

LHCS 41 42 00 05 : 2020

일반 단열

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 단위 공사 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 42 00 05 : 2020	• 국가건설기준 코드체계화에 따른 통합 정비 제정	제정 (2020.12)

제 정 : 2020년 12월 9일

개 정 :

심 의 : 중앙건설기술심의위원회

자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회

소관부서 : 국토교통부 토지정책과

관련단체 : 한국토지주택공사

작성기관 : 한국토지주택공사

목 차

1. 일반사항	1
1.1 적용 범위	1
1.2 참고 기준	1
1.3 용어의 정의	1
1.4 제출물	1
1.5 품질보증	2
1.6 운반, 보관, 취급	2
2. 자재	3
2.1 자재 일반	3
2.2 발포 폴리스티렌(PS) 단열재	3
2.3 그라스울 단열재	3
2.4 판상 단열재	3
2.5 폴리에스테르 흡음 단열재	3
2.6 경질 폴리우레탄 폼 단열재(PIR)	3
2.7 페놀 폼 단열재(PF)	3
2.8 부속재료	3
2.9 자재의 검사	3
3. 시공	4
3.1 시공 일반	4
3.2 비드법 발포 폴리스티렌 단열재 설치	4
3.3 압출법 발포 폴리스티렌 단열재 설치	5
3.4 그라스울 단열재 설치	5
3.5 판상 단열재 설치	5
3.6 폴리에스테르 흡음 단열재 설치	6
3.7 경질 폴리우레탄 폼 단열재 설치(PIR)	6
3.8 페놀 폼 단열재(PF) 설치	6
3.9 양생	7

3.10 현장 뒷정리7

1. 일반사항

1.1 적용 범위

1.1.1 요약

(1) 이 기준은 한국토지주택공사(이하 LH라 한다)에서 발주하는 공사로서, 다음과 같은 단열재 설치공사에 대하여 적용한다.

1.1.2 주요내용

- (1) 그라스울 단열재
- (2) 발포 폴리스티렌(PS) 단열재
- (3) 미네랄 울 판상단열재
- (4) 폴리에스테르 흡음 단열재
- (5) 경질 폴리우레탄 폼 단열재(PIR)
- (6) 페놀 폼 단열재(PF)

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

내용 없음

1.2.2 관련 기준

- KCS 41 42 00 단열공사 일반
- LHCS 41 34 02 벽돌공사
- LHCS 41 34 05 블록공사
- 에너지절약형 친환경주택의 건설기준(국토교통부)
- 건축물의 에너지절약 설계기준(국토교통부)
- KS F 2271 건축물의 내장재료 및 구조의 난연성 시험방법
- KS F 5660 폴리에스테르 흡음 단열재
- KS L 9102 인조 광물섬유 보온재
- KS L 9106 미네랄 울 판상단열재
- KS M 3808 발포 폴리스티렌(PS) 단열재
- KS M 3809 경질 폴리우레탄 폼 단열재(PIR)

1.3 용어의 정의

내용 없음

1.4 제출물

(1) 다음 사항은 LHCS 10 10 10 05를 따라 제출한다.

1.4.1 제품자료

- (1) 다음 품목에 대한 제조업자의 제품자료
 - ① 발포폴리스티렌(PS) 보온재
 - ② 그라스울 단열재
 - ③ 판상단열재
 - ④ 주택용 유리섬유 단열재
 - ⑤ 폴리에스테르 단열재
 - ⑥ 경질 폴리우레탄 폼 단열재(PIR)
 - ⑦ 페놀 폼 단열재(PF)
- (2) 자재 승인 또는 신고제품은 LHCS 41 40 10를 따른다.

1.4.2 시공상세도면

- (1) 보온재 시공상세도
 - ① 보온재의 종류별로 나누기도가 포함되어야 한다.

1.4.3 견본

- (1) 다음 품목에 대한 제조업자의 제품 견본
 - ① 단열재 30×30 cm (색상이 있을 경우 색상표)

1.5 품질보증

1.5.1 견본시공

- (1) 공동주택의 단열공사는 보온재의 재료별, 시공부위의 유형별로 공사감독자(건설사업관리자)가 지정하는 위치에 10 m² 이상의 견본시공을 한다.

1.6 운반, 보관, 취급

- (1) 자재는 운반, 보관시 훼손되지 않도록 반입하고, 포장에 상호 및 품질표시가 명기되어야 한다.
- (2) 보온재는 직사일광, 비나 바람에 직접 노출되지 않으며, 습기가 적고 통기가 잘되는 곳에 용도 및 종류별로 구분하여 보관한다.
- (3) 보온재 위에 중량물을 올려놓지 않도록 한다. 그라스울은 압축 포장한 것은 2개월 이상 방치하지 않아야 한다.
- (4) 판상 단열재는 노출면(도배 시공부위)을 공장에서 표기해야 하며, m²당 100 g의 보수용 재료를 포함하여 현장에 반입한다. 적재 높이는 1.5 m 이하로 해야 한다.
- (5) 단열자재의 가공은 청소된 평탄한 면 위에서 행하되, 적절한 공구를 사용하여 정확한 치수로 가공하며, 자재의 손상이 없도록 한다.
- (6) 페놀 폼 단열재는 적재 높이 2.0m 이하로 해야 한다.

2. 자재

2.1 자재 일반

(1) KCS 41 42 00(2.1(1))을 따른다.

2.2 발포 폴리스티렌(PS) 단열재

- (1) KS M 3808에 적합한 제품으로 한다.
- (2) 단열재의 규격은 도면의 적용기준을 따른다.

2.3 그라스울 단열재

(1) KS L 9102의 보온판 24K에 적합하고 수분 접촉시 제품 내 결합재의 화학반응으로 인한 악취발생이 없는 제품을 사용한다.

2.4 판상 단열재

(1) KS L 9106의 내장재용에 적합한 제품으로 한다.

2.4.1 판상단열재용 보수재

- (1) 판상단열재용 보수재는 곰팡이 및 균열이 발생하지 않아야 한다.
- (2) 열전도율(시험편 제작시 플로 100기준)은 KS F 4040 1종의 열전도율 품질기준에 적합하여야 한다.

2.5 폴리에스테르 흡음 단열재

(1) 폴리에스테르 흡음 단열재의 품질은 KS F 5660 일반형의 치수, 겉모양, 밀도, 열전도율1급의 품질기준에 적합하여야 한다.

2.6 경질 폴리우레탄 폼 단열재(PIR)

- (1) KS M 3809 규정에 적합한 제품으로 한다.
- (2) 단열재의 규격은 도면의 적용기준을 따른다.
- (3) 경질 폴리우레탄 폼 단열재(PIR)는 자동냉각장치 또는 5일 이상 숙성기간을 거친 자재를 사용한다.
- (4) 면재(부직포, 종이 등)가 없는 제품을 사용한다.

2.7 페놀 폼 단열재(PF)

- (1) KS M ISO 4898(PF단열재, I종A) 규정에 적합한 제품으로 한다.
- (2) 열전도율은 KS L 9016 규정에 따르며, 0.020W/m.k이하여야 한다.
- (3) 건축물 마감재료의 난연성능 및 화재확산 방지구조 기준(국토부 고시) 제3조(준불연재료)에 적합한 제품으로 한다.(외벽, 필로티 구조의 천장 및 벽체 적용시)
- (4) 단열재의 규격은 도면의 적용기준을 따른다.
- (5) 외벽, 필로티 구조의 천장 및 벽체 시공의 경우 Aluminum 면재가 외기에 노출되도록 한다.

2.8 부속재료

2.8.1 보조단열재 및 설치자재

(1) KCS 41 42 00(2.2)를 따른다.

2.9 자재의 검사

(1) KCS 41 42 00(2.3(1))을 따른다.

3. 시공

3.1 시공 일반

3.1.1 시공 계획

(1) KCS 41 42 00(3.1.1(1),(2))를 따른다.

3.1.2 단열재의 설치

(1) KCS 41 42 00(3.1.2(1),(3))을 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.

(2) 바탕면의 유해한 상태를 수급인이 작성 보고하여야 하며 유해한 상태가 보수되기 전에 단열시공을 해서는 안 된다. 단열재가 새어나가는 것을 막기 위하여 현장타설 할 경우 개구부를 막아야 한다.

3.2 비드법 발포 폴리스티렌 단열재 설치

3.2.1 단열재 설치

- (1) 나누기도에 따라 시공하고 현장 절단 시에는 절단기를 사용하여 정교하게 일직선이 되도록 절단한다.
- (2) 서로 만나는 부위와 외곽 모서리는 틈새가 없도록 정밀하게 시공하며 틈새 발생 부위에는 폴리우레탄폼으로 밀실하게 충전 한다.
- (3) 단열재끼리 맞닿는 부위는 테이프로 이음부위를 봉합한다. 단열재가 2겹인 경우는 이음부위는 서로 엇갈리게 하고 외측 1겹 부분에 테이핑 한다. 측벽부분은 해당 층 벽면부위를 전부 부착한 후 다음 공정을 진행한다.
- (4) 또한, 자재납품업체와 협의를 통해 단열재를 반턱으로 공장가공하여 납품받아 시공할 수 있으며 이 경우 조인트부위는 테이프로 보강 처리한다.

3.2.2 공간벽 내부설치

(1) KCS 41 42 00(3.3.2 (1),(2),(3))을 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.

(2) 단열재를 공간벽의 내부에 설치하는 경우 LHCS 41 34 02 의 공간쌓기에 따라 벽돌벽에 매립되는 긴결철선으로 보온재를 관통시켜 고정한다.

3.2.3 슬래브 하부 및 보 측면 설치

- (1) 최상층 슬래브 하부와 외부에 면한 보의 내측에 단열재를 설치하는 경우 및 슬래브 하부에 설치하는 결로 방지용 단열재는 단열재를 거푸집에 부착해 콘크리트 타설시 일체 시공되도록 한다.
- (2) 석고보드 등의 마감재 부착에 필요한 목심을 정확히 설치해야 하며, 설비용 인서트나, 슬리브, 앵커플레이트 등을 설치하기 위한 단열재 절단이 최소화 되도록 한다.

3.2.4 최상층 지붕 윗면의 단열재 설치

- (1) KCS 41 42 00(3.5.1(1),(2))를 따른다.

3.3 압출법 발포 폴리스티렌 단열재 설치

3.3.1 단열재 설치

- (1) 나누기도에 따라 시공하고 현장 절단시에는 전동절단기를 사용하여 정교하게 일직선이 되도록 절단한다.
- (2) 서로 만나는 부위와 외곽 모서리는 틈새가 없도록 정밀하게 시공하며 틈새 발생 부위에는 폴리우레탄폼으로 밀실하게 충전한다.
- (3) 측벽부분은 해당 층 벽면부위를 전부 부착한 후 다음 공정을 진행한다.
- (4) 또한, 자재납품업체와 협의를 통해 단열재를 반턱으로 공장가공하여 납품받아 시공할 수 있으며 이 경우 조인트부위는 테이프로 보강 처리한다.

3.3.2 공간벽 내부설치

- (1) 이 기준 3.2.2를 따른다.

3.3.3 슬래브 하부 및 보 측면 설치

- (1) 비드법 발포 폴리스티렌 단열재 설치에 명시된 3.2.3 슬래브 하부 및 보 측면 설치에 따른다.

3.3.4 최상층 지붕 윗면의 단열재 설치

- (1) 이 기준 3.2.4를 따른다.

3.4 그라스울 단열재 설치

3.4.1 단열재 설치

- (1) 나누기도에 따라 칼 또는 절단기구를 사용하여 일직선이 되게 절단하고 그라스울의 접합부는 약간 밀어붙여 틈새가 생기지 않도록 시공한다.

3.4.2 공간벽 내부설치

- (1) 이 기준 3.2.2를 따른다.

3.5 판상 단열재 설치

3.5.1 적용부위

- (1) 외부에 접하는 슬래브 및 옹벽에 적용하며, 단열재의 폭 및 적용부위는 도면에 따른다.

3.5.2 바탕준비

- (1) 거푸집 설치 후 바닥면을 깨끗이 청소하고 돌출된 못 등을 제거한 후 단열재 설치부위를 먹매김하여 표시한다.

3.5.3 설치

- (1) 판상단열재를 먹매김 위치에 맞추어 바닥판, 벽판, 단열재 상호간에 틈이 생기지 않도록 밀착시키고, 단열재 이음부와 가장자리를 따라 30 cm 간격으로 판상 단열재 전용 고정못으로 고정시킨다. 다만, 못으로 고정하기가 곤란한 Steel Form 부위는 수평철근의 피복두께를 유지시키면서 버팀대 원리로 판상단열재를 고정시키는 부착식 간격재를 사용하여야 한다.
- (2) 단열재를 설치한 후 철근배근, 콘크리트타설 등 후속공사로 인하여 단열재가 손상되지 않도록 주의하고 작업원의 통행이 빈번한 곳은 합판 등으로 덮어 보양한다.
- (3) 단열재 설치 후 콘크리트 타설 전에 강우로 인하여 단열재가 유실될 우려가 있는 경우, 단열재가 젖지 않도록 폴리에틸렌필름 등으로 보양하여야 한다.
- (4) 거푸집을 해체할 때에는 단열재가 손상되지 않도록 주의하여야 한다.
- (5) 거푸집을 제거한 후 단열재의 이음부, 틈, 못자국, 훼손부위 등은 분말상태의 보수용 재료를 사용하여 면을 평활하게 보수하여야 하며, 현장에서의 물배합량은 자재생산업체가 제시한 물배합량에 따른다.
- (6) 도배 공사를 위하여 바탕면을 충분히 건조시키고 표면에 묻은 이물질은 브러쉬로 제거하여야 한다.

3.6 폴리에스테르 흡음 단열재 설치

3.6.1 단열재 설치

- (1) 나누기도에 따라 칼, 가위, 열선도구 등을 사용하여 일직선이 되게 절단하고 단열재의 접합부는 약간 밀어붙여 틈새가 생기지 않도록 시공하며, 틈새 발생시는 기존 폴리에스테르 흡음 단열재 제품을 절단하여 충전시킨다.
- (2) 모서리, 콘센트 박스, 배관구등은 기밀 시공이 되도록 정밀하게 설치한다.

3.6.2 공간벽 내부설치

- (1) 이 기준 3.2.2를 따른다.

3.7 경질 폴리우레탄 폼 단열재 설치(PIR)

3.7.1 단열재 설치

- (1) 콘크리트 골조에 건식 타정공법으로 부착한다.

- (2) 나누기도에 따라 시공하고 현장 절단시에는 절단기를 사용하여 정교하게 일직선이 되도록 절단한다.
- (3) 서로 만나는 부위와 외곽 모서리는 틈새가 없도록 정밀하게 시공하며, 틈새 발생 부위에는 폴리우레탄 폼으로 밀실하게 충전한다.
- (4) 틈새 발생 부위 폴리우레탄 폼 충전시, 부풀어 밀려나올 정도로 충분히 충전하고 밀려나온 부분은 평평하게 정리한다.
- (5) 단열재 설치 후 석고보드 부착을 위한 작업은 반드시 돌기형 고정핀 위에 석고보드 작업을 한다.

3.7.2 공간벽 내부설치

- (1) 이 기준 3.2.2를 따른다.

3.8 페놀 폼 단열재 설치(PF)

3.8.1 단열재 설치

- (1) 외기 직접면의 최하층 바닥면에 시공할 경우 바닥 콘크리트 타설 전에 페놀 폼을 설치하며, Aluminum 면재가 외기에 노출되도록 한다. 또한, 바닥 콘크리트 타설 후골조에 건식 타정공법으로 페놀 폼을 견고하게 고정한다.
- (2) 벽체에 시공할 경우에는 콘크리트 골조에 건식 타정공법으로 부착한다.
- (3) 돌기형 고정핀은 단열재 두께를 고려하여 규격을 선택하고 고정 깊이는 25mm 이상이 되도록 한다. 또한, 코너부위 및 단부에서는 최소 200mm 이격하여 고정핀을 시공한다. 부록1을 참조하여 단열재 m²당 4개 이상을 시공토록 한다.
- (4) 나누기도에 따라 시공하고 현장 절단시에는 절단기를 사용하여 정교하게 일직선이 되도록 절단한다.
- (5) Aluminum 면재가 부착되는 면의 서로 만나는 부위는 AL면재 점착테이프(Aluminum 25 μ m +Glass Fiber 등으로 구성된 점착테이프)로 이음부위를 봉합하고 외곽 모서리는 틈새가 없도록 정밀하게 시공하며, 틈새 발생 부위에는 폴리우레탄 폼으로 밀실하게 충전한다.
- (6) 틈새 발생 부위 폴리우레탄 폼 충전시, 부풀어 밀려나올 정도로 충분히 충전하고 밀려나온 부분은 평평하게 정리한다.

3.8.2 공간벽 내부설치

- (1) 이 기준 3.2.2를 따른다.

3.9 양생

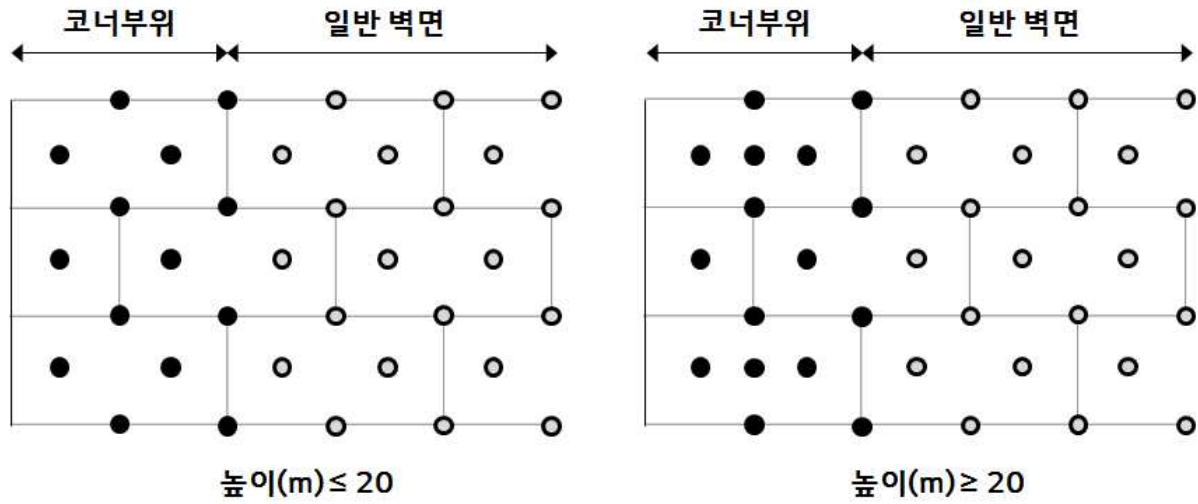
- (1) KCS 41 42 00(3.7)를 따른다.

3.10 현장 뒷정리

- (1) 화재의 위험이 있는 재료는 별도 수집하고 밀폐된 창고에 저장하고, 매일 현장에서 수거한다.

부록 1

그림 1. 페놀 폼 건식 타정공법의 돌기형 고정핀 시공 예시도



집필위원

성명	소속	성명	소속
이한성	한국토지주택공사	박준호	(주)경호엔지니어링종합건축사사무소
김수현	한국토지주택공사	장동수	(주)경호엔지니어링종합건축사사무소

자문위원

성명	소속	성명	소속
이탁훈	한국토지주택공사	김기식	한국토지주택공사
백기태	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 42 00 05 : 2020

일반 단열

2020년 12월 9일 발행

소관부서 국토교통부 토지정책과

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

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

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