하는 최소 피복두께의 −1/3로 한다.

(2) 정착 및 이음길이의 품질기준은 철근 가공 조립도와 일치해야 한다.

(3) 종방향으로 철근을 구부리거나, 철근이 끝나는 단부의 허용오차는 ± 50 mm이며, 다만 부재의 불연속단에서 철근 단부의 허용오차는 ± 13 mm이다.

(4) 철근이 설계된 도면상의 배근 위치에서 철근의 공칭지름(d_b) 이상 벗어나야 할 경우는 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받아야 한다. 다만, 슬래브와 벽체의 경우 배근간격의 허용오차는 전체 요구되는 철근 개수만큼 배치될 경우 20 % 정도는 허용될 수 있으나 어떠한 경우라도 최대 배근 간격은 최대 450 mm를 넘지 않아야 한다.

(5) 설치오차가 도면에 명시되어 있지 않았거나 위에서 명시하지 않은 경우에는 공사감독자(건설사업관리자)의 결정에 따른다.

3.6 현장 품질관리

(1) 수급인은 가혹한 부식 환경 지역에 설치되는 주요 구조물에 철근 부식 문제가 예상되는 경우에는 전문기술자가 서명한 기술 검토서를 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출하여 승인을 얻은 후 에폭시수지 등으로 도막 처리된 철근을 사용할 수 있다.

(2) 철근은 다른 철근이나 배관 또는 매설물과 간섭을 피하여 필요한 만큼 이동시킬 수 있다. 철근이 철근 지름 이상 또는 위의 허용치를 초과하여 이동되는 경우에는 철근 배근에 대해서 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받아야 한다.

(3) 철근 최소간격은 줄여서는 안 되며, 필요한 철근의 수대로 설치해야 한다.

(4) 청소를 위한 통로 때문에 이동시킨 철근은 콘크리트를 타설 전에 다시 설치해서 고정시켜야 한다.

(5) 현장 품질관리 시험은 표 3.6-1을 따라야 한다.

표 3.6-1 현장 품질관리 시험

종 별		시험종목	시험방법	시험빈도	비고
철근 이음	겹침이음	위치	· 육안관찰 및 스케일에 의한 측정	가공 및 조립 시	
		이음길이			
	가스압접이음	LHCS 14 20 11 10 해당요건에 따른다.			
	기계적이음	LHCS 14 20 11 15 해당요건에 따른다.			
	용접이음	외관검사	· 육안관찰 및 스케일에 의한 측정	· 모든 이음부위마다	
		용접부 내부결함	KS B 0845 또는 KS B 0896	· 500개소마다	
		인장시험	KS B 0802, KS B, ISO 4136		

(6) 콘크리트 타설을 하기 전에 공사감독자(건설사업관리자)에게 다음 사항에 대하여 반드시 검사를 받아야 한다. 명시된 요건을 만족하지 못하거나 승인을 받기 전에 이어진 작업은 수급인의 부담으로 공사감독자(건설사업관리자)가 지시하는 방법으로 재시공하여야 한다.

① 철근 종류, 지름
② 가공 치수
③ 조립정밀도
④ 이음 및 정착의 위치, 길이
⑤ 철근 고임재 및 간격재의 배치, 수량

3.7 청소

(1) 철근은 콘크리트를 타설하는 시점에 거푸집 박리제, 쇠똥 또는 뜬 녹과 기타 부식물 등과 같이 콘크리트의 부착을 손상시킬 수 있는 부식물과 피복물이 없어야 한다.

(2) 철근을 조립한 지 10일이 경과한 경우에는 콘크리트를 타설 전에 다시 공사감독자(건설사업관리자)의 검사를 받고 청소를 하여야 한다.

부록 1

철근 기계가공 공장

1. 일반사항

1.1 적용범위

(1) 이 기준은 수급인이 철근을 철근 기계가공 전문공장에서 가공하여 공사하는 현장에 적용한다.

1.2 제출물

1.2.1 공장 선정

(1) 제출 서류

① 공장 품질관리 현황

② 가공 기계 자료(절단·절곡능력 등 제조업자의 제품자료)

③ 공장 현황 : 부지면적, 공장면적, 일생산량(8시간 기준)

④ 기술인력 현황, 자재보관 상태, 가공 실적, 운반차량 및 운반거리

(2) 수급인은 가공공장 선정 자료를 제출하고, 공사감독자(건설사업관리자)는 제출된 자료를 검토하여 현장대리인과 공사감독자(건설사업관리자)가 부록 1 표 1.2-1에 의거 공장을 확인·평가 후 현장여건, 보유 장비, 품질관리수준, 가공 및 관리 등을 종합적으로 참작하여 합당한 공장을 선정한다.

부록 1 표 1.2-1 철근 가공 공장 점검표

항 목	평 가 내 용	적합여부	비 고
가. 공장현황 및 신용도	1. 대지면적은 7,000 m^2 이상 확보 하였는가?		
	2. 공장 면적은 2,000 m^2 이상인가?		
	3. 야적장 면적은 3,000 m^2 이상인가?		
	4. 일 생산량(8시간기준)은 200톤 이상인가?		
	5. 공장과 현장과의 운반거리 공정에 차질이 없는 거리인가?		
	6. 전체적인 공장 관리 시스템은 잘 되어있는가?(반입, 가공, 반출, 운반 등)		
	7. 공장 자동화는 어느 정도인가?		
	8. 일일 가공량 대비 현재 수주량은 어느 정도인가?(수주량/가공능력)		
	9. 기계 가동 기술인력 보유 정도 적정한가?		
	10. 최근년도 대차대조표에 의한 자기자본 비율은 수주 물량 대비 적정한가? (자기자본/총자산)		
나. 기계설비	1. 절단기(18톤/일(8시간))는 4대 이상 확보 하였는가?		
	2. 절곡기(15톤/일(8시간))는 7대 이상 확보 하였는가?		
	3. 원곡기(7톤/일(8시간)는 각종 롤러(R값)를 비치하고 있는가?		
	4. 운반차량(자차/용차)은 공정에 차질 없도록 확보 하였는가?		

항 목	평 가 내 용	적합여부	비 고
다. 실적	1. 아파트 가공 경험(실적)은 있는가?		주택[주1)]
	2. 일반 건축물 가공 경험(실적)이 있는가?		주택
	3. 기존 가공 납품한 현장에서의 품질관리 상태는 어떠 한가?		
라. 자재관리	1. 식별용 TAG 부착은 적정한가?(파손, 식별성 등)		
	2. 가공품 구분 보관상태는 적정한가?		
	3. 철근 보관 부위 바닥은 포장이 되어 있는가?		
	4. 외부 보관 시 덮개 등 우기 보호 시설은 있는가?		
	5. 고재 철근은 적정하게 관리되고 있는가?		
	6. 규격, 길이, 제조국(수입/국산)별 구분 적재되고 있는가?		
마. 품질관리	1. 공장 대표자의 품질관리 수준은?		
	2. 자체 도면팀, 조립팀 품질관리 수준은?(자체팀 운영경우에 한함)		
	3. 공장 실무자의 도면 이해 정도는 어느 수준인가?		
	4. 철근 반입, 가공품 납품 등 기록은 유지하는가?		
	5. 현장 조립 작업자와의 업무 협조 정도는?		

주1) "주택"인 경우만 적용

1.2.2 철근 배근시공도

(1) 철근 배근시공도는 다음의 철근 배근 시공상세도(shop drawing), 철근 일람표, 철근 가공형상표, 구조내용을 포함하여야 하며, 작성 시 구조도면(구조도, 공통도), 구조설계기준, 구조시방서를 고려하여 구조적 안전성을 확보하고, 시공성을 감안하여 단순화, 표준화하여 작성하여야 한다.

① 철근 배근 시공상세도 : 배근조립철근 개수, 크기, 길이, 이음위치・길이, 평면, 입면, 상세, 주요부위는 입체적 조립순서, 고임재 위치, 폭고정근・간격재 배치 등

② 철근 일람표 : 부재기호, 철근지름, 형상, 길이, 수량, 소요 철근량

③ 철근 가공형상표 : 부재별 번호, 철근의 가공 형상 및 단순화한 치수, 표준화된 형상 등

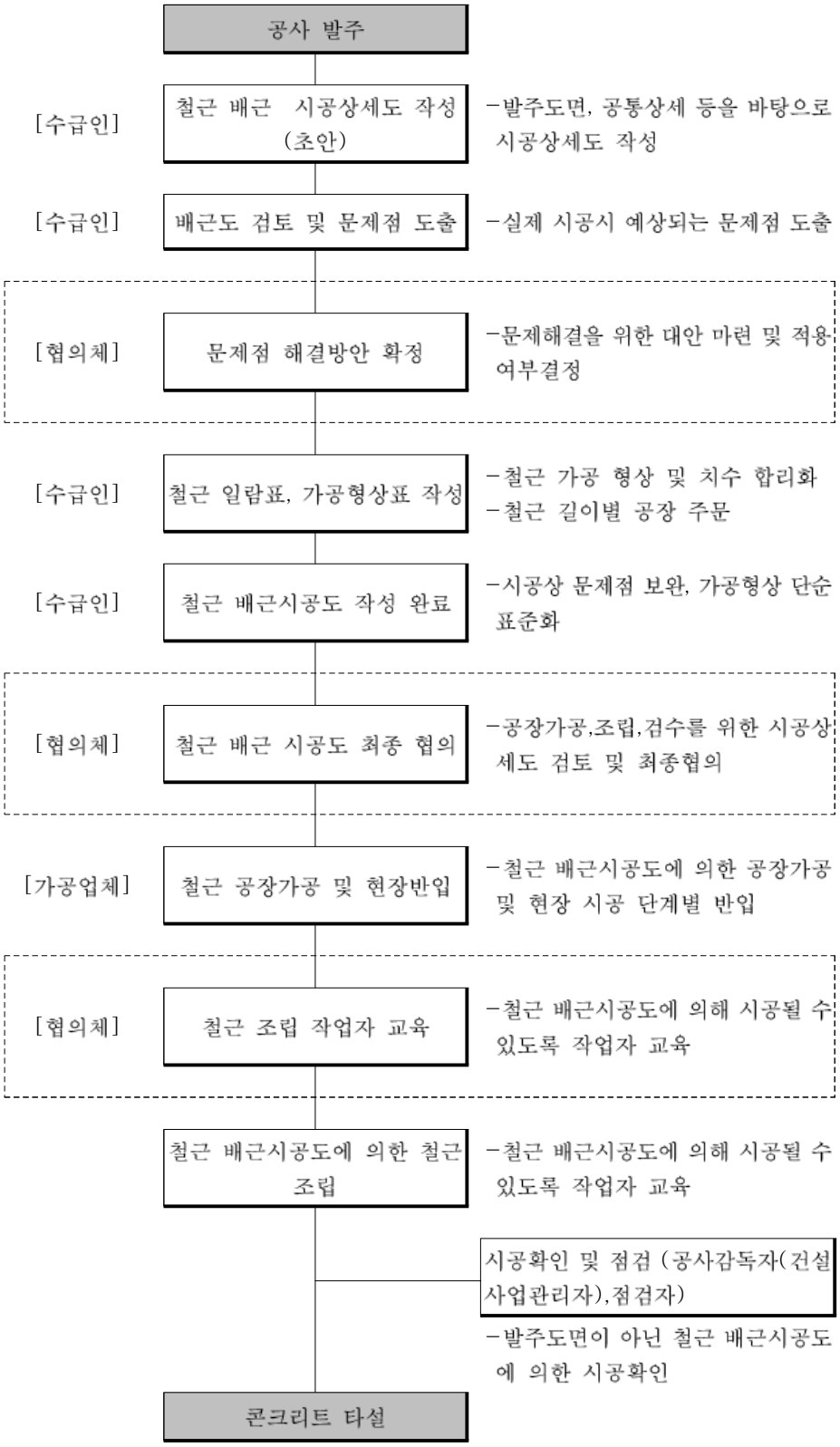
④ 구조내용 : 배근기준, 정착・이음, 구부림 내면 반지름 등

(2) 철근 배근시공도 작성은 수급인이 작성 주체가 되어 이 기준 부록 1 그림 1.2-1에 따라 공사감독자(건설사업관리자), 철근 조립 책임자와 협의하여 작성한다.

(3) 수급인은 작성한 철근 배근시공도 2부를 전문기술자의 구조안전 확인을 받아 철근공사 착수 14일 전까지 제출하고, 공사감독자(건설사업관리자)의 확인을 받은 후 철근 공사에 착수하여야 한다.

(4) 공사감독자(건설사업관리자)는 시공확인 및 각종 점검도면으로 활용하고, 변경 시는 재작성 후 확인하여야 한다.

☞ 협의체 : 수급인+공사감독자(건설사업관리자)+철근조립책임자
☞ 수급인 : 원도급자+철근가공업체+배근도작성자



부록 1 그림 1.2-1 철근 배근시공도 작성 과정

1.3 철근 공장가공

(1) 유해한 굽은 철근이나 손상이 있는 철근은 사용하지 않는다.

(2) 철근의 가공은 가열가공을 금하고 상온에서 냉간가공 한다. 현장여건에 따라 필요한 경우 현장 간이 가공장을 사용할 수 있다.

(3) 철근 가공 시 KCS 14 20 11(표 3.1.1)에 따라 가공치수의 허용오차 범위 이내이어야 한다.

(4) 다음 사항의 철근은 단부에 갈고리를 만든다.

① 스터럽 및 띠철근

② 기둥 및 보(지중보는 제외)의 돌출부분의 철근

③ 굴뚝의 철근

1.4 현장내 간이 가공장의 설치·운영

(1) 계약된 설계서에 철근 공장가공 적용 지구이나 소량공급, 가공 오류, 토목 소형구조물에 필요한 철근 등의 긴급물량은 공장가공업자의 주관 하에 현장 내 간이 가공장을 설치, 운영하여 공정에 지장이 없도록 하여야 한다.

1.5 철근 공장가공 품질관리

(1) 가공철근의 반입은 공사추진에 따라 적기에 적정량을 반입하여 현장 내에서 장기간 보관하지 않도록 한다.

(2) 가공 후 현장 반입된 철근은 LHCS 10 40 00(부록 6)에 따라 관리시험을 실시하고, 품질변화 우려 등의 필요시에는 공사감독자(건설사업관리자)가 추가로 할 수 있다.

(3) 공사감독자(건설사업관리자)는 선정된 공장에서 가공 여부를 수시로 확인한다.

1.6 반입 및 관리

(1) 수급인은 현장반입 시 주문수량에 대하여 검수하고 기록을 유지하여야 한다.

(2) 수급인은 공정에 따른 월별 철근가공 일정계획을 작성하여 가공공장과 원활한 협조가 되도록 하여야 한다.

(3) 가공된 철근은 공장에서 상차, 운반 및 현장 하차 시 철근변형이 발생하지 않도록 조치한 후 운반하여야 한다.

(4) 가공된 철근은 운반 및 현장 보관 시 식별이 용이하도록 부재별 꼬리표를 부착하여야 한다.

집필위원

성 명	소 속	성 명	소 속
이한성	한국토지주택공사	박준호	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소
김정화	한국토지주택공사	홍승호	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소

자문위원

성 명	소 속	성 명	소 속
이탁훈	한국토지주택공사	김기식	한국토지주택공사
백기태	한국토지주택공사		

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
이영호	한국건설기술연구원	이재훈	영남대학교
구재동	한국건설기술연구원	김선우	충남대학교
김기현	한국건설기술연구원	김성수	대진대학교
김나은	한국건설기술연구원	김순환	창민우구조컨설턴트
김태송	한국건설기술연구원	김영진	콘크리트학회
김희석	한국건설기술연구원	노병철	상지대학교
류상훈	한국건설기술연구원	박성용	한국건설기술연구원
소병진	한국건설기술연구원	박완신	충남대학교
원훈일	한국건설기술연구원	박홍근	서울대학교
이승환	한국건설기술연구원	승종명	승이엔지
이용수	한국건설기술연구원	윤현도	충남대학교
이용준	한국건설기술연구원	이선호	㈜삼안
주영경	한국건설기술연구원	이종석	한국건설기술연구원
최봉혁	한국건설기술연구원	이지훈	㈜서영엔지니어링
허원호	한국건설기술연구원	장봉석	한국수자원공사
		장승엽	한국교통대학교
		정해문	한국도로공사
		차경렬	㈜현대건설
		차수원	울산대학교
		최광호	남서울대학교
		최석환	국민대학교
		최정욱	콘크리트학회
		홍건호	호서대학교

중앙건설기술심의위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
김성수	대진대학교	이양규	대림대학교
김이현	한국철도기술연구원	이희상	한국도로공사
박미연	승화기술정책연구소	홍성수	한국시설안전공단
박철우	강원대학교		

소관부처

성 명	소 속	성 명	소 속
정우진	국토교통부 토지정책과	문영훈	국토교통부 토지정책과

(분야별 가나다순)

LHCS 14 20 11 05 : 2020

철근

2020년 12월 9일 발행

소관부서 국토교통부 토지정책과

관련단체 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

작성기관 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

국가건설기준센터
(10223) 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
☎ 031-910-0444
http://www.kcsc.re.kr

LHCS 14 20 11 10 : 2020

철근 가스 압접 이음

2020년 12월 9일 제정
http://www.kcsc.re.kr

국토교통부
LH 한국토지주택공사

LH 전문시방서 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

「LH 전문시방서(LHCS ; LH Construction Specification)」는 국가건설기준(KCS ; Korea Construction Specification)을 기본으로 작성한 종합적인 시방기준으로서, 단위공사 설계 시 해당 공사의 특성과 여건 등에 맞게 공사시방서를 작성하는데 활용하기 위한 전문시방서이므로 관계법상 구속력과 계약도서로서의 효력이 없습니다.

이 시방기준 발간 시점에 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있으며, 이 시방 기준으로 공사시방서 작성 시 반드시 최신 시방기준 등을 확인 후 작성하시기 바랍니다.

전문시방서 제·개정 연혁

·이 시방기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 LH 전문시방서와 국가건설기준(표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

·이 기준은 기존의 LH 전문시방서를 중심으로 KCS 내용 및 체계에 맞게 통합 정비하여 제정한 것으로 제・개정 연혁은 다음과 같다.

전문시방서	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
LH 전문시방서	• LH 전문시방서 제정	제정 (2012.6)
LHCS 14 20 11 10 : 2020	• 국가건설기준 코드체계화에 따른 통합 정비 제정	제정 (2020.12)

제　　정 : 2020년 12월 9일	개　　정 :
심　　의 : 중앙건설기술심의위원회	자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소관부서 : 국토교통부 토지정책과	
관련단체 : 한국토지주택공사	작성기관 : 한국토지주택공사

목 차

1. 일반사항 ····· 1
1.1 적용 범위 ····· 1
1.2 참고 기준 ····· 1
1.3 용어의 정의 ····· 1
1.4 제출물 ····· 1
1.5 품질보증 ····· 2
1.6 보관 및 취급 ····· 2
1.7 현장조건 ····· 3
2. 자재 ····· 3
2.1 압접용 가스 ····· 3
2.2 가스 압접 장치 ····· 3
3. 시공 ····· 4
3.1 일반사항 ····· 4
3.2 작업준비 ····· 4
3.3 철근 압접면의 처리 ····· 4
3.4 가스 압접의 가압 및 가열 ····· 5
3.5 현장 품질관리 ····· 5
3.6 보정 ····· 6

1. 일반사항

1.1 적용 범위

(1) 이 기준은 한국토지주택공사(이하 LH라 한다)에서 발주하는 공사로서, 철근 콘크리트용 봉강의 단면을 산소-아세틸렌불꽃 등을 사용하여 가열하고 기계적 압력을 가하여 용접한 맞대기 이음(가스 압접 이음)에 관하여 적용한다.

(2) 가스 압접에 사용하는 철근 콘크리트용 봉강은 SD600 이하 및 SD400W, SD500W에만 적용한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

내용 없음

1.2.2 관련 기준

(1) 관련 기준은 KCS 14 20 11(1.3)을 따르며, 추가사항은 다음과 같다.

- LHCS 14 20 11 05 철근
- KS B 0554 철근콘크리트용 봉강의 가스 압접 이음 기술 검정에 대한 시험방법 및 판정 기준
- KS B 0839 철근 콘크리트용 이형 봉강 가스 압접부의 초음파 탐상 시험 방법 및 판정기준
- KS B 4601 수동 가스 용접기, 절단기 및 가열기
- KS D 3504 철근 콘크리트용 봉강
- KS M 1101 산소
- KS M 1102 용해 아세틸렌

1.3 용어의 정의

- 가스 압접 이음 : 산소-아세틸렌 불꽃 등을 사용하여 가열하고, 기계적 압력을 가하여 용접한 맞대기 이음
- 불대 : 산소 및 아세틸렌 용기에서 각각 보내진 가스를 혼합할 때까지의 부분
- 산화불꽃 : 중성불꽃보다 산소과잉 상태의 불꽃
- 압접면의 엇갈림 : 압접돌출부의 정상에서부터 실제 압접면의 끝부분까지의 거리
- 중성불꽃 : 불꽃의 상태를 나타내는 말로 화구 앞 끝부분에 형성되는 흰색 깃털 모양의 불꽃이 수축하여 불꽃 내부의 흰색 광채를 가진 부분(흰 심)과 일치하였을 때의 불꽃
- 편심량 : 압접된 철근 상호의 압접면에 있어서 축방향 엇갈림의 양
- 화구 : 산소 및 아세틸렌 혼합가스를 뿜어내어 불꽃을 형성하는 노즐
- 환원불꽃 : 중성불꽃보다 연료가스 과잉상태의 불꽃으로 탄화불꽃

1.4 제출물

(1) 다음 사항은 LHCS 10 10 10 05에 따라 제출한다.

1.4.1 제품자료(SD-2)

(1) 가스압접 장치

1.4.2 시공상세도면(SD-3)

(1) 가스압접 이음 위치도

1.4.3 견본(SD-4)

(1) 시험시공계획서
(2) 시험시공결과 보고서

1.4.4 시험 보고서(SD-6)

(1) 현장 품질관리 시험

1.5 품질보증

(1) 가스압접공은 작업대상과 압접작업에 관하여 충분히 숙지·숙련된 기량을 보유하고 유사한 공사의 시공경력이 1년 이상인 자로서, 시공경력을 증명하는 서류를 제출하여야 한다.
(2) 압접 작업 시 산업안전보건법, 고압가스 안전관리법, 그 외 관련 법규를 따라야 한다.
(3) 수급인은 가스 압접에 앞서 사용할 가스 압접 장치와 장치의 설정조건이 적정한지 확인하기 위하여 다음 사항의 내용을 포함한 시험시공계획서를 제출하고 공사감독자(건설사업관리자)의 입회하에 시험시공을 실시하여야 한다.
① 시험시공의 위치 및 시기
② 시험시공의 규모
③ 시험시공의 방법
④ 시험 항목 및 그 빈도
(4) 수급인은 시험시공 결과에 대하여 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받아야 한다.

1.6 보관 및 취급

1.6.1 보관

(1) 한냉기에는 산소, 아세틸렌 용기 및 압력 조정기의 보온 방법에 주의해야 한다.
(2) 고온시에는 산소, 아세틸렌 용기를 직사광선으로부터 보호하도록 한다.

1.6.2 취급

(1) 산소 및 아세틸렌의 취급에 있어서는 특히 다음 사항에 주의해야 한다.
① 산소에는 기름을 절대로 접촉시키지 않는다.
② 산소의 작업 압력은 0.69 MPa 이하로 유지하여야 한다.
③ 아세틸렌 용기 부근에는 화기사용을 금한다.
④ 아세틸렌 용기의 접합장치는 충분한 신뢰성이 있는 것을 사용한다.
⑤ 아세틸렌 작업 압력은 0.98 MPa 이하로 유지하여야 한다.
⑥ 아세틸렌 용기는 40 ℃ 이하로 유지하고, 아세톤이 흘러나오는 것을 막기 위하여 아세틸렌 용기는 반드시 세워서 사용한다.

⑦ 산소용 호스와 아세틸렌용 호스는 혼용해서는 안 된다.

1.7 현장조건

(1) 강풍 시에는 원칙적으로 작업을 하지 않도록 하나, 칸막이 등을 사용하여 안전한 작업이 된다고 확인되면 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받아 작업할 수 있다.

(2) 비가 오거나 눈이 올 때는 원칙적으로 작업을 하지 않도록 하나, 작업의 안전성이 보증되어 압접부의 품질에 지장이 없다고 확인되면 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받아 작업할 수 있다.

2. 자재

2.1 압접용 가스

(1) 압접에 사용하는 산소는 KS M 1101에 적합한 제품이어야 한다.

(2) 압접에 사용하는 용해 아세틸렌은 KS M 1102에 적합한 제품이어야 한다.

2.2 가스 압접 장치

2.2.1 가열기

(1) 불대 본체의 능력은 화구본체의 능력에 충분히 적응할 수 있어야 한다.

(2) 화구는 작업 중 불꽃의 안전성이 좋고 철근지름에 적합하며 충분한 가열능력을 갖춘 제품으로 8구 이상의 화구선을 가진 것을 원칙으로 한다. 다만, 철근배근 간격 등으로 사용이 곤란한 경우에는 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받아 4구의 화구선을 가진 화구를 사용할 수 있다.

(3) 자동 압접 장치의 가열기는 제어장치로부터의 지시에 의해 가열기의 요동 및 위치의 제어를 자동적으로 할 수 있는 기능을 갖고 있어야 한다.

2.2.2 압접기

(1) 압접기는 철근을 충분히 잡아줄 수 있고, 취급이 용이한 것으로 철근 축방향의 압축력과 철근중심의 조정이 가능한 것이어야 하며, 작업 중에 편심 및 휨이 생기지 않도록 충분한 지지능력을 가지고 있어야 한다.

(2) 철근지지부는 장착 시 철근에 손상을 입히지 않는 형태이어야 한다.

2.2.3 가압기

(1) 가압기는 압접작업 중 필요한 압력을 철근의 축방향에 줄 수 있는 것으로서 그 가압 능력은 철근단면에 대하여 30 MPa 이상 가할 수 있어야 한다.

(2) 가압기는 압력을 확인할 수 있는 기능을 갖고 있는 전동식 유압기 사용을 원칙으로 하며 압접작업 중 필요한 압력을 유지할 수 있는 기능이 구비된 것으로 가열 작업자가 작업 중 가열조작을 할 수 있어야 한다.

(3) 자동 가스 압접의 가압기는 제어장치로부터 지령에 의해 자동적으로 작동하는 것으로 설정한 가압력을 유지할 수 있어야 한다.

2.2.4 자동 가스 압접 장치의 제어장치

(1) 제어장치는 철근의 단면크기에 의하여 적정 압접조건을 설정할 수 있는 것이어야 한다.
(2) 제어장치는 가열장치, 가압장치의 동작 및 가스공급을 미리 설정한 압접조건에 의해 제어하고 압접작업을 자동적으로 진행시킬 수 있는 것이어야 한다.

3. 시공

3.1 일반사항

(1) 압접 위치는 응력이 작게 작용하는 부위 또는 직선부에 설정되도록 하며, 부재의 동일단면에 집중시키지 않도록 하여야 한다.
(2) 압접부위에서 휨 가공이 되지 않도록 하고, 압접한 후의 형태와 크기가 도면과 일치되도록 가공하여야 한다.
(3) 철근의 재질 또는 형태의 차이가 심하거나, 철근지름이 7 mm가 넘게 차이가 나는 경우에는 압접을 해서는 안 된다.
(4) 가스 압접 시 1개소당 철근지름의 1.0~1.5배의 길이가 축소되므로 가공 시 이를 고려하여 절단하여야 한다.

3.2 작업준비

(1) 압접 작업에 사용하는 장치, 기구류는 점검, 정비를 철저히 하고 언제든지 정상 작동될 수 있도록 준비하여야 한다.
(2) 압접 작업은 항시 안정된 자세로 시공해야 하므로 작업장에는 안전한 가설 발판을 설치해 두어야 한다.
(3) 가스 공급 장치, 가열기는 가스 폭발 등의 위험성이 없도록 조치하여야 한다.
(4) 압접 작업장에는 용융 금속의 낙하 및 화재에 대한 방재 설비가 설치되어 있어야 한다.
(5) 통풍이 나쁜 곳에서 압접 작업을 할 경우 방출하는 가스에 의하여 폭발, 질식 또는 중독이 일어나지 않도록 적절한 환기장치를 설치하여야 한다.

3.3 철근 압접면의 처리

(1) 압접면의 처리는 재축에 직각되게 정확하게 절단하여야 한다.
(2) 철근 압접면에 유지, 도료, 시멘트 페이스트 등의 불순물이 붙어 있으면 그라인더로 완전히 연삭 제거하거나 직각 절단기로 절단하여 압접면을 깨끗하게 하여야 한다.
(3) 압접면의 연삭은 압접 작업 당일에 하고 압접 작업 직전에 그 상태를 확인하여야 한다.

3.4 가스 압접의 가압 및 가열

(1) 압접하는 2개의 철근을 압접기에 의해서 맞댈 때 맞댄 면 사이의 간격은 1 mm 이하로 하고, 편심 및 휨이 생기지 않는지를 확인하여야 한다.

(2) 압접면의 틈새가 완전히 닫힐 때까지 환원불꽃으로 가열한다. 이때 불꽃의 중심이 압접면에서 벗어나지 않도록 한다.

(3) 압접면의 틈새가 완전히 닫힌 후 철근의 축 방향에 30 MPa 이상의 압력을 가하면서 중성불꽃으로 철근의 표면과 중심부의 온도차가 없어질 때까지 충분히 가열한다. 이때 가열범위는 압접부를 중심으로 철근지름의 2배 정도 범위로 한다.

(4) 철근 축방향의 최종 가압은 모재 단면적당 30 MPa 이상으로 한다.

(5) 별도의 명시가 없는 경우 압접 돌출부의 지름은 철근지름의 1.4배 이상, 압접 돌출부의 길이는 돌출부의 부풀음이 시작된 곳으로부터 철근지름의 1.2배 이상으로 하고, 그 형태는 완만하고 밑으로 처지지 않도록 한다. 압접부의 철근 중심축 편심량은 철근 지름의 1/5 이하이어야 하며, 압접 돌출부의 최대 폭의 위치와 철근거리는 압접면의 철근 지름의 1/4 이하이어야 한다.

(6) 압접기의 해체는 철근 가열부분의 불꽃색이 없어진 뒤에 한다.

(7) 가열 중에 불꽃이 꺼지는 경우, 압접부를 잘라내고 재압접하여야 한다. 다만, 압접면의 틈새가 완전히 닫힌 후 가열 불꽃에 이상이 생겼을 경우는 불꽃을 재조정하여 작업을 계속해 나가도 된다.

3.5 현장 품질관리

3.5.1 시험

(1) 압접부의 검사는 표 3.5-1에 따라 외관검사와 샘플링 검사로 구분하여 시행하며, 샘플링 검사는 초음파탐상법 또는 인장시험법에 의한다. 검사결과는 당해 시험 완료 후 2일 이내에 제출한다.

표 3.5-1 현장 품질관리 시험

종 별	시험종목	시험방법	시험빈도	비고
외관검사	위치	외관 관찰, 필요에 따라 스케일, 버니어 캘리퍼스 등에 의한 측정	· 전체 개소	
	외관검사			
샘플링 검사	초음파탐사검사	KS B 0839	· 1검사 로트[주1)]마다 30개소 발취	
	인장시험	KS B 0554	· 1검사 로트[주1)]마다 3개소 발취	

주1) 검사로트는 원칙적으로 동일 작업반이 동일한 날에 시공한 압접개소로서 그 크기는 200개소 정도를 표준으로 함

3.5.2 외관검사 판정기준

(1) 압접 돌출부의 지름, 길이, 철근 중심축의 편심량, 압접면의 엇갈림 및 압접부의 휨이 이 기준 3.4 규정에 적합해야 한다.

(2) 압접부에 균열, 패임, 늘어짐 등 유해하다고 인정되는 결함이 없어야 한다.

3.5.3 샘플링 검사 판정기준

(1) 초음파탐상법

① 모든 개소가 합격하여야 한다.

② 불합격 개소가 1개소인 경우는 추가로 30개소 이상 검사하고 전부 합격하여야 한다.

③ 불합격 개소가 2개소 이상인 경우는 로트 전체를 불합격으로 한다.

(2) 인장시험법

① 절단된 곳에 상관없이 모든 시험개소가 철근의 설계기준 항복강도의 125 % 이상 되어야 하고, 최대 인장강도와 KS D 3504의 규격 값을 만족시킨 경우 합격으로 한다. 철근지름이 다른 경우는 가는 쪽 철근의 규격값을 만족시킨 경우로 한다.

② 불합격 개소가 1개소인 경우는 추가로 6개소 이상의 시험편에 대해 검사를 하여 위의 기준을 만족시켜야 한다.

③ 불합격 개소가 2개소 이상인 경우는 로트 전체를 불합격으로 한다.

3.6 보정

3.6.1 외관 검사 결과 불합격된 압접부의 조치

(1) 철근 중심축의 편심량이 규정값을 초과했을 때는 압접부를 떼어내고 재압접한다.

(2) 압접 돌출부의 지름 또는 길이가 규정 값에 미치지 못하였을 경우는 재가열하여 압력을 가해 소정의 압접 돌출부로 만든다.

(3) 형태가 심하게 불량하거나 또는 압접부에 유해하다고 인정되는 결함이 생긴 경우는 압접부를 잘라내고 재압접한다.

(4) 심하게 구부러졌을 때는 재가열하여 수정한다.

(5) 압접면의 엇갈림이 규정 값을 초과했을 때는 압접부를 잘라내고 재압접한다.

(6) 재가열 또는 압접부를 절삭하여 재압접으로 보정한 경우에는 보정 후 외관검사를 실시한다.

3.6.2 샘플링 검사 결과 불합격된 압접부의 조치

(1) 불합격 로트가 발생할 경우 즉시 작업을 중지하고 결함 발생의 원인을 조사하여 필요한 개선조치를 정하여 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받은 후 작업을 재개한다.

(2) 불합격된 로트의 나머지 전 수량에 대하여는 초음파탐상검사를 하고 불량 압접부에 대하여는 압접개소를 절제하여 재압접을 하거나 또는 보충근에 의해 보강을 한다.

(3) 압접부를 절삭하여 재압접으로 보정한 경우에는 보정 후 표 3.5-1에 따라 외관검사 및 초음파탐상검사를 실시한다.

집필위원

성 명	소 속	성 명	소 속
이한성	한국토지주택공사	박준호	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소
김정화	한국토지주택공사	홍승호	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소

자문위원

성 명	소 속	성 명	소 속
이탁훈	한국토지주택공사	김기식	한국토지주택공사
백기태	한국토지주택공사		

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
이영호	한국건설기술연구원	이재훈	영남대학교
구재동	한국건설기술연구원	김선우	충남대학교
김기현	한국건설기술연구원	김성수	대진대학교
김나은	한국건설기술연구원	김순환	창민우구조컨설턴트
김태송	한국건설기술연구원	김영진	콘크리트학회
김희석	한국건설기술연구원	노병철	상지대학교
류상훈	한국건설기술연구원	박성용	한국건설기술연구원
소병진	한국건설기술연구원	박완신	충남대학교
원훈일	한국건설기술연구원	박홍근	서울대학교
이승환	한국건설기술연구원	승종명	승이엔지
이용수	한국건설기술연구원	윤현도	충남대학교
이용준	한국건설기술연구원	이선호	㈜삼안
주영경	한국건설기술연구원	이종석	한국건설기술연구원
최봉혁	한국건설기술연구원	이지훈	㈜서영엔지니어링
허원호	한국건설기술연구원	장봉석	한국수자원공사
		장승엽	한국교통대학교
		정해문	한국도로공사
		차경렬	㈜현대건설
		차수원	울산대학교
		최광호	남서울대학교
		최석환	국민대학교
		최정욱	콘크리트학회
		홍건호	호서대학교

중앙건설기술심의위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
김성수	대진대학교	이양규	대림대학교
김이현	한국철도기술연구원	이희상	한국도로공사
박미연	승화기술정책연구소	홍성수	한국시설안전공단
박철우	강원대학교		

소관부처

성 명	소 속	성 명	소 속
정우진	국토교통부 토지정책과	문영훈	국토교통부 토지정책과

(분야별 가나다순)

LHCS 14 20 11 10 : 2020

철근 가스 압접 이음

2020년 12월 9일 발행

소관부서 국토교통부 토지정책과

관련단체 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

작성기관 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

국가건설기준센터
(10223) 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
☎ 031-910-0444
http://www.kcsc.re.kr

LHCS 14 20 11 15 : 2020

철근 기계적 이음

2020년 12월 9일 제정
http://www.kcsc.re.kr

국토교통부
LH 한국토지주택공사

LH 전문시방서 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

「LH 전문시방서(LHCS ; LH Construction Specification)」는 국가건설기준(KCS ; Korea Construction Specification)을 기본으로 작성한 종합적인 시방기준으로서, 단위공사 설계 시 해당 공사의 특성과 여건 등에 맞게 공사시방서를 작성하는데 활용하기 위한 전문시방서이므로 관계법상 구속력과 계약도서로서의 효력이 없습니다.

이 시방기준 발간 시점에 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있으며, 이 시방 기준으로 공사시방서 작성 시 반드시 최신 시방기준 등을 확인 후 작성하시기 바랍니다.

전문시방서 제·개정 연혁

·이 시방기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 LH 전문시방서와 국가건설기준(표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

·이 기준은 기존의 LH 전문시방서를 중심으로 KCS 내용 및 체계에 맞게 통합 정비하여 제정한 것으로 제・개정 연혁은 다음과 같다.

전문시방서	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
LH 전문시방서	• LH 전문시방서 제정	제정 (2012.6)
LHCS 14 20 11 15 : 2020	• 국가건설기준 코드체계화에 따른 통합 정비 제정	제정 (2020.12)

제　　정 : 2020년 12월 9일	개　　정 :
심　　의 : 중앙건설기술심의위원회	자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소관부서 : 국토교통부 토지정책과	
관련단체 : 한국토지주택공사	작성기관 : 한국토지주택공사

목 차

1. 일반사항 ····· 1
1.1 적용 범위 ····· 1
1.2 참고 기준 ····· 1
1.3 용어의 정의 ····· 1
1.4 제출물 ····· 1
1.5 품질보증 ····· 2
2. 자재 ····· 2
2.1 철근 ····· 2
2.2 부속자재 ····· 2
2.3 이음부 가공 ····· 3
2.4 자재 품질관리 ····· 4
3. 시공 ····· 4
3.1 시공조건 확인 ····· 4
3.2 작업준비 ····· 4
3.3 이음 ····· 5
3.4 현장 품질관리 ····· 5

1. 일반사항

1.1 적용 범위

(1) 이 기준은 한국토지주택공사(이하 LH라 한다)에서 발주하는 공사로서, 철근 콘크리트용 봉강의 기계적 이음에 관하여 적용한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

내용 없음

1.2.2 관련 기준

(1) 관련 기준은 KCS 14 20 11(1.3)을 따르며, 추가사항은 다음과 같다.

- KDS 14 20 52 콘크리트구조 정착 및 이음
- LHCS 14 20 11 05 철근
- KS B 0201 미터 보통 나사
- KS B 1002 6각 볼트
- KS D 0249 철근 콘크리트용 봉강의 기계식 이음의 검사 방법
- KS D 3504 철근 콘크리트용 봉강
- KS D 3517 기계 구조용 탄소 강관
- KS D 3752 기계 구조용 탄소 강재

1.3 용어의 정의

- 나사 가공 이음 : 연결하고자 하는 철근의 단부에 절삭 또는 전조 가공으로 수나사부를 만들고 이를 암나사가 가공된 커플러와 체결하여 이음하는 방법
- 압착 이음 : 슬리브 내에 철근을 삽입하고 슬리브를 냉간에서 압착 가공하여 이형철근의 마디와 맞물리게 함으로써 이음하는 방법
- 편체식 이음 : 연결하고자 하는 철근에 별도의 선단가공을 하지 않고 내부 편체와 이를 구속할 수 있는 부품 등을 현장 조립하여 이음하는 방법
- 커플러 : 철근의 두축을 연결하는 연결구로서 기계적 철근이음 방법에 사용되는 제품을 통칭

1.4 제출물

(1) 다음 사항은 LHCS 10 10 10 05에 따라 제출한다.

1.4.1 제품자료(SD-2)

(1) 부속자재

① 생산가능 이음재의 종류와 규격, 일일 생산량 등 제반사항과 설치방법, 품질검사전문기관의 시험 성적서

1.4.2 **시공상세도면**(SD-3)

(1) 기계적 이음의 위치도

1.4.3 **견본**(SD-4)

(1) 시험시공계획서

(2) 시험시공결과 보고서

1.4.4 **시험 보고서**(SD-6)

(1) 현장 품질관리 시험

1.5 **품질보증**

1.5.1 **시험시공**

(1) 수급인은 기계적 이음에 앞서 사용할 기계적 이음 장치와 장치의 설정조건이 적정한지 확인하기 위하여 다음 사항의 내용을 포함한 시험시공계획서를 제출하고 공사감독자(건설사업관리자)의 입회하에 시험시공을 실시하여야 한다.

① 시험시공의 위치 및 시기

② 시험시공의 규모

③ 시험시공의 방법

④ 시험 항목 및 그 빈도

(2) 수급인은 시험시공 결과에 따라 현장에 적용할 이음 방법, 이음 장치, 장치의 설정조건 및 작업 순서 등을 포함한 시험시공 결과 보고서를 작성하고 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받아야 한다.

2. 자재

2.1 **철근**

(1) 기계적 이음을 시행할 철근은 KS D 3504에 적합한 제품이어야 한다.

2.2 **부속자재**

(1) 나사 가공 이음에 사용하는 커플러 및 록너트는 KS D 3752의 SM35C SM40C에 적합한 강재로 제조되어야 한다. 다만, SM40C 강재로 제조 시에는 담금질, 템퍼링 처리를 시행하여야 한다.

(2) 편체식 이음에 사용하는 내부 편체는 KS D 3752의 SM40C, 슬리브 및 커플러는 KS D 3517의 STKM14C에 적합한 강관으로 제조되어야 한다.

(3) 압착 이음에 사용하는 슬리브는 KS D 3517의 STKM13A에 적합한 강관으로 제조되어야 한다.

2.3 이음부 가공

2.3.1 나사 가공 이음

2.3.1.1 철근 나사부의 치수

(1) 철근의 접합 단부는 KS B 0201, KS B 1002에서 규정한 나사 가공 또는 요구되는 이음 성능을 발휘할 수 있는 형태의 나사 가공을 실시하여야 한다.

(2) 나사의 길이는 접합 철근의 호칭 지름별로 커플러 길이에 록너트의 높이를 더한 것 이상으로 한다.

2.3.1.2 커플러의 치수

(1) 커플러는 이음부 철근의 규격 강도에 의해 이음이 받는 응력에 따라 이음 성능이 보증된 치수로 한다.

(2) 커플러의 길이는 철근 나사부의 나사 호칭 지름의 2배 이상으로 한다.

(3) 커플러의 최소 단면적은 적어도 모재 철근 공칭 단면적의 1.05배 이상으로 한다.

(4) 커플러의 내측에는 철근 나사부와 끼워 맞추어서 이음 성능을 발휘할 수 있는 나사 가공을 실시하여야 한다.

2.3.1.3 록너트의 치수

(1) 록너트의 치수는 요구되는 성능을 만족하기 위한 크기로 한다. 록너트의 높이는 도입 토크에 의해 요구되는 체결력을 발생시킬 수 있는 것으로 하고 그 대각 치수는 커플러 외경보다 커지지 않는 것으로 한다.

(2) 나사는 커플러 내측의 나사와 동일한 것으로 한다.

2.3.2 편체식 이음

2.3.2.1 내부 편체

(1) 내부 편체는 철근의 표면 형상에 충분히 대응할 수 있고 또한 철근과의 사이에서 발생하는 미끄러짐을 최소화할 수 있는 형태이어야 한다.

(2) 내부 편체의 길이는 이음성능을 발휘할 수 있는 마디수로 결정 한다.

2.3.2.2 슬리브 또는 커플러

(1) 슬리브 또는 커플러의 치수는 이음부 철근의 규격 강도, 이음이 받는 응력에 따라 이음성능이 보증된 것으로 하고, 내부 편체를 충분히 구속할 수 있는 형태로 한다.

(2) 슬리브에는 내부 편체와의 사이에 발생할 수 있는 미끄러짐을 방지하는 적절한 조치를 취해야 한다.

(3) 커플러의 내측에는 내부 편체의 외면에 형성된 나사부와 끼워 맞추어서 이음 성능을 발휘할 수 있는 나사 가공을 실시하여야 한다.

2.3.3 압착 이음

2.3.3.1 슬리브의 치수

(1) 슬리브는 이음부 철근의 규격상의 구분, 표면형상, 이음이 받는 응력상태, 압착방법, 이음의 중요도 등에 따라 이음성능이 보증된 치수로 한다.

(2) 슬리브의 단면적은 압착 가공 전 상태로 철근 단면적의 1.5배 이상, 압착 가공 후 상태로 철근 단면적의 1.2배 이상을 표준으로 한다.

2.3.4 이음 위치

(1) 철근의 기계적 이음은 KDS 14 20 52(4.5)의 해당요건을 따른다.

(2) 이음 위치를 동일 단면으로 집중시킬 경우 사용되는 기계적 이음은 철근의 설계기준항복강도의 125 % 이상 발휘할 수 있는 완전 기계적 이음이어야 한다. 다만, 인장결속 부재에서는 완전 기계적 이음일지라도 750 mm 이상 엇갈리게 배치하여야 한다.

(3) 완전 기계적 이음이 아닌 기계적 이음은 낮은 인장응력의 영역에 있을 때 D16 mm 이하의 철근에만 허용되고, 축방향으로 서로 어긋나게 하여 동일 단면에 집중되지 않도록 한다. 이 경우 어긋난 거리는 600 mm 이상으로 한다.

2.3.5 이음부의 거리

(1) 이음부와 인접 철근과의 거리, 이음부 상호간의 거리는 굵은 골재 최대 치수 이상으로 한다. 또한 철근을 조립한 후 이음을 시공할 경우에는 이음 장치를 삽입할 수 있는 거리를 확보해야 한다.

2.4 자재 품질관리

(1) 이음 자재는 납입 시마다 제조공장이 발행하는 품질검사전문기관에서 발행한 품질시험·검사성적서로 확인 하며, 치수에 대한 검사는 50개당 1개의 비율로 실시한다.

3. 시공

3.1 시공조건 확인

(1) 수급인은 철근 이음 작업 착수 전에 이음 장치의 크기, 철근의 배치 간격, 이음의 집중 등을 검토하여 설계도면대로 시공이 가능한 지 확인하여야 한다.

3.2 작업준비

(1) 이음부는 비닐튜브, 천 등으로 보호하여야 한다.

(2) 수급인은 이음 작업 실시하기 전에 모재 철근의 배치, 이음 위치의 확인, 이음부 및 부품의 손상유무, 청정도 등의 점검, 작업기구를 정비하여야 한다.

(3) 이음부 철근의 표면이나 내부 편체, 슬리브 및 커플러에 이음성능에 유해한 물질이 부착되어 있는 경우에는 이를 제거해야 한다.

3.3 이음

(1) 기계적 이음을 시공하는 작업자는 작업대상과 이음 작업에 관하여 충분히 숙지하고 숙련된 기량을 보유하여야 한다.
(2) 철근의 기계적 이음은 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받은 시험시공 결과에 따라 실시하여야 한다.
(3) 철근 이음부는 직선상태가 유지되어야 하며, 굽음, 기타 해로운 변형이 없어야 한다.
(4) 나사 가공 단부의 끝면은 평면이어야 한다.
(5) 이음부 철근의 맞댐 간격은 가능한 한 근접한 상태에서 접합하여야 한다.
(6) 철근에 커플러 설치 위치를 표시하여 작업의 정밀도를 향상시켜야 한다.
(7) 편체식 이음의 경우 이음부 철근 단부에 철근의 식별부호 또는 상표가 양각되어 있는 부분은 편체의 조립이 가능하도록 절단해야 한다.

3.4 현장 품질관리

3.4.1 시험

(1) 현장 품질관리 시험은 표 3.4-1에 따른다.

표 3.4-1 현장 품질관리 시험

종 별	시험종목	시험방법	시험빈도	비고
기계적 이음	위치	육안관찰, 필요에 따라 스케일, 버니어캘리퍼스 등에 의한 측정(커플러 이음의 헐거움 여부를 중심으로 커플러 내·외경 및 길이, 철근 가공 치수 등이 이상이 없을 것	·전체 개소	
	외관검사			
	인장시험	KS D 0249에 의한 방법	·검사 로트주1) 마다 3개소 발취	

주1) 검사로트는 원칙적으로 동일 작업반이 동일한 날에 시공한 이음개소로서 그 크기는 200개소 정도를 표준으로 함

3.4.2 판정기준

3.4.2.1 외관검사

(1) 직선상태가 유지되어야 하며, 굽음, 기타 해로운 변형이 없어야 한다.
(2) 나사 가공 단부의 끝면은 평면이어야 한다.

3.4.2.2 인장 시험의 결과

(1) 모든 시험편이 모재 철근 규격 항복점의 125 % 이상 또는 모재 철근의 규격 인장강도 이상이어야 한다.

3.4.3 재시험

(1) 재시험은 일방향 인장 시험 등 불합격 원인이 모재의 잠재 결함 또는 시험편 제작 시 외적 손상에 있다고 인정되는 경우에 한 하여 1회 재시험을 할 수 있다
(2) 재시험을 할 경우에는 불합격된 시험편 1개에 대하여 다시 2개의 시험편을 동일 조건으로 다른 이음에서 채취하여 시험하였을 때 판정기준을 만족하여야 한다.

집필위원

성 명	소 속	성 명	소 속
이한성	한국토지주택공사	박준호	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소
김정화	한국토지주택공사	홍승호	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소

자문위원

성 명	소 속	성 명	소 속
이탁훈	한국토지주택공사	김기식	한국토지주택공사
백기태	한국토지주택공사		

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
이영호	한국건설기술연구원	이재훈	영남대학교
구재동	한국건설기술연구원	김선우	충남대학교
김기현	한국건설기술연구원	김성수	대진대학교
김나은	한국건설기술연구원	김순환	창민우구조컨설턴트
김태송	한국건설기술연구원	김영진	콘크리트학회
김희석	한국건설기술연구원	노병철	상지대학교
류상훈	한국건설기술연구원	박성용	한국건설기술연구원
소병진	한국건설기술연구원	박완신	충남대학교
원훈일	한국건설기술연구원	박홍근	서울대학교
이승환	한국건설기술연구원	승종명	승이엔지
이용수	한국건설기술연구원	윤현도	충남대학교
이용준	한국건설기술연구원	이선호	㈜삼안
주영경	한국건설기술연구원	이종석	한국건설기술연구원
최봉혁	한국건설기술연구원	이지훈	㈜서영엔지니어링
허원호	한국건설기술연구원	장봉석	한국수자원공사
		장승엽	한국교통대학교
		정해문	한국도로공사
		차경렬	㈜현대건설
		차수원	울산대학교
		최광호	남서울대학교
		최석환	국민대학교
		최정욱	콘크리트학회
		홍건호	호서대학교

중앙건설기술심의위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
김성수	대진대학교	이양규	대림대학교
김이현	한국철도기술연구원	이희상	한국도로공사
박미연	승화기술정책연구소	홍성수	한국시설안전공단
박철우	강원대학교		

소관부처

성 명	소 속	성 명	소 속
정우진	국토교통부 토지정책과	문영훈	국토교통부 토지정책과

(분야별 가나다순)

LHCS 14 20 11 15 : 2020

철근 기계적 이음

2020년 12월 9일 발행

소관부서 국토교통부 토지정책과

관련단체 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

작성기관 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

국가건설기준센터
(10223) 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
☎ 031-910-0444
http://www.kcsc.re.kr

LHCS 14 20 12 05 거푸집 및 동바리(일반)

LHCS 14 20 12 05 : 2020

거푸집 및 동바리(일반)

2020년 12월 9일 제정

http://www.kcsc.re.kr

국토교통부

LH 한국토지주택공사

LH 전문시방서 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

「LH 전문시방서(LHCS ; LH Construction Specification)」는 국가건설기준(KCS ; Korea Construction Specification)을 기본으로 작성한 종합적인 시방기준으로서, 단위공사 설계 시 해당 공사의 특성과 여건 등에 맞게 공사시방서를 작성하는데 활용하기 위한 전문시방서이므로 관계법상 구속력과 계약도서로서의 효력이 없습니다.

이 시방기준 발간 시점에 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있으며, 이 시방 기준으로 공사시방서 작성 시 반드시 최신 시방기준 등을 확인 후 작성하시기 바랍니다.

전문시방서 제·개정 연혁

·이 시방기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 LH 전문시방서와 국가건설기준(표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

·이 기준은 기존의 LH 전문시방서를 중심으로 KCS 내용 및 체계에 맞게 통합 정비하여 제정한 것으로 제・개정 연혁은 다음과 같다.

전문시방서	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
LH 전문시방서	• LH 전문시방서 제정	제정 (2012.6)
LHCS 14 20 12 05 : 2020	• 국가건설기준 코드체계화에 따른 통합 정비 제정	제정 (2020.12)

제　　정 : 2020년 12월 9일	개　　정 :
심　　의 : 중앙건설기술심의위원회	자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소관부서 : 국토교통부 토지정책과	
관련단체 : 한국토지주택공사	작성기관 : 한국토지주택공사

목 차

1. 일반사항 ····· 1
1.1 적용 범위 ····· 1
1.2 참고 기준 ····· 1
1.3 용어의 정의 ····· 1
1.4 제출물 ····· 1
1.5 품질보증 ····· 2
1.6 보관 및 취급 ····· 3
2. 자재 ····· 3
2.1 자재의 선정 ····· 3
2.2 거푸집 재료 ····· 3
2.3 동바리 재료 ····· 5
2.4 거푸집 제작, 조립(주택) ····· 5
3. 시공 ····· 7
3.1 작업준비 ····· 7
3.2 공통사항 ····· 8
3.3 거푸집 시공 ····· 8
3.4 동바리 시공 ····· 11
3.5 검사 ····· 11
3.6 거푸집 및 동바리 해체 ····· 12
3.7 거푸집 및 동바리를 떼어낸 직후의 재하 ····· 15
3.8 시공허용오차 ····· 15
3.9 현장 품질관리 ····· 15
부록 ····· 16

1. 일반사항

1.1 적용 범위

(1) 이 기준은 한국토지주택공사(이하 LH라 한다)에서 발주하는 공사로서, 현장타설 콘크리트를 위한 거푸집 및 동바리의 제작, 설치 및 해체에 관하여 적용한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

- 건설기술진흥법 시행령

1.2.2 관련 기준

(1) 관련 기준은 KCS 14 20 12(1.3)을 따르며, 추가사항은 다음과 같다.

- KCS 21 10 00 가설공사 일반사항
- LHCS 10 10 05 01 공사 일반
- LHCS 10 10 20 05 사급자재관리
- LHCS 14 20 10 05 콘크리트
- LHCS 14 20 11 05 철근
- KS D 3503 일반 구조용 압연 강재
- KS D 3512 냉간 압연 강판 및 강대
- KS D 3530 일반 구조용 경량 형강
- KS D 3566 일반 구조용 탄소 강관
- KS D 3568 일반 구조용 각형 강관
- KS D 3752 기계 구조용 탄소 강재
- KS D 6701 알루미늄 및 알루미늄 합금의 판 및 띠
- KS F 3110 콘크리트 거푸집용 합판
- KS F 5650 콘크리트 거푸집용 합성수지판
- KS F 5651 콘크리트 거푸집용 합성수지 패널
- KS F 8001 강재 파이프 서포트
- KS F 8006 강제 틀 합판 거푸집
- KS F 8014 받침 철물
- KS F 8021 조립형 비계 및 동바리 부재
- KS F 8022 강관틀 동바리용 부재
- KS F 8023 거푸집 긴결재

1.3 용어의 정의

(1) 용어의 정의는 KCS 14 20 12(1.5)를 따른다.

1.4 제출물

(1) 다음 사항은 LHCS 10 10 10 05에 따라 제출한다.

1.4.1 착공 전 제출물(SD-1)

(1) 시공계획서

1.4.2 제품자료(SD-2)

(1) 거푸집 재료
  ① 재료에 대한 재질, 특성, 허용하중 등 제반사항
  ② 제조업자의 생산현황, 기술자료, 사용 횟수, 조립 및 해체방법, 사용실적 등
(2) 동바리 재료
  ① 재료에 대한 안전인증, 재질, 특성, 허용하중 등 제반사항
  ② 제조업자의 생산현황, 기술자료, 사용 횟수, 조립 및 해체방법, 사용실적 등

1.4.3 시공상세도면(SD-3)

(1) 거푸집 및 동바리의 제작, 조립 시공상세도면
(2) 거푸집 및 동바리 구조계산서(건설기술진흥법 시행령(제101조의2)에 따른 가설구조물은 관련기술사의 서명 또는 기명날인본)

1.4.4 견본(SD-4)

(1) 크기가 300×300 mm 이상으로 제작된 거푸집 견본
  ① 긴결재
  ② 면목
  ③ 매입형 철망 거푸집
  ④ 옹벽거푸집 수평 고정장치

1.4.5 시험 보고서(SD-6)

(1) 거푸집널 해체 검토서
(2) 동바리 해체 검토서

1.5 품질보증

1.5.1 거푸집 및 동바리 구조계산서

(1) 거푸집 및 동바리 구조계산서는 구조물의 종류, 규모, 중요도, 시공 조건 및 환경 조건 등을 고려하여 연직하중, 수평하중 및 콘크리트 측압 등에 대해 고려하여야 하며, 동바리는 강도 뿐만 아니라 변형에 대해서도 고려하여야 한다.
(2) 거푸집 및 동바리의 구조계산은 KCS14 20 12 (1.7.3)의 해당요건을 따라야 한다.
(3) 공동주택에서 부록 1에 따라 시공할 경우는 해당 부분의 구조계산서 제출을 요하지 않는다.
(4) 수급자는 건설기술진흥법 시행령(제101조의2)에 따른 가설구조물의 구조적 안전성 확인을 위하여 관련 기술사가 서명·날인한 구조계산서를 제출하여야 한다.

1.5.2 공사 전 협의

(1) 수급인은 거푸집 및 동바리 설치 작업에 착수하기 전에 관, 덕트, 배선, 배전판 등 콘크리트 구조체에 부착되거나 매설되는 시설물의 설치작업, 철근작업 등과 거푸집 및 동바리 작업이 서로 지장이 되지 않도록 LHCS 10 10 05 01에 따라 조정하여야 한다.

1.6 보관 및 취급

1.6.1 보관

(1) 거푸집 패널이 휘지 않도록 저장해야 한다. 콘크리트에 영향을 미칠 수 있는 손상이나 오손이 되지 않게 거푸집 패널을 보호해야 한다.

1.6.2 취급

(1) 거푸집 패널의 손상이나 휨을 방지하도록 기구를 사용하여 거푸집의 패널을 들어 올려야 한다.

2. 자재

2.1 자재의 선정

(1) 최초 반입되는 거푸집 및 동바리 재료는 신품 반입을 원칙으로 하며, 부득이 신품이 아닌 것을 반입하는 경우에는 재료의 품질상태에 대하여 해당 자재에 요구되는 성능 항목에 대한 공인 시험기관의 시험 결과를 공사감독자(건설사업관리자)가 승인한 것을 사용하여야 한다.

(2) 신품이 아닌 재사용품은 적합한 품질관리 절차에 따라서 관리된 것에 한하여 정기적인 시험 결과를 확인할 수 있는 것으로서 품질 및 성능이 LHCS 10 10 20 05 (1.5)에 적합한 제품만을 사용하여야 한다.

2.2 거푸집 재료

2.2.1 거푸집

(1) 합판거푸집

① 거푸집널로 사용하는 합판은 KS F 3110에 적합한 제품이어야 한다.

② 흠집 및 옹이가 많은 거푸집과 합판의 접착 부분이 떨어져 구조적으로 약한 것은 사용해서는 안 된다.

(2) 강제 틀 합판 거푸집

① 강제 틀 합판 거푸집은 KS F 8006에 적합한 제품이어야 한다.

(3) 유로폼

① 유로폼은 철제 프레임과 합판 사이가 긴밀하도록 제작하여야 하며 합판의 절단면이 방수 수지로 처리된 제품을 사용하여야 한다.

② 거푸집널은 내알칼리성이 우수한 재료로 표면 코팅한 두께 12 mm 제품을 사용하여야 한다.

(4) 강재 거푸집

① 거푸집널의 형상이 찌그러지거나 비틀림 등 변형이 발생한 것은 교정한 다음 사용하여야 한다.

② 거푸집널의 표면에 녹이 많이 발생한 경우에는 쇠솔 또는 샌드페이퍼 등으로 제거하고 박리제를 엷게 칠하여 사용하여야 한다.

(5) 알루미늄폼

① 알루미늄폼은 KS D 6701의 합금번호 6061 기준에 적합한 제품으로 두께 4 mm 이상을 사용하여야 한다.

② 판넬 규격은 제조업자에 따라 다르게 할 수 있으나, 부속자재인 타이(tie), 핀(pin), 동바리 등은 알폼 전용으로 하여야 한다.

③ 알루미늄 재료의 특성상 제작이 어려운 부분인 옹벽 모서리 등은 철제 판넬을 사용할 수 있다.

④ 수평 조절 부재는 벽 판넬 하부 부착형으로 하되 제조업자에 따라 다르게 할 수 있다.

(6) 합성수지제 거푸집

① 합성수지제 거푸집은 KS F 5650, KS F 5651에 적합한 제품이어야 한다.

(7) 매입형 철망 거푸집

① 매입형 철망 거푸집은 아연도금된 강재로서 아연 도금량은 80 g/m^2 이상이어야 한다.

② 철망 거푸집의 중량은 1.8 kgf/m^2 이상, 두께 0.5 mm 이상, 철망의 크기 2.04 cm^2 이하, 리브의 높이는 8 mm 이상이어야 한다.

(8) 기타

① 거푸집널을 재사용하는 경우에는 콘크리트에 접하는 면을 깨끗이 청소하고 볼트용 구멍 또는 파손 부위를 수선한 후 사용하여야 한다.

2.2.2 띠장, 장선 및 멍에

(1) 각재는 육송 또는 동등 이상의 재질의 목재로서 함수율이 24 % 이하이어야 한다.

(2) 원형 파이프는 KS D 3566, 각 파이프는 KS D 3568, 경량 형강은 KS D 3530에 적합한 제품이어야 한다.

(3) 매입형 철망거푸집에 사용하는 원형 파이프는 KS D 3566에 적합한 제품으로 지름 25 mm 이상, 두께 1.6 mm 이상으로 한다.

(4) 알루미늄폼의 경우 수평 띠장은 하부에 1단 이상 체결하여야 한다.

2.2.3 부속재료

(1) 긴결재

① 긴결재는 KS F 8023에 적합한 제품이어야 한다.

② 유로폼을 제외한 일반거푸집의 긴결재로 지름 3/8 " 이상의 매입형 폼타이를 사용한다. 철선은 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받아 보조재료로만 사용할 수 있다.

③ 알루미늄폼 긴결재는 6단 체결을 기준으로 하되 체결기준 및 규격 등은 제작업체사양에 따른다.

④ 매입형 철망 거푸집에 사용하는 철선은 지름 3.4 mm(#No.10) 이상을 사용하여야 한다.

2.2.4 박리제

(1) 강재 거푸집은 유성박리제, 합판거푸집은 수성박리제 사용을 원칙으로 하되 현장여건을 고려하여 선정한다.

(2) 박리제는 콘크리트의 수화작용과 마무리면에 유해하지 않은 광물성 또는 식물성 유지로서 수용성인 것을 사용한다.

(3) 알루미늄폼은 알루미늄폼 전용 박리제를 사용하여야 한다.

2.2.5 면목 및 물끊기

(1) 합성수지 제품 또는 동등성능 이상의 제품을 사용하여야 한다.

2.3 동바리 재료

(1) 강관 동바리는 KS F 8001, KS F 8002, KS F 8003, KS F 8021, KS F 8022의 규정 및 방호장치 안전인증기준, 방호장치 자율안전기준에 적합한 제품이어야 하고, 공인시험기관의 내력시험 등에 의하여 허용하중을 표시한 제품을 사용하여야 한다.

(2) 알루미늄폼을 적용하는 경우 알루미늄폼 전용 동바리를 사용하여야 한다.

(3) 재사용 동바리

① KCS 21 10 00(1.6.2(3))을 따르며, ② 항목을 추가하여 적용한다.

② 이 기준 1.5.1에 따른 관련 구조계산 및 공인시험성적 등을 제출하여 감독원의 승인을 득한 후 사용하여야 한다.

(4) 받침 철물은 KS F 8014 또는 방호장치 안전인증기준에 적합하여야 한다.

(5) 동바리는 조립이나 떼어내기가 편리한 구조로서, 이음이나 접촉부에서 하중을 안전하게 전달할 수 있는 형식과 재료를 선정하여야 한다.

(6) 현저한 손상, 변형, 부식이 있는 것은 사용할 수 없다.

(7) 굽어져 있는 강관 동바리는 사용할 수 없다.

2.4 거푸집 제작, 조립(주택)

2.4.1 공동주택 측벽 요철거푸집 제작, 조립

(1) 시공하는 층의 요철 무늬와 아래 층의 요철 무늬가 줄바르게 되도록 한다.

(2) 외측 요철거푸집이 아래로 처지거나 밖으로 이탈되지 않는 조립 방법으로 하며, 매입형

볼트를 이용하여 고정시킨다.

(3) 측벽 요철거푸집의 제작은 다음 사항과 같이 한다.

① 철판두께는 6층 이하의 공동주택인 경우 0.5 mm, 7층 이상의 공동주택인 경우 1.2 mm, 16층 이상의 공동주택인 경우 1.6 mm 이상으로 한다.

② 절곡부위는 선명하게 접으며, 이음새는 합판이 닿는 오목부분에 오도록 하며, 평나사못을 150 mm 이내의 간격으로 박아 들뜨지 않게 한다.

③ 철판과 합판의 고정은 평나사못을 200 mm 이내의 간격으로 박아 고정하여야 한다.

④ 합판 뒷면 장선은 45×90 mm 이상의 각재를 간격 300 mm 이내가 되도록 한다.

⑤ 장선 뒤의 띠장은 45×90 mm 이상의 각재 2개를 사용한다.

2.4.2 공동주택 대형거푸집 제작, 조립

(1) 대형거푸집은 무비계법에 적합한 구조로 제작하여야 한다.

(2) 대형거푸집의 면판은 KS D 3503의 SS400에 적합한 강판을 사용하여야 한다. 다만, 코팅합판 및 합성수지를 거푸집의 면판으로 사용할 경우에는 성능을 확인할 수 있는 서류를 제출하여 LH의 승인을 받아야 한다.

(3) 리브 문양의 거푸집은 두께 2.0 mm 이상의 강판을 프레임에 용접하여 제작하거나, 프레임 위에 합판을 고정하고 두께 1.2 mm 이상의 강판을 부착하여 제작하여야 한다.

(4) 리브가 없는 부위에 사용하는 거푸집은 두께 3.0 mm의 강판을 프레임 규격에 맞도록 절단하여 요철 현상이 없도록 300 mm 이내의 간격으로 수평보강재를 설치하고, 프레임의 정면에 완전히 밀착시킨 상태에서 용접하여 부착한다. 용접 후 용접 부위의 철판 정면은 사상작업을 하여야 한다.

(5) 수평 및 수직 프레임 용접 시 용접으로 인한 프레임 자체의 굴곡 및 뒤틀림 현상을 방지하기 위하여 c-cramp 및 쐐기를 이용하여 완전히 밀착시킨 상태로 용접하여야 한다. 또한, 상호 교차되는 부분은 최소한 두 면 이상(한 면에 20 mm 이상) 용접하여야 한다.

(6) 거푸집의 상부에는 지름 22 mm 이상의 냉간압연환봉으로 제작된 거푸집 인양용 양중 후크를 부착하여야 한다.

(7) 부착비계는 거푸집의 뒷면 프레임상단에 1.2～1.5 m 간격으로 용접하거나, 볼트로 견고하게 고정하여야 한다. 또한, 부착 비계의 간격은 수직 1.8 m 이하, 수평 1.8 m 이상으로 하되, 4단 이상으로 한다.

(8) 작업발판은 총 5단 (하부 2단 마감작업용, 상부 2단 형틀작업용, 최상부 1단 작업보조용)을 설치하고 폭은 최하단 600 mm, 기타 500 mm 이상으로 하며, 외부에 설치하는 핸드레일은 550mm～1.20 m 간격으로 최상, 하부 1개소씩을 포함, 총 11단 이상의 핸드레일을 설치하여야 한다.

(9) 거푸집이 서로 만나는 코너 부위는 작업자의 추락을 방지할 수 있는 조치를 하여야 한다. 또한 작업 발판에 각종 자재를 올려놓지 않도록 하며, 부착 비계의 외부, 측면 및 최하단 바닥에는 안전망을 설치하여야 한다.

(10) 외부문양의 층간 변화에 따라 리브 문양을 공사 중에 보수할 경우에는 두께 2 mm 이상의 강판을 덧대서 사용하거나, 고무 캡을 부착하여 보수한다.

(11) 상부케이지의 외측 수직재는 거푸집 최상단 높이보다 1.0 m 이상 높게 설치한다.
(12) 케이지 간격은 200 mm 이하로 하고 초과 시에는 안전 난간을 설치하는 등 별도의 조치를 취하여야 한다.

2.4.3 매입형 철망 거푸집

(1) 거푸집의 사용방향은 리브 돌출부가 콘크리트 타설면을 향하도록 하며 리브의 방향은 구체의 수평방향으로 설치하여야 한다.
(2) 겹침길이는 가로방향 100 mm 이상, 세로방향은 최소한 리브와 리브가 겹치도록 시공하여야 하며 철망의 작업순서는 상부에서 하부 쪽으로 설치한다.
(3) 결속은 느슨하거나 지나치게 조이지 않도록 하여야 하며 철망의 가로 겹침부는 파열되지 않도록 파이프를 설치하여 보강 결속하거나 결속 간격을 150 mm 이하로 한다.
(4) 구체 두께는 300 mm 이하인 경우는 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 득한 후 사용할 수 있다.

3. 시공

3.1 작업준비

(1) 수급인은 작업 착수 15일 전에 다음 사항을 포함하는 시공계획서를 작성하여 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받아야 한다.
① LHCS 10 10 05 01(1.19) 시공계획서 작성에 명시된 내용
② 사용재료 및 시공 결과의 품질
③ 공정단계별 시공법 및 양생계획
④ 거푸집 및 동바리의 존치기간과 해체 및 전용 계획
⑤ 안전관리계획 및 환경관리계획
⑥ 교통소통 및 환경오염방지 대책
⑦ 타 공사, 관계기관, 주변 주거민 및 타 공종과의 협의한 결과 조정이 이루어지지 않은 사항
⑧ 적합한 시공을 위하여 설계서의 조정 및 변경이 필요한 사항
(2) 수급인은 작업 착수 15일 전에 다음 사항을 포함하는 시공상세도를 작성하여 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받아야 한다.
① 사용자재 및 거푸집 패널 구성
② 동바리 규격 및 간격
③ 중간 보조판(filler) 설치위치
④ 긴결재 및 각종 매입철물의 위치
⑤ 관, 개구부 및 드레인 위치, 방수턱 및 방수홈 설치위치, 각종 면목 설치위치
⑥ 거푸집 및 동바리 구조계산서(1.5.1(4)) 관련 구조물은 관련기술사 확인)

3.2 공통사항

(1) 거푸집 및 동바리는 공종별 시공계획서 및 시공상세도면에 따라 시공하여야 하며, 콘크리트를 시공했을 때 시공허용오차를 넘는 변형이 발생하지 않도록 제작, 설치하여야 한다.

(2) 굳지 않은 콘크리트의 무게와 압력 및 시공하중으로 인하여 과다한 변형이 예상되는 경우에는 침하량 보정을 위한 솟음을 두어야 한다. 특히 포스트텐셔닝 콘크리트 보에서는 긴장에 의한 탄성 변형 및 크리프를 고려하여 솟음량을 결정하여야 한다.

(3) 거푸집의 양중에는 거푸집널의 손상이나 휨을 방지하도록 필요한 기구를 사용하여야 하며, 양중 시에는 거푸집에 표시된 양중지점의 위치를 확인하여야 한다.

3.3 거푸집 시공

3.3.1 일반사항

(1) 거푸집 설치 시에는 다음 사항을 유의하여 시공해야 한다.

① 거푸집널의 내면에는 콘크리트가 거푸집에 부착되는 것을 방지하고 거푸집을 제거하기 쉽도록 박리제를 칠하여야 한다.

② 거푸집은 쉽게 조립할 수 있고, 콘크리트에 손상을 주지 않고 안전하게 떼어낼 수 있게 해야 하며, 거푸집 또는 패널의 이음은 될 수 있는 대로 부재축에 직각 또는 평행으로 하고, 모르타르가 새어나오지 않도록 하여야 한다.

(2) 벽체 및 기둥 등의 수직부재 거푸집의 하단에는 청소구멍(단, 알폼 제외)을 설치하여야 하며, 청소 후 콘크리트를 부어넣을 때 시멘트풀이 유출되지 않도록 하여야 한다.

(3) 거푸집은 시멘트풀 또는 모르타르가 이음부분에서 새지 않도록 긴밀하게 조립하여야 한다.

(4) 각종 매설물은 콘크리트를 부어넣을 때 이동하지 않도록 시공도에 표시한 위치에 견고하게 부착시킨다. 특히 PD(pipe duct) 등 배관을 위한 개구부는 그림 3.3-1과 같은 슬리브를 거푸집널에 설치(설비공사)할 수 있도록 하여야 한다.

(5) 발코니, 복도, 지붕 패러펫(parapet) 등과 같이 면접기와 물끊기가 동시에 생기는 부위와 콘크리트로 제물 마감되는 사각기둥 및 옹벽의 모서리, 보 등 일반시야에 노출되는 모든 모서리에는 특기가 있는 경우 외에는 거푸집 내부에 면목을 사용하여 모서리를 모죽임 또는 곡선모양이 되게 한다. 면목의 형상은 그림 3.3-2에 따른다.

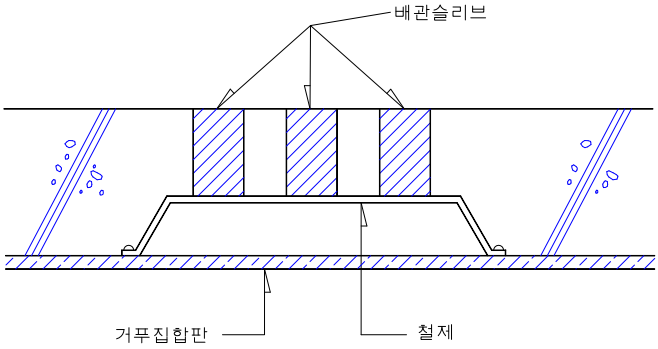


그림 3.3-1 거푸집널 위 슬리브 설치

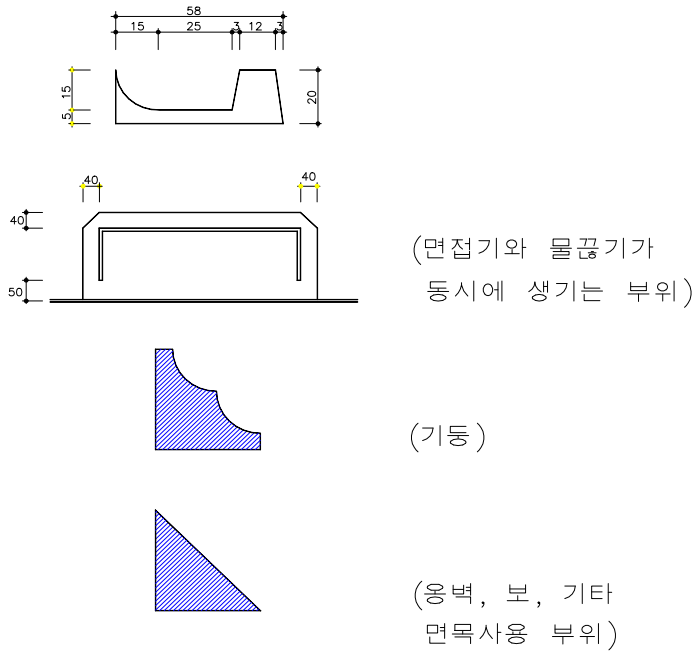


그림 3.3-2 면목 상세도

(6) 평면상 조적벽이 콘크리트 벽체에 맞닿는 부위(파이프덕트 제외)는 벽돌쌓기 공사 시 고정철물을 콘크리트 벽체에 설치하여 벽돌 줄눈 속에 매입될 수 있도록 한다. 다만, 현장여건에 따라 그림 3.3-3과 같이 접합키 설치 또는 그림 3.3-4와 같이 벽돌 7단 높이마다 #8번 철선을 콘크리트 벽체 속에 매입 하여 벽돌 줄눈 속에 매입될 수 있게 한다.

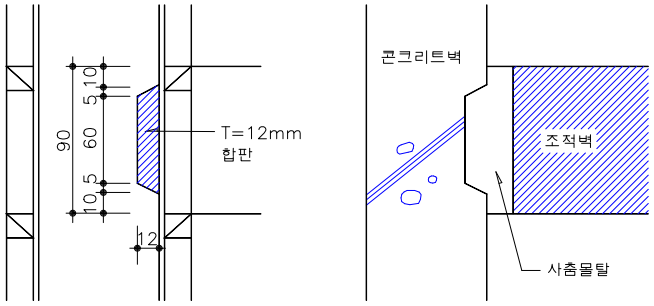


그림 3.3-3 조적벽체와 연결되는 콘크리트 벽체의 접합키

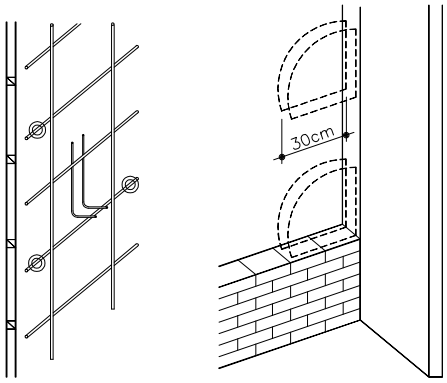


그림 3.3-4 접합키 설치가 곤란한 부위의 철선 설치

(7) 발코니턱, 계단, 방수턱 등 바닥과 이격되어 설치되는 거푸집의 하부고임은 상・하부면이 수평・나란하고 높이가 균일한 거푸집 고임대 등을 사용하여야 한다.
(8) 옹벽 거푸집 하부는 높이조절을 위해 판재나 각재는 물론 수평, 수직을 간단하게 조절하여 설치할 수 있는 수평고정 장치를 사용할 수 있다.
(9) 시공이음
① 콘크리트의 타설, 진동 및 양생 중에 명시된 시공이음을 두어야 하며, 시공이음의 위치를 단단하게 유지할 수 있도록 이음매의 거푸집을 지지해야 하며, 모든 이음매에는 접합키를 설치하여야 한다.
② 위치가 명시되지 않은 시공이음매는 구조물의 강도와 외관에 손상을 주지 않도록 공사감독자(건설사업관리자)가 승인하는 위치에 설치해야 한다.
③ 시공이음매는 기둥, 보 및 슬래브의 종축에 대하여 직각되게 위치시켜야 한다.
(10) 매설재 및 개구부
① 도관, 관 슬리브, 설비박스, 벽속에 묻힌 구체, 문틀, 배수구, 금속 긴결봉, 삽입재, 못질띠, 블록킹, 접지 및 정착물 또는 연관된 다른 공사의 부착에 필요한 긴결장치 등을 설치해야 한다. 콘크리트를 타설 전에 명시된 대로 제품을 정확한 위치에 고정시켜야 한다.
② 덕트가 통과할 수 있도록 콘크리트에 개구부를 두어야 하며, 승인된 시공도면에 명시된 대로 여유고를 두어야 한다.
③ 조적식 벽이 장래의 시공에서 콘크리트에 연결되어야 하는 경우에는 가장 융통성 있는 위치에 정착공을 사용해야 한다.

3.3.2 슬립폼
(1) KCS 14 20 12(3.1.2.1)을 따른다.

3.3.3 클라이밍폼
(1) KCS 14 20 12(3.1.2.2)를 따른다.

3.3.4 대형페널 거푸집
(1) KCS 14 20 12(3.1.2.3)을 따른다.

3.3.5 시스템 가설재
(1) 보 형태의 트러스재는 다음 사항을 고려하여야 한다.
① KCS 14 20 12(3.2.2.2(1)①,③,④,⑤,⑥)를 따르며, ② 항목을 추가하여 적용한다.
② 보 형태의 트러스재는 계약서 또는 시공상세도에 따라 설치한 후 검사하여 그 안전을 확인하여야 한다.
(2) 시스템 동바리는 다음 사항을 고려하여야 한다.
① KCS 14 20 12(3.2.2.2(2)②,③)를 따르며, ②~③ 항목을 추가하여 적용한다.
② 시스템 동바리를 사용할 경우에는 조립재 전체로서의 강도에 대하여 전문기술자의 지시에 따라 안전 하중을 정하여야 한다.

③ 시스템 동바리의 높이가 4.0 m를 초과할 때에는 높이 4.0 m 이내마다 수평 연결재를 2개의 방향으로 설치하고, 수평 연결재의 변위를 방지하여야 한다.

3.3.6 박리제 도포

(1) 제조업자의 시공지침에 따르되, 박리제 도포 전에 거푸집을 깨끗이 청소하여야 하며, 철근 배근과 매설물 설치 전에 바름작업을 완료해야 한다.

(2) 콘크리트 표면에 박리제로 인해 후속 마감공사에 유해한 영향을 받을 우려가 있는 부위에는 박리제를 시공하지 않아야 한다.

(3) 박리제로 인해 콘크리트 면이 오염되지 않도록 적정량을 초과하여 사용하지 않도록 한다.

(4) 강재 거푸집은 얼룩이 없는 녹방지 거푸집 박리제를 바르거나 녹슬지 않게 보호하여야 한다. 또한, 녹이 슨 강재 표면을 콘크리트와 접촉하는 거푸집으로 사용해서는 안 된다.

3.3.7 거푸집 청소

(1) 거푸집 시공 중에 이물질이 거푸집 내부에 들어가지 않도록 해야 하며, 콘크리트 타설 전에 압축공기나 물을 사용하여 이물질을 완전히 제거한다.

3.4 동바리 시공

(1) 수급인은 구조검토를 마친 시공상세도면에 근거하여 동바리를 설치하며, 설치를 마친 후에는 수평재, 수직재, 연결부의 각 설치 상태를 점검하여야 한다.

(2) 동바리 본체는 연직하중 뿐만 아니라 수평하중에 대해서도 안전성이 확보되어야 하며, 반드시 경사재를 설치하여 수평 방향 변위가 충분히 억제되도록 하여야 한다.

(3) 수직재와 수평재는 직각으로 교차되게 설치하고, 경사재는 수평재 또는 수직재에 연결핀을 사용하여 유격 혹은 이탈이 발생하지 않도록 견고하게 결합한다.

(4) 동바리 상부에 U-헤드를 사용하는 경우에는 U-헤드에 설치된 멍에재의 유격이나 이탈이 없어야 하며 편심발생을 방지하여야 한다.

(5) 최하단 수직재의 설치 시에는 받침재의 나선을 조절하여 수평을 확보하고 수직재 하단의 편심 혹은 경사로 인한 편심의 발생을 방지하여야 한다.

(6) 수직재의 수직도에 대한 오차는 높이의 1/1000 이하, 수평재의 수평오차는 13 mm 이하 범위 내에 있도록 시공하여야 한다.

(7) 바닥이 경사진 곳에 설치할 경우에는 목재쐐기 등을 사용하여 받침철물의 바닥면이 수평이 되도록 하고 서로 고정되도록 하여야 한다.

(8) 받침철물의 전체 길이는 600 mm 이내, 수직재와 물림부의 겹침은 200 mm 이상으로 설치하여야 한다.

(9) 동바리 부재의 반복 사용으로 인한 부재의 변형여부를 확인하고 부재의 이음부에 대한 검사 및 관리를 하여야 한다.

(10) 해체된 자재의 정리 및 운반작업 시에도 가능한 한 같은 규격별로 묶어 정리하고 운반토록 하며 부재의 변형이 생기지 않도록 주의하여야 한다.

3.5 검사

(1) 거푸집, 동바리와 버팀대, 긴결 철물, 조임 상태 및 거푸집의 안전 상태를 수시로 검사하여 거푸집 및 동바리 구조 설계와 시공 일치 여부를 확인하여야 한다.

3.6 거푸집 및 동바리 해체

3.6.1 일반사항

(1) KCS 14 20 12(3.3.1(1))을 따른다.

(2) 거푸집 및 동바리의 해체 시기 및 순서는 시멘트의 성질, 콘크리트의 배합, 구조물의 종류와 중요도, 부재의 종류 및 크기, 부재가 받는 하중, 콘크리트 내부의 온도와 표면 온도의 차이 등을 고려하여 결정하고 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받아야 한다.

3.6.2 거푸집 해체

(1) 단지

① 기초, 보의 측면, 기둥, 벽의 거푸집의 해체는 LHCS 14 20 10 05의 콘크리트 압축강도시험에 따라 시험할 경우 표 3.6-1의 값을 만족할 때 시행하여야 한다. 특히, 내구성이 중요한 구조물에서는 콘크리트의 압축강도가 10 MPa 이상일 때 거푸집널을 해체할 수 있다. 거푸집널 존치기간 중 평균기온이 10 ℃ 이상인 경우는 콘크리트 재령이 표 3.6-2의 재령 이상 경과하면 압축강도 시험을 하지 않고도 해체할 수 있다.

표 3.6-1 콘크리트의 압축강도를 시험할 경우

부재		콘크리트 압축강도(fcu)
확대기초, 보, 기둥, 벽 등의 측면	일반콘크리트	5 MPa
	고강도콘크리트주[1)]	8 MPa
슬래브 및 보의 밑면, 아치 내면		설계기준압축강도 2/3배 이상 또한, 최저 14 MPa 이상

주1) 고강도 콘크리트는 설계기준 압축강도 40 MPa 이상 콘크리트에 적용한다.

표 3.6-2 콘크리트의 압축강도를 시험하지 않을 경우 - 기초, 보옆, 기둥 및 벽의 측벽

시멘트의 종류 / 평균기온	조강포틀랜드시멘트	보통포틀랜드 시멘트 고로슬래그 시멘트(특급) 포틀랜드포졸란시멘트(A종) 플라이애쉬 시멘트(A종)	고로슬래그 시멘트 포틀랜드포졸란시멘트(B종) 플라이애쉬 시멘트(B종)
20 ℃ 이상	2 일	4 일	5 일
20 ℃ 미만 10 ℃ 이상	3 일	6 일	8 일

② 슬래브 및 보의 밑면, 아치 내면의 거푸집은 콘크리트의 압축강도가 표 3.6-1을 만족할 때 해체할 수 있다.

(2) 주택

① 거푸집의 해체는 LHCS 14 20 10 05의 콘크리트 압축강도시험에 따라 시험할 경우 표 3.6-3의 값을 만족할 때 시행하여야 한다. 특히, 내구성이 중요한 구조물에서는 콘크리트 압축강도가 10 MPa 이상일 때 거푸집을 해체할 수 있다. 다만, 기초, 보, 기둥, 벽 등의 측면의 경우 거푸집 존치기간 중 평균기온이 10 ℃ 이상인 경우는 콘크리트 재령이 표 3.6-4의 재령 이상 경과하면 압축강도 시험을 하지 않고도 해체할 수 있다.

표 3.6-3 콘크리트의 압축강도를 시험할 경우

부위	기초, 보, 기둥, 벽 등의 측면		슬래브, 보 하부	
	일반콘크리트	고강도콘크리트주1)	단층구조	다층구조
콘크리트 압축강도	5 MPa 이상	8 MPa 이상	설계기준압축강도의 2/3 이상 또한, 최소 14 MPa 이상	설계기준압축강도 이상 (필러 동바리 구조를 이용할 경우는 구조계산에 의해 기간을 단축할 수 있음. 단, 이 경우라도 최소강도는 14 MPa 이상으로 함.)

주1) 고강도 콘크리트는 설계기준강도 40 MPa 이상 콘크리트에 적용한다.

표 3.6-4 콘크리트의 압축강도를 시험하지 않을 경우 - 기초, 보, 기둥 및 벽 등의 측면

시멘트의 종류 / 평균기온	조강 포틀랜드 시멘트	보통 포틀랜드 시멘트 고로 슬래그 시멘트(1종) 플라이 애시 시멘트(1종) 포틀랜드 포졸란 시멘트(A종)	고로 슬래그 시멘트(2종) 플라이 애시 시멘트(2종) 포틀랜드 포졸란 시멘트(B종)
20 ℃ 이상	2 일	3 일	4 일
20 ℃ 미만 10 ℃ 이상	3 일	4 일	6 일

3.6.3 동바리 존치기간

(1) 단지

① 보, 슬래브 및 아치 하부의 거푸집널은 원칙적으로 동바리를 해체한 후에 해체하여야 한다. 그러나 구조계산으로 안전성이 확보된 양의 동바리를 현 상태대로 유지하도록 설계, 시공된 경우 콘크리트를 10 ℃ 이상 온도에서 4일 이상 양생한 후 사전에 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받아 해체할 수 있다.

② 동바리 해체 후 해당 부재에 가해지는 전 하중이 설계하중을 초과하는 경우에는 전술한 존치기간에 관계없이 하중에 의하여 유해한 균열이 발생하지 않고 충분히 안전하다는 것을 구조계산으로 확인한 후 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받아 해체할 수 있다.

(2) 주택

① 슬래브 및 보의 동바리 존치기간은 콘크리트 압축강도가 설계기준강도의 100 % 이상 구현된 것이 확인될 때까지로 한다. 다만, 설계기준강도의 100 % 도달 이전에 동바리를

해체할 경우에는 그림 3.6-1과 같이 콘크리트 타설 층 하부 2개 층까지 동바리를 존치시켜야 하며, 이때 중간 보조판 부위 거푸집은 동바리를 바꾸어 세움 없이 28일 동안 존치시켜야 한다. 또한, 캔틸레버보, 차양, 지하 주차장의 동바리는 위의 단서 조항에 불구하고 해당 부위의 콘크리트 압축강도가 설계기준강도의 100 % 이상 구현된 것이 확인될 때까지 해체할 수 없다.

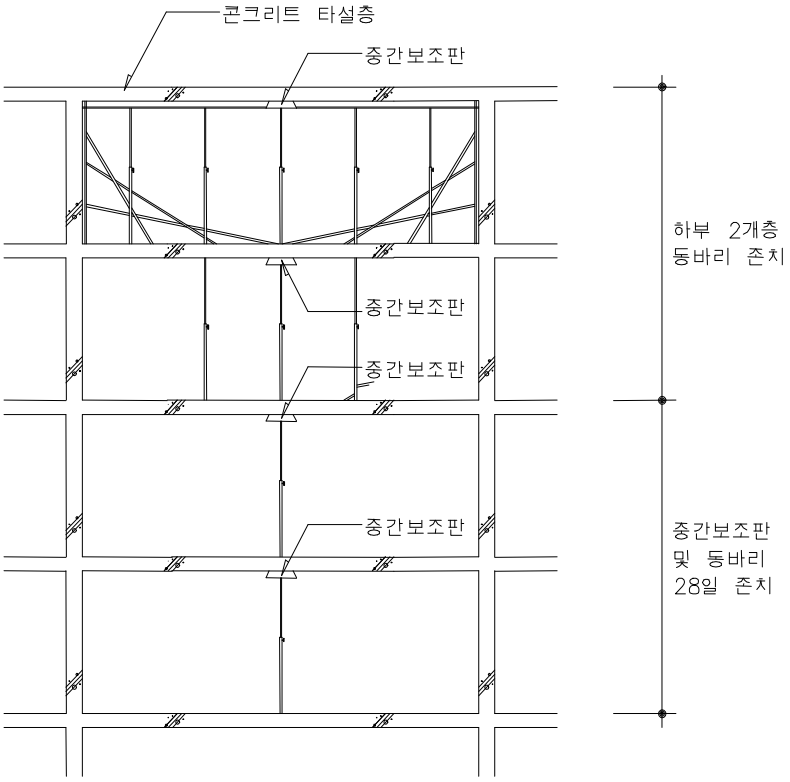


그림 3.6-1 동바리 존치 상태

② 동바리 존치기간 경과 후에도 해당 부재에 가해지는 하중이 구조계산서에 있는 그 부재의 설계하중을 상회하는 경우에는 동바리 존치기간 기준에 관계없이 계산에 의하여 구조안전을 확인한 후 동바리를 해체한다.

3.6.4 표면처리

(1) 거푸집을 단단하게 조이는데 사용하는 기성제품의 거푸집 긴결재(form ties), 볼트 또는 강봉은 거푸집을 제거한 다음 표면에 남겨 놓아서는 안 된다.

(2) 콘크리트 표면에서 25 mm 이내에 있는 긴결재는 구멍을 뚫어 제거해야 하며, 제거 후 구멍은 고품질의 모르타르로 메워야 한다.

3.6.5 동바리 바꾸어 세우기

(1) 바로 위층에 현저히 큰 적재하중이 있는 경우는 동바리 바꾸어 세우기를 하면 안 된다.

(2) 동바리 바꾸어 세우기는 양생 중인 콘크리트에 진동 및 충격을 주지 않도록 하면서 신속하게 시행하되, 한 부분씩 순차적으로 바꾸어 세운다.

(3) 라멘조에서 큰 보의 동바리는 바꾸어 세워서는 안 된다.

(4) 동바리 상부에는 300 mm 이상 크기의 두꺼운 머리받침 판을 두어야 한다.

3.6.6 해체

(1) 돌출된 구조물의 동바리는 시공 중의 충격 등을 감안하여 필요 개소에 지속적으로 존치시켜야 한다.

(2) 거푸집의 해체는 반드시 압축강도 확인 또는 존치기간 경과 후에 시행하되 구조체에 충격을 주지 않도록 한다.

(3) 해체완료 즉시 콘크리트면의 검사를 시행하여야 하며 이상이 발견되었을 때에는 즉시 필요한 조치를 취한 후에 후속공사를 진행하여야 한다.

3.7 거푸집 및 동바리를 떼어낸 직후의 재하

(1) 거푸집 및 동바리를 떼어낸 직후의 구조물에 재하할 경우에는 콘크리트의 강도, 구조물의 종류와 크기 등을 고려하여 유해한 균열이나 기타 손상을 받지 않도록 해야 한다.

3.8 시공허용오차

(1) LHCS 14 20 10 05(3.18.3) 치수의 허용오차 해당요건에 따른다.

3.9 현장 품질관리

(1) 거푸집과 동바리는 콘크리트를 타설 전과 치기하는 동안에 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받아야 한다. 승인을 받기 전에 이어진 작업은 시공자의 부담으로 공사감독자(건설사업관리자)가 지시하는 방법으로 재시공하여야 한다.

(2) 콘크리트를 타설 전에 설치된 거푸집의 선과 수평, 매설된 삽입재와 블록아우트 및 이음매의 위치 등이 정확한지 점검해야 한다. 콘크리트 부재의 치수와 위치가 적절하고 거푸집의 안정성이 확보되도록 교정 또는 조정해야 한다.

(3) 콘크리트를 치는 동안, 거푸집 작업 및 관련된 동바리에 변위가 발생되지 않고, 이음매를 통하여 시멘트 풀의 손실이 방지되고, 완성된 공사가 명시된 허용오차 내에 있도록 보장하기 위하여 품질관리를 하여야 한다.

(4) 거푸집을 해체하는 동안, 구조물의 형태가 공사감독자(건설사업관리자)가 승인한 견본의 형상과 구성요건을 충족하고 있는지 확인해야 한다.

(5) 재료분리, 곰보, 치수불량 등 시공불량에 의한 수정작업 및 거푸집 조임재 구멍메우기 작업은 시공자 부담으로 시행하여야 한다.

(6) 콘크리트를 타설하는 동안 거푸집의 이동을 검색하기 위하여 공사감독자(건설사업관리자)가 승인한 자동표시기 및 측량을 실시하여 이동을 검사하여야 한다.

부록 1

공동주택 주요부위 거푸집 시공기준

부록 1 표 1 슬래브

부재	규격	간격	비고
합판	12 mm		
장선	90×90 mm	300 mm	철재사용가능
멍에	90×90 mm	900 mm	〃
동바리		1200 mm	철재, 장선방향간격

주1) 층고 2900 mm 이하, 슬래브두께 180 이하 적용
주2) 슬래브두께, 층고, 재질 및 규격이 다른 경우에는 이 기준 1.5.1(4)에 의거 구조계산서 제출

부록 1 표 2 벽체 합판거푸집

부재	규격	간격	비고
합판	12 mm		
수평각재	90×90 mm	600 mm	
수직각재	90×90 mm	600 mm	
볼트		600×600 mm	

부록 1 표 3 벽체 유로폼

부재	규격	간격	비고
합판	12 mm		
수평띠장	강관파이프	600 mm	타이핀 하단부 300 mm 상단부 600 mm
수직띠장	강관파이프	1200 mm	
버팀대	강관파이프	3000～4000 mm	

부록 1 표 4 복도난간 옹벽

부재	규격	간격	비고
합판	12 mm		
수평각재	45 × 90 mm	250～300 mm	
수직각재	45 × 90 mm	600 mm	

집필위원

성 명	소 속	성 명	소 속
이한성	한국토지주택공사	박준호	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소
김정화	한국토지주택공사	홍승호	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소

자문위원

성 명	소 속	성 명	소 속
이탁훈	한국토지주택공사	김기식	한국토지주택공사
백기태	한국토지주택공사		

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
이영호	한국건설기술연구원	이재훈	영남대학교
구재동	한국건설기술연구원	김선우	충남대학교
김기현	한국건설기술연구원	김성수	대진대학교
김나은	한국건설기술연구원	김순환	창민우구조컨설턴트
김태송	한국건설기술연구원	김영진	콘크리트학회
김희석	한국건설기술연구원	노병철	상지대학교
류상훈	한국건설기술연구원	박성용	한국건설기술연구원
소병진	한국건설기술연구원	박완신	충남대학교
원훈일	한국건설기술연구원	박홍근	서울대학교
이승환	한국건설기술연구원	승종명	승이엔지
이용수	한국건설기술연구원	윤현도	충남대학교
이용준	한국건설기술연구원	이선호	㈜삼안
주영경	한국건설기술연구원	이종석	한국건설기술연구원
최봉혁	한국건설기술연구원	이지훈	㈜서영엔지니어링
허원호	한국건설기술연구원	장봉석	한국수자원공사
		장승엽	한국교통대학교
		정해문	한국도로공사
		차경렬	㈜현대건설
		차수원	울산대학교
		최광호	남서울대학교
		최석환	국민대학교
		최정욱	콘크리트학회
		홍건호	호서대학교

중앙건설기술심의위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
김성수	대진대학교	이양규	대림대학교
김이현	한국철도기술연구원	이희상	한국도로공사
박미연	승화기술정책연구소	홍성수	한국시설안전공단
박철우	강원대학교		

소관부처

성 명	소 속	성 명	소 속
정우진	국토교통부 토지정책과	문영훈	국토교통부 토지정책과

(분야별 가나다순)

LHCS 14 20 12 05 : 2020

거푸집 및 동바리(일반)

2020년 12월 9일 발행

소관부서 국토교통부 토지정책과

관련단체 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

작성기관 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

국가건설기준센터
(10223) 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
☎ 031-910-0444
http://www.kcsc.re.kr

LHCS 14 20 12 10 기성제 승강기 피트 거푸집

LHCS 14 20 12 10 : 2020

기성제 승강기 피트 거푸집

2020년 12월 9일 제정

http://www.kcsc.re.kr

국토교통부

LH 한국토지주택공사

LH 전문시방서 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

「LH 전문시방서(LHCS ; LH Construction Specification)」는 국가건설기준(KCS ; Korea Construction Specification)을 기본으로 작성한 종합적인 시방기준으로서, 단위공사 설계 시 해당 공사의 특성과 여건 등에 맞게 공사시방서를 작성하는데 활용하기 위한 전문시방서이므로 관계법상 구속력과 계약도서로서의 효력이 없습니다.

이 시방기준 발간 시점에 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있으며, 이 시방 기준으로 공사시방서 작성 시 반드시 최신 시방기준 등을 확인 후 작성하시기 바랍니다.

전문시방서 제·개정 연혁

·이 시방기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 LH 전문시방서와 국가건설기준(표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

·이 기준은 기존의 LH 전문시방서를 중심으로 KCS 내용 및 체계에 맞게 통합 정비하여 제정한 것으로 제・개정 연혁은 다음과 같다.

전문시방서	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
LH 전문시방서	• LH 전문시방서 제정	제정 (2012.6)
LHCS 14 20 12 10 : 2020	• 국가건설기준 코드체계화에 따른 통합 정비 제정	제정 (2020.12)

제　　정 : 2020년 12월 9일	개　　정 :
심　　의 : 중앙건설기술심의위원회	자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소관부서 : 국토교통부 토지정책과	
관련단체 : 한국토지주택공사	작성기관 : 한국토지주택공사

목 차

1. 일반사항 ····· 1
1.1 적용 범위 ····· 1
1.2 참고 기준 ····· 1
1.3 제출물 ····· 1
2. 자재 ····· 2
2.1 자재의 선정 ····· 2
2.2 규격 ····· 2
3. 시공 ····· 2
3.1 운반, 하역, 양중 등 ····· 2
3.2 설치 및 콘크리트 타설 ····· 2
3.3 보수, 보강, 재시공 ····· 3

1. 일반사항

1.1 적용 범위

(1) 이 기준은 한국토지주택공사(이하 LH라 한다)에서 발주하는 공사로서, 승강기 피트 최하층 바닥에 설치하는 기성제 거푸집의 제작 및 시공에 적용한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

내용 없음

1.2.2 관련 기준

- LHCS 14 20 12 05 거푸집 및 동바리(일반)
- KS D 9502 염수 분무 시험 방법(중성, 아세트산 및 캐스 분무 시험)

1.3 제출물

(1) 다음 사항은 LHCS 10 10 10 05에 따라 제출한다.

1.3.1 구조계산서

(1) 제품의 바닥판에 대한 내수압 성능 검토
(2) 콘크리트 측압에 대한 안전성 검토
(3) 내부 집수정에 대한 구조 검토
(4) 승강기 피트 구간을 개구부로 해석한 전체 구조계산서(단, 설계도서 상기 반영된 경우 제외)
(5) 부상방지를 위한 버림 콘크리트 1차 타설 한계 높이
(6) 동바리 구조검토서(동바리 설치제품에 한함)

1.3.2 제조자별 시공상세도

(1) 원자재 규격(크기, 판두께, 절곡형상, 접합상세 포함)
(2) 내부 집수정 규격
(3) 기초저면 내수압 배근도 및 보강상세도
(4) 철근연결 상세도 및 기타 부착물 설치를 위한 세부도면
(5) 콘크리트 타설중 부상방지를 위한 버림 콘크리트 타설 높이 표기

1.3.3 제조자별 특기시방서

1.3.4 시공계획서

(1) 설치 세부공정 계획서
(2) 시공 상태 검측계획서
(3) 품질관리 계획서(시공순서, 방법, 공종간 협력 등)

1.3.5 시험 성적서

2. 자재

2.1 자재의 선정

(1) 기성제 거푸집은 지하수에 의한 수압에 충분히 견딜 수 있는 제품으로 구조적으로 이상이 없어야 한다.

(2) 기성제 거푸집은 수밀성을 가져야 하고, 기초판 연결부에는 지수판, 차수키 등 누수방지 상세를 적용하여야 한다.

(3) 기성제 거푸집의 내구성 기준은 제조업체별 시방을 따른다. 중성염수분무시험(1000 시간 부풀음 및 적녹 발생 유무)이상무, 염수분무시험은 KS D 9502에 따른다.

2.2 규격

(1) 승강기 피트 내부 규격이 설계도서상 치수(가로, 세로, 높이)가 확보되도록 설치한다.

(2) 승강기 피트 내부 집수정은 가로, 세로, 높이 각 0.6 m를 기본으로 하되, 설계도서에 규격이 명기된 경우 설계 도서를 따른다.

3. 시공

3.1 운반, 하역, 양중 등

(1) 운반 시 바닥이 아래로 향하게 적재하고, 고임목 등을 활용하여 제품이 충격에 손상이 가지 않도록 하여야 한다.

(2) 제품에 손상이 가지 않도록 주의하여 지게차, 크레인, 굴삭기 또는 드래그 쇼벨(drag shovel) 등을 이용하여 하역 하되, 크레인을 이용할 경우 제품에 부착된 전용 양중 고리를 사용한다. 특히 지게차 적재날에 바닥판이 손상되지 않도록 주의한다.

(3) 제품을 야외 장기간 보관 시 비나 눈에 직접 노출되지 않도록 비닐 등으로 보호하여야 한다.

3.2 설치 및 콘크리트 타설

3.2.1 측량 및 설치

(1) 정밀도 확보를 위하여 반드시 버림 콘크리트를 선 시공후 설치하되, 부득이 버림 콘크리트를 생략하는 경우 감독원과 사전협의 하여야 한다.

(2) 측량장비로 정밀 측량 후 하부 바닥은 완전히 수평이 되도록 설치하고, 콘크리트 타설시 이동 및 변형되지 않도록 한다.

3.2.2 버림 콘크리트 타설(1차 타설)

(1) 기성제 거푸집 외부에 타설하는 버림 콘크리트는 거푸집이 떠오르거나 위치가 변형되지 않도록 구조계산서(시공상세도)의 1차 타설 높이 이하가 되도록 관리한다.

(2) 터파기 저면과 거푸집 밑면, 내부 집수정 사이는 공극이 발생하지 않도록 버림 콘크리트를 밀실하게 타설한다.

3.2.3 구조체 콘크리트 타설(2차 타설)

(1) 타설 전 접합부는 거칠되 이물질 등을 제거 후 깨끗이 청소한다.

(2) 2차 콘크리트는 본 구조물 매트기초와 동일강도의 콘크리트로 매트기초와 일체 타설하여 조인트 발생을 최소화 한다.

3.3 보수, 보강, 재시공

(1) 변형, 파손으로 부재 절단, 재시공이 필요한 경우 제작자 및 설계부서와 협의 후 보수, 보강 공법을 선정한다.

집필위원

성 명	소 속	성 명	소 속
이한성	한국토지주택공사	박준호	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소
김정화	한국토지주택공사	홍승호	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소

자문위원

성 명	소 속	성 명	소 속
이탁훈	한국토지주택공사	김기식	한국토지주택공사
백기태	한국토지주택공사		

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
이영호	한국건설기술연구원	이재훈	영남대학교
구재동	한국건설기술연구원	김선우	충남대학교
김기현	한국건설기술연구원	김성수	대진대학교
김나은	한국건설기술연구원	김순환	창민우구조컨설턴트
김태송	한국건설기술연구원	김영진	콘크리트학회
김희석	한국건설기술연구원	노병철	상지대학교
류상훈	한국건설기술연구원	박성용	한국건설기술연구원
소병진	한국건설기술연구원	박완신	충남대학교
원훈일	한국건설기술연구원	박홍근	서울대학교
이승환	한국건설기술연구원	승종명	승이엔지
이용수	한국건설기술연구원	윤현도	충남대학교
이용준	한국건설기술연구원	이선호	㈜삼안
주영경	한국건설기술연구원	이종석	한국건설기술연구원
최봉혁	한국건설기술연구원	이지훈	㈜서영엔지니어링
허원호	한국건설기술연구원	장봉석	한국수자원공사
		장승엽	한국교통대학교
		정해문	한국도로공사
		차경렬	㈜현대건설
		차수원	울산대학교
		최광호	남서울대학교
		최석환	국민대학교
		최정욱	콘크리트학회
		홍건호	호서대학교

중앙건설기술심의위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
김성수	대진대학교	이양규	대림대학교
김이현	한국철도기술연구원	이희상	한국도로공사
박미연	승화기술정책연구소	홍성수	한국시설안전공단
박철우	강원대학교		

소관부처

성 명	소 속	성 명	소 속
정우진	국토교통부 토지정책과	문영훈	국토교통부 토지정책과

(분야별 가나다순)

LHCS 14 20 12 10 : 2020

기성제 승강기 피트 거푸집

2020년 12월 9일 발행

소관부서 국토교통부 토지정책과

관련단체 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

작성기관 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

국가건설기준센터
(10223) 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
☎ 031-910-0444
http://www.kcsc.re.kr

LHCS 14 20 20 경량골재 콘크리트

LHCS 14 20 20 : 2020

경량골재 콘크리트

2020년 12월 9일 제정

http://www.kcsc.re.kr

국토교통부

LH 한국토지주택공사

LH 전문시방서 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

「LH 전문시방서(LHCS ; LH Construction Specification)」는 국가건설기준(KCS ; Korea Construction Specification)을 기본으로 작성한 종합적인 시방기준으로서 단위공사 설계 시 해당 공사의 특성과 여건 등에 맞게 공사시방서를 작성하는데 활용하기 위한 전문시방서이므로 관계법상 구속력과 계약도서로서의 효력이 없습니다.

이 시방기준 발간 시점에 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있으며, 이 시방 기준으로 공사시방서 작성 시 반드시 최신 시방기준 등을 확인 후 작성하시기 바랍니다.

전문시방서 제·개정 연혁

·이 시방기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 LH 전문시방서와 국가건설기준(표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

·이 기준은 기존의 LH 전문시방서를 중심으로 KCS 내용 및 체계에 맞게 통합 정비하여 제정한 것으로 제・개정 연혁은 다음과 같다.

전문시방서	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
LH 전문시방서	• LH 전문시방서 제정	제정 (2012.6)
LHCS 14 20 20 : 2020	• 국가건설기준 코드체계화에 따른 통합 정비 제정	제정 (2020.12)

제 정 : 2020년 12월 9일	개 정 :
심 의 : 중앙건설기술심의위원회	자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소관부서 : 국토교통부 토지정책과	
관련단체 : 한국토지주택공사	작성기관 : 한국토지주택공사

목 차

1. 일반사항 ····· 1
1.1 적용 범위 ····· 1
1.2 참고 기준 ····· 1
1.3 용어의 정의 ····· 1
1.4 제출물 ····· 2
1.5 경량골재 콘크리트 일반 ····· 2
1.6 경량골재 콘크리트의 종류 ····· 2
1.7 경량골재 콘크리트의 품질 ····· 2
1.8 품질보증 ····· 2
1.9 운반, 보관, 취급 ····· 2
2. 자재 ····· 2
2.1 재료일반 ····· 2
2.2 혼화재료 ····· 2
2.3 경량골재 콘크리트 구성재료 ····· 2
2.4 장비 ····· 2
2.5 배합 ····· 2
2.6 자재 품질관리 ····· 2
3. 시공 ····· 3
3.1 시공일반 ····· 3
3.2 시공조건 확인 ····· 3
3.3 시공준비 ····· 3
3.4 운반 ····· 3
3.5 타설 ····· 3
3.6 양생 ····· 3
3.7 이음 ····· 3
3.8 표면 마무리 ····· 3
3.9 시공허용오차 ····· 3

3.10 현장 품질관리 ····· 3

1. 일반사항

1.1 적용 범위

(1) 이 기준은 한국토지주택공사(이하 LH라 한다)에서 발주하는 공사로서 골재의 전부 또는 일부에 인공 경량골재를 사용하여 제조한 경량골재 콘크리트의 재료 및 시공에 대한 일반적이고 기본적인 사항을 규정한다.

(2) KCS 14 20 20(1.1(2),(3))을 따른다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

- 건설기술진흥법

1.2.2 관련 기준

(1) 관련 기준은 KCS 14 20 20(1.4)를 따르며, 추가사항은 다음과 같다.

- LHCS 10 10 05 01 공사일반
- KS F 2402 콘크리트의 슬럼프 시험방법
- KS F 2403 콘크리트의 강도 시험용 공시체 제작 방법
- KS F 2405 콘크리트 압축 강도 시험 방법
- KS F 2422 콘크리트 코어 및 보의 시료 절취 및 강도 시험방법
- KS F 2560 콘크리트용 화학 혼화제
- KS F 2561 철근 콘크리트용 방청제
- KS F 2562 콘크리트용 팽창재
- KS F 2563 콘크리트용 고로슬래그 미분말
- KS F 2567 콘크리트용 실리카 퓸
- KS F 4009 레디믹스트 콘크리트
- KS L 5201 포틀랜드 시멘트
- KS L 5204 백색 포틀랜드 시멘트
- KS L 5405 플라이 애시
- KCI-AD101 콘크리트용 유동화제 품질규준(한국콘크리트학회)
- KCI-AD102 수중 불분리성 혼화제 품질 규준(한국콘크리트학회)
- 비파괴시험법에 의한 콘크리트 강도 평가요령(한국콘크리트학회)
- 건설공사 품질관리 업무지침(국토교통부)

1.3 용어의 정의

(1) 용어의 정의는 KCS 14 20 20(1.5)를 따른다.

1.4 제출물

(1) LHCS 14 20 10 05(1.5)를 따른다.

1.5 경량골재 콘크리트 일반
(1) KCS 14 20 20(1.2)를 따른다.

1.6 경량골재 콘크리트의 종류
(1) KCS 14 20 20(1.7)을 따른다.

1.7 경량골재 콘크리트의 품질
(1) KCS 14 20 20(1.8)을 따른다.

1.8 품질보증
(1) LHCS 14 20 10 05(1.7)을 따른다.

1.9 운반, 보관, 취급
(1) LHCS 14 20 10 05(1.10)을 따른다.

2. 자재

2.1 재료일반
(1) LHCS 14 20 10 05(2.1)을 따른다.

2.2 혼화재료
(1) LHCS 14 20 10 05(2.1.7)을 따른다.

2.3 경량골재 콘크리트 구성재료
(1) KCS 14 20 20(2.1)을 따른다.

2.4 장비
(1) LHCS 14 20 10 05(3.4(2),(3))을 따른다.

2.5 배합
(1) KCS 14 20 20(2.2)를 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.
(2) 이 외의 사항은 LHCS 14 20 10 05(2.3(1))을 따른다.

2.6 자재 품질관리
(1) KCS 14 20 20(2.3)을 따르며, (2)번 항목을 추가하여 적용한다.
(2) 이 외의 사항은 LHCS 14 20 10 05(2.4)를 따른다.

3. 시공

3.1 시공일반

(1) KCS 14 20 20(3.1,3.6)을 따른다.

3.2 시공조건 확인

(1) LHCS 14 20 10 05(3.2)를 따른다.

3.3 시공준비

(1) LHCS 14 20 10 05(3.3)을 따른다.

3.4 운반

(1) KCS 14 20 20(3.2)를 따르며, (2)번 항목을 추가하여 적용한다.
(2) 이 외의 사항은 LHCS 14 20 10 05(3.5)를 따른다.

3.5 타설

(1) KCS 14 20 20(3.3)을 따르며, (2)번 항목을 추가하여 적용한다.
(2) 이 외의 사항은 LHCS 14 20 10 05(3.6)을 따른다.

3.6 양생

(1) LHCS 14 20 10 05(3.7)을 따른다.

3.7 이음

(1) LHCS 14 20 10 05(3.8)을 따른다.

3.8 표면 마무리

(1) LHCS 14 20 10 05(3.9)를 따른다.

3.9 시공허용오차

(1) LHCS 14 20 10 05(3.11)을 따른다.

3.10 현장 품질관리

(1) 품질시험은 표 3.10-1을 따르되, LHCS 10 40 00(부록 6)과 내용 간에 상호모순이 발생할 경우에는 LHCS 10 40 00(부록 6)에 명시된 내용을 우선 적용한다.

표 3.10-1 현장 품질관리 시험

종별		시험종목	시험방법	시험빈도	비고
굳지 아니한 콘크리트 (레미콘 포함)	단지	배합설계	콘크리트표준시방서	· 재료가 다른 각 배합마다	
		현장배합수정		· 작업개시 전 1회	
		온도	온도계에 의함	· 150 m3마다 ※댐의 경우	
		슬럼프 또는 슬럼프플로	KS F 2402 또는 KS F 2594	· 배합이 다를 때마다 · 콘크리트 1일 타설량이 150 m^3 미만인 경우 : 1일 타설량마다 · 콘크리트 1일 타설량이 150 m^3 이상인 경우 : 150 m^3 마다	
		공기량	KS F 2421 또는 KS F 2409 또는 KS F 2449		
		용적	KS F 4009		
		염화물 함유량	KS F 4009 부속서1		
		단위수량	한국콘크리트학회 제규격(KCI-RM101)	· 필요시 ※정전용량법 또는 단위용적질량법 또는 고주파가열법	
		압축 강도	KS F 2403 KS F 2405	· 배합이 다를 때마다 · 1일 타설량마다 · KS F 4009	
굳지 아니한 콘크리트 (레미콘 포함)	주택	압축강도 (공시체)	KSF 2405	· 배합이 다를 때마다 · 기초, 층별, 타설 부위별 다만, 450 m^3초과시 450 m^3마다 1검사 로트씩 시험추가	
		슬럼프	KSF 2402	· 배합이 다를 때마다 · 150 m^3마다 (유동화 콘크리트는 50 m^3 마다)	
		공기량	KSF 2421	· 재질변화 판단시	
		씻기분석	KSF 2411	· 150 m^3마다	
		염화물 함유량	KSF 4009	· 작업개시 전 1회	
		현장배합 수정			현장 B/P설치 경우

집필위원

성 명	소 속	성 명	소 속
서영호	한국토지주택공사	박준호	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소
이상환	한국토지주택공사	서병제	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소

자문위원

성 명	소 속	성 명	소 속
권영진	한국토지주택공사	이선욱	한국토지주택공사
김영민	한국토지주택공사	임종수	한국토지주택공사
남종혁	한국토지주택공사	전학식	한국토지주택공사
박찬교	한국토지주택공사	정우식	한국토지주택공사
방성윤	한국토지주택공사	최인석	한국토지주택공사
이기필	한국토지주택공사		

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
이영호	한국건설기술연구원	이재훈	영남대학교
구재동	한국건설기술연구원	김선우	충남대학교
김기현	한국건설기술연구원	김성수	대진대학교
김나은	한국건설기술연구원	김순환	창민우구조컨설턴트
김태송	한국건설기술연구원	김영진	한국콘크리트학회
김희석	한국건설기술연구원	노병철	상지대학교
류상훈	한국건설기술연구원	박성용	한국건설기술연구원
소병진	한국건설기술연구원	박완신	충남대학교
원훈일	한국건설기술연구원	박홍근	서울대학교
이승환	한국건설기술연구원	승종명	승이엔지
이용수	한국건설기술연구원	윤현도	충남대학교
이용준	한국건설기술연구원	이선호	㈜삼안
주영경	한국건설기술연구원	이종석	한국건설기술연구원
최봉혁	한국건설기술연구원	이지훈	㈜서영엔지니어링
허원호	한국건설기술연구원	장봉석	한국수자원공사
		장승엽	한국교통대학교
		정해문	한국도로공사
		차경렬	㈜현대건설
		차수원	울산대학교
		최광호	남서울대학교
		최석환	국민대학교
		최정욱	한국콘크리트학회
		홍건호	호서대학교

중앙건설기술심의위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
김성수	대진대학교	이양규	대림대학교
김이현	한국철도기술연구원	이희상	한국도로공사
박미연	승화기술정책연구소	홍성수	한국시설안전공단
박철우	강원대학교		

소관부처

성 명	소 속	성 명	소 속
정우진	국토교통부 토지정책과	문영훈	국토교통부 토지정책과

(분야별 가나다순)

LHCS 14 20 20 : 2020

경량골재 콘크리트

2020년 12월 9일 발행

소관부서 국토교통부 토지정책과

관련단체 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

작성기관 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

국가건설기준센터
(10223) 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
☎ 031-910-0444
http://www.kcsc.re.kr

LHCS 14 20 21 순환골재 콘크리트

LH 전문시방서 Korea Land & Housing Corporation Construction Specification

LHCS 14 20 21 : 2020

순환골재 콘크리트

2020년 12월 9일 제정

http://www.kcsc.re.kr

국토교통부

LH 한국토지주택공사

LH 전문시방서 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

「LH 전문시방서(LHCS ; LH Construction Specification)」는 국가건설기준(KCS ; Korea Construction Specification)을 기본으로 작성한 종합적인 시방기준으로서 단위공사 설계 시 해당 공사의 특성과 여건 등에 맞게 공사시방서를 작성하는데 활용하기 위한 전문시방서이므로 관계법상 구속력과 계약도서로서의 효력이 없습니다.

이 시방기준 발간 시점에 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있으며, 이 시방 기준으로 공사시방서 작성 시 반드시 최신 시방기준 등을 확인 후 작성하시기 바랍니다.

전문시방서 제·개정 연혁

·이 시방기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 LH 전문시방서와 국가건설기준(표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

·이 기준은 기존의 LH 전문시방서를 중심으로 KCS 내용 및 체계에 맞게 통합 정비하여 제정한 것으로 제・개정 연혁은 다음과 같다.

전문시방서	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
LH 전문시방서	• LH 전문시방서 제정	제정 (2012.6)
LHCS 14 20 21 : 2020	• 국가건설기준 코드체계화에 따른 통합 정비 제정	제정 (2020.12)

제　　정 : 2020년 12월 9일	개　　정 :
심　　의 : 중앙건설기술심의위원회	자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소관부서 : 국토교통부 토지정책과	
관련단체 : 한국토지주택공사	작성기관 : 한국토지주택공사

목 차

1. 일반사항 ····· 1
1.1 적용 범위 ····· 1
1.2 참고 기준 ····· 1
1.3 용어의 정의 ····· 1
1.4 제출물 ····· 1
1.5 순환골재 콘크리트 일반 ····· 1
1.6 품질보증 ····· 2
1.7 운반, 보관, 취급 ····· 2
2. 자재 ····· 2
2.1 재료일반 ····· 2
2.2 혼화재료 ····· 2
2.3 순환골재 콘크리트 구성재료 ····· 2
2.4 배합 ····· 3
2.5 자재 품질관리 ····· 3
3. 시공 ····· 4
3.1 시공일반 ····· 4
3.2 시공조건 확인 ····· 4
3.3 시공준비 ····· 4
3.4 운반 ····· 4
3.5 타설 및 다지기 ····· 4
3.6 양생 ····· 4
3.7 이음 ····· 4
3.8 표면 마무리 ····· 4
3.9 시공허용오차 ····· 4
3.10 현장 품질관리 ····· 4

1. 일반사항

1.1 적용 범위

(1) 이 기준은 한국토지주택공사(이하 LH라 한다)에서 발주하는 공사로서 순환골재를 일부 또는 전부를 사용하는 순환골재 콘크리트의 재료 및 시공에 대한 일반적이고 기본적인 사항을 규정한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

- 건설기술진흥법

1.2.2 관련 기준

(1) 관련 기준은 KCS 14 20 21(1.3,1.4)를 따르며, 추가사항은 다음과 같다.

- 건설공사 품질관리 업무지침(국토교통부)
- KS F 2402 콘크리트의 슬럼프 시험 방법
- KS F 2403 콘크리트의 강도 시험용 공시체 제작 방법
- KS F 2405 콘크리트의 압축 강도 시험 방법
- KS F 2422 콘크리트 코어 및 보의 시료 절취 및 강도 시험방법
- KS F 2560 콘크리트용 화학 혼화제
- KS F 2561 철근 콘크리트용 방청제
- KS F 2562 콘크리트용 팽창재
- KS F 2563 콘크리트용 고로슬래그 미분말
- KS F 4009 레디믹스트 콘크리트
- KS L 5201 포틀랜드 시멘트
- KS L 5204 백색 포틀랜드 시멘트
- KS L 5405 플라이 애시
- KCI-AD101 콘크리트용 유동화제 품질규준(한국콘크리트학회)
- KCI-AD102 수중 불분리성 혼화제 품질 규준(한국콘크리트학회)
- 비파괴시험법에 의한 콘크리트 강도 평가요령(한국콘크리트학회)

1.3 용어의 정의

(1) 용어의 정의는 KCS 14 20 21(1.5(1))을 따른다.

1.4 제출물

(1) KCS 14 20 42(1.6(1),(2),(3))을 따르며, (2)번 항목을 추가하여 적용한다.

(2) 이 외의 사항은 LHCS 14 20 10 05(1.5)를 따른다.

1.5 순환골재 콘크리트 일반

(1) KCS 14 20 21(1.2)를 따른다.

1.6 품질보증

(1) 수급인은 순환 골재 생산을 위한 폐콘크리트 원재료가 동일한 것이 아닐 경우 순환골재의 품질이 다양하게 나타날 수 있으므로 품질시험 성과표가 재료 전체를 대표할 수 있는지 검토하여야 한다.

(2) 수급인은 수시로 순환 골재의 각종 품질관리 시험을 실시하여 사용 중 품질상태에 대한 이상이 없어야 한다.

(3) 이 외의 사항은 LHCS 14 20 10 05(1.6)을 따른다.

1.7 운반, 보관, 취급

(1) LHCS 14 20 10 05(1.10)을 따른다.

2. 자재

2.1 재료일반

(1) LHCS 14 20 10 05(2.1)을 따른다.

2.2 혼화재료

(1) LHCS 14 20 10 05(2.1.7)을 따른다.

2.3 순환골재 콘크리트 구성재료

2.3.1 일반사항

(1) 순환골재 생산을 위한 폐콘크리트는 환경에 유해한 화학물질, 악취, 콘크리트 품질에 나쁜 영향을 미치지 않는 것을 사용하여야 한다.

(2) 순환골재는 알맞은 입도 및 물리적 성질을 가지며 콘크리트의 품질에 나쁜 영향을 미치는 유기 및 이물질을 함유하지 않아야 한다.

(3) 순환골재는 철근, 스티로폼 등의 불순물 제거공정을 갖추어, 기존 건설 구조물의 철거 등으로 발생되는 폐콘크리트를 파쇄, 선별 등의 공정을 통해 제조하여야 한다.

(4) 순환골재를 다른 종류의 골재와 혼합해서 사용하는 경우의 혼합 입도는 KS F 2527에 적합하여야 하고 입도를 제외한 골재의 품질은 해당 KS 표준의 품질규정을 만족하여야 한다.

2.3.2 구성재료

(1) KCS 14 20 21(2.1.1,2.1.2(1),(2))를 따르며, (2)~(3)번 항목을 추가하여 적용한다.

(2) 순환 굵은골재

① 순환골재의 입도범위는 표 2.3-1의 범위를 표준으로 하며, 이곳에 언급되지 않은 사항은 KS F 2573을 만족하여야 한다.

표 2.3-1 순환 굵은골재의 입도범위

체의호칭치수 (mm) / 최대치수 (mm)	체를 통과하는 것의 질량 백분율(%)						
	40	25	20	13	10	5	2.5
25	100	95～100		25～60			0～5
20		100	90～100		20～55	0～10	0～5

(3) 순환 잔골재

① 순환골재의 입도범위는 표 2.3-2의 범위를 표준으로 하며, 이곳에 언급되지 않은 사항은 KS F 2573을 만족하여야 한다.

표 2.3-2 순환 잔골재의 입도범위

체의호칭치수 (mm)	체를 통과하는 것의 질량 백분율(%)						
	10	5	2.5	1.2	0.6	0.3	0.15
입도범위	100	90～100	80～100	50～90	25～65	10～35	2～15

② 순환 잔골재는 표 2.3-2의 연속된 두 체 사이의 잔류량의 차이가 45 % 이상이 되어서는 안 된다.

③ 순환 잔골재의 조립률이 콘크리트의 배합을 정할 때의 조립률에 비하여 ±0.20 이상의 변화를 나타냈을 때는 조립률을 변경시키지 않고서 그 잔골재를 사용해서는 안 된다.

2.4 배합

(1) KCS 14 20 21(2.2)를 따르며, (2)번 항목을 추가하여 적용한다.

(2) 이 외의 사항은 LHCS 14 20 10 05(2.2)를 따른다.

2.5 자재 품질관리

(1) KCS 14 20 21(2.3)을 따르며, (2)~(3)번 항목을 추가하여 적용한다.

(2) 검사

① 공사감독자(건설사업관리자) 또는 규정에 의하여 검사시험을 수행하는 기관의 담당자가 건설공사의 품질확보 여부를 확인하기 위하여 검사시험을 실시할 경우 수급인은 지시에 따른다.

(3) 이 외의 사항은 LHCS 14 20 10 05(2.3)을 따른다.

3. 시공

3.1 시공일반

(1) LHCS 14 20 10 05(3.1)을 따른다.

3.2 시공조건 확인

(1) 수급인은 순환골재를 사용하기 전에 순환골재 사용에 따른 안전성과 환경관련 규정의 적합 여부 등의 조사와 확인을 실시하고 골재의 특성, 시공방법을 파악한 후 시행하여야 한다.

(2) 이 외의 사항은 LHCS 14 20 10 05(3.2)를 따른다.

3.3 시공준비

(1) LHCS 14 20 10 05(3.3)을 따른다.

3.4 운반

(1) LHCS 14 20 10 05(3.5)를 따른다.

3.5 타설 및 다지기

(1) LHCS 14 20 10 05(3.6)을 따른다.

3.6 양생

(1) LHCS 14 20 10 05(3.7)을 따른다.

3.7 이음

(1) LHCS 14 20 10 05(3.8)을 따른다.

3.8 표면 마무리

(1) LHCS 14 20 10 05(3.9)를 따른다.

3.9 시공허용오차

(1) LHCS 14 20 10 05(3.11)를 따른다.

3.10 현장 품질관리

(1) LHCS 14 20 10 05(3.12)를 따른다.

집필위원

성 명	소 속	성 명	소 속
서영호	한국토지주택공사	박준호	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소
이상환	한국토지주택공사	서병제	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소

자문위원

성 명	소 속	성 명	소 속
권영진	한국토지주택공사	이선욱	한국토지주택공사
김영민	한국토지주택공사	임종수	한국토지주택공사
남종혁	한국토지주택공사	전학식	한국토지주택공사
박찬교	한국토지주택공사	정우식	한국토지주택공사
방성윤	한국토지주택공사	최인석	한국토지주택공사
이기필	한국토지주택공사		

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
이영호	한국건설기술연구원	이재훈	영남대학교
구재동	한국건설기술연구원	김선우	충남대학교
김기현	한국건설기술연구원	김성수	대진대학교
김나은	한국건설기술연구원	김순환	창민우구조컨설턴트
김태송	한국건설기술연구원	김영진	한국콘크리트학회
김희석	한국건설기술연구원	노병철	상지대학교
류상훈	한국건설기술연구원	박성용	한국건설기술연구원
소병진	한국건설기술연구원	박완신	충남대학교
원훈일	한국건설기술연구원	박홍근	서울대학교
이승환	한국건설기술연구원	승종명	승이엔지
이용수	한국건설기술연구원	윤현도	충남대학교
이용준	한국건설기술연구원	이선호	㈜삼안
주영경	한국건설기술연구원	이종석	한국건설기술연구원
최봉혁	한국건설기술연구원	이지훈	㈜서영엔지니어링
허원호	한국건설기술연구원	장봉석	한국수자원공사
		장승엽	한국교통대학교
		정해문	한국도로공사
		차경렬	㈜현대건설
		차수원	울산대학교
		최광호	남서울대학교
		최석환	국민대학교
		최정욱	한국콘크리트학회
		홍건호	호서대학교

중앙건설기술심의위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
김성수	대진대학교	이양규	대림대학교
김이현	한국철도기술연구원	이희상	한국도로공사
박미연	승화기술정책연구소	홍성수	한국시설안전공단
박철우	강원대학교		

소관부처

성 명	소 속	성 명	소 속
정우진	국토교통부 토지정책과	문영훈	국토교통부 토지정책과

(분야별 가나다순)

LHCS 14 20 21 : 2020

순환골재 콘크리트

2020년 12월 9일 발행

소관부서 국토교통부 토지정책과

관련단체 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

작성기관 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

국가건설기준센터
(10223) 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
☎ 031-910-0444
http://www.kcsc.re.kr

LHCS 14 20 22 섬유보강 무근콘크리트

LH 전문시방서 Korea Land & Housing Corporation Construction Specification

LHCS 14 20 22 : 2020

섬유보강 무근콘크리트

2020년 12월 9일 제정

http://www.kcsc.re.kr

국토교통부

LH 한국토지주택공사

LH 전문시방서 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

「LH 전문시방서(LHCS ; LH Construction Specification)」는 국가건설기준(KCS ; Korea Construction Specification)을 기본으로 작성한 종합적인 시방기준으로서, 단위공사 설계 시 해당 공사의 특성과 여건 등에 맞게 공사시방서를 작성하는데 활용하기 위한 전문시방서이므로 관계법상 구속력과 계약도서로서의 효력이 없습니다.

이 시방기준 발간 시점에 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있으며, 이 시방 기준으로 공사시방서 작성 시 반드시 최신 시방기준 등을 확인 후 작성하시기 바랍니다.

전문시방서 제·개정 연혁

·이 시방기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 LH 전문시방서와 국가건설기준(표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

·이 기준은 기존의 LH 전문시방서를 중심으로 KCS 내용 및 체계에 맞게 통합 정비하여 제정한 것으로 제・개정 연혁은 다음과 같다.

전문시방서	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
LH 전문시방서	• LH 전문시방서 제정	제정 (2012.6)
LHCS 14 20 22 : 2020	• 국가건설기준 코드체계화에 따른 통합 정비 제정	제정 (2020.12)

제　　정 : 2020년 12월 9일	개　　정 :
심　　의 : 중앙건설기술심의위원회	자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소관부서 : 국토교통부 토지정책과	
관련단체 : 한국토지주택공사	작성기관 : 한국토지주택공사

목 차

1. 일반사항 ····· 1
1.1 적용 범위 ····· 1
1.2 참고 기준 ····· 1
1.3 용어의 정의 ····· 2
1.4 제출물 ····· 2
1.5 품질보증 ····· 2
2. 자재 ····· 3
2.1 재료 ····· 3
2.2 섬유보강 무근콘크리트 품질기준 ····· 3
3. 시공 ····· 4
3.1 배합 및 비빔 ····· 4
3.2 운반 ····· 4
3.3 타설 ····· 4
3.4 양생 ····· 4
3.5 바닥줄눈 ····· 4
3.6 기타사항 ····· 5

1. 일반사항

1.1 적용 범위

(1) 이 기준은 한국토지주택공사(이하 LH라 한다)에서 발주하는 공사로서, 섬유보강재가 사용되는 무근콘크리트 공사에 대하여 적용한다.

(2) 부위별 섬유보강재 적용기준은 표 1.1-1을 따른다.

표 1.1-1 부위별 섬유보강재 적용기준

부위	지하주차장 바닥마감 무근콘크리트	지하주차장 상부 누름콘크리트	아파트 /부대시설옥상 누름콘크리트
섬유보강재 종류	셀룰로오스,나일론 섬유보강재	셀룰로오스, 나일론, 강재 섬유보강재	섬유보강재 미적용 (와이어메쉬 적용)

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

내용 없음

1.2.2 관련 기준

(1) 관련 기준은 KCS 14 20 22(1.3)를 따르며, 추가사항은 다음과 같다.

- LHCS 14 20 10 05 콘크리트
- KS D 9502 염수 분무 시험 방법(중성, 아세트산 및 캐스 분무 시험)
- KS F 2402 콘크리트의 슬럼프 시험 방법
- KS F 2403 콘크리트의 강도 시험용 공시체 제작 방법
- KS F 2405 콘크리트 압축 강도 시험 방법
- KS F 2421 압력법에 의한 굳지 않은 콘크리트의 공기량 시험 방법
- KS F 2422 콘크리트 코어 및 보의 시료 절취 및 강도 시험 방법
- KS F 2423 콘크리트의 쪼갬 인장 강도 시험 방법
- KS F 2515 골재 중의 염화물 함유량 시험 방법
- KS F 2527 콘크리트용 골재
- KS F 2560 콘크리트용 화학혼화제
- KS F 2562 콘크리트용 팽창재
- KS F 2564 콘크리트용 강섬유
- KS F 2566 섬유 보강 콘크리트의 휨성능 시험 방법
- KS F 4009 레디믹스트 콘크리트
- KS L 5201 포틀랜드 시멘트
- KS L 5405 플라이 애시
- KCI-AD 101 콘크리트용 유동화제 품질규준(한국콘크리트학회)

1.3 용어의 정의

(1) 용어의 정의는 KCS 14 20 22(1.5)를 따른다.

1.4 제출물

(1) 다음 사항은 LHCS 10 10 10 05에 따라 제출한다.

1.4.1 착공전 제출물

(1) 시공계획서
  ① 사용장소, 장비, 작업인원, 타설규모 및 양생관리에 관한 사항
  ② 섬유보강재 투입에 관한 사항
  ③ 섬유 투입량의 확인에 관한 사항
    가. 자동계량 투입방식을 사용할 경우에는 생산기록지(슈퍼프린트)로 투입량을 확인하고, 자동계량 투입설비가 없을 경우에는 거래명세서(레미콘 납품서)의 섬유보강재 혼입량에 관한 사항이 기재되도록 한다.
  ④ 줄눈 배치계획
    가. 줄눈의 설치계획과 연계하여 콘크리트 타설 전 줄눈 배치계획을 수립한다.
(2) 자재제품 자료
  ① 제품카다록
  ② 제품샘플
  ③ 시험성적서(섬유 및 섬유보강 콘크리트 품질기준)

1.5 품질보증

1.5.1 섬유보강 콘크리트의 품질

(1) KCS 14 20 22(1.7)을 따른다.

1.5.2 견본시공

(1) 공사감독자(건설사업관리자)가 지정하는 위치 1개소(10 m^2)이상에 견본시공하고 공시체를 제작하여야 한다.
(2) 견본시공 결과 소성 및 건조수축 균열이 없어야 한다.
(3) 공시체는 설계기준강도 이상을 확보해야 한다.
(4) 표면 마감이 용이하여야 한다.
(5) 보강섬유는 콘크리트에 균질하게 분산되어야 한다.

2. 자재

2.1 재료

2.1.1 섬유보강재

(1) 섬유보강재는 셀룰로오스, 나일론, 강재의 재질을 사용한다.

(2) 사용 섬유는 사용목적에 적합하도록 섬유와 시멘트 결합재 사이의 부착성이 양호하여야 한다.

(3) 섬유는 믹싱 중에 콘크리트 내에서 균질하게 분산되어야하고 내구성이 우수하여야 한다. 특히, 시멘트수화물에 용이하게 고착될 수 있도록 셀룰로오스 및 나일론계 섬유보강재는 친수성이어야 한다.

(4) 섬유보강재는 표 2.1-1을 만족하는 품질검사대행기관의 시험성적서를 제출하여야 한다.

표 2.1-1 섬유보강재 품질기준

항 목	품질기준		
	천연섬유	화학섬유	강섬유
재 질	셀룰로오스	나일론	강재
비 중	1.1-1.5	1.1-1.2	7.0-8.0
평균길이(mm)	2-10	6-8	15-30
혼입량(kg/m^3)	0.6-1.2	0.6-1.2	2.0 이상
함수율(%)	25 % 이하	5 % 이하	-
내식성 (무게감량율*, %)	-	-	1.0 이하

주1) KS D 9502, 50g 시료에 대한 5 % 염수분무시험, 24시간 후 무게 감량율 측정

(5) 강섬유는 KS F 2564의 기준에 적합한 것이어야 한다.

2.2 섬유보강 무근콘크리트 품질기준

(1) 각 섬유보강재를 사용한 콘크리트는 표 2.2-1의 품질기준을 만족하는 품질검사대행기관의 시험성적서를 제출하여야 한다.

표 2.2-1 섬유보강 무근콘크리트 품질시험

항 목	품질기준	시험기준	비 고
경시변화(60분) 슬럼프 차(mm)	기준콘크리트 대비 ±25 mm 이내	KS F 2402	콘크리트의 슬럼프 시험 방법
인장강도 시험	기준콘크리트 대비 105 % 이상	KS F 2423	콘크리트의 인장강도 시험

주1) 기준콘크리트 : 동일한 배합을 갖고 있으며 섬유를 첨가하기 전 콘크리트

(2) 슬럼프, 공기량, 압축강도, 염화물 함량 등 기타사항은 LHCS 14 20 10 05를 따른다.

3. 시공

3.1 배합 및 비빔

3.1.1 배합

(1) KCS 14 20 22(2.2.1(1))을 따르며, (2)~(4) 항목을 추가하여 적용한다.
(2) 현장여건에 따라 필요시 고성능감수제를 사용할 수 있다.
(3) 일반적인 콘크리트에서 섬유보강재는 별도의 배합설계가 필요치 않으며, 콘크리트 1 m^2당 섬유보강재 혼입량은 품질확보를 위한 일정기준 범위내에서 섬유보강재 제품에 따라서 별도로 관리토록 한다.
(4) 특수한 목적이나 현장여건에 따라 감독원의 확인을 받고 품질관리자의 입회하에 사용량을 조절할 수 있다.

3.1.2 비비기

(1) KCS 14 20 22(2.2.2(2),(3))를 따르며, (2)~(5) 항목을 추가하여 적용한다.
(2) 레미콘 배치플랜트(batch plant)의 컨베이어 벨트나 믹서에 해당량을 자동계량 투입한다.
(3) 자동계량 투입방식을 원칙으로 하되, 수동으로 투입할 경우에는 품질관리자의 확인을 득한다.
(4) 섬유의 종류에 따라서 건식형 혹은 습식형으로 투입하도록 한다.
(5) 물에 희석한 섬유를 사용할 경우에는 콘크리트 배합수의 변동이 발생하지 않도록 한다.

3.1.3 주의사항

(1) 섬유보강재를 추가하였다고 하여 균열이 완전 제거되는 것은 아니므로 콘크리트 양생 관리가 철저히 되도록 한다.
(2) 타설 면적 공구를 일정 면적으로 분할한다.
(3) 타설 후 콘크리트의 과도한 다짐은 방지하도록 한다.
(4) 타설 후 양생초기에 균열조사를 실시하고 균열발생시 즉시 보수하도록 한다.

3.2 운반

(1) LHCS 14 20 10 05를 따른다.

3.3 타설

(1) LHCS 14 20 10 05를 따른다.

3.4 양생

(1) 외기에 접하는 부위의 양생 시, 양생포, 피막양생 및 살수 등에 의해 햇빛 및 바람 등에 의한 소성수축 또는 건조수축에 의한 균열을 저감시키도록 한다.

3.5 바닥줄눈

(1) 바닥에 설치하는 줄눈(이하 바닥줄눈이라 한다)은 span이 6 m 미만일 경우에는 1개소, 6 m 이상일 경우에는 2개소에 설치하되, 줄눈간격은 최대 4 m 이하가 되도록 한다.

(2) 바닥줄눈은 기둥 중심선에 설치하고, 기둥 주위에는 기둥 모서리에 250 mm 이격하여 설치한다.
(3) 바닥줄눈 폭은 5 mm ± 1 mm 내외로 설치한다.
(4) 바닥줄눈의 깊이는 상면으로부터 50 mm 이상으로 한다.

3.6 기타사항

(1) LHCS 14 20 10 05를 따른다.

집필위원

성 명	소 속	성 명	소 속
이한성	한국토지주택공사	박준호	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소
김정화	한국토지주택공사	홍승호	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소

자문위원

성 명	소 속	성 명	소 속
이탁훈	한국토지주택공사	김기식	한국토지주택공사
백기태	한국토지주택공사		

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
이영호	한국건설기술연구원	이재훈	영남대학교
구재동	한국건설기술연구원	김선우	충남대학교
김기현	한국건설기술연구원	김성수	대진대학교
김나은	한국건설기술연구원	김순환	창민우구조컨설턴트
김태송	한국건설기술연구원	김영진	콘크리트학회
김희석	한국건설기술연구원	노병철	상지대학교
류상훈	한국건설기술연구원	박성용	한국건설기술연구원
소병진	한국건설기술연구원	박완신	충남대학교
원훈일	한국건설기술연구원	박홍근	서울대학교
이승환	한국건설기술연구원	승종명	승이엔지
이용수	한국건설기술연구원	윤현도	충남대학교
이용준	한국건설기술연구원	이선호	㈜삼안
주영경	한국건설기술연구원	이종석	한국건설기술연구원
최봉혁	한국건설기술연구원	이지훈	㈜서영엔지니어링
허원호	한국건설기술연구원	장봉석	한국수자원공사
		장승엽	한국교통대학교
		정해문	한국도로공사
		차경렬	㈜현대건설
		차수원	울산대학교
		최광호	남서울대학교
		최석환	국민대학교
		최정욱	콘크리트학회
		홍건호	호서대학교

중앙건설기술심의위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
김성수	대진대학교	이양규	대림대학교
김이현	한국철도기술연구원	이희상	한국도로공사
박미연	승화기술정책연구소	홍성수	한국시설안전공단
박철우	강원대학교		

소관부처

성 명	소 속	성 명	소 속
정우진	국토교통부 토지정책과	문영훈	국토교통부 토지정책과

(분야별 가나다순)

LHCS 14 20 22 : 2020

섬유보강 무근콘크리트

2020년 12월 9일 발행

소관부서 국토교통부 토지정책과

관련단체 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

작성기관 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

국가건설기준센터
(10223) 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
☎ 031-910-0444
http://www.kcsc.re.kr

LHCS 14 20 25 : 2020

경량 기포 콘크리트

2020년 12월 9일 제정
http://www.kcsc.re.kr

국토교통부
LH 한국토지주택공사

LH 전문시방서 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

「LH 전문시방서(LHCS ; LH Construction Specification)」는 국가건설기준(KCS ; Korea Construction Specification)을 기본으로 작성한 종합적인 시방기준으로서, 단위공사 설계 시 해당 공사의 특성과 여건 등에 맞게 공사시방서를 작성하는데 활용하기 위한 전문시방서이므로 관계법상 구속력과 계약도서로서의 효력이 없습니다.

이 시방기준 발간 시점에 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있으며, 이 시방 기준으로 공사시방서 작성 시 반드시 최신 시방기준 등을 확인 후 작성하시기 바랍니다.

전문시방서 제·개정 연혁

·이 시방기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 LH 전문시방서와 국가건설기준(표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

·이 기준은 기존의 LH 전문시방서를 중심으로 KCS 내용 및 체계에 맞게 통합 정비하여 제정한 것으로 제・개정 연혁은 다음과 같다.

전문시방서	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
LH 전문시방서	• LH 전문시방서 제정	제정 (2012.6)
LHCS 14 20 25 : 2020	• 국가건설기준 코드체계화에 따른 통합 정비 제정	제정 (2020.12)

제　　정 : 2020년 12월 9일	개　　정 :
심　　의 : 중앙건설기술심의위원회	자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소관부서 : 국토교통부 토지정책과	
관련단체 : 한국토지주택공사	작성기관 : 한국토지주택공사

목 차

1. 일반사항 ····· 1
1.1 적용 범위 ····· 1
1.2 참고 기준 ····· 1
1.3 용어의 정의 ····· 1
1.4 제출물 ····· 1
1.5 품질보증 ····· 2
1.6 운반, 보관 및 취급 ····· 2
1.7 환경조건 ····· 2
2. 자재 ····· 2
2.1 재료 ····· 2
2.2 품질기준 ····· 3
2.3 제조 ····· 3
3. 시공 ····· 4
3.1 작업준비 ····· 4
3.2 배합 및 타설 ····· 4
3.3 양생 ····· 4
3.4 현장 품질관리 ····· 4
부록 ····· 7

1. 일반사항

1.1 적용 범위

(1) 이 기준은 한국토지주택공사(이하 LH라 한다)에서 발주하는 공사로서, 공동주택 발코니와 온돌층에 시공을 위하여 현장에서 제조되어 타설하는 비구조용 경량 기포 콘크리트 공사에 관하여 적용한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

내용 없음

1.2.2 관련 기준

- LHCS 14 20 10 05 콘크리트
- KS F 2459 기포 콘크리트의 겉보기 밀도, 함수율, 흡수율 및 압축 강도 시험 방법
- KS F 4039 현장 타설용 기포 콘크리트
- KS F 2560 콘크리트용 화학 혼화제
- KS F 4916 시멘트 혼화용 폴리머
- KS L 5405 플라이애시
- KS L 5201 포틀랜드 시멘트

1.3 용어의 정의

- 기포제 : 기포의 제조를 위한 약제
- 0.4품 : 겉보기 비중이 0.30 이상 0.40 미만인 기포 콘크리트
- 0.5품 : 겉보기 비중이 0.40 이상 0.50 미만인 기포 콘크리트
- 0.6품 : 겉보기 비중이 0.50 이상 0.70 미만인 기포 콘크리트

1.4 제출물

(1) 다음 사항은 LHCS 10 10 10 05에 따라 제출한다.

1.4.1 착공 전 제출물(SD-1)

(1) 시공계획서

1.4.2 제품자료(SD-2)

(1) 기포제 및 혼화재료

① 재료의 성분, 특성 등

② 제조업자의 생산현황, 기술자료, 사용지침서, 사용실적 등

1.4.3 견본(SD-4)

(1) 견본시공

1.4.4 시험 보고서(SD-6)

(1) 현장 품질관리 시험

1.5 품질보증

1.5.1 견본시공

(1) 공동주택 내에 공사감독자(건설사업관리자)가 지정하는 위치 또는 견본주택에 각 평형별 1세대씩 견본시공을 하여야 하며, 시료를 채취하여 각 시험항목별 현장 품질시험을 1회 이상 실시하여야 한다.

1.6 운반, 보관 및 취급

1.6.1 기포제, 혼화재료

(1) 기포제와 혼화재료의 운반, 보관 및 취급 방법은 승인된 제조업자의 제품자료에 따른다.

1.6.2 시멘트

(1) 시멘트의 운반, 보관 및 취급 방법은 LHCS 14 20 10 05를 따른다.

1.7 환경조건

(1) 경량 기포 콘크리트는 시공부위의 주위 기온이 5 ℃ 이상일 때 시공한다.

2. 자재

2.1 재료

2.1.1시멘트

(1) KS L 5201의 보통포틀랜드 시멘트에 적합한 제품이어야 한다.

2.1.2 골재

(1) LHCS 11 20 40 05의 해당사항에 따라야 한다.

2.1.3 기포제

(1) 당해 기포제로 제조한 경량 기포 콘크리트가 성능기준에 적합한 제품이어야 한다.
(2) 기포제는 pH6~8 이어야 하며, 배관재를 부식시키는 성분이 포함되지 않아야 한다.
(3) 기포제 원액에 물을 희석하여 고압력 압축기를 이용, 제조된 기포는 시멘트 슬러리와 충분히 혼합하여 콘크리트 내에 균일하게 분포되어야 하고 기포가 일부에 몰리거나 파괴되지 않아야 한다.

2.1.4 물

(1) 품질에 영향을 주는 기름, 산, 유기 불순물이 함유되지 않은 정수를 사용하여야 한다.

2.1.5 혼화재료

(1) 제품의 개량, 개선을 위하여 KS F 2560, KS F 4916, KS L 5405 등을 사용할 수 있으며, 콘크리트의 경화와 품질에 영향을 미치지 않는 재료로서 당해 혼화재료로 제조한 경량 기포 콘크리트가 성능기준에 적합한 제품이어야 한다.

2.1.6 경량 충전재

(1) 제품의 경량화 및 개선을 위하여 발포 스티렌 비드 및 섬유류 등 콘크리트의 경화와 품질에 영향을 주지 않는 재료이어야 한다.

2.2 품질기준

(1) 굳지 않은 기포 콘크리트(이하 기포 슬러리라 한다)의 품질기준은 표 2.2-1과 같다.

표 2.2-1 굳지 않은 기포 콘크리트 품질기준

구분	기포 슬러리의 비중	플로우값(mm)	침하깊이(mm)
0.4품	0.39 이상	180 이상	15 이하
0.5품	0.52 이상		10 이하
0.6품	0.72 이상		6 이하

(2) 양생된 기포 콘크리트의 품질기준은 표 2.2-2와 같다.

표 2.2-2 양생된 기포 콘크리트의 품질기준

구분	겉보기 비중	압축강도(MPa)		열 전도율 (W/(m · k))	길이 변화율 (%)
		7일	28일		
0.4품	0.30 이상 0.40 미만	0.5 이상	0.8 이상	0.130 이하	0.50 이하
0.5품	0.40 이상 0.50 미만	0.9 이상	1.4 이상	0.160 이하	0.40 이하
0.6품	0.50 이상 0.70 미만	1.5 이상	2.0 이상	0.190 이하	0.30 이하

(3) 온돌 채움층용 및 발코니용 경량 기포 콘크리트는 표 2.2-2의 0.5품 또는 0.6품의 품질기준을 따른다.

(4) 양생에 따른 균열, 처짐 등의 수축변형으로 구조체에 영향이 없어야 하며, 유해물질이나 유해가스 발생이 없어야 한다.

2.3 제조

(1) 콘크리트 내부의 독립된 기포는 상·하부의 차이가 없이 고르게 분포하여야 하며, 하부에 시멘트 등의 재료 분리가 없도록 제조하여야 한다.

3. 시공

3.1 작업준비

3.1.1 시공계획서

(1) 수급인은 작업 착수 15일 전에 다음 사항을 포함하는 시공계획서를 작성하여 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받아야 한다.
① LHCS 10 10 05 01(1.20)에 명시된 내용
② 사용장비 및 작업인원 구성에 관한 계획
③ 경량 기포 콘크리트의 자재 공급 및 펌핑 계획

(2) 바탕을 깨끗이 청소하고 주변 벽체에 경량 기포 콘크리트 타설 높이를 먹매김하여 표시한다.

3.2 배합 및 타설

3.2.1 장비

(1) 혼합장비는 품질 확보를 위하여 원료를 일정하게 투입할 수 있는 정량 펌프 등의 시스템이 장착되어 있어야 하며, 정량 투입 여부를 확인하기 위한 유량계 및 유압계 등의 장치가 부착되어 있어야 한다.

(2) 압송펌프는 고층부의 시공에 충분한 펌프용량을 갖추어야 한다.

3.2.2 배합

(1) 기포제 제조업자의 제품자료에 따라 소요 경량 기포 콘크리트 성능이 될 수 있도록 배합한다.

(2) 혼화재료를 사용할 경우, 승인된 제조업자의 제품자료에 따라 일정한 배합이 확보될 수 있는 공장 배합재료를 사용하거나, 현장혼합의 경우 정량 투입이 가능한 장치를 갖춘 배합장비를 사용하여야 한다.

3.2.3 타설

(1) 배합된 경량 기포 콘크리트는 1시간 이내에 시공하여야 한다.

(2) 경량 기포 콘크리트 타설 마감면은 소요 높이에 맞추어 평활하게 고르기를 한다.

3.3 양생

(1) 경량 기포 콘크리트 타설 후 기온이 저하 될 경우 동해를 입지 않도록 보양한다.

(2) 경량 기포 콘크리트 타설 후 3일간은 충격이나 하중을 가해서는 안 되고 상부 마감재 시공은 경량 기포 콘크리트가 완전히 양생된 이후에 하여야 한다.

3.4 현장 품질관리

3.4.1 시험

(1) 경량 기포 콘크리트 및 기포재에 대한 현장 품질관리 시험은 표 3.4-1에 따른다.

표 3.4-1 현장 품질관리 시험

구분	시험 종목	시험 방법	시험 빈도	비고
경량기포 콘크리트	플로우, 기포슬러리비중	KS F 4039 (시료량 각 3개)	·견본시공시 : 1회 ·본시공시 : 1일 2회	현장시험
	기포율	3.4.3.2에 따름		
	침하깊이	KS F 4039	·견본시공시 : 1회 ·본시공시 : 1일 1회	
	압축강도(7일, 28일)	KS F 2459		
	겉보기 비중	KS F 2459	·1회/5,000 m^2	
	열전도율	KS F 4039		
	길이변화율	KS F 2460	·제조업체별	
경량기포 콘크리트 기포제	pH	3.4.3에 따름	·견본시공시 : 1회 ·본시공시 : 1일 1회	현장시험

3.4.2 시료채취

(1) 믹서에서 제조된 기포 슬러리는 펌프로 이송됨에 따라 기포량이 감소하므로, 시료의 채취나 공시체의 제작은 타설 지점의 압송호스 배출구에서 채취한다.

3.4.3 검사

3.4.3.1 플로우

(1) 플로우 시험은 KS F 4039에 준하며 3개 모두 표 2.2-1의 규정에 적합했을 때 그 로트를 합격한 것으로 본다.

3.4.3.2 기포율

(1) 기포율 시험은 경량 기포 콘크리트를 물로 희석한 후 알콜을 사용하여 소포시켜 체적의 변화를 구하는 소포법에 의하며 이 기준 부록 1에 의한 측정값이 목표값 ±5 % 이내이어야 한다.

3.4.3.3 기포 슬러리 비중

(1) 기포 슬러리 비중 시험은 KS F 4039에 준하며, 3개의 시험 결과 평균값이 표 2.2-1의 규정에 적합했을 때 그 로트를 합격한 것으로 본다.

3.4.3.4 압축 강도

(1) 압축 강도 검사는 재령 7일과 28일 강도에서 5개 모두 표 2.2-2의 규정에 적합했을 때 그 제품을 합격한 것으로 본다.

3.4.3.5 pH 시험

(1) 기포제는 매 시공 일마다 시험용 pH시험지를 이용하여 pH값을 1회 이상 측정하여야 한다.

3.4.3.6 침하깊이, 열전도율, 겉보기비중, 길이변화율 시험

(1) 침하깊이, 열전도율 시험은 KS F 4039에 준하며 표 2.2-1 및 표 2.2-2의 규정에 적합했을 때 합격한 것으로 본다.

(2) 겉보기 비중, 길이변화율 시험은 KS F 2459, KS F 2460에 준하며 표 2.2-2의 규정에 적합했을 때 합격한 것으로 본다.

부록 1

현장 타설용 기포콘크리트의 기포율 시험 방법

1. 적용 범위

(1) 이 시험 방법은 현장에서 제조 및 타설되는 비구조용 기포 콘크리트(이하 기포 콘크리트라 한다)의 품질관리를 위한 기포율 시험 방법에 대하여 규정한다.

(2) 이 시험 방법은 굳지 않은 상태의 기포 콘크리트 시료에 대하여 적용하며, 혼화재료로서 분말이나 액상이 아닌 경량 충전재를 사용하는 경우에는 제외하여야 한다.

2. 관련 규격

- KS F 2459 기포 콘크리트의 겉보기 밀도, 함수율, 흡수율 및 압축 강도 시험 방법

3. 시험용 기구 및 재료

3.1 메스실린더

(1) 500 ml 크기의 용기로 눈금이 10 ml 간격으로 표시된 제품 1개와 200 ml 용기로 눈금이 5 ml 간격으로 표시된 제품 2개

3.2 메탄올(알코올)

3.3 물

(1) 음용수가 가능한 수돗물

3.4 유리 또는 플라스틱막대

(1) 메스실린더 내부의 시료를 저어주는 데 적합한 크기와 형태를 갖춘 막대

4. 시험 방법

(1) 시료는 기포 콘크리트 타설 장소에서 배관으로부터 토출되는 시료를 채취하여야 한다.

(2) 현장에서 채취한 시료를 메스실린더(500 ml 용기)에 200 ml까지 채우고 별도의 용기에 계량한 물 200 ml를 더한 다음 플라스틱 또는 유리봉으로 1분간 저어서 배합된 시료로부터 기포를 분리시켜야 한다.

(3) 시료를 충분히 저어 기포가 표면에 올라오면 여기에 알코올 100 ml를 더하여 다시 1분간 저어서 표면에 올라온 기포를 완전히 소포시킨 후 메스실린더에 눈금을 5 ml 단위까지 읽어 소포 후의 체적을 측정하여야 한다.

5. 계 산

(1) 기포율은 다음 식에 의하여 산출하여야 한다.

$$Fm = \frac{Cb - Ca}{w} \times 100$$

여기에서 Fm : 기포율(%)
Cb : 소포 전 체적(500 ml)
Ca : 소포 후 체적(ml)
W : 시료량(200 ml)

(2) 기포율 시험은 동일 위치에서 채취한 시료에 대하여 2회를 실시하며 그 평균값을 취하고, 정수로 끝맺음하여야 한다.

(3) 목표값이란 견본시공시 시험한 결과 또는 제조업자가 제시하는 제품자료에 따른다.

집필위원

성 명	소 속	성 명	소 속
이한성	한국토지주택공사	박준호	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소
김정화	한국토지주택공사	홍승호	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소

자문위원

성 명	소 속	성 명	소 속
이탁훈	한국토지주택공사	김기식	한국토지주택공사
백기태	한국토지주택공사		

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
이영호	한국건설기술연구원	이재훈	영남대학교
구재동	한국건설기술연구원	김선우	충남대학교
김기현	한국건설기술연구원	김성수	대진대학교
김나은	한국건설기술연구원	김순환	창민우구조컨설턴트
김태송	한국건설기술연구원	김영진	콘크리트학회
김희석	한국건설기술연구원	노병철	상지대학교
류상훈	한국건설기술연구원	박성용	한국건설기술연구원
소병진	한국건설기술연구원	박완신	충남대학교
원훈일	한국건설기술연구원	박홍근	서울대학교
이승환	한국건설기술연구원	승종명	승이엔지
이용수	한국건설기술연구원	윤현도	충남대학교
이용준	한국건설기술연구원	이선호	㈜삼안
주영경	한국건설기술연구원	이종석	한국건설기술연구원
최봉혁	한국건설기술연구원	이지훈	㈜서영엔지니어링
허원호	한국건설기술연구원	장봉석	한국수자원공사
		장승엽	한국교통대학교
		정해문	한국도로공사
		차경렬	㈜현대건설
		차수원	울산대학교
		최광호	남서울대학교
		최석환	국민대학교
		최정욱	콘크리트학회
		홍건호	호서대학교

중앙건설기술심의위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
김성수	대진대학교	이양규	대림대학교
김이현	한국철도기술연구원	이희상	한국도로공사
박미연	승화기술정책연구소	홍성수	한국시설안전공단
박철우	강원대학교		

소관부처

성 명	소 속	성 명	소 속
정우진	국토교통부 토지정책과	문영훈	국토교통부 토지정책과

(분야별 가나다순)

LHCS 14 20 25 : 2020

경량 기포 콘크리트

2020년 12월 9일 발행

소관부서 국토교통부 토지정책과

관련단체 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

작성기관 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

국가건설기준센터
(10223) 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
☎ 031-910-0444
http://www.kcsc.re.kr

LHCS 14 20 31 유동화 콘크리트

LH 전문시방서 Korea Land & Housing Corporation Construction Specification

LHCS 14 20 31 : 2020

유동화 콘크리트

2020년 12월 9일 제정

http://www.kcsc.re.kr

국토교통부

LH 한국토지주택공사

LH 전문시방서 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

「LH 전문시방서(LHCS ; LH Construction Specification)」는 국가건설기준(KCS ; Korea Construction Specification)을 기본으로 작성한 종합적인 시방기준으로서 단위공사 설계 시 해당 공사의 특성과 여건 등에 맞게 공사시방서를 작성하는데 활용하기 위한 전문시방서이므로 관계법상 구속력과 계약도서로서의 효력이 없습니다.

이 시방기준 발간 시점에 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있으며, 이 시방 기준으로 공사시방서 작성 시 반드시 최신 시방기준 등을 확인 후 작성하시기 바랍니다.

전문시방서 제·개정 연혁

·이 시방기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 LH 전문시방서와 국가건설기준(표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

·이 기준은 기존의 LH 전문시방서를 중심으로 KCS 내용 및 체계에 맞게 통합 정비하여 제정한 것으로 제・개정 연혁은 다음과 같다.

전문시방서	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
LH 전문시방서	• LH 전문시방서 제정	제정 (2012.6)
LHCS 14 20 31 : 2020	• 국가건설기준 코드체계화에 따른 통합 정비 제정	제정 (2020.12)

제　　정 : 2020년 12월 9일	개　　정 :
심　　의 : 중앙건설기술심의위원회	자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소관부서 : 국토교통부 토지정책과	
관련단체 : 한국토지주택공사	작성기관 : 한국토지주택공사

목 차

1. 일반사항 ····· 1
1.1 적용 범위 ····· 1
1.2 참고 기준 ····· 1
1.3 용어의 정의 ····· 1
1.4 제출물 ····· 1
1.5 유동화 콘크리트 일반 ····· 1
1.6 품질보증 ····· 1
1.7 운반, 보관, 취급 ····· 2
2. 자재 ····· 2
2.1 재료 ····· 2
2.2 혼화재료 ····· 2
2.3 유동화 콘크리트 구성재료 ····· 2
2.4 장비 ····· 2
2.5 배합 ····· 2
2.6 자재 품질관리 ····· 2
3. 시공 ····· 2
3.1 시공일반 ····· 2
3.2 시공조건 확인 ····· 3
3.3 시공준비 ····· 3
3.4 운반 ····· 3
3.5 타설 ····· 3
3.6 양생 ····· 3
3.7 이음 ····· 3
3.8 표면 마무리 ····· 3
3.9 시공허용오차 ····· 3
3.10 현장 품질관리 ····· 3

1. 일반사항

1.1 적용 범위

(1) 이 기준은 한국토지주택공사(이하 LH라 한다)에서 발주하는 공사로서 비비기를 완료한 베이스 콘크리트에 유동화제를 첨가하여 제조하는 유동화 콘크리트의 재료 및 시공에 대한 일반적이고 기본적인 사항을 규정한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

- 건설기술진흥법

1.2.2 관련 기준

(1) 관련 기준은 KCS 14 20 31(1.3,1.4)를 따르며, 추가사항은 다음과 같다.

- KS F 2403 콘크리트의 강도 시험용 공시체 제작 방법
- KS F 2405 콘크리트 압축 강도 시험 방법
- KS F 2422 콘크리트 코어 및 보의 시료 절취 및 강도 시험방법
- KS F 2561 철근 콘크리트용 방청제
- KS F 2562 콘크리트용 팽창재
- KS F 2563 콘크리트용 고로슬래그 미분말
- KS F 2567 콘크리트용 실리카 퓸
- KS F 4009 레디믹스트 콘크리트
- KS L 5201 포틀랜드 시멘트
- KS L 5204 백색 포틀랜드 시멘트
- KS L 5405 플라이 애시
- KCI-AD101 콘크리트용 유동화제 품질규준(한국콘크리트학회)
- KCI-AD102 수중 불분리성 혼화제 품질 규준(한국콘크리트학회)
- 비파괴시험법에 의한 콘크리트 강도 평가요령(한국콘크리트학회)
- 건설공사 품질관리 업무지침(국토교통부)

1.3 용어의 정의

(1) 용어의 정의는 KCS 14 20 31(1.5)를 따른다.

1.4 제출물

(1) LHCS 14 20 10 05(1.5)를 따른다.

1.5 유동화 콘크리트 일반

(1) KCS 14 20 31(1.2)를 따른다.

1.6 품질보증

(1) LHCS 14 20 10 05(1.6)을 따른다

1.7 운반, 보관, 취급

(1) LHCS 14 20 10 05(1.10)을 따른다.

2. 자재

2.1 재료

(1) LHCS 14 20 10 05(2.1)을 따른다

2.2 혼화재료

(1) LHCS 14 20 10 05(2.1.7)을 따른다.

2.3 유동화 콘크리트 구성재료

(1) KCS 14 20 30(2.1)을 따른다.

2.4 장비

(1) LHCS 14 20 10 05((3.4(2),(3))을 따른다.

2.5 배합

(1) KCS 14 20 31(2.2)를 따르며, (2)번 항목을 추가하여 적용한다.
(2) 이 외의 사항은 LHCS 14 20 10 05(2.2)를 따른다.

2.6 자재 품질관리

(1) KCS 14 20 31(2.3)을 따르며, (2)번 항목을 추가하여 적용한다.
(2) 이 외의 사항은 LHCS 14 20 10 05(2.3)을 따른다.

3. 시공

3.1 시공일반

(1) KCS 14 20 31(3.1)을 따르며, (2)~(4)번 항목을 추가하여 적용한다.
(2) 유동화 콘크리트를 적용하고자 하는 경우는 사전에 사용계획서를 제출하여 공사감독자(건설사업관리자)와 협의하여야 하며, 매립형 철망 거푸집을 사용하는 경우 유동화제 사용량은 공사감독자의 승인 후 거푸집 제조사의 제품자료에 따른다.
(3) 배합
① 콘크리트의 유동화제 혼합량은 유동화 후에 있어서 소요 시공년도, 강도, 내구성 등의 제 성능을 얻을 수 있는 시험배합을 통하여 정한다.
② 배합강도는 베이스 콘크리트의 압축강도를 기준으로 정한다.

(4) 콘크리트의 유동화

① 베이스 콘크리트는 특기가 없는 한 일반콘크리트와 동일한 것으로 한다.

② 유동화제의 첨가 및 혼합은 현장에서 하여야 한다.

③ 유동화제의 첨가장소는 콘크리트를 부어넣는 장소에서 가능한 한 가까운 장소로 하고 유동화 후 곧바로 부어넣어야 한다. 유동화제를 첨가한 뒤 0.5 시간 경과 후부터 슬럼프 값이 저하되므로 0.5 시간 이내에 부어넣기를 완료하여야 하며 슬럼프 값이 저하되었을 때는 1 회에 한하여 재첨가 한 후 혼합하여 사용할 수 있다.

④ 유동화제는 원액을 사용하고 미리 정한 소정량을 한 번에 첨가하여야 한다.

⑤ 유동화제는 중량 또는 용적으로 계량하고 그 계량오차는 1 회 계량한 양의 3 % 이내로 한다.

3.2 시공조건 확인

(1) LHCS 14 20 10 05(3.2)를 따른다.

3.3 시공준비

(1) LHCS 14 20 10 05(3.3)을 따른다.

3.4 운반

(1) LHCS 14 20 10 05(3.5)를 따른다.

3.5 타설

(1) LHCS 14 20 10 05(3.6)을 따른다.

3.6 양생

(1) LHCS 14 20 10 05(3.7)을 따른다.

3.7 이음

(1) LHCS 14 20 10 05(3.8)을 따른다.

3.8 표면 마무리

(1) LHCS 14 20 10 05(3.9)를 따른다.

3.9 시공허용오차

(1) LHCS 14 20 10 05(3.11)을 따른다.

3.10 현장 품질관리

(1) LHCS 14 20 10 05(3.12)를 따른다.

집필위원

성 명	소 속	성 명	소 속
서영호	한국토지주택공사	박준호	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소
이상환	한국토지주택공사	서병제	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소

자문위원

성 명	소 속	성 명	소 속
권영진	한국토지주택공사	이선욱	한국토지주택공사
김영민	한국토지주택공사	임종수	한국토지주택공사
남종혁	한국토지주택공사	전학식	한국토지주택공사
박찬교	한국토지주택공사	정우식	한국토지주택공사
방성윤	한국토지주택공사	최인석	한국토지주택공사
이기필	한국토지주택공사		

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
이영호	한국건설기술연구원	이재훈	영남대학교
구재동	한국건설기술연구원	김선우	충남대학교
김기현	한국건설기술연구원	김성수	대진대학교
김나은	한국건설기술연구원	김순환	창민우구조컨설턴트
김태송	한국건설기술연구원	김영진	한국콘크리트학회
김희석	한국건설기술연구원	노병철	상지대학교
류상훈	한국건설기술연구원	박성용	한국건설기술연구원
소병진	한국건설기술연구원	박완신	충남대학교
원훈일	한국건설기술연구원	박홍근	서울대학교
이승환	한국건설기술연구원	승종명	승이엔지
이용수	한국건설기술연구원	윤현도	충남대학교
이용준	한국건설기술연구원	이선호	㈜삼안
주영경	한국건설기술연구원	이종석	한국건설기술연구원
최봉혁	한국건설기술연구원	이지훈	㈜서영엔지니어링
허원호	한국건설기술연구원	장봉석	한국수자원공사
		장승엽	한국교통대학교
		정해문	한국도로공사
		차경렬	㈜현대건설
		차수원	울산대학교
		최광호	남서울대학교
		최석환	국민대학교
		최정욱	한국콘크리트학회
		홍건호	호서대학교

중앙건설기술심의위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
김성수	대진대학교	이양규	대림대학교
김이현	한국철도기술연구원	이희상	한국도로공사
박미연	승화기술정책연구소	홍성수	한국시설안전공단
박철우	강원대학교		

소관부처

성 명	소 속	성 명	소 속
정우진	국토교통부 토지정책과	문영훈	국토교통부 토지정책과

(분야별 가나다순)

LHCS 14 20 31 : 2020

유동화 콘크리트

2020년 12월 9일 발행

소관부서 국토교통부 토지정책과

관련단체 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

작성기관 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

국가건설기준센터
(10223) 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
☎ 031-910-0444
http://www.kcsc.re.kr

LHCS 14 20 40 한중 콘크리트

LH 전문시방서 Korea Land & Housing Corporation Construction Specification

LHCS 14 20 40 : 2020

한중 콘크리트

2020년 12월 9일 제정

http://www.kcsc.re.kr

국토교통부

LH 한국토지주택공사

LH 전문시방서 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

「LH 전문시방서(LHCS ; LH Construction Specification)」는 국가건설기준(KCS ; Korea Construction Specification)을 기본으로 작성한 종합적인 시방기준으로서 단위공사 설계 시 해당 공사의 특성과 여건 등에 맞게 공사시방서를 작성하는데 활용하기 위한 전문시방서이므로 관계법상 구속력과 계약도서로서의 효력이 없습니다.

이 시방기준 발간 시점에 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있으며, 이 시방 기준으로 공사시방서 작성 시 반드시 최신 시방기준 등을 확인 후 작성하시기 바랍니다.

전문시방서 제·개정 연혁

·이 시방기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 LH 전문시방서와 국가건설기준(표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

·이 기준은 기존의 LH 전문시방서를 중심으로 KCS 내용 및 체계에 맞게 통합 정비하여 제정한 것으로 제・개정 연혁은 다음과 같다.

전문시방서	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
LH 전문시방서	• LH 전문시방서 제정	제정 (2012.6)
LHCS 14 20 40 : 2020	• 국가건설기준 코드체계화에 따른 통합 정비 제정	제정 (2020.12)

제　　정 : 2020년 12월 9일	개　　정 :
심　　의 : 중앙건설기술심의위원회	자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소관부서 : 국토교통부 토지정책과	
관련단체 : 한국토지주택공사	작성기관 : 한국토지주택공사

목 차

1. 일반사항 ····· 1
1.1 적용 범위 ····· 1
1.2 참고 기준 ····· 1
1.3 용어의 정의 ····· 1
1.4 제출물 ····· 1
1.5 한중 콘크리트 일반 ····· 1
1.6 품질보증 ····· 2
1.7 운반, 보관, 취급 ····· 2
2. 자재 ····· 2
2.1 재료일반 ····· 2
2.2 혼화재료 ····· 2
2.3 한중 콘크리트 구성재료 ····· 2
2.4 장비 ····· 2
2.5 배합 ····· 2
2.6 자재 품질관리 ····· 2
3. 시공 ····· 2
3.1 시공일반 ····· 2
3.2 시공조건 확인 ····· 3
3.3 시공준비 ····· 3
3.4 운반 ····· 3
3.5 타설 및 다지기 ····· 3
3.6 양생 ····· 3
3.7 이음 ····· 4
3.8 표면 마무리 ····· 4
3.9 시공허용오차 ····· 4
3.10 현장 품질관리 ····· 4

1. 일반사항

1.1 적용 범위

(1) 이 기준은 한국토지주택공사(이하 LH라 한다)에서 발주하는 공사로서 한중 콘크리트의 재료 및 시공에 대한 일반적이고 기본적인 사항을 규정한다.

(2) KCS 14 20 40(1.1(2))를 따른다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

- 건설기술진흥법

1.2.2 관련 기준

- LHCS 14 20 10 05 콘크리트
- KS F 2402 콘크리트의 슬럼프 시험 방법
- KS F 2403 콘크리트의 강도 시험용 공시체 제작 방법
- KS F 2405 콘크리트 압축 강도 시험 방법
- KS F 2422 콘크리트 코어 및 보의 시료 절취 및 강도 시험방법
- KS F 2560 콘크리트용 화학혼화제
- KS F 2561 철근 콘크리트용 방청제
- KS F 2562 콘크리트용 팽창재
- KS F 2563 콘크리트용 고로슬래그 미분말
- KS F 2567 콘크리트용 실리카 퓸
- KS F 4009 레디믹스트 콘크리트
- KS L 5201 포틀랜드 시멘트
- KS L 5204 백색 포틀랜드 시멘트
- KS L 5405 플라이 애시
- KCI-AD101 콘크리트용 유동화제 품질규준(한국콘크리트학회)
- KCI-AD102 수중 불분리성 혼화제 품질 규준(한국콘크리트학회)
- 비파괴시험법에 의한 콘크리트 강도 평가요령(한국콘크리트학회)
- 건설공사 품질관리 업무지침(국토교통부)

1.3 용어의 정의

(1) 용어의 정의는 KCS 14 20 40(1.5)를 따른다.

1.4 제출물

(1) KCS 14 20 40(1.6(1))을 따르며, (2)번 항목을 추가하여 적용한다.

(2) 이 외의 사항은 LHCS 14 20 10 05(1.5)를 따른다.

1.5 한중 콘크리트 일반

(1) KCS 14 20 40(1.2)를 따른다.

1.6 품질보증

(1) LHCS 14 20 10 05(1.6)을 따른다.

1.7 운반, 보관, 취급

(1) LHCS 14 20 10 05(1.10)을 따른다.

2. 자재

2.1 재료일반

(1) LHCS 14 20 10 05(2.1)을 따른다.

2.2 혼화재료

(1) LHCS 14 20 10 05(2.1.7)을 따른다.

2.3 한중 콘크리트 구성재료

(1) KCS 14 20 40(2.1(2),(3),(4),(5))를 따르며, (2)~(3)번 항목을 추가하여 적용한다.
(2) 골재는 직접 불꽃에 대어 가열해서는 안 된다.
(3) 시멘트를 넣기 직전의 믹서 내의 골재 및 물의 온도는 40 ℃ 이하이어야 한다.

2.4 장비

(1) LHCS 14 20 10 05(3.4(2),(3))을 따른다.

2.5 배합

(1) KCS 14 20 40(2.2)를 따르며, (2)~(3)번 항목을 추가하여 적용한다.
(2) 주택의 경우 물-결합재비를 55 % 이하로 하여야 한다.
(3) 이 외의 사항은 LHCS 14 20 10 05(2.2)를 따른다.

2.6 자재 품질관리

(1) KCS 14 20 40(2.3)을 따르며, (2)번 항목을 추가하여 적용한다.
(2) 이 외의 사항은 LHCS 14 20 10 05(2.3)을 따른다.

3. 시공

3.1 시공일반

(1) 한중 콘크리트의 시공방법은 기온이 0 ~4 ℃에서는 간단한 주의와 보온으로 시공하고, -3 ~ 0 ℃ 에서는 물 또는 물과 골재를 가열할 필요가 있는 동시에 어느 정도의 보온이 필요하다. - 3 ℃ 이하에서는 물과 골재를 가열하여 콘크리트의 온도를 높일 뿐만 아니라 필요에 따라 적절한 보온, 급열에 의하여 타설 콘크리트를 소요의 온도로 유지하는 등의 본격적인 한중 콘크리트 시공을 하여야 한다.

3.2 시공조건 확인

(1) LHCS 14 20 10 05(3.2)를 따른다.

3.3 시공준비

(1) LHCS 14 20 10 05(3.3)을 따른다.

3.4 운반

(1) KCS 14 20 40(3.2)를 따르며, (2)번 항목을 추가하여 적용한다.
(2) 이 외의 사항은 LHCS 14 20 10 05(3.5)를 따른다.

3.5 타설 및 다지기

(1) KCS 14 20 40(3.3)을 따르며, (2)~(3)번 항목을 추가하여 적용한다.
(2) 부어넣기 준비를 철저히 하여 작업시간을 최대한 단축시켜야 한다.
(3) 이 외의 사항은 LHCS 14 20 10 05(3.6)을 따른다.

3.6 양생

(1) KCS 14 20 40(3.4)를 따르며, (2)~(5)번 항목을 추가하여 적용한다.
(2) 콘크리트는 타설 후 경화에 필요한 온도, 습도조건을 유지하며, 유해한 작용의 영향을 받지 않도록 충분히 양생하여야 하고 강도가 완전히 발휘될 때까지 충격이나 기타응력이 발생되지 않도록 보호하여야 한다.
(3) 콘크리트는 타설 후 콘크리트 압축강도가 5.0 MPa 도달 전까지는 그 위를 걷거나 공사기구, 철근, 거푸집 자재 등의 중량물을 올려놓아서는 안 된다. 다만, 불가피하게 보행이나 작업을 하여야 하는 경우에는 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받아야 하며, 경화중인 콘크리트에 유해한 충격이나 진동 및 과다한 하중이 가해지지 않도록 한다. 또한 콘크리트 압축강도가 5 MPa 이상 경화된 경우에도 철근, 거푸집자재 등의 중량물을 슬래브에 올려놓을 때에는 집중하중으로 인한 슬래브 균열이 발생하지 않도록 한다.
(4) 가열보온양생(촉진양생포함)인 경우 다음을 따른다.
  ① 보온시설은 콘크리트면 고르기 후 즉시 덮어야 하며, 발자국 등이 발생하지 않아야 한다.
  ② 콘크리트 덮기는 비닐 등으로 덮으며, 외부 보온막 치기 시 조립식 철골 트러스, 비계 파이프, 로프 등으로 보온 틀을 설치하고 천막지로 직하부 2 개 층까지 밀실하게 덮는다.
  ③ 계단실 부위는 치기 층의 아래층까지 밀폐하여 계단참, 계단면 등이 외기에 노출되지 않도록 한다.
  ④ 보온틀 설치 시 벽체 수직철근에 비계를 고정 할 경우 피복두께, 철근의 수직 수평 등 최초 배근상태를 이동시키지 않도록 하여야 한다.
  ⑤ 발코니 케이지, 대형 거푸집 등의 하부와 건물 사이로 외기가 유입되지 않도록 조치하여야 한다.
(5) 이 외의 사항은 LHCS 14 20 10 05(3.7)을 따른다.

3.7 이음

(1) LHCS 14 20 10 05(3.8)을 따른다.

3.8 표면 마무리

(1) LHCS 14 20 10 05(3.9)를 따른다.

3.9 시공허용오차

(1) LHCS 14 20 10 05(3.11)을 따른다.

3.10 현장 품질관리

(1) KCS 14 20 40(3.5)를 따르며, (2)번 항목을 추가하여 적용한다.

(2) 이 외의 사항은 LHCS 14 20 10 05(3.12)를 따른다.

집필위원

성 명	소 속	성 명	소 속
서영호	한국토지주택공사	박준호	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소
이상환	한국토지주택공사	서병제	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소

자문위원

성 명	소 속	성 명	소 속
권영진	한국토지주택공사	이선욱	한국토지주택공사
김영민	한국토지주택공사	임종수	한국토지주택공사
남종혁	한국토지주택공사	전학식	한국토지주택공사
박찬교	한국토지주택공사	정우식	한국토지주택공사
방성윤	한국토지주택공사	최인석	한국토지주택공사
이기필	한국토지주택공사		

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
이영호	한국건설기술연구원	이재훈	영남대학교
구재동	한국건설기술연구원	김선우	충남대학교
김기현	한국건설기술연구원	김성수	대진대학교
김나은	한국건설기술연구원	김순환	창민우구조컨설턴트
김태송	한국건설기술연구원	김영진	한국콘크리트학회
김희석	한국건설기술연구원	노병철	상지대학교
류상훈	한국건설기술연구원	박성용	한국건설기술연구원
소병진	한국건설기술연구원	박완신	충남대학교
원훈일	한국건설기술연구원	박홍근	서울대학교
이승환	한국건설기술연구원	승종명	승이엔지
이용수	한국건설기술연구원	윤현도	충남대학교
이용준	한국건설기술연구원	이선호	㈜삼안
주영경	한국건설기술연구원	이종석	한국건설기술연구원
최봉혁	한국건설기술연구원	이지훈	㈜서영엔지니어링
허원호	한국건설기술연구원	장봉석	한국수자원공사
		장승엽	한국교통대학교
		정해문	한국도로공사
		차경렬	㈜현대건설
		차수원	울산대학교
		최광호	남서울대학교
		최석환	국민대학교
		최정욱	한국콘크리트학회
		홍건호	호서대학교

중앙건설기술심의위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
김성수	대진대학교	이양규	대림대학교
김이현	한국철도기술연구원	이희상	한국도로공사
박미연	승화기술정책연구소	홍성수	한국시설안전공단
박철우	강원대학교		

소관부처

성 명	소 속	성 명	소 속
정우진	국토교통부 토지정책과	문영훈	국토교통부 토지정책과

(분야별 가나다순)

LHCS 14 20 40 : 2020

한중 콘크리트

2020년 12월 9일 발행

소관부서 국토교통부 토지정책과

관련단체 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

작성기관 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

국가건설기준센터
(10223) 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
☎ 031-910-0444
http://www.kcsc.re.kr

LHCS 14 20 41 서중 콘크리트

LH 전문시방서 Korea Land & Housing Corporation Construction Specification

LHCS 14 20 41 : 2020

서중 콘크리트

2020년 12월 9일 제정

http://www.kcsc.re.kr

국토교통부

LH 한국토지주택공사

LH 전문시방서 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

「LH 전문시방서(LHCS ; LH Construction Specification)」는 국가건설기준(KCS ; Korea Construction Specification)을 기본으로 작성한 종합적인 시방기준으로서 단위공사 설계 시 해당 공사의 특성과 여건 등에 맞게 공사시방서를 작성하는데 활용하기 위한 전문시방서이므로 관계법상 구속력과 계약도서로서의 효력이 없습니다.

이 시방기준 발간 시점에 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있으며, 이 시방 기준으로 공사시방서 작성 시 반드시 최신 시방기준 등을 확인 후 작성하시기 바랍니다.

전문시방서 제·개정 연혁

·이 시방기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 LH 전문시방서와 국가건설기준(표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

·이 기준은 기존의 LH 전문시방서를 중심으로 KCS 내용 및 체계에 맞게 통합 정비하여 제정한 것으로 제・개정 연혁은 다음과 같다.

전문시방서	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
LH 전문시방서	• LH 전문시방서 제정	제정 (2012.6)
LHCS 14 20 41 : 2020	• 국가건설기준 코드체계화에 따른 통합 정비 제정	제정 (2020.12)

제　　정 : 2020년 12월 9일	개　　정 :
심　　의 : 중앙건설기술심의위원회	자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소관부서 : 국토교통부 토지정책과	
관련단체 : 한국토지주택공사	작성기관 : 한국토지주택공사

목 차

1. 일반사항 ····· 1
1.1 적용 범위 ····· 1
1.2 참고 기준 ····· 1
1.3 용어의 정의 ····· 1
1.4 제출물 ····· 1
1.5 서중콘크리트 일반 ····· 1
1.6 품질보증 ····· 2
1.7 운반, 보관, 취급 ····· 2
2. 자재 ····· 2
2.1 재료일반 ····· 2
2.2 혼화재료 ····· 2
2.3 구성재료 ····· 2
2.4 장비 ····· 2
2.5 배합 ····· 2
2.6 자재 품질관리 ····· 2
3. 시공 ····· 2
3.1 시공일반 ····· 2
3.2 시공조건 확인 ····· 2
3.3 시공준비 ····· 2
3.4 운반 ····· 3
3.5 타설 ····· 3
3.6 양생 ····· 3
3.7 이음 ····· 3
3.8 표면 마무리 ····· 3
3.9 시공허용오차 ····· 3
3.10 현장 품질관리 ····· 3

1. 일반사항

1.1 적용 범위

(1) 이 기준은 한국토지주택공사(이하 LH라 한다)에서 발주하는 공사로서 서중 콘크리트의 재료 및 시공에 대한 일반적이고 기본적인 사항을 규정한다.

(2) KCS 14 20 41(1.1(2))를 따른다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

- 건설기술진흥법

1.2.2 관련 기준

(1) 관련 기준은 KCS 14 20 41(1.4)를 따르며, 추가사항은 다음과 같다.

- LHCS 14 20 10 05 콘크리트
- KS F 2402 콘크리트의 슬럼프 시험 방법
- KS F 2403 콘크리트의 강도 시험용 공시체 제작 방법
- KS F 2405 콘크리트의 압축 강도 시험 방법
- KS F 2422 콘크리트 코어 및 보의 시료 절취 및 강도 시험방법
- KS F 2455 믹서로 비빈 굳지 않은 콘크리트중의 모르타르와 굵은 골재량의 변화율 시험 방법
- KS F 2561 철근 콘크리트용 방청제
- KS F 2562 콘크리트용 팽창재
- KS F 2563 콘크리트용 고로슬래그 미분말
- KS F 2567 콘크리트용 실리카 퓸
- KS F 4009 레디믹스트 콘크리트
- KS L 5201 포틀랜드 시멘트
- KS L 5204 백색 포틀랜드 시멘트
- KS L 5405 플라이 애시
- KCI-AD101 콘크리트용 유동화제 품질규준(한국콘크리트학회)
- KCI-AD102 수중 불분리성 혼화제 품질 규준(한국콘크리트학회)
- 비파괴시험법에 의한 콘크리트 강도 평가요령(한국콘크리트학회)
- 건설공사 품질관리 업무지침(국토교통부)

1.3 용어의 정의

(1) 용어의 정의는 KCS 14 20 41(1.5)를 따른다.

1.4 제출물

(1) LHCS 14 20 10 05(1.5)를 따른다

1.5 서중콘크리트 일반

(1) KCS 14 20 41(1.2)를 따른다.

1.6 품질보증
(1) LHCS 14 20 10 05(1.6)을 따른다.

1.7 운반, 보관, 취급
(1) LHCS 14 20 10 05(1.10)을 따른다.

2. 자재

2.1 재료일반
(1) LHCS 14 20 10 05(2.1)을 따른다.

2.2 혼화재료
(1) LHCS 14 20 10 05(2.1.7)을 따른다.

2.3 구성재료
(1) KCS 14 20 41(2.1)을 따른다.

2.4 장비
(1) LHCS 14 20 10 05(3.4(2),(3))을 따른다.

2.5 배합
(1) KCS 14 20 41(2.2)를 따르며, (2)번 항목을 추가하여 적용한다.
(2) 이 외의 사항은 LHCS 14 20 10 05(2.2)를 따른다.

2.6 자재 품질관리
(1) KCS 14 20 41(2.3)을 따르며, (2)번 항목을 추가하여 적용한다.
(2) 이 외의 사항은 LHCS 14 20 10 05(2.4)를 따른다.

3. 시공

3.1 시공일반
(1) KCS 14 20 41(3.1)을 따른다.

3.2 시공조건 확인
(1) LHCS 14 20 10 05(3.2)를 따른다.

3.3 시공준비
(1) LHCS 14 20 10 05(3.3)을 따른다.

3.4 운반

(1) KCS 14 20 41(3.2)를 따르며, (2)번 항목을 추가하여 적용한다.

(2) 이 외의 사항은 LHCS 14 20 10 05(3.5)를 따른다.

3.5 타설

(1) KCS 14 20 41(3.3)을 따르며, (2)번 항목을 추가하여 적용한다.

(2) 이 외의 사항은 LHCS 14 20 10 05(3.6)을 따른다.

3.6 양생

(1) LHCS 14 20 10 05(3.7)을 따른다.

3.7 이음

(1) LHCS 14 20 10 05(3.8)을 따른다.

3.8 표면 마무리

(1) LHCS 14 20 10 05(3.9)를 따른다.

3.9 시공허용오차

(1) LHCS 14 20 10 05(3.11)을 따른다.

3.10 현장 품질관리

(1) KCS 14 20 41(3.5)를 따르며, (2)번 항목을 추가하여 적용한다.

(2) 이 외의 사항은 LHCS 14 20 10 05(3.12)를 따른다.

집필위원

성 명	소 속	성 명	소 속
서영호	한국토지주택공사	박준호	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소
이상환	한국토지주택공사	서병제	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소

자문위원

성 명	소 속	성 명	소 속
권영진	한국토지주택공사	이선욱	한국토지주택공사
김영민	한국토지주택공사	임종수	한국토지주택공사
남종혁	한국토지주택공사	전학식	한국토지주택공사
박찬교	한국토지주택공사	정우식	한국토지주택공사
방성윤	한국토지주택공사	최인석	한국토지주택공사
이기필	한국토지주택공사		

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
이영호	한국건설기술연구원	이재훈	영남대학교
구재동	한국건설기술연구원	김선우	충남대학교
김기현	한국건설기술연구원	김성수	대진대학교
김나은	한국건설기술연구원	김순환	창민우구조컨설턴트
김태송	한국건설기술연구원	김영진	한국콘크리트학회
김희석	한국건설기술연구원	노병철	상지대학교
류상훈	한국건설기술연구원	박성용	한국건설기술연구원
소병진	한국건설기술연구원	박완신	충남대학교
원훈일	한국건설기술연구원	박홍근	서울대학교
이승환	한국건설기술연구원	승종명	승이엔지
이용수	한국건설기술연구원	윤현도	충남대학교
이용준	한국건설기술연구원	이선호	㈜삼안
주영경	한국건설기술연구원	이종석	한국건설기술연구원
최봉혁	한국건설기술연구원	이지훈	㈜서영엔지니어링
허원호	한국건설기술연구원	장봉석	한국수자원공사
		장승엽	한국교통대학교
		정해문	한국도로공사
		차경렬	㈜현대건설
		차수원	울산대학교
		최광호	남서울대학교
		최석환	국민대학교
		최정욱	한국콘크리트학회
		홍건호	호서대학교

중앙건설기술심의위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
김성수	대진대학교	이양규	대림대학교
김이현	한국철도기술연구원	이희상	한국도로공사
박미연	승화기술정책연구소	홍성수	한국시설안전공단
박철우	강원대학교		

소관부처

성 명	소 속	성 명	소 속
정우진	국토교통부 토지정책과	문영훈	국토교통부 토지정책과

(분야별 가나다순)

LHCS 14 20 41 : 2020

서중 콘크리트

2020년 12월 9일 발행

소관부서 국토교통부 토지정책과

관련단체 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

작성기관 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

국가건설기준센터
(10223) 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
☎ 031-910-0444
http://www.kcsc.re.kr

LHCS 14 20 42 : 2020

매스 콘크리트

2020년 12월 9일 제정
http://www.kcsc.re.kr

국토교통부
LH 한국토지주택공사

LH 전문시방서 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

「LH 전문시방서(LHCS ; LH Construction Specification)」는 국가건설기준(KCS ; Korea Construction Specification)을 기본으로 작성한 종합적인 시방기준으로서 단위공사 설계 시 해당 공사의 특성과 여건 등에 맞게 공사시방서를 작성하는데 활용하기 위한 전문시방서이므로 관계법상 구속력과 계약도서로서의 효력이 없습니다.

이 시방기준 발간 시점에 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있으며, 이 시방 기준으로 공사시방서 작성 시 반드시 최신 시방기준 등을 확인 후 작성하시기 바랍니다.

전문시방서 제·개정 연혁

·이 시방기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 LH 전문시방서와 국가건설기준(표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

·이 기준은 기존의 LH 전문시방서를 중심으로 KCS 내용 및 체계에 맞게 통합 정비하여 제정한 것으로 제・개정 연혁은 다음과 같다.

전문시방서	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
LH 전문시방서	• LH 전문시방서 제정	제정 (2012.6)
LHCS 14 20 42 : 2020	• 국가건설기준 코드체계화에 따른 통합 정비 제정	제정 (2020.12)

제　　정 : 2020년 12월 9일	개　　정 :
심　　의 : 중앙건설기술심의위원회	자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소관부서 : 국토교통부 토지정책과	
관련단체 : 한국토지주택공사	작성기관 : 한국토지주택공사

목 차

1. 일반사항 ····· 1
1.1 적용 범위 ····· 1
1.2 참고 기준 ····· 1
1.3 용어의 정의 ····· 1
1.4 제출물 ····· 1
1.5 매스콘크리트 일반 ····· 2
1.6 온도균열의 제어 ····· 2
1.7 수축이음 ····· 2
1.8 블록분할 및 이음 ····· 2
1.9 온도균열지수에 의한 평가 ····· 2
1.10 콘크리트의 열특성 ····· 2
1.11 온도해석 ····· 2
1.12 콘크리트의 강도와 탄성계수 ····· 2
1.13 온도응력해석 ····· 2
1.14 온도균열폭의 제어 ····· 2
1.15 품질보증 ····· 2
1.16 운반, 보관, 취급 ····· 2
2. 자재 ····· 2
2.1 재료일반 ····· 2
2.2 혼화재료 ····· 3
2.3 매스 콘크리트 구성재료 ····· 3
2.4 장비 ····· 3
2.5 배합 ····· 3
2.6 자재 품질관리 ····· 3
3. 시공 ····· 3
3.1 시공일반 ····· 3
3.2 시공조건 확인 ····· 3

3.3 시공준비 ····· 3
3.4 운반 ····· 3
3.5 타설 ····· 3
3.6 양생 ····· 3
3.7 이음 ····· 3
3.8 표면 마무리 ····· 4
3.9 시공허용오차 ····· 4
3.10 현장 품질관리 ····· 4

1. 일반사항

1.1 적용 범위

(1) 이 기준은 한국토지주택공사(이하 LH라 한다)에서 발주하는 공사로서 매스 콘크리트 구조물의 시공, 시멘트의 수화열에 의한 온도응력 및 온도균열에 관련하여 필요로 하는 일반적이고 기본적인 사항을 규정한다.

(2) KCS 14 20 42(1.1(2))를 따른다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

- 건설기술진흥법

1.2.1.1 관련 기준

- LHCS 14 20 10 05 콘크리트
- KS F 2402 콘크리트의 슬럼프 시험 방법
- KS F 2403 콘크리트의 강도 시험용 공시체 제작 방법
- KS F 2405 콘크리트의 압축 강도 시험 방법
- KS F 2422 콘크리트 코어 및 보의 시료 절취 및 강도 시험방법
- KS F 2455 믹서로 비빈 굳지 않은 콘크리트중의 모르타르와 굵은 골재량의 변화율 시험 방법
- KS F 2560 콘크리트용 화학혼화제
- KS F 2561 철근 콘크리트용 방청제
- KS F 2562 콘크리트용 팽창재
- KS F 2563 콘크리트용 고로슬래그 미분말
- KS F 2567 콘크리트용 실리카 퓸
- KS F 4009 레디믹스트 콘크리트
- KS L 5201 포틀랜드 시멘트
- KS L 5204 백색 포틀랜드 시멘트
- KS L 5405 플라이 애시
- KCI-AD101 콘크리트용 유동화제 품질규준(한국콘크리트학회)
- KCI-AD102 수중 불분리성 혼화제 품질 규준(한국콘크리트학회)
- 비파괴시험법에 의한 콘크리트 강도 평가요령(한국콘크리트학회)
- 건설공사 품질관리 업무지침(국토교통부)

1.3 용어의 정의

(1) 용어의 정의는 KCS 14 20 42(1.5)를 따른다.

1.4 제출물

(1) KCS 14 20 42(1.6(1),(2),(3),(4),(5),(6),(7))을 따르며, (2)번 항목을 추가하여 적용한다.

(2) 이 외의 사항은 LHCS 14 20 10 05(1.5)를 따른다.

1.5 매스콘크리트 일반
(1) KCS 14 20 42(1.2)를 따른다.

1.6 온도균열의 제어
(1) KCS 14 20 42(1.7)을 따른다.

1.7 수축이음
(1) KCS 14 20 42(1.8)을 따른다.

1.8 블록분할 및 이음
(1) KCS 14 20 42(1.9)를 따른다.

1.9 온도균열지수에 의한 평가
(1) KCS 14 20 42(1.10)을 따른다.

1.10 콘크리트의 열특성
(1) KCS 14 20 42(1.11)을 따른다.

1.11 온도해석
(1) KCS 14 20 42(1.12)를 따른다.

1.12 콘크리트의 강도와 탄성계수
(1) KCS 14 20 42(1.13)을 따른다.

1.13 온도응력해석
(1) KCS 14 20 42(1.14)를 따른다.

1.14 온도균열폭의 제어
(1) KCS 14 20 42(1.15)를 따른다.

1.15 품질보증
(1) LHCS 14 20 10 05(1.6)을 따른다.

1.16 운반, 보관, 취급
(1) LHCS 14 20 10 05(1.10)을 따른다.

2. 자재

2.1 재료일반
(1) LHCS 14 20 10 05(2.1)을 따른다.

2.2 혼화재료
(1) LHCS 14 20 10 05(2.1.7)을 따른다.

2.3 매스 콘크리트 구성재료
(1) KCS 14 20 42(2.1)을 따른다.

2.4 장비
(1) LHCS 14 20 10 05(3.4(2),(3))을 따른다.

2.5 배합
(1) KCS 14 20 42(2.2)를 따르며, (2)번 항목을 추가하여 적용한다.
(2) 이 외의 사항은 LHCS 14 20 10 05(2.2)를 따른다.

2.6 자재 품질관리
(1) KCS 14 20 42(2.3)을 따르며, (2)번 항목을 추가하여 적용한다.
(2) 이 외의 사항은 LHCS 14 20 10 05(2.3)을 따른다.

3. 시공

3.1 시공일반
(1) KCS 14 20 42(3.1)을 따른다.

3.2 시공조건 확인
(1) LHCS 14 20 10 05(3.2)를 따른다.

3.3 시공준비
(1) LHCS 14 20 10 05(3.3)을 따른다.

3.4 운반
(1) LHCS 14 20 10 05(3.5)를 따른다.

3.5 타설
(1) KCS 14 20 42(3.3)을 따르며, (2)번 항목을 추가하여 적용한다.
(2) 이 외의 사항은 LHCS 14 20 10 05(3.6)을 따른다.

3.6 양생
(1) KCS 14 20 42(3.4)를 따르며, (2)번 항목을 추가하여 적용한다.
(2) 이 외의 사항은 LHCS 14 20 10 05(3.7)을 따른다.

3.7 이음

(1) LHCS 14 20 10 05(3.8)을 따른다.

3.8 표면 마무리

(1) LHCS 14 20 10 05(3.9)를 따른다.

3.9 시공허용오차

(1) LHCS 14 20 10 05(3.11)을 따른다.

3.10 현장 품질관리

(1) KCS 14 20 42(3.5)를 따르며, (2)번 항목을 추가하여 적용한다.

(2) 이 외의 사항은 LHCS 14 20 10 05(3.12)를 따른다.

집필위원

성 명	소 속	성 명	소 속
서영호	한국토지주택공사	박준호	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소
이상환	한국토지주택공사	서병제	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소

자문위원

성 명	소 속	성 명	소 속
권영진	한국토지주택공사	이선욱	한국토지주택공사
김영민	한국토지주택공사	임종수	한국토지주택공사
남종혁	한국토지주택공사	전학식	한국토지주택공사
박찬교	한국토지주택공사	정우식	한국토지주택공사
방성윤	한국토지주택공사	최인석	한국토지주택공사
이기필	한국토지주택공사		

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
이영호	한국건설기술연구원	이재훈	영남대학교
구재동	한국건설기술연구원	김선우	충남대학교
김기현	한국건설기술연구원	김성수	대진대학교
김나은	한국건설기술연구원	김순환	창민우구조컨설턴트
김태송	한국건설기술연구원	김영진	한국콘크리트학회
김희석	한국건설기술연구원	노병철	상지대학교
류상훈	한국건설기술연구원	박성용	한국건설기술연구원
소병진	한국건설기술연구원	박완신	충남대학교
원훈일	한국건설기술연구원	박홍근	서울대학교
이승환	한국건설기술연구원	승종명	승이엔지
이용수	한국건설기술연구원	윤현도	충남대학교
이용준	한국건설기술연구원	이선호	㈜삼안
주영경	한국건설기술연구원	이종석	한국건설기술연구원
최봉혁	한국건설기술연구원	이지훈	㈜서영엔지니어링
허원호	한국건설기술연구원	장봉석	한국수자원공사
		장승엽	한국교통대학교
		정해문	한국도로공사
		차경렬	㈜현대건설
		차수원	울산대학교
		최광호	남서울대학교
		최석환	국민대학교
		최정욱	한국콘크리트학회
		홍건호	호서대학교

중앙건설기술심의위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
김성수	대진대학교	이양규	대림대학교
김이현	한국철도기술연구원	이희상	한국도로공사
박미연	승화기술정책연구소	홍성수	한국시설안전공단
박철우	강원대학교		

소관부처

성 명	소 속	성 명	소 속
정우진	국토교통부 토지정책과	문영훈	국토교통부 토지정책과

(분야별 가나다순)

LHCS 14 20 42 : 2020

매스 콘크리트

2020년 12월 9일 발행

소관부서 국토교통부 토지정책과

관련단체 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

작성기관 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

국가건설기준센터
(10223) 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
☎ 031-910-0444
http://www.kcsc.re.kr

LHCS 14 20 43 수중 콘크리트

LH 전문시방서

Korea Land & Housing Corporation Construction Specification

LHCS 14 20 43 : 2020

수중 콘크리트

2020년 12월 9일 제정

http://www.kcsc.re.kr

국토교통부

LH 한국토지주택공사

LH 전문시방서 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

「LH 전문시방서(LHCS ; LH Construction Specification)」는 국가건설기준(KCS ; Korea Construction Specification)을 기본으로 작성한 종합적인 시방기준으로서 단위공사 설계 시 해당 공사의 특성과 여건 등에 맞게 공사시방서를 작성하는데 활용하기 위한 전문시방서이므로 관계법상 구속력과 계약도서로서의 효력이 없습니다.

이 시방기준 발간 시점에 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있으며, 이 시방 기준으로 공사시방서 작성 시 반드시 최신 시방기준 등을 확인 후 작성하시기 바랍니다.

전문시방서 제·개정 연혁

·이 시방기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 LH 전문시방서와 국가건설기준(표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

·이 기준은 기존의 LH 전문시방서를 중심으로 KCS 내용 및 체계에 맞게 통합 정비하여 제정한 것으로 제・개정 연혁은 다음과 같다.

전문시방서	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
LH 전문시방서	• LH 전문시방서 제정	제정 (2012.6)
LHCS 14 20 43 : 2020	• 국가건설기준 코드체계화에 따른 통합 정비 제정	제정 (2020.12)

제　　정 : 2020년 12월 9일	개　　정 :
심　　의 : 중앙건설기술심의위원회	자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소관부서 : 국토교통부 토지정책과	
관련단체 : 한국토지주택공사	작성기관 : 한국토지주택공사

목 차

1. 일반사항 ····· 1
1.1 적용 범위 ····· 1
1.2 참고 기준 ····· 1
1.3 용어의 정의 ····· 1
1.4 제출물 ····· 1
1.5 수중 콘크리트 일반 ····· 1
1.6 품질보증 ····· 2
1.7 운반, 보관, 취급 ····· 2
2. 자재 ····· 2
2.1 재료일반 ····· 2
2.2 혼화재료 ····· 2
2.3 수중콘크리트 구성재료 ····· 2
2.4 장비 ····· 2
2.5 배합 ····· 2
2.6 자재 품질관리 ····· 2
3. 시공 ····· 2
3.1 시공일반 ····· 2
3.2 시공조건 확인 ····· 2
3.3 시공준비 ····· 2
3.4 운반 ····· 3
3.5 타설 ····· 3
3.6 양생 ····· 3
3.7 이음 ····· 3
3.8 표면 마무리 ····· 3
3.9 시공허용오차 ····· 3
3.10 현장 품질관리 ····· 3

1. 일반사항

1.1 적용 범위

(1) 이 기준은 한국토지주택공사(이하 LH라 한다)에서 발주하는 공사로서 일반 수중 콘크리트, 수중 불분리성 콘크리트, 현장 타설말뚝 및 지하연속벽에 사용하는 수중 콘크리트의 재료 및 시공에 대한 일반적이고 기본적인 사항을 규정한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

- 건설기술진흥법

1.2.2 관련 기준

(1) 관련 기준은 KCS 14 20 43(1.3,1.4)를 따르며, 추가사항은 다음과 같다.

- LHCS 14 20 10 05 콘크리트
- KS F 2455 믹서로 비빈 굳지 않은 콘크리트중의 모르타르와 굵은 골재량의 변화율 시험 방법
- KS F 2560 콘크리트용 화학 혼화제
- KS F 2561 철근 콘크리트용 방청제
- KS F 2562 콘크리트용 팽창재
- KS F 2563 콘크리트용 고로슬래그 미분말
- KS F 2567 콘크리트용 실리카 퓸
- KS F 4009 레디믹스트 콘크리트
- KS L 5201 포틀랜드 시멘트
- KS L 5204 백색 포틀랜드 시멘트
- KS L 5405 플라이 애시
- KCI-AD101 콘크리트용 유동화제 품질규준(한국콘크리트학회)
- KCI-AD102 수중 불분리성 혼화제 품질 규준(한국콘크리트학회)
- 비파괴시험법에 의한 콘크리트 강도 평가요령(한국콘크리트학회)
- 건설공사 품질관리 업무지침(국토교통부)

1.3 용어의 정의

(1) 용어의 정의는 KCS 14 20 43(1.5)를 따른다.

1.4 제출물

(1) KCS 14 20 43(1.6(1),(2),(3))를 따르며, (2)번 항목을 추가하여 적용한다.

(2) 이 외의 사항은 LHCS 14 20 10 05(1.5)를 따른다.

1.5 수중 콘크리트 일반

(1) KCS 14 20 43(1.2)를 따른다.

1.6 품질보증
(1) LHCS 14 20 10 05(1.6)을 따른다.

1.7 운반, 보관, 취급
(1) LHCS 14 20 10 05(1.10)을 따른다.

2. 자재

2.1 재료일반
(1) LHCS 14 20 10 05(2.1)을 따른다.

2.2 혼화재료
(1) LHCS 14 20 10 05(2.1.7)을 따른다.

2.3 수중콘크리트 구성재료
(1) KCS 14 20 43(2.1)을 따른다.

2.4 장비
(1) LHCS 14 20 10 05(3.4(2),(3))를 따른다.

2.5 배합
(1) KCS 14 20 43(2.2)를 따르며, (2)번 항목을 추가하여 적용한다.
(2) 이 외의 사항은 LHCS 14 20 10 05(3.4(2),(3))을 따른다.

2.6 자재 품질관리
(1) KCS 14 20 43(2.3)을 따르며, (2)번 항목을 추가하여 적용한다.
(2) 이 외의 사항은 LHCS 14 20 10 05(2.3)을 따른다.

3. 시공

3.1 시공일반
(1) KCS 14 20 43(3.1)을 따르며, (2)번 항목을 추가하여 적용한다.
(2) 콘크리트를 수중에서 타설할 때는 본 시방내용에 따른다.

3.2 시공조건 확인
(1) LHCS 14 20 10 05(3.2)를 따른다.

3.3 시공준비

(1) LHCS 14 20 10 05(3.3)을 따른다.

3.4 운반

(1) LHCS 14 20 10 05(3.5)를 따른다.

3.5 타설

(1) KCS 14 20 43(3.3)을 따르며, (2)번 항목을 추가하여 적용한다.
(2) 이 외의 사항은 LHCS 14 20 10 05(3.6)을 따른다.

3.6 양생

(1) LHCS 14 20 10 05(3.7)을 따른다.

3.7 이음

(1) LHCS 14 20 10 05(3.8)을 따른다.

3.8 표면 마무리

(1) LHCS 14 20 10 05(3.9)를 따른다.

3.9 시공허용오차

(1) LHCS 14 20 10 05(3.11)을 따른다.

3.10 현장 품질관리

(1) KCS 14 20 43(3.5)를 따르며, (2)번 항목을 추가하여 적용한다.
(2) 이 외의 사항은 LHCS 14 20 10 05(3.12)를 따른다.

집필위원

성 명	소 속	성 명	소 속
서영호	한국토지주택공사	박준호	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소
이상환	한국토지주택공사	서병제	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소

자문위원

성 명	소 속	성 명	소 속
권영진	한국토지주택공사	이선욱	한국토지주택공사
김영민	한국토지주택공사	임종수	한국토지주택공사
남종혁	한국토지주택공사	전학식	한국토지주택공사
박찬교	한국토지주택공사	정우식	한국토지주택공사
방성윤	한국토지주택공사	최인석	한국토지주택공사
이기필	한국토지주택공사		

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
이영호	한국건설기술연구원	이재훈	영남대학교
구재동	한국건설기술연구원	김선우	충남대학교
김기현	한국건설기술연구원	김성수	대진대학교
김나은	한국건설기술연구원	김순환	창민우구조컨설턴트
김태송	한국건설기술연구원	김영진	한국콘크리트학회
김회석	한국건설기술연구원	노병철	상지대학교
류상훈	한국건설기술연구원	박성용	한국건설기술연구원
소병진	한국건설기술연구원	박완신	충남대학교
원훈일	한국건설기술연구원	박홍근	서울대학교
이승환	한국건설기술연구원	승종명	승이엔지
이용수	한국건설기술연구원	윤현도	충남대학교
이용준	한국건설기술연구원	이선호	㈜삼안
주영경	한국건설기술연구원	이종석	한국건설기술연구원
최봉혁	한국건설기술연구원	이지훈	㈜서영엔지니어링
허원호	한국건설기술연구원	장봉석	한국수자원공사
		장승엽	한국교통대학교
		정해문	한국도로공사
		차경렬	㈜현대건설
		차수원	울산대학교
		최광호	남서울대학교
		최석환	국민대학교
		최정욱	한국콘크리트학회
		홍건호	호서대학교

중앙건설기술심의위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
김성수	대진대학교	이양규	대림대학교
김이현	한국철도기술연구원	이희상	한국도로공사
박미연	승화기술정책연구소	홍성수	한국시설안전공단
박철우	강원대학교		

소관부처

성 명	소 속	성 명	소 속
정우진	국토교통부 토지정책과	문영훈	국토교통부 토지정책과

(분야별 가나다순)

LHCS 14 20 43 : 2020

수중 콘크리트

2020년 12월 9일 발행

소관부서 국토교통부 토지정책과

관련단체 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

작성기관 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

국가건설기준센터
(10223) 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
☎ 031-910-0444
http://www.kcsc.re.kr

LHCS 14 20 44 : 2020

해양 콘크리트

2020년 12월 9일 제정
http://www.kcsc.re.kr

국토교통부
LH 한국토지주택공사

LH 전문시방서 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

「LH 전문시방서(LHCS ; LH Construction Specification)」는 국가건설기준(KCS ; Korea Construction Specification)을 기본으로 작성한 종합적인 시방기준으로서 단위공사 설계 시 해당 공사의 특성과 여건 등에 맞게 공사시방서를 작성하는데 활용하기 위한 전문시방서이므로 관계법상 구속력과 계약도서로서의 효력이 없습니다.

이 시방기준 발간 시점에 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있으며, 이 시방 기준으로 공사시방서 작성 시 반드시 최신 시방기준 등을 확인 후 작성하시기 바랍니다.

전문시방서 제·개정 연혁

·이 시방기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 LH 전문시방서와 국가건설기준(표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

·이 기준은 기존의 LH 전문시방서를 중심으로 KCS 내용 및 체계에 맞게 통합 정비하여 제정한 것으로 제・개정 연혁은 다음과 같다.

전문시방서	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
LH 전문시방서	• LH 전문시방서 제정	제정 (2012.6)
LHCS 14 20 44 : 2020	• 국가건설기준 코드체계화에 따른 통합 정비 제정	제정 (2020.12)

제　　정 : 2020년 12월 9일	개　　정 :
심　　의 : 중앙건설기술심의위원회	자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소관부서 : 국토교통부 토지정책과	
관련단체 : 한국토지주택공사	작성기관 : 한국토지주택공사

목 차

1. 일반사항 ····· 1
1.1 적용 범위 ····· 1
1.2 참고 기준 ····· 1
1.3 용어의 정의 ····· 1
1.4 제출물 ····· 1
1.5 해양 콘크리트 일반 ····· 1
1.6 품질보증 ····· 2
1.7 운반, 보관, 취급 ····· 2
2. 자재 ····· 2
2.1 재료일반 ····· 2
2.2 혼화재료 ····· 2
2.3 구성재료 ····· 2
2.4 장비 ····· 2
2.5 배합 ····· 2
2.6 자재 품질관리 ····· 2
3. 시공 ····· 2
3.1 시공일반 ····· 2
3.2 시공조건 확인 ····· 2
3.3 시공준비 ····· 2
3.4 운반 ····· 3
3.5 타설 ····· 3
3.6 양생 ····· 3
3.7 이음 ····· 3
3.8 표면 마무리 ····· 3
3.9 시공허용오차 ····· 3
3.10 현장 품질관리 ····· 3

1. 일반사항

1.1 적용 범위

(1) 이 기준은 한국토지주택공사(이하 LH라 한다)에서 발주하는 공사로서 해중이나 해상, 해안에서 시공하는 콘크리트의 재료 및 시공에 대한 일반적이고 기본적인 사항을 규정한다.

(2) KCS 14 20 44(1.1(2),(3),(4),(5))를 따른다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

- 건설기술진흥법

1.2.2 관련 기준

(1) 관련 기준은 KCS 14 20 44(1.3,1.4)를 따르며, 추가사항은 다음과 같다.

- LHCS 14 20 10 05 콘크리트
- 건설공사 품질관리 업무지침(국토교통부)
- KS F 2402 콘크리트의 슬럼프 시험방법
- KS F 2403 콘크리트의 강도 시험용 공시체 제작 방법
- KS F 2405 콘크리트 압축 강도 시험 방법
- KS F 2560 콘크리트용 화학 혼화제
- KS F 2561 철근 콘크리트용 방청제
- KS F 2562 콘크리트용 팽창재
- KS F 2563 콘크리트용 고로슬래그 미분말
- KS F 2567 콘크리트용 실리카 퓸
- KS F 4009 레디믹스트 콘크리트
- KS L 5204 백색 포틀랜드 시멘트
- KS L 5405 플라이 애시
- KCI-AD101 콘크리트용 유동화제 품질규준 (한국콘크리트학회)
- KCI-AD102 수중 불분리성 혼화제 품질 규준 (한국콘크리트학회)
- 비파괴시험법에 의한 콘크리트 강도 평가요령 (한국콘크리트학회)

1.3 용어의 정의

(1) 용어의 정의는 KCS 14 20 44(1.5)를 따른다.

1.4 제출물

(1) KCS 14 20 44(1.6(1),(2),(3))을 따르며, (2)번 항목을 추가하여 적용한다.

(2) 이 외의 사항은 LHCS 14 20 10 05(1.5)를 따른다.

1.5 해양 콘크리트 일반

(1) KCS 14 20 44(1.2)를 따른다.

1.6 품질보증
(1) LHCS 14 20 10 05(1.6)을 따른다.

1.7 운반, 보관, 취급
(1) LHCS 14 20 10 05(1.10)을 따른다.

2. 자재

2.1 재료일반
(1) LHCS 14 20 10 05(2.1)을 따른다.

2.2 혼화재료
(1) LHCS 14 20 10 05(2.1.7)을 따른다.

2.3 구성재료
(1) KCS 14 20 44(2.1)을 따른다.

2.4 장비
(1) LHCS 14 20 10 05(3.4(2),(3))을 따른다.

2.5 배합
(1) KCS 14 20 44(2.2)를 따른다.
(2) LHCS 14 20 10 05(2.2)를 따른다.

2.6 자재 품질관리
(1) KCS 14 20 44(2.3)을 따르며, (2)번 항목을 추가하여 적용한다.
(2) 이 외의 사항은 LHCS 14 20 10 05(2.3)을 따른다.

3. 시공

3.1 시공일반
(1) KCS 14 20 44(3.1)을 따른다.

3.2 시공조건 확인
(1) LHCS 14 20 10 05(3.2)를 따른다.

3.3 시공준비

(1) LHCS 14 20 10 05(3.3)을 따른다.

3.4 운반

(1) KCS 14 20 44(3.2)를 따르며, (2)번 항목을 추가하여 적용한다.
(2) 이 외의 사항은 LHCS 14 20 10 05(3.5)를 따른다.

3.5 타설

(1) LHCS 14 20 10 05(3.6)을 따른다.

3.6 양생

(1) LHCS 14 20 10 05(3.7)을 따른다.

3.7 이음

(1) LHCS 14 20 10 05(3.8)을 따른다.

3.8 표면 마무리

(1) LHCS 14 20 10 05(3.9)를 따른다.

3.9 시공허용오차

(1) LHCS 14 20 10 05(3.11)을 따른다.

3.10 현장 품질관리

(1) KCS 14 20 44(3.5(2))를 따르며, (2)번 항목을 추가하여 적용한다.
(2) 이 외의 사항은 LHCS 14 20 10 05(3.12)를 따른다.

집필위원

성 명	소 속	성 명	소 속
서영호	한국토지주택공사	박준호	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소
이상환	한국토지주택공사	서병제	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소

자문위원

성 명	소 속	성 명	소 속
권영진	한국토지주택공사	이선욱	한국토지주택공사
김영민	한국토지주택공사	임종수	한국토지주택공사
남종혁	한국토지주택공사	전학식	한국토지주택공사
박찬교	한국토지주택공사	정우식	한국토지주택공사
방성윤	한국토지주택공사	최인석	한국토지주택공사
이기필	한국토지주택공사		

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
이영호	한국건설기술연구원	이재훈	영남대학교
구재동	한국건설기술연구원	김선우	충남대학교
김기현	한국건설기술연구원	김성수	대진대학교
김나은	한국건설기술연구원	김순환	창민우구조컨설턴트
김태송	한국건설기술연구원	김영진	한국콘크리트학회
김회석	한국건설기술연구원	노병철	상지대학교
류상훈	한국건설기술연구원	박성용	한국건설기술연구원
소병진	한국건설기술연구원	박완신	충남대학교
원훈일	한국건설기술연구원	박홍근	서울대학교
이승환	한국건설기술연구원	승종명	승이엔지
이용수	한국건설기술연구원	윤현도	충남대학교
이용준	한국건설기술연구원	이선호	㈜삼안
주영경	한국건설기술연구원	이종석	한국건설기술연구원
최봉혁	한국건설기술연구원	이지훈	㈜서영엔지니어링
허원호	한국건설기술연구원	장봉석	한국수자원공사
		장승엽	한국교통대학교
		정해문	한국도로공사
		차경렬	㈜현대건설
		차수원	울산대학교
		최광호	남서울대학교
		최석환	국민대학교
		최정욱	한국콘크리트학회
		홍건호	호서대학교

중앙건설기술심의위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
김성수	대진대학교	이양규	대림대학교
김이현	한국철도기술연구원	이희상	한국도로공사
박미연	승화기술정책연구소	홍성수	한국시설안전공단
박철우	강원대학교		

소관부처

성 명	소 속	성 명	소 속
정우진	국토교통부 토지정책과	문영훈	국토교통부 토지정책과

(분야별 가나다순)

LHCS 14 20 44 : 2020

해양 콘크리트

2020년 12월 9일 발행

소관부서 국토교통부 토지정책과

관련단체 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

작성기관 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

국가건설기준센터
(10223) 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
☎ 031-910-0444
http://www.kcsc.re.kr

LHCS 14 20 51 숏크리트

LH 전문시방서 Korea Land & Housing Corporation Construction Specification

LHCS 14 20 51 : 2020

숏크리트

2020년 12월 9일 제정

http://www.kcsc.re.kr

국토교통부

LH 한국토지주택공사

LH 전문시방서 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

「LH 전문시방서(LHCS ; LH Construction Specification)」는 국가건설기준(KCS ; Korea Construction Specification)을 기본으로 작성한 종합적인 시방기준으로서 단위공사 설계 시 해당 공사의 특성과 여건 등에 맞게 공사시방서를 작성하는데 활용하기 위한 전문시방서이므로 관계법상 구속력과 계약도서로서의 효력이 없습니다.

이 시방기준 발간 시점에 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있으며, 이 시방 기준으로 공사시방서 작성 시 반드시 최신 시방기준 등을 확인 후 작성하시기 바랍니다.

전문시방서 제·개정 연혁

·이 시방기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 LH 전문시방서와 국가건설기준(표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

·이 기준은 기존의 LH 전문시방서를 중심으로 KCS 내용 및 체계에 맞게 통합 정비하여 제정한 것으로 제・개정 연혁은 다음과 같다.

전문시방서	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
LH 전문시방서	• LH 전문시방서 제정	제정 (2012.6)
LHCS 14 20 51 : 2020	• 국가건설기준 코드체계화에 따른 통합 정비 제정	제정 (2020.12)

제　　정 : 2020년 12월 9일	개　　정 :
심　　의 : 중앙건설기술심의위원회	자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소관부서 : 국토교통부 토지정책과	
관련단체 : 한국토지주택공사	작성기관 : 한국토지주택공사

목 차

1. 일반사항 ····· 1
1.1 적용 범위 ····· 1
1.2 참고 기준 ····· 1
1.3 용어의 정의 ····· 2
1.4 제출물 ····· 2
1.5 숏크리트 일반 ····· 2
1.6 성능의 설정 ····· 3
1.7 품질보증 ····· 3
1.8 시험시공 ····· 3
1.9 환경조건 ····· 5
1.10 유지관리 ····· 5
2. 자재 ····· 5
2.1 일반사항 ····· 5
2.2 재료 ····· 5
2.3 혼화재료 ····· 6
2.4 장비 ····· 6
2.5 배합 ····· 7
2.6 자재 품질관리 ····· 7
3. 시공 ····· 9
3.1 일반사항 ····· 9
3.2 시공준비 ····· 9
3.3 운반 ····· 10
3.4 시공기준 ····· 10
3.5 양생 ····· 12
3.6 현장 품질관리 ····· 12

1. 일반사항

1.1 적용 범위

(1) 이 기준은 한국토지주택공사(이하 LH라 한다)에서 발주하는 공사로서 터널 및 지하공간 건설, 사면안정(법면보호), 구조물의 보수, 보강 공법에 적용되는 숏크리트의 재료 및 시공에 대한 일반적이고 기본적인 사항을 규정한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

내용없음

1.2.2 관련 기준

(1) 관련 기준은 KCS 14 20 51(1.3,1.4)를 따르며, 추가사항은 다음과 같다.

- LHCS 10 10 05 01 공사 일반
- LHCS 10 10 10 05 제출물 관리
- LHCS 14 20 11 05 철근
- KS F 2405 콘크리트 압축 강도 시험방법
- KS F 2436 관입 저항침에 의한 콘크리트의 응결 시간 시험방법
- KS F 2502 굵은 골재 및 잔골재의 체가름 시험방법
- KS F 2503 굵은 골재의 밀도 및 흡수율 시험방법
- KS F 2504 잔골재의 밀도 및 흡수율 시험 방법
- KS F 2505 골재의 단위 용적 질량 및 실적률 시험 방법
- KS F 2508 로스앤젤레스 시험기에 의한 굵은 골재의 마모 시험
- KS F 2509 잔골재의 표면수 측정 방법
- KS F 2510 콘크리트용 모래에 포함되어 있는 유기 불순물 시험 방법
- KS F 2511 골재에 포함된 잔 입자 (0.08 mm 체를 통과하는) 시험 방법
- KS F 2512 골재 중에 함유되어 있는 점토 덩어리량의 시험 방법
- KS F 2515 골재 중의 염화물 함유량 시험 방법
- KS F 2577 숏크리트용 재료
- KS F 2781 강섬유 보강 습식 숏크리트
- KS F 2783 강섬유 보강 숏크리트 재료의 시료 채취 방법
- KS F 2784 강섬유 보강 숏크리트 시험용 패널에 의한 공시체 채취 방법
- KCI-SC 101 숏크리트의 압축강도 시험용 공시체의 제작 방법(한국콘크리트학회)
- KCI-SC 103 인발방법에 의한 숏크리트의 초기강도 시험방법(한국콘크리트학회)
- KCI-SC 104 보에 의한 숏크리트의 초기강도 시험방법(한국콘크리트학회)
- KCI-SF 108 강섬유보강 숏크리트의 강도 및 인성시험용 공시체의 제작방법(한국콘크리트학회)
- KCI-SF 109 숏크리트용 강섬유보강 콘크리트의 강섬유 혼입률 시험방법(한국콘크리트학회)

1.3 용어의 정의

(1) 용어의 정의는 KCS 14 20 51(1.5)를 따른다.

1.4 제출물

1.4.1 제출물 일반사항

(1) 다음 사항은 LHCS 10 10 10 05에 따라 제출한다.

1.4.1.1 제품자료

(1) 혼화재료의 성분, 특성 등 제반사항과 제조사의 생산현황, 기술자료, 사용 지침서, 사용실적 등

1.4.1.2 시공계획서

(1) LHCS 10 10 05 01(1.19)에 명시된 내용에 포함하여 작성 제출한다.

① 시험계획
② 숏크리트 현장 배합설계
③ 숏크리트 타설 방법 및 계획
④ 숏크리트 시험 성과품
⑤ 발생분진의 처리계획
가. 환기에 의한 확산 희석
나. 집진장치의 설치 등
⑥ 환경관리계획

1.4.1.3 시공상세도면

(1) 다음 사항을 포함하여 작성 제출한다.

① 숏크리트 위치도
② 숏크리트 타설 표준도
③ 숏크리트 타설 순서도
④ 가시설물 설치도

1.4.1.4 안전위생관리

(1) 숏크리트 작업은 작업 시 발생하는 리바운드 및 분진에 대하여 적절한 안전대책을 세워서 제출해야 하며, 안전대책에는 다음 사항이 포함되어야 한다.

① 보호장비
② 분진량 측정기
③ 분진발생 억제대책
가. 분진발생을 적게 하는 숏크리트 타설 시스템의 채용
나. 분진발생을 적게 하는 재료의 선택 및 관리

1.5 숏크리트 일반

(1) KCS 14 20 51(1.2)를 따른다.

1.6 성능의 설정

(1) KCS 14 20 51(1.7)을 따른다.

1.7 품질보증

(1) 숏크리트 작업은 숏크리트 공사에 종사하는 전문업체가 공사에 적합한 기계를 사용하여 작업을 수행해야 한다.

(2) 노즐 작업원은 적어도 1 년 이상의 경력이 있어야 하며, 공사감독자(건설사업관리자)의 요청이 있는 경우, 숏크리트를 적절히 칠 수 있는 능력을 시범해야 한다.

(3) 노즐 작업원은 각자의 경력서를 제출해야 한다.

1.8 시험시공

(1) 수급인은 숏크리트 시공 전에 테스트 판넬(test panel)을 제작하여 감독자와 협의 후 시험시공을 실시한다.

① 테스트 판넬 거푸집 제작은 다음과 같이 해야 한다.

가. 재질은 합판 또는 강판을 사용한다.

(가) 합판거푸집에서 합판은 두께가 최소 19 mm이상을 사용하고 각각의 변은 50 mm×100 mm 각목으로 제작해야 한다.

(나) 강재거푸집의 강판은 두께가 최소 5 mm이상의 강판을 사용해야 한다.

나. 형상은 500 mm (가로) × 500 mm (세로) × 75 mm (높이)이어야 한다.

다. 테스트 판넬에 숏크리트 타설을 할 때는 다음 각 호의 사항을 만족시켜야 한다.

(가) 배합은 현장 배합설계에서 결정된 혼합비로 시행

(나) 장비는 본 공사에 사용되는 장비와 동일한 장비를 사용

(다) 노즐맨(nozzleman)은 본 공사에 실제 투입되는 사람이 실시

(다) 타설 방향은 본 공사 시와 동일한 방향에서 실시

라. 테스트 판넬은 혼화제의 종류와 배합량, 섬유의 종류와 배합량, 숏크리트의 타설 방향에 따라 각각 제작한다.

마. 테스트 판넬에 숏크리트를 친후 수분의 증발을 막기 위하여 수조에 저장해야 한다.

바. 각각의 테스트 판넬에서 6 개의 코어를 채취해야 하며, 3 개는 무근이고 3 개는 보강철근 코어이어야 한다.

사. 보강철근 배치는 본 공사와 동일한 지름과 간격으로 배치한다.

아. 코어채취는 KS F 2422에 따라 채취해야 하며, 크기는 지름 50 mm × 높이 75 mm 이어야 한다.

② 무근코어에 대한 시험

가. 압축강도 시험은 KS F 2405에 따라 실시한다.

나. 압축강도는 다음 식에 따라 보정한다.

(가) f28 = f28' × A

(나) f28 : 재령 28 일 압축강도

(다) f28': 채취된 코어의 재령 28 일 압축강도

(라) A : 비표준형 공시체에 대한 강도수정계수(표 1.8-1 참조)

표 1.8-1 비표준형 공시체에 대한 강도수정 계수(A)

지름에 대한 높이비(l/d)	강도보정계수(A)
1.75	0.98
1.50	0.96
1.25	0.93
1.00	0.87

주1) 3개 코어의 평균압축강도는 규정된 설계 강도의 85% 이상이어야 하며, 2개 이상의 코어가 85% 이상이고 75%보다 작은 것이 없다면 적정한 것으로 판정한다.

③ 수급인은 철근보강 코어에 대해 아래의 기준에 의거 검사를 실시하여 코어의 평균 등급이 2.5 등급을 넘어설 때는 재시험하여야 하며, 재시험에서 다시 평균등급이 2.5 등급을 넘어설 때는 노즐맨을 교체해야 한다.

가. 1 등급 코어

(가) 코어에는 적층물(lamination), 모래덩어리 및 공극들이 없는 양호한 상태이어야 한다.

(나) 발생되는 공기간극들은(air voids) 최대 지름이 3.18 mm이고 최대 길이가 6.35 mm이내 이어야 한다.

(다) 보강철근 뒷면에 모래 덩어리 또는 공극이 있어서는 안 된다.

(라) 결합면 또는 거푸집에 접하는 면은 모래질 조직, 공극이 없이 양호한 상태이어야 한다.

나. 2 등급 코어

(가) 길이가 25.4 mm, 두께가 3.18 mm를 초과하는 적층물(lamination) 또는 모래덩어리가 2 개 이내이어야 한다.

(나) 공극(void)의 높이와 폭과 깊이는 9.53 mm를 초과해서는 안 된다.

(다) 보강철근 뒷면에 구멍이 있는 부위는 보강철근의 길이방향을 제외하고는 어떠한 방향으로든 12.7 mm를 초과해서는 안 된다.

(라) 결합면 또는 거푸집에 접하는 면은 모래질 조직이나 공극이 없이 양호한 상태이어야 한다.

다. 3 등급 코어

(가) 길이가 31.75 mm, 두께가 4.76 mm를 초과하는 적층물(lamination) 또는 모래덩어리가 2 개 이내

(나) 폭이 31.75 mm 그리고 두께가 15.88 mm를 초과하지 않는 느슨하게 결합된 모래를 포함한 커다란 적층물 또는 커다란 공극, 커다란 모래덩어리가 1 개 이내

(다) 결합면 또는 거푸집에 접하는 면은 1.59 mm 깊이의 공극을 포함하는 모래질 상태일 수 있다.

라. 4 등급 코어는 3 등급 코어에서 요구하는 일반적인 사항을 만족시키면서 다음 각호의 하나에 해당하는 경우
(가) 3 등급 코어에서 묘사했던 2 개의 커다란 결함을 가지고 있거나
(나) 최대 38.1 mm의 폭으로 코어표면에 직각으로 최대 25.4 mm크기의 결함을 1 개 가진 것
(다) 거푸집에 접하는 코어의 끝은 3.18 mm 깊이의 공극을 포함하는 모래질 상태일 수 있다.

마. 코어의 품질이 매우 나빠 1 ~ 4 등급 코어의 기준을 만족시키지 못하는 것을 5 등급 코어로 한다.
(가) 등급의 결정은 최소 3 개 이상의 코어를 검사하여 판정해야 한다.
(나) 시험시공 결과에 대하여는 감독자의 허락을 받아야 한다.
(다) 수급인은 공사 중에 여건이 변경될 시에는 시험시공을 재실시한다.

1.9 환경조건

(1) 악천 후 또는 바람 부는 날에는 공사감독자와 협의하여 숏크리트를 타설을 중지해야 한다.
(2) 작업원은 숏크리트 작업 시 적절한 방호복을 입어야 하며, 현장에 있는 모든 사람들은 작업이 끝나고 먼지가 가라앉을 때까지 마스크를 쓰고 있어야 한다.

1.10 유지관리

(1) 인접한 표면은 덧뿌리기(overspray)와 숏크리트 작업으로 손상되지 않도록 보호하고 먼지의 피해를 방지해야 한다.

2. 자재

2.1 일반사항

(1) KCS 14 20 51(2.1.1)을 따른다.

2.2 재료

2.2.1 시멘트 및 배합수

(1) KCS 14 20 51(2.1.2)를 따른다.

2.2.2 골재

(1) KCS 14 20 51(2.1.3)을 따른다.

2.2.3 보강용 강재

(1) 철근은 LHCS 14 20 11 05를 따른다.

(2) 철망은 KS D 7017에 규정된 용접철망 또는 동등이상의 제품으로 철선의 지름은 5 mm 내외이고, 개구크기는 100 mm × 100 mm, 150 mm × 150 mm 이어야 한다.
(3) 강섬유는 뿜어붙이기에 적합한 것이어야 하고, 강섬유 이외의 섬유에 대하여는 공사감독자(건설사업관리자)에게 소요의 품질을 얻는데 적합하다는 것을 확인한 다음에 사용한다.

2.3 혼화재료

2.3.1 급결제

(1) KCS 14 20 51(2.1.4(1),(2),(3))을 따른다.

2.3.2 공기연행제

(1) KCS 14 20 51(2.1.4(4))를 따른다.

2.3.3 혼화제

(1) KCS 14 20 51(2.1.4(5))를 따르며, (2)~(3)번 항목을 추가하여 적용한다.
(2) 필요한 경우 염화화합물이 포함된 혼화재료를 사용할 수 있으나 보강재의 부식방지를 위하여 콘크리트중의 총 염화물 이온량이 0.3 kg/m^{3}이하이어야 한다. 이때 총 염화물 이온량이란 시멘트, 물, 골재 및 혼화재료에 포함되어 있는 염화물의 총량을 말한다.
(3) 그 밖의 혼화 재료를 사용할 경우에는 KCS 14 20 51(2.1.4(6))을 따른다.

2.3.4 혼화제

(1) 습식 숏크리트의 성질을 개선하기 위하여 실리카흄(silica fume), 플라이 애시(fly ash), 고로슬래그 등과 같은 첨가재를 사용할 수 있으나, 공사 착수 전에 첨가재의 품질, 배합비 및 배합에 따른 혼합물 강도의 변화 등을 고려하여 사용여부를 결정하고, 감독자의 승인을 받아 사용한다.

2.3.5 보강재

(1) KCS 14 20 51(2.1.5)를 따른다.

2.3.6 보수・보강 재료

(1) KCS 14 20 51(2.1.6)을 따른다.

2.4 장비

2.4.1 계량장치 및 믹서

(1) 재료의 계량은 중량계량장치를 사용하는 것을 원칙으로 한다.
(2) 믹서는 숏크리트 타설 기계가 연속해서 재료를 반송할 수 있는 시간의 범위에서 소정의 재료를 충분히 혼합시킬 수 있는 것이어야 한다.

2.4.2 숏크리트 기계 및 부속기기

(1) KCS 14 20 51(2.2.3)을 따르며, (2)~(4)번 항목을 추가하여 적용한다.
(2) 숏크리트 기계는 내압에 대한 안전성, 내구성은 물론 양호한 기계적 특성 보유유무, 시공조

건 등을 검토하여 소정의 배합재료를 연속하여 압송할 수 있는 것이어야 한다.

(3) 숏크리트 기계는 굴착면 인접부까지 접근이 가능하여야 하며 요구되는 기능을 발휘할 수 있는 부속기기를 갖추어야 한다.

(4) 부속기기는 숏크리트 기계가 소요의 성능을 발휘할 수 있는 것이어야 한다.

2.4.3 운반장비

(1) 공기압축기(air compressor)는 숏크리트 작업 중에 해가되지 않는 깨끗하고 건조한 공기를 일정한 속도로 지속적으로 제공할 수 있는 장치이어야 한다.

(2) 공기압축기는 숏크리트 타설면의 높이 등 현장여건에 따라 사양이 변경되므로 제품 선택 시에는 이를 감안하여 선정해야 한다.

2.5 배합

(1) 일반사항은 KCS 14 20 51(2.2.1)을 따르며, (2)~(3)번 항목을 추가하여 적용한다.

(2) 제조 및 설비는 KCS 14 20 51(2.2.2)를 따른다.

(3) 제조 방법은 KCS 14 20 51(2.2.4)를 따른다.

2.6 자재 품질관리

(1) KCS 14 20 51(2.3)을 따르며, (2)번 항목을 추가하여 적용한다.

(2) 숏크리트의 품질시험은 표 2.6-1을 따르되, LHCS 10 40 00(부록 6)과 내용 간에 상호모순이 발생할 경우에는 LHCS 10 40 00(부록 6)에 명시된 내용을 우선 적용한다.

표 2.6-1 숏크리트 자재 품질관리

종별		시험 종목	시험방법	시험빈도	비고
일상 관리 시험	골재	골재의 표면수량 시험	KS F 2509	· 터널공사 착수 전 1회 · 채취개소 또는 수질 변경 시 1회 (음료수는제외) · 년1회 이상	
		골재 입하 시 입도상태, 진흙, 먼지 등의 유해물의 함유상황	KS F 2510		· 초기응결(최초 90초, 최대 5분) · 초기응결(최초 12분, 최대 20분)
정기 관리 시험	시멘트	KS L 5201에 규정된 시험 종목	KS L 5201	· 제조공장 또는 품질이 바뀔때마다 · 공인기관시험성적으로 대신함(KS L 5103)	
	물 (수질 검사)	KS F 4009에 규정된 시험 종목	KS F 4009 부속서		· 비중 2.5이상 · 흡수율3.0%이하
	급결제	제품의 비중, 압축강도비, 응결시간 등의 제품사양과 공인기관 시험 성적		· 골재원마다 · 1,000 m^3마다 · 월1회 이상	
	잔골재	체가름	KS F 2502		· 5.0%이하
		비중 및 흡수율	KS F 2504		· 1.0%이하
		단위용적중량	KS F 2505	· 골재원마다 · 재질변화시마다 · 월1회 이상	· 10%이하
		골재의 0.08㎜체 통과량	KS F 2511		· 염화물이온량(Cl-) 0.02%이하
		점토덩어리 함유량	KS F 2512	· 골재원마다 · 1,000 m^3마다 · 월1회 이상	
		안정성	KS F 2507	· 공급회사별 · 1일3회이상 · 월1회 이상	· 비중 2.5이상 · 흡수율 3.0%이하
		염화물 함유량	KS F 2515	· 골재원마다 · 1,000 m^3마다 · 월1회 이상	

표 2.6-1 숏크리트 자재 품질관리 (표 계속)

종별		시험 종목	시험방법	시험빈도	비고
정기 관리 시험	굵은 골재	체가름	KS F 2502	· 골재원마다 · 재질변화시마다 · 월1회 이상	· 55%이상 (부순돌만)
		비중 및 흡수율	KS F 2503		· 1.0%이하
		단위용적중량	KS F 2505	· 골재원마다 · 1,000 m^3마다 · 월1회 이상	· 1%이하 (부순돌1.5%이하)
		입자모양 판정 실적률	KS F 2527		
		점토덩어리 함유량			· 40%이하
		골재의 0.08㎜체 통과량			· 염화물이온량 0.02%이하
		안정성		· 골재원마다 · 1,000 m^3마다 · 월1회 이상	
		마모		· 공급회사별 · 1일3회이상 · 월1회 이상	
		염화물 함유량			

3. 시공

3.1 일반사항

(1) KCS 14 20 51(3.1.1)을 따른다.

3.2 시공준비

3.2.1 재료의 준비 및 비비기

(1) 건식공법으로 뿜어붙일 경우 잔골재는 3 ~ 6 % 의 표면수율을 가져야 한다.

(2) 비비기는 재료가 균등하게 섞어지도록 충분히 비비며, 또 비벼진 재료는 될 수 있는 대로 빨리 뿜어붙여야 한다.

3.2.2 접착기면 조사

(1) 수급인은 숏크리트 작업 시작 전에 접착기면을 조사하여야 하며 작업에 해로움을 줄 수 있는 사항이 발생 시에는 즉시 공사감독자(건설사업관리자)에게 보고하고 대책을 강구한다.

(2) 조사가 끝나면 공사감독자가 제시하는 작업 기록부에 기록 및 서명하고 공사감독자도 타설 시작 전에 기록부에 서명해야 한다.

3.2.3 뿜어 붙일 면의 사전처리

(1) KCS 14 20 51(3.1.2)를 따른다.

3.2.4 보강철근 및 철망의 설치

(1) 철근 또는 철망은 숏크리트 작업에 의하여 이동, 진동 등이 일어나지 않도록 콘크리트 못, 앵커핀, 록볼트, 강제 지지공 등으로 설치, 고정시켜야 한다.

(2) 철근, 철망은 될 수 있는 대로 숏크리트 타설면에 20 ~ 30 mm 간격을 두고 근접시켜 설치한다.

(3) 보강철근의 간격, 철망의 망눈치수는 숏크리트가 철근 및 철망의 배후까지 충분히 채워질 수 있는 것이어야 한다.

(4) 철망은 종방향으로 100 mm, 횡방향으로 200 mm 정도 중첩하여 잇는다.

(5) 강섬유 숏크리트를 사용할 경우에는 철망을 생략할 수 있다.

3.2.5 시험배합 결과 제출

(1) 수급인은 공사착수 전에 공사에 사용할 것과 동일한 재료로 시험배합을 실시하며, 사용된 골재의 입도분포 시험결과와 함께 배합표를 공사감독자에게 제출하여 승인을 받아야 한다.

3.2.6 감성유보강 숏크리트 시공

(1) 강섬유보강 숏크리트(steel fiber reinforced shotcrete)를 사용할 경우에는 강섬유의 선정, 시공장비, 시험방법 등을 충분히 검토하고, KS기준에 따른 재료실험으로 휨강도, 휨인성 등을 확인한 후 시공한다.

3.2.7 강섬유의 혼입량

(1) 강섬유의 혼입량은 설계기준강도에 영향을 받지 않을 정도로 혼입하여야 하며, 숏크리트의 사용 목적, 효과 및 장비성능에 따라 공사감독자의 승인을 받은 후 강섬유의 혼입량을 조절할 수 있다.

3.3 운반

(1) KCS 14 20 51(3.2)를 따른다.

3.4 시공기준

3.4.1 작업의 일반

(1) 숏크리트 시공방법은 작업환경과 공해, 리바운드에서 유리한 습식공법을 원칙으로 하되, 작업여건에 따라 건식공법을 검토하여 사용할 수 있다. 건식공법 사용 시는 분진처리대책을 수립하여 공사감독자의 허락을 득한 후 시행한다.

(2) 숏크리트는 굴착 후 조속히 굴착면에 시공한다. 이를 위해서는 미리 철저하게 준비해 두어야 한다.

(3) 노즐의 방향은 숏크리트면에 직각이 되도록 유지하고, 타설면과 노즐간의 거리는 1 m 정도로 하며, 숏크리트의 분사압력은 0.2 ~ 0.5 MPa정도로 유지하여 효율적인 시공이 되도록

한다.

(4) 숏크리트의 1 회 타설 두께는 50 mm이내가 되도록 쳐야 하고, 숏크리트가 지반과의 밀착은 물론 나누어 시공된 숏크리트 각층 상호간도 밀착되도록 방안을 강구한 후 타설해야 한다.

(5) 숏크리트의 이음부는 이음을 해야하는 부위의 300 mm 전 부터 두께를 얇게 한다.

(6) 소정의 두께를 얻기 위해서 여러 층으로 나누어 타설할 때에는 덧씌우기 하기 전에 리바운드된 재료와 느슨하게 시공된 부위는 전부 제거한다.

(7) 강지보재를 설치한 곳에 숏크리트를 실시한 경우에는 뿜어붙일 면과 강지보재의 사이에 공극이 생기지 않도록 해야 하고, 또한 숏크리트와 강지보재가 일체가 되도록 주의하여 실시해야 한다.

(8) 숏크리트 작업에서 리바운드량을 최소가 되도록 함과 동시에, 리바운드된 재료가 다시 혼합되지 않도록 모두 제거한 후 시공하여야 한다. 특히 상반작업 시 바닥에 떨어진 리바운드는 모두 제거하여야 한다.

(9) 시공된 숏크리트 면은 평탄하게 하되 각 경우별로 평탄성의 허용치를 설정하여 관리할 수 있다.

(10) 숏크리트의 타설 작업은 하부로 부터 상부로 진행하되 강지보재 부분을 먼저 타설하여 강지보재와 숏크리트의 일체성을 증진한다.

(11) 건식 타설 방법에 있어서 물의 압력은 압축공기의 압력보다 0.1 MPa정도 높게 되도록 유지한다.

(12) 숏크리트 타설 작업원은 골재의 반발이나 분진의 위해가 있을 경우에 대비하여 보호장비를 착용한다.

(13) 숏크리트 타설 후 불량한 부분이 발견되었을 경우에는 공사감독자의 지시에 따라 조치를 하여야 하며, 불량구간이 국부적인 경우에는 불량구간을 제거하고 양호한 숏크리트로 재시공한다.

(14) 숏크리트의 표면은 특별히 필요한 경우를 제외하고는 숏크리트만으로 마무리하는 것을 원칙으로 한다.

3.4.2 아치 및 측벽부의 숏크리트 작업

(1) KCS 14 20 51(3.3.2)를 따른다.

3.4.3 용수지역의 숏크리트 작업

(1) KCS 14 20 51(3.3.3)을 따른다.

3.4.4 인버트부의 숏크리트 작업

(1) KCS 14 20 51(3.3.4)를 따른다.

3.4.5 영구 지보재로서 숏크리트 작업

(1) KCS 14 20 51(3.3.5)를 따른다.

3.4.6 보수・보강 작업

(1) KCS 14 20 51(3.3.6)을 따른다.

3.4.7 분진 및 리바운드량 처리

(1) KCS 14 20 51(3.3.7)을 따른다.

3.4.8 마감

(1) KCS 14 20 51(3.3.8)을 따른다.

3.5 양생

(1) KCS 14 20 51(3.4)를 따르며, (2)~(3)번 항목을 추가하여 적용한다.

(2) 숏크리트는 저온, 건조 및 급격한 온도변화 등에 따라 유해한 영향을 받지 않도록 해야 하며, 최소한 5 ℃이상의 온도에서 7 일 이상 양생한다.

(3) 온도가 5 ℃ 이하일 때는 별도의 보온 대책을 마련한 후 공사감독자의 허락을 받은 후에 시공할 수 있다.

3.6 현장 품질관리

(1) KCS 14 20 51(3.5)를 따른다.

집필위원

성 명	소 속	성 명	소 속
서영호	한국토지주택공사	박준호	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소
이상환	한국토지주택공사	서병제	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소

자문위원

성 명	소 속	성 명	소 속
권영진	한국토지주택공사	이선욱	한국토지주택공사
김영민	한국토지주택공사	임종수	한국토지주택공사
남종혁	한국토지주택공사	전학식	한국토지주택공사
박찬교	한국토지주택공사	정우식	한국토지주택공사
방성윤	한국토지주택공사	최인석	한국토지주택공사
이기필	한국토지주택공사		

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
이영호	한국건설기술연구원	이재훈	영남대학교
구재동	한국건설기술연구원	김선우	충남대학교
김기현	한국건설기술연구원	김성수	대진대학교
김나은	한국건설기술연구원	김순환	창민우구조컨설턴트
김태송	한국건설기술연구원	김영진	한국콘크리트학회
김회석	한국건설기술연구원	노병철	상지대학교
류상훈	한국건설기술연구원	박성용	한국건설기술연구원
소병진	한국건설기술연구원	박완신	충남대학교
원훈일	한국건설기술연구원	박홍근	서울대학교
이승환	한국건설기술연구원	승종명	승이엔지
이용수	한국건설기술연구원	윤현도	충남대학교
이용준	한국건설기술연구원	이선호	㈜삼안
주영경	한국건설기술연구원	이종석	한국건설기술연구원
최봉혁	한국건설기술연구원	이지훈	㈜서영엔지니어링
허원호	한국건설기술연구원	장봉석	한국수자원공사
		장승엽	한국교통대학교
		정해문	한국도로공사
		차경렬	㈜현대건설
		차수원	울산대학교
		최광호	남서울대학교
		최석환	국민대학교
		최정욱	한국콘크리트학회
		홍건호	호서대학교

중앙건설기술심의위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
김성수	대진대학교	이양규	대림대학교
김이현	한국철도기술연구원	이희상	한국도로공사
박미연	승화기술정책연구소	홍성수	한국시설안전공단
박철우	강원대학교		

소관부처

성 명	소 속	성 명	소 속
정우진	국토교통부 토지정책과	문영훈	국토교통부 토지정책과

(분야별 가나다순)

LHCS 14 20 51 : 2020

숏크리트

2020년 12월 9일 발행

소관부서 국토교통부 토지정책과

관련단체 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

작성기관 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

국가건설기준센터
(10223) 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
☎ 031-910-0444
http://www.kcsc.re.kr

LHCS 14 20 53 프리스트레스트 콘크리트

LH 전문시방서

Korea Land & Housing Corporation Construction Specification

LHCS 14 20 53 : 2020

프리스트레스트 콘크리트

2020년 12월 9일 제정

http://www.kcsc.re.kr

국토교통부

LH 한국토지주택공사

LH 전문시방서 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

「LH 전문시방서(LHCS ; LH Construction Specification)」는 국가건설기준(KCS ; Korea Construction Specification)을 기본으로 작성한 종합적인 시방기준으로서 단위공사 설계 시 해당 공사의 특성과 여건 등에 맞게 공사시방서를 작성하는데 활용하기 위한 전문시방서이므로 관계법상 구속력과 계약도서로서의 효력이 없습니다.

이 시방기준 발간 시점에 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있으며, 이 시방 기준으로 공사시방서 작성 시 반드시 최신 시방기준 등을 확인 후 작성하시기 바랍니다.

전문시방서 제·개정 연혁

·이 시방기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 LH 전문시방서와 국가건설기준(표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

·이 기준은 기존의 LH 전문시방서를 중심으로 KCS 내용 및 체계에 맞게 통합 정비하여 제정한 것으로 제・개정 연혁은 다음과 같다.

전문시방서	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
LH 전문시방서	• LH 전문시방서 제정	제정 (2012.6)
LHCS 14 20 53 : 2020	• 국가건설기준 코드체계화에 따른 통합 정비 제정	제정 (2020.12)

제　　정 : 2020년 12월 9일	개　　정 :
심　　의 : 중앙건설기술심의위원회	자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소관부서 : 국토교통부 토지정책과	
관련단체 : 한국토지주택공사	작성기관 : 한국토지주택공사

목 차

1. 일반사항 ····· 1
1.1 적용 범위 ····· 1
1.2 참고 기준 ····· 1
1.3 용어의 정의 ····· 1
1.4 프리스트레스트 콘크리트 일반 ····· 2
1.5 제출물 ····· 2
1.6 품질보증 ····· 3
1.7 운반, 보관, 취급 ····· 3
1.8 환경요구사항 ····· 4
2. 자재 ····· 4
2.1 재료 ····· 4
2.2 배합 ····· 6
2.3 철근의 가공 및 배근 ····· 6
2.4 장비 ····· 6
2.5 부속재료 ····· 7
2.6 거푸집 ····· 7
2.7 콘크리트 현장배합 ····· 7
2.8 콘크리트 계량 및 비비기 ····· 7
2.9 자재 품질관리 ····· 7
3. 시공 ····· 8
3.1 시공일반 ····· 8
3.2 제작장 준비 ····· 8
3.3 긴장재의 배치 ····· 8
3.4 거푸집 및 동바리 ····· 8
3.5 콘크리트 타설 ····· 9
3.6 양생 ····· 9
3.7 프리스트레싱 ····· 10

3.8 PSC 그라우트 ····· 11
3.9 프리캐스트 부재의 시공 ····· 11
3.10 운반 및 보관 ····· 12
3.11 PSC 부재의 가설 및 설치 ····· 12
3.12 시공허용오차 ····· 13
3.13 현장 품질관리 ····· 13

1. 일반사항

1.1 적용 범위

(1) 이 기준은 한국토지주택공사(이하 LH라 한다)에서 발주하는 공사로서 프리스트레스트 콘크리트의 재료 및 시공에 대한 일반적이고 기본적인 사항을 규정한다.

(2) KCS 14 20 53(1.1(2))를 따른다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

내용 없음

1.2.2 관련 기준

(1) 관련 기준은 KCS 14 20 53(1.3,1.4)를 따르며, 추가사항은 다음과 같다.

- LHCS 10 10 05 01 공사 일반
- LHCS 10 10 10 05 제출물 관리
- LHCS 14 20 10 05 콘크리트
- LHCS 14 31 20 철골 용접
- KS F 2414 콘크리트의 블리딩 시험 방법
- KS F 2527 콘크리트용 골재
- KS L 5201 포틀랜드 시멘트

1.3 용어의 정의

(1) 용어의 정의는 KCS 14 20 53(1.5)를 따르며, 추가사항은 다음과 같다.

- 그라우팅(grouting) : 시멘트풀, 모르타르 등과 같은 그라우트를 펌프를 사용하여 강연선이 위치하는 쉬스 내에 가압하여 주입하는 것
- 텐던(tendon) : 프리스트레싱 강재를 단독 또는 몇개를 다발로 하여 프리스트레싱할 수 있는 상태로 해 놓은 것
- 덕트(duct) : 포스트텐션방식의 PSC부재에 있어서 콘크리트 경화 전이나 또는 후에 PS강재를 배치시켜 긴장할 수 있도록 미리 콘크리트 속에 뚫어 두는 구멍
- 정착장치 : 포스트텐션방식에 의한 프리스트레스트 콘크리트에서 인장력을 준 PS강재를 경화한 콘크리트에 고정시키기 위한 장치
- 접속장치 : PS강재와 PS강재 또는 정착장치와 정착장치를 접속시키기 위한 장치
- 포스트텐션 방식 : 콘크리트가 굳은 후에 긴장재에 인장력을 주고 그 끝부분을 콘크리트에 정착시켜서 프리스트레스를 주는 방법
- 강도 : 재료나 부재가 견디어 낼 수 있는 센 정도
- 강성 : 하중을 받는 구조물이나 부재의 변형에 저항하는 성질
- 내구성(durability) : 내구성이라 함은 품질의 시간경과에 따른 열화(熱火)가 적고, 소요의 사용기간 중 요구되는 성능의 수준을 지속시킬 수 있는 정도

1.4 프리스트레스트 콘크리트 일반

(1) KCS 14 20 53(1.2)를 따른다.

1.5 제출물

1.5.1 제출물 일반사항

(1) 다음 사항은 LHCS 10 10 10 05에 따라 제출한다.

1.5.1.1 제품자료

(1) 쉬스 관련 자료는 생산가능 규격, 전단강도, 이음방법, 방수능력, 전기에 대한 저항성 등 제반사항과 제조사의 생산현황, 기술자료, 사용지침서, 사용실적 등이 있다.

(2) PS강재 관련 자료는 긴장 시 극한항복강도 등 제반사항과 제조업체의 생산현황, 기술자료, 사용지침서, 사용실적 등이 있다.

(3) 정착장치 및 접속장치 관련 자료는 긴장재의 정착력 등 제반사항과 제조사의 생산현황, 기술자료, 사용지침서, 사용실적 등이 있다.

1.5.1.2 시공계획서

(1) LHCS 10 10 05 01(1.19)에 명시된 내용에 포함하여 작성 제출한다.

① 사용할 프리스트레싱 장비의 명세 및 프리스트레스트 콘크리트 제작절차

② 그라우트의 배합설계 성과

③ 그라우팅 작업방법과 장비명세

④ 부재의 조작, 운반, 보관 및 설치 등 절차

⑤ 제작장 설치 계획서

⑥ 프리스트레싱 작업에 사용할 재료와 방법에 관한 상세

⑦ PS강재의 응력변형곡선

⑧ 콘크리트 양생시설, 방법

⑨ 운반 및 가설방법

⑩ 공사용 기계기구, 가설비와 그 배치

가. 사용 예정된 기계기구와 가설비에 관하여 계획의 내용이나 그 배치를 명기한다.

⑪ 품질관리방법

가. 본체 뿐만 아니라 가설비의 주요부분까지도 품질관리의 대상부위, 검사방법 등을 포함한 계획내용을 작성한다.

1.5.1.3 시공상세도면

(1) 시공상세도면은 다음을 추가하여 작성한다.

① 제작 및 가설 순서도

② 재료수량표, 설치도 및 다른 공사와의 연관도

③ 거푸집 및 동바리에 대한 계산서와 상세도

④ 솟음계산서

⑤ 프리스트레싱하는 부재에 작용하는 하중, 힘 및 응력계산서 등
⑥ 쉬스의 위치, 철근과 PS강재 크기와 간격, 단위 무게, 스트레싱 순서, 최초 인장하중
⑦ 산출된 마찰과 탄성단축으로 인한 손실, PS강재의 늘어남, 정착장치의 미끄러짐으로 인한 손실, 결합과 그라우팅 절차, 풀림(annealed) 철강 배치, 캠버, 간격, 부재의 치수

1.5.1.4 품질보증서

(1) PS강재에 대한 제조업자의 보증서는 제품반입시 마다 제출
(2) 유압잭의 교정 확인서
(3) 강재의 물리적 특성, 화학적 특성, 탄성계수를 포함한 응력-변형률 시험특성, 최소 극한 인장강도, 항복강도 등의 시험성적서

1.6 품질보증

1.6.1 PSC 구조물 제작 회사

(1) 프리스트레싱 작업을 시행하는 회사는 최근 5년 내에 현재의 계약과 유사한 작업을 시행한 회사이어야 한다.

1.6.2 PS숙련공

(1) PS숙련공은 PS작업에 대하여 경험이 많고 숙련된 기술자로 모든 기기를 조작 할 수 있어야 한다.

1.6.3 용접공

(1) LHCS 14 31 20의 해당사항에 따른다.

1.7 운반, 보관, 취급

(1) KCS 14 20 53(2.1.5)를 따르며, (2)~(8)번 항목을 추가하여 적용한다.
(2) PS강재 및 PS정착장치는 공장에서 운반 시 규격별, 종류별로 구분하고 표식을 부착하여 현장에 반입한다.
(3) PS강재를 운반 시에는 물리적인 손상이나 부식을 방지할 수 있도록 컨테이너나 박스 속에 넣어서 운반한다.
(4) 운반이나 저장하는 동안 부식을 방지하기 위하여 부식방지용 수용성오일을 바를 수 있다. 부식방지용 수용성오일은 강재, 콘크리트, 콘크리트와 강재의 결합에 해가 없는 제품이어야 한다.
(5) 수급인은 표식이 불명확한 제품을 현장에 반입해서는 안 된다.
(6) PS강재, 정착장치 저장 시에는 로트번호를 부여하여 쉽게 판별할 수 있도록 꼬리표를 붙여야 한다.
(7) PS강재를 저장하여 보관 중에는 저장된 물품명과 취급 시 유의사항 등을 표시해 놓아야 한다.
(8) 골재는 표면건조 포화상태로 표면수가 균등하고 골재분리가 되지 않도록 저장하며 겨울에는 빙설의 혼입 또는 동결을 방지하고 여름에는 골재의 건조나 온도상승을 막기 위한 시설

을 하여 저장한다.

1.8 환경요구사항

(1) 수급인은 서중이나 한중에 그라우트 주입을 시공할 수 없다.
(2) 한중에 그라우트 주입 시에는 쉬스 주위의 온도가 5 ℃ 이상 유지되어야 하고 주입 시 그라우트 재료 온도는 10 ~ 20 ℃ 이상을 유지하여야 하며, 주입 후 최소 5 일 동안은 5 ℃ 이상 유지되도록 관리한다.
(3) 서중에서 시공하는 경우에는 그라우트의 온도상승, 그라우트의 급격한 경화 등이 생기지 않도록 해야 한다.

2. 자재

2.1 재료

2.1.1 콘크리트

(1) KCS 14 20 53(2.1.1)을 따른다.

2.1.2 PS강재

(1) KCS 14 20 53(2.1.2)를 따른다.

2.1.3 쉬스

(1) 쉬스는 콘크리트를 타설할 때 쉽게 변형되지 않아야 한다.
(2) 쉬스는 시멘트풀이나 콘크리트 혼합물에 함유되어 있는 물이 유입되는 것을 막을 수 있어야 한다.
(3) 이음부는 용접 또는 연결 이음장치로 조립할 수 있어야 한다.
(4) 쉬스는 콘크리트에 해를 끼치거나 전기적인 활동을 발생시켜서는 안된다.
(5) 수급인은 그라우팅을 할 때에는 다음 각호의 사항을 보증한다.
  ① PS스트랜드나 PS강봉을 사용할 때 쉬스의 내경은 적어도 PS스트랜드나 PS강봉의 직경보다 6.35 mm 이상 더 커야 한다.
  ② 쉬스는 부재의 낮은 곳에 배수구멍이 있어야 한다.

2.1.4 정착장치

(1) KCS 14 20 53(2.1.4(4),(5),(6),(7),(8),(9),(10),(11),(12),(13),(14),(15),(16))을 따르며, (2)~(4)번 항목을 추가하여 적용한다.
(2) PS강재의 정착장치는 감독자의 승인을 받은 것으로 영구적이고 PS강재를 단단히 정착시킬 수 있는 제품이어야 한다.
(3) 정착장치는 PS강재의 극한인장강도의 95 % 이상이 되는 하중을 지지할 수 있는 구조이어야

한다.

(4) 정착장치로부터 하중이 콘크리트로 효과적으로 분배되도록 승인된 장치이어야 하며, 다음 각호의 요구사항을 만족한다.

① 앵커 플레이트이나 부속품 바로 밑에 있는 콘크리트에 작용하는 최종 단위 압축응력은 사용 콘크리트의 허용압축응력을 넘지 않아야 한다.

② 프리스트레싱 작업으로 인해 앵커 플레이트나 부속품에 발생하는 휨응력은 그 재료의 항복점을 초과하지 않아야 하며, 감독자가 승인한 긴장재 극한인장강도의 95 %를 적용했을 때 앵커플레이트에 눈에 띄는 비틀림이 있어서는 안 된다.

③ 정착장치 및 접속장치가 이 규정을 만족하고 있는지의 여부를 계산에 의해 밝히기는 어려우므로 이를 검증할 수 있는 관련 품질규격에 따라 시험하여 확인할 수 있다. 다만, 충분한 시험 데이터를 기초로 하여 제조자가 품질을 보증하는 정착장치나 접속장치를 사용하는 경우에는 이들 시험을 생략할 수 있다.

2.1.5 부착시키지 않는 경우의 피복재료

(1) 부착시키지 않는 경우의 피복재료는 긴장재를 녹슬지 않게하고 콘크리트에 해를 주지 않으며, 프리스트레스 도입 시에 긴장재와 콘크리트 사이를 부착시키지 않는 것이어야 한다.

2.1.6 마찰감소제

(1) 마찰감소제는 긴장재, 쉬스 및 콘크리트에 유해한 영향을 주지 않는 것이어야 한다.

2.1.7 프리스트레스트 콘크리트 그라우트

(1) KCS 14 20 53(2.1.3)을 따른다.

2.1.8 PSC 제작용 골재

(1) 이 절에서 언급하지 않은 사항은 LHCS 11 20 40 05(2.)의 해당요건에 따른다.

(2) 입도는 다음의 범위 내에 있어야 하고 잔골재의 조립률이 콘크리트 배합설계 시의 조립률에 비하여 ±0.2 이상의 변화를 나타냈을 때는 배합을 변경한다.

(3) 잔골재 입도범위는 다음 표 2.1-1와 같다.

표 2.1-1 잔골재 입도범위

체 규 격	10 mm	5 mm	2.5 mm	1.2 mm	0.6 mm	0.3 mm	0.15 mm	비고
통과백분율(%)	100	95～100	80～100	50～85	25～60	10～30	2～10	

(4) 굵은골재 입도범위는 KS F 2527 표2 (입자의 크기에 따른 종류)에서 정한 콘크리트용 굵은 골재 57에 적합하여야 한다.

(5) 굵은골재의 최대치수는 PS강재, 쉬스, 철근, 정착장치 등의 주위에 콘크리트가 잘 채워져 있도록 정하여야 한다. 굵은골재의 최대치수는 보통 25 mm를 표준으로 한다. 그러나 부재치수, 철근간격, 펌프압송 등의 사정에 따라 20 mm를 사용할 수 있다.

2.1.9 쉬스를 씻기 위한 물

(1) 쉬스를 씻기 위한 물은 생석회(산화칼슘)나 소석회(수산화칼슘)를 물 1 L당 12 g을 함유하여야 한다.

2.2 배합

(1) LHCS 14 20 10 05(2.3(1))을 따른다.

2.3 철근의 가공 및 배근

(1) LHCS 14 20 11을 따른다,

2.4 장비

2.4.1 프리스트레싱 장비

(1) 응력도입에 사용되는 유압잭은 잭킹압력을 측정할 수 있는 장비압력게이지나 로드셀 등을 갖추어야 한다.

(2) 유압장치는 공인시험기관으로부터의 성능검사를 받고 유효기간이 지나지 않는 장비를 사용한다.

(3) 압력게이지를 사용하는 경우 압력게이지는 최소지름이 150 mm 이상인 다이얼 게이지가 부착되어 있어야 하며, 각 잭의 게이지는 예상되는 최종 잭킹압력의 위치까지 검교정을 하여 도표를 첨부해야 한다.

(4) 로드셀을 사용하는 경우에는 잭의 인장력을 측정할 수 있는 응력지시기가 부착되어 있어야 하며, 사용 전에 미리 검교정을 해야 한다. 인장력이 로드셀 측정용량의 10 % 이하로 되는 경우에는 그 로드셀을 사용하여서는 안된다.

2.4.2 PSC 그라우트 믹서(mixer)

(1) PSC 그라우트 믹서(mixer)는 5 분 이내에 완전히 혼합할 수 있고, 주입이 끝날 때까지 천천히 교반할 수 있는 장비이어야 한다.

(2) PSC 그라우트 믹서(mixer)는 혼합탱크와 주입탱크가 분리되어 있어 연속작업이 가능하여야 한다.

2.4.3 그라우트 장비

(1) 그라우트 장비는 눈금의 간격이 2 MPa 이하로 표시되어 있는 압력게이지가 부착된 것이어야 하며, 1.5 MPa 이상의 펌핑압력을 낼 수 있는 청소용 장비를 갖추고 있어야 한다.

(2) 믹서는 혼합조와 주입조가 분리되어 있어 연속작업이 가능하여야 하며, 일정한 물-시멘트비가 유지되도록 하여야 한다.

(3) 주입이 끝날 때까지 그라우트 모르타르를 천천히 교반할 수 있는 교반기를 갖추어야 한다.

2.5 부속재료

2.5.1 그라우팅 주입파이프

(1) 그라우팅 주입파이프에는 기계식 차단밸브가 있어야 하며 중간의 구멍 및 배출 파이프에는 밸브, 캡 또는 기타 펌핑압력을 지탱할 수 있는 장치가 있어야 한다.

2.6 거푸집

(1) LHCS 14 20 12 05를 따른다.

2.7 콘크리트 현장배합

(1) LHCS 14 20 10 05를 따른다.

2.8 콘크리트 계량 및 비비기

(1) LHCS 14 20 10 05를 따른다.

2.9 자재 품질관리

(1) 프리스트레스 콘크리트의 품질시험은 LHCS 10 40 00(부록 6)을 따르며. (2)~(4)번 항목을 추가하여 적용한다.

표 2.9-1 프리스트레스트 콘크리트 자재 품질관리

종별	시험종목	시험방법	시험빈도	비고
콘크리트	LHCS 14 20 10 05의 해당사항	LHCS 14 20 10 05의 해당사항에 따른다.		
PS강봉	KS D 3505에 규정된 시험종목	KS D 3505	제조회사별	
PS강선 및 PS강연선	KS D 7002에 규정된 시험종목	KS D 7002	제조회사별	
그라우팅	컨시스턴시	KS F 2432	작업개시전 1회	
	블리딩	KS F 2414		
	블리딩률 및 팽창률	KS F 2433		
	압축강도	KS F 2426		
	염화물함유량	KS F 4009 부속서1		

(2) 제출된 모든 샘플은 공급되는 로트를 대표하는 것이어야 하며 PS 강선과 강연선의 경우 같은 로트에서 채취해야 한다.

(3) 쉬스는 스파이어럴 이음부의 이음상태 및 구멍 등이 없는지 확인하여 반입한다.

(4) 정착장치는 사용되는 크기 및 형태의 응력 분배용 플레이트 일체를 갖춘 2 조를 제공한다.

3. 시공

3.1 시공일반

(1) KCS 14 20 53(3.3(1))을 따르며, (2)~(4)번 항목을 추가하여 적용한다.
(2) PSC 자재를 원설계와 다르게 사용할 경우 필요한 구조검토 및 도서를 작성하여 감독자의 승인을 받아 변경할 수 있다.
(3) 수급인은 PSC 거더 구조물의 시공 전에 인장계획서등 시공계획서를 제출한다.
(4) PS강재에 녹이 슬었을 경우 별도의 인장시험을 한 후 감독자의 사용승인을 받아야 한다.

3.2 제작장 준비

3.2.1 제작장 선정

(1) 거더 제작과 야적에 충분한 면적을 확보한다.
(2) 제작 중 지반의 부등침하가 발생하지 않도록 충분한 지지력을 확보한다.
(3) 제작된 거더의 반출이 용이한 곳이라야 한다.
(4) 홍수위 (H.W.L) 이상의 안전한 곳에 위치하여야 한다.

3.2.2 PSC 거더 제작대 설치

(1) 제작대는 기초콘크리트를 타설하여 평탄성을 유지하여야 한다.
(2) 제작대는 지반면 보다 높게 하여 작업 중 또는 강우 등으로 인한 배수가 충분히 이루어지도록 한다.
(3) 제작대 횡방향 간격은 작업자가 충분히 통행할 수 있고 거푸집 조립 및 해체 시 장애가 되지 않도록 하여야 하며, 불의의 사고로 전도할 경우를 대비하여 인근 거더에 연속적인 피해를 입지 않도록 충분한 간격과 수평을 유지한다.
(4) 거더의 종방향은 인장 및 그라우팅 장비가 충분히 작업할 수 있는 간격을 유지한다.
(5) 제작된 순서대로 사용할 수 있도록 운반 공간을 충분히 확보한다.
(6) PS 강재 인장 작업 시에는 침하 현상이 일어나지 않도록 지반과 거푸집 지지대를 견고히 해야 하며, 보의 자중과 철제 거푸집의 중량으로 인한 변형이 일어나지 않도록 해야 한다.

3.3 긴장재의 배치

(1) KCS 14 20 53(3.2)를 따르며, (2)번 항목을 추가하여 적용한다.
(2) 정착장치 및 부재 끝단면의 보호
  ① 프리텐션방식의 부재는 프리스트레스를 준 후 부재 끝단면의 긴장재를 가지런하게 끊고 긴장재가 부식되지 않도록 보호해야 한다.
  ② 포스트텐션 방식의 부재는 정착장치 및 부재 끝단면이 파손 또는 부식되지 않도록 보호해야 한다.
  ③ 정착구 양쪽에 빼놓은 PS강선을 타고 빗물 등이 들어가지 않도록 비닐 등으로 덮개를 씌워야 한다.

3.4 거푸집 및 동바리

(1) KCS 14 20 53(3.3(1),(2))를 따르며, (2)~(4)번 항목을 추가하여 적용한다.
(2) 거푸집 조립 전 철근 조립상태, 쉬스 선형 및 결속상태, 정착구 설치상태, 내부청소 등을 확인 후 거푸집을 조립한다.
(3) 쉬스와 거푸집과의 접촉방지를 위해 사용되는 간격재는 승인된 모양과 치수의 프리캐스트 모르타르 블록이어야 하며, 쉬스와 쉬스 사이에는 모르타르 블록이나 기타 적절한 방법으로 간격을 유지한다. 다만, 목재로 된 간격재를 사용해서는 안된다.
(4) 거더의 측면 거푸집은 포스트텐션닝 전에 제거하여야 하며 상부구조를 지지하는 동바리는 그라우트 후 최소한 48 시간이 경과하지 않았거나 모든 조건이 만족된 후가 아니면 해체해서는 안된다. 지지동바리는 상부구조의 동바리를 제거하는데 영향을 받지 않고 포스트텐션을 주는 동안 줄어들지 않도록 시공한다.

3.5 콘크리트 타설

(1) KCS 14 20 53(3.4)를 따르며, (2)~(7)번 항목을 추가하여 적용한다.
(2) 수급인은 콘크리트 타설 이전에 배치 플랜트와 제작장과의 거리, 운반시간 타설방법, 타설시간 등을 검토하여 유동화제 투입장소, 사용량을 결정하고, 연속적인 콘크리트 타설이 되도록 계획을 수립한다.
(3) 포스트텐션부재의 거푸집은 부재의 수축에 대한 저항을 최소로 하는(수축할 때는 저항하지 않는) 구조로 한다.
(4) 공사감독자(건설사업관리자)가 거푸집, 철근, 마개, 쉬스의 정착장치 및 강재의 배치, 내부청소상태 등을 검사하여 승인하기 전에는 콘크리트 타설을 해서는 안된다.
(5) 콘크리트 타설 시 바이브레이터를 이용하여 철근과 철근사이, 쉬스 둘레 거푸집 구석구석까지 만충되도록 다짐을 철저히 하며, 특히 양단부는 철근 조립이 복잡하여 공동이 발생할 소지가 있으므로 다짐에 유의한다.
(6) 무리한 다짐은 쉬스의 손상 또는 철근의 위치변동의 소지가 있으므로 주의한다.
(7) 시공이음부의 기존 타설면은 콘크리트 타설 시작 2 시간 전에 충분히 살수하여 습윤 상태를 유지하여야 한다.

3.6 양생

(1) 습윤양생 대신 증기양생을 사용할 수 있으며 이때 수급인은 양생시설, 방법 등 계획서를 감독자에게 제출하여 승인을 받아야 한다.
(2) 콘크리트를 친 후 2 ~ 3시간 경과 후에 증기를 가하기 시작하여야 하며 지연제를 사용했을 경우에는 4 ~ 6시간이 경과한 후 증기를 가하기 시작한다.
(3) 증기가 콘크리트에 직접 닿지 않도록 하여야 하며 상대습도는 100 %가 유지되어야 한다.
(4) 온도상승 및 하강은 시간당 20 ℃를 넘지 않도록 한다.
(5) 온도상승은 65 ℃ 될 때까지 하며 콘크리트가 소요강도에 도달할 때까지 최고온도를 유지한다.
(6) 온도하강 시는 외기온도보다 10 ℃ 높아질 때까지 하강한다.
(7) 증기양생 후에도 치기 완료 후 최소한 7일간 적절한 습윤양생을 한다.

(8) 콘크리트를 타설 후 7일이 경과하기 전에는 빙점하의 기온에 노출시켜서는 안된다.
(9) 증기양생 후 PS강선 및 PS강연선을 좌우단부에서 두드려 보아 쉬스에 모르타르가 스며들었는지 확인한다.

3.7 프리스트레싱

3.7.1 일반사항

(1) KCS 14 20 53(3.5.1)을 따르며, (2)~(5)번 항목을 추가하여 적용한다.
(2) 포스트텐션방식의 경우 긴장재에 주는 인장력은 마찰손실, 정착장치의 변형 또는 활동 등을 고려하여 소정의 값이 되도록 해야 한다. 긴장재를 차례로 인장하는 경우에는 설계도서에 명기된 순서에 따라야 하며, 각 단계마다 콘크리트에 유해한 응력이 생기지 않도록 해야 한다. 또한 이 경우에는 콘크리트의 탄성변형량에 의하여 각 긴장재에 주어지는 인장력이 변화하므로 이 영향력을 고려하여 인장력을 정해야 한다.
(3) 수급인은 프리스트레싱하기 전에 거푸집의 일부를 풀어서 프리스트레싱 중의 PSC부재의 변형에 대한 구속을 작게 한다. 필요에 따라서는 프리스트레싱과 동시에 동바리의 일부를 침하시키는 조치를 취해야 한다.
(4) 긴장재를 인장하는 방향은 설계내용, 현장조건, 시공방법 등에 따라 결정해야 하며, 일방향 인장 시에는 프리스트레스가 균등하게 분포되도록 긴장재마다 인장하는 방향을 바꾸어야 한다.
(5) 프리스트레싱 시에는 긴장재의 파단 또는 부재의 좌굴 등에 의한 안전사고 대책에 대해서 특히 유의해야 한다.

3.7.2 인장장치의 검교정

(1) KCS 14 20 53(3.5.2)를 따르며, (2)번 항목을 추가하여 적용한다.
(2) 프리스트레싱 장치는 다음의 시기에 반드시 검교정을 해야 하며 그 결과를 감독자에게 보고한다. 현장에는 검교정용 표준게이지 등을 비치한다.
① 최초의 프리스트레싱 직전
② 잭(jack) 또는 펌프수리 및 조합변경 시
③ 압력계의 0점이 이동되었을 때
④ 약 50본의 케이블을 인장한 후
⑤ 장기작업 중단 후 작업재개 시
⑥ 계산값와 측정값이 현저히 다를 때

3.7.3 프리스트레싱 관련사항

(1) 스트랜드(강연선)는 생산제조사로부터 규격별 시험성과표를 받아 이를 기준으로 프리스트레싱 관리를 한다.
(2) 프리스트레싱 작업은 반드시 안전조치를 취하고 공사감독자 입회 하에 실시하여야 하며 프리스트레싱 작업 후 인장력과 강재의 신장량 등 인장에 관한 기록을 공사감독자에게 제출한다.

(3) 콘크리트의 압축강도가 설계에 규정된 응력 도입 시의 압축강도에 도달하기 전까지는 현장 타설 콘크리트에 포스트텐션을 가해서는 안된다.

3.7.4 프리스트레싱시의 콘크리트의 압축강도

(1) KCS 14 20 53(3.5.3)을 따른다.

3.7.5 초기재령에 프리스트레스를 주는 경우의 유의사항

(1) 교량의 규모, 구조, 시공방법, 시공시기, 현장조건 등에 따라 초기재령의 콘크리트에 프리스트레스의 일부를 주는 경우에도 이 기준 3.7.6의 규정을 준수하도록 특히 유의한다.

(2) 캔틸레버공법(free cantilever method)으로 시공하는 교량인 경우에는 콘크리트 강도가 비교적 낮은 시기에 프리스트레싱이 순차적으로 수행되기 때문에 매 단계별로 면밀히 검토해야 한다.

3.7.6 프리스트레싱의 관리

(1) KCS 14 20 53(3.5.4)를 따르며, (2)~(11)번 항목을 추가하여 적용한다.

(2) 프리스트레싱 작업은 설계도서대로 양단긴장을 하며 작업 및 긴장력도 동시에 작용하도록 한 개의 유압기를 사용한다.

(3) 프리스트레싱 작업 중 프리스트레싱 관리도를 이용하고 하중계의 인장력과 PS강재의 늘음량 또는 빠짐량을 측정기록하여 직선으로 진행되는가를 확인한다.

(4) 인장력과 늘음량 또는 빠짐량의 관계가 직선이 되지 않을 때는 즉시 작업을 중지하고 그 원인을 확인해야 한다.

(5) 설계상의 인장력 및 늘음량 또는 빠짐량 값과 실제 긴장 시의 값이 5 %이상의 편차를 보일 경우 즉시 작업을 중지하고 전문기술자의 자문을 받아 원인을 조사하고 대책을 강구한다.

(6) 긴장 중 PS강재의 파손 등이 발생하였을 시에는 전문기술자의 검토를 받아 대책을 수립한다.

(7) 프리스트레싱 작업 중에는 PS강선의 늘음량 또는 빠짐량을 확인할 수 있도록 정착구 양측에 스프레이어 등으로 표시한다.

(8) 잭을 정착구에 설치하기 전에 자연상태로된 PS강재의 정착구 바로 뒷부분을 지워지지 않도록 페인팅을 한다.

(9) 잭을 정착구에 설치한 후 매 10 MPa 압력마다 잭의 램(ram) 길이를 측정해야 한다.

(10) 잭의 압력 게이지는 검·교정공인기관에서 검사를 받은 후 사용한다.

(11) 텐던(tendon) 인장결과의 허용범위는 인장계획표(수정)에 의한 신장력, 즉 이론적 계산치와 실제 현장에서 실측된 신장량의 차이에 의해 산출된 것으로 ±5 %를 적용한다.

3.7.7 정착장치 및 부재 끝 단면의 보호

(1) KCS 14 20 53(3.5.5)를 따른다.

3.8 PSC 그라우트

(1) KCS 14 20 53(3.6)을 따른다.

3.9 프리케스트 부재의 시공

(1) KCS 14 20 53(3.7)을 따른다.

3.10 운반 및 보관

(1) 기 제작된 거더는 시공계획에 의거 수직으로 세워 운반한다. 또한 운반 시 지지점의 위치, 적재 및 취급방법 등에 대하여는 전문기술인의 지시에 따라야 하며, 적재, 운반, 취급에 따르는 모든 위험손실은 수급인이 부담한다.

(2) 기 제작된 부재를 저장, 인상 등 취급 시에는 균열이나 파손을 입지 않도록 각별히 주의한다. 취급이나 저장상의 과실로 파손되었을 때에는 수급인 부담으로 이를 교체한다.

(3) 거더 받침대를 견고히 하여 부등침하가 일어나지 않도록 한다.

(4) 바람 등에 전도되지 않도록 횡방향 지지대를 설치한다.

(5) 직사광선을 피하고 통풍이 잘 되도록 하여야 하며, 가로보의 노출철근이 녹슬지 않도록 보호한다.

3.11 PSC 부재의 가설 및 설치

(1) PSC 거더는 설계도서에 표시된 위치에 정확히 설치한다.

(2) PSC 거더 가설 시 온도가 +5 ℃ 이하이거나 +15 ℃ 이상일 경우에는 감독자가 사전 지시를 하여 네오프렌(neoprene) 지압판들을 인위적으로 변화시킴으로써 온도가 10 ℃ 일때 복원되도록 하게 할 수 있다.

(3) PSC 거더가 종단방향으로 0.5 % 이상의 경사로 놓일 경우에는 부착될 철판도 그 경사에 맞추어 사각을 내야 하며, 고정핀 구멍이 없는 유사한 사면 철판을 접시나사못 없이 신축지압판의 철판에 고착시켜야 한다.

(4) PSC 거더 하부에는 안전망을 설치하여 낙하물로 인한 안전사고를 사전에 예방한다.

(5) 거더의 인양 시 크레인 와이어는 반드시 리프트 구멍에 삽입하고 상부의 접촉면에 패드를 끼워야 한다.

(6) 거더를 거치한 후에는 와이어로프 또는 삼각프레임과 쐐기를 이용하여 거더를 설치한 후 곧바로 설계도서에 명시된 방법으로 전도를 방지한다.

(7) 거더를 가설한 후 슈 고정용 볼트를 체결한다.

(8) 가설 중인 교량의 하부에는 차량통행 및 중기의 작업을 철저히 통제하여야 하며, 가설 시에는 안전요원을 상주토록 한다.

(9) PSC빔교의 가설 및 설치는 다음에 따른다.

① 하부 교좌장치 위치는 빔 제작이 끝난 후 가설 전에 빔의 교좌장치간 거리를 측정하여 결정한다.

② 빔의 가설계획은 상부 슬래브 시공계획과 관련하여 작성하여야 하며 상부 슬래브는 빔 거치 후 단기간 내에 시공되어야 한다.

③ 빔 거치 후 또는 슬래브 치기 시 빔이 전도되지 않도록 교좌장치 주변 및 빔 측면을 견고히 지지한다.

④ 빔에 매설된 철근과 가로보의 철근은 용접이음 할 수 있으며 가로보를 선시공한 후

상부슬래브를 시공한다.

⑤ 빔 설치 시 상부 슬래브는 가로보의 철근을 용접이음으로 하고 용접장은 80 mm이상으로 하며 가로보 부재를 선시공 한 후에 시공한다.

3.12 시공허용오차

(1) 철근배치에 관한 시공허용오차는 다음 표 3.12-1의 범위 내에 있어야 한다.

표 3.12-1 철근배치에 관한 시공허용오차

항 목	시공허용오차
유효높이	· 설계치수의 ±3% 또는 ±30 mm 중에서 작은 값 다만, 최소덮개는 확보하는 것으로 한다. · 바닥판의 경우 설계치수의 ±10 mm로 하고 소요덮개를 확보해야 한다.

(2) 프리텐션방식의 경우 PS강재, 포스트텐션방식의 경우 쉬스 및 정착장치 배치 시의 시공정밀도는 다음 표 3.12-2의 범위 내에 있어야 한다.

표 3.12-2 PS 강재의 시공허용오차

항목		시공허용오차
PS강재의 중심과 부재연과의 거리	주요한 설계단면의 양측 ℓ/10의 범위(ℓ : 지간)	· 설계치수의 ±5% 또는 ±5 mm 중에서 작은 값
	기타의 범위	· 설계치수의 ±5% 또는 ±30 mm 중에서 작은 값. 다만, 최소덮개는 확보하는 것으로 한다.

주1) 주요한 설계단면이란 단면력이 크고 지간중앙부근, 지점상 부근 등의 위치의 단면을 말한다.

(3) 부재치수의 시공 허용오차는 다음 표 3.12-3의 범위 내에 있어야 한다.

표 3.12-3 부재 시공 정밀도

항목	시공허용오차
수직 및 수평부재의 길이	· 설계치수의 ±1% 또는 ±30 mm 중에서 작은 값
기둥 및 보의 단면 치수	· 설계치수의 ±2% 또는 ±20 mm 중에서 작은 값
바닥판의 두께	· +20 ~ -10 mm

3.13 현장 품질관리

3.13.1 시험

(1) 콘크리트 압축강도 시험은 LHCS 14 20 10 05를 따른다.

(2) 콘크리트 압축강도 시험빈도는 개개의 PSC구조물에 대하여 각 부재마다 또는 150 m^3마다 실시해야 하며, 공시체는 3 조(여기서, 1 조는 2 개의 공시체를 의미한다.)이상 제작한다.

(3) 공시체는 구조물과 같은 조건 하에 양생하여야 하며 다음과 같은 시기에 압축강도 시험을 실시한다.

① 1 조는 프리스트레스 응력 전이 시
② 1 조는 28 일째 되는 날
③ 1 조는 필요 시

3.13.2 프리스트레스나 포스트텐션 등의 해체작업시 주의사항

(1) 프리스트레스나 포스트텐션 등의 해체작업 시에는 매우 위험하므로, 설치된 스트랜드(strand)나 텐던(tendon)의 정확한 위치를 표시하고 기록(준공)도면에 표기하여 해체 시에 확인할 수 있도록 한다.

3.13.3 품질 검사

(1) KCS 14 20 53(3.8)을 따른다.

집필위원

성 명	소 속	성 명	소 속
서영호	한국토지주택공사	박준호	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소
이상환	한국토지주택공사	서병제	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소

자문위원

성 명	소 속	성 명	소 속
권영진	한국토지주택공사	이선욱	한국토지주택공사
김영민	한국토지주택공사	임종수	한국토지주택공사
남종혁	한국토지주택공사	전학식	한국토지주택공사
박찬교	한국토지주택공사	정우식	한국토지주택공사
방성윤	한국토지주택공사	최인석	한국토지주택공사
이기필	한국토지주택공사		

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
이영호	한국건설기술연구원	이재훈	영남대학교
구재동	한국건설기술연구원	김선우	충남대학교
김기현	한국건설기술연구원	김성수	대진대학교
김나은	한국건설기술연구원	김순환	창민우구조컨설턴트
김태송	한국건설기술연구원	김영진	한국콘크리트학회
김희석	한국건설기술연구원	노병철	상지대학교
류상훈	한국건설기술연구원	박성용	한국건설기술연구원
소병진	한국건설기술연구원	박완신	충남대학교
원훈일	한국건설기술연구원	박홍근	서울대학교
이승환	한국건설기술연구원	승종명	승이엔지
이용수	한국건설기술연구원	윤현도	충남대학교
이용준	한국건설기술연구원	이선호	㈜삼안
주영경	한국건설기술연구원	이종석	한국건설기술연구원
최봉혁	한국건설기술연구원	이지훈	㈜서영엔지니어링
허원호	한국건설기술연구원	장봉석	한국수자원공사
		장승엽	한국교통대학교
		정해문	한국도로공사
		차경렬	㈜현대건설
		차수원	울산대학교
		최광호	남서울대학교
		최석환	국민대학교
		최정욱	한국콘크리트학회
		홍건호	호서대학교

중앙건설기술심의위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
김성수	대진대학교	이양규	대림대학교
김이현	한국철도기술연구원	이희상	한국도로공사
박미연	승화기술정책연구소	홍성수	한국시설안전공단
박철우	강원대학교		

소관부처

성 명	소 속	성 명	소 속
정우진	국토교통부 토지정책과	문영훈	국토교통부 토지정책과

(분야별 가나다순)

LHCS 14 20 53 : 2020

프리스트레스트 콘크리트

2020년 12월 9일 발행

소관부서 국토교통부 토지정책과

관련단체 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

작성기관 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

국가건설기준센터
(10223) 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
☎ 031-910-0444
http://www.kcsc.re.kr

LHCS 14 31 05 일반 철골

LHCS 14 31 05 : 2020

일반 철골

2020년 12월 9일 제정

http://www.kcsc.re.kr

국토교통부

LH 한국토지주택공사

LH 전문시방서 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

「LH 전문시방서(LHCS ; LH Construction Specification)」는 국가건설기준(KCS ; Korea Construction Specification)을 기본으로 작성한 종합적인 시방기준으로서, 단위공사 설계 시 해당 공사의 특성과 여건 등에 맞게 공사시방서를 작성하는데 활용하기 위한 전문시방서이므로 관계법상 구속력과 계약도서로서의 효력이 없습니다.

이 시방기준 발간 시점에 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있으며, 이 시방 기준으로 공사시방서 작성 시 반드시 최신 시방기준 등을 확인 후 작성하시기 바랍니다.

전문시방서 제·개정 연혁

·이 시방기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 LH 전문시방서와 국가건설기준(표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

·이 기준은 기존의 LH 전문시방서를 중심으로 KCS 내용 및 체계에 맞게 통합 정비하여 제정한 것으로 제・개정 연혁은 다음과 같다.

전문시방서	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
LH 전문시방서	• LH 전문시방서 제정	제정 (2012.6)
LHCS 14 31 05 : 2020	• 국가건설기준 코드체계화에 따른 통합 정비 제정	제정 (2020.12)

제　　정 : 2020년 12월 9일	개　　정 :
심　　의 : 중앙건설기술심의위원회	자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소관부서 : 국토교통부 토지정책과	
관련단체 : 한국토지주택공사	작성기관 : 한국토지주택공사

목 차

1. 일반사항 ····· 1
1.1 적용 범위 ····· 1
1.2 참고 기준 ····· 1
1.3 용어의 정의 ····· 2
1.4 제출물 ····· 2
1.5 품질보증 ····· 2
1.6 운반, 보관, 취급 ····· 3
2. 자재 ····· 3
2.1 재료 ····· 3
3. 시공 ····· 4
3.1 강구조공사 일반 ····· 4
3.2 안전시설 ····· 4
3.3 환경시설 ····· 5
3.4 현장품질관리 ····· 5

1. 일반사항

1.1 적용 범위

(1) 이 기준은 한국토지주택공사(이하 LH라 한다)에서 발주하는 공사로서, 건축물 및 공작물의 구조용강재 프레임, 프레임 부자재, 앵커볼트, 베이스 플레이트, 그라우팅, 구조용강재 공장칠을 하는 공장제작 및 현장 세우기에 대하여 규정한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

내용 없음

1.2.2 관련 기준

(1) 관련 기준은 KCS 14 31 05(1.3.1)를 따르며, 추가사항은 다음과 같다.

- KCS 14 20 00 콘크리트공사
- KCS 21 00 00 가설공사
- KCS 24 00 00 교량공사
- KCS 41 00 00 건축공사
- KCS 44 00 00 도로공사
- LHCS 11 50 15 05 기성 말뚝기초(타입공법)
- LHCS 11 50 15 10 기성 말뚝기초(매입공법)
- LHCS 14 31 10 철골 제작
- LHCS 14 31 20 철골 용접
- LHCS 14 31 25 철골 볼트접합 및 연결
- LHCS 14 31 30 철골 조립 및 설치
- LHCS 14 31 40 철골 도장
- LHCS 14 31 50 철골 내화피복 뿜칠
- LHCS 41 47 00 도장공사
- LHCS 31 20 15 10 강관 및 관이음쇠
- KS B 1037 스터드 볼트
- KS B 5209 강제 줄자
- KS M 6030 방청도료
- KDS 14 31 00 강구조 설계기준(하중저항계수설계법)
- KDS 41 00 00 건축설계기준
- 강도로교상세부설계지침
- 고속도로공사 전문시방서
- AWS D1.1(2010) Structural Welding Code – Steel, American Welding Society
- AWS D1.5(2010) Bridge Welding Code, American Welding Society

1.3 용어의 정의

(1) KCS 14 31 05(1.4)에 따른다.

1.4 제출물

(1) 다음 사항은 LHCS 10 10 10 05에 따라 제출한다.

1.4.1 제품자료

(1) 다음 품목에 대한 제조업자의 제품자료
  ① 각종 구조용 강재
  ② 고장력 볼트, 스터드볼트, 턴버클, 앵커볼트, 너트 및 용접재료, 고장력 볼트에 대한 공장검사성적표 포함
  ③ 무수축 모르타르
  ④ 녹막이칠

(2) 자재 승인 또는 신고제품은 LHCS 10 10 05 25 에 따른다.

1.4.2 시공계획서

(1) 다음 사항이 포함되어야 한다.
  ① 가설재의 설치계획
  ② 기능공 투입계획
  ③ 공장 및 현장 가공계획
  ④ 볼팅 및 용접 등의 세우기 및 조립계획
  ⑤ 조립검사 및 용접부결함 검사계획
  ⑥ 현장가공・조립부분의 녹막이계획
  ⑦ 철골공사의 품질관리책임자 명단

1.4.3 시공상세도면

(1) 철골시공 상세도
  ① 설계도면에 표기되지 않은 부재의 위치 및 크기, 볼트의 크기 및 부위별 사용수량, 연결부의 디테일, 연결부 가공방법이 포함되어야 한다.

1.4.4 견본

(1) 다음 품목에 대한 제품 견본
  ① 용접재료
  ② 스터드볼트, 고장력 볼트, 볼트, 너트, 와셔, 턴버클
  ③ 앵커볼트, 그라우팅재
  ④ 도장용재료

1.5 품질보증

1.5.1 품질보증

(1) KCS 14 31 05(1.7)을 따른다

1.5.2 견본시공

(1) 앵커볼트 매입, 기준선측정, 그라우팅, 용접 및 볼팅작업 등 공사감독자(건설사업관리자)가 지정하는 위치에 단위형태 별로 견본 시공을 한다.

1.5.3 공사전 협의

(1) 접합부 설계 중 시공상 난이하거나 현장 여건에 적합하지 않은 부분은 승인을 받아 현 설계내용과 동등성능 이상의 대안설계로 변경 시행할 수 있다.

1.6 운반, 보관, 취급

(1) KCS 14 31 05(1.8)을 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.
(2) 작업공정상 차질이 없도록 여유를 두어 자재를 반입한다.
(3) 강재는 검사 및 확인을 위한 출입이 용이하도록 저장하되 지면에 닿지 않도록 하며, 부식 또는 변형되지 않도록 유의한다.
(4) 고장력 볼트는 완전히 포장된 다음 포장외부에 외관, 등급, 지름, 길이, 로트 번호 등이 표시되어야 하며, 포장이 미개봉된 상태로 현장에 반입되어야 한다.
(5) 용접봉은 항상 건조 상태를 유지하도록 관리하고 습도가 높은 곳에서 나봉 상태로 노출시켜서는 안되며, 용접봉의 피복재가 충격에 의해 벗겨지는 일이 없도록 주의한다.

2. 자재

2.1 재료

2.1.1 강재

(1) 일반구조용 용접경량 H형강
① 일반구조용 용접경량형강은 KS D 3558의 SWH275에 적합한 것으로 한다.
② 일반구조용 용접경량형강은 기둥, 보 등에 적용한다.
(2) 일반구조용 압연강재
① 일반구조용 압연강재는 KS D 3503의 SS275에 적합한 것으로 한다.
② 일반구조용 압연강재는 기둥, 보 등에 적용한다.
(3) 용접구조용 압연강재
① 용접구조용 압연강재는 KS D 3515의 SM275A에 적합한 것으로 한다.
② 용접구조용 압연강재는 기둥, 보, 강판, 형강 등에 적용한다.
(4) 일반구조용 경량형강
① 일반구조용 경량형강은 KS D 3530의 SSC275에 적합한 것으로 한다.

② 일반구조용 경량형강은 중도리 등에 적용한다.

(5) 강제갑판(데크플레이트)

① 강제갑판(데크플레이트)은 KS D 3602의 SDP1,2,3에 적합한 것으로 한다.

② 강제갑판(데크플레이트)은 슬래브에 적용한다.

2.1.2 고장력 볼트, T.S볼트, 스터드볼트, 턴버클, 앵커볼트, 너트

(1) 고장력 볼트, T.S볼트

① 고장력 볼트, T.S볼트는 KS B 1010 및 KS B 2819에 적합한 것으로 한다.

(2) 스터드 볼트

① 스터드 볼트는 KS B 1037에 적합한 것으로 한다.

(3) 턴버클

① 턴버클은 KS F 4521에 적합한 것으로 한다.

(4) 앵커볼트

① 앵커볼트는 설계도서를 따르며 KS B 1016에 적합한 것으로 한다.

(5) 너트

① 너트는 KS B 1012의 6각너트에 적합한 것으로 한다.

2.1.3 용접봉

(1) 용접봉은 KS D 7006에 적합한 제품을 사용한다.

(2) 이종의 강재를 접합할 경우에는 KCS 14 31 20(2.1.1(2))를 따른다.

2.1.4 녹막이칠

(1) 녹막이 도료는 KS M 6030 방청도료의 1종 2류에 적합한 제품을 사용한다.

2.1.5 그라우트

(1) 무수축 타입으로 시멘트감수제, 수축보정제를 사전에 혼한한 공장제조품이어야 하며, 그라우트제 제조회사 제품자료 및 견본품에 따라 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받아야한다.

3. 시공

3.1 강구조공사 일반

(1) KCS 14 31 05(1.2)를 따른다.

3.2 안전시설

(1) KCS 14 31 05(3.1)을 따른다.

3.3 환경시설

(1) KCS 14 31 05(3.2)를 따른다.

3.4 현장품질관리

(1) 공장 품질관리와 마찬가지로 철골공사 품질관리책임자로 하여금 접합부 및 설치정밀도에 적합한지를 검사하도록 하고, 또한 그 결과를 작성하여 유지하도록 한다.

집필위원

성 명	소 속	성 명	소 속
이한성	한국토지주택공사	박준호	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소
이재민	한국토지주택공사	홍승호	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소

자문위원

성 명	소 속	성 명	소 속
이탁훈	한국토지주택공사	김기식	한국토지주택공사
백기태	한국토지주택공사		

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
이영호	한국건설기술연구원	박종섭	상명대학교
구재동	한국건설기술연구원	강철규	경기대학교
김기현	한국건설기술연구원	김태진	창민우구조컨설턴트
김나은	한국건설기술연구원	방윤석	동부엔지니어링㈜
김태송	한국건설기술연구원	오창국	국민대학교
김희석	한국건설기술연구원	정진안	㈜포스코
류상훈	한국건설기술연구원	채규봉	㈜효광엔지니어링
소병진	한국건설기술연구원	최승겸	동우기술단
원훈일	한국건설기술연구원	현인호	㈜인이엔씨
이승환	한국건설기술연구원		
이용수	한국건설기술연구원		
이용준	한국건설기술연구원		
주영경	한국건설기술연구원		
최봉혁	한국건설기술연구원		
허원호	한국건설기술연구원		

중앙건설기술심의위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
김성수	대진대학교	이양규	대림대학교
김이현	한국철도기술연구원	이희상	한국도로공사
박미연	승화기술정책연구소	홍성수	한국시설안전공단
박철우	강원대학교		

소관부처

성 명	소 속	성 명	소 속
정우진	국토교통부 토지정책과	문영훈	국토교통부 토지정책과

(분야별 가나다순)

LHCS 14 31 05 : 2020

일반 철골

2020년 12월 9일 발행

소관부서 국토교통부 토지정책과

관련단체 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

작성기관 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

국가건설기준센터
(10223) 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
☎ 031-910-0444
http://www.kcsc.re.kr

LHCS 14 31 10 : 2020

철골 제작

2020년 12월 09일 제정
http://www.kcsc.re.kr

국토교통부
LH 한국토지주택공사

LH 전문시방서 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

「LH 전문시방서(LHCS ; LH Construction Specification)」는 국가건설기준(KCS ; Korea Construction Specification)을 기본으로 작성한 종합적인 시방기준으로서, 단위공사 설계 시 해당 공사의 특성과 여건 등에 맞게 공사시방서를 작성하는데 활용하기 위한 전문시방서이므로 관계법상 구속력과 계약도서로서의 효력이 없습니다.

이 시방기준 발간 시점에 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있으며, 이 시방 기준으로 공사시방서 작성 시 반드시 최신 시방기준 등을 확인 후 작성하시기 바랍니다.

전문시방서 제·개정 연혁

·이 시방기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 LH 전문시방서와 국가건설기준(표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

·이 기준은 기존의 LH 전문시방서를 중심으로 KCS 내용 및 체계에 맞게 통합 정비하여 제정한 것으로 제・개정 연혁은 다음과 같다.

전문시방서	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
LH 전문시방서	• LH 전문시방서 제정	제정 (2012.6)
LHCS 14 31 10 : 2020	• 국가건설기준 코드체계화에 따른 통합 정비 제정	제정 (2020.12)

제　　정 : 2020년 12월 09일	개　　정 :
심　　의 : 중앙건설기술심의위원회	자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소관부서 : 국토교통부 토지정책과	
관련단체 : 한국토지주택공사	작성기관 : 한국토지주택공사

목 차

1. 일반사항 ····· 1
1.1 적용 범위 ····· 1
1.2 참고 기준 ····· 1
1.3 용어의 정의 ····· 2
1.4 제출물 ····· 2
1.5 품질보증 ····· 2
1.6 운반, 보관, 취급 ····· 2
2. 자재 ····· 2
2.1 재료 ····· 2
2.2 제작 ····· 2
2.3 공장 품질관리 ····· 5
3. 시공 ····· 5

1. 일반사항

1.1 적용 범위

(1) 이 기준은 한국토지주택공사(이하 LH라 한다)에서 발주하는 공사로서, 건축물 및 공작물의 구조용강재 프레임, 프레임 부자재, 앵커볼트, 베이스 플레이트, 그라우팅, 구조용강재 공장칠을 하는 공장제작 및 현장 세우기에 대하여 규정한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

내용 없음

1.2.2 관련 기준

(1) 관련 기준은 KCS 14 31 10을 따르며, 추가사항은 다음과 같다.

- LHCS 11 50 15 05 기성 말뚝기초(타입공법)
- LHCS 11 50 15 10 기성 말뚝기초(매입공법)
- LHCS 14 31 05 일반 철골
- LHCS 14 31 20 철골 용접
- LHCS 14 31 25 철골 볼트접합 및 연결
- LHCS 14 31 30 철골 조립 및 설치
- LHCS 14 31 40 철골 도장
- LHCS 14 31 50 철골 내화피복 뿜칠
- LHCS 41 47 00 도장공사
- LHCS 31 20 15 10 강관 및 관이음쇠
- KS B 1012 6각 너트 및 6각 낮은너트
- KS B 1016 기초 볼트
- KS B 1037 스터드 볼트
- KS B 1324 스프링와셔
- KS B 1326 평 와셔
- KS B 5209 강제 줄자
- KS D 3503 일반 구조용 압연강재
- KS D 3515 용접 구조용 압연강재
- KS D 3529 용접구조용 내후성 열간 압연강재
- KS D 3530 일반 구조용 경량형강
- KS D 3558 일반 구조용 용접 경량 H형강
- KS D 3566 일반구조용 탄소강관
- KS D 3568 일반구조용 각형강관
- KS D 3602 강제 갑판
- KS D 7004 연강용 피복 아크용접봉

- KS D 7006 고장력 강용 피복 아크 용접봉
- KS F 4512 건축용 턴버클 볼트
- KS F 4513 건축용 턴버클 몸체
- KS F 4521 건축용 턴버클
- KS M 6030 방청도료

1.3 용어의 정의

(1) KCS 14 31 05(1.4)에 따른다.

1.4 제출물

(1) 다음 사항은 LHCS 10 10 10 05에 따라 제출한다.

1.4.1 철골제작업자 선정자료

(1) 철골제작업자의 시공실적, 시설규모, 공장제작 요령서, 제작공장 답사결과 포함

1.5 품질보증

1.5.1 자격

(1) 철골제작업자의 시공실적, 시설규모, 공장 인증여부, 품질 관리 상태 등을 충분히 검토한 후 현장여건에 합당한 제작업자를 선정한다.

1.6 운반, 보관, 취급

(1) KCS 14 31 10(1.2(2),1.3)을 따른다.

2. 자재

2.1 재료

(1) LHCS 14 31 05(2.1)을 따른다.

2.2 제작

2.2.1 일반조건

(1) 공장에서 작업할 수 있는 경우에는 최대한 공장작업을 하도록 한다.

2.2.2 공작

(1) 기준강제줄자

① 기준강제줄자는 KS B 5209의 1급품에 적합한 것을 사용한다.

② 기준강제줄자는 제조회사에서 정기적으로 정밀도 검사를 받아야 한다.

③ 원척, 조립, 공사현장 작업용 강제줄자는 기준강제줄자와 대조하여 정밀도 확인을 하며, 이때의 장력은 49 N으로 한다.

(2) 금매김(Marking)

① 금매김은 공작도 또는 정규, 형판 등에 따라 이후 공정에서 필요한 사항을 정확, 명료하게 기재한다.

② 고장력강 및 휨 가공한 연강의 외면에는 펀치, 정 등에 의한 흔적을 남겨서는 안 된다. 다만, 절단, 구멍 뚫기, 용접 등으로 제거되는 경우에는 무방하다.

③ 금매김 치수는 제작 중에 발생하는 수축, 변형 및 마무리 손실을 고려한 수치로 한다.

(3) 절단 및 절삭가공

① 강재의 절단은 기계 절단법, 가스 절단법, 프라즈마 절단법 등에 의하여 강재의 형상, 치수를 고려하여 최적의 방법으로 한다.

② 가스 절단을 하는 경우 자동가스 절단기를 이용한다.

③ 부재 자유단의 가스절단면 정밀도는 특기가 없는 경우 거칠기 100 ㎛Ry 이하, 노치깊이 1 mm 이하로 한다. 가스절단면의 정밀도가 확보될 수 없는 것에 대해서는 그라인더 등으로 수정한다.

④ 용접개선부의 절단, 절삭면의 정밀도는 거칠기 200 ㎛Ry 이하, 노치깊이 2 mm 이하로 한다.

⑤ 전단 절단하는 경우, 강재의 판 두께는 13 mm 이하로 한다. 절단면에 직각도를 상실한 흘림, 끌림 등이 발생한 경우는 그라인더 등으로 수정한다.

⑥ 절단면의 정밀도가 절삭가공기의 경우와 같도록 확보될 수 있는 기계절단기(Cold Saw)를 이용한 경우, 절단 연단부는 그대로 두어도 좋다.

⑦ 스캘롭(Scallop) 가공은 절삭 가공기 또는 부속장치가 달린 수동가스 절단기를 사용한다. 가공정밀도는 거칠기 100 ㎛Ry 이하, 노치깊이 1 mm 이하로 하고 이 정밀도를 확보할 수 없는 것은 그라인더 등으로 수정한다.

(4) 개선 가공

① 개선 가공면에 관한 거칠기는 200 ㎛Ry 이하, 노치깊이는 2 mm 이하로 한다.

② 허용값을 넘는 경우, 용접덧살, 그라인더 등 적절한 방법으로 보완한다.

(5) 구멍 뚫기

① 고장력 볼트용 구멍 뚫기는 드릴 뚫기로 한다. 접합면을 블라스트 처리하는 경우에는 블라스트 하기 전에 구멍 뚫기를 한다.

② 볼트, 앵커볼트는 드릴 뚫기를 원칙으로 하며, 판두께가 13 mm 이하일 경우는 전단구멍 뚫기가 가능하고, 절단면에 직각도를 상실한 흘림, 끌림 등이 발생된 경우, 그라인더로 수정한다.

③ 앵커볼트, 거푸집 격리제, 설비배관용 관통구멍 및 설비, 내외장 콘크리트 타설용 의 부속철물 등의 구멍이 지름 30 mm 이상인 경우, 가스 구멍 뚫기를 해도 좋다. 가스 구멍 뚫기를 하는 경우의 절단면의 거칠기는 100 ㎛Ry 이하로 하고, 구멍지름의 허용차는 ±2 mm 이하로 한다.

④ 고장력 볼트, 볼트 및 앵커볼트의 공칭축 지름에 대한 구멍지름은 표 2.2-1과 같이 한다.

표 2.2-1 고장력 볼트, 볼트 및 앵커볼트의 공칭축 지름

종류	구멍지름(D,mm)	공칭축 지름(d,mm)
고력 볼트	d + 2.0 d + 3.0	d < 24 d ≥ 24
볼트	d + 0.5	-
앵커볼트	d + 5.0	-

⑤ 구멍 뚫기 가공은 구멍 뚫기를 해야 하는 부재표면에 대해 직각도를 유지하고 정규의 위치에 작업한다. 구멍 뚫기 가공 후 구멍의 주변은 흘림, 끌림, 쇳가루 등을 완전히 제거한다.

(6) 마찰면의 처리

① 미끄럼계수가 0.45 이상 되도록 하고 마찰면의 처리방법은 특기가 없는 경우 자연 발생한 녹 또는 블라스트(blast) 처리 중 어느 한 가지 방법으로 한다.

(7) 변형의 교정

① 가공 중에 발생한 변형은 그 변형량이 정해진 제품의 정밀도를 확보할 수 없는 경우, 재질을 손상시키지 않도록 상온에서 또는 가열로 교정한다.

② 상온에서 교정하는 경우는 프레스 또는 롤러 등을 사용한다.

③ 가열로 교정하는 경우의 온도는 표 2.2-2에 기재한 것을 표준으로 한다.

표 2.2-2 변형의 교정

구분	가열 후 공냉	가열 후 즉시 수냉	공냉 후 수냉
온도	850 ℃~900 ℃	600 ℃~650 ℃	850 ℃~900 ℃
비고	다만, 수냉 개시 온도는 650 ℃ 이하로 한다.		

(8) 휨 가공

① 휨 가공은 상온가공 또는 가열가공으로 한다. 가열가공의 경우는 적열상태에서 하고 청열취성역(200 ℃~400 ℃)에서 가공해서는 안 된다. 이 경우에도 변형의 교정에 명시된 온도조건에 따라야 한다.

② 상온가공에서 구부림 내 반경은 판 두께의 2배 이상으로 한다.

(9) 조립

① 조립방법 및 순서를 결정함에 있어 용접에 의해서 발생하는 변형이나 잔류응력이 최소가 되도록 사전에 역 변형을 주거나 작은 블록으로 분할하여 조립, 용접을 하는 등의 방법을 검토하여 시행한다.

② 조립에 사용하는 부재는 조립 전에 부재의 부호, 재질, 수량 등을 확인한 다음 오염, 부식, 유해한 자국 등의 유무를 확인하고, 있는 경우에는 교체를 하거나 보수한다.

③ 조립에 사용하는 부재에 휨, 비틀림 등 변형이 있는 경우에는 소정의 제품 정밀도를 유지하기 위해 조립 전에 변형을 교정한다.

④ 조립은 작업에 적합한 지그(jig) 등을 이용하여 부재 상호의 위치 및 각도를 정확히 유지하면서 시행한다.

⑤ 뒷댐재(backing plate, backing bar(strip)) 및 엔드탭(end tab)은 소정의 루트(Root) 간격을 확보하여 모재와의 사이에 틈새가 발생되지 않도록 밀착시켜서 부착한다.

⑥ 부재상호의 면의 불일치의 유무, 맞댐 용접개선의 형상 등을 확인하여 적절하지 않은 경우는 수정한다.

⑦ 가용접은 조립, 운반, 본 용접작업에서 조립부재의 형상을 유지하고, 동시에 가용접이 떨어지지 않도록, 필요하고도 충분한 길이와 각장을 갖는 비드를 적절한 간격으로 배치하여 실시해야 한다. 가용접의 비드길이는 표 2.2-3 값을 최소로 하고, 특히 짧은 비드가 되지 않도록 한다. 판 두께가 서로 다를 경우 두꺼운 쪽에 따른다.

표 2.2-3 가용접의 비드길이

판두께(mm)	가용접의 최소 비드길이(mm)
t ≤ 6	30
t 〉 6	40

⑧ 가용접은 본용접과 동등한 품질을 얻을 수 있도록 한다. 또한 개선 안쪽에는 가용접을 하지 않는다. 다만, 구조상 개선 안쪽에 가용접을 하지 않을 수 없는 경우 본용접 후의 품질이 충분히 확보 가능한 방법으로 시공한다.

(10) 가조립

① 가조립을 하는 경우는 미리 가조립 요령서를 작성하여 승인을 받고 이에 따라 시공한다.

2.3 공장 품질관리

(1) 수급인은 공장 제작상태에 대해 해당 공사경력이 있는 철골공사 품질관리책임자를 선정하여 검사와 품질관리를 하도록 하고, 그 결과를 작성하여 유지하도록 해야 한다.

3. 시공

내용 없음

집필위원

성 명	소 속	성 명	소 속
이한성	한국토지주택공사	박준호	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소
이재민	한국토지주택공사	홍승호	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소

자문위원

성 명	소 속	성 명	소 속
이탁훈	한국토지주택공사	김기식	한국토지주택공사
백기태	한국토지주택공사		

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
이영호	한국건설기술연구원	박종섭	상명대학교
구재동	한국건설기술연구원	강철규	경기대학교
김기현	한국건설기술연구원	김태진	창민우구조컨설턴트
김나은	한국건설기술연구원	방윤석	동부엔지니어링㈜
김태송	한국건설기술연구원	오창국	국민대학교
김희석	한국건설기술연구원	정진안	㈜포스코
류상훈	한국건설기술연구원	채규봉	㈜효광엔지니어링
소병진	한국건설기술연구원	최승겸	동우기술단
원훈일	한국건설기술연구원	현인호	㈜인이엔씨
이승환	한국건설기술연구원		
이용수	한국건설기술연구원		
이용준	한국건설기술연구원		
주영경	한국건설기술연구원		
최봉혁	한국건설기술연구원		
허원호	한국건설기술연구원		

중앙건설기술심의위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
김성수	대진대학교	이양규	대림대학교
김이현	한국철도기술연구원	이희상	한국도로공사
박미연	승화기술정책연구소	홍성수	한국시설안전공단
박철우	강원대학교		

소관부처

성 명	소 속	성 명	소 속
정우진	국토교통부 토지정책과	문영훈	국토교통부 토지정책과

(분야별 가나다순)

LHCS 14 31 10 : 2020

철골 제작

2020년 12월 09일 발행

소관부서 국토교통부 토지정책과

관련단체 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

작성기관 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

국가건설기준센터
(10223) 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
☎ 031-910-0444
http://www.kcsc.re.kr

LHCS 14 31 20 철골 용접

LHCS 14 31 20 : 2020

철골 용접

2020년 12월 9일 제정

http://www.kcsc.re.kr

국토교통부

LH 한국토지주택공사

LH 전문시방서 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

「LH 전문시방서(LHCS ; LH Construction Specification)」는 국가건설기준(KCS ; Korea Construction Specification)을 기본으로 작성한 종합적인 시방기준으로서, 단위공사 설계 시 해당 공사의 특성과 여건 등에 맞게 공사시방서를 작성하는데 활용하기 위한 전문시방서이므로 관계법상 구속력과 계약도서로서의 효력이 없습니다.

이 시방기준 발간 시점에 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있으며, 이 시방 기준으로 공사시방서 작성 시 반드시 최신 시방기준 등을 확인 후 작성하시기 바랍니다.

전문시방서 제·개정 연혁

·이 시방기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 LH 전문시방서와 국가건설기준(표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

·이 기준은 기존의 LH 전문시방서를 중심으로 KCS 내용 및 체계에 맞게 통합 정비하여 제정한 것으로 제・개정 연혁은 다음과 같다.

전문시방서	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
LH 전문시방서	• LH 전문시방서 제정	제정 (2012.6)
LHCS 14 31 20 : 2020	• 국가건설기준 코드체계화에 따른 통합 정비 제정	제정 (2020.12)

제　　정 : 2020년 12월 9일	개　　정 :
심　　의 : 중앙건설기술심의위원회	자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소관부서 : 국토교통부 토지정책과	
관련단체 : 한국토지주택공사	작성기관 : 한국토지주택공사

목 차

1. 일반사항 ····· 1
1.1 적용 범위 ····· 1
1.2 참고 기준 ····· 1
1.3 용어의 정의 ····· 1
1.4 제출물 ····· 1
1.5 품질보증 ····· 1
1.6 현장조건 ····· 2
2. 자재 ····· 2
2.1 용접재료 ····· 2
3. 시공 ····· 2
3.1 용접시공에 관한 일반사항 ····· 2

1. 일반사항

1.1 적용 범위

(1) 이 기준은 한국토지주택공사(이하 LH라 한다)에서 발주하는 공사로서, 건축물 및 공작물의 구조용강재 프레임, 프레임 부자재, 앵커볼트, 베이스 플레이트, 그라우팅, 구조용강재 공장칠을 하는 공장제작 및 현장 세우기에 대하여 규정한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

내용 없음

1.2.2 관련 기준

(1) 관련 기준은 KCS 14 31 20을 따르며, 추가사항은 다음과 같다.

- LHCS 11 50 15 05 기성 말뚝기초(타입공법)
- LHCS 11 50 15 10 기성 말뚝기초(매입공법)
- LHCS 14 31 05 일반 철골
- LHCS 14 31 10 철골 제작
- LHCS 14 31 25 철골 볼트접합 및 연결
- LHCS 14 31 30 철골 조립 및 설치
- LHCS 14 31 40 철골 도장
- LHCS 14 31 50 철골 내화피복 뿜칠
- LHCS 41 47 00 도장공사
- LHCS 31 20 15 10 강관 및 관이음쇠
- KS B 0845 강용접 이음부의 방사선 투과 시험방법
- KS B 0896 강 용접부의 초음파 탐상 시험방법
- KS D 3503 일반 구조용 압연강재
- KS D 3515 용접 구조용 압연강재
- KS D 3529 용접구조용 내후성 열간 압연강재
- KS D 7004 연강용 피복 아크용접봉
- KS D 7006 고장력 강용 피복 아크 용접봉

1.3 용어의 정의

(1) KCS 14 31 05(1.4)에 따른다.

1.4 제출물

(1) 다음 사항은 LHCS 14 31 05(1.4)에 따라 제출한다.

1.5 품질보증

1.5.1 자격

(1) KCS 14 31 20(1.5.1)을 따른다

1.6 현장조건

1.6.1 현장 요구사항

(1) 주위의 기온이 -5℃ 이하일 경우에는 용접을 하면 안된다. 주위의 기온이 -5℃~5℃인 경우에는 모재를 접합부로부터 100 mm 범위 내에서 적절히 예열시킨 후 용접을 실시한다.

(2) 눈이나 비가 오거나 습도가 높은 경우 또는 초속 10 m 이상의 바람이 부는 경우에는 용접을 할 수 없다. 부득이 할 경우, 눈, 비, 바람으로부터 완전히 차단하고 용접부를 충분히 건조시킨 후 용접할 수 있다.

2. 자재

2.1 용접재료

(1) KCS 14 31 20(2.1)을 따른다.

3. 시공

3.1 용접시공에 관한 일반사항

3.1.1 공통사항

(1) KCS 14 31 20(3.1.1)을 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.

(2) 현장용접은 이 기준 3.1.1(1)에 명시된 용접기준에 따라 관리조직, 용접방법, 용접공, 용접기기 및 용접재료, 용접시공, 용접검사 및 용접보수 등을 명시한 용접 시공요령서를 작성하고, 계획에 따른 시공, 관리를 한다.

(3) 공장용접은 피복아크용접, CO_2아크 반자동용접 또는 서브머지드 아크용접으로 한다.

(4) 현장용접은 아크수동용접, 가스실드 아크 반자동용접 또는 플럭스코아드 아크 반자동용접 및 스터드 용접으로 한다.

(5) 용접과 관련하여 이 기준에 명시된 사항 외에는 LHCS 31 20 15 10에 따른다.

3.1.2 표면 결함의 검사 및 정밀도의 검사

(1) 용접부 표면 결함의 검사 및 정밀도의 검사방법, 합격, 불합격의 판정은 특기가 없는 경우 아래 사항에 따른다.

(2) 검사항목 및 합격, 불합격의 판정은 KCS 14 31 10(부록 1)에서 정한 한계허용차에 따른다.

(3) 표면결함의 검사 및 정밀도의 검사는 전 용접부위에 대해서 육안검사를 한다. 육안기준에 벗어났다고 판단되는 곳에 대해서 적정한 기구로 정밀측정을 한다.
(4) 불합격된 개소는 적정한 방법으로 수정 또는 보강한다.

3.1.3 용접부의 내부결함 검사

(1) 용접부의 내부결함의 검사방법은 특기가 없는 경우 초음파탐상검사 등의 비파괴검사에 따른다.
(2) 초음파 탐상검사 시험방법은 KS B 0896에 따르되, 그 대상은 특기가 없는 경우 용접부 전부를 대상으로 하여 추출 검사한다.
① 검사로트의 구성
가. 특기가 없는 경우 용접개소 300개 이하를 1개 검사로트하여 용접부위마다 구성한다. 용접개소의 수가 100개 이하의 부위에 대해서는 용접방법, 용접자세, 개선표준 등이 유사한 다른 부위와 같이 검사로트를 구성할 수 있다.
② 표본추출
가. 각 검사로트마다 30개의 표본을 추출한다.
③ 검사로트의 합격, 불합격의 판정
가. 검사결과 30개의 추출된 표본 중의 불합격개소가 1개소 이하일 때는 그 검사로트를 합격으로 하고, 4개소 이상일 때는 그 검사로트를 불합격으로 한다. 그러나 표본 중의 불합격개소가 1개소를 초과하고 4개소 미만일 때는 동일 검사로 30개소의 표본을 다시 뽑아서 재검사한다. 총계 60개소의 표본에 대하여 불합격수의 합계가 4개소 이하일 때는 그 검사로트를 합격으로 하고, 5개소 이상일 때는 불합격으로 한다.
④ 검사로트의 처치
가. 불합격 검사로트는 나머지 전체를 검사한다. 또한 어떤 검사에서나 검출된 불합격된 용접부는 모두 수정하여 재검사한다.

3.1.4 스터드 용접부의 마무리 높이 및 기울기 검사

(1) 검사로트의 구성과 추출
① 스터드 용접 후의 마감높이 및 기울기의 검사는 100개 또는 주요 부재 1개에 용접한 숫자 중 작은 쪽을 1개 검사로트로 하여, 1개 검사로트마다 1개씩 검사한다. 표본추출하는 경우, 1개 검사로트 중에서 전체보다 길거나 짧은 것 또는 기울기가 큰 것을 하나 선택한다.
(2) 합격, 불합격의 판정
① 검사는 측정기구를 이용하고 판정은 KCS 14 31 10(부록 1)에 정한 한계허용차에 의한다. 검사한 스터드가 합격인 경우에는 그 검사로트를 합격으로 한다.
(3) 검사로트의 처치
① 불합격된 경우에는 동일한 검사로트로부터 추가로 2개의 스터드를 검사하여 2개 모두 합격한 경우에는 그 검사로트를 합격으로 한다. 다만, 이들 2개의 스터드 중 1개 이상이

불합격된 경우 그 검사로트 전체에 대하여 재검사한다.

3.1.5 스터드 용접부의 타격 구부림검사

(1) 검사로트의 구성과 표본추출

① 스터드 타격시 구부림 정도는 100개 또는 주요 부재 1개에 용접된 숫자 중 적은쪽을 1개 검사로트로 하여 1개 검사로트마다 1개씩 검사한다.

(2) 합격, 불합격의 판정

① 구부림 각도 15°에서 용접부에 균열, 기타 결함이 발생하지 않은 경우에는 그 검사로트를 합격으로 한다.

(3) 검사로트의 처치

① 불합격된 경우에는 동일한 검사로트로부터 추가로 2개의 스터드를 검사하여 2개 모두 합격한 경우에는 그 검사로트를 합격으로 한다. 다만, 이들 2개의 스터드 중 1개 이상이 불합격된 경우, 그 검사로트 전체에 대해서 재검사한다.

3.1.6 용접부의 보수

(1) 시공 중에 발생한 불량용접부의 보수

① 불량용접부에 대한 보수 요령서를 작성하여 승인을 받아야 한다.

② 용접균열의 범위가 국부적이 아닌 경우나 모재가 균열된 경우에는 그 보수방법에 대하여 승인을 받은 후에 보수한다.

(2) 반입검사에 의한 불합격 용접부의 보수

① 반입검사에서 불합격된 용접부는 외관불량, 치수불량, 내부결함 등 모든 결함사항에 대해 보수를 하고 재검사하여 합격되도록 하여야 한다.

집필위원

성 명	소 속	성 명	소 속
이한성	한국토지주택공사	박준호	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소
이재민	한국토지주택공사	홍승호	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소

자문위원

성 명	소 속	성 명	소 속
이탁훈	한국토지주택공사	김기식	한국토지주택공사
백기태	한국토지주택공사		

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
이영호	한국건설기술연구원	박종섭	상명대학교
구재동	한국건설기술연구원	강철규	경기대학교
김기현	한국건설기술연구원	김태진	창민우구조컨설턴트
김나은	한국건설기술연구원	방윤석	동부엔지니어링㈜
김태송	한국건설기술연구원	오창국	국민대학교
김희석	한국건설기술연구원	정진안	㈜포스코
류상훈	한국건설기술연구원	채규봉	㈜효광엔지니어링
소병진	한국건설기술연구원	최승겸	동우기술단
원훈일	한국건설기술연구원	현인호	㈜인이엔씨
이승환	한국건설기술연구원		
이용수	한국건설기술연구원		
이용준	한국건설기술연구원		
주영경	한국건설기술연구원		
최봉혁	한국건설기술연구원		
허원호	한국건설기술연구원		

중앙건설기술심의위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
김성수	대진대학교	이양규	대림대학교
김이현	한국철도기술연구원	이희상	한국도로공사
박미연	승화기술정책연구소	홍성수	한국시설안전공단
박철우	강원대학교		

소관부처

성 명	소 속	성 명	소 속
정우진	국토교통부 토지정책과	문영훈	국토교통부 토지정책과

(분야별 가나다순)

LHCS 14 31 20 : 2020

철골 용접

2020년 12월 9일 발행

소관부서 국토교통부 토지정책과

관련단체 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

작성기관 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

국가건설기준센터
(10223) 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
☎ 031-910-0444
http://www.kcsc.re.kr

LHCS 14 31 25 : 2020

철골 볼트접합 및 핀 연결

2020년 12월 9일 제정
http://www.kcsc.re.kr

국토교통부
LH 한국토지주택공사

LH 전문시방서 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

「LH 전문시방서(LHCS ; LH Construction Specification)」는 국가건설기준(KCS ; Korea Construction Specification)을 기본으로 작성한 종합적인 시방기준으로서, 단위공사 설계 시 해당 공사의 특성과 여건 등에 맞게 공사시방서를 작성하는데 활용하기 위한 전문시방서이므로 관계법상 구속력과 계약도서로서의 효력이 없습니다.

이 시방기준 발간 시점에 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있으며, 이 시방 기준으로 공사시방서 작성 시 반드시 최신 시방기준 등을 확인 후 작성하시기 바랍니다.

전문시방서 제·개정 연혁

·이 시방기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 LH 전문시방서와 국가건설기준(표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

·이 기준은 기존의 LH 전문시방서를 중심으로 KCS 내용 및 체계에 맞게 통합 정비하여 제정한 것으로 제・개정 연혁은 다음과 같다.

전문시방서	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
LH 전문시방서	• LH 전문시방서 제정	제정 (2012.6)
LHCS 14 31 25 : 2020	• 국가건설기준 코드체계화에 따른 통합 정비 제정	제정 (2020.12)

제　　정 : 2020년 12월 9일	개　　정 :
심　　의 : 중앙건설기술심의위원회	자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소관부서 : 국토교통부 토지정책과	
관련단체 : 한국토지주택공사	작성기관 : 한국토지주택공사

목 차

1. 일반사항 ····· 1
1.1 적용 범위 ····· 1
1.2 참고 기준 ····· 1
1.3 용어의 정의 ····· 2
1.4 제출물 ····· 2
1.5 품질관리 ····· 2
1.6 운반, 보관, 취급 ····· 2
2. 자재 ····· 2
2.1 재료 ····· 2
2.2 공사현장의 고력볼트 반입검사 ····· 2
3. 시공 ····· 3
3.1 앵커볼트의 정착 ····· 3
3.2 고력볼트 접합부의 조립 ····· 4
3.3 고력볼트 조임 ····· 4
3.4 조임 후의 검사 ····· 5

1. 일반사항

1.1 적용 범위

(1) 이 기준은 한국토지주택공사(이하 LH라 한다)에서 발주하는 공사로서, 건축물 및 공작물의 구조용강재 프레임, 프레임 부자재, 앵커볼트, 베이스 플레이트, 그라우팅, 구조용강재 공장칠을 하는 공장제작 및 현장 세우기에 대하여 규정한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

내용 없음

1.2.2 관련 기준

(1) 관련 기준은 KCS 14 31 25를 따르며, 추가사항은 다음과 같다.

- LHCS 11 50 15 05 기성 말뚝기초(타입공법)
- LHCS 11 50 15 10 기성 말뚝기초(매입공법)
- LHCS 14 31 05 일반 철골
- LHCS 14 31 10 철골 제작
- LHCS 14 31 20 철골 용접
- LHCS 14 31 25 철골 볼트접합 및 연결
- LHCS 14 31 30 철골 조립 및 설치
- LHCS 14 31 40 철골 도장
- LHCS 14 31 50 철골 내화피복 뿜칠
- LHCS 41 47 00 도장공사준(KS)
- LHCS 31 20 15 10 강관 및 관이음쇠
- KS B 1010 찰 접합용 고장력 6각볼트・6각너트・평와셔의 세트
- KS B 1012 각 너트 및 6각 낮은너트
- KS B 1016 기초 볼트
- KS B 1037 터드 볼트
- KS B 1324 스프링와셔
- KS B 1326 와셔
- KS B 2819 구조물용 토크-전단형 고장력 볼트, 6각 너트 및 평와셔의 세트
- KS D 3503 반 구조용 압연강재
- KS D 3515 접 구조용 압연강재
- KS D 3529 접구조용 내후성 열간 압연강재
- KS F 4512 건축용 턴버클 볼트
- KS F 4513 건축용 턴버클 몸체
- KS F 4521 건축용 턴버클

1.3 용어의 정의

(1) KCS 14 31 05(1.4)에 따른다.

1.4 제출물

(1) 다음 사항은 LHCS 14 31 05(1.4)에 따라 제출한다.

1.5 품질관리

(1) KCS 14 31 25(1.3)을 따른다

1.6 운반, 보관, 취급

(1) KCS 14 31 25(1.4)를 따른다

2. 자재

2.1 재료

2.1.1 고력볼트, T.S볼트, 스터드볼트, 턴버클, 앵커볼트, 너트

(1) 고력볼트, T.S볼트

① 고력볼트, T.S볼트는 KS B 1010에 적합한 것으로 한다.

(2) 스터드 볼트

① 스터드 볼트는 KS B 1037에 적합한 것으로 한다.

(3) 턴버클

① 턴버클은 KS F 4521에 적합한 것으로 한다.

(4) 앵커볼트

① 앵커볼트는 설계도서를 따르며, KS B 1016에 적합한 것으로 한다.

(5) 너트

① 너트는 KS B 1012의 6각너트에 적합한 것으로 한다.

2.2 공사현장의 고력볼트 반입검사

(1) 검사성적표의 확인

① 반입된 고력볼트는 그 볼트에 대한 제작자 검사증명서와, 발주 때의 조건을 만족하는 것인가를 확인한다.

(2) 토크관리(Torque Control)법을 이용하는 경우의 고력볼트 볼트장력 검사

① 고력볼트는 제작사 및 볼트 호칭마다 대표 1로트에 대해서 5세트를 임의로 뽑아서 볼트장력에 대한 검사를 한다.

② 검사 때의 온도가 상온(10~30 ℃)인 경우와 상온 이외 온도(0~60 ℃)중 상온을 제외한 온도에서의 5세트의 볼트장력의 평균값이 표 2.2-1의 규정값을 만족하는가를 확인한다.

표 2.2-1 볼트장력

볼트의 등급	F10T	
볼트의 호칭	상온 (kN)	상온 이외의 온도(kN)
M12	57.37～69.82	-
M16	107.8～130.4	104.0～136.3
M20	168.7～203.0	161.8～212.8
M22	207.9～251.1	201.0～262.8
M24	242.2～292.2	233.4～306.0
M27	315.8～380.5	304.0～398.2
M30	386.4～464.8	371.7～486.4

주1) 설계도서상 토크-전단형(T/S) 고장력 볼트를 사용하는 경우에는 KCS 14 31 25 및 KS B 2819에 따른다.

③ 5세트의 평균값이 규정값을 벗어난 경우에는 동일한 로트로부터 다시 10세트를 임의로 취하여 위와 같이 검사한다. 이 10세트의 볼트장력의 평균값을 구해 위의 규정값과 비교하여 재시험의 결과만으로 검사한 로트의 적부를 판정한다.

④ 검사의 결과가 규정값을 만족하지 않는 경우, 해당 호칭의 모든 로트를 교환해야 한다.

3. 시공

3.1 앵커볼트의 정착

(1) 앵커볼트심 위치 및 볼트머리부분의 높이는 형판 등을 사용하여 정확히 정한다.

(2) 앵커볼트의 유지 및 매립은 강제프레임 등에 의하여 고정하는 방식으로 하고 콘크리트 타설시 이동, 변형이 발생하지 않도록 한다.

(3) 모르타르는 무수축 모르타르로 하고 철골 설치 전에 3일 이상 양생하여야 한다.

(4) 앵커볼트의 조임은 바로세우기 완료 후, 앵커볼트의 장력이 균일하게 되도록 한다. 너트의 풀림방지는 특기가 없는 경우는 콘크리트에 너트가 매립된 경우를 제외하고, 이중너트를 사용하여 풀림을 방지한다.

(5) 앵커볼트 조임력 및 조임 방법은 특기가 없는 경우 조임 방법은 너트회전법을 사용하고, 너트의 밀착을 확인한 후에 30° 회전시킨다.

(6) 베이스플레이트 접촉면의 모르타르 마감면은 기둥세우기 전에 레벨검사를 한다. 마감면의 정밀도는 특기가 없는 경우 KCS 14 31 30를 따른다.

3.2 고력볼트 접합부의 조립

3.2.1 조립정밀도

(1) 접합부의 밀착성유지에 주의하고 모재접합부분의 변형, 뒤틀림, 구부러짐, 이음판의 구부러짐 등이 있는 경우에는 마찰면을 손상하지 않도록 교정한다.

(2) 접합부에 틈새가 1 mm를 초과하는 경우 끼움판을 넣는다.

(3) 끼움판(Filler Plate)의 재질은 모재의 재질과 관계없이 KS D 3503의 SS 275에 적합한 압연강재로 하고, 양면 모두 마찰면으로 처리한다.

3.2.2 볼트구멍 어긋남의 수정

(1) 접합부 조립시에는 겹쳐진 판 사이에 생긴 2 mm 이하의 볼트구멍의 어긋남은 리머로 수정해도 된다.

(2) 구멍의 어긋남이 2 mm를 초과하는 때의 처리는 접합부의 안전성을 검토를 하여 승인을 받아 결정한다.

3.2.3 조립시의 가볼트

(1) 부재 조립시의 가볼트 조임은 현장시공시의 가볼트 조임에 따른다.

3.3 고력볼트 조임

3.3.1 일반조건

(1) 고력볼트의 조임은 표 3.3-1에 명시한 표준볼트장력을 얻을 수 있도록 이음부의 군(群)마다 1차 조임, 금매김, 본조임의 순으로 한다. 조임은 토크관리법 또는 너트회전법에 따른다.

표 3.3-1 표준볼트장력

볼트의 등급	F10T						
볼트의 호칭	M12	M16	M20	M22	M24	M27	M30
표준볼트장력(tf) (kN)	6.26 (61.3)	11.7 (114.7)	18.2 (178.4)	22.6 (221.5)	26.2 (256.8)	34.1 (334.2)	41.7 (408.7)

주1) 설계도서상 토크-전단형(T/S) 고장력 볼트를 사용하는 경우에는 KCS 14 31 25 및 KS B 2819에 따른다.

(2) 고력볼트의 조임은 고력볼트에 이상이 없는 것을 확인한 후 볼트의 머리 밑과 너트 밑에 와셔 1장씩 끼우고 너트를 회전시켜서 조인다.

(3) 세트를 구성하는 와셔 및 너트에는 바깥쪽과 안쪽이 있으므로 볼트 접합부에 사용할 때에는 반대로 사용하지 않도록 한다.

(4) 고력볼트의 조임작업은 부재의 밀착에 주의하여 중앙에서 단부의 순서로 조임을 하고 1차 조임, 금매김 및 본조임의 3단계로 작업한다.

(5) 고력볼트의 조임 및 검사에 사용되는 기기 중에서 토크렌치와 축력계의 정밀도는 3 % 오차범위가 되도록 충분히 정비된 것을 이용한다.

3.3.2 1차 조임

(1) 조임은 프리세트형 토크렌치, 전동 임팩트렌치 등을 사용하여 표 3.3-2에 명시한 토크값으로 너트를 회전시켜 조인다.

표 3.3-2 1차 조임 토크값

볼트의 등급	F10T					
볼트의 호칭	M12	M16	M20, M22	M24	M27	M30
1차 조임 토크값(kN)	약 49	약 98	약 147	약 200	약 290	약 390

주1) 설계도서상 토크-전단형(T/S) 고장력 볼트를 사용하는 경우에는 KCS 14 31 25 및 KS B 2819에 따른다.

3.3.3 금매김

(1) 1차 조임 후에 볼트, 너트, 와셔 및 부재에 금매김을 한다.

3.3.4 본조임

(1) 토크관리법에 의한 본조임은 표준볼트장력을 얻을 수 있도록 조정된 조임 기기를 이용하여야 한다. 조임 기기의 조정은 매일 조임 작업 전에 하는 것을 원칙으로 한다.

(2) 너트 회전법에 의한 본조임은 1차조임 완료 후를 기점으로 해서 너트를 120 ° (M12는 60 °) 회전시킨다. 다만 볼트의 길이가 볼트호칭의 5배를 넘는 경우의 너트 회전량은 특기사항 또는 승인된 제품자료에 따른다.

3.4 조임 후의 검사

3.4.1 토크관리법에 의한 경우

(1) 조임 완료 후, 모든 볼트에 대해서 1차조임 후에 표시한 금매김에 의해 너트의 회전량을 육안으로 검사한다.

(2) 너트의 회전량에 현저하게 차이가 인정되는 볼트군에 대해서는 모든 볼트를 토크렌치를 사용하여 추가 조임에 따른 토크값의 적부를 검사한다. 이 결과 반입검사 때에 얻어진 평균 토크값의 ±10 % 이내의 것을 합격으로 한다. 이 범위를 넘어서 조여진 볼트는 교체한다. 조임을 잊어버리거나, 조임 부족이 인정된 볼트군에 대해서는 모든 볼트를 검사하고 동시에 소요 토크값까지 추가로 조인다.

3.4.2 너트회전법에 의한 경우

(1) 조임 완료 후 모든 볼트에 대해서 1차조임 후의 금매김에 의해 소요 너트 회전량을 육안으로 검사한다.

(2) 1차조임 후에 너트의 회전량이 120 °±30 °(M12는 60～90 °)의 범위에 있는 것을 합격으로 한다. 이 범위를 넘어서 조여진 볼트는 교체한다. 또한 너트의 회전량이 부족한 너트에 대해서는 소요 너트회전량까지 추가로 조인다.

3.4.3 볼트의 교환

(1) 너트, 볼트, 와셔 등이 동시 회전, 축회전을 일으킨 경우나, 너트 회전량에 이상이 인정되는 경우에는 새로운 세트로 교체한다.

3.4.4 볼트의 재사용 금지

(1) 한번 사용한 볼트는 재사용할 수 없다.

집필위원

성 명	소 속	성 명	소 속
이한성	한국토지주택공사	박준호	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소
이재민	한국토지주택공사	홍승호	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소

자문위원

성 명	소 속	성 명	소 속
이탁훈	한국토지주택공사	김기식	한국토지주택공사
백기태	한국토지주택공사		

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
이영호	한국건설기술연구원	박종섭	상명대학교
구재동	한국건설기술연구원	강철규	경기대학교
김기현	한국건설기술연구원	김태진	창민우구조컨설턴트
김나은	한국건설기술연구원	방윤석	동부엔지니어링㈜
김태송	한국건설기술연구원	오창국	국민대학교
김희석	한국건설기술연구원	정진안	㈜포스코
류상훈	한국건설기술연구원	채규봉	㈜효광엔지니어링
소병진	한국건설기술연구원	최승겸	동우기술단
원훈일	한국건설기술연구원	현인호	㈜인이엔씨
이승환	한국건설기술연구원		
이용수	한국건설기술연구원		
이용준	한국건설기술연구원		
주영경	한국건설기술연구원		
최봉혁	한국건설기술연구원		
허원호	한국건설기술연구원		

중앙건설기술심의위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
김성수	대진대학교	이양규	대림대학교
김이현	한국철도기술연구원	이희상	한국도로공사
박미연	승화기술정책연구소	홍성수	한국시설안전공단
박철우	강원대학교		

소관부처

성 명	소 속	성 명	소 속
정우진	국토교통부 토지정책과	문영훈	국토교통부 토지정책과

(분야별 가나다순)

LHCS 14 31 25 : 2020

철골 볼트접합 및 핀 연결

2020년 12월 9일 발행

소관부서 국토교통부 토지정책과

관련단체 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

작성기관 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

국가건설기준센터
(10223) 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
☎ 031-910-0444
http://www.kcsc.re.kr

LHCS 14 31 30 : 2020

철골 조립 및 설치

2020년 12월 9일 제정
http://www.kcsc.re.kr

국토교통부
LH 한국토지주택공사

LH 전문시방서 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

「LH 전문시방서(LHCS ; LH Construction Specification)」는 국가건설기준(KCS ; Korea Construction Specification)을 기본으로 작성한 종합적인 시방기준으로서, 단위공사 설계 시 해당 공사의 특성과 여건 등에 맞게 공사시방서를 작성하는데 활용하기 위한 전문시방서이므로 관계법상 구속력과 계약도서로서의 효력이 없습니다.

이 시방기준 발간 시점에 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있으며, 이 시방 기준으로 공사시방서 작성 시 반드시 최신 시방기준 등을 확인 후 작성하시기 바랍니다.

전문시방서 제·개정 연혁

·이 시방기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 LH 전문시방서와 국가건설기준(표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

·이 기준은 기존의 LH 전문시방서를 중심으로 KCS 내용 및 체계에 맞게 통합 정비하여 제정한 것으로 제・개정 연혁은 다음과 같다.

전문시방서	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
LH 전문시방서	• LH 전문시방서 제정	제정 (2012.6)
LHCS 14 31 30 : 2020	• 국가건설기준 코드체계화에 따른 통합 정비 제정	제정 (2020.12)

제　　정 : 2020년 12월 9일	개　　정 :
심　　의 : 중앙건설기술심의위원회	자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소관부서 : 국토교통부 토지정책과	
관련단체 : 한국토지주택공사	작성기관 : 한국토지주택공사

목 차

1. 일반사항 ····· 1
1.1 적용 범위 ····· 1
1.2 참고 기준 ····· 1
1.3 용어의 정의 ····· 2
1.4 제출물 ····· 2
1.5 품질보증 ····· 2
1.6 운반, 보관, 취급 ····· 2
2. 자재 ····· 2
3. 시공 ····· 2
3.1 준비 및 안전대책 ····· 2
3.2 부재조립 및 설치 ····· 2

1. 일반사항

1.1 적용 범위

(1) 이 기준은 한국토지주택공사(이하 LH라 한다)에서 발주하는 공사로서, 건축물 및 공작물의 구조용강재 프레임, 프레임 부자재, 앵커볼트, 베이스 플레이트, 그라우팅, 구조용강재 공장칠을 하는 공장제작 및 현장 세우기에 대하여 규정한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

내용 없음

1.2.2 관련 기준

(1) 관련 기준은 KCS 14 31 30을 따르며, 추가사항은 다음과 같다.

- LHCS 11 50 15 05 기성 말뚝기초(타입공법)
- LHCS 11 50 15 10 기성 말뚝기초(매입공법)
- LHCS 14 31 05 일반 철골
- LHCS 14 31 10 철골 제작
- LHCS 14 31 20 철골 용접
- LHCS 14 31 25 철골 볼트접합 및 연결
- LHCS 14 31 40 철골 도장
- LHCS 14 31 50 철골 내화피복 뿜칠
- LHCS 41 47 00 도장공사
- LHCS 31 20 15 10 강관 및 관이음쇠
- KS B 1010 마찰 접합용 고장력 6각볼트・6각너트・평와셔의 세트
- KS B 1012 6각 너트 및 6각 낮은너트
- KS B 1016 기초 볼트
- KS B 1037 스터드 볼트
- KS B 1324 스프링와셔
- KS B 1326 평 와셔
- KS D 3503 일반 구조용 압연강재
- KS D 3515 용접 구조용 압연강재
- KS D 3529 용접구조용 내후성 열간 압연강재
- KS D 3566 일반구조용 탄소강관
- KS D 3568 일반구조용 각형강관
- KS D 3602 강제 갑판
- KS D 7004 연강용 피복 아크용접봉
- KS D 7006 고장력 강용 피복 아크 용접봉
- KS F 4512 건축용 턴버클 볼트

- KS F 4513 건축용 턴버클 몸체
- KS F 4521 건축용 턴버클

1.3 용어의 정의
(1) KCS 14 31 05(1.4)에 따른다.

1.4 제출물
(1) 다음 사항은 LHCS 14 31 05(1.4)에 따라 제출한다.

1.5 품질보증

1.5.1 철골조립공의 자격
(1) 철골부재의 볼팅 등의 작업을 수행하는 철골조립공은 해당 작업경력 2년 이상인 기능공이어야 한다.

1.6 운반, 보관, 취급
(1) KCS 14 31 30(1.3)을 따른다.

2. 자재
내용 없음

3. 시공

3.1 준비 및 안전대책
(1) KCS 14 31 30(3.1)을 따른다.

3.2 부재조립 및 설치

3.2.1 지상조립
(1) 지상조립을 할 때에는 적절한 가설대, 지그 등을 사용하여 지상조립부재의 치수정밀도를 확인토록 한다. 접합방법은 현장접합 기준에 따른다.

3.2.2 바로 세우기
(1) KCS 14 31 30(3.3.1, 3.3.2)를 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.
(2) 바로세우기를 하기 위하여 가력할 때는 부재의 손상을 방지한다.
(3) 턴버클이 붙은 가새가 있는 구조물은 그 가새를 사용하여 바로세우기를 해서는 안된다.
(4) 바로세우기는 설치정밀도의 규정을 만족하도록 한다.

(5) 설치부재의 도괴방지용 와이어로프를 사용한 경우는 이 와이어로프를 바로세우기용으로 겸용하여도 된다.

집필위원

성 명	소 속	성 명	소 속
이한성	한국토지주택공사	박준호	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소
이재민	한국토지주택공사	홍승호	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소

자문위원

성 명	소 속	성 명	소 속
이탁훈	한국토지주택공사	김기식	한국토지주택공사
백기태	한국토지주택공사		

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
이영호	한국건설기술연구원	박종섭	상명대학교
구재동	한국건설기술연구원	강철규	경기대학교
김기현	한국건설기술연구원	김태진	창민우구조컨설턴트
김나은	한국건설기술연구원	방윤석	동부엔지니어링㈜
김태송	한국건설기술연구원	오창국	국민대학교
김희석	한국건설기술연구원	정진안	㈜포스코
류상훈	한국건설기술연구원	채규봉	㈜효광엔지니어링
소병진	한국건설기술연구원	최승겸	동우기술단
원훈일	한국건설기술연구원	현인호	㈜인이엔씨
이승환	한국건설기술연구원		
이용수	한국건설기술연구원		
이용준	한국건설기술연구원		
주영경	한국건설기술연구원		
최봉혁	한국건설기술연구원		
허원호	한국건설기술연구원		

중앙건설기술심의위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
김성수	대진대학교	이양규	대림대학교
김이현	한국철도기술연구원	이희상	한국도로공사
박미연	승화기술정책연구소	홍성수	한국시설안전공단
박철우	강원대학교		

소관부처

성 명	소 속	성 명	소 속
정우진	국토교통부 토지정책과	문영훈	국토교통부 토지정책과

(분야별 가나다순)

LHCS 14 31 30 : 2020

철골 조립 및 설치

2020년 12월 9일 발행

소관부서 국토교통부 토지정책과

관련단체 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

작성기관 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

국가건설기준센터
(10223) 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
☎ 031-910-0444
http://www.kcsc.re.kr

LHCS 14 31 40 전문 내장

LH 전문시방서

Korea Land & Housing Corporation Construction Specification

LHCS 14 31 40 : 2020

철골 도장

2020년 12월 9일 제정

http://www.kcsc.re.kr

국토교통부

LH 한국토지주택공사

LH 전문시방서 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

「LH 전문시방서(LHCS ; LH Construction Specification)」는 국가건설기준(KCS ; Korea Construction Specification)을 기본으로 작성한 종합적인 시방기준으로서, 단위공사 설계 시 해당 공사의 특성과 여건 등에 맞게 공사시방서를 작성하는데 활용하기 위한 전문시방서이므로 관계법상 구속력과 계약도서로서의 효력이 없습니다.

이 시방기준 발간 시점에 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있으며, 이 시방 기준으로 공사시방서 작성 시 반드시 최신 시방기준 등을 확인 후 작성하시기 바랍니다.

전문시방서 제·개정 연혁

·이 시방기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 LH 전문시방서와 국가건설기준(표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

·이 기준은 기존의 LH 전문시방서를 중심으로 KCS 내용 및 체계에 맞게 통합 정비하여 제정한 것으로 제・개정 연혁은 다음과 같다.

전문시방서	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
LH 전문시방서	• LH 전문시방서 제정	제정 (2012.6)
LHCS 14 31 40 : 2020	• 국가건설기준 코드체계화에 따른 통합 정비 제정	제정 (2020.12)

제　　정 : 2020년 12월 9일	개　　정 :
심　　의 : 중앙건설기술심의위원회	자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소관부서 : 국토교통부 토지정책과	
관련단체 : 한국토지주택공사	작성기관 : 한국토지주택공사

목 차

1. 일반사항 ····· 1
1.1 적용 범위 ····· 1
1.2 참고 기준 ····· 1
1.3 용어의 정의 ····· 1
1.4 제출물 ····· 1
1.5 도장 일반 ····· 2
1.6 안전관리 ····· 2
2. 자재 ····· 2
2.1 도료의 일반사항 ····· 2
2.2 녹막이칠 ····· 2
3. 시공 ····· 2
3.1 일반조건 ····· 2
3.2 검사 및 보수 ····· 2

1. 일반사항

1.1 적용 범위

(1) 이 기준은 한국토지주택공사(이하 LH라 한다)에서 발주하는 공사로서, 건축물 및 공작물의 구조용강재 프레임, 프레임 부자재, 앵커볼트, 베이스 플레이트, 그라우팅, 구조용강재 공장칠을 하는 공장제작 및 현장 세우기에 대하여 규정한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

내용 없음

1.2.2 관련 기준

(1) 관련 기준은 KCS 14 31 40을 따르며, 추가사항은 다음과 같다.

- LHCS 14 31 05 일반 철골
- LHCS 14 31 10 철골 제작
- LHCS 14 31 20 철골 용접
- LHCS 14 31 25 철골 볼트접합 및 연결
- LHCS 14 31 30 철골 조립 및 설치
- LHCS 41 47 00 도장공사
- KS B 1010 마찰 접합용 고장력 6각볼트・6각너트・평와셔의 세트
- KS B 1012 6각 너트 및 6각 낮은너트
- KS B 1016 기초 볼트
- KS B 1037 스터드 볼트
- KS B 1324 스프링와셔
- KS B 1326 평 와셔
- KS D 3503 일반 구조용 압연강재
- KS D 3515 용접 구조용 압연강재
- KS D 3529 용접구조용 내후성 열간 압연강재
- KS D 3530 일반 구조용 경량형강
- KS D 3558 일반 구조용 용접 경량 H형강
- KS D 3566 일반구조용 탄소강관
- KS D 3568 일반구조용 각형강관
- KS M 6030 방청도료

1.3 용어의 정의

(1) KCS 14 31 05(1.4)에 따른다.

1.4 제출물

(1) 다음 사항은 LHCS 14 31 05(1.4)에 따라 제출한다.

1.5 도장 일반

(1) KCS 14 31 40(1.2)를 따른다.

1.6 안전관리

(1) KCS 14 31 40(1.4)를 따른다.

2. 자재

2.1 도료의 일반사항

(1) KCS 14 31 40(2.1)을 따른다.

2.2 녹막이칠

(1) 녹막이 도료는 KS M 6030 방청도료의 1종 2류에 적합한 제품을 사용한다.

3. 시공

3.1 일반조건

(1) 강재의 녹을 방지하기 위하여 녹막이 칠을 한다. 다만, 다음 부위는 칠하지 않는다.
  ① 현장용접을 하는 부위 및 그 곳에 인접하는 양측 100 mm 이내, 그리고 초음파 탐상검사에 지장을 미치는 범위
  ② 고력볼트 마찰접합부의 마찰 면
  ③ 콘크리트에 묻히는 부분
  ④ 핀, 롤러 등 밀착하는 부분과 회전면 등 절삭 가공한 부분
  ⑤ 조립에 의하여 면 맞춤 되는 부분
  ⑥ 밀폐되는 내면
(2) 녹막이칠과 관련하여 이 기준에서 명기된 사항 외에는 LHCS 41 47 00에 따른다.
(3) 현장접합부분을 칠할 경우는 접합부 검사를 완료한 후 칠한다.

3.2 검사 및 보수

(1) 바탕 만들기와 녹막이 칠 상태를 검사한다. 도막에 발생한 현저한 결함은 제거 후 다시 칠하고, 도막두께가 부족한 부분은 덧칠하여 소요두께가 되도록 한다.

집필위원

성 명	소 속	성 명	소 속
이한성	한국토지주택공사	박준호	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소
이재민	한국토지주택공사	홍승호	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소

자문위원

성 명	소 속	성 명	소 속
이탁훈	한국토지주택공사	김기식	한국토지주택공사
백기태	한국토지주택공사		

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
이영호	한국건설기술연구원	박종섭	상명대학교
구재동	한국건설기술연구원	강철규	경기대학교
김기현	한국건설기술연구원	김태진	창민우구조컨설턴트
김나은	한국건설기술연구원	방윤석	동부엔지니어링㈜
김태송	한국건설기술연구원	오창국	국민대학교
김희석	한국건설기술연구원	정진안	㈜포스코
류상훈	한국건설기술연구원	채규봉	㈜효광엔지니어링
소병진	한국건설기술연구원	최승겸	동우기술단
원훈일	한국건설기술연구원	현인호	㈜인이엔씨
이승환	한국건설기술연구원		
이용수	한국건설기술연구원		
이용준	한국건설기술연구원		
주영경	한국건설기술연구원		
최봉혁	한국건설기술연구원		
허원호	한국건설기술연구원		

중앙건설기술심의위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
김성수	대진대학교	이양규	대림대학교
김이현	한국철도기술연구원	이희상	한국도로공사
박미연	승화기술정책연구소	홍성수	한국시설안전공단
박철우	강원대학교		

소관부처

성 명	소 속	성 명	소 속
정우진	국토교통부 토지정책과	문영훈	국토교통부 토지정책과

(분야별 가나다순)

LHCS 14 31 40 : 2020

철골 도장

2020년 12월 9일 발행

소관부서 국토교통부 토지정책과

관련단체 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

작성기관 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

국가건설기준센터
(10223) 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
☎ 031-910-0444
http://www.kcsc.re.kr

LHCS 14 31 50 철골 내화피복 뿜칠

LHCS 14 31 50 : 2020

철골 내화피복 뿜칠

2020년 12월 9일 제정

http://www.kcsc.re.kr

국토교통부

LH 한국토지주택공사

LH 전문시방서 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

「LH 전문시방서(LHCS ; LH Construction Specification)」는 국가건설기준(KCS ; Korea Construction Specification)을 기본으로 작성한 종합적인 시방기준으로서, 단위공사 설계 시 해당 공사의 특성과 여건 등에 맞게 공사시방서를 작성하는데 활용하기 위한 전문시방서이므로 관계법상 구속력과 계약도서로서의 효력이 없습니다.

이 시방기준 발간 시점에 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있으며, 이 시방 기준으로 공사시방서 작성 시 반드시 최신 시방기준 등을 확인 후 작성하시기 바랍니다.

전문시방서 제·개정 연혁

·이 시방기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 LH 전문시방서와 국가건설기준(표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

·이 기준은 기존의 LH 전문시방서를 중심으로 KCS 내용 및 체계에 맞게 통합 정비하여 제정한 것으로 제・개정 연혁은 다음과 같다.

전문시방서	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
LH 전문시방서	• LH 전문시방서 제정	제정 (2012.6)
LHCS 14 31 50 : 2020	• 국가건설기준 코드체계화에 따른 통합 정비 제정	제정 (2020.12)

제　　정 : 2020년 12월 9일	개　　정 :
심　　의 : 중앙건설기술심의위원회	자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소관부서 : 국토교통부 토지정책과	
관련단체 : 한국토지주택공사	작성기관 : 한국토지주택공사

목 차

1. 일반사항 ····· 1
1.1 적용 범위 ····· 1
1.2 참고 기준 ····· 1
1.3 용어의 정의 ····· 1
1.4 제출물 ····· 1
1.5 운반, 보관, 취급 ····· 1
1.6 현장조건 ····· 2
2. 자재 ····· 2
2.1 품질기준(피복두께, 밀도, 부착강도) ····· 2
2.2 내화성능 ····· 2
3. 시공 ····· 2
3.1 시공조건 확인 ····· 2
3.2 작업준비 ····· 2
3.3 시공 ····· 2
3.4 현장 품질관리 ····· 3
3.5 현장 뒷정리 ····· 3
부록 ····· 4

1. 일반사항

1.1 적용 범위

(1) 이 기준은 한국토지주택공사(이하 LH라 한다)에서 발주하는 공사로서, 설계도면이 지정하는 철골내화피복 뿜칠에 대하여 규정한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

- 건축법 시행령
- 건축물의 피난·방화구조 등의 기준에 관한 규칙

1.2.2 관련 기준

(1) 관련 기준은 KCS 41 43 02(1.2.2)를 따르며, 추가사항은 다음과 같다.

- LHCS 14 31 05 일반 철골
- 내화구조의 인정 및 관리기준(국토교통부)
- KS F 2901 구조부재에 시공하는 내화 뿜칠 재의 두께 및 밀도 시험방법

1.3 용어의 정의

- 내화피복 뿜칠 : 공장 생산된 내화무기재료를 현장에서 물과 혼합한 후 뿜칠기계를 사용하여 철골 기둥 및 보 등에 일정두께로 뿜칠하여 화재 시 고열이 철골에 전달되지 못하게 하는 시공방법을 말함

1.4 제출물

(1) 다음 사항은 LHCS 10 10 10 05에 따라 제출한다.

1.4.1 제품자료

(1) 내화피복 뿜칠재에 대한 제조업자의 제품설명서
(2) 내화피복 뿜칠재 제품 견본(색상표 포함)

1.4.2 내화구조 인정서

1.4.3 시공계획서

1.5 운반, 보관, 취급

(1) 제조업자의 상표가 부착된 포장상태로 현장에 반입하여야 하며, 상표에는 제조업자명, 자재명, 제조년월일, 유효기간을 명기한다.
(2) 자재 유효기간이 경과한 것은 현장 외로 반출한다.
(3) KCS 41 43 02(2.4(1),(2),(3))을 따른다.

1.6 현장조건

(1) 내화재 뿜칠 시공 및 양생기간 동안 주위온도가 4℃ 이상 되어야 한다.

(2) 내화재 뿜칠 중, 뿜칠 후에는 자연환기로 건조시키며, 부득이할 경우 강제 환기시킨다.

2. 자재

2.1 품질기준(피복두께, 밀도, 부착강도)

(1) 철골 내화피복 뿜칠재는 건축법 시행령 (제56조) 및 국토교통부 고시 내화구조의 인정 및 관리기준 및 같은 기준 세부운영지침에 의하여 내화구조로 지정된 제품으로서 사용부위별, 내화시간별 피복두께, 밀도, 부착강도는 각 제품별 내화구조인정서에 따른다.

2.2 내화성능

(1) 각 제품별 내화성능은 건축물의 피난·방화구조 등의 기준에 관한 규칙(제3조8항)에 의거 같은 규칙 별표1(내화구조의 성능기준)에 따른 건축물의 용도 및 규모별, 구성부재별 내화시간을 만족하여야 한다.

3. 시공

3.1 시공조건 확인

(1) 이 기준의 작업을 수행하기 위한 바탕면의 유해한 상태는 수급인이 작성 보고하여야 하며, 유해한 상태가 보수되기 전에 뿜칠시공을 해서는 안 된다.

(2) 시공면은 방청페인트 도장면을 제외하고 기름, 녹 기타 접착을 저해하는 이물질을 제거하여야 하며 내화재가 새어나가는 것을 막기 위하여 현장타설 할 경우 개구부를 막아야 한다.

3.2 작업준비

(1) KCS 41 43 02(3.1.2)를 따른다.

3.3 시공

(1) 뿜칠재 제조업자의 시공계획서에 따르며, 전 표면에 걸쳐 고른 색상과 두께 및 밀도가 나올 수 있도록 한다.

(2) KCS 41 43 02(3.2)를 따른다.

3.4 현장 품질관리

3.4.1 시험

(1) KS F 2901, 2902의 시험방법에 따라 뿜칠재의 두께, 밀도, 부착강도를 검사하여 내화인정기준을 만족하는지 확인하여야 한다.

3.4.2 시공상태 확인

(1) 바탕정리 검사

(2) 두께 검사

① 검사개소

가. 내화성능 1시간(4층/20 m 이하) 건물인 경우 : 매층마다 1개소

나. 내화성능 2시간(4층/20 m 초과) 이상인 경우 : 4개층 선정 후 각 층에 대해 연면적 1000 m^2 마다 1개소

② 검사는 1개소당 각 면을 모두 측정하며, 각 면마다 3회 이상 측정한다.

③ 판정기준은 3회 측정값의 평균이 인정두께 이상이어야 한다.

(3) 밀도, 부착강도 검사

① 검사개소

가. 내화성능 1시간(4층/20 m 이하) 건물인 경우 : 매층마다 1개소

나. 내화성능 2시간(4층/20 m 초과) 이상인 경우 : 4개층 선정 후 각 층마다 1개소

② 밀도검사시 시료는 보(또는 기둥)의 플랜지 외부면에서 채취하여 측정한다.

③ 판정기준은 각각 인정밀도 이상, 인정부착강도 이상이어야 한다.

(4) 검사결과는 부록 1에 정확하게 기록한다.

3.5 현장 뒷정리

(1) 화재의 위험이 있는 재료는 별도 수집하여 창고에 저장하고, 매일 현장에서 수거한다.

부록 1

내화피복 뿜칠 현장시험기록부

내화구조명	
사용 부위	□보 □기둥
내화 성능	□ 1시간 □ 2시간 □ 3시간

	기준	측정부위	측정치											
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
두께														
		평균												
		평균												
		평균												
		평균												

	기준	측정부위	측정치	측정부위	측정치
밀도					

	기준	측정부위	측정치	측정부위	측정치
부착강도					

현장대리인		**감독자**	

집필위원

성 명	소 속	성 명	소 속
이한성	한국토지주택공사	박준호	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소
이재민	한국토지주택공사	홍승호	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소

자문위원

성 명	소 속	성 명	소 속
이탁훈	한국토지주택공사	김기식	한국토지주택공사
백기태	한국토지주택공사		

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
이영호	한국건설기술연구원	박종섭	상명대학교
구재동	한국건설기술연구원	강철규	경기대학교
김기현	한국건설기술연구원	김태진	창민우구조컨설턴트
김나은	한국건설기술연구원	방윤석	동부엔지니어링㈜
김태송	한국건설기술연구원	오창국	국민대학교
김희석	한국건설기술연구원	정진안	㈜포스코
류상훈	한국건설기술연구원	채규봉	㈜효광엔지니어링
소병진	한국건설기술연구원	최승겸	동우기술단
원훈일	한국건설기술연구원	현인호	㈜인이엔씨
이승환	한국건설기술연구원		
이용수	한국건설기술연구원		
이용준	한국건설기술연구원		
주영경	한국건설기술연구원		
최봉혁	한국건설기술연구원		
허원호	한국건설기술연구원		

중앙건설기술심의위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
김성수	대진대학교	이양규	대림대학교
김이현	한국철도기술연구원	이희상	한국도로공사
박미연	승화기술정책연구소	홍성수	한국시설안전공단
박철우	강원대학교		

소관부처

성 명	소 속	성 명	소 속
정우진	국토교통부 토지정책과	문영훈	국토교통부 토지정책과

(분야별 가나다순)

LHCS 14 31 50 : 2020

철골 내화피복 뿜칠

2020년 12월 9일 발행

소관부서 국토교통부 토지정책과

관련단체 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

작성기관 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

국가건설기준센터
(10223) 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
☎ 031-910-0444
http://www.kcsc.re.kr

LHCS 14 31 70 05 데크플레이트

LH 전문시방서

Korea Land & Housing Corporation Construction Specification

LHCS 14 31 70 05 : 2020

데크플레이트

2020년 12월 9일 제정

http://www.kcsc.re.kr

국토교통부

LH 한국토지주택공사

LH 전문시방서 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

「LH 전문시방서(LHCS ; LH Construction Specification)」는 국가건설기준(KCS ; Korea Construction Specification)을 기본으로 작성한 종합적인 시방기준으로서, 단위공사 설계 시 해당 공사의 특성과 여건 등에 맞게 공사시방서를 작성하는데 활용하기 위한 전문시방서이므로 관계법상 구속력과 계약도서로서의 효력이 없습니다.

이 시방기준 발간 시점에 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있으며, 이 시방 기준으로 공사시방서 작성 시 반드시 최신 시방기준 등을 확인 후 작성하시기 바랍니다.

전문시방서 제·개정 연혁

·이 시방기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 LH 전문시방서와 국가건설기준(표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

·이 기준은 기존의 LH 전문시방서를 중심으로 KCS 내용 및 체계에 맞게 통합 정비하여 제정한 것으로 제・개정 연혁은 다음과 같다.

전문시방서	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
LH 전문시방서	• LH 전문시방서 제정	제정 (2012.6)
LHCS 14 31 70 05 : 2020	• 국가건설기준 코드체계화에 따른 통합 정비 제정	제정 (2020.12)

제　　정 : 2020년 12월 9일	개　　정 :
심　　의 : 중앙건설기술심의위원회	자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소관부서 : 국토교통부 토지정책과	
관련단체 : 한국토지주택공사	작성기관 : 한국토지주택공사

목 차

1. 일반사항 ····· 1
1.1 적용 범위 ····· 1
1.2 참고 기준 ····· 1
1.3 용어의 정의 ····· 1
1.4 제출물 ····· 2
1.5 운반, 보관, 취급 ····· 2
1.6 반입검사 ····· 3
2. 자재 ····· 3
2.1 데크플레이트 재료 ····· 3
2.2 데크플레이트 제작 ····· 3
3. 시공 ····· 4
3.1 작업준비 ····· 4
3.2 데크플레이트 설치 ····· 4
3.3 배근 및 개구부 보강 ····· 5
3.4 보수 ····· 5

1. 일반사항

1.1 적용 범위

(1) 이 기준은 한국토지주택공사(이하 LH라 한다)에서 발주하는 공사로서, 시공시 거푸집의 역할과 콘크리트 경화후 합성슬래브의 인장철근의 역할을 겸하는 데크플레이트의 설치에 관하여 다음과 같은 내용을 규정한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

내용 없음

1.2.2 관련 기준

(1) 관련 기준은 KCS 14 31 70을 따르며, 추가사항은 다음과 같다.

- LHCS 14 20 11 05 철근
- LHCS 14 20 12 05 거푸집 및 동바리(일반)
- KS D 3504 철근콘크리트용 봉강
- KS D 3506 용융아연도금 강판 및 강대
- KS D 3552 철선

1.3 용어의 정의

- 데크플레이트 : 철근 트러스와 거푸집 대용 자재인 아연 도금 강판 등을 전기 용접, 압접 등의 방법으로 접합하여 현장에서 주로 동바리 없이 무지주 조립하여 콘크리트를 타설할 수 있도록 공장에서 일괄 제작된 슬래브용 제품을 말함
- 합성데크플레이트(이하 합성데크라 한다) : 냉간 성형된 강재 데크플레이트에 콘크리트를 타설하여 일체로 휨에 저항하는 구조로서 시공 시 거푸집의 역할과 콘크리트 경화 후 합성슬래브의 인장철근의 역할을 겸하는 구조용 데크플레이트를 말함
- 슬리퍼(Sleeper) : 슬리퍼라 함은 데크플레이트의 운반, 양중 및 임시 적치를 위한 받침대를 말함
- 래치(Latch) : 철근 트러스 데크의 거푸집 대용 자재와 철근 트러스를 연결하는 철선을 말함
- 래티스(Lattice) : 철근 트러스 데크의 상 · 하현재를 연결하는 철선을 말함.
- 크랭크(Crank) : 철근 콘크리트 조에 있어서 지지부재 거푸집과의 이탈을 방지하기 위하여 Z자의 형태로 트러스 근의 단부에 수직으로 용접되어 있는 철근을 말함
- 쪽판 : 데크플레이트를 주철근 방향으로 트러스 근 또는 T형 플렌지를 포함하여 절단한 것을 말함.
- 플래싱 : 데크플레이트 설치 시 간격이 맞지 않거나 틈이 생기는 부위의 조정을 위하여 덧댈 수 있는 자재로서 데크플레이트와 동일한 재질을 말함
- 거푸집 대용자재 : 철근 트러스와 접합하여 거푸집 역할을 하는 자재로 거푸집 구조 안전성을 확보하며 미관을 저해하지 않는 재질을 말함

- T형 플렌지 : 합성데크의 단면성능 및 부착력을 증대시키기 위해 아연도금 강판을 T자 형태로 접어 주철근 방향으로 배치한 부분을 말함

1.4 제출물

(1) 다음 사항은 LHCS 10 10 10 05에 따라 제출한다.

1.4.1 제품자료

(1) 데크플레이트 재료

(2) 데크플레이트 시험 성적서

① 현장에 반입된 데크플레이트는 재료성능 및 외형적 품질기준이 적합한지 여부를 확인하기 위하여 시험 및 검사를 실시

② 필요 시 데크플레이트 제조공장에서 공사감독자(건설사업관리자) 입회하에 제품의 제작상태 및 품질상태를 확인하고 그 결과를 제출. 다만, 품질검사대행기관에서 1년 이내에 작성된 시험성적서가 있는 경우에는 그 사본을 제출할 수 있음

1.4.2 시공상세도면

(1) 데크플레이트 제작도

① 데크플레이트의 구조계산이 포함(거푸집 대용 자재 안전성 검토 포함)

(2) 데크플레이트 조립도

① 전체 바닥판 평면 위에 규격판, 쪽판 및 플래싱 각각의 위치와 번호가 명시된 상판재의 배치도 및 리스트(배치 시작선과 쪽판 및 플래싱이 사용되는 곳은 구분이 용이하도록 별도의 표시가 되어야 한다.)

② 단부 처리방법

③ 개구부의 보강상세

(3) 수량 산출서

① 승인된 철근 트러스 데크 또는 합성 데크 자재는 설계변경 없이 현장에서 선택 적용이 가능하며, 상호간의 변경 적용 시 차이나는 철근 배근량, 동바리량 등을 산출하여 제출

1.5 운반, 보관, 취급

(1) KCS 14 31 70(1.4)를 따르며, 아래의 항목를 추가하여 적용한다.

(2) 데크플레이트는 각 제품별로 제품번호를 표기한다.

(3) 데크플레이트의 포장은 현장에서의 작업을 고려하여 포장 단위를 결정하며, 각 포장 단위는 2곳 이상을 결속하고, 결속 부위는 변형이 생기지 않도록 한다.

(4) 각 포장 단위별로 사용 위치를 표시하고, 저장 및 사용 위치를 효율적으로 인지하기 위한 꼬리표를 별도로 부착하여 반입 및 양중 위치 선정이 용이하도록 한다.

(5) 데크플레이트를 적재 또는 양중할 때는 반드시 운반 및 양중용 슬리퍼를 사용하고, 수평으로 적재한다.

1.6 반입검사

(1) 데크플레이트의 반입 상태와 크기, 배근 상태 및 용접상태는 데크플레이트의 크기별로 30매당 1매씩 현장에서 검사하여야 한다.

2. 자재

2.1 데크플레이트 재료

2.1.1 철근

(1) 구조용 주철근은 KS D 3504에 적합한 이형봉강(SD 500) 또는 KS D 3552의 이형철선(SWM-R)에 적합한 것으로 한다. 단, 이형철선의 경우 항복강도는 500 N/mm^2 이상이고 인장강도는 항복강도의 1.08배 이상이어야 한다.

2.1.2 철선

(1) 철근 트러스 데크의 래티스 또는 래치로 사용되는 철선은 KS D 3552의 보통철선 SWM-F에 적합한 것으로 한다.

2.1.3 아연 도금 강판

(1) 아연 도금 강판은 minimized spangle galvanized Iron(SM재)을 사용하고, 표면은 조질 압연(skinpass)처리를 하지 않은 것을 원칙으로 한다.

(2) 철근 트러스 데크는 KS D 3506의 SGC245Y 이상으로 두께 0.5 mm 양면 아연부착량 180 g/m^2 이상으로 하며, 구조용으로 사용되는 합성 데크는 KS D 3506의 SGC295Y에 적합한 것으로서 두께 1.2 mm 양면 아연부착량 275 g/m^2 이상으로 한다.

2.2 데크플레이트 제작

2.2.1 일반조건

(1) 데크플레이트는 일괄 생산 라인을 갖춘 전문 제작업자가 제작한 것이어야 한다.

(2) 철근 트러스 데크는 거푸집 대용 자재와 철근을 철선으로 접합하여 제작한다.

(3) 제작된 데크플레이트는 공법 승인 시 관련 기준에 의한 구조 계산 및 구조 성능 실험, 재료시험, 재하 시험 등을 통하여 구조 안전성이 확인되어야 한다.

2.2.2 제작 허용오차

(1) 크기의 허용오차는 표 2.2-1을 따른다.

표 2.2-1 데크플레이트 크기 허용오차

데크플레이트 길이	나비 허용차	길이 허용차
5 m 이하	±5 mm	±2 mm
5 m 초과	±5 mm	±3 mm

(2) 배근 허용오차

① 데크플레이트 철근의 배근 허용오차는 LHCS 14 20 11 05에 따른다.

(3) 용접상태

① 철근 트러스 데크는 철선 하부의 용접점 박리 및 상태불량이 4 %를 초과하면 안 된다.

3. 시공

3.1 작업준비

(1) 수급인은 작업 착수 15일 전에 다음 사항을 포함하는 시공계획서를 작성하여 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받아야 한다.

① LHCS 10 10 05 01(1.20)에 명시된 내용

② 데크플레이트 반입 및 운반계획

(2) 데크플레이트 걸침부의 면이 고르지 않거나 불순물이 있는 경우에는 양중 전에 충분히 청소하고 수분 및 유분을 제거하여야 한다.

(3) 데크플레이트 배치도에 따라 보의 상면에 기준선 먹메김을 하여야 한다. 이때, 폭방향의 먹메김은 스팬 단위로 한다.

3.2 데크플레이트 설치

(1) KCS 14 31 70(3.5.1)을 따른며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.

(2) 데크플레이트 설치는 계약된 설계도면 또는 시공상세도면에 따라 설치하여야 하며 공사감독자(건설사업관리자)의 승인없이 부재를 변경하거나 절단해서는 안 된다.

(3) 데크플레이트 포장용 밴드는 비산의 위험, 변형의 방지를 위하여 설치 직전에 절단한다.

(4) 길이 방향으로 배치할 때는 철근 트러스 데크의 경우 거푸집 내측면과 크랭크 내측의 이격거리가 10 mm 이상 유지되도록 하며, 합성 데크는 데크플레이트 끝단이 거푸집 내측으로 20 mm 이상 물리도록 한다.

(5) 데크플레이트의 걸침 길이는 설계도면 또는 시공상세도면에 따르며, 플래싱 또는 쪽판을 사용하 여 마무리하는 경우에도 각 방향의 걸침 길이를 확보한다.

(6) 폭 방향으로 배치할 때는 마지막 부분의 간격이 T형 플랜지 또는 트러스 배근 간격의 1/2 이하인 경우는 아연도금 강판을 절단한 플래싱(폭조정 플레이트)을 사용하여 마무리하

고, T형 플랜지 또는 트러스 배근 간격의 1/2을 초과하는 경우는 보강재가 포함된 데크플레이트를 절단한 쪽판을 사용하여 마무리하며, 합성데크는 거푸집 내측으로 20 mm 이상 물리도록 하여야 한다.

(7) 최초의 데크플레이트를 설치할 때 걸침 위치와 간격을 유의하여 고정한 후 데크플레이트 배치도에 따라 순차적으로 설치하여야 한다.

(8) 구조부재에 과하중이 작용하지 않도록 상판위치를 구조용 강재 설치업자와 협의 및 조정하여야 한다.

(9) 데크플레이트의 절단 및 구멍 뚫기는 기계 가공으로 하고, 자재의 재질 및 형상에는 변형이나 손상을 주지 않아야 하고 손상된 단면은 방식처리 확인 후 기구를 부착한다.

(10) 데크플레이트 상호간의 접합 부위는 시멘트 풀(cement paste)이 흘러나오지 않는 형상으로 제작하여야 한다.

(11) 데크플레이트와 전기 배선 트랜치의 이음부위는 콘크리트가 흘러 들어가지 않도록 테이프로 보호 후 콘크리트를 타설하여야 한다.

(12) 데크플레이트의 설치가 끝나면 단부의 걸림 상태, 연결부의 체결 상태를 확인하고, 300 mm 간격으로 보 거푸집에 아연 못 또는 아연 도금 못으로 고정하며, 아연 도금 못을 사용하는 경우는 도금된 아연이 벗겨지지 않도록 한다.

(13) 데크플레이트 설치에 앞서 아연도 강판과 접하는 보 거푸집 상부에 콘크리트 풀(paste)의 유출을 방지하기 위한 충전재를 설치하여야 한다.

(14) 데크플레이트는 충격, 화재, 부식 등에 의해 손상이 없도록 유의하여야 하며, 철선 용접부위 또는 시공 중 부주의로 인해 아연도금이 손상된 부위는 부식방지를 위해 별도의 방식처리를 하여야 한다.

3.3 배근 및 개구부 보강

(1) 철근 트러스 데크의 경우 연결철근, 배력철근 및 보강철근 등을 현장 배근하여야 한다.

(2) 슬래브의 개구부 주위를 설계에 따라 보강철근을 배근하여야 한다.

(3) 개구부 내의 철근과 철선은 콘크리트의 양생이 끝난 후 절단하며, 콘크리트 타설 중에는 익스팬디드 메탈과 같은 콘크리트 스토퍼를 사용하여 개구부 내로 콘크리트가 유입되지 않도록 하여야 한다.

(4) 개구부 형성을 위하여 트러스 철근을 손상시킨 부위가 없는지 확인하여야 한다.

3.4 보수

(1) 강판을 원자재로 사용한 바닥판은 아연 도금 층이 손상된 부분을 원자재의 아연도금 두께 이상으로 보수하여야 한다.

집필위원

성 명	소 속	성 명	소 속
이한성	한국토지주택공사	박준호	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소
이재민	한국토지주택공사	홍승호	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소

자문위원

성 명	소 속	성 명	소 속
이탁훈	한국토지주택공사	김기식	한국토지주택공사
백기태	한국토지주택공사		

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
이영호	한국건설기술연구원	박종섭	상명대학교
구재동	한국건설기술연구원	강철규	경기대학교
김기현	한국건설기술연구원	김태진	창민우구조컨설턴트
김나은	한국건설기술연구원	방윤석	동부엔지니어링㈜
김태송	한국건설기술연구원	오창국	국민대학교
김희석	한국건설기술연구원	정진안	㈜포스코
류상훈	한국건설기술연구원	채규봉	㈜효광엔지니어링
소병진	한국건설기술연구원	최승겸	동우기술단
원훈일	한국건설기술연구원	현인호	㈜인이엔씨
이승환	한국건설기술연구원		
이용수	한국건설기술연구원		
이용준	한국건설기술연구원		
주영경	한국건설기술연구원		
최봉혁	한국건설기술연구원		
허원호	한국건설기술연구원		

중앙건설기술심의위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
김성수	대진대학교	이양규	대림대학교
김이현	한국철도기술연구원	이희상	한국도로공사
박미연	승화기술정책연구소	홍성수	한국시설안전공단
박철우	강원대학교		

소관부처

성 명	소 속	성 명	소 속
정우진	국토교통부 토지정책과	문영훈	국토교통부 토지정책과

(분야별 가나다순)

LHCS 14 31 70 05 : 2020

데크플레이트

2020년 12월 9일 발행

소관부서 국토교통부 토지정책과

관련단체 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

작성기관 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

국가건설기준센터
(10223) 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
☎ 031-910-0444
http://www.kcsc.re.kr

LHCS 14 31 70 10 탈형 데크플레이트

LHCS 14 31 70 10 : 2020

탈형 데크플레이트

2020년 12월 9일 제정
http://www.kcsc.re.kr

국토교통부
LH 한국토지주택공사

LH 전문시방서 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

「LH 전문시방서(LHCS ; LH Construction Specification)」는 국가건설기준(KCS ; Korea Construction Specification)을 기본으로 작성한 종합적인 시방기준으로서, 단위공사 설계 시 해당 공사의 특성과 여건 등에 맞게 공사시방서를 작성하는데 활용하기 위한 전문시방서이므로 관계법상 구속력과 계약도서로서의 효력이 없습니다.

이 시방기준 발간 시점에 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있으며, 이 시방 기준으로 공사시방서 작성 시 반드시 최신 시방기준 등을 확인 후 작성하시기 바랍니다.

전문시방서 제·개정 연혁

·이 시방기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 LH 전문시방서와 국가건설기준(표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

·이 기준은 기존의 LH 전문시방서를 중심으로 KCS 내용 및 체계에 맞게 통합 정비하여 제정한 것으로 제・개정 연혁은 다음과 같다.

전문시방서	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
LH 전문시방서	• LH 전문시방서 제정	제정 (2012.6)
LHCS 14 31 70 10 : 2020	• 국가건설기준 코드체계화에 따른 통합 정비 제정	제정 (2020.12)

제　　정 : 2020년 12월 9일	개　　정 :
심　　의 : 중앙건설기술심의위원회	자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소관부서 : 국토교통부 토지정책과	
관련단체 : 한국토지주택공사	작성기관 : 한국토지주택공사

목 차

1. 일반사항 ····· 1
1.1 적용 범위 ····· 1
1.2 참고 기준 ····· 1
1.3 용어의 정의 ····· 1
1.4 제출물 ····· 2
1.5 운반, 보관, 취급 ····· 2
1.6 반입검사 ····· 2
2. 자재 ····· 3
2.1 데크플레이트 재료 ····· 3
2.2 탈형 데크플레이트 제작 ····· 3
3. 시공 ····· 4
3.1 작업준비 ····· 4
3.2 탈형 데크플레이트 설치 ····· 4
3.3 탈형 데크플레이트 해체 ····· 5
3.4 배근 및 개구부 보강 ····· 5

1. 일반사항

1.1 적용 범위

(1) 이 기준은 한국토지주택공사(이하 LH라 한다)에서 발주하는 공사로서, 시공시 거푸집의 역할과 콘크리트 경화후 합성슬래브의 인장철근의 역할을 겸하는 탈형 데크플레이트(거푸집 대용자재는 콘크리트 경화 후 해체)에 설치에 관하여 다음과 같은 내용을 규정한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

내용 없음

1.2.2 관련 기준

(1) 관련 기준은 KCS 14 31 70을 따르며, 추가사항은 다음과 같다.

- LHCS 14 20 11 05 철근
- LHCS 14 20 12 05 거푸집 및 동바리(일반)
- KS D 3504 철근콘크리트용 봉강
- KS D 3506 용융아연도금 강판 및 강대
- KS D 3552 철선
- KS F 3110 콘크리트 거푸집용 합판
- KS F 5650 콘크리트 거푸집용 합성 수지 판
- KS F 5651 콘크리트 거푸집용 합성 수지 패널

1.3 용어의 정의

- 탈형 데크플레이트 : 철근 트러스와 거푸집 대용자재(합판 또는 강판 등)를 볼트 및 기타의 방법으로 일체화 시키고 양생 후 탈형이 가능한 자재로서 공장에서 일괄 제작된 슬래브용 제품을 말함
- 슬리퍼(Sleeper) : 탈형 데크플레이트의 운반, 양중 및 임시 적치를 위한 받침대를 말함
- 래티스(Lattice) : 철근 트러스 데크의 상 · 하현재를 연결하는 철선을 말함
- 쪽판 : 탈형 데크플레이트를 주철근 방향으로 트러스 근 또는 T형 플렌지를 포함하여 절단한 것을 말함
- 플래싱 : 탈형 데크플레이트 설치 시 간격이 맞지 않거나 틈이 생기는 부위의 조정을 위하여 덧댈 수 있는 자재로서 탈형 데크플레이트와 동일한 재질을 말함
- 거푸집 대용자재 : 철근 트러스와 체결하여 거푸집 역할을 하는 자재로 콘크리트 경화 시 데크플레이트로부터 분리 가능한 강판(또는 합판 등)을 사용하며, 거푸집 구조 안전성을 확보하며 미관을 저해하지 않는 재질을 말함
- 단차보강재 : 거푸집 대용자재를 맞댈 때 생기는 단차를 보강하기 위해서 사용되는 자재를 말함
- 단부재 : 철근 콘크리트 조에 있어서 트러스 단부의 응력 흐름을 원활하게 하기 위하여 설치하는 자재를 말함

1.4 제출물

(1) 다음 사항은 LHCS 10 10 10 05에 따라 제출한다.

1.4.1 제품자료

(1) 탈형 데크플레이트 재료

(2) 탈형 데크플레이트 시험성적서

① 현장에 반입된 탈형 데크플레이트는 재료성능 및 외형적 품질기준이 적합한지 여부를 확인하기 위하여 시험 및 검사를 실시

② 필요시 탈형 데크플레이트 제조공장에서 공사감독자(건설사업관리자) 입회하에 제품의 제작상태 및 품질상태를 확인하고 그 결과를 제출. 다만, 품질검사대행기관에서 발급한 1년 이내의 시험성적서가 있는 경우에는 그 사본을 제출할 수 있음

1.4.2 시공상세도면

(1) 탈형 데크플레이트 제작도

① 탈형 데크플레이트의 구조계산이 포함(거푸집 대용자재 안전성 검토 포함)

(2) 탈형 데크플레이트 조립도

① 전체 바닥판 평면 위에 규격판, 쪽판 및 플래싱 각각의 위치와 번호가 명시된 상판재의 배치도 및 리스트(배치 시작선과 쪽판 및 플래싱이 사용되는 곳은 구분이 용이하도록 별도의 표시가 되어야 한다.)

② 단부 처리방법

③ 개구부의 보강상세

(3) 수량 산출서

① 승인된 철근 트러스 탈형 데크 자재는 설계변경 없이 현장에서 선택 적용이 가능하며, 상호간의 변경 적용 시 차이나는 철근 배근량, 동바리량 등을 산출하여 제출

1.5 운반, 보관, 취급

(1) 탈형 데크플레이트는 각 제품별로 제품번호를 표기한다.

(2) 탈형 데크플레이트의 포장은 현장에서의 작업을 고려하여 포장 단위를 결정하며, 각 포장 단위는 2곳 이상을 결속하고, 결속 부위는 변형이 생기지 않도록 한다.

(3) 각 포장 단위별로 사용 위치를 표시하고, 저장 및 사용 위치를 효율적으로 인지하기 위한 꼬리표를 별도로 부착하여 반입 및 양중 위치 선정이 용이하도록 한다.

(4) 탈형 데크플레이트를 적재 또는 양중할 때는 반드시 운반 및 양중용 슬리퍼를 사용하고, 수평으로 적재한다.

1.6 반입검사

(1) 탈형 데크플레이트의 반입 상태와 크기, 배근 상태 및 용접상태는 데크플레이트의 크기별로 30매당 1매씩 현장에서 검사하여야 한다.

2. 자재

2.1 데크플레이트 재료

2.1.1 철근

(1) 구조용 주철근은 KS D 3504에 적합한 이형봉강(SD 500) 또는 KS D 3552의 이형철선(SWM-R)에 적합한 것으로 한다. 단, 이형철선의 경우 항복강도는 500 N/m^2 이상이고 인장강도는 항복강도의 1.08배 이상이어야 한다.

2.1.2 철선

(1) 철근 트러스 데크의 래티스로 사용되는 철선은 KS D 3552의 보통철선 SWM-P에 적합한 것으로 한다.

2.1.3 거푸집대용 자재

(1) 합판 및 합성수지제 거푸집인 경우 LHCS 14 20 12 05(2.2)의 해당요건에 따른다.
(2) 강판인 경우 KS D 3506 아연 도금 강판에 적합한 것으로 두께 0.5 mm 이상, 양면 아연부착량 120 g/m^2 이상으로 한다.

2.1.4 단부재

(1) 단부재의 형태는 제조사 제품사양에 따르며, 구조용 주철선 이형철선의 품질기준을 만족하여야 한다.

2.1.5 기타

(1) 이 시방서에 명기하지 않은 사항은 제조사의 제품사양 또는 제조사의 시방에 따른다.

2.2 탈형 데크플레이트 제작

2.2.1 일반조건

(1) 탈형 데크플레이트는 일괄 생산 라인을 갖춘 전문 제작업자가 제작한 것이어야 한다.
(2) 철근 트러스 탈형데크는 거푸집 대용 자재와 철근을 래티스를 통하여 볼트 또는 기타의 방법으로 접합과 분리가 가능하도록 제작한다.
(3) 제작된 탈형 데크플레이트는 공법 승인 시 관련 기준에 의한 구조 계산 및 구조 성능 실험, 재료시험, 재하 시험 등을 통하여 구조 안전성이 확인되어야 한다.

2.2.2 제작 허용오차

(1) 크기의 허용오차는 표 2.2-1을 따른다.

표 2.2-1 데크플레이트 크기 허용오차

데크플레이트 길이	나비 허용차	길이 허용차
5 m 이하	±5 mm	±2 mm
5 m 초과	±5 mm	±3 mm

(2) 배근 허용오차

① 탈형 데크플레이트 철근의 배근 허용오차는 LHCS 14 20 11 05에 따른다.

(3) 체결상태

① 탈형 데크플레이트와 거푸집 대용자재는 박리 및 상태불량이 없어야 한다.

3. 시공

3.1 작업준비

(1) 수급인은 작업 착수 15일 전에 다음 사항을 포함하는 시공계획서를 작성하여 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받아야 한다.

① LHCS 10 10 05 01(1.20)에 명시된 내용

② 탈형 데크플레이트 반입 및 운반계획

(2) 탈형 데크플레이트 걸침부의 면이 고르지 않거나 불순물이 있는 경우에는 양중 전에 충분히 청소하고 수분 및 유분을 제거하여야 한다.

(3) 탈형 데크플레이트 배치도에 따라 보의 상면에 기준선 먹메김을 하여야 한다. 이때 폭방향의 먹메김은 스팬 단위로 한다.

3.2 탈형 데크플레이트 설치

(1) 탈형 데크플레이트 설치는 계약된 설계도면 또는 시공상세도면에 따라 설치하여야 하며 공사감독자(건설사업관리자)의 승인 없이 부재를 변경하거나 절단해서는 안 된다.

(2) 탈형 데크플레이트 포장용 밴드는 비산의 위험, 변형의 방지를 위하여 설치 직전에 절단한다.

(3) 철근 트러스의 끝에 설치되는 단부재의 설치여부는 제조사 시방에 따르고, 거푸집 대용자재 탈형 후 녹방지가 가능한 구조인지 확인하여야 한다.

(4) 탈형 데크플레이트의 설치가 끝나면 단부의 걸림상태, 연결부의 체결 상태를 확인하고 보 거푸집에 200 mm 간격으로 타카 또는 못으로 고정하여야 한다.

(5) 고정 작업이 완료되면 거푸집 대용자재의 맞댐면이 평활하지 않을 경우 단차보강재를 맞댐면 600 mm 마다 설치한다.

(6) 탈형 데크플레이트의 걸침 길이는 설계도면 또는 시공상세도면에 따르며, 플래싱 또는 쪽판을 사용하여 마무리하는 경우에도 각 방향의 걸침 길이를 확보한다.

(7) 폭 방향으로 배치할 때는 마지막 부분의 간격이 트러스 배근 간격의 1/2 이하인 경우는 아연도금 강판을 절단한 플래싱(폭조정 플레이트)을 사용하여 마무리하고, 트러스 배근 간격의 1/2을 초과하는 경우는 보강재가 포함된 탈형 데크플레이트를 절단한 쪽판을 사용하여 마무리한다.

(8) 최초의 탈형 데크플레이트를 설치할 때 걸침 위치와 간격을 유의하여 고정한 후 탈형 데플레이트 배치도에 따라 순차적으로 설치하여야 한다.

(9) 구조부재에 과하중이 작용하지 않도록 상판위치를 구조용 강재 설치업자와 협의 및 조정하여야 한다.
(10) 탈형 데크플레이트의 절단 및 구멍 뚫기는 기계 가공으로 하고, 자재의 재질 및 형상에는 변형이나 손상을 주지 않아야 하고 손상된 단면은 방식처리 확인 후 기구를 부착한다.
(11) 탈형 데크플레이트 상호간의 접합 부위는 시멘트 풀(cement paste)이 흘러나오지 않는 형상으로 제작하여야 한다.
(12) 탈형 데크플레이트와 전기 배선 트랜치의 이음부위는 콘크리트가 흘러 들어가지 않도록 테이프로 보호 후 콘크리트를 타설하여야 한다.
(13) 탈형 데크플레이트 설치에 앞서 거푸집 대용자재와 접하는 보 거푸집 상부에 콘크리트 풀(paste)의 유출을 방지하기 위한 충전재를 설치하여야 한다.
(14) 탈형 데크플레이트는 충격, 화재, 부식 등에 의해 손상이 없도록 유의하여야 한다.

3.3 탈형 데크플레이트 해체

(1) 탈형 데크플레이트의 해체는 LHCS 14 20 12 05(3.6)을 따른다.

3.4 배근 및 개구부 보강

(1) 철근 트러스 데크의 경우 연결철근, 배력철근 및 보강철근 등을 현장 배근하여야 한다.
(2) 슬래브의 개구부 주위를 설계에 따라 보강철근을 배근하여야 한다.
(3) 개구부 내의 철근과 철선을 콘크리트 타설 전 절단하게 될 경우, 동바리 등으로 보강하여 구조안전성을 확보하여야 한다. 개구부 내의 철근과 철선은 콘크리트의 양생이 끝난 후 절단할 경우, 콘크리트 타설 중에는 익스팬디드 메탈과 같은 콘크리트 스토퍼를 사용하여 개구부 내로 콘크리트가 유입되지 않도록 하여야 한다.
(4) 개구부 형성을 위하여 트러스 철근을 손상시킨 부위가 없는지 확인하여야 한다.

집필위원

성 명	소 속	성 명	소 속
이한성	한국토지주택공사	박준호	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소
이재민	한국토지주택공사	홍승호	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소

자문위원

성 명	소 속	성 명	소 속
이탁훈	한국토지주택공사	김기식	한국토지주택공사
백기태	한국토지주택공사		

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
이영호	한국건설기술연구원	박종섭	상명대학교
구재동	한국건설기술연구원	강철규	경기대학교
김기현	한국건설기술연구원	김태진	창민우구조컨설턴트
김나은	한국건설기술연구원	방윤석	동부엔지니어링㈜
김태송	한국건설기술연구원	오창국	국민대학교
김희석	한국건설기술연구원	정진안	㈜포스코
류상훈	한국건설기술연구원	채규봉	㈜효광엔지니어링
소병진	한국건설기술연구원	최승겸	동우기술단
원훈일	한국건설기술연구원	현인호	㈜인이엔씨
이승환	한국건설기술연구원		
이용수	한국건설기술연구원		
이용준	한국건설기술연구원		
주영경	한국건설기술연구원		
최봉혁	한국건설기술연구원		
허원호	한국건설기술연구원		

중앙건설기술심의위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
김성수	대진대학교	이양규	대림대학교
김이현	한국철도기술연구원	이희상	한국도로공사
박미연	승화기술정책연구소	홍성수	한국시설안전공단
박철우	강원대학교		

소관부처

성 명	소 속	성 명	소 속
정우진	국토교통부 토지정책과	문영훈	국토교통부 토지정책과

(분야별 가나다순)

LHCS 14 31 70 10 : 2020

탈형 데크플레이트

2020년 12월 9일 발행

소관부서 국토교통부 토지정책과

관련단체 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

작성기관 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

국가건설기준센터
(10223) 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
☎ 031-910-0444
http://www.kcsc.re.kr

LHCS 21 10 00 : 2020

가설 시설물 설치

2020년 12월 9일 제정
http://www.kcsc.re.kr

국토교통부
LH 한국토지주택공사

LH 전문시방서 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

「LH 전문시방서(LHCS ; LH Construction Specification)」는 국가건설기준(KCS ; Korea Construction Specification)을 기본으로 작성한 종합적인 시방기준으로서, 단위공사 설계 시 해당 공사의 특성과 여건 등에 맞게 공사시방서를 작성하는데 활용하기 위한 전문시방서이므로 관계법상 구속력과 계약도서로서의 효력이 없습니다.

이 시방기준 발간 시점에 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있으며, 이 시방 기준으로 공사시방서 작성 시 반드시 최신 시방기준 등을 확인 후 작성하시기 바랍니다.

전문시방서 제·개정 연혁

·이 시방기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 LH 전문시방서와 국가건설기준(표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

·이 기준은 기존의 LH 전문시방서를 중심으로 KCS 내용 및 체계에 맞게 통합 정비하여 제정한 것으로 제・개정 연혁은 다음과 같다.

전문시방서	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
LH 전문시방서	• LH 전문시방서 제정	제정 (2012.6)
LHCS 21 10 00 : 2020	• 국가건설기준 코드체계화에 따른 통합 정비 제정	제정 (2020.12)

제　　정 : 2020년 12월 9일	개　　정 :
심　　의 : 중앙건설기술심의위원회	자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소관부서 : 국토교통부 토지정책과	
관련단체 : 한국토지주택공사	작성기관 : 한국토지주택공사

목 차

1. 일반사항 ····· 1
1.1 적용 범위 ····· 1
1.2 참고 기준 ····· 1
1.3 용어의 정의 ····· 1
1.4 제출물 ····· 1
1.5 품질관리 ····· 2
2. 자재 ····· 2
2.1 재료 ····· 2
2.2 안전시설 ····· 2
3. 시공 ····· 3
3.1 작업준비 ····· 3
3.2 가설지원시설 ····· 3
3.3 가설공급설비 ····· 4
3.4 현장보안시설 ····· 9
3.5 양중장비(주택) ····· 1
3.6 안전시설 설치(주택) ····· 12
3.7 공사 중 현장청소 및 폐기물 처리 ····· 14
3.8 철거 ····· 14

1. 일반사항

1.1 적용 범위

(1) 이 기준은 한국 토지주택공사(이하 LH라 한다)에서 발주하는 공사로서, 공사중 사용될 가설 시설물의 설치와 철거에 관하여 적용한다.
(2) KCS 21 70 10(1.1)를 따른다.
(3) KCS 21 70 15(1.1)를 따른다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

- 산업안전보건법
- 산업안전보건법 시행규칙
- 산업안전보건기준에 관한 규칙

1.2.2 관련 기준

- KCS 21 10 00(1.2.2)
- KCS 21 20 05 현장가설공급설비 및 가설시설물
- KCS 21 70 05 안전시설공사 일반사항
- KCS 21 70 10 추락재해 방지시설
- KCS 21 70 15 낙하물재해 방지시설
- LHCS 10 10 35 준공
- LHCS 21 20 05 10 가설사무소
- LHCS 21 20 05 05 공사현장 표지
- LHCS 57 20 20 지하수 취수시설 설치공사
- 방호장치 안전인증 고시
- 방호장치 자율안전기준 고시

1.3 용어의 정의

(1) 용어의 정의는 KCS 21 10 00(1.3)를 따른다.

1.4 제출물

(1) 다음 사항은 LHCS 10 10 10 05에 따라 제출한다.

1.4.1 착공 전 제출물(SD-1)

(1) 가설시설물 설치 및 철거 계획서
(2) 타워크레인 작업계획서(주택에 한함)

1.4.2 제품자료(SD-2)

(1) 타워크레인, 리프트(이하 타워크레인 등 이라 한다) 제품자료(주택에 한함)

1.5 품질관리

1.5.1 공사 전 협의

(1) 당해 현장에 수급인이 2인 이상인 경우 진입도로의 보수 및 관리, 현장내의 가설사무소 위치선정 등 각 수급인간의 협의가 필요한 사항에 대하여 LHCS 10 10 05 01에 따라 공사 전 협의를 하여야 한다.

2. 자재

2.1 재료

(1) 가설 시설물에 사용하는 재료는 피복재를 포함하여 부식, 변형, 균열이 없는 재료를 사용하여야 한다.

(2) 가설 시설물에 사용되는 재료는 설계서에 반영된 자재로 산업안전보건법(제33조~제36조), 자원의 절약과 재활용 촉진에 관한 법률(제2조, 제11조) 에 적합한 자재를 사용하여야 한다. 다만, 구조, 성능, 외관 및 사용상 문제가 없는 경우 재사용 제품을 사용할 수 있다.

(3) 가설울타리용 자재

① 가설울타리용 자재는 KCS 21 20 05(2)를 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.

② 가설울타리용 부속자재는 산업안전보건법(제34조, 제35조)에 적합한 자재이어야 한다.

2.2 안전시설

2.2.1 안전시설 일반사항

(1) 산업안전보건법(제34조, 제36조)에 정하는 타워크레인 등의 기계·기구는 산업안전보건법 시행규칙(제46조)에 따른 유해·위험 방지를 위하여 필요한 방호조치를 한 제품이어야 한다.

2.2.2 추락 방호망

(1) 추락 방호망은 KCS 21 70 10(2.1)를 따른다.

2.2.3 안전난간

(1) 안전난간은 KCS 21 70 10(2.2)를 따른다.

2.2.4 개구부 수평보호덮개

(1) 개구부 수평보호덮개는 KCS 21 70 10(2.3)를 따른다.

2.2.5 리프트 승강구 안전문

(1) 리프트 승강구 안전문은 KCS 21 70 10(2.4)를 따른다.

2.2.6 엘리베이터 개구부용 난간틀

(1) 엘리베이터 개구부용 난간틀은 KCS 21 70 10(2.5)를 따른다.

2.2.7 수직형 추락방망

(1) 수직형 추락방망은 KCS 21 70 10(2.6)를 따른다.

2.2.8 낙하물 방지망

(1) 낙하물 방지망은 KCS 21 70 15(2.1)를 따른다.

2.2.9 방호 선반

(1) 방호 선반은 KCS 21 70 15(2.2)를 따른다.

2.2.10 수직 보호망

(1) 수직 보호망은 KCS 21 70 15(2.3)를 따른다.

3. 시공

3.1 작업준비

(1) 수급인은 작업 착수 15일 전에 공사 현장 내 설치하는 다음 사항과 같은 가설 시설물에 대하여 설치위치, 면적, 단면, 설치 및 철거계획, 운영 및 유지관리계획, 현장보안계획 등이 포함된 가설시설물 설치 및 철거 계획서를 2부 제출하여 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받아야 한다.
① 공사용 가설도로
② 주차장, 자재 야적장
③ 전기, 조명, 용수, 하수, 냉난방, 통신, 환기시설
④ 폐수방류시설 등의 공해방지시설
⑤ 보안시설
⑥ 타워 크레인 및 리프트
⑦ 기타

3.2 가설지원시설

3.2.1 가설도로 설치

(1) 수급인은 공사 착공과 동시에 설계서에 따라 공사구역에 진입하기 위한 가설도로를 설치하여야 하며, 필요시 가설도로의 연장 또는 이설을 검토하여 공사감독자(건설사업관리자)에게 보고하여야 한다.
(2) 설치된 가설도로는 공사기간 중 유지관리에 철저를 기하여야 하며, 특히 강우나 강설시 등 기상악화시에도 차량 통행에 지장이 없어야 한다.
(3) 차량이 시가도로에 진입하기 전에 차륜의 이물질을 제거할 수 있는 세륜, 세차 설비를 갖추어야 한다.

3.2.2 가설사무소

(1) 가설사무소는 LHCS 21 20 05 10를 따른다.

3.2.3 주차장

(1) 수급인은 공사감독자(건설사업관리자) 및 근로자 등의 차량을 수용할 수 있도록 임시주차장을 갖추어야 한다.
(2) 수급인은 임시 주차장외 주차로 발생할 수 있는 인근 주민들의 민원, 공사장 내 안전사고 및 작업방해 등이 발생하지 않도록 근로자들에게 교육하여야 한다.
(3) 원활한 업무수행을 위하여 공사감독자(건설사업관리자)의 주차공간을 지정해 두어야 한다.

3.2.4 공사현장 표지

(1) 공사현장 표지는 LHCS 21 20 05 05를 따른다.

3.3 가설공급설비

3.3.1 가설전기설비

(1) 임시전력은 해당 공구의 건설공사에 연관된 각 공종의 공사수행에 필요한 용량을 확보해야 하며, 사용되는 기자재 및 시공법은 전기설비기술기준에 적합하여야 한다.
(2) 임시전력의 변경 및 증가 시에는 분전반 및 배전반의 용량이 적합한지를 확인하고 조치하여야 한다.
(3) 전력인입
① 임시동력의 1차측은 가공인입으로 한전주로부터 현장 내의 첫 번째 전주까지 100 m를 기준으로 하며, 지중인입 또는 인입거리를 초과할 경우 임시동력 수용신청결과에 따라 설계변경할 수 있다.
② 특별고압전력을 인입할 경우에는 길이 16 m 이상의 전주를 사용하고, 변전설비는 일체형수배전반(큐비클형)을 사용한다.
③ 전주의 입상배관은 강관으로 하여야 하며, 고정 밴드로 3개소 이상 지지하고 고무제품과 충전제로 마감 한다.
④ 지중으로 매설되는 배관은 파상형 경질 폴리에틸렌 전선관을 사용하여야 한다.
⑤ 배・분전반 도어는 시건장치를 할 수 있는 구조로 되어 있어야 한다.
⑥ 현장 전기공급 여건을 고려하여 유리한 수전방식을 선정한다. [단, 타워크레인을 설치하

지 않으며, 단지 전체 승객화물겸용 리프트를 2대 이하 설치 등 소규모 주택단지(계약용량이 150 kW 미만)인 경우 저압수전을 원칙으로 한다.]

(4) 배관·배선

① 주택 및 구조물을 건설하는 경우 임시동력 간선공사는 ELP 배관을 사용하여 가설울타리를 따라 설치하고 견고히 고정하여야 하며, 각동 및 목적물 인입을 위한 횡단개소는 지중매립(지중배관 표지시트설치) 배관공사를 하여야 한다(지중매립 시공이 어려울 경우 목재보호대 설치하여 CABLE의 손상을 방지하여야 한다)

② 사용 케이블은 알루미늄케이블 또는 동등 이상의 제품으로 설치하고 분기되는 곳은 모두 고무절연 테이프로 견고하게 시공하여야 하며, 전기화재 및 안전사고 방지를 위한 표찰을 부착하는 등의 예방조치를 하여야 한다.

③ 시설물내 입상간선은 집중하중에 의한 인장강도의 저하가 발생하지 않도록 매 층마다 견고하게 고정하여야 한다.

④ 케이블을 전선관에 인입할 경우에는 케이블의 뒤틀림을 방지하고 금속제의 박스에 인입하는 경우에는 고무붓싱 등을 사용하여 케이블 손상을 방지하여야 한다.

⑤ 시공 중에는 영구적인 배선을 사용하지 않는 것을 원칙으로 하며, 불가피한 경우의 사유, 제거방법 및 제거시기에 대하여 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받고 설치하여야 한다.

(5) 분전반

① 분전반은 동별(구조물별) 1개소씩 또는 필요한 곳에 설치하며, 위치 및 구조는 산업안전 및 기능상 이상이 없어야 한다.

② 분전반, 누전 차단기 및 콘센트는 길이 30 m 이내의 전선으로 모든 작업장에서 사용할 수 있는 위치에 설치하여야 한다.

③ 옥외에 설치하는 분전반은 친환경 난연수지를 사용한 충격성, 내후성, 내식성이 강한 방수구조의 제품으로 ELB내장형 콘센트는 방우, 방수구조이고 단자대는 입력과 출력이 가능한 이단단자대를 사용하여야 한다.

④ 케이블의 접속은 동선용 나압착 슬리브 조인트 후 열경화성 수축튜브, 레진주입키트 또는 자기 수축형 튜브를 사용하여야 한다.

⑤ 모든panel의 1,2차측 간선cable은 cable bracket, 전선걸이대등으로 벽체 및 천정에 고정하여 설치하여야 한다.(추후 2차측 분기cable 및 작업용 전선의 지지에 필요한 여분의 cable bracket설치)

⑥ 압착터미널 러그 사용부위는 터미널 러그와 전선사이의 충전부를 절연 비닐캡으로 씌워야 한다.

⑦ 중선선 및 접지 단자대는 하부에 설치하고 압착터미널을 고정할 수 있는 구조로 한다.

⑧ 함내 전선접속시 전선의 여유분을 두고 케이블 타이 등으로 전선을 고정한다.

(6) 접근과 통제가 용이한 위치에 주 차단기와 과전류 보호장치, 분전스위치, 계량기 등을 설치하여야 한다.

(7) 동력과 조명에는 단상 및 3상회로를 설치하고, 적합한 분전반, 배선 및 인출구를 갖추어야

한다.

(8) 외부로 노출된 공중가공선을 제외한 가설전선에는 금속전선관, 튜브 또는 케이블을 설치하고 스위치에는 안전을 위해 뚜껑을 부착하여야 한다.

(9) 공사 현장 내에 임시전력설비를 할 경우에는 설계를 하여 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받아야 한다.

(10) 고층공동주택의 옥외배관, 배선은 그림 3.3-1과 같은 방법으로 한다.(주택)

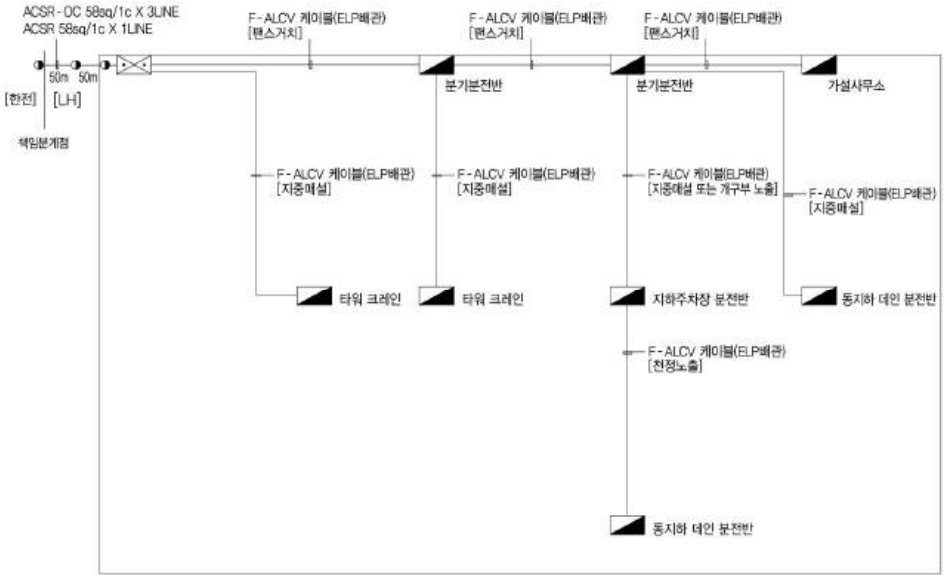


그림 3.3-1 공동주택 가설전기 옥외배관, 배선 예시도

(11) 고층공동주택의 옥내배관, 배선은 그림 3.3-2 공동주택 가설전기 옥내배관, 배선 예시도와 같은 방법으로 하고 승강기 설치에 필요한 3상회로를 기계실에 설치한다.(주택)

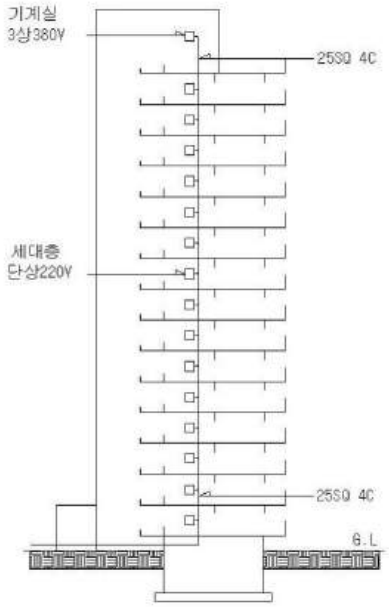


그림 3.3-2 공동주택 가설전기 옥내배관, 배선 예시도

3.3.2 가설조명설비

(1) 가설조명설비의 배선에는 조명용 제어반과 램프를 갖추어야 한다.

(2) 배전·조도의 단계별로 공사할 각 층의 에너지를 절약할 수 있도록 다음 사항을 포함한 개폐 회로 스위치를 설치하여야 한다.

① 전체 소등

② 작업용 또는 점유용이 아닌 비상등

③ 높은 조도의 광원사용 및 확보

④ 낮은 조도의 광원사용 및 확보

⑤ 전체 점등

(3) 공사장 내의 안전 및 방범상 필요에 따라 옥외보안등을 적정한 위치에 설치하여야 한다.

(4) 터널 가설조명설비(단지)

① 작업장소와 통로에는 적합한 조명 설비를 설치하여 작업 중의 위험요인을 제거할 수 있도록 하여야 한다.

② 막장 또는 작업을 하는 장소는 60 럭스(lux) 이상의 조도를 확보하여야 하며 밝고 어두운 차이가 심하지 않고 눈부심이 생기지 않도록 조치하여야 한다.

③ 작업이 이루어지지 않는 터널 중간구간은 50 럭스(lux) 이상의 조도를 확보하며 터널 입출구부, 수직구 구간은 30 럭스(lux) 이상의 조도를 확보하여야 한다. 조명시설로 인해 차량운전자들의 눈부심이 발생하지 않도록 조치하여야 한다.

④ 작업 중에 분진이나 매연 등으로 인하여 조도가 저감되지 않도록 조명기구를 관리하여야 하며, 위험한 장소에는 경계 표시등을 설치하여야 한다.

⑤ 비상시에도 필요한 조도를 확보할 수 있도록 예비전원을 설치하여야 하며 조명기구는 파손되지 않도록 보호하여야 한다.

⑥ 터널의 진입과 진출부의 조도는 명암에 순응할 수 있도록 조치하여야 한다.

(5) 가설조명설비는 유지관리를 철저하게 하고 새로이 가설조명설비를 설치할 경우에는 공사감독자(건설사업관리자)와 협의하여 설치하여야 한다.

(6) 공사할 각 층의 작업, 시험 또는 검사 작업, 안전대책 및 이와 유사한 작업의 조건이나 요구사항에 적합한 단계의 조도 상태가 되도록 조명 설비를 지속적으로 유지관리 한다.

(7) 공사 준공 후 임시 조명 시설 사용이 불필요하게 될 때에는 공사감독자(건설사업관리자)와 협의 후 조명시설을 철거한다.

3.3.3 가설냉·난방설비

(1) 해당 시방에 명시된 작업조건을 유지하기 위해 필요한 경우 냉·난방설비를 설치하고 유지관리 하여야 한다.

(2) LH가 냉·난방비를 지불하는 경우에는 에너지보전설비를 하고, 별도의 열량계를 설치하며, 사용된 열량에 대한 비용은 LH로부터 정산받아야 한다.

3.3.4 가설환기시설

(1) 재료의 양생, 습기제거, 먼지, 연기, 수증기 또는 가스의 축적방지를 위해 터널 등 폐쇄된

구역은 환기를 하여야 한다.

(2) 기존 환기시설을 활용할 경우에는 사전에 적절한 용량인지 검토하여야 하며, 작업을 위해 청정공기를 유지하는데 필요할 경우 가설환풍기를 추가로 설치하여 시설용량을 확장, 보충하여야 한다.

(3) 터널작업

① 지반에서 가스가 나오는 경우에는 산소결핍 등에 주의하고 필요한 경우는 환기와 급기, 기타의 조치를 강구한다.

② 환기방식은 폐쇄된 구역의 단면, 연장, 환기량, 작업기계의 종류에 따라 적절한 방식을 선정한다.

③ 폭약 및 내연기관으로 부터 배출되는 유해가스 발생량 산정은 폭약이나 장비 제조업자가 제품의 제원으로 제시하는 기준치를 근거로 하여 산정하고 유해가스의 규제목표 농도는 근로환경 관련 법규에 제정된 기준치를 따른다.

(4) 먼지의 발생이 최소화 되도록 하고 작업원들로 하여금 방진 마스크를 사용하여 먼지로 인한 인체에의 영향을 최소화되도록 조치한다.

3.3.5 가설전화 및 통신설비

(1) 수급인의 현장사무소와 공사감독자(건설사업관리자) 현장사무소까지의 가설전화 및 통신설비는 공사 착공 준비 시에 설치하여야 한다.

3.3.6 가설상수시설

(1) 수급인은 공사수행을 위하여 필요한 가설상수시설은 공사착공 준비 시에 설치하여야 한다.

(2) 기존 상수도에 연결할 경우에는 KCS 57 00 00의 기설관과의 연결 에 따르며, 가설 상수시설은 LHCS 57 20 20에 따른다.

(3) 가설상수시설은 배관을 연장하고 급수전을 두어서 나사로 연결되는 호스로 물을 사용할 수 있게 하여야 하며, 동결방지를 위하여 보온을 하거나 퇴수가 가능한 동결방지 밸브를 설치하여야 한다.

(4) 공사용수로 사용하는 비음용수에 대하여는 누구나 알 수 있도록 운반장치 및 배관에 식수불가 경고표시를 해야 한다.

(5) 공사가 완료되어 관정을 폐쇄할 경우에는 LHCS 41 85 04에 따라야 한다.

3.3.7 가설하수시설

(1) 기존 시설물을 사용할 수 없는 경우에는 공사를 착공하기 전에 필요한 하수시설을 설치하고 유지관리하여야 하며, 현장은 항시 깨끗하고 위생적인 상태로 유지하여야 한다.

(2) 수급인은 공사 완료시에는 공사감독자(건설사업관리자)에게 보고 승인 받아야한다.

(3) 기존 시설물 연결부위는 이물질이 유입되지 않도록 복구에 철저를 기하여야 한다.

(4) 가설하수시설을 추가로 설치한 경우에는 철거 및 원상복구하여야 한다.

3.3.8 가설현장배수

(1) 현장의 바닥면은 자연배수되도록 비탈을 두어야 하며, 땅파기하는 구역에 물이 유입되지

않도록 하고 필요하면 펌프를 설치하여 유지관리하여야 한다.

(2) 사업지구 밖으로 흙탕물의 유출이 우려되는 지역에는 가배수로 및 침사지 등을 설치하여 토사유출이 최소화되도록 하여야 한다.

3.4 현장보안시설

3.4.1 공사현장 보안계획 수립

(1) 수급인은 공사착공과 동시에 공사감독자(건설사업관리자)와 협의하여 공사현장 보안계획을 수립하여야 한다.

(2) 공사현장 보안계획서에는 공사현장 내 외부인의 무단출입 통제 및 현장 도난방지 방안과 완성된 구조물 등을 보호할 수 있도록 보안과 시설을 갖추어야 한다.

3.4.2 가설방호울타리

(1) 수급인은 외부인이 공사구역에 무단출입을 방지하고, 공사구역에 인접한 가옥 등 시설물의 손상을 방지할 수 있도록 가설방호울타리를 설치하여야 한다.

(2) 대중의 통행과 기존건물의 출입을 위해서 필요한 경우 유관기관과 협의하여 바리케이드(barricade)와 지붕이 있는 보도를 설치하여야 한다.

(3) 공사구역 내 보존하도록 되어 있는 수목에 대하여는 주위로 가설방호울타리를 설치하여 보호하여야 한다.

(4) 공사구역 내 제3자 차량통행, 공급된 재료, 현장 및 구조물 등이 손상되지 않게 보호한다.

3.4.3 가설울타리 및 철재 출입문

(1) 수급인은 공사현장의 소음피해 저감과 안전, 보안 등을 위하여 가설시설물 설치계획서에 따라 가설울타리를 설치하여야 한다.

(2) 가설울타리 설치위치 및 규격은 계약된 설계서에 따르며, 지형상 가설울타리가 필요없거나 이에 갈음할 수 있는 시설물이 있는 경우 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받아 설치하지 않는다.

(3) 수급인은 부지경계 구간중 공사용 차량의 출입이 가능한 도로변에 접이식 8짝 철재 출입문을 설치하여야 한다.(주택)

(4) 복수공구의 지구에서 공구간의 경계용 울타리는 필요한 경우 공사감독자(건설사업관리자)의 승인 후 비계가설 후 보호막을 설치할 수 있다.(주택)

(5) 수급인은 가설울타리의 오염, 훼손 등이 발생치 않도록 수시로 확인하도록 하여야 하며 항상 청결한 상태가 유지되도록 관리・감독한다.

3.4.4 분진방지망

(1) 수급인은 공사현장의 비산먼지로 인한 피해발생 저감 등을 위하여 가설시설물 설치계획서에 따라 방진망을 설치하여야 한다.

(2) 공동주택의 분진망 설치(주택)

① 외부비계 설치지구는 지정동에 한하여 외부비계에 표 3.4-1 분진방지망 설치기준 의

설치위치를 기준으로 공사감독자(건설사업관리자)의 지시에 따라 분진망을 설치할 수 있다.

② 무비계공법 적용동은 다음과 같은 지정동에 한하여 그림 3.4-1 분진방지망 설치 예시도와 같이 강관비계를 사용, 3개 층 단위로 수평낙하물 방지망과 중복되지 않게 가설하며 표 3.4-1 분진방지망 설치기준의 설치층과 설치위치를 기준으로 현장여건에 따라 설치할 수 있다.

표 3.4-1 분진방지망 설치기준

구 분	내용		
지정동	전면 노출동 : 건물의 전면 또는 배면 전체가 인접지구에 노출되어 있는 동		
	측면 노출동 : 건물의 측벽이 인접지구에 노출되어 있는 동		
설치층	16층이하	21층이하	25층이하
	4,5,6층 8,9,10층 12,13,14층	4,5,6층 8,9,10층 12,13,14층 16,17,18층	4,5,6층 8,9,10층 12,13,14층 16,17,18층 20,21,22층
설치위치	전면노출동	측면노출동	
	전면 : 설치층의 전세대 개구부 후면 : 단지경계에서 1/2세대까지 설치층의 개구부	전후면 각각 단지경계에서 1/2 세대까지 설치층의 개구부	

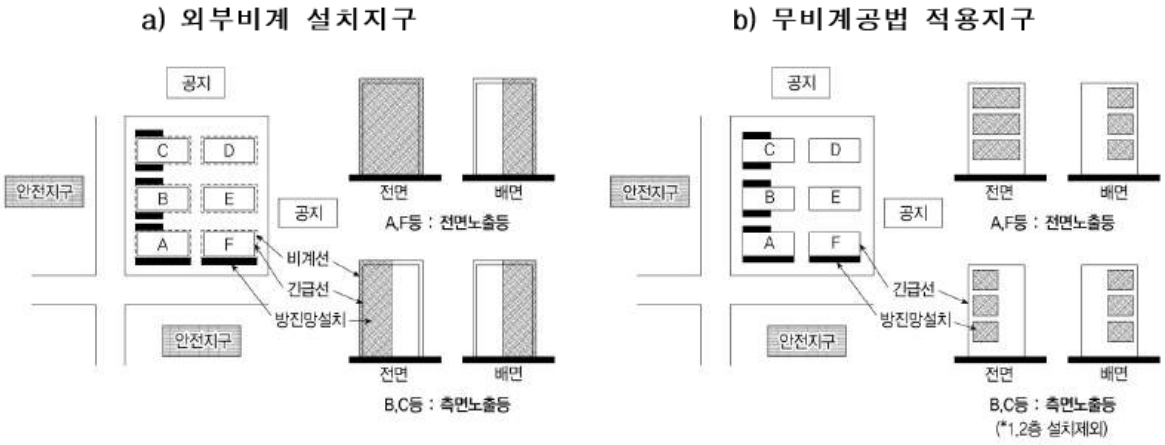


그림 3.4-1 분진방지망 설치 예시도

(3) 수급인은 방진망의 오염, 훼손 등이 발생치 않도록 수시로 확인하도록 하여야 하며 항상 청결한 상태가 유지되도록 관리・감독한다.

3.4.5 외부폐쇄

(1) 수급인은 양호한 작업조건 유지 및 제품 보호가 필요한 경우, 개별 시방에 명시된 실내온도의 유지를 위한 가설냉·난방을 하는 경우 또는 사람의 무단출입을 예방하기 위한 경우에는 외부 개구부를 차단해서 임시폐쇄하여야 한다.

(2) 수급인은 필요한 경우 임시지붕을 설치하여야 한다.

3.4.6 내부폐쇄

(1) 작업구역을 LH의 점용구역과 분리하고, LH의 점용구역에 먼지와 습기의 침입을 방지하고 기존 재료와 기기에 손상을 방지할 수 있도록 임시내부칸막이와 천장을 설치하여야 한다.

(2) 강재의 틀을 설치하고 보강된 폴리에틸렌, 합판, 석고보드, 막재료 등은 기존 벽면에 붙여 밀봉되게 하여야 한다.

(3) LH의 점용구역에서 시선에 노출된 표면에는 페인트칠을 하여야 한다.

3.4.7 공사보호

(1) 공사가 완료된 부분에는 임시로 제거 가능한 보호공을 설치하여야 하며, 손상을 방지할 수 있도록 인접 작업구역에서의 활동을 통제하여야 한다.

(2) 벽면, 돌출부, 개구부의 턱과 모서리는 보호덮개를 두어야 한다.

(3) 마무리된 마루, 계단 및 기타 표면은 통행, 흙먼지, 마모, 손상, 무거운 물체의 이동 등으로 손상되지 않도록 질긴 시트 등으로 덮어 보호하여야 한다.

(4) 방수공사 또는 지붕공사가 완료된 표면에는 통행이나 자재의 적치를 할 수 없으며, 통행 등사용이 필요한 경우에는 방수공사 또는 지붕공사 자재 납품업자의 지침서에 따라야 한다.

(5) 조경공사 구역에서는 통행을 금지해야 한다.

3.5 양중장비(주택)

3.5.1 양중장비 일반사항

(1) 수급인은 타워크레인, 리프트 (이하 타워크레인 등이라 한다)을 현장에 설치 작업 착수 15일 전에 제품의 특성, 생산현황, 기술자료, 조립 및 해체방법, 사용실적 등의 제품자료를 2부 제출하여 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받아야 한다.

(2) 제품자료 제출시에는 산업안전보건법(제33조) 및 같은 법 시행규칙(제46조)에 따라 타워크레인 등에 유해·위험 방지를 위하여 방호조치한 내용을 포함하여야 한다.

3.5.2 리프트

(1) 4층 이상의 고층건물은 각 동별로 인화겸용 리프트를 제조업자의 시공지침에 따라 설치한다.

(2) 리프트는 산업안전보건법에 의하여 승인된 것으로서 작업상 안전한 구조로 하고 윈치는 충분한 용량의 것을 사용해야 하며, 작업인부가 상·하층 여타 위치에서 작동을 필요로 할 때 안전하면서 쉽게 의사전달을 할 수 있는 유, 무선 또는 기타의 신호체계를 갖추어야

한다.

(3) 리프트 받침은 콘크리트로 하고 기둥이 이동되거나, 침하되지 않도록 견고히 고정한다. 횡력에 대한 보강은 4개소 이상으로 하되, 보강지선은 와이어로프로 한다.

(4) 리프트는 적재하중의 초과, 과속 등을 피하고 안전운행이 되도록 조치를 하여야 하며, 리프트 본체와 시공 상태는 수시 점검하여 안전이용에 이상이 없도록 한다.

(5) 지급자재 설치도 품목의 리프트 사용손료는 건축 수급인이 부담한다.

3.5.3 타워크레인

(1) 수급인은 산업안전보건기준에 관한 규칙(제38조)에 따라 타워크레인의 설치·조립 및 해체 작업을 착수하기 15일 전에 다음 사항을 모두 포함한 타워크레인 작업계획서를 2부 제출하여 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받아야 한다.

① 타워 크레인의 종류 및 형식(높이, 붐대길이, 회전반경, 마스트지지방식, 브레이싱 설치 간격 및 규격 등 포함)

② 설치위치

③ 설치·조립 및 해체순서

④ 작업 도구·장비·가설설비(가설 피뢰침 설비에 대한 생략가능여부 검토 포함) 및 방호설비

⑤ 작업 인원의 구성 및 작업근로자의 역할범위

⑥ 산업안전보건기준에 관한 규칙(제142조)의 규정에 의한 지지방법

⑦ 강풍 등에 대한 구조안전검토

(2) 수급인은 타워크레인 작업계획서 제출 후 작업계획에 대한 내용을 해당 작업근로자에게 주지시켜야 한다.

(3) 7층 이상의 고층건물에는 타워크레인의 작업반경상 가장 효율적으로 이용할 수 있는 위치에 산업안전보건기준에 관한 규칙에 따라 타워크레인을 설치하여야 한다.

(4) 4~6층 건물은 철근 및 측벽 거푸집 양중을 위한 트럭크레인을 운용한다. 다만, 현장여건상 부득이한 경우에는 타워크레인 등으로 설계변경할 수 있다.

3.6 안전시설 설치(주택)

3.6.1 낙하물방지망

(1) 수급인은 건설현장에서 외부의 물체가 낙하 또는 비래하는 것을 방지하기 위하여 낙하물재해방지시설을 설치하여야 한다.

(2) 낙하물 방지망의 설치는 KCS 21 70 15(3.1)를 따른다.

(3) 갱폼으로 아파트 외벽거푸집을 설치하는 경우 최상단 낙하물방지망은 설치하지 않는다.

(4) 최하단 낙하물방지망은 2중망이나 방호선반으로 설치하여야 한다.

(5) 낙하물방지망의 그물코 크기는 20 mm 이하로 하되, 최하단 낙하물방지망은 그물코 크기가 3 mm 이하인 망을 설치한다.

(6) 실시공 예정 물량을 현장 반입하거나 최초 설치 시점에 방망사 인장강도 시험을 실시하여 성능을 확인하되, 가설 기자재공인시험기관에 시험의뢰하고 비용은 산업안전보건관리비로 정산한다.

(7) 낙하물 방지망은 KCS 21 70 15(3.1)를 따른다.
(8) 방호 선반은 KCS 21 70 15(3.2)를 따른다.

3.6.2 수평형 추락 방호망

(1) 수급인은 건설현장에서 근로자가 추락하거나 넘어질 위험이 있는 장소(작업발판의 끝, 개구부 등은 제외)에는 수평형 추락 방호망을 설치하여 추락의 위험을 방지하여야 한다. 다만, 작업발판을 설치한 경우에는 수평형 추락 방호망을 설치하지 않을 수 있다.
(2) 설치위치는 작업면으로부터 수직거리 10 m 이내로 하고 수평으로 설치한다.
(3) 망의 처짐은 짧은변 길이의 12 % 이상으로 하고, 망의 내민길이는 벽면으로부터 3 m 이상으로 한다.
(4) 수평형 추락 방호망을 건물 벽체의 외부에 내민보 형상으로 설치할 경우 그물코 20 mm 이하인 경우에는 낙하물 방지망을 설치한 것으로 본다.
(5) 추락 방호망은 KCS 21 7010(3.1)를 따른다.

3.6.3 수직형 추락 방호망

(1) 수급인은 건설현장에서 근로자가 위험장소에 접근하지 못하도록 수직으로 추락 방호망을 설치하여 추락의 위험을 방지하여야 한다. 다만, 안전난간 등을 설치한 경우에는 수직형 추락 방호망을 설치하지 않을 수 있다.
(2) 수급인은 실시공 예정 물량을 현장 반입하거나 최초 설치 시점에 방망사 인장강도 시험과 방염성 시험을 실시하여 성능을 확인하고, 그 이후로 필요시 정기적으로 검사한다. 이때, 망에 마모가 진행되거나, 손상된 경우에는 즉시 교체, 또는 보수·보강을 하여야 한다.
(3) 방망사 인장강도 시험 및 방염성 시험은 산업안전보건법 시행령에 의거 가설재 안전인증 업무를 위탁받은 기관에 시험의뢰하고 비용은 산업안전보건관리비로 정산한다.
(4) 이 외의 규정은 KCS 21 70 10(3.6)를 따른다.
(5) 수직 보호망은 KCS 21 70 15(3.3)를 따른다.

3.6.4 안전난간

(1) 안전난간은 KCS 21 70 10(3.2)를 따른다.

3.6.5 개구부 수평보호덮개

(1) 개구부 수평보호덮개는 KCS 21 70 10(3.3)를 따른다.

3.6.6 리프트 승강구 안전문

(1) 리프트 승강구 안전문은 KCS 21 70 10 (3.4)를 따른다.

3.6.7 엘리베이터 개구부용 난간틀

(1) 엘리베이터 개구부용 난간틀은 KCS 21 70 10(3.5)를 따른다.

3.6.8 안전대 부착설비

(1) 안전대 부착설비는 KCS 21 70 10(3.7)를 따른다.

3.6.9 접근방지책

(1) 접근방지책은 KCS 21 70 10(3.8)를 따른다.

3.6.10 가설피뢰침설비

(1) 고층 공동주택에는 건축법, 전기설비기술기준 및 관계법규에 따라 피뢰설비를 동별로 시공하여야 한다.
(2) 피뢰침선, 접지극 등의 위치는 안전 및 공사관리에 지장이 없어야 한다.
(3) 피뢰침의 보호각은 60° 이하로 하고 골조공사의 진척에 따라 상층으로 연결할 수 있는 구조로 하며, 지하에는 관계규정에 맞도록 접지시설을 한다.
(4) 양중장비에 설치된 가설피뢰침의 보호각 이내에 보호되는 건물의 피뢰설비는 생략하고 설계 변경한다.
(5) 가설피뢰침을 전기공사 피뢰침 설비완료시까지 유지하여야 하며, 철거 전 공사감독자(건설사업관리자)의 확인을 받아야 한다.

3.6.11 가설항공장애 표시등

(1) 수급은 다음 사항의 건물에 대한 골조공사 진행시 가설 항공장애 표시등을 설치한다.
① 장애물 제한구역 외에 있는 지표로부터 150 m 이상인 공동주택
② 장애물 제한구역 내에 있는 지표로부터 60 m 이상인 공동주택
(2) 가설 항공장애 표시등은 골조공사의 진행에 따라 상층부 외곽부위에 순차적으로 연결 설치하되 항공법, 전기설비기술기준 및 기타 관계법규에 적합하게 시공한다.
(3) 타워크레인에 항공장애등이 설치된 경우 이를 활용할 수 있다.

3.7 공사 중 현장청소 및 폐기물 처리

3.7.1 현장청소

(1) 표면마무리를 시작하기 전에 실내구역은 비질하고 진공청소를 해서 먼지가 일지 않게 청소를 계속한다.
(2) 수급인은 공사장 내에 쓰레기나 폐잔재가 방치되지 않도록 하고, 공사수행이 원활히 될 수 있도록 항상 정리정돈 상태를 유지한다.

3.7.2 폐기물 처리

(1) 현장에 울타리를 치기 전에 부스러기와 쓰레기는 제거해야 하며, 공사 중 발생되는 폐기물은 LHCS 10 10 30 10 에 따라 처리하여야 한다.
(2) 수급인은 매주 현장에서 폐자재, 부스러기, 쓰레기 등을 수거해야 되며, 자재반입에 따른 포장지 등 잔재에 대하여는 납품업자로 하여금 반출토록 하여야 한다.

3.8 철거

(1) 수급인은 준공검사 전에 가설시설물을 현장에서 제거하고 원상복구하여야 한다.
(2) 가설 시설물의 설치 또는 임시 사용으로 기존 시설물 또는 영구 시설물의 손상은 관련 규정에 따라 명시된 상태로 복구하여야 한다.

집필위원

성 명	소 속	성 명	소 속
이한성	한국토지주택공사	박준호	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소
최한결	한국토지주택공사	홍승호	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소

자문위원

성 명	소 속	성 명	소 속
이탁훈	한국토지주택공사	김기식	한국토지주택공사
백기태	한국토지주택공사		

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
이영호	한국건설기술연구원	백신원	한경대학교
구재동	한국건설기술연구원	김곤묵	한국안전교육기술원
김기현	한국건설기술연구원	김석환	싸이러스주식회사기술연구소
김나은	한국건설기술연구원	박대성	한국건설안전협회
김태송	한국건설기술연구원	서수원	(사)한국건설안전협회
김희석	한국건설기술연구원	유남재	한국건설생활환경시험연구원
류상훈	한국건설기술연구원	윤성현	예원구조컨설팅
소병진	한국건설기술연구원	이광길	에스폼㈜
원훈일	한국건설기술연구원	이정석	(재)한국비계기술원
이승환	한국건설기술연구원	이현섭	한국안전보건공단
이용수	한국건설기술연구원	임대성	삼보E&C㈜
이용준	한국건설기술연구원	차정운	극동엔지니어링
주영경	한국건설기술연구원	최명기	(사)한국가설협회
최봉혁	한국건설기술연구원	최지선	한국도로협회
허원호	한국건설기술연구원		

중앙건설기술심의위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
박지훈	인천대학교	이강민	충남대학교
신경재	경북대학교	이준성	이화여자대학교
안은희	경남과학기술대학교	주영규	고려대학교
오상근	서울과학기술대학교		

소관부처			
성 명	소 속	성 명	소 속
정우진	국토교통부 토지정책과	문영훈	국토교통부 토지정책과

LHCS 21 10 00 : 2020

가설 시설물 설치

2020년 12월 9일 발행

소관부서 국토교통부 토지정책과

관련단체 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

작성기관 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

국가건설기준센터
(10223) 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
☎ 031-910-0444
http://www.kcsc.re.kr

LHCS 21 20 05 05 : 2020

공사현장 표지

2020년 12월 9일 제정
http://www.kcsc.re.kr

국토교통부
LH 한국토지주택공사

LH 전문시방서 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

「LH 전문시방서(LHCS ; LH Construction Specification)」는 국가건설기준(KCS ; Korea Construction Specification)을 기본으로 작성한 종합적인 시방기준으로서, 단위공사 설계 시 해당 공사의 특성과 여건 등에 맞게 공사시방서를 작성하는데 활용하기 위한 전문시방서이므로 관계법상 구속력과 계약도서로서의 효력이 없습니다.

이 시방기준 발간 시점에 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있으며, 이 시방 기준으로 공사시방서 작성 시 반드시 최신 시방기준 등을 확인 후 작성하시기 바랍니다.

전문시방서 제·개정 연혁

·이 시방기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 LH 전문시방서와 국가건설기준(표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

·이 기준은 기존의 LH 전문시방서를 중심으로 KCS 내용 및 체계에 맞게 통합 정비하여 제정한 것으로 제・개정 연혁은 다음과 같다.

전문시방서	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
LH 전문시방서	• LH 전문시방서 제정	제정 (2012.6)
LHCS 21 20 05 05 : 2020	• 국가건설기준 코드체계화에 따른 통합 정비 제정	제정 (2020.12)

제　　정 : 2020년 12월 9일	개　　정 :
심　　의 : 중앙건설기술심의위원회	자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소관부서 : 국토교통부 토지정책과	
관련단체 : 한국토지주택공사	작성기관 : 한국토지주택공사

목 차

1. 일반사항 ····· 1
1.1 적용 범위 ····· 1
1.2 참고 기준 ····· 1
1.3 용어의 정의 ····· 1
1.4 제출물 ····· 1
1.5 품질보증 ····· 1
2. 자재 ····· 2
2.1 재료 ····· 2
2.2 공사현장 표지 제작 ····· 2
3. 시공 ····· 3
3.1 작업준비 ····· 3
3.2 설치 ····· 4
3.3 유지관리 ····· 4
3.4 철거 ····· 4

1. 일반사항

1.1 적용 범위

(1) 이 기준은 한국 토지주택공사(이하 LH라 한다)에서 발주하는 공사로서, 본 공사구역을 방문하는 방문객과 현장 근로자 등 공사 관련자들이 공사내용과 인지해야 되는 사항을 쉽게 알아볼 수 있도록 설치하는 공사현장 표지, 안전•보건표지 및 작업안전수칙에 대한 표지 등에 적용한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

- 산업안전보건기준에 관한 규칙

1.2.2 관련 기준

- KCS 21 20 05(1.2.2)
- CI매뉴얼(LH)
- 공사현장 펜스디자인 매뉴얼(LH)

1.3 용어의 정의

내용 없음

1.4 제출물

(1) 다음 사항은 LHCS 10 10 10 05에 따라 제출한다.

1.4.1 착공 전 제출물(SD-1)

(1) 안내 시설물 설치 계획서
① 공사현장 안내 시설물 설치 계획
② 현장펜스 설치 계획

1.5 품질보증

1.5.1 공사구역 내 표지판

(1) 수급인은 공사구역 내에 공사감독자(건설사업관리자)의 승인없이 표지판을 설치해서는 안 된다.

2. 자재

2.1 재료

(1) KCS 21 20 05(2(5))를 따른다.

2.2 공사현장 표지 제작

2.2.1 공사현장 표지 제작 일반사항

(1) 안내할 내용, 적용 서체, 배역 등 세부적인 사항은 한국토지주택공사 홈페이지-알림·홍보 - CI/브랜드(http://www.lh.or.kr/lh_offer/infor/inf4520.asp) 해당요건에 적합하게 제작하여야 한다.

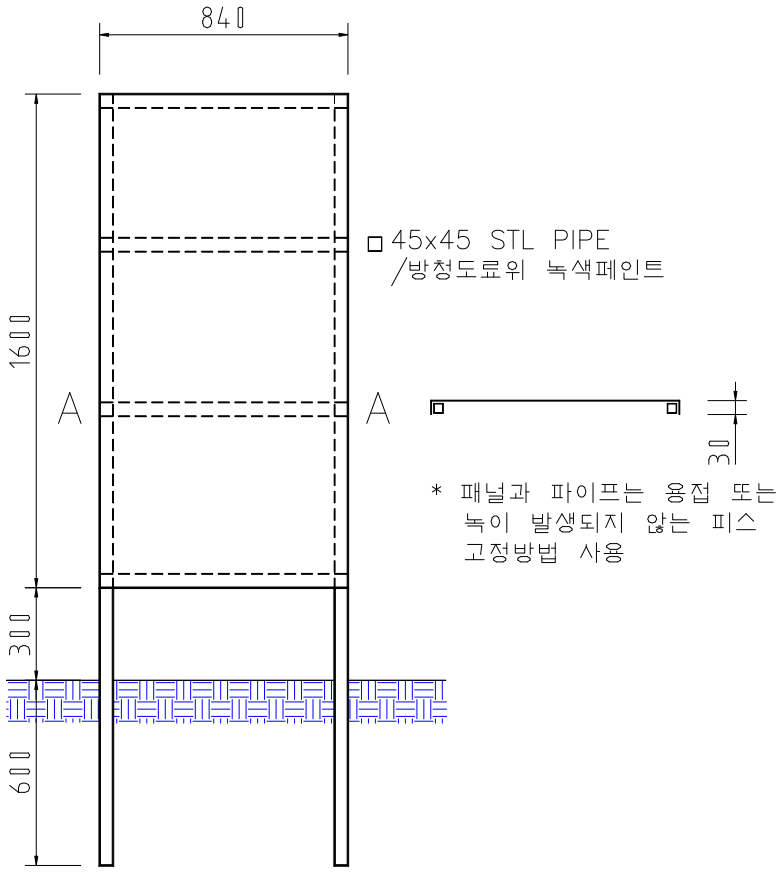
(2) 동별 책임시공 안내판(주택)

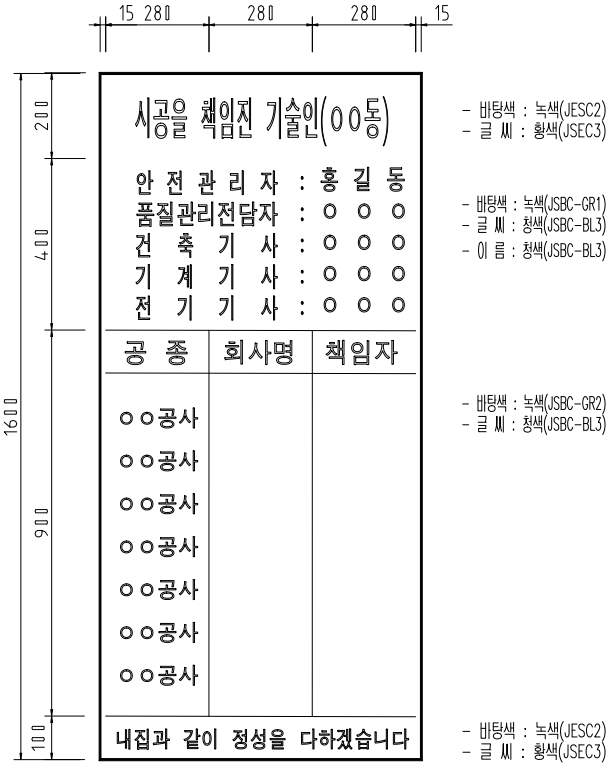
① 지주대는 45 mm x 45 mm인 구조용 사각 강관을 가공 후 지정색 도장마감 한다.

② 패널은 두께 1.2 mm 갈바륨 강판을 V-Cut 절곡 가공하여 지정색 도료로 반광택 도장한 후 열처리 마감하여 실사출력 및 지정색 시트 처리한다.

③ 세부제작사항은 동별 책임시공 안내판 그림 2.2-1을 따른다.

LH





주) 1. 색상기호는 대한주택공사 현장용 사인 시스템 KNHC-SS-1페이지에 의함
2. 크기와 치수 및 내용은 현장여건에 따라 조정 가능함
3. 내용을 변경하거나 추가할 경우 시트를 커팅하여 부착

그림 2.2-1.동별 책임시공 안내판

3. 시공

3.1 작업준비

3.1.1 작업준비 일반사항

(1) 수급인은 공사현장의 안내 및 홍보를 위하여 가설시설물 설치 작업 30일 전에 다음 사항의 내용을 포함한 안내 시설물 설치 계획서를 2부 작성하여 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출하여야 한다.

① 설치할 안내시설물 종류

② 설치기간, 위치(구간), 규격, 재질, 조명기구 설치계획 등

③ 시공상세도, 풍압 등을 고려한 안정성 검토내용 등

④ LH 현장CI를 반영한 펜스 디자인 평면도(지자체 홍보CI 반영시 포함하여 작성)

⑤ 유지관리계획(청소 등)

(2) 안내시설물 설치 계획서는 공사현장의 안내를 위한 공사현장 안내 시설물 설치 계획과 LH의 홍보를 위한 현장펜스 설치 계획으로 구분하여 작성하여야 한다.

3.2 설치

(1) 수급인은 현장 안내 시설물은 가설시설물 설치계획에 따라 정해진 위치에 설치하여야 한다.

(2) 하도급 관련하여 설치되는 안내판은 현장출입구, 현장사무실, 가설식당 등 현장출입자가 가장 보기 쉬운 장소에 설치하여야 한다.

(3) 수급인은 관계법령에 따라 안전·보건표지 및 작업안전 수칙을 설치하여야 하며 설치위치 및 종류 등은 LHCS 10 10 25에 따른다.

(4) 수급인은 안전의 날 행사시 환경점검의 날 행사와 병행 실시할 수 있으며 매월 4일은 안전의 날 또는 매월 4일은 안전 및 환경점검의 날 현수막을 설치하여야 한다.

(5) 설치된 공사현장 표지는 폭우, 강풍 등 기상작용에 의하여 비틀림 변형이 생기거나 파손되어서는 안 된다.

3.3 유지관리

(1) 수급인은 현장 안내시설물의 오염, 훼손 등이 발생치 않도록 수시로 확인하도록 하여야 하며, 정기적인 청소를 시행하여 항상 청결한 상태가 유지되도록 관리하여야 한다.(특히 광고지 부착에 따른 탈착작업 등)

(2) 수급인은 풍압에 따른 현장펜스 전도 등이 발생치 않도록 정기적인 점검(일간, 월간 점검)을 지속적으로 실시하여야 한다.

(3) 수급인은 변형이 생기거나 파손된 현장 안내시설물에 대하여는 즉시 교체하거나 수리하여야 한다.

3.4 철거

(1) 수급인은 공사완료 후 공사감독자(건설사업관리자)의 공사현장 표지의 철거를 승인하였을 시에는 즉시 철거하여야 한다.

(2) 수급인은 공사현장 표지 철거 후 잔재는 깨끗이 처리하여야 하며, 바닥면은 원상복구 시켜야 한다.

집필위원

성 명	소 속	성 명	소 속
이한성	한국토지주택공사	박준호	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소
최한결	한국토지주택공사	홍승호	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소

자문위원

성 명	소 속	성 명	소 속
이탁훈	한국토지주택공사	김기식	한국토지주택공사
백기태	한국토지주택공사		

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
이영호	한국건설기술연구원	백신원	한경대학교
구재동	한국건설기술연구원	김곤묵	한국안전교육기술원
김기현	한국건설기술연구원	김석환	싸이러스주식회사기술연구소
김나은	한국건설기술연구원	박대성	한국건설안전협회
김태송	한국건설기술연구원	서수원	(사)한국건설안전협회
김희석	한국건설기술연구원	유남재	한국건설생활환경시험연구원
류상훈	한국건설기술연구원	윤성현	예원구조컨설팅
소병진	한국건설기술연구원	이광길	에스폼㈜
원훈일	한국건설기술연구원	이정석	(재)한국비계기술원
이승환	한국건설기술연구원	이현섭	한국안전보건공단
이용수	한국건설기술연구원	임대성	삼보E&C㈜
이용준	한국건설기술연구원	차정운	극동엔지니어링
주영경	한국건설기술연구원	최명기	(사)한국가설협회
최봉혁	한국건설기술연구원	최지선	한국도로협회
허원호	한국건설기술연구원		

중앙건설기술심의위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
박지훈	인천대학교	이강민	충남대학교
신경재	경북대학교	이준성	이화여자대학교
안은희	경남과학기술대학교	주영규	고려대학교
오상근	서울과학기술대학교		

소관부처

성 명	소 속	성 명	소 속
정우진	국토교통부 토지정책과	문영훈	국토교통부 토지정책과

LHCS 21 20 05 05 : 2020

공사현장 표지

2020년 12월 9일 발행

소관부서 국토교통부 토지정책과

관련단체 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

작성기관 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

국가건설기준센터
(10223) 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
☎ 031-910-0444
http://www.kcsc.re.kr

LHCS 21 20 05 10 가설사무소

LHCS 21 20 05 10 : 2020

가설사무소

2020년 12월 9일 제정

http://www.kcsc.re.kr

국토교통부

LH 한국토지주택공사

LH 전문시방서 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

「LH 전문시방서(LHCS ; LH Construction Specification)」는 국가건설기준(KCS ; Korea Construction Specification)을 기본으로 작성한 종합적인 시방기준으로서, 단위공사 설계 시 해당 공사의 특성과 여건 등에 맞게 공사시방서를 작성하는데 활용하기 위한 전문시방서이므로 관계법상 구속력과 계약도서로서의 효력이 없습니다.

이 시방기준 발간 시점에 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있으며, 이 시방 기준으로 공사시방서 작성 시 반드시 최신 시방기준 등을 확인 후 작성하시기 바랍니다.

전문시방서 제·개정 연혁

·이 시방기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 LH 전문시방서와 국가건설기준(표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

·이 기준은 기존의 LH 전문시방서를 중심으로 KCS 내용 및 체계에 맞게 통합 정비하여 제정한 것으로 제・개정 연혁은 다음과 같다.

전문시방서	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
한국토지주택공사 전문시방서	• 한국토지주택공사 전문시방서 제정	제정 (2012.6)
LHCS 21 20 05 10 : 2020	• 국가건설기준 코드체계화에 따른 통합 정비 제정	제정 (2020.12)

제　　정 : 2020년 12월 9일	개　　정 :
심　　의 : 중앙건설기술심의위원회	자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소관부서 : 국토교통부 토지정책과	
관련단체 : 한국토지주택공사	작성기관 : 한국토지주택공사

목 차

1. 일반사항 ····· 1
1.1 적용 범위 ····· 1
1.2 참고 기준 ····· 1
1.3 용어의 정의 ····· 1
1.4 제출물 ····· 1
1.5 가설 건축물 설치 신고 ····· 2
1.6 가설 사무소 보안 ····· 2
1.7 유지관리 ····· 2
2. 자재 ····· 2
2.1 가설사무소 ····· 2
2.2 비품 ····· 3
3. 시공 ····· 3
3.1 일반사항 ····· 3
3.2 부지정지 및 기초 콘크리트 타설 ····· 3
3.3 가설건물 ····· 3
3.4 근로자 복지시설물 ····· 5
3.5 주차장 등 부대시설 ····· 5
3.6 가설사무소 철거 ····· 5
부록 ····· 6

1. 일반사항

1.1 적용 범위

(1) 이 기준은 한국 토지주택공사(이하 LH라 한다)에서 발주하는 공사로서, 공사현장에서 사용하는 사무소, 창고, 시험실 등의 가설건물과 사무소 내 비치물품 및 인력, 근로자 복지시설, 각종 부대시설 설치에 관하여 적용한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

내용 없음

1.2.2 관련 기준

- KCS 21 20 05(1.2.2)
- KCS 21 20 05 현장가설공급설비 및 가설시설물
- LHCS 10 10 10 05 제출물 관리
- LHCS 21 20 05 05 공사현장 표지
- LHCS 41 85 01 해체공사 및 자원 재활용 일반사항(총칙)
- LHCS 14 20 10 05 콘크리트
- KS F 4009 레디믹스트 콘크리트

1.3 용어의 정의

- 가설사무소: 공사현장에서 발생하는 공사 및 현장관리 업무를 원활히 수행하기 위하여 설치하는 시설로서 가설건물(공사감독자 사무실, 감리자 사무실(감리지정지구인 경우), 수급인 사무실, 건설근로자 복지시설 (숙소포함), 창고, 식당, 시험실) 및 부대시설(주차장, 백엽상 등)

1.4 제출물

(1) 다음 사항은 LHCS 10 10 10 05에 따라 제출한다.

1.4.1 인·허가

(1) 수급인은 가설사무소 설치 및 철거를 위하여 관계 기관의 인·허가를 받아야 하며, 허가를 받는 즉시 허가 사본을 LH에게 제출하여야 한다.

1.4.2 현장 가설사무소

(1) 수급인은 현장 가설사무소를 설치하기 전에 공사감독자(건설사업관리자)에게 다음과 같은 자료를 제출하여 승인을 받아야 한다.

① 가설사무소 위치도

② 가설사무소 배치도

③ 유지관리계획

가. 시설물별 관리계획

나. 일일점검에 관한 계획

1.4.3 신고 및 인·허가 제출물(SD-11)

(1) 가설 건축물 설치 신고필증

(2) 가설 식당 영업 신고필증

1.5 가설 건축물 설치 신고

(1) 수급인은 가설 건축물 설치하기 위해서는 건축법(제20조)에 의거 가설건축물 설치 신고 후 필증을 교부받아 착공하여야 한다.

(2) 수급인은 주택법(제19조)에 의거 신고된 가설건축물의 내용을 변경하여 설치할 경우에는 건축법(제20조)에 의거 가설건축물 신고 후 필증을 교부받아 착공하여야 한다.(주택)

(3) 수급인은 가설 건축물에 가설식당을 설치할 경우 식품위생법(제37조제4항), 같은 법 시행령(제25조제1항)에 의거 영업신고를 필하도록 하고 신고필증 사본을 LH에 제출한 후 운영토록 하여야 한다.

1.6 가설 사무소 보안

(1) 공사 착수 후 현장인원이 아닌 자가 현장내로 무단출입하거나 배회하지 못하게 하고, 도난에 대비할 수 있도록 출입이 가능한 곳에 보안시설을 설치한다.

(2) 수급인은 현장과 사무소의 보안을 유지하기 위하여 보안계획을 수립, 운영하여야 하고, 보안계획 수립시 LH의 보안계획과 맞추어야 한다.

1.7 유지관리

(1) 수급인은 현장 사무소와 건물 내 기구 및 비품, 각종 부대 시설에 대하여 공사가 완료될 때까지 유지관리와 수선을 하여야 한다.

(2) 수선이 필요한 물품이 있을 시에는 수급인은 수선기간 동안 대체품을 반드시 제공한다.

2. 자재

2.1 가설사무소

(1) 공사감독자(건설사업관리자) 사무실의 설치면적은 165 m^2, 180 m^2, 270 m^2 등 이어야 한다.

(2) 감리자 사무실의 설치면적은 165 m^2, 180 m^2, 270 m^2 등 이어야 한다.

(3) 수급인 현장사무실의 설치면적은 업무수행에 적합한 규모와 시설로 한다. 다만, 공동주택공사인 경우 사무실 설치면적 중 18 m^2 정도는 컨테이너 하우스 등 이동식 가설건물로 설치하여 가설건물 해체 후에도 사용할 수 있도록 하여야 한다.

(4) 건설근로자 복지시설은 부록 2 에 따라 설치하여야 한다.

(5) 바닥 콘크리트에 사용하는 콘크리트는 KS F 4009 또는 동등 이상의 제품이어야 한다.

(6) 가설숙소에 사용하는 자재는 화재위험으로부터 인명을 보호할 수 있는 불연성 자재를 사용하여야 한다.

(7) 공사감독자(건설사업관리자) 사무실의 바닥재는 물청소가 가능한 [륨카펫] [타일] 등의 재질로 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받은 것이어야 한다.

2.2 비품

(1) 가설사무실에 설치되는 비품은 부록 1 에 따라 설치하여야 한다.

3. 시공

3.1 일반사항

(1) 현장 가설사무소는 공사감독자(건설사업관리자)가 지시하는 위치에 승인된 도면에 따라 설치하고, 태풍 등 악천후에 견딜 수 있도록 견고하게 설치해야 한다.
(2) 가설사무소를 대체할 수 있는 구조물이 현장 내에 있는 경우 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받아 이를 대체 사용할 수 있다.
(3) 현장 내 부지선정이 어려울 경우에는 현장 인근부지를 임차하여 사용하거나 인근사무소를 임차하여 사용할 수 있다.
(4) 건물주위는 배수가 원활하고 물이 고이지 않도록 해야 하며, 우천시 출입과 주차에 지장이 없어야 한다.
(5) 가설건물에서 발생하는 오수의 처리를 위한 오수정화시설 설치는 관련 지자체의 허가를 받아야 하며, 변경 시에도 같다.

3.2 부지정지 및 기초 콘크리트 타설

(1) 수급인은 현장 사무소 설치 전에 부지정지를 실시하여야 하며, 사무소 설치 후 지반침하가 없어야 한다.
(2) 기초 콘크리트는 LHCS 14 20 10 05에 따라 타설되어야 한다.

3.3 가설건물

3.3.1 설치시기

(1) 수급인은 공사착공 후 30일 이내에 입주 및 사용이 가능하도록 가설사무소 설치를 완료하여야 한다.
(2) 사무소 설치완료 이전에는 컨테이너 하우스 등 임시사무실을 만들어 공사감독자(건설사업관리자)가 사용할 수 있도록 하여야 한다.

3.3.2 공사감독자(건설사업관리자) 사무실

(1) 사무실 내부에는 소장실, 공사감독자(건설사업관리자), 숙직실, 회의실, 창고, 휴게실(여직원 휴게실 포함), 탕비실, 샤워실, 화장실과 기타 필요한 부속실을 공사감독자(건설사업관

리자)와 협의하여 설치하여야 한다.

(2) 사무실 내부에 설치해야 하는 시설은 다음 사항을 기준으로 설치하여야 한다.

① 전화 및 인터넷 선로 연결

② 소요전력 인입 및 전기 관련시설 설치

③ 냉·난방시스템 및 관련시설 설치

④ 식음용 급수시설, 급배수관로 및 관련시설 설치

⑤ 수세식 화장실, 샤워시설 및 관련시설 설치

⑥ 화재예방시설 및 환기시설 설치 등

(3) 수급인은 공사감독자(건설사업관리자) 사무실에 부록 1 에 명시된 비품을 신품으로 비치 및 설치하여야 한다.

(4) 공사감독자(건설사업관리자) 사무실에는 빔프로젝터 등 전산장비를 부록 1 에 따라 설치하고 판넬형태의 현황판을 설치하여야 한다.

3.3.3 부대시설

(1) 수급인은 계약서에 따라 [상황실], [분양홍보실], [체력단련장]을 설치하여야 한다.

3.3.4 보안시설 설치

(1) 무인경비시스템

① 수급인은 공사감독자(건설사업관리자)의 물품보호 등을 위하여 무인경비시스템을 설치하여야 한다.

② 무인경비시스템을 설치하기 위한 업체선정 등 제반사항은 부록 3 을 만족하여야 한다.

(2) 감독사무실 CCTV 및 안내표지판 설치

① 수급인은 감독사무실 내 민원소요발생 사전예방 및 과격행동자에 대한 사법처리 증거확보를 위하여 CCTV(2대)를 공사감독자(건설사업관리자)와 협의한 위치에 설치하여야 한다.

② CCTV 설치 안내표지판은 아래와 같이 설치하여야 한다.

가. 설치장소 : 감독사무실 출입문(부, 주출입문 포함)

나. 명판의 재질 및 두께는 백색 아크릴 3.0 mm 이상으로 하며, 명판의 크기는 300 mmX200 mm 이상으로 한다.

다. 감시카메라 작동중임을 알리는 명판을 설치하고 명판의 글씨는 적색 및 파란색을 혼용한다.

3.4 근로자 복지시설물

(1) 수급인이 근로자의 근무환경 개선을 위하여 현장에 설치해야 하는 시설은 부록 2에 따라야 한다.

(2) 수급인은 가설식당을 공사 사업부지 내에 설치할 경우 수급인은 관련 법규 등에 적법하되 부록 2의 가설식당 설치조건을 갖추어 관련법에 따른 신고 및 LH의 사후 승인을 득하여야 한다.

3.5 주차장 등 부대시설

(1) 가설건물 주변에는 국기게양대를 세우고 잔디식재 및 화단을 조성하여야 한다.

(2) 주차장은 쇄석자갈을 포설하여야 하며 장애인용 및 외빈용 주차장을 확보하여야 한다.

(3) 가설사무소 내 공사안내 표지판 등은 LHCS 21 20 05 05에 따라 설치하여야 한다.

3.6 가설사무소 철거

(1) 수급인은 공사완료 후 공사감독자(건설사업관리자)가 가설사무소의 철거를 승인하였을 시에는 관계기관의 허가를 받아 즉시 철거한다.

(2) 수급인은 가설사무소 철거 후 잔재는 깨끗이 처리하여야 하며, 바닥면은 원상복구시켜야 한다.

부록 1

가설사무소 비품

부록 1 표 1 가설사무소 비품

품 명	규 격	비 치 기 준	단위	감독사무실 규모에 따른 비품수량				비고
				165 m²	180 m	270 m²	270 m² 초과	
사무용책상 (파티션, 협탁포함)	"ㄱ"자책상 (1,200×1800×720) 파티션, 협탁	책상 : 개인당 1 협탁 : 개인당 2	개 조	6 12	7 14	15 30	개인당 1	사무실 규모에 맞게 내역반영 (단, 270㎡ 초과 사무실은 실정에 맞게 비치)
의 자	회전의자	개인당 1	개	6	7	15	개인당 1	
접 이 의 자		공용4(8)	개	4	4	8	실정에 맞게	
캐 비 넷	3X3(850×360 ×885) 3X6(850×36 0×1790)	단(소)장 1 공용3(5)+ 개인당1.5	대	1 12	1 14	1 26	실정에 맞게	
회의용 테이블 (의자포함)	8인용 6인용	- (2) 2 (1)	조 조	- 2	- 2	2 1	실정에 맞게	
응접세트	5인용	2	조	2	2	2	실정에 맞게	
전화탁자 (소장실)	키폰	2	조	2	2	2	실정에 맞게	
소 화 기	ABC분말소화기 (1.5 kg)	2(3)	조	2	2	3	실정에 맞게	
전 화 기		개인당 1	대	6	7	15	개인당 1	
옷장(사물함)	420X510X1,790	개인당 1	조	6	7	15	개인당 1	
벽 시 계		2(3)	조	2	2	3	실정에 맞게	
화이트 보드	120X90	2(4)	개	2	2	4	실정에 맞게	
거 울	900×1,200	2	조	2	2	2	실정에 맞게	
신 발 장	1칸 (28.7X21.5X37)	공용3(5)+개인당 1칸	칸	9	10	20	실정에 맞게	
조립식 창고선반	1조(910*710*1900, 선반9 mm 합판4단)	7(9)	조	7	7	9	실정에 맞게	
주방가구	L=1,800	1식	조	1	1	1	1	
TV	55인치	1	대	1	1	1	실정에 맞게	
TV 탁자	900×400×500	1	개	1	1	1		

<table>
<tr><th rowspan="2">품 명</th><th rowspan="2">규 격</th><th rowspan="2">비 치 기 준</th><th rowspan="2">단위</th><th colspan="4">감독사무실 규모에 따른 비품수량</th><th rowspan="2">비고</th></tr>
<tr><th>165 m²</th><th>180 m</th><th>270 m²</th><th>270 m² 초과</th></tr>
<tr><td>냉온풍기)</td><td>스텐드형
(단장실1대,
감독실1대)</td><td>각각 소요실
면적기준설치
<table><tr><th>면적</th><th>단(소)장실</th><th>감독실</th></tr><tr><td>165 m²</td><td>40 m²</td><td>80 m²</td></tr><tr><td>180 m²</td><td>40 m²</td><td>100 m²</td></tr><tr><td>270 m²</td><td>70 m²</td><td>120 m²</td></tr></table></td><td>대</td><td>2</td><td>2</td><td>2</td><td>실정에
맞게</td><td rowspan="5"></td></tr>
<tr><td>냉온풍기</td><td>벽걸이형(14 m²)</td><td>회의실1대,
숙직실1대</td><td>대</td><td>2</td><td>2</td><td>2</td><td>실정에
맞게</td></tr>
<tr><td>냉 장 고</td><td>500 l</td><td>1</td><td>대</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>실정에 맞게</td></tr>
<tr><td>전자렌지</td><td>일반, 버튼식</td><td>1</td><td>대</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>실정에 맞게</td></tr>
<tr><td>전기포트</td><td></td><td>1</td><td>대</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>실정에 맞게</td><td rowspan="11">사무실
규모에 맞게
내역반영
(단, 270
m²초과
사무실은
실정에 맞게
비치)</td></tr>
<tr><td>진공청소기</td><td>산업용</td><td>1</td><td>대</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>실정에 맞게</td></tr>
<tr><td>에어샤워</td><td>1HP 7～10Kg/cm²</td><td>1</td><td>대</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>실정에 맞게</td></tr>
<tr><td>비데</td><td></td><td>양변기수</td><td>대</td><td>3</td><td>3</td><td>3</td><td>양변기수</td></tr>
<tr><td>디지털복합기(흑백)</td><td>Fax,스캐너,복사기,
프린터(레이저, A3
겸용) 겸용</td><td>1</td><td>대</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>실정에 맞게</td></tr>
<tr><td>무선전화기</td><td></td><td>-</td><td></td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>실정에 맞게</td></tr>
<tr><td>디지털 사진기</td><td rowspan="6">공사가 보유한
제품의 사양과
동등 또는 그 이상
(정보지원처)</td><td>감독2인당 1대</td><td>조</td><td>2</td><td>3</td><td>6</td><td>감독 2인당
1대</td></tr>
<tr><td>데스크탑PC
(일반)
(S/W포함)</td><td>현장보조원수
사무보조원수</td><td>대</td><td>2</td><td>2</td><td>3</td><td>현장
보조원수
사무
보조원수</td></tr>
<tr><td>LCD 프로젝터
(케이스포함)</td><td>1</td><td>대</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>실정에 맞게</td></tr>
<tr><td>전동식 스크린
(천정매립형)</td><td>1</td><td>대</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>실정에 맞게</td></tr>
<tr><td>이동식 삼각대
스크린</td><td>1</td><td>대</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>실정에 맞게</td></tr>
<tr><td>컬러 프린터</td><td>1(2)</td><td>대</td><td>1</td><td>1</td><td>2</td><td>실정에 맞게</td></tr>
</table>

품 명	규 격	비 치 기 준	단위	감독사무실 규모에 따른 비품수량				비고
				165 m^2	180 m	270 m^2	270 m^2 초과	
노트북 (빔프로젝터구동용)		1	대	1	1	1	1	
PC (S/W포함)		감독 1인당 1대	대	(5)	(6)	(13)	감독 1인당 1대	본사정보관리부서지급
태블릿PC (12인치)		1	대	1	1	1	실정에 맞게	현황보고용 출장보고용
가상사설망 구축관련 장비 (MPLS-VPN)	사업소 정보통신망 설치 및 해지절차 (정보지원처)	1	식	1	1	1	1	본사정보관리부서계약
문서파쇄기	60l	1	대	1	1	1	실정에 맞게	
휴식용 체어	(민원응접겸용) 1인용	4	개	1	1	1	1	
커피머신	(민원응접겸용)	1	식	1	1	1	1	
정수기	냉·온수 겸용	1(2)	대	1	1	2	실정에 맞게	
공기청정기	각각 소요실 면적기준설치 (민원응접겸용) 면적 / 단(소)장실 / 감독실 165 m^2 / 30 m^2 / 60 m^2 180 m^2 / 30 m^2 / 80 m^2 270 m^2 / 30 m^2 / 100 m^2	2	대	2	2	2	실정에 맞게	
침대	슈퍼싱글, 매트리스 포함 (방재근무, 숙직용)	1	개	1	1	2	실정에 맞게	
순간온수기	50l 저장식	1	대	1	1	1	실정에 맞게	
세탁기	일반, 14 kg (근무복등 세탁용)	1	대	1	1	1	1	

주1) : 상기 비치기준 중 "개인당"이라 함은 사무 보조원을 포함한 기준임

주2) : 총인원을 165 m2 형-6인, 180 m2-7인, 270 m2-15인으로 가정(사무보조원 포함)하여 내역에 반영되어 있으므로 인원 변동 시 현장설계변경 조치 필요

주3) : 공사규모별 사무실면적 구분

부록 1

표 2 공사규모별 사무실 면적

감독사무실 면적	주택건설사업지구 (세대수)	단지개발사업지구 (공구별 면적)	기타 시설공사(공사비)
165 m^2	1,000세대 미만	-	-
180 m^2	1,000세대 이상 1,500세대 미만	165만 m^2 미만	1,600억원 미만
270 m^2	1,500세대 이상 5,000세대 미만	-	-
자체방침으로 결정된 규모	5,000세대 초과	165만 m^2 이상	1,600억원 이상

주4) 현장여건상 필요한 경우 전자복사기 대신 동급의 디지털복합기(흑백)로 렌탈사용 가능(전자복사기, 레이저프린터, 스캐너) 현장 설계변경 감조치 필요

부록 2

근로자 근무환경 개선시설

1. 주택인 경우

1.1 일반사항

(1) 노무자의 근무환경 개선을 위한 샤워 및 탈의실은 수급업체 가설사무소에 남·녀구분하여 36 m^2규모로 설치하고, 현장여건에 따라 필요시 세대수와 관계없이 수세식 컨테이너 하우스 이동식 가설건물로 남·녀구분하여 36 m^2 설치하고 설계변경한다.

① 샤워실 바닥은 타일마감하고 탈의실 바닥은 륨카펫 마감한다.

② 내부마감은 리빙우드 등을 사용한다.

③ 샤워실은 온수사용이 가능하여야 한다.

④ 탈의실에 신발장과 탈의함을 비치한다.

⑤ 현장여건에 따라 컨테이너 하우스 이동식 가설건물을 설치하는 경우에는 주출입구 인접 장소 등에 설치하여 이용률을 제고하고 존치기간을 확보하여야 한다.

⑥ 샤워 및 탈의실을 설치하는 경우 근로자 이용 시설물임을 알리는 표지판을 부착하고 입구에 시선차단 가림막을 설치한다.

⑦ 샤워 및 탈의실의 존치기간은 건축착공 후 30일 시점부터 준공 전 90일까지이고 가설사무실에 설치할 경우는 가설사무실 존치기간과 동일하다.

(2) 현장여건상 근로자들이 현장인근에 숙소를 구할 수 없는 경우 공구 당 75 m^2의 노무자 숙소를 관계법에 적합하도록 설치하고 설계변경할 수 있다.

(3) 근로자 화장실은 포세식 화장실 및 수세식 가설화장실을 관계법규에 적합하고 공사수행에 지장이 없도록 설치·운영한다.

① 대변기 2개소와 소변기 1개소 구조의 포세식 화장실은 600세대 미만은 1개소, 600세대 이상은 2개소를 설치한다.

② 대변기 1개소와 소변기 1개소 구조의 포세식 화장실은 세대수와 비례하여 추가하여 배치한다.

가. 5층 APT : 3개동 당 1개소

나. 고층APT, 연립주택 : 300세대 당 1개소

다. 단독주택 : 60호 당 1개소

③ 수세식 가설화장실은 18 m^2 규모로 오수정화조 일체형으로 남·녀 구분하여 설치하고 벽·천정마감은 리빙우드, 바닥은 타일 마감한다.

④ 수세식 가설화장실에는 양변기 5개, 소변기 4개, 세면기 2개을 설치하되, 면적에 따라 추가 설치할 수 있다.

⑤ 근로자 화장실 입구에 시선차단 가림막과 안전모 거치대를 설치한다.

⑥ 포세식 근로자 화장실의 존치기간은 건축 착공일부터 준공 전 30일, 수세식 가설화장실은 건축착공 60일~준공 전 90일까지로 한다.

(4) 근로자휴게시설은 APT 1층 필로티, 가설천막, 몽골텐트, 단지 내의 야외·지하공간 등을 활용하여 이동가능한 구조로 설치한다.

① 600세대 미만은 근로자휴게소(천막형) 1개소를 설치하고 600세대 이상은 천막형 1개소와 필로티형 1개소를 합한 2개소의 근로자휴게소를 설치한다.

② 현장여건에 따라 근로자 휴게소가 추가 필요시는 필로티 또는 야외공간을 활용하여 설계변경 조치하되, 필로티형 또는 천막형 휴게소 설치 불가 시 지하공간에 설치한다.

③ 휴게실 내에는 휴게용 비품(의자 및 테이블, 선풍기, 침상)을 배치한다.

④ 휴게시설 외부에는 시설물표지판을 부착한다.

⑤ 근로자휴게소 설치기간은 5층 골조 시점부터 건축준공 전 90일까지로 하며, 지하공간형 및 파라솔형, 몽골텐트형 휴게소는 현장여건에 따른다.

⑥ 휴게시설 및 이용표지판은 한국토지주택공사 홈페이지-알림·홍보 - CI/브랜드 (http://www.lh.or.kr/lh_offer/infor/inf4520.asp) 해당요건에 적합하게 제작하여야 하며, 설치비품은 부록 2 표 2에 따른다.

(5) 간이소변기는 아파트 4개층 당 1개소 기준으로 계단실, 복도 등 공용부위에 설치하고 작업 중 계단실간 이동이 불가한 경우에 추가 설치하며, 지하주차장 1개동 당 4개소 기준으로 모서리에 설치한다.

① 후속작업에 영향이 없도록 설치 및 해체가 용이한 구조로 한다.

② 수급인의 주기적인 관리로 근로자 이용에 불편이 없도록 조치한다.

③ 존치기간은 동별 5층 골조시점부터 준공 전 90일까지로 한다.

(6) 근로자용 주차장은 지하주차장 설치지구일 경우는 일정구간을 지정하여 1개 공구당 100대 기준으로 설치토록 하고 지하주차장 미설치 지구일 경우는 현장여건에 따라 단지 내 부지 이용 또는 단지 외 부지를 임차하여 설계변경 후 설치한다.

① 근로자용 주차장이 지하주차장에 설치되는 경우 내부는 벽체 안전도색과 바닥에 주차구획을 하고 전등을 설치하여 안전하게 주차할 수 있도록 하고 주차장 외부는 입간판, 반사경 등의 설치와 현장입구에서 근로자용 주차장 사이에 골재를 포설하여 차량이동이 원활토록 한다.

② 단지 내 부지 또는 단지 외 임차부지를 이용할 경우 설치규모는 현장여건에 따라 조정하되, 바닥은 자갈포설 및 주차구획을 표시하고 차량의 안전한 이용을 위한 입간판, 반사경 등과 외부에는 가설울타리 또는 가림막을 설치한다.

③ 수급자는 근로자용 주차장을 주기적으로 위생 및 환경관리 등을 하고 안전사고가 발생치 않도록 조치하여야 한다.

④ 근로자용 주차장 설치기간은 지하주차장 골조완료 3개월 후부터 주차장 바닥마감 공사 시점까지로 한다.

(7) 가설식당 배식대 전면, 건설현장 입구 등 식별이 용이한 곳에 수시로 정보전달이 가능한 LED전광판을 공사감독자(건설사업관리자)의 확인하에 1개소를 설치하여 현장 내 발생되는 정보가 근로자들에게 신속히 전달되도록 한다.

① 시설기준

가. 표시문자 : 1단 10열

나. 외부규격 : 270 mm*2,070 mm

다. 화면크기 : 200 mm*2,000 mm

라. 문자색상 : 3색 컬러

② 게시내용

가. 기성지급, 안전관리 주의사항, 하도급사항, 퇴직공제부금, 기능공 및 하도급자 관련 사항 등 현장정보

③ 게시판운영

가. 수급인은 게시판 관리책임자를 지정하여 운영하고 게시내용은 공사감독자(건설사업관리자)의 확인 또는 지시를 받고 입력

④ 존치기간은 건축착공 후 30일 시점부터 건축준공 전 90일까지로 한다.

(8) 가설식당이 공사 사업부지 내에 설치될 경우 수급인은 관련 법규 등에 적법하되 다음 사항의 가설식당 설치조건을 갖추어 관련법에 따른 신고 및 LH의 사후 승인을 득하여야 한다.

① 가설식당 내 내부 주방바닥은 타일마감, 식당바닥은 에폭시코팅 또는 PVC타일마감, 벽체는 리빙우드 마감한다.

② 근로자 가설식당 입구에 제빙기, 음료대, 먼지털이대, 세면대, 안전모거치대, 보호장비보관대, LCD TV 42인치 이상을 설치한다.

가. 먼지털이대 : 먼지털이용 에어건 설치

나. 세면대 : 세면용 수건 설치

③ 가설식당 주변에는 현장여건에 따라 필요시 휴게시설과 야외공간을 조성할 수 있다.
가. 휴게시설 : 가설천막 등을 이용하고 의자, 테이블 등을 비치한다.
나. 야외공간 : 잔디/자갈포설 등을 하고 휴게시설과 연계하여 조성한다.

(9) 현장입구에는 노무자가 작업종료 시 손 등을 씻을 수 있도록 개수대(1개소 2조), 안전화 털이대, 먼지털이대를 설치한다.

(10) 자재창고와 가설변소, 기타가설물은 관련법규에 적합하고 공사수행에 지장이 없도록 설치 운영한다.

(11) 수급인 사무실에는 시공도 작성 등이 가능하도록 품질관리자 전용실을 설치토록 한다.

2. 단지인 경우

2.1 일반사항

(1) 공사규모에 따라 휴게실, 탈의실, 화장실, 샤워장을 다음 면적 이상으로 남·녀 구분하여 설치하며, 그 외 건설근로자 복지시설물은 공사규모 및 현장여건을 감안하여 1. 주택인 경우 를 참고하여 설치하고 설계변경 조치한다.

부록 2 표 1 근로자 휴게소

공사규모	기준면적	비 고
1억 원 이상~10억 원 이하	60 m^2	
10억 원 ~ 30억 원	80 m^2	
30억 원 ~ 100억 원	100 m^2	
100억 원 이상	120 m^2	

부록 2 표 2 근로자 휴게소 비품기준

품 명	규 격	수 량			비 고
		가설천막 형 (지하공간형)	필로티 형	야외공간 형 (몽골텐트형, 라솔형)	
침상	목재침상 (2,000×6,000)	1개	1개	-	현장제작
의자	PVC (600×550×910)	8개	8개	필요수량	
파라솔	친환경우드그린타입 (∅2,300)	-	-	필요수량	
테이블	PVC (∅840)	2개	2개	필요수량	
선풍기	공업용(대형)	1대	-	-	
외부시설 표지판	600×1800	1개	1개	1개	도면참고

부록 3

무인경비 용역계약시 유의사항

1. 일반사항

1.1 업체 선정 시

(1) 업체 선정은 사업단(소) 개소 시 해당지역 서비스가 가능한 업체 중에 선정
(2) 당해현장에 비상사태 발생시 10분 이내에 대체할 수 있는 기동력 및 장비를 갖춘 업체로서
(3) 신속한 출동 가능여부 : 긴급자동차 및 무선기지국 비교검토·기기 오작동이 적고 신뢰도가 높은 시스템을 보유한 업체

1.2 용역업체는 경비계획서에 아래사항의 포함여부 확인

(1) 비상벨, 감지기 등 정상작동 여부를 수시 또는 정기검사를 실시 후 이상 발견 시 신속한 복구조치 (기기고장 및 노후, 마모 시 무상 교체)
(2) 수시(일상)점검 : 기기고장 발생 시 즉시 점검조치(30분 내 조치 완료)
(3) 정기점검 : 3개월 단위로 실시

1.3. 계약서 작성 시 유의사항

(1) 동일 현장 내 사업단(소) 이전 설치 시 1회에 한하여 무상 조치하고 이전 사무실에 대한 경비계획서를 제출함을 계약서에 명시
(2) 무인경비 시스템은 별도의 전용선을 설치 운영하여야 하며 장비설치 완료시 전용선 설치확인서 를 제출받아 전용선 설치여부 확인
(3) 경비대상물의 피해발생시 손해보상책임이 가입된 업체 선정(1사고당)
① 출동시간에 관계없이 사고발생 및 기기적인 결함으로 인한사고 발생 시 배상 등 가입 명시
② 손해보상보험(1건당) : 대물 2억, 대인 2억(1인당 2천만 원 10인까지) 보상
(4) 업체에서 관리하는 계약서로 계약 시에 유의사항이 누락된 경우에는 별도의 약관을 이용하여 계약서에 명시토록 함
(5) 무인경비 시스템 설치에 대한 보안기기 설치 내역을 계약서 또는 경비계획서에 명시

2. 시스템 측면

2.1 제공업무

(1) 의무적으로 제공되어야 하는 업무
① 도난방지 및 방범활동
② 화재 비상통보
③ 주간에 비상사태 발생 시 비상벨 설치

(2) 현장여건을 감안하여 사업단(소)장이 선택하여 적용
① 사업단(소) 침수통보 및 응급조치
② 우리공사에서 현장 내 확인 요청하는 사항

2.2. 운영방법

(1) 기기 조작 시 보완성이 높은 방식 선택 결정

부록 3 표 1 보안기기

구분	비밀번호식	카드식	통합형 출입관리기
특징	- 직원 출입관리 제어 가능 - 비밀번호 유출시 보완유지 곤란	- 카드소지자만 조작 가능 - 카드분실 시 보완유지 곤란	- 고객선택에 따라 카드식, 비밀번호식 선택 사용

2.3. 무인경비 시스템설치에 대한 보안기기 설치

(1) 무인경비 시스템설치에 대한 보안기기 설치 내역을 계약서에 명시

집필위원

성 명	소 속	성 명	소 속
이한성	한국토지주택공사	박준호	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소
최한결	한국토지주택공사	홍승호	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소

자문위원

성 명	소 속	성 명	소 속
이탁훈	한국토지주택공사	김기식	한국토지주택공사
백기태	한국토지주택공사		

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
이영호	한국건설기술연구원	백신원	한경대학교
구재동	한국건설기술연구원	김곤묵	한국안전교육기술원
김기현	한국건설기술연구원	김석환	싸이러스주식회사기술연구소
김나은	한국건설기술연구원	박대성	한국건설안전협회
김태송	한국건설기술연구원	서수원	(사)한국건설안전협회
김희석	한국건설기술연구원	유남재	한국건설생활환경시험연구원
류상훈	한국건설기술연구원	윤성현	예원구조컨설팅
소병진	한국건설기술연구원	이광길	에스폼㈜
원훈일	한국건설기술연구원	이정석	(재)한국비계기술원
이승환	한국건설기술연구원	이현섭	한국안전보건공단
이용수	한국건설기술연구원	임대성	삼보E&C㈜
이용준	한국건설기술연구원	차정운	극동엔지니어링
주영경	한국건설기술연구원	최명기	(사)한국가설협회
최봉혁	한국건설기술연구원	최지선	한국도로협회
허원호	한국건설기술연구원		

중앙건설기술심의위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
박지훈	인천대학교	이강민	충남대학교
신경재	경북대학교	이준성	이화여자대학교
안은희	경남과학기술대학교	주영규	고려대학교
오상근	서울과학기술대학교		

소관부처			
성 명	소 속	성 명	소 속
정우진	국토교통부 토지정책과	문영훈	국토교통부 토지정책과

LHCS 21 20 05 10 : 2020

가설사무소

2020년 12월 9일 발행

소관부서 국토교통부 토지정책과

관련단체 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

작성기관 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

국가건설기준센터
(10223) 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
☎ 031-910-0444
http://www.kcsc.re.kr

LHCS 21 20 15 환경관리시설

LH 전문시방서

Korea Land & Housing Corporation Construction Specification

LHCS 21 20 15 : 2020

환경관리시설

2020년 12월 9일 제정

http://www.kcsc.re.kr

국토교통부

LH 한국토지주택공사

LH 전문시방서 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

「LH 전문시방서(LHCS ; LH Construction Specification)」는 국가건설기준(KCS ; Korea Construction Specification)을 기본으로 작성한 종합적인 시방기준으로서, 단위공사 설계 시 해당 공사의 특성과 여건 등에 맞게 공사시방서를 작성하는데 활용하기 위한 전문시방서이므로 관계법상 구속력과 계약도서로서의 효력이 없습니다.

이 시방기준 발간 시점에 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있으며, 이 시방 기준으로 공사시방서 작성 시 반드시 최신 시방기준 등을 확인 후 작성하시기 바랍니다.

전문시방서 제·개정 연혁

·이 시방기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 LH 전문시방서와 국가건설기준(표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

·이 기준은 기존의 LH 전문시방서를 중심으로 KCS 내용 및 체계에 맞게 통합 정비하여 제정한 것으로 제・개정 연혁은 다음과 같다.

전문시방서	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
LH 전문시방서	• LH 전문시방서 제정	제정 (2012.6)
LHCS 21 20 15 : 2020	• 국가건설기준 코드체계화에 따른 통합 정비 제정	제정 (2020.12)

제　　정 : 2020년 12월 9일	개　　정 :
심　　의 : 중앙건설기술심의위원회	자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소관부서 : 국토교통부 토지정책과	
관련단체 : 한국토지주택공사	작성기관 : 한국토지주택공사

목 차

1. 일반사항 ····· 1
1.1 적용범위 ····· 1
1.2 참고 기준 ····· 1
1.3 용어의 정의 ····· 1
1.4 제출물 ····· 2
2. 재료 ····· 2
2.1 비산먼지 방지시설 ····· 2
2.2 공사장 폐수처리시설 ····· 2
2.3 토사유출 저감시설 ····· 2
2.4 공사장비 소음저감시설 ····· 2
3. 시공 ····· 2
3.1 비산먼지 방지시설 ····· 2
3.2 공사장 폐수처리시설 ····· 3
3.3 토사유출 저감시설 ····· 3
3.4 가설사무실 오수처리시설 ····· 3
3.5 항타, 발파 시 소음・진동 방지시설 ····· 3
3.6 공사장비 소음저감시설 ····· 3

1. 일반사항

1.1 적용범위

(1) 이 기준은 한국토지주택공사(이하 LH라 한다)에서 발주하는 공사로서, 가설공사 현장의 환경관리를 효과적으로 수행하는데 필요한 일반적인 사항에 대하여 적용한다.

1.1.1 비산먼지 방지시설

(1) KCS 21 20 15(1.1.1)을 따른다.

1.1.2 공사장 폐수처리시설

(1) KCS 21 20 15(1.1.2)를 따른다.

1.1.3 토사유출 저감시설

(1) KCS 21 20 15(1.1.3)을 따른다.

1.1.4 가설사무실 오수처리시설

(1) KCS 21 20 15(1.1.4)를 따른다.

1.1.5 항타, 발파 시 소음·진동 방지시설

(1) KCS 21 20 15(1.1.5)를 따른다.

1.1.6 공사장비 소음저감시설

(1) KCS 21 20 15(1.1.6)을 따른다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

(1) 관련 법규는 KCS 21 20 15(1.2.1)을 따른다.

1.2.2 관련 기준

(1) 관련 기준은 KCS 21 20 15(1.2.2)를 따르며, 추가사항은 다음과 같다.

- KS F 4009 레디믹스트 콘크리트
- KS K ISO 10319 지오텍스타일의 인장 강도 시험방법
- KS K 0769 지오텍스타일의 인열 강도 시험 방법
- ASTM D4533 Standard Test Method for Trapezoid Tearing Strength of Geotextiles
- ASTM D4695 Standard Test Method for Tensile Properties of Geotextiles by the Wide- Width Strip Method
- KS K ISO 9864 지오신세틱스－지오텍스타일 및 관련제품의 단위 면적당 질량 측정 시험 방법

1.3 용어의 정의

내용 없음

1.4 제출물
(1) KCS 21 20 15(1.3)을 따른다.

2. 재료

2.1 비산먼지 방지시설
(1) KCS 21 20 15(2.1)을 따른다.

2.2 공사장 폐수처리시설
(1) KCS 21 20 15(2.2)를 따른다.

2.3 토사유출 저감시설
(1) KCS 21 20 15(2.3)을 따른다.

2.4 공사장비 소음저감시설
(1) KCS 21 20 15(2.4)를 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.
(2) 이 기준에서 규정한 재료 이외의 재료는 공인시험기관의 성능시험 등에 의하여 사용목적에 적합한 제품임을 확인하고 공사감독자의 승인을 받아 사용할 수 있다.

3. 시공

3.1 비산먼지 방지시설

3.1.1 토사운반
(1) KCS 21 20 15(3.1.1)을 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.
(2) 단지 내부에 가포장한 운반로를 설치하는 경우에는 감독자와 협의하여 통행차량의 운행속도를 변경할 수 있다.

3.1.2 자동식 세륜시설
(1) KCS 21 20 15(3.1.2)를 따른다.

3.1.3 수조를 이용한 세륜시설
(1) KCS 21 20 15(3.1.3)을 따른다.

3.1.4 방진덮개
(1) KCS 21 20 15(3.1.4)를 따른다.

3.1.5 방진망
(1) KCS 21 20 15(3.1.5)를 따른다.

3.1.6 방진벽
(1) KCS 21 20 15(3.1.6)을 따른다.

3.1.7 야적
(1) KCS 21 20 15(3.1.7)을 따른다.

3.1.8 싣기 및 내리기
(1) KCS 21 20 15(3.1.8)을 따른다.

3.1.9 이송
(1) KCS 21 20 15(3.1.9)를 따른다.

3.1.10 레디믹스트 콘크리트 생산
(1) KCS 21 20 15(3.1.10)을 따른다.

3.1.11 살수
(1) KCS 21 20 15(3.1.11)을 따른다.

3.2 공사장 폐수처리시설
(1) KCS 21 20 15(3.2)를 따른다.

3.3 토사유출 저감시설
(1) KCS 21 20 15(3.3)을 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.
(2) 환경요구사항
① 해양 오탁방지막은 이상파랑 내습시 철거, 재설치를 반복하여 관리해야 하므로 상시 해상 일기예보 정보를 수집하여 이상파랑에 파손되지 않도록 관리에 유의를 기한다.

3.4 가설사무실 오수처리시설
(1) KCS 21 20 15(3.4)를 따른다.

3.5 항타, 발파 시 소음·진동 방지시설
(1) KCS 21 20 15(3.5)를 따른다.

3.6 공사장비 소음저감시설
(1) KCS 21 20 15(3.6)을 따른다.

집필위원

성 명	소 속	성 명	소 속
서영호	한국토지주택공사	박준호	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소
한철희	한국토지주택공사	서병제	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소

자문위원

성 명	소 속	성 명	소 속
권영진	한국토지주택공사	이선욱	한국토지주택공사
김영민	한국토지주택공사	임종수	한국토지주택공사
남종혁	한국토지주택공사	전학식	한국토지주택공사
박찬교	한국토지주택공사	정우식	한국토지주택공사
방성윤	한국토지주택공사	최인석	한국토지주택공사
이기필	한국토지주택공사		

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
이영호	한국건설기술연구원	백신원	한경대학교
구재동	한국건설기술연구원	김곤묵	한국안전교육기술원
김기현	한국건설기술연구원	김석환	싸이러스주식회사기술연구소
김나은	한국건설기술연구원	박대성	한국건설안전협회
김태송	한국건설기술연구원	서수원	(사)한국건설안전협회
김회석	한국건설기술연구원	유남재	한국건설생활환경시험연구원
류상훈	한국건설기술연구원	윤성현	예원구조컨설팅
소병진	한국건설기술연구원	이광길	에스폼㈜
원훈일	한국건설기술연구원	이정석	(재)한국비계기술원
이승환	한국건설기술연구원	이현섭	한국안전보건공단
이용수	한국건설기술연구원	임대성	삼보E&C㈜
이용준	한국건설기술연구원	차정운	극동엔지니어링
주영경	한국건설기술연구원	최명기	(사)한국가설협회
최봉혁	한국건설기술연구원	최지선	한국도로협회
허원호	한국건설기술연구원		

중앙건설기술심의위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
김영근	㈜건화	신중호	한국지질자원연구원
김준기	서울시립대학교	최동식	㈜삼안
김회룡	㈜천마기술단	최준성	인덕대학교
남정희	한국건설기술연구원		

소관부처

성 명	소 속	성 명	소 속
정우진	국토교통부 토지정책과	문영훈	국토교통부 토지정책과

(분야별 가나다순)

LHCS 21 20 15 : 2020

환경관리시설

2020년 12월 9일 발행

소관부서 국토교통부 토지정책과

관련단체 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

작성기관 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

국가건설기준센터
(10223) 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
☎ 031-910-0444
http://www.kcsc.re.kr

LHCS 21 30 00 가설흙막이공사

LHCS 21 30 00 : 2020

가설흙막이공사

2020년 12월 9일 제정
http://www.kcsc.re.kr

국토교통부
LH 한국토지주택공사

LH 전문시방서 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

「LH 전문시방서(LHCS ; LH Construction Specification)」는 국가건설기준(KCS ; Korea Construction Specification)을 기본으로 작성한 종합적인 시방기준으로서, 단위공사 설계 시 해당 공사의 특성과 여건 등에 맞게 공사시방서를 작성하는데 활용하기 위한 전문시방서이므로 관계법상 구속력과 계약도서로서의 효력이 없습니다.

이 시방기준 발간 시점에 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있으며, 이 시방 기준으로 공사시방서 작성 시 반드시 최신 시방기준 등을 확인 후 작성하시기 바랍니다.

전문시방서 제·개정 연혁

·이 시방기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 LH 전문시방서와 국가건설기준(표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

·이 기준은 기존의 LH 전문시방서를 중심으로 KCS 내용 및 체계에 맞게 통합 정비하여 제정한 것으로 제・개정 연혁은 다음과 같다.

전문시방서	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
LH 전문시방서	• LH 전문시방서 제정	제정 (2012.6)
LHCS 21 30 00 : 2020	• 국가건설기준 코드체계화에 따른 통합 정비 제정	제정 (2020.12)

제　　정 : 2020년 12월 9일	개　　정 :
심　　의 : 중앙건설기술심의위원회	자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소관부서 : 국토교통부 토지정책과	
관련단체 : 한국토지주택공사	작성기관 : 한국토지주택공사

목 차

1. 일반사항 ····· 1
1.1 적용 범위 ····· 1
1.2 참고 기준 ····· 1
1.3 용어의 정의 ····· 1
1.4 성능요구사항 ····· 1
1.5 제출물 ····· 2
1.6 품질보증 ····· 3
1.7 매설물의 보호 (시가지에 근접하여 흙막이 공사 시) ····· 3
1.8 타 공정과의 협력작업 ····· 4
1.9 법적 요구사항 ····· 4
2. 재료 ····· 4
2.1 일반사항 ····· 4
2.2 엄지말뚝 ····· 4
2.3 강널말뚝 ····· 5
2.4 지하연속벽 ····· 5
2.5 잭(jack) ····· 5
2.6 지반앵커, 타이로드 ····· 5
2.7 록볼트 ····· 8
2.8 네일 ····· 8
2.9 지반 그라우팅 ····· 8
2.10 숏크리트 ····· 8
3. 시공 ····· 8
3.1 일반 사항 ····· 8
3.2 작업준비 ····· 9
3.3 지중시설물 ····· 9
3.4 줄파기 ····· 10
3.5 사면굴착 ····· 10

3.6 널말뚝 공법 ····· 10
3.7 (엄지말뚝+흙막이판)공법 ····· 10
3.8 흙막이벽 공법 ····· 11
3.9 그라우팅 ····· 11
3.10 띠장, 버팀대, 중간말뚝, X-브레이싱 ····· 12
3.11 지반앵커 ····· 13
3.12 록볼트 ····· 15
3.13 타이로드 ····· 15
3.14 네일 ····· 15
3.15 숏크리트 ····· 16
3.16 가설물막이 ····· 16
3.17 굴토 및 사토 ····· 16
3.18 계측관리 ····· 16
3.19 해체 및 철거 ····· 17
3.20 시험 ····· 18
3.21 현장품질관리 ····· 18
3.22 유지관리 ····· 18

1. 일반사항

1.1 적용 범위

(1) 이 기준은 한국토지주택공사(이하 LH라 한다)에서 발주하는 공사로서, 구조물 기초나 지하 구조물을 위한 개착공법, 가설흙막이 시공에 적용한다.

(2) KCS 21 30 00(1.1(2))를 따른다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

내용 없음

1.2.2 관련 기준

(1) 관련 기준은 KCS 21 30 00(1.2)를 따르며, 추가사항은 다음과 같다.

- KCS 11 10 15 시공 중 지반계측
- LHCS 10 10 05 01 공사 일반
- LHCS 14 20 10 05 콘크리트
- LHCS 14 31 20 철골 용접
- LHCS 24 30 00 강교량공사
- KS B 0885 수동 용접 기술검정의 시험방법 및 판정기준
- KS B 1010 마찰접합용 고장력 6각볼트, 6각너트, 평와셔의 세트
- KS B 1012 6각 너트 및 6각 낮은 너트
- KS D 3566 일반 구조용 탄소 강관
- KS D 3780 철탑용 고장력강 강관
- KS D 3858 냉간 성형 강 널말뚝
- KS D 7002 PC 강선 및 PC 강연선
- KS F 2414 콘크리트의 블리딩 시험 방법
- KS F 2426 주입 모르타르의 압축 강도 시험 방법
- KS F 2432 주입 모르타르의 컨시스턴시 시험 방법
- KS F 2433 주입 모르타르의 블리딩률 및 팽창률 시험 방법
- KS F 4604 열간압연강 널말뚝

1.3 용어의 정의

(1) KCS 21 30 00(1.3)을 따른다.

1.4 성능요구사항

1.4.1 안정성 검토

(1) 수급인은 흙막이 공사 착공 전에 현장조건(토질, 토양경도, 용수의 유무 등)과 설계도서의 일치여부를 확인하고, 안전성을 확보할 수 없다고 판단될 경우나 설계도에 의거하여 시공

하는 것이 부적당하다고 판단될 경우는 즉시 현장 지반조사를 실시하고 설계변경 승인을 얻어 흙막이 공법 변경 또는 띠장, 버팀대, 어스앵커, 차수공법 등을 추가로 설치하는 등의 보강조치를 강구해야 하며, 이를 위해 토질전문가나 차수전문업체의 충분한 검토가 있어야 한다.

① 지하수 유출로 인근건물이나 시설물에 피해가 예상될 경우 : 지하수위가 저하되지 않도록 완전한 차수대책(지반보강, 강널말뚝 설치 및 그라우팅 공법 등)을 강구하고, 그에 따른 안정성을 추가로 검토해야 한다.

② 흙막이 공사로 지반이완이나 주변건물에 피해가 예상될 경우 : 주변건물의 기초와 건물 밑의 지질을 조사한 후, 그 결과에 따라 그라우팅공법이나 언더피닝(underpinning)공법 등으로 보강조치를 취해야 하며, 보강이 여의치 않을 경우는 건물주와 충분한 보상 협의 후, 굴착에 임해야 한다.

1.4.2 배수처리

(1) 수급인은 흙막이 공사중 또는 공사완료 후, 지하구조물의 부상현상에 대해 항시 관심을 두고 가설흙막이 주위에 완벽한 배수시설을 설치하여 지표수가 공사장 내로 유입되지 않도록 해야 한다.

1.4.3 어스앵커 시공 시 조치사항

(1) 어스앵커의 자유장과 정착장은 토지경계를 넘어서면 안 되며 부득이 사유지를 침범할 경우, 수급인은 토지소유주의 동의를 구해야 하며 어스앵커가 주변건물의 기초 등에 미치는 영향을 검토하여 이에 대한 대책을 강구해야 한다.

1.5 제출물

1.5.1 일반사항

(1) 다음사항은 LHCS 10 10 10 05를 따라 제출한다.

1.5.1.1 자재 제품자료(어스앵커 시공 시)

(1) 어스앵커와 그 부속자재에 대한 제품자료와 제조업자의 제품시방서 및 설치지침서, 품질보증서 등

(2) 자재승인 또는 신고제품은 LHCS 10 10 05 20 토목공사 일반 붙임 7. 자재승인 또는 신고제품 목록에 따른다.

1.5.1.2 공종별 시공계획서

(1) KCS 21 30 00(1.4.1)을 따른다.

1.5.1.3 시험성적서 및 보고서

(1) KCS 21 30 00(1.4.2)를 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.

① 어스앵커 시공 보고서

가. 천공 보고서

나. 그라우트 보고서
다. 인장 보고서

1.5.1.4 작업환경조사 보고서
(1) KCS 21 30 00(1.4.3)을 따른다.

1.5.1.5 지반조사보고서
(1) KCS 21 30 00(1.4.4)를 따른다.

1.5.1.6 지반앵커 긴장 계획서
(1) KCS 21 30 00(1.4.5)를 따른다.

1.5.1.7 품질인증 서류
(1) KCS 21 30 00(1.4.6)을 따른다.

1.5.1.8 견본
(1) KCS 21 30 00(1.4.7)을 따른다.

1.5.1.9 대안제출(필요시)
(1) 수급인은 설계서에 의한 시공이 곤란할 때는 대안을 세워야 한다.

1.6 품질보증

1.6.1 시공자
(1) 흙막이 공사 전문업체로서 실무에 3년 이상 경험이 있는 근로자를 배치하여야 한다.

1.6.2 보상 및 복구
(1) 수급인은 흙막이 공사로 인하여 주변건물, 보도, 지하매설물 등에 피해가 발생할 경우, 수급인의 비용으로 보상 및 공사착수 전의 상태로 복구해 주어야 한다.

1.7 매설물의 보호 (시가지에 근접하여 흙막이 공사 시)

1.7.1 지장물 조사
(1) 수급인은 공사착수 전에 공사구역 내에 매설되어있는 각종 관로(가스관, 전력, 전선관, 상수관, 하수관 등)의 종류, 규격, 위치, 매설심도, 구조 및 노후 정도 등을 조사하여 그 보고서를 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출해야 한다. 이때 조사방법은 그 시설의 관리자로부터 시공도면을 입수하거나 인근주민들의 설명을 듣고, 필요하다면 해당관리자의 입회하에 시굴(인력줄파기)을 실시하는 등의 방법으로 정확한 내용을 조사하여야 한다.

1.7.2 관계기관 협의
(1) 지장물 조사결과, 이설, 방호, 철거의 필요가 있는 지장물은 그 시설의 관리자 또는 소유자와 공법, 보안대책, 긴급시의 연락처 및 필요한 절차와 시공방법 등에 대하여 협의한 후 공사에

임해야 하며, 가스・수도관 등에 접촉할 위험이 있을 경우에는 만일에 대비하여 적당한 장소에 비상용 역지밸브를 설치하는 등의 안전대책을 세워야 한다.

1.7.3 시설물 보호

(1) 수급인은 지장물의 이설, 방호, 철거 시 기존의 다른 작업에 해를 끼치는 일이 없도록 필요한 모든 예방조치를 취해야 하며, 만약 수급인의 부주의한 작업으로 보호되어야 할 시설물이 손상을 입었을 경우에는 수급인의 부담으로 보수하고 재설치하여야 한다.

(2) 철거되어야 할 시설물 중에서 대체시설이 필요한 지장물은 대체시설이 완료될 때까지 철거해서는 안 되며, 이러한 목적을 달성하기 위하여 수급인에 의해 수행되는 모든 임시작업은 수급인의 비용으로 처리되어야 한다.

(3) 지하 매설물은 굴착에 선행하여 인력으로 조심스럽게 발굴하여야 하며, 각종 구조물은 하중이 균등하게 걸리도록 조치해야 한다.

(4) 가스관, 수도관 등의 절곡부, 분기부, 단관부, 기타 특수부분 및 그 시설의 관리자가 특별히 지시한 직관부의 이음부분은 이동 또는 탈락방지공 등의 보강대책을 세워야 하며, 기타 특별한 사항에 대해서는 공사감독자(건설사업관리자)의 지시를 받아야 한다.

(5) 하수도 관로 및 맨홀의 누수가 우려되는 부분은 굴착에 선행하여 보강조치 해야 한다.

1.8 타 공정과의 협력작업

(1) 수급인은 흙막이 공사 구간에 인접한 관로작업, 구조물 설치 작업, 도로작업 및 부대시설물 설치작업 등과 흙막이 작업이 서로 지장이 되지 않도록 LHCS 10 10 05 01 공사 일반 에 따라 공사 착수 전에 조정한다.

1.9 법적 요구사항

(1) 수급인은 흙막이공사 시, 도로법(도로점용규칙), 건설산업기본법, 산업안전보건법(산업안전보건기준에 관한 규칙), 환경정책기본법, 도로교통법 등 관련법규를 준수하여야 하며, 상기 법에 명시된 신고, 허가 및 기타 필요한 제반사항을 이행하여야 한다.

2. 재료

2.1 일반사항

(1) KCS 21 30 00(2.1)을 따른다.

2.2 엄지말뚝

(1) KCS 21 30 00(2.2)를 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.

(2) 강관은 KS D 3566의 SGT275 동등 이상 또는 KS D 3780의 SGT450 동등 이상 규정에 적합한 제품

2.3 강널말뚝

(1) KCS 21 30 00(2.3)을 따른다.

2.4 지하연속벽

(1) KCS 21 30 00(2.4)를 따른다.

2.5 잭(jack)

(1) 버팀보에 사용하는 잭(jack)은 설계지지력 이상을 지지할 수 있는 것을 사용하여야 한다.

2.6 지반앵커, 타이로드

2.6.1 일반사항

(1) KCS 11 60 00의 해당 요건에 정하는바를 따른다.

2.6.2 앵커체

(1) KCS 21 30 00(2.5.1)을 따른다.

2.6.3 강 선

(1) KS D 7002의 SWPC1(P.C강선) 및 SWPC7B(P.C강연선) 규정에 적합한 제품으로써 그 규격은 설계도서를 따른다.

2.6.4 그라우트 호스

(1) 그라우트 호스는 최대 1.0 MPa(10 kgf/cm2) 압력에 견딜 수 있는 P.E 호스이어야 하며, 크기는 ø12 mm(in-dia), 17 mm(out-dia)의 규격을 사용한다.

2.6.5 앵커 헤드

(1) 앵커 헤드는 순수한 열연강으로 제작된 것이라야 하며, 국제적으로 공인된 제품 또는 동등 이상으로 품질시험에 합격한 제품을 사용하여야 한다.

2.6.6 쐐 기

(1) 쐐기는 공인된 제품 또는 동등 이상의 품질임을 확인한 후 사용하여야 한다.

2.6.7 좌 대

(1) KS D 3503의 SS275 (판 두께 ≤22 mm) 또는 KS D 3515의 SS275 규정에 적합한 강판을 사용하여 도면에 명시된 규격, 각도, 치수로 제작되어야 한다.

2.6.8 합성수지(고밀도폴리에틸렌 : HDPE) 호스

(1) 자유장에 피복하는 호스는 합성수지(HDPE) 호스를 사용한다.

(2) 자유장부와 정착장부의 분리기점은 꺾쇠(steel clamp)로 충분히 압착시킨 후, 에폭시 시멘트로 완전하게 밀폐시켜야 한다.

2.6.9 띠장 받침

(1) ㄱ형강 또는 ㄷ형강으로써 그 재질은 KS D 3503의 SS275(판 두께 ≤22 mm) 또는 KS D 3515의 SS275 규정에 적합한 제품을 사용한다.

2.6.10 그라우트(grout) 재료

(1) 시멘트 + 혼합수(물) + 팽창제(알루미늄 분말) + 유동화제로 구성되어야 하며, 최소의 표준 배합은 다음과 같다.

표 2.6-1 그라우트 재료

항 목	시멘트	물	팽창제	물-시멘트비(W/C)
규 정	630 kg	1,400 kg	21.0 kg	최대 45 %

(2) 팽창제(grout 압력으로 직경이 더 커지도록 제조됨)를 많이 사용할 경우, 강도저하가 우려되므로 가급적 적은 양을 사용하되, 배합비율은 제조회사의 시방에 따른다.
(3) 유동화제는 혼합수를 감소시켜도 유동성을 향상시켜 더 좋은 그라우트가 되게 할 목적으로 쓰이는 것으로 AE제 또는 감수제를 사용할 경우, 배합비율은 제조회사의 시방에 따른다.
(4) 혼화제는 P.C강재에 손상을 줄 위험이 있는 물질을 사용해서는 안 되며, 이러한 유해물질로 0.1 % 이상의 염소나 황산염, 질산염을 포함해서는 안 된다.
(5) 시멘트는 일반적으로 KS L 5201에 적합한 보통 포틀랜드 시멘트를 사용하되, 부득이 조강 시멘트를 사용할 경우, 설계 강도 이상의 배합비 등을 확인하여야 한다.
(6) 그라우트에 사용되는 물은 기름, 산, 염류, 유기물 등 그라우트에 영향을 미치는 물질을 함유해서는 안 된다.
(7) 그라우트의 블리딩률은 3시간 후 최대 2 %, 24시간 후 최대 3 % 이하이어야 한다.
(8) 그라우트의 압축강도는 25 Mpa (250 kgf/cm^2) 이상이어야 하며, 현장토질조건 및 그라우트 시험에 의하여 상기 (1) 항의 배합을 공사감독자(건설사업관리자)의 승인하에 조정할 수 있다.

2.6.11 패 커(packer)

(1) 패커는 주입재 공급관에 연결하는데 적합하고, 기계 또는 다른 승인된 수단으로 팽창시킬 수 있게 구성된 팽창단관을 가진 것이라야 한다. 패커는 팽창되었을 때 어느 위치에서도 10.0 m/sec^{2}까지의 압력에 누수 없이 견딜 수 있도록 천공한 구멍을 밀봉할 수 있어야하며, 주입이 완료되었을 때 구멍을 차단하는 밸브를 갖추고 있어야 한다. 단일 또는 이중 패커 장치가 필요할 수도 있다.

2.6.12 장 비

2.6.12.1 인장잭(jack)

(1) 인장용 잭은 소요 크기의 인장력 이상을 낼 수 있는 것을 사용하여야 하며, 한 개의 앵커에 있는 여러 강선(strand)을 동시에 인장할 수 있어야 한다.(individual jack 사용금지)
(2) 잭은 국가공인검정을 거친 것이어야 하며, 사용 중에는 수시로 정확도를 검사하여야 한다.
(3) 잭은 중앙공(center hole) 타입의 복동식으로 내부마찰이 적고 가벼우며, 작동이 간편한

것이어야 한다.

(4) 잭에서 자동물림장치(self-gripping-assembly)와 잭체어(jack-chair)가 부착되어 있어야 한다.

2.6.12.2 주입장비

(1) 믹서는 혼합과 주입을 동시에 할 수 있어야 하며, 그라우트가 끝날 때까지 연속적으로 주입을 하여야 한다.

(2) 펌프는 평균 주입압력 0.4 MPa(4 kgf/cm^2), 최대 주입압력 0.2 MPa(20 kgf/cm^2)를 낼 수 있으며, 검측된 압력계기가 부착되어 있어야 한다.

(3) 급수계량기 : 주입재 혼합에 사용된 수량을 입방미터당 2리터까지 측정할 수 있는 계량기를 구비해야 한다.

(4) 차단밸브 : 주입공 연결부에 설치하는 밸브는 주입이 완료된 후에도 주입재가 응결할 때까지 요구된 압력을 유지할 수 있어야 한다.

(5) 콤퓨레서 : 0.6 MPa(6 kgf/cm^2) 이상의 압력으로 압축공기를 장비의 각 부분에 송기할 수 있는 성능을 가진 것이어야 한다.

2.6.13 품질시험

(1) 품질시험은 표 2.6-2를 따른다.

표 2.6-2 앵커 품질시험

종별	시험종목	시험방법	시험빈도	비고
PC강선 및 PC강연선 (KS D 7002)	겉모양 및 치수	KS D 7002	· 제조회사별	· KS인증업체에서 공인기관에 의뢰한 시험성적서 징구확인으로 갈음.
	0.2% 영구연신율에 대한 하중			
	인장하중			
	연신율			
	릴랙세이션			
그라우트	컨시스턴시	KS F 2432	· 제조회사별	· KS인증업체에서 공인기관에 의뢰한 시험성적서 징구확인으로 갈음.
	블리딩률 및 팽창률	KS F 2433		
	압축강도	KS F 2426	· 일반 모르타르 공사인 경우 : 작업개시전 1회(매일 작업개시 전 1회 시험을 실시하되 1일 작업물량을 150㎥마다) · 프리스트레스트 콘크리트(PSC)인 경우 : 주입전, 1회/일 이상 및 품질변화가 인정될 때 (매일 작업개시 전 1회 시험을 실시하되 1일 작업물량을 150㎥마다) ※ 염화물함유량은 PSC에 한함	· 레미콘 1회 시험량(150㎥)과 동일하게 적용하며 제조회사별, 강도별 산출 · 시험횟수 산출방법 전체 그라우팅량/150㎥ (단, 설계강도가 다를 경우 강도별로 산출)
	염화물함유량	KS F 4009 부속서 A 또는 KS F 2715		

2.7 록볼트
(1) KCS 21 30 00(2.6)을 따른다.

2.8 네일
(1) KCS 21 30 00(2.7)을 따른다.

2.9 지반 그라우팅

2.9.1 일반 사항
(1) KCS 11 30 45 의 해당 요건에 정하는 바에 따른다.
(2) KCS 21 30 00(2.8.1)을 따른다.

2.9.2 시험시공
(1) KCS 21 30 00(2.8.2)를 따른다.

2.9.3 그라우팅 작업 시 주의사항
(1) KCS 21 30 00(2.8.3)을 따른다.

2.9.4 그라우팅 장비 및 재료
(1) KCS 21 30 00(2.8.4)를 따른다.

2.10 숏크리트
(1) KCS 21 30 00(2.9)를 따른다.

3. 시공

3.1 일반 사항
(1) KCS 21 30 00(3.1)을 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.
(2) 말뚝의 항타 또는 천공 시, 지중의 이상 물체 출현으로 예상 외의 저항이 있을 때는 즉시 공사를 중단하고 응급조치를 취한 후, 감독자 및 그 시설의 관리자에게 통지하여야 한다.
(3) 말뚝 중심과 본 구조물 외벽 간의 거리는 거푸집 설치와 검측에 필요한 충분한 여유(100 cm 이상)를 두어야 한다.
(4) 항타 및 천공장비는 장비의 특성을 기재한 장비목록을 제출하여 감독자의 승인을 받아야 한다. 장비와 부대품의 적합성은 수급인의 책임이며, 사용된 장비가 명시된 위치에 예정된 말뚝을 박는데 부적합하거나 또는 충격진동이 심하거나 작업진도가 유지되지 못하면 즉시 적합한 종류의 장비로 대체해야 한다.
(5) 엄지말뚝 시공 시, 상대측 건물 경계선 특히 담장 등 지장물이 있는 곳에서는 건물경계선으

로부터 충분한 작업공간을 확보해야 한다.

(6) 엄지말뚝의 항타, 천공 및 세우기 작업 시에는 철저한 확인으로 수평 및 수직이 유지되도록 해야 한다.

(7) 흙막이공사 완료 후 지하구조물 본체 공사 중 빈번히 발생하는 지하구조물 부상현상에 대해 항시 관심을 두고 가시설 주위의 완벽한 배수시설을 갖춰 지표수가 흙막이 공사장 내로 유입되지 않도록 충분한 대책을 세워야 한다.

(8) 흙막이공사 주변의 건물에 피해가 예상되면 주변건물의 기초와 건물 밑의 지질을 조사하여 안전여부를 검토하고 흙막이 공사로 인한 지반의 이완이 우려되고 지하수위의 저하로 지반 침하가 우려되면, 그라우팅공법 등 적절한 공법으로 건물의 균열이나 침하가 일어나지 않도록 보강조치를 해야 한다.

(9) 설계 시 주변현황을 충분히 반영했을지라도 굴착시기가 현저히 늦어져 굴착작업 시 주변 여건이 변경된 경우는 이를 충분히 반영하여 재설계를 실시하고 감독자의 승인을 득한 후 굴착작업에 임해야 한다.(굴착 설계도서 납품일에서 6개월 이상 경과 시 필히 주변상황 재검토)

(10) 수급인은 천공 및 항타 기록부를 작성하여 감독자에게 보고해야 한다.

(11) 말뚝을 이어서 사용할 때에는 그 이음의 위치가 동일 높이에서 시공되지 않도록 하여야 하며, 이음은 전단면 맞대기(butt)용접 또는 이음판을 이용한 연속 필렛용접으로 한다.

3.2 작업준비

(1) KCS 21 30 00(3.2)를 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.

(2) 지하매설물에 대한 이설, 방호, 철거 등 보호보강조치를 실시한다.

① 항타를 하기 전 천공위치에 따라 인력으로 1.5 m 이상 또는 지하매설물 심도 이상 줄파기를 하여 지하매설물의 유무 및 위치를 확인한다.

② 필요에 따라서 지반의 상황을 사전에 조사하고, 지반이 그 시공법에 적합한지의 여부를 재확인한다.

(3) 시공기계가 작업 중에 기울어질 위험이 있는 지점에서는 미리 확실한 동바리를 만드는 등 시공기계가 설치될 지면을 개량한다.

3.3 지중시설물

3.3.1 지중시설물처리

(1) 흙막이 시공을 실시하기 전에 모든 지중설비의 위치와 깊이(바닥표고)를 현장에서 확인하고, 설비위치에서 1.0 m 이내에는 주의해서 굴착한다.

(2) 흙막이 시공을 진행하면서 발견된 버려진 하수도, 배관 및 기타 설비는 제거하고, 단부는 봉합해야 한다.

(3) 설계도에 명시되지 않는 사용 중인 설비가 발견되면 즉시 공사감독자(건설사업관리자)와 설비관리자가 설비의 보수, 이설 또는 제거에 필요한 대책을 판단할 수 있도록 공사감독자(건설사업관리자)와 그 시설의 관리자에게 보고하여야 한다.

3.3.2 지중시설물의 보호

(1) 지중시설물의 보호 및 복구는 수급인의 책임하에 시공하여야 하며, 필요에 따라 시설물관리자의 입회를 받아야 한다.

(2) 현장에는 전담요원을 두고 관리자의 지시사항을 준수할 것이며 항상 점검·보수를 해야 한다. 특히 관류의 이음, 곡관, 분기관, 단관부, 개폐부 및 맨홀의 부속품, 밸브 등의 약점개소는 중점적으로 점검하고 보호공의 보수, 보강에 유의한다.

(3) 만일 지중매설물에 이상이 발생하였을 때에는 즉시 그 시설의 관리자에게 연락하고 조속히 보수하거나 그 시설의 관리자가 시공하는 수리에 적극 협조한다.

(4) 특히 가스관, 수도관, 하수도관 등의 사고에서 2차 재해의 우려가 있는 경우에는 수급인은 조속히 교통의 차단, 통행자와 연도 주거자의 대피유도, 부근의 화기엄금 등 필요한 조치를 강구함과 동시에 공사감독자(건설사업관리자)와 그 시설의 관리자, 경찰서, 소방서 등의 관계자 및 관계기관에 연락해야 한다.

3.3.3 지중시설물의 철거

(1) 지중시설물 및 장애물은 LHCS 41 85 01 해체공사 및 자원 재활용 일반사항(총칙) 에 따라 철거되어야 한다.

(2) 터파기 전에 공사와 간섭되는 지중시설물이 발견되고, 그것이 도면에 명시되어 있지 않은 것이라면 시정할 수 있도록 즉시 공사감독자(건설사업관리자)에게 통지해야 한다.

3.4 줄파기

(1) KCS 21 30 00(3.3)을 따른다.

3.5 사면굴착

(1) KCS 21 30 00(3.4)를 따른다.

3.6 널말뚝 공법

(1) KCS 21 30 00(3.5)를 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.

(2) 강널말뚝은 수직으로 단단한 지지층까지 또는 도면에 명시된 깊이까지 박고, 각 말뚝은 열을 이룬 벽의 전장에 걸쳐서 연속적인 차수벽을 형성하도록 전 길이에 걸쳐 인접한 말뚝과 맞물리게 해야 한다.

(3) 모래지반의 경우는 사수식을 병행하더라도 최종 1~2 m는 직접 항타로 박아야 한다. 단, 항타가 어려울 경우에는 선단부 그라우팅 또는 선단보강을 시행하여야 한다.

(4) 정착공을 시공하는 경우에는 각 정착공이 고르게 작용하도록 조이고, 강널말뚝에 손상이 가지 않도록 해야 한다.

3.7 (엄지말뚝+흙막이판)공법

3.7.1 공통사항

(1) KCS 21 30 00(3.6.1)을 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.

(2) 말뚝 박기 시, 암덩어리, 지하매설물 또는 기타의 장애물로 말뚝의 위치 및 길이가 크게

변경될 때에는 공사감독자(건설사업관리자)에게 보고하고 그 지시에 따라야 한다.

(3) 말뚝의 타입길이는 지질조사(N치 및 시험 등)를 기준으로 결정한 치수이므로 현장항타 결과, 지지력이 부족하다고 판단될 경우에는 감독자(건설사업관리자)의 승인을 얻어 타입길이를 연장해야 한다.

(4) 지반이 설계토질보다 견고할 때에는 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 얻어 타입길이를 조정할 수 있다.

(5) 엄지말뚝의 간격은 구조계산 근거에 입각하여 범위를 정하고, 근입깊이 및 직경 등은 설계도서에서 명시된 대로 시행하여야 한다.

(6) 지하수가 유출될 때에는 흙막이판의 배면에 부직포를 대고, 지반이 약할 경우에는 소일시멘트로 뒷채움할 수 있으며 인접지반에 해를 발생할만한 다량의 누수가 발생 할 경우에는 별도의 차수대책을 강구하여야 한다.

3.7.2 엄지말뚝

(1) KCS 21 30 00(3.6.2)를 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.

(2) 엄지말뚝의 연직도는 공사시방서에 따르며, 근입깊이의 1/100~1/200 이내가 되도록 한다. (최대변위 : 100 mm 이내)

또한, 말뚝이 허용오차 한계를 벗어난 부위는 재시공되어야 하며, 이로 인한 보강공사는 수급인의 비용으로 시행해야 한다.

(3) 천공 깊이, 직경 및 간격 등은 도면에 명시된 대로 정확히 시공해야 한다.

3.7.3 흙막이판

(1) KCS 21 30 00(3.6.3)을 따른다.

3.8 흙막이벽 공법

3.8.1 CIP 공법

(1) KCS 21 30 00(3.7.1)을 따른다.

3.8.2 SCW 공법

(1) KCS 21 30 00(3.7.2)를 따른다.

3.8.3 지하연속벽 공법

(1) KCS 21 30 00(3.7.3)을 따른다.

3.9 그라우팅

3.9.1 JSP(jumbo special pile)공법

(1) KCS 21 30 00(3.8.1)을 따른다.

3.9.2 LW(labiless wasser glass)공법

(1) KCS 21 30 00(3.8.2)를 따른다.

3.9.3 SGR(space grouting rocket)공법

(1) KCS 21 30 00(3.8.3)을 따른다.

3.10 띠장, 버팀대, 중간말뚝, X-브레이싱

3.10.1 공통사항

(1) KCS 21 30 00(3.9.1)을 따른다.

3.10.2 띠장(wale)

(1) KCS 21 30 00(3.9.2)를 따른다.

3.10.3 버팀대(strut)

(1) KCS 21 30 00(3.9.3)을 따른다.

3.10.4 중간말뚝(post pile)

(1) KCS 21 30 00(3.9.4)를 따른다.

3.10.5 까치발

(1) KCS 21 30 00(3.9.5)를 따른다.

3.10.6 X-브레이싱(찬넬(channel))

(1) KCS 21 30 00(3.9.6)을 따른다.

3.10.7 잭

(1) KCS 21 30 00(3.9.7)을 따른다.

3.10.8 강재의 용접(엄지말뚝 포함)

(1) 용접 방법은 아크용접으로 하고, 용접의 순서는 시공 전에 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받아야 한다.

(2) 용접은 하향용접을 원칙으로 한다. 하향용접 이외의 자세로 할 때에는 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받아야 한다.

(3) 용접은 LHCS 14 31 20 철골 용접의 강재용접 규정에 따라야 한다.

(4) 부재의 이음은 이어지는 면을 다듬어 수평지지가 되도록 하여야 하며, 이음부에서 결함이 발생되는 일이 없도록 유의하여야 한다.

(5) 현장용접은 안전에 특히 유의하여 시행하고, 용접 전에 균열을 발생시킬 염려가 있는 유해한 흙, 녹, 도료, 기름 등은 완전 제거한 후에 용접부위를 충분히 건조시킨 후 시행하여야 한다.

(6) 용접봉은 KS D 7004, KS D 7006에 적합한 알루미나이트계 또는 저수소계를 사용하여야 한다.

(7) 별도 명기하지 않은 용접두께는 용접모재의 최소 두께보다 큰 것을 원칙으로 하며, V용접, K용접, X용접, 필렛(fillet)용접 등의 적정한 용접법을 적용시켜야 한다.

(8) 용접공은 KS B 0885에 정해진 시험 종류 중 그 작업에 해당하는 시험에 합격하고, 1년 이상 실무에 계속 종사한 자로 한다.
(9) 용접에 의하여 현저한 변형이 생겼을 때에는 공사감독자(건설사업관리자)의 지시에 따라서 다시 교정하여야 한다.

3.10.9 볼트, 너트 접합

(1) 띠장, 버팀보 등을 볼트, 너트 접합으로 연결할 경우에는 다음의 규정을 따라야 한다.
① 볼트 구멍은 원통형이며, 그 축은 설계도에 표시한 것 외에는 부재의 표면에 직각으로 하고, 경사의 허용한도는 1/20보다 작아야 한다. 볼트의 구멍치수는 도면에 특별히 언급된 것을 제외하고 다음에 따른다.

표 3.10-1 볼트의 구멍치수

볼트의 호칭지름	M24	M22	M20	M16	M12
구멍치수(mm)	25.8	23.5	21.5	17	13

② 볼트의 길이는 볼트를 완전히 조인 후에 나삿니가 최소 3개 정도는 너트 밖으로 나올 만큼의 길이를 가져야 한다.
③ 볼트 조임은 재편 접촉면과 표면을 사전에 깨끗이 청소한 후 실시하되, 와셔를 사용하여 진동 등에 의해 이완되지 않도록 충분히 조여야 한다.

3.11 지반앵커

3.11.1 일반사항

(1) KCS 11 60 00의 해당 요건에 정하는 바에 따른다.

3.11.2 천 공

(1) 천공직경은 설계도를 기준으로 하되, 앵커체(anchor body) 직경 + 4.0 cm를 기준으로 한다.
(2) 천공각도는 설계도서에 명시된 각도를 정확하게 유지하여야 한다.
(3) 붕괴가 우려되는 토질구간(여성토, 흐트러진 토사구간 등)에는 케이싱을 삽입하여 천공내부의 토사교란 및 무너짐을 방지하여야 한다.
(4) 천공장비는 자주식 천공장비로서 크롤러(crawler) 드릴 또는 미니T4를 사용한다.
(5) 천공 깊이는 설계도에 명시된 대로 천공하되, 소요 천공 깊이보다 최소한 0.5 m 이상 더 천공하여 천공면으로부터 교란된 이물질이 낙하되어도 소요 천공 깊이에 지장이 없도록 해야 한다.
(6) 어스앵커의 정착부는 활동파괴선 밖에 위치하도록 하고, 천공 시 정착부의 토질을 확인하여 설계도서와 다를 때는 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 얻어 천공 깊이를 변경해야 한다.
(7) 천공 후 지하수가 용출될 때는 고압력 그라우팅으로 프리그라우팅한 후, 재천공하여 지하수의 용출을 방지한다.
(8) 천공보고서를 매 천공마다 작성하고, 설계주상도와 상시 비교하여 정착장의 신뢰도 및

pulling-out에 대한 신뢰도를 확인하여야 한다.

(9) 천공작업 중, 지하수의 확인깊이, 천공속도, 공내세척시간, 용수, 지반상황 등을 기록, 보관하여야 한다.

3.11.3 앵커체제작

(1) 앵커체의 제작은 시험천공으로 현장지반조건과 설계지반조건을 확인한 후, 공사감독자(건설사업관리자) 입회하에 제작하여야 한다.

(2) 강선의 절단은 설계길이(자유장 + 정착장)에 긴장 및 정착을 위한 여유장(1 m)을 가산하여 절단기로 자른다(용접기 사용금지).

(3) 강선은 이물질의 부착을 방지하기 위하여 조립대 위에서 조립하여야 한다.

(4) 자유장과 정착장으로 분리되는 지점에 패커를 설치한다.

(5) 정착장 부위는 각 강선과 그라우팅 호스를 스페이서(간격 약 1 m)와 꺾쇠(clamp)를 이용하여 도면에 명시된 대로 조립한다.

(6) 강선을 옥외에 방치할 경우에는 반드시 지면에서 띄워서 보관하고, 상부에 방수시트를 덮어 오염이나 부식을 방지해야 한다.

3.11.4 앵커체 삽입

(1) 앵커체의 삽입은 천공완료 후, 구멍의 붕괴를 막기 위하여 즉각 실시하여야 한다.

(2) 앵커체는 삽입작업대 또는 크레인 등의 장비를 동원하여 삽입한다.

(3) 삽입 시, 몸체의 위치는 홀의 중앙에 위치하도록 해야 한다.

(4) 소요길이까지 삽입 후, 지지대를 설치하여 앵커체를 공 내에 부유시켜야 한다.

3.11.5 패커(packer)

(1) 패커는 정착부의 고압그라우트가 자유장으로 새어나오는 것을 방지하기 위하여 정착부와 자유장 사이를 밀실하게 막을 수 있도록 설치되어야 한다.

3.11.6 자유장 및 정착장

(1) 자유장의 길이는 설계도서를 기준으로 하되, 최소 두부에서 4.5 m 이상, 파괴선 밖으로 2.0 m 이상 설치하여야 하며, 정착장은 활동파괴선 밖에 위치하여야 하고, 반드시 설계도서에 명시된 토질정수를 확인, 설계깊이 이상으로 시공하여야 한다.

3.11.7 그라우팅

(1) 주입작업에 앞서 시험주입을 실시하여야 하며, 주입압력, 겔(gel)화 시간, 주변지반에 대한 영향, 손실량 등을 파악한 후, 그 결과에 따라 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 얻어 시공하여야 한다.

(2) 그라우팅은 천공경의 끝부분부터 시작하여 공 내부의 공기와 지하수가 바깥으로 배포되도록 하여야 한다.

(3) 그라우팅은 수맥암반 앵커인 경우 0.5～1 Mpa(5～10 kgf/cm^2)의 압력 그라우팅으로 실시하여야 한다.

(4) 그라우팅 작업 시 책임기술자가 그라우팅의 배합, 수량, 그라우팅 압력 등을 기록하여 보존하여야 한다.

3.11.8 강선의 인장

(1) 인장은 책임기술자와 공사감독자(건설사업관리자) 입회하에 실시하여야 한다.
(2) 최초로 설치되는 몇 개의 앵커 및 지층이 변화된 개소에서의 앵커는 공사감독자(건설사업관리자) 입회하에 인장시험을 하여 앵커의 신장을 측정, 안전을 확인하여야 한다.
(3) P.C강선의 인장시기는 그라우트를 완료하고 약 7일이 경과하면 소정의 높은 강도가 발휘되므로 P.C강선의 인장은 그 이후에 강도를 확인한 후 하여야 한다.
(4) P.C강선의 인장 시, 앵커정착 헤드면과 P.C강선은 수직을 유지하여 편심응력에 의한 강선파단이 없도록 해야 한다.
(5) 인장력은 압력계에 나타나므로 설계인장력을 정확하게 확인하여야 한다.
(6) 앵커의 인장 시에는 잭의 뒤편에 안전을 고려, 작업원의 접근을 금하여야 한다.
(7) 앵커 인장 전, 다음 사항을 설정하여 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 득한 후 시행하여야 한다.
① 인장할 앵커의 결정 및 인장순서
② 인장력
③ 신장량의 계산에 의한 예측
(8) 인장 시에는 인장력에 따른 신장량을 소정의 양식에 의하여 기록한 후 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출하여야 한다.

3.11.9 지반앵커 해체와 인장의 제거

(1) KCS 21 30 00(3.10.1)을 따른다.

3.12 록볼트

(1) KCS 21 30 00(3.11)을 따른다.

3.13 타이로드

(1) KCS 21 30 00(3.12)를 따른다.

3.14 네일

3.14.1 일반사항

(1) KCS 11 70 05의 해당 요건에 정하는 바를 따른다.

3.14.2 프리스트레스 도입

(1) KCS 21 30 00(3.13.1)을 따른다.

3.14.3 가설 및 제거 네일

(1) KCS 21 30 00(3.13.2)를 따른다.

3.15 숏크리트

(1) KCS 21 30 00(3.14)를 따른다.

3.16 가설물막이

(1) KCS 21 30 00(3.15)를 따른다.

3.17 굴토 및 사토

(1) 굴토 시에는 안전한 단계굴착 높이(버팀대, 어스앵커 설치지점으로부터 0.5 m 이내)를 정하여 1단계 굴착 후 즉시 띠장, 버팀대, 삼각대, 어스앵커 등을 시공하여 흙막이의 안정성을 확보한 후 다음 단계의 굴착을 시행하여야 한다.

(2) 굴토과정에서 지하수 유출 등으로 설계도에 의거, 시공하는 것이 부적당하다고 판단될 경우에는 즉시 이 기준 1.4의 성능요구사항을 성실히 수행하여 사고발생을 미연에 방지하여야 한다.

(3) 굴토 시, 장비조작 미숙 등으로 흙막이 부재에 손상을 주지 않도록 특히 주의하고, 피해가 발생한 경우는 즉시 원상 복구하여야 한다.

(4) 굴토된 토사는 흙막이 가장자리로부터 적어도 터파기 깊이의 2배 이상 떨어진 장소로 반출하여 과도한 토압이나 편압이 발생하지 않도록 해야 한다.

(5) 암반 굴토 시에는 충격, 진동이 없는 파쇄공법을 선정하여 흙막이 부재에 손상을 주지 않도록 해야 한다.

3.18 계측관리

3.18.1 공통사항

(1) KCS 10 50 00의 해당 요건에 정하는 바를 따른다.

(1) KCS 21 30 00(3.16.1)을 따른다.

3.18.2 계측관리계획서 작성 제출

(1) 수급인은 흙막이 구조물 개착공사 시행 시, 인접시설물과 지반에 대한 현황조사를 철저히 하여 변위발생이 우려된다고 판단되는 시설물 및 구조물이 표3.18-1와 같이 인접되어 있는 경우, 반드시 현장 근접시공 조건과 굴착 및 흙막이공의 설치규모(심도 및 연장)에 맞게 지반분야 관계전문가가 작성한 계측관리계획서를 공사 착수 전 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출하여 승인을 받아야 하며, 승인된 계측관리계획에 의거 흙막이공과 인접시설물에 대한 계측관리를 시행하고, 그 결과에 따라 적정 보완대책을 수립하여 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 득한 후 공사를 추진하여야 한다.

표 3.18-1

구 분	수 평 영 향 거 리
사질토 지반	굴착깊이의 2배
점성토 지반	굴착깊이의 4배
암 반	굴착깊이의 1배 (불연속면 형성 시 2배 이상)

3.18.3 계측항목

(1) KCS 21 30 00(3.16.2)를 따른다.

3.18.4 계측빈도

(1) KCS 21 30 00(3.16.3)을 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.
(2) 강우 시에는 강우개시부터 강우종료 후 지하수위가 강우 전 상태로 회복되어 안정화될 때까지 현장여건에 따라 적정 빈도를 증가시켜 계측관리하여야 한다.
(3) 안전사고 발생 시 사회적 물의가 예상되는 시설물(지하철, 교량, 다중건축물, 대형 도시기반 시설관로 등)이 굴착영향범위에 인접하거나 실시간 계측관리가 필요한 현장의 경우에는 그 조건에 맞는 자동계측관리를 적용하여 공사관리하여야 한다.

3.18.5 계측위치 선정

(1) KCS 21 30 00(3.16.4)를 따른다.

3.18.6 계측자료 수집 및 분석

(1) KCS 21 30 00(3.16.5)를 따른다.

3.18.7 계측결과의 활용

(1) KCS 21 30 00(3.16.6)을 따른다.

3.18.8 유의사항

(1) KCS 21 0 00(3.16.7)을 따른다.

3.19 해체 및 철거

3.19.1 공통사항

(1) KCS 21 30 00(3.17.1)을 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.
(2) 구조물 외벽과 흙막이 벽체 사이 되메우기 공간이 1 m 이내로서 다짐이 곤란한 경우에는 사질토를 이용한 물다짐 또는 소일시멘트(soil cement)를 사용하여 다짐한다.
(3) 엄지말뚝은 최상단까지 되메우기 및 해체작업이 완료된 후 철거하여야 하며, 그 공극은 즉시 빈배합 콘크리트나 되메우기 재료를 사용하여 지정된 다짐으로 메워야 한다.
(4) 해체 전후 경사계 등을 통해 변위발생 상태를 확인하여야 한다.
(5) 배면지반 및 지중매설물 등을 통해 변위발생 상태를 확인하여야 한다.
(6) 토류벽의 인발 후에는 공동이 남지 않도록 모르타르 또는 모래 등으로 완전히 충전하여야 한다.

3.19.2 매몰

(1) KCS 21 30 00(3.17.2)를 따른다.

3.19.3 말뚝빼기

(1) KCS 21 30 00(3.17.3)을 따른다.

3.19.4 되메우기

(1) KCS 21 30 00(3.17.4)를 따른다.

3.19.5 매설물 복구

(1) KCS 21 30 00(3.17.5)을 따른다.

3.19.6 전주 및 가로등의 보호 및 복구

(1) KCS 21 30 00(3.17.6)을 따른다.

3.20 시험

(1) 인발시험
① 필요시 시험앵커를 설치하여 인발함으로서 마찰저항 정도를 확인한다.

(2) 인장시험
① 필요시 실제앵커에 대하여 인장단계별 늘음량을 확인한다.
② 시험방법은 LHCS 11 60 00 앵커공사를 따른다.

(3) 확인시험
① 모든 앵커에 대하여 최종 늘음량을 측정한다.
② 시험방법은 LHCS 11 60 00 앵커공사를 따른다.

3.21 현장품질관리

(1) 로드셀(load cell) 및 스트레인 게이지(strain gage)로 전반적인 거동상태를 장기적으로 점검, 관측 및 측정을 행하여야 하며 필요에 따라서는 재긴장, 긴장력 완화 및 앵커의 증설 등 적절한 조치를 취한다.
(2) 연약지반 굴착 시 앵커설치 전 중앙부의 과도굴착을 금지한다.
(3) 인장 시 배면도로에 피해여부 및 주변 앵커상태를 관찰한다.
(4) 인장 시 띠장의 휨발생여부를 관찰한다.
(5) 앵커홀에서 지하수가 과다하게 배출되지 않도록 차수조치한다.
(6) 점성토 지반이나 느슨한 사질토 지반에서는 기간경과에 따라 어스앵커의 장력이 감소되므로 재인장할 수 있도록 잭을 설치할 수 있는 길이를 남기고 절단한다.
(6) 볼트구멍의 천공은 드릴머신(drilling machine)을 사용하고 산소용접기를 사용하지 않도록 한다.
(7) 인장재의 긴장 시 및 시험 시에는 예기치 못한 인발이나 인장재의 파단 등에 의한 사고의 위험이 있으므로 긴장 중인 앵커부근에는 사람이 접근치 못하도록 한다.

3.22 유지관리

3.22.1 흙막이공의 유지관리

(1) 수급인은 흙막이가 설치되어 있는 기간 중에 계측요원 및 안전요원을 지정하여 흙막이 부재의 변형, 긴결부의 풀림 등을 수시로 점검하고, 이상이 있을 경우 즉시 보강조치해야 하며, 안전표지판, 차단기, 조명, 경고신호 등을 설치하여 안전사고방지에 만전을 기해야 한다.

3.22.2 매설물의 유지관리

(1) 수급인은 매설물을 관리함에 있어 전담요원을 두고 항상 점검・보수를 해야 하며, 특히 관류의 이음, 곡관, 분기관, 단관부, 개폐부 및 맨홀의 부속품, 밸브 등의 약점개소는 중점적으로 점검하고, 보호공의 보수・보강에 만전을 기해야 한다.

집필위원

성 명	소 속	성 명	소 속
서영호	한국토지주택공사	박준호	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소
한철희	한국토지주택공사	노승표	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소

자문위원

성 명	소 속	성 명	소 속
권영진	한국토지주택공사	이선욱	한국토지주택공사
김영민	한국토지주택공사	임종수	한국토지주택공사
남종혁	한국토지주택공사	전학식	한국토지주택공사
박찬교	한국토지주택공사	정우식	한국토지주택공사
방성윤	한국토지주택공사	최인석	한국토지주택공사
이기필	한국토지주택공사		

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
이영호	한국건설기술연구원	백신원	한경대학교
구재동	한국건설기술연구원	김곤묵	한국안전교육기술원
김기현	한국건설기술연구원	김석환	싸이러스주식회사기술연구소
김나은	한국건설기술연구원	박대성	한국건설안전협회
김태송	한국건설기술연구원	서수원	(사)한국건설안전협회
김희석	한국건설기술연구원	유남재	한국건설생활환경시험연구원
류상훈	한국건설기술연구원	윤성현	예원구조컨설팅
소병진	한국건설기술연구원	이광길	에스폼㈜
원훈일	한국건설기술연구원	이정석	(재)한국비계기술원
이승환	한국건설기술연구원	이현섭	한국안전보건공단
이용수	한국건설기술연구원	임대성	삼보E&C㈜
이용준	한국건설기술연구원	차정운	극동엔지니어링
주영경	한국건설기술연구원	최명기	(사)한국가설협회
최봉혁	한국건설기술연구원	최지선	한국도로협회
허원호	한국건설기술연구원		

중앙건설기술심의위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
김영근	㈜건화	신중호	한국지질자원연구원
김준기	서울시립대학교	최동식	㈜삼안
김회룡	㈜천마기술단	최준성	인덕대학교
남정희	한국건설기술연구원		

소관부처

성 명	소 속	성 명	소 속
정우진	국토교통부 토지정책과	문영훈	국토교통부 토지정책과

(분야별 가나다순)

LHCS 21 30 00 : 2020

가설흙막이공사

2020년 12월 9일 발행

소관부서 국토교통부 토지정책과

관련단체 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

작성기관 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

국가건설기준센터
(10223) 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
☎ 031-910-0444
http://www.kcsc.re.kr

LHCS 21 40 00 : 2020

가물막이, 축도, 가도

2020년 12월 9일 제정
http://www.kcsc.re.kr

국토교통부
LH 한국토지주택공사

LH 전문시방서 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

「LH 전문시방서(LHCS ; LH Construction Specification)」는 국가건설기준(KCS ; Korea Construction Specification)을 기본으로 작성한 종합적인 시방기준으로서, 단위공사 설계 시 해당 공사의 특성과 여건 등에 맞게 공사시방서를 작성하는데 활용하기 위한 전문시방서이므로 관계법상 구속력과 계약도서로서의 효력이 없습니다.

이 시방기준 발간 시점에 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있으며, 이 시방 기준으로 공사시방서 작성 시 반드시 최신 시방기준 등을 확인 후 작성하시기 바랍니다.

전문시방서 제·개정 연혁

·이 시방기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 LH 전문시방서와 국가건설기준(표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

·이 기준은 기존의 LH 전문시방서를 중심으로 KCS 내용 및 체계에 맞게 통합 정비하여 제정한 것으로 제・개정 연혁은 다음과 같다.

전문시방서	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
LH 전문시방서	• LH 전문시방서 제정	제정 (2012.6)
LHCS 21 40 00 : 2020	• 국가건설기준 코드체계화에 따른 통합 정비 제정	제정 (2020.12)

제　　정 : 2020년 12월 9일	개　　정 :
심　　의 : 중앙건설기술심의위원회	자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소관부서 : 국토교통부 토지정책과	
관련단체 : 한국토지주택공사	작성기관 : 한국토지주택공사

목 차

1. 일반사항 ····· 1
1.1 적용 범위 ····· 1
1.2 참고 기준 ····· 1
1.3 용어의 정의 ····· 1
1.4 제출물 ····· 1
2. 자재 ····· 2
2.1 재료 ····· 2
2.2 가설물막이 성토재료 및 토취장 ····· 2
3. 시공 ····· 2
3.1 축도 및 가도 ····· 2
3.2 가설물막이 ····· 2

1. 일반사항

1.1 적용 범위

(1) 이 기준은 한국토지주택공사(이하 LH라 한다)에서 발주하는 공사로서, 교량을 설치하는데 필요한 가시설공의 일반적인 사항에 관항 적용한다.

(2) KCS 21 40 00(1.1(1),(2))를 따른다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

(1) 관련 법규는 KCS 21 40 00(1.2.1)을 따른다.

1.2.2 관련 기준

- LHCS 11 20 20 흙쌓기(성토)
- LHCS 14 20 10 05 콘크리트
- LHCS 14 20 12 05 거푸집 및 동바리(일반)
- LHCS 21 30 00 가설흙막이공사
- LHCS 51 10 10 유수전환시설
- LHCS 24 10 00 콘크리트교량공사
- LHCS 24 30 00 05 잡철물공
- KS D 3503 일반 구조용 압연 강재
- KS F 4603 H형강 말뚝
- KS F 4604 열간 압연강 널말뚝

1.3 용어의 정의

내용 없음

1.4 제출물

1.4.1 가설물막이

(1) KCS 21 40 00(1.4.1)을 따른다.

1.4.2 축도 및 가도

(1) KCS 21 40 00(1.4.2)를 따른다.

1.4.3 시공계획서

(1) LHCS 10 10 05 01(1.19)에 명시된 내용에 포함하여 작성한다.

① 공사용 기계기구, 가설비와 그 배치

가. 사용 예정된 기계기구와 가설비에 관하여 계획의 내용이나 그 배치를 명기한다.

② 품질관리계획

가. 본체 뿐만 아니라 가설비의 주요부분까지도 품질관리의 대상부위, 검사방법 등을

포함한 계획내용을 작성한다.

③ 재하능력 확인방법

가. 가시설물의 주요부분에 대하여, 설계하중의 재하능력 확보여부를 확인할 수 있는 직접 또는 간접방법을 수립한다.

④ 환경의 보전대책

가. 하부구조의 시공에 따른 환경보전에 관해서는, 시공지점의 제조건을 충분히 고려하고 주변환경의 변화에 관하여 검토하여, 그 대책을 세워야 한다.

1.4.4 시공상세도면(SD-3)

(1) 시공상세도면은 다음을 추가하여 작성한다.

① 가설구조물도

② 구조 검토서

③ 세부상세도

④ 시공순서도

⑤ 공인시험기관의 시험성적

1.4.5 안전관리계획서

(1) 가물막이 둑이 붕괴되어 중장비 등의 침수, 집중호우에 따른 축도나 가도가 붕괴되는 사고 발생 예방을 위하여 그 대책을 세워야 한다,

2. 자재

2.1 재료

(1) 가물막이 및 차수재료는 명시된 도면에 표시된 재료 또는 동등이상의 재료를 사용한다.

(2) H-PILE의 재질은 KS D 3503 또는 동등이상의 제품이어야 한다.

(3) 강널말뚝재료는 KS F 4604 또는 동등이상의 제품이어야 한다.

(4) 재사용 강재 및 존치기간이 긴 부재에 대해서는 장기허용응력을 적용하여야한다.

2.2 가설물막이 성토재료 및 토취장

(1) KCS 21 40 00(2.1)을 따른다.

3. 시공

3.1 축도 및 가도

(1) KCS 21 40 00(3.2)을 따른다.

3.2 가설물막이

(1) KCS 21 40 00(3.1)을 따른다.

3.3 계측 및 안전관리

(1) 가설물막이가 장기간 설치되거나 깊은 수심에 설치될 경우 계측계획을 수립하여 실시하여

야 한다.

(2) 계측항목 및 빈도는 공사시방서에서 정하며 전담 계측요원을 선정하여 계측관리를 하여야 한다.

(3) 공사감독자(건설사업관리자)는 사고발생시의 안전대책을 수립하여야 하며, 사고예방을 위한 점검 및 교육을 실시하여야 한다.

(4) 수급인은 흙막이 벽체의 변형 및 누수가 발생된 경우 즉시 공사감독자(건설사업관리자)에게 보고하여야 하며, 공사감독자(건설사업관리자)는 가설물막이 내부의 근로자의 철수 및 복구 등의 적합한 조치를 실시하여야 한다.

집필위원

성 명	소 속	성 명	소 속
서영호	한국토지주택공사	박준호	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소
한철희	한국토지주택공사	서병제	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소

자문위원

성 명	소 속	성 명	소 속
권영진	한국토지주택공사	이선욱	한국토지주택공사
김영민	한국토지주택공사	임종수	한국토지주택공사
남종혁	한국토지주택공사	전학식	한국토지주택공사
박찬교	한국토지주택공사	정우식	한국토지주택공사
방성윤	한국토지주택공사	최인석	한국토지주택공사
이기필	한국토지주택공사		

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
이영호	한국건설기술연구원	백신원	한경대학교
구재동	한국건설기술연구원	김곤묵	한국안전교육기술원
김기현	한국건설기술연구원	김석환	싸이러스주식회사기술연구소
김나은	한국건설기술연구원	박대성	한국건설안전협회
김태송	한국건설기술연구원	서수원	(사)한국건설안전협회
김희석	한국건설기술연구원	유남재	한국건설생활환경시험연구원
류상훈	한국건설기술연구원	윤성현	예원구조컨설팅
소병진	한국건설기술연구원	이광길	에스폼㈜
원훈일	한국건설기술연구원	이정석	(재)한국비계기술원
이승환	한국건설기술연구원	이현섭	한국안전보건공단
이용수	한국건설기술연구원	임대성	삼보E&C㈜
이용준	한국건설기술연구원	차정운	극동엔지니어링
주영경	한국건설기술연구원	최명기	(사)한국가설협회
최봉혁	한국건설기술연구원	최지선	한국도로협회
허원호	한국건설기술연구원		

중앙건설기술심의위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
김영근	㈜건화	신중호	한국지질자원연구원
김준기	서울시립대학교	최동식	㈜삼안
김회룡	㈜천마기술단	최준성	인덕대학교
남정희	한국건설기술연구원		

소관부처

성 명	소 속	성 명	소 속
정우진	국토교통부 토지정책과	문영훈	국토교통부 토지정책과

(분야별 가나다순)

LHCS 21 40 00 : 2020

가물막이, 축도, 가도

2020년 12월 9일 발행

소관부서 국토교통부 토지정책과

관련단체 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

작성기관 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

국가건설기준센터
(10223) 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
☎ 031-910-0444
http://www.kcsc.re.kr

LHCS 21 45 05 가설교량

LH 전문시방서

Korea Land & Housing Corporation Construction Specification

LHCS 21 45 05 : 2020

가설교량

2020년 12월 9일 제정

http://www.kcsc.re.kr

국토교통부

LH 한국토지주택공사

LH 전문시방서 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

「LH 전문시방서(LHCS ; LH Construction Specification)」는 국가건설기준(KCS ; Korea Construction Specification)을 기본으로 작성한 종합적인 시방기준으로서, 단위공사 설계 시 해당 공사의 특성과 여건 등에 맞게 공사시방서를 작성하는데 활용하기 위한 전문시방서이므로 관계법상 구속력과 계약도서로서의 효력이 없습니다.

이 시방기준 발간 시점에 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있으며, 이 시방 기준으로 공사시방서 작성 시 반드시 최신 시방기준 등을 확인 후 작성하시기 바랍니다.

전문시방서 제·개정 연혁

·이 시방기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 LH 전문시방서와 국가건설기준(표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

·이 기준은 기존의 LH 전문시방서를 중심으로 KCS 내용 및 체계에 맞게 통합 정비하여 제정한 것으로 제・개정 연혁은 다음과 같다.

전문시방서	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
LH 전문시방서	• LH 전문시방서 제정	제정 (2012.6)
LHCS 21 45 05 : 2020	• 국가건설기준 코드체계화에 따른 통합 정비 제정	제정 (2020.12)

제　　정 : 2020년 12월 9일	개　　정 :
심　　의 : 중앙건설기술심의위원회	자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소관부서 : 국토교통부 토지정책과	
관련단체 : 한국토지주택공사	작성기관 : 한국토지주택공사

목 차

1. 일반사항 ····· 1
1.1 적용 범위 ····· 1
1.2 참고 기준 ····· 1
1.3 용어의 정의 ····· 1
1.4 제출물 ····· 1
2. 자재 ····· 1
3. 시공 ····· 1

1. 일반사항

1.1 적용 범위

(1) 이 기준은 한국토지주택공사(이하 LH라 한다)에서 발주하는 공사로서, 지하철, 교량 및 터널 등의 토목공사에 수반되는 가설교량의 시공에 대하여 적용한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

내용 없음

1.2.2 관련 기준

(1) 관련 기준은 KCS 21 45 05(1.2)를 따른다.

1.3 용어의 정의

(1) KCS 21 45 05(1.3)을 따른다.

1.4 제출물

(1) KCS 21 45 05(1.5)를 따른다.

2. 자재

(1) 가설교량의 자재는 KCS 21 45 05(2.)를 따른다.

3. 시공

(1) 가설교량의 시공은 KCS 21 45 05(3.)을 따른다.

집필위원

성 명	소 속	성 명	소 속
서영호	한국토지주택공사	박준호	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소
한철희	한국토지주택공사	서병제	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소

자문위원

성 명	소 속	성 명	소 속
권영진	한국토지주택공사	이선욱	한국토지주택공사
김영민	한국토지주택공사	임종수	한국토지주택공사
남종혁	한국토지주택공사	전학식	한국토지주택공사
박찬교	한국토지주택공사	정우식	한국토지주택공사
방성윤	한국토지주택공사	최인석	한국토지주택공사
이기필	한국토지주택공사		

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
이영호	한국건설기술연구원	백신원	한경대학교
구재동	한국건설기술연구원	김곤묵	한국안전교육기술원
김기현	한국건설기술연구원	김석환	싸이러스주식회사기술연구소
김나은	한국건설기술연구원	박대성	한국건설안전협회
김태송	한국건설기술연구원	서수원	(사)한국건설안전협회
김회석	한국건설기술연구원	유남재	한국건설생활환경시험연구원
류상훈	한국건설기술연구원	윤성현	예원구조컨설팅
소병진	한국건설기술연구원	이광길	에스폼㈜
원훈일	한국건설기술연구원	이정석	(재)한국비계기술원
이승환	한국건설기술연구원	이현섭	한국안전보건공단
이용수	한국건설기술연구원	임대성	삼보E&C㈜
이용준	한국건설기술연구원	차정운	극동엔지니어링
주영경	한국건설기술연구원	최명기	(사)한국가설협회
최봉혁	한국건설기술연구원	최지선	한국도로협회
허원호	한국건설기술연구원		

중앙건설기술심의위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
김영근	㈜건화	신중호	한국지질자원연구원
김준기	서울시립대학교	최동식	㈜삼안
김회룡	㈜천마기술단	최준성	인덕대학교
남정희	한국건설기술연구원		

소관부처

성 명	소 속	성 명	소 속
정우진	국토교통부 토지정책과	문영훈	국토교통부 토지정책과

(분야별 가나다순)

LHCS 21 45 05 : 2020

가설교량

2020년 12월 9일 발행

소관부서 국토교통부 토지정책과

관련단체 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

작성기관 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

국가건설기준센터
(10223) 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
☎ 031-910-0444
http://www.kcsc.re.kr

LHCS 21 45 10 노면복공

LHCS 21 45 10 : 2020

노면복공

2020년 12월 9일 제정
http://www.kcsc.re.kr

국토교통부
LH 한국토지주택공사

LH 전문시방서 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

「LH 전문시방서(LHCS ; LH Construction Specification)」는 국가건설기준(KCS ; Korea Construction Specification)을 기본으로 작성한 종합적인 시방기준으로서, 단위공사 설계 시 해당 공사의 특성과 여건 등에 맞게 공사시방서를 작성하는데 활용하기 위한 전문시방서이므로 관계법상 구속력과 계약도서로서의 효력이 없습니다.

이 시방기준 발간 시점에 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있으며, 이 시방 기준으로 공사시방서 작성 시 반드시 최신 시방기준 등을 확인 후 작성하시기 바랍니다.

전문시방서 제·개정 연혁

·이 시방기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 LH 전문시방서와 국가건설기준(표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

·이 기준은 기존의 LH 전문시방서를 중심으로 KCS 내용 및 체계에 맞게 통합 정비하여 제정한 것으로 제・개정 연혁은 다음과 같다.

전문시방서	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
LH 전문시방서	• LH 전문시방서 제정	제정 (2012.6)
LHCS 21 45 10 : 2020	• 국가건설기준 코드체계화에 따른 통합 정비 제정	제정 (2020.12)

제　　정 : 2020년 12월 9일	개　　정 :
심　　의 : 중앙건설기술심의위원회	자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소관부서 : 국토교통부 토지정책과	
관련단체 : 한국토지주택공사	작성기관 : 한국토지주택공사

목 차

1. 일반사항 ····· 1
1.1 적용 범위 ····· 1
1.2 참고 기준 ····· 1
1.3 용어의 정의 ····· 1
1.4 제출물 ····· 1
2. 자재 ····· 2
3. 시공 ····· 2

1. 일반사항

1.1 적용 범위

(1) 이 기준은 한국토지주택공사(이하 LH라 한다)에서 발주하는 공사로서, 지하철, 교량 및 터널 등의 토목공사에 수반되는 노면 복공의 시공에 대하여 적용한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

내용 없음

1.2.2 관련 기준

(1) 관련 기준은 KCS 21 45 10(1.2)를 따르며, 추가사항은 다음과 같다.

- LHCS 11 20 20 흙쌓기(성토)
- LHCS 14 20 10 일반콘크리트
- LHCS 14 20 12 05 거푸집 및 동바리(일반)
- LHCS 21 30 00 가설흙막이공사
- LHCS 51 10 10 유수전환시설
- LHCS 24 10 00 콘크리트교량공사
- LHCS 24 30 00 05 잡철물공

1.3 용어의 정의

내용 없음

1.4 제출물

1.4.1 제출물 일반사항

(1) 다음 사항은 LHCS 10 10 10 05를 따라 제출한다.

1.4.1.1 시공계획서

(1) LHCS 10 10 05(1.19)에 명시된 내용에 포함하여 작성한다.

① 공사용 기계기구, 가설비와 그 배치

가. 사용예정된 기계기구와 가설비에 관하여 계획의 내용이나 그 배치를 명기한다.

② 품질관리계획

가. 본체 뿐만 아니라 가설비의 주요부분까지도 품질관리의 대상부위, 검사방법 등을 포함한 계획내용을 작성한다.

③ 재하능력 확인방법

가. 가시설물의 주요부분에 대하여, 설계하중의 재하능력 확보여부를 확인할 수 있는 직접 또는 간접방법을 수립한다.

④ 환경의 보전대책

가. 하부구조의 시공에 따른 환경보전에 관해서는, 시공지점의 제조건을 충분히 고려하

고 주변환경의 변화에 관하여 검토하여, 그 대책을 세워야 한다.

1.4.1.2 시공상세도면

(1) 시공상세도면은 다음을 추가하여 작성한다.

① 가설구조물도

② 구조 검토서

③ 세부상세도

④ 시공순서도

⑤ 공인시험기관의 시험성적서

2. 자재

(1) KCS 21 45 10(2.)를 따른다.

3. 시공

(1) KCS 21 45 10(3.)을 따른다.

집필위원

성 명	소 속	성 명	소 속
서영호	한국토지주택공사	박준호	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소
한철희	한국토지주택공사	서병제	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소

자문위원

성 명	소 속	성 명	소 속
권영진	한국토지주택공사	이선욱	한국토지주택공사
김영민	한국토지주택공사	임종수	한국토지주택공사
남종혁	한국토지주택공사	전학식	한국토지주택공사
박찬교	한국토지주택공사	정우식	한국토지주택공사
방성윤	한국토지주택공사	최인석	한국토지주택공사
이기필	한국토지주택공사		

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
이영호	한국건설기술연구원	백신원	한경대학교
구재동	한국건설기술연구원	김곤묵	한국안전교육기술원
김기현	한국건설기술연구원	김석환	싸이러스주식회사기술연구소
김나은	한국건설기술연구원	박대성	한국건설안전협회
김태송	한국건설기술연구원	서수원	(사)한국건설안전협회
김회석	한국건설기술연구원	유남재	한국건설생활환경시험연구원
류상훈	한국건설기술연구원	윤성현	예원구조컨설팅
소병진	한국건설기술연구원	이광길	에스폼㈜
원훈일	한국건설기술연구원	이정석	(재)한국비계기술원
이승환	한국건설기술연구원	이현섭	한국안전보건공단
이용수	한국건설기술연구원	임대성	삼보E&C㈜
이용준	한국건설기술연구원	차정운	극동엔지니어링
주영경	한국건설기술연구원	최명기	(사)한국가설협회
최봉혁	한국건설기술연구원	최지선	한국도로협회
허원호	한국건설기술연구원		

중앙건설기술심의위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
김영근	㈜건화	신중호	한국지질자원연구원
김준기	서울시립대학교	최동식	㈜삼안
김회룡	㈜천마기술단	최준성	인덕대학교
남정희	한국건설기술연구원		

소관부처

성 명	소 속	성 명	소 속
정우진	국토교통부 토지정책과	문영훈	국토교통부 토지정책과

(분야별 가나다순)

LHCS 21 45 10 : 2020

노면복공

2020년 12월 9일 발행

소관부서 국토교통부 토지정책과

관련단체 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

작성기관 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

국가건설기준센터
(10223) 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
☎ 031-910-0444
http://www.kcsc.re.kr

LHCS 21 60 05 : 2020

비계공사 일반사항

2020년 12월 9일 제정
http://www.kcsc.re.kr

국토교통부
LH 한국토지주택공사

LH 전문시방서 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

「LH 전문시방서(LHCS ; LH Construction Specification)」는 국가건설기준(KCS ; Korea Construction Specification)을 기본으로 작성한 종합적인 시방기준으로서, 단위공사 설계 시 해당 공사의 특성과 여건 등에 맞게 공사시방서를 작성하는데 활용하기 위한 전문시방서이므로 관계법상 구속력과 계약도서로서의 효력이 없습니다.

이 시방기준 발간 시점에 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있으며, 이 시방 기준으로 공사시방서 작성 시 반드시 최신 시방기준 등을 확인 후 작성하시기 바랍니다.

전문시방서 제·개정 연혁

·이 시방기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 LH 전문시방서와 국가건설기준(표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

·이 기준은 기존의 LH 전문시방서를 중심으로 KCS 내용 및 체계에 맞게 통합 정비하여 제정한 것으로 제・개정 연혁은 다음과 같다.

전문시방서	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
LH 전문시방서	• LH 전문시방서 제정	제정 (2012.6)
LHCS 21 60 05 : 2020	• 국가건설기준 코드체계화에 따른 통합 정비 제정	제정 (2020.12)

제　　정 : 2020년 12월 9일	개　　정 :
심　　의 : 중앙건설기술심의위원회	자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소관부서 : 국토교통부 토지정책과	
관련단체 : 한국토지주택공사	작성기관 : 한국토지주택공사

목 차

1. 일반사항 ····· 1
1.1 적용범위 ····· 1
1.2 참고 기준 ····· 1
1.3 용어의 정의 ····· 1
1.4 제출물 ····· 1
2. 자재 ····· 2
2.1 자재의 선정 ····· 2
3. 시공 ····· 2
3.1 일반사항 ····· 2
3.2 지반 ····· 2
3.3 벽 이음재 ····· 2
3.4 안전난간 ····· 2
3.5 해체 및 철거 ····· 2
3.6 현장 품질관리 ····· 2

1. 일반사항

1.1 적용범위

(1) 이 기준은 한국토지주택공사(이하 LH라 한다)에서 발주하는 공사로서, 건설공사에 사용되는 일반적인 비계 및 작업 발판의 시공에 대하여 적용한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련법규

- 산업안전보건기준에 관한 규칙

1.2.2 관련기준

- KCS 21 60 05(1.2.2)
- LHCS 10 10 20 05 사급자재 관리
- 건설공사 안전관리 업무수행 지침(국토교통부)
- 건설공사 품질관리 업무지침(국토교통부)
- 방호장치 안전인증 고시(국토교통부)
- 방호장치 자율안전기준 고시(국토교통부)
- 추락재해방지 표준안전작업지침(고용노동부)
- 가설공사 표준안전 작업지침(고용노동부)
- KS F 8014 받침 철물
- KS F 8020 달기틀
- KS F 8021 조립형 비계 및 동바리 부재

1.3 용어의 정의

(1) KCS 21 60 05(1.3)를 따른다.

1.4 제출물

(1) 다음 사항은 LHCS 10 10 10 05에 따라 제출한다.

1.4.1 착공 전 제출물(SD-1)

(1) 시공계획서
  ① 비계의 조립・해체계획
  ② 지반의 침하방지 조치계획
  ③ 과적재 하중에 대한 안전대책
  ④ 안전시설 설치계획
  ⑤ 로프의 결속방법, 별도의 구명줄 설치계획
(2) 안전관리계획서
(3) 품질 및 환경관리계획서

1.4.2 제품자료(SD-2)

(1) 재료에 대한 안전인증, 재질, 특성, 허용강도 등 제반사항
(2) 제조업자의 생산현황, 기술자료, 사용 횟수, 조립 및 해체방법, 사용실적 등

1.4.3 시공상세도면(SD-3)

(1) KCS 21 60 05(1.4.2(2))를 따른다.
(2) 해체시 시공순서도(벽이음 철거 순서 포함)

2. 자재

2.1 자재의 선정

(1) KCS 21 60 05(2.(1),(2),(5),(6),(7),(8),(9))를 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.
(2) 최초 반입되는 비계 및 작업 발판은 신품 반입을 원칙으로 하며, 재사용품을 사용할 경우에는 KCS 21 10 00(1.6.2(3))의 기준을 만족하여야 한다.
(3) 자재는 품질 및 성능이 LHCS 10 10 20 05(1.5)에 부합하여야 한다.

3. 시공

3.1 일반사항

(1) KCS 21 60 05(3.1)를 따른다.

3.2 지반

(1) KCS 21 60 05(3.2)를 따른다.

3.3 벽 이음재

(1) KCS 21 60 05(3.3)를 따른다.

3.4 안전난간

(1) KCS 21 60 05(3.4)를 따른다.

3.5 해체 및 철거

(1) KCS 21 60 05(3.5)를 따른다.

3.6 현장 품질관리

(1) KCS 21 60 05(3.6)를 따른다.

집필위원

성 명	소 속	성 명	소 속
이한성	한국토지주택공사	박준호	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소
최한결	한국토지주택공사	홍승호	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소

자문위원

성 명	소 속	성 명	소 속
이탁훈	한국토지주택공사	김기식	한국토지주택공사
백기태	한국토지주택공사		

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
이영호	한국건설기술연구원	백신원	한경대학교
구재동	한국건설기술연구원	김곤묵	한국안전교육기술원
김기현	한국건설기술연구원	김석환	싸이러스주식회사기술연구소
김나은	한국건설기술연구원	박대성	한국건설안전협회
김태송	한국건설기술연구원	서수원	(사)한국건설안전협회
김희석	한국건설기술연구원	유남재	한국건설생활환경시험연구원
류상훈	한국건설기술연구원	윤성현	예원구조컨설팅
소병진	한국건설기술연구원	이광길	에스폼㈜
원훈일	한국건설기술연구원	이정석	(재)한국비계기술원
이승환	한국건설기술연구원	이현섭	한국안전보건공단
이용수	한국건설기술연구원	임대성	삼보E&C㈜
이용준	한국건설기술연구원	차정운	극동엔지니어링
주영경	한국건설기술연구원	최명기	(사)한국가설협회
최봉혁	한국건설기술연구원	최지선	한국도로협회
허원호	한국건설기술연구원		

중앙건설기술심의위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
박지훈	인천대학교	이강민	충남대학교
신경재	경북대학교	이준성	이화여자대학교
안은희	경남과학기술대학교	주영규	고려대학교
오상근	서울과학기술대학교		

소관부처			
성 명	소 속	성 명	소 속
정우진	국토교통부 토지정책과	문영훈	국토교통부 토지정책과

LHCS 21 60 05 : 2020

비계공사 일반사항

2020년 12월 9일 발행

소관부서 국토교통부 토지정책과

관련단체 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

작성기관 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

국가건설기준센터
(10223) 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
☎ 031-910-0444
http://www.kcsc.re.kr

LHCS 21 60 10 : 2020

비계

2020년 12월 9일 제정
http://www.kcsc.re.kr

국토교통부
LH 한국토지주택공사

LH 전문시방서 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

「LH 전문시방서(LHCS ; LH Construction Specification)」는 국가건설기준(KCS ; Korea Construction Specification)을 기본으로 작성한 종합적인 시방기준으로서, 단위공사 설계 시 해당 공사의 특성과 여건 등에 맞게 공사시방서를 작성하는데 활용하기 위한 전문시방서이므로 관계법상 구속력과 계약도서로서의 효력이 없습니다.

이 시방기준 발간 시점에 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있으며, 이 시방 기준으로 공사시방서 작성 시 반드시 최신 시방기준 등을 확인 후 작성하시기 바랍니다.

전문시방서 제·개정 연혁

·이 시방기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 LH 전문시방서와 국가건설기준(표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

·이 기준은 기존의 LH 전문시방서를 중심으로 KCS 내용 및 체계에 맞게 통합 정비하여 제정한 것으로 제・개정 연혁은 다음과 같다.

전문시방서	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
LH 전문시방서	• LH 전문시방서 제정	제정 (2012.6)
LHCS 21 60 10 : 2020	• 국가건설기준 코드체계화에 따른 통합 정비 제정	제정 (2020.12)

제　　정 : 2020년 12월 9일	개　　정 :
심　　의 : 중앙건설기술심의위원회	자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소관부서 : 국토교통부 토지정책과	
관련단체 : 한국토지주택공사	작성기관 : 한국토지주택공사

목 차

1. 일반사항 ····· 1
1.1 적용범위 ····· 1
1.2 참고 기준 ····· 1
1.3 용어의 정의 ····· 1
1.4 제출물 ····· 1
2. 자재 ····· 1
2.1 시스템 비계 ····· 1
2.2 강관 비계 ····· 1
2.3 강관틀 비계 ····· 1
2.4 이동식 비계 ····· 2
2.5 기타 비계 ····· 2
3. 시공 ····· 2
3.1 일반사항 ····· 2
3.2 시스템 비계 ····· 2
3.3 강관 비계 ····· 2
3.4 강관틀 비계 ····· 2
3.5 이동식 비계 ····· 2
3.6 기타 비계 ····· 2

1. 일반사항

1.1 적용범위

(1) 이 기준은 한국토지주택공사(이하 LH라 한다)에서 발주하는 공사로서, 건설공사에 사용되는 가설 시설물 중 비계의 시공에 관하여 적용한다.

(2) 적용 제외 범위는 KCS 21 60 10(1.1)를 따른다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

- 산업안전보건기준에 관한 규칙

1.2.2 관련 기준

(1) 관련 기준은 KCS 21 60 10(1.2.2)를 따르며, 추가사항은 다음과 같다.

- 건설공사 안전관리 업무수행 지침(국토교통부)
- 건설공사 품질관리 업무지침(국토교통부)
- 방호장치 안전인증 고시(고용노동부)
- 방호장치 자율안전기준 고시(고용노동부)
- 추락재해방지표준안전작업지침(고용노동부)
- 가설공사 표준안전 작업지침(고용노동부)

1.3 용어의 정의

(1) 용어의 정의는 KCS 21 60 00(1.3)을 따른다.

1.4 제출물

1.4.1 제출물 일반사항

(1) LHCS 21 60 65(1.4)을 따른다.

(2) 시스템비계를 강관비계로 변경할 경우, KCS 21 60 10(1.4)을 추가하여 제출한다.

2. 자재

2.1 시스템 비계

(1) KCS 21 60 10(2.1)을 따른다.

2.2 강관 비계

(1) KCS 21 60 10(2.2)를 따른다.

2.3 강관틀 비계

(1) KCS 21 60 10(2.3)을 따른다.

2.4 이동식 비계

(1) KCS 21 60 10(2.4)를 따른다.

2.5 기타 비계

(1) KCS 21 60 10(2.5)를 따른다.

3. 시공

3.1 일반사항

(1) KCS 21 60 10(3.1)을 따른다.

3.2 시스템 비계

(1) KCS 21 60 10(3.2)를 따른다.

3.3 강관 비계

(1) KCS 21 60 10(3.3)을 따른다.

3.4 강관틀 비계

(1) KCS 21 60 10(3.4)를 따른다.

3.5 이동식 비계

(1) KCS 21 60 10(3.5)를 따른다.

3.6 기타 비계

(1) KCS 21 60 06(3.6)을 따른다.

집필위원

성 명	소 속	성 명	소 속
이한성	한국토지주택공사	박준호	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소
최한결	한국토지주택공사	홍승호	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소

자문위원

성 명	소 속	성 명	소 속
이탁훈	한국토지주택공사	김기식	한국토지주택공사
백기태	한국토지주택공사		

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
이영호	한국건설기술연구원	백신원	한경대학교
구재동	한국건설기술연구원	김곤묵	한국안전교육기술원
김기현	한국건설기술연구원	김석환	싸이러스주식회사기술연구소
김나은	한국건설기술연구원	박대성	한국건설안전협회
김태송	한국건설기술연구원	서수원	(사)한국건설안전협회
김희석	한국건설기술연구원	유남재	한국건설생활환경시험연구원
류상훈	한국건설기술연구원	윤성현	예원구조컨설팅
소병진	한국건설기술연구원	이광길	에스폼㈜
원훈일	한국건설기술연구원	이정석	(재)한국비계기술원
이승환	한국건설기술연구원	이현섭	한국안전보건공단
이용수	한국건설기술연구원	임대성	삼보E&C㈜
이용준	한국건설기술연구원	차정운	극동엔지니어링
주영경	한국건설기술연구원	최명기	(사)한국가설협회
최봉혁	한국건설기술연구원	최지선	한국도로협회
허원호	한국건설기술연구원		

중앙건설기술심의위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
박지훈	인천대학교	이강민	충남대학교
신경재	경북대학교	이준성	이화여자대학교
안은희	경남과학기술대학교	주영규	고려대학교
오상근	서울과학기술대학교		

소관부처			
성 명	소 속	성 명	소 속
정우진	국토교통부 토지정책과	문영훈	국토교통부 토지정책과

LHCS 21 60 10 : 2020

비계

2020년 12월 9일 발행

소관부서 국토교통부 토지정책과

관련단체 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

작성기관 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

국가건설기준센터
(10223) 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
☎ 031-910-0444
http://www.kcsc.re.kr

LHCS 21 60 15 : 2020

작업발판 및 통로

2020년 12월 9일 제정
http://www.kcsc.re.kr

국토교통부
LH 한국토지주택공사

LH 전문시방서 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

「LH 전문시방서(LHCS ; LH Construction Specification)」는 국가건설기준(KCS ; Korea Construction Specification)을 기본으로 작성한 종합적인 시방기준으로서, 단위공사 설계 시 해당 공사의 특성과 여건 등에 맞게 공사시방서를 작성하는데 활용하기 위한 전문시방서이므로 관계법상 구속력과 계약도서로서의 효력이 없습니다.

이 시방기준 발간 시점에 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있으며, 이 시방 기준으로 공사시방서 작성 시 반드시 최신 시방기준 등을 확인 후 작성하시기 바랍니다.

전문시방서 제·개정 연혁

·이 시방기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 LH 전문시방서와 국가건설기준(표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

·이 기준은 기존의 LH 전문시방서를 중심으로 KCS 내용 및 체계에 맞게 통합 정비하여 제정한 것으로 제・개정 연혁은 다음과 같다.

전문시방서	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
LH 전문시방서	• LH 전문시방서 제정	제정 (2012.6)
LHCS 21 60 15 : 2020	• 국가건설기준 코드체계화에 따른 통합 정비 제정	제정 (2020.12)

제　　정 : 2020년 12월 9일	개　　정 :
심　　의 : 중앙건설기술심의위원회	자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소관부서 : 국토교통부 토지정책과	
관련단체 : 한국토지주택공사	작성기관 : 한국토지주택공사

목 차

1. 일반사항 ····· 1
1.1 적용범위 ····· 1
1.2 참고 기준 ····· 1
1.3 용어의 정의 ····· 1
2. 자재 ····· 1
3. 시공 ····· 1
3.1 작업발판 ····· 1
3.2 작업계단 ····· 1
3.3 경사로 ····· 1
3.4 사다리 ····· 1

1. 일반사항

1.1 적용범위

(1) 이 기준은 한국토지주택공사(이하 LH라 한다)에서 발주하는 공사로서, 건설공사 현장에서 근로자의 작업과 이동을 위해 사용되는 작업발판과 통로로 사용되는 계단, 경사로 및 사다리의 시공에 대하여 적용한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

- 산업안전보건기준에 관한 규칙

1.2.2 관련 기준

- KCS 21 60 15(1.2.2)
- 건설공사 안전관리 업무수행 지침(국토교통부)
- 건설공사 품질관리 업무지침(국토교통부)
- 방호장치 안전인증 고시(고용노동부)
- 방호장치 자율안전기준 고시(고용노동부)
- 추락재해방지표준안전작업지침(고용노동부)
- 가설공사 표준안전 작업지침(고용노동부)

1.3 용어의 정의

(1) KCS 21 60 15(1.3)를 따른다.

2. 자재

(1) KCS 21 60 15(2)를 따른다.

3. 시공

3.1 작업발판

(1) KCS 21 60 15(3.1)를 따른다.

3.2 작업계단

(1) KCS 21 60 15(3.2)를 따른다.

3.3 경사로

(1) KCS 21 60 15(3.3)를 따른다.

3.4 사다리

(1) KCS 21 60 15(3.4)를 따른다.

집필위원

성 명	소 속	성 명	소 속
이한성	한국토지주택공사	박준호	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소
최한결	한국토지주택공사	홍승호	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소

자문위원

성 명	소 속	성 명	소 속
이탁훈	한국토지주택공사	김기식	한국토지주택공사
백기태	한국토지주택공사		

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
이영호	한국건설기술연구원	백신원	한경대학교
구재동	한국건설기술연구원	김곤묵	한국안전교육기술원
김기현	한국건설기술연구원	김석환	싸이러스주식회사기술연구소
김나은	한국건설기술연구원	박대성	한국건설안전협회
김태송	한국건설기술연구원	서수원	(사)한국건설안전협회
김희석	한국건설기술연구원	유남재	한국건설생활환경시험연구원
류상훈	한국건설기술연구원	윤성현	예원구조컨설팅
소병진	한국건설기술연구원	이광길	에스폼㈜
원훈일	한국건설기술연구원	이정석	(재)한국비계기술원
이승환	한국건설기술연구원	이현섭	한국안전보건공단
이용수	한국건설기술연구원	임대성	삼보E&C㈜
이용준	한국건설기술연구원	차정운	극동엔지니어링
주영경	한국건설기술연구원	최명기	(사)한국가설협회
최봉혁	한국건설기술연구원	최지선	한국도로협회
허원호	한국건설기술연구원		

중앙건설기술심의위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
박지훈	인천대학교	이강민	충남대학교
신경재	경북대학교	이준성	이화여자대학교
안은희	경남과학기술대학교	주영규	고려대학교
오상근	서울과학기술대학교		

소관부처			
성 명	소 속	성 명	소 속
정우진	국토교통부 토지정책과	문영훈	국토교통부 토지정책과

LHCS 21 60 15 : 2020

작업발판 및 통로

2020년 12월 9일 발행

소관부서 국토교통부 토지정책과

관련단체 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

작성기관 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

국가건설기준센터
(10223) 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
☎ 031-910-0444
http://www.kcsc.re.kr

LHCS 24 10 00 콘크리트교량공사

LH 전문시방서 Korea Land & Housing Corporation Construction Specification

LHCS 24 10 00 : 2020

콘크리트교량공사

2020년 12월 9일 제정

http://www.kcsc.re.kr

국토교통부

LH 한국토지주택공사

LH 전문시방서 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

「LH 전문시방서(LHCS ; LH Construction Specification)」는 국가건설기준(KCS ; Korea Construction Specification)을 기본으로 작성한 종합적인 시방기준으로서, 단위공사 설계 시 해당 공사의 특성과 여건 등에 맞게 공사시방서를 작성하는데 활용하기 위한 전문시방서이므로 관계법상 구속력과 계약도서로서의 효력이 없습니다.

이 시방기준 발간 시점에 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있으며, 이 시방 기준으로 공사시방서 작성 시 반드시 최신 시방기준 등을 확인 후 작성하시기 바랍니다.

전문시방서 제·개정 연혁

·이 시방기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 LH 전문시방서와 국가건설기준(표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

·이 기준은 기존의 LH 전문시방서를 중심으로 KCS 내용 및 체계에 맞게 통합 정비하여 제정한 것으로 제・개정 연혁은 다음과 같다.

전문시방서	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
LH 전문시방서	• LH 전문시방서 제정	제정 (2012.6)
LHCS 24 10 00 : 2020	• 국가건설기준 코드체계화에 따른 통합 정비 제정	제정 (2020.12)

제　　정 : 2020년 12월 9일	개　　정 :
심　　의 : 중앙건설기술심의위원회	자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소관부서 : 국토교통부 토지정책과	
관련단체 : 한국토지주택공사	작성기관 : 한국토지주택공사

목 차

1. 일반사항 ····· 1
1.1 적용 범위 ····· 1
1.2 참고 기준 ····· 1
1.3 용어의 정의 ····· 1
1.4 제출물 ····· 1
1.5 공사기록 서류 ····· 2
1.6 품질보증 ····· 2
1.7 운반, 보관, 취급 ····· 3
1.8 환경요구사항 ····· 4
2. 자재 ····· 4
2.1 재료 ····· 4
2.2 장비 ····· 4
2.3 부속재료 ····· 5
2.4 거푸집 ····· 5
2.5 콘크리트 현장배합 ····· 5
2.6 콘크리트 계량 및 비비기 ····· 5
2.7 철근의 가공 ····· 5
2.8 자재 품질관리 ····· 5
3. 시공 ····· 5
3.1 일반사항 ····· 5
3.2 기존 구조물의 근접시공 ····· 6
3.3 기초공 ····· 6
3.4 콘크리트공 ····· 7
3.5 철근의 가공 및 조립 ····· 7
3.6 프리스트레스트 콘크리트 ····· 7
3.7 가설 및 시공 허용오차 ····· 15
3.8 현장 품질관리 ····· 15

3.9 콘크리트의 내구성 평가 ····· 15
3.10 준공준비 ····· 15
3.11 교통개방 ····· 16

1. 일반사항

1.1 적용 범위

(1) 이 기준은 한국토지주택공사(이하 LH라 한다)에 발주하는 공사로서, 철근콘크리트 교량, 프리스트레스트 콘크리트 교량의 시공과 콘크리트 교량 상부 구조물의 성형 및 지지를 위해 설치되는 거푸집과 동바리 시공에 대하여 적용한다.

1.2 참고 기준

(1) 관련기준은 KCS 24 10 00(1.2)를 따르며, 추가사항은 다음과 같다.

1.2.1 관련 법규

- 건설기술진흥법

1.2.2 관련 기준

- LHCS 14 20 12 05 거푸집 및 동바리(일반)
- LHCS 10 10 25 안전 및 보건관리
- LHCS 10 10 30 05 환경관리
- LHCS 11 50 05 얕은 기초
- LHCS 11 50 15 05 기성 말뚝기초(타입공법)
- LHCS 11 50 15 10 기성 말뚝기초 (매입공법)
- LHCS 11 50 10 현장타설 콘크리트 말뚝
- LHCS 14 20 10 05 콘크리트
- LHCS 14 20 11 05 철근
- LHCS 21 40 00 가물막이, 축도, 가도
- KS D 3505 PC강봉
- KS D 7002 PC 강선 및 PC 강연선
- KS F 2414 콘크리트의 블리딩 시험방법
- KS F 2426 주입 모르타르의 압축 강도 시험방법
- KS F 2432 주입 모르타르의 컨시스턴시 시험방법
- KS F 2433 주입 모르타르의 블리딩률 및 팽창률 시험방법
- KS F 2526 콘크리트용 골재
- KS F 4009 레디믹스트 콘크리트
- KS L 5201 포틀랜드 시멘트
- KCI-PS102 그라우트의 압축강도 시험방법
- ISO 14824 grout for prestressing tendons

1.3 용어의 정의

내용 없음

1.4 제출물

1.4.1 제출물 일반사항

(1) 다음 사항은 LHCS 10 10 10 05를 따른다.

1.4.1.1 시공보링 계획서(필요시)

(1) 수급인은 구조물 시공에 필요한 보링계획을 세워 공사감독자의 승인을 득한 후 시공보링을 실시한다.

1.4.1.2 시공계획서

(1) LHCS 10 10 05 01(1.19)에 명시된 내용에 포함하여 작성 제출한다.

① 재료 및 부품 조달계획
② 철근 및 강선의 가공계획 및 조립계획
③ 부재제작계획
④ 수송 및 운반계획
⑤ 가설계획
⑥ 상판공사계획
⑦ 인력 및 장비동원계획
⑧ 기타 필요한 사항

1.5 공사기록 서류

(1) 교량의 시공에 관한 공사기록(공사 중, 준공 시)의 추가사항은 다음과 같다.

① 공사명, 수급인, 시행공정
② 완성된 교량의 제원, 배치도, 구조도, 지반의 개요
③ 가설비의 배치와 능력, 시공방법, 기계기구
④ 각종 조사 및 시험성과
⑤ 환경대책 및 안전대책
⑥ 시공 중에 발생한 특수상황과 그 대책
⑦ 각 공정의 시공기록

(2) 수급인은 교량대장을 교량별로 작성하여 시공 중 구조물 보수 이력현황, 신축이음장치, 교량받침의 유간상태, 현재온도, 계측시설이 있는 경우 이에 대한 표시 및 계측결과를 기록한 교량대장을 공사감독자에게 제출한다.

(3) 수급인은 시공 중 제출된 현장시공 상세도면을 기초로 하여 구조물 준공도를 작성한 후 공사감독자에게 제출한다.

1.6 품질보증

1.6.1 전문기술인

(1) 수급인은 교량공사 전반에 대한 기술상의 지도 및 총괄을 위하여 해당 교량의 지식과 경험이 있는 전문기술인을 두어야 한다.

(2) 시공에 관하여 전문기술인이 실시하는 주된 항목은 다음과 같다.

① 시공계획서의 작성과 수정・보완
② 시공의 감독과 지도
③ 시공기록의 작성
④ 지반조사, 품질시험
⑤ 공사용 재료 품질 및 공사용 인력 관리

1.6.2 PSC 구조물 제작 회사

(1) 프리스트레싱 작업을 시행하는 회사는 최근 5년 내에 현재의 공법과 유사한 작업을 시행한 회사이어야 하며, 회사 선정 및 작업의 시행은 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

1.6.3 PS숙련공

(1) PS숙련공은 PS작업에 대하여 경험이 많은 기술인으로 프리스트레스 도입방법을 이행하는데 있어 필요한 자재・장비의 설치, 도입장비 사용을 주관하며 안전하고 정확한 작업수행을 지도할 수 있어야 한다.

1.6.4 용접공

(1) LHCS 24 30 00 10을 따른다.

1.7 운반, 보관, 취급

(1) PS강재 및 PS정착장치는 공장에서 운반 시 규격별, 종류별로 구분하고 표식을 부착하여 현장에 반입한다.
(2) PS강재를 운반 시에는 물리적인 손상이나 부식을 방지할 수 있도록 컨테이너나 박스 속에 넣어서 고정하여 운반한다.
(3) 운반이나 저장하는 동안 부식을 방지하기 위하여 부식방지용 수용성오일을 바를 수 있다. 부식방지용 수용성오일은 강재, 콘크리트, 콘크리트와 강재의 결합에 해가 없는 제품이어야 한다.
(4) 수급인은 표식이 불명확한 제품을 현장에 반입해서는 안 된다.
(5) 프리스트레스트 콘크리트 재료의 저장은 LHCS 14 20 53(2.1.5)를 따르며, 추가사항은 다음과 같다.
① PS강재, 정착장치 저장 시에는 로트번호를 부여하여 쉽게 판별할 수 있도록 꼬리표를 붙여야 한다.
② PS강재를 저장 및 보관 중에는 물품명과 취급 시 유의사항 등을 표시해 놓아야 한다.
③ PS강재 및 쉬스는 직접 지상에 놓지 않아야 하며, 창고 내에 저장하거나, 창고에 둘 수 없는 경우에는 습기가 차단되도록 덮개를 덮어서 저장해야 한다. PS강재 및 쉬스를 야적할 경우에는 유해한 기름, 염분, 먼지 등이 부착하지 않도록 바닥과 이격을 두어 재료에 부식, 흠, 변형, 물리적 손상 등이 생기지 않도록 해야 한다.
④ 골재는 표면수가 균등하고 골재분리가 되지 않도록 저장해야 하며 겨울에는 빙설의 혼입 또는 동결을 방지하고, 여름에는 골재의 건조나 온도상승을 막기 위한 시설을 설치하여 저장해야 한다.

1.8 환경요구사항

(1) 수급인은 서중이나 한중에 그라우트 주입을 시공해서는 안 된다. 다만, 공사감독자가 승인한 경우에는 구조분야 전문기술인의 검토를 거쳐서 그라우트 주입을 시공할 수 있다.
(2) 프리스트레스트 콘크리트의 한중 그라우트 시공은 LHCS 14 20 53(3.6.6)을 따른다.
(3) 프리스트레스트 콘크리트의 서중 그라우트 시공은 LHCS 14 20 53(3.6.7)을 따른다.

2. 자재

2.1 재료

(1) KCS 24 10 00(2.)를 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.
(2) 콘크리트는 LHCS 14 20 10 05를 따른다.
(3) 말뚝은 LHCS 11 50 15 05, LHCS 11 50 15 10, LHCS 11 50 10을 따른다.

2.2 장비

2.2.1 일반사항

(1) 콘크리트는 LHCS 14 20 10 05를 따른다.
(2) 말뚝은 LHCS 11 50 15 05, LHCS 11 50 15 10, LHCS 11 50 10을 따른다.

2.2.2 프리스트레싱 장비

(1) 프리스트레스 응력 도입에 사용되는 유압잭은 잭킹 압력을 측정할 수 있는 장비 압력게이지나 로드셀 등을 갖추어야 한다.
(2) 유압장치는 공인시험기관으로부터의 성능검사를 받고 유효기간이 지나지 않는 장비를 사용한다.
(3) 압력게이지를 사용하는 경우 압력게이지는 최소 직경이 150 mm 이상인 다이얼 게이지가 부착되어 있어야 하며, 각 잭의 게이지는 예상되는 최종 잭킹 압력의 위치까지 검정을 하여 도표를 첨부해야 한다.
(4) 로드셀을 사용하는 경우에는 잭의 인장력을 측정할 수 있는 응력 지시기가 부착되어 있어야 하며, 사용 전에 미리 검정을 해야 한다. 인장력이 로드셀 측정용량의 10 % 이하로 되는 경우에는 그 로드셀을 사용하여서는 안 된다.

2.2.3 PSC 그라우트 믹서(mixer)

(1) PSC 그라우트 믹서는 5분 이내에 완전히 혼합할 수 있고, 주입이 끝날 때까지 천천히 교반할 수 있는 장비이어야 한다.
(2) PSC 그라우트 믹서는 혼합조와 주입조가 분리되어 있어 연속작업이 가능하여야 한다.

2.2.4 그라우트 장비

(1) 그라우트 장비는 눈금의 간격이 2 MPa 이하로 표시되어 있는 압력게이지가 부착된 것이어야 하며, 1.5 MPa 이상의 펌핑 압력을 낼 수 있는 청소용 장비를 갖추고 있어야 한다.

(2) 믹서는 혼합조와 주입조가 분리되어 있어 연속작업이 가능하여야 하며, 일정한 물-시멘트비가 유지되도록 하여야 한다.
(3) 그라우트 장비는 주입이 끝날 때까지 그라우트 모르타르를 천천히 교반할 수 있는 교반기를 갖추어야 한다.

2.3 부속재료

2.3.1 그라우팅 주입파이프

(1) 그라우팅 주입파이프에는 기계식 차단밸브가 있어야 하며 중간의 구멍 및 배출 파이프에는 밸브, 캡 또는 기타 펌핑압력을 지탱할 수 있는 장치가 있어야 한다.

2.4 거푸집

(1) LHCS 14 20 12 05의 해당요건을 따른다.

2.5 콘크리트 현장배합

(1) LHCS 14 20 10 05의 해당사항을 따른다.

2.6 콘크리트 계량 및 비비기

(1) LHCS 14 20 10 05의 해당사항을 따른다.

2.7 철근의 가공

(1) LHCS 14 20 11 05를 따른다.

2.8 자재 품질관리

(1) 콘크리트는 LHCS 14 20 10 05를 따른다.
(2) 철근가공은 LHCS 14 20 11 05를 따른다.
(3) 말뚝은 LHCS 11 50 10 05, LHCS 11 50 10 10, LHCS 11 50 15를 따른다.
(4) 거푸집 및 동바리는 LHCS 14 20 12 05를 따른다.

3. 시공

3.1 일반사항

3.1.1 시공일반

(1) KCS 24 10 00(3.1)을 따른다.

3.1.2 수급인의 임무

(1) 수급인은 도로 기능에 적합한 교량이 완성될 수 있도록 교량의 평면 및 종단계획과 횡단계획에 맞추어 정밀한 제작과 시공을 해야 하며, 배수시설 및 기타 부대시설 등은 교량의 수명기간 동안 내구성 및 안전성에 문제가 없도록 시공해야 한다.

3.1.3 제작 및 시공 허용기준

(1) 제작 및 시공의 허용기준은 이 기준에 적합해야 하며 이를 확인하기 위해 측량 및 계측, 품질검사 및 시험 성적서를 제출하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

3.1.4 현장품질 관리시험

(1) 현장품질 관리시험은 필요시 이 기준에 준하여 시행하며 시험결과는 소정의 규격 및 시방에 적합해야 한다.

3.1.5 선행 단계 승인

(1) 제작 및 시공은 단계별로 시행하되 선행시공 또는 제작 분에 대하여 공사감독자의 승인을 받은 후 다음 단계의 업무를 수행한다.

3.1.6 환경 및 안전관리

(1) 제작자 및 수급인은 환경 및 안전관리를 LHCS 10 10 25 및 LHCS 10 10 30 05에서 규정한 내용에 부합되도록 준비해야 한다.

3.1.7 시공 시 유의사항

(1) 수급인은 공사 착수 전에 설계도서의 일치 여부, 각 부분의 상호 관련 사항 등을 검토·숙지하고 설계 적정성 확인 방법, 시공방법 등에 대한 계획을 미리 세워야 한다.
(2) 수급인은 작업 전에 기계, 기구 등의 철저한 점검을 행한다.
(3) 수급인은 작업장 내 지장물 제거 및 작업지반의 보강 등으로 작업환경 정리를 한다.
(4) 수급인은 작업원 또는 외부인의 작업공 내로의 추락을 방지하기 위하여 추락방지 시설을 설치한다.
(5) 수급인은 화약류를 부득이 사용할 경우에는 기초 본체, 인접구조물, 주변지반 등 주위에 악영향을 미치지 않게 소규모로 한정 발파한다.

3.2 기존 구조물의 근접시공

(1) 수급인은 기존 구조물에 근접하여 구조물을 설치하는 경우, 기존 기초에 영향을 주지 않도록 검토하여 공사감독자의 승인을 얻은 후 시공해야 한다.
(2) 수급인은 기존 구조물의 근접 시공 전에 근접 시공으로 인해 영향이 있을 것으로 판단되는 범위 내의 기존 구조물 변위를 측정하고, 시공 중 계측을 통해 변위가 생기는지 여부를 지속적으로 관찰하여야 하며, 이상 변위 발생 시 즉시 공사감독자에게 보고하고, 대책을 강구하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다.
(3) 수급인은 당해 공사시행으로 인해 기존 시설물이 근접시공의 영향이 있을 것으로 판단되는 경우 도면에 별도의 조치가 없더라도 지반강도 개량이나 기존 구조물을 보강하는 등 대책을 수립하여 공사감독자의 승인을 받고 시행하여야 한다.

3.3 기초공

(1) 교량의 직접기초는 LHCS 11 50 05를 따른다.
(2) 교량의 말뚝기초는 LHCS 11 50 15 05, LHCS 11 50 15 10, LHCS 11 50 15를 따른다.

3.4 콘크리트공

(1) 이 기준에 기술되지 않은 사항은 LHCS 14 20 10 05의 해당요건을 따른다.

(2) 교량 받침부, PS강재 정착부, 지간 중앙 단면의 부재 하연, 연속보 지점 단면의 부재 상연 등은 철근 혹은 쉬스의 배치가 복잡하여 콘크리트의 타설이 어려우므로 수급인은 밀실한 콘크리트가 되도록 타설 시 콘크리트를 주의 깊게 다져야 한다.

3.5 철근의 가공 및 조립

(1) 철근의 가공 및 조립은 LHCS 14 20 11 05를 따른다.

3.6 프리스트레스트 콘크리트

3.6.1 일반사항

(1) KCS 24 10 00(3.2.1)을 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.

(2) 수급인은 프리스트레싱 하기 전에 거푸집의 일부를 풀어서 프리스트레싱 중 PSC 부재의 변형에 대한 구속을 작게 하여야 한다. 필요에 따라서는 프리스트레싱과 동시에 동바리의 일부를 침하시키는 조치를 취해야 한다.

(3) 수급인은 프리스트레싱 시 긴장재의 파단 또는 부재의 좌굴 등에 의한 안전사고 대책에 대해서 특히 유의해야 한다.

3.6.2 프리스트레싱 시의 콘크리트 압축강도

(1) KCS 24 10 00(3.2.2)를 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.

(2) 프리스트레싱 시의 정착부 부근의 콘크리트 강도는 정착에 의해서 생기는 지압응력에 견디는 강도 이상이 되어야 한다.

3.6.3 프리스트레싱의 관리

(1) KCS 24 10 00(3.2.3)을 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.

(2) 1개 부재에 여러 개의 긴장재가 배치되어 있는 경우에는 단계별 긴장에 따른 부재의 탄성변형을 고려하여 긴장재 관리를 해야 한다.

(3) 프리스트레싱 작업은 설계도서대로 긴장을 하며 작업 및 긴장력도 동시에 작용하도록 한 개의 유압기를 사용한다.

(4) 프리스트레싱 작업 중 프리스트레싱 관리도를 이용하고 하중계의 인장력과 PS강재의 늘음량 또는 빠짐량을 측정・기록하여 직선으로 진행되는가를 확인한다.

(5) 인장력과 늘음량 또는 빠짐량의 관계가 직선이 되지 않을 때는 즉시 작업을 중지하고 그 원인을 확인해야 한다.

(6) 설계상의 인장력 및 늘음량 또는 빠짐량 값과 실제 긴장 시의 값이 5 % 이상의 편차를 보일 경우 즉시 작업을 중지하고 전문기술인의 자문을 받아 원인을 조사하고 대책을 강구한다.

(7) 긴장 중 PS강재의 파손 등이 발생하였을 시에는 전문기술인의 검토를 받아 대책을 수립한다.

(8) 프리스트레싱 작업 중에는 PS강선의 늘음량 또는 빠짐량을 확인할 수 있도록 정착구 양측에 스프레이어 등으로 표시한다.
(9) 잭을 정착구에 설치하기 전에 자연 상태로 된 PS강재의 정착구 바로 뒷부분을 지워지지 않도록 페인팅을 한다.
(10) 잭을 정착구에 설치한 후 매 10 MPa 압력마다 잭의 램(ram) 길이를 측정해야 한다.
(11) 잭의 압력 게이지는 검・교정공인기관에서 검사를 받은 후 사용한다.
(12) 텐던(tendon) 인장 결과의 허용범위는 인장계획표(수정)에 의한 신장력, 즉 이론적 계산치와 실제 현장에서 실측된 신장량의 차이에 의해 산출된 것으로 ±5 %를 적용한다.

3.6.4 프리스트레싱 장치의 검정(calibration)

(1) 프리스트레싱 장치의 검정은 현장에 다이나모미터 또는 쌍침식(雙針式) 표준게이지를 준비해 두고, 프리스트레싱 장치를 사용하기 전에 검정을 실시하고 필요에 따라서 사용 중에도 검정을 실시하여 그 결과를 기록해 두어야 한다.
(2) 프리스트레싱 장치는 다음의 시기에 반드시 검정을 해야 하며 그 결과를 공사감독자에게 보고한다. 현장에는 검정용 표준게이지 등을 비치한다.
① 최초의 프리스트레싱 직전
② 잭(jack) 또는 펌프수리 및 조합변경 시
③ 압력계의 영점이 이동되었을 때
④ 약 50본의 케이블을 인장한 후
⑤ 장기작업 중단 후 작업 재 개시
⑥ 계산치와 측정치가 현저히 다를 때

3.6.5 프리스트레싱 관련 사항

(1) 강연선(strand)은 생산제조회사로 부터 규격별 시험 성과표를 받아 이를 기준으로 프리스트레싱 관리를 한다.
(2) 프리스트레싱 작업은 반드시 안전조치를 취하고 공사감독자 입회하에 실시하여야 하며, 프리스트레싱 작업 후 인장력과 강재의 신장량 등 인장에 관한 기록을 공사감독자에게 제출한다.
(3) 콘크리트의 압축강도가 설계에 규정된 응력 도입 시의 압축강도에 도달하기 전 까지는 현장타설 콘크리트에 포스트텐션을 가해서는 안 된다.

3.6.6 초기재령에 프리스트레스를 주는 경우의 유의사항

(1) 교량의 규모, 구조, 시공방법, 시공시기, 현장조건 등에 따라 초기재령의 콘크리트에 프리스트레스의 일부를 주는 경우에도 이 기준 3.6.3의 규정을 준수하도록 특히 유의한다.
(2) 캔틸레버공법(free cantilever method)으로 시공하는 교량인 경우에는 콘크리트 강도가 비교적 낮은 시기에 프리스트레싱이 순차적으로 수행되기 때문에 매 단계별로 면밀히 검토해야 한다.

3.6.7 그라우트

3.6.7.1 일반사항

(1) KCS 24 10 00(3.2.4)를 따른다.

3.6.7.2 그라우트의 품질

(1) 그라우트는 덕트 내를 완전히 채워서 PS강재를 보호함과 동시에 콘크리트와 PS강재를 부착에 의하여 일체로 할 수 있는 것이어야 한다.
(2) 그라우트의 유동성은 ISO 14824 또는 KCI-PS102에 의해 측정한다.
(3) 그라우트의 블리딩률은 ISO 14824 또는 KCI-PS102에 의해 측정하며, 블리딩률은 0.3 % 이하로 한다.
(4) 그라우트의 체적 변화율은 ISO 14824 또는 KCI-PS102에 의해 측정하며, 체적 변화율은 -1 ~ 5 % 이내로 한다.
(5) 그라우트의 압축강도는 ISO 14824 또는 KCI-PS102에 의해 측정하며, 재령 28일의 압축강도 30 MPa 이상 또는 재령 7일의 압축강도 27 MPa 이상을 표준으로 한다.

3.6.7.3 그라우트의 재료

(1) 그라우트에 사용하는 시멘트는 KS L 5201에 적합한 것이어야 한다.
(2) 그라우트에 사용하는 배합수는 공용 수도로 공급되는 수돗물이나 하천 수질등급 2급수 이상의 물을 사용하여야 하며, 이 이외의 물을 사용할 경우 KCS 14 20 10의 배합수 규정을 만족하여야 한다.
(3) 그라우트의 물-결합재비는 0.45 이하로 하여야 한다.
(4) 그라우트 중의 염소이온 총량은 시멘트 질량의 0.08 % 이하로 하여야 한다.
(5) 그라우트에 사용하는 혼화재료의 사용여부, 사용방법 및 품질에 대해서는 공사감독자의 승인을 얻어야 한다.

3.6.7.4 그라우트 시공

(1) 그라우트 시공은 프리스트레싱이 끝난 후 8시간이 경과한 다음 가능한 한 조속히 하여야 하며, 이 기준 3.6.1 일반사항에 따라 실시하여야 한다.
(2) 시공기구는 다음 내용을 따른다.
  ① 그라우트 믹서는 5분 이내에 그라우트를 충분히 비빌 수 있는 것이어야 한다. 또한 주입작업을 중단하지 않고 계속할 수 있는 충분한 용량을 갖는 것이어야 한다.
  ② 교반기는 그라우트를 천천히 휘저을 수 있는 것이어야 한다.
  ③ 그라우트 펌프는 그라우트를 천천히 그리고 공기가 혼입되지 않게 주입할 수 있는 것이어야 한다.
(3) 비비기는 다음 내용을 따른다.
  ① 그라우트의 비비기는 그라우트 믹서로 하여야 하며, 균질한 그라우트가 얻어질 때까지 비벼야 한다.
  ② 그라우트는 주입이 끝날 때까지 천천히 교반하여야 한다.
(4) 주입은 다음 내용을 따른다.
  ① 일반사항

그라우트를 주입할 때에는 먼저 덕트 내에 압축공기를 통과시켜 공기의 통과가 원활하고 또한 기밀성이 확보되어 있다는 사실을 확인하여야 한다.

② 그라우트 주입

그라우트 주입은 비빈 직후에 그라우트 펌프를 사용하여 적절한 주입압력으로 서서히 실시하여야 한다. 그라우트 호스는 공기가 들어가지 않도록 주입할 수 있는 것이어야 한다.

③ 그라우트 주입 시 압력

그라우트 주입은 배출구에서 균등질의 그라우트가 배출될 때까지 중단하지 말아야 한다.

④ 덕트가 긴 경우

덕트가 긴 경우에는 주입구 및 배출구를 적당한 간격으로 설치해 두어야 한다. 또한 위로 볼록한 곡률이 있는 긴 덕트에서 고점과 저점의 수직거리가 0.5 m 이상이면 덕트의 고점에 벤트(공기 구멍)를 설치하여야 한다. 벤트에서 그라우트가 흘러나오면 적합한 방법에 따라 벤트를 밀봉하여야 한다.

(5) 한중 및 서중에서의 시공은 다음 내용을 따른다.

① 한중 시공

한중에서 시공하는 경우에는 그라우트 주입 전에 덕트 주변의 온도를 5 ℃ 이상으로 해 놓아야 한다. 그라우트의 온도는 주입 후 적어도 5일간 5 ℃ 이상으로 유지시켜야 한다.

② 서중 시공

서중에서 시공하는 경우에는 그라우트의 온도 상승, 그라우트의 급격한 경화 등이 발생하지 않도록 하여야 한다. 주입 시 그라우트의 온도는 35 ℃ 이하로 하여야 한다.

(6) 콘크리트 타설이 완료된 즉시 쉬스관 내에 유분이 없는 압축공기로 쉬스관 내의 모르타르를 굳기 전에 제거해야 하며, 콘크리트를 타설 한 후 24시간이 경과한 후 쉬스관 내부를 물로 청소하고 유분이 없는 압축공기로 청소한다.

(7) 덕트는 그라우트 주입 전에 압축공기로 물을 흘러 보내어 깨끗이 씻고 충분히 적셔 놓아야 한다. 그러나 덕트 내에 세척수가 남아 있으면 안되며 이를 위하여 덕트의 최하점에 배수용 호스를 삽입하여야 한다.

(8) 재료는 물 및 감수제, 시멘트, 기타의 고운 분말의 순서로 투입하고, 물의 양은 시멘트 1포대(40 kg)당 18 L를 넘지 않아야 한다. 또한 그라우트의 되비비기는 허용되지 않으며 펌프로 주입하기 전까지 계속 비벼야 한다.

(9) PSC 그라우트는 모든 성분을 첨가한 후 1배치를 3분간 혼합하며, 혼합이 완료된 배치는 45분 내에 주입한다. 그라우트는 주입이 끝날 때까지 천천히 휘젓기를 한다.

(10) 수급인은 PSC 박스 거더의 내부 거푸집을 설치하기 전에 공사감독자에게 모든 쉬스관이 막히지 않았음과 PS강재를 배치한 경우라도 강재는 자유롭고 부착되지 않았음을 확인받아야 하며, 강재에 요구되는 인장력이 가해진 후에는 PS강재를 싸고 있는 쉬스관 내에 PS강재가 부착되지 않았음 및 쉬스관 연결부에서 콘크리트 타설 시 시멘트 풀이 스며들지 않도록

연결부가 밀봉되었음을 확인받아야 한다. 또한 강재에 요구되는 인장력이 가해진 후 PS강재를 싸고 있는 쉬스관 내에 유분이 없는 압축공기를 불어넣어 청소를 하고 쉬스관의 낮은 쪽으로 부터 그라우트 하여 완전히 채워야 한다.

(11) 그라우트는 펌프로 쉬스관을 통해 채워 넣어 물, 슬래그 또는 공기가 출구로 나오지 않을 때까지 흘려버린다. 배출되는 그라우트의 유출시간은 11초 이상으로 한다. 그 후 모든 구멍 및 열려진 곳을 닫고 주입단에서의 그라우팅 시 압력이 최소한 0.6 MPa이 되도록 하여 최소 11초간 유지한다.

(12) 그라우팅 밀크(grouting milk)는 1.2 mm 정도의 체로 걸러 펌프에 투입한다.

(13) 덕트가 변곡점을 가지고 있거나 긴 경우에는 주입구 및 배기구를 적당한 간격으로 두어야 한다.

(14) 덕트의 최고점에는 호스를 삽입하여 덕트 내부의 공기가 완전히 제거되고 그라우팅 밀크가 완전히 충전된 것을 확인한 후 막아야 한다.

(15) 그라우트 주입파이프에 설치되어 있는 밸브와 캡은 그라우트가 경화 때까지는 제거해서는 안 된다.

(16) 덕트에 삽입된 호스 또는 호스 연결부를 통하여 교량 노면상의 우수나 염수가 들어가지 않도록 완전히 밀봉하여야 한다.

3.6.8 제작장 준비

(1) 제작장 선정은 다음 내용과 같다.

① 수급인은 거더 제작 전 거더 적치장, 크레인 작업로, 증기양생 설비 등을 고려한 부지면적을 확보하여야 한다.

② 제작장은 제작 중 지반의 부등침하가 발생하지 않도록 충분한 지내력이 확보되어야 한다.

③ 제작된 거더의 반출이 용이한 곳이라야 한다.

④ 홍수위(H.W.L) 이상의 안전한 곳에 위치하여야 한다.

(2) PSC 거더 제작대 설치는 다음 내용과 같다.

① 제작대는 기초 콘크리트를 타설하여 평탄성을 유지하여야 한다.

② 제작대는 지반면 보다 높게 하여 작업 중 강우 등으로 인한 배수가 충분히 이루어지도록 한다.

③ 제작대 횡방향 간격은 작업자가 충분히 통행할 수 있고 거푸집 조립 및 해체 시 장애가 되지 않도록 하여야 하며, 거더가 전도될 경우를 대비하여 인접 거더가 연속적인 피해를 입지 않도록 충분한 간격과 수평을 유지한다.

④ 거더의 종방향은 인장 및 그라우팅 장비가 충분히 작업할 수 있는 간격을 유지한다.

⑤ 제작된 순서대로 사용할 수 있도록 운반 공간을 충분히 확보한다.

⑥ PS강재 인장작업 시에는 침하 현상이 일어나지 않도록 지반과 거푸집 지지대를 견고히 해야 하며, 거더의 자중과 철제 거푸집의 중량으로 인한 변형이 일어나지 않도록 해야 한다.

3.6.9 긴장재의 배치

(1) 긴장재의 가공 및 조립은 다음 내용과 같다.

① PS강재는 설계도면에 명시된 내용에 따라 가공하여야 하며, 가공 시 재질이 손상되지 않도록 해야 한다. 심하게 구부러진 PS강재, 급격한 열의 영향을 받은 PS강재 및 높은 온도에 접한 PS강재는 사용하지 않고 전량 폐기 후 공사감독자의 확인을 받아야 한다.

② PS강봉의 가공 및 조립 시 폐기용을 제외하고 전 작업에 걸쳐 열에 의한 절단을 해서는 안 된다.

③ 프리텐션 방식의 시공에 사용되는 PS강재 및 프리스트레싱 후에 부착시키는 PS강재는 조립 전에 부착을 해칠 우려가 있는 들뜬 녹, 기름, 기타 이물질을 제거해야 한다.

(2) 쉬스 및 긴장재의 배치는 다음 내용과 같다.

① 쉬스 및 긴장재는 설계도서에 명시된 위치에 정확히 배치해야 하며 콘크리트 타설 및 양생 중 움직이지 않도록 견고하게 고정한다.

② 쉬스관은 용접하거나 또는 연결 이음장치로 조립한다. 연결 이음장치는 도금할 필요가 없으며 배치된 원상태를 그대로 유지할 수 있어야 한다. 쉬스관 단면사이의 이음은 이음부에서 굴곡에 의한 변형이 생기지 않도록 금속연결을 하며 방수테이프로 밀봉한다. 용접 시에는 쉬스관에 용접으로 인한 천공홀이 생기지 않도록 한다.

③ 손상된 쉬스나 내면에 녹이 심한 쉬스는 사용해서는 안 된다.

④ 쉬스의 이음은 콘크리트를 타설할 때 시멘트풀 등이 들어가지 않도록 견고하게 시공되어야 한다.

⑤ 포스트텐션 방식의 경우에 긴장재는 서로 꼬임이나 엉키지 않도록 덕트(duct) 내에 배치해야 한다.

⑥ 부착시키지 않는 경우의 긴장재는 그 피복을 해치지 않도록 각별히 주의하여 배치해야 한다.

⑦ 포스트텐션 부재를 제작하여 장기간 동안 인장과 그라우팅 작업을 하지 못할 경우에는 PS강재에 녹이 발생하지 않도록 조치하여야 하고, PS강재에 녹이 발생한 경우에는 삽입된 PS강재를 제거하고 재시공하여야 한다.

⑧ 쉬스 및 긴장재의 배치가 끝난 후 반드시 공사감독자의 확인을 받아야 한다.

(3) 정착장치 및 접속장치의 조립과 배치는 다음 내용과 같다.

① 긴장재를 이어낼 경우 접속장치는 긴장재에 인장력을 줄 때 인장측으로 충분히 이동할 수 있도록 해야 한다.

② 정착장치 및 접속장치의 배치가 끝나면 반드시 공사감독자의 확인을 받아야 한다.

(4) 정착장치 및 부재 끝단면의 보호는 다음내용과 같다.

① PSC 거더 정착 단부에 노출된 PS강선은 부식방지를 위하여 보호 덮개를 씌워 외기환경으로부터 보호・조치하여야 한다.

3.6.10 거푸집 및 동바리

(1) 거푸집은 프리스트레싱을 할 때 콘크리트 부재에 나쁜 영향을 주지 않는 구조여야 한다.

(2) 동바리는 프리스트레싱에 의한 콘크리트 부재의 변형 및 반력의 이동을 저해하지 않는

구조이어야 한다.

(3) 거푸집 조립 전 철근 조립상태, 쉬스관 선형 및 결속상태, 정착구 설치상태, 내부청소 등을 확인 후 거푸집을 조립한다.

(4) 거푸집은 부재가 완성된 후 소정의 형상이 되도록 프리스트레싱에 의한 콘크리트 부재의 변형을 고려하여 적절한 솟음(camber)을 붙여야 한다.

(5) 프리스트레싱 중의 부재의 변형을 막는 거푸집은 콘크리트 부재에 나쁜 영향을 주지 않는 범위에서 프리스트레싱 작업 전에 탈형하는 것이 좋다. 다만, 프리스트레싱에 의해서 자중 등의 반력을 받는 부분의 거푸집 및 동바리는 제거하지 않아야 한다.

(6) 쉬스관과 거푸집과의 접촉방지를 위해 사용되는 간격재는 승인된 모양과 치수의 프리캐스트 모르타르 블록이어야 하며, 쉬스관과 쉬스관 사이에는 모르타르 블록이나 기타 적절한 방법으로 간격을 유지한다. 다만, 목재로 된 간격재를 사용해서는 안 된다.

(7) 거더의 측면 거푸집은 포스트텐션닝 전에 제거하여야 하며 상부구조를 지지하는 동바리는 그라우트 후 최소한 48시간이 경과하지 않았거나 모든 조건이 만족된 후가 아니면 해체해서는 안 된다. 지지 동바리는 상부구조의 동바리를 제거하는데 영향을 받지 않고 포스트텐션을 주는 동안 줄어들지 않도록 시공한다.

3.6.11 콘크리트 타설

(1) 수급인은 콘크리트 타설 이전에 배치 플랜트와 제작장과의 거리, 운반시간 타설 방법, 타설 시간 등을 검토하여 유동화제 투입장소, 사용량을 결정하고, 연속적인 콘크리트 타설이 되도록 계획을 수립한다.

(2) 포스트텐션 부재의 거푸집은 부재의 수축에 대한 저항을 최소로 하는, 즉 수축할 때는 저항하지 않는 구조로 한다.

(3) 공사감독자가 거푸집, 철근, 마개, 쉬스관의 정착장치 및 강재의 배치, 내부 청소상태 등을 검사하여 승인하기 전에는 콘크리트 타설을 해서는 안 된다.

(4) 콘크리트 타설 전 및 타설 중 감시인을 정하여 거푸집 및 동바리의 변형, 압축, 침하 등의 관측을 하도록 하여야 하며, 타설 전에 모든 쉬스관의 막힘 여부를 확인해야 한다.

(5) 콘크리트 타설 시 진동기(vibrator)를 이용하여 철근과 철근 사이, 쉬스관 둘레 거푸집 구석구석까지 밀실하게 충전 되도록 다짐을 철저히 해야 하며, 특히 양단부는 철근 조립이 복잡하여 공동이 발생할 소지가 있으므로 다짐에 유의해야 한다.

(6) 무리한 다짐은 쉬스관의 손상 또는 철근의 위치변동의 소지가 있으므로 주의한다.

(7) 시공 이음부의 기존 타설 면은 콘크리트 타설 시작 2시간 전에 충분히 살수하여 습윤 상태를 유지하여야 한다.

3.6.12 양생

(1) 습윤양생 대신 증기양생을 사용할 수 있으며 이때 수급인은 양생시설, 방법 등 계획서를 공사감독자에게 제출하여 승인을 받아야 한다.

(2) 증기양생 시 콘크리트 타설 2~3시간 경과 후에 증기를 가하기 시작하여야 하며 지연제를 사용했을 경우에는 4~6시간이 경과한 후 증기를 가하기 시작한다.

(3) 증기가 콘크리트에 직접 닿지 않도록 하여야 하며 상대습도는 100 %가 유지되어야 한다.
(4) 온도상승 및 하강은 시간당 20 ℃를 넘지 않도록 한다.
(5) 온도상승은 65 ℃ 될 때까지 하며 콘크리트가 소요강도에 도달할 때까지 최고온도를 유지한다.
(6) 온도하강 시는 외기온도보다 10 ℃ 높아질 때까지 하강한다.
(7) 증기양생 후에도 타설 완료 후 최소한 7일간 적절한 습윤 양생을 한다.
(8) 콘크리트를 타설 후 7일이 경과하기 전에는 빙점 하의 기온에 노출시켜서는 안 된다.
(9) 증기양생 후 PS강선 및 PS강연선을 좌・우 단부에서 두드려 보아 쉬스관에 모르타르가 스며들었는지 확인한다.

3.6.13 운반 및 보관

(1) 기 제작된 거더는 시공계획에 의거 수직으로 세워 운반한다. 또한 운반 시 지지점의 위치, 적재 및 취급방법 등에 대하여는 전문기술인의 지시에 따라야 하며, 적재, 운반, 취급에 따르는 모든 위험손실은 수급인이 부담한다.
(2) 기 제작된 부재를 저장, 인상 등 취급 시에는 균열이나 파손을 입지 않도록 주의한다. 취급이나 저장상의 과실로 파손되었을 때에는 수급인 부담으로 교체한다.
(3) 거더 받침대를 견고히 하여 부등침하가 일어나지 않도록 한다.
(4) 바람 등에 전도되지 않도록 횡방향 지지대를 설치한다.
(5) 직사광선을 피하고 통풍이 잘 되도록 하여야 하며, 가로보의 노출 철근이 녹슬지 않도록 보호한다.

3.6.14 PSC 부재의 가설 및 설치

(1) PSC 거더는 설계도서에 표시된 위치에 정확히 설치한다.
(2) PSC 거더 가설 시 온도가 +5 ℃ 이하이거나 +15 ℃ 이상일 경우에는 공사감독자의 승인을 받아 교량받침의 상・하 받침판의 상대위치를 조정하거나, 네오프렌(neoprene) 지압 판들을 인위적으로 변화시킴으로써 온도가 10 ℃ 일 때 복원되도록 조치할 수 있다.
(3) PSC 거더가 종단방향으로 0.5 % 이상의 경사로 놓일 경우에는 부착될 철판도 그 경사에 맞추어 설치하며, 고정 핀 구멍이 없는 유사한 사면 철판을 접시나사 못 없이 신축 지압 판의 철판에 고착시켜야 한다.
(4) PSC 거더 하부에는 안전망을 설치하여 낙하물로 인한 안전사고를 사전에 예방한다.
(5) 거더의 인양 시 크레인 와이어는 반드시 리프트 구멍에 삽입하고 상부의 접촉면에 패드를 끼워야 한다.
(6) 거더를 거치한 후에는 와이어 로프 또는 삼각프레임과 쐐기를 이용하여 거더를 설치한 후 곧바로 설계도서에 명시된 방법으로 전도를 방지한다.
(7) 거더를 가설한 후 교량받침 고정용 볼트를 체결한다.
(8) 가설 중인 교량의 하부에는 차량통행 및 중기의 작업을 철저히 통제하여야 하며, 가설 시에는 안전요원을 현장에 상주토록 한다.
(9) PSC 거더의 가설 및 설치는 다음을 따른다.
① 하부 교량받침 위치는 거더 제작이 완료 후 가설 전에 거더의 교량받침간 거리를 측정하여 결정한다.
② 거더의 가설계획은 상부 슬래브 시공계획과 관련하여 작성하여야 하며 상부 슬래브는

거더 거치 후 단기간 내에 시공되어야 한다.

③ 거더 거치 후 또는 슬래브 타설 시 거더가 전도되지 않도록 교량받침 주변 및 거더 측면을 견고히 지지한다.

④ 거더에 매설된 철근과 가로보의 철근은 용접이음 할 수 있으며 용접장은 80 mm 이상으로 한다. 상부슬래브는 가로보를 선시공한 후 시공한다.

3.7 가설 및 시공 허용오차

3.7.1 철근 배치의 시공 허용오차

(1) KCS 24 10 00(3.3.1)을 따른다.

3.7.2 프리스트레싱 강재 배치의 시공 허용오차

(1) KCS 24 10 00(3.3.2)를 따른다.

3.7.3 부재치수의 시공 허용오차

(1) KCS 24 10 00(3.3.3)을 따른다.

3.8 현장 품질관리

3.8.1 시험

(1) 콘크리트 압축강도 시험은 LHCS 14 20 10 05를 따른다.

(2) 콘크리트 압축강도 시험빈도는 개개의 PSC 구조물에 대하여 각 부재마다 또는 150 m^3 마다 실시해야 하며, 공시체는 3조(여기서, 1조는 2개의 공시체를 의미한다)이상 제작한다.

(3) 공시체는 구조물과 같은 조건하에 양생하여야 하며 다음과 같은 시기에 압축강도 시험을 실시한다.

① 1조는 프리스트레스 응력 전이 시

② 1조는 재령 28일째 되는 날

③ 1조는 필요 시

3.8.2 프리스트레스나 포스트텐션 등의 해체 작업 시 주의사항

(1) 프리스트레스나 포스트텐션 등의 해체작업 시에는 매우 위험하므로, 설치된 강연선(strand)이나 텐던(tendon)의 정확한 위치를 표시하고 기록(준공)도면에 표기하여 해체 시에 확인할 수 있도록 한다.

3.9 콘크리트의 내구성 평가

(1) KCS 24 10 00(3.4)를 따른다.

3.10 준공준비

(1) 수급인은 공사종료 후 준공검사를 신청하기 전에 다음 사항을 준비하여 준공검사를 공사감독자에게 요청한다.

(2) 뒤처리는 구조물의 노출 철선, 이물질 등을 완전제거하고 주변을 깨끗이 정리하여야 하며,

손상된 공공 및 사유물을 원상으로 복구한다.

(3) 교량대장과 구조물 준공도를 작성하여 준비해야 한다.

3.11 교통개방

(1) 교통개방을 할 시에는 통과차량 중량을 고려한 전문기술인의 구조검토 확인을 거쳐 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

(2) 교통개방 시점은 구조물의 소요강도가 충분히 발현된 이후에 하며, 최소 28일이 경과한 후에 해야 한다.

집필위원

성 명	소 속	성 명	소 속
서영호	한국토지주택공사	박준호	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소
이영호	한국토지주택공사	이수우	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소

자문위원

성 명	소 속	성 명	소 속
권영진	한국토지주택공사	이선욱	한국토지주택공사
김영민	한국토지주택공사	임종수	한국토지주택공사
남종혁	한국토지주택공사	전학식	한국토지주택공사
박찬교	한국토지주택공사	정우식	한국토지주택공사
방성윤	한국토지주택공사	최인석	한국토지주택공사
이기필	한국토지주택공사		

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
이영호	한국건설기술연구원	김병석	한국건설기술연구원
구재동	한국건설기술연구원	강철규	경기대학교
김기현	한국건설기술연구원	김명철	동부엔지니어링㈜
김나은	한국건설기술연구원	김태진	창민우구조컨설턴트
김태송	한국건설기술연구원	김희욱	㈜제일엔지니어링
김희석	한국건설기술연구원	박찬희	㈜포스코
류상훈	한국건설기술연구원	배두병	국민대학교
소병진	한국건설기술연구원	송종걸	강원대학교
원훈일	한국건설기술연구원	오명석	㈜서영엔지니어링
이승환	한국건설기술연구원	오창국	국민대학교
이용수	한국건설기술연구원	이태현	한국도로공사
이용준	한국건설기술연구원	이호용	㈜이레이앤씨
주영경	한국건설기술연구원	정지승	동양대학교
최봉혁	한국건설기술연구원	정지영	씨티씨㈜
허원호	한국건설기술연구원	정진안	㈜포스코
		조경식	㈜디엠엔지니어링
		조성범	㈜홍익기술단
		채규봉	㈜효광엔지니어링
		현인호	㈜인이엔씨
		황훈희	한국도로협회

중앙건설기술심의위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
김영근	㈜건화	신중호	한국지질자원연구원
김준기	서울시립대학교	최동식	㈜삼안
김회룡	㈜천마기술단	최준성	인덕대학교
남정희	한국건설기술연구원		

소관부처

성 명	소 속	성 명	소 속
정우진	국토교통부 토지정책과	문영훈	국토교통부 토지정책과

(분야별 가나다순)

LHCS 24 10 00 : 2020

콘크리트교량공사

2020년 12월 9일 발행

소관부서 국토교통부 토지정책과

관련단체 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

작성기관 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

국가건설기준센터
(10223) 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
☎ 031-910-0444
http://www.kcsc.re.kr

LHCS 24 20 05 ILM 공법

LHCS 24 20 05 : 2020

ILM 공법

2020년 12월 9일 제정

http://www.kcsc.re.kr

국토교통부

LH 한국토지주택공사

LH 전문시방서 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

「LH 전문시방서(LHCS ; LH Construction Specification)」는 국가건설기준(KCS ; Korea Construction Specification)을 기본으로 작성한 종합적인 시방기준으로서, 단위공사 설계 시 해당 공사의 특성과 여건 등에 맞게 공사시방서를 작성하는데 활용하기 위한 전문시방서이므로 관계법상 구속력과 계약도서로서의 효력이 없습니다.

이 시방기준 발간 시점에 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있으며, 이 시방 기준으로 공사시방서 작성 시 반드시 최신 시방기준 등을 확인 후 작성하시기 바랍니다.

전문시방서 제·개정 연혁

·이 시방기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 LH 전문시방서와 국가건설기준(표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

·이 기준은 기존의 LH 전문시방서를 중심으로 KCS 내용 및 체계에 맞게 통합 정비하여 제정한 것으로 제・개정 연혁은 다음과 같다.

전문시방서	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
LH 전문시방서	• LH 전문시방서 제정	제정 (2012.6)
LHCS 24 20 05 : 2020	• 국가건설기준 코드체계화에 따른 통합 정비 제정	제정 (2020.12)

제　　정 : 2020년 12월 9일	개　　정 :
심　　의 : 중앙건설기술심의위원회	자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소관부서 : 국토교통부 토지정책과	
관련단체 : 한국토지주택공사	작성기관 : 한국토지주택공사

목 차

1. 일반사항 ····· 1
1.1 적용 범위 ····· 1
1.2 참고 기준 ····· 1
1.3 용어의 정의 ····· 1
2. 자재 ····· 1
3. 시공 ····· 1
3.1 세그먼트 제작장 ····· 1
3.2 세그먼트 시공 ····· 1
3.3 가설 받침 및 슬라이딩 패드 ····· 1
3.4 압출작업 시 주의사항 ····· 1

1. 일반사항

1.1 적용 범위

(1) 이 기준은 한국토지주택공사(이하 LH라 한다)에 발주하는 공사로서, ILM(incremental launching method)공법을 적용해 콘크리트 상부 구조물을 시공할 경우에 대하여 적용한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

내용 없음

1.2.2 관련 기준

내용 없음

1.3 용어의 정의

내용 없음

2. 자재

(1) KCS 24 20 05(2.)를 따른다.

3. 시공

3.1 세그먼트 제작장

(1) KCS 24 20 05(3.1)을 따른다.

3.2 세그먼트 시공

(1) KCS 24 20 05(3.2)를 따른다.

3.3 가설 받침 및 슬라이딩 패드

(1) KCS 24 20 05(3.3)을 따른다.

3.4 압출작업 시 주의사항

(1) KCS 24 20 05(3.4)를 따른다.

집필위원

성 명	소 속	성 명	소 속
서영호	한국토지주택공사	박준호	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소
이영호	한국토지주택공사	이수우	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소

자문위원

성 명	소 속	성 명	소 속
권영진	한국토지주택공사	이선욱	한국토지주택공사
김영민	한국토지주택공사	임종수	한국토지주택공사
남종혁	한국토지주택공사	전학식	한국토지주택공사
박찬교	한국토지주택공사	정우식	한국토지주택공사
방성윤	한국토지주택공사	최인석	한국토지주택공사
이기필	한국토지주택공사		

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
이영호	한국건설기술연구원	김병석	한국건설기술연구원
구재동	한국건설기술연구원	강철규	경기대학교
김기현	한국건설기술연구원	김명철	동부엔지니어링㈜
김나은	한국건설기술연구원	김태진	창민우구조컨설턴트
김태송	한국건설기술연구원	김희욱	㈜제일엔지니어링
김희석	한국건설기술연구원	박찬희	㈜포스코
류상훈	한국건설기술연구원	배두병	국민대학교
소병진	한국건설기술연구원	송종걸	강원대학교
원훈일	한국건설기술연구원	오명석	㈜서영엔지니어링
이승환	한국건설기술연구원	오창국	국민대학교
이용수	한국건설기술연구원	이태현	한국도로공사
이용준	한국건설기술연구원	이호용	㈜이레이앤씨
주영경	한국건설기술연구원	정지승	동양대학교
최봉혁	한국건설기술연구원	정지영	씨티씨㈜
허원호	한국건설기술연구원	정진안	㈜포스코
		조경식	㈜디엠엔지니어링
		조성범	㈜홍익기술단
		채규봉	㈜효광엔지니어링
		현인호	㈜인이엔씨
		황훈희	한국도로협회

중앙건설기술심의위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
김영근	㈜건화	신중호	한국지질자원연구원
김준기	서울시립대학교	최동식	㈜삼안
김회룡	㈜천마기술단	최준성	인덕대학교
남정희	한국건설기술연구원		

소관부처

성 명	소 속	성 명	소 속
정우진	국토교통부 토지정책과	문영훈	국토교통부 토지정책과

(분야별 가나다순)

LHCS 24 20 05 : 2020

ILM 공법

2020년 12월 9일 발행

소관부서 국토교통부 토지정책과

관련단체 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

작성기관 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

국가건설기준센터
(10223) 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
☎ 031-910-0444
http://www.kcsc.re.kr

LHCS 24 20 10 FCM 공법

LHCS 24 20 10 : 2020

FCM 공법

2020년 12월 9일 제정
http://www.kcsc.re.kr

국토교통부
LH 한국토지주택공사

LH 전문시방서 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

「LH 전문시방서(LHCS ; LH Construction Specification)」는 국가건설기준(KCS ; Korea Construction Specification)을 기본으로 작성한 종합적인 시방기준으로서, 단위공사 설계 시 해당 공사의 특성과 여건 등에 맞게 공사시방서를 작성하는데 활용하기 위한 전문시방서이므로 관계법상 구속력과 계약도서로서의 효력이 없습니다.

이 시방기준 발간 시점에 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있으며, 이 시방 기준으로 공사시방서 작성 시 반드시 최신 시방기준 등을 확인 후 작성하시기 바랍니다.

전문시방서 제·개정 연혁

·이 시방기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 LH 전문시방서와 국가건설기준(표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

·이 기준은 기존의 LH 전문시방서를 중심으로 KCS 내용 및 체계에 맞게 통합 정비하여 제정한 것으로 제・개정 연혁은 다음과 같다.

전문시방서	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
LH 전문시방서	• LH 전문시방서 제정	제정 (2012.6)
LHCS 24 20 10 : 2020	• 국가건설기준 코드체계화에 따른 통합 정비 제정	제정 (2020.12)

제　　정 : 2020년 12월 9일	개　　정 :
심　　의 : 중앙건설기술심의위원회	자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소관부서 : 국토교통부 토지정책과	
관련단체 : 한국토지주택공사	작성기관 : 한국토지주택공사

목 차

1. 일반사항 ····· 1
1.1 적용 범위 ····· 1
1.2 참고 기준 ····· 1
1.3 용어의 정의 ····· 1
2. 자재 ····· 1
3. 시공 ····· 1
3.1 주두부 시공 ····· 1
3.2 세그먼트 시공 ····· 1
3.3 처짐 관리 ····· 1
3.4 안전 관리 ····· 1

1. 일반사항

1.1 적용 범위

(1) 이 기준은 한국토지주택공사(이하 LH라 한다)에 발주하는 공사로서, Above Type F/T(form traveller)를 이용한 FCM(free cantilever method)공법을 적용해 콘크리트 상부 구조물을 시공하는 경우에 대하여 적용한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

내용 없음

1.2.2 관련 기준

내용 없음

1.3 용어의 정의

내용 없음

2. 자재

(1) KCS 24 20 10(2.)를 따른다.

3. 시공

3.1 주두부 시공

(1) KCS 24 20 10(3.1)을 따른다.

3.2 세그먼트 시공

(1) KCS 24 20 10(3.2)를 따른다.

3.3 처짐 관리

(1) KCS 24 20 10(3.3)을 따른다.

3.4 안전 관리

(1) KCS 24 20 10(3.4)를 따른다.

집필위원

성 명	소 속	성 명	소 속
서영호	한국토지주택공사	박준호	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소
이영호	한국토지주택공사	이수우	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소

자문위원

성 명	소 속	성 명	소 속
권영진	한국토지주택공사	이선욱	한국토지주택공사
김영민	한국토지주택공사	임종수	한국토지주택공사
남종혁	한국토지주택공사	전학식	한국토지주택공사
박찬교	한국토지주택공사	정우식	한국토지주택공사
방성윤	한국토지주택공사	최인석	한국토지주택공사
이기필	한국토지주택공사		

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
이영호	한국건설기술연구원	김병석	한국건설기술연구원
구재동	한국건설기술연구원	강철규	경기대학교
김기현	한국건설기술연구원	김명철	동부엔지니어링㈜
김나은	한국건설기술연구원	김태진	창민우구조컨설턴트
김태송	한국건설기술연구원	김희욱	㈜제일엔지니어링
김희석	한국건설기술연구원	박찬희	㈜포스코
류상훈	한국건설기술연구원	배두병	국민대학교
소병진	한국건설기술연구원	송종걸	강원대학교
원훈일	한국건설기술연구원	오명석	㈜서영엔지니어링
이승환	한국건설기술연구원	오창국	국민대학교
이용수	한국건설기술연구원	이태현	한국도로공사
이용준	한국건설기술연구원	이호용	㈜이레이앤씨
주영경	한국건설기술연구원	정지승	동양대학교
최봉혁	한국건설기술연구원	정지영	씨티씨㈜
허원호	한국건설기술연구원	정진안	㈜포스코
		조경식	㈜디엠엔지니어링
		조성범	㈜홍익기술단
		채규봉	㈜효광엔지니어링
		현인호	㈜인이엔씨
		황훈희	한국도로협회

중앙건설기술심의위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
김영근	㈜건화	신중호	한국지질자원연구원
김준기	서울시립대학교	최동식	㈜삼안
김회룡	㈜천마기술단	최준성	인덕대학교
남정희	한국건설기술연구원		

소관부처

성 명	소 속	성 명	소 속
정우진	국토교통부 토지정책과	문영훈	국토교통부 토지정책과

(분야별 가나다순)

LHCS 24 20 10 : 2020

FCM 공법

2020년 12월 9일 발행

소관부서 국토교통부 토지정책과

관련단체 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

작성기관 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

국가건설기준센터
(10223) 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
☎ 031-910-0444
http://www.kcsc.re.kr

LHCS 24 20 15 FSM 공법

LH 전문시방서 Korea Land & Housing Corporation Construction Specification

LHCS 24 20 15 : 2020

FSM 공법

2020년 12월 9일 제정

http://www.kcsc.re.kr

국토교통부

LH 한국토지주택공사

LH 전문시방서 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

「LH 전문시방서(LHCS ; LH Construction Specification)」는 국가건설기준(KCS ; Korea Construction Specification)을 기본으로 작성한 종합적인 시방기준으로서, 단위공사 설계 시 해당 공사의 특성과 여건 등에 맞게 공사시방서를 작성하는데 활용하기 위한 전문시방서이므로 관계법상 구속력과 계약도서로서의 효력이 없습니다.

이 시방기준 발간 시점에 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있으며, 이 시방 기준으로 공사시방서 작성 시 반드시 최신 시방기준 등을 확인 후 작성하시기 바랍니다.

전문시방서 제·개정 연혁

·이 시방기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 LH 전문시방서와 국가건설기준(표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

·이 기준은 기존의 LH 전문시방서를 중심으로 KCS 내용 및 체계에 맞게 통합 정비하여 제정한 것으로 제・개정 연혁은 다음과 같다.

전문시방서	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
LH 전문시방서	• LH 전문시방서 제정	제정 (2012.6)
LHCS 24 20 15 : 2020	• 국가건설기준 코드체계화에 따른 통합 정비 제정	제정 (2020.12)

제　　정 : 2020년 12월 9일	개　　정 :
심　　의 : 중앙건설기술심의위원회	자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소관부서 : 국토교통부 토지정책과	
관련단체 : 한국토지주택공사	작성기관 : 한국토지주택공사

목 차

1. 일반사항 ····· 1
1.1 적용 범위 ····· 1
1.2 참고 기준 ····· 1
1.3 용어의 정의 ····· 1
2. 자재 ····· 1
3. 시공 ····· 1
3.1 거푸집 ····· 1
3.2 동바리 ····· 1
3.3 처짐 관리 ····· 1

1. 일반사항

1.1 적용 범위

(1) 이 기준은 한국토지주택공사(이하 LH라 한다)에 발주하는 공사로서, FSM(full staging method)공법을 적용하여 콘크리트 상부 구조물을 시공하는 경우에 대하여 적용한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

내용 없음

1.2.2 관련 기준

내용 없음

1.3 용어의 정의

내용 없음

2. 자재

(1) KCS 24 20 15(2.)를 따른다.

3. 시공

3.1 거푸집

(1) KCS 24 20 15(3.1)을 따른다.

3.2 동바리

(1) KCS 24 20 15(3.2)를 따른다.

3.3 처짐 관리

(1) KCS 24 20 15(3.3)을 따른다.

집필위원

성 명	소 속	성 명	소 속
서영호	한국토지주택공사	박준호	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소
이영호	한국토지주택공사	이수우	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소

자문위원

성 명	소 속	성 명	소 속
권영진	한국토지주택공사	이선욱	한국토지주택공사
김영민	한국토지주택공사	임종수	한국토지주택공사
남종혁	한국토지주택공사	전학식	한국토지주택공사
박찬교	한국토지주택공사	정우식	한국토지주택공사
방성윤	한국토지주택공사	최인석	한국토지주택공사
이기필	한국토지주택공사		

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
이영호	한국건설기술연구원	김병석	한국건설기술연구원
구재동	한국건설기술연구원	강철규	경기대학교
김기현	한국건설기술연구원	김명철	동부엔지니어링㈜
김나은	한국건설기술연구원	김태진	창민우구조컨설턴트
김태송	한국건설기술연구원	김희욱	㈜제일엔지니어링
김희석	한국건설기술연구원	박찬희	㈜포스코
류상훈	한국건설기술연구원	배두병	국민대학교
소병진	한국건설기술연구원	송종걸	강원대학교
원훈일	한국건설기술연구원	오명석	㈜서영엔지니어링
이승환	한국건설기술연구원	오창국	국민대학교
이용수	한국건설기술연구원	이태현	한국도로공사
이용준	한국건설기술연구원	이호용	㈜이레이앤씨
주영경	한국건설기술연구원	정지승	동양대학교
최봉혁	한국건설기술연구원	정지영	씨티씨㈜
허원호	한국건설기술연구원	정진안	㈜포스코
		조경식	㈜디엠엔지니어링
		조성범	㈜홍익기술단
		채규봉	㈜효광엔지니어링
		현인호	㈜인이엔씨
		황훈희	한국도로협회

중앙건설기술심의위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
김영근	㈜건화	신중호	한국지질자원연구원
김준기	서울시립대학교	최동식	㈜삼안
김회룡	㈜천마기술단	최준성	인덕대학교
남정희	한국건설기술연구원		

소관부처

성 명	소 속	성 명	소 속
정우진	국토교통부 토지정책과	문영훈	국토교통부 토지정책과

(분야별 가나다순)

LHCS 24 20 15 : 2020

FSM 공법

2020년 12월 9일 발행

소관부서 국토교통부 토지정책과

관련단체 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

작성기관 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

국가건설기준센터
(10223) 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
☎ 031-910-0444
http://www.kcsc.re.kr

LHCS 24 20 20 MSS 공법

LH 전문시방서 Korea Land & Housing Corporation Construction Specification

LHCS 24 20 20 : 2020

MSS 공법

2020년 12월 9일 제정

http://www.kcsc.re.kr

국토교통부

LH 한국토지주택공사

LH 전문시방서 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

「LH 전문시방서(LHCS ; LH Construction Specification)」는 국가건설기준(KCS ; Korea Construction Specification)을 기본으로 작성한 종합적인 시방기준으로서, 단위공사 설계 시 해당 공사의 특성과 여건 등에 맞게 공사시방서를 작성하는데 활용하기 위한 전문시방서이므로 관계법상 구속력과 계약도서로서의 효력이 없습니다.

이 시방기준 발간 시점에 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있으며, 이 시방 기준으로 공사시방서 작성 시 반드시 최신 시방기준 등을 확인 후 작성하시기 바랍니다.

전문시방서 제·개정 연혁

·이 시방기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 LH 전문시방서와 국가건설기준(표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

·이 기준은 기존의 LH 전문시방서를 중심으로 KCS 내용 및 체계에 맞게 통합 정비하여 제정한 것으로 제・개정 연혁은 다음과 같다.

전문시방서	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
LH 전문시방서	• LH 전문시방서 제정	제정 (2012.6)
LHCS 24 20 20 : 2020	• 국가건설기준 코드체계화에 따른 통합 정비 제정	제정 (2020.12)

제　　정 : 2020년 12월 9일	개　　정 :
심　　의 : 중앙건설기술심의위원회	자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소관부서 : 국토교통부 토지정책과	
관련단체 : 한국토지주택공사	작성기관 : 한국토지주택공사

목 차

1. 일반사항 ····· 1
1.1 적용 범위 ····· 1
1.2 참고 기준 ····· 1
1.3 용어의 정의 ····· 1
2. 자재 ····· 1
3. 시공 ····· 1
3.1 교각 브래킷 및 이동대차 ····· 1
3.2 주거더 ····· 1
3.3 거2푸집 ····· 1
3.4 이동 작업 ····· 1
3.5 처짐 관리 ····· 1

1. 일반사항

1.1 적용 범위

(1) 이 기준은 한국토지주택공사(이하 LH라 한다)에 발주하는 공사로서, MSS(movable scaffolding system)공법을 적용하여 콘크리트 상부 구조물을 시공하는 경우로서 below type의 경우에 대하여 적용한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

내용 없음

1.2.2 관련 기준

내용 없음

1.3 용어의 정의

내용 없음

2. 자재

(1) KCS 24 20 20(2.)를 따른다.

3. 시공

3.1 교각 브래킷 및 이동대차

(1) KCS 24 20 20(3.1)을 따른다.

3.2 주거더

(1) KCS 24 20 20(3.2)를 따른다.

3.3 거2푸집

(1) KCS 24 20 20(3.3)을 따른다.

3.4 이동 작업

(1) KCS 24 20 20(3.4)를 따른다.

3.5 처짐 관리

(1) KCS 24 20 20(3.5)를 따른다.

집필위원

성 명	소 속	성 명	소 속
서영호	한국토지주택공사	박준호	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소
이영호	한국토지주택공사	이수우	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소

자문위원

성 명	소 속	성 명	소 속
권영진	한국토지주택공사	이선욱	한국토지주택공사
김영민	한국토지주택공사	임종수	한국토지주택공사
남종혁	한국토지주택공사	전학식	한국토지주택공사
박찬교	한국토지주택공사	정우식	한국토지주택공사
방성윤	한국토지주택공사	최인석	한국토지주택공사
이기필	한국토지주택공사		

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
이영호	한국건설기술연구원	김병석	한국건설기술연구원
구재동	한국건설기술연구원	강철규	경기대학교
김기현	한국건설기술연구원	김명철	동부엔지니어링㈜
김나은	한국건설기술연구원	김태진	창민우구조컨설턴트
김태송	한국건설기술연구원	김희욱	㈜제일엔지니어링
김희석	한국건설기술연구원	박찬희	㈜포스코
류상훈	한국건설기술연구원	배두병	국민대학교
소병진	한국건설기술연구원	송종걸	강원대학교
원훈일	한국건설기술연구원	오명석	㈜서영엔지니어링
이승환	한국건설기술연구원	오창국	국민대학교
이용수	한국건설기술연구원	이태현	한국도로공사
이용준	한국건설기술연구원	이호용	㈜이레이앤씨
주영경	한국건설기술연구원	정지승	동양대학교
최봉혁	한국건설기술연구원	정지영	씨티씨㈜
허원호	한국건설기술연구원	정진안	㈜포스코
		조경식	㈜디엠엔지니어링
		조성범	㈜홍익기술단
		채규봉	㈜효광엔지니어링
		현인호	㈜인이엔씨
		황훈희	한국도로협회

중앙건설기술심의위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
김영근	㈜건화	신중호	한국지질자원연구원
김준기	서울시립대학교	최동식	㈜삼안
김회룡	㈜천마기술단	최준성	인덕대학교
남정희	한국건설기술연구원		

소관부처

성 명	소 속	성 명	소 속
정우진	국토교통부 토지정책과	문영훈	국토교통부 토지정책과

(분야별 가나다순)

LHCS 24 20 20 : 2020

MSS 공법

2020년 12월 9일 발행

소관부서 국토교통부 토지정책과

관련단체 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

작성기관 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

국가건설기준센터
(10223) 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
☎ 031-910-0444
http://www.kcsc.re.kr

LHCS 24 20 25 PSM 공법

LH 전문시방서 Korea Land & Housing Corporation Construction Specification

LHCS 24 20 25 : 2020

PSM 공법

2020년 12월 9일 제정

http://www.kcsc.re.kr

국토교통부

LH 한국토지주택공사

LH 전문시방서 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

「LH 전문시방서(LHCS ; LH Construction Specification)」는 국가건설기준(KCS ; Korea Construction Specification)을 기본으로 작성한 종합적인 시방기준으로서, 단위공사 설계 시 해당 공사의 특성과 여건 등에 맞게 공사시방서를 작성하는데 활용하기 위한 전문시방서이므로 관계법상 구속력과 계약도서로서의 효력이 없습니다.

이 시방기준 발간 시점에 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있으며, 이 시방 기준으로 공사시방서 작성 시 반드시 최신 시방기준 등을 확인 후 작성하시기 바랍니다.

전문시방서 제·개정 연혁

·이 시방기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 LH 전문시방서와 국가건설기준(표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

·이 기준은 기존의 LH 전문시방서를 중심으로 KCS 내용 및 체계에 맞게 통합 정비하여 제정한 것으로 제・개정 연혁은 다음과 같다.

전문시방서	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
LH 전문시방서	• LH 전문시방서 제정	제정 (2012.6)
LHCS 24 20 25 : 2020	• 국가건설기준 코드체계화에 따른 통합 정비 제정	제정 (2020.12)

제　　정 : 2020년 12월 9일	개　　정 :
심　　의 : 중앙건설기술심의위원회	자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소관부서 : 국토교통부 토지정책과	
관련단체 : 한국토지주택공사	작성기관 : 한국토지주택공사

목 차

1. 일반사항 ····· 1
1.1 적용 범위 ····· 1
1.2 참고 기준 ····· 1
1.3 용어의 정의 ····· 1
2. 자재 ····· 1
3. 시공 ····· 1
3.1 런칭거더 ····· 1
3.2 세그먼트 제작장 ····· 1
3.3 거푸집 ····· 1
3.4 세그먼트 운반, 가설 ····· 1
3.5 처짐 관리 ····· 1
3.6 런칭거더 추진 시 주의사항 ····· 1

1. 일반사항

1.1 적용 범위

(1) 이 기준은 한국토지주택공사(이하 LH라 한다)에 발주하는 공사로서, PSM(precast segment method)공법을 적용하여 콘크리트 상부 구조물을 시공하는 경우에 대하여 적용한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

내용 없음

1.2.2 관련 기준

내용 없음

1.3 용어의 정의

내용 없음

2. 자재

(1) KCS 24 20 25(2.)를 따른다.

3. 시공

3.1 런칭거더

(1) KCS 24 20 25(3.1)을 따른다.

3.2 세그먼트 제작장

(1) KCS 24 20 25(3.2)를 따른다.

3.3 거푸집

(1) KCS 24 20 25(3.3)을 따른다.

3.4 세그먼트 운반, 가설

(1) KCS 24 20 25(3.4)를 따른다.

3.5 처짐 관리

(1) KCS 24 20 25(3.5)를 따른다.

3.6 런칭거더 추진 시 주의사항

(1) KCS 24 20 25(3.6)을 따른다.

집필위원

성 명	소 속	성 명	소 속
서영호	한국토지주택공사	박준호	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소
이영호	한국토지주택공사	이수우	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소

자문위원

성 명	소 속	성 명	소 속
권영진	한국토지주택공사	이선욱	한국토지주택공사
김영민	한국토지주택공사	임종수	한국토지주택공사
남종혁	한국토지주택공사	전학식	한국토지주택공사
박찬교	한국토지주택공사	정우식	한국토지주택공사
방성윤	한국토지주택공사	최인석	한국토지주택공사
이기필	한국토지주택공사		

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
이영호	한국건설기술연구원	김병석	한국건설기술연구원
구재동	한국건설기술연구원	강철규	경기대학교
김기현	한국건설기술연구원	김명철	동부엔지니어링㈜
김나은	한국건설기술연구원	김태진	창민우구조컨설턴트
김태송	한국건설기술연구원	김희욱	㈜제일엔지니어링
김희석	한국건설기술연구원	박찬희	㈜포스코
류상훈	한국건설기술연구원	배두병	국민대학교
소병진	한국건설기술연구원	송종걸	강원대학교
원훈일	한국건설기술연구원	오명석	㈜서영엔지니어링
이승환	한국건설기술연구원	오창국	국민대학교
이용수	한국건설기술연구원	이태현	한국도로공사
이용준	한국건설기술연구원	이호용	㈜이레이앤씨
주영경	한국건설기술연구원	정지승	동양대학교
최봉혁	한국건설기술연구원	정지영	씨티씨㈜
허원호	한국건설기술연구원	정진안	㈜포스코
		조경식	㈜디엠엔지니어링
		조성범	㈜홍익기술단
		채규봉	㈜효광엔지니어링
		현인호	㈜인이엔씨
		황훈희	한국도로협회

중앙건설기술심의위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
김영근	㈜건화	신중호	한국지질자원연구원
김준기	서울시립대학교	최동식	㈜삼안
김회룡	㈜천마기술단	최준성	인덕대학교
남정희	한국건설기술연구원		

소관부처

성 명	소 속	성 명	소 속
정우진	국토교통부 토지정책과	문영훈	국토교통부 토지정책과

(분야별 가나다순)

LHCS 24 20 25 : 2020

PSM 공법

2020년 12월 9일 발행

소관부서 국토교통부 토지정책과

관련단체 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

작성기관 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

국가건설기준센터
(10223) 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
☎ 031-910-0444
http://www.kcsc.re.kr

LHCS 24 20 30 교량 하부 구조물

LH 전문시방서 Korea Land & Housing Corporation Construction Specification

LHCS 24 20 30 : 2020

교량 하부 구조물

2020년 12월 9일 제정

http://www.kcsc.re.kr

국토교통부

LH 한국토지주택공사

LH 전문시방서 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

「LH 전문시방서(LHCS ; LH Construction Specification)」는 국가건설기준(KCS ; Korea Construction Specification)을 기본으로 작성한 종합적인 시방기준으로서, 단위공사 설계 시 해당 공사의 특성과 여건 등에 맞게 공사시방서를 작성하는데 활용하기 위한 전문시방서이므로 관계법상 구속력과 계약도서로서의 효력이 없습니다.

이 시방기준 발간 시점에 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있으며, 이 시방 기준으로 공사시방서 작성 시 반드시 최신 시방기준 등을 확인 후 작성하시기 바랍니다.

전문시방서 제·개정 연혁

·이 시방기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 LH 전문시방서와 국가건설기준(표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

·이 기준은 기존의 LH 전문시방서를 중심으로 KCS 내용 및 체계에 맞게 통합 정비하여 제정한 것으로 제・개정 연혁은 다음과 같다.

전문시방서	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
LH 전문시방서	• LH 전문시방서 제정	제정 (2012.6)
LHCS 24 20 30 : 2020	• 국가건설기준 코드체계화에 따른 통합 정비 제정	제정 (2020.12)

제　　정 : 2020년 12월 9일	개　　정 :
심　　의 : 중앙건설기술심의위원회	자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소관부서 : 국토교통부 토지정책과	
관련단체 : 한국토지주택공사	작성기관 : 한국토지주택공사

목 차

1. 일반사항 ····· 1
1.1 적용 범위 ····· 1
1.2 참고 기준 ····· 1
1.3 용어의 정의 ····· 1
1.4 제출물 ····· 1
2. 자재 ····· 1
3. 시공 ····· 1
3.1 기초 ····· 1
3.2 교대 벽체 및 교각 기둥 ····· 2
3.3 교각 코핑 ····· 2

1. 일반사항

1.1 적용 범위

(1) 이 기준은 한국토지주택공사(이하 LH라 한다)에 발주하는 공사로서, 교량 콘크리트 하부 구조물을 시공하는 경우에 대하여 적용한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

내용 없음

1.2.2 관련 기준

내용 없음

1.3 용어의 정의

내용 없음

1.4 제출물

1.4.1 제출물 일반사항

(1) 다음 사항은 LHCS 10 10 10 05를 따라 제출하여야 한다.

1.4.1.1 시공계획서

(1) LHCS 10 10 05 01(1.19)를 따르며, 추가사항은 다음과 같다.

① 시공관리상 필요한 토질 및 주변조사
② 재료 및 부품 조달계획
③ 시공공법 및 가설설비
④ 동원기계기구 및 가설설비 배치계획
⑤ 시공기록 작성계획
⑥ 기타 필요한 사항

2. 자재

(1) KCS 24 20 30(2.)를 따른다.

3. 시공

3.1 기초

(1) KCS 24 20 30(3.1)을 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.

(2) 경사지반의 기초는 다음 내용을 따른다.

① 경사지반에 직접기초를 시공할 경우 실제 지지지반의 경사도와 허용지지력을 고려할 때 기초 단면의 변경이 불가피하다고 예상될 경우에는 전문기술인의 검토서를 첨부하여 공사감독자의 승인을 득해야 한다.

② 경사지반에 기초를 시공할 경우 부등침하, 기초이동 등이 생기지 않도록 적절한 조치를 취해야 한다.

3.2 교대 벽체 및 교각 기둥

(1) KCS 24 20 30(3.2)를 따른다.

3.3 교각 코핑

(1) KCS 24 20 30(3.3)을 따른다.

집필위원

성 명	소 속	성 명	소 속
서영호	한국토지주택공사	박준호	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소
이영호	한국토지주택공사	이수우	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소

자문위원

성 명	소 속	성 명	소 속
권영진	한국토지주택공사	이선욱	한국토지주택공사
김영민	한국토지주택공사	임종수	한국토지주택공사
남종혁	한국토지주택공사	전학식	한국토지주택공사
박찬교	한국토지주택공사	정우식	한국토지주택공사
방성윤	한국토지주택공사	최인석	한국토지주택공사
이기필	한국토지주택공사		

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
이영호	한국건설기술연구원	김병석	한국건설기술연구원
구재동	한국건설기술연구원	강철규	경기대학교
김기현	한국건설기술연구원	김명철	동부엔지니어링㈜
김나은	한국건설기술연구원	김태진	창민우구조컨설턴트
김태송	한국건설기술연구원	김희욱	㈜제일엔지니어링
김희석	한국건설기술연구원	박찬희	㈜포스코
류상훈	한국건설기술연구원	배두병	국민대학교
소병진	한국건설기술연구원	송종걸	강원대학교
원훈일	한국건설기술연구원	오명석	㈜서영엔지니어링
이승환	한국건설기술연구원	오창국	국민대학교
이용수	한국건설기술연구원	이태현	한국도로공사
이용준	한국건설기술연구원	이호용	㈜이레이앤씨
주영경	한국건설기술연구원	정지승	동양대학교
최봉혁	한국건설기술연구원	정지영	씨티씨㈜
허원호	한국건설기술연구원	정진안	㈜포스코
		조경식	㈜디엠엔지니어링
		조성범	㈜홍익기술단
		채규봉	㈜효광엔지니어링
		현인호	㈜인이엔씨
		황훈희	한국도로협회

중앙건설기술심의위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
김영근	㈜건화	신중호	한국지질자원연구원
김준기	서울시립대학교	최동식	㈜삼안
김회룡	㈜천마기술단	최준성	인덕대학교
남정희	한국건설기술연구원		

소관부처

성 명	소 속	성 명	소 속
정우진	국토교통부 토지정책과	문영훈	국토교통부 토지정책과

(분야별 가나다순)

LHCS 24 20 30 : 2020

교량 하부 구조물

2020년 12월 9일 발행

소관부서 국토교통부 토지정책과

관련단체 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

작성기관 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

국가건설기준센터
(10223) 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
☎ 031-910-0444
http://www.kcsc.re.kr

LHCS 24 30 00 05 잡철물공

LHCS 24 30 00 05 : 2020

잡철물공

2020년 12월 9일 제정

http://www.kcsc.re.kr

국토교통부

LH 한국토지주택공사

LH 전문시방서 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

「LH 전문시방서(LHCS ; LH Construction Specification)」는 국가건설기준(KCS ; Korea Construction Specification)을 기본으로 작성한 종합적인 시방기준으로서, 단위공사 설계 시 해당 공사의 특성과 여건 등에 맞게 공사시방서를 작성하는데 활용하기 위한 전문시방서이므로 관계법상 구속력과 계약도서로서의 효력이 없습니다.

이 시방기준 발간 시점에 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있으며, 이 시방 기준으로 공사시방서 작성 시 반드시 최신 시방기준 등을 확인 후 작성하시기 바랍니다.

전문시방서 제·개정 연혁

·이 시방기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 LH 전문시방서와 국가건설기준(표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

·이 기준은 기존의 LH 전문시방서를 중심으로 KCS 내용 및 체계에 맞게 통합 정비하여 제정한 것으로 제・개정 연혁은 다음과 같다.

전문시방서	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
LH 전문시방서	• LH 전문시방서 제정	제정 (2012.6)
LHCS 24 30 00 05 : 2020	• 국가건설기준 코드체계화에 따른 통합 정비 제정	제정 (2020.12)

제　　정 : 2020년 12월 9일	개　　정 :
심　　의 : 중앙건설기술심의위원회	자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소관부서 : 국토교통부 토지정책과	
관련단체 : 한국토지주택공사	작성기관 : 한국토지주택공사

목 차

1. 일반사항 ····· 1
1.1 적용 범위 ····· 1
1.2 참고 기준 ····· 1
1.3 용어의 정의 ····· 1
1.4 제출물 ····· 1
1.5 경량강재 일반요건 ····· 1
2. 자재 ····· 2
2.1 재 료 ····· 2
2.2 제 작 ····· 4
2.3 도 금 ····· 4
2.4 청소 및 도장 ····· 4
2.5 경량강재공 ····· 5
3. 시공 ····· 6
3.1 잡철물 설치 ····· 6
3.2 경량강재설치 ····· 6
3.3 도금보수 ····· 7
3.4 현장도장 ····· 7
3.5 앵커볼트 ····· 7

1. 일반사항

1.1 적용 범위

(1) 이 기준은 한국토지주택공사(이하 LH라 한다)에 발주하는 공사로서, 교량공사의 금속재의 제작 및 잡철물 공사의 일반적인 시공에 적용한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

내용 없음

1.2.2 관련 기준

- LHCS 14 31 40 철골도장
- LHCS 24 30 00 강교량공사
- LHCS 24 30 00 15 강교도장
- KS D 3503 일반 구조용 압연 강재
- KS D 3515 용접 구조용 압연 강재
- KS D 3530 일반 구조용 경량 형강
- KS D 3566 일반 구조용 탄소 강관
- KS D 3568 일반 구조용 각형 강관
- KS D 3593 조립용 형강
- KS Q ISO 9000 품질경영시스템 - 기본사항 및 용어
- KS Q ISO 9001 품질경영시스템 – 요구사항

1.3 용어의 정의

내용 없음

1.4 제출물

1.4.1 제출물 일반사항

(1) 다음 사항은 LHCS 10 10 10 05를 따라 제출한다.

1.4.1.1 제품자료

(1) 모든 제작품목 및 제품에 대한 제작자의 제품자료

1.4.1.2 시공상세도면

(1) 치수, 제작 및 시공의 상세, 조립방법, 강재, 정착물 및 부대품의 위치, 설치상세 등을 나타낸 금속재 제작 및 잡철물에 대한 상세한 시공 상세도면을 작성하여 감리자의 승인을 받아야 한다.

1.5 경량강재 일반요건

(1) 강재의 뼈대 부재는 부식과 손상을 입지 않게 보호하여야 한다. 현장까지의 운반은 종류,

치수 및 등급별로 구별해서 제작자의 밀폐된 용기에 넣거나 묶음으로 조치하여 손상되지 않게 운반해야한다. 저장은 지면에서 떨어져서 건조하고, 환기가 잘 되는 공간에서 하여야 한다.

2. 자재

2.1 재 료

2.1.1 공통사항

(1) 제작된 강재 클립과 L형강은 계약 도면의 요건을 만족하고, 승인된 시공 상세도면에 나타낸 것일 경우에 한한다.

2.1.2 강재료

(1) LHCS 24 30 00의 해당요건에 따른다.

2.1.3 연결재 및 부대품

(1) 정착재와 연결재, 와셔, 고리 및 부대품은 구조물 설치를 위해서 현장에 필요한 만큼 갖추어야 하고, 연결재는 해당 위치에 적합하고 승인된 스테인리스강 또는 아연도금강이라야 한다.

2.1.4 콘크리트 및 조적재 정착물

(1) 정착물이 콘크리트나 조적물 속에 매설되지 않는 경우에는 명시되었거나 요구된 치수를 갖는 도금된 강 볼트를 갖춘 팽창형 정착물 또는 너트를 갖춘 스터드를 두고, 볼트머리와 너트 밑에는 와셔를 끼워야 한다.

2.1.5 쇠 살

(1) 막대식 쇠살은 다음 내용을 따른다.

① 매끈한 강봉의 쇠살은 용접시공하고, 지지막대와 보조막대는 서로 직각이 되도록 구성하며 표면은 평평하게 구성하고 제작 후 용융아연 도금한 것이라야 한다. 콘크리트 속에 정착되는 것은 용융 도금한 강재 틀을 갖춘 쇠살이라야 한다.

② 명시된 대로 구멍을 내기 위해서는 쇠살에 구멍 낸 모양이나 개구부를 표시해 두어야 한다. 살 틀은 쇠살을 관통하는 물건을 방해하지 않고 쇠살을 제거할 수 있게 구성되어야 한다. 쇠살의 개구부를 내기 위해서는 지지막대가 같은 재료와 치수로 된 띠를 4개 이상의 지지막대 만큼 분리시켜서 둘 수 있다.

③ 설치에는 필요한 대로 쇠살을 절단, 천공 및 조립하여야 한다. 표고를 유지하기 위해서 지지점에 있는 지지막대에 구멍 낸 모양을 내는 것은 허용되지 않는다.

(2) 유공박판 쇠살은 다음 내용을 따른다.

① 유공박판 쇠살은 두께가 27 mm 이상인 구조용 박강판을 단추 모양으로 도드라지게 가공하고, 단추의 꼭짓점에 미끄럼 방지용으로 둥근 구멍을 내고 배수를 위해 단추 사이에 둥근 구멍을 찍어내어 제작한 것이다. 단추는 중심 간격이 16 mm 이고 배수공의 중심 간격은 32 mm 라야 하며, 이 위치에 걸린 단추는 제거하여야 한다. 단추 위의 구멍치수는 3±1 mm 이고, 배수공의 치수는 6±2 mm 라야 한다.

② 지지연단은 채널이나 U형으로 하여 15 kN/m의 등분포하중과 15 kN의 집중하중을 지탱할 수 있어야 하며, 명시된 하중을 지지하기 위해 필요하다면 추가로 보강하여야 한다.

③ 쇠살은 콘크리트 속에 정착시키기 위해서는 맞는 강재 틀을 갖추고, 틀에는 적당한 콘크리트 정착재를 갖추어야 한다.

2.1.6 보행로

(1) 금속재 보행로는 모눈이나 다이아몬드 형태로 따내어 가공된 강판으로 제작된 것이나 유공강판 쇠살에 대해서 위에 명시한 단추 모양으로 도드라지게 가공한 구조용 박강판으로 제작된 것이라야 한다.

(2) 보행로의 한 패널은 명시된 치수와 강판두께를 갖고, 명시된 모양과 형태를 갖도록 절단 또는 성형한 것이라야 한다. 보행로 패널은 그것이 전기통신선로와 구거의 덮개로 사용될 경우에는 제거할 수 있어야 하며, 콘크리트 속에 정착시킬 수 있는 맞는 강재 틀을 갖추어야 한다.

(3) 보행로 패널은 15 kN/m의 등분포하중과 15 kN의 집중하중을 지탱할 수 있어야 한다.

(4) 보행로 패널과 틀은 지지재나 보강재, 부대품을 포함해서 제작 후 용융아연도금 하여야 한다.

(5) 모눈이나 다이아몬드 형태로 따내어 가공된 강판을 통행로 패널로 사용할 때는 강재 표면에 부착 또는 용착시킨 미끄럼방지용의 산화알루미늄 알맹이로 패널을 도장하여야 한다. 이 경우 제품자료와 제품견본을 제출하여야 한다.

2.1.7 배수구거

(1) 명시된 치수와 형태를 갖는 쇠살이나 막힌 덮개를 갖춘 표준제품의 구체를 명시된 대로 공급하여야 하며, 배수구거와 구체는 회주철이나 백주철로 투박하게 제작된 것이라야 한다.

(2) 배수구 덮개가 흔들리는 것을 방지하기 위해서는 지지면을 기계로 깍은 것이라야 한다.

(3) 사람이 통행하는 장소의 배수구거 덮개는 미끄럼방지 표면처리 한 것이라야 한다.

(4) 배수구거와 구체가 콘크리트나 흙과 접하는 경우에는 아스팔트 에멀전으로 칠하여야 한다.

2.1.8 사다리

(1) 명시된 조건을 충족하는 표준제품이거나 주문 제작된 사다리를 수급인에게 공급하여야 하며, 강재 사다리는 제작 후에 용융아연 도금한 것이라야 한다. 화재대피용이 아니라면 사다리는 알루미늄으로 제작할 수 있다.

(2) 구조물 접근용 경사 사다리에는 난간을 설치하고, 높이가 3 m 이상인 수직 사다리에는

테두리를 갖추어야 한다.

2.1.9 콘크리트 계단 모서리 보호대

(1) 마모성의 주물한 니켈(니켈은 또는 주물한 니켈청동)로 은색 또는 조금 누런 색조의 은색이며, 명시된 치수와 형상으로 계단 모서리 보호대에는 미끄럼방지 마무리를 하고, 깨끗하고 뚜렷한 빗금과 깊이 2 mm 이상의 홈파기를 하여야 한다. 계단모서리 보호대는 콘크리트 정착물을 갖추어야 하며, 정착을 위한 나사못 형상의 구멍과 넓힌 구멍이 있어서는 안 된다. 밟는 표면의 폭은 100 mm 이상이라야 한다.

2.1.10 그라우트

(1) 바닥판과 지지판에는 LHCS 14 20 10 20의 해당요건에 따라 고강도의 그라우트를 사용하여야 한다.

2.2 제 작

(1) 금속재는 금속재 제작과 잡철물의 주문제작과 시공에 경험이 있고 숙련된 업체나 제작소에서 제작하여야 한다. 마무리된 금속재에는 명시되었거나 요구된 경우를 제외하고 나사못, 볼트 및 연결재 등이 노출되어서는 안 된다.

(2) 용접접합은 LHCS 24 30 00 10의 요건에 따라야 하며, 노출부에는 용접된 품목의 모양과 형태가 유지되도록 용접부를 매끈하게 갈아서 깎아야 한다.

(3) 금속재 제작은 될 수 있는 한 공장이나 제작소에서 미리 제작해서 조립하여야 한다.

(4) 설치조건을 만족시키도록 금속재를 성형하고 제작하여야 하며, 금속재를 명시된 대로 제자리에 고정시키기 위해서는 정착물, 연결재 및 부대품을 갖추어야 한다.

(5) 시공자는 해당할 때는 구성재에 대한 표준제작품을 공급할 수 있지만 이러한 제품은 공간제약과 설치조건을 만족하여야 하고 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

2.3 도 금

(1) 구조물의 외측에 있는 강재와 철재품목, 수분에 노출된 품목, 쇠살 및 계약도면에 명시된 품목에 따라 도금을 하여야 한다.

(2) 당초의 도금된 금속재가 현장용접을 필요로 하는 부위에서 도금이 손상 또는 제거 되었을 경우 공장도금하는 금속재는 현장도금 보수로 복구하여야 한다.

2.4 청소 및 도장

2.4.1 도금하지 않은 금속재

(1) 제작 후 그리고 공장도장하기 바로 전에 전동공구로 청소하여 슬래그, 녹, 그리스, 기름 및 이물 등을 제거하여야 한다. 용접부는 철사솔로 철저하게 털어야 한다.

(2) 전동도구로 청소한 후 그리고 공장도장하기 직전에 강재는 용제로 세척해서 흙먼지와 찌꺼기를 제거하여야 한다.

(3) 청소와 용제세척 후에 강재는 적색 또는 갈색의 방청도료로 도장하여야 한다.

2.4.2 도금한 금속재

(1) 도장하도록 명시된 도금한 금속재 표면은 도장하기 전에 다듬어야 한다.

(2) 다듬은 후에 도금한 금속재 표면의 하도도장은 공장도장으로 하여야 한다.

2.4.3 앵커볼트

(1) 앵커볼트는 설계도서에 나타난 것과 같거나 또는 특별 규정에서 규정된 요구사항을 만족하여야 한다. 앵커볼트를 볼트구멍에 묻을 때 사용하는 재료는 만족할 만한 정착을 확보하기 위해 요철을 만들거나 끝을 볼록하게 하여야 한다.

2.5 경량강재공

2.5.1 강 재

(1) 경량구조용 뼈대, 스터드, 트랙, 조이스트, 지주, 토대 및 기둥머리에 대한 강재는 항복점이 230 MPa 이상이고, KS D 3530에 따라야 한다. 경량 구조용 뼈대는 관련 기준의 해당요건에 따라야 한다. 뼈대 부재와 부대품은 제작자의 표준 건조로에서 건조한 방청금속바탕칠을 피복해서 현장까지 운반하여야 한다.

2.5.2 뼈대부재

(1) 스터드는 명시된 치수의 스터드 또는 표준 ㄷ형강의 스터드는 볼트로 접합하도록 요구된 경우에도 펀치를 해서는 안 되며, 절단면에 변형이 없는 평면으로 절단이 되는 방법으로 천공하여야 한다.

(2) 트랙은 마루와 천장의 트랙은 스터드와 같은 치수, 종류와 두께를 갖는 펀치가 안 된 ㄷ형강이라야 한다.

(3) 조이스트는 명시된 치수에 근거하여 펀치된 ㄷ형강 조이스트를 볼트로 접합하도록 요구되어진 경우에는 펀치를 해서는 안 된다. 마루, 천장 및 하단면(soffit)에는 명시된 대로 조이스트를 두어야 한다.

(4) 중량부재에서 긴 길이 또는 무거운 하중 때문에 스터드나 조이스트를 중량 강재로 하도록 요구된 경우에는 명시되거나 요구된 대로 부품을 공급하여야 한다.

2.5.3 나사못

(1) 구조용인 박판강을 관통할 수 있는 강재 나사못으로 방식처리를 한 것이 라야 한다.

2.5.4 볼 트

(1) 너트를 갖춘 지름 6 mm의 도금한 강재 볼트이며, 모든 볼트머리와 너트 밑에 도금 와셔를 두어야 한다.

2.5.5 화약으로 박히는 연결재

(1) 와셔를 갖춘 지름 6 mm의 연결재는 해당위치에서 공사감독자가 먼저 승인한다면 점착볼트 대신에 트랙부착에 사용할 수 있으며, 모든 삽입재에는 와셔를 사용하여야 한다. 화약으로 박히는 연결재는 콘크리트 연석 위나 콘크리트의 연단 또는 콘크리트 이음매를 연해서

사용해서는 안 된다.

2.5.6 팽창볼트

(1) 지름이 6 mm 이상인 도금한 강재 볼트 또는 스터드와 맞추어진 도금된 팽창형 정착물은 해당위치에서 공사감독자가 먼저 승인한다면 정착볼트 대신에 트랙부착에 사용할 수 있으며, 모든 볼트머리와 너트 밑에는 와셔를 사용하여야 한다. 팽창볼트는 콘크리트의 연단 또는 모서리에서 최소한 100 mm 떨어져 위치하여야 한다.

3. 시공

3.1 잡철물 설치

(1) 금속재 제작물과 잡철물은 계약도면과 승인된 시공 상세도면에 따라 경험 있는 숙련된 근로자를 사용해서 설치하여야 한다.

(2) 금속재 제작물과 잡철물은 완전하고 마무리된 설치에 요구되는 제작자가 공급한 모든 부대품을 사용해서 설치하여야 한다.

(3) 금속재는 승인된 시공조건에 따라 수평, 수직 또는 요구된 각도에 맞고, 경우에 따라서는 건물이나 구조물의 관련되는 선에 평행한 각도와 끝면에 맞추어서 짜임새 있게 설치하여야 한다.

(4) 현장용접이 요구되는 경우에는 LHCS 24 30 00 10의 해당 요건을 따라야 한다.

(5) 바닥판과 지지판이 그라우팅을 필요로 하는 경우에는 LHCS 14 20 10 20의 해당요건에 따라야 한다.

3.2 경량강재설치

(1) 강재 스터드와 조이스트는 계약도면과 승인된 제출자료 및 제작자의 설치 지침에 따라 경험이 많은 숙련공이 설치하여야 한다.

(2) 뼈대제작자의 지침에 따라 스터드와 조이스트에는 지주를 대어야 한다.

(3) 칸막이벽, 구성된 벽 또는 환기통의 위나 속에 모든 항목을 설치하기 위해서는 명시되거나, 요구된 받침판과 여러 종류의 보강재를 설치하여야 한다. 받침재는 제작물이 체결되는 곳에 정확히 위치해야 한다. 그 결과는 부착되거나 석고 벽판 표면에 구성된 모든 품목이 단단하게 설치되어야 한다.

(4) 공사를 완성하기 위해서는 명시되었거나 요구된 대로 여러 가지 강재 토막과 부대품을 갖추어야 한다.

(5) 가설방법은 이음매에 주름, 비틀림 또는 불균일한 면이 없이 수직하며 곧은 벽이 되고, 수평한 천장과 하단 면이 되게 하는 것이다. 마무리된 벽은 2 m 길이의 곧은 잣대에 대었을 때, 어느 방향으로나 2 m에 ±3 mm 이내로 평면이고, 상단에서 바닥면까지 ±3 mm 이내로 수직하여야 한다. 마무리된 천장은 측량용 수준기로 측정했을 때 2 m에 ±3 mm 이내로 수평하고 평탄하게 한다.

3.3 도금보수

(1) 용접작업, 취급, 또는 설치로 손상을 입게 된 도금된 표면은 도금보수재료를 사용하여 설치 후 즉시 보수하여야 한다.

3.4 현장도장

(1) 설치 후에는 노출된 도장 면. 현장 용접부 및 도장이 마모되었거나 손상된 표면은 필요한 대로 다듬고 앞에서 공장도장에 대해서 명시한 것과 같은 도금 보수로 철재 및 도금된 표면에 분무로 마무리하여야 한다.

(2) 마무리 현장 도장은 LHCS 24 30 00 15의 해당 요건에 따른다.

3.5 앵커볼트

(1) 수급인은 앵커볼트를 위한 구멍을 뚫고 포틀랜드시멘트로 그라우팅하여 설치하거나, 설계도서 또는 기술인에 의해 규정되거나 지시된 경우 앵커볼트를 미리 설치하여야 한다.

(2) 앵커볼트의 위치를 정할 때에는 설치시의 상부 구조물의 평균온도 변화와 설치 후 고정하중에 의한 현재 또는 하부 플랜지의 예상 신축량 등을 고려하여, 평균온도와 고정하중 하에서 가동받침의 고정 볼트가 가능한 중심 가까이 위치하도록 주의를 기울여야 한다.

(3) 가동받침에서는 상부구조물의 완전하고 자유로운 이동이 너트나 앵커볼트에 의해 방해받지 않도록 주의하도록 한다.

집필위원

성 명	소 속	성 명	소 속
서영호	한국토지주택공사	박준호	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소
이영호	한국토지주택공사	이수우	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소

자문위원

성 명	소 속	성 명	소 속
권영진	한국토지주택공사	이선욱	한국토지주택공사
김영민	한국토지주택공사	임종수	한국토지주택공사
남종혁	한국토지주택공사	전학식	한국토지주택공사
박찬교	한국토지주택공사	정우식	한국토지주택공사
방성윤	한국토지주택공사	최인석	한국토지주택공사
이기필	한국토지주택공사		

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
이영호	한국건설기술연구원	김병석	한국건설기술연구원
구재동	한국건설기술연구원	강철규	경기대학교
김기현	한국건설기술연구원	김명철	동부엔지니어링㈜
김나은	한국건설기술연구원	김태진	창민우구조컨설턴트
김태송	한국건설기술연구원	김희욱	㈜제일엔지니어링
김희석	한국건설기술연구원	박찬희	㈜포스코
류상훈	한국건설기술연구원	배두병	국민대학교
소병진	한국건설기술연구원	송종걸	강원대학교
원훈일	한국건설기술연구원	오명석	㈜서영엔지니어링
이승환	한국건설기술연구원	오창국	국민대학교
이용수	한국건설기술연구원	이태현	한국도로공사
이용준	한국건설기술연구원	이호용	㈜이레이앤씨
주영경	한국건설기술연구원	정지승	동양대학교
최봉혁	한국건설기술연구원	정지영	씨티씨㈜
허원호	한국건설기술연구원	정진안	㈜포스코
		조경식	㈜디엠엔지니어링
		조성범	㈜홍익기술단
		채규봉	㈜효광엔지니어링
		현인호	㈜인이엔씨
		황훈희	한국도로협회

중앙건설기술심의위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
김영근	㈜건화	신중호	한국지질자원연구원
김준기	서울시립대학교	최동식	㈜삼안
김회룡	㈜천마기술단	최준성	인덕대학교
남정희	한국건설기술연구원		

소관부처

성 명	소 속	성 명	소 속
정우진	국토교통부 토지정책과	문영훈	국토교통부 토지정책과

(분야별 가나다순)

LHCS 24 30 00 05 : 2020

잡철물공

2020년 12월 9일 발행

소관부서 국토교통부 토지정책과

관련단체 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

작성기관 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

국가건설기준센터
(10223) 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
☎ 031-910-0444
http://www.kcsc.re.kr

LHCS 24 30 00 10 : 2020

용접공

2020년 12월 9일 제정

http://www.kcsc.re.kr

국토교통부

LH 한국토지주택공사

LHCS 24 30 00 10 용접공

LH 전문시방서 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

「LH 전문시방서(LHCS ; LH Construction Specification)」는 국가건설기준(KCS ; Korea Construction Specification)을 기본으로 작성한 종합적인 시방기준으로서, 단위공사 설계 시 해당 공사의 특성과 여건 등에 맞게 공사시방서를 작성하는데 활용하기 위한 전문시방서이므로 관계법상 구속력과 계약도서로서의 효력이 없습니다.

이 시방기준 발간 시점에 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있으며, 이 시방 기준으로 공사시방서 작성 시 반드시 최신 시방기준 등을 확인 후 작성하시기 바랍니다.

전문시방서 제·개정 연혁

·이 시방기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 LH 전문시방서와 국가건설기준(표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

·이 기준은 기존의 LH 전문시방서를 중심으로 KCS 내용 및 체계에 맞게 통합 정비하여 제정한 것으로 제・개정 연혁은 다음과 같다.

전문시방서	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
LH 전문시방서	• LH 전문시방서 제정	제정 (2012.6)
LHCS 24 30 00 10 : 2020	• 국가건설기준 코드체계화에 따른 통합 정비 제정	제정 (2020.12)

제　　정 : 2020년 12월 9일	개　　정 :
심　　의 : 중앙건설기술심의위원회	자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소관부서 : 국토교통부 토지정책과	
관련단체 : 한국토지주택공사	작성기관 : 한국토지주택공사

목 차

1. 일반사항 ····· 1
1.1 적용 범위 ····· 1
1.2 참고 기준 ····· 1
1.3 용어의 정의 ····· 2
1.4 제출물 ····· 4
1.5 용접법의 승인 ····· 5
1.6 주요시설 및 기기의 승인 ····· 5
1.7 기술인력 ····· 5
1.8 품질보증 ····· 5
1.9 견본시공 ····· 6
1.10 운반, 보관, 취급 ····· 6
1.11 환경요구사항 ····· 6
2. 자재 ····· 6
2.1 용접재료 ····· 6
2.2 스터드형 전단연결재 ····· 7
2.3 용접재료의 품질관리 ····· 7
3. 시공 ····· 8
3.1 용접시공에 관한 일반사항 ····· 8
3.2 용접시공시험 ····· 8
3.3 용접준비 ····· 8
3.4 예열 ····· 9
3.5 피복아크용접(SMAW) ····· 9
3.6 서브머지드 아크용접(SAW) ····· 10
3.7 가스메탈아크용접(GMAW) 및 플럭스코어드아크용접(FCAW) ····· 11
3.8 일렉트로 슬래그 용접(ESW) 및 일렉트로 가스 용접(EGW) ····· 12
3.9 플러그 및 슬롯 용접 ····· 12
3.10 스터드의 용접 ····· 12

3.11 용접검사 ····· 13
3.12 결함부의 보수 ····· 13
3.13 변형교정 ····· 13
3.14 응력제거 열처리 ····· 14
3.15 고리 및 가설용 공구 붙이기 ····· 14

1. 일반사항

1.1 적용 범위

(1) 이 기준은 한국토지주택공사(이하 LH라 한다)에서 발주하는 공사로서, 교량공사에서의 박판강재를 포함한 구조용 강재와 잡철물의 용접에 적용한다.

(2) KCS 14 31 20(1.1(2))를 따른다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

- 건설기술진흥법

1.2.2 관련 기준

- LHCS 24 30 00 강교량공사
- KS B 0052 용접 기호
- KS B 0106 용접 용어
- KS B 0801 금속재료 인장 시험편
- KS B 0802 금속재료 인장 시험방법
- KS B 0804 금속재료 굽힘 시험
- KS B 0809 금속 재료 충격 시험편
- KS B 0810 금속 재료 충격 시험방법
- KS B 0811 금속재료의 비커스 경도 시험 방법
- KS B 0816 침투 탐상 시험 방법 및 침투 지시 모양의 분류
- KS B 0821 융착금속의 인장 및 충격시험
- KS B 0825 아크용접 이음의 한쪽 인장피로 시험방법
- KS B 0842 측면 필릿 용접이음의 전단 시험방법
- KS B 0845 강용접 이음부의 방사선 투과 시험방법
- KS B 0867 겹치기 이음 용접 균열 시험방법
- KS B 0872 C형 지그 구속 맞대기 용접 균열 시험방법
- KS B 0885 수동 용접 기술검정의 시험방법 및 판정기준
- KS B 0888 배관 용접부의 비파괴 검사방법
- KS B 0893 용접 열영향부의 최고경도 시험방법
- KS B 0896 강 용접부의 초음파 탐상 시험방법
- KS B 0952 용접재료—치수, 허용차, 제품의 상태, 표시 및 포장
- KS B 1062 머리붙이 스터드
- KS C 9602 교류 아크용접기
- KS C 9605 정류기식 직류 아크용접기
- KS C 9607 용접봉 호울더
- KS D 0064 강 용접부의 수소량 측정 방법

- KS D 0210 강의 매크로 조직 시험 방법
- KS D 0213 강자성 재료의 자분탐상검사 방법 및 자분 모양의 분류
- KS D 3515 용접 구조용 압연 강재
- KS D 3529 용접 구조용 내후성 열간압연 강재
- KS D 7004 연강용 피복 아크 용접봉
- KS D 7005 연강용 가스 용접봉
- KS D 7006 고장력 강용 피복 아크 용접봉
- KS D 7023 저온용 강용 피복 아크 용접봉
- KS D 7025 연강 및 고장력강 마그용 용접 솔리드 와이어
- KS D 7101 내후성강용 피복 아크용접봉
- KS D 7104 연강, 고장력강 및 저온용 강용 아크용접플럭스코어선
- KS D 7105 일렉트로가스 아크용접용 플럭스 코어드 와이어
- KS D 7106 내후성강용 탄산가스 아크용접 솔리드와이어
- KS D 7109 내후성강용 탄산가스 아크용접 플럭스 충전 와이어
- KS B ISO 9015-2 금속재료 용접부의 파괴시험 -경도시험 제2부:용접부의 미소경도시험
- KS B ISO 9017 금속재료용접부의 파괴시험-파단시험
- KS C IEC 60245-6 정격전압 450/750V 이하 고무 절연 케이블-제6부 : 아크 용접용 케이블

1.3 용어의 정의

- 가용접(tack welding) : 본 용접을 하기 전에 정한 위치에 용접물의 부재를 유지하기 위한 용접
- 필릿 용접(fillet weld) : 겹치기 이음, T형 이음, 모서리 이음에 있어서 대략 직교하는 두 면을 결합하는 3각형 단면의 용착부를 갖는 용접
- 그루브 용접(groove welding) : 홈에 층으로 용접한 것(표준형으로 I형, V형, L형, U형, J형, X형, H형, K형, 양면 J형 홈 용접 등)
- 루트 간격(root opening) : 홈 밑 부분의 간격
- 루트 면(root face) : 홈 밑 부분의 면
- 베벨 각(bevel angle) : 부재에 홈을 만들기 위하여 가공한 끝 면과 부재표면에 수직인 평면 사이에 이루는 각
- 교류 아크용접(AC arc welding) : 교류 아크를 사용하는 용접
- 직류 아크용접(DC arc welding) : 직류 아크를 사용하는 용접
- 피복아크용접봉(coated electrode/covered electrode) : 아크용접의 전극으로 쓰이는 용접봉이며, 피복재를 바른 것
- 위이빙(weaving) : 용접봉을 용접방향에 대하여 옆으로 교대로 움직이며 용접
- 층(layer) : 한 번 또는 그 이상의 패스로 형성된 용착금속의 층
- 패스(pass) : 용접의 선 방향에 따른 1회의 용접조작
- 슬래그(slag) : 용접 작업 시 용접부위에 생기는 찌꺼기
- 스패터(spatter) : 아크용접과 가스용접에 있어서 용접 중에 비산하는 슬래그 및 금속입자
- 기공(blow hole) : 용착금속 중에 가스에 의하여 나타난 빈자리

- 비드(bead) : 1회의 패스에 의해 만들어진 용접금속
- 예열 : 연소온도가 공급되는 공기에 의해 저하되는 것을 방지시켜주기 위하여 방출되는 뜨거운 가스의 열을 이용하여 연소기에 공급시키는 공기를 미리 가온시키는 것
- 엔드탭(end tab) : 용접선의 단부에 설치하는 보조판
- 가우징(gouging) : 용접부의 홈파기로 다층 용접 시 먼저 용접한 부위의 결함제거나 주철의 균열보수를 하기 위해 좁은 홈을 파는 것
- 피트(pit) : 금속표면에 생기는 작은 홈집구멍
- 언더컷(under cut) : 용접선을 따라서 모재가 파여져 용착금속이 채워지지 않고 홈이 남아있는 부분
- 스터드 용접(stud welding) : 볼트, 환봉 등의 선단과 모재 사이에 아크를 발생시켜 용융 풀에 눌러 부치는 용접(아크스터드 용접도 있음)
- 현장용접 : 가설공사에 따른 현장이음을 용접으로 시공하거나 공장 내에 있어도 지붕이 없는 장소에서 용접을 시공하는 것
- 용접의 기호 표시 : 그림 1.3-1과 같이 표시하며, KS B 0052를 따름

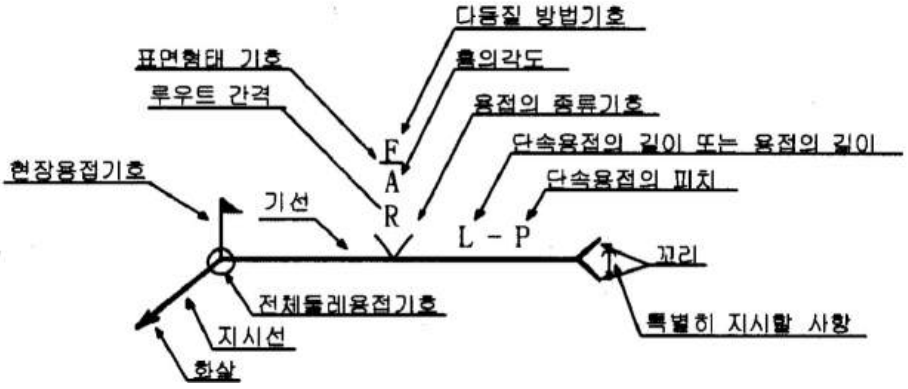


그림 1.3-1 용접의 기호 표시방법

- 용접의 유효두께 : 해당 용접의 이론상의 목두께
- 완전 용입 그루브 용접의 유효 목두께 : 그림 1.3-2와 같이 비드(bead)에 관계없이 규정에서 정한대로 모재의 두께로 하며, 두께가 서로 다른 경우에는 얇은 부재의 두께

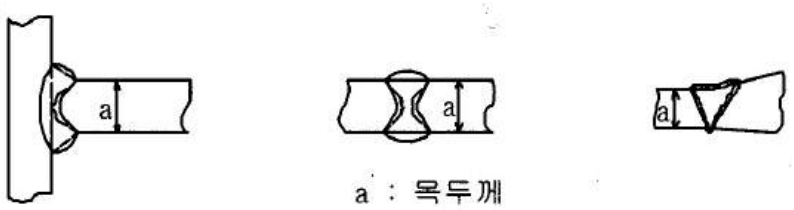


그림 1.3-2 완전 용입 그루브 용접의 유효 목두께

- 부분 용입 그루브 용접의 유효 목두께 : 그림 1.3-3과 같은 용입깊이

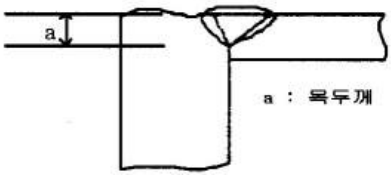


그림 1.3-3 부분 용입 홈 용접의 유효 목두께

- 필릿용접의 유효 목두께 : 그림 1.3-4와 같이 이음의 루트(root)를 꼭짓점으로 하는 2등변 삼각형의 높이

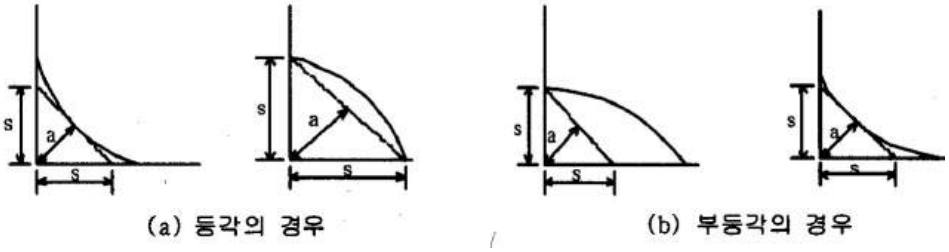


그림 1.3-4 필릿용접의 유효 목두께

- 피복아크용접(SMAW) : 강심선에 피복재를 도포하여 만든 용접봉과 모재사이에 아크를 발생시켜 그 열에 의해 용접봉과 피용접 강재가 녹아서 접합시키는 방법
- 서브머지드 아크용접법(SAW) : 금속선과 모재사이에 아크를 발생한 열로 용접하는 방법으로 아크와 용융된 메탈은 가용성이 있는 입상플럭스의 브란케트 내에서 용융시키는 방법
- 가스메탈 아크용접(GMAW) 및 플럭스코어드 아크용접(FCAW) : 용접부를 차폐가스 CO2나 Ar 등을 대기와 차단하고 대기 중의 질소와 산소를 용접금속 내에 침투하는 것을 방지함으로써 양질의 용접부를 얻을 수 있도록 하는 방법
- 일렉트로 슬래그 용접(ESW) 및 일렉트로 가스 용접(EGW) : 입상자동 용접의 일종으로 동제 몰드를 둘러싼 용접부의 노즐을 통하여 공급된 와이어가 슬래그 탕중을 통과하는 전류에서 발생하는 저항열에 의하여 노즐과 모재가 함께 용융되어 융착금속을 만들어 용접하는 방법
- 플러그 용접 : 피복아크용접(SMAW), 가스메탈아크용접(GMAW), 플럭스코어드아크용접(FCAW)에 의하여 시행하는 용접
- 슬롯 용접 : 슬로트 길이가 용접 폭의 3배 이상 되는 부위나 단부부위를 제외하고는 플러그 용접과 동일한 방법으로 시행하는 용접
- 스터드 용접 : 보통아크용접과 달리 큰 전류를 단시간내 흐르게 하여 연결재에 부착되어 있는 아크실드를 용해하여 모재에 용착시키는 방법

1.4 제출물

(1) KCS 14 31 20(1.2) 및 LHCS 10 10 10 05를 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.
(2) 자재승인 또는 신고제품은 LHCS 10 10 05 20(부록7)을 따른다.
(3) 시공상세도면은 다음을 추가하여 작성한다.

① 현장 용접시공도
KS B 0052의 표준용접기호를 사용하여 작성해야 하며 현장 용접의 위치, 용접규모, 용접방법 및 절차서, 품질검사방법 및 검사절차서를 포함해야 한다. 공사기록 도면에는 용접공의 개별 신원을 명기해야 한다.

(4) 용접 접합공사를 시작하기 전에 용접방법과 용접절차서, 용접품질 검사방법 및 절차서, 용접기, 용접봉 등의 상세한 사항을 공사감독자에게 제출하여 승인을 받아야 한다. 용접절차서 및 검정기록서 작성에 필요한 용접기호 및 용접용어는 KS B 0052 및 KS B 0106에 따른다.

(5) 용접공 및 용접기록 자료는 아래의 내용을 따른다.
① 용접공의 용접기록 자료
② 용접공의 신분증과 자격증
③ 용접시험시공 기록
④ 서브머지드 아크 용접을 시행하는 경우 용접봉과 플럭스의 조합시험 보고서
⑤ 용접 완료 후 공사감독자에게 용접기록 및 모든 강재의 비파괴자료 제출

1.5 용접법의 승인

(1) KCS 14 31 20(1.3)을 따른다.

1.6 주요시설 및 기기의 승인

(1) KCS 14 31 20(1.4)를 따른다.

1.7 기술인력

1.7.1 용접사의 자격

(1) KCS 14 31 20(1.5.1)을 따른다.

1.7.2 용접업무 조정담당자

(1) KCS 14 31 20(1.5.2)를 따른다.

1.7.3 비파괴검사 검사자

(1) KCS 14 31 20(1.5.3)을 따른다.

1.8 품질보증

1.8.1 용접 절차서 및 절차검정 기록서

(1) 수급인은 용접시공에 필요한 모든 용접법에 대해서 용접 절차서와 절차 검정 기록서를 작성해야 하며 이를 5년간 보관해야 한다.

1.8.2 현장조립 또는 현장용접

(1) 현장용접 시는 보호시설을 하여야 하며 용접공 및 용접기술자의 자격과 절차서는 공장용접에 따른다.

1.8.3 강재의 용접성 시험

(1) 충격시험을 요하는 구조용 강재와 부식저항성이 있는 구조용 강재에 대해서는 강재의 용접성과 강재를 용접하는 절차를 정하여 시행한다. 또한 사용강재의 용접성 시험은 KS B 0867, KS B 0872, KS B 0893의 해당시험 규격에 준하여 시행한다.

1.9 견본시공

(1) 공사감독자가 지시한 곳에서 공사감독자의 입회하에 견본시공을 실시한다.

1.10 운반, 보관, 취급

(1) 용접봉은 항상 건조한 상태가 유지되도록 관리하고, 습도가 높은 공동구 및 지하층 안에 나봉 상태로 가지고 들어가지 말아야 한다.

(2) 용접봉의 피복재는 충격에 의해 떨어지는 경우가 많으므로 운반에 주의하여야 하며 특히 저수소계용접봉은 선단도 피복재로 덮혀 있으므로 취급에 더욱 주의하여야 한다.

1.11 환경요구사항

(1) 수급인은 다음과 같은 환경일 때에는 현장용접을 시행해서는 안 된다. 다만, 방풍, 방우설비 및 예열 등이 공장용접 조건을 갖춘 경우는 예외로 한다.

① 작업 중 비가 오거나 비가 올 우려가 있을 때

② 비가 그친 직 후

③ 강풍 시(피복아크용접일 때에는 아크에 직접 풍속 5 m/sec 이상의 바람이 불 때)

2. 자재

2.1 용접재료

2.1.1 일반사항

(1) KCS 14 31 20(2.1.1)을 따른다.

2.1.2 용접방법에 따른 사용 재료의 종류 및 허용오차

(1) KCS 14 31 20(2.1.2)를 따른다.

2.1.3 용접봉 사용에 관한 구분 요령

(1) KCS 14 31 20(2.1.3)을 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.

(2) 강도가 같은 강재를 용접할 경우에는 모재의 규격치와 동등하거나 그 이상의 기계적 성질을 갖는 용접재료를 사용한다.

(3) 인성이 같은 강재를 용접할 경우에는 모재에 요구되는 값과 같거나 그 이상의 인성을 나타내는 용접재료를 사용한다.

(4) 내후성강재와 보통강재를 용접하는 경우에는 모재와 같거나 그 이상의 기계적 성질과 인성을 만족하는 용접재료를 사용한다.

(5) 내후성강과 내후성강을 용접할 경우에는 모재와 동등하거나 그 이상의 기계적 성질, 인성 그리고 내후성능을 만족하는 용접재료를 사용한다.

2.1.4 용접기

(1) 용접기는 KS C 9602에 규정된 것이나 동등 이상의 성능을 가진 것을 사용해야 하며, 만일 교류전원이 없는 현장에서는 엔진구동식이나 KS C 9605에 규정된 직류 아크 용접기를 사용한다.
(2) 교류 아크 용접기는 소요규격에 적합한 것이어야 한다.
(3) 직류 아크 용접기는 안정된 아크를 발생시키고 필요한 전류를 간단, 정확, 연속적으로 조정할 수 있으며 양호한 용접을 할 수 있는 것이어야 한다.
(4) 용접기는 충분한 용량을 가지고 적정 전류로 안정된 아크를 정상적으로 발생시킬 수 있어야 한다.
(5) 교류 아크 용접기에는 사고방지를 위한 자동 전격 방지장치를 부착하여야 한다.

2.1.5 용접봉 호울더

(1) KS C 9607에 적합한 것이어야 한다. 불량한 호울더를 사용함으로써, 감전 및 용접봉과의 접촉 불량을 유발하여 호울더가 과열되는 일이 있어서는 안 된다.

2.1.6 용접봉 케이블

(1) KS C IEC 60245-6에 적합한 것이어야 하며, 용접기에서 작업자까지의 거리를 50m이하로 하여 아크 전압저하를 방지한다.

2.2 스터드형 전단연결재

(1) KCS 14 31 20(2.2)를 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.
(2) 스터드의 화학성분은 표 2.2-1을 따른다.

표 2.2-1 스터드의 화학성분

탈산 형식	화학성분(%)					
	C	Si	Mn	P	S	A1
실리콘 킬드강	0.20 이하	0.15~0.35	0.30~0.90	0.040 이하	0.040 이하	-
알루미늄 킬드강	0.20 이하	0.10 이하	0.30~0.90	0.040 이하	0.040 이하	0.02 이상

2.3 용접재료의 품질관리

(1) KCS 14 31 20(2.3)을 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.
(2) 박판강재에 대한 전극은 해당 KS기준에 합치하여야 하며, 실제로 사용할 위치와 기타 조건에 대하여 제작자가 추천하는 크기와 분류번호를 갖는 피복된 용접봉이나 철선이라야 한다. 채움 금속재의 요건은 해당 KS기준에 따라야 한다.

3. 시공

3.1 용접시공에 관한 일반사항

3.1.1 공통사항

(1) KCS 14 31 20(3.1.1)을 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.

(2) 서브머지드 아크용접법 또는 기타의 자동, 반자동 용접법을 사용할 때는 이음 도중에 아크를 중단해서는 안 된다. 서브머지드 아크용접으로 수평 필릿용접을 할 때는 1층 두께의 최대 값은 8 mm를 원칙으로 한다.

(3) 내후성 강재를 용접하는 경우는 내후성 강재용 용접재료를 사용해야 한다.

(4) 피복아크 용접 시공에서 다음의 항목에 해당하는 경우는 저수소계 용접봉을 사용하여야 한다.

① 내후성 강재를 용접하는 경우

② SM 355이상의 강재를 용접하는 경우

3.1.2 조립 가용접(가용접, 임시용접과 가용접)

(1) KCS 14 31 20(3.1.2)를 따른다.

3.1.3 피이닝(peening) 및 코킹(caulking)

(1) KCS 14 31 20(3.1.3)을 따른다.

3.2 용접시공시험

3.2.1 시공시험 대상

(1) KCS 14 31 20(3.2.1)을 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.

(2) 채용하고자 하는 용접방법이 시공실적이 없는 경우

(3) 동일 조건 또는 그 이상의 조건에서의 용접시공시험 및 시공 경험이 있는 공장에서의 그 당시의 시험보고서를 제출하여 공사감독자의 승인을 받는 경우는 용접시공시험을 생략할 수 있다.

3.2.2 시험의 종류

(1) KCS 14 31 20(3.2.2)를 따른다.

3.3 용접준비

3.3.1 용접재료 선택 및 주의사항

(1) KCS 14 31 20(3.3.1)을 따른다.

3.3.2 용접부 사전 청소 및 건조

(1) KCS 14 31 20(3.3.2)를 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.

(2) 결함발생이 없는 것으로 인정된 샵 프라이머는 제거하지 않아도 된다.

3.3.3 용접부 받침 및 엔드탭

(1) KCS 14 31 20(3.3.3)을 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.

(2) 뒷댐재(강재받침)이 용락을 방지할 수 있을 정도의 최소두께는 표 3.3-1에 따른다.

표 3.3-1 뒷댐재(강재받침)의 최소두께(단위 : ㎜)

용 접 방 법	두께 최소값
피복아크용접(SMAW)	5
가스메탈아크용접(GMAW)	6
플럭스코어드 아크용접(FCAW : 차폐가스를 사용하지 않을 경우)	6
플럭스코어드 아크용접(FCAW : 차폐가스를 사용하는 경우)	9
서브머지드 아크용접(SAW)	9

(3) 용접아크가 동판을 녹일 가능성이 있을 경우에는 동판을 뒷댐재(강재받침)으로 사용해서는 안 된다.

3.3.4 현장품질관리

(1) KCS 14 31 20(3.3.4)를 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.

(2) 용접품질관리시험은 이 기준 3.3.4(1) 이외에 다음 시험 항목을 추가하여 실시할 수 있다.

① 용착금속의 수소량 측정 방법 : KS D 0823

② 맞대기 용접이음의 노치 파단면 시험방법 : KS B ISO 9017

③ 맞대기 용접이음의 반복굽힘 시험방법 : KS B 0837

④ 필릿용접부의 파단면 시험방법 : KS B ISO 9017

3.4 예열

3.4.1 일반사항

(1) KCS 14 31 20(3.4.1)을 따른다.

3.4.2 예열온도

(1) KCS 14 31 20(3.4.2)를 따른다.

3.4.3 예열방법

(1) KCS 14 31 20(3.4.3)을 따른다.

3.4.4 가용접의 최소 예열온도

(1) KCS 14 31 20(3.4.4)를 따른다.

3.5 피복아크용접(SMAW)

3.5.1 일반사항

(1) KCS 14 31 20(3.5.1)을 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.

(2) 용접자세는 가능한 한 아래보기를 원칙으로 한다.

3.5.2 용접절차

(1) KCS 14 31 20(3.5.2)를 따른다.

3.6 서브머지드 아크용접(SAW)

3.6.1 일반사항

(1) KCS 14 31 20(3.6.1)을 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.
(2) 용접봉의 지름은 6.4 mm를 초과하지 않도록 한다.
(3) 서브머지드 아크용접은 원칙적으로 용접도중에 아크를 끊어서는 안 되며 부득이하게 아크를 끊을 경우에는 비드 단부를 50 mm 이상 경사로 그라인딩 후 용접을 계속해야 한다.
(4) 서브머지드 아크용접은 부재를 조립한 날 중에 용접을 실시하는 것을 원칙으로 한다. 다음날 이후에 시공할 경우는 발청이 없는 것을 확인한 다음 충분히 청소를 하고 습기를 제거한 후에 실시해야 한다.
(5) 서브머지드 아크용접의 단부를 수동용접으로 연결시킬 경우에는 서브머지드 아크용접의 비드 단부를 50 mm 이상 가우징후 수동용접을 실시해야 한다.
(6) 서브머지드 아크용접은 비드의 개시점과 종료점의 처리는 원칙적으로 엔드탭 위에서 실시한다.
(7) 서브머지드 아크용접에 사용되는 전극봉 및 플럭스는 규정에 의하여 건조한 것을 사용해야 하며 건조한 상태에서 용접을 실시해야 한다.
(8) 개선 가공 시 루트높이 치수는 별도 용접절차서에 따른다.

3.6.2 단일전극 서브머지드 아크용접

(1) KCS 14 31 20(3.6.2)를 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.
(2) 용접전력, 아크전압 및 진행속도는 각 용접층이 인접한 모재와 용접금속에 완전 용융이 되도록 하고 오버랩 또는 과도한 언더컷이 발생되지 않도록 해야 한다.
(3) 단전극은 하나 이상의 동력장치로 구성되나 하나의 동력원에만 연결된 1개의 전극을 의미한다.
(4) 필릿용접을 제외한 모든 서브머지드 아크용접은 원칙적으로 아래보기자세로 용접을 해야 한다. 필릿용접은 아래보기자세나 또는 수평자세로 할 수 있으나 수평자세로 할 경우 단전극을 사용한 단일층 필릿용접의 크기는 8 mm를 초과해서는 안 된다.

3.6.3 병렬 또는 다중전극 서브머지드 아크용접

(1) KCS 14 31 20(3.6.3(1),(3))을 따른다.

3.6.3.1 병렬전극 서브머지드 아크용접

(1) 병렬전극은 동일한 동력원에 평행하게 연결시킨 2개의 전극으로 이 두 개의 전극은 단전극 공급기에 의해 공급된다. 용접전류가 명시된 경우의 용접전류는 2개의 전극을 합한 값으로 한다.

(2) 필릿용접을 제외한 병렬전극의 서브머지드 아크용접은 아래보기자세로 한다. 필릿용접은 하향자세 또는 수평자세로 할 수 있으나 수평자세로 할 경우, 평행전극을 사용한 단일층 필릿용접의 크기는 8 mm를 초과해서는 안 된다.
(3) 용접층 두께에 대한 제한사항은 없다. 그루브용접부의 루트용접을 할 경우에는 단전극이나 또는 병렬전극을 사용할 수 있다. 뒷댐재나 루트 면은 용락을 방지할 수 있을 정도의 적당한 두께를 가져야 한다.
(4) 용접전류, 아크전압, 용접속도 및 전극의 위치는 각 용접 층이 모재와 완전융합이 되도록 하고 용접부의 지단부에는 함몰자국이나 과도한 언더컷이 발생하지 않도록 해야 한다. 또, 구속된 이음부는 균열이 발생하지 않도록 최초 용접층은 지나친 오목한 비드형상을 피해야 한다.
(5) 병렬전극 서브머지드 아크용접 시의 예열 및 층간 온도는 이 기준 3.7항 예열에 따른다. 단일층 그루브 용접 및 필릿용접에 대해서 공사감독자가 승인한 경우 모재의 최소 인장강도가 415 MPa 이하인 강재는 열영향부의 경도가 비커스 경도지수로 225미만, 최소 인장강도가 415~475MPa 이하인 강재는 비커스 경도지수가 270미만이 되도록 예열 및 층간 온도를 충분히 유지시켜야 한다.

3.6.3.2 다중전극 서브머지드 아크용접

(1) KCS 14 31 20(3.6.4(4),(5))를 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.
(2) 다중전극은 둘 이상의 단전극 또는 평행전극을 조합한 것으로 각각의 전원과 독립적인 전극공급기를 가지고 있다.
(3) 필릿용접을 제외한 다중전극을 사용한 서브머지드 아크용접은 아래보기자세로 해야 한다. 필릿용접은 아래보기자세나 또는 수평자세로 할 수 있으나 수평자세로 할 경우 다중전극을 사용한 단일층 필릿용접의 각장 크기는 12 mm를 초과해서는 안 된다.
(4) 용접층의 두께는 원칙적으로 25 mm를 초과하지 않도록 한다. 그루브용접부의 루트용접은 단전극 또는 평행전극을 사용할 수 있다. 뒷댐재(강재받침)이나 루트면은 용락을 방지할 수 있을 정도의 적당한 두께를 가져야 한다.
(5) 용접전류, 아크전압, 용접속도 및 용접봉의 위치는 각 패스가 모재와 용접금속이 완전융합이 되도록 하고 용접부의 단부에는 함몰자국이나 과도한 언더컷이 발생되지 않도록 해야 한다. 또, 구속된 이음부에서 균열이 발생하지 않도록 최초 용접층은 지나친 오목한 모양의 비드형상을 피하도록 해야 한다.

3.7 가스메탈아크용접(GMAW) 및 플럭스코어드아크용접(FCAW)

3.7.1 일반사항

(1) KCS 14 31 20(3.7.1)을 따른다.

3.7.2 용접층 두께

(1) KCS 14 31 20(3.7.2)를 따른다.

3.7.3 용접절차

(1) KCS 14 31 20(3.7.3)을 따른다.

3.8 일렉트로 슬래그 용접(ESW) 및 일렉트로 가스 용접(EGW)

3.8.1 일반사항

(1) KCS 14 31 20(3.8.1)을 따르며, 아래의 사항을 추가하여 적용한다.

3.8.2 용접절차

(1) KCS 14 31 20(3.8.2)를 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.
(2) 용접부에 함몰이 생기기 앞서 이음부의 그루브표면 까지 완전히 용착되도록 충분한 열축적을 갖게 해야 한다.
(3) 함몰된 부분에서 용접을 시작하는 경우는 용접품질 개선을 위하여 용접절차서에 따른 예열을 해야 한다.

3.9 플러그 및 슬롯 용접

3.9.1 일반사항

(1) KCS 14 31 20(3.9.1)을 따른다.

3.9.2 용접절차

(1) KCS 14 31 20(3.9.2)를 따른다.

3.10 스터드의 용접

3.10.1 일반사항

(1) KCS 14 31 20(3.10.1)을 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.
(2) 용접 시 스터드에는 용접에 나쁜 영향을 주는 녹, 스케일, 기름, 습기 또는 이물질이 없어야 한다.
(3) 모재와 접촉되는 스터드 베이스에는 용접 전에 도장, 아연도금 또는 크롬 도금을 해서는 안 된다.

3.10.2 모재의 준비

(1) KCS 14 31 20(3.10.2)를 따른다.

3.10.3 스터드 용접절차

(1) KCS 14 31 20(3.10.3)을 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.
(2) 스터드 용접의 아크타임 허용오차는 목표치에 대하여 ±5 % 이내로 하여야 한다.

3.10.4 스터드 용접의 시공시험

(1) 스터드 용접 시공시험은 이 기준 3.2를 따른다.

3.10.5 스터드 자동용접사의 자격인증

(1) 이 기준 3.10.4의 용접성 시공시험이 만족스러울 경우, 스터드 자동용접사는 자격이 인정된 것으로 하며 스터드 용접을 시공할 수 있다.

(2) 시험에 관여하지 않는 자동용접사는 스터드 용접을 실시하기 전에 2개의 스터드를 이 기준 3.2에 따라 용접시공 시험을 실시하여 그 결과가 만족될 경우에 스터드 용접을 시공할 수 있다.

3.10.6 스터드 용접보수

(1) KCS 14 31 20(3.10.4)를 따른다.

3.10.7 스터드 필릿용접

(1) KCS 14 31 20(3.10.5)를 따른다.

3.11 용접검사

3.11.1 용접검사의 종류 및 범위

(1) KCS 14 31 20(3.11.1)을 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.

(2) 비파괴검사의 적용분류는 전수검사, 부분검사 및 지정검사로 나누어 시행한다.

3.11.2 육안검사

(1) KCS 14 31 20(3.11.2)를 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.

(2) 육안검사 결과가 이 기준 3.11.5항 스터드 용접 검사의 기준을 만족하면 그 용접부는 합격된 것으로 한다. 육안검사자는 관련분야에 5년 이상 종사한 자가 실시하는 것을 기본으로 한다.

3.11.3 비파괴시험

(1) KCS 14 31 20(3.11.3)을 따른다.

3.11.4 비파괴검사의 적용범위

(1) KCS 14 31 20(3.11.4)를 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.

(2) 비파괴검사의 판정기준은 이 기준 3.11.3(1)을 따른다.

(3) 현장용접에 필릿용접부 및 부분용입 그루브용접부가 있는 경우에는 이 기준 3.11.4(1)을 따른다.

3.11.5 스터드용접 검사

(1) KCS 14 31 20(3.11.5)를 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.

(2) 더돋기가 형성되지 않은 스터드는 더돋기가 형성되지 않는 반대 방향으로 15°까지 굽히는 것으로 하며, 굽힘검사를 실시한 스터드는 굽혀진 상태 그대로 콘크리트 속에 타설한다.

3.12 결함부의 보수

(1) KCS 14 31 20(3.12)를 따른다.

3.13 변형교정

(1) KCS 14 31 20(3.13)을 따른다.

3.14 응력제거 열처리

(1) KCS 14 31 20(3.14)를 따른다.

3.15 고리 및 가설용 공구 붙이기

(1) KCS 14 31 20(3.15)를 따른다.

집필위원

성 명	소 속	성 명	소 속
서영호	한국토지주택공사	박준호	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소
이영호	한국토지주택공사	이수우	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소

자문위원

성 명	소 속	성 명	소 속
권영진	한국토지주택공사	이선욱	한국토지주택공사
김영민	한국토지주택공사	임종수	한국토지주택공사
남종혁	한국토지주택공사	전학식	한국토지주택공사
박찬교	한국토지주택공사	정우식	한국토지주택공사
방성윤	한국토지주택공사	최인석	한국토지주택공사
이기필	한국토지주택공사		

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
이영호	한국건설기술연구원	김병석	한국건설기술연구원
구재동	한국건설기술연구원	강철규	경기대학교
김기현	한국건설기술연구원	김명철	동부엔지니어링㈜
김나은	한국건설기술연구원	김태진	창민우구조컨설턴트
김태송	한국건설기술연구원	김희욱	㈜제일엔지니어링
김희석	한국건설기술연구원	박찬희	㈜포스코
류상훈	한국건설기술연구원	배두병	국민대학교
소병진	한국건설기술연구원	송종걸	강원대학교
원훈일	한국건설기술연구원	오명석	㈜서영엔지니어링
이승환	한국건설기술연구원	오창국	국민대학교
이용수	한국건설기술연구원	이태현	한국도로공사
이용준	한국건설기술연구원	이호용	㈜이레이앤씨
주영경	한국건설기술연구원	정지승	동양대학교
최봉혁	한국건설기술연구원	정지영	씨티씨㈜
허원호	한국건설기술연구원	정진안	㈜포스코
		조경식	㈜디엠엔지니어링
		조성범	㈜홍익기술단
		채규봉	㈜효광엔지니어링
		현인호	㈜인이엔씨
		황훈희	한국도로협회

중앙건설기술심의위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
김영근	㈜건화	신중호	한국지질자원연구원
김준기	서울시립대학교	최동식	㈜삼안
김회룡	㈜천마기술단	최준성	인덕대학교
남정희	한국건설기술연구원		

소관부처

성 명	소 속	성 명	소 속
정우진	국토교통부 토지정책과	문영훈	국토교통부 토지정책과

(분야별 가나다순)

LHCS 24 30 00 10 : 2020

용접공

2020년 12월 9일 발행

소관부서 국토교통부 토지정책과

관련단체 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

작성기관 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

국가건설기준센터
(10223) 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
☎ 031-910-0444
http://www.kcsc.re.kr

LHCS 24 30 00 15 강교도장

LH 전문시방서 Korea Land & Housing Corporation Construction Specification

LHCS 24 30 00 15 : 2020

강교도장

2020년 12월 9일 제정

http://www.kcsc.re.kr

국토교통부

LH 한국토지주택공사

LH 전문시방서 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

「LH 전문시방서(LHCS ; LH Construction Specification)」는 국가건설기준(KCS ; Korea Construction Specification)을 기본으로 작성한 종합적인 시방기준으로서, 단위공사 설계 시 해당 공사의 특성과 여건 등에 맞게 공사시방서를 작성하는데 활용하기 위한 전문시방서이므로 관계법상 구속력과 계약도서로서의 효력이 없습니다.

이 시방기준 발간 시점에 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있으며, 이 시방 기준으로 공사시방서 작성 시 반드시 최신 시방기준 등을 확인 후 작성하시기 바랍니다.

전문시방서 제·개정 연혁

·이 시방기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 LH 전문시방서와 국가건설기준(표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

·이 기준은 기존의 LH 전문시방서를 중심으로 KCS 내용 및 체계에 맞게 통합 정비하여 제정한 것으로 제・개정 연혁은 다음과 같다.

전문시방서	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
LH 전문시방서	• LH 전문시방서 제정	제정 (2012.6)
LHCS 24 30 00 15 : 2020	• 국가건설기준 코드체계화에 따른 통합 정비 제정	제정 (2020.12)

제　　정 : 2020년 12월 9일	개　　정 :
심　　의 : 중앙건설기술심의위원회	자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소관부서 : 국토교통부 토지정책과	
관련단체 : 한국토지주택공사	작성기관 : 한국토지주택공사

목 차

1. 일반사항 ····· 1
1.1 적용 범위 ····· 1
1.2 참고 기준 ····· 1
1.3 용어의 정의 ····· 1
1.4 도장 일반 ····· 1
1.5 제출물 ····· 1
1.6 안전관리 및 공정관리 ····· 2
1.7 품질보증 ····· 2
1.8 운반, 보관, 취급 ····· 2
1.9 환경요구사항 ····· 3
2. 자재 ····· 4
2.1 도료의 일반사항 ····· 4
2.2 도료의 품질관리 ····· 4
2.3 도장계열 ····· 4
2.4 도장계열의 선택기준 ····· 4
2.5 강교량의 재래식 및 중방식 도장의 부분보수 ····· 4
2.6 강교량의 일반 및 친환경 중방식 도장 ····· 4
2.7 포장 및 표시 ····· 4
3. 시공 ····· 4
3.1 표면처리 관리 ····· 4
3.2 표면처리 작업 ····· 5
3.3 표면처리 연마재의 선택 ····· 5
3.4 표면처리 방법 ····· 5
3.5 방청도장 ····· 6
3.6 도장시공 ····· 6
3.7 도료의 관리 ····· 7
3.8 도료의 혼합 ····· 7

3.9 도장 방법 ····· 7
3.10 재도장 간격 ····· 8
3.11 용접부 및 볼트조임 부위의 도장 ····· 8
3.12 연결부 틈새의 실런트 충전 작업 ····· 8
3.13 터치 업(touch-up) ····· 8
3.14 미스트 코트(mist coat) ····· 8
3.15 도막외관 및 도막두께 ····· 8
3.16 작업절차별 점검사항 ····· 9
3.17 교각의 내염도장 ····· 9
3.18 내후성 강재(무도장 강재)교량의 도장 ····· 9
3.19 강교량의 데크 플레이트(deck plate)의 노출부 도장 ····· 9
3.20 현장도장 ····· 10
3.21 도장검사 ····· 10
3.22 도료소요량의 산출방법 ····· 11
3.23 도장고침 ····· 11
부록 ····· 13

1. 일반사항

1.1 적용 범위

(1) 이 기준은 한국토지주택공사(이하 LH라 한다)에서 발주하는 공사로서 적용범위는 KCS 14 31 40(1.1)을 따르되, 강교도장에 적용한다.

(2) 콘크리트, 목재, 교량의 부속물 및 부대설비(난간, 방호책, 조명주, 배수설비)의 도장은 이 기준의 적용범위에서 제외한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

- 산업안전보건법
- 소방기본법
- 위험물안전관리법

1.2.2 관련 기준

- LHCS 24 30 00 강교제작 및 가설
- LHCS 24 30 00 05 잡철물공
- KS D 9502 염수 분무 시험 방법(중성, 아세트산 및 캐스 분무 시험)
- KS F 4910 건축용 실링재
- KS F 4921 콘크리트용 에폭시 수지계 방수, 방식재
- KS F 4926 콘크리트용 수밀 혼화재
- KS M 5000 도료 및 관련 원료의 시험 방법
- KS M ISO 16862 도료와 바니시-흐름 저항성 평가
- KS M ISO 3856-1 도료와 바니시-"가용성" 금속 함량 측정-제1부:납 함량 측정 방법-불꽃 원자 흡수 분광법과 디티존 분광 광도법
- KS M ISO 11890-1 페인트와 바니시－휘발성 유기화합물 측정－제1부 : 계산법

1.3 용어의 정의

- 수공구 세정법 : 용제로 세척한 다음 비늘이나 녹은 인력으로 갈든지 망치나 충격장치로 두드리든지 해서 제거하는 방법
- 동력 공구 세정법 : 동력식 철솔, 그라인더 동력식 송곳 등을 사용해서 용제로 세척한 다음 남는 잔재를 제거하는 방법

1.4 도장 일반

(1) KCS 14 31 40(1.2)를 따른다.

1.5 제출물

(1) KCS 14 31 40(1.3.1,1.3.2) 및 LHCS 10 10 10 05를 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.

(2) 수급인은 도료를 사용하기 전에 품질검사전문기관에서 시험한 시험성적표를 공사감독자에게 제출하여야 한다. 시험성적표는 도료의 종류별, 제조 로트별로 확인검사를 하여야 한다.

(3) 도장작업자는 각 공정별(표면처리, 하도, 중도, 상도 등)로 이 기준 부록1을 작성하여야 하고, 도장검사 성적서에 없는 보고내용은 추가로 작성하여야 한다.

1.6 안전관리 및 공정관리

1.6.1 안전관리

(1) KCS 14 31 40(1.4)를 따른다.

1.6.2 공정관리

(1) 공정관리를 위해서는 공사착수 전에 현지의 상황을 충분히 조사하여 세밀한 관리계획을 입안하도록 하여야 한다.

(2) 공정관리에서는 도장 공정에 맞는 도료 및 작업원의 수급, 각 층간의 중복도장 간격 등을 충분히 배려하도록 하여야 한다.

1.7 품질보증

1.7.1 시험칠

(1) 수급인은 도장작업 전에 도장을 하여 제출한 견본판과 같은 도장계열로 시험칠판에 시험칠을 해야 한다.

(2) 시험칠판은 빨아들임이 없는 밑바탕으로 하지를 사용하여야 한다.

1.7.2 도장관리자

(1) 수급인은 도장작업에 정통한 도장관리자를 두어야 한다.

(2) 도장관리자는 도장구분의 설정, 도료의 조정, 도장기구의 조정, 작업환경의 조정 및 도막의 품질보증, 사내검사 등 도장작업을 원활하고 안전하게 실시하기 위해 관리시트 등에 따라 총괄 관리하여야 한다.

1.7.3 도장작업자

(1) 도장작업자는 강구조물 도장 공사에 다년간 종사한 경험이 있고 국가기술자격 검정시험에 합격한 자 또는 동등 이상의 자격을 소지한 자이어야 한다.

1.7.4 하자

(1) 하자의 대상이 되는 도막결함은 다음의 사항이 명시되어야 한다.

① 현저한 변색(색조변화)

② 부풀음

③ 녹

④ 벗겨짐

⑤ 균열

1.8 운반, 보관, 취급

(1) 도료는 각 제품마다 식별이 용이한 곳에 도료의 품명, 단체규격번호, 제조년월일, 제조번호, 색상 등을 표기해야 한다.

(2) 도료의 제조일자가 유효기간 경과 시에는 사용을 해서는 안 된다.
(3) 도료의 보관과 관리는 산업안전보건법, 소방기본법, 위험물안전관리법을 준수하여야 한다.
(4) 도료와 신나는 통풍이 잘되고 스파크(spark), 화염, 과열, 직사광선을 피할 수 있는 격리된 창고에 보관하여야 하며, 동결우려가 있는 도료는 난방창고에 보관하여야 한다.
(5) 도료는 침전을 방지하기 위하여 용기는 매월 정기적으로 뒤집어 주어야 한다.
(6) 현장에 납품된 모든 도료는 사용하기 전에 뚜껑을 열어서는 안 되며, 일단 개봉된 도료는 완전히 사용하거나 제조회사의 제품자료에 따라야 한다.

1.9 환경요구사항

1.9.1 온도

(1) KCS 14 31 40(3.10(1),(3))을 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.
(2) 수급인은 공사감독자가 특별히 승인하지 않는 한 도장작업은 온도가 15~32 ℃ 범위 내에서 시행하여야 한다. 어떠한 경우라도 5 ℃ 미만, 43 ℃ 이상에서는 도장작업을 하여서는 안 된다.
(3) 표면의 온도가 32 ℃ 이상이면 도막이 너무 빨리 건조되어 핀홀이나 기포(bubble)같은 결함 현상이 발생할 수 있으며, 5 ℃ 이하이면 경화가 느릴 뿐만 아니라 불완전한 경화를 유발할 수 있으므로 제조사의 안내서를 참조한다.

1.9.2 습도

(1) 수급인은 공사감독자가 특별히 승인하지 않는 한 표 1.9-1을 준수하여 도장작업을 시행해야 한다. 어떠한 경우라도 상대습도가 85 %(무기질 아연말 도료는 상대습도 90 %) 초과 시에는 도장작업을 하여서는 안 된다. 일반적으로 도장을 위한 최적의 상대습도 범위는 50~80 %이다.

표 1.9-1 도료종류별 습도 조건

도료종류	최저	최고
무기질 아연말 도료	50 % (65 % 이상이 바람직함)	90 %
수용성 무기질 아연말 도료 수용성 에폭시계 도료 수용성 아크릴계 도료	50 % (50~65 %가 바람직함)	85 %
에폭시계 방청도료 고고형분 에폭시계 도료 우레탄계 도료 불소수지계 도료 실록산계 도료 세라믹계 방식도료 세라믹계 우레탄 도료	-	85 %
염화고무계 중도. 상도 도료 염화고무 MIO 도료	-	85 %

1.9.3 기타

(1) KCS 14 31 40(3.10(4),(5))를 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.

(2) 재도장 시 종전 도막에 화학적 오염의 발생이 예상되면 후속 도장 전에 적절한 표면처리를 한 후 재도장을 실시하여야 한다.

2. 자재

2.1 도료의 일반사항

(1) KCS 14 31 40(2.1)을 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.

2.2 도료의 품질관리

(1) KCS 14 31 40(2.2)를 따른다.

2.3 도장계열

(1) KCS 14 31 40(2.3(1))을 따른다.

2.4 도장계열의 선택기준

(1) KCS 14 31 40(2.4)를 따른다.

2.5 강교량의 재래식 및 중방식 도장의 부분보수

(1) KCS 14 31 40(2.5)를 따른다.

2.6 강교량의 일반 및 친환경 중방식 도장

(1) KCS 14 31 40(2.6)을 따른다.

2.7 포장 및 표시

(1) 포장단위는 실부피를 기준하여 5 dl, 1 L, 4 L, 18 L, 180 L 단위로 포장하며 포장용기에는 품명, 종류, 용도, 실부피, 제조년월일 및 로트번호, 제조자명 또는 그 약호를 표시하여야 한다.

3. 시공

3.1 표면처리 관리

(1) KCS 14 31 40(3.1)을 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.

(2) 표면처리는 가조립 검사완료 후 모두 해체하여 재용접 검사한 후 실시한다.

(3) 표면처리는 공장 프라이머(shop primer) 후 3개월 이내인 경우는 부분 블라스트, 3 개월 이후는 전면 블라스트를 해야 하며 처리 후 공사감독자의 검사를 받아야 한다.

3.2 표면처리 작업

3.2.1 원판의 표면처리 기준

(1) KCS 14 31 40(3.2.1)을 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.

(2) 분사방법으로 청소된 표면은 기름의 흔적이나 작업 중에 생긴 얼룩이 없는 가를 면밀히 검사한다.

(3) 공장에서는 철구 분사법 및 철편 분사법을 주로 사용하고, 현장에서 보수 시에는 전동도구를 사용함을 원칙으로 한다.

3.2.2 샵프라이머의 도장 기준

(1) KCS 14 31 40(3.2.2)를 따른다.

3.2.3 2차 표면처리 기준

(1) KCS 14 31 40(3.2.3)을 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.

(2) 원판에 샵 프라이머의 도장이 되어 있는 경우, 도장당시 표면처리 검사를 받았고, 도막의 상태가 완전한 경우에는 후속도장 전 SSPC-SP7(blush off blasting)방법 등으로 표면의 조도만 형성시켜 주면 도막을 완전히 제거하지 않아도 된다.

3.2.4 용접부의 표면처리

(1) KCS 14 31 40(3.2.4)를 따른다.

3.2.5 고장력 볼트 및 현장표면처리(설치 후)

(1) KCS 14 31 40(3.2.5)를 따른다.

3.2.6 시멘트 오염물 제거

(1) 콘크리트 타설 시 강교에 부착된 시멘트 오염물은 제거한 후 도장한다. 가능한 강교의 현장 체결부위는 지상에서 이물질 제거 및 세척 후 도장을 한다.

3.3 표면처리 연마재의 선택

(1) KCS 14 31 40(3.3)을 따른다.

3.4 표면처리 방법

3.4.1 일반사항

(1) KCS 14 31 40(3.4)를 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.

3.4.2 표면처리 작업 시 유의사항

(1) 소지조정은 도장 직전에 실시하여야 하며, 시기는 공정에 따라 결정되어야 한다.

(2) 모든 도료는 적절하게 피도물에 도장이 되어야 최대의 도장효과를 얻을 수 있으며, 따라서 모든 피도물은 사용될 도료가 요구되는 정도의 표면처리를 필히 해주어야 한다.

(3) 블라스트 세정은 피도물에 기름, 용접찌꺼기, 먼지, 기타 오염물질을 제거한 후에 실시한다.

(4) 표면처리의 정도는 도장사양에 명시된 규격이상으로 처리되어야 하며, 만일 처리된 것이

이에 미치지 않는다면, 재 작업하여 규격에 맞도록 표면처리를 해야 한다.

(5) 블라스트 세정 후 표면은 부드러운 솔이나, 압축공기 또는 진공청소 방법에 의해 표면에 남아 있는 이물질을 제거해 주어야 하며 특히 구석진 곳, 후미진 곳의 이물질을 깨끗이 제거해야 한다.

(6) 블라스트 세정 후 적어도 3시간 이내에 도장하여야 하며 만일 표면에 재 발청이 되었다면 도장 전 다시 블라스트 세정한다.

(7) 샌드 브라스팅(sand blasting)에 사용되는 모래는 건조하여야 하며 염분이 오염되어 있지 않는 것으로 사용해야 하고 모래의 입도는 0.7～1.2 mm가 적당하며, 석영의 함량이 부피비로 95 % 이상이어야 한다.

(8) 블라스트의 장치에서 노즐의 구경과 형상은 작업에 적절한 것을 선택하여 사용해야 한다. 블라스트의 일반적인 사항은 다음과 같다.

① 노즐의 구경은 일반적으로 8～10 mm를 사용한다.

② 연마재의 입경은 쇼트 볼(shot ball)에서 0.7～1.2 mm, 규사에서는 0.9～2.5 mm를 사용하는 것이 보통이며 종류로는 규사, 쇼트, 그리트 및 슬래그류(구리 등의 환원 부산물), 천연연마재(석류석, 부싯돌 등), 비금속류(탄화규소, 산화알루미늄)가 있다.

③ 분사거리는 연강판의 경우는 150～200 mm, 강판의 경우는 300 mm 정도로 유지한다.

④ 연마재의 분사각도는 피도물에 대하여 50～60° 정도로 유지한다.

(9) 다음과 같은 조건하에서는 블라스트 세정 작업을 하여서는 안 된다.

① 그 주위에 건조가 되지 않은 도장물이 있는 경우

② 비나 눈이 오거나 안개, 습도가 높은 날씨일 경우

③ 표면에 심하게 녹이 발생되어 심하게 쇠비듬이 형성되어 있을 때(이 때에는 스크레이핑(scraping), 취핑(chipping)과 같은 동력연마세정(power tool cleaning) 후에 행한다)

(10) 블라스트 세정 작업은 대기오염 방지 시설이 갖추어진 전용공간에서 실시한다.

(11) 상대습도 80 % 이상인 때에는 블라스팅 작업을 중지한다.

(12) 원판에 녹이 많은 부분은 공장 블라스트(shop blast)로 녹이 완전히 제거되지 않으므로 공장 블라스트 전에 녹을 제거한다.

(13) 프라이머 도막두께는 (-)측 오차가 기준두께의 5 % 이하이어야 한다.

3.5 방청도장

(1) KCS 14 31 40(3.5)를 따른다.

3.6 도장시공

(1) 수급인은 도장작업 시작 전에 하도, 중도, 상도에 쓰일 도료가 확실히 반입되었는지 확인한다.

(2) 도장은 도료공급자의 제품자료에 따라 표준도장 시공방법에 준해 시공한다.

(3) 강구조물은 규정된 도장계열에 따라 도장하여야 하며, 사용할 도재는 그 재질이 설계도 또는 제조업자가 제출한 제품자료와 일치하여야 한다.

(4) 볼트조립 부분이나 용접 예정부위는 도장이 되지 않도록 한다.

(5) 도장 후 급작스런 일기변화에 대비하여 제작 도장면을 보호한다.
(6) 박스 외부의 상도는 공장에서 시공하는 것을 원칙으로 하고, 박스 연결부는 도장현장에서 도장하는 것으로 한다.
(7) 도구 및 장비는 사용 후 즉시 사용도료에 해당하는 희석제나 도구 세척제로 세척되어야 한다.

3.7 도료의 관리

(1) KCS 14 31 40(3.6)을 따른다.

3.8 도료의 혼합

(1) KCS 14 31 40(3.7)을 따른다.

3.9 도장 방법

(1) KCS 14 31 40(3.8)을 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.
(2) 도료는 사용에 적합한 상태로 공급이 되나 희석제 첨가는 경우에 따라 증감할 수 있으며 특수한 경우에는 도료메이커 또는 공사감독자와 협의한다.
(3) 도장은 전체 부위에 규정된 도막이 균일하게 도포되도록 도장하고 도장이 빠지거나 과도막이 흐른 부위(sag & drip)가 없도록 유의한다.
(4) 균일한 도막을 얻기 위하여 전부위에 도장하기 전 용접선, 구석진 곳, 가장자리 등은 부분적 덧도장(stripe coat)을 반드시 하여 충분한 도막이 도포되어야 한다.
(5) 도장된 도막은 재도장전 충분히 건조될 수 있도록 재도장 간격을 유지한다.
(6) 도장된 도막은 건도막 측정기로 측정하고 규정보다 미달된 도장 부위는 추가도장(additional coating)하여 규정된 도막이 되도록 수정 도장한다.
(7) 세부도장은 아래의 내용을 따른다.
① 모든 도료는 규격에 맞도록 전처리되어 표면에 도장되어야 하며 도장 전 그 부위에 정해진 도료가 사용되었는가를 확인한다.
② 모든 도장은 한 공장에서 도장을 한다.
③ 수급인은 도료 제조업자의 제품자료에 명시된 도막두께를 유지하도록 도장하여야 하며 재도장 간격은 제품에 따라 많은 차이가 있으므로 제품자료에 나타나 있는 도장간격을 반드시 지켜야 한다.
④ 도장작업은 에어 스프레이(air spray) 또는 에어레스 스프레이(airless spray)를 사용하며, 항상 피도면과 300~400 mm 이격하여 직각으로 시공한다.
⑤ 에어레스 스프레이 도장을 효과적으로 실행하기 위해서는 피도물과 도장 건(gun)과의 거리, 도장 건의 이동속도, 분사압력, 노즐팁 등이 조건에 맞도록 선정 및 작업되어야 한다.
⑥ 에어레스 스프레이 도장 시 건의 이동속도는 500~600 mm/초, 겹침 간격 40 %를 유지하여 실시한다.
⑦ 무기질 아연말 도료, 후막형 에폭시 도료 등은 특별한 이유가 없으면 에어레스 스프레이로 도장해야 한다.

⑧ 에어 스프레이 도장을 할 경우에는 비산방지 대책을 사전에 강구하여 작업해야 한다.
⑨ 세밀한 부분이나 각진 부분, 요철부분, 협소한 부분 등에 대해서는 붓도장을 먼저하고 나서 에어 스프레이 도장을 실시해야 한다.
⑩ 별도 지정된 부분이나, 스프레이 도장이 어려운 부분, 부분적인 보수도장 등에는 붓 또는 로울러 도장을 할 수도 있다.
⑪ 최종 마무리 도장이 끝난 후에 미흡한 부위가 있는지 확인하고 표면을 깨끗이 유지한다.
⑫ 하도도장 후 장기간 대기 중에 노출시켜서 표면에 형성되는 white salt(아연염으로써 대기 중의 염분, 수분 등의 성분과 zinc간의 반응으로 생성)를 제거하여야 한다. 즉, 먼저 고압청수로 닦은 후 빳빳한 솔(stiff brush)로 아연염을 제거하여야 하며, 심하게 염이 형성된 부위는 가벼운 모래소사(sand sweeping)로서 제거해 주어야 한다.

3.10 재도장 간격

(1) KCS 14 31 40(3.9)를 따른다.

3.11 용접부 및 볼트조임 부위의 도장

(1) KCS 14 31 40(3.11)을 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.
(2) 용접부는 용접이 끝난 48시간 이후에 도장한다. 다만 비드면을 300 ℃로 몇 분간 가열시켜 냉방시킨 경우에는 예외로 한다.
(3) 용접부는 5~10 % 인산 수용액으로 중화처리하고 건조시킨 후 도장한다. 다만, 아래의 경우에는 이 처리를 생략할 수 있다.
① 용접 후 옥외에 방치하여 녹이 발생되고, 이 녹을 충분히 제거한 경우
② 타르 에폭시 수지계 도료로 도장한 경우
③ 저수소계 용접봉에 의한 수동용접 이 외의 부분

3.12 연결부 틈새의 실런트 충전 작업

(1) 강교의 연결부분에 틈이 발생되면 이 틈으로 수분이 유입되어 내부에 물이 고일 수 있으므로 이를 차단하기 위한 충전재 작업을 실시해야 한다.
(2) 연결부 틈새의 실런트 충전작업은 KCS 14 31 40(3.12)를 따른다.

3.13 터치 업(touch-up)

(1) KCS 14 31 40(3.13)을 따른다.

3.14 미스트 코트(mist coat)

(1) KCS 14 31 40(3.14)를 따른다.

3.15 도막외관 및 도막두께

3.15.1 도막외관

(1) KCS 14 31 40(3.15.1)을 따른다.

3.15.2 도막두께

(1) KCS 14 31 40(3.15.2)를 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.
(2) 도막두께 기준에 미달되는 부위는 최상층도료를 추가 도장하여 수정하거나 도장감독자의 의견에 따른다. 도막두께 기준에 초과한 도막이 심한 균열, 주름 등 외관에 문제가 발생한 경우에는 문제가 발생한 도막부분을 제거하고 수정작업을 하여야 하며, 외관 및 경화상태가 양호하며 상기와 같은 결함이 없는 경우에는 도료제조회사의 의견에 따라 도장 감독자가 수정여부를 결정한다.
(3) 상도까지 공장에서 도장하는 경우에는 상도작업이 종료 된 후에 측정한다. 단 하도가 무기질아연말도료인 경우에는 하도 종료 후에 일차로 측정하고 상도가 완료된 후에 다시 측정한다.

3.16 작업절차별 점검사항

(1) KCS 14 31 40(3.16)을 따른다.

3.17 교각의 내염도장

(1) 콘크리트는 잠재적으로 발생되는 미세한 균열, 공극부 등으로 침투되는 수분, 이산화탄소, 염소 및 기타 이온화합물 등의 투과를 억제하므로 콘크리트의 중성화 및 알칼리 골재 반응을 막아 균열, 백화, 열화 및 중성화 진행을 감소시키기 위한 부위에는 침투성이 우수한 콘크리트 보호재를 시공할 수 있으며, 다음과 같은 특성이 있는 내염성 도료를 사용한다.
① 부착성이 우수해야 한다.
② 침투성이 우수해야 한다.
③ 통기성, 호흡성이 있는 도막이어야 한다.
④ 내후성이 우수해야 한다.
⑤ 내약품성, 내염해성이 우수해야 한다.
⑥ 내수성, 내마모성이 우수해야 한다.

3.18 내후성 강재(무도장 강재)교량의 도장

(1) KCS 14 31 40(3.17)을 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.
(2) 박스 거더형 교량의 내면은 통풍이 나쁘기 때문에 빗물의 침투 및 결로현상 등에 의해서 다습한 상태가 되기 쉽다. 이와 같은 부위에는 안정화된 녹 층의 생성이 곤란하기 때문에 도장을 실시해야 한다. 단, 도장을 하지 않는 경우에는 다음의 각 사항을 반드시 지켜야 한다.
① 내부의 모든 표면은 블라스팅 방법에 의하여 표면의 흑피를 완전히 제거해야 한다.
② 강교 내부에 물이 고이지 않도록 배수구를 설치하는 등의 조치를 해야 한다.
③ 3년 이내의 주기로 주기적으로 내부의 녹 발생 정도 등 이상 유무를 확인해야 한다.
(3) 강교의 시점, 신축이음부 주변 및 기타 부식이 쉬운 환경에 있는 개소에는 도장을 실시해야 한다. 신축이음부 주변의 내측은 끝단에서 첫 번째 다이어프램(diaphragm)까지, 외측은 끝단에서 3 m 까지 도장한다.

3.19 강교량의 데크 플레이트(deck plate)의 노출부 도장

(1) KCS 14 31 40(3.18)을 따른다.

3.20 현장도장

(1) 현장에 강교 구조물을 완전히 설치하고 슬래브 타설 등이 완료된 후 현장 도장에 착수한다. 표면에 오염된 각종 이물질을 완전히 제거 되어야 하며 재도장 간격이 경과한 도막에 대해서는 적절한 표면처리 후 도장하여야 한다.

3.20.1 볼트 및 splice의 도장(내부 및 외부)

(1) 볼트 및 splice의 이물질 제거 후 도장사양에 따라 규정 도막두께로 도장한다.
(2) 상도 마감도장은 박스 거더 외부의 상도 마감도장 시 함께 도장한다.

3.20.2 거더의 손상부위 보수도장

(1) 현장으로 운반 도중 변형, 손상부위 및 용접부위 등은 현장 도장 전에 표면의 녹, 기름기 및 오염물을 완전히 제거한 후 녹 발생 부분은 극소한 경우 power tool로 SP 3급까지 전처리 후 기본 도장사양에 따라 터치 업(touch-up) 한 다음 현장 도장을 실시하여야 한다.
(2) 손상부위가 넓을 경우 손상부위를 블라스팅 처리한 후 원래 도장 사양대로 도장한다.

3.20.3 박스 거더 외부 마감도장

(1) 볼트 및 splice 도장 및 손상부위 보수도장이 완료된 후 외부에 대해 오염된 이물질을 완전히 제거하고 즉시 상도를 도장한다.

3.21 도장검사

3.21.1 검사항목

(1) KCS 14 31 40(3.19.1)을 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.
(2) 도장검사는 대외적으로 인정되어 있는 공인 받은 교육기관(NACE, KACE, FROSIO 등)에서 자격을 인증한 고급 이상의 전문도장 검사자에 의하여 수행되어야 한다.

3.21.2 도료의 품질검사

(1) KCS 14 31 40(3.19.2)를 따른다.

3.21.3 도막두께 검사 방법

(1) KCS 14 31 40(3.19.3)을 따른다.

3.21.4 각 단계별의 검사항목

(1) KCS 14 31 40(3.19.4)를 따른다.

3.21.5 검사기기

(1) 도장작업에 있어서 완벽한 관리를 수행하기 위해서는 표 3.21-1의 기기 및 장비가 필요하며, 기기는 항상 사용할 수 있도록 준비되어야 한다.

표 3.21-1 검사기기 및 장비

확인사항	비고
(1) 온도계/대기측정용 또는 소지 및 대기겸용.	
(2) 상대 습도 측정기	
(3) 카메라	
(4) 표면처리 표준사진첩(ISO, SSPC 또는 ISO 책자)	
(5) 소지표면 측정 온도계	
(6) 표면조도 측정 게이지	
(7) 조도 표준판	
(8) 핀홀 탐지기(pinhole detector)	
(9) 부착력 시험기기(adhesion tester) 또는 컷트 칼(cut-knife)	
(10) 확대경	
(11) 건 도막 두께 측정기(DFT. gauge)	
(12) 습도막 두께 측정기(WFT. gauge)	
(13) 검사용 거울(inspection mirror)	
(14) 이슬점 환산표 또는 이슬점 계산자	
(15) 리트마스지(PH 측정용)	
(16) 염분도 측정기	
(17) 작업복(boiler suit)	
(18) 손전등(flash)	
(19) 작업 안전화	
(20) 작업 안전모	
(21) 검사용 분필 또는 마킹펜(marking pen)	
(22) 검사용 스크래이퍼(scraper)	

3.22 도료소요량의 산출방법

(1) KCS 14 31 40(3.20)을 따른다.

3.23 도장고침

(1) 도장막에 현저한 결함이 있는 경우에는 도장고침을 실시한다. 도장고침은 도장막 결함의 발생 원인을 조사하여 그 대책을 강구하고 결함의 종류에 따라 적합한 방법으로 실시한다. 도장고침은 다음과 같은 방법으로 한다.

① 사용하는 도료의 상품명이 틀리거나 조합불량의 도료인 경우에는 원칙적으로 공장에서는 전면 블라스트를 다시 하고 현장에서는 소지조정을 다시 한다.
② 소지조정이 원인이 될 때는 철저한 소지조정을 다시 한다.
③ 도장막이 건조되기 전에 습도의 급변, 강설, 강우 등에 의하여 도장면에 이상이 발생하거나 도장막 건조 후에 이상이 발생한 도장막 표면을 샌드페이퍼 등으로 잘 다듬질하고 재도장한다.
④ 건조 후에 도장막이 얇아서 앞의 도장 성상이 투시되는 경우에는 도장막을 벗기지 말고 재도장한다.
⑤ 도장막 건조 후 도장 막에 주름, 부풀음, 갈라짐, 안먹힘, 벗겨짐 등이 발생했을 때에는 이상이 발생한 도장 막 부분을 벗겨내고 그 층에 재도장한다.

부록 1

도장검사 성적서

LOGO	도 장 검 사 성 적 서 (Paint Inspection Report)	기 록 번 호 : (Report No) 일 자(Date) :

공사명 (Project Name) :	공사번호 (Project No.) :	
제품명(Item Name) :	제품번호(Item No.) :	적용규격(Spec) :
도 장 시 방 (Painting Spec)	내부(Inside) :	
	외부(Outside) :	

전처리 상태 (CONDITION OF SURFACE PREPERATION)

종료일자 (Finished Date)	전처리 등급 (B/L Grade)	조 도 (Profile)	이물질 제거상태 (Rust Prevent)	전처리 방법 (B/L Maker)	결과 (Result)	비고 (Remark)

도장작업 (PAINTING WORK)

건구온도 (Dry Temp)	습구온도 (Wet Temp)	상대습도 (R/H %)	이슬점 (Dew Point)	강재온도 (Rust Prevent)	도료제조회사 (Pain Maker)	도장개시 시간 (Starting Time)	도장종료 시간 (Finished Time)

건조도막 두께 측정 (MEASURE OF DRY FILM THICKNESS)

구분 (Description)		기준 (Spec)	건조도막두께 결과(Result of D.F.T)												
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	평균 (Ave)	최대치 (Max)	최소치 (Min)
내부 (Inside)	Top														
	Botton														
	R-Web														
	L-Web														

도장의 외관상태 (PAINT VISUAL CONDITION)

변 색 (Discolor)	박 리 (Peeling)	흐 름 (Sagging)	균 열 (Crack)	도장누락 (Holidays)	기 포 (Bubble)	발 청 (Corrosion)	기 타 (etc)	결 과(Result)	
								합 격 (Acc)	불합격(Rej)

종합판정 (Note)

제작사(Prepared By)		성명:	감독자(Inspected By)	성명:
		서명:		서명:
확인자	시공자(Contractor)	성명:	발주자(Appeoved By Supervisor)	성명:
		서명:		서명:
	도료제조회사(Paint Maker)	성명:	비고	
		서명:		

집필위원

성 명	소 속	성 명	소 속
서영호	한국토지주택공사	박준호	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소
이영호	한국토지주택공사	이수우	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소

자문위원

성 명	소 속	성 명	소 속
권영진	한국토지주택공사	이선욱	한국토지주택공사
김영민	한국토지주택공사	임종수	한국토지주택공사
남종혁	한국토지주택공사	전학식	한국토지주택공사
박찬교	한국토지주택공사	정우식	한국토지주택공사
방성윤	한국토지주택공사	최인석	한국토지주택공사
이기필	한국토지주택공사		

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
이영호	한국건설기술연구원	김병석	한국건설기술연구원
구재동	한국건설기술연구원	강철규	경기대학교
김기현	한국건설기술연구원	김명철	동부엔지니어링㈜
김나은	한국건설기술연구원	김태진	창민우구조컨설턴트
김태송	한국건설기술연구원	김희욱	㈜제일엔지니어링
김희석	한국건설기술연구원	박찬희	㈜포스코
류상훈	한국건설기술연구원	배두병	국민대학교
소병진	한국건설기술연구원	송종걸	강원대학교
원훈일	한국건설기술연구원	오명석	㈜서영엔지니어링
이승환	한국건설기술연구원	오창국	국민대학교
이용수	한국건설기술연구원	이태현	한국도로공사
이용준	한국건설기술연구원	이호용	㈜이레이앤씨
주영경	한국건설기술연구원	정지승	동양대학교
최봉혁	한국건설기술연구원	정지영	씨티씨㈜
허원호	한국건설기술연구원	정진안	㈜포스코
		조경식	㈜디엠엔지니어링
		조성범	㈜홍익기술단
		채규봉	㈜효광엔지니어링
		현인호	㈜인이엔씨
		황훈희	한국도로협회

중앙건설기술심의위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
김영근	㈜건화	신중호	한국지질자원연구원
김준기	서울시립대학교	최동식	㈜삼안
김회룡	㈜천마기술단	최준성	인덕대학교
남정희	한국건설기술연구원		

소관부처

성 명	소 속	성 명	소 속
정우진	국토교통부 토지정책과	문영훈	국토교통부 토지정책과

(분야별 가나다순)

LHCS 24 30 00 15 : 2020

강교도장

2020년 12월 9일 발행

소관부서 국토교통부 토지정책과

관련단체 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

작성기관 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

국가건설기준센터
(10223) 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
☎ 031-910-0444
http://www.kcsc.re.kr

LHCS 24 30 00 강교량공사

LH 전문시방서

Korea Land & Housing Corporation Construction Specification

LHCS 24 30 00 : 2020

강교량공사

2020년 12월 9일 제정

http://www.kcsc.re.kr

국토교통부

LH 한국토지주택공사

LH 전문시방서 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

「LH 전문시방서(LHCS ; LH Construction Specification)」는 국가건설기준(KCS ; Korea Construction Specification)을 기본으로 작성한 종합적인 시방기준으로서, 단위공사 설계 시 해당 공사의 특성과 여건 등에 맞게 공사시방서를 작성하는데 활용하기 위한 전문시방서이므로 관계법상 구속력과 계약도서로서의 효력이 없습니다.

이 시방기준 발간 시점에 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있으며, 이 시방 기준으로 공사시방서 작성 시 반드시 최신 시방기준 등을 확인 후 작성하시기 바랍니다.

전문시방서 제·개정 연혁

·이 시방기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 LH 전문시방서와 국가건설기준(표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

·이 기준은 기존의 LH 전문시방서를 중심으로 KCS 내용 및 체계에 맞게 통합 정비하여 제정한 것으로 제・개정 연혁은 다음과 같다.

전문시방서	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
LH 전문시방서	• LH 전문시방서 제정	제정 (2012.6)
LHCS 24 30 00 : 2020	• 국가건설기준 코드체계화에 따른 통합 정비 제정	제정 (2020.12)

제　　정 : 2020년 12월 9일	개　　정 :
심　　의 : 중앙건설기술심의위원회	자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소관부서 : 국토교통부 토지정책과	
관련단체 : 한국토지주택공사	작성기관 : 한국토지주택공사

목 차

1. 일반사항 ····· 1
1.1 적용 범위 ····· 1
1.2 참고 기준 ····· 1
1.3 용어의 정의 ····· 1
1.4 제출물 ····· 2
1.5 공사기록 서류 ····· 4
1.6 품질보증 ····· 5
1.7 운반, 저장, 취급 ····· 6
1.8 환경요구사항 ····· 8
2. 자재 ····· 9
2.1 일반사항 ····· 9
2.2 재료 ····· 9
2.3 장비 ····· 10
2.4 자재의 허용오차 ····· 10
2.5 자재의 품질관리 ····· 11
3. 시공 ····· 12
3.1 제작 ····· 12
3.2 용접 ····· 19
3.3 볼트접합 ····· 20
3.4 조립 및 설치 ····· 22
3.5 상부 슬래브 ····· 33

1. 일반사항

1.1 적용 범위

(1) 이 기준은 한국토지주택공사(이하 LH라 한다)에 발주하는 공사로서, 강교량 및 강과 콘크리트의 합성교량의 제작 및 가설에 적용한다. 이 기준에서 기술하지 않은 내용은 KCS 14 31 00의 관련 내용을 따른다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

- 건설기술진흥법
- 건설산업기본법

1.2.2 관련 기준

(1) 관련기준은 KCS 24 30 00(1.2)를 따르며, 추가사항은 다음과 같다.

- KDS 14 31 00 강구조설계기준
- KDS 24 14 00 강교설계기준
- LHCS 14 20 10 05 콘크리트
- LHCS 14 20 11 05 철근
- LHCS 14 20 12 05 거푸집 및 동바리(일반)
- LHCS 24 10 00 콘크리트교량공사
- LHCS 21 40 00 가물막이, 축도, 가도
- LHCS 24 30 00 10 용접공
- LHCS 24 30 00 05 잡철물공
- LHCS 24 30 00 15 강교도장
- KS A ISO 2859-0 샘플링 검사 통칙
- KS Q 1001 계량 규준형 1회 샘플링 검사
- KS A ISO 2859-(0～3) 계수 조정형 샘플링 검사(공급자를 선택할 수 있을 경우의 수입 검사)
- KS B 0814 금속 재료의 인장 크리프 시험 방법
- KS D 3501 열간 압연 강판 및 강대
- KS D 3613 철근콘크리트용 아연 도금 봉강
- KS F 2502 굵은 골재 및 잔골재의 체가름 시험 방법
- KS L 5201 포틀랜드 시멘트

1.3 용어의 정의

(1) KCS 24 30 00(1.3)을 따르며, 추가사항은 다음과 같다.

- 전처리 : 강교에 사용될 철판은 강교제작 공장에 반입되자마자 녹 발생 방지를 위하여 숏트블라스팅(shot blasting) 후 무기질 징크 도장(25 um 이상)을 실시하는 작업으로 무기질 징크는 용접작업 시 용접부 건전성에 문제가 없어야 함

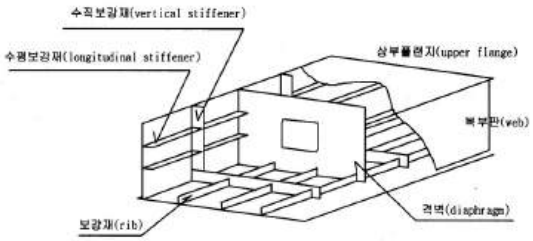


그림 1.3-1 강박스 거더교의 부재별 명칭

- 다이아프램(diaphragm) : 박스(box)의 지점부 또는 중간부에 뒤틀림이나 변형을 방지하기 위하여 설치한 칸막이
- 보강재(stiffener) : 주부재 복부판(web)의 좌굴을 방지하기 위하여 복부판에 수평(longitudinal) 및 수직(vertical)으로 부착한 강재
- 가로(cross beam) : 박스 거더(box girder)와 박스 거더를 연결하기 위하여 횡방향으로 설치한 보(beam)
- 가조립 : 용접 등 제작이 완료된 부재를 설계도면대로 되어 있는지 도장 전에 임시 조립하여 확인하는 작업

1.4 제출물

1.4.1 제출물 일반사항

(1) KCS 24 30 00(1.4.1)을 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.

(2) 다음 사항은 LHCS 10 10 10 05를 따라 제출한다.

1.4.1.1 시공보링 계획서(필요시)

(1) 수급인은 구조물 시공에 필요한 보링계획을 세워 공사감독자의 승인을 득한 후 시공보링을 실시한다.

1.4.1.2 시공계획서

(1) KCS 24 30 00(1.4.2)를 따르며, 추가사항은 다음과 같다.

① 환경 및 안전관리
② 재료 및 부품 조달계획
③ 철근의 가공계획 및 조립계획
④ 부재제작계획
⑤ 수송 및 운반계획
⑥ 가설계획
⑦ 상판공사계획
⑧ 인력 및 장비동원계획
⑨ 기타 필요한 사항

(2) LHCS 10 10 05 01(1.19)에 명시된 내용

1.4.1.3 시공상세도

(1) 수급인 및 강교제작자는 설계에 대한 검토를 한 후 공사감독자, 설계자와 협의하여 필요한 제반사항이 현장 시공상세도 작성 시 반영될 수 있도록 하여야 한다.

① 강교 제작도에는 부재의 기호, 용접기법, 절단, 커버플레이트, 연결, 구멍, 볼트 및 연결재, 솟음, 제작 및 설치 허용오차, 마무리 종류, 페인트 계열, 부재의 무게 및 주요 여유고 등 특기사항이 포함되어야 한다.

② 가설 구조물도(구조검토서 포함)

③ 부재의 조립순서도에는 부재의 크기와 중량, 조립순서 및 조립방법, 조립위치, 솟음, 제작 및 설치 허용오차, 정착재, 받침재의 위치 및 설치요령서 등이 포함되어야 한다.

④ 현장 용접시공도는 현장용접의 위치, 용접규모, 용접방법 및 절차서, 품질검사방법 및 검사 절차서를 포함하여야 한다. 공사기록 도면에는 용접공의 개별 신원을 명시하여야 한다.

1.4.1.4 강교 제작보고서

(1) 수급인 제작완료 후 제작 완료보고서를 제출하여야 한다.

(2) 제작 완료보고서는 제작시험방법 및 검사 절차서를 포함하여야 한다. 공사기록 도면에는 용접공의 개별 신원을 명기하여야 한다.

1.4.1.5 용접절차서

(1) LHCS 24 30 00 10(1.4)를 따른다.

1.4.1.6 용접공 및 용접기록 자료

(1) LHCS 24 30 00 10(1.4)를 따른다.

1.4.1.7 안전 및 환경시설

(1) 수급인은 교량가설에 필요한 중요 안전시설계획을 수립하고 이에 따른 보호시설도와 안전장비 등의 사양서를 제출하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

(2) 공사 시 발생하는 소음, 진동 등 자연훼손에 대한 보호시설과 건설잔재 처리 등에 관한 환경보호 시설계획을 제출하여야 한다.

1.4.1.8 콘크리트 바닥판

(1) 시공 상세도면은 다음을 추가하여 작성한다.

① 콘크리트 운반, 치기 및 양생은 LHCS 14 20 10 05의 해당요건에 따른다.

② 철근가공 및 조립은 LHCS 14 20 11 05의 해당요건에 따른다.

③ 거푸집 및 동바리는 LHCS 14 20 12 05의 해당요건에 따르며, 추가사항은 다음과 같다.

가. 동바리 설치도면

(가) 동바리 사용자재, 치수, 동바리 공법 및 설치방안, 지반 지지 방안 및 침하대책, 지상통로계획, 임시난간, 솟음, 보정방법, 적재 하중 및 부가 하중 등

(나) 콘크리트 타설 순서, 시공이음 위치를 나타낸 상부구조물 설치도

나. 거푸집 설치도면

(가) 콘크리트 타설 순서, 시공이음 위치를 나타낸 상부구조물 설치도면

(나) 도관, 개구부, 덕트 등 부착품의 치수와 위치

(다) 누수방지재료 및 거푸집 박리제 사용계획

(라) 거푸집 철거계획

④ 시공순서도

1.4.1.9 철근가공 및 설치 계획서

(1) LHCS 14 20 11 05의 해당요건에 따른다.

(2) 수급인은 철근이음방법에 대한 계획서 및 설명서를 제출하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다. 철근이음이 용접이나 압접일 경우는 용접기술인, 용접장치, 작업공정, 압접부의 품질 및 안전관리 등에 대한 계획서를 포함해야 한다.

(3) 수급인은 압접 또는 용접이음 시 접합부의 외관검사 또는 비파괴 및 파괴검사를 실시하여 그 성적서를 제출해야 한다.

1.4.1.10 콘크리트 치기 시공 계획서

(1) LHCS 14 20 10 05의 해당요건에 따른다.

① 혼화재료 사용계획

② 콘크리트 혼화재료를 사용할 경우는 사용 전에 사용계획을 제출하여 공사감독자 승인을 받아야 한다.

③ 콘크리트 타설 공법 및 시공 이어치기 방법

④ 콘크리트 양생계획

1.5 공사기록 서류

(1) 교량의 시공에 관한 공사기록(공사 중, 준공 시)의 추가사항은 다음과 같다.

① 공사명, 수급인, 시행공정

② 완성된 교량의 제원, 배치도, 구조도, 지반의 개요

③ 가설비의 배치와 능력, 시공방법, 기계기구

④ 각종 조사 및 시험성과

⑤ 환경대책 및 안전대책

⑥ 시공 중에 발생한 특수상황과 그 대책

⑦ 각 공정의 시공기록

(2) 수급인은 교량대장을 교량별로 작성하여 시공 중 구조물 보수 이력현황, 신축이음장치, 교량받침의 유간상태, 현재온도, 계측시설이 있는 경우 이에 대한 표시 및 계측결과를 기록한 교량대장을 공사감독자에게 제출한다.

(3) 수급인은 시공 중 제출된 현장시공 상세도면을 기초로 하여 구조물 준공도를 작성한 후 공사감독자에게 제출한다.

1.6 품질보증

(1) KCS 24 30 00(1.5)를 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.
(2) 건설산업기본법 시행령 제7조 별표1에 의한 철강재 설치 공사업 면허공장
(3) 건설기술관리법 제24조의3에 의한 철강구조물공장 인증을 받은 공장

1.6.1 전문기술인

(1) 수급인은 교량공사 전반에 대한 기술상의 지도 및 총괄을 위하여 해당 교량의 지식과 경험이 있는 전문기술인를 두어야 한다.
(2) 시공에 관하여 전문기술인이 실시하는 주된 항목은 다음과 같다.
① 시공계획서의 작성과 수정・보완
② 시공의 감독과 지도
③ 시공기록의 작성
④ 지반조사, 품질시험
⑤ 공사용 재료 품질 및 공사용 인력 관리공

1.6.2 강교의 현장조립 시 제작오류에 대한 조치

(1) 강교의 현장조립 시 제작오류에 의하여 재가공 또는 수정·보완 사항이 발생할 경우 수급인은 강교를 재제작 또는 보완하여 안전성 검증 후 시공해야 한다.

1.6.3 현장조립 또는 현장용접

(1) 현장조립・용접에서 작업 시 용접공의 안전을 위해 보호시설을 설치하여야 하며 용접공 및 용접기술인의 자격과 절차서는 공장용접에 따른다.

1.6.4 강재의 용접성 시험

(1) LHCS 24 30 00 10을 따른다.

1.6.5 용접시공시험

(1) LHCS 24 30 00 10을 따른다.

1.6.6 가설공

(1) 강재동바리 및 철재 거푸집 가설 시 수급인은 제품자료 및 설치요령서, 품질시험 성적서를 제출해야 한다.

1.6.7 철근공

(1) 수급인은 현장에 매회 반입된 철근은 등급, 물리, 화학적 성질에 따라 KS B 0802, KS B 0804를 포함한 KS 규격에 합치하는 제증명서, 시험보고서 또는 품질을 보증할 수 있는 확인서를 제출해야 한다.
(2) 도금한 철근에 대해서는 확인서를 제출해야 한다.
(3) 용접공에 대해서는 용접확인서나 KS B 0885의 해당요건에 따라 명시된 용접을 할 수 있는 용접공의 자격증명서를 제출해야 한다.

(4) 철근의 압접 또는 용접이음 시는 본 공사에 앞서 시험시공을 실시하여 품질을 확인해야 하며 외관검사, 비파괴 검사 또는 파괴검사를 실시하여 그 성적서(보고서) 등을 제출해야 한다.

1.6.8 콘크리트공

(1) 수급인은 시멘트, 골재의 시험을 실시해야 한다. 다만, KS 규격에 합치하는 공장시험 및 공급자의 보증서는 이들 시험을 대신하여 인정할 수도 있다.

(2) 시험은 다음 사항을 포함한다.

① KS L 5201에 합치하는 포틀랜드 시멘트 시험

② KS F 2526에 합치하는 골재와 KS F 2502에 합치하는 잔골재 및 굵은 골재의 체가름

③ 건조수축과 크리프를 감소시키기 위한 특수골재 시험

(3) 시험 및 분석을 위해 필요한 재료는 필요한 양만큼 비치 또는 제출해야 한다.

1.7 운반, 저장, 취급

1.7.1 운반

(1) 제작자는 제작품이 안전하게 운송될 수 있도록 제작품의 규모, 중량, 형상 등과 교량가설지점까지 도로의 지형적 특성을 고려하여 운송방법을 계획해야 한다. 운송방법은 도로운송, 철도운송, 해상운송 등으로 분류하되 가장 안전하고 경제적인 방법을 선택해야 한다.

(2) 도로운송 시 국토교통부에서 정한 운행제한 차량 등 법령에 의한 차량제한 규정을 검토하여 운송방법을 결정해야 한다.

(3) 철도운송은 철도 노선별 최소곡선반경, 터널크기, 전철, 건축한계 제한구간, 적재장물차, 교량현장에 근접한 역, 하역조건 등을 검토하여 운송방법을 결정해야 한다.

(4) 제작품 수송 절차 및 방법에 대해서는 공사감독자 및 검사원과 충분히 협의하여 결정해야 한다. 제작품 및 각 부재는 발송전에 조립기호를 기입하여 두어야 한다. 조립기호는 페인트로 기입함을 원칙으로 한다.

(5) 부재의 중량이 50 kN 이상의 경우 중량 및 중심위치를 보기 쉬운 곳에 표시해야 한다. 중량물의 경우 리프팅 러그를 무게 중심 또는 취급하기 편리한 위치에 견고하게 부착해야 한다.

(6) 제작품은 운송 중에 변형을 방지할 수 있도록 적절한 조치를 취하여 공사감독자 및 검사원의 승인을 받은 후 발송해야 한다.

(7) 제작품의 현장반입 시 현장 내에서는 가급적 2차 운송이 발생하지 않도록 조립장까지 운송하되 부득이 2차 운송이 필요할 경우는 안전하게 운송되도록 이에 대한 계획을 수립해야 한다.

(8) 제작품 운송 시 현장 가설순서에 따라 포장 목록표(packing list)를 작성하여 발송해야 한다.

(9) 부재의 상·하차 및 운송 중 손상 우려가 있을 경우 발송 전 견고하게 포장해야 한다.

(10) 강재운반, 저장, 취급 시는 강재의 휨, 긁힘 및 과재 응력이 발생되지 않도록 조치해야 하며, 휘거나 손상을 입을 수 있는 내민 부분은 보호하여야 한다.

(11) 운반 중 손상의 우려가 있는 자재 또는 제작품은 목재 또는 앵글 등으로 견고하게 고정·포장하여 부재가 파손되지 않도록 유의하여야 한다.

(12) 운반된 부재가 결함이 있는 경우 결함부위를 수정하여야 하며, 수정작업 시 재질이 손상되지 않도록 교정 작업을 실시하고 작업 온도가 600℃를 초과해서는 안 된다.
(13) 고장력 볼트는 너트를 조립하여 방습포대에 싸서 나무상자나 마분지 상자에 넣어 포장하여야 한다. 이 방식으로 처리가 되지 않은 제품은 방청유를 도포하고 사용 시는 방청유를 제거하여야 한다.
(14) 고장력 볼트를 포장한 상자에는 표면에 다음의 항목에 따라 내용물을 명확하게 표시하고 그 목록을 작성하여야 한다.
① 볼트 표준명칭
② 기계적 특성에 의한 형태
③ 사용처 명기
④ 볼트의 호칭 지름 및 길이
⑤ 수량
⑥ 기타 지시사항
(15) 볼트, 너트, 와셔, 핀 등은 길이와 직경, 크기별로 분리해 포장하여야 하며, 필요시에는 용도별로 구분하여 보관하여야 한다.

1.7.2 보관 및 관리

(1) 제작품의 보관은 받침목 또는 지지목을 설치하여 제작품의 변형이 발생하지 않도록 해야 한다.
(2) 포갬 보관은 가급적 피해야 하며 조립에 편리하도록 보관(야적) 관리해야 한다.
(3) 부재는 현장 조립할 순서를 고려하여 현장에 적치하여야 한다.
(4) 부재는 직접 지면에 닿지 않도록 받침대를 고이고 적치하여야 한다.
(5) 현장에서 부재를 임시로 둘 때에도 부재가 지면에 접하지 않도록 하여야 한다.
(6) 보관 중에는 보관대에서의 전도, 타 부재와의 접촉 등에 따른 손상위험이 없도록 충분한 방호를 하여야 한다.
(7) 장기간 보관할 경우에는 부식 방지를 위한 대책을 강구하여야 한다.
(8) 강판은 보관 중 녹슬지 않도록 덮개 등으로 조치하여 보관하여야 한다.
(9) 보관 중 비틀림이 생기지 않도록 지지대의 간격을 좁게 하고, 레벨의 편차가 없도록 한다.
(10) 강재는 재질 구분을 위하여 표 1.6-1에 준하며, 전처리 시 강재 표면 전체에 지정 색상을 도포한다. 내후성강의 경우 전처리 도장에 의한 강재 식별이 불필요하지만, 제작사에서 자율적인 방법으로 강재를 식별할 수 있다.

표 1.7-1 전처리 도장에 의한 강재 식별

강재종류	식별색		색칠방법
	색의 종류	기준색	
SS275	백색	N 9.5	전처리 시 강재 표면 전체에 지정 색상 도포
SM275	청색	3.4G 6.3/7.3	
SM355	회색	N7.0	
SM420	녹색	5G 5.5/6	
SM460	적색	5R 4/13	
HSB380	연한녹색	5G 8.7/1.2	전처리 시 강재 표면 전체에 지정 색상 도포
HSB460	연한황색	5.6Y 9.0/1.0	
HSB690	연한적색	1.6YR 8.9/2.5	
SMA275 SMA355 SMA460 HSB380W HSB460W HSB690W	-	기준색 없음	자율적인 방법으로 강재 식별

(11) 볼트 보관은 다음 내용을 따른다.

① 볼트 세트는 공장출하 시의 상태가 현장시공 시까지 유지될 수 있도록 포장 및 보관에 주의하여야 한다. 관련규정은 KS B ISO 3269에 준한다.

② 볼트 보관 시 녹 발생, 나사부의 파손에 주의하여야 한다.

③ 볼트세트는 습기 없는 창고에 보관하여야 한다.

④ 1일 작업이 종료했을 때 남은 볼트는 신속히 포장하여, 미사용 볼트를 현장에 방치해서는 안 된다.

⑤ 제작 후 6개월 이상 된 볼트는 현장 예비시험을 기준으로 하여 토크계수치의 측정을 하여야 한다.

1.8 환경요구사항

(1) 강교 시공 시 수급인은 다음과 같은 환경일 때 현장용접을 시행해서는 안 된다. 다만, 방풍, 방우설비 및 예열 등 공장용접 조건을 갖춘 경우는 예외로 한다.

① 작업 중 비가 오거나 비가 올 우려가 있을 때

② 비가 그친 직후

③ 강풍 시(피복 아크 용접일 때에는 아크에 직접 풍속 5 m/s 이상의 바람이 불 때와 플럭스 코어드 아크 용접의 경우 2 m/s 이상의 바람이 불 때)

④ 기온이 5 ℃ 이하인 경우

(2) 콘크리트 바닥판은 다음 내용을 따른다.

① 콘크리트 타설은 우천 또는 강풍 시에는 시행하지 않는 것을 원칙으로 한다. 다만, 부득

이하게 콘크리트를 타설하고자 할 경우는 방풍 및 방우시설을 해야 한다.

② 영하의 기온 시 시공은 원칙적으로 시행하지 않는 것으로 한다. 다만, 충분한 보온양생 설비를 갖춘 경우 공사감독자의 승인을 받아 콘크리트를 타설할 수 있다.

③ 기온이 4 ℃ 이하로 예상되는 시기에는 시공 시 바람을 차단하고 적절한 보온을 유지할 수 있는 설비를 준비해야 한다.

2. 자재

2.1 일반사항

(1) KCS 24 30 00(2.1)을 따른다.

2.2 재료

2.2.1 강판

(1) KCS 24 30 00(2.2.1)을 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.

(2) 고내후성 압연강재 : KS D 3542

(3) 강재사용 규격은 LHCS 24 30 00(표 2.2-1)을 따른다.

2.2.2 강관 및 형강

(1) KCS 24 30 00(2.2.2)를 따른다.

2.2.3 선재 및 봉강

(1) KCS 24 30 00(2.2.3)을 따른다.

2.2.4 볼트 및 핀

(1) KCS 24 30 00(2.2.4)를 따른다.

2.2.5 스터드형 전단연결재

(1) KCS 24 30 00(2.2.5)를 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.

(2) LHCS 24 30 00 10을 따른다.

2.2.6 주조품

(1) KCS 24 30 00(2.2.6)을 따른다.

2.2.7 기초 및 앵커볼트

(1) KCS 24 30 00(2.2.7)을 따른다.

2.2.8 용접재료

(1) KCS 24 30 00(2.2.8)을 따른다.

2.2.9 페인트

(1) KCS 24 30 00(2.2.9)를 따른다.

2.2.10 콘크리트 바닥판

(1) 콘크리트는 LHCS 14 20 10 05의 해당요건에 따라야 한다.

(2) 콘크리트 공기량은 보통콘크리트 4.5 %, 경량콘크리트 5.5 %, 포장콘크리트 3.5 %, 고강도콘크리트 3.5 %를 기준으로 하며, 허용오차는 ±1.5 %로 한다.

2.3 장비

2.3.1 볼트체결장비

(1) 볼트체결장비는 사용하기 전에 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

2.3.2 토크렌치, 너트러너

(1) 토크렌치, 너트러너 등 조임 기기의 검정은 반입 시 1회, 반입 후에는 1개월 마다 점검하여야 한다.

(2) 공사감독자가 검정장치의 정확성에 대하여 의문을 갖는 경우에는 제작자에게 반환해서 정확성을 확인받도록 요구할 수 있다.

2.3.3 강재줄자

(1) 공장 내에서 사용하는 기준테이프는 KS B 5209에 규정된 핸드테이프급(50 m)이상으로 하며 강재 감는자(기준자)는 6개월 이내에 교정검사를 필한 것을 사용한다.

① 도면에는 용접의 치수, 길이 및 형식을 나타내야 하며, 개별용접공의 신원을 명시하여야 한다.

2.4 자재의 허용오차

2.4.1 강판

(1) KCS 24 30 00(2.3.1)을 따른다.

2.4.2 강관 및 형강

(1) KCS 24 30 00(2.3.2)를 따른다.

2.4.3 선재 및 봉강

(1) KCS 24 30 00(2.3.3)을 따른다

2.4.4 볼트 및 연결재

(1) KCS 24 30 00(2.3.4)를 따른다.

2.4.5 주조폼

(1) KCS 24 30 00(2.3.5)를 따른다.

2.4.6 기초 및 앵커볼트

(1) KCS 24 30 00(2.3.6)을 따른다.

2.5 자재의 품질관리

2.5.1 자재 품질관리시험이 필요한 경우

(1) KCS 24 30 00(2.4.1)을 따른다.

2.5.2 품질시험 또는 검사의 생략

(1) KCS 24 30 00(2.4.2)를 따른다.

2.5.3 일반시험

(1) KCS 24 30 00(2.4.3)을 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.

(2) 스터드의 추가 인장시험을 실시할 경우 KS B 0801의 표준시편 4호를 기준으로 KS B 0802에 의하여 실시하여야 한다.

(3) 기계적 성질에 관한 시험(볼트, 너트, 와셔 등)은 다음에 따라 실시하여야 한다.

① 모양, 치수는 KS B 1010의 부표 1-3에 준한다.

② 외관은 KS B 1010의 8항 겉모양에 준한다.

③ 나사 정밀도는 KS B 5221의 규정에 맞는 6H/6g용 한계 게이지로 검사하는 것을 원칙으로 하며 2급 나사용 한계 게이지로 대신할 수 있다.

(4) 고장력 볼트의 토크 계수 값 시험은 각 로트의 고장력 볼트 세트에 대해 5개 이상 실시하고 토크 값의 평균과 편차를 조사하여 제작자 검사결과와 비교하되 토크 값이 5% 이상 다를 경우는 재검사를 받아야 한다.

(5) 볼트 조임 기구는 반입 시 1회, 사용 중에는 1개월에 1회 이상 검정을 받아야 한다.

(6) 축력계는 반입 시 1회, 사용 중에는 최소 12개월에 1회 이상 검정을 실시하여야 하며 정밀도는 ±3%의 오차범위가 되도록 하여야 한다.

(7) 볼트 이음면의 미끄럼 상태는 규정 값 이상의 마찰계수를 가져야 되며 볼트 이음면에 도장되는 도장재는 미끄럼 내력시험에 인정된 것을 사용한다.

(8) 공사감독자가 사용재료에 대한 시험이 필요하다 판단될 경우 수급인은 특별한 사유가 없는 한 공사감독자와 협의하여 시행하여야 한다.

2.5.4 자동수치제어 검사

(1) 자동수치제어 검사에서 CNC(자동 수치 제어기기)를 사용하는 경우 첫 제품에 대한 치수 확인 검사를 공사감독자 입회하에 실행한다. 단, 가로보 등의 세세한 부분은 현도장을 이용하여 가조립에 문제가 없도록 한다.

2.5.5 용접봉의 관리

(1) LHCS 24 30 00 10을 따른다.

2.5.6 플럭스의 관리

(1) LHCS 24 30 00 10을 따른다.

3. 시공

3.1 제작

3.1.1 적용범위

(1) KCS 24 30 00(3.1.1)을 따른다.

3.1.2 품질보증

(1) KCS 24 30 00(3.1.2)를 따른다.

3.1.3 재료

(1) KCS 24 30 00(3.1.3)을 따른다.

3.1.4 시공

(1) KCS 24 30 00(3.1.4)를 따른다.

(2) 현도작업은 다음 내용을 따른다.

① 컴퓨터 이용 제작(CAM : computer aided manufacturing) 시 컴퓨터를 이용한 제도(CAD)로 현도작업을 수행하여야 한다. 현도작업 시 제작도면을 기준으로 작업개시 전에 작성하고 제작물의 기본 형상과 제작상의 지장 유무를 확인해야 한다.

② 현도작업은 제작도 기준으로 금긋기용 형판(템플레이트)과 띠철(타이플레이트)을 작성하되 형판과 띠철의 작성은 필요 시 공사감독자의 입회검사를 받아야 한다. 다만, CNC (자동 수치 제어기기) 사용 시 형판과 띠철을 작성하지 않아도 된다.

(3) 금긋기 작업은 다음 내용을 따른다.

① 기준테이프

가. 공장 내에 테이프 품질관리는 테이프 취급요령을 작성하여 이에 따라 테이프의 정밀도가 유지되도록 하여야 한다.

나. 공장 내에 사용하는 모든 테이프는 모두 공장기준 테이프와 테이프 맞추기를 실시하고, 각각 보정 치에 대한 관리대장을 작성하여 관리한다.

다. 실치수로 작업을 시작하기 전에 공사감독자가 소유하는 기준 테이프와 테이프 맞추기를 실시하여 오차를 확인하고, 그 오차가 강교 등에 지장을 주지 않도록 공장기준 테이프와의 상호관계를 명확히 하여 사용하여야 한다.

② 금긋기 작업

가. 철판위에 주요부재를 금긋기 할 때는 주된 응력의 방향과 압연방향을 일치시켜야 한다.

나. 금긋기를 할 때는 구조물이 완성된 후에도 구조물의 부재로서 남을 곳에는 원칙적으

로 강판에 상처를 내어서는 안 된다.

다. 절단 후 부재치수 오차가 1 mm 이내가 되도록 금긋기 치수 정밀도를 확보하여야 한다.

(가) 치수허용오차 : 0.5 mm 이내

(나) 대각선 허용오차 : L × 1/1000 이내, 3 mm 이내

(4) 절단 및 가공은 KCS 24 30 00(3.1.4(2))를 따르며, 추가사항은 다음과 같다.

① 절단방향

축방향력을 받는 부재와 휨모멘트를 받는 부재의 압축 또는 인장플랜지 등 주로 수직응력이 작용하는 부재의 절단방향은 압연방향이 주된 수직응력의 방향과 일치하도록 강판을 절단하는 것을 원칙으로 한다. 전단, 휨모멘트와 전단을 동시에 받는 복부판과 다이아프램 등은 압연방향이 전단력 작용방향과 수직이 되도록 강판을 절단하는 것을 원칙으로 한다. 경우에 따라서 위에서 원칙적으로 제시한 절단방향을 어느 정도 조정하여 부재의 종방향과 압연방향이 일치되도록 할 수 있다.

② 전단가공

채움재, 띠철, 형강, 판두께 10 mm 이하의 연결판, 보강재 등은 절단할 수 있다. 절단선 부위가 손상을 입은 경우에는 손상부를 제거할 수 있도록 깎아 내거나 또는 그라인더로 평활하게 마무리해야 한다. 이때 마무리 표면의 품질은 표 3.1-1에 따른다.

③ 절단재의 표면준비

절단할 강재의 표면에 녹, 기름, 도료가 부착되어 있는 경우는 제거 후 절단한다.

④ 개선가공

개선 각도(그루브 각도) 및 루트는 정밀하게 가공되어야 한다. 개선 가공면의 품질은 표 3.1-1에 따른다. 그루브 용접을 위한 그루브 가공 허용오차는 규정 값에 −2.5˚, +5˚ (재편조립 정밀도의 1/2) 범위 이내, 루트면의 허용오차는 규정 값에 ±1.6 mm 이내로 해야 한다. 그루브 가공은 자동가스절단기 또는 기계절단기로 하는 것을 원칙으로 한다.

⑤ 부재의 모서리가공

가. 주요부재의 모서리는 약 1 mm 정도의 모따기 또는 반지름을 가지도록 그라인드로 가공・처리한다.

나. 2차 부재는 약 1 mm 정도의 모따기 또는 반지름을 가지도록 그라인드로 가공・처리한다.

⑥ 극후판의 가공 시 두께 50 mm를 초과하는 극후판의 경우 압연강재의 최외측 10 mm 부분은 자동가스 절단하여 drag line을 없애야 하는 정도로 절삭 처리 후 사용하여야 한다.

⑦ 절단면 검사 및 결함보수

가. 절단면의 검사는 표 3.1-1을 기준으로 시행하며 이 값을 초과하는 거친 면, 노치 및 깊이는 기계연마나 그라인더로 다듬질하여 제거해야 한다.

나. 절단면의 보수는 보수된 강재가 적기에 사용될 수 있도록 재편 조립작업 전에 보수를 완료해야 하며 다음에 준하여 보수해야 한다.

(가) 가스절단면 거칠기가 규정치를 초과하는 부분은 그라인더로 다듬질하여 규정치 이내로 한다. 그라인더로도 규정치 이내로 되지 않는 부분에 대해서는 그 부분을 덧살 용접 후 그라인더로 다듬질한다.

(나) 가스절단면 노치 깊이가 1 mm를 초과하는 것은 그 부분을 덧살 용접 후 그라인더로 마무리한다.

(다) 가스 절단면의 직각도가 강판두께 20 mm 이하인 경우 1 mm 이하, 20 mm를 초과하는 경우는 t/20 (mm) 이하로서 이 규정치를 초과하는 부분은 그라인더로 다듬어 규정치 내로 해야 한다.

다. 절단면의 결함은 육안검사로 하고 용접 이음부는 방사선 투과검사 또는 초음파탐상검사에 의하여 확인해야 한다. 절단면의 결함은 강재의 라미네이션 및 관상현상(파이프)으로 나타나는 가스공, 다공성뿐만 아니라 수축공극으로 요철, 슬래그 및 강재내의 이물질 용착으로 나타나는 내화물이나 산화물의 결함도 포함한다. 동일 평면에서 결함이 모재 두께의 5 % 이내, 또는 인접한 두 결함들이 짧은 쪽 결함의 길이 이내에 존재하는 경우 이들 결함이 연속인 것으로 간주하고 시종점 사이의 길이를 결함 길이로 정한다.

라. 절단면의 결함 허용오차 및 보수는 표 3.1-1에 준한다.

마. 결함 보수로 제거되는 강재량은 최소량 이거나 그 허용범위를 초과해서는 안 된다.

바. 형강 표면의 결함 보수는 제작자가 해당 산업표준에 준하여 시행해야 하며 절단면의 품질은 표 3.1-1에 준한다. 그림 3.1-1의 「Y-형」과 같은 모재내의 결함은 결함 제거 후 실제 순 단면적이 공칭치수를 기준으로 계산한 순 단면적의 98 % 이상의 경우에만 기계연마나 그라인딩으로 제거할 수 있다. 결함 제거의 경우 경사가 1/10을 초과하지 않도록 강재 단부를 균일하게 다듬질한다. 고장력강의 「Y-형」 결함은 용접보수를 하지 않아도 좋다.

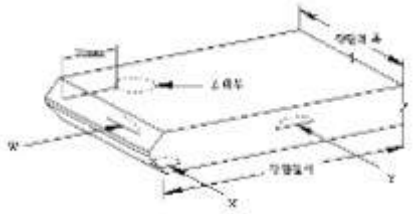


그림 3.1-1 절단 강재의 단부 결함

사. 결함 길이가 25 mm를 초과하고 깊이가 25 mm 보다 깊은 결함의 보수는 다음에 준하여 시행한다.

(가) 그림(3.1-1)에서 「W, X, Y-형」의 결함은 이음을 완료하기 전에 크기와 모양을 초음파탐상검사 방법에 의하여 확인한 후 결정해야 한다.

(나) 그림(3.1-1)에서 「W, X, Y-형」의 결함 허용면적은 강판 면적의 4 %를 초과해서는 안 된다. 또한 결함 길이나 깊이가 모재의 폭과 길이의 각각 20 %를 초과해서는 안 된다.

(다) 위의 (나)항의 허용면적을 초과하지 않는 「Z-형」 결함은 용접면에서 25 mm

이상 떨어져 있을 경우 보수할 필요가 없으나 25 mm 이내일 경우 용접열 영향부에서 25 mm까지 치핑, 아크에어 가우징, 그라인더에 의하여 가우징하고, 최소 4개 층은 층당 3 mm를 초과하지 않는 가스메탈 아크용접을 실시하고, 나머지는 서브머지드 아크용접 또는 승인된 용접방법에 의하여 용접해야 한다.

(라) 그림(3.1-1)에서 「W, X, Y-형」의 결함이 위의 (나)항의 허용기준을 초과할 경우 다른 재료로 대체해야 한다.

(마) 용접보수의 전체 길이가 모재 단부 길이의 20%를 초과하는 경우 다른 재료로 대체해야 한다.

(바) 그림(3.1-1)에서 「W와 X-형」의 결함에 대한 고장력강의 용접보수는 지름 4 mm의 저수소계 용접봉을 사용해야 한다. 고장력 강재의 용접부 검사는 용접보수 완료 후 48시간 이후에 검사해야 하며 그루브 용접 보수는 공사감독자의 승인을 받아 시행해야 한다.

(사) 모든 보수용접은 승인된 용접 절차서에 준하여 시행해야 한다.

아. 가스절단면은 절단에 의한 강재의 변형이나 잔류응력이 발생하도록 해서는 안 된다. 만일 절단면에 허용치를 초과하는 변형이나 잔류응력이 발생했을 경우 교정기 또는 열간가공으로 교정・처리해야 한다.

자. 불합격된 용접부재 모재의 뒷면 결합부는 백가우징, 기계연마 또는 치핑과 그라인더로 제거시켜야 한다. 가우징 표면의 탄소침전물 등은 그라인더로 제거해야 한다.

차. 결함 이외의 보수에 대해서는 공사감독자가 승인한 보수방법과 용접 절차서에 준하여 보수해야 한다.

(5) 구멍 뚫기는 KCS 24 30 00(3.1.4(3))을 따르며, 추가사항은 다음과 같다.

① 구멍 뚫기는 소정의 지름으로 정확하게 뚫어야 하되 드릴 및 리머 다듬질을 병용하여 마무리해야 한다. 가조립 전에 소정의 지름으로 구멍을 뚫었을 경우 형판 또는 자동 천공기를 사용해야 한다.

② 볼트구멍의 지름은 LHCS 24 30 00(3.1.4(5))에 표시한 것으로 한다.

③ 볼트구멍 허용오차에서 볼트구멍 직각도는 1/20 이하이어야 하며, 마찰이음일 때에는 한 볼트군의 20 %에 대하여 +1.0 mm까지 인정할 수 있다.

④ 볼트구멍의 직선도 및 구멍간격은 제작 시 구멍중심선 축에서 구멍의 어긋남은 ±1 mm 이하로 하며 볼트그룹에서 처음 볼트와 마지막 볼트의 최대연단 거리의 오차는 ±2 mm 이하로 한다. 다만, 볼트 구멍 간 허용오차는 ±0.5 mm 이하로 한다.

⑤ 볼트구멍의 엇갈림이 발생할 경우 마찰이음으로 재편을 조립할 경우 구멍의 엇갈림은 1.0 mm 이하로 하고, 지압이음으로 재편을 조립할 경우 구멍의 엇갈림은 0.5 mm 이하로 한다.

(6) 휨(굽힘) 가공은 KCS 24 30 00(3.1.4(4))를 따르며, 추가사항은 다음과 같다.

① 부재와 주요부재를 휨 가공할 경우와 나 항(LH 35522(3.6.1)) 이외의 부재를 냉간 휨 가공을 할 경우에는 휨 가공된 부재의 내측 곡률반경이 부재 두께의 15배 이상이어야 한다.

② 열간가공에서 SM 460 및 SMA 460 이상의 열처리강(Q)과 열가공 제어강(TMC)의 열간 휨 가공은 원칙적으로 해서는 안 된다.

(7) 가공검사는 KCS 24 30 00(3.1.4(5))를 따른다.

(8) 재편조립은 KCS 24 30 00(3.1.4(6))을 따르며, 추가사항은 다음과 같다.

① 일반사항

가. 용접이음에 의한 재편조립은 루트간격을 규정 치에 맞추어 가급적 밀착시켜야 한다. 필릿 용접부는 될 수 있는 한 밀착시켜야 하며, 맞대기 용접부는 루트간격, 뒷댐판의 틈 및 부재의 어긋남에 주의해야 한다.

나. 재편은 임시용접과 조립 택용접에 의해 위치를 유지시켜야 하며 필요할 경우 임시 고정 장치, 지그, 클램프, 볼트 등으로 형상을 유지시켜야 한다.

다. 용접에 의한 강재의 변형이나 수축에 의하여 용접응력이 발생하게 될 경우, 이를 최소화 할 수 있도록 용접 순서를 정해야 한다. 필요에 따라서 임시 지지대를 사용할 수 있으나 임시 지지재를 모재에 붙이는 것은 가급적 피해야 한다. 부득이 임시 지지재의 임시용접으로 인하여 모재의 손상이 생겼을 때에는 LHCS 24 30 00 10의 해당요건에 따라 보수해야 한다.

라. 재편조립 시 설계도상에 표시했거나 특별히 공사감독자가 승인하지 않는 한 채움재를 사용해서는 안 된다.

마. 재편의 조립정밀도는 LHCS 24 30 00 10(3.4,(2),⑪,나,(다))의 표 3.4-4로 한다.

② 가붙임 용접은 LHCS 24 30 00 10의 해당사항에 따른다.

(9) 단품 제작 검사는 KCS 24 30 00(3.1.4(7))을 따른다.

(10) 공장가조립은 다음 내용을 따른다.

① 일반사항

가. 제작자는 공장가조립(이하 가조립)의 범위, 조립, 해체, 가조립검사 방법 등의 계획을 수립하여 사전에 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

나. 부재를 정밀 가공하고, 시공 실적이나 컴퓨터 시뮬레이션 또는 레이져 측정 등의 방법으로 요구되는 조립 정밀도를 얻을 수 있음이 공사감독자/공사감독자의 입회하에 확인된 경우 가조립을 완료한 것으로 인정할 수 있다. 그러나 다음의 경우는 필히 공장 가조립을 시행해야 한다.

(가) 새로운 구조형식 또는 시공 경험이 없는 구조물

(나) 복잡한 구조물 또는 공사감독자/공사감독자가 필요하다고 요구하는 경우

(다) 현장 가설의 공정과 현장조건 등에 제약이 있을 경우

다. 가조립을 할 때에는 강교의 전구간을 동시에 일체로 시행하는 것을 원칙으로 하되, 구조물의 특성상 분리하여 가조립을 하더라도 전체구조계의 내용을 평가할 수 있을 경우는 승인된 절차서에 의하여 분리하여 시행할 수도 있다.

라. 가조립 장소는 전문 가조립장이나 가조립을 실시했을 때 제품 중량에 의해 침하되지 않는 견고한 지면이어야 한다. 각 부재가 가능한 한 무응력 상태가 되도록 적당한 지지물을 설치하여 가조립을 실시해야 한다.

마. 가조립 순서는 원칙적으로 현장의 제약조건과 가설방법을 고려하여 현장가설 순으로 하며, 도면에 지시된 솟음 및 경사가 일치 되도록 해야 한다.

바. 주요부재의 가조립 연결부는 드리프트 핀이나 볼트를 사용하여 견고히 주여야 한다. 가조립 연결부에 사용하는 드리프트핀이나 볼트를 사용하여 견고히 조여야 한다. 가조립 연결부에 사용하는 드리프트핀이나 볼트 수량은 연결부 볼트구멍 개수의 25 % 이상, 복부판의 경우는 15 % 이상을 표준으로 한다.

사. 연속교의 경우 길이를 모두 가조립하는 것을 원칙으로 하며 부득이한 경우 1박스(box)이상 중복되게 조립검사를 하도록 하고 반드시 가로보도 함께 가조립한다.

② 볼트구멍 관통률 및 정지율은 다음 표 3.1-1과 같다.

표 3.1-1 볼트구멍의 관통률 및 정지율

구분	볼트의 지름 (mm)	관통 게이지 (mm)	관통률 (%)	정지 게이지 (mm)	정지율 (%)
마찰 이음	M20	21.0	100	23.0	80 이상
	M22	23.0		25.0	
	M24	25.0		27.0	
지압 접합	M20	20.7	100	21.8	100
	M22	22.7		23.8	
	M24	24.7		25.8	

③ 가조립 검사

가. 가조립 검사는 교량의 솟음, 비틀림, 각 격점의 위치, 소울플레이트의 중심간 거리 및 높이 등을 측정하여 허용차를 검사해야 한다.

나. 가조립 검사는 일출 전·일몰 후 태양열에 의한 변형이 작은 시간에 실시해야 한다. 가조립 검사 시간과 기온 등은 기록·유지하여 현장가설 시 온도보정에 참고해야 한다.

다. 계측용 장비는 국가기관 검정에 합격한 것이어야 한다.

④ 가조립 정밀도

가. 가조립의 정밀도는 표 3.4-1 제작치수 허용오차 및 가조립 정밀도를 표준으로 한다.

나. 주요부재 접합부의 틈은 설계도서 규정치보다 5 mm를 초과해서는 안 된다.

다. 연결판과 모재는 밀착되어야 한다. 두께 차이가 있는 이음부재의 연결은 LHCS 24 30 00(3.3.4(7))을 따른다.

⑤ 가조립 해체

가. 가조립 검사가 끝난 후 부재 연결부분에 맞춤표시를 실시하여 현장가설 시 맞춤이 쉽도록 해야 한다.

나. 가조립의 해체 시는 부재의 변형이나 손상이 가지 않도록 조립의 역순으로 해체해야 한다.

다. 해체 후 가설 시까지 연결용 이음판은 현장에서 바뀌지 않도록 관리해야 한다.

(11) 강재 표면처리는 KCS 24 30 00(3.1.4(8))을 따른다.

(12) 곡선거더는 다음 내용을 따른다.

① 일반사항

가. 제작자는 곡선거더 제작에 앞서 강재의 절단 및 가공에 대한 계획서를 제출하여 공사감독자의 승인을 받아 시행해야 한다. 열가공에 의한 곡선거더를 제작할 경우는 가열방법, 가열온도, 가열자세, 작업절차 등에 관련된 내용이 포함되어야 한다.

나. 최소 규정 항복강도 340 MPa 이상의 강재는 열가공해서는 안 된다.

다. 곡선 거더 가공에 필요한 마킹, 그루브 가공, 구멍 뚫기, 재편조립 등은 이 기준의 해당사항에 따른다.

라. 곡선 거더 제작에 필요한 용접이음 시공은 LHCS 24 30 00 10의 해당사항에 따른다.

② 곡선 거더 가공

가. 수평면 내 곡선으로 된 거더교의 곡선 플랜지와 복부판의 수평보강재는 설계도에 표시된 곡률 반경에 맞추어 가스 절단한 부품을 사용해야 한다. 상·하 플랜지의 종방향 보강재와 복부판은 필요에 따라 롤러 가공하여 곡선화한 부품을 사용할 수 있다.

나. 아치 리브재 등을 포함한 연직면 내 곡선으로 된 거더교 플랜지의 종방향 보강재와 복부판은 곡률 반경에 맞추어 가스 절단한 부품을 사용해야 한다. 복부판 수평 보강재와 플랜지는 필요에 따라 롤러 가공하여 곡선화한 부품을 사용할 수 있다.

다. 형강재의 수평 및 종단곡선 가공은 기계가공 또는 열가공에 의하여 곡선화해야 한다. 플레이트 거더를 열가공에 의하여 곡선화 할 경우는 제작에 앞서 공사감독자의 승인을 얻어 시행해야 한다.

라. 열가공에 의한 곡선화 작업은 열가공 절차서 및 요령서에 준하되 일반 표준사항은 다음사항에 준한다.

③ 가열방법 및 가열온도

가. 보와 거더의 곡선화를 위한 가열방법은 V-형 가열 또는 연속 가열방법에 의하여 시행하되 가열범위 및 온도는 공사감독자가 승인한 열가공 절차서 및 요령서에 준한다.

나. 연속 가열방법은 상부 또는 하부 플랜지의 단부를 따라서 표면 또는 층상에 플랜지의 폭과 두께에 따라 연속적으로 가열해야 하며, 표면 가열 면적은 필요한 곡선을 이룰 수 있는 온도와 충분한 폭으로 시행해야 한다.

다. V-형 가열방법은 상·하부 플랜지에 삼각원뿔이나 쐐기모양의 형태로 가열하는 방식으로 각 플랜지 단부를 등간격으로 나눈다. 가열 간격과 온도는 곡선을 얻을 수 있는 요건에 충족되어야 하며 가열은 상·하 플랜지에 같은 비율로 진행시켜야 한다.

라. 플랜지 두께가 30 mm 이상인 경우는 플랜지 내·외면을 동시에 가열해야 한다.

마. 강판의 가열온도는 650 ℃를 초과해서는 안되며 350 ℃가 될 때까지 수냉을 하여서는 안 된다. 인공냉각 방법은 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

④ 열가열 자세

가. 거더는 수직·수평 형태로 복부판과 함께 곡선화해야 한다.

나. 수직 곡선화 할 때는 가열에 의한 거더의 지나친 곡선화 방지를 위하여 횡방향으로 지지재나 사재를 설치해야 한다.

다. 수평곡선화 할 때는 거더의 단부와 중앙부를 지지해야 하며 거더 중량에 의하여 플랜지의 휨응력이 허용응력을 초과해서는 안 된다. 특히 플랜지가 소성 좌굴에 의하여 급격히 내려앉지 않도록 거더 중간부 플랜지의 변위가 50 mm 이내가 되도록 해야 한다.

⑤ 작업절차

가. 거더는 페인트를 칠하기에 앞서 제작소에서 가공해야 한다. 열가열 작업은 거더의 수직보강재를 용접하기 전이나 후에 시행하되 거더의 수축이 없는 한 연결판 및 지압보강재는 가열 후 설치해야 한다.

나. 수평보강재가 필요할 시는 열가공이나 가스 절단한 보강재를 거더에 용접해야 한다. 덮개판을 형강에 부착하고자 할 때, 플랜지 두께와 덮개판 두께의 합이 65 mm보다 적고 곡률반경이 300 m보다 클 경우는 열가공 전에 부착해야 한다.

다. 덮개판이 있는 형강의 경우, 보는 덮개판을 부착하기 전에 열가공하고, 덮개판은 가스절단이나 열가공한 것을 곡선 보에 용접해야 한다.

⑥ 솟음

가. 거더는 열가공 전에 비틀림에 대한 처짐과 곡선에 대한 편경사 등을 고려하여 소정의 솟음을 주어야 한다. 플레이트 거더교의 복부판은 절단, 용접 및 열가공에 의한 수축에 적절한 솟음을 주도록 해야 한다.

나. 열가공 방법에 의한 솟음은 공사감독자의 승인을 받아 시행해야 한다.

⑦ 정밀도

곡선거더 제작완료 후 거더의 수평곡선도 및 솟음에 대하여 검측을 실시해야 한다. 부재의 정밀도는 표 3.4-1에 준하며 검측결과 보수작업이 필요한 경우는 공사감독자가 승인한 절차서에 의하여 보완해야 한다.

(13) 강바닥판은 KCS 24 30 00(3.1.4(9))를 따른다.

(14) 최종 제작자검사는 KCS 24 30 00(3.1.4(10))을 따른다.

3.2 용접

3.2.1 일반사항

(1) KCS 24 30 00(3.2.1)을 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.

(2) LHCS 24 30 00 10을 따른다.

3.2.2 재료

(1) KCS 24 30 00(3.2.2)를 따른다.

3.2.3 시공

(1) KCS 24 30 00(3.2.3)을 따른다.

3.3 볼트접합

3.3.1 일반사항

(1) KCS 24 30 00(3.3.1)을 따른다.

3.3.2 품질관리

(1) KCS 24 30 00(3.3.2)를 따른다.

3.3.3 재료

(1) KCS 24 30 00(3.3.3)을 따른다.

3.3.4 시공

(1) KCS 24 30 00(3.3.4(1))을 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.

(2) 수급인은 볼트체결을 하기 전에 일일작업 개시 전 및 종료 시 체결기구의 보정(calibration)을 실시하고 그 정밀도를 확인한다.

① 일일작업 개시 전

② 일일작업 종료 시

(3) 볼트는 나사를 손상하지 않고 정확하게 구멍 속에 끼워 넣어야 하며 볼트 끼우기 중 나사부분과 볼트머리는 손상되지 않게 보호해야 한다. 모든 볼트머리와 너트 밑에는 와셔를 끼우고 와셔는 볼트머리와 너트에 평행하게 놓아야 한다. 다만, T/S볼트는 너트 측에만 1개의 와셔를 사용해야 한다.

(4) 볼트가 볼트 축에 직각인 평면과 1/20보다 큰 경사를 갖는 경사표면이나 원형면 위에 사용될 경우에는 볼트머리나 너트가 완전히 지지 되도록 경사진 와셔나 원형와셔를 갖추어야 한다.

(5) 볼트무리의 체결은 그림 3.3-1과 같이 중앙볼트에서 단부의 볼트로 향하여 행하고 2회 이상 조이기를 해야 한다.

그림 3.3-1 볼트체결순서

표 3.3-1 무기질 아연말 프라이머를 도장할 경우의 조건

항목	조건
접촉면 편면 당 최소건조 도막두께	30 um 이상
접촉면의 합계 건조 도막두께	90 ~ 200 um
건조 도막 중 아연 함유량	80 % 이상
아연분말 입경(50 % 평균입경)	10 um 정도 이상

(6) 볼트연결부의 이음면 처리는 다음 내용을 따른다.

① 볼트 조임에 앞서 연결부의 들뜬 녹, 기름, 먼지 등을 충분히 청소하여 제거한다.

② 마찰이음의 경우도 연결부에는 도장을 해서는 안되나 지압이음일 때는 프라이머 도장의 제거를 생략할 수 있다. 다만, 마찰이음의 경우 도장을 할 경우는 다음 표 3.3-2에 준하여야 한다.

(7) 연결되는 부재와 이음판은 볼트조임에 의하여 밀착되도록 해야 한다. 두께의 차이가 있는 이음부재를 이음시공 할 때에는 다음 표 3.3-2에 준하여 시행해야 한다.

표 3.3-2 표면에 두께차이가 있는 이음부재의 연결

실제차이량	처리방법
1 mm 이하	처리 불필요
1 mm 초과 3 mm 미만	모재의 차이량을 경사지게 가공한다.
3 mm 이상	채움판을 채운다.

(8) 볼트조임 토크 값 조임시험은 2.5 자재품질관리 해당사항에 따른다.

(9) 고장력 볼트

① KCS 24 30 00(3.3.4(2))를 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.

② 볼트의 조임

가. 볼트의 조임을 회전법에 따라 할 때에는 접촉면의 틈이 없을 정도로 토크 렌치로 조인상태, 또는 조립용 스패너로 힘있게 조인상태에서 다음 표 3.17-3에 표시된 회전각을 주는 것으로 한다. 그러나 회전법은 F8T만이 허용된다.

표 3.3-3 회전법에 의한 볼트체결

구분	회전각
· 볼트길이가 지름의 5배 또는 20 cm 이하일 때	· 1/3회전(120°) ± 30°
· 볼트길이가 지름의 5배를 초과할 때	· 시공조건과 일치하는 예비시험을 통하여 목표회전각을 결정한다.

(10) 토크-전단형(T/S) 고장력볼트는 다음 내용을 따른다.

① 볼트의 조임

가. 볼트의 본 조임은 상온(10~30 ℃)에서 조임 시공하는 것을 원칙으로 하며 상온 이외의 경우는 적절한 조임 축력을 갖도록 조임 시공해야 한다.

나. 본 조임은 전용 조임기를 사용하여 핀꼬리가 파단(破斷)될 때까지 조임 시공한다. 다만, 본 조임에서 적절한 조임력이 얻어지지 않은 볼트는 신제품으로 교체한다.

다. 와셔는 너트 측에 1매를 사용한다.

② 볼트의 축력은

가. 볼트의 조임 축력은 표 3.3-4에 준한 조임 축력을 갖도록 시공해야 한다.

표 3.3-4 T/S 볼트의 조임축력 (단위 : kN)

등급	볼트 호칭	설계볼트 축력	온도 10~30 ℃		0 ℃~10 ℃/30 ℃~60 ℃	
			하한	상한	하한	상한
F10T (S10T)	M20	160	170	205	160	210
	M22	200	210	250	200	260
	M24	235	240	290	230	305

나. 볼트의 T/S볼트는 온도변화에 의한 영향이 크므로 조임 시 온도를 확인한 후 시공해야 한다.

(11) 용융아연도금 고장력 볼트

① KCS 24 30 00(3.3.4(3))을 따른다.

(12) 타입식 고장력 볼트

① KCS 24 30 00(3.3.4(4))를 따른다.

(13) 핀과 로울러는 다음 내용을 따른다.

① 핀과 로울러는 설계도서에 표시된 치수에 정확히 맞도록 제작하여야 하며, 표면이 매끄럽고 결점이 없어야 한다.

② 직경이 230 mm 이상인 핀과 로울러는 열간가공을 하여야 하며, 직경이 230 mm 미만인 핀과 로울러는 열간이나 냉간으로 가공할 수 있다.

③ 직경이 230 mm 이상인 핀은 열간가공 후 천천히 냉각시켜 축방향으로 51 mm 이상의 정해진 직경에 맞게 그리고 면이 매끄러워야 한다.

(14) 아이바

① KCS 24 30 00(3.3.4(5))를 따른다.

(15) 토크법에 의한 조임검사

① KCS 24 30 00(3.3.4(6))을 따른다.

(16) 너트 회전법에 의한 조임은 다음 내용을 따른다.

① 볼트의 조임

가. 너트 회전법의 적용범위는 볼트 길이가 볼트 직경의 5배 이하로서 조립용 스패너 또는 토크렌치를 사용하여 1차 조임 위치로부터 너트를 120°±30°(1/3 회전)의 위치까지 회전시켜 조임·시공한다. 1면은 공칭와셔를, 1면은 볼트 축에 1/20의 경사진 와셔를 사용할 때는 180°±30°(1/2 회전)이어야 하며 양면에 1/20의 경사진 와셔를 사용할 때는 240°±30°(2/3 회전)의 위치까지 회전시켜 조임·시공을 해야 한다.

나. 볼트의 길이가 볼트직경의 5배 이상일 경우는 시공조건에 일치한 예비시험에 의하여 목표회전각을 결정해야 한다.

다. 너트 회전법에 의한 조임에서 사용되는 볼트는 고장력볼트 F8T, B8T만을 원칙으로 한다.

3.4 조립 및 설치

(1) KCS 24 30 00(3.4)를 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.

(2) 시공 시 가설공의 교량받침은 LHCS 24 40 05의 해당요건에 따른다.
(3) 부재의 설치는 승인된 시공도면에 따라 설정된 기선과 표고에 맞추어 정확하게 설치해야 한다.
(4) 임시 조임용 볼트 및 드리프트핀의 합계는 볼트수의 1/2을 표준으로 하고 드리프트 핀의 수는 구멍을 맞추기에 필요한 정도로 하고 볼트의 수를 될 수 있는 한 증대시켜야 한다.
(5) 부재의 현장조립은 다음 내용을 따른다.
① 부재의 접촉면은 조립하기 전에 청소한다.
② 교량의 조립은 조립기호, 소정의 조립순서에 따라서 정확하게 하고 조립 중 부재는 신중하게 취급하여 손상이 없도록 주의한다.
③ 강교의 조립을 위한 받침대 및 비계는 좋은 지반을 선정하여 비틀림, 경사, 전도 등의 우려가 없고, 소정의 솟음을 고려하여 견고하고 수평하게 설치한다.
④ 강교의 조립에는 소요 고장력 볼트수의 1/2이상의 가체결 볼트 및 드리프트핀을 사용하고, 볼트구멍을 잘 맞추어 볼트조임을 한다. 이때 드리프트 핀에 의하여 구멍을 확대시키거나, 손상시키지 않도록 한다.
⑤ 강구조물에 구멍을 뚫어야 할 때에는 공사감독자의 승인을 받아야 한다.
⑥ 현장 조립품을 일체로 운반하여 설치할 경우는 조립부재의 길이, 중량 및 형상을 고려하여 충분한 용량의 장비와 소요대수를 계획해야 하며 부재의 변형이 발생하지 않도록 안전하게 설치해야 한다.
⑦ 조립완료 검사
가. 솟음의 계측
나. 이음부 구멍의 정밀도
다. 이음부재간의 틈
(6) 임시 버팀대에 의하여 부재를 설치할 때는 가설이 완료될 때까지 버팀대를 유지시켜야 하며 구조물의 솟음을 고려한 높이 조정과 비틀림이나 손상이 발생하지 않도록 견고하게 버팀대를 시공하여야 한다.
(7) 강구조물의 가설은 다음 내용을 따른다.
① 가설 시 볼트 조임은 1차 예비 조임 후 2차 본 조임은 구조전체가 완전히 시공된 상태에서 계측을 하거나 또는 시공측량 및 검측이 완료한 후 시행한다. 다만, 접합면의 청결상태를 확인하고 녹, 기름 등 불순물이 있을 경우는 깨끗이 청소해야 한다.
② 가설 도중에 부득이 작업을 중단하는 경우에는 공사감독자의 지시를 받아 필요한 조치를 강구한다.
③ 조립한 교량부재를 인양하기 위한 줄걸이는 표시된 지점에 걸고 모난 부분은 완충재를 삽입하여 와이어가 손상되지 않도록 한다.
④ 부재운반용 트로리를 정지시킨 경우에는 반드시 굴름방지장치(스토퍼)를 한다.
⑤ 빔을 매단 상태에서 걸이 및 와이어 로우프 힘 방향의 적정여부를 확인하면서 작업을 진행한다.
⑥ 가체결 볼트는 리벳이나 볼트 체결이 끝난 후 제거해야 한다.

(8) 드리프트핀은 다음 내용을 따른다.

① 드리프트핀은 여러 부재를 함께 조립하는 경우에만 사용하여야 하되 허용오차를 벗어나 제작된 부재나 부품을 조립하는데 사용하여서는 안 된다.

② 부재의 조립에 사용하는 가조임볼트와 드리프트 핀의 합계는 1개소의 연결 고장력 볼트 수의 25 % 이상(웨브는 15 % 이상)으로, 그 중의 5 % 이상을 드리프트 핀으로 하는 것이 좋다. 단, 큰 가설응력이 작용하는 경우는 그 가설 응력에 견딜 수 있는 가조임볼트와 드리프트 핀을 사용하여야 한다.

③ 드리프트핀은 재료가 비틀리게 하거나 손상될만한 힘을 주어서 사용하여서는 안 되며, 정교하게 제작되지 않은 부재가 있을 시는 공사감독자의 승인을 받아 처리한다.

(9) 고장력 볼트는 LHCS 24 30 00(3.3.4(1),(2),(3),(4),(5),(6),(7),(8),(15),(16))의 해당사항에 따른다.

(10) 현장용접은 LHCS 14 31 20의 해당사항에 따른다.

(11) 교량의 형식별 가설은 다음 내용을 따른다.

① 플레이트 거더교

가. 횡전도 좌굴을 막기 위하여 지지점에 전도방지 시설을 갖추고 아울러 지간내에도 버팀줄 등으로 전도가 되는 것을 방지해야 한다.

나. 주거더는 자중이 적은 것에 비하여 풍압면적이 크므로 바람에 의하여 전도될 염려가 크므로 전도가 되지 않도록 방지시설을 확실히 해야 한다.

다. 바닥판 콘크리트를 타설할 때 일어나는 전체좌굴에 의한 횡전도를 방지할 수 있도록 횡브레이싱을 설치해야 한다.

라. 플레이트거더교의 가설 시 10분 평균 풍속이 3.4~5.4 m/sec 이상의 기상조건에서는 I형 주거더의 단독 가설작업을 중지하여야 한다.

② 박스 거더교

가. 박스 거더의 주거더는 일조(日照)의 영향이 크므로 한 장소에서 연결 작업 시는 온도차에 의한 변형과 응력이 크지 않도록 연속해서 설치해야 한다.

나. 박스형 주거더를 여러 개소의 지지점을 갖는 공법으로 설치할 시는 잭 등에 의해서 올리고 내리는 지지점을 보강해야 한다.

다. 박스형 주거더는 한 부재의 블록 중량이 크기 때문에 취급이 용이하도록 미리 공장에서 무게 중심부에 리프팅 러그를 설치해야 한다.

라. 주거더를 횡방향으로 이동시킬 경우에는 각 지점의 이동량이 일정하도록 관리해야 한다.

③ 연속교

가. 연속교의 주거더를 캔틸레버식 공법이나 블록공법으로 가설할 경우는 가설응력 조정 내용을 사전에 예측하여 둔다.

나. 끼워 넣기식 공법에 의하여 가설할 경우는 사전에 셋백량을 고려해야 한다.

다. 주거더를 양측에 올리고 내리는 공법에 의하여 가설할 경우는 각점의 변위로 인한 초과응력이 발생되지 않도록 한다.

라. 주거더를 횡방향으로 이동시킬 경우에는 각 지점의 이동량이 일정하도록 관리해야 한다.

마. 연속교의 상판 슬래브 콘크리트 타설 시는 경간 중앙부를 먼저 타설하고 경간 지점부를 향하여 타설함으로써 지점부에서 발생할 수 있는 균열을 방지하도록 한다.

④ 곡선교

가. 곡선교의 주거더를 가설 시는 전도(轉倒)되지 않도록 주거더의 중량을 고려해서 보의 중심위치를 확인하여 둔다. 횡이동 또는 마주 들어 올리고 내릴 시는 하중의 편심을 예견해서 지지점을 보강해야 한다.

나. 곡선 주거더의 경우 조립방향을 정확히 측정하는 것이 곤란하므로 사전에 그 방향을 검토하여 둔다.

다. 주거더를 가설 후 가로보(크로스 빔)를 연결할 경우 주거더의 비틀림이나, 주거더의 처짐으로 인해 가로보의 연결이 곤란할 경우, 가로보 연결부의 유간(遊間)확보, 연결 볼트를 위한 긴 구멍 뚫기나 공구연결 등의 대책이 필요하다.

⑤ 사교

가. 가로보를 주거더에 직각으로 연결시킬 경우는 주거더마다 가로보의 연결지점이 다르므로 주거더의 처짐 변위 차이를 고려하여 연결방안을 수립한다.

나. 지지점에 설치할 가로보는 지지점과 같은 방향으로 배치해야 한다.

다. 신축이음장치는 사각방향으로 정확하게 이동할 수 있도록 배치해야 한다.

⑥ 라멘교

가. 산정한 공법에 따라 부재의 폐합과 응력조정을 사전에 검토해야 한다

⑦ 강바닥판교

가. 강바닥판은 강성이 작기 때문에 설치 시 변형이 적도록 해야 한다.

나. 강바닥판을 주거더에 먼저 설치 후 중간에 강바닥판을 설치시는 교축방향에 연결차가 생기므로 사전대책이 필요하다.

다. 용접수축에 의한 추가 솟음을 고려해야 한다.

(12) 시공품질관리는 다음 내용을 따른다.

① 볼트연결 검사

가. 일반사항

(가) 볼트연결 검사는 연결면의 처리, 연결이음부의 두께차이, 볼트구멍의 엇갈림, 볼트 조임 상태 등을 제규정에 맞추어 시공했는지를 확인해야 한다.

(나) 계기를 부착한 렌치를 사용할 때는 공사감독자는 계기의 정확성 여부를 시험하여야 하며, 수급인은 공사감독자의 입회하에 정확히 조정된 렌치를 사용한다.

나. 토크 법에 의한 조임

(가) 토크관리법으로 조임한 볼트는 각 볼트군의 10 %를 볼트 개수 표준으로 하고, 토크렌치를 사용하여 조임 검사를 실시한다. 이 경우 검사의 적부 판정기준은 체결 토크 값이 켈리브레이션 검사 시에 설정한 토크 값의 ±10 % 범위 내에 올 때 합격으로 한다.

(나) 불합격한 볼트 군은 다시 그 배수의 볼트를 선택하여 재검사하되, 재검사에서 다시 불합격한 볼트가 발생하였을 경우에는 볼트 군 전체를 검사한다. 정해진 토크 값에 못 미치는 볼트에 대하여는 정해진 토크 값까지 추가 체결하고, 정해진 토크 값을 10 % 이상 초과한 볼트에 대하여는 새로운 볼트로 교체해야 한다.

다. T/S 볼트의 조임 검사

(가) 검사는 볼트 조임 후 실시한다.

(나) 너트나 와셔가 뒤집혀 끼어있는지 확인한다.

(다) 핀 꼬리의 파단 및 금 매김의 어긋남을 육안으로 확인하여 검사한다. 핀꼬리가 정상적인 모습으로 파단 되어 있으면 적절한 체결이 이루어진 것으로 판정하되, 금매김의 어긋남이 없는 볼트에 대하여는 기타의 방법으로 체결을 실시하여 공회전 이 확인될 경우 새로운 볼트 세트로 교체해야 한다.

② 볼트측량, 계측 및 검사

가. 부재의 조립설치 시 시공측량은 본 조임 전후에 실시하여 시공 상태를 확인·점검해야 한다.

나. 주요 부재 시공 시 설치공법에 따른 변형과 응력상태를 확인하기 위하여 필요한 곳에 소정의 계측장비를 설치하고 시공 상태를 점검한다.

다. 조립 완료검사는 가설완료 시 실시하며 부재의 휨, 솟음의 계측, 이음부 구멍의 정밀정도, 이음 부재면 사이의 표면간격 등을 검사한다.

③ 현장용접검사는 LHCS 14 31 20의 해당사항에 따른다.

④ 강교의 제작오차 교정은 공사감독자가 승인한 방법에 의하여 수행하되 주요부재의 제작오차를 교정하기 위해 현장에서 가스절단 화염을 사용해서는 안 된다.

⑤ 응력조정

가. 응력조정 시공의 경우 적당한 방법에 의하여 도입응력이 설계조건을 만족하고 있는가를 확인해야 한다. 응력조절을 할 때에는 한 번에 전 도입량을 주지 않고 몇 회로 나누어 주거더에 무리가 생기지 않도록 하는 것이 좋다.

나. 응력조정에 의한 교량길이 및 솟음의 변화를 고려하여 주거더의 제작 치수, 받침설치에 대하여 충분히 검토한다.

다. 가설공법에 의한 응력조정 시에는 설계에서 정해진 주거더의 상호관계에 변화가 생기지 않도록 주거더의 이동에 주의해야 한다.

라. 프리스트레스재를 사용하여 응력조정을 할 때에는 PS재의 굴곡부에서 접촉면의 마찰을 감소시키도록 주의할 뿐만 아니라 정착부의 시공을 확실히 해야 한다.

⑥ 조립의 정밀도는 표 3.4-1을 따른다.

표 3.4-1 조립 정밀도

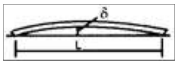
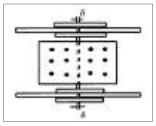
번호	대상	항목	규격				비고
			플레이트거더, 박스거더, 강상판		트러스, 아치, 라멘		
1	부재의 정밀도	부재 높이 (H)	H≤2 m 2<H≤3 m 3<H≤4 m 4<H≤5 m	±4 mm ±5 mm ±6 mm ±7 mm	H≤1 m H>1 m	±2 mm ±3 mm	현장 이음부의 상대오차를 왼쪽 값의 1/2로 함
2		플랜지폭 (W)	W≤1 m W>1 m	±2 mm ±4 mm	W≤1 m W>1 m	±2 mm ±4 mm	
3		부재길이 (L)	L≤10 m L>10 m	±3 mm ±4 mm	L≤10 m L>10 m	±3 mm ±4 mm	
4		압축부재의 구부러짐	-		 $\delta = \frac{L}{1000}$		
5	조립의 정밀도	강판의 평탄도	판형의 복부판 * H : 복부판 높이(mm)	$\frac{H}{250}$ mm	플랜지 및 복부판	$\frac{W}{150}$ mm * W :용접선 간격	현장 이음부의 상대오차를 왼쪽 값의 1/2로 함
			상자형들보, 플랜지 및 강상판	$\frac{H}{150}$ mm W:리브 간격 또는 복부판 간격			
			플랜지의 직각도 b/200 (b:플랜지폭,mm)				
6		전장, 지간	$\pm\ (10+\frac{L}{10})$mm, * L : 전장 또는 지간(m)				
7		보, 트러스의 중심간 거리	B ≤ 2 : ±4 mm B > 2 : ±(3+B/2) mm * B : 설계중심간 거리 m				
8		현장이음부의 간격	$\delta \leq 5$ (mm)		 δ : 가조립 간격으로부터의 조립오차		
9		솟 음	L ≤ 20 : ±5 mm 20 < L ≤ 40 : -5 ~+10 mm 40 < L ≤ 80 : -5 ~+15 mm 80 < L ≤ 200 : -5 ~+25 mm * L : 지간장길이 m				
10		신축 장치	길이의 차 L ≤ 10 : -5 ~+10 mm L > 10 : -5 ~+10 {10 + (L - 10) × 0.5} mm * L : 신축장치의 길이 조합된 신축장치의 높이의 차 : ±2 mm 핑거의 맞물림 차 : ±2 mm				

표 3.4-1 제작치수 허용오차 및 가조립 정밀도

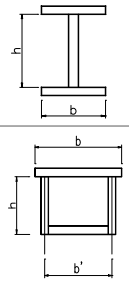
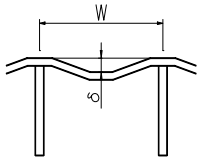
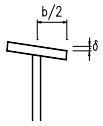
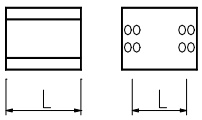
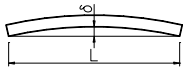
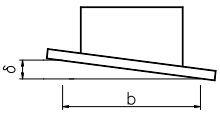
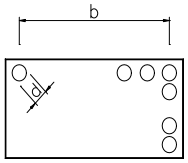
정밀도 대상		항목			허용오차(mm)		측정기준
1	부재의 정밀도	• 플랜지폭(b) • 부재의 높이(h) • 복판간격(b′) (b, h, b′ 동일기준)			b≦0.5(m) 0.5<b≦1.0(m) 1.0<b≦2.0(m) 2.0<b	±2 ±3 ±4 ±(3+b/2)	
2		판의 평탄도 (δmm)	플레이트 거더 및 트러스 복부판		h/250 (h : 복부판 높이(mm))		
			박스거더, 트러스등의 플랜지, 강바닥판 덱크판		W/150 (W : 복부판 또는 리브간격(mm))		
3		플랜지 직각도(δmm)			b/200 (b : 플랜지폭(mm))		
4		부재길이	플레이트 거더		L ≦ 10(m) L > 10(m)	±3 ±4	
			트러스, 아치교등		L ≦ 10(m) L > 10(m)	±2 ±3	
			신축계수		W ≦ 10(m) W > 10(m) (W:차도폭원(m))	−5～+10 −5～+(5+W/2)	
5		압축부재의 구부러짐δ(mm)			L/1,000 (L : 부재장(mm))		
6		강재교각	기둥과 받침판 연직도δ(mm)		b/500 (b : 부재폭(mm))		
7			받침판	구멍위치	±2		
				구멍크기	0 ～ 5		

표 3.4-1 제작치수 허용오차 및 가조립 정밀도 (계속)

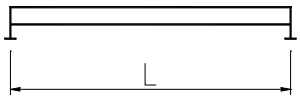
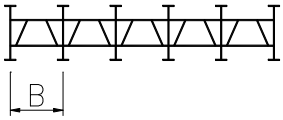
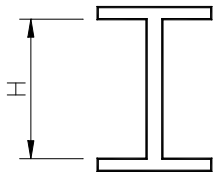
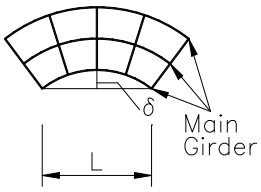
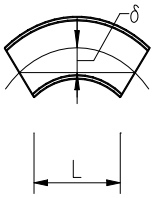
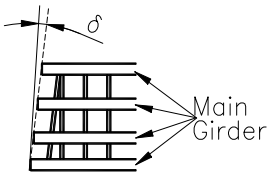
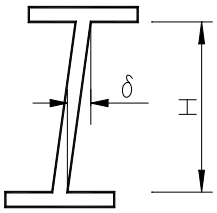
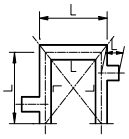
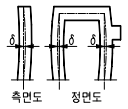
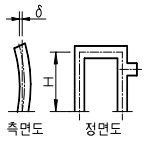
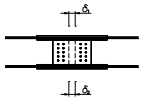
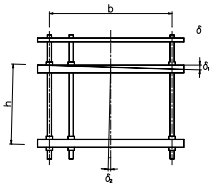
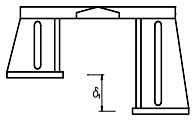
정밀도 대상		항목	허용오차(mm)		측정기준
8	가조립 정밀도	전장・지간장L(m)	±(10+L/10)		
9		주거더・트러스 중심간 거리B(m)	B ≦ 2 B > 2	±4 ±(3+B/2)	
10		트러스의 조립 높이H(m)	H ≦ 5 H > 5	±5 ±(2.5+H/2)	
11		주거더・트러스 직선도δ(mm)	L ≦ 100 L > 100	5+L/5 25 (L : m)	
12		주거더・트러스의 솟음δ(mm)	L≦20 20<L≦40 40<L≦80 80<L≦200	-5～+5 -5～+10 -5～+15 -5～+25	
13		주거더・트러스 단부의 직선도δ(mm)	10		
14		주거더・트러스의 연직도δ(mm)	3+H/1,000 (H : 높이(mm))		

표 3.4-1 제작치수 허용오차 및 가조립 정밀도 (계속)

정밀도 대 상		항목		허용오차(mm)		측정기준
15	가조립정밀도	강재교각	기둥의 중심간격 · 대각선장 L(m)	L≦10 10<L≦20 20<L	±5 ±10 ±(10+L-20/10)	
16			보의 솟음 및 기둥의 구부러짐δ(mm)	L/1,000(H : 측선장(m))		
17			기둥의 연직도δ(mm)	H ≦ 10 H > 10 (H : 높이(m))	10H	
18		현장접합부의 간격δ(mm)		5(δ1, δ2 중 큰 값)		
19		앵커 후레임	상면의 수평도δ1(mm)	b/500(b: 볼트간격(mm))		
			연직도δ2(mm)	h/500(h : 높이 (mm))		
			높이h(mm)	±5		
20		신축장치	조립한 신축장치와의 높이차δ1(mm)	설계치 ±4		
			핑가 맞물림차이δ2(mm)	2		

⑦ 가 설

가. 수급인은 부재 가설 전 가설계획서를 공사감독자에게 제출하여 승인을 받아야 한다.

나. 교량받침 및 앵커볼트의 설치는 LHCS 24 40 05의 해당사항에 따른다.

다. 부재의 설치는 승인된 시공도면에 따라 설정된 기선과 표고에 맞추어 정확하게 설치하여야 한다.

라. 가설 시 볼트 조임은 1차 예비 조임 후 2차 본 조임은 구조 전체가 완전히 시공된 상태에서 계측을 하거나 시공측량 및 검측이 완료된 후 시행한다. 다만, 접합면의 청결상태를 확인하고 녹, 기름 등 불순물이 있는 경우는 깨끗이 청소하여야 한다.

마. 가설 도중에 부득이 작업을 중단하는 경우에는 공사감독자의 지시를 받아 필요한 조치를 강구하여야 한다.

바. 조립한 교량부재를 인양하기 위한 줄걸이는 표시된 지점에 걸고 모난 부분은 완충재를 삽입하여 와이어가 손상되지 않도록 하여야 한다.

사. 부재운반용 트롤리를 정지시킨 경우에는 반드시 미끄럼방지장치(스토퍼)를 하여야 한다.

아. 부재를 인양할 때에는 걸이 및 와이어 로프에 걸리는 힘 방향의 적정여부를 확인하면서 작업을 진행하여야 한다.

자. 가체결 볼트는 리벳이나 볼트 체결이 끝난 후 제거하여야 한다.

(6) 시공 허용오차

① 지점부 보강재, 웨브, 다이아프램 등 하중을 지지하는 부재는 플랜지 안쪽 표면과 75 % 이상의 접촉 면적을 가져야 한다.

② 하부 플랜지와 솔플레이트 및 솔플레이트와 교량받침의 틈새는 하중을 지지하는 부재 투영 면적의 75 % 이상이 0.25 mm 이내로 접촉되고, 25 % 이하는 1.0 mm 이내로 관리되어야 한다.

③ 가스절단면

가스절단면의 품질기준은 다음 표 3.4-2와 같다.

표 3.4-2 가스절단면의 품질

부재의 종류	주요부재	2차부재
표면 거칠기1)	50 S 이하	100 S 이하
노치 깊이2)	노치가 없어야 한다.	1 mm 이하
슬래그	· 슬래그 덩어리가 점검이 부착하고 있더라도 흔적을 남기지 않고 쉽게 떨어지는 것	
상연의 상태	· 약간은 둥근 모양을 하고 있지만 매끄러운 상태의 것	

주 1) 표면 거칠기란 KS B 0161에 규정하는 표면의 조도(粗度)를 나타내며 50S는 50/1,000 mm의 요철을 나타낸다.
2) 노치깊이는 노치 마루에서 골밑까지의 깊이를 나타낸다.

④ 개선가공

개선가공면의 품질은 표 3.4-2에 준하며 홈 용접을 위한 개선가공 허용오차는 규정 값에 -2.5°, +5°(재편조립 정밀도의 1/2)범위 이내이어야 하고, 루트면의 허용오차는 규정 값에 ±1.6 mm 이내로 해야 한다.

⑤ 용접비드의 외관 형상의 검사

가. 재편의 조립 정밀도(단, 시공시험에 의한 오차의 허용량이 확인된 경우에는 다음 표 3.4-3값 이상으로 할 수 있음)

표 3.4-3 재편의 조립 정밀도

구분	형상	허용오차
그루브 용접	1) 루트 간격의 오차	규정치 ±1.0 mm 이하
	2) 판두께 방향의 재편의 편심	얇은 쪽 판 두께의 10 % 이하
	3) 뒷댐재를 사용할 때의 밀착도	0.5 mm 이하
	4) 홈 경사 각도	규정치 -5°, +10°
필릿용접	재편의 밀착도	1.0 mm 이하

나. 가붙임 용접 시 허용치

가붙임 용접 시 허용치는 다음 표 3.4-4와 같다.

표 3.4-4 가붙임 용접 허용치

종류	기준
층 두께	4 mm 이상
간격	400 mm 이하
길이	80 mm 이상

⑥ 가조립

가. 가조립 시 정밀도는 표 3.4-1의 해당요건에 따른다.

나. 볼트

(가) 볼트구멍의 허용차에서 볼트구멍 직각도는 1/20 이하이어야 하며 볼트구멍의 허용차는 다음 표 3.4-6에 준한다. 단, 마찰이음일 때에는 한 볼트군의 20 %에 대하여 +1.0 mm 까지 인장할 수 있다.

표 3.4-5 볼트의 공경허용치

볼트의 호칭 (mm)	마찰접합 시		지압접합 시	
	공경	허용치	공경	허용치
M 20	22.5(22)	+0.5	21.5	±0.3
M 22	24.5(24)	+0.5	23.5	±0.3
M 24	27.5(27)	+0.5	25.5	±0.3

주 : 1) 마찰이음은 고장력 볼트, T/S 고장력볼트, 방청처리 고장력 볼트, 내후성 고장력 볼트를 포함함
2) ( )의 수치는 용융아연 도금 및 다크롬 고장력볼트 기준
3) 일반볼트는 마찰이음의 경우와 동일하게 적용

(나) 제작 시 구멍 중심선 축에서 구멍의 어긋남은 ±1 mm 이하로 하며 볼트그룹에서 처음 볼트와 마지막 볼트의 최대연단 거리의 오차는 ±2 mm 이하로 한다. 다만, 볼트구멍 간 허용오차는 ±0.5 mm 이하로 한다.

(다) 재편을 조립한 경우 구멍의 엇갈림 허용치는 다음 표 3.4-6과 같다.

표 3.4-6 볼트 구멍 엇갈림 허용치

종류	기준
마찰접합 시	1.0 mm 이하
지압접합 시	0.5 mm 이하

다. 이음에 있어서 두께의 엇갈림

표면에 두께의 차이가 있는 부재를 이음할 때에는 다음 표 3.4-7에 따른다.

표 3.4-7 표면에 두께의 차이가 있는 부재이음

실제차이량	처리방법
1 mm 이하	처리 불필요
3 mm 미만	서로 차이량을 테이퍼(taper)를 지어 깎는다.
3 mm 이상	채움판을 채운다.

⑦ 강재 표면결함 보수 후의 판 두께 허용차
KS D 3500의 해당사항에 따른다. 단, 강교에서 (-)측의 허용차는 공칭 판 두께의 5 % 이내로 한다.

3.5 상부 슬래브

(1) KCS 24 30 00(3.5)를 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.

(2) 시공조건 확인은 다음 내용을 따른다.

① 수급인은 거푸집, 동바리, 철근 및 콘크리트공사 시행 시 주간 및 일간공사 추진계획을 공사감독자와 사전협의하고 각 공사 단계별 시공결과를 공사감독자에게 승인 받아 다음 단계의 공사를 시행해야 한다.

② 콘크리트 시공 전 콘크리트 내 매입시설인 배수구, 통신전선관 및 전력구 등 각종 부대시설에 대한 시공도면을 검토하고 시공절차와 요령서를 제출하여 공사감독자의 승인을 받아 시공해야 한다.

(3) 거푸집 및 동바리(비계포함)은 다음 내용을 따른다.

① 이 기준에 언급하지 않은 사항은 LHCS 14 20 12 05의 해당요건에 따른다.

② 거푸집 설치시는 도관, 관슬리브, 설비박스, 배수구, 금속긴결봉, 삽입재 접지 및 정착물 등 다른 공사의 부착에 필요한 긴결장치 등을 설치해야 한다.

③ 거푸집 철거 최소기간은 LHCS 14 20 11 05에 따른다. 다만, 동바리를 필요로 하는 시공에서는 마지막 콘크리트를 치고 21일 이전이나 부재가 설계 압축강도의 90%에 달하기 전에 거푸집을 제거해서는 안 된다.

(4) 철근의 가공 및 조립

① 이 기준에 기술되지 않은 사항은 LHCS 14 20 11 05의 해당요건에 따른다.

② 철근은 설계도면에 준하여 소정의 간격으로 배근하고 이음부는 동일선상에 두지 않도록 하며 콘크리트 타설 작업 시 철근이 움직이지 않도록 결속을 단단히 해야 한다.

(5) 콘크리트공

① 콘크리트 품질은 설계기준 강도를 기준으로 하되 비합성인 경우 사용콘크리트 최소강도는 24 MPa 이상, 합성형인 경우 27 MPa 이상으로 하고, 목표 슬럼프치는 80 mm를 기준으로 하되 100 mm를 초과할 수 없다.

② 콘크리트 표면은 기복이 없이 면이 일정해야 하며 표면마무리 계획에 준하여 시공하여야 한다. 콘크리트 슬래브 두께의 허용오차는 최소 −10 mm, +20 mm 이내가 되어야 한다.

③ 강교량 공사의 콘크리트공은 LHCS 14 20 10을 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.

가. 타 설

(가) 교량상부의 콘크리트 슬래브는 데크피니셔(deck finisher)등을 사용하여 시공한다.

(나) 콘크리트 슬래브 바닥면이 경사진 경우 콘크리트 치기는 낮은 편에서 높은 편으로 향해 타설해야 한다.

(다) 콘크리트 타설 순서

㉮ 바닥판 콘크리트 타설 순서는 지간 중앙부에서 부터 시작하여 지점부를 향하도록 한다.

㉯ 콘크리트의 타설은 비빈 후 1시간 이내로 한다.

㉰ 콘크리트는 가능한 시공이음 없이 일체로 쳐야 한다.

㉱ 교축방향의 시공이음을 두어서는 안 된다.

(라) 콘크리트 다짐은 진동기를 사용해야 하며, 봉형 진동기를 사용해야 할 경우 진동기가 철근에 접하지 않도록 해야 한다.

(마) 거푸집 제거 후 바로 콘크리트 면을 조사하여 골재분리와 같은 단면결함이 발견된 경우에는 그 보수 부위 및 방법 등을 검토하여 공사감독자의 승인을 얻은 후 철저한 보수를 실시한다.

나. 시공이음

(가) 시공이음은 주응력 선에 직각으로 설치하여야 하며 전단력이 최소가 되는 지점에 설치한다.

(나) 미적 감각을 살려야 하는 구조물의 표면에는 시공이음이 생기지 않도록 특별히 주의한다.

(다) 구조적으로 일체가 되도록 하기 위해서는 이음면에 하중을 전달하고 이음을 튼튼하게 할 수 있는 적절한 조치를 한다.

다. 표면의 끝마무리

(가) 굳지 않은 콘크리트 표면의 마무리

㉮ 상단 표면은 나무 흙손으로 두드려 모르타르가 표면에 떠오르게 한 다음 요철이 없도록 고르기를 하여야 하며, 그 표면을 젖은 솔로 약하게 문질러야 한다.

㉯ 교량의 콘크리트 슬래브나 포장층의 표면은 데크피니셔 등으로 마무리를 한다. 또한 공사감독자의 승인이 있을 때에는 설계도서에 표시된 요철을 만들 수 있는 형판을 사용하여 마무리 할 수도 있다.

㉰ 마무리 기계를 사용할 수 없을 때에는 공사감독자의 승인을 얻어 수동으로 마무리 할 수 있다. 이때에는 설계도서에 표시된 경사에 맞도록 흙손으로 고르고 직선각재로 두드린 후 마포 등으로 표면을 거칠게 마무리를 한다.

㉱ 표면이 굳어지기 전에 직선자를 사용해서 요철검사를 하여야 하며 이 결과 4 mm 이상의 변형은 즉시 고쳐야 한다.

(나) 경화된 콘크리트의 마무리

㉮ 콘크리트의 표면은 거푸집을 제거한 즉시 마무리한다.

㉯ 거푸집을 지지하는데 사용했던 철선이나 기타 금속장치는 콘크리트 표면에 돌출되지 않도록 절단한다.

㉰ 거푸집의 이음 때문에 생긴 불규칙한 면은 갈아 내어야 한다.

㉱ 콘크리트 표면에 생긴 작은 구멍은 구체에 사용했던 콘크리트와 같은 배합비의 모르타르로 채움을 하며 비교적 큰 구멍은 주변의 느슨한 재료를 제거한 다음 물로 완전히 포화시킨 후 구멍 내부의 표면에 얇은 시멘트 막을 바른 다음 재시공한다.

㉲ 구조물의 강도에 현저한 영향을 미칠 수 있는 부분은 수급인 부담으로 일부나 전부를 제거하여 재시공한다.

라. 양 생

(가) 양생방법과 순서 및 소요되는 자재와 장비는 사전에 공사감독자의 승인을 얻어야 한다.

(나) 양생기간 동안 구조물에 하중 재하, 압력 발생, 외부로부터 충격을 받는 상황이 없도록 충분히 보호한다.

(다) 노출면은 양생용 시트, 마포, 비닐 등을 덮고 살수하여 습윤 상태로 한다.

(라) 콘크리트 내·외부, 박스 거더 내·외부의 수화열에 의한 온도차가 구조물에 유해한 균열을 일으킬 수 있는 값 이상이 되지 않도록 관리한다.

(마) 콘크리트 양생기간은 보통 포틀랜드 시멘트를 사용할 경우 적어도 10일간, 조강 포틀랜드 시멘트를 사용할 경우는 적어도 5일간은 충분히 습윤 양생을 유지해야 한다.

(바) 기온이 낮은 시기에 콘크리트의 압축강도가 15 MPa 이상 도달할 때까지 적당한 보온설비에서 양생을 해야 한다.

(사) 서중 콘크리트는 콘크리트 표면이 항상 습윤 상태가 유지되도록 충분히 주의하여 양생해야 한다.

(아) 습윤 양생이 곤란할 경우 공사감독자의 확인을 받아 피막 양생재를 사용할 수 있다.

마. 방수층

(가) 방수층은 철근콘크리트 바닥판, 특히 강교의 상부 슬래브에 설치해야 한다. 단, 온도변화 및 운영 중 차량하중, 교량진동 등에 의해 균열의 우려가 없으며 방수기능을 갖는 특수포장 적용 시 별도로 공사감독자의 협의를 거쳐 포장층 일부를 방수층으로 볼 수 있다.

(나) 방수층 시공 전에 시공계획서를 작성·검토하고 시공시기, 기후조건 등을 감안하여 방수기능 저하가 없도록 해야 한다.

(6) 거푸집 및 동바리(비계 포함)는 LHCS 14 20 12 05를 따르며, 추가사항은 다음과 같다.

① 거푸집 설치 시 도관, 관 슬리브, 설비함, 배수구, 금속 긴결봉, 삽입재 접지 및 정착물 등 다른 공사의 부착에 필요한 긴결 장치 등을 설치해야 한다.

(7) 철근의 가공 및 조립은 LHCS 14 20 11 05를 따르며, 추가사항은 다음과 같다.

① 철근은 설계도면에 준하여 소정의 간격으로 배근하고 이음부는 동일선상에 두지 않도록 하며 콘크리트 타설 작업 시 철근이 움직이지 않도록 결속을 단단히 해야 한다.

(8) 현장시공오차는 다음 내용을 따른다.

① 철근의 시공허용오차는 LHCS 14 20 11 05의 해당요건을 따른다.

② 바닥판의 시공 허용오차 확인 시 콘크리트 표면은 기복이 없이 면이 일정해야 하며 표면마무리 계획에 준하여 시공해야 한다. 콘크리트 바닥판 두께의 허용오차는 최소 −10 mm, +20 mm 이내가 되어야 한다.

(9) 현장 품질관리

① 거푸집 및 동바리 설치 시 거푸집의 허용오차 한계, 처짐, 박리제 사용 및 동바리공의 지지하중, 좌굴 등에 대한 검사를 해야 한다.

② 철근공

가. 철근의 압접 및 맞대기 이음에는 외관검사, 파괴 및 비파괴 검사를 실시하여 접합의 품질정도를 확인해야 한다.

나. 철근의 간격, 간격재의 사용 및 피복 두께에 대한 검사

③ 콘크리트공의 현장 품질관리 시험 등은 LHCS 14 20 10 05의 해당사항에 따른다.

집필위원

성 명	소 속	성 명	소 속
서영호	한국토지주택공사	박준호	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소
이영호	한국토지주택공사	이수우	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소

자문위원

성 명	소 속	성 명	소 속
권영진	한국토지주택공사	이선욱	한국토지주택공사
김영민	한국토지주택공사	임종수	한국토지주택공사
남종혁	한국토지주택공사	전학식	한국토지주택공사
박찬교	한국토지주택공사	정우식	한국토지주택공사
방성윤	한국토지주택공사	최인석	한국토지주택공사
이기필	한국토지주택공사		

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
이영호	한국건설기술연구원	김병석	한국건설기술연구원
구재동	한국건설기술연구원	강철규	경기대학교
김기현	한국건설기술연구원	김명철	동부엔지니어링㈜
김나은	한국건설기술연구원	김태진	창민우구조컨설턴트
김태송	한국건설기술연구원	김희욱	㈜제일엔지니어링
김희석	한국건설기술연구원	박찬희	㈜포스코
류상훈	한국건설기술연구원	배두병	국민대학교
소병진	한국건설기술연구원	송종걸	강원대학교
원훈일	한국건설기술연구원	오명석	㈜서영엔지니어링
이승환	한국건설기술연구원	오창국	국민대학교
이용수	한국건설기술연구원	이태현	한국도로공사
이용준	한국건설기술연구원	이호용	㈜이레이앤씨
주영경	한국건설기술연구원	정지승	동양대학교
최봉혁	한국건설기술연구원	정지영	씨티씨㈜
허원호	한국건설기술연구원	정진안	㈜포스코
		조경식	㈜디엠엔지니어링
		조성범	㈜홍익기술단
		채규봉	㈜효광엔지니어링
		현인호	㈜인이엔씨
		황훈희	한국도로협회

중앙건설기술심의위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
김영근	㈜건화	신중호	한국지질자원연구원
김준기	서울시립대학교	최동식	㈜삼안
김회룡	㈜천마기술단	최준성	인덕대학교
남정희	한국건설기술연구원		

소관부처

성 명	소 속	성 명	소 속
정우진	국토교통부 토지정책과	문영훈	국토교통부 토지정책과

(분야별 가나다순)

LHCS 24 30 00 : 2020

강교량공사

2020년 12월 9일 발행

소관부서 국토교통부 토지정책과

관련단체 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

작성기관 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

국가건설기준센터
(10223) 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
☎ 031-910-0444
http://www.kcsc.re.kr

LHCS 24 30 05 : 2020

프리플렉스 거더교

2020년 12월 9일 제정
http://www.kcsc.re.kr

국토교통부
LH 한국토지주택공사

LH 전문시방서 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

「LH 전문시방서(LHCS ; LH Construction Specification)」는 국가건설기준(KCS ; Korea Construction Specification)을 기본으로 작성한 종합적인 시방기준으로서, 단위공사 설계 시 해당 공사의 특성과 여건 등에 맞게 공사시방서를 작성하는데 활용하기 위한 전문시방서이므로 관계법상 구속력과 계약도서로서의 효력이 없습니다.

이 시방기준 발간 시점에 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있으며, 이 시방 기준으로 공사시방서 작성 시 반드시 최신 시방기준 등을 확인 후 작성하시기 바랍니다.

전문시방서 제·개정 연혁

·이 시방기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 LH 전문시방서와 국가건설기준(표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

·이 기준은 기존의 LH 전문시방서를 중심으로 KCS 내용 및 체계에 맞게 통합 정비하여 제정한 것으로 제・개정 연혁은 다음과 같다.

전문시방서	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
LH 전문시방서	• LH 전문시방서 제정	제정 (2012.6)
LHCS 24 30 05 : 2020	• 국가건설기준 코드체계화에 따른 통합 정비 제정	제정 (2020.12)

제　　정 : 2020년 12월 9일	개　　정 :
심　　의 : 중앙건설기술심의위원회	자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소관부서 : 국토교통부 토지정책과	
관련단체 : 한국토지주택공사	작성기관 : 한국토지주택공사

목 차

1. 일반사항 ····· 1
1.1 적용범위 ····· 1
1.2 참고 기준 ····· 1
1.3 용어의 정의 ····· 1
1.4 제출물 ····· 1
1.5 강거더 운반 및 보관 ····· 2
2. 자재 ····· 2
2.1 콘크리트 ····· 2
2.2 강 재 ····· 2
3. 시공 ····· 2
3.1 제작장 구비조건 ····· 2
3.2 강거더의 제작 ····· 3
3.3 프리플렉션 ····· 3
3.4 철근조립 및 콘크리트 타설 ····· 3
3.5 거더 가설 시 주의사항 ····· 4
3.6 시공허용오차 ····· 5
3.7 현장품질관리 ····· 5

1. 일반사항

1.1 적용범위

(1) 이 기준은 한국토지주택공사(이하 LH라 한다)에 발주하는 공사로서, 프리플렉스 합성거더로 가설하는 교량의 제반공사에 대하여 적용한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

내용 없음

1.2.2 관련 기준

- LHCS 10 10 10 05 제출물 관리
- LHCS 14 20 10 05 콘크리트
- LHCS 14 20 11 05 철근
- LHCS 14 20 53 프리스트레스트 콘크리트
- LHCS 24 30 00 강교량공사
- KS F 2402 콘크리트의 슬럼프 시험 방법
- KS F 2405 콘크리트의 압축 강도 시험 방법

1.3 용어의 정의

- 프리플렉스 합성거더(preflex composite girder) : 강거더를 이용한 철골 구조로서 하부 플랜지를 구성하는 콘크리트 부분에 작용하는 하중에 의해 인장응력이 발생하지 않거나, 허용 인장응력 이내가 되도록 제작 시 프리플렉션 기법에 의해 압축응력을 도입한 프리플렉스 거더와 현장타설 콘크리트 바닥판을 서로 합성시킨 거더
- 주거더(main girder) : 상부구조의 주체를 이루는 보
- 솟 음(camber) : 구조물 제작 혹은 조립된 후부터 작용하는 하중에 의해서 구조물이 변형되었을 때 미관이나 기능을 해치지 않도록 하중에 의한 변형과 역방향인 변형을 제작 시에 가한 것
- 브레이싱(bracing) : 주거더를 횡방향으로 연결하는 구조 부재로 횡방향 좌굴에 저항하며, 세로보에 직교하는 방향으로 세로보와 세로보 사이에 설치함

1.4 제출물

1.4.1 제출물 일반사항

(1) LHCS 10 10 10 05를 따라 다음 사항을 제출한다.

1.4.1.1 시공계획서

(1) LHCS 10 10 05 01(1.19)를 따르며, 명시된 내용에 포함하여 작성 제출한다.

① 제작장 설치 계획서

② 강도 시험성적서

1.4.1.2 기타 필요한 제출물

(1) LHCS 24 30 00(1.5)를 따른다.

1.5 강거더 운반 및 보관

(1) 기 제작된 거더는 시공계획에 의거 수직으로 세워 운반하여야 한다. 또한 거더 운반 시 지지점의 위치, 적재 및 취급방법 등에 대하여는 전문기술인의 지시에 따라야 하며, 적재, 운반, 취급에 따르는 모든 위험손실은 수급인이 부담하여야 한다.

(2) 기 제작된 부재의 취급(저장, 인장 등) 시에는 균열이나 파손을 입지 않도록 각별히 주의하여야 한다. 취급이나 저장상의 과실로 부재가 파손되었을 때에는 수급인 부담으로 이를 교체하여야 한다.

(3) 거더 보관 중에는 받침대를 견고히 설치하여 부등침하가 일어나지 않도록 하여야 한다.

(4) 거더 보관 중에는 바람 등에 의해 거더가 전도되지 않도록 횡방향 지지대를 설치하여야 한다.

(5) 거더 보관 시에는 직사광선을 피하고 통풍이 잘 되도록 하여야 하며, 가로보 연결을 위한 노출철근이 녹슬지 않도록 보호하여야 한다.

(6) 강거더의 수송에 있어서는 적재화물 자체와 수송차량이 특수하므로, 통행할 도로의 관리부처와 협의하여 통행승인을 얻어야 한다.

(7) 앵커볼트 받침, 그 밖의 작은 부재는 같은 것 끼리 모아, 볼트로 조이거나, 포장 또는 나무상자에 넣고, 내용물의 품명, 종류, 치수, 수량을 명기한다.

(8) 볼트, 와셔 및 너트는 녹슬지 않고, 손상되지 않도록 포장한다.

(9) 현장조립을 요구하는 부재에 대해서는 조립부호를 보기 쉬운 개소에 페인트로 기입하며, 한 개의 중량이 20 kN 이상인 부재는 중량 및 중심 위치를 작업자가 알아보기 쉬운 곳에 표기한다.

2. 자재

2.1 콘크리트

(1) LHCS 14 20 10 05를 따른다.

2.2 강 재

(1) LHCS 14 20 11 05, LHCS 24 30 00을 따른다.

3. 시공

3.1 제작장 구비조건

(1) 거더 제작장은 다음 사항을 고려하여 설치하여야 한다.

① 거더 제작장은 거더 제작에 필요한 폭 및 제작 장비 진·출입로를 확보할 수 있는 면적이어야 한다.
② 제작 중 지반 부등침하가 발생하지 않도록 필요한 지지력 및 지내력을 확보하여야 한다.
③ 제작된 거더의 반출이 용이한 곳이라야 한다.
④ 제작장은 홍수위(H.W.L) 이상의 안전한 곳에 위치하여야 한다.
⑤ 재하대, 횡지지 장치 및 회전 틀의 기초는 설계도서에 명시된 규격에 따라 설치하되, 그 두께는 250 mm를 표준으로 한다.

3.2 강거더의 제작

(1) 강거더 제작 시 품질관리에 대하여 LHCS 24 30 00을 따르며, 추가사항은 다음과 같다.
① 프리플렉스 거더에 쓰이는 강거더 제작 시에는 재료의 검사, 용접검사 외에 특히 강거더 높이, 솟음에 대하여 정밀한 검측을 실시하여 프리플렉션의 기준으로 사용한다.
② 프리플렉션 작업 중 용접 부분에 변형이 생겼을 경우에는 공사감독자에 보고 후 재시공하여야 한다.

3.3 프리플렉션

(1) 강거더 제작 시 누적되어 있는 잔류응력을 측정하여 잔류응력이 잔존해 있을 경우 프리플렉션 도입 전에 이를 완전히 제거하여야 한다.
(2) 거더에 프리플렉션 도입 시 거더 응력을 변형률 측정으로부터 처짐량을 구한 후 프리플렉션 하중을 조정한다.
(3) 솟음(camber)검사는 다음 내용을 따른다.
① 각 단계의 프리플렉션 작업으로 필요한 하중을 가한 뒤 강거더의 솟음을 측정하여 처짐량이 설계 값과 맞지 않는 경우 보정을 해야 한다. 이때, 그 오차가 하중의 ±5 % 이내에서는 처짐량으로 조정하여야 한다.
② 설계도서에 표시한 소정의 처짐이 발생되면, 강거더 양단에 강결 볼트를 2개씩 2개조로 체결하여 하중을 고정시키고 강거더의 솟음을 조정하여야 한다. 이때 프리플렉션의 처짐은 [(제작 솟음)-(잔류 처짐)]-[하중 조정 후의 처짐]으로부터 구한다.
(4) 프리플렉션에 쓰이는 기계와 설비의 성능은 공인시험기관의 인증을 받아야 한다.
(5) 특수한 프리플렉션 공법을 사용하는 경우에는 반드시 공사감독자의 승인을 득하여야 한다.

3.4 철근조립 및 콘크리트 타설

3.4.1 철근 조립

(1) 철근은 만곡 공구와 절단 기구를 이용하여 설계도서에서 명시된 대로 가공한다.
(2) 철근을 조립할 때 철근이 교차하는 부분은 결속선을 사용하여 조립한다.
(3) 철근의 피복두께를 확보하기 위해서는 스페이서를 사용한다.
(4) 스터럽은 그 끝을 복부판에 용접하여 고정시킨다.

3.4.2 거푸집 설치

(1) 거푸집은 강재거푸집을 사용하고 다짐 시 진동에 의해 변형되지 않는 견고한 동바리를 설치하여야 한다.

(2) 거푸집에 부착된 먼지와 녹 등의 불순물은 와이어 브러쉬 등으로 깨끗이 청소하고 박리제를 발라야 한다.

3.4.3 콘크리트 타설

(1) 콘크리트 타설은 본 기준을 따르며, 시험은 다음과 같이 한다.

① 슬럼프 시험은 KS F 2402에 의해 공시체의 시료채취와 동시에 실시하여야 한다.

② 공시체 시료는 콘크리트 타설 장소에서 채취하고 한번 타설 할 때마다(주거더 2개당) 표 3.4-1과 같은 개수를 채취한다. 다만, 공시체의 수는 공사감독자의 지시에 따라 증가시킬 수 있다.

③ 콘크리트 타설 시 바이브레이터로 관련 시방규정(콘크리트 표준시방서 제22장 포장콘크리트(2.7.4))에 따라 철저히 다짐을 하여야 한다.

④ 하부 플랜지 콘크리트는 혼화제를 사용하여 크리프, 건조수축의 영향을 적게 하는 것이 좋다.

⑤ 4 ℃ 이하의 온도에서는 한중콘크리트 타설 계획을 수립하여 공사감독자의 승인을 얻은 후 타설해야 한다.

표 3.4-1 PF 거더교 콘크리트 타설 시 공시체 제작과 양생

구분	공시체수	양생방법
이완 시	3	부재와 같은 양생 (현장양생)
이완 예비	3	부재와 같은 양생 (현장양생)
f_{28} 시험	3	표준양생
계	9	

3.4.4 거더의 양생 및 거푸집 제거

(1) 거더의 양생은 이 기준에 따른다.

(2) 거푸집의 제거 시기는 콘크리트 강도가 15 MPa 이상일 때가 적합하다.

3.5 거더 가설 시 주의사항

(1) 프리플렉스 거더 하부에는 안전망을 설치하여 낙하물로 인한 안전사고를 사전에 예방하여야 한다.

(2) 가설 중인 교량하부에는 차량통행 및 중기의 작업을 철저히 통제하여야 하며, 수급인은 공사 중 위험요소가 완전히 제거될 때까지 안전요원을 시공현장에 상주토록 하여야 한다.

(3) 야간 가설 시에는 조명시설 등을 보완하여 설치하고 안전에 각별히 유의하여야 한다.

(4) 가설 시 사용되는 받침목(쐐기)은 단단한 목재를 사용하여 코핑과 하부케이싱 콘크리트 사이에 유격이 없도록 사각이 있는 교량인 경우에는 교대 및 교각에 평행하게 받침목을 받치지 말고 거더에 직각방향으로 박아서 고정한다. 받침목은 슬래브 콘크리트 타설 후

거푸집 제거 시 까지 제거하지 않아야 한다.

(5) 거더와 거더를 서로 연결하는 브레이싱은 32 mm 이상이 철근이나 앵글을 사용하고 용접을 한다. 브레이싱의 설치장소는 양거더 단부와 가로보가 놓이는 위치로 한다.

(6) 와이어 로프가 닿는 하부 케이싱 콘크리트 부위는 고무 보호대 또는 장치를 사용하여 파손을 방지하여야 한다.

(7) 거더 가설 시 거더의 복부판과 교량받침의 중심선은 항상 정확히 일치시켜야 한다.

3.6 시공허용오차

(1) 길이

① 길이 20 m 미만 : ±10 mm

② 길이 20 m 이상 : ±15 mm

(2) 아래 플랜지 콘크리트의 폭 : ±5 mm

(3) 거더고 : -5～+10 mm

(4) 솟 음

① 제작 솟음 : ± L/1500(L:빔 지간 길이)

② 이완(release) 후 받침 거치상태의 솟음 : -5～+10 mm

3.7 현장품질관리

(1) 현장 품질관리를 위해 공사 개시 전에 재료의 시험, 콘크리트의 배합을 정하기 위한 시험, 그리고 시공시험을 하여야 한다.

(2) 프리플렉션(preflexion)에 쓰이는 기계와 설비의 성능을 확인한다.

(3) 양생의 적부 및 형틀제거의 시기와 이완(release)의 시기를 확인하기 위하여, 타설한 콘크리트와 같은 방법으로 제조 및 양생한 공시체를 떠서 압축강도시험을 하여야 한다.

(4) 거더는 다음 단계별로 솟음을 각각 측정하여야 한다.

① 강거더의 완성 시

② 프리플렉션(preflexion) 전

③ 1차 프리플렉션(preflexion) 후(잔류 처짐 검사)

④ 2차 프리플렉션(preflexion) 후

⑤ 이완(release) 전

⑥ 이완(release) 직후

⑦ 프리플렉스 빔(preflex beam) 가설 시

집필위원

성 명	소 속	성 명	소 속
서영호	한국토지주택공사	박준호	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소
이영호	한국토지주택공사	이수우	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소

자문위원

성 명	소 속	성 명	소 속
권영진	한국토지주택공사	이선욱	한국토지주택공사
김영민	한국토지주택공사	임종수	한국토지주택공사
남종혁	한국토지주택공사	전학식	한국토지주택공사
박찬교	한국토지주택공사	정우식	한국토지주택공사
방성윤	한국토지주택공사	최인석	한국토지주택공사
이기필	한국토지주택공사		

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
이영호	한국건설기술연구원	김병석	한국건설기술연구원
구재동	한국건설기술연구원	강철규	경기대학교
김기현	한국건설기술연구원	김명철	동부엔지니어링㈜
김나은	한국건설기술연구원	김태진	창민우구조컨설턴트
김태송	한국건설기술연구원	김희욱	㈜제일엔지니어링
김희석	한국건설기술연구원	박찬희	㈜포스코
류상훈	한국건설기술연구원	배두병	국민대학교
소병진	한국건설기술연구원	송종걸	강원대학교
원훈일	한국건설기술연구원	오명석	㈜서영엔지니어링
이승환	한국건설기술연구원	오창국	국민대학교
이용수	한국건설기술연구원	이태현	한국도로공사
이용준	한국건설기술연구원	이호용	㈜이레이앤씨
주영경	한국건설기술연구원	정지승	동양대학교
최봉혁	한국건설기술연구원	정지영	씨티씨㈜
허원호	한국건설기술연구원	정진안	㈜포스코
		조경식	㈜디엠엔지니어링
		조성범	㈜홍익기술단
		채규봉	㈜효광엔지니어링
		현인호	㈜인이엔씨
		황훈희	한국도로협회

중앙건설기술심의위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
김영근	㈜건화	신중호	한국지질자원연구원
김준기	서울시립대학교	최동식	㈜삼안
김회룡	㈜천마기술단	최준성	인덕대학교
남정희	한국건설기술연구원		

소관부처

성 명	소 속	성 명	소 속
정우진	국토교통부 토지정책과	문영훈	국토교통부 토지정책과

(분야별 가나다순)

LHCS 24 30 05 : 2020

프리플렉스 거더교

2020년 12월 9일 발행

소관부서 국토교통부 토지정책과

관련단체 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

작성기관 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

국가건설기준센터
(10223) 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
☎ 031-910-0444
http://www.kcsc.re.kr

LHCS 24 40 05 교량받침

LHCS 24 40 05 : 2020

교량받침

2020년 12월 9일 제정

http://www.kcsc.re.kr

국토교통부

LH 한국토지주택공사

LH 전문시방서 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

「LH 전문시방서(LHCS ; LH Construction Specification)」는 국가건설기준(KCS ; Korea Construction Specification)을 기본으로 작성한 종합적인 시방기준으로서, 단위공사 설계 시 해당 공사의 특성과 여건 등에 맞게 공사시방서를 작성하는데 활용하기 위한 전문시방서이므로 관계법상 구속력과 계약도서로서의 효력이 없습니다.

이 시방기준 발간 시점에 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있으며, 이 시방 기준으로 공사시방서 작성 시 반드시 최신 시방기준 등을 확인 후 작성하시기 바랍니다.

전문시방서 제·개정 연혁

·이 시방기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 LH 전문시방서와 국가건설기준(표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

·이 기준은 기존의 LH 전문시방서를 중심으로 KCS 내용 및 체계에 맞게 통합 정비하여 제정한 것으로 제・개정 연혁은 다음과 같다.

전문시방서	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
LH 전문시방서	• LH 전문시방서 제정	제정 (2012.6)
LHCS 24 40 05 : 2020	• 국가건설기준 코드체계화에 따른 통합 정비 제정	제정 (2020.12)

제　　정 : 2020년 12월 9일	개　　정 :
심　　의 : 중앙건설기술심의위원회	자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소관부서 : 국토교통부 토지정책과	
관련단체 : 한국토지주택공사	작성기관 : 한국토지주택공사

목 차

1. 일반사항 ····· 1
1.1 적용 범위 ····· 1
1.2 참고 기준 ····· 1
1.3 용어의 정의 ····· 1
1.4 성능 요구사항 ····· 1
1.5 제출물 ····· 2
1.6 운반, 보관, 취급 ····· 3
2. 자재 ····· 3
2.1 일반사항 ····· 3
2.2 탄성받침 ····· 3
2.3 포트받침 및 디스크받침 ····· 3
2.4 스페리컬 받침 ····· 6
2.5 지진격리받침 ····· 6
2.6 받침 구성 부품 ····· 7
3. 시공 ····· 7
3.1 일반사항 ····· 7
3.2 탄성받침 ····· 7
3.3 포트받침 및 디스크받침 ····· 8
3.4 스페리컬 받침 ····· 9
3.5 지진격리받침 ····· 9
3.6 받침 구성품의 설치 ····· 10
3.7 무수축 모르타르 ····· 11
3.8 수평력 보강받침 ····· 11
3.9 PSC 거더 설치 ····· 11
3.10 부반력 보강받침 ····· 12
3.11 현장품질관리 ····· 12

1. 일반사항

1.1 적용 범위

(1) 이 기준은 한국토지주택공사(이하 LH라 한다)에 발주하는 공사로서, 교량받침의 품질관리 및 시공에 관한 일반적인 사항에 적용한다.

(2) KCS 24 40 05(1.1(2))를 따른다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

내용 없음

1.2.2 관련 기준

(1) 관련기준은 KCS 24 40 05(1.2)를 따르며, 추가사항은 다음과 같다.

- LHCS 24 10 00 콘크리트교량공사
- LHCS 14 20 53 프리스트레스트 콘크리트
- LHCS 24 30 00 강교량공사
- KS D 3506 용융 아연도금 강판 및 강대
- KS D 3512 냉간 압연 강판 및 강대
- KS D 3705 열간 압연 스테인리스 강판 및 강대
- KS D 8308 용융 아연 도금
- KS F 2414 콘크리트의 블리딩 시험방법
- KS L 5111 수경성 시멘트 시험용 플로 테이블
- KS L 5201 포틀랜드 시멘트
- KS B ISO 2768-(1) 일반 공차 - 제1부 : 개별 공차 지시가 없는 선 치수와 각도 치수에 대한 공차

1.3 용어의 정의

(1) KCS 24 40 05(1.3)을 따르며, 추가사항은 다음과 같다.

- 적층받침(laminated bearing) : 한 개 이상의 보강판이 경화 시 고무와 화학적으로 결합되어 내부적으로 보강된 받침으로 일반적인 탄성받침(B형)을 말한다.
- 탄성중합체(elastomer) : 압력을 가하여 상당한 변형이 있은 후 그 압력을 제거하면 초기의 크기와 형상으로 복원되는 고분자 물질로서 여기에는 고무부품이나 고무부품의 생산에 사용하는 복합화합물을 말한다.
- 보강판 : 탄성중합체의 내부 고무층과 적층을 이루는 보강철판을 말한다.
- 상하 받침판 : 교량의 상부 슬래브 하면과 하부 구조물 상면 사이에 탄성받침을 고정하는 받침판(상·하 덮개)을 말한다.

1.4 성능 요구사항

(1) 받침은 도면에서 요구하는 치수와 재질을 만족하는 것을 사용해야 한다. 받침시험은 각 받침 특성에 대한 하중시험 요구사항에 따라야 한다.

1.5 제출물

1.5.1 제출물 일반사항

(1) LHCS 10 10 10 05를 따라 제출하여야 한다.

1.5.1.1 제품자료

(1) 다음사항을 추가하여 작성한 후 제출하여야 한다.

① 받침 재료 시험성적서
② 비파괴시험성적서
③ 치수검사서
④ 미끄럼 마찰 성적서
⑤ 해당규격 구조 계산서
⑥ 공급원 승인 신청서
⑦ 손상이나 노화를 방지하는 방법과 안전한 보관지역이나 보관실을 명시한 설명서
⑧ 설치·시공에 대한 교량받침의 역할, 제반기술 및 받침의 특성에 따른 공법별 기술지도서
⑨ 제조공장의 위치
⑩ 제조자의 이름과 생산과 검사, 표본선정 그리고 시험에 책임이 있는 대표자의 이름

1.5.1.2 시공계획서

(1) LHCS 10 10 05 01(1.19)에 명시된 내용

1.5.1.3 시공계획서

(1) KCS 24 40 05(1.4(2))를 따른다.

1.5.1.4 시공상세도면

(1) KCS 24 40 05(1.4(3))을 따르며, 추가사항은 다음과 같다.

① 받침의 제조에 사용된 용접 방법이 공인된 방법과 다른 경우의 제조방법
② 수직·수평하중, 회전량 및 설치 시의 온도를 고려한 가동받침의 이동량 및 여유량 등
③ 도장이나 코팅에 대한 요구사항
④ 정착부의 상세
⑤ 설치 절차를 고려한 시공순서도 및 받침 부품 상세
⑥ 온도보정 계산서

1.5.1.5 작업도면

(1) KCS 24 40 05(1.4(4))를 따른다.

1.5.1.6 공급원 승인요청서

1.6 운반, 보관, 취급

(1) KCS 24 40 05(1.5)를 따른다.

2. 자재

2.1 일반사항

(1) KCS 24 40 05(2.1)을 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.

(2) 받침에 사용할 재료는 관련 KS와의 적용여부를 위해 수급인이 제출한 제품자료에 적합해야 하며 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

(3) 받침 조립품은 공급자가 공장에서 미리 조립하여 현장으로 출하하기 전에 완전도와 형상에 대해서 검사를 해야 한다.

(4) 스테인레스 강재가 아닌 강재 받침부재(앵커볼트 포함)는 아연도금, 아연융사 또는 도장을 실시해야 한다.

2.2 탄성받침

2.2.1 고무의 재질

(1) KCS 24 40 05(2.2.1)을 따른다.

2.2.2 강재 보강판

(1) KCS 24 40 05(2.2.2)를 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.

(2) 교량 지지용 탄성받침의 보강강판 최소두께는 KS F 4420을 따른다.

2.2.3 상하 받침판

(1) 탄성받침과 교좌부, 탄성받침과 상부 슬래브를 각각 연결해 주는 상하 받침판은 KS D 3515를 따르며, 추가사항은 다음과 같다.

① 탄성받침은 탄성층의 고무와 강판을 금형을 사용하여 열과 압력을 가해서 하나씩 만들어야 한다.

② 내부 보강판은 고무와의 접착을 증대시키기 위하여 강판을 특수 표면 처리 하여야 한다.

③ 부재의 절단은 자동 가스 절단기에 의해 정확히 작업하여야 하며 절단에 의한 열 변형은 교정하여야 한다. 내부 보강철판은 변형을 방지하기 위해 레이저 절단기(laser cutting machine)에 의해 절단·가공한다.

④ 일체형 탄성받침(볼트체결, 가황, 접착제 등) 제작 시 온도보정이 가능하고 전단변형 발생(들뜸 현상 및 미끄럼 현상) 방지 및 안정적인 거동을 할 수 있도록 하여야 한다.

2.3 포트받침 및 디스크받침

2.3.1 고무판

(1) KCS 24 40 05(2.3.1)을 따른다.

2.3.2 폴리에테르 우레탄 디스크(elastomeric disk)

(1) KCS 24 40 05(2.3.2)를 따른다.

2.3.3 PTFE(poly tetra fluoro ethylene, 불소수지)판

(1) PTFE판은 KCS 24 40 05(2.6.4)를 따른다.

(2) 윤활구멍을 가진 불소수지판(virgin dimpled PTFE sheet)을 사용하여야 한다.

(3) 불소수지판은 다음 표 2.3-1에 규정된 품질이상의 것을 사용한다.

표 2.3-1 불소수지판의 품질

항목	단위	규격
인장강도	MPa	17.5 이상
신장율	%	200 이상
비중	-	2.10 ~ 2.23

(4) 계속적으로 윤활상태인 불소수지판과 맞물려서 활동하는 스테인레스 강판과의 마찰계수는 표 2.3-2와 같다. 이 마찰계수는 대기온도가 -24 ℃까지의 저온에서도 적용할 수 있다.

표 2.3-2 지압응력에 따른 마찰계수

지압응력 (MPa)	마찰계수
4.0	0.08
10.0	0.06
20.0	0.04
30.0 이상	0.03

주) 중간 값은 선형 보간법으로 구한다.

(5) 홈에 끼워 넣는 PTFE판에서 평균접촉 압력과 연단의 최대 접촉압력은 표 2.3-3의 값을 초과해서는 안 된다.

표 2.3-3 PTFE판의 최대접촉압력

설계하중	중심축 반력에 의한 최대 평균접촉 압력(MPa)	편심축 반력에 의한 최대연단압력(MPa)
영구 설계하중	30.0	37.5
전 설계하중	45.0	55.0

(6) PTFE판 최소두께는 피스톤 강판 위의 오목한 원형 홈에 그 두께의 반 이상을 끼워야 한다. 이 경우에 불소수지판의 최소두께와 홈 위로 돌출할 수 있는 최대 돌출높이는 표 2.3-4와 같다.

표 2.3-4 PTFE판의 최소두께 및 최대돌출높이

PTFE의 평면치수D (지름 또는대각선길이)(mm)	PTFE의 최소 두께(mm)	최대돌출높이 (mm)
D ≤ 600	4.5	2.0
600 < D ≤ 1200	5.0	2.5
1200 < D ≤ 1500	6.0	3.0

2.3.4 강재

(1) KCS 24 40 05(2.3.4)를 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.

(2) 강재(steel)는 KS D 3515의 용접구조용 강재 SM 335B 이상을, 주강품(cast steel)은 KS D 4102의 저합금 주강품 LMnSC 2A 이상을 사용한다.

2.3.5 스테인리스강

(1) KCS 24 40 05(2.3.5)를 따르며, 아래항목을 추가하여 적용한다.

(2) 스테인레스 강판의 두께는 표 2.3-5의 값 이상이어야 한다.

표 2.3-5 스테인레스 강판

스테인레스 강판과 불소수지판과의 직경의 차이 △D(mm)	스테인레스 강판의 최소두께(mm)
△D≤ 300	1.5
300 < △D≤ 500	2.0
500 < △D≤ 1500	3.0

2.3.6 봉합재(sealant)

(1) KCS 24 40 05(2.3.6)을 따른다.

2.3.7 봉합 링(sealing ring)

(1) KCS 24 40 05(2.3.7)을 따른다.

2.3.8 고무판

(1) 설계하중으로 인한 포트받침의 고무판 응력은 원주를 봉합한 링을 파손하지 않는 값이어야 하며, 설계하중에서 40 MPa 이하라야 한다.

(2) 포트받침의 회전은 설계하중 하에서 고무판의 원주면에 발생하는 수직 변형율이 0.15를 초과해서는 안 되며, 수평축에 관해서 적어도 0.01 radian 이상 회전할 수 있어야 한다.

(3) 봉합(sealing)은 고무판이 피스톤과 포트 벽의 사이로부터 돌출되어 나오는 것을 방지하기 위하여 금속링(metal ring) 등의 봉합장치로 고무판의 원주를 봉합시켜야 한다.

(4) 고무판(rubber pad)은 표 2.3-6에 규정된 품질 이상의 것을 사용한다.

표 2.3-6 고무판의 품질

<table>
<tr><th>종별</th><th colspan="3">시험종목</th><th>시험방법</th><th>시험빈도</th><th>비고</th></tr>
<tr><td rowspan="12">교량 지지용
포트받침
(KS F 4424)</td><td rowspan="8">고무판</td><td colspan="2">인장강도</td><td rowspan="12">KS F 4424</td><td rowspan="12"></td><td rowspan="12"></td></tr>
<tr><td colspan="2">신장률</td></tr>
<tr><td colspan="2">경도</td></tr>
<tr><td rowspan="3">노화 후</td><td>경도변화</td></tr>
<tr><td>인장강도변화율</td></tr>
<tr><td>신장률 변화율</td></tr>
<tr><td colspan="2">압축영구줄음율</td></tr>
<tr><td colspan="2">오존균열시험</td></tr>
<tr><td rowspan="3">PTPE판</td><td colspan="2">인장강도</td></tr>
<tr><td colspan="2">신장률</td></tr>
<tr><td colspan="2">밀도</td></tr>
<tr><td>완</td><td colspan="2">재하시험</td></tr>
</table>

(5) 봉함장치(seal device)는 고무판이 포트의 벽과 피스톤 사이로 돌출하는 것을 방지하기 위하여 고무판 둘레에 황동링(brass ring)인 봉함 장치(seal device)로 봉합하여야 한다.

(6) 일방향 가동 포트받침의 피스톤 윗면에 부착되어 있는 유도궤도(guide)의 양 옆 수직면에는 마찰 감소용 판(DU-dry bearing)을 부착하여야 한다.

(7) PTFE판의 지압표면에 주입하는 윤활제는 금속성 비누를 혼합시킨 실리콘 그리스(silicon grease)를 사용한다.

(8) 외곽 지압판은 인접 구조의 응력이 허용응력을 초과하지 않도록 집중반력을 분산시킬 수 있는 유효면적을 가져야 한다.

2.3.9 포트받침 제작

(1) 강재는 설계도서의 치수에 의해 정밀하게 가공하여야 한다.

(2) 고무판은 열과 압력을 가하면서 하나씩 만들어야 한다.

(3) 스테인레스 강판은 용접으로 부착시키며, 부착 후에 휨이 없어야 한다.

(4) 윤활구멍이 있는 순수 PTFE판은 규격에 따라 정교히 처리하여야 하며, 반드시 윤활구멍과 가동 면 사이에 대치하도록 절단하여야 한다.

(5) 유도궤도 양면에 부착하는 마찰 감소용 판(Du-dry bearing)은 정밀하게 절단한 후 강력한 접착제로 접착하며 양끝 부분은 용접처리를 하여야 한다.

2.4 스페리컬 받침

(1) KCS 24 40 05(2.4)를 따른다.

2.5 지진격리받침

(1) KCS 24 40 05(2.5)를 따른다.

2.6 받침 구성 부품

2.6.1 받침의 구성부품

(1) KCS 24 40 05(2.6.1)을 따른다.

2.6.2 받침용 황동판 및 구리합금판

(1) KCS 24 40 05(2.6.2)를 따른다.

2.6.3 받침판, 소울플레이트, 쐐기형 판

(1) KCS 24 40 05(2.6.3)을 따른다.

2.6.4 받침용 PTFE판

(1) KCS 24 40 05(2.6.4)를 따른다.

2.6.5 앵커볼트

(1) KCS 24 40 05(2.6.5)를 따른다.

2.6.6 탄소섬유보강판 및 기타

(1) KCS 24 40 05(2.6.6)을 따른다.

3. 시공

3.1 일반사항

3.1.1 교량받침의 시공

(1) KCS 24 40 05(3.1.1)을 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.

(2) 코핑부의 철근 배근 시 받침의 스터드와 철근이 간섭되지 않도록 스터드 볼트 위치가 표시된 탁본(template)을 이용하여 스터드 위치를 피하여 철근을 배근하여야 한다.

(3) 시공 및 유지보수를 위하여 형하 공간을 확보하고, 형하 공간 확보를 위한 돌출부는 시공계획서를 작성하여 공사감독자에게 승인을 받은 후 시공하여야 한다.

3.1.2 교량 받침 시공 시의 측량

(1) KCS 24 40 05(3.1.2)를 따른다.

3.1.3 교량받침 설치 시 검사기준

(1) KCS 24 40 05(3.1.3)을 따른다.

3.1.4 교량받침 방식처리

(1) KCS 24 40 05(3.1.4)를 따른다.

3.2 탄성받침

3.2.1 조립

(1) KCS 24 40 05(3.2.1)을 따른다.

3.2.2 표기 및 품질 보증

(1) KCS 24 40 05(3.2.2)를 따른다.

3.2.3 시험

(1) KCS 24 40 05(3.2.3)을 따르며 아래의 항목을 추가하여 적용한다.

(2) KCS 24 40 05(3.2.3(2)③)에 따른 사항 외에 제품시험이나 검사결과가 기술적으로 가능하고 결점이 틀림없이 개선되었다는 것이 확인되면, 이에 대한 시험・검사결과가 반영되어야 한다.

(3) 현장에 납품된 탄성받침은 무작위로 선별하여 공인기관의 품질시험을 실시하는 것을 원칙으로 한다.

(4) 일체형 탄성받침(볼트체결, 가황, 접착제등) 패드와 상・하부 플레이트의 체결 또는 접착강도는 받침의 고무적층두께(상시 70 %, 지진 시 150 %) 이상이어야 한다.

(5) 표준온도(15°)로 환산하여 받침설치 시 받침의 최대 이동량이 허용 이동량을 초과할 경우 온도보정을 하여야 한다.

3.2.4 설치

(1) KCS 24 40 05 (3.2.4)를 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.

(2) 탄성받침 설치 시 구조물의 온도신축 및 건조수축, 크리프 등의 영향을 감안하여 대기온도가 15 ℃가 되었을 때 고무받침이 정상이 되도록 조치한다.

(3) 고무 받침판이나 유기질 보강재를 원판에서 절단할 때에는 절단면이 평평하도록 해야 하고, 가급적 재료를 가열시키거나 모서리가 찢어져서 안 된다.

(4) 슬래브교에 탄성받침을 설치할 때에는 다음 사항을 고려해야 한다.

① 상부구조 정착방법은 스터드 볼트(stud bolt)에 콘크리트 타설로 한다.

② 거푸집 작업 및 콘크리트 타설 시 받침의 상부 판이 충격에 의한 회전이나 비틀림이 발생하지 않도록 충분히 구속한다.

③ 시멘트 페이스트(cement paste)나 콘크리트가 받침에 스며들지 않도록 받침상판의 틈은 완전히 메워져야 한다.

3.3 포트받침 및 디스크받침

3.3.1 제조 세목

(1) KCS 24 40 05(3.3.1)을 따른다.

3.3.2 포트받침 제작 허용오차

(1) 봉함장치에 사용되는 황동 판의 두께는 1.6 mm 이며, 두 겹을 설치하되 2,942 kN 미만은 6 mm, 2,942 kN 이상은 9 mm 폭의 동판을 사용하여야 한다.

(2) 조립된 포트받침의 평면과 두께의 치수는 ±3 mm의 허용오차 범위 이내로 한다.

(3) 절삭가공의 허용오차는 KS B ISO 2768-1을 따른다.

(4) PTFE판의 허용오차는 표 3.3-1을 따른다.

표 3.3-1 PTFE판의 허용오차

지름 또는 대각선길이 (mm)	평면치수의 허용오차 (mm)	두께의 허용오차 (mm)
D ≤ 600	±1.0	+0.5
600 < D ≤ 1200	±1.5	+0.6
1200 ≤ D	±2.0	+0.7

주) 여기서 PTFE판의 크기는 20~25 ℃에서 측정하여야 한다.

3.3.3 표본선정과 시험

(1) KCS 24 40 05(3.3.2)를 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.

(2) 일련의 하중에 대하여 지름 변화 및 수직 처짐이 각 길이의 3 % 이상 기록되지 않아야 한다.

(3) 봉함장치나 피스톤이 피스톤과 포트의 벽 사이로 돌출되지 않아야 한다.

3.3.4 설치

(1) KCS 24 40 05(3.3.3)을 따른다.

3.4 스페리컬 받침

3.4.1 제조

(1) KCS 24 40 05(3.4.1)을 따른다.

3.4.2 설치

(1) KCS 24 40 05(3.4.2)를 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.

(2) 실린더형 받침은 그 회전축이 상부 구조물의 회전축과 일치하도록 설치해야 한다.

3.5 지진격리받침

3.5.1 표기 및 품질보증

(1) KCS 24 40 05(3.5.1)을 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.

(2) 면진받침(지진격리장치)는 사업지구별 특별시방서의 기준에 따른다.

3.5.2 시험

(1) KCS 24 40 05(3.5.2)를 따른다.

3.5.3 품질기준

(1) KCS 24 40 05(3.5.3)을 따른다.

3.5.4 설치

(1) KCS 24 40 05(3.5.4)를 따른다.

3.6 받침 구성품의 설치

3.6.1 받침판

(1) KCS 24 40 05(3.6.1)을 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.

(2) 받침 및 받침판의 설치는 승인된 시공도면에 따라 설정된 기선과 표고에 맞추어 정확하게 설치하여야 한다.

(3) 받침 및 받침판은 설계도서에 표시한 위치에 수평이 되도록 설치하여야 하며, 교좌면 마감이 잘못되었거나 불규칙한 교좌부에 설치해서는 안 된다.

(4) 가동 받침은 설계 시 고려된 온도를 설치 시 온도로 보정하여 설치하여야 한다.

(5) 받침이 콘크리트 속에 묻히지 않고 그 위에 직접 놓이게 될 경우에는 받침부 콘크리트 면을 약간 높게 하여 갈기 또는 무수축 모르타르 채우기 등의 승인된 방법으로 마무리하여야 한다. 이때 마무리 면은 직선자로 측정하였을 때 어느 지점에서도 요철이 나타나서는 안 되며, 설계도서에 표시한 소정의 높이보다 3 mm 이상의 차이가 생겨서는 안 된다.

(6) 고무받침판, 성형유리질 판 등의 설치 면은 직선자로 측정하여 1.5 mm 이상의 요철이 나타나서는 안 된다.

(7) 받침 설치 전에 반드시 블록아웃 시공 상태와 코핑 면의 수평도, 받침형식과 배치상태 등을 점검하여야 한다.

(8) 슬래브교의 경우 받침부 철근을 일직선상에 배열하여 받침효과를 충분히 발휘할 수 있도록 하여야 한다.

(9) 수평력 보강받침 설치 시 경사교량이 아니더라도 소울 플레이트(sole plate)와 받침상부를 2중으로 분리・설치하여 소울 플레이트 설치 후라도 회전각이나 시공오차를 수정할 수 있어야 하며, 어떤 경우라도 장기간 밀폐된 내부에서 받침 구성품이 분해되어 방치되어서는 안 된다. 또한 현장관리자는 설계도서와 공사감독자의 지시에 따라 정확하게 시공해야 한다.

(10) 교량의 종단 및 횡단 경사를 고려하여 받침을 설치하여야 할 경우, 교량받침은 수평으로 설치할 수 있도록 받침의 상부판과 교량 상부 사이에 경사 소울 플레이트를 삽입한다.

3.6.2 앵커볼트

(1) KCS 24 40 05(3.6.2)를 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.

(2) 앵커볼트 구멍은 볼트직경보다 최소 50 mm 이상 큰 목편 또는 금속파이프 등에 기름을 칠해 매입하여 두고 콘크리트가 경화한 후에 제거하여 만든다. 앵커볼트 구멍 직경은 100 mm 이상이어야 한다.

(3) 교대 및 교각에 앵커볼트를 설치하기 위해 미리 콘크리트 속에 구멍을 만들 때 교대 및 교각의 주철근은 절단하지 않아야 한다.

(4) 공사감독자의 승인을 받은 경우에는 콘크리트를 타설한 후에 구멍을 뚫거나 콘크리트를 타설 할 때 직접 앵커볼트를 설치할 수도 있다. 콘크리트 타설 후 구멍을 뚫는 경우에는 볼트직경 보다 적어도 25 mm 정도 크게 하여야 한다.

(5) 교대, 교각에 설치한 앵커볼트 구멍은 동절기에 파손되지 않도록 봉인하여야 한다.

(6) 볼트는 설계도면에 명기된 위치에 정확히 세우고 틈새는 무수축 모르타르로 완전히 채워야 한다.
(7) 가동 받침에 사용하는 앵커볼트의 설치 위치는 가설 시의 온도를 고려하여 정하여야 한다. 가동단 앵커볼트의 너트는 구조물이 자유롭게 팽창·수축할 수 있도록 조절하여야 한다.
(8) 부반력 받침의 경우 교대 및 교각에 앵커볼트를 미리 설치한 후 콘크리트를 타설하여 콘크리트와 앵커볼트의 일체화를 도모하여야 한다.
(9) 앵커볼트 설치 중 받침 하면 보강철근을 절단한 경우 반드시 절단 부위를 보강하여야 한다.
(10) 부반력 받침에 설치되는 앵커볼트는 공사감독자가 요구할 경우 인장 및 인발력 시험을 실시하여야 한다. 이때 시험에 소요되는 비용은 협의에 의하여 정한다.

3.7 무수축 모르타르

(1) KCS 24 40 05(3.7)을 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.
(2) 받침판의 하부 면과 교대 또는 교각의 코핑 사이에 충전하는 모르타르와 앵커볼트 구멍의 틈을 메우는 모르타르는 별도의 지시가 없는 한 무수축 모르타르로 시공하여야 한다.
(3) 무수축 모르타르의 품질관리는 표 3.7-1에 규정된 품질 이상의 것을 사용하여야 한다.

표 3.7-1 무수축 모르타르의 품질기준

시험항목		품질기준	적용시험 항목	비고
팽창률		재령 7, 28일 기준0~0.3 %	ASTM C 1090 또는 CRD C 621	
블리딩률		0.5 % 이하	KS F 2414	
유동성		125 % 이상	KS L 5111(ASTM C 939)	
압축강도		f_{28}=58.8 Mpa 이상	KS L 5201(ASTM C 109)	5×5×5 cm
응결 시간	초결	1시간 이상	KS L 5207	
	종결	10시간 이내		

주) KS L 5111로 시험 시에는 cone에 타격이 없는 자연 flow 기준임.

3.8 수평력 보강받침

(1) 수평력 보강받침은 설계도서와 공사감독자의 지시에 따라 정확하게 시공한다.

3.9 PSC 거더 설치

(1) PSC 거더에 탄성받침을 설치할 때에는 다음 사항을 고려해야 한다.
① PSC 거더에서 탄성받침의 상부구조 정착방법은 소울플레이트(sole plate)에 의한다.
② 종단경사 및 횡단경사는 소울 플레이트에 의해 조정되며 PSC 거더에 먼저 설치한다.
③ 탄성받침의 상판과 소울 플레이트는 완전히 필릿용접으로 하여야 하며 용접 시 탄성받침의 상판은 38 mm 이상의 두께를 유지하여야 한다.

3.10 부반력 보강받침

(1) 부반력 보강받침은 설계도서와 공사감독자의 지시에 따라 정확하게 시공해야 한다.

(2) 부반력 보강받침에 체결되는 앵커볼트는 풀림을 방지할 수 있는 구조여야 한다.

(3) 시공 중 받침상면과 거더 하면 사이에 간격이 발생할 경우 반드시 원인 분석과 수정 방안에 대한 전문기술인의 검토결과를 공사감독자에 제출하여 승인을 받은 후에 보완작업을 시행하여야 한다.

(4) 부반력 받침에서 부반력 성능시험이 곤란한 경우, 시험을 대체할 수 있도록 보강부 및 연결부에 대한 정밀한 검토서를 별도로 제출하여야 한다.

3.11 현장품질관리

(1) 수급인은 받침설치 완료 후 다음과 같은 방법으로 정규검사를 실시하고 그 결과를 공사감독자에게 제출하여야 한다.

① 가동단 받침에서 구조물의 온도변화 및 여유량을 감안한 이동량

② 육안검사에 의한 받침 손상 정도

③ 균열, 잘못된 설치위치, 예상치 못한 이동이나 변형

④ 고정과 안치상태

⑤ 부식상태 및 불순물 침투상태

⑥ 미끄럼면과 구름면의 상태

⑦ 받침으로 인한 인접구조물의 손상

집필위원

성 명	소 속	성 명	소 속
서영호	한국토지주택공사	박준호	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소
이영호	한국토지주택공사	이수우	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소

자문위원

성 명	소 속	성 명	소 속
권영진	한국토지주택공사	이선욱	한국토지주택공사
김영민	한국토지주택공사	임종수	한국토지주택공사
남종혁	한국토지주택공사	전학식	한국토지주택공사
박찬교	한국토지주택공사	정우식	한국토지주택공사
방성윤	한국토지주택공사	최인석	한국토지주택공사
이기필	한국토지주택공사		

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
이영호	한국건설기술연구원	김병석	한국건설기술연구원
구재동	한국건설기술연구원	강철규	경기대학교
김기현	한국건설기술연구원	김명철	동부엔지니어링㈜
김나은	한국건설기술연구원	김태진	창민우구조컨설턴트
김태송	한국건설기술연구원	김희욱	㈜제일엔지니어링
김희석	한국건설기술연구원	박찬희	㈜포스코
류상훈	한국건설기술연구원	배두병	국민대학교
소병진	한국건설기술연구원	송종걸	강원대학교
원훈일	한국건설기술연구원	오명석	㈜서영엔지니어링
이승환	한국건설기술연구원	오창국	국민대학교
이용수	한국건설기술연구원	이태현	한국도로공사
이용준	한국건설기술연구원	이호용	㈜이레이앤씨
주영경	한국건설기술연구원	정지승	동양대학교
최봉혁	한국건설기술연구원	정지영	씨티씨㈜
허원호	한국건설기술연구원	정진안	㈜포스코
		조경식	㈜디엠엔지니어링
		조성범	㈜홍익기술단
		채규봉	㈜효광엔지니어링
		현인호	㈜인이엔씨
		황훈희	한국도로협회

중앙건설기술심의위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
김영근	㈜건화	신중호	한국지질자원연구원
김준기	서울시립대학교	최동식	㈜삼안
김회룡	㈜천마기술단	최준성	인덕대학교
남정희	한국건설기술연구원		

소관부처

성 명	소 속	성 명	소 속
정우진	국토교통부 토지정책과	문영훈	국토교통부 토지정책과

(분야별 가나다순)

LHCS 24 40 05 : 2020

교량받침

2020년 12월 9일 발행

소관부서 국토교통부 토지정책과

관련단체 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

작성기관 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

국가건설기준센터
(10223) 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
☎ 031-910-0444
http://www.kcsc.re.kr

LHCS 24 40 10 : 2020

신축이음

2020년 12월 9일 제정
http://www.kcsc.re.kr

국토교통부
LH 한국토지주택공사

LH 전문시방서 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

「LH 전문시방서(LHCS ; LH Construction Specification)」는 국가건설기준(KCS ; Korea Construction Specification)을 기본으로 작성한 종합적인 시방기준으로서, 단위공사 설계 시 해당 공사의 특성과 여건 등에 맞게 공사시방서를 작성하는데 활용하기 위한 전문시방서이므로 관계법상 구속력과 계약도서로서의 효력이 없습니다.

이 시방기준 발간 시점에 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있으며, 이 시방 기준으로 공사시방서 작성 시 반드시 최신 시방기준 등을 확인 후 작성하시기 바랍니다.

전문시방서 제·개정 연혁

·이 시방기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 LH 전문시방서와 국가건설기준(표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

·이 기준은 기존의 LH 전문시방서를 중심으로 KCS 내용 및 체계에 맞게 통합 정비하여 제정한 것으로 제・개정 연혁은 다음과 같다.

전문시방서	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
LH 전문시방서	• LH 전문시방서 제정	제정 (2012.6)
LHCS 24 40 10 : 2020	• 국가건설기준 코드체계화에 따른 통합 정비 제정	제정 (2020.12)

제　　정 : 2020년 12월 9일	개　　정 :
심　　의 : 중앙건설기술심의위원회	자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소관부서 : 국토교통부 토지정책과	
관련단체 : 한국토지주택공사	작성기관 : 한국토지주택공사

목 차

1. 일반사항 ····· 1
1.1 적용 범위 ····· 1
1.2 참고 기준 ····· 1
1.3 용어의 정의 ····· 1
1.4 제출물 ····· 1
1.5 운반, 보관, 취급 ····· 2
2. 자재 ····· 2
2.1 일반사항 ····· 2
2.2 재료 ····· 2
2.3 시험항목 ····· 3
3. 시공 ····· 4
3.1 일반사항 ····· 4
3.2 조립 ····· 4
3.3 조정 ····· 4
3.4 현장이음 ····· 4
3.5 에폭시 수지 모르타르 ····· 5
3.6 설치 ····· 5
3.7 강(steel)제품 신축이음장치 ····· 6
3.8 고무제품 신축이음장치 ····· 6

1. 일반사항

1.1 적용 범위

(1) 이 기준은 한국토지주택공사(이하 LH라 한다)에 발주하는 공사로서, 교량 신축이음부의 품질관리 및 시공에 관한 일반적인 사항에 적용한다.

(2) KCS 24 40 10(1.1(2))를 따른다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

내용 없음

1.2.2 관련 기준

(1) 관련 기준은 KCS 24 40 10(1.2)를 따르며, 추가사항은 다음과 같다.

- LHCS 24 10 00 콘크리트교량공사
- LHCS 24 30 00 강교량공사
- LHCS 14 20 53 프리스트레스트 콘크리트
- KS D 2120 주형용 산사 및 규사
- KS F 2402 콘크리트의 슬럼프 시험 방법
- KS F 2403 콘크리트의 강도 시험용 공시체 제작 방법
- KS F 2405 콘크리트 압축 강도 시험 방법
- KS F 2414 콘크리트의 블리딩 시험 방법
- KS M 6518 가황 고무 물리 시험 방법
- SPS-F KOCED 0003-7336 모노셀형 신축이음장치 성능평가 시험방법

1.3 용어의 정의

(1) KCS 24 40 10(1.3)을 따른다.

1.4 제출물

1.4.1 제출물 일반사항

(1) LHCS 10 10 10 05를 따라 제출한다.

1.4.1.1 시공 계획서

(1) LHCS 10 10 05 01(1.19)를 따르며, 추가사항은 다음과 같다.

① 상부구조의 온도변화

② 활하중에 의한 상부구조 변화

③ 콘크리트의 크리프와 건조수축

④ 설치시의 온도, 여유량 등

1.4.1.2 시험 및 검사계획서

(1) KCS 24 40 10(1.4(2))를 따른다.

1.4.1.3 시공상세도

(1) KCS 24 40 10(1.4(3))을 따른다.

1.4.1.4 작업도면

(1) KCS 24 40 10(1.4(4))를 따른다.

1.4.1.5 제작도면

(1) KCS 24 40 10(1.4(5))를 따른다.

1.4.1.6 공급원 승인요청서

(1) KCS 24 40 10(1.4(6))을 따른다.

1.5 운반, 보관, 취급

(1) 신축이음과 봉함재는 완전히 조립된 상태에서 현장으로 수송되어야 한다.

2. 자재

2.1 일반사항

(1) KCS 24 40 10(2.1)을 따른다.

2.2 재료

2.2.1 신축이음

(1) KCS 24 40 10(2.2)를 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.

(2) 에폭시수지 모르타르는 다음 내용을 포함한다.

① 에폭시수지 모르타르의 품질 기준은 다음 표 2.2-1, 시험 빈도는 매 공사 마다 1회 이상 실시한다.

표 2.2-1 에폭시수지 모르타르 품질기준

시험항목	공시체	규격	단위	비고
압축항복강도	Ø5×10 cm	50 이상	MPa	7일, 20 ℃양생
휨강도	4×4×16 cm	25 이상	MPa	7일, 20 ℃양생
탄성계수	Ø5×10 cm	4.0 × 10E3	MPa	7일, 20 ℃양생

② 에폭시수지 모르타르의 배합(중량비)는 다음 표 2.2-2와 같다.

표 2.2-2 에폭시수지 모르타르의 배합(중량비)

에폭시수지	주재 : 경화제	1 : 1
규사	4호사 : 7호사	1 : 1
배합	에폭시수지 : 규사	1 : 1

③ 에폭시수지 모르타르에 사용하는 규사는 KS D 2120에 부합하거나 동등 이상의 재료이어야 한다.

(3) 백업재는 폴리우레탄 폼 또는 그와 동등한 성능을 가진 것으로 비중은 0.05 - 0.1 이상이어야 한다.

(4) 신축이음에 사용하는 기타 재료에 대하여는 명시된 도면에 따른다.

(5) 신축이음 부재는 검사 및 승인을 받기 위해서 완전히 공장조립 되어야 한다.

(6) 길이 18 m 이하의 조립된 신축이음은 중간부에 현장이음이 없어야 한다.

(7) 재료는 탄성적으로 그리고 온도나 화학적으로 적합한 것을 선정해야 한다. 재질적 차이가 있는 곳에서 재료의 접촉면은 완전하게 제기능을 발휘할 수 있도록 처리해야 한다.

2.2.2 무수축 콘크리트

(1) 무수축 콘크리트의 품질은 표 2.2-3, 시험빈도는 매 공사마다 1회 이상 실시하여야 한다.

표 2.2-3 무수축 콘크리트 품질기준

시험항목	품질기준	적용시험항목	비고
팽창률	· 재령 7일 기준 - 수축보상용 콘크리트 : 150×10-6～250×10-6 - 화학적 프리스트레스용 콘크리트 : 200×10-6～700×10-6 - 공장제품에 사용하는 화학적 프리스트레스용 콘크리트 : 200×10-6～1,000×10-6	KS F 2562 참고 1의 A법	
블리딩률	1 % 이하	KS F 2414	
슬럼프	15 mm 이상	KS F 2402	
압축강도	f_{28}=40 Mpa	- 수축보상용 : KS F 2403, KS F 2405 - 화학적 프리스트레스용 : KS F 2562	150×300mm

2.3 시험항목

2.3.1 재료시험

(1) KCS 24 40 10(2.3.1)을 따른다.

2.3.2 제품시험

(1) KCS 24 40 10(2.3.2)를 따른다.

3. 시공

3.1 일반사항

3.1.1 기본요건

(1) KCS 24 40 10(3.1.1)을 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.
(2) 신축이음 봉합재에서의 누수발생시 수급인은 대책을 수립하여 공사감독자의 승인을 얻은 후 재시공한다.

3.1.2 신축이음 누수시험

(1) KCS 24 40 10(3.1.2)를 따른다.

3.1.3 무수축 콘크리트 타설

(1) KCS 24 40 10(3.1.3)을 따른다.

3.1.4 배수처리

(1) KCS 24 40 10(3.1.4)를 따른다.

3.2 조립

3.2.1 재료의 선정

(1) KCS 24 40 10(3.2.1)을 따른다.

3.2.2 조립 시 주의사항

(1) KCS 24 40 10(3.2.2)를 따른다.

3.3 조정

3.3.1 신축이음의 유간조정

(1) KCS 24 40 10(3.3.1)을 따른다.

3.3.2 설치 시 유간 계산

(1) KDS 24 90 11(4.1.3.1)을 따른다.

3.4 현장이음

3.4.1 현장이음 위치

(1) KCS 24 40 10(3.4.1)을 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.
(2) 이음부는 바퀴가 지나가는 곳이나 배수지역에 위치하지 않도록 해야 한다.
(3) 신축이음 설치가 완전히 끝날 때까지는 영구적인 봉합재를 설치하지 않아야 하며 가능한 한 하나의 연속부재로 된 봉합재를 사용해야 한다.

3.4.2 신축이음 봉합재

(1) KCS 24 40 10(3.4.2)를 따른다.

3.5 에폭시수지 모르타르

(1) 에폭시수지 모르타르 타설 전 충전, 접착지를 깨끗이 청소하여야 한다.
(2) 콘크리트 면의 습기를 완전히 제거하여야 하며, 유지 분을 깨끗이 세척하여야 한다.
(3) 에폭시수지 모르타르에 프라이머를 도포하고 적정한 비율로 잘 배합한 후 골고루 주입하여야 한다.

3.6 설치

3.6.1 신축이음장치 설치

(1) KCS 24 40 10(3.5.1)을 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.
(2) 교대 및 교각은 온도변화에 관계없이 설계도서에 주어진 규격과 위치대로 정밀 시공 하여야 하며 교대 및 교각의 좌표와 실제 교량연장과의 일치여부를 확인한 다음 시공한다.
(3) 수급인은 신축이음장치 설치를 위한 슬래브 단부 보강부가 설치하고자 하는 신축이음장치 설치에 적합한지 여부를 시공 전에 확인한다. 설계도서에 제시된 내용이 미흡하거나 슬래브 단부 보강부의 규격이 설치하고자 하는 신축이음장치와 부적합할 경우 수급인은 별도의 보완대책을 수립하여 공사감독자의 승인을 얻은 후 시공한다.
(4) 슬래브 시공 시 교대와 슬래브 또는 슬래브 상호간 최소유간이 신축장치의 최소유간 보다 10 mm 정도 크게 유지되도록 시공한다.
(5) 신축장치 설치를 위한 블록아웃(block out)은 설치하고자 하는 신축장치의 규격에 맞추어 시공한다.
(6) 신축장치의 유간은 설치시의 온도에 맞추어 신축량을 사전 계산한 다음 정밀하게 세팅(setting)하여야 하며 앵커 바(anchor bar) 및 보강철근은 슬래브 철근과 견고히 용접하여 공사감독자의 검측을 받아야 한다.
(7) 신축이음장치의 앵커철근은 보강철근에 용접하여 정착시키고, 후 타설 콘크리트 시공 시 위치가 뒤틀리지 않도록 충분한 용접을 한다.
(8) 신축장치 세팅(setting)은 평탄성이 유지될 수 있도록 정밀하게 시공하여야 하며 블록아웃(block out) 부위는 압력수를 이용하여 깨끗하게 청소한다.
(9) 교면포장을 먼저 시공 한 후 신축이음장치 부분의 포장을 잘라낸 다음 신축이음장치(무수축 콘크리트 포함)를 설치하되, 포장재, 무수축 콘크리트, 신축이음장치는 각각의 소성침하(1~2 mm)를 고려하여 설치하여야 하며, 교면포장 면보다 신축이음장치를 3 mm 정도 낮게 설치하여 주행 중 소음이 없도록 하여야 한다.
(10) 무수축 콘크리트는 진동기를 사용하여 밀실한 콘크리트가 되도록 시공하여야 하며, 콘크리트 타설 중 신축이음장치 세팅(setting)상태가 변형되지 않도록 주의하여 시공한다.
(11) 콘크리트 타설 시 신축이음장치 표면 홈으로 콘크리트가 들어가지 않도록 비닐 등으로 덮개를 하여야 하며 마무리 면은 신축이음장치 표면과 일치되도록 평탄하게 마무리한다.
(12) 콘크리트 타설 후 충분한 다짐이 이루어져야 하며 양생 시 건조수축에 의한 균열방지에 주의해야 한다.

(13) 무수축 콘크리트 시공 후 모서리 파손 방지를 위해 모따기를 하고 콘크리트 표면을 마무리 한다.
(14) 콘크리트 타설 후 양생기간동안 차폐시설을 충분히 설치하여 차량이나 사람에 의한 충격이나 진동을 방지한다.
(15) 트랜스 플렉스형의 경우 양생 후 앵커볼트 및 고무판을 제거한 후 유간부의 거푸집 등 불필요한 이물질과 고무판 하부 홈 내부에 있는 모르타르 등을 완전히 제거하여야 하며 실런트를 도포한 다음 고무판 및 앵커볼트를 재설치 한다.
(16) 설계도서에 제시된 신축량, 유간장은 보통 상온 15 ℃를 기준으로 한 것이므로 수급인은 강교 또는 빔 제작에 앞서 제작 시 온도와 상온 15 ℃와의 온도차에 의한 신축량을 계산한 다음 공사감독자의 확인을 받은 후 설치하여야 한다.

3.6.2 봉함재의 설치

(1) KCS 24 40 10(3.5.2)를 따른다.

3.6.3 임시지지 장치

(1) KCS 24 40 10(3.5.3)을 따른다.

3.7 강(steel)제품 신축이음장치

(1) 강재신축이음장치는 콘크리트 슬래브의 단면과 일치하도록 공장에서 제작하여 판, 경사각 및 기타 구조적인 형상이 정확한 것 사용해야 한다.
(2) 제작법 및 도장 등은 해당 KS표준, 설계도서 및 공사감독자 지시에 따른다. 완성된 강재 신축이음장치의 표면은 평면이어야 하며, 취급 도중 변형이 일어나지 않도록 각별히 주의해야 한다.
(3) 신축이음장치 설치 부분은 쏘 커팅(saw cutting)한 후 정리하여 신・구 콘크리트 접착이 양호하게 해야 한다.
(4) 신축이음장치는 콘크리트를 타설 전에 거푸집에 맞추어 넣은 다음 공사감독자가 승인한 방법으로 고정하여 콘크리트를 비벼 넣고 잘 다져야 한다. 이때 신축이음 장치 위치나 모양이 변하지 않도록 주의해야 한다.
(5) 콘크리트 타설 시 앵커 부 주위를 특히 주의하여 잘 다지고 모서리부와 콘크리트를 채우기 곤란한 부분의 공간도 콘크리트가 잘 채워지도록 해야 한다.
(6) 포장 면은 수직, 수평편차가 +2 mm 이내로 유지되도록 하고, 편차가 허용범위 이상일 경우 면 갈이를 한다.
(7) 무수축 콘크리트 양생은 타설 전면에 합판을 덮은 후 모래를 0.2～0.3 m 포설하고 3일간 습윤 양생을 실시한다. 단, 교통개방은 최소 7일 양생 후에 한다.

3.8 고무제품 신축이음장치

(1) 수급인은 작업하기 전에 사용할 봉함제의 품질 보증서를 공사감독자에게 제출한다. 이때 선정된 봉함제는 공사감독자의 서면승인 없이는 타제품으로 변경시켜서는 안 된다.
(2) 포장을 절단할 때에는 커터를 사용하여 지시된 폭과 깊이에 맞도록 정확히 절단해야 한다.

별도 지시가 없으면 절단작업은 교량 중심선에서 시작하여 연석의 뒷부분까지 1회의 작동으로 진행하여야 하며, 이때 상판 면이 손상을 받지 않도록 주의해야 한다.

(3) 포장을 철거할 때는 제거가 용이한 크기로 조각을 내어 부석, 레이턴스, 유제 등을 완전히 제거한다.

(4) 교량 면과 접속부를 레벨로 각 5 m 씩 측정한 결과 +2 mm 로 되게 한다. 단, +2 mm 이상일 경우 갈기 후 시공한다.

(5) 상판 유간 부를 점검하여 이상이 있을 때는 공사감독자에게 보고하여 지시를 받아야 한다.

(6) 거푸집은 에폭시수지 모르타르나 콘크리트를 타설할 때 잘 견디고 직선을 유지할 수 있는 재료를 사용해야 하며, 높이를 정확히 알 수 있도록 레벨용 도구를 조합하여 설치해야 한다.

(7) 앵커볼트는 콘크리트 타설 시 밀림이나 변형이 발생되지 않도록 설치해야 하며, 정착 시의 온도를 고려하여 정확히 고정한다.

(8) 앵커볼트 간격은 공장제작 시의 기준간격에다 온도에 의한 보정량을 가감하여 설치토록 해야 한다.

(9) 보강철근을 설치할 때는 상판 앵커용 철근에 용접으로 고정하고, 상판과 나중에 타설 될 콘크리트가 일체화되도록 해야 한다.

(10) 콘크리트 타설 시 바이브레이터를 사용하여 콘크리트가 구석구석까지 채워지도록 한다.

(11) 신・구 콘크리트의 이음부에는 승인된 접착제를 발라야 한다.

(12) 무수축 콘크리트 타설 시 다짐을 실시하고 강재 형틀에 공기구멍을 만들어 형틀 바닥 부분의 공기를 밖으로 배출시켜 신축이음장치 설치 시 접착성을 증대한다.

(13) 강재 형틀은 48시간 경과 후 제거하고 양생포를 덮은 후 살수하여 7일간 습윤 양생한다.

(14) 신축이음장치는 무수축 콘크리트 타설 15일 후 바닥면을 청소하고 접착제를 도포하여 경화시간(동절기 3시간, 하절기 1시간) 이내에 설치한다.

(15) 콘크리트가 소정의 강도에 도달했을 때 정착도구를 사용하여 신축이음장치를 정착시켜야 한다. 이때 앵커볼트를 조일 때는 토크렌치를 사용하여 설계 조임력 값으로 조여야 한다.

집필위원

성 명	소 속	성 명	소 속
서영호	한국토지주택공사	박준호	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소
이영호	한국토지주택공사	이수우	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소

자문위원

성 명	소 속	성 명	소 속
권영진	한국토지주택공사	이선욱	한국토지주택공사
김영민	한국토지주택공사	임종수	한국토지주택공사
남종혁	한국토지주택공사	전학식	한국토지주택공사
박찬교	한국토지주택공사	정우식	한국토지주택공사
방성윤	한국토지주택공사	최인석	한국토지주택공사
이기필	한국토지주택공사		

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
이영호	한국건설기술연구원	김병석	한국건설기술연구원
구재동	한국건설기술연구원	강철규	경기대학교
김기현	한국건설기술연구원	김명철	동부엔지니어링㈜
김나은	한국건설기술연구원	김태진	창민우구조컨설턴트
김태송	한국건설기술연구원	김희욱	㈜제일엔지니어링
김희석	한국건설기술연구원	박찬희	㈜포스코
류상훈	한국건설기술연구원	배두병	국민대학교
소병진	한국건설기술연구원	송종걸	강원대학교
원훈일	한국건설기술연구원	오명석	㈜서영엔지니어링
이승환	한국건설기술연구원	오창국	국민대학교
이용수	한국건설기술연구원	이태현	한국도로공사
이용준	한국건설기술연구원	이호용	㈜이레이앤씨
주영경	한국건설기술연구원	정지승	동양대학교
최봉혁	한국건설기술연구원	정지영	씨티씨㈜
허원호	한국건설기술연구원	정진안	㈜포스코
		조경식	㈜디엠엔지니어링
		조성범	㈜홍익기술단
		채규봉	㈜효광엔지니어링
		현인호	㈜인이엔씨
		황훈희	한국도로협회

중앙건설기술심의위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
김영근	㈜건화	신중호	한국지질자원연구원
김준기	서울시립대학교	최동식	㈜삼안
김회룡	㈜천마기술단	최준성	인덕대학교
남정희	한국건설기술연구원		

소관부처

성 명	소 속	성 명	소 속
정우진	국토교통부 토지정책과	문영훈	국토교통부 토지정책과

(분야별 가나다순)

LHCS 24 40 10 : 2020

신축이음

2020년 12월 9일 발행

소관부서 국토교통부 토지정책과

관련단체 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

작성기관 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

국가건설기준센터
(10223) 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
☎ 031-910-0444
http://www.kcsc.re.kr

LHCS 24 40 15 교량난간

LHCS 24 40 15 : 2020

교량난간

2020년 12월 9일 제정

http://www.kcsc.re.kr

국토교통부

LH 한국토지주택공사

LH 전문시방서 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

「LH 전문시방서(LHCS ; LH Construction Specification)」는 국가건설기준(KCS ; Korea Construction Specification)을 기본으로 작성한 종합적인 시방기준으로서, 단위공사 설계 시 해당 공사의 특성과 여건 등에 맞게 공사시방서를 작성하는데 활용하기 위한 전문시방서이므로 관계법상 구속력과 계약도서로서의 효력이 없습니다.

이 시방기준 발간 시점에 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있으며, 이 시방 기준으로 공사시방서 작성 시 반드시 최신 시방기준 등을 확인 후 작성하시기 바랍니다.

전문시방서 제·개정 연혁

·이 시방기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 LH 전문시방서와 국가건설기준(표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

·이 기준은 기존의 LH 전문시방서를 중심으로 KCS 내용 및 체계에 맞게 통합 정비하여 제정한 것으로 제・개정 연혁은 다음과 같다.

전문시방서	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
LH 전문시방서	• LH 전문시방서 제정	제정 (2012.6)
LHCS 24 40 15 : 2020	• 국가건설기준 코드체계화에 따른 통합 정비 제정	제정 (2020.12)

제　　정 : 2020년 12월 9일	개　　정 :
심　　의 : 중앙건설기술심의위원회	자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소관부서 : 국토교통부 토지정책과	
관련단체 : 한국토지주택공사	작성기관 : 한국토지주택공사

목 차

1. 일반사항 ····· 1
1.1 적용 범위 ····· 1
1.2 참고 기준 ····· 1
1.3 용어의 정의 ····· 1
1.4 제출물 ····· 1
1.5 성능요구사항 ····· 2
2. 자재 ····· 2
2.1 재료 ····· 2
3. 시공 ····· 2
3.1 일반사항 ····· 2
3.2 콘크리트 난간 ····· 2
3.3 강재 난간 ····· 2
3.4 알루미늄 난간 ····· 2

1. 일반사항

1.1 적용 범위

(1) 이 기준은 한국토지주택공사(이하 LH라 한다)에 발주하는 공사로서, 교량의 난간, 차량 방호울타리, 난간 겸용 차량 방호울타리의 일반적인 시공에 적용한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

내용 없음

1.2.2 관련 기준

(1) 관련기준은 KCS 24 40 15(1.2)를 따르며, 추가사항은 다음과 같다.

- LHCS 10 10 10 05 제출물관리
- LHCS 10 10 15 품질관리
- LHCS 10 10 20 자재관리 일반
- LHCS 14 20 10 05 콘크리트
- LHCS 14 20 11 05 철근
- LHCS 14 20 12 05 거푸집 및 동바리(일반)
- LHCS 24 30 00 05 잡철물공
- LHCS 44 60 05 30 노측용 방호울타리

1.3 용어의 정의

내용 없음

1.4 제출물

1.4.1 일반사항

(1) 다음 사항은 LHCS 10 10 10 05를 따라 제출한다.

1.4.1.1 시공계획서

(1) KCS 24 40 15(1.3.1)을 따른다.

1.4.1.2 시험 및 검사계획서

(1) KCS 24 40 15(1.3.2)를 따른다.

1.4.1.3 제품자료

(1) KCS 24 40 15(1.3.3)을 따른다.

1.4.1.4 시공상세도면

(1) 지주간격 등 시공전개도

(2) 주변 마감, 설치높이 등을 표시한 단면상세도

(3) 지주 설치상세도
(4) 난간과 난간의 연결, 교량 구조물과의 연결부분 처리상세도

1.4.1.5 견 본

(1) 난간의 모양, 규격, 표면마감, 조립방법 또는 기타 유사한 특성을 파악할 수 있는 견본(또는 조감도)

1.5 성능요구사항

(1) 난간의 성능 확인은 설계하중이 단기하중이라는 점과 경제성 측면에서 난간 부재의 내력(KS 규격 재료는 그 내력이나 항복점, 그 외의 재료는 정하중 시험으로 얻어진 값)을 통해 확인하는 것으로 하며, 난간 부재 사이의 간격은 150 mm 이하로 한다.

2. 자재

2.1 재료

(1) KCS 24 40 15(2.1)을 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.
(2) 난간에 사용하는 기타 재료에 대하여는 설계 도면에 명기된 사항을 따라야 하며, 제품자료를 설계 전에 제출하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

3. 시공

3.1 일반사항

(1) KCS 24 40 15(3.1)을 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.
(2) 차도 측에 설치되는 강재 난간, 알루미늄 난간은 반드시 충돌시험에 합격한 제품을 사용하여야 한다.
(3) 난간 설치 후 난간과 난간사이의 유격이 없도록 하여야 한다.

3.2 콘크리트 난간

(1) KCS 24 40 15(3.2)를 따른다.

3.3 강재 난간

(1) KCS 24 40 15(3.3)을 따른다.

3.4 알루미늄 난간

3.4.1 절단

(1) KCS 24 40 15(3.4.1)을 따른다.

3.4.2 구부리기

(1) KCS 24 40 15(3.4.2)를 따른다.

3.4.3 리벳 및 볼트 구멍

(1) KCS 24 40 15(3.4.3)을 따른다.

3.4.4 타 재료와의 접촉

(1) KCS 24 40 15(3.4.4)를 따른다.

집필위원

성 명	소 속	성 명	소 속
서영호	한국토지주택공사	박준호	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소
이영호	한국토지주택공사	이수우	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소

자문위원

성 명	소 속	성 명	소 속
권영진	한국토지주택공사	이선욱	한국토지주택공사
김영민	한국토지주택공사	임종수	한국토지주택공사
남종혁	한국토지주택공사	전학식	한국토지주택공사
박찬교	한국토지주택공사	정우식	한국토지주택공사
방성윤	한국토지주택공사	최인석	한국토지주택공사
이기필	한국토지주택공사		

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
이영호	한국건설기술연구원	김병석	한국건설기술연구원
구재동	한국건설기술연구원	강철규	경기대학교
김기현	한국건설기술연구원	김명철	동부엔지니어링㈜
김나은	한국건설기술연구원	김태진	창민우구조컨설턴트
김태송	한국건설기술연구원	김희욱	㈜제일엔지니어링
김희석	한국건설기술연구원	박찬희	㈜포스코
류상훈	한국건설기술연구원	배두병	국민대학교
소병진	한국건설기술연구원	송종걸	강원대학교
원훈일	한국건설기술연구원	오명석	㈜서영엔지니어링
이승환	한국건설기술연구원	오창국	국민대학교
이용수	한국건설기술연구원	이태현	한국도로공사
이용준	한국건설기술연구원	이호용	㈜이레이앤씨
주영경	한국건설기술연구원	정지승	동양대학교
최봉혁	한국건설기술연구원	정지영	씨티씨㈜
허원호	한국건설기술연구원	정진안	㈜포스코
		조경식	㈜디엠엔지니어링
		조성범	㈜홍익기술단
		채규봉	㈜효광엔지니어링
		현인호	㈜인이엔씨
		황훈희	한국도로협회

중앙건설기술심의위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
김영근	㈜건화	신중호	한국지질자원연구원
김준기	서울시립대학교	최동식	㈜삼안
김회룡	㈜천마기술단	최준성	인덕대학교
남정희	한국건설기술연구원		

소관부처

성 명	소 속	성 명	소 속
정우진	국토교통부 토지정책과	문영훈	국토교통부 토지정책과

(분야별 가나다순)

LHCS 24 40 15 : 2020

교량난간

2020년 12월 9일 발행

소관부서 국토교통부 토지정책과

관련단체 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

작성기관 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

국가건설기준센터
(10223) 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
☎ 031-910-0444
http://www.kcsc.re.kr

LHCS 24 40 20 교면방수

LHCS 24 40 20 : 2020

교면방수

2020년 12월 9일 제정

http://www.kcsc.re.kr

국토교통부

LH 한국토지주택공사

LH 전문시방서 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

「LH 전문시방서(LHCS ; LH Construction Specification)」는 국가건설기준(KCS ; Korea Construction Specification)을 기본으로 작성한 종합적인 시방기준으로서, 단위공사 설계 시 해당 공사의 특성과 여건 등에 맞게 공사시방서를 작성하는데 활용하기 위한 전문시방서이므로 관계법상 구속력과 계약도서로서의 효력이 없습니다.

이 시방기준 발간 시점에 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있으며, 이 시방 기준으로 공사시방서 작성 시 반드시 최신 시방기준 등을 확인 후 작성하시기 바랍니다.

전문시방서 제·개정 연혁

·이 시방기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 LH 전문시방서와 국가건설기준(표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

·이 기준은 기존의 LH 전문시방서를 중심으로 KCS 내용 및 체계에 맞게 통합 정비하여 제정한 것으로 제・개정 연혁은 다음과 같다.

전문시방서	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
LH 전문시방서	• LH 전문시방서 제정	제정 (2012.6)
LHCS 24 40 20 : 2020	• 국가건설기준 코드체계화에 따른 통합 정비 제정	제정 (2020.12)

제　　정 : 2020년 12월 9일	개　　정 :
심　　의 : 중앙건설기술심의위원회	자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소관부서 : 국토교통부 토지정책과	
관련단체 : 한국토지주택공사	작성기관 : 한국토지주택공사

목 차

1. 일반사항 ····· 1
1.1 적용 범위 ····· 1
1.2 참고 기준 ····· 1
1.3 용어의 정의 ····· 1
1.4 제출물 ····· 1
1.5 품질보증 ····· 2
1.6 운반, 보관, 취급 ····· 2
1.7 환경요구사항 ····· 2
2. 자재 ····· 2
2.1 흡수방지식 방수재(침투식 방수재) ····· 2
2.2 시트식 방수재 ····· 2
2.3 도막식 방수재 ····· 2
2.4 접착재 ····· 2
2.5 품질관리 ····· 3
3. 시공 ····· 5
3.1 시공 전 준비사항 ····· 5
3.2 기상 조건 ····· 5
3.3 접착층의 시공 ····· 5
3.4 흡수방지식 방수층 시공 ····· 5
3.5 시트식 방수재 시공 ····· 6
3.6 도막식 방수재의 시공 ····· 7
3.7 배수 처리 ····· 7
3.8 현장 품질관리 ····· 7

1. 일반사항

1.1 적용 범위

(1) 이 기준은 한국토지주택공사(이하 LH라 한다)에서 발주하는 공사로서, 콘크리트 교량 바닥판 방수의 일반적인 시공에 적용한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

내용 없음

1.2.2 관련 기준

(1) 관련기준은 KCS 24 40 20(1.2)를 따르며, 추가사항은 다음과 같다.

- LHCS 24 10 00 콘크리트교량공사
- LHCS 24 30 00 강교량공사
- LHCS 14 20 53 프리스트레스트 콘크리트
- 교면포장 설계 및 시공 잠정지침(국토교통부)
- KS F 3211 건설용 도막 방수재
- KS F 4917 개량 아스팔트 방수 시트
- KS K 0210섬유 혼용률 시험방법-섬유혼용률
- KS M 5000 도료 및 관련 원료의 시험방법
- KS M 6518 가황 고무 물리 시험방법
- KS K ISO 9863-2 지오텍스타일 및 관련 제품-규정 압력에서의 두께 측정 -제2부 : 다층 제품의 단층 두께 측정 절차
- KS K ISO 9863-1 지오신세틱스-규정 압력에서의 두께 측정-제1부 : 단일층
- KS K ISO 9864 지오신세틱스-지오텍스타일 및 관련제품의 단위 면적당 질량 측정 시험 방법

1.3 용어의 정의

내용 없음

1.4 제출물

1.4.1 제출물 일반사항

(1) 다음 제출물은 LHCS 10 10 10 05를 따라 작성 제출한다.

1.4.1.1 자재 제품자료

(1) 제조업자의 제품자료, 시공지침서 및 품질시험 성과표

(2) 납품 및 사용실적 증명(동일용도로서 사용된 경우에 한함)

1.4.1.2 시공계획서

(1) LHCS 10 20 05 01(1.19)에 명시된 내용에 포함하여 작성 제출한다. 방수작업의 순서, 전처리 및 방수도장 방법, 검사 및 품질관리 계획, 장비사용계획 등

1.4.1.3 시험 및 검사계획서

(1) KCS 24 40 20(1.3.2)를 따른다.

1.4.1.4 품질보증서

(1) KCS 24 40 20(1.3.3)을 따른다.

1.4.1.5 시공상세도

(1) KCS 24 40 20(1.3.4)를 따른다.

1.5 품질보증

(1) KCS 24 40 20(1.4)를 따른다.

1.6 운반, 보관, 취급

(1) KCS 24 40 20(1.5)를 따른다.

1.7 환경요구사항

(1) KCS 24 40 20(1.6)을 따른다.

2. 자재

2.1 흡수방지식 방수재(침투식 방수재)

(1) KCS 24 40 20(2.1)을 따른다.

2.2 시트식 방수재

2.2.1 프라이머

(1) KCS 24 40 20(2.2.1)을 따른다.

2.2.2 시트식 방수재의 품질 및 시험

(1) KCS 24 40 20(2.2.2)를 따른다.

2.3 도막식 방수재

(1) KCS 24 40 20(2.3)을 따른다.

2.4 접착재

(1) 접착재는 바닥판과 방수층 또는 하층 혼합물과 접착하여 일체화 시키는 역할을 한다. 이러한 용도로 쓰이는 접착재는 충분한 접착력을 갖은 것 이어야 한다. 접착층으로 사용하는 접착재는 표 2.5-1과 같이 분류되며 바닥판면, 방수층과 하층 혼합물의 종류를 고려해서

선정한다.

(2) 일반적으로 콘크리트 바닥판에서는 방수층이 아스팔트계일 경우에는 아스팔트·고무계 용제형을, 고무계일 때는 고무계 용제형을 사용한다.

표 2.5-1 포장용 접착재의 분류

6종류	형태
아스팔트 유제계	에멀존형
아스팔트·고무계	용제형, 에멀존형
고무계	용제형
경화수지계(에폭시계,우레탄계)	변성무용제형

표 2.5-2 콘크리트 바닥판용 접착재의 표준적 품질

종류 / 항목	아스팔트·고무계 용제형	고무계 용제형		시험방법
		1차 프라이머	2차 프라이머	
지촉건조시간(20℃)(분)	60 이내	30 이내	60 이내	JIS K 5400
불휘발분(%)	20 이상	10 이상	25 이상	JIS K 6833
작업성	칠 작업에 지장이 없음			JIS K 5400
내수성	5일간 이상이 없음			JIS K 5400

표 2.5-3 강바닥판용 아스팔트 고무계 용제형 접착제의 품질

항목	규격치	시험방법
비휘발부(%)	50 이상	JIS K 6833
점도{poise(pa·s)}	5(0.5) 이하	JIS K 6833
지촉건조시간(분)	90 이하	JIS K 5400
저온굴곡시험(-10℃. 3mm)	합격	JIS K 5400
바둑판눈금시험(점)	10	JIS O 4001
내습시험 후 바둑판눈금시험(점)	8 이상	JIS K 5664
염수시험 후 바둑판눈금시험(점)	8이상	JIS K 5400

2.5 품질관리

2.5.1 흡수방지식(침투식) 방수제 시험

(1) 공시체 제작은 현장요구 강도의 시편제작으로 한다.

(2) 시험순서는 다음 내용을 따른다.

① 공시체를 완전히 건조시킨다.

② 레이턴스를 와이어 브러쉬로 완전히 제거한다.

③ 강도별 물량의 15%를 추가한 양을 시편에 균등분할 도포한다.

④ 28시간 후에 시험한다.

(3) 시험 표면에 물이 배어들지 않는가를 관찰 기록한다.

① 시편을 물에 침적시킨 후 24시간 경과 시마다 표면의 물기를 닦아낸 후 즉시 칭량하여 다음 식에 의한 흡수비를 구한다.

흡수량 = 각 시간 경과 후 무게-시험 전 건조무게

② 시편을 절단한 후 물을 묻혀 침투깊이를 확인・기록한다.

2.5.2 시트식 방수제 시험

(1) 인장강도, 신율, 인열강도 : KS F 4931을 따른다.

(2) 저온 가용성은 다음 내용을 따른다.

① 방수시트의 긴 방향 및 폭 방향에서 길이 150 mm, 폭 30 mm의 시험판을 제품의 전폭에 걸쳐 같은 간격으로 놓고 각각 5개를 절취한다.

② 시험판을 -10±1 ℃의 저온조에서 4시간 이상 양생시킨 후 꺼내서 즉시 그 중앙부를 사전에 같은 온도에 냉각한 직경 5 mm의 환봉에 누르고 그것에 말아주도록 하여 3초간의 사이에 180°구부린다.

③ 바닥에 환봉을 넣고 누른다.

④ 구부리는 것에 의해 절손과 균열이 생기지 않는 것이 합격이다.

(3) 가열 수축율은 다음 내용을 따른다.

① 방수 시트의 긴 방향과 폭 방향에서 길이 300 mm, 폭 30 mm의 시험판을 각각 3개씩 절취한다.

② 시험판의 길이를 측정한 후 180 ℃로 조절한 항온 항습기 내에 30분 정도 둔다.

③ 시험판을 꺼내서 1시간 이상 방치 후 길이를 측정하고 그 증감을 %로 나타내 평균치를 구한다.

(4) 흡수 팽창성은 다음 내용을 따른다.

① 방수 시트의 긴 방향과 폭 방향에서 길이 300 mm, 폭 30 mm의 시험판을 각각 3씩 절취한다.

② 방수시트에 규사가 부착되어 있으면, 가능한 제거하고 시험판의 길이를 측정한다.

③ 시험판을 50 ℃의 항온수조에 72시간 침수시킨 후 꺼내서 30분간 실온 방치 후 길이 증감을 %로 표시하여 평균치를 구한다.

(5) 저온 부착성은 다음 내용을 따른다.

① 방수 시트의 긴 방향과 폭 방향에서 길이 150 mm, 폭 30 mm의 시험판을 각각 5개씩 절취한다.

② 시험판을 -15 ℃의 저온조에서 1시간 방치 후 꺼내서 즉시 그 중앙부를 사전에 같은 온도에서 냉각한 직경 5 mm의 환봉에 누르고 그것에 말아주도록 하여 3초간 사이에 180°구부린다.

③ 이때, 보강재와 개질 아스팔트와의 부착상태를 확인한다.

(6) 내열성은 다음 내용을 따른다.

① 방수 시트의 긴 방향과 폭 방향에서 길이 200 mm, 폭 200 mm의 시험판을 3개씩 절취한다.

② 시험 전에 세로 부분의 길이를 측정하고 시험판을 95 ℃에서 6시간동안 가열시킨 후 냉각하여 열에 의해 늘어난 길이를 측정한다.

3. 시공

3.1 시공 전 준비사항

(1) KCS 24 40 20(3.1)을 따른다.

3.2 기상 조건

(1) KCS 24 40 20(3.2)를 따른다.

3.3 접착층의 시공

(1) KCS 24 40 20(3.3)을 따른다.

3.4 흡수방지식 방수층 시공

(1) KCS 24 40 20(3.4)를 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다. (단, 흡수방지식 방수재는 단독으로는 사용할 수 없으며 시트식, 도막식 혹은 수지계 방수재와 함께 사용하여야 한다.)

(2) 일반적으로 제품의 사용량은 콘크리트 압축강도가 24~34 MPa인 경우 0.4 l/m^{2}를 표준으로 하되, 교면방수 시공에 앞서 시험시공을 실시하고, 그 결과에 대하여 공사감독자의 승인을 받은 후 콘크리트 강도 및 교면방수가 되도록 시공하여야 한다.

(3) 확인시험 및 재시공은 다음 내용을 따른다.

① 방수층은 우천 시 표면의 색이 건조 시의 콘크리트 색을 유지해야 한다.

② 방수제를 제품에 살포 한 후(48시간, 제품별 차이가 있을 수 있음) 코아를 채취하여 방수층 침투깊이(약 4 mm)를 확인한다.

③ 코아 채취 부위는 휨 모멘트가 가장 크게 작용하는 부위와 차륜이 지나가는 부위를 피해 채취한다.

④ 방수재가 도포된 면 위에 물을 뿌려 표면장력을 유지하는지 확인한다.

⑤ 기준 미달 시 수급인 부담으로 재시공하여야 한다.

⑥ 재시공 시 기 시공된 방수제의 휘발분이 완전히 휘발되기 전(약 7~14일)에 재시공되는 것이 바람직하며, 그렇지 못할 경우에는 기존 침투되어 있는 Si 성분을 재용해, 결합시키는데 더 많은 양이 소요될 수 있다.

⑦ 재시공 시 기존 사용 용제보다 큰 용제를 사용하여야 한다.

⑧ 방수층을 연속 3회 재시공 후에도 소요 침투깊이(4 mm)가 침투되지 않을 때 공급원을 취소한다.

(4) 교량 바닥판 타설 면의 조치사항은 다음 내용을 따른다.

① 침투식 방수 중 사용하는 교량 바닥판의 양생제는 유성이어야 한다.

② 양생 중에 발생한 균열 중 기능상에 문제가 되는 부분은 조치 후 시공하거나 또는 방수공사 후 조치하여야 한다.

③ 미세균열을 표면처리 등으로 보수하여 콘크리트 표면 위에 상이한 조직 층을 형성하게 하여서는 안 된다.

④ 콘크리트 표면의 파손이나 2 mm 이상의 균열 부위는 수경시멘트로 균열부위에 주입하

여 보수하고 완전히 양생한 후 시공하여야 한다.

⑤ 시공 3~4일 전에 양생포 등 기타 적치물을 제거하고 완전히 건조시킨다.

⑥ 콘크리트 표면의 평탄성이 불량한 때에는 방수액 살포 전에 표면을 연마하여야 한다.

⑦ 레이턴스 및 표면 잡물은 와이어 브러시 등을 이용하여 완전히 제거하여야 한다.

⑧ 긁어낸 콘크리트 표면의 레이턴스 및 잡물은 공기 압축기로 완전히 불어내어 청소한다.

(5) 살포 시공 시 유의사항은 다음 내용을 따른다.

① 시공 시 기온은 5~25 ℃ 사이가 적정하다.

② 교면 방수 시공 전 브러시 등으로 콘크리트 표면의 레이턴스를 완전히 제거한 후 오물이나 불순물 및 기타 유기물 등을 물로 씻어내고 건조시킨 후 콤프레셔 등으로 청소하여야 한다.

③ 바람이 많거나 우천 시에는 시공을 피하도록 하고 시공 중 강우 시에는 방수제 살포면에 비닐을 덮어 두여야 하며, 살포 후 1시간 이내에 추가로 살포하여야 한다.

④ 교면 방수제는 살포 전 희석되도록 한다.

⑤ 시공 장비는 저압 분무기를 사용하여 교면이 완전히 건조된 상태에서 균일하게 살포하여야 한다.

⑥ 시공 후 침투깊이가 부족한 부분은 수급인 부담으로 재살포 하여야 하며, 방수제가 침투되지 않았거나 보수 또는 재시공할 시에는 동일 제품을 사용하여야 한다.

⑦ 방수제의 살포는 2회로 나누어 시공하는 것이 좋으며, 살포량 0.4 l/m^2 이상을 살포하고 시험 살포 후 방수층 침투깊이를 확인하여 4 mm 이상이 되도록 하여야 한다.

⑧ 경미한 파손이나 2 mm 이하의 미세균열 부위는 방수제가 흡수되지 않을 때까지 살포하여야 한다.

⑨ 경사면에서는 흘러내리지 않을 정도로 방수제를 살포하고 1차 침투 완료 시 2차 또는 3차 살포하여야 한다.

⑩ 살포 시기는 방수제품마다 다를 수 있으나 콘크리트 타설 후 최소 15일에서 최고 30일 이내가 가장 바람직하다.

⑪ 방수제 살포 후 48시간 이상 보호조치를 하여야 한다.

⑫ 제조일자로부터 1년 이상 경과된 방수제품을 사용해서는 안 된다.

⑬ 시공 시는 표면에서부터 200~300 mm 정도 띄워서 살포하며, 작업원은 보호복, 보호장갑, 보호 마스크를 착용하여야 한다.

⑭ 침투식방수는 침투깊이가 4 mm 이상을 기준으로 하고 있으므로 균열두께에 유의하여야 함.

3.5 시트식 방수제 시공

3.5.1 시공일반

(1) KCS 24 40 20(3.5.1)을 따른다.

3.5.2 접착형 시트 부착

(1) KCS 24 40 20(3.5.2)를 따른다.

3.5.3 융착형 시트 부착

(1) KCS 24 40 20(3.5.3)을 따른다.

3.6 도막식 방수재의 시공

3.6.1 시공일반

(1) KCS 24 40 20(3.6.1)을 따른다.

3.6.2 합성고무계의 도포

(1) KCS 24 40 20(3.6.2)를 따른다.

3.6.3 고무아스팔트계의 도포

(1) KCS 24 40 20(3.6.3)을 따른다.

3.6.4 합성수지계의 도포

(1) KCS 24 40 20(3.6.4)를 따른다.

3.7 배수 처리

(1) KCS 24 40 20(3.7)을 따른다.

3.8 현장 품질관리

3.8.1 품질관리 항목

(1) KCS 24 40 20(3.8.1)을 따른다.

3.8.2 품질관리의 기록

(1) KCS 24 40 20(3.8.2)를 따른다.

3.8.3 품질의 합격판정 기준

(1) KCS 24 40 20(3.8.3)을 따른다.

3.8.4 하자발생원인 및 대책방안

(1) KCS 24 40 20(3.8.4)를 따른다.

집필위원

성 명	소 속	성 명	소 속
서영호	한국토지주택공사	박준호	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소
이영호	한국토지주택공사	이수우	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소

자문위원

성 명	소 속	성 명	소 속
권영진	한국토지주택공사	이선욱	한국토지주택공사
김영민	한국토지주택공사	임종수	한국토지주택공사
남종혁	한국토지주택공사	전학식	한국토지주택공사
박찬교	한국토지주택공사	정우식	한국토지주택공사
방성윤	한국토지주택공사	최인석	한국토지주택공사
이기필	한국토지주택공사		

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
이영호	한국건설기술연구원	김병석	한국건설기술연구원
구재동	한국건설기술연구원	강철규	경기대학교
김기현	한국건설기술연구원	김명철	동부엔지니어링㈜
김나은	한국건설기술연구원	김태진	창민우구조컨설턴트
김태송	한국건설기술연구원	김희욱	㈜제일엔지니어링
김희석	한국건설기술연구원	박찬희	㈜포스코
류상훈	한국건설기술연구원	배두병	국민대학교
소병진	한국건설기술연구원	송종걸	강원대학교
원훈일	한국건설기술연구원	오명석	㈜서영엔지니어링
이승환	한국건설기술연구원	오창국	국민대학교
이용수	한국건설기술연구원	이태현	한국도로공사
이용준	한국건설기술연구원	이호용	㈜이레이앤씨
주영경	한국건설기술연구원	정지승	동양대학교
최봉혁	한국건설기술연구원	정지영	씨티씨㈜
허원호	한국건설기술연구원	정진안	㈜포스코
		조경식	㈜디엠엔지니어링
		조성범	㈜홍익기술단
		채규봉	㈜효광엔지니어링
		현인호	㈜인이엔씨
		황훈희	한국도로협회

중앙건설기술심의위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
김영근	㈜건화	신중호	한국지질자원연구원
김준기	서울시립대학교	최동식	㈜삼안
김회룡	㈜천마기술단	최준성	인덕대학교
남정희	한국건설기술연구원		

소관부처

성 명	소 속	성 명	소 속
정우진	국토교통부 토지정책과	문영훈	국토교통부 토지정책과

(분야별 가나다순)

LHCS 24 40 20 : 2020

교면방수

2020년 12월 9일 발행

소관부서 국토교통부 토지정책과

관련단체 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

작성기관 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

국가건설기준센터
(10223) 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
☎ 031-910-0444
http://www.kcsc.re.kr

LHCS 24 40 25 교량배수시설공

LH 전문시방서

Korea Land & Housing Corporation Construction Specification

LHCS 24 40 25 : 2020

교량배수시설공

2020년 12월 9일 제정

http://www.kcsc.re.kr

국토교통부

LH 한국토지주택공사

LH 전문시방서 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

「LH 전문시방서(LHCS ; LH Construction Specification)」는 국가건설기준(KCS ; Korea Construction Specification)을 기본으로 작성한 종합적인 시방기준으로서, 단위공사 설계 시 해당 공사의 특성과 여건 등에 맞게 공사시방서를 작성하는데 활용하기 위한 전문시방서이므로 관계법상 구속력과 계약도서로서의 효력이 없습니다.

이 시방기준 발간 시점에 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있으며, 이 시방 기준으로 공사시방서 작성 시 반드시 최신 시방기준 등을 확인 후 작성하시기 바랍니다.

전문시방서 제·개정 연혁

·이 시방기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 LH 전문시방서와 국가건설기준(표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

·이 기준은 기존의 LH 전문시방서를 중심으로 KCS 내용 및 체계에 맞게 통합 정비하여 제정한 것으로 제・개정 연혁은 다음과 같다.

전문시방서	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
LH 전문시방서	• LH 전문시방서 제정	제정 (2012.6)
LHCS 24 40 25 : 2020	• 국가건설기준 코드체계화에 따른 통합 정비 제정	제정 (2020.12)

제　　정 : 2020년 12월 9일	개　　정 :
심　　의 : 중앙건설기술심의위원회	자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소관부서 : 국토교통부 토지정책과	
관련단체 : 한국토지주택공사	작성기관 : 한국토지주택공사

목 차

1. 일반사항 ····· 1
1.1 적용 범위 ····· 1
1.2 참고 기준 ····· 1
1.3 용어의 정의 ····· 1
2. 자재 ····· 1
2.1 재료 ····· 1
3. 시공 ····· 1
3.1 일반사항 ····· 1
3.2 배수구 설치위치 ····· 1
3.3 배수관의 설치방법 ····· 2

1. 일반사항

1.1 적용 범위

(1) 이 기준은 한국토지주택공사(이하 LH라 한다)에서 발주하는 공사로서, 교량의 배수공사의 일반적인 시공에 적용한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

내용 없음

1.2.2 관련 기준

(1) 관련기준은 KCS 24 40 25(1.2)를 따르며, 추가사항은 다음과 같다.

- KS D 6008 알루미늄 합금주물
- KS D 6759 알루미늄 및 알루미늄 합금 압출형체
- KS M 3333 배수 및 하수용 플라스틱 배관계 - 불포화 폴리에스테르 수지 유리섬유 강화 플라스틱(GRP) - 압력 및 비압력 배관

1.3 용어의 정의

내용 없음

2. 자재

2.1 재료

(1) KCS 24 40 25(2.1)을 따른다.

3. 시공

3.1 일반사항

(1) KCS 24 40 25(3.1)을 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.

(2) 배수관은 경관을 고려하여 가급적 외부 노출을 피해 설치하고 유지관리 용이성 및 원활한 배수처리를 위해 가능한 직선으로 설치한다.

3.2 배수구 설치위치

(1) KCS 24 40 25(3.2)를 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.

(2) 교량 신축이음장치의 상류 측에는 반드시 배수구를 설치하여야 한다.

(3) 교량 신축이음부의 하단에는 배수관을 설치하여 교좌부 등으로 낙수되지 않도록 하여야 한다.

(4) 배수구의 설치 높이 허용오차는 ±5 mm이내가 되게 한다.

(5) 배수구는 설계도서와 동일하게 계획하여야 하며, 굴곡부는 연결관을 설치하여 청소가 가능하게 하여야 한다.

3.3 배수관의 설치방법

3.3.1 일반사항

(1) KCS 24 40 25(3.3.1)을 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.

(2) 배수관을 수평방향으로 배치하는 경우에는 배수관경의 지지간격을 조정하여 설치하여야 한다.

3.3.2 경질염화비닐관

(1) KCS 24 40 25(3.3.2)를 따른다.

3.3.3 알루미늄 배수관

(1) KCS 24 40 25(3.3.3)을 따른다.

집필위원

성 명	소 속	성 명	소 속
서영호	한국토지주택공사	박준호	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소
이영호	한국토지주택공사	이수우	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소

자문위원

성 명	소 속	성 명	소 속
권영진	한국토지주택공사	이선욱	한국토지주택공사
김영민	한국토지주택공사	임종수	한국토지주택공사
남종혁	한국토지주택공사	전학식	한국토지주택공사
박찬교	한국토지주택공사	정우식	한국토지주택공사
방성윤	한국토지주택공사	최인석	한국토지주택공사
이기필	한국토지주택공사		

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
이영호	한국건설기술연구원	김병석	한국건설기술연구원
구재동	한국건설기술연구원	강철규	경기대학교
김기현	한국건설기술연구원	김명철	동부엔지니어링㈜
김나은	한국건설기술연구원	김태진	창민우구조컨설턴트
김태송	한국건설기술연구원	김희욱	㈜제일엔지니어링
김희석	한국건설기술연구원	박찬희	㈜포스코
류상훈	한국건설기술연구원	배두병	국민대학교
소병진	한국건설기술연구원	송종걸	강원대학교
원훈일	한국건설기술연구원	오명석	㈜서영엔지니어링
이승환	한국건설기술연구원	오창국	국민대학교
이용수	한국건설기술연구원	이태현	한국도로공사
이용준	한국건설기술연구원	이호용	㈜이레이앤씨
주영경	한국건설기술연구원	정지승	동양대학교
최봉혁	한국건설기술연구원	정지영	씨티씨㈜
허원호	한국건설기술연구원	정진안	㈜포스코
		조경식	㈜디엠엔지니어링
		조성범	㈜홍익기술단
		채규봉	㈜효광엔지니어링
		현인호	㈜인이엔씨
		황훈희	한국도로협회

중앙건설기술심의위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
김영근	㈜건화	신중호	한국지질자원연구원
김준기	서울시립대학교	최동식	㈜삼안
김회룡	㈜천마기술단	최준성	인덕대학교
남정희	한국건설기술연구원		

소관부처

성 명	소 속	성 명	소 속
정우진	국토교통부 토지정책과	문영훈	국토교통부 토지정책과

(분야별 가나다순)

LHCS 24 40 25 : 2020

교량배수시설공

2020년 12월 9일 발행

소관부서 국토교통부 토지정책과

관련단체 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

작성기관 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

국가건설기준센터
(10223) 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
☎ 031-910-0444
http://www.kcsc.re.kr

LHCS 24 40 30 교량점검시설

LH 전문시방서

Korea Land & Housing Corporation Construction Specification

LHCS 24 40 30 : 2020

교량점검시설

2020년 12월 9일 제정

http://www.kcsc.re.kr

국토교통부

LH 한국토지주택공사

LH 전문시방서 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

「LH 전문시방서(LHCS ; LH Construction Specification)」는 국가건설기준(KCS ; Korea Construction Specification)을 기본으로 작성한 종합적인 시방기준으로서, 단위공사 설계 시 해당 공사의 특성과 여건 등에 맞게 공사시방서를 작성하는데 활용하기 위한 전문시방서이므로 관계법상 구속력과 계약도서로서의 효력이 없습니다.

이 시방기준 발간 시점에 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있으며, 이 시방 기준으로 공사시방서 작성 시 반드시 최신 시방기준 등을 확인 후 작성하시기 바랍니다.

전문시방서 제·개정 연혁

·이 시방기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 LH 전문시방서와 국가건설기준(표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

·이 기준은 기존의 LH 전문시방서를 중심으로 KCS 내용 및 체계에 맞게 통합 정비하여 제정한 것으로 제・개정 연혁은 다음과 같다.

전문시방서	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
LH 전문시방서	• LH 전문시방서 제정	제정 (2012.6)
LHCS 24 40 30 : 2020	• 국가건설기준 코드체계화에 따른 통합 정비 제정	제정 (2020.12)

제　　정 : 2020년 12월 9일	개　　정 :
심　　의 : 중앙건설기술심의위원회	자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소관부서 : 국토교통부 토지정책과	
관련단체 : 한국토지주택공사	작성기관 : 한국토지주택공사

목 차

1. 일반사항 ····· 1
1.1 적용 범위 ····· 1
1.2 참고 기준 ····· 1
1.3 용어의 정의 ····· 1
1.4 시스템 설명 ····· 1
1.5 제출물 ····· 1
2. 자재 ····· 1
2.1 일반사항 ····· 1
2.2 구조용 강재 ····· 2
2.3 강관 ····· 2
2.4 볼트 및 핀 ····· 2
2.5 용접전극 ····· 2
2.6 용접봉 ····· 2
3. 시공 ····· 2
3.1 점검계단 ····· 2
3.2 점검통로 ····· 2
3.3 출입사다리 ····· 2

1. 일반사항

1.1 적용 범위

(1) 이 기준은 한국토지주택공사(이하 LH라 한다)에 발주하는 공사로서, 도로교의 유지관리용 부대시설 중 고정식 점검시설의 일반적인 시공에 적용한다.

(2) KCS 24 40 30(1.1(2))를 따른다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

내용 없음

1.2.2 관련 기준

(1) 관련기준은 KCS 24 40 30(1.2)를 따르며, 추가사항은 다음과 같다.

- LHCS 24 10 00 콘크리트교량공사
- LHCS 24 30 00 강교량공사
- 교량점검시설 설치지침(국토교통부)

1.3 용어의 정의

(1) KCS 24 40 30(1.3)을 따른다.

1.4 시스템 설명

(1) KCS 24 40 30(1.4)를 따른다.

1.5 제출물

1.5.1 제출물 일반사항

(1) 다음 사항은 LHCS 10 10 10 05를 따라 제출한다.

1.5.1.1 자재제품자료

(1) 사용하는 제품의 시험성적자료

1.5.1.2 시공계획서

(1) LHCS 10 10 05 01(1.19)를 따른다.

2. 자재

2.1 일반사항

(1) 점검 통로 및 부속물은 강도, 내식성, 내구성이 우수한 재질(스테인레스, 알루미늄 등)로 제작한다.

(2) 염해 우려지역에 가설되는 교량에 설치하는 점검 통로는 염해에 문제가 없는 재질로 제작한다.

2.2 구조용 강재

(1) KCS 24 40 30(2.1)을 따른다.

2.3 강관

(1) KCS 24 40 30(2.2)를 따른다.

2.4 볼트 및 핀

(1) KCS 24 40 30(2.3)을 따른다.

2.5 용접전극

(1) KCS 24 40 30(2.5)를 따른다.

2.6 용접봉

(1) LHCS 24 30 00 10을 따른다.

3. 시공

3.1 점검계단

(1) KCS 24 40 30(3.1)을 따른다.

3.2 점검통로

(1) KCS 24 40 30(3.2)를 따른다.

3.3 출입사다리

(1) KCS 24 40 30(3.3)을 따른다.

집필위원

성 명	소 속	성 명	소 속
서영호	한국토지주택공사	박준호	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소
이영호	한국토지주택공사	이수우	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소

자문위원

성 명	소 속	성 명	소 속
권영진	한국토지주택공사	이선욱	한국토지주택공사
김영민	한국토지주택공사	임종수	한국토지주택공사
남종혁	한국토지주택공사	전학식	한국토지주택공사
박찬교	한국토지주택공사	정우식	한국토지주택공사
방성윤	한국토지주택공사	최인석	한국토지주택공사
이기필	한국토지주택공사		

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
이영호	한국건설기술연구원	김병석	한국건설기술연구원
구재동	한국건설기술연구원	강철규	경기대학교
김기현	한국건설기술연구원	김명철	동부엔지니어링㈜
김나은	한국건설기술연구원	김태진	창민우구조컨설턴트
김태송	한국건설기술연구원	김희욱	㈜제일엔지니어링
김희석	한국건설기술연구원	박찬희	㈜포스코
류상훈	한국건설기술연구원	배두병	국민대학교
소병진	한국건설기술연구원	송종걸	강원대학교
원훈일	한국건설기술연구원	오명석	㈜서영엔지니어링
이승환	한국건설기술연구원	오창국	국민대학교
이용수	한국건설기술연구원	이태현	한국도로공사
이용준	한국건설기술연구원	이호용	㈜이레이앤씨
주영경	한국건설기술연구원	정지승	동양대학교
최봉혁	한국건설기술연구원	정지영	씨티씨㈜
허원호	한국건설기술연구원	정진안	㈜포스코
		조경식	㈜디엠엔지니어링
		조성범	㈜홍익기술단
		채규봉	㈜효광엔지니어링
		현인호	㈜인이엔씨
		황훈희	한국도로협회

중앙건설기술심의위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
김영근	㈜건화	신중호	한국지질자원연구원
김준기	서울시립대학교	최동식	㈜삼안
김회룡	㈜천마기술단	최준성	인덕대학교
남정희	한국건설기술연구원		

소관부처

성 명	소 속	성 명	소 속
정우진	국토교통부 토지정책과	문영훈	국토교통부 토지정책과

(분야별 가나다순)

LHCS 24 40 30 : 2020

교량점검시설

2020년 12월 9일 발행

소관부서 국토교통부 토지정책과

관련단체 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

작성기관 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

국가건설기준센터
(10223) 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
☎ 031-910-0444
http://www.kcsc.re.kr

LHCS 24 40 35 낙교방지공

LH 전문시방서

Korea Land & Housing Corporation Construction Specification

LHCS 24 40 35 : 2020

낙교방지공

2020년 12월 9일 제정

http://www.kcsc.re.kr

국토교통부

LH 한국토지주택공사

LH 전문시방서 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

「LH 전문시방서(LHCS ; LH Construction Specification)」는 국가건설기준(KCS ; Korea Construction Specification)을 기본으로 작성한 종합적인 시방기준으로서, 단위공사 설계 시 해당 공사의 특성과 여건 등에 맞게 공사시방서를 작성하는데 활용하기 위한 전문시방서이므로 관계법상 구속력과 계약도서로서의 효력이 없습니다.

이 시방기준 발간 시점에 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있으며, 이 시방 기준으로 공사시방서 작성 시 반드시 최신 시방기준 등을 확인 후 작성하시기 바랍니다.

전문시방서 제·개정 연혁

·이 시방기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 LH 전문시방서와 국가건설기준(표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

·이 기준은 기존의 LH 전문시방서를 중심으로 KCS 내용 및 체계에 맞게 통합 정비하여 제정한 것으로 제・개정 연혁은 다음과 같다.

전문시방서	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
LH 전문시방서	• LH 전문시방서 제정	제정 (2012.6)
LHCS 24 40 35 : 2020	• 국가건설기준 코드체계화에 따른 통합 정비 제정	제정 (2020.12)

제　　정 : 2020년 12월 9일	개　　정 :
심　　의 : 중앙건설기술심의위원회	자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소관부서 : 국토교통부 토지정책과	
관련단체 : 한국토지주택공사	작성기관 : 한국토지주택공사

목 차

1. 일반사항 ····· 1
1.1 적용 범위 ····· 1
1.2 참고 기준 ····· 1
1.3 용어의 정의 ····· 1
2. 자재 ····· 1
2.1 콘크리트 ····· 1
2.2 철근 ····· 1
2.3 강재 ····· 1
3. 시공 ····· 1
3.1 일반사항 ····· 1
3.2 낙교방지공 제작 및 설치 ····· 2

1. 일반사항

1.1 적용 범위

(1) 이 기준은 한국토지주택공사(이하 LH라 한다)에 발주하는 공사로서, 지진 발생 시 상부 구조물의 낙교를 방지하기 위해 설치하는 구조물 공사에 대해 적용한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

내용 없음

1.2.2 관련 기준

- LHCS 14 20 10 05 콘크리트
- LHCS 14 20 11 05 철근
- LHCS 24 30 00 강교량공사
- LHCS 24 40 10 신축이음
- KS D 3503 일반 구조용 압연강재
- KS D 3504 철근 콘크리트용 봉강
- KS D 3515 용접 구조용 압연강재

1.3 용어의 정의

내용 없음

2. 자재

2.1 콘크리트

(1) LHCS 14 20 10 05의 관련 규정에 따른다.

2.2 철근

(1) LHCS 14 20 11 05의 관련 규정에 따른다.

2.3 강재

(1) LHCS 24 30 00의 관련 규정에 따른다.

3. 시공

3.1 일반사항

(1) 수급인은 낙교방지공 시공 전 교대 및 교각의 최소 받침지지 길이가 확보되어 있는지 반드

시 검토하여야 한다.

(2) 수급인은 낙교방지공 시공 전 내진 설계 등급에 따라 내진설계가 되어 있는지를 검토하여야 한다.

3.2 낙교방지공 제작 및 설치

(1) 낙교방지공의 설치는 설계도서에 따라야 하며, 설계도서에 언급이 없을 경우 공사감독자의 지시에 따라야 한다.

(2) 강재로 된 낙교방지공의 제작은 LHCS 24 30 00의 관련 규정에 따른다.

(3) 콘크리트로 된 낙교방지공의 제작은 LHCS 14 20 10 05의 관련 규정에 따른다.

(4) 낙교방지공과 교대 및 교각 구조물과의 연결부를 앵커볼트 형식으로 시공할 경우 교대 및 교각 구조물 시공 시 앵커볼트는 미리 매입하여 설치하여야 한다.

(5) 앵커볼트의 정착장은 설계기준에서 규정한 소요 정착장 이상 확보하여야 하며, 정착장이 부족할 경우 갈고리를 설치하여야 한다.

(6) 공사감독자의 승인이 있을 경우에는 앵커볼트를 미리 콘크리트 속에 매입하지 않고 천공하여 설치할 수 있다.

(7) 교대 및 교각 구조물에 앵커볼트 설치 구멍을 천공할 시는 앵커볼트 직경보다 25 mm 크게 뚫어야 하며, 앵커볼트 구멍 천공 시 교대 및 교각 구조물에 전달되는 충격을 최소화 하여야 한다.

(8) 앵커볼트 설치 구멍 천공 충격력에 대한 교대 및 교각 구조물의 안정성을 반드시 검토하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

(9) 앵커볼트 천공 구멍은 앵커볼트 삽입 후 에폭시 모르타르로 충진 하여야 한다.

(10) 에폭시 모르타르는 LHCS 24 40 10의 관련 규정에 따른다.

집필위원

성 명	소 속	성 명	소 속
서영호	한국토지주택공사	박준호	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소
이영호	한국토지주택공사	이수우	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소

자문위원

성 명	소 속	성 명	소 속
권영진	한국토지주택공사	이선욱	한국토지주택공사
김영민	한국토지주택공사	임종수	한국토지주택공사
남종혁	한국토지주택공사	전학식	한국토지주택공사
박찬교	한국토지주택공사	정우식	한국토지주택공사
방성윤	한국토지주택공사	최인석	한국토지주택공사
이기필	한국토지주택공사		

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
이영호	한국건설기술연구원	김병석	한국건설기술연구원
구재동	한국건설기술연구원	강철규	경기대학교
김기현	한국건설기술연구원	김명철	동부엔지니어링㈜
김나은	한국건설기술연구원	김태진	창민우구조컨설턴트
김태송	한국건설기술연구원	김희욱	㈜제일엔지니어링
김희석	한국건설기술연구원	박찬희	㈜포스코
류상훈	한국건설기술연구원	배두병	국민대학교
소병진	한국건설기술연구원	송종걸	강원대학교
원훈일	한국건설기술연구원	오명석	㈜서영엔지니어링
이승환	한국건설기술연구원	오창국	국민대학교
이용수	한국건설기술연구원	이태현	한국도로공사
이용준	한국건설기술연구원	이호용	㈜이레이앤씨
주영경	한국건설기술연구원	정지승	동양대학교
최봉혁	한국건설기술연구원	정지영	씨티씨㈜
허원호	한국건설기술연구원	정진안	㈜포스코
		조경식	㈜디엠엔지니어링
		조성범	㈜홍익기술단
		채규봉	㈜효광엔지니어링
		현인호	㈜인이엔씨
		황훈희	한국도로협회

중앙건설기술심의위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
김영근	㈜건화	신중호	한국지질자원연구원
김준기	서울시립대학교	최동식	㈜삼안
김회룡	㈜천마기술단	최준성	인덕대학교
남정희	한국건설기술연구원		

소관부처

성 명	소 속	성 명	소 속
정우진	국토교통부 토지정책과	문영훈	국토교통부 토지정책과

(분야별 가나다순)

LHCS 24 40 35 : 2020

낙교방지공

2020년 12월 9일 발행

소관부서 국토교통부 토지정책과

관련단체 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

작성기관 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

국가건설기준센터
(10223) 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
☎ 031-910-0444
http://www.kcsc.re.kr

LHCS 24 40 40 : 2020

교명주, 교명판

2020년 12월 9일 제정
http://www.kcsc.re.kr

국토교통부
LH 한국토지주택공사

LH 전문시방서 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

「LH 전문시방서(LHCS ; LH Construction Specification)」는 국가건설기준(KCS ; Korea Construction Specification)을 기본으로 작성한 종합적인 시방기준으로서, 단위공사 설계 시 해당 공사의 특성과 여건 등에 맞게 공사시방서를 작성하는데 활용하기 위한 전문시방서이므로 관계법상 구속력과 계약도서로서의 효력이 없습니다.

이 시방기준 발간 시점에 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있으며, 이 시방 기준으로 공사시방서 작성 시 반드시 최신 시방기준 등을 확인 후 작성하시기 바랍니다.

전문시방서 제·개정 연혁

·이 시방기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 LH 전문시방서와 국가건설기준(표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

·이 기준은 기존의 LH 전문시방서를 중심으로 KCS 내용 및 체계에 맞게 통합 정비하여 제정한 것으로 제・개정 연혁은 다음과 같다.

전문시방서	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
LH 전문시방서	• LH 전문시방서 제정	제정 (2012.6)
LHCS 24 40 40 : 2020	• 국가건설기준 코드체계화에 따른 통합 정비 제정	제정 (2020.12)

제　　정 : 2020년 12월 9일	개　　정 :
심　　의 : 중앙건설기술심의위원회	자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소관부서 : 국토교통부 토지정책과	
관련단체 : 한국토지주택공사	작성기관 : 한국토지주택공사

목 차

1. 일반사항 ····· 1
1.1 적용 범위 ····· 1
1.2 참고 기준 ····· 1
1.3 용어의 정의 ····· 1
2. 자재 ····· 1
3. 시공 ····· 1
3.1 교명주 ····· 1
3.2 교명판 ····· 1
3.3 설명판 ····· 2

1. 일반사항

1.1 적용 범위

(1) 이 기준은 한국토지주택공사(이하 LH라 한다)에 발주하는 공사로서, 교량 구조물에 대한 기본 정보를 기입하기 위한 구조물(교명주, 교명판, 설명판) 설치공사에 적용한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

내용 없음

1.2.2 관련 기준

- LHCS 14 20 10 05 콘크리트
- LHCS 14 20 11 05 철근
- LHCS 14 20 12 05 거푸집 및 동바리(일반)

1.3 용어의 정의

내용 없음

2. 자재

내용 없음

3. 시공

3.1 교명주

(1) 교량에는 교명판 및 설명판을 붙이기 위한 교명주를 교량의 시・종점부 4개소 설치하여야 한다.

(2) 교명주의 위치는 설계도서에 따르며 설계도서에 언급이 없을 경우 공사감독자의 지시에 따라야 한다.

(3) 교명주의 재질 및 형상은 설계도서 또는 공사감독자의 지시에 따라야 하며, 교량과 조화를 이루어야 한다.

(4) 교명주 받침은 받침이 설치되는 구조물과 일체가 되어야 한다.

(5) 교명주 또는 교명주 받침 시공 시 콘크리트 및 철근 거푸집은 LHCS 14 20 10 05, LHCS 14 20 11 05, LHCS 14 20 12 05의 관련 규정에 따라야 한다.

3.2 교명판

(1) 교명판은 차량 진행 방향의 우측 교명주 전면에 부착하여야 한다.

(2) 교량명은 교명판의 색깔과 달리하여 육안으로 식별이 양호 하도록 한다.
(3) 교명판의 재질 및 형상은 설계도서에 따르며 설계도서에 언급이 없는 경우 공사감독자의 지시에 따라야 한다.

3.3 설명판

(1) 설명판은 차량 진행방향의 좌측 교명주 전면에 부착하여야 한다.
(2) 설명판의 글자의 크기는 제목이나 내용이 동일하여야 하며, 설명판의 글씨 색깔은 설명판과 다른 색을 칠하여 시인성이 양호하도록 한다.
(3) 설명판의 재질은 설계도서에 따르며, 설계도서에 언급이 없을 경우 공사감독자의 지시에 따라야 한다.
(4) 설명판의 제원은 다음 그림 3.3-1과 같다.

그림 3.3-1 설명판 제원

(5) 설명판의 항목 중 공사감독자가 없는 항목의 경우에는 그 항목을 기재하지 않는다.
(6) 감리원, 공사감독자, 현장대리인 등은 공사기간 중 가장 오래 근무하였거나 주요 공종 시공 시 참여자를 기재하며, 공사감독자와 협의하여 정한다.

집필위원

성 명	소 속	성 명	소 속
서영호	한국토지주택공사	박준호	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소
이영호	한국토지주택공사	이수우	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소

자문위원

성 명	소 속	성 명	소 속
권영진	한국토지주택공사	이선욱	한국토지주택공사
김영민	한국토지주택공사	임종수	한국토지주택공사
남종혁	한국토지주택공사	전학식	한국토지주택공사
박찬교	한국토지주택공사	정우식	한국토지주택공사
방성윤	한국토지주택공사	최인석	한국토지주택공사
이기필	한국토지주택공사		

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
이영호	한국건설기술연구원	김병석	한국건설기술연구원
구재동	한국건설기술연구원	강철규	경기대학교
김기현	한국건설기술연구원	김명철	동부엔지니어링㈜
김나은	한국건설기술연구원	김태진	창민우구조컨설턴트
김태송	한국건설기술연구원	김희욱	㈜제일엔지니어링
김희석	한국건설기술연구원	박찬희	㈜포스코
류상훈	한국건설기술연구원	배두병	국민대학교
소병진	한국건설기술연구원	송종걸	강원대학교
원훈일	한국건설기술연구원	오명석	㈜서영엔지니어링
이승환	한국건설기술연구원	오창국	국민대학교
이용수	한국건설기술연구원	이태현	한국도로공사
이용준	한국건설기술연구원	이호용	㈜이레이앤씨
주영경	한국건설기술연구원	정지승	동양대학교
최봉혁	한국건설기술연구원	정지영	씨티씨㈜
허원호	한국건설기술연구원	정진안	㈜포스코
		조경식	㈜디엠엔지니어링
		조성범	㈜홍익기술단
		채규봉	㈜효광엔지니어링
		현인호	㈜인이엔씨
		황훈희	한국도로협회

중앙건설기술심의위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
김영근	㈜건화	신중호	한국지질자원연구원
김준기	서울시립대학교	최동식	㈜삼안
김회룡	㈜천마기술단	최준성	인덕대학교
남정희	한국건설기술연구원		

소관부처

성 명	소 속	성 명	소 속
정우진	국토교통부 토지정책과	문영훈	국토교통부 토지정책과

(분야별 가나다순)

LHCS 24 40 40 : 2020

교명주, 교명판

2020년 12월 9일 발행

소관부서 국토교통부 토지정책과

관련단체 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

작성기관 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

국가건설기준센터
(10223) 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
☎ 031-910-0444
http://www.kcsc.re.kr

LHCS 24 99 05 교량계측시설

LH 전문시방서

Korea Land & Housing Corporation Construction Specification

LHCS 24 99 05 : 2020

교량계측시설

2020년 12월 9일 제정

http://www.kcsc.re.kr

국토교통부

LH 한국토지주택공사

LH 전문시방서 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

「LH 전문시방서(LHCS ; LH Construction Specification)」는 국가건설기준(KCS ; Korea Construction Specification)을 기본으로 작성한 종합적인 시방기준으로서, 단위공사 설계 시 해당 공사의 특성과 여건 등에 맞게 공사시방서를 작성하는데 활용하기 위한 전문시방서이므로 관계법상 구속력과 계약도서로서의 효력이 없습니다.

이 시방기준 발간 시점에 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있으며, 이 시방 기준으로 공사시방서 작성 시 반드시 최신 시방기준 등을 확인 후 작성하시기 바랍니다.

전문시방서 제·개정 연혁

·이 시방기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 LH 전문시방서와 국가건설기준(표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

·이 기준은 기존의 LH 전문시방서를 중심으로 KCS 내용 및 체계에 맞게 통합 정비하여 제정한 것으로 제・개정 연혁은 다음과 같다.

전문시방서	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
LH 전문시방서	• LH 전문시방서 제정	제정 (2012.6)
LHCS 24 99 05 : 2020	• 국가건설기준 코드체계화에 따른 통합 정비 제정	제정 (2020.12)

제　　정 : 2020년 12월 9일	개　　정 :
심　　의 : 중앙건설기술심의위원회	자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소관부서 : 국토교통부 토지정책과	
관련단체 : 한국토지주택공사	작성기관 : 한국토지주택공사

목 차

1. 일반사항 ····· 1
1.1 적용 범위 ····· 1
1.2 참고 기준 ····· 1
1.3 용어의 정의 ····· 1
1.4 제출물 ····· 1
1.5 품질보증 ····· 1
2. 자재 ····· 2
3. 시공 ····· 2
3.1 계측기의 설치 ····· 2
3.2 계측설비 및 기능 ····· 2
3.3 모니터링 소프트웨어 ····· 3

1. 일반사항

1.1 적용 범위

(1) 이 기준은 한국토지주택공사(이하 LH라 한다)에 발주하는 공사로서, 특수교량의 작용하중 및 구조물 응답과의 상관관계를 분석하기 위하여 전문기술인에 의하여 설치되는 각종 계측기의 설치와 관리의 일반적인 시공에 적용한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

내용 없음

1.2.2 관련 기준

내용 없음

1.3 용어의 정의

내용 없음

1.4 제출물

1.4.1 시방서, 도면 및 자료

(1) KCS 24 99 05(1.2.1)을 따른다.

1.4.2 계측계획서

(1) KCS 24 99 05(1.2.2)를 따른다.

1.4.3 사용설명서 및 부품책자

(1) KCS 24 99 05(1.2.3)을 따른다.

1.5 품질보증

1.5.1 품질관리

(1) KCS 24 99 05(1.3.1)을 따른다.

1.5.2 검사 및 시험

(1) KCS 24 99 05(1.3.2)를 따른다.

1.5.3 하자보증

(1) KCS 24 99 05(1.3.3)을 따른다.

1.5.4 기술지도와 관리

(1) KCS 24 99 05(1.3.4)를 따른다.

1.5.5 유지보수

(1) KCS 24 99 05(1.3.5)를 따른다.

2. 자재

내용 없음

3. 시공

3.1 계측기의 설치

3.1.1 센서 설치 위치

(1) KCS 24 99 05(3.1.1)을 따른다.

3.1.2 계측시스템 구축 계획

(1) KCS 24 99 05(3.1.2)를 따른다.

3.1.3 계측기기 선정 및 설치할 때의 요구사항

(1) KCS 24 99 05(3.1.3)을 따른다.

3.1.4 계측항목 및 수량

(1) KCS 24 99 05(3.1.4)를 따른다.

3.2 계측설비 및 기능

3.2.1 센서 및 데이터 로거의 선택

(1) KCS 24 99 05(3.2.1)을 따른다.

3.2.2 센서 교체

(1) KCS 24 99 05(3.2.2)를 따른다.

3.2.3 온도 범위

(1) KCS 24 99 05(3.2.3)을 따른다.

3.2.4 알람경보 전송 기능

(1) KCS 24 99 05(3.2.4)를 따른다.

3.2.5 계측데이터 관리

(1) KCS 24 99 05(3.2.5)를 따른다.

3.2.6 계측시스템 장애 진단 기능

(1) KCS 24 99 05(3.2.6)을 따른다.

3.2.7 트리거 기능(triggering)

(1) KCS 24 99 05(3.2.7)을 따른다.

3.3 모니터링 소프트웨어

3.3.1 주요기능

(1) KCS 24 99 05(3.3.1)을 따른다.

3.3.2 계측기 제어

(1) KCS 24 99 05(3.3.2)를 따른다.

3.3.3 실시간 신호 표현

(1) KCS 24 99 05(3.3.3)을 따른다.

3.3.4 기타 기능

(1) KCS 24 99 05(3.3.4)를 따른다.

집필위원

성 명	소 속	성 명	소 속
서영호	한국토지주택공사	박준호	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소
이영호	한국토지주택공사	이수우	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소

자문위원

성 명	소 속	성 명	소 속
권영진	한국토지주택공사	이선욱	한국토지주택공사
김영민	한국토지주택공사	임종수	한국토지주택공사
남종혁	한국토지주택공사	전학식	한국토지주택공사
박찬교	한국토지주택공사	정우식	한국토지주택공사
방성윤	한국토지주택공사	최인석	한국토지주택공사
이기필	한국토지주택공사		

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
이영호	한국건설기술연구원	김병석	한국건설기술연구원
구재동	한국건설기술연구원	강철규	경기대학교
김기현	한국건설기술연구원	김명철	동부엔지니어링㈜
김나은	한국건설기술연구원	김태진	창민우구조컨설턴트
김태송	한국건설기술연구원	김희욱	㈜제일엔지니어링
김희석	한국건설기술연구원	박찬희	㈜포스코
류상훈	한국건설기술연구원	배두병	국민대학교
소병진	한국건설기술연구원	송종걸	강원대학교
원훈일	한국건설기술연구원	오명석	㈜서영엔지니어링
이승환	한국건설기술연구원	오창국	국민대학교
이용수	한국건설기술연구원	이태현	한국도로공사
이용준	한국건설기술연구원	이호용	㈜이레이앤씨
주영경	한국건설기술연구원	정지승	동양대학교
최봉혁	한국건설기술연구원	정지영	씨티씨㈜
허원호	한국건설기술연구원	정진안	㈜포스코
		조경식	㈜디엠엔지니어링
		조성범	㈜홍익기술단
		채규봉	㈜효광엔지니어링
		현인호	㈜인이엔씨
		황훈희	한국도로협회

중앙건설기술심의위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
김영근	㈜건화	신중호	한국지질자원연구원
김준기	서울시립대학교	최동식	㈜삼안
김회룡	㈜천마기술단	최준성	인덕대학교
남정희	한국건설기술연구원		

소관부처

성 명	소 속	성 명	소 속
정우진	국토교통부 토지정책과	문영훈	국토교통부 토지정책과

(분야별 가나다순)

LHCS 24 99 05 : 2020

교량계측시설

2020년 12월 9일 발행

소관부서 국토교통부 토지정책과

관련단체 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

작성기관 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

국가건설기준센터
(10223) 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
☎ 031-910-0444
http://www.kcsc.re.kr

LHCS 27 10 05 : 2020

터널공사 개요

2020년 12월 9일 제정
http://www.kcsc.re.kr

국토교통부
LH 한국토지주택공사

LH 전문시방서 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

「LH 전문시방서(LHCS ; LH Construction Specification)」는 국가건설기준(KCS ; Korea Construction Specification)을 기본으로 작성한 종합적인 시방기준으로서, 단위공사 설계 시 해당 공사의 특성과 여건 등에 맞게 공사시방서를 작성하는데 활용하기 위한 전문시방서이므로 관계법상 구속력과 계약도서로서의 효력이 없습니다.

이 시방기준 발간 시점에 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있으며, 이 시방 기준으로 공사시방서 작성 시 반드시 최신 시방기준 등을 확인 후 작성하시기 바랍니다.

전문시방서 제·개정 연혁

·이 시방기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 LH 전문시방서와 국가건설기준(표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

·이 기준은 기존의 LH 전문시방서를 중심으로 KCS 내용 및 체계에 맞게 통합 정비하여 제정한 것으로 제・개정 연혁은 다음과 같다.

전문시방서	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
LH 전문시방서	• LH 전문시방서 제정	제정 (2012.6)
LHCS 27 10 05 : 2020	• 국가건설기준 코드체계화에 따른 통합 정비 제정	제정 (2020.12)

제　　정 : 2020년 12월 9일	개　　정 :
심　　의 : 중앙건설기술심의위원회	자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소관부서 : 국토교통부 토지정책과	
관련단체 : 한국토지주택공사	작성기관 : 한국토지주택공사

목 차

1.일반사항 ····· 1
1.1 적용 범위 ····· 1
1.2 참고 기준 ····· 1
1.3 용어의 정의 ····· 2
1.4 제출물 ····· 2
2. 자재 ····· 3
2.1 재료 ····· 3
3. 시공 ····· 3
3.1 임시 조명 ····· 3
3.2 임시 환기 ····· 3
3.3 임시 배수 ····· 4
3.4 통로 ····· 4
3.5 안전점검 ····· 4
3.6 노동위생 ····· 5
3.7 화재 ····· 5
3.8 폭발 ····· 5
3.9 긴급 시의 조치 ····· 6
3.10 시공 중 환경관리 ····· 6

1.일반사항

1.1 적용 범위

(1) 이 기준은 한국토지주택공사(이하 LH라 한다)에서 발주하는 공사로서, 터널공사의 재료, 시공 및 품질 등을 만족하기 위하여 요구되는 터널공사의 기본사항에 대하여 적용한다.
(2) KCS 27 10 05(1.1(2),(3),(4))를 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.
(3) TBM 터널공사는 KCS 27 25 00을 따른다.

1.2 참고 기준

(1) 터널공사 시 제반 법규의 규제사항에 대하여 필요한 조치를 취해야 한다. 이 경우 각종 규제가 공사에 미치는 영향, 규제의 정도, 수속 및 절차 등을 조사하고 대책을 수립하여야 한다. 조사대상이 되는 주된 법규 및 기준은 다음과 같다.

1.2.1 관련 법규

(1) 관련 법규는 KCS 27 10 05(1.3.1)을 따른다.

1.2.2 관련 기준

(1) 관련 기준은 KCS 27 10 05(1.3.2)를 따르며, 추가사항은 다음과 같다.

- LHCS 10 10 05 공사일반
- LHCS 21 20 05 현장가설시설물
- LHCS 10 10 15 품질관리
- LHCS 10 10 25 안전 및 보건관리
- LHCS 10 10 30 환경관리
- LHCS 11 60 00 앵커공사
- LHCS 11 70 00 비탈면보강공사
- LHCS 11 73 00 비탈면 보호공사
- LHCS 11 75 00 낙석·토석 대책시설
- LHCS 11 80 00 옹벽공사
- LHCS 14 20 00 콘크리트공사
- LHCS 21 00 00 가설공사
- LHCS 34 00 00 조경공사
- LHCS 44 00 00 도로공사

1.3 용어의 정의

(1) KCS 27 10 05(1.5)를 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.

- 뜬돌(부석) : 낙석의 위험이 있는 암편을 말한다.
- 랜덤볼트(random bolt) : 지반의 취약한 부분만을 보강하기 위해 국부적으로 설치하는 록볼트이다.
- 변형 여유량 : 굴착에 따른 지반 변형에 의해 계획내공단면이 축소되지 않도록 미리

예상되는 지반변형량 만큼 여유를 두어 굴착하는 내공 반경방향의 여유량을 말한다.

- 시스템 록볼트 : 일정한 간격과 길이로 규칙적으로 배열하는 록볼트 설치형식을 말한다.
- 안전영역(safety zone):터널의 안전에 영향을 미치는 정도를 규정한 터널 주변의 영역으로서 각 영역별로 터널 안전을 위한 대책을 강구 하도록 규제하는 영역을 말한다.
- RMR(Rock Mass Rating) 분류 : 정량적 암반분류법의 하나이며 무결암(intact rock) 압축강도, RQD, 불연속면 간격, 불연속면 상태, 지하수 상태, 불연속면의 상대적 방향 등을 반영하여 분류하는 방법을 말한다.
- RQD(Rock Quality Designation) : 시추코아 중 100 mm 이상되는 코아편의 길이의 합을 총 시추길이로 나누어 백분율로 표시한 값으로서 암질의 상태를 나타내는데 사용한다. 이때, 코아의 직경은 NX규격이상이어야 한다.
- 지중변위 : 터널굴착으로 발생하는 굴착면 주변 지반의 변위로서 터널 반경방향의 변위를 말한다.
- 측선 : 계측을 위해 설정한 측점사이의 최단거리에 해당하는 가상의 선을 말한다.
- 콘크리트라이닝(concrete lining) : 무근 또는 철근 콘크리트로 구축되는 터널의 가장 내측에 시공되는 터널의 부재를 말한다.
- Q-시스템 : 정량적 암반분류법의 하나이며 RQD, 절리군 수, 불연속면 거칠기, 불연속면 변질 정도, 지하수에 의한 감소계수, 응력감소계수 등을 반영하여 분류하는 방법을 말한다.
- TCR(Total Core Recovery) : 총 시추 길이에 대한 회수된 코아 길이의 비를 백분율로 표시한 값이다.

1.4 제출물

(1) LHCS 10 10 10 05를 따른다.

1.4.1 시공계획서

(1) LHCS 10 10 05 01(1.19)를 따르며, 아래 사항을 포함하여 작성 제출한다.

① 시공 중 배수계획서
② 공사 중 조명 배치계획서
③ 공사 중 환기계획서
④ 공해방지 및 안전관리 계획서

2. 자재

2.1 재료

(1) KCS 27 10 05 (2.1.(1))을 따른다.

3. 시공

3.1 임시 조명

(1) LHCS 21 10 00 가설 시설물 설치의 터널 가설조명설비 해당요건을 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.

(2) 터널의 진입과 진출부의 조도는 명암에 순응할 수 있도록 조치해야 한다.

3.2 임시 환기

(1) LHCS 21 10 00 가설 시설물 설치의 가설환기시설 해당요건을 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.

(2) 위생적이고 안전한 작업환경을 조성하기 위하여 터널내의 환기를 충분히 실시하여 발파 후에 발생된 가스, 분진 및 기타 내연기관의 배기가스를 터널 외부로 배출한다.

(3) 수급인은 원지반에서 나오는 가스, 지열 등에 주의하고, 필요한 경우에는 환기시설 등 특별한 조치를 강구한다.

(4) 수급인은 굴착, 버력처리, 숏크리트 등의 작업시에 발생되는 가스 및 분진의 농도를 정기적으로 측정하여 작업원의 건강에 이상이 생기지 않도록 조치한다.

(5) 터널 내부의 가스 및 분진 허용농도는 다음 표3.2-1을 기준으로 하며, 이 기준을 초과할 때에는 환기시설 등 보완대책을 강구한다.

표 3.2-1 공사 시 터널내부의 가스 및 분진 허용농도

종 류	허 용 농 도
일산화탄소(CO)	100 ppm
이산화탄소(CO_2)	1.5 %
황화수소(H_2S)	10 ppm
메탄(CH_4)	1.5 %
용접 흄 및 분진	“화학물질 및 물리적 인자의 노출기준” “<별표 1> 화학물질의 노출기준”의 “표 1-432. 용접 흄 및 분진”(5 mg/m^3)에 따른다.
기타 분진 (산화규소 결정체 1 % 이하)	“화학물질 및 물리적 인자의 노출기준” “<별표 1> 화학물질의 노출기준”의 “표 1-697. 기타 분진 (산화규소 결정체 1 % 이하)”(10 mg/m^3)에 따른다.

(6) 터널 내 환기시설 기준은 터널 전체 지역에 항상 신선한 공기를 공급할 수 있는 충분한 용량의 환기설비를 설치하여 발파 후 30분 이내에 분진 및 유해가스의 농도가 노출기준 이하로 배출되도록 하여야 한다.

3.3 임시 배수

(1) 작업구와 터널 내부로 유입되는 지하수를 배수할 수 있는 배수설비를 계획하여 터널 내부에 유입 지하수가 고여 작업여건을 악화시키거나 지반을 이완시키는 경우가 발생하지 않도록 조치하여야 한다.

(2) 배수설비는 주기적으로 점검하고 정비하여 원활한 기능을 유지시키도록 하여야 한다.

(3) 펌프설비는 유지, 수선이 용이하고 유입되는 지하수를 원활하게 배출할 수 있는 용량으로 계획하여야 한다. 배수펌프의 고장 시를 대비하여 예비 펌프를 설치하고, 정전 시의 배수대책도 강구하여야 한다.

(4) 지보재 기초부에 인접하여 배수로를 설치하는 경우에는 배수로의 물고임과 흐름현상에 의해 기초부 지반이 연화되는지 여부를 검토하고 필요시 적합한 대책을 수립하여야 한다.

3.4 통로

(1) 작업원의 통행을 위하여 안전한 통로를 확보하여야 한다. 통로는 작업차량 통행으로부터 안전을 보장받을 수 있는 곳에 설치하여야 하며 항상 평탄한 노면과 소요의 조도를 유지하여야 한다.

(2) 터널 내부에 궤도를 부설할 경우에는 운행하는 차량과 터널의 측벽 또는 장애물과의 안전거리를 최소 600 mm 이상 확보하여야 한다.

(3) 안전거리가 600 mm 이상 확보되지 않은 경우에는 적합한 간격으로 식별이 용이한 대피소 설치, 신호장치의 설치, 감시원 배치 등을 통하여 차량운행으로부터 작업원을 보호하도록 조치하여야 한다.

(4) 타이어 방식의 작업차량을 사용할 경우에는 가드레일, 안전로프 등으로 통로를 구분하여 작업원이 안전하게 통행하도록 하여야 한다. 이러한 통로설치가 어려운 경우에는 차량 간 교차운행 시를 제외하고는 차량이 측벽으로부터 최소 1.0 m 이상 떨어져 운행하도록 조치하여야 한다. 이것이 불가능할 경우에는 대피소를 설치하여야 한다.

3.5 안전점검

(1) LHCS 10 10 25를 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.

(2) 안전관리 책임자는 법규로 정해진 항목 또는 이 시방서에서 제시한 점검항목 이외에도 필요하다고 인정되는 항목에 대하여도 점검하고, 그 결과를 점검표에 기록하여야 한다. 점검표에는 다음 사항을 포함하여야 한다.

① 뜬돌이나 암괴의 밀려남 유무
② 가연성 가스 및 유독가스의 발생 유무
③ 용출수 상태 및 배수로와 집수정 상태
④ 숏크리트의 균열, 박리 유무
⑤ 록볼트의 정착상태, 강지보재의 침하 및 변형

⑥ 환기설비와 조명설비 및 배수설비의 작동상태
⑦ 각종 기계설비 및 장비의 정비상태, 작업로와 궤도 등의 운반로 상태
⑧ 각종 전기기기 및 전선류의 관리상태
⑨ 안전통로의 정비상태

(3) 안전점검 시 이상 징후가 발견될 경우에는 감리원에게 보고하고 조속히 필요한 조치를 강구하여야 한다. 사태가 긴박한 경우에는 즉시 안전조치를 취하여야 한다.

3.6 노동위생

(1) 터널 내 작업원은 방진마스크를 착용하도록 하여야 하며, 작업장에서 발생되는 먼지가 작업원의 건강을 위협하지 않도록 제반 조치를 취하여야 한다.

(2) 고온 다습한 터널 내에서 작업이 이루어지는 경우에는 터널 내부의 온도와 습도를 조절하여 작업원이 안전하고 효율적으로 작업할 수 있도록 조치하여야 한다.

(3) 작업원이 소음으로 인해 청각이나 건강에 장애를 일으키지 않도록 조치하여야 한다.

(4) 작업원이 착암기 등과 같은 진동을 수반하는 장비를 장시간 사용할 경우에는 방진장치를 구비하여 인체에 장애가 발생되지 않도록 조치하여야 하며, 인체에 무리한 작업시간이 계획되지 않도록 작업원을 관리하여야 한다.

(5) 발파 및 굴착, 버력적재 및 운반, 숏크리트 타설 등의 작업 시에는 다량의 분진이 발생하기 때문에 분진의 농도를 정기적으로 측정하여 그 현황을 파악하고 필요한 조치를 강구하여야 한다.

3.7 화재

(1) 화재발생 방지를 위해 화재를 유발할 수 있는 원인을 제거하여야 하며 가연성 물질을 철저히 관리하여야 한다.

(2) 터널 내에서 화재가 발생한 경우에 대비하여 진화계획을 수립하고 작업원의 대피계획을 수립하여야 한다.

(3) 화재발생 시 중대한 재해로 발전될 수 있는 곳에 대해서는 철저한 화재 방지대책을 수립하고 안전점검 등을 통하여 상시 관리하여야 한다.

(4) 예상되는 화재의 형태에 적합한 소화설비를 배치하고 작업원에게 그 설치장소 및 사용방법을 주지시키고 소화훈련을 실시하여야 한다. 소화설비는 항시 점검·정비하여 그 기능을 유지하도록 하여야 한다.

3.8 폭발

(1) 가연성 가스의 폭발을 방지하기 위하여 그 존재 유무를 파악하여야 한다. 필요에 따라서는 유해가스를 탐지하는 자동경보장치를 설치하여야 한다.

(2) 가연성 가스가 존재하는 경우에는 그 종류, 성분, 부존상태, 발생상황 등을 파악하고 신속하게 급기와 배기를 실시하여 터널 내부의 가스농도를 폭발에 안전한 농도 이하로 희석하여야 한다.

(3) 가연성 가스가 돌출할 염려가 있는 경우 또는 용출량이 현격하게 증가하여 환기설비의 증가만으로는 안전한 농도로 희석하는 것이 곤란하다고 판단되는 경우에는 시추 또는 기타

의 천공 등으로 가스배출구를 별도로 설치하여 이를 통해 가스가 직접 배제될 수 있도록 조치하여야 한다.

(4) 화약고, 유류저장고, 발파장소 등에서 폭발사고나 화재사고 등이 발생하지 않도록 관리하여야 한다. 이를 위해 안전관리원은 각종 규정과 안전수칙을 숙지하고 해당 사항을 수시로 점검하고 관리하여야 한다.

3.9 긴급 시의 조치

(1) 작업원에게 긴급한 상황 발생 시의 조치사항을 주지시키고, 긴급 피난절차를 인지시켜야 한다. 또한 비상사태에 대한 대응조치와 대피훈련을 정기적으로 시행하여야 한다.

(2) 지반조건이 급변하며 낙반이 발생하고 막장면이 붕괴되며 지보재에 현격한 변상이 감지될 경우 또는 이상 용출수 출현과 화재발생 등과 같은 급박한 위험이 발생하거나 가연성 가스, 유해가스의 돌출 등에 의한 가스폭발 혹은 중독 발생의 우려가 있을 경우에는 즉시 작업을 중지하고 작업원을 안전한 장소로 신속히 대피시켜야 한다.

(3) 긴급 시에 대응할 수 있는 통신 및 경보체계를 수립하고 필요한 설비와 장비를 준비하여 두어야 한다.

(4) 긴급대피 통로는 통행에 지장이 없도록 항시 정비하여야 하며 호흡용 보호구, 휴대용 조명기구 등의 피난용구를 터널 내부에 식별이 용이하고 접근이 쉬운 위치에 비치하여야 한다.

(5) 긴급사태가 발생한 후에도 터널 내부에 작업원이 남아 있는 경우에는 신속히 관계기관에 연락하고 관계기관과 협의하여 신속한 구호조치를 취하여야 한다.

3.10 시공 중 환경관리

(1) LHCS 10 10 30 05를 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다

(2) 시공 중에 발생하는 소음, 진동, 지반과 구조물의 변형, 대기와 수질오염, 교통장애, 분진, 유해가스 배출 등은 관련 관리기준치를 만족하도록 조치하여야 한다.

(3) 컴프레서, 배치플랜트, 크러셔플랜트, 버력저장소 등에는 방음피복과 방음벽을 설치하고 기계장비의 기초는 견고하게 하여야 한다.

(4) 발파시간의 제한, 진동저감 발파방식의 적용, 발파규정의 준수, 방음시설의 설치, 공사차량의 운행시간제한 등을 통해 발파에 따른 소음이나 진동의 피해가 발생하지 않도록 조치하여야 한다.

(5) 작업장에서 발생한 오염된 물을 방류할 경우에는 방류기준치 이하로 정화한 후 방류하여야 한다.

(6) 지하수위 저하 또는 지하수원 고갈에 대한 필요한 대책을 수립하여야 한다.

집필위원

성 명	소 속	성 명	소 속
서영호	한국토지주택공사	박준호	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소
최영준	한국토지주택공사	박병선	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소

자문위원

성 명	소 속	성 명	소 속
권영진	한국토지주택공사	이선욱	한국토지주택공사
김영민	한국토지주택공사	임종수	한국토지주택공사
남종혁	한국토지주택공사	전학식	한국토지주택공사
박찬교	한국토지주택공사	정우식	한국토지주택공사
방성윤	한국토지주택공사	최인석	한국토지주택공사
이기필	한국토지주택공사		

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
이영호	한국건설기술연구원	김상환	호서대학교
구재동	한국건설기술연구원	김낙영	한국도로공사
김기현	한국건설기술연구원	김동규	한국건설기술연구원
김나은	한국건설기술연구원	김영근	건화엔지니어링
김태송	한국건설기술연구원	김영준	㈜태조엔지니어링
김희석	한국건설기술연구원	김홍문	㈜평화엔지니어링
류상훈	한국건설기술연구원	문연오	㈜유신
소병진	한국건설기술연구원	박민수	단우엔지니어링
원훈일	한국건설기술연구원	박치면	㈜에스코컨설턴트
이승환	한국건설기술연구원	배상훈	SH엠앤씨㈜
이용수	한국건설기술연구원	신영완	㈜하경엔지니어링
이용준	한국건설기술연구원	이성원	한국건설기술연구원
주영경	한국건설기술연구원	이용주	서울과학기술대학교
최봉혁	한국건설기술연구원	이재국	㈜삼안
허원호	한국건설기술연구원	이호성	㈜지윤이앤씨
		전석원	서울대학교
		정상준	㈜에스코컨설턴트
		최해준	㈜수성엔지니어링

중앙건설기술심의위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
김영근	㈜건화	신중호	한국지질자원연구원
김준기	서울시립대학교	최동식	㈜삼안
김회룡	㈜천마기술단	최준성	인덕대학교
남정희	한국건설기술연구원		

소관부처

성 명	소 속	성 명	소 속
정우진	국토교통부 토지정책과	문영훈	국토교통부 토지정책과

(분야별 가나다순)

LHCS 27 10 05 : 2020

터널공사 개요

2020년 12월 9일 발행

소관부서 국토교통부 토지정책과

관련단체 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

작성기관 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

국가건설기준센터
(10223) 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
☎ 031-910-0444
http://www.kcsc.re.kr

LHCS 27 10 10 : 2020

시공계획

2020년 12월 9일 제정
http://www.kcsc.re.kr

국토교통부
LH 한국토지주택공사

LH 전문시방서 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

「LH 전문시방서(LHCS ; LH Construction Specification)」는 국가건설기준(KCS ; Korea Construction Specification)을 기본으로 작성한 종합적인 시방기준으로서, 단위공사 설계 시 해당 공사의 특성과 여건 등에 맞게 공사시방서를 작성하는데 활용하기 위한 전문시방서이므로 관계법상 구속력과 계약도서로서의 효력이 없습니다.

이 시방기준 발간 시점에 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있으며, 이 시방 기준으로 공사시방서 작성 시 반드시 최신 시방기준 등을 확인 후 작성하시기 바랍니다.

전문시방서 제·개정 연혁

·이 시방기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 LH 전문시방서와 국가건설기준(표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

·이 기준은 기존의 LH 전문시방서를 중심으로 KCS 내용 및 체계에 맞게 통합 정비하여 제정한 것으로 제・개정 연혁은 다음과 같다.

전문시방서	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
LH 전문시방서	• LH 전문시방서 제정	제정 (2012.6)
LHCS 27 10 10 : 2020	• 국가건설기준 코드체계화에 따른 통합 정비 제정	제정 (2020.12)

제　　정 : 2020년 12월 9일	개　　정 :
심　　의 : 중앙건설기술심의위원회	자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소관부서 : 국토교통부 토지정책과	
관련단체 : 한국토지주택공사	작성기관 : 한국토지주택공사

목 차

1.일반사항 ····· 1
1.1 적용 범위 ····· 1
1.2 참고 기준 ····· 1
1.3 용어정의 ····· 1
1.4 제출물 ····· 1
1.5 환경 요구사항 ····· 1
1.6 작업의 연속성 ····· 1
1.7 공정계획 ····· 1
1.8 타 공정과의 협력작업 ····· 1
1.9 유지관리 장비 및 자재 ····· 1
2. 자재 ····· 2
3. 시공 ····· 2
3.1 시공조건확인 ····· 2
3.2 작업준비 ····· 2
3.3 현장 품질관리 ····· 2

1.일반사항

1.1 적용 범위

(1) 이 기준은 한국토지주택공사(이하 LH라 한다)에서 발주하는 공사로서, 시공계획 수립이 필요한 터널공사에 적용한다.

(2) KCS 27 10 10(1.1(2),(3))을 따른다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

(1) 관련 법규는 KCS 27 10 10(1.3.1)을 따른다.

1.2.2 관련 기준

(1) 관련 기준은 KCS 27 10 10(1.3.2)를 따르며, 추가사항은 다음과 같다.

- LHCS 27 10 05 (1.3.2)

1.3 용어정의

(1) LHCS 27 10 05(1.3)을 따른다.

1.4 제출물

(1) KCS 27 10 10(1.8)를 따른다.

1.5 환경 요구사항

(1) KCS 27 10 10(1.12)를 따른다.

1.6 작업의 연속성

(1) KCS 27 10 10(1.14)를 따른다.

1.7 공정계획

(1) KCS 27 10 10(1.15)를 따른다.

1.8 타 공정과의 협력작업

(1) KCS 27 10 10(1.16)을 따른다.

1.9 유지관리 장비 및 자재

(1) KCS 27 10 10(1.17)을 따른다.

2. 자재

내용없음

3. 시공

3.1 시공조건확인

(1) KCS 27 10 10(3.1)을 따른다.

3.2 작업준비

3.2.1 작업장계획

(1) KCS 27 10 10(3.2.1)을 따른다.

3.2.2 공사용 설비계획

(1) KCS 27 10 10(3.2.2)를 따른다.

3.2.3 사토장계획

(1) KCS 27 10 10(3.2.3)을 따른다.

3.3 현장 품질관리

(1) KCS 27 10 10(3.6)을 따른다.

집필위원

성 명	소 속	성 명	소 속
서영호	한국토지주택공사	박준호	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소
최영준	한국토지주택공사	박병선	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소

자문위원

성 명	소 속	성 명	소 속
권영진	한국토지주택공사	이선욱	한국토지주택공사
김영민	한국토지주택공사	임종수	한국토지주택공사
남종혁	한국토지주택공사	전학식	한국토지주택공사
박찬교	한국토지주택공사	정우식	한국토지주택공사
방성윤	한국토지주택공사	최인석	한국토지주택공사
이기필	한국토지주택공사		

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
이영호	한국건설기술연구원	김상환	호서대학교
구재동	한국건설기술연구원	김낙영	한국도로공사
김기현	한국건설기술연구원	김동규	한국건설기술연구원
김나은	한국건설기술연구원	김영근	건화엔지니어링
김태송	한국건설기술연구원	김영준	㈜태조엔지니어링
김희석	한국건설기술연구원	김홍문	㈜평화엔지니어링
류상훈	한국건설기술연구원	문연오	㈜유신
소병진	한국건설기술연구원	박민수	단우엔지니어링
원훈일	한국건설기술연구원	박치면	㈜에스코컨설턴트
이승환	한국건설기술연구원	배상훈	SH엠앤씨㈜
이용수	한국건설기술연구원	신영완	㈜하경엔지니어링
이용준	한국건설기술연구원	이성원	한국건설기술연구원
주영경	한국건설기술연구원	이용주	서울과학기술대학교
최봉혁	한국건설기술연구원	이재국	㈜삼안
허원호	한국건설기술연구원	이호성	㈜지윤이앤씨
		전석원	서울대학교
		정상준	㈜에스코컨설턴트
		최해준	㈜수성엔지니어링

중앙건설기술심의위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
김영근	㈜건화	신중호	한국지질자원연구원
김준기	서울시립대학교	최동식	㈜삼안
김회룡	㈜천마기술단	최준성	인덕대학교
남정희	한국건설기술연구원		

소관부처

성 명	소 속	성 명	소 속
정우진	국토교통부 토지정책과	문영훈	국토교통부 토지정책과

(분야별 가나다순)

LHCS 27 10 10 : 2020

시공계획

2020년 12월 9일 발행

소관부서 국토교통부 토지정책과

관련단체 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

작성기관 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

국가건설기준센터
(10223) 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
☎ 031-910-0444
http://www.kcsc.re.kr

LHCS 27 10 15 : 2020

조사 및 측량

2020년 12월 9일 제정
http://www.kcsc.re.kr

국토교통부
LH 한국토지주택공사

LH 전문시방서 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

「LH 전문시방서(LHCS ; LH Construction Specification)」는 국가건설기준(KCS ; Korea Construction Specification)을 기본으로 작성한 종합적인 시방기준으로서, 단위공사 설계 시 해당 공사의 특성과 여건 등에 맞게 공사시방서를 작성하는데 활용하기 위한 전문시방서이므로 관계법상 구속력과 계약도서로서의 효력이 없습니다.

이 시방기준 발간 시점에 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있으며, 이 시방 기준으로 공사시방서 작성 시 반드시 최신 시방기준 등을 확인 후 작성하시기 바랍니다.

전문시방서 제·개정 연혁

·이 시방기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 LH 전문시방서와 국가건설기준(표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

·이 기준은 기존의 LH 전문시방서를 중심으로 KCS 내용 및 체계에 맞게 통합 정비하여 제정한 것으로 제・개정 연혁은 다음과 같다.

전문시방서	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
LH 전문시방서	• LH 전문시방서 제정	제정 (2012.6)
LHCS 27 10 15 : 2020	• 국가건설기준 코드체계화에 따른 통합 정비 제정	제정 (2020.12)

제　　정 : 2020년 12월 9일	개　　정 :
심　　의 : 중앙건설기술심의위원회	자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소관부서 : 국토교통부 토지정책과	
관련단체 : 한국토지주택공사	작성기관 : 한국토지주택공사

목 차

1.일반사항 ····· 1
1.1 적용 범위 ····· 1
1.2 참고 기준 ····· 3
1.3 용어의 정의 ····· 3
1.4 제출물 ····· 3
1.5 공사 계획 ····· 4
2. 자재 ····· 5
3. 시공 ····· 5
3.1 시공기준 ····· 5
부록 ····· 6

1.일반사항

1.1 적용 범위

(1) 이 기준은 한국토지주택공사(이하 LH라 한다)에서 발주하는 공사로서, 터널 조사 및 측량에 적용한다.

(2) KCS 27 10 15(1.1(1),(2),(3))을 따른다.

1.1.2 조사의 구분

(1) KCS 27 10 15(1.1.2)를 따른다.

1.1.3 입지환경조사

(1) 자연환경조사

① KCS 27 10 15(1.1.3(1))을 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.

② 불안전한 지형이나 재해가 예측되는 지형 즉, 애추(talus), 붕괴지와 산사태, 눈사태, 홍수 등이 이미 발생한 장소나 이러한 우려가 있는 지형은 반드시 조사하여야 한다.

(2) 사회·생활 환경조사

① KCS 27 10 15(1.1.3(2),(3))을 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.

② 설계 시 수행된 터널주변 환경조사를 시공단계에서 다시 실시한다.

③ 터널주변 환경조사는 시공에 의하여 발생하는 터널주변 환경변화의 예측, 환경보전대책 입안, 대책의 효과 확인 등을 위하여 실시한다.

(3) 지장물조사

① KCS 27 10 15(1.1.3(4))를 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.

② 시추조사 시는 관련기관으로 부터 지장물매설도를 구하여 참조하고, 반드시 터파기나 물리탐사 장비를 사용하여 지하지장물의 유무를 확인하고, 유관기관과 협의하여 시추하여야 한다.

③ 지장물 조사결과는 후속공사 지장물 보호를 위해 활용하도록 조치하여야 한다.

(4) 사토장조사

① KCS 27 10 15(1.1.3(5))를 따른다.

(5) 공사용 설비조사

① KCS 27 10 15(1.1.3(6))을 따른다.

(6) 보상대상조사

① KCS 27 10 15(1.1.3(7))을 따른다.

1.1.4 지반조사

(1) KCS 27 10 15(1.1.4)를 따르며, 아래 항목을 추가하여 적용한다.

(2) 터널내 조사는 부록 1을 참조한다.

(3) 수평시추 조사의 기본사항

① 시공구간내의 지반에 단층, 파쇄대 및 기타 연약대 등 터널공사에 장애를 초래하는 지반조건과 지하유출이 예상된 경우, 이를 확인하고 처리방안을 결정하기 위한 자료를

얻기 위하여 시료채취와 현장시험을 병행한 수평시추조사를 실시한다.

② 시추는 NX규격이상의 이중 코아배럴을 사용하여 실시하며, 풍화대나 파쇄대 등에서는 코아의 회수율을 높이고 원상태의 시료채취가 필요한 경우에는 삼중 코아배럴이나 D-3 샘플러 등을 사용할 수 있다.

③ 시추는 터널내에서 수평으로 실시하되 조사목적과 현장조건을 고려하여 경사시추를 할 수 있다.

(4) 물리탐사의 기본사항

① 지반정보를 얻기 위해 실시하는 물리탐사기법은 반드시 현장적용성을 검토한 후 실시한다.

② 지표, 터널막장 또는 시추공에서 시행하는 물리탐사는 지하의 지질구조 및 지반상태를 정밀하게 파악할 수 있도록 현장여건과 지반조건을 고려하여 탐사방법을 선정한다.

③ 지층의 두께, 종류, 상대적인 지반강도를 얻기 위하여 시행하는 탄성파 탐사는 인공 탄성파 발생, 수신기 배열 등이 탐사목적에 부합하는지 확인하여 시행한다.

④ 전자기탐사는 터널 및 터널주변에 설치된 전기시설로 부터 유도된 전류로 부터의 영향이 최소화되도록 시행하여야 하며, 해석상 오류가 발생하지 않도록 탐사 주변부의 전기시설 상태를 점검한다.

⑤ 물리탐사 자료의 해석시에는 막장 관찰자료, 시추조사자료, 기타 지반정보 자료 등을 이용하여 현장지반조건과 대비할 수 있도록 한다.

(5) 시험터널 조사

① 특수한 지반상태를 직접 확인할 필요가 있거나 특정의 원위치 시험을 실시할 필요가 있을 때에는 시험터널을 굴착하여 조사할 수 있다.

② 시험터널 내에서 각종 원위치시험이나 계측을 실시할 수 있으며, 필요에 따라서 흐트러진 또는 흐트러지지 않은 시료를 채취하여 필요한 시험을 한다.

③ 시험터널 조사시에는 터널의 지질도를 작성하여 종합분석에 참고할 수 있도록 한다.

1.1.5 시험

(1) KCS 27 10 15(1.1.5)를 따르며, 아래의 항목을 추가로 적용한다.

(2) 암석시험용 시료의 제작 및 시험방법은 국제암반역학회(ISRM : International Society for Rock Mechanics and Rock Engineering)에서 권장하는 시험방법 등 국제적으로 공인된 방법을 따른다.

1.1.6 조사성과의 정리 및 활용

(1) KCS 27 10 15(1.1.6)을 따른다.

1.1.7 터널측량

(1) KCS 27 10 15(1.1.7)을 따른다.

1.1.8 터널 외부측량

(1) KCS 27 10 15(1.1.8)을 따른다.

1.1.9 터널 내부측량

(1) KCS 27 10 15(1.1.9)를 따른다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

(1) 관련 법규는 KCS 27 10 15(1.3.1)을 따른다.

1.2.2 관련 기준

(1) 관련 기준은 KCS 27 10 15(1.3.2)를 따르며, 추가사항은 다음과 같다.

- LHCS 10 30 05 시공측량 및 규준틀
- 공공측량 작업규정(국토지리정보원)

1.3 용어의 정의

(1) LHCS 27 10 05(1.3)을 따른다.

1.4 제출물

(1) LHCS 10 10 10 05를 따른다.

1.4.1 시공계획서

(1) LHCS 10 10 05 01(1.19)를 따르며, 아래 사항을 포함하여 작성 제출한다.

① 시공구간과 시공일시를 포함하는 일정계획
② 인력, 장비 및 자재 투입계획
③ 현장주변 가옥, 축사 및 문화재 유무에 대한 사전조사 계획과 발파에 따른 소음진동 계측계획
④ 숏크리트 반발재 처리계획
⑤ 공용 및 시공 중 갱구부 사면안정 계획
⑥ 오폐수 처리시설 설치 및 운영계획
⑦ 측량계획
⑧ 암선 검측요청 계획
⑨ 터널 내 배수처리 계획
⑩ 터널 갱문 설치 계획
⑪ 터널시공 관련 부대시설 설치계획(전기, 지하수, 화약저장소, 근로자 숙소 등)
⑫ 터널지보패턴 변경 검측요청 계획
⑬ 숏크리트 B/P 설치계획 및 배합계획

1.4.2 조사계획서

(1) 수급인은 공사착공 전 또는 공사 중에 조사계획서를 작성한다.

(2) 조사할 내용은 다음 각 호와 같다.

① 입지환경조사

② 지반조사

③ 현장시험

가. 시공 중의 조사는 설계내용의 확인 또는 변경에 필요한 사항을 조사하도록 계획한다.

나. 터널의 목적 및 규모 등을 고려하여 조사내용, 순서, 방법, 범위, 정확도 등을 결정한다.

1.4.3 조사결과 보고서

(1) 시공 중의 조사내용은 완공 후 유지관리에 필요한 기초자료가 되도록 실시하고 결과를 기록하여 유지관리 한다.

(2) 수급인은 추가조사 결과가 설계도서와 상이한 경우, 그 결과를 즉시 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출한다.

1.4.4 여굴 및 내공단면 기록부

1.5 공사 계획

1.5.1 작성원칙

(1) 공사규모와 공사기간, 지반조건과 주변환경, 공사용 기계와 제반설비 및 시공법과 시공순서 등을 포함하여 안전하며 경제적인 계획이 되도록 한다.

(2) 공사 중 문제 발생 시에는 시공계획의 수정과 변경이 가능하도록 한다.

(3) 각 공종간 휴지시간을 최소화하여 연속적인 작업이 이루어지도록 하고 기계화시공을 우선하여 계획한다.

(4) 공사의 안전성과 시공성, 공법의 적용성을 우선적으로 고려하여 계획하되 건설비와 유지관리비도 포함하여 경제적인 계획이 되도록 한다.

(5) 공사중과 공사완료후의 주변환경에 유해한 영향이 발생하지 않도록 계획한다.

(6) 시공계획에는 품질 및 안전관리대책을 포함한다.

1.5.2 공사계획 수립

(1) 시공계획은 설계도서를 기준하여 현장조건에 적합하도록 수립한다.

(2) 시공계획은 준비, 갱구부 시공, 굴착, 지보재 시공, 계측관리, 방수 및 배수, 콘크리트 라이닝, 부대공 등으로 구분하여 효율적인 시공법이 되도록 계획한다.

(3) 시공계획에는 다음 각 호의 사항이 포함되어야 한다.

① 공정계획

② 시공방법

③ 공사용 설비계획

④ 시공장비의 사양 및 장비 사용계획

⑤ 작업장배치도

⑥ 굴착암 처리계획

⑦ 신축이음 시공계획

⑧ 방수 및 배수계획(시공중 차수 및 배수계획)

⑨ 타일붙임 및 도장 시공계획
⑩ 작업장 환경 및 안전관리 계획

1.5.3 공정계획
(1) LHCS 10 10 10 05(1.9.1)을 따른다.

1.5.4 작업장 계획
(1) 작업장 및 작업터널의 계획은 터널의 선형, 토피, 단면형상, 연장, 공법 및 지형, 지반조건, 토지이용현황, 환경조건, 주변 도로현황 등을 감안하여 수립한다.
(2) 작업장의 위치 및 규모는 공사용 설비의 배치와 사무실, 창고, 가공장, 작업원의 숙소 등을 고려하여 적정하게 결정한다.

1.5.5 공사용 설비계획
(1) 공사용 설비계획은 시공법 및 시공장비의 운용계획, 작업원의 보건위생 및 환경대책 등과 연계하여 수립한다.
(2) 공사용 설비는 터널내부설비와 터널외부설비로 구분 배치하고, 그 규모는 용도 및 작업장 계획에 따라 결정한다.

1.5.6 공사계획의 변경
(1) 시공 중 설계내용이 현장조건에 부적합하다고 판단될 때는 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받아 현장 조건에 적합한 설계내용으로 지체없이 변경한다.
(2) 시공방법 변경을 위해 시간이 지체되는 경우에는 터널의 안정성이 유지될 수 있는 임시조치를 취한다.

2. 자재
내용 없음

3. 시공

3.1 시공기준

3.1.1 암반의 분류기준
(1) KCS 27 10 15(3.3.1)을 따른다.

3.1.2 측량
(1) KCS 27 10 15(3.3.2)를 따른다.

부록 1

터널 암반조사 일반

1. 암반의 분류

(1) 암반 분류는 외국 및 국내 자료를 충분히 검토하고 지질 또는 지반공학 전문가의 자문을 얻어 합리적인 분류방법을 적용해야 한다.

(2) 암반의 분류방법은 암질조건, 지하수상태, 불연속면 등을 고려하여 결정하여야 한다.

(3) 암반의 분류기준은 계획단계에서부터 조사, 설계, 시공, 계측의 전 과정에서 일관성 및 객관성을 유지하여야 하므로 설계 시 이용한 분류기준을 시공 시 특별한 이유 없이 변경하지 않도록 해야 한다.

(4) 암반 분류기준을 결정할 경우에는 전문가의 의견을 고려 상세한 기준을 제시하여 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받아야 한다.

2. 활용방법

(1) 굴착 방법은 암반 분류 기준에 의거하여 결정한다.

(2) 본 시공 시는 시공 중 조사 자료를 이용하고 시공단계에서 지보패턴 변경이 용이한 RMR 분류 등을 실시해야 하며 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 득하여야 한다.

(3) 설계시의 암반분류는 시추조사 및 물리탐사를 통한 개략적인 분류인바 본 시공 시 막장관찰을 매 굴진장마다 실시하고 RMR 분류를 적용, 암반분류를 시행하여 설계시의 암반분류와 비교·검토를 하여야 하며 설계시 지보패턴과의 적합성 여부 판단결과를 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출하여 승인을 득한다.

(4) 공사감독자(건설사업관리자)는 암질에 따른 표준 단면 및 지보형식이 변경될 경우 우선 시공토록 지시하고 지체 없이 사업단의 장에게 보고하여 추후 설계변경에 반영한다.

3. 막장관찰

(1) 수급인은 공사 시에 노출되는 막장의 지반상태를 관찰하고 조사하여 설계 시에 적용한 지반조건의 적합성을 확인하여야 한다.

(2) 막장관찰 시에는 다음사항을 조사하고 암반분류를 실시하여 지보패턴을 조정할 수 있도록 하며, 터널지질도를 작성(face mapping)하여 운영시의 기본 자료로 활용토록 하여야 한다.

① 막장의 붕괴여부 및 붕괴위치, 형태 및 규모

② 암종, 풍화정도, 고결정도, 강도, 암반등급 및 지층분포

③ 불연속면, 단층 등의 주향과 경사 및 터널 방향과의 관계

④ 층리, 불연속면, 단층 등의 간격, 틈새, 충전물 유무와 성상

⑤ 용수의 위치, 토립자 유실·유무 및 유출정도

⑥ 기타 필요한 사항

(3) 막장관찰자는 지질공학을 전공한 자 또는 해당분야 3년이상의 경험을 구비한 자 로서 막장관찰결과를 바탕으로 터널지질도를 작성할 수 있는 자이어야 한다.

(4) 실제 지반상태가 설계시의 적용조건과 상이하여 설계보완을 필요한 경우에는 상세지반조사를 실시하여야 한다.
(5) 막장관찰은 매 굴진장마다 실시하여야 한다. 단, 지반조건에 따라 관찰빈도를 조정할 수 있으며, 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받아야 한다.

4. RMR에 의한 암반분류

4.1 RMR(Bieniawaski, 1989)

(1) 암석의 일축압축강도, RQD 등 평가 parameter가 간단함.
(2) 시추조사 및 실내시험 결과로서 평가 가능하므로 설계 단계에서 적용용이함.
(3) 개략적인 보강량 결정함.
(4) ① 일축압축강도, ② RQD, ③ 불연속면 간격, ④ 불연속면 상태, ⑤ 지하수 상태의 5가지 요소에 대해 총 합계 점수를 산정하고 불연속면 발달방향과 터널굴진방향에 따라 RMR값을 보정하여 5등급으로 분류함.
(5) RMR 평가에 따라 무지보자립시간과 터널최대 안정 폭을 산정할 수 있음.
(6) RMR값은 다른 지질요소와 비교적 대비가 잘 이루어지는 편으로 RMR값으로부터 암반의 점착력, 내부마찰각을 산정하기도 하며 암반의 탄성계수를 추정하기도 함.

4.2 암반분류법 사용 시 주의사항

(1) 신뢰수준별 수정RMR 암반등급(몬테카를로시뮬레이션(MCS)기법 이용)을 고려하여 공사감독자(건설사업관리자)와 협의할 수 있으며 승인 후 적용할 수 있음.

5. Q 시스템에 의한 암반분류

5.1 개요

(1) 암반의 전단 강도에 주안점을 둔 분류이고 현장 응력을 고려한다.
(2) 대단면 터널에 적합하고 유동성이나 팽창성암반과 같은 취약한 지반에 적합하다.
(3) 분류에 따라 구체적이고 체계적인 보강방법이 제시되어 있다.
(4) 절리의 방향성을 고려하지 않는다.
(5) 시추 조사자료만으로 신뢰성이 있게 판단하기 곤란하다.
(6) 응력감소계수 등 6개의 분류인자를 이용하여 Q값을 산정한다.

$$\text{Q(Rock Mass Quality)} = \frac{RQD}{Jn} \times \frac{Jr}{Ja} \times \frac{Jw}{SRF} = \frac{\text{RQD×불연속면 거칠기×지하수감소계수}}{\text{절리군 수×불연속면 변질도×응력감소계수}}$$

5.2 암반 등급

(1) 9등급(불량~보통~양호)
(2) Q=1이하 : 매우 나쁜 상태

(3) Q=0.1~10 : 보통 상태

(4) Q=10이상 : 양호 상태

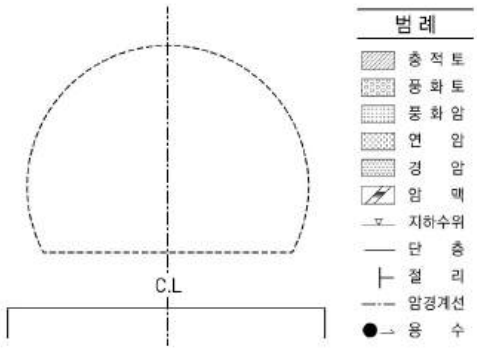
막 장 관 찰 기 록 지 (R.M.R)

공사명 : 구 분 : (상,하)행선 측점:STA. Km. m. 일 시 : 년 월 일 작성자 :	결재	담 당	감 리	감독자

분 류 항 목			평 점				
1	암석 강도	해머타격 상태	해머타격시튀어오르고빗겨칠때불꽃이튀는정도(경암)	강한해머타격에갈라지며 불연속면을따라비교적크게 갈라짐(보통암)	해머타격시용이하게갈라지며 불연속면을 따라비교적소편으로갈라짐(연암)	해머로치면탁음을 내며부서지며 균열이 가면서 갈라짐 (연암-풍화암)	약한해머타격에부서지고일부손으로부서 지고 PICK로 긁힘 (풍화암-풍화토사)
		일축압축 강도	〉 250MPa	100 ~ 250	50 ~ 100	25 ~ 50	5 ~ 25
	평 점		15	12	7	4	2
2	R. Q. D		90 ~100%	75 ~ 90%	50 ~ 75%	25 ~ 50%	< 25%
	평 점		20	17	13	8	3
3	불연속면의 간격		〉 2m	0.6~2.0m	200~600mm	60~200mm	〈 60mm
	평 점		20	15	10	8	5
4	불연속면의 상태		거칠다. 불연속밀착 신선한암반	약간 거칠다 절개면 간격 〈 1mm	약간 거칠다 절개면간격 〈1 mm 심한풍화	경면 또는 GOUGE 또는 절개면 간격 1~5mm 연속	연한 GOUGE이상 또는 절개면 간격 〉 5mm 연속
	평 점		30	25	20	10	0
5	지하수 (터널10 m에 서의 용수량)		건조상태	습기인지정도 (< 10 ℓ/분)	습윤(10~25 ℓ/분)	벽면을 타고 물이 흐르는상태 (25~125 ℓ/분)	피압수,압력상태의 집중용수 (>125 ℓ/분)
	평 점		15	10	7	4	0

6	불연속면 조합	경사방향									
		경 사 각	< 20°	20~45°	45~90°	< 20°	20~45°	45~90°	< 20°	20~45°	45~90°
		평 점	-5	-2	0	-5	-10	-5	-5	-5	-12

7	암반 평가	총 평 점	100 ~ 81	80 ~ 61	60 ~ 41	40 ~ 21	< 20
		평 점	매우양호	양 호	보 통	불 량	매우불량



구 분		설 계	시 공
패턴			
1회 굴진장		M	M
숏크리트	1 차	Cm	Cm
	2 차	Cm	Cm
	3 차	Cm	Cm
록볼트		L = M N = 개	L = M N = 개
강지 보재		C.T.C M	C.T.C M
훠폴링		본	본
보조 공법			
특기 사항			

집필위원

성 명	소 속	성 명	소 속
서영호	한국토지주택공사	박준호	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소
최영준	한국토지주택공사	박병선	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소

자문위원

성 명	소 속	성 명	소 속
권영진	한국토지주택공사	이선욱	한국토지주택공사
김영민	한국토지주택공사	임종수	한국토지주택공사
남종혁	한국토지주택공사	전학식	한국토지주택공사
박찬교	한국토지주택공사	정우식	한국토지주택공사
방성윤	한국토지주택공사	최인석	한국토지주택공사
이기필	한국토지주택공사		

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
이영호	한국건설기술연구원	김상환	호서대학교
구재동	한국건설기술연구원	김낙영	한국도로공사
김기현	한국건설기술연구원	김동규	한국건설기술연구원
김나은	한국건설기술연구원	김영근	건화엔지니어링
김태송	한국건설기술연구원	김영준	㈜태조엔지니어링
김희석	한국건설기술연구원	김홍문	㈜평화엔지니어링
류상훈	한국건설기술연구원	문연오	㈜유신
소병진	한국건설기술연구원	박민수	단우엔지니어링
원훈일	한국건설기술연구원	박치면	㈜에스코컨설턴트
이승환	한국건설기술연구원	배상훈	SH엠앤씨㈜
이용수	한국건설기술연구원	신영완	㈜하경엔지니어링
이용준	한국건설기술연구원	이성원	한국건설기술연구원
주영경	한국건설기술연구원	이용주	서울과학기술대학교
최봉혁	한국건설기술연구원	이재국	㈜삼안
허원호	한국건설기술연구원	이호성	㈜지윤이앤씨
		전석원	서울대학교
		정상준	㈜에스코컨설턴트
		최해준	㈜수성엔지니어링

중앙건설기술심의위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
김영근	㈜건화	신중호	한국지질자원연구원
김준기	서울시립대학교	최동식	㈜삼안
김회룡	㈜천마기술단	최준성	인덕대학교
남정희	한국건설기술연구원		

소관부처

성 명	소 속	성 명	소 속
정우진	국토교통부 토지정책과	문영훈	국토교통부 토지정책과

(분야별 가나다순)

LHCS 27 10 15 : 2020

조사 및 측량

2020년 12월 9일 발행

소관부서 국토교통부 토지정책과

관련단체 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

작성기관 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

국가건설기준센터
(10223) 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
☎ 031-910-0444
http://www.kcsc.re.kr

LHCS 27 20 00

토목 공사

LHCS 27 20 00 : 2020

터널 굴착

2020년 12월 9일 제정
http://www.kcsc.re.kr

국토교통부
LH 한국토지주택공사

LH 전문시방서 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

「LH 전문시방서(LHCS ; LH Construction Specification)」는 국가건설기준(KCS ; Korea Construction Specification)을 기본으로 작성한 종합적인 시방기준으로서, 단위공사 설계 시 해당 공사의 특성과 여건 등에 맞게 공사시방서를 작성하는데 활용하기 위한 전문시방서이므로 관계법상 구속력과 계약도서로서의 효력이 없습니다.

이 시방기준 발간 시점에 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있으며, 이 시방 기준으로 공사시방서 작성 시 반드시 최신 시방기준 등을 확인 후 작성하시기 바랍니다.

전문시방서 제·개정 연혁

·이 시방기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 LH 전문시방서와 국가건설기준(표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

·이 기준은 기존의 LH 전문시방서를 중심으로 KCS 내용 및 체계에 맞게 통합 정비하여 제정한 것으로 제・개정 연혁은 다음과 같다.

전문시방서	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
LH 전문시방서	• LH 전문시방서 제정	제정 (2012.6)
LHCS 27 20 00 : 2020	• 국가건설기준 코드체계화에 따른 통합 정비 제정	제정 (2020.12)

제　　정 : 2020년 12월 9일	개　　정 :
심　　의 : 중앙건설기술심의위원회	자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소관부서 : 국토교통부 토지정책과	
관련단체 : 한국토지주택공사	작성기관 : 한국토지주택공사

목 차

1. 일반사항 ····· 1
1.1 적용 범위 ····· 1
1.2 참고 기준 ····· 1
1.3 용어의 정의 ····· 1
1.4 제출물 ····· 1
1.5 운반, 보관, 취급 ····· 2
1.6 환경요구사항 ····· 2
1.7 작업의 연속성 ····· 2
2. 자재 ····· 3
2.1 자재 ····· 3
2.2 장비 ····· 3
2.3 부대설비 ····· 4
3. 시 공 ····· 4
3.1 작업준비 ····· 4
3.2 시공기준 및 시공일반사항 ····· 4
3.3 시공 허용오차 ····· 8
3.4 보수 및 재시공 ····· 8
3.5 현장 품질관리 ····· 8
3.6 운전 ····· 8

1.일반사항

1.1 적용 범위

1.1.1 적용 범위

(1) 이 기준은 한국토지주택공사(이하 LH라 한다)에서 발주하는 공사로서, 터널공사의 굴착시공에 적용한다.

(2) KCS 27 20 00(1.1(1),(2))를 따른다.

1.1.2 굴착방법의 적용

(1) KCS 27 20 00(1.1.1)을 따른다.

1.1.3 굴착공법의 적용

(1) KCS 27 20 00(1.1.2)를 따른다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

(1) 관련 법규는 KCS 27 20 00(1.3.1)을 따른다.

1.2.2 관련 기준

(1) 관련 기준은 KCS 27 20 00(1.3.2)를 따르며, 추가사항은 다음과 같다.

- LHCS 27 10 05(1.2.3)

1.3 용어의 정의

(1) LHCS 27 10 05(1.3)을 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.

- 굴착공법 : 굴착공법에는 전단면 굴착, 분할굴착이 있으며 분할 굴착은 수평분할굴착, 연직분할굴착 및 선진도갱굴착 공법으로 구분함.
- 수평분할 굴착 : 수평분할굴착은 터널의 상반, 하반 또는 인버트로 분할하여 굴착하는 공법으로 막장면의 자립시간이 적어 전단면 굴착이 곤란할 경우에 적용함.
- 연직분할굴착 : 연직분할굴착은 대단면 터널을 좌우로 양분 또는 삼분할하는 공법으로 터널 막장면의 안정을 증대시키고 지표면 침하량을 저감시킬 목적으로 적용함.
- 선진도갱 굴착 : 선진도갱굴착은 시험터널을 선 굴착하는 공법으로 지반이 연약하여 소분할 굴착이 필요하거나 막장 전방의 지층조건이 복잡하여 확인할 필요가 있을 때 적용함.

1.4 제출물

(1) LHCS 10 10 10 05를 따른다.

1.4.1 제품자료

(1) 화약류의 성분, 특성, 폭발속도, 강도, 순폭도, 밀도, 내수성, 예민성, 동결에 대한 저항성, 산소균형, 내용연수 등의 제반사항과 발파지침서를 작성한다.

1.4.2 터널 굴착 시공계획서

(1) 시공계획서는 LHCS 10 10 05 01(1.19)를 따르며, 아래의 사항을 포함하여 작성 제출한다.

(2) 버력처리계획

① 버력처리계획은 지반조건, 주위환경, 터널 단면의 크기, 연장, 경사, 굴착공법, 굴착방법, 버력의 크기 및 사용장비와 조건 등을 고려해서 수립한다.

1.4.3 터널 굴착 시공상세도

(1) 시공상세도는 LHCS 10 10 05 20(부록 3)을 공사감독자(건설사업관리자)와 협의하여 작성 제출 한다.

1.4.4 터널 굴착 발파전 제출물

(1) 이 기준에 언급되지 않은 사항은 LHCS 11 20 10(1.6)을 따르며, 아래 항목을 포함하여 작성 제출한다.

(2) 발파계획서

① 발파계획은 지반조건, 주위환경, 터널단면의 크기와 형상, 굴착공법, 굴진장, 벤치길이(m) 등에 적합한 천공장(m), 천공배치, 화약류의 종류와 양, 뇌관의 형식, 발파순서 등을 종합적으로 판단하여 작성한다.

② 발파계획은 지반의 이완영역을 최소로 억제하고, 평활한 굴착면을 얻을 수 있도록 작성한다.

③ 수급인은 승인된 발파계획서를 임의로 변경해서는 안된다. 변경할 경우에는 반드시 공사감독자(건설사업관리자)에게 신청하여 승인을 받아야 한다.

1.4.5 공사 기록

(1) 폭발물 사용 월별보고서는 LHCS 11 20 10(1.6.3)을 따른다.

(2) 터널막장 지질기록부

(3) 전일(前日) 굴착작업 기록부

(4) 발파기록

1.5 운반, 보관, 취급

1.5.1 버력처리 일반

(1) KCS 27 20 00(1.11.1)을 따른다.

1.5.2 터널 내 버력운반

(1) KCS 27 20 00(1.11.2)를 따른다.

1.6 환경요구사항

(1) LHCS 11 20 10을 따른다.

1.7 작업의 연속성

(1) KCS 27 20 00(1.14)를 따른다.

2. 자재

2.1 자재

2.1.1 재료의 성능

(1) 폭약은 아래 기준 또는 이와 동등이상의 제품이어야 한다.
① KS M 4804
② KS M 4811
③ KS M 4812

(2) 뇌관은 아래 기준 또는 이와 동등이상의 제품이어야 한다.
① KS M 4803
② KS M 4807
③ KS M 4808

2.1.2 화약류의 취급 및 관리

(1) KCS 27 20 00(2.1.1)을 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.

(2) 발파장소에서의 화약류 운반은 관련규정에 제시되어 있는 소정의 용기 및 운송방법에 따라 화약류 관리 보안책임자가 지명한 작업원이 수행하여야 한다.

(3) 이 기준에 언급되지 않은 사항은 총포・도검・화약류 등의 안전관리에 관한 법률, 동법 시행령 및 동법 시행규칙 근로안전관리규정, 기타 관계법규를 준수하여야 한다.

(4) 화약류의 운반, 보관, 취급은 LHCS 11 20 10(1.6)을 따른다.

2.1.3 뇌관 사용과 관리

(1) KCS 27 20 00(2.1.2)를 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.

(2) 뇌관의 사용과 관리는 총포·도검 화약류 등의 안전에 관한 법률 등에 따라 현장상황에 따라 적절하게 선택하여 사용하고 전기식 뇌관을 사용할 경우에는 안전수칙을 사전에 수립하여 터널 내 발파로 인한 사고가 발생하지 않도록 해야 한다.

(3) 비전기식 뇌관을 사용할 경우 비전기식 발파기를 사용하여 발파하여야 한다.

(4) 비전기식뇌관을 사용 할 경우 사용된 비전기식뇌관의 각선(튜브)과 연결기(커넥터)는 관련법 등에 따라서 적절히 처리하여야 한다.

2.2 장비

2.2.1 굴착기계

(1) 굴착기계는 지반조건, 주위환경, 터널단면의 크기, 형상, 연장, 굴착공법, 버력처리 방법 등을 고려하여 선정하고 지반의 특성에 알맞고 경제성이 있는 기종을 선정 하도록 한다.

2.2.2 버력 운반기기

(1) KCS 27 20 00(2.3.1)을 따른다.

2.2.3 버력처리 부대설비

(1) KCS 27 20 00(2.3.2)를 따른다.

2.2.4 진동측정 계기

(1) 진동측정 계기는 발파진동의 허용입자속도 이상을 측정 할 수 있는(통상 3 Hz ~ 250 Hz) 계측기로 입자변위, 입자속도, 입자가속도를 측정할 수 있는 것이어야 하며 정밀분석이 필요할 경우에는 주파수 분석이 가능하도록 시간이력을 기록할 수 있는 것과 dB(V)를 측정할 수 있는 것을 사용한다.

2.3 부대설비

(1) 터널내 운반을 위한 부대설비는 운반방식, 운반기기, 버력처리 조건 등에 적합하도록 설치한다.

3. 시 공

3.1 작업준비

3.1.1 주변지장물 조사

(1) KCS 27 20 00(3.2.1)을 따른다.

3.1.2 터널 갱구 및 진입로

(1) KCS 27 20 00(3.2.2)를 따른다.

3.2 시공기준 및 시공일반사항

3.2.1 시공일반

(1) 터널 굴착 패턴은 설계도서에 제시된 암반 분류기준에 의거하여 결정한다.

(2) 굴착 시에는 설계도서에 제시된 기준에 의해 매 막장마다 막장조사 및 시험을 실시하고, 그 결과를 터널 막장지질 기록부에 기록하여 공사감독자(건설사업관리자)의 확인을 받아야 한다.

(3) 암질에 따라 표준단면 및 지보형식을 변경할 필요가 있는 경우에는 공사감독자(건설사업관리자)의 검측을 받아야 한다.

(4) 굴착방법은 원지반이 가지고 있는 지보능력을 최대한 활용할 수 있는 방법을 채택하여야 한다.

(5) 굴착공법은 지반조사를 통한 암반분류 및 원지반의 자립성에 기초하여 선정하며, 보조공법의 적용도 수용할 수 있도록 결정하여야 한다.

(6) 굴착은 설계도서에 표시된 표준단면도와 일치하도록 시행하여야 하나, 지보재 대체가 가능한 경우 별도의 타입을 공사감독자(건설사업관리자) 승인을 얻은 후 적용할 수 있다.

(7) 굴착은 설계도서에 제시된 시공순서에 따라 진행하여야 하며, 과도한 지압, 파쇄대, 용수 등의 이유로 인해 굴착방법을 변경할 필요가 생긴 경우에는 사전에 공사감독자(건설사업관리자)에게 보고하여 확인을 받아야 한다.
(8) 수급인은 굴착작업의 정확한 기록을 유지하여야 하며, 공사감독자(건설사업관리자)에게 전일 굴착작업 기록의 사본 1부를 제출하여야 한다.

3.2.2 기계굴착일반
(1) KCS 27 20 00(3.3.1)을 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.
(2) 굴착기계는 지반조건, 주위환경, 터널단면의 크기 및 형상, 터널연장, 굴착공법, 버력처리 방법, 경제성 등을 고려하여 선택하여야 한다.
(3) 붐 기계굴착을 실시하는 경우에는 굴착패턴을 준수하고, 기계운전에 의해 지반이 약화되지 않도록 하여야 한다.

3.2.3 굴착기계의 선정
(1) KCS 27 20 00(3.3.2)를 따른다.

3.2.4 굴착기계의 운전
(1) KCS 27 20 00(3.3.3)을 따른다.

3.2.5 진동제어굴착
(1) 주변에 구조물 등이 존재하여 진동 및 소음을 최소화하여야 할 경우 수급인은 저진동, 저소음기기 등을 사용하여 인근 구조물에 영향이 가지 않도록 하여야 한다. 설계단계에서 무진동 굴착구간 및 공법은 현장여건 및 주변상황을 충분히 고려하여 결정해야하며 설계도서에 표기한다.
(2) 수급인은 굴착 전 장비 사양 등을 포함한 시공계획서를 작성하여 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받아야 한다.
(3) 수급인은 설계에서 제시한 사항대로 시험시공 후 목표관리 진동치 이상일 경우 별도의 계획을 수립하여 공사감독자(건설사업관리자) 승인 후 공사 진행해야 한다.

3.2.6 발파굴착의 일반
(1) KCS 27 20 00(3.3.4)를 따른다.

3.2.7 발파로 인한 지반진동 측정
(1) KCS 27 20 00(3.3.5)를 따른다.

3.2.8 발파진동기준 및 관리
(1) KCS 27 20 00(3.3.6)을 따른다.

3.2.9 천공
(1) KCS 27 20 00(3.3.7)을 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.
(2) 천공은 점보드릴 등을 이용한 기계천공으로 하지만, 현장여건 및 시공성, 경제성 등을 검토

하여 인력천공도 가능하다. 수급인은 천공방법에 관한 자료를 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출하여 확인을 받아야 한다.

(3) 천공에는 굴착면적, 굴착 폭 및 굴착높이를 확보할 수 있는 천공장비를 사용하여야 한다.

3.2.10 장약 및 뇌관 연결

(1) KCS 27 20 00(3.3.8)을 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.

(2) 수급인은 발파 패턴도에 정해진 순서에 따라 장약을 안전하게 시행하여야 한다.

(3) 장약은 일일 발파계획에 의한 천공작업이 완료된 후 실시하여야 한다.

(4) 전기뇌관을 사용할 경우에는 다음사항을 준수하여야 한다.

① 반드시 누설전류 탐지기, 도선연결 시험기, 다짐봉 등 소정의 기구류를 사용하여 점검하고 순서에 따라 작업하여야 한다.

② 전기뇌관의 결선부는 비닐테이프, 방수캡 등을 사용하여 단락 또는 누전이 되지 않도록 사전에 조치하여야 한다.

③ 미주전류, 누설전류, 정전기의 유무 및 크기 등을 측정하여 안전여부를 확인하여야 한다.

④ 장약 시에는 작업에 불필요한 모든 전동기 동력선을 전원으로부터 단절하고, 필요한 전력선은 누전 차단장치를 설치한다.

⑤ 발파모선은 완전절연이 가능한 것을 사용하여야하며, 전기선로, 기타누전의 우려가 있는 곳으로부터 격리시켜야한다. 점화기에 접하는 발파모선의 단말은 점화 시 이외에는 점화기로부터 분리시켜야 한다.

⑥ 발파회로는 결선작업을 종료한 이후 발파기에 연결하기 전까지 항상 개회로가 되도록 한다.

⑦ 비전기식 뇌관은 튜브로 된 모선을 이용하여 발파 할 경우에는 비전기식 전용발파기로 발파하여야 한다.

3.2.11 발파 시 경보 및 대피

(1) KCS 27 20 00(3.3.9)를 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.

(2) 수급인은 발파를 시행하기 전에 이미 설치된 지보재 및 계측기에 대한 방호를 철저히 하여 손상을 입지 않도록 하여야 한다.

(3) 발파책임자는 작업원의 대피상황을 최종적으로 점검하여야 하며, 횡갱 등이 있는 경우에는 타 경로로 작업원이 접근하지 않도록 각 방향의 안전대책을 수립하여야 한다.

(4) 안전사고에 대비하여 적당한 시간이 경과한 후에 막장에 접근토록 하여야 하며, 불발 장약공 및 잔류폭약의 유무를 점검하고 잔류폭약의 제거 등 필요한 조치를 취하여야 한다.

(5) 수급인은 발파 시에는 필요에 따라 자동기록이 가능한 발파진동 측정기를 설치하여 진동을 측정하여야 하며, 측정결과가 진동허용 기준값 이내에 있는지를 확인하여야 한다.

(6) 발파결과가 당초 계획과 상이할 경우에는 그 원인을 규명하여 후속 발파작업에 반영하여야 한다.

3.2.12 낙반 및 여굴 처리

(1) KCS 27 20 00(3.5.2)를 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.

(2) 수급인은 여굴이 적게 발생되도록 하여야 한다.
(3) 과다 여굴이 발생한 경우에는 여굴 발생부분을 상세히 기록하여 이를 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출하여야 하며, 여굴의 발생상태와 원인을 조사하여 시공방법을 개선하여야 한다. 특히 절리, 단층파쇄대 등에 유의하여 발파공의 위치, 방향 등을 조절함으로써 여굴이 적게 발생되도록 하여야 한다.
(4) 절리가 발달한 암반에서의 여굴 부분은 적절히 조치하여 진행성 여굴이 발생되지 않도록 하여야 한다.
(5) 여굴의 정도가 심한 경우에는 숏크리트와 록볼트로 보강하여 응력 집중에 따른 진행성 여굴 또는 불안정한 상태의 발생을 방지한 후 여굴 부분은 모르타르 또는 콘크리트로 치밀하게 채워야 한다.

3.2.13 뜬돌 처리

(1) KCS 27 20 00(3.5.1)을 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.
(2) 이완된 암괴 및 암편 등의 뜬돌은 상해사고의 원인이 되므로 막장면, 측벽, 아치부 등을 세밀하게 점검하여 뜬돌을 제거하여야 한다.

3.2.14 발파영향 규제

(1) 발파는 기존 구조물에 손상을 입히지 않도록 시행하여야 하며, 진동속도가 허용기준치를 초과하지 않도록 하여야 한다.
(2) 굴착작업을 시작할 때는 시험발파를 실시하여 발파진동 수준을 측정하여야 하며, 측정결과가 허용 진동수준을 초과할 경우에는 발파패턴 및 발파방법을 조절하여 진동수준을 허용기준값 이내까지 감소시켜야 한다.
(3) 굴착 진행 중 발파 진동값이 허용기준값을 초과할 경우 수급인은 저폭속의 폭약 사용, 다단발파의 적용, 장약량의 제한, 심발발파 방법의 조정, 발파방식의 변경 및 진동 전파방지 방법 등을 활용하여 진동값이 허용기준값 이내가 되도록 조치하여야 한다.
(4) 대상 시설물 위치에서의 발파진동 허용치는 진동속도를 기준으로 하여 이 기준 3.2.8을 따른다. 단, 주요 구조물이나 민가가 없는 교외지에서는 공사감독자(건설사업관리자)와 협의하여 본 허용기준치 이상의 값을 적용할 수 있다.
(5) 굴착작업을 시작할 때는 시험발파를 실시하여 발파진동 수준을 측정하여야 하며, 측정결과가 허용 진동수준을 초과할 경우에는 발파패턴 및 발파방법을 조절하여 진동수준을 허용기준치 이내까지 감소시켜야 한다.
(6) 대상 시설물에 대한 진동측정은 발파원으로부터 가장 근접한 위치의 시설물 부위에서 실시하는 것을 원칙으로 하나, 부득이한 경우에는 이에 근접한 지표에서 측정할 수 있다.
(7) 발파진동 측정빈도는 다음의 기준을 적용하는 것을 원칙으로 하되 현장의 작업여건이나 입지여건에 따라 발주자 대리인의 확인 하에 조정할 수 있다.
① 시험발파와 굴착 및 발파패턴 변경 시에는 발파효과와 발파진동 수준이 목표치에 도달할 때까지 매 발파마다 측정한다.
② 일상적 발파작업이 이루어질 경우에도 주 1회 정도 측정을 실시하여 진동수준을 반복적으로 점검한다.

③ 보호대상 시설물에 대해서는 발파진동 영향권을 통과할 때까지 매 발파마다 진동을 측정한다.

3.2.15 버력의 적재 및 운반

(1) KCS 27 20 00(3.3.10)을 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.

(2) 버력 적재 중에는 위험구역을 정하여 해당작업 이외의 출입을 금지하고, 터널 내 버력 적재 장소는 버력처리에 필요한 조명을 하여야 하며, 운반시설의 운영관리는 효율적이고 안전하게 시행하여야 한다.

(3) 작업구에서의 버력처리 시에는 안전신호에 의한 관리체계가 이루어져야 하며 상차장비 아래에서는 어떠한 작업행위도 이루어지지 않도록 조치하여야 한다.

3.2.16 버력 운반기기 운전

(1) KCS 27 20 00(3.3.11)을 따른다.

3.3 시공 허용오차

3.3.1 여굴

(1) KCS 27 20 00(3.4.1)을 따른다.

3.4 보수 및 재시공

3.4.1 낙반 및 여굴처리

(1) KCS 27 20 00(3.5.1)을 따른다.

3.4.2 뜬돌 처리

(1) KCS 27 20 00(3.5.2)를 따른다.

3.5 현장 품질관리

3.5.1 터널 막장면(굴진면) 관찰

(1) KCS 27 20 00(3.6.1)을 따른다.

3.5.2 막장면(굴진면) 안정대책

(1) KCS 27 20 00(3.6.2)를 따른다.

3.6 운전

(1) 차량운행 시 운행관리 규정을 정하고 안전성을 확보하여야 한다.

(2) 운전원, 터널 작업인원 및 기타 관계자에게 안전운행에 관한 교육을 실시하고 운행관리 규정을 준수하도록 하여야 한다.

(3) 중간 작업장을 통과할 경우에는 안전거리를 유지하고 서행하여야 하며 경고음, 신호등으로 경고하여야 한다. 후진 운전인 경우에는 반드시 뒤를 잘 살피고 경고음을 울리면서 서행으로 안전운전이 되도록 하여야 한다.

집필위원

성 명	소 속	성 명	소 속
서영호	한국토지주택공사	박준호	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소
최영준	한국토지주택공사	박병선	㈜경호엔지니어링종합건축사사무소

자문위원

성 명	소 속	성 명	소 속
권영진	한국토지주택공사	이선욱	한국토지주택공사
김영민	한국토지주택공사	임종수	한국토지주택공사
남종혁	한국토지주택공사	전학식	한국토지주택공사
박찬교	한국토지주택공사	정우식	한국토지주택공사
방성윤	한국토지주택공사	최인석	한국토지주택공사
이기필	한국토지주택공사		

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
이영호	한국건설기술연구원	김상환	호서대학교
구재동	한국건설기술연구원	김낙영	한국도로공사
김기현	한국건설기술연구원	김동규	한국건설기술연구원
김나은	한국건설기술연구원	김영근	건화엔지니어링
김태송	한국건설기술연구원	김영준	㈜태조엔지니어링
김희석	한국건설기술연구원	김홍문	㈜평화엔지니어링
류상훈	한국건설기술연구원	문연오	㈜유신
소병진	한국건설기술연구원	박민수	단우엔지니어링
원훈일	한국건설기술연구원	박치면	㈜에스코컨설턴트
이승환	한국건설기술연구원	배상훈	SH엠앤씨㈜
이용수	한국건설기술연구원	신영완	㈜하경엔지니어링
이용준	한국건설기술연구원	이성원	한국건설기술연구원
주영경	한국건설기술연구원	이용주	서울과학기술대학교
최봉혁	한국건설기술연구원	이재국	㈜삼안
허원호	한국건설기술연구원	이호성	㈜지윤이앤씨
		전석원	서울대학교
		정상준	㈜에스코컨설턴트
		최해준	㈜수성엔지니어링

중앙건설기술심의위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
김영근	㈜건화	신중호	한국지질자원연구원
김준기	서울시립대학교	최동식	㈜삼안
김회룡	㈜천마기술단	최준성	인덕대학교
남정희	한국건설기술연구원		

소관부처

성 명	소 속	성 명	소 속
정우진	국토교통부 토지정책과	문영훈	국토교통부 토지정책과

(분야별 가나다순)

LHCS 27 20 00 : 2020

터널 굴착

2020년 12월 9일 발행

소관부서 국토교통부 토지정책과

관련단체 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

작성기관 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
https://www.lh.or.kr/

국가건설기준센터
(10223) 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
☎ 031-910-0444
http://www.kcsc.re.kr