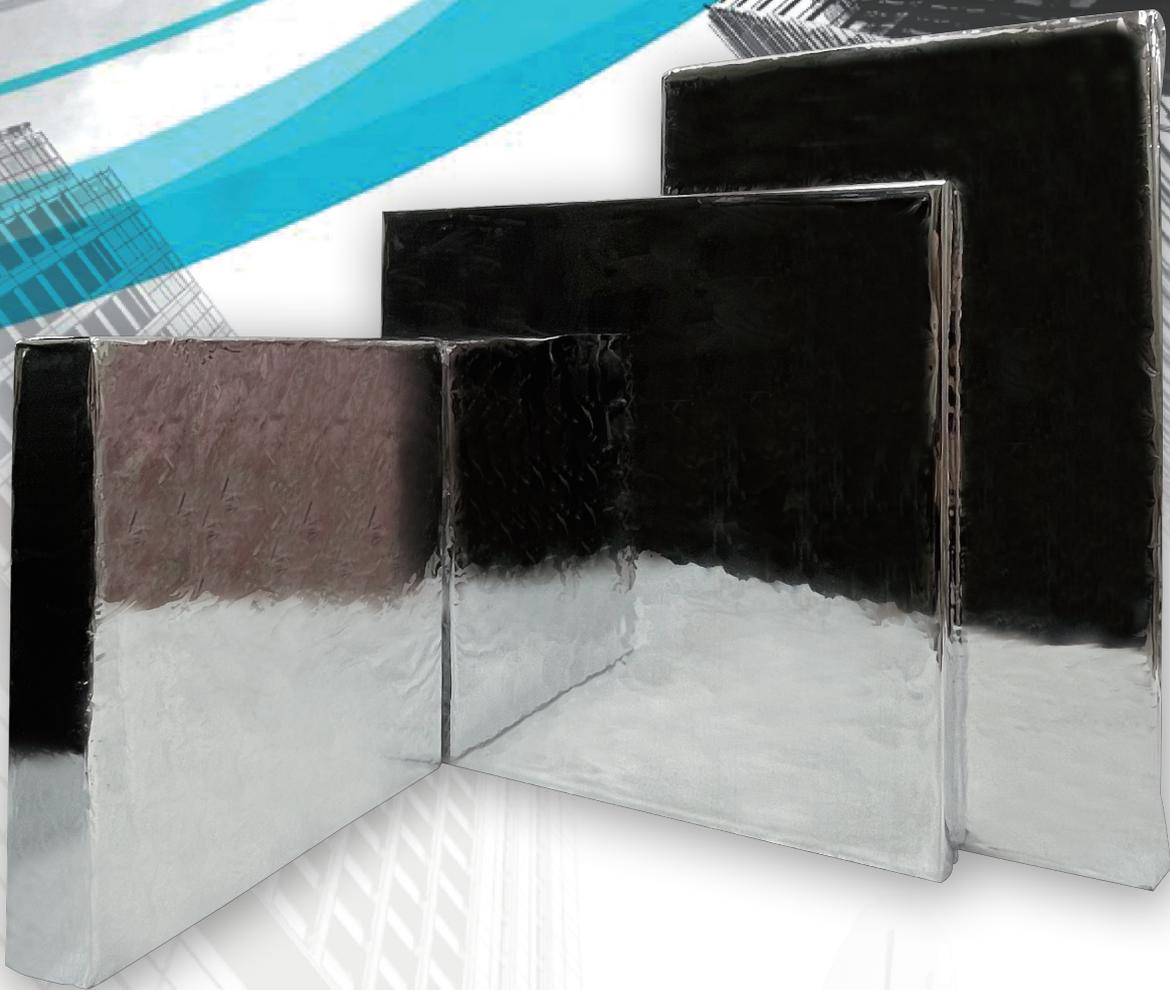


# 엑스보드 X BOARD

준불연 용·복합 단열재



## 인사말

(주)에어론은 건설산업에 사용되고 있는 단열재를 전문 생산하고 있는 기업입니다. 당사는 친환경 단열재 생산을 통해 정부의 ZERO-ENERGY HOUSE 정책에 보조를 맞추어 다년간 연구 개발을 통한 고효율 단열재를 생산하고 있습니다.

- 친환경 건축용 단열재, KS M 3808 제품인 압출 발포폴리스티렌 단열재
- 우수한 준불연 단열재, KS M 3809 제품인 경질 폴리우레탄 폼 단열재
- 기술 인증을 받은 우수한 준불연 단열재, 엑스보드

## 인증정보



〈KS M 3808〉



〈KS M 3809〉



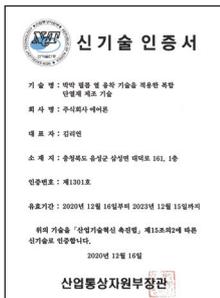
〈기업부설연구소 인정서〉



〈ISO 9001 인증서〉



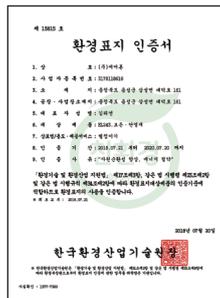
〈ISO 14001 인증서〉



〈신기술인증서〉



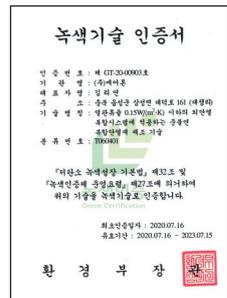
〈환경성적표지인증서〉



〈환경표지인증서〉



〈친환경 건축자재 인증서〉



〈녹색기술인증서〉

**(주)에어론의 엑스보드는 저항형 단열재와 광물섬유를 융복합하여 개발한 준불연 단열재입니다.**

- 시공성, 기밀성, 경제성을 갖춘 대류열, 전도열, 복사열 차단 신개념 고효율 단열재입니다.
- 뛰어난 단열성능과 압축강도, 차습, 차음성등의 장점을 가지고 있습니다.
- 친환경적인 용착 방식으로 생산하였습니다.
- 단열성, 시공성, 경제성, 내구성, 안전성 등을 고루 갖추고 있는 최고 품질의 고성능 건축물 단열재입니다.

### 준불연성

건축물 화재시 화재확산속도를 지연시켜 인명과 재산의 피해 최소화

### 단열성

대류, 전도, 복사열 차단 및 자체 독립기포구조를 복합하여 최고의 단열성 확보

### 저방사/고반사

방사율 0.04의 저방사 기능과 96%의 고반사 기능으로 높은 복사열 차단 효과

### 기밀성

기존 저항형 단열재의 이음부 열교 발생을 유연한 광물 섬유로 차단

### 경제성

높은 융복합 단열성능으로 제품자체는 물론 전체 건설 공정에서 높은 경제성 확보

### 화재 성능

KS F 8414 건축물 외부 마감 시스템의 화재 성능 시험 완료

### 내구성

알루미늄 부식방지 및 다기능성 코팅처리된 복합 필름 피복에 따라 내구성 향상

### 환경성

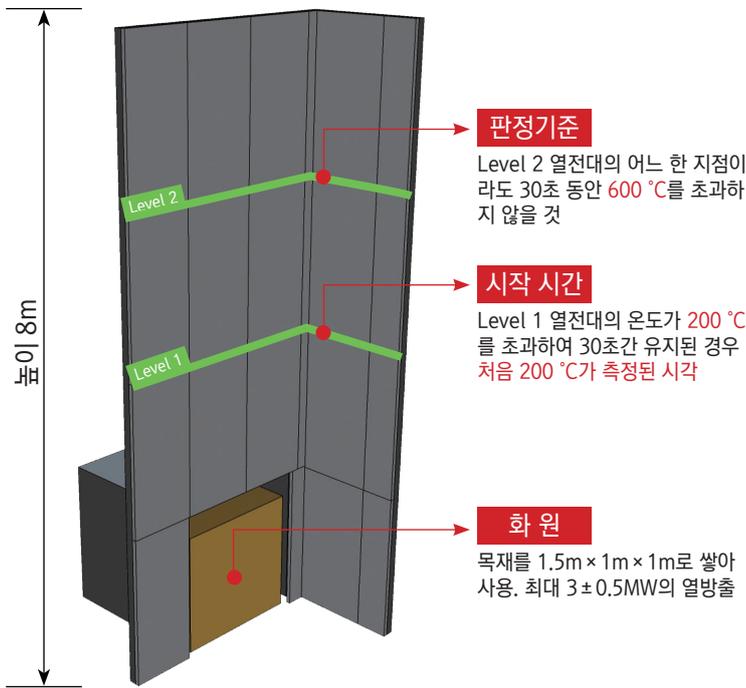
친환경 발포제, 친환경 용착기술적용을 통해 환경친화적인 제품



화재 안전을 통한 생명보호는 물론 건축물의 에너지 절감과 프레온 가스 감축을 촉진하여 온실가스 감축 및 지구 환경보호를 위해 연구, 개발, 생산된 차세대 융복합 준불연 단열재입니다.

# ▶ 엑스보드 화재안전성능

## KS F 8414, 건축물 외부 마감 시스템의 화재 성능 시험



건물 외벽에 적용되는 외장재의 화재 안전성을 평가하기 위해 영국 표준 규격인 BS 8414에 따른 한국산업표준

### 1. 시험방법

- 1) 착화 후 30분 가열
- 2) 소화 후 30분 경과 관찰

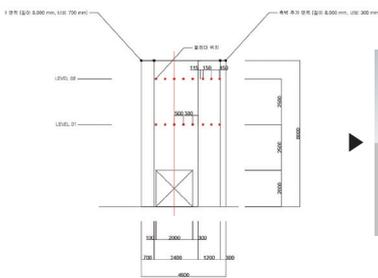
### 2. 시작시간

level 1 열전대의 온도가 200°C를 초과하여 30초간 유지된 경우 측정 시작

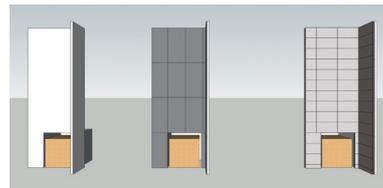
### 3. 기준

level 2 열전대의 한 지점에서 30초 동안 600°C를 초과하지 않을 것

## 시험 사진



시스템 단열 벽체 설계



시스템 단열 벽체 모델링



단열재 시공



시험

## 성적서



<엑스보드 실화재 성능시험 성적서>



<엑스보드 준불연 성적서 01>



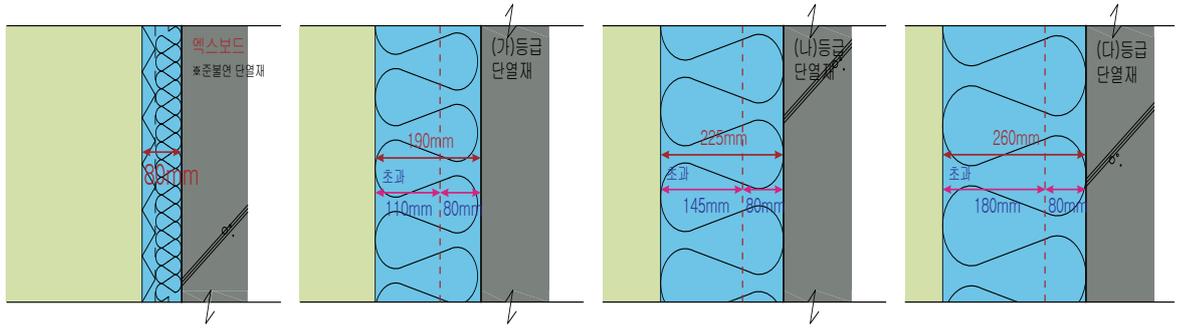
<엑스보드 준불연 성적서 02>



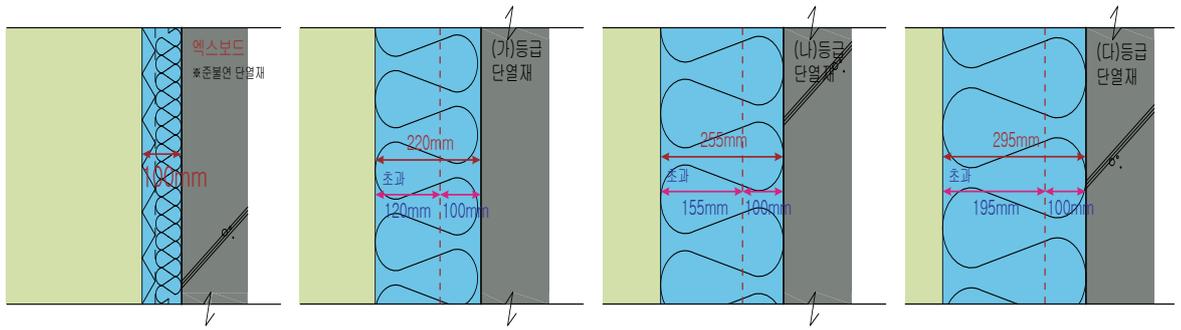
<엑스보드 준불연 성적서 03>

# 단열재 두께 상대 비교

중부 2지역 외부에  
직접 면하는 경우  
(공동주택) 열관류율  
0.17W/(m<sup>2</sup> · K) 이하



중부 1지역 외부에  
직접 면하는 경우  
(공동주택) 열관류율  
0.15W/(m<sup>2</sup> · K) 이하



# 기본성능 / 관련법규

건축물의 에너지절약 설계 기준 (단위: W/m<sup>2</sup> · K)

[별표1] 지역별 건축물 부위의 열관류율표

건축물의 부위		지역	중부1지역 <sup>1)</sup>	중부2지역 <sup>2)</sup>	남부지역 <sup>3)</sup>	제주도	
거실의 외벽	외기에 직접 면하는 경우	공동주택	0.150 이하	0.170 이하	0.220 이하	0.290 이하	
		공동주택 외	0.170 이하	0.240 이하	0.320 이하	0.410 이하	
	외기에 간접 면하는 경우	공동주택	0.210 이하	0.240 이하	0.310 이하	0.410 이하	
		공동주택 외	0.240 이하	0.340 이하	0.450 이하	0.560 이하	
최상층에 있는 거실의 반자 또는 지붕	외기에 직접 면하는 경우	0.150 이하			0.180 이하	0.250 이하	
	외기에 간접 면하는 경우	0.210 이하			0.260 이하	0.350 이하	
최하층에 있는 거실의 바닥	외기에 직접 면하는 경우	바닥난방인 경우	0.150 이하	0.170 이하	0.220 이하	0.290 이하	
		바닥난방이 아닌 경우	0.170 이하	0.200 이하	0.250 이하	0.330 이하	
	외기에 간접 면하는 경우	바닥난방인 경우	0.210 이하	0.240 이하	0.310 이하	0.410 이하	
		바닥난방이 아닌 경우	0.240 이하	0.290 이하	0.350 이하	0.470 이하	
바닥난방인 층간바닥		0.810 이하					
창 및 문	외기에 직접 면하는 경우	공동주택	0.900 이하	1.000 이하	1.200 이하	1.600 이하	
		공동주택 외	창	1.300 이하	1.500 이하	1.800 이하	2.200 이하
			문	1.500 이하			
	외기에 간접 면하는 경우	공동주택	1.300 이하	1.500 이하	1.700 이하	2.000 이하	
		공동주택 외	창	1.600 이하	1.900 이하	2.200 이하	2.800 이하
			문	1.900 이하			
공동주택 세대현관문 및 방화문	외기에 직접 면하는 경우	1.400 이하					
	외기에 간접 면하는 경우	1.800 이하					

※ 비교

1) 중부1지역 : 강원도(고성, 속초, 양양, 강릉, 동해, 삼척 제외), 경기도(연천, 포천, 가평, 남양주, 의정부, 양주, 동두천, 파주), 충청북도(제천), 경상북도(봉화, 청송)

2) 중부2지역 : 서울특별시, 대전광역시, 세종특별자치시, 인천광역시, 강원도(고성, 속초, 양양, 강릉, 동해, 삼척), 경기도(연천, 포천, 가평, 남양주, 의정부, 양주, 동두천, 파주 제외), 충청북도(제천 제외), 충청남도, 경상북도(봉화, 청송, 울진, 영덕, 포항, 경주, 청도, 경산 제외), 전라북도, 경상남도(거창, 함양)

3) 남부지역 : 부산광역시, 대구광역시, 울산광역시, 광주광역시, 전라남도, 경상북도(울진, 영덕, 포항, 경주, 청도, 경산), 경상남도(거창, 함양 제외)

# 기본성능 / 관련법규

## 건축물의 에너지절약 설계 기준 (단위: W/m<sup>2</sup>·K)

### [별표 2] 단열재의 등급 분류

등급 분류	열전도율의 범위 (KS L 9016에 의한 20±5°C 시험조건에서 열전도율)		관련 표준	단열재 종류
	W/mK	kcal/mh°C		
가	0.034 이하	0.029 이하	KS M 3808	- 압출법보온판 특호, 1호, 2호, 3호 - 비드법보온판 2종 1호, 2호, 3호, 4호
			KS M 3809	- 경질우레탄폼보온판 1종 1호, 2호, 3호 및 2종 1호, 2호, 3호
			KS L 9102	- 그라스울 보온판 48K, 64K, 80K, 96K, 120K
			KS M ISO 4898	- 페놀 폼 I 종A, II 종A
			KS M 3871-1	- 분무식 증밀도 폴리우레탄 폼 1종(A, B), 2종(A, B)
			KS F 5660	- 폴리에스테르 흡음 단열재 1급
			기타 단열재로서 열전도율이 0.034 W/mK (0.029 kcal/mh°C)이하인 경우	
나	0.035~0.040	0.030~0.034	KS M 3808	- 비드법보온판 1종 1호, 2호, 3호
			KS L 9102	- 미네랄울 보온판 1호, 2호, 3호 - 그라스울 보온판 24K, 32K, 40K
			KS M ISO 4898	- 페놀 폼 I 종B, II 종B, III 종A
			KS M 3871-1	- 분무식 증밀도 폴리우레탄 폼 1종(C)
			KS F 5660	- 폴리에스테르 흡음 단열재 2급
			기타 단열재로서 열전도율이 0.035~0.040 W/mK (0.030~0.034 kcal/mh°C)이하인 경우	
다	0.041~0.046	0.035~0.039	KS M 3808	- 비드법보온판 1종 4호
			KS F 5660	- 폴리에스테르 흡음 단열재 3급
			기타 단열재로서 열전도율이 0.041~0.046 W/mK (0.035~0.039 kcal/mh°C)이하인 경우	
라	0.047~0.051	0.040~0.044	기타 단열재로서 열전도율이 0.047~0.051 W/mK (0.040~0.044 kcal/mh°C)이하인 경우	

※ 단열재의 등급분류는 단열재의 열전도율의 범위에 따라 등급을 분류한다.

## 열전도율 부피단열재 두께 기준표 (단위: mm)

### 열전도율 부피단열재 두께 기준표

건축물의 부위			단열재의 등급		단열재 등급별 허용 두께															
					중부1지역				중부2지역				남부지역				제주도			
			가	나	다	라	가	나	다	라	가	나	다	라	가	나	다	라		
거실의 외벽	외기에 직접 면하는 경우	공동주택	220	255	295	325	190	225	260	285	145	170	200	220	110	130	145	165		
		공동주택 외	190	225	260	285	135	155	180	200	100	115	130	145	75	90	100	110		
	외기에 간접 면하는 경우	공동주택	150	180	205	225	130	155	175	195	100	115	135	150	75	85	100	110		
		공동주택 외	130	155	175	195	90	105	120	135	65	75	90	95	50	60	70	75		
최상층에 있는 거실의 반자 또는 지붕	외기에 직접 면하는 경우	220	260	295	330	220	260	295	330	180	215	245	270	130	150	175	190			
	외기에 간접 면하는 경우	155	180	205	230	155	180	205	230	120	145	165	180	90	105	120	130			
최하층에 있는 거실의 바닥	외기에 직접 면하는 경우	바닥난방인 경우	215	250	290	320	190	220	255	280	140	165	190	210	105	125	140	155		
		바닥난방이 아닌 경우	195	230	265	290	165	195	220	245	130	155	175	195	100	115	130	145		
	외기에 간접 면하는 경우	바닥난방인 경우	145	170	195	220	125	150	170	185	95	110	125	140	65	80	90	100		
		바닥난방이 아닌 경우	135	155	180	200	110	125	145	160	90	105	120	130	65	75	85	95		
바닥난방인 층간바닥		30	35	45	50	30	35	45	50	30	35	45	50	30	35	45	50			

# ▶ 엑스보드 단열재 부착 공사

본 시방서는 엑스보드 단열재에 대한 단열공사 표준 및 특기 시방서이다.

## 1. 일반 사항

### 1.1 관련도서

본 시방서에는 기타 계약 도서의 내용과 도면 및 세부 내용을 포함하고 있으며 엑스보드 단열재의 특성 및 일반적인 시공방법을 규정하고 있다.

### 1.2 적용범위

본 시방서는 엑스보드 단열재 설치 공사에 대하여 적용하고 기타 사항은 건설 공사 표준 시방에 준하여 시공되어야 한다.

### 1.3 관련 시방절

이 공사와 관련이 있는 사항 중 이 시방서에서 언급된 것 이외의 사항은 관련된 시방서의 해당 사항에 따른다.

### 1.4 적용기준

다음 기준은 이 절에 명시되어 있는 범위 내에서 이 절의 일부를 구성한다.

#### 1.4.1 한국산업규격 (KS) 및 그 외

- ㉞ KS F 2271 건축물 마감 재료의 가스유해성 시험 방법
- ㉞ KS L 9016 보온재의 열전도율 측정방법
- ㉞ KS M 3809 경질 폴리우레탄 폼 단열재
- ㉞ KS L 9101 인조 광물섬유 단열재
- ㉞ KS F 2277 건축용 구성재의 단열성 측정 방법 - 교정 열상자법 및 보호 열상자법
- ㉞ 국토교통부 고시 제 2020-1053호, 건축물 마감 재료의 난연 성능 및 화재 확산 방지구조 기준
- ㉞ KS F 8414 건축물 외부 마감 시스템의 화재 안전 성능 시험 방법

## 1.5 제출물

### 1.5.1 시공계획

- ㉞ 세부 공정 계획서
- ㉞ 시공 상태 검측 계획서
- ㉞ 품질 관리 계획서(시공순서 및 방법, 기상조건, 청소 및 보양, 보관 및 관리 등)

### 1.5.2 시공 상세 도면

별도로 감리자가 필요하다고 인정되는 부위 상세도

### 1.5.3 견본

단열재 샘플 및 부속자재 일체

### 1.5.4 시공 확인서 및 제품 관련 자료

- ㉞ 시공 전 확인서  
공사 착수 전, 당해 공사용 자재가 본 단열 벽체 구성에 적합하며, 도면 표기가 적절하고 준비된 시공 환경에 해당 제품 적용이 가능하다고 증명하는 서류를 감리자에게 제출하여 승인을 받아야 한다.
- ㉞ 시공 검사 확인서  
시공 검사 확인서를 감리자에게 제출하여 승인을 받아야 한다.
- ㉞ 제품 자료
  - 성능 인증 시험 성적서
  - 제품 샘플 및 카다로그
  - 품질 인증 서류
  - 기타 필요하다고 판단되는 서류 일체

## 1.6 품질보증

### 1.6.1 시공업자의 자격

전문 공사업 면허 소지자로서 해당 공정 착수전에 동 면허사본과 실적증명서를 제출하여 감리자의 승인을 받는다.

### 1.6.2 견본시공(필요시)

- ㉞ 감리자가 지정하는 위치에 견본 시공한다. 견본 샘플(완제품)
- ㉞ 견본시공 부위는 감리자의 승인을 득할 경우 시공물의 일부분으로 간주한다.

## 1.7 운송, 보관 및 취급

### 1.7.1 보관

- ㉞ 품질의 변화가 발생되지 않도록 단열재는 직사광선, 비, 바람등에 직접 노출되지 않도록 하고, 습기가 적고 통기가 잘 되는 곳에 용도 및 종류별로 구분하여 보관하며 특히, 햇빛에 직접 노출된 단열재에 색상 변화 현상이 발생할 수 있으나 단열재의 성능 및 특성 변화와는 상관이 없다.
- ㉞ 엑스보드 단열재는 보관시 밀면에 부분적인 고임목 사용을 자제하고, 밀면 전체가 평탄한 상태로 적재시 하중을 골고루 받도록 하여 단열재의 전체적인 휨 현상을 방지하여야 한다.
- ㉞ 제품 취급시 손상되거나 압축 및 휨 현상이 발생하지 않도록 주의해야 한다.
- ㉞ 적재 적재 높이는 약 2.0 M 이하로 한다.

### 1.7.2 가공 및 취급

- ㉞ 가공은 청소가 된 평탄한 면 위에서 행하도록 하며 적절한 공구를 사용하여 정확한 치수로 가공하며 재료의 손상을 최소화 하도록 한다.
- ㉞ 운반 및 취급 시 포장이 터지거나 손상되지 않도록 주의하고 특히 화재예방 조치를 위하여 손상된 자재는 즉시 장외 반출하도록 한다.

## 1.8 현장 작업조건

### 1.8.1 강우 강설시 또는 강우, 강설이 예상될 경우, 바탕이 완전히 건조되지 않은 경우 시공해서는 안된다.

1.8.2 자재가 설치될 벽과 여타 구조물의 실제 위치를 자재가 제작되기 전에 정확히 실측하고, 실측수치는 최종 제작 도면에 기록하고 작업 지연을 피하기 위하여 건축 진행 상황을 제작 계획에 반영한다.

## 1.9 작업의 연속성

콘크리트공사, 천정공사, 커튼월공사, 창호공사, 지붕공사, 설비공사 등과의 연계 공사를 원활하게 수행하기 위하여 사전의 협조와 공정계획 하에 작업을 진행하도록 한다.

## 1.10 하자

하자에 대한 내용은 해당 공사의 계약조건에 따른다.

# 2. 자재

## 2.1 일반사항

### 2.1.1 적용자재

본 절의 엑스보드 단열재 공사에 적용하는 자재는 2항 자재의 모든 요구사항을 충족시켜야 한다.

### 2.1.2 자재 품질

본 절 사양서에 표기된 자재 또는 동등 이상의 자재를 사전에 감리자에게 제출하여 승인을 받아야 한다.

## 2.2 자재

### 2.2.1 구성 및 물성

- ㉞ 단열재의 단열성은 증명 - KS F 2277 건축용 구성재의 단열성 측정 방법 - 고정 열상자법 및 보호 열상자법
- ㉟ 건축물 마감재료의 난연성능 증명 - 국토교통부 고시 제 2020-1053호, 건축물 마감재료의 난연성능 및 화재 확산 방지구조 기준
- ㊱ 기타 필요하다고 판단되는 증명 등

2.2.2 단열 자재 규격의 적용 : 설계도면 내용에 따른다.

## 2.3 부속자재

기타 설치에 필요한 자재는 감리자에게 제출하여 승인 받은 후 설치한다.

# 3. 시공

## 3.1 시공일반

### ㉞ 시공계획

- 1) 단열공사 시공에 앞서 단열재료, 시공법, 공정계획 등에 대하여 감독자의 승인을 받는다.
- 2) 단열재료 및 단열공법의 종류에 따른 보조재료, 설치공구 등을 준비한다.

### ㉟ 단열재의 설치

- 1) 단열 시공면의 바탕은 단열재로 설치에 지장이 없도록, 못, 철선 등을 제거하여 평탄하게 정리 한다.
- 2) 각 단열재를 이을 필요가 있는 경우 그 이음새가 서로 어긋나는 곳에 위치하도록 하여야 한다.
- 3) 단열재의 이음부위는 접착제, 테이프를 사용하거나 공사시방에 따라 접합한다.
- 5) 단열재를 타카 핀으로 시공 할 때에는 타카 핀 못의 간격은 300mm \* 300mm의 간격으로 시공하고 방풍구조 및 창호구조 등 단열재의 절단 끝 부위는 100mm \* 100mm간격으로 고정한다.
- 6) 단열재를 타카 핀으로 시공할 때에는 시공면을 평탄하게 한 후 밀착하여 시공하되 시작면의 박리를 방지하기 위하여 긴밀히 부착상태를 유지하도록 한다.

## 3.2 벽체의 단열공사

### ㉞ 콘크리트 벽체 외벽면의 단열공사

- 석재, 판넬, 조적벽돌 등 외부별도 마감공사 전 적용되는 엑스보드 단열재 시방이다.
- 1) 단열재를 준비한다.
- 2) 단열재는 가로 또는 세로 방향으로 설치하고 콘크리트용 타카 핀으로 시공한다.
- 3) 단열재는 외측 벽체에 설치하되 타카 핀의 간격을 준수하여 움직이지 않도록 고정한다.
- 4) 설치 방향은 엑스보드(X-Board)문구가 있는 면이 실 외측으로 향하게 설치한다.

### ㉟ 콘크리트 벽체 내벽면의 단열공사

- 벽체와 천장 내부 마감재 작업 전 적용되는 엑스보드 단열재 시방이다
- 1) 단열재를 준비한다.
- 2) 단열재는 가로 또는 세로방향으로 설치한다.
- 3) 단열재는 내측 벽체에 설치하되 타카 핀의 간격을 준수하여 움직이지 않도록 고정한다.
- 4) 설치 방향은 엑스보드(X-Board)문구가 있는 면이 실 외측으로 향하게 설치한다.

## 3.3 지붕의 단열공사

### ㉞ 지붕 윗면의 단열공사

- 공기층이 형성되는 건식 지붕 마감재(금속기와 등 판넬류)시공 전 적용되는 엑스보드 단열재시방이다
- 1) 엑스보드 단열재를 준비한다.
- 2) 지붕 슬래브, 목조지붕 지붕널 위에 설치하는 단열층은 방수층위에 단열재를 틈새 없이 엑스보드(X-Board)문구가 있는 면이 실 외측으로 향하게 깔고 이음새는 단열재 전용 테이프로 마감한다.

### ㉟ 지붕 밑면의 단열시공

- 1) 단열재 설치 전 마감재 부착을 위한 인서트, 앵커, 목심 등을 정확히 설치하고 단열재 훼손이 최소화 되도록 시공한다.
- 2) 단열재 설치 시 천장 마감부분부터 벽면과의 접합부 및 모서리 부분 까지 틈 없이 시공하고 이음새는 단열재 전용테이프로 마감한다.

## 3.4 현장 뒷정리

시공 완료 후 주변을 깨끗이 정리한다.

## 3.5 안전사고 예방

- ㉞ 에어 타카를 사용할 때에는 반드시 보안경을 착용한 후 시공한다.
- ㉟ 외부 난간에서 작업 시에는 반드시 안전대와 안전 줄을 사용한다.

# 4. 유지 관리

- ㉞ 시공완료 후 과도한 충격을 금하고 청결상태를 유지한다.
- ㉟ 열교환상 및 단열재 파손에 의한 단열 부실을 방지하기 위하여 단열재 손상에 주의한다.
- ㉟ 용접: 마감재 고정용 철물 용접 시 단열재의 형상에 손상이 없도록 용접부위 주위에 대하여 불연소재 부직포, 판재 등으로 적절한 보양을 한다.
- ㉟ 마감작업 중 단열재의 손상부위(열손실 부위)는 단열재 전용 테이프로 보강하여 단열상태를 최상으로 유지한다.

차세대 녹색건축 실천을 위한  
새로운 리더십

**엑스보드**  
**X BOARD**  
준불연 용·복합 단열재