

LHCS 41 40 11 : 2020

벤토나이트 방수공사

2020년 12월 9일 제정
<http://www.kosc.re.kr>



LH 전문시방서 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

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

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

전문시방서 제·개정 연혁

- 이 시방기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 LH 전문시방서와 국가건설기준(표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.
- 이 기준은 기존의 LH 전문시방서를 중심으로 KCS 내용 및 체계에 맞게 통합 정비하여 제정한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

전문시방서	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
LH 전문시방서	• LH 전문시방서 제정	제정 (2012.6)
LHCS 41 40 11 : 2020	• 국가건설기준 코드체계화에 따른 통합 정비 제정	제정 (2020.12)

제 정 : 2020년 12월 9일
심 의 : 중앙건설기술심의위원회
소관부서 : 국토교통부 토지정책과
관련단체 : 한국토지주택공사

개 정 :
자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
작성기관 : 한국토지주택공사

목 차

1. 일반사항	1
1.1 적용 범위	1
1.2 참고 기준	1
1.3 용어의 정의	1
1.4 벤토나이트 방수공사 일반	1
1.5 제출물	1
1.6 보관 및 취급	2
1.7 현장여건	2
2. 자재	3
2.1 벤토나이트 보호재	3
2.2 부자재	4
2.3 보호 콘크리트	5
2.4 폴리에틸렌 필름	5
2.5 자재 품질시험	5
3. 시공	5
3.1 준비작업	5
3.2 바탕면 정리	5
3.3 시공 일반사항	5
3.4 바닥시공	7
3.5 벽면시공 (되메우기)	8
3.6 보호 및 마감	9
3.7 되메우기	9
3.8 검사	9
3.9 유지관리	9

1. 일반사항

1.1 적용 범위

(1) 이 기준은 한국토지주택공사(이하 LH라 한다)에서 발주하는 공사로서, 소디움계 벤토나이트와 고밀도 폴리에틸렌(HDPE) 시트를 압착성형하거나 부직포와 직포 사이에 벤토나이트 알갱이 또는 분말을 충전하고 니들펀칭하여 고정시켜 매트화한 방수재를 사용하는 방수공사에 대해 규정한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

내용 없음

1.2.2 관련 기준

(1) 관련 기준은 KCS 41 40 11(1.3.1)을 따르며, 추가사항은 다음과 같다.

- LHCS 10 10 10 05 제출물 관리
- LHCS 11 20 15 터파기
- LHCS 11 20 25 되메우기 및 뒤채움
- KS F 4009 레디믹스트 콘크리트
- KS F 4911 합성고분자계 방수시트
- KS K 0514 천의 무게 측정 방법 : 작은 시험편법
- KS K ISO 13938-1 텍스타일 - 천의 파열 성질 - 제1부: 파열 강도 및 파열 팽창 측정을 위한 유압법
- ASTM D 5993 Standard Test Method for Measuring Mass Per Unit of Geosynthetic Clay Liners
- ASTM D 5084 Standard Test Methods for Measurement of Hydraulic Conductivity of Saturated Porous Materials Using a Flexible Wall Permeameter

1.3 용어의 정의

내용 없음

1.4 벤토나이트 방수공사 일반

(1) KCS 41 40 11(1.2)를 따른다.

1.5 제출물

(1) 다음 사항은 LHCS 10 10 10 05를 따라 제출한다.

1.5.1 자재 제품자료

(1) 방수재 제조사의 제품자료, 설치지침서 및 품질시험성과표

- ① 자재승인 또는 신고제품은 LHCS 10 10 05 20(부록 7)을 따른다.

1.5.2 시공 상세도면

- (1) 구간별 겹침부위의 위치 및 폭, 정착방법 등을 포함하는 시공 상세도

1.5.3 견본

- (1) 방수재 : 벤토나이트 시트 또는 매트(300 mm×150 mm), 벤토나이트 분말 100 g
- (2) 정착재료 : 고정용 못 및 와셔, PE필름, 마감줄대

1.5.4 시험성적서

- (1) 이 기준 2.4에 의한 벤토나이트 방수재의 품질시험성적서를 시험완료 후(의뢰시험의 경우에는 시험결과를 통보받은 날로부터) 24시간 이내에 제출한다.

1.6 보관 및 취급

- (1) 방수재는 빗물 또는 지하수에 접촉되지 않도록 실내에서 보관하여야 한다.
- (2) 시공을 위해 실외에 임시로 보관하는 경우에는 각재 위에 합판을 깔고 적재하되 빗물, 이슬, 직사광선 등을 차단할 수 있도록 방수포 또는 PE필름 등 덮개를 씌워 보관해야 한다.

1.7 현장여건

1.7.1 환경조건

- (1) 강우, 강설 시에 벤토나이트 방수공사를 시행해서는 안 된다.
- (2) 강풍 및 고온, 고습인 경우에는 시공에 주의하여야 한다.
- (3) 염분함유량이 2% 이상인 지하수 또는 해수와 접촉이 예상되는 지역이거나 매립쓰레기로 인한 지하수 오염이 예상되는 지역은 벤토나이트의 성능이 저하될 우려가 있으므로 본 방수재를 사용하여서는 안 된다.

1.7.2 기존조건

- (1) 방수공사 직전의 콘크리트 바탕상태는 다음 조건을 만족해야 한다.
 - ① KCS 41 40 11(1.2.2(2))를 따르며, 아래의 항목을 추가해서 적용한다.
 - ② 2개면이 만나는 구조물의 모서리 부위는 방수재의 손상을 방지하기 위해 규정된 형태로 모따기가 되어 있어야 한다.
 - ③ 구조물에 설치되는 배관 슬리브는 방수공사 시공 전에 최소한 500 mm 정도 구조물 외부로 노출시켜 슬리브 주위의 방수작업이 용이하게 함과 동시에 용접, 용단작업 등으로부터 방수층의 손상을 방지하여야 한다.
 - ④ 콘크리트 구체는 충분히 양생이 된 상태로 콘크리트 치기 후 최소 7일 이상이 경과해야 한다.

2. 자재

2.1 벤토나이트 보호재

2.1.1 재질

- (1) 벤토나이트 보호재로는 시트와 매트가 있다.
- (2) 벤토나이트 시트는 천연산 소디움 벤토나이트와 폴리에틸렌 시트(HDPE)를 압축하여 만든 이중 방수막 구조로 구성되어 있다.
- (3) 벤토나이트 매트는 물과 접촉하면 고팽창 성능을 나타내는 천연산 소디움 벤토나이트를 직포와 부직포 사이에 충전하고 니들펀칭으로 벤토나이트 분말의 이동을 고정시킨 매트형 구조로 한다.
- (4) 재질은 전체가 균일하며, 형태 · 치수의 변형이 없어야 한다.
- (5) 굴곡 부위에도 시공이 용이하도록 유연성이 있어야 하며, 벤토나이트 압밀층은 충분한 수화팽창 작용에 의해 콘크리트의 실크랙이나 공극을 실링(sealing)할 수 있어야 한다.

2.1.2 규격 및 형상

- (1) KCS 41 40 11(2.3)을 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.
- (2) 방수재의 규격은 다음 기준 이상이어야 한다.

표 2.1-1 방수재 규격

구 분	벤토나이트 시트	벤토나이트 매트
1) 두께	4.5 mm (HDPE층 : 0.5 mm 벤토나이트층 : 4 mm±5%)	6.0 mm 이상
2) 길이	6.0 m 이상	4.0 m 이상
3) 폭	1.2 m 이상	1.2 m 이상

- (3) 제품은 운반 및 시공이 편리하도록 두루마리로 포장되어야 한다.
- (4) 방수재의 형상은 포장을 풀어 평면으로 펴서 관찰할 때 결점이 없어야 한다.

2.1.3 품질

- (1) 방수재의 품질은 다음 기준에 적합하여야 한다.
 - ① KCS 41 40 11(2.1)을 따른다.
 - ② KCS 41 40 11(2.2)를 따른다.
 - ③ 벤토나이트 매트

표 2.1-2 벤토나이트 매트

시험항목		단 위	품질기준	시험방법
원자재	섬유 중량 (부직포+직포)	g/m ²	부직포 220 g이상 직포 90 g이상	KS K-0514-91
	벤토나이트 중량	kg/m ²	4.9 kg이상	KS K-0514-91
제 품	단위면적당 중량	g/m ²	5,100 이상	ASTM D 5993
	파열 강도	kg/m ²	45 이상	KS K ISO 13938-1
	낙구 충격 시험	-	이상이 없어야 함	2.1.4항 참조
	내한성 시험	-	이상이 없어야 함	2.1.5항 참조
	투수계수	cm/sec	(1-9) × 10 ⁻⁹	ASTM D 5084
벤토나이트 입자	부피팽창률	%	750~1,300	KS M 3736

2.1.4 낙구충격 시험

(1) 500 g의 강철로 만든 원형추를 시험 테이블 위에 구김 없이 펼쳐 놓은 시료 위로 제시된 높이 (0.5 m)에서 자유로 낙하시켜 균열 유무를 육안으로 확인한다.

2.1.5 내한성 시험

(1) 제시된 온도 조건(-20 ℃)하에서 일정시간(24 hr) 처리한 후 180° 접어서 시험한 후 시편의 표면에 균열 발생 유무를 육안으로 확인한다.

2.2 부자재

2.2.1 벤토나이트 알갱이

(1) 방수재에 사용된 고성능 소듐 벤토나이트 알갱이와 동일 재료로서 최소한 85 % 이상의 몬모릴로나이트(montmorillonite)를 포함해야 한다.

2.2.2 마감줄대

(1) 마감줄대는 알루미늄 재질의 것을 사용한다.

2.2.3 벤토나이트 실란트

(1) 천연소듐 벤토나이트와 보습제를 합성하거나 또는 천연소듐 벤토나이트와 부텅고무를 합성하여 그리스(grease)와 같은 점도를 유지시킬 수 있는 것이어야 한다.

2.2.4 고정못 및 와셔

- (1) 고정못은 힐티건(hilti-gun)의 사용이 가능한 알루미늄 못 또는 KS D 7034의 콘크리트용 철못으로 길이 25~30 mm의 것을 사용하며, 와셔는 바깥지름이 최소 23 mm 이상인 것을 사용한다.

2.2.5 접착테이프(시트 시공 시)

- (1) 폴리비닐계 재료의 테이프로서 최소폭이 70 mm 이상이어야 하며 수밀성이 확보될 수 있도록 충분한 접착력과 내구성이 확보되어야 한다.

2.3 보호 콘크리트

- (1) 보호 콘크리트는 KS F 4009에 규정된 레디믹스트 콘크리트로서 재령28일 압축강도 24 MPa{240kgf/cm²} 이상, 공기량 4.5±1.5 %, 슬럼프 150±25 mm, 굵은골재 최대치수 25 mm 이하로 한다.

2.4 폴리에틸렌 필름

- (1) KCS 41 40 11(2.5)를 따른다

2.5 자재 품질시험

- (1) KCS 41 40 11(2.7)을 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.
- (2) 시험은 이 기준 2.1.3의 시험항목에 대하여 공구별로 시험하되 5,000 m²를 1롯트로 하여 롯트 당1 회 이상 실시한다.
- (3) 시료채취는 공사감독자(건설사업관리자) 입회하에 실시하며 현장 도착분 중에서 3 개롤(두루마리)을 무작위로 선택하여 각 롤마다 1 m²씩 채취하고 밀봉 후 서명 날인한다.
- (4) 시험은 각각의 시료에 대하여 규정된 크기의 시험편을 채취하여 실시하고 3 회 시험한 평균치를 시험 값으로 한다.

3. 시공

3.1 준비작업

- (1) 방수시공 예정지역에 물이 고여 있거나 지속적으로 물이 흐르는 경우에는 배수로를 설치하여 완전히 물을 배제시키고 구조물 표면을 건조시킨 다음 시공에 임해야 한다.
- (2) 벽면시공의 경우에는 발판을 설치하여 안전사고에 대비하여야 한다.
- (3) 시공 장소 인근에서의 작업으로 방수층에 손상이 우려될 경우에는 시공을 중단하거나 적절한 보호조치를 취하여야 한다.

3.2 바탕면 정리

- (1) KCS 41 40 11(3.1)을 따른다.

3.3 시공 일반사항

3.3.1 방수재의 정착

- (1) 벤토나이트 방수재는 콘크리트용 철못 및 와셔를 망치를 사용하여 고정시키거나 힐티건(hilti-gun)을 사용하여 타정시킨다.
- (2) 고정간격은 300 mm 이내가 되도록 하되, 방수재의 비틀림 또는 접힘에 의한 들뜸 현상이나 방수시트의 처짐이 우려 되는 면 부위에 대하여는 공사감독자(건설사업관리자)와 협의하여 필요 부위에 콘크리트용 철못 및 와셔나 등을 사용하여 보강 접착 하여야 한다.
- (3) 방수시트 고정시 안정성을 얻기 위해 무리한 힘으로 잡아 당겨서는 안되며, 자연스럽게 붙여 나가도록 한다.

3.3.2 겹침부위 및 마감부위 시공

- (1) 벤토나이트 매트방수재의 이음 부위는 다음 그림과 같이 150 mm 이상 겹쳐 콘크리트못과 와셔로 정착시킨 후 마감한다.
- (2) 벤토나이트 시트방수재의 이음부위는 70 mm 이상 겹쳐 콘크리트못과 와셔로 정착시킨 후 겹침부위 단부를 접착 테이프를 붙여 마감한다.
- (3) 방수재 작업을 연속적으로 시행하기 어려울 경우, 1차 시공된 마감부분은 벤토나이트 층이 손상되거나 우수 및 습기에 의해 조기에 팽창되지 않도록 PE필름으로 보양하여야 한다.
- (4) 최종 마감 부위는 알루미늄 마감줄대로 사용하며, 콘크리트용 철못 및 와셔를 400 mm 간격으로 박아 고정하여 방수층 단부가 구체에 완전히 밀착되도록 한다.

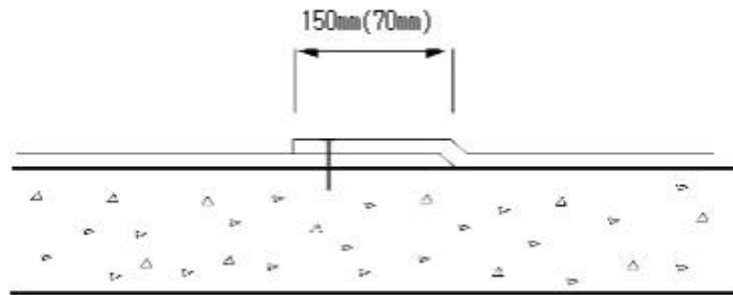


그림 3.3-1 겹침부위 및 마감부위 시공

3.3.3 슬리브 주위의 방수처리 (그림참조)

- (1) 슬리브는 방수작업 전, 방수작업에 지장이 없도록 미리 본관을 노출시켜 방수작업 후 용접작업으로 인해 방수층의 손상되지 않도록 하여야 한다.
- (2) 슬리브 주위에는 먼저 벤토나이트 된반죽 바르기를 실시하고 슬리브 직경보다 150 mm 이상 큰 방수재 와셔를 제작 고정시킨다.
- (3) 2차로 본 방수재를 부착하여 슬리브 주위에 방수매트가 2중으로 시공되도록 한다.
- (4) 본관과 본 방수재의 틈새에는 벤토나이트 된반죽 바르기로 마감처리 한다.

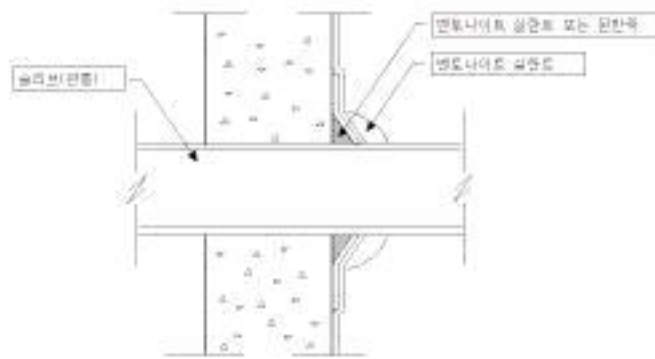


그림 3.3-2 슬리브 주위의 방수처리

3.3.4 PC 말뚝 두부 방수처리 (그림참조)

- (1) 방수재를 깔기 전에 말뚝 주변에는 벤토나이트 실런트를 주입하거나 벤토나이트 된반죽 바르기를 실시하여 1차로 보강처리한 후, 관 외경보다 150 mm 이상 큰 방수재 와셔를 제작하여 고정시킨다.
- (2) 방수재 와셔 상부에 본선 방수재를 깔아 방수재가 2중으로 시공되도록 하고 말뚝과 본선 방수재의 틈에 벤토나이트 된반죽 바르기를 실시한다.
- (3) 말뚝의 내부에는 속채움 콘크리트를 말뚝 상단으로 부터 80 mm 하부까지 채우고 양생시킨다.
- (4) 속채움 콘크리트 상부에 30 mm 두께로 벤토나이트 된반죽 바르기를 실시하고, 말뚝 두부 상단까지 보호모르타르를 시공한다.

3.4 바닥시공

- (1) 바닥에 물이 많은 경우 배수 작업을 선행하여야 한다.
- (2) 바닥에 물기가 있는 경우 PE필름을 100 mm 정도 겹쳐서 깔아 벤토나이트 방수층의 조기 수화를 막는다.
- (3) 벤토나이트 매트 방수재는 직포가 구조물을 향한다.(시공자는 직포를 보며 시공한다) 다만, 현장 사정에 따라 바닥에 돌출물이 있거나 보호재 등의 문제에 인하여 부직포를 구조물 쪽으로 향하도록 함이 적절하다고 판단할 때에는 설치방향을 변경할 수 있다. 벤토나이트 시트 방수재는 반드시 벤토나이트 알갱이 부분이 구조물을 향하도록 시공한다.

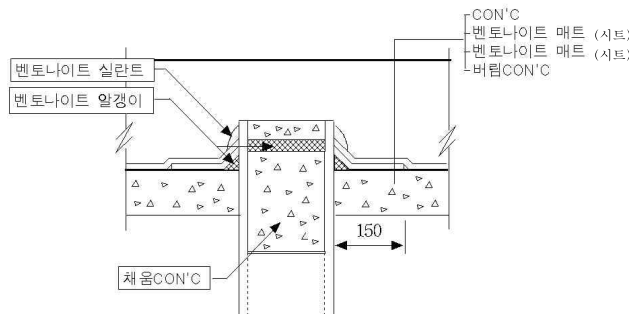


그림 3.4-1 벤토나이트 방수재

- (4) 방수재는 최소 200 mm 정도를 겹친 후 겹침 부위는 300 mm 간격으로 못과 와셔로 고정한다.
- (5) 벤토나이트 방수재 시공에 이어지는 후속 공정 시 방수층의 손상에 주의한다.
- (6) 배수나 비로 인한 조기 수화를 방지하기 위하여 보호 모르타르를 30~50 mm 정도 타설할 수 있으며 그전까지 방수재가 물과 만나 조기 수화되지 않도록 주의한다.
- (7) 보호모르타르 시공 시에는 타설 전 방수재 손상여부를 검토하고 손상된 부분은 벤토나이트 가루나 벤토나이트 실란트를 이용하여 보완한다.
- (8) 바닥콘크리트 슬래브 마감선에 미리 거푸집을 설치하고 벤토나이트 방수재를 300 mm 이상 감아올려서 못과 와셔로 고정된 후 철근 배근 작업과 콘크리트 타설 작업을 연속하여 실시한다.
- (9) 슬래브를 통과하는 파이프나 기둥 주위에는 방수재를 관통 부위의 모양에 맞게 절단하여 시공하고 틈새는 벤토나이트 가루를 뿌린 후 벤토나이트 실란트를 발라준다.
- (10) 벤토나이트 매트 방수 겹침 부분은 부직포를 통하여 물이 샐 수도 있으므로 부직포에 벤토나이트 가루를 전역에 공장 포설한 제품을 사용해야 한다. 그렇지 않은 경우에는 겹침 부분의 보강을 위해서 벤토나이트 가루나 벤토나이트 실란트를 사용하여 겹침 부분 전역에 걸쳐 물이 새지 않도록 완벽한 작업을 해야 한다.

3.5 벽면시공 (되메우기)

- (1) 폼타이핀 제거부위나 철선 제거 부위는 누수의 원인이 되므로 방수모르타르 채움 또는 벤토나이트 실란트를 메워 처리하여야 한다.
- (2) 벽면의 요철이 심한 부위는 모르타르처리를 병행하고 벤토나이트 실란트로 벽면 고르기를 실시한다.
- (3) 벽면 벤토나이트 방수재는 최소 200 mm 정도 서로 겹쳐서 300 mm 간격으로 못과 와셔로 고정한다(알루미늄 쥘대 고정시 못과 와셔는 400 mm간격).
- (4) 벤토나이트 매트 방수재는 직포가 구조물을 향하도록 시공한다. (시공자는 부직포를 보며 시공한다) 다만, 현장의 사정에 따라 벽에 돌출물이 있거나 보호재 등의 문제로 인하여 부직포를 구조물 쪽으로 향함이 적절하다고 판단할 때에는 설치방향을 변경할 수 있다.
- (5) 되메우기는 양질의 토사 또는 모래를 사용하며 슈트(chute)를 이용하여 되메우는 흙이 직접 방수층에 닿아 손상을 입지 않도록 조심하고 현장토를 이용할 경우에는 날카로운 돌이나 직경 30 mm 이상의 돌을 제거한 후 되메우기 한다.
- (6) 다음 시공을 위하여 되메운 흙 외부로 300 mm 정도의 방수재를 남겨두며 이 부분을 PE필름과 쥘대, 벤토나이트 실란트를 이용하여 손상과 수화로부터 보호한다.
- (7) 되메우기는 방수층에 손상이 가지 않도록 주의하며 다짐을 병행하여 후에 생기는 침하 현상을 최소화한다.
- (8) 벤토나이트 매트 방수 겹침 부분은 부직포를 통하여 물이 샐 수 있으므로 부직포에 벤토나이트 가루를 전역에 공장 포설한 제품을 사용하여야 한다. 그렇지 않은 경우에는 겹침 부분의 보강을 위해서 벤토나이트 가루나 벤토나이트 실란트를 사용하여 겹침 부분 전역에 걸쳐 물이 새지 않도록 완벽한 작업을 해야 한다.

- (9) 되메우기 시 방수층에 손상이 일어나면 즉시 손상을 보수한다. 방수재를 손상부위 크기 이상으로 절단하여 덧물리거나 벤토나이트 페이스트나 벤토나이트 실란트를 손상부위에 발라준다.
- (10) 바닥슬라브와 벽체 방수재의 마감은 벽체방수재가 외부에 위치하고 최소 200 mm 이상 겹치도록 하며, 바닥슬라브 방수재 겹침부위, 바닥방수재 단부에 물이 침투되지 않도록 벤토나이트 가루나 벤토나이트 실란트를 사용하여 보강하고 이음부위 단부는 알루미늄 쥘대를 사용하여 400 mm 간격으로 못과 와셔로 고정하여야 한다.
- (11) 방수재의 최종 마감(타 구체 등)부위는 알루미늄 마감 쥘대로 고정하여 단부가 들뜨지 않도록 하여야 한다.

3.6 보호 및 마감

- (1) KCS 41 40 11(3.7)을 따른다.

3.7 되메우기

- (1) KCS 41 40 11(3.6)을 따른다.

3.8 검사

- (1) 방수작업이 완료되면 공사감독자(건설사업관리자)로부터 다음 사항의 검사를 받아야 하며, 지적된 불량부분은 명시된 시방규정에 맞도록 즉시 수정되어야 한다.
 - ① 방수재의 겹침 부위의 위치 및 폭
 - ② 방수재 고정상태
 - ③ 방수재의 손상여부
 - ④ 마감부위, P.C 말뚝 두부, 슬리브 주위 시공 상태

3.9 유지관리

- (1) 시공이 완료된 방수층은 공사 중은 물론 최종 인수인계 시까지 어떠한 손상도 입어서는 안 되며, 되메우기 작업 등으로 인해 손상된 방수층은 즉시 새로운 자재로 공사감독자(건설사업관리자)가 승인한 방법에 따라, 수정 및 보완되어야 한다.
- (2) 지하구조물 내부에 누수현상이 발생되면 수급인은 즉시 누수원인을 조사하여 가장 적절한 보수방법을 결정하고 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 얻어 보수작업에 임해야 한다. 보수작업은 국부적이거나 임시방편적이 되어서는 안 되며, 영구적인 방수성능을 확보할 수 있는 방법으로 시행되어야 한다.

집필위원

성명	소속	성명	소속
서영호	한국토지주택공사	박준호	(주)경호엔지니어링종합건축사사무소
조병준	한국토지주택공사		

자문위원

성명	소속	성명	소속
권영진	한국토지주택공사	이선욱	한국토지주택공사
김영민	한국토지주택공사	임종수	한국토지주택공사
남종혁	한국토지주택공사	전학식	한국토지주택공사
박찬교	한국토지주택공사	정우식	한국토지주택공사
방성윤	한국토지주택공사	최인석	한국토지주택공사
이기필	한국토지주택공사		

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성명	소속	성명	소속
이영호	한국건설기술연구원	오상근	서울과학기술대학교
구재동	한국건설기술연구원	김한수	건국대학교
김기현	한국건설기술연구원	박순규	서울특별시
김나은	한국건설기술연구원	서명석	경동대학교
김태송	한국건설기술연구원	서상욱	가천대학교
김희석	한국건설기술연구원	송제영	BK방수연구소
류상훈	한국건설기술연구원	양근혁	경기대학교
소병진	한국건설기술연구원	조도연	(주)디엔비건축사사무소
원훈일	한국건설기술연구원	최수경	한서대학교
이승환	한국건설기술연구원		
이용수	한국건설기술연구원		
이용준	한국건설기술연구원		
주영경	한국건설기술연구원		
최봉혁	한국건설기술연구원		
허원호	한국건설기술연구원		

중앙건설기술심의위원회

성명	소속	성명	소속
박지훈	인천대학교	이강민	충남대학교
신경재	경북대학교	이준성	이화여자대학교
안은희	경남과학기술대학교	주영규	고려대학교
오상근	서울과학기술대학교		

소관부처

성명	소속	성명	소속
정우진	국토교통부 토지정책과	문영훈	국토교통부 토지정책과

(분야별 가나다순)

LHCS 41 40 11 : 2020
벤토나이트 방수공사

2020년 12월 9일 발행

소관부서 국토교통부 토지정책과

관련단체 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 총의로 19(총무공동)
☎ 1600-1004(대표)
<https://www.lh.or.kr/>

작성기관 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 총의로 19(총무공동)
☎ 1600-1004(대표)
<https://www.lh.or.kr/>

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