

S^uPerTM Panel

최저의 단열계수로 최상의 보온기능을 하는
최첨단 기술의 보온판

슈퍼패널 (경질우레탄폼 보온판)

www.airtight.co.kr



그린에어텍 / **Green Air Tech**

새로운 단열규정에 따른 “가”등급 단열재 중
최상의 단열성능을 가진 슈퍼단열재



국내 유일 경질우레탄 단열재 KS 인증 획득



그린에어텍 / **Green Air Tech**



회 사 소 개

그린에어텍은 설비용“al-pir(결질발포우레탄) 덕트 및 al-pir(결질발포우레탄) 항균챔버”, 건축용“경질우레탄폼 보온판”를 제작/판매하는 회사입니다.

2001년 창업할 당시에는 국내기술로서 제조하기 어려웠던 PIR(Polyisocyanurate) 보드를 개발하기 위하여 부단한 연구 개발을 거듭한 결과 지금은 국내에서는 물론이고 세계시장에서 기존 외국산 제품과 견주어 월등한 품질과 기능의 제품을 개발하게 되었습니다. **그린에어텍**은 현재 이와 관련한 다수의 지적재산권을 보유하고 있으며 생산법인인 **에스피씨**가 국내 유일하게 경질우레탄 단열재 KS 인증을 획득하였습니다.

그린에어텍은 그간 PIR보드 양면에 알루미늄판을 붙여 보온덕트시스템 (Pre-Insulated Duct System)인 “에어타이트그린덕트” 및 “세이크 그린덕트”를 주력으로 하여 수 많은 국내외 프로젝트에서 시공되었으며, 이 기술력으로 현재까지 스티로폼 및 유리솜이 주종을 이루는 건축 보온재 시장에 고효율과 기능을 가진 **슈퍼패널**을 출시하게 되었습니다.

또한, 기존 발포보온재가 오존층을 파괴하는 물질을 다량 배출하는 것을 막기 위하여, 환경의 오염이 없는 발포시스템을 도입하여 자연환경을 지키기 위한 노력을 지속하고 있습니다.

저희는 하나님께서 창조하신 인간에게 보다 나은 삶을 제공하며, 베풀어주시는 환경을 잘 보존하는 사명을 감당하는 작은 청지기가 되기를 소원합니다.

감사합니다.

건축 단열재 시장의 변화

과거에 건축용 단열재로 사용하던 유리면 보온판이나 비드법에 의한 발포폴리스틸렌폼을 사용할 경우, 개정된 에너지 관련 법규에 따라 강화된 단열 규정이 적용될 경우 열효율이 낮은 단열재의 두께가 두꺼워짐에 따라 벽체나 슬라브가 현저하게 두껍게 될 수 밖에 없어, 효율적인 건축물의 평면과 공간을 위하여, 최근에는 자재비는 비싸지만 비교적 얇은 두께로 사용할 수 있는 “가” 등급 단열재인 압출법에 의한 발포폴리스틸렌폼(XPS, 벽산 아이소핑크 등)를 주로 사용하는 추세로 바뀌고 있었으며, 이제는 보다 더 열전도율이 낮아 얇은 두께로 더 높은 에너지절감 효과를 갖고 있는 경질PIR 폼 단열재로 급속하게 바뀌어 갈 것이라 예상됩니다.

에너지절감에 대한 관심이 날로 증가되어가고 더군다나 작금의 유가의 상승이 멈출 기미가 없이 매일 최고가를 경신하다 보니, 주택공사등 공공기관이 지은 아파트는 에너지효율 2등급 이상이 의무화 되었으며, 특히 공공기관에만 적용하던 에너지효율등급표시제를 2008년 9월 부터는 신축 민간 아파트는 적용하는 것은 물론 2011년에는 기존 건물까지 실시하고, 100세대 이상의 민간아파트는 에너지효율등급이 높으면 그만큼 용적율까지 높여주는 제도가 시행되고 있습니다.

또한 최근 서울시에서 허가되는 대부분의 대형 건물이 에너지1등급으로 허가되어 경질PIR폼 단열재를 사용하지 않고는 단열문제를 해결하기 어려운 상황이며, 또한 2012년에는 지금 시행되고 있는 건물의 부위별 열관류율이 2배 더 낮아지는 법이 준비 중 이라고 합니다. 따라서 앞으로는 경질PIR 폼 단열재가 보편적으로 사용될 것으로 예상됩니다.

Super Panel

- 모든 공공주택은 에너지효율 2등급 이상으로 의무화
- 신축 민간 아파트(2008년 9월) 및 기존 건물들도 에너지효율 등급 실시
- 에너지 효율등급이 높으면 용적율을 높이는 인센티브제도시행
- 2012년 현행 에너지 관련법의 에너지 기준 두배 강화 예정



SUMMARY

건축물의 에너지절약설계기준

2001년 6월 부터 건설교통부 고시(제2001-118호)에 의해 시행된 “건축물의 에너지절약설계기준”에서는 단열재를 그 성능에 따라 네가지 등급으로 분류하였습니다. 여기에 경질우레탄폼 보온판인 **슈퍼패널**은 “가” 등급 보온재로 분류되었습니다.

그러나 열전도율이 0.020W/mk 이하인 **슈퍼패널**은 0.034W/mk 이하로 분류된 다른 종류의 “가” 등급 단열재와는 비교 할 수 없는 에너지 절감 효과가 있습니다.



등급분류	열전도율의 범위 (KS L 9106 또는 KS F 2277 에 의 한 20±5℃ 시 험 조 건 에 의 한 열전도율)		KS M 3808, 3809 및 KS L 9102 에 의한 해당 단열재 및 기타 단열재
	W/mK	kcal/mh℃	
가	0.034이하	0.029 이하	- 압출법보온판 특호, 1~3호 - 비드법보온판 2종 1~4호 - 경질우레탄폼보온판 1종 1호, 2호, 3호 및 2종 1호, 2호, 3호 - 기타 단열재로서 열전도율이 0.034W/mK(0.029kcal/mh℃) 이하인 경우
나	0.035 ~ 0.040	0.030 ~ 0.034	- 비드법보온판 1종 1호, 2호, 3호 - 암면보온판 1호, 2호, 3호 - 유리면보온판 2호 - 기타 단열재로서 열전도율이 0.035 ~ 0.040 W/mK (0.030 ~ 0.034 kcal/mh℃)이하인 경우
다	0.041 ~ 0.046	0.035 ~ 0.039	- 비드법보온판 4호 - 기타 단열재로서 열전도율이 0.041 ~ 0.046 W/mK (0.035 ~ 0.039 kcal/mh℃)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℃)이하인 경우

SUMMARY

슈퍼패널(경질우레탄 폼 보온판)

최첨단 기능의 재질

모든 단열재중

최고의 단열성능

PIR패널

(K=0.020 W/mh℃)



고도의 기술로 융합

표면에 반사형 단열

재를 적용 복사열까

지 차단하며, 방습층

기능을 하는 표면재



“최소의 두께로 최고의 단열성능 구현”

보온두께 감소: 실내의 공간 확보, 슬림한 벽체 및 스라브

복사열차단기능: 열전도 차단은 물론 복사열까지 차단

내열 및 난연기능: 스티로폼(70℃ 이하) 보다 탁월한 난연성

차음기능: 탁월한 차음기능

방습층기능: 단열부위에 별도의 방습층이 필요없음



제 · 품 · 개 · 요

Super Panel

슈퍼패널은 PIR (Polyisocyanurate-경질우레탄 폼을 건축재료로 사용하기 위하여 난연기능을 강화한 난연성 경질우레탄)을 본체로 하는 건축용 단열재로, 건축물의 에너지 설계기준에 의한 “가”등급 단열재임은 물론, 성능은 권장된 두께에 약 절반으로도 시공할 수 있는 고기능의 단열재 입니다. 이에 더하여 열반사가 우수한 표면재를 사용하여 복사열(Radiant Heat)까지 차단하는 신개념 단열 보온재 이며, 내열 및 난연기능이 뛰어나고 차음효과가 있으며, 표면재 자체가 방습층을 이루어 법에 규정된 방습층을 따로 설치할 필요가 없는 최적의 단열재 입니다.

슈퍼패널의 특징

1. 보온두께

KS M 3809에 의해, 열전도율이 $K=0.023\text{W/mh}^{\circ}\text{C}$ ($.020\text{kcal/mh}^{\circ}\text{C}$) 이하로 분류된 **슈퍼패널**은 실제로는 공인기관의 시험에 의하면 열전도율이 $K=0.019\text{W/mh}^{\circ}\text{C}$ ($K=0.016\text{kcal/mh}^{\circ}\text{C}$)인 고효율 단열재로 (시험성적서참조), 이 열전도율을 고려하여 “중부지역 외기에 직접면하는 거실의 외벽단열”의 두께를 계산할 경우 에너지절약설계기준에 제시된 “가” 등급의 두께가 65mm인것에 비해 35mm 두께로 사용 할 수 있습니다.

2. 보온기능

낮은 열전도율 이외에도, 표면재를 알루미늄 반사재를 사용하여, 열의 전달중 가장 많은 열을 비추는 복사열(총열량의 약 65%~80%)을 반사하여 차단하므로 부피 단열재만으로 해결할 수 없는 탁월한 단열효과가 있습니다. 실제로 선진국에서는 복사단열재를 최상의 단열재로 인정하여 광범위하게 사용하고 있습니다.

3. 내열 및 난연기능

압출법 보온판이 규정된 KS M 3808 에 의하면 최고 내열온도가 70°C 로 명기되어 있습니다. 반면에 **슈퍼패널**이 속한 KS M 38009 에는 내열온도가 100°C 까지로 되어있습니다. PIR은 일반 경질우레탄 폼보다 난연성능을 개선시킨 건축용 고분자재질로서 난연성능이 뛰어납니다.

4. 차음기능

슈퍼패널의 주 자재인 P.I.R은 뛰어난 차음재로, 건물외부에서 발생한 소음을 차단하고 동시에 실내에서 발생하는 소음이 외부로 전달되는 것을 차단하여 조용한 실내를 만들어 줍니다.

5. 차습기능

벽체 내표면 및 내부에서의 결로를 방지하고 단열재의 성능 저하를 방지하기 위하여 방습층을 설치해야 합니다. 단열재로 습기가 침투하면 단열재의 성능이 30~50% 떨어지기 때문입니다. **슈퍼패널**은 차습기능이 뛰어나지만 표면재로 방습층을 가지고 있어서 탁월한 단열효과를 유지합니다.

제 · 품 · 제 · 원

규격 (Dimension)

폭 1,200mm
(표준길이 : 2,300mm)

두께 (Thickness)

20mm~120mm

밀도 (Density)

35 kg/m^3 (사양에 따른 변경가능)

열전도율 (Thermal Conductivity)

$0.019\sim0.021\text{ kcal/mh}^{\circ}\text{C}$

흡수량 (Water Absorption)

$1.0(\text{g}/100\text{cm}^3)$ 이하

온도범위 (Temperature Range)

$-170 \sim 140^{\circ}\text{C}$

지역별 단열재 두께 산정

2001년 6월 1일 부터 시행된 새로운 “건축물의 설비기준 등에 관한 규칙중 개정령” 에서는 지역별 건축물 부위의 열관류율 기준을 낮추어 결과적으로 건축물의 단열기준을 20% 이상 강화 하였습니다. 따라서 열전도율이 높은 단열재를 사용할 경우 상대적으로 부재의 두께가 두꺼워지는 문제가 크게 부각되게 되었습니다.

이번에 새로운 개정령 및 이에 따른 “건축물의 에너지 절약 설계기준” 에서는 경질발포우레탄폼을 “가” 등급의 가장 열전도율이 낮은 단열재로 명시하고, 제4조 1(단열조치 일반사항) 다항에 의하면 ① “규칙 제 21조 [별표 4]의 부위별 열관류율에 적합하도록 단열재의 두께를 결정하거나 ② 이 기준 [별표 1]의 단열재의 등급 분류에 따라 제시되는 [별표 2]의 단열재 두께를 적용할 수 있다” 라고 명시되어 있습니다.

이에 따라 부위별 열관류율에 적합하도록 열전달 저항을 고려하여 두께를 결정할 경우 **슈퍼패널**로 시공하면 가장 얇은 두께로 시공할 수 있어, 건축시 실내외 공간 확보 및 건축물의 단면을 유리하게 할 수 있고, 또한 추후 수십년간 살면서 절감할 에너지 비용을 생각하면, 단순한 자재가격으로 비교할 수 없는 장점이 있습니다.

단열재를 제외한 외벽의 열전달 저항

거실의 외벽 (외기에 직접 면하는 경우)

재료	열전도율 (W/mhC)	두께 (mm)	열전달저항 (m ² hC/w)	비고
내표면			0.11	
석고보드	0.33	9.5	0.03	
콘크리트	1.72	200	0.12	
외표면			0.043	
계			0.30	

건설교통부 고시 제2001-118호 “건축물의 에너지 설계기준” [별표4] 실내 및 실외측 표면 열전도저항
거실의 외벽(콘크리트 200mm, 석고보드 9.5mm 기준임)

재료별 단열재의 최소두께 (중부지방 외기에 직접 면하는 벽의 경우)

단열재료	규격	밀도	열전도율 (W/mh℃)	규칙 제21조 [별표4] 허용 최대 열관류율 (W/m ² h℃)	단열재를 제외한 열전달 저항 (m ² h℃/W)	요구되는 단열재의 열전달 저항 (m ² h℃/W)	최소두께 (mm)	에너지절약 설계기준 [별표2] 두께(mm)
슈퍼패널	2호	0.03	0.020	0.47	0.30	1.83	36.6	65
압출보온판	1호	0.03	0.028				51.2	65
스치로폼	1종	0.03	0.036				65.8	75
그라스울	2호	0.032	0.037				67.6	75

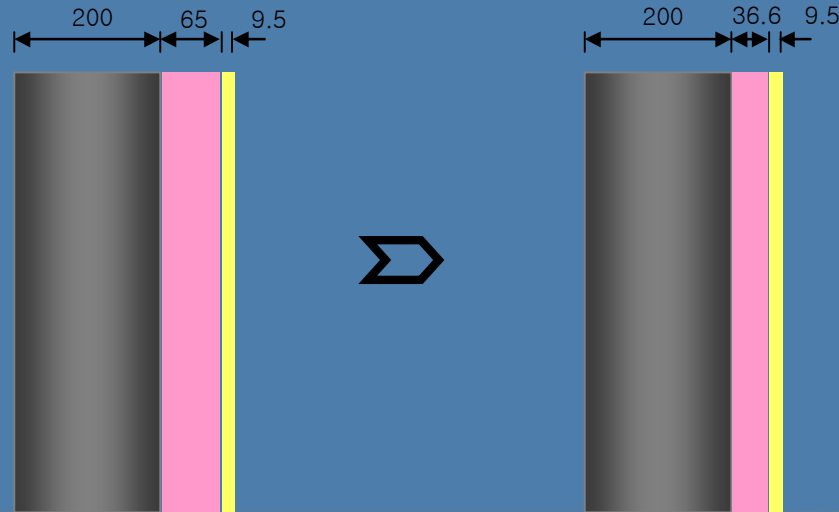
별표2의 지정두께와 슈퍼패널을 사용시 단열두께 비교

건축물의 부위			충부지방		남부지역		제주도	
			별 표2)"가" 등급	슈퍼패널	별 표2)"가" 등급	슈퍼패널	별 표2)"가" 등급	슈퍼패널
거실의 외벽	외기에 직접 면하는 경우		85	61.0	70	50.0	45	32.1
	외기에 간접 면하는 경우		60	42.8	45	32.1	30	21.4
최하층에 있는 거 실의 바 닥	외기에 직 접 면하는 경우	바닥난방인 경우	105	74.9	90	64.2	90	64.2
		바닥난방이 아닌 경우	75	53.5	75	53.5	75	53.5
	외기에 간 접 면하는 경우	바닥난방인 경우	70	50.0	60	42.8	60	42.8
		바닥난방이 아닌 경우	50	35.7	50	35.7	50	35.7
최상층에 있는 거 실의 반 자 또는 지붕	외기에 직접 면하는 경우		160	114.3	135	96.4	110	78.5
	외기에 간접 면하는 경우		105	75.0	90	64.2	75	53.5
공동주택의 축벽			120	85.7	85	61.0	70	50.0
공동주택 의 층간 바닥	바닥난방인 경우		30	21.4	30	21.4	30	21.4
	기타		20	14.3	20	14.3	20	14.3

슈퍼패널의 장점

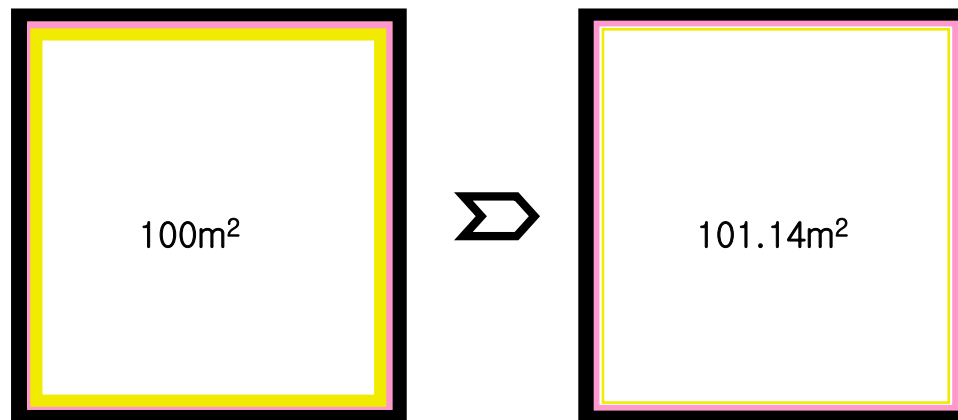
가로 세로가 각 10m 이고, 층고가 3m 인 주택(창호나 개구부가 없고, 외벽은 모두 중부지방에 외기가 직접 면하는 외벽이고, 바닥은 난방이 있는 공동주택의 층간 바닥이라 가정)의 단열 비용은

1. 벽체 두께가 얇아짐으로 얻는 장점



①(별표2) 부위별 지정두께에 따라 압출법보온판을 사용한 경우
벽 (t=65mm) 120 m², 바닥(t=30mm) 100 m²
압출법보온판은 120원(/mm*m² 당) 으로 계산하면
단열비용은 1,296,000 원

②이전 페이지 표와 같이 슈퍼패널을 사용시 단열비용은
벽 (t=40mm) 120m², 바닥 (t=15mm) 100m²
슈퍼패널가격을 200원(/mm*m²당) 으로 계산하면
단열비용은 1,260,000원으로 자재 가격은 대등합니다.



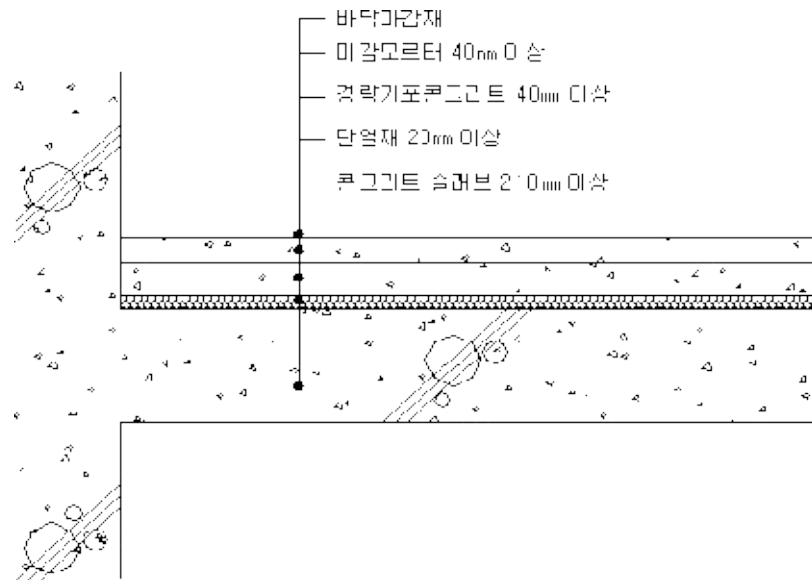
기준[별표 2]에서 적용된 “가” 등급 단열재의 두께 65mm 적용할 때에, 같은 외벽면을 기준으로 하여, 안목치수가 100m² (30.25평)가 나오는 바닥면적이려면, 슈퍼패널을 적용하면 단열재의 두께가 줄어서 결과적으로 내부 벽면의 길이가 늘어나, 안목치수로 계산할 때 101.14m² (30.59평)의 전용면적을 얻어 1.14m²(약 0.34평)의 면적 증가가 있습니다. (비드 법이나 글라스울 비교시 약 0.5평 증가)

최근 아파트의 분양가를 대략 평당 1500 만원이라고 생각하면 약 500만원 이상에 가치가 있다고 할 수 있습니다.

2. 바닥 슬라브 두께가 얇아짐으로 얻는 장점

2005년 6월 고시된 “공동주택 바닥충격음 차단구조 인정 및 관리기준”에 의하면 층간 소음을 줄이기 위해, 기본적으로 바닥슬라브의 두께를 210mm 까지 늘려야 하고 그 위에 완충재등을 두어서 기준 소음 이하가 되도록 규정하고 있습니다.

또한 2005년 부터는 11층 이상 아파트 전층에 스프링쿨러를 의무적으로 설치토록 소방법규가 강화 됨에 따라 이러한 법적 규정들을 준수하기 위해서는 아파트 층고의 확보가 중요한 문제로 대두되고 있습니다.



슈퍼패널은 탁월한 단열효과로 기준[별표 2]에 제시된 두께의 절반으로 시공할 수 있습니다.

또한 **슈퍼패널**의 기본 특성상 차음성이 탁월하며, 당사 실용신안인 “**온돌용 슈퍼패널**”은 단열재의 표면을 열전도가 좋은 알루미늄으로 사용한 것으로, 온돌밑 부분에 단열재로 사용할 경우 얇은 두께로 단열은 물론 온돌파이프에 열이 골고루 확산하는 효과도 얻을 수 있습니다.

3. 에너지 비용 절감금액 (복사열의 차단으로 인한 에너지 절감분은 제외)

단열면적이 10,000 평방 미터인 빌딩을 가정하고,

슈퍼패널을 지정두께 (65mm)로 하고 압출법보온판을 같은 두께(65mm)로 시공시 비교

면적 (m²) × {압출법보온판으로 시공시 열관류율 - **슈퍼패널**을 지정두께로 시공시 열관류율}(kcal/m²h °C)

× 난방도일(°C.일/년) × 난방시간(h/일)

= 10000 × (0.43 - 0.30) × 2,277.9 × 16 = 47,380,320(kcal/년)

에너지 절감량

단열회수가능열량 / (연료의 저위발열량 × 보일러효율)

= 47,380,320 / (13,945.5 × 0.8) = 4,247 (Nm³/년)

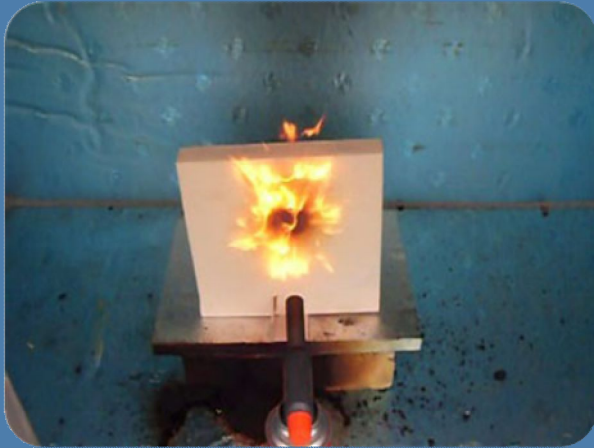
절감액

4,247 × 545(원/Nm³) = 2,314,615원/년

*에너지 공단 발행 “공공건물에너지절약기술자료집” V. 건물에너지 개선사례 및 절약방안 중

14. 단열강화 참조

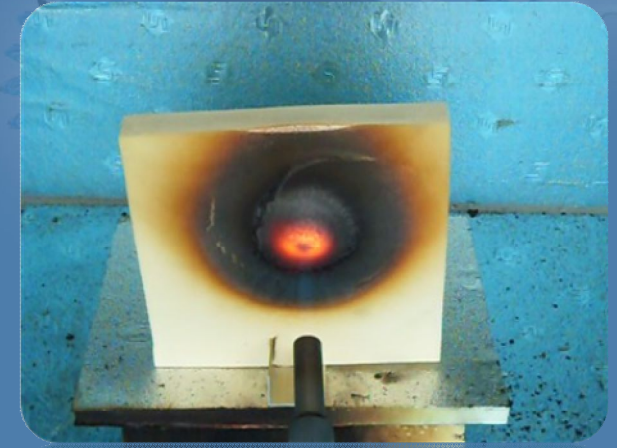
슈퍼패널의 내화 성능시험



착화



온도확인 1045℃



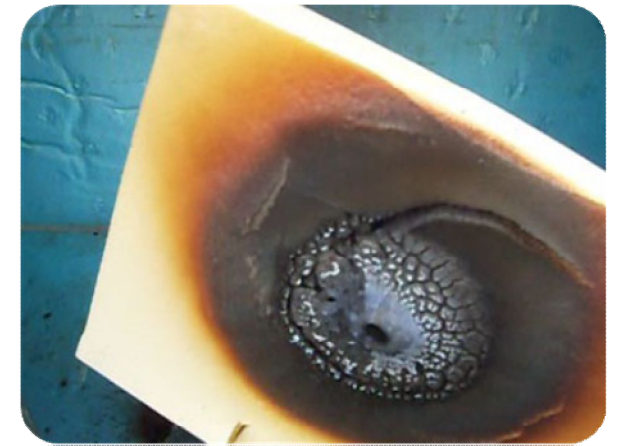
5분경과



10분경과



15분경과



시험 후

단열재별 성능 비교표

구분	슈퍼패널 (PIR)	압출법보온판 (XPS)	비드법보온판 (EPS)	유리면보온판 (Glass Wool)	비고
KS 기준	KS M 3809	KS M 3808	KS M 3808	KS L 9102	
규격	보온판 2종2호	보온판1호	보온판2호	보온판2호	
열전도율 (W/mh℃)	0.020	0.028	0.037	0.042	
밀도 (kg/m ³)	35	30	25	24	
사용온도 (℃)	140이하	70이하	70이하	250이하	



KOREA TESTING & RESEARCH INSTITUTE

시험 성적서

접수번호 : TAG-400461
 대 표 자 : 초안동
 업 체 명 : (주)세이크
 주 소 : 경기도 고양시 일산동구 백석동 3324 동문로남타워 2차 210

접수 일자 : 2007년 05월 21일
 시험완료일자 : 2007년 06월 05일

시 료 명 : 경철우레탄폼(슈퍼패널)

시험결과			
시험항목	단위	시험구분	결과치
겉표기밀도	kg/m ³		35
열전도율(평균온도 (25±5)℃)	W/mhK		0.020
굴곡강도	N/mm ²		40
압축강도	N/mm ²		16
충수량	g/100cm ³		1.8

품 도 : 품질관리용
 비 고 : 1. 이 성적서는 원표자가 제시한 시료 및 시료명으로 시험한 결과로서 전체제품에 대한 품질을 보증하지는 않습니다.
 2. 이 성적서는 당 시험연구원내 차관 서면통의 없이 총포, 인본, 원고 및 소송용으로 사용될 수 없으며, 원고 이외의 사용을 금합니다.





2007년 05월 05일
한국화학시험연구원장
 (인)

2007년 05월 05일
한국화학시험연구원장
 (인)

1 페이지 중 1 페이지
 전자문서본(Electronic Copy)

(생산품목)

1. 슈퍼패널(경질우레탄폼 보온판)
2. PIR-CRC보드 [경질우레탄폼보온판(PIR)+CRC보드 / 복합판넬]
3. 에어타이트그린덕트, 세이크항균덕트 판매 / 공장제작

(관계회사)

1. 그린에어텍 : 지적재산권 보유 / 슈퍼패널, PIR-CRC보드 판매
지적재산권보유 / 에어타이트그린덕트, 세이크항균덕트 판매
2. SPC : 판넬 및 보드 생산 공장 / 제조
3. SAKE : 지적재산권보유 / 세이크항균덕트 판매



www.airtight.co.kr

tel : 02-504-1742 , fax : 02-504-1744

e-mail : info@airtight.co.kr

주소: 경기도 과천시 주암동 105-4 성지빌딩 202호