

KCS 41 53 02: 2021

건식온돌공사

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 53 03 : 2016	• 건설기준 코드체계 전환에 따라 코드화로 통합 정비함	제정 (2016.6)
KCS 41 53 03 : 2016	• 한국산업표준과 건설기준 부합화에 따라 수정함	수정 (2018.7)
KCS 41 53 02 : 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	2
1.5 품질보증	2
1.6 환경유의사항	2
2. 자재	3
2.1 자재 일반	3
2.2 건식 온수온돌의 온돌패널 재료	3
2.3 건식 전열보드 온돌공사용 방전열선 및 방열 패널	3
2.4 바닥패널 재료	3
2.5 재료검사	4
3. 시공	4
3.1 건식 온돌공사 일반	4
3.2 건식 온수온돌패널 시공	4
3.3 건식 전열보드 온돌 시공	6
3.4 바닥패널의 시공	6

건식 온돌공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

- (1) 이 기준은 온수온돌 방열관을 배관하기 위한 건식 온돌과 방열관 또는 전열선을 포함하는 패널 유닛을 조립하여 방바닥을 구성하는 전열보드 온돌로서 조립식 온돌공사에 적용한다. 다만, 온돌면을 제외한 각종 배관 및 배관 보온공사는 제외한다.
- (2) 조립건식 온수 온돌패널 재료의 적용범위는 65 ℃ 이하의 온수를 사용하여 바닥을 난방하는 KS B 8025에 따른다.
- (3) 전열선을 이용한 건식 전열보드 온돌공사의 경우에는 전기용품안전관리법의 전기용품안전 기준 K 60335-1에 따라 안전관리를 시행한다.
- (4) 특수한 구조의 조립식 온돌로서 이 기준에 따르지 아니할 때는 설계도면 또는 공사시방서에 따르거나 KCS 41 10 00에 따라 담당원과 협의한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

내용 없음

1.2.2 관련 기준

- KCS 41 10 00 건축공사 일반사항
- KCS 41 53 01 온돌공사 일반
- KS D 3520 도장 용융 아연도금 강판 및 강대
- KS D 3528 전기 아연 도금 강판 및 강대
- KS D 5301 이음매 없는 구리 및 구리합금 관
- KS D 5578 구리 및 구리합금 관 이음쇠
- KS D 3770 용융 55% 알루미늄 아연 합금 도금 강판 및 강대
- KS C 8431 경질폴리염화비닐전선관
- KS C 8433 커플링(경질비닐전선관용)
- KS C 8434 코넥터(경질비닐전선관용)
- KS C 8436 합성수지제 박스 및 커버

1.3 용어의 정의

건식 온돌공사

- 온돌패널: 방열관 또는 전열선을 포함하는 패널유닛을 조립하여 방바닥을 구성하는 온돌
- 조립식 온돌의 바닥패널: 방열관을 설치하기 위한 상부판재와 차음·단열성능을 향상시키기 위하여 단열 완충재를 사용한 하부판재로 구성되는 조립식 바닥판

1.4 제출물

사용하는 재료의 제품 자료 외의 제출물은 KCS 41 53 01 (1.4 제출물)을 따른다.

1.5 품질보증

KCS 41 53 01(1.5)에 따른다.

1.6 환경유의사항

KCS 41 53 01 (1.6)에 따른다.

2. 자재

2.1 자재 일반

수직 및 수평횡력에 내구성 있는 온수파이프 및 바닥재 연결과 지지구조물로 구성되어야 하며, 특히 온습도 변화에도 대응할 수 있어야 한다.

2.2 건식 온수온돌의 온돌패널 재료

- ① 방열관, 보강판, 모서리 덮개: KS D 3520, KS D 3528 또는 이와 동등 이상의 내식성 금속 재료로서 두께 0.6 mm 이상으로 한다.
- ② 방열관 및 연결지관 연결소켓: KS D 5301로서 두께 0.5 mm 이상을 표준으로 하며, 기타 KS D 5578, 내식성 금속재료 KS D 3770에 따른다.

2.3 건식 전열보드 온돌공사용 방전열선 및 방열패널

- (1) 방열선은 UL이나 FM 표시품 또는 동등 이상의 제품인증서를 첨부한 제품으로 한다.
- (2) 전열패널 온돌공사의 재료는 전기설비기술기준 판단기준 제235조(도로 등의 전열장치의 시설)의 규정에 적합한 것이어야 한다.
- (3) 방열선, 자동온도조절기 및 온도센서는 온도·습도에 영향을 받지 않는 곳에 보관하여야 한다.

2.4 바닥패널

- ① 조립식 온돌의 바닥패널은 설계도면에서 모든 배관재를 사용할 수 있으며, 배관간격의 종류에는 200 mm, 230 mm, 250 mm가 있다.
- ② 배관용 클립은 회곡되는 부분이 적절한 각도를 유지하도록 360° 회전이 가능해야 한다.

- ③ 조립식 온돌의 연결은 판이 분리되거나 위치가 변형되지 않는 견고한 연결구조이어야 한다.
- ④ 조립식 온돌은 마감 모르타르의 균열을 최소화할 수 있는 구조이어야 한다.
- ⑤ 차음·단열성능을 향상시키기 위해 사용되는 단열 완충재의 밀도는 25 kg/m^3 이상이어야 하며, 열전도율은 $0.035 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ 이하이어야 한다.
- ⑥ 패널 상판은 내열시험에서 뒤틀림이나 현저한 변형이 없어야 한다.

2.5 재료검사

모든 재료는 한국산업표준에 규정되어 있는 것은 이에 적합한 것을 사용하고, 한국산업표준에 규정되어 있지 않은 재료는 미리 견본품을 제출하여 담당원의 승인을 받아 반입하되 즉시 검사를 받는다.

3. 시공

3.1 건식 온돌공사 일반

- (1) 온돌층 내부 및 마감층 등 각 시공 단계별로 시공층이 완전히 시공된 것을 확인한 후 다음 층 시공을 하여야 하며 필요시에는 담당원이 지정하는 위치에 견본시공을 하며, 특히 최소 1회 이상의 온수 가동 시험을 거쳐 합격여부를 검증한 뒤 본 시공에 들어간다.
- (2) 바탕이 결빙된 상태에서 작업해서는 안 되며, 모르타르에 결빙된 재료가 혼합되지 않도록 한다. 모르타르 시공 후에는 동해를 입지 않도록 해야 한다.
- (3) 혹서기에는 시멘트 모르타르 바름면에서 지나치게 수분이 증발되지 않도록 보양한다.
- (4) 필요에 의한 보온 및 가열 양생시에는 양생되지 않은 시멘트 모르타르에 열이 집중되지 않도록 하고, 적절히 환기되도록 한다.
- (5) 실내부는 작업 중 실내 기온이 5°C 이상 유지되도록 한다.
- (6) 별도의 보양조치를 하지 않을 경우에는 시공 부위의 주위 기온이 5°C 이상일 때 작업한다.
- (7) 보양 시의 온도관리는 마감에 적용되는 외피 부분에 집중·주의하여야 하며, 주로 온수공급 장치의 가동에 의해 이루어져야 한다. 최고 최저온도계의 사용이 바람직하다.

3.2 건식 온수온돌패널 시공

3.2.1 일반사항

- ① 온돌패널의 표면은 매끈하고 사용상 해로울 결함이나 흠, 얼룩 등의 결점이 없도록 하며, 금속 재료의 외부 표면은 변색 및 녹 발생이 없도록 도장 또는 도금된 상태로 도장 두께는 $20 \mu\text{m}$ 이상, 도금 두께는 $5 \mu\text{m}$ 이상이 되도록 한다.
- ② 설계도면 또는 공사시방서에 정한 바가 없는 경우에는 담당원과 협의하여 시공한다.

건식 온돌공사

3.2.2 온돌패널의 준비

- ① 온돌패널의 외형: 온돌패널의 외형은 바르고 접한 등의 상태가 양호하며 전체적으로 균일하여야 한다. 온돌패널의 보강판 설치개수는 KS B 8025에서 규정하는 S1형인 경우 2개소 이상, S2형 및 S3형의 경우는 1개소 이상 설치하며 바닥판이 금속재인 경우는 예외로 한다.
- ② 온돌패널 방열관 배관: 온돌패널의 방열관 배관은 견고하게 배치하여 변형이 쉽게 발생하지 않는 구조로 하며, 온돌패널을 바닥에 나사로 고정시키기 위한 조립 나사못자리 홈을 방열관에 표시한다. 온돌패널에는 조립에 필요한 연결부품, 모서리 덮개, 나사 부품등을 부속한다.
- ③ 온돌패널의 연결부: 온돌패널의 연결부에 덮는 모서리 덮개는 원칙적으로 일반 공구로 설치할 수 있도록 한다.

3.2.3 시공 전 점검

온돌패널의 배열을 검토하고, 바닥의 수평 정도를 점검한다. 온수분배기와 보일러의 위치를 확인한다.

3.2.4 시공 순서

- ① 온돌패널의 설치: 바닥에 각목을 설치하고 각목 위에 온돌패널을 올려놓고 패널과 패널의 사이는 열팽창을 고려하여 1~2 mm를 띄우며, 방열관을 소켓을 사용하여 연결한다. 각목을 제거하여 온돌패널을 바닥에 바르게 위치한 후 평면도를 확인한다.
- ② 온돌패널의 고정: 온돌패널을 설치한 상태에서 고정위치에 직경 6 mm 콘크리트 드릴버트로 패널과 동시에 천공한다. 앵커볼트를 삽입한 후 나무 나사로 체결하고, 온돌패널 간의 수평은 0.5 mm 이내로 조정한다.
- ③ 온돌패널의 주변 마감재 설치: 우레탄보드, 합판 등으로 패널이 깔려 있지 않는 곳은 패널과 동일한 높이로 주변 마감한다. 패널 주변 마감재의 수평은 최대 0.5 mm 이내로 한다. 설치 이후에 발생하는 간격 또는 고정나사 머리에는 충전재를 채우고 플라스틱 주걱으로 긁어낸다.
- ④ 수압시험: 시험압력 3 Pa 상태에서 1시간 동안 방치하여 방치시간 내에 압력하강이 0.2 Pa 이하로 유지되어야 하고 배관접속부위에 누수를 확인한다.
- ⑤ 시운전: 난방배관이 종료되면 시운전을 실시하여 난방효과를 확인한다. 난방보일러를 운전하여 각 배관의 공기 뽑기를 실시한다. 각 배관에 공기가 완전히 제거될 때까지 배관 내부의 공기를 제거하며, 각 배관의 공기제거 작업이 종료되면 전 배관을 동시에 운전하여 난방효과를 확인한다.
- ⑥ 최종 마무리: 모서리 덮개를 씌우고, 모서리 덮개를 온돌패널 고정작업과 같은 방법으로 앵커로 바닥에 고정한다. 작업장 주변을 정리하고 표면마감재로 마감한다.

3.3 건식 전열보드 온돌 시공

(1) 발열선 설치

- 가. 발열선을 설치하기 전에 절연저항 시험을 행하여 이상이 없어야 한다.
- 나. 발열선의 포설은 매입위치를 확인한 후 시공하여야 한다.
- 다. 발열선의 매입 깊이는 발열 온도, 단열, 바닥 마감을 고려하여 건축 수급업체와 협의 후 설정한다.
- 라. 자동온도조절기에서 발열선까지의 전선은 전선관 내에 입선한다.
- 마. 발열선의 고정용 와이어 매시나 철근이 포설된 부분에 PVC 케이블 타이로 묶는다.
- 바. 발열선에 손상이 있을 경우는 손상된 부위를 포함하여 전체 케이블을 교체하여야 한다.
- 사. 발열선의 종단은 반드시 EndSealKit를 사용하여 현장에서 가공 처리한다.
- 아. 발열선은 규정된 접지공사를 시행하여야 한다.
- 자. 경량기포 또는 시멘트 모르타르 시공시 케이블에 손상이 가지 않도록 조치하여야 한다.
- 차. 시공 후에는 설계도면의 지시에 따라 반드시 접지를 실시한다.

(2) 자동온도조절기 설치

- 가. 급격한 온도 변화로 인해 바닥에 균열이 생기지 않도록 조절할 수 있어야 한다.
- 나. 자동온도조절기의 설치 위치 및 높이는 설계도면에 따르고 벽면에 견고하게 부착될 수 있도록 한다.
- 다. 온도 설정 및 기능은 입주하기 전에 초기화 한다

(3) 현장품질관리

- 가. 발열선을 설치한 후 감지센서 설치상태, 케이블 구부림 여부, 케이블 설치 간격, 케이블 포박상태 및 케이블 보호관 설치상태 등이 정확하게 시공되었는지를 감독자에게 확인 받아야 한다.
- 나. 절연저항측정
절연저항은 500V 메가로 측정하여 50MΩ/km 이상이어야 한다.

(4) 시운전

- 설치완료 후 온도조절 범위를 여러 단계로 조정하여 시운전을 하여야 한다.

3.4 바닥패널의 시공

- ① 조립식 온돌의 바닥패널을 보관할 때는 직사광선을 피하고, 우천시에는 실내에 보관하거나 천막 등으로 덮는다.
- ② 조립식 온돌을 시공하기 위해 구조체 바닥콘크리트 타설시 바닥을 ±10 mm정도로 평활하게 시공해야 한다.
- ③ 바탕면에 요철이 있을 때에는 별도로 석분이나 모래 등으로 수평고름작업을 한다.
- ④ 깨끗이 정리된 바닥면 위에 조립식 온돌 바닥패널을 벽면에서부터 시작하여 바닥면에 잘 밀착

건식 온돌공사

시킨다.

- ⑤ 조립식 온돌을 1실에서 잘라낸 부분은 2실에서 다시 가장 먼저 연결하고, 잘라지지 않은 바닥 패널을 (4)에서와 같은 방법으로 시공한다.
- ⑥ 설계도서에 명시된 방열관을 조립식 온돌의 바닥패널의 상판에 끼워 배관한다.
- ⑦ 마감 모르타르를 충분한 두께로 하여 수평이 되게 미장 마감한다.
- ⑧ 누수부분이 발생하지 않도록 온수파이프의 연결부분 및 지지구조물에서 수직 및 횡력에 대한 내구성을 유지하여야 하며, 온습도의 변화에 대해서도 대응할 수 있어야 한다.

집필위원	분야	성명	소속	직급
	건축	최수경	한서대학교	교수
	건축	이종구	고려대학교	교수
	건축	최동호	방재시험연구원	수석연구원
	건축	지석원	인덕대학교	교수
	건축	류동우	대진대학교	교수
	실내건축	임종진	대한전문건설협회 실내건축공사협회	사무국장

건설기준위원회	분야	성명	소속
	건축	김봉주	공주대학교
		박순규	서울시
		백민석	건축사사무소 더블유
		서덕석	한라대학교
		서상욱	가천대학교
		송제영	BK방수연구소
		신성수	한국기술사회
		신승섭	우진도장건설
		이해일	오영이엔씨

건식 온돌공사

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 53 02 : 2021

건식 온돌공사

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>