

DONGGUN PANEL **INNER | EXTERNAL** **INSULATION SYSTEM**

JAN. 17. 2016 | **DONGGUN**



ABOUT DONGGUN

회사소개

동건패널을 이용한 친환경적인 설계 사람과 사람이 만들어가는 공간

(주)동건은 1989년부터 30년간의 건설시공의 전문 노하우로 우리 몸과 같은 공간을 만들어 드립니다. (주)동건은 지난 30년간 식품 공장, 냉동 냉장 시설, 전자 반도체 시설을 비롯하여 대형 프로젝트로 현대 자동차 연구소, 현대전자(이천), LCD 시설, 삼성전관(수원) 폐수 합리화 프로젝트, 롯데마트(의정부) 등 기업들의 사옥, 사무실, 연구소, 실험실프로젝트에 참여하였으며 특수시설로는 영농조합의 착유시설과 정부공사로서 대구 역사 플랫폼 시공, 군부대 공사 등 총 420여개의 프로젝트를 수행하였습니다. 30년간 축적된 건설시공의 노하우로 개인주택 및 전원주택의 다자인 설계와 시공까지 원스탑 서비스를 제공합니다. 또한 레스토랑, 카페, 아파트, 리테일샵 등의 상업과 주거공간의 효과적인 인테리어 디자인과 시공, 공간 마케팅 프로그램까지 완성을 해드리고 있습니다.

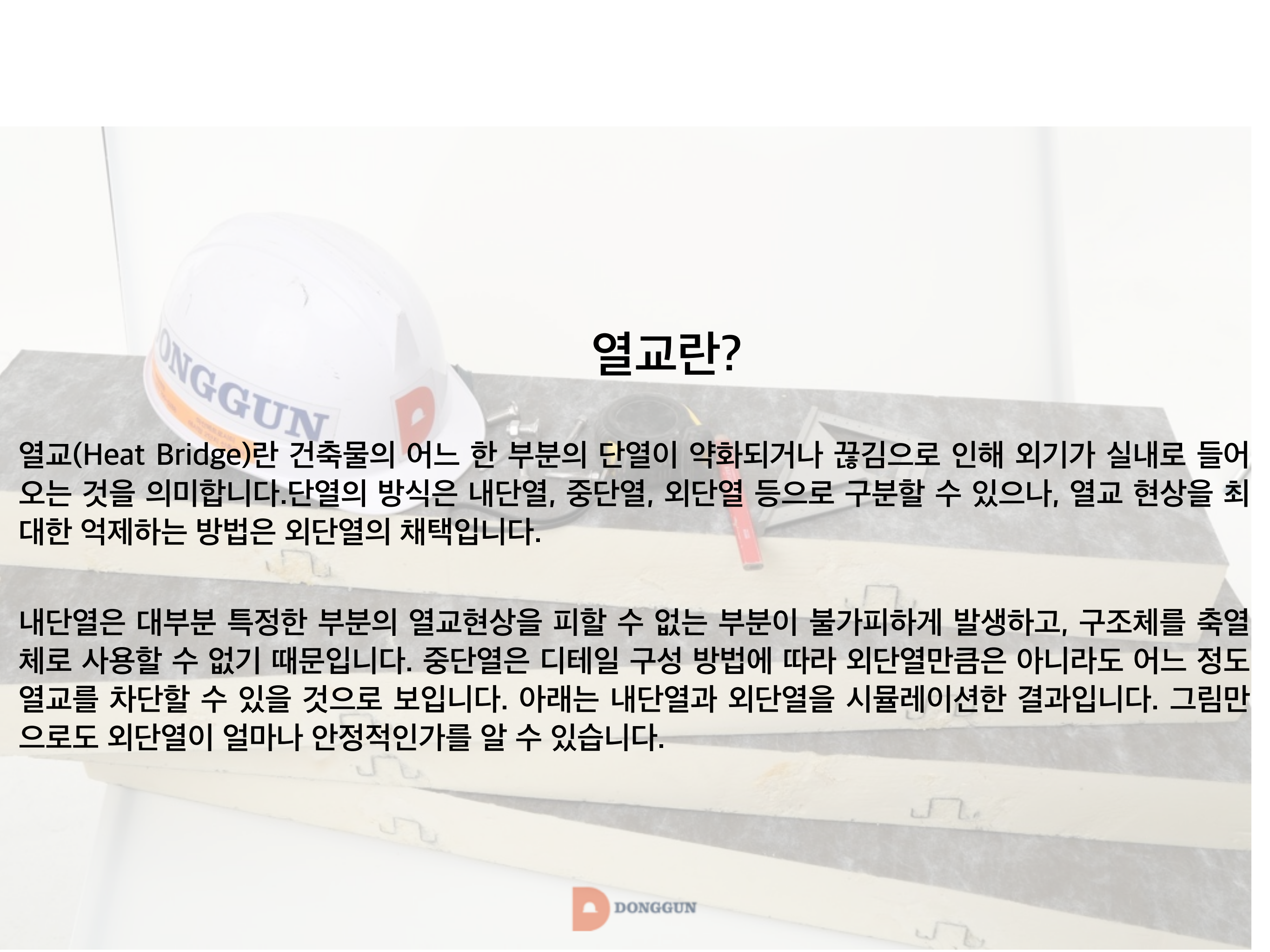
|주|동 건

- 그린리모델링 브랜드 확산 시범업체 선정
[시공업 분야 중소기업 최초이자 단독 선정]
- 국토교통부 그린리모델링 공식 파트너 사업자
- 그린리모델링 그리니스트 기 수여
- 국토교통부 장관 표창장 수여



그린리모델링 통합브랜드

Green-Remodeling Integrated Brand

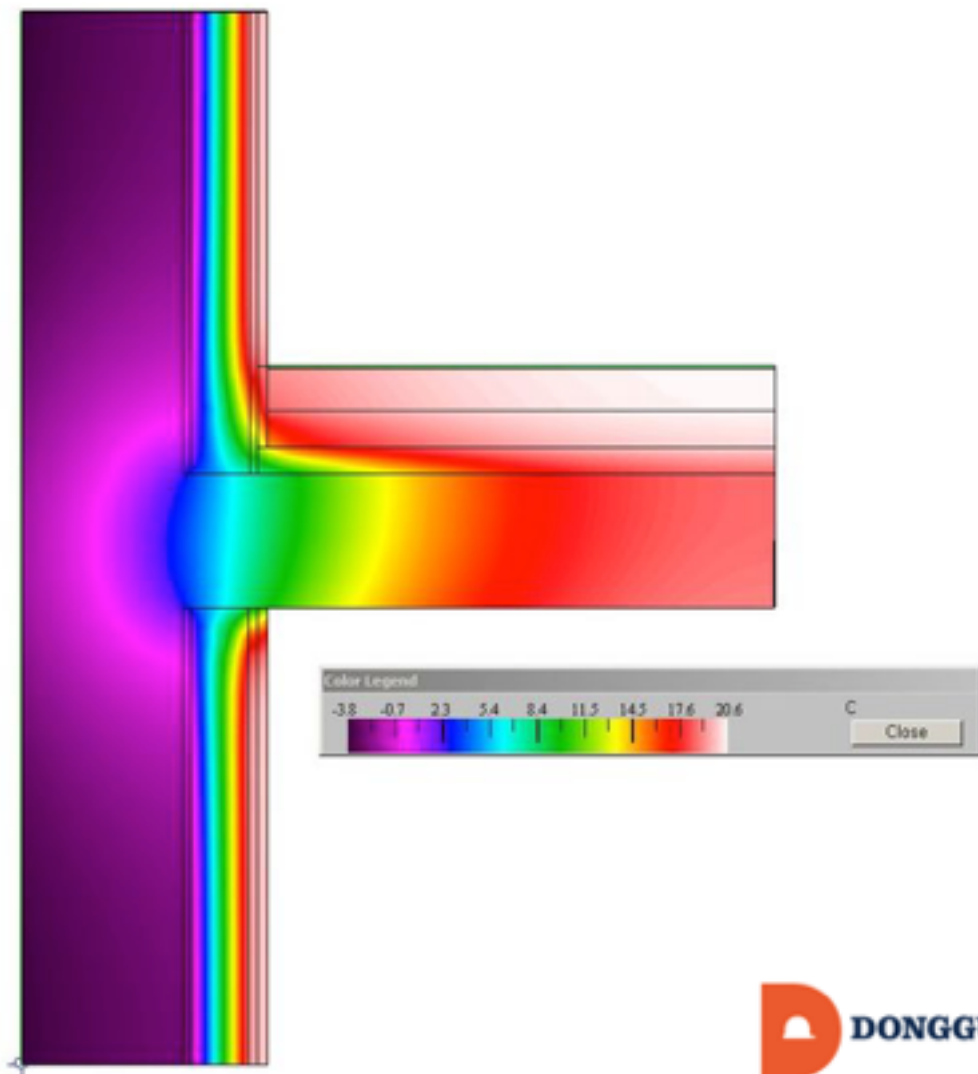


열교란?

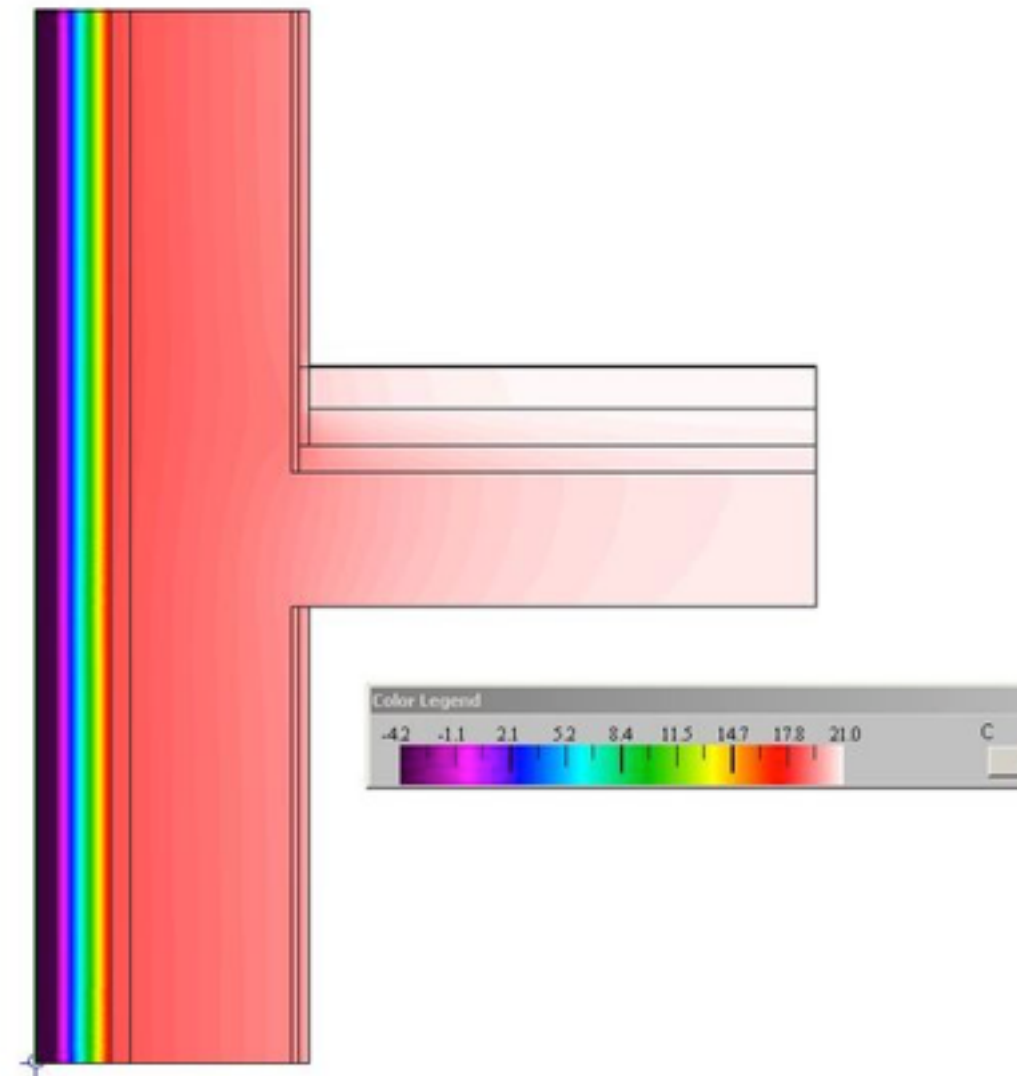
열교(Heat Bridge)란 건축물의 어느 한 부분의 단열이 약화되거나 끊김으로 인해 외기가 실내로 들어오는 것을 의미합니다. 단열의 방식은 내단열, 중단열, 외단열 등으로 구분할 수 있으나, 열교 현상을 최대한 억제하는 방법은 외단열의 채택입니다.

내단열은 대부분 특정한 부분의 열교현상을 피할 수 없는 부분이 불가피하게 발생하고, 구조체를 축열체로 사용할 수 없기 때문입니다. 중단열은 디테일 구성 방법에 따라 외단열만큼은 아니라도 어느 정도 열교를 차단할 수 있을 것으로 보입니다. 아래는 내단열과 외단열을 시뮬레이션한 결과입니다. 그림만으로도 외단열이 얼마나 안정적인가를 알 수 있습니다.

내단열



외단열



- 국가 정책 로드맵



국토부고시 단열기준 강화안 2015.9.1

국토교통부에서 2015년 9월 1일부로 **건축물의 에너지절약 설계기준(안)** 행정예고를
 공고했습니다. 주요내용은 **단열기준 강화**(단열재 두께기준 개정) 및
 건축용도별 구분적용 확대 입니다.

중부지방은 현재 **단열재 규정**이 "가"등급(외단열재, 공동주택)이 120mm이나
 이번 행정예고가 끝나면 내년부터는 155mm로 강화되고
 남부지방은 90mm에서 125mm로, 제주도는 70에서 85로 강화됩니다.

[중부지역]¹⁾

(단위: mm)

건축물의 부위			단열재의 등급	단열재 등급별 허용 두께			
				가	나	다	라
거실의 외벽	외기에 직접 면하는 경우	공동주택	155	180	210	230	
		공동주택 외	125	145	165	185	
	외기에 간접 면하는 경우	공동주택	105	120	140	155	
		공동주택 외	85	100	115	125	
최상층에 있는 거실의 반자 또는 지붕	외기에 직접 면하는 경우		220	260	295	330	
	외기에 간접 면하는 경우		145	170	195	220	
최하층에 있는 거실의 바닥	외기에 직접 면하는 경우	바닥난방인 경우	175	205	235	260	
		바닥난방이 아닌 경우	150	175	200	220	
	외기에 간접 면하는 경우	바닥난방인 경우	115	135	155	170	
		바닥난방이 아닌 경우	105	125	140	155	
바닥난방인 층간바닥			30	35	45	50	

동건패널(PIR)

90

75

65

50

125

85

110

85

75

65

25

동건패널 내/외단열 시스템 이란?

- 동건패널 내/외단열 시스템의 정의
- 동건패널 내/외단열 시스템의 장점
- 동건패널 내/외단열 시스템 타사 제품과의 비교

동건패널 내/외단열 시스템의 정의

기존 단열 시공은 내/외장 마감재를 부착하기 위하여 단열재를 재단해야 합니다. 그에 따라서 단열재 절단 부위는 열손실이 발생할 수밖에 없습니다. 그러나 동건패널 내/외 단열시스템은 단열재 내부에 삽입된 멀티프레임을 통해서 단열재 절단 및 그에따른 열 손실을 방지할 수 있기때문에 열교 및 기밀을 완벽히 차단할 수 있습니다.



DONGGUN PANEL

PIR 난연재 특허제품 (열 전도율: 0.019 w/mk)
(멀티프레임을 통한 하지틀 작업 생략)

동건패널의 자랑

외단열 시스템 열 관류율
0.11 W/M2K

열교차단
(결로, 곰팡이, 생성원인제거)

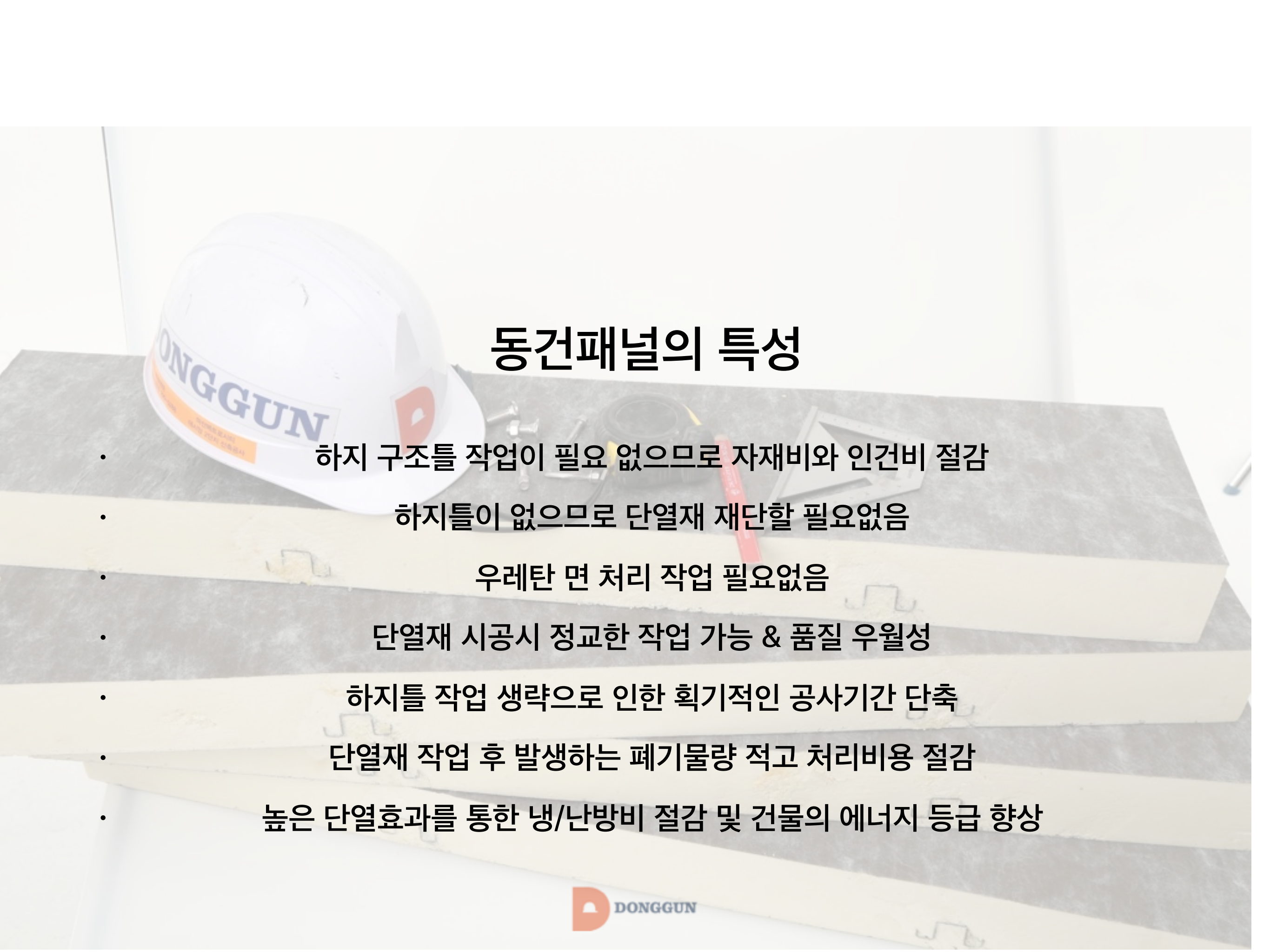
멀티프레임을 통한
기존 하지틀 완벽
대체



동건패널 내/외
단열 시스템의
구조적 안정성 +
단열성능

단열 시공 시 폐기물
발생 무

볼트접합만을 통한
친환경 완벽시공



동건패널의 특성

- 하지 구조틀 작업이 필요 없으므로 자재비와 인건비 절감
- 하지틀이 없으므로 단열재 재단할 필요없음
- 우레탄 면 처리 작업 필요없음
- 단열재 시공시 정교한 작업 가능 & 품질 우월성
- 하지틀 작업 생략으로 인한 획기적인 공사기간 단축
- 단열재 작업 후 발생하는 폐기물량 적고 처리비용 절감
- 높은 단열효과를 통한 냉/난방비 절감 및 건물의 에너지 등급 향상

DONGGUN PANEL [동건패널]

친환경 특허 내·외장 단열재 곰팡이 | 결로 | 열교 100% 차단



단열 시공법 비교

동건패널



VS

일반 단열재

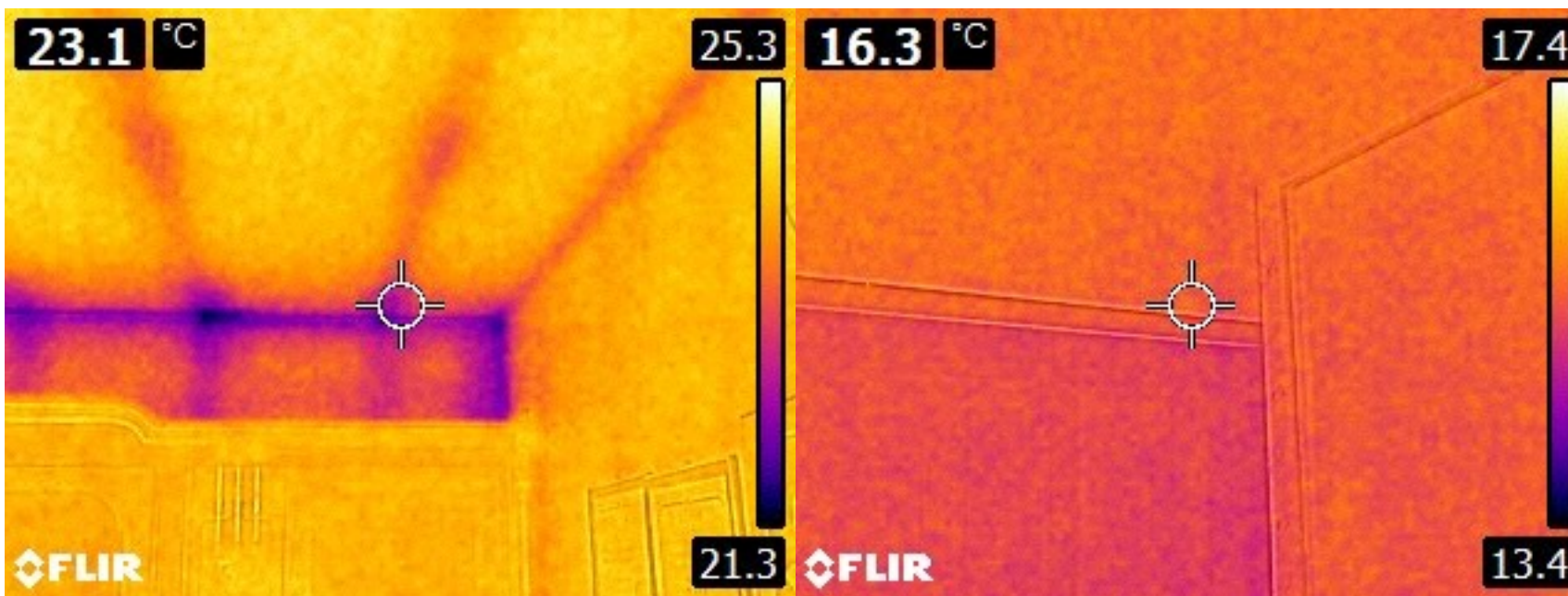


동건패널 내/외단열 시스템의 장점 1

열교발생 무: 단열이 약화되거나 끊김으로 발생하는 열교현상을 완벽히 차단 함으로써
결로 및 곰팡이로 부터 집을 보호합니다.

BEFORE

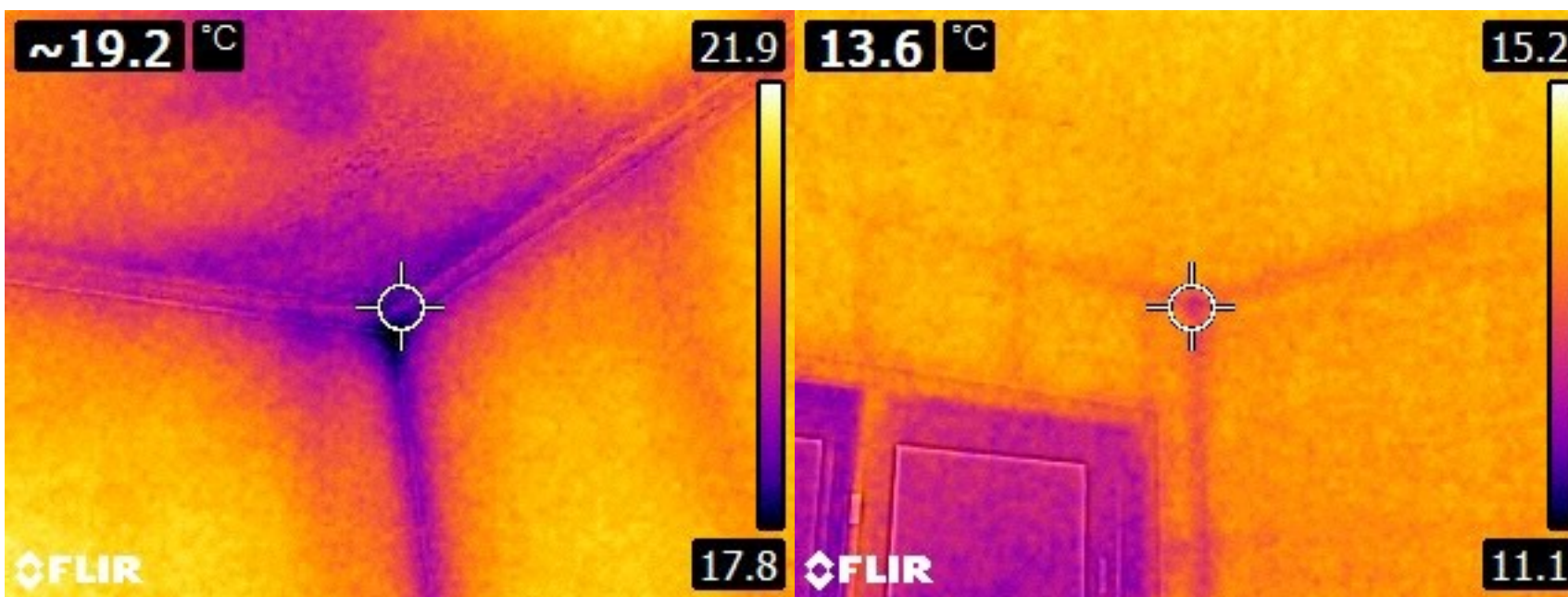
AFTER



동건패널의 기밀 시공을
통한 베란다 단열시공;
열교를 완벽히 차단할 수
있기 때문에 시공 전 후 의
현격한 온도 차를 확인 할
수 있음.

BEFORE

AFTER



The background image shows a construction site or workshop. In the foreground, there are several long, light-colored panels (likely insulation or drywall) stacked on a grey surface. A white hard hat with the 'DONGGUN' logo is placed on the left. Various tools, including a red marker, a square, and some fasteners, are scattered on the grey surface. The text is overlaid on this image.

동건패널 외단열 시스템의 장점 2

소요시간 단축: 기존의 복잡한 시공법 생략을 통해서

소요되는 작업시간을 획기적으로 단축

편리한 시공: DIY를 통한 “누구나 시공할 수 있는 동건패널”

내단열 시공



외단열재 100T를 통한 석재 30T 부착



동건패널 외단열 시스템의 장점 3

- 경제적 효과 극대화: 복잡한 **하지틀** 작업 생략을 통한 획기적인 공사비 절감, **열교**에 따른 에너지 손실 방지로 인한 이익의 확대 및 시간이 지날 수록 냉/난방비가 더욱 절감되는 **동건시스템**

1초에 한방울 0.1원

1초에 0.1원이니까 1분에 6원입니다.

1시간에 360원
1일에 8,640원
30일에 259,200원
한달에 26만원

난방비 절감의 핵심은 뒤편 뚫려있는 구멍을 막는것에 있습니다.
구멍하나가 엄청난 차이를 가져 오듯이 단열재의 성능차이에 따라 엄청난 차이가 납니다.

정상비닐봉지



구멍난 비닐봉지

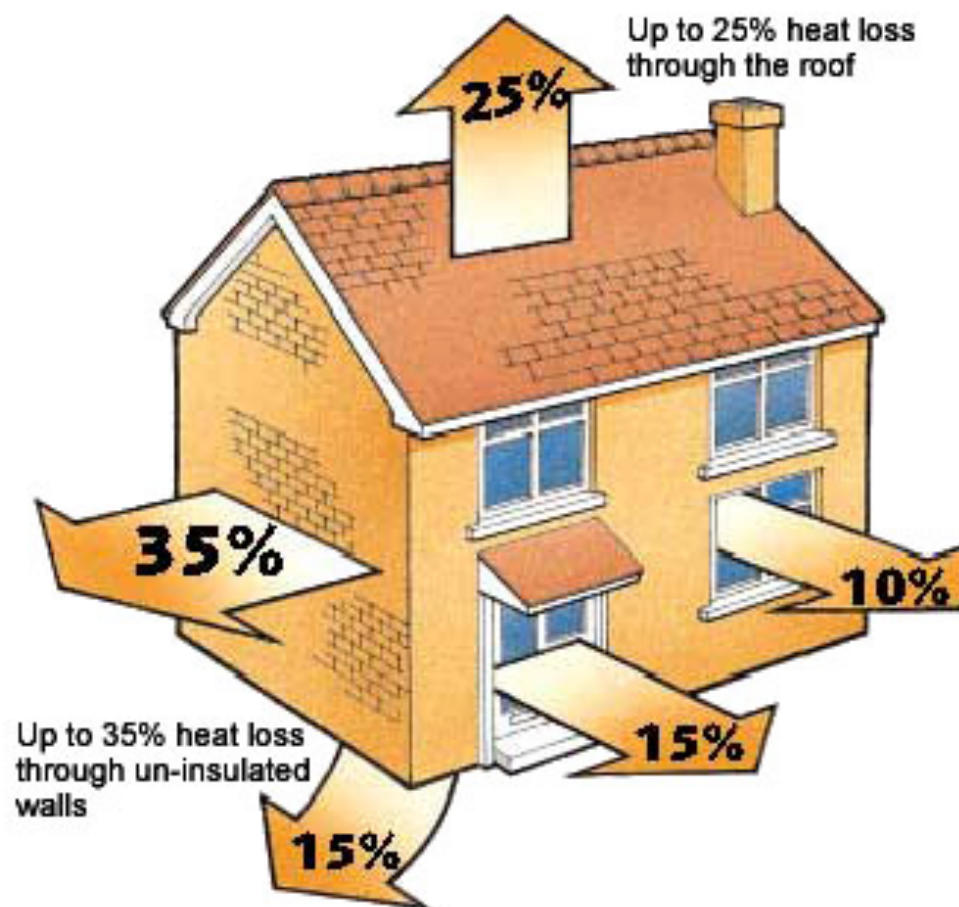
저렴한 난방 방법보다 훨씬 더 중요한 것이 바로 단열입니다.
돈을 쓸거면 단열에 먼저 돈을 들이십시오.

단열의 핵심은 단열재입니다.

Attic & Cavity Wall Insulation

FACTS

- 70% of properties in Ireland are either uninsulated or inadequately insulated
- Current building regulations call for 250mm - 300mm loft insulation
- Up to 75% of your expensive heat escapes through uninsulated walls and attics
- Insulation can be fitted to walls and attics of existing houses in one day
- Every house and business requires a B.E.R. (Building Energy Rating) certificate before it can be put up for sale or rent
- Insulation cuts fuel bills, reduces emissions and saves you thousands of Euros



제품비교

- 일반 단열재(하지틀 사이로 열교발생)
- 연질우레아폼 (밀도 균일성 부적합으로 단열효과 낮음)
- 로이 (실질적 단열효과 낮음)
- 동건패널; 편하고 빠른 시공, 완벽단열, 경제성 우수

일반 단열재





내단열



동건패널

외단열



성능비교 (시험성적서)

• 동건패널 특허증

• 동건패널과 단열재 종류별 열 관류율 비교표

• 동건패널 열전도율 시험성적서

• 동건패널 시험성적서

• 동건패널 친환경 성적서 시험성적서

• 동건패널 전열 해석보고서

• 동건패널 구조적 안정성

특허증 CERTIFICATE OF PATENT

특허 제 10-1543683 호
Patent Number

출원번호 제 10-2015-0072957 호
Application Number

출원일 2015년 05월 26일
Filing Date

등록일 2015년 08월 05일
Registration Date

발명의 명칭 Title of the Invention

단열재모듈 및 이를 이용한 단열벽구조 및 이를 이용한 단열벽 시공방법

특허권자 Patentee

주식회사 동건(110111-4*****)
서울특별시 강남구 선릉로 112길 52, 302호(삼성동)

발명자 Inventor

등록사항란에 기재

위의 발명은 「특허법」에 따라 특허등록원부에 등록되었음을 증명합니다.
This is to certify that, in accordance with the Patent Act, a patent for the invention
has been registered at the Korean Intellectual Property Office.



2015년 08월 05일

특허청장
COMMISSIONER,
KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

최 동 규

동건패널 특허증

Certificate Passive House Consultant



Dr. Wolfgang Feist
64283 Darmstadt
Germany
www.passivehouse.com

Valid until 14th July 2020

O Eun An

Date of birth: 7th January 1958

is hereby granted permission to use the below depicted seal until expiry of this certificate
in five years' time. During this period the recipient will be listed as Certified Passive
House Designer/Consultant online at www.passivehouse-designer.org. The awarded
title and seal are to be used only in combination with the recipient's name.

The qualification was obtained in accordance with the examination regulations
from 1st July 2011 and awarded on the successful completion of:

Examination held on 29th May 2015
in Seoul, Korea, Republic of
by Korean Passive House Design Institute / Lee, Pil-Ryul



Darmstadt,
14th July 2015

Wolfgang Feist

Prof. Dr. Wolfgang Feist

This certificate does not qualify the recipient for authentication under public law and therefore does not replace any
official authorisation to present building documents.

독일 PHI 페시브하우스 공식 사업자

동건패널과 단열재 종류별 열관류율 비교표

재료별	두께MM	열 전도율(W/MK)	열 관류율(W/M2K)
동건패널	75	0.019	0.253
콘크리트	75	1.6	21.333
목재(중량)	75	0.19	2.533
글라스울24k	75	0.038	0.507
비드법보온판특호	75	0.36	4.800
압출법보온판특호	75	0.027	0.360
철	75	53	706.667
스테인레스강 v2A	75	15	200.000
알루미늄	75	200	2,666.667

우레탄보드 열전도율 시험성적서



품질검사 성적서

시 료 명 : PIR 경질 폴리우레탄 폼 단열판

접 수 번 호 : KCM015-00279

접 수 일 자 : 2015년 01월 23일

성과이용목적 : 품질관리

생 산 자 : 동양판넬공업(주), (주)동양산업

의 피 인 : 경기도 양주시 남면 운하로 22

동양판넬공업(주), (주)동양산업

귀하가 품질시험·검사를 의뢰한 위 시료에 대해서 아래 시험 방법에 따라 시험·검사한 결과를 「건설기술 진흥법 시행규칙」 제56조 제3항에 따라 다음과 같이 알려드립니다.

결 과

연번	시험·검사종목	시험·검사 방 법	시험·검사 결 과	책임기술자			시험·검사자	
				자격종목및번호	성 명	서 명	성 명	서 명
1	겉보기 밀도 (kg/m^3)	KS M 3809:2011	57	건축품질 시험기술사 01165100036G	박치선		송철우	
2	열전도율 ($\text{W/m} \cdot \text{k}$) [평균온도 $20 \pm 5^\circ\text{C}$]		0.019					
3	압축강도 (N/cm^2)		19					
4	굴곡강도 (N/cm^2)		59					
5	흡수량 ($\text{g}/100\text{cm}^3$)		1.2					

이 시험·검사결과는 당초 의뢰된 시료에 대한 결과이므로 다른 목적으로 이용을 금합니다.

2015년 02월 02일

[일반분야]

한국건설자재시험연구원

원 장 임 동



TEL : 031) 419-3002 / FAX : 484-9977

주 소 : 경기도 안산시 상록구 양지마을 3길 19

비 고

- 국가중요시설 여부는 "국가중요시설(시설명)"로 적습니다.
- 국가중요시설이란 대통령령지, 국회의사당, 대법원, 국가정보원, 중앙행정기관의 청사, 원자력발전소, 발전용량 100만kW 이상 발전소, 전국권으로 방송되는 공영 라디오·TV방송국, 라디오방송 송출력 500만kW 이상의 송신시설, 군사시설, 공항 및 댐 등을 말합니다.

유 의 사 항

책임기술자 및 시험검사자의 성명과 서명이 없거나 홀로그램이 부착되지 않은 결과에 대한 보증을 할 수 없습니다.

E-111(2)

- PAGE 1 OF 1 -

KCMIC 한국건설자재시험연구원



우레탄보드 시험성적서 1

the way to trust **KCL**

시험성적서

성적서번호 : FTR1608006

시험결과

시험항목	결과			관정기준	시험방법
	1회	2회	3회		
열방출시험	총방출열량(MJ/m ²)	7.0	3.2	5.2	8 MJ/m ² 이하
	열방출율이 연속으로 200 kW/m ² 를 초과하는 시간(s)	0	0	0	10 s 이하
	시험체를 관통하는 방화상 유해한 균열, 구멍 및 용융 (심재의 전부용융, 소결) 등	없음	없음	없음	없음 것
가스유해성 시험	행동정지시간 (min : s)	14:05	14:27	-	9 min 이상
					KS F 2271 : 2006

※ 국토해양부 고시 제2011-39호의 준불연재료의 기준에 적합함.

※ 시험편구성 : 도장용유아연도금강판 (0.5 mm) + 심재[우레탄폼 (74 mm)] + 도장용유아연도금강판 (0.5 mm)

총 7 페이지 중 2 페이지

양식QP-23-01-06(0)

the way to trust **KCL**

시험성적서

1. 성적서번호 : FTR1608006

2. 의뢰자

- 업 제 명 : (주)동양산업 권오봉,이건일
- 주소 : 충남 아산시 인주면 문방리 180-2
- 의뢰일자 : 2011년 06월 08일
- 시험발급일 : 2011년 07월 15일

3. 시험성적서의 용도 : 품질관리

4. 시료명 : 우레탄패널 75 mm

5. 시험결과

----- 첨부 페이지 참조 -----

확인	시험자 이승환	승인자 안병권
----	---------	---------

비고: 1. 이 성적서는 의뢰자가 제시한 시료 및 시료 명으로 시험한 결과로서 전체제품에 대한 품질을 보장하지는 않습니다.
2. 이 성적서는 정보, 인선, 광고 및 소송용으로 사용될 수 없으며, 용도 이외의 사용을 금합니다.

한국건설생활환경시험연구원



본 원 : 153-803 서울특별시 금천구 가산동 459-28 (02)2102-2500

결과문의 : 화재안전팀(충북 청원군 오창읍 향정리654-1번지) ☎043-210-8994

총 7 페이지 중 1 페이지

양식QP-20-01-05(0)

우레탄보드 시험성적서 2

the way to trust


시험성적서

성적서번호 : FTR1608007

시험결과

시험항목	결과			판정기준	시험방법	
	1회	2회	3회			
열방출열량(MJ/m ²)	6.5	5.3	6.0	8 MJ/m ² 이하	KS F ISO 5660-1 : 2008	
열방출율이 연속으로 200 kW/m ² 를 초과하는 시간(s)	0	0	0	10 s 이하		
시험체를 관통하는 방화상 유해한 균열, 구멍 및 용융 (성재의 전부용융, 소결) 등	없음	없음	없음	없을 것		
가스유해성 시험	행동정지시간 (min : s)	13:17	13:57	-	9 min 이상	KS F 2271 : 2006

※ 국토해양부 고시 제2011-39호의 준불연재료의 기준에 적합함.

※ 시험편구성 : 도장용유아연도금강판 (0.5 mm) + 성재[우레탄폼 (99 mm)] + 도장용유아연도금강판 (0.5 mm)

총 2 페이지 중 2 페이지

양식QP-23-01-06(0)

the way to trust


시험성적서

1. 성적서번호 : FTR1608007

2. 의뢰자

○업 제 명 : (주)동양산업 권오봉,이전일

○주소 : 충남 아산시 인주면 문방리 180-2

○의뢰일자 : 2011년 06월 08일

○시험발급일 : 2011년 07월 15일

3. 시험성적서의 용도 : 품질관리

4. 시료명 : 우레탄패널 100 mm

5. 시험결과

----- 첨부 페이지 참조 -----

확인

시험자 이승한

승인자 안병권

비고: 1. 이 성적서는 의뢰자가 제시한 시료 및 시료 명으로 시험한 결과로서 전체제품에 대한 품질을 보장하지는 않습니다.

2. 이 성적서는 정보, 선전, 광고 및 소송용으로 사용될 수 없으며, 용도 이외의 사용을 금합니다.

한국건설생활환경시험연구원



본 원 : 153-803 서울특별시 금천구 가산동 459-28 (02)2102-2500

결과문의 : 화재안전팀(충북 청원군 오창읍 양철리654-1번지) ☎043-210-8994

총 2 페이지 중 1 페이지

양식QP-20-01-05(09)



동건패널 전열해석 보고서1

제 출 문

동건 패널 전열해석 보고서

Vers 1.0 (09 Nov. 2015)

주식회사 동건 대표이사 귀하

본 보고서를 사단법인 한국제로에너지건축협회에서 수행한 “동건 패널 전열해석”의 성과물로 제출합니다.

2015년 11월 09일

사단법인 한국제로에너지건축협회



연 구 진

고용규 (한국제로에너지건축협회 회장)

추소연 (한국제로에너지건축협회 / RE 도시건축연구소 소장)

이우주 (한국제로에너지건축협회 / RE 도시건축연구소 실장)

동건패널 전열해석 보고서2

목 차

1. 열교부위 전열해석 경계 조건
2. 전열해석 대상 동건패널의 특징
3. 동건패널의 전열해석 결과
4. 결론

1. 열교부위 전열해석 경계 조건

- I 본 열교부위 전열해석은 동건 패널을 대상으로 수행되었다.
- I 본 보고서에서 제시하는 선형열관류율과 실내표면온도는 HEAT2 Vers. 8.1을 통해 계산되었다. 이 프로그램은 EN 10211 "Thermal bridges in building construction"과 EN ISO 10077-2 "Thermal performance of windows and shutters - Calculation of thermal transmittance - Part 2: Numerical method for frame"에 따라 유효하다.
- I 본 보고서의 선형열관류율은 ISO 10211기준에 따라 계산되었으며, 선형열관류율 ψ 로 표기하여 제공한다.
- I 본 전열해석의 경계조건은 다름슈타트 패시브하우스 연구소의 방법론 [Akkp16, Akkp27]을 차용하였으며, 해석이 된 온도와 열전달저항 조건은 다음 표 1과 같다.

표 1. 열교부위 전열해석의 경계조건

실내온도	θ_i	20	°C
실외온도 (TDR 계산 시)	θ_e	25	°C
실외온도	θ_e	-10	°C
실외온도 (TDR 계산 시)	θ_e	-15	°C
바닥슬래브 3m 이하의 지중온도	θ_g	10	°C
실외표면열전달저항	R_{se}	0.04	(m ² K) / W
실외표면열전달저항 (통기파사드)	R_{se}	0.08	(m ² K) / W
실내표면열전달저항, (상승방향 열류)	R_{si}	0.10	(m ² K) / W
실내표면열전달저항, (수평방향 열류)	R_{si}	0.13	(m ² K) / W
실내표면열전달저항, (하강방향 열류)	R_{si}	0.17	(m ² K) / W
실내표면열전달저항 (실내표면온도 산출 시)	R_{si}	0.25	(m ² K) / W
실외표면열전달저항 (접지부위)	R_{sg}	0.00	(m ² K) / W

- I 선형열관류율 Ψ (Psi) = $L_{2D} - \sum U_i \cdot l_i$
 - L_{2D} 2차원 열교에 대한 열결합계수 [W/K] (Heat 2.8을 이용한 isothermal computation을 통해 계산)

$$L_{2D} = \frac{\Phi_l}{\theta_i - \theta_e}$$

Φ_l : 열류량 (W/m)

θ_i : 실내온도 (K)

θ_e : 외기온도 (K)

- I 온도차이비율 (TDR: Temperature Difference Ratio)

- 공동주택 결로 방지를 위한 설계기준 [국토교통부고시 제2015-141호, 2015.3.16., 일부개정] 참조

$$TDR = \frac{\theta_i - \theta_{si}}{\theta_i - \theta_e}$$

θ_{si} : 적용대상부위 실내표면온도 (K)

θ_i : 실내온도 (K)

θ_e : 외기온도 (K)

동건패널 전열해석 보고서3

2. 전열해석 대상 동건패널의 특징

전열해석 대상 동건패널은 다음 그림1 및 그림2와 같이 정의된다.

그림 1 동건패널의 구성1



그림 2 동건패널의 구성2



본 보고서의 전열해석에 적용된 동건패널이 적용된 외벽 열관류율은 다음 표2와 같다.

표 2 동건패널이 적용된 외벽 열관류율

U = 0.093 W/(m²K)				
실내 표면 열저항			R _{si}	0.13(m²K)/W
철근콘크리트(1%)	d	200mm	λ	2.700W/(mK)
PIR 경질 폴리우레탄 폼	d	200mm	λ	0.019W/(mK)
실외 표면 열저항			R _{se}	0.04(m²K)/W

본 보고서의 전열해석에 적용된 개별 건축재료들의 열전도율은 다음 표3과 같다.

표 3 전열해석에 적용된 개별 건축재료들의 열전도율

건축재료	열전도율 λ (W/(mK)
철근콘크리트(1%)	2.7 ¹⁾
PIR 경질 폴리우레탄 폼	0.019 ²⁾
우레탄 폼	0.0325 ¹⁾
Steel	50 ¹⁾

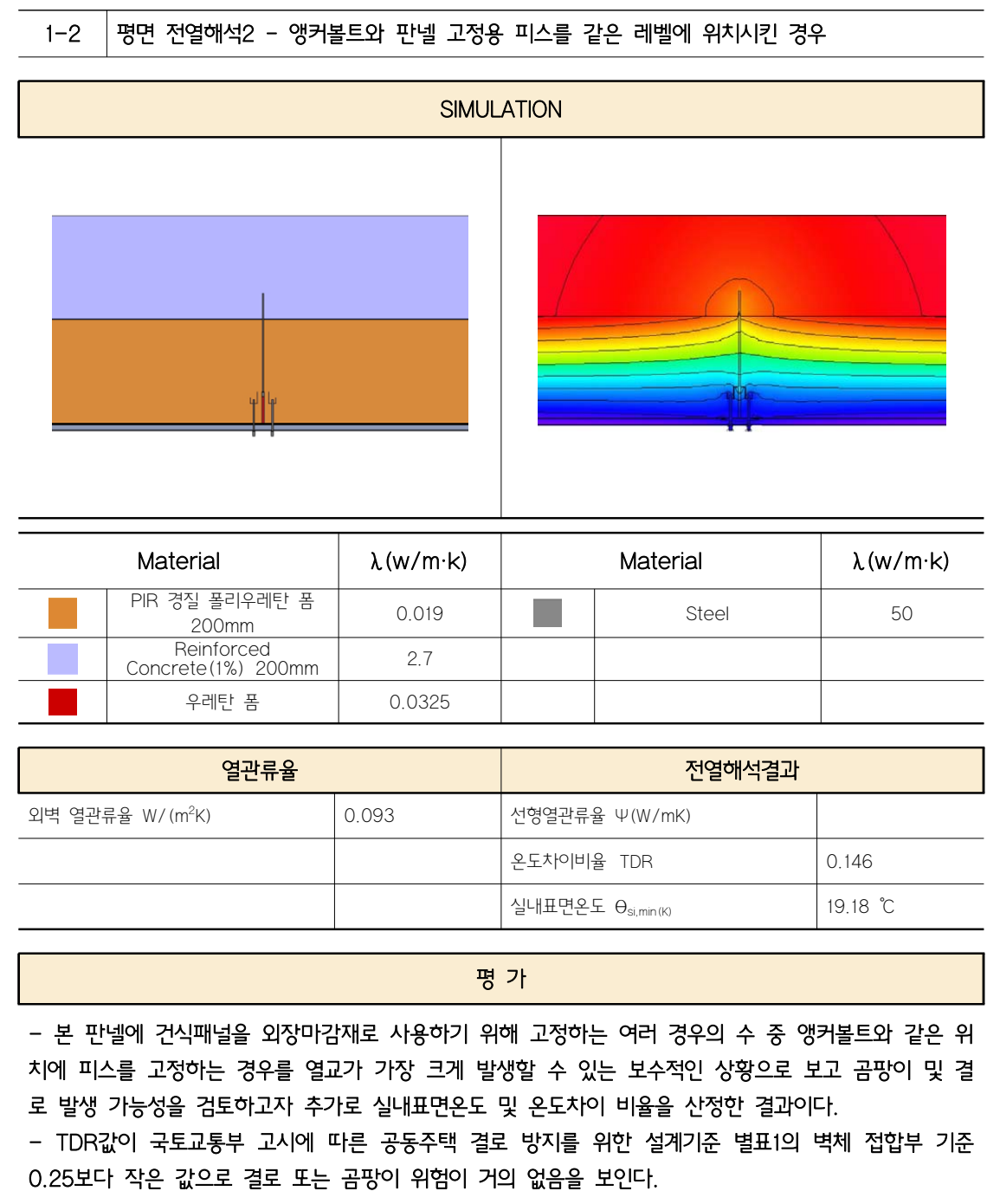
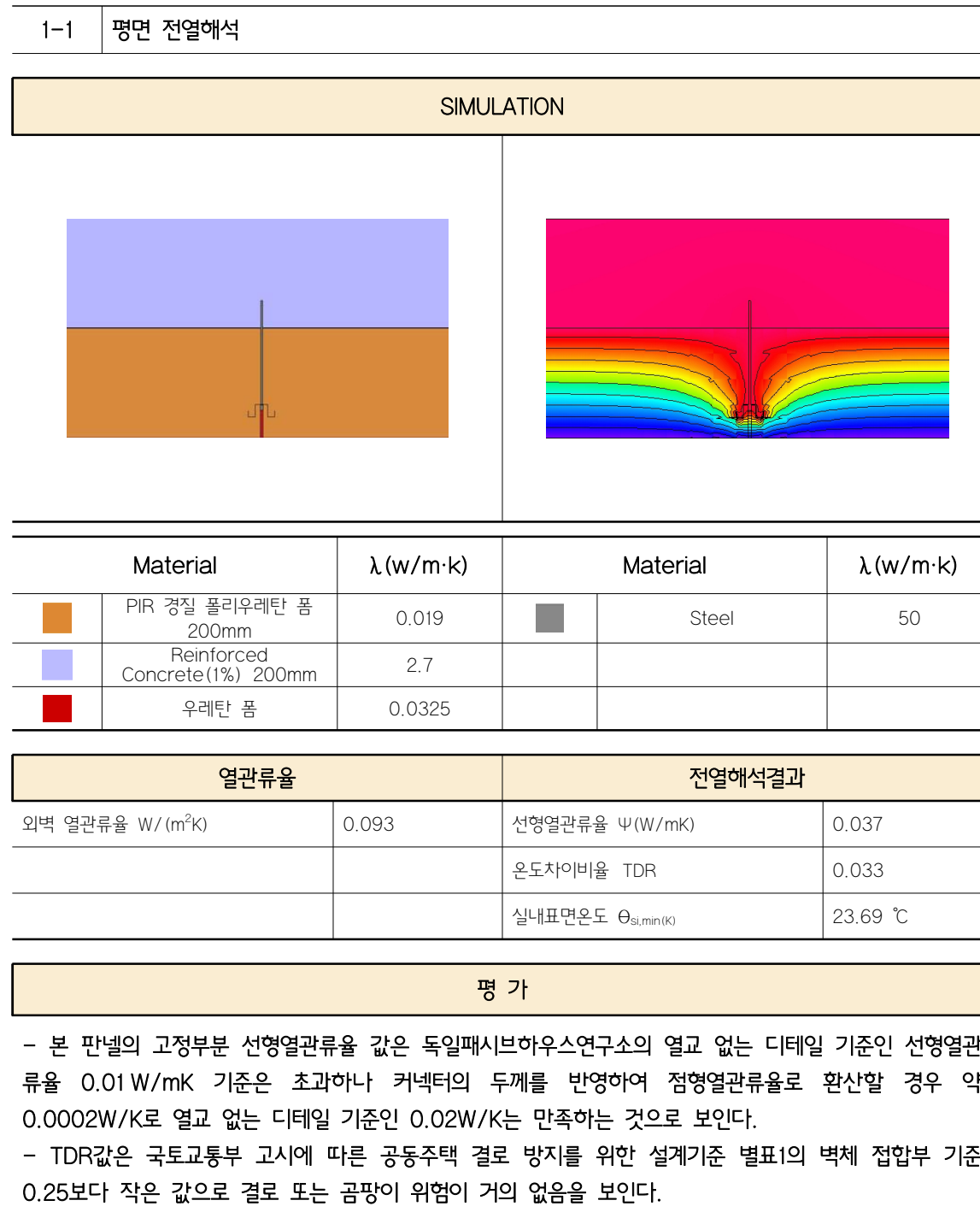
*출처:

1) Heat2 Vers.8 Material List

2) 시험성적서

동건패널 전열해석 보고서4

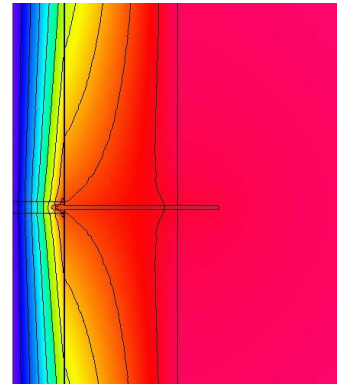
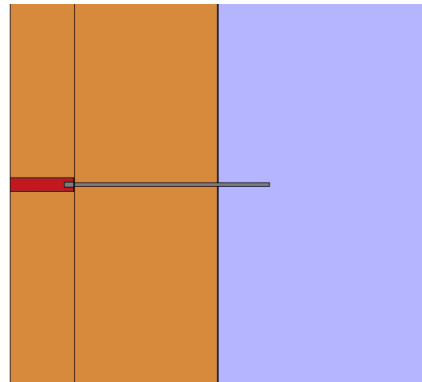
3. 동건패널 전열해석 결과



동건패널 전열해석 보고서5

2	단면 전열해석
---	---------

SIMULATION



Material	λ (w/m·k)	Material	λ (w/m·k)
PIR 경질 폴리우레탄 폼 200mm	0.019	Steel	50
Reinforced Concrete(1%) 200mm	2.7		
우레탄 폼	0.0325		

열관류율		전열해석결과	
외벽 열관류율 $W/(m^2K)$	0.093	선형열관류율 $\Psi(W/mK)$	0.100
		온도차이비율 TDR	0.055
		실내표면온도 $\theta_{si,min}(K)$	22.80°C

평 가

- 본 패널의 고정부분 선형열관류율 값은 독일패시브하우스연구소의 열교 없는 디테일 기준인 선형열관류율 0.01 W/mK 기준은 초과하나 커넥터의 두께를 반영하여 점형열관류율로 환산할 경우 약 0.005W/K로 열교 없는 디테일 기준인 0.02W/K는 만족하는 것으로 보인다.
- TDR값은 국토교통부 고시에 따른 공동주택 결로 방지를 위한 설계기준 별표1의 벽체 접합부 기준 0.25보다 작은 값으로 결로 또는 곰팡이 위험이 거의 없음을 보인다.

4. 결론

- 동건 패널은 2차원 전열해석 결과 단면부분 선형열관류율은 약 0.099W/mK, 평면부분 선형열관류율은 약 0.037W/mK로 나타난다. 전열해석결과 선형열관류율의 경우 독일패시브하우스연구소의 열교 없는 상세 기준인 $\psi \leq 0.01W/mK$ 을 초과하는 것으로 보이나 실제 모델 대상은 선형열교라기 보다는 앵커볼트가 박히는 국제적인 부분을 대상으로 하는 점형열교로서 그 두께를 반영하여 개당 열손실량을 평가하여 환산한 점형열관류율(x)은 0.002~0.005W/K로 독일 패시브하우스연구소의 열교없는 상세기준인 $x \leq 0.02W/K$ 을 충분히 만족한다. (평면부분 전열해석: $0.037/mK \times 0.005m = 0.000185W/K$, 단면부분 전열해석 $0.100W/mK \times 0.005m = 0.0005W/K$)
- 본 전열해석에서는 앵커볼트 매입길이가 5cm로 적용되었는 데, 매입길이가 깊어질수록 점형열관류율은 증가하는 경향을 매입길이가 짧아질수록 점형열관류율은 감소하는 경향을 보인다. 또한 모델에서는 일반 스틸앵커볼트가 사용되었으나 스테인레스 스틸 앵커볼트를 사용할 경우 점형열교를 더욱 최소화 할 수 있을 것으로 보인다.
- 동건 패널은 온도차이비율(TDR)을 참조할 때 결로 및 곰팡이 발생가능성이 전혀 없으며, 국내 공동주택 결로 방지를 위한 설계기준에도 부합한 것으로 나타난다.

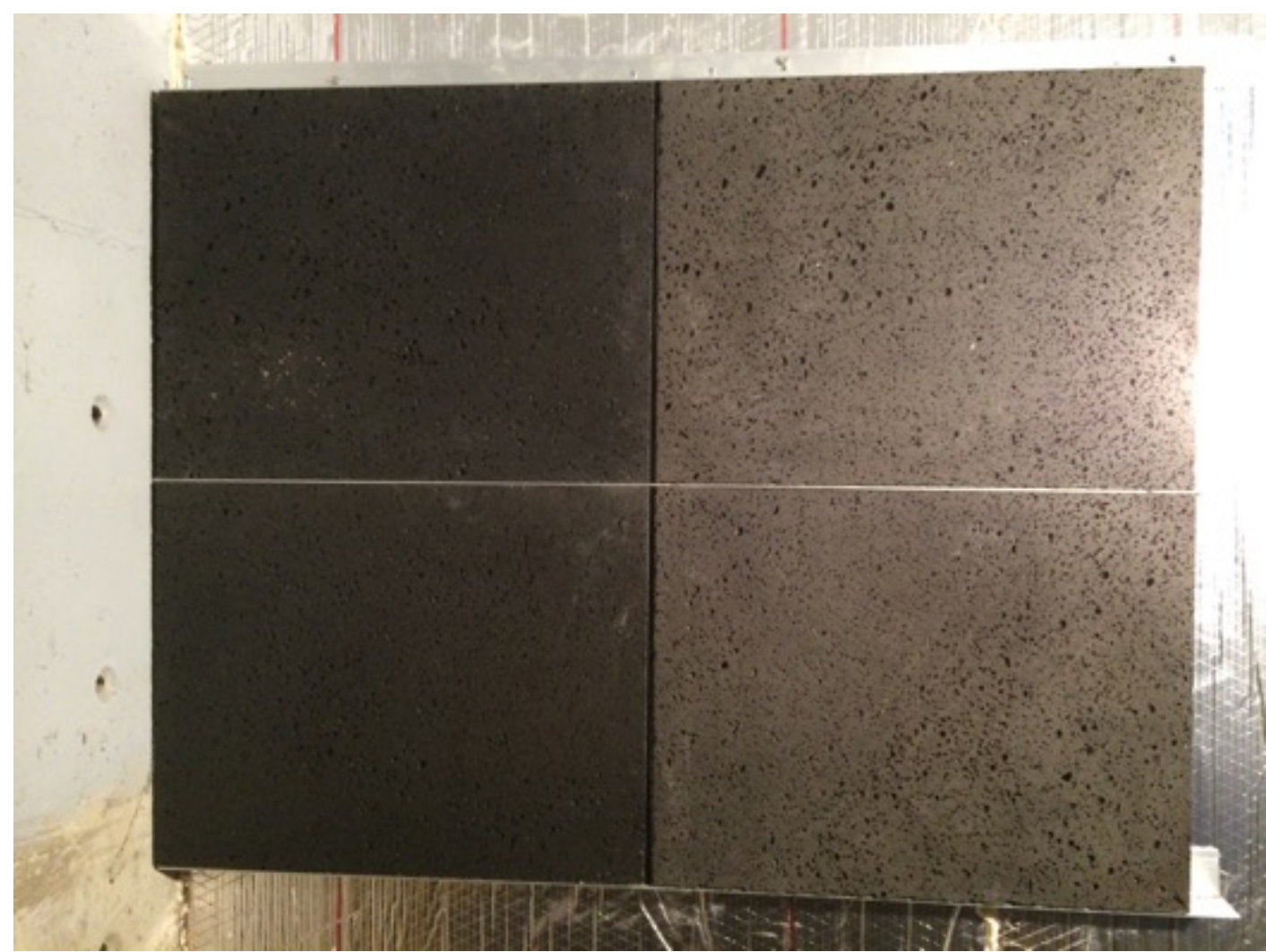
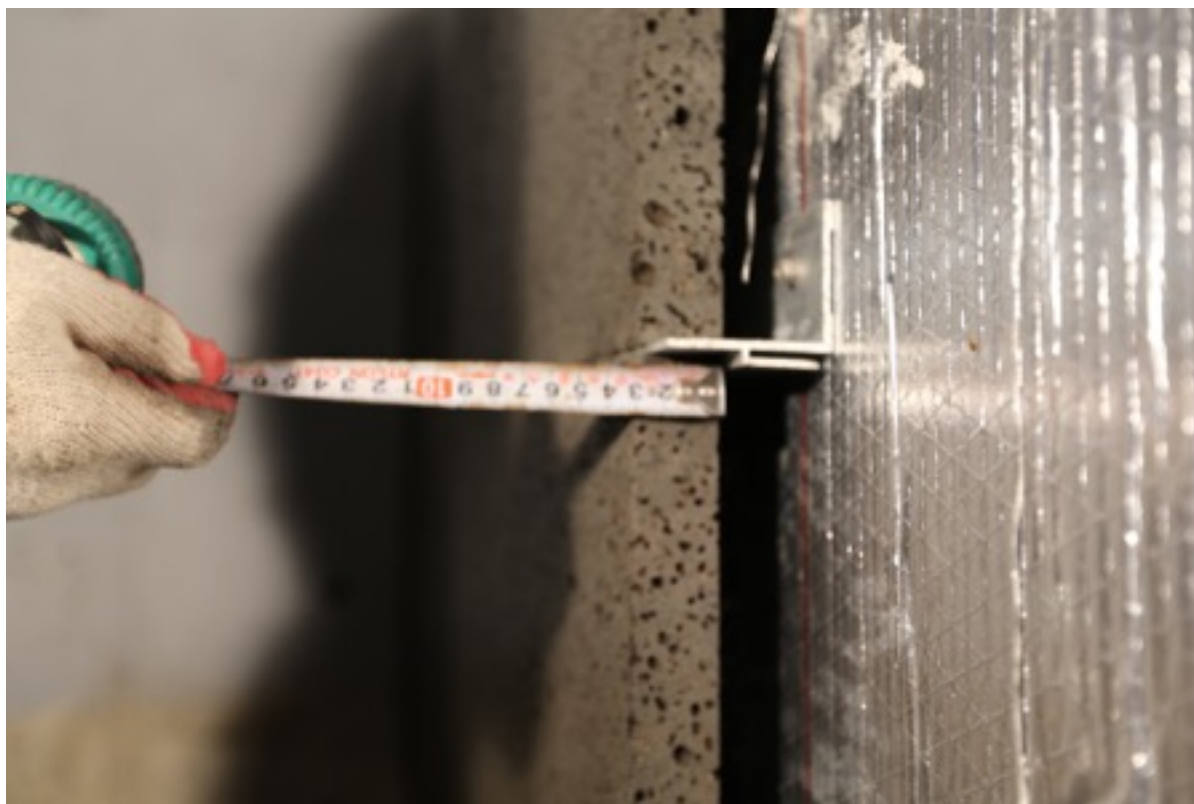
참조: 외단열 시스템에 쓰이는 일반적인 앵커의 점형열관류율

종 류	점형열관류율 (W/K)
알루미늄 앵커	0.04
아연도 앵커	0.02
플라스틱 단열화스너	0.002
동건 패널 커넥터	0.0002~0.0005



동건패널 내/외단열 시스템은 다양한 외장 중량재 부착가능

- 테라코타 외장마감재 (TERRACOTA-LOUVER)
- 대리석 외장 마감재 (MARBLES)
- 징크 및 기타 외장 마감재 (ZINC & ETC)



**외단열관련
(테라코타 대리석(화강암))
및 대리석 접합사진)**

설계반영 사례



서울지구 네비게이트 선교회 (상도동)



현대 양공장



한국전력공사 (고성 & 청도)



성수동 지식산업 센터



(주)동건 TEL:02-512-7804

www.ecodonggun.com

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