



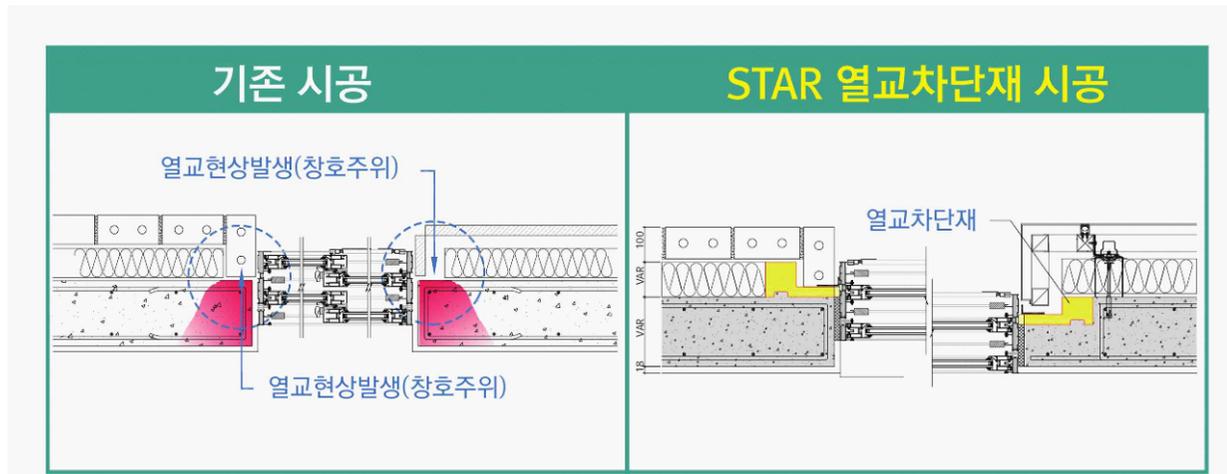
STAR-열교 차단재

KCS 41 42 03 : 2021 (결로방지 단열공사)

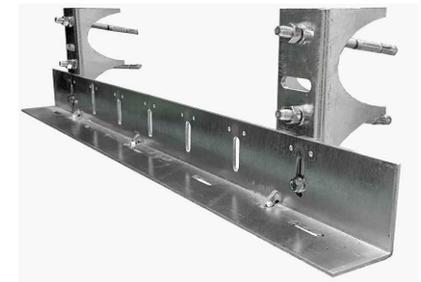
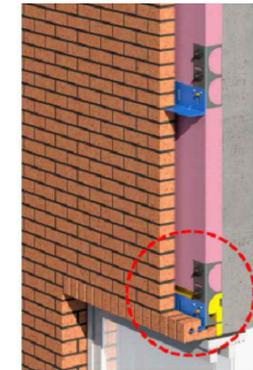
SHOP DRAWING

내진형 열교차단브라켓

KDS 41 17 00 (건축물 내진설계기준)



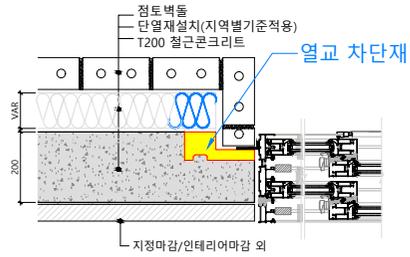
- | | |
|------------------------|---------------------------|
| - 결로 · 곰팡이 발생 | - 제로에너지 건축물 인증 ○ |
| - 창호주위 누수 (창호 후시공) | - 창호주위 에너지손실 저감 |
| - 마감 시공에 대한 품질 확보가 어려움 | - 공사기간 단축 및 누수 방지(창호 선시공) |



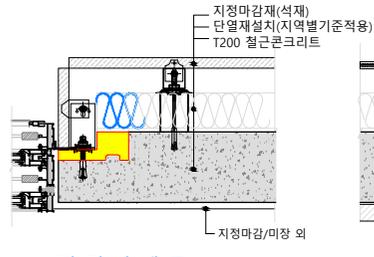
SHOP DWG - 목 차

W150-A TYPE 열교차단재	SHOP DWG -ST1(조적마감,석재마감,금속판넬마감) SHOP DWG -ST2(조적마감,석재마감,금속판넬마감)	1 page
W200-A TYPE 열교차단재	SHOP DWG -ST3(벽돌마감) SHOP DWG -ST4(석재마감) SHOP DWG -ST5(금속판넬마감)	2 page
W200-B TYPE 열교차단재	SHOP DWG -ST6(벽돌마감) SHOP DWG -ST7(석재마감) SHOP DWG -ST8(금속판넬마감)	3 page
W200-C, W150-B / 외단열시스템	SHOP DWG -ST9(커튼월) SHOP DWG -ST10(이중창) SHOP DWG -ST11(커튼월)	4 page
D150, D200 / 방화문용(내단열)	SHOP DWG -ST12(D150출입문용) SHOP DWG -ST13(D200출입문용)	5 page
VAR-TYPE / R-TYPE	SHOP DWG -STR1(단열재 타설부착 + 커튼월 / 창대석 罫) SHOP DWG -STR2(단열재 타설부착 + 이중창 / 창대석 罫) SHOP DWG -STR3(R450,R600커튼월/외단열시스템마감) SHOP DWG -STR4(창과 구조체 접합부 오픈 공간 마감 상세도) SHOP DWG -STR5(판넬최하단부 마감시 주의사항 / 내부 온돌바닥 마감시 주의사항)	6 page
시스템창호 적용	SHOP DWG -STS1(W150A / 옹벽200 / 외벽마감) , (W150B / 옹벽200 / 외단열시스템) SHOP DWG -STS2(단열재 타설부착 / 옹벽150 , 200 / 외벽마감)	7 page
열교차단재 적용시 주의사항	SHOP DWG -참고1(커튼월 적용) SHOP DWG -참고2(계단 커튼월 적용) SHOP DWG -참고3(기둥주변 적용) SHOP DWG -참고4(캐노피하부 열교차단용 적용)	8 page
열교차단재 발코니 적용 / STAR차음이	발코니 기존사례 , 발코니 개선안 / STAR차음이	9 page
열교차단재 적용사례	열교 차단재 적용 사례 선형 열관류율(시뮬레이션 / W150-A) 조달청 혁신제품 테스트베드 성능평가 / 선형열관류율	10 page
제품 요약 도면	W200-A/이중창용, W200-B/커튼월용, W200-C/외단열용, W150-A/이중창용, W150-B/외단열용 D150,200/출입문용, R100,125,450,600/리모델링용	11 page
열교차단재 시공 순서도	시공순서도(1) CON'C+ 열교차단재 시공순서도(4) 갱폼용-CON'C+ 열교차단재 시공순서도(2) CON'C+ 열교차단재+ 단열재 시공순서도(3) CON'C+ 열교차단재+ 단열재/창대석 罫	12 page ~ 15 page

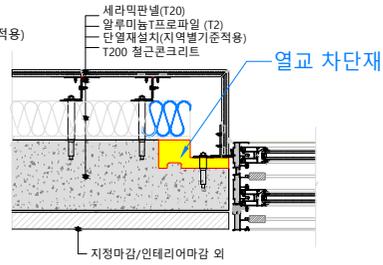
SHOP DWG - ST1 ■ W150-A / 웅벽200 적용



■ 평면상세도

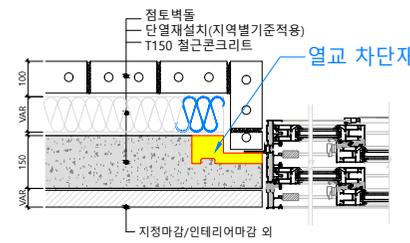


■ 평면상세도

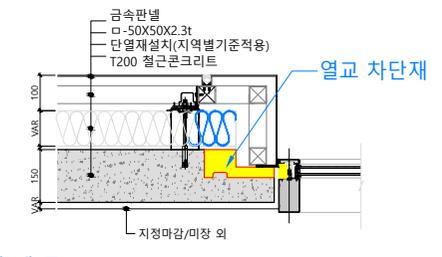


■ 평면상세도

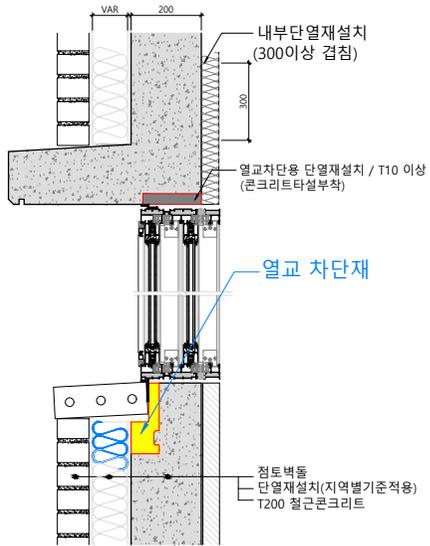
SHOP DWG - ST2 ■ W150-A / 웅벽150 적용



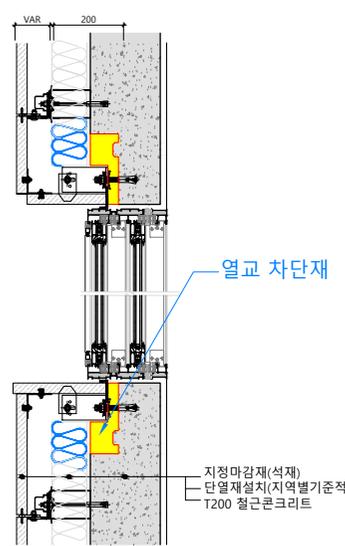
■ 평면상세도



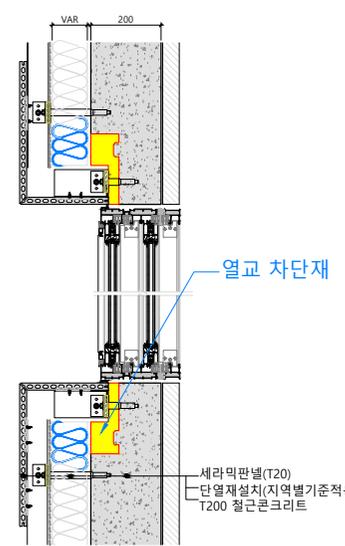
■ 평면상세도



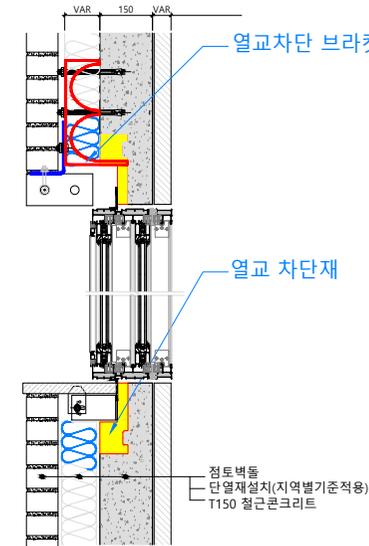
■ 단면상세도 - 벽돌마감



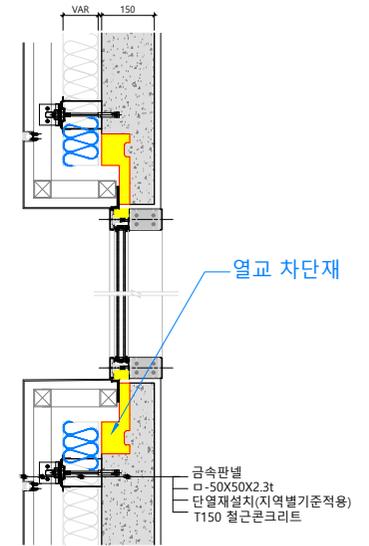
■ 단면상세도 - 석재마감



■ 단면상세도 - 세라믹판넬마감



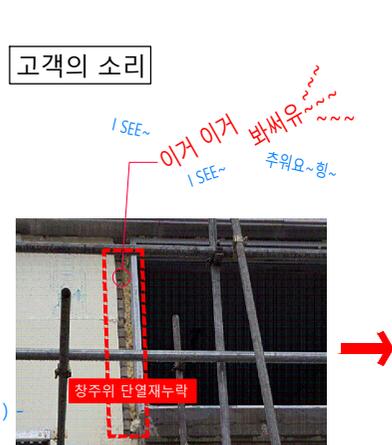
■ 단면상세도 - 벽돌마감



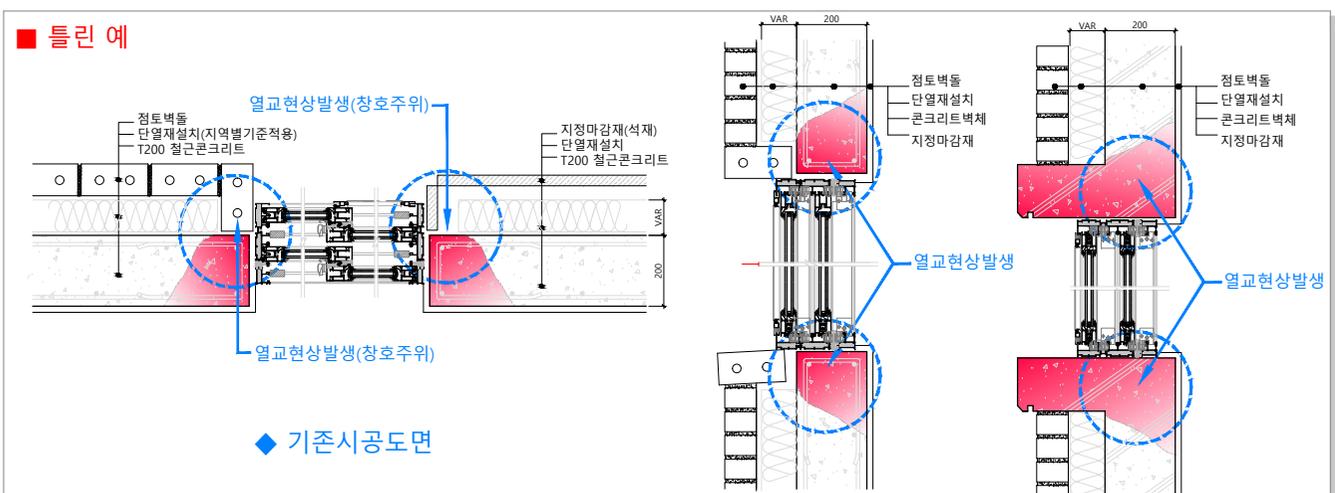
■ 단면상세도 - 금속판넬마감



▲ 열교차단재 적용사진



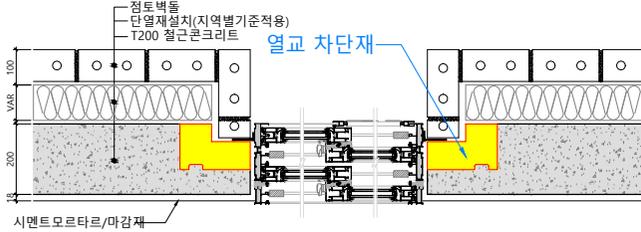
▲ 틀린 예 사진



◆ 기존시공도면

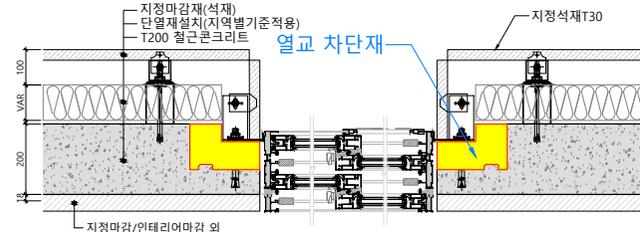
- 녹색건축물 설계기준 에너지부문 단열(가이드라인) [제주특별자치도 고시 제 2019-172호]

SHOP DWG - ST3 ■ W200-A + 벽돌마감 / 옹벽200



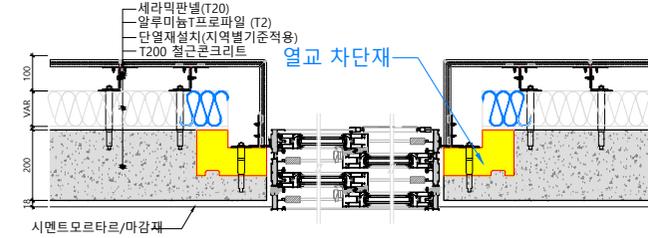
■ 평면상세도

SHOP DWG - ST4 ■ W200-A + 석재마감 / 옹벽200

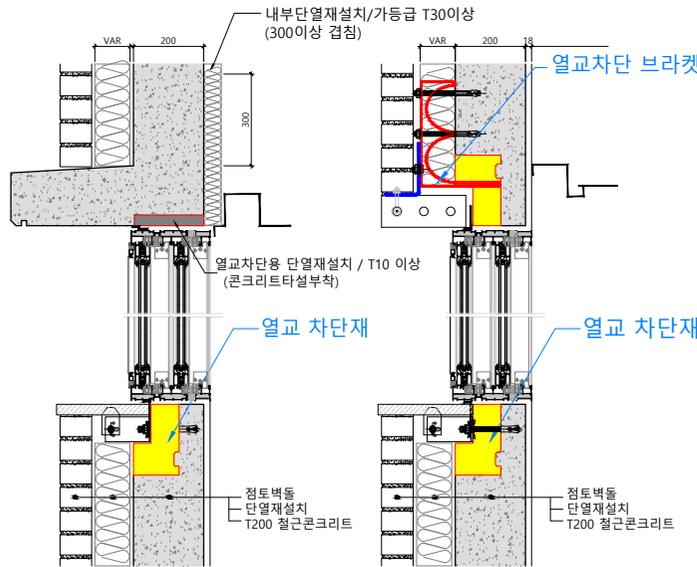


■ 평면상세도

SHOP DWG - ST5 ■ W200-A + 세라믹판넬마감 / 옹벽200

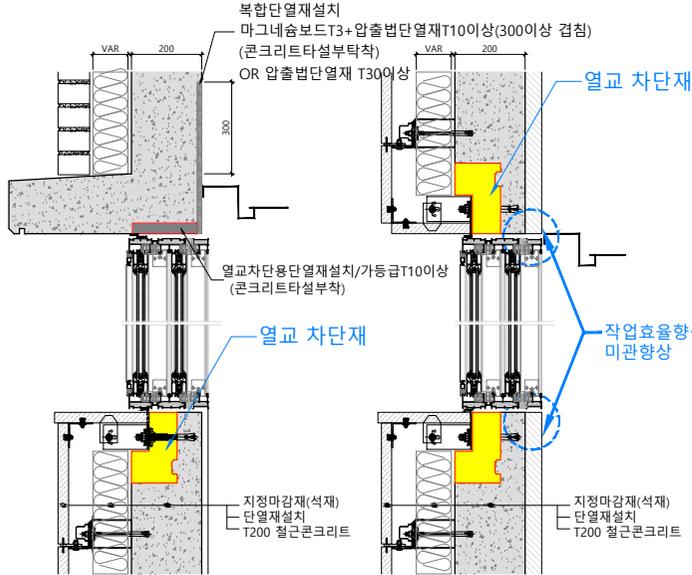


■ 평면상세도



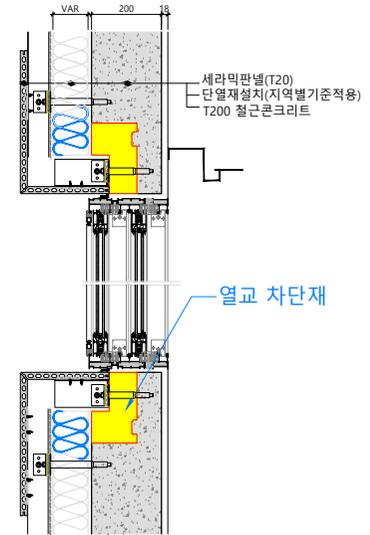
■ 단면상세도 -TYPE 1

■ 단면상세도 -TYPE 2



■ 단면상세도 -TYPE 1

■ 단면상세도 -TYPE 2



■ 단면상세도 -TYPE 1

◆ 열교차단재 특징점 ◆

- *건축물 에너지 효율향상(LCC 절감)
- *창호 주위 결로 곰팡이 억제 및 누수 해결
- *공사기간 단축 / 공정 유연성 확보

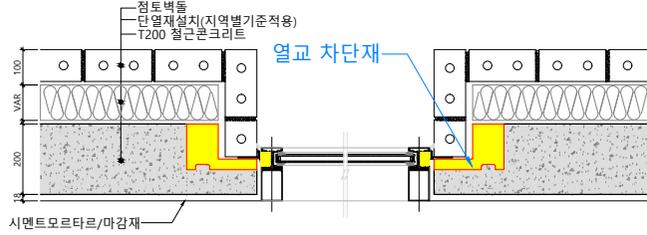
◆ 열교차단재 검토의견 ◆

정부에서 국가 온실가스 감축 및 탄소배출 저감을 목표로 2020년부터 1천㎡이상 모든 공공건축물에 **"제로에너지 건축을 의무화"** 하였으며, 이에 에너지 손실이 취약한 창호 주위의 열교차단재를 이용한 열교차단공법 적용으로 에너지효율 향상과 누수 저감에 효과. **"창호주위 열교차단재"** 사용은 한국에너지공단의 **[제로에너지건축물인증기술 요소 참고서]** 에 에너지 저감을 위한 가이드라인으로 제시됨.

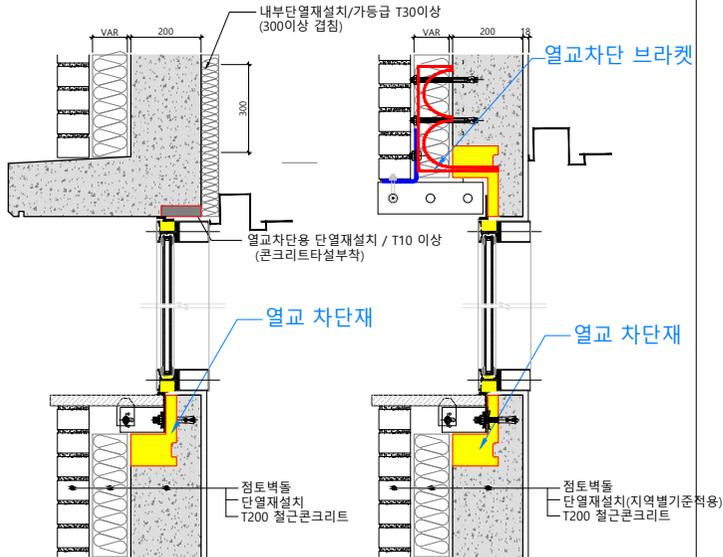
※SHOP NOTES

1. STAR-열교 차단재(W200-A) 적용시공
2. ST 열교차단 브래킷(ST100,ST125,ST145,ST165)
3. 창호 : 기밀 및 단열 효과가 뛰어난 유리창프레임 (주)경원알미늄(www.kw202.co.kr) / 042-825-0907
4. VAR : "건축물의 에너지절약설계기준"에따른 지역별 단열재두께 적용
5. 외장재고정철물 : 열교차단 파스너사용 (주)이비영리티(www.elbmlender.com) / 02-3296-2900
6. 외장재 ASP세라믹 패널사용 보원석재(주)www.bohyunstone.com / 031-536-5296

SHOP DWG - ST6 ■ W200-B + 벽돌마감 / 웅벽200



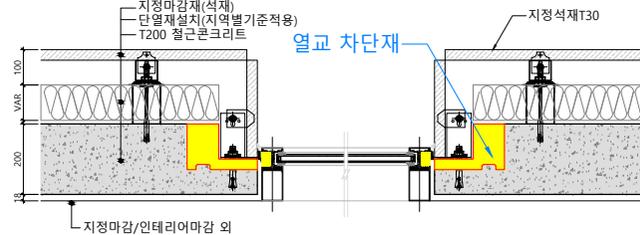
■ 평면상세도



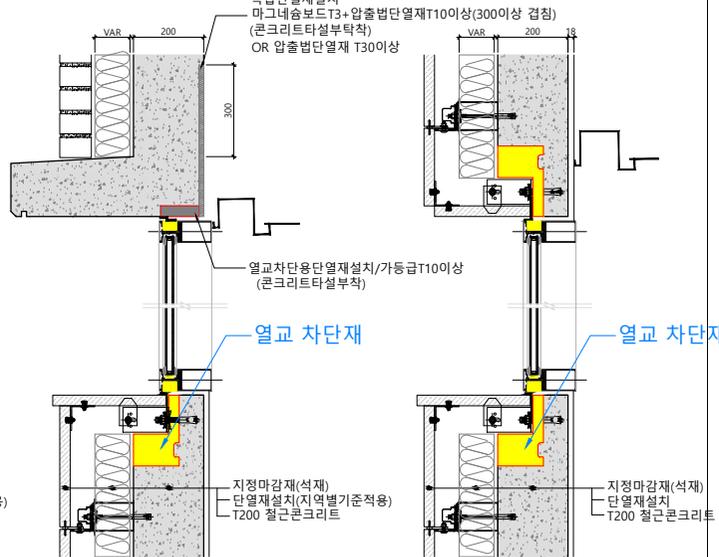
■ 단면상세도 -TYPE 1

■ 단면상세도 -TYPE 2

SHOP DWG - ST7 ■ W200-B + 석재마감 / 웅벽200



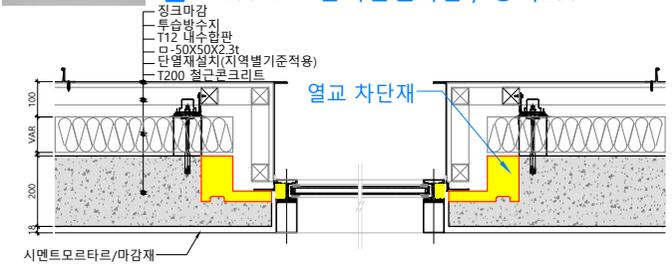
■ 평면상세도



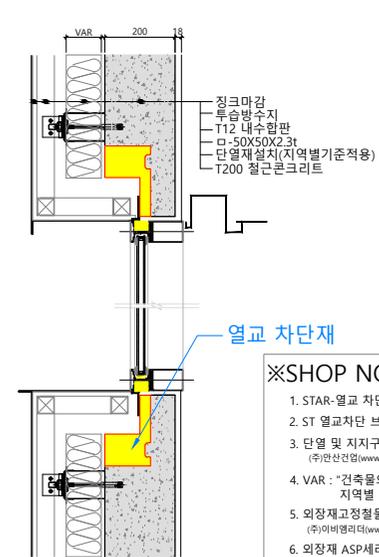
■ 단면상세도 -TYPE 1

■ 단면상세도 -TYPE 1

SHOP DWG - ST8 ■ W200-B + 금속판넬마감 / 웅벽200



■ 평면상세도



■ 단면상세도 -TYPE 1

※SHOP NOTES

1. STAR-열교 차단재(W200-B) 적용시공
2. ST 열교차단 브래킷 (ST100,ST125,ST145,ST165)
3. 단열 및 지지구조의 알루미늄 커튼월 (주)안산건업(www.ansanam.com) / 042-472-5500
4. VAR : *건축물의 에너지절약설계기준*에 따른 지역별 단열재두께 적용
5. 외장재고정철물 : 열교차단 패스너사용 (주)이비엔리더(www.ebmlider.com) / 02-3296-2900
6. 외장재 ASP세라믹 패널사용 보현석재(주)www.bohyunstone.com / 031-536-5296

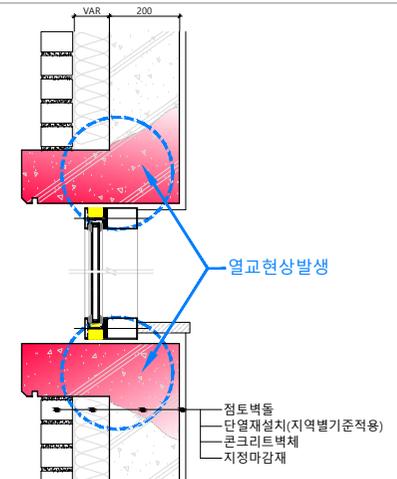
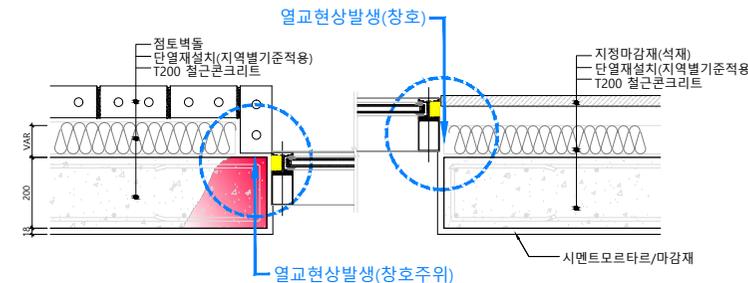


▲ STAR 열교차단재 적용사진



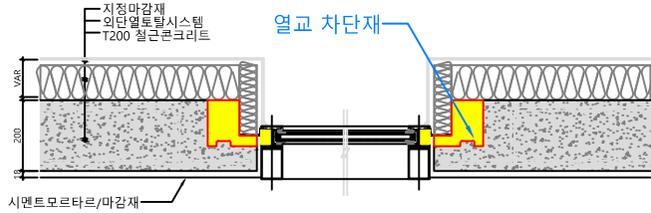
▲ 틀린 예 사진

■ 틀린 예

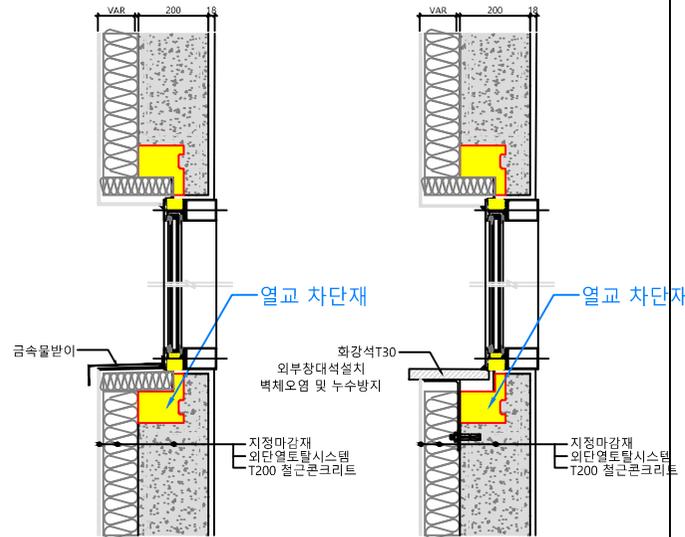


- 녹색건축물 설계기준 에너지부문 단열(가이드라인) -
[제주특별자치도 고시 제 2019-172호]

SHOP DWG - ST9 ■ W200-C + 커튼월 / 옹벽200



■ 평면상세도



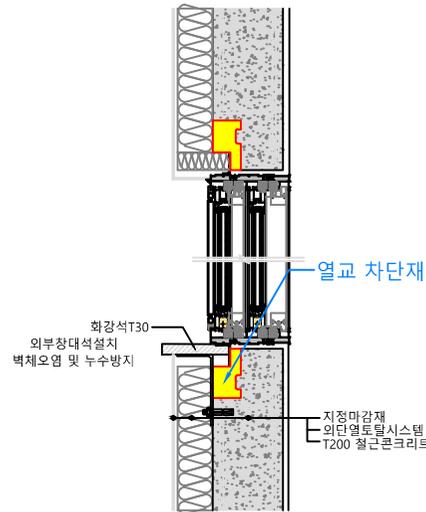
■ 단면상세도 -TYPE 1

■ 단면상세도 -TYPE 2

SHOP DWG - ST10 ■ W150-B + 이중창 / 옹벽200

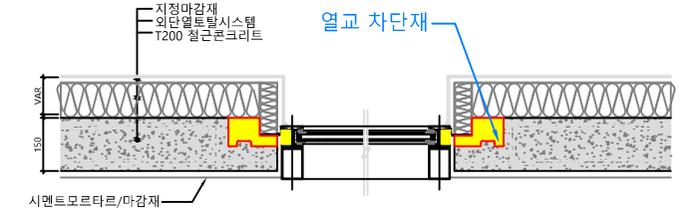


■ 평면상세도

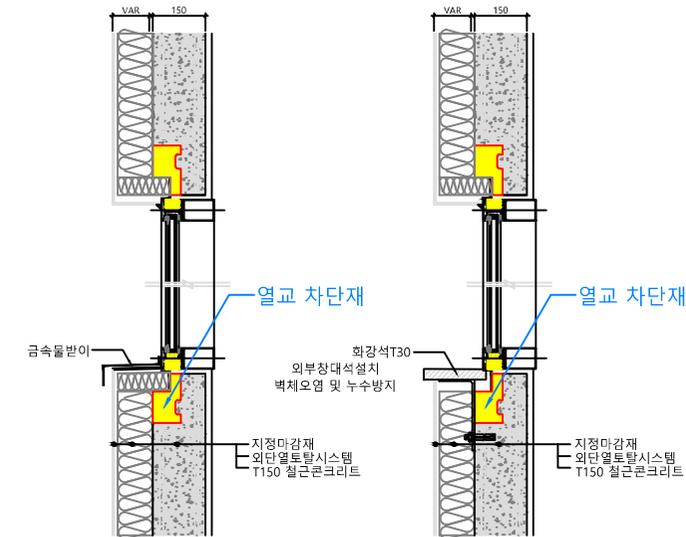


■ 단면상세도 -TYPE 1

SHOP DWG - ST11 ■ W150-B + 커튼월 / 옹벽150



■ 평면상세도



■ 단면상세도 -TYPE 1

■ 단면상세도 -TYPE 2

◆ 시공사진

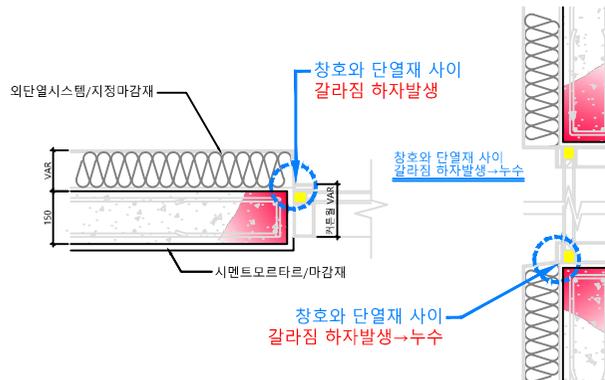


▲ 창하부 화강석 창대석설치



▲ 외벽단열재시공

■ 틀린 예

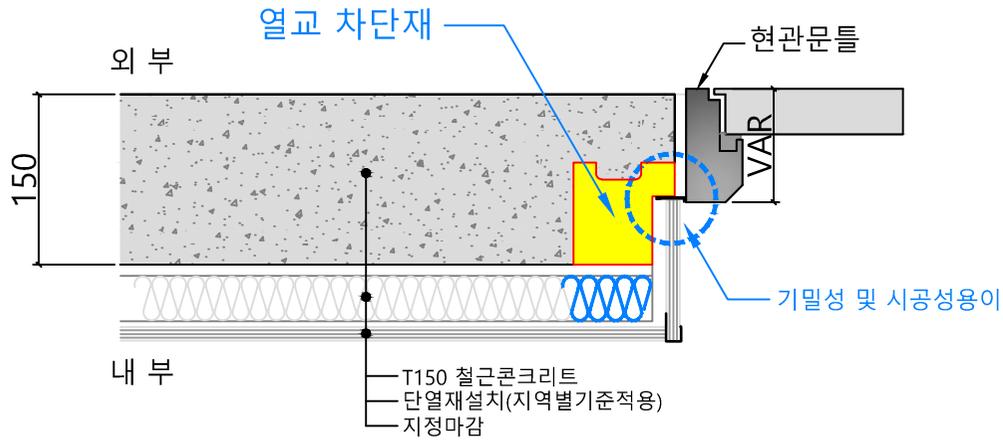


▲ 외벽단열재탈락사진

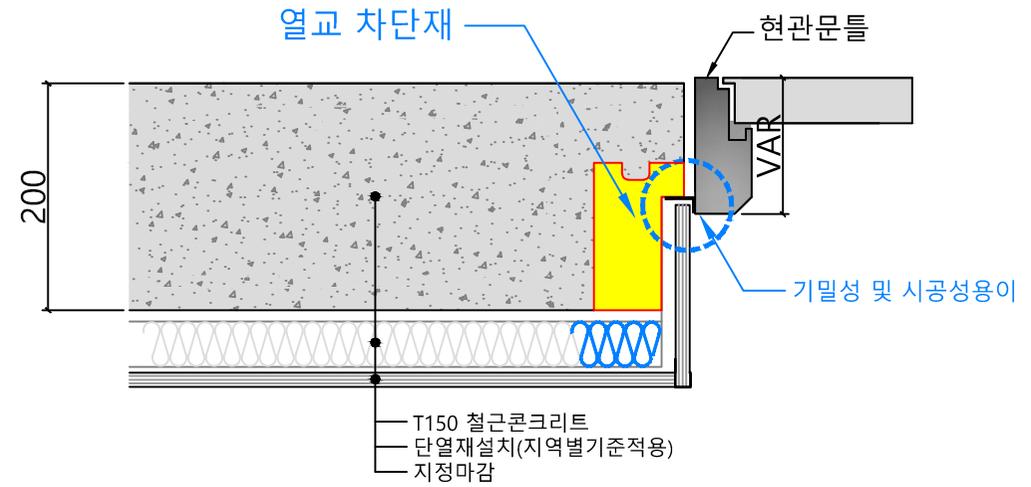
※SHOP NOTES

1. STAR-열교 차단재 외단열토탈시스템 적용시공 - W200C / W150B 적용
2. 창호: 기밀 및 단열 효과가 뛰어난 유리창프레임 (주)경원알미늄(www.kw202.co.kr) / 042-825-0907
3. VAR: "건축물의 에너지절약설계기준"에 따른 지역별 단열재두께 적용
4. 외장재 고정철물: 열교차단 패스너사용 (주)이비엘리더(www.ebmlleader.com) / 02-3296-2900
5. 외장재 ASP세라믹 패널사용 (주)보일석(주)(www.boilyunstone.com) / 031-536-5296

SHOP DWG - ST12 ■ D150 출입문용 상세도



SHOP DWG - ST13 ■ D200 출입문용 상세도



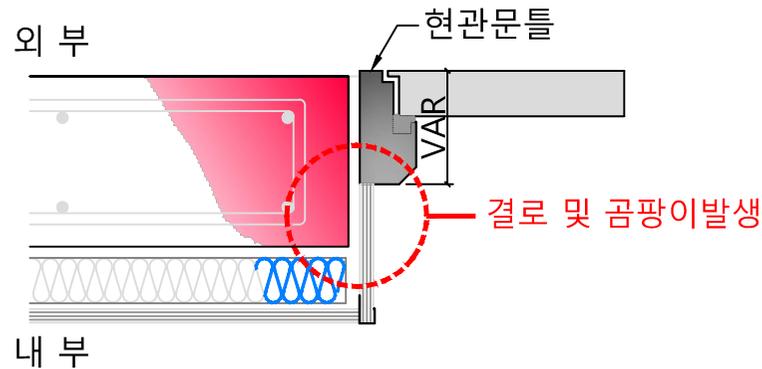
STAR 열교차단재

◀ STAR 열교차단재 적용사진



문틀주위 단열재누락

◀ 틀린 예 사진



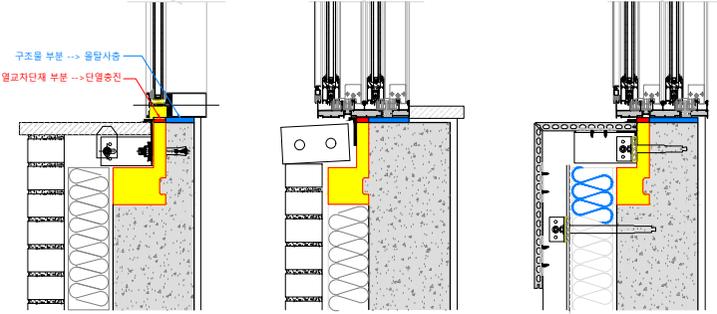
결로 및 곰팡이발생

※SHOP NOTES

1. STAR-열교 차단재(D150-A) 적용시공
2. 콘크리트용벽 : THK200 또는 THK150
3. 용도 : 방화문용(출입문), 내단열적용시, 방화문주위 결로방지
4. VAR : "건축물의 에너지절약설계기준"에따른 지역별 단열재두께 적용



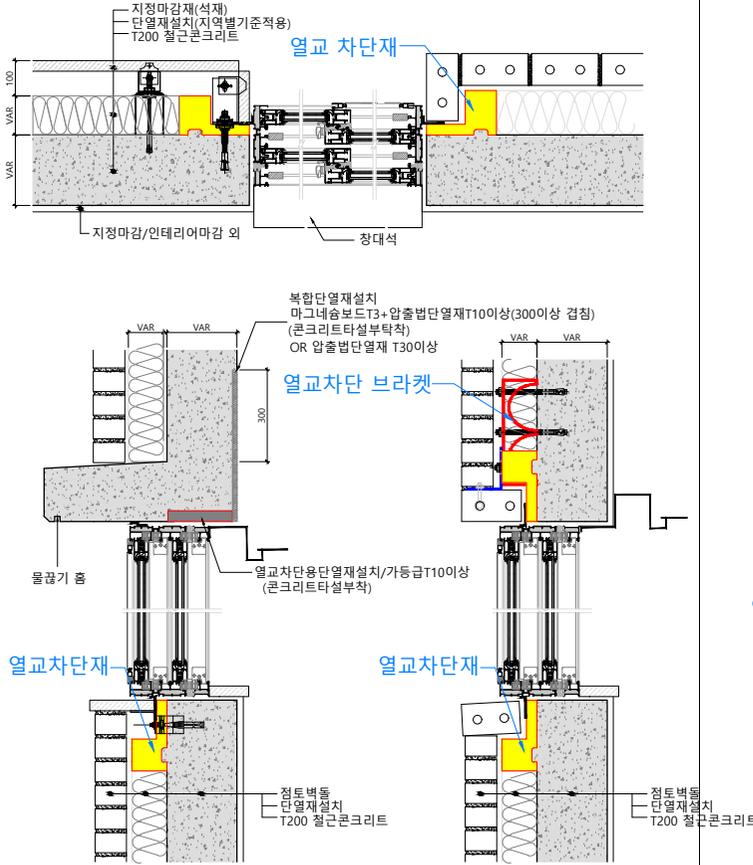
SHOP DWG - STR1 창과 구조체 접합부 오픈 공간 마감 상세도



※ 창호 프레임 50% 이상은 구조물에 얹혀지도록 시공



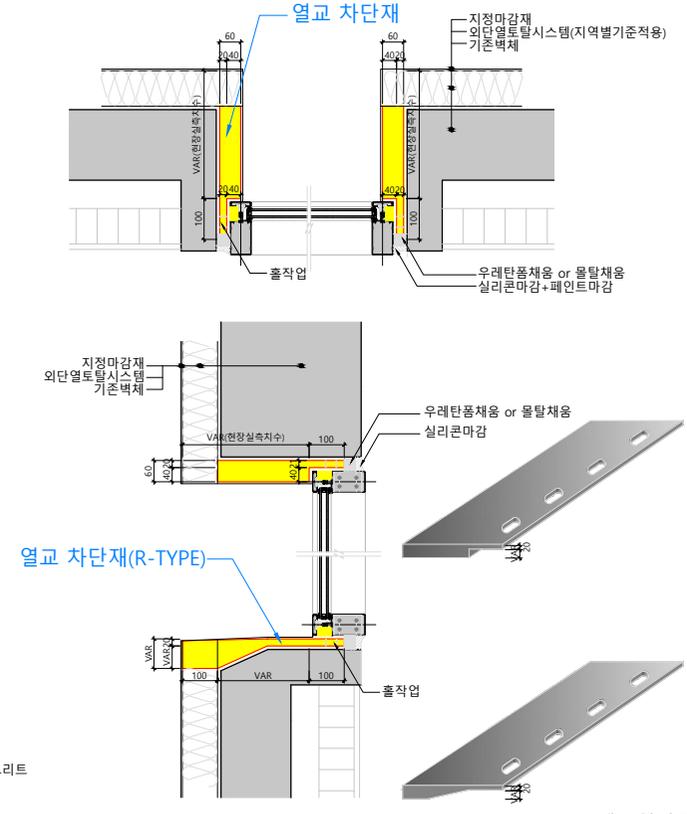
SHOP DWG - STR2 ■ 단열재 타설부착 + 이중창 / 창대석 뿔



■ 단 면 상 세 도 -TYPE 1

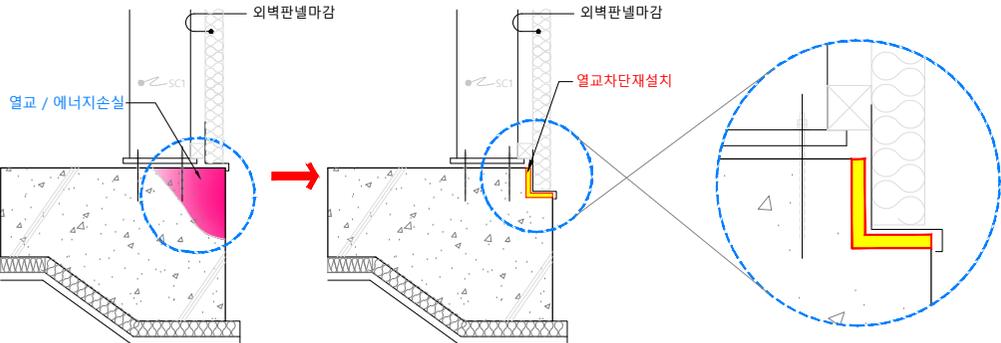
■ 단 면 상 세 도 -TYPE 2

SHOP DWG - STR3 ■ R-TYPE(R450,R600) / 커튼월 / 외단열시스템마감



※ 제품입면도

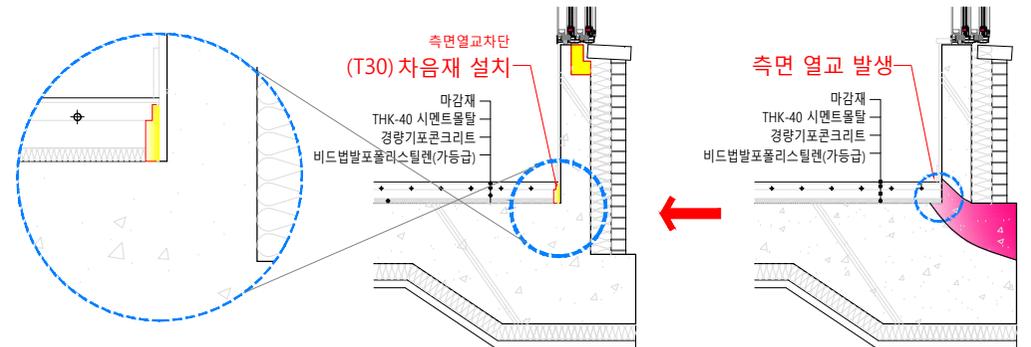
SHOP DWG - STR5 ■ 판넬최하단부 마감 시 주의사항



■ 판넬최하단부 기준안

■ 판넬최하단부 열교차단재 설치

내부 온돌바닥 마감시 주의사항

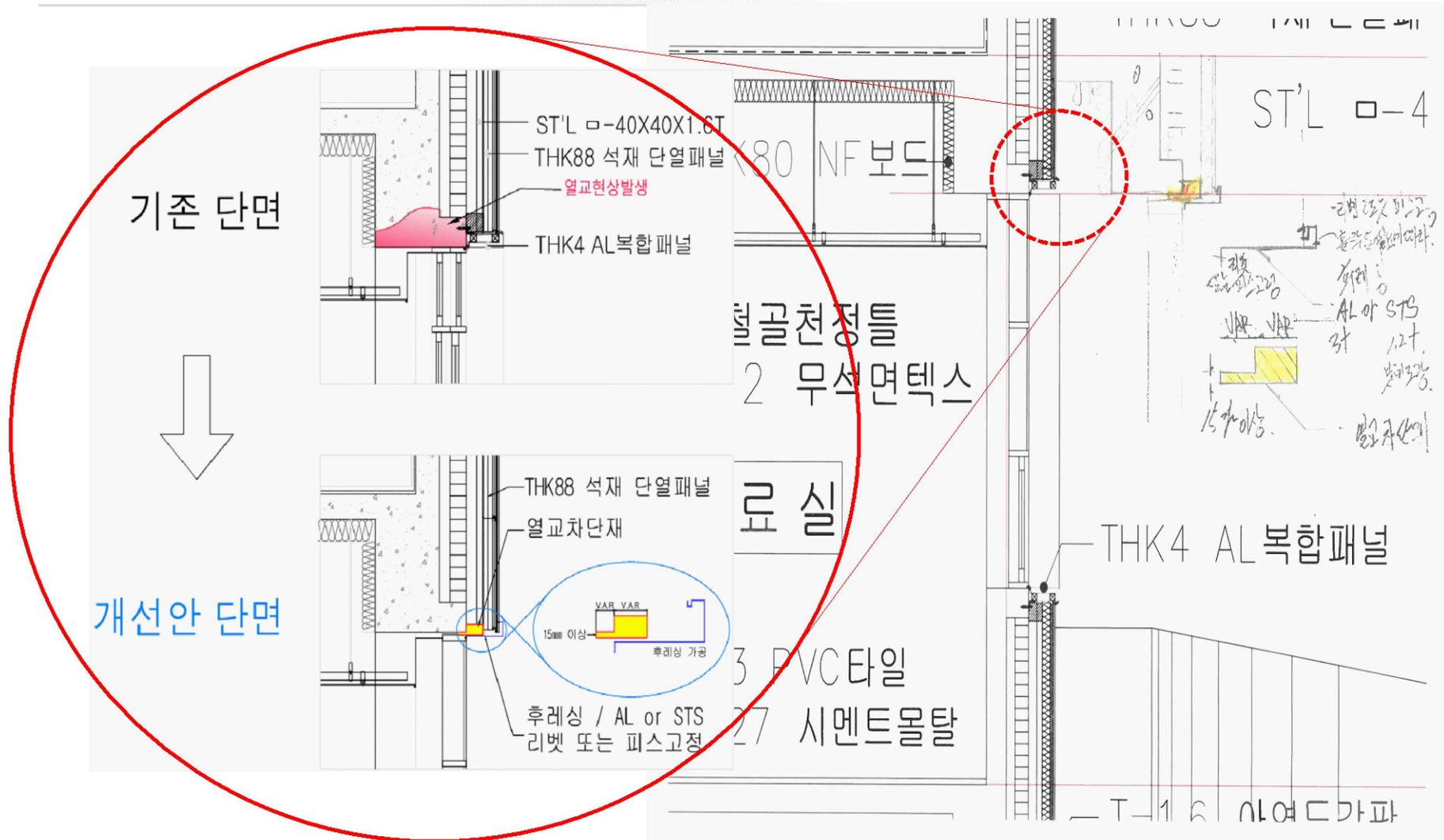


■ 히팅부분 열교방지용 측벽차움재 설치

■ 히팅부분 측면 열교발생 기준안

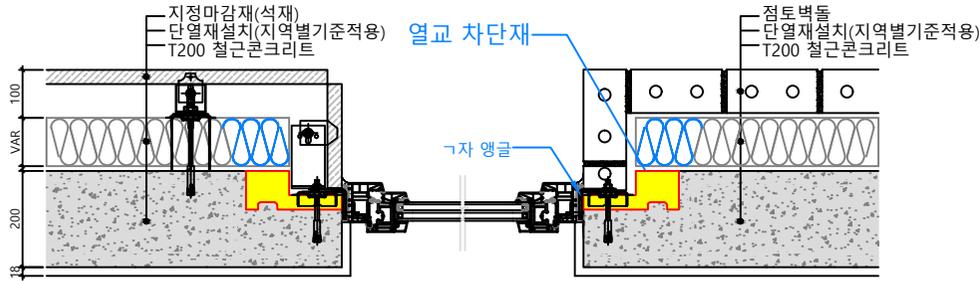
창호 주위 열교차단공법

■ 공공시설 VE 설계 검토사례



SHOP DWG - STS1

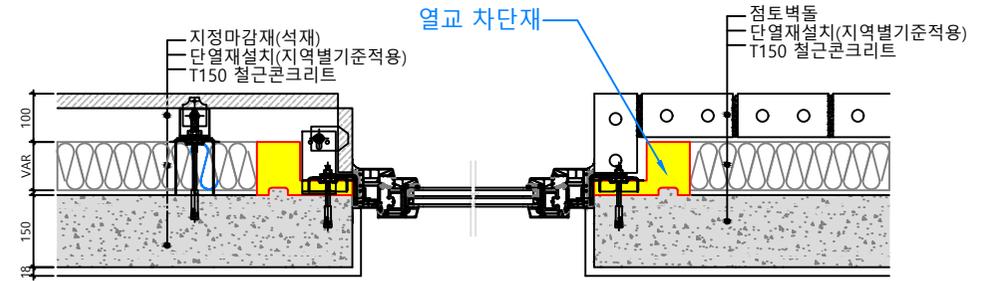
■ W150-A / 옹벽200 / 시스템창호 (외단열 토탈 시스템)



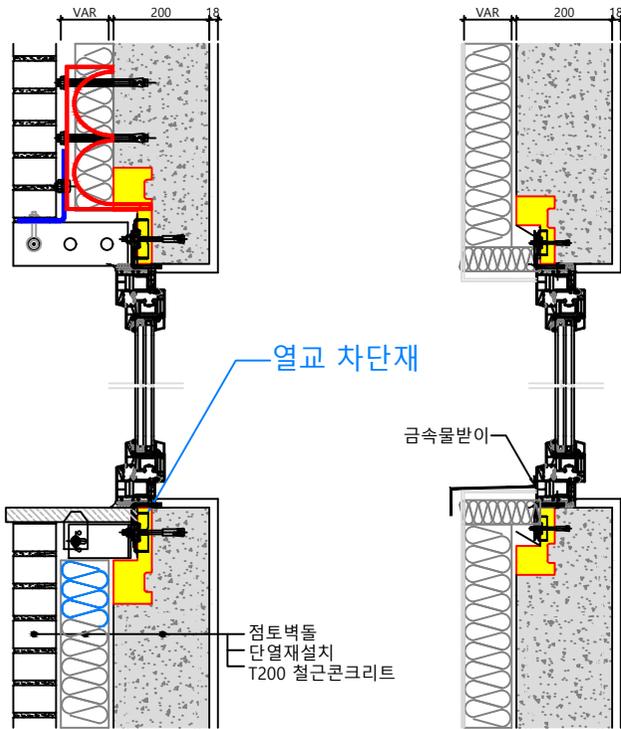
■ 평면상세도

SHOP DWG - STS2

■ 시스템창호 (외벽 마감, 단열재 타설 부착)

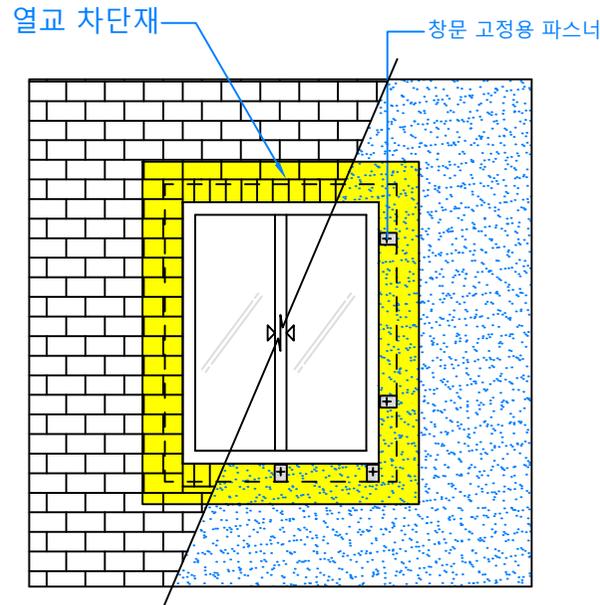


■ 평면상세도

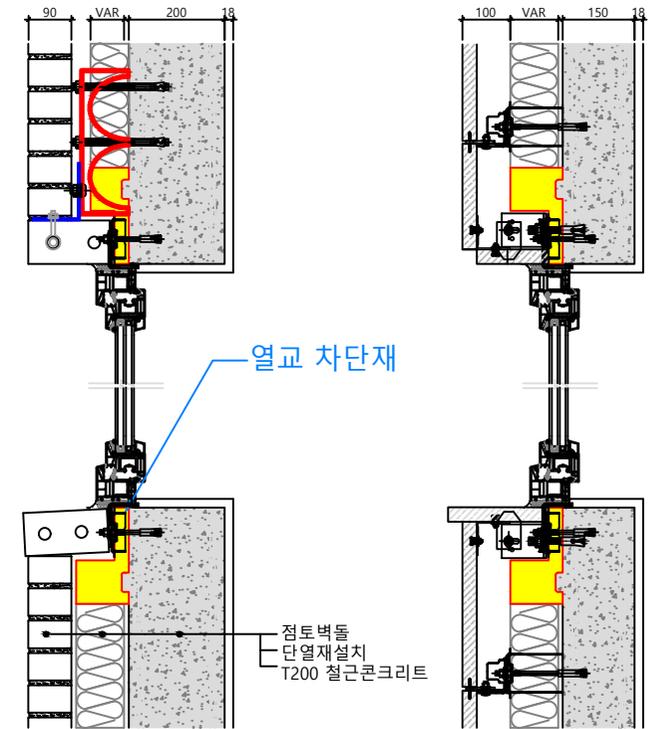


■ 단면상세도 -TYPE A

■ 단면상세도 -TYPE A



■ 외부입면도



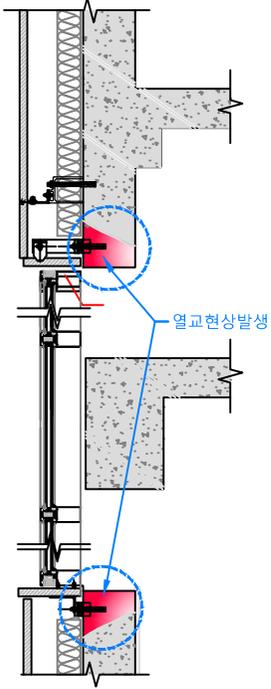
■ 단면상세도 -TYPE B

■ 단면상세도 -TYPE B

◆ STAR-열교차단재 적용시 주의사항

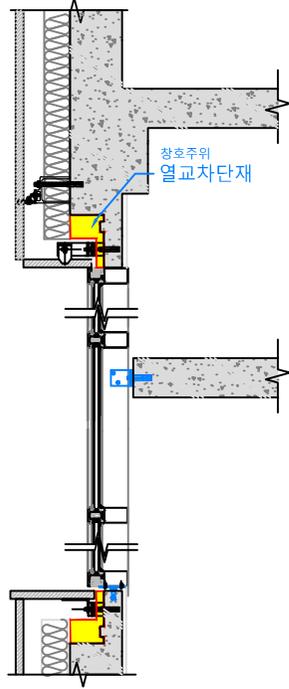
SHOP DWG - 참고1 ■ 커튼월 열교차단재 적용

기존안



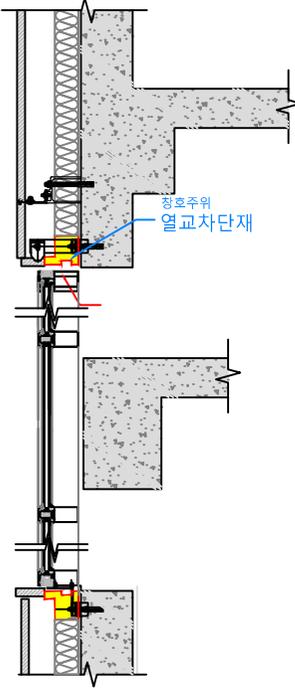
커튼월 / 단열공기

개선안1



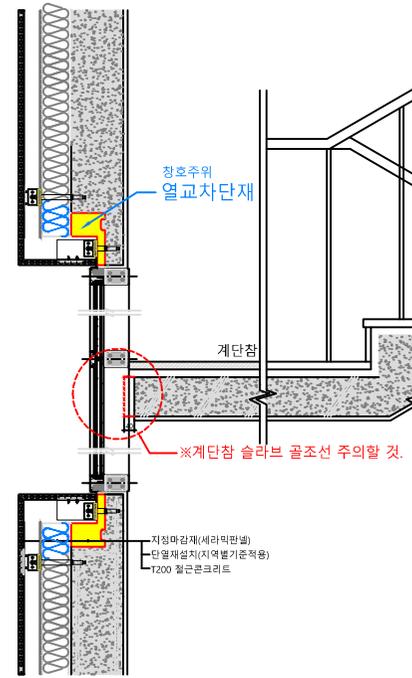
커튼월 - 열교차단재 / 매립

개선안2

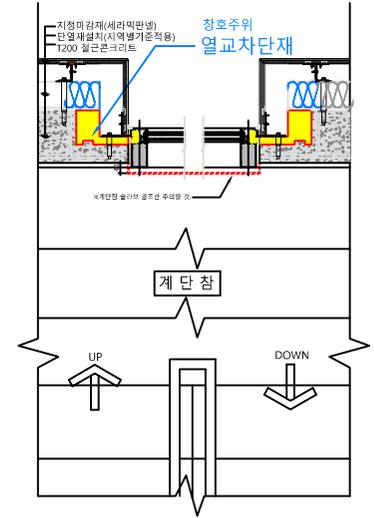


커튼월 - 열교차단재 / 리모델링

SHOP DWG - 참고2 ■ 계단 커튼월 열교차단재 적용

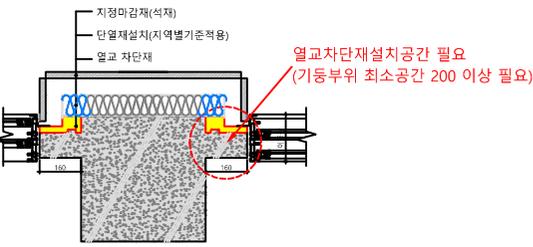


■ 단 면 상 세 도

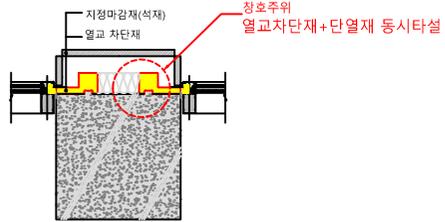


■ 평 면 상 세 도 - 계 단 참

SHOP DWG - 참고3 ■ 기둥주변 열교차단재 적용

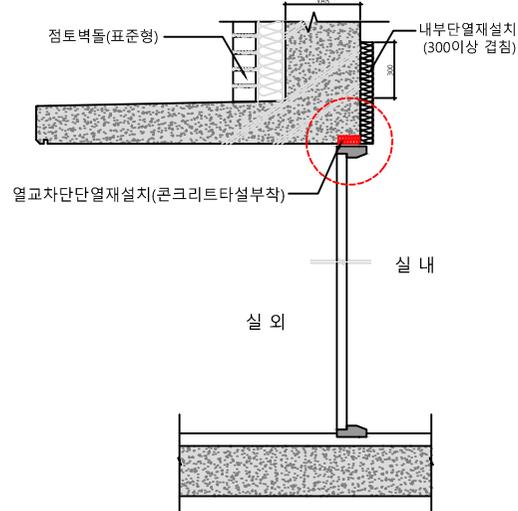


※ TYPE - 1



※ TYPE - 2 (단열재 동시타설)

SHOP DWG - 참고4 ■ 캐노피하부 열교차단재용 단열재 적용



SHOP DWG - 참고5 ■ 열교차단재 적용 사진

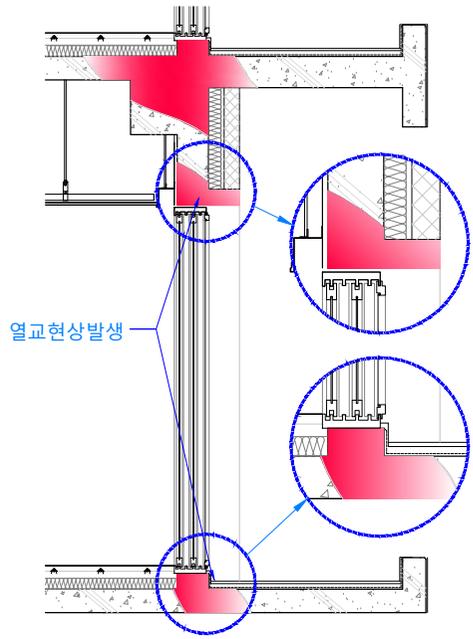


창호주위 열교차단재



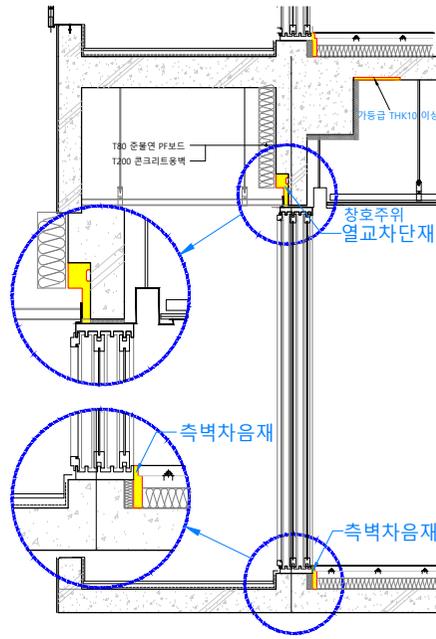
■ 발코니 기존 사례

기존안 단면

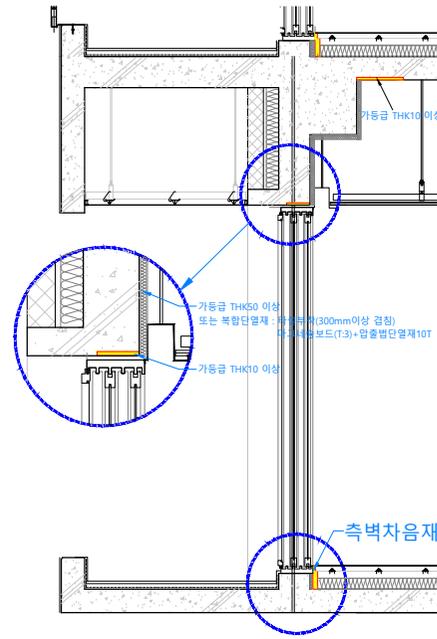


■ 발코니 개선안

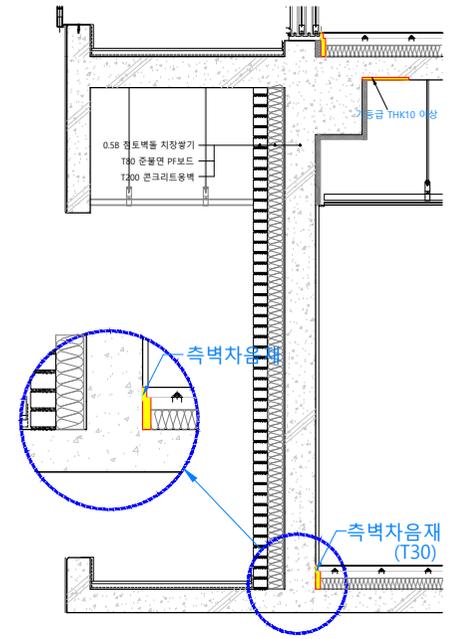
개선안1-1



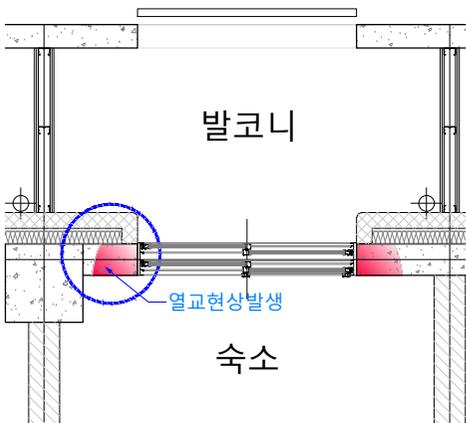
개선안1-2



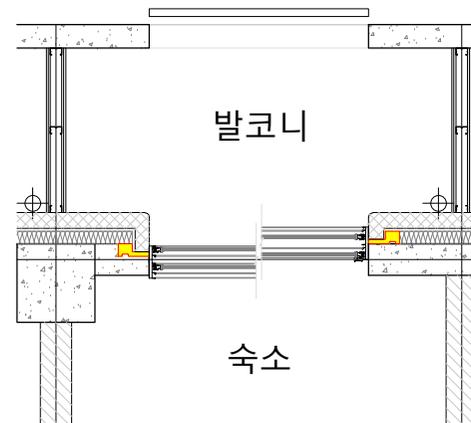
개선안2



기존안 평면

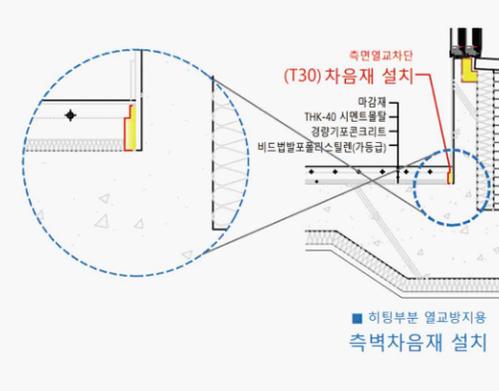


개선안

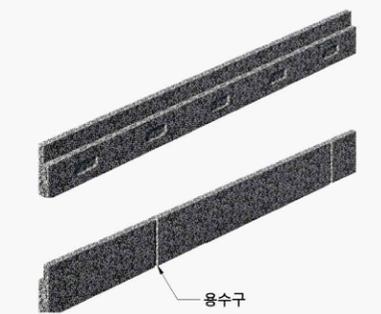


■ STAR 차음이

• 측벽차음재



• STAR차음이

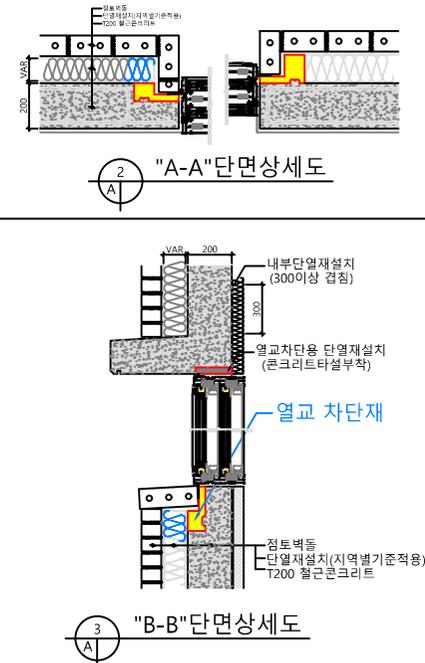
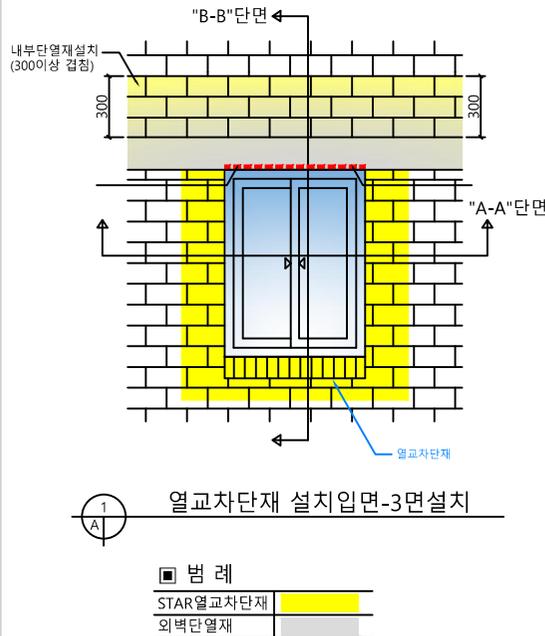


◆ 0000학교 열교차단재 적용사례 입면도

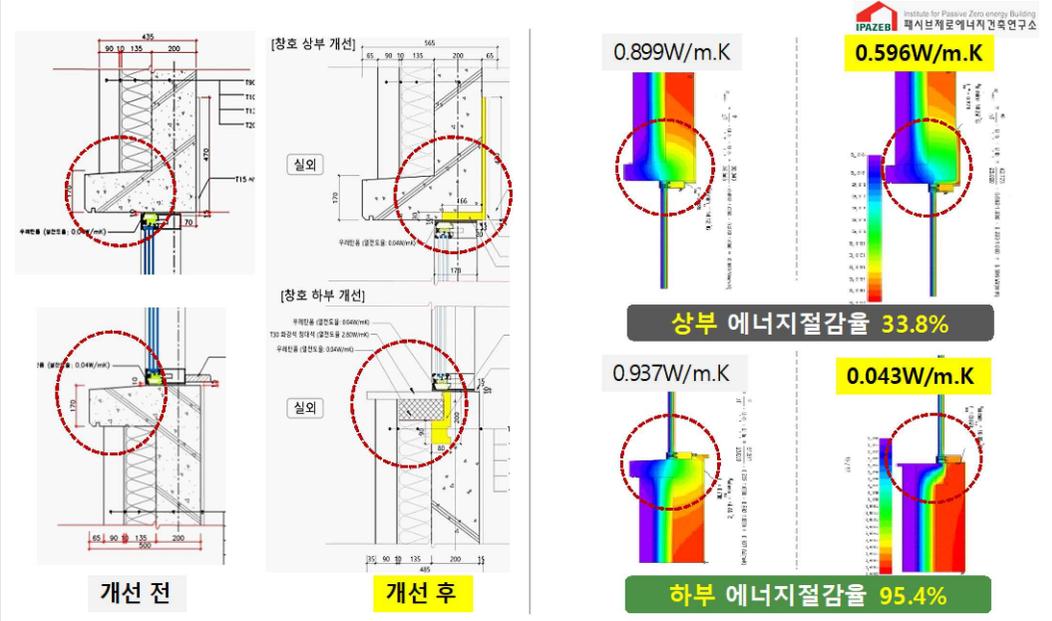
범례	규격	부호
열교차단재	W150-A	1



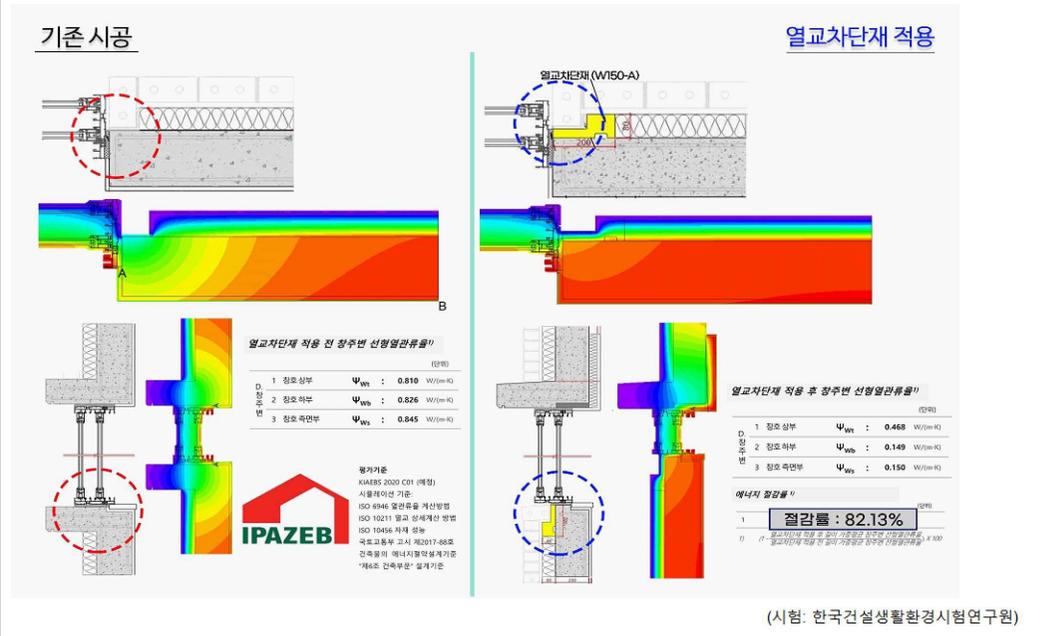
◆ 열교차단재설치 적용사례



◆ 선형 열관류율(시뮬레이션/W150-A)

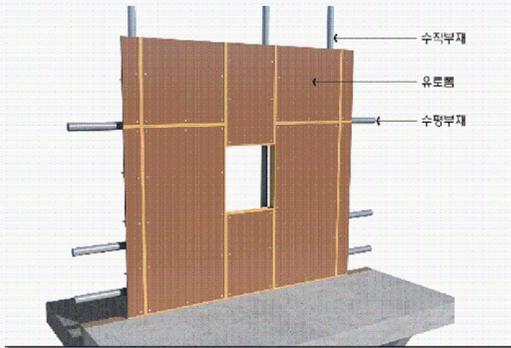


◆ 조달청 혁신제품 테스트베드 성능평가 / 선형 열관류율

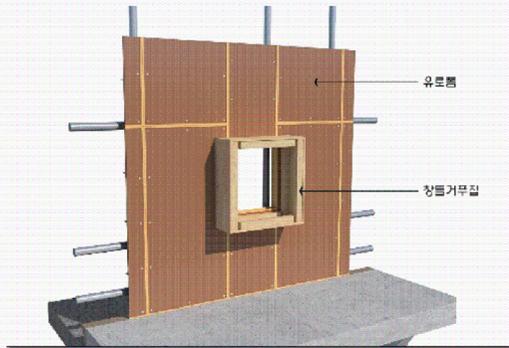


제품	도면			
W150-A TYPE	<p>코너부분 상세도</p>	W200-A TYPE	<p>코너부분 상세도</p>	
W200-B TYPE	<p>코너부분 상세도</p>	W150-B TYPE - 외단열용	<p>코너부분 상세도</p>	
W200-C TYPE - 외단열용	<p>코너부분 상세도</p>	단열재 동시타설 VAR.-TYPE	<p>코너부분 상세도</p>	
D150, 200출입문용	<p>코너부분 상세도</p>			
R-TYPE 리모델링용	<p>STAR 열교차단재</p>			

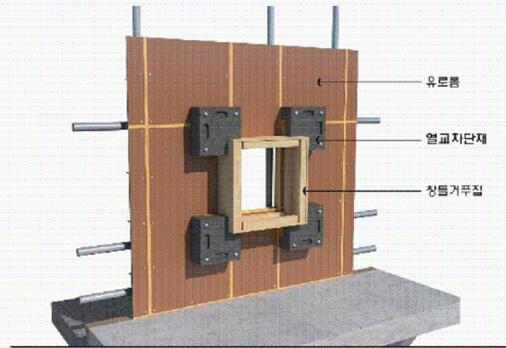
■ 1단계 \ 내부
-외벽거푸집 설치



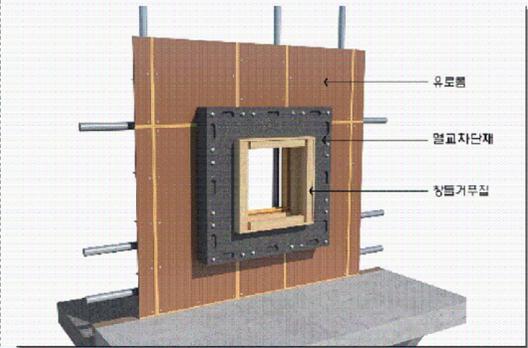
■ 2단계 \ 내부
-창틀거푸집 설치



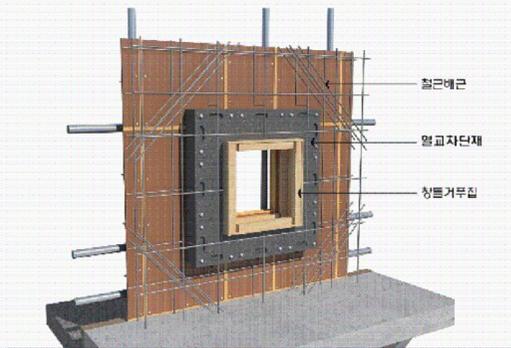
■ 3단계 \ 내부
-열교차단재 설치 (ㄱ자)



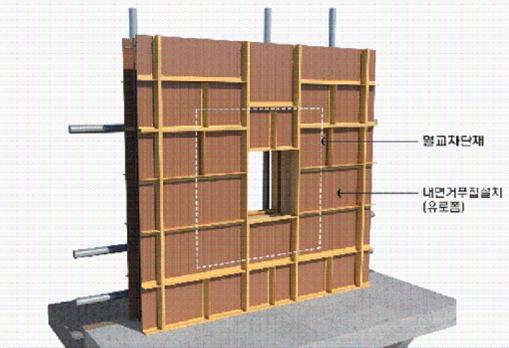
■ 4단계 \ 내부
-열교차단재 설치 (-자)



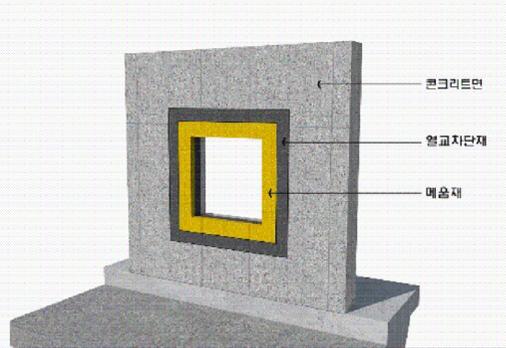
■ 5단계 \ 내부
-철근 배근



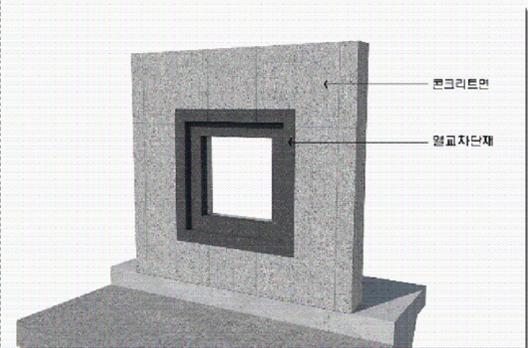
■ 6단계 \ 내부
-내면거푸집 설치



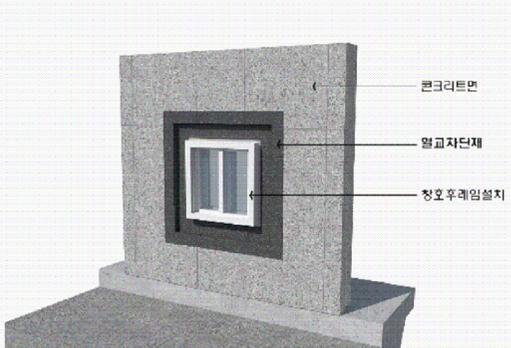
■ 7단계 \ 외부
-콘크리트타설 및 거푸집해체



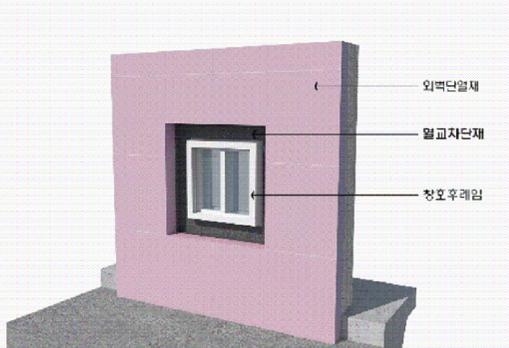
■ 8단계 \ 외부
-열교차단재 메우개 제거



■ 9단계 \ 외부
-창호프레임 설치



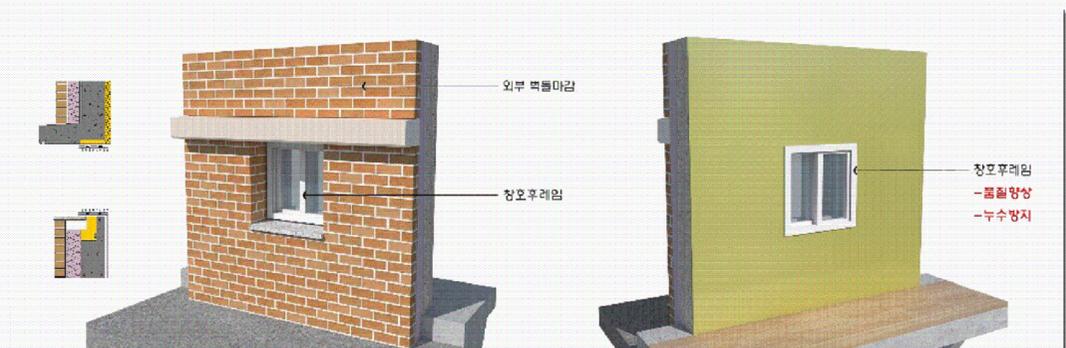
■ 10단계 \ 외부
-외벽단열재 설치



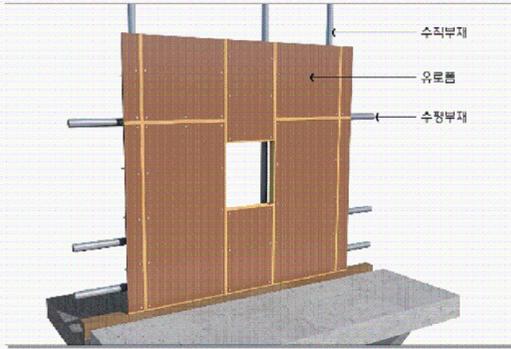
■ 11단계 \

● 외부 — 벽돌, 석재 마감

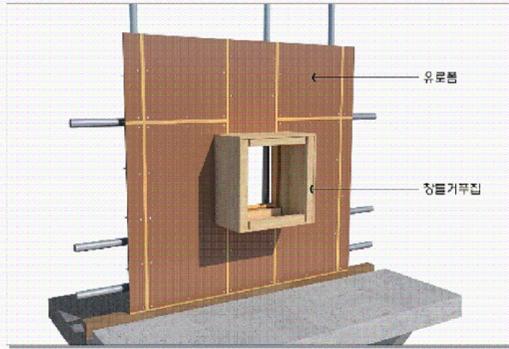
● 내부 — 미장, 타일 외



■ 1단계 \ 내부
-외벽거푸집 설치



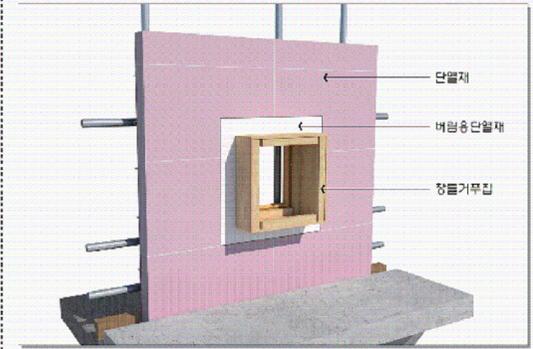
■ 2단계 \ 내부
-창틀거푸집 설치



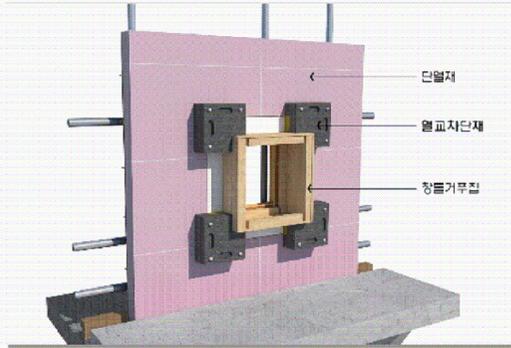
■ 3단계 \ 내부
-창주변 버림용단열재 설치



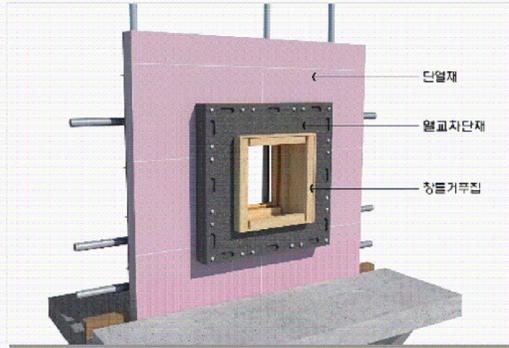
■ 4단계 \ 내부
-외벽단열재 설치



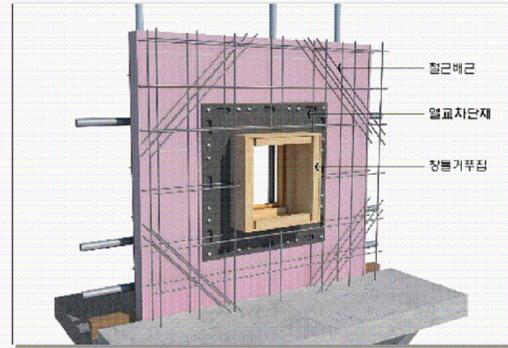
■ 5단계 \ 내부
-열교차단재 설치 (ㄱ자)



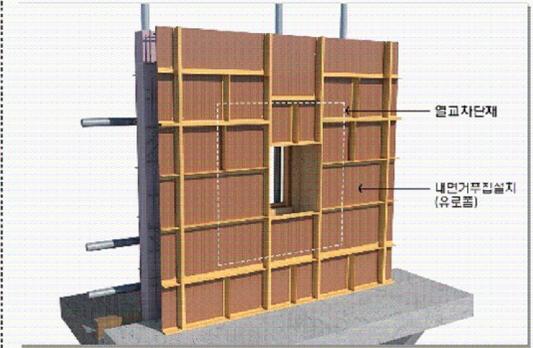
■ 6단계 \ 내부
-열교차단재 설치 (ㅡ자)



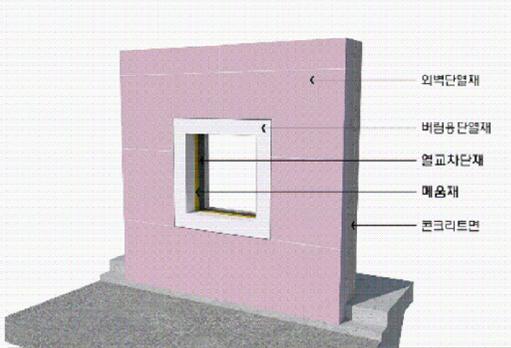
■ 7단계 \ 내부
-철근 배근



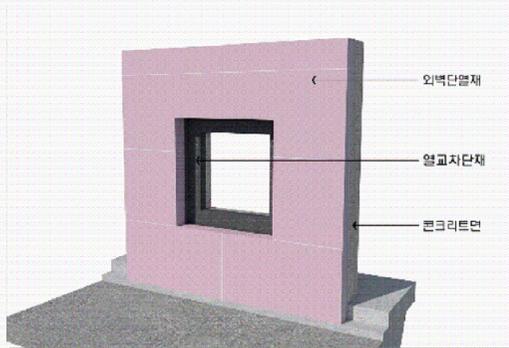
■ 8단계 \ 내부
-내면거푸집 설치



■ 9단계 \ 외부
-콘크리트타설 및 거푸집해체



■ 10단계 \ 외부
-버림용단열재, 메움재 제거



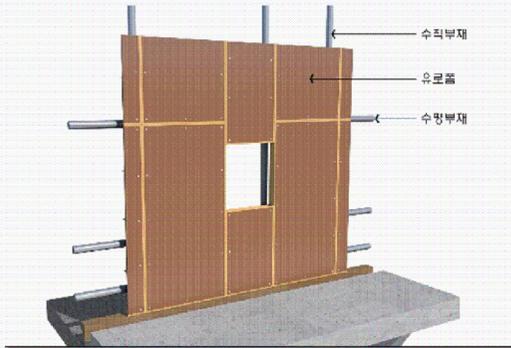
■ 11단계 \ 외부
-창호후레임 설치



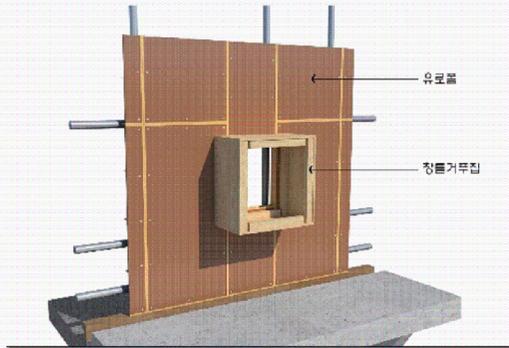
■ 12단계 \ 외부
-외장재마감/석재, 금속, 벽돌



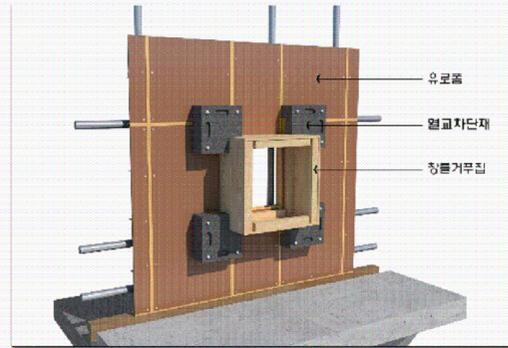
■ 1단계 \ 내부
-외벽거푸집 설치



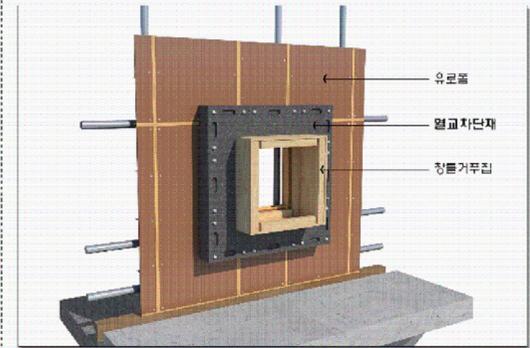
■ 2단계 \ 내부
-창틀거푸집 설치



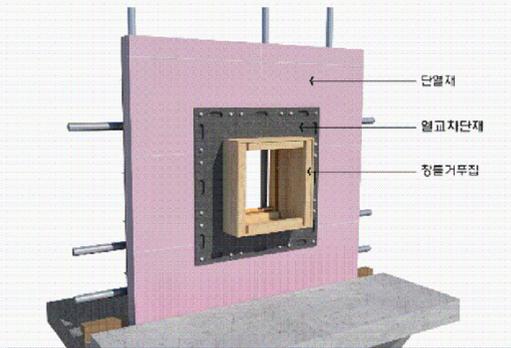
■ 3단계 \ 내부
-열교차단재 설치 (ㄱ자)



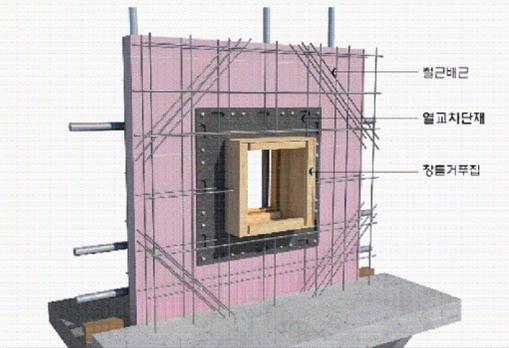
■ 4단계 \ 내부
-열교차단재 설치 (-자)



■ 5단계 \ 내부
-외벽단열재 설치



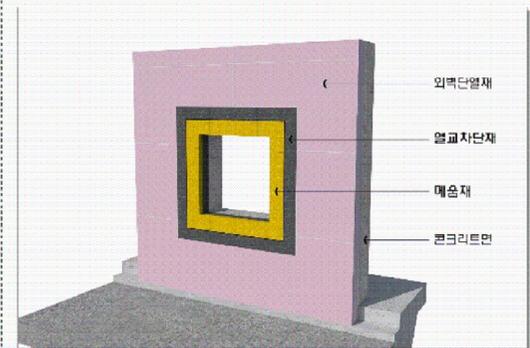
■ 6단계 \ 내부
-철근 배근



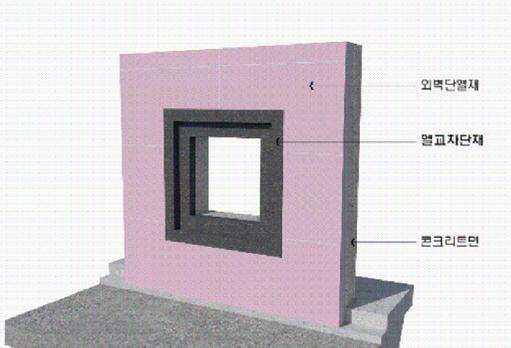
■ 7단계 \ 내부
-내면거푸집 설치



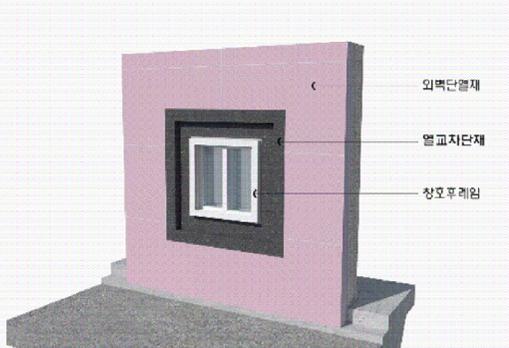
■ 8단계 \ 외부
-콘크리트타설 및 거푸집해체



■ 9단계 \ 외부
-열교차단재 메움재 제거



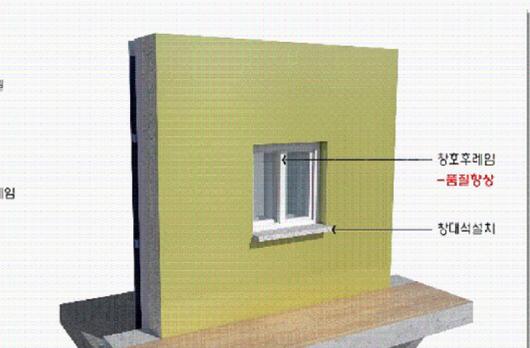
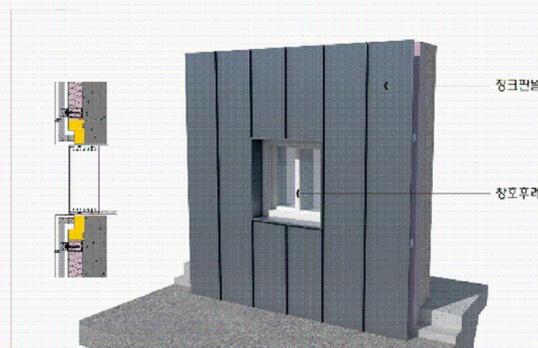
■ 10단계 \ 외부
-창호프레임 설치



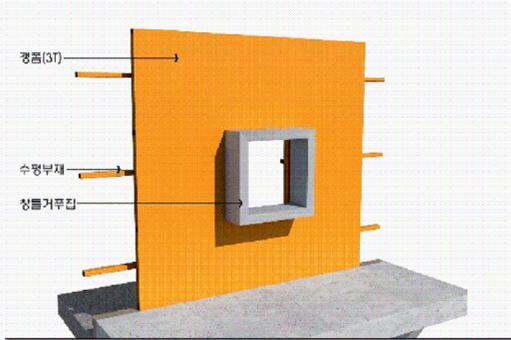
■ 11단계 \

● 외부 — 금속, 석재 마감

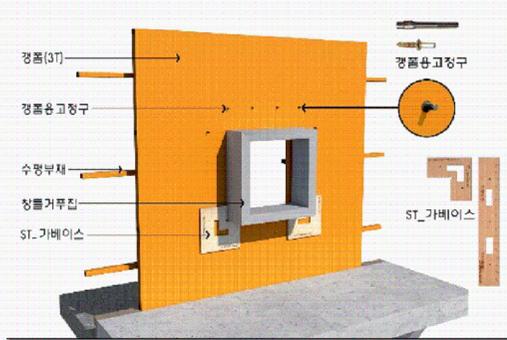
● 내부 — 미장, 타일 외



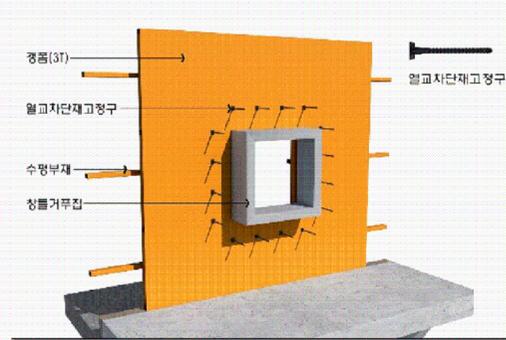
■ 1단계 \ 내부
-외벽, 창틀거푸집 설치



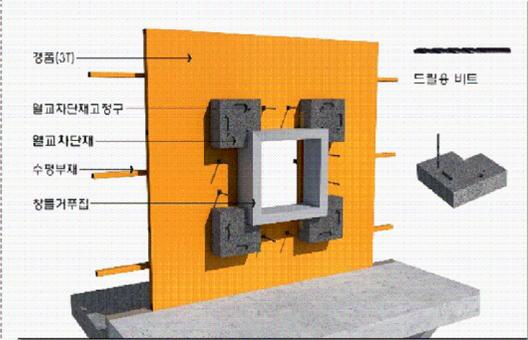
■ 2단계 \ 내부
-갱폼용 고정구 설치



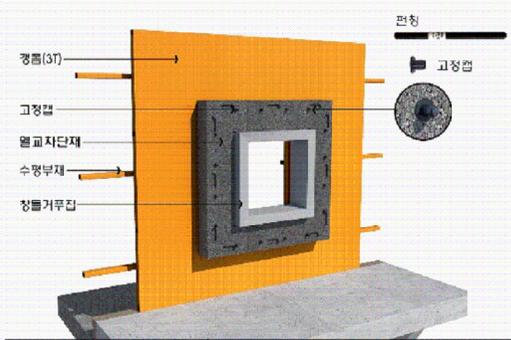
■ 3단계 \ 내부
-열교차단재고정구 설치



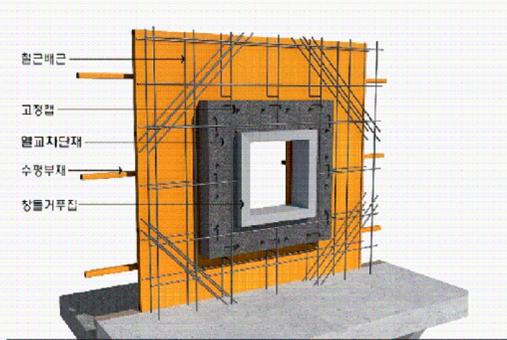
■ 4단계 \ 내부
-열교차단재 설치



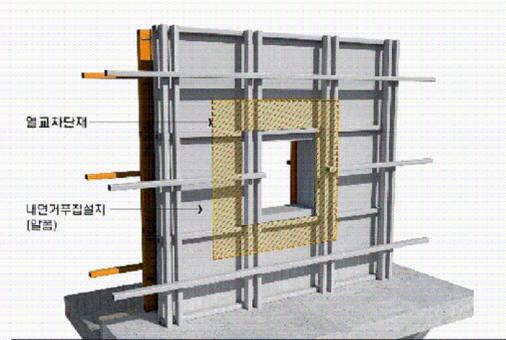
■ 5단계 \ 내부
-고정캡 설치



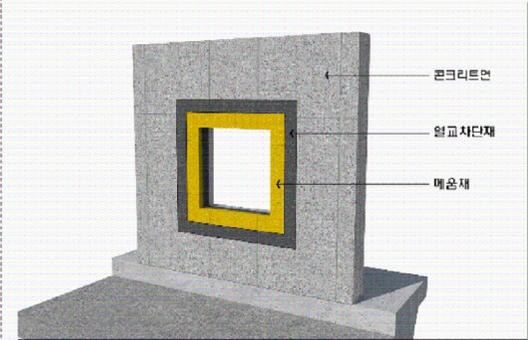
■ 6단계 \ 내부
-철근 배근



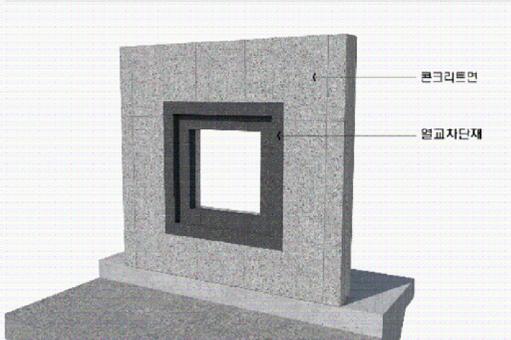
■ 7단계 \ 내부
-내면거푸집 설치 (알폼)



■ 8단계 \ 외부
-콘크리트타설 및 거푸집해체



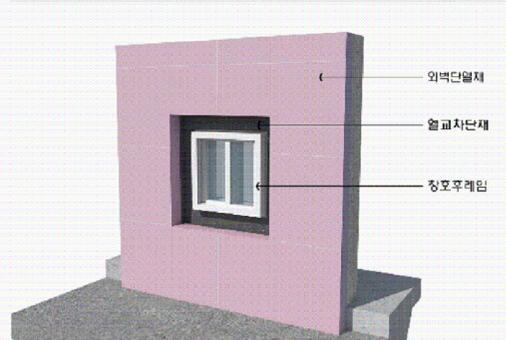
■ 9단계 \ 외부
-열교차단재 메움재 제거



■ 10단계 \ 외부
-창호프레임 설치



■ 11단계 \ 외부
-외벽단열재 설치



■ 12단계 \ 외부
-석재, 금속 마감



우리모두 잠깐 쉬어 가요 ^.^~

알아두면 편해요^^

홈페이지 www.starvilleng.co.kr

1.설계도면

(평면도,입면도,창호일람표,상세도)

starvill2014@naver.com

보내주세요^^

2.대표전화 044-868-8936

3.현장전문문의

010-5408-8936 ,010-8437-8289

☞도면에 입면도 표기 및 수량산출

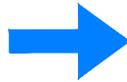
내역작업 지원 ^^



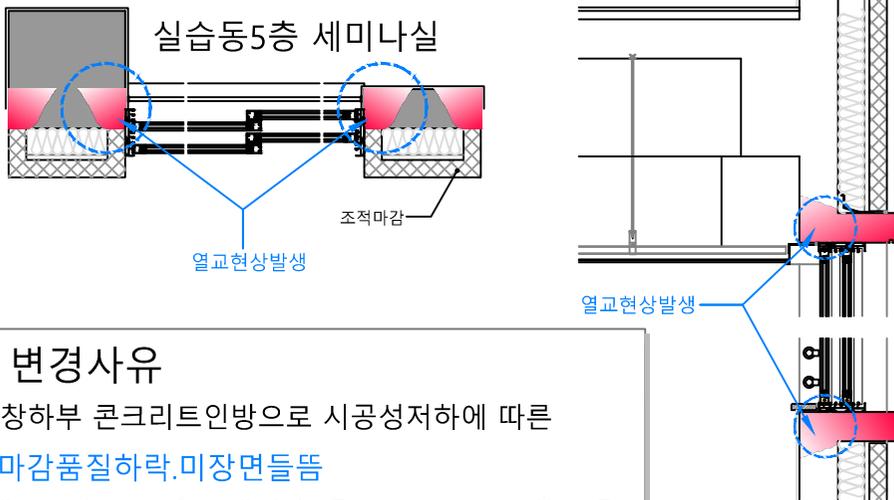
현 황



변 경 안

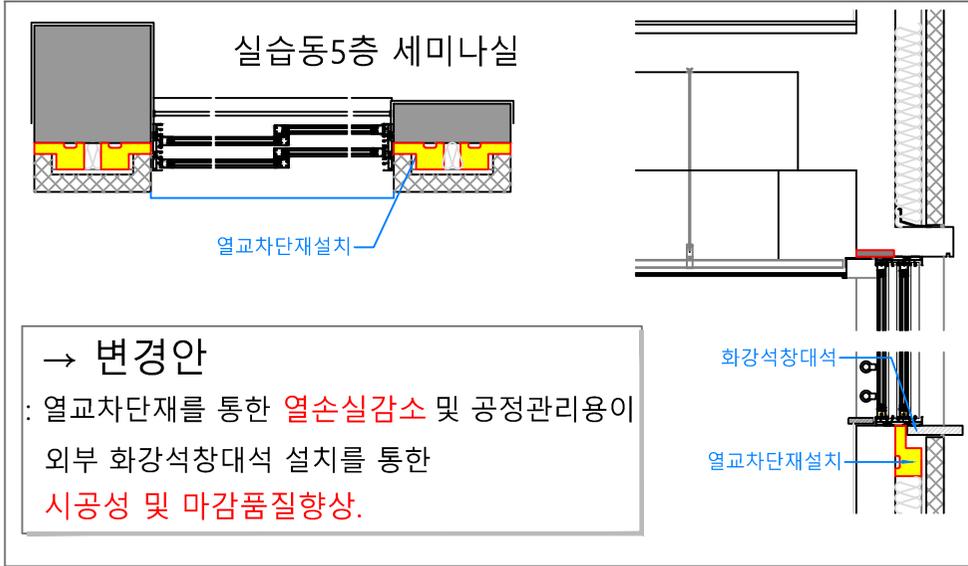


기 존 설 계 안



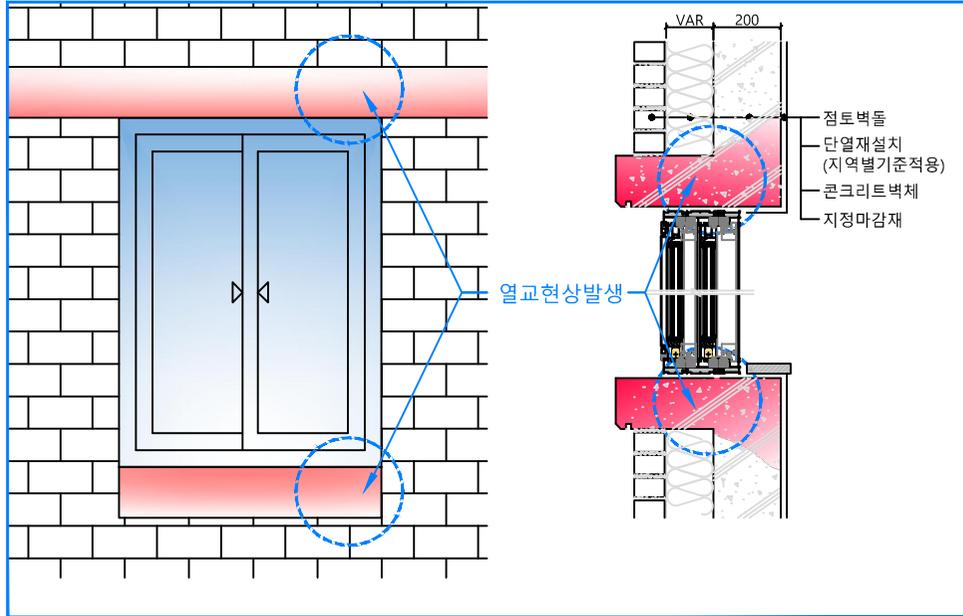
→ 변경사유
: 창하부 콘크리트인방으로 시공성저하에 따른
마감품질하락.미장면들뜸
열교현상으로 인한 열손실 및 건물에너지효율 하락.

열교차단 개선안

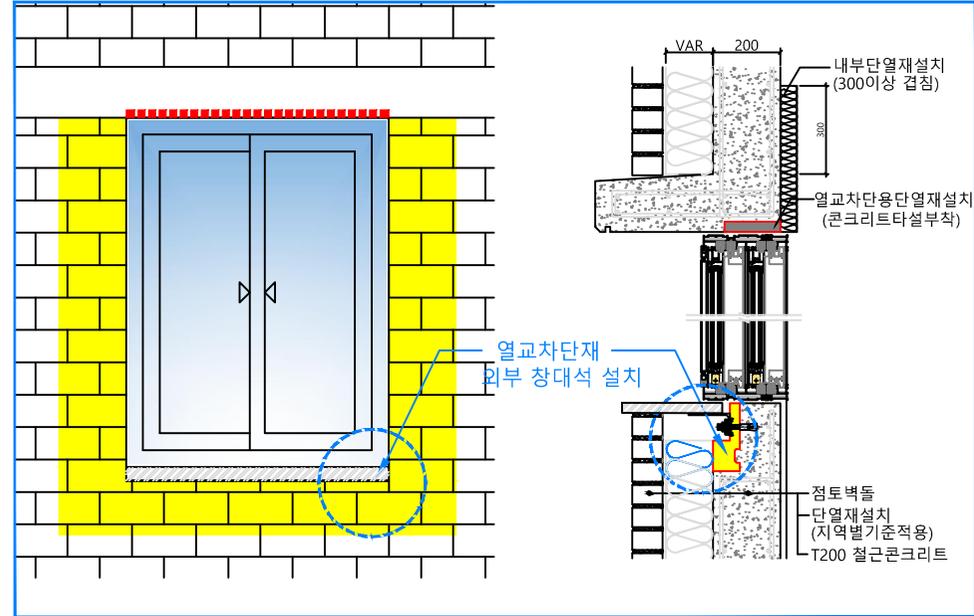


→ 변경안
: 열교차단재를 통한 열손실감소 및 공정관리용이
외부 화강석창대석 설치를 통한
시공성 및 마감품질향상.

기존 설계안



열교차단 개선안



기존 사례



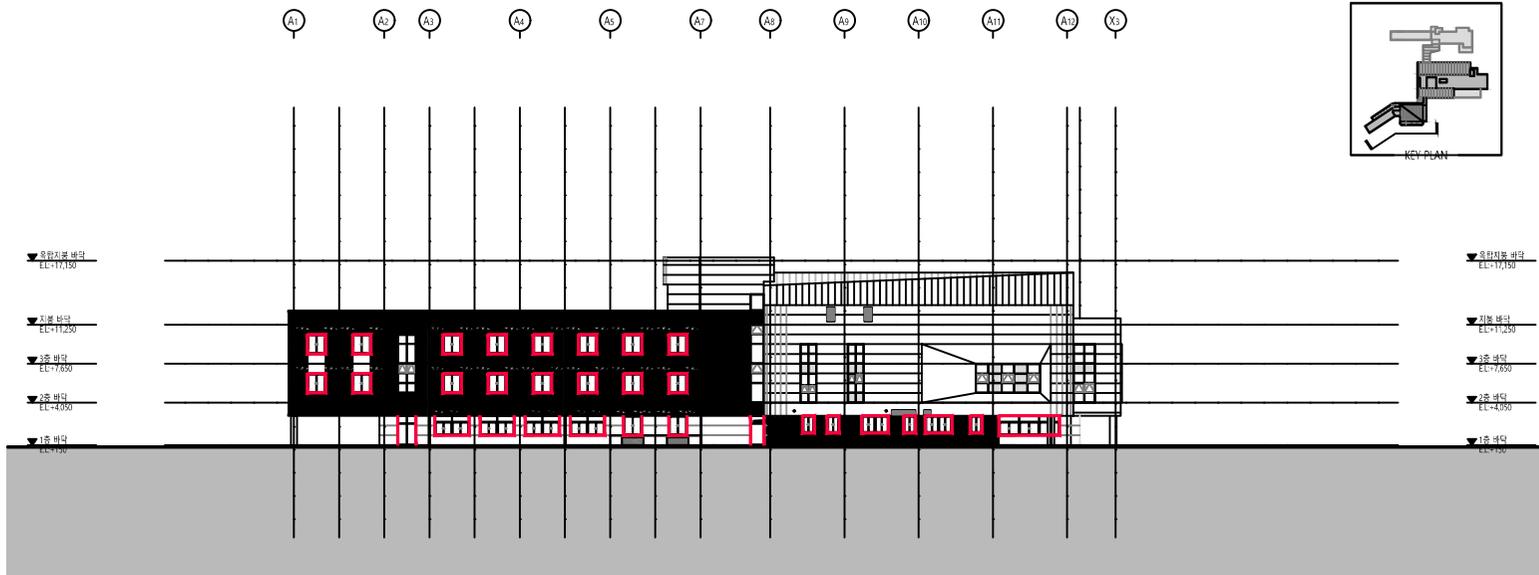
개선 사례



		열교차단 개선안	
		내부 창대석-無	내부 창대석-要
단면도	기존 설계안		
평면도	기존 설계안		
특장점	<p>01. 창호주위 단열재 누락 -> 선형열교 발생</p> <p>02. 누수 취약 및 마감성 저하</p>	<p>01. 에너지효율 향상 시공품질우수</p> <p>02. 누수방지</p> <p>03. 공사기간 단축</p>	<p>01. 에너지 효율 향상 및 시공 품질 우수</p> <p>02. 공사기간 단축</p>

		실습동 AAW		기숙사,강당동 AW		
		당초도면	변경도면	당초도면	변경도면	
평면도	실습동5층 세미나실			남자사생실		
	IT전자과 전문교과실3-5					
단면도						

범례표		
품명	규격	부호
철근거단재	W200-A	
철근거단재	W200-B	



(가칭)0000고 신축
증개축공사 설계용역



■ 창호주위 열교차단재 설치



■ 창호주위 열교차단재 및 단열재 설치



■ 창호주위 열교차단재 및 단열재 설치



■ 창호주위 열교차단재 및 단열재 설치

창호주위 인방이 있는 경우

창호주위 인방이 없는 경우

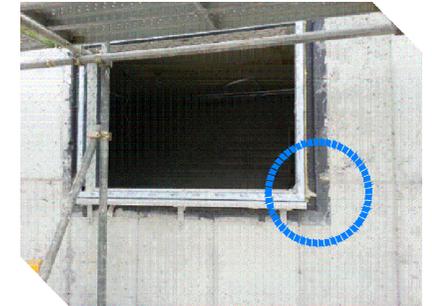
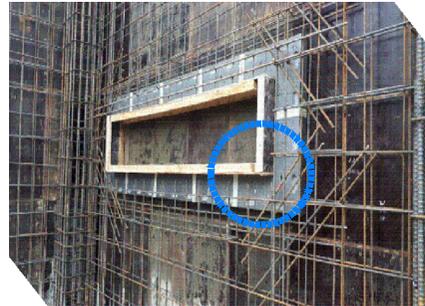
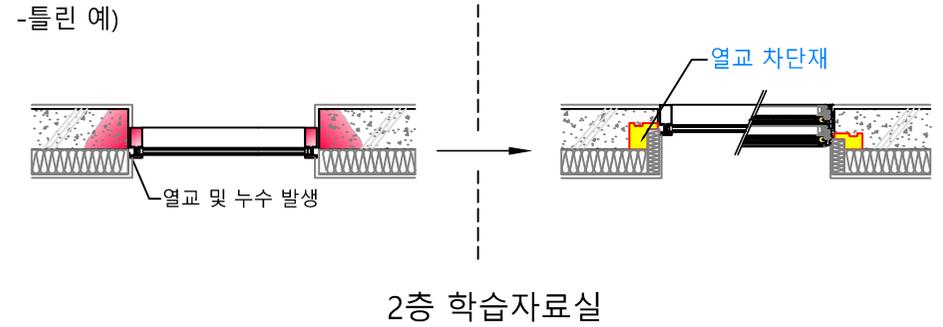
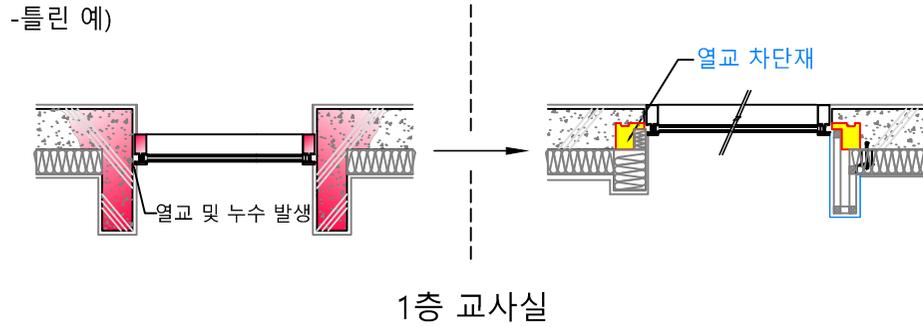
당 초 도 면

변 경 도 면

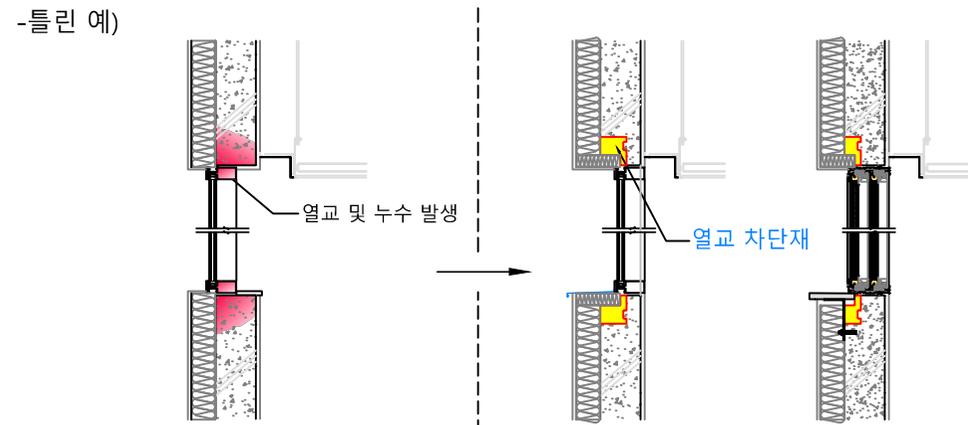
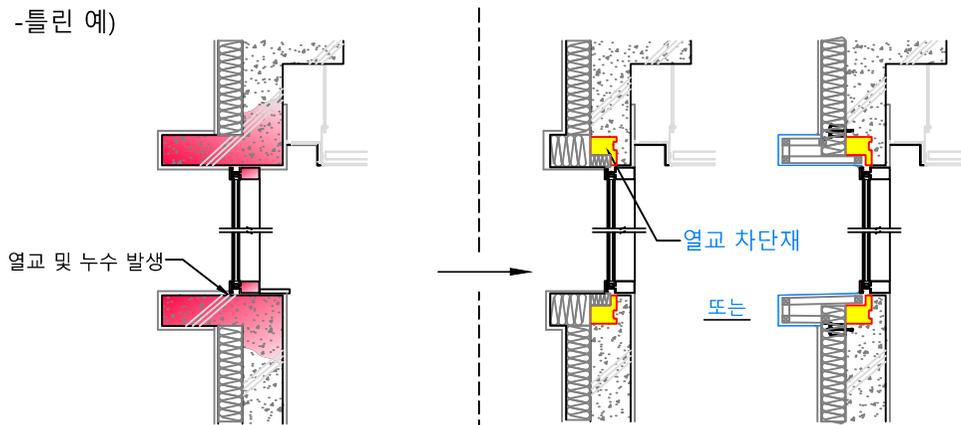
당 초 도 면

변 경 도 면

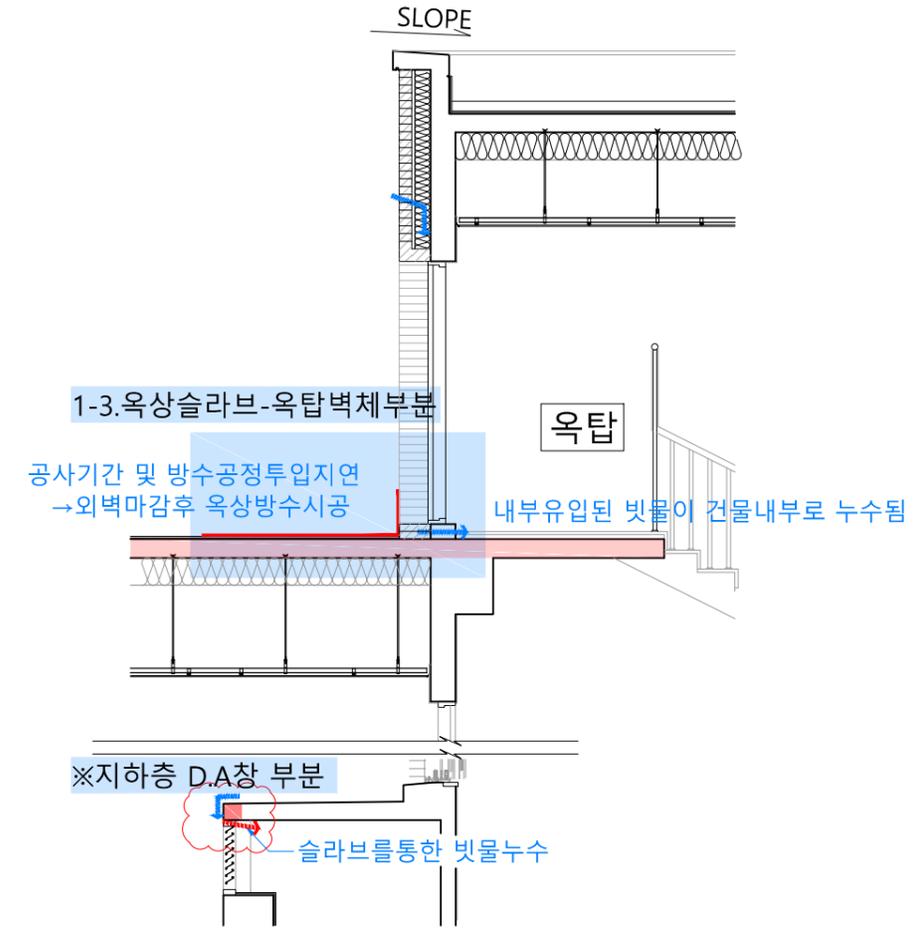
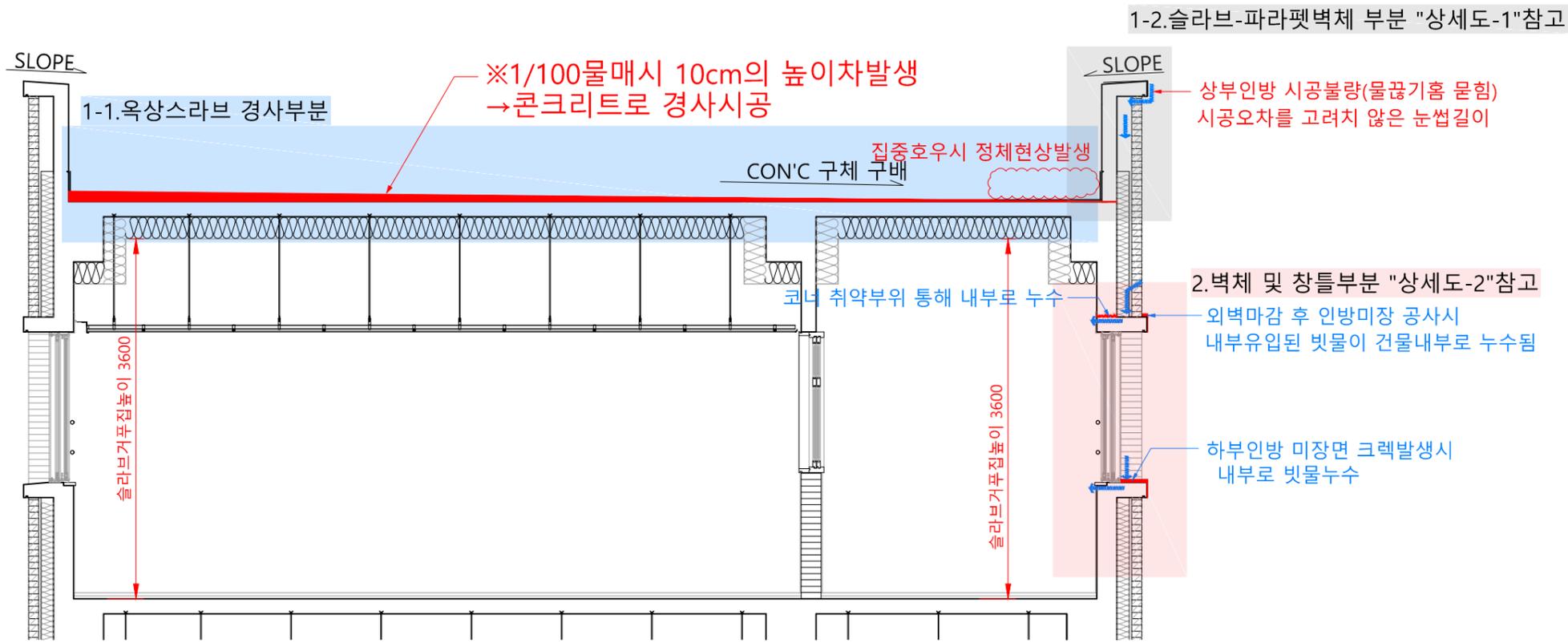
평면도



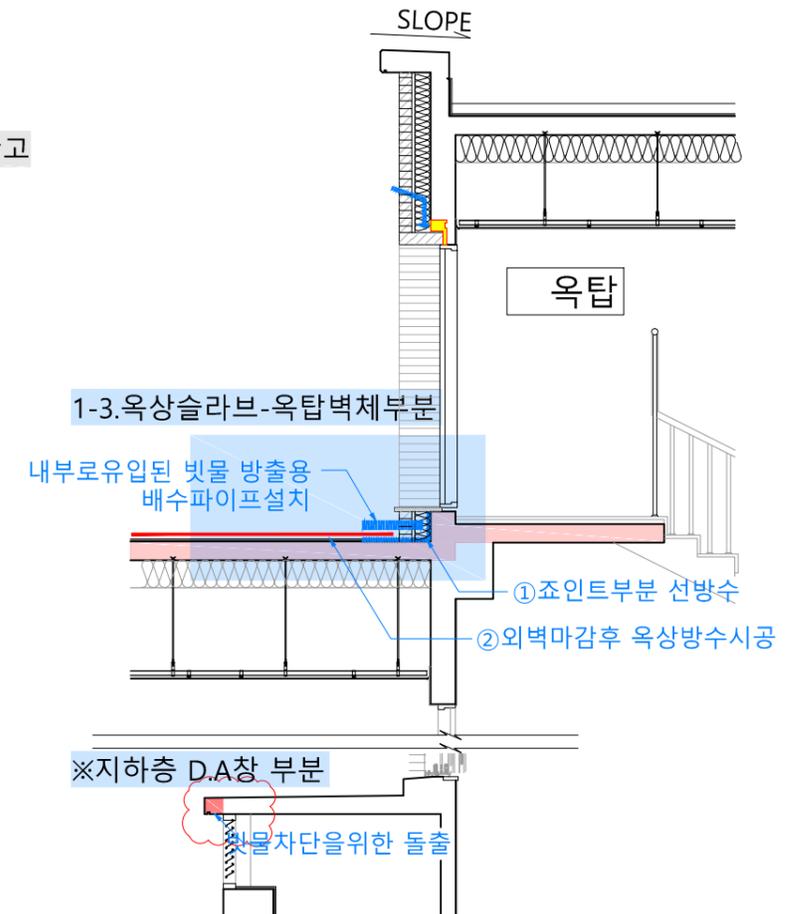
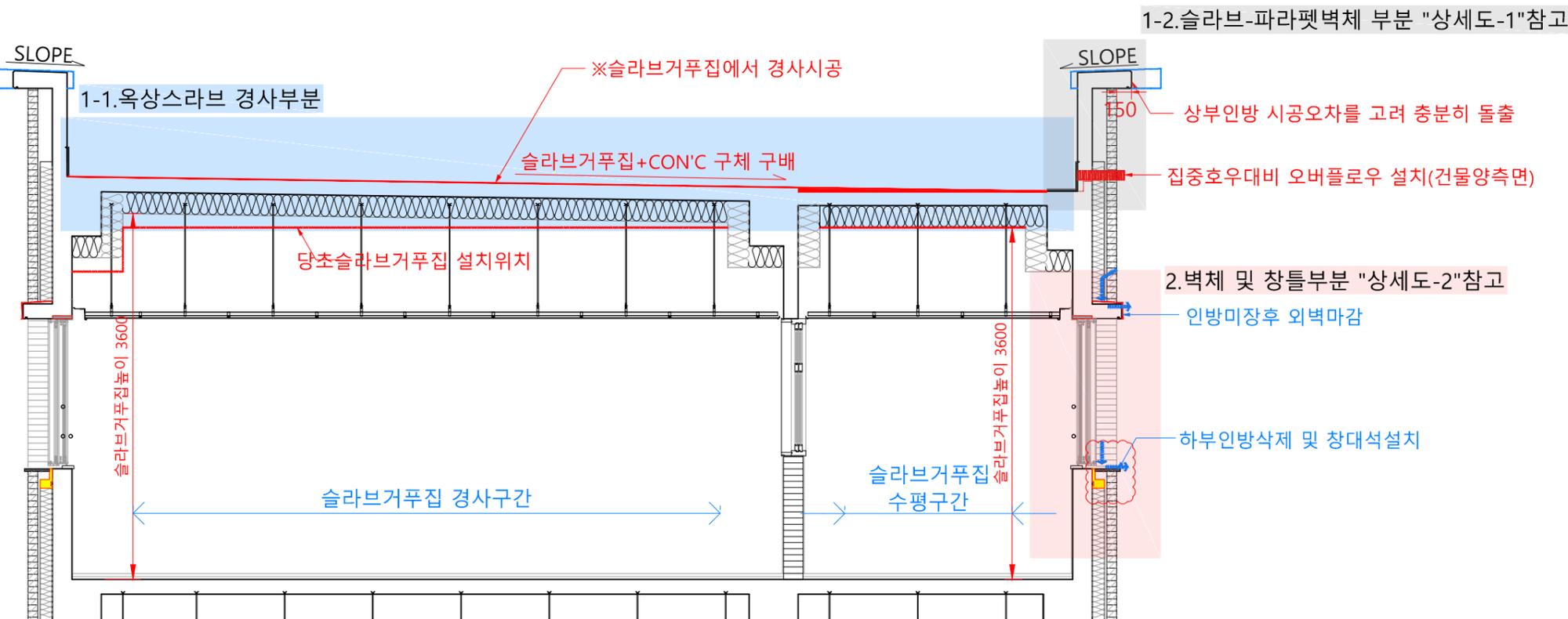
단면도



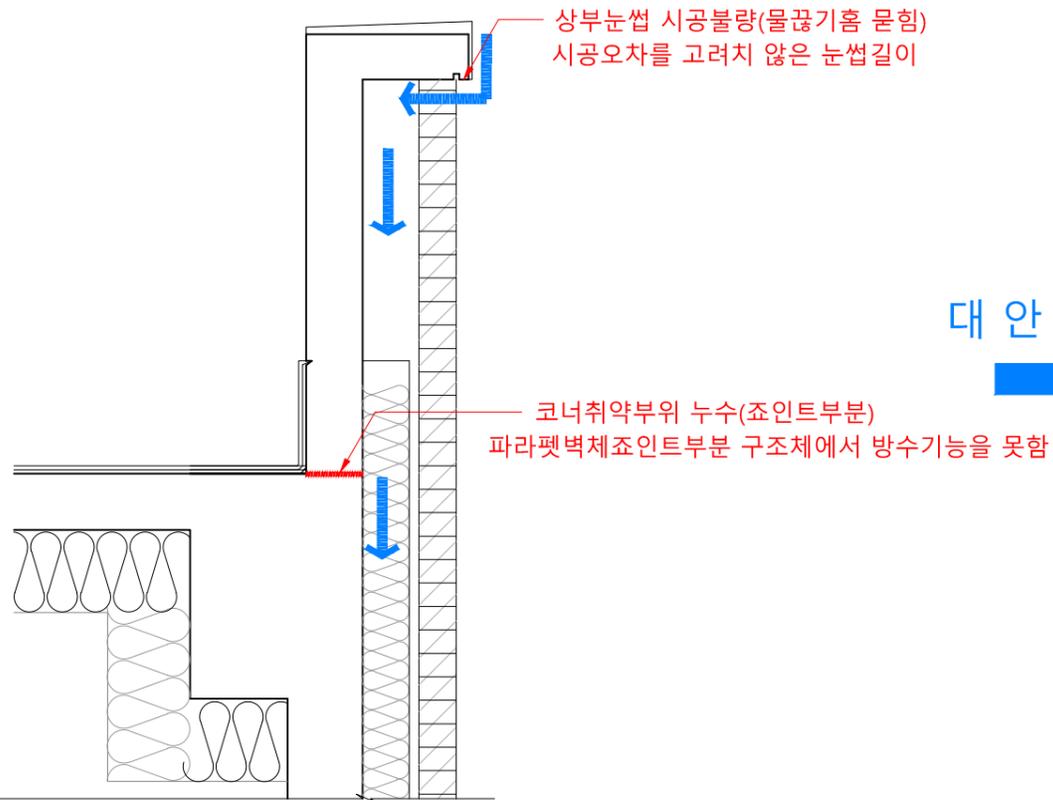
■ 누수 원인



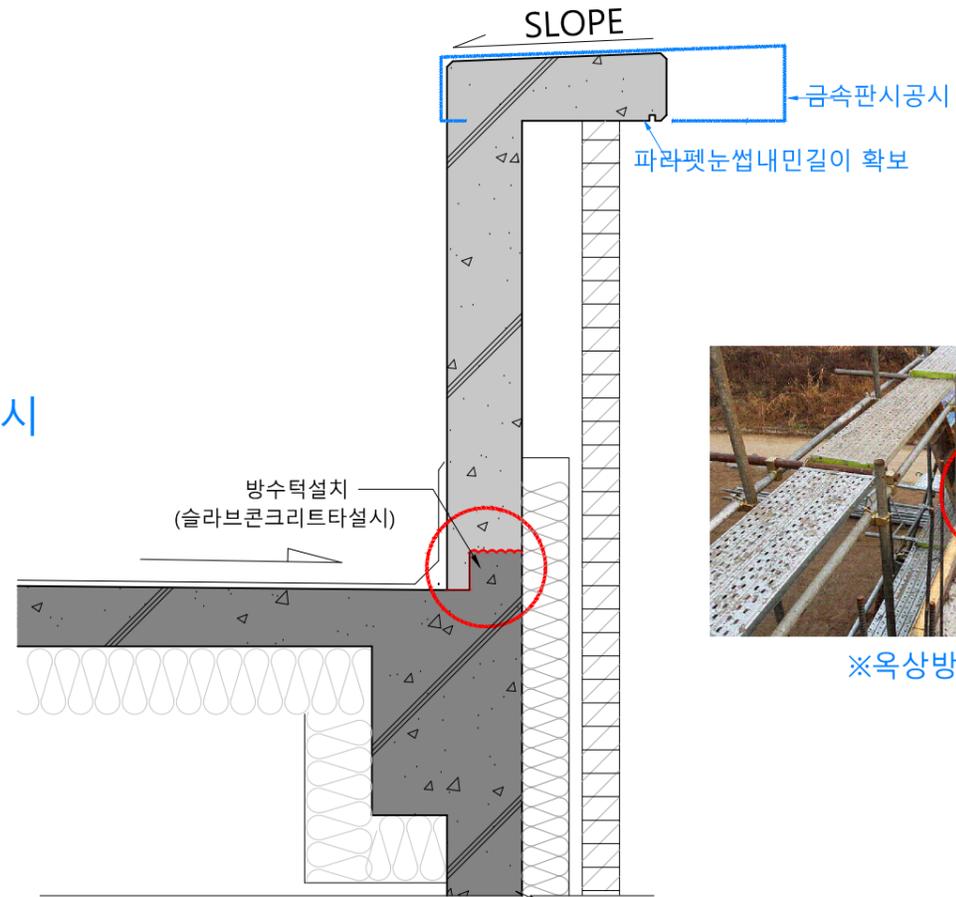
■ 누수 해결안



※ 상세도-1 / 파라펫부분 상세도

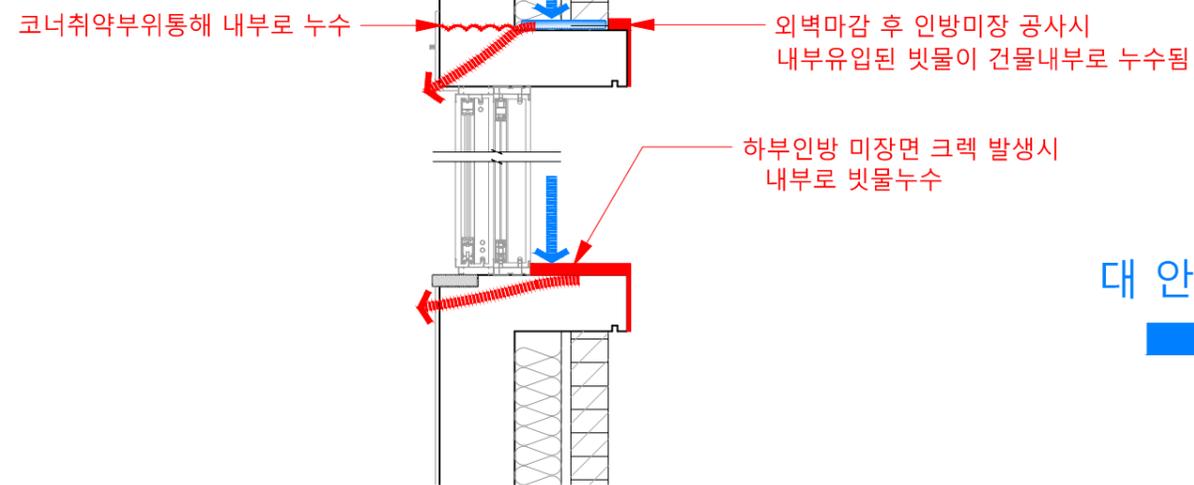


대안제시

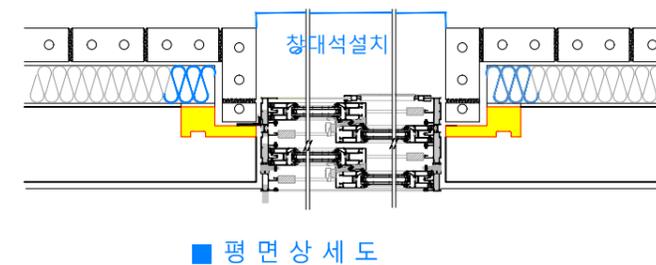
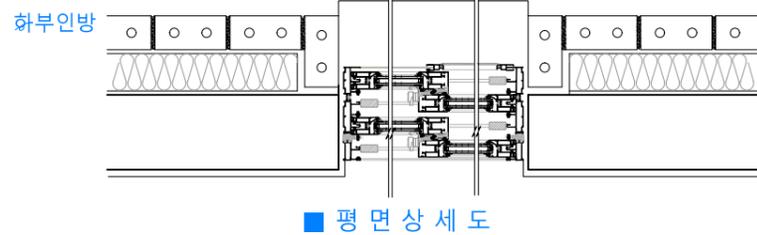
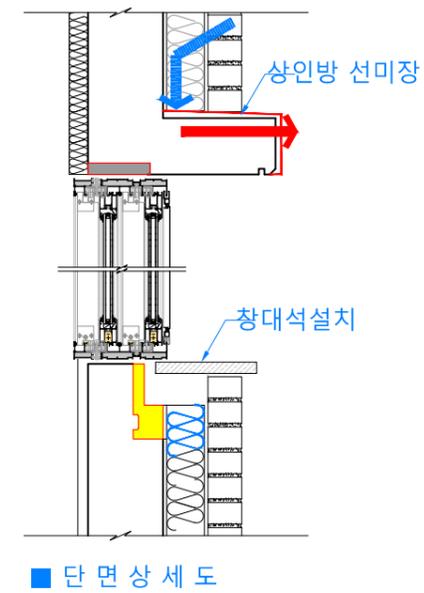


※옥상방수턱 CON'C 동시타설

※ 상세도-2 / 벽체 및 창틀부분 누수



대안제시



[붙임 1] 조달청 / 설계적정성검토 가이드라인



- 경질우레탄폼단열재(PIR)의 아래에 있는 강철 부분이 다른 보온재보다 더 심하게 부식되었다는 영국(Capcis) 보고서도 있고, 단열재가 못, 철판의 부식에 미치는 영향은 단열재 종류별로 큰 차이가 없다는 한국건설생활환경시험연구원의 실험결과도 있다.
- 따라서, 단열재를 선정할 때에는 상기내용의 어느 한쪽에 치우쳐서 판단하기 보다는, 요구되는 성능, 해당 사업 적용의 장·단점, 경제성(생애주기비용 측면 포함), 시공성 및 국내기준 등 객관적인 사실을 종합적으로 고려하여 선택하도록 해야 한다.

27 창호주위 단열

- 에너지 효율이 강화된 공공 건축물 설계를 위해 설계자는 창호 및 벽체의 단열설계를 관련 기준에 따라 충실히 이행하고 있다. 하지만, 창호와 벽체의 접합부에서 많은 양의 열에너지가 교환됨으로 인해 즉, 빠져나가 이러한 노력의 의미를 퇴색시키고 있다.
- 따라서, 창호주위 단열시공을 통한 에너지 절약이 반드시 필요하며, 단열모르타르 반영 또는 단열재 매입(타설 부착) 후 마감하는 공법 등을 적극적으로 검토하도록 해야 한다. **결론적으로, 창틀 및 벽체의 단열재가 연결되도록 상세도면을 작성하고 시방서에는 시공방법을 구체적으로 기술해야 한다.**

28 저수조 용량 산정(기계)

- 저수조 용량계산은 기구수에 의한 방법으로 구하여야 하나 일반 위생기구 기준(대변기 : 15L/회, 소변기 : 6L/회)으로 산정하여 계산하는 사례가 있으므로
- 저수조 용량은 수도법 시행규칙 별표2에 의거하여 절수형 위생기구 기준(대변기 : 6L/회, 소변기 : 2L/회)으로 산정함으로써 저수조 용량이 감소하므로 기계실 면적 감소 및 원가절감 가능하다.

[붙임 2] 국토부 / 제로에너지건축물인증 기술요소인증 Ver.3

• 제로에너지건축물인증 기술요소 참고서 가이드라인 반영(한국에너지공단)

제로에너지건축물 인증 기술요소 참고서 Ver.3

ZERO ENERGY BUILDING - Technology & Component

1 STEP

PRE-PASSIVE 및 PASSIVE DESIGN

에너지요구량 최소화

- 1 건물 배치 및 형태계획
- 2 외피 단열성능 강화
- 3 방위별 창면적비 최적화
- 4 차양 및 유리SHGC 개선

에너지통합설계 목표

에너지요구량 최소화

패시브 설계기법을 통한 신·재생에너지 의존도 최소화

요소기술

에너지절약형 배치계획

환경성능분석, 최적 향 및 장단변비 고려 최적의 주동 및 평면계획

- 향 : 남향 > 남동향 > 남서향
- 장단변비 : 1.5:1 > 1:1 > 2:1
- 일조확보를 및 남향에서 최대화

실질적 에너지저장 및 쾌적성 향상

침기 및 열교 최소화

- 창호 및 출입문, 배관 등 기밀성능 강화(기밀테이프)
- 창호부위 열교차단재, 열교취약부위 단열보강, 외단열 계획

에너지요구량

비주거 : 75kWh/m²·y 미만 유지
주거 : 75kWh/m²·y 미만 유지 (남부 65kWh/m²·y 미만)

- 에너지자립률 확보를 위한 신·재생에너지 의존도 최소화

03 제로에너지건축물 기술요소

ZERO ENERGY BUILDING - Technology & Component
제로에너지건축물 인증 기술요소 참고서

⑦ 실질적 에너지저장 및 쾌적성 향상: 열교¹⁾ 및 침기²⁾ 최소화

○ 열교 최소화 방안-1 (구조체)

외기

내기

단열보강
(배체단열보강)

OR

외단열

단열보강
(외단열)

외기

내기

단열보강
(우측부 단열보강)

100mm 이상

슬래브

단열보강
(슬래브 단열보강)

○ 열교 최소화 방안-2 (창호부위)

단열재 누락
(신원 열교 발생)
(유압미, 절단 발생)

단열재 누락
(신원 열교 발생)
(과압미, 절단 발생)

열교차단 우수 시공성 향상

열교차단 우수 시공성 향상

관련 용어

1) 열교

단열재가 누락되거나 열전도율이 상이한 이질재료의 조합으로 인해 해당 부위로 열이 건너가는 다라리는 의미

2) 침기

구조체의 틈새 등으로 외부의 차가운 공기가 실내로 유입되는 것

구분	창호(벽) 부위	파이프 및 덕트 부위	조적벽 부위	전기배선 부위
시공자재	실런트, 기밀테이프	실런트, 기밀테이프	단열 우레탄폼, 기밀테이프	기밀스켓, 기밀테이프
시공공정	창호공사 시 (단열재 시공 전)	조적공사 전	미장공사 전	내장공사 후
시공위치	창틀-구조체 접합부	AD/PD 입상 배관	조적벽 배관 관통 부위	세대 분전반, 훑넷
시공방법	창틀-구조체 접합부 (실내측) 단열재 시공	배관 주변 틈새 실런트 충전 후 기밀테이프 문어발 형태 가공 적용	ERV, 스프링클러 넣은 틈새물 충전 후 기밀테이프 시공	규격과 맞는 경우 기밀스켓 적용, 그 외 기밀테이프시공

내부단열

외부

내부단열

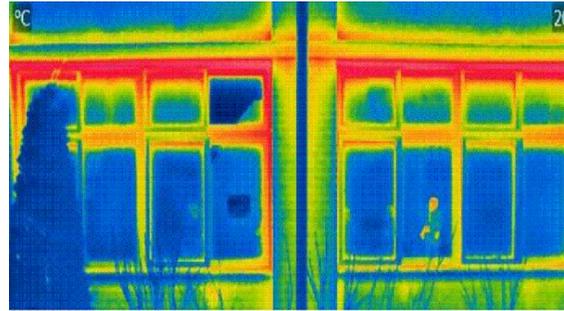
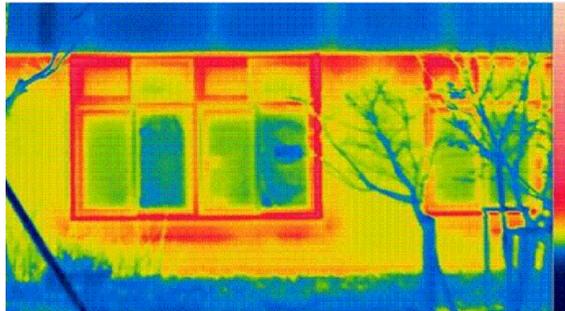
기밀스켓 적용



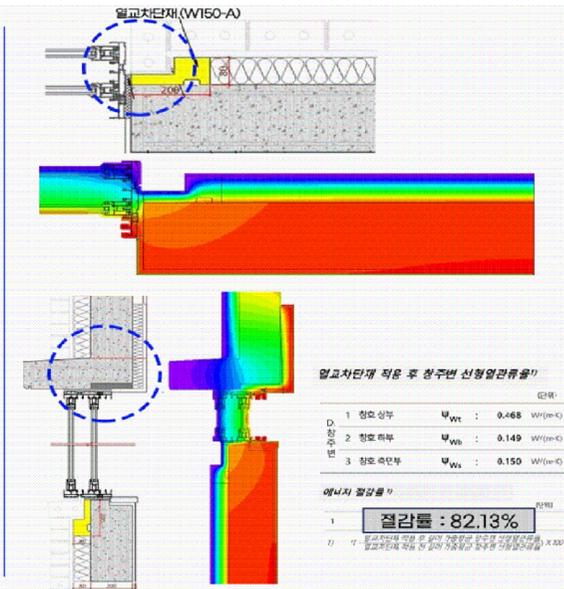
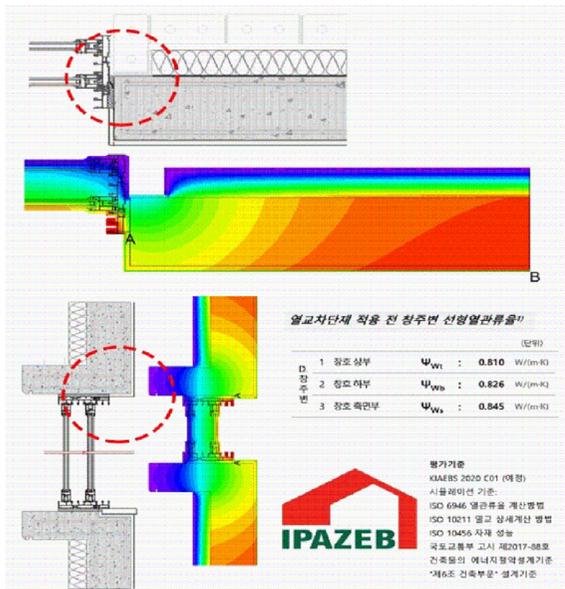
조달청 혁신제품 테스트베드/ 적외선 열화상 진단/ 선형열관류율

기존시공/ OO초등학교

열교차단재 적용/ 집현초등학교



(시험: 한국건설생활환경시험연구원)



제주특별자치도 녹색건축물 설계기준

1. 제정목적

가. 지구 온난화와 대기오염의 심화로 에너지 소비가 많은 건축물 부분의 에너지 절감 및 온실가스 감축의 중요성이 더욱 강조되고 있음.

나. 이에 따라, 국가의 온실가스 감축목표가 설정되었고 제주특별자치도에서는 **녹색건축물 조성계획(2017년)과 에너지비전 2030**을 수립하여 건축물 부분의 온실가스 감축목표를 달성하고자 노력하고 있음.

에너지부문 기술요소

(제2호 나.목_가), 나), 다), 라) 관련)

평가내용	EPI 비교	적용 기준	추가 적용 사항	
패시브 기술	① 외벽	평균 열상능	추가	일관류율 0.25W/m ² K 이하
		시공	외부	철근콘크리트/조리 구조 벽체: 외단열 적용, 목구조/철구조 벽체: 일관류율 0.21W/m ² K 이하, 단열재 산동 선행, 경량 설공, 일교 방지에 적용
	② 지붕	평균 열상능	EPI 0.7점 이상	일관류율 0.21W/m ² K 미만
		시공	외부	철근콘크리트 구조 지붕: 외단열 적용, 목구조/철구조 지붕: 일관류율 0.18W/m ² K 이하, 단열재 산동 선행, 경량 설공, 일교 방지에 적용
③ 바닥	평균 열상능	EPI 0.7점 이상	일관류율 0.28W/m ² K 미만	
	시공	외부	일관류율 1.5W/m ² K 이하, 프레임은 벽체 단열재와 이어져야함	

4. 에너지 - 패시브-단열 -장호

평가내용	적용기준	
가. 단열	창호(문)	장호(문) 일관류율 1.5W/(m ² ·K) 이하
	평균	프레임은 벽체 단열재와 이어져야 함

검토 항목

- 시험 상식시
 - 장호의 일관류율 값을 확인, 해당 내용 도면에 표기 여부 검토
 - 장호에 적용된 유리 내용 확인, 해당 유리 내용 도면에 표기 여부 검토
- 장호 설치 상세도
 - 장호프레임과 외벽 단열재 연결부위 검토

기타사항

- 햇 그늘차임 단열재 인입이 되어진 경우 곰팡이 발생 및 안전성 증가
- 장호 설치 열교방지 기술 1

건축물 성능지표 검토서(EPI)-열교차단재

건축물 성능지표 검토서(EPI) 배점

열교 차단재를 사용한 건축물 창주위의 열교 저감 시공 공법

구분	구조체 열교부위 형상	단열 보강 유무	신형 열관류율 (W/mK)	구분	구조체 열교부위 형상	단열 보강 유무	신형 열관류율 (W/mK)
X-6		없음	0.820(1.085)	X-10		없음	1.090
		① 또는 ②	0.600(0.850)			①+②	1.065
X-7		없음	0.960(1.220)	I-1		없음	0.780(1.045)
		① 또는 ②	0.860(1.115)			①	0.445(0.715)
X-8		없음	0.760(0.885)	I-2		없음	0.655
		①	0.330(0.445)			①	0.300
X-9		없음	0.610(0.750)	I-3		없음	0.810(0.930)
		①+②	0.580(0.720)			①	0.595(0.710)

(12쪽 중 제3쪽)

2. 에너지성능지표

항 목	기준배점 (a)		배점 (b)					평가
	비주거 (3,000㎡ 이상)	주거 (500~3,000㎡ 미만)	1점	0.9점	0.8점	0.7점	0.6점	
1. 외벽의 평균 열관류율 Ue (W/m²K) (창 및 문틀 포함)	21	34	0.280~0.380	0.380~0.420	0.420~0.480	0.480~0.520	0.520~0.580	근거
	21	34	0.280~0.380	0.380~0.420	0.420~0.480	0.480~0.520	0.520~0.580	
2. 지붕의 평균 열관류율 Ur (W/m²K) (천장 등 두께 외피부분을 제외한 부위의 평균 열관류율)	7	8	0.100~0.120	0.120~0.140	0.140~0.160	0.160~0.180	0.180~0.200	근거
	7	8	0.100~0.120	0.120~0.140	0.140~0.160	0.160~0.180	0.180~0.200	
3. 외하층 거실바닥의 평균 열관류율 Uf (W/m²K) (주방 제외)	5	6	0.100~0.120	0.120~0.140	0.140~0.160	0.160~0.180	0.180~0.200	근거
	5	6	0.100~0.120	0.120~0.140	0.140~0.160	0.160~0.180	0.180~0.200	
4. 외피 열교부위의 단열 성능 (단, 창 및 문틀 면적비가 50% 미만일 경우에만 일경우에 한함)	4	6	0.400미만	0.400~0.440미만	0.440~0.475미만	0.475~0.515미만	0.515~0.550미만	근거
4	6	0.400미만	0.400~0.440미만	0.440~0.475미만	0.475~0.515미만	0.515~0.550미만		

※ 외측은 단열시공이 되는 부위의 구조체를 기준으로 건축물의 바깥쪽을 말하며, 내측은 단열시공이 되는 부위의 구조체를 기준으로 건축물의 안쪽을 말한다.

※ 외피 열교부위란 외기에 직접 면하는 부위로서 단열시공이 되는 외피의 열교발생 가능부위(외기에 직접 면하는 부위로서 단열시공이 되는 부위와 외기에 간접 면하는 부위로서 단열시공이 되는 부위가 접하는 부위는 평가대상에 포함)를 말한다.

주1) T형 및 U형에서 단열시공이 연속적으로 된 부위, 커튼월 부위, 샌드위치 패널 부위는 평가대상에서 제외(커튼월 부위 또는 샌드위치 패널 부위가 벽식 구조체 부위와 복합적으로 적용된 건축물의 경우는 벽식 구조체 부위만 평가)

※ 외피 열교부위의 단열 성능은 외피의 열교발생 가능부위들의 선형 열관류율을 길이가중 평균하여 산출한 값을 말한다. (단, 외기에 직접 면하는 부위로서 단열시공이 되는 외벽면적(창 및 문틀 포함)에 대한 창 및 문의 면적비가 50% 미만일 경우에 한하여 외피 열교부위의 단열 성능평가 부위)

· 외피 열교부위의 단열 성능 계산식 = $\frac{[\sum(\text{외피의 열교발생 가능부위별 선형 열관류율} \times \text{외피의 열교발생 가능부위별 길이})]}{[\sum(\text{외피의 열교발생 가능부위별 길이})]}$

※ 외단열 적용 시 인식 마감재 부착을 위해 단열재를 관통하는 결함을 삽입하는 경우에는 관호안의 값을 적용한다.

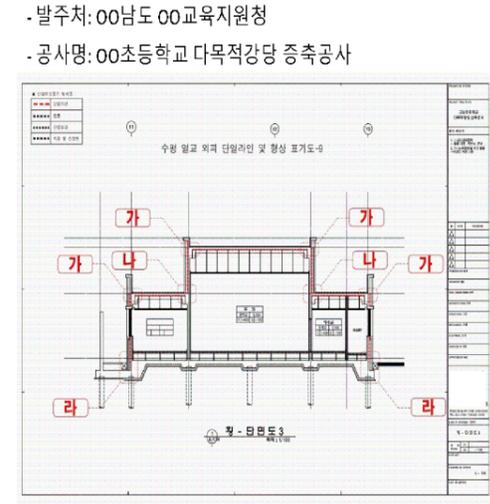
* 건축물의 에너지절약설계기준
[별표 11] 외피열교부위별 선형열관류율 기준

➤ 건축물 상호주위 인방(하부)제거 및 열교차단재 적용으로 EPI 4번항목 추가 배점 가능

➤ 점수 획득(예-소형 비주거3.6점 이상 가능)선형열관류율 성능 향상

건축물 성능지표 검토서(EPI) 배점

열교 차단재를 사용한 건축물 창주위의 열교 저감 시공 공법



구분	외피 열교부위 형상	구분	구조체 열교부위 형상	단열 보강 유무	신형 열관류율 (W/mK)
가		가		없음	1.090
나		나		없음	0.780(1.045)
다		다		없음	0.655
라		라		없음	0.810(0.930)

□ 선형 열관류율 길이 산출 근거

부위명	수평 열교 길이(M)	수직 열교 길이(M)	선형 열관류율 길이(M)
가	79.816	0	79.816
나	51.967	0	51.967
다	0	14.4	35.4
라	130.4	0	130.4
합계	362.193	14.4	397.383

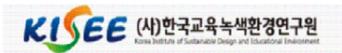
항목	397.38	203.52
외피 열교부위의 단열 성능 (W/mK)	0.5122	0.5122
EPI 4번 항목 배점	4.2점	4.2점

EPI 4번항목 배점 4.2점 획득

건축물 성능지표 검토서(EPI) 배점

열교 차단재를 사용한 건축물 상호주위의 열교 저감 시공 공법

- 발주처: 00남도 00교육지원청
- 공사명: 00초등학교 다목적강당 증축공사



1. 건축주 및 건축물

기본사식: [국도교통부 고시 제2017-881호] 시행: 2018.09.01, 고시: 2017.12.28
에너지절약계획서 용도: 비주거 소형(500~3,000㎡미만) 지역 구분: 중부2

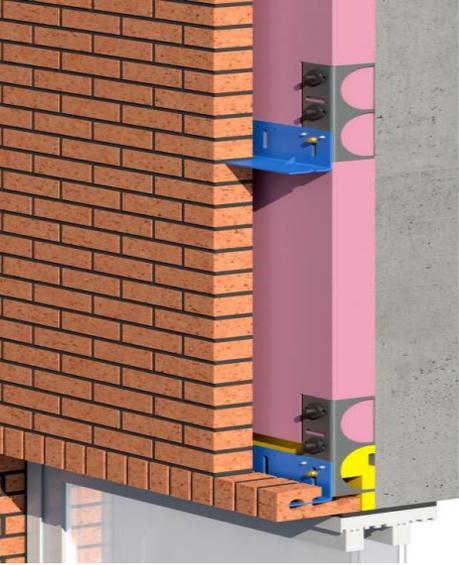
2. 건축주 및 건축물

건축주: 실명(법인명): 교육지원청 전화번호: 0418300244
건축물: 명칭: 초등학교 건축물주소: 충청남도 부여군 구암면 계백로 3

3. 건축주 구분: 민간 공공기관 건축구분: 선택건축
건축물 상세명칭: G동 다목적강당

4. 외피 열교부위의 단열 성능 (W/mK) (단, 창 및 문 면적비가 50% 미만일 경우에만 일경우에 한함)

항목	배점	확인	보완유무
1. 외벽의 평균 열관류율 Ue (W/m²K) (창 및 문틀 포함)	8	확인	보완
2. 지붕의 평균 열관류율 Ur (W/m²K) (천장 등 두께 외피부분을 제외한 부위의 평균 열관류율)	0	확인	보완
3. 외하층 거실바닥의 평균 열관류율 Uf (W/m²K) (주방 제외)	5.4	확인	보완
4. 외피 열교부위의 단열 성능 (W/mK) (단, 창 및 문 면적비가 50% 미만일 경우에만 일경우에 한함)	4.2	4.2	정상



건축물 에너지 효율 향상을 위한 조적조 내진형 열교차단 브라켓 공법 LCC분석 및 VE적용사례

김응회 (starvill2014@naver.com)

2023. 09. 13

Contents

- 제로에너지건축과 열교
- 기술 개발 배경
- 내진형 열교차단브라켓 기술소개
- 열교차단브라켓 성능평가
- 열교차단브라켓 적용사례
- 맺음말

(사)한국건축시공학회 학술발표대회 논문집(제23권 1호, 통권 제44집)

2023. 5. 17.~19. 제주신화월드

건축물에너지 효율을 위한 조적조 열교 차단 브라켓의 성능 평가 연구

건축물에너지 효율을 위한 조적조 열교 차단 브라켓의 성능 평가 연구

A Study on Performance Evaluation of Masonry Thermal Bridge Blocking Brackets for Building Energy Efficiency

김용희¹ · 김형규² · 이태규³ · 이재현^{4*} · 김규용^{3*}

Kim, Woong-Hoi¹ · Kim, Hyung-Kyu² · Lee, Tae-Gyu³ · Lee, Jae-Hyun^{4*} · Kim, Gyu-Yong^{3*}

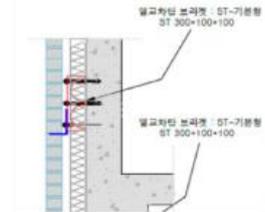
Abstract : The masonry structure is constructed by cement mortar binding material of brick objects and uses reinforced hardware(connected hardware or wall tie) together when building. However, over time, the corrosion of reinforced steel and the deterioration of joint mortar as well as bricks cause the risk of collapse. In particular, when the externally decorated brick wall is installed on the concrete girder for each floor, the angle bracket is not constructed or corroded, the full-layer weight load is applied to the wall of 0.5B, which is an example of full-scale or collapse. As a result of the evaluation, it was confirmed that the performance was improved compared to the existing bracket, and we plan to carry out a real-life test and long-term performance review of the building using the bracket in the future.

키워드 : 외부치장적벽돌 보강브라켓, 조적조 브라켓보강, 조적조 보강.

Keywords : reinforcing bracket of external clay brick wall, masonry reinforcing bracket, masonry strengthening

2.2 공법의 구조해석

- 축벽-용벽부의 하중조건
 $0.5B \ 2000 \text{ kgf/mm}^2 \times 0.09 + \text{etc} = 200 \text{ kgf/m}^2$
 높이 1,800mm 적용시 $w = 7.2 \text{ kgf/cm}$ $Wd = 200 \text{ kgf/m}^2$
 단열재: 90 mm H = 3.6 m
 마감거리: 100 mm
- 단열브라켓 + 앵커 사용 간격 600 mm 일 때의 안전성
 $S = 3600.0 \text{ mm}^3$ $B = 600 \text{ mm}$ $I = 0.625$
 $P = 432 \text{ kgf}$ $T = 6 \text{ mm}$
 $M1 = 2872.8 \text{ kgf-cm}$ $e1 = 66.5 \text{ mm}$ 100 mm
 $f_b = 78.2 \text{ MPa}$ $43\% \ 33+67/2=66.5$
 $F_b = 183.3 \text{ MPa}$ $F_y = 275 \text{ MPa}$ 61%
 $M = 3240 \text{ kgf-cm}$
 $f_b = 115.7 \text{ kgf/cm}^2 < F_b - O.K.$



3. 열교 차단 브라켓의 성능평가

열교 차단 브라켓에 대한 성능 평가를 실시하였으며 분석 결과는 아래와 같다. 선행열관류율의 평가 결과 기존 제품 대비 75% 이상 에너지 절감이 향상되는 것을 확인할 수 있었으며, 하중지지력에 대한 평가 결과 기존 제품 대비 6배 이상 증가하는 것으로 확인되었다. 또한 내진성능 평가 결과 기존 브라켓 시스템에 비해 진도 10이상의 내진성을 구현하는 것으로 확인이 되었다.

1. 서론

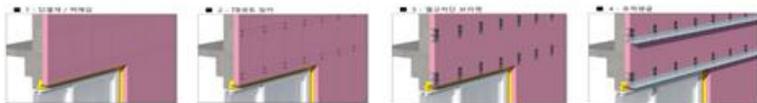
1.1 연구의 목적

조적조 구조물은 조적조와 시멘트 모르타르가 결합된 구조로 축조되는 것이 일반적이며, 조적조의 무게와 내진에 대한 안전성을 제공하기 위해 축조 시 보강 철물인 브라켓과 연결 철물이 사용된다. 그러나 이런 브라켓 및 연결 철물은 조적조 구조에서 단열재 결손 및 지지력 부족에 의한 문제로 열교 및 붕괴의 위험이 발생된다. 특히 외부치장적벽돌 벽체에서 콘크리트 구조체에 브라켓을 지지하는 경우, 브라켓의 하중지지력 부족으로 인한 뒤뜰립 또는 배탈을 현상, 부분 붕괴현상에 대한 사례가 있다. 본 연구는 외부치장적벽돌 벽체의 수직 하중을 보강하는 브라켓에 대해 브라켓 시공에 따른 열교 현상을 저감하고 내진 기능을 부여하는 열교 차단 브라켓의 개발, 그에 따른 성능 평가를 실시하는 것에 목적이 있다.

2. 열교 차단 브라켓

2.1 공법 개요

열교 차단 브라켓은 건축물의 외단열 공사에 한정하여 조적조 벽체의 수직하중을 분산시키고 창문 상인방에 설치하여 문틀 상부가 힘이나 처짐을 방지하여 열교 차단에 의한 건축물 에너지 효율을 향상시키고 단열재 훼손을 최소화하고 조적조를 지지하는 열교 차단 브라켓이다.



4. 결론

본 연구에서는 기존의 외부치장적벽돌 벽체에 대한 에너지 효율 저감 및 내진성에 대한 문제를 확인하였으며 이를 해결하기 위해 개발된 열교 차단 브라켓에 대한 성능을 평가하였다. 평가 결과 기존 브라켓에 비해 성능이 향상된 것을 확인할 수 있었으며, 추후 브라켓을 이용한 건축물의 실물 테스트 및 장기 성능 검토를 진행하고자 한다.

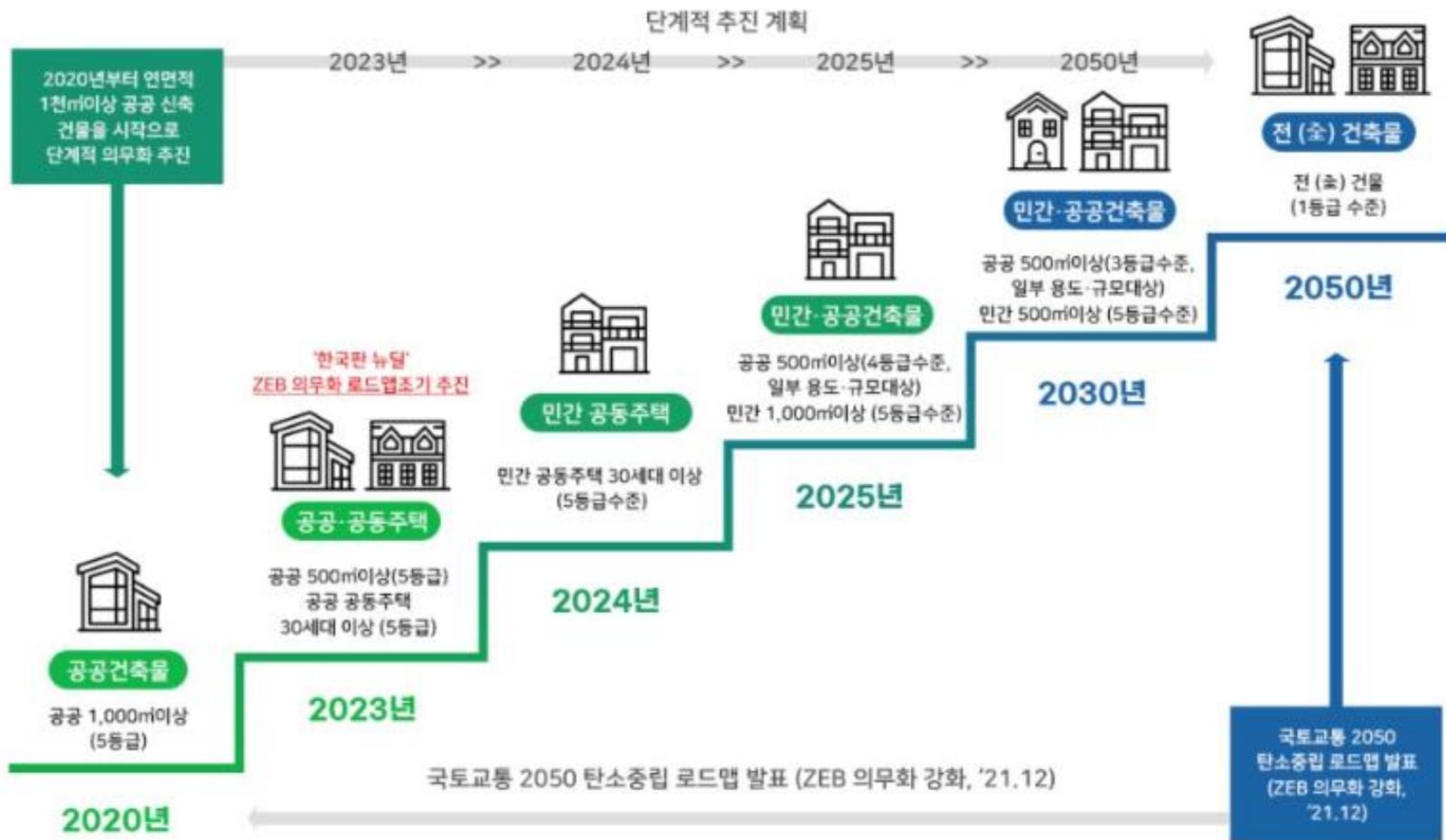
참고문헌

1. 김선우, 김양중. 외부치장적벽돌 벽체에 대한 콘크리트 보강브라켓의 보강효과에 관한 연구. 한국건축시공학회 학술발표대회 논문집. 2020. 제20권 1호.
2. 조적조 비내력벽 구조설계기준(안). 조적구조기준비교연구 국립건설연구소. 1983.

제로에너지건축 개념도



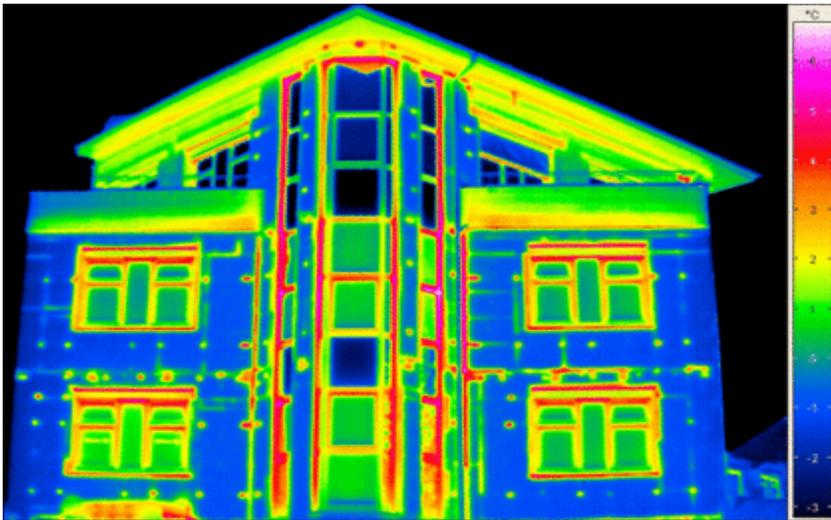
제로에너지건축 의무화



■ 건축물의 열교

열교란?

- COLD BRIDGE 또는 HEAT BRIDGE 라고도 불리는 것으로, 주변 물체보다 상당히 높은 열 전달을 갖는 물체의 영역을 의미함.



건축물의 열교란?

- 건축물의 열교는 건축물의 어느 한 부분의 단열이 약화되거나 끊김으로 인해 외기가 실내로 들어오면서 발생하는 온도차를 의미함.



■ 조적구조 기존 앵글 사용으로 인한 문제점

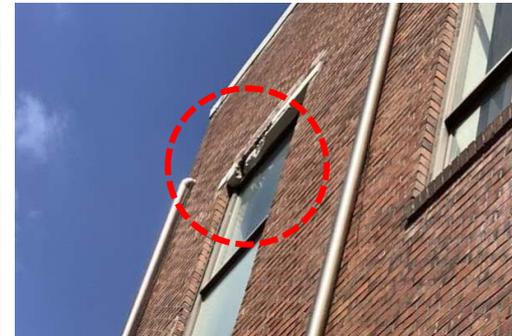
- 창호 주위 및 벽체부위 단열결손으로 건물에너지손실 심각
- 창호 상부 인방 부위 노후화로 균열 및 탈락 발생
- 앵글 중량 및 고정 앵카 철근간섭으로 구조적 품질 관리가 어려움.



이데일리

"학생들 머리위로 낙석이" 경기도내 학교 '인방' 탈락 주의보

지난해 남양주 A초, 인방 탈락으로 차량 파손 사고
수원, 안산 등 학교에서 인방 균열, 탈락 쉽게 확인



출처: 2023.01.10 이데일리 기사

■ 관련 법령



18. 비구조요소

(1) 건축구조물에 영구히 설치되는 건축, 기계 및 전기설비 등의 비구조요소와 그 지지부 및 연결부는 이 절의 규정에 따라 설계되어야 한다.

18.1.1 적용범위

② 파라펫, 건물외부의 치장 벽돌 및 외부치장마감석재

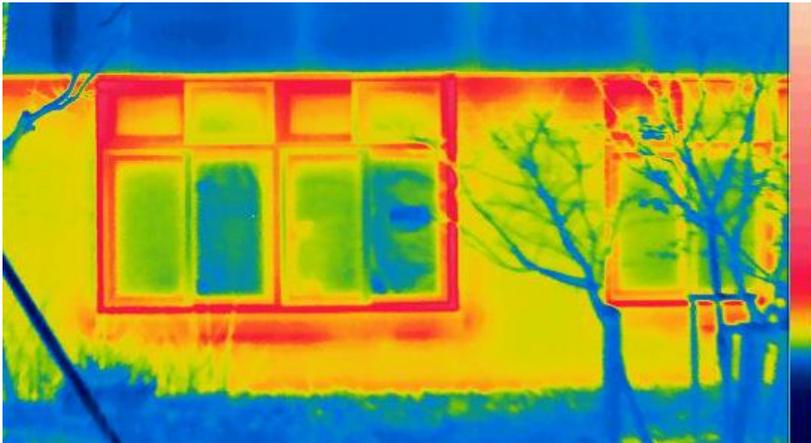
대부분 치장벽돌시공은 건물의 단열 성능을 위해 콘크리트 벽체와 조적사이 단열재를 두기 때문에 앵커지지형으로 시공해야함.



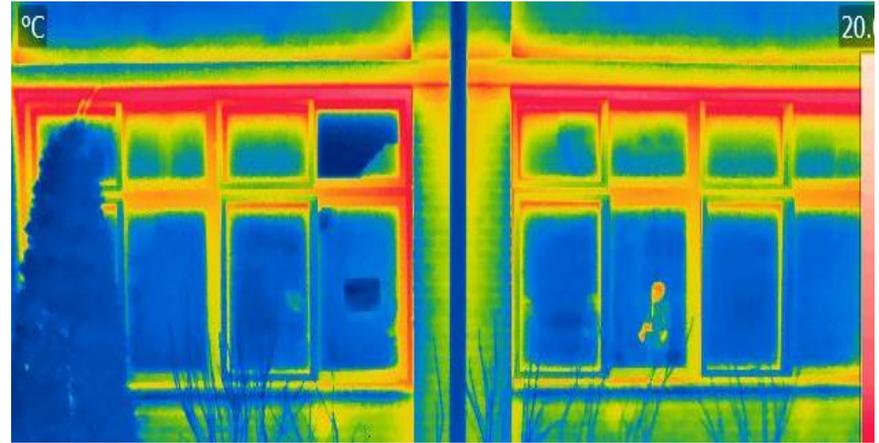
<2017 포항지진 당시 사진>

■ 조달청 혁신제품 테스트베드 성능평가 / 적외선 열화상진단

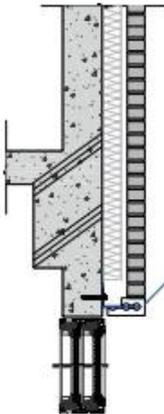
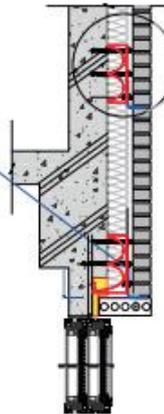
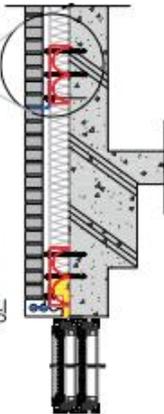
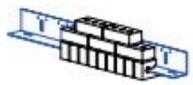
기존 열교차단재 미설치/00초



열교차단재 설치/ 집현초



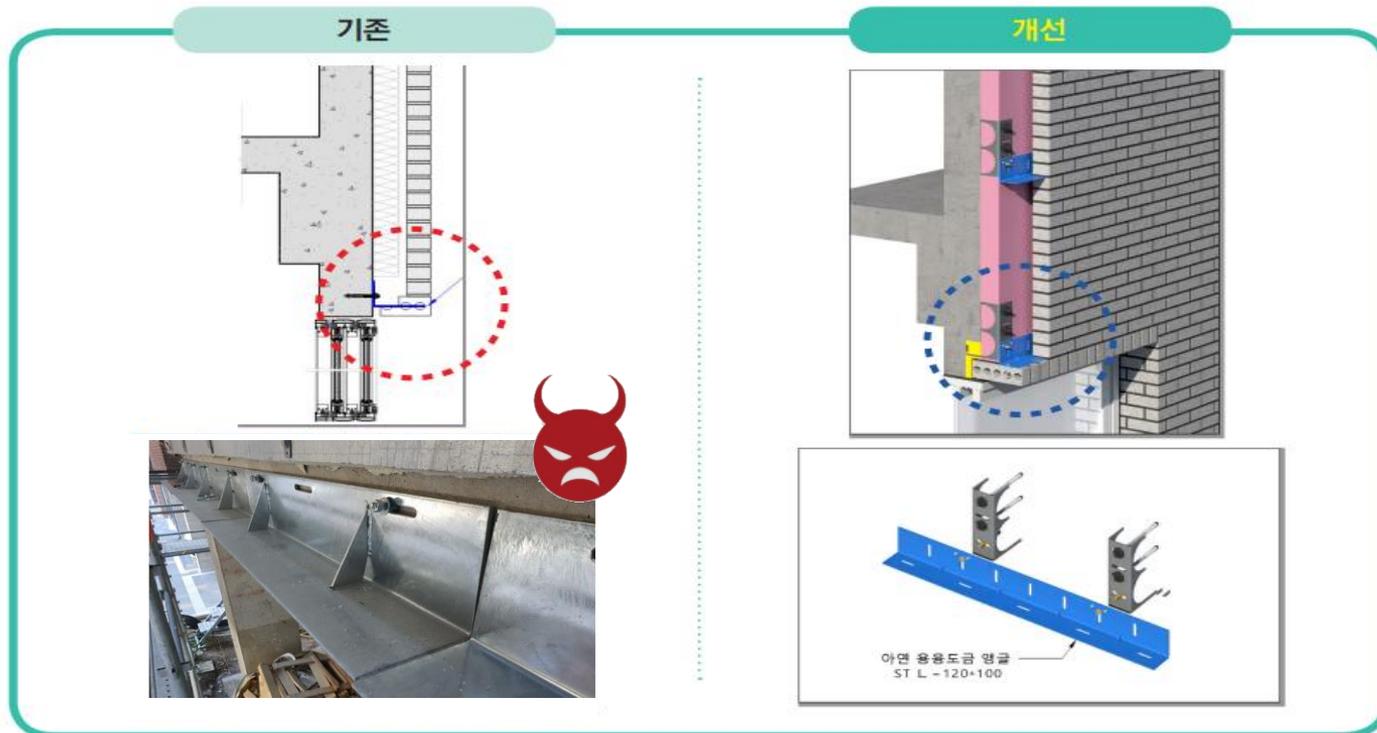
기존 조적앵글과의 차이점

단면도	기존 설계안	열교차단브라켓 개선안	
		ST-매립형	ST-기본형
	  조적앵글 L - 9T * 120 * 200	  조적앵글 / 행거용	  조적앵글 / 벽돌커팅
	 중량, 높이조절불가	 경량, 높이조절가능	

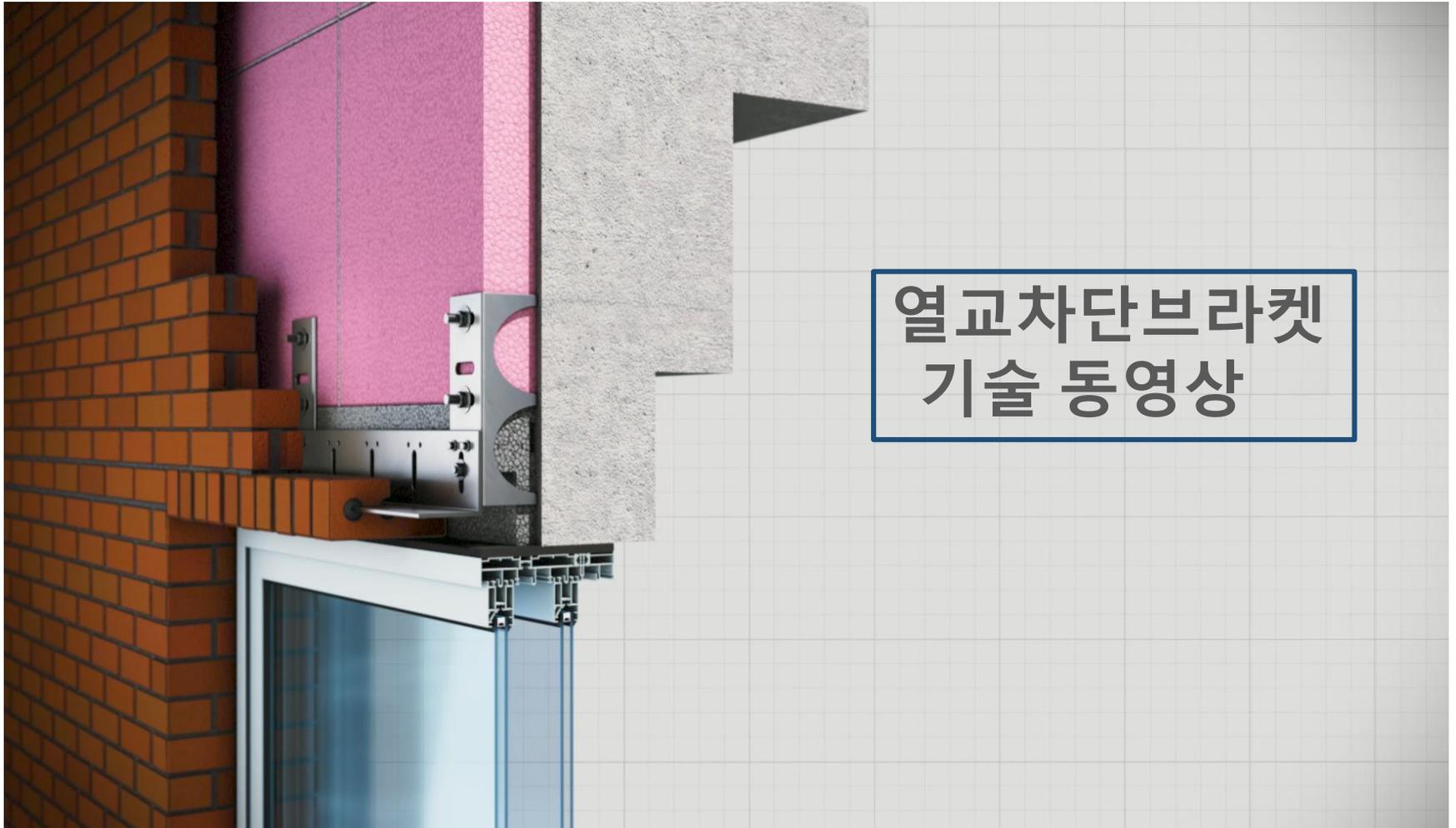
내진형 열교차단브라켓 기술소개

열교차단브라켓 특징점

- 1 조적앵글 주위 단열재 미결손 -> **선형열교 방지 (약 75.1%)**
- 2 **앵글 경량화(약60%)**로 시공안전사고예방
- 3 높이 조절 유연성으로 **품질확보 용이**



- 기술동영상



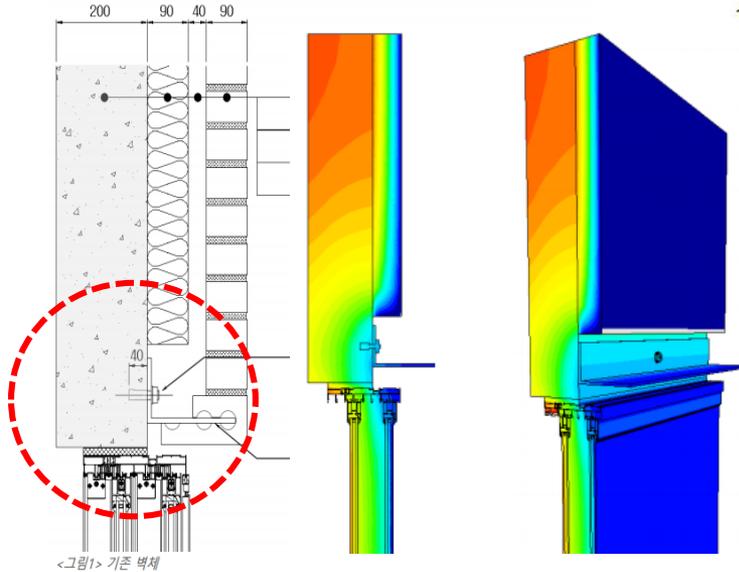
열교차단브라켓
기술 동영상

열교차단브라켓 선형열관류율 평가



기존 조적 앵글 시공

1-1) 기존 벽체

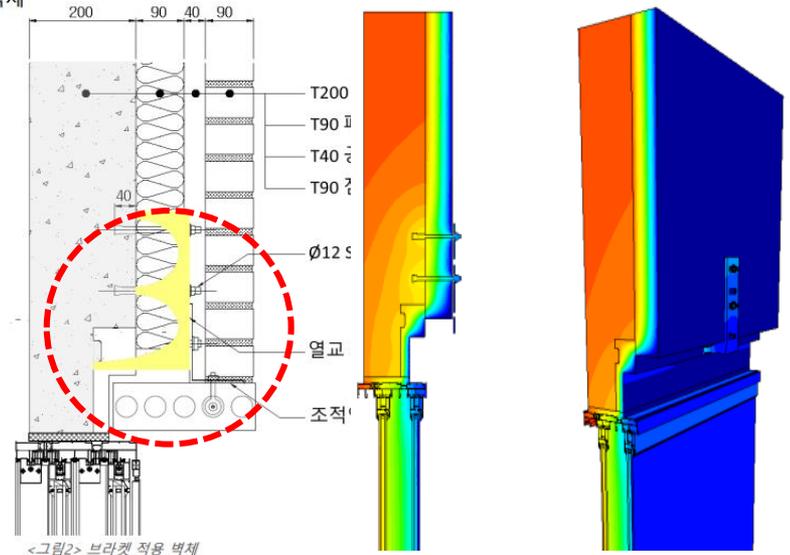


<그림1> 기존 벽체

1 선형열관류율 Ψ	:	1.490	W/(m·K)
D-1. 창호 2 점형 열교가산치 $\Delta\Psi^2$:	0.118	W/(m·K)
3 유효 선형열관류율 $\Psi_{\text{eff}}^{3)}$:	1.608	W/(m·K)

열교차단 앵글/브라켓 시공

1-2) 브라켓 적용 벽체



<그림2> 브라켓 적용 벽체

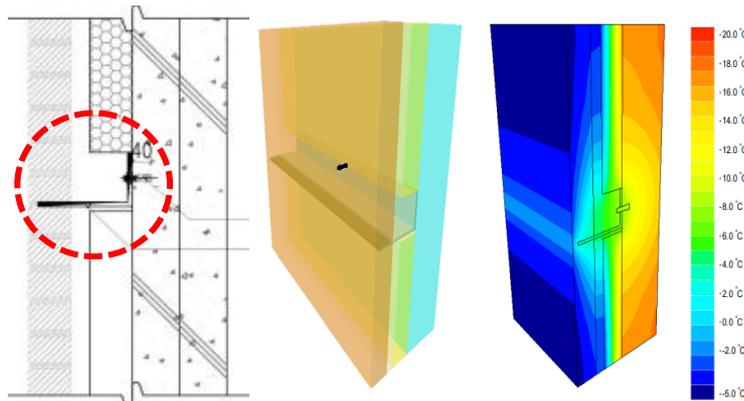
1 선형열관류율 Ψ	:	0.161	W/(m·K)
D-1. 창호 2 점형 열교가산치 $\Delta\Psi^2$:	0.239	W/(m·K)
3 유효 선형열관류율 $\Psi_{\text{eff}}^{3)}$:	0.400	W/(m·K)

열교차단브라켓 사용시 기존대비 창호 상부 에너지절감률 75.10%

열교차단브라켓 선형열관류율 평가(벽체)



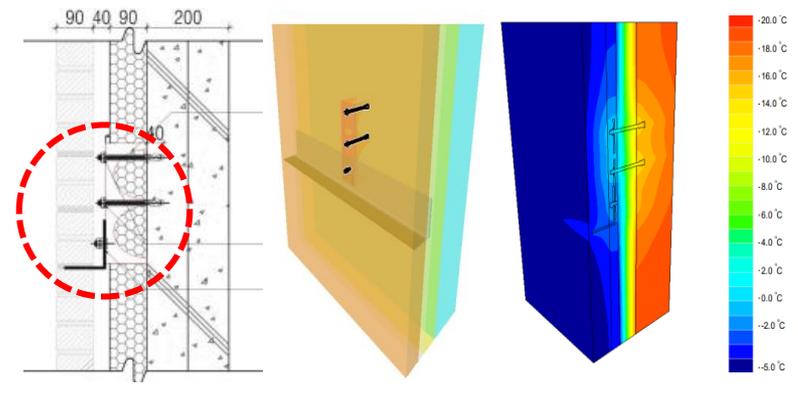
기존 조적 앵글 시공



기존제품 열교가산치

		(단위)	
일차원 열류 [선형]	선형열교가산치	ΔU_3	0.270 W/(m ² -K)
	선형열관류율	ψ	0.971 W/(m-K)
	단위 길이당 설치 간격 ¹⁾	l	0.278 m/m
1) 제조사 제공			
일차원 열류 [점형]	점형열교가산치	ΔU_4	0.006 W/(m ² -K)
	점형열관류율	χ	0.007 W/K
	단위 면적당 고정철물 개수 ¹⁾ n_2		0.93 EA/m ²
1) 제조사 제공			
추가 열교가산치 ²⁾		ΔU_{total}	0.276 W/(m ² -K)

열교차단 앵글/브라켓 시공



개발 제품 열교가산치

		(단위)	
일차원 열류 [선형]	선형열교가산치	ΔU_1	0.000 W/(m ² -K)
	선형열관류율	ψ	0.000 W/(m-K)
	단위 길이당 설치 간격 ¹⁾	l	0.278 m/m
1) 제조사 제공			
일차원 열류 [점형]	점형열교가산치	ΔU_2	0.099 W/(m ² -K)
	점형열관류율	χ	0.214 W/K
	단위 면적당 고정철물 개수 ¹⁾ n_1		0.46 EA/m ²
1) 제조사 제공			
추가 열교가산치 ²⁾		ΔU_{total}	0.099 W/(m ² -K)

열교차단브라켓 사용시 기존대비 벽체부위 에너지절감률 64.13%

열교차단브라켓 하중지지력 평가

열교차단브라켓



기존 L앵글



하중지지력	
열교차단브라켓	44.2KN (약4.5t)
기존앵글	7.4KN(약754kg)

약 6배 ↑

시험결과 기존앵글대비 열교차단브라켓 사용시 하중 지지력이 6배 증가함



열교차단브라켓 성능평가

열교차단브라켓 내진성능 평가



인공지진파	열교차단브라켓사용 벽체
최대입력가속도	0.8g / 이상없음

지진의 규모-지반가속도-진도 비교표

규모	가속도	진도	규모	가속도	진도	규모	가속도	진도
9.0	3.2268	XII	6.0	0.1020		3.0	0.0032	III
8.9	2.8759		5.9	0.0909	VII	2.9	0.0029	II
8.8	2.5631		5.8	0.0811		2.8	0.0026	
8.7	2.2844		5.7	0.0722		2.7	0.0023	
8.6	2.0360	XI	5.6	0.0644	VI	2.6	0.0020	
8.5	1.8146		5.5	0.0574		2.5	0.0018	
8.4	1.6172	5.4	0.0511	2.4		0.0016		
8.3	1.4414	5.3	0.0456	2.3		0.0014		
8.2	1.2846	X	5.2	0.0406	2.2	0.0013		
8.1	1.1449		5.1	0.0362	2.1	0.0011		
8.0	1.0204		5.0	0.0323	2.0	0.0010		
7.9	0.9094		4.9	0.0288	1.9	0.0009		
7.8	0.8105		4.8	0.0256	1.8	0.0008		
7.7	0.7224		4.7	0.0228	1.7	0.0007		

※ 위 비교표는 Gutenberg과 Richter의 규모-진도, 진도-가속도 공식을 적용한 경우임
 ※ 진도는 MMI 진도로서 특정 지역에서 지전에 의한 구조물 파해나 사람의 느낌에 대한 등급임
 ※ 규모는 가속도가 측정된 위치에서 해당 지진이 발생한 것으로 가정한 경우임



기존조적앵글시스템 벽체

열교차단브라켓 시스템 벽체

시험결과 최대입력가속도 0.8g 에서 이상없음
 으로 나타남 (진도 10 범위)

* 참고: 2016년 우리나라 경주지진 (진도5.8)
 2011년 동일본대지진(진도9.0)

열교차단브라켓 적용 양카 인발시험

TEST CERTIFICATE
검사증명서

주식회사 스틸앵커 / STEEL ANCHOR Co.,Ltd
경기도 시흥시 호원로 174-6 / 174-6 HOHYEON-RO DAEYA-DONG SIHEUNG-CITY, GYUNGGIDO, KOREA

수주처 CUSTOMER : ㈜스타빌엔지니어링	증명서번호 CERTIFICATE No. : SA2023082901
품명 COMMODITY : 웨이지 양카	페이지 PAGE : 2 OF 2
적용사항 SPECIFICATION :	발행일자 DATE OF ISSUE: 2023.08.30.

품명 Item	규격 Size	수량 Q'ty	로트번호 Heat No	시험항목	단위	시료구분	결과치	비고
웨이지양카	M16	-	1	인발하중	kN	1차	32.66	
						2차	39.68	
						3차	32.72	
	M12	1차	27.47					
		2차	26.06					
		3차	20.06					



4. 시험기기 : 인발시험기(Load Cell 300kN)

NOTE

위의 제품들은 규격대로 생산, 시험을 행하였으며, 사양에서 요구되는 모든 조건에 합격되었음을 증명합니다.

WE CERTIFY THAT THE COMMODITY HEREIN HAS BEEN MANUFACTURED AND TESTED IN ACCORDING WITH THE MENTIONED SPECIFICATION, AND THAT ALL REQUIREMENTS OF THE SPECIFICATION.

스틸앵커 품질관리팀장



열교차단브라켓 LCC

1. 수명주기비용(LCC) 원가분석 총괄표

○ 품명 : 내진형 열교차단브라켓시스템
 ○ 신청 업체명 : ㈜스타빌엔지니어링
 [단위 : 원(부가세포함)/ m]

구분	신청제품(A)	비교제품(B)	대비(%) (A/B)	비고
대표모델명	내진형 열교차단브라켓시스템	조적앵글시스템		
대표규격	L앵글 120×100×1219 브라켓 300×100×100	L앵글 230×120×1219		

제품수명(내용연수)	10 (년)	
원가항목	취득원가	213,545
	사용원가	1,287,921
	폐기원가	753,331
	합계	2,254,798

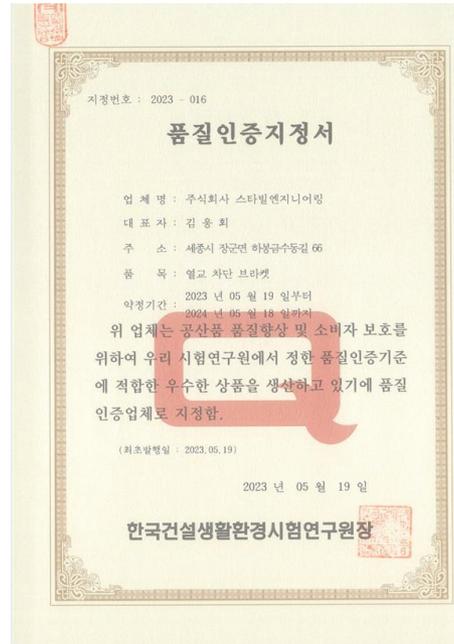
평가	1. 본 신청 제품의 수명기간(내용연수)중 총비용 경제가치가 양호함
	2. 조적 앵글과 브라켓의 결합으로 조적 벽체의 향상시켜 조적 건축물의 구조 안전성을 높임
	3. 창문 상인방에 설치하여 문골상부가 휨이나 처짐을 방지하여 안전성을 제공
	4. 조적 앵글과 브라켓의 결합하여 창호 주위의 열교 현상을 해결하는 단열재 시공이 가능하고 단열재 훼손을 최소화하여 의한 에너지 효율 향상
	5. 앵글의 높이조절이 가능한 구조로 시공의 편의성을 제공하여 공사기간을 단축이 가능한 제품

1. 본 신청 제품의 수명기간(내용연수)중 총비용은 비교제품 대비 50.14%로 감소하며 경제가치가 양호함
2. 조적 앵글과 브라켓의 결합으로 조적 벽체의 수직 하중을 분산시키고 내진 성능을 향상시켜 조적 건축물의 구조 안전성을 높임
3. 창문 상인방에 설치하여 문골상부가 휨이나 처짐을 방지하여 안전성을 제공
4. 조적 앵글과 브라켓의 결합하여 창호 주위의 열교 현상을 해결하는 단열재 시공이 가능하고 단열재 훼손을 최소화하여 의한 에너지 효율 향상
5. 앵글의 높이조절이 가능한 구조로 시공의 편의성을 제공하여 공사기간을 단축이 가능한 제품

2023년 09월 15일
 연구기관: (사) 한국사
 이사장: 박정민
 책임연구원: 허철희 (이학박사)
 선임연구원: 정민영 (연구분야/원가분석사)
 정부회계원가팀: 이의정 (연구원/원가분야)

열교차단브라켓 구조안전성 확인

NO. UP-2022-4	
<p>Project Name</p> <h3>스타열교차단 단열브라켓</h3> <p>Item</p> <h3>앵글, 볼트, 앵커, 단열브라켓검토</h3> <p>2022. 4</p>	
<p>구조계산서는 구조물 또는 건축물에 대하여 기술사법에 따라 등록된 건축구조 기술사가 구조안전성을 확인하였습니다. 구조계산서에 표시된 구조재료의 강도, 설계하중을 유의하여 필요한 사항은 반드시 도면에 표기하십시오. 시공 전에 도면과 계산서가 상이하거나 설계가 변경 될 경우에 반드시 재검토하여 안전을 확인한 후에 시공해야 합니다.</p> <p>기타 시공상세도에 대한 구조안전확인, 시공 중 구조안전확인, 유지관리 중 구조안전 확인이 필요한 경우 반드시 책임구조기술자에게 구조안전의 확인을 받아야 합니다. 시공전에는 감리자, 감독관에게 도면 및 구조계산서를 제출 승인을 득한 후에 시공해야 합니다.</p>	
<p>韓國技術士會 KOREAN PROFESSIONAL ENGINEERS ASSOCIATION</p>	<p>建築構造技術士 자격번호 021670700478</p> <p>韓國技術士 韓正萬 Engineer/Professional Engineer No. 021670700478</p> <p>유팩파트너스 : TEL. 02-2607-7720 FAX 02-2607-7723</p>



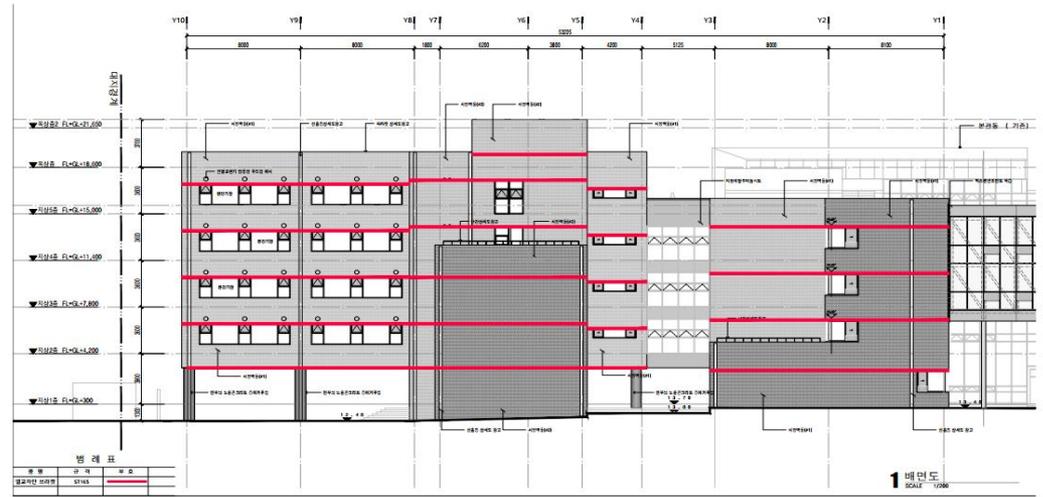
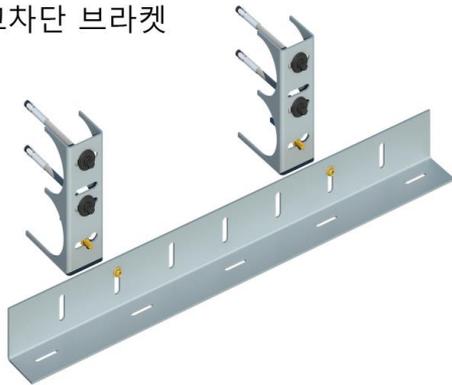
SUMMARY

- ▶ 앵글은 검토결과 허용응력을 만족합니다.
- ▶ 볼트는 검토결과 허용하중을 만족합니다.
- ▶ 단열브라켓은 상세해석 결과 허용응력값을 만족합니다.
- ▶ 앵커는 검토결과 허용값을 만족합니다. 기술자료 참조해서 삽입깊이 준수합니다.

열교차단브라켓 적용사례

열교차단브라켓 설계 적용사례

열교차단 브라켓



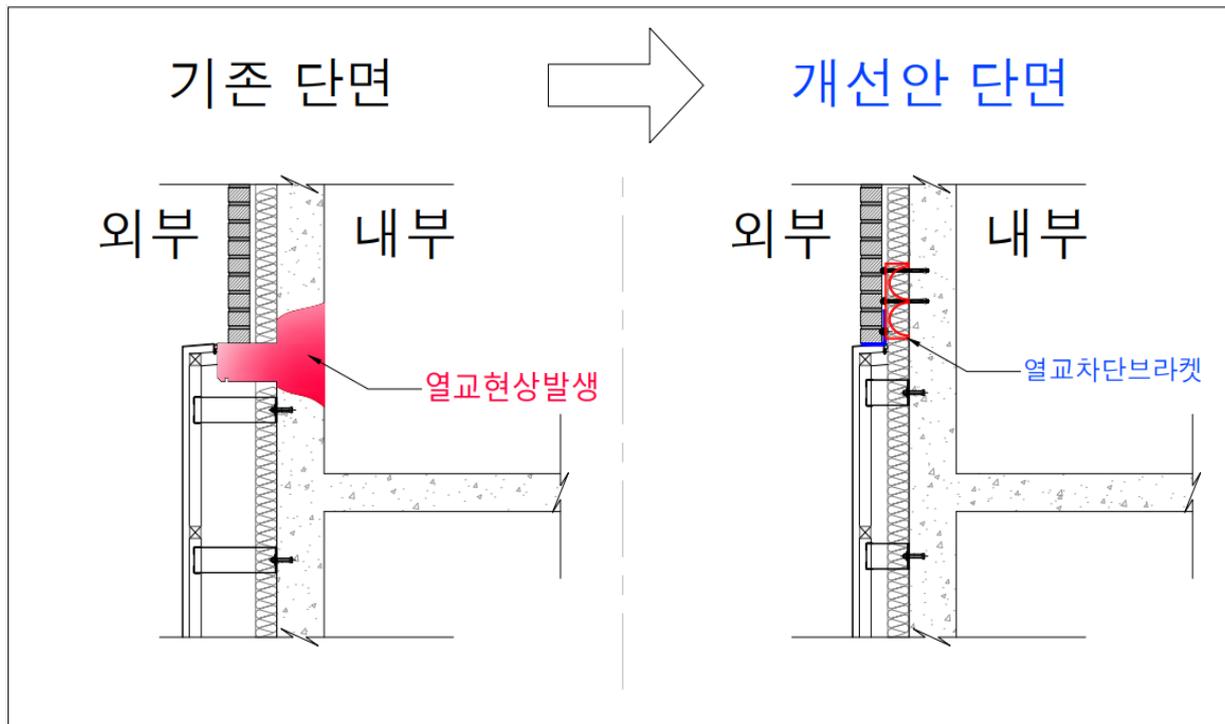
설계사례

- 000중학교(가칭)건립공사
- 0000과학고 후관공 중.개축공사
- 아산시 00중학교 신축공사
- 000 다함께 어울림센터
- 0000 단독주택 신축공사



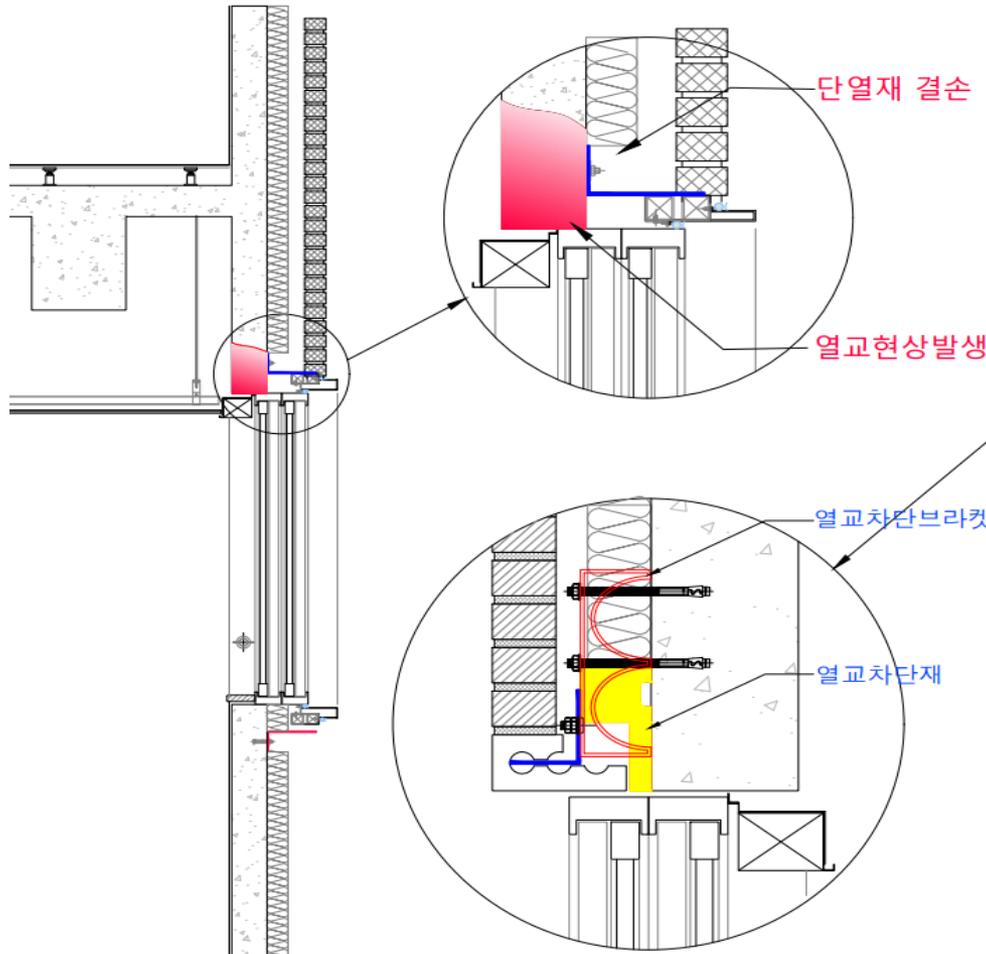
열교차단브라켓 적용사례

열교차단브라켓 시공사례 (대전 OO초)

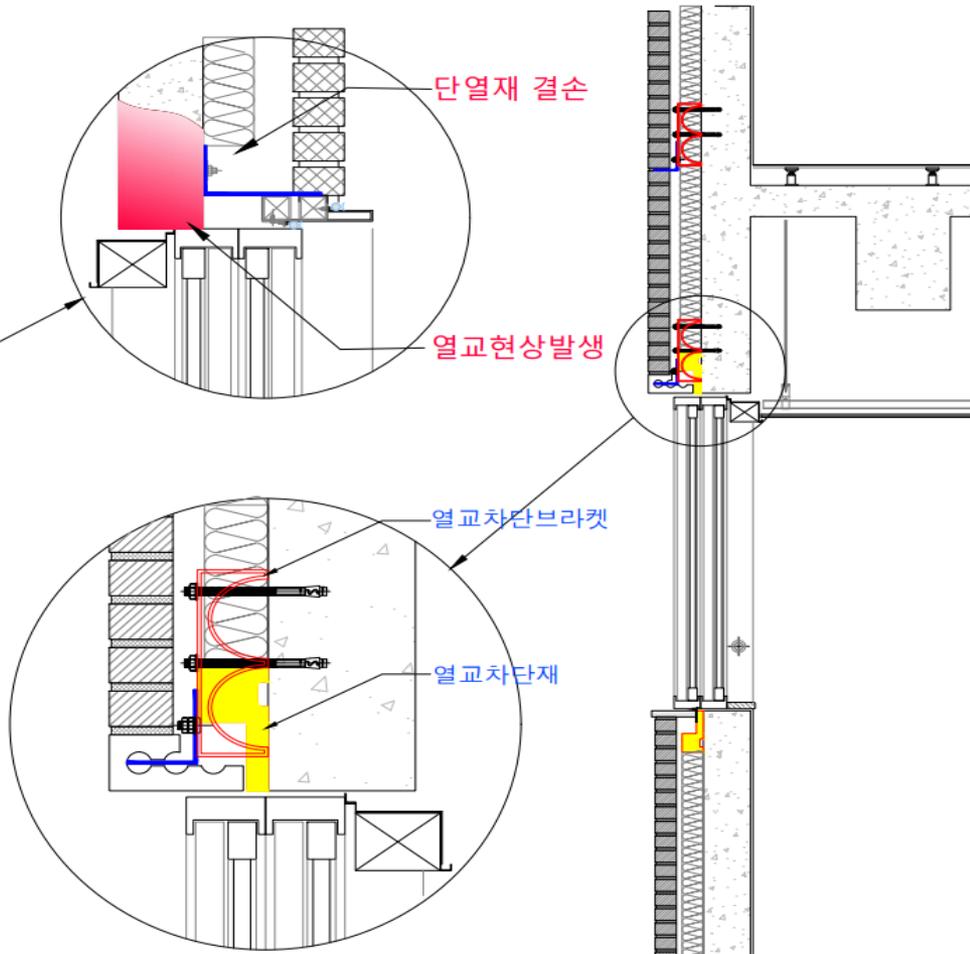


열교차단브라켓 설계 적용사례

기존 단면

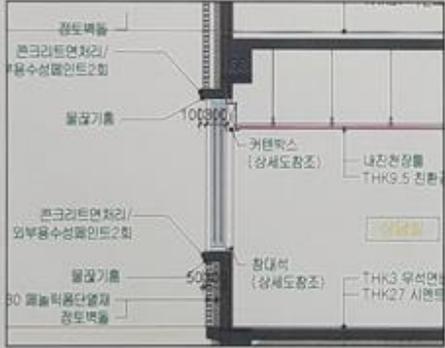
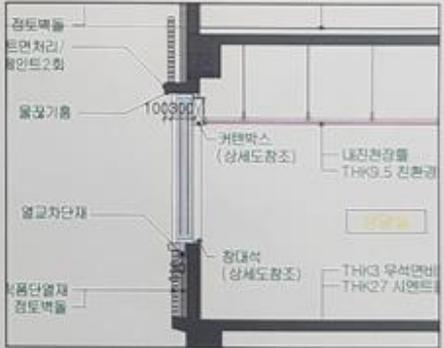
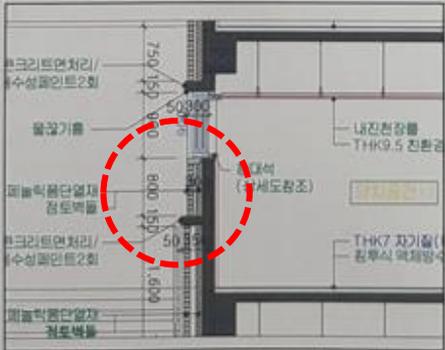
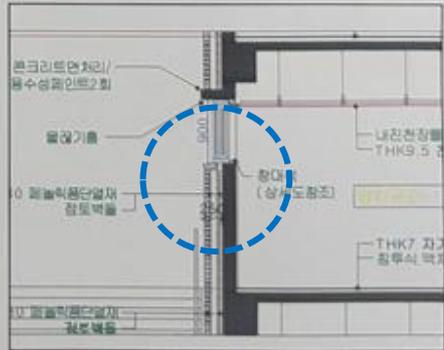


개선안 단면

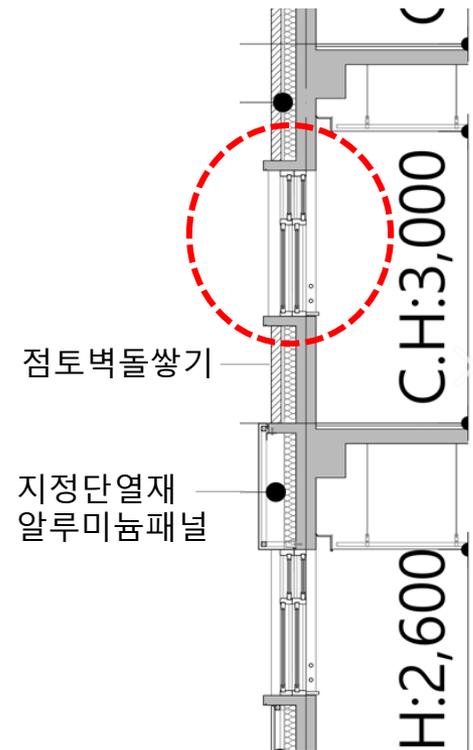


열교차단공법 검토사항

< 조치결과 사진대지 >

구분	지적 사항	조치 결과 / 향후 조치계획
내용	○ 열교 발생 방지 단열재 보완 필요(1층 상당실)	○ 지상 1층 상당실 창문하부 벽돌벽 삭제하고 열교차단재 부착하여 열교발생 차단.
사진		
내용	○ 열교 발생 방지 단열재 보완 필요(2층 양치공간)	○ 지상 2층 양치공간은 열교가 발생하는 부분 벽돌벽 삭제하여 열교발생 차단.
사진		

현 설계상황



■ 맺음말

✓ 기후위기로 인한 **건물에너지사용량 감축 시급**

-> 건물에너지손실을 저감하고 에너지효율을 높일 수 있는 공법 및 자재사용



신용하는 지구, 위기의 인류 사회

"지구 온도 1.5도 상승까지 남은 시간 5년 321일"



출처: SBS뉴스 23.09.06, 인터넷자료

- 맺음말

✓ 국민의 안전을 위한 건설VE의 역할?



출처: YTN뉴스 23.09.11