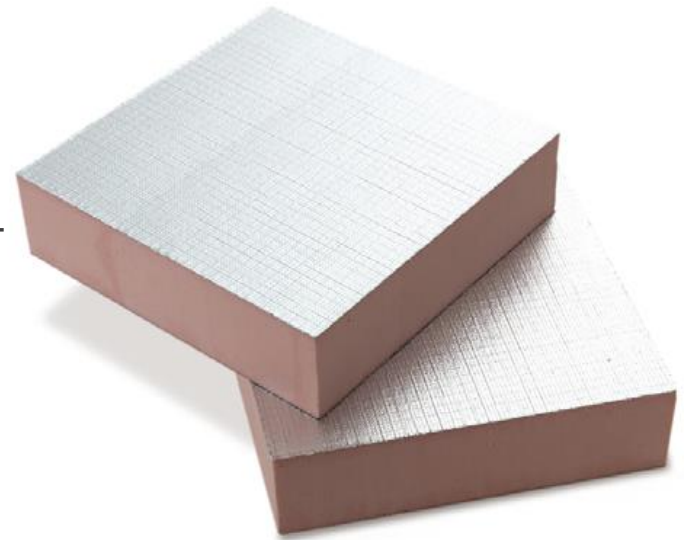

LX Z:In PF board

고단열, 친환경성, 화재안정성을 모두 만족하는
프리미엄 단열재



1. 건축 단열재 시장

- 건축물 단열재 시장의 주요 이슈
- 에너지 정책 로드맵에 따른 설계기준 강화

2. 단열재 관련 건축 법규

- 화재 안전 관련 건축법
- 건축물 안전 관리 강화 관련 법규

3. LX하우시스 PF보드 소개

- PF보드_고단열 성능, 화재 안전성, 친환경성, 경제성
- 적용사례 & 시공사례

건축 단열재 시장

- 건축물 단열재 시장의 주요 이슈

프리미엄 단열재

LX Z:IN PF board

건축용 단열재 시장은 크게 '에너지 저감 정책'과 '화재 안전 규제'의 두가지 축으로의 움직임이 있음



건축용 단열재 이슈

지구 온난화 해결을 위한
건축물 에너지 저감 정책

화재 인명 피해를 줄이기 위한
화재안전규제

건축용 단열재 종류

1세대



EPS



XPS



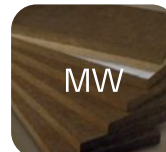
PUR



PIR



GW



MW

2세대



PF
(A type)



진공
단열재

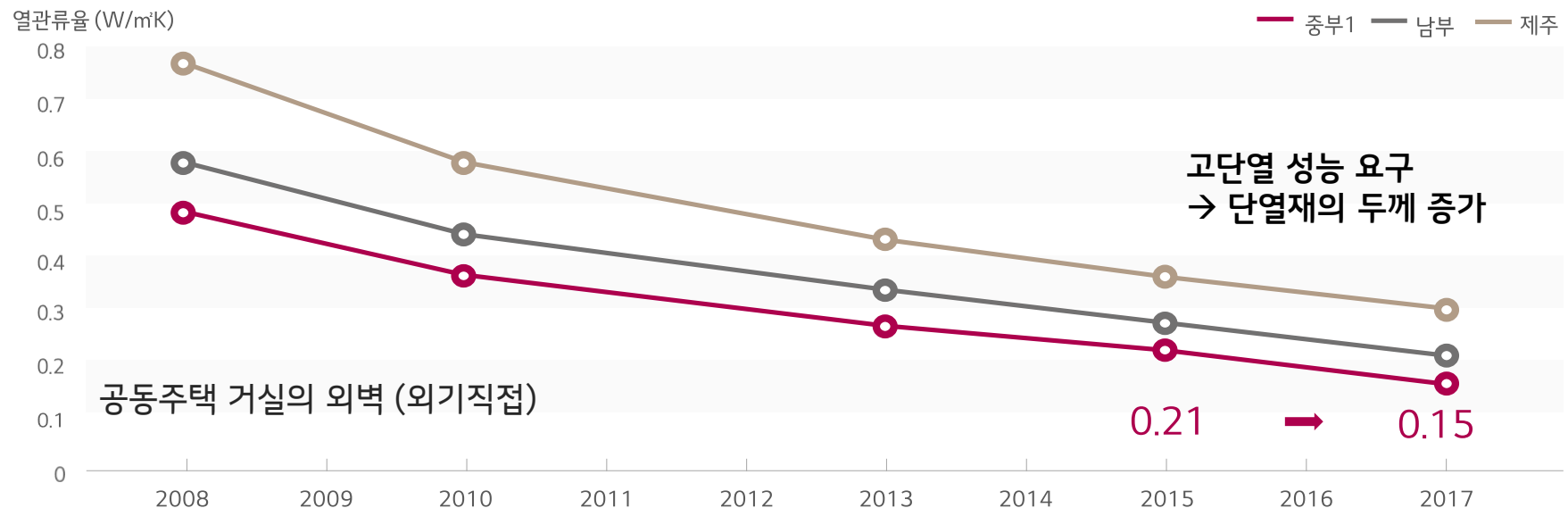
단열+화재안전을
동시에 충족

2050 탄소중립 로드맵에 따라 제로에너지건축물 인증 의무 대상 확대, 설계 기준이 지속 강화되고 있음

제로에너지건축물 인증 의무 대상 확대



건축물 단열 기준 강화 추세



단열재 관련 주요 화재

15.1.10 의정부 아파트 화재 5명 사망, 125명 부상 비드법

16.3.28 서울 강서구 오피스텔 공사장 화재 2명 사망, 14명 부상, 우레탄

16.9.10 김포 주상복합 건축현장 화재 4명 사망, 2명 부상 우레탄

17.12.21 제천 스포츠센터 화재 29명 사망, 40명 부상 비드법

20.4.29 이천 물류센터 공사장 화재 38명 사망, 10명 부상 우레탄

단열재 관련 건축 법규 - 화재 안전 관련 건축법

프리미엄 단열재

LX Z:IN PF board

대형 화재 발생 이후 화재 안전을 위한 건축법이 2016년, 2019년, 2022년 세차례 강화되었음

▼ 의정부아파트 화재

▼ 제천스포츠센터/밀양세종병원 화재

▼ 이천 물류센터 화재

'16년 4월 8일 이전

'16.04.08일
~ '19.11.06일

'19.11.07
~ '22.02.10

'22.02.11 시행
~ 현재



30층 이상



6층 or 2,000㎡ 이상
상업용 건축물

준불연 이상 마감재
설치 의무화



의료, 교육연구, 노유자시설
→ 층수, 연면적 제한없이



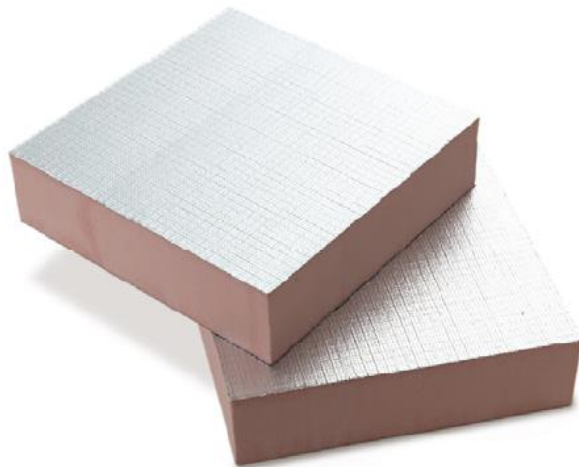
3층(9m)이상 6층(22m)미만
→ 난연 이상 마감재

필로티 구조 1,2층 외벽
→ 준불연 이상 마감재



공장, 창고, 자동차 관련 시설
→ 내단열 포함

LX Z:IN PF board



고단열 성능

열전도율

0.020 W/m·K

건축용 단열재 中
최고 성능

화재안정성



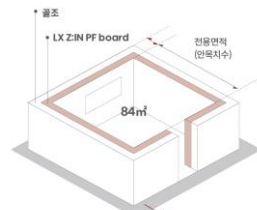
9종 외벽마감시스템
실물모형시험성적 확보

친환경성



녹색건축인증
가산점 획득

경제성



얇은 두께 사용
공간활용 극대화

LX하우시스 PF보드 소개

- PF보드 준불연Core

프리미엄 단열재

LX Z:IN PF board

내열성 및 내구성이 탁월한 페놀 수지를 친환경 발포가스로 발포시켜 만든
고성능 준불연 친환경 단열재임.

내열성



내구성



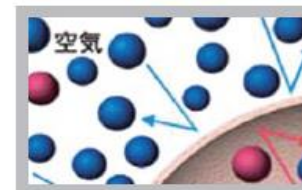
난연 고성능 단열재



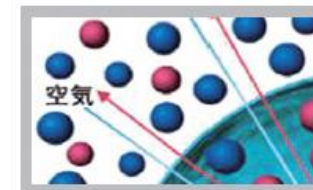
PF-Board



Other Foam



PF-Board



Other Foam

● Air. ● Foaming. With high gas barrier, outside air gradually replaces foaming gas, thus lowering insulation performance.

<http://blog.naver.com/soboruboy>



[자동차 부품]

LX하우시스 PF보드 소개

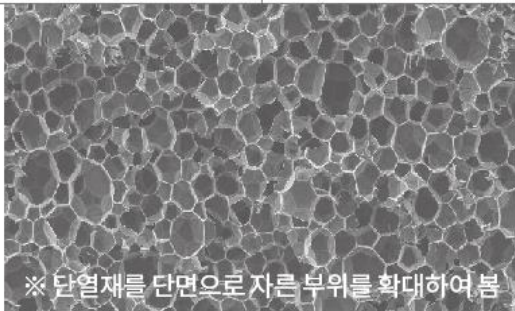
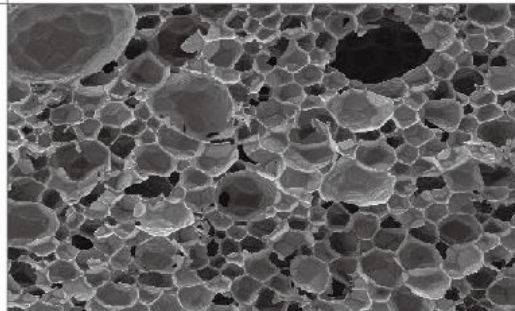
- PF보드 준불연Core_고단열 성능

프리미엄 단열재

LX Z:IN PF board

▪ Phenol Resin을 90% 이상 독립 기포로 발포한 고성능 단열재

※ KS M ISO 4898 인증자재

구분	A-Type		B-Type
	기준	LX Z:IN PF board	
정의	독립기포 발포 구조: Closed Cell		개방기포 발포구조: Open Cell
열전도율 (평균 23°C, 단위: W/m·K)	0.022 이하	0.020	0.037 이하
셀 구조	 ※ 단열재를 단면으로 자른 부위를 확대하여 봄		
특징	• 고단열 성능 • 독립기포 발포구조(Closed Cell)로 발포 가스 손실이 적어 경시변화 적음		• A-Type 보다 낮은 단열 성능 • 개방기포 발포구조(Open Cell)로 발포 가스 손실률이 높아 A-Type에 비해 경시변화 큼

LX하우시스 PF보드 소개

- PF보드 준불연Core_화재 안전성

프리미엄 단열재

LX Z:IN PF board

공인된 준불연 성능 시험 통과

'21.12월 부산 OO오피스텔 화재 시 당사 단열재 사용으로 건축물에 대한 화재 안전성이 입증된 바 있습니다.

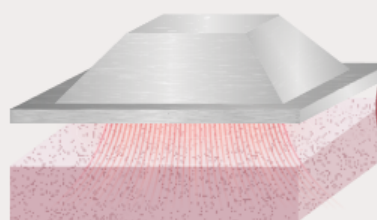
- 가연성 단열재/흡음재 적용 부위는 단열재 전소 및 콘크리트 중성화 진행으로 건축물 피해
- 외벽 구간 중 LX Z:IN PF보드 적용 구간은 준불연 성능으로 고온의 화염으로부터 건축물 보호 및 콘크리트 피해 발생 없음

※ 출처: 사)대한건축학회 '22.3.30. OO오피스텔 건축물 화재진단 연구

※ 준불연Core 제품 기준

콘칼로리미터법 (KS F ISO 5660-1)

50kW/m²(약 500°C)의 복사열 10분간 가열



기준
8MJ/m² 이하
(총 열 방출량)

각각의 재료가 해당기준에 만족할 것



가스 유해성 시험 (KS F 2271)

단열재를 태운 가스를 쥐 8마리에게 주입



기준
9분 이상 활동
(평균행동 정지시간)

※ 공인시험기관(한국건설생활환경 시험연구원)으로부터 준불연 기준에 적합 결과를 획득함

LX하우시스 PF보드 소개

- PF보드 준불연Core_화재 안전성

프리미엄 단열재

LX Z:IN PF board

실물모형시험 (KS F 8414)

건축물 외부 마감 시스템의 화재 안전 성능 시험방법(KS F 8414)

Level 2

▶ 판정기준

Level 2 열전대의 어느 한 지점이라도 30초 동안 600°C를 초과하지 않을 것

Level 1

▶ 시작시간

Level 1 열전대의 온도가 200°C를 초과하여 30초간 유지된 경우 처음 200°C가 측정된 시간

▶ 화원

목재를 1.5°Cx1m x1m로 쌓아 사용 최대 3±0.5MW의 열방출



시험 종료

60분

열원 소화

30분

평가 종료

시작시간+15분

Level 2 온도 판정

Level 1 200°C ↑시점

시작시간

착화

0분

실물모형시험 진행 중인 LX Z:IN PF보드



15분 동안
600°C 이하
유지

※ 건축물의 피난·방화구조 등의 기준에 관한 규칙 제24조 6항 건축물의 규모에 따라 외벽에는 난연재료·준불연재료 이상 성능의 마감재 (단열재 및 모든 재료를 포함한다)를 사용해야 하며, 이 경우 둘 이상의 재료로 제작된 마감재료는 실물모형시험(KS F 8414) 결과가 기준을(건축자재 등 품질인정 및 관리기준 제27조) 충족해야 한다.

LX하우시스 PF보드 소개

- LX PF보드_친환경 단열재

프리미엄 단열재

LX Z:IN PF board

4세대 Non-프레온 탄화수소 발포가스

LX하우시스는 4세대 Non-프레온 탄화수소 발포가스를 사용하여
지구의 환경보전을 위해 노력하고 있습니다.



LX Z:IN PF board의 오존층 파괴지수 '0'
지구온난화 지수 '5' 이하



구분	1세대 CFC 프레온	2세대 HCFC 수소염화불화탄소	3세대 HFC 수소불화탄소	4세대 HC 탄화수소
오존층 파괴	○	○	×	×
지구 온난화	○	○	○	×
단열 성능	매우 좋음	좋음	좋음	보통

※ 녹색건축 인증기준: 오존층파괴지수(ODP) = 0 / 지구온난화지수(GWP) ≤ 100

※ 국제기후변화협약에 의거, 몬트리올 의정서 및 키갈리 개정서에 근거하여 오존층 파괴지수가 높은 HCFC류, HFC류 발포가스는 감축 규제 대상

※ 오존층파괴지수, 지구온난화 지수: 미국 환경보호국(EPA) 공표 기준

LX하우시스 PF보드 소개

- LX PF보드_합리성/ 경제성

프리미엄 단열재

LX Z:IN PF board

- 동일 지역, 동일 부위 단열 기준 충족 시, 타 단열재 대비 얇은 두께로 단열 성능 구현 가능

단열재 종류

열전도율(W/m·K)

단열재 두께

LX Z:IN PF 보드

0.020

115mm

PF 보드(1종 A-type)

0.022

125mm

경질우레탄(일반)

0.023

130mm

XPS(압출법1호)

0.028

160mm

EPS(비드법1종2호)

0.037

210mm

[중부 2지역 (외기에 직접 면하는 공동주택 거실 외벽의 열관류율 0.17 W/m²·K 기준)]

※ PF보드 열관류율 계산: $1 / \{ \text{실내표면 열전달사항}(0.11) + (\text{두께(m)} / \text{열전도율}) + \text{콘크리트 150mm 열저항} + \text{실외표면 열전달사항}(0.043) \}$

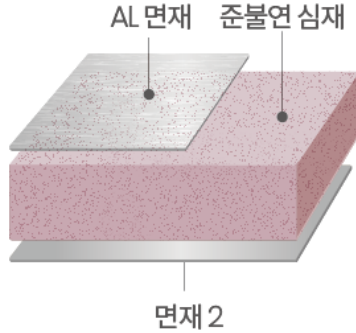
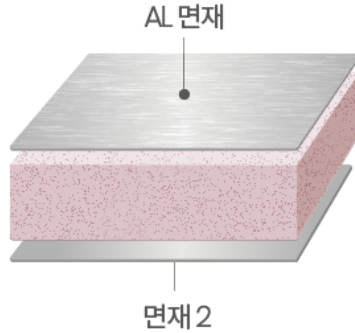
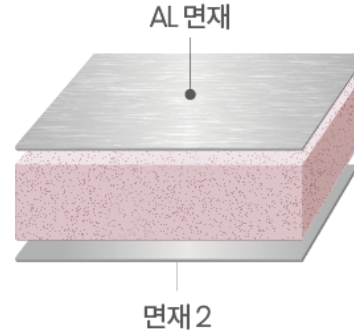
※ 각 제품별 대표 열전도율값 기준으로 계산하였으며, 제조사 제품별 열전도율 차이에 따라 허용 두께 계산값에 차이가 있습니다.

LX하우시스 PF보드 소개

- PF보드 준불연Core

프리미엄 단열재

LX Z:IN PF board

구분	외단열	내단열	
제품명	LX Z:IN PF보드 준불연Core	LX Z:IN PF보드 1면 준불연	LX Z:IN PF보드 1면 난연
제품 이미지	 AL 면재 준불연 심재 면재 2	 AL 면재 면재 2	 AL 면재 면재 2
열전도율	0.020 W/m·K	0.020 W/m·K	0.020 W/m·K
난연성능	준불연 (면재 & 심재)	준불연 (AL면재면)	난연 (AL면재면)
적용부위	외단열 (외벽·필로티)	내부골조(벽·천장)	공동주택 내단열
운영 규격	· 두께: 30~180mm · 폭: 1,200mm · 길이: 600/2,000mm	· 두께: 30~200mm · 폭: 1,200mm · 길이: 600/2,000mm	※ 별도문의 (현장별 두께 / 길이 맞춤 생산)

LX하우시스 PF보드 소개

- LX PF보드 적용 사례

프리미엄 단열재

LX Z:IN PF board

- 공동주택, 관공서, 교육시설, 상업용 등 국내 건설되는 모든 용도의 건축물에 설계 및 납품
- 매출규모 약 3000억 수준으로 약 1조원 규모의 건축시장의 30%의 점유율을 가지고 있음

대구 가스공사 사옥



설계 : 삼우
적용부위 : 내/외단열

진주 LH 공사 사옥



설계 : DA그룹
적용부위 : 내/외단열

김천 도로공사 사옥



설계 : 정림건축
적용부위 : 내/외단열

나주 한전사옥



설계 : 범건축
적용부위 : 내단열/커튼월

GS동탄 2지구



설계 : GS건설
적용부위 : 내단열

청계천 두산위브



설계 : ANU
적용부위 : 외단열

창원 경상대병원



설계 : 범건축
적용부위 : 내/외단열

LG 이천 야구장



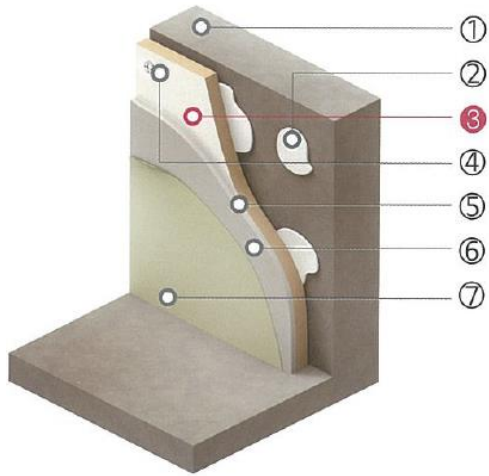
설계 : 간삼
적용부위 : 내/외단열

LX하우시스 PF보드 소개

- LX PF보드 시공 사례_벽체 내단열

프리미엄 단열재

LX Z:IN PF board



- 1. 콘크리트면
- 2. 모르타르접착제
(일반명 : G2본드)
- 3. PF - 보드
- 4. 고정용 화스너 (옵션)
- 5. 석고접착제
(일반명 : 석고본드)
- 6. 석고보드
- 7. 마감재 (벽지)

페놀폼 단열재
(동탄자이 아파트)

석고보드



틈새 우레탄 메꿈

LX하우시스 PF보드 소개

- LX PF보드 시공 사례_천장 (타설)

프리미엄 단열재

LX Z:IN PF board





천장 건식시공(성수동 트리마제)
: 패스너로 시공



천장 건식시공(마곡 LG사이언스파크)/광명 이케아
: 단열재 노출 시공 접착 Tape 처리

LX하우시스 PF보드 소개

- LX PF보드 시공 사례_천장 (데크 플레이트) 후불임

프리미엄 단열재

LX Z:IN PF board



LX하우시스 PF보드 소개

- LX PF보드 시공 사례_천장 뽀뽀칠

프리미엄 단열재

LX Z:IN PF board



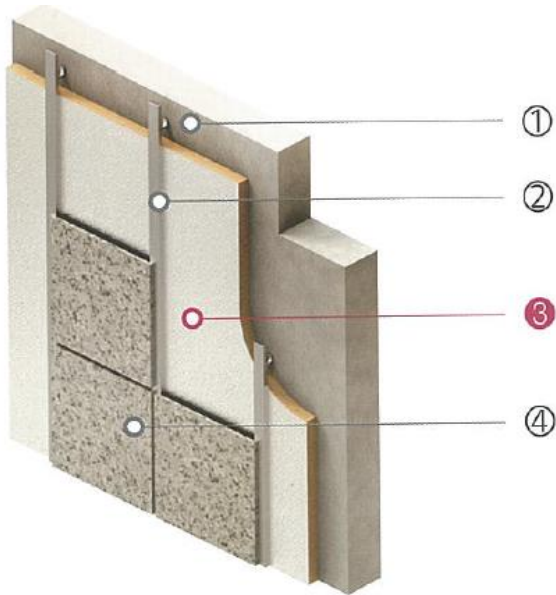
LX하우시스 PF보드 소개

- LX PF보드 시공 사례_건식 외단열

프리미엄 단열재

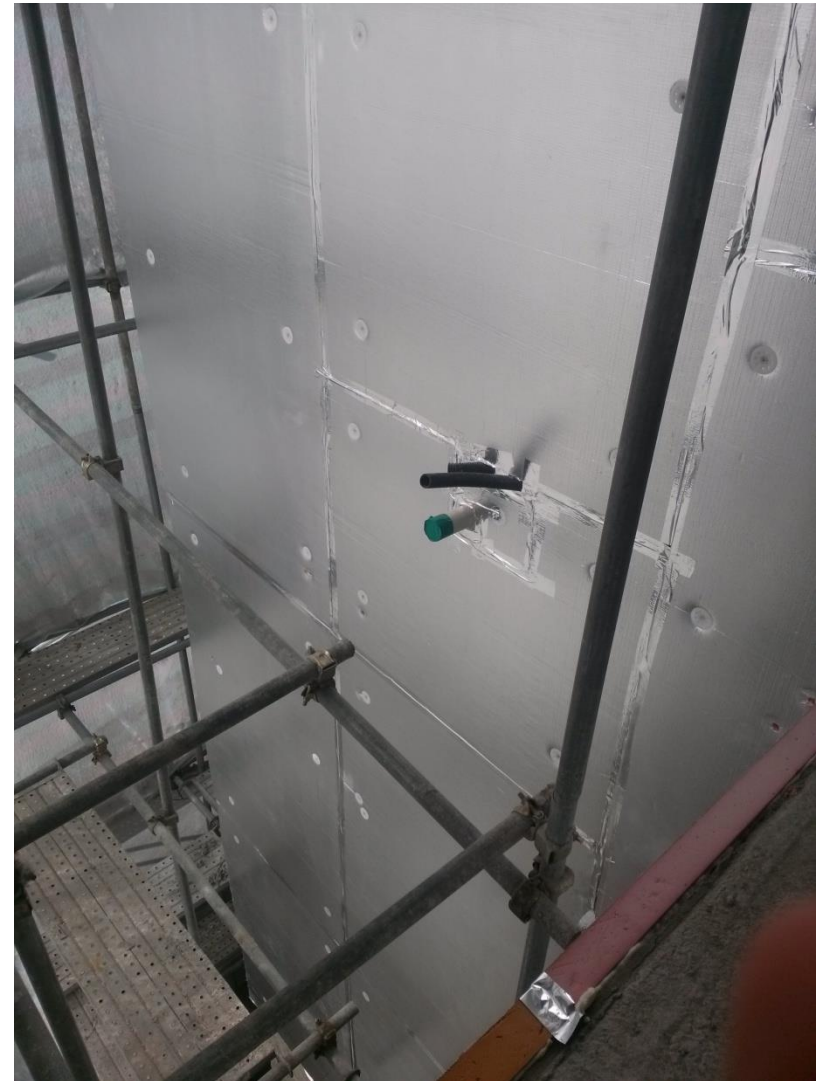
LX Z:IN PF board

<단열재 벽체 고정 : 패스너로 고정>



1. 콘크리트면
2. 고정철물

3. PF - 보드
4. 석재마감



LX하우시스 PF보드 소개

- LX PF보드 시공 사례_벽체(건식 외단열)

프리미엄 단열재

LX Z:IN PF board

<석재/테라코타/판넬 고정 : 앵커/프레임으로 고정>



단열재 취부 후 앵커설치



LX하우시스 PF보드 소개

- LX PF보드 시공 사례_벽체(습식 외단열)

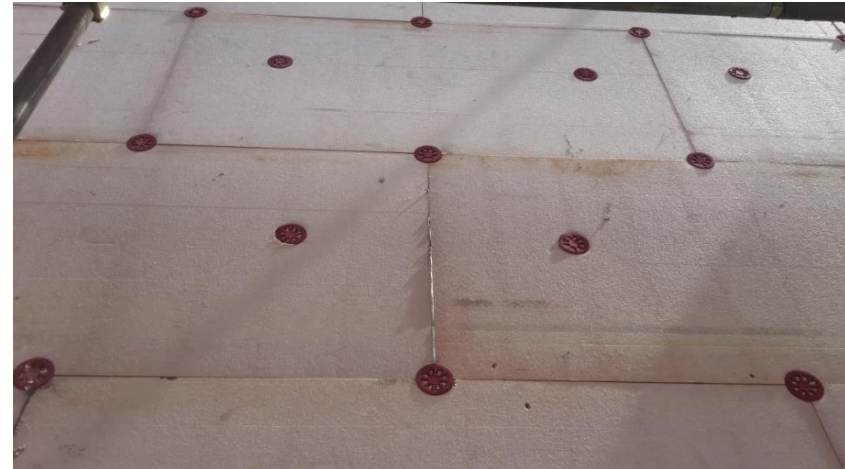
프리미엄 단열재

LX Z:IN PF board

1. PF보드 접착제 시공 (리본&덱 접착)



2. PF보드 벽체 부착 및 화스너 시공



LX하우시스 PF보드 소개 - PF보드 준불연Core

프리미엄 단열재

LX Z:IN PF board

LX하우시스 PF보드 생산 규모





친환경
에너지 Save

+



화재
안전

LX하우시스 PF보드를 통해
고성능 단열재 시장을 선도하고, 국내 건축물의 화재안전성능 강화 및 에너지 절약에 적극적으로 기여하겠습니다.