

EXCS 24 20 05 : 2018

ILM 공법

2018년 6월 19일 제정

<http://www.ex.co.kr/research>



국토교통부



한국도로공사

고속도로공사 전문시방서 제·개정에 따른 경과 조치

「고속도로공사 전문시방서(EXCS ; Express Construction Specification)」는 국가 건설기준(KCS ; Korea Construction Specification)를 기본으로 하여 고속도로 시공에 관련된 공종을 대상으로 작성한 종합적인 시방기준으로서, 단위공사 설계 시 해당 공사의 특성과 여건 등에 맞게 「공사시방서」를 작성하는데 활용하기 위한 「전문시방서」(Guide Specification)이므로 관계법상 구속력과 계약도서로서의 효력이 없습니다.

이 시방기준 발간 시점에 이미 시행 중인 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있으며, 이 시방기준으로 공사시방서 작성 시 도로교통연구원 홈페이지 및 국가건설기준센터 홈페이지에 등재된 최신 시방기준을 반드시 확인 후 작성하시기 바랍니다.

※ 도로교통연구원 홈페이지 : <http://ex.co.kr/research/>

국가건설기준센터 홈페이지 : <http://www.kcsc.re.kr/>

전문시방서 제·개정 연혁

- 이 시방기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 고속도로공사 전문시방서와 건설기준(표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.
- 이 기준은 기존의 고속도로공사 전문시방서를 중심으로 KCS 24 20 05 등의 해당하는 부분을 통합 정비하여 기준으로 제정한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

전문시방서	주요내용	제·개정 (년.월)
고속도로공사 전문시방서	• 고속도로공사 전문시방서를 제정	제정 (1998.5)
고속도로공사 전문시방서	• 제정이후 개발된 신기술 및 신공법을 고속도로공사현장에 적용하기 위하여 개정함	개정 (2000.11)
고속도로공사 전문시방서	• 시대적 흐름을 반영하고 건설기술 발전에 이바지함으로써 ‘신뢰받는 국민기업 실현’을 달성하기 위하여 개정함	개정 (2004.12)
고속도로공사 전문시방서	• 2차 개정 이후 기술발전과 축적된 건설기술 노하우를 반영하기 위하여 개정함	개정 (2009.7)
고속도로공사 전문시방서	• 도로건설현장에 발전된 기술을 신속히 적용하기 위해 그간의 많은 연구성과와 축적된 건설기술 노하우를 반영하여 개정함	개정 (2012.10)
EXCS 24 20 05 :2018	• 건설기준 코드체계 전환에 따라 코드화로 통합 정비함	제정 (2018.6)

제 정 : 2018년 6월 19일	개 정 : 년 월 일
심 의 : 중앙건설기술심의위원회	자 문 검 토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소 관 부 서 : 국토교통부 도로정책과	
관련단체 (작성기관) : 한국도로공사 (도로교통연구원)	

목 차

1. 일반	1
1.1 적용 범위	1
1.2 참고 기준	1
1.3 용어의 정의	1
1.4 제출물	1
2. 자재	1
2.1 콘크리트, 혼화재, 철근, PS 강선 및 강재	1
2.2 패드 및 압축판	1
3. 시공	2
3.1 일반	2
3.2 세그먼트 제작장 및 거푸집 제작 설치	2
3.3 프리스트레싱 및 콘크리트 작업	3
3.4 가설 받침 및 슬라이딩 패드	3
3.5 압출작업	4
3.6 안전	5

ILM 공법

1. 일반

1.1 적용 범위

- (1) ILM(Incremental Launching Method, ILM) 공법은 교량후방 제작장에서 세그먼트 타설 후 압출하는 방법으로 PSC 박스거더를 시공하는 교량공사에 적용한다.

1.2 참고 기준

- (1) EXCS 10 10 10 공무행정 요건
- (2) EXCS 44 50 20 시멘트 콘크리트
- (3) EXCS 14 31 00 강구조공사
- (4) EXCS 14 20 53 프리스트레스트 콘크리트

1.3 용어의 정의

내용 없음

1.4 제출물

- (1) EXCS 10 10 05 (1.7(12)) 및 EXCS 10 10 10 (1.8)에 따라 해당 공사의 공사계획에 맞추어 책임시공계획 및 시공계획서를 작성한 후 제출하여야 한다.

2. 자재

2.1 콘크리트, 혼화재, 철근, PS 강선 및 강재

- (1) 콘크리트, 혼화재, 철근, PS 강선 및 강재의 자재는 EXCS 44 50 20 (2. 자재) 및 EXCS 14 31 00 (2. 자재)에 따른다.

2.2 패드 및 압축판

- (1) 슬라이딩 패드의 총 두께는 13 mm 이상이어야 하며, 압축판의 두께는 8 mm 이상이어야 한다.
- (2) 압출할 때 패드의 신축성은 교각 및 PSC 박스 거더의 압축에 의한 변형량을 확보할 수 있는 것 이어야 한다.

- (3) 슬라이딩 패드의 표준제작 규격은 2 mm 두께의 천연고무, 2 mm 두께의 강판, 4 mm 두께의 천연고무, 2 mm 두께의 강판, 2 mm 두께의 천연고무, 1 mm 두께의 테플론으로 구성된다.
- (4) 슬라이딩패드의 허용지압응력은 13.2 MPa 이상이어야 한다.
- (5) 각 지간에 의한 상부구조물의 회전량과 지간장 50 m 까지의 경우 하부구조물의 허용 처짐과 변형량에 대한 슬라이딩패드의 신축성(탄력)은 상부 구조물의 선단이 각 교각의 가설 받침에 막 도달되었을 때 변형의 요구조건을 만족시킬 수 있어야 한다.

3. 시공

3.1 일반

- (1) 수급인은 품질관리 및 공정관리를 위한 시공계획서, 시공상세도, 구조계산서, 재료산출서 등을 작성하여 공사감독자의 확인을 받아야 한다.
- (2) 특히 공정관리를 위해서 시공계획서에는 다음 사항을 포함하여 공사감독자에게 제출하여야 한다.
 - ① 표준작업순서 및 1세그먼트 압출까지 소요 일수
 - ② 몰드장 건설
 - ③ 몰드 및 노즈 제작, 운반
 - ④ 노즈 거치
 - ⑤ 거푸집 및 동바리 설치, 압출 작업대 및 비계설치
 - ⑥ 철근가공조립
 - ⑦ 강연선 배치
 - ⑧ 콘크리트 타설 및 양생
 - ⑨ 가설용 강연선의 긴장 및 그라우팅
 - ⑩ 거푸집(몰드) 제거
 - ⑪ 압출작업
 - ⑫ 완성용 강연선의 긴장 및 그라우팅
 - ⑬ 장비 및 계기, 기구 제거
 - ⑭ 교량 받침 설치 및 임시 지지판 제거

3.2 세그먼트 제작장 및 거푸집 제작 설치

- (1) 거푸집과 압출노즈는 KCS 24 20 05 (3.1), (3.2)에 따르되 설계도서를 참조하여 제작도면을 작성한 후 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

3.3 프리스트레싱 및 콘크리트 작업

3.3.1 프리스트레싱 장비

- (1) 프리스트레싱 장비는 EXCS 14 20 53 (2.5)에 따른다.

3.3.2 강선의 배치

- (1) 강선의 배치는 EXCS 14 20 53 (3.2)에 따른다.

3.3.3 콘크리트 타설 및 양생

- (1) 콘크리트의 타설 및 양생은 EXCS 14 20 53 (3.6)에 따른다.

3.3.4 프리스트레스 도입

- (1) 프리스트레스 도입은 EXCS 14 20 53 (3.4)에 따른다.

3.3.5 그라우팅

- (1) 그라우팅은 EXCS 14 20 53 (3.7)에 따른다.

3.4 가설 받침 및 슬라이딩 패드

- (1) 가설 받침의 표면은 매우 매끈하여야 하며 각 점간의 평원도는 0.2 mm 보다 커서는 안 된다. 이 정도의 평원도는 기계로 가공하고 표면처리한 강판으로 가설 받침의 표면에 강판을 씌웠거나 콘크리트 블록으로 만든 가설 받침의 표면에 뚜껑(덮개)을 사용하는 경우에 얻어진다.
- (2) 장지간 및 강결체의 지지점과 같은 강성체 상부 구조물의 경우에는 고강도 탄성체로 된 슬라이딩 패드를 사용하든지 또는 가설 받침의 내부나 하단에 탄성체의 추가층을 설치하여 제한된 회전량을 만족시켜야 한다.
- (3) 가설 받침 표면의 스테인리스 강판은 인장력을 받았을 때 최대 평원정도가 0.003 mm 이내이어야 한다. 이때, 슬라이딩 패드의 평원도는 항상 깨끗이 청소하여 기름칠을 하였을 때를 전제로 한 것이다.
- (4) 교량 상부 구조물 바닥면의 위험(한계)영역에 대해서 슬라이딩 패드의 위치가 잘못되었을 때 지지부에 발생하는 예상 밖의 큰 응력을 방지하기 위해서는 긴장된 스테인리스 강판으로 된 가설 받침 표면은 이론적인 슬라이딩패드의 위치로 보았을 때 각각의 양안으로부터 20 mm 이내 이어야 한다.
- (5) 가설 받침을 설치할 때의 허용오차는 설계도서에 따라야 한다.
- (6) 지점부 PSC 박스거더의 매립 플레이트 주변 콘크리트는 압출 또는 공용 중 균열이 발생하기 쉬운 위치로 다음에 제시된 보강 방안을 현장 여건에 따라 적용하여야 한다.
- ① 매립 플레이트 단부 콘크리트 불력아웃
 - ② 매립 플레이트 단부 라운드 처리 및 스테드 형식의 전단연결재 사용

- ③ 매립 플레이트는 횡방향으로 PSC BOX 단부까지 연장하여 설치
- ④ 매립 플레이트와 주철근 사이의 순 피복 확보

3.5 압출작업

3.5.1 압출작

- (1) 마찰면 접촉으로 중량물을 이동시키기 위한 압출작은 설계도서에 규정된 장비로 공사감독자의 승인을 받아야 한다.
- (2) 수직 잭 상면에는 수직하중의 50 %에 해당하는 수평력을 전달할 수 있는 마찰판(plate with sharp teeth)이 부착되어야 한다.
- (3) 수직잭 하면에는 보강 네오피렌판(neoprene plate) 또는 테플론(teflon)과 윤기있는 매끄러운 철판(stainless steel plate)으로 구성된 저마찰 활동판을 설치하여야 한다.
- (4) 수평 잭 전면은 튼튼한 브래킷, 핀 및 구상 베어링에 의해서 수직 잭과 연결되고 후면에도 위와 같은 방법으로 지지되어야 하며, 교대 배면에 고정된 지지물에 의해서 압축 및 인장력을 발휘할 수 있어야 한다.

3.5.2 거치

- (1) 압출 잭을 거치할 장소는 설계도서에 따른다.
- (2) 잭의 저판은 압출되는 상부 구조체의 하면과 정확히 평행되도록 저판에 4개의 조절나사를 설치하여야 한다.
- (3) 정치 후 콘크리트 면과 저판 사이의 간격은 고강도 무수축 모르타르로 채워야 한다. 고정볼트와 수평 잭 간의 폭을 정확히 지지시켜야 한다.

3.5.3 시운전

- (1) 장비거치와 시운전은 압출 잭 제작회사의 전문기술자에 의해 수행되어야 하며, 특별점검 사항은 다음과 같다.
 - ① 수직 잭을 조정하는 전기제어 스위치(필요시)
 - ② 테플론과 강 저판 사이에 바르는 마찰 저감 그리스
 - ③ 수직 잭의 응력제거 밸브를 최대 하중까지 조사
 - ④ 전기식 비상절단 장치(필요시)

3.5.4 압출순서

- (1) 수평 잭이 수축된 상태에서 수직 잭을 가동시켜 상부 구조체를 최소한으로(최대 5 mm) 들어야 한다. 이 상태에서 수평 잭을 가동시켜 상부 구조체를 앞으로 밀어낸다.
- (2) 1 스트로크(250 mm 기준)의 압출이 끝나면 수직 잭을 풀고 수평 잭을 수축시킨다. 이러한 작업순서를 반복하여 상부 구조체를 전진시켜야 한다.
- (3) 모든 작업을 자동으로 조정하고 관리하는 경우에는 솔레노이드 밸브(solenoid valve)를 사용해야 한다.

- (4) 압출작업 중에는 필요한 곳마다 안전관리요원을 교육하여 배치하고 돌발사고 등을 방지하여야 한다.
- (5) 약 100 m 압출할 때마다 특수 실리콘의 윤활유를 활동용 강판에 도포하여야 하며, 윤활유의 재질은 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

3.5.5 압출작업을 할 때의 주의사항

- (1) 압출작업을 할 때의 주의사항은 KCS 24 20 05 (3.4(1) ~ (6), (10))에 따르되 아래의 사항을 추가하여 적용한다.
- (2) 압출장치는 거더를 지지하고 원활하게 압출하며 지진에 의한 수평력이 작용할 때 거더가 이탈하는 것을 방지하는 진동방지기능을 가지고 있어야 한다.
- (3) 가설 받침 동바리나 가교각상에 견고하게 고정시켜 가설 받침에 작용하는 압출할 때의 수평력에 대하여 충분한 안전도를 가지고 있어야 한다.
- (4) 압출할 때 플랫폼 책의 설치위치는 상부 구조물의 복부 중심선에 설치하여야 하며, 반드시 다이어프램을 설치한 이후에 설치하여야 한다.
- (5) 가교각에는 지점 침하 등에 대응하여 지점 침하를 수정할 수 있는 압출장치를 설치하여야 한다.

3.6 안전

3.6.1 교각 및 가교각의 안전

- (1) 교각 및 가교각의 안전은 KCS 24 20 05 (3.4(7))에 따르되 아래의 사항을 추가하여 적용한다.
- (2) 슬라이딩 패드를 설치할 때 패드를 뒤집어서 삽입하지 않도록 주의하여야 한다.
- (3) 횡방향 허용변형률이 10 mm/m 를 초과하는 교각의 경우, 그 변형률은 각각의 교각에서 독립적으로 기록하여야 한다.
- (4) 교각 상단부의 작업자는 교각 상단부의 변형률을 항상 점검하여야 하며, 교각 변형률이 허용치를 초과할 경우에는 교각에 설치된 비상연락장치를 이용하여 압출장비의 작동을 중지하고 전문기술자의 자문을 받아 그 원인을 조사하고 대책을 강구하여야 한다.

3.6.2 상부 구조물의 안전

- (1) 상부 구조물의 안전은 KCS 24 20 05 (3.4(9))에 따르되 아래의 사항을 추가하여 적용한다.
- (2) 교량 시공 중 상부구조물이 중력에 의해 경사진 방향으로 미끄러지는 것을 방지하기 위하여 브레이킹용 새들을 설치하는 등 안전대책을 세워야 하며, 전기공급 중단으로 인하여 교량 상부 구조물을 제어하고 있는 유압장치의 기능이 중단되지 않도록 하여야 한다.

집필위원	분야	성명	소속
		강상규 편기현	한국도로공사

자문위원	분야	성명	소속
	토목구조	이지훈	서영엔지니어링
	토목구조	이원철	삼보기술단
	토목구조	엄종욱	(주)케이에스엠기술
	토목구조	이선희	도담 ENG
	토목구조	김충언	삼현 PF

건설기준위원회	분야	성명	소속
	구조	강철규	경기대학교
	구조	김지상	서경대학교
	구조	장봉석	K-water
	구조	이지훈	(주)서영엔지니어링
	구조	김영진	한국콘크리트학회
	구조	심창수	중앙대학교
	구조	승종명	(주)승이엔지
	교량	조경식	(주)디엠엔지니어링
	교량	정지승	동양대학교
	교량	최석환	국민대학교
	교량	박수영	(주)평화엔지니어링
	교량	배두병	국민대학교
	교량	박찬민	(주)코비코리아

중앙건설기술심의위원회	성명	소속
	문성호	서울과학기술대학교
	황주환	(주)동일기술공사
	이태욱	(주)평화엔지니어링
	신수봉	인하대학교
	김광수	(주)신성엔지니어링
	배규진	한국건설기술연구원
	추진호	한국시설안전공단

국토교통부	성명	소속	직책
	이용욱	국토교통부 도로정책과	과장
	이운우	국토교통부 도로정책과	사무관

고속도로공사 전문시방서
EXCS 24 20 05 : 2018

ILM 공법

2018년 6월 발행

소관부서 국토교통부

관련단체 한국도로공사
(39660) 경상북도 김천시 혁신8로 77 한국도로공사
☎ 1588-2504(대표)
<http://www.ex.co.kr>

작성기관 한국도로공사 도로교통연구원
(18489) 경기도 화성시 동부대로 922번길 208-96
☎ 031-8098-6044(품질시험센터)
<http://www.ex.co.kr/research>

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