KCS 34 00 00 : 2018

조경공사

2018년 8월 3일 개정
http://www.kcsc.re.kr

KC CODE

국토교통부

조경공사기준 체계

KCS 34 10 00 조경공사 일반사항	`18.08
KCS 34 20 00 부지조성 및 대지조형	
KCS 34 20 10 부지조성 및 대지조형	`18.08
KCS 34 30 00 식재기반 조성공사	
KCS 34 30 10 식재기반 조성	`18.08
KCS 34 40 00 식재공사	
KCS 34 40 05 식재공통	`18.08
KCS 34 40 10 일반식재기반 식재	`18.08
KCS 34 40 15 인공식재기반 식재	`18.08
KCS 34 40 20 수목이식	`18.08
KCS 34 40 25 잔디식재	`18.08
KCS 34 50 00 조경시설물공사	
KCS 34 50 05 조경시설물공통	`18.08
KCS 34 50 10 조경구조물	`18.08
KCS 34 50 15 현장제작설치 시설	`18.08
KCS 34 50 20 옥외시설물	`18.08
KCS 34 50 25 놀이시설	`18.08
KCS 34 50 30 운동 및 체력단련시설	`18.08
KCS 34 50 35 수경시설	`18.08
KCS 34 50 40 환경조형시설	`18.08
KCS 34 50 45 조경석	`18.08
KCS 34 50 65 조경 급배수 및 관수	`18.08

KCS 34 60 00 조경포장공사	
KCS 34 60 05 조경포장공통	`18.08
KCS 34 60 10 친환경흙포장	`18.08
KCS 34 60 15 친환경블록포장	`18.08
KCS 34 60 20 조경일체형포장	`18.08
KCS 34 60 25 조경포장경계	`18.08
KCS 34 70 00 생태조경공사	
KCS 34 70 00 생태복원공통	`18.08
KCS 34 70 00 자연친화적 하천조경	`18.08
KCS 34 70 00 자연친화적 빗물처리시설	`18.08
KCS 34 70 00 생태못 및 인공습지조성	`18.08
KCS 34 70 00 훼손지 생태복원	`18.08
KCS 34 70 00 비탈면 녹화 및 복원(조경)	`18.08
KCS 34 70 00 생태숲 조성	`18.08
KCS 34 70 00 생태통로 조성	`18.08
KCS 34 99 00 조경 유지관리공사	
KCS 34 99 05 조경유지관리공통	`18.08
KCS 34 99 10 식생 유지관리	`18.08
KCS 34 99 15 시설물 유지관리	`18.08

KCS 34 10 00 : 2019

조경공사 일반사항

2019년 7월 26일 개정
http://www.kcsc.re.kr

KC CODE

국토교통부

건설기준 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

이 기준은 발간 시점부터 사용하며, 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있습니다.

건설기준 연혁

• 이 기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 건설기준(설계기준, 표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

• 이 기준은 기존의 조경설계기준에 해당되는 부분을 통합 정비하여 기준으로 제정한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

건설기준	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
조경공사 표준시방서	• 조경공사 표준시방서 제정	제정 (1975)
조경공사 표준시방서	• 조경공사 표준시방서 개정	개정 (1987)
조경공사 표준시방서	• 조경공사 표준시방서 개정	개정 (1996)
조경공사 표준시방서	• 조경공사 표준시방서 개정	개정 (2003)
조경공사 표준시방서	• 조경공사 표준시방서 개정	개정 (2008)
조경공사 표준시방서	• 조경공사 표준시방서 개정	개정 (2014)
KCS 34 10 00 : 2016	• 건설기준 코드체계 전환에 따라 코드화로 통합 정비함	제정 (2016.6)
KCS 34 10 00 : 2016	• 한국산업표준과 건설기준 부합화에 따라 수정함	수정 (2018.7)
KCS 34 10 00 : 2019	• 관련법규 등 개정반영 및 코드작성원칙에 따른 조정	개정 (2019.7)

제 정 : 2016년 6월 30일
심 의 : 중앙건설기술심의위원회
소관부서 : 국토교통부 녹색도시과
관련단체 : 한국조경학회

개 정 : 2019년 7월 26일
자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회

작성기관 : 한국조경학회

목 차

1. 일반사항 ····· 1

1.1 적용범위 ····· 1

1.2 참고 기준 ····· 1

1.2.1 관련 법규 ····· 1

1.2.2 관련 기준 ····· **2**

1.3 용어의 정의 ····· 2

1.4 제출물 ····· 2

1.5 공사기록서류 ····· 3

1.6 품질보증 ····· 4

1.6.1 품질관리계획 ····· 4

1.6.2 품질시험・검사 ····· 4

1.7 환경요구사항 ····· 5

1.7.1 수질오탁방지 ····· **5**

1.7.2 악취 및 먼지날림방지 ····· **5**

1.7.3 진동 및 소음제한 ····· **5**

1.7.4 자연환경 보전 ····· **5**

1.7.5 생태계 보전 ····· 5

1.7.6 기상조건 ····· 6

1.7.7 환경관리 ····· 6

1.8 공정계획 ····· 6

1.8.1 공사기간 ····· 6

1.8.2 시공계획서 ····· 7

1.8.3 설계의 변경 ····· 7

1.8.4 공사의 일시중단 ····· 8

1.8.5 작업시간 ····· 8

1.8.6 공사예정공정표 ····· 8

1.9 타공정 ····· 8

1.9.1 현장 시공 조건 ····· 8
1.9.2 공사 상호간의 협력 ····· 8
2. 자재 ····· 9
2.1 공사용 재료의 품질 ····· 9
2.2 재료 시험 및 검사 ····· 9
2.3 기계기구 ····· 9
2.4 발생품 처리 ····· 10
3. 시공 ····· 10
3.1 시공일반 ····· 10
3.1.1 시공 확인 및 검사 ····· **10**
3.1.2 기성 및 준공 검사 ····· **10**

1. 일반사항

1.1 적용범위

(1) 이 기준은 조경공사를 시행함에 있어서 적용하여야 할 표준적인 공사시방과 계약문서, 설계도서 등의 통일적인 해석 및 운용에 필요한 사항을 제시한다.

(2) 이 기준에 기재되어 있지 않은 내용 중 다른 공사와 관련 있는 사항에 대하여는 각각 해당 기준에 기재된 내용을 준용한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

(1) 공사계약 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) 공사 관계 기준

- KCS 10 00 00공통공사
- KCS 11 00 00 지반공사
- KCS 11 80 00 비탈면 보호
- KCS 14 20 00 콘크리트공사
- KCS 21 00 00 가설공사
- KCS 31 00 00 설비공사
- KCS 41 00 00 건축공사
- KCS 44 00 00 도로공사
- KCS 51 00 00 하천공사
- 건설공사 품질 및 규격관리 실무편람

(2) 설계도서에 따르되 기타 규정하지 않은 사항은 KCS 10 10 05(1.6)을 따른다.

(3) 공사용 자재 및 재료로써 환경기술개발 및 지원에 관한 법률에 따라 환경표지(환경마크)의 사용인증을 받은 자재 또는 재료가 있는 경우 해당 자재 및 재료를 우선 사용한다.

1.3 용어의 정의

- 설계서 : 공사계약일반조건(기획재정부계약예규) 제2조 정의 4.를 따른다.
- 설계도서 : 공사계약일반조건(기획재정부계약예규) 제2조 정의 6.를 따른다.
- 현장설명서 : 공사계약일반조건(기획재정부계약예규) 제2조 정의 7.를 따른다.
- 물량내역서 : 공사계약일반조건(기획재정부계약예규) 제2조 정의 8.를 따른다.
- 산출내역서 : 공사계약일반조건(기획재정부계약예규) 제2조 정의 9.를 따른다.

- 계약문서 : 공사계약일반조건(기획재정부계약예규) 제3조 제①항에 따른다.
- 발주자 : KCS 10 10 05(1.3.1)을 따른다.
- 수급인 : KCS 10 10 05(1.3.1)을 따른다.
- 하수급인 : KCS 10 10 05(1.3.1)을 따른다.
- 현장대리인(현장기술관리인) : KCS 10 10 05 (1.3.1)을 따른다.
- 공사감독자 : 공사감독을 담당하는 자로서 발주자가 수급인에게 공사감독자로 통고한 자와 그의 대리인 및 보조자를 포함한다(공사계약일반조건 제2조제3호의 공사감독관을 말한다).
- 건설사업관리자 : 발주자의 위촉을 받아 공사의 시공과정에서 발주자의 자문에 응하고 설계도서대로의 시공 여부를 확인하는 등의 감리를 행하는 자를 말한다.(건설산업기본법 제2조)
- 지시 : KCS 10 10 05(1.3.1)을 따른다.
- 승인 : KCS 10 10 05(1.3.1)을 따른다.
- 확인 : KCS 10 10 05(1.3.1)을 따른다.
- 협의 : KCS 10 10 05(1.3.1)을 따른다.

1.4 제출물

(1) 수급인이 공사감독자에게 제출한 자료의 작성과 발송에 대한 요건 및 절차는 KCS 10 10 05 를 따른다.

(2) 수급인은 공사시행 전에 해당 공사의 시공계획을 수립하여 사전에 공사감독자의 확인을 받아야 한다.

(3) 수급인은 공사에 사용할 모든 주요 자재의 수급계획과 공급원을 공사감독자에게 공사착수 전에 제출하여 승인받아야 한다.

(4) 수급인은 공사시행 전 시공도면, 사용자재에 대한 검토의견서를 공사감독자에게 제출한다.

(5) 수급인은 관계법이 정한 바에 따라 공사감독자에게 품질관리계획서를 제출하여야 하며 수급인이 수행한 제반시험의 결과보고서는 품질시험기술자가 서명·날인하여 제출한다.

(6) 수급인은 외부에서 토석이 반입되는 경우 반입토의 재료와 수량을 기재한 반입전표를 공사감독자에게 반드시 제출한다.

(7) 구조적인 문제로 공사의 안전이 우려되는 경우, 수급인은 전문가가 작성·날인한 보고서를 제출하여야 한다.

1.5 공사기록서류

(1) 공정사진은 공사감독자와 협의하여 매월 말을 기준으로 동일방향, 동일거리에서 촬영한다.

(2) 공사기록사진은 공종별로 공사 진행에 따라 시공 전, 시공 중 및 시공 후의 상황이 선명하게 식별되도록 촬영하여야 하며 공사 시공 중 매몰되어 나타나지 않는 부분과 기타 공사감독자가 지시하는 부분은 수시로 촬영·기록해야 한다.

(3) 공정사진과 공사기록사진은 공사현장에 사진첩으로 비치하여야 하며, 준공검사원과 함께 제출한다. 공사 중의 사진첩 제출은 공사시방서 또는 공사감독자의 지시에 따른다.

(4) 준공도면은 공사 중 변경된 부분을 모두 반영하여 준공검사원과 함께 제출한다.

(5) 공사사진

① 공종에 따른 사진촬영 대상부위는 표 1.5-1과 같으며, 기타 공사의 품질확인 또는 공사의 변경을 요하는 경우 이를 포함한다.

표 1.5 - 1 공종에 따른 사진촬영 내용

공사의 종류	시점	내용
조경구조물공사	터파기 후	매설심도 및 바닥상태
	철근조립 후	조립상태
	거푸집 제거 후	규격 및 마감상태
배관, 관수, 수경시설공사	배관 완료 후	매설심도 및 배관상태
조경포장공사	원지반 다짐 후	평탄성
	표층다짐 및 포설 후	다짐두께 및 평탄성
놀이터, 운동장조성공사	바닥정지 후	정지상태 및 모래포설, 마사토 다짐 두께
식재공사	식재면 고르기 후	면고르기 상태
	식재 시	시비 여부 고무밴드나 와이어, 비닐 등의 제거 여부 수목의 뿌리분 파손 여부 가지치기, 꽃·잎따기 등 적정 시행 여부
	식재·잔디 시공 후	식재, 잔디 시공처리상태

1.6 품질보증

1.6.1 품질관리계획

(1) 수급인은 건설공사의 품질확보를 위하여 건설기술진흥법 시행규칙 제37조에 의거 품질관리계획 또는 품질시험계획을 발주자에게 제출하여 승인을 받아야 한다.

(2) 품질보증계획은 KS A 9001~2000에 따른다. 다만, 발주자가 필요하지 않다고 별도로 통보한 사항은 그러하지 아니하다.

(3) 수급인은 품질보증계획 또는 품질시험계획에 따라 건설공사의 품질관리를 이행하여야 하며, 발주자는 시공 및 사용재료에 대한 품질관리업무의 적정성을 연 1회 이상 확인한다. 이 경우 수급인은 품질관리 적정성 확인에 입회하여야 한다.

(4) 수급인은 품질관리비를 건설기술진흥법 관련 규정의 기준에 따라 당해 목적에만 사용하여야 하며, 발주자는 이의 사용에 관하여 지도·감독한다.

1.6.2 품질시험·검사

(1) 수급인은 건설기술진흥법 관련 규정에 의거하여 품질시험 및 검사를 실시하여야 한다.

(2) 수급인은 구조물의 안전에 중요한 영향을 미치는 시험종목의 품질시험·검사를 실시할 때에는

공사감독자에게 입회를 요청하여 공사감독자 입회하에 품질시험 검사를 시행하여야 한다.
(3) 품질시험 중 건설공사현장에서 실시함이 적절한 시험은 현장시험을 실시하여야 한다. 그리고 현장시험실에서 시행할 수 없는 자재 품질시험은 품질검사전문기관(국·공립시험기관 또는 국토교통부장관에게 등록한 자)에 의뢰하여 시행한다.
(4) 현장시험실 또는 품질검사전문기관에 의뢰하여 시험하는 것이 부적합한 자재는 제조공장에서 품질시험·검사를 시행할 수 있다.
(5) 수급인은 품질관리 및 검사결과가 설계서의 기준에 부적합한 경우(이하 '불합격'이라 한다)에는 시험작업일지에 그 내용을 기재한 후 즉시 공사감독자에게 보고하고, 불합격된 자재를 지체 없이 장외로 반출하여야 한다.
(6) 품질시험 및 검사에 불합격된 경우 수급인은 조속히 동일자재가 아닌 자재를 선정하여 품질시험을 재시행하여야 하며, 이에 따른 추가비용은 수급인이 부담한다.

1.7 환경요구사항

1.7.1 수질오탁방지

(1) 공사현장에 폐수배출시설을 설치하고자 할 때에는 관련 법규에 의한 신고 또는 인·허가를 받은 후 설치·운영한다.
(2) 공공수역에서 분뇨, 동물의 사체, 쓰레기 또는 오니를 버리거나 차량을 세차하는 행위를 하여서는 안 된다.
(3) 강우 시 하천수질의 탁도증가, 토사퇴적 등을 사전에 방지하기 위하여 임시배수로, 저류조, 물막이공 등의 준비작업을 철저히 시행한다.

1.7.2 악취 및 먼지날림방지

(1) 공사차량 운행 시에는 적재함 덮개를 사용하고, 바퀴씻기시설 등을 설치하여야 하며 도로에는 살수차량을 운행하여 먼지의 날림을 방지한다.
(2) 악취가 발생하는 물질을 소각하고자 할 때에는 관련 법규에서 정하는 적합한 소각시설을 사용한다.

1.7.3 진동 및 소음제한

(1) 수급인은 건설공사에 수반하는 소음진동의 발생을 가능한 한 방지하여 생활환경의 보전에 노력한다.
(2) 소음·진동 배출시설을 설치하고자 할 때에는 소음·진동관리법에 의한 신고 또는 인·허가를 받은 후 설치, 운영한다.
(3) 공사지역이 건설소음·진동규제지역으로 지정되거나 규제지역 안에서 공사를 시행하고자 할 때에는 소음·진동관리법에 의한 신고 또는 인·허가를 받아야 하며, 관계 기관의 지시에 따라야 한다.
(4) 공사차량의 운행으로 인한 소음의 영향을 저감하기 위하여 차량의 운행속도를 제한하여야 하며, 작업장에서는 사용 기계의 작업시간조정 등 소음저감대책을 수립한 후 시공한다.

1.7.4 자연환경 보전

(1) 수급인은 설계서, 사전환경성검토서 및 환경영향평가서에 명시된 사항에 따라 자연환경 보전 및 복원을 위해 노력하여야 한다.
(2) 수급인은 흙쌓기 구간이나 흙깎기·흙쌓기의 변화구간 또는 연약지반에서 주로 발생하는 지반 침하를 방지하기 위하여 설계서에 따라 지반개량 및 다짐작업을 철저히 하여야 한다.
(3) 수급인은 지하수법에 따른 절차를 이행하여 지하수 오염을 방지토록 하여야 한다.
(4) 수급인은 공사현장의 지하수 이용실태를 조사하고 지하수 고갈에 따른 대책을 수립하여 민원이 발생되지 않도록 하여야 한다.
(5) 수급인은 사용치 않는 폐공에 대해서는 지하수의 오염방지를 위하여 환경에 오염이 없도록 불투수성 재료로 원상 복구하여야 하며, 공사감독자는 준공검사 시 폐공의 적정처리 여부를 포함하여 검사하여야 한다.
(6) 수급인은 공사 시 공사장에서 발생하는 토양오염유발시설에 대해 토양환경보전법에 따라 조치를 하여야 한다.
(7) 수급인은 토공작업 시 표토 등 비옥도가 높은 토양을 일정장소에 수집, 보관, 관리하여 조경공사 시 식재토양으로 재활용하여야 한다.
(8) 수급인은 비탈면의 안정과 산사태를 방지하여야 하며, 비탈면에 대한 녹화 및 피복처리는 가능한 한 조기에 실시하고, 우기에 비탈면 토사가 유출되지 않도록 보호조치를 취하되, 토사의 채취, 운반은 가능한 우기를 피하여야 한다.

1.7.5 생태계 보전

(1) 수급인은 건설공사를 수행함에 있어서 자연생태계를 고려한 환경친화적 건설사업이 될 수 있도록 노력하여야 한다.
(2) 수급인은 건설공사 시행에 따른 식생의 훼손을 최소화하기 위하여 공사용 가설도로, 가설시설물 설치 시에 주변 환경여건을 고려하여 시공하여야 하며 이식이 가능한 수목은 가식지역을 선정하여 최대한 활용하도록 한다.
(3) 공사 중 보호동물, 보호식물 또는 보호식생군락과 희귀생물의 서식지 등이 발견되는 경우에는 공사감독자에게 보고하고 지시를 받는다.
(4) 건설지역에 따라 동식물의 서식지, 이동로의 단절 등이 최소화되도록 설계 시는 물론 시공 전에 철저한 조사 및 이동로 설치 등 대책수립 후 공사를 시행하도록 한다.
(5) 공사현장의 자생수목으로서 단지조성 등의 기반공사 후 활용이 가능하다고 판단되는 수목은 공사감독자와 협의하여 굴취, 가식 등의 보호조치를 취하고 기반조성 공사 후 활용한다.
(6) 설계서에 보전하도록 지정된 교목, 관목, 덩굴식물, 잔디나 다른 경관구조물은 공사감독자의 승인을 받은 임시 울타리 등으로 둘러 구분하여야 한다. 수급인은 승인 받은 작업 지역 경계 바깥의 경관구조물이 시공 중에 손상되거나 파괴된 경우 복구해야 한다.

1.7.6 기상조건

(1) 흙공사

① 흙이 동결되어 있을 경우에는 흙쌓기, 되메우기, 관의 매설작업을 중지한다.

② 기존 지반, 진행 중인 공사 또는 완성된 공사에 손상을 주거나 해로울 수 있는 일기조건 중에는 터파기 작업을 해서는 안 된다.

③ 강우, 과습 또는 이상건조 시에는 작업시행여부를 공사감독자와 협의한다.

④ 강우 등으로 인하여 흙다짐 최적함수율보다 과습할 경우에는 되메우기 작업을 중지한다.

(2) 콘크리트 공사

① 콘크리트 및 모르타르 공사는 일평균기온 4 ℃ 이상에서 시행하여야 하며, 불가피하게 공사를 수행해야 할 경우에는 공사감독자의 승인을 받아 필요한 보온조치를 하여야 한다.

② 외기의 최고온도가 30 ℃를 초과하면 콘크리트를 냉각시킬 수 있는 방법에 대하여 공사감독자와 상의하여야 하며, 외기의 온도가 0 ℃ 이하로 내려가거나 콘크리트를 치는 동안 0 ℃ 이하로 내려갈 것으로 예상되는 경우에는 보온조치에 대하여 공사감독자와 상의하여야 한다.

(3) 식재공사

① 식재공사는 해당 공사지역의 식재적기를 감안하여 정한다.

② 적기 식재에도 불구하고 기온이 2 ℃ 미만 32 ℃ 이상, 평균풍속 15 m/s를 초과하는 경우에는 공사를 중지하여야 한다.

③ 강우 시 또는 이상기후일 경우, 공사감독자가 승인한 경우가 아니라면 식재작업을 해서는 안 된다.

1.7.7 환경관리

(1) 강우에 의한 토사유출로 환경피해가 발생하지 않도록 방지시설을 설치한다.

(2) 공사차량 운행 시 먼지발생 등의 피해를 억제하기 위한 제반 시설(바퀴씻기시설 등)을 설치하고 필요한 조치를 취한다.

(3) 시멘트 가루, 콘크리트 잔재물 등 수목생육에 유해한 물질이 인근의 식재지로 유입되지 않도록 하여야 한다.

(4) 가로수 등의 포장지역 식재에는 작업 도중 발생하는 토사로 도로 등이 더럽혀지지 않도록 한다.

(5) 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 남는 자재나 기타 폐기물은 적법한 절차를 거쳐 외부로 반출한다.

1.8 공정계획

1.8.1 공사기간

(1) 수급인은 따로 정한 경우를 제외하고는 계약문서상에 명기된 기간 내에 공사를 착공하고 지체없이 공사를 추진하여 계약 기간 내에 완료해야 한다.

(2) 시공 후 잔류침하에 의한 후속 공사물의 파손위험이 예상되는 경우에는 잔류침하가 허용범위

내에 도달할 때까지의 기간을 감안하여 충분한 공사기간을 설정해야 한다.
(3) 연결·중복공사 및 선행공사로 인하여 공사의 원활한 진행에 문제가 있다고 판단되는 경우에는 수급인은 발주자와 협의하여 공사기간을 조정할 수 있다.
(4) 장기공사의 경우 공사완료부분에 대해 수급인은 부분준공을 요청할 수 있으며 발주자는 수급인과 협의하여 부분준공처리 한다.
(5) 부적기식재, 천재지변 등 공사의 지연이 불가피한 경우에는 공사감독자의 승인을 받아 공사기간을 연장한다.
(6) 공사 준공 일자와 관련하여 공사 여건상 불가피하게 식재 부적기에 식재하여야 할 경우 공사감독자의 승인을 받아 식재공사를 시행하되 부적기에 필요한 수목 양생조치를 추가 실시하여야 하며, 부적기 식재로 추가되는 비용은 원인제공자가 부담한다.
(7) 이월된 식재공사는 이월공사기간에도 불구하고 식재적기 개시일로부터 최소 15일 이상의 공사기간이 확보되어야 한다. 최소 공사기간은 공사종류와 규모에 따라 차이가 있으므로 공사감독자와 협의하여 결정한다.
(8) 식재공사 기한이 차기의 식재적기로 이월되더라도 식재공사를 제외한 타공사의 공사기한은 이월되지 않는다. 단, 건축, 토목 등 관련공사의 공사기한이 동절기 물공사 중단기간 등에 해당될 경우에 한하여 시설물 및 기타공사의 공사기한도 식재공사와 같이 이월한다.

1.8.2 시공계획서

(1) KCS 10 10 10(1.8)을 따른다.
(2) 시공계획서에 기재할 주요한 항목은 다음과 같다.
① 공사개요
② 공사공정예정표
③ 현장조직표
④ 주요장비 동원계획
⑤ 주요자재 반입계획
⑥ 인력동원계획
⑦ 긴급시의 체제
⑧ 품질관리계획 또는 품질시험계획
⑨ 안전관리계획
⑩ 환경관리계획
⑪ 교통관리계획
⑫ 가설계획(가설구조물, 가설설비, 현장사무소, 재료적치장 등 가설시설물)
⑬ 수목 가이식장 계획
⑭ 현장사무소, 재료적재장 등의 계획
⑮ 기타
(3) 수급인이 부득이한 사유로 인해 공사내용을 변경하고자 하는 경우에는 공사감독자의 지시에 따라 변경도면, 수량계산서 및 참고자료를 포함한 변경시공계획서를 작성하여 공사감독자에게 제

출하고 승인을 얻어 시공해야 한다. 단, 가설물의 위치 및 설치 방법의 변경 등 경미한 사항은 공사감독자와 협의하여 시공한다.

1.8.3 설계의 변경

(1) KCS 10 10 10(1.15)를 따른다.
(2) 설계변경조건
① 부적기식재, 천재지변 등 공사의 지연이 불가피한 경우에는 공사감독자의 승인을 받아 공사기간 연장

1.8.4 공사의 일시중단

(1) 공사계약일반조건 제47조(공사의 일시정지)를 따른다.

1.8.5 작업시간

(1) 공사는 근로기준법에 의해 정해진 시간 중에 시행하는 것을 원칙으로 한다. 규정시간외 또는 휴일작업을 시행할 필요가 있을 경우에는 사전에 공사감독자의 승인을 얻어야 한다.
(2) 공사시행상의 형편에 따라 작업시간의 연장이나 단축, 또는 야간작업의 필요성을 공사감독자가 인정할 때에는 품질확보에 지장이 없는 한 수급인은 그 지시에 따라야 한다.

1.8.6 공사예정공정표

(1) 수급인은 시공계획에 따라 공사예정공정표를 작성하고 공사감독자의 승인을 얻는다.
(2) 수급인이 제출하는 공사예정공정표에는 다음 사항이 명시되거나 첨부되어야 한다.
① 공종별 및 공종 내 주요 공정단계별 착수시점, 완료시점
② 공종별 및 공종 내 주요 공정단계별 선・후・동시 시행 등의 연관관계
③ 주공정선(Critical path) 또는 주공정 공사의 목록
(3) 수급인은 실시공정에 따라 적절한 관리를 행하고 공기 내에 완성한다.
(4) 설계변경 및 공사기간 변경 등으로 공정에 변동이 있는 경우 변경공정표를 작성하여 공사감독자의 승인을 얻는다.

1.9 타공정

1.9.1 현장 시공 조건

(1) 건축, 토목 등의 선행공사와 연결되어 조경공사가 시행되는 경우의 공사현장 인도 및 인수는 선행공사로 인한 제반 공사장애요인이 완전히 정리된 조건으로 한다.
(2) 식재지역에 선행공사에 의한 쓰레기 및 모르타르, 벽돌, 블록 등 공사 관련 폐자재 등의 식재부적합토가 매립된 경우에는 반드시 식재용토로 교체한 후 식재하여야 하며 이에 대한 비용은 원인제공자 부담으로 별도로 정산되어야 한다.

1.9.2 공사 상호간의 협력

(1) 타 공사와 동시에 진행되어야 할 필요가 있는 경우에는 선후공종에 하자나 공정상의 지연이 생기지 않도록 하여야 한다.
(2) 수급인은 당해 공사와 연계되어 분리 발주된 모든 공사 수급인과의 상호마찰을 방지하고 전체공사가 계획대로 완성될 수 있도록 공사의 선후 또는 병행시행, 공사착수시기, 공사 진행속도, 공사범위, 공사 준비, 공사물 보호 및 가설시설 등에 대하여 협의하여야 하며, 협의과정에서 도출된 사항에 대하여는 발주자에게 설계변경을 요청할 수 있다.
(3) 토목공사가 시행되는 포장구역 안에 설치되는 조경시설은 토목공사 책임자와 협의하여 주위가 미려하게 마감될 수 있도록 한다.

2. 자재

2.1 공사용 재료의 품질

(1) 설계도서 및 공사시방서 또는 공사감독자의 별도 지시가 없는 경우에는 이 기준에서 정한 품질과 규격에 부합하는 재료를 사용한다.
(2) 이 기준에 품질과 규격 등이 규정되어 있지 않은 경우에는 한국산업표준표시품 또는 한국산업표준에 준하는 품질과 규격에 부합하는 재료 또는 환경부하가 적은 환경표지(마크), GR마크, 저탄소인증자재 등 정부가 정한 기준에 의하여 인증 받은 녹색자재 및 제품을 우선적으로 사용한다.
(3) 기성품을 포함한 공사용 재료는 현장 반입 전에 공사용 재료별 견본·제품시방서 제출, 현장확인 등의 방법으로 공사감독자의 사전 검사를 받아야 하며, 수급인은 공사감독자의 지시에 따라 품질을 확인할 수 있는 증빙자료를 제출하여야 한다.
(4) 견본 제출 또는 현장 확인 등의 사전 검사에도 불구하고 공사용 재료가 현장에 반입되면 공사감독자로부터 사용 여부를 승인받아야 한다. 또한 합격한 재료는 작업과 통행 등에 지장이 없는 장소에 정리하여 보관하며 공사감독자의 수시 점검이 용이하게 이루어질 수 있도록 조치한다.
(5) 불합격된 재료는 장외에 반출하고 신속히 대체품을 반입하여 공사 진행에 지장이 없도록 한다

2.2 재료 시험 및 검사

(1) 검사 또는 시험은 한국산업표준을 표준으로 하고, 그 규격에 제정되어 있지 않은 것은 이 기준의 해당 각 항 또는 공사감독자의 지시에 따른다.
(2) 재료시험용 공시체는 담당원의 입회하에 채취하고 봉인하여 검인을 받고 공인인증기관에서 시험하고 그 성적결과보고서를 제출하여 승인을 받는다.
(3) 시험 또는 검사 종료 후 합격한 반입재료는 소정의 장소에 정돈하여 적절한 보관을 한다.

2.3 기계기구

(1) 공사용 기계기구를 사용할 경우에는 관계 법규를 준수함은 물론 취급 자격을 보유한 자를 배치한다.
(2) 사용하는 기계기구는 충분히 정비·점검하고 사용하지 않는 기계기구는 안전조치를 충분히 하여 철저히 확인하도록 한다.

2.4 발생품 처리

(1) 시공단계에서 발생하는 잔토, 사토, 사석, 목재 등의 부산물은 재활용할 수 있는 방안을 최대한 강구하도록 하며, 시공에 의해 발생한 현장 발생품은 공사감독자의 지시에 따라 정리·보관하고, 반납서와 함께 지정된 장소에 인도해야 한다.

(2) 건설부산물의 활용이 설계도서에 반영된 경우 건설부산물의 재질, 규격, 성분 등이 활용에 적합한지를 확인하고, 효과적인 재이용 방안을 수립 시행하여야 하며, 재이용이 불가능할 경우에 발생되는 처리 및 운반 등에 관한 대책을 마련하여야 한다.

(3) 공사에서 발생한 아스팔트나 콘크리트 잔해 등 산업폐기물은 폐기물처리에 관한 법률에 따라 처리하여야 하며 그 처리책임은 수급인에게 있다.

3. 시공

3.1 시공일반

3.1.1 시공 확인 및 검사

(1) 수급인은 품질관리계획에 따라 매 공사단계마다 주요 검사항목에 대해 시공품질을 확인하고 공사감독자의 승인을 받은 뒤 다음 공사단계를 진행한다.

(2) 검사 시에 필요한 자료의 작성, 측량 및 기타의 처리는 공사감독자의 지시에 따른다.

3.1.2 기성 및 준공 검사

(1) 수급인은 공사가 준공되었을 경우에는 준공검사원을, 기성을 청구하고자 할 때에는 기성검사원을 제출한다.

(2) 공사의 기성 검사 또는 준공 검사를 받을 때에는 검사 당일에 현장대리인과 공사감독자가 입회한다.

집필위원

성 명	소 속	성 명	소 속
유주은	강릉원주대학교		

자문위원

성 명	소 속	성 명	소 속
전용준	한국토지주택공사		

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
이용수	한국건설기술연구원	박승자	평화엔지니어링(주)
구재동	한국건설기술연구원	박유정	삼성물산
김기현	한국건설기술연구원	변영철	한국수자원공사
김태송	한국건설기술연구원	신경준	㈜장원조경
김희석	한국건설기술연구원	양권열	삼성물산(주)
류상훈	한국건설기술연구원	전용준	한국토지주택공사
정상준	한국건설기술연구원	전우태	극동엔지니어링(주)
주영경	한국건설기술연구원	조성원	한국토지주택공사
최봉혁	한국건설기술연구원	조의섭	동부엔지니어링(주)
김이호	한국건설기술연구원	최병순	대창조경건설(주)
김재준	방림이엘씨(주)	최원만	(주)신화컨설팅
김형선	㈜무영CM	홍태식	㈜수프로
박노천	㈜세일종합기술공사		
박미애	서울특별시		

중앙건설기술심의위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
김묘정	성균관대학교	정경아	㈜건화
이형숙	경북대학교	배철호	한국환경공단
박승자	평화엔지니어링	오현제	한국건설기술연구원
김은숙	하우엔지니어링건축사사무소		

국토교통부

성 명	소 속	성 명	소 속
안정훈	국토교통부 기술기준과	안경호	국토교통부 녹색도시과
김광진	국토교통부 기술기준과	김광주	국토교통부 녹색도시과
이상영	국토교통부 기술기준과	송하연	국토교통부 녹색도시과

KCS 34 10 00 : 2019

조경공사 일반사항

2019년 7월 26일 개정

소관부서 국토교통부 녹색도시과

관련단체 한국조경학회
05116 서울특별시 광진구 광나루로56길 85 18층 13호
☎ 02-565-2055 E-mail :kila96@chol.com
http://www.kila.or.kr/

작성기관 한국조경학회
05116 서울특별시 광진구 광나루로56길 85 18층 13호
☎ 02-565-2055 E-mail :kila96@chol.com
http://www.kila.or.kr/

국가건설기준센터
10223 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
Tel : 031-910-0444 E-mail : kcsc@kict.re.kr
http://www.kcsc.re.kr

KCS 34 00 00 조경공사

KCS 34 20 10 : 2019

부지조성 및 대지조형

2019년 7월 26일 개정
http://www.kcsc.re.kr

KC CODE

국토교통부

건설기준 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

이 기준은 발간 시점부터 사용하며, 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있습니다.

건설기준 연혁

• 이 기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 건설기준(설계기준, 표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

• 이 기준은 기존의 조경설계기준에 해당되는 부분을 통합 정비하여 기준으로 제정한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

건설기준	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
조경공사 표준시방서	• 조경공사 표준시방서 제정	제정 (1975)
조경공사 표준시방서	• 조경공사 표준시방서 개정	개정 (1987)
조경공사 표준시방서	• 조경공사 표준시방서 개정	개정 (1996)
조경공사 표준시방서	• 조경공사 표준시방서 개정	개정 (2003)
조경공사 표준시방서	• 조경공사 표준시방서 개정	개정 (2008)
조경공사 표준시방서	• 조경공사 표준시방서 개정	개정 (2014)
KCS 34 20 10 : 2016	• 건설기준 코드체계 전환에 따라 코드화로 통합 정비함	제정 (2016.6)
KCS 34 20 10 : 2016	• 한국산업표준과 건설기준 부합화에 따라 수정함	수정 (2018.7)
KCS 34 20 10 : 2019	• 관련법규 등 개정반영 및 코드작성원칙에 따른 조정	개정 (2019.7)

제 정 : 2016년 6월 30일
심 의 : 중앙건설기술심의위원회
소관부서 : 국토교통부 녹색도시과
관련단체 : 한국조경학회

개 정 : 2019년 7월 26일
자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회

작성기관 : 한국조경학회

목 차

1. 일반사항 ····· 1
1.1 적용범위 ····· 1
1.2 참고 기준 ····· 1
1.2.1 관련 법규 ····· 1
1.2.2 관련 기준 ····· 1
1.3 용어의 정의 ····· 1
1.4 운반, 보관, 취급 ····· 2
1.5 환경요구사항 ····· 2
1.6 현장수량검측 ····· 3
2. 자재 ····· 3
2.1 재료 ····· 3
3. 시공 ····· 3
3.1 표토 모으기 및 활용 작업준비 ····· 3
3.2 시공기준 ····· 4
3.2.1 표토 채취 ····· 4
3.2.2 표토 보관 ····· 4
3.2.3 표토 운반 ····· 4
3.2.4 표토 펴기 ····· 4
3.2.5 가배수 ····· 5
3.2.6 땅깎기 ····· 5
3.2.7 흙쌓기 ····· 5
3.2.8 터파기 ····· 5
3.2.9 되메우기 ····· 5
3.2.10 잔토처리(운반) ····· 5
3.2.11 마운딩 조성 ····· 5
3.2.12 고르기 및 다짐 ····· 6
3.3 시공허용오차 ····· 6

1. 일반사항

1.1 적용범위

1.1.1 부지조성 및 대지조형

(1) 이 기준은 조경공사 시행에 필요한 부지조성 및 대지조형의 일반적인 기준에 적용한다.
(2) 부지조성 및 대지조형은 표토 모으기 및 활용, 조경토공을 포함한다.
(3) 이 기준에 서술되지 않은 공사에 대해서는 공사시방서를 따른다.

1.1.2 표토 모으기 및 활용

(1) 조경공사 시 생태복원녹화에 알맞은 표토의 채취, 운반, 포설, 보관에 적용한다.
(2) 표토는 유기물질 함유뿐만 아니라 자생종 함유가능성이 높으므로 지정된 조경공사 시 우선적으로 활용한다.
(3) 수목 식재에 알맞은 식재기반 조성토양은 KCS 34 30 10(2.1)을 따른다.

1.1.3 조경토공

(1) 조경공사에 있어서 땅깎기, 흙쌓기, 정지, 노반의 마무리, 다짐 공사와 구조물 또는 시설물 및 관로 부설을 위한 터파기, 되메우기, 잔토처리의 토공사에 적용한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

내용 없음

1.2.2 관련기준

- KCS 10 10 05 공사일반
- KCS 44 10 00 도로공사 일반사항
- 비료공정규격 설정 및 지정
- KS F 2302 흙의 입도 시험방법
- 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 K ISO 5084 텍스타일 - 섬유제품의 두께 측정
- KS K 0520 텍스타일 — 천의 인장 성질 — 인장 강도 및 신도 측정: 그래브법

1.3 용어의 정의

- 표토: 표토란 지질 지표면을 이루는 흙으로, 유기물과 토양 미생물이 풍부한 유기물층과 용탈층을 포함한 표층 토양을 말한다.

1.4 운반, 보관, 취급

(1) 수급인은 현장에 반입된 기자재가 도난 및 우천에 훼손 또는 유실되지 않도록 품목별, 규격별로 관리·저장한다.

(2) 현장에 반입된 검수재료 또는 시험합격 재료는 수급인이 임의로 현장지역 외부로 반출할 수 없다.

(3) 수급인이 지급자재를 사용할 경우에는 사용 전에 공사감독자의 반출허가를 받아야 하며, 수급인의 책임하에 손망실되지 않도록 보관한다.

1.5 환경요구사항

(1) 시공에 앞서 수급인은 시공구역 내의 지하매설물 및 지장물을 조사하여 사고가 발생하지 않도록 조치를 취한다.

(2) 수급인은 공사착수 전에 명시된 경계선, 표고, 등고선 및 기준면을 설계도서와 비교·확인하고 공사를 시행한다.

(3) 현장에서 발생한 각종 폐기물은 임의로 소각·매립해서는 안 되며 반드시 적법한 절차에 따라 처리하여야 한다.

(4) 공사 중 기존환경에 피해가 없도록 관계법이 정한 바에 따라 환경피해 방지를 위한 필요시설을 설치하여야 한다.

(5) 기상조건

① 우기의 토공작업은 토양함수비의 과다를 초래하므로 연기한다.

② 토양 동결 시에는 원칙적으로 흙쌓기 작업을 중단하여야 하나 전석이나 파쇄암인 경우는 예외로 한다.

③ 토공작업면의 얼음, 눈, 뻘, 폐콘크리트류 및 기타 유해물질은 제거한 후 작업한다.

(6) 배수조건

① 수급인은 특별한 지시가 없어도 땅깎기 장소, 토취장, 흙쌓기원지반에 고인 물을 제거한다.

② 시공 중 필요한 경우에는 배수구를 설치하여 배수한다.

(7) 지상 및 지하구조물의 제거와 보호

① 각종 구조물은 구조물의 전체 또는 일부가 작업과 연계되어 있지 않는 한 발파 등의 방법으로 제거한다.

② 수목 식재지역에 있어서는 수목의 생육 심도를 반드시 고려하여 제거한다.

③ 지상 및 지하구조물을 제거한 후에는 공사감독자의 지시에 따라 확인된 재료로 채우고 주위의 토양과 같은 건조밀도로 0.2 m층으로 다져야 한다.

④ 공사감독자의 사전승인 없이는 어떠한 구조물도 제거하여서는 안 된다.

(8) 기존 자연생태계 식생보호

① 공사로 인한 주변 환경과 자연생태계의 훼손 및 오염을 최소화하도록 노력한다.

② 공사용 가도, 진출입로 등 임시시설의 설치를 위한 부지는 주변녹지의 훼손이 최소화 되는 지역을 선정하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

③ 공사 중 보호식물·동물 또는 보호식생군락과 희귀생물의 서식지 및 야생동물의 이동통로가 확

인되는 경우에는 공사감독자에게 보고하고 지시를 받는다.
④ 공사현장의 공사 전 자연식생은 생태조사를 통하여 환경특성과 군락구조를 확인하고 생태계의 보존 또는 복원방안을 공사감독자와 협의한다.
⑤ 공사현장의 자생수목으로서 단지조성의 기반공사 후 활용이 가능하다고 판단되는 수목은 공사감독자와 협의하여 굴취, 가식의 보호조치를 취하고 단지조성 후 활용한다.
(9) 환경오염방지시설
① 강우에 의한 토사유출로 환경피해가 발생하지 않도록 방지시설을 설치한다.
② 공사차량의 운행 시에는 먼지발생을 억제하기 위하여 적재함 덮개를 사용하고 관계법에 따라 침사지, 바퀴씻기시설, 방진막 등의 필요한 시설을 설치하거나 조치하여야 한다.
(10) 청소
① 수급인은 공사 중 또는 공사 준공 전 공사용 임시 도로와 토취장을 깨끗하게 정리하고 지표수가 고이지 않도록 조치한다.
② 공사 후 잉여자재나 기타 폐기물은 수급인 부담으로 적법한 절차를 거쳐 외부로 반출한다.

1.6 현장수량검측
(1) 수량산출은 다짐상태의 시공기준면을 기준으로 한다.
(2) 연약지반 등 침하된 흙쌓기 양은 침하된 부분을 실제수량으로 산정한다.
(3) 땅깎기 작업은 토사 채취 후 지정된 장소까지 운반하여 흙쌓기 또는 가적치 작업이 완료된 상태를 기준으로 한다.
(4) 흙쌓기 작업은 운반된 토사를 지정된 높이, 두께 및 경사로 포설하고 다짐이 완료된 상태를 기준으로 한다.
(5) 땅깎기 면 고르기는 땅깎기 표면이 그대로 남아 있는 상태의 표면적으로 산정한다.
(6) 잔토처리는 땅깎기 수량과 사용된 흙의 환산적용수량과의 차이로 산정한다.

2. 자재
2.1 재료
(1) 식물생장에 적합한 표토의 구분은 유기물, 무기물, 유해한 물질의 존재여부 및 총량 등으로 결정한다.
(2) 표토의 구성범위 및 토성은 공사시방서를 따른다.
(3) 흙쌓기 및 되메우기 재료의 품질 및 구비요건에 관한 사항은 KCS 11 20 10 과 KCS 11 20 20 을 따른다.

3. 시공
3.1 표토 모으기 및 활용 작업준비
(1) 표토 채집은 분포현황을 공사착수 전에 조사하여 위치도, 현황사진, 채집예정일, 예상물량, 채집방법을 기록한 보고서를 공사감독자에게 제출하여 승인받아야 한다.
(2) 채집대상 표토의 토양산도(pH)가 6.0~7.0이 되는 것으로 한다.

(3) 식재공사에 적합한 표토는 시료를 채취하고 분석한 결과를 근거로 재활용하되 불가피하게 채취 및 보관이 불가능할 경우 공사감독자와 협의하여 처리한다.
(4) 식재공사 시 표토 소요량과 활용 가능한 표토채취 위치 및 표토량을 비교하여 적절한 표토채취계획을 수립한다.
(5) 적절한 표토 보관 장소 선정이 곤란하다고 판단될 경우, 공사감독자와 협의하여 별도의 대책을 마련하여야 한다.

3.2 시공기준

3.2.1 표토 채취

(1) 강우로 인하여 표토가 습윤상태인 경우 채취작업을 피하여야 하며 재작업은 공사감독자와 협의한 후 시행한다.
(2) 먼지가 날 정도의 이상조건일 경우에는 공사감독자와 작업시행 여부에 대하여 협의한다.
(3) 지하수위가 높은 평탄지에서는 가능한 한 채취를 피한다.
(4) 표토의 채취두께는 사용기계의 작업능력 및 안전을 고려하여 정한다.
(5) 토사유출에 따른 재해 방재상 문제가 없는 구역이어야 한다.

3.2.2 표토 보관

(1) 가적치 기간 중에는 표토의 성질변화, 바람에 의한 비산, 적치표토의 우수에 의한 유출, 양분의 유실에 유의하여 식물로 피복하거나 비닐로 덮어 주어야 한다.
(2) 가적치 장소는 배수가 양호하고 평탄하며 바람의 영향이 적은 장소를 선택한다.
(3) 적절한 장소의 선정이 곤란한 경우에는 방재나 배수처리 대책을 강구한 후 가적치한다.
(4) 가적치의 최적두께는 1.5 m를 기준으로 하며 최대 3.0 m를 초과하지 않는다.

3.2.3 표토 운반

(1) 운반거리를 최소로 하고 운반량은 최대로 한다.
(2) 토양이 중기 사용에 의하여 식재에 부적합한 토양으로 변화되지 않도록 채취, 운반, 적치의 적절한 작업 방법을 선정한다.
(3) 동일한 토양이라도 습윤상태에 따라 악화 정도가 다르므로 악화되기 쉬운 표토의 운반은 건조기에 시행한다.

3.2.4 표토 펴기

(1) 수목식재 시 식재수목의 종류에 따라 적정한 두께로 펴준다.
(2) 생태복원녹화공사에서는 공사시방서에서 정하는 바에 따라 다른 토양재료와 적절한 양으로 혼합하여 사용한다.
(3) 하층토와 복원표토와의 조화를 위하여 최소한 깊이 0.2 m 이상의 지반을 경운한 후 그 위에 표토를 포설한다.
(4) 표토의 다짐은 수목의 생육에 지장이 없는 정도로 시행한다.

3.2.5 가배수

(1) 필요한 경우에는 배수능력을 갖춘 가배수시설을 설치한다.

(2) 가배수처리는 주위의 상황과 기존 수로를 공사착수 전에 조사하고, 필요한 경우 주변 토지 및 시설 관리자의 허가를 받아 시행한다.

(3) 시공 중에는 강우, 용수, 누수에 의한 체수현상이 발생하지 않도록 시공면을 상시 정리하여야 한다.

3.2.6 땅깎기

(1) 인력 및 기계를 사용한 땅깎기에 적용한다.

(2) 땅깎기의 시공준비, 시공, 품질관리에 관한 사항은 KCS 11 20 10을 따른다.

3.2.7 흙쌓기

(1) 노상, 노체, 비다짐, 임시쌓기의 흙쌓기에 적용한다.

(2) 흙쌓기의 시공준비, 시공, 품질관리에 관한 사항은 KCS 11 20 20을 따른다.

3.2.8 터파기

(1) 터파기 작업을 시행하기 전에 기 매설된 지장물을 조사하여 사고가 발생치 않도록 이설, 방호, 철거의 조치를 강구하여야 한다.

(2) 구조물의 축조나 관로의 매설에 지장이 없도록 소정의 깊이와 폭으로 굴착한 다음 바닥을 고르고 공사감독자의 검사를 받아야 한다.

(3) 기타 터파기의 시공준비, 시공, 품질관리에 관한 사항은 KCS 11 20 15를 따른다.

3.2.9 되메우기

(1) 되메우기 및 다짐을 할 때 구조물에 손상을 주지 않도록 주의하고, 되메우기한 뒤에 침하가 예상되는 경우에는 적당히 덧쌓기를 하여야 한다.

(2) 기타 되메우기의 시공준비, 시공, 품질관리에 관한 사항은 KCS 11 20 25를 따른다.

3.2.10 잔토처리(운반)

(1) 산재된 소규모 개별 시설물의 잔토처리는 조성되는 대지의 형상에 큰 영향을 미치지 않는 범위 내에서 현장 안에 소운반하여 고르게 깔고, 잔토의 발생량이 현장 안에 깔고 고르기 곤란할 정도로 다량 발생한 경우 흙쌓기용으로 유용하거나 장외로 반출하여야 한다.

(2) 기타 잔토처리의 시공준비, 시공, 품질관리에 관한 사항은 KCS 11 20 30을 따른다.

3.2.11 마운딩 조성

(1) 마운딩 조성에 사용하는 토양은 표토를 기본으로 하며 표토가 없는 경우에는 양질의 토사를 활용한다.

(2) 마운딩 조성 시에는 부등침하가 발생하지 않도록 공사시방서에서 정한 소정의 다짐을 실시한

다.
(3) 마운딩 형태는 공사시방서 또는 설계도서에 따라 최대한 자연스러운 경관이 나타날 수 있도록 완만한 구릉을 조성한다.
(4) 마운딩의 기울기는 공사시방서 및 설계도서에 명시된 바에 따르되 명시되지 않은 경우 마운딩의 기울기는 5~30°의 범위에서 자연구릉지 형태로 조성한다.
(5) 마운딩은 우수의 흐름이 정체되지 않고 배수계통으로 출수되도록 시공하며, 강우 시 토사가 유실되지 않도록 유의한다.
(6) 외부 반입토를 사용하여 마운딩을 조성할 때에는 공사착수 전에 공사감독자의 승인을 받는다.

3.2.12 고르기 및 다짐
(1) 계획고에 맞도록 평평하게 고르고, 표면에 잡초뿌리나 자갈이 없도록 마무리해야 한다.
(2) 계약도서에 지정된 다짐기계를 사용하여 식물생육에 적합한 다짐밀도가 얻어질 때까지 다져야 한다.

3.3 시공허용오차
(1) 표토층을 제외한 흙쌓기, 깔기, 되메우기 마무리면의 시공허용차는 ±50 mm 이내로 한다.
(2) 매 10 m마다 표고를 측정하며, 10 m 이내에 지형의 변화가 있을 때는 지형 변화점을 추가하여 측정한다.

집필위원

성 명	소 속	성 명	소 속
유주은	강릉원주대학교		

자문위원

성 명	소 속	성 명	소 속
전용준	한국토지주택공사		

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
이용수	한국건설기술연구원	박승자	평화엔지니어링(주)
구재동	한국건설기술연구원	박유정	삼성물산
김기현	한국건설기술연구원	변영철	한국수자원공사
김태송	한국건설기술연구원	신경준	㈜장원조경
김희석	한국건설기술연구원	양권열	삼성물산(주)
류상훈	한국건설기술연구원	전용준	한국토지주택공사
정상준	한국건설기술연구원	전우태	극동엔지니어링(주)
주영경	한국건설기술연구원	조성원	한국토지주택공사
최봉혁	한국건설기술연구원	조의섭	동부엔지니어링(주)
김이호	한국건설기술연구원	최병순	대창조경건설(주)
김재준	방림이엘씨(주)	최원만	(주)신화컨설팅
김형선	㈜무영CM	홍태식	㈜수프로
박노천	㈜세일종합기술공사		
박미애	서울특별시		

중앙건설기술심의위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
김묘정	성균관대학교	정경아	㈜건화
이형숙	경북대학교	배철호	한국환경공단
박승자	평화엔지니어링	오현제	한국건설기술연구원
김은숙	하우엔지니어링건축사사무소		

국토교통부

성 명	소 속	성 명	소 속
안정훈	국토교통부 기술기준과	안경호	국토교통부 녹색도시과
김광진	국토교통부 기술기준과	김광주	국토교통부 녹색도시과
이상영	국토교통부 기술기준과	송하연	국토교통부 녹색도시과

KCS 34 20 10 : 2019

부지조성 및 대지조형

2019년 7월 26일 개정

소관부서 국토교통부 녹색도시과

관련단체 한국조경학회
05116 서울특별시 광진구 광나루로56길 85 18층 13호
☎ 02-565-2055 E-mail :kila96@chol.com
http://www.kila.or.kr/

작성기관 한국조경학회
05116 서울특별시 광진구 광나루로56길 85 18층 13호
☎ 02-565-2055 E-mail :kila96@chol.com
http://www.kila.or.kr/

국가건설기준센터
10223 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
Tel : 031-910-0444 E-mail : kcsc@kict.re.kr
http://www.kcsc.re.kr

KCS 34 30 10 : 2019

식재기반 조성

2019년 7월 26일 개정
http://www.kcsc.re.kr

KC CODE

국토교통부

건설기준 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

이 기준은 발간 시점부터 사용하며, 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있습니다.

건설기준 연혁

• 이 기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 건설기준(설계기준, 표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

• 이 기준은 기존의 조경설계기준에 해당되는 부분을 통합 정비하여 기준으로 제정한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

건설기준	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
조경공사 표준시방서	• 조경공사 표준시방서 제정	제정 (1975)
조경공사 표준시방서	• 조경공사 표준시방서 개정	개정 (1987)
조경공사 표준시방서	• 조경공사 표준시방서 개정	개정 (1996)
조경공사 표준시방서	• 조경공사 표준시방서 개정	개정 (2003)
조경공사 표준시방서	• 조경공사 표준시방서 개정	개정 (2008)
조경공사 표준시방서	• 조경공사 표준시방서 개정	개정 (2014)
KCS 34 30 10 : 2016	• 건설기준 코드체계 전환에 따라 코드화로 통합 정비함	제정 (2016.6)
KCS 34 30 10 : 2016	• 한국산업표준과 건설기준 부합화에 따라 수정함	수정 (2018.7)
KCS 34 30 10 : 2019	• 관련법규 등 개정반영 및 코드작성원칙에 따른 조정	개정 (2019.7)

제 정 : 2016년 6월 30일
개 정 : 2019년 7월 26일
심 의 : 중앙건설기술심의위원회
자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소관부서 : 국토교통부 녹색도시과
관련단체 : 한국조경학회
작성기관 : 한국조경학회

목 차

1. 일반사항 ····· 1

1.1 적용범위 ····· 1

1.2 참고 기준 ····· 1

1.2.1 관련 법규 ····· 1

1.2.2 관련 기준 ····· 1

1.3 용어의 정의 ····· 1

2. 자재 ····· 1

2.1 토양 관련 재료 ····· 1

2.2 암거배수 자재 ····· 2

2.3 기타 재료 ····· 3

3. 시공 ····· 3

3.1 시공기준 ····· 3

3.1.1 일반식재기반 조성 ····· 3

3.1.2 쓰레기매립지 식재기반 조성 ····· 4

3.1.3 임해매립지 식재기반 조성 ····· 5

3.1.4 암지반 및 파쇄암 흙쌓기지반의 식재기반 조성 ····· 6

3.1.5 저습지의 매립식재기반 조성 ····· 6

3.1.6 인공식재기반 조성 ····· 6

1. 일반사항

1.1 적용범위

(1) 이 기준은 자연지반, 식재불량지, 인공지반 (KDS 34 30 15 1.2 적용범위)의 식재를 위한 식재기반 조성공사에 적용한다.

(2) 식생불량지 기반처리 과정에서 발생한 잔토의 처리는 KCS 34 20 10 (3.2.10) 및 KCS 11 20 30을 따른다.

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
- 비료공정규격 설정 및 지정
- KS F 4409 원심력 유공 철근 콘크리트관
- KS M 3404 일반용 경질 폴리염화비닐관
- KS T 1093 포장용 폴리에틸렌 필름

1.3 용어의 정의

내용 없음

2. 자재

2.1 토양 관련 재료

(1) 표토

① 표토는 양질의 현장발생표토 또는 반입표토를 사용하되 토양시험결과 부적합 토양으로 판정된 경우에는 식재공사에 적합한 수준으로 개량하여 사용한다.

② 표토는 O층과 A층의 양질 토사(pH 5.5~7.0, 유기함량 2% 이상)로서 0.3 m까지의 깊이에 분포하는 것을 대상으로 하며, 채취범위는 현장 여건에 따라 공사감독자와 협의하여 조정할 수 있다.

③ 표토는 계약도면에 지정된 장소에서 채취 수집하여야 하며, 계약도면에 채취장소가 명시되지 않아 수급인이 선정하는 경우에는 채취 전에 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

(2) 식재하부용토

① 식재하부용토는 배수가 양호한 양질의 현장발생토 또는 반입토사를 사용한다.

② 식재하부용토는 점토덩어리, 쓰레기, 기타 유해물질을 포함하지 않아야 하며, 따로 지정하지 않은 경우의 품질기준은 75 ㎛ 통과량 25% 이하, 자갈의 최대치수 0.05 m 이하인 양질의 토사로 한다.

③ 객토용 흙은 공사시방서에 별도로 명시하지 않은 경우 부식질이 풍부하고 식물의 생육을 저해

하는 물질을 포함하지 않은 양질의 토사를 사용한다.
(3) 표토, 외부 반입토, 현장 유용토 등 식재기반 조성토양은 물리성, 화학성, 양분 성분의 균형을 내용으로 한 양질의 토사이어야 하며, 진흙, 잡초, 기타 불순물의 혼입이 없는 토양이어야 한다.
(4) 혼합토양
① 토양의 경량화, 물리성 개선 및 지력증진이 되도록 일반토양과 토양개량제가 일정 비율로 혼합되어야 하며 구체적인 품질기준은 공사시방서를 따른다.
(5) 인공토양
① 식물생육에 필요한 양분(N, P, K 및 Mg, Ca, Na 등의 미량원소)이 고루 함유되어야 하며 흙 및 기타 유기불순물이 포함되지 않아야 한다.
② 경량이며 보수성, 통기성, 배수성, 보비성을 지녀야 한다.
③ 구체적인 재료의 품질기준은 공사시방서를 따른다.
④ 인공토양은 품질을 보증하는 품질보증서 및 기타 공사감독자가 요구하는 자료를 제출하여 승인을 받은 후 사용한다.
(6) 식재지역 및 반입토양의 토양검사
① 수급인은 간이토양검사로 식재지역 및 반입토양의 식재 적합도를 판단하고 그 결과를 공사감독자에게 제출한다.
② 간이토양검사 결과 정밀시험이 필요하거나 부적합토양으로 판단되는 경우에는 공사감독자와 협의하여 조치하며, 이때 설계에 반영되지 않은 후속 정밀토양검사 및 기타조치에 필요한 경비는 발주자가 부담한다.
③ 정밀토양검사는 국가 또는 공공기관이 인정하는 시험기관에 의뢰하여 그 결과를 공사감독자에게 제출하며, 식재부적합 토양인 경우에는 토양개량방안을 수립하여 첨부한다.
④ 외부에서 토양을 반입하는 경우에는 공사착수 전에 승인된 공급원으로부터 가져와야 한다.
(7) 토양개량제
① 흙, 잡초종자 또는 기타 불순물이 혼합되지 않아야 한다.
② 모래는 중사(0.25∼0.5 mm) 성분이 80% 이상인 강모래이어야 한다.
③ 이탄토는 건조시켜 잘게 부수어 No. 10 체거름에 90% 이상, No. 100 체거름에 50% 이상 통과될 수 있어야 한다.
④ 피트모스는 나무뿌리, 돌 등과 같은 이물질이 섞이지 않은 것으로서 건물중 대비 85% 이상의 유기물질을 함유하고 pH(4∼5)의 기준을 충족하여야 한다. 포장으로 인하여 뭉쳐진 상태의 것은 잘게 부수어 사용한다.
⑤ 부숙톱밥은 완전하게 부숙되어야 하며, 유해물질이 혼합되지 않아야 한다.
⑥ 펄라이트, 버미큘라이트, 제올라이트 등의 광물성 토양개량제는 입도가 균일하고, 쉽게 부스러지지 않아야 한다.
⑦ 석회는 탄산석회, 생석회, 소석회 등을 이용하되 No. 10 체거름에 90% 이상, No. 100 체거름에 50% 이상 통과될 수 있어야 한다.

2.2 암거배수 자재

(1) 인공토양 포설 전 반드시 배수층을 설치하며 토양유실을 방지하기 위하여 사용되는 토목섬유는 장섬유 부직포를 사용하여야 한다.
(2) 자재의 품질 기준은 한국산업표준표시품 또는 동등 이상을 기준으로 하고, 재료의 구체적인 품질기준은 공사시방서를 따른다.

2.3 기타 재료

(1) 원심력 유공 철근 콘크리트관은 KS F 4409에 적합한 제품으로 한다.
(2) 일반용 경질 폴리염화비닐관은 KS M 3404에 적합한 제품으로 한다.
(3) 포장용 폴리에틸렌 필름은 KS T 1093에 적합한 제품으로 한다.

3. 시공

3.1 시공기준

3.1.1 일반식재기반 조성

(1) 토양의 심도
① 식재 시에 필요로 하는 일반토양의 최소깊이는 공사시방서에 별도로 정한 경우를 제외하고는 다음 표 3.1-1의 생육심도를 반드시 유지해야 한다.

표 3.1-1 토양의 심도

종류	토양심도(m)		비고
	생존 최소심도	생육 최소심도	
잔디, 초본류	0.15	0.3	
소관목	0.3	0.45	
대관목	0.45	0.6	
천근성교목	0.6	0.9	필요에 따라 최소 녹지폭 확보
심근성교목	0.9	1.5	

(2) 흙쌓기
① 토양의 물리성 악화 또는 고결방지를 위하여 비가 오거나 비가 온 직후 대형 기계에 의한 작업을 금한다.
② 불가피하게 대형 기계를 사용하여 식재기반이 필요 이상으로 다져진 경우에는 식재공사 전에 토양의 물리성을 회복시켜야 한다.
(3) 배수
① 표면배수: 식재기반은 표면유수가 계획된 집수시설로 잘 흘러 들어갈 수 있도록 일정한 기울기로 조성하며 특별한 경우를 제외하고는 타 지역의 유수가 유입되지 않도록 조치한다. 또, 필요한 경우 잔디밭에 배수로를 설치한다.
② 심토층배수: 식재기반은 식물의 생육심도와 지하수의 높이를 고려하여야 하고, 정체수 방지를 위해서는 심토층 배수시설을 도입해야 한다.

③ 토양 경도화 지역 배수: 토양경도를 측정하여 필요 시 맹암거 배수, 토양치환의 대책을 수립한 후 시공한다.

(4) 흙갈기

① 흙갈기는 돌과 식물뿌리, 식물의 생장에 지장을 줄 수 있는 물질을 제거한 후 시행한다.

② 흙갈기는 경운기 또는 이와 유사한 기능의 기계를 사용하여 최소 0.3 m 깊이로 시행한다.

(5) 식재면 고르기

① 크기가 직경 25 mm 이상의 돌, 나무토막, 쓰레기, 기타 불필요한 이물질은 제거하여야 한다.

② 식재면은 레이커 등을 사용하여 고르게 조성하되 배수에 유의하여 면을 정리한다.

③ 최종식재면 정리 후 지면이 침식, 침하 또는 교란된 경우에는 공사시방서에 정한 지면상태가 되도록 원상 복원시킨다.

(6) 마운딩

① 마운딩은 200~300 mm 두께로 다짐하여 지정된 흙쌓기 높이와 양이 되도록 하며, 상부와 언저리는 둥글게 처리하고, 평균경사 30% 이하의 완만한 구릉을 이루어 자연스런 형상이 되도록 한다.

② 건축물 주변의 부토 또는 마운딩 처리를 할 때에는 토공에 의한 표면수의 흐름을 고려하여 우수가 건물지하로 역류하지 않도록 유의하여 시공하여야 한다.

(7) 화단 조성

① 객토는 일반적인 객토용 양토를 사용해야 한다.

② 설계도서에 따라 유기질토양(부식, 부엽, 이탄토 등)을 첨가하여야 한다.

③ 특별히 명시하지 않은 경우에는 1 m2당 2 kg의 유기질비료를 시용한다.

④ 시비한 뒤 파종지를 깊이 200 mm 이상 되게 갈아엎고 자갈이나 돌 또는 기타 식물생장에 유해한 물질을 제거하여야 한다.

(8) 토양개량

① 식재기반의 유기물함량이 부족한 경우에는 토양개량을 실시해야 한다.

② 토양개량을 위한 각종 비료는 농촌진흥청의 비료공정규격 설정 및 지정의 기준에 따라 생산된 제품을 사용하여야 한다.

③ 토양개량에 사용되는 산흙, 모래 등은 수목에 해로운 물질이 포함되어서는 안 되며, 배합토 사용 시에는 각종 유기물 또는 무기물 성분이 손실되지 않도록 특별히 유의한다.

(9) 기타

① 식재기반 조성 후에는 현장주변의 각종 시설물에 피해가 발생하지 않도록 주변을 깨끗하게 정리한다.

3.1.2 쓰레기매립지 식재기반 조성

(1) 지반안정 및 침출수 처리

① 지반안정 및 침출수의 차수는 설계도서에 따라 시행한다.

② 매립층 바닥면 중앙부는 주변지역보다 3~4° 정도 높게 조성하여 침출수가 일정지역에 고이는 것을 방지한다.

③ 공사시행 중 다량의 침출수가 발생하는 경우에는 공사감독자와 협의하여 우수침투 방지대책을

수립한 후 공사를 시행토록 한다.
④ 집수조에는 침출수 이송을 위한 수중펌프를 설치하고 상시 가동한다.
⑤ 합성수지 차수막의 재질과 두께는 설계도서를 따른다.
⑥ 합성수지 차수막 접합 시의 최소 접합폭은 다음 표3.1-2와 같다.

표 3.1-2 합성수지 차수막 접합 시의 최소 접합폭

합성차수막	최소 접합폭(mm)	
	공장 접합	현장 접합
H.D.P.E	2.5	2.5
C.P.E	4.0	7.5
C.S.P.E	4.0	7.5
P.V.C	2.0	5.0

(2) 배수관 부설
① 침출수, 우수 및 지하수 등의 배수를 위한 관부설은 KCS 11 40 15 및 KCS 34 50 65를 따른다.
(3) 발생가스 및 악취제거
① 발생가스 처리시설은 가스발생량에 따라 조정이 가능한 방법으로 공사시방서에서 정한다.
② 악취가 심하게 발생할 경우에는 최종 복토를 3 m 이상으로 하여 악취 성분의 유출을 최소화한다.
③ 포집된 가스를 대기확산희석방법으로 처리할 경우에는 메탄가스(CH4) 농도가 안전사고 및 주변수목에 문제가 없도록 시행한다.
④ 가스포집관으로부터 300 m 이내에는 폐쇄된 구조물을 설치하지 않아야 한다.
(4) 흙쌓기
① 흙쌓기는 KCS 11 20 20, KCS 34 20 10 (3.2.7)과 이 기준의 3.1.1(2)를 따른다.
② 침하를 고려한 뒷쌓기의 높이는 공사시방서에서 따로 정한 경우를 제외하고는 소요높이의 20%를 기준으로 한다.
③ 모관수의 공급차단이 예상되는 경우에는 공사시방서에서 언급한 경우를 제외하고는 매립 최종선으로부터 2.5 m 이상의 높이로 흙쌓기 해야 한다.

3.1.3 임해매립지 식재기반 조성

(1) 지하수위 조정
① 사용기능과 용도에 따라 지하수위를 결정하여 매립・흙쌓기 한다.
② 지하수위 조정은 수목의 뿌리분으로부터 지하 1.3~1.5 m 범위 내에서 설치해야 한다.
(2) 방풍
① 강한 바람이 부는 곳은 공사감독자와 협의하여 토양수분의 증발을 억제할 수 있는 방풍망 등의 조치를 취한다.
② 방풍망은 풍압에 의해 전도되지 않도록 설계도서에 따라 최대 풍압에 견딜 수 있는 구조로 설치하여야 한다.

(3) 염분제거
① 제염제는 토양의 조건, 작업환경, 작업방법 등에 따라 공사감독자와 협의하여 선정한다.
② 석고를 사용하여 제염하는 경우에는 공사시방서에 따르되 석고의 응결방지를 위하여 일정량을 수차례로 나누어 살포한다.
③ 제염을 위한 세척수는 제염 대상지 토양을 포화시킨 후 토양을 투과하여 씻어낼 수 있어야 한다.
(4) 배수
① 준설토의 배수상태가 불량한 곳은 투수성 향상을 위한 조치를 공사감독자와 협의하여야 한다.
② 맹암거 설치의 간격과 깊이는 설계도서에 따르되 현장여건을 검토・반영한다.
(5) 흙쌓기
① 흙쌓기에 사용할 토양은 가급적 표토로서, 이 기준의 2.1 토양 관련 재료를 따른다.
② 흙쌓기 가능 지역의 경우 매립으로 인한 침하를 고려하여 흙쌓기 소요높이의 15~20%를 가산하여 매립하며 최소 흙쌓기 높이는 1.5 m로 한다.
③ 마운딩 처리 시 기울기는 KCS 34 20 10의 3.2.11(4)를 따른다.
④ 흙쌓기가 불가능한 지역의 경우에는 생육심도를 기준으로 1.2배 깊이를 양질의 토사로 객토하되 철저히 배수처리 되도록 한다.
(6) 살수관개시설
① 토사의 비산과 관수, 염분의 상승을 억제하기 위한 살수관개시설의 설치는 KCS 34 50 65 (3.1.18)을 따른다.

3.1.4 암지반 및 파쇄암 흙쌓기지반의 식재기반 조성
(1) 흙쌓기가 가능한 지역의 경우에는 이 기준의 3.1.1(2)를 따른다.
(2) 흙쌓기가 불가능한 지역의 경우
① 식재구덩이마다 최소 1.5 m 이상의 깊이를 양질의 토사로 환토하되 원지반의 여건에 따라 배수시설을 설치한다.
② 흙쌓기 구간에서 암의 공극으로 인하여 토사유실이 예상되는 지역은 유실방지를 위한 조치를 취한 후 흙쌓기 한다.

3.1.5 저습지의 매립식재기반 조성
(1) 지하수위가 높거나 배수가 불량한 기반으로서 흙쌓기가 가능한 지역은 불투수층 생성을 방지하기 위하여 배수시설을 설치한 후 매립 흙쌓기하되 원지반과 쌓기토양 사이에 교란이 발생되지 않도록 한다.
(2) 흙쌓기가 불가능한 지역은 최소 1.5 m 이상으로 환토를 시행하며, 배수시설을 설치한다.
(3) 매립흙쌓기의 최소높이는 1.5 m를 기준으로 한다.

3.1.6 인공식재기반 조성
(1) 준비
① 수급인은 시공 전 설계도서와 현장여건을 확인하여 작업에 영향을 줄 수 있는 정적하중, 이동하

중, 동하중, 풍하중, 수목성장에 따른 하중 등에 대한 전반적인 검토 후 공사감독자와 협의를 거쳐 작업에 임한다.
② 옥상 등 위험지역에서 시공할 때에는 안전사고 예방을 위하여 안전시설 설치 등 제반조치를 취한다.
③ 공사착수 전 인공지반에 기조성된 플랜트 박스는 내부의 굴곡과 요철상태를 정리하고 이물질을 제거하여 배수구의 막힘을 방지한다.
④ 인공식재기반 조성작업을 위해 필요한 경우 임시 관수시설을 준비하고 비산방지를 위해 지표면의 안정을 도모해야 한다.
(2) 방수
① 시공 전 구조물의 방수 상태를 점검하여 필요한 경우 방수공사를 시행하되, 방수에 사용되는 각종 재료 및 시공방법은 반드시 공사감독자와 공사착수 전에 협의하여 방수층을 설치한다.
② 각종 관 부설 또는 시설물공사 등으로 인하여 방수막이 파괴되지 않도록 하며, 특히 식재지에서는 방수막 파괴를 방지하기 위한 보호모르타르 등의 보호층을 설치한다.
③ 토사로 묻히는 측벽은 토사층보다 높은 곳까지의 벽면을 방수처리한다.
④ 콘크리트 슬래브의 바닥면은 지정 배수기울기를 확보하여 원활하게 배수되도록 한다.
(3) 방근
① 식물의 뿌리가 방수층을 침투할 우려가 있는 경우, 슬라브 및 벽체를 보호하기 위해 방근기능이 있는 별도의 층을 설계도서에 따라 조성한다.
② 방근기능이 있는 별도의 층은 방근시트, 복합방근방수시트, 골재배수층(또는 배수판)과 누름콘크리트의 복합단면층, 비투수콘크리트 등을 적용할 수 있으며 공사감독자와 협의하여 결정한다.
③ 방근시트 및 복합방근방수시트 등 연결 부위가 발생되는 방근층을 조성하는 경우 뿌리가 침투하지 않도록 연결부위를 정밀하게 밀착 시공한다.
(4) 배수
① 식재층의 바닥면은 2% 이상의 기울기를 갖도록 한다.
② 배수층을 구성하는 배수판, 배수관, 경량골재 등은 설계도서에 명기된 것을 사용한다.
③ 배수관은 틈이 벌어지지 않도록 설치한 후 배수구에 접속한다.
④ 토양유실 및 배수구 막힘을 방지하기 위하여 부직포 등을 기설치한 배수층 전체에 이음매가 0.3 m 정도 겹쳐지도록 시공·부설하며, 특히 측벽 높이의 1/2 이상 높이까지 치켜 올려 토양유실을 차단한다.
⑤ 부직포는 주름지지 않도록 부설하여야 하며 7일 이내에 빨리 식재토양을 덮어야 한다.
(5) 관수
① 건조의 피해에 대비한 관수시설은 공사감독자와 협의하여 설치한다.
② 살수강도는 토양의 수분침투율보다 크게 해서는 안 된다.
③ 관수량은 1회에 30 mm 이상, 살수강도 10 mm/hr 이하를 기준으로 한다.
(6) 식재토양
① 식재토양의 단면은 설계도서를 따른다.
(7) 지주목

① 인공지반에 식재하는 수고 1.2 m 이상의 수목은 바람의 피해를 고려하여 지지시설을 하여야 한다.

집필위원

성 명	소 속	성 명	소 속
유주은	강릉원주대학교		

자문위원

성 명	소 속	성 명	소 속
전용준	한국토지주택공사		

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
이용수	한국건설기술연구원	박승자	평화엔지니어링(주)
구재동	한국건설기술연구원	박유정	삼성물산
김기현	한국건설기술연구원	변영철	한국수자원공사
김태송	한국건설기술연구원	신경준	㈜장원조경
김희석	한국건설기술연구원	양권열	삼성물산(주)
류상훈	한국건설기술연구원	전용준	한국토지주택공사
정상준	한국건설기술연구원	전우태	극동엔지니어링(주)
주영경	한국건설기술연구원	조성원	한국토지주택공사
최봉혁	한국건설기술연구원	조의섭	동부엔지니어링(주)
김이호	한국건설기술연구원	최병순	대창조경건설(주)
김재준	방림이엘씨(주)	최원만	(주)신화컨설팅
김형선	㈜무영CM	홍태식	㈜수프로
박노천	㈜세일종합기술공사		
박미애	서울특별시		

중앙건설기술심의위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
김묘정	성균관대학교	정경아	㈜건화
이형숙	경북대학교	배철호	한국환경공단
박승자	평화엔지니어링	오현제	한국건설기술연구원
김은숙	하우엔지니어링건축사사무소		

국토교통부

성 명	소 속	성 명	소 속
안정훈	국토교통부 기술기준과	안경호	국토교통부 녹색도시과
김광진	국토교통부 기술기준과	김광주	국토교통부 녹색도시과
이상영	국토교통부 기술기준과	송하연	국토교통부 녹색도시과

KCS 34 30 10 : 2019

식재기반 조성

2019년 7월 26일 개정

소관부서 국토교통부 녹색도시과

관련단체 한국조경학회
05116 서울특별시 광진구 광나루로56길 85 18층 13호
☎ 02-565-2055 E-mail :kila96@chol.com
http://www.kila.or.kr/

작성기관 한국조경학회
05116 서울특별시 광진구 광나루로56길 85 18층 13호
☎ 02-565-2055 E-mail :kila96@chol.com
http://www.kila.or.kr/

국가건설기준센터
10223 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
Tel : 031-910-0444 E-mail : kcsc@kict.re.kr
http://www.kcsc.re.kr

KCS 34 40 05 : 2019

식재공통

2019년 7월 26일 개정

http://www.kcsc.re.kr

KC CODE

국토교통부

건설기준 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

이 기준은 발간 시점부터 사용하며, 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있습니다.

건설기준 연혁

- 이 기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 건설기준(설계기준, 표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

- 이 기준은 기존의 조경공사 표준시방서에 해당되는 부분을 통합 정비하여 기준으로 제정한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

건설기준	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
조경공사 표준시방서	• 조경공사 표준시방서 제정	제정 (1975)
조경공사 표준시방서	• 조경공사 표준시방서 개정	개정 (1987)
조경공사 표준시방서	• 조경공사 표준시방서 개정	개정 (1996)
조경공사 표준시방서	• 조경공사 표준시방서 개정	개정 (2003)
조경공사 표준시방서	• 조경공사 표준시방서 개정	개정 (2008)
조경공사 표준시방서	• 조경공사 표준시방서 개정	개정 (2014)
KCS 34 40 05 : 2016	• 건설기준 코드체계 전환에 따라 코드화로 통합 정비함	제정 (2016.6)
KCS 34 40 05 : 2016	• 한국산업표준과 건설기준 부합화에 따라 수정함	수정 (2018.7)
KCS 34 40 05 : 2019	• 관련법규 등 개정반영 및 코드작성원칙에 따른 조정	개정 (2019.7)

제　　정 : 2016년 6월 30일　　개　　정 : 2019년 7월 26일
심　　의 : 중앙건설기술심의위원회　　자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소관부서 : 국토교통부 녹색도시과
관련단체 : 한국조경학회　　작성기관 : 한국조경학회

목 차

1. 일반사항 ····· 1
1.1 적용범위 ····· 1
1.2 참고 기준 ····· 1
1.2.1 관련 법규 ····· 1
1.2.2 관련 기준 ····· 1
1.3 용어의 정의 ····· 1
1.4 제출물 ····· 1
1.5 운반, 보관, 취급 ····· 2
1.5.1 비료, 농약 등 ····· 2
1.5.2 식물재료 ····· 2
1.5.3 표토 ····· 2
1.6 환경요구사항 ····· 2
2. 자재 ····· 5
2.1 재료일반 ····· 5
3. 시공 ····· 7
3.1 시공일반 ····· 7

1. 일반사항

1.1 적용범위

(1) 이 기준은 정원, 공원, 녹지 등의 외부공간 및 구조물과 관련된 조경공간의 식재공사에 적용한다.

(2) 식물재료의 굴취, 운반, 식재 등의 공정을 포함한다.

(3) 비탈면녹화는 KCS 34 70 30을 따른다.

(4) 노거수, 대형목 등 특수수목의 식재는 공사시방서에 따른다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

내용 없음

1.2.2 관련 기준

- KCS 34 20 10 부지조성 및 대지조형
- KCS 34 30 10 식재기반 조성
- KCS 34 50 65 조경 급ㆍ배수 및 관수
- KCS 34 70 05 생태복원공통
- 조경기준
- 비료공정규격 설정 및 지정
- 가로수조성 및 관리규정
- 국가표준식물목록
- KS F 4521 건축용 턴버클

1.3 용어의 정의

- 조경수목: 실내외 정원, 공원, 도로 등의 녹화 및 경관용으로 식재되는 수목으로 공간의 미적 기능, 건축적 기능, 공학적 기능, 기상학적 기능 등 다양한 기능에 이용되는 수목을 말한다.
- 잔디: 잔디밭을 구성하는 벼과(Poaceae) 다년초로서 지피성과 내답압성이 우수하고 재생력이 강한 식물을 말한다.
- 초화류: 화단, 평탄지 또는 비탈면의 피복 및 미화의 목적을 위하여 열식 및 군식하여 사용하는 일년초, 숙근초 및 구근류 등의 식물을 말한다.
- 이식: 수목을 인위적인 방법으로 캐내어 운반ㆍ식재하는 것으로서 전 과정에 걸쳐 활착 및 생육에 필요한 조치를 취하는 행위를 말한다.
- 용기 재배식물: 묘목이나 일정 규격의 조경수를 구멍이 뚫린 포트나 컨테이너 등의 용기에 심어 건강하고 활력이 있으며 근계부(根系部)가 잘 발달된 수목으로 재배한 것을 말한다.
- 재배식물: 조경식물로 사용하기 위하여 포지에서 재배・생산된 식물을 말한다.

1.4 제출물

(1) 식물재료의 반입 시에는 수종, 규격, 수량 및 산지 등 관련 사항이 명기된 수목반입계획서를 반입 전에 제출하여야 한다.

(2) 식재지의 토양 관련 시험, 검사, 확인보고서를 제출하여야 한다.

(3) 기타 부자재의 견본 또는 제품시방서를 제출하여야 한다.

1.5 운반, 보관, 취급

1.5.1 비료, 농약 등

(1) 무게, 구성성분, 생산자 등이 명기된 방수포장상태로 운반하여야 하며, 약재의 취급 및 보관요령에 대한 주의사항을 숙지하고 준수하도록 한다.

1.5.2 식물재료

(1) 식물재료의 운반은 바람 및 햇빛에 의한 건조피해를 방지하기 위한 조치를 취한 후 운반하여야 한다.

(2) 운반 중 식물의 유동 및 충격을 방지하여 뿌리분의 파손, 흙털림, 세근절단 및 식물의 훼손 또는 형태가 변형되지 않도록 주의하여야 한다.

(3) 현장 도착 즉시 검사를 시행한 후 반입하여 시공하며, 필요한 경우 원산지 검사를 할 수 있다.

(4) 식물재료는 식재 직전에 현장으로 운반하여야 하며 식재될 때까지 양호한 상태를 유지하여야 한다.

(5) 반입하여 당일 식재하지 못한 경우에는 잎, 뿌리 등의 건조방지를 위하여 강한 바람이 없고 햇볕이 차단되며, 배수가 양호하고 약간 습한 장소에 보관하여야 한다.

1.5.3 표토

(1) 표토의 운반, 보관, 취급은 KCS 34 20 10 (3.2.2)를 따른다.

1.6 환경요구사항

(1) 수목은 식재지의 공간 크기 및 각 공간에 요구되는 식재기능, 수목의 생육특성 등을 고려하여 배식한다.

(2) 식재공사의 하자를 줄이고 기계화 시공을 촉진하기 위하여 식물재료는 포트, 컨테이너 등의 용기 재배식물을 우선적으로 사용한다.

(3) 식재를 하고자 하는 장소에 대하여는 착공에 앞서 현장여건을 잘 파악하고 식재공사가 원활히 시행될 수 있도록 식재기반을 조성하여야 한다.

(4) 건축, 토목공사 등 타 공사와 관련되는 경우에는 시공일정과 식재지의 사전 정비요건 등 관련 사항에 대해 관계자 및 공사감독자와 협의한다.

(5) 식재공사에 앞서 대규모 단지조성 공사 등의 토목공사가 선행되는 경우에는 식재지반 조성 및 객토를 위한 표토를 채취하여야 한다.

(6) 표토모으기 및 보관은 KCS 34 20 10 (3.2.1, 3.2.2)를 따른다.

(7) 수급인은 식재 시공에 앞서 식재지역 토양의 식재 적합도를 판단하고 조치하여야 하며, KCS 34 30 10 (3.2)의 토양평가 등급 적용기준에 따른다.

(8) 식재지 토양은 배수성과 통기성이 좋은 입단(粒團)구조로서 일정 용량 중 토양입자 50%, 수분 25%, 공기 25%의 구성비를 표준으로 한다.

(9) 부적합 시의 조치로 객토, 토양개량제 처리, 적정 암거의 설치, 마운딩(mounding) 처리 등을 우선적으로 고려하고 필요한 경우에는 KCS 34 30 10 (3.1.1)을 따른다.

(10) 공사착수 전에 식재위치를 공사감독자 입회하에 결정한다.

(11) 식물재료의 굴취에서 식재까지의 기간은 수목생리상 지장이 없는 범위 내에서 신속하게 시행하여야 한다.

(12) 식재시기

① 식재는 적기에 식재해야 한다.

② 공사 준공 일자와 관련하여 공사 여건상 불가피하게 식재 부적기에 식재하여야 할 경우 공사감독자의 승인을 받아 식재공사를 시행하되 부적기에 필요한 수목 양생조치를 추가 실시하여야 하며, 부적기 식재로 추가되는 비용은 원인제공자가 부담한다.

③ 식재 적기는 다음 표 1.6-1의 기간으로 한다. 단, 이 기준에 의한 식재 적기의 설정은 구체적인 공사지역, 기후 여건, 수종 등을 감안하여 공사감독자와 협의하여 조정할 수 있다.

표 1.6-1 식재적기 판단기준

구분	해당지역	식재적기
중북부 지역	경기북부, 강원	3월 20일 ~ 5월 25일, 9월 25일 ~ 11월 20일
중부 지역	경기남부, 서울, 인천, 충북, 충남북부, 경북북부	3월 10일 ~ 5월 20일, 10월 1일~11월 30일
남부 지역	동해안, 충남남부, 대전, 전북, 전남, 광주, 경북남부, 대구, 경남, 울산	3월 1일 ~ 5월 15일, 10월 5일 ~ 12월 10일
남해안 지역	전남·경남의 해안, 부산 및 도서지구	2월 20일 ~ 5월 10일, 10월 10일 ~ 12월 20일
제주 지역	제주	2월 10일 ~ 5월 5일, 10월 20일 ~ 1월 10일

(13) 기존 식생보전

① 공사시방서에 명시되지 않은 경우에는 기존 식생을 보존해야 하며, 공사 중 손상을 입지 않게 관리하고, 공사 중 손상되거나 훼손된 경우에는 원상 복구해야 한다.

② 이식가능 수목은 이식하여 가식 등 보호에 필요한 조치를 취하고 전정, 증산억제제 처리 등을 공사감독자와 협의하여 시행한다.

③ 기존 수목 주변을 흙쌓기할 때에는 뿌리가 기존의 위치 이상으로 묻히지 않도록 하고, 돋우는 흙은 배수가 양호한 토사를 사용한다. 기존 수목의 수간이 묻힐 경우에는 수간이 흙으로 매몰되지 않도록 굵은 자갈 등으로 채워 공기 등이 잘 공급되도록 하고 필요한 배수시설을 한다.

④ 기존 수목의 주위를 흙깎기할 때에는 수관폭 이내의 지반을 흙깎기하지 않도록 하고 뿌리가 노출된 경우에는 흙이나 물에 적신 거적 등으로 덮어 씌워 보양하는 등의 조치를 취하여 뿌리가 노출된 상태로 수일간 방치되지 않도록 한다.

⑤ 기타 자연생태계의 보호조치는 KCS 34 10 00 (1.6.5)를 따른다.

(14) 고사식물의 하자보수

① 수목은 수관부 가지의 2/3 이상이 마르거나, 지엽(枝葉) 등의 생육상태가 회복하기 어려울 정도로 불량하다고 인정되는 경우에는 고사된 것으로 간주한다. 단, 관리주체 및 입주자 등의 유지관리 소홀로 인하여 수목이 고사되거나 쓰러진 경우 또는 인위적으로 훼손되었다고 입증되는 경우에는

하자가 아닌 것으로 한다.
② 가뭄, 혹서기 등에 기본적인 관수는 수급인 이외 관리주체도 유지관리계획서에 준하여 최소한의 관리를 실시하도록 한다.
③ 지피·초화류는 해당 공사의 목적에 부합되는가를 기준으로 공사감독자의 육안검사 결과에 따라 고사여부를 판정한다.
④ 하자보수 식재는 하자가 확인된 차기의 식재 적기 만료일 전까지 이행하고 식재종료 후 검수를 받아야 한다. 이때 하자보수 의무의 판단은 고사확인 시점을 기준으로 한다.
⑤ 하자보수 시의 식재수목 규격은 준공도서의 규격에 따른다.
⑥ 하자보수의 대상이 되는 식물은 수목이나 지피류, 숙근류 등의 다년생 초화류로서 식재된 상태로 고사한 경우에 한한다.
⑦ 하자보수의 면제
가. 전쟁, 내란, 폭풍 등에 준하는 사태
나. 자연재해(태풍, 호우, 지진, 폭설 등)와 이의 여파에 의한 경우
다. 화재, 낙뢰, 파열, 폭발 등에 의한 고사
라. 준공 후 유지관리비용을 지급하지 않은 상태에서 혹한, 혹서, 가뭄, 염해(염화칼슘) 등에 의한 고사
마. 인위적인 원인으로 인한 고사(교통사고, 생활활동에 의한 손상 등)
⑧ 지급품(발주자가 생산하여 일반 구입수목과 유사하게 농장 등의 재배지에 있는 수목을 말함)을 식재하는 경우, 법정하자보수기간 내에 고사목이 발생하면 발주자와 수급인이 별도 합의하지 않는 한 수급인은 다음 표 1.6-2의 기준에 따라 보수한다. 이 경우에도 수목의 고사여부는 발주자와 수급인 쌍방이 입회하여 판정한다. 단, 수고 5.0 m 초과, 근원직경 30 cm 초과 특수목에 대해서는 공사시방서에 따른다.

표 1.6-2 고사율에 따른 지급 수목재료의 보수의무

고사기준율 (수종에 따른 규격별 수량대비)	보수의무
10% 미만	전량 하자보수 면제
10% 이상~20% 미만	10% 이상의 분량만을 지급품으로 보수
20% 이상	10~20%의 분량은 지급품으로 보수 20% 이상의 분량은 수급인이 동일규격이상의 수목으로 보수

⑨ 발주자가 조경공사에 활용하기 위하여 야생수목 등을 가식장에 이식하여 관리한 수목의 경우, 뿌리돌림, 굴취 및 식재 여건이 매우 다양하므로 공사시방서에 따른다. 단, 기준을 정하지 않았을 경우 에는 발주자와 수급인 쌍방의 합의로 앞선 ⑧의 기준을 적용할 수 있다.

2. 자재

2.1 재료일반

(1) 수목재료 측정을 위한 기준은 다음과 같으며, 지엽 등을 제거하는 경우에는 제거 전의 규격을 확인할 수 있도록 사진 등으로 촬영하여 제출한다.

① 검사는 재배지에서의 사전검사와 지정장소 반입 후 검사로 구분하여 시행한다. 사전검사에 합격해도 굴취, 운반 등의 취급이 나쁘거나 굴취 후 장기간이 경과한 것은 지정장소 검사에서 합격품으로 인정하지 아니한다. 다만, 경우에 따라서는 재배지에서의 사전검사를 생략할 수 있으며, 야생수목은 굴취 시에 검사하여 사전검사로 대신할 수 있다.

② 수고 H(m)는 지표에서 수목 정상부까지의 수직거리를 말하며 도장지는 제외한다. 단, 소철(Cycas revoluta Thunb.), 야자류 등 열대·아열대 수목은 줄기의 수직 높이를 수고로 한다(단위: m).

③ 흉고직경 B(cm)은 지표면으로부터 1.2 m 높이의 수간 직경을 말한다. 단, 둘 이상으로 줄기가 갈라진 수목의 경우는 다음과 같다(단위: cm).

가. 각 수간의 흉고직경 합의 70%가 그 수목의 최대 흉고직경보다 클 때는 흉고직경 합의 70%를 흉고직경으로 한다.

나. 각 수간의 흉고직경 합의 70%가 그 수목의 최대 흉고직경보다 작을 때는 최대 흉고직경을 그 수목의 흉고직경으로 한다.

④ 근원직경 R(cm)은 수목이 굴취되기 전 재배지의 지표면과 접하는 줄기의 직경을 말한다. 가슴높이 이하에서 줄기가 여러 갈래로 갈라지는 성질이 있는 수목인 경우 흉고직경 대신 근원직경으로 표시한다(단위: cm).

⑤ 수관폭W(m)은 수관의 직경을 말하며 타원형 수관은 최대층의 수관축을 중심으로 한 최단과 최장의 폭을 합하여 나눈 것을 수관폭으로 한다(단위: m).

⑥ 수관길이 L(m)는 수관의 최대길이를 말한다. 특히, 수관이 수평으로 생장하는 특성을 가진 수목이나 조형된 수관일 경우 수관길이를 적용한다(단위: m).

⑦ 지하고는 지표면에서 역지 끝을 형성하는 최하단 지조까지의 수직거리를 말하며 능수형은 최하단의 지조 대신 역지의 분지된 부위를 채택한다.

⑧ 수목규격의 허용차는 수종별로 -10%~+10% 사이를 인정한다. 다만, 현장 여건에 따라 허용치를 벗어나는 규격의 것이라도 수형과 지엽 등이 지극히 우량하거나 식재지 및 주변여건에 조화될 수 있다고 판단되어 공사감독자가 승인한 경우에는 사용할 수 있다.

⑨ 포트, 컨테이너 등 용기 재배식물의 수목규격 허용차는 수종별로 -10%~+10% 사이를 인정한다. 다만, 현장 여건에 따라 허용치를 벗어나는 규격의 것이라도 수형과 지협 등이 지극히 우량하거나 식재지 및 주변여건에 조화될 수 있다고 판단되어 공사감독자가 승인한 경우에는 사용할 수 있다.

(2) 수목규격의 명칭과 표시방법은 다음과 같다.

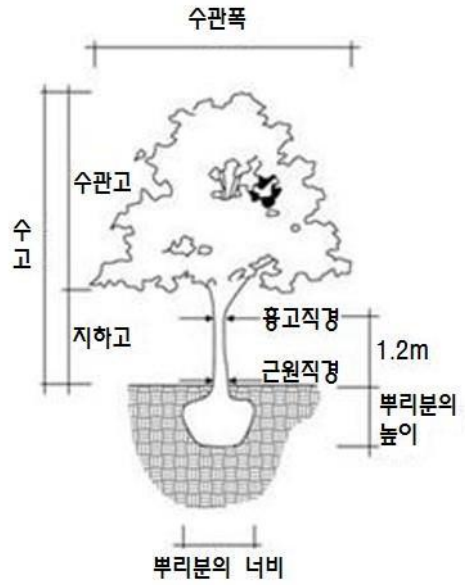


그림 2.1-1 수목규격의 명칭

① 교목류의 규격표시

가. '수고 H(m)×흉고직경 B(cm)'으로 표시하며, 필요에 따라 수관폭, 수관의 길이, 지하고, 뿌리분의 크기, 근원직경 등을 지정할 수 있다. 근원직경으로 규격이 표시된 수목은 수종의 특성에 따른 '흉고직경-근원직경' 관계식을 구하여 산출하되, 특별히 관련성이 구해지지 않은 경우 R=1.2B의 식으로 흉고직경을 환산, 적용할 수 있다.

나. 곧은 줄기가 있는 수목으로서 흉고부의 크기를 측정할 수 있는 수목은 '수고 H(m)×흉고직경 B(cm)' 또는 '수고 H(m)×수관폭 W(m)×흉고직경 B(cm)'로 표시한다.

다. 줄기가 흉고부 아래에서 갈라지거나 다른 이유로 흉고부의 크기를 측정할 수 없는 수목은 '수고 H(m)×근원직경 R(cm)' 또는 '수고 H(m)×수관폭 W(m)×근원직경 R(cm)'로 표시한다.

라. 상록수로서 가지가 줄기의 아랫부분부터 자라는 수목은 '수고 H(m)×수관폭 W(m)'로 표시한다.

② 관목류의 규격표시

가. '수고 H(m)×수관폭 W(m)'로 표시하며, 필요에 따라 뿌리분의 크기, 지하고, 가지수(주립수), 수관길이 등을 지정할 수 있다.

나. 일반적인 관목류로서 수고와 수관폭을 정상적으로 측정할 수 있는 수목은 '수고 H(m)×수관폭 W(m)'로 표시한다.

다. 수관이 한쪽 길이 방향으로 성장이 발달하는 수목은 '수고 H(m)×수관폭 W(m)×수관길이 L(m)'로 표시한다.

라. 줄기의 수가 적고 도장지가 발달하여 수관폭의 측정이 곤란하고 가지수가 중요한 수목은 '수고

H(m)×수관폭 W(m)×가지수(지)'로 표시한다.
마. 수고 H(m)
바. ○년생×가지수(지)
③ 만경류의 규격표시
가. '수고 H(m)×근원직경 R(cm)'로 표시하며, 필요에 따라 '흉고직경 B(cm)'를 지정할 수 있다.
나. 그밖에 '수관길이 L(m)×근원직경 R(cm)', '수관길이 L(m)' 또는 '수관길이 L(m)×○년생' 등으로 표시한다.
④ 묘목의 규격표시
가. '수간길이(幹長)'와 묘령으로 표시하며, 필요에 따라 '근원직경'을 적용할 수 있다.
⑤ 특수한 수형을 채택하는 경우에는 설계도서에 따른다.

3. 시공

3.1 시공일반

(1) 공사착공에 앞서 시공지의 전기, 급수·배수시설, 공사여건 등을 면밀히 조사한다.
(2) 건축물 및 구조물과 관련된 조경공간의 식재공사는 공사 전 건축물 및 구조물의 하중에 대한 안전성 검토를 선 시행하여야 한다.
(3) 식재구덩이는 식재 당일 굴착해야 한다. 다만 부득이한 경우 식재 전에 굴착할 수 있으며 이때는 공사감독자와 협의하여 안전대책을 수립한다.
(4) 수목의 운반, 식재는 최대한 단기간에 완료해야 한다. 부득이한 경우에는 식재 일정계획을 작성하여 공사감독자의 승인을 받아 가식 또는 보양조치 후 식재한다.
(5) 가식장소는 공사시방서에 정하는 바가 없을 때에는 양질의 토사로서 배수가 잘되는 곳으로 하여야 하며 배수가 불량할 때에는 배수시설을 한다.
(6) 식재 후에는 물받이가 손상되지 않도록 주의하여 충분히 관수한다.
(7) 수목식재 후에는 수형을 정리하고 바람직한 성장을 유도하기 위하여 정지·전정한다.

집필위원

성 명	소 속	성 명	소 속
김원태	연암대학교		

자문위원

성 명	소 속	성 명	소 속
전용준	한국토지주택공사		

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
이용수	한국건설기술연구원	박승자	평화엔지니어링(주)
구재동	한국건설기술연구원	박유정	삼성물산
김기현	한국건설기술연구원	변영철	한국수자원공사
김태송	한국건설기술연구원	신경준	㈜장원조경
김희석	한국건설기술연구원	양권열	삼성물산(주)
류상훈	한국건설기술연구원	전용준	한국토지주택공사
정상준	한국건설기술연구원	전우태	극동엔지니어링(주)
주영경	한국건설기술연구원	조성원	한국토지주택공사
최봉혁	한국건설기술연구원	조의섭	동부엔지니어링(주)
김이호	한국건설기술연구원	최병순	대창조경건설(주)
김재준	방림이엘씨(주)	최원만	(주)신화컨설팅
김형선	㈜무영CM	홍태식	㈜수프로
박노천	㈜세일종합기술공사		
박미애	서울특별시		

중앙건설기술심의위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
김묘정	성균관대학교	정경아	㈜건화
이형숙	경북대학교	배철호	한국환경공단
박승자	평화엔지니어링	오현제	한국건설기술연구원
김은숙	하우엔지니어링건축사사무소		

국토교통부

성 명	소 속	성 명	소 속
안정훈	국토교통부 기술기준과	안경호	국토교통부 녹색도시과
김광진	국토교통부 기술기준과	김광주	국토교통부 녹색도시과
이상영	국토교통부 기술기준과	송하연	국토교통부 녹색도시과

KDS 34 40 05 : 2019

식재공통

2019년 7월 26일 개정

소관부서 국토교통부 녹색도시과

관련단체 한국조경학회
05116 서울특별시 광진구 광나루로56길 85 18층 13호
☎ 02-565-2055 E-mail :kila96@chol.com
http://www.kila.or.kr/

작성기관 한국조경학회
05116 서울특별시 광진구 광나루로56길 85 18층 13호
☎ 02-565-2055 E-mail :kila96@chol.com
http://www.kila.or.kr/

국가건설기준센터
10223 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
Tel : 031-910-0444 E-mail : kcsc@kict.re.kr
http://www.kcsc.re.kr

KCS 34 40 10 : 2019

일반식재기반 식재

2019년 7월 26일 개정
http://www.kcsc.re.kr

KC CODE

국토교통부

건설기준 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

이 기준은 발간 시점부터 사용하며, 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있습니다.

건설기준 연혁

- 이 기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 건설기준(설계기준, 표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

- 이 기준은 기존의 조경공사 표준시방서에 해당되는 부분을 통합 정비하여 기준으로 제정한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

건설기준	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
조경공사 표준시방서	• 조경공사 표준시방서 제정	제정 (1975)
조경공사 표준시방서	• 조경공사 표준시방서 개정	개정 (1987)
조경공사 표준시방서	• 조경공사 표준시방서 개정	개정 (1996)
조경공사 표준시방서	• 조경공사 표준시방서 개정	개정 (2003)
조경공사 표준시방서	• 조경공사 표준시방서 개정	개정 (2008)
조경공사 표준시방서	• 조경공사 표준시방서 개정	개정 (2014)
KCS 34 40 10 : 2016	• 건설기준 코드체계 전환에 따라 코드화로 통합 정비함	제정 (2016.6)
KCS 34 40 10 : 2016	• 한국산업표준과 건설기준 부합화에 따라 수정함	수정 (2018.7)
KCS 34 40 10 : 2019	• 관련법규 등 개정반영 및 코드작성원칙에 따른 조정	개정 (2019.7)

제　　정 : 2016년 6월 30일　　개　　정 : 2019년 7월 26일
심　　의 : 중앙건설기술심의위원회　　자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소관부서 : 국토교통부 녹색도시과
관련단체 : 한국조경학회　　작성기관 : 한국조경학회

목 차

1. 일반사항 ····· 1
1.1 적용범위 ····· 1
1.2 참고 기준 ····· 1
1.2.1 관련 법규 ····· 1
1.2.2 관련 기준 ····· 1
1.3 용어의 정의 ····· 1
1.4 환경요구사항 ····· 1
1.4.1 가로수 요구조건 ····· 1
2. 자재 ····· 1
2.1 재료 ····· 1
2.1.1 식물재료 ····· 1
2.1.2 지주재 ····· 2
2.1.3 토양 관련 재료 ····· 2
2.1.4 농약, 비료, 토양개량제 ····· 2
2.1.5 가로수 보호재료 ····· 3
2.2 부속재료 ····· 3
2.2.1 멀칭재 ····· 3
2.2.2 수간보호재 ····· 3
2.2.3 뿌리분 보호재 ····· 3
2.2.4 기타 ····· 3
3. 시공 ····· 3
3.1 시공기준 ····· 3
3.1.1 식재구덩이 굴착 ····· 3
3.1.2 객토 ····· 4
3.1.3 식재 ····· 4
3.1.4 약제살포 ····· 5

3.1.5 지주세우기 ····· 5
3.1.6 양생 ····· 5
3.1.7 관수 ····· 5
3.1.8 수형정리 ····· 5
3.1.9 지피류 및 초화류 식재 ····· 5
3.1.10 가로수 식재 ····· 6

1. 일반사항

1.1 적용범위

(1) 이 기준은 잔디류를 제외한 식물재료의 식재공사에 적용한다.

(2) 가로경관의 조성, 환경오염 저감과 녹음제공, 생활환경과 보행자의 보행환경 개선, 자연생태계와의 연결 등을 위하여 가로구역 또는 그 주변에 가로수를 식재하는 공사에 적용한다.

(3) 비탈면 녹화를 제외한 지피류와 초화류의 식재공사, 화단조성공사 등에 적용한다.

(4) 재료에 따른 다양한 생육 및 재배조건을 충족시켜야 한다.

(5) 특수목 식재의 경우에는 공사시방서에 따른다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

내용 없음

1.2.2 관련 기준

- 조경기준
- 비료공정규격 설정 및 지정
- 가로수조성 및 관리규정
- 국가표준식물목록
- KS F 4521 건축용 턴버클

1.3 용어의 정의

내용 없음

1.4 환경요구사항

1.4.1 가로수 요구조건

(1) 가로의 폭, 가로 주변의 장애물 등 주변 여건에 따라 보행자와 운전자의 안전 그리고 가로 구조에 문제가 없는 범위 내에서 시공구간을 설정해야 한다.

(2) 가로수 식재 전 선행 개발용지 또는 토목공사와의 복합 공정으로 시공되는 식재구간에는 시공일정, 식재 위치와 수량의 증감 내용 등 현장여건을 파악하여 식재공사가 원활히 시행될 수 있도록 공사감독자와 사전 협의하여 시공한다.

(3) 식재간격은 설계도서에 따르되, 식재지역 상층부 및 하층부의 환경조건, 가로수의 수관폭과 생장속도, 가로수에 의한 생활환경의 피해 문제 등을 복합적으로 고려하여 식재간격을 조정할 수 있다.

2. 자재

2.1 재료

2.1.1 식물재료

(1) 식물재료의 명칭은 우리말 관용명을 사용하되 필요한 경우 학명을 병기한다.

(2) 지정된 규격에 합당한 것으로서 발육이 양호하고 지엽이 치밀하며, 수종별로 고유의 수형을 유지하도록 한다.

(3) 병충해의 피해나 손상이 없고 건전한 생육상태를 유지하여야 한다. 다만, 병충해의 감염 정도가 미미하고 심각한 확산의 우려가 없는 경우에는 적절한 구제조치를 전제로 채택할 수 있다.

(4) 포지에서 굴취한 수목은 수형이 양호하고, 활착이 용이하도록 뿌리분의 규격이 적정하며, 세근이 양호하게 발달한 재배식물이어야 한다.
(5) 단근 또는 뿌리돌림하여 세근이 양호하게 발달한 재배식물을 적용할 경우, 공사감독자와 협의하여 설계변경할 수 있다.
(6) 자연에서 굴취한 수목은 뿌리분, 수형, 지엽 등이 양호한 것에 한하여 공사감독자의 승인을 얻어 반입할 수 있다.
(7) 가로수
① 보도상에 식재되는 가로수는 지하고가 1.5 m 이상 유지되어야 한다.
(8) 지피류 및 초화류
① 지피류 및 초화류 소재는 종자 및 1년생, 2년생, 숙근류, 구근류 등으로 구분한다.
② 종자의 규격은 중량단위의 수량과 순량률 및 발아율, 초화류의 규격은 분얼, 포기 등으로 표시한다.
③ 종자는 신선하고 병충해가 없으며 잡초의 종자가 혼합되지 않고 발아율이 양호한 것이어야 한다.
④ 지피류 및 초화류는 지정된 규격에 맞아야 하고 줄기, 잎, 꽃눈의 발달이 양호하며, 병해충의 피해가 없고 뿌리가 충실하여 흙이 붙어 있어야 한다.
⑤ 지피류, 초화류, 야생초화류 및 습생초화류는 포트로 재배한 것을 사용하여야 하며 야생채취가 허용된 경우에는 재배품 이상의 품질을 지녀야 한다.
⑥ 분얼규격은 지정 수치의 분얼을 가져야 하며 발육상태는 균일하여야 하고 분얼되어 일정기간 성장한 것이어야 한다.

2.1.2 지주재

(1) 지주재는 목재, 철재, 대나무, 합성수지 제품별로 관련 규격에 합당한 것으로 사용하며, 목재의 경우에는 부식의 우려가 없는 제품을 사용하여야 한다.
(2) 지주목 대나무는 3년생 이상으로, 강도가 뛰어나고 썩거나 벌레먹음, 갈라짐 등이 없어야 한다.
(3) 당김줄은 아연도금 강선으로 하며, 당김줄 중간에 부착하는 턴버클은 KS F 4521의 규정에 적합한 것으로 한다.
(4) 결속재료는 튼튼하며, 결속 후 쉽게 풀리지 않는 것으로 한다.

2.1.3 토양 관련 재료

(1) 토양 관련 재료는 KCS 34 30 10 (2.1)을 따른다.

2.1.4 농약, 비료, 토양개량제

(1) 설계도서에 지정된 것 또는 동등품 이상의 것으로 하며 사용 전에 견본 등을 제출하여 공사감독자의 승인을 얻어야 한다.
(2) 유효기간 내의 것으로서 각각의 형상을 유지하고 지정된 성분을 함유하며 변질되지 않고 이물질이 혼합되지 않아야 한다.
(3) 품질을 유지할 수 있는 포장 또는 용기에 넣어져 있는 것으로 성분, 용량 등이 명기되어야 한다.
(4) 유기질 비료는 양질의 소재로 비료성분에 손실이 없도록 제조하고 유해물, 기타 다른 물질이 혼입되지 않으며 완전 부숙된 것이어야 한다.

2.1.5 가로수 보호재료

(1) 관리·보양시설로는 가로수 보호틀과 보호덮개 및 보호대, 오물 등의 유입을 방지할 수 있는 뚜껑이 있는 통기시설, 빗물 유입관 시설 등을 사용한다. 또한 BPN 40 이상을 적용한다.

2.2 부속재료

2.2.1 멀칭재

(1) 잡초나 곰팡이 먹은 것, 기타 유해한 것이 없는 짚이나 거적, 분쇄목, 왕겨, 우드칩 등을 사용한다.

2.2.2 수간보호재

(1) 수간감기의 재료는 수간에 상처를 내지 않는 재료를 사용하여야 한다.

2.2.3 뿌리분 보호재

(1) 뿌리분 보호를 위한 자재는 설계규격에 따르며, 수목의 굴취, 운반 및 식재 때까지 뿌리분이 훼손되지 않도록 보호되어야 한다.

① 분 보호를 위한 비계목과 근원부 보호를 위하여 적정한 규격의 분 보호대를 사용한다.

② 결속을 위한 재료는 뿌리분을 잘 보호할 수 있는 적절한 규격의 재료를 사용하여야 한다.

2.2.4 기타

(1) 완충재는 결속 부위에 삽입 설치하여 수목의 줄기나 가지를 보호하는 목적에 적합한 자재를 사용한다.

(2) 결속재료는 결속 후 쉽게 풀리지 않는 자재를 사용한다.

(3) 관수용 물은 오염되거나 식물생육에 유해한 물질이 섞여 있지 않은 것이어야 한다.

(4) 유공 콘크리트관은 KS F 4409에 적합한 제품이어야 한다.

(5) 유공 PVC관은 KS M 3404에 적합한 제품이어야 한다.

(6) 유공관은 토사의 유입방지를 위하여 투수구멍을 일부 막은 제품을 사용할 때는 막힌 부분이 위로 향하도록 하여야 한다.

3. 시공

3.1 시공기준

3.1.1 식재구덩이 굴착

(1) 식재구덩이는 식재 당일에 굴착해야 한다. 다만 부득이한 경우 식재 전에 굴착할 수 있으며 이때는 공사감독자와 협의하여 안전대책을 수립한다.

(2) 식재구덩이의 위치는 설계도서의 식재위치로 한다. 단, 다음의 경우에는 공사감독자와 협의하여 그 위치를 다소 조정할 수 있다.

① 암반, 구조물, 매설물 등과 같은 지장물로 인하여 굴착이 불가능한 경우

② 지하수 용출 등으로 인하여 식재 후 생육이 불가능하다고 판단되는 경우

③ 경관에 바람직하다고 판단되는 경우

(3) 식재구덩이의 크기는 너비를 뿌리분 크기의 1.5배 이상으로 하고 깊이는 분의 높이와 구덩이 바닥에 깔게 되는 흙, 퇴비 등을 고려하여 적절한 깊이를 확보한다.

(4) 식재구덩이를 굴착할 때는 표토와 심토는 따로 갈라놓아 표토를 활용할 수 있도록 조치한다.

(5) 식재구덩이는 굴착 후 공사감독자의 검사를 받아 식재한다.

(6) 기계, 인력 병행의 굴착 시에는 기존의 공작물 및 매설물에 손상을 주지 않도록 특히 주의하여 시공하되 손상을 주었을 경우 원상복구 조치를 하여야 한다.
(7) 굴착에 의해 발생된 토사 중 객토 또는 물집에 사용하는 토사는 생육에 지장을 주는 토질을 제거하여 사용한다.
(8) 객토와 물집 만들기에 사용하지 않는 토사의 처리는 KCS 34 20 10 (3.2.7, 3.2.9, 3.2.10)을 따른다.
(9) 대형목 등 특수목 식재를 위한 구덩이의 굴착방법은 공사시방서에 따른다.

3.1.2 객토

(1) 식재지의 토질이 수목생육에 부적합한 경우는 배수성과 통기성이 좋은 양질의 토사로 객토한다.
(2) 객토용 흙은 현장 반입 시 차량에 적재된 채로 검수 받는다.
(3) 활성 웃거름, 비료 등은 현장반입 시에 공사감독자에게 수량을 확인받는다.
(4) 혼합토 사용 시의 혼합재료 선정비율은 공사시방서에 따른다.

3.1.3 식재

(1) 수목의 운반, 식재는 최대한 단기간에 완료해야 한다. 부득이한 경우에는 식재 일정계획을 작성하여 공사감독자의 승인을 받아 가식 또는 보양조치 후 식재한다.
(2) 보습, 보온 및 부패방지 등을 위한 활착보조재는 제품별 용법에 따라 식재구덩이에 넣거나 뿌리부분에 접착시켜 식재한다.
(3) 식재구덩이 바닥에 완숙된 유기질 비료를 밑거름으로 넣어 수목을 앉히며, 흙을 채울 때에도 유기질 비료를 혼합하여 넣는다. 시비량은 설계도서 및 공사시방서에 따른다.
(4) 식재는 뿌리를 다듬고 주간을 정돈하여 식재구덩이의 중심에 수직으로 식재한다.
(5) 식재 시 수목이 묻히는 근원 부위는 굴취 전에 묻혔던 부위에 일치시키고 식재방향은 원래의 생육방향과 동일하게 식재해야 한다. 다만 경관, 기능 등을 고려하여 조정하여 식재할 수 있다.
(6) 식재 시 식재구덩이 내 불순물을 제거하고, 양질의 토사를 넣고 바닥을 고른다.
(7) 수목의 뿌리분을 식재구덩이에 넣어 방향을 정하고 원지반의 높이와 분의 높이가 일치하도록 조절하여 나무를 앉힌다. 잘게 부순 양질의 토사를 뿌리분 높이의 1/2 정도 넣은 후 수형을 살펴 수목의 방향을 재조정하고, 다시 흙을 깊이의 3/4 정도까지 추가해 넣은 후 잘 정돈시킨다.
(8) 수목앉히기가 끝나면 물을 식재구덩이에 붓고 각목이나 삽으로 저어 흙이 뿌리분에 완전히 밀착되고 흙 속의 기포가 제거되도록 한다.
(9) 물조임이 끝나면 고인물이 완전히 흡수된 후에 흙을 추가하여 구덩이를 채우고 물받이를 낸 다음 식재구덩이의 주변을 정리한다.
(10) 흙다짐은 흙이 습하여 뿌리가 쉽게 썩는 수종에 한하여 시행하며, 관수 없이 흙을 계속 넣어가며 각목 등으로 다지고 뿌리분과 흙이 밀착되도록 하기 위해 치밀하게 시행하여야 한다. 흙다짐 대상 수종은 공사시방서에 따른다.
(11) 식재 후 고무밴드 등 분해되지 않는 결속재료는 제거하여야 한다. 단, 이를 제거함으로써 뿌리분 등에 심각한 손상이 예상되는 경우에는 공사감독자와 협의하여 존치시킬 수 있다.
(12) 가로수 식재의 마감면은 보도 연석면 보다 3 cm 이하로 끝마무리한다.

(13) 배수, 지하수위 등의 식재조건이 열악한 경우에는 공사감독자와 협의하여 맹암거 등의 필요한 조치를 취한다.

3.1.4 약제살포

(1) 부적기에 식재한 수목은 뿌리 절단 부위에 발근촉진제를 처리하여야 하며, 식재 후에도 일정한 간격을 두고 영양제, 증산억제제를 살포 주입하여 보호한다.

(2) 식재수목에서 병충해가 발견되는 경우 즉시 약제를 뿌려 구제하고 확산을 방지한다.

3.1.5 지주세우기

(1) 지주목과 수목을 결속하는 부위에는 수간에 완충재를 대어 수목의 손상을 방지한다.

(2) 대나무 지주의 경우에는 선단부를 고정하고 결속부에는 대나무에 흠을 넣어 유동을 방지한다.

(3) 삼각형 지주 등은 수간, 주간 및 기타 통나무와 교착하는 부위에 2곳 이상 결속한다.

(4) 당김줄은 수목 주위에 일정한 간격으로 고정말뚝을 박고 이를 수목높이의 1/2 지점과 연결하여 고정한 후 팽팽하게 당겨주기 위하여 당김줄 중간에 턴버클을 부착한다. 수목과 접하는 부위에는 고무나 플라스틱 호스 등의 마찰방지재를 사용하여 수간을 보호한다.

(5) 식재지역에 지반침하가 우려되는 경우에는 침하 후 지주목이 유동하지 않도록 조치한다.

3.1.6 양생

(1) 수간감기가 필요한 수목에 대해서는 주간 및 주지의 일부를 수간보호재로 탈락하지 않도록 감싸주어야 한다.

(2) 식물의 보호양생에 증산억제제를 사용할 경우에는 종류 및 방법에 대하여 공사감독자와 협의한다.

3.1.7 관수

(1) 식재 후에는 물받이가 손상되지 않도록 주의하여 관수한다.

(2) 여름의 관수는 정오 전후의 직사일광이 강한 시간대는 가능한 한 피한다. 또 겨울에는 따뜻한 날에 관수하며 혹한기는 피하도록 한다.

3.1.8 수형정리

(1) 수목식재 후에는 수형을 정리하고 바람직한 성장을 유도하기 위하여 정지・전정한다.

(2) 가로수는 보행자의 통행, 차량의 통행 및 시선 확보에 지장을 주는 가지를 제거한다.

(3) 가지의 제거는 잔가지부터 자르고, 굵은 가지를 제거한 경우에는 유합제를 도포하여 부패를 방지한다.

(4) 생울타리, 관목을 열식한 경우에는 지정된 높이로 전정한다.

3.1.9 지피류 및 초화류 식재

(1) 식재에 앞서 지반을 정지하고 쓰레기, 낙엽, 잡초 등을 제거한 후 적정량을 관수하여 식재상을 조성한다.

(2) 객토는 양질의 토사를 사용해야 하나 지피류, 초화류의 종류와 상태에 따라 부식토, 부엽토, 이탄토 등의 유기질 토양을 첨가할 수 있다.

(3) 토심은 초장의 높이와 잎, 분얼의 상태에 따라 다르나 표토 최소토심은 0.3 m 내외로 한다.

(4) 식재하기 전 생육에 해로운 불순물을 제거한 후 바닥을 부드럽게 파서 고른다. 뿌리가 상하지 않도록 주의하면서 근원 부위를 잡고 약간 들어올리는 듯 하면서 재배용토가 뿌리 사이에 빈틈없

이 채워지도록 심고 관수한다.
(5) 왜성 대나무류 및 지피류 식재간격은 설계도서에 따른다.
(6) 지피류 및 초화류를 뗏장 또는 기타의 방법으로 식재하는 경우에는 제조업체의 제품시방서에 따른다.
(7) 덩굴성 식물은 식재 후 주요 장소를 대나무 또는 지정재료로 고정한다.
(8) 종자의 파종은 재료별 파종방법에 따라 화단 전면에 걸쳐 균일하게 파종하며, 파종시기는 기후조건을 고려하여 파종 직후 강우에 의해 종자가 유출되지 않고 지나치게 건조하지 않도록 양생·관리하여 발아를 촉진시킨다.
(9) 특수한 식물의 식재와 파종에 대해서는 각 식물별 재식 및 파종방법 또는 공사시방서를 따른다.

3.1.10 가로수 식재

(1) 가로수는 교통장애가 없는 범위 내에서 일정한 선형을 유지하여야 하며, 구간별 수형 및 수고, 지하고가 유사한 수목을 반입하여 시공하여야 하며, 가로수 근계부에 배수 및 통기가 불량한 경우 가로수 주위에 배수 및 통기시설을 설치하여 뿌리 생장을 원활하도록 한다.
(2) 도로의 길어깨, 도로의 곡선구간 중 내측 지역, 수려한 자연경관을 차단하는 구간, 신호등 등과 같은 도로안전시설의 시계를 차단하는 지역, 장거리 이동을 주 기능으로 하는 교외지역, 일반국도의 도로구역과 그 주변 지역, 교차로의 교통섬 내부, 농작물 피해 우려지역, 전기·통신시설물의 지하매설 또는 이설이 불가능할 경우 등은 공사감독자와 협의한 후 가로수의 식재위치를 변경하거나 식재수량을 제한하여 시공할 수 있다.
(3) 식재지역 상층부 및 하층부에 전기·통신시설 등으로 가로수의 정상적인 생육이 곤란할 경우 공사감독자와 협의하여 유지 및 관리방안을 수립해야 하며, 경관미를 저해하지 않는 범위 내에서 가지치기 등으로 수고, 수관폭을 조절하여 시공할 수 있다.
(4) 가로수 식재기반이 불투수층, 쓰레기 매립지 등 불량토층을 형성할 경우 배수시설을 도입하거나 객토 등의 방법으로 수목의 하자를 방지하도록 하되, 식재구덩이 작업 시 굴착된 부적합 토양과 모래 등은 전량 반출하고 양질의 토사를 반입하여 식재하여야 하며, 이 경우 발생하는 추가 비용과 관련된 사항은 공사감독자와 협의한다.
(5) 수목보호대 및 보호덮개의 설치상태와 지주목 설치의 적합성 등을 검토하고, 관수·배수시설 및 관리시설의 하자 및 손·망실처리에 대한 책임 한계를 공사감독자와 협의하여야 한다.
(6) 부득이하게 하절기에 식재할 경우 피소 방지를 위해, 또한 가을철 식재 시 동해 방지를 위해 수간을 수간보호재로 감싸는 등의 보양조치를 하여야 한다.
(7) 보도가 없는 도로에 가로수를 식재하는 경우에는 길어깨 끝으로부터 수평거리 2 m 이상 떨어지도록 하여 식재해야 한다. 다만, 현지여건상 불가능할 경우에는 가지치기 등을 통해 수고, 지하고, 수관폭 등 지속적인 관리방안을 수립하여 공사감독자의 승인 하에 1~2 m 범위에 식재할 수 있다.
(8) 식재 후 보행과 운전, 자전거의 이용 등에 지장을 주는 가로수의 지하고 이하 가지 및 하향지 등은 설계도서 또는 공사시방서에서 제시한 지정 높이 이상으로 제거해야 한다.
(9) 식재공사 완료 후 각종 공사로 인한 가로수의 훼손, 제설제 등 화학약품에 의한 약해, 차량 등으

로 부터의 물리적 피해 등은 공사감독자와 협의하여 하자 및 손·망실처리에 대한 책임 한계를 설정하고 훼손자에게 원상복구 하도록 조치하여야 한다.

집필위원

성 명	소 속	성 명	소 속
김원태	연암대학교		

자문위원

성 명	소 속	성 명	소 속
전용준	한국토지주택공사		

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
이용수	한국건설기술연구원	박승자	평화엔지니어링(주)
구재동	한국건설기술연구원	박유정	삼성물산
김기현	한국건설기술연구원	변영철	한국수자원공사
김태송	한국건설기술연구원	신경준	㈜장원조경
김희석	한국건설기술연구원	양권열	삼성물산(주)
류상훈	한국건설기술연구원	전용준	한국토지주택공사
정상준	한국건설기술연구원	전우태	극동엔지니어링(주)
주영경	한국건설기술연구원	조성원	한국토지주택공사
최봉혁	한국건설기술연구원	조의섭	동부엔지니어링(주)
김이호	한국건설기술연구원	최병순	대창조경건설(주)
김재준	방림이엘씨(주)	최원만	(주)신화컨설팅
김형선	㈜무영CM	홍태식	㈜수프로
박노천	㈜세일종합기술공사		
박미애	서울특별시		

중앙건설기술심의위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
김묘정	성균관대학교	정경아	㈜건화
이형숙	경북대학교	배철호	한국환경공단
박승자	평화엔지니어링	오현제	한국건설기술연구원
김은숙	하우엔지니어링건축사사무소		

국토교통부

성 명	소 속	성 명	소 속
안정훈	국토교통부 기술기준과	안경호	국토교통부 녹색도시과
김광진	국토교통부 기술기준과	김광주	국토교통부 녹색도시과
이상영	국토교통부 기술기준과	송하연	국토교통부 녹색도시과

KDS 34 40 10 : 2019

일반식재기반 식재

2019년 7월 26일 개정

소관부서 국토교통부 녹색도시과

관련단체 한국조경학회
05116 서울특별시 광진구 광나루로56길 85 18층 13호
☎ 02-565-2055 E-mail :kila96@chol.com
http://www.kila.or.kr/

작성기관 한국조경학회
05116 서울특별시 광진구 광나루로56길 85 18층 13호
☎ 02-565-2055 E-mail :kila96@chol.com
http://www.kila.or.kr/

국가건설기준센터
10223 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
Tel : 031-910-0444 E-mail : kcsc@kict.re.kr
http://www.kcsc.re.kr

KCS 34 40 15 : 2019

인공식재기반 식재

2019년 7월 26일 개정
http://www.kcsc.re.kr

KC CODE

국토교통부

건설기준 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

이 기준은 발간 시점부터 사용하며, 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있습니다.

건설기준 연혁

- 이 기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 건설기준(설계기준, 표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

- 이 기준은 기존의 조경공사 표준시방서에 해당되는 부분을 통합 정비하여 기준으로 제정한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

건설기준	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
조경공사 표준시방서	• 조경공사 표준시방서 제정	제정 (1975)
조경공사 표준시방서	• 조경공사 표준시방서 개정	개정 (1987)
조경공사 표준시방서	• 조경공사 표준시방서 개정	개정 (1996)
조경공사 표준시방서	• 조경공사 표준시방서 개정	개정 (2003)
조경공사 표준시방서	• 조경공사 표준시방서 개정	개정 (2008)
조경공사 표준시방서	• 조경공사 표준시방서 개정	개정 (2014)
KCS 34 40 15 : 2016	• 건설기준 코드체계 전환에 따라 코드화로 통합 정비함	제정 (2016.6)
KCS 34 40 15 : 2016	• 한국산업표준과 건설기준 부합화에 따라 수정함	수정 (2018.7)
KCS 34 40 15 : 2019	• 관련법규 등 개정반영 및 코드작성원칙에 따른 조정	개정 (2019.7)

제　　정 : 2016년 6월 30일　　개　　정 : 2019년 7월 26일
심　　의 : 중앙건설기술심의위원회　　자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소관부서 : 국토교통부 녹색도시과
관련단체 : 한국조경학회　　작성기관 : 한국조경학회

목 차

1. 일반사항 ····· 1
1.1 적용범위 ····· 1
1.2 참고 기준 ····· 1
1.2.1 관련 법규 ····· 1
1.2.2 관련 기준 ····· 1
1.3 용어의 정의 ····· 1
1.4 제출물 ····· 1
1.5 운반, 보관, 취급 ····· 1
1.6 환경요구사항 ····· 1
1.6.1 실내조경 요구조건 ····· 1
1.6.2 벽면녹화 요구조건 ····· 2
1.6.3 유지관리 ····· 2
1.7 현장수량검측 ····· 2
1.8 타공정과의 협의 ····· 2
1.8.1 공사 전 협의 ····· 2
2. 자재 ····· 2
2.1 재료 ····· 2
2.1.1 식물재료 ····· 2
2.1.2 용기와 플랜터 ····· 4
2.1.3 첨경물 ····· 4
2.1.4 식재용토 ····· 4
2.1.5 옥상조경 육성토양 ····· 4
2.1.6 옥상조경 식생층 ····· 5
2.2 부속재료 ····· 5
2.2.1 방수재 ····· 5
2.2.2 배수층 ····· 5

2.2.3 기타 ····· 5
3. 시공 ····· 5
3.1 시공기준 ····· 5
3.1.1 지하구조물 상부조경 ····· 5
3.1.2 옥상조경 ····· 6
3.1.3 입체녹화 ····· 7
3.1.4 실내조경 ····· 7
3.2 현장 뒷정리 ····· 8

1. 일반사항

1.1 적용범위

(1) 실내의 천창이나 측창을 통해 자연광이 유입되는 공간이나 유리 돔 등의 아트리움(atrium), 아케이드(arcade) 및 인공광 도입이 가능한 지하공간과 발코니(balcony), 베란다(veranda), 현관 등 전이공간에 실내식물의 생장을 위한 기반조성과 식물재료의 식재, 그리고 용기와 플랜터, 첨경물, 기타 시설물 설치공사에 적용한다.

(2) 건축물 옥상 및 구조물 상부의 조경공간 조성공사에 적용한다.

(3) 건물 외벽, 담장, 방음벽, 옹벽 및 석축 등 각종 수직면의 구조벽면에 식재하여 경관의 향상, 건물벽면의 온도 완화, 표면반사의 조절, 차음 등의 효과를 기대하는 녹화방법 식재공사에 적용한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

내용 없음

1.2.2 관련 기준

- KCS 41 10 00 건축공사 일반사항
- KCS 41 30 30 방수 및 방습공사
- 조경기준
- 비료공정규격 설정 및 지정
- 국가표준식물목록
- KS F 3701 펄라이트
- KS F 4521 건축용 턴버클

1.3 용어의 정의

내용 없음

1.4 제출물

(1) 수급인은 관련 시설과 설비 등을 확인한 뒤에 이를 고려하여 시공계획서를 작성하고 공사착공 전에 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

(2) 수급인은 토양개량제 등 관련 자재의 제품설명서, 품질확인서 등의 자료를 제출하여야 한다.

(3) 수급인은 준공 시 관수, 시비, 병충해 방제, 정지 및 전정, 초화류의 교체 식재와 보식 등을 포함하는 연간 유지관리지침서를 제출하여야 한다.

1.5 운반, 보관, 취급

(1) 식물재료의 운반, 보관, 취급은 KCS 34 40 05 (1.5.2)를 따른다.

(2) 실내조경공사와 관련한 자재는 적정한 장소를 선정하여 종류별로 구분하여 보관하여야 한다.

(3) 실내식물을 취급할 때에는 식물이 손상되지 않도록 하며, 떨어뜨리거나 쏟아 부어 뿌리분이 깨지지 않아야 한다.

1.6 환경요구사항

1.6.1 실내조경 요구조건

(1) 설계도서에 따라 도입 식물에 물을 공급할 관수시설을 설치하며, 식물의 뿌리가 과습으로 인하여 고사하지 않도록 하기 위하여 배수층을 조성한다. 다만, 설계도서에 관수시설, 배수층이 누락되

었을 경우 공사감독자와 협의하여 추가 반영을 검토토록 한다.
(2) 식물의 생육에 필요한 광조건을 점검하고 자연광의 유입이 하루에 3시간 이하일 경우 이에 대한 보광계획을 세워 시공한다.
(3) 실내의 냉·난방을 위한 기구를 설치할 경우 식물 생육에 방해되지 않는지에 대해 검토하고, 환기시설이 적당한지에 대해 점검한다.
(4) 실내 식물의 생장 기반이 되는 토양은 배수력과 보수력을 동시에 가져야 하며, 토양개량제를 포함하는 배합토를 사용하는 경우 적합한 인공토양 식재토심을 KCS 34 30 10 (3.1.1(1))을 따라 적용한다.
(5) 공사기간이 건축공사, 조명설비공사, 인테리어공사 등과 중복되는 경우에는 공정상의 문제가 야기되지 않도록 상호 협의하여 시공한다.

1.6.2 벽면녹화 요구조건

(1) 격자형 등반보조시설은 어린이들의 놀이에 이용되지 않도록 안전성에 유의하여야 한다.
(2) 벽면녹화의 대상공간 시공 시 관련 공종(건축, 토목공사 등)과 협의하여야 한다.

1.6.3 유지관리

(1) 식물 재료는 생육 환경의 변화에 따라 활성이 크게 영향을 받으므로 발주자와 수급인은 별도의 관리계약에 의해 꾸준히 관리하는 것이 바람직하며, 자체관리의 경우 수급인은 발주자에게 관리지침서를 제공한다.
(2) 실내 식물의 유지관리는 발주자가 유지관리지침서에 따라 실시하여야 하며, 계약에 명시된 바에 따라 일정기간 지속적으로 관리하여야 한다.

1.7 현장수량검측

(1) 설계도서에 표시되어 있는 치수는 모두 마무리된 치수로 한다.
(2) 공사수량의 단위 및 계산은 정부시설공사 표준품셈의 수량계산규정에 따른다.

1.8 타공정과의 협의

1.8.1 공사 전 협의

(1) 실내조경공사와 관련하여 건축, 설비, 전기공사 책임자와 다음 사항을 협의하여야 한다.
① 채광시설
② 조명시설 등

2. 자재

2.1 재료

2.1.1 식물재료

(1) 실내 식물은 지피류, 초화류, 관엽식물, 수생식물, 난과식물, 일반 수목이나 잔디 및 인조 식물재료 등이 있으며 종류와 규격은 설계도서에 따른다.
(2) 벽면녹화 식물은 송악(Hedera rhombea (Miq.) Bean), 줄사철나무(Euonymus fortunei var. radicans (Miq.) Rehder), 담쟁이덩굴(Parthenocissus tricuspidata (Siebold & Zucc.) Planch.), 덩굴장미(Rosa multiflora var. platyphylla Thory), 능소화 등의 부착형과 인동덩굴(Lonicera japonica Thunb.), 으름덩굴(Akebia quinata (Houtt.) Decne.), 노박덩굴(Celastrus orbiculatus Thunb.), 등나무(Wisteria floribunda (Willd.) DC. f. floribunda) 등의 줄기감기형으로 구분하며,

열악한 식재지 환경에 적응이 가능하고 유지관리가 용이하며, 특히 뿌리의 발달이 충실한 수종이어야 한다.

(3) 품질

① 실내 식물재료의 품질은 수목식재 및 잔디의 재료기준에 따르며, 병충해에 감염되지 않은 건실한 식물로 줄기나 잎이 변색되지 아니해야 하며 잔뿌리가 무성하여야 한다.

② 식물은 고유의 형태가 유지된 품질이어야 하며, 필요한 경우 생육환경에 적합하도록 정지 및 전정을 시행할 수 있는데, 수고 3 m 이상의 수목은 3개월 이상의 환경순응기간을 거쳐야 한다.

(4) 규격표시

① 식물재료의 규격은 성상에 따라 식물의 수고 H(m), 수관폭 W(m), 근원직경 R(cm), 수관길이 L(m)를 기준으로 하며, 지피류 및 초화류의 경우 화분 폭(치)과 초장 H(m)을 다음과 같이 규격 표시한다.

② 곧게 자라는 식물

가. 수고 H(m)×수관폭 W(m)

(가) 벤자민고무나무(Ficus benjamina L.), 아레카야자(Areca borbonica Hort.), 떡갈잎고무나무(Ficus lyrata Warb.), 왕대(Phyllostachys bambusoides Siebold & Zucc.), 맹종죽(Phyllostachys pubescens Mazel ex Lehaie), 행운목(Dracaena fragrans 'Compacta Purpurea'), 홍콩야자(Schefflera arboricola‘Hong Kong’), 식나무(Aucuba japonica Thunb.), 관음죽(Rhapis excelsa Henry ex Rehder), 켄챠야자(Howea forsteriana (F.Muell.) Becc.), 아랄리아(Dizygotheca elegantissima), 크로톤(Codiaeum variegatum), 팔손이(Fatsia japonica (Thunb.) Decne. & Planch.), 드라세나 와네키(Dracaena deremensis ‘Warneckei’), 스파티플룸(Spathiphyllum ‘Clevelandii’), 백량금(Ardisia crenata Sims), 산세베리아(Sansevieria trifasciata), 후크시아(Fuchsia hybrida Hort ex Siebold & Voss) 등

나. 수고 H(m)×수관폭 W(m)×근원직경 R(cm)

(가) 소철(Cycas revoluta Thunb.), 해고(Cyathea fauriei), 필리페라워싱톤야자(Washingtonia filifera (Linden ex Andre) H. Wendl.) 등

③ 키가 낮은 지피류 및 초화류

가. 화분 폭(치)×초장 H(m) : 식물 폭이 화분 폭보다 큰 식물

(가) 아스플레니움(Asplenium nidus L.), 꽃베고니아(Begonia semperflorens Link & Otto), 아디안텀(Adiantum ‘Fritz-Luethii’), 페페로미아(Peperomia obtusifolia), 빌베르기아(Billbergia pyramidalis 'Variegata'), 아프리카봉선화(Impatiens walleriana Hook.f.), 안스리움(Anthurium scherzerianum Schott), 셀라기넬라(Selaginella kraussiana (Kunze) A.Braun) 등

나. 화분 폭(치)×초장 H(m) : 식물 폭이 화분 폭보다 작은 식물

(가) 속새(Equisetum hyemale L.), 히아신스(Hyacinthus orientalis L.), 베르누스크로커스(Crocus vernus) 등 주로 구근류가 해당되며, 설계수량 산출 시 단위 면적당 화분수에 할증률(10~30％)을 적용한다.

④ 덩굴성 식물

가. 수고 H(m)×수관길이L(m)

(가) 아부틸론(Abutilon megapotamicum), 클레로덴드룸(Clerodendrum thomsonae), 스킨답서스(Epipremnum aureum (Linden ex Andre) Bunting), 미국담쟁이덩굴(Parthenocissus quinquefolia (L.) Planch.), 호야(Hoya carnosa), 대엽아이비(Hedera canariensis), 러브체인(Ceropegia linearis subsp. woodii (Schltr.) H.Huber), 왕모람(Ficus thunbergii Maxim.) 등

⑤ 기타 특수한 수형을 채택하는 경우에는 공사시방서에 따른다.

(5) 검사 및 측정

① 식물재료 검사는 KCS 34 40 05 (2.1)을 따른다.

② 식물 재료의 규격은 설계도서에 의거하되 별도 규정이 없는 한 장식화분 등을 사용하여 화분이 노출되는 경우는 화분을 포함한 높이(H)로 하고, 그 외에 화분을 빼고 인공토양에 직접 식재하거나 화분을 노출시키지 않고 식재할 때에는 분을 뺀 식물높이로 측정한다.

2.1.2 용기와 플랜터

(1) 수목식재용 용기는 목재, 점토, 플라스틱, 자기질, 세라믹, 석재, 금속 등으로 설계도서에 명시된 것을 사용하며, 외관상 결점이 없고 내구성이 있는 제품이어야 한다.

(2) 실내공간에 식물도입을 위한 플랜터 설치의 구조물 자재는 KCS 34 50 05 (2)를 따른다.

(3) 배수관, 부직포, 배수용 골재 등 관련 배수시설 자재는 KCS 34 50 65 (2)를 따른다.

2.1.3 첨경물

(1) 실내조경용 첨경물(휴게시설, 조각물, 조경석, 분수 및 벽천, 조명등 등)의 재료, 규격, 형태는 설계도서에 따른다.

(2) 첨경물은 설계도서에 따라 내부공간 구조나 마감자재의 종류 그리고 도입되는 식물과 조화되도록 설치한다.

2.1.4 식재용토

(1) 식재용토 일반

① 식재용토는 설계도서에 따라 자연토양(산흙, 화강풍화토(마사토), 모래, 부엽토 등)과 인공토양(피트모스, 펄라이트, 질석, 화산회토 등)을 단독 혹은 적절한 비율로 배합하여 사용한다.

② 별도로 규정하지 않는 한 토양 부피에 대한 토양습윤 상태하의 용적밀도가 0.6~1.2 g/㎤이며, 적합한 토양산도(pH) 범위는 5.5~7.0이 되도록 한다.

(2) 배합토의 조정

① 배합토의 비중을 가볍게 하려면 유기물과 공극이 큰 입자의 토양개량제를 첨가한다.

② 토양산도를 중화시키려면 질산칼슘비료나 석회를 첨가하고, 산성화시키려면 토양배합물에 피트모스를 첨가한다.

③ 기존 토양에 공기와 물의 침투 · 이동이 불량할 경우 공극률이 높은 토양재료를 첨가하여 통기성 · 보수성 · 투수성을 증대시키며, 이후에 진행되는 식재공사와 같은 차기 공정에서 배합토가 다져져서 공극률이 낮아지지 않도록 주의한다.

2.1.5 옥상조경 육성토양

(1) 자연토양과 인공토양(경량토양)으로 구분되며, 육성토양의 물리, 화학적 조건에 대한 예시는 다음 표 2.1-1과 같다.

표 2.1-1 육성토양의 물리・화학적 조건(예시)

항목		요구성능	비고
육성토양	비중	0.4~0.7	최대함습시 0.8~0.9
	유효수분율	0.12 m^3/m^3	
	투수계수	10^{-3} m/s	
	pH(토양반응)	5.5~7.0	
	EC(전기전도도)	0.2~1.0 dS/m	염류농도의 지표
	CEC(양이온교환용량)	6~20 me/100g	토양의 보비력 평가
	공극률	약 50%	통기성, 통수성 평가
유기질	C/N비	10~12 정도	
	비율	3~5%	

2.1.6 옥상조경 식생층

(1) 내건성, 내한성, 내습성이 있는 제품이어야 한다.

(2) 강한 일사와 바람에 대한 적응력이 있어야 한다.

2.2 부속재료

2.2.1 방수재

(1) KCS 34 50 65 (2.1.9)를 따른다.

(2) 방수재 점검 항목

① 수분에 의해 소재 성분이 변하지 않는 수밀성

② 시비, 방제 등에 대한 내약품성

③ 박테리아에 의한 내부식성

④ 상부의 자중 및 시공 하중에 견디는 내압성

⑤ 반복되는 온도 및 습도 변화에 견디는 내후성

2.2.2 배수층

(1) KCS 34 50 65 (2.1.3)을 따른다.

(2) 배수시트(부직포), 배수판, 배수토양, 토양여과층 등이 있다.

(3) 배수시트(부직포)의 설치는 관련 공종 반영기준과 검토를 통하여 부유물의 투수를 방해하여 배수불량의 문제가 없는지 협의, 확인하도록 한다.

2.2.3 기타

(1) 관수 및 배수시설, 관리시설, 등반보조시설(trellis) 등이 있다.

(2) 농약 및 비료, 토양개량제 등을 사용한다.

3. 시공

3.1 시공기준

3.1.1 지하구조물 상부조경

(1) 발주자는 조경공사에 따른 구조적 안전성과 허용하중에 대한 검토를 선시행한 후 수급자에게

제공하여야 한다.
(2) 수급자는 설계도서에 따라 허용하중 범위 내에서 조경공사를 시행하여야 한다.
(3) 인공식재지반 조성에 관하여는 KCS 34 30 10 (3.1.6)을 따른다.
(4) 식재용 토양은 구조물의 구조적 여건에 따라 자연토양과 인공토양(경량토양)을 구분하여 포설하며 기 설치된 배수시설이 훼손되지 않도록 유의한다.
(5) 식재토양 부설 후 날림이나 쏠림을 방지하기 위해서 멀칭재료 등을 이용하여 피복한다.
(6) 수목식재공사는 인공지반의 특성을 기초로 하여 KCS 34 40 10 (3.1)을 따른다.
(7) 잔디식재공사는 인공지반의 특성을 기초로 하여 KCS 34 40 10 (3.1)을 따른다.
(8) 관수 후 물빠짐이 원활하지 못하여 뿌리가 썩는 일이 없도록 배수시설과 연계하여 시공한다.

3.1.2 옥상조경

(1) 옥상조경은 이 기준의 3.1.1을 따른다.
(2) 옥상에 식재되는 점을 고려하여 포트묘 식재와 초화류 매트를 사용할 경우 재배기간을 공사착수 전에 조사하여 공사 준공시기에 활착이 가능하도록 한다.
(3) 공사 준비
① 발주자는 조경공사에 따른 구조적 안전성과 허용하중에 대한 검토를 선 시행한 후 수급자에게 제공하여야 한다.
② 수급자는 설계도서에 따라 허용하중 범위 내에서 조경공사를 시행하여야 한다.
③ 공사 시 건축물 및 구조물 공사와 긴밀히 검토하여 누락 및 중복되지 않도록 한다.
(4) 방수층
① 기존 건축물에 조성되는 경우 기존 방수층을 점검하여 추가로 시행한다.
② 방수공사는 KCS 41 30 30을 따른다.
(5) 방근층
① 식물 뿌리가 토양에 접하고 있는 방수층과 구조체에 침투하여 손상시키지 않도록 설계도서에 따라 정밀 시공한다.

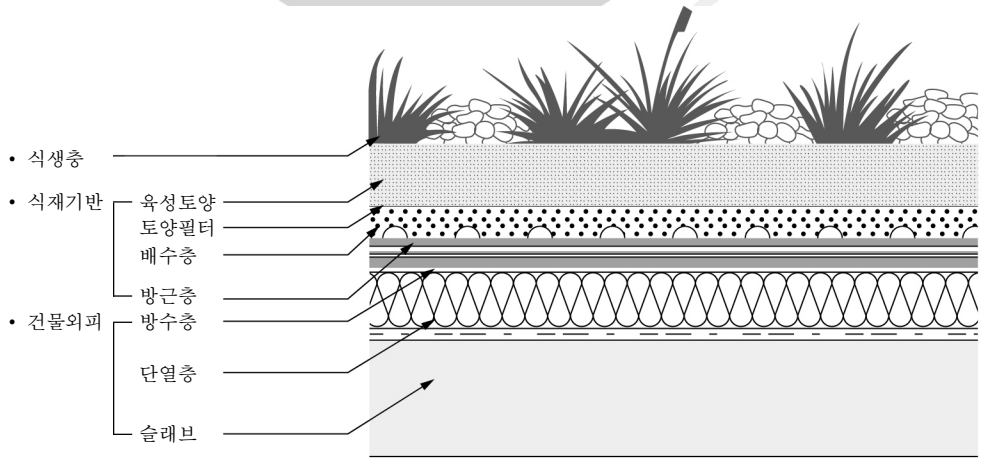


그림 3.1-1 옥상녹화시스템을 구성하는 단면도(예시)

(6) 배수
① KCS 34 50 65 (3.1)을 따른다.
② 대상 부지 전체의 구배를 점검하여 집중 호우 시(30 mm/hr)에도 배수가 원활히 이루어지도록 수평, 수직의 배수체계를 확인한다.
(7) 식재토양
① 식재용 토양은 이 기준의 3.1.1을 따른다.
(8) 식재
① 식재는 이 기준의 3.1.1을 따른다.
(9) 관수
① 관수는 KCS 34 50 65 (3.1) 및 이 기준의 3.1.1을 따른다.

3.1.3 입체녹화

(1) 수목의 생육기반이 불량한 경우 양질의 토사로 객토하고, 필요할 경우 토양개량제를 사용하여 시공하여야 한다.
(2) 등반보조시설은 녹화하는 목적 등을 고려하여 당김줄형과 격자형으로 구분할 수 있으며, 설계도서에 따라 설치하여야 한다. 다만, 식물의 특성에 따라서는 공사감독자와 협의하여 등반보조시설을 달리 설치할 수 있다.

3.1.4 실내조경

(1) 공사 착공에 앞서 시공지의 전기, 급수・배수시설, 환기시설, 공사 여건 등을 면밀히 조사한다.
(2) 시설 자재, 용토의 반입과 시공은 기존의 건축물, 시설물 등을 오손하지 않도록 유의한다.
(3) 전기, 관수, 급수, 배수 등 기존의 시설과 연계되는 각종 공급처리 설비의 연결은 필요한 경우 해당 전문 업체에 의뢰하여 시공하며 시각적으로 노출되지 않도록 마감한다.
(4) 식재 시기는 연중 가능하나, 실내에 먼지가 발생하거나 도장공사와 중복하여 식재할 수 없다.
(5) 배식과 첨경물의 배치, 조명 등의 설치위치 등은 설계도서에 따라 시공하되 현장의 시공여건을 고려하여 공사감독자와 협의하여 조정할 수 있다.
(6) 실내조경 및 입면녹화 식물의 유지관리를 위해 식물의 광 요구조건에 적합한 조명시설이 반영되도록 하며, 설비와 협의를 통해 실내 환기시스템에 의한 식물 생육 피해 여부를 사전 협의하도록 한다.
(7) 공사 잔재는 현장 밖으로 반출하고, 주변을 깨끗이 정리하여야 하며, 공사감독자의 입회하에 각종 시설물의 정상적인 작동을 시험한 후 인도한다.
(8) 식재용토 중 배합토는 설계도서에 따라 도입 식물별로 적당한 비율로 배합하며 균질성을 확보하도록 잘 섞어주어야 한다.
(9) 실내 식물의 식재 방법은 다음에 따른다.
① 배수시설을 설치한 뒤에 식재구덩이 상단에서 0.15 m되는 지점에 뿌리분 상단이 위치하도록 한 후 규정된 식생용토로 구덩이를 채운다.
② 식물은 필요 시 설계도서의 규정된 높이와 폭 범위에서 전정하되 초두를 잘라내어서는 안 되며, 화목의 경우 손상된 지엽 등을 제거한다.
③ 뿌리분 상단이 식재구덩이 경계 높이가 되도록 하여 구덩이 중심에 올려놓고 주위를 배합토로

채워 빈곳이 없도록 하고 분을 감싼 재료는 제거하며 흙을 2/3 정도 채운 상태로 관수한다.
④ 뿌리분이 없는 식물은 배합토를 돋우어 올려놓고 뿌리를 잘 펴서 손상되지 않도록 흙을 덮어 식재해 준다.
⑤ 위에서 규정하는 것을 제외한 사항은 KCS 34 40 10 (3.1)을 따른다.
(10) 식물은 시공과정에도 개체미와 배식미를 고려한 식재위치와 방향을 고려하여야 하며 필요 시 공사감독자와 협의하여 식재위치와 방향을 조정할 수 있다.
(11) 식물의 비료 요구도와 토양의 유기물 함량을 고려하여, 해당 비료의 시비 기준에 맞게 비료를 투입한다.

3.2 현장 뒷정리

(1) 실내조경공사의 잔재는 현장 밖으로 반출하고, 주변을 깨끗이 청소하여야 한다.

집필위원

성 명	소 속	성 명	소 속
김원태	연암대학교		
유주은	강릉원주대학교		

자문위원

성 명	소 속	성 명	소 속
전용준	한국토지주택공사		

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
이용수	한국건설기술연구원	박승자	평화엔지니어링(주)
구재동	한국건설기술연구원	박유정	삼성물산
김기현	한국건설기술연구원	변영철	한국수자원공사
김태송	한국건설기술연구원	신경준	㈜장원조경
김희석	한국건설기술연구원	양권열	삼성물산(주)
류상훈	한국건설기술연구원	전용준	한국토지주택공사
정상준	한국건설기술연구원	전우태	극동엔지니어링(주)
주영경	한국건설기술연구원	조성원	한국토지주택공사
최봉혁	한국건설기술연구원	조의섭	동부엔지니어링(주)
김이호	한국건설기술연구원	최병순	대창조경건설(주)
김재준	방림이엘씨(주)	최원만	(주)신화컨설팅
김형선	㈜무영CM	홍태식	㈜수프로
박노천	㈜세일종합기술공사		
박미애	서울특별시		

중앙건설기술심의위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
김묘정	성균관대학교	정경아	㈜건화
이형숙	경북대학교	배철호	한국환경공단
박승자	평화엔지니어링	오현제	한국건설기술연구원
김은숙	하우엔지니어링건축사사무소		

국토교통부

성 명	소 속	성 명	소 속
안정훈	국토교통부 기술기준과	안경호	국토교통부 녹색도시과
김광진	국토교통부 기술기준과	김광주	국토교통부 녹색도시과
이상영	국토교통부 기술기준과	송하연	국토교통부 녹색도시과

KDS 34 40 15 : 2019

인공식재기반 식재

2019년 7월 26일 개정

소관부서 국토교통부 녹색도시과

관련단체 한국조경학회
05116 서울특별시 광진구 광나루로56길 85 18층 13호
☎ 02-565-2055 E-mail :kila96@chol.com
http://www.kila.or.kr/

작성기관 한국조경학회
05116 서울특별시 광진구 광나루로56길 85 18층 13호
☎ 02-565-2055 E-mail :kila96@chol.com
http://www.kila.or.kr/

국가건설기준센터
10223 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
Tel : 031-910-0444 E-mail : kcsc@kict.re.kr
http://www.kcsc.re.kr

KCS 34 40 20 : 2019

수목이식

2019년 7월 26일 개정

http://www.kcsc.re.kr

KC CODE

국토교통부

건설기준 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

이 기준은 발간 시점부터 사용하며, 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있습니다.

건설기준 연혁

- 이 기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 건설기준(설계기준, 표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

- 이 기준은 기존의 조경공사 표준시방서에 해당되는 부분을 통합 정비하여 기준으로 제정한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

건설기준	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
조경공사 표준시방서	• 조경공사 표준시방서 제정	제정 (1975)
조경공사 표준시방서	• 조경공사 표준시방서 개정	개정 (1987)
조경공사 표준시방서	• 조경공사 표준시방서 개정	개정 (1996)
조경공사 표준시방서	• 조경공사 표준시방서 개정	개정 (2003)
조경공사 표준시방서	• 조경공사 표준시방서 개정	개정 (2008)
조경공사 표준시방서	• 조경공사 표준시방서 개정	개정 (2014)
KCS 34 40 20 : 2016	• 건설기준 코드체계 전환에 따라 코드화로 통합 정비함	제정 (2016.6)
KCS 34 40 20 : 2016	• 한국산업표준과 건설기준 부합화에 따라 수정함	수정 (2018.7)
KCS 34 40 20 : 2019	• 관련법규 등 개정반영 및 코드작성원칙에 따른 조정	개정 (2019.7)

제　　정 : 2016년 6월 30일　　개　　정 : 2019년 7월 26일
심　　의 : 중앙건설기술심의위원회　　자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소관부서 : 국토교통부 녹색도시과
관련단체 : 한국조경학회　　작성기관 : 한국조경학회

목 차

1. 일반사항 ····· 1
1.1 적용범위 ····· 1
1.2 참고 기준 ····· 1
1.2.1 관련 법규 ····· 1
1.2.2 관련 기준 ····· 1
1.3 용어의 정의 ····· 1
2. 자재 ····· 1
2.1 재료 ····· 1
3. 시공 ····· 2
3.1 시공기준 ····· 2
3.1.1 뿌리돌림 ····· 2
3.1.2 굴취 ····· 2
3.1.3 운반 ····· 3
3.1.4 가식 ····· 3

1. 일반사항

1.1 적용범위

(1) 이 기준은 식물재료의 굴취, 운반, 가식 등의 공사에 적용한다.

(2) 뿌리돌림이나 뿌리분의 규격에 대한 예외조치는 공사시방서에 따른다.

(3) 가식은 반입수목 또는 이식수목의 당일 식재가 불가능한 경우에 적용하며, 하절기에는 공사감독자와 협의하여 수목증산억제제 살포, 전정 등의 조치를 취해야 하며, 동절기에는 동해방지를 위해 거적, 짚 등을 이용하여 보온 조치한다.

(4) 노거수, 대형목 등 특수수목에 대한 굴취, 운반은 공사시방서에 따른다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

내용 없음

1.2.2 관련 기준

• 비료공정규격 설정 및 지정

• KS F 4521 건축용 턴버클

1.3 용어의 정의

내용 없음

2. 자재

2.1 재료

(1) 식물생장조절제, 상처유합제는 표면에 막을 형성하는 유제로, 식물에 유해하지 않아야 한다.

(2) 수간 보호재, 뿌리분 보호재 및 결속재

① 굴취 때 뿌리를 보호하는 녹화마대는 식물에 유해하지 않고 토양을 오염하지 않는 시트를 사용한다.

② 굴취 때 뿌리를 보호하는 녹화끈은 굵기가 뿌리분에 적당한 식물에 유해하지 않고 토양을 오염하지 않는 노끈을 사용한다.

③ 기타 결속재는 새끼, 철선, 가마니, 보습재 등을 사용한다.

(3) 가지주재로 통나무, 각재, 대나무, 플라스틱재, 강관, 철선 등을 사용한다.

(4) 운반기기는 체인블록, 크레인, 운반차량이 있다.

(5) 관수 및 배수시설, 수목의 유지관리 관련 자재는 KCS 34 50 65 (2), KCS 34 99 10 (2.1)을 따른다.

(6) 농약, 비료, 생장조절제 등

① 이식에 따른 생리장애를 최소화하기 위하여 설계도서에 따라 농약, 비료, 생장조절제, 증산억제제 등과 부속재료를 적절히 사용한다.

② 유기질 비료는 완전 부숙된 것이어야 한다.

③ 농약, 비료, 토양개량제, 식물생장조절제 등은 농림축산식품부 장관의 등록을 받은 것으로 각각의 품질에 적합한 용기에 밀봉되어 변질되지 않고 상품명, 종류, 용량이 명시된 유효기간 내의 것이어야 한다.

(7) 기타

① 완충재는 결속 부위에 삽입 설치하여 수목의 줄기나 가지를 보호할 수 있는 것으로서 새끼, 고무조각 등을 사용한다.
② 지주의 결속재료는 튼튼하며, 결속 후 쉽게 풀리지 않는 것으로 한다.

3. 시공

3.1 시공기준

3.1.1 뿌리돌림

(1) 뿌리돌림은 수종 및 이식시기를 고려하여 일부의 큰 뿌리는 절단하지 않도록 하며 적절한 폭으로 형성층까지 둥글게 다듬어야 한다.
(2) 뿌리돌림 시 수종의 특성에 따라 가지치기, 잎따주기 등을 하고 필요한 경우에 가지주를 설치한다.

3.1.2 굴취

(1) 수목 굴취 시 수고 4.5 m 이상의 수목은 공사감독자와 협의하여 가지주를 설치하고 가지치기, 기타 양생을 하여 작업에 착수한다.
(2) 표준적인 뿌리분의 크기는 근원직경의 4배를 기준으로 하되 수목의 이식력과 발근력을 적절히 고려하도록 하며, 분의 깊이는 세근의 밀도가 현저히 감소된 부위로 한다.
(3) 뿌리분의 형태는 아래 그림 3.1-1을 따른다.

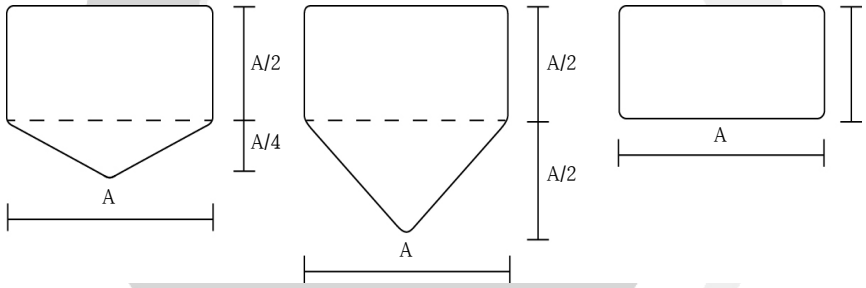


그림 3.1-1 뿌리분의 형태(예시)

(4) 표준 규격을 벗어나거나 뿌리분을 만들 필요가 없다고 판단되는 경우에는 공사감독자와 협의하여 승인 받아야 한다.
(5) 기계 굴취의 경우에는 기계에 의해 굴취 수목이 손상되지 않도록 주의한다.
(6) 뿌리분의 둘레는 원형으로, 측면은 수직으로, 밑바닥 면은 둥글게 다듬는다.
(7) 뿌리분의 외부로 돌출된 지름 3 cm 이상의 굵은 뿌리는 약간 길게 톱질하여 자르며 가는 뿌리는 전정가위로 절단 부위를 깨끗이 자르고 절단면은 거적 등으로 양생하고 세근이 밀생한 곳은 이를 뿌리분에 붙여 보존한다. 절단된 뿌리부분이 일그러지거나 깨지는 등 손상을 받는 곳은 예리한 칼로 절단하고 석회유황합제 등으로 방부처리 한다.
(8) 뿌리분은 분이 부서지지 않도록 결속재료로 잘 고정시켜 뜨도록 한다.
(9) 지엽이 지나치게 무성한 수목은 굴취 시 수형의 기본형이 변형되지 않는 범위 내에서 지엽을

정지하고, 필요한 경우 증산억제제 등의 약품을 처리하여 증산억제 및 운반에 도움이 되도록 한다.
(10) 운반에 지장을 받지 않는 범위 내에서 가지를 새끼, 밧줄 등으로 잡아맨다.
(11) 굴취 후 지반을 고르게 정리하며 정리방법에 대해서는 공사감독자의 지시에 따른다.

3.1.3 운반

(1) 운반 시에는 수목에 손상을 주지 않도록 주의하여 운반하고 필요에 따라 새끼, 밧줄 등으로 감거나 건조방지를 위하여 거적, 시트 등으로 덮어 보호한다.
(2) 운반 중 회복 불가능한 손상을 입거나 가지가 부러져 원형이 심하게 손상된 수목은 동종 규격품으로 교체하고, 경미한 가지부러짐 등에 대해서는 공사감독자와 협의하여 조치한다.
(3) 수목의 상하차는 인력에 의하거나 대형목의 경우 체인블록이나 크레인 등 중기를 사용하여 안전하게 다룬다.
(4) 운반 중 뿌리와 수형이 손상되지 않도록 다음과 같은 보호조치를 한다.
① 뿌리분의 보토를 철저히 한다.
② 세근이 절단되지 않도록 충격을 주지 않아야 한다.
③ 가지는 간편하게 결박한다.
④ 이중적재를 금한다.
⑤ 비포장도로로 운반할 때는 뿌리분이 충격을 받지 않도록 흙, 가마니, 짚 등의 완충재료를 깐다.
⑥ 수목과 접촉하는 고형부에는 완충재를 삽입한다.
⑦ 운반 중 바람에 의한 증산을 억제하며 강우로 인한 뿌리분의 토양유실을 방지하기 위하여 덮개를 씌우는 등 조치를 취한다.
⑧ 차량의 용량과 수목의 무게 및 부피에 따라 적정 수량만을 적재한다.

3.1.4 가식

(1) 가식장소는 공사시방서에 정하는 바가 없을 때에는 양질의 토사로서 배수가 잘되는 곳으로 하여야 하며 배수가 불량할 때에는 배수시설을 한다.
(2) 가식수목 간에는 원활한 통풍을 위하여 식재간격을 확보한다.
(3) 가식장은 관수 등 가식기간 중의 관리를 위한 작업통로를 설치한다.
(4) 가식수목의 뿌리분은 복토하여 분이 공기 중에 노출되지 않도록 한다.
(5) 가식 후에는 뿌리분 주변의 공기가 완전히 방출되도록 관수한다.
(6) 가식장의 외주부 수목은 가지주 혹은 연결형 지주를 설치하여 수목이 바람 등에 흔들리지 않도록 한다.

집필위원

성 명	소 속	성 명	소 속
김원태	연암대학교		

자문위원

성 명	소 속	성 명	소 속
전용준	한국토지주택공사		

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
이용수	한국건설기술연구원	박승자	평화엔지니어링(주)
구재동	한국건설기술연구원	박유정	삼성물산
김기현	한국건설기술연구원	변영철	한국수자원공사
김태송	한국건설기술연구원	신경준	㈜장원조경
김희석	한국건설기술연구원	양권열	삼성물산(주)
류상훈	한국건설기술연구원	전용준	한국토지주택공사
정상준	한국건설기술연구원	전우태	극동엔지니어링(주)
주영경	한국건설기술연구원	조성원	한국토지주택공사
최봉혁	한국건설기술연구원	조의섭	동부엔지니어링(주)
김이호	한국건설기술연구원	최병순	대창조경건설(주)
김재준	방림이엘씨(주)	최원만	(주)신화컨설팅
김형선	㈜무영CM	홍태식	㈜수프로
박노천	㈜세일종합기술공사		
박미애	서울특별시		

중앙건설기술심의위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
김묘정	성균관대학교	정경아	㈜건화
이형숙	경북대학교	배철호	한국환경공단
박승자	평화엔지니어링	오현제	한국건설기술연구원
김은숙	하우엔지니어링건축사사무소		

국토교통부

성 명	소 속	성 명	소 속
안정훈	국토교통부 기술기준과	안경호	국토교통부 녹색도시과
김광진	국토교통부 기술기준과	김광주	국토교통부 녹색도시과
이상영	국토교통부 기술기준과	송하연	국토교통부 녹색도시과

KDS 34 40 20 : 2019

수목이식

2019년 7월 26일 개정

소관부서 국토교통부 녹색도시과

관련단체 한국조경학회
05116 서울특별시 광진구 광나루로56길 85 18층 13호
☎ 02-565-2055 E-mail :kila96@chol.com
http://www.kila.or.kr/

작성기관 한국조경학회
05116 서울특별시 광진구 광나루로56길 85 18층 13호
☎ 02-565-2055 E-mail :kila96@chol.com
http://www.kila.or.kr/

국가건설기준센터
10223 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
Tel : 031-910-0444 E-mail : kcsc@kict.re.kr
http://www.kcsc.re.kr

KCS 34 00 00 조경공사

KCS 34 40 25 : 2019

잔디식재

2019년 7월 26일 개정

http://www.kcsc.re.kr

KC CODE

국토교통부

건설기준 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

이 기준은 발간 시점부터 사용하며, 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있습니다.

건설기준 연혁

- 이 기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 건설기준(설계기준, 표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

- 이 기준은 기존의 조경공사 표준시방서에 해당되는 부분을 통합 정비하여 기준으로 제정한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

건설기준	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
조경공사 표준시방서	• 조경공사 표준시방서 제정	제정 (1975)
조경공사 표준시방서	• 조경공사 표준시방서 개정	개정 (1987)
조경공사 표준시방서	• 조경공사 표준시방서 개정	개정 (1996)
조경공사 표준시방서	• 조경공사 표준시방서 개정	개정 (2003)
조경공사 표준시방서	• 조경공사 표준시방서 개정	개정 (2008)
조경공사 표준시방서	• 조경공사 표준시방서 개정	개정 (2014)
KCS 34 40 25 : 2016	• 건설기준 코드체계 전환에 따라 코드화로 통합 정비함	제정 (2016.6)
KCS 34 40 25 : 2016	• 한국산업표준과 건설기준 부합화에 따라 수정함	수정 (2018.7)
KCS 34 40 25 : 2019	• 관련법규 등 개정반영 및 코드작성원칙에 따른 조정	개정 (2019.7)

제　　정 : 2016년 6월 30일　　개　　정 : 2019년 7월 26일
심　　의 : 중앙건설기술심의위원회　　자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소관부서 : 국토교통부 녹색도시과
관련단체 : 한국조경학회　　작성기관 : 한국조경학회

목 차

1. 일반사항 ····· 1
1.1 적용범위 ····· 1
1.2 참고 기준 ····· 1
1.2.1 관련 법규 ····· 1
1.2.2 관련 기준 ····· 1
1.3 용어의 정의 ····· 1
1.4 제출물 ····· 1
1.4.1 자재 공급원 승인 요청서 ····· 1
1.4.2 잔디관리지침 ····· 1
1.5 운반, 보관, 취급 ····· 1
1.6 환경요구사항 ····· 1
2. 자재 ····· 2
2.1 재료 ····· 2
2.1.1 잔디 ····· 2
2.1.2 잔디종자 ····· 2
2.1.3 토양개량제, 비료 ····· 2
2.1.4 종자뿜어붙이기 ····· 3
2.1.5 잔디용수 ····· 3
3. 시공 ····· 3
3.1 시공기준 ····· 3
3.1.1 잔디식재 시공일반 ····· 3
3.1.2 파종잔디 시공일반 ····· 3
3.1.3 종자뿜어붙이기 시공일반 ····· 4
3.1.4 천연잔디구장 시공일반 ····· 4
3.1.5 골프장잔디조성 시공일반 ····· 5

1. 일반사항

1.1 적용범위

(1) 이 기준은 공원, 정원, 녹지, 잔디광장 등 부지정지가 완료된 비탈면 또는 평지의 잔디조성과 천연잔디경기장, 골프장잔디조성 등에 적용한다.

(2) 잔디식재 및 잔디파종과 종자뿜어붙이기 등의 잔디조성공사를 포함한다.

(3) 비탈면잔디조성은 KCS 34 70 30을 따른다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

내용 없음

1.2.2 관련 기준

- KCS 34 20 10 부지조성 및 대지조형
- KCS 34 40 10 일반식재기반 식재
- KCS 34 50 65 조경급ㆍ배수 및 관수
- KCS 34 70 30 비탈면녹화 및 복원(조경)
- 비료공정규격 설정 및 지정

1.3 용어의 정의

- 난지형 잔디; 생육적온이 25~35℃, 뿌리의 생육적온인 토양의 온도가 24~29℃에서 잘 자라는 잔디를 말한다. 대표적인 종류로는 한국잔디류(Zoysiagrass spp.)와 버뮤다류(Bermudagrass spp.) 등이 있다.
- 한지형 잔디; 생육적온이 15~25℃, 뿌리의 생육적온인 토양의 온도가 10~18℃에서 잘 자라는 잔디를 말한다. 대표적인 종류로는 페스큐류(Fescue spp.), 퍼레니얼라이그래스(Perennial ryegrass) 등이 있다.

1.4 제출물

1.4.1 자재 공급원 승인 요청서

(1) 자재 공급원 승인 요청서는 KCS 10 10 10 (1.8)을 따른다.

1.4.2 잔디관리지침

(1) 잔디식재가 완료되기 전 잔디관리지침서를 공사감독자에게 제출하여 승인을 받아야 한다.

(2) 포함하여야 할 주요내용은 KCS 34 99 10을 따른다.

1.5 운반, 보관, 취급

(1) 일반잔디나 롤형 잔디 운반 시 햇볕에 노출해서는 안 되며 항상 적당한 습기를 유지시켜야 한다.

(2) 잔디는 서늘하고 그늘진 곳에 보관하고 뿌리에 붙은 흙이 떨어지지 않도록 유의하여야 한다.

1.6 환경요구사항

(1) 공사지역은 토공, 기반시설공사, 수목식재공사 등 선행 공정이 종료되고 토양에 폐자재, 진흙, 잡초, 자갈 등 불순물이 혼입되지 않아야 하며, 청소가 완료된 상태로 인수되어야 한다.

(2) 식재가 완료된 후에는 남은 잔디나 부스러기 등을 없애고 청결을 유지하여야 한다.

2. 자재

2.1 재료

2.1.1 잔디

(1) 잔디는 일반잔디와 롤형 잔디로 구분된다.

(2) 일반잔디는 자연산 또는 재배잔디로 규격은 가로×세로 0.18 m×0.18 m, 0.21 m×0.21 m, 0.3 m×0.3 m, 두께 0.03 m의 것을 기준으로 하되, 반입 잔디가 규격품이 아닌 경우 공사감독자와 협의하여 시공한다.

(3) 롤형 잔디는 잔디수확기로 떼어내어 롤 형태로 말은 잔디로서 규격은 설계도서에 따른다.

(4) 잔디의 품질은 재배품이거나 야생잔디를 채취한 것으로 구비조건은 다음과 같다.

① 잡초가 없고 지하경이 치밀하게 발달한 것이어야 한다.

② 잎이 불규칙하거나 잎 끝이 찢어지지 않은 것이어야 한다.

③ 잡초가 섞이지 않고 병충해의 피해가 없는 것이어야 한다.

④ 두께 및 크기가 균일하게 굴취된 것이어야 한다.

⑤ 장기간 적재에 의해 부패되지 않은 것이어야 한다.

(5) 현장에 도착된 잔디는 1일 이내에 식재해야 한다.

2.1.2 잔디종자

(1) 자생잔디는 국내 자생종 Zoysia계통과 Poa의 잔디종자를 사용하되 공사감독자와 협의하여 종을 선택한다. 잔디종자는 2년 이내에 채취된 것으로 발아촉진처리된 것이어야 하며 발아율 60% 이상, 순량률 98% 이상이어야 한다.

(2) 도입잔디는 현지의 제반 여건에 따라 공사감독자와 협의하여 종자를 선정하며 발아율 80% 이상, 순량률 98% 이상이어야 한다. 혼합종자를 사용할 경우에는 재료반입계획서를 제출할 때 원산지 증명과 품질보증서가 첨부되어야 하고 혼합률은 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

(3) 종자뿜어붙이기용 잔디종자는 재료반입계획승인 시의 살포량과 혼합율에 따라 준비하여야 한다.

(4) 도입 잔디종자는 품질보증서가 있는 것이어야 한다.

(5) 비료는 공사감독자의 승인을 받은 것을 사용한다.

(6) 접착제, 색소는 자재 공급원 승인 요청서에 제시하여 공사감독자가 승인한 제품을 사용한다.

(7) 물은 깨끗한 시냇물이나 상수도물을 사용하며 오염되거나 식물생육에 유해한 물질이 섞여 있는 물을 사용해서는 안 된다.

(8) 포복경 또는 지하경 : 잔디에서 흙을 털어낸 포복경 또는 지하경을 0.05~0.1 m로 자른 것을 사용하되 마르거나 썩지 아니한 것을 사용한다.

(9) 파종용 잔디종자는 공사감독자의 승인을 받아 구매한다.

(10) 혼합종자의 경우에는 승인된 배합비율로 사용해야 한다.

2.1.3 토양개량제, 비료

(1) 토양개량제와 비료는 농촌진흥청 비료 공정규격 설정 및 지정 또는 한국산업표준에 적합한 제품, 또는 공사감독자가 승인하는 제품을 사용하되 배합비율과 사용량 등은 승인된 비율로 사용한다.

2.1.4 종자뿜어붙이기

(1) 종자뿜어붙이기 시에 사용되는 화이바, 접착제, 색소, 양생제 등은 파종종자의 배합비율과 시공방법 등에 관하여 공사감독자의 승인을 받은 후 사용한다.

2.1.5 잔디용수

(1) 잔디식재에 사용되는 용수는 잔디 및 기타 식재지에 유해하지 않은 것으로 한다.

3. 시공

3.1 시공기준

3.1.1 잔디식재 시공일반

(1) 식재기반조성

① 토양이 잔디생육에 부적당하다고 판단되는 경우에는 공사감독자와 협의하여 잔디생육에 적합한 토양상태로 개량한다. KCS 34 40 10 (3.1.2)를 따른다.

② 시공 대상지에 산재한 큰부스러기, 쓰레기 등을 제거하고 지반을 토심 0.2 m로 경운한 후 흙덩어리를 잘게 부수고 돌, 잡초 등 불순물을 제거한다. 설계도서에 경운과 불순물 제거 및 식재면고르기에 대한 비용이 없는 경우 공사감독자와 협의하여 설계변경으로 공사비를 추가할 수 있다.

(2) 잔디붙이기

① 전면붙이기는 토양개량과 정지작업이 이루어진 지면을 롤러나 인력으로 다진 후 잔디를 붙인다. 일반잔디는 서로 어긋나게 틈새 없이 붙이는 것을 원칙으로 하며 붙인 후 모래나 사질토를 살포하고 다시 롤러나 인력으로 다진 후 관수하며, 롤형 잔디는 전체 지면에 틈새 없이 붙이고 모래나 사질토를 가볍게 살포한 후 롤러로 다지고 관수한다.

② 줄떼붙이기는 설계도서 또는 공사시방서에 달리 명시하지 않는 경우 잔디장을 0.1, 0.15, 0.2 m 정도로 잘라서 동일 간격으로 붙인다. 잔디의 간격이 넓기 때문에 호미 또는 괭이로 잔디 뿌리가 흙 속에 묻히도록 표토를 파가면서 붙인다.

③ 어긋나게 붙이기는 잔디를 0.2~0.3 m 간격으로 어긋나게 놓거나 서로 맞물려 여유 있게 배열하여 호미 또는 괭이로 잔디 뿌리가 흙 속에 묻히도록 표토를 파가면서 붙인다.

④ 풀어심기(stolonizing or sprigging)는 포복경 또는 지하경을 0.05~0.1 m 정도로 잘라 산파한 후 잔디 뿌리가 묻히도록 흙을 덮는다.

⑤ 잔디 고정

가. 비탈면에 잔디를 붙일 때에는 잔디 1매당 2개의 떼꽂이로 잔디가 움직이지 않도록 고정한다.

나. 잔디를 고정한 후 뿌리가 노출되지 않도록 사양토로 잔디 사이를 채우고 인력 또는 롤러 등으로 잔디 식재면을 다진다.

다. 식재완료 후 남은 잔디 및 돌, 기타 부스러기, 쓰레기 등을 제거하고 정리한다.

3.1.2 파종잔디 시공일반

(1) 파종시기는 난지형 잔디는 5~6월 초순, 한지형 잔디는 9~10월 또는 3~5월을 적기로 하되 잔디품종의 특성을 고려하며, 공기 및 현장 여건에 따라 공사감독자와 협의하여 결정한다.

(2) 잡초의 발생이 우려되는 곳은 대상지 전면에 제초제를 살포하고 일정 기간 경과하여야 한다.

(3) 파종지는 인력 또는 경운기로 깊이 0.2 m 이상 부드럽게 간다.

(4) 비료를 뿌리고 흙을 곱게 부수어 고른 후 롤러로 가볍게 다진다.

(5) 모래와 섞어 파종량의 1/2을 종으로 파종하고 나머지 1/2을 횡으로 파종한다. 파종량은 50~150 kg/ha를 기준으로 하되 잔디의 종류에 따라 공사감독자와 협의하여 조정할 수 있다.
(6) 파종 후 롤러로 가볍게 눌러서 종자가 흙 속에 박히도록 한다.
(7) 파종지가 젖도록 관수하되 흙이 흘러내리지 않을 정도로 물을 뿌려야 한다.
(8) 발아를 위한 적절한 수분과 토양온도 유지를 위하여 보호제로 피복하고 바람에 날리지 않도록 고정한다.
(9) 시드벨트(seed belt)로 파종할 때에는 정지된 지면에 종자가 닿도록 벨트를 깔고 관수한 다음, 고운 흙을 1 mm 내외 배토하고 다시 관수한 후 폴리에틸렌 필름을 덮어 준다.
(10) 파종 후 관리
① 종자가 발아한 후 주시하여 웃자라거나 고온 장애를 받을 우려가 있으면 즉시 보호제를 제거한다.
② 파종지가 건조할 경우에는 전면에 살수하되 표면이 마르지 않게 해야 한다.
③ 발아 후 2개월 경과 시부터 시비를 하되 한국잔디의 경우 연간 순성분량을 기준하여 질소, 인산, 칼리를 1 ㎡당 각각 15 g, 10 g, 10 g의 비율로 생육기간 중 2~3개월 간격으로 시비한다. 기타 잔디 시비는 유지관리계획에 따라 공사감독자와 협의하여 정한다.
④ 파종 후 20일 이내에 발아되지 않거나 전면에 고루 발아되지 않고 일부만 발아하는 경우에는 처음과 동일한 공법으로 재파종하여야 한다.

3.1.3 종자뿜어붙이기 시공일반

(1) 준비
① 파종지는 잡석을 제거하고 계획된 기울기에 따라 평활하게 정지한다.
② 파종면이 건조한 경우에는 종자의 발아를 촉진하고 분사 부착물의 침투를 좋게 하기 위하여 1 m^2당 1~3 L의 물을 공사착수 전에 살포한다.
(2) 한지형 잔디종자를 비료, 화이바, 접착제, 색소, 물과 혼합하고 살포기계를 이용하여 분사파종으로 시공한다.
(3) 파종 후 1개월 이내에 발아되지 않거나 전면에 고루 발아되지 않고 일부만 발아되었을 때에는 처음과 동일한 공법으로 재파종하여야 한다.

3.1.4 천연잔디구장 시공일반

(1) 기초지반조성
① 관수 및 배수체계 설치 전에 기초지반을 조성한다.
② 설계도서에 명시된 바에 따라 기준면에서 일정 깊이로 전 지역을 파내고 기초지반의 기울기를 잡아 표면을 조성한다.
③ 관수시설 및 배수체계는 KCS 34 50 65 (3.1)을 따른다.
(2) 배수층, 식생층 조성
① 배수관망 및 배수관의 종류와 규격은 설계도서 및 공사시방서에 따른다.
② 관수 및 배수관망 설치 후 토양분리포를 설계도서에 따라 설치하고, 100~200 mm 두께의 배수층을 여과골재로 고르게 깔고 토양분리포를 설치한 후 혼합토양을 0.3 m 이상의 두께로 전 부지에 고루 편다. 이때 혼합토양의 혼합비와 혼합재료의 사용에 대하여는 공사감독자의 승인을 받아야

한다.
③ 혼합토양층을 조성한 후 물을 뿌려 물다짐을 하고 갈퀴나 드래그매트로 표면의 쓰레기, 돌 등을 골라내어 정확히 표면높이를 맞춘다.
④ 관수용 살수기를 설치하여 살수반경이나 강우강도 등을 실험하며 조정한다.
⑤ 물을 뿌려 혼합식생토양의 물다짐이 될 수 있게 하고 다시 최종높이를 설계도서에 맞게 조정한다.
⑥ 비료는 질소, 인산, 칼리를 각각 파종 전 순성분량을 기준하여 1 m^2당 각각 10 g 비율로 시비한 후 상토 0.1 m와 완전 혼합한다.
(3) 잔디식재 및 파종잔디조성
① 각각 잔디식재 및 파종잔디조성의 해당 항목에 따른다.

3.1.5 골프장잔디조성 시공일반

(1) 표면조성
① 토공이 시작되기 전의 표토는 모아 두었다가 재사용해야 한다.
② 골프장기반조성과 표토모으기 및 보관은 KCS 34 20 10 (3.1, 3.2)를 따른다.
③ 대부분의 토공이 완료되고 각 코스마다 표면조형작업을 할 때에는 기계를 사용하여 개략적으로 만들고 인력으로 다듬어 미적이고 자연스럽게 조형된 지표면으로 마무리한다.
④ 지표면의 문양을 만들 때에는 설계도서에 따라 마운드의 크기와 배열을 변화 있고 다양하게 만든다.
⑤ 홀의 종단직선을 피하고 기복을 두어 플레이의 다양성, 원근감의 조작, 벙커(bunker)를 통한 원활한 배수를 기해야 한다.
⑥ 잔디깎기를 고려하여 평지형 홀에서는 최대 4~5% 정도의 기울기를 두어 조형해야 한다.
(2) 잔디 유지
① 양질의 잔디를 유지해야 하는 곳에는 잔디조성 전에 기초지반을 조성하고 배수시스템과 특별한 목적이 있는 곳(hollow와 bunker)에는 표 3.1-1과 같이 기초기반을 조성하고 잔디식재를 하거나 모래를 포설한다.
(3) 골프장의 장소별 잔디식재방법
① 티는 조기녹화가 가능하고 답압에 강하며 관리가 용이한 초종 및 시공방법을 선택하여야 한다.
② 훼어웨이, 라프는 넓은 면적에 대량수급이 용이한 경제적인 초종 및 시공방법을 선택하여야 한다.
③ 벙커 주변은 벙커 비탈면 보호를 위한 시공방법을 선택하여야 한다.
④ 그린 주변은 그린 비탈면 보호와 관리가 용이한 초종 및 시공방법을 선택하여야 한다.
(4) 잔디조성은 이 기준의 3.1.1, 3.1.2 및 KCS 34 70 30 (3)을 따른다.
(5) 배수층과 관수체계는 KCS 34 50 65 (3.1)을 따른다.

표 3.1-1 골프장 기초기반 조성

장소	마감높이에서의 깊이	식생토양/배합비
티 (tee)	• 식생층 : 0.2 ~ 0.25 m • 맹암거	• 혼합토사 : 15% ▸ 피트 ▸ 토양개량제 • 모래 : 85%
할로우 (hollow)	• 모래 : 0.2 ~ 0.3 m • 왕사 : 0.05 ~ 0.1 m • 자갈 : 0.15 ~ 0.2 m • 맹암거	• 상부 일반토사 위에 잔디식재
벙커 (bunker)	• 모래입경 : 0.25 ~ 1.0 mm ▸ 최소 65% 이상 함유 ▸ 3% 미만의 실트와 점토	
훼어웨이 (fairway)	• 식생층 : 0.3 m • 중간층 : 0.3 ~ 0.5 m • 배수층 : 0.5 ~ 1.0 m	• 식생층: 양질 표토 활용 • 자갈 및 모래 포설
그린 (green)	• 식생층 : 0.3 m • 중간층 : 0.05 ~ 0.1 m • 배수층 : 0.1 m	• 모래 : 90% • 토양개량제 : 10%

집필위원

성 명	소 속	성 명	소 속
김원태	연암대학교		

자문위원

성 명	소 속	성 명	소 속
전용준	한국토지주택공사		

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
이용수	한국건설기술연구원	박승자	평화엔지니어링(주)
구재동	한국건설기술연구원	박유정	삼성물산
김기현	한국건설기술연구원	변영철	한국수자원공사
김태송	한국건설기술연구원	신경준	㈜장원조경
김희석	한국건설기술연구원	양권열	삼성물산(주)
류상훈	한국건설기술연구원	전용준	한국토지주택공사
정상준	한국건설기술연구원	전우태	극동엔지니어링(주)
주영경	한국건설기술연구원	조성원	한국토지주택공사
최봉혁	한국건설기술연구원	조의섭	동부엔지니어링(주)
김이호	한국건설기술연구원	최병순	대창조경건설(주)
김재준	방림이엘씨(주)	최원만	(주)신화컨설팅
김형선	㈜무영CM	홍태식	㈜수프로
박노천	㈜세일종합기술공사		
박미애	서울특별시		

중앙건설기술심의위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
김묘정	성균관대학교	정경아	㈜건화
이형숙	경북대학교	배철호	한국환경공단
박승자	평화엔지니어링	오현제	한국건설기술연구원
김은숙	하우엔지니어링건축사사무소		

국토교통부

성 명	소 속	성 명	소 속
안정훈	국토교통부 기술기준과	안경호	국토교통부 녹색도시과
김광진	국토교통부 기술기준과	김광주	국토교통부 녹색도시과
이상영	국토교통부 기술기준과	송하연	국토교통부 녹색도시과

KCS 34 40 25 : 2019

잔디식재

2019년 7월 26일 개정

소관부서 국토교통부 녹색도시과

관련단체 한국조경학회
05116 서울특별시 광진구 광나루로56길 85 18층 13호
☎ 02-565-2055 E-mail :kila96@chol.com
http://www.kila.or.kr/

작성기관 한국조경학회
05116 서울특별시 광진구 광나루로56길 85 18층 13호
☎ 02-565-2055 E-mail :kila96@chol.com
http://www.kila.or.kr/

국가건설기준센터
10223 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
Tel : 031-910-0444 E-mail : kcsc@kict.re.kr
http://www.kcsc.re.kr

KCS 34 50 05 : 2019

조경시설물공통

2019년 7월 26일 개정

http://www.kcsc.re.kr

KC CODE

국토교통부

건설기준 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

이 기준은 발간 시점부터 사용하며, 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있습니다.

건설기준 연혁

• 이 기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 건설기준(설계기준, 표준시방서) 간 중복· 상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

• 이 기준은 기존의 조경공사 표준시방서에 해당하는 부분을 통합 정비하여 기준으로 제정한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

건설기준	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
조경공사 표준시방서	• 조경공사 표준시방서 제정	제정 (1975)
조경공사 표준시방서	• 조경공사 표준시방서 개정	개정 (1987)
조경공사 표준시방서	• 조경공사 표준시방서 개정	개정 (1996)
조경공사 표준시방서	• 조경공사 표준시방서 개정	개정 (2003)
조경공사 표준시방서	• 조경공사 표준시방서 개정	개정 (2008)
조경공사 표준시방서	• 조경공사 표준시방서 개정	개정 (2014)
KCS 34 50 05 : 2016	• 건설기준 코드체계 전환에 따라 코드화로 통합 정비함	제정 (2016.6)
KCS 34 50 05 : 2016	• 한국산업표준과 건설기준 부합화에 따라 수정함	수정 (2018.7)
KCS 34 50 05 : 2019	• 관련법규 등 개정반영 및 코드작성원칙에 따른 조정	개정 (2019.7)

제 정 : 2016년 6월 30일 개 정 : 2019년 7월 26일
심 의 : 중앙건설기술심의위원회 자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소관부서 : 국토교통부 녹색도시과
관련단체 : 한국조경학회 작성기관 : 한국조경학회

목 차

1. 일반사항 ····· 1
1.1 적용범위 ····· 1
1.1.1 요약 ····· 1
1.1.2 주요내용 ····· 1
1.2 참고기준 ····· 1
1.2.1 관련 법규 ····· 1
1.2.2 관련 기준 ····· 1
1.3 용어의 정의 ····· 2
1.4 제출물 ····· 2
1.4.1 자재 공급원 승인 요청서 ····· 2
1.4.2 시공상세도면 ····· 2
1.4.3 제품자료 ····· 2
1.4.4 시공계획서 ····· 3
1.4.5 품질인증서류 ····· 3
1.5 공사기록서류 ····· 3
1.6 운반, 보관, 취급 ····· 3
1.7 환경요구사항 ····· 3
1.8 현장수량검측 ····· 3
2. 자재 ····· 3
2.1 재료 ····· 3
2.1.1 일반사항 ····· 3
2.1.2 기초용 잡석 ····· 4
2.1.3 철근 ····· 4
2.1.4 콘크리트 재료 ····· 4
2.1.5 레디믹스트 콘크리트 ····· 5
2.1.6 현장비빔 콘크리트 ····· 5

2.1.7 거푸집 ····· 5
2.1.8 모르타르 ····· 6
2.1.9 방수재료 ····· 6
2.1.10 벽돌 ····· 6
2.1.11 자기질 타일 ····· 6
2.1.12 석재 ····· 7
2.1.13 인조암 ····· 7
3. 시공 ····· 7
3.1 시공조건확인 ····· 7
3.2 시공기준 ····· 7
3.2.1 토공 ····· 7
3.2.2 기초 ····· 8
3.2.3 철근가공 및 조립 ····· 9
3.2.4 거푸집 공사 ····· 10
3.2.5 콘크리트 공사 ····· 10
3.2.6 미장 및 방수 ····· 12
3.2.7 블록쌓기 ····· 12
3.2.8 돌쌓기 ····· 13
3.2.9 돌붙이기 ····· 14
3.2.10 타일붙이기 ····· 15
3.3 시공허용오차 ····· 15
3.3.1 측정 ····· 15
3.3.2 시공허용차 ····· 15
3.4 현장품질관리 ····· 16
3.4.1 품질시험 ····· 16
3.5 현장 뒷정리 ····· 16

1. 일반사항

1.1 적용범위

1.1.1 요약

(1) 이 기준은 조경구조물, 현장제작설치시설, 옥외시설물, 놀이시설, 운동 및 체력단련시설, 수경시설, 환경조형시설, 조경석 등의 조경시설물공사에 공통적으로 적용한다.

1.1.2 주요내용

(1) 조경시설물공사를 위한 토공, 기초, 철근가공 및 조립, 거푸집공사, 콘크리트 공사, 미장 및 방수, 블록쌓기, 돌쌓기, 돌붙이기, 타일붙이기

1.2 참고기준

1.2.1 관련 법규

- 건설기술진흥법
- 조경진흥법
- 물환경보전법

1.2.2 관련 기준

- KCS 10 10 10 공무행정요건
- KCS 11 20 15 터파기
- KCS 11 20 25 되메우기 및 뒷채움
- KCS 11 20 30 사토 및 잔토처리
- KCS 11 50 05 얕은 기초
- KCS 14 20 00 콘크리트공사
- KCS 14 20 10 일반콘크리트
- KCS 14 20 12 거푸집 및 동바리
- KCS 34 50 45 조경석
- KCS 41 34 02 벽돌공사
- KCS 41 34 05 블록쌓기
- KCS 41 35 01 석공사 일반
- KCS 41 40 01 방수공사 일반
- KCS 41 46 01 미장공사 일반
- KCS 41 46 02 시멘트 모르타르 바름
- KCS 41 46 08 시멘트 모르타르계 방수공사
- KCS 41 48 03 테라코타 공사
- KCS 41 48 01 타일공사
- KS D 3504 철근 콘크리트용 봉강
- KS D 3552 철선

• KS L 1001 도자기질 타일
• KS L 1592 도자기질 타일시멘트
• KS L 1593 도자기질 타일용 접착제
• KS L 4201 점토 벽돌
• KS L 5201 포틀랜드 시멘트
• KS L 5204 백색포틀랜드 시멘트
• KS L 5220 건조 시멘트 모르타르
• KS F 2312 흙의 다짐 시험 방법
• KS F 2405 콘크리트 압축 강도 시험방법
• KS F 2519 석재의 압축강도 시험방법
• KS F 2527 콘크리트용 골재
• KS F 2530 석재
• KS F 3110 콘크리트 거푸집용 합판
• KS F 4004 콘크리트 벽돌
• KS F 4009 레디 믹스트 콘크리트

1.3 용어의 정의
내용 없음

1.4 제출물
1.4.1 자재 공급원 승인 요청서
(1) 자재 공급원 승인 요청서는 KCS 10 10 10(1.8)을 따른다.

1.4.2 시공상세도면
(1) 수급인은 설계도서에 일반적인 표준예시만 제시되어 현장여건에 따라 상세도와 상이한 부분이 발생하는 구간 또는 시공부분 및 공사감독자가 지정하는 복잡한 조경시설물은 착공 전에 시공상세도를 작성하여 공사감독자의 확인 후 시공하여야 한다.
① 거푸집의 제작, 조립 시공상세도면
② 철근 가공, 조립 시공상세도면
③ 시공이음 위치도와 시공상세도

1.4.3 제품자료
(1) 공사감독자가 지정하는 자재에 대한 생산자, 생산지, 규격, 특성, 품질확인서, 설치지침서 등의 제품자료를 제출하여야 한다.
① 철근, 강재 등
② 콘크리트 재료, 혼화재료 및 양생재
③ 레디믹스트 콘크리트 : 공장의 제조설비, 제조능력, 생산가능 규격, 현장까지의 운반시간, 배출시

간, 운반차의 수, 품질관리상태 등

1.4.4 시공계획서

(1) 착공 전에 시공계획서를 작성하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

1.4.5 품질인증서류

(1) 레디믹스트 콘크리트는 KCS 14 20 10을 따른다.

1.5 공사기록서류

(1) 수급인은 이 공사와 관련된 다음 사항의 확인·검사에 대한 공사감독자의 지시를 이행하여야 한다.

①콘크리트공사의 공정, 제조 및 시공 상황, 양생방법, 시공한 날의 기후, 기온, 품질관리 및 검사의 결과 등을 공사 중에 기록하고, 필요한 데이터를 공사기록으로서 보존하여야 한다.

1.6 운반, 보관, 취급

(1) 모든 자재는 운반 · 보관 및 취급 중 충격이나 과적재로 인한 변형이나 손상이 발생하지 않아야 한다.

(2) 당해공사에 사용될 각종 재료는 눈, 비, 시멘트 가루, 각종 오물, 흙 또는 기타 이물질에 오염되지 않도록 한다.

(3) 외기의 영향(햇볕, 건조, 동결, 비, 습기피해 등)을 받아 녹슬거나 변질 우려가 있는 재료는 바람이 잘 통하는 창고 또는 덮개시설이 있는 장소에 재료별로 분리하여 보관하여 변질되지 않도록 한다.

(4) 시멘트, 거푸집, 철근, 레디믹스트 콘크리트, 골재 등의 운반, 저장, 취급은 KCS 14 20 00, KCS 14 20 10, KCS 14 20 11을 따른다.

1.7 환경요구사항

(1) 콘크리트 및 모르타르공사는 일평균기온 4 ℃ 이상에서 시행하여야 한다. 불가피하게 4 ℃ 미만에서 공사를 수행해야 할 경우에는 공사감독자의 승인을 받아 보온조치를 하여야 한다.

1.8 현장수량검측

(1) 검측 단위는 동, 개소, 조 등으로 한다.

(2) 수량은 설계도서에 의해 설치, 완료된 개수를 의미하며 설치 후 뒷정리까지 끝난 상태를 기준으로 한다.

2. 자재

2.1 재료

2.1.1 일반사항

(1) 자재는 한국산업표준(KS)에 적합한 것 또는 동등 이상의 제품으로 한다.
(2) 한국산업표준(KS)에 규정되지 않은 자재는 사용 전 공사감독자의 확인을 받아야 한다.
(3) 모든 재료와 처리과정에서 인체에 유해한 물질이 있어서는 안 된다.
(4) 고정철물이나 연결재 및 덮개는 부식되지 않는 것이거나 부식방지 코팅처리 되어야 하며, 공구를 사용하지 않고는 풀리거나 빠지지 않아야 한다.
(5) 사용 재료의 치수 및 품질은 설계도서의 지정에 따르며, 별도의 규정이 없을 때 치수는 마감치수이다.
(6) 기성제품은 공장에서 제작하여 현장에 반입 후 설치한다.
(7) 외국제품시설인 경우 ISO의 규정, 지역표준, 해당국가의 표준에 적합한 것이어야 하며, 한국산업표준(KS)에 공통된 사항이 있는 경우 이를 준수해야 한다. 단 이러한 기준이 없는 경우에는 제품 생산업체의 기준을 따른다.

2.1.2 기초용 잡석

(1) 기초용으로 쓰이는 잡석은 조약돌이나 부순돌로, 설계도서의 규격에 따라 공극없이 잘 다져질 수 있도록 적당한 입도로 섞인 것이어야 한다.
(2) 쓰레기, 먼지, 유해한 유기물 등을 포함하지 않아야 한다.
(3) 뒷채움용 잡석은 최대치수가 150 mm인 돌이 적당한 입도로 섞인 것이어야 한다.

2.1.3 철근

(1) 철근의 종류 및 규격은 별도의 지정이 없는 경우 KS D 3504에 적합한 철근 콘크리트용 이형봉강(SD300)을 기준으로 한다.
(2) 이음을 위한 결속선은 KS D 3552에 적합한 제품이나 철근용 클립을 사용하여야 한다.
(3) 철근 고임재(bar support) 및 간격재(spacer) 등의 재질은 본체 콘크리트와 동등 이상의 강도와 품질을 가진 콘크리트 혹은 모르타르, 강재 제품을 사용하여야 한다.

2.1.4 콘크리트 재료

(1) 시멘트
① 시멘트는 KS L 5201에 의한 한국산업표준(KS)표시품이어야 한다.
② 소량이라도 응고한 시멘트를 사용해서는 안 된다.

(2) 골재
① 골재는 KS F 2527의 규정에 적합하여야 한다.
② 골재는 깨끗하고 강하며 내구성이 좋고 적당한 입도를 갖는 동시에 흙, 먼지, 유기불순물, 염분 등의 유해물질을 함유해서는 안 된다.
③ 경량골재에 대해서는 공사시방서를 따른다.
④ 위 항목은 천연골재와 재생골재 모두에 대하여 동일하게 적용된다.

(3) 혼화재료
① 콘크리트 및 금속재에 유해한 영향을 미치지 말아야 한다. 또 혼화재료의 종류는 특별히 정하지 않는 한 공사감독자의 승인을 얻어 정한다.

(4) 물
① 깨끗하고 콘크리트 품질에 영향을 주는 기름, 산, 염류, 유기물 등의 물질을 함유해서는 안 된다.

2.1.5 레디믹스트 콘크리트
(1) KS F 4009에 적합한 제품이어야 한다.
(2) KS제품인증업체에서 제조된 것을 사용하여야 한다.
(3) 비빔을 개시한 후 외기온도가 25 ℃ 이상일 때 60분 이내에 25 ℃ 이하일 때는 90분 이내에 타설하여야 한다.

2.1.6 현장비빔 콘크리트
(1) 레디믹스트콘크리트 사용이 곤란한 산간오지 및 도서벽지 및 산재된 소규모의 구조물로서 양이 적고 중요하지 않은 공사에서 설계도서의 규정에 따라 적용한다.
(2) 재료의 계량 전에 표준배합을 현장배합으로 계산하여 공사감독자의 승인을 얻어야 한다.
(3) 기계비빔 시 1회 비빔의 분량은 믹서의 지정량을 초과하지 않는 양으로 드럼의 비빔 콘크리트를 전부 제거한 후에 다음 차례의 재료를 투입하여야 한다.
(4) 현장비빔 콘크리트의 굵은골재 최대치수 및 표준중량 배합은 표 2.1-1을 기준으로 한다.

표 2.1-1 현장비빔 콘크리트의 굵은골재 최대치수 및 표준중량 배합

굵은골재 최대치수	표준중량배합(kg)		
	자갈	모래	자갈또는부순돌
25㎜	346	828	1,011
40㎜	323	775	1,101

2.1.7 거푸집
(1) 거푸집은 작업하중, 콘크리트의 자체하중, 측면압력 또는 진동에 견디는 구조로 하고 콘크리트 치기 후 비틀림 등 변형이 없어야 한다.
(2) 합판 거푸집은 KS F 3110의 규정에 적합한 콘크리트 거푸집용 합판으로 제작되어야 하며 사용 횟수 기준을 준수한다.
(3) 목재 및 합판 거푸집을 재사용할 때에는 깨끗하게 청소한 뒤 콘크리트와 접하는 면에 광유 등 박리제를 균일하게 도포하여 사용한다.
(4) 강재 거푸집은 제조업자의 설치지침을 따른다.
(5) 거푸집 박리제는 모든 형태의 거푸집에 사용할 수 있는 것으로, 콘크리트의 표면에 얼룩을 만들거나 나쁜 영향을 주어서는 안 되며, 콘크리트 표면의 접합과 부착을 방해하거나 양생시 수분의 흡

수를 방해하지 않는 것이어야 한다.

2.1.8 모르타르

(1) 포틀랜드 시멘트는 KS L 5201에 따른 1종 보통 포클랜드 시멘트, 백색 포틀랜드 시멘트는 KS L 5204에 따른 한국산업표준(KS)표시품을 사용하여야 한다.
(2) 모래는 KS F 2527의 잔골재에 적합한 자재이어야 한다.
(3) 공장에서 생산된 건조상태의 시멘트계 모르타르를 사용하는 경우 KS L 5220에 적합한 자재를 사용하여야 한다.
(4) 모르타르의 용적배합비는 설계에 따르되 별도의 지정이 없는 경우 표 2.1-2의 표준배합을 따른다.

표 2.1-2 모르타르 용적배합비 (㎥당)

배합용적비	시멘트(kg)	모래(㎥)	비고
1:1	1093	0.78	치장줄눈용
1:2	680	0.98	붙임용
1:3	510	1.1	바탕 및 고름용

(5) 외기온도가 25 ℃ 이상일 때 60분, 25 ℃ 이하일 때 90분 이상 경과한 모르타르는 사용해서는 안 된다.

2.1.9 방수재료

(1) 방수제는 설계도서에 명시된 방수처리방법에 적합한 자재로 한다.

2.1.10 벽돌

(1) 콘크리트벽돌은 KS F 4004의 규정에 적합한 제품이어야 한다.
(2) 점토벽돌은 KS L 4201의 규정에 적합한 제품이어야 한다.

2.1.11 자기질 타일

(1) 타일은 KS L 1001의 규정에 적합한 제품이어야 하며, 색상 및 규격 등은 설계도서를 따른다.
(2) 설계도서에 특별히 정한 바가 없는 경우에는 견본을 공사감독자에게 제출하고 승인을 받아야 한다.
(3) 외장용 타일은 자기질 또는 석기질로 하며 뒷면은 유약이 묻지 않은 거친 것이어야 한다.
(4) 부속재료
① 타일시멘트는 KS L 1592의 규정에 적합한 자기질 타일시멘트를 사용한다.
② 접착제는 KS L 1593의 규정에 적합한 자기질 타일용 접착제를 사용한다.
③ 용도별 모르타르의 용적배합비는 이 기준의 2.1.8을 기준으로 한다.
④ 내장용 모르타르에는 지정 방수제를 혼합한다.

⑤ 줄눈 폭 3 mm 이하의 줄눈용 모르타르는 시멘트를 사용한다. 단, 백색시멘트, 색사, 안료, 혼화제의 사용은 공사감독자의 지시를 따른다.

2.1.12 석재

(1) 석재는 KS F 2530의 규정에 적합하여야 한다.
(2) 석재의 규격, 색상 등은 설계도서에 따르되, 색깔, 결무늬, 가공모양, 마무리 정도 및 물리적 성질이 서로 다른 것을 연접하여 사용하여서는 안 된다.
(3) 석재의 산지에 대해서는 설계도서에 지시된 곳 이외의 것을 사용할 경우에는 사전에 공사감독자의 승인을 얻어야 한다.
(4) 부속재료
① 석재의 연결철물, 촉, 꺾쇠 등은 부식되지 않거나 부식방지 코팅처리된 것이어야 한다.

2.1.13. 인조암

(1) 인조암의 모양이나 크기, 색상은 설계도서에 따르며, 자재는 KCS 34 50 45(2.1.7)을 따른다.

3. 시공

3.1 시공조건확인

(1) 조경시설물공사는 지반다짐이 이루어진 견고한 지반에서 행해져야 하며, 지반이 연약하여 부등침하가 예상되는 경우에는 말뚝기초나 콘크리트기초로 보강하여야 한다.

3.2 시공기준

3.2.1 토공

(1) 이 기준에서 언급되지 않은 일반적인 사항은 KCS 11 20 15, KCS 11 20 25, KCS 11 20 30을 따른다.
(2) 터파기
① 터파기의 경계는 조경시설물공사를 위한 거푸집 설치 및 콘크리트면에 대한 벽면 방수 등의 후속작업에 적합한 작업공간을 확보할 수 있도록 정하여야 한다.
② 터파기 시 흙이 무너질 우려가 있을 때에는 적절한 비탈을 유지시키거나 흙막이처리를 한다.
③ 파낸 재료는 터파기의 경계로부터 1 m 이상의 거리를 두고 쌓아 두어야 하며, 터파기한 자리는 밖에서 빗물이 흘러 들어가지 않도록 조치하여야 한다.
④ 터파기한 바닥은 수평을 유지하고 단단해야 한다.

(3) 되메우기
① 터파기한 토사가 되메우기 재료로 적합하지 않은 경우 공사감독자의 승인을 받아 되메우기 재료를 변경하여야 한다.
② 되메우기시 200 mm를 기준으로 층다짐을 실시하며, 각 층은 KS F 2312의 A다짐으로 정해지는 최대 건조밀도의 90% 이상으로 다져야 한다.

③방수처리된 구조물 주위에 되메우기 할 때에는 방수구조에 손상이 가지 않도록 필요한 조치를 취해야 한다.
④ 명시된 표고로 전면을 마무리해야 한다.

3.2.2 기초

(1) 이 기준에서 언급되지 않은 일반적인 사항은 KCS 11 50 05를 따른다.
(2) 원지반다짐
①터파기한 원지반면은 큰 요철이 없도록 평탄하게 고르고 다짐하여야 하며, 연약지반 또는 용수가 없는지 확인하여야 한다.
②KS F 2312의 A다짐방법에 의하여 구한 시험실 최대건조밀도의 90% 이상이 되도록 균일하게 다져야 하며, 다짐 시 함수비는 다짐시험에서 구한 함수비 관리범위에서 정하여진 최적함수비의 ±2% 범위 이내로 유지하여야 한다.

(3) 잡석다짐
① 원지반을 견고하게 다진 후 기초용 잡석을 포설하여 원지반과 혼합되지 않도록 하여야 한다.
② 잡석부설시 골재의 분리현상이 발생하지 않도록 유의하여 부설하며, 골재분리가 발생한 구간은 골재층을 걷어내고 재시공하여야 한다.
③ 잡석의 두께는 설계도서에 따르되, 잡석포설시 한층 두께는 300~400 mm를 넘지 않도록 하며, 필요시 층다짐을 실시하여야 한다.
④ 인력잡석다짐은 큰달구다지기 또는 떨공이다지기를 실시하여야 하며, 장비를 이용하는 경우에는 현장여건에 따라 다짐구간 전체를 다짐할 수 있는 기계를 사용하여야 한다.
⑤ 잡석다짐은 KS F 2312의 B다짐방법에 의하여 구한 시험실 최대건조밀도의 90% 이상이 되도록 균일하게 다져야 하며, 다짐 시 함수비는 다짐시험에서 구한 함수비 관리범위에서 정하여진 최적함수비의 ±2% 범위 이내로 유지하여야 한다.
⑥ 상재 하중을 받지 않는 소형 구조물의 잡석지정에 대하여는 공사감독자의 승인을 받아 소형장비 다짐으로 대체할 수 있다.

(4) 버림 콘크리트
① 버림 콘크리트의 두께는 설계도서에 따르며, 폭은 잡석다짐의 폭과 동일하게 한다.
② 버림 콘크리트는 설계도서에 따라 표면이 평탄하게 시공하여야 한다.
③기초저면이 암반일 경우에는 발파 등으로 인해 금이 간 암석부스러기 등은 제거하고, 시공기준면보다 더 깊이 터파기한 부분은 버림 콘크리트를 채워서 평탄하게 마무리 하여야 한다.

(5) 기초 콘크리트
① 기초 콘크리트는 수평으로 설치되어야 한다.
② 수평면에 대하여 30° 이상의 각도를 가지는 콘크리트에는 거푸집을 설치하고 되메우기를 하기 전에 거푸집을 제거하여야 한다.

③ 버림 콘크리트를 치지 않고 잡석다짐 위에 조경구조물의 콘크리트를 타설하는 경우에는 설계도서의 규격에 따른 폴리에틸렌 필름 깔기를 한다.

3.2.3 철근가공 및 조립

(1) 이 기준에서 언급되지 않은 일반적인 사항은 KCS 14 20 11을 따른다.

(2) 철근가공

① 철근은 설계도서의 형상 및 규격에 따라 상온에서 가공하되, 재질이 손상되지 않도록 한다.

② 철근 말단부의 갈고리는 구부림각 180°, 구부림각 90°, 구부림각 135°를 사용하고, 갈고리의 구부림 반직경은 철근직경의 2.5배 이상으로 한다.

③ 구부림각 180°의 갈고리는 철근의 말단부를 반원형으로 180° 구부리고 반원형의 끝에서부터 철근의 말단까지는 철근직경의 4배 이상으로 최소한 60 mm 이상의 직선부가 되도록 가공한다.

④ 구부림각 90°의 갈고리는 철근의 말단부를 90° 구부리고 철근 말단까지의 직선부가 철근 직경의 12배 이상이 되도록 가공한다.

⑤ 구부림각 135°의 갈고리는 철근의 말단부를 135° 구부리고 철근 말단까지의 직선부가 철근 직경의 6배 이상으로 최소 60 mm 이상이 되도록 가공한다.

(3) 철근조립

① 철근을 조립하기 전에 녹이나 먼지, 기름, 기타 콘크리트의 부착력을 감소시킬 위험이 있는 것을 제거하여야 한다.

② 철근을 정확한 위치에 배근시키고, 콘크리트 치기에 의한 이동이 없도록 견고하게 조립하여야 한다.

③ 각 교차점은 결속선으로 2회 감기하고, 이음부는 2개소 이상을 2조 감기로 결속하여야 한다.

④ 철근의 피복두께를 확보하기 위하여 간격재를 배치하여야 한다.

⑤ 철근의 조립이 종료된 경우에는 공사감독자의 검사를 받은 후 다음 공종을 진행한다.

⑥ 철근조립후 콘크리트 칠 때까지 긴 시간이 경과한 경우에는 콘크리트를 치기 전에 재검사를 받고 철근을 깨끗이 청소하여야 한다.

(4) 철근이음

① 철근의 이음은 가능한 한 피하도록 하되 이음매의 설치가 불가피한 경우 이음위치는 인장응력을 크게 받는 곳을 피하고, 동일위치에 이음자리가 집중되지 않도록 해야 한다.

② 이음길이는 철근직경의 20배 이상으로 하고 결속선으로 여러 개소 결속한다.

③ 이음위치는 철근의 이음길이에 철근직경의 25배를 더한 길이 이상 인접한 철근의 이음과 서로 어긋나게 배치한다.

(5) 철근의 피복두께

① 철근의 피복두께란 콘크리트 표면으로부터 철근까지의 최단거리이며, 설계도서상의 콘크리트 표면으로부터 철근의 중심까지의 거리와는 다르다.

② 철근의 피복두께는 설계도서에 따르되, 따로 명시되지 않은 경우에는 표 3.2-1을 기준으로 한다.

표 3.2-1 철근의 피복두께 (단위 : mm)

구분		피복두께
수중에 위치하는 콘크리트		100
흙에 접하여 콘크리트를 친 후 영구히 흙에 묻혀 있는 콘크리트		80
흙에 접하거나 옥외의 공기에 직접 노출되는 콘크리트	- D29 이상	60
	- D25 이하	50
	- D16 이하의 철근, 지름 16 mm 이하의 철선	40

3.2.4 거푸집 공사

(1) 이 기준에서 언급되지 않은 일반적인 사항은 KCS 14 20 12를 따른다.
(2) 거푸집은 콘크리트 부재의 위치, 형상 및 치수를 확보하고, 구조물의 품질을 확보할 수 있는 콘크리트가 되도록 시공하여야 한다.
(3) 거푸집은 용이하고 안전하게 설치, 철거가 가능하여야 하며 연결부위의 접합이 좋고, 모르타르가 새어 나오지 않도록 밀실하게 시공하여야 한다.
(4) 거푸집의 구석에는 모따기재를 붙이고, 거푸집의 내면에는 박리제를 도포해야 한다.
(5) 거푸집을 재사용할 때에는 콘크리트와 접하는 면을 청소하여 사용한다. 이 때, 거푸집의 면이 손상되지 않도록 하여야 한다.
(6) 거푸집은 조립을 완료한 뒤 공사감독자의 검사를 받은 후 다음 공정을 진행한다.
(7) 거푸집은 콘크리트가 자중 및 시공 중에 가해지는 하중에 견딜 만한 강도를 가진 후 제거한다.
(8) 거푸집은 비교적 하중을 적게 받는 부분을 먼저 제거한 다음 나머지 중요한 부분을 제거한다.
(9) 거푸집을 떼어낼 때에는 콘크리트에 충격이나 진동을 주지 않도록 하고, 불완전한 표면은 깨끗이 마무리하여야 한다.
(10) 동바리, 거푸집의 조립, 존치기간은 KCS 14 20 12를 따른다.

3.2.5 콘크리트 공사

(1) 이 기준에서 언급되지 않은 일반적인 사항은 KCS 14 20 10을 따른다.
(2) 콘크리트 비비기
① 인력으로 콘크리트를 비빌 때에는 마른비빔, 물비빔으로 각각 4회 이상 비빔하여 반죽된 콘크리트가 균질하여야 한다.

(3) 콘크리트 치기
① 콘크리트를 치기 전 24시간 이내에 콘크리트 반입 및 치기일정을 공사감독자에게 통지하여야 한다.
② 콘크리트가 타설되는 부분의 물은 콘크리트를 치기 전에 제거하여야 한다.
③ 콘크리트의 소운반과 치는 동안에 재료의 분리와 손실이 일어나지 않도록 해야 한다.

④ 특별한 사정으로 즉시 콘크리트를 칠 수 없는 경우, 비비기로부터 치기를 마칠 때까지의 시간은 외기온도 25 ℃ 이상의 경우 1.5시간, 25 ℃ 이하일 경우 2시간을 초과하지 않도록 한다.
⑤ 일평균기온이 4 ℃ 이하로 예정된 시기에는 콘크리트의 시공에 대하여 적절한 보온조치를 한다.
⑥ 한 구획 안에서는 연속해서 치기하여 완료하여야 하며, 부득이 한 경우 시공줄눈부위에서 마감하여야 한다.
⑦ 콘크리트를 칠 때 철근, 인서트, 기타 매설물이 이동되지 않도록 주의한다.
⑧ 펌핑으로 콘크리트를 치고자 할 때에는 공사감독자의 승인을 얻어야 한다.
⑨ 펌핑 호스의 단부에서 나오는 콘크리트는 1.5 m 이내의 자유낙하고를 갖게 해야 한다.

(4) 콘크리트 다지기
① 콘크리트는 치기 중에 충분히 다져야 한다.
② 구조물의 기초와 두께가 얇은 구조물은 망치 등으로 거푸집에 가벼운 진동을 주거나 내부진동기를 이용하여 다짐 한다.
③ 진동기는 콘크리트를 친 전면적에서 일정한 간격으로 수직하게 찔러 넣었다가 뽑아내어야 하며, 찔러 넣기의 간격은 찔러 넣기 영향권이 겹칠 수 있어야 한다.
④ 진동기가 거푸집에 닿지 않게 하면서 거푸집 표면에 가깝게 찔러 넣는다.

(5) 시공이음
① 따로 명시되지 않은 경우, 벽과 슬래브에 있는 시공이음과 벽과 기초 사이에 있는 시공이음에 깊이 40 mm 이상의 키홈을 두어야 한다.
② 시공이음매는 주철근에 직각이 되도록 두고, 철근은 시공이음을 가로질러 연속되어야 한다.
③ 콘크리트의 치기, 다지기, 양생 중에 이음매의 위치를 단단하게 유지할 수 있도록 이음매의 거푸집을 잘 지지해야 한다.
④ 시공이음에서는 콘크리트의 표면을 깨끗하게 청소하고, 다음 층의 콘크리트를 치기 전에 레이턴스를 제거하여야 한다.
⑤ 수축에 대한 시간적 여유를 주기 위해서는 12시간 내에는 시공이음과 연결되는 쪽에 콘크리트를 쳐서는 안 된다.
⑥ 지수판은 설계도서에 명시된 시공이음에 두어야 한다.
⑦ 계약도서에 명시되지 않은 시공이음은 공사감독자의 사전승인을 받아야 한다.

(6) 양생 및 보호
① 콘크리트를 친 직후 직사광선이나 폭우, 바람, 건조 등을 피하기 위해 콘크리트 노출면을 거적 또는 양생시트 등으로 덮어서 양생 및 보호하여야 한다.
② 콘크리트의 양생기간은 KCS 14 20 10(3.4) 기준을 따른다.
③ 거푸집은 해체될 때까지 젖고 서늘하게 유지되어야 한다.
④ 콘크리트는 양생기간 중 무거운 하중, 충격, 진동 등을 받지 않도록 해야 한다.
⑤ 거푸집을 해체한 후에도 양생기간 동안은 콘크리트의 표면이 습윤한 상태를 유지하도록 하여야

한다.
⑥ 콘크리트가 양생된 뒤 구체에 불순물이나 흙이 묻어 있을 경우 물로 깨끗이 닦아내고 물이 고이지 않도록 평탄하게 미장마감하고 모따기 한 뒤에 보호·양생하여야 한다.

3.2.6 미장 및 방수

(1) 이 기준에서 언급되지 않은 일반적인 사항은 KCS 41 41 01, KCS 41 46 01의 관련항목을 따른다.
(2) 모르타르 마감
① 모르타르는 설계도서에 명시된 일정 용적배합비로 배합하여 흙손으로 깔 수 있는 반죽질기를 얻을 수 있도록 고르게 비벼야 한다.
② 바탕면을 깨끗이 청소하고, 설계도서에 명시된 두께로 균일하게 바른다.
③ 콘크리트 바탕면이 심하게 건조하였을 때에는 작업 착수전에 물을 축여 바탕면을 충분히 습윤하게 한 다음 미장한다.

(3) 방수처리
① 바탕면에 부착된 이물질을 제거하고, 물씻기 등의 방법으로 완전히 청소하여 건조시킨 후 방수처리 한다.
② 방수처리방법은 설계도서를 따른다.

3.2.7 블록쌓기

(1) 시멘트블록쌓기
① 작업을 시작하기 전에 기초 등의 상단을 청소하고 파손을 점검한 후에 줄눈 접착면 및 콘크리트면에 적당히 물축임을 한다.
② 모르타르는 사전에 가반죽하여 놓고 사용에 알맞게 가수하여 반죽하고 가수한 후 될 수 있는 대로 빨리 사용하되 응결을 시작한 것은 사용하지 말아야 한다.
③ 세로기준틀은 먼저 좌우의 모서리를 정확하게 쌓고, 이것을 기준으로 수평실을 치고 수평수직에 한단씩 블록의 살두께가 큰 편을 위로하여 쌓아간다.
④ 쌓기 모르타르는 접합면 전체에 발라 줄눈을 일정하게 맞추어 바르게 대어 쌓고, 1일의 쌓기 높이는 1.6 m 이하를 기준으로 한다.
⑤ 줄눈 모르타르의 경화에 앞서 줄눈누르기와 줄눈파기를 한다. 치장줄눈의 경우에는 흙손을 사용하여 빈틈이 발생하지 않도록 줄눈누르기를 하여 마무리한다.

(2) 벽돌쌓기
① 벽돌에 부착된 불순물은 제거하고 사전에 물축이기를 한다.
② 착수 전에 벽돌 나누기를 하고 세로줄눈은 특별히 정한 바가 없는 한 통줄눈이 되지 않도록 쌓기 한다.
③ 줄눈 모르타르(1 : 2)는 접합면의 전체에 고루 배분되도록 하고 줄눈폭은 특별히 정하지 않는 경

우에는 10 mm로 한다.
④ 벽돌쌓기가 끝나면 곧바로 줄눈용 시멘트로 줄눈 메우기하고 청소한다.
⑤1일쌓기 높이는 1.2 m를 표준으로 하고 최대 1.5 m 이내로 하며, 이어쌓기 부분은 계단형으로 마감한다.

(3) 조립식 식생블록쌓기
① 블록 높이의 1/2만큼 터파기하고, 잡석을 채워 다짐을 한 뒤에 설계도서에 명시된 기울기로 쌓는다.
② 뒷채움을 할 경우 매 단높이마다 뒷채움을 하고, 소형 평면진동기로 블록쌓기면에 평행이 되게 다짐을 실시한다.
③ 블록 안에는 수목생육에 적합한 사질 양토를 채우고 쌓기와 동시에 수목을 식재한다.
④ 쌓기가 진행됨에 따라 기울기를 확인하여 변형이 일어났을 경우에는 즉시 쌓기를 중단하고 재시공하여야 한다.

3.2.8 돌쌓기
(1) 돌쌓기의 전면기울기는 설계도서를 따르며, 기울기 변화에 따른 안전성 및 부지경계 침입에 유의하여야 한다.
(2) 찰쌓기
① 시공에 앞서 돌에 부착된 이물질을 제거하여야 한다.
② 쌓기는 뒷고임돌로 고정하고 콘크리트로 채워가면서 쌓되, 맞물림 부위는 견치돌의 경우 10 mm 이하, 막깬돌 쌓기에서는 25 mm 이하를 표준으로 한다.
③ 뒷면 배수를 위한 물빼기 구멍의 위치 및 구조는 설계도서에 의하되 특별히 정한 바가 없는 경우에는 직경 50 mm의 관을 사용하여 3㎡ 당 1개소의 비율로 근원부가 막히지 않도록 설치한다.
④1일쌓기 높이는 1.2 m를 표준으로 하고 최대 1.5 m 이내로 하며, 이어쌓기 부분은 계단형으로 마감한다.
⑤ 신축줄눈은 설계도서에 의하되, 특별히 정하는 바가 없는 경우에는 20 m 간격을 표준으로 하여 찰쌓기의 높이가 변하는 곳이나 곡선부의 시점과 종점에 설치한다.
⑥ 찰쌓기 시공 후 즉시 거적 등으로 덮고 적당히 물을 뿌려 습윤상태로 유지하여야 한다.
⑦ 골쌓기에서 머릿돌은 큰 돌을 아래층에 쌓아 안정도를 높여야 한다.

(3) 메쌓기
① 메쌓기의 맞물림 부위는 10 mm 이내로 하며, 해머 등으로 다듬어 접합시키고, 맞물림 뒷틈 사이에는 조약돌을 괴고, 그 사이와 뒷면에 채움용 잡석을 설계도서에 따라 충분히 채워야 한다.
② 메쌓기는 줄쌓기를 하며, 1일 쌓기 높이는 1.0 m 미만을 기준으로 한다.

(4) 호박돌 쌓기
① 호박돌 쌓기는 줄쌓기를 하고, 튀어나오거나 들어가지 않도록 면을 맞추고 양 옆의 돌과도 이가

맞도록 하여야 한다.

(5) 산석치장쌓기
① 산석 치장쌓기는 설계도서에서 정하는 균일한 크기의 돌을 사용하여 이를 잘 맞추어 쌓아야 하며, 접촉부위의 간격은 10~25 mm를 표준으로 한다.
② 이가 맞지 않을 경우에는 망치 등을 사용하여 접촉부를 다듬어 맞추되, 깨진 면이 표면에 노출되지 않아야 한다.

(6) 성쌓기
①가공석을 사용하여 성쌓기를 할 경우에는 찰쌓기라 하더라도 메쌓기의 효과를 내기 위하여 돌을 사각형으로 다듬어 맞댄 면의 간격이 최소화되도록 이를 맞추어 쌓는다.
②성쌓기의 뒤채움은 모르타르를 빈틈이 없도록 채우되 줄눈 부위의 모르타르는 철선 등을 이용하여 긁어내어 표면에 노출되지 않도록 하여야 한다.
③장대석 등 균일한 가공석을 사용할 경우에는 수평줄눈을 맞추어 일정높이마다 되물림쌓기를 한다.

3.2.9 돌붙이기
(1) 조약돌 및 야면석 붙이기
① 조약돌 및 야면석은 각각 균일한 크기의 돌을 사용하여 설계도서의 간격에 따라 맞추어 붙인다.
② 돌붙이기에 사용하는 뒷채움 모르타르, 줄눈 모르타르는 빈틈이 없도록 유의하여 채운다.

(2) 판석붙이기
① 판석붙임은 설계도서에 기준하여 돌나누기, 설치공작도를 작성 제출하여 공사감독자의 승인을 얻은 후 가공·설치·시공한다.
② 판석 표면 가공은 KCS 41 35 01을 따른다.
③ 외벽습식공법
가. 바탕면과 석재와의 이격거리는 40 mm를 표준으로 한다.
나. 상단의 석재설치는 하단의 석재에 충격을 주지 않도록 하고, 하단 석재와의 사이에 판상의 쐐기를 끼우고 연결철물이나 훅, 꺽쇠를 사용하여 턱지지 않게 고정하고 사춤 모르타르로 채운다.
다. 사춤모르타르를 채우기 전에 모르타르가 흘러나오지 못하도록 줄눈에 발포플라스틱제 등으로 막는다.
라. 사춤모르타르를 채울 때에는 모르타르의 압력으로 석재가 밀려나지 않도록 여러번에 나누어 채운다.
마. 줄눈모르타르를 사용할 경우 속빔이 없도록 충분히 눌러 채우고 소정의 형상으로 줄바르게 바른다.
바. 치장줄눈은 석재면의 물씻기를 한 뒤에 하고, 치장줄눈용 모르타르로 평활하게 마무리한다.

④ 외벽건식공법
가. 수평줄을 쳐서 연결철물의 정착을 위한 앵커용 구멍을 뚫되, 설치할 때의 조정과 중간변위를 고려하여 앵글형의 1차 연결철물과 평판형의 2차 연결철물을 연결하는 구멍을 여유있게 뚫는다.
나. 외벽면이 평탄하도록 연결철물의 이격거리를 조정하여 단단히 조이고, 나사의 풀림을 방지하기 위하여 에폭시 등의 고정재를 바른다.
다. 판석재와 강재가 직접 접촉하는 부분에는 완충재를 끼운다.
라. 줄눈의 폭은 연결철물의 두께와 같아야 하며, 실링재로 채워 마감한다.

(3) 인조석 붙이기
① 인조석 붙이기는 타일압착붙이기에 준하여 시공한다.
② 벽면에 압착용 타일시멘트 모르타르를 10 mm 이상 두껍게 바르고, 인조석을 상하로 움직이면서 측면에 모르타르가 어느 정도 묻어 나오게 단단히 밀어서 붙인다.

3.2.10 타일붙이기
(1) 이 기준에서 언급되지 않은 일반적인 사항은 KCS 41 48 01을 따른다.
(2) 설계도서 및 공사감독자의 지시에 따라 줄눈나누기를 하고 필요에 따라 타일을 조정할 수 있다.
(3) 붙이기 바탕은 평탄하게 보정한 후 청소를 하고 물 축이기를 한다.
(4) 붙이기 모르타르의 두께는 5~7 mm를 표준으로 하여 붙이기 바탕에 바르고 눌러 표면을 고른다.
(5) 타일의 1회 붙이기 면적은 1.2 ㎡ 이내로 하고, 붙이는 시간은 15분 이내로 한다.
(6) 타일을 한 장씩 붙이고 반드시 나무망치 등으로 두들겨 타일이 붙이기 모르타르 안에 박혀 줄눈 부위에 모르타르가 타일두께의 1/3 이상 올라오도록 한다.
(7) 타일붙이기가 끝나면 보양한 뒤 타일면을 깨끗이 닦아낸다.
(8) 치장줄눈 메우기에 앞서 줄눈부분을 청소하고, 줄눈 메우기는 모르타르의 경과 정도를 보아 가능한 빠른 시기에 행하여야 하며, 줄눈부의 건조 상태에 따라 물 축임을 행한다.
(9) 치장줄눈은 모르타르가 경화한 정도를 보아 줄눈흙손을 사용하여 소정의 형상으로 마감하여야 한다.
(10) 외부시공의 경우 일광의 직사 또는 바람과 물에 의해 훼손이 되지 않도록 가리개 등의 보호조치를 한다.

3.3 시공허용오차
3.3.1 측정
(1) 기초공사는 독립된 구간의 거푸집 제거와 콘크리트 양생 및 되메우기가 끝나고 기초 위에 구조물의 설치가 가능하다고 공사감독자의 승인을 받았을 때를 기준으로 한다.
(2) 콘크리트 공사는 독립된 구간의 거푸집 제거와 콘크리트 양생이 끝나고 후속공사에 지장이 없다고 공사감독자의 승인을 받았을 때를 기준으로 한다.

3.3.2 시공허용차

(1) 콘크리트의 부재 두께 오차 : −6 mm~+13 mm
(2) 기초
① 평면치수의 변동 : −13 mm~+50 mm
② 위치오차 : 잘못 놓인 방향의 기초폭의 2% 이하 또는 50 mm 이하
③ 두께 : 명시된 두께의 ±5% 이내
④ 압축강도 : 설계강도의 −3% 이내

3.4 현장품질관리

3.4.1 품질시험

(1) 품질시험 및 검사는 조경진흥법 및 건설기술진흥법과 이 기준의 해당 항목을 따른다.
① 경화된 콘크리트: 배합이 달라질 때 또는 150 ㎥마다 KS F 2405(콘크리트의 압축강도 시험방법)에 의한 압축강도시험
② 석재: 재질변화 시마다 KS F 2519(석재의 압축강도 시험방법)에 의한 압축강도시험

3.5 현장 뒷정리

(1) 공사가 완료되면 주변을 깨끗이 청소하고 남은 잔재와 쓰레기는 건설폐기물 처리 규정에 따라 현장 외로 반출·처리하여야 한다.

집필위원

성 명	소 속	성 명	소 속
이재욱	㈜천일		

자문위원

성 명	소 속	성 명	소 속
전용준	한국토지주택공사		

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
이용수	한국건설기술연구원	박승자	평화엔지니어링(주)
구재동	한국건설기술연구원	박유정	삼성물산
김기현	한국건설기술연구원	변영철	한국수자원공사
김태송	한국건설기술연구원	신경준	㈜장원조경
김희석	한국건설기술연구원	양권열	삼성물산(주)
류상훈	한국건설기술연구원	전용준	한국토지주택공사
정상준	한국건설기술연구원	전우태	극동엔지니어링(주)
주영경	한국건설기술연구원	조성원	한국토지주택공사
최봉혁	한국건설기술연구원	조의섭	동부엔지니어링(주)
김이호	한국건설기술연구원	최병순	대창조경건설(주)
김재준	방림이엘씨(주)	최원만	(주)신화컨설팅
김형선	㈜무영CM	홍태식	㈜수프로
박노천	㈜세일종합기술공사		
박미애	서울특별시		

중앙건설기술심의위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
김묘정	성균관대학교	정경아	㈜건화
이형숙	경북대학교	배철호	한국환경공단
박승자	평화엔지니어링	오현제	한국건설기술연구원
김은숙	하우엔지니어링건축사사무소		

국토교통부

성 명	소 속	성 명	소 속
안정훈	국토교통부 기술기준과	안경호	국토교통부 녹색도시과
김광진	국토교통부 기술기준과	김광주	국토교통부 녹색도시과
이상영	국토교통부 기술기준과	송하연	국토교통부 녹색도시과

KCS 34 50 05 : 2019

조경시설물공통

2019년 7월 26일 개정

소관부서 국토교통부 녹색도시과

관련단체 한국조경학회
05116 서울특별시 광진구 광나루로56길 85 18층 13호
☎ 02-565-2055 E-mail :kila96@chol.com
http://www.kila.or.kr/

작성기관 한국조경학회
05116 서울특별시 광진구 광나루로56길 85 18층 13호
☎ 02-565-2055 E-mail :kila96@chol.com
http://www.kila.or.kr/

국가건설기준센터
10223 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
Tel : 031-910-0444 E-mail : kcsc@kict.re.kr
http://www.kcsc.re.kr

KCS 34 50 10 : 2019

조경구조물

2019년 7월 26일 개정

http://www.kcsc.re.kr

KC CODE

국토교통부

건설기준 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

이 기준은 발간 시점부터 사용하며, 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있습니다.

건설기준 연혁

- 이 기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 건설기준(설계기준, 표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

- 이 기준은 기존의 조경공사 표준시방서에 해당하는 부분을 통합 정비하여 기준으로 제정한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

건설기준	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
조경공사 표준시방서	• 조경공사 표준시방서 제정	제정 (1975)
조경공사 표준시방서	• 조경공사 표준시방서 개정	개정 (1987)
조경공사 표준시방서	• 조경공사 표준시방서 개정	개정 (1996)
조경공사 표준시방서	• 조경공사 표준시방서 개정	개정 (2003)
조경공사 표준시방서	• 조경공사 표준시방서 개정	개정 (2008)
조경공사 표준시방서	• 조경공사 표준시방서 개정	개정 (2014)
KCS 34 50 10 : 2016	• 건설기준 코드체계 전환에 따라 코드화로 통합 정비함	제정 (2016.6)
KCS 34 50 10 : 2016	• 한국산업표준과 건설기준 부합화에 따라 수정함	수정 (2018.7)
KCS 34 50 10 : 2019	• 관련법규 등 개정반영 및 코드작성원칙에 따른 조정	개정 (2019.7)

제 정 : 2016년 6월 30일
개 정 : 2019년 7월 26일
심 의 : 중앙건설기술심의위원회
자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소관부서 : 국토교통부 녹색도시과
관련단체 : 한국조경학회
작성기관 : 한국조경학회

목 차

1. 일반사항 ····· 1
1.1 적용범위 ····· 1
1.1.1 요약 ····· 1
1.1.2 주요내용 ····· 1
1.2 참고기준 ····· 1
1.2.1 관련 법규 ····· 1
1.2.2 관련 기준 ····· 1
1.3 용어의 정의 ····· 1
1.4 시스템 설명 ····· 2
1.5 제출물 ····· 2
1.5.1 자재 공급원 승인 요청서 ····· 2
1.5.2 시공상세도면 ····· 2
1.5.3 제품자료 ····· 2
1.5.4 시공계획서 ····· 2
1.5.5 품질인증서류 ····· 2
1.6 공사기록서류 ····· 3
1.7 운반, 보관, 취급 ····· 3
1.8 환경요구사항 ····· 3
1.9 현장수량검측 ····· 3
2. 자재 ····· 3
2.1 재료 ····· 3
2.1.1 일반사항 ····· 3
2.1.2 강재 ····· 3
3. 시공 ····· 3
3.1 시공조건확인 ····· 3
3.2 시공기준 ····· 3

3.2.1 토공 및 기초 ····· 3
3.2.2 석축 ····· 4
3.2.3 소옹벽 ····· 4
3.2.4 식생옹벽 ····· 4
3.2.5 장식벽 ····· 5
3.2.6 담장 및 난간 ····· 5
3.2.7 문주 ····· 6
3.2.8 계단 및 경사로 ····· 6
3.2.9 야외무대 및 스탠드 ····· 7
3.2.10 전망대 ····· 7
3.2.11 보도교 ····· 7
3.2.12 퍼걸러, 셸터, 정자 ····· 8
3.2.13 목재 데크 ····· 8
3.3 현장품질관리 ····· 9
3.3.1 품질시험 ····· 9
3.4 현장 뒷정리 ····· 9

1. 일반사항

1.1 적용범위

1.1.1 요약

(1) 이 기준은 석축, 장식벽, 야외공연장, 전망대, 보도교 등의 조경구조물에 적용한다.

1.1.2 주요내용

(1) 석축, 소옹벽, 식생옹벽, 장식벽, 담장 및 난간, 문주, 계단 및 경사로, 야외무대 및 스탠드, 전망대, 보도교, 퍼걸러, 셸터, 정자, 목재데크

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

- 건설기술진흥법
- 장애인·노인·임산부 등의 편의증진보장에 관한 법률
- 조경진흥법
- 주택건설기준 등에 관한 규정

1.2.2 관련 기준

- KCS 10 10 10 공무행정요건
- KCS 34 50 05 조경시설물공통
- KCS 34 50 15 현장제작설치시설
- KS D 3501 열간 압연 연강판 및 강대
- KS D 3503 일반 구조용 압연 강재
- KS D 3507 배관용 탄소 강관
- KS D 3512 냉간 압연 강판 및 강대
- KS D 3515 용접 구조용 압연 강재
- KS D 3536 기계 구조용 스테인리스강 강관
- KS D 3566 일반 구조용 탄소 강관
- KS D 3568 일반 구조용 각형 강관
- KS D 3595 일반 배관용 스테인리스 강관
- KS D 3698 냉간 압연 스테인리스 강판 및 강대
- KS D 3706 스테인리스 강봉
- KS D 5201 구리 및 구리합금 판 및 띠
- KS D 6701 알루미늄 및 알루미늄 합금의 판 및 띠
- KS D 6759 알루미늄 및 알루미늄합금 압출형재

1.3 용어의 정의

내용 없음

1.4 시스템 설명

(1) 석축, 옹벽, 장식벽, 보도교 등 주요구조물은 현장조건에 따른 구조검토를 하여 안정성을 검증하여야 한다.

(2) 옥외계단 및 경사로는 주택건설기준 등에 관한 규정, 장애인・노인・임산부 등의 편의증진보장에 관한 법률에 적합하여야 한다.

1.5 제출물

1.5.1 제출물 일반

(1) 수급인은 다음의 자료 등을 공사감독자에게 KCS 10 10 10에 따라 제출하여야 한다. (단, 특별히 명시하지 않은 경우의 제출 시기는 해당 공사 착공 전으로 한다.)

1.5.2 시공상세도면

(1) 수급인은 주요 구조물의 설계도서와 현장여건이 상이한 부분 또는 공사감독자가 지정하는 복잡한 조경구조물은 착공 전에 시공상세도를 작성하여 공사감독자의 확인 후 시공하여야 한다.

① 주요 구조물의 거푸집의 제작, 조립 시공상세도면

② 주요 구조물의 철근 가공, 조립 시공상세도면

③ 주요 구조물의 시공이음 위치도와 시공상세도

1.5.3 제품자료

(1) 공사감독자가 지정하는 자재에 대한 생산자, 생산지, 규격, 특성, 품질확인서, 설치지침서 등의 제품자료를 제출하여야 한다.

① 강재 등

(2) 재료 및 마감일람표를 작성하여 해당공사 착공 전에 공사감독자의 승인을 받아서 시공한다.

(3) 제품에 도입되는 색상(또는 공사시방서에 정의된 주문 색상) 견본을 제출하여 승인을 받아야 한다.

1.5.4 시공계획서

(1) 착공 전에 시공계획서를 작성하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

1.5.5 품질인증서류

(1) 규정에 명시된 항목에 대하여는 품질검사 결과 보고서를 제출하여야 한다.

① 품질시험 및 검사 결과 보고서

② 구조물 관련 시험, 검사, 확인보고서

③ 구조검토서

1.6 공사기록서류

(1) 수급인은 이 공사와 관련된 다음 사항의 확인·검사에 대한 공사감독자의 지시를 이행하여야 한다.

①콘크리트공사의 공정, 제조 및 시공 상황, 양생방법, 시공한 날의 기후, 기온, 품질관리 및 검사의 결과 등을 공사 중에 기록하고, 필요한 데이터를 공사기록으로서 보존하여야 한다.

1.7 운반, 보관, 취급

(1) KCS 34 50 05(1.6)을 따른다.

1.8 환경요구사항

(1) 조경구조물공사는 지반 다짐이 이루어진 견고한 지반에서 행해져야 한다.

(2) 지반이 연약하여 부등침하가 예상되는 경우에는 보강공사를 검토하여야 한다.

1.9 현장수량검측

(1) 검측 단위는 동, 개소, 조 등으로 한다.

(2) 수량은 설계도서에 의해 설치, 완료된 개수를 의미하며 설치 후 뒷정리까지 끝난 상태를 기준으로 한다.

2. 자재

2.1 재료

2.1.1 일반사항

(1) KCS 34 50 05(2.1.1)을 따른다.

2.1.2 강재

(1) 설계도서에 제시된 형상, 규격, 품질을 갖고 있는 것으로 유해한 산, 녹에 의한 변질이 없는 것을 사용하여야 한다.

(2) KS D 3501, KS D 3503, KS D 3507, KS D 3512, KS D 3515, KS D 3536, KS D 3566, KS D 3568, KS D 3595, KS D 3698, KS D 3706, KS D 5201, KS D 6701, KS D 6759에 적합하거나 동등 이상의 품질을 갖고 있는 자재를 사용하여야 한다.

3. 시공

3.1 시공조건확인

(1) KCS 34 50 05(3.1)을 따른다.

3.2 시공기준

3.2.1 토공 및 기초

(1) KCS 34 50 05(3.2.1), KCS 34 50 05(3.2.2)를 따른다.

3.2.2 석축

(1) 석축의 규격 및 재료는 설계도서를 따른다.
(2) 돌쌓기 방법은 KCS 34 50 05(3.2.8)을 따른다.
(3) 석축의 전면 기울기는 흙쌓기・땅깍기 등의 지형조건과 높이에 따라 기울기를 완화하여 시공한다.
(4) 석축 기초 하단이 시공지역의 동결심도보다 깊어야 하며, 최소 0.7 m 이상으로 한다.
(5) 뒷채움 재료는 천연석 또는 부순 돌로 최대지름 0.15 m 이하의 적당한 입도로 혼합된 것이어야 한다.
(6) 되메우기 흙에 나무조각, 콘크리트덩어리, 벽돌 부스러기 등 건설폐기물이 혼입되어서는 안된다.

3.2.3 소옹벽

(1) 소옹벽은 소규모 비탈면 안정, 플랜터 박스 등에 사용되는 1 m 이하의 중력식 소옹벽에 한정한다.
(2) 소옹벽의 규격 및 재료는 설계도서를 따른다.
(3) 옹벽의 전면에는 1 : 0.02 정도로 기울기를 두어서 시공오차로 인해 옹벽이 앞으로 기울어지는 것을 피해야 한다.
(4) 옹벽기초 하단이 시공지역의 동결심도보다 깊어야 한다.
(5) 옹벽전면의 콘크리트 철근피복 두께는 0.05 m 이상 되게 하고, 문양거푸집을 사용하는 경우에는 문양홈 깊이를 제외한 두께가 0.05 m 이상이어야 한다.
(6) 노출면은 균일한 외관을 얻을 수 있도록 콘크리트의 재료, 배합, 치기방법이 바뀌지 않도록 주의하고, 미리 정해진 구획의 콘크리트는 완료할 때까지 연속해서 쳐야 하며, 재료분리가 일어나지 않도록 잘 다져야 한다.
(7) 문양거푸집을 사용할 경우 옹벽의 형상에 따라 그 설치공작도를 작성하여 공사감독자의 승인을 받아야 하며, 문양거푸집으로 인하여 설계도서에 지시된 옹벽두께가 감소하는 일이 없도록 주의해야 한다.
(8) 문양거푸집으로 1회용 스티로폼을 사용할 경우에는 거푸집 제거와 동시에 옹벽에 부착된 스티로폼을 깨끗이 제거하고, 제거된 폐기물은 소각로에서 소각 처리하거나 현장 밖으로 반출하여야 한다.
(9) 침투수에 의한 전도를 방지할 수 있도록 물구멍을 일정간격으로 설치해야 한다.

3.2.4 식생옹벽

(1) 식생옹벽에 사용되는 조립식 블록은 모양과 색상이 균일하고 비틀림이나 균열 등이 없는 양질의 제품을 사용하여야 한다.
(2) 옹벽의 기초는 설계도서에 따라 터파기하고 부등침하가 발생하지 않도록 다짐 또는 버림콘크리트기초를 해야 한다. 기초주변은 배수가 잘 되도록 자갈층 또는 맹암거 등의 배수시설을 하여 침수

에 의한 피해가 없도록 해야 한다.
(3) 식생옹벽의 기울기는 설계도서에 따르되 옹벽용 블록은 선형과 수평이 일정하게 유지되도록 하며 뒷채움 시공에는 옹벽 매 단높이 마다 1톤 이상의 소형 평면진동기로 2회이상 균질하게 다짐하여야 한다.
(4) 옹벽구체 보강토는 배수에 유리한 마사토 성분의 사질양토를 사용하여야 하며, 뒷채움용 골재는 투수성과 내구성이 양호한 자갈, 쇄석 등으로 석분이 함유되지 않은 재료이어야 한다.
(5) 식재공사 시에는 식물생육에 적합한 사질양토를 블록내부로 충진시킨후 설계도서에 명시된 수목 및 초화류를 식재하여야 하는데, 갈수기에 원활한 수분 공급을 위해 보습제를 동시에 사용하여야 하며 필요한 경우 옹벽 상단부에 점적관수시설을 도입해야 한다.
(6) 옹벽에 도입되는 식물의 경우 하단부는 부착되어 올라가는 만경류를 식재하고 중간단은 관엽이나 초화류를 , 상단은 인동, 줄사철 등 늘어지는 수종 또는 철쭉, 눈주목, 눈향 등의 조형미가 있는 수종을 선택하여 조기에 녹화가 가능하도록 한다.

3.2.5 장식벽

(1) 공간구획이나 경관적 목적을 위하여 설치하는 벽체를 말한다.
(2) 돌붙이기, 벽돌치장쌓기, 타일붙이기 등의 표면처리는 이 기준의 해당 항목을 따른다.
(3) 치장재료는 견본품을 공사감독자에게 제출하여 승인을 받고 시공 전에 줄눈나누기 등 시공상세도를 제출하여야 한다.
(4) 노출콘크리트 경관가벽
① 거푸집은 표면이 평활하고 손상이 없으며 깨끗하게 처리된 것이어야 한다.
② 거푸집 조립 단계에서 치수의 정확도와 콘크리트 친 면의 청결을 재확인하여 줄눈의 어긋남, 배부름, 틈새 등이 생기지 않도록 주의한다.
③ 콘크리트를 칠 때에는 이어치기 없이 연속된 작업시간 내 끝낼 수 있도록 계획하여 시공하고 거푸집 제거 후 철근 녹이나 시멘트 풀 등 오염이 없도록 보양해야 하며 보온덮개를 덮어 양생한다.
④ 콘크리트 표면처리(쪼아내기, 샌드브라스트 등) 시 특수한 처리는 공사시방서를 따른다.
(5) 기타 뿜어붙이기 및 표면 긁기, 쪼아내기 등 특수한 처리는 공사시방서를 따른다.

3.2.6 담장 및 난간

(1) 담장 및 난간이 대지경계선에 연하여 설치되는 경우에는 경계명시 측량으로 확정된 경계에 따라 설치하되, 담장기초가 경계 밖으로 나가지 않도록 해야 한다.
(2) 기존 도로에 연해서 담장을 설치할 경우에는 터파기로 인해 기존의 도로시설물이 파손되지 않도록 주의해야 한다.
(3) 비탈면에 설치되는 계단난간의 세로부재는 계단면에 수직이 되도록 제작, 설치하여야 한다.
(4) 담장의 기초지반은 부등침하가 없도록 충분히 다져야 하며, 최소 6 m 간격으로 동결심도 이하로 기초보강을 하여야 한다.
(5) 비탈면에 시공하는 벽돌 및 블록담장의 경우 상단이 수평으로 유지되도록 기울기에 따라 마감하여야 한다.

(6) 치장쌓기의 경우 기초부위가 노출되지 않도록 치장면이 지면에 0.1 m 이상 묻히도록 한다.
(7) 벽면은 기울어짐이 없도록 정확히 수직을 유지해야 하며 설계도서에 따라 일정구간마다 지지를 위한 기둥이나 그와 유사한 구조로 보강하여야 한다.
(8) 담장의 길이가 30 m를 넘는 경우 20~30 m 간격으로 신축이음을 두어야 한다.
(9) 담장내외측의 정지계획고가 상이할 경우 침투수에 의한 전도를 방지할 수 있는 물구멍을 일정간격으로 설치해야 한다.
(10) 옹벽 등의 구조물 위에 설치하는 경우에는 하단의 재료분리선이 수평을 유지하여 깨끗이 마감되어야 한다.

3.2.7 문주

(1) 문주의 형상, 규격 및 재료는 설계도서를 따른다.
(2) 문주의 기초지반은 부등침하가 없도록 충분히 다져야 하며 기초콘크리트의 하단이 시공지역의 동결심도보다 깊어야 한다.
(3) 문주의 상단은 물매를 만들거나 방수처리하여 수분이 침투되지 않도록 한다.

3.2.8 계단 및 경사로

(1) 계단 및 경사로의 규격, 재료, 경사 등은 설계도서에 맞게 설치하여야 한다.
(2) 공사시행에 앞서 연결되는 곳의 최종 마감높이를 확인하고 그 결과에 따라 폭과 계단의 높이, 너비, 계단참의 위치와 너비 등을 조정하여야 한다.
(3) 계단 및 경사로의 규격은 관련 법규에 적합하여야 하며, 이때 단 높이(R)와 너비(T)는 2R+T=60~65 cm를 유지하되, 전 구간에 걸쳐 동일하여야 하고, 미끄러지지 않도록 표면 처리하여야 한다. 단, 현장여건 상 위 동일한 규격의 적용이 어려운 경우에는 공사감독자와 협의하여 조정할 수 있다.
(4) 침하가 발생되지 않도록 터파기 후 철저히 다져야 하며, 철근을 배근할 경우 반드시 50 mm 이상 띄워 본체와 일체가 되도록 하여야 한다.
(5) 자연경관지역에 목재를 사용하여 계단 및 경사로를 설치할 경우에는 답압에 의한 목재의 유격이 생기지 않게 시공해야 한다.
(6) 콘크리트계단
① 지면에서 0.05 m 이상 이격하여 철근을 배근하고 콘크리트를 친 뒤에 최소 5일간 습윤상태를 유지하여야 한다.
② 거푸집은 계단의 최종 마감치수를 감안하여 설치하고 날개벽과 계단은 일체시공이 되도록 해야 한다.
③ 콘크리트는 계단하부에서 상부방향으로 연속해서 치고 재료분리가 일어나지 않도록 잘 다져야 한다.
④ 콘크리트가 양생된 뒤 구체에 불순물이나 흙이 묻어 있을 경우 물로 깨끗이 닦아내고 물이 고이지 않도록 평탄하게 미장마감하고 모따기 한 뒤에 보호·양생하여야 한다.
⑤ 미장을 할 경우에는 콘크리트 구조체에 붙은 유기불순물, 흙 등을 깨끗이 닦아낸 후 착수하여야

하며 각단에 물이 고이지 않도록 평탄하게 하여야 한다.
⑥ 계단 상·하부에 측구, 도수로, 집수거, 집수정, 맨홀 등의 배수구조물을 적절히 설치하여 시공하여야 한다.

(7) 화강석 계단
① 기준틀에 따라 수평실을 치고 모서리나 구석 등 기준이 되는 위치로부터 모르타르를 바른 뒤에 계단석을 깔아나가야 한다.
② 고저차가 없고 턱지지 않게 설치하여 답면에 물이 고이지 않아야 한다.

(8) 경사로
① 경사로가 긴 경우에는 이음줄눈을 설치하여 부등침하가 생기지 않도록 해야 한다.
② 장애인용 경사로를 설치할 경우의 표면처리는 미끄러지지 않게 소정의 마찰력을 지니도록 해야 한다.
③ 미장을 할 경우에는 콘크리트 구조체에 묻은 유기불순물이나 흙 등을 제거하여야 한다.

3.2.9 야외무대 및 스탠드
(1) 야외무대 및 스텐드의 형상, 규격 및 재료는 설계도서를 따른다.
(2) 무대의 전기설비 및 야간이용을 위한 조명시설은 공사시방서를 따른다.
(3) 스탠드의 평균 기울기는 전방 시야를 확보할 수 있도록 해야 한다.
(4) 스탠드에 물이나 오물이 고이지 않도록 일정기울기가 유지되어야 하며 맨 하단부에 측구 등의 배수구조물을 설치할 수 있다.

3.2.10 전망대
(1) 전망대의 재료 및 규격, 형상은 설계도서에 따르고 관련 재료 및 시공 항목을 적용한다.
(2) 주위보다 높게 돌출구조물로 설치하는 경우에는 높이 1.2 m 이상의 안전책을 설치한다.
(3) 지붕구조물을 설치하는 경우에는 풍압 및 설하중에 견딜 수 있는 견고한 구조로 하고, 특수구조물일 경우에는 공사감독자와 협의하여 구조계산서를 제출하여야 한다.
(4) 필요한 경우 피뢰침 등의 낙뢰보호시설을 설치한다.

3.2.11 보도교
(1) 보도교의 재료 및 규격, 형상은 설계도서에 따르고 관련 재료 및 시공 항목을 적용한다.
(2) 보도교는 안전을 고려하여 난간 설치를 검토하여야 하며, 높이가 2 m 이상인 경우는 설치하여야 한다.
(3) 기울기가 있는 보도교의 경우 종단 기울기가 8%를 넘지 않도록 하며 미끄럼을 방지하기 위해 바닥을 거칠게 표면처리 하여야 한다.
(4)목교는 KCS 34 50 15(3.1.2)를 따른다.

3.2.12 퍼걸러, 셸터, 정자

(1) 지표면과 접하는 기둥부위는 방부처리 이외에 추가적인 보호조치를 시행한다.
(2) 정확한 균형을 이루며 종횡부재는 정확하게 조립되어 유동이 없도록 한다.
(3) 횡단 부재는 시공 전에 수평규준틀을 설치하여 각각의 위치에서 수평을 유지하도록 한다.
(4) 기둥은 규준틀을 설치하여 정확하게 수직을 이루도록 한다.
(5) 지붕의 경사각 또는 평면이 전체적으로 일정하게 이루어져야 한다.
(6) 철재기둥일 경우 공법은 철재공사의 관련규정을 적용한다.
(7) 목재시설인 경우 공법은 목재공사의 관련규정을 적용한다.
(8) 목재시설의 부재연결은 볼트나 쐐기를 이용하여 연결하고, 철재시설은 용접 등 설계도서에 따라 연결하여야 한다.
(9) 사각 및 연결형 퍼걸러의 지주 파이프 상부의 휨곡률은 일정해야 하며, 지주파이프 중간부 이하의 맞대임 부분은 적어도 3개소 이상에 용접을 하여야 한다.
(10) 지주파이프는 인접 지주와 평행하여야 하며, 각각 동일 연직면에 있어야 한다.
(11) 직각 연결형 퍼걸러의 지붕연결부분은 45° 대각선상에 있어야 한다.
(12) 지붕 목재 서까래의 연결부는 반턱이음으로 하되, 볼트구멍을 뚫을 때 목재에 파손이 생기지 않도록 한다.
(13) 지붕의 차양재료로 쓰는 대나무발 또는 갈대발은 치밀하게 엮은 것을 사용하고, 대나무 졸대는 못을 박거나 PVC코팅선 등을 이용하여 지붕목재에 고정시켜야 한다.
(14) 아스팔트 싱글은 세로선과 가로선이 일직선상이 되도록 시공해야 한다.
(15) 물끊기판 설치는 처마와 평행하게 설치하며, 겹침 부위는 실링제로 틈새가 없도록 접착한다.
(16) 목재를 잇대어 사용할시 외력에 의한 파손이 일어나지 않도록 고려하여 설치하되 이음부 주위를 철판으로 달아주도록 한다.
(17) 목재 기둥 상부 부재는 동일간격으로 균일하게 설치하여야 한다.
(18) 원형 퍼걸러의 경우 전체적으로 형태가 원형이 되도록 주의하며, 각 목재의 연결을 자연스럽게 고정시키고 전체적으로 모난 부분이 없어야 한다.
(19) 바닥면은 물고임이 생기지 않도록 일정한 경사를 유지하여야 한다.
(20) 전통형 정자는 설계도서에 있는 구조 및 형태, 비례, 마감 상세가 전통적 양식에 적합한지를 시공 전에 확인하여야 하며 전문기술인력이 시공하여야 한다.

3.2.13 목재 데크

(1) 목재깔기
① 콘크리트에 장선을 설치 시에는 설계도서에 준하는 목재를 조립하고, 종횡 간격을 현장의 여건에 조화되도록 하여 설치 효과가 떨어지지 않도록 오물, 먼지, 물기 등을 완전히 제거한 후 목재를 설치한다.
② 목재와 목재 사이에는 기둥 부재에 접하여 설치하여야 하며, 바닥 및 난간 설치 틈새가 최소가 되도록 한다.

(2) 이음과 접합
① 목재와 목재의 직접이음 및 맞춤의 접촉면은 필요이상의 끝파기, 깎아내기 등을 하지 않도록 주의 한다.
② 목재는 이음은 엇갈림 배치로 하고 이음 맞춤의 물림 정도는 꼭 맞게 한다.
③ 이음으로 생긴 거스러미 등의 위험성이 있는 부분은 사포로 매끄럽게 처리한다.

(3) 목재의 접합
① 이음 금속물의 재질 및 치수는 한국산업표준(KS)을 따른다.
② 접합에 사용되는 금속물 및 이음 재료는 KS F4514 목구조용 철물에 적합한 것을 사용한다.
③ 금속물 구멍의 위치를 정확히 하고 그 구멍의 지름은 기준을 넘지 않도록 하여야 한다.
④ 구조재의 못은 틀어막아야 하며, 때려 박는 것은 피한다.
⑤ 접합 부분 또는 돌출 부분은 표면에 돌출되지 않도록 해야 하고 불가피한 경우 돌출 부위는 캡을 씌우도록 한다.

(4) 설치
① 설치 위치는 설계도서에 따르며 공사감독자의 지시를 받아야 한다.
② 설치 시에는 수직, 수평이 잘 맞아야하고 뒤틀림이 없이 직선이어야 한다.

(5) 도장 및 마무리
① 도장공사는 사용 목재의 종류 및 사용 환경에 따라서 설계도서와 KCS 34 50 15(3.1.2(5))에 따라 시공하여야 한다.
② 도면, 공사시방서, 내역서의 내용이 상이하거나, 관련공사와 부합되지 않을 때, 공사시방이 불분명할 시에는 공사감독자의 승인을 받은 후 시공하여야 한다.

3.3 현장품질관리

3.3.1 품질시험

(1) 품질시험 및 검사는 조경진흥법 및 건설기술진흥법과 이 기준의 해당 항목을 따른다.

3.4 현장 뒷정리

(1) 구조물공사가 완료되면 주변을 깨끗이 청소하고 남은 잔재와 쓰레기는 건설폐기물 처리 규정에 따라 현장 외로 반출・처리하여야 한다.

집필위원

성 명	소 속	성 명	소 속
이재욱	㈜천일		

자문위원

성 명	소 속	성 명	소 속
전용준	한국토지주택공사		

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
이용수	한국건설기술연구원	박승자	평화엔지니어링(주)
구재동	한국건설기술연구원	박유정	삼성물산
김기현	한국건설기술연구원	변영철	한국수자원공사
김태송	한국건설기술연구원	신경준	㈜장원조경
김희석	한국건설기술연구원	양권열	삼성물산(주)
류상훈	한국건설기술연구원	전용준	한국토지주택공사
정상준	한국건설기술연구원	전우태	극동엔지니어링(주)
주영경	한국건설기술연구원	조성원	한국토지주택공사
최봉혁	한국건설기술연구원	조의섭	동부엔지니어링(주)
김이호	한국건설기술연구원	최병순	대창조경건설(주)
김재준	방림이엘씨(주)	최원만	(주)신화컨설팅
김형선	㈜무영CM	홍태식	㈜수프로
박노천	㈜세일종합기술공사		
박미애	서울특별시		

중앙건설기술심의위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
김묘정	성균관대학교	정경아	㈜건화
이형숙	경북대학교	배철호	한국환경공단
박승자	평화엔지니어링	오현제	한국건설기술연구원
김은숙	하우엔지니어링건축사사무소		

국토교통부

성 명	소 속	성 명	소 속
안정훈	국토교통부 기술기준과	안경호	국토교통부 녹색도시과
김광진	국토교통부 기술기준과	김광주	국토교통부 녹색도시과
이상영	국토교통부 기술기준과	송하연	국토교통부 녹색도시과

KCS 34 50 10 : 2019

조경구조물

2019년 7월 26일 개정

소관부서 국토교통부 녹색도시과

관련단체 한국조경학회
05116 서울특별시 광진구 광나루로56길 85 18층 13호
☎ 02-565-2055 E-mail :kila96@chol.com
http://www.kila.or.kr/

작성기관 한국조경학회
05116 서울특별시 광진구 광나루로56길 85 18층 13호
☎ 02-565-2055 E-mail :kila96@chol.com
http://www.kila.or.kr/

국가건설기준센터
10223 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
Tel : 031-910-0444 E-mail : kcsc@kict.re.kr
http://www.kcsc.re.kr

KCS 34 50 15 : 2019

현장제작설치 시설

2019년 7월 26일 개정
http://www.kcsc.re.kr

KC CODE

국토교통부

건설기준 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

이 기준은 발간 시점부터 사용하며, 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있습니다.

건설기준 연혁

• 이 기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 건설기준(설계기준, 표준시방서) 간 중복· 상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

• 이 기준은 기존의 조경공사 표준시방서에 해당하는 부분을 통합 정비하여 기준으로 제정한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

건설기준	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
조경공사 표준시방서	• 조경공사 표준시방서 제정	제정 (1975)
조경공사 표준시방서	• 조경공사 표준시방서 개정	개정 (1987)
조경공사 표준시방서	• 조경공사 표준시방서 개정	개정 (1996)
조경공사 표준시방서	• 조경공사 표준시방서 개정	개정 (2003)
조경공사 표준시방서	• 조경공사 표준시방서 개정	개정 (2008)
조경공사 표준시방서	• 조경공사 표준시방서 개정	개정 (2014)
KCS 34 50 15 : 2016	• 건설기준 코드체계 전환에 따라 코드화로 통합 정비함	제정 (2016.6)
KCS 34 50 15 : 2016	• 한국산업표준과 건설기준 부합화에 따라 수정함	수정 (2018.7)
KCS 34 50 15 : 2019	• 관련법규 등 개정반영 및 코드작성원칙에 따른 조정	개정 (2019.7)

제　　정 : 2016년 6월 30일　　개　　정 : 2019년 7월 26일
심　　의 : 중앙건설기술심의위원회　　자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소관부서 : 국토교통부 녹색도시과
관련단체 : 한국조경학회　　작성기관 : 한국조경학회

목 차

1. 일반사항 ····· 1
1.1 적용범위 ····· 1
1.1.1 요약 ····· 1
1.1.2 주요내용 ····· 1
1.2 참고기준 ····· 1
1.2.1 관련 법규 ····· 1
1.2.2 관련 기준 ····· 1
1.3 용어의 정의 ····· 1
1.4 시스템 설명 ····· 2
1.5 제출물 ····· 2
1.5.1 자재 공급원 승인 요청서 ····· 2
1.5.2 시공상세도면 ····· 2
1.5.3 제품자료 ····· 2
1.5.4 시공계획서 ····· 2
1.5.5 견본 ····· 3
1.5.6 품질인증서류 ····· 3
1.6 공사기록서류 ····· 3
1.7 운반, 보관, 취급 ····· 3
1.7.1 일반사항 ····· 3
1.7.2 아스팔트 싱글 ····· 3
1.7.3 목재 ····· 4
1.7.4 도장재 ····· 4
1.8 현장수량검측 ····· 4
2. 자재 ····· 4
2.1 재료 ····· 4
2.1.1 일반사항 ····· 4

2.1.2 목재 ····· 4
2.1.3 철강재 ····· 5
2.1.4 합성수지 ····· 6
2.1.5 도장재 ····· 7
2.1.6 기타 재료 ····· 7
2.2 조립 ····· 7
3. 시공 ····· 7
3.1 시공기준 ····· 7
3.1 토공 및 기초 ····· 7
3.1.2 목재시설 ····· 8
3.1.3 철강재 시설 ····· 10
3.1.4 합성수지시설 제작설치 ····· 14
3.1.5 조립형 시설물 제작설치 ····· 16
3.2 시공허용오차 ····· 16
3.3 현장품질관리 ····· 16
3.3.1 품질시험 ····· 16

1. 일반사항

1.1 적용범위

1.1.1 요약

(1) 이 기준은 목재, 철강재, 합성수지재 등을 이용하여 현장에 제작 설치하는 조경시설물에 적용한다.

1.1.2 주요내용

(1) 목재시설, 철강재시설, 합성수지시설, 조립형 시설, 타이어 시설물

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

- 건설기술진흥법
- 조경진흥법
- 목재의방부방충처리기준(국립산림과학원 고시)
- 원목규격(국립산림과학원 고시)
- 제재규격(국립산림과학원 고시)
- 목재제품의 규격과 품질기준(국립산림과학원 고시)

1.2.2 관련 기준

- KCS 10 10 10 공무행정요건
- KCS 34 50 05 조경시설물공통
- KCS 34 50 45 조경석
- KS B 1002 6각볼트
- KS D 3501 열간 압연 연강판 및 강대
- KS D 3503 일반 구조용 압연 강재
- KS D 3507 배관용 탄소 강관
- KS D 3536 기계 구조용 스테인리스강 강관
- KS D 3568 일반 구조용 각형 강관
- KS F 1519 목재의 제재 치수
- KS F 2219 목재의 가압식 방부 처리 방법
- KS F 3101 보통합판
- KS F 4514 목구조용 철물
- KS M 3811 일반용 메타크릴 수지판

1.3 용어의 정의

내용 없음

1.4 시스템 설명

(1) 조경시설물에 사용되는 목재는 설치되는 공간 및 조건에 따른 목재의 사용환경범주에서 설계기능을 유지할 수 있는 목재가 사용되어야 하며, 필요시 목재의 방부・방충처리 기준에 따라 방부・방충처리 및 표면보호 조치된 목재를 사용하여야 한다.
(2) 목부 도장재는 일반적으로 목재의 불균일한 재질과 수분의 침투에 의한 신축에 저항성과 내구성이 있는 것으로서 목재 특유의 나뭇결을 살릴 수 있는 투명한 도장재의 사용을 권장 한다.

1.5 제출물

1.5.1 제출물 일반

(1) 수급인은 다음의 자료 등을 공사감독자에게 KCS 10 10 10에 따라 제출하여야 한다. (단, 특별히 명시하지 않은 경우의 제출 시기는 해당 공사 착공 전으로 한다.)

1.5.2 시공상세도면

(1) 수급인은 설계도서에 일반적인 표준예시만 제시되어 현장여건에 따라 상세도와 상이한 부분이 발생하는 구간 또는 시공부분 및 공사감독자가 지정하는 복잡한 시설물은 착공전에 시공상세도를 작성하여 공사감독자의 확인 후 시공하여야 한다.
① 제작설치 세부 상세도

1.5.3 제품자료

(1) 공사감독자가 지정하는 자재에 대한 생산자, 생산지, 규격, 특성, 품질확인서, 설치지침서 등의 제품자료를 제출하여야 한다.
① 목재: 통나무, 판재, 각재, 합판
② 철강재: 강판, 강대 등
③ 합성수지재: 성형제품, 인조암, 아크릴판, 비닐 시트 등
④ 기타: 중고타이어 등

(2) 재료 및 마감일람표를 작성하여 해당공사 착공 전에 공사감독자의 승인을 받아서 시공한다.
(3) 제품에 도입되는 색상(또는 공사시방서에 정의된 주문 색상) 견본을 제출하여 승인을 받아야 한다.
(4) 합성수지제품은 기능과 미관, 재료의 물리성・화학성・기계성・전기성 등의 특성과 내구성에 대한 사전검토를 해야 하고, 이를 위해 제품시방 등을 제출하여야 한다.
(5) 새로운 유형의 시설을 도입할 경우에 특허권의 소유 및 변경은 별도계약조건을 따른다.

1.5.4 시공계획서

(1) 아래의 현장제작 설치시설에 대하여 공사시방서가 요구하는 기준을 달성하기 위한 제작 및 시공계획서, 작업절차서(Working Procedure)를 작업 개시 30일 전에 제출하여야 한다.
① 목재시설물

② 철강재시설물
③ 합성수지시설물
④ 조립형 시설물
⑤ 타이어 시설물

1.5.5 견본

(1) 공사감독자의 요구가 있는 경우 주요자재의 견본을 제출하여야 하며, 준공 시까지 비치하여야 한다.
① 목재, 방부목재, 판재, 각재
② 철강재 자재
③ 합성수지제품 재료 견본
④ 도장용 도료 및 색상

(2) 그림 및 도안 등을 도입할 때에는 작업 전에 형태와 색채에 대하여 견본품을 제출하고 공사감독자의 승인을 얻은 후 시행하여야 한다.

1.5.6 품질인증서류

(1) 자재의 KS 표시허가증 사본, 품질시스템(ISO 9000 시리즈) 사본, 시험성적서(품질시험 대행기관)를 공사감독자에게 제출하여 확인을 받아야 한다.
(2) 목재: 목재방부 및 건조에 대한 시험성과표 및 확인서 등을 시설물 반입 시 공사감독자에게 제출하여 확인을 받는다.

1.6 공사기록서류

(1) 수급인은 이 공사와 관련된 다음 사항의 확인·검사에 대한 공사감독자의 지시를 이행하여야 한다.
① 시공 중에 시행한 목재, 석재, 철재, 기타 시설물 재료에 대한 관리시험 성과표를 제출한다. 이때 품질시험 시행 자격을 갖춘 자의 서명 날인이 있어야 한다.

1.7 운반, 보관, 취급

1.7.1 일반사항

(1) KCS 34 50 05(1.6)을 따른다.

1.7.2 아스팔트 싱글

(1) 옥외에 방치하거나 지면에 닿지 않도록 하고, 패널 등의 위에 보관하되 1.2 m 이상의 높이로 적재해서는 안 된다.
(2) 옥외보관이 불가피한 경우 덮개로 씌워 태양광선 및 비 등을 막아주어야 한다.

1.7.3 목재

(1) 목재는 운반, 가공, 보관과정에서 파손, 변형, 흠집, 얼룩, 부패, 함수율 증가 등의 품질저하현상이 발생되지 않도록 하여야 한다.
(2) 방부시킬 목재는 직사광선, 습기 또는 강우에 영향을 받지 않도록 바람이 잘 통하고 그늘진 장소에 보관하여야 한다.
(3) 자연건조가 될 수 있도록 적치목재사이에 잔목으로 고정하는 등의 방법으로 목재사이를 띄워야 한다.
(4) 목재방부 후 조립 시에 평균 함수율은 목재의 방부·방충처리 기준을 따른다.
(5) 사용될 목재방부제의 제품사양에 따른 보관 및 취급방법을 준수하여 보관하여야 한다.

1.7.4 도장재

(1) 도장재는 종류, 등급 및 제조일자가 표시된 라벨이 부착·밀봉된 채로 반입하여야 하며, 반드시 공사감독자의 입회하에 개봉하여야 한다.
(2) 화재 및 폭발 등의 안전사고를 방지하기 위해 도장재와 용재, 기타 인화성 재료는 취급에 주의를 해야 한다.

1.8 현장수량검측

(1) 검측 단위는 동, 개소, 조 등으로 한다.
(2) 수량은 설계도서에 의해 설치, 완료된 개수를 의미하며 설치 후 뒷정리까지 끝난 상태를 기준으로 한다.

2. 자재

2.1 재료

2.1.1 일반사항

(1) KCS 34 50 05(2.1.1)을 따른다.

2.1.2 목재

(1) 목재일반
① 목재의 규격은 KS F 1519, 목재제품의 규격과 품질기준을 따른다.
② 외부공간에 설치되는 시설의 시공에 사용되는 원목, 각재, 판재, 합판 등의 목재 가공품은 부패방지를 위한 방부, 방충처리 및 표면보호를 위한 조치를 해야 한다.
③ 목재는 원목규격에 적합한 것으로 대기 중에서 내구력이 있고 용도에 적합한 강도의 품질을 갖추어야 한다.
④ 목재는 설계도서에 따라 요구되는 내구성능에 부합되도록 방부 및 목부도장이 되어야 한다.
⑤ 목재는 큰 옹이, 균열, 부패 등이 없어야 하며 별도의 규정이 없는 경우 나무껍질을 벗겨서 잘 건조해야 한다.
⑥ 구조재 이음의 덧붙임은 구조재와 동종의 것으로 하고 쐐기는 참나무, 밤나무 등의 굳은 나무로

한다.
⑦ 휨응력을 받는 부재는 아래쪽에 옹이, 갈라짐, 껍질박이, 혹 등의 흠이 없는 재료를 사용하여 구조적인 결함이 없도록 해야 한다.
⑧ 볼트・너트, 띠쇠, ㄱ자쇠, 감잡이쇠, 꺽쇠 등의 목구조용 철물은 KS F 4514의 규정에 적합한 제품으로 사용상 갈라짐이나 흠, 녹, 비틀림 등의 결점이 없어야 하며, 부식되지 않거나 부식방지 코팅처리된 것이어야 한다.
⑨ 합판이나 집성목을 사용하여 시설을 제작 및 설치할 때에는 설계도서를 따른다.

(2) 통나무
① 통나무는 곧은 것을 사용하여야 한다. 단 공사감독자가 품질에 지장이 없다고 판단하여 별도로 인정한 경우에는 단면중앙을 연결하는 직선이 통나무 밖으로 나가지 않는 것은 사용할 수 있다.
② 통나무의 지름은 길이에 직각인 단면에서의 최소지름으로 한다. 그러나 단면이 타원형인 경우는 장단경을 평균한 것을 지름으로 보며, 이때 단경은 장경의 8/10 이상이어야 한다.
③ 통나무는 껍질을 벗겨서 사용하여야 한다. 원목의 거친 표면의 자연스러움을 이용하기 위해 껍질을 벗기지 않고 사용할 경우에는 껍질의 보존상태가 양호해야 한다.

(3) 판재 및 각재
① 판재는 목재의 두께가 0.075 m 미만이고, 폭이 두께의 4배 이상인 것으로 그 제재치수는 KS F 1519를 따른다.
② 각재는 목재의 두께가 0.075 m 미만이고 폭이 두께의 4배 미만인 것, 또는 두께 및 폭이 0.075 m 이상인 것으로 그 제재치수는 KS F 1519를 따른다.

(4) 합판
① 합판은 KS F 3101 규정에 적합한 보통합판을 사용한다.
② 장기 사용의 경우에는 수분에 직접 노출되지 않도록 하고, 외부 노출 시에는 반드시 방수 및 방부처리를 해야 한다. 단 거푸집 등 가설공사 사용 시에는 예외로 한다.
③ 시설물의 자재로 사용되는 합판은 설계도서의 규격에 적합한 자재를 사용해야 하고 모서리는 매끄럽게 사포질하며 외부마감은 에폭시나 우레탄 등의 내수성이 있는 도장재로 마감해야 한다. 특히 단판의 결이 노출되는 부위는 철저하게 방수처리 해야 한다.

(5) 집성목
① 집성목의 품질은 생산업체의 기준을 따르며, 작업 전에 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

2.1.3 철강재
(1) 재료일반
① 철강재시설에 사용되는 강판, 강관, 형강, 봉강, 스테인리스강재 등은 한국산업표준(KS), 설계도서를 따른다.

② 강재는 시설에 소요되는 안전율을 고려한 허용강도 이상의 것을 사용하여야 한다.
③ 사용되는 재료 중 한국산업표준(KS)으로 지정되지 않은 재료는 제조업체의 제품자료를 제출하여 재료의 적정성에 관한 공사감독자의 승인을 얻어야 한다.
④ 철강재는 재료특성에 따른 형상 및 구조적 성능에 적합하고 흠이나 녹이 없는 것을 사용해야 하며, 필요시 도금 및 녹막이 처리를 해야 한다.
⑤ 재료수급상 장기간의 보관이 필요한 경우에는 방청 및 손상방지에 대한 조치를 취해야 한다.
⑥ 비철금속 및 합금은 고유성분과 구조적인 특성을 갖는 합금을 사용해야 하며 한국산업표준에 규정되어 있는 것은 그 규격을 따르고 기타에 대해서는 설계도서를 따른다.

(2) 강판 및 강대 등
① 원형 철근은 KS D 3501의 규정에 적합한 제품이어야 한다,
② 각관은 KS D 3568의 규정에 적합한 일반구조용 각형강관, 막음용 재료는 KS D 3503의 규정에 적합한 일반구조용 압연강재 제품이어야 한다.
③ 강관은 KS D 3507의 규정에 적합한 일반배관용 탄소강관(흑관) 또는 KS D 3536의 규정에 적합한 오스트나이트계의 기계구조용 스테인리스 강관 제품이어야 한다.

2.1.4 합성수지

(1) 재료일반
① 합성수지제품의 종류, 색깔, 광택, 표면가공 및 곡면가공은 설계도서에 따르며, 견본품을 제출하여 공사감독자의 승인을 얻어야 한다.
② 품질보증기간동안 표면에 유해한 흠, 얼룩, 뒤틀림, 변색 등의 노화가 발생되지 않는 재료를 사용해야 한다.
③ 자외선과 기온, 강우 등의 외부환경에 견딜 수 있도록 부위별로 적정한 허용강도를 갖는 내구성이 있는 재료를 사용해야 한다.
④ 플라스틱패널과 부재는 최소 두께 5 mm의 자외선 안정처리 폴리에틸렌 등의 자외선 차단제로 성형되어야 한다.

(2) 성형제품
① 플라스틱재료는 90% 이상의 에틸렌과 기타 올데핀 단량체의 폴리에틸렌(PE) 또는 그 중합체로 성형과 사출에 적합하여야 한다.
② 유리섬유강화 플라스틱(GFRP)은 중합에스테르로 구성된 열경화성스티렌, 아크릴 폴리에스테르 수지에 첨가제를 섞고 유리섬유를 보강하여 경화한 것으로, FRP패널은 단면 규정치수에 적합하고 실용상 흠이 없어야 한다.

(3) FRP 인조암
① KCS 34 50 45(2.1.7)을 따른다.

(4) 아크릴판
① KS M 3811에 적합한 일반용 메타크릴 수지판으로, 재질 및 규격은 설계도서를 따른다.
② 광선투과율 91% 이상, 하중변형온도 85 ℃ 이상이어야 한다.
③ 육안으로 확인하여 금간 곳이 없고 색이 균일하여야 한다.

(5) 비닐시트
① 외부 환경변화에 의한 수축이나 이완이 없어야 하며, 자외선에 의한 색상변화에 안정해야 한다.

2.1.5 도장재
(1) 도장에 사용되는 재료는 한국산업표준(KS)에 적합한 것을 사용해야 하고 도료 생산업체의 지침서, 유효기간, 보관방법, 사용방법을 검토한 후 사용해야 한다.
(2) 색상은 한국산업표준의 기준과 제품생산업체의 색상기준을 따르며, 변색되지 않아야 한다.
(3) 목재에 대한 자외선차단도장, 알키드도장, 아크릴도장 등의 특수한 도장법을 사용할 경우 제품생산업체의 규정을 따른다. 단, 작업 전에 공법에 대한 공사감독자의 승인을 얻어야 한다.
(4) 철강재의 경우 녹슬지 않도록 분체도장, 합성수지코팅, 아연도금처리를 해야 한다.
(5) 합성수지재의 경우 자외선에 의한 변색이 심하지 않은 재료를 사용하고 자외선차단도장을 해야 한다.

2.1.6 기타 재료
(1) 기타 관련 재료의 규격은 설계도서를 따른다.

2.2 조립
(1) 철강재시설은 공장제작 후 현장조립설치하여야 하며 공사감독자의 요청이 있을 때는 공장제작에 대한 검사를 해야 한다.
(2) 합성수지제품은 공장제작에 의한 현장조립설치하여야 하며 현장조립은 제시된 설치기준에 의해 시행되어야 한다.
(3) 합성수지제품을 소량 설치할 경우에는 모듈생산에 의한 제품을 선택하여 사용하지만 대량 설치의 경우는 주문생산을 통해 고유의 형태, 색채를 지정하여 설치할 수 있다.

3. 시공
3.1 시공기준
3.1.1 토공 및 기초
(1) 이 기준에서 언급되지 않은 일반적인 사항은 KCS 34 50 05(3.2.1), KCS 34 50 05(3.2.2)를 따른다.
(2) 놀이시설의 기초지반이 불량한 경우에는 연약지반 개량, 잡석다짐 등을 시행하여 지반을 안정시킨 후에 기초 콘크리트를 쳐야한다.
(3) 기초가 노출되거나 노출될 우려가 있는 부분의 모서리는 모따기를 한다.

(4) 기초는 흔들림이 없어야 하며 기초콘크리트가 마감표면에 노출되지 않도록 최종 마감높이보다 0.05~0.1 m 이상 깊게 해야 한다.
(5) 기초와 연결되는 상부구조재는 정확한 수평과 수직을 유지한 상태로 가설치하고 콘크리트기초를 쳐야 한다.
(6) 앵커볼트의 설치
①2개 이상 설치되는 앵커볼트는 용접 등으로 앵커볼트 상호간을 고정시킨 후 콘크리트 안에 매설해야 한다.
② 앵커볼트와 설치될 시설물과의 조합을 확인한 후, 앵커볼트 상호간을 고정시킨다.
③ 앵커볼트 중 콘크리트 바깥으로 나오는 부분은 콘크리트 안에 매설하기 전에 녹막이 페인트를 칠한다.
④ 앵커볼트는 설치될 시설물의 베이스 플레이트에 대하여 직각으로 매설되어야 한다.

3.1.2 목재시설

(1) 목재의 가공 및 제작
①목재의 가공 및 제작은 목재구입 →용도별 절단 →박피・제재・깎기 →구멍뚫기・따내기・모다듬기 등 1차 가공 →건조 →방부처리 →양생의 순서로 시행한다.
②목재의 단면을 표시하는 치수는 마무리치수로 하며, 설계도서에 별도로 규정하지 않은 경우 에는 건조, 수축, 대패질, 기타 마무리 여유를 두어 3~5 mm 정도 크게 제재해야 한다.
③목재 구멍은 공장 뚫기로 하되, 지나친 여분 구멍이 생기지 않도록 하고 여분 구멍은 벌레의 은신처가 생기지 않도록 마감해야 한다.
④목재의 마감면은 별도의 규정이 없는 경우 모두 대패질 마무리를 하며, 마무리의 정도는 상・중・하 구분 등급에서 상으로 한다. 단, 공사시방서에 별도로 규정이 있는 경우 이를 따른다.

표 3.1-1 대패질 마무리 정도

대패질종별	평활도	뒤틀림
상	광선을 기울어지게 비추어서 거스러미 및 대패자국이 전혀 없는 것	뒤틀림, 휨 및 욱음이 극히 미소하여 기준대를 대어 틈이 보이지 않는 것
중	거스러미 및 대패자국이 거의 없는 것	뒤틀림, 휨 및 욱음이 적고 기준대를 대어 틈이 근소하게 나는 것
하	다소의 거스러미 및 대패자국은 허용되지만 톱자국이 없는 것	대단한 뒤틀림, 휨 및 욱음이 없고 도장 및 기타 마무리에 지장이 없는 것

⑤목재의 끝부분은 둥글게 마무리해야 하고 기둥의 갈라짐을 예방하며 신축성을 높이기 위해 목재의 섬유방향으로 각 면의 중앙부에 선형의 홈을 줄 수 있다.
⑥목재의 건조는 자연건조법과 인공건조법을 사용할 수 있으며, 시공기간, 비용의 경제성, 목재의 품질을 고려하여 적절한 건조법을 선택해야 한다.
⑦목재의 자연건조는 적정한 온도, 습도, 풍속 조건 하에서 시행하여 목재의 방부·방충처리 기준에

적합하도록 하며, 인공건조를 할 경우에는 1~3개월 정도 자연 건조된 목재를 사용해야 한다.

(2) 목재의 방부

① 조경시설용 목재의 방부는 목재의 방부·방충처리 기준에 적합하도록 하며, 필요한 경우 별도의 방충 및 방연처리를 시행한다. 방부제, 방충제, 방연제의 품질, 종류, 종별, 용제 및 농도는 공사시방서를 따른다.

② 방부처리는 개설법, 가압법, 침지법, 도포법, 주입법, 표면탄화법, 뿜칠법으로 구분하며, 사용 환경과 용도에 따라 적절한 방법을 사용하여야 한다.

③ 목재의 가압식 방부처리방법은 KS F 2219에 따르며, 별도의 방부방법은 공사시방서를 따른다.

④ 방부처리된 목재가 절단, 대패질 등의 추가가공이 되었을 경우에는 가공부위에 대하여 방부제를 도포하여 방부성능이 저하되지 않도록 해야 한다.

(3) 이음 및 접합

① 목재와 목재의 직접이음

가. 이음 및 맞춤의 접촉면은 필요 이상의 끝파기, 깎아내기 등을 하지 않도록 주의한다.

나. 톱켜기는 자름을 너무 깊게 하지 않도록 한다.

다. 목재는 이어 쓰지 않으며, 불가피할 경우 이어쓰는 목재의 길이는 1 m 이상이어야 한다.

라. 목재의 이음은 엇갈림 배치로 하고 이음맞춤의 물림정도는 꼭맞게 한다.

마. 이음으로 생긴 거스러미 등의 위험성이 있는 부분은 사포로 매끄럽게 처리한다.

바. 목재간의 접촉면적이 넓고 하중이 작은 경우에는 접착제에 의한 이음을 할 수 있으며 이때 사용되는 접착제는 한국산업표준(KS)에 규정된 적정의 재료를 사용해야 한다.

② 금속재 및 이음재료에 의한 접합

가. 이음 금속재의 재질 및 치수는 한국산업표준(KS)을 따른다.

나. 띠쇠, 감잡이쇠 등의 금속재는 공사시방서에 정한 바가 없을 경우에는 두께를 3 mm 이상으로 한다.

다. 금속재 구멍의 위치를 정확히 하고 그 구멍의 지름은 기준을 넘지 않도록 하여야 한다.

라. 꺾쇠는 처박을 때 부러지지 아니하는 양질의 것을 쓰고 갈고리 끝쪽에서 갈고리 길이의 1/3 이상의 부분을 뿔형으로 만든다.

마. 구조재의 못은 접합면에 수직으로 박고, 목재의 혹이 있는 부분에 못이 돌출되지 않게 그 위치를 피한다.

바. 목재볼트의 구멍은 볼트지름 보다 3 mm 이상 커서는 안 된다.

사. 나사못은 틀어박아야 하며, 때려 박는 것은 피한다.

아. 나사 또는 볼트 상호간의 연결간격 및 재단부에서의 거리는 설계도서에 정한 바가 없으면 지름의 7배 이상으로 한다.

자. 접합부분 또는 돌출부분은 표면에서 돌출되지 않도록 해야 하고 불가피할 경우 돌출부위는 캡을 씌우도록 해야 한다.

(4) 설치
① 설치위치는 설계도서에 따르며 공사감독자의 지시를 받아야 한다.
② 설치 시에는 수직, 수평이 잘 맞아야 하고 뒤틀림이 없이 직선이어야 한다.
③ 목재기둥은 감잡이쇠를 이용하여 붙임 볼트 등으로 연결하여 지지시킨다. 단 목재를 지하에 매립시킬 경우에는 지표면과 접하는 부위에 별도의 방부 및 방충처리를 해야 한다.

(5) 도장 및 마무리
① 목재시설물을 설치한 후 시설물의 모서리, 위험성이 있는 곳, 거스러미가 있는 부분은 둥그렇게 모를 따고 그라인더나 사포 등으로 연마한다.
② 볼트구멍 주위, 맞물림 부분, 목재와 이음재료 부분은 매끄럽게 처리하고 볼트머리는 톱밥이나 캡을 사용하여 묻히도록 한다.
③ 목재에 균열이 발생했을 경우에는 동일 성분과 색채를 가진 톱밥이나 퍼티로 충진하고 표면을 평활하게 다듬어야 한다. 단, 균열의 정도가 심할 경우에는 공사감독자의 지시에 따라 보완조치를 해야 한다.
④ 공사 중에 손상의 우려가 있거나 보호가 필요한 부분은 토분먹임, 종이붙이기, 널대기 등의 적당한 방법으로 보양한다.
⑤ 도장면의 보호를 위하여 완전히 건조될 때까지 보양을 해야 하며, 필요한 경우에는 줄을 치거나 경고안내판을 설치해야 한다.
⑥ 화재 및 폭발 등의 안전사고를 방지하기 위해 도장재와 용재, 기타 인화성 재료는 취급에 주의를 해야 하며, 청결한 상태에서 작업이 되도록 해야 한다.
⑦ 기온 5℃ 이하, 습도 85% 이상, 혹서기, 강우 시에는 도장을 하면 안 되며, 맑고 건조하며 바람이 없는 날 시행한다.

3.1.3 철강재 시설
(1) 녹막이 처리
① 강철제 및 금속제품은 녹막이처리 및 도금처리를 해야 한다.
② 비철금속 제품으로 이에 접하는 다른 재료에 의하여 부식을 받을 우려가 있을 때는 설계도서에 따라 방식처리를 한다.
③ 공장제작 후 녹막이칠을 해야 하며 운반이나 현장설치 중 도장이 손상된 부위는 재도장해야 한다.

(2) 가공
① 절단
가. 강판을 절단할 때에는 미리 선을 긋고 강판이 우그러지거나 변형되지 않도록 주의하여 절단한다.
나. 절단기로 절단할 수 없는 두께의 것은 톱절단이나 가스절단을 해야 한다.

다. 절단후 생긴 뒤말림과 찌그러짐은 줄 및 스크레이퍼로 마무리해야 한다.
라. 스테인리스강재를 절단할 때는 스테인리스강재전용 절단기를 사용해야 한다.
마. 절단규격은 추가 가공에 의해 수축변형 및 마무리를 고려하여 실제 규격보다 약간 크게 해야 하며 그 기준은 공사시방서를 따른다.

② 구멍뚫기
가. 볼트, 앵커볼트, 철근 관통구멍은 드릴뚫기를 하여야 하며 지름 13 mm 이하인 경우 전단구멍뚫기도 가능하다. 단 구멍의 크기가 30 mm 이상인 경우 공사감독자의 승인을 얻어 가스구멍뚫기도 가능하다.
나. 공장에서 구멍뚫기를 하고 지나치게 여분구멍이 크지 않도록 해야 한다. 드릴이 휨이 있으면 구멍을 크게 하므로 휨이 없어야 하며 부재표면에 직각을 유지하고 정규의 위치에서 작업한다. 구멍뚫기후 구멍 주변의 흘림, 끌림, 쇳가루 등을 완전히 제거한다.
다. 얇은 판에 구멍을 뚫을 때에는 흠이 나기 쉬우므로 고무받침이나 목재받침을 끼운 후 작업을 해야 한다.
라. 부재의 두께가 리벳, 볼트의 공칭직경에 3 mm를 가산한 값보다 클 경우에는 서브 펀치(sub punch)한 다음 리머(reamer)로 넓혀도 가능하다. 펀치로 인하여 구멍주위에 미세한 균열이 생기는 경우 예정직경보다 3~6 mm 정도 적게 서브 펀치하여 리머를 예정직경까지 구멍을 넓히면서 균열을 제거해야 한다.
마. 스테인리스강재의 구멍뚫기는 스테인리스강재전용 드릴날을 사용해야 한다.

③ 성형
가. 성형에 따르는 마무리 치수는 정확하고 표면에 가공흠 등이 없는 것으로 한다.
나. 강판의 절곡시 흠이 없게 하고 상온이나 가열가공을 하고 가열가공은 적열상태로 시행해야 한다.
다. 상온에서 구부림 내반경은 판 두께의 2배 이상으로 하여 강판이 꺾어지지 않도록 주의한다.
라. 구부림 부분의 주름살 수정은 관내에서 하고 끝에 강구를 붙인 강철선으로 빼내던가 여러 강구를 밀어 넣어 행한다.
마. 강봉, 형강의 구부림은 설계도서를 따른다.
바. 변형을 교정할 때에는 평활한 규준반 또는 적당한 본틀 위에서 목재 또는 고무망치로 변형부분 주위를 두드려 교정한다.

(3) 용접
① 용접 일반
가. 용접은 해당작업의 공인자격증을 소유한 용접공에 의해 시행해야 한다. 단 동등한 경험자로 용접에 관한 전문지식과 경험을 갖추고 있다고 공사감독자가 인정하는 경우에는 이 규정을 따르지 않아도 된다.
나. 마무리형상은 용접에 의한 수축량과 찌그러짐 등의 변형을 고려하여야 한다.

다. 철강재의 용접은 가스용접, 불활성가스 아크용접, 아르곤가스용접 등의 방법을 사용하고 재료 및 부위별 용접방식의 선택은 설계도서를 따른다.
라. 모재의 용접면은 용접 전에 도료, 기름, 녹, 수분, 스케일 등 용접에 지장이 있는 것을 제거하여야 한다.
마. 용접기와 부속기구는 용접조건에 알맞는 구조 및 기능을 갖고 안전하게 용접할 수 있어야 한다.
바. 용접봉은 해당 한국산업표준에 합격된 것이어야 하고, 실제 사용할 위치와 기타 조건에 대하여 제작자가 추천하는 크기와 분류번호를 가진 피복된 용접봉이어야 한다.
사. 용접봉은 습기를 흡수하지 않도록 보관하고 피복재의 박탈, 오손, 변질, 흡습, 녹이 발생한 것은 사용해서는 안 되며, 흡습이 의심되는 용접봉은 재건조하여 사용하여야 한다.
아. 용접부 간격은 스페이서를 이용하여 조정해야 하며, 중심을 맞추기 위하여 관에 무리한 외력을 가해서는 안 된다.
자. 예열이 필요한 경우에는 철강재의 화학성분, 두께, 온도 등의 특성을 파악하여 적절한 조건으로 예열해야 한다.
차. 용접부분은 과도한 살돋움, 살붙임 또는 표면상태가 불규칙하여서는 안 되고, 그라인더 또는 줄칼로 매끄럽게 다듬어야 한다.
카. 우천 또는 바람이 심하게 불거나 기온이 0 ℃ 이하일 때에는 용접을 행해서는 안 된다.
타. 용접은 하향자세로 하고 관의 경우 회전하면서 한다.
파. 강관의 끝마무리는 관직경과 같은 크기에 강판으로 모가지지 않게 끝마무리 부분을 막는다.
하. 용접에 대한 검사는 육안검사를 하며, 공사감독자의 요청에 의해 비파괴검사를 할 수도 있다. 이때 발생되는 비용은 원인자 부담으로 한다.

② 가스용접
가. 산소아세틸렌용접에 사용되는 산소는 순도 98% 이상의 것을 사용하고 아세틸렌은 용해아세틸렌을 사용하여야 한다.
나. 용접봉은 재질이 같은 공금을 사용하여야 하며, 공사감독자의 승인을 얻어 다른 것을 사용할 수 있다.
다. 노즐의 끝에는 플럭스가 붙지 않도록 주의해야 하며 용접 후 잔존한 플럭스는 완전히 제거한다.
라. 용접봉은 선재를 사용하고 노즐구멍의 지름은 재료의 두께에 적합한 것을 사용한다.
마. 부재두께의 20~30배 간격으로 가붙임을 하고 망치로 우그러진 것을 편 다음 중간부위 부터 좌우로 정붙임을 한다.
바. 용접은 1회로 하여야 하며, 특히 수밀・기밀을 요할 때에는 반드시 준수되어야 한다.

③ 불활성가스 아크용접
가. 모재의 재질에 따른 용접조건 및 용접부의 형상은 설계도서를 따른다.
나. 플럭스에 의한 부식의 우려가 있는 곳, 열영향을 고려해야 하는 곳 또는 수직면 및 머리 위의 맞댄 용접은 이 방법에 의한다.
다. 용접기는 고주파 발생장치를 가진 교류용접기를 사용한다.

라. 토오치는 가스캡, 텅스텐 전극 및 가스공급구멍을 가진 것을 사용한다.
마. 텅스텐 전극의 위치조절 또는 교환은 반드시 전원을 끈 후에 한다.
바. 토오치를 모재에서 약 3 mm 띄어서 작은 원을 그리며 가열하고 모재의 표면이 녹기 시작하면 균일한 속도로 용접하기 시작한다.
사. 토오치는 모재에 대하여 70~90° 각도를 유지하여 전진법으로 용접한다.
아. 부재두께가 6 mm 이상 일때에는 거듭용접을 한다.
④ 아르곤 가스용접
가. 스테인리스강재의 용접에는 아르곤 가스용접을 한다.
나. 아르곤 가스(argon gas)는 순도 99.9% 이상, 기압 14.7 MPa(150 kgf/㎠) 이하의 것으로 하고 감압밸브 및 유량계를 통하여 사용한다.

(4) 볼트・리벳 접합
① 볼트 접합
가. 볼트, 너트, 와셔의 품질은 한국산업표준(KS)의 규정을 따르되 규정이 없는 경우 공사시방서의 규정을 적용한다.
나. 볼트의 길이는 KS B 1002의 부표 1에 명시되어 있는 호칭길이로 나타내고 조임길이는 조임종료 후 너트 밖에 3개 이상의 나사선이 나와야 한다.
다. 와셔는 볼트머리 아래 및 너트 아래에 각각 한 장씩 사용하며 볼트머리 및 너트의 위치는 정연하게 놓여야 한다.
라. 볼트조임은 핸드렌치, 임팩트렌치 등을 이용하여 느슨하지 않도록 조이며 구조상 중요한 부분에는 스프링 와셔나 잠금기기가 붙은 것을 사용하여 풀림을 방지해야 한다.
마. 볼트는 나사를 무리하게 조여 손상되지 않도록 하고 정확하게 구멍 속으로 박아야 하며 볼트박기중 볼트머리가 손상되지 않도록 해야 한다.
바. 볼트조임 전후에 불량볼트의 유무를 검사하고 불량볼트에 대해서는 교체 등 보완조치를 취해야 한다.
사. 접합부의 접촉표면에는 페인트, 랙커 등의 마찰을 감소시키는 칠이 없어야 한다.

② 리벳 접합
가. 리벳의 품질은 한국산업표준(KS)의 규정을 따르며 규정이 없을 경우 설계도서를 따른다.
나. 리벳길이는 지름 및 조립되는 판의 두께에 따라 결정한다.
다. 리벳치기는 손치기 또는 기계치기로 하며, 기계치기인 경우 압축공기 또는 전동식 리벳터를 사용한다.
라. 리벳치기를 하는 동안 부재를 핀이나 볼트로 완전히 고정해야 하고 리벳구멍이 완전히 충진되도록 한다.
마. 리벳치기 후에는 불량리벳의 유・무를 검사하여 불량리벳은 교체해야 한다.

(5) 설치

① 가설치를 할 경우에는 수직·수평이 잘 맞아야 하고 설계도서에 따라 지정된 위치에 바르게 설치하고 정설치할 경우에는 설계도서에 따라 세밀히 시행한다.
② 철강재가 지표면에 접하는 부분은 부식을 방지하기 위하여 녹막이 도료를 2중으로 도장하거나 별도의 조치를 취해야 한다.
③ 기둥설치 시 기초콘크리트에 묻히는 부분은 철근을 가로로 덧붙여 흔들림을 방지하여야 한다.
④ 현장에 반입된 부재는 빠른 시간 내에 설치하며, 불가피하게 장기간 보관할 경우에는 적절한 조치를 취해야 한다.
⑤ 앵커볼트로 시설물의 상부와 기초부위를 고정할 때는 단단히 고정하여 이완되지 않도록 해야 한다.

(6) 도장
① 여러 차례 도장을 할 경우에는 반드시 앞에 시행된 도장 상태를 점검한 후 이상이 없을 때 다음 도장작업을 시행한다.
② 시설물의 공장제작 및 현장설치 후 모서리 부분은 둥글게, 용접부위는 부재의 원상태 표면과 같게 그라인더나 사포로 연마해야 하며 볼트구멍 주위, 접합부분 주위는 철강재의 거스러미가 없게 매끄럽게 처리한 후 녹막이 도장을 해야 한다.
③ 외부마감도장 전에 녹막이 도장상태를 최종 점검하고 확인 후 시행하며 도장횟수 및 색채는 설계도서를 따른다.
④ 철강재시설의 부식방지를 위해 합성수지 마감을 할 경우에는 작업 전에 표면을 사포로 평활하게 다듬고 신너 등의 용제로 기름성분을 제거하며 폴리에스테르수지를 도포한 후 합성수지 피복재를 밀착시켜 부착한다.
⑤ 화재 및 폭발 등의 안전사고를 방지하기 위해 도장재와 용재, 기타 인화성 재료는 취급에 주의를 해야 하며, 청결한 상태에서 작업이 되도록 한다.
⑥ 기온이 5 ℃ 이하, 습도 85% 이상, 혹서기, 강우 시에는 도장을 해서는 안 되며, 맑고 건조하며 바람이 없는 날 시행한다.
⑦ 놀이시설에 색상도장을 할 경우에는 놀이 환경에 적합한 색상과 그림을 그려야 하며 작업전에 견본품을 제출하고 공사감독자의 승인을 얻어야 한다.

(7) 마무리
① 설치된 시설의 기능과 미관을 종합적으로 검사하여 미비되거나 정상작동되지 않는 경우에는 이를 보완해야 한다.
② 도장면의 보호를 위하여 완전히 건조될 때까지 필요한 경우에는 줄을 치거나 경고안내판을 설치해야 한다.
③ 시설주변을 정리하고 시공중 발생된 잔재 및 쓰레기는 환경오염을 유발하지 않도록 적절한 방법으로 제거한다.
④ 지속적인 보호 및 양생이 필요한 시설은 완성되기 전까지 이용을 하지 않도록 해야 한다.

3.1.4 합성수지시설 제작설치

(1) 일반사항

① 기온 및 습도 등의 작업환경을 고려하여 작업에 지장을 초래하지 않도록 해야 한다.

② 재료면에 흠이 생겼을 때에는 같은 색상의 내식수지로 코팅작업을 하고 불소수지를 도포한다.

(2) 절단, 성형

① 이어 붙이는 것을 금한다.

② 성형은 곡선면, 각도 등을 잘 맞추어야 한다.

③ 소량 제작시설에는 수작업으로 하고 대량제작시설에는 기계몰딩으로 한다.

④ 수작업 시 상단 몰드면은 미려하게 처리한다.

(3) 접합

① 접합부의 처리방법에 따라 제품의 성능과 비용에 큰 영향을 주므로 재료의 절약, 인력절감, 시공기간의 단축, 비용절감에 적합한 시공을 해야 한다.

② 접합방법은 볼트나 너트, 리벳, 나사를 이용한 기계적인 접합, 접착제를 이용한 접착 접합, 열을 이용한 열용접 접합으로 구분하며, 놀이시설의 부재접합은 기계적인 접합과 접착제에 의한 접합을 하여야 한다.

③ 기계적인 접합

가. 타재료와 접합 시에는 본 장 목재시설 및 철강재시설의 접합방법을 적용하고 리베트와 볼트・너트 접합으로 한다.

나. 경질재의 구멍뚫기는 부재가 파손되지 않도록 재질, 구멍의 크기, 두께 등을 고려한 후 시행해야 한다.

다. 부재의 정착으로 인하여 처짐, 구부러짐, 뒤틀림 등이 생기지 않도록 해야 한다.

④ 접착제에 의한 접합

가. 부재의 접착에는 재료의 표면을 적절한 방법으로 처리하고, 피착재의 종류에 적합한 접착제를 선정하여야 한다. 높은 온도에서의 작업을 피하고 시공 후에 박리, 박탈 등이 없도록 주의하여 시공하여야 한다.

나. 용제형 접착제는 피착재의 침식이 없는 것을 선택하여 인화하지 않도록 주의하여 사용하고 작업장의 안전을 위하여 환기시켜야 한다.

(4) 표면 장식

① 표면의 색상 및 질감은 설계도서에서 지정한 색상 및 질감으로 한다.

② 합성수지 성형품의 착색은 염료나 안료를 이용하여 착색하고 착색제는 인체유해여부, 합성수지의 변형, 공해발생여부 등을 고려하여 결정한다.

③ 색채의 결정은 착색제의 색상뿐만 아니라 합성수지의 고유색을 고려하고 실물의 모형과 질감을 보고 결정하여야 한다. 또한 색체선정은 제품을 사용하는 환경과 유사한 조건하에서 하여야 한다.

④ 색의 변색에 대한 내후성 시험기 시험을 하여 변색여부를 확인 후 결정해야 한다.

3.1.5 조립형 시설물 제작설치

(1) 기성제품은 제조업자의 제작 및 설치시방과 도면에 따라 설치하되, 이 기준의 관련규정을 우선 적용한다.
(2) 각 부재의 연결 상태가 양호하여 흔들림이 없어야 하며, 도장된 면에 흠이 있어서는 안 된다.
(3) 방부목재, 침투식 착색목재, 특수합판 등의 목재는 시설물의 기능에 지장을 줄 수 있는 홈이나 갈라진 곳이 없어야 한다.
(4) 시설 설치시 규준틀로 균형을 잡아서 수직, 수평이 되도록 시공하여야 한다.
(5) 철재공사, 목재공사, 도장공사 등은 해당공사의 관련 항목을 따른다.

3.2 시공허용오차

(1) 수직부재 : 높이 1 m마다 수직 수평방향으로 ±5 mm
(2) 수평부재 : 길이 2 m마다 ±5 mm
(3) 바닥과 지붕의 목재여유 틈은 최대 1 mm를 넘어서는 안 된다.

3.3 현장품질관리

3.3.1 품질시험

(1) 품질시험 및 검사는 조경진흥법 및 건설기술진흥법과 이 기준의 해당 항목을 따른다.

집필위원

성 명	소 속	성 명	소 속
이재욱	㈜천일		

자문위원

성 명	소 속	성 명	소 속
전용준	한국토지주택공사		

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
이용수	한국건설기술연구원	박승자	평화엔지니어링(주)
구재동	한국건설기술연구원	박유정	삼성물산
김기현	한국건설기술연구원	변영철	한국수자원공사
김태송	한국건설기술연구원	신경준	㈜장원조경
김희석	한국건설기술연구원	양권열	삼성물산(주)
류상훈	한국건설기술연구원	전용준	한국토지주택공사
정상준	한국건설기술연구원	전우태	극동엔지니어링(주)
주영경	한국건설기술연구원	조성원	한국토지주택공사
최봉혁	한국건설기술연구원	조의섭	동부엔지니어링(주)
김이호	한국건설기술연구원	최병순	대창조경건설(주)
김재준	방림이엘씨(주)	최원만	(주)신화컨설팅
김형선	㈜무영CM	홍태식	㈜수프로
박노천	㈜세일종합기술공사		
박미애	서울특별시		

중앙건설기술심의위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
김묘정	성균관대학교	정경아	㈜건화
이형숙	경북대학교	배철호	한국환경공단
박승자	평화엔지니어링	오현제	한국건설기술연구원
김은숙	하우엔지니어링건축사사무소		

국토교통부

성 명	소 속	성 명	소 속
안정훈	국토교통부 기술기준과	안경호	국토교통부 녹색도시과
김광진	국토교통부 기술기준과	김광주	국토교통부 녹색도시과
이상영	국토교통부 기술기준과	송하연	국토교통부 녹색도시과

KCS 34 50 15 : 2019

현장제작설치 시설

2019년 7월 26일 개정

소관부서 국토교통부 녹색도시과

관련단체 한국조경학회
05116 서울특별시 광진구 광나루로56길 85 18층 13호
☎ 02-565-2055 E-mail :kila96@chol.com
http://www.kila.or.kr/

작성기관 한국조경학회
05116 서울특별시 광진구 광나루로56길 85 18층 13호
☎ 02-565-2055 E-mail :kila96@chol.com
http://www.kila.or.kr/

국가건설기준센터
10223 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
Tel : 031-910-0444 E-mail : kcsc@kict.re.kr
http://www.kcsc.re.kr

KCS 34 50 20 : 2019

옥외시설물

2019년 7월 26일 개정

http://www.kcsc.re.kr

KC CODE

국토교통부

건설기준 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

이 기준은 발간 시점부터 사용하며, 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있습니다.

건설기준 연혁

- 이 기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 건설기준(설계기준, 표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

- 이 기준은 기존의 조경공사 표준시방서에 해당하는 부분을 통합 정비하여 기준으로 제정한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

건설기준	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
조경공사 표준시방서	• 조경공사 표준시방서 제정	제정 (1975)
조경공사 표준시방서	• 조경공사 표준시방서 개정	개정 (1987)
조경공사 표준시방서	• 조경공사 표준시방서 개정	개정 (1996)
조경공사 표준시방서	• 조경공사 표준시방서 개정	개정 (2003)
조경공사 표준시방서	• 조경공사 표준시방서 개정	개정 (2008)
조경공사 표준시방서	• 조경공사 표준시방서 개정	개정 (2014)
KCS 34 50 20 : 2016	• 건설기준 코드체계 전환에 따라 코드화로 통합 정비함	제정 (2016.6)
KCS 34 50 20 : 2016	• 한국산업표준과 건설기준 부합화에 따라 수정함	수정 (2018.7)
KCS 34 50 20 : 2019	• 관련법규 등 개정반영 및 코드작성원칙에 따른 조정	개정 (2019.7)

제 정 : 2016년 6월 30일
개 정 : 2019년 7월 26일
심 의 : 중앙건설기술심의위원회
자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소관부서 : 국토교통부 녹색도시과
관련단체 : 한국조경학회
작성기관 : 한국조경학회

목 차

1. 일반사항 ····· 1
1.1 적용범위 ····· 1
1.1.1 요약 ····· 1
1.1.2 주요내용 ····· 1
1.2 참고기준 ····· 1
1.2.1 관련 법규 ····· 1
1.2.2 관련 기준 ····· 1
1.3 용어의 정의 ····· 1
1.4 시스템 설명 ····· 1
1.5. 제출물 ····· 2
1.5.1 제출물 일반 ····· 2
1.5.2 시공상세도면 ····· 2
1.5.3 제품자료 ····· 2
1.5.5 견본 ····· 3
1.5.6 품질인증서류 ····· 3
1.6 품질보증 ····· 3
1.6.1 자격 ····· 3
1.7 운반, 보관, 취급 ····· 3
1.7.1 일반사항 ····· 3
1.8 현장수량검측 ····· 3
2. 자재 ····· 4
2.1 재료 ····· 4
2.1.1 일반사항 ····· 4
2.1.2 목재 ····· 4
2.1.3 점토벽돌 ····· 4
2.1.4 점토기와 및 회반죽 ····· 4

2.1.5 단청안료 등 단청재료 ····· 4
2.1.6 아스팔트 쉉글 지붕재 ····· 4
2.1.7 막구조지붕재 ····· 4
2.1.8 아크릴판 ····· 4
2.1.9 도안용 비닐시트 ····· 4
2.1.10 조명기구 ····· 5
2.1.11 옥외용 벤치 ····· 5
2.1.12 기타 ····· 5
3. 시공 ····· 5
3.1 시공조건확인 ····· 5
3.2 시공기준 ····· 5
3.2.1 토공 및 기초 ····· 5
3.2.2 의자 ····· 5
3.2.3 야외탁자 ····· 6
3.2.4 퍼걸러 ····· 6
3.2.5 원두막 ····· 6
3.2.6 전통 정자 ····· 6
3.2.7 휴게시설 지붕 ····· 7
3.2.8 음수대 ····· 8
3.2.9 화분대(플랜터) ····· 8
3.2.10 울타리 및 잔디보호책 ····· 9
3.2.11 수목보호덮개 ····· 9
3.2.12 휴지통 ····· 9
3.2.13 시계탑 ····· 9
3.2.14 자전거보관대 ····· 9
3.2.15 안내판 등 ····· 10
3.2.16 화장실 ····· 11
3.2.17 관리소 ····· 12
3.2.18 경관조명시설 ····· 12
3.3 시공허용오차 ····· 12

3.4 현장품질관리 ····· 12
3.4.1 품질시험 ····· 12

1. 일반사항

1.1 적용범위

1.1.1 요약

(1) 이 기준은 공원, 도로, 보행자전용도로, 휴게소, 광장, 공개공지, 주거단지 등의 옥외공간에 설치하는 안내시설, 휴게시설, 편익시설, 경관조명시설 등의 옥외시설물 설치공사에 적용한다.

1.1.2 주요내용

(1) 안내시설은 안내를 목적으로 주거단지, 공원, 광장, 가로 등의 옥외공간에서 설치되는 게시판, 안내표지판, 교통안내표시판, 상업광고 안내표지판 등을 말한다.
(2) 휴게시설은 휴게 및 휴식을 위한 시설로서 의자, 야외탁자, 퍼걸러, 원두막, 정자(전통정자 포함)를 말한다.
(3) 편익시설은 편의를 제공하기 위한 시설로서 화장실, 관리사무소, 공중전화부스, 음수대, 화분대, 수목보호덮개, 시계탑, 자전거 보관대 등을 말한다.
(4) 경관조명시설은 조경공간의 야경연출을 위한 조명시설을 말한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

- 건설기술진흥법
- 도로교통법
- 조경진흥법

1.2.2 관련 기준

- KCS 10 10 10 공무행정요건
- KCS 31 85 60 조경전기설비
- KCS 34 50 05 조경시설물공통
- KCS 34 50 15 현장제작설치시설
- KCS 34 50 65 조경 급배수 및 관수
- KS F 3510 점토 기와
- KS F 4750 아스팔트 쉉글
- KS G 4213 옥외용 벤치
- KS L 4201 점토벽돌
- KS M 3811 일반용 메타크릴 수지판

1.3 용어의 정의

내용 없음

1.4 시스템 설명

(1) 옥외시설의 재료, 제작, 조립, 설치는 내구성, 기능성 및 안전성을 고려하여야 한다.
(2) 안내체계는 형태와 기능에 있어서 일관성이 있어야 하며, 해당공간의 고유한 안내체계가 있는 경우 이 규정에 명시된 사항을 준용한다.

1.5 제출물

1.5.1 제출물 일반

(1) 수급인은 다음의 자료 등을 공사감독자에게 KCS 10 10 10에 따라 제출하여야 한다. (단, 특별히 명시하지 않은 경우의 제출 시기는 해당 공사 착공 전으로 한다.)

1.5.2 시공상세도면

(1) 수급인은 설계도서에 일반적인 표준예시만 제시되어 현장여건에 따라 상세도와 상이한 부분이 발생하는 구간 또는 시공부분 및 공사감독자가 지정하는 복잡한 옥외시설물은 착공 전에 시공상세도를 작성하여 공사감독자의 확인 후 시공하여야 한다.
① 시설물 세부 설치 상세도
② 안내시설의 안내문, 도형 등 세부도형작업이 필요한 경우 색채의 배합을 포함한 상세도면

1.5.3 제품자료

(1) 공사감독자가 지정하는 자재 및 제품에 대한 생산자, 생산지, 규격, 특성, 품질확인서, 설치지침서 등의 제품자료를 제출하여야 한다.
① 목재
② 점토벽돌
③ 점토기와 및 회반죽
④ 단청안료 등 단청재료
⑤ 아스팔트 쉉글 지붕재
⑥ 막구조지붕재
⑦ 아크릴판
⑧ 도안용 비닐시트
⑨ 조명기구

(2) 기성제품인 경우 아래의 제품 자료를 추가하여 제출하여야 한다.
① 조립제품인 경우 부품목록, 개요, 수량이 작성된 부품개요서, 제작 및 설치도면, 시방서, 보증서, 설치 및 유지관리지침서 등 관련 자료를 제출하여야 한다.
② 완제품의 경우 제품의 색채, 마무리 정도 및 제품업체의 시방서 등을 제출하여 공사감독자의 승인을 얻어야 한다.
③ 외국어로 표기된 것은 한글로 번역 제출하여야 한다.

1.5.4 시공계획서

(1) 아래의 옥외시설물에 대하여 공사시방서가 요구하는 기준을 달성하기 위한 제작 및 시공계획서, 작업절차서(Working Procedure)를 작업 개시 30일 전에 제출하여야 한다.
① 안내시설
② 휴게시설(파고라, 전통정자 등)
③ 편익시설(음수대, 화분대(플랜터), 화장실, 관리소 등)
④ 경관조명시설

1.5.5 견본

(1) 공사감독자의 요구가 있는 경우 주요자재의 견본을 제출하여야 하며, 준공 시까지 비치하여야 한다.
① 목재(종류별 1개)
② 점토벽돌
③ 점토기와
④ 단청안료 등 단청재료
⑤ 아스팔트 쉉글 지붕재
⑥ 막구조지붕재
⑦ 아크릴판
⑧ 도안용 비닐시트
⑨ 조명기구 견본품 각 1개(조명특성 및 배광곡선 포함)
⑩ 석재 견본(종류별 1개)

1.5.6 품질인증서류

(1) 자재의 KS 표시허가증 사본, 품질시스템(ISO 9000 시리즈) 사본, 시험성적서(품질시험 대행기관)를 공사감독자에게 제출하여 확인을 받아야 한다.

1.6 품질보증

1.6.1 자격

(1) 전통정자는 전통적인 형태와 규모, 공법에 따라 전문기술자가 시공하여야 한다.

1.7 운반, 보관, 취급

1.7.1 일반사항

(1) KCS 34 50 05(1.6)을 따른다.

1.8 현장수량검측

(1) 검측 단위는 동, 개소, 조 등으로 한다.
(2) 수량은 설계도서에 의해 설치, 완료된 개수를 의미하며 설치 후 뒷정리까지 끝난 상태를 기준으로 한다.

2. 자재

2.1 재료

2.1.1 일반사항

(1) KCS 34 50 05(2.1.1)을 따른다.

2.1.2 목재

(1) KCS 34 50 15(2.1.2)를 따른다.

2.1.3 점토벽돌

(1) KS L 4201의 규정에 적합한 제품이어야 한다.

2.1.4 점토기와 및 회반죽

(1) 기와는 KS F 3510의 규정에 적합한 제품이어야 한다.
(2) 강회반죽은 강회, 백토, 진흙을 규정된 비율로 이겨서 사용한다.
(3) 진흙은 양질의 차진 것으로 필요에 따라 모래나 풍화토 또는 짚여물을 섞어 이겨두고 사용할 때 다시 한 번 이겨 사용한다.

2.1.5 단청안료 등 단청재료

(1) 전통기법에 적합한 재료를 선택하여야 하며, 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

2.1.6 아스팔트 쉉글 지붕재

(1) KS F 4750의 규정에 적합한 제품이어야 한다.
(2) 시공한 뒤에 열이나 햇볕에 의하여 서로 이어 붙는 점착성이 있어야 한다.
(3) 색상은 설계도서에 따르되 주변 색상과 조화로워야 한다.
(4) 아스팔트 프라이머와 쉉글시멘트는 아스팔트 쉉글 제조업체의 제품요구사항에 적합한 제품이어야 한다.

2.1.7 막구조지붕재

(1) 경량구조체의 지붕재로 사용되는 막구조의 재질, 규격, 성능 및 색상은 설계도서를 따른다.

2.1.8 아크릴판

(1) KS M 3811의 규정에 적합한 일반용 메타크릴 수지판 중에서 압출판을 기준으로 한다.

2.1.9 도안용 비닐시트

(1) 도안용 비닐시트의 재질, 규격, 성능 및 색상은 설계도서에 따르며, 외부의 환경변화에 의한 수축이나 이완이 없어야 하며, 자외선에 의한 색상변화에 안정적이어야 한다.

2.1.10 조명기구
(1) KCS 31 85 60을 따른다.

2.1.11 옥외용 벤치
(1) 3인 이상이 휴식에 사용하는 고정식 옥외용 벤치는 KS G 4213에 적합한 제품이어야 한다.

2.1.12 기타
(1) 아스팔트 싱글 고정못 : 고정못은 길이 20 mm 머리직경 10 mm 이상의 아연도금 못을 사용한다.
(2) 기와 고정못, 결속선, 진흙 등
① 기와의 고정못은 직경 2.4 mm, 길이 450 mm 내외의 구리못 또는 아연도금못으로 한다.
② 결속선은 직경 0.9 mm 동선이나 아연도금 철선 또는 콜타르 철선을 2줄로 하여 사용한다.
③ 누름방지용 반죽은 이겨서 사용한다.

3. 시공
3.1 시공조건확인
(1) 시설물은 계획 지반고를 검토한 후 기초를 고정해야 하며 시설물 수직규격의 과부족이 발생되지 않아야 한다.
(2) 시설물이 설치된 바닥면은 침하되지 않도록 다짐을 하며 바깥쪽으로 기울기를 두어 배수가 원활히 되도록 해야 한다.
(3) 경사면에 설치할 때는 시설물이 수평이 되도록 지반을 조성하며, 급경사 지역은 기반안정을 위하여 공사감독자와 협의하여 기반을 안정시키는 방법을 적용할 수 있다.
(4) 높이가 높은 시설물은 프라이버시 보호를 위하여 인접한 건축물의 창문 및 발코니 전면을 피해 설치한다.

3.2 시공기준
3.2.1 토공 및 기초
(1) KCS 34 50 05(3.2.1), KCS 34 50 05(3.2.2)를 따른다.

3.2.2 의자
(1) 재료에 따라 목재공사, 철재공사, 기초·콘크리트 공사 등의 관련 기준을 적용한다.
(2) 의자기초 설치 시 포장면의 단면두께를 감안하여 정확한 높이로 시공하여야 한다.
(3) 기초 콘크리트 상단은 상부구조와의 연결을 위하여 평탄하게 마무리 되어야 하며, 기초 콘크리트에 삽입하는 앵커위치에는 먹줄놓기를 하여 앵커가 수직으로 놓이도록 주의하여 시공한다.
(4) 각 부재의 모서리는 반구형으로 모따기를 해야 한다.
(5) 등받이 의자의 등과 맞대는 면의 경사각은 앉은 자세에서 편안하고, 전 길이에 걸쳐 일정해야 한다. 따로 정하지 않은 경우의 경사각은 110°로 한다.

(6) 사각의자의 4면이 이어지는 부분은 동일한 예각으로 완전맞춤이 될 수 있도록 한다.
(7) 볼트 접합부위는 빈틈이 없이 볼트를 조여야 한다.
(8) 좌판 및 등판을 구조체와 볼트로 연결할 때는 볼트의 머리부분을 판에 묻히게 하고 구멍을 매립하거나 캡을 씌운다.
(9) 볼트의 구멍은 정면에서 보아 일직선상에 있도록 해야 한다.
(10)발밑 부분은 배수가 잘되도록 처리한다.
(11) 이동식 야외탁자는 지지부위가 균형을 이루도록 수평을 정확히 맞추어야 한다.

3.2.3 야외탁자

(1) 받침기둥, 탁자면, 의자면은 이 기준의 3.2.2를 따른다.
(2) 야외탁자는 지지부위가 균형을 이루도록 수평을 맞추어야 한다.
(3) 탁자면은 빈틈이 없고, 이물질의 제거가 용이한 표면마감을 해야 한다.
(4) 고정식 야외탁자의 기초 설치 시 포장면의 단면두께를 감안한 높이로 시공하여야 한다.

3.2.4 퍼걸러

(1) 목재기둥 퍼걸러의 경우 지표면에 바로 접하는 부위는 목재방부처리 외에 공사감독자와 협의하여 추가적인 방부조치를 시행한다.
(2) 기둥과 횡보는 수직을 이루어야 하며 접속부위의 긴결을 견고하게 하여 움직이지 않도록 해야 한다.
(3) 기둥을 벽돌쌓기로 할 경우 조적내부에는 별도의 이형철근을 배근하고 콘크리트로 충진해야 한다.
(4) 기울어진 지붕의 경우 기울기는 일정하게 시공한다.
(5) 퍼걸러의 지표면은 물이 고이지 않도록 다른 곳보다 약간 높게 설치하거나 표면기울기를 주어 원활한 표면배수가 되도록 해야 한다.
(6) 지붕 차양재인 대나무발 또는 갈대발은 치밀하게 엮은 것을 사용하고, 졸대 등을 이용하여 지붕목재에 고정하여야 한다.

3.2.5 원두막

(1) 마루바닥면은 의자 및 야외탁자 시방을 적용하며 평탄하고 면이 매끄럽게 시공하여야 한다.
(2) 지붕목재 서까래의 연결부에 볼트구멍을 뚫을 때 목재의 파손이 생기지 않도록 하여야 한다.
(3) 기둥은 4개를 원칙으로 하되, 구조적 안전성이 확보될 경우 수량과 형태에 변화를 줄 수 있다.

3.2.6 전통 정자

(1) 기초 및 기단공사
① 정지공사를 포함하는 기초공사는 설계도서에 명시된 바에 따르되, 기초 지반이 고른 지내력을 갖도록 한다.
② 기단공사는 바탕면 및 석재 댐면에 물축이기를 한 뒤에 규준틀을 따라 수평실을 치고 모서리 등

기준이 되는 위치로 부터 설치한다.

(2) 철근콘크리트 및 석공사는 KCS 34 50 05를 따른다.
(3) 목공사
① 목재의 치목은 전통방식으로 하며, 조각물은 원척에 따라서 정확히 원형을 묘사하여 조각하여야 한다.
② 목재의 이음은 엇갈림으로 배치하여야 하며, 도리, 중도리 등으로써 이어 쓸 때에는 짧은 재의 길이가 1 m 이상이어야 한다.
③ 이음 및 맞춤의 접촉면은 필요 이상으로 끌파기, 깎아내기 등을 하지 않도록 하고, 때려 맞추어 밀착되게 물리도록 한다.
④ 중보, 동자기둥, 중도리, 처마도리, 서까래 등 기둥 틀의 맞춤은 전통가옥 맞춤방법에 따라 시공하되 설계도서에 의한다.

(4) 지붕공사
① 산자엮기는 용마루 및 처마끝 평고대 또는 그 옆에 각재를 석가래 위에 박아 대고, 산자새끼를 감아매어 늘리고 서까래 위에 산자를 3~5대씩 걸쳐 대며 엮어간다.
② 덧지붕을 지붕에 알맞도록 덧서까래 등을 사용하여 꾸미고 약간 우묵한 곳은 적심으로 통나무 또는 각재를 산자위에 대고 지붕기울기를 잡는다.
③ 암키와 깔기는 암키와를 바닥 알매흙에 잘 붙이고 암키와 좌우에 알매흙을 다져넣어 기와가 뒤놀지 않고 골 바르게 진흙을 채워가면서 마루턱까지 깔아 올라간다.
④ 암키와의 겹쳐 깔기는 특별히 명시하지 않는 경우 암키와 길이의 3/5로 하고, 처마끝 또는 기울기가 심한 곳의 암키와는 못 또는 철선으로 지붕바탕에 고정한다.
⑤ 수키와 깔기는 암키와를 깐 위에 되게 이긴 진흙을 홍두깨 모양으로 뭉쳐 암키와 옆에 들여 끼우며 수키와 밑에 잘 맞도록 줄이 바르게 빚어 놓는다.
⑥ 수키와는 마구리가 서로 잘 물려 기와골의 줄이 바르고 이음새가 일매지게 덮고 암키와와 닿을 정도로 눌러 홍두깨흙이 수키와 밑에 가득 차도록 한다.
⑦ 지붕 마루는 특별히 정하지 않는 경우 일반마루와 마루끝을 각각 3겹으로 틀고, 단골막이, 착고막이, 부고, 적새를 대며, 설계도서에 명시된 용마루나 절병통을 달아 마감한다.

(5) 단청공사
① 바탕면의 곰팡이나 먼지 등의 이물질을 완전히 제거한 후 시공한다.
② 먹선으로 그림본을 만드는 출초작업 및 단청의 밑그림을 만드는 타분작업은 반드시 단청기술면허소지자가 시행하여야 한다.
③ 채색이 완료되면 비에 젖는 부재에는 들기름이나 아크릴에멀션 등으로 도포하여 얼룩과 탈색을 방지한다.

3.2.7 휴게시설 지붕

(1) 아스팔트 쉉글 지붕
① 쉉글을 얹기 전에 아스팔트 프라이머를 솔이나 롤러 등으로 균일하게 바르고 건조 시키되 프라이머를 도포 한 후에는 비를 맞히거나 장시간 방치해서는 안된다.
② 아스팔트 쉉글을 얹을 때, 처음 시작은 쉉글을 거꾸로 향하게 하고 양단을 세로의 기준에 따라 중앙부터 시작하며, 쉉글 하단이 정상적으로 밑으로 향하게 하며 처음 열의 쉉글에 겹쳐 시공하되 세로선과 가로선이 일직선상이 되도록 시공한다.
③ 싱글 1매당 4개의 아연도금 못을 내부 천정으로 돌출되지 않게 박고, 못 위에 쉉글 시멘트를 폭 0.05 m, 길이 0.2 m로 도포한다.
④ 지붕의 물끊기판 설치는 쉉글을 얹기 전에 처마와 평행하게 설치하며 겹침부위는 실링재로 채워 틈새가 없도록 접착하여야 한다.

(2) 막구조 지붕
① 원단 재단시 폭이 너무 넓으면 접합 시 처짐이나 주름이 발생하고 폭이 너무 좁으면 접합부위가 많아 시공이 번거롭고 하자발생율이 높으므로 지붕의 크기와 형태를 고려하여 적정 폭으로 재단하여야 한다.
② 로프연결 시 장력이 균일하게 작용하여 처지거나 주름이 생기지 않도록 팽팽하게 시공하여야 한다.
③ 막의 면적이 넓을 경우 여름철 뜨거운 공기가 위로 배출될 수 있는 구조를 고려하여야 한다.

3.2.8 음수대
(1) 음수기의 물을 받치기 위한 받침대는 적정 기울기를 주어 물이 고이지 않도록 하고, 단시간 내에 완전배수가 되도록 해야 한다.
(2) 동파방지를 위한 보온시설 및 퇴수시설을 설치하여야 한다.
(3) 인입관은 해당지역의 동결심도를 고려하여 적정깊이 이상으로 매설해야 한다.
(4) 급수배관은 KCS 34 50 65를 따른다.
(5) 별도의 제수밸브를 설치한다.
(6) 물이 떨어지는 바닥면은 배수구 쪽으로 경사를 두어 물이 고이지 않도록 하여야 한다.
(7) 배수구는 청소가 용이한 구조 및 형태로 제작해야 한다.
(8) 지수전은 조작의 편의상 음수대 가까이에 설치하고 상부뚜껑은 무분별한 조작을 방지하기 위해 잠금장치를 설치해야 한다.

3.2.9 화분대(플랜터)
(1) 식재수목의 최소생육토심을 확보하여야 한다.
(2) 배수구를 설치하는 경우 위치는 플랜터 하부 물고임이 발생하지 않도록 높이를 정하여야 한다.
(3) 객토시 쓰레기나 건축 폐자재 등의 이물질이 없도록 하고, 수목 생육에 양호한 토양으로 객토한다.
(4) 플랜터의 토양은 플랜터의 최상부보다 낮게 하여 관수나 강우 시에 토양이 외부로 흘러나오지

않도록 한다.
(5) 플랜터가 의자로 복합이용 될 경우에는 이용에 편리한 높이와 폭으로 해야 한다.
(6) 사각형 플랜터의 코너 부위는 둥글게 또는 사선으로 마감하여 보행 시 예각에 의한 피해와 파손을 방지한다.

3.2.10 울타리 및 잔디보호책
(1) 곡선 또는 원형으로 가공되는 부분은 그 곡률이 일정해야 한다.
(2) 연결부분의 용접을 견고하게 하여 떨어지지 않도록 한다.
(3) 직선부는 수직, 수평을 유지하고 간격이 일정하여야 하며, 시공 도중의 충격으로 기초 콘크리트와 지주강관이 이완되지 않도록 유의하여야 한다.
(4) 경사지에 설치하는 경우에는 경사면을 따라 설치하되, 간살은 수직으로 설치해야 한다.
(5) FRP 울타리의 직선부재는 인접한 직선부재와 평행하여야 하며, 횡대와 세로대를 접착제로 완전히 접착한 후 볼트 조임을 해야 한다.

3.2.11 수목보호덮개
(1) 포장구간에 사용하는 수목보호덮개는 답압 또는 차량하중으로 부터 견딜 수 있는 허용강도를 갖는 재료를 사용해야 한다.
(2) 토양접촉부위는 토양의 고결화를 방지할 수 있는 구조이어야 한다.
(3) 수목보호덮개와 받침틀은 견고하게 고정하고, 상부의 지주목과 결속이 가능해야 한다.
(4) 인접하는 포장재료와의 접속부는 틈이 생기지 않도록 포장마감하되, 포장공사와 협조하여 시공한다.

3.2.12 휴지통
(1) 볼트 연결부의 결속작업은 휴지통의 여닫음 등 오물 수거시 원활하게 이루어질 수 있도록 조치하여야 한다.
(2) 스테인리스 강판 용접 부위는 연마 등 마무리 작업을 시행하여 평활하게 다듬어야 한다.
(3) 통의 내부 바닥에 물고임이 발생하지 않도록 물 빠짐 구멍을 뚫어야 한다.

3.2.13 시계탑
(1) 형태, 구조, 재료, 색상, 기능 등은 설계도서에 따르되 식별성이 확보되어야 한다.
(2) 야간 이용을 위해 주변에 조명을 설치하거나 옥외조명 시설의 위치를 감안하여 위치를 선정한다.

3.2.14 자전거보관대
(1) 도난방지를 위한 잠금장치의 이용이 가능하도록 설치한다.
(2) 가급적 강우, 강설, 일사광 등으로 부터 자전거를 보호하기 위한 지붕을 설치한다.
(3) 지붕을 설치할 경우 물이 고이거나 바람에 날리지 않도록 하여야 한다.

3.2.15 안내판 등

(1) 일반사항

① 야간의 식별을 위하여 표기는 야광도료를 사용하고 조명시설을 부대설치한다.

② 게시판의 경우 우천 시 게시물의 보호를 위하여 투명한 유리 또는 합성수지의 보호덮개를 설치해야 한다.

③ 안내판은 설치위치에 따라 이용자가 전방을 주시했을 때 안내도와 실제 건물배치 방향이 일치하도록 도안하여야 한다.

④ 안내시설의 설치위치는 많은 사람들이 이용하는 공간에 설치하고 높이는 성인을 기준으로 하여 시각상 불편함이 없도록 해야 하며, 공사감독자의 사전승인을 받아 설치한다.

(2) 기초

① 일반적인 사항은 KCS 34 50 05(3.2.2)를 따른다.

② 설치에는 수직 및 수평이 맞아야 한다.

③ 바닥 기초와 볼트, 너트로 결합을 철저히 하여 바람에 의하여 흔들리거나 넘어지지 않도록 조치한다.

④ 기초부분에 목재를 사용할 경우에는 지면에 접착되는 부분에 방부처리를 하고, 철재를 사용할 경우에는 이중 도장을 하여 녹슬음을 방지하여야 한다.

(3) 제작 및 설치

① 안내 및 표지판은 먼저 판을 제작 및 인쇄하고 설치 시에 인쇄 부분에 손상이 가지 않도록 유의하여야 한다.

② 설치 후 시설물의 모서리, 위험성이 있는 곳, 거스러미가 있는 부분은 그라인더나 사포 등으로 연마해야 한다.

(4) 접합

① 각 접합부는 빗물이 새지 않도록 코킹재 주입 등 적절한 조치를 하여야 한다.

(5) 표기 및 인쇄

① 목재판에 음각 및 양각조각, 금속판(강판, 스테인리스강판, 황동판)에 음각 및 양각 부식, 법랑판에 인쇄 등은 설계도서를 따른다.

② 표기 및 도안 색상은 설계도서와 공사시방서에 정한 바가 없을 때에는 주변환경과 조화될 수 있도록 한다.

③ 수작업에 의한 표기에는 작업 전에 글씨체와 문양에 대한 협의를 하여 시공결과물의 오차범위를 줄여야 한다.

④ 인쇄에 의할 때에는 필름판 제작 시 각 색상별로 차이가 없도록 처리해야 하며, 제판 시 스크린사의 재료는 스크린의 망이 일정한 것을 사용하고, 인쇄 시에 색상별로 정확하게 부착 및 인쇄하여 인

쇄도중 밀리거나 수축하여 색이 이중으로 중복되지 않게 하여야 한다.
⑤ 인쇄용 잉크는 색도가 선명하고 질이 좋은 잉크를 사용한다.
⑥ 시트지 컴퓨터 도안 및 인쇄에서 부착하고자 하는 위치에 톰보(tombow)를 정확히 맞추어 고정시킨 다음, 고무걸레를 이용하여 용해액을 밀어내면서 부착시킨다. 이때 한 방향 또는 바깥방향으로 일정한 힘을 가하여 밀어내어 기포가 생기지 않도록 한다.
⑦ 컴퓨터 컷팅은 로고체, 타이틀체, 설명문체, 방향표시, 픽토그램 등을 컴퓨터에 입력한 뒤 시트지를 절단기로 깨끗이 절단한다.
⑧ 금속판이나 법랑판 인쇄의 경우 열처리를 하고, 표면을 깨끗이 닦은 후 비닐 시트지를 부착하고 조각의 경우에는 표면에 마감도료를 칠하고 먼지 등의 이물질이 없는 곳에서 경화시킨다.
⑨ 석재바탕 글자새김의 경우 형태와 크기는 설계도서에 의하며, 글자의 깊이는 특별히 정하지 않는 한 글자 폭에 대하여 1/2 내지 같은 치수로 하고, 글자를 새기는 순서는 글자를 쓰는 순서와 동일하게 한다.
⑩ 글씨 및 문양표기 작업이 끝난 후에는 마감표면상태를 정리하고 각 재료에 따른 적정한 보호양생 조치를 해야 한다.

(6) 도장
① 지지용 스테인리스 강관 및 강판은 헤어라인 처리를 하며, 밴딩 부위에 굴곡이 심하지 않아야 한다.
② 기둥 상부로부터 기둥 내로 빗물이 스며들지 않도록 한다.
③ 정전도장, 분체도장, 전착도장 등은 도장공장에서 작업하도록 해야 하며, 필요한 경우에는 제작공장의 시설에 대한 사전검사를 해야 한다.
④ 목부도장 시에는 목재의 사용 용도에 적당한 함수율로 건조하고 기준에 맞는 방부·방충처리를 하여야 하며 표면마감처리를 한 후 도장을 해야 한다.

(7) 교통안내 표지판
① 도로에 설치하는 안전표지의 설치 및 관리는 도로교통법에 따라야 한다.
② 교통안전표시의 설치장소를 선정할 때는 도로이용자의 행동특성, 표지의 시인성, 도로이용에 장애여부, 도로관리상의 편리성을 고려하여 적정의 장소에 설치한다.

3.2.16 화장실
(1) 공원 내 화장실은 통풍이 잘되고, 이용밀도가 높은 장소에 인접하여 설치한다.
(2) 일반적인 구조체공사 및 마감공사는 KCS 34 50 05를 따른다.
(3) 겨울철 빙결방지를 위한 난방시설과 청소와 관련한 유지관리계획 등을 공사감독자와 협의하여 작업 전에 반영되어야 한다.
(4) 이동식화장실의 경우 견본품 및 설치방법을 작업 전에 제출하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

3.2.17 관리소

(1) 공원의 입구 또는 공원내 주도로에 면하여 설치하여야 한다.

(2) 일반적인 구조체공사 및 마감공사는 KCS 34 50 05를 따른다.

3.2.18 경관조명시설

(1) KCS 31 85 60을 따른다.

3.3 시공허용오차

(1) 수직부재 : 높이 1 m마다 수직 수평방향으로 ±5 mm

(2) 수평부재 : 길이 2 m마다 ±5 mm

(3) 바닥마루판 사용 목재는 요철 및 거친 면이 없이 정밀히 시공되어야 한다.

3.4 현장품질관리

3.4.1 품질시험

(1) 품질시험 및 검사는 조경진흥법 및 건설기술진흥법과 이 기준의 해당 항목을 따른다.

① 점토기와 : 10,000매당 3매씩의 KS F 3510에 의한 휨파괴 하중시험

집필위원

성 명	소 속	성 명	소 속
이재욱	㈜천일		

자문위원

성 명	소 속	성 명	소 속
전용준	한국토지주택공사		

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
이용수	한국건설기술연구원	박승자	평화엔지니어링(주)
구재동	한국건설기술연구원	박유정	삼성물산
김기현	한국건설기술연구원	변영철	한국수자원공사
김태송	한국건설기술연구원	신경준	㈜장원조경
김희석	한국건설기술연구원	양권열	삼성물산(주)
류상훈	한국건설기술연구원	전용준	한국토지주택공사
정상준	한국건설기술연구원	전우태	극동엔지니어링(주)
주영경	한국건설기술연구원	조성원	한국토지주택공사
최봉혁	한국건설기술연구원	조의섭	동부엔지니어링(주)
김이호	한국건설기술연구원	최병순	대창조경건설(주)
김재준	방림이엘씨(주)	최원만	(주)신화컨설팅
김형선	㈜무영CM	홍태식	㈜수프로
박노천	㈜세일종합기술공사		
박미애	서울특별시		

중앙건설기술심의위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
김묘정	성균관대학교	정경아	㈜건화
이형숙	경북대학교	배철호	한국환경공단
박승자	평화엔지니어링	오현제	한국건설기술연구원
김은숙	하우엔지니어링건축사사무소		

국토교통부

성 명	소 속	성 명	소 속
안정훈	국토교통부 기술기준과	안경호	국토교통부 녹색도시과
김광진	국토교통부 기술기준과	김광주	국토교통부 녹색도시과
이상영	국토교통부 기술기준과	송하연	국토교통부 녹색도시과

KCS 34 50 20 : 2019

옥외시설물

2019년 7월 26일 개정

소관부서 국토교통부 녹색도시과

관련단체 한국조경학회
05116 서울특별시 광진구 광나루로56길 85 18층 13호
☎ 02-565-2055 E-mail :kila96@chol.com
http://www.kila.or.kr/

작성기관 한국조경학회
05116 서울특별시 광진구 광나루로56길 85 18층 13호
☎ 02-565-2055 E-mail :kila96@chol.com
http://www.kila.or.kr/

국가건설기준센터
10223 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
Tel : 031-910-0444 E-mail : kcsc@kict.re.kr
http://www.kcsc.re.kr

KCS 34 00 00 조경공사

KCS 34 50 25 : 2019

놀이시설

2019년 7월 26일 개정
http://www.kcsc.re.kr

KC CODE

국토교통부

건설기준 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

이 기준은 발간 시점부터 사용하며, 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있습니다.

건설기준 연혁

- 이 기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 건설기준(설계기준, 표준시방서) 간 중복· 상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

- 이 기준은 기존의 조경공사 표준시방서에 해당하는 부분을 통합 정비하여 기준으로 제정한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

건설기준	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
조경공사 표준시방서	• 조경공사 표준시방서 제정	제정 (1975)
조경공사 표준시방서	• 조경공사 표준시방서 개정	개정 (1987)
조경공사 표준시방서	• 조경공사 표준시방서 개정	개정 (1996)
조경공사 표준시방서	• 조경공사 표준시방서 개정	개정 (2003)
조경공사 표준시방서	• 조경공사 표준시방서 개정	개정 (2008)
조경공사 표준시방서	• 조경공사 표준시방서 개정	개정 (2014)
KCS 34 50 25 : 2016	• 건설기준 코드체계 전환에 따라 코드화로 통합 정비함	제정 (2016.6)
KCS 34 50 25 : 2016	• 한국산업표준과 건설기준 부합화에 따라 수정함	수정 (2018.7)
KCS 34 50 25 : 2019	• 관련법규 등 개정반영 및 코드작성원칙에 따른 조정	개정 (2019.7)

제 정 : 2016년 6월 30일
개 정 : 2019년 7월 26일
심 의 : 중앙건설기술심의위원회
자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소관부서 : 국토교통부 녹색도시과
관련단체 : 한국조경학회
작성기관 : 한국조경학회

목 차

1. 일반사항 ····· 1
1.1 적용범위 ····· 1
1.1.1 요약 ····· 1
1.1.2 주요내용 ····· 1
1.2 참고기준 ····· 1
1.2.1 관련 법규 ····· 1
1.2.2 관련 기준 ····· 1
1.3 용어의 정의 ····· 1
1.4 시스템 설명 ····· 2
1.5 제출물 ····· 2
1.5.1 제출물 일반 ····· 2
1.5.2 시공상세도면 ····· 2
1.5.3 제품자료 ····· 2
1.5.4 시공계획서 ····· 3
1.5.5 견본 ····· 3
1.5.6 품질보증서 ····· 3
1.5.7 품질인증서류 ····· 3
1.6 품질보증 ····· 3
1.6.1 자격 ····· 3
1.7 운반, 보관, 취급 ····· 4
1.8 현장수량검측 ····· 4
1.9 유지관리장비 및 자재 ····· 4
2. 자재 ····· 4
2.1 재료 ····· 4
2.1.1 일반사항 ····· 4
2.1.2 목재, 철강재, 합성수지재, 콘크리트 등 기본재료 ····· 4

2.1.3 모래밭 모래 ····· 4
3. 시공 ····· 4
3.1 시공조건확인 ····· 4
3.2 작업준비 ····· 4
3.3 시공기준 ····· 4
3.3.1 토공 및 기초 ····· 5
3.3.2 일반조건 ····· 5
3.3.3 그네 ····· 6
3.3.4 미끄럼틀 ····· 6
3.3.5 시소 ····· 6
3.3.6 정글짐, 레더 ····· 7
3.3.7 회전시설 ····· 7
3.3.8 조합놀이시설 ····· 7
3.3.9 모험놀이시설 ····· 8
3.3.10 민속놀이시설 ····· 8
3.3.11 폐자재를 이용한 놀이시설 ····· 8
3.3.12 놀이시설의 바닥처리 ····· 9
3.4 보수 및 재시공 ····· 9
3.5 현장품질관리 ····· 9
3.5.1 품질시험 ····· 9
3.6 완성품관리 ····· 10

1. 일반사항

1.1 적용범위

1.1.1 요약

(1) 이 기준은 외부공간에 도입되는 놀이시설의 설치공사에 적용한다.

1.1.2 주요내용

(1) 단위놀이시설, 조합놀이시설, 모험놀이시설, 민속놀이시설, 폐자재를 이용한 놀이시설, 놀이시설의 바닥

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

• 건설기술진흥법
• 관광진흥법
• 어린이놀이시설 안전관리법
• 어린이제품 안전 특별법
• 조경진흥법
• 환경보건법
• 안전인증대상 어린이제품의 안전기준(산업통상자원부)
• 어린이놀이시설의 시설기준 및 기술기준(국민안전처 고시)
• 어린이용품 환경유해인자 표시방법과 내용 등에 관한 규정(환경부 고시)
• 어린이활동공간 확인검사 절차 등에 관한 규정(환경부 고시)
• 유기시설・유기기구 안전성검사의 기준 및 절차(문화체육관광부 고시)

1.2.2 관련 기준

• KCS 10 10 10 공무행정요건
• KCS 34 50 05 조경시설물공통
• KCS 34 50 10 조경구조물
• KCS 34 50 15 현장제작설치시설
• KCS 34 50 20 옥외시설물

1.3 용어의 정의

• 어린이놀이기구: 만 10세 이하의 어린이가 놀이를 위하여 사용할 수 있도록 제조된 그네, 미끄럼틀, 공중놀이기구, 회전놀이기구 등으로서 어린이제품 안전 특별법 제2조 제9호에 따른 안전인증대상 어린이제품(어린이놀이시설 안전관리법 제2조)
• 어린이놀이시설: 어린이놀이기구가 설치된 놀이터로서 도시공원, 주택단지 등에 설치되는 놀이터(어린이놀이시설 안전관리법 제2조)
• 설치검사: 어린이놀이시설의 안전성 유지를 위하여 어린이놀이시설의 시설기준 및 기술기준에

따라 설치한 후에 안전검사기관으로부터 받아야 하는 검사(어린이놀이시설 안전관리법 제2조)
안전인증 표시: 어린이제품 안전 특별법에 따른 안전인증을 받은 안전인증대상어린이제품의 안전인증표시는 알아보기 쉽도록 해당 어린이제품의 표면에 붙이거나, 인쇄하거나 새기는 방법 등으로 표시한 안전인증 표시(어린이제품 안전 특별법 제19조 및 시행규칙 제27조)
• 유기시설 및 유기기구
유기시설·유기기구: 이용자에게 재미, 즐거움, 스릴을 제공할 목적으로 제작된 장치 또는 시설물(건축물 또는 그와 유사한 시설물과 기구·기계를 결합한 형태로서 이를 이용하도록 하기 위한 시설물을 포함하되, 건축법 등 다른 법령에 의하여 허가·인가 등을 얻은 건축물과 유기기구의 부대시설물은 제외한다)을 말한다.(유기시설·유기기구 안전성검사의 기준 및 절차 제3조 용어의 정의)
관광진흥법 시행규칙 별표11에 따른 안전성검사 대상과 안전검사 대상이 아닌 유기시설 및 유기기구

1.4 시스템 설명

(1) 어린이놀이시설은 어린이제품 안전 특별법에 따라 안전인증을 받은 어린이놀이기구를 어린이놀이시설의 시설기준 및 기술기준에 적합하게 설치하여야 한다.
(2) 어린이놀이시설은 공사 완료 후 어린이놀이시설 안전관리법에 따라 안전검사기관으로 부터 설치검사를 받아 합격하여야 한다.
(3) 유기시설이나 유기기구는 관광진흥법에 따른 허가 등의 행정절차를 이행하여야 하며, 유기시설·유기기구 안전성검사의 기준 및 절차에 따라 대상시설은 설계검사, 허가 전 검사 및 정기검사를 받아야 한다.

1.5 제출물

1.5.1 제출물 일반

(1) 수급인은 다음의 자료 등을 공사감독자에게 KCS 10 10 10에 따라 제출하여야 한다. (단, 특별히 명시하지 않은 경우의 제출 시기는 해당 공사 착공 전으로 한다.)

1.5.2 시공상세도면

(1) 수급인은 설계도서에 일반적인 표준예시만 제시되어 현장여건에 따라 상세도와 상이한 부분이 발생하는 구간 또는 시공부분 및 공사감독자가 지정하는 복잡한 놀이시설은 착공 전에 시공상세도를 작성하여 공사감독자의 확인 후 시공하여야 한다.
① 시설물 세부 설치 상세도

1.5.3 제품자료

(1) 공사감독자가 지정하는 자재 및 제품에 대한 생산자, 생산지, 규격, 특성, 품질확인서, 설치지침서 등의 제품자료를 제출하여야 한다.
① 목재
② 강재

③ 합성수지자재
④ 기성제품

(2) 기성제품인 경우 아래의 제품 자료를 추가하여 제출하여야 한다.
① 조립제품인 경우 부품목록, 개요, 수량이 작성된 부품개요서, 제작 및 설치도면, 시방서, 보증서, 설치 및 유지관리지침서 등 관련 자료를 제출하여야 한다.
② 완제품의 경우 제품의 색채, 마무리 정도 및 제품업체의 시방서 등을 제출하여 공사감독자의 승인을 얻어야 한다.
③ 외국어로 표기된 것은 한글로 번역 제출하여야 한다.

1.5.4 시공계획서

(1) 아래의 시설물에 대하여 공사시방서가 요구하는 기준을 달성하기 위한 제작 및 시공계획서, 작업절차서(Working Procedure)를 작업 개시 30일 전에 제출하여야 한다.
① 단위놀이시설
② 조합놀이시설
③ 모험놀이시설
④ 전통놀이시설
⑤ 폐자재를 이용한 놀이시설
⑥ 놀이시설 바닥

1.5.5 견본

(1) 공사감독자의 요구가 있는 경우 주요자재의 견본을 제출하여야 하며, 준공 시까지 비치하여야 한다.
① 목재(종류별 1개)
② 로우프

1.5.6 품질보증서

(1) 제조업자나 제조사가 제품의 품질보증서(품질보증 년수 포함)를 제출하여야 한다.

1.5.7 품질인증서류

(1) 품질시험 및 검사 대상은 규정상에 명시된 품질시험 및 검사에 대한 시험 및 검사자료를 제출하고, 기록을 유지해야 한다.

1.6 품질보증

1.6.1 자격

(1) 시공업체는 놀이시설 제작 및 시공경험과 공장설비 및 숙련된 기술력을 갖추어야 하며 공장제작 과정에 대한 공사감독자의 검사요청에 응해야 한다.

1.7 운반, 보관, 취급
(1) KCS 34 50 05(1.6)을 따른다.

1.8 현장수량검측
(1) 검측 단위는 동, 개소, 조 등으로 한다.
(2) 수량은 설계도서에 의해 설치, 완료된 개수를 의미하며 설치 후 뒷정리까지 끝난 상태를 기준으로 한다.

1.9 유지관리장비 및 자재
(1) 수급인은 설치 후 유지관리를 위한 지침서를 제출해야 한다.
(2) 소모성 부품에 대하여는 공사감독자의 요구에 따라 시설별 부품목록 및 설치사진과 제작도면을 제출해야 한다.

2. 자재
2.1 재료
2.1.1 일반사항
(1) KCS 34 50 05(2.1.1)을 따른다.

2.1.2 목재, 철강재, 합성수지재, 콘크리트 등 기본재료
(1) KCS 34 50 10, KCS 34 50 15, KCS 34 50 20을 따른다.

2.1.3 모래밭 모래
(1) 4.75 mm(No.4)체 통과율이 98%, 2.58 mm(No.8)체 통과율이 73% 이상이어야 한다.

3. 시공
3.1 시공조건확인
(1) 시공 전에 전체 놀이구역을 구획하고 시설의 이용특성에 따라 시설의 작동공간과 안전거리 및 주변의 여유 공간을 확보하여야 한다.
(2) 관련법규의 규정이 준수된 상태에서 시설설치업체의 설치기준에 따라 설치해야 한다.

3.2 작업준비
(1) 시설설치 전 제품의 공급방식인 부품공급, 부분조립공급, 완전조립공급 등의 사항을 점검하고 조립용 부재 및 긴결재 등이 공사시방서나 부품개요서에 명시된 대로 제품과 수량이 포함되었는지 확인한 후 설치하여야 한다.

3.3 시공기준

3.3.1 토공 및 기초

(1) KCS 34 50 05(3.2.1), KCS 34 50 05(3.2.2)를 따른다.

3.3.2 일반조건

(1) 시설의 설치는 공사시방서나 제품생산업체가 공급하는 설치안내서에 따라야 하며, 생산업체의 기술자나 설치경험이 있는 숙련된 기술자에 의해 시행되어야 한다.

(2) 부품 중 긴결재는 예비부품을 확보하여 접속부위가 이완되거나 긴결재가 망실되었을 때 사용할 수 있도록 하여야 한다.

(3) 시설조립에 사용되는 긴결재는 규정된 도구로만 해체가 가능하도록 하고 인력에 의해 풀어지지 않아야 한다.

(4) 콘크리트 기초, PC 콘크리트 기초, 자유이동기초, 그라운드 앵커 등 다양한 기초 사용이 가능하며, 이 경우에는 제품시방서에서 권장하는 기초방식을 적용한다.

(5) 놀이시설의 설치는 수평과 수직을 정확하게 유지하여 가설치를 한 후 본설치를 해야 한다.

(6) 놀이시설이 도입되는 놀이공간의 조성높이는 설계도서에 의거하여 결정하되 배수 및 주변 시설물의 배치상태를 고려하고, 시설의 설치에 따른 수직기준점은 인접하여 설치되는 모래막이를 기준으로 하거나 인근의 변동되지 않는 기준점을 사용하며 작업 전에 공사감독자의 승인을 얻어야 한다.

(7) 안전일반

어린이가 주로 사용하거나 접촉하는 어린이용품에는 어린이용품환경유해인자사용제한등에관한 규정(환경부 고시)에 따른 환경유해인자가 사용되어서는 안 된다.

(8) 안전인증대상 어린이제품의 안전기준(산업통상자원부)에 따라 안전검사 및 안전인증을 받은 제품이어야 하며, 어린이놀이시설의 시설기준 및 기술기준(행정안전부 고시)에 적합하게 설치되어야 한다.

① 어린이놀이공간의 바닥은 환경보건법 및 어린이활동공간 확인검사 절차 등에 관한 규정(환경부 고시)에 적합하여야 한다.

② 시소, 그네, 회전무대 등 회전부위는 회전이 원활해야 하며, 소음이 없어야 한다.

③ 망루, 놀이집 등의 밀폐되는 공간은 투시형으로 하여 비도덕적이거나 비행장소로 사용되지 않도록 한다.

④ 계단, 통로등의 디딤면은 미끄러지지 않도록 하고, 활주면 등과 같이 신체의 접촉 또는 마찰이 빈번히 발생하는 곳에는 녹이 발생하지 않도록 처리한다.

⑤ 그네, 회전무대 등 충돌의 위험이 많은 시설은 보행동선과 놀이동선이 상충 또는 가로지르지 않도록 배치한다.

⑥ 유기시설・유기기구는 유기시설・유기기구 안전성검사의 기준 및 절차(문화체육관광부 고시)를 따른다.

⑦ 놀이시설이 도입되는 놀이터 경계가 옹벽, 석축으로 되어 있거나 기울기가 심한 곳은 난간, 차폐식재 등 안전시설을 설치하여야 한다.

(9) 색상을 도입할 경우에는 놀이시설의 주조색 계통을 고려한 배색처리로 전체가 조화되도록 색상

처리 한다.
(10) 색상처리에 사용되는 페인트는 어린이의 안전을 고려하여 가급적 납 등의 중금속이 상대적으로 소량 함유되어 있는 제품을 선택하도록 한다.

3.3.3 그네

(1) 그네 줄이 체인일 경우는 가공이 정확하고 연결고리가 일정하여야 하며, 와이어를 사용할 경우에는 표면을 폴리우레탄 등의 부드러운 재료로 피복해야 한다.
(2) 줄상단의 베어링은 좌우로 흔들리지 않아야 하며 회전에 의해 풀리지 않도록 풀림방지너트로 고정하고 마모 시에 교체할 수 있도록 해야 한다.
(3) 발판은 균형이 맞고 연결부분은 파손되지 않도록 단단하게 결속시켜야 한다.
(4) 발판을 타이어로 이용할 때에는 가장자리가 각지지 않은 중고타이어를 사용하고 연결부위는 강판 등을 덧대어 연결부위의 흔들림이 없게 하며, 타이어 내부에 빗물이 고이지 않도록 배수구멍을 뚫어야 한다.
(5) 그네의 회전운동에 따른 작동반경을 고려하여 주변시설과 적정거리를 이격시켜 설치해야 한다.

3.3.4 미끄럼틀

(1) 미끄럼판의 기울기의 각도는 설계도서의 기준을 따르고 활주면은 요철이 없으며 미끄러워야 한다.
(2) 미끄럼틀의 손잡이 부분은 잘 다듬어져야 하고 각 부분의 곡률이 일정하여야 한다.
(3) 미끄럼판을 스테인리스강판으로 할 경우 접착부위는 반드시 아르곤가스 선용접을 하여야 한다.
(4) 미끄럼면을 목재로 할 경우에는 목재의 결을 활주방향으로 맞추어야 한다.
(5) 회전미끄럼틀의 미끄럼면은 원심력을 고려하여 안쪽으로 경사지게 한다.
(6) 활주면 최하단의 앉음판은 바깥쪽으로 약간의 기울기를 주어 물이 고이지 않도록 해야 한다.
(7) 최종 활주면의 높이는 활강지점의 길이가 1500 mm 미만인 경우 최대 200 mm, 1500 mm 이상인 경우 최대 350 mm 이하이어야 한다.
(8) 스테인리스강판은 하부강판과 완전히 밀착되도록 해야 하며 활주면상에 이음부위가 발생하지 않도록 통판을 사용하되 부득이 중간을 연결할 때에는 상부판을 하부판 위로 0.05m 이상 겹쳐서 마감하여야 한다.
(9) 손잡이 부분은 잘 다듬어야 하고 각 부분의 곡률이 일정하여야 한다.
(10) 미끄럼틀의 손잡이 부분과 미끄럼판의 시작 부분은 잘 다듬어져야 한다.
(11) 착지판과 미끄럼면의 연결부는 급속한 감속으로 신체가 전도되지 않도록 곡면으로 처리하여야 한다.
(12) 회전미끄럼틀을 제외하고는 좌우가 수평을 유지하도록 하여야 한다.
(13) 미끄럼틀의 상단 아치형 관은 곡률이 일정하여야 한다.

3.3.5 시소

(1) 지지대와 플레이트 연결부분은 베어링을 사용할 경우 적정의 속도를 가지면서 원활하게 회전하

도록 해야 하고 강판가공인 경우 소음이 발생하지 않도록 해야 한다.
(2) 좌판이 지면에 닿는 부분에 중고타이어 등의 재료를 사용하여 충격을 줄여야 하며 마모가 심하여 철선이 노출되거나 찢어진 것을 사용해서는 안 된다.
(3) 널판은 무게의 중심이 균형을 쉽게 이루도록 설치해야 한다.
(4) 강재와 목재의 접착부분은 방부제를 도포하고 강재를 접착시켜야 한다.
(5) 목재를 사용할 경우 긴 판재의 휨과 균열, 변형을 방지할 수 있는 판재의 두께와 폭을 사용하여야 하며, 좌판의 바깥쪽으로 균열이 생기지 않도록 해야 한다.
(6) 좌판의 폭은 어린이의 앉은 상태를 고려하여 적합한 규격으로 만들어야 한다.
(7) 각 연결부분에는 주유가 가능하도록 오일 주입구를 만들어야 한다.
(8) 타이어 받침은 이용에 불편이 없도록 일정한 높이를 유지하여야 한다.
(9) 설치 완료 후 타이어 내부에 고인 빗물을 처리하기 위해 직경 10 mm인 배수구를 5개소 이상 뚫고, 돌출된 철선은 깨끗이 제거하여야 한다.

3.3.6 정글짐, 래더

(1) 수직적인 형태의 시설은 수평과 수직의 방향이 정확하게 설치되어야 한다.
(2) 수직부재와 수평부재의 연결부위는 용접 후 요철이 없도록 매끈하게 연마기로 연마해야 한다.
(3) 반원형 등 곡선형일 때 접면 및 평면의 곡률은 전 길이에 걸쳐 일정하여야 한다.
(4) 간살과 같은 수직부재는 안전성을 고려하여 눈에 잘 띄는 색상으로 마감처리 해야 한다.
(5) 기초는 동결심도와 구조적인 안전성을 고려한 깊이로 설치해야 한다.

3.3.7 회전시설

(1) 기초는 회전시설의 구조적인 안전성과 하중을 고려한 깊이로 설치해야 한다.
(2) 기초 및 기둥과 회전판을 정확하게 설치하여 회전으로 인한 상하요동이 없어야 한다.
(3) 회전축은 관리를 위한 주유가 필요 없는 베어링으로 설치하거나, 회전축 상부 윤활유뚜껑은 개폐식으로 하되 체인으로 연결시켜 떨어지지 않도록 하거나 별도의 주입구가 있는 경우에는 폐쇄식으로 해야 한다.
(4) 하부의 회전마찰 되는 곳은 항상 윤활유를 주입시킬 수 있게 하고, 회전이 원활하도록 하여야 한다.
(5) 바닥철판은 무늬철판 원판을 사용하며, 부득이 철판을 연결하여 사용할 경우에는 지지용 강관 상단에서 용접하여 철판이 견고하게 부착되도록 한다.
(6) 회전이 원활하도록 하며, 회전축이 일직선이 되어야 한다.
(7) PP로프의 마모가 예상되는 접속 연결부위에는 타이어 튜브를 감아주고 손잡이 매듭은 풀어지지 않도록 하여야 한다.

3.3.8 조합놀이시설

(1) 단일시설물의 놀이기능이 조합된 시설에 적용한다.
(2) 각각의 단일 시설은 각 시설의 시방서에 준하여 설치한다.

(3) 각 기능 간에 상충으로 인한 위험성이 있는 곳은 안전성을 고려하여 시공한다.
(4) 움직이는 기능의 접합은 손상이 되지 않게 고정하고 이탈되지 않게 하여야 한다.
(5) 새로운 유형의 시설은 안전성과 내구성에 대한 사전검증을 거친 후 도입한다.
(6) 시설사이의 단차가 발생하지 않도록 일체화하여 설치해야 한다.
(7) 상부판은 물이 고이지 않도록 배수조치를 취한다.

3.3.9 모험놀이시설

(1) 어린이의 놀이, 건강, 안전 및 정서함양에 이바지할 수 있고 모험, 창조적인 놀이가 가능한 시설에 적용한다.
(2) 새로운 유형의 시설은 기능성, 안전성, 내구성을 검토한 후 적정하다고 판단될 경우 도입해야 한다.
(3) 일반적인 사항은 각 단일놀이시설의 시방서를 따른다.
(4) 설치 후에는 시공 후 평가를 하여 시설의 구조 및 기능의 적정성을 평가하여야 한다.

3.3.10 민속놀이시설

(1) 민속널뛰기, 민속그네, 민속줄타기, 말차기, 고누, 장대타기 등 전통적 민속놀이시설에 적용한다.
(2) 민속놀이시설의 도입은 전통적 의장이 고려되어야 하며 기능성과 안전성, 내구성을 검토한 후 적정하게 도입한다.
(3) 민속널뛰기의 널받침, 민속그네의 좌판 등은 내마모성을 고려하고, 내마모성고무와 탄성고무를 사용할 때는 목재에 준한 경도 이상이어야 한다.
(4) 민속그네는 로프의 꼬임현상이 없어야 하며, 그네의 회전반경과 안전거리를 고려하여 여유공간을 확보하여야 한다.
(5) 민속줄타기 로프는 처짐방지를 위해서 연결할 때 완전히 당긴후 턴버클조립을 해야 하며, 로프와 맞닿는 판재부분은 로프와 동일한 폭만큼 절단하고 로프의 마모방지를 위하여 모서리는 라운딩처리 하여야 한다.
(6) 말차기 및 고누의 선긋기는 융착식 도로표지용 도료나 열부착 테이프를 사용하여 시공하여야 한다.
(7) 기초는 지반 상태가 불량할 경우 침하 등이 발생되지 않도록 철근콘크리트 구조 등의 방법으로 시공하여야 하며, 연결부와 고정부위 등은 느슨하거나 풀어짐이 없도록 하고 비틀림이나 휘어짐이 없도록 정밀하게 마감하여야 한다.

3.3.11 폐자재를 이용한 놀이시설

(1) 폐자재의 모서리, 접합부분, 절단부분 등 위험한 곳은 연마하여야 한다.
(2) 폐자재는 환경오염이나 이용자의 안전에 대한 사전검증을 거친 후 도입한다.
(3) 놀이시설의 조기노화를 방지하도록 지속적으로 관리해야 한다.
(4) 폐타이어는 설계도서에 표시된 규격으로 하되, 타이어 표면에 철선이 노출되거나 마모 정도가

심해 구멍이 뚫린 것, 찢어진 것, 오염된 것 등을 사용해서는 안 된다.

3.3.12 놀이시설의 바닥처리

(1) 놀이시설의 바닥은 모래, 나무껍질, 고무매트, 인조잔디 등의 충격을 흡수할 수 있는 재료를 사용해야 한다.

(2) 모래를 포설할 경우에는 다음의 규정을 따른다.

① 바닥면에 돌이나 쓰레기 등의 이물질을 제거해야 한다.

② 모래는 적정크기의 굵은 모래를 사용하고 잔돌, 진흙, 쓰레기 등의 이물질이 섞이지 않은 양질의 것을 사용한다. 바다모래인 경우 조개껍질이 없으며 염기가 제거된 모래를 사용해야 한다.

③ 모래판의 두께는 전면에 걸쳐서 일정하게 포설해야 한다.

④ 모래막이는 지면에 수직으로 설치하고, 상단부는 수평을 유지하여야 한다.

⑤ 모래막이의 모서리는 둥글게 마감하여 위험성이 없게 하여야 한다.

⑥ 모래판 하부에는 배수용 맹암거를 설치해야 하며, 모래깔기 하부 원지반은 맹암거 방향으로 2% 기울어지게 정리하고 다음의 기준에 따라 시공해야 한다.

가. 시설물 기초위치를 확인한 뒤에 맹암거 터파기를 시행하며, 터파기를 완료한 뒤 시점과 종점의 높이를 측정하여 기울기를 확인한 후 유공관의 유동이 없도록 고정 배치하고 자갈을 포설한다.

나. 포설되는 자갈은 석분이 함유되지 않아야 하며, 자갈의 규격은 #357 골재이어야 한다.

다. 유공관의 주관과 지관이 만나는 부위는 예각이 되도록 하고 분기관 또는 연결관을 사용하여 연결부위가 이탈되지 않도록 유의하여야 한다.

라. 부직포 설치는 양면을 원지반속 깊이 매설하여 모래침투에 의한 들림을 방지하여야 하며, 특히 빗물받이와 연결되는 종점부위는 완벽하게 도포하여 모래가 침투되지 않도록 해야 한다.

(3) 나무껍질을 사용할 경우에는 이물질을 제거하고 지속적인 관리를 해야 한다.

① 겨울철의 동결에 의한 고결화, 입자의 분쇄, 이용으로 인한 재료의 이동을 방지하도록 정기적으로 체질을 하고 재료를 보충해야 한다.

② 미생물이나 벌레의 번식을 방지할 수 있도록 사전소독 및 정기적인 소독을 하여야 한다.

③ 나무껍질 내에 깨진 유리나 못 등의 날카로운 물질과 쓰레기 등이 없도록 정기적인 점검을 해야 한다.

(4) 고무매트 및 인조잔디 등의 피복재료는 기초면을 평활하게 시공한 후 설치하여 표면의 기복이 없도록 해야 하며, 여름철에 마찰에 의한 화상을 입지 않도록 물을 뿌려야 한다.

3.4 보수 및 재시공

(1) 시설설치 후 조립상태와 부재의 손상여부를 점검하고 문제발견 시 보완해야 한다.

3.5 현장품질관리

3.5.1 품질시험

(1) 품질시험 및 검사는 조경진흥법 및 건설기술진흥법과 이 코드의 해당 항목을 따른다.

3.6 완성품관리

(1) 시공이 완료된 후에는 제품생산업체가 제공하는 유지관리지침서를 관리자에게 이관한다.

집필위원

성 명	소 속	성 명	소 속
이재욱	㈜천일		

자문위원

성 명	소 속	성 명	소 속
전용준	한국토지주택공사		

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
이용수	한국건설기술연구원	박승자	평화엔지니어링(주)
구재동	한국건설기술연구원	박유정	삼성물산
김기현	한국건설기술연구원	변영철	한국수자원공사
김태송	한국건설기술연구원	신경준	㈜장원조경
김희석	한국건설기술연구원	양권열	삼성물산(주)
류상훈	한국건설기술연구원	전용준	한국토지주택공사
정상준	한국건설기술연구원	전우태	극동엔지니어링(주)
주영경	한국건설기술연구원	조성원	한국토지주택공사
최봉혁	한국건설기술연구원	조의섭	동부엔지니어링(주)
김이호	한국건설기술연구원	최병순	대창조경건설(주)
김재준	방림이엘씨(주)	최원만	(주)신화컨설팅
김형선	㈜무영CM	홍태식	㈜수프로
박노천	㈜세일종합기술공사		
박미애	서울특별시		

중앙건설기술심의위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
김묘정	성균관대학교	정경아	㈜건화
이형숙	경북대학교	배철호	한국환경공단
박승자	평화엔지니어링	오현제	한국건설기술연구원
김은숙	하우엔지니어링건축사사무소		

국토교통부

성 명	소 속	성 명	소 속
안정훈	국토교통부 기술기준과	안경호	국토교통부 녹색도시과
김광진	국토교통부 기술기준과	김광주	국토교통부 녹색도시과
이상영	국토교통부 기술기준과	송하연	국토교통부 녹색도시과

KCS 34 50 25 : 2019

놀이시설

2019년 7월 26일 개정

소관부서 국토교통부 녹색도시과

관련단체 한국조경학회
05116 서울특별시 광진구 광나루로56길 85 18층 13호
☎ 02-565-2055 E-mail :kila96@chol.com
http://www.kila.or.kr/

작성기관 한국조경학회
05116 서울특별시 광진구 광나루로56길 85 18층 13호
☎ 02-565-2055 E-mail :kila96@chol.com
http://www.kila.or.kr/

국가건설기준센터
10223 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
Tel : 031-910-0444 E-mail : kcsc@kict.re.kr
http://www.kcsc.re.kr

KCS 34 50 30 : 2019

운동 및 체력단련시설

2019년 7월 26일 개정
http://www.kcsc.re.kr

KC CODE

국토교통부

건설기준 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

이 기준은 발간 시점부터 사용하며, 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있습니다.

건설기준 연혁

- 이 기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 건설기준(설계기준, 표준시방서) 간 중복· 상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

- 이 기준은 기존의 조경공사 표준시방서에 해당하는 부분을 통합 정비하여 기준으로 제정한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

건설기준	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
조경공사 표준시방서	• 조경공사 표준시방서 제정	제정 (1975)
조경공사 표준시방서	• 조경공사 표준시방서 개정	개정 (1987)
조경공사 표준시방서	• 조경공사 표준시방서 개정	개정 (1996)
조경공사 표준시방서	• 조경공사 표준시방서 개정	개정 (2003)
조경공사 표준시방서	• 조경공사 표준시방서 개정	개정 (2008)
조경공사 표준시방서	• 조경공사 표준시방서 개정	개정 (2014)
KCS 34 50 30 : 2016	• 건설기준 코드체계 전환에 따라 코드화로 통합 정비함	제정 (2016.6)
KCS 34 50 30 : 2016	• 한국산업표준과 건설기준 부합화에 따라 수정함	수정 (2018.7)
KCS 34 50 30 : 2019	• 관련법규 등 개정반영 및 코드작성원칙에 따른 조정	개정 (2019.7)

제 정 : 2016년 6월 30일
개 정 : 2019년 7월 26일
심 의 : 중앙건설기술심의위원회
자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소관부서 : 국토교통부 녹색도시과
관련단체 : 한국조경학회
작성기관 : 한국조경학회

목 차

1. 일반사항 ····· 1
1.1 적용범위 ····· 1
1.1.1 요약 ····· 1
1.1.2 주요내용 ····· 1
1.2 참고기준 ····· 1
1.2.1 관련 법규 ····· 1
1.2.2 관련 기준 ····· 1
1.3 용어의 정의 ····· 1
1.4 시스템 설명 ····· 1
1.5 제출물 ····· 2
1.5.1 제출물 일반 ····· 2
1.5.2 시공상세도면 ····· 2
1.5.3 제품자료 ····· 2
1.5.4 시공계획서 ····· 2
1.5.5 견본 ····· 3
1.5.6 품질보증서 ····· 3
1.5.7 품질인증서류 ····· 3
1.6 품질보증 ····· 3
1.6.1 자격 ····· 3
1.7 운반, 보관, 취급 ····· 3
1.8 현장수량검측 ····· 3
2. 자재 ····· 3
2.1 재료 ····· 3
2.1.1 일반사항 ····· 4
2.1.2 목재, 철강재, 합성수지재, 콘크리트 등 기본재료 ····· 4
2.1.3 운동 및 체력단련시설 자재 ····· 4

2.1.4 테니스장 자재 ····· 4
2.1.5 운동시설 부속재료 ····· 4
2.1.6 수영장 재료 ····· 4
3. 시공 ····· 5
3.1 시공기준 ····· 5
3.1.1 토공 및 기초 ····· 5
3.1.2 일반사항 ····· 5
3.1.3 운동장 ····· 5
3.1.4 골프연습장 ····· 6
3.1.5 테니스장 ····· 6
3.1.6 게이트볼장 ····· 7
3.1.7 배드민턴장 ····· 7
3.1.8 롤러스케이트장 ····· 7
3.1.9 농구장 및 배구장 ····· 7
3.1.10 썰매장 ····· 7
3.1.11 체력단련시설 ····· 7
3.1.12 수영장 ····· 8
3.2 현장품질관리 ····· 9
3.2.1 품질시험 ····· 9

1. 일반사항

1.1 적용범위

1.1.1 요약

(1) 이 기준은 옥외공간에 자유롭게 이용할 수 있도록 설치한 실외체육시설에 적용한다.

1.1.2 주요내용

(1) 운동장, 골프연습장, 테니스장, 게이트볼장, 배드민턴장, 롤러스케이트장, 농구장 및 배구장, 썰매장, 체력단련시설, 수영장

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

- 건설기술진흥법
- 먹는물 수질기준 및 검사 등에 관한 규칙
- 조경진흥법
- 체육시설의 설치·이용에 관한 법률

1.2.2 관련 기준

- KCS 10 10 10 공무행정요건
- KCS 11 20 00 토공사
- KCS 14 20 00 콘크리트공사
- KCS 31 00 00 설비공사
- KCS 31 85 60 조경전기설비
- KCS 34 50 05 조경시설물공통
- KCS 34 50 10 조경구조물
- KCS 34 50 15 현장제작설치시설
- KCS 34 50 20 옥외시설물
- KCS 34 50 35 수경시설
- KCS 34 50 65 조경 급배수 및 관수
- KCS 34 60 00 조경포장
- KCS 41 10 00 건축공사 일반사항
- KCS 41 46 00 미장공사
- KCS 41 48 00 타일 및 테라코타공사

1.3 용어의 정의

내용 없음

1.4 시스템 설명

(1) 운동시설 중 경기를 목적으로 하는 시설은 해당 종목별 경기단체의 시설규정을 따른다.
(2) 체육시설물의 형태, 구조, 재료, 기능은 운동경기 규칙에 따른 시설기준을 적용하여야 한다.
(3) 체력단련 코스의 체계적인 이용이 가능하도록 코스 유형 및 코스 단계별 안내시설 등을 검토하여야 한다.
(4) 장애인이 이용할 수 있는 체력단련시설을 설치할 때는 관련 규정기준에 따라 시공해야 하며, 특히 비탈길 등 장애인의 이동이 가능한 통로를 반영하여야 한다.
(5) 체력단련시설 설치 시에는 시설별로 요구되는 안전거리를 확보하여야 한다.

1.5 제출물

1.5.1 제출물 일반

(1) 수급인은 다음의 자료 등을 공사감독자에게 KCS 10 10 10에 따라 제출하여야 한다. (단, 특별히 명시하지 않은 경우의 제출 시기는 해당 공사 착공 전으로 한다.)

1.5.2 시공상세도면

(1) 수급인은 설계도서에 일반적인 표준예시만 제시되어 현장여건에 따라 상세도와 상이한 부분이 발생하는 구간 또는 시공부분 및 공사감독자가 지정하는 복잡한 놀이시설은 착공 전에 시공상세도를 작성하여 공사감독자의 확인 후 시공하여야 한다.
① 제작설치 세부 상세도

1.5.3 제품자료

(1) 공사감독자가 지정하는 자재에 대한 생산자, 생산지, 규격, 특성, 품질확인서, 설치지침서 등의 제품자료를 제출하여야 한다.
(2) 기성제품인 경우 아래의 제품 자료를 추가하여 제출하여야 한다.
① 조립제품인 경우 부품목록, 개요, 수량이 작성된 부품개요서, 제작 및 설치도면, 시방서, 보증서, 설치 및 유지관리지침서 등 관련 자료를 제출하여야 한다.
② 완제품의 경우 제품의 색채, 마무리 정도 및 제품업체의 시방서 등을 제출하여 공사감독자의 승인을 얻어야 한다.
③ 외국어로 표기된 것은 한글로 번역 제출하여야 한다.

1.5.4 시공계획서

(1) 운동 및 체력단련시설에 대하여 공사시방서가 요구하는 기준을 달성하기 위한 제작 및 시공계획서, 작업절차서(Working Procedure)를 작업 개시 30일 전에 제출하여야 한다.
① 운동장
② 골프장(골프연습장)
③ 테니스장
④ 배드민턴장
⑤ 게이트볼장

⑥ 롤러스케이트장
⑦ 체력단련시설
⑧ 자연체험장
⑨ 수영장

1.5.5 견본

(1) 공사감독자의 요구가 있는 경우 주요자재의 견본을 제출하여야 하며, 준공시까지 비치하여야 한다.

1.5.6 품질보증서

(1) 제조업자나 제조사가 제품의 품질보증서(품질보증 년수 포함)를 제출하여야 한다.

1.5.7 품질인증서류

(1) 전문제조업체에 의해 생산되는 완제품의 경우 각 시설별로 제작업체의 상호 및 연락처, 생산일자, 모델명 등을 명기한 표시판을 잘 보이는 곳에 부착하여야 한다.
(2) 규정에 명시된 항목에 대하여는 품질검사 결과보고서를 제출하여야 한다.
(3) 수영장에 공급되는 수질에 대한 검사자료와 기계전기설비에 대한 시험 및 검사자료를 제출해야 한다.
(4) 수영장은 설치 후 일정기간동안 시험 가동한 후 이상 발견 시 원인분석 및 조치를 해야 하며, 그 결과를 공사감독자에게 보고해야 한다.

1.6 품질보증

1.6.1 자격

(1) 시공업체 선정은 공장설비를 갖춘 숙련된 업체에 의해 시행되어야 하며 공장제작과정에 대한 공사감독자의 검사요청이 있을 경우 이에 응해야 한다.
(2) 테니스장 및 수영장 시공은 시공경험이 있는 숙련된 업체에 의해 시행되어야 한다.

1.7 운반, 보관, 취급

(1) KCS 34 50 05(1.6)을 따른다.

1.8 현장수량검측

(1) 검측 단위는 동, 개소, 조 등으로 한다.
(2) 수량은 설계도서에 의해 설치, 완료된 개수를 의미하며 설치 후 뒷정리까지 끝난 상태를 기준으로 한다.

2. 자재

2.1 재료

2.1.1 일반사항

(1) KCS 34 50 05(2.1.1)을 따른다.

2.1.2 목재, 철강재, 합성수지재, 콘크리트 등 기본재료

(1) KCS 34 50 10, KCS 34 50 15, KCS 34 50 20을 따른다.

2.1.3 운동 및 체력단련시설 자재

(1) 운동 시설 중 관련 규정에 명시된 재료와 제품은 공인된 제작업체의 제품을 사용해야 한다.
(2) 전문제조업체에 의해 생산되는 완제품인 경우는 제작업체의 제품시방서를 따른다.

2.1.4 테니스장 자재

(1) 적토는 KS F 2324에 의해 ML 또는 CL로 분류되는 흙으로 코트면의 탄성을 높일 수 있도록 소성이 작은 재료를 사용한다.
(2) 백토는 KS F 2324에 의해 SM 또는 SC로 분류되는 흙으로 코트면의 배수를 위해 투수성이 큰 재료를 사용한다.
(3) 석회는 생석회에 물을 가하여 건식 소화시킨 분말 소석회를 사용한다.
(4) 철망은 KS규정에 적합한 염화비닐 피복 아연도금 철선제 체인링크 철망으로 피복선 및 심선의 지름과 그물눈의 치수는 제작업체의 제품시방서를 따른다.
(5) 철망 지지용 횡선은 KS 규정에 적합한 염화비닐 피복 아연도금 철선으로 피복선 및 심선의 지름은 제작업체의 제품시방서를 따른다.
(6) 바람막이용 재료는 PVC 코팅지로써 두께 0.5 mm 이상의 것을 사용한다.
(7) 유지관리용 롤러, 라인마커, 브러쉬 등은 제작업체의 시방서를 따른다.

2.1.5 운동시설 부속재료

(1) 소프트볼백스톱 그물망은 염화비닐피복 아연도금철선제 체인링크 철망으로 피복선의 지름과 그물눈의 치수는 제작업체의 시방서를 따른다.
(2) 농구대 링은 KS 규정에 적합한 구조용 탄소강으로 안지름은 450 mm로 하며, 링의 밑면에는 12개의 고리를 동일한 간격으로 부착한다.
(3) 네트는 스테이플 나일론 또는 이와 동등 이상의 품질을 가진 망사로 제조된 규격품으로 한다.

2.1.6 수영장 재료

(1) 수영장 구조체 재료는 구조적인 안정성과 내구성을 갖는 재료를 사용해야 하며, 콘크리트, 타일, 스테인리스강 등 기본재료는 이 기준의 관련규정을 적용한다.
(2) 수영장에 설치되는 부대시설의 재료는 물과 염소에 대한 내부식성 재료를 사용한다.
(3) 수영조의 수질은 체육시설의 설치·이용에 관한 법률 시행규칙 별표6 안전·위생기준에 따라 다음의 수질기준을 유지하여야 하며, 수질검사방법은 먹는물 수질기준 및 검사 등에 관한 규칙에 따른 수질검사방법을 따른다.

① 유리잔류염소는 0.4 ㎎/ l 부터 1.0 ㎎/ l (잔류염소일 때에는 1.0 ㎎/ l 이상)까지 유지하도록 하여야 한다. 다만, 오존소독 등으로 사전처리를 하는 경우의 유리잔류염소농도는 0.2 ㎎/ l 이상(잔류염소일 때에는 0.5 ㎎/ l 이상)을 유지하여야 한다.
② 수소이온농도는 5.8부터 8.6까지 되도록 하여야 한다.
③ 탁도는 2.8 NTU 이하로 하여야 한다.
④ 과망간산칼륨의 소비량은 12 ㎎/l 이하로 하여야 한다.
⑤ 대장균군은 10 ㎖들이 시험대상 욕수 5개 중 양성이 2개 이하 이어야 한다.

3. 시공

3.1 시공기준

3.1.1 토공 및 기초

(1) KCS 34 50 05(3.2.1), KCS 34 50 05(3.2.2)를 따른다.
(2) 운동장, 테니스장 및 기타 운동시설의 설치를 위한 부지의 지반고는 인접 지반고보다 낮지 않도록 시공하되 불가피 할 경우 지표수가 유입되지 않도록 측구 및 집수정 시설 등의 조치를 취한다.

3.1.2 일반사항

(1) 운동시설에 부속되어 조명시설을 설치할 경우에는 KCS 31 85 60을 따른다.
(2) 안내판 등의 안내시설은 KCS 34 50 20을 따른다.

3.1.3 운동장

(1) 원지반 조성시 잡초나 이물질을 제거하고 표층기울기에 맞추어 정지작업을 하며, 운동장의 규모와 용도에 따라 적합한 규격의 롤러로 다짐을 한다.
(2) 심토층 배수는 간선과 지선으로 구분하여 배수망을 설치하고 시점과 종점의 지반고를 확인하여 일정한 배수관 기울기가 가능하도록 하여야 한다.
(3) 맹암거용 잡석은 경질의 깬자갈 또는 조약돌로서 직경 40~90 mm의 것을 사용한다.
(4) 맹암거의 잡석부설시 토사의 혼입으로 배수에 지장이 없도록 하고 하부에서 상부로 올라갈수록 규격이 작은 재료로 시공해야 한다.
(5) 원활한 배수를 위해 2% 이상의 관기울기를 두고 유공관 내부로 토사침투를 방지하기 위하여 유공관이나 맹암거의 상층부를 여과용 부직포로 감싸야 한다.
(6) 간선과 지선은 설계도서에 따라 배치하되, 일반적인 어골형의 경우 45~60° 각도로 접속하고 접속부위는 규정된 접합부품을 사용하여 연결하며 지선의 간격은 같은 폭으로 평행하게 설치해야 한다.
(7) 원활한 표면수의 침투 및 지반안정을 위해 별도의 기반층을 설치할 경우에는 설계도서를 따른다.
(8) 표면배수는 0.5~2%의 표면기울기를 두어 운동장 외부의 U형 측구나 집수정 등의 시설로 집수되도록 하며, 표면배수면적이 넓은 경우에는 중간에 별도의 집수시설을 설치하여 표면배수로 인한 침식을 방지해야 한다.

(9) 포장이 완료된 다음 강우 시에 우수의 고임상태를 검사하여 물이 고이는 곳은 표면높이 조정작업을 해야 한다.
(10) 이 기준에 규정되지 않은 사항은 KCS 34 60 00을 따른다.

3.1.4 골프연습장

(1) 타석간의 간격은 2.5 m 이상이어야 하며, 타석과 이용자 이동공간에는 연습을 위하여 휘두르는 골프채에 부딪치지 아니하도록 여유 공간이 확보되어 있어야 한다.
(2) 연습중 타구에 의하여 안전사고가 발생하지 않도록 그물・보호망 등을 설치하여야 한다. 다만 실외연습장으로 위치 및 지형상 안전사고의 위험이 없는 때는 그러하지 아니한다.
(3) 타석에는 지붕을 설치하여 비나 직사광선을 피할 수 있도록 해야 한다.
(4) 그물망 및 타석의 바닥처리 등 이 기준에 규정되지 않은 사항은 설계도서를 따른다.

3.1.5 테니스장

(1) 클레이코트
① 원지반은 표층기울기에 맞추어서 정지 및 다짐작업을 하여야 한다.
② 배수를 위한 맹암거는 KCS 34 50 65(3.1.3)을 따른다.
③ 코트단면의 구조는 잡석층, 화강풍화층(마사층), 중간층, 표층으로 구분하여 설치하며 각층의 재료는 공사감독자의 승인을 얻은 후 사용해야 한다.
④ 잡석층은 ø40 mm 이하 골재를 포설하고 전압과 물다짐을 하며, 특히 맹암거 부위의 부등침하가 생기지 않도록 해야 한다.
⑤ 중간층은 적토・화강풍화토(마사토)・석분을 혼합한 후 석회를 첨가하고 포설하며 살수와 소금뿌리기를 하면서 전압한다.
⑥ 표층은 재료를 설계도서에 명시된 비율로 혼합한 후 균일하게 포설하고 살수를 하면서 전압한다.
⑦ 표층조성 후 전면적에 균일하게 소금뿌리기와 세사뿌리기를 하고 롤러를 이용하여 다진다.
⑧ 코트면은 중앙지점에서 바깥쪽으로 기울기를 주어 표면배수가 원활히 시행되도록 해야 하며, 기울기는 설계도서를 따른다.
⑨ 코트면과 철망하단 사이에 공이 빠져 나가지 못하도록 지면에 가까이 시공하고 철망의 지지력을 높이기 위해 보조기둥을 설치한다.

(2) 우레탄코트
① 바닥콘크리트 기층면을 평활하게 조성하고 공사시방서에 명시된 허용오차이상의 심한 요철이 있는 경우 이를 교정한다.
② 적절히 희석된 염산으로 표면을 세척하고 즉시 물로 세척한 후 건조시킨다.
③ 바닥표면에 발생한 균열부분은 충진제나 우레탄으로 충진한다.
④ 프라이머를 도포하고 건조한 후 표면상태를 조사하고 균일하게 도포되어 있지 않거나 기포가 발생된 부분은 다시 도포한다.
⑤ 연질층과 경질층우레탄은 주재료와 경화재를 적정의 비율로 배합하여 혼합하고 평활하게 도포

한다.
⑥ 경질층우레탄이 경화한 후 표면이 평활하도록 교정하고 표면코팅을 한다.
⑦ 백색 우레탄페인트를 사용하여 규정된 규격의 라인마킹을 한다.
⑧ 우레탄코트에 사용되는 우레탄의 성분비율 및 도포두께는 설계도서를 따른다.

3.1.6 게이트볼장

(1) 게이트볼장 지반 및 배수시설은 이 기준의 3.1.3을 따른다.
(2) 지반재료의 품질기준과 포장두께 및 포장방법은 설계도서를 따른다.
(3) 부대시설의 설치는 게이트볼장 설치규정을 따른다.

3.1.7 배드민턴장

(1) 시설규격은 운동시설규격기준을 따르되 주변의 여유 공간을 확보하도록 해야 한다.
(2) 지반의 단면구조는 쇄석층과 혼성토층으로 구분하여 쇄석층은 적정규격의 골재를 사용하여 물다짐을 해야 하며, 혼성토층은 마사토와 모래를 적절히 혼합하여 포설하고 다짐해야 한다.
(3) 지반재료의 품질기준과 포장두께 및 포장방법은 설계도서를 따른다.

3.1.8 롤러스케이트장

(1) 바닥면은 가급적 충격흡수가 가능한 고무탄성 포장류나 우레탄 포장으로 시공한다.
(2) 회전으로 인한 원심력을 흡수하기 위하여 회전구간에 기울기를 주어야 한다.
(3) 안전거리 이내에는 타 시설이 설치되지 않도록 해야 한다.

3.1.9 농구장 및 배구장

(1) 농구장 및 배구장 규격은 운동시설규격기준을 따르되 주변의 여유공간을 확보하도록 해야 한다.
(2) 지반의 단면구조는 쇄석층과 혼성토층으로 구분하고 쇄석층은 적정규격의 골재를 사용하여 물다짐을 해야 하며, 혼성토층은 마사토와 모래를 혼합하여 포설하고 다짐해야 한다.
(3) 지반재료의 품질기준과 포장두께 및 포장방법은 설계도서를 따른다.

3.1.10 썰매장

(1) 슬로프 내에 장애물이 없도록 해야 하며, 슬로프 내 바닥면의 요철이 심하지 않도록 해야 한다.
(2) 슬로프의 가장자리는 폭 1 m 이상, 높이 0.5 m 이상 두께의 눈을 쌓아야 한다.
(3) 슬로프의 바닥면이 인공재료인 경우에는 바닥면의 물리적·화학적 특성에 따라 이용자의 안전에 필요한 조치를 하여야 한다.

3.1.11 체력단련시설

(1) 시설이 설치되는 공간의 바닥면은 가급적 충격흡수가 가능한 분쇄목, 모래 등을 포설 한다.
(2) 여러 시설을 일정한 장소에 집중적으로 설치할 경우 별도의 체력단련장을 조성하고 체력단련장

지반의 재료 품질기준과 포장두께 및 포장방법은 설계도서를 따른다.
(3) 시설의 구조는 이용자의 동하중을 고려하여 허용강도 이상으로 해야 하며, 특히 마찰이 많은 부분은 마모저항성이 높은 재료를 사용해야 한다.
(4) 기구사용 안전거리를 확보하고, 미려하고 견고하게 설치되어야 한다.
(5) 이동식 시설의 고정용 장치는 사용하지 않을 때 지상으로 돌출되지 않도록 처리해야 한다.
(6) 등을 뉘게 되는 의자 윗면은 동일 수평면에 있도록 하고 4주면은 반구형으로 모따기 하여야 한다.
(7) 발걸이 가공철물은 단단하게 몸체에 고정하고 매끈하게 연마하여야 한다.
(8) 지주 파이프 상부는 반구형의 철판으로 막음용접하여 빗물이 들어가지 않도록 하여야 하며, 철봉의 파이프가 돌아가지 않도록 견고히 설치하여야 한다.
(9) 손잡이 파이프의 간격은 일정하여야 하며, 마구리는 동일 재료로 막음 처리해야 한다.
(10)고무판걸이(스테인리스 환봉 ¢10)는 손으로 고무판을 쳤을 경우 원위치로 돌아오도록 가공하여야 하며, 고무판 가장자리는 샌드페이퍼 등으로 매끄럽게 한다.
(11) 손잡이 부착시 스테인리스 강관 관통 후 돌출부는 10 mm 이내로 하고 마구리 및 지주 강관 상부는 스테인리스 강판으로 막아야 한다.
(12) 회전축 및 균형판은 수평을 유지하여야 하며, 베어링 이탈 방지용 철물과 베어링과의 간격은 2~3 mm 이내로 한다.
(13) 회전축은 녹 방지용 도장을 실시하여야 한다.
(14) 사용되는 타이어는 모두 동일 규격이어야 한다.
(15) 타이어 내 착지면은 평활하게 고른 상태여야 한다.
(16) 스테인리스 강관 마구리는 모두 동일 재질로 막아야 한다.
(17) 스테인리스 강관 제작시 상단 예각부는 절단하여 용접접합하며, 하단부는 매끄럽게 절곡하여야 한다.
(18) 강관의 곡률 및 간격은 일정하여야 한다.

3.1.12 수영장

(1) 구조물 설치
① 일반적인 사항 은 KCS 11 20 00, KCS 14 20 00, KCS 41 10 00을 따른다.
② 구체적인 사항은 설계도서를 따른다.

(2) 방수
①수영장의 방수는 구조체 자체의 수밀성을 높히기 위한 방수와 구조체 표면마감부위의 방수를 위해 사용하는 방수로 나누어 시행한다.

(3) 수조 표면마감처리
① 콘크리트구조체 위에 미장후 우레탄페인트마감 등은 KCS 41 46 00을 따른다.
② 콘크리트구조체 위 타일마감 등은 KCS 41 48 00을 따른다.

③ 수영장의 통로 및 부대공간은 미끄럼을 방지할 수 있도록 표면처리를 해야 한다.
④ 타일 붙임 및 포장은 내수성이 있는 공법을 사용하고, 수분으로 인하여 타일 및 포장재료가 분리되지 않도록 해야 한다.

(4) 기계・전기시설
① 일반적인 사항은 KCS 31 00 00, KCS 34 50 20, KCS 34 50 35를 따른다.
② 규정되지 않은 사항은 설계도서를 따른다.
③ 수영장의 기계시설로는 순환펌프, 자동수위조절장치, 집모기, 보일러, 정수시설(모래필터, 활성탄 여과기), 살균장치(오존기, 염소투입, 자외선 살균기), 자동패널을 설치한다.
④ 순환펌프의 용량은 수영장과 기계실의 위치, 여과기 통과시 양정손실 및 배관관련 양정손실 등의 계통내 압력손실 등을 고려하여 결정하며, 한국산업표준에 규정된 제품을 사용하고 방진가대를 설치한다.
⑤ 자동수위조절장치는 물속의 용해물질과 강산, 강알칼리에 의한 부식을 방지하도록 내식성이 있는 섬유강화플라스틱 등의 내식성 재료를 사용한다.
⑥ 집모기는 순환하는 유수의 압력에 견딜 수 있는 제품으로 여과망의 교체 및 청소가 용이해야 하고 부식에 강한 스테인리스강으로 만들어진 것이어야 한다.

(5) 급배수시설
① 일반적인 사항은 KCS 34 50 35, KCS 34 50 65를 따른다.
② 수영장급수는 상수인입 및 지하수인입이 있으며, 지하수일 경우는 정수기를 통과하여 불순물을 제거한 후 급수한다.

(6) 기타 부대시설
① 샤워시설, 관리시설, 기타 부대시설을 설치해야 한다.
② 부대시설의 설치는 설계도서를 따른다.

3.2 현장품질관리

3.2.1 품질시험

(1) 품질시험 및 검사는 건설기술진흥법과 이 기준의 해당 항목을 따른다.

집필위원

성 명	소 속	성 명	소 속
이재욱	㈜천일		

자문위원

성 명	소 속	성 명	소 속
전용준	한국토지주택공사		

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
이용수	한국건설기술연구원	박승자	평화엔지니어링(주)
구재동	한국건설기술연구원	박유정	삼성물산
김기현	한국건설기술연구원	변영철	한국수자원공사
김태송	한국건설기술연구원	신경준	㈜장원조경
김희석	한국건설기술연구원	양권열	삼성물산(주)
류상훈	한국건설기술연구원	전용준	한국토지주택공사
정상준	한국건설기술연구원	전우태	극동엔지니어링(주)
주영경	한국건설기술연구원	조성원	한국토지주택공사
최봉혁	한국건설기술연구원	조의섭	동부엔지니어링(주)
김이호	한국건설기술연구원	최병순	대창조경건설(주)
김재준	방림이엘씨(주)	최원만	(주)신화컨설팅
김형선	㈜무영CM	홍태식	㈜수프로
박노천	㈜세일종합기술공사		
박미애	서울특별시		

중앙건설기술심의위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
김묘정	성균관대학교	정경아	㈜건화
이형숙	경북대학교	배철호	한국환경공단
박승자	평화엔지니어링	오현제	한국건설기술연구원
김은숙	하우엔지니어링건축사사무소		

국토교통부

성 명	소 속	성 명	소 속
안정훈	국토교통부 기술기준과	안경호	국토교통부 녹색도시과
김광진	국토교통부 기술기준과	김광주	국토교통부 녹색도시과
이상영	국토교통부 기술기준과	송하연	국토교통부 녹색도시과

KCS 34 50 30 : 2019

운동 및 체력단련시설

2019년 7월 26일 개정

소관부서 국토교통부 녹색도시과

관련단체 한국조경학회
05116 서울특별시 광진구 광나루로56길 85 18층 13호
☎ 02-565-2055 E-mail :kila96@chol.com
http://www.kila.or.kr/

작성기관 한국조경학회
05116 서울특별시 광진구 광나루로56길 85 18층 13호
☎ 02-565-2055 E-mail :kila96@chol.com
http://www.kila.or.kr/

국가건설기준센터
10223 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
Tel : 031-910-0444 E-mail : kcsc@kict.re.kr
http://www.kcsc.re.kr

KCS 34 50 35 : 2019

수경시설

2019년 7월 26일 개정

http://www.kcsc.re.kr

KC CODE

국토교통부

건설기준 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

이 기준은 발간 시점부터 사용하며, 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있습니다.

건설기준 연혁

- 이 기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 건설기준(설계기준, 표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

- 이 기준은 기존의 조경공사 표준시방서에 해당되는 부분을 통합 정비하여 기준으로 제정한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

건설기준	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
조경공사 표준시방서	• 조경공사 표준시방서 제정	제정 (1975)
조경공사 표준시방서	• 조경공사 표준시방서 개정	개정 (1987)
조경공사 표준시방서	• 조경공사 표준시방서 개정	개정 (1996)
조경공사 표준시방서	• 조경공사 표준시방서 개정	개정 (2003)
조경공사 표준시방서	• 조경공사 표준시방서 개정	개정 (2008)
조경공사 표준시방서	• 조경공사 표준시방서 개정	개정 (2014)
KCS 34 50 35 : 2016	• 건설기준 코드체계 전환에 따라 코드화로 통합 정비함	제정 (2016.6)
KCS 34 50 35 : 2016	• 한국산업표준과 건설기준 부합화에 따라 수정함	수정 (2018.7)
KCS 34 50 35 : 2019	• 관련법규 등 개정반영 및 코드작성원칙에 따른 조정	개정 (2019.7)

제 정 : 2016년 6월 30일
개 정 : 2019년 7월 26일
심 의 : 중앙건설기술심의위원회
자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소관부서 : 국토교통부 녹색도시과
관련단체 : 한국조경학회
작성기관 : 한국조경학회

목 차

1. 일반사항 ····· 1
1.1 적용범위 ····· 1
1.1.1 요약 ····· 1
1.1.2 주요내용 ····· 1
1.2 참고 기준 ····· 1
1.2.1 관련 법규 ····· 1
1.3 용어의 정의 ····· 2
1.4 시스템 설명 ····· 2
1.4.1 수경관 연출 ····· 2
1.5 제출물 ····· 3
1.5.1 제출물 일반 ····· 3
1.5.2 시공상세도면 ····· 3
1.5.3 제품자료 ····· 3
1.5.4 시공계획서 ····· 4
1.5.5 견본 ····· 4
1.5.6 품질보증서 ····· 4
1.5.7 품질인증서류 ····· 4
1.6 공사기록서류 ····· 4
1.7 품질보증 ····· 4
1.7.1 자격 ····· 4
1.8 운반, 보관, 취급 ····· 4
1.8.1 일반사항 ····· 4
1.8.2 방수재 ····· 4
1.8.3 지수판 ····· 5
1.8.4 점토 ····· 5
1.9 타공정과의 협력작업 ····· 5
1.10 유지관리장비 및 자재 ····· 5

2. 자재 ····· 5
2.1 재료 ····· 5
2.1.1 일반사항 ····· 5
2.1.2 수경용수 ····· 5
2.1.3 콘크리트 ····· 6
2.1.4 벽돌 ····· 6
2.1.5 타일 ····· 7
2.1.6 방수재 ····· 7
2.1.7 점토 ····· 7
2.1.8 지수판 ····· 7
2.1.9 인조암 ····· 8
2.1.10 배관재료 및 부속류 ····· 8
2.1.11 노즐 ····· 9
2.1.12 펌프 ····· 9
2.1.13 전기설비 ····· 9
2.1.14 수중조명기구 ····· 9
2.1.15 수위조절장치 ····· 9
2.1.16 수질정화장치(수질오염방지시설) ····· 10
2.1.17 식생 및 어류 ····· 10
3. 시공 ····· 10
3.1 시공조건확인 ····· 10
3.1.1 현장여건파악 ····· 10
3.1.2 설계도서 검토 ····· 10
3.2 작업준비 ····· 11
3.3 시공기준 ····· 11
3.3.1 토공사 ····· 11
3.3.2 기초 ····· 11
3.3.3 바닥공사 ····· 11
3.3.4 수경시설 구체 ····· 12
3.3.5 호안축조 ····· 13

3.3.6 방수공사 ····· 14
3.3.7 배관 ····· 15
3.3.8 밸브 부착 ····· 16
3.3.9 급배수 시설 ····· 17
3.3.10 기계설비 ····· 17
3.3.11 수질오염방지시설 ····· 18
3.3.12 전기설비 ····· 19
3.3.13 수경용수 ····· 20
3.3.14 식생 및 어류 ····· 20
3.3.15 식재 ····· 20
3.3.16 안전시설 ····· 21
3.5 보수 및 재시공 ····· 21
3.6 현장품질관리 ····· 21
3.6.1 품질시험 ····· 21
3.7 제조업자현장지원 ····· 21
3.8 현장 뒷정리 ····· 21
3.9 시운전 ····· 22
3.10 완성품관리 ····· 22

1. 일반사항

1.1 적용범위

1.1.1 요약

(1) 이 기준은 실내 및 실외공간에 물의 흘러내림(폭포, 벽천 등), 흐름(실개울, 수로 등), 고임(연못, 수조 등), 솟구침(분수 등)의 수경관 연출을 위한 자연・ 인공구조물의 설치 및 공간조성과 수경용수의 급수, 배수, 순환, 정수 및 수경연출 등을 위한 제반설비의 설치에 적용한다.

1.1.2 주요내용

(1) 수경시설의 기초, 바닥공사, 수경시설 구체, 호안축조, 방수공사, 배관, 밸브 부착, 급배수 시설, 기계설비, 수질오염방지시설, 전기설비, 수경용수, 식생 및 어류, 식재, 안전시설

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

- 건설기술진흥법
- 조경진흥법
- 환경정책기본법
- 물환경보전법

1.2.2 관련 기준

- KCS 10 10 10 공무행정요건
- KCS 11 20 10 땅깎기(절토)
- KCS 11 20 15 터파기
- KCS 11 20 20 흙쌓기(성토)
- KCS 11 20 25 되메우기 및 뒤채움
- KCS 11 20 30 사토 및 잔토처리
- KCS 11 50 05 얕은 기초
- KCS 14 20 10 일반콘크리트
- KCS 21 50 05 거푸집 및 동바리 공사 일반사항
- KCS 34 50 05 조경시설물공통
- KCS 34 50 45 조경석
- KCS 34 50 65 조경 급·배수 및 관수
- KS B 2103 밸브의 표시 통칙
- KS B 2301 청동 밸브
- KS B 2308 볼밸브
- KS B 2319 황동 단조 나사식 게이트 밸브
- KS B 2332 수도용 제수밸브
- KS B 2333 버터플라이 밸브
- KS B 2334 수도용 덕타일 주철 제수 밸브
- KS B 2350 주철밸브
- KS B 2361 주강 플랜지형 밸브

• KS C IEC 60335-2-41 가정용 및 이와 유사한 전기 기기의 안전성-제2-41부 전기펌프의 개별 요구사항
• KS C IEC 60364－7－702 저압전기설비-제7-702부 특수설비 또는 특수장소의요구사항-수영장과 분수대
• KS C IEC 60529 외곽의 밀폐 보호등급 구분(IP코드)
• KS C IEC 60598-1 등기구 제1부 일반 요구사항 및 시험
• KS C IEC 60598－2－18 등기구－제2－18부 : 수영장용 및 이와 유사한 등기구－개별 요구사항
• KS C IEC 61032 외곽에 의한 사람 및 장치 보호-검증용 프로브
• KS C IEC 61140 감전보호-설비 및 기기의 공통 사항
• KS D 3507 배관용 탄소 강관
• KS D 3562 압력 배관용 탄소 강관
• KS D 3565 상수도용 도복장강관
• KS D 3595 일반 배관용 스테인리스 강관
• KS D 3698 냉간압연 스테인리스 강판 및 강대
• KS D 5301 이음매 없는 구리 및 구리합금 관
• KS D 8302 니켈 및 니켈 크로뮴 도금
• KS F 2322 흙의 투수 시험 방법
• KS F 3211 건설용 도막 방수재
• KS F 4042 콘크리트구조물 보수용 폴리머 시멘트 모르타르
• KS F 9001 콘크리트용 에폭시 수지계 방수・방식 도료 도포 방법 시공 표준
• KS F 9003 도막 방수재 도포방법 시공 표준
• KS L 1001 도자기질 타일
• KS L 1593 도자기질 타일용 접착제
• KS L 4201 점토벽돌
• KS M 3401 수도용 경질 폴리염화비닐관
• KS M 3404 일반용 경질 폴리염화비닐관
• KS M 3407 일반용 폴리에틸렌 관
• KS M 3736 수팽창성 벤토나이트 방수 시트
• KS M 3805 폴리염화비닐 지수판
• KS M 6793 수팽창 고무 지수재

1.3 용어의 정의

내용 없음

1.4 시스템 설명

1.4.1 수경관 연출

(1) 수경시설과 관련된 설비의 요구사항에 따라 연출되는 수경관 요소가 유지될 수 있도록 시공하여야 한다.

① 폭포・벽천・낙수천 등(흘러내림): 물의 폭 및 두께
② 실개울(흐름): 구간별 개울폭 및 물깊이
③ 못(고임): 평상시 수경계 및 최고 깊이 등
④ 분수(솟구침): 각 노즐에 의하여 연출되는 물의 높이 및 분출부분의 물두께 및 떨어지는 폭 및 분수 전체의 수경관 스케치 등
(2) 설계도서 뿐만 아니라 스케치, 보고서 등으로 제공된 설계자료에 따라 수경관(조명연출 포함) 및 주변의 수목 등을 포함한 공간이 연출될 수 있도록 시공하여야 한다.

1.5 제출물

1.5.1 제출물 일반

(1) 수급인은 다음의 자료 등을 공사감독자에게 KCS 10 10 10에 따라 제출하여야 한다. (단, 특별히 명시하지 않은 경우의 제출 시기는 해당 공사 착공 전으로 한다.)

1.5.2 시공상세도면

(1) 수급인은 설계도서에 일반적인 표준예시만 제시되어 현장여건에 따라 상세도와 상이한 부분이 발생하는 구간 또는 시공부분 및 공사감독자가 지정하는 복잡한 놀이시설은 착공 전에 시공상세도를 작성하여 공사감독자의 확인 후 시공하여야 한다.
(2) 수처리 계통도
① 물의 공급 및 순환계통도
② 수리 및 용량 계산서
③ 연결상세도
(3) 수경관 연출도
① 수공간에 연출되는 경관요소에 대한 스케치 등
② 노즐의 분사형태 및 노즐의 조합에 의한 분수 형태 등
(4) 방수 및 마감: 유형별 방수처리, 마감 상세도 및 시공절차
① 바닥
② 호안
③ 지수판이 설치되는 모든 이음매의 위치 및 시공 상세
④ 저수조 등의 개구부, 돌출부, 관통부 방수 상세
(5) 수경 구조물
① 인공폭포, 벽천 시공상세도
② 인조암 제작설치도, 세부 스케치

1.5.3 제품자료

(1) 공사감독자가 지정하는 자재 및 제품에 대한 생산자, 생산지, 규격, 특성, 품질확인서, 설치지침서 등의 제품자료를 제출하여야 한다.
① 방수자재
② 배관설비
③ 수경연출설비(노즐 등)
④ 기계설비

⑤ 전기설비
⑥ 조명설비
⑦ 수질정화설비 및 소독장치

1.5.4 시공계획서

(1) 수경시설물에 대하여 시방서가 요구하는 기준을 달성하기 위한 제작 및 시공계획서, 작업절차서(Working Procedure)를 작업 개시 30일 전에 제출하여야 한다.
(2) 현장조건과 설계도서를 비교검토하고 작업 전에 제약요소와 문제점을 파악하여 공사감독자에게 보고해야 한다.
(3) 연못수질의 보전과 수원확보를 위해 수리계획을 수립하고 공사감독자의 승인을 얻어야 한다.
(4) 시공전후 우배수체계 변화 및 공사 중 폭우 시 대책에 대한 계획서를 제출해야 한다.

1.5.5 견본

(1) 공사감독자의 요구가 있는 경우 주요자재의 견본을 제출하여야 하며, 준공시까지 비치하여야 한다.
① 방수자재
② 배관자재
③ 기계 및 전기설비 관련 자재

1.5.6 품질보증서

(1) 수경용수의 목표수질 유지관리를 위하여, 공급원수(상수도가 아닌 경우에는 원수의 수질검사 결과 포함)와 수질정화설비에 의한 관리방안을 제출하여야 하며, 수경용수의 목표수질유지에 대한 품질을 보증하여야 한다.
(2) 인공폭포, 벽천 등의 구조체에 대하여는 현장 여건을 확인한 구조계산서를 제출하여야 한다.

1.5.7 품질인증서류

(1) 인조암에 대한 재질시험(내연성, 인장강도, 압축강도, 굴곡강도) 성적서
(2) 동력장치의 출력기기효율에 대한 시험성과표

1.6 공사기록서류

(1) 수압시험 실시기록
(2) 통수시험 실시기록
(3) 펌프작동시험

1.7 품질보증

1.7.1 자격

(1) 수급인은 수경시설공사의 경험이 있는 전문기술인력을 보유해야 한다.

1.8 운반, 보관, 취급

1.8.1 일반사항

(1) KCS 34 50 05(1.6)을 따른다.

1.8.2 방수재

(1) 벤토나이트 제품은 건조한 상태로 운반, 저장하며, 물이 들어가지 않도록 보호해야 한다.
(2) 시트 방수재는 변형이나 손상이 발생하지 않도록 하고, 직사광선에 노출되거나 지표면에 직접 닿지 않게 보관한다.

1.8.3 지수판

(1) 지수판은 재료의 주위에 공기가 자유롭게 유통할 수 있게 저장하여야 한다.
(2) 지수판은 저장 중 그리고 콘크리트에 부분적으로 묻혀 있을 때 48시간 이상 직사일광을 받지 않게 해야 한다.

1.8.4 점토

(1) 시험결과에 의해 선별된 점토는 평탄한 부지에 쌓아 저장한다.
(2) 점토는 우천 시에 비에 젖지 않도록 덮어 보관한다.
(3) 여름에는 급격한 건조나 온도의 상승을 방지하기 위하여 일광의 직사를 피할 수 있는 차광시설을 갖추어야 한다.

1.9 타공정과의 협력작업

(1) 관부설공사전 타공사 설비관계자와 협의하여야 한다.
(2) 분수의 구조체설치 및 설비시설설치를 각각의 업체가 분리하여 시행할 때는 상호간에 원활한 협조가 이루어지도록 해야 한다.

1.10 유지관리장비 및 자재

(1) 준공 후 가동에 의한 일일, 주간, 월간, 년간 유지관리 계획서를 제출하여야 한다.

2. 자재

2.1 재료

2.1.1 일반사항

(1) KCS 34 50 05 (2.1.1)을 따른다.
(2) 수경시설의 구조체 및 표면마감제는 수밀성이 높은 재료를 사용하여 기능에 장애가 없도록 해야 한다.

2.1.2 수경용수

(1) 수경관 연출에 필요한 수량 및 가동 시와 정지 시의 수위변동에 대한 설계 수량에 대하여 공급수의 수량을 확인하여야 한다.
(2) 공급원수의 수질 적정성 여부를 판단하기 위하여 국가공인 전문검사기관에 의한 수질검사를 해야 하며, 검사비용은 발주자 부담으로 한다.(상수도인 경우 제외)
(3) 수경용수의 목표수질, 정화처리 설계와 공급원수의 수질관리에 대한 적정성을 검토 및 확인하여야 한다.
(4) 수경시설 중 물놀이형 수경시설의 수질은 물환경보전법(환경부)에 따른다.
(5) 물놀이를 전제로 하지 않는 수경시설의 수질은 아래 표2.1-1의 기준을 적용한다

표2.1-1수경시설의수질기준

항목	물놀이를전제로하지않은 수변공간	감상을전제로한수변공간
수소이온농도(pH)	5.8 ~ 8.6	5.8 ~ 8.6
생물학적산소요구량(BOD(㎎/L)	6 이하	5 이하
부유물질량(SS)(㎎/L)	15 이하	15 이하
투시도(m)	0.3 이상	0.3 이상
대장균군수(군수/100㎖)	5,000 이하	5,000 이하

2.1.3 콘크리트

(1) 일반 콘크리트

① 인력비빔 또는 레디믹스트 콘크리트 중 설계도서에 명시된 것으로 한다.

가. 콘크리트의 배합설계는 설계압축강도가 21 N/㎟ 이상이 되도록 한다.

나. 물시멘트비는 50% 이하로 한다.

다. 굵은골재의 최대치수는 20 mm 이하로 한다.

라. 슬럼프치는 65 mm이하로 한다.

마. 물고기가 서식하는 저수조는 물고기의 생육에 지장을 초래하는 물질이 녹아나오지 않도록 하여야 한다.

② 명시가 없을 경우에는 KCS 14 20 10을 따른다.

(2) 고화제 콘크리트

① 고화제는 잘 혼합된 균질의 시멘트계 경화재로, 그 화학적 성분은 제조업자의 지침에 따른다.

② 물은 깨끗하고 기름, 산, 염류, 유기물 등이 섞여 있지 않아야 한다.

③ 토양의 입도는 제한이 없으나, 큰 흙덩어리나 나무뿌리, 잡초 등을 함유하지 않아야 한다.

(3) 수밀 콘크리트

① 인력비빔 또는 레디믹스트 콘크리트 중 설계도서에 명시된 것으로 한다.

가. 콘크리트의 배합설계는 설계압축강도가 28 N/㎟ 이상이 되도록 한다.

나. 물시멘트비는 45% 이하로 한다.

다. 굵은골재의 최대치수는 20 mm이하로 한다.

라. 슬럼프치는 65 mm 이하로 한다.

마. AE제 또는 AE감수제를 사용하며, 그 사용량은 제조업자의 제품설명서에 따른다.

바. AE제 또는 AE감수제의 사용에 따른 공기량은 3%에서 6% 사이로 한다.

사. 물고기가 서식하는 저수조는 물고기의 생육에 지장을 초래하는 물질이 녹아나오지 않도록 하여야 한다.

② 명시가 없을 경우에는 KCS 14 20 10을 따른다.

2.1.4 벽돌

(1) KS L 4201에 적합한 제품이어야 한다. 단, 설계도서에 별도로 명시된 경우 설계도서에 따른다.

(2) 모르터르는 KS F 4042에 적합하여야 한다.

2.1.5 타일

(1) KS L 1001에 적합한 제품을 사용하여야 한다.

(2) 접착용 모르타르는 에폭시 모르타르 혹은 라텍스 모르타르를 사용한다.

(3) 적용되는 환경에 따라 KS L 1593의 용도에 따른 구분 중 타입Ⅰ 또는 타입Ⅱ를 사용하여야 한다.

2.1.6 방수재

(1) 벤토나이트

① KS M 3736에 적합한 자재이어야 한다.

② 벤토나이트는 수분 공급시에 건조시보다 10배 이상의 팽창성을 가지는 것이어 한다.

③ 벤토나이트는 0.85 mm 체의 통과량이 90% 이상이고, 75 ㎛ 체의 통과량이 10% 이하이어야 한다.

(2) 방수막

① 방수막의 재료는 신축성이 있는 재료로서, 신장률이 200% 이상이어야 한다.

② 방수막은 5 N/㎟ 이상의 인장강도를 가진 것 이어야 한다.

③ 방수막 재료는 적절한 접착방법이 확보된 것 이어야 한다.

④ 방수용 막재

가. 고무막재료 : 부틸렌, EPDM 및 크로로프린/네오프린 등

나. 플라스틱막재료 : PVC, HDPE, 에틸렌코프라이머, CPE, CSPE 및 하이파론 등

다. 혼성 적층판막재 : 개량역청막재료, HDPE/벤토나이트 혼성 시트막재 등

⑤ 방수막재를 접합하기 위한 접착재료는 표면조절제, 접착제, 시너 및 청소제를 사용하고 막재의 종류에 따라 생산업체에서 지정하는 접착재료를 사용해야 한다.

(3) 도막방수액

① 설계도서에 특별히 도막방수액의 종류가 정해져 있지 않을 경우에는 폴리 우레탄고무계 도막방수재를 사용한다.

② KS F 3211에 따른 분류의 우레탄고무계 1류

③ KS F 9003, KS F 9001에 적합한 제품을 사용하여야 한다.

2.1.7 점토

(1) 점토는 국제토양학회분류에 의한 입경조성기준을 적용하고, 점성이 강해야 하며 내부에 유기물이 적은 것을 사용한다.

2.1.8 지수판

(1) KS M 3805, KS M 6793 등의 규격에 적합하여야 한다.

(2) 지수판은 수분의 침투에 대하여 콘크리트의 이음매를 효과적으로 밀봉할 수 있는 내구성과 탄력성 있고 해당 한국산업표준(KS)에 적합한 것이어야 한다.

(3) 고무지수판의 재료는 천연고무, 적합한 합성고무 또는 천연 및 적합한 합성고무의 혼성재이어야 한다.

(4) PVC지수판의 재료는 PVC기질의 합성고무 플라스틱 화합물재료로 되어야 한다.

(5) 지수판은 재질이 치밀하고 균질하게 될 수 있는 공정으로 제조된 것이어야 하며, 구멍과 다른 불순물이 없어야 한다. 지수판의 단면은 전 길이에 걸쳐서 균등하고 대칭이어야 한다.
(6) 지수판은 설계도서에 명시된 단면 형태와 치수를 가져야 한다.

2.1.9 인조암

(1) KCS 34 50 45(2.1.7)을 따른다.

2.1.10 배관재료 및 부속류

(1) 배관재 및 부속류, 노즐, 펌프 등은 설계도서에 따른다.
(2) 부품은 단일업체에 의해 공급되어 부속 간의 불일치에 의한 비효율성과 품질저하를 방지해야 한다.
(3) 배관재는 스테인리스강관, 수도배관용 아연도탄소강관, PVC관, PE관, 동관 등을 사용할 수 있으며, 별도의 명시가 없는 경우 아래의 자재, 품질 기준을 준용한다.
① 배관용 스테인리스 강관은 KS D 3595에 적합한 STS 304제품이어야 한다.
② 수도배관용 아연도탄소강관은 KS D 3562, KS D 3507, KS D 3565에 적합하여야 한다.
③ PVC관은 KS M 3401, KS M 3404에 적합하여야 한다.
④ PE관은 KS M 3407에 적합하여야 한다.
⑤ 동관은 KS D 5301에 적합하여야 한다.
⑥ 관 이음쇠
가. 소켓, 리듀서, 엘보우, 티이, 캡 등의 관이음쇠 재료는 급수관과 동일한 재질의 제품으로 하여야 한다.
나. 사용상 해로운 갈라짐, 비틀림, 기공, 주물귀 등의 결함이 없어야 하며, 이음쇠의 양 끝면은 이음쇠의 축에 대하여 직각이어야 한다.
(4) 밸브
① 밸브의 종류 및 호칭지름은 설계도서에 따른다.
② KS B 2103에 따라 표시된 제품의 규격을 확인하여야 한다.
③ 밸브는 스테인리스강, 주철, 동 제품을 사용해야 한다.
④ 외부에 노출되어 설치되는 밸브류는 손잡이가 분리 가능한 구조를 갖춘 것이어야 한다.
⑤ 밸브의 접속은 호칭지름 50 이하의 경우 나사끼움식을, 65 이상의 경우 나사끼움식 또는 플랜지형 볼트조임으로 한다.
⑥ 밸브는 사용최고압력이 0.69 N/㎟(㎫) 이상이어야 한다.
⑦ 밸브의 용도에 따른 분류
가. 제수밸브(게이트밸브) : 관의 개폐용으로 KS B 2332의 수도용 제수밸브(주철제), 플랜지형, 메카니컬형으로 구분 한다.
나. 글로브밸브 : 유량조절용
다. 체크밸브 : 유체를 한쪽 방향으로만 흐르게 하고 반대 방향으로는 흐르지 못하도록 하는 밸브
⑧ 밸브의 재질에 따른 분류
가. 동밸브: KS B 2301, KS B 2319에 따른 밸브

나. 주철밸브(일반용, 수도용): KS B 2350, KS B 2334에 따른 밸브
다. 주강밸브 및 단조강 밸브: KS B 2361에 따른 밸브
⑨ 밸브의 형식에 따른 분류
가. 볼밸브: KS B 2308 에 따른 밸브
나. 수도용 버터플라이 밸브: KS B 2333에 따른 밸브
(5) 스트레이너는 구경 50 mm 이하는 주철 또는 청동제 Y형 나사식을, 구경 50 mm 초과는 주철의 Y형 또는 U형, 스테인리스 Y형 플랜지형으로 하며, 레이크 내부로부터 흡입되는 오물로 인하여 임팰러가 손상되는 것을 방지하고, 동시에 노즐의 막힘을 방지하기 위한 스테인리스 재질의 포집망이 있어야 한다.
(6) 슬리브의 재질은 KS D 3698에 의한 냉간압연 스테인리스 강판 및 강대로 하고, 구경은 관의 외경보다 40 mm 큰 것으로 한다.
(7) 제수변 보호통은 해당 지방자치단체의 규격품 또는 콘크리트 박스로 한다.
(8) 이 기준에 명시되지 않은 배관재료 및 부속류에 관한 사항은 KCS 34 50 65를 따른다.

2.1.11 노즐

(1) 노즐은 설계도서에 명시된 형태와 규격으로 하되, 겉모양이 균일하고 해로운 결함 등이 없어야 하며, 노즐구멍이 수압과 살수형태에 적합한 크기여야 한다.
(2) 노즐의 재질은 KS D 8302 에서 규정하는 구리 및 구리합금수지 2종 1급(BNC1)에 니켈 크로뮴 도금두께는 규정(니켈 5 ㎛, 크로뮴 0.1 ㎛) 이상이 되어야 하며, STS304 또는 황동주물 또한 사용할 수 있다.
(3) 노즐은 스테인리스강, 황동 이나 녹슬지 않는 도금을 한 것이어야 하며 품질인증을 받은 제품생산업체의 기준을 따른다.
(4) 노즐의 연결부위는 소구경의 경우 파이프 나사로 연결, 대구경의 경우 플랜지 접합방식으로 연결되어져야 하며, 누수가 없도록 제작 및 설치되어야 한다.

2.1.12 펌프

(1) 펌프는 한국산업표준에 규정된 펌프를 사용해야 하며, 규정이 없는 경우 동등이상의 제품을 사용해야 한다.
(2) 펌프는 토출량과 양정에 적합한 것으로 펌프의 크기(호칭지름 및 전동기의 정격출력)와 종류는 설계도서에 따른다.
(3) 원심펌프는 소형 다단 원심펌프 또는 제조업체의 품질기준에 적합한 스테인리스강 재질의 입형 다단 원심펌프를 사용한다.
(4) KS C IEC 60335-2-41, KS C IEC 61140, KS C IEC 60529, KS C IEC 61032에 적합하여야 한다.

2.1.13 전기설비

(1) KS C IEC 60364－7－702에 적합하여야 한다.

2.1.14 수중조명기구

(1) 본체의 누수 및 램프의 파손을 방지할 수 있는 구조로 만들어진 조명기구를 사용해야 한다.
(2) KS C IEC 60598-1, KS C IEC 60598－2－18에 적합하여야 한다.

2.1.15 수위조절장치

(1) 수위조절장치는 제품생산업체의 기준을 따르며 전자감응식이나 부유식의 경우 작동의 안정성이 있어야 한다.

2.1.16 수질정화장치(수질오염방지시설)

(1) 수질오염방지방법

① 수경시설의 수질오염방지설비는 물리적 처리, 화학적 처리, 생물학적 처리방법이 있다. 설계에 반영된 처리방법을 검토하여야 한다.

② 원수(原水)의 수질, 보유수의 수량과 수경시설의 규모 및 목적, 수경시설의 주변환경, 유지목표수질을 검토하여야 한다.

(2) 수질오염방지설비

① 수질정화장치는 정화효과 및 시스템의 내구성과 안정성을 고려하여야 한다.

② 여과기는 여과처리능력, 여과정도, 유량흐름상태 등의 조건을 검토하여야 한다.

③ 여과장치는 수량규모, 펌프형태 등을 고려하여야 한다.

④ 여과장치는 통과속도, 손실수두, 조작성 등을 고려하여야 한다.

⑤ 수질정화장치는 연못용량, 목표수질, 장치의 특징 등을 검토 확인하여야 한다.

⑥ 소독살조장치는 용도, 목적, 주변환경, 소독살조방법의 특성 등을 고려하여야 한다.

⑦ 사람과의 접촉여부, 생물의 유무, 체류·유하시간, 수경시설의 재질, 방류처의 조건 등을 고려하여야 한다.

⑧ 분수용 설비전문업체의 제품을 사용하여야 한다.

2.1.17 식생 및 어류

(1) 식생 및 어류는 계약도서에 명시된 바에 따른다.

3. 시공

3.1 시공조건확인

3.1.1 현장여건파악

(1) 기존 배수체계의 변경이 필요한 경우 다른 부지에 부정적인 영향을 주지 않도록 주변지형을 정지하여야 한다.

(2) 지하수위가 높거나 지하수가 유출되는 곳에서는 용출수를 처리하기 위한 배수시설을 설치하여야 한다.

(3) 강우에 따른 피해발생 예방을 위하여 주변에 배수시설 등을 검토 설치하여야 한다.

(4) 전기설비의 누전, 기계실 등의 유해가스, 익사, 추락 등 안전사고를 대비하여야 한다.

3.1.2 설계도서 검토

수급인은 현장조건과 설계도서를 비교검토하고 작업 전에 아래의 현황, 제약요소 및 문제점을 파악하여 공사감독자에게 보고하여야 한다.

(1) 수경용수

① 물의 연출에 필요한 유효수량, 순환수량, 가동 시와 정지 시의 수위변동 등을 고려한 전체 수경 원수 및 보충수의 확보 및 공급방안

(2) 수경연출 시스템

① 수경연출을 위한 급수, 배수, 배관 및 모터 등의 기계 및 전기설비의 위치와 용량의 적정성

② 수경설비에 의한 수경연출의 적정성
③ 기계실 등 구조물은 내부설비 반입, 관리 및 교체 등를 위한 작업공간 확보
(3) 수질관리
① 공급원수의 수질과 이용에 따른 수질관리목표, 수질정화 및 수질오염방지에 따른 수질관리의 적정성
② 하천 및 호소의 수질 : 환경정책기본법 시행령 별표 환경기준(제2조 관련) 3. 수질 및 수생태계의 대상지별 생활환경기준 '약간좋음' 이상의 수질확보 방안
③ 분수, 연못, 폭포, 벽천, 계류 등의 시설물 : 일반인에게 개방되어 이용자의 신체와 직접 접촉하여 물놀이를 하는 시설의 수질은 물놀이형 수경시설의 수질관리지침(환경부) 기준 준수 여부
④ 수경시설의 수질과 관련된 지자체 조례 준수

3.2 작업준비

(1) 수경용수공급을 위하여 필요시 상수도공급 신청, 지하수개발 이용, 하천수 사용허가 등 관련 행정절차를 이행 완료하여야 한다.
(2) 수경시설 설치와 관련하여 도로굴착이 필요한 경우에는 작업시행 전 관리청의 도로점용(굴착,복구)허가를 받아야 한다.

3.3 시공기준

3.3.1 토공사

(1) 해당공사의 설계도서에 따르되 일반적인 사항은 KCS 11 20 10, KCS 11 20 15, KCS 11 20 20, KCS 11 20 25, KCS 11 20 30, KCS 34 50 05(3.2.1)을 따른다.
(2) 수경시설의 원지반 다짐은 적정밀도로로 다짐하여야 한다.
(3) 흙쌓기 및 되메우기시 층다짐을 하여야 하며, 1회다짐 토사두께는 0.3 m로 하여야 한다.
(4) 터파기시 계획고에 따라 터파기하여야 하며, 지나치게 터파기가 된 경우에는 공사감독자와 협의하여 버림콘크리트로 계획고까지 원지반을 조성할 수 있다.
(5) 터파기한 원지반면은 큰 요철이 없도록 평탄하게 고르고 다짐하여야 하며, 연약지반 또는 용수가 없는지 확인하여야 한다.

3.3.2 기초

(1) KCS 11 50 05, KCS 34 50 05(3.2.2)를 따른다.

3.3.3 바닥공사

(1) 점토바닥처리
① 점토입자가 미세하고 점성이 강한 것을 일정한 두께로 포설해야 한다.
② 물의 투수 및 유출을 방지하기 위해 HDPE 필름(두께 2 mm 이상) 등의 방수재를 포설할 경우에는 부직포를 설치하여 재료의 손상이 없도록 한다.
③ 자갈을 바닥에 깔 때에는 방수재의 손상을 방지하기 위해 작업 전에 보호용 재료를 도포해야 하고, 특히 접합부위가 분리되지 않도록 한다.
④ 바닥면과 호안의 연결부위에는 누수를 막기 위하여 진흙 및 PE필름 등을 겹쳐 축조해야 한다.
(2) 콘크리트바닥처리

① KCS 14 20 10를 따른다
② 콘크리트구조체는 지하수나 연못의 물이 누수되지 않도록 수밀성 콘크리트를 사용하거나 콘크리트표면에 별도의 방수처리를 해야 한다.
③ 콘크리트 구조체의 접합부분은 수팽창 지수판을 사용하여 누수를 방지하도록 한다.
④ 방수처리한 표면은 보호모르타르를 처리하여 방수면을 보호한다.
⑤ 구조체 바닥은 자연배수를 고려하여 연결맨홀의 높이를 확인한 후 시행한다.
⑥ 기초는 버림콘크리트와 기초용 철근콘크리트로 분리하여 친다.
⑦ 철근콘크리트는 철근을 배근한 후 스페이서를 이용하여 완전하게 고정한 후 쳐야 한다.
⑧ 공사중 불필요한 시공줄눈이 발생하지 않도록 연속적으로 콘크리트를 친다.

3.3.4 수경시설 구체

(1) 구조체
① 거푸집 및 동바리는 KCS 21 50 05를 따른다.
② 구조체의 형태가 원형이나 복잡한 형태인 경우에는 부위별로 거푸집을 견고하게 조립한 후 콘크리트를 쳐야 한다.
③ 구조체에 사용되는 철근은 콘크리트를 칠때 철근조립상태가 훼손되지 않도록 스페이서를 사용하여 단단히 조인다.
④ 콘크리트를 칠 때 한번에 쳐서 불필요한 시공줄눈이 생기지 않도록 해야 한다.
⑤ 콘크리트를 치기 전에 수조에 설치해야 할 급수 및 배수관을 설치하고 확인해야 한다.
⑥ 콘크리트를 친 후 구조체면의 배부름이나 표면의 거칠음은 평활하게 다듬어 후속공정에 지장이 없도록 한다.
⑦ 구조체는 분수 수조로부터 물의 침투를 방지하기 위해 수조에 면한 벽면과 바닥면에 방수를 해야 한다.
⑧ 구조체의 수밀성을 높이기 위해 수밀콘크리트를 사용할 경우 건축공사 표준시방서의 해당 항목에 따른다.
⑨ 콘크리트 저수조는 수밀하고 동절기에 파손되지 않는 구조이어야 한다.
⑩ 물고기가 서식하는 저수조는 배설물의 청소가 용이하도록 바닥을 마감하여야 한다.

(2) 지수판 설치
① 지수판은 설계도서대로 제자리에 정확하게 설치하고 콘크리트치기 중 이동되지 않도록 하여야 한다.
② 지수판은 콘크리트 이음매를 중심으로 양쪽으로 대칭이 되도록 설치하여야 한다.
③ 콘크리트와 지수판은 그 사이에 공극이 없도록 완전히 채우고 부착하여야 한다. 필요한 경우에는 모래와 시멘트의 반죽 그라우트를 사용할 수 있다.
④ 지수판을 팽창이음으로 설치하는 경우에는 지수판의 방울이 콘크리트의 이음매에 있도록 하고, 이음부에 이물질이 퇴적되지 않도록 팽창이음 재료와 봉합재를 설치해야 한다.
⑤ 봉합재를 사용할 때에는 지수판과 봉합재 사이에 분리용 막대를 끼워서 봉합재가 적절한 역할을 수행할 수 있도록 해야 한다.
⑥ 설치착오, 거품, 부적한 부착, 투수성, 균열, 어긋남 및 물의 침입으로 지수판의 효과가 훼손

될 우려가 있을 경우에는 지수판과 이음매를 제작자의 지침에 따라 보수하거나 대체하여야 한다.
⑦ 지수판을 이어서 쓸 경우에는 용접 또는 연결재를 사용하여야 한다.
(3) 표면 및 마감처리
① 일반사항
가. 표면 및 마감처리는 주위의 자연경관과 조화를 이루도록 한다.
나. 수조 옆의 포장은 과다한 수분으로 인한 미끄럼을 방지하고 확산된 물을 지하로 침투시킬 수 있는 투수성 재료를 사용한다.
② 콘크리트제물 마감
가. KCS 14 20 10을 따른다.
나. 거푸집은 손상이 없는 것을 사용하여 해체 후에 마감면의 요철을 예방하고, 요철이 발생하였을 때에는 표면을 평활하게 다듬거나 연마해야 한다.
③ 모르타르 마감
가. 보호용 모르타르는 설계도서에 따라 일정두께 이상으로 포설하여야 한다.
나. 모르타르 포설시 방수면이 손상되지 않도록 하고 최종 마감면을 고르게 해야 한다.
④ 타일 마감
가. 콘크리트구체에 부착되는 타일은 수분흡수율이 낮은 타일을 사용하여야 한다.
나. 타일 부착용 모르타르는 고운입자의 모래와 접착력이 뛰어난 시멘트를 사용하여야 한다.
다. 타일줄눈은 방수 모르타르나 방수성 충전제를 사용하여 수분이 타일이면으로 침투되지 않도록 해야 한다.
라. 접착 및 줄눈용 모르타르는 수밀성과 접착성이 높은 특수시멘트를 사용해야 한다.
⑤ 석재마감
가. 석재로 표면을 마감할 때에는 재료의 이음새 줄눈사이로 누수되지 않도록 방수모르타르나 방수성 충전제로 처리하여야 한다.
나. 석재부착 시 수분침투에 의한 재료이탈을 방지하기 위해 고강도접착 모르타르를 사용해야 한다.
⑥ 조경석마감
가. 조경석의 크기 및 마감높이는 설계도서 및 공사시방서에 따른다.
나. 콘크리트구체에 자연석을 붙일 경우에는 접착용 모르타르가 외부에 노출된 조경석 표면에 묻지 않도록 하고, 시공 후 즉시 모르타르를 제거한다.
다. 조경석은 절리가 고르며 금이 가거나 깨지지 않은 것을 사용해야 한다.
라. 조경석 쌓기를 할 경우에는 KCS 34 50 45를 따른다.
⑦ 도장마감
가. 도장재는 내수성이 뛰어난 재료를 사용하고 도장피막에 빈틈이 없도록 도장한다.

3.3.5 호안축조

(1) 자연호소형 연못
① 호안축조 기초공사시는 기존 방수층을 보완 한 후 시공토록 한다.

② 호안축조시 호안외부로 물의 유출이 없도록 축조면방수를 해야 하고, 물로 인한 축조면의 구조적인 약화를 방지하기 위한 지반다짐 및 구조체보완시설을 해야 한다.
③ 호안축조시 조경석쌓기는 KCS 34 50 45를 따른다.
④ 목재 등 물에 약한 재료는 방수 및 방부처리를 하여 사용해야 한다.
⑤ 섬만들기, 취수구, 배수구 등의 시설은 설계도서 및 공사시방서에 따른다.
(2) 인공연못
① 호안 부위의 방수는 연못 설계 수위보다 최소 0.1 m 이상 높게 설치하여야 한다.
② 찰쌓기방식의 구조체인 경우 이면의 용출수를 배수하기 위한 배수구나 맹암거를 설치한다.
③ 지반과 축조면이 연약한 곳은 구조보강공사를 한 후 축조면을 조성해야 한다.
④ 인공못 호안의 조성에 따른 주변 배수체계 및 생태계에 부정적인 영향을 주지 않도록 해야 한다.
⑤ 섬만들기, 취수구, 배수구 등의 시설은 설계도서 및 공사시방서에 따른다.
(3) 콘크리트 호안 및 구조체
① 축조는 이 기준의 3.3.4를 따른다.
② 입지특성을 고려하여 주변환경과 조화를 이루도록 자연석 소재를 도입한다.
③ 축조시 시공으로 인한 자연환경의 훼손을 막아야 한다.
(4) 인조암은 KCS 34 50 45를 따른다.
(5) 벽천 및 계류는 유속에 의해 주변으로 물이 확산되지 않도록 하며, 일일 최대 집중 우수량을 계산하여 시공하도록 한다.
(6) 사람들이 직접 접근하지 않도록 일정규모의 연못을 설치하며, 연못은 유수 및 주변으로 물이 확산되지 않도록 적정크기와 형태를 갖추어야 한다.

3.3.6 방수공사

(1) 일반사항
① 방수는 방수층 하부에서 발생되는 지하수·침출수를 방지하고 상부에 담겨져 있는 물에 의한 정수압이 구조물내부나 외부로 침입하는 것을 방지하는 데 사용된다.
② 방수공사전 방수바탕에 대한 기울기, 형상, 상태에 대한 확인을 해야 하며, 특히 방수말단부와 드레인, 관 등의 시공이 까다로운 부분을 점검하고 시공할 표면을 방수공법에 적합한 작업환경이 될 수 있도록 청소 및 정리를 해야 한다.
③ 방수자재는 제품생산업체의 지침에 따라 설치해야 하며 재료간의 접합을 완전하게 하고 균열부위가 없도록 하며 방수표면하부에 불필요한 공기주머니나 주름이 생기지 않도록 해야 한다.
④ 방수가 끝나면 누수여부를 확인하기 위하여 담수시험 및 육안검사를 시행하고 이상이 없을 경우 방수표면보호공사를 해야 한다.
(2) 진흙방수
① 방수용으로 사용되는 진흙은 KS F 2322에 따른 변수위시험 결과 투수계수가 1.0×10-7 mm/sec 이하이어야 한다.
② 방수용으로 쓰이는 진흙은 다짐시험을 하여 최대 건조밀도를 얻을 수 있는 함수상태에서 시

공하여야 한다.
③ 방수용 진흙 포설 후 최대 건조밀도의 90% 이상이 나오도록 골고루 다진다.
④ 지반이 침하될 우려가 있을 때에는 진흙을 깔기 전에 보강용 부직포 깔기를 검토하며, 부직포는 1 m당 1톤의 인장력에 견딜 수 있는 것이어야 한다.
⑤ 진흙의 포설두께는 설계도서에 따르되 일반적인 경우 150 mm 이상으로 한다.
(3) 방수막 방수
① 방수막을 지지할 하부의 토양은 다져야 한다.
② 방수막 설치 시 방수막이 찢어지지 않도록 토양의 표면에 요철이나 예리한 돌출물이 없어야 한다.
③ 수급인은 방수공사 전 방수표면상태에 대하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다.
④ 방수막재는 공사감독자의 승인을 받은 후 제작자의 지침에 따라 방수막재의 주름과 공기 주머니가 최소가 되도록 설치해야 한다.
⑤ 방수공은 제품생산업체의 지침에 따라 설치해야 하며 재료간의 접합을 완전하게 하고 균열부위가 없도록 하며 방수표면하부에 불필요한 공기주머니나 주름이 생기지 않도록 해야 한다.
⑥ 방수막재의 이음은 100 mm 이상 겹치게 하여야 한다.
⑦ 방수막재는 제작자의 지침에 따라 떨어지지 않게 접착시켜야 한다.
⑧ 방수재료는 접착제로 부착하거나, 부착하지 않고 깔거나, 기계적으로 고정시켜 설치하고, 그 위에 보호조치를 해야 한다.
(4) 도막방수
① 도막방수재를 도포할 콘크리트 표면에 방수재의 부착 또는 방수시공에 해로운 이물질이 있는지 확인하고 이를 제거하여야 한다.
② 콘크리트 바닥면에 구멍이나 균열이 있는지 확인하고, 필요에 따라 보완 조치를 하여야 한다.
③ 콘크리트를 친 후 40일 이후로 바탕이 건조되어 있는 상태에서 시공한다.
④ 표면조절제는 제작자가 추천하는 양으로 도포하고, 비나 서리로부터 보호해야 한다.
⑤ 방수재료는 제작자의 지침에 따라 도포하되, 양생된 방수재의 두께는 2 mm를 표준으로 한다.
⑥ 모서리, 교차부 및 각진 부분에서는 방수재의 두께를 더 두껍게 해야 한다.

3.3.7 배관

(1) 일반사항
① 배관의 시공에 앞서 각종 관 및 기기와의 관련사항을 검토하고, 경사를 고려하여 그 위치를 결정한다.
② 배관은 최소한의 접속점을 가져야 하며, 특별한 경우를 제외하고는 관을 구부려서는 안 된다. 부득이하게 배관이 휘어질 때에는 관 이음쇠 부분에 무리가 가지 않도록 직관 부분을 수정하여야 한다.
③ 관이 콘크리트 내부를 관통하는 등의 경우에는 콘크리트를 치기 24시간 전에 수압시험을 마쳐야 한다.

(2) 배관
① 배관은 낮은 곳부터 높은 곳으로 향하여 부설하고, 소켓이 있는 관은 소켓이 높은 곳으로 향하여 배관하여야 하며, 관로의 중간에 공기주머니가 생기지 않도록 한다.
② 수경용 배관의 기울기는 0.5~1.0%로 하고, 펌프쪽을 낮게 하여 설치한다.
(3) 관접합
① 관은 길이방향에 대하여 직각으로 절단하고, 절단 시 관을 찌그러뜨리지 않는 전용 절단기 등 기구를 사용하여야 하며, 절단부위는 관의 내외부가 벗겨지거나, 거스러미가 붙어 있지 않도록 마무리한다.
② 접합 전에 반드시 그 내부를 점검하여 이물질이 없는 것을 확인한 뒤에 접합하여야 하며, 시공 중 또는 시공을 일시 중단하는 경우에는 관내에 이물질이 들어가지 않도록 잘 보호하여야 한다.
③ 관의 방향이 바뀌는 곳에는 반드시 엘보로 접속해야 하며 관경이 줄어드는 곳에서는 레듀샤를 설치해야 한다.
④ 접합의 종류에는 용접접합, 나사식 접합, 프레스식 접합 등이 있다.
⑤ 배관용 스테인리스 강관의 접합은 아르곤 선용접으로 한다.
⑥ 프레스식 접합시 관 이음쇠에 관을 삽입할 때에는 고무링이 상하지 않도록 삽입하여 압착하며, 전용 압착공구를 사용하여야 한다.
⑦ 나사식 접합시 관 표면의 손상을 피하기 위하여 파이프렌치보다 스패너를 사용하도록 한다.
(4) 노즐
① 분수노즐을 설치하기 전에 모든 배관에 고압의 물을 통과시켜 관로 내부의 오물과 이물질을 배출시켜야 한다.
② 밸브 및 노즐의 높이를 고려하여 계획된 수경관이 연출될 수 있도록 수면에 정확히 설치하여야 한다.
(5)지중배관
① 일반적인 사항은 KCS 34 50 65를 따른다.
② 배관을 위한 터파기는 동결심도 이하로 하고, 터파기한 바닥은 지지력을 갖도록 한다.
③ 부설된 관 주위를 모래나 부드러운 토사로 0.1 m 이상 채워 관이 손상되지 않게 한 다음 조심스럽게 나머지 부분을 되메우기하고 침하가 발생하지 않도록 다진다.
④ 지중배관의 되메우기는 배관의 수압시험, 도장, 피복 등이 완료된 후 시행한다.
(6) 노출배관
① 관로에 고도의 안전성이 요구되는 경우에는 관로의 수축과 팽창을 고려하여 별도의 연결시설을 보충하여 설치해야 한다.
② 배관 및 부속시설은 소음과 진동을 예방할 수 있도록 설치해야 한다.
③ 관로 및 부속시설의 지지를 위해 기초나 별도의 고정시설을 설치해야 한다.
④ 관로나 밸브는 적절한 표기방법을 이용하여 밸브의 역할, 관로의 역할과 특성, 물의 흐름방향을 나타내야 한다.

3.3.8 밸브 부착

(1) 밸브류는 물의 차단, 분배, 관로 수압조정의 3가지 기능을 고려하여 적절히 배치한다.
(2) 밸브는 조작, 보수점검 및 교환을 쉽게 할 수 있는 위치와 공간을 확보하고 바르게 부착한다.
(3) 장치 및 배관시스템 전체를 통하여 운전에 의한 진동, 온도에 의한 팽창, 수축, 지진, 지반침하 등에 의한 이상외력의 영향을 방지하기 위해 필요한 지지고정을 한다.
(4) 관 또는 기기와의 접속에 있어서는 서로 무리한 힘이 걸리지 않도록 한다. 특히, 나사끼움형인 경우 관의 앞끝이 밸브 내부에 돌출되거나 압착이 없도록 하며, 플랜지형인 경우 볼트, 너트는 한쪽 조임이 일어나지 않도록 균등하게 조인다.
(5) 밸브는 용도에 따라 수동식과 전력 및 통신제어 방식을 사용할 수 있다.

3.3.9 급배수 시설

(1) 일반적인 사항은 KCS 34 50 65를 따른다.
(2) 급수구 및 배수구의 설치는 설계도서 및 공사시방서에 따른다.
(3) 배수구는 연못 또는 수조의 물을 완전배수하기 위한 바닥배수시설과 일정한 수면높이를 유지하기 위한 오버플로우로 구분하여 설치한다.
(4) 연못의 물 전체를 퇴수 한 후 퇴적물 제거 및 청소를 하기 위해서는 방수층 손상이 가지 않도록 별도의 진출입로를 확보해야 한다.
(5) 오버플로우의 높이는 목표기준수면의 높이와 같게 해야 한다.
(6) 자연상태에서 물의 공급 및 배수가 가능하도록 해야 한다.
(7) 어류를 사육하는 연못에서는 자연유하수, 지하수 등의 자연수를 사용하고, 수도물을 사용할 경우에는 별도의 정수시설을 이용하여 어류의 생육에 적합한 물을 공급한다.
(8) 급수구나 퇴수구는 외부에 노출이 되지 않도록 설치해야 한다.
(9) 급수구는 반드시 기준 수면 위에서 연못으로 유입되어야 하며, 기준 수면 아래로 유입될 시 입수관로는 완전 방수된 피복도장형 강관, 열융착식 PE관을 기준 수면 위까지 설치하여야 한다.
(10) 물의 양, 수세 등은 자연스럽게 흘러내리도록 조성해야 하고, 구체적인 내용은 설계도서 및 공사시방서에 따른다.
(11) 인공폭포 및 벽천, 계류는 겨울에 물의 동결을 막기 위하여 수조의 최하단부에 퇴수구를 설치하고, 기계실이 있는 경우는 각 관로마다 퇴수밸브를 설치하며, 수중펌프를 사용하는 경우 토출구 전면에 퇴수밸브를 설치해야 한다.
(12) 급수관은 스테인리스강관을 사용하며, 다른 재료의 관을 사용할 경우에는 작업 전에 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

3.3.10 기계설비

(1) 기계설비 내의 물은 항상 청결하게 유지되도록, 정체되지 않게 순환시켜야 한다.
(2) 기계실(펌프실 포함)
① 기계실의 크기와 형식은 설계도서에 따르되, 시설 설치공간과 별도의 작업공간이 확보되도록 하고, 접근이 가능하도록 계단을 두거나 사다리를 제공하여야 하며 출입을 통제하기 위한 잠금장치를 부착하여야 한다.
② 지하에 설치될 경우 구조체에 방수처리와, 기계실 내부의 최저부위에 배수용 집수정 연결

또는 강제식 자동배수펌프 설치를 확인하여야 한다.
③ 기계실의 출입을 통제하기 위한 잠금장치 및 환기를 위한 환기구 지상부 설치를 확인하여야 한다.
④ 시공업자명, 완성년월일, 탱크의 유효용량, 사용기기의 품명, 규격, 제작소명 및 조작용 배관계통을 기록한 도판을 부착하여야 한다.
(3) 펌프
① 펌프는 수경연출을 위한 운전조건에 적합하여야 하며, 펌프의 크기(호칭지름 및 전동기의 정격출력)와 종류는 설계도서에 따른다.
② 펌프류의 기초는 기기의 중량 및 외력에 견딜 수 있는 지지력이 있는 지반 위에 지지면적을 갖고 설치되어야 한다.
③ 기초의 높이는 지표면보다 300 mm 높게 하는 것을 표준으로 한다.
④ 펌프의 설치는 받침대를 기초 위에 수평이 되게 놓고, 펌프와 전동기를 수평 및 직선이 되게 조정하여 볼트로 고정시킨다.
⑤ 전동기의 철재 받침 및 펌프의 외벽상자는 접지공사를 하여야 한다.
(4) 수중펌프
① 전동기와 공동축 또는 축이음에 의하여 펌프와 전동기를 직결한 한쪽 흡입 단단원심형 급수용 수중모터펌프로 한다.
② 수평 및 수직형 펌프는 기초대가 휘거나 처짐이 생기지 않도록 기초 및 윗면에 수평 또는 수직으로 고정하고 기초볼트는 균형되게 조인다.
③ 펌프는 흡입수면 바닥 및 옆 벽면과 거리를 두어 공기흡입과 소용돌이 발생을 방지하되, 펌프의 크기나 형식 등에 따라 달라지므로 제조업체와 작업 전에 협의하여야 한다.
④ 펌프의 전동기에는 과전류 및 누전 차단기를 부착하여야 한다.
⑤ 3.7 kW 이상의 유도전동기는 기동장치가 부착되어 있어야 한다.
⑥ 흡입부에는 여과기를 설치하여 흡입수속에 있는 오물제거, 펌프 및 노즐에 손상이 가지 않도록 한다.

3.3.11 수질오염방지시설

(1) 수질오염방지방법
① 수경시설의 수질오염제어를 위한 수질오염방지기술은 오염물질의 발생원에서 오염물질을 배출에 이르기까지의 설계에 반영된 종합적인 관리대책을 현장여건에 따라 검토・확인하여야 한다.
② 수경시설의 목적에 부합되는 수질유지, 기기 및 배관의 보호, 수경시설의 기능유지, 외관보호를 위한 수질오염방지방법을 선정하기 위해서는 원수(原水)의 수질, 보유수의 수량과 수경시설의 규모 및 목적, 수경시설의 주변환경, 유지목표수질을 검토해야 한다.
③ 수경시설의 수질오염방지설비는 물리적 처리, 화학적 처리, 생물학적 처리방법이 있다. 목적에 따라 처리방법을 선정하여야 하며, 공사시방서에 따른다.
(2) 수질오염방지설비
① 여과장치는 수량규모, 펌프형태 등을 고려하여 선정하고 양수펌프 앞에 설치해야 한다.

② 여과장치는 통과속도, 손실수두, 조작성 등을 고려하여 설치해야 한다.
③ 소독살조장치는 용도, 목적, 주변환경, 소독살조방법의 특성 등을 고려하여 설치해야 하며, 사람과의 접촉여부, 생물의 유무, 체류·유하시간, 수경시설의 재질, 방류처의 조건 등을 고려해야 한다.

3.3.12 전기설비

(1) 전기일반
① 물을 주요소로 하는 수경시설은 전기시설의 사용이 불가피하며 잠재적인 위험성을 내포하고 있으므로 전기설비기술기준 전기용품안전관리법, 내선규정, 한국산업표준 등에 따른다.
② 수경공간의 시설에 사용되는 전압의 종류는 다양하므로 기계실을 운영하는 시설에는 3상 380 V 60 Hz 전압을 인입시키는 것이 바람직하다.
③ 풀장 내부에 설치된 분수기구와 30 V 이상에서 작동하는 모든 회로에는 A등급의 누전회로차단기를 설치하여 누전에 의한 피해를 방지해야 하며 30V 이하에서 작동하는 기구들은 제품시방서에 명시된 바에 따라 변압기에 의해 보호되어야 한다.
④ 수중조명 및 수중펌프를 수중케이블로 연결시켜주기 위해 연결박스를 설치하며 완전방수를 할 수 있도록 뚜껑은 고무팩킹을 삽입하여 볼트접합을 한다.
⑤ 케이블은 수중에서 접속하지 않도록 하고, 접속시 조인트 박스를 사용해야 한다.
⑥ 전압은 대지전압 150V 이하로 한다.
⑦ 사람의 출입이 우려되는 곳에서는 전원의 1차 전압이 300 V 이하인 절연 변압기를 사용한다.
⑧ 모든 전기선로는 내수성을 가지는 재료 및 부품을 사용하여야하며, 물과 완전히 차단되어야 한다.

(2) 수중조명시설
① 조명기기와 모터의 안전을 고려하여 일정한 전압이 유지되도록 한다.
② 수중전용 조명기구는 수면위로 노출시키지 말고 기구에 따라 정해진 최대수심을 넘지 않도록 설치해야 한다.
③ 수중등은 렌즈 위로 50 mm 이상의 수심을 확보하여 등이 수면에 노출되지 않도록 설치해야 한다.
④ 누전시 신속한 회로차단을 위해 접지누전회로차단기를 설치하며, 조명등에 접지공사를 해야 한다.
⑤ 모든 전기선로는 내수성을 가지는 재료 및 부품을 사용하고 물과 완전히 차단해야 한다.
⑥ 전선은 0.75 mm^2 이상의 방수용 케이블을 사용한다.
⑦ 필요한 경우 전기선로는 동일 특성을 갖는 선로마다 색상을 구분하여 표시한다.
⑧ 수중조명등은 설계도서에 명시된 것으로 하되, 조명부분 이외 부분과의 사이에 2,000 V의 교류전압을 1시간 이상 계속적으로 가하여 절연내력을 시험할 때 이에 견디어야 하며, 정격최대수심 이상 깊이의 수중에 넣어 해당 전등의 정격전압에 상당하는 전압으로 30분간 전기를 공급한 다음 30분간 전기의 공급을 중단하는 조작을 6회 이상 반복할 때 용기 안에 물이 스며드는 등의 이상이 없는 것이어야 한다.
⑨ 조사용창은 투명 폴리카보네이트 등으로, 기타 부분은 녹슬지 않는 금속, 카드뮴이나 아연

도금 등으로 방청처리한 것 또는 플라스틱으로 견고하게 제작된 것이어야 하며, 접속기 및 소켓은 자기질이어야 한다.

⑩ 조명등에 전기를 공급하는 선로의 최대전압은 150 V 이하로 하고, 전선에는 접속점을 만들지 말아야 한다.

⑪ 조명등은 정격최대수심을 초과하지 아니하는 범위 안에서 시설하여야 하며, 정격용량을 초과하는 전구를 사용하여서는 안된다.

⑫ 조명등 용기의 금속재 부분에는 접지저항치 10 Ω 이하의 접지공사를 하여야 한다.

⑬ 후속공정에 의해 전기선로의 피해여부를 검사하고 손상되었을 때에는 손상된 선로를 보수해야 한다.

3.3.13 수경용수

(1) 주변의 오염물이나 낙엽 등의 처리방안을 강구해야 한다.

(2) 수경시설의 종류 또는 주변환경에 따라 별도의 조치를 한다.

① 수경시설의 종류에 따라 처리항목, 처리정도, 규모 등을 명확하게 한다.

(3) 공급원수의 수질과 수량, 정화처리에 대한 방안을 수립해야 한다.

① 물의 유출입방법, 지면의 높낮이, 타 시설과의 조화를 고려하여 정화시설 위치를 결정한다.

② 보충수원의 위치, 오버플로우, 배수, 오염방지시설의 방류수에 대한 사항은 환경관리법기준에 의하여 명확하게 수립해야 한다.

③ 오염방지시설의 설치예정지 지형 및 지질과 인근주민에 관한 민원을 수렴한 후 오염방지처리 방안을 수립해야 한다.

(4) 물의 연출에 필요한 유효수량을 결정하고 가동 시와 정지 시의 수위변동에 대처해야 한다.

(5) 물의 이용체계는 순환법을 기준으로 하며, 수원의 수량과 수질을 고려하여 적절한 방법을 사용해야 한다.

(6) 연출시설과 오염방지시설을 함께 계획할 경우 물의 용수량 및 순환량, 처리량을 고려하여, 순환용 펌프와 연출시설 펌프를 별도로 산정한다.

3.3.14 식생 및 어류

(1) 연못 내 도입되는 어류 월동 보호소는 1 m 이상 깊이를 유지하도록 하며, 식생 및 어류는 설계도서에 따른다.

(2) 식생 및 어류의 선정 시 상호간의 생태적인 균형을 고려해야 하며, 외래수종이나 어류는 기존생태계에 미치는 영향을 분석한 후 도입한다.

(3) 수변, 수생, 수중식물 등의 생육을 위해 필요한 경우 환경생태용 방수 및 호안처리, 토심확보 등의 조치를 시행해야 한다.

(4) 연못 내 식생의 과다한 번식을 제어하기 위해 필요시 수중분식재를 한다.

(5) 어류를 키울 시에는 암석 및 자갈, 수초 등을 통하여 산란 및 번식을 위한 수중공간을 제공하도록 한다.

(6) 식생 되는 수생식물은 수질정화에 효과가 있는 식물의 선택을 우선적으로 고려한다.

3.3.15 식재

(1) 벽천 및 인공폭포의 형상과 조화를 이루도록 식재한다.

(2) 수종은 친수성이 있는 초화류나 소관목을 식재하며, 수종별 최소생육토심을 확보할 수 있도록 해야 한다.
(3) 인공폭포 및 벽천, 계류의 물이나 포말이 수목에 직접적으로 영향을 주지 않도록 식재위치를 조정한다.

3.3.16 안전시설

(1) 연못 주변 안전시설은 내구성 및 안정성이 있어야 한다.
(2) 연못 주변에 차도가 있을 시에는 안전을 위해 방지책을 설치하여야 한다.

3.4 시공허용오차

(1) 물의 순환장치에서의 누수율은 10-6 ㎥/sec 이내로 한다.
(2) 저수조에서의 누수율은 10-7 ㎥/sec 이내로 한다.
(3) 배관은 길이 50 m마다 10 mm 이내로 한다.

3.5 보수 및 재시공

(1) 수경시설의 연못 또는 수조 등에서 누수가 발견되면 보수하여야 하며, 보수방법에 대하여는 공사감독자의 확인을 받아 시공하여야 한다. 이 때 구조물에 손상이 있으면 보수해야 한다.
(2) 보수 및 재시공 후에는 재시험을 하여야 한다.
(3) 수경시설 배관의 압력, 노즐의 조절, 설비구조, 정수시스템 등 주요시설의 설계변경은 공사감독자, 설계자, 수급인의 협의를 거친 후 변경해야 한다.

3.6 현장품질관리

3.6.1 품질시험

(1) 품질시험 및 검사는 조경진흥법 및 건설기술진흥법과 이 기준의 해당 항목에 따른다.
(2) 시설을 시험가동하여 전문가에 의해 수압 및 전기흐름 등을 검사하고 그 결과를 제출해야 한다.
(3) 수압시험은 공사감독자의 입회하에 실시하여야 하고, 최고 사용수압의 1.5배의 수압에서 30분 이상 실시하여 누수가 없는 것을 확인하여야 하며, 실시 기록은 공사감독자에게 제출한다.
(4) 수압시험은 콘크리트를 치기 24시간 전에 완료되어야 한다.
(5) 전동기는 절연저항 및 절연내력을 측정 및 시험하고, 그 시험성적표를 공사감독자에게 제출한다.
(6) 저수조는 설계도서에 표시된 높이만큼 깨끗한 물을 채우고, 48시간 후에 공사감독자와 함께 누수 여부를 확인해야 한다.
(7) 노즐은 적정의 분사형태를 가질 수 있도록 방향과 높이를 조절해야 한다.

3.7 제조업자현장지원

(1) 분수 등의 설비제조업자는 기계설비와 전기설비의 설치에 대하여 현장지원을 하여야 하며, 시설물 가동 및 유지관리를 위한 교육 및 시범 등을 지원하여야 한다.
(2) 자연형 연못 등의 시공 지원

3.8 현장 뒷정리

(1) 작업이 완료되면 수급인은 현장의 작업 부산물과 쓰레기를 청소해야 하며, 여분의 자재나 쓰레기는 반출하도록 한다.

3.9 시운전

(1) 기계설비 및 시설의 정상가동여부 및 수경연출을 판단하기 위해 시운전을 해야 하고 그 결과를 공사감독자에게 제출해야 한다.

3.10 완성품관리

(1) 시설설치 후 시설개요 및 관리지침 등에 대한 자료를 공사감독자 및 시설관리자에게 제출하여야 한다.

집필위원

성 명	소 속	성 명	소 속
이상석	서울시립대학교		

자문위원

성 명	소 속	성 명	소 속
전용준	한국토지주택공사		

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
이용수	한국건설기술연구원	박승자	평화엔지니어링(주)
구재동	한국건설기술연구원	박유정	삼성물산
김기현	한국건설기술연구원	변영철	한국수자원공사
김태송	한국건설기술연구원	신경준	㈜장원조경
김희석	한국건설기술연구원	양권열	삼성물산(주)
류상훈	한국건설기술연구원	전용준	한국토지주택공사
정상준	한국건설기술연구원	전우태	극동엔지니어링(주)
주영경	한국건설기술연구원	조성원	한국토지주택공사
최봉혁	한국건설기술연구원	조의섭	동부엔지니어링(주)
김이호	한국건설기술연구원	최병순	대창조경건설(주)
김재준	방림이엘씨(주)	최원만	(주)신화컨설팅
김형선	㈜무영CM	홍태식	㈜수프로
박노천	㈜세일종합기술공사		
박미애	서울특별시		

중앙건설기술심의위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
김묘정	성균관대학교	정경아	㈜건화
이형숙	경북대학교	배철호	한국환경공단
박승자	평화엔지니어링	오현제	한국건설기술연구원
김은숙	하우엔지니어링건축사사무소		

국토교통부

성 명	소 속	성 명	소 속
안정훈	국토교통부 기술기준과	안경호	국토교통부 녹색도시과
김광진	국토교통부 기술기준과	김광주	국토교통부 녹색도시과
이상영	국토교통부 기술기준과	송하연	국토교통부 녹색도시과

KCS 34 50 35: 2019

수경시설

2019년 7월 26일 개정

소관부서 국토교통부 녹색도시과

관련단체 한국조경학회
05116 서울특별시 광진구 광나루로56길 85 18층 13호
☎ 02-565-2055 E-mail :kila96@chol.com
http://www.kila.or.kr/

작성기관 한국조경학회
05116 서울특별시 광진구 광나루로56길 85 18층 13호
☎ 02-565-2055 E-mail :kila96@chol.com
http://www.kila.or.kr/

국가건설기준센터
10223 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
Tel : 031-910-0444 E-mail : kcsc@kict.re.kr
http://www.kcsc.re.kr

KCS 34 50 40 : 2019

환경조형시설

2019년 7월 26일 개정
http://www.kcsc.re.kr

KC CODE

국토교통부

건설기준 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

이 기준은 발간 시점부터 사용하며, 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있습니다.

건설기준 연혁

• 이 기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 건설기준(설계기준, 표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

• 이 기준은 기존의 조경설계기준에 해당되는 부분을 통합 정비하여 기준으로 제정한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

건설기준	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
조경공사 표준시방서	• 조경공사 표준시방서 제정	제정 (1975)
조경공사 표준시방서	• 조경공사 표준시방서 개정	개정 (1987)
조경공사 표준시방서	• 조경공사 표준시방서 개정	개정 (1996)
조경공사 표준시방서	• 조경공사 표준시방서 개정	개정 (2003)
조경공사 표준시방서	• 조경공사 표준시방서 개정	개정 (2008)
조경공사 표준시방서	• 조경공사 표준시방서 개정	개정 (2014)
KCS 34 50 40 : 2016	• 건설기준 코드체계 전환에 따라 코드화로 통합 정비함	제정 (2016.6)
KCS 34 50 40 : 2016	• 한국산업표준과 건설기준 부합화에 따라 수정함	수정 (2018.7)
KCS 34 50 40 : 2019	• 관련법규 등 개정반영 및 코드작성원칙에 따른 조정	개정 (2019.7)

제 정 : 2016년 6월 30일
심 의 : 중앙건설기술심의위원회
소관부서 : 국토교통부 녹색도시과
관련단체 : 한국조경학회

개 정 : 2019년 7월 26일
자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회

작성기관 : 한국조경학회

목 차

1. 일반사항 ····· 1
1.1 적용범위 ····· 1
1.2 참고 기준 ····· 1
1.2.1 관련 법규 ····· 1
1.2.2 관련 기준 ····· 1
1.3 용어의 정의 ····· 1
1.4 시스템 설명 ····· 1
1.5 제출물 ····· 1
2. 자재 ····· 1
2.1 재료 ····· 1
3. 시공 ····· 2
3.1 시공기준 ····· 2

1. 일반사항

1.1 적용범위

(1) 이 기준은 기념비, 환경조각, 석탑, 상징탑, 부조, 환경벽화 등의 예술적인 작품성이 있는 시설을 조경공간 내에 설치하는 환경조형시설공사에 적용한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련법규

내용 없음

1.2.2 관련기준

- KCS 10 10 10 공무행정요건
- KCS 34 50 20 옥외시설물
- KCS 34 50 35 수경시설
- 건축물에 대한 미술장식품 설치 업무 처리 지침

1.3 용어의 정의

내용 없음

1.4 시스템 설명

(1) 제작과 설치는 작가가 직접 수행하여 작품구상 및 설계의도와 부합되도록 해야 한다. 단 공사감독자가 공사의 시행을 위해 불가피하다고 인정하는 경우는 예외로 한다.

(2) 설계자나 작가가 직접 수행하지 않는 조형물은 작품성을 감안하여 설계자나 작가의 설계도서 및 제작시방 등을 따르되 현장 여건에 따라 재료, 형태, 규모, 색채, 질감, 마감처리방법 등을 바꾸고자 할 경우에는 설계자나 작가와 공사착수 전에 협의하여야 한다.

1.5 제출물

(1) 수급인은 다음의 자료 등을 공사감독자에게 KCS 10 10 10에 따라 제출하여야 한다. (단, 특별히 명시하지 않은 경우의 제출 시기는 해당 공사 착공 전으로 한다.)

(2) 환경조형물을 설치하는 수급인 및 설치자는 공사착수 전에 시공 및 작품경력을 입증하기 위한 서류와 사용자재 및 제작시방 등 작품제작을 위한 제작도면을 제출하여 공사감독자의 승인을 얻은 후 시행해야 한다.

2. 자재

2.1 재료

(1) 환경조형시설에 사용되는 재료는 설계도서 또는 제작시방에 따르되 주변 환경변화 등에 따라 재료의 적합성이 낮다고 판단될 경우 공사감독자의 승인을 받아 변경할 수 있다.

(2) 환경조형시설에 사용되는 재료는 한국산업규격(KS)을 따르되 작품성을 위해 설계자나 작가의

의도를 인정하는 경우에는 한국산업규격(KS)을 따르지 않아도 가능하다.
(3) 환경조형물의 주요부분을 외부에서 가공한 후 현장에 반입할 경우에는 이동과정 중의 손상을 방지하도록 적절한 보호조치를 해야 한다.

3. 시공

3.1 시공기준

(1) 환경조형물과 부대되어 수경시설 및 전기 및 조명시설이 설치될 경우에는 해당공종 담당자와 협의를 거쳐 시행해야 하며, KCS 34 50 20, KCS 34 50 35를 따른다.
(2) 현장외부에서 제작되는 작품은 제작장소 및 기간 등을 공사감독자에게 통보하여 승인을 받아야 하며, 공사감독자의 요청이 있는 경우 중간제작상태, 최종작업상태에 대한 자료를 제출하여야 하고 필요시 작업장을 방문하여 사전검사를 받아야 한다.
(3) 현장외부에서 제작되는 작품은 현장반입 후 설치 전에 작품의 이상 유무와 운반과정 중의 손상 상태에 대한 검사를 시행해야 한다.
(4) 조형물 재료표면의 최종마감 수준은 설계도서 및 공사시방서에 따른다.
(5) 현장설치가 끝난 후에는 준공 시까지 작품을 보호하기 위한 보양조치를 하여 작품이 손상되지 않도록 해야 한다.

집필위원

성 명	소 속	성 명	소 속
유주은	강릉원주대학교		

자문위원

성 명	소 속	성 명	소 속
전용준	한국토지주택공사		

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
이용수	한국건설기술연구원	박승자	평화엔지니어링(주)
구재동	한국건설기술연구원	박유정	삼성물산
김기현	한국건설기술연구원	변영철	한국수자원공사
김태송	한국건설기술연구원	신경준	㈜장원조경
김희석	한국건설기술연구원	양권열	삼성물산(주)
류상훈	한국건설기술연구원	전용준	한국토지주택공사
정상준	한국건설기술연구원	전우태	극동엔지니어링(주)
주영경	한국건설기술연구원	조성원	한국토지주택공사
최봉혁	한국건설기술연구원	조의섭	동부엔지니어링(주)
김이호	한국건설기술연구원	최병순	대창조경건설(주)
김재준	방림이엘씨(주)	최원만	(주)신화컨설팅
김형선	㈜무영CM	홍태식	㈜수프로
박노천	㈜세일종합기술공사		
박미애	서울특별시		

중앙건설기술심의위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
김묘정	성균관대학교	정경아	㈜건화
이형숙	경북대학교	배철호	한국환경공단
박승자	평화엔지니어링	오현제	한국건설기술연구원
김은숙	하우엔지니어링건축사사무소		

국토교통부

성 명	소 속	성 명	소 속
안정훈	국토교통부 기술기준과	안경호	국토교통부 녹색도시과
김광진	국토교통부 기술기준과	김광주	국토교통부 녹색도시과
이상영	국토교통부 기술기준과	송하연	국토교통부 녹색도시과

KCS 34 50 40 : 2019

환경조형시설

2019년 7월 26일 개정

소관부서 국토교통부 녹색도시과

관련단체 한국조경학회
05116 서울특별시 광진구 광나루로56길 85 18층 13호
☎ 02-565-2055 E-mail :kila96@chol.com
http://www.kila.or.kr/

작성기관 한국조경학회
05116 서울특별시 광진구 광나루로56길 85 18층 13호
☎ 02-565-2055 E-mail :kila96@chol.com
http://www.kila.or.kr/

국가건설기준센터
10223 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
Tel : 031-910-0444 E-mail : kcsc@kict.re.kr
http://www.kcsc.re.kr

KCS 34 00 00 조경공사

KCS 34 50 45 : 2019

조경석

2019년 7월 26일 개정

http://www.kcsc.re.kr

KC CODE

국토교통부

건설기준 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

이 기준은 발간 시점부터 사용하며, 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있습니다.

건설기준 연혁

• 이 기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 건설기준(설계기준, 표준시방서) 간 중복· 상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

• 이 기준은 기존의 조경공사 표준시방서에 해당되는 부분을 통합 정비하여 기준으로 제정한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

건설기준	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
조경공사 표준시방서	• 조경공사 표준시방서 제정	제정 (1975)
조경공사 표준시방서	• 조경공사 표준시방서 개정	개정 (1987)
조경공사 표준시방서	• 조경공사 표준시방서 개정	개정 (1996)
조경공사 표준시방서	• 조경공사 표준시방서 개정	개정 (2003)
조경공사 표준시방서	• 조경공사 표준시방서 개정	개정 (2008)
조경공사 표준시방서	• 조경공사 표준시방서 개정	개정 (2014)
KCS 34 50 35 : 2016	• 건설기준 코드체계 전환에 따라 코드화로 통합 정비함	제정 (2016.6)
KCS 34 50 35 : 2016	• 한국산업표준과 건설기준 부합화에 따라 수정함	수정 (2018.7)
KCS 34 50 35 : 2019	• 관련법규 등 개정반영 및 코드작성원칙에 따른 조정	개정 (2019.7)

제 정 : 2016년 6월 30일
개 정 : 2019년 7월 26일
심 의 : 중앙건설기술심의위원회
자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소관부서 : 국토교통부 녹색도시과
관련단체 : 한국조경학회
작성기관 : 한국조경학회

목 차

1. 일반사항 ····· 1
1.1 적용범위 ····· 1
1.1.1 요약 ····· 1
1.1.2 주요내용 ····· 1
1.2 참고 기준 ····· 1
1.2.1 관련 법규 ····· 1
1.2.2 관련 기준 ····· 1
1.3 용어의 정의 ····· 1
1.4 제출물 ····· 2
1.5 운반, 보관, 취급 ····· 2
1.6 환경요구사항 ····· 2
2. 자재 ····· 2
2.1 재료 ····· 2
2.1.1 재료 일반사항 ····· 2
2.1.2 조경석놓기용 자재 ····· 3
2.1.3 조경석쌓기용 자재 ····· 3
2.1.4 디딤돌 ····· 3
2.1.5 계단돌 ····· 3
2.1.6 돌틈식생 ····· 4
2.1.7 인조암 ····· 4
3. 시공 ····· 4
3.1 시공기준 ····· 4
3.1.1 조경석놓기 ····· 4
3.1.2 조경석쌓기 ····· 4
3.1.3 디딤돌놓기 ····· 5
3.1.4 징검돌놓기 ····· 5
3.1.5 계단돌놓기 ····· 5

3.1.6 돌틈식생 ····· 6
3.1.7 인조암 설치 ····· 6
3.2 시공허용오차 ····· 6
3.3 현장품질관리 ····· 6
3.3.1 관리시험 ····· 6
3.4 현장 뒷정리 ····· 6

1. 일반사항

1.1 적용범위

1.1.1 요약

(1) 이 기준은 옥외 또는 옥내의 조경공간에 자연석, 가공석 및 인조암을 이용하여 경관을 조성하는 조경석 공사에 적용한다.

1.1.2 주요내용

(1) 조경석놓기, 조경석쌓기, 디딤돌놓기, 징검돌놓기, 계단돌놓기, 돌틈식생, 인조암 설치

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

내용 없음

1.2.2 관련 기준

- KCS 10 10 10 공무행정요건
- KCS 34 40 10 일반식재기반 식재
- KS F 2476 폴리머 시멘트 모르타르의 시험방법
- KS F 2563 고로슬래그 미분말
- KS L 2313 유리로빙
- KS L 2507 직조용 유리실
- KS L 2508 유리직물
- KS L 5201 포틀랜드 시멘트
- KS L 5210 고로슬래그 시멘트
- KS L 5211 플라이애쉬 시멘트
- KS L 5401 포졸란 시멘트
- KS M 3305 섬유강화 플라스틱용 액상 불포화 폴리에스테르 수지
- KS M 6010 수성도료

1.3 용어의 정의

• 조경석: 조경공간에 사용되는 2목도(1목도=50 ㎏) 이상 크기의 돌로서 미적, 경관적 가치를 갖고 있는 자연석(천연석) 또는 가공석과 자연석의 질감을 느낄 수 있도록 인공적으로 제작된 인조암(인조석)으로 구분한다.

※ 유사용어: 스테시[捨(て)石]석, 독립석, 경관석, 수석, 정원석 등

• 자연석(천연석): 인공을 가하지 않은 천연 그대로의 돌로서 채집 지역에 따라 산석, 강석(하천석), 해석으로 구분한다.

• 가공석: 원석・깬돌을 가공하여 조경석으로 활용하는 돌로서 가공조경석(굴림자연석)과 현장유용석으로 구분한다.

• 가공조경석(굴림자연석) : 조경석가공기 또는 굴삭기를 이용하여 일정 시간 동안 모서리를 포함한 표면이 예리하지 않도록 가공하여 자연석 형태로 만든 돌로서 그 형태와 질감이 자연석과 유사한 돌로서 단체표준 'SPS-KNIC 0001-2007 가공조경석'에 적합한 돌

• 현장유용석 : 공사현장에서 발생한 석괴 등을 현장에서 가공한 것으로 그 형태와 질감이 자

연석에 미치지 못하나 긴 선형의 단차해소 등을 위한 조경석으로 활용하는 돌

• 인조암(인조석): FRP, GRC, GFRC, GRS 등의 자재를 이용하여 자연석의 질감을 느낄 수 있도록 인공적으로 제작된 제품으로 기념물, 환경조각, 인공폭포, 석탑, 상징탑, 부조, 환경벽화 등에 활용된다.

1.4 제출물

(1) 수급인은 다음의 자료 등을 공사감독자에게 KCS 10 10 10에 따라 제출하여야 한다. (단, 특별히 명시하지 않은 경우의 제출 시기는 해당 공사 착공 전으로 한다.)

(2) 수급인은 주요 시설물의 설계도서와 현장여건이 상이한 부분 또는 공사감독자가 지정하는 복잡한 조경시설물은 착공 전에 시공상세도를 작성하여 공사감독자의 확인 후 시공하여야 한다.

① 인조석(인조암)의 제작, 조립 및 시공 상세도면

(3) 공사감독자가 지정하는 자재에 대한 생산자, 생산지, 규격, 특성, 품질확인서, 설치지침서 등의 제품자료를 제출하여야 한다.

① 자연석: 채취 장소의 반출허가증명서, 공인계량소의 계량 증명서

② 가공조경석: 견본사진 또는 견본

③ 인조암: 품질확인서, 설치지침서, 구조검토서

1.5 운반, 보관, 취급

(1) 조경석을 운반할 때에는 조경석의 표면 등이 손상되지 않도록 주의하여야 한다.

(2) 착생식물이 부착된 조경석의 운반 시 이중적재를 금하고 접촉부위에 완충재를 삽입하여야 하며, 현장 반입 후에는 착생식물이 고사하지 않도록 수분을 공급하여 관리하여야 한다.

1.6 환경요구사항

(1) 조경석을 쌓거나 놓기 전에 지반을 조사하여 시공 시 위험과 시공 후의 하자방지를 위하여 필요시에는 콘크리트, 잡석, 옥석 등으로 기초공사를 하여야 한다. 콘크리트, 잡석 등 기초공사의 구조 및 방법은 설계도서에 따른다.

2. 자재

2.1 재료

2.1.1 재료 일반사항

(1) 조경석은 일반적으로 자연적인 마모 또는 인위적인 가공에 의하여 날카로운 모서리가 없는 둥근 형태를 갖고 있으나, 설계에 따라 산벽쌓기(판상형), 인공폭포 등의 조성을 위하여 다양한 형태로 가공된 돌도 있다.

(2) 자연석은 종류 및 산지에 따른 고유의 특성을 지녀야 하며, 부적당한 색깔이나 갈라짐, 깨진 것, 오염된 것 등을 반입해서는 안 된다.

① 산석은 산과 들에서 채집되는 조경석으로 자연풍화로 마모되어 있거나 이끼 등의 착생식물이 끼어 있는 것을 사용한다.

② 강석(하천석)은 하천에서 채집되는 조경석으로 물에 의해 표면이 마모된 것으로서 모서리가 예리하지 않은 것이어야 한다.

③ 해석은 바닷가에서 채집되는 파도, 해일 및 염분의 작용에 의하여 표면이 마모되고 모서리

가 예리하지 않은 것으로 조개류의 껍질이 부착되어 있는 경우에는 공사감독자의 승인을 받은 후에 사용하여야 한다.
(3) 가공조경석은 형태와 질감이 자연석과 유사하고 모서리가 예리하지 않은 것이어야 하며, 치수, 미관, 마감상태 등이 양호한 것을 사용하여야 한다.
(4) 인조암은 표면의 질감, 색채, 광택이 우수하여 관상적 가치가 있어야 한다.

2.1.2 조경석놓기용 자재

(1) 조경석놓기에 사용되는 조경석은 시선이 집중되는 곳이나 시각적으로 중요한 지점에 감상을 위한 목적으로 설치되는 경질의 돌로서 표면의 질감, 색채, 광택, 무늬 등이 우수하여 관상적 가치가 있어야 한다.
① 입석은 세워서 쓰는 돌로, 전후좌우 어디에서나 관상할 수 있어야 한다.
② 횡석은 가로로 쓰이는 돌로, 불안감을 주는 돌을 받쳐서 안정감을 가지게 한다.
③ 평석은 윗부분이 평평한 돌로 안정감을 가지게 하며, 주로 앞부분에 배석하고 화분을 올려놓기도 한다.
④ 환석은 둥글둥글한 돌로, 축석에는 바람직하지 못한 돌이나 무리로 배석하여 복합적인 경관이 형성될 수 있어야 한다.
⑤ 각석은 각이진 돌로 삼각, 사각 등으로 다양하게 이용되며, 사실적 경관미를 표현하는 배석이 되어야 한다.
⑥ 사석은 비스듬히 세워서 이용되는 돌로, 해안땅깍기벽과 같은 풍경을 묘사할 때 적용한다.
⑦ 와석은 소가 누워있는 것과 같은 돌로 횡석보다 더욱 안정감을 주어야 하며, 뒷부분 돌의 조합의 연결부분을 가려주기도 하여 균형미를 살릴 수 있도록 배석해야한다.
⑧ 괴석은 흔히 볼 수 없는 특이하게 생긴 모양의 심미적 가치가 있는 조경석으로 개체미가 뛰어나야 한다.
(2) 조경석의 선정은 단독 또는 무리지어 배석하는 조경석의 크기, 외형 및 종류를 설치위치 및 주변여건에 맞추어 선정하고 특수용도의 조경석은 공사착수 전에 선정하여 둔다.
(3) 조경석을 무리지어 배석하는 경우 중심석과 보조석의 2석조가 기본이며, 특별한 경우를 제외하고는 3석조, 5석조, 7석조 등과 같은 기수로 조합하는 것을 원칙으로 한다.

2.1.3 조경석쌓기용 자재

(1) 조경석쌓기에 쓰이는 자연석 또는 가공석의 규격은 설계도서에 따르며, 별도의 명시가 되지 않은 경우의 조경석쌓기 자재는 가공조경석을 적용한다.

2.1.4 디딤돌

(1) 디딤돌로 쓰이는 재료는 노출면이 보행이 가능한 정도로 평평한 조경석 또는 수성암 계열의 점판암・사암・응회암으로서 얇은 판 모양으로 채취하여 포장용으로 사용되는 돌로서 답압에 견딜 수 있는 강도와 내마모성을 가져야 하며, 그 재질, 크기, 모양새 등은 설계도서에 따른다.
(2) 상 하면이 평평하고 지름 또는 한 면의 길이가 0.3~0.6 m, 높이 0.3 m이 상인 크기의 강석을 주로 사용한다.

2.1.5 계단돌

(1) 계단돌은 윗면이 평평한 조경석을 사용한다.

(2) 그 재질, 크기, 모양 등은 설계도서를 따른다.

2.1.6 돌틈식생

(1) 조경석 쌓기에 사용되는 돌틈식생인 관목류, 지피초화류, 이끼류 등의 품질은 식재공사의 식물재료기준에 준하며, KCS 34 40 10을 따른다.

2.1.7 인조암

(1) 인조암 제작을 위한 재료는 KS F 2563, KS L 2313, KS L 2507, KS L 2508, KS L 5201, KS L 5210, KS L 5211, KS L 5401, KS M 3305의 규격품 또는 동등이상의 재료를 사용해야 하며 유리섬유와 탄소섬유는 시멘트에 녹지 않고 내알카리성에 강한 보강섬유를 사용하여야 한다.

(2) 골재는 유기물이 섞이지 않은 10 mm 이내의 골재를 사용해야 한다.

(3) 혼화제는 수축저감제, 방수제, 감수제, AE제, 지연제, 유동화제, 안료 등을 사용할 수 있다.

(4) 물은 중금속, 염류, 유기물 등이 포함되지 않아야 한다.

(5) 인조암은 예상되는 하중에 견딜 수 있는 강도를 유지해야 한다.

(6) 색상과 형태는 자연석 고유의 형태와 색을 연출해야 하며, 햇빛, 건조, 동결, 습기 등에 의하여 변질될 우려가 없는 것이어야 한다.

(7) 연결철물에 의하여 연결되는 인조암의 부분들은 동일재료로 제작되어야 하며, 색깔, 질감 등에 있어서 동질성이 인정되어야 한다.

(8) 인조암의 연결부위에 사용되는 철물은 스테인리스 자재를 사용하여야 한다.

(9) 인조암의 배합비, 휨강도 및 압축강도, 단위중량, 두께 등의 품질규격은 설계도서 및 제품자료에 따른다.

3. 시공

3.1 시공기준

3.1.1 조경석놓기

(1) 조경석을 설치하는 방향, 자세(누이기, 세우기, 빗놓기, 겹쳐놓기 등) 및 매입깊이 등을 설계도서에 따라 공사감독자와 협의하고, 조경석의 고유 특징을 살릴 수 있도록 배치하되 주위 미관과 조화되도록 한다.

(2) 소정의 깊이를 터파기하여 앉히고 옆은 돌받침, 돌굄, 콘크리트뒷채움 등을 하여 흔들리지 않게 한 다음 주위 흙을 빈틈없이 밀어 넣으며 다져메운다.

(3) 세운돌, 빗세운돌설치에 있어서는 쓰러지지 않도록 깊이 묻거나 돌받침, 콘크리트 뒤채움 등을 튼튼히 하고 주위 흙을 채워다진다.

(4) 생김새가 좋은 조경석을 설치할 때에는 조경석이 가진 특징을 충분히 살릴 수 있도록 관상가치를 고려하여 설치한다.

(5) 돌을 설치하는 작업이 끝나면 돌틈과 주위에 마른 흙을 채워 수평으로 메우고, 채우는 흙의 두께 0.3 m마다 충분히 다진다.

(6) 돌을 겹쳐놓을 때에는 설계도서에 따라 흔들거리거나 무너지지 않게 상 하, 좌 우, 전 후의 돌과 잘 맞물리도록 하고 필요에 따라 받침돌, 고임돌, 콘크리트 뒤채움 등을 하며 설계도서에 정한 바가 없을 때에는 아래에 놓는 돌은 상부에 높은 돌보다 큰 것을 사용한다.

3.1.2 조경석쌓기

(1) 기초부분은 터파기한 지면을 다지거나 콘크리트기초를 한다.
(2) 크고 작은 조경석을 서로 어울리게 배석하여 쌓되 전체적으로 하부의 돌을 상부의 돌보다 큰 것을 쓰며, 석재의 노출면은 자연스러운 면이 노출되게 하고 서로 맞닿는 면은 흔들림이 없도록 한다.
(3) 뒷부분에는 고임돌 및 뒤채움돌을 써서 튼튼하게 쌓아야 하며, 필요에 따라 중간에 뒷길이가 0.6~0.9 m 정도의 돌을 맞물려 쌓아 붕괴를 방지한다.
(4) 공사착수 전에 지반을 조사하여 연약지반은 말뚝박기 등으로 지반을 보강하고 필요한 경우 콘크리트나 잡석 등으로 기초를 보완하는 등 하중에 의한 침하를 방지하여야 한다.
(5) 가로쌓기
① 조경석을 약간 기울어진 수직면으로 쌓을 때에는 설계도서에 따라 석재면을 기울어지게 하거나 약간씩 들여쌓되, 돌을 기초 또는 하부돌에 안정되게 맞물리고 고임돌과 뒤채움콘크리트 등을 처넣어 흔들리거나 무너지지 않게 쌓는다.
② 상 하, 좌 우의 석재는 크기, 면, 모양새가 서로 잘 어울리고 돌틈이 크게 나지 않게 하며 잔돌을 끼우는 일이 적도록 가로로 길게 놓아 쌓는다.
(6) 세워쌓기
① 조경석을 줄지어 세워놓고 돌 주위는 뒤채움돌, 고임돌, 받침돌 또는 콘크리트를 채워 견고하게 설치한다.
② 좌우 돌의 겹치기, 띄기 등은 설계도서에 따라 전체가 조화되게 배열한 다음 흙을 필요한 높이까지 채워 다진다.
③ 두번째단 돌의 밑부분은 하부석의 윗부분 뒤에 약간 걸리게 세워놓고 주위는 흙을 채워 다지며, 다음의 돌은 둘째단의 돌 뒤에 걸리게 세워놓고 흙을 채우며 소정 높이까지 쌓는다.
④ 돌쌓기가 완료되면 뒤에 흙을 채워 다지며 지면고르기를 하여 마무리한다.
(7) 현장유용석쌓기는 현장에서 채집되는 암을 이용한 돌쌓기로 적정한 크기 및 표면상태 등으로 가공하여 활용할 수 있으며, 조경석쌓기에 준한다.

3.1.3 디딤돌놓기

(1) 디딤돌의 배치간격 및 형식 등은 설계도서에 따르되, 윗면은 수평으로 놓고 지면과의 높이는 설계도서에서 정한 바가 없는 경우 0.05 m 내외로 한다.
(2) 디딤돌의 두께에 따라 터파기를 하고 지면을 다진 후 안정되게 놓고 밑에서 괴임돌 등으로 흔들리지 않게 설치한 다음 주위를 흙으로 메우고 다진다.

3.1.4 징검돌놓기

(1) 징검돌은 설계도서에 따라 소정의 깊이까지 터파기를 하고 콘크리트기초를 한 위에 모르타르로 고정하여 설치한다.
(2) 돌을 설치할 때 높이는 설계도서에 따르되 평균수위보다 0.15 m 내외로 높게 하는 것을 원칙으로 한다.

3.1.5 계단돌놓기

(1) 계단돌의 윗면은 수평으로 놓고 시공순서는 아래계단부터 윗 계단으로 설치한다.
(2) 계단돌의 두께에 따라 터파기를 하고 지면을 다진 후 안정되게 놓고 흔들리지 않게 괴임돌

등을 설치한 후, 주위에서 흙으로 메우고 다지며 거친면을 발판으로 하여 미끄러짐을 방지한다.

(3) 계단의 기울기가 급하여 콘크리트기초 및 사춤모르타르를 사용해야 하는 경우에는 설계도서에 따른다.

3.1.6 돌틈식생

(1) 조경석쌓기의 단조로움과 돌 사이의 틈새공간을 메우기 위하여 관목류, 지피초화류, 이끼류 등 각각의 생육환경에 따라 식재위치를 선정한다.

(2) 돌틈에 식재한 조경 식물이 생육하는 양질의 토양을 조성하고 수분공급이 유지될 수 있도록 한다.

(3) 돌틈식재는 조경석쌓기와 병행하여 시공하는 것을 원칙으로 하고, 시공후 조경석과 식물재료는 주변과 조화를 이루도록 한다.

3.1.7 인조암 설치

(1) 인조암의 철구조물은 설계도서에 따라 외부의 풍속압에 견딜 수 있도록 고정되어야 하며, 부식되지 않도록 녹막이 도장을 해야 한다.

(2) 철구조물형태에 맞추어 단위패널을 조립하고 연결부위가 드러나지 않도록 연결부 마무리 작업은 기존 인조암과 동일한 재료(배합비)를 사용하여 조각성형으로 마무리 한다.

(3) 접합부의 누수를 확인하여 보강해야 한다.

(4) 단위패널의 조립이 완료된 후 자연스런 분위기를 연출하도록 인조암에 채색을 한다.

(5) 인조암의 도색은 현장 여건에 따라 KS M 6010에 적합한 수성도료 등을 사용하여 자연스러운 인조암/인공폭포를 연출하여 마무리 한다.

(6) 식재포트는 식재의 뿌리분의 직경, 뿌리분의 측면 높이, 밑면을 고려하여 설치하여야 한다.

(7) 식재포트 설치 시 드레인을 설치한다.

3.2 시공허용오차

(1) 인조암

① 두께 : ±5 mm

② 단위중량 : ±5 ㎏/㎡

3.3 현장품질관리

3.3.1 관리시험

(1) 품질시험 및 검사는 조경진흥법 및 건설기술진흥법과 이 기준의 해당 항목에 따른다.

① 인조암 : KS F 2476에 따른 압축강도 및 휨강도시험

3.4 현장 뒷정리

(1) 공사가 완료되면 주변을 깨끗이 청소하고 남은 잔재와 쓰레기는 건설폐기물 처리 규정에 따라 현장 외로 반출·처리하여야 한다.

집필위원

성 명	소 속	성 명	소 속
이상석	서울시립대학교		

자문위원

성 명	소 속	성 명	소 속
전용준	한국토지주택공사		

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
이용수	한국건설기술연구원	박승자	평화엔지니어링(주)
구재동	한국건설기술연구원	박유정	삼성물산
김기현	한국건설기술연구원	변영철	한국수자원공사
김태송	한국건설기술연구원	신경준	㈜장원조경
김희석	한국건설기술연구원	양권열	삼성물산(주)
류상훈	한국건설기술연구원	전용준	한국토지주택공사
정상준	한국건설기술연구원	전우태	극동엔지니어링(주)
주영경	한국건설기술연구원	조성원	한국토지주택공사
최봉혁	한국건설기술연구원	조의섭	동부엔지니어링(주)
김이호	한국건설기술연구원	최병순	대창조경건설(주)
김재준	방림이엘씨(주)	최원만	(주)신화컨설팅
김형선	㈜무영CM	홍태식	㈜수프로
박노천	㈜세일종합기술공사		
박미애	서울특별시		

중앙건설기술심의위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
김묘정	성균관대학교	정경아	㈜건화
이형숙	경북대학교	배철호	한국환경공단
박승자	평화엔지니어링	오현제	한국건설기술연구원
김은숙	하우엔지니어링건축사사무소		

국토교통부

성 명	소 속	성 명	소 속
안정훈	국토교통부 기술기준과	안경호	국토교통부 녹색도시과
김광진	국토교통부 기술기준과	김광주	국토교통부 녹색도시과
이상영	국토교통부 기술기준과	송하연	국토교통부 녹색도시과

KCS 34 50 45: 2019

조경석

2019년 7월 26일 개정

소관부서 국토교통부 녹색도시과

관련단체 한국조경학회
05116 서울특별시 광진구 광나루로56길 85 18층 13호
☎ 02-565-2055 E-mail :kila96@chol.com
http://www.kila.or.kr/

작성기관 한국조경학회
05116 서울특별시 광진구 광나루로56길 85 18층 13호
☎ 02-565-2055 E-mail :kila96@chol.com
http://www.kila.or.kr/

국가건설기준센터
10223 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
Tel : 031-910-0444 E-mail : kcsc@kict.re.kr
http://www.kcsc.re.kr

KCS 34 50 65 : 2019

조경 급·배수 및 관수

2019년 7월 26일 개정

http://www.kcsc.re.kr

KC CODE

국토교통부

건설기준 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

이 기준은 발간 시점부터 사용하며, 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있습니다.

건설기준 연혁

• 이 기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 건설기준(설계기준, 표준시방서) 간 중복· 상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

• 이 기준은 기존의 조경공사 표준시방서에 해당되는 부분을 통합 정비하여 기준으로 제정한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

건설기준	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
조경공사 표준시방서	• 조경공사 표준시방서 제정	제정 (1975)
조경공사 표준시방서	• 조경공사 표준시방서 개정	개정 (1987)
조경공사 표준시방서	• 조경공사 표준시방서 개정	개정 (1996)
조경공사 표준시방서	• 조경공사 표준시방서 개정	개정 (2003)
조경공사 표준시방서	• 조경공사 표준시방서 개정	개정 (2008)
조경공사 표준시방서	• 조경공사 표준시방서 개정	개정 (2014)
KCS 34 50 35 : 2016	• 건설기준 코드체계 전환에 따라 코드화로 통합 정비함	제정 (2016.6)
KCS 34 50 35 : 2016	• 한국산업표준과 건설기준 부합화에 따라 수정함	수정 (2018.7)
KCS 34 50 35 : 2019	• 관련법규 등 개정반영 및 코드작성원칙에 따른 조정	개정 (2019.7)

제 정 : 2016년 6월 30일
개 정 : 2019년 7월 26일
심 의 : 중앙건설기술심의위원회
자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소관부서 : 국토교통부 녹색도시과
관련단체 : 한국조경학회
작성기관 : 한국조경학회

목 차

1. 일반사항 ····· 1
1.1 적용범위 ····· 1
1.2 참고 기준 ····· 1
1.2.1 관련 법규 ····· 1
1.2.2 관련 기준 ····· 1
1.3 용어의 정의 ····· 2
1.4 시스템허용오차 ····· 2
1.4.1 배수공사 ····· 2
1.4.2 관수공사 ····· 2
1.5 제출물 ····· 2
1.6 운반, 보관, 취급 ····· 3
1.7 환경요구사항 ····· 3
1.7.1. 관수용수 ····· 3
1.7.2. 급・배수공사 ····· 3
1.7.3 수압시험 ····· 3
1.7.4 기능시험 ····· 3
1.7.5 관청소 ····· 3
1.8 현장수량검측 ····· 4
1.8.1 관매설공사 ····· 4
1.8.2 측구 ····· 4
1.8.3 물받이공사 ····· 4
1.8.4 배관공사 ····· 4
1.9 공정계획 ····· 4
1.9.1 배수시설 관련 연관작업 ····· 4
1.9.2 관수시설 관련 연관작업 ····· 4
1.10 환경관리 ····· 4
1.10.1 일반사항 ····· 4

1.10.2 재료선정 ····· 5
1.10.3 시공방법 선정 ····· 5
2. 자재 ····· 5
2.1 재료 ····· 5
2.1.1 상수도관 및 부속재료 ····· 5
2.1.2 급수밸브 ····· 5
2.1.3 배수자재 ····· 6
2.1.4 관수자재 ····· 6
2.2 부속재료 ····· 8
2.2.1 여과기 ····· 8
2.2.2 압력계 ····· 8
2.2.3 유량계 ····· 8
2.2.4 명기되지 않는 부품 ····· 8
3. 시공 ····· 8
3.1 시공기준 ····· 8
3.1.1 급수관 부설 ····· 9
3.1.2 급수관 절단 ····· 9
3.1.3 급수관 보호 ····· 9
3.1.4 기설 관 연결 ····· 9
3.1.5 급수밸브 설치 ····· 9
3.1.6 통수 ····· 9
3.1.7 표면배수 ····· 10
3.1.8 심토층 배수 ····· 10
3.1.9 배수구조물 ····· 12
3.1.10 배수관 설치 ····· 12
3.1.11 토양분리포, 부직포 설치 ····· 12
3.1.12 배수판 설치 ····· 12
3.1.13 다발관 설치 ····· 12
3.1.14 자갈배수층 설치 ····· 13
3.1.15 관수 관망 설치 ····· 13

3.1.16 관수 기기의 부착 ····· 14
3.1.17 제어장치 설치 ····· 14
3.1.18 관수장비 설치 ····· 15
3.1.19 기계실 설치 ····· 16
3.2 시운전 ····· 16

1. 일반사항

1.1 적용범위

(1) 이 기준은 급수시설, 관수시설 및 배수체계에 관련되는 재료의 조달과 정상적으로 작동되도록 하는 설치시공에 적용한다.

(2) 이 기준에 포함되지 않은 사항의 경우는 KCS 10 10 05를 따른다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

내용 없음

1.2.2 관련 기준

- KCS 10 10 05 공사일반
- KCS 31 20 15 배관설비공사
- KCS 34 20 10 부지조성 및 대지조형
- KCS 34 40 10 일반식재기반 식재
- KCS 34 40 15 인공식재기반 식재
- KCS 57 20 10 급수설비공사
- KS B 1531 나사식 가단 주철제 관 이음쇠
- KS B 1547 일반 배관용 스테인리스 강관 프레스식관 이음쇠
- KS B 2301 청동밸브
- KS B 2332 수도용 제수밸브
- KS B 2333 버터플라이밸브
- KS B 2334 수도용 덕타링 주철 제수밸브
- KS D 3565 수도용 도복장 강관
- KS D 3578 상수도용 도복장 강관 이형관
- KS D 3589 압출식 폴리에틸렌 피복 강관
- KS D 3595 일반 배관용 스테인리스 강관
- KS D 3607 분말 용착식 폴리에틸렌 피복 강관
- KS D 3619 수도용 폴리에틸렌 분체 라이닝 강관
- KS D 4308 덕타일 주철 이형관
- KS D 4311 덕타일 주철관
- KS M 3368 수도용 내충격성 ABS 이음관
- KS M 3401 수도용 경질 염화비닐관
- KS M 3402 수도용 경질폴리 염화비닐 이음관
- KS M 3408-2 수도용 플라스틱 배관계 -폴리에틸렌(PE)- 제2부 : 관
- KS M 3408-3 수도용 플라스틱 배관계 — 폴리에틸렌(PE) — 제3부: 이음관
- KS M 6613 수도용 고무
- SPS-KWWA B 100 수도용 급속 공기밸브
- SPS-KWWA D 114-2003 수도용 분말 에폭시(F.B.E) 도장 강관 및 이형관

1.3 용어의 정의

내용 없음

1.4 시스템허용오차

1.4.1 배수공사

(1) 관의 경사는 3 m당 ±3 mm 이내의 시공허용차 범위를 기준으로 한다.

(2) 포장면과 접속되는 배수구조물의 포장면과의 단차는 ±3 mm 이내의 기준으로 한다.

1.4.2 관수공사

(1) 누수율은 단위시간당 관수량의 1/100,000 이내로 한다.

(2) 각종 기기 및 기구류의 오동작이 없어야 한다.

(3) 살수량은 토양의 침투율 이내로 하여 표면유수가 없어야 한다.

(4) 관매설 깊이는 ±50 mm 이내로 한다.

(5) 매설형 살수기의 매설깊이는 지표면에서 ±5 mm 이내로 한다.

1.5 제출물

(1) 수급인은 다음의 자료 등을 공사감독자에게 제출하여야 하며, 특별히 명시하지 않은 경우의 제출 시기는 해당 공사 착공 전으로 한다.

(2) 급수시설 관련 제출물

① 상수도관, 밸브 및 부속자재를 사용할 경우에는 해당 제품 제조업자의 제품 자료와 설치지침서를 제출하여야 한다.

② 배관 배치도 및 관, 밸브, 연결재 위치 등을 나타낸 시공 상세도면을 제출하여야 한다.

(3) 배수시설 관련 제출물

① 현황 관련 자료 : 공사시행 전에 현장여건을 점검하고, 관로매설 방향의 측량자료를 제출한다.

② 인·허가 자료 : 배수관 배관과 관련하여 도로굴착이 필요한 경우 굴착허가서류를 제출한다.

③ 제품 관련 자료

가. 공사에 사용될 자재에 대한 제품 자료 및 제작자의 설치지침서

나. 프리캐스트 콘크리트 제품 또는 기성품인 경우, 각각 1경간씩의 제품 견본

④ 시험 및 분석자료

가. 지하배수를 하는 곳에서는 토양의 투수계수를 측정하여 성과표를 제출한다.

⑤ 시공도

가. 배수시설물의 연결 부위에 대한 시공상세도

(4) 관수시설 관련 제출물

① 공사에 사용될 자재 및 계기류의 제품 자료 및 설치지침서

② 자재조달계획서

③ 관의 가공, 접합방법 및 매설방법에 대한 시공상세도

④ 수리계산 및 용수소요량 산출서

⑤ 또한 수급인은 공사 준공 시 다음 자료를 공사감독자에게 제출하여야 한다.

가. 매설물의 준공도면
나. 관수장치의 운전 및 유지관리 지침서
다. 관수장치 보수용 자재
라. 동력장치의 출력기기 효율에 대한 시험성과표

1.6 운반, 보관, 취급

(1) 수급인은 공사용 기자재의 운반, 보관, 취급 시 다음의 사항을 준수하여야 한다.
① 각종 계기류는 충격방지용 포장재에 포장된 채로 운반하여야 하며, 결함이 있는 것을 사용해서는 안 된다.
② 각종 배관용 자재는 빗물에 젖거나 오물에 의해 더렵혀지지 않도록 조치하여야 한다.
③ 플라스틱용 접착제는 제조업자의 보관요건에 맞추어 서늘한 곳에 보관한다.
④ 상수도관 접합부속 중 고무링은 직사광선이나 화기에 닿지 않도록 옥내에 보관하고 포장에서 꺼낸 후에는 가능한 한 빨리 사용하여야 한다. 또한 사용하지 않은 부속품은 반드시 포장에 다시 넣어서 보관하여야 한다.
⑤ 이곳에 달리 언급하지 않은 사항은 KCS 57 20 10을 따른다.

1.7 환경요구사항

1.7.1. 관수용수

(1) 관수에 필요한 용수원은 설계도서에 따르며, 용수를 사용할 수 없는 경우에는 공사감독자와 협의하며, 필요시 공사감독자에게 관계 기관의 인・허가를 요청하여야 한다.

1.7.2. 급・배수공사

(1) 급・배수공사는 부지조형 및 대지조성이 완료되고 식재공사가 시작되기 전에 착수될 수 있도록 한다.

1.7.3 수압시험

(1) 모든 관수관망의 압력 및 누수시험은 관 설치 후 되메우기를 하기 전, 모든 기구의 부착이 끝난 후에 공사감독자 입회하에 실시한다.
(2) 전 구간을 한꺼번에 실시할 수 없을 때는 구간별로 실시하고, 연결부위는 전체 구간시험할 때 확인한다.
(3) 시험은 24시간 동안 잔류공기 없이 완전히 물로 채워져 있어야 하며, 시험 중에 0.49 MPa (5 kgf/cm2) 이상에 해당되는 정압력하에서 4시간 동안 누수되지 않아야 한다.
(4) 시험압력은 임시펌프를 사용하여 상승시키고 시험하는 동안 모든 밸브는 2～3번씩 개폐하여 확인한다.
(5) 연결부위 및 장치가 설치된 부위는 조심스럽게 살펴야 한다.
(6) 누수가 발견되면 시험에 만족한 결과를 얻을 때까지 재시공한다.

1.7.4 기능시험

(1) 수급인은 설치 및 시공이 완료되면 전체 장치가 적절하게 작동하는지 기능시험을 하고 공사감독자 입회하에 점검을 한다.
(2) 기능시험 시 모든 관수장치 부품마다 점검이 되어야 한다.

1.7.5 관청소

(1) 배관 후 밸브나 기타 장비를 연결시키기 전에 관 속에 있는 불순물을 제거하기 위해서 고압의 물로 청소를 한다.
(2) 맑은 물이 토출될 때까지 통수시험을 실시하여 통수시험기록을 공사감독자에게 제출한다.

1.8 현장수량검측

1.8.1 관매설공사

(1) 관매설공사는 되메우기와 공사의 뒷정리가 끝난 상태에서 접합 부위의 누수 여부를 확인하고, 공사감독자의 승인을 받았을 때를 기준으로 한다.

1.8.2 측구

(1) 측구는 인접시설과의 접합과 배수기능에 이상이 없음을 공사감독자가 승인하였을 때를 기준으로 한다.

1.8.3 물받이공사

(1) 물받이공사는 연결되는 관과의 접합과 배수기능에 이상이 없으며, 물받이 뚜껑의 높이가 적당하다고 공사감독자에 의해 인정된 때를 기준으로 한다.

1.8.4 배관공사

(1) 배관과 관련하여 시공되는 터파기, 되메우기, 기타 부대공사는 배관공사가 완료된 길이에 따라 별도 산정한다.

1.9 공정계획

1.9.1 배수시설 관련 연관작업

(1) 포장(도로, 광장, 운동장)공사
(2) 잔디, 식재공사
(3) 배수관거공사(토목기반시설)
(4) 오수처리, 저수조(저수연못)공사
(5) 불량식재지반 개량작업: 임해매립지, 쓰레기매립장

1.9.2 관수시설 관련 연관작업

(1) 식재공사에 방해되지 않도록 작업공정을 조정하고 점적장치(drip emitter)와 살수기 등을 설치한 후 손상되지 않도록 유의한다.
(2) 밸브함이나 노출되는 구조물은 표식을 하고 경관에 저해가 될 때에는 차폐한다.
(3) 포장지역을 통과하는 관망은 포장이 완료되기 전 단계에서 설치하고 도면에 따라 예비관망이나 슬래브를 설치한다.
(4) 콘크리트구조물을 통과하는 배선과 관망은 슬래브를 설치하거나 지수판이 달린 관을 정확한 위치에 설치한다.
(5) 기반시설관망 및 배선망에 대하여 공사착수 전에 협의하여 정확한 설치위치를 정해야 한다.

1.10 환경관리

1.10.1 일반사항

(1) 환경에 관한 법규를 준수하고 조경공사 단계에서 의도하는 환경관리 및 친환경시공의 목표가 달성되도록 재료 및 시공의 사양을 정한다.
(2) 조경 급배수 및 관수에 있어 환경관리 및 친환경시공을 실시하는 경우에 적용한다.

1.10.2 재료선정

(1) 환경마크, 탄소마크, 환경성적표지 등 공인된 친환경 재료를 우선 사용한다.

(2) 조경공사의 자재는 전 과정에 걸쳐 에너지 소비와 이산화탄소 배출량이 적은 것을 우선적으로 선정한다.

(3) 각종 수목 및 조경재료, 그리고 조경공사에 필요한 가설자재 등은 현장 인근에서 생산되어 운송과 관련한 환경영향이 적은 것의 우선 선정을 고려한다.

(4) 조경공사에 사용되는 재료는 순환자원의 사용을 적극적으로 고려한다.

(5) 적절한 구매계획을 수립하여 남는 자재가 발생하지 않도록 하고, 폐기물 발생을 최소화할 수 있는 것을 우선적으로 사용한다.

1.10.3 시공방법 선정

(1) 녹색기술인증, 친환경 신기술 등 공인된 친환경 공법의 사용을 고려한다.

(2) 천연자원의 보전에 도움이 되는 공법, 폐기물 배출을 최소화하는 공법을 사용한다.

(3) 공사용 장비 및 각종 기계·기구는 에너지 효율 등급이 높고 배출 등에 의한 환경영향이 적은 것을 우선적으로 사용한다.

(4) 공사용 용수는 사용량을 측정하여 환경관리계획에 포함될 수 있도록 하고, 공사의 품질에 영향을 미치지 않는 범위 내에서 우수 및 중수를 적극적으로 활용한다.

(5) 공사에 따르는 소음, 진동 등의 억제에 도움이 되는 건설장비, 기계·기구를 우선적으로 이용하고 작업장소 또는 작업시간을 고려하여 공사현장의 주변지역 환경 및 작업환경의 보전에 노력한다.

(6) 공사장에서 발생하는 폐기물, 분진, 오수 및 배수 등이 공사장과 공사장 인근의 대기, 토양 및 수질을 오염시키지 않도록 적절히 계획하고 조치하여야 한다.

(7) 폐기물 발생을 최소화할 수 있는 공법을 우선적으로 사용하고, 부득이하게 발생한 폐기물 및 이용할 수 없게 된 재료의 재자원화를 고려한다.

(8) 반출, 폐기 및 소각되는 경우에는 이에 따른 처분 및 운송에 의한 환경영향을 최소화할 수 있도록 고려한다.

2. 자재

2.1 재료

2.1.1 상수도관 및 부속재료

(1) 상수도관은 KS D 3565, KS D 3589, KS D 3595, KS D3607, KS D 3619, KS D 4311, KS M 3401, KS M 3408-2의 해당요건을 만족하여야 한다.

(2) 상수도 이형관은 KS B 1531, KS B 1547, KS D 3578, KS D 4308, KS M 3368, KS M 3402, KS M 3408-3의 해당요건을 만족시켜야 한다.

(3) 상수도 이음관은 해당 제품 제조업자의 제품자료에 따라야 한다.

(4) 관이음에 사용되는 고무링은 KS M 6613의 해당요건을 만족시켜야 한다.

2.1.2 급수밸브

(1) 모든 밸브류는 밸브머리에 밸브의 구경을 표시하여야 한다.

(2) 제수밸브는 KS B 2301, KS B 2332, KS B 2333, KS B 2334의 해당요건을 만족시켜야 한다.

(3) 공기밸브는 KWWA B 100의 해당요건을 만족시켜야 한다.
(4) 옥외 소화전은 소방시설법 제36조 및 시행령 제37조에 의하여 한국소방산업기술원의 검사를 필한 제품이어야 한다.

2.1.3 배수자재

(1) U형측구, L형측구, 맨홀, 측구덮개 등의 콘크리트제품은 현장치기 또는 한국산업표준에 맞는 프리케스트 콘크리트 제품으로 설계도서에 명시된 규격이어야 한다.
(2) 측구 및 빗물받이 덮개용 스틸그레이팅은 용융아연도금 처리된 제품 또는 주물 제품으로서 한국산업표준에 적합해야 한다.
(3) U형측구, 빗물받이 등의 플라스틱 제품은 기성제품으로 한국산업표준에 적합하고 설계도서에 명시된 규격이어야 한다.
(4) 유공관은 보통 PVC관이나 PE관 또는 HDPE관 등 한국산업표준에 적합한 제품이어야 하며 공사시방서에 따라 집수구멍이 일정한 간격으로 뚫려있어야 한다.
(5) 부직포는 유공관이나 자갈암거 등을 싸거나 토양분리층으로 사용되는 제품으로 공사감독자의 승인을 받아야 한다.
(6) 콘크리트관은 한국산업표준에 적합한 배수관을 사용한다.
(7) 플라스틱 배수판은 인공지반 배수용으로 공사감독자의 승인을 받아야 한다.
(8) 배수용 골재는 최대치수 50 mm 이하의 자갈 또는 쇄석으로 하며, 5 mm 체 통과분이 5% 이하이어야 한다.
(9) 배수판은 공사감독자의 승인을 받아 사용하여야 한다.

2.1.4 관수자재

(1) 살수기
① 식생의 관수요구량, 식재지의 여건, 토양수분의 침투율과 급수의 흐름 및 압력 등을 고려하여 선정하되 충격에 강한 재질이어야 하며, ±20%의 수압변화에도 설계토출량이 분사되는 것이어야 한다.
가. 분무살수기의 재원은 다음 범위로 하며, 외부노출 고정식으로서 잔디, 관목 등이 도입된 소규모 식재지역에 적용한다.
작동압력 : 0.1~0.2 MPa(1 ~ 2 kgf/cm^2)
살수직경 : 6~12 m
살 수 량 : 25~50 mm/h
나. 분무입상살수기는 작동원리가 분무살수기와 동일하며 동체가 물이 나올 때만 입상관에 의해 지표 위로 올라오고 평상시에는 외부에 노출되지 않아야 한다.
다. 회전살수기는 분사작용, 충격작용, 마찰운동 또는 전동운동에 의해 회전시켜 살수하는 기구로써 다음 범위로 하며 관목, 지피류 및 잔디가 도입된 식재지역에 적용한다.
작동압력 : 0.2~0.6 MPa(2~6 kgf/cm^2)
살수직경 : 24~60 m
살 수 량 : 2.5~12.5 mm/h
(2) 낙수기

① 교목 주위, 실내조경식물의 뿌리 부위에 집중적인 관수가 요구되는 지역에 사용한다.
가. 낙수기의 제원은 다음 범위로 하고 설치위치와 방법은 승인된 시공상세도에 따른다.
작동압력 : 0.1~0.2 MPa(1~2 kgf/cm^2)(±10%의 수압변화에 출수량이 일정해야 한다)
출수공 : 1~6개공
낙수량 : 1~5 L/h
나. 누수 및 표면유수가 발생하지 않도록 설치하여야 하며 토출량을 조절하여야 한다.
(3) 관
① 관재의 관망은 한국산업표준에 적합한 스테인리스 강관이나 염화비닐관 혹은 주철관을 사용하고, 특히 주관망은 내구성이 뛰어난 스테인리스 강재나 주철재를 사용한다.
가. 주철관
주철관은 KS D 4311에 적합한 수도용 원심력 덕타일 주철관을 사용한다.
나. 스테인리스 강관
스테인리스 강관은 KS D 3595에 적합한 일반배관용 스테인리스 강관으로 한다.
다. 염화비닐관
염화비닐관은 KS M 3401에 적합한 수도용 경질 염화비닐관으로 한다.
② 이음재
가. 관의 연결은 관의 종류와 동일 재질의 이음재를 사용하되, 내경 50 mm 이상의 것은 링조인트나 나사조인트를 사용하고 내경 40 mm 이하의 경우 소켓이나 커플링을 사용한다.
③ 낙수식 관수관은 시공상세도에 따른 제품으로 소성폴리에틸렌관이나 염화비닐관을 사용하되 낙수기 제조업체가 추천하는 관수관을 공사감독자의 승인을 받아 사용한다.
(4) 관수밸브
① 한국산업표준에 적합한 최소사용 압력 0.74 MPa(7.5 kgf/cm^2) 이상의 제품으로 선정하고, 부품과의 연결과 조립은 제조업체의 제품시방서에 따른다.
가. 수동조절밸브
게이트밸브는 0.98 MPa(10 kgf/cm^2) 이상의 청동으로 제작된 것으로 인입선과 같은 공칭의 밸브를 사용한다.
구체밸브는 게이트밸브와 동일한 수준의 제품을 사용한다.
급연결밸브는 청동으로 제작된 것이어야 하며 커플러를 연결시킬 수 있는 암나사 홈을 내어야 하고 커플러를 제거했을 때에 누수가 없어야 하며 뚜껑이 있어 오물이 들어가지 못하도록 제작된 것이어야 한다.
퇴수밸브는 게이트밸브와 동일한 수준의 제품을 사용한다.
나. 원격조절밸브는 중압조절 지점에서 물을 개폐시킬 수 있는 제품으로서 조정장치와 살수지역의 규모, 여건 등을 고려하여 선정한다. 전기조절밸브는 좁은 지역, 수압조절밸브는 골프장 등 넓은 지역에 각각 적용한다.
다. 검사밸브, 역류방지장치, 대기진공차단장치 등의 방향조절밸브는 관내에서 물이 다른 방향으로 흐르지 않도록 사용하는 것이므로 게이트밸브와 동일 수준의 제품을 사용한다.
라. 기타

수압조절밸브는 전기조절밸브나 게이트밸브와 같이 설치되므로 동일한 재질의 제품을 사용하여야 하며, 출수구에서는 관수장치가 요구하는 출수압이 확보되어야 한다.
밸브함은 밸브의 크기에 따라 플라스틱 기성제품을 사용하거나 콘크리트 밸브함을 설계도서와 같이 설치한다.
(5) 조절장치와 전선
① 원격조절밸브를 작동시키기 위해 사용되는 조절장치는 밸브와 서로 잘 연결되어 작동에 문제가 없는 제품으로 선정하고 조절장치, 조절전선, 밸브를 일건으로 하여 사용을 승인받아야 한다.
② 설치위치와 방법 등은 설계도서를 따르며 공사시방서나 제조업체의 제품시방서에 따라 설치되고 시험·운용해야 한다.
③ 전원공급용 전선과 조절전선은 규격품으로서 방수처리된 직매용 전선을 사용한다.
(6) 펌프
① 관수장치의 규모나 수원에 따라서 공사감독자와 협의하여 결정하되 한국산업표준에 적합한 기종으로 선택한다.
②. 펌프는 운전 시 지나친 소음이 없고 유수의 혼입이 없는 구조이어야 한다.
③ 기술적인 사항은 공사시방서나 제조업체의 제품시방서에 따르고 각종 계산서 등 관련 자료를 제시하여야 한다.
(7) 저수조
① 저수조는 2일분 이상의 최대사용량을 저장할 수 있는 크기로 시공상세도와 같이 설치하여야 하며, 재료는 콘크리트 또는 합성수지제품으로 한다.
② 누수가 되지 않도록 지수판 사용이나 내외부 방수가 완벽해야 하며 상부에 검열문을 갖추고 수량계, 압력계, 경보장치가 설치되어야 한다.

2.2 부속재료

2.2.1 여과기

(1) 여과기는 설계도서에 명기된 것이나 동등한 것으로서 스테인리스강 200 mesh 필터를 사용하는 제품이어야 한다. 필터는 청소하기 쉽게 탈착이 가능하고 0.74 MPa(7.5 kgf/cm^2)의 압력에 적합해야 한다.

2.2.2 압력계

(1) 압력계는 한국산업표준에 부합하고 50~100 mm 다이얼에 0~0.98 MPa(0~10 kgf/cm^2) 이상의 범위를 나타낼 수 있어야 한다.

2.2.3 유량계

(1) 유량계의 계량범위는 15~600 L/min, 최고 760 L/min로서 ±1.5% 이내의 정확도를 가져야 한다.

2.2.4 명기되지 않는 부품

(1) 명기되지 않는 부품에 대해서는 공사감독자와 협의하여 사용한다.

3. 시공

3.1 시공기준

3.1.1 급수관 부설

(1) 작업을 시작하기 전에 수급인은 현장조사 후 지하매설물 도면을 검토하여 도면의 이상 유무를 반드시 체크하여야 한다.

(2) 관을 부설하기 전에 관체를 검사하고 균열이나 기타 결함이 없는 가를 확인하여야 한다.

(3) 모든 관은 명시된 도면에 따라 설치하여야 한다.

(4) 관을 부설할 때에는 낮은 곳에서부터 높은 곳으로 향하여 부설하고 소켓이 있는 관은 소켓이 높은 곳으로 향하도록 배관하여야 한다.

(5) 급수연결이 필요한 경우에는 관의 연결에 대한 제조업자 설치지침서에 따른다.

(6) 관을 설치할 때에는 레벨, 트랜싯 등을 이용해서 중심선과 높낮이를 조정, 정확하게 설치하여야 한다.

(7) 매일 부설작업이 완료된 뒤에는 관내에 토사, 오수 등이 유입하지 않도록 나무마개 등으로 관 끝을 막아야 하며 관내에 헝겊, 공구류 등을 두지 않도록 한다.

3.1.2 급수관 절단

(1) 관을 절단하고자 할 때에는 관의 절단 길이 및 절단 개소를 정확히 정하고 절단선의 표선을 관 둘레 전체에 표시하여야 한다.

(2) 관의 절단은 관축에 대하여 직각으로 하여야 한다.

(3) 관 절단으로 부식이 우려되는 관은 절단면에 대하여 위생상 해가 없는 방식 도장을 하여야 한다.

3.1.3 급수관 보호

(1) 도로횡단구간, 암거횡단구간 및 이형관 등 도면에 표시된 구간은 명시된 방법으로 관 보호공을 설치하여야 한다.

(2) 도면에 명시되지 않은 구간이라도 수급인은 관내의 수압으로 인하여 관이 외측으로 이동하거나 이음이 탈출할 염려가 있는 곳에는 관 보호공을 설치하여야 한다.

3.1.4 기설 관 연결

(1) 신설 관과 기설 관 연결공사는 단수시간 등에 영향을 받으므로 공사착수 전에 조사와 준비를 한 후 원활한 시공이 되도록 경험이 풍부한 기술자와 작업자를 배치하여 정확히 시공하여야 한다.

(2) 밸브를 제거할 때에는 공기 및 물을 빼고 내압이 없는 것을 확인한 후 주의해서 시행하여야 한다.

3.1.5 급수밸브 설치

(1) 밸브는 설계도에 명시된 위치에 제작자의 지침서에 따라 정확히 설치하여야 한다.

(2) 밸브류를 설치할 때에는 정확하게 중심내기를 하고 견고하게 설치하여야 한다.

(3) 밸브 설치완료 후에는 밸브실 내를 청소하고 개도계 등의 기름을 닦아내도록 한다.

3.1.6 통수

(1) 관로에 물을 채우기 전 관로의 전 연장에 걸쳐 관내를 깨끗이 청소함과 동시에 이음부에 이물질의 유무, 도장상태 등을 조사하고 마지막으로 잔존물이 없는지 확인하여야 한다.

(2) 통수를 하기 전에 신설 관에 대하여 소독을 실시하여야 한다.

3.1.7 표면배수

(1) 비탈면 상부 및 중간참, 도로, 보도, 광장, 운동장, 포장지역, 잔디밭, 식재지역 이외에 우수의 영향을 받는 곳에 적용한다.

(2) 도로, 보도, 광장, 운동장, 잔디밭, 기타 포장 부위 등의 표면은 배수가 용이하도록 일정한 기울기를 유지해야 하며, 표면유수가 계획된 집수시설에 흘러 들어가도록 한다.

(3) 식재지역 및 구조물 쪽으로 역기울기가 되어서는 안 되며, 식재지역에 타 지역의 유수가 유입되지 않도록 하여야 한다.

(4) 필요한 경우 잔디밭 등에 배수로를 설치한다.

(5) 표면배수는 설계도서에 명시된 기울기에 따라야 하며 집수정의 표면이나 측구의 집수지점의 높이는 주변의 포장이나 구조물과 자연스러운 기울기로 연결되어야 한다.

(6) 측구공사

① 측구는 설계도서에 명시된 대로 설치하여야 하며, 부득이한 경우는 공사감독자와 협의하여 지시에 따른다.

② 측구의 바닥면은 일정한 기울기로 표면이 평활하게 시공하여야 한다.

③ 측구는 하류쪽 혹은 낮은 곳에서부터 설치·시공하며, 연결부위에서 단차가 발생하지 않고 누수되지 않도록 시공하여야 한다.

④ 연약지반이 나타난 경우에는 시공 전에 공사감독자와 시공방법에 대하여 협의하여야 한다.

⑤ 측구 뚜껑은 측구 본체 및 노면과 단차가 생기지 않도록 평탄하게 설치·시공하여야 한다.

(7) 관매설공사

① 관은 설계도서에 명시된 대로 설치·시공하여야 하며, 부득이한 경우는 공사감독자와 협의하여 지시에 따른다.

② 소켓이 붙어 있는 관은 소켓이 상류쪽을 향하도록 설치해야 한다.

③ 관의 바닥면은 일정한 기울기를 유지하고, 기초와 밀착시켜 직선으로 설치·시공하여야 한다.

④ 관의 연결부위는 단차가 발생하지 않아야 하며, 누수되지 않도록 시공한다.

⑤ 관의 일부를 절단하여야 할 경우에는 사용부분이 손상되지 않도록 주의하고, 사용부분이 손상된 경우에는 수급인의 책임과 비용부담으로 교체하여야 한다.

⑥ 연약지반이 나타난 경우에는 시공 전에 공사감독자와 시공방법에 대하여 협의한다.

⑦ 되메우기는 다짐 최적함수비에 가까운 토양수분상태에서 시행하고, 시공 후 침하가 발생하지 않도록 다져야 하며, 더돋우기는 공사감독자의 지시에 따른다.

(8) 물받이공사

① 설치는 설계도서를 따르며, 부득이한 경우는 공사감독자와 협의하여 지시에 따른다.

② 기초에 하중이 골고루 분산되고 밀착되도록 시공하여야 한다.

③ 배수관과의 접합 부위에서 누수하지 않도록 시공하여야 한다.

④ 뚜껑이 집수구 본체 및 노면과 단차가 발생하지 않도록 시공하여야 한다.

⑤ 집수구와 노면 사이의 높이를 조정할 필요가 있을 때에는 공사감독자와 협의한다.

3.1.8 심토층 배수

(1) 적용지역
① 천연잔디구장, 골프장, 테니스장, 다목적운동장
② 불량식재기반개량지, 임해매립지, 쓰레기매립장
③ 옥상정원, 공동주택 외부공간 등의 인공지반
(2) 지하수위가 높은 곳, 배수불량지반은 심토층 배수를 실시한다.
(3) 배수가 불량한 식재지역은 필요 시 교목 주위에 암거배수를 별도로 설치한다.
(4) 불량식재기반 개량지의 심토층 배수에 관한 사항은 KCS 34 30 10(3.1)을 따른다.
(5) 터파기 및 기초공사
① 터파기한 바닥면이 사질토 계통의 양호한 지반일 경우에는 그 위에 유공관을 직접 설치한다.
② 터파기한 바닥면이 딱딱한 암반층일 때에는 관 바닥보다 100 mm 이상 깊이 파서, 바닥에 자갈이나 쇄석을 깔고 균일하게 다진 후 관을 설치하여야 한다.
③ 터파기한 바닥면이 연약지반일 경우에는 바닥에 자갈이나 쇄석을 150 mm 이상 깔고 요철이 생기지 않도록 모래를 균일하게 덮어 다진 후, 다져진 모래층 위에 불투수성 시트를 깔고 그 위에 관을 설치한다.
④ 불투수성 시트의 연결 부위는 200 mm 이상 겹치게 하며 접착제와 테이프 등으로 밀착시켜야 한다.
(6) 관의 설치
① 관 외주부의 1/2~1/3에만 구멍이 뚫려 있는 유공관은 되메우기용 토사의 투수계수가 10-2 mm/sec 이하일 때에는 구멍이 위로 향하도록, 투수계수가 10-2 mm/sec 이상일 때에는 구멍이 아래로 향하도록 설치하여야 한다.
② 소켓이 붙어 있는 유공관은 소켓이 상류쪽을 향하도록 설치하여야 한다.
③ 유공관은 연결되는 개소가 최소가 되도록 하고, 연결 부위에서 누수되지 않도록 시공해야 한다.
④ 유공관은 일정한 기울기를 유지하고 직선으로 설치되어야 한다. 관을 구부려 설치할 때에는 공사감독자의 승인을 얻어야 한다.
⑤ 유공관의 내부 바닥면은 평활하게 연결되어야 한다.
(7) 골재 채우기
① 배수층의 채움재는 유공관 구멍 직경의 2배 이상의 크기를 가지는 것이어야 한다.
② 채움재는 유공관의 측면 아래쪽에서부터 소정의 높이까지 유공관이 파손되지 않도록 잘 다지면서 넣어야 한다.
③ 채움재 위에 부직포를 설치할 경우에는 부직포의 연결 부위가 100 mm 이상 겹치도록 하여야 한다.
(8) 골재배수층 설치
① 골재배수층이 시공될 바닥면은 고인물이나 이물질이 없는 상태에서 침하가 일어나지 않도록 잘 다지고 설계도서의 높이로 마감하여야 하며, 따로 명시되지 않은 경우의 종단기울기는 1% 이상으로 한다.

② 부직포를 설치할 경우에는 부직포의 연결부위가 100 mm 이상 겹치도록 하여야 한다.
③ 골재배수층은 적합한 다짐장비로 다짐도가 75% 이상 되게 다져야 한다.

3.1.9 배수구조물

(1) 배수구조물은 설계도서 및 공사시방서에 명시되어 있는 구조와 재질로 제작된 것을 사용해야 한다. 콘크리트구조물은 KCS 34 50 05(2.1)에 적합한 제품 또는 현장 제작물이어야 한다.
(2) 배수구조물의 설치는 공사시방서 및 설계도서에 준하여 설치하며 토공은 이 기준의 3.1 시공기준을 따른다.
(3) 빗물받이 및 맨홀의 몸체에서 뚜껑이 놓이는 부분은 평활하게 처리하고 배수관의 접속부위는 누수가 없도록 시공해야 한다.
(4) 심토층 집수정에 유입되는 물은 유출구보다 최소 0.15m 높게 설치한다.
(5) 심토층 배수관거는 설계도서와 같이 설치해야 하며 간격은 관거의 깊이와 토양의 성질에 따라 조정하는데 현장 여건에 따라 공사감독자의 승인하에 변경할 수 있다.
(6) 심토층 배수체계 및 재료는 공사시방서와 상세도에 따라서 설치되어야 한다.

3.1.10 배수관 설치

(1) 배수관의 설치는 공사시방서 및 설계도서에 따라 실시한다.
(2) 배수관의 기초는 하중을 균등하게 분포시킬 수 있어야 하고, 기초에 콘크리트를 사용하지 않을 때는 잘 고르고 양질의 부드러운 모래나 흙을 깔고 잘 다져야 한다.
(3) 관은 하류측 또는 낮은 쪽에서부터 설치하며, 관에 소켓이 있을 때는 소켓이 관의 상류쪽 또는 높은 곳으로 향하도록 설치한다. 관의 이음부는 관 종류에 따라 적합한 방법으로 시공하며 이음부의 관 내부는 매끄럽게 마감한다.
(4) 배수관의 깊이는 동결심도 밑으로 설치해야 하며 지하수위를 고려한다.

3.1.11 토양분리포, 부직포 설치

(1) 유공관 표면 혹은 유공관 주위의 여과골재와 외부의 일반토양과 분리시키거나 배수층으로 설치한 골재 또는 배수판 상부의 토양층과 분리시키기 위하여 사용하며 연결부위는 최소 100mm 이상이 겹치도록 한다.
(2) 플랜터에 토양분리포를 설치할 때는 바닥에서부터 옆 벽면 상부토양의 최상단까지 설치해야 하며, 햇빛에 노출되지 않도록 한다.
(3) 토양분리포는 물에 변형되거나 썩지 않는 재질로 만들어진 투수성 부직포를 사용한다.

3.1.12 배수판 설치

(1) 배수판은 설계도서 또는 공사시방서에 명시된 형상과 규격으로 한다.
(2) 인공지반 위에 설치할 때는 설치면이 평활하고 일정방향으로 0.5% 이상의 기울기를 두어 집수정까지 자연배수가 되도록 하며 지반은 일반토사일 경우에는 토양분리포를 깔거나 배수판이 지지될 수 있도록 별도의 배수층을 설치한다.
(3) 배수판 위에 토양분리포를 깔고 식재토양층을 설치한다.

3.1.13 다발관 설치

(1) 설계도서에 표시된 폭과 깊이 및 기울기대로 토출구 부분으로부터 굴착한다.
(2) 바닥은 다발관이 지지할 수 있도록 평탄하게 고르고 다진다.

(3) 다발관은 철선 #8 또는 비닐끈으로 0.7 m 간격으로 결속하며 이물질의 유입과 파손에 주의한다.
(4) 관 부설은 설계도서에 표시된 기울기에 맞도록 하여 토출구 부분에서부터 설치한다.
(5) 다발관의 접합은 연결소켓(재질: PVC, THP)을 본당(4.5 m) 1개씩 사용한다.
(6) 연결소켓은 L=0.3 m로써 양쪽에서 다발관이 각각 0.15 m 유입되도록 한다.
(7) 터파기된 바닥에 원활한 투수와 관의 막힘을 방지하기 위하여 설계도서에 따라 부직포를 바닥에서부터 깔아준다.
(8) 부직포 위에 채움재를 약 0.05 ~ 0.1 m 정도 고르게 펴서 다진 후 다발관을 설치하고 연결부위 부터 채움재를 덮어 다발관의 움직임을 방지한다.
(9) 채움재는 설계도서에 명시된 골재로 충진하여 채운다.
(10) 골재채움을 한 뒤에는 주변 토양과 동일한 재료로 주변지역과 동일한 밀도로 인력 또는 중기다짐을 한다.

3.1.14 자갈배수층 설치

(1) 인공지반 위나 일반토사 위에 자갈배수층을 설치할 때는 ø20~30 mm의 자갈을 사용한다.
(2) 일반토사 위에 배수층을 설치할 때는 상하로 토양분리포를 설치하고 배수층을 설계도서와 같이 설치한다.

3.1.15 관수 관망 설치

(1) 관 설치 시에는 다음의 사항에 유의한다.
① 배관은 현장여건을 고려하여 최소수량의 연결관을 사용한다.
② 관 설치 시 공기가 잔류할 수 있는 높은 지점이나 역류를 유발시키지 않도록 유의한다.
③ 동결심도 이하에 매설해야 하며 간선과 가압관은 최소 0.6 m 이하, 지선과 보통관은 0.3 m 이하의 깊이로 매설한다. 차량 이동지역이나 기타 상부에 하중이 예상되는 곳은 설계도서에 따라 보호블록을 설치한다.
④ 관은 가공 시 길이방향에 대하여 직각으로 절단하고, 절단 시 관을 변형시키지 않게 사용하여야 하며, 배관용 강관은 절곡기 등에 의한 구부림 가공을 하지 않는다.
⑤ 타 용도의 관과 동종의 관 사이 간격은 최소 0.15 m 이상 유지해야 하며 수직 직선상이 아닌 수평으로 나란히 붙어야 하고 관수관은 상수관보다는 아래에, 오수 하수관의 상부에 위치해야 한다.
⑥ 수압에 의하여 횡력이 가해지는 가압관과 밸브류의 부위에는 횡력 지지블록을 설계도서에 따라 설치한다.
⑦ 주관망이나 매설된 곳에는 하부에 관개시설이 매설되어 있음을 경고("경고: 아래 관개시설 주의")해 주는 넓이 50 mm의 붉은색 플라스틱 테이프를 그 상부 0.2~0.3 m에 같은 방향으로 매설하여야 한다.
⑧ 시공 중에는 개구부로 이물질이 들어가지 않도록 마개 등으로 막아 놓는다.
(2) 토공
① 관로의 터파기는 설계도서에 표시된 형상 및 치수대로 시공하되 정확한 계획고와 기울기가 유지되도록 하고 인력으로 주의 깊게 마무리해야 한다.

② 관이 설치될 위치는 관 전체가 균등한 지지력을 갖도록 해야 한다. ※ KCS 34 20 10(3.2), KCS 34 30 10(3.1), KCS 34 50 05(3.2)를 따른다.
③ 관을 설치한 후에는 관 주위를 모래로 채우고 물다짐한 후 상부를 최고 0.3 m 깊이로 양질의 사토로 되메우기하고 콤팩터로 다짐한다.
④ 위의 경우 지지력은 KCS 34 20 10(3.2), KCS 34 30 10(3.1), KCS 34 50 05(3.2)를 따른다.
⑤ 관 매설지역이 포장지역일 경우에는 KCS 34 60 05(3.3)을 따른다.
⑥ 도로, 보도, 포장지역 등의 하부로 관로가 통과할 경우에 정확한 위치에 슬리브(sleeve)를 그 폭보다 양쪽으로 0.3 m 이상 여유를 두어 설치한다.
(3) 관의 접합
① 관을 접합할 때는 접합 부위를 깨끗이 닦아서 오물 및 습기를 제거하고 공사시방서 및 관 제조업체의 제품시방서에 따라 연결한다.
② 강관의 나사 접합은 나사 부위에 방식용 실링제 혹은 실링테이프를 사용하여 누수를 차단하며, 노출된 나사 부위나 표면이 손상된 곳에는 녹막이처리를 하고 방식용 실링제는 위생상 무해한 합성수지계 제품을 쓴다.
③ 나사내기에 쓰이는 절삭유는 위생상 해가 없는 수용성으로 한다.
④ 염화비닐관의 접합은 접착제를 사용하는 냉간공법으로 하고 접합 후 5시간 이내에는 접합 부위에 힘을 가해서는 안 된다.
⑤ 폴리에틸렌관의 접합은 기계적 접합을 표준으로 한다.
(4) 수압시험은 이 기준의 1.6.3을 따라 관접합 후 실시한다.
(5) 기타
① 시공 중에는 개구부로 이물질이 들어가지 않도록 플라그 등으로 막아 놓는다.
② 배관에 누수 현상이 발견되었을 때에는 관 혹은 연결구를 교체하여 수리하여야 한다. 코킹재 등으로 수리하여서는 안 된다.

3.1.16 관수 기기의 부착

(1) 펌프류의 기초는 기기의 중량 및 외력에 견디고, 설치에 지지면적을 가지는 철근콘크리트제로 하며, 지지력이 있는 지반 위에 설치하여야 한다. 기초의 높이는 지표면보다 300 mm 높게 하는 것을 표준으로 하며, 표면을 모르타르 마감으로 하고, 주위에 배수구를 설치하여 호칭직경 30 mm 이상의 염화비닐관으로 외부의 배수로에 연결시킨다.
(2) 펌프 및 전동기는 빗물이나 이슬에 젖거나 침수될 우려가 없는 곳에 설치하여야 한다.
(3) 펌프는 받침대를 기초 위에 수평으로 놓고, 펌프와 전동기를 수평, 직선이 되게 조정한 후, 볼트로 고정하여 설치하여야 한다.
(4) 물탱크는 만수 시의 중량과 외부의 충격에 견딜 수 있는 구조로 안전하고 견고하게 설치하며, 탱크 주위 배관의 중량이 직접 탱크에 영향을 주지 않도록 지지하여야 한다.
(5) 펌프실, 기계실 등에는 시공업체명, 완성 연월일, 탱크의 유효용량, 사용기기의 품명, 규격, 제조업체명 및 조작용 배관계통을 기록한 플라스틱제 명판을 부착하여야 한다.

3.1.17 제어장치 설치

(1) 자동조절기 및 원격조절밸브 설치

① 자동관수방법을 사용할 때는 적절한 범위의 지역마다 원격조절밸브를 설치하여 자동으로 개폐가 되도록 한다. 각각의 밸브는 별도의 밸브함 속에 설치한다.
② 원격조절밸브를 작동시키기 위해서는 자동조절기와 밸브 사이에 조절전선으로 연결하여 작동시키는데 매설방법은 시공상세도에 따르며 자동조절기는 이중프로그램이 가능해야 하고 각각의 원격조절밸브로 제어할 수 있어야 한다.
③ 자동조절기는 별도의 기계실 속에 설치하거나 옥외에 설치할 수 있다. 옥외설치용은 장기간의 노출에 견딜 수 있어야 하고 방수처리가 된 제품이거나 그렇지 못할 경우 별도의 보관함을 설치한다.
④ 조절전선은 주 관로와 함께 상세도와 같이 매설하거나 별도의 선로에 직접 매설한다.
가. 조절전선을 매설할 때는 여러 가닥을 3 m 간격으로 테이프로 묶어주고 팽팽하게 당기지 말고 방향을 바꿀 때는 1 m 정도를 말아 여유길이를 확보하여야 한다.
나. 구조물이나 포장지역을 횡단할 때는 슬리브를 설치하며 선로를 되메우기할 때는 고운 모래를 사용하고 주 관로에서와 마찬가지로 상부에 경고테이프를 사용한다.
⑤ 관수프로그램의 작성
가. 각 원격조절밸브별로 급수량이 확정되면 매시간 균등한 유량이 흐르도록 밸브별 작동시간을 결정하여 자동조절기의 밸브별 단자에 입력시킨다.
나. 급수프로그램은 하계와 동계 두 가지를 작성하여 자동조절기에 입력하고 별도의 프로그램을 서면화시켜 유지관리용으로 보관하도록 한다.
(2) 유량계는 상수관에서 저수조 또는 관수관을 연결하는 부위나 저수조에서 관수관을 연결하는 부위에 설치하여 유량과 압력손실을 확인해야 한다.
(3) 제어가 필요한 적절한 범위의 지역에 수동조절밸브를 설치하여 개폐할 수 있어야 한다.
(4) 상수관과 관수관, 저수조와 관수관, 펌프와 관수관이 연결된 부위는 역류방지기를 설치하여 오염된 물이 역류되는 것을 방지해야 한다.
(5) 주 관망에서 가장 높은 부분에 공기진공차단장치 또는 에어밸브를 설치하고, 낮은 부분에 배수밸브를 설치하며 동절기 동파가 우려될 때에는 완전 배수시킨다.
(6) 살수기와 낙수기가 요구하는 적정압력을 유지시켜 주기 위해 압력제어기 또는 수압조절밸브를 사용해야 한다. 그리고 주 관망에 급격한 수압변화를 방지하기 위해 과수압 제어기를 설치해야 한다.
(7) 지선에 관수되는 물에 이물질 등이 섞이는 것을 방지하기 위해 유량에 지장을 주지 않는 여과장치를 설치한다.

3.1.18 관수장비 설치

(1) 반자동 및 자동급수 방법에는 수목과 특성에 적합한 급수장비를 설치한다.
(2) 설치위치와 제품의 모델은 제조업체의 제품시방서 또는 공사시방서에 따라야 하며 설치 전에 공사감독자의 승인을 받아야 한다.
① 낙수식 관수장비
가. 주 관망의 수압시험이 끝난 후에 지선을 설치한다. 설치깊이는 공사시방서 또는 시공상세도에 따라 최소 0.3 m 이상으로 하며, 필요한 최소폭으로 터파기 한다.

나. 지선이 보도나 도로를 횡단할 경우에는 슬리브를 설치하고 양쪽으로 0.3 m 이상의 여유를 두어야 한다.
다. 낙수기를 설치할 관수관은 급수해야 할 수목에 인접하여 설치해야 한다. 폴리에틸렌관은 지상에 노출시켜서 설치할 수 있으며 염화비닐관은 매설한다.
라. 개개 수목에 필요한 낙수기의 수량은 수목의 관수량과 낙수기의 급수량으로 결정한다. 낙수기를 폴리에틸렌관에 연결하는 경우 펀치로 구멍을 깨끗이 뚫어서 비늘이 관 안으로 들어가게 하며 구멍의 크기는 비늘의 크기보다 작게 하여 누수를 방지해야 한다. 염화비닐관에 연결할 때는 나사식의 낙수기를 사용해야 한다.
마. 폴리에틸렌관에 낙수기를 연결한 후, 관을 적절히 움직여서 낙수기가 수목의 근원 부위에 위치하도록 하여 고정팩 등을 이용하여 고정시킨다.
바. 관경은 연결된 낙수기의 토출량과 마찰 손실을 고려해서 결정한다. 동일 관에 연결되는 낙수기의 최대수량은 관말 부위에서 현저한 수압 강하가 생기지 않도록 결정한다.
사. 관말 부위에는 자동 배수밸브를 설치한다.
② 살수식 관수장비
가. 지선의 설치는 낙수식과 동일하다.
나. 살수기는 급수지역에 균등하게 살수될 수 있도록 살수반경이 서로 중첩되게 설치하며, 중첩의 정도는 풍속과 수압에 따라 결정된다.
다. 설치는 나사식으로 하고, 급수지역의 형태에 따라 적합한 분사각도를 선택하여 도로나 인도에 살수되지 않도록 한다.
라. 한 지선에 설치되는 살수기의 최대 개수는 제조업체 제품시방서에 의해 현저한 수압 강하 및 토출량의 차이가 발생하지 않도록 결정해야 한다.

3.1.19 기계실 설치

(1) 기계실의 설계도서는 설치 전에 공사감독자의 승인을 받아야 하며 내부에 펌프 및 자동조절기, 저수조 등을 둘 수 있다.
(2) 기계실은 지하 혹은 지상에 설치할 수 있으며 구조는 콘크리트 혹은 다른 공사감독자에게 승인된 구조로 해야 한다.
(3) 토공사 및 기타 기계실 축조공사는 KCS 34 20 10(3.2)를 따른다.
(4) 기계실 내에 설치되는 펌프 및 저수조는 제조업체의 제품시방서, 설계도서와 공사시방서에 따라서 설치하여야 한다.

3.2 시운전

(1) 설치가 완료되면 공사감독자 또는 공사감독자가 지정하는 관리운영자에게 설치시범 및 관리운영에 대하여 교육하고 인계한다.
(2) 설치완료 후 정상적으로 모든 시스템이 작동되는지 시험하고, 관리운영자가 계속 인수받아 원활히 관리·운영하도록 전 시스템의 작동방법, 수리방법, 모든 부분의 특성 및 시방서 등을 체계적으로 정리한 관리운영지침을 작성하여 최종 인계 시 제출한다. 그 구체적인 내용은 공사감독자와 협의하여 결정한다.

집필위원

성 명	소 속	성 명	소 속
이상석	서울시립대학교		

자문위원

성 명	소 속	성 명	소 속
전용준	한국토지주택공사		

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
이용수	한국건설기술연구원	박승자	평화엔지니어링(주)
구재동	한국건설기술연구원	박유정	삼성물산
김기현	한국건설기술연구원	변영철	한국수자원공사
김태송	한국건설기술연구원	신경준	㈜장원조경
김희석	한국건설기술연구원	양권열	삼성물산(주)
류상훈	한국건설기술연구원	전용준	한국토지주택공사
정상준	한국건설기술연구원	전우태	극동엔지니어링(주)
주영경	한국건설기술연구원	조성원	한국토지주택공사
최봉혁	한국건설기술연구원	조의섭	동부엔지니어링(주)
김이호	한국건설기술연구원	최병순	대창조경건설(주)
김재준	방림이엘씨(주)	최원만	(주)신화컨설팅
김형선	㈜무영CM	홍태식	㈜수프로
박노천	㈜세일종합기술공사		
박미애	서울특별시		

중앙건설기술심의위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
김묘정	성균관대학교	정경아	㈜건화
이형숙	경북대학교	배철호	한국환경공단
박승자	평화엔지니어링	오현제	한국건설기술연구원
김은숙	하우엔지니어링건축사사무소		

국토교통부

성 명	소 속	성 명	소 속
안정훈	국토교통부 기술기준과	안경호	국토교통부 녹색도시과
김광진	국토교통부 기술기준과	김광주	국토교통부 녹색도시과
이상영	국토교통부 기술기준과	송하연	국토교통부 녹색도시과

KCS 34 50 65: 2019

조경 급·배수 및 관수

2019년 7월 26일 개정

소관부서 국토교통부 녹색도시과

관련단체 한국조경학회
05116 서울특별시 광진구 광나루로56길 85 18층 13호
☎ 02-565-2055 E-mail :kila96@chol.com
http://www.kila.or.kr/

작성기관 한국조경학회
05116 서울특별시 광진구 광나루로56길 85 18층 13호
☎ 02-565-2055 E-mail :kila96@chol.com
http://www.kila.or.kr/

국가건설기준센터
10223 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
Tel : 031-910-0444 E-mail : kcsc@kict.re.kr
http://www.kcsc.re.kr

KCS 34 00 00 조경공사

KCS 34 60 05 : 2019

조경포장공통

2019년 7월 26일 개정

http://www.kcsc.re.kr

KC CODE

국토교통부

건설기준 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

이 기준은 발간 시점부터 사용하며, 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있습니다.

건설기준 연혁

• 이 기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 건설기준(설계기준, 표준시방서) 간 중복· 상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

• 이 기준은 기존의 조경공사 표준시방서에 해당되는 부분을 통합 정비하여 기준으로 제정한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

건설기준	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
조경공사 표준시방서	• 조경공사 표준시방서 제정	제정 (1975)
조경공사 표준시방서	• 조경공사 표준시방서 개정	개정 (1987)
조경공사 표준시방서	• 조경공사 표준시방서 개정	개정 (1996)
조경공사 표준시방서	• 조경공사 표준시방서 개정	개정 (2003)
조경공사 표준시방서	• 조경공사 표준시방서 개정	개정 (2008)
조경공사 표준시방서	• 조경공사 표준시방서 개정	개정 (2014)
KCS 34 60 05 : 2016	• 건설기준 코드체계 전환에 따라 코드화로 통합 정비함	제정 (2016.6)
KCS 34 60 05 : 2016	• 한국산업표준과 건설기준 부합화에 따라 수정함	수정 (2018.7)
KCS 34 60 05 : 2019	• 관련법규 등 개정반영 및 코드작성원칙에 따른 조정	개정 (2019.7)

제 정 : 2016년 6월 30일
개 정 : 2019년 7월 26일
심 의 : 중앙건설기술심의위원회
자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소관부서 : 국토교통부 녹색도시과
관련단체 : 한국조경학회
작성기관 : 한국조경학회

목 차

1. 일반사항 ····· 1
1.1 적용 범위 ····· 1
1.1.1 요약 ····· 1
1.1.2 주요 내용 ····· 1
1.2 참고 기준 ····· 1
1.2.1 관련 법규 ····· 1
1.2.2 관련 기준 ····· 1
1.3 용어의 정의 ····· 1
1.4 제출물 ····· 1
1.4.1 제출물 공통사항 ····· 1
1.4.2 제품자료 ····· 2
1.4.3 시공계획서 ····· 2
1.5 품질보증 ····· 2
1.5.1 시험 시공 ····· 2
1.5.2 시공전 협의 ····· 2
1.6 운반, 보관, 취급 ····· 2
2. 자재 ····· 3
2.1 재료 ····· 3
2.1.1 재료 일반사항 ····· 3
2.1.2 포장하부 원지반 흙재료 ····· 3
2.1.3 쇄석 ····· 3
2.1.4 콘크리트 ····· 3
2.1.5 용접철망 ····· 3
2.1.6 줄눈재 ····· 3
2.1.7 모래 ····· 3
3. 시공 ····· 4
3.1 시공조건 확인 ····· 4

3.2 작업준비 ····· 4
3.3 시공기준 ····· 4
3.3.1 시공기준 일반사항 ····· 4
3.3.2 토공 ····· 5
3.3.3 원지반 정지 및 다짐 ····· 5
3.3.4 쇄석기층 ····· 5
3.3.5 콘크리트기층 ····· 6
3.3.6 조경일체형포장 팽창줄눈설치 ····· 7
3.3.7 모래기층 ····· 7
3.4 시공 허용오차 ····· 8
3.5 보수 및 재시공 ····· 8
3.6 현장품질관리 ····· 8
3.7 현장 뒷정리 ····· 8
3.8 완성품 관리 ····· 8

1. 일반사항

1.1 적용범위

1.1.1 요약

(1) 이 기준은 친환경흙포장, 친환경블록포장, 조경일체형포장, 조경포장경계 등의 조경포장공사의 공통 사항에 적용한다.

1.1.2 주요내용

(1) 토공, 원지반 정지, 다짐, 쇄석기층, 콘크리트기층, 일체형포장 팽창 줄눈설치, 모래기층

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

- 안전인증대상 어린이제품 안전기준(산업통상자원부 고시)
- 어린이놀이시설의 시설기준 및 기술기준(행정안전부 고시)
- 어린이제품안전특별법
- 조경진흥법

1.2.2 관련 기준

- KCS 10 10 10 공무행정요건
- KCS 14 20 00 콘크리트공사
- KCS 14 20 10 일반콘크리트
- KCS 44 50 05 동상방지층, 보조기층 및 기층공사
- KCS 44 50 15 시멘트 콘크리트 포장공사
- KCS 44 70 05 콘크리트 블록포장
- KS D 7017 용접 철망 및 철근격자
- KS F 2312 흙의 다짐 시험방법
- KS F 2405 콘크리트의 압축강도 시험방법
- KS F 2538 콘크리트포장 및 구조용 신축이음 채움재
- KS F 4910 건축용 실링재

1.3 용어의 정의

내용 없음

1.4 제출물

1.4.1 제출물 공통사항

(1) 수급인은 다음의 자료 등을 공사감독자에게 KCS 10 10 10에 따라 제출하여야 한다. (단, 특별히 명시하지 않은 경우의 제출 시기는 해당 공사 착공 전으로 한다.)

(2) 수급인은 설계도서에 일반적인 표준예시만 제시되어 현장여건에 따라 상세도와 상이한 부

분이 발생하는 구간 또는 공사감독자가 지정하는 구간 등에 대하여 착공 전에 시공상세도를 작성하여 공사감독자의 확인 후 시공하여야 한다.

(3) 포장구간 우수 배제계획

① 포장의 표면배수 기울기는 특별히 규정하지 않는 한 표 1.4-1을 적용하며, 다만 규모나 면적에 따라 세부적으로 조정할 수 있다.

표 1.4-1 포장의 표면배수 기울기

종별	기울기
원로, 보행자도로, 자전거도로	1.5 ~ 2.0%
광장	0.5 ~ 1.0%

② 우수배제 계획과 연계하여 배수시설이 되어 있는 방향으로 최대 12%를 넘지 않도록 상세계획을 수립하여야 한다.

1.4.2 제품자료

(1) 공사감독자가 지정하는 자재 및 제품에 대한 생산자, 생산지, 규격, 특성, 품질확인서, 설치지침서 등의 제품자료를 제출하여야 한다.

(2) 어린이놀이시설 설치공간의 포장재는 어린이제품안전특별법에 따른 안전인증대상 어린이제품의 안전인증기준[부속서 2 제9부 : 충격흡수표면구역의 시험방법]에서 요구하는 측정장비를 사용한 시험 결과 한계 하강 높이와 어린이놀이시설과의 적합성을 확인하여야 한다.

1.4.3 시공계획서

(1) 착공 전에 시공계획서를 작성하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

1.5 품질보증

1.5.1 시험시공

(1) 필요시 공사감독자의 입회하에 시험시공을 실시하고 그 결과에 따라서 기능공에게 시공방법 및 시공주의점에 대한 교육을 실시한다. 시험시공 부위는 목적물의 일부분으로 간주한다.

1.5.2 공사전 협의

(1) 포장경계가 타 공사 시행부분과 접속되는 경우 선시공자와 공사 전에 포장경계 등의 설치를 협의하여야 한다.

1.6 운반, 보관, 취급

(1) 모든 자재는 운반・보관 및 취급 중 충격이나 과적재로 인한 변형이나 손상이 발생하지 않아야 한다.

(2) 비, 눈 또는 지표수에 젖지 않도록 하고, 오물이나 흙, 기타 재료와 혼합되지 않도록 보관하여야 한다.

(3) 각종 포장재와 그 부속재료는 적정장소를 선정하여 종류별, 규격별로 보관한다.

(4) 모래는 강우 또는 바람에 유실되지 않고 기타 이물질과 혼합되지 않도록 관리한다.
(5) 동해를 입은 재료나 혼합물을 사용하여서는 안 된다.

2. 자재

2.1 재료

2.1.1 재료 일반사항

(1) 자재는 한국산업표준(KS)에 적합한 것 또는 동등 이상의 제품으로 한다.
(2) 한국산업표준(KS)에 규정되지 않은 자재는 사용 전 공사감독자의 확인을 받아야 한다.

2.1.2 포장하부 원지반 흙재료

(1) 포장지역의 원지반 토질은 점토성분이나 사력, 암 또는 유기물 함량이 과다하지 않아야 한다.
(2) 토질이 부적합한 경우 수급인은 공사감독자의 승인을 받아 양질의 토사로 치환할 수 있다.

2.1.3 쇄석

(1) 본 시방서에서 언급되지 않은 일반적인 사항은 KCS 44 50 05, KCS 44 55 15를 따른다.
(2) 골재는 견고하고 내구적인 부순돌, 자갈, 모래, 슬래그, 스크리닝스 기타 공사감독자가 승인한 재료 또는 이들의 혼합물로 점토질, 실트(Silt), 유기불순물, 기타 유해물을 함유하여서는 안 된다.
(3) 재료의 외형은 비교적 균일한 형상을 가지고 있어야 하며, 골재원 선정 및 변경은 공사감독자의 사전승인을 받아야 한다.
(4) 수급인은 쇄석기층재료의 시료 및 시험결과를 공사감독자에게 제출하여야 한다.

2.1.4 콘크리트

(1) KCS 44 55 20 (2.1)을 따른다.

2.1.5 용접철망

(1) KS D 7017에 적합한 제품으로 설계 규격에 따른다.

2.1.6 줄눈재

(1) 줄눈재는 설계도서에 적합한 자재이어야 하며, 그 기능을 충분히 발휘할 수 있는 재료를 사용한다.
(2) 포장줄눈용 실링재는 KS F 4910의 규정에 적합한 것으로 용도 및 피착재의 종류에 적합하여야 한다.
(3) 채움재는 KS F 2538의 규정에 적합한 신축이음 채움재로 한다.

2.1.7 모래

(1) 기층용 모래
① 블록깔기용 모래는 2~8 mm의 입도를 가진 것으로 먼지나, 점토, 기타 불순물이나 이물질이 없어야 하며, 바다모래를 사용할 경우에는 조개껍질이 함유되어서는 안 된다.
(2) 줄눈 채움용 모래
① 깨끗하고 가는 모래로 입도는 3 mm 이하의 입경이어야 하며, 해사를 사용할 경우 염분의 함류량은 수목잔디에 피해를 주지 않도록 0.05% 이하이어야 한다.

3. 시공

3.1 시공조건확인

(1) 착공에 앞서 시공구역내의 지장물 유무 및 지하매설물의 위치와 형상을 조사하여 사고가 발생하지 않도록 조치한다.
(2) 포장대상지역의 토질현황를 정확하게 파악하여 시공 시 침하 등의 문제점이 발생되지 않도록 공사감독자와 협의하여야 한다.
(3) 타공사와 관련되는 경우에는 시공일정과 부지의 사전 정비 요건 등 관련사항에 대해 관계자 및 공사감독자와 공사 착수전에 조정하여야 한다.
(4) 공사감독자가 승인한 경우를 제외하고는 강우시 또는 풍속 14 m/s 이상, 온도 4 ℃ 이하일 때에는 포장공사를 실시하여서는 안 된다.
(5) 작업 중 비가 오거나 작업이 완료된 후에는 필요한 경우 비닐을 덮어 보호한다.
(6) 동절기의 경우 바닥이 동결된 상태에서 시공을 해서는 안 되며, 서리 또는 결빙으로 손상된 포장은 이를 제거하고 재시공한다.

3.2 작업준비

(1) 포장 표층 하부에 심토층 배수시설이 설계에 반영된 경우, 포장공사 시행 전에 배수층을 완성하여야 한다.
(2) 포장면 상부로 노출되는 지상 구조물은 포장공사 시행 전에 마무리하여 추후 포장면의 훼손이나 오염을 방지해야 한다.
(3) 모든 토공사가 완료되고 인접한 배수시설과 구조물 공사가 완료된 후 뒷채움이 끝난 다음에 실시하여야 한다.
(4) 수급인은 포장공사 시행전 포장경계재(경계석 등)의 양생이 완료된 후에 작업을 시행하여야 한다.
(5) 바닥면의 이물질 등은 깨끗이 청소하고 바퀴자국이나 연약한 곳, 불충분하게 다져진 곳 등은 치환 또는 재다짐을 통해 규정된 현장밀도를 유지하여야 한다.
(6) 공사시행에 앞서 선행공종에 의한 바닥면의 다짐도, 마무리 표면의 평탄성에 대하여 공사감독자의 검사를 받아야 한다.

3.3 시공기준

3.3.1 시공기준 일반사항

(1) 측구나 맨홀 등의 구조물 주변 다짐은 구조물이 파손 또는 이동하지 않도록 유의하여야 하며, 다짐장비가 접근을 못하는 부분 또는 집수정, 구조물 주변 등과 같이 다짐이 어려운 지역은 소형 평면다짐기 또는 인력다짐으로 명시된 다짐도로 다져야 한다.
(2) 포장면 하부에 지하주차장, 저수조 등의 지하구조물이 있는 경우에는 구조체에 충격을 주지 않도록 진동롤러의 사용을 금하며, 로드롤러나 타이어롤러를 사용하여 다져야 한다.
(3) 한 층의 다짐이 끝나면 반드시 공사감독자의 검사를 받은 후 다음 층을 포설하여야 한다.
(4) 각 층은 설계도서 및 시공상세도면에 표시된 종, 횡단 경사대로 정확히 마무리 하여야 한다.
(5) 설계도서의 품질기준과 동등이상의 성능을 발휘할 수 있는 안정처리 공법을 사용할 경우에는 공사감독자의 승인을 받아 사용할 수 있다.

3.3.2 토공

(1) 최종 포장마감 계획고와 포장단면에 따라 포장을 위한 터파기를 시행하여야 하며, 과다하게 터파기 된 경우에는 양질의 토사로 계획높이로 조성하고 다짐을 시행하여야 한다.
(2) 기초의 침하가 발생하지 않도록 다지고 평탄하게 하여야 한다.
(3) 흙쌓기 지반의 경우 균등한 지지력을 얻을 수 있도록 하고, 장비에 의한 전압으로 부등침하가 일어나지 않도록 하여야 하며, 설계도서에 따라 추가로 노반을 형성할 수 있다.

3.3.3 원지반 정지 및 다짐

(1) 표면에 노출된 이물질은 깨끗하게 가려내어 외부반출처리 하고 표면배수를 고려하여 평탄하게 고르기 하여야 한다.
(2) 다짐 시 다짐대상지반이 최적함수비 상태의 작업이 되도록 시행하여야 한다.

3.3.4 쇄석기층

(1) 쇄석기층은 동상방지층, 보조기층 및 입도조정기층 등으로 설계도서의 포장단면 계획에 따라 조성하여야 한다.
(2) 준비공
① 쇄석기층은 원지반면의 완성면 검측 후에 포설하여야 한다.
② 본 바닥면의 이물질 등은 깨끗이 청소하고 바퀴자국이나 연약한 곳, 불충분하게 다져진 곳 등은 치환 또는 재다짐을 통해 규정된 현장밀도를 유지하여야 한다.
(3) 재료의 혼합
① 쇄석기층 재료는 소정의 입도 및 시방에 맞도록 혼합된 자재를 공사감독자의 승인을 받아 현장에 반입하여야 한다.
② 쇄석기층 재료는 입도가 균일하여야 하고, 적정한 함수비를 가지고 있어야 하며 재료의 저장, 운반 및 포설 중 재료분리가 일어나지 않도록 한다.
(4) 포설
① 포설에 사용하는 장비는 재료분리를 일으키지 않는 장비이어야 한다. 다만, 포설장비가 들어갈 수 없는 협소한 지역에서는 공사감독자의 승인을 받아 인력 또는 특수 장비를 사용하여

포설할 수 있다.
② 재료의 포설은 설계 두께를 감안하되 다짐 후의 1층 두께가 15 cm를 초과할 경우에는 2개의 층 또는 그 이상의 층으로 나누어 시공하며, 20 cm를 넘지 않도록 재료를 균일하게 포설하여야 한다.
(5) 다짐
① 쇄석기층의 다짐은 현장여건에 적합한 다짐장비를 이용하여 공사감독자의 승인을 받아 다짐을 시행하여야 한다.
② 다짐은 KS F 2312의 E 다짐방법으로 구한 최대건조밀도의 90% 이상으로 다져야하며, 다짐작업 중 함수비는 최적함수비의 ±2% 범위 이내로 유지하여야 한다.
(6) 마무리
① 쇄석기층은 설계도서에 표시된 종, 횡단 경사대로 정확히 마무리 하여야 한다.
② 마무리면은 계획고보다 3 cm 이상 차이가 있어서는 안 된다.

3.3.5 콘크리트기층

(1) 이 기준에서 언급되지 않은 일반적인 사항은 KCS 44 50 05 (3.5)를 따른다.
(2) 콘크리트를 타설하기 전에 하부층(원지반, 쇄석기층 등)의 포설상태 및 다짐도, 계획고, 거푸집 설치상태에 대해 공사감독자의 검사를 받아야 한다.
(3) 콘크리트기층 하부에 분리막을 설치할 경우에는 이음없이 전폭으로 깔아 겹이음부가 없도록 하되, 부득이 하게 이음을 할 경우에는 포장동선의 진행방향으로 30 cm 이상, 폭원방향으로 10 cm 이상 겹치도록 설치해야 한다.
(4) 거푸집 설치에 앞서 포장의 선형 및 구배를 유지할 수 있도록 단단한 실을 사용하여 규준틀을 설치하여야 한다.
(5) 거푸집은 규준틀에 맞추어 설치하되 거푸집 외부에 90 cm를 초과하지 않는 간격으로 기둥을 박아 고정시킨다.
(6) 거푸집 설치가 끝나면 바닥을 깨끗이 청소하고 바닥과 거푸집을 물로 적신다.
(7) 콘크리트 타설 전 인접한 경계블록이나 시설물 등은 오염되지 않도록 비닐 등으로 덮어야 한다.
(8) 용접철망은 설계도서에 따라 설치하며, 설치높이는 포장면으로부터 콘크리트 슬래브 두께의 1/3 위치에 두도록 한다.
(9) 철망의 설치폭은 콘크리트 슬래브의 폭보다 10 cm 정도 좁게 한다.
(10) 철망의 이음부는 모두 중첩되도록 하고 그 이음길이는 20 cm 정도로 하며, 결속선으로 단단하게 고정하여야 한다.
(11) 상・하부 용접철망의 줄눈은 서로 중복되지 않도록 엇갈리게 설치한다.
(12) 철망은 운반 및 설치 시 구부러지거나 용접이 떨어지지 않도록 조심스럽게 다루어야 한다.
(13) 콘크리트를 인력으로 비빌 경우에는 마른비빔, 물 비빔으로 각각 4회 이상 반죽하여 반죽된 콘크리트가 균등하게 될 때까지 충분히 비벼준다.
(14) 콘크리트는 재료의 분리나 손실이 없도록 비비기한 뒤에 즉시 운반하여 치고 충분히 다진

다.
(15) 콘크리트 치기는 비비기로부터 치기가 끝날 때까지의 시간은 외기온도 25 ℃ 이상의 경우 1.5시간, 25 ℃ 이하의 경우 2시간을 넘겨서는 안 된다.
(16) 한 구역 안에서의 콘크리트 치기는 구역이 완료될 때까지 연속해서 쳐야 하고, 부득이한 경우에는 줄눈 부위에서 마감하며, 30분 이상 작업이 지연될 경우에는 시공줄눈이음을 설치한다.
(17) 콘크리트를 운반차에 실을 때 또는 내릴 때는 높이를 되도록 낮게 하여 재료분리가 일어나지 않도록 해야 한다.
(18) 콘크리트를 친 후 내부진동기로 거푸집 끝, 모서리, 줄눈부 등을 충분히 다져 콘크리트가 밀실하게 타설되도록 한다.

3.3.6 일체형포장 팽창 줄눈설치

(1) 줄눈재 삽입에 앞서 먼지 또는 외부로부터 침입한 토사 등은 압력공기를 이용하여 완전히 제거해야 한다.
(2) 백업재는 삽입깊이가 동일하게 유지될 수 있도록 하고 줄눈폭보다 25~35% 정도 두꺼운 것을 사용하여야 한다.
(3) 줄눈재의 주입시기는 콘크리트 경화 시 발생되는 알칼리 성분이 없어지는 2주 후에 콘크리트가 건조한 상태에서 주입한다.
(4) 줄눈재의 주입 깊이는 20～40 mm가 되어야 하며, 마감높이는 슬래브 표면보다 2~3 mm 낮게 충진하여 하절기 콘크리트 팽창 시 상부로 밀려나오는 것을 방지할 수 있어야 한다.
(5) 수축줄눈은 절단기를 사용하여 줄눈 폭이 3 mm가 되도록 슬래브 두께의 1/2깊이까지 절단하여 마감한 후 내부청소를 하고 채움재 또는 줄눈 재를 주입하여 이물질이 침입을 되지 않도록 하여 동결융해를 방지하여야 한다.
(6) 줄눈 자르기는 초기 균열을 사전에 유도할 수 있도록 콘크리트 표면이 손상되지 않는 범위 내에서 가능한 빠른 시간 내에 실시하여야 한다.
(7) 줄눈은 일직선이 되도록 자르며, 컷팅 모서리부가 깨지지 않도록 주의하여야 한다.
(8) 판석포장, 타일포장 등의 하부 기층용 콘크리트의 팽창줄눈, 수축줄눈의 위치는 표층재의 줄눈 및 문양과 연계하여 시공할 수 있도록 사전에 줄눈띄우기를 하여야 한다.

3.3.7 모래기층

(1) 모래는 다짐이 완료된 포장단면 상의 하부층 위에 하루에 작업할 수 있는 양만큼 모래를 전면에 고루 포설하고 긴 판자 등을 이용하여 평활하게 고르며, 평면진동기로 다진다.
(2) 다짐 후 모래 두께가 설계도서의 규격에 적합하여야 한다.
(3) 모래는 수평하고 균일한 표면이 되도록 습윤상태에서 평면진동기로 다져야 한다.
(4) 수평 고르기가 끝난 안정층 위로는 차량이나 사람이 통행하지 않도록 하여야 한다.
(5) 모래다짐시 공극이 발생하기 쉬운 경계석 주위에 모래유입으로 침하발생이 없도록 철저히 공극을 채워야 한다.

3.4 시공허용오차

(1) 포장 마무리면은 계획고보다 3 cm 이상 차이가 있어서는 안 된다.

3.5 보수 및 재시공

(1) 수급인은 검사 시 시공상태가 적합하지 않을 경우 공사감독자의 지시에 따라 재시공 등의 조치를 한다.

3.6 현장품질관리

(1) 품질시험 및 검사는 건설기술진흥법과 이 기준의 해당 항목에 따른다.

① 경화된 콘크리트 : 배합이 달라질 때 또는 150 ㎥마다 KS F 2405(콘크리트의 압축강도 시험방법)에 의한 압축강도시험을 하도록 한다.

(2) 수급인은 시공상태 검측확인서에 따라 사전에 시공상태를 검측확인하고 현장대리인의 서명날인 제출후 공사감독자 입회하에 시공상태가 적합한지를 검사 후 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

(3) 어린이 놀이시설 설치 공간에 시공되는 충격흡수용 포장재는 어린이놀이시설의 시설기준 및 기술기준(행정안전부 고시)의 충격흡수용 표면재 시공에 적합하게 시공되어야 한다.

3.7 현장 뒷정리

(1) 포장공사가 완료되면 주변을 깨끗이 청소하고 남은 잔재와 쓰레기는 건설폐기물 처리규정에 따라 현장 외로 반출 처리하며, 준공 때까지 유지관리 하여야 한다.

3.8 완성품 관리

(1) 완성된 포장은 발주자에게 최종 인수·인계 시까지 만족할 만한 상태를 유지해야 하며, 오염되었거나 손상된 부분은 수급인 부담으로 재시공해야 한다.

(2) 포장면 위에 설계하중 이상의 차량이나 장비의 통행을 허용해서는 안 되며, 무거운 중량물을 적치해서도 안 된다.

(3) 공사를 위하여 이동통로로 이용하는 경우 포장면은 합판 등 적절한 보호재로 덮어 보호하고, 보호되지 않는 포장면 위에 통행을 허가해서는 안 된다.

집필위원

성 명	소 속	성 명	소 속
김영욱	(주)한솔에스앤디		

자문위원

성 명	소 속	성 명	소 속
전용준	한국토지주택공사		

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
이용수	한국건설기술연구원	박승자	평화엔지니어링(주)
구재동	한국건설기술연구원	박유정	삼성물산
김기현	한국건설기술연구원	변영철	한국수자원공사
김태송	한국건설기술연구원	신경준	㈜장원조경
김희석	한국건설기술연구원	양권열	삼성물산(주)
류상훈	한국건설기술연구원	전용준	한국토지주택공사
정상준	한국건설기술연구원	전우태	극동엔지니어링(주)
주영경	한국건설기술연구원	조성원	한국토지주택공사
최봉혁	한국건설기술연구원	조의섭	동부엔지니어링(주)
김이호	한국건설기술연구원	최병순	대창조경건설(주)
김재준	방림이엘씨(주)	최원만	(주)신화컨설팅
김형선	㈜무영CM	홍태식	㈜수프로
박노천	㈜세일종합기술공사		
박미애	서울특별시		

중앙건설기술심의위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
김묘정	성균관대학교	정경아	㈜건화
이형숙	경북대학교	배철호	한국환경공단
박승자	평화엔지니어링	오현제	한국건설기술연구원
김은숙	하우엔지니어링건축사사무소		

국토교통부

성 명	소 속	성 명	소 속
안정훈	국토교통부 기술기준과	안경호	국토교통부 녹색도시과
김광진	국토교통부 기술기준과	김광주	국토교통부 녹색도시과
이상영	국토교통부 기술기준과	송하연	국토교통부 녹색도시과

KCS 34 60 05: 2019
조경포장공통

2019년 7월 26일 개정

소관부서 국토교통부 녹색도시과

관련단체 한국조경학회
05116 서울특별시 광진구 광나루로56길 85 18층 13호
☎ 02-565-2055 E-mail :kila96@chol.com
http://www.kila.or.kr/

작성기관 한국조경학회
05116 서울특별시 광진구 광나루로56길 85 18층 13호
☎ 02-565-2055 E-mail :kila96@chol.com
http://www.kila.or.kr/

국가건설기준센터
10223 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
Tel : 031-910-0444 E-mail : kcsc@kict.re.kr
http://www.kcsc.re.kr

KCS 34 60 10 : 2019

친환경흙포장

2019년 7월 26일 개정

http://www.kcsc.re.kr

KC CODE

국토교통부

건설기준 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

이 기준은 발간 시점부터 사용하며, 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있습니다.

건설기준 연혁

• 이 기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 건설기준(설계기준, 표준시방서) 간 중복· 상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

• 이 기준은 기존의 조경공사 표준시방서에 해당되는 부분을 통합 정비하여 기준으로 제정한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

건설기준	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
조경공사 표준시방서	• 조경공사 표준시방서 제정	제정 (1975)
조경공사 표준시방서	• 조경공사 표준시방서 개정	개정 (1987)
조경공사 표준시방서	• 조경공사 표준시방서 개정	개정 (1996)
조경공사 표준시방서	• 조경공사 표준시방서 개정	개정 (2003)
조경공사 표준시방서	• 조경공사 표준시방서 개정	개정 (2008)
조경공사 표준시방서	• 조경공사 표준시방서 개정	개정 (2014)
KCS 34 60 10 : 2016	• 건설기준 코드체계 전환에 따라 코드화로 통합 정비함	제정 (2016.6)
KCS 34 60 10 : 2016	• 한국산업표준과 건설기준 부합화에 따라 수정함	수정 (2018.7)
KCS 34 60 10 : 2019	• 관련법규 등 개정반영 및 코드작성원칙에 따른 조정	개정 (2019.7)

제 정 : 2016년 6월 30일
개 정 : 2019년 7월 26일
심 의 : 중앙건설기술심의위원회
자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소관부서 : 국토교통부 녹색도시과
관련단체 : 한국조경학회
작성기관 : 한국조경학회

목 차

1. 일반사항 ····· 1
1.1 적용 범위 ····· 1
1.1.1 요약 ····· 1
1.1.2 주요 내용 ····· 1
1.2 참고 기준 ····· 1
1.2.1 관련 법규 ····· 1
1.2.2 관련 기준 ····· 1
1.3 용어의 정의 ····· 1
1.4 제출물 ····· 1
1.5 운반, 보관, 취급 ····· 1
2. 자재 ····· 2
2.1 재료 ····· 2
2.1.1 화강풍화토(마사토) ····· 2
2.1.2 혼합토 및 경화토 ····· 2
2.1.3 황토 ····· 2
2.1.4 쇄석 및 모래 ····· 3
3. 시공 ····· 3
3.1 시공기준 ····· 3
3.1.1 토공 및 기초 ····· 3
3.1.2 산책로 개설, 정지 및 다짐 ····· 3
3.1.3 화강풍화토(마사토) 포장 ····· 3
3.1.4 혼합토 및 경화토 포장 ····· 4
3.1.5 황토포장 ····· 5
3.1.6 놀이터 모래깔기 ····· 5
3.2 시공허용오차 ····· 5

1. 일반사항

1.1 적용범위

1.1.1 요약

(1) 이 기준은 조경공사 시행구간 중 친환경흙포장재로 포설 마감되는 포장공사에 관하여 적용한다.

1.1.2 주요내용

(1) 산책로개설, 화강풍화토 포장, 혼합토 및 경화토 포장, 황토 포장, 놀이터 모래깔기

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

• 어린이놀이시설의 시설기준 및 기술기준(행정안전부 고시)

1.2.2 관련 기준

• KCS 10 10 10 공무행정요건
• KCS 34 60 05 조경포장공통
• KS F 2331 흙 시멘트 혼합물의 함수량과 밀도 관계 시험 방법
• KS F 2328 흙 시맨트의 압축강도 시험방법
• KS F 2405 콘크리트 압축강도 시험방법
• SPS-KSCICO 001 흙 콘크리트(한국경관포장공업협회)

1.3 용어의 정의

내용 없음

1.4 제출물

(1) 수급인은 다음의 자료 등을 공사감독자에게 KCS 10 10 10에 따라 제출하여야 한다. (단, 특별히 명시하지 않은 경우의 제출 시기는 해당 공사 착공 전으로 한다.)
(1) 공사감독자가 지정하는 자재 및 제품에 대한 생산자, 생산지, 규격, 특성, 품질확인서, 설치지침서 등의 제품자료를 제출하여야 한다.
① 화강풍화토
② 경화토포장재

1.5 운반, 보관, 취급

(1) KCS 34 60 05 (1.6)을 따른다.
(2) 친환경흙포장 자재의 보관 시 강우 또는 비산으로 유실되지 않도록 덮개가 있고 작업에 방해가 되지 않는 일정장소에 보관하여야 한다.

2. 자재

2.1 재료

2.1.1 화강풍화토(마사토)

(1) 화강암이 풍화된 것으로 5 mm체(NO.4)를 통과하는 입도를 가져야 하며 골재성분이 고루 함유되어 다짐과 배수가 용이하여야 한다.
(2) 먼지, 점토, 유기불순물 등이 함유되지 않아야 한다.

2.1.2 혼합토 및 경화토

(1) 혼합용 흙재료
① 흙은 조립, 중립, 세립토가 골고루 분포된 최대 입경 10 mm 이하인 화강풍화토를 사용한다.
② 반입된 화강풍화토 내에 점토성분이 과다하거나 사력암 또는 유기물함량이 과다하게 함유되지 않아야 한다.
③ 공사 시방서와 제조업체별 시방에 따른 흙을 사용할 수 있다.
(2) 시멘트
포틀랜트 또는 고로시멘트 등을 설계 배합 비율에 따라 사용 하여야 한다.
(3) 혼화제
① 무기 흙 결합재인 혼화제는 수화반응 속도를 제어하며 흙의 내구성을 향상시키고 흙의 입자간의 결합력을 높여 높은 강도의 흙고화물을 생성케 한다.
② 공법에 따른 적정량을 혼합하여 사용한다.
(4) 안료
① 흙에 첨가 할 착색 안료는 흙의 성질과 공법에 따라 적정량을 혼합하여 사용 한다.
(5) 사용수
① 물은 기름, 산, 염류, 유기물 등 흙 포장재에 영향을 주는 물질을 함유하지 않아야 한다.
② 물의 양은 모토의 질을 감안하고, 공법에 따른 적정 슬럼프치를 유지하도록 사용하여야 한다.
(6) 경화제
① 경화제는 응고된 흙 입자에 내구성과 강도를 증진 시키는 기능을 가지고 있다.
② 경화제는 모토의 상태나 요구되는 강도에 따라 사용량이 조절 될 수 있다.
③ 기계 화합물로서 조성된 액체 또는 분말형태의 경화제 등을 사용하되 품질관리를 위하여 설계서에 명시된 경화제를 사용 하여야 한다.

2.1.3 황토

(1) 흙은 조립, 중립, 세립토가 골고루 분포된 입경 0.002~0.05 mm인 황토를 사용한다.
(2) 반입된 황토에 점토성분이 과다하거나 사력암 또는 유기물함량이 과다하게 함유되지 않아야 한다.
(3) 공사 시방서와 제조업체별 시방에 따른 흙을 사용할 수 있다.

2.1.4 쇄석 및 모래

(1) 쇄석

쇄석은 내구적인 부순돌, 부순자갈 또는 기타 공사감독자가 승인한 재료로서 점토, 유기불순물, 먼지 등의 유해물을 함유해서는 안된다. 막자갈, 강자갈을 크러셔로 깨어 재료를 생산할 때에는 완성시의 맞물림에 의한 지지력을 높이기 위해 4.75 mm체에 남는 재료중에서 중량으로 70% 이상이 적어도 두개의 파쇄면을 가져야 한다.

(2) 모래(어린이놀이터 모래사장)

① 모래는 1~3 mm 정도의 입도를 가진 것으로 먼지나, 점토, 기타 불순물이나 이물질이 없어야 하며, 바다모래를 사용할 경우에는 조개껍질이 함유되어서는 안 된다.

② 어린이놀이시설의 시설기준 및 기술기준에 따른 중금속 오염이 없어야 한다.

3. 시공

3.1 시공기준

3.1.1 토공 및 기초

(1) KCS 34 60 05 (3.3)을 따른다.

3.1.2 산책로 개설, 정지 및 다짐

(1) 산책로 개설을 위해 필요시 벌개제근 작업을 시행하여야 하고 공사비에 반영할 수 있다.

(2) 산책로 개설은 기존의 양호한 수목들의 훼손이 최소화 될 수 있도록 임간사이로 개설하는 등의 방법으로 시행하여야 한다.

(3) 산책로 노선 및 폭을 변경할 필요성이 있는 경우에는 공사감독자와 협의하여 조정할 수 있다.

(4) 산책로 면고르기(정지) 및 다짐을 시행한 후 잔해물 등을 공사현장 밖으로 수급인 책임하에 반출처리 하여야 한다.

(5) 산책로 조성 구간 내에 강우에 의한 표토유실 또는 세굴현상이 있거나 예상될 경우에는 공사감독자와 협의하에 우수처리 계획을 수립시행하고 반영하여야 한다.

3.1.3 화강풍화토(마사토) 포장

(1) 포설시 마감두께가 설계도서에 명시된 두께가 될 수 있도록 균일하게 포설하여야 한다.

(2) 표면에 노출된 잔돌 및 이물질은 가려내어 외부반출 처리하고 표면을 평탄하게 고르기 하여야 한다.

(3) 포장마감면 조성시 주변경계블록 계획고 및 포장계획고를 감안하여 필요한 경우 공사감독자의 승인에 따라 자연스런 표면배수 기울기가 되도록 조정하며, 필요한 경우 미끄럼 방지를 위한 표면처리를 한다.

(4) 화강풍화토(마사토)층이나 다짐대상 지반이 과다 또는 과소함수비일 경우 최적함수비 상태의 작업이 되도록 흙말림 또는 살수 후에 다짐하여야 한다.

(5) 집수정, 구조물 주변 등과 같이 다짐이 어려운 지역은 소형 평면다짐기로 다짐 또는 인력다

짐으로 철저히 다져야 한다.

3.1.4 혼합토 및 경화토 포장

(1) KS F 2331에 따라 최적함수비를 산정하여 시공기준으로 하여야 한다.
(2) 현장특성에 따라 시공방법(건식, 습식)을 결정한다.
(3) KS F 2328에 따른 7일 압축강도는 각 공법에서 제시된 강도이상이여야 한다.
(4) 시공현장에 장비 및 자재의 이송거리등을 검토하여 가장 적합하고 안전한 장소에 교반기를 설치한다.
(5) 설계에 따른 배합기준에 의거한 배합비 및 배합순서에 의하되 지역의 특성에 따라서 강도, 투수, 색상을 공사감독자와 협의하여 결정하여야 한다.
(6) 혼합 전 사용할 입도 및 함수율 등 흙의 성분조사와 화강풍화토(마사토)의 체가름작업을 하여야 한다.
(7) 혼합비는 설계에 의한 중량 배합비에 의하며, 최적함수비를 위한 함수량을 가하여 집중 혼합방식으로 흙 혼합용 믹서기로 혼합하여야 한다.
(8) 혼합시간은 재료에 따라 다소 차이는 있지만 6~8분 정도로 한다.
(9) 최적 함수비에 가깝도록 조정하면서 물의 투입량을 결정한다.
(10) 포설에 사용하는 장비는 재료분리를 일으키지 않아야 한다.
(11) 포설의 두께는 마감 설계두께를 감안하여 균일하게 포설하여야 한다.
(12) 포설 시 잔돌이나 잔 흙덩이가 위 면에 오르지 않도록 표면을 고르게 골라야 한다.
(13) 다짐은 한번 다진 다음에 덧씌워 재다짐하여 박리현상이 생기지 않도록 하여야 한다.
(14) 혼합 후 2~3시간 이내에 다짐이 완료되도록 한다.
(15) 진동기를 사용하는 경우 인력다짐도 병행하여 고루 혼합하도록 하여야 한다.
(16) 집수정, 구조물 주변 등과 같이 다짐이 어려운 지역은 소형장비 또는 인력다짐으로 철저히 다져야 한다.
(17) 신축이음재를 설치하지 않았을 경우 또는 포장면의 폭이 넓을 경우 포장면 길이와 폭에 따라 3~5 m마다 줄 눈을 넣는다.
(18) 작업이 완료된 때에는 다짐 완료 후 수직으로 절단하거나 줄눈 설치 구간에서 마무리하여 다음 시공 할 부분의 포설다짐을 할 때에 이미 기 시공한 부분의 손상이 되지 않도록 주의하여야 한다.
(19) 포장마감면은 주변 경계블록 마감높이와 포장마감높이가 자연스런 표면배수 경사가 되도록 하여야 한다.
(20) 다짐 후 즉시 양생 비닐시트를 덮어 습윤 상태를 유지하고 착색을 유도한다.
(21) 양생기간은 대기온도에 따라 2~7일 정도로 한다. 그러나, 착색을 위하여 비닐시트는 필히 일주일 이상 충분히 덮어둔다.
(22) 온도 변화에 주의하여야 하며 대기온도가 0 ℃ 이하로 내려갈 경우는 시공을 중단하고 양생시 보온시설을 설치 비닐내의 온도를 4 ℃ 이상 유지시킨다.

3.1.5 황토포장

(1) 필요시 벌개제근 작업을 시행하여야 하고 공사비에 반영할 수 있다.
(2) 노선 및 폭을 변경할 필요성이 있는 경우에는 공사감독자와 협의하여 조정할 수 있다.
(3) 면고르기(정지) 및 다짐을 시행한 후 잔해물 등을 공사현장 밖으로 수급인책임하에 반출처리 하여야 한다.
(4) 구간내에 강우에 의한 표토유실 또는 세굴현상이 있거나 예상될 시에는 공사감독자와 협의하여 우수처리 계획을 수립하고 반영하여야 한다.

3.1.6 놀이터 모래깔기

(1) 놀이시설물 주변에 까는 모래는 5 mm체(NO.4)로 쳐서 유해한 물질을 걸러내는 작업을 2회 이상 실시하여야 한다.
(2) 모래깔기 하부 원지반을 맹암거 설치방향으로 2% 기울어지게 고른다.
(3) 원지반과 모래의 치환 및 혼합이 일어나지 않도록 적정 규격의 부직포로 재료 분리를 실시한다.
(4) 소정의 모래두께가 확보되도록 공사감독자의 확인을 받은 후에 모래를 포설하되, 기 설치된 시설물이나 모래막이, 맹암거 등이 파손되지 않도록 한다.

3.2 시공허용오차

(1) KCS 34 60 05 (3.4)를 따른다.

집필위원

성 명	소 속	성 명	소 속
김영욱	㈜한솔에스앤디		

자문위원

성 명	소 속	성 명	소 속
전용준	한국토지주택공사		

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
이용수	한국건설기술연구원	박승자	평화엔지니어링(주)
구재동	한국건설기술연구원	박유정	삼성물산
김기현	한국건설기술연구원	변영철	한국수자원공사
김태송	한국건설기술연구원	신경준	㈜장원조경
김희석	한국건설기술연구원	양권열	삼성물산(주)
류상훈	한국건설기술연구원	전용준	한국토지주택공사
정상준	한국건설기술연구원	전우태	극동엔지니어링(주)
주영경	한국건설기술연구원	조성원	한국토지주택공사
최봉혁	한국건설기술연구원	조의섭	동부엔지니어링(주)
김이호	한국건설기술연구원	최병순	대창조경건설(주)
김재준	방림이엘씨(주)	최원만	(주)신화컨설팅
김형선	㈜무영CM	홍태식	㈜수프로
박노천	㈜세일종합기술공사		
박미애	서울특별시		

중앙건설기술심의위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
김묘정	성균관대학교	정경아	㈜건화
이형숙	경북대학교	배철호	한국환경공단
박승자	평화엔지니어링	오현제	한국건설기술연구원
김은숙	하우엔지니어링건축사사무소		

국토교통부

성 명	소 속	성 명	소 속
안정훈	국토교통부 기술기준과	안경호	국토교통부 녹색도시과
김광진	국토교통부 기술기준과	김광주	국토교통부 녹색도시과
이상영	국토교통부 기술기준과	송하연	국토교통부 녹색도시과

KCS 34 60 10: 2019
친환경흙포장

2019년 7월 26일 개정

소관부서 국토교통부 녹색도시과

관련단체 한국조경학회
05116 서울특별시 광진구 광나루로56길 85 18층 13호
☎ 02-565-2055 E-mail :kila96@chol.com
http://www.kila.or.kr/

작성기관 한국조경학회
05116 서울특별시 광진구 광나루로56길 85 18층 13호
☎ 02-565-2055 E-mail :kila96@chol.com
http://www.kila.or.kr/

국가건설기준센터
10223 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
Tel : 031-910-0444 E-mail : kcsc@kict.re.kr
http://www.kcsc.re.kr

KCS 34 60 15 : 2019

친환경블록포장

2019년 7월 26일 개정
http://www.kcsc.re.kr

KC CODE

국토교통부

건설기준 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

이 기준은 발간 시점부터 사용하며, 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있습니다.

건설기준 연혁

• 이 기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 건설기준(설계기준, 표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

• 이 기준은 기존의 조경공사 표준시방서에 해당되는 부분을 통합 정비하여 기준으로 제정한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

건설기준	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
조경공사 표준시방서	• 조경공사 표준시방서 제정	제정 (1975)
조경공사 표준시방서	• 조경공사 표준시방서 개정	개정 (1987)
조경공사 표준시방서	• 조경공사 표준시방서 개정	개정 (1996)
조경공사 표준시방서	• 조경공사 표준시방서 개정	개정 (2003)
조경공사 표준시방서	• 조경공사 표준시방서 개정	개정 (2008)
조경공사 표준시방서	• 조경공사 표준시방서 개정	개정 (2014)
KCS 34 60 15 : 2016	• 건설기준 코드체계 전환에 따라 코드화로 통합 정비함	제정 (2016.6)
KCS 34 60 15 : 2016	• 한국산업표준과 건설기준 부합화에 따라 수정함	수정 (2018.7)
KCS 34 60 15 : 2019	• 관련법규 등 개정반영 및 코드작성원칙에 따른 조정	개정 (2019.7)

제 정 : 2016년 6월 30일
개 정 : 2019년 7월 26일
심 의 : 중앙건설기술심의위원회
자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소관부서 : 국토교통부 녹색도시과
관련단체 : 한국조경학회
작성기관 : 한국조경학회

목 차

1. 일반사항 ····· 1

1.1 적용 범위 ····· 1

1.1.1 요약 ····· 1

1.1.2 주요 내용 ····· 1

1.2 참고 기준 ····· 1

1.2.1 관련 법규 ····· 1

1.2.2 관련 기준 ····· 1

1.3 용어의 정의 ····· 1

1.4 제출물 ····· 1

1.5 운반, 보관, 취급 ····· 2

2. 자재 ····· 2

2.1 재료 ····· 2

2.1.1 소형고압블록 ····· 2

2.1.2 점토블록 ····· 2

2.1.3 인조화강석블록 ····· 2

2.1.4 우드블록 ····· 2

2.1.5 잔디블록 ····· 2

2.1.6 잔디보호매트 ····· 2

3. 시공 ····· 2

3.1 시공조건 확인 ····· 2

3.2 시공기준 ····· 3

3.2.1 토공 및 기초 ····· 3

3.2.2 소형고압블록 포장 ····· 3

3.2.3 점토블록 포장 ····· 3

3.2.4 인조화강석블록 포장 ····· 3

3.2.5 우드블록 포장 ····· 3

3.2.6 잔디블록 포장 ····· 3

3.2.7 잔디보호매트 포장 ····· 4

1. 일반사항

1.1 적용범위

1.1.1 요약

(1) 이 기준은 조경공사 시행구간 중 소형고압블록 등의 블록포장재로 포설 마감되는 포장공사에 적용한다.

1.1.2 주요내용

(1) 소형고압블록포장, 점토블록포장, 인조화강석블록포장, 우드블록포장, 잔디블록포장

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

내용 없음

1.2.2 관련 기준

- KCS 10 10 10 공무행정요건
- KCS 34 60 05 조경포장공통
- KS F 4419 보차도용 콘크리트 인터로킹 블록
- KS L 4201 점토 벽돌

1.3 용어의 정의

내용 없음

1.4 제출물

(1) 수급인은 다음의 자료 등을 공사감독자에게 KCS 10 10 10에 따라 제출하여야 한다. (단, 특별히 명시하지 않은 경우의 제출 시기는 해당 공사 착공 전으로 한다.)

(2) 수급인은 설계도서에 일반적인 표준예시만 제시되어 현장여건에 따라 상세도와 상이한 부분이 발생하는 구간 또는 공사감독자가 지정하는 구간 등에 대하여 착공 전에 시공상세도를 작성하여 공사감독자의 확인 후 시공하여야 한다.

(3) 포장문양계획

① 수급인은 시공전에 설계도서에 표시된 문양표준도에 따라 포장대상 전 지역에 대한 포장문양 시공상세도를 작성하여야 한다.

② 문양상세도는 전체 포장구간의 길이와 폭, 지상구조물의 위치 및 크기, 주변시설물과의 연관관계, 다른 포장재와의 접속부, 포장재 나누기, 선형 및 자재규격 변경부분 등을 고려하여 미관 및 주위환경과 조화를 이룰 수 있도록 작성하여야 한다.

(4) 공사감독자가 지정하는 자재 및 제품에 대한 생산자, 생산지, 규격, 특성, 품질확인서, 설치지침서 등의 제품자료를 제출하여야 한다.

① 블록 자재

(5) 도입되는 자재, 색상(또는 시방서에 정의된 주문 색상), 표면마감이 실제 제품과 동일하게 제작된 견본을 제출하여야하며, 반입된 자재가 견본과 동일한지 확인한다.
① 블록

1.5 운반, 보관 및 취급
(1) KCS 34 60 05 (1.6)을 따른다.

2. 자재
2.1 재료
2.1.1 소형고압블록
(1) 보차도용 콘크리트 조립블록은 KS F 4419에서 규정하는 한국산업표준(KS)표시품 또는 동등 이상의 제품으로 하며, 블록의 종류, 규격 및 색상은 설계도서에 따른다.

2.1.2 점토블록
(1) 포장용 점토블록은 점토, 혈암 또는 기타 점토재료를 주원료로 하여 KS L 4201의 규정에 적합한 혼련, 성형, 건조, 소성시킨 한국산업표준(KS) 표시품 또는 동등이상의 제품으로 한다.
(2) 블록의 종류, 규격 및 색상은 설계도서에 따른다.

2.1.3 인조화강석블록
(1) 인조화강석블록은 보차도용 콘크리트 조립블록과 같이 KS F 4419에서 규정하는 한국산업표준(KS)표시품 또는 동등 이상의 제품으로 하며, 블록의 종류, 규격 및 색상은 설계도서에 따른다.

2.1.4 우드블록
(1) 포장용 목재의 종류 및 규격은 설계도서에 따르며, 필요시 가압식 방부처리목을 사용하여야 한다.

2.1.5 잔디블록
(1) 잔디보호블록은 콘크리트 제품과 합성수지제품으로 구분할 수 있으며, 한국산업표준(KS) 표시품 또는 동등 이상의 제품으로 한다.

2.1.6 잔디보호매트
(1) 잔디보호매트는 합성수지제품으로 연질재와 경질재로 구분할 수 있으며, 공사시방에 따른 품질기준에 따른다.

3. 시공
3.1 시공조건 확인

(1) 급경사 구간이 우수침투 등으로 모래층의 유실이 우려 되는 경우 마른비빔 모르타르(1:5)로 대체에 대하여 공사감독자와 협의하여야 한다.

3.2 시공기준

3.2.1 토공 및 기초

(1) KCS 34 60 05 (3.3)을 따른다.

3.2.2 소형고압블록포장

(1) 블록을 깔기 전에 최종 바닥높이에 수평 및 평형을 위한 실눈을 띄워 시공한다.
(2) 블록을 깔기 전에 쇄석기층의 다짐후 두께는 공사시방서에 명기되지 않은 경우 주차장 또는 차도지역은 0.15 m, 보도포장지역은 0.1 m로 한다. 이때 다짐도는 90% 이상으로 한다.
(3) 블록의 설치는 보행 또는 차량의 진행방향을 기준으로 설계도서에 명시된 문양으로 마감부터 연속적으로 포설하여야 한다. 이때 블록과 블록 사이의 간격은 2~5 mm를 기준으로 한다.
(4) 곡선부위나 블록을 절단하여 시공해야 할 경우에는 절단기로 정교하게 절단하여 정밀 시공하여야 한다.
(5) 블록 포설이 끝나면 줄눈 채움용 모래를 표면에 고루 깔고 블록사이의 이음공간에 모래가 완전히 채워질 때까지 빗자루나 솔 등으로 쓸어 넣는다. 청소작업에는 비철금속의 공구를 사용해야 한다.
(6) 블록포설 후 다짐은 평면 진동기를 사용하여 바닥이 평활 해질 때까지 다지며, 다짐이 끝난 후 여분의 모래는 깨끗하게 청소하여야 한다.
(7) 포설 전 시험시공을 통하여 다짐 후 침하 깊이를 측정하고, 블록 포설 시 여유높이를 정하여 다짐이 끝난 후 블록과 경계블록이 단차가 발생되지 않도록 시공하여야 한다.

3.2.3 점토블록포장

(1) 점토블록포장의 시공과 관련한 사항은 3.2.2를 따른다.
(2) 블록의 모서리가 깨지지 않도록 주의하며 고르게 다진다.

3.2.4 인조화강석블록포장
(1) 인조화강석블록포장의 시공과 관련한 사항은 3.2.2를 따른다.

3.2.5 우드블록포장

(1) 우드블록포장의 시공과 관련한 사항은 3.2.2를 따른다.

3.2.6 잔디블록포장

(1) 블록의 간격은 2~3 mm 이내로 유지한다.
(2) 경계재와 맞물리는 부분에 블록을 절단하여 시공해야 할 경우에는 반드시 전기절단기 등과 같은 정밀하게 절단할 수 있는 기계로 절단 시공하여야 한다.

(3) 블록표면에 채움모래를 뿌리고 줄눈에 골고루 충진되도록 비질을 하여야 한다.
(4) 블록이 단단하게 결속되고 수평이 되도록 기계식 평면진동 다짐기로 포장면을 다지고 고른다.
(5) 식재구멍에 80%까지 사질양토를 채우고 식재 후 모래로 충진하여 식물뿌리 부분이 블록의 표면이하로 위치하도록 한다.
(6) 식재 후 물 분사기로 충분히 관수하여 식물의 뿌리 부분에 흙이 밀착하도록 한다.

3.2.7 잔디보호매트포장

(1) 잔디식재 후 함몰이 일어나지 않도록 평면 진동기 등으로 충분한 다짐작업이 이루어져야 한다.
(2) 보행 방향에 따른 설치 방향에 맞도록 매트를 펼친다.
(3) 매트가 편평해질 때까지 모서리를 잡아당겨 핀이나 팩으로 고정한다.

집필위원

성 명	소 속	성 명	소 속
김영욱	(주)한솔에스앤디		

자문위원

성 명	소 속	성 명	소 속
전용준	한국토지주택공사		

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
이용수	한국건설기술연구원	박승자	평화엔지니어링(주)
구재동	한국건설기술연구원	박유정	삼성물산
김기현	한국건설기술연구원	변영철	한국수자원공사
김태송	한국건설기술연구원	신경준	㈜장원조경
김희석	한국건설기술연구원	양권열	삼성물산(주)
류상훈	한국건설기술연구원	전용준	한국토지주택공사
정상준	한국건설기술연구원	전우태	극동엔지니어링(주)
주영경	한국건설기술연구원	조성원	한국토지주택공사
최봉혁	한국건설기술연구원	조의섭	동부엔지니어링(주)
김이호	한국건설기술연구원	최병순	대창조경건설(주)
김재준	방림이엘씨(주)	최원만	(주)신화컨설팅
김형선	㈜무영CM	홍태식	㈜수프로
박노천	㈜세일종합기술공사		
박미애	서울특별시		

중앙건설기술심의위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
김묘정	성균관대학교	정경아	㈜건화
이형숙	경북대학교	배철호	한국환경공단
박승자	평화엔지니어링	오현제	한국건설기술연구원
김은숙	하우엔지니어링건축사사무소		

국토교통부

성 명	소 속	성 명	소 속
안정훈	국토교통부 기술기준과	안경호	국토교통부 녹색도시과
김광진	국토교통부 기술기준과	김광주	국토교통부 녹색도시과
이상영	국토교통부 기술기준과	송하연	국토교통부 녹색도시과

KCS 34 60 15: 2019
친환경블록포장

2019년 7월 26일 개정

소관부서 국토교통부 녹색도시과

관련단체 한국조경학회
05116 서울특별시 광진구 광나루로56길 85 18층 13호
☎ 02-565-2055 E-mail :kila96@chol.com
http://www.kila.or.kr/

작성기관 한국조경학회
05116 서울특별시 광진구 광나루로56길 85 18층 13호
☎ 02-565-2055 E-mail :kila96@chol.com
http://www.kila.or.kr/

국가건설기준센터
10223 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
Tel : 031-910-0444 E-mail : kcsc@kict.re.kr
http://www.kcsc.re.kr

KCS 34 60 20 : 2019

조경일체형포장

2019년 7월 26일 개정

http://www.kcsc.re.kr

KC CODE

국토교통부

건설기준 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

이 기준은 발간 시점부터 사용하며, 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있습니다.

건설기준 연혁

• 이 기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 건설기준(설계기준, 표준시방서) 간 중복· 상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

• 이 기준은 기존의 조경공사 표준시방서에 해당되는 부분을 통합 정비하여 기준으로 제정한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

건설기준	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
조경공사 표준시방서	• 조경공사 표준시방서 제정	제정 (1975)
조경공사 표준시방서	• 조경공사 표준시방서 개정	개정 (1987)
조경공사 표준시방서	• 조경공사 표준시방서 개정	개정 (1996)
조경공사 표준시방서	• 조경공사 표준시방서 개정	개정 (2003)
조경공사 표준시방서	• 조경공사 표준시방서 개정	개정 (2008)
조경공사 표준시방서	• 조경공사 표준시방서 개정	개정 (2014)
KCS 34 60 20 : 2016	• 건설기준 코드체계 전환에 따라 코드화로 통합 정비함	제정 (2016.6)
KCS 34 60 20 : 2016	• 한국산업표준과 건설기준 부합화에 따라 수정함	수정 (2018.7)
KCS 34 60 20 : 2019	• 관련법규 등 개정반영 및 코드작성원칙에 따른 조정	개정 (2019.7)

제 정 : 2016년 6월 30일
심 의 : 중앙건설기술심의위원회
소관부서 : 국토교통부 녹색도시과
관련단체 : 한국조경학회

개 정 : 2019년 7월 26일
자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회

작성기관 : 한국조경학회

목 차

1. 일반사항 ····· 1

1.1 적용 범위 ····· 1

1.1.1 요약 ····· 1

1.1.2 주요 내용 ····· 1

1.2 참고 기준 ····· 1

1.2.1 관련 법규 ····· 1

1.21.2 관련 기준 ····· 1

1.3 용어의 정의 ····· 1

1.4 제출물 ····· 1

1.5 운반, 보관, 취급 ····· 2

2. 자재 ····· 2

2.1 재료 ····· 2

2.1.1 판석 ····· 2

2.1.2 사고석 ····· 2

2.1.3 석재타일 ····· 2

2.1.4 콩자갈 및 조약돌 ····· 2

2.1.5 호박돌 ····· 3

2.1.6 칼라세라믹 ····· 3

2.1.7 우레탄 ····· 3

2.1.8 고무탄성재 ····· 3

2.1.9 인조잔디 ····· 3

3. 시공 ····· 4

3.1 시공기준 ····· 4

3.1.1 토공 및 기초 ····· 4

3.1.2 판석 포장 ····· 4

3.1.3 사고석 포장 ····· 4

3.1.4 석재타일 포장 ····· 4

3.1.5 콩자갈 및 조약돌 포장 ····· 5
3.1.6 호박돌 포장 ····· 6
3.1.7 칼라세라믹 포장 ····· 6
3.1.8 우레탄 포장 ····· 7
3.1.9 고무탄성재 ····· 8
3.1.10 인조잔디(콘크리트기층) ····· 8

1. 일반사항

1.1 적용범위

1.1.1 요약

(1) 이 기준은 조경공사 시행구간 중 판석포장 등의 조경일체형포장에 적용한다.

1.1.2 주요내용

(1) 판석포장, 사고석포장, 석재타일포장, 콩자갈 및 조약돌포장, 호박돌포장, 칼라세라믹포장, 우레탄포장, 고무탄성재포장, 인조잔디

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

- 어린이놀이시설의 시설기준 및 기술기준(행정안전부 고시)
- 어린이활동공간 확인검사 절차 등에 관한 규정(환경부 고시)

1.2.2 관련 기준

- KCS 10 10 10 공무행정요건
- KCS 34 60 05 조경포장공통
- KS F 2530 석재
- KS L 1001 도자기질 타일
- KS L 1592 도자기질 타일시멘트

1.3 용어의 정의

내용 없음

1.4 제출물

(1) 수급인은 다음의 자료 등을 공사감독자에게 KCS 10 10 10에 따라 제출하여야 한다. (단, 특별히 명시하지 않은 경우의 제출 시기는 해당 공사 착공 전으로 한다.)

(2) 수급인은 설계도서에 일반적인 표준예시만 제시되어 현장여건에 따라 상세도와 상이한 부분이 발생하는 구간 또는 공사감독자가 지정하는 구간 등에 대하여 착공 전에 시공상세도를 작성하여 공사감독자의 확인 후 시공하여야 한다.

(3) 포장문양계획

① 수급인은 시공전에 설계도서에 표시된 문양표준도에 따라 포장대상 전 지역에 대한 포장문양 시공상세도를 작성하여야 한다.

② 문양상세도는 전체 포장구간의 길이와 폭, 지상구조물의 위치 및 크기, 주변시설물과의 연관관계, 다른 포장재와의 접속부, 포장재 나누기, 선형 및 자재규격 변경부분 등을 고려하여 미관 및 주위환경과 조화를 이룰 수 있도록 작성하여야 한다.

(4) 공사감독자가 지정하는 자재 및 제품에 대한 생산자, 생산지, 규격, 특성, 품질확인서, 설치

지침서 등의 제품자료를 제출하여야 한다.
① 판석
② 사고석
③ 석재타일
④ 칼라세라믹
⑤ 우레탄
⑥ 고무탄성재
⑦ 인조잔디

1.5 운반, 보관, 취급
(1) KCS 34 60 05 (1.6)을 따른다.

2. 자재
2.1 재료
2.1.1 판석
(1) 보차도 포장용 판석은 KS F 2530-1에 규정된 기준 이상이어야 하며 균열, 마모, 흠집 등의 결함이 있어서는 안 된다.

2.1.2 사고석
(1) 포장용 석재는 KS F 2530에 규정된 기준 이상이어야 하며 균열, 마모, 흠집 등의 결함이 있어서는 안 된다.

2.1.3 석재타일
(1) 타일은 KS L 1001에서 규정한 바닥타일로 금이나 박리층, 갈라짐, 깨어짐 등이 없는 한국산업표준표시품 또는 동등 이상의 제품으로 하되 종류, 규격 및 색상은 설계도서에 따른다.
(2) 타일시멘트는 KS L 1592의 규정에 적합한 제품으로 접착용과 줄눈용을 구분하여 사용하여야 한다.

2.1.4 콩자갈 및 조약돌
(1) 자연자갈
다양한 색상을 가진 천연석으로 직경 25 mm 내지 40 mm의 표면이 매끄러운 것을 선별하여 사용한다.
(2) 콩자갈
자연에서 채취하여 가공한 것으로 직경 15 mm 이내의 둥근형의 자갈을 사용한다.
(3) 조약돌
가공하지 않은 천연석으로 직경 100～200 mm 정도의 계란형의 돌을 사용한다.
(4) 해미석

원산지 공장에서 청결하게 세척하여 건조한 직경 30 mm 내외의 둥근 형태의 자연자갈을 사용하고, 색깔에 따라 흑색, 백색을 사용한다.

2.1.5 호박돌

(1) 호박형의 천연석으로서 가공하지 않은 직경이 180 mm 이상의 크기의 돌로 규격은 설계도서에 따른다.

2.1.6 칼라세라믹

(1) 표층골재는 무기질의 비금속원료를 1000~1300 ℃에서 소성한 뒤에 무기안료로 착색한 입경 1.0~ 3.5 mm의 내구성 있는 세라믹 골재로 한다.
(2) 접합제(binder)는 석유수지, 에폭시수지 등의 합성수지에 적당한 첨가제와 적색, 녹색 등의 안료를 가한 것으로 열경화성, 열가소성이 있고 부착성능이 우수한 것으로 한다. 이때 사용하는 안료는 사용품질에 지장이 없고, 시공한 뒤에 탈색이나 강도 저하가 생기지 않으며, 물성적으로나 환경적으로 문제되지 않는 것이어야 한다.

2.1.7 우레탄

(1) 우레탄포장에 사용하는 프라이머, 우레탄 주제 및 경화제, 희석제 등의 재료는 한국산업표준(KS)표시품 또는 동등 이상의 제품으로 한다.

2.1.8 고무탄성재

(1) 어린이 놀이공간에 사용되는 탄성포장재는 어린이놀이시설의 시설기준 및 기술기준, 어린이 활동공간 확인검사 절차 등에 관한 규정에 적합한 제품이어야 하며, 산책로 및 운동시설에 사용되는 탄성포장재는 KS F 3888-2 학교체육시설-운동장부대시설(탄성포장재)에 적합한 제품이어야 한다. .
(2) 고무칩은 충격흡수 보호재, 직시공용 고무바닥재로 구분되며, 보행로, 어린이놀이터, 자전거도로 등 용도에 따른 직시공용 고무바닥재는 제조업체의 지침에 따른다.
(3) 고무매트는 충격흡수 보조재에 내구성 표면재를 접착 시키거나 균일재료를 이중으로 조밀하게 하고, 표면을 내구적으로 처리하여 충격을 흡수할 수 있도록 공장에서 성형 제작한 것으로, 매트의 종류와 크기 및 색상은 설계도서에 따른다.
(4) 접착제, 프라이머, 포장 줄눈용 실링재, 폴리우레탄 바인더 접착제, 프라이머, 포장 줄눈용 실링재, 폴리우레탄 바인더는 제조업체의 지침에 따른다.

2.1.9 인조잔디

(1) 인조잔디는 폴리아미드, 폴리프로필렌, 기타 섬유로 만든 직물에 일정 길이의 솔기를 단 기성품으로 하되, 각 롤의 섬유는 동일한 염료이어야 한다.
(2) 접착제는 공사시방서 또는 제조업체의 제품시방서에 따른다.

3. 시공

3.1 시공기준

3.1.1 토공 및 기초

(1) KCS 34 60 05 (3.3)을 따른다.

3.1.2 판석포장

(1) 콘크리트면 위의 레이턴스(laitance), 흙, 먼지 등 오염된 바탕은 깨끗이 청소한다.
(2) 판석붙임시 바탕면이 습윤상태가 되도록 하여야 하나 물이 고여서는 안 된다.
(3) 시멘트와 밀실하지 않은 습윤 상태의 모래를 1 : 3의 비율로 혼합한 모르타르로 두께 30 mm의 바탕을 만든다. 판석 깔기의 경우 바탕의 고름 모르타르가 돌 두께 이상이 되지 않으면 부착이 나빠지므로 주의한다.
(4) 공사시방서에 별도 명기가 없는 경우에는 물시멘트비를 20% 이내로 하되 건조모르타르를 사용해서는 안 된다.
(5) 바탕면으로서의 고름 모르타르 위에 붙임 모르타르를 펴고 기준틀에 따라 판석을 깔아 나간다. 이때 판석 뒷면에 묻어 있는 석분을 완전히 제거하여 부착성을 높이도록 한다.
(6) 모르타르 표면에 시멘트풀을 뿌린후 즉시 판석 모르타르와 잘 밀착되고 수평이 되도록 두드리고 다져 밀착되도록 한다.
(7) 망치를 사용하여 모르타르가 잘 밀착되도록 판석을 두들겨 수평으로 깔되, 표면의 손상을 방지하기 위하여 나무토막을 깔고 두들기거나 고무망치를 사용하여야 한다.
(8) 모르타르 줄눈간격은 5 mm로 하고 줄눈깊이는 필요시 줄눈 메우기를 할 수 있도록 최소 10 mm 이상 깊이로 경화전에 균일깊이로 파내어야 한다.
(9) 붙이는 작업이 끝나면 모르타르가 흘러내리지 않을 정도로 물을 뿌려 판석을 고정시킨다.
(10) 물 뿌리기가 끝나면 그 상태대로 하루가 경과한 뒤에 판석이 충분히 굳었는지를 확인하고, 모르타르로 줄눈 채움 작업을 한다. 이때 연결 모르타르는 시멘트와 모래를 1 : 2 비율로 하여 판석 사이에 흘려 넣는다.
(11) 연결 모르타르의 물기가 어느 정도 굳어지면 세척을 하며, 마무리 면으로부터 1~2 mm 낮게 마감한다.
(12) 판석 포설 후부터 줄눈 메우기 작업전까지 1일 2회, 3일 이상 살수 및 비닐덮기를 시행한다.

3.1.3 사고석포장

(1) 사고석포장의 시공과 관련한 사항은 3.1.2를 따른다.
(2) 사고석 포장의 줄눈메우기작업을 함에 있어 줄눈메우기후 굳어지면 수압이 강한 물호스로 수평에 가까운 각도로 돌표면을 물로 세척하여 시공하며, 포석면으로 부터 줄눈이 1~2 mm 낮게 되도록 마감한다.

3.1.4 석재타일포장

(1) 바탕고름 모르타르를 바르기 전에 기초 콘크리트의 불순물을 제거하고 물축임을 해야 한다.

(2) 고름모르타르 두께는 설계도에 따르고 고름모르타르는 1:3 배합으로 시행하며 공장배합으로도 시공할 수 있다.
(3) 신축줄눈의 위치에는 임시 줄눈제를 설치 고정하여야 한다.
(4) 바탕 고르기가 완료되면 상부에 마포나 부직포 등을 덮고 물을 적셔 적어도 1주일간은 습윤상태를 유지해야 한다.
(5) 타일을 붙이기 전에 바탕면의 들뜸, 균열 등을 조사하여 불량부분은 보수하여야 한다.
(6) 바탕면은 타일부착을 저해하는 불순물을 제거하고 깨끗이 청소한 후 건조 상태에 따라 물축임을 해두어야 한다.
(7) 붙임 모르타르의 1회 깔기면적은 2 ㎡로 하며, 설계도서에 명시된 두께로 평탄하게 발라야 한다.
(8) 타일을 붙일 때는 반드시 기준실을 띄우고 타일에 시멘트풀을 3 mm 정도 발라 한 장씩 눌러 붙이며, 고무망치 등으로 타일의 좌・우・중앙의 3점을 가볍게 두들겨 바탕면 모르타르터가 줄눈부분에 배어 나오도록 한다.
(9) 타일 붙임면적이 넓은 경우에는 2~2.5 m 간격으로 기준타일을 먼저 붙인 다음 그에 따라 붙여 나간다.
(10) 타일의 줄눈부위에 배어나온 모르타르의 경화정도를 보아 줄눈 흙손으로 눌러 빈틈이 생기지 않게 매끈한 줄눈을 만들며, 모르타르가 충분히 올라오지 않았을 때는 붙임 모르타르를 채워서 줄눈을 만든다.
(11) 줄눈의 폭은 설계도에 따르되 설계도서에 별도의 명시가 없는 경우에는 타일 제조업자의 권장규격으로 한다.
(12) 타일접착 4~5시간 경과후부터 3일간 일 1 회 이상 살수양생하여야 하고 2일 이상 출입통제를 하여야 한다.
(13) 줄눈메우기 작업을 할 경우 붙임시공후 최소 3일 이상 경과하여야 하고 작업중 침하의 우려가 없을때 실시한다.
(14) 줄눈 메우기 작업 개시전 줄눈부분의 불순물 제거 하여야 하고, 필요시에 물세척을 실시한다.
(15) 줄눈 모르타르의 배합비를 시멘트 모래비를 1:2, 물 시멘트비를 40% 로 하여 밀실하게 눌러주고 표면의 모르타르찌꺼기는 경화전에 깨끗하게 제거한다.
(16) 타일의 경우 타일시멘트 줄눈용을 사용하여야 하고 시멘트모래 배합비를 1:2, 물배합비를 25% 이상으로 하고 소정의 기구로 눌러 내부를 밀실하게 충진하고 줄눈표면을 매끄럽게 하여야 하며 2 mm 오목줄눈으로 시공한다.
(17) 줄눈작업이 완료된 후 타일면에 붙은 모르타르, 시멘트풀 등을 물 적신 스폰지, 헝겊, 톱밥 등으로 깨끗이 닦아야 하며, 잘 닦이지 않는 오손부위는 1 : 30 희석염산 또는 공사감독자의 승인을 득한 타일 청소용 약품으로 타일표면이 손상되지 않도록 닦은 후, 산분 또는 약품을 물로 완전히 씻어내야 한다.

3.1.5 콩자갈 및 조약돌포장

(1) 포틀랜드시멘트 또는 고로시멘트를 고운 모래와 설계도서에 명시된 비율로 혼합한다.
(2) 혼합모르타르를 설계도서에 명시된 두께로 바탕 콘크리트 위에 도포한 후 그 위에 설계규격에 맞는 포장재를 균일한 간격으로 뿌린다.
(3) 바닥면에 별도의 조색이 필요한 경우 모르타르 조색제를 넣어 색상을 내도록 하며 디자인이 필요한 경우 미장 면 위에 밑그림을 그린다.
(4) 미장 면에 시멘트 페이스트(cement paste)를 뿌린 후 가장자리부터 밑그림대로 설계도서에 따라 포장재료를 배치하고 포장재료가 2/3 이상 박히도록 나무망치로 두드리며 시공 한다.
(5) 골재의 모양새나 좋지 않거나 간격을 조정할 필요가 있는 경우에는 수작업으로 골재의 위치를 바로 잡아 가면서 흙손으로 마감 처리한다.
(6) 포장재의 크기가 30 mm 이상일 때는 시멘트 모르타르를 골재의 크기보다 5 mm 정도 두꺼운 높이로 기초 바탕 콘크리트 위에 타설한다. 모르타르가 굳기 전에 콩자갈이나 조약돌을 하나씩 고무 망치나 손으로 박아 심는다.
(7) 이때 포장재의 노출높이는 공사감독자와 협의하여 시공하여야 하며, 통상적으로 표면 5~10 mm 정도만 노출되어야 단단한 고정이 된다.
(8) 포장재와 미장 면 접착을 강화하기 위해 물 축이기 후 48시간 이상 양생한다.

3.1.6 호박돌포장

(1) 포틀랜드시멘트 또는 고로시멘트와 고운 모래를 설계도서에 명시된 비율로 혼합한다.
(2) 혼합 모르타르를 설계도서에 명시된 두께로 바탕 콘크리트 위에 도포한 후 그 위에 설계규격에 맞는 포장재를 균일한 간격으로 뿌린다.
(3) 포장재의 크기가 100 mm 이상일 때는 시멘트 모르타르를 골재의 크기보다 5 mm 정도 두꺼운 높이로 기초 바탕 콘크리트 위에 타설한다. 모르타르가 굳기 전에 호박돌을 하나씩 고무 망치나 손으로 박아 심는다.
(4) 이때 포장재의 노출높이는 공사감독자와 협의하여 시공하여야 하며, 통상적으로 표면 10~20 mm 정도만 노출되어야 단단한 고정이 된다.
(5) 포장재와 미장 면 접착을 강화하기 위해 물 축이기 후 48시간 이상 양생한다.

3.1.7 칼라세라믹포장

(1) 디자인 문양시공의 경우 문양형틀이 매끄러운 선을 유지할 수 있도록 하여야 한다.
(2) 형틀은 양호하게 고정하며, 포장이 완료된 후에 형틀이 쉽게 제거될 수 있도록 고정하여야 한다.
(3) 콘크리트면 위에 레이턴스(laitance), 흙, 먼지 등 오염된 바탕을 깨끗이 제거 및 청소하여야 한다.
(4) 콘크리트면 위에 습기를 완전히 제거하여 수분함유 허용기준인 8% 이하로 공사감독자의 확인을 득한후 프라이머를 제품의 시공사양에 따라 2회에 걸쳐 균일하게 도포하여야 한다.
(5) 프라이머 도포후 반드시 일정이상의 경화시간을 준수하여야 하며 경화완료후 색조포장을 하여야 한다.

(6) 포장소요량 및 현장 혼합기계의 용량, 1회 작업량과 경화시간을 종합하여 재료의 계량 및 혼합을 정확히 하여야 한다.
(7) 제조업자의 시공사양에 부합되게 색조(칼라세라믹)재료와 경화제 및 주제(binder)를 혼합기계로 혼합한다.
(8) 혼합물의 혼합시간은 제조업체의 시공사양에 따르며 지정시간내 충분히 혼합시켜야 한다.
(9) 색상이 다른 색조(칼라세라믹) 재료가 배치(batch) 단위로 계속될 경우 색상혼합 방지를 위해 혼합기계내의 잔유물을 완전히 제거하여야 한다.
(10) 포장공사 규모를 감안하여 운반장비의 용량을 결정하여야 하며 연속공정이 이루어질 수 있도록 혼합기계의 기계대수를 확보하여야 한다.
(11) 운반장비의 적재함 및 바퀴 등에 흙 및 기타 이물질 등을 깨끗이 제거하여야 한다.
(12) 포설작업은 제조업체의 시공사양에 따른다.
(13) 작업 우선순위에 따라 표층골재를 깨끗한 봉이나 판재 등으로 펼치고, 스테인리스 미장칼로 표면 평탄작업을 한다. 포장면적이 넓을 경우 기계식 진동다짐 피니셔를 사용하면 작업효율을 높일 수 있다.
(14) 혼합물은 빠른 시간내에 완전히 시공하여야 한다.
(15) 모서리, 경계석부위, 색상경계부분, 구조물주위 부분들은 유의하여 매끈하게 처리하여야 한다.
(16) 표층 마감면은 평탄하게 시공하여야 하며 요철이 없어야 한다.
(17) 지정된 양생시간 동안 통행은 차단시켜야 하고 양생기간 동안 비닐이나 얇은 천을 덮어 먼지나 기타 오염물질로부터 표면을 보호하여야 한다.
(18) 탑코팅제의 도포방법, 도포량 등은 제조업체의 시공사양에 따른다.
(19) 균일한 도포가 되도록 하여야 한다.
(20) 경화시간은 최소한 3일 이상 경화되도록 하여야 한다.
(21) 탑코팅제 도포 후 이물질에 오염되지 않도록 비닐 등으로 덮어 보호하여야 한다.

3.1.8 우레탄포장

(1) 프라이머 도포 시공시 화기에 주의하여야 한다.
(2) 프라이머를 완전히 건조시켜 경화 후에 후속작업을 시행하여야 한다.
(3) 혼합교반은 1회 사용량을 가사시간(可使時間, pot life) 내 사용할 수 있는 양으로 하여야 한다.
(4) 제조업자의 혼합사양에 따라 기포가 흡입되지 않게 균일한 혼합교반이 되도록 하여야 한다.
(5) 혼합제가 점도가 높을 경우 희석제를 사용하여 교반과 도포작업의 효율성을 높게 할 수 있으며 희석제의 첨가비율은 별도 발주시방에 따른다.
(6) 우레탄 1회 시공두께는 5.5 mm 이상 초과해서는 안 되며 소정의 두께가 나올 때 까지 수회 되풀이 시공한다.
(7) 2회차 도포 시 균일도포를 위해 1회 도포와 직각방향으로 도포한다.
(8) 2회차 도포 시 규정된 재도포 시간간격을 준수해야 한다.

(9) 라인마킹은 제품사양에 따른다.
(10) 우레탄 마감처리 공사가 완료된 후 7일 이상 양생기간을 가져야 한다.
(11) 양생기간 동안 하중을 동반하는 통행이 없도록 조치하여야 한다.

3.1.9 고무탄성재

(1) 고무매트
① 시공 전 바닥 청결 상태를 확인한다.
② 먼저 바닥나누기를 하고, 바닥위에 접착제를 포설한 후 고무매트 바닥에도 접착제를 입힌다.
③ 매트와 매트 간에 최대한 밀착 시공을 하고, 매트를 깔고 난 후 선이 일정하여야 한다.
④ 현장 여건에 따라 모서리 마감 부분은 절단기를 사용하여 절단 시공한다.
⑤ 구조물에 접하여 도려낸 부위는 틈새가 최소화되도록 하고, 틈새 폭이 10 mm를 넘는 경우 타일을 걷어 내고 다시 깔도록 하며, 틈새는 실란트로 채우고 미려하게 마감하여야 한다.
⑥ 마감부분은 고무분말로 직시공 처리한다.
(2) 고무칩
① 시공전 바닥 청결 상태를 확인한다.
② 빗물받이로 표면구배(1~2%)를 형성하도록 하고 빗물받이의 상단을 포장 마감면에 설치하여 배수가 용이하게 되도록 한다.
③ 표층재는 보조재와 완전히 접착하여야 하며, 접착제가 마르기 전에 표층재를 포설하여 평탄하게 마감한다. 이때 기초부위가 노출되어서는 안 되며 바닥과 시설물이 접하는 부위에 틈새가 없어야 한다.
④ 칼라 패턴이 달리 구분되지 않는 경우를 제외하고는 이음매 없이 연속해서 작업하고, 색상 변화가 이루어지는 경우라도 연속해서 타설 할 수 있도록 공사 착수 전에 준비한다.
⑤ 접착제가 표면 위에 남아 있어서는 안 되며, 엎질러지거나 묻은 표면의 접착제 등은 즉시 제거하여야 한다.
⑥ 표층이 완료되면 이를 보호하고, 48시간 양생기간 동안 통행을 제한하여야 한다.

3.1.10 인조잔디(콘크리트기층)

(1) 기층부는 콘크리트포장의 경우와 같이하고 암거, 측구 등을 설치하여 배수가 잘되도록 한다.
(2) 바닥은 요철이 없도록 고르게 다듬어야 하고 접착제의 접착효과가 저하되지 않도록 오물, 먼지, 물기, 녹 등을 제거한다.
(3) 접착제는 고르게 도포하여야 하며, 시공중 부주의로 접착제를 잔디면에 엉키는 일이 없도록 한다.
(4) 투수성 인조잔디는 기층부와의 접착에 의하여 투수성이 저하하지 않도록 하여야 한다.
(5) 외기온도 10℃이하 또는 습기가 많은 상태에서는 접착제의 접착력이 저하될 우려가 있으므로 공사감독자와 협의하여 공사를 진행한다.

(6) 접착시킨 후 롤러로 고르게 문질러서 접착면에 틈새가 생기지 않도록 한다.
(7) 롤러로 전압한 후에도 틈새가 생길 우려가 있는 곳은 무거운 것으로 눌러 고정시킨다.
(8) 옥상부위에 설치하는 경우에는 특히, 물고임으로 인하여 건물에 손상을 줄 우려가 있으므로 바닥면에 기울기를 두어 배수가 잘되게 한다.

집필위원

성 명	소 속	성 명	소 속
김영욱	㈜한솔에스앤디		

자문위원

성 명	소 속	성 명	소 속
전용준	한국토지주택공사		

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
이용수	한국건설기술연구원	박승자	평화엔지니어링(주)
구재동	한국건설기술연구원	박유정	삼성물산
김기현	한국건설기술연구원	변영철	한국수자원공사
김태송	한국건설기술연구원	신경준	㈜장원조경
김희석	한국건설기술연구원	양권열	삼성물산(주)
류상훈	한국건설기술연구원	전용준	한국토지주택공사
정상준	한국건설기술연구원	전우태	극동엔지니어링(주)
주영경	한국건설기술연구원	조성원	한국토지주택공사
최봉혁	한국건설기술연구원	조의섭	동부엔지니어링(주)
김이호	한국건설기술연구원	최병순	대창조경건설(주)
김재준	방림이엘씨(주)	최원만	(주)신화컨설팅
김형선	㈜무영CM	홍태식	㈜수프로
박노천	㈜세일종합기술공사		
박미애	서울특별시		

중앙건설기술심의위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
김묘정	성균관대학교	정경아	㈜건화
이형숙	경북대학교	배철호	한국환경공단
박승자	평화엔지니어링	오현제	한국건설기술연구원
김은숙	하우엔지니어링건축사사무소		

국토교통부

성 명	소 속	성 명	소 속
안정훈	국토교통부 기술기준과	안경호	국토교통부 녹색도시과
김광진	국토교통부 기술기준과	김광주	국토교통부 녹색도시과
이상영	국토교통부 기술기준과	송하연	국토교통부 녹색도시과

KCS 34 60 20: 2019
조경일체형포장

2019년 7월 26일 개정

소관부서 국토교통부 녹색도시과

관련단체 한국조경학회
05116 서울특별시 광진구 광나루로56길 85 18층 13호
☎ 02-565-2055 E-mail :kila96@chol.com
http://www.kila.or.kr/

작성기관 한국조경학회
05116 서울특별시 광진구 광나루로56길 85 18층 13호
☎ 02-565-2055 E-mail :kila96@chol.com
http://www.kila.or.kr/

국가건설기준센터
10223 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
Tel : 031-910-0444 E-mail : kcsc@kict.re.kr
http://www.kcsc.re.kr

KCS 34 00 00 조경공사

KCS 34 60 25 : 2019

조경포장경계

2019년 7월 26일 개정

http://www.kcsc.re.kr

KC CODE

국토교통부

건설기준 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

이 기준은 발간 시점부터 사용하며, 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있습니다.

건설기준 연혁

• 이 기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 건설기준(설계기준, 표준시방서) 간 중복· 상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

• 이 기준은 기존의 조경공사 표준시방서에 해당되는 부분을 통합 정비하여 기준으로 제정한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

건설기준	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
조경공사 표준시방서	• 조경공사 표준시방서 제정	제정 (1975)
조경공사 표준시방서	• 조경공사 표준시방서 개정	개정 (1987)
조경공사 표준시방서	• 조경공사 표준시방서 개정	개정 (1996)
조경공사 표준시방서	• 조경공사 표준시방서 개정	개정 (2003)
조경공사 표준시방서	• 조경공사 표준시방서 개정	개정 (2008)
조경공사 표준시방서	• 조경공사 표준시방서 개정	개정 (2014)
KCS 34 60 25 : 2016	• 건설기준 코드체계 전환에 따라 코드화로 통합 정비함	제정 (2016.6)
KCS 34 60 25 : 2016	• 한국산업표준과 건설기준 부합화에 따라 수정함	수정 (2018.7)
KCS 34 60 25 : 2019	• 관련법규 등 개정반영 및 코드작성원칙에 따른 조정	개정 (2019.7)

제 정 : 2016년 6월 30일
개 정 : 2019년 7월 26일
심 의 : 중앙건설기술심의위원회
자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소관부서 : 국토교통부 녹색도시과
관련단체 : 한국조경학회
작성기관 : 한국조경학회

목 차

1. 일반사항 ····· 1

1.1 적용 범위 ····· 1

1.1.1 요약 ····· 1

1.1.2 주요 내용 ····· 1

1.2 참고 기준 ····· 1

1.2.1 관련 법규 ····· 1

1.2.2 관련 기준 ····· 1

1.3 용어의 정의 ····· 1

1.4 제출물 ····· 1

1.5 운반, 보관, 취급 ····· 1

2. 자재 ····· 1

2.1 재료 ····· 2

2.1.1 경계블록 ····· 2

2.1.2 경계분리재 ····· 2

3. 시공 ····· 2

3.1 시공기준 ····· 2

3.1.1 토공 및 기초 ····· 2

3.1.2 경계블록 ····· 2

3.1.3 경계분리재 ····· 3

1. 일반사항

1.1 적용범위

1.1.1 요약

(1) 이 기준은 조경공간 포장과 연접된 경계시설과 경계분리재(모서리, EDGE)시설 설치 및 시공에 관하여 적용한다.

1.1.2 주요내용

(1) 경계블록, 경계분리재

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

내용 없음

1.2.2 관련 기준

- KCS 10 10 10 공무행정요건
- KCS 34 50 05 조경시설물공통
- KCS 34 60 05 조경포장공통
- KS F 4006 콘크리트 경계블록
- KS F 2530 석재
- KS F 4419 보차도용 콘크리트 인터로킹 블록
- KS L 4201 점토 벽돌

1.3 용어의 정의

내용 없음

1.4 제출물

(1) 수급인은 다음의 자료 등을 공사감독자에게 KCS 10 10 10에 따라 제출하여야 한다.(단, 특별히 명시하지 않은 경우의 제출 시기는 해당 공사 착공 전으로 한다.)

(2) 공사감독자가 지정하는 자재 및 제품에 대한 생산자, 생산지, 규격, 특성, 품질확인서, 설치지침서 등의 제품자료를 제출하여야 한다.

① 경계블록

② 경계분리재

1.5 운반, 보관, 취급

(1) KCS 34 60 05 (1.6)을 따른다.

2. 자재

2.1 재료

2.1.1 경계블록

(1) 콘크리트 경계블록

① 콘크리트 경계블록은 KS F 4006의 규정에 적합한 한국산업표준(KS)표시품 또는 동등 이상의 제품이어야 한다.

② 보차도 경계블록의 곡선구간에는 설계도서에 따라 곡선용 경계블록을 사용하여야 한다.

(2) 화강석 경계블록

① 화강석 경계블록은 KS F 2530에 의한 화강석재질로 균열이나 결점이 없어야 한다.

② 무늬는 육안으로 식별할수 있는 결정질로 구성되어 있으며, 석재 조직속의 이질적인 덩어리, 공동, 흰줄무늬 등과 같은 석재결점이 없어야 한다.

(3) 보차도용 콘크리트 인터로킹 경계블록

① 보차도용 콘크리트 인터로킹 경계블록은 KS F 4419의 규정에 따라 보차도용, 콘크리트 인터록킹 블록에 준하여 제작된 제품으로 한다.

② 색상, 형상 및 규격은 설계도서에 따른다.

(4) 인조화강석 경계블록

① 인조화강석 경계블록은 설계도서에 따른다.

(5) 점토벽돌, 점토블록

① KS L 4201의 규정에 적합한 한국산업표준(KS)표시품 또는 동등 이상의 제품이어야 한다.

② 색상, 형상 및 규격은 설계도서에 따른다.

(6) 기타

① 목재류, 강재류, 합성수지 제품 등은 설계도서에 따른다.

2.1.2 경계분리재

(1) 색상, 형상 및 규격은 설계도서에 따른다.

(2) 합성수지, 플라스틱 또는 알루미늄 소재의 경계분리재로서 화단이나 흙포장, 잔디밭, 콘크리트포장 경계 부분에 시공 시 흙의 이동이나 식물의 뿌리 뻗음 등을 막아 깔끔한 경계선을 유지하여 주는 제품이어야 한다.

3. 시공

3.1 시공기준

3.1.1 토공 및 기초

(1) KCS 34 60 05 (3.3)을 따른다.

3.1.2 경계블록

(1) 경계블록의 설치높이는 설계도서에 명시된 계획고 및 구배를 감안하여 결정하되, 인접시설물 및 건축물의 마감높이를 면밀히 조사하여 주변여건과 조화를 이루고 배수처리에 지장이 없도록 시공높이를 조정해야 한다.

(2) 블록포장을 하는 구간의 경계블록의 설치위치는 블록과 경계재 사이에 공간이나 빈틈이 생기지 않도록 공사착수 전에 폭 구성을 계획하여 설치위치를 결정해야 한다.
(3) 정해진 위치에 규준틀을 설치하고, 겨냥줄이 처지지 않도록 팽팽하게 당겨서 조인다.
(4) 경계블록 전・후면에 규정된 규격의 거푸집을 설치한다. 다만, L형측구와 일체가 되는 보차도경계블록의 전면에는 설치하지 않는다.
(5) 콘크리트를 설계도서에 명시된 두께로 적당량을 부어가며 막대기나 삽을 이용하여 충분히 다지고 상부 면을 평활하게 마무리한다.
(6) 콘크리트의 물 빠짐 상태를 보아가며, 겨냥줄에 따라 선형 및 수평이 유지되도록 경계블록을 설치한다. 이때 경계블록과 기초 콘크리트 사이에 공간이 생기는 경우에는 경계블록을 들어내고 콘크리트를 보충한 후 다시 설치한다.
(7) 경계블록 설치가 완료되면 지체 없이 경계블록 전・후면에 뒤채움 콘크리트를 채워 경계블록의 이탈을 방지하고, 줄눈을 설치하여야 한다.
(8) 경계블록의 기초전면은 추후 시공되는 포장재의 단면과 충돌이 발생하지 않도록 깨끗이 마무리한다.
(9) 곡선부분은 미관을 고려하여 곡선 형태를 유지하여야 한다.
(10) 1매 미만의 경계블록을 사용할 때에는 반드시 절단기를 사용하여 절단면을 깨끗이 마무리한 후 사용한다.
(11) 경계블록의 줄눈간격은 5~10 mm를 기준으로 하며, 규정된 줄눈 모르타르를 밀실하게 채운 후, 곡선형으로 오목하게 마감한다.
(12) 줄눈설치 시 모르타르가 경계블록에 부착되는 일이 없도록 주의하고 모르타르가 부착된 경우에는 즉시 제거하여야 한다.
(13) 도로경계석은 차량의 바퀴가 올라 설 수 없는 높이로 한다.
(14) 서로 다른 재료의 연결부에서는 재료의 뒤섞임이 생기지 않도록 높이를 조절한다.
(15) 경계블록의 마무리면은 평탄성을 유지하여야 하며, 줄눈모르타르의 강도가 충분히 확보된 후가 아니면 경계블록의 뒷채움을 해서는 안 된다.
(16) 모래포설 경계재 마감높이는 모래의 유동성과 강우시 모래의 유실을 감안하여 시공하여야 한다.
(17) 선긋기 재료는 설계도서에 명시된 것으로 한다. 도료형 선긋기는 지정된 형상과 폭으로 균등하게 칠하여야 한다.

3.1.3 경계분리재

(1) 설치부위의 흙 또는 잔디의 뿌리를 제거한 후 경계분리재의 머리부분이 지표면에서 높이 0.01 m 정도를 유지하며 묻어준다.
(2) 곡선부 시공 시에는 직선부와 동일하게 진행하면서 설계도상의 곡선에 맞추어 휘어서 묻어준다.
(3) 경계분리재가 모두 묻히면 지면과 시공된 경계분리재 높이를 확인하여 최종마감 높이점검을 실시하고 이상 발견 시 조치한다.

(4) 외부에 돌출된 경계분리재 양쪽의 포장 또는 식재를 마감하고 현장정리를 실시한다.

집필위원

성 명	소 속	성 명	소 속
김영욱	㈜한솔에스앤디		

자문위원

성 명	소 속	성 명	소 속
전용준	한국토지주택공사		

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
이용수	한국건설기술연구원	박승자	평화엔지니어링(주)
구재동	한국건설기술연구원	박유정	삼성물산
김기현	한국건설기술연구원	변영철	한국수자원공사
김태송	한국건설기술연구원	신경준	㈜장원조경
김희석	한국건설기술연구원	양권열	삼성물산(주)
류상훈	한국건설기술연구원	전용준	한국토지주택공사
정상준	한국건설기술연구원	전우태	극동엔지니어링(주)
주영경	한국건설기술연구원	조성원	한국토지주택공사
최봉혁	한국건설기술연구원	조의섭	동부엔지니어링(주)
김이호	한국건설기술연구원	최병순	대창조경건설(주)
김재준	방림이엘씨(주)	최원만	(주)신화컨설팅
김형선	㈜무영CM	홍태식	㈜수프로
박노천	㈜세일종합기술공사		
박미애	서울특별시		

중앙건설기술심의위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
김묘정	성균관대학교	정경아	㈜건화
이형숙	경북대학교	배철호	한국환경공단
박승자	평화엔지니어링	오현제	한국건설기술연구원
김은숙	하우엔지니어링건축사사무소		

국토교통부

성 명	소 속	성 명	소 속
안정훈	국토교통부 기술기준과	안경호	국토교통부 녹색도시과
김광진	국토교통부 기술기준과	김광주	국토교통부 녹색도시과
이상영	국토교통부 기술기준과	송하연	국토교통부 녹색도시과

KCS 34 60 25: 2019
조경포장경계

2019년 7월 26일 개정

소관부서 국토교통부 녹색도시과

관련단체 한국조경학회
05116 서울특별시 광진구 광나루로56길 85 18층 13호
☎ 02-565-2055 E-mail :kila96@chol.com
http://www.kila.or.kr/

작성기관 한국조경학회
05116 서울특별시 광진구 광나루로56길 85 18층 13호
☎ 02-565-2055 E-mail :kila96@chol.com
http://www.kila.or.kr/

국가건설기준센터
10223 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
Tel : 031-910-0444 E-mail : kcsc@kict.re.kr
http://www.kcsc.re.kr

KCS 34 70 05 : 2016

생태복원공통

2016년 6월 30일 제정
http://www.kcsc.re.kr

국토교통부

건설기준 제·개정에 따른 경과 조치

이 기준은 발간 시점부터 사용하며, 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있습니다.

건설기준 제·개정 연혁

- 이 기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 건설기준(설계기준, 표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

- 이 기준은 기존의 조경공사 표준시방서에 해당되는 부분을 통합 정비하여 기준으로 제정한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

건설기준	주요내용	제·개정 (년.월)
조경공사 표준시방서	•조경공사 표준시방서 제정	제정 (1975)
조경공사 표준시방서	•조경공사 표준시방서 개정	개정 (1987)
조경공사 표준시방서	•조경공사 표준시방서 개정	개정 (1996)
조경공사 표준시방서	•조경공사 표준시방서 개정	개정 (2003)
조경공사 표준시방서	•조경공사 표준시방서 개정	개정 (2008)
조경공사 표준시방서	•조경공사 표준시방서 개정	개정 (2014)
KCS 34 70 05 : 2016	• 건설기준 코드체계 전환에 따라 코드화로 통합 정비함	제정 (2016.6)
KCS 34 70 05 : 2016	• 한국산업표준과 건설기준 부합화에 따라 수정함	수정 (2018.7)

제 정 : 2016년 6월 30일 **개 정 : 년 월 일**

심 의 : 중앙건설기술심의위원회 **자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회**

소관부서 : 국토교통부 녹색도시과

관련단체 (작성기관) : 한국조경학회

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 환경요구사항 ····· 3
2. 자재 ····· 4
2.1 재료일반 ····· 4
2.2 자연재료 채취 ····· 5
2.3 식생재료 ····· 5
2.4 토양 ····· 6
3. 시공 ····· 6
3.1 시공기준 ····· 6

생태복원공통

1. 일반사항

1.1 적용범위

(1) 이 기준은 생태환경 조성을 위한 자연친화적 하천, 생태연못 및 습지, 생태숲 및 생태통로 조성과 훼손지 및 비탈면 등의 생태복원에 공통적으로 적용한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

- 광산피해의 방지 및 복구에 관한 법률
- 광업법
- 도로의 구조시설 기준에 관한 규칙
- 도시공원 및 녹지 등에 관한 법률
- 백두대간보호에 관한 법률
- 산림보호법
- 산림자원의 조성 및 관리에 관한 법률
- 수질 및 수생태계 보전에 관한 법률
- 습지보전법
- 자연공원법
- 자연재해대책법
- 자연환경보전법
- 종자산업법
- 토양환경보전법
- 하천법

1.2.2 관련 기준

- KCS 10 00 00 공통공사
- KCS 11 80 00 비탈면 보호
- KCS 44 00 00 도로공사
- KCS 51 00 00 하천공사
- KDS 11 70 00 비탈면 설계기준
- KDS 34 00 00 조경설계기준
- KDS 51 00 00 하천설계기준

1.2.3 관련 도서

(1) 설계보고서 등

생태복원 및 생태공간 조성 등의 설계도서 적용은 설계도면, 시방서, 내역서, 설계설명서, 별도의 특기사항 등을 상호 보완하여 적용하여야 하며, 설계보고서도 설계도서에 준하여 적용하여야 한다.

1.3 용어의 정의

내용 없음

1.4 제출물

1.4.1 세부시공계획서

(1) 수급인은 생태복원분야 공사 착공 전에 아래 사항이 포함된 세부시공계획서를 제출하여 공사감독자의 승인을 얻어야 한다.

① 현황조사 및 설계도서 검토

가. 수급인은 공사시행 전에 설계도서 및 보고서에 따라 현장의 자연환경(지형, 수리·수문, 토양, 식생, 토지이용 및 주변 생태계 등) 현황조사를 실시하여야 한다. 필요 시 관련 생태전문가의 협조를 구할 수 있다.

나. 현황조사 결과와 설계도서를 검토하여 적합성 여부를 확인해야 하며, 현장 실측자료, 전경사진 등을 포함한 현황조사 및 설계도서 검토결과를 제출하여야 한다.

② 공사추진계획

가. 공사개요

나. 세부공정표(자재, 인력 및 장비계획을 포함한다)

다. 품질, 안전, 환경관리계획

라. 타 공사 및 타 공종과의 협의 및 조정이 필요한 사항

마. 설계도서의 조정 및 변경이 필요한 사항

③ 공사 후 관리방안

가. 생태복원의 목표상 달성을 위한 관리 방안

(2) 세부시공계획은 공종별 또는 구간별로 작성하여 작업 착수 15일 전에 제출하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

1.4.2 견본시공(시험시공)계획서

(1) 공사시방서 또는 관련 법령 등에 따라 필요 시 시험시공계획서를 작성하여 제출 및 공사감독자의 승인 후 시험시공을 실시하여야 한다.

(2) 시험시공계획서에는 아래 사항을 포함하여야 한다.

① 공사개요
② 현황조사결과
③ 적용공법 및 세부공정표
④ 시험시공 검측 및 결과 판정 기준

1.4.3 시공상세도

(1) 수급인은 공사여건과 계약문서의 조건 및 설계도서와의 적합성 여부를 확인하고 공사 수행상의 잘못 또는 부분공사의 누락을 방지하기 위하여 시공상세도면을 작성하여야 한다.

(2) 시공상세도 작성대상은 공사시방서에 따르며, 필요시 공사감독자는 시공상세도 작성대상을 추가할 수 있다.

(3) 시공상세도는 작업 착수 15일 전에 제출하여 공사감독자의 승인을 얻어야 한다.

1.4.4 결과보고서

(1) 각 시공단계별 시공조건, 작업내용, 작업순서 및 유의사항, 작업기간, 시공사진 및 관련 자료 등의 기록물을 정리하여 결과보고서를 제출하여야 하며, 추후 연결되는 공사에 반영 및 개선 적용할 수 있도록 하여야 한다.

(2) 시공완료 후 시공 관련 기록물 및 시공도면, 모니터링 계획, 예상되는 복원생태계의 구조 및 유지관리 계획 등을 공사감독자에게 제출하여야 한다.

(3) 공사종료 시 공사기간 및 일정, 식재현황도와 목록, 예상되는 복원생태계의 구조 및 유지관리 기록 등 각종 자료를 공사감독자의 승인을 받아 제출한다.

1.4.5 제품자료

(1) 수급인은 공사시행과 관련된 주요자재에 대하여는 제품사양, 규격 등의 제품자료를 첨부한 자재(제품)반입계획서를 사전에 제출하여 공사감독자의 승인 또는 확인을 받아야 한다.

(2) 수급인은 도입되는 자연소재의 출처(구입처), 규격 등을 공사감독자에게 승인 또는 확인을 받아야 한다.

1.5 환경요구사항

(1) 생태복원의 목표상(깃대종 복원, 생태건강성 회복 등에 기초한 대상지의 최종적인 예상모습)을 구현하는 작업이 되어야 하며, 수급인은 필요 시 설계자의 현장참여 또는 전문가의 의견 수렴을 통한 공사추진계획 수립 등으로 생태적 복원목표를 벗어나지 않도록 주의하여야 한다.

(2) 가능한 한 생태복원을 위한 예상복구상태를 추정할 수 있는 생태적으로 원형에 가까운 대조

구를 선정하여 시공 후에도 계속하여 비교할 수 있도록 하여야 한다.

(3) 가능한 한 본래 자연형상에 가깝도록 조성하여야 하고 기존의 향토식생이나 토석류 등을 적극 활용하는 복원방식을 채택하는 등 현장여건에 맞는 적합한 생태복원 방안을 채택하여 획일적인 인공경관이 발생되지 않도록 시공해야 한다.

(4) 시공 시 환경적 영향을 최소화하도록 공법 및 공사기간 등을 설정하여야 하며, 부득이한 영향에 대하여는 시공 후 원상복구 방안을 수립 시행하여야 한다.

(5) 시험시공이 가능한 경우에는 본격적인 시공을 착수하기 전에 부분시험시공을 실시하여 적용공법의 안정성 및 적합성을 확인하고, 시공 후 영향 파악을 위해 지속적인 관찰, 전문가 조사 · 자문 및 NGO와 지역주민 등의 참여를 통한 모니터링을 실시하여야 한다.

(6) 생태복원 공사는 현장의 다양한 변화성으로 현장에서의 즉각적이고 적절한 판단이 요구되어질 수 있다. 따라서 기존의 시공관리보다 더욱 세심한 현장 지도 및 관리가 필요하다.

(7) 현장여건의 부득이한 사정으로 설계도서의 재료나 형태, 적용기법 등의 내용에 대한 변경 및 조정에 대하여 유연하게 적용할 수 있는 시스템이 필요하다.

① 현장 상황에 대한 판단 및 대응이 어려운 경우에는 설계자와 협의 또는 전문가 자문 등으로 대책을 수립하여야 하며, 대책 수립 시까지 시공을 일시 중단할 수 있다.

가. 현장 상황이 설계내용과 불일치하여 시공이 불가능한 경우

나. 예측하지 못한 현장의 상황 변화

다. 특정종 및 보호종 등의 발견

라. 지역주민의 민원 등

② 현황, 문제점, 조치계획 및 사후 예측되는 영향 등을 검토하고 공사감독자의 승인을 얻어 진행하여야 한다.

③ 현장에 부합되는 시공을 위한 경미한 변경에 대하여는 공사감독자와 협의하여 조치할 수 있다.

④ 모든 행위는 가능한 한 문서로 작성, 보관하여야 한다.

(8) 필요 시 공사감독자와 협의하여 시공에 대한 자문 및 시공에 따른 영향을 파악하기 위한 모니터링 실시 등을 위하여 설계자 및 전문가, 주민 등에 의한 자문단 등을 구성하여 공사기간 동안 유지할 수 있다.

2. 자재

2.1 재료일반

2.1.1 규정 사항

(1) 아래에 규정된 이외의 사항은 각 해당 기준에 따른다.

① 설계도서에 반영된 재료에 따르며, 대상지 주변의 식생, 동식물, 경관, 토양, 기후 등 자연환경에 부합되는 재료를 선정하여 생태적 특성을 변경시키지 않아야 하며, 동·식물계에 영향을 미치지 않는 것을 사용하여야 한다.

② 기성제품은 원칙적으로 공장에서 제작하여 현장에 반입한 후 설치하여야 한다.

③ 목재, 석재, 콘크리트, 철강재 등의 자재 및 자재의 가공은 관련 공사의 기준 자재에 따르며, 중금속 등 환경 위해 요소가 포함되지 않아야 하며, 인체에 해롭지 않고, 자연환경에 악영향을 미치지 않는 자재를 사용함을 원칙으로 한다.

2.2 자연재료 채취

2.2.1 재료확보

(1) 설계도서에 자연재료의 채취도입이 반영된 경우, 도입하기 위한 자연재료의 채취장소와 방법 등을 확인하고, 재료의 형태, 치수, 성분 등의 설계도서 부합여부를 확인하여야 한다.

(2) 재료 채취 시에는 채취장소의 환경에 악영향이 미치지 않도록 하고 채취 후의 복원 및 관리 등에 대해 고려하여야 하며, 필요시 채취장소의 생태계 보전 대책을 수립하여야 한다.

(3) 수급인은 설계도서에 따라 부합하는 재료를 확보할 수 없는 경우에는 대체 재료 확보를 공사감독자와 협의하여야 한다.

2.2.2 부산물의 재활용

(1) 시공단계에서 발생하는 잔토, 사토, 사석, 목재 등의 부산물은 재활용할 수 있는 방안을 최대한 강구하도록 한다.

(2) 건설부산물의 활용이 설계도서에 반영된 경우 건설부산물의 재질, 규격, 성분 등이 활용에 적합한지를 확인하고, 효과적인 재이용 방안을 수립 시행하여야 하며, 재이용이 불가능할 경우에 발생되는 처리 및 운반 등에 관한 대책을 마련하여야 한다.

2.3 식생재료

2.3.1 식생일반

(1) 자생수종과 향토수종 또는 야생초화류나 인근 수림대의 주요 수종 등 인근의 자연군락과 생태적으로 조화를 이루며 경관적으로 미적가치가 높은 것을 사용하도록 한다.

(2) 도입 식생은 번식이 용이하고 유묘의 대량생산이 가능하며, 불량·척박 환경에도 잘 적응할 수 있어야 한다.

(3) 도입 식생은 정착되기까지의 기간이 짧아야 하고, 환경 형성작용이 뛰어나며, 근계가 치밀하

여 토양안정 효과가 높아야 한다.

2.3.2 초본

(1) 도입되는 초본류는 매년 자연적으로 출현하여 재생능력이 있어야 하며, 영구적으로 고착될 수 있어야 한다.

(2) 해당 지역의 식물개체를 활용하거나, 종자를 채취하여 번식・재배한 식물의 활용이 가능한 경우 적극 권장한다.

2.3.3 종자

(1) 복원효과를 높이기 위해 자생종 이외에도 향토종, 표준형, 산림형으로 나누어 복원목표에 맞는 종자를 배합하여 사용할 수 있으며, 생태적 천이과정과 복원목표를 명확하게 제시할 수 있어야 한다.

(2) 종자는 병충해가 없고 이물질이 섞이지 않은 것이어야 한다.

2.4 토양

2.4.1 생태복원 구간 지반

(1) 생태복원 구간의 지반조성을 위한 토양은 생태복원 목표에 부합되는 토성을 갖추어야 한다.

2.4.2 일반적 식재지반

(1) 일반적인 식재지반 조성을 위해서는 수목생육에 적합한 표토를 활용함을 원칙으로 한다.

(2) 토양층 단면구조의 A1층에 해당하는 표토층 0.3 m 이상과 뿌리의 충분한 발달이 가능하도록 0.5 m 깊이 이상의 유효토층이 확보되어야 한다.

(3) 토양층은 통기성과 투수성이 양호하고 유기물 형성을 촉진할 수 있어야 하며, 양분과 수분이 도입식생의 생육에 적합한 토양이어야 한다.

3. 시공

3.1 시공기준

(1) 생태복원공사는 대상 공사의 특성을 파악하여 현장 시공으로 인해 주변 환경이 교란되지 않도록 유의하며, 계획과 설계의 취지를 면밀히 검토하여 시행하여야 한다.

(2) 현장 내 및 인접한 지역에 위치하는 비오톱 및 생물서식처 등은 최대한 보존하며, 악영향이 미치지 않도록 유의하여야 한다.

(3) 생태복원공사가 완료되면 주변을 깨끗이 청소하고 남은 잔재와 쓰레기는 건설폐기물 처리규정에 따라 현장 외로 반출·처리한다.

생태복원공통

집필위원	분야	성명	소속	직급
	조경	김원태	연암대학교	교수
		정경진	(주)이자인	대표
	연구책임	이상석	서울시립대학교	교수
	총괄	유주은	강릉원주대학교	겸임교수
		조수연	서울시립대학교 대학원	
		김송화	서울시립대학교 대학원	

건설기준위원회	분야	성명	소속
	조경	변영철	한국수자원공사
		박유정	삼성물산
		신경준	㈜장원조경
		김영욱	㈜유신
		이재욱	(사)한국조경학회
		조윤호	중앙대학교
		이형숙	가천대학교
		진승범	이우환경디자인(주)
		박미애	
		최병순	㈜대창조경건설
		조성원	한국토지주택공사
		신지훈	단국대학교
		신경준	㈜장원조경

중앙건설기술심의위원회	성명	소속
	김계숙	㈜케이지엔지니어링
	이원아	모자익
	윤은주	한국토지주택공사
	변금옥	㈜도화엔지니어링
	채선엽	동부엔지니어링
	박유정	삼성물산
	김태연	㈜대우건설

국토교통부	성명	소속	직책
	김수상	국토교통부 녹색도시과	과장
	신재원	국토교통부 녹색도시과	사무관
	신현호	국토교통부 녹색도시과	사무관

표준시방서
KCS 34 70 05 : 2016

생태복원공통

2016년 6월 30일 발행

국토교통부

관련단체 한국조경학회
06130 서울 강남구 역삼동 635-4 과학기술회관 신관 1007호
☎ 02-565-2055 E-mail :kila96@chol.com
http://www.kila.or.kr/

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

KCS 34 70 10 : 2016

자연친화적 하천조경

2016년 6월 30일 제정
http://www.kcsc.re.kr

국토교통부

건설기준 제·개정에 따른 경과 조치

이 기준은 발간 시점부터 사용하며, 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있습니다.

건설기준 제·개정 연혁

- 이 기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 건설기준(설계기준, 표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

- 이 기준은 기존의 조경공사 표준시방서에 해당되는 부분을 통합 정비하여 기준으로 제정한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

건설기준	주요내용	제·개정 (년.월)
조경공사 표준시방서	•조경공사 표준시방서 제정	제정 (1975)
조경공사 표준시방서	•조경공사 표준시방서 개정	개정 (1987)
조경공사 표준시방서	•조경공사 표준시방서 개정	개정 (1996)
조경공사 표준시방서	•조경공사 표준시방서 개정	개정 (2003)
조경공사 표준시방서	•조경공사 표준시방서 개정	개정 (2008)
조경공사 표준시방서	•조경공사 표준시방서 개정	개정 (2014)
KCS 34 70 10 : 2016	•건설기준 코드체계 전환에 따라 코드화로 통합 정비함	제정 (2016.6)
KCS 34 70 10 : 2016	• 한국산업표준과 건설기준 부합화에 따라 수정함	수정 (2018.7)

제 정 : 2016년 6월 30일 **개 정 : 년 월 일**

심 의 : 중앙건설기술심의위원회 **자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회**

소관부서 : 국토교통부 녹색도시과

관련단체 (작성기관) : 한국조경학회

목 차

1. 일반사항 ····· 1
1.1 적용범위 ····· 1
1.2 참고 기준 ····· 2
1.3 용어의 정의 ····· 2
1.4 제출물 ····· 2
1.5 환경요구사항 ····· 3
2. 자재 ····· 5
2.1 재료일반 ····· 5
2.2 식물재료 ····· 5
2.3 토양재료 ····· 6
2.4 공법재료 ····· 6
3. 시공 ····· 9
3.1 시공기준 ····· 9

자연친화적 하천조경

1. 일반사항

1.1 적용범위

1.1.1 하도 및 하상조성

(1) 이 기준은 자연친화적 하천조성을 위한 하천의 하도조성 및 하상유지시설과 여울과 소, 낙차공, 수제 등의 시설설치에 적용한다.

(2) 하천의 기본목적인 치수 및 이수를 위한 하천의 구조 및 기능에 대하여는 KCS 51 00 00 및 KDS 51 00 00을 우선 적용한다.

1.1.2 호안조성

(1) 자연친화적 하천조성 중 물의 흐름에 의하여 침식되거나 세굴될 가능성이 있는 하안을 보호하고 저수로의 형태를 유지・보호하기 위한 호안 조성에 적용한다.

(2) 자연친화적 하천 조성을 위한 호안은 다양한 식생대가 존재하는 한편 수중생물의 서식 및 활동공간을 제공하는 매우 중요한 구간으로 수중생태계의 건강성 및 다양성이 보장되면서 물리적 안정성이 확보될 수 있는 저수호안을 조성하여야 한다.

1.1.3 고수부지(홍수터)

(1) 자연친화적 하천조성 중 홍수 시 침수구간이나 평시에 인간을 위한 친수공간 등을 도입할 수 있는 고수부지(홍수터)의 조성에 적용한다.

(2) 자연친화적 하천 조성을 위한 고수부지는 하천치수 및 생물서식 환경에 영향을 주지 않는 범위 내에서 하천 구간 특성에 따라 부분적으로 친수 및 주민휴식공간을 조성하며, 인공시설 도입구간 이외의 지역은 자연친화적으로 조성하여야 한다.

1.1.4 생물서식처 조성

(1) 자연친화적 하천조성과 관련하여 하천구역 및 인접지역에 조성되는 생물서식처조성에 적용한다.

(2) 어류, 양서류, 파충류, 곤충류 및 조류 등 하천유역에 서식하는 생물의 산란처 및 서식처 조성을 위하여 목표 생물종에 따라 조성하고자 하는 서식처의 위치, 구조 및 모양, 사용재료 등을 적합하게 적용하여야 한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

- 하천법 시행령

1.2.2 관련 기준

- KCS 51 00 00 하천공사
- KDS 51 00 00 하천 설계기준

1.3 용어의 정의

내용 없음

1.4 제출물

1.4.1 하도 및 하상조성

(1) 세부시공계획서

①구간별 시공일정 및 계획이 포함된 세부시공계획서를 제출하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

(2) 제품자료

①토양(외부반입토)
②목재(방부목 포함)
③하도 및 하상유지를 위한 콘크리트 블록 등의 무생물 재료
④현장 채취가 아닌 자연소재 및 자연소재가 아닌 제품에 대한 자료를 제출하여야 하며, 제출항목은 공사시방서에 따른다.

(3) 견본시공(시험시공)계획

①시험시공을 실시하여 적용공법의 적합성 확인 및 시공 시 유의사항을 검토하고, 본 시공 시 적용하여야 한다.
②적용공법에 따라 단위면적 이상의 시험시공을 실시하여 공사감독자의 확인을 받아야 한다.
③시험시공 대상 및 시험시공 면적 및 횟수 등의 기준은 공사시방서에 따른다.

1.4.2 호안, 고수부지, 생물서식처 조성

(1) 세부시공계획서

①구간별 시공일정 및 계획이 포함된 세부시공계획서를 제출하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

(2) 제품자료

① 현장 채취가 아닌 자연소재 및 제품에 대한 자재사양 자료를 제출하여야 하며, 제출항목은 공사시방서에 따른다.

가. 토양(외부반입토)

나. 망태류

다. 방틀류

라. 블록류

② 하천법 제33조 규정에 따른 하천관리청 제출 서류

1.5 환경요구사항

(1) 하천은 기본적인 치수, 이수기능을 우선적으로 만족하여야 한다.

(2) 하천은 하도뿐만 아니라 주변의 수변역과 연결되어 있으며, 종적으로는 상류와 유역의 영향을 받기 때문에 자연형 하천조성에서는 이러한 다양한 요소들을 종합적으로 고려해야 한다.

(3) 자연형 하천은 유수의 흐름에 의하여 다양하게 변화하는 하천지형을 고려한 생물서식처 조성을 통하여 조성되어야 한다. 미세하게 변화하는 하천지형은 그 하천특성에 따라 형성 및 소멸되기도 하므로 적용공법을 한 번에 고착시켜 완성하는 것이 아니라, 홍수 등 자연적 교란에 의해 어느 정도의 지형적 변화를 허용하는 것이 필요하다.

(4) 하천의 특성을 파악하여 현장 시공으로 인해 하천환경이 교란되지 않도록 유의하며, 계획과 설계의 취지를 면밀히 검토하여 시행하여야 한다.

(5) 자연형 하천 시공은 설계도서에 따르되 역동적으로 변화하는 하천공간의 특성을 감안하여 적용 공법의 타당성과 현장 상황에 적합한 시공기법을 꾸준히 검토, 확인하고 공사감독자와 협의 또는 전문가의 자문을 받아 적용하여야 한다.

(6) 기존 하천 고유의 자연적 조건을 최대한 존중하면서 시공하여야 하며, 여울과 소, 사주, 하도 습지 등 하천 내 생물서식처는 최대한 보전하면서 시공을 추진하여야 한다.

(7) 하천 내에 산재해 있는 자연석을 임의로 이동 또는 공사용 자재로 사용해서는 안 된다.

(8) 공사현장 주변의 온도변화 및 강수량을 매일 기록하고 하천 주요부에 수위표를 설치하여 수위를 매일 관측 기록해야 한다. 필요에 따라 준공 후에도 계속 관측할 수 있도록 해야 한다.

(9) 수환경의 생태복원을 위한 생태호안 조성 시 생태적 가치를 보전하고 생태기반을 조성하며, 소류력에 안정적이고, 자연형 하천의 원형경관을 향상시킬 수 있는 호안으로 조성해야 한다.

(10) 호안의 생태적 추이대(ecotone) 기능을 회복시켜 어류, 물속 곤충류의 서식기반으로 보전・복원하도록 하여야 한다.

(11) 저수호안에 식생여과대(vegetation filter stripe)를 확보하여 수질을 정화하도록 한다.

(12) 하천의 육역과 수역 사이에는 일반적으로 유수의 흐름이 존재하며, 투수성을 확보하는 것이 바람직하나, 호안의 구조적 검토 및 지하수 거동에 따른 제내지의 침수영향 그리고 토사의 유출 문제 등에 대하여 검토하여야 한다.

(13) 호안은 기울기를 완만하게 하여 물리적 안전성을 확보하고 다양한 식생대가 이루어지도록 하며, 좌우 대칭이 아니라 물의 흐름형태, 수충부 여부 등을 고려하여 자연 상태에 가깝도록 비대칭 형태로 조성하여야 한다.

(14) 침식과 퇴적부 혹은 수충부와 비수충부에 대한 수리적 특징을 파악하여 호안의 범위를 최소화하고, 물의 흐름에 의한 침식과 하도의 자연스러운 변화를 유도하도록 조성하여야 한다.

(15) 홍수터는 본래의 물 흐름이 창조한 모습의 완만한 경사를 유지시키며 홍수 시의 물 흐름이 유도하는 다양한 미지형을 허용하여 생태적 기능을 향상시켜야 한다.

(16) 자연소재를 기본으로 삼고 대조하천 정보에 토대를 두고, 적합한 식생을 도입하여 침식을 방지하여야 한다.

(17) 홍수소통능력을 감소시키지 않는 범위에서 적절한 서식처를 도입하여 환경충격을 최소화하도록 서식처를 조성하여야 한다.

(18) 생물서식공간은 가능한 한 본래 자연형상에 가깝도록 조성하여야 하고 기존의 향토식생이나 토석류 등을 적극 활용하는 복원방식을 채택하는 등 현장여건에 맞는 적합한 생태복원 방안을 채택하여 획일적인 인조경관이 발생되지 않도록 시공하여야 한다.

(19) 생물이 서식하기에 좋은 생태조건을 갖추어 자연환경과 같은 분위기가 조성되도록 하며, 자연지역과 점적인 생물서식공간과의 연결체계를 구축하여 전체적으로 체계화되는 비오톱을 조성해야 한다.

(20) 야생동물이 인공환경에 거부감을 갖지 않도록 시각적 차폐, 공간 규모와 시설의 폭 및 구조 등을 종합적으로 고려하여 적합한 서식공간이 조성되도록 하여야 한다.

(21) 자연환경의 보존을 통한 생태계의 보존을 유도하기 위하여 동물의 이동통로, 인간의 간섭이 최소화되는 곳, 야생동물의 특징별 서식환경이 필요한 곳 등을 면밀히 조사하는 등 다양한 서식처 조성을 위하여 아래 사항을 고려하여야 한다.

① 사람의 간섭, 포획, 수질오염 등의 위험으로부터 동물을 보호해 줄 수 있는 구조로 시공되어야 한다.

② 야생동물이 이동할 수 있는 다양한 서식환경을 조성하되, 서식공간이 유기적으로 연결될 수 있도록 배치하는 등 규모를 변화 있게 설치하여야 한다.

③ 콘크리트 구조물의 사용은 피하고, 가장 자연에 가까운 재료를 사용하여 야생동물의 이동을 원활하게 하여야 한다.

2. 자재

2.1 재료일반

(1) 하안 보호를 위한 무생물 재료를 이용해야 할 경우 그 지방이나 하천구역에서 나온 것을 우선 선정하여 하천 특성이 바뀌지 않게 하여야 한다.

(2) 콘크리트, 철강재 등은 해당 공사 기준에 따르며, 자연환경에 악영향을 미치지 않아야 한다.

(3) 생태환경복원을 위한 재료는 하천생태 및 경관을 고려한 목재, 석재, 흙, 물 등 자연소재를 사용한다.

(4) 해당 하천의 하도 특성 등을 충분히 반영하고 홍수에 견딜 수 있으며 생태계, 경관, 친수성 등 하천 환경 요소들의 보전 및 향상에 적합한 재료를 사용한다.

(5) 수공간에 사용되는 재료는 수환경 조건을 고려하고, 수공간 환경복원을 전제로 제작된 것이어야 한다.

(6) 서식처를 구성하는 재료에 있어서는 대상 하천에 적합한 재료를 적용하여야 한다. 대상 하천에 적합하지 않은 재료로 서식처를 조성하게 되면 얼마 되지 않아 매몰되거나 침식되어 서식처의 기능을 할 수 없는 경우가 발생한다. 즉, 하천시공에 있어 고유 지형을 고려하여 하천의 서식처를 최대한 보전하도록 하고 서식처를 조성할 때에도 재료 및 형태 등 다양한 시공인자를 고려하여야 한다.

2.2 식물재료

2.2.1 식생재료 일반

(1) 하천에서 나무심기 및 관리에 관한 기준의 수종 선정기준을 감안하여야 한다.

(2) 살아있는 식생을 이용한 하천공사는 장기적으로 경제성 및 유지관리에 유리하나, 단기적(활착기간)으로는 유실대책이 필요하다.

(3) 대상지의 식생위치, 지하수위, 저수위 및 홍수위와 같은 호안특성과 각각의 식생 특징을 고려하여 생태적, 경관적으로 조화되며 자연도를 향상시킬 수 있는 식물이어야 한다.

(4) 식물분자의 고유성을 보전하기 위하여 유역의 식물상을 파악하여 자생종 또는 종자를 채취하여 번식·재배한 식물을 이용하거나 가장 근접한 환경에서 성장한 식물을 선택하도록 하여야 한다.

(5) 갈대, 달뿌리풀, 물억새, 잔디 및 기타 초본류의 호안식생은 줄기 및 뿌리가 잘 발달하고 강건하며 병충해가 발생하지 않은 것으로서 포기 또는 뗏장 등의 형태로 육묘된 것이어야 한다.

(6) 갯버들은 잎이 피기 전에는 삽순을 그대로 쓸 수 있으나 잎이 핀 후에는 미리 삽목한 묘목을 그대로 사용한다.

(7) 갈대 이외에 달뿌리풀을 포함하고 종자를 채취하여 재배한 것 또는 해당 유역의 자연산을 채취한 것으로서 포트, 분주 등의 형태로 사용한다.

(8) 물억새는 종자를 채취하여 재배한 것 또는 해당 유역의 자연산을 채취한 것으로서 포트, 분주 등의 형태로 사용한다.

(9) 수종의 선택은 하천에서 나무심기 및 관리에 관한 기준에서 제시한 우리나라 하천수계에 서식하는 나무를 기준으로 대상 하천의 유역특성에 알맞은 수변 자생종으로, 수원함양 및 수변경관조성에 유리한 종을 선정하도록 한다.

(10) 하천지형에는 토양입경, 토양수분함량, 지하수위고가 다르므로 해당 지형적 특성에 맞는 수종을 선택하여 식재하여야 한다.

(11) 수변에 식재할 교목류는 뿌리가 심근성으로 하천 비탈면의 안정성 도모에 효과적이거나 천이초기단계를 이룰 수 있는 버드나무류, 오리나무류, 포플러류 및 동일 수계 내에 자라는 교목류 등을 강건하게 육묘한 것으로서 가지 및 뿌리가 잘 발달하고 병충해가 없는 것이어야 한다.

(12) 위 (9)~(11) 이외의 사항은 KCS 34 40 00을 따른다.

(13) 식생천이단계의 극상을 감안한 잠재식생을 선정하여야 한다.

(14) 육상생물 서식을 위한 공간은 서식 및 은신처가 확보되도록 관목 숲 또는 덤불 등은 잎과 가지가 밀생하고 생육이 원활한 수종으로 한다.

(15) 식생 선정 시 생물서식을 유도하기 위하여 수목의 생태적 지위를 감안하여 결정하고 동물을 유인할 수 있는 식이식물을 적극 도입하여야 한다.

2.3 토양재료

(1) 식생기반조성 및 비탈덮기에 이용되는 토양은 뿌리의 충분한 발달이 가능하도록 식재기반조성에 따른 유효토층이 확보되어야 한다.

(2) 공사 전 하천 표토를 채취하여 이용할 수 있으면 공사감독자와 협의하여 활용하여야 한다.

2.4 공법재료

2.4.1 생분해성 재료

(1) 갈대단용 멧장을 사용하거나 멧장의 조기녹화와 숙성을 위하여 지피류와 혼파하여 재배한 혼용 멧장을 사용한다.

(2) 버드나무가지, 갯버들류 등 삽목이 가능하고 맹아력이 있는 수종의 가지와 천연야자섬유에 갈대 등 생태복원을 위한 식생(이하 갈대 등)을 식재하여 사용한다. 섶단에 쓰이는 나뭇가지는 생가지를 사용하여야 하며, 갈대 천연야자섬유 롤은 갈대 등을 견고하게 부착시키거나, 천연야자섬유 롤 사이 또는 주변에 갈대 등을 식재할 수 있는 것이어야 한다.

(3) 윗가지 덮기에 쓰일 버드나무 가지의 길이는 최소 1.2 m로 추후 새싹이 날 수 있는 것을 선택하며, 1 m당 약 20개의 버드나무가지를 일렬로 바닥에 설치한 뒤 줄로 엮은 것이어야 한다.

(4) 야자섬유 두루마리는 원통형으로, 야자섬유로 만든 박진(sheet)과 야자섬유를 섬유망체에 균일한 밀도로 채워 두루마리 형태로 제작된 것을 사용한다.

(5) 외부망체는 운반 시 망체의 파손 등을 방지하고 일정기간 이상 강도를 유지할 수 있는 소재를 사용한다.

(6) 식생의 조기활착이 요구되는 경우, 야자섬유 두루마리에 식생을 일정기간 이상 재배하여 식물의 뿌리엉킴이 좋은 것을 사용한다.

(7) 식생망 및 매트는 다양한 공법들의 조합된 계열로서 주로 비수충부구간과 고수호안에 적용할 수 있으며, 종자류와 같은 식물재와 같이 사용할 수 있다.

(8) 식생망 및 매트는 소류력 검토 또는 조기녹화를 위해 필요시 일반매트 또는 호안침식방지용을 사용할 수 있다.

(9) 매트형은 토사유출방지 및 경사면의 안정과 식물의 수종을 다양하게 적용할 수 있으며 네트형에 비해 소류력 및 세굴에 대한 대응력이 있어 저수호안에 적용 한다.

(10) 네트형은 경사면의 토사유출방지와 경사면의 안정 및 수변경관을 조성하는데 사용되어지며 소류력이 큰 구간에서는 유실의 우려가 있어 가급적 고수호안에 적용 한다.

2.4.2 목재재료

(1) 하천에 적용되는 목재는 방부처리를 하지 않은 것을 원칙을 하나 부득이 사용해야 할 경우 목재의 방부・방충 처리기준에 의거 설치환경에 따른 방부규정 및 환경피해가 없는 방부목을 사용하여야 한다.

(2) 나무말뚝의 규격은 설계도면에 명기된 생통나무, 원주목 및 목재를 사용하고 방부목은 목재의 방부・방충 처리기준에 적합한 자재이어야 한다.

2.4.3 석재재

(1) 하상의 암반이나 자갈 등과 조화를 이루는 재료로서 판석이나 세장(細長)한 형태보다는 입방체나 구형에 가까운 형태의 것을 기준으로 한다.

(2) 산석은 호안에 이질감이 나타나지 않도록 자연스럽게 가공된 것이어야 하며, 사용 전에 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

(3) 공사에 사용되는 석재의 규격은 설계도서에 따르되, 개별 하천의 허용 소류력에 따라 그 규격을 달리하여야 한다.

(4) 자연석은 강도와 내구성이 강하고 개개의 미적 특성을 가진 자연에서 채취한 자연석 또는 발파석을 소정의 크기와 형상으로 연마 가공한 것(가공석)으로서, 연마된 부분이 부드럽고 모가 나지 않은 것이어야 한다.

(5) 공사시방에서 별도의 규정이 없는 경우 자연석은 압축강도가 50 MPa(500 kg·f/cm^2) 이상이고 흡수율은 5% 이하이며 비중은 2.5 이상이어야 한다.

(6) 석재는 색상이 변질되거나 철분이 유출되는 것을 사용해서는 안 된다.

2.4.4 지오텍스타일(토목섬유)

(1) 토사유실을 방지하기 위한 지오텍스타일(토목섬유, 매트 등)은 설계도서에 따른다.

2.4.5 망태재료

(1) 돌망태의 품질은 KS F 4601에 따른다.

(2) 돌망태 속에 사용되는 돌의 조건은 다음과 같다

① 돌의 크기는 망눈의 최소 치수보다 크고 망태 최소직경의 1/2보다 작은 것을 사용한다.

② 돌의 재질은 비중이 2.5 이상이어야 한다.

③ 돌의 형상은 평평하거나 가늘어서는 안 된다.

④ 돌망태에 사용하는 돌은 견고하고 내구성이 있는 것으로 승인된 골재원에서 채취한 것이어야 한다.

2.4.6 방틀재료

(1) 방틀류에 사용하는 목재는 쉽게 부패되지 않도록 목재의 방부·방충 처리기준에 따라 방부처리된 목재를 사용하여야 하며, 수생태계에 미치는 악영향을 최소화 하여야 한다.

① 목재는 균열, 부패 등이 없어야 하며 대기 중에서 내구력이 있고 용도에 적합한 강도의 품질을 갖춘 것을 사용하여야 한다.

② 휨응력을 받는 부분은 크랙 등의 흠이 없는 재료를 사용하여 구조적인 결함이 없도록 하여야 한다.

(2) 내부채움재

① 방틀 내부는 자갈, 사석 등으로 채워야 하며, 일정크기로 파쇄된 나무숯, 활성탄 등으로 채울 수 있다. 자갈, 사석 등은 방틀에서 빠져나가지 않아야 한다.

② 내부 채움재는 접촉산화법에 의한 수질정화효과도 극대화시켜야 한다.

(3) 볼트, 너트 등의 체결재는 내식성 자재를 사용하여야 한다.

2.4.7 블록재료

(1) 다양한 공법들의 조합된 계열이며 하천의 비탈면 보호와 식재공간의 조성으로 비탈면 녹화가 가능한 공법이다. 일반적으로 저수호안과 고수호안에 적용할 수 있다.

(2) 자재는 설계도서에 반영된 제품사양에 따르며, 일반적인 사항은 KCS 51 00 00을 따른다.

(3) 수급인은 현장 내 반입된 모든 블록을 현장 내에서 운반 또는 적치, 보관 및 시공할 때 블록의 형상에 손상이 없도록 주의하여야 한다.

2.4.8 기타

(1) 결속재료는 자연소재로 마닐라로프 또는 천연야자섬유 등을 사용하며, 필요시 결속선 등을 사용할 수 있다.

(2) 녹화용 콘크리트는 다공질로서 뿌리가 성장할 수 있는 적정 조건과 구조적 안정성을 충족시켜야 한다.

(3) 철재, 콘크리트재, 플라스틱, 점토재(벽돌, 타일 등), 마직포(황마, 코코넛섬유) 등은 주변 경관과 조화되고 유지관리가 용이하여야한다.

(4) 식생매트 등을 사면에 고정하기 위하여 사용하는 펙 또한 가급적 자연재료의 펙을 이용하여 생태환경에 영향을 최소화하도록 한다.

(5) 친수지구조성과 관련하여 사용되는 자재는 해당 시설물의 기준에 따른다.

(6) 서식처 조성에 사용되는 모래, 자갈 등은 자연재료를 원칙으로 한다.

(7) 특수한 재료의 사용과 구체적인 재료의 품질기준은 공사시방서에 따른다.

3. 시공

3.1 시공기준

3.1.1 하도 및 하상조성

(1) 시공조건 확인

① 시공시기

가. 하천공사는 우기에 해당하는 6월 중순부터 9월 중순까지 공사를 시행하여서는 안 되며, 부득이하게 시행하여야 할 경우, 관계기관으로부터의 허가 및 발주처로 부터 승인을 얻어야만 한다.

나. 하천공사의 시공 시 식생이 충분히 생육할 수 있도록 홍수기 이전 초봄, 홍수직후부터 그 다음해 홍수 이전까지 수행하여야 한다.

② 시공 사전대책

가. 환경관리 및 안전관리에 따라 소음방지 및 오탁방지 시설 등을 설치한 후 공사를 착수하여야 하며, 인접한 양호한 자연환경에 대하여는 특별히 보호조치를 하여야 한다.

(가) 가설시설물 설치 시 보호하여야 할 하반림이 있을 경우에는 최소 60 m 후퇴, 호안시공 장소가 있을 경우 40 m 후퇴, 새가 많은 중주나 섬이 있을 경우는 가설물을 120 m 후퇴시켜 설치하여야 한다. 그리고 보호하여야 할 환경이 있을 경우 공사용 도로 주변에 차단막을 설치하여야 한다.

(나) 수역의 연속성을 확보하고 토사 탁수의 유출을 방지, 저감하는 등 교란의 정도를 가능한 한 최소화하도록 시공계획을 수립하여야 한다.

(2) 작업준비

① 자재 운반 및 현장조립

가. 현장 내로 공사용 차량이 진입할 수 있는 최단 진입로를 확보하여야 하며 운반을 최소화 할 수 있는 위치에 설계수량에 맞게 야적할 수 있는 야적장을 확보한다.

나. 현장에 반입된 제품은 하차 시 적재상태가 무너지거나 제품을 굴리거나 던지는 일이 없도록 하여야 하며, 제품의 야적은 보관 중 무너지지 않도록 주의하여야 하며, 각 자재의 타입별로 적정량을 야적하여야 한다.

(3) 공사시행

① 하상유지시설

가. 자연형 하상유지시설은 환경, 생태기능은 물론 하천의 통수능력, 흐름의 유속에 안정적인 자연석의 규모 등 수리적 안정성을 고려하여 시공하여야 한다.

나. 하류 경사를 완만하게 하여 여울 기능을 확보하고 어류 및 양서・파충류의 이동이 가능하도록 시공하여야 한다.

다. 하상의 세굴을 방지하는 동시에 유지하고자 하는 하상고를 확보할 수 있도록 배치되어야 하며, 둑마루 높이는 일반적으로 계획하상고에 맞추어 시공하여야 한다.

라. 완류하천에서는 하상유지시설 설치 후의 하상이 둑마루 높이보다 낮은 곳에서 안정되는 경우가 많으므로 하상고를 유지하기 위하여 둑마루 높이를 치수상 지장이 없는 범위 내에서 계획하상고보다 높게 설치할 수 있다.

② 여울 및 웅덩이

가. 자연형 여울과 웅덩이의 조성은 기본적으로 인근지역 자연하천의 여울과 웅덩이의 구조를 모방하는 것이다.

나. 여울과 웅덩이는 하천 흐름(유속과 수위)의 다양한 변화로 각종 영양물질 및 부착조류에 의한 먹이제공 및 생물 서식공간 제공, 폭기작용에 의한 하천자정작용이 가능하도록 조성하여야 한다.

다. 현장조사 시 침식과 퇴적 흔적을 조사하여 대략적인 하천의 사행특성을 파악하고, 설계도서에 따른 여울 및 웅덩이의 위치와 부합여부를 확인하여야 하며, 현장의 환경적,

위치적 여건 등을 고려하여 위치를 조정할 수 있다.

라. 여울이 충분한 기능을 수행하기 위해서 하류 여울의 정상부 표고는 상류 여울의 정상부 표고를 초과해서는 안 된다.

마. 여울과 웅덩이의 조성은 상류, 중류, 하류의 형태 및 배열이 달라지므로 조성위치에 따른 명확한 형태 구분 후 조성하여야 한다.

바. 여울과 웅덩이는 이송되는 물, 얼음 또는 유사를 무리 없이 통과시켜야 하며, 통과할 때 한계소류력 및 한계유속치를 넘어서는 안 된다.

사. 다양한 크기의 돌을 사용하여 조성하는 여울의 가장 큰 소류력을 받는 정상부 및 여울 중앙부에는 저수로 만제 유량에서 떠내려가지 않는 크기의 돌을 사용하여야 한다.

아. V자형 여울과 같이 인위적인 여울을 조성할 때에는 여울에 의하여 주변 제방에 영향을 미치지 않도록 조성하여야 하며, 유수가 집중되는 여울 중앙 직하류부는 수류가 집중되는 곳으로 안정성에 유의하여야 한다.

자. 여울은 기존 하천의 환경조건을 고려하여 물 흐름이 원활히 이루어지며 수심이 낮은 지역에 설치하여야 하며, 사행구간에서는 만곡부 사이의 변곡점 또는 수충접근부에 위치시켜야 한다.

차. 자연형 여울은 자연석과 통나무를 이용한 돌무덤이나 둔덕 등을 설치하여 조성할 수 있다.

카. 토사공급이 많은 하천에서는 강의 자연적인 작용에 의해 여울과 웅덩이(소)가 형성되므로, 자연적 형성을 유도하여야 한다.

타. 모래 하상을 가지는 하천구간에서는 홍수 시 여울이 매몰될 우려가 있으므로 적용하지 않는 것이 바람직하나 설치 시에는 유사 문제에 대해 고려하여 시공하여야 한다.

③ 거석

가. 하도 내 유속이 0.6 m/sec 이상 구간에 적용할 수 있다.

나. 자갈 하상을 가지며 하폭이 넓고 수심이 얕은 하천에 군집의 형태로 시공하는 것이 바람직하며, 거석 설치에 따른 하도와 제방 침식 발생에 유의하여야 한다.

다. 모래 하천에서는 거석이 매몰될 우려가 있으므로, 설치 시에는 세굴에 대해 고려하여야 한다.

④ 자연형 낙차보

가. 해당 하천의 특성에 따라 다양한 형상으로 조성 가능하며, 하천 생태계의 보전을 위한 수중생물 등의 서식처 및 이동경로 조성과 하천 수변식생 및 하천경관의 보전 및 향상을 달성할 수 있도록 조성하여야 한다.

나. 이송되는 유수 및 유사를 무리 없이 통과시켜야 하며, 갈수기에는 가능한 한 깊은 수심이, 홍수기에는 낮은 수심이 유지되어지도록 하여야 한다.

다. 유량이 통과할 때 최대 한계 소류력 및 한계유속을 넘어서는 안 된다.

라. 자연형 낙차보는 기존 낙차보를 개량하는 것이므로 개량에 의하여 상류부가 침식되어 발생되는 저수호안의 포락 및 붕괴가 되지 않도록 면밀히 검토하여야 한다.

마. 자연형 낙차보의 조성은 홍수 및 증수 시 횡단구조물의 좌우측면 저수호안 세굴에 유념하여야 한다.

바. 보의 높이는 하상과 고수부지의 표고, 하천기울기, 저수시의 웅덩이 수심 등에 따라 결정한다.

사. 홍수 시 통수능을 계산하여 통수능에 문제가 있을 경우에는 보의 높이를 조정하거나 위치를 조정하여 필요한 통수능을 확보하도록 하여야 한다.

아. 기타 자연형 낙차보의 조성은 KDS 51 00 00을 따른다.

⑤ 자연형 보

가. 시공 전 및 시공 시 지하수위 모니터링을 통하여 수위를 확인 하여 보 조성의 타당성을 확인하여야 한다.

나. 자연석 보는 하천의 수질을 정화하는 기능 및 어도, 생태통로의 역할을 겸하도록 조성하여야 한다.

다. 자연석 등으로 조성되는 보는 안정성을 유지하기 위해서 하상에 분포하는 하상재료보다 상대적으로 크고 각진 돌을 사용하여야 한다.

라. 갈수기에 어도 형성에 지장이 없도록 월류되는 보 수위의 차이를 두도록 조성하며, 경우에 따라서는 저수위에 어도 구멍을 뚫을 수도 있다.

마. 유량이 적은 하천에서 양쪽 측면보다 중앙을 낮게 조성하여 중앙부로 유량을 집중시켜 유량을 확보를 할 수 있다.

바. 현장여건에 따라 자연형 보 하류부의 육화현상의 저감을 위한 시설이 필요한 경우, 자연형 보의 월류 높이를 조정하여 유량이 풍부할 시(특히 우기 시) 월류 높이를 낮게 조정하여 퇴적된 토사를 이송시킬 시설을 조성하여야 한다.

사. 모래하천에 적용 시 세굴과 퇴적에 유의하여야 한다.

아. 기존 콘크리트보를 개량하기 위하여 거석, 자연석, 호박돌 등을 보 전후로 쌓는 경우 공극사이를 어류산란장, 저서생물 서식처 등으로 활용할 수 있도록 시공하여야 한다.

⑥ 어도

가. 일반적으로 높이가 1 m 이상 되는 하천횡단구조물에 하천생물의 상・하류 간 이동통로로 구조가 간단하고 견고하며 유지관리가 용이하게 조성하여야 한다.

나. 어도 조성 착수 전 하천의 생물상을 면밀히 조사하고, 모든 생물들의 소상이 용이한지 생태적 특성과 현장여건 및 설계도서의 부합여부를 확인하여야 한다.

다. 어도는 하천에서 소상의 필요성을 갖는 어류, 참게 및 다슬기, 수서곤충 등의 동물들의 이동통로로서 생태적 특성을 고려하여 정밀 시공되어야 한다.

라. 소상어가 어도 입구 이외의 타 지역에 모여 들지 않아야 하며, 진입한 소상어가 신속하고 안전하게 소상할 수 있어야 한다.

마. 어도의 설치위치는 설계도서에 따르되 하천의 유황과 하상변동, 대상어종의 생태 및 습성, 어도의 규모, 상류부의 취수시설 위치 등을 확인하고, 하천 유심선에 맞추어 조성하되, 적은 유량에서도 어류 이동이 가능하도록 조성하여야 한다.

바. 어도길이가 긴 경우 어류가 상류로 이동 중에 회전하면서 휴식할 수 있는 어류 쉼터를 설치하고, 적정한 수심을 유지하여야 하며, 어도 통과 후 안전하고 신속하게 하천 상류로 소상할 수 있어야 한다.

사. 어도의 폭, 어도 내부의 수심과 유하수량이 설계도서 및 어도의 기능 수행에 적합하도록 조성하여야 한다.

아. 일반적인 경우 어도는 하천횡단구조물의 높이에 대하여 설계도서에 따른 기울기로 조성하되, 현지여건에 부합되도록 조정하여 1: 20 ~ 40의 완만한 기울기로 조성하여야 한다.

자. 어도의 출구부는 설계도서에 따르되 낙차가 발생하지 않고 유속이 빨라지지 않도록 조성하여야 한다.

차. 어도의 하단부는 홍수 시 유수력에 의해 하상이 보전되도록 바닥보호시설을 설치하되 어류의 이동에 장애가 발생하지 않도록 조성하여야 한다.

카. 보와의 접합부는 일치되도록 정밀 시공하여야 한다.

⑦ 수제

가. 수제의 설치위치는 설계도서에 따르되 여울을 잠기게 하는 배수영향 등을 억제하기 위해 여울지역으로부터 충분히 떨어진 하류지역에 설치되어야 한다.

나. 유심선의 사행 조성과 구조물의 다양성을 고려하기 위해서 제방에 번갈아 가며 거석이나 자갈을 채운 통나무 방틀 수제 등 자연적 소재를 사용하여 설치할 수 있다.

⑧ 하도습지

가. 소생물권이 집합군으로 형성되는 하도습지는 가급적 모래질 토사를 사용하지 말고 일반 실트질이나 점성질 토사를 사용하여 식물 생육 및 자생에 유리하도록 조성하여야 한다.

나. 식생 도입의 세부 배치구간 및 방법, 식물종은 설계도서에 따르되, 필요시 전문가의 자문을 받아 현지 상황에 부합되도록 조성하여야 한다.

3.1.2 호안조성

(1) 시공일반

① 호안은 비탈덮기, 기초, 비탈멈춤, 밑다짐의 네 부분 중 일부 또는 전부를 조합하여 설치한다.

② 호안 등 모든 시공은 배면(제방 비탈면) 또는 기초 부분의 다짐이 완료된 상태에서 시공해야 한다.

③ 의도적으로 조성하는 호안시설은 하천의 흐름에 의해 유발되는 자연형성 과정을 저해하지 않도록 조성하여야 한다.

④ 호안이 교량이나 암거 등의 구조물과 연결되는 구간은 호안과 구조물이 안정될 수 있도록 다짐에 유의하며, 토사 등의 유출을 방지할 수 있도록 시공하여야 한다.

⑤ 호안을 조성함에 있어 식생을 제외한 기타 호안은 자연재료라고 할지라도 긴 구간에 걸쳐 적용하지 않도록 한다. 또한 비탈면 기울기를 고려하여 호안을 조성하여야 한다.

(2) 밑다짐, 비탈멈춤 및 비탈덮기 기초

①KCS 51 00 00을 기준으로 하며, 치수 및 이수기능을 위한 하천의 구조 및 기능에 영향을 미치지 않아야 한다.

② 밑다짐

가. 밑다짐에는 사석공, 방틀공, 돌망태, 블록공 등이 있으며 밑다짐 저면의 토사유출을 막을 수 있어야 한다.

나. 연속된 호안의 중간에서 부득이 도중에 구조를 변화시킬 때에는 급격한 변화를 피해 완만하게 변화시켜야 한다.

다. 홍수시의 유속을 감안한 밑다짐 폭과 하상재료의 적합성을 확인하여야 하며, 밑다짐의 상단높이는 계획하상고 이하로 하여 하상에 돌출되지 않도록 한다.

③ 비탈멈춤

가. 비탈멈춤은 비탈덮기의 종류, 하천의 경사, 수충 및 하상세굴 등을 고려하여 비탈덮기를 지지하는 구조이어야 하며, 시공 직후 및 장기적인 제체침하 시 비탈덮기의 변형을 막을 수 있도록 시공하여야 한다.

나. 비탈멈춤과 밑다짐이 연결되어 있으면 밑다짐이 이동함에 따라 기초가 파괴될 우려가 있으므로 완전히 분리해서 설치해야 한다.

다. 수심이 깊은 곳과 유속이 빠른 곳을 제외하고 밑다짐과 함께 시공해야 한다.

라. 기초의 바닥깊이는 설계도서에 따르되, 다음과 같은 곳에서는 세굴의 위험에 따라 더 깊게 하여야 함에 유의하여 시공하여야 한다.

(가) 수충부로서 깊은 세굴이 예상되는 곳

(나) 보 및 낙차공, 교량 등의 상·하류

(다) 첩수로, 방수로 등 하상저하가 예상되는 곳

(라) 홍수 시 일시적인 세굴깊이가 1.0 m 이상인 곳

④ 비탈덮기 기초

가. 호안은 배면(제방비탈면)의 완전한 다짐이 완료된 상태에서 시공해야 한다.

나. 비탈덮기의 마감 경사에 따라 기초를 조성하여야 한다.

다. 가능한 자연형 저수호안은 기울기를 완만하게 하여 물리적 안정성을 확보하도록 하며, 경사가 급한 호안에서는 토압이나 수압에 의한 붕괴 발생에 대해 유의하여 시공하여야 한다.

라. 연속된 호안의 중간에서 비탈경사의 급격한 변화는 위험하므로 완만하게 변화시켜야 한다.

마. 일반적으로 수충부 기울기는 급하게, 비수충부는 완경사로 조성하며, 자연 저수로의 횡단면 예측을 통한 비대칭 횡단지형구조 조성 및 안정을 유도할 수 있도록 시공하여야 한다.

(3) 석재호안(자연석 및 사석)

① 자연석, 사석 등의 자연재료를 사용하는 일반적인 공법으로 유속에 대한 저항력이 좋고 자연석 공극 사이에 식재가 가능한 공법이며 일반적으로 저수호안과 고수호안에 적용할 수 있다.

② 기초지반은 견실하게 정지 및 정리하여 침하되지 않도록 시공해야 한다.

③ 자연석을 운반할 때에는 표면이 파손되어 모가 나지 않도록 한다.

④ 자연석쌓기는 크고 작은 자연석 전체가 조화되게 시공하되, 호안공의 구조적 안정성을 감안하여 상하, 좌우의 돌이 서로 안정되게 맞물리어 흔들리거나 무너지지 않게 쌓으며, 일반적으로 하부의 돌은 상부의 돌보다 큰 것을 사용한다.

⑤ 둘째 단의 돌의 밑 부분은 하부석의 윗부분 뒤에 약간 걸리게 쌓고 주위는 고임돌과 체가름 잡석을 채워 다진다.

⑥ 돌쌓기가 완료되면 배면 측에 잡석을 채워 다지며 지면을 고르게 마무리한다.

⑦ 사석과 사석 사이에는 잡석 이외의 다른 충진물을 충진하지 말고 공극을 살려 생물서식처로 기능하도록 하여야한다.

⑧ 석재의 노출면은 경관적으로도 유리한 면이 보이도록 쌓아야 한다.

(4) 망태호안

① 돌망태

가. 표면조도가 크고 굴요성이 풍부하여 작업이 용이하여 급류하천이나 응급공사 또는 임시공사에 많이 사용되며, 자연석을 이용함으로써 하천 경관에 기여할 수 있다.

나. 간극이 넓어 생물서식처로 기능하여야 하며, 적용 구간의 특성에 맞추어 활용하여야 한다.

② 개비온

가. 부등침하가 일어나지 않도록 기초지반을 정리하고 다짐을 한다.

나. 기초지반이 연약할 경우에는 지반개량을 실시하거나, 버림 콘크리트 등을 타설하여 개비온의 하중을 지지하여야 한다.

다. 하천 및 수로 등의 세굴이 예상되는 부분에는 세굴방지 대책을 수립하여, 개비온의 안정을 도모한다.

라. 채움재는 내마모성을 가져야 하며 매트리스 구조물의 형상을 유지할 수 있도록 규정된 크기의 채움재를 사용하여야 하며, 시공 시 공극은 최소화 되도록 해야 한다.

마. 풍화된 암석이나 풍화를 받기 쉬운 암석, 동결현상으로 부서질 우려가 있는 암석은 사용하지 않고 화강암, 현무암, 안산암, 사암 등을 주로 사용하며, 크고 작은 입자가 고루 분포되어 조립률이 양호한 하천골재 또는 쇄석골재를 사용하여야 한다.

바. 돌채움이 끝나면 뚜껑을 철선으로 단단히 묶어야 하며, 개비온망끼리 일체가 되도록 연결부를 단단히 결속하여야 한다.

③ 식재

가. 개비온 또는 돌망태에 식생을 도입하는 경우 상부에 토양층을 0.3~0.5 m로 덮고 위에 식생을 도입하여야 한다.

나. 도입 식생은 설계도서에 따르되, 일반적으로 수생식물, 관목 등이며, 식재방법은 파종, 포트식재 등의 기법과 호안의 안정성을 높이기 위해 식생매트 등을 복합 사용할 수 있다.

(5) 방틀호안

① 하상정리 및 터파기

가. 시공할 기초면은 시공 전에 먼저, 이토 및 부석 등을 제거하고 하상정리 및 터파기를 실시하여 설치 면을 고르며, 하상의 보강이 필요한 경우에는 적절한 보강대책을 강구하여야 한다.

나. 설계도서에 따라 수변방틀을 설치하기 전에 기초 바닥면에 잡석 및 사석을 고르게 깔아 잘 다진다.

② 목재 계단형 호안

가. 목재 소재로 개발된 테라스, 계단형태의 친환경 단위구조물로서 하천의 수충부, 저수호안, 고수호안, 비탈면 등에 적용하여 호안 안정성을 확보하고, 생태복원, 하천경관 향상 등을 수행하는 하천시설물이다.

나. 수충부 설치형

(가) 소류력이 강한 수충부에 적합하도록 전면에 목재를 배치하고 후면에 콘크리트 박스로 설계된 단위구조물 이다.

(나) 후면 콘크리트박스에는 자갈, 쇄석, 흙으로 충진하고 그 위에 복토 후 식재하여 생물서식처로서 기능하도록 하여야 한다.

(다) 수충부 설치형의 배치는 기존 호안형태를 고려하며, 다단형태로 배치한다.

다. 고수호안형

(가) 고수호안형은 저수호안, 고수호안에 모두 적용 가능하며, 전면과 후면 모두 통나무각재를 방틀형태로 엮어 만든 친환경 단위구조물이다.

(나) 배치는 기존 호안형태를 고려하며, 다단형태로 배치한다.

(다) 후면 목재박스에는 자갈, 쇄석, 흙 등으로 충진하고 그 위에 식재를 함으로써 생물서식처, 생태통로 형성, 경관향상 등의 효과 있다.

③ 비탈방틀호안

가. 비탈위에 목재, 철근, 콘크리트, 기타 재료로 방틀을 짜고 깬돌을 포설하는 공법으로 비탈이 1 : 2보다 완만할 때 사용한다.

나. 해당 하천의 수위 상승을 고려하여 충진재료를 달리하여 식생활착이 가능하도록 조성하여야 한다.

④ 사석채움

가. 사석이 빠져 나오지 않는 범위에서 공극을 감안하여 사석을 채우고, 수변방틀의 목재 사이로 사석의 이탈여부를 검사하여야 한다.

나. 방틀 후면에 토사유실을 방지하기 위한 부직포를 설치한다.

다. 방틀 설치시점과 종점에는 사석부설 등 세굴방지를 위한 조치를 취하여야 한다.

⑤ 식재

가. 설계도서에 식재가 반영된 경우, 목틀 내부에 일정량의 사석을 포설한 후 상부에 식생기반재를 채워 식물을 식재하며 나머지 공간은 식물이 손상되지 않도록 주의하여 사석을 채워 넣는다.

나. 설계도서의 식재수종 및 본수에 따라 식재작업을 실시하며 식재작업 중 식물의 뿌리분이 상하지 않도록 주의하여야 한다.

다. 수생식물의 식재 시 식물의 뿌리가 수중에 잠길 수 있도록 깊숙이 식재하며, 식물 뿌리분은 식생마대 등으로 보호조치하여야 한다.

라. 방틀 위에는 식물을 미리 재배하여 활착시킨 야자섬유 두루마리나 평판형태의 야자섬유 매트를 고정, 설치할 수 있다.

마. 두루마리나 매트는 철선 등의 연결선을 이용하여 일정 간격을 두고 끈을 교차시키며 목틀에 묶어 고정시킨다.

바. 식생분포, 정수효과 등을 고려하여 미리 선정된 수종을 계획적으로 재배하여 설치가 가능하므로 주변 생태계와의 교란을 막을 수 있다.

(6) 블록호안

① 비탈덮기 기초

가. 설계도서의 기울기 및 기초단면에 따라 비탈덮기 기초를 시공한다.

② 블록시공

가. 블록은 미관을 고려하여 배치에 유의하고 밀착시공을 해야 하며, 곡선부 및 이음부 등 밀착이 어려운 곳에는 모르타르로 틈메우기를 해야 한다.

나. 굴요성, 내구성을 증가시키기 위하여 블록을 연결용 철봉에 의하거나 블록끼리 서로 물리게 하여 전체가 일체가 되도록 하여야 한다.

다. 블록을 절단하여야 하는 경우 콘크리트 절단기를 사용하여 절단부가 매끄럽게 마감되도록 하여야 한다.

라. 블록은 토공 후 곧바로 시공하는 것보다 시간을 두고 자연침하 및 다짐이 된 후 시공하도록 하여야 한다.

③ 식재

가. 자연친화적 하천조성을 위해서는 블록 노출로 마감하는 것보다는 블록 상부에 식재기반토를 포설하고 식생을 도입하여 녹화가 가능한 유공블록, 다공질 블록 등을 이용하는 것이 적합하다.

나. 도입 식생은 블록의 형태, 종류 및 식재기반의 조성에 따라 수목 식재, 식생매트 또는 네트 및 종자살포 등 공법을 도입하여야 한다.

(7) 식생호안

① 일반

가. 식생의 피복에 의하여 토양의 지지력을 향상시켜 호안의 기능을 수행하는 호안을 말한다.

나. 식생호안은 기타 호안재료에 비하여 홍수에 대한 저항력이 약하므로 비수충부 완곡면에 적용한다.

다. 유속의 흐름이 거의 없는 정수역 및 이에 준하는 인공시설물 내에 사용하여 홍수에 의한 유실을 억제하도록 한다.

라. 식생호안은 주변 환경과의 조화, 외견상의 아름다움을 고려하는 호안이므로 지역특성에 어울리는 식물을 선정하여 식재하여야 한다.

마. 반드시 비수충부가 아니더라도 은제(隱堤)를 설치한 곳에서는 복토를 하고 그 상단부에 식생호안을 조성하여야 한다.

② 기초

가. 나무말뚝박기

(가) 나무말뚝은 설계도면에 명기된 규격의 원목을 사용하며, 쉽게 부패되지 않도록 한다.

(나) 말뚝은 먼저 기준 말뚝을 10개당 1개씩 다른 말뚝보다 0.2~0.3 m 가량 높게 박은 후 나머지 말뚝을 박는다.

(다) 말뚝박기는 비탈면의 토사유출을 방지하는 기능을 하여야 하므로 말뚝과 말뚝 사이의 틈새가 생기지 않도록 촘촘히 박아야 한다.

(라) 말뚝박기는 기존 호안선을 따라 자연적인 곡선을 이룰 수 있도록 조성하여야 하며, 이때 해당 하천의 유황 및 비탈면 상태를 고려하여야 한다.

(마) 나무말뚝박기와 버드나무가지엮기를 같이 시행하는 구간은 먼저 나무말뚝을 설계도면에 지정한 간격으로 박고, 쉽게 휠 수 있는 버드나무가지(ø5 mm)로 3단으로 엮는다.

(바) 말뚝을 박은 후 머리부분은 박고 난 후에 미관적으로 다듬기를 시행하여야 한다.

나. 섶단 2단 누이기

(가) 섶단을 고정하기 위하여 섶단의 길이에 맞추어 나무말뚝을 박는다.

(나) 버드나무 가지 ϕ5 mm를 이용하여 직경 0.1~0.3 m 정도의 다발로 묶은 다음 호안선과 평행하게 누인다.

(다) 섶단누이기를 할 때는 섶단이 완전히 지면에 밀착하도록 하여야 한다.

(라) 버드나무는 맹아에 의하여 발아가 될 수 있는 것으로 사용하여야 하며, 오래 경과하지 않은 것을 사용하여야 한다.

(마) 섶단의 유동을 막기 위하여 나무말뚝과 견고하게 결속시킨다.

(바) 버드나무 섶단 뒤로 토양을 충진시키고 밀착시켜야 한다.

다. 자연석 받침

(가) 자연석의 규격은 설계도서에 따른다.

(나) 자연석쌓기를 할 때는 유수에 의한 유실이 일어나지 않도록 서로 맞물려 쌓아야 하며, 하중 및 유속에 의한 하상세굴로 발생할 수 있는 붕괴를 고려하여 소류력을 재검토하고 필요시 동 재료를 지탱해 줄 수 있는 비탈멈춤, 밑다짐공을 실시토록 하며, KDS 51 00 00에 준하여 조성토록 한다.

(다) 기타 사항은 이 기준의 (3)의 해당 사항에 따른다.

라. 돌망태놓기

(가) 돌망태공법은 세굴이 우려되는 지역에 실시한다.

(나) 돌망태 채움재료는 망태를 빠져나가지 않을 정도 크기의 돌을 이용한다.

(다) 기타 사항은 이 기준의 (4)의 해당 사항에 따른다.

마. 야자섬유두루마리

(가) 자연섬유로 된 야자섬유망(ø300×L400 mm)의 원통형 롤을 호안선을 따라 고정시킨다.

(나) 두루마리는 나무말뚝을 1 m 간격으로 박아 견고하게 고정한다.

③ 섶단호안

가. 시공위치는 비수충부와 사주부, 하상기울기는 완류나 중류가 적당하며, 평균유속 0.2 m/sec, 수심 0.15 m 내외에 설치하는 것이 적합하다.

나. 기초는 섶단 2단 누이기, 비탈면은 식생마대 쌓기, 식재는 사초과식물, 갈대・달뿌리풀・물억새 등의 벼과식물을 포함한 다양한 수변식물을 사용한다.

다. 버드나무가지, 갯버들류 등 삽목이 가능하고 맹아력이 있는 수종의 가지와 천연야자섬유에 갈대 등 생태복원을 위한 식생(이하 갈대 등)을 식재하여 사용한다. 섶단에 쓰이는 나뭇가지는 생가지를 사용하여야 하며, 갈대천연야자섬유롤은 갈대 등을 견고하게 부착시키거나, 천연야자섬유롤 사이 또는 주변에 갈대 등을 식재할 수 있는 것이어야 한다.

④ 윗가지덮기 호안

가. 시공위치는 사주부, 하상경사는 완류나 중류가 적당하며, 평균유속 0.15 m/sec 내외, 수심 0.1 m 내외에 설치하는 것이 적합하다.

나. 기초는 나무말뚝·버드나무가지 엮기, 사면부는 윗가지덮기, 식재는 물억새, 갈대, 갈대망태 등이 사용된다. 유속이 느려 유사의 퇴적이 예상되는 구간에 적용하는 것이 적합하다.

다. 해당 하천에 자생하는 버드나무류의 어린가지로 Φ5 mm 정도의 싹이 트는 건강한 가지를 사용하여야 한다.

라. 길이는 1.2 m 정도로 상단과 하단이 약 0.3 m 정도 겹치도록 피복하여야 하며, 나무말뚝을 박고 원목과 견고하게 고정시킨다.

마. 윗가지는 최소한 원목에 의해 양끝이 고정될 수 있을 정도의 긴 가지를 사용하여야 한다.

바. 비탈면을 촘촘하게 피복하여야 하며 가능한 한 버드나무 가지가 지면에 밀착될 수 있도록 한다.

⑤ 갈대뗏장호안

가. 호안비탈면을 정지한 후, 갈대뗏장을 심는다.

나. 갈대뗏장심기는 평떼심기에 준하여 시공한다.

다. 갈대뗏장심기가 완료되면 떼꽂이로 꽂아 고정하거나, 식생네트 등을 이용하여 고정하여야 한다.

라. 시공 후 갈대가 활착할 때까지 관수 등 식생을 관리하여야 한다.

⑥ 식생대 호안

가. 야자섬유 두루마리

(가) 시공위치는 비수충부 저수호안과 사주부, 하상기울기는 완류부가 적당하며, 평균유속 0.2 m/sec 이내, 수심 0.15 m 내외에 설치하여야 한다.

(나) 야자섬유망의 원통형 롤은 호안선을 따라 고정시킨다.

(다) 두루마리는 나무말뚝을 1 m 간격으로 박아 견고하게 고정시킨다.

나. 식생마대

(가) 자연섬유로 조성된 마대에 적당량의 흙과 비료, 종자를 포함한 충진재를 채운 후 조성하여야 하며, 흙과 비료, 종자 등의 혼합비율은 설계도서에 따른다.

(나) 식생마대가 비탈면에서 흘러내리지 않도록 식생마대 간을 연결하여야 하며, 비탈면에 소단을 조성하거나 작은 나무말뚝을 이용하여 식생마대를 고정/설치하여야 한다.

(다) 식생마대에 사용하는 식생은 하천지형 및 침수빈도, 하천경관을 고려하여 다양하게 적용하여야 한다.

다. 식생매트

(가) 호안침식방지용 식생매트는 개별 하천의 허용소류력을 감안하여 적용하도록 하며, 일반 야자섬유 식생매트는 조성 후 조기에 발아되는 식생을 선정하여 발아시킴으로써 2차 침식을 유발시키지 않도록 한다.

(나) 비탈면을 평평하게 정지한 후, 하천에 어울리는 종자를 이식 및 파종하고 그 위에 매트를 설치한다.

(다) 매트는 비탈 머리, 기슭에서 땅속으로 길이 0.3~0.5 m, 폭 0.3 m 이상 묻히도록 하고, 양단을 0.1 m 이상 중첩하되, 겹치는 방향은 유수의 흐름과 동일하게 아래쪽으로 향하도록 한다.

(라) 비탈 기슭에는 비탈멈춤 및 유수에 의한 세굴을 방지하기 위해 돌망태, 사석부설, 흙채움 등으로 조치한다.

(마) 홍수 시 유실을 방지하기 위하여 매트 설치 후 철근, 핀, 철선을 이용하여 고정시킨다.

(바) 식생매트 포설 후 현장여건을 검토하여 두께 0.05 m 이내로 복토하여 관수한다.

⑦ 지오셀호안

가. 벌집모양 섬유자재의 셀 내부에 식물재, 돌채움, 유동성 콘크리트 또는 모르타르 등을 포설 하거나 타설하여 양생시키고 그 사이에 식생을 이용하여 녹화시키는 호안이다.

나. 강우 및 유수의 흐름에 따라 지오셀 호안의 형태 변형 및 식생유출이 발생하지 않도록 하여야 한다.

⑧ 식재

가. 갯버들

(가) 버드나무류의 생육은 평수위보다 높은 0.3~2.0 m가 적절하며, 식재방법은 ø0.01~0.03 m, 길이 0.1~0.3 m가 적당하며, 0.1 m 정도를 땅에 묻어 식재한다.

(나) 일정기간이 경과한 후, 홍수의 소통에 지장을 주지 않기 위하여 갯버들의 부분 전정을 해야 한다.

나. 갈대

(가) 갈대류의 식재 및 이식은 6월전에 시행하여야 하며, 지하경과 뿌리를 0.3~0.5 m 길이로 잘라 0.3 m 정도의 깊이에 0.5~1 m 간격으로 식재한다.

다. 물억새

(가) 비탈면 기울기가 1:2보다 완만하고, 토압이 외력으로서 작용하지 않는 곳이 적당하며, 뿌리의 발근을 고려하여 0.3 m 이상의 근계층이 확보되어야 한다.

(나) 갈대 및 달뿌리풀의 입지조건에 비하여 상대적으로 건조하며, 관수빈도가 작은 곳에 적당하므로, 침수빈도 및 홍수 수위를 고려하여 적용하도록 한다.

3.1.3 고수부지(홍수터)

(1) 시공일반

① 저수로 쪽으로 완만한 기울기가 형성되도록 하여 횡단적으로 급격한 단락이 발생하지 않도록 한다.

② 침식 및 퇴적 가능성을 검토하고 획일화되지 않도록 주의한다.

③ 호안부 고수부의 지반고를 낮추어 통수에 여유를 주고 수제부를 확보하여 하천 생물서식처를 조성하도록 한다.

(2) 친수공간조성

① 친수공간이란 인간이 하천과 물에 대해 친밀감을 가질 수 있도록 조성한 공간으로, 생태보호시설, 교육시설, 관찰시설, 안내시설, 경관시설, 체육 및 위생시설 및 산책로 등이 설치된다.

② 편의시설인 의자, 퍼걸러, 펜스, 접근계단, 물놀이시설 등 기타 시설물을 설치할 경우에는 유수 소통에 지장이 없는지 여부를 먼저 검토하여 시공하여야 한다.
③ 야생동물 관찰시설은 관찰자와 야생동물이 방해 받지 않도록 하여야 하며 안전에 유의하여 설치하여야 한다.
④ 친수지구 내에 설치되는 안내시설, 관찰시설 등의 시설에 대한 시방은 해당 기준에 따른다.

(3) 녹화
① 하천 내에 수목을 식재하고 관리할 때는 하천법 및 하천에서 나무심기 및 관리에 관한 기준에 따라야 한다.
② 하천구역 내 나무심기는 하천경관 향상, 고수부지 이용 증진 및 생태계 보전 등 지역사회의 공익을 목적하는 경우에 한하여 가능하지만, 어떠한 경우에도 치수상 지장이 없어야 한다.
③ 심은 나무가 활착되기 전에 전도를 방지하기 위하여 별도의 전도방지공을 설치하여야 한다.
④ 심은 나무 주위에 세굴 위험이 있다고 판단되는 경우에는 직경 0.2 m 이상의 돌을 직경 2 m 이상의 범위로 파묻는 등 세굴 방지 대책을 강구하여야 한다.

3.1.4 생물서식처 조성

(1) 시공일반
① 현장시공으로 인해 하천환경이 교란되지 않도록 유의하여야 한다.
② 현재 존재하는 하천 내 생물서식처를 최대한 보전한다. 자연하천은 유수의 침식과 퇴적에 의해 그 하천만이 가지고 있는 독특한 여울과 소, 사주, 하도습지 등 다양한 서식처를 형성하도록 유도하여야 한다.
③ 가능한 한 돌이나 나무 등 자연재료를 이용하여 다공질 공간을 확보한다. 또한 호안 등의 구조에 있어서도 다공질 공간이 확보될 수 있도록 고려한다. 그러나 다공질 공간 확보를 위해 주변 하천환경과 맞지 않는 과도한 석재의 적용은 지양한다.
④ 생물서식공간에 자연관찰·학습의 기능을 수용할 수 있도록 포함시키는 경우에는 생태통로를 관찰 및 탐방로, 학습장 등과 연계시키고, 정보안내기능 시설과 휴게공간 등 생물서식공간을 보호하는 범위 안에서 최소한의 시설물을 도입한다.

(2) 식생복원
① 복원 식생은 해당 지역의 식생조사를 거쳐 대상지 내 식물 개체와 같은 종의 개체를 활용한다.
② 야생동물의 서식과 관련하여 둥지, 보금자리, 은신처로서의 틈새, 웅덩이, 관목숲, 덤불 등의 조성 시에는 인위적 형태나 인공적 마감재는 배제시킨다.
③ 하천 하류역의 식생구조를 고려하여 분포역에 의한 식생유형을 구분한다.
④ 반안정 상태를 이루고 있는 정수식물 군락을 보존한다.
⑤ 야생곤충류의 서식에 유리한 식생구조를 형성한다.
⑥ 초본류의 도입을 통해 식물을 먹이원으로 하는 곤충종의 유입을 유도한다.
⑦ 얕은 만과 습지성 초지를 조성하여 유충의 서식환경을 조성한다.

⑧ 하천변 저습지에 나타나는 주요 식생 분포역별로 식재기준을 마련한다.

⑨ 생물의 서식공간으로 수생식물지역과 개방수면의 비율이 1 : 1 정도가 바람직하다.

(3) 어류 서식처 조성

① 기본 방향

가. 수질환경 개선을 전제로 다양한 서식기반을 형성한다.

나. 종의 유입원이 되는 상류역의 보호가 필요하며, 상・하류 어류 이동통로를 조성하여야 한다.

다. 어류의 다양한 서식처를 조성하기 위하여 유속이 비교적 빠른 여울과 느린 여울, 수심이 깊은 소, 큰 돌과 작은 돌을 적절히 배치하여 하상구조를 다양화하여야 하며, 자연하천으로 복원되도록 하여야 한다.

라. 수변부에는 수변식물, 정수식물 등이 군락을 형성하여 수온의 과다한 상승예방 및 피난처 제공, 각종 어류의 산란장소, 치어 생육장소 등으로 이용될 수 있도록 조성한다.

② 특기사항

가. 하천의 상류나 중류의 하상이 암반으로 구성된 넓은 소에 서식하는 쏘가리, 꺽지, 감돌고기 등은 암반의 틈에서 서식하거나 암반의 표면에서 수서곤충을 섭식하므로 지름 0.5 m 이상의 큰돌을 이용하여 서식처를 조성한다. 수심은 1.5~4 m 정도가 바람직하다.

나. 열목어, 산천어, 버들치 등은 계류에 서식하는 어류로서 소형 폭포형태의 여울과 암반과 모래로 구성된 지역에 서식하며 수온이 낮고 산소가 풍부한 조건이 유지되도록 조성한다. 수심은 0.8~1.5 m 정도이며 빠른 유속으로 주변에 수목이 울창하여 수위변화가 적고 그늘이 형성되어 수온이 연중 20℃ 이하로 유지되는 수역에 시공하는 것이 효과적이다.

다. 미호종개, 모래무지, 흰수마자 등은 모래 하상에 서식하는 어류로서 수심 0.5~1 m, 유속은 약간 느린 곳에서 서식하므로 이를 고려하여 서식처를 조성한다.

라. 잉어과 가물치, 납자루아과의 어류는 정수역에 서식하며 수초에 알을 붙이므로 수심은 0.5~1 m 이내로 유지, 유속은 완만하여야 하며 수생식물을 수변에 식재한다. 부유식 산란장을 만들어 주면 좋다.

(4) 양서파충류 서식처 조성

① 기본 방향

가. 양서류의 개체수 증가는 먹이사슬을 다양하게 만들므로 생태연못 등을 조성하여 개체수 증가 등 종 보전에 노력한다.

나. 양서류의 이동거리는 대략 150 m 정도로 반경 내에 다른 연못이나 수환경을 조성한다.

다. 개구리류는 봄철에 번식을 위하여 산란장소인 수역으로 이동하고 여름철에는 먹이를 찾아 산림으로 이동하는 습성이 있으므로 도로 등으로 인하여 이동통로가 단절되지 않도록 한다.

라. 햇볕이 잘 드는 곳으로 수온이 너무 차갑지 않아야 올챙이의 성장에 적합하다.

② 특기사항

가. 개구리류는 수심 0.1 m 정도 되는 곳에 산란하고 0.2 ~ 0.3 m에 서식하므로 너무 깊지 않게 조성하며, 야산과 인접한 지역이나 농경지 및 계곡부에 서식처를 조성한다.

나. 두꺼비류는 웅덩이와 같이 고여 있는 물에 산란하고 주변 야산에서 생활하며 수심 0.2~1 m에 서식하므로 수위변화가 거의 없어야 하고 물은 순환되도록 조성한다.

다. 참개구리와 금개구리는 주로 저지대에서 서식하며 논 웅덩이나 수로 등지에서 산란하고 그 주변에서 활동하며 동면하므로 이를 고려하여 서식처를 조성해 준다.

라. 도롱뇽류는 폭 1~2 m, 바닥에 낙엽층, 나뭇가지 등이 충분히 공급되고 계류의 경우 틈이 있는 돌무더기나 암반이 있는 곳에 산란하며, 산란지에서 100 m 이내의 위치에 동면하므로 낙엽이 많고 습도가 유지되는 계곡부에 나뭇가지, 고목 등을 조성한다. 산란지의 수심은 0.2 m 내외가 적당하고 정수식물과 버드나무, 참나무 등의 산림과 연계되도록 조성한다. 수위변화는 거의 없어야 하고 물은 순환되도록 조성한다.

마. 도마뱀류는 바위나 암반에 산란하고 일반적인 저지대의 산림의 돌무더기에서 동면하므로 자갈, 모래, 낙엽을 이용하여 조성한다.

바. 자라와 남생이 등 거북류는 계곡 주변, 저지대 웅덩이, 하천 등에서 관찰되며 소형물고기 등을 섭식하므로 화강풍화토(마사토)와 고운모래가 혼합된 형태로 면적은 100 m^2 이상 되도록 하고 홍수기에 잠기지 않도록 0.5~1 m 이상 되도록 조성한다.

사. 뱀류는 돌담이나 산비탈면의 가시덤불에서 많이 서식하므로 초지, 저습지, 논, 수로 등을 조성한다. 돌 크기는 0.3~0.4 m 내외의 돌무덤을 조성하고 산림과 농경지가 연계되도록 한다.

(5) 조류서식처 조성

① 기본 방향

가. 대상지역의 서식처 복원에 적합한 목표종의 선정이 필요하다.

나. 개방지역을 선호하는 조류에게는 개방지역을, 수면을 선호하는 조류에게는 개방수면을, 수풀을 선호하는 조류에게는 초지를 조성해 준다.

다. 조류의 먹이가 되는 수서생물, 곤충, 양서파충류, 어류 등의 서식환경이 최대가 될 수 있도록 조성한다.

라. 인간에 의한 간섭을 최소화 할 수 있도록 인간과 생물간 적절한 이격거리를 확보해 주며, 다양한 하층식생을 형성하여 은신처를 제공하여야 한다.

마. 조류의 먹이가 될 수 있도록 팥배나무, 노박덩굴, 찔레나무, 초피나무, 산초나무, 벚나무, 감나무 등 식이식물을 식재한다.

바. 조류의 먹이가 되는 수초류가 자랄 수 있는 사수역을 조성하며 주변에 버드나무와 갈대밭 등 조성한다.

사. 조류관찰대는 조류가 채식이나 휴식을 하는데 인간의 관찰행위가 인지되지 않도록 정숙한 환경으로 조성한다.

② 특기사항

가. 도요새류, 물떼새류, 할미새류는 하천의 수변부, 해안 갯벌 등을 선호하며 저서무척추동물인 갯지렁이류와 수서곤충 등을 채식하므로 하천의 자갈밭, 모래톱, 수변부의 초지 등을 조성한다.

나. 논병아리, 뜸부기류는 유속이 거의 없는 정수역을 선호하며 주 먹이는 수서곤충, 수초 등이므로 먹이가 풍부하게 유지되어야 한다. 최소반경 50 m 이상의 부정형의 다원 모양으로 수심은 5 m 이내로 조성한다.

다. 가마우지류는 하구와 기수 및 염수성 호소지역을 선호하며 주 먹이는 어류이고 번식지는 자연석을 이용하므로 인공식물섬이나 횃대 등의 서식처를 조성해 준다.

라. 백로 및 황새류는 얕은 수역에서 어류 및 무척추 동물을 채식하므로 수위를 0.25 m 이내로 유지하도록 한다.

마. 수면성 오리류는 얕은 수심의 수생환경을 선호하며, 잠수성 오리류는 결빙되지 않은 안정적인 채식지와 바람을 피할 수 있는 휴식지가 중요한 요인이며 수심은 2 ~ 3 m 정도의 지역을 선호한다. 호수의 경우 반경 300 m 이상의 부정형 타원 모양으로, 하천의 경우 50 m 이상의 폭으로 조성하며 인공섬은 호수면적의 1/5 이상 1/3 이하가 되도록 조성한다. 얕은 수역(0.4 ~ 1.5 m)과 깊은 수역(3 m 이내)을 동시에 조성한다.

바. 수리류는 개활지나 평지, 농경지 등에서 개구리류, 쥐류, 소형 조류 등을 포식하므로 개활지와 먹이사슬이 형성되도록 조성하여야 한다.

사. 멧비둘기나 산새들을 위하여 버드나무 등 교목류와 덤불을 조성해 준다.

아. 횃대 설치

(가) 횃대의 계획은 실시설계 시 수변조사를 통하여 재료와 설치위치를 결정하여야 한다.

(나) 횃대재료로는 거석, PE 재질 말뚝, 고사목 등이 있다.

(다) 조류가 선호하는 장소에 거치한다.

(라) 횃대는 조경을 위한 시설이 되지 않도록 설치한다.

(마) 완충공간에 설치하여 동물의 휴식을 유도한다.

자연친화적 하천조경

집필위원	분야	성명	소속	직급
	조경	김원태	연암대학교	교수
		정경진	(주)이자인	대표
	연구책임	이상석	서울시립대학교	교수
	총괄	유주은	강릉원주대학교	겸임교수
		조수연	서울시립대학교 대학원	
		김송화	서울시립대학교 대학원	

건설기준위원회	분야	성명	소속
	조경	변영철	한국수자원공사
		박유정	삼성물산
		신경준	㈜장원조경
		김영욱	㈜유신
		이재욱	(사)한국조경학회
		조윤호	중앙대학교
		이형숙	가천대학교
		진승범	이우환경디자인(주)
		박미애	
		최병순	㈜대창조경건설
		조성원	한국토지주택공사
		신지훈	단국대학교
		신경준	㈜장원조경

중앙건설기술심의위원회	성명	소속
	김계숙	㈜케이지엔지니어링
	이원아	모자익
	윤은주	한국토지주택공사
	변금옥	㈜도화엔지니어링
	채선엽	동부엔지니어링
	박유정	삼성물산
	김태연	㈜대우건설

국토교통부	성명	소속	직책
	김수상	국토교통부 녹색도시과	과장
	신재원	국토교통부 녹색도시과	사무관
	신현호	국토교통부 녹색도시과	사무관

표준시방서
KCS 34 70 10 : 2016

자연친화적 하천조경

2016년 6월 30일 발행

국토교통부

관련단체 한국조경학회
06130 서울 강남구 역삼동 635-4 과학기술회관 신관 1007호
☎ 02-565-2055 E-mail :kila96@chol.com
http://www.kila.or.kr/

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

KCS 34 70 15 : 2016

자연친화형 빗물처리시설

2016년 6월 30일 제정
http://www.kcsc.re.kr

국토교통부

건설기준 제·개정에 따른 경과 조치

이 기준은 발간 시점부터 사용하며, 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있습니다.

건설기준 제·개정 연혁

- 이 기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 건설기준(설계기준, 표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

- 이 기준은 기존의 조경공사 표준시방서에 해당되는 부분을 통합 정비하여 기준으로 제정한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

건설기준	주요내용	제·개정 (년.월)
조경공사 표준시방서	•조경공사 표준시방서 제정	제정 (1975)
조경공사 표준시방서	•조경공사 표준시방서 개정	개정 (1987)
조경공사 표준시방서	•조경공사 표준시방서 개정	개정 (1996)
조경공사 표준시방서	•조경공사 표준시방서 개정	개정 (2003)
조경공사 표준시방서	•조경공사 표준시방서 개정	개정 (2008)
조경공사 표준시방서	•조경공사 표준시방서 개정	개정 (2014)
KCS 34 70 15 : 2016	•건설기준 코드체계 전환에 따라 코드화로 통합 정비함	제정 (2016.6)
KCS 34 70 15 : 2016	• 한국산업표준과 건설기준 부합화에 따라 수정함	수정 (2018.7)

제 정 : 2016년 6월 30일 **개 정 : 년 월 일**

심 의 : 중앙건설기술심의위원회 **자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회**

소관부서 : 국토교통부 녹색도시과

관련단체 (작성기관) : 한국조경학회

목 차

1. 일반사항 ····· 1
1.1 적용범위 ····· 1
1.2 참고 기준 ····· 1
1.3 용어의 정의 ····· 1
1.4 환경요구사항 ····· 1
2. 자재 ····· 2
2.1 빗물침투시설 ····· 2
2.2 빗물저장조 ····· 2
3. 시공 ····· 2
3.1 빗물침투시설 시공기준 ····· 2
3.2 빗물저장조 시공기준 ····· 3

자연친화형 빗물처리시설

1. 일반사항

1.1 적용범위

(1) 빗물침투 및 저장시설은 빗물을 모아 인간 활동에 이용하거나, 비점오염저감을 위한 식생여과 그리고 자연 물순환 체계로 되돌리기 위한 침투와 증발산에 필요한 시설로서 빗물 침투시설, 빗물저장조 등을 말한다.

(2) 빗물이용의 적용범위는 음용수의 수질을 요하지 않는 서비스 용수(화장실 세정, 녹지 관수, 실개천과 생태연못 등의 수경시설 유지, 도로 살수 등)로 제한한다.

(3) 빗물침투 적용범위는 기존 도시 배수체계의 안전성, 조경 공간과 공원 및 녹지의 식물생육 안정성 그리고 사용자 편리성을 저해하지 않는 범위로 제한한다.

(4) 빗물의 유출을 억제하고 저류능력을 높임으로써 물의 순환 능력을 증대하고 하류부의 홍수피해를 저감하기 위한 빗물침투저류 시스템 공사에 적용한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

• KCS 34 70 05(1.2.1)을 따른다.

1.2.2 관련 기준

• KCS 34 70 05(1.2.2)를 따른다.

1.3 용어의 정의

내용 없음

1.4 환경요구사항

(1) 효과적인 빗물관리를 위해 빗물침투시설과 저장시설은 상호 연계하여 설치한다.

(2) 위의 시설로 유입되는 빗물의 수량과 수질, 활용 용도와 침투 적합성 여부는 빗물을 모으는 집수면의 성상과 오염물질 함유 정도에 의해 결정된다.

(3) 빗물침투 집수구역에서 식물 생육을 저해하는 염화칼슘 등의 사용을 제한하거나 수질오염을 저감할 수 있는 방안을 마련하여야 한다.

(4) 설계에 제시된 우수침투저류시스템 설계조건을 반드시 시공현장 조건과 비교, 검토하여 시스템 검토서를 제출하고 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

(5) 침투의 기능과 비점오염저감시설로서의 역할을 수행하면서 자연친화적 시설로 설치하고자 하는 자연형 침투시설은 수질 및 수생태계보전에 관한 법률 시행규칙 별표17의 1. 공통사항과 2. 시설유형별기준 가.자연형 시설 3) 침투시설에 적합하게 조성되어야 한다.

2. 자재

2.1 빗물침투시설

(1) 빗물침투시설은 유공관, 침투도랑, 침투저류지, 침투측구, 침투통 등을 말하며, 빗물침투용 조골재는 내구성이 강하고, 균일한 입도를 가지며, 얇은 석편, 유기불순물, 염분 등이 유해량을 초과해서는 안 된다.

(2) 자갈, 모래 등의 골재는 원칙적으로 천연골재를 사용하여야 하나 필요시 인공골재를 공사감독자의 승인하에 사용할 수 있다.

(3) 골재는 미세한 입자와 불순물, 유해물 등을 제거하여 빗물의 침투를 차단하지 않도록 하며 물이 오염되지 않도록 해야 한다.

(14) 굵은 골재는 대, 소할이 적당히 혼합되어 있는 것으로 그 입도는 25 mm 이상의 것을 사용하며 체가름 시험은 KSF 2502에 의하여 시험에 합격한 것을 사용하여야 한다.

2.2 빗물저장조

(1) 빗물저장조의 적합한 시공재료로는 콘크리트, 합성수지, 금속재(부식방지 금속이나 내부식성 금속) 등이며, 수질과 시공 시의 작업환경에 나쁜 영향을 주지 말아야 한다.

(2) 조립형 시설은 시공 전에 품질검사를 받아야 하며 현장타설 콘크리트 시설의 경우에는 시공 후 품질검사를 받아야 한다.

(3) 공장 완제품형 저장조는 제품성능시험을 통과 하여야 하며, 시공 전 공사감독자의 확인을 받아야 한다.

(4) 지중에 저장조를 설치할 때에는 시공장소와 토양조건을 고려해서 구조 안전과 부양력에 대한 안전 그리고 예상되는 노면 하중에 유의해야 한다.

3. 시공

3.1 빗물침투시설 시공기준

(1) 침투시설은 일정량의 빗물을 지하로 침투시키는 것을 목표로 한다. 유입되는 빗물은 심토층

을 통해 바로 지하로 침투되며, 지하수 오염 등의 문제를 일으키지 않을 정도의 수질을 유지하고 있어야 한다.

(2) 지하수와의 이격 거리는 해당 지역의 토성과 집수면의 오염물질 함유 정도에 의해 결정되며, 지하수위와의 간격을 최소 1 m 이상 확보하여야 한다. 지하수위의 계절적 변화뿐만 아니라, 대상지에 수평적으로 유입되는 중간 유출수를 고려하여야 한다.

(3) 침투, 저류 시설에 의해 발생된 침투수, 지하수위 변화, 지반의 지지력 감소 등에 의하여 인접 건축물, 식생, 기타 시설물에 피해를 주어서는 안 된다.

(4) 건축물 지반의 지지력 안정을 위해 침투시설은 건축물 기초에서 지표면 상부까지의 거리의 1.5배 이상 이격시켜야 한다.

(5) 유입수 내의 현탁물 등에 의해 침투조의 공극이 막히는 것을 방지하기 위한 전처리를 해야 한다.

3.2 빗물저장조 시공기준

(1) 빗물관의 재질, 색깔, 표지를 기존 상수관과 달리해서, 오접합에 의한 상수관망 오염을 근원적으로 차단하도록 하며, 빗물저장조는 사용자의 주거환경을 위한 적절한 소음방지 시설을 갖추어야 한다.

(2) 빗물관이 벽체와 지붕을 통과하는 경우, 통과지점은 물과 가스가 새지 않도록 견고하게 밀봉되어야 하며 필요한 경우 보호관이 함께 매설되어야 한다.

(3) 건축물 외부의 빗물관과 방취설비는 동결심도 이하로 매설하여 동결현상으로 시설이 고장나거나 파손되지 않도록 설치해야 한다.

(4) 빗물저장조 외장형 펌프는 자가흡인펌프 시스템이 사용되어야 하고, 흡인관은 펌프를 향해 항상 올라가는 방향으로 놓여야 한다. 설치장소는 동결 염려가 없고, 환기가 잘 되는 공간을 선택한다.

(5) 빗물저장조 내장형 펌프는 작동에 필요한 최저수위를 항상 유지해야 한다. 침전물이나 스컴이 흡인되지 않도록 펌프 침수 깊이를 준수해야 한다.

(6) 빗물저장조 내 유입관, 월류관, 방류관 등은 지하매설 하수관 설치에 관한 규정과 해당 제품 사용 규정에 부합해야 한다.

(7) 빗물저장조의 환기 및 배기관은 지표 유출수, 낙엽, 오물 또는 작은 동물 등이 저장조 안으로 들어오지 못하도록 설치되어야 한다.

(8) 겨울철의 저류조 수위는 동결 방지를 위해 동결심도 이하를 유지하도록 해야 한다.

집필위원	분야	성명	소속	직급
	조경	김원태	연암대학교	교수
		정경진	(주)이자인	대표
	연구책임	이상석	서울시립대학교	교수
	총괄	유주은	강릉원주대학교	겸임교수
		조수연	서울시립대학교 대학원	
		김송화	서울시립대학교 대학원	

건설기준위원회	분야	성명	소속
	조경	변영철	한국수자원공사
		박유정	삼성물산
		신경준	㈜장원조경
		김영욱	㈜유신
		이재욱	(사)한국조경학회
		조윤호	중앙대학교
		이형숙	가천대학교
		진승범	이우환경디자인(주)
		박미애	
		최병순	㈜대창조경건설
		조성원	한국토지주택공사
		신지훈	단국대학교
		신경준	㈜장원조경

중앙건설기술심의위원회	성명	소속
	김계숙	㈜케이지엔지니어링
	이원아	모자익
	윤은주	한국토지주택공사
	변금옥	㈜도화엔지니어링
	채선엽	동부엔지니어링
	박유정	삼성물산
	김태연	㈜대우건설

국토교통부	성명	소속	직책
	김수상	국토교통부 녹색도시과	과장
	신재원	국토교통부 녹색도시과	사무관
	신현호	국토교통부 녹색도시과	사무관

표준시방서
KCS 34 70 15 : 2016

자연친화형 빗물처리시설

2016년 6월 30일 발행

국토교통부

관련단체 한국조경학회
06130 서울 강남구 역삼동 635-4 과학기술회관 신관 1007호
☎ 02-565-2055 E-mail :kila96@chol.com
http://www.kila.or.kr/

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

KCS 34 70 20 : 2016

생태못 및 인공습지 조성

2016년 6월 30일 제정
http://www.kcsc.re.kr

국토교통부

건설기준 제·개정에 따른 경과 조치

이 기준은 발간 시점부터 사용하며, 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있습니다.

건설기준 제·개정 연혁

- 이 기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 건설기준(설계기준, 표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

- 이 기준은 기존의 조경공사 표준시방서에 해당되는 부분을 통합 정비하여 기준으로 제정한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

건설기준	주요내용	제·개정 (년.월)
조경공사 표준시방서	•조경공사 표준시방서 제정	제정 (1975)
조경공사 표준시방서	•조경공사 표준시방서 개정	개정 (1987)
조경공사 표준시방서	•조경공사 표준시방서 개정	개정 (1996)
조경공사 표준시방서	•조경공사 표준시방서 개정	개정 (2003)
조경공사 표준시방서	•조경공사 표준시방서 개정	개정 (2008)
조경공사 표준시방서	•조경공사 표준시방서 개정	개정 (2014)
KCS 34 70 20 : 2016	•건설기준 코드체계 전환에 따라 코드화로 통합 정비함	제정 (2016.6)
KCS 34 70 20 : 2016	• 한국산업표준과 건설기준 부합화에 따라 수정함	수정 (2018.7)

제 정 : 2016년 6월 30일 **개 정 : 년 월 일**

심 의 : 중앙건설기술심의위원회 **자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회**

소관부서 : 국토교통부 녹색도시과

관련단체 (작성기관) : 한국조경학회

목 차

1. 일반사항 ····· 1
1.1 적용범위 ····· 1
1.2 참고 기준 ····· 1
1.3 용어의 정의 ····· 1
1.4 제출물 ····· 2
1.5 환경요구사항 ····· 3
2. 자재 ····· 4
2.1 재료 ····· 4
3. 시공 ····· 6
3.1 시공기준 ····· 6
3.2 완성품관리 ····· 13

생태못 및 인공습지 조성

1. 일반사항

1.1 적용범위

1.1.1 생태못

(1) 야생동물서식처 제공 또는 수질정화 등을 목적으로 조성하는 생태못에 적용한다.

1.1.2 인공습지

(1) 생태적 기능과 수질정화기능을 겸한 인공습지의 조성에 적용한다.

(2) 기존 습지의 기능 향상, 훼손된 습지 복구, 복원 및 새롭게 조성하는 습지를 포함하며, 강우유출량 제어, 수질정화, 야생동물서식처 제공, 기타 기후변화 등 습지의 다양한 기능을 포함할 수 있다.

1.1.3 자연친화적 저류지

(1) 저류지란 홍수 시 수위조절 및 첨두유출량, 유출총량을 조절하는 시설을 말하나, 이 기준에서는 비점오염물질저감기능과 생물서식처 제공 및 경관적 역할을 수행하기 위하여 자연친화적으로 조성하는 저류지에 적용한다.

1.1.4 생물서식처 조성

(1) 생태못, 인공습지 및 자연친화적 저류지 조성과 연계되어 조성되는 생물서식공간 조성에 적용한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

(1) KCS 34 70 05(1.2.1)을 따른다.

1.2.2 관련 기준

(1) KCS 34 70 05(1.2.2)를 따른다.

1.3 용어의 정의

내용 없음

1.4 제출물

1.4.1 생태못

(1) 세부시공계획서

① 아래 사항이 포함된 세부시공계획서를 제출하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

가. 습지 및 연못의 수질보전과 수원확보를 위한 계획

나. 시공 전후의 우수와 배수체계의 변화 및 공사 중 폭우 시의 대책

다. 기존 수로의 변경 시 다른 지역에 미치는 영향 분석 및 대책

라. 지하수위가 높거나 지하수가 유출되는 경우 용출수 처리계획

(2) 제품자료

① 방수자재

② 현장 채취가 아닌 자연소재 및 자연소재가 아닌 제품에 대한 자료를 제출하여야 하며, 제출항목은 공사시방서에 따른다.

1.4.2 인공습지

(1) 세부시공계획서

(2) 제품자료

① 토양(외부반입토)

② 방수자재

③ 현장 채취가 아닌 자연소재 및 자연소재가 아닌 제품에 대한 자료를 제출하여야 하며, 제출항목은 공사시방서에 따른다.

1.4.3 자연친화적 저류지

(1) 세부시공계획서

①구간별 시공일정 및 계획이 포함된 세부시공계획서를 제출하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

(2) 제품자료

① 토양(외부반입토)

② 현장 채취가 아닌 자연소재 및 자연소재가 아닌 제품에 대한 자료를 제출하여야 하며, 제출항목은 공사시방서에 따른다.

1.4.4 생물서식처 조성

(1) 세부시공계획서

①구간별 시공일정 및 계획이 포함된 세부시공계획서를 제출하여 공사감독자의 승인을 받아

야 한다.

(2) 제품자료

① 현장 채취가 아닌 자연소재 및 자연소재가 아닌 제품에 대한 자료를 제출하여야 하며, 제출 항목은 공사시방서에 따른다.

1.5 환경요구사항

1.5.1 생태못

(1) 생태못은 안정적 생태환경 조성을 목표로 하나, 구조적 안정성 확보는 선행되어야 할 필수 사항이다.

1.5.2 인공습지

(1) 비점오염저감시설로서 설치되는 인공습지 및 저류시설 등은 수질 및 수생태계보전에 관한 법률에 적합하도록 설계 및 시공되어야 한다.

(2) 비점오염원저감 목적으로 설치하는 인공습지는 환경부 비점오염저감시설의 설치 및 관리·운영 매뉴얼 인공습지 편에 준하여 조성하도록 한다.

(3) 습지는 수리적 안정성과 수질정화, 야생동물서식처 기능을 만족할 수 있어야 한다.

① 단기적 강우량 저류, 강우도달시간 지연 등으로 강우유출량 제어

② 침전, 여과, 흡착, 미생물 분해, 식생식물에 의한 정화 등 비점오염물질을 줄이는 기능

③ 야생서식처로서의 역할 및 조경적 가치 향상

1.5.3 자연친화적 저류지

(1) 저류지의 입지는 홍수 시 침수위험이 없는 곳이어야 하며, 인접지역이 15% 미만의 일정한 경사를 갖는 곳이 적합하다.

(2) 하류의 수온이 낮아 저류지의 유출수로 인한 온도상승으로 부정적 효과가 예상되는 곳은 수온 상승을 최소화하기 위한 조치가 필요하다.

① 하류수로에 있는 수목의 보존 및 추가 식재

② 가능한 인접한 수변에 수림대(forested riparian zone)를 재조성

③ 과도한 사석의 사용 자제

④ 유출부 부근의 수심을 깊게 조성

(3) 비점오염저감을 위한 저류지는 수질처리를 위해 상시 수위 유지가 요구되므로 토양 침투 및 지하수로부터의 유입여부를 확인하여야 하며, 강우의 유입을 확보하기 위한 배수유역을 확인하여야 한다.

(4) 저류지의 기능과 비점오염저감시설로서의 역할을 수행하면서 자연친화적시설로 설치하고

자 하는 자연형 저류시설은 수질 및 수생태계보전에 관한 법률 시행규칙 별표17의 1. 공통사항과 2. 시설유형별기준 가.자연형 시설 1) 저류시설에 적합하게 조성되어야 한다.

2. 자재

2.1 재료

2.1.1 생태못

(1) 일반사항

① 생태못에 사용되는 모든 재료는 식생 및 수질에 악영향을 주지 않는 재료로 하여야 한다.

② 수변공간에는 식생을 도입한 식생섬, 녹화용 포대, 수리적 안정성이 검증된 기반재 살포 등 물환경 조건을 고려한 식재기반을 조성하여야 한다.

(2) 방수재

① 차수기능이 설계도서에서 요구하는 차수계수를 보장할 수 있는 방수재를 이용하며 재질, 내구성, 경제성, 흙깎기된 지반의 토양특성 등을 고려하여야 하며, 생태적으로 건전하여야 한다.

(3) 진흙

진흙은 국제토양학회 분류에 의한 입경조성기준을 적용하고 점성이 강해야 하며, 내부에 유기물이 적은 것을 사용한다.

(4) 방수막

① 방수막 재료는 설계도서에 따른 신축성, 신장율 및 인장강도를 갖은 제품이어야 한다.

② 방수막 재료는 적절한 접착방법이 확보된 것이어야 하며 생태적으로 건전해야 한다.

③ 지층면 중에서 어떠한 화학변화도 일으켜서는 안 되며 물리적 특성 변화가 없어야 한다.

④ U.V 안정성과 내열 내한성에 대한 저항력이 우수하며 내구성이 강한 재질이어야 한다.

⑤ 차수효과를 저감시키는 유해물질이 포함되지 않아야 한다.

(5) 벤토나이트

① 벤토나이트가루와 현장토를 혼합하여 사용할 때는 혼합이 잘되도록 파우더 형태로 되어야 하며, 토사의 상태와 종류에 따라 토사 : 벤토나이트가루 비율을 공사시방서 또는 공사감독자와의 협의에 의해 정한다.

(6) 지오텍스타일(부직포)

① 시공성과 기계적 강도, 내구성이 우수한 제품을 사용하며, 여과성능이 탁월하여 미세립토의 유출을 방지하고 배면의 잔류수를 원활히 배수시킬 수 있는 부직포를 사용한다.

(7) 호안자재

① KCS 34 70 10(2.2)를 따른다.

② 폐사목과 통나무 놓기 호안의 통나무는 수피가 있는 자연목을 활용하고, 가급적 활엽수목을 사용한다.

(8) 식생재료

① 생태연못에 도입되는 생물종(동・식물)은 가급적 인근지역에서 도입한다.

② 식재위치에 따라 수면 안의 정수식물 및 침수식물 등 수생식물과 외부의 습생식물과 호습성 식생을 구분하여 적정한 위치에 식재되도록 유의하여야 한다.

③ 수목 및 초화류 자재는 KCS 34 40 10(2.1.1)을 따른다.

(9) 급・배수시설

① 급・배수시설은 KCS 34 50 65(2.1)을 따른다.

2.1.2 인공습지

(1) 재료 일반

① 인공습지에 사용되는 재료의 치수 및 품질은 설계도서에 따르며, 제품자료 및 견본 등을 제출하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

② 인공습지에 사용되는 재료는 KCS 34 70 10(2.1)을 따른다.

(2) 방수자재

방수자재는 이 기준의 2.1.1을 따른다.

(3) 식생

① 식재식물은 수질정화 효능이 있는 수생식물을 선정하며, 과거 인공습지에서의 성공적인 적용의 검증여부와 식물의 공급, 관리의 용이성, 지역자생 여부, 생존력, 생장 잠재력 및 식재 유지비용 등을 고려하여 선정되어야 한다.

②수질정화 외에 경관과 생태적 기능, 어류서식처 제공 등의 기능을 고려하여 어리연꽃류, 수련류, 창포류 및 비정수성 수생식물 등 보다 다양한 식생을 도입한다.

③ 습지 주변의 자연생태적 경관 및 특성을 고려하여 수생식물 및 인접지역 식재수종을 선정하여야 하며, 생물의 서식공간을 창출하기 위하여 5~7종정도의 다양한 식물을 심어 생물다양성을 증가시킨다.

④ 도입 식생은 가급적 지역 내 수생식물 양묘장으로부터 재배식물을 활용함이 좋다.

⑤ 습지식물은 운반과정에서 시들기 쉬우므로 물을 주고, 그늘을 제공하는 등 관리를 하여야 한다.

2.1.3 자연친화적 저류지

(1) 이 기준의 2.1.1 및 2.1.2를 따른다.

2.1.4 생물서식처 조성

(1) KCS 34 70 10(2)를 따른다.

3. 시공

3.1 시공기준

3.1.1 생태못

(1) 시공일반

① 호안안정, 식생 활착 등 생태적 안정을 위한 자연형성의 시간경과 과정을 고려하여야 한다.

② 방수공법은 물의 유입량, 유출량, 증발산량 등 물순환 및 손실을 감안하여 적정수량 및 수질을 유지하기 위한 공법이 적용되어야 하며, 작업 착수 전 현장여건에 따라 설계에 반영된 공법의 적합여부를 확인하여야 한다.

③ 유입가능한 물의 양이 적거나 물의 유입에 소요되는 비용이 많을 경우에는 불투수성의 시트방수공법을 선택할 수 있다.

④ 주변에서 유입되는 물은 자연스럽게 유입되도록 하고 과다한 물이 유입되는 경우는 월류보를 통해 집수정으로 흘러가도록 기울기를 만들어야 한다.

(2) 터파기 및 기초

① 터파기 및 기초는 KCS 34 20 10(3)을 따른다.

②지반의 침하가 우려되는 곳에서는 지반보강용 부직포를 방수층 아래에 포설하여 방수층에서 부등침하가 일어나지 않도록 한다.

③ 방수층을 조성할 바닥 및 사면을 설계도서에 따라 면 고르기 작업을 실시하며, 돌출물 및 자갈 등의 이물질을 제거하여야 한다.

(3) 방수층 조성

① 비가 오거나 바닥에 물이 많이 있을 때에는 작업을 해서는 안 되며 물이 고여 있을 때에는 펌프로 배수작업을 한 후 건조한 상태에서 설치하여야 한다.

(4) 진흙

① 진흙으로 바닥을 처리할 때에는 입자가 미세하고 점성이 강한 것을 일정한 두께로 포설해야 한다.

② 방수용으로 쓰이는 진흙은 다짐시험을 하여 최대건조밀도의 90% 이상을 얻을 수 있는 함수상태에서 시공하여야 한다.

③ 바닥면과 호안의 연결부분은 누수를 막기 위해 진흙을 겹쳐 축조한다.

(5) 벤토나이트

① 현장토 혼합시공

가. 벤토나이트가루와 현장토를 혼합하여 사용할 때는 혼합이 잘되도록 파우더 형태로 되어야 하며, 토사의 상태와 종류에 따라 토사 : 벤토나이트가루 비율을 설계도서 또는 제

품사양서에 따른다.

나. 파종기, 석회 뿌리는 장비 등을 사용하여 벤토나이트를 표면에 균일하게 포설한다.

다. 우천 시 배수가 용이하도록 우선적으로 경사면에 포설한 후 바닥면을 포설하며, 경사면에서는 위 아래로 벤토나이트 가루를 균일하게 살포한다.

라. 로타리나 다른 장비를 이용하여 배합비율에 따른 설계도서의 토양깊이까지 뒤집어 완전히 혼합한다.

마. 벤토나이트와 토사의 혼합물은 1층은 10 cm 이상 포설, 다짐하지 못하며 바닥면 및 경사면 공히 90% 이상의 다짐과 투수계수 1×10^{-7} cm/sec 이하를 만족하여야 한다.

바. 강우 시에는 최적 함수비에 악영향을 미치므로 공사를 즉시 중단하며 기 시공분에 대하여 손상이 가지 않도록 보호하여야 한다.

사. 모서리 또는 코너 부분과 방수층을 관통하는 부분은 표준비율보다 벤토나이트의 비율을 높여 시공하여야 한다.

② 벤토나이트 매트(쉬트) 설치

가. 설계도서에 따라 하부 차수층, 벤토나이트 매트, 매트 보호층 등을 순서에 따라 시공한다.

나. 선시공된 자재마감에 대하여 손상을 입히거나 해를 끼치지 않도록 해야 한다.

다. 강우 시 배수를 위해 바닥 작업을 우선 시행하고 사면을 작업한다.

라. 사면 작업은 상부에 매트를 고정시키고 아래로 천천히 롤을 풀어 내린다. 이음은 항상 사면의 기부에 수직이 되게 하며 사면에서 이음을 두어서는 안 된다.

마. 매트의 이음매를 20 ㎝이상 중첩시키고 벤토나이트 가루를 뿌려 주어 지반침하에 따른 이동이나 매트보호층 작업 시 벌어짐 등을 방지하도록 한다.

바. 바닥과 사면의 연결 이음부는 바닥과 사면이 만나는 선에서 바닥 쪽으로 2 m 정도 위치에 두며 1 m 이상 겹침으로 설치하여야 한다.

사. 파이프, 기타 돌출물 등이 벤토나이트 매트를 관통할 때에는 그 틈새를 실란트 등으로 적절한 보완 조치를 해야 한다.

아. 매트의 보호를 위하여 설계도서에 따라 흙, 자갈 또는 토목섬유 등의 보호층을 덮어야 한다.

자. 매트 위에 직접 장비 또는 트럭 등이 올라가서는 안 되며 덮음 자재를 깔고 그 위에서 작업을 하여야 한다.

차. 덮음 자재로 덮기 전 시간이 경과할 때에는 그 부분을 PVC 또는 PE FILM 등으로 싸서 보호한다.

카. 하루 시공량을 초과하는 경우에는 작업구간의 매트를 고정시키고 임시 상부보호덮개를 사용하여 손상이 없도록 하여야 한다.

타. pH 등 물환경의 변화에 따라 적절히 중화조치를 해야 한다.

③ 방수재

가. 방수재를 포설하는 경우에는 재료의 손상이 없도록 하고 접합부위는 이중으로 접합해야 한다.

나. 방수재 위에 자갈을 깔 때에는 방수재의 손상을 방지하기 위해 자갈을 포설하기 전에 보호용 재료를 도포해야 하며, 접합부위가 분리되지 않도록 해야 한다.

(6) 급배수시설

① 급·배수 및 관수시설은 KCS 34 50 65(3.1)을 따른다.

② 배수구의 높이는 목표 수위와 같아야 한다.

(7) 호안

① 호안조성은 KCS 34 70 10(3.1.2)를 따른다.

② 물로 인한 축조면 약화를 방지하기 위해 지반다짐 및 구조체 보완시설을 해야 한다.

③ 자연석 쌓기를 할 때는 KCS 34 50 45(3.1.2)를 따르며, 구조적 안전성 확보 이외의 경우에는 지나치게 큰 자연석을 이용하지 않도록 한다.

④ 호안의 기울기는 설계도서에 따르되 주변 지형과 환경조건에 따라 다양하게 조성하고, 완만한 기울기를 요구하는 곳에서는 최소한 1:7 보다 완만하게 한다.

⑤ 규모가 큰 못의 경우에는 KCS 34 70 10(3.1.2)의 저수호안을 준용할 수 있으며, 작은 규모의 못 호안조성은 다양한 생물이 서식할 수 있도록 다음과 같은 소재를 활용하여 조성할 수 있다.

가. 폐사목놓기 호안

나. 통나무박기 호안

다. 통나무놓기 호안

라. 자연석 호안

마. 자갈 및 진흙 호안

바. 모래톱 호안

(8) 식재

① 식재기반조성

가. 식생 도입을 위해 방수, 호안처리, 토심확보 등의 필요한 조치를 사전에 시행해야 한다.

나. 수생식물의 생육과 수질정화 등을 고려하여 친환경적인 토양 보조재료를 필요에 따라 사용할 수 있다.

(9) 수목식재

① 습지 및 연못에 도입되는 식생은 설계서에 의하되 현지 생태조사와 다른 경우 조사결과를 제시한다.

② 식물 선정 시 생태적인 균형을 고려해야 하며, 가급적 향토수종을 도입하도록 해야 한다.

③ 연못에 도입되는 식생의 과다한 번식을 조절하기 위하여 필요시 수중분 식재를 하거나, 통나무박기 등 식생의 확산을 방지하기 위한 시설을 설치한다.

④ 연못의 일부분은 여름철 그늘을 형성할 수 있는 호습성 활엽수의 군식 도입을 검토할 수 있다.

3.1.2 인공습지

(1) 시공조건 확인

①물이 습지의 표면 전체에 분포할 수 있도록 적당한 수심을 유지하고, 물 이동이 원활하도록 습지의 형상 등이 조성되어야 하며, 유량과 수위를 정기적으로 점검하여야 한다.

②인공습지가 여름철 가뭄과 증발로 인해 수위가 심하게 저하되지 않는지 확인하며, 물이 연중 항상 있을 수 있도록 유량공급대책(보충수원의 필요성 또는 적합성)을 확인하여야 한다.

③건기 시 습지에 일정 수준의 수위가 유지되는지, 건기 시 유입되는 기저유량, 지하수위, 토양 침투속도 등을 파악하고, 수위유지를 위한 바닥다짐, 차수공사 등 공사사항의 적합성을 확인하여야 한다.

④식물생육을 위하여 적합한 토양의 성분을 갖고 있으며, 정상적인 습지유지 및 식물성장이 가능한 투수성을 갖고, 인접한 지역에 보호를 요하는 대수층(인근 주민의 식수원 등)이 있으면 차수막을 설치하거나 습지로부터 지하수위가 최소한 0.6~1.2 m 이상 거리를 두도록 한다.

⑤인공습지의 경계수위로부터 바깥쪽까지 최소 8 m의 완충지역을 조성하는 것이 좋고, 인근 자연생태 지역이 있는 경우 생태통로가 유지될 수 있도록 조성하여야 한다.

(2) 공사시행

①인공습지 구조

가. 퇴적물을 조절하기 위해 유입구에 침강지를 설치하여야 한다.

나. 급한 경사지는 일조량 감소로 식물성장에 장애가 되며, 유지관리시 안전의 문제를 야기할 수 있다. 인공습지로의 유입수로 경사는 15% 이하가 되도록 조성하여야 한다.

다. 인공습지를 접한 비탈면은 유수 침투에 따른 안정 및 토사 유실 억제를 위하여 완만한 경사로 조성하여, 식생의 안착・생장・다양성 증대에 도움 및 이용객의 안전성 확보에도 기여토록 하여야 한다.

라. 동절기 습지의 얕은 수심은 동결되어 식생이 자랄 수 없으므로 깊은 수심의 연못을 두어 동결을 방지하도록 조성하여야 한다.

마. 습지 바닥은 내부 유로와 지형을 최대한 이용할 수 있도록 조성하여야 한다.

바. 유출부는 강우 시 방류하천 또는 수로의 수위증가가 습지 유출수의 원활한 흐름에 영향을 미치지 않도록 조성하여야 한다.

사. 부유성 물질이 습지에서 최종 방류되기 전에 하류수역으로 유출되지 아니하도록 출구부분에 자갈쇄석, 여과망 등을 설치하며, 협잡물에 의한 막힘에 유의하여야 한다.

아. 습지의 내부에 부분적으로 자갈을 적용한 웅덩이와 골, 호안부분에는 배석층 등을 이용하여 정화효과와 경관향상, 생물서식처 기능을 가질 수 있도록 설치한다.

자. 유지관리를 위한 도로 및 안전시설 등의 설치에 대하여는 해당 시설물 기준에 따른다.

(3) 인공습지의 기반

① 인공습지의 차수방안은 차수기능이 일정 차수계수를 보장할 수 있는 자연재료 및 이와 동등한 방수재를 검토하여 재질, 내구성, 경제성, 흙깎기된 지반의 토양특성 등을 고려하여 선정하고 사용한다.

② 동절기에 습지토양의 결빙방지와 겨울철 수리부하율을 증가시키기 위해 습지토양의 토심은 0.5 m가 되도록 하는 것을 기본으로 하되, 지하수위나 특정 요인 발생 시 유동성 있도록 한다.

③ 습지의 토양은 실트, 자갈섞인 모래, 점토 및 모래섞인 실트로 구성되며 표토를 집토하여 보관하였다가 활용하도록 한다. 수생식물의 생육과 수질정화 등을 고려하여 친환경적인 토양 보조재료를 필요에 따라 사용할 수 있다.

④ 식재에 필요한 조성 토양은 선별하여 큰 잔재물이 없는 것이 좋으며, 식물성장에 적합한 pH, 전기전도도, T-N, T-P, 유기물 함량을 갖춘 양질의 토사가 적당하며, 식물성장에 저해를 주는 다른 물질들이 혼합되거나 들어가면 안 되며, 식재토양에는 유해한 잡초가 없어야 한다.

⑤ 습지의 지형에 따라 식재토양의 일정 토심을 유지하도록 한다.

⑥ 식재에 적합한 표토 또는 수변지역의 표토를 이용하여 생육에 적합한 식재기반을 조성하여야 한다.

⑦ 수생식물의 생태적 특성을 고려하여 토양을 선별하여 식재한다.

(4) 인공습지의 식재기준 및 적용식물

① 습지는 생태계의 상호작용 및 먹이사슬로 수질정화가 촉진되도록 정수식물, 침수식물, 부엽식물 등의 수생식물과 조류, 박테리아 등의 미생물, 소형 어패류 등을 포함하도록 생태계를 조성하여야 한다.

② 식물의 간격은 이입종의 침입과 초기의 안정적인 정착을 고려하여 다양한 식물종과 함께 조밀한 밀도를 유지해야 한다.

③ 인공습지가 잘 조성되어 기능을 발휘할 수 있도록 사전 식재조건을 조성하고 해당 습지의 특성을 고려한 계획에 의해 식재되고 유지관리되어야 한다.

④ 식재수종은 정확한 생육요구 수심을 기준으로 구분하여 식재하여야 한다.

⑤ 현지 유량의 계절적 특성이나 생태적 특성을 고려하고 환경공학적 측면에서 호안 등과의 관계를 고려하여 식재한다.

⑥ 침식방지 및 활착을 위하여 뿌리를 내리는 데 충분한 시간을 확보하여 겨울을 날 수 있도록 식재시기를 조정하여야 한다.

⑦ 설계상에 계획된 식재 이전에 습지의 일정 구간을 구획하여 시험식재하여 수생식물의 초기정착도, 수질정화능력 등을 검토하여 식재밀도를 조정할 수 있다.

⑧ 습지 전체를 한꺼번에 식재하지 않고, 계절과 기후 조건을 고려하여 침강저류지, 습지, 연못, 침전지 등 각 부위별로 나누어 기간을 두고 식재하여야 한다.

⑨ 습지의 통수 이후에도 수질오염농도 및 수리·수문학적 요소 등을 감안하여 식재밀도를 조정하여야 한다.

3.1.3 자연친화적 저류지

(1) 공사일반

① 저류지 조성을 위한 토공 등은 해당 기준에 따른다.

(2) 유입 및 유출시설

① 강우가 설계유량 이상으로 유입되는 것을 대비하여 비상여수로 등 우회시설을 설치하여야 하며, 제방 정상부까지 최소한 60 cm의 여유고가 제공되어야 한다.

② 강우의 유입, 유출을 비롯한 저류지 내에서의 통수 시 침식이 발생되지 않도록 사면 안정에 유의하여 시공하여야 한다.

③ 강우의 유입, 유출부가 배수관인 경우 접합부는 누수가 발생되지 않도록 유의하여 시공하여야 한다.

④ 하나의 유입구로 전체 강우 유입수의 10% 이상이 유입되면, 그 유입구 하단에 침강지 설치를 검토하여야 한다.

⑤ 유출구는 하류 하천의 지형이나 침식을 유발하지 않도록 설치하여야 하며, 유출구 아래의 수로 침식을 방지하기 위한 웅덩이 또는 사석 등을 확인하여야 한다.

⑥ 필요시 저류지를 완전배수 또는 부분 배수를 위한 배수용 관로 및 관경, 밸브설비를 확인하여야 한다.

⑦ 저류지의 부유물질이 저류지 밖으로 유출되지 않도록 설치하는 여과망, 여과쇄석 등을 확인하고, 공사기간 협잡물에 의한 막힘에 대하여 관리하여야 한다.

(3) 식재

① 저류시설 수중소단, 안전소단 및 사면, 혹은 얕은 지역 내에는 식재하는 수목에 대하여 내습성을 확인하고, 가급적 습지식물을 식재하여야 한다.

② 저류지 완충지역의 안전성 확보를 위해 다짐작업을 시행한 구간에 식재를 위해서는 식재 구덩이를 크게 파고 양질토로 되메우기를 하여야 한다.

(4) 유지관리, 안전시설

① 유지관리 및 침강지 청소 등을 위한 유지관리용 도로는 중장비의 접근에 버틸 수 있으며, 진입, 운행 및 방향전환이 가능하여야 한다.

② 저류지 제방 내측에 안전소단 및 수중소단을 설치하여 안전사고에 대비하며, 필요구간에 대하여는 안전난간을 설치하여야 한다.

③ 최종 방류구의 관경이 1.2 m보다 클 경우 안전을 위한 접근차단시설 설치를 검토하고, 저류지내 수영이나 낚시를 금지하기 위한 안내 경고판을 설계도서에 따라 설치하여야 한다.

3.1.4 생물서식처 조성

(1) 시공일반

① 야생동물의 서식과 관련하여 둥지, 보금자리, 은신처로서의 틈새, 웅덩이, 관목숲, 덤불 등의 조성 시에는 인위적 형태나 인공적 마감재는 가능한 배제시켜야 한다.

② 생태연못 등의 수생 비오톱 조성에는 오염되지 않은 물을 수원으로 확보해야 하며, 곤충류와 어류가 공존할 수 있도록 수심의 변화를 주어 성층을 유인할 수 있는 서식공간을 조성하고, 곤충과 어류의 산란조건을 구비하여야 한다.

③ 수생 비오톱의 오염을 방지하기 위하여 식생정화대를 설치하고 정화효과가 탁월한 수생식물을 선정하여야 한다.

(2) 곤충서식처

① 산림이나 숲 가장자리 추이대 지역의 햇볕이 잘 드는 곳이 최적의 입지이다.

② 관목과 교목의 식재가 가능해야 하며, 적당한 마운딩 처리가 가능한 장소이어야 한다.

③ 주변에 산림이나 대규모 녹지공간 등이 있을 경우 종의 공급원 역할을 하므로 다양한 곤충류를 유인할 수 있다.

④ 적당한 크기의 연못, 습지와 초지, 그리고 덤불이나 조그만 숲을 조성한다.

⑤ 연못의 크기는 50 m^2 이상이면 좋고, 가까운 곳에 다른 연못이나 수변공간이 있으면 더욱 좋다.

⑥ 곤충의 생활사를 고려하여 필요한 식생(흡밀식물, 먹이식물, 수액식물 등)을 도입한다.

⑦ 다공질 공간인 돌무더기놓기, 통나무쌓기, 고목 배치, 나뭇가지 더미놓기, 낙엽층 및 부엽토쌓기 등을 한다.

⑧ 연못 내부와 호안 주변에는 말뚝과 통나무를 배치하여 잠자리와 나비의 휴식장소를 제공한다.

⑨ 대상지가 소음이나 대기오염이 비교적 심한 경우, 상록활엽수 등을 이용한 차폐식재를 통해, 소음과 대기오염으로 인하여 곤충 서식이 저해되지 않도록 하여야 한다.

(3) 어류서식처

① KCS 34 70 10(2)를 따른다.

② 어류의 서식에 지장을 주지 않도록 수질 관리가 가능한 형태로 조성한다.

③ 휴식 및 은신처로서 웅덩이나 연안의 가장자리 부근에 수초나 돌틈을 조성한다.

④ 모래, 자갈, 진흙 등의 다양한 재료를 이용하여 다양한 저서환경을 제공한다.

⑤ 여름철의 수온상승과 겨울철의 동결심도를 고려하여 1 m 내외의 깊은 수심을 일부 조성해 준다.

⑥ 연못에 어류를 도입하고자 할 때에는 연못을 조성한 후 부유물질 등이 가라앉아 수환경이 어느 정도 안정성에 도달할 때 어류를 도입한다.

⑦ 도입하는 어류는 자생어종을 도입하되, 조성대상지역의 인근 유역에서 채집하여 방사한다.

(4) 양서류서식처

① KCS 34 70 10(2)를 따른다.

② 햇볕이 잘 드는 곳으로 물이 너무 차갑지 않아야 올챙이의 성장에 적합하며, 연못 주변의 수목에 의해 지나치게 그늘이 생기지 않도록 해야 한다.

③ 양서류의 생활사를 고려하여 휴식지, 산란지, 동면지 등을 함께 조성한다.
④ 저습지의 규모는 최소한 30 m^2 정도로 한다.
⑤ 수심이 최고 1 m에서 수변부위는 0.35 m 내외로 만들어 주어야 하며, 중앙부분에는 턱을 만들어 가끔 개구리가 휴식(일광욕: 포식 후 먹이의 소화를 돕기 위함)할 수 있는 공간을 만들어 준다.
⑥ 양서류의 먹이가 되는 곤충 등의 유인을 위한 조치를 취한다.

(5) 조류서식처
① KCS 34 70 10(2)을 따른다.
② 연못주위에 물새류를 유인하기 위해서는 수변부에 몸을 숨길 수 있는 갈대와 습지 수목의 숲을 조성하도록 하며, 물새들이 먹을 수 있는 각종 수생동물과 곤충류의 서식밀도를 높이도록 연못의 수변부를 다양하게 조성해 줄 필요가 있다.
③ 수심은 일반적으로 2 m 이하의 깊이가 되게 하며, 다양하게 조성해야 한다.
④ 호안은 완만한 비탈면으로 조성한다.
⑤ 다층구조화의 식생구조를 형성해 준다.
⑥ 나무구멍을 둥지로 이용하는 조류를 위해서 인공새집을 가설해 준다.
⑦ 중도를 조성해 준다.
⑧ 조류의 휴식처로 인공식물섬이나 고목, 횃대 등을 조성한다.
⑨ 필요한 경우 조류관찰을 위한 이용자 통제 및 관찰시설(조류관찰벽) 등을 조성한다.

3.2 완성품관리

3.2.1 모니터링

(1) 조성된 생태연못의 생태환경과 생물종의 변화추이를 관찰, 기록하여 자연천이의 과정을 살피고, 생태적으로 바람직한 관리방향을 제시하여 시행하는데 도움을 주도록 한다.

(2) 모니터링은 조성직후부터 1년, 2년, 3년, 5년, 10년 등의 주기로 한다.

(3) 모니터링은 물리적 환경과 생물적 요소를 모두 하며, 외래종 등 관리 대상종에 특히 주의를 기울여야 한다.

(4) 모니터링은 가급적 지역주민, NGO, 전문가 등이 함께 참여하도록 한다.

3.2.2 유지관리

(1) 수질 및 수량
① 물순환시스템이 지속적으로 유지될 수 있도록 유입구와 유출구를 주기적으로 청소한다.
② 유입수에 포함된 이물질을 제거하기 위하여 설치한 침전조는 주기적으로 청소해 준다.
③ 연못 내의 수질을 주기적으로 점검하여 수질이 나빠지고 있을 경우에는 물순환의 양과 횟수를 늘여준다.

④ 생태연못의 부영양화를 제어하기 위해서는 부영양화의 원인 물질인 영양염류의 유입원을 차단한다.

(2) 식물상

① 여름철에 성장한 수초는 겨울철에 말라서 연못 내에 잔존하게 되는데, 부영양화를 가져올 우려가 있을 경우에는 적절한 시기에 제거하도록 한다.

② 습지식물이 지나치게 번성하였을 경우에는 부수식물이 차지하는 면적이 수면적의 1/3 이하가 되도록 식물 하단부(뿌리부근)에 차단막을 설치하거나 수시로 제거해 준다.

③ 개망초, 환삼덩굴 등 귀화식물이 확산되어 우점종이 된 경우에는 인위적으로 제거한다.

④ 생태연못에 조성된 교목림에 의해서 수면에 지나치게 그늘이 질 경우에는 가지치기를 해주어야 한다.

⑤ 우점종이 출현하여 식물종이 단순화될 우려가 있을 때에는 우점종의 수를 줄여주고, 우점종 확산을 방지할 대책을 세운다.

(3) 동물상

① 인공습지의 목표종에 따른 개방수면의 면적비율은 공사시방서 또는 공사감독자의 협의에 의해 정한다.

② 모기 등 위생에 문제가 되는 생물종이 급증할 때에는 적절한 관리대책을 마련한다.

③ 수중 생물종을 위하여 항상 적절한 수질과 수온을 유지하도록 한다.

④ 붉은귀거북, 블루길, 베스, 비단잉어 등의 외래종은 제거하도록 한다.

(4) 이용자

출입이 제한된 생태연못 내로의 진입 등을 하지 못하도록 휀스, 안내판 등을 설치하여 출입자를 관리한다.

집필위원	분야	성명	소속	직급
	조경	김원태	연암대학교	교수
		정경진	(주)이자인	대표
	연구책임	이상석	서울시립대학교	교수
	총괄	유주은	강릉원주대학교	겸임교수
		조수연	서울시립대학교 대학원	
		김송화	서울시립대학교 대학원	

건설기준위원회	분야	성명	소속
	조경	변영철	한국수자원공사
		박유정	삼성물산
		신경준	㈜장원조경
		김영욱	㈜유신
		이재욱	(사)한국조경학회
		조윤호	중앙대학교
		이형숙	가천대학교
		진승범	이우환경디자인(주)
		박미애	
		최병순	㈜대창조경건설
		조성원	한국토지주택공사
		신지훈	단국대학교
		신경준	㈜장원조경

생태못 및 인공습지 조성

중앙건설기술심의위원회	성명	소속
	김계숙	㈜케이지엔지니어링
	이원아	모자익
	윤은주	한국토지주택공사
	변금옥	㈜도화엔지니어링
	채선엽	동부엔지니어링
	박유정	삼성물산
	김태연	㈜대우건설

국토교통부	성명	소속	직책
	김수상	국토교통부 녹색도시과	과장
	신재원	국토교통부 녹색도시과	사무관
	신현호	국토교통부 녹색도시과	사무관

표준시방서
KCS 34 70 20 : 2016

생태못 및 인공습지 조성

2016년 6월 30일 발행

국토교통부

관련단체 한국조경학회
06130 서울 강남구 역삼동 635-4 과학기술회관 신관 1007호
☎ 02-565-2055 E-mail :kila96@chol.com
http://www.kila.or.kr/

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

KCS 34 70 25 : 2016

훼손지 생태복원

2016년 6월 30일 제정
http://www.kcsc.re.kr

국토교통부

건설기준 제·개정에 따른 경과 조치

이 기준은 발간 시점부터 사용하며, 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있습니다.

건설기준 제·개정 연혁

- 이 기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 건설기준(설계기준, 표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

- 이 기준은 기존의 조경공사 표준시방서에 해당되는 부분을 통합 정비하여 기준으로 제정한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

건설기준	주요내용	제·개정 (년.월)
조경공사 표준시방서	•조경공사 표준시방서 제정	제정 (1975)
조경공사 표준시방서	•조경공사 표준시방서 개정	개정 (1987)
조경공사 표준시방서	•조경공사 표준시방서 개정	개정 (1996)
조경공사 표준시방서	•조경공사 표준시방서 개정	개정 (2003)
조경공사 표준시방서	•조경공사 표준시방서 개정	개정 (2008)
조경공사 표준시방서	•조경공사 표준시방서 개정	개정 (2014)
KCS 34 70 25 : 2016	•건설기준 코드체계 전환에 따라 코드화로 통합 정비함	제정 (2016.6)
KCS 34 70 25 : 2016	• 한국산업표준과 건설기준 부합화에 따라 수정함	수정 (2018.7)

제 정 : 2016년 6월 30일 **개 정 : 년 월 일**

심 의 : 중앙건설기술심의위원회 **자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회**

소관부서 : 국토교통부 녹색도시과

관련단체 (작성기관) : 한국조경학회

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 환경요구사항 ····· 2

2. 자재 ····· 2

2.1 재료일반 ····· 2

2.2. 토양 ····· 2

2.3 식생 ····· 3

3. 시공 ····· 4

3.1 시공기준 ····· 4

훼손지 생태복원

1. 일반사항

1.1 적용범위

1.1.1 훼손지 생태복원

(1) 양호한 육상생태환경을 갖고 있었으나 이용 및 개발 등의 행위로 훼손된 자연임상 내의 보행로, 도로개설로 발생된 절개지 및 성토지 등의 생태복원 및 복구에 적용한다.

1.1.2 폐기된 부지의 생태복원

(1) 폐기된 부지는 토취장, 사토장, 폐광, 채석장, 폐기된 도로, 폐기된 공장부지 등 개발사업 후 용도 없이 버려진 부지의 경관적, 생태적 복원에 적용한다.

1.1.3 오염된 토양의 복원

(1) 이 기준은 석유화학공장, 비료공장, 제철소, 유류저장시설 등의 토양이 오염된 지역이나 버려진 시설 부지의 오염된 토양, 그리고 재해로 인하여 오염된 토양을 복원하는 데 적용한다.

(2) 토양이 오염된 경우는 별도의 오염처리 공사를 먼저 시행한 후 양질의 토양을 반입하여 식생기반을 조성한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

(1) KCS 34 70 05(1.2.1)을 따른다.

1.2.2 관련 기준

(1) KCS 34 70 05(1.2.2)를 따른다.

1.3 용어의 정의

내용 없음

1.4 제출물

1.4.1 훼손지 및 오염된 토양의 생태복원

(1) 세부시공계획서

① 구간별 시공일정 및 계획이 포함된 세부시공계획서를 제출하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

(2) 제품자료

① 토양(외부반입토)

② 현장 채취가 아닌 자연소재 및 자연소재가 아닌 제품에 대한 자료를 제출하여야 하며, 제출항목은 공사시방서에 따른다.

1.4.2 폐기된 부지의 생태복원

(1) 세부시공계획서

① 구간별 시공일정 및 계획이 포함된 세부시공계획서를 제출하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

② 채석장, 폐광산, 쓰레기매립장, 토양 오염지 등에서 발생하는 중금속 및 폐기물의 성분과 양을 사전에 조사 분석하여 처리방안을 수립하고 계획서를 제출한다.

(2) 제품자료

① 토양(외부반입토)

② 현장 채취가 아닌 자연소재 및 자연소재가 아닌 제품에 대한 자료를 제출하여야 하며, 제출항목은 공사시방서에 따른다.

1.5 환경요구사항

(1) 훼손된 지역을 안정화시켜 추가 환경오염을 방지하고, 토사유실 방지 및 경관미 향상을 복원목표로 한다.

(2) 복원의 형태는 생물서식처 조성, 습지의 조성, 주변 생태계와의 연계성을 고려한 생태네트워크의 구축을 통한 다양한 형태의 생태숲 등의 조성을 적극적으로 검토 시행하여야 한다.

(3) 기존의 지형을 가급적 유지하고 아스콘, 콘크리트의 깨기 지역은 환경의 잠재성을 유지하도록 하며 단절된 생물서식처를 복원하도록 해야 한다.

2. 자재

2.1 재료일반

(1) KCS 34 70 05(2.1.1)을 따른다.

2.2. 토양

2.2.1 토양일반

(1) KCS 34 20 10(3.2.1~3.2.4)에 따른 표토를 우선하여 활용하며, 식재기반 조성을 위한 토양은 KCS 34 30 10(2.1)을 따른다.

(2) 복원에 사용되는 재료는 표층토, 이식수목, 식물의 잔재물을 파쇄한 우드칩 등 재활용 재료를 최대한 이용한다.

(3) 표토는 잠재종자가 포함되어 있는 표층토와 물리성이 양호한 양질 표토로 구분하여 재활용한다.

① 표층토는 잠재종자의 발아를 돕기 위하여 별도의 위치에 보관한다.

② 양질 표토는 복원지역의 토층 상부에 포설될 수 있도록 보관 및 적치한다.

2.2.2 토양개량제

(1) 토양개량제는 설계도서에 반영된 제품이어야 하며, 토양개량 목표에 부합하여야 한다.

(2) 토양개량제로는 이탄토, 피트모스, 부산물 비료, 펄라이트, 버미큘라이트, 제올라이트 등을 사용할 수 있다.

① 이탄토는 건조시켜 잘게 부수어 No.10체 걸름에 90% 이상, No.100체 걸름에 50% 이상 통과될 수 있어야 한다.

② 피트모스는 나무뿌리, 돌 등과 같은 이물질이 섞이지 않은 것으로서 건비중 대비 85% 이상의 유기물질을 함유하고 pH4~5의 기준을 충족하여야 하며, 포장으로 인하여 뭉쳐진 상태의 것을 잘게 부수어 사용한다.

③ 부산물비료(또는 부숙퇴비)는 비료공정규격 설정 및 지정에 적합한 제품이어야 한다.

④ 펄라이트, 버미큘라이트, 제올라이트 등의 광물성 토양개량제는 입도가 균일하고, 쉽게 부스러지지 않아야 한다.

⑤ 석회는 탄산석회, 생석회, 소석회 등을 이용하되 No.10체 걸름에 90% 이상, No.100체 걸름에 50% 이상 통과될 수 있어야 한다.

2.3 식생

(1) 도입 식생은 인근의 자연군락과 생태적으로 조화를 이루며 경관적으로 미적가치가 높은 것을 사용하도록 한다.

(2) 복원목표에 맞는 종자를 배합하여 사용할 수 있으며, 생태적 천이과정과 복원목표를 명확하게 제시할 수 있어야 한다.

(3) 도입 식생은 정착되기까지의 시간이 짧고, 근계가 치밀하여 토양안정효과가 높아야 하며, 초본류는 매년 자연적으로 출현하는 재생능력이 있어야 한다.

(4) 토양 중금속을 제거하기 위해 사용하는 식물은 포플러, 버드나무, 해바라기 등 중금속을 잘 흡수하는 것이어야 하며, 이들 식물로 인하여 발생하는 추가적인 오염을 방지하기 위한 조치

를 강구해야 한다.

(5) 이외의 사항은 KCS 34 70 05(2.3)을 따른다.

3. 시공

3.1 시공기준

3.1.1 훼손지 생태복원

(1) 시공조건 확인

① 현장시공 전에 설계서에 나타난 인근지역의 식물군락 및 생태조사 자료를 토대로 설계서의 적합성 여부를 확인해야 한다.

② 훼손지 복원상태를 추정할 수 있는 생태적으로 원형에 가까운 대조구를 선정하여 시공 후에도 비교할 수 있도록 한다.

(2) 작업준비

① 기존 식생보호

가. 훼손지에 남겨진 기존 식생은 보호하는 것을 원칙으로 하며, 공사 중 손상을 입히지 않도록 한다.

나. 기존 수목 주변을 흙쌓기할 때에는 뿌리가 기존의 높이 이상으로 묻히지 않도록 하고, 흙깎기할 때에는 수관폭 이내의 지반을 흙깎기하지 않도록 한다.

다. 흙깎기·흙쌓기 등 정지작업으로 인하여 지하수위의 변동이나 지표수의 흐름에 변화가 발생할 경우에는 수분의 이동에 대한 면밀한 조사·분석을 통하여 식물생육에 지장이 없도록 대책을 강구한다.

② 환경오염방지시설

가. 강우에 의하여 훼손지 내 토사가 유출되어 환경피해가 발생하지 않도록 방지시설을 설치한다.

(3) 지반조성

① 지반안정화

가. 지형을 안정시키거나 미기후 조절기능을 하는 기존 암석이나 돌 등은 그 자리에 놓은 채 기반안정화를 실시한다.

나. 지하수위가 높아 기반이 연약하거나 공동이 있어 침하가 우려되는 곳은 침하를 방지하기 위해 석재를 이용하여 충분히 다짐을 하도록 한다.

다. 비탈면의 붕괴 및 심한 침식이 발생한 곳이나 이러한 문제가 예상되는 곳에서는 기반안정화를 위한 구조적 조치를 취해야 한다.

② 정지작업

가. 훼손된 지형을 복원할 경우에는 기존 지형에 부합되도록 복원한다.

나. 자연지형 조작을 위해서는 설계도면, 그림, 사진 등을 사전에 작업자에게 제시하여 작업 가능여부를 확인한다.

다. 정지작업을 통하여 만들어지는 비탈면의 기울기는 안식각 이내로 하여 비탈면의 침식이 일어나지 않도록 한다.

라. 비탈면의 요철을 다양하게 하고 그늘과 양지를 조성해주게 되면 식생이 더욱 빨리 정착하는 데 도움을 줄 수 있다.

마. 긴 비탈면은 중간에 소단을 만들어 물의 유속을 감소시켜 침식을 방지하고 조기에 식생의 활착을 도모할 수 있도록 한다.

바. 정지작업은 표토를 채집하고 난 후 심토를 대상으로 하며, 심토가 답압이나 상부압력에 의해 지나치게 다져지지 않도록 한다. 만약 심토가 단단해졌다면 토양개량제를 공급하거나 깊게 경운하여 흐트러진 토양으로 만들어 주어야 한다.

사. 부지에 저지대나 물웅덩이가 있다면 이곳으로 기울어지게 지형을 조작하고 연못이나 습지를 조성하여 자연스럽게 배수가 이루어지도록 한다.

(4) 생육기반 조성

① 표토 활용

가. 생육기반 조성을 위한 표토의 활용은 KCS 34 20 10(3.2.1~3.2.4)를 따른다.

② 토양개량

가. 토양의 용도 및 사용목적과 토양의 적합성 판단을 위한 시험결과에 따라 공사감독자와 협의하여 적정 수준으로 보완하여 사용할 수 있다.

나. 깊이 0.15 m 미만으로 침식된 훼손지에는 원지형선까지, 깊이 0.15 m 이상 침식된 지역에는 기반안정공사 후 0.15 m 두께의 개량된 표토를 깐 뒤 다짐처리하고 땅고르기한다.

다. 비탈면의 원지표로부터 깊이 0.15 m 이상 훼손된 지역은 먼저 깊이 0.3 m까지는 잡석채우기, 깊이 0.3 m에서 0.15 m까지는 왕모래 잔자갈채우기로 기반안정공사를 실시한다.

라. 표토를 깔 때, 소반상(小斑狀) 또는 방석모양으로 분포하는 잔존 식생은 그 자리에 보존하면서 표토를 채워 지면높이를 맞춘다. 그러나 불가피한 경우는 잔존 식생을 떼어 한쪽에 가식하였다가 야생풀포기심기에 사용한다.

마. 강한 바람맞이지역이나 바람통로지역에는 방풍울타리를 설치하여 식생활착에 필요한 미기후를 조성한다.

(5) 식생 도입

① 식생 도입에 관한 사항은 KCS 34 40 00을 따른다.

② 야생풀포기심기

가. 겨울철의 동해를 막기 위하여 식재공사는 현지에 자생하는 야생풀포기로 4월 초순~5월 중순 사이에 실시한다.

나. 야생풀포기심기는 기울기 20% 이상이거나, 훼손이 심한 지역에 우선적으로 실시한다.

다. 대상지 주변의 초원지대, 관목지대에서 0.1 m×0.2 m 정도의 야생풀포기를 떼어내어 줄

심기를 하며 줄 간격은 0.15 m 정도로 한다.

라. 야생풀포기는 가능한 한 이용객들의 시야에서 벗어난 곳에서 채취하며, 야생풀포기를 떼어낸 다음 반드시 개량된 표토를 원지표선까지 채우고 다짐을 한다.

마. 야생풀포기를 떼어 낼 때는 0.3 m 이상 거리를 두어야 하고 연속적으로 떼어내지 않는다.

바. 풀포기를 두께 0.05 m 정도로 떼어내고, 가능한 한 뿌리흙을 부착시킨 채 운반한다.

③ 섬유매트 및 식생매트

가. 토사유실 방지, 파종종자의 양호한 발아를 위해 섬유매트를 사용하거나 공기 단축을 위해 종자와 매트가 부착된 식생매트를 사용할 수 있으며, 재료에 대한 특성 및 시공방법은 공사시방서를 따른다.

④ 생초본류뗏장심기

가. 뗏장용 식물은 훼손지 주위에서 야생하는 초본류를 중심으로 선정하며 일부 관목류도 포함한다.

나. 현지에서 채종한 식물의 종자를 파종하여 뗏장을 만들되 한 가지 식물만을 이용한 단용 뗏장과 여러 식물을 혼파한 혼용 뗏장으로 구분하여 사용한다.

다. 뗏장의 조기성숙을 위하여 잔디류를 혼파하여 뗏장을 생산한다.

라. 뗏장의 규격은 0.3 m×0.3 m를 원칙으로 한다.

마. 야생초본류의 뗏장심기는 KCS 34 40 25(3.1)을 따른다.

바. 시공 후 뗏장이 활착할 때까지 1일 1회 충분히 관수하여야 한다.

⑤ 파종

가. 종자 파종은 KCS 34 70 30(3.3)을 따른다.

나. 훼손지 복원에 사용하는 식물종자는 현지 또는 주변 지역에 자생하는 종 또는 유사종을 선정한다.

다. 파종식물은 가능한 한 훼손지에서 잘 생육하는 선구식물종과 식생천이계열상 중기식물종을 중심으로 선정한다.

라. 파종 시기는 복원목표에 의거하여 선정된 식물의 발아 및 성장에 가장 적합한 시기와 조건에서 시행하되 피복도와 생육상태를 감안한 일반적인 파종 적기는 4~6월 또는 9~10월이며, 종자배합은 복원목표에 따라 지역환경을 고려하여 조정한다.

(가) 녹화식물의 발아와 생육에 가장 적합한 시기를 택한다. 이때 하계의 집중호우에 의한 침식과 동계의 동해에 의한 피해를 받지 않을 만큼 충분한 근계가 형성될 수 있는 생육기간이 확보되어야 한다.

(나) 목본류의 시공 적기는 5~6월을 기준으로 한다. 사용종자의 휴면기작을 면밀하게 고려한다.

(다) 자생초본류의 파종 적기는 4~6월을 기준으로 한다. 한지형 외래도입초종의 파종 적기는 KCS 34 40 05(1.5)를 따른다.

마. 훼손지 복원지역의 미기후 특성을 고려한다.

(6) 등산로 복원 정비

① 훼손된 등산로, 목재 계단로, 평지형 보행로 등의 노면정비 및 부대시설 설치와 함께 주변 훼손된 지역의 지형복구 및 복원, 지반안정화 및 식생복원 등에 적용한다.
② 보행로 정비 및 복원은 이용자의 안전과 쾌적한 이용을 도모하고 주변 훼손지의 복원을 통해 생물다양성을 확보하는 것을 포함한다.
③ 등산로 복원 정비 시 훼손된 등산로 경관이 주변 경관과 조화될 수 있도록 복원한다.
④ 계획등산로를 제외한 자연발생적 등산로는 먼저 지형을 복원한 후 식생을 복원한다.
⑤ 기존의 불필요한 구조물을 제거하고 난 후 등산로를 복구 정비하도록 한다.
⑥ 등산로 정비 및 복원공사는 산 정상부에서 산록부 방향으로 하며, 동일 비탈면의 경우는 상부에서 하단부로 진행하도록 한다.
⑦ 등산로 조성공사 후 경계책 설치공사를 할 때에는 콘크리트 기초와 함께 지주만 세워 놓았다가 식생복원공사가 끝난 후에 철망과 유지관리용 출입문을 설치한다.
⑧ 기반다짐용 장비는 램머(hand compactor) 등을 사용한다.
⑨ 침식된 등산로는 하층부에서 상층부로 왕모래 잔자갈층, 사양토층의 순으로 복구시켜야 한다.
⑩ 등산로의 종단기울기에 따라 노면시설은 아래의 기준을 적용한다.
가. 7% 이하 기울기: 흙바닥 정비
나. 7~15% 기울기: 노면침식이 적은 포장재료
다. 15% 이상 기울기: 목재계단
⑪ 등고선 방향으로 형성된 등산로는 노면상의 지표수 집중 또는 정체를 방지하기 위하여 약 2~4%의 횡단기울기를 주어 신속한 노면배수를 유도한다.
⑫ 종단기울기 방향의 등산로를 따라 흐르는 지표수의 집중을 막기 위하여 적정 간격으로 횡단배수로를 설치한다.
⑬ 횡단배수로의 출구 끝부분은 부채꼴 모양의 사석돌받침(stone riprap)을 깔아주어 유수의 집중에 의한 세굴을 막고 유수를 비탈면 아래로 자연분산 시킬 수 있도록 한다.

(7) 흙바닥 등산로
① 현 등산로상의 암석이나 돌 등을 제거하고, 현지 사양토를 이용하여 노반을 평탄하게 정지한 후 40 kgf/cm^2 이상의 균등한 지지력을 갖도록 인력으로 충분히 다진다.
② 등산로 양측으로 자연석(200 mm×200 mm×200 mm 기준) 등 경계를 구획할 수 있는 자재를 사용하여 노면 좌우의 경계표시로 한다.
③ 유수에 의한 노면침식을 방지하기 위해서 적정한 배수처리를 하며, 배수는 비탈면의 자연기울기에 따라 하단부로 분산되도록 한다.
④ 안전한 등산 및 보행이 될 수 있도록 등산로 주변의 난간을 설치한다. 난간의 높이는 0.5~1.2 m 미만으로 하며, 재료는 목재, 로프 등을 사용한다.

(8) 목재계단로
① 우수에 의한 침식방지, 식생의 보전, 이용자의 안전확보 측면에서 기울기 15% 이상의 비탈

면에 설치하도록 하며, 그 이하라도 미끄러지기 쉬운 장소에 설치하도록 한다.

② 비탈면의 암석이나 돌 등을 제거하고 평탄하게 기반정지작업을 한다.

③ 통나무 계단은 수직박기용 통나무를 항타하여 박은 후 수평깔기용 통나무를 1~2단으로 단단히 결속하고 흙을 뒷채움하여 다진다.

④ 통나무원목계단은 직경 0.3 m 내외의 방부처리 된 통나무를 단 차이를 두어가면서 지반다짐과 함께 꺽쇠로 결속하여 견고하게 설치한다.

⑤ 침목계단은 설계도면에 맞는 높이와 너비로 켜를 쌓아가면서 측면을 결속하여 단단하게 설치한다.

⑥ 계단 설치 최상단 경계부와 최하단 경계부 밖의 노면에는 길이 1 m 이상 튼튼한 재료로 마감 처리하여 계단 끝부분이 훼손되지 않도록 처리한다.

(9) 평지형 보행로의 복원

①보행동선 주변의 식생 훼손지는 동선조성 부적합 지역을 파악하여 이용동선을 재조정해 준다.

② 보행로 주변 훼손지는 토양을 개량하거나 혹은 주변 표토를 살포한 후 주변 식물의 종자를 파종하여 주연부 식생을 복원한다.

③ 수목뿌리가 노출되어 수목의 생육환경이 불량한 경우 답압된 토양은 연화처리하고 수목뿌리보호공법을 시행한다.

④ 수목뿌리의 채움재는 개량토양, 표토 등을 사용하며, 표토를 포설한 후 복구정비 한다.

⑤ 이용객의 답압이나 유수에 의한 침식방지와 연약지반의 보호를 위해 노면포장을 시행할 경우 강우 시 미끄러지지 않도록 표면처리를 하는 등 이용객의 안전을 고려한다.

⑥ 주변경관과의 조화를 고려하여 안정된 생태계가 조성될 수 있도록 바닥포장재료는 가급적 원목, 자연석, 자갈, 기타 자연 재료로 조성한다.

⑦ 자연석 포장 시 편평한 면이 상단이 되도록 하며, 가급적 수평을 이루도록 하여 이용객의 피로도가 최소화될 수 있도록 시공한다.

⑧ 시공 후 추가 훼손 방지 및 노면바닥에 유수 유입으로 인해 겨울에 노면이 얼어 미끄러지지 않도록 횡단배수로를 설치한다.

⑨ 이 기준에 명시되지 않은 포장 관련 사항은 KCS 34 60 00을 따른다.

3.1.2 폐기된 부지의 생태복원

(1) 작업준비

① 환경오염방지시설

가. 강우에 의하여 훼손지 내 토사가 유출되어 환경피해가 발생하지 않도록 방지시설을 설치한다.

나. 채석장, 폐광산, 쓰레기매립장, 토양 오염지 등에서 발생하는 중금속 및 폐기물은 사전조사 분석을 통하여 환경오염방지를 위한 시설을 설치한다.

(2) 시공일반

① 개발사업을 시행할 때에는 사업 종료 후 자연환경의 복원을 고려하여 시행하여야 한다.

② 환경영향평가에 따른 표토의 재활용 및 이식수목에 대한 조사와 활용계획을 수립하여야 한다.

③ 표토를 활용할 때에는 토양조사를 실시하여 표층토와 양질 표토의 깊이를 측정하고 표층토와 양질 표토의 활용량을 산정하여야 한다.

④ 수목을 이식 활용할 때에는 표층토를 우선 채취하고, 초본, 관목, 교목을 굴취한 후 양질 표토를 채취하며, 식생을 복원할 때에는 이의 역순으로 시행한다.

⑤ 식재방법은 다층구조로 이식하며 표토는 잠재종자의 발아가 용이하도록 토층의 상부에 포설하여야 한다.

⑥ 이 기준에 명시되지 않은 표토와 이식수목에 관한 사항은 KCS 34 20 10(3.2.1~3.2.4) 및 KCS 34 70 35(3.2)를 따른다.

(3) 표토모으기 및 활용

① 표토에 관한 사항은 KCS 34 20 10(3.2.1~3.2.4)를 따른다.

② 폐기된 부지의 복원을 위하여 복원지역 인근의 표층토를 채집하여 활용할 수 있으나 이로 인한 2차 훼손이 발생하지 않도록 공사감독자와 협의하여 채취한다.

(4) 비탈면의 흙깎기

① 비탈면의 면정리 및 고르기는 KCS 11 00 00을 따른다.

② 폐기된 부지의 흙깎기 형태는 가급적 주변과 이질적인 지형이 형성되지 않도록 원지형과 비슷한 형태로 흙깎기하여야 한다.

③ 복원이 어려운 급격한 기울기와 좁은 소단은 가급적 지양되어야 한다.

④ 비탈면을 흙깎기할 때 절리 사이에 시간이 지남에 따라 토양과 종자가 정착되어 자연스러운 경관이 형성될 수 있도록 암질과 절리에 따라 밋밋한 형태보다는 요철의 형태로 흙깎기 할 수 있다.

(5) 평지부 대체습지조성

① 폐기된 부지가 지하로 굴착되었거나 넓을 경우에는 물이 모이는 곳을 만들어 습지로 조성하는 등 보다 나은 환경으로 대체하여 생물다양성을 증진시킬 수 있는 방안도 고려할 수 있다.

② 습지 주변에는 바위, 고사목, 통나무 놓기 등 다공질 공간을 최대한 확보해준다.

③ 조성방법은 KCS 34 70 20(3.1.2)를 따른다.

(6) 식재기반조성

① 식재기반을 조성할 때에는 전석이나 폐석을 정리하여 최하부층에 묻고 그 위에 C층, B층 토양과 보관해 놓은 양질 표토, 표층토를 순서대로 시공하여야 한다.

② 식재하부용 토층으로 전석이나 폐석층을 사용할 때에는 식재하부용토와 식재용토층 사이에 필요에 따라 유공관, 자갈배수층 등 심토층 배수시설을 설치할 수 있다.

③ 배수에 관한 기타 사항은 KCS 34 50 65(3.1)을 따른다.

④ 폐기된 부지의 하부가 암 등 불량지반일 경우 양질 토사로 0.9~1.5 m 가량 복토한다.

※ KCS 34 30 10(3)을 따른다.

(7) 표층의 복원

① 최상층에는 표토나 인공토양을 복원지역 전체에 0.3 m 이상 고루 펴고 경운하거나 식재구덩이에 객토하여야 한다.

② 식재구덩이는 토양의 경도 등 물리성을 개선하기 위하여 굴삭기 등 중장비를 이용하여 가급적 넓게 파야 한다.

③ 표층은 개발사업 이전에 보관 적치한 표층토 및 양질 표토를 적극 활용한다.

(8) 식생도입

① 표토나 인공토양으로 표층이 만들어지면 토양 유실을 방지할 수 있도록 1단계 복원공사를 시행한다.

② 1단계 복원공사는 표층토의 잠재종자와 선구식물종을 배합하여 장기적으로는 잠재종자에 의해 주변 식생과 유사한 군락으로 복원될 수 있도록 한다.

③ 1단계 복원공사가 완료된 후 지반이 안정화되면 2단계 복원공사를 시행한다.

④ 2단계 복원공사에서는 목표 수종을 식재하여 조속한 복원을 유도할 수 있다.

⑤ 목표 수종은 인근 주변의 현존식생과 잠재식생을 조사하여 복원하며 종자는 자생종을 위주로 선정하여 장기적인 차원의 천이를 도모하여야 한다.

3.1.3 오염된 토양의 복원

(1) 시공일반

① 토양이 오염된 경우는 별도의 오염처리 공사를 먼저 시행한 후 양질의 토양을 반입하여 식생기반을 조성한다.

(2) 식생을 이용한 폐기물로 버려진 토양의 복원

① 폐기된 부지에는 벽돌, 몰탈, 콘크리트나 합성수지, 금속, 목재, 페인트, 석유연료 등이 남겨질 수 있으므로 모아서 따로 처리하거나 식물뿌리에 의한 물리적 풍화 및 화학적 분해과정을 거쳐 흙으로 되돌려지도록 복원해야 한다.

② 토양을 복원하기 위해서는 사전에 토양분석, 부지에 버려진 폐기물의 특성과 오염실태에 대한 면밀한 조사를 해야 한다.

③ 폐기물이 과다하거나 환경적으로 위해성이 높은 성분이 버려진 곳에서는 폐기물로 인한 2차적인 토양오염을 방지하기 위하여 사전에 안전한 곳으로 격리매립하거나 폐기물처리시설로 반출하도록 한다.

④ 폐기된 포장지역은 식생의 활착을 방해하므로 구멍을 뚫어서 식물이 원활히 활착하고 토양으로 수분이 흡수되도록 한다.

⑤ 만약 포장하부에 단단하게 다져진 골재기층이 있다면 경운을 하여 식생의 활착이 원활하도록 해야 한다.

⑥ 부지 내 콘크리트나 기층재는 분쇄하여 친환경적으로 재활용하도록 한다.

⑦ 시비가 과다하게 되면 자생종을 도태시키고 다른 침입종의 유입을 초래하게 되므로 친환경적인 토양개량을 위해서는 지나친 시비를 지양하여 주변의 자연토양과 가까운 물리적, 화학적 특성을 갖는 상태로 토양을 복원하여 자생종이 자랄 수 있도록 해야 한다.

⑧ 산성토양이나 알칼리토양에서는 과다한 영양물질을 함유한 상태에서 비료를 줄 경우 오히려 식물에게 해를 주어 잡초의 번식을 초래할 수 있으므로 주의해야 한다.

⑨ 복구과정을 주기적으로 모니터링하여 복구실태를 파악하고 단계별 대책을 수립하도록 한다.

(3) 식물을 이용한 토양 중금속 제거

① 토양을 오염시킨 중금속 종류와 양을 정확히 조사・분석하여, 토양환경보전법의 적용여부를 판단하고, 토양오염 우려기준에 달하였거나 우려기준을 초과한 경우 토양오염물질의 제거를 위해 아래의 기준을 적용한다.

가. 페인트로 도장한 건물, 심하게 사용된 도로, 주유소 주변은 미생물에 의해 쉽게 분해되지 않은 납이나 중금속으로 오염되어 있을 가능성이 높으므로 주의한다.

나. 제철, 비료, 석유화학공장 등의 산업시설지역에서도 중금속의 오염으로 인한 토양오염을 검사하고 필요한 경우에는 식물을 이용한 토양치료를 해야 한다.

다. 산업시설 주변에는 오염되어 있을 가능성이 높으므로 식용식물을 심어서는 안 되며, 관상용이나 오염물질을 제거하기 위한 식물을 심도록 한다.

라. 알팔파, 버드나무, 포플러 등 토양의 중금속을 효과적으로 흡수하는 식물을 식재하여 근계부를 통하여 중금속이 흡수되도록 한다.

마. 식물이 원하는 크기로 성장하면 이것을 제거하고 제거한 뿌리, 줄기는 한 곳에 적재하여 2차적인 오염을 방지하도록 한다.

바. 토양 중금속 제거를 위해 식물을 식재한 구역에는 식물에 접촉하거나 수확하지 않도록 주의할 것을 공지하기 위한 안내 및 차단시설을 설치한다.

3.1.4 청소

(1) 훼손지 복원공사가 완료되면 주변을 깨끗이 청소하고 남은 잔재와 쓰레기는 건설폐기물 처리규정에 따라 현장 외로 반출・처리한다.

집필위원	분야	성명	소속	직급
	조경	김원태	연암대학교	교수
		정경진	(주)이자인	대표
	연구책임	이상석	서울시립대학교	교수
	총괄	유주은	강릉원주대학교	겸임교수
		조수연	서울시립대학교 대학원	
		김송화	서울시립대학교 대학원	

건설기준위원회	분야	성명	소속
	조경	변영철	한국수자원공사
		박유정	삼성물산
		신경준	㈜장원조경
		김영욱	㈜유신
		이재욱	(사)한국조경학회
		조윤호	중앙대학교
		이형숙	가천대학교
		진승범	이우환경디자인(주)
		박미애	
		최병순	㈜대창조경건설
		조성원	한국토지주택공사
		신지훈	단국대학교
		신경준	㈜장원조경

중앙건설기술심의위원회	성명	소속
	김계숙	㈜케이지엔지니어링
	이원아	모자익
	윤은주	한국토지주택공사
	변금옥	㈜도화엔지니어링
	채선엽	동부엔지니어링
	박유정	삼성물산
	김태연	㈜대우건설

국토교통부	성명	소속	직책
	김수상	국토교통부 녹색도시과	과장
	신재원	국토교통부 녹색도시과	사무관
	신현호	국토교통부 녹색도시과	사무관

표준시방서
KCS 34 70 25 : 2016

훼손지 생태복원

2016년 6월 30일 발행

국토교통부

관련단체 한국조경학회
06130 서울 강남구 역삼동 635-4 과학기술회관 신관 1007호
☎ 02-565-2055 E-mail :kila96@chol.com
http://www.kila.or.kr/

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

KCS 34 70 30 : 2016

비탈면녹화 및 복원(조경)

2016년 6월 30일 제정
http://www.kcsc.re.kr

국토교통부

건설기준 제·개정에 따른 경과 조치

이 기준은 발간 시점부터 사용하며, 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있습니다.

건설기준 제·개정 연혁

- 이 기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 건설기준(설계기준, 표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

- 이 기준은 기존의 조경공사 표준시방서에 해당되는 부분을 통합 정비하여 기준으로 제정한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

건설기준	주요내용	제·개정 (년.월)
조경공사 표준시방서	•조경공사 표준시방서 제정	제정 (1975)
조경공사 표준시방서	•조경공사 표준시방서 개정	개정 (1987)
조경공사 표준시방서	•조경공사 표준시방서 개정	개정 (1996)
조경공사 표준시방서	•조경공사 표준시방서 개정	개정 (2003)
조경공사 표준시방서	•조경공사 표준시방서 개정	개정 (2008)
조경공사 표준시방서	•조경공사 표준시방서 개정	개정 (2014)
KCS 34 70 30 : 2016	•건설기준 코드체계 전환에 따라 코드화로 통합 정비함	제정 (2016.6)
KCS 34 70 30 : 2016	• 한국산업표준과 건설기준 부합화에 따라 수정함	수정 (2018.7)

제 정 : 2016년 6월 30일 **개 정 : 년 월 일**

심 의 : 중앙건설기술심의위원회 **자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회**

소관부서 : 국토교통부 녹색도시과

관련단체 (작성기관) : 한국조경학회

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 운반, 보관, 취급 ····· 2

1.6 환경요구사항 ····· 3

2. 자재 ····· 4

2.1 비탈면 안정자재 ····· 4

2.2 식생기반재 뿜어붙이기 자재 ····· 4

2.3 장비 ····· 5

2.4 수목 ····· 5

2.5 지피 및 초화류 ····· 6

2.6 종자 ····· 6

2.7 비료 ····· 7

2.8 식생그물망 및 매트 등 ····· 7

2.9 종자뿜어붙이기 자재 ····· 7

3. 시공 ····· 8

3.1 시공기준 ····· 8

비탈면녹화 및 복원(조경)

1. 일반사항

1.1 적용범위

1.1.1 비탈면 시공기반조성

(1) 비탈면의 지표면 안정과 식물의 지속적 생장에 적합한 식재기반을 동시에 조성하고자 하는 비탈면녹화공사의 시공기반조성에 적용한다.

(2) 재료의 품질 등은 설계도면 및 공사시방서에 따르며, 이를 변경・조정하고자 할 때에는 공사감독자의 승인을 받아 시행한다.

1.1.2 비탈면녹화 및 복원

(1) 인공적으로 축조 또는 흙깎기 및 흙쌓기 된 비탈면과 중력에 의한 침식 등으로 이루어진 자연비탈면 등 모든 비탈면을 친환경적으로 복원하기 위한 녹화공사에 적용한다.

(2) 흙깎기 및 흙쌓기 등에 의한 인공비탈면이나 침식 등에 의한 자연 비탈면에 대하여 인공재료나 식물재료를 이용하여 지표면의 안정과 식물군락의 조성 및 경관보전을 도모하기 위한 비탈면의 녹화공사 일반에 적용한다.

(3) 비탈면녹화공사는 안정된 기울기와 시공이 검증된 공법으로 비탈면에 실시한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

(1) KCS 34 70 05(1.2.1)을 따른다.

1.2.2 관련 기준

(1) KCS 34 70 05(1.2.2)를 따른다.

1.3 용어의 정의

내용 없음

1.4 제출물

1.4.1 비탈면 시공기반 조성

(1) 세부시공계획서

① 구간별 시공일정 및 계획이 포함된 세부시공계획서를 제출하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

(2) 제품자료

① 토양(외부반입토)

② 현장 채취가 아닌 자연소재 및 자연소재가 아닌 제품에 대한 자료를 제출하여야 하며, 제출항목은 공사시방서에 따른다.

1.4.2 비탈면녹화 및 복원

(1) 세부시공계획서

① 구간별 시공일정 및 계획이 포함된 세부시공계획서를 제출하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

② 수급인은 비탈면녹화를 위한 설계도서의 사전조사 및 분석, 복원녹화목표, 도입 식물의 선정과 종자배합에 대하여 현장 부합여부를 파악하여야 하며, 시공시기 및 방법을 포함하는 시공계획서를 작성하여 제출하여야 한다.

(2) 제품자료

① 종자

가. 종자산업법에 따른 자체보증의 보증표시 또는 유통종자의 품질표시 등 종자의 품질보증 관련 자료: 품종, 종자의 무게 또는 입수, 발아율, 유효기간 등

나. 종자배합표: 외래초종(양잔디류), 초본 및 야생화류, 관목류, 아교목류, 교목류의 종자배합비율(%, 중량배합비) 및 단위면적 시공량 등

② 식물그물망, 식생매트 등: 설계도서에 반영된 주자재와 이들을 고정하기 위한 각종 앵커, 핀 등의 부자재에 대한 제품자료 및 자재사양, 기술자료 및 시공지침서, 자재생산설비 현황

③ 비탈면 보호재 및 양생재 등: 토양 및 비탈면 보호재의 화학적, 물리적 성질에 대한 제품자료 및 자재사양(파이버, 접착제, 색소, 양생제 등), 기술자료 및 시공지침서, 자재생산설비 현황 등

④ 식생기반재 및 생육기반재: 제품사양 및 자재사양, 기술자료 및 시공지침서, 자재생산설비 현황

⑤ 현장 채취가 아닌 자연소재 및 자연소재가 아닌 제품에 대한 자료를 제출하여야 하며, 제출항목은 공사시방서에 따른다.

1.5 운반, 보관, 취급

(1) 비료 등은 성분분석표, 안전사용기준, 취급제한기준, 사용법, 기타 주의사항이 부착되어 포장된 채로 반입하여야 한다.

(2) 종자, 비료 등은 건조하고 서늘한 곳에 보관하여야 하며, 비탈면 보조자재와 보호철물류 및

기타 식생자재는 통풍이 잘되고 비나 눈을 피할 수 있는 곳에 자재별로 구분하여 보관하여야 한다.

(3) 비탈면 공사를 할 때에는 추락방지 등 안전관리에 철저를 기하여야 하며, 작업으로 인한 비산, 통행장애, 장비소음의 발생 등으로 민원이 발생하지 않도록 사전에 조치하여야 한다.

1.6 환경요구사항

(1) 대상 비탈면의 안정성에 대한 조치는 완료된 것으로 한다.

(2) 불량생육기반의 개선

① 비탈면 토질, 경사도, 토양 등이 식물생육에 적합하지 못하면 생육기반환경을 개선한다.

② 다음과 같은 비탈면은 비탈면 자체의 토양을 개량하거나 식물의 생육에 적합한 식생기반재를 적정한 두께로 부착한다.

가. 경사도가 급하면서 산중식 토양경도계로 측정한 토양경도가 25 mm 이상인 경우

나. 토양산소의 부족으로 뿌리의 신장이 억제되기 쉬운 점성토

다. 화강풍화토(마사토), 무토양 비탈면, 강산성 토양, 알칼리성 토양 등 식물의 생육을 어렵게 하는 토양

라. 암반면

(3) 복원목표 설정

① 자연과 조화되는 생태적 천이가 용이하게 이루어져 생태계 회복에 유효하고 주변 식생과 조화되는 식물군락의 조성을 목표로 한다.

② 비탈면의 침식과 세굴을 방지하여 비탈면의 안정과 보호를 도모하고, 야생동물의 먹이와 은신처 제공 및 경관 향상을 목표로 한다.

③ 기존 녹지와의 연계성 확보 및 종 다양성 증진에 기여할 수 있는 식물군락의 조성을 목표로 한다.

④ 주변의 토지이용과 산림구조, 비탈면의 토질, 기울기, 방위 등을 고려하여 복원목표를 설정한다.

(4) 녹화공법 선정 등

① 비탈면의 토질과 환경조건을 고려한 최적의 녹화공법을 선정하고, 녹화 복원목표에 적합한 식물군락 조성을 위한 식물 선정과 종자배합 및 시공시기 등이 시행되어야 한다.

(5) 도입 식물은 식물의 생육특성과 복원녹화의 목표, 비탈면의 토질과 기울기 등 입지조건을 고려하여 결정하되, 척박지에 잘 자라며 발아가 빠르고 뿌리 발달이 좋은 것으로 종자의 대량 구득이 용이하고 가격이 비교적 저렴하여야 한다.

(6) 종자의 특성, 공사기간 및 현장여건을 감안하여 공사감독자와 협의하여 파종시기를 조정할 수 있다.

(7) 강우 시 또는 명시된 온도 이하 또는 이상에서는 공사감독자가 승인한 경우가 아니면 공사를 착수해서는 안 된다.

2. 자재

2.1 비탈면 안정자재

(1) 비탈안정녹화공사용 격자틀 등의 합성수지제품은 내부식성이 있고 변형 및 탈색이 되지 않으며 자연미가 나도록 제작된 것을 채택한다.

(2) 격자틀 및 블록제품은 접합구가 일체식으로 연결될 수 있어야 하며, 녹화식물의 생육최소심도 이상의 토심이 확보될 수 있도록 설계한다.

(3) 낙석방지철망은 내부식성이 있고 낙석에 견딜 수 있는 충분한 강도를 갖춘 것을 채택한다.

(4) 부착망은 체인링크철선과 염화비닐피복철선의 기준에 합당한 제품을 사용해야 한다.

(5) 앵카핀 및 착지핀의 경우는 설계에 맞는 규격 제품을 사용하였는지 확인하여야 한다.

(6) 천연섬유 매트류(황마재(jute), 야자섬유재(coir), 볏짚 등), 기타 합성매트 재료의 굵기 및 두께, 격자망의 크기, 고정핀의 규격은 설계도서를 따르도록 하고, 반영 시 공사감독자와 협의하여 현장여건에 적합한 것을 사용하도록 한다.

2.2 식생기반재 뿜어붙이기 자재

2.2.1 식생기반재

(1) 녹화공법의 식생기반재료는 제품 및 환경기준에 맞는 제품을 사용하여야 한다.

(2) 혼합종자와 비료를 포함하는 유기질 또는 무기질 토양개량재와 흙 또는 유기질이 많은 대용토를 적절히 혼합하여 만든 유기혼합토로 동・식물에 무해하고 토양을 오염시키지 않아야 하며, 그 성분배합은 제조업자의 지침에 따른다.

(3) 반입되는 식생기반재(또는 인공녹화토, 또는 부숙토)의 품질보증을 위해 수급인은 자재에 대한 시험성적서를 제출하여야 하며, 필요시 공사감독자는 건설기술진흥법에 의한 국공립시험연구기관 또는 국토교통부에서 정한 품질검사전문기관에 시험을 의뢰할 수 있다.

2.2.2 생육기반재

(1) 생육기반재는 동・식물에 무해하고 토양 및 수계를 오염시키지 않아야 하며, 관련 규정의 품질 기준에 따른다.

(2) 자연토양을 주재료로 아래의 자재를 배합하여 유기물을 풍부히 하고 또한 물리성과 화학성을 안정시킨 환경 친화적인 생육기반재를 사용한다.

① 지속적인 생육의 바탕을 이루기 위해 부숙속도를 감안하여 수피 등 여러 유기원재료를 혼합 발효한 완숙퇴비와 피트모스 등을 혼합한 녹화기반재
② 식물성 섬유와 소량의 화성비료 및 용성인비 등을 적절히 배합한 유기양생재
③ 여러 유기재료 간의 일차결합을 유도하여 균질한 혼합상태를 유지시켜 유동성을 강화시킴으로써, 분사녹화 시 기계적응성을 향상시키는 재료로 시공 후에는 강우에 의한 침식을 방지하는 역할을 수행하는 고분자계인 침식방지제

(3) 배합하여 유기물을 풍부히 하고 또한 물리성과 화학성을 안정시킨 환경 친화적인 생육기반재를 사용한다.

(4) 입단형성재는 식생에 이상적인 토양인 표토와 유사한 입단구조를 가진 토양으로 재현하고, 시공 시 기존 비탈면의 암반부와 녹화기반토양을 접착시키는 기능을 가진 고분자제를 사용한다.

(5) 혼합하는 침식방지제와 다기능 합성고분자제 등은 동・식물에 무해하고, 식물종자의 발아와 생육에 악영향을 끼쳐서는 안 되며, 토양을 오염시키지 않고 지속성이 높으면서 취급이 용이한 것이어야 한다.

2.3 장비

2.3.1 식생기반재 뿜어붙이기 장비

(1) 혼합기
① 혼합재를 뿜어내는 파종기로 교반장치를 내장하고 재료를 교반, 부유시켜 균일하게 혼합할 수 있는 충분한 용량을 가진 것이라야 한다.

(2) 배송관
① 배송관은 막히지 않고 지면에 균등하게 살포할 수 있는 치수를 가진 것이라야 한다.

(3) 슬러리 탱크
① 혼합재를 낭비 없이 균일하게 살포할 수 있고 씨뿌리기할 구역에 접근할 수 있도록 살포노즐을 갖춘 교반장치에 탑재한 것이라야 한다.

2.4 수목

(1) 식재용 식물은 KCS 34 40 10(2.1.1)을 따른다.

(2) 생태복원용 목본류는 지역 고유수종을 사용함을 원칙으로 하고 종자파종 혹은 묘목식재에 의한 조성이 가능해야 한다.

(3) 차폐식재공사에 사용되는 수목은 교목 및 덩굴식물 등으로 차폐특성을 갖춘 수종으로 한다.

2.5 지피 및 초화류

(1) 잔디 및 잔디종자는 KCS 34 40 25(2.1.1)을 따른다.

(2) 재래초본류는 내건성이 강하고 뿌리 발달이 좋으며 지표면을 빠르게 피복하는 것으로서 종자발아력이 우수해야 한다.

(3) 외래도입초본류는 발아율, 초기생육 등이 우수하고 초장이 짧으며 국내 환경에 적응성이 높은 것을 선정하되 도입 비율을 최소화해야 한다.

2.6 종자

2.6.1 품종

(1) 종자는 설계도서의 품종 및 품종별 배합비에 명시된 종자에 의한다,

(2) 설계에 별도의 명시가 되지 않은 경우 자생잔디 또는 한국잔디 종자는 들잔디(Zoysia japonica)의 종자를 사용한다.

(3) 수급인은 종자배합은 설계도서에 따르되, 명시된 사항이 없거나 부적합하다고 판단되는 경우 향토종 목·초본종자와 외래종자의 파종량은 최초 성립기대본수를 1 m^2당 800~2,000본을 기준으로 하며 종자배합계획서를 제출하여야 한다.

2.6.2 품질

(1) 종자는 신선하고 병충해가 없으며 잡초의 종자가 혼합되지 않고 발아율이 양호한 것이어야 한다.

(2) 종자는 봉인된 채로 반입되어야 하며, 수입종자를 반입하는 경우 공사시행구간과 종자채취지역의 식물 생육환경조건이 유사한 지역이어야 한다.

(3) 초·목본류 종자는 전년도에 채취한 종자를 원칙으로 하나 최소한 2년 이내 채취한 종자이어야 한다.

(4) 자생잔디종자는 2년 이내에 채취된 것으로 발아촉진처리된 것이어야 하며 발아율 60% 이상, 순량률 98% 이상이어야 한다.

(5) 도입잔디는 현지의 제반여건에 따라 공사감독자와 협의하여 종자를 선정하며 발아율 80% 이상, 순량률 98% 이상이어야 한다.

(6) 초본류 종자 중 향토초종은 발아율 30% 이상, 순량률 60% 이상이어야 한다.

(7) 목본류 종자는 발아율 20% 이상, 순량률 50% 이상이어야 한다.

(8) 보증종자

① 종자산업법 제131조에 의한 보증종자는 보증표시에 따른다.

(9) 유통종자

① 종자산업법 제143조에 의한 유통종자의 표시사항이 포장에 표시되어 있어야 한다.

② 종자산업법 제2조에 의한 종자업자에 의하여 반입되었음을 확인하여야 한다.

(3) 혼합종자

① 혼합종자는 설계배합비율로 배합하여야 한다.

② 혼합종자의 개별종자에 대하여는 보증종자 및 유통종자에 따른다.

2.7 비료

(1) 비료는 비료관리법에 의한 보통비료와 부산물비료를 사용토록 하며, 시중에 시판되는 부숙퇴비류를 사용할 경우 동법에 의한 품질기준을 따른 제품을 사용토록 한다.

2.8 식생그물망 및 매트 등

(1) 비탈면에 식생 도입을 위한 식생대(종자대), 식생자루(종자자루), 식생그물망, 식생매트(종자매트) 등의 자재는 제품사양에 따르되, 볏짚, 펄프, 야자껍질 등의 천연소재를 주재료로 이용하여야 한다.

(2) 제품을 고정하기 위한 고정끈은 주자재와 동일한 재질을 사용하거나 자연친화적인 재질을 사용하여야 하며, 앵커핀은 나무못・대나무못・기성 앵커핀・부식성 플라스틱이나 강철핀을 길이 25 cm 이상으로 자르고 헤어핀 형태로 굽혀야 한다.

(3) 사면안정에 영향을 미치지 않으며 충분한 인장강도를 갖고 종자 발아나 토양에 유해한 물질이 포함되지 않아야 한다.

(4) 섬유제품 등의 멀칭재료는 유기재료를 사용하는 것을 원칙으로 하고 종자의 발아 및 생육에 장해가 없는 것이어야 한다.

2.9 종자뿜어붙이기 자재

2.9.1 양생제

(1) 비탈면 건조와 침식을 방지하기 위한 양생제는 섬유류 또는 고분자 수지계를 사용한다.

(2) 화이버(Fiber)류

① 공사감독자가 승인한 제품이어야 한다.

② 물리적 자재로 많이 사용되는 섬유류(fiber)는 목질섬유와 수피섬유가 많이 사용되며, 종자의 보호 및 혼화재 역할을 하는 것으로 250 g/m^2 이상 사용하여야 한다.

(3) 피막형성 보양제

① 공사감독자가 승인한 제품이어야 한다.

② 화학적 자재로는 피막형의 아스팔트유제와 폴리초산비닐을 주제로 하는 합성수지계가 사용되며 약제의 종류 및 사용량 등은 제조업자의 지침에 따른다.

2.9.2 전착제, 안정제

(1) 비탈면 시공 시 종자, 섬유, 비료 등이 흘러내리는 것을 방지하기 위한 안정제(전착제)는 합성 점질물을 100 g/m^2 기준으로 사용한다.

2.9.3 착색제

(1) 착색제는 염기성 색소를 2 g/m^2 기준으로 사용한다.

2.9.4 비료

(1) 질소, 인산, 알칼리의 성분이 혼합된 복합비료를 사용하여야 한다.

2.9.5 물

(1) 물은 깨끗한 시냇물이나 상수도 물을 사용하여야 하며, 오염되거나 식물생육에 유해한 물질이 섞여 있는 물을 사용해서는 안 된다.

3. 시공

3.1 시공기준

3.1.1 비탈면 시공기반 조성

(1) 토사지반의 면정리 및 고르기

① 풍화침식으로 지반면과 유리되어 흘러내리거나 소단부에 퇴적된 토사와 얕게 박히거나 걸친 돌 등을 제거한다.

② 기초공사를 필요로 하는 비탈면은 지표면을 잘 정리하여 기초보호재료의 부착을 용이하게 한다.

③ 비탈면 상, 하단부는 주변 자연경관과의 조화와 동결 및 침식의 방지를 위하여 예각을 피해 자연스러운 형태로 마무리한다. 단, 우수한 기존 식생이 존재할 때에는 재검토하여 고르기를 하지 않을 수도 있다.

④ 시공된 면이 우수로 인한 침식, 붕괴 등 손실을 가져올 우려가 있는 경우에는 비닐 등으로 덮어서 보호한다.

(2) 암지반의 면정리 및 고르기

① 면정리 및 고르기는 토목시공면을 고려하되 주변 자연환경과 조화되는 녹화를 위하여 매끈하게 정리하지 않고 굴곡 있는 암지반을 조성한다.

② 흙깍기, 발파 등에 의한 뜬돌 등을 제거한다. 단, 여러 규격의 파쇄된 돌들이 자연스럽게 쌓여서 안정되어 있을 때에는 예외로 한다.

(3) 비탈면녹화공사는 주로 급한 기울기 및 고지대에서 작업이 이루어지므로 제반 규정에 의한 안전조치를 취한 후에 시공하여야 한다.

(4) 비탈면 배수공사

① 표면수 또는 용수에 의하여 비탈면이 세굴되어 유출되거나 붕괴의 우려가 있는 곳에서는 비탈면어깨배수구, 소단배수구, 종배수구, 비탈면밑배수구, 암거, 유공관, 배수판 설치 등의 배수시설을 설계도서에 따라 설치한다.

② 소단부는 암반비탈면이라도 생육기반재가 침식되지 않도록 횡단기울기를 두거나 배수구를 설치한다.

③ 습한 상태의 비탈면은 생육기반이 항상 흡수 포화되어 병충해 발생이 우려되고, 식물생육이 곤란하므로 종・횡단 배수구 및 배수매트, 배수망, 배수판 등을 설치하여 집수처리한다.

④ 용수의 처리는 설계도서에 의해 지상집배수공을 설치하여야 하며, 비탈면녹화공사를 하기 위해서는 생육기반과 분리된 배수층을 조성한다.

⑤ 배수시설의 설치는 KCS 10 00 00의 해당 항목 및 공사시방서에 따른다.

(5) 비탈면녹화 기초

① 훼손된 비탈면의 생태적, 경관적 복원 및 보전을 위하여 지속적으로 식물생육이 건강하게 이루어질 수 있는 안정적인 생육환경을 조성하여야 한다.

② 비탈면 보강용 심박기

가. 비탈면에 생육기반재의 안정된 부착을 도모하기 위해 말뚝, 철근 등의 비탈심을 3～4개/m^2 정도로 비탈면에 연직방향으로 충분히 깊이 박아야 한다.

나. 비탈면에 암반이 있을 경우 암반의 절리방향 및 경사를 조사한 후 심박기 각도를 조정하여 설치하여야 한다.

③ 비탈면 침식방지망

가. 침식방지망을 사용하여 비탈면의 지표면 침식방지와 종자유실방지를 통해 발아촉진과 활착이 되도록 시공한다.

나. 종자뿜어붙이기를 시공한 뒤에 시공비탈면 위에서 아래로 굴려 비탈면 모양대로 자연스럽게 펼치도록 하고, 방지망이 팽팽해지지 않도록 주의하여 지표면과 완전히 밀착되도록 한다. 또한, 방지망은 0.1～0.2 m 정도 겹치게 설치하며 횡 또는 대각선 방향으로 고정줄을 설치하고, 1 m^2당 1개 이상의 고정핀을 박아서 고정한다.

④ 비탈면 보호용 격자블록

가. 소형의 수로를 격자상으로 구획하여 지표수를 분산 집배수함으로써 지표면 침식을 억제하고 공사 전 채집된 표토 및 생육기반재를 채워 녹화되도록 시공한다.

나. 비탈면 보호용 격자블록의 설치는 비탈 끝 아래쪽에서부터 위쪽으로 시공하게 되므로

격자블록의 속채움 흙을 확보할 수 있도록 여유 공간을 확보하여야 한다.

다. 비탈면에 용수가 있을 때에는 배수로를 설치하여 시공면에 물이 흘러들지 않도록 하여야 한다.

라. 비탈면의 붕괴 등이 예상되거나 비탈면에 있는 수목을 보호하여야 할 경우에는 공사감독자와 협의하여 붕괴방지시설 또는 수목보호를 위한 조치를 취하여야 한다.

마. 보호블록의 연결 및 조립방법은 설계도서에 따라 보호블록을 접합시킨 다음 앵커봉을 비탈면에 설계깊이까지 고정시켜야 한다.

바. 앵커봉을 비탈면에 박을 때에는 연결판(조립판)이 파손되지 않도록 지면에 직각으로 고정시켜야 한다.

사. 종・횡 방향으로 격자블록의 완전조립 배열이 끝나면 보호블록 내면에 복토를 시행하여야 한다. 이때에는 식생의 발육을 위하여 부식된 비옥한 흙을 비탈면 보호블록 내에 가득히 채우고 나무방망이 등을 사용하여 균등하게 다짐을 하여야 한다.

아. 잔디공사는 풍화암 및 화강풍화토(마사토) 지역인 경우 흙이 많이 붙은 평떼로 블록 내 전체를 조밀하게 떼붙임하여야 한다.

자. 흙을 다질 때에는 약간 젖은 상태로 다져야 하며 폐자재나 나무뿌리, 큰 암석 및 기타 불순물을 골라내며 다져야 한다.

차. 보호블록의 설치위치 및 형태는 현장여건에 따라 변경할 수 있으나 공사착수 전에 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

카. 격자블록 내에 식재하기 위해서는 도입 식물의 원활한 생육을 위하여 채집 표토를 채워서 충분히 다진 후 식재하며, 채집 표토가 없을 때에는 생육기반재를 채우도록 한다.

⑤ 낙석방지망

가. 낙석방지망 설치 시에 낙석방지망은 암반과 밀착시킨 후 견고하게 설치하여야 한다.

나. 앵커볼트는 암반의 절리를 점검하여 천공깊이와 간격을 결정한 후 천공하고 천공구멍 내 앵커볼트를 삽입한 후 선단 및 충전용 수지를 주입하여야 하며 수지 주입 후 24시간 이상 양생한 다음 작업을 하여야 한다. 이때 천공구멍 내 잔류 분진은 앵커볼트와 수지 간 부착에 영향이 없도록 에어호스를 사용하여 청소하여야 한다.

다. 선단 및 충전용 수지 주입 후 앵커볼트와 암반이 일체가 되도록 시공한 후 조립구와 와이어로프를 설치하여야 한다.

라. 와이어로프는 팽팽하게 설치하여야 한다.

마. 수급인은 반드시 낙석방지망의 설치위치와 범위를 현장실정에 적합하도록 검토하여 공사감독자와 사전협의를 거친 후 낙석방지망을 설치하여야 한다.

바. 낙석방지망은 보호시설로서 낙석의 위치에너지에 필요한 힘을 견딜 수 있어야 한다.

사. 암반비탈면의 굴곡부에 가능한 한 밀착시켜 침식층의 퇴적이 이루어지도록 한다.

아. 식생기반재 뿜어붙이기와 병행할 때에는 기반재를 충분히 지탱할 수 있는 깊이로 앵커링을 박아야 한다.

⑥ 조립식 식생블록 쌓기

가. 내부에 표토나 생육기반재를 채우면서 비탈면에 일체식으로 쌓아 녹화되도록 시공한다.

나. 기타 사항은 KCS 34 50 05(3.2.7, 3.2.8)을 따른다.

⑦ 식생울타리

가. 암반비탈면 소단부에 선상의 식생울타리를 조성하고자 하는 경우 수목의 원활한 생육이 가능하도록 식재기반틀을 만들고 표토 및 생육기반재를 채우도록 한다.

나. 수분공급이 열악한 환경인 경우 관수시설이나 보습제를 추가하여 시공하도록 한다.

⑧ 콘크리트힘줄박기

가. 현장타설 콘크리트격자를 만들어 급한 기울기면의 표층부 붕락을 방지하고 식물의 생육기반을 조성할 수 있도록 한다.

나. 비탈면의 조건에 따라 생육기반재의 채움 깊이를 충분히 확보하여 도입 식물에 의해 콘크리트면이 은폐되도록 시공한다.

⑨ 돌망태

① 설계도서에서 지시한 기울기 및 선형에 맞추어 지반을 고른 다음 빈 돌망태를 설치하고 철선으로 각각의 돌망태를 연결하여야 한다.

② 돌망태는 적합한 방법으로 철선을 잡아 늘려 형상을 유지시켜 고정하여야 한다. 돌망태가 완전히 채워질 때까지 돌채우기와 철선 연결을 번갈아 실시하고, 돌망태는 빈틈을 적게 하여 공극이 최소가 되도록 기계나 인력으로 돌을 채워 넣어 설계도서의 규격이 유지되도록 하여야 한다.

③ 모든 철망과 철선의 연결은 이중 감기를 하여야 한다.

④ 돌망태 시공 시는 구조적인 면을 고려하여 20 cm^2당 1개소 이상의 식생상을 설치한다.

⑩ 기타 비탈면 보호공

가. 비탈면의 지표면 안정 및 보호가 되도록 시공하되 경관적 관점에서 조형적으로 시공하여야 한다.

나. 인조암붙이기는 각 기본단위가 서로 견고하게 조립하며, 원지반에도 견고히 지지하고, 조립이음부분은 제품의 바위 색과 동일한 색상 재료로 빠짐없이 채워 방수를 도모한다.

다. 모르타르 및 콘크리트 뿜어붙이기에는 시공면에 요철을 주어 자연미가 살아나도록 하며, 10 m^2당 1개소 이상의 식재구덩이가 가능하도록 한다.

라. 새집붙이기 등의 식재공을 병용하기 위해서 충분한 깊이의 식재구덩이를 확보하고, 양질의 생육기반재를 투입하여 식생의 활착을 도모한다.

(6) 식생기반재 뿜어붙이기

① 식물의 자연생육이 곤란한 비탈면의 여건과 주변 식생환경을 고려한 일정한 품질로 제조된 생육기반재에 종자를 섞어 조기에 경관적인 녹화와 생태적 복원 및 보전을 도모하도록 시공한다.

② 비탈면이 특히 건조하거나 이물질이 붙어있을 때에는 살수를 하거나 이물질을 제거한 후

시공한다.

③ 토질압에 의한 분사붙이기를 할 때에는 설계도서에 의해 시공 전 재료배합관리실험을 반드시 실시한다.

④ 암반비탈면을 시공할 때에는 전면피복녹화를 지양하고 균열과 요철에 따른 자연스런 부분녹화를 시행하여 주변 식생과 조화를 이룰 수 있도록 한다.

⑤ 암의 균열간격이 클수록 시공두께를 두껍게 조절한다.

⑥ 암의 돌출부 및 수직, 역기울기면은 녹화시공을 지양하고 움푹 파인 곳을 집중적으로 시공한다.

⑦ 시공 후 검사는 500 m^2당 1개소 이상의 측정구를 설치하여 조사하며, 측정이 곤란할 경우에는 시공투입량으로 대신할 수 있다.

⑧ 생육판정은 피복률과 성립본수로 하되 피복률은 기울기 및 종자배합에 따라 조정해야 하며, 55° 이상은 60% 이상, 45~55°는 80% 이상, 45° 미만은 100%로 하고, 목본류를 배합할 때에는 각 기준에 70%를 적용한다. 또한, 성립본수는 초본류만 배합할 때에는 300 본/m^2 이상으로 하며, 목본류를 배합할 때에는 초본류와 목본류의 합계가 200 본/m^2 이상으로 한다.

⑨ 생육판정 시기는 시공 후 90일 후를 기준으로 하는 것을 원칙으로 하며, 10월 이후에 시공할 때에는 익년 6~7월 초순으로 한다.

(7) 복구 및 청소

① 비탈면녹화공사로 인하여 훼손 또는 오염된 지역과 불필요한 위치의 낙석방지망 등의 시설은 철거하여 수급인 부담으로 원상 복구하여야 한다.

3.1.2 비탈면녹화 및 복원

(1) 시공일반

① 녹화공법의 안정성 및 경제성은 물론 선정된 녹화식물의 생육과 식물군락 형성에 가장 적합한 공법을 선정하되, 동일 비탈면에는 동일 공법의 적용을 원칙으로 한다.

② 비탈면녹화공사에 적용될 최종 공법을 선정함에 있어 발주자는 필요 시 시험시공을 공사감독자와 협의하여 수행할 수 있으며, 이때 소요되는 비용은 발주자가 부담한다.

③ 파종 시기는 복원목표에 의거하여 선정된 식물의 발아 및 성장에 가장 적합한 시기와 조건에서 시행하되, 피복도와 생육상태를 감안한 일반적인 파종 적기는 4~6월 또는 9~10월이며, 파종 시기에 따라 종자배합을 적절히 조정하여야 한다.

④ 비탈면녹화공사는 관련 시공 경험이 있는 전문업체가 시공하여야 하며, 공사와 관련하여 특허권 및 기타 제삼자의 권리로 되어있는 자재 또는 공법을 사용하고자 하는 경우에 그 사용에 관한 일체의 책임을 진다.

⑤ 비탈면녹화와 관련하여 비탈면의 토질, 기울기 및 방위, 주변 임상 및 환경, 표면풍화 및 침식정도, 용수 및 배수처리 등 현장여건의 변경이나 신자재, 신공법의 적용을 위한 설계변경은 반드시 관련 근거자료를 첨부하여 서면으로 요구하고 공사감독자의 승인을 받아야 하

며, 공사감독자의 검토 요청이 있는 경우에 이에 응하여야 한다.

⑥ 비탈면녹화공사는 주로 급한 기울기 및 고지대에서 작업이 이루어지므로 제반 규정에 의한 안전조치를 취한 후에 시공하여야 한다.

(2) 현장여건 파악

① 복원목표에 의거하여 선정된 식물의 발아 및 성장에 가장 적합한 조건하에서 시행하도록 하여야 한다.

(3) 비탈면 잔디식재

① 잔디생육에 적합한 토양의 비탈면 기울기가 1 : 1보다 완만할 때에는 비탈면을 일시에 녹화하기 위해서 흙이 붙어있는 재배된 잔디를 사용하여 붙인다.

② 비탈면 전면(평떼)붙이기는 줄눈을 틈새 없이 붙이고 십자줄이 형성되지 않도록 어긋나게 붙이며, 잔디 소요면적은 비탈면 면적과 동일하게 적용한다.

③ 비탈면 줄떼다지기는 잔디폭이 0.1 m 이상 되도록 하고, 비탈면에 0.1 m 이내 간격으로 수평골을 파서 수평으로 심고 다짐을 철저히 한다.

④ 선떼붙이기는 비탈면에 일정 높이마다 수평으로 단끊기 후 되메우기한 앞면에 떼를 세워 붙이되 흙층에 완전히 밀착되도록 다지기를 잘하고 줄눈이 수평이 되도록 시공하며, 침하율을 감안하여 계획높이보다 덧쌓기를 하고 부위별 떼의 규격은 설계도서 및 공사감독자의 지시에 따라 정한다.

⑤ 잔디고정은 떼꽂이를 사용하여 잔디 1매당 2개 이상 견실하게 고정하며, 시공 후에는 모래나 흙으로 잔디붙임면을 얇게 덮은 후 고루 두들겨 다져준다.

⑥ 잔디판붙이기는 비탈면의 침식방지 및 활착이 용이하도록 잔디판을 비탈면에 밀착・고정한다.

(4) 비탈면 수목식재

① 일반사항

가. 비탈면의 안정적이고 생태적인 녹화를 조기에 달성하기 위하여 비탈면에 수목을 도입하여 식재・시공한다.

나. 식재구덩이작업, 수목굴취작업, 관수 등의 식재와 관련된 작업 시 비탈면 유지와 관련된 시설에 피해가 없도록 하여야 한다.

다. 비탈면에서의 작업은 장비 및 인원에 대한 안전대책을 수립하여 공사감독자와 사전에 협의하여야 한다.

② 차폐식재

가. 일반 식생의 도입이 불가능한 암반비탈면 및 채석장 등의 불량 경관지역은 수목, 덩굴식물 등으로 차폐식재한다.

나. 비탈면 하단부나 소단, 옹벽 등에 생육기반을 조성한 후에 2열 이상으로 식재한다.

③ 새집붙이기

비탈면녹화 및 복원(조경)

가. 암석을 채굴하고 깎아낸 요철이 많은 암반비탈면에 점적녹화를 목적으로 시공한다.

나. 수목생육에 충분한 깊이로 표토나 생육기반재를 채우고 배수시설을 하여야 한다.

④ 덩굴식재

가. 일반 식생의 도입이 불가능한 암절개지나 채석장 등은 덩굴식물로 차폐 혹은 녹화한다.

나. 비탈면의 상단부, 소단부, 하단부에 생육기반을 조성・식재하여 상향식 및 하향식 녹화가 동시에 이루어질 수 있도록 한다.

다. 덩굴식물을 이용한 비탈면녹화 시 주변의 산림지역의 수목을 감고 올라가 고사시키는 등 생태계를 훼손할 수 있으므로 식재위치에 주의하여야 한다.

라. 식재구덩이의 크기는 직경 0.3 m, 깊이 0.3 m 이상으로 하며, 필요에 따라서 크기를 달리할 수 있다.

마. 덩굴성 식물 식재 시는 대나무, 철선 등을 이용하여 유인시설을 설치하여야 한다.

바. 암비탈면 하단부에 식재 시 유인용 지주목은 결속된 상태로 식재하고 식재지역의 비탈면에는 유인용 철선을 설치하여야 한다. 유인용 철선은 안정을 위하여 착지핀을 이용하여 일정 간격으로 암비탈면에 고정시켜야 한다.

사. 포트 재배묘는 포트를 제거한 후 지표면에서 2 cm 정도 깊게 식재하고 관수 후 복토한다.

(5) 종자뿜어붙이기

① 일반사항

가. 비탈면에 종자를 뿜어 붙여 조기에 녹화하도록 하고 단위면적당 설계한 수량대로 종자가 파종될 수 있도록 파종 장비의 분사 성능을 파악하여 물과 종자 등 배합재료의 부피비를 결정하고, 분사량과 계획면적비를 기준으로 분사토록 한다.

나. 종자착상이 어려운 부분은 공사감독자의 지시에 따라 적정 간격으로 수평 또는 기울어지게 골을 파고 시공한다.

다. 종자가 비탈면 한쪽에 치우치지 않도록 종자살포기 탱크 안의 종자를 잘 섞어서 균일하게 분사한다.

라. 파종 후 침식과 유실이 우려되거나 차광, 보습을 통해 조기녹화가 필요할 시 섬유네트, 합성네트 등의 피복재를 추가 검토 후 반영할 수 있으며, 재료 간 틈이 발생하지 않도록 10 cm 이상 중첩되도록 하고 이탈 및 바람에 날리지 않도록 핀, 끈 등을 활용하여 잘 고정한다.

마. 파종 2개월 이내에 골고루 발아가 되지 않거나 일부만 발아되었을 때에는 재파종한다. 단, 10월 이후 시공할 때에는 다음해 6월 초순 이전에 재파종 여부를 결정한다.

바. 종자뿜어붙이기를 실시한 후 그 위에 볏짚으로 짠 거적을 비탈면 전체에 균일하게 덮을 때는 볏짚 거적이 바람에 날리지 않도록 고정핀으로 고정하고 그 수량은 설계도서에 의거 적용한다.

사. 볏짚거적을 시공할 때에는 비탈면의 위에서 아래로 길게 세로로 깔면서 양단이 서로 중첩되게 시공한다.

② 파종량의 할증

가. 비탈면의 토질과 기울기, 향, 토양산도 등의 입지조건과 시공시기, 식생기반재 뿜어붙이기의 두께 등을 고려하여 결정한다.

나. 품질확보를 위하여 비탈면의 기울기가 50° 이상이거나 암반일 때의 10~30% 이상, 남서향일 때에도 10% 이상 할증을 검토하여 시공할 수 있다.

다. 부적기 시공일 때는 초본류 10~30% 이상(7, 8월은 20%, 10, 11월은 30%), 목본류 30~50% 이상(7, 8월은 40%, 9~11월은 50%)을 할증하여 시공함으로서 품질을 확보할 수 있다.

③ 시공시기

가. 녹화식물의 발아와 생육에 가장 적합한 시기를 택한다. 이때 하계의 집중호우에 의한 침식과 동계의 동해에 의한 피해를 받지 않을 만큼 충분한 근계가 형성될 수 있는 생육기간이 확보되어야 한다.

나. 목본류의 시공 적기는 5~6월을 기준으로 한다. 사용종자의 휴면기작을 면밀하게 고려한다.

다. 자생초본류의 파종 적기는 4~6월을 기준으로 한다. 한지형 외래도입초종의 파종 적기는 KCS 34 40 05(1.5(12))를 따른다.

④ 종자분사파종

가. 강우에 의한 종자유실과 비탈면 침식을 막아주는 처리를 하여야 한다. 염화비닐 용액이나 우레탄계 수용성 수지와 같은 무색 침식방지용 양생제를 사용한다.

나. 섬유류는 물 4L에 대해서 250 g/m^2를 사용하는 것을 표준으로 한다.

다. 발생기대본수는 초본 위주만의 군락에서는 1,000~2,000 본/m^2와 목본・초본 혼합군락에서는 800~1,500 본/m^2를 표준으로 한다. 단, 토질과 경사도, 시공시기 등의 요인들을 고려하여 파종량을 보정하여 시공하여야 한다.

⑤ 네트+종자분사파종

가. 비탈 침식방지망을 사용하여 침식방지 및 발아촉진과 활착을 도모할 수 있다.

나. 피복재료인 네트(net)나 메쉬(mesh)는 자체가 썩어서 섬유질 비료 역할을 해주어 식물의 발아 및 생장을 원활하게 할 수 있는 자재이어야 한다.

다. 롤 상태의 코어네트(coir net)나 주트네트(jute net)를 자연스럽게 펼쳐 사용하고, 인접한 부분은 20 cm 정도 겹치게 하여 고정말뚝으로 고정한다.

라. 필요시 2회에 걸친 종자뿜어붙이기를 시공할 수 있다.

(6) 식생그물망 및 매트 등

① 일반사항

가. 설치한 후에는 충분히 물을 주어 고사하지 않도록 하여야 하며 필요 시 뒷거름을 주어야 한다.

나. 시공 후 1개월 이내에 발아가 되지 않거나 전면에 고루 발아되지 않고 일부만 되었을 때에는 재시공한다.

② 식생대(종자대)

가. 띠 모양의 일정 규격의 식생대에 종자와 비료 등을 부착시켜 비탈면에 일정한 간격으로 설치하여 녹화되도록 시공한다.

나. 식생기지가 지표면보다 약간 나오도록 하고, 종자가 표면의 내측에 위치하도록 놓는다.

③ 식생자루(종자자루)

가. 생육기반 및 종자를 자루에 담아 비탈면에 판 수평구속에 넣어 붙여 일시적으로 녹화되도록 시공한다.

나. 자루를 넣을 구멍은 설계도에 규정된 깊이로 파고, 얕아서 자루가 떠오르지 않도록 하며, 틈 사이는 흙으로 채우고 자루 밑에 고형비료를 시비한다.

다. 자루의 고정을 위해 경질제, 염화비닐 U철선(길이 0.25 m) 등의 떼꽂이, 혹은 맹아력, 발근력이 좋은 목본류의 가지로 된 떼꽂이를 1자루에 1~2본을 사용한다.

④ 식생매트(종자매트)

가. 면상의 매트에 종자를 붙여 비탈면에 포설, 부착하여 일시적인 조기녹화를 도모하도록 시공한다.

나. 비탈면을 평평하게 끝손질한 후 떼꽂이 등을 꽂아주어 떠오르거나 바람에 날리지 않도록 밀착한다.

다. 비탈면 상부 0.2 m 이상을 흙으로 덮고 단부(端部)를 흙속에 묻어 넣어 비탈면어깨로부터 물의 침투를 방지한다.

라. 긴 매트류로 시공할 때에는 비탈면의 위에서 아래로 길게 세로로 깔고, 흙쌓기 비탈면을 다지고 붙일 때에는 수평으로 깔며, 양단을 0.05 m 이상 중첩한다.

마. 고정끈, 앵커핀 등으로 고정하여야 하며, 앵커핀의 표준설치 간격은 1 m에 1개소로 하여 기초지반에 고정시켜야 하며, 고정깊이는 0.25 m 이상으로 한다.

(7) 청소

① 비탈면녹화공사로 끝나면 분산된 생육기반재 및 각종 부자재 등이 비탈면에 남아있지 않도록 깨끗이 청소하고 자재나 기타 쓰레기는 반출하여야 한다.

② 각종 포장재 등은 잘 수거하여 재활용할 수 있도록 한다.

집필위원	분야	성명	소속	직급
	조경	김원태	연암대학교	교수
		정경진	(주)이자인	대표
	연구책임	이상석	서울시립대학교	교수
	총괄	유주은	강릉원주대학교	겸임교수
		조수연	서울시립대학교 대학원	
		김송화	서울시립대학교 대학원	

건설기준위원회	분야	성명	소속
	조경	변영철	한국수자원공사
		박유정	삼성물산
		신경준	㈜장원조경
		김영욱	㈜유신
		이재욱	(사)한국조경학회
		조윤호	중앙대학교
		이형숙	가천대학교
		진승범	이우환경디자인(주)
		박미애	
		최병순	㈜대창조경건설
		조성원	한국토지주택공사
		신지훈	단국대학교
		신경준	㈜장원조경

비탈면녹화 및 복원(조경)

중앙건설기술심의위원회	성명	소속
	김계숙	㈜케이지엔지니어링
	이원아	모자익
	윤은주	한국토지주택공사
	변금옥	㈜도화엔지니어링
	채선엽	동부엔지니어링
	박유정	삼성물산
	김태연	㈜대우건설

국토교통부	성명	소속	직책
	김수상	국토교통부 녹색도시과	과장
	신재원	국토교통부 녹색도시과	사무관
	신현호	국토교통부 녹색도시과	사무관

표준시방서
KCS 34 70 30 : 2016

비탈면녹화 및 복원(조경)

2016년 6월 30일 발행

국토교통부

관련단체 한국조경학회
06130 서울 강남구 역삼동 635-4 과학기술회관 신관 1007호
☎ 02-565-2055 E-mail :kila96@chol.com
http://www.kila.or.kr/

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

KCS 34 70 35 : 2016

생태숲 조성

2016년 6월 30일 제정
http://www.kcsc.re.kr

국토교통부

건설기준 제·개정에 따른 경과 조치

이 기준은 발간 시점부터 사용하며, 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있습니다.

건설기준 제·개정 연혁

- 이 기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 건설기준(설계기준, 표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

- 이 기준은 기존의 조경공사 표준시방서에 해당되는 부분을 통합 정비하여 기준으로 제정한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

건설기준	주요내용	제·개정 (년.월)
조경공사 표준시방서	•조경공사 표준시방서 제정	제정 (1975)
조경공사 표준시방서	•조경공사 표준시방서 개정	개정 (1987)
조경공사 표준시방서	•조경공사 표준시방서 개정	개정 (1996)
조경공사 표준시방서	•조경공사 표준시방서 개정	개정 (2003)
조경공사 표준시방서	•조경공사 표준시방서 개정	개정 (2008)
조경공사 표준시방서	•조경공사 표준시방서 개정	개정 (2014)
KCS 34 70 35 : 2016	•건설기준 코드체계 전환에 따라 코드화로 통합 정비함	제정 (2016.6)
KCS 34 70 35 : 2016	• 한국산업표준과 건설기준 부합화에 따라 수정함	수정 (2018.7)

제 정 : 2016년 6월 30일 **개 정 : 년 월 일**

심 의 : 중앙건설기술심의위원회 **자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회**

소관부서 : 국토교통부 녹색도시과

관련단체 (작성기관) : 한국조경학회

목 차

1. 일반사항 ····· 1

1.1 적용범위 ····· 1

1.2 참고 기준 ····· 1

1.3 용어의 정의 ····· 1

1.4 제출물 ····· 2

1.5 환경요구사항 ····· 3

2. 자재 ····· 3

2.1 재료일반 ····· 3

2.2 이식 식생 ····· 3

2.3 토양 ····· 4

2.4 잠재종자(종자) ····· 4

3. 시공 ····· 4

3.1 시공기준 ····· 4

생태숲 조성

1. 일반사항

1.1 적용범위

1.1.1 생태숲 조성

(1) 법률적 의미의 생태숲 조성이란 산지형 수림대 중 인위적인 영향으로 훼손된 숲의 복원 및 기존 숲의 자연성을 높이고 다양한 생물이 서식 가능하도록 조성・관리하는 것을 말하며, 산림생태원을 조성하기 위한 시설 설치를 포함한다.

(2) 이 기준은 법률적 의미의 생태숲 조성과 건설사업으로 인한 산림 훼손지 복원, 도시・산업화 지역에서 환경보전 및 자연성 증진 기능을 수행할 수 있도록 조성하는 비오톱, 다층복합구조의 숲 조성, 일반인에게 자연학습장으로 제공되는 숲의 조성 등에 적용한다.

1.1.2 생태계 이전공사

(1) 사라질 녹지, 산림지역 등의 보전가치가 있는 생태계의 이전공사에 적용한다.

(2) 생태계 이전은 대상지역 내의 자연생태계 구성요소를 다른 장소로 이전하는 것을 말하며 식생구조 및 기반을 포함한다.

1.1.3 생물서식처 조성

(1) 생태숲 조성과 연계된 생물서식처 조성에 적용한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

(1) KCS 34 70 05(1.2.1)을 따른다.

1.2.2 관련 기준

(1) KCS 34 70 05(1.2.2)를 따른다.

1.3 용어의 정의

내용 없음

1.4 제출물

1.4.1 생태숲 조성

(1) 세부시공계획서

① 구간별 시공일정 및 계획이 포함된 세부시공계획서를 제출하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

(2) 시공상세도

(3) 준공제출물

(4) 제품자료

① 토양(외부반입토)

② 현장 채취가 아닌 자연소재 및 자연소재가 아닌 제품에 대한 자료를 제출하여야 하며, 제출항목은 공사시방서에 따른다.

1.4.2 생태계 이전공사

(1) 세부시공계획서

① 구간별 시공일정 및 계획이 포함된 세부시공계획서를 제출하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

② 현황 관련 자료에는 식생현황도, 동물서식현황, 특이식물 등 생태계 복원에 필요한 사항을 포함시켜야 한다.

(2) 제품자료

① 토양(외부반입토)

② 현장 채취가 아닌 자연소재 및 자연소재가 아닌 제품에 대한 자료를 제출하여야 하며, 제출항목은 공사시방서에 따른다.

1.4.3 생물서식처 조성

(1) 세부시공계획서

① 구간별 시공일정 및 계획이 포함된 세부시공계획서를 제출하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

(2) 제품자료

① 토양(외부반입토)

② 방틀류

② 현장 채취가 아닌 자연소재 및 자연소재가 아닌 제품에 대한 자료를 제출하여야 하며, 제출항목은 공사시방서에 따른다.

1.5 환경요구사항

(1) 생태숲의 조성은 기본적으로 생태계 천이를 고려하여 시행하여야 한다.

(2) 식물 생육을 위한 최소 유효표토층 깊이는 0.3 m 이상을 확보한다.

(3) 현지 내 보전을 위한 방안으로 자생종의 훼손을 지양하고 원 상태를 유지, 보완하도록 하여야 한다.

(4) 식생의 공간적 배치는 식생의 생태적 습성과 식생학적 위치에 따라 지역의 잠재자연식생으로의 재창조가 가능하도록 하며, 복원지역의 가장자리는 일부의 면적을 완충지역으로 확보하여 식생정착을 보조하여야 한다.

(5) 최종 목표연도에 목표림 조성을 위하여 관리계획이 수반되어야 한다.

(6) 동물생태계를 포함하는 생태적 구조는 성공적인 식생구조 이전과 자연천이에 따라 재생될 것으로 보며, 해당 지역 자연생태계 구성요소들을 사전에 조사하고 복원목표를 설정한 설계에 의하여 시공되어야 한다.

2. 자재

2.1 재료일반

(1) 연구, 교육, 탐방, 체험 등의 공간 조성을 위한 자재는 해당 공종 기준의 자재에 따른다.

(2) 포장시설의 조성 시 인공재료보다는 자연석, 퇴비 등을 활용한 자연친화적인 재료 사용을 우선시 한다.

(3) 이용객의 편의가 주요하게 고려되는 식물원, 수목원과는 차별화하여 자연재료와 인공재료의 비율이 6 : 4 이상이 되도록 한다.

(4) 체육시설, 놀이시설 등의 과도한 인위적 시설물은 자제하되 이용자 편의를 고려한 시설물 반영 시 전문가 자문을 거쳐 친환경적으로 설치한다.

(5) 생물서식처 조성에 사용되는 재료는 KCS 34 70 05(2), KCS 34 70 10(2), KCS 34 70 20(2)를 따른다.

2.2 이식 식생

(1) 이식대상 수목은 식생구조에 따라 층위별로 구분하고, 생태계 이전대상지의 식물상, 식물군집구조, 토양, 지형 등을 조사한 생태조사결과를 토대로 이전대상 생태계를 대표할 수 있는 식생지역을 선정한다.

(2) 자연식생이 풍부하여 생태적으로 보전해야 할 가치가 있는 지역을 이전대상 식생으로 하며, 이식대상 초본 또는 관목류는 식생조사를 토대로 가능한 한 생육이 왕성한 선구식물종과 식생천이계열상 중기식물종을 중심으로 선정한다.

(3) 이전대상지에서 이전예정지역으로 이전할 이식량을 산정하여 이전에 필요한 장비 등의 수량을 산출한다.

2.3 토양

(1) 생태계를 유지하는 토양 등은 이식대상지의 현황을 그대로 이전한다.

(2) 기타 토양재료는 KCS 34 20 10(2.1)를 따른다.

(3) 수목활력 및 생장조절제, 기타 부속재 등을 사용한다.

(4) 습지를 조성할 때에도 습지토양을 적극 이전 활용한다.

2.4 잠재종자(종자)

(1) 표층토 내의 매토종자는 표층도와 함께 채취, 보관하여 재활용한다.

(2) 초기 발아와 피복율을 높이기 위하여 외부종자와 혼합할 수 있다.

(3) 외부종자는 주변의 식생과 어울리고 생태적 천이가 이루어지도록 혼합한다.

(4) 장기 계속공사인 경우 대상지 식생조사로 확인된 종과 같은 종자를 주변 지역에서 채종하여 포트묘 등 묘목을 재배, 식재하여 식생을 복원할 수 있다.

3. 시공

3.1 시공기준

3.1.1 생태숲 조성

(1) 시공조건 확인

① 토양환경 개선

가. 생태숲 조성지 토양의 물리적 특성 및 화학적 특성은 KDS 34 30 10(표 3.2-1), KDS 34 30 10(표 3.2-2)의 상급 이상을 따른다.

나. 필요 시 토양환경 개선을 위한 조치를 취하여야 한다.

다. 식생복원지점의 경우 대상지에 포함된 토양을 활용하여 자연활착이 용이하도록 한다.

(2) 생태숲 조성

① 생태숲 조성방향

가. 기존에 형성된 숲구조를 기반으로 자생식물의 자원화와 타 지역으로부터 보호가치가 높은 종들을 도입하여 생물다양성 증진을 도모한다.

나. 기존에 형성된 자연군락을 복원하여 이입종을 제외한 자생종 군락의 다층구조를 확립하도록 관리한다.

다. 야생동물 유치를 위한 군락조성의 경우 조류, 곤충류, 양서파충류 등 목표종에 따라 적합한 식생을 계획한다.

라. 조류공원, 조류유치림 등에서는 조류가 좋아하는 숲과 물을 제공하여 야생조류가 단지 내로 유입될 수 있는 여건을 제공한다.

② 군락규모

가. 조성 대상지역의 식생군집이 자체기능과 구조를 유지할 수 있는 면적과 폭은 삼림식생의 인위적 영향의 정도에 따라 KDS 34 70 35(표 4.2-1)을 따른다.

나. 초기 식재거리는 설정 목표연도 및 목표림을 고려하여 설계도서에 반영된 기준에 따라 시행하여야 한다.

③ 배식

가. 생태적 배식으로 조성된 수림(삼림식생)은 다층구조로 조성하며, 귀화 및 외래수종은 특별한 목적으로 식재된 것을 제외하고 모두 제거하여야 한다.

(3) 학습 및 관찰시설

① 일반사항

가. 생태숲과 연계하여 조성되는 산림생태원 등의 이용객을 위한 시설의 조성에 대하여는 개별 시설물의 관련 기준에 따른다.

나. 관찰 동물이 서식하는 곳 또는 생물서식처 조성과 연계하여 시공하되 생물의 활동을 방해하지 않고 관찰이 용이하도록 은폐관찰소, 차폐식재 등을 활용하여야 한다.

다. 가능한 한 모든 자재는 자연소재를 활용하여 생물로부터 거부감이 나타나지 않도록 하여야 한다.

라. 관찰 대상물을 관찰하는 곳에 생태 및 환경해설판을 설치하여야 한다.\

② 자연탐방로

가. 노선은 설계도서에 따르되 지형에 순응하여 등고선을 따라 설치하고 인공요소의 흔적을 최대한 감추도록 하며 직선코스의 설치를 피한다.

나. 노폭은 설계도서에 따르되 최소 60 cm(주변 수목의 최소 개척폭 1.2 m, 개척높이 2.1 m)를 확보하여야 한다.

다. 급경사지는 노폭을 2.4~3.2 m 정도로 확폭하여 안전한 탐방이 될 수 있도록 하여야 한다.

라. 비상시의 차량통행 또는 서비스도로를 필요로 하는 경우에는 최소 2 m의 노폭을 확보해야 하며, 소방로를 겸하는 경우에는 최소 2.4 m 이상으로 한다.

마. 관찰대상 소동물을 관찰할 수 있는 장소에 동물의 식성, 생김새, 발자국 등의 특징을 설명하는 설명판을 설치한다.

바. 관찰로변에 곤충의 서식밀도가 높은 잡초류와 덤불류 지역을 보호 · 존치 · 식재하여 곤충관찰지로 활용한다.

사. 조류관찰시설에서 전망되는 구간에 횃대, 하중도, 조류유치수종 식재 등의 조류 휴식공간을 조성하여 조류의 관찰이 용이하도록 유도하여야 한다.

아. 먼 거리의 조류관찰시설에는 망원경(fieldscope) 등을 이용한 관찰이 반영되어야 한다.

자. 차량진입을 방지하기 위하여 입구에 자연장애물(쓰러진 나무, 암반 등)을 설치한다.

차. 배수와 침식방지를 위하여 배수로를 설치하며 눈에 띄지 않도록 차폐한다.

카. 필요한 장소에는 장애인시설을 설치한다.

3.1.2 생태계 이전공사

(1) 식재기반 정비

① 이전예정지의 식재기반 조성을 위해 복토가 요구될 경우, 중장비에 의한 지반다짐의 피해를 방지할 수 있는 조치를 취해야 한다.

② 식재토양의 물리성 악화 및 고결방지를 위해 비가 오거나 온 직후에 대형장비에 의한 작업을 시행하지 않도록 한다.

③ 설계도서에 명시되지 않는 한 마운딩을 조성할 때는 표토를 0.2~0.3 m 두께로 다짐하되, 평균기울기는 30% 이하로 완만하게 조성해야 한다.

④ 토양경도 23 mm 이상으로 토양이 답압되어 불투수층이 형성될 것으로 예상될 때는 중장비를 이용하여 전면 경운을 실시한 후 양질의 토사로 복토한 후 표토를 포설한다.

(2) 기존 식생 보호

① 보호 및 보존을 필요로 하는 식생에 대하여는 울타리 설치, 배수시설, 수분・양분의 공급, 거적덮기 등 적절한 보호조치를 취한다.

② 흙쌓기로 인하여 기존 수목의 줄기가 묻힐 우려가 있는 경우에는 대상수목 수관폭의 1/2~3/4 정도를 남겨두고 수목의 밑둥이 흙으로 매몰되지 않게 주변을 굵은 자갈 등으로 채워 공기, 수분, 양분 등의 공급이 원활하도록 해야 한다.

③ 수목 주위의 흙쌓기 부분은 안정성이 확보되도록 자연스러운 비탈면의 조성 또는 석축 등을 설치하고, 배수시설을 하도록 해야 한다.

④ 기존 수목 주위를 흙깎기할 때에는 수관폭 이내의 지반을 흙깎기하지 않도록 하고, 일정기간 동안 흙 또는 물에 적신 거적 등으로 덮어 보양해 준다.

⑤ 기존 식생이 흙쌓기로 인하여 뿌리의 호흡기능 장애 등이 예상될 때에는 복토재료를 걷어주고 우드칩과 같이 부식 및 다공질 재료로 덮어준다.

⑥ 기존 수목은 복토에 의한 호흡피해가 발생하지 않도록 주의한다.

⑦ 기존 수목 주변에 흙쌓기 또는 땅깎기를 할 때에는 지하수의 흐름이 변경되지 않도록 하여야 한다.

(3) 교목과 관목류 이식

① 이전수목의 뿌리돌림은 KCS 34 40 20(3.1.1)을 따른다.

② 이전수목의 굴취는 다음과 같은 순서로 실시한다.

가. 낙엽, 낙지의 채취

나. 임상식물과 표토

다. 관목층

라. 하부토양 채취

마. 아교목층

바. 교목층

③ 식재는 굴취작업과 반대의 순서로 실시하며 교목층, 아교목층의 이전으로 시작해 낙엽, 낙지의 피복 순으로 완료한다.

④ 복원지역의 미기상 및 토양 등의 생육환경은 굴취지역과 최대한 유사한 환경으로 조성하여야 한다.

(4) 초본 및 관목의 복원

① 이전수목의 뿌리돌림은 KCS 34 40 20(3.1.1)을 따른다.

② 야생풀포기 심기를 위주로 하고 파종공법을 병행한다.

③ 파종에 의한 종자는 현지에서 채종한 것으로 하고, 포기는 이전대상지의 야생풀을 굴취하여 사용한다.

3.1.3 생물서식처 조성

(1) 포유류서식처 조성

① 생물서식에 적합한 다공질 환경 조성을 위해서는 통나무, 자갈 또는 잡석쌓기, 통나무집 등을 도입한다.

② 야생동물이 인공환경에 거부감을 갖지 않도록 시각적 차폐, 공간 규모와 시설의 폭 및 구조 등을 종합적으로 고려하여 적합한 서식공간이 조성되도록 하여야 한다.

③ 너구리, 오소리 등 식육류는 수변과 인접한 산림 내 개활지에 흙굴을 파서 생활하므로 쓰러진 나뭇가지, 돌더미, 흙 등을 이용하여 직경 0.5 m × 길이 2 m의 동굴을 조성해 준다.

④ 멧토끼는 흙이 움푹 들어간 곳을 잠자리로 이용하고 낮에는 나뭇가지 더미나 덤불에서 휴식하므로 덤불숲이나 나뭇가지를 쌓아준 시설을 조성해 준다.

⑤ 멧돼지는 억새군락을 조성하거나 조릿대 군락지 등에 번식하며 고라니는 초본을 깔고 자므로 억새나 조릿대 군락을 조성한다.

⑥ 족제비는 어두운 굴을 선호하므로 직경 0.2 m, 깊이 1 m의 원통을 조성해주되 입구는 돌더미, 흙, 나뭇가지 등으로 은폐한다.

⑦수달은 수환경 생태계의 최상위 포식자로서 수변부와 삼림지대에 서식하므로 출입구는 직경 0.45~0.6 m 흄관구조, 내부 보금자리는 높이 0.5m, 폭 1 m^2 정도의 공간을 조성하고 배설용 바위돌은 최소 무게 30 kg 이상, 표면적 50 cm^2 이상 조성한다.

(2) 곤충서식처 조성

①KCS 34 70 20(3.1.4(2))를 따른다.

(3) 양서파충류서식처 조성

①KCS 34 70 20(3.1.4(4))를 따른다.

(4) 어류서식처 조성

①KCS 34 70 20(3.1.4(3))을 따른다.

(5) 조류서식처 조성

①KCS 34 70 20(3.1.4(5))를 따른다.

집필위원	분야	성명	소속	직급
	조경	김원태	연암대학교	교수
		조수연	서울시립대학교 대학원	
	연구책임	이상석	서울시립대학교	교수
	총괄	유주은	강릉원주대학교	겸임교수
		조수연	서울시립대학교 대학원	
		김송화	서울시립대학교 대학원	

건설기준위원회	분야	성명	소속
	조경	변영철	한국수자원공사
		박유정	삼성물산
		신경준	㈜장원조경
		김영욱	㈜유신
		이재욱	(사)한국조경학회
		조윤호	중앙대학교
		이형숙	가천대학교
		진승범	이우환경디자인(주)
		박미애	
		최병순	㈜대창조경건설
		조성원	한국토지주택공사
		신지훈	단국대학교
		신경준	㈜장원조경

생태숲 조성

중앙건설기술심의위원회	성명	소속
	김계숙	㈜케이지엔지니어링
	이원아	모자익
	윤은주	한국토지주택공사
	변금옥	㈜도화엔지니어링
	채선엽	동부엔지니어링
	박유정	삼성물산
	김태연	㈜대우건설

국토교통부	성명	소속	직책
	김수상	국토교통부 녹색도시과	과장
	신재원	국토교통부 녹색도시과	사무관
	신현호	국토교통부 녹색도시과	사무관

표준시방서
KCS 34 70 35 : 2016

생태숲 조성

2016년 6월 30일 발행

국토교통부

관련단체 한국조경학회
06130 서울 강남구 역삼동 635-4 과학기술회관 신관 1007호
☎ 02-565-2055 E-mail :kila96@chol.com
http://www.kila.or.kr/

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

KCS 34 70 40 : 2016

생태통로 조성

2016년 6월 30일 제정
http://www.kcsc.re.kr

국토교통부

건설기준 제·개정에 따른 경과 조치

이 기준은 발간 시점부터 사용하며, 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있습니다.

건설기준 제·개정 연혁

- 이 기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 건설기준(설계기준, 표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

- 이 기준은 기존의 조경공사 표준시방서에 해당되는 부분을 통합 정비하여 기준으로 제정한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

건설기준	주요내용	제·개정 (년.월)
조경공사 표준시방서	•조경공사 표준시방서 제정	제정 (1975)
조경공사 표준시방서	•조경공사 표준시방서 개정	개정 (1987)
조경공사 표준시방서	•조경공사 표준시방서 개정	개정 (1996)
조경공사 표준시방서	•조경공사 표준시방서 개정	개정 (2003)
조경공사 표준시방서	•조경공사 표준시방서 개정	개정 (2008)
조경공사 표준시방서	•조경공사 표준시방서 개정	개정 (2014)
KCS 34 70 40 : 2016	•건설기준 코드체계 전환에 따라 코드화로 통합 정비함	제정 (2016.6)
KCS 34 70 40 : 2016	• 한국산업표준과 건설기준 부합화에 따라 수정함	수정 (2018.7)

제 정 : 2016년 6월 30일 **개 정 : 년 월 일**

심 의 : 중앙건설기술심의위원회 **자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회**

소관부서 : 국토교통부 녹색도시과

관련단체 (작성기관) : 한국조경학회

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 환경요구사항 ····· 2
2. 자재 ····· 3
2.1 재료일반 ····· 3
3. 시공 ····· 3
3.1 시공기준 ····· 3

생태통로 조성

1. 일반사항

1.1 적용범위

1.1.1 육교형 생태통로

(1) 생물이동통로 연결을 위한 생태통로는 환경조건과 목표생물의 이동습성에 맞추어 구조를 선택하여 조성하여야 한다.

(2) 이 기준은 생태통로의 유형 중 육교형 생태통로, 터널형 생태통로, 유도울타리, 수로탈출시설 등의 조성에 적용한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

(1) KCS 34 70 05(1.2.1)을 따른다.

1.2.2 관련 기준

(1) KCS 34 70 05(1.2.2)를 따른다.

1.3 용어의 정의

내용 없음

1.4 제출물

1.4.1 육교형 및 터널형 생태통로

(1) 세부시공계획서

① 구간별 시공일정 및 계획이 포함된 세부시공계획서를 제출하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

(2) 제품자료

① 토양(외부반입토)

② 현장 채취가 아닌 자연소재 및 자연소재가 아닌 제품에 대한 자료를 제출하여야 하며, 제출항목은 공사시방서에 따른다.

1.4.2 보완시설

(1) 세부시공계획서

①구간별 시공일정 및 계획이 포함된 세부시공계획서를 제출하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

(2) 제품자료

①울타리

②현장 채취가 아닌 자연소재 및 자연소재가 아닌 제품에 대한 자료를 제출하여야 하며, 제출항목은 공사시방서에 따른다.

1.5 환경요구사항

1.5.1 육교형 생태통로

(1) 생태통로의 형태, 설치위치, 폭은 반드시 이용할 동물 종(목표종)에 대한 조사와 분석 후에 결정함을 원칙으로 한다.

(2) 생태통로의 설치위치는 능선이나 건조한 지역을 선호하는 종과 계곡이나 습한 지역을 선호하는 종에 대한 생태적 특성에 따라 선정하여야 한다.

(3) 야생동물의 이동을 방해하거나 동물교통사고의 원인이 되는 구조물 또는 예방에 필요한 시설을 함께 조사하여 이에 대한 조치를 생태통로조성에 포함하여야 한다.

(4) 생태통로 설치 및 관리지침(환경부)에 따른 육교형 생태통로 중앙부의 최소폭은 7 m 이상을 기준으로 하며, 주요 생태축을 통과하는 경우에는 최소폭 30 m 이상을 기준으로 한다.

(5) 생태계의 공간적 연속성 및 자연경관적 흐름과 연결성을 확보하며, 시각적으로 단절된 자연경관의 연결뿐만 아니라 풍수지리적인 목적으로 단절된 지형을 연결하며 훼손된 절개면, 능선, 식생 등을 원래에 가깝게 복원하여야 한다.

(6) 설치위치

①산림지역의 능선이 단절된 구간

②도로에 의해 녹지 또는 지형의 연속성이 단절된 구간, 도로조성에 의해서 양쪽 모두가 흙깎기된 지역, 특히 절단된 절개지가 깊을 경우 혹은 산등선이나 고산지대가 단절되어 동물이 이동하기가 극히 어려운 곳

③도로 양쪽의 높이가 도로보다 높아 하부 통로의 설치가 불가능한 지점

④도로 양쪽의 고도차가 심하게 나거나 경사도가 급한 경우

⑤공사비가 고가이기 때문에 넓은 면적의 보호구역이 단절되거나 생태적 가치가 우수하여 설치의 필요성이 높은 지역에 주로 적용

(7) 대상 동물

①포유류, 조류, 양서・파충류 등 대부분의 동물이 대상이며, 일반적으로 터널형 통로에 비하

여 다양한 동물이 이용할 수 있다.

② 보호해야 할 특정 중・대형 동물의 이동을 보장해야 할 경우에 가장 적절하다.

1.5.2 터널형 생태통로

(1) 설치위치

① 도로노선 중 흙쌓기 구간, 도로 양쪽 지형의 경사가 매우 완만한 구간에 설치할 수 있다.

② 도로 양쪽의 높이가 도로보다 낮아 하부 통로의 설치가 가능한 지점

(2) 대상 동물

① 터널형 생태통로의 형태 및 규모에 따라 박스형과 파이프형으로 구분할 수 있다.

② 일반적으로 파이프형은 지름 1 m 내외의 규모로 박스형에 비하여 주로 소형 동물이 목표종이며, 박스형은 규모에 따라 다양한 생물의 이동통로로 이용된다.

2. 자재

2.1 재료일반

(1) 설계도서에 반영된 자재 사용을 원칙으로 하며, 지표상에 노출되는 구조물, 차단벽 등의 마감은 주변 환경에 친화적인 목재 등의 소재 사용을 권장한다.

(2) 생태통로의 식생재료는 주변의 자생 향토수종을 활용한다.

(3) 표토 모으기 및 활용은 KCS 34 20 10(3.2.1~3.2.4)를 따른다.

(4) 표토는 낙엽과 낙지를 제거하고 잠재종자가 있는 표층토만을 이용한다.

3. 시공

3.1 시공기준

3.1.1 육교형 생태통로

(1) 현장여건 파악

① 설계도서에 따른 목표종의 생태통로조성으로서 부합되는지 주변 현황 및 이동흔적 등을 확인한다.

② 야생동물이 이용하고 있거나 차량과의 충돌사고가 빈번한 곳에 설치한다.

③ 기존 이동로를 파악하고 주변 서식지와의 생태적 연속성 검토와 함께 동물 이동의 장애물 존재여부 등을 파악하여 기존 이동경로와 연결되도록 조치하여야 한다.

④ 인간의 간섭이 최소화되어야 하며 생태계 훼손이 발생되지 않도록 세부시공계획 수립 및

시공하여야 한다.

(2) 시공일반

① 흙깎기 비탈면의 붕괴에 따른 피해를 예방하기 위한 복개형 개착식 터널공사로 이루어지는 생태통로는 통로 내부가 평지가 되기보다는 주변의 자연지형과 자연스럽게 연결되도록 부분별로 흙쌓기 양을 조절하며, 특히 동물 진입이 용이하도록 인접한 자연지형과 자연스럽게 연결되는 진입부를 조성하여야 한다.

② 통로의 내부는 포유류의 이동 외에도 곤충, 조류, 양서류, 파충류 등 다양한 생물이 서식 및 이동할 수 있는 조건을 조성하여야 한다.

③ 보행자가 생태통로를 이용할 수 있도록 조성하는 경우에는 보행자 동선을 폭 3 m 이내로 조성하고 생태통로의 중앙부 폭은 30 m 이상의 대형으로 조성하여야 한다.

(3) 구조물 시공

① 콘크리트와 철근 등을 이용한 육교형 구조물로서 기본적인 구조의 안정성 및 생태통로로서의 기능을 위한 규모 및 시설 설치에 문제가 발생하지 않아야 한다.

② 인공구조물(육교) 상부에 인공식재지반조성 및 수목식재 등으로 목표종의 이동이 원활하게 이루어질 수 있는 생태환경 조성이 전제되어야 한다.

③ 생태통로의 길이는 도로의 폭에 따라 결정되며, 길이가 길어질수록 폭이 넓어지도록 하여야 한다.

(4) 진출입부

① 생태통로에는 보행자 및 차량의 접근과 이용을 최대한 배제하여야 한다. 부득이하게 보행자 동선을 동시에 설치하여야 하는 경우, 야생동물과 보행자의 동선을 흙쌓기와 식재 등의 기법을 통해 공간적으로 분리하고 통로의 입·출구부는 통로의 내부보다 넓게 하여 야생동물의 이동을 자연스럽게 유도하여야 한다.

② 생태통로 구조물과 연결되는 진출입부는 경사가 최대한 완만해야 하며 주변의 녹지 및 지형과의 연속성을 지니도록 식재 및 흙깎기·흙쌓기가 되어야 한다.

③ 육교형 통로는 주변이 트이고 전망이 좋은 지역을 선택하여 동물이 불안감을 느끼지 않고 건널 수 있도록 조성하여야 한다.

④ 생태통로 입구와 출구에는 유도 및 은폐가 가능한 식생을 조성하며, 통로 내부에는 다양한 수직적 구조를 가진 아교목, 관목, 초목 위주의 식생을 조성한다.

⑤ 진출입부의 유도울타리 및 수목식재 시 출입구의 폭을 실제 이동통로의 폭보다 넓게 조성하여 야생동물을 유도하며 도로로의 침입 방지를 감안하여 시공하여야 한다.

(5) 구조물 상부

① 인공지반의 조성

가. 육교형 생태통로는 환경조건과 목표생물의 서식 및 이동습성에 맞게 교량 상부에 다층구조의 자연녹지를 조성하기 위한 인공지반을 조성하여야 한다.

나. 인공지반의 배수 및 흙쌓기는 KCS 34 20 10(3.2)를 따른다.

다. 도로로부터 빛과 소음을 차단하기 위하여 가장자리를 흙쌓기하여 아늑하게 조성한다.

라. 통로 내 식재지에서의 토심은 아교목과 관목의 안정적인 성장을 고려하여 양질의 토사로 70 cm 이상을 확보하여야 한다.

마. 표토 모으기 및 활용에 따라 표토를 적극 활용하여야 하며, KCS 34 20 10(3.2.1~3.2.4)를 따른다.

바. 바닥은 흙이나 자갈, 낙엽 등을 이용하여 자연상태와 유사하게 조성하며, 통로 내부에는 돌무더기나 고사목, 나무 그루터기, 장작더미 등의 다양한 서식환경과 피난처를 조성하여 소형 동물 등이 쉽게 숨거나 그 내부에서 이동하기 유리하도록 조성하여야 한다.

사. 폭이 30 m 이상인 경우, 주변의 소규모 도랑을 통로 내부로 연결하고 물웅덩이와 나무 그루터기 더미를 길고 연속적으로 조성하여 양서·파충류 및 소형 포유류의 이동을 유도하여야 한다.

아. 공사 시 발생하는 나무 그루터기나 부산물을 적극 재활용하여야 한다.

② 식생의 도입

가. 수목은 주변의 산림과 유사한 종과 층위로 식재하여 이질감이 없도록 조성하여야 하며, 이식 수목을 적극 활용하여야 한다.

나. 생태통로 주변에 식재되는 수종은 향토수종이나 자생 초화류를 선정하여 식재하여야 한다.

다. 물리적 또는 시각적으로 이동의 장애가 없을 정도의 식생 밀도와 높이가 유지되어야 한다.

3.1.2 터널형 생태통로

(1) 시공일반

① 동물이 건너편의 환경을 미리 인지함으로서 통로 진입 시의 거부감을 줄이도록 맞은편이 시각적으로 트이도록 조성하여야 한다.

② 통로의 내부는 경사가 최대한 완만하되 배수가 잘되어 안에 물이 고이지 않아야 하며, 빗물 등의 흐르는 물에 내부의 흙이 쓸려 내려가지 않도록 하여야 한다.

③ 진입부는 인접한 자연지형과 자연스럽게 연결되도록 경사가 급하지 않도록 조성하여야 하며, 진입부의 식생은 주변과 유사하게 식재하되 과밀하지 않아 물리적 또는 시각적으로 이동의 장애가 되어서는 안 된다.

④ 인접 비탈면에 주변의 식생과 연결하는 유도 식재를 하여 동물이 불안감 없이 접근하거나 숨을 수 있도록 하여야 한다.

⑤ 설계도서에 따른 암거 위쪽의 차폐시설 또는 식재는 도로로부터의 소음과 빛을 차단할 수 있도록 시공하여야 한다.

⑥ 습한 곳을 좋아하는 동물과 건조한 곳을 좋아는 동물을 위하여 통로 내부에 수로와 같은 습한 지역과 건조한 지역을 동시에 조성하여야 한다.

⑦ 배수로의 역할을 겸하는 경우, 물을 좋아하는 동물의 이동을 유도할 수 있도록 조성하여야 한다.

⑧ 계단형이나 선반형 통로는 물에 젖는 것을 싫어하는 동물을 위한 시설로 설치하여야 한다.

(2) 포유류용 통로

① 대형 동물의 이용이 가능한 박스형 암거는 포유류뿐만 아니라 거의 모든 동물의 이용이 가능하도록 조성하여야 한다.

② 일반적으로 통로의 높이는 2 m 이상이며, 왕복 4차선 이상의 도로에서는 가급적 3 m 이상으로 조성하여야 한다.

③ 설계도서에 따라 바닥에 깔아주는 흙은 배수가 잘되는 흙을 사용하여야 하며, 야생동물의 거부감을 줄이기 위한 그루터기, 돌무더기 등은 자연모습과 유사하게 배치하여야 한다.

④ 박스형 암거 양쪽에 설치하는 배수로나 도랑은 원활한 배수와 노출되기 싫어하는 소동물의 이동을 위한 시설이다.

⑤ 폭이 7 m 이상인 경우 양서・파충류 및 소형 포유류의 자연스런 접근 및 이동을 유도하기 위해 주변의 소규모 도랑을 통로 내부로 연장하거나 나무 그루터기, 돌무더기 등을 길고 연속적으로 배치하여 시공한다.

⑥ 수로 위치에 설치 시 수로의 연간 최대용량보다 훨씬 큰 규모로 설계하여 통로 내에 물이 흐르지 않는 바닥 부분이 항상 존재하도록 하여야 한다.

(3) 양서 파충류용 생태통로

① 도로 하부에 소규모 박스형 또는 파이프형태로 조성되는 통로는 양서류와 파충류의 이동이 가능하도록 설계도서에 따라 조성하여야 하며, 대상 종에 따라 단순 통로형으로 하거나 통로 내부에 햇빛이 투과하도록 조성하여야 한다.

② 일반적으로 통로의 규격은 왕복 2차선 도로에서는 너비 50 cm 이상, 왕복 4차선 이상 도로에서는 너비 1 m 이상으로 도로의 폭이 넓을수록 넓게 조성하여야 한다.

③ 설계도서에 따라 통로 내부 바닥에 깔아주는 흙이나 자갈, 낙엽 등과 통로의 너비가 2 m 이상일 경우 통로의 진입부와 내부에 설치하는 나무 그루터기와 돌무더기 등은 진입 시 거부감을 줄이고, 은신하며 이동할 수 있는 목적에 부합하도록 시공하여야 한다.

④ 파이프형 통로의 경사가 급한 경우에는 흙이 한쪽으로 흘러 진입구를 막는 경우가 발생하지 않도록 하여야 한다.

⑤ 인근에 측구 수로가 있을 경우 양서·파충류의 생태통로 접근을 위하여 탈출용 경사로, 측구 수로 덮개 등을 확인하여야 한다.

⑥ 특정 종의 양서·파충류를 대상으로 하는 경우에는 관련 전문가의 자문과 공사감독자의 협의를 통하여 효과적인 통로의 규격, 공사 시기 등의 세부사항을 결정하여야 한다.

3.1.3 보완시설

(1) 유도울타리

① 일반사항

가. 유도울타리는 생태통로와 이어지는 구간에 생태통로로의 유도 및 로드킬을 예방할 수 있도록 설치하여야 한다.

나. 울타리 안에 들어온 동물이 쉽게 빠져나갈 수 있게 하는 탈출용 경사로, 야생동물의 진입이 어려운 출입문과 침입방지 노면 등의 부대시설을 유도울타리와 함께 조성하여야 한다.

다. 울타리는 오히려 생태계의 단절요소가 될 수 있으므로, 로드킬이 빈번하게 발생하는 위치나 생태통로로의 유도효과를 달성할 수 있을 위치에 설치하여야 하며, 도로의 경우 반드시 양쪽에 설치하여야 한다.

라. 울타리에는 이동동물이 노출되지 않을 정도로 주변 식물을 이용한 숲을 함께 조성하며, 울타리 바깥부분의 수목은 소음방지와 시야방지에 도움을 줄 수 있는 높이를 시공하여야 한다.

마. 유도울타리는 이질적이지 않도록 자연과 조화된 색상으로 한다.

② 포유류 울타리

가. 규격

(가) 포유류의 로드킬 예방을 위한 울타리의 높이는 목표종에 따라 설정된 설계도서의 높이 이상으로 시공하여야 하며, 지형에 따라 동물이 뛰어넘기 용이한 구간은 가급적 높게 시공하여야 한다.

(나) 육교형 생태통로 또는 개방도 0.7 이상의 터널형 생태통로와 연결되는 유도울타리의 높이는 최소 1.5 m로 한다.

(다) 울타리의 망목(mesh) 규격은 지표면에서 80 cm 높이까지는 상하 간격이 10 cm를 넘지 않고, 80 cm 높이 이상부터는 20 cm를 넘지 않아야 한다.

나. 설치 위치

(가) 울타리의 구체적인 설치 구간은 설계도서에 따르되, 가급적 야생동물의 은신처 및 이동로의 기능을 할 수 있는 곳으로 결정하여야 한다. 필요 시 울타리의 목표종이 되는 동물의 전문가와 협의하여 결정하여야 한다.

(나) 소형 포유류의 로드킬이 빈번할 것으로 우려되는 구간, 특히 산림이나 습지에 접한 왕복 2차선 이하의 도로에 울타리를 설치하는 경우에는 하단부에 양서·파충류용 울타리를 덧대어 설치하여야 한다.

다. 설치 방법

(가) 동물이 땅을 파고 침입하는 것을 막기 위해 울타리 아래를 반드시 지표면에 밀착시켜야 하며, 표토의 침식이 우려되는 구간은 땅 속에 10 cm 이상 묻히도록 설치하여야 한다.

(나) 울타리의 길이가 100 m 이상이고 울타리를 통한 동물의 완전한 침입방지가 어려운 경우, 울타리 안에 침입한 동물의 탈출을 위해 탈출시설(탈출용 경사로 등)을

조성하여야 한다.

(다) 울타리의 기둥은 설계도서에 따른 콘크리트 기초를 설치하거나 1 m 이상의 깊이로 묻히도록 시공하되 야생동물의 충돌이나 칡과 같은 덩굴성 식물의 무게를 견딜 수 있어야 한다.

③ 양서 파충류 울타리

가. 규격

(가) 높이는 일반적으로 40 cm 이상, 망목(mesh) 규격은 최대 1 cm × 1 cm 이내가 일반적이며, 목표종에 따라 설계도서에 적합하게 설치하여야 한다.

나. 설치 위치

(가) 구체적인 설치 구간은 설계도서에 따르되, 양서·파충류용 생태통로 주변 또는 산림이나 습지에 접하여 소형 포유류나 양서·파충류의 로드킬이 빈번할 것으로 우려되는 구간에 설치하며, 필요 시 관련 전문가와 협의하여야 한다.

다. 설치 방법

(가) 울타리의 상부로 양서·파충류가 쉽게 타고 넘지 못하며, 땅을 파고 침입하는 것을 막기 위해 울타리 아래를 반드시 지표면에 밀착시켜야 한다. 표토의 침식이 우려되는 구간은 땅 속에 10 cm 이상 묻히도록 설치하여야 한다.

(2) 탈출시설

① 시공일반

가. 수로 탈출시설은 소형동물(소형 포유류, 양서류, 파충류)이 도로의 측구 및 배수로 또는 농수로에 빠질 경우 탈출할 수 있도록 설치하여야 한다.

나. 집수정 또는 측구에 소형동물의 추락방지를 위하여 뚜껑 또는 복개시설을 설치하며, 추락하였을 때에는 자력으로 탈출할 수 있게 오름구조나 거치목 등을 설치하되 도로의 노면으로 올라올 우려가 없는 위치 등 안전을 감안하여 설치하여야 한다.

② 탈출경사로

가. 규격

(가) 탈출경사로의 기울기는 30° 이하로 하고, 경사로에서 미끄러지지 않게 울퉁불퉁하게 요철을 만들어 탈출하기 쉽게 하여야 하며, 경사로의 요철 간격은 뱀류의 특성을 고려하여 5 cm 내외로 시공하여야 한다.

(나) 탈출경사로의 폭은 일반적으로 30 cm 이상으로 하여야 하며, 측구 등의 폭이 좁은 경우에도 최소 20 cm 이상으로 설치하여야 한다.

나. 설치 위치

(가) 습지와 논처럼 수환경이 풍부하거나 양서류의 집단 산란지 또는 이동경로가 노선 근처(도로에서 100 m 이내)에 존재하는 도로구간에 설치한다.

(나) 농수로가 콘크리트 등의 구조물로 조성되어 있어서 양서·파충류나 포유류의 탈출이 어려운 구간에 설치한다.

(다) 삼림을 통과하는 도로의 흙깎기부를 옹벽으로 길게 처리하여 동물이 자유롭게 오르내리기 어려운 구간에 설치한다.

다. 설치 방법

(가) 양서류의 집단이동 등을 위해 다수의 경사로 조성이 필요한 구간에서는 탈출경사로의 설치간격을 30 m 이내로 한다.

(나) 필요에 따라 배수로 내에 저류홈을 만들어 탈출구를 찾지 못한 양서·파충류가 한여름 온도가 올라가도 견딜 수 있고, 잠시 휴식할 수 있는 공간을 제공한다.

(다) 암거의 배출구 쪽이 하천일 경우 하천제방으로 인해 높이 차이가 발생할 수가 있다. 이때 유수의 반대방향으로 탈출로를 시설하는 방안이 필요하다.

(3) 도로횡단 보완시설

① 시공일반

가. 야생조류나 곤충, 나무와 나무 사이를 이동하는 소형 포유류 등이 도로를 횡단할 경우 버스나 트럭 등의 대형차량보다 비행높이를 높게 유도하는 울타리, 기둥, 횡단유도식재, 가로수 등의 시공에 적용한다.

② 조류

가. 조류의 도로 횡단 시 차량충돌을 방지를 위한 수목식재는 충분한 고도를 유지하도록 키가 큰 교목을 조류가 주로 횡단하는 이동경로에 식재하여야 하며, 현지에 자생하는 식물종으로 식재 밀도를 높게 유지하며, 가로수 아래의 관목림을 가급적 제거하여 조류가 교목의 상부를 통해서만 이동할 수 있도록 유도하여야 한다.

나. 조류의 비행고도를 높이기 위해 식재 대신 높이 2 m 이상의 펜스를 설치하는 경우 노면 경계로부터 3 m 이내에 위치해야 한다.

다. 투명한 재질의 방음벽을 설치하는 경우에는 조류가 방음벽에 부딪히는 것을 방지하기 위하여 벽면에 불투명의 세로줄무늬가 있도록 한다. 이때 세로줄무늬의 너비는 2 cm 이상, 간격은 10 cm 이내로 한다.

③ 포유류

가. 하늘다람쥐와 청설모와 같이 주로 나무 위에서 생활하는 동물은 도로의 폭이 넓지 않은 경우 도로변에 생태통로 효과를 얻을 수 있는 기둥 또는 도로 양편의 나무에 가로대 등의 보조시설을 설치하여야 한다.

나. 하늘다람쥐 횡단시설

(가) 하늘다람쥐의 로드킬이 우려되며 도로의 양편이 산림과 접한 지점에 설치한다.

(나) 도로의 가드레일 밖에 노면으로 부터 10 m 이상의 높이가 되는 기둥을 설치한다.

(다) 기둥과 산림 또는 가까운 교목의 수관과의 거리는 10 m 이내로 하며, 하늘다람쥐가 활강하여 이동하는 기둥과 기둥 사이의 거리는 가급적 20 m 이내로 한다. 기둥과 산림과의 거리가 멀 경우 교목 등을 식재하여 거리를 가깝게 한다.

(라) 기둥의 외부는 마닐라삼 로프로 감는 등 자연재료로 마감하여 하늘다람쥐가 활강

하여 붙잡기 용이하도록 하고, 기둥의 하단에 담쟁이 등의 덩굴성 식물을 식재하여 기둥의 외부를 항구적으로 감싸고 있도록 한다.

(마) 담쟁이 등의 덩굴성 식물은 플라스틱 통 등으로 감싸이도록 하여 도로의 삭초작업 시 예초기나 낫에 의해 줄기가 잘리지 않도록 한다.

다. 청설모 횡단시설

(가) 청설모의 로드킬이 우려되며 도로의 양편이 산림과 접한 지점에 설치한다.

(나) 도로의 가드레일 밖에 노면으로부터 10 m 이상의 높이가 되는 기둥을 도로 양편에 설치하고 청설모가 타고 횡단할 수 있는 가로대로 연결한다.

(다) 기둥과 산림 또는 가까운 교목의 가지 끝으로부터의 거리는 1 m 이내로 하며, 청설모가 가로대를 이동하는 기둥과 기둥 사이의 거리는 가급적 20 m 이내로 한다. 기둥과 산림과의 거리가 멀 경우 교목 등을 식재하여 거리를 가깝게 한다.

(라) 가로대는 아래쪽으로 처지지 않고 미끄럽지 않아서 청설모가 쉽게 붙잡고 뛰어갈 수 있는 재질과 구조이어야 한다.

(마) 가로대의 높이는 노면에서부터 최소 6 m 이상이어야 한다.

(4) 암거수로 보완시설

① 시공일반

가. 암거수로가 생태통로의 기능을 할 수 있도록 보완하기 위해 설치한 시설로서, 야생동물의 이동이 필요한 구간에 있는 기존의 암거수로에 턱이나 선반 등을 설치하여 동물이 물에 빠지지 않고 수로를 건너도록 하거나 입구부를 야생동물이 진입하기 쉽게 경사로 등을 설치하는 등의 구조개선에 적용한다.

② 시설 설치

가. 진입부의 턱이 높아 동물이 진입이 어려울 경우 입구에 완만한 경사로를 설치한다.

나. 통로의 내부가 물에 차있는 기간이 많은 경우에는 통로의 한쪽 또는 양편에 선반이나 턱을 30 cm 이상으로 설치하여 동물이 물에 빠지지 않고 이용할 수 있도록 한다.

다. 통로의 진입부나 내부에 장애물이 있을 경우 통로의 맞은편이 시각적, 물리적으로 트이도록 제거한다.

라. 설치되는 시설은 홍수와 급류에도 견딜 수 있는 재료로 튼튼하게 설치되어야 한다.

(5) 기타 시설

① 동물출현 표지판의 설치

가. 설계도서에 반영된 동물출현 표지판을 설치 시 위치 선정은 동물들이 많이 출현하는 지역을 확인하여 설치하며, 그 지역의 대표적인 동물모습이 담은 표지를 권장한다.

집필위원	분야	성명	소속	직급
	조경	김원태	연암대학교	교수
		조수연	서울시립대학교 대학원	
	연구책임	이상석	서울시립대학교	교수
	총괄	유주은	강릉원주대학교	겸임교수
		조수연	서울시립대학교 대학원	
		김송화	서울시립대학교 대학원	

건설기준위원회	분야	성명	소속
	조경	변영철	한국수자원공사
		박유정	삼성물산
		신경준	㈜장원조경
		김영욱	㈜유신
		이재욱	(사)한국조경학회
		조윤호	중앙대학교
		이형숙	가천대학교
		진승범	이우환경디자인(주)
		박미애	
		최병순	㈜대창조경건설
		조성원	한국토지주택공사
		신지훈	단국대학교
		신경준	㈜장원조경

생태통로 조성

중앙건설기술심의위원회	성명	소속
	김계숙	㈜케이지엔지니어링
	이원아	모자익
	윤은주	한국토지주택공사
	변금옥	㈜도화엔지니어링
	채선엽	동부엔지니어링
	박유정	삼성물산
	김태연	㈜대우건설

국토교통부	성명	소속	직책
	김수상	국토교통부 녹색도시과	과장
	신재원	국토교통부 녹색도시과	사무관
	신현호	국토교통부 녹색도시과	사무관

표준시방서
KCS 34 70 40 : 2016

생태통로 조성

2016년 6월 30일 발행

국토교통부

관련단체 한국조경학회
06130 서울 강남구 역삼동 635-4 과학기술회관 신관 1007호
☎ 02-565-2055 E-mail :kila96@chol.com
http://www.kila.or.kr/

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

KCS 34 99 05 : 2019

조경유지관리공통

2019년 7월 26일 개정

http://www.kcsc.re.kr

KC CODE

국토교통부

건설기준 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

이 기준은 발간 시점부터 사용하며, 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있습니다.

건설기준 연혁

• 이 기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 건설기준(설계기준, 표준시방서) 간 중복· 상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

• 이 기준은 기존의 조경공사 표준시방서에 해당되는 부분을 통합 정비하여 기준으로 제정한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

건설기준	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
조경공사 표준시방서	• 조경공사 표준시방서 제정	제정 (1975)
조경공사 표준시방서	• 조경공사 표준시방서 개정	개정 (1987)
조경공사 표준시방서	• 조경공사 표준시방서 개정	개정 (1996)
조경공사 표준시방서	• 조경공사 표준시방서 개정	개정 (2003)
조경공사 표준시방서	• 조경공사 표준시방서 개정	개정 (2008)
조경공사 표준시방서	• 조경공사 표준시방서 개정	개정 (2014)
KCS 34 50 35 : 2016	• 건설기준 코드체계 전환에 따라 코드화로 통합 정비함	제정 (2016.6)
KCS 34 50 35 : 2016	• 한국산업표준과 건설기준 부합화에 따라 수정함	수정 (2018.7)
KCS 34 50 35 : 2019	• 관련법규 등 개정반영 및 코드작성원칙에 따른 조정	개정 (2019.7)

제 정 : 2016년 6월 30일
개 정 : 2019년 7월 26일
심 의 : 중앙건설기술심의위원회
자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소관부서 : 국토교통부 녹색도시과
관련단체 : 한국조경학회
작성기관 : 한국조경학회

목 차

1. 일반사항 ····· 1
1.1 적용범위 ····· 1
1.2 참고 기준 ····· 1
1.2.1 관련 법규 ····· 1
1.2.2 관련 기준 ····· 1
1.3 용어의 정의 ····· 1
1.4 시스템 설명 ····· 1
1.4.1 성능요구사항 ····· 1
1.5 제출물 ····· 1
1.5.1 제출물 공통사항 ····· 1
1.5.2 시공계획서 ····· 1
1.6 공사기록서류 ····· 2
2. 자재 ····· 2
3. 시공 ····· 2

1. 일반사항

1.1 적용범위

(1) 이 기준은 조경공간에 식재된 수목 및 초화류 등과 각종 조경시설물 및 포장 등을 포함한 조경공간 전체에 대한 유지관리 및 보수에 적용한다.

(2) 조경공사 또는 별개의 유지관리공사로 시행되는 경우에 적용하며, 공사내용으로 포함된 항목에 대하여만 적용한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

• 조경진흥법

1.2.2 관련 기준

• KCS 10 10 10 공무행정요건

1.3 용어의 정의

내용 없음

1.4 시스템 설명

1.4.1 성능요구사항

(1) 조경진흥법 시행규칙 제7조에 따라 조경공사의 품질향상을 위한 조경공사 준공후의 사후관리를 시행하여야 한다.

(2) 조경공간은 설계시 계획하였던 공간의 기능을 지속적으로 유지하여야 하며, 그 활용성이 향상될 수 있도록 관리되어야 한다.

(3) 조경공간에 반영된 생물은 단순한 생육이 아니라 성장에 의한 변화를 감안하여 조경공간의 기능을 활성화 할 수 있도록 관리되어야 한다.

1.5 제출물

1.5.1 제출물 공통사항

(1) 수급인은 다음의 자료 등을 공사감독자에게 KCS 10 10 10에 따라 제출하여야 한다. (단, 특별히 명시하지 않은 경우의 제출 시기는 해당 공사 착공 전으로 한다.)

1.5.2 시공계획서

(1) 유지관리공사 착공계

① 수급인은 유지관리공사의 착공계를 공사감독자에게 제출하여야 한다.

② 수급인은 실 작업 착수 15일 전에 작업계획서 및 작업 완료시 아래의 자료를 첨부한 완료보고서를 공사감독자에게 제출하여야 한다.

가. 시공상태 검측확인서

나. 관련 증빙서류 : 자재 구매 영수증(예 비료) 등

(2) 유지관리공사 준공

① 수급인은 최종 횟수를 시행한 뒤 매 횟수에 따른 유지관리보고서와 시공사진이 첨부된 유지관리 종합보고서를 제출하여야 한다.

1.5.3 병・충해발생, 시설물 훼손 현장확인 보고서

(1) 수급인은 현장 내 병・충해 발생 또는 시설물의 훼손 발생 시, 작업 전에 미리 발생상태, 발

생정도 등을 현장조사하고, 유지관리 및 보수 작업계획을 수립 공사감독자와 협의하여 조치하여야 한다.

1.6 공사기록서류

(1) 유지관리작업은 작업 전후의 작업상황이 명료하게 나타나도록 사진을 촬영·보관하여야 하며, 매 작업 종료마다 공사감독자의 확인·점검을 받아야한다.

(2) 공사감독자는 사진 및 현장을 답사하여 이행여부를 확인 및 점검한 후 시공자에게 이를 통지하여야 한다.

2. 자재

내용 없음.

3. 시공

내용 없음.

집필위원

성 명	소 속	성 명	소 속
이상석	서울시립대학교		

자문위원

성 명	소 속	성 명	소 속
전용준	한국토지주택공사		

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
이용수	한국건설기술연구원	박승자	평화엔지니어링(주)
구재동	한국건설기술연구원	박유정	삼성물산
김기현	한국건설기술연구원	변영철	한국수자원공사
김태송	한국건설기술연구원	신경준	㈜장원조경
김희석	한국건설기술연구원	양권열	삼성물산(주)
류상훈	한국건설기술연구원	전용준	한국토지주택공사
정상준	한국건설기술연구원	전우태	극동엔지니어링(주)
주영경	한국건설기술연구원	조성원	한국토지주택공사
최봉혁	한국건설기술연구원	조의섭	동부엔지니어링(주)
김이호	한국건설기술연구원	최병순	대창조경건설(주)
김재준	방림이엘씨(주)	최원만	(주)신화컨설팅
김형선	㈜무영CM	홍태식	㈜수프로
박노천	㈜세일종합기술공사		
박미애	서울특별시		

중앙건설기술심의위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
김묘정	성균관대학교	정경아	㈜건화
이형숙	경북대학교	배철호	한국환경공단
박승자	평화엔지니어링	오현제	한국건설기술연구원
김은숙	하우엔지니어링건축사사무소		

국토교통부

성 명	소 속	성 명	소 속
안정훈	국토교통부 기술기준과	안경호	국토교통부 녹색도시과
김광진	국토교통부 기술기준과	김광주	국토교통부 녹색도시과
이상영	국토교통부 기술기준과	송하연	국토교통부 녹색도시과

KCS 34 99 05: 2019

조경유지관리공통

2019년 7월 26일 개정

소관부서 국토교통부 녹색도시과

관련단체 한국조경학회
05116 서울특별시 광진구 광나루로56길 85 18층 13호
☎ 02-565-2055 E-mail :kila96@chol.com
http://www.kila.or.kr/

작성기관 한국조경학회
05116 서울특별시 광진구 광나루로56길 85 18층 13호
☎ 02-565-2055 E-mail :kila96@chol.com
http://www.kila.or.kr/

국가건설기준센터
10223 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
Tel : 031-910-0444 E-mail : kcsc@kict.re.kr
http://www.kcsc.re.kr

KCS 34 99 10 : 2019

식생 유지관리

2019년 7월 26일 개정

http://www.kcsc.re.kr

KC CODE

국토교통부

건설기준 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

이 기준은 발간 시점부터 사용하며, 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있습니다.

건설기준 연혁

• 이 기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 건설기준(설계기준, 표준시방서) 간 중복· 상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

• 이 기준은 기존의 조경공사 표준시방서에 해당되는 부분을 통합 정비하여 기준으로 제정한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

건설기준	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
조경공사 표준시방서	• 조경공사 표준시방서 제정	제정 (1975)
조경공사 표준시방서	• 조경공사 표준시방서 개정	개정 (1987)
조경공사 표준시방서	• 조경공사 표준시방서 개정	개정 (1996)
조경공사 표준시방서	• 조경공사 표준시방서 개정	개정 (2003)
조경공사 표준시방서	• 조경공사 표준시방서 개정	개정 (2008)
조경공사 표준시방서	• 조경공사 표준시방서 개정	개정 (2014)
KCS 34 50 35 : 2016	• 건설기준 코드체계 전환에 따라 코드화로 통합 정비함	제정 (2016.6)
KCS 34 50 35 : 2016	• 한국산업표준과 건설기준 부합화에 따라 수정함	수정 (2018.7)
KCS 34 50 35 : 2019	• 관련법규 등 개정반영 및 코드작성원칙에 따른 조정	개정 (2019.7)

제 정 : 2016년 6월 30일
개 정 : 2019년 7월 26일
심 의 : 중앙건설기술심의위원회
자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소관부서 : 국토교통부 녹색도시과
관련단체 : 한국조경학회
작성기관 : 한국조경학회

목 차

1. 일반사항 ····· 1
1.1 적용범위 ····· 1
1.2 참고 기준 ····· 1
1.2.1 관련 법규 ····· 1
1.2.2 관련 기준 ····· 1
1.3 용어의 정의 ····· 1
1.4 시스템 설명 ····· 2
1.4.1 성능요구사항 ····· 2
1.5 공사기록서류 ····· 2
1.6 품질보증 ····· 2
1.7 운반, 보관, 취급 ····· 2
1.8 환경요구사항 ····· 2
2. 자재 ····· 2
2.1 재료 ····· 2
2.1.1 비료 ····· 2
2.1.2 농약 ····· 2
2.1.3 멀칭재 ····· 3
2.1.4 물 ····· 3
3. 시공 ····· 3
3.1 작업준비 ····· 3
3.2 시공기준 ····· 3
3.2.1 식재 후 관리 ····· 3
3.2.2 식생유지관리 ····· 4
3.3 완성품 관리 ····· 12
3.3.1 천연잔디구장의 잔디관리 ····· 12
3.3.2 골프장 잔디관리 ····· 13

1. 일반사항

1.1 적용범위

(1) 이 기준은 조경공간에 식재된 수목 및 지피, 초화류의 유지관리에 적용한다.

(2) 식재 후 관리는 식재 후 준공까지의 모든 수목 및 지피, 초화류의 관리에 적용한다.

(3) 준공 후 유지관리는 수목식재 및 초화류, 잔디식재공사의 준공 후 일정기간 또는 별도의 독립된 공종으로 시행되는 유지관리에 관한 일련의 모든 작업공정에 적용한다. 단, 자연재해에 관한 사항은 발주처에서 별도로 정한다.

(4) 주요내용 : 전정, 제초, 잔디 깎기, 잔디시비, 수목시비, 병충해 방제, 관수 및 배수, 지주목재결속, 월동작업, 수간보호, 고사목처리 등이다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

내용 없음

1.2.2 관련 기준

• KCS 34 99 05 조경유지관리공통

1.3 용어의 정의

• 전정: 수목의 활착과 녹화량의 증가를 목적으로 수목의 미관, 수목생리, 생육 등을 고려하면서 가지치기와 수형을 정리하는 작업을 말한다.

• 제초: 식재지내에서 번성하고 있는 잡초류를 제거함을 말한다.

• 잔디깎기: 잔디밭의 치밀한 생육과 부드럽고 균일한 표면유지 및 잡초방제 등을 목적으로 잔디면을 일정한 높이로 깎아주는 것을 말한다.

• 잔디시비: 잔디의 생육을 돕기 위하여 비료를 주는 것을 말한다.

• 수목시비: 수목의 성장을 촉진하고 쇠약한 수목에 활력을 주기 위하여 퇴비 등 유기질비료와 화학비료를 주는 것을 말한다.

• 수간보호: 동절기 동해 예방 및 햇볕, 건조에 의하여 발생하는 피소현상을 예방하고 병충해 방제를 목적으로 수간에 녹화마대 등으로 감아주는 작업을 말한다.

• 병・충해 방제: 병원균이 기주체 내에 침입하는 것을 저지하고, 이미 기주체 표면에 부착하였거나 그 위에 형성된 병원균을 죽이거나 활동을 억제함으로써 병의 발생을 미연에 방지하고 발생 후의 확산을 방지하기 위하여, 또한 해충으로 인한 피해를 최소화시키기 위하여 약제, 미생물 제제 등을 살포하는 것을 의미한다.

• 관수 및 배수: 식물의 건강한 생육을 위해 토양상태 및 식물의 생육상황 등을 고려하여 이식수목, 잔디 및 초화류 등에 실시하는 물주기(적정한 수분의 공급)와 물빼기(과다한 수분의 제거)작업을 말한다.

• 지주목재결속: 수목식재 시 설치한 지주목이 공사준공후 완전활착 전에 자연적으로 또는 인위적인 손상에 의해 결속상태가 느슨해졌거나 지주목 자체가 훼손되어 제기능을 발휘하지 못했을 경우 이를 부분 보수하거나 재결속함을 말한다.

• 월동작업: 이식수목 및 초화류가 겨울철 환경에 적응할 수 있도록 하기 위하여 월동에 필요한 제반조치를 함을 말한다.

• 토양관리: 수목의 활착을 돕기 위한 토양의 유지관리를 말하며, 보습력과 보비력의 유지를 위한 관리를 포함한다
• 식물교체: 고사수목, 수종갱신, 계절별 변화, 건물의 안전 등의 필요에 의하여 수종을 변경하는 작업을 말한다.
• 관수장치점검: 인위적으로 물주기를 위한 설비작업의 점검부분을 말한다.
• 소생물서식공간 유지관리: 자연형성과정을 재현하여 소생물의 서식처를 제공하여 건전한 생태계의 기능을 유지하기 위한 관리작업을 말한다.

1.4 시스템 설명

1.4.1 성능요구사항

(1) 생물로서 생육활동이 행해지는 자연성, 생장, 번식 등은 계속하는 영속성, 주변시설과 조화성, 식물의 생리, 생태적 특성을 충분히 감안하여 유지관리해야 한다.
(2) 연간 관리계획은 식물의 생리특성 등 제반특성을 감안 작업항목별 작업적기를 고려하여 연중 적절한 효과를 발휘할 수 있도록 관리일정을 수립 시행하여야 한다.

1.5 공사기록서류

(1) KCS 34 99 05(1.6)을 따른다.

1.6 품질보증

(1) 식생유지관리공사는 조경관련 자격을 가진 기술자가 참여하여 시행하여야 한다.

1.7 운반, 보관, 취급

(1) 유지관리 작업에 사용되는 비료나 농약 등은 외기의 영향(햇볕, 건조, 동결, 습기피해 등)을 받아 변질되지 않도록 바람이 잘 통하는 창고나 덮개로 덮어 보관하여야 한다.

1.8 환경요구사항

(1) 준공 후 활착기간 동안의 유지관리공사가 별도로 책정되었을 경우에 적용한다.
(2) 활착기간이라 함은 국가를 당사자로 하는 계약에 관한 법률 시행규칙 제70조에 의한 조경식재공사의 하자담보책임기간을 준용하여 이 기간 동안 유지관리 작업을 시행하는 것을 말한다.

2. 자재

2.1 재료

2.1.1 비료

(1) 비료의 종류는 시비할 대상 수종별 특성 및 토양상태 등을 고려하여 설계도서에 명시된 자재를 사용하여야 한다.
(2) 복합비료는 질소(N), 인산(P2O5), 칼리(K2O)의 성분이 규정된 혼합비를 가진 복합비료를 사용한다.
(3) 조경용 유기질 비료는 퇴비, 부엽토, 부숙왕겨 또는 유해성분이 없는 톱밥 등을 완전히 부숙한 부산물 비료로, 악취를 방지하거나 물리적 성상을 변화시키기 위하여 첨가제를 혼합하여 제조할 수 있으며, 유기물 함량이 25% 이상, 유기물 대 질소의 비가 50 이하가 되어야 한다.

2.1.2 농약

(1) 농약은 살충제, 살균제 및 제초제, 천연식물보호제 등을 사용하되 사용약제는 식물의 병·해충 및 잡초의 종류와 살포목적에 따라 설계도서에 명시한다.

(2) 농약은 농약관리법 제3조1항에 따라 등록된 제조업체의 제조품목 중 병・충해의 증상에 적합한 것을 사용하여야 한다.
① 살충제는 속효성이며 접촉성 유기인제를 사용한다.
② 살균제 및 전착제는 식물의 종류와 살충제의 성분과의 혼용가능여부를 확인한 후 사용한다.
③ 제초제는 선택성을 사용하며, 잡초 발생 전 토양처리제를 사용한다.

2.1.3 멀칭재

(1) 잡초나 곰팡이 먹은 것 기타 유해한 것이 없는 짚이나 거적 또는 분쇄목, 비닐을 사용한다.
(2) 보온재료의 구비요건은 설계도서에 따른다.

2.1.4 물

(1) 깨끗한 시냇물이나 상수도물을 사용하여야하며, 오염되거나 식물생육에 유해한 물질이 섞여 있는 물을 사용해서는 안 된다.

3. 시공

3.1 작업준비

(1) 수급인은 병・충해 방제를 할 때에는 사전에 조경공간 이용자 및 관계자 등에게 알리도록 하여 약제에 의한 피해가 발생하지 않도록 조치하여야 한다.

3.2 시공기준

3.2.1 식재 후 관리

(1) 관수
① 혹서기 및 장기가뭄 시에는 관수를 실시하며, 수분증발을 억제하고 오염물질 제거를 목적으로 잎세척을 위한 엽면 관수를 실시한다.
② 전문적인 관리인이 토양의 보습상태를 점검하여 필요시 추가관수 한다.
(2) 전정
① 식물류별(상록/낙엽, 교목/관목/초화류 등)과 크기(대/중/소)를 기준으로 구분하여 관리한다.
② 교목과 관목은 연 2회이상 수세와 수형을 고려하여 정지・전정하며 형태를 유지시킨다.
③ 교목류중 일부 수종은 기본전정과 적심 및 잎따기를 병행한다.
④ 초화류는 잎따기를 실시하여 항상 건강한 잎을 유지시킨다.
⑤ 정지・전정의 부산물은 즉시 수거하여 처리한다.
(3) 수간보호
① 포장지역에 식재한 독립교목은 태양열 및 인위적 피해로부터 보호하기 위하여 1.5 m 높이까지의 수간에 수간보호재 감기를 실시한다.
(4) 월동준비
① 겨울의 추위나 건조한 강풍에 피해가 예상되는 수목은 11월중에 지표로부터 1.5 m 높이까지의 수간에 모양을 내어 짚 또는 녹화마대로 감싸준다.
② 강풍에 의한 피해가 예상되는 관목식재지역에는 방풍벽을 설치한다.
③ 관목류에는 월동보호약제를 시기, 용량, 수종을 고려하여 처리한다.
(5) 병・충해 구제

① 연 2회 이상 정기적으로 병・충해 예방을 위한 약제를 살포하며, 병・충해 발생 시에는 초기에 대처한다.
② 주변 연계녹지로부터의 전염을 각별히 관찰하고 예방 한다.
(6) 시비 및 약제살포
① 농도, 시용시기, 시용량, 사용방법 등 시용기준을 반드시 준수하며, 시용 후에 발생하는 포장재 및 용기는 안전하게 폐기한다.
② 독성이 강한 농약류는 별도의 농약보관소에 보관한다.
③ 수목의 시비는 토성을 개선할 수 있는 완숙된 상토를 사용하며 년 2회로 분할하여 기비와 추비로 시용한다.
(7) 멀칭 및 차광막설치
① 동해 방지 및 보습, 토양고결, 잡초발생억제 등을 위해 멀칭재료를 포설한다.
② 숙근 지피류는 필요한 경우 하절기 직사광노출 등에 의한 생육장애가 발생하지 않도록 차광막 등을 설치한다.
(8) 고사목의 처리
① 고사목의 발생위치와 상태를 점검하여 원인을 규명하고 사후대책을 수립하여야 한다.
② 고사의 우려가 있는 대형수목은 하자기간 종료 후에도 관리주체는 책임있게 관리하여야 한다.

3.2.2 준공 후 식생유지관리

(1) 전정
① 전정의 종류
가. 약전정: 수관내의 통풍이나 일조 상태의 불량에 대비하여 밀생된 부분을 솎아내거나 도장지 등을 잘라내어 수형을 다듬는다.
나. 강전정: 굵은 가지 솎아내기 및 장애지 베어내기 등으로 수형을 다듬는다.
② 전정의 시기
가. 전정은 수목의 생리적 특성에 따라 그 시기를 달리하여야 한다.
나. 생육절기, 화아 분화 시기, 수목 유형에 따른 전정 시기를 종합해서 계절별로 전정하게 되는 대표적인 수종과 전정 요령은 표 3.2-1과 같다.
다. 표 3.2-1의 수목전정에 가장 좋은 시기 이외의 기간에도 일정 정도의 전정은 가능하며 필요하기도 하다. 표 3.2-2는 수목의 유형 및 용도를 고려하여 선택 할 수 있는 전정 시기이며, 가장 좋은 시기 이외의 기간에는 약전정을 하여야 한다.
③ 전정의 방법
가. 전정은 수종별, 형상별 등 필요에 따라 공사감독자와 협의한 후 견본전정을 먼저 실시해야 하며 가로수는 노선에 따라 실시한다.

표3.2-1수종별전정시기와요령

시기	수종	시기및요령
춘기전정 (3~5월)	• 상록활엽수:참나무류,녹나무등 • 낙엽활엽수:느티나무,벚나무등 • 침엽수:소나무,반송,섬잣나무 • 봄꽃나무:철쭉류,목련,벚나무,진달래 • 여름꽃나무:무궁화,배롱나무,싸리 • 산울타리:향나무류,회양목,사철나무 • 유실수:복숭아,꽃사과등 • 동백나무,목련	• 잎이떨어지고새잎이날때 • 신장생장이최대인시기 • 순꺽기(순지르기:적심)5월상순 • 꽃이진직후전정 • 눈이움직이기전이름봄에전정 • 5월말(회양목은겨울전정지양) • 이른봄 • 눈의바로위를전정
하계전정 (6~8월)	• 수목생장활발기로수형이흐트러지고 도장지발생,통풍,일보불량으로병·충해 피해가많음 • 낙엽활엽수:단풍나무,자작나무등 • 일반수목	• 비대생장,화아생성,동화물질저장 시기로약전정을실시함. • 강전정피함 • 도장지,도복지,맹아지재거
추계전정 (9~11월)	• 낙엽활엽수일부 • 상록활엽수일부 • 침엽수일부 • 산울타리	• 강전정은동해유발(약전정실시) • 남부지방만전정 • 물은잎적심(털어주기) • 2회전정
동계전정 (12~2월)	• 낙엽활엽수 • 상록수 • 무궁화 • 기타	• 굵은가지강전정(수형을잡기위한) • 동계전정지양(내한성이약함) • 다음해의신초가나기전(10~12월,2월) • 해토무렵실시
기타	• 장미류	• 눈이부풀어오를때실시

표3.2-2수목유형에따른전정시기

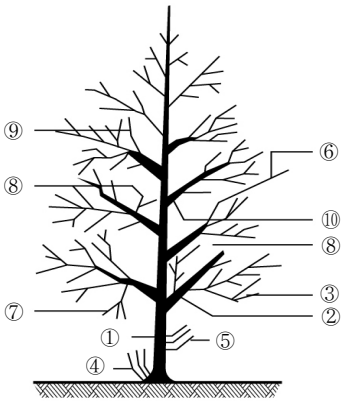
구분	시기
화목류	계화가끝난직후
유실수	싹트기전이른봄
상록활엽수	어느때나가능(6~7월에유의)
상록침엽수	5월초순~중순
낙엽활엽수	6월이전또는낙엽후

나. 전정을 실시할 때는 전정의 목적, 성장과정, 지엽의 신장량, 밀도, 분리량 등을 조사해서 전정방법을 결정한다.

다. 굵은 가지의 전정은 생장할 수 있는 눈을 남기지 않고 기부로부터 가지를 잘라버리거나 줄기의 길이를 줄이는 방법으로 수종, 수형 및 크기 등을 고려하여 제거한다.

라. 작은 가지의 전정은 마디의 바로 윗눈이 나온 부위의 상부로부터 반대편으로 기울어지게

절단한다.
마. 전정을 실시하면 상처부위가 노출되므로, 전정부위에 목재부후균과 천공성 해충의 가해를 예방하기 위한 상처도포제를 처리하여 수목을 보호하여야 한다.
④ 가로수 전정
가. 생육공간에 제약이 없어 식재수종의 자연생육이 가능한 장소의 전정은 수형의 형성에 있어 장애가 되는 불용지를 잘라낸다.
나. 생육공간에 제약이 있어 식재수종의 자연생육이 가능하지 않은 경우에는 제한공간내에 골격이 되는 주지를 가능한 한 길게 하여 규격수형을 유지하고, 동계전정시 측지의 일부를 갱신하는 것으로 전체수형을 유지한다.
다. 도심부에 맹아력이 강한 버즘나무(Platanus orientalis L.), 버드나무(Salix koreensis Andersson) 등이 가로수로 식재된 경우에는 같은 부위를 계속 전정하여 혹을 형성시켜(pollarding) 조형미를 살린다.
라. 가로수 전정에 있어 생육공간의 제약내용은 다음과 같다.
(가) 고압선이 있는 경우의 수고는 고압선보다 1 m 밑까지를 한도로 유지하도록 전정해야 하나, 그 이상의 수고를 유지하고자 하는 경우는 수관 내에 고압선이 지나가도록 통로를 만들어야 한다. 단, 발주처의 특별한 사정상 별도의 관리가 필요한 경우는 특별시방서에 준한다.
(나) 제일 밑가지는 가능한 한 도로와 평행이 되도록 유지하며 통행에 지장이 없도록 보도측 지하고는 2.5 m 이상으로 하되, 수고와 수형 등을 감안하여 2.0 m까지로 할 수 있다.
(다) 보도측 건물의 건축외벽으로부터 수관 끝이 1 m 이격을 확보하도록 한다.
(라) 차도 및 보도에 있어 기능(통행), 시설(신호, 표식 등)에 지장이 발생한 경우는 공사감독자의 지시에 따른다.
⑤ 절단방법
가. 굵은 가지의 전정은 생장할 수 있는 눈을 남기지 않고 기부로부터 바싹 가지를 잘라버리거나 줄기의 길이를 줄이는 방법으로 수종, 수형 및 크기 등을 고려하여 제거한다.
나. 작은 가지의 전정은 마디의 바로 윗눈이 나온 부위의 상부로부터 반대편으로 기울어지게 절단한다.
⑥ 대상 수목의 전정대상 부위는 다음 그림 3.2-1과 같다.



① 주간
② 주지
③ 측지
④ 포복지(움돋이)
⑤ 맹아지(붙은가지)
⑥ 도장지
⑦ 하지
⑧ 내향지(역지)
⑨ 교차지

그림3.2-1전정대상수목의각부위도

(2) 제초

① 대규모 잔디밭일 경우 제초제를 사용하고 평소에 잔디깎기, 시비 등을 실시한다.

② 소규모 잔디밭일 경우 직접 뽑는 것이 효과적이며, 1년에 5~8회 정도 잡초가 나올 때마다 제거한다.

③ 잔디밭 내 잡초는 사전에 예방하도록 한다.

④ 제초작업은 가급적 잡초가 발아하기 전이나 발생초기에 시행하며, 잡초가 무성하여 수목생육에 지장을 주거나 손상할 우려가 있는 경우 병・해충 발생유발 및 중간기주가 될 우려가 있는 경우에 실시하여 연 2회 이상 시행한다.

⑤ 인력으로 제초하는 경우는 잡초의 뿌리를 제거해야 하며, 제거된 잡초는 식재지 또는 잔디 식재지역 밖으로 반출·처리하여야 한다.

⑥ 제초제를 살포하는 경우 발아전 처리제와 경엽처리제를 구분하여 목적에 맞게 살포하되, 선택성제초제를 농도, 살포량, 살포기계의 주행속도 등을 고려하여 단위면적에 적정량을 살포하여야 한다.

⑦ 잔디식재후 30일 이내에 1회 방제를 실시해야한다. 브라운 패취병 약제와 패시움 블라이트병 약제를 함께 사용하되 정량을 균일하게 살포한다.

(3) 잔디깎기

① 깎기시기

가. 한국잔디는 잎의 길이가 3~6 cm 이내가 되도록 수시로 실시하고, 기타 잔디류는 식물의 생장에 지장을 주지 않으며 목적에 부합되는 범위 내에서 수시로 실시해야 한다.

나. 횟수는 사용목적에 부합되도록 실시하되 들잔디 등 난지형잔디는 생육이 왕성한 6~9월에, 한지형잔디는 봄과 가을에 집중적으로 실시한다.

② 깎기방법

가. 잔디깎기 기계를 점검하고 잔디밭의 돌 등 잡물질을 제거한다.

나. 잔디깎기 높이를 일정하게 유지하여 잔디의 높이에 단차가 발생하지 않도록 한다.

다. 골프장의 그린 또는 경기장의 잔디면 등을 깎을 때에는 잔디깎기 기계의 깎는 방향을 교대로 바꾸어 줌으로써 잔디면에 계획된 다양한 문양이 나타날 수 있도록 유도한다.

라. 키가 큰 잔디는 한번에 깎지말고 처음에는 높게 깎아주고 상태를 보아가면서 서서히 낮게 깎아준다.
마. 잔디깎은 높이와 횟수는 규칙적으로 하며, 수목, 초화류, 시설 등에 손상이 가지 않도록 주의를 기울인다.
바. 깎여진 잔디는 잔디밭에 남겨 두지 말고 비나 레이크로 모아서 처리한다.
(4) 잔디시비
① 시비시기는 지상부와 지하부의 생육이 활발한 시기에 실시하되 난지형 잔디는 하절기에, 한지형잔디는 봄과 가을철에 집중시킨다.
② 한지형잔디는 장마철 직전시비 할 경우 병・해충 피해를 입을 우려가 높아지므로 특별한 경우를 제외하곤 시비를 피하도록 한다.
③ 질소, 인산, 칼리성분이 복합된 비료를 1회에 ㎡당 30 g씩 살포한 후 반드시 관수를 실시하여야 한다.
④ 시비방법
가. 가능하면 제초작업후 비오기 직전에 실시하며 불가능시에는 시비후 관수한다.
나. 비료는 잔디 전면에 고루 살포하며 시비후 지엽에 부착된 비료를 제거하여 비료해를 피한다.
다. 발병 시에는 시비를 피한다.
라. 한지형 잔디의 경우 고온에서의 시비는 피해를 촉발시킬 수 있으므로 가능한 한 시비를 하지 않은 것이 원칙이며, 생육부진이 예상되는 등 시비가 반드시 필요한 경우라면 농도를 약하게 액비로 시비하여야 한다.
(5) 뗏밥주기
① 잔디의 생육을 돕기 위하여 한지형 잔디는 봄, 가을에 난지형 잔디는 늦봄에서 초여름에 뗏밥을 준다.
② 뗏밥은 잔디의 생육이 왕성할 때 얇게 1~2회 준다.
③ 뗏밥의 두께는 2~4 mm 정도로 주고, 다시 줄때에는 15일이 지난후에 주어야 하며 봄철에 두껍게 한번에 주는 경우에는 5~10 mm 정도로 시행한다.
(6) 수목시비
① 시비시기
가. 시비는 늦가을 낙엽후 10월 하순~11월 하순의 땅이 얼기 전까지, 또는 2월 하순~3월 하순의 잎피기 전까지 사용하고, 추비는 수목생장기인 4월 하순~6월 하순까지 사용해야 한다.
나. 화목류의 시비는 잎이 떨어진 후에 효과가 빠른 비료를 준다.
다. 비료량은 토양의 상태, 수종, 수세 등을 고려하여 결정한다.
라. 시비방법
(가) 환상시비는 뿌리가 손상되지 않도록 뿌리분 둘레를 깊이 0.3 m, 가로 0.3 m,세로 0.5 m 정도로 흙을 파내고 소요량의 퇴비(부숙된 유기질비료)를 넣은 후 복토한다.
(나) 방사형 시비는 1회시에는 수목을 중심으로 2개소에, 2회시에는 1회시비의 중간위치 2개소에 시비후 복토한다.

(다) 가로수 및 수목보호홀 덮개 상의 시비는 측공시비법(수목 근부외곽 표면을 파내어 비료를 넣는방법)으로 시행하되 깊이 0.1 m 파고 수목별 해당 수량을 일정간격으로 넣고 복토한다.
(라) 수세가 급속히 악화되어 뿌리로부터 흡수가 어렵거나, 토심부족 및 미량원소의 결핍증상으로 생육상태가 불량한 경우에는 엽면시비 및 수간주사법등 수세회복이 빠른 방법을 강구하여야 한다.
(마) 시비 시에 비료가 뿌리에 직접 닿지 않도록 주의한다.
(7) 병・충해방제
① 예방 및 구제
가. 조경식물은 환경을 정비하고 적정한 비배관리를 하여 건전하게 생육시켜 병・충해를 받지 않도록 조치를 하여야 하며 예방을 위한 약제살포를 하여야 한다.
나. 병・충해가 발병한 조경식물은 초기에 약제살포를 하여 조기 구제하여야 하고, 관리주체는 병・충해 방제매뉴얼을 작성하고 이에 준하여 연간 병・충해 방제작업을 실시해야 하며, 전염성이 강한 병에 걸렸을 경우에는 가지를 잘라내거나 심한 경우에는 굴취하여 소각하여야 한다.
② 약제살포
가. 병・충해의 예방 및 구제를 위한 약제살포는 살충제와 살균제를 사용하며, 살포작업시 사람, 동물, 건조물 차량 등에 피해를 주지 않도록 주의한다.
나. 사용약제, 살포량, 살포시기, 약제의 희석배율 등은 식물의 병・해충 종류와 살포목적에 따라 설계도서에 의한다.
다. 살포작업은 한낮 뜨거운 때를 피하여 아침, 저녁 서늘할 때 시행하며, 사용한 빈포대와 빈병은 공사부지 밖으로 반출하여 폐기처분한다.
라. 바람이 심하게 부는 날씨에는 병・충해 방제 약제 살포를 피한다.
③ 수간주입
가. 병・해충에 감염되었거나 수세가 쇠약한 수목에 수세를 회복하기 위하여 처리하는 방법으로 주입시기는 수액이동이 활발한 5월초~9월말 사이에 증산작용이 활발한 맑게 갠 날에 실시한다.
나. 수간주입방법은 높이차이에 따른 자연압력방식(링거식)과 수간주입기 제품의 압력발생방법에 압력식제품으로 구분할 수 있다. 단 수종에 따라 인력분무식도 실시한다.
다. 자연압력방식(링거식)
(가) 수간주입기를 사람의 키높이 되는 곳에 끈으로 매단다.
(나) 나무 밑에서부터 높이 0.05~0.1 m 되는 부위에 드릴로 지름 5 mm, 깊이 0.03~0.04 m 되게 구멍을 20~30° 각도로 비스듬히 뚫고, 주입구멍 안의 톱밥부스러기를 깨끗이 제거한다.
(다) 먼저 뚫은 구멍의 반대쪽에 지상에서 0.1~0.15 m 높이 되는 곳에 주입구멍 1개를 더 뚫어 2개의 구멍에 약액을 주입할 수 있다. 주입구멍을 많이 뚫는 것은 바람직하지 않으나, 필요시 2개 이상을 뚫을 수 있다.
(라) 구멍에서 송진이 나올 경우 약 10분정도 송진이 나오도록 하고, 10분정도 기다린 후, 면봉으로 닦아낸다.
(마) 나무에 매달린 수간주입기에 공사착수 전에 준비한 소정량의 약액을 부어 넣는다.

(바) 주입기의 한쪽 호스로 약액이 흘러나오도록 해서 주입구멍 안에 약액을 가득 채워 주입구멍안의 공기를 완전히 빼낸다.
(사) 호스 끝에 있는 플라스틱주입구멍에 꼭 끼워 약액이 흘러나오지 않도록 고정시킨다.
(아) 같은 방법으로 나머지 호스를 반대쪽의 주입구멍에 연결시킨다.
(자) 수간주입기의 마개를 닫고 지름 2~3 mm의 구멍을 뚫어 놓는다.
(차) 약통속의 약액이 다 없어지면 나무에서 수간주입기를 걷어내고 주입구멍에 도포제를 바른 다음, 나무껍질과 일치되도록 코르크 마개로 주입구멍을 막아준다.
라. 압력식 제품
(가) 압력방식에 의한 제품은 수목의 규격에 따른 약액투입량과 제품 1개의 약액량을 감안하여 구멍을 자연압력식(링거식)과 같은 방법으로 수목의 둘레에 일정간격으로 돌아가며 뚫어야 한다.
(나) 그 간격은 약액제품에 따른 최소간격 이상을 유지하여야 하며, 구멍의 높이, 위치에 대하여 제품사양이 있는 경우 제품사양에 따른다.
(8) 관수 및 배수
① 관수
가. 수관폭의 1/3 정도 또는 뿌리분 크기보다 약간 넓게 높이 0.1 m 정도의 물받이를 흙으로 만들어 물을 줄 때 물이 다른 곳으로 흐르지 않도록 한다.
나. 관수는 지표면과 엽면관수로 구분하여 실시하되, 토양의 건조시나 한발시에는 이식목에 계속하여 수분을 유지하여야 하며, 관수는 일출·일몰시에 하도록 한다. 잔디관수는 잔디가 물에 젖어있는 기간이 길면 병・해충의 발생이 우려되므로 이슬이 걷혀 어느 정도 마른 상태인 낮에 하여야 한다.
다. 관리주체는 유지관리계획서에 따라 관수하며, 가뭄 시에는 1주에 2~3회 관수해야하며, 장기가뭄 시에는 추가 조치한다.
라. 잔디의 관수횟수는 일정하게 정할 수 없으나 잔디가 가뭄을 타지 않도록 기상여건을 고려하여 결정한다.
마. 라항에도 불구하고 잔디 식재후 처음 일주일간은 비가 오지 않는 한 매일 관수를 실시하여야한다. 관수량은 식재면 토양 100 mm 깊이까지 적셔질 정도로 충분히 관수한다.
바. 옥상조경의 경우에는 식재토심, 관리유형에 따라 관수방법을 결정하며, 유지관리계획서에 준하여 관수하여야 한다.
사. 하절기 기온이 높은 시기에는 주로 일출, 일몰시에 실시하며 토양의 습윤상태에 따라서 적정수분의 토양수분을 유지하여야 한다.
아. 점적관수, 스프링클러 등의 기계적인 장치에 의하여 관수를 할 경우에는 토양의 습윤 상태를 적정수분으로 유지하기 위한 제어기능(타이머 등)을 위한 시설을 관리하여야 한다.
자. 옥상조경의 관수는 지표면과 엽면관수로 구분하여 실시하되, 토양의 건조 시나 한밭 시에는 이식목에 계속하여 수분을 유지하기 위한 관수작업을 실시하여야 한다.
② 배수
가. 식물의 생육에 지장을 초래하는 장소에는 표면배수 또는 심토층 배수 등의 방법을 활용하

여 충분한 배수작업을 하여야 한다.
나. 우기에 수일간 물이 고여 수목생육에 지장을 초래하는 장소는 신속히 배수처리하여 토양의 통기성을 유지해 주어야 한다. 특히 이용빈도가 높은 고관리 잔디식재지역은 연간 1~2회 통기작업을 실시하여 토양 중 산소공급 및 병・충해 발생을 예방하여야 한다.
다. 관리주체는 수직드레인등의 배수관련 시설의 점검을 실시해야하며, 배수불량으로 인한 수목이 고사되지 않도록 지속적으로 관리하여 수목의 정상적인 생장을 유지해야 한다.
라. 옥상조경의 경우에는 장마철 및 폭우시에 배수구에 토양 및 인공토, 낙엽등의 이물질이 배수구를 막아 배수에 지장을 주지 않도록 관리하여야 한다.
마. 옥상 및 지붕녹화시 세덤매트 등 저관리 식물을 이용하여 녹화를 실시한 경우에는 빗물저장 기능만으로 식생의 생장이 가능한지를 판단하되, 식물생육이 왕성하고 수분의 증발량이 많은 봄에서 하절기에는 2주일 이상 비가 오지 않는 경우에는 인위적인 관수작업을 하여야 한다.
(9) 지주목 재결속
① 준공 후 1년이 경과되었을 때 지주목의 재결속을 1회 실시하되 자연재해에 의한 훼손 시 관리주체는 즉시 복구하여야 한다.
② 설계도서와 일치하도록 지주목을 결속시키되 주풍향을 고려하여 시공한다.
③ 지주목과 수목의 결속부위는 필히 완충재를 삽입하여 수목의 손상을 방지한다.
(10) 월동작업
① 이식수목 및 초화류가 겨울철 환경에 적응할 수 있도록 월동에 필요한 조치를 한다. 단, 식물별로 필요한 조치가 다르므로 작업의 구체적인 방법은 설계도서에 따른다.
가. 줄기싸주기는 이식하고자 하는 수목이 밀식상태에서 자랐거나 지하고가 높은 수목인 경우, 수분의 증산을 억제하고 태양의 직사광선으로부터 줄기의 피소 및 수피의 터짐을 보호하며 병・해충의 침입을 방지하기 위한 조치로서 녹화마대, 짚, 유지, 새끼 등을 이용하여 분지된 곳 이하의 줄기를 싸주어야 하며 그해의 여름을 경과시킨다.
나. 뿌리덮개는 관수한 수분과 토양중 수분의 증발을 억제하고 잡초의 번성을 방지하기 위하여 뿌리주위에 풀을 깎아 뿌리부분을 덮어주거나 짚, 목쇄편, 왕겨 등을 덮어준다.
다. 방풍은 바람이 계속 부는 시기와 바람이 심한 지역에 식재할 경우에는 수분이 증발하지 않도록 방풍조치나 줄기 및 가지를 줄기감기 요령에 의하여 처리한다.
라. 방한은 동해의 우려가 있는 수종과 온난한 지역에서 생육 성장한 수목을 한냉지역에 시공하였거나 지형·지세로 보아 동해가 예상되는 장소에 식재한 수목은 기온이 5 ℃ 이하로 하강하면 다음과 같은 조치를 취하여야 한다.
마. 한냉기온에 의한 동해방지를 위한 짚싸주기
바. 토양동결로 인한 뿌리 동해방지를 위한 뿌리덮개
사. 관목류의 동해방지를 위한 방한덮개
아. 한풍해를 방지하기 위한 방풍조치
자. 염화칼슘의 피해를 예방할 수 있는 보양조치를 취해야 한다.
차. 뗏밥주기는 3.2.2(5)를 따른다.
(11) 옥상토양 관리

① 옥상부분의 하중저감 및 토심부족, 토양의 보습력과 보비력을 높이기 위한 토양내 수분의 적정성 유지를 위한 관리를 하여야 한다.
② 인공경량토를 사용한 경우에는 강우 시 인공토양이 유실되지 않도록 성토 및 멀칭재의 유실방지를 하여야 한다.
③ 하절기 장마철에는 집중폭우로 인한 식물의 뿌리가 손상되지 않도록 수시로 토양 내 적정수분유지를 위한 습기점검을 하여야 한다.
(12) 소생물 서식공간 관리(옥상조경)
① 소생물서식처를 제공하기 위하여 수생 비오톱을 조성한 경우에는 지속적으로 모니터링 등을 통하여 생물종의 유입이 단절되지 않도록 지속적으로 관리하여야 한다.
② 옥상내 생태연못을 조성한 경우에는 물순환시스템이 지속적으로 유지될 수 있도록 유입구와 유출구를 주기적으로 청소한다.
③ 연못내의 수질을 주기적으로 점검하여 수질이 나빠지고 있을 경우에는 물순환의 양과 횟수를 늘여준다.
④ 소생물의 서식공간이 훼손되지 않도록 이용자의 출입을 제한하고 안전시설의 이상 유무를 점검해야한다.
⑤ 개망초, 환삼덩굴 등 귀화식물이 확산되어 우점종이된 경우에는 인위적으로 제거한다.
⑥ 관리주체는 식물상 및 곤충 등의 소생물의 이입과 소멸에 따른 변화를 관찰하기 위한 유지관리계획서를 작성하고 지속적으로 모니터링을 실시한다.

3.3 완성품 관리

3.3.1 천연잔디구장의 잔디관리

(1) 준공까지의 경기장 잔디관리는 공사감독자의 승인을 받은 경기장 잔디관리지침에 따르고 준공 시에는 이 지침을 보완하여 연중 잔디관리지침으로 공사감독자에게 제출하여야 한다.
(2) 경기장 잔디관리지침에는 아래사항이 포함되어야 한다.
① 경기장 개요
가. 면적
나. 관개시스템에 관한 사항 및 설계도서
다. 펌프 및 물탱크
라. 표면배수 및 심토층 배수체계
마. 잔디종류, 식재방법
바. 보조경기장 및 보조잔디포의 유무
② 관리장비운용지침 및 장비관리내역
가. 잔디깎기기계, 스파이커(spiker), 에어레이터(aerator),스위퍼(sweeper)
나. 농약분무기
다. 비료살포기
라. 배토기
마. 브러쉬(brush)
바. 롤러(roller)

사. 파종기
아. 소드컷터(sod cutter)
자. 라인마커(line marker)
③ 살수지침
가. 살수량 (계절별)
나. 산출근거
④ 농약 및 비료살포지침
가. 잔디병증 및 방제방법
나. 시비방법 및 비료종류, 살포량
⑤ 기타
가. 연간 잔디관리계획표
나. 연간 경기장사용계획
(3) 준공시까지 사용할 관리장비는 발주자가 제공하며 준공후 잘 관리되고 작동되는 상태로 인계되어야 한다.

3.3.2 골프장 잔디관리

(1) 이 기준 3.3.1을 따른다.

집필위원

성 명	소 속	성 명	소 속
이상석	서울시립대학교		

자문위원

성 명	소 속	성 명	소 속
전용준	한국토지주택공사		

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
이용수	한국건설기술연구원	박승자	평화엔지니어링(주)
구재동	한국건설기술연구원	박유정	삼성물산
김기현	한국건설기술연구원	변영철	한국수자원공사
김태송	한국건설기술연구원	신경준	㈜장원조경
김희석	한국건설기술연구원	양권열	삼성물산(주)
류상훈	한국건설기술연구원	전용준	한국토지주택공사
정상준	한국건설기술연구원	전우태	극동엔지니어링(주)
주영경	한국건설기술연구원	조성원	한국토지주택공사
최봉혁	한국건설기술연구원	조의섭	동부엔지니어링(주)
김이호	한국건설기술연구원	최병순	대창조경건설(주)
김재준	방림이엘씨(주)	최원만	(주)신화컨설팅
김형선	㈜무영CM	홍태식	㈜수프로
박노천	㈜세일종합기술공사		
박미애	서울특별시		

중앙건설기술심의위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
김묘정	성균관대학교	정경아	㈜건화
이형숙	경북대학교	배철호	한국환경공단
박승자	평화엔지니어링	오현제	한국건설기술연구원
김은숙	하우엔지니어링건축사사무소		

국토교통부

성 명	소 속	성 명	소 속
안정훈	국토교통부 기술기준과	안경호	국토교통부 녹색도시과
김광진	국토교통부 기술기준과	김광주	국토교통부 녹색도시과
이상영	국토교통부 기술기준과	송하연	국토교통부 녹색도시과

KCS 34 99 10: 2019

식생 유지관리

2019년 7월 26일 개정

소관부서 국토교통부 녹색도시과

관련단체 한국조경학회
05116 서울특별시 광진구 광나루로56길 85 18층 13호
☎ 02-565-2055 E-mail :kila96@chol.com
http://www.kila.or.kr/

작성기관 한국조경학회
05116 서울특별시 광진구 광나루로56길 85 18층 13호
☎ 02-565-2055 E-mail :kila96@chol.com
http://www.kila.or.kr/

국가건설기준센터
10223 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
Tel : 031-910-0444 E-mail : kcsc@kict.re.kr
http://www.kcsc.re.kr

KCS 34 99 15 : 2019

시설물 유지관리

2019년 7월 26일 개정
http://www.kcsc.re.kr

KC CODE

국토교통부

건설기준 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

이 기준은 발간 시점부터 사용하며, 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있습니다.

건설기준 연혁

• 이 기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 건설기준(설계기준, 표준시방서) 간 중복· 상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

• 이 기준은 기존의 조경공사 표준시방서에 해당되는 부분을 통합 정비하여 기준으로 제정한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

건설기준	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
조경공사 표준시방서	• 조경공사 표준시방서 제정	제정 (1975)
조경공사 표준시방서	• 조경공사 표준시방서 개정	개정 (1987)
조경공사 표준시방서	• 조경공사 표준시방서 개정	개정 (1996)
조경공사 표준시방서	• 조경공사 표준시방서 개정	개정 (2003)
조경공사 표준시방서	• 조경공사 표준시방서 개정	개정 (2008)
조경공사 표준시방서	• 조경공사 표준시방서 개정	개정 (2014)
KCS 34 50 35 : 2016	• 건설기준 코드체계 전환에 따라 코드화로 통합 정비함	제정 (2016.6)
KCS 34 50 35 : 2016	• 한국산업표준과 건설기준 부합화에 따라 수정함	수정 (2018.7)
KCS 34 50 35 : 2019	• 관련법규 등 개정반영 및 코드작성원칙에 따른 조정	개정 (2019.7)

제 정 : 2016년 6월 30일
개 정 : 2019년 7월 26일
심 의 : 중앙건설기술심의위원회
자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소관부서 : 국토교통부 녹색도시과
관련단체 : 한국조경학회
작성기관 : 한국조경학회

목 차

1. 일반사항 ····· 1

1.1 적용범위 ····· 1

1.1.1 요약 ····· 1

1.2 참고 기준 ····· 1

1.2.1 관련 법규 ····· 1

1.2.2 관련 기준 ····· 1

1.3 용어의 정의 ····· 1

1.4 공사기록서류 ····· 1

2. 자재 ····· 1

2.1 재료 ····· 1

2.1.1 조경시설재료 ····· 1

2.1.2 설비재료 ····· 1

2.1.3 포장재료 ····· 1

3. 시공 ····· 1

3.1 시공기준 ····· 1

3.1.1 공통사항 ····· 1

3.1.2 조경시설관리 ····· 2

3.1.3 설비관리 ····· 2

3.1.4 건물관리 ····· 3

3.2 사용재료별 관리 ····· 3

3.2.1 목재 ····· 3

3.2.2 콘크리트재 ····· 4

3.2.3 철재 ····· 6

3.2.4 석재 ····· 7

3.3 완성품 관리 ····· 8

3.3.1 포장시설 ····· 8

3.3.2 배수시설 ····· 9

3.3.3 의자류 관리 ····· 12
3.3.4 유희시설 ····· 12
3.3.5 수경시설 ····· 14

1. 일반사항

1.1 적용범위

1.1.1 요약

(1) 이 기준은 시설물 공사의 준공 후 일정기간 또는 별도의 독립된 공종으로 시행되는 유지관리에 관한 작업공정 중 기반·편익·놀이시설물 관리, 설비관리, 건축물 관리공사를 포함한 조경공간에 설치된 각종 시설과 구조물 등의 유지 관리공사에 적용한다.

(2) 조경시설물 및 포장 관리에 대한 제반사항을 포함하고 있으나, 필요한 경우 조경시설물 및 포장 등의 시공과 관련된 기준을 준용할 수 있다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

내용 없음

1.2.2 관련 기준

- KCS 34 50 00 조경시설물
- KCS 34 50 35 수경시설
- KCS 34 50 65 조경 급·배수 및 관수
- KCS 34 60 00 조경포장

1.3 용어의 정의

내용 없음

1.4 공사기록서류

(1) KCS 34 99 05(1.6)을 따른다.

2. 자재

2.1 재료

2.1.1 조경시설재료

(1) KCS 34 50 00을 따른다.

2.1.2 설비재료

(1) KCS 34 50 35, KCS 34 50 65를 따른다.

2.1.3 포장재료

(1) KCS 34 60 00을 따른다.

3. 시공

3.1 시공기준

3.1.1 공통사항

(1) 시설물 유지관리의 목적은 시설의 기능을 충분히 발휘・활용하고, 안전하고 쾌적한 이용을 하기 위한 것으로 시간의 경과에 따라 시설의 기능이 나빠지는 것을 방지하고, 나빠지거나 손상된 부분은 보수하여 내구성을 복원하고 기능을 회복시키며 미관의 향상을 도모하여야 한다.

(2) 시설물의 손상은 안전성을 위협하기 때문에 노화손상을 방지하는 예방보전과 손상에 대한 보수, 교환을 행하여 안전성이나 기능성을 회복시키는 준공 후 보전을 행하여 기능을 유지시켜야 한다.

(3) 예방보전
① 점검은 일상점검과 정기점검으로 구분하여 시행한다.
② 청소는 일상청소(원내 일반청소를 포함하여 원로측구, 의자, 야외탁자 등 이용시설의 청소)와 정기청소(연못, 분수의 물빼기 청소, 안내판, 포장면의 오물청소 등), 특별청소(개장기간 전후의 수영풀 청소 등)로 구분하여 시행한다.
③ 미관의 유지와 방부, 방청을 위해 도장처리한다.
④ 가구 등의 교환
⑤ ① ~ ④의 작업은 작업계획을 수립하여 점검방법, 체크리스트, 이상발견시의 대응, 처리방법을 포함한 점검요령을 작성하여 실시하여야 한다.
(4) 준공후 보전
관리주체는 시설의 내구성, 안전성을 위한 관리 작업을 시행해야한다.
① 임시점검
② 보수
(5) 기타(이용사항이나 관리상 필요성에 따라 행한다.)
① 보충
② 시설이전
③ 부분교체

3.1.2 조경시설관리

(1) 조경시설은 부분적으로 보수를 반복하거나, 내용(耐用)한도에 달했을 경우에는 전면적으로 교체 또는 개조한다.
(2) 편익 및 유희시설은 교체·개조와 함께 이용 상황에 따라 보충이나 이전설치 또는 파손에 의한 교체작업을 행한다.

3.1.3 설비관리

(1) 설비관리는 설비, 기구자체의 보전과 더불어 적정한 운전이 가능하도록 정기적으로 각종 점검, 검사나 측정, 기록을 하여야 한다.
(2) 관계법령의 관리기준에 따라 안전, 방재, 위생 등의 관리를 시행하고 동시에 이용의 특성을 고려하며 자주적인 관리기준을 설정하여 기능유지를 도모하여야 한다.
(3) 급수시설
① 급수를 필요로 하는 장소의 급수전에 대해서는 일정한 압력과 사용상 필요한 수량을 유지하기 위하여 물탱크 등의 적정한 용량과 급수펌프의 성능이 정상이 되도록 관리한다.
② 급수방법에 따라 수도법에 준하여 안전위생을 확보하여야 한다.
③ 배관계통 및 각종 기구의 누수, 파손 등의 정기적인 점검 및 보수를 실시한다.
④ 물탱크의 정기적인 청소 및 점검을 실시한다.
⑤ 정기적인 수질검사를 실시한다.
⑥ 사용수량의 확인, 수도미터기의 점검을 실시한다.
(4) 배수시설
① 배수를 원활하게 유출시키기 위해 각종 기구의 점검, 청소 및 정비를 행한다.

② 처리시설은 기구의 보전과 방류수 또는 재 이용수로서 수질유지를 위해 측정, 검사하고 그 결과에 따라 유량이나 농도를 조정하여야 한다.
③ 배수계통 및 각종 기구의 정기적인 청소, 점검 및 보수를 한다.
④ 처리시설의 운전, 작동성을 점검한다.
⑤ 처리시설의 운동조건을 조정한다.
⑥ 처리시설의 청소를 한다.
⑦ 유입수, 방류수 등의 수질검사를 한다.

3.1.4 건물관리

(1) 예방보전과 사후보전으로 구분하여 관리한다. 예방보전은 결정된 순서에 의해 계획적으로 점검, 보수 등을 행하여 건물의 노화·손상을 미연에 방지하는 것이며, 사후보전은 손상에 대하여 보수를 행하여 내구력, 기능, 미관 등을 회복시키는 것이다.
(2) 예방보전
① 점검: 일상점검(일상순시, 관찰에 의한 것), 정기점검(월 1회 내지는 연 1회, 정기적으로 점검하여 안전성, 쾌적성, 기능성을 확인하는 것)
② 청소: 일상청소, 정기청소, 특별청소
③ 도장: 미관의 유지, 방부, 방청
④ 기구 등의 교환
⑤ 상기 ①~②의 작업은 작업계획을 수립하여 점검기준, 청소요령에 따라 행한다.
(3) 사후보전
① 임시점검은 화재 등에 의한 손상이 예상되는 경우, 일상점검이나 정기점검으로 이상이 발견된 경우, 또는 방법을 결정하기 위해 상세하게 행하는 경우나 재해 등에 의한 손상이 예상되는 경우에 행한다.
② 보수는 손상된 상태에 따라 경제적 조건이나 시기적 조건을 고려하여 보수를 실시한다.

3.2 사용재료별 관리

3.2.1 목재

(1) 손상의 기본적인 성질

표3.2-1 목재의 손상에 따른 보수방법의 예

손상의 종류	손상의 성질	보수방법의 예
인위적인 힘에 의한 파손	• 고의로 물리적인 힘을 가하거나 사용에 의한 손상, 장비 및 자동차 운전의 부주의로 발생	• 파손부분 교체 및 보수
온도와 습도에 의한 파손	• 건조가 불충분하여 목재에 남아있는 수액으로 인한 부패	• 파손부분을 제거한 후 나무못박기, 퍼티 채움 • 교체
균류에 의한 피해	• 균의 분비물이 목질을 용해시키고 균은 이를 양분으로 섭취하여 목재가 부패됨(균은 20~30℃ 정도의 온도에서 발육이 왕성하고 목재의 함수율이 20% 이상이어야 발육이 가능함)	• 유상 방균제, 유용성 방균제, 수용성 방균제 살포
충류에 의한 피해	• 습윤한 목재는 충류에 의한 피해를 받기 쉬움	• 유기염소계통, 유기인계통 방충제 살포 • 부패된 부분을 제거한 후 나무못박기, 퍼티 등을 채움 • 교체
갈라짐에 의한 피해	• 목재의 수축팽창에 따른 갈라짐의 현상발생	• 갈라짐 부분 충진제로 충진

(2) 보수 및 교체

① 부패되었을 경우 : 목재가 부패되었을 때에는 방충제나 방균제를 살포한다. 부패된 부분을 보수 시에는 끌이나 대패, 칼 등을 이용하여 제거한 후 샌드페이퍼로 문지르고 나무못박기 혹은 퍼티를 발라 건조시킨다.

② 갈라졌을 경우

가. 목재에 피복되어 있는 페인트 및 이물질을 깨끗하게 청소한다.

나. 퍼티를 갈라진 틈 사이에 빈틈없이 채우고 건조시킨다.

다. 목부와 퍼티를 바른 부분이 일치하도록 샌드페이퍼로 문지르고 마무리 한다.

라. 목재의 부패를 방지하기 위해 스테인 칠, 바니스 칠 등 도장처리를 한다.

③ 교체

가. 목재부분은 썩지 않도록 방부제를 칠하지만 부패된 곳은 교체한다.

나. 교체 시에는 충분히 건조된 재료를 사용하며 매끈하게 대패질한 후 주위재료와 동일하게 마감 처리한다.

3.2.2 콘크리트재

(1) 손상의 기본적인 성질

표3.2-2콘크리트손상에따른보수방법의예

손상의종류	손상의성질	보수의기본적사항	보수방법의예
콘크리트의 균열	극히 경미한 균열이 있어 큰 손상으로 발전할 위험이 있음	균열된 부분을 봉하여 물의 침입을 방지함	실(SEAL)재료 표면을 잘 봉함
	균열이 상당히 진행되어 강재에 녹이 슮	균열된 부분에 실재(SEAL)를 주입하여 물의 침입을 완전히 방지	실재(SEAL)의 주입
	손상이 진행되어 철근이 부식되고 콘크리트가 박리되는 것	• 부식된 철근을 노출시켜 녹을 제거한 후 박리 된 부분 충진함 • 철근의 단면 결손이 있는 경우에는 철근을 보강함	• 철근의 녹을 제거한 후 에폭시 처리 • 부분적 콘크리트 타설 치환
콘크리트의 부식	구조물에 치명적인 균열이 발생	콘크리트 단면에 내하력이 기대되며 부가적 단면 보강이 필요함	• 필요단면의 부가 • 부분 혹은 전면타설
	동해 혹은 황산염등으로 표면부의 열화	열화 된 부분을 타설치환, 표면을 봉하여 물 혹은 식물의 침입방지	표층의 타설치환 혹은 표면의 도장
	특수한 골재에 의한 열화 (알카리 골재반응)	콘크리트의 내부 깊숙히 열화가 진행된 경우 부가적인 단면 보강이 필요함	경미한 경우 필요 단면의 부가 혹은 전면 타설치환

(2) 보수 및 교체

① 균열부위 보수

가. 표면실링 공법

(가) 0.2 mm 이하의 균열부에 적용하며 보수 시에는 와이어브러시로 표면을 청소한 후 에어 컴푸레셔 등으로 먼지를 제거하고 에폭시계 재료를 폭 5 cm, 깊이 3 mm 정도로 도포한다. 경우에 따라서는 타르에폭시 등의 방수성 재료도 사용된다.

(나) 알카리성 골재반응을 할 경우에는 초기상태(균열폭 W0.2 mm) 일지라도 폴리우레탄 등으로 표면방수 실링하여 반응을 정지시킨다.

나. V자형 절단공법

(가) 균열부위 표면을 V 자형으로 잘라낸 후 충진재를 채워 넣는 방법으로 표면실링보다 확실한 공법이다.

(나) 누수가 있는 곳에서 에폭시계 주입재의 사용이 적절치 못한 경우 V자형 절단공법이 효과적이다. 누수를 방지하기 위하여 콘크리트를 V자형으로 절단하고 30~40 cm 간격으로 파이프를 선단까지 삽입한 후 충진재를 주입하며 충진재가 경화한 다음 파이프를 통하여 지수재를 주입한다. 지수재료는 폴리우레탄계 수경성 발포재를 사용하는 것이 좋다.

(다) 균열폭이 큰 경우 시멘트반죽(Cement Paste)을 사용하는 것이 좋으나 최근에는 고분자계

유제 혹은 고무유액을 혼입하는 것이 일반적이다.
(라) 주입재는 24시간 이상 양생시켜야 하며, 양생이 완료된 후 파이프를 뽑아내고 표면을 마무리 한다.
② 연약부 콘크리트보수
가. 시공불량에 의한 공극, 동결융해작용, 알카리 골재반응 등에 의한 콘크리트의 부분적 부식에 대하여 일반적으로 시멘트계 재료를 사용하며 모서리 일부의 보수, 조기강도를 필요로 하는 경우 등 특별한 경우에는 합성수지계 재료를 사용한다.
나. 시멘트 모르타르에 의한 보수
(가) 기존 콘크리트는 조골재 표면이 노출된 곳까지 모래분사한 다음 고압수로 청소한다. 보수부분은 수표면에서 수직으로 절단하는 것이 좋고 내면에서는 원형으로 만들어 준다.
(나) 기존콘크리트의 연결재료는 중력비 1:1의 조강시멘트 혹은 세사 0~2 mm의 모르타르를 사용한다.
(다) 보수 모르타르의 혼화제에는 유동화 촉진제, AE제 등이 이용되며 비교적 엷은 보수층의 경우나 양생이 곤란한 경우 접착제를 혼입하는 것이 좋다.
다. 콘크리트 뿜어붙이기에 의한 보수
(가) 바탕처리는 규사를 사용한 모래분사가 가장 효과적이다
(나) 콘크리트 뿜어 붙이기의 경우 연결재는 필요하지 않으며 뿜어 붙이기층은 1회당2~5 cm로 한다.
(다) 보수에는 건식법을 사용하며 호스로 공급한다.
③ 전면 재시공
가. 콘크리트 부재의 변형 또는 파손에 의해 부재의 내력이 부족해지고 수복이 어려운 경우에는 부재의 일부 또는 전부를 철거하고 새로운 콘크리트부재로 교체한다.
나. 전면교체를 할 경우
(가) 파손이 심하여 부분보수가 곤란한 경우
(나) 전면 재시공이 경제적이라 판단된 경우
(다) 구조물 자체의 균열, 박리, 변형 등의 정도가 심하고 내력부족, 피로 등의 진행도가 큰 경우
(라) 파손부분을 보수하였을 때 미관이 크게 손상될 경우

3.2.3 철재

(1) 손상의 기본적인 성질

표3.2-3철재시설손상에따른보수방법의예

손상의종류	손상의성질	보수방법의예
인위적인힘에의한파손	• 이용자가 물리적인 힘을 가하여 뒤틀리거나 휘어지거나 닳아서 손상됨. • 용접부분의 파열, 볼트나 연결철물이 부러지거나 나사부분이 풀리게 되어 손상을 초래함.	• 나무망치로 원상복구 • 부분절단 후 교체
온도,습도에의한부식	• 금속은 원래 땅속에 있을 때 산소, 황 등에 의해 안정된 상태로 유지되고 있으며, 이와 같은 상태로 환원하려는 현상으로 녹이 생김. • 해안지방의 염분, 광산지대, 공장지대 등의 아황산가스 발생으로 공기가 오염되어 있는 곳은 부식이 현저함	• 샌드페이퍼로 닦아낸 후 도장 • 부분절단 후 교체

(2) 보수 및 교체

① 물리적인 힘에 의한 손상

가. 나무망치를 사용하여 원상복구하며, 심하게 형상이 변화된 부분을 절단하고 새로운 재료를 사용하여 절단부분을 용접하여 원상태로 복구한다.

나. 용접할 때에는 브러시나 솔 등을 이용하여 페인트자국 및 이물질을 제거하고 용접한다.

다. 강우나 강설 등으로 용접부위가 젖어 있을 때나 바람이 심하게 불 때, 기온이 0℃ 이하일 때는 용접을 피한다.

라. 용접부분이 식을 때까지 기다렸다가 그라인더로 용접잔해를 갈아내고 도장한다.

② 부식에 의한 손상

가. 약하게 부식되었을 경우 녹슨 부위를 브러시나 샌드페이퍼 등으로 닦아낸 후 도장한다.

나. 부식의 상태가 심한 경우에는 부식된 부분을 절단하고 새로운 재료를 이용하여 용접한 후 원상태로 복구한다.

3.2.4 석재

(1) 파손부분의 보수

① 접착시킬 양면을 에틸알콜로 깨끗이 세척한 후 접착제(에폭시계, 아크릴계 등)로 접착한다.

② 접착이 끝난 후에는 접착제가 완전 경화될 때까지 (약 24시간) 고무로프를 사용하여 견고하게 잡아매어야 한다.

③ 석재의 접착은 접착시키는 양면에 요철 된 것을 감안하여 수지의 두께를 약 2 mm 이상으로 한다.

④ 접착이 완료된 후 외부로 노출된 접착제는 메틸 에틸 케톤(M.E.K-세척제)으로 닦아내고 면다듬질을 한다.

⑤ 접착제의 사용은 반드시 대기 상온(7 ℃ 이상)에서 하여야 한다.

(2) 균열부위의 보수

① 균열폭이 작은 경우는 표면실링공법을 적용한다.

② 균열폭이 큰 경우는 고무압식 주입공법을 적용한다.

(3) 백화현상 보수

① 석재 바닥 표면에 백화현상이 발생한 경우 염산 또는 발수제를 표면에 바르고 그라인더로 표면을 갈아서 표면의 백화부분을 제거한 다음 물로 청소해야 한다.

3.2.5 합성수지재, 도기재

(1) 합성수지재는 강한 힘이나 열 등의 영향을 받으면 변형, 파손되고 도기제품은 돌이나 여타 기구로 충격을 가하면 파손된다.

(2) 파손된 제품은 부분보수로 곤란하므로 교체한다.

3.3 완성품 관리

3.3.1 포장시설

(1) 친환경흙포장

① 점검 및 파손원인

가. 너무 건조하거나 심한 바람이 일면 먼지가 난다.

나. 강우 후 배수불량이거나 지하수에 의해 흙이 물을 흡수함으로써 연약화 된다.

다. 노면에 침투한 수분이 기온의 강하로 동결되었거나 서리가 내려 얼은 상태에서 기온 상승으로 해동되면 지반이 질퍽해지거나 약해진다.

라. 자동차 통행량의 증가 및 중량화로 노면의 약화 또는 지지력이 부족하게 된다.

② 보수 및 시공방법

가. 개량

(가) 지반 치환공법: 지반토질이 점토나 이토인 경우 지지력이 약하고 동결융해로 파괴되므로 동결심도 하부까지 모래질이나 자갈모래로 환토한다.

(나) 노면 치환공법: 노면자갈의 두께가 적거나 비산으로 적어지면 지지력이 약하게 되므로 노면 자갈을 보충하여 지지력을 보완한다.

(다) 배수처리 공법: 물의 침투를 방지하기 위하여 횡단구배유지, 측구 배수, 맹암거로 지하수 낮추기 등의 조치를 취한다.

나. 보수

(가) 흙먼지 방지: 일시적 방법으로는 살수를 하여 먼지를 억제한다. 또한 약품살포법과 역청재료, 즉 아스팔트류의 혼합법이 있으나, 모두 일시적이다. 약품살포법에서는 고체 또는 액체의 염화칼슘, 염화마그네슘, 식염 등을 사용한다.(0.4~0.5 kg/㎡ 살포)

(나) 노면요철부: 비가 온 뒤 차량통행으로 생긴 요철부는 배수가 잘되는 모래・자갈로 채워 잘 다지되 노면이 건조할 때는 물을 약간 살포 후 채운다. 노면의 요철이 심하거나 파도형 노면일 때에는 근본적으로 정비해야 하며 노면자갈 포설 시는 그레이더로 시공한다.

(다) 노면 안정성 유지 : 노면 횡단경사를 3~5%로 유지하고 노면의 지표수가 고여 있을 때는 신속히 배제하여 노면의 안정을 기한다. 호박돌 등이 노면에 노출 시는 이를 제거하고 보토하며, 일정한 노면 두께를 유지토록 한다.

(라) 동상 및 진창흙 방지 : 흙을 비 동상성 재료(점토나 흙질이 적은 모래, 자갈)로 바꾸어 주거나 배수시설을 하여 지하수위를 저하시킨다. 표면수가 흙속으로 스며들지 않도록 하고 필요시 개거나 암거 등 배수시설을 설치한다,

(마) 도로배수 : 논이나 매립지 등의 도로나 극히 배수불량지역의 도로는 도로 양측에 폭 1 m,

깊이 1 m의 측구를 굴착하고 자갈, 호박돌, 모래 등의 재료로 치환하거나 노상층위에 30 cm이상의 모래층을 설치한다.

(2) 친환경블록 포장

① 점검 및 파손원인

가. 점 검

(가) 제품 자체 파손 : 블록모서리 파손, 블록 표면 시멘트 페이스트(paste)의 유실, 블록 자체 부서지기

(나) 시공불량 파손 : 블록포장 요철(평판의 부등침하), 블록과의 높낮이 차(±2 mm 이상), 포장 표면의 만곡

나. 파손 원인

(가) 블록 모서리 파손: 제품 자체의 소요강도(재료배합비 및 양생방법 기준)의 부족이나 무거운 하중의 물건운반으로 발생한다. 또한 블록의 부등침하로 취약부분인 블록 모서리가 파손되는 경우도 있다.

(나) 블록 자체 파손은 대부분 제품 생산과정의 불량으로 나타나는데 재료 배합비나 후기 양생방법 및 기간의 부족이 주원인이다

(다) 블록 포장 요철, 블록과의 단차, 포장 표면의 만곡 : 이 경우는 지반 자체가 연약지반이거나 노반의 쇄석 및 안전 모래층의 시공 잘못으로 부등침하 되어 일어난다. 특히 이로 인한 보도의 요철은 보행자 통행에 위험을 주기 때문에 즉시 보수하여야 한다.

② 보수 및 시공방법

가. 보수할 위치 및 걷어낼 영향권을 결정한다(영향권은 보수공사 지점의 대소에 따라 상이함).

나. 파손된 블록이나 침하된 지점의 블록은 걷어낸 다음 재 사용할 것은 분리한다.

다. 안정 모래층의 유실에 의한 침하 때는 시방에 맞는 높이의 모래를 보충 부설하고, 현저한 침하로 노반층까지 영향이 있을 때는 모래층을 걷어내고 노반층의 재료(쇄석 등)를 보충하여 두께 10 ~ 15 cm의 노반이 되도록 한다. 그 위에 모래를 3~5 cm 정도 균일하게 부설한다(수평 및 설치기준선을 만들기 위해 실줄을 사용하며, 모래고르기 판자로 수평 고르기를 함).

라. 노반층이나 모래층은 부설후 반드시 기계전압(compacter)한다.

마. 모래층을 수평고르기한 다음(이 때 여유 모래량의 두께는 5 mm 정도가 좋다) 블록을 기존 형태 대로 깔아 나간다. (블록 수평을 잡기 위해 2~4 pound hammer를 밑에 나무 각재를 대고 때리면서 깐다)

바. 블록의 설치가 다 끝난 다음 새로운 모래 또는 규사를 평판블록 위에 뿌려서 이음새에 들어가도록 빗자루로 쓸어 넣는다.

사. 마지막 콤팩트 다짐을 한다.

(3) 조경일체형포장

① 주기적으로 고압분사기를 이용하여 물청소하여 흙, 먼지 등을 제거해야 하며 청소 후 표면이 완전히 건조된 상태에서 탑코팅하여 포장의 수명을 연장시킨다.

3.3.2 배수시설

(1) 배수시설의 점검 및 파손원인

① 관리담당자는 배수시설의 상태를 정기적으로 점검하여 파손 및 결함이 있는 곳은 그 원인을 조기에 발견하여 적절한 조치를 취해야 한다. 따라서 배수계통, 시설의 위치, 배치 및 구조 등을 기록해 놓거나 이것을 도표로 작성해 두고, 점검 시에 이 시설대장을 휴대하고 각 배수시설의 상태를 파악하여야 한다.
② 점검은 정기적으로 하는 것이 필요하지만 특히 많은 강우가 내리는 중에 또는 강우 직후에 배수상황을 살펴보는 것은 배수기능의 결함을 발견하는데 효과적이다. 또한 태풍이나 이른 봄비에 의해 잔설이 녹을 무렵 등에도 특히 염두에 두고 점검하도록 해야 한다.
③ 배수시설의 점검에 있어서 다음 사항에 주의하여야 한다.
가. 부지 배수시설의 배수상황 및 측구, 집수구, 맨홀 등의 토사 퇴적상태
나. 노면 및 갓길부 배수시설의 상황
다. 배수시설의 내부 및 유수구의 토사, 먼지, 오니, 잡석 등의 퇴적상태
라. 지하 배수시설, 유출구의 물 빠지는 상태
마. 비탈면 배수시설의 파손 및 결함상태
④ 배수시설의 점검은 파손 개소나 시설노후 및 불량개소를 찾는데 노력해야 한다. 지하 배수관과 같이 직접보기 곤란한 배수관은 정기적으로 CCTV 촬영, 물을 흘려 넣어 보는 것과 같은 방법으로 토사의 퇴적상황 및 불량지점을 조사하면 좋다. 한 지역의 배수관이나 집수구 등에 쌓이는 오니 퇴적속도는 주변 환경조건 및 노면 청소횟수, 도로통행량 등에 의해 일정하므로 상세한 퇴적량 조사 및 오니처리를 위해서는 특별한 환경변화가 없는 한 연간 청소계획을 세워 두는 것이 필요하다.
(2) 보수 및 시공방법
① 표면 배수시설
가. 측구
(가) 측구는 항상 그 기능을 충분히 발휘할 수 있도록 정기적인 점검과 청소를 해야 한다. 특히 산림지역에서는 낙엽, 유출토사, 주거지역에서는 먼지, 오니 등에 막혀서 배수에 지장을 주는 일이 많기 때문에 주의해야 한다.
(나) 토사측구는 끊임없이 점검하여 잡초가 무성한 지역은 정기적으로 예초 및 제초 작업을 해야 한다. 또한 단면 및 저면 구배를 일정하게 유지하도록 노력함과 동시에 유수에 의한 토사측구의 침식이나 퇴적이 현저한 지점을 필요에 따라 콘크리트 측구로 개조하는 것이 필요하다.
(다) 콘크리트 측구는 그 측벽주위의 토압에 의해 눌려 넘어지거나 파손되는 일이 많다. 이런 때는 측벽배면의 토사를 물이 잘 빠지는 것으로 치환하거나 구거통수 단면적에 여유가 있을 때는 측벽사이를 작은 들보로 지지해 주는 것이 좋다. 또한 제품으로 된 콘크트리트 U형 측구는 가끔 국부적으로 침하되어 배수 시에 지장을 주는 경우가 있다. 이것은 콘크리트제품 측구사이의 연결이음새가 파손되어 누수가 됨으로써 기초지반의 세굴로 일어나는 경우가 많다. 이때에는 파손부분 측구를 떼어 내어서 지반을 다진 후 교체 설치한다. 일반적으로 제품(concrete precast)으로 된 측구는 연결이음새의 결함이 많기 때문에 주의해야 한다.
나. 집수구, 맨홀(manhole)
(가)집수구나 맨홀은 배수에 의해 흐른 물을 배수관으로 연결시키는 역할은 동일하지만, 집수

구는 어떤 형태에 의해 배수되는 물을 한 곳에 모아서 다시 배수계통으로 보내는 배수시설이고, 맨홀은 지하배수관거를 점검하고 청소를 하거나 또는 전력, 통신케이블 관로의 접속과 수리 등을 위해 사람이 출입할 수 있는 통로라고 말할 수 있다. 따라서 집수구나 맨홀은 지하배수시설을 유지 관리하는데 중요한 시설이다.
(나) 토사나 낙엽 등 찌꺼기가 쌓여서 물 빠짐이 방해되어 지표로 물이 유출되는 일이 있으므로 정기적인 청소가 필요하다. 특히 태풍철, 해빙기 전에는 반드시 청소를 하는 것이 중요하다.
(다) 지표면이 토사지나 황폐한 구릉의 경사면, 나지 및 자갈밭 등은 청소횟수를 늘리고, 집수구 주변의 토사 또는 콩자갈 등이 유출되거나 지반이 침하되어 집수구가 솟아올라서 물의 유입이 되지 않게 될 때에는 주위 지반을 토사로 높이거나 집수구를 절단하여 낮추어 준다.
(라) 노면상의 집수구나 맨홀 등이 주변 지반의 침하나 포장재료의 균열 등에 의해 집수구 및 맨홀이 솟아 올라있거나 계속적인 포장 덧씌우기(overlay)나 패칭 (patching) 등으로 움푹 들어가 있을 때는 통행에 위험하므로 즉시 조정하여 조치하여야 한다.
(마) 뚜껑이 분실 또는 파손되었을 경우는 위험하므로 보수 전에 표지판 및 울타리를 설치하고 즉시 교체 또는 보수한다.
다. 배수관 및 구거
(가) 먼지나 오니 등에 의해서 통수 단면이 좁아져 있는지 설계통수단면이 충분하였는지를 관측, 판단하여 필요에 따라 개량한다.
(나) 관거, 구거의 누수나 체수가 발견될 때는 원인을 조사하여 즉시 보수한다.
(다) 기초가 불량하여 침하되거나 일정구간에 경사가 급격히 달라질 때는 배수기능을 상실하거나 이음새부분에 누수가 생겨서 지반이나 노체, 성토부, 옹벽 등에 악영향을 미치기 때문에 재설치 또는 개량하여야 한다.
(라) 관거, 구거의 유출구에 갑자기 토사의 퇴적이 있을 때에는 지반 내의 관・구거에 구멍이 뚫렸거나 이음새에 균열이 발생해서 생기는 현상이므로 잘 조사하여 보수한다.
② 지하 배수시설
지하 배수시설의 유지관리는 다음 착안사항에 유의할 필요가 있다.
가. 지하배수시설은 설치년월과 배치위치, 구조 등을 명시한 도면을 별도로 만들어 놓는다.
나. 배수의 유출구는 항상 그 기능을 다하도록 주의를 기울인다.
다. 지하배수시설은 유출구 이외는 육안으로 보이지 않기 때문에 이 유출구가 항상 점검의 대상이 된다. 비 온 뒤 또는 큰 장마 뒤에는 배수기능이 원활한지 여부를 유출구를 통해서 조사하는 것이 편리하다.
라. 배수기능이 현저하게 떨어지던가 전혀 역할을 못할 때는 재설치가 필요하며, 이 때 기존의 위치보다 다른 위치에 설치하는 것이 더 효과적이고 경제적일 때가 있다.
③ 비탈면 배수시설
가. 비탈면 배수시설이 잘못 되었을 때는 비탈면이 붕괴되어 교통장애 및 인명사고로 이어지는 일이 많기 때문에 이미 설치된 기존 시설의 점검・유지관리는 물론 항상 그 기능을 유지하도록 주의해야 한다.
나. 높은 성토비탈면의 소단 배수구 및 절・성토비탈면 상단에 설치한 비탈면 어깨 배수구는

정기적으로 점검하고, 배수구의 무너진 흙, 낙석, 잡초 등의 제거를 수시로 하는 것이 중요하다.
다. 비탈면 종배수구를 U형 콘크리트 제품(precast)으로 설치할 경우에 지반의 부등침하로 구거 이음새가 떨어져서 어긋나게 된 경우가 많다. 이 때 이것을 방치하면 U형 배수구 밑으로 물이 새어들고 비탈면이 세굴 되어 붕괴되는 일이 있기 때문에 즉시 재 설치하지 않으면 안된다. 또한 비탈면 어깨 배수구는 종배수구와의 접속점이 취약점이 되기 쉬우므로 상태를 늘 관찰하여 파손부위가 있으면 즉시 보수하여야 한다.

3.3.3 의자류 관리

(1) 손상부분 점검

표3.3-1의자류손상부분점검항목

구분	점검항목
목재	· 접합부분, 갈라진 부분, 부패된 부분, 파손된 부분
콘크리트재	· 파손된 부분, 갈라진 부분, 침하된 부분, 마감부분처리상태 등
합성수지재	· 갈라진 부분, 파손된 부분, 변형된 부분 등 · 도장이 벗겨진 부분, 퇴색된 부분 등
철재	· 용접 등의 접합부분, 충격에 의해 비틀리거나 파손된 부분, 부식된 부분

(2) 전반적인 관리

① 이용자수가 설계시의 추정치보다 많은 경우에는 이용 실태를 고려하여 개소를 증설하며, 이용자의 편의를 도모한다.

② 여름철의 그늘이 충분치 않은 곳, 겨울철의 햇빛이 잘 들지 않거나 찬바람이 부는 장소에 설치된 시설은 차광시설 및 녹음수 등을 식재하거나 이설하여 이용자의 편의를 도모한다.

③ 바닥의 지면에 물이 고인 경우에는 배수시설을 설치한 후 흙을 넣고 충분히 다지거나 지면을 포장한다.

④ 이용자의 사용빈도가 높은 경우 접합부분의 볼트, 너트가 이완된 곳은 충분히 조이거나 되풀림방지 용접을 한다.

3.3.4 유희시설

(1) 손상부분 점검

① 표 3.3-2에 따른다.

(2) 전반적인 관리

① 해안의 염분, 대기오염이 현저한 지역에서는 철재, 알루미늄 등의 재료에 강력한 방청처리를 해야 하며 가급적 스테인리스제품을 사용한다.

② 사용재료에 균열발생 등 파손우려가 있거나 파손된 시설물은 사용하지 못하도록 보호조치를 한다.

③ 파손된 시설물은 즉시 보수하여 어린이가 이용할 수 있도록 하여야 하며 방치하여서는 안된다.

④ 바닥모래는 충분히 건조된 것으로서 바람에 날리지 않도록 입자가 굵은 모래를 깐다.

표3.3-2유희시설손상부분점검항목

구분		점검항목
재료명	철재	• 곡선부의 상태, 충격에 의해 비틀린 곳, 충격에 의한 파손상태, 사용에 의한 마모상태, 체인의 곡선부 상태 • 접합부분(앵커볼트, 볼트, 라벳, 엘보, 티, 용접 등)의 상태 • 지면과 접한 곳, 지상부 등의 부식상태 • 축 및 축수의 베아링 마모상태, 이완상태
	목재	• 충격에 의한 파손, 사용에 의한 마모상태 • 갈라진 부분, 뒤틀린 부분 • 부패된 부분, 충해에 의해 손상된 부분
	콘크리트재	• 기초 콘크리트의 노출된 부분, 파손된 부분, 침하 된 부분 • 충격에 의해 파손된 부분, 갈라진 부분, 안정성
	연와재,합성수지재	• 금이 간 곳, 파손된 곳, 흠이 생긴 곳 등
	일반사항	• 안전사고를 예방할 수 있도록 주 1회 이상 모든 시설물을 점검한다. • 점검 시에는 긴급을 요하는 사항과 그렇지 않은 사항으로 구별하여 긴급을 요하는 것에는 신속히 대책을 수립한다. 특히 안전을 요하는 것은 점검 시 응급처리를 한다.
기타		• 접전부분(앵커볼트, 볼트, 리벳, 엘보, 티, 용접 등)의 상태 • 회전부분 윤활유 유무, 도장이 벗겨진 곳, 퇴색한 부분 등

(3) 보수 및 교체

① 목재부분, 콘크리트재부분, 철재부분, 석재부분, 합성수지재 등의 전반적인 보수는 3.2에 준한다.

② 철재 유희시설

가. 철제품의 도색은 어린이들이 노는 동안에 점차로 벗겨져서 미관상 나쁘며 녹이 슬어 강도가 저하된다. 도장이 벗겨진 곳에는 방청처리 후 조합페인트를 칠하며 파손이 현저한 경우에는 교체한다.

나. 앵커볼트, 볼트, 너트 등이 이완되었을 경우에는 스패너, 드라이브, 망치 등을 사용하여 조인다. 이완이나 어긋남이 심하거나 꺽어짐에 의해 이용자에게 미치는 위험성이 큰 부분은 부품을 교체한다.

다. 철재부분이 충격에 의해서 가볍게 뒤틀렸을 경우나 휘어졌을 때는 보수하지만 상태가 심하여 기능적으로 영향이 있는 경우에는 교체한다. 연결부분의 벌어짐이나 금이 간 곳, 마모가 심한 경우에는 교환한다.

라. 오래된 부품은 심한 충격을 받으면 균열이나 갈라지기 쉬우므로 새로운 제품으로 교체한다.

마. 회전부분의 축부에 기름이 떨어지면 동요나 잡음이 생기므로 정기적으로 윤활유를 주입하며 베어링이 마모되었을 경우는 교체한다.

바. 철부재와 기초콘크리트 부재와의 접합부분이 흔들릴 경우에는 기초콘크리트를 부수고난

뒤 철부재에 보조철근을 용접한 후 거푸집을 설치하고 기초콘크리트를 재 타설 한다.
③ 목재 유희시설
가. 목재 유희시설은 감촉이 좋고 외관이 아름다워 사용율이 높지만 철재보다 부패되기 쉽고 잘 갈라진다. 사용에 의해 더러워진 부분은 미관상 나쁘므로 정기적으로 도색하며 도장이 벗겨진 부분은 쉽게 부패하므로 즉시 방부처리를 한다. 또한 벌어진 곳, 갈라진 곳은 조기에 발견하여 부분보수 또는 전면 교체한다.
나. 연결부분의 고정부품(볼트, 너트, 앵커볼트 등)의 이완 및 풀어짐은 사용자의 위험과 직결되므로 발견 즉시 스패너, 드라이버를 사용하여 조인다.
다. 기초부분은 조기에 부패하기 쉬우므로 항상 점검하며 상태가 불량한 부분은 교체하거나 콘크리트두르기 등의 보수를 한다. 목재와 기초 콘크리트 부재와의 접합부분에 모르타르가 뜨거나 떨어졌을 경우에는 모르타르 등의 보수를 한다.
④ 콘크리트재 유희시설
가. 콘크리트구조물의 자체침하, 경사 또는 큰 균열이 생긴 경우에는 위험한 상태가 되기전에 보수 및 개수를 하며 콘크리트부분이 박리되어 철근이 노출되어 있는 경우에는 철근의 강도를 조사하여 강도가 부족한 경우에는 철근을 보강한 후 보수한다.
나. 콘크리트 부분의 보수는 강도에 충분히 견딜 수 있도록 파손부분을 요철로 깍아 내고 물로 씻어낸 후 원설계와 같은 배합의 콘크리트를 타설한다. 모르타르를 바를 부분의 보수는 강도가 충분한 곳까지 낡은 모르타르를 벗겨내고 너무 평탄한 곳은 끌로 요철을 주고 콘크리트에 물을 충분히 부어서 표면에 고인 물이 없어진 후 모르타르 바름을 한다.
다. 콘크리트와 모르타르 보수면의 도장은 3주 이상의 기간을 두어 표면이 충분히 건조한 후 칠을 한다. 미관을 위한 도장은 일정기간이 지나면 칠이 벗겨지고 더러워지므로 3년에 1번정도 재도장을 실시한다.
라. 콘크리트 기초가 노출되어 있으면 위험하므로 성토, 모래 채움 등의 보수를 한다.
⑤ 합성수지재 유희시설
가. 합성수지재 유희시설은 내후성이 있고, 성형이 용이한 반면, 마모되기 쉽고 자외선, 온도의 변화에 의하여 퇴색되거나, 비틀리고, 휘기 쉽다. 특히 사람의 중력이 가해지는 시설에 대해서는 퇴색이나 비틀림, 휨에 의하여 강도가 저하되므로 교체한다.
나. 벌어진 금이 생긴 경우에는 보수가 곤란하고 이용자가 상처를 입기 쉬우므로 부분보수 또는 전면 교체한다.

3.3.5 수경시설

(1) 적용범위
① 유지관리 매뉴얼 및 유지관리 체크리스트를 작성하고, 일 단위점검, 월 단위점검, 년 단위점검을 실시하며, 장기 정지 후의 운전 시 특별점검을 실시하여 수경시설의 미관과 기능을 유지하도록 해야 한다.
② 수경시설에 대한 관리책임자를 선정하고 정기적인 교육을 통하여, 관리책임자는 각 설비의 상태를 항상 양호한 상태로 유지하고, 설비의 상황을 파악하여 유지관리에 필요한 조치를 강구해야 한다.

③ 수경시설의 규모를 판단하여 필요할 경우 각각의 설비시설에 대한 담당자를 선임해야 한다.
④ 관리책임자는 관리조직도를 작성하고, 각 담당의 책임을 명확하게 해야 하며 비상시 관련부서 및 관계기관과의 연락망을 확보유지해야 한다.
⑤ 점검정비의 실시내용을 기록하고 정리해야 하며, 담당자가 바뀔 경우에는 시설 및 관리내용이 업무이관 되도록 해야 한다
⑥ 시공자는 수경시설 유지관리에 필요한 매뉴얼을 준공시에 관리주체에 인계하며, 관리주체는 매뉴얼에 준하여 유지관리를 시행하여야 한다.
(2) 유지관리
① 수중모터펌프가 정상적으로 작동되도록 부하상태, 절연저항, 케이블상태, 소음 및 진동상태, 누수발생상태, 볼트너트조임상태, 모터봉수 등의 이상이 없는지 주기적인 점검을 실시하고, 이상이 발견되면 즉시 원인분석과 조치를 해야 한다.
② 횡축펌프가 정상적으로 운전되도록 펌프의 부하상태, 축수부의 소리 및 진동, 커플링의 상태, 볼트·너트의 조임상태, 누수여부, 오일상태, 모터의 절연저항 등의 사항을 정기 점검해야 한다.
③ 수중조명기구는 효과적인 조명연출과 안전을 위해 기계적 성능, 전기적 성능, 광학적 성능으로 나누어 점검하고 특히 절연측정을 하여 각 회로마다 이상여부를 확인하여 이상이 발생하면 즉시 원인분석과 조치를 취해야 한다.
④ 노즐의 점검은 연출특성, 노즐각도, 분수높이, 분출거리, 밸브개폐, 녹발생여부, 깨어짐, 막힘 등을 점검 정비해야 한다.
⑤ 여과설비는 설비의 동작상태, 여과재의 상태, 배관 및 밸브의 방청 및 누수상태, 연못내 물의 상태를 점검해야 한다. 또한 여과설비유지관리는 여과설비만이 아니라 수경시설에 공급되는 새로운 물의 양, 계절적인 변화 등을 고려하여 기준치를 설정하고 적절하게 조화시켜야 한다.
⑥ 소독살조설비는 동작상태, 소재의 상태, 배관 및 밸브의 방청 및 누수상태, 소독살조농도 또는 강도에 대하여 점검하고 효과적인 이용을 위해 계절이나 사용목적에 맞게 설비의 사용시간, 살균농도를 조정해야 한다.
⑦ 수경시설제어판은 몸체, 패널, 패널내부, 타이머, 누전차단기, 경보회로, 절연시설에 대한 동작여부, 도장상태, 절연상태 등 각각 부속의 특성에 부합되는 점검정비를 해야 한다. 또한 휴즈 및 표시램프 등 예비품의 비치여부를 확인조치한다.
⑧ 어린이, 노약자, 장애자등의 취약자에게 제어판에 접근금지안내문을 설치해야 한다.
⑨ 수경시설에 이용되는 음향기기, 레이저나 영상장치 등의 특수조명장치, 연소장치, 공기압축장치 등의 특수기기 및 동절기에 가동하는 시설이나 해수를 이용하는 수경시설 등 특별한 주의가 요구되는 시설은 별도의 유지관리를 해야 한다.
⑩ 수경시설의 기능과 미관유지를 위해서 정기적인 청소를 해야 하며, 정화시설이 없는 경우에는 4회/월 이상, 있는 경우에는 4회/년 이상 청소하는 것을 원칙으로 하고, 주기적인 모니터링을 통하여 청소주기 등을 적용하여야 한다.
⑪ 관리주체는 펌프, 파이프, 노즐 등의 동파를 예방하기 위하여 결빙 전에 수경시설의 배수 드레인을 반드시 실시하여 동파를 예방해야 한다.

집필위원

성 명	소 속	성 명	소 속
이상석	서울시립대학교		

자문위원

성 명	소 속	성 명	소 속
전용준	한국토지주택공사		

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
이용수	한국건설기술연구원	박승자	평화엔지니어링(주)
구재동	한국건설기술연구원	박유정	삼성물산
김기현	한국건설기술연구원	변영철	한국수자원공사
김태송	한국건설기술연구원	신경준	㈜장원조경
김희석	한국건설기술연구원	양권열	삼성물산(주)
류상훈	한국건설기술연구원	전용준	한국토지주택공사
정상준	한국건설기술연구원	전우태	극동엔지니어링(주)
주영경	한국건설기술연구원	조성원	한국토지주택공사
최봉혁	한국건설기술연구원	조의섭	동부엔지니어링(주)
김이호	한국건설기술연구원	최병순	대창조경건설(주)
김재준	방림이엘씨(주)	최원만	(주)신화컨설팅
김형선	㈜무영CM	홍태식	㈜수프로
박노천	㈜세일종합기술공사		
박미애	서울특별시		

중앙건설기술심의위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
김묘정	성균관대학교	정경아	㈜건화
이형숙	경북대학교	배철호	한국환경공단
박승자	평화엔지니어링	오현제	한국건설기술연구원
김은숙	하우엔지니어링건축사사무소		

국토교통부

성 명	소 속	성 명	소 속
안정훈	국토교통부 기술기준과	안경호	국토교통부 녹색도시과
김광진	국토교통부 기술기준과	김광주	국토교통부 녹색도시과
이상영	국토교통부 기술기준과	송하연	국토교통부 녹색도시과

KCS 34 99 15: 2019

시설물 유지관리

2019년 7월 26일 개정

소관부서 국토교통부 녹색도시과

관련단체 한국조경학회
05116 서울특별시 광진구 광나루로56길 85 18층 13호
☎ 02-565-2055 E-mail :kila96@chol.com
http://www.kila.or.kr/

작성기관 한국조경학회
05116 서울특별시 광진구 광나루로56길 85 18층 13호
☎ 02-565-2055 E-mail :kila96@chol.com
http://www.kila.or.kr/

국가건설기준센터
10223 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
Tel : 031-910-0444 E-mail : kcsc@kict.re.kr
http://www.kcsc.re.kr