

KCS 41 40 11: 2021

벤토나이트 방수공사

2021년 8월 13일 제정
<http://www.kcsc.re.kr>

KC CODE



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 건축물의 조적공사, 석공사, 목공사, 방수공사 미장공사 등에 해당되는 부분을 통합 정비하여 기준으로 제정한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

건설기준	주요내용	제·개정 (년.월)
건축공사표준시방서	• 건설부 제정 건축공사표준시방서	제정 (1967.12.29.)
건축공사표준시방서(상), (하)		개정 (1978.12.26.)
건축공사표준시방서(상), (하)	• 건설부 제정 1985년도 개정판	개정 (1985)
건축공사표준시방서	• 건설부 제정 1988년도 개정판	개정 (1989.8.20.)
건축공사표준시방서	• 건설부 제정 1994년 전면개정	개정 (1994.8.30.)
건축공사표준시방서	• 전면개정	개정 (1999.5.10.)
건축공사표준시방서	• 개정판	개정 (2006.4.25.)
건축공사표준시방서	• 개정판	개정 (2013.7.30.)
KCS 41 40 11 : 2016	• 건설기준 코드체계 전환에 따라 코드화로 통합 정비함	제정 (2016.6)
KCS 41 40 11 : 2016	• 한국산업표준과 건설기준 부합화에 따라 수정함	수정 (2018.7)
KCS 41 40 11 : 2021	• 건축공사 안전 및 성능 증대 등을 위한 전면 개정	개정 (2021.8)

제 정 : 2016년 6월 30일
 심 의 : 중앙건설기술심의위원회
 소관부서 : 국토교통부 건축안전과
 관련단체 (작성기관) : 대한건축학회

개 정 : 2021년 8월 13일
 자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회

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 품질보증	1
1.6 환경유의사항	1
2. 자재	2
2.1 벤토나이트 패널	2
2.2 벤토나이트 시트	2
2.3 벤토나이트 매트	2
2.4 벤토나이트 채움재	2
2.5 폴리에틸렌 필름	2
2.6 고정 못 및 와셔	2
2.7 품질기준	2
3. 시공	3
3.1 벤토나이트 방수공사 일반	3
3.2 바탕의 점검 및 처리	4
3.3 벤토나이트 패널의 시공	4
3.4 벤토나이트 시트의 시공	5
3.5 벤토나이트 매트의 시공	6
3.6 기타 부위의 방수공사	6
3.7 되메우기	6
3.8 보호 및 마감	7

벤토나이트 방수공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 기준은 건축물의 지하외벽, 굴착용 흙막이벽, 지면 위 슬래브 하부, 흠뻑메우기 밑 부분의 바닥판 방수공사와 터널 주위 및 구조이음부의 실링공사에 벤토나이트 방수재(이하 방수층이라 함)를 시공할 경우에 적용한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

내용 없음

1.2.2 관련 기준

- KCS 41 40 01 방수공사 일반
- KS D 7034 콘크리트용 철못
- KS M 3736 수 팽창성 벤토나이트 방수 시트
- KS T 1093 포장용 폴리에틸렌 필름

1.3 용어의 정의

KCS 41 40 01 (1.3)에 따른다.

1.4 제출물

KCS 41 40 01 (1.4)에 따른다.

1.5 품질보증

KCS 41 40 01 (1.5)에 따른다.

1.6 환경유의사항

KCS 41 40 01 (1.6)에 따른다.

2. 자재

2.1 벤토나이트 패널

5 kg/m² 이상의 벤토나이트가 채워져 있고, 무게는 8 kg/m³ 이상이어야 한다.

벤트나이트 방수공사

2.2 벤트나이트 시트

벤트나이트 시트는 KS M 3736의 품질기준에 적합한 것을 사용한다.

2.3 벤트나이트 매트

벤트나이트 매트의 겉모양은 다음과 같은 결함이 없어야 한다.

- (1) 심하게 구부러져 있는 것
- (2) 가장자리 또는 중간 면이 늘어져 있거나 기복이 없을 것
- (3) 표시층이 분리되어 있는 것
- (4) 찢어진 부분, 절단된 부분, 접힌 곳이나 주름 또는 구멍 뚫린 곳이 있는 것
- (5) 색상이 불균일하거나 변형된 흔적이 없을 것

2.4 벤트나이트 채움재

생물 분해성 크라프트지에 담긴 것은 32 mm×32 mm 또는 60 mm의 삼각형이어야 하며, 수용성 플라스틱에 담긴 것은 직경 50 mm로 각각 그 길이가 600 mm 이상이어야 한다.

2.5 폴리에틸렌 필름

KS T 1093에서 정하는 품질을 가지는 폴리에틸렌 필름의 두께 0.10 mm 이상의 것을 사용한다.

2.6 고정 못 및 와셔

고정 못은 KS D 7034에서 정하는 길이 30 mm 이하의 것을 사용하며, 와셔는 바깥지름이 23 mm 이상의 것을 사용한다.

2.7 품질기준

벤트나이트 방수재의 품질은 표 2.7-1에 적합한 것이어야 한다.

표 2.7-1 벤토나이트 방수재료의 품질기준

항목	천연 소디움 벤토나이트 함유량	매트두께 ¹⁾	매트규격	부피팽창률	투수계수
기준	4.89 kg/m (질건상태)	최소 5.0 mm (±1) 이상	최소 1,200 mm ×5m 이상	300 % 이상 (염수용 동일)	1×10 ⁻⁸ mm/sec 이하(염수용 동일)

주 : 1) 매트두께는 조기수화시 두께 7±1mm 이상을 기준으로 한다.

3. 시공

3.1 벤토나이트 방수공사 일반

3.1.1 시공관리

KCS 41 40 01(3. 시공)에 따른다. 현장 보관 및 취급에 있어서 빗물, 이슬, 직사광선 등을 차단할 수 있는 적절한 조치를 취해야 한다.

3.1.2 방수바탕

(1) 바탕의 종류는 콘크리트 면을 표준으로 한다.

(2) 방수시공 직전의 바탕 전반의 상태는 다음의 항을 표준으로 한다.

- ① 평탄하고, 들뜸, 취약부 및 현저한 돌기물 등의 결함이 없을 것
- ② 구멍, 균열부, 곰보, 공극 등 균열 너비가 3 mm 이상 발생하는 곳은 20 mm 깊이로 V컷 하여 벤토나이트 실링제 또는 벤토나이트 알갱이 된반죽으로 충전해야 한다.
- ③ 바탕은 건조되어 있을 것
- ④ 콘크리트 이음타설부는 벤토나이트 실란트나 채움재로 봉합되어 있을 것
- ⑤ 거푸집 긴결재는 제거되어 있을 것
- ⑥ 누수되는 부위가 없을 것
- ⑦ 관통파이프 또는 슬리브 등은 방수시공에 지장이 없는 위치에 있거나, 부득이 방수층을 관통할 경우에는 관통파이프나 슬리브 주변에 벤토나이트 썰을 선 시공하여 침투수 유입시 압밀 상태를 유지하도록 한다.
- ⑧ 관통파이프 또는 슬리브, 위생기구 및 부착철물 등은 소정의 위치에 견고히 설치하여 결손이 없도록 할 것

벤트나이트 방수공사

⑨ 기타 바탕의 상태는 공사시방에 의한다.

3.2 바탕의 점검 및 처리

- (1) 콘크리트 거푸집 탈형 후 콘크리트 바탕 전반에 대하여 점검하여 KCS 41 40 01(1.2.7)로 있음을 확인한다.
- (2) 이음타설부는 물로 청소하고 벤토나이트 실란트 또는 튜브로 충전한다.
- (3) 거푸집 고정재에 의하여 생긴 구멍 또는 균열발생 부위는 V컷하여 벤토나이트 실란트 또는 채움재로 채워 넣는다.
- (4) 바탕처리 후의 충전재의 들뜸, 흘러내림 등을 점검하여 방수재 시공에 지장이 없음을 확인한다.
- (5) 방수재 시공면의 오염상태를 점검하고 청소한다.
- (6) 방수시공 장소에 물이 고여 있거나 지속적으로 물이 흐르는 경우에는 배수로를 설치하여 물을 완전히 제거한다.

3.3 벤토나이트 패널의 시공

3.3.1 수직면에서의 시공

- (1) 벤토나이트 패널은 기초 바닥면에서 시작하여 콘크리트 못이나 접착제로 고정시키면서 설치하고, 상하층의 이음매가 서로 겹치지 않도록 한다.
- (2) 파형을 수직으로 세운다. 인접한 패널과의 겹침은 50 mm 이상으로 하고 못을 이용하여 고정시키고 끝부분을 테이프로 마감 처리한다.
- (3) 관통파이프 부분과 슬래브 모서리 부분은 미리 벤토나이트 패널로 덧바름하고, 그 위를 겹쳐 바른 후, 벤토나이트 실란트로 겹침이음부를 처리한다.
- (4) 패널을 자를 때에는 파형에 평행하게 잘라 벤토나이트의 손실이 없도록 한다.
- (5) 시공이 끝난 패널의 끝부분은 알루미늄 고정용 줄대를 대고 200 mm ~ 300 mm 간격으로 콘크리트 못을 사용하여 바탕에 고정시킨다.

3.3.2 슬래브 하부 수평 표면 위의 시공

- (1) 습기 차단을 위한 폴리에틸렌 필름을 100 mm 정도 겹치게 설치하고, 그 위에 벤토나이트 패널을 고정시켜 시공한다.
- (2) 벤토나이트 패널은 말뚝 캡이나 슬래브 연단을 지지하는 확대기초 위에 걸치지 않도록 한다.
- (3) 관통파이프 부분과 슬래브 모서리 부분은 미리 벤토나이트 패널로 덧바름하고, 그 위를 겹쳐 바른 후 이음매 밀봉재로 겹침이음부를 실링 처리한다.

3.3.3 지중의 수평한 콘크리트 표면 위의 시공

- (1) 상기의 3.3.2에 따른다.
- (2) 인접한 패널과의 겹침은 50 mm 이상으로 하고, 접착테이프로 마감한다.
- (3) 오목모서리에서의 패널은 수직면 위로 300 mm 이상 연장하여 수직으로 시공한 패널과 겹치도록 한다.

3.4 벤토나이트 시트의 시공

3.4.1 수직면에서의 시공

- (1) 방수 작업 전에 벽체 및 시트의 규격, 작업 여건을 고려하여 시트의 부착 방향을 결정한다.
- (2) 바닥 슬래브와 벽체의 조인트 부위는 벤토나이트 실란트 및 튜브 등으로 충전하여 둔다.
- (3) 시트는 벤토나이트층이 구체에 면하도록 하여 450 mm 이내의 간격으로 콘크리트 못으로 고정한다.
- (4) 시트의 겹침은 최소 70 mm 이상이 되도록 하고, 이음부는 접착테이프로 마감한다.
- (5) 수평방향으로 시트를 시공할 경우, 상부 슬래브와 벽체와의 겹침 부위는 상부 슬래브의 시트를 벽체에 걸치도록 시공하여 벽체에서 고정될 수 있도록 한다.
- (6) 시공이 끝난 시트의 끝부분은 알루미늄 등의 줄대를 대고 200 mm~300 mm 간격으로 콘크리트 못을 사용하여 바탕에 고정시킨다.
- (7) 폼타이핀 자리는 벤토나이트 매스틱이나 벤토나이트 된반죽으로 미리 충전해 준다.

3.4.2 수평면에서의 시공

- (1) 시트는 벤토나이트층을 상면으로 하여 시공하고, 이음부는 70 mm 정도 겹친다. 이때 후속작업을 고려하여 슬래브 단부에서 250 mm 이상 더 내밀어 시공하고, 내민 부위는 수분이 침투하지 않도록 폴리에틸렌 필름으로 보양한다.
- (2) 콘크리트 타설 중 설치된 시트가 이탈하지 않도록 600 mm 이내의 간격으로 콘크리트 못 등으로 고정한 후 겹침 부위를 테이프로 밀폐한다.
- (3) 시트를 전부 시공한 다음 보호 콘크리트를 타설할 경우에는 가능한 빨리 실시하여 시트의 손상 및 조기 수화팽창을 방지하여야 한다.
- (4) 수평면 바닥에서 시공되는 부위는 바닥면에서 80 mm 이상의 방수턱을 시공하여 시공 바닥면을 올려 수화팽창을 방지하여야 한다.

3.4.3 합벽면에서의 시공

벤트나이트 방수공사

- (1) 바탕면과 침입수와의 접촉을 차단하기 위한 폴리에틸렌 필름을 100 mm 정도 겹치게 설치하고 그 위에 시트를 시공한다.
- (2) 시트는 벤트나이트층이 구체를 향하도록 하여 설치한다.
- (3) 시공 후 장기간 외기에 노출시킬 경우에는 우천에 대비하여 폴리에틸렌 필름을 사용하여 양생한다.
- (4) 시공이 끝난 시트의 끝부분은 알루미늄 등의 줄대를 대고 200 mm~300 mm 간격으로 콘크리트 못을 사용하여 바탕에 고정시킨다.

3.5 벤트나이트 매트 시공

3.5.1 바닥면에서의 시공

- (1) 바닥에 물이 많을 경우에는 배수작업을 선행하고, 폴리에틸렌 필름을 시공하여 조기수화를 방지한다.
- (2) 바닥면을 고른 후 직포가 구조물을 향하게 시공하여야 한다.
- (3) 매트의 겹침은 100 mm 이상으로 하고, 시공이 끝난 매트의 끝부분은 알루미늄 등의 줄대를 대고 200 mm~300 mm 간격으로 콘크리트 못을 사용하여 바탕에 고정시킨다.
- (4) 벽체 방수공사를 위하여 슬래브 양쪽 끝에서 각각 250 mm정도 방수재를 내밀어 0.1 mm의 폴리에틸렌 필름으로 아래위로 감싼 방수재를 보양하고 벽체 시공시 폴리에틸렌 필름을 제거하고 겹쳐 시공한다.

3.5.2 수직면에서의 시공

- (1) 벤트나이트 매트는 바탕면을 고른 후 직포가 구조물을 향하게 시공하며, 매트의 겹침은 100 mm 이상으로 하고, 시공이 끝난 매트의 끝부분은 알루미늄 등의 줄대를 대고 폭 200 mm~300 mm 간격으로 콘크리트 못을 사용하여 바탕에 고정시킨다.
- (2) 시공이 끝난 매트의 끝부분은 이물질의 부착 또는 우천을 고려하여 벤트나이트 실란트로 처리하여 둔다.
- (3) 폼타이핀 제거 부위는 하자의 여지가 많으므로 매스틱으로 주위를 돌아가며 발라주거나 벤트나이트 알갱이 된반죽으로 보강 처리한다.

3.6 기타 부위의 방수공사

기타 부위에서의 벤트나이트 패널 및 시트의 시공은 방수재 제조자가 지정하는 방법으로 한다.

3.7 되메우기

- (1) 되메우기는 방수작업 완료 후 36시간 이내에 실시하여야 한다.
- (2) 되메우기 작업 시에는 100 mm 이상의 호박돌 및 방수시트를 손상시킬 수 있는 날카로운 모서리를 갖는 골재는 제거한다.
- (3) 되메우기 흙의 낙하 높이가 높을 경우에는 슈트를 사용하여 방수층에 직접적인 충격이 가지 않도록 주의하여야 한다.
- (4) 되메움 재료로 사질 점토를 사용해야 하나 거친 토석을 사용할 경우 방수층이 파손되지 않도록 보호판을 설치한다.
- (5) 되메움층의 다짐은 프로क्टर(proctor) 다짐계수 85 %이상으로 한다. 되메움시에는 되메움 흙에 물을 뿌려 공극이 생기지 않도록 하여야 한다.
- (6) 벤토나이트 방수층 상부의 슬래브 되메우기는 벤토나이트의 수화팽창에 저항해야 하므로 양압의 무게는 146 kg/m² 이상이어야 한다.

3.8 보호 및 마감

3.8.1 보호

지하구조물에 설치되는 벤토나이트 시트는 우수 또는 용출 지하수에 의해 조기 수화 또는 팽창되거나 타 공종 작업에 의해 손상되기 쉬우므로 각 작업공정이 끝날 때마다 보호모르타르를 타설하거나 폴리에틸렌 (PE) 필름으로 보호하여야 한다.

3.8.2 보호층

보호층에는 다음과 같은 것이 있으며, 설치에는 방수재의 제조자가 지정하는 방법으로 한다.

- (1) 아스팔트섬유 혼입 보호판: 두께 3.9 mm 이상
- (2) 섬유형 방수성 보호판: 두께 12.7 mm 이상
- (3) 습기 차단막: 두께 0.10 mm 이상의 폴리에틸렌필름
- (4) 벽체보호: 두께 10 mm의 폴리에틸렌 보호재
- (5) 보호콘크리트: 하부 30 mm, 상부 50 mm 이상

벤트나이트 방수공사

집필위원	분야	성명	소속	직급
	건축	오상근	서울과학기술대학교	교수
		김영근	한국건설생활환경시험연구원	수석전문위원
		김수연	서울과학기술대학교	연구교수
		송제영	BK방수기술연구소	소장
		손종규	한국토지주택공사	부장
		공민호	(주)현대엔지니어링	책임매니저
		곽규성	(주)삼성물산	부장
		조일규	(주)제이에스기술	상무
		김병일	서울과학기술대학교	부교수
		최성민	(주)나비티엔시	이사
		김영삼	한국건설생활환경시험연구원	책임연구원
		이정훈	BK방수기술연구소	책임연구원
		박진상	(주)신소재융합연구소	소장
		이선규	한국화학융합시험연구원	선임연구원

자문위원	분야	성명	소속
		강부성	서울과학기술대학교
		이현수	서울대학교
		김학영	대한전문건설협회
		장성주	(주)스페이스인코
		정환목	경동대학교
		안상로	한국지하안전협회
		권기주	이노시스기술(주)
	방수도료	함영재	(주)노루페인트
	방수도료	임세준	삼화페인트공업(주)
	방수일반	제창현	포스코건설(주)
	자착식 시트	김정일	GCP KOREA(주)
	합성고분자계 시트	김승수	강남이앤알(주)
	아스팔트계 시트	김진성	(주)페트로산업
	수팽창지수재	김도일	대룡공업(주)
	누수보수재	박수남	(주)성창

건설기준위원회	분야	성명	소속
	건축	김갑득	포스코
		김영수	부산대학교
		서명석	경동대학교
		신성수	한국기술사회
		임남기	동명대학교
		장덕배	동양미래대학교
		조도연	디엔비건축사사무소
		최수경	한서대학교

중앙건설기술심의위원회	성명	소속
	류성룡	고려대학교
	이지은	LH 토지주택
	심강희	(주)디자인그룹바탕
	이준성	이화여자대학교
	배시화	가천대학교
	이강민	충남대학교
	김강식	국토교통부

국토교통부	성명	소속	직책
	오진수	국토교통부 건축안전과	과장
	이지형	국토교통부 건축안전과	사무관
	정연수	국토교통부 건축안전과	주무관

표준시방서
KCS 41 40 11 : 2021

벤트나이트 방수공사

2021년 8월 13일 발행

국토교통부

관련단체 대한건축학회
06687 서울특별시 서초구 효령로 87(방배동 917-9)
☎ 02-525-1841 E-mail : webmaster@aik.or.kr
<http://www.aik.or.kr/>

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