

EXCS 27 40 05 : 2018

현장타설 라이닝

2018년 6월 19일

<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 27 40 05 등의 해당하는 부분을 통합 정비하여 기준으로 제정한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

전문시방서	주요내용	제·개정 (년.월)
고속도로공사 전문시방서	<ul style="list-style-type: none"> • 고속도로공사 전문시방서를 제정 	제정 (1998.5)
고속도로공사 전문시방서	<ul style="list-style-type: none"> • 제정이후 개발된 신기술 및 신공법을 고속도로공사현장에 적용하기 위하여 개정함 	개정 (2000.11)
고속도로공사 전문시방서	<ul style="list-style-type: none"> • 시대적 흐름을 반영하고 건설기술 발전에 이바지함으로써 ‘신뢰받는 국민기업 실현’ 을 달성하기 위하여 개정함 	개정 (2004.12)
고속도로공사 전문시방서	<ul style="list-style-type: none"> • 2차 개정 이후 기술발전과 축적된 건설기술 노하우를 반영하기 위하여 개정함 	개정 (2009.7)
고속도로공사 전문시방서	<ul style="list-style-type: none"> • 도로건설현장에 발전된 기술을 신속히 적용하기 위해 그간의 많은 연구성과와 축적된 건설기술 노하우를 반영하여 개정함 	개정 (2012.10)
EXCS 27 40 05 :2018	<ul style="list-style-type: none"> • 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
3. 시공	2
3.1 시공일반	2
3.2 철근조립	2
3.3 거푸집	2
3.4 현장타설 라이닝 시공	3
3.5 공극충전	3
3.6 인버트 콘크리트의 설치	3
3.7 신축이음	4
3.8 시공 허용오차	4
3.9 보수 및 재시공	4
3.10 품질관리	4
3.11 철근 가공 및 조립	4
3.12 타일붙임	5
3.13 내오염도장	5

현장타설 라이닝

1. 일반

1.1 적용 범위

- (1) 현장타설 라이닝 적용 범위는 KCS 27 40 05 (1.1)에 따르되 아래의 사항을 추가하여 적용한다.
- (2) 타일붙임 및 내오염도장은 콘크리트 라이닝 측벽부의 타일붙임 또는 내오염도장 공사에 적용한다. 타일붙임과 내오염도장은 터널연장에 따라 구분하여 적용할 수 있으며, 내오염도장의 적용은 터널 내오염도장 관련 기준 또는 지침에 따른다.

1.2 참고 기준

- (1) 현장타설 라이닝의 참고 기준은 KCS 27 40 05 (1.3)에 따른다.

1.3 용어의 정의

- (1) 현장타설 라이닝 용어의 정의는 KCS 27 10 05 (1.5)에 따른다.

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) 내오염도장을 적용할 때 수급인은 도장 품질관리를 위한 도장작업요령, 자체검사요령 등을 포함하는 도장시공계획서를 제출하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

2. 자재

- (1) 현장타설 라이닝의 자재는 KCS 27 40 05 (2. 자재)에 따르되 아래의 사항을 추가하여 적용한다.
- (2) 콘크리트 자재는 EXCS 44 55 20 (2. 자재)에 따른다.
- (3) 철근 자재는 EXCS 14 20 11 (2. 자재)에 따른다.
- (4) 거푸집 자재는 KCS 21 50 05 (2. 자재)에 따른다.
- (5) 신축이음재 자재는 EXCS 44 55 20 (2.4)에 따른다.
- (6) 타일
 - ① 타일의 재질은 KS L 1001에 규정한 규격품과 동등한 제품의 자기질 외장타일이어야 한다.
 - ② 타일 뒷굽의 높이는 1.2 mm 이상, 안쪽으로 오목하게 들어간 깊이는 1 mm 이상이어야 한다.
- (7) 내오염도장재

- ① 내오염도장재는 우리공사의 품질기준을 만족하는 재료이어야 한다.
- ② 내오염도장재의 품질기준은 우리공사의 터널 내오염도장 관련 기준 또는 지침에 따른다.

3. 시공

3.1 시공일반

- (1) 수급인은 콘크리트 라이닝의 시공순서, 공사방법, 공사용 기계, 거푸집 설치 및 해체, 타설 공정과 연관된 배치도, 기타 필요한 사항을 포함하는 콘크리트 라이닝 시공계획서를 공사감독자에게 제출하여야 한다.
- (2) 콘크리트 라이닝에 유해한 균열이 발생할 우려가 있는 터널 입·출구부 등은 철근 콘크리트 라이닝 또는 섬유보강 콘크리트 라이닝을 설치하여야 한다.
- (3) 철근 콘크리트 라이닝 또는 섬유보강 콘크리트 라이닝을 설치하는 구간은 지형 및 지반, 기상 등 외적조건에 의한 영향을 고려하여 터널 입·출구부에서 최소한 18 m 이상으로 한다.

3.2 철근조립

- (1) 철근조립은 KCS 27 40 05 (3.3.4)에 따른다.

3.3 거푸집

- (1) 거푸집은 KCS 27 40 05 (3.3.5)에 따르되 아래의 사항을 추가하여 적용한다.
- (2) 거푸집의 구조는 매회 콘크리트 타설량·타설길이·타설속도 등을 고려한 것이어야 하며, 타설된 콘크리트의 압력에 견딜 수 있는 구조로 설치하여야 한다.
- (3) 측면판은 콘크리트의 압력에 견디는 구조로 하여 콘크리트가 새어 나가지 않도록 굴착단면에 밀착시켜야 하며, 틈새가 없도록 하여야 한다.
- (4) 거푸집은 이동성이 좋고 견고한 구조가 되도록 설계, 제작하여야 하며, 거푸집의 길이는 시공성과 안전성을 고려하여 12 m를 초과하지 않도록 하여야 한다.
- (5) 거푸집에는 콘크리트의 투입 및 타설 상태를 확인하기 위한 작업구를 설치하여야 한다.
- (6) 콘크리트의 투입구는 콘크리트가 넓게 잘 퍼지도록 배치하여야 한다.
- (7) 거푸집 설치에 사용하는 유압잭은 안전 너트가 붙어 있어 장시간 방치하여도 이완이 생기지 않는 것이어야 하며, 이완의 우려가 있는 곳에는 썸머 등을 사용하여야 한다.
- (8) 콘크리트를 타설할 때에는 공극이 남지 않도록 토출구를 배치하고 예비 토출구도 설치하여야 한다.
- (9) 이동식 거푸집에는 검측이나 콘크리트 타설 상황을 확인하고 거푸집 청소 작업을 위하여 적당한 곳에 검사구를 설치하여야 한다.
- (10) 거푸집의 구조계산서 및 제작상세도를 작성하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

- (11) 거푸집의 조립 또는 설치가 완료되었을 때에는 콘크리트를 타설하기 전에 공사감독자의 검측을 받아야 한다.
- (12) 거푸집 면은 콘크리트가 부착되지 않도록 거푸집 표면처리(수지 코팅)를 하여야 한다.
- (13) 거푸집의 조립할 때에는 볼트·나사 등을 단단히 조여야 하고, 진동 등으로 느슨해지는 볼트가 있으므로 점검을 실시하여야 한다.
- (14) 거푸집은 차량통행이 가능한 구조로 설치되어야 한다.
- (15) 라이닝면의 표면결함을 최소화하기 위해 거푸집을 5~6회 사용한 후에는 샌드 그라인딩 등을 통해 거푸집 면을 깨끗이 청소한 다음 박리제를 발라서 사용하도록 한다.
- (16) 거푸집을 떼어내는 시기는 터널 단면의 크기, 형상, 시공성 등을 고려하여 결정하여야 하는데, 천장부 콘크리트가 자중을 견딜 수 있는 강도를 발휘하기 전까지 거푸집을 제거해서는 안 되며, 콘크리트의 압축강도가 3 MPa 이상 발현된 이후에 거푸집을 제거하여야 한다.

3.4 현장타설 라이닝 시공

- (1) 현장타설 라이닝 시공은 KCS 27 40 05 (3.3.1)에 따른다.

3.5 공극충전

- (1) 숏크리트면 또는 굴착면과 콘크리트 라이닝 사이에는 공극이 발생되지 않도록 하여야 한다. 공극이 발생한 경우에는 해당 부분의 라이닝 내하력이 저하되지 않으면서 공극이 완전히 채워질 수 있도록 재료와 배합방법, 주입공의 구조 및 배열 등을 정하여 채움 주입을 하여야 한다.
- (2) 주입은 콘크리트 라이닝이 주입압력에 견딜 수 있는 강도에 도달한 후, 가능한 한 조기에 실시하여야 한다.
- (3) 주입을 하기 전에 주입을 저해하는 장애물은 제거하여야 한다.
- (4) 주입 순서 및 압력은 원지반이 교란되지 않고 기 시공된 지보재에 편압이나 과도한 하중이 걸리지 않도록 정하여야 한다.
- (5) 터널 천장부에 대한 공극 충전은 최소 2~3회 정도 일정시간을 두고 실시하도록 하며, 충전압이 소정의 압력에 도달할 때까지 실시하여야 한다.

3.6 인버트 콘크리트의 설치

- (1) 지형조건상 편압이 예상되는 경우 또는 지반으로부터의 하중으로 인하여 콘크리트 라이닝의 폐합이 필요한 경우에는 공사감독자의 승인을 받아 인버트(invert)를 설치할 수 있다.
- (2) 인버트 콘크리트의 시공 시기는 계측결과를 기초로 하여 결정하여야 하며, 특히 지반이 불량한 경우에는 굴착중에 숏크리트에 의한 인버트도 고려할 수 있다.
- (3) 인버트는 측벽과 일체가 되어 외력에 저항할 수 있는 형상이 되도록 하여야 한다.
- (4) 타설이음은 인버트 축력이 원활하게 전달될 수 있도록 인버트 축력에 직각이 되도록 설치하여야 한다.
- (5) 인버트의 두께는 지형 및 지반조건에 따라 정하며, 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

- (6) 인버트 콘크리트를 타설하기 위해서는 굴착면 또는 숏크리트면을 청결하게 하고, 원활한 배수가 이루어지도록 하여야 한다.
- (7) 인버트 콘크리트에는 콘크리트의 건조수축으로 인한 균열을 방지하기 위하여 적절한 간격으로 시공이음부를 두어야 한다.
- (8) 인버트 설치구간은 평판재하시험(토사, 풍화암)과 일축압축강도(암반)을 수행하여 반력이 허용지지력 이내임을 확인하여야 한다.

3.7 신축이음

- (1) 콘크리트 라이닝의 신축이음은 터널 입·출구부 50 m 이내에서는 25 m 이하 간격으로, 터널 내부에서는 250 m 간격으로 설치하여야 하며, 단면 변화부와 지층의 급격한 변화구간, 철근과 무근 콘크리트 라이닝의 접합부 등에는 추가로 신축이음을 설치하여야 한다. 또한, 신축이음부는 누수가 발생하지 않도록 방수처리를 하여야 한다.
- (2) 실런트(sealant)는 프라이머(primer) 접착제를 바른 후 시공하여야 한다.

3.8 시공 허용오차

- (1) 시공 허용오차는 KCS 27 40 05 (3.4)에 따른다.

3.9 보수 및 재시공

- (1) 보수 및 재시공은 KCS 27 40 05 (3.5)에 따른다.

3.10 품질관리

- (1) 품질관리는 KCS 27 40 05 (3.6)에 따르되 아래의 사항을 추가하여 적용한다.
- (2) 내공 및 선형관리
 - ① 콘크리트 라이닝을 설치하기 전에 내공 및 선형측량을 실시하여 콘크리트 라이닝의 설계두께 유지가 불가능한 부분에 대해서는 이미 시공된 지보재를 재시공하여 콘크리트 라이닝의 설계두께를 확보할 수 있도록 하여야 한다. 다만, 지반 조건상 재시공이 부적절하다고 판단될 경우에는 별도의 조치를 강구하여야 한다.
 - ② 터널 내부방향으로의 내공은 50 mm 이내의 시공오차를 허용한다.
 - ③ 선형관리 기준은 설계도서에 제시된 기준을 따른다. 단, 별도의 관리 기준 값을 지정하지 아니한 경우에는 터널의 목적과 콘크리트 라이닝의 두께 관리 범위 내에서 선형의 오차범위를 인정한다.

3.11 철근 가공 및 조립

- (1) 철근은 설계도서대로 조립하여 공사감독자의 검사를 받아야 한다.
- (2) 철근을 조립할 때에는 스페이서를 사용하여 철근의 피복두께를 정확하게 유지하여야 한다.

- ① 철근의 자중으로 인한 변형이 철근의 탄성 복원력보다 클 경우 철근 처짐 방지를 위한 대책을 강구하여야 한다.
- (3) 철근망 조립 시 방수막이 손상되지 않도록 유의하여야 하며 이물질을 깨끗이 청소한 후 콘크리트를 타설하여야 한다.

3.12 타일붙임

3.12.1 시공일반

- (1) 타일붙임에는 타일시멘트를 사용하여야 한다.
- (2) 콘크리트 라이닝은 습윤한 상태로 유지하여야 한다.
- (3) 타일시멘트와 부착강화제는 정확히 계량하여 혼합하여야 한다.

3.12.2 시공방법

- (1) 1일의 타일붙임 높이는 2 m 미만으로 하여야 한다.
- (2) 타일은 모르타르에 1/2 정도가 과몰탈 정도로 압착하고, 직경붙임공법(개량압착방법)으로 시공하여야 한다.
- (3) 타일의 규격 및 간격은 설계도서에 따른다.
- (4) 모르타르의 배합비는 표 3.12-1에 따른다.

표 3.12-1 모르타르의 배합표(1 m² 마다)

구분	물 (g)	타일시멘트 (g)	부착강화제 (g)
바름모르타르	1,400	6,300	100
줄눈	640	3,200	

3.13 내오염도장

- (1) 내오염도장의 시공은 별도의 시방기준을 작성하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

집필위원	분야	성명	소속
		김낙영 홍승철 박아론	한국도로공사

자문위원	분야	성명	소속
	터널	김시격	(주)다산건설턴트

건설기준위원회	분야	성명	소속
	지반	김제경	경동엔지니어링
	지반	김기석	(주)희송지오텍
	지반	김동민	(주)한국종합기술
	지반	박이근	(주)지오알앤디
	지반	최재희	(주)이산
	지반	김운형	(주)다산건설턴트
	지반	한상재	(주)지구환경전문가그룹
	지반	이규환	건양대학교
	지반	최용규	경성대학교
	터널	최원일	한국철도시설공단
	터널	김상환	호서대학교
	터널	김대홍	서울시립대학교
	터널	이용주	서울과학기술대학교
	터널	최향석	고려대학교

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 27 40 05 : 2018

현장타설 라이닝

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>