

SMCS 27 50 05 : 2018

터널 배수 및 방수

2018년 05월 03일 개정

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



서울특별시 전문시방서 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.

전문시방서 제·개정 연혁

- 이 기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 서울특별시 전문시방서와 건설기준(설계기준, 표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.
- 이 기준은 기존의 서울특별시 전문시방서를 중심으로 KCS 27 50 05 등의 해당하는 부분을 통합 정비하여 기준으로 개정된 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

전문시방서 (분야 및 코드)	주요내용	제·개정 (년.월)
토목분야	• 총칙, 측량 및 지반조사, 지반개량공사, 토공사, 말뚝공사, 콘크리트공사, 상·하수도공사, 강구조물공사, 교량가설 및 부대공, 도로 및 포장공사, 터널공사, 하천공사, 기타공사 등 토목분야 관련 서울특별시 전문시방서 제정	제정 (2000.04)
토목분야	• 부분 개정	개정 (2002.06)
토목분야	• 부분 개정	개정 (2004.11)
토목분야	• 부분 개정	개정 (2006.09)
토목분야	• 부분 개정	개정 (2009.07)
토목분야	• 부분 개정	개정 (2014.12)
SMCS 27 50 05 : 2018	• 건설기준 코드체계 전환에 따라 코드로 통합 정비	개정 (2018.05)

제 정 : 2000 년 04 월 29 일

개 정 : 2018 년 05 월 03 일

심 의 : 중앙건설기술심의위원회

자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회

소관부서 : 서울특별시 기술심사담당관

관련단체 (작성기관) : 서울특별시 (주) 유신, (주) 조우엔지니어링종합건축사사무소

목 차

1. 일반사항	1
1.1 적용 범위	1
1.2 참고 기준	1
1.3 용어의 정의	1
1.4 시스템 설명	1
1.5 제출물	1
1.6 터널방수 및 배수공법	2
1.7 배수 일반	2
1.8 방수 일반	2
2. 자재	3
2.1 자재 일반사항	3
2.2 부직포	3
2.3 방수재	3
3. 시공	4
3.1 시공조건 확인	4
3.2 작업준비	4
3.3 방수 및 배수 시공계획	4
3.4 시공기준	4
3.5 현장 품질관리	5
3.6 필터 콘크리트	6

터널 배수 및 방수

1. 일반사항

1.1 적용 범위

- (1) 터널 배수 및 방수의 적용 범위는 KCS 27 50 05 (1.1)에 따르며, 특기사항은 다음과 같다.
- ① KCS 27 50 05 (1.1)에서 명시된 항목 외에 다음 (2)~(5)항을 추가하여 적용한다.
- (2) 터널은 지하수의 처리형식에 따라 배수형 터널과 비배수형 터널로 구분한다.
- (3) 배수형 터널은 굴착면을 통하여 터널로 유입되는 지하수를 배수관을 통하여 집수정으로 유도한 후 터널 밖으로 배수하는 형식으로서 지하수위가 높거나 유입지하수량이 적은 경우에 적용한다.
- (4) 비배수형 터널은 굴착면을 통하여 터널로 유입되는 지하수를 인위적으로 배수하지 않는 터널형식으로서 지하수량이 많아 유지관리비가 크게 증가하는 경우 또는 지하수위가 그다지 높지 않는 경우에 적용한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

- (1) 터널 배수 및 방수의 관련 법규는 KCS 27 50 05 (1.3.1)에 따른다.

1.2.2 관련 기준

- (1) 터널 배수 및 방수의 관련 기준은 KCS 27 50 05 (1.3.2)에 따르며, 추가사항은 다음과 같다.
- KCS 27 00 00 터널공사
 - KCS 27 50 05 배수 및 방수

1.3 용어의 정의

- (1) 터널 배수 및 방수의 용어의 정의는 KCS 27 50 05 (1.5)에 따른다.

1.4 시스템 설명

- (1) 터널 배수 및 방수의 시스템 설명은 KCS 27 50 05 (1.6)에 따른다.

1.5 제출물

- (1) 터널 배수 및 방수의 제출물은 KCS 27 50 05 (1.8)에 따른다.

1.6 터널방수 및 배수공법

- (1) 터널방수 및 배수공법은 배수형 터널과 비배수형 터널로 구분한다.
- (2) 이 기준에 기재되지 않은 방수 및 배수는 KDS 27 00 00와 KCS 27 00 00에 따라 시공하여야 한다.

1.7 배수 일반

- (1) 배수형 터널에서는 유입지하수를 원활히 배수할 수 있는 배수시설을 설치하여 콘크리트라이닝에 수압이 작용하지 않도록 하여야 한다.
- (2) 배수형 터널에서 터널내부로의 유입수가 과다할 경우에는 차수그라우팅 등을 실시하여 유입수를 최소화 하여야 한다.
- (3) 배수형 터널 시공구간의 지반이 세립토사를 다량 함유하고 있을 경우에는 부직포 두께의 증가 또는 드레인보드 병용 등을 통하여 배수시설이 장기간 동안 기능을 유지할 수 있도록 조치하여야 한다.
- (4) 터널은 콘크리트라이닝에 작용하는 수압을 완전히 해소시킬 수 있도록 충분한 배수시설을 갖추어야 한다.
- (5) 수급인은 공사 중의 지하수 처리를 시행하여야 하며, 준공 시까지 배수관, 집수정, 양수설비 등을 설치하고 유지 관리하여야 한다.

1.8 방수 일반

- (1) 배수형 터널에서 방수가 필요한 경우 지하수위가 저하되지 않도록 콘크리트라이닝의 재질을 수밀 콘크리트로 하거나 방수막을 콘크리트라이닝과 슛크리트 사이의 터널 아치부에 설치하여야 한다. 경우에 따라서는 인버트 부분까지 방수막을 설치할 수 있다.
- (2) 비배수형 터널의 경우에는 터널내부로 지하수가 유입되지 않도록 콘크리트라이닝 전주면에 방수막을 설치하여야 한다. 이 경우 필요에 따라 콘크리트라이닝을 수밀 콘크리트라이닝으로 시공할 수 있다.
- (3) 비배수형 터널에서는 터널의 용도에 따라 방수등급을 규정하고 방수등급별로 별도의 허용누수량을 설정하여 관리할 수 있다.
- (4) 비배수형 방수형식 터널에서는 콘크리트라이닝의 시공이음부에 지수판을 설치하여야 한다. 배수형 방수형식 터널의 경우에도 필요 시 지수판을 설치할 수 있다.
- (5) 시공일반
 - ① 방수시설 작업 전에 슛크리트면의 상태는 공사감독자의 검측을 받아야 한다.
 - ② 방수시설 작업 전에 수급인은 부직포 및 방수막에 대한 시험성과 보고서를 제출하여야 한다.
 - ③ 부직포는 터널 전면적에 원활한 배수가 되도록 재질, 두께, 인장강도, 투수계수 등을 검토한

후 설치하여야 한다.

- ④ 방수막은 침투수가 터널내부로 유입되지 않도록 설치하여야 한다.
- ⑤ 방수막의 연결부는 봉합시험을 시행하여야 한다.

2. 자재

2.1 자재 일반사항

- (1) 터널 배수 및 방수의 재료는 KCS 27 50 05 (2.1)에 따른다.

2.2 부직포

- (1) 터널의 아치부와 측벽부에 설치하는 배수용 부직포는 유입지하수를 원활히 배수할 수 있는 배수능력을 갖춘 것이어야 한다.
- (2) 부직포는 폴리프로피렌, 폴리에스터 등의 제품을 사용하여야 한다.

2.3 방수재

2.3.1 재질

- (1) 불투수성 또는 난투수성으로 지하 구조물 방수 목적에 적합한 재질이어야 한다.
- (2) 재질은 고무화 아스팔트계열, 에틸렌 수지계열, PVC계열 또는 벤토나이트 재질 또는 공사감독자의 승인을 득한 재질이어야 한다.

2.3.2 치수 및 형상

- (1) 방수재의 두께 길이 폭의 치수는 설계서에 따른다.
- (2) 방수재는 1 두루마리(Roll)형식으로 만들어야 하며 폭 방향을 가로방향, 길이방향을 세로방향으로 한다.

2.3.3 겉모양

- (1) 방수재의 겉모양은 포장을 풀어 평면으로 펴서 관찰 할 때 다음의 결점이 없어야 한다.
 - ① 매우 구부러져 있는 것
 - ② 가장자리 또는 중간면이 늘어나 있거나 기복이 있는 것
 - ③ 두루마리가 붙은 부분이 있는 것
 - ④ 표시층이 분리되어서는 안 된다.
 - ⑤ 찢어진 부분, 절단된 부분, 접힌 곳이나 주름 및 구멍 뚫린 곳이 있는 것

2.3.4 방수재 일반

- (1) 방수막은 내구성, 인성 및 유연성이 풍부한 재질로서 두께가 2 mm 이상 되어야 한다.
- (2) 방수재의 사용목적은 라이닝 콘크리트를 모든 침투수로부터 보호하고 침투수가 터널 내부로 유입되지 않도록 하기 위함이며, 방수재는 숏크리트와 라이닝콘크리트 사이에 설치한다.
- (3) 방수재는 부직포와 같은 배수보호층을 숏크리트면에 란델 등 고정기구로 설치하고 그 위에 방수시트를 겹이음으로 설치하여야 한다.
- (4) 방수재를 선정할 때는 사전에 시험성과 보고서와 시공계획서를 공사감독자에게 제출하여 승인을 받아야 한다.

3. 시공

3.1 시공조건 확인

- (1) 터널 배수 및 방수의 시공조건 확인은 KCS 27 50 05 (3.1)에 따른다.

3.2 작업준비

- (1) 터널 배수 및 방수의 사전준비는 KCS 27 50 05 (3.2)에 따르며, 특기사항은 다음과 같다.
 - ① KCS 27 50 05 (3.2)에서 명시된 항목 외에 다음 (2)항을 추가하여 적용한다.
- (2) 숏크리트면의 요철이 심할 때에는 골재의 입경이 8 mm 이내인 숏크리트를 사용하여 요철이 없도록 마무리를 하여야 한다.

3.3 방수 및 배수 시공계획

- (1) 터널방수 및 배수는 터널방수 및 배수 설계서를 기준하여 배수형과 비배수형을 검토하고 터널굴착 결과 현장 용출수 상태와 현지조건을 고려한 방수 및 배수 시공계획서를 작성하여 검토한 후 시공하여야 한다.
- (2) 방수 및 배수 시공계획을 변경할 경우에는 시공계획 변경서를 작성하여 공사감독자의 승인을 얻은 후에 변경하여야 한다.

3.4 시공기준

- (1) 터널 배수 및 방수의 시공기준은 KCS 27 50 05 (3.3)에 따르며, 특기사항은 다음과 같다.
 - ① KCS 27 50 05 (3.3)에서 명시된 항목 외에 다음 (2)항을 추가하여 적용한다.
- (2) 유공관, 맹암거 및 콘크리트 배수로는 영구 구조물로서 충분한 통수 능력을 확보하여 원활한 배수가 되도록 설치하여야 한다.

3.5 현장 품질관리

3.5.1 품질관리 일반

(1) 터널 배수 및 방수의 품질관리 일반은 KCS 27 50 05 (3.6)에 따른다.

3.5.2 방수막

- (1) 방수막 시공 시 손상부위가 발생한 경우에는 방수막 전체를 교체하는 것을 원칙으로 한다. 다만, 손상부위가 경미하거나 방수막 전체를 교체하는 것이 불가능한 경우에는 방수막 조각을 덧댄 후 수동 접합기로 열융착하여 보수하고, 진공검사기로 접합상태를 확인하여야 한다.
- (2) 접합상태 및 이음상태가 불량한 경우에는 재시공하여 방수기능이 완전하도록 하여야 한다. 다만, 시공상 부득이한 경우에는 방수막을 이중(겹침폭 : 500 mm)으로 설치하여야 한다.

3.5.3 봉합시험

(1) 압축공기에 의한 시험

- ① 용접부위의 양쪽을 공기가 새어나가지 않도록 차단하고 게이지가 달린 주입기로 공기를 주입하여 압력게이지가 1.5~2.0 bar(1 bar = 0.10 MPa)를 가리킬 때 공기주입을 중단한다. 단, 투명 방수막의 경우는 0.5~2.0 bar를 가리킬 때 중단한다.
- ② 주입 차단 후 5~10분 동안 압력이 저하되지 않아야 하며, 이상이 있을 때에는 재시공하여야 한다.

(2) 진공검사

- ① 시험하고자 하는 부위에 검사액을 뿌리고 진공검사를 실시한다.
- ② 용접상태가 불량한 부위에서는 거품이 발생하게 되는데, 2000 mmHg(1 mmHg = 0.00013592 MPa)의 진공압력에서도 거품이 발생되어서는 안 된다.
- ③ 시험에 필요한 기구는 수급인이 해당 물품의 사용 완료시까지 무상으로 제공하여야 한다.

3.5.4 검사 및 기타사항

- (1) 수급인은 임의로 제품시료를 발취하여 방수막의 품질과 관련한 검사 및 시험을 공인시험기관에 의뢰하여야 하며, 그 결과를 공사감독자에게 제출하여 승인을 받아야 한다. 단, 공인시험기관의 시험이 곤란한 경우에는 수급인의 자체설비를 이용하여 공사감독자 입회하에 시험을 실시하여야 하며, 품질보증서를 첨부하여 국가공인시험기관의 시험으로 가름할 수 있다.
- (2) 방수막은 한 두루마리(Roll)마다 상품명, 제조연월일, 제조 업체명, 규격(폭×두께×길이) 등이 포장에 명시되어 있어야 한다.

3.6 필터 콘크리트

- (1) 필터 콘크리트의 배합비는 표 3.10-1을 표준으로 하며, 현장배합을 실시하여 감독원의 확인을 받아야 한다.

표 3.10-1 필터 콘크리트 배합표 (1 m³ 당)

골 재 (8 ~ 20 mm)	물	시 멘 트	비 고
1.0 m ³	60 ℓ	1030 N	

(2) 시공순서

- ① 철판을 깔고 그 위에 자갈을 올린다.
 - ② 자갈에 필요한 소요량의 물을 골고루 뿌린 후 물이 빠질 때까지 기다린다.
 - ③ 물이 다 빠지고 나면 자갈에 표면수만 남는다. 이때 필요량의 시멘트를 자갈 표면수를 이용하여 혼합한 후 사용한다.
- (3) 현장작업 여건상 필터 콘크리트를 다른 공법으로 변경 시공할 경우에는 공사감독자의 승인을 득하여야 한다.

집필위원	분야	성명	소속
	총괄	장영일	(주)유신
	토목	김지홍	(주)유신
	토목	최재원	(주)유신
	토목	강태진	(주)유신
	토목	박준승	(주)유신

자문위원	분야	성명	소속
	토목시공	구재동	한국건설기술연구원
	토목구조	원종진	(주)한국종합기술
	토질 및 기초	이상환	(주)건화
	상·하수도	조현석	(주)KG엔지니어링종합건축사사무소
	도로	황주환	(주)동일기술공사

건설기준위원회	분야	성명	소속
	터널	김낙영	도로교통연구원
	터널	김대홍	서울시립대학교
	터널	김상환	호서대학교
	터널	김시격	(주)다산컨설팅
	터널	김홍문	(주)평화엔지니어링
	터널	선영완	(주)하경엔지니어링
	터널	이승오	홍익대학교
	터널	전석원	서울대학교
	터널	최원일	일반철도처
	터널	최해준	(주)동명기술공단
	터널	황제돈	(주)에스코컨설팅

중앙건설기술심의위원회	성명	소속
	김 영 근	(주) 건 화
	김 영 환	한국시설안전공단
	서 경 숙	(주) 청우이엔지
	성 배 경	한국건설교통기술협회
	이 태 옥	(주) 평화엔지니어링
	조 의 섭	동부엔지니어링 (주)
	최 창 식	한양대학교

서울특별시	성명	소속	직책
	김 홍 길	기술심사담당관	과 장
	조 임 남	기술심사담당관	토목심사팀장
	양 은 철	기술심사담당관	사무관
	유 현 선	기술심사담당관	주무관
	김 석 기	기술심사담당관	주무관

서울특별시 전문시방서
SMCS 27 50 05 : 2018

터널 배수 및 방수

2018년 05월 03일 발행

소관부서 서울특별시 기술심사담당관

관련단체 서울특별시

(작성기관) (주)유 신
06252 서울특별시 강남구 역삼로 4길 8 (역삼동)
☎ 02-6202-0114 E-mail : webmaster@yooshin.com
<http://www.yooshin.com>

(주) 조우엔지니어링종합건축사사무소
05707 서울특별시 송파구 양재대로 62길 19 (가락동)
☎ 02-406-0332 E-mail : jowooeng@daum.net

서울특별시
04524 서울특별시 중구 세종대로 110
☎ 02-120
<http://www.seoul.go.kr>