www.ebmleader.com

|주|이비엠리더

|주|이비엠리더





Contents

1. 열교차단 파스너
2. 신재생 집광채광 루버 시스템
3. 제로에너지 차양시스템

개발배경

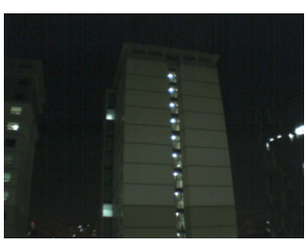
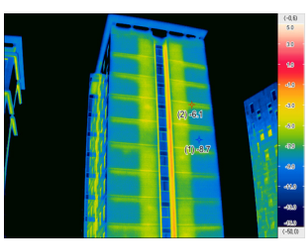
건물에너지 성능기준 강화

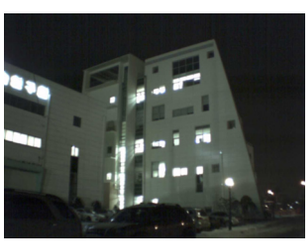
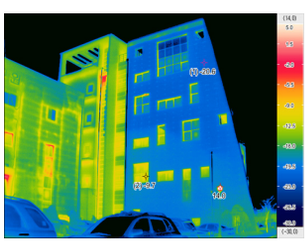
○ **국가 건축물 에너지 효율화 정책**

– 건물부분 온실가스 감축 목표 (‘20년 26.9%)
– 2017년 Passive House 수준의 단열성능 강화
– 2025년 제로에너지 건축물 의무화 (주거, 비거주)
– 건축물 에너지 소비 총량제 확대(업무시설→모든 건축물)
– 건축물 에너지 목표관리제, BEMS 활성화 추진

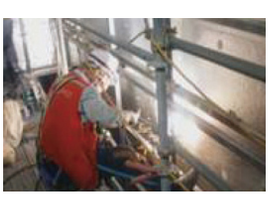
외단열 공법의 중요성

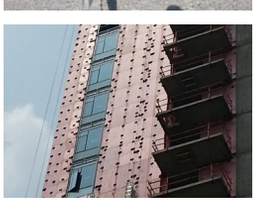
– 강화된 에너지 성능수준을 충족하기 위하여 외단열은 필수입니다.
– 내단열은 구조상 단열의 끊김으로 인해 열교현상이 발생하여 에너지 손실 및 결로의 직접적인 원인이 됩니다.



내단열 적용 건물의 열화상 촬영 결과



외단열 적용 건물의 열화상 촬영 결과

기존 파스너 공법



○ **단열재를 파내고 우레탄 폼 충전**

– 공사비 증가, 산업폐기물 발생, 우레탄 폼 충전 시 관리감독 어려움

○ **외장재 고정 장치(앵커,파스너 등)의 열교현상**

– 에너지손실, 결로발생 원인
– 제로에너지하우스 실현 불가

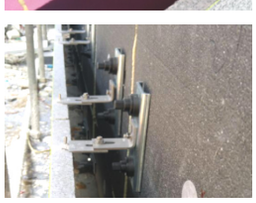
○ **단열재 두께 증가로 트러스 설치 불가피 (석재마감)**

– 공사비 증가, 공기지연
– 화재 위험, 용접부 조기 산화 등 안전성 문제

Solution

열교차단 파스너 공법



○ 내진구조검토로 구조적 안전성 검증
○ 열교현상 저감
○ 기밀시공으로 단열성능 향상
○ 건축물 에너지효율 증가
○ 무용접 공법
○ 모든 단열재 적용 가능
○ 석재마감 400㎜ 설치 가능

성능평가

Mock-up Test ※ 출처 : 한국건설기술원 고기능성 외피보고서, 2014.



항온실(실내) 센서 설치 (영상 20℃)



저온실(외부) 센서 설치 (영하 8.5℃)

열교저감 성능 비교

구 분		일반 파스너	열교차단 파스너	비 고
온도(℃)	실외 공기온도	-7.05	-7.18	△ 0.13
	구조체 표면온도	8.82	15.15	△ 6.33
	실내 공기온도	17.93	18.39	△ 0.46
열류량(W/㎡)	실내측	18.77	9.31	△ 49.6%

열교차단 파스너 성능개선에 따른 건물 에너지 소비 저감 효과

- 용도 : 업무&상업 • 연면적 : 672㎡ • 장단변비 : 장변(남북)1.3 / 단변(동서) 1.0
- 기존외벽사양 : 벽체 열관류율(0.3W/㎡K)→상당열관류율(1.0W/㎡K), 창 열관류율(1.50W/㎡K), 창SHGC(0.684), 침기(0.2ACH)설비
- 효율 : 난방95%, 냉방(COP 3.0) • 창면적비 : 0.4

구 분	외벽상당열관류율 (W/㎡K)	에너지소비량			저감율(%)	비 고
		난방	냉방	연간		
기존 파스너 적용	1.00	6.5	11.4	17.9	-	2014년 에너지조사보고서 (에너지경제연구원)
열교차단 파스너 적용	0.35	2.6	12.1	14.7	17.9	

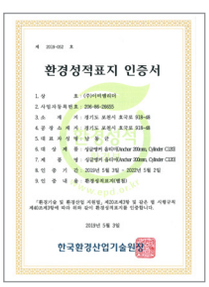
환경성적표지 인증

환경성적 환경부 www.epd.or.kr

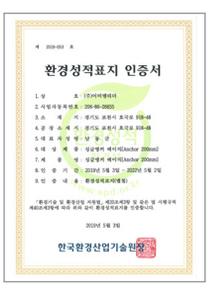
환경성적표지 제도는 제품 및 서비스의 환경성 제고를 위해 제품 및 서비스의 원료채취, 생산, 수송, 유통, 사용 및 폐기 등 전과정에 대한 환경영향을 계량적으로 표시하는 제도

파스너 업계 최초 환경성적표지 인증 획득!!(2019.05.03 ~ 2022.05.02)

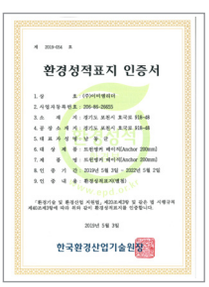
녹색건축 인증(G-SEED) 평가 시 가점 혜택 : 환경성선언제품(EPD)의 사용 최대 4점



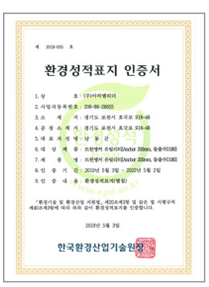
인증번호 : 2019-52



인증번호 : 2019-53



인증번호 : 2019-54

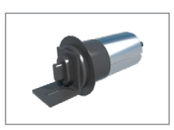


인증번호 : 2019-55

인증제품



싱글베이직



싱글옵티마



트윈베이직



트윈유틸리티

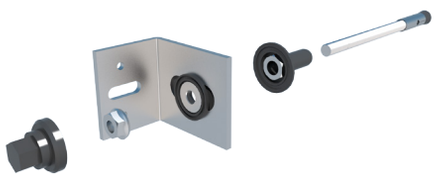
제품소개

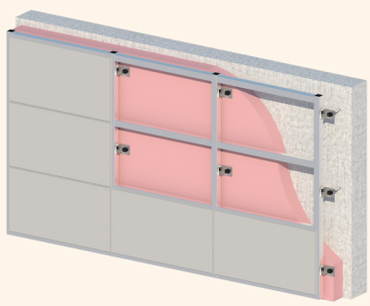
싱글앵커타입 BASIC

환경성적표지인증 건설 신기술 제793호

창호주변, 코너부, 돌출부 등 입면 표현이 자유로움

일반 파스너 방식과 시공방법이 동일하여 작업 용이함
건축 비구조요소 내진설계(KSD 41 17 00:2019) 기준에 의한 구조 안전성확보(해석적 구조검토, 정적 성능 실험, 진동대 실험)와 제로에너지건축 실현을 위한 열교저감을 동시에 만족하는 공법







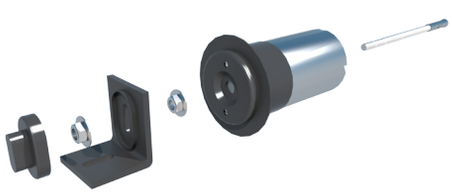
〈 싱글타입 베이직 시공사례 〉

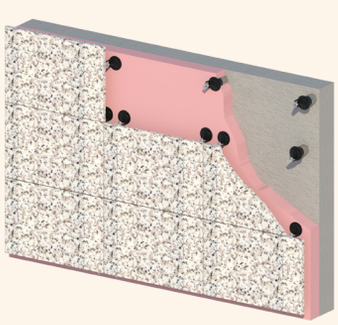
싱글앵커타입 OPTIMA

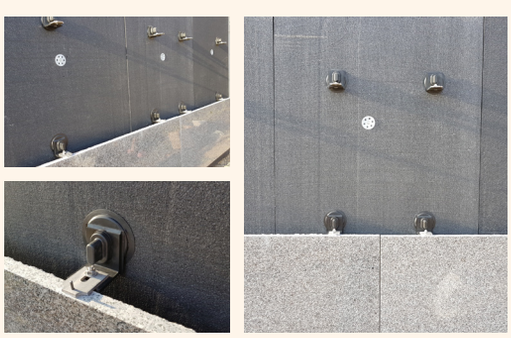
환경성적표지인증

경량 및 중량의 마감재까지 설치 가능 (석재 마감 300㎜까지 가능)

건축 비구조요소 내진설계(KSD 41 17 00:2019) 기준에 의한 구조 안전성 확보(해석적 구조검토, 정적 성능 실험, 진동대 실험)와 제로에너지건축 실현을 위한 열교저감을 동시에 만족하는 공법







〈 싱글타입 옵티마 시공사례 〉

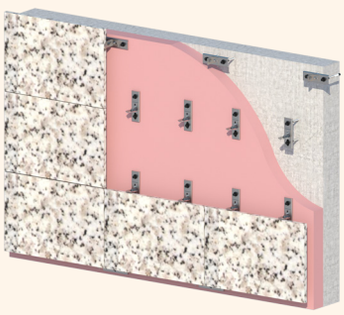
트윈앵커타입 BASIC

환경성적표지인증 건설 신기술 제793호

석재마감 300㎜까지 시공 가능

건축 비구조요소 내진설계(KDS 41 17 00:2019) 기준에 의한 구조 안정성 확보(해석적 구조검토, 정적 성능 실험, 진동대 실험)와 제로 에너지 건축실현을 위한 열교 저감을 동시에 만족하는 공법







〈 트윈타입 베이직 시공사례 〉

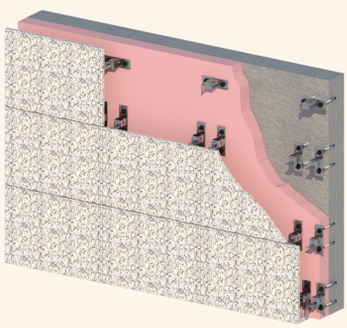
트윈앵커타입 UTILITY

환경성적표지인증 건설 신기술 제793호

석재마감 400mm까지 시공 가능

건축 비구조요소 내진설계(KDS 41 17 00:2019) 기준에 의한 구조 안정성 확보(해석적 구조검토, 정적 성능 실험, 진동대 실험)와 제로 에너지 건축실현을 위한 열교 저감을 동시에 만족하는 공법







〈 트윈타입 유틸리티 시공사례 〉

건축물 비구조요소 내진설계 의무화

외장재 내진설계

건축물에 설치되는 외장재는 지진시 낙하 위험을 고려하여 「건축구조기준(국토교통부고시)」에 따라 내진설계 되어야 함.
「건축구조기준」은 '19년 이후 건설기준(KDS, Korean Design Standard) 체계로 변경되었으며, 내진설계는 건축물 내진설계기준(KDS 41 17 00)으로 제공되고 있음.
국토교통부는 「건축물의 구조기준 등에 관한 규칙」 개정(2018.11.09.)을 통해 비구조요소 정의를 신설하고 동 규칙 제4조(안전성)에서 지진 안전성 확보를 명시함으로써 2018년 11월 이후 설계되는 건축물의 비구조요소는 내진설계가 의무화 됨.

외장재 내진설계 및 실험방법

※ 외장재(비구조요소)의 내진설계방법은 **해석적 방법**과 **실험적 방법**을 통해 내진성능을 입증

- 건축물 내진설계기준 18장에 의거 외장재가 설치되는 건물에 대한 지진하중을 결정하고 (정밀)해석에 의한 구조안전성을 검토하는 방법
- 실험적 방법에 의하여 외장재 및 그 지지부의 내진성을 확인하는 경우로, 내진 설계 책임구조기술자가 인정한 공인된 실험규약을 사용하여 실험하고 성적서, 보고서 등을 이용하여 내진성능을 입증
- 실험방법에는 진동대를 이용한 동적실험 방법과 유압엑추에이터 등을 활용한 정적실험 방법이 있음

부산대학교 산학협력단 지진방재연구센터와 내진설계 연구용역을 통해 최적의 내진성능 확보

열교차단파스너(T.B FASTENER)는 해석적 방법과 실험적 방법(동적실험, 정적실험)을 통해 안정성 확보하였음.

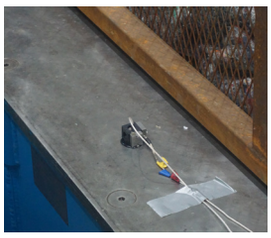

석재외장재 설치

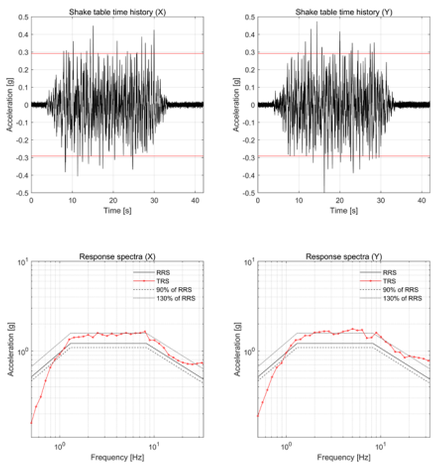

석재 OPEN JOINT 공법


T-brick 외장 설치


진동대 실험(석재)


진동대 실험(테라코타)


가속도계 설치



내진성능 실험

적용사례


전주지방법원


수원가정법원


북인천세무서


상암DMC푸르지오


서울세관


세종비즈센터


인천가정법원 등기국


경북개발공사


천안지방법원


서울대반려동물병원


천안지청


통영 생활관


한국관광공사 신사옥


마포도서관


부경대 기숙사


문정동 현대지식산업센터


을지대병원 의정부캠퍼스


강서세무서


검찰특수기록관


나주 한전 KPS R&D플렉스

시스템개요 한국에너지공단 신·재생 에너지센터 공고 제 2020-5호

실내 루버(LOUVER)형 집광채광 시스템이란?

태양광의 반사율이 높이기 위해 고기능성 특수 슬랫을 이용하여 자연채광을 효과적으로 조절하여 실내로 유입시켜 조명에너지로 사용하며 용도에 따라 슬랫을 각도로 조절하여 하절기 냉방에너지를 절약하는 순수 국산 기술의 신재생에너지 시스템입니다.



신·재생 에너지	직접 생산	폐기물 〉 바이오 〉 태양광 〉 수력 〉 풍력 〉 연료전지 〉 해양 〉 IGCC
	간접 생산	태양열, 지열, **실내루버집광채광시스템**

시공사례



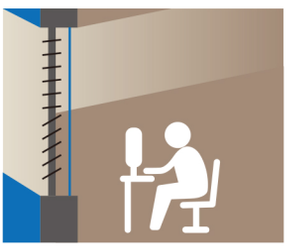


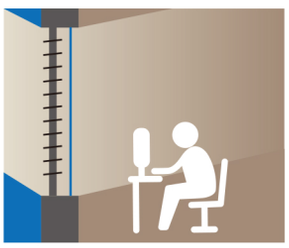


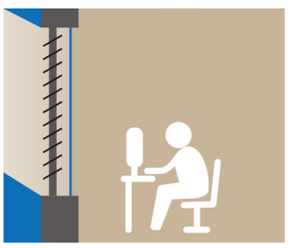


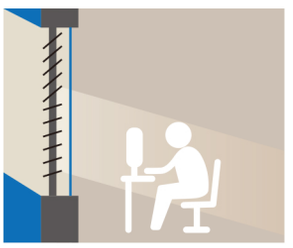
제품소개(BFC-80)

- 국내최초 신재생 집광채광 루버 시스템 국산화 성공
- 단일 모터로 4가지 모션 구현가능한 국내·외 유일한 기술
- 한국건설기술연구원 기술실시계약 체결


상부 OPEN

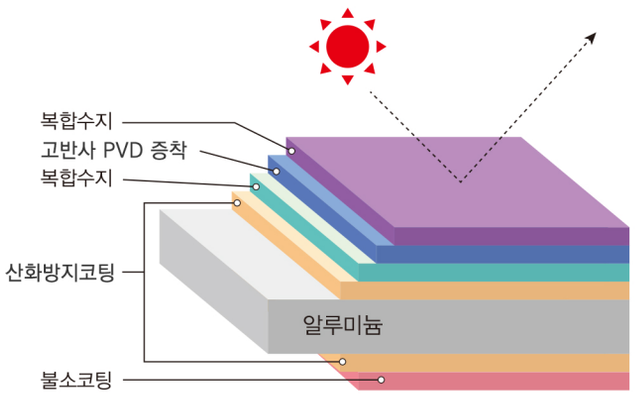

상하부 OPEN


상하부 CLOSE

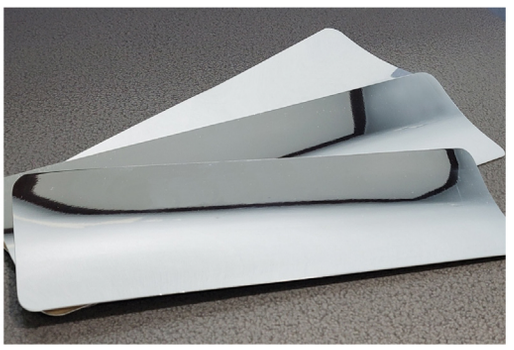

하부 OPEN

크기 비중_ 구성도 60 : 반사면 40

슬랫 구성도



슬랫 반사면



슬랫 디자인



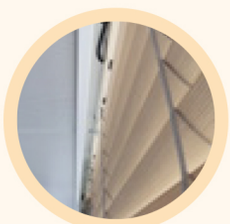
- 다양한 패턴과 고급스러운 질감
- 연속도장 생산방식으로 대량 생산 가능
- 그라비아옵셋 인쇄방식으로 다양한 색상 및 패턴 부여
- 4도 프린트패턴을 이용하여 다채롭고 고급스러운 질감 구현

비 교

신·재생에너지 단위 생산량 및 원별 보정계수 기준

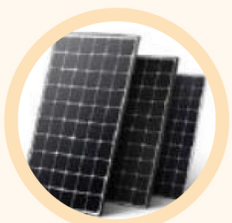
신 · 재생에너지원		단위에너지 생산량		원별 보정계수
태양광	고정식	1,358	kWh/kW-yr	1.56
	추적식	1,765		1.68
	BIPV	923		5.48
태양열	평판형	596	kWh/㎡-yr	1.42
	단일 진공관형	745		1.14
	이종 진공관형	745		1.14
	공기식 무창형	487		1.37
	공기식 유창형	557		2.57
지열에너지	수직밀폐형	864	kWh/kW-yr	1.09
	개방형	864		1.00
집광채광 고반사 PVD 증착	프리즘	132		7.74
	광덕트	73		7.74
	실내 루버형	184	kWh/㎡-yr	2.77
연료전지	PEMFC	7,415	kWh/kW-yr	2.84
산화방지코팅 수열에너지		864	kWh/kW-yr	1.12
목재펠릿		322	kWh/kg-yr	0.52

신재생에너지 원별 설치 용량 비교



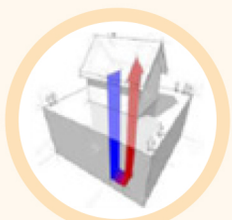
집광채광루버

1,000㎡ =



태양광(Pv)

240kW =



지열

540kW =



연료전지

25kW

BFC-80 성능실험 평가

조도비



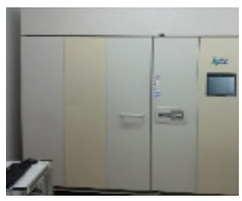

경면반사율



인장&항복강도·연신율



촉진내후성(퇴색성)



각 제품별 품질실험 결과

제 품 명	성능평가항목	시험표준	성능기준	시험결과
BFC-80	경면반사율	KS D ISO 7668	60°에서 90% 이상	95.5%
	인장강도	KS B 0802	인장강도 220~260N/㎟ 이내	247N/㎟
	항복강도		항복강도 200~240N/㎟ 이내	216N/㎟
	연신율		연신률 5±3% 이내	3%
	촉진내후성	KS C 8568	육안검사 상 이상 없음	만족
	평균 조도비	신·재생에너지설비의 지원 등에 관한 지침	조도비 1.1% 이상	1.64%

한국에너지공단 설치 의무화용 시험성적서



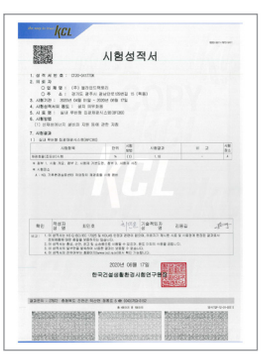
조도비



경면반사율



퇴색성

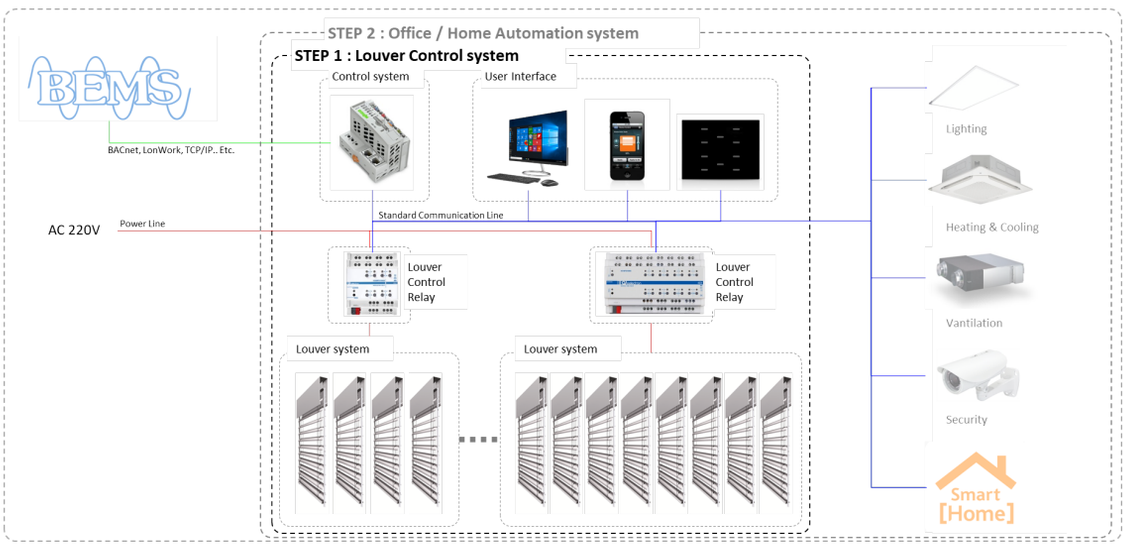


인장&항복&연신율

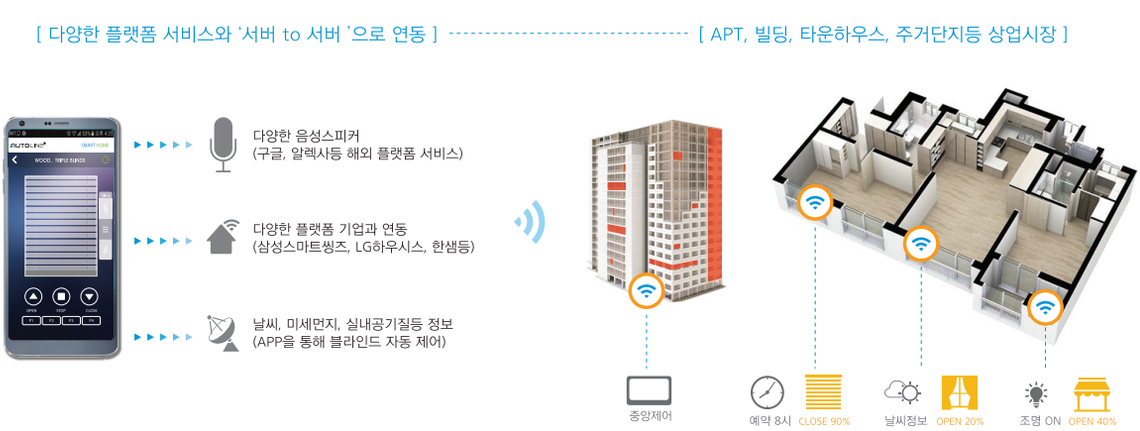
신·재생 에너지 설치 확인서는 품질 관리용·연구용 성적서는 인정되지 않으며 반드시 '설치 의무화' 용도의 시험 성적서만 인정됨

제어시스템

BEMS 연동 제어시스템 구성



중앙제어 및 스마트 폰 연동 시스템



신·재생 공급비율 산정예시

Prj. Name	○○소방서 신축공사							
Location	부산							
Usage	업무시설							
에너지원	1. 태양광		2. 태양열		3. 지열			
	고정식		평판형		수직밀패형			
	추적식		단일진공관형		개방형			
	BIPV		이중진공관형					
	4. 집광채광		5. 연료전지		6. 기타			
	프리즘		PEMFC	10.00kW				
	광덕트							
	실내루버형	371.2080㎡						
건 축 연면적	4,266.71㎡		공제(주차장)	0.00㎡		적용면적	4,266.71㎡	
			공제(기타)					

〈단위 에너지 사용량 및 지역계수〉

구 분		단위에너지사용량 (kWh/㎡·yr)	구 분	지역계수
공공용	교정 및 군사시설	392.07	서울	1.00
	방송통신시설	490.18	인천	0.97
	업무시설	371.66	경기	0.99
문교·사회용	문화 및 집회시설	412.03	강원·영서	1.00
	종교시설	257.49	강원·영동	0.97
	의료시설	643.52	대전	1.00
	교육연구시설	231.33	충북	1.00
	노유자시설	175.58	전북	1.04
	수련시설	231.33	충남·세종	0.99
	운동시설	235.42	광주	1.01
	묘지관련시설	234.99	대구	1.04
	관광휴게시설	437.08	부산	0.93
	장례식장	234.99	경남	1.00
상업용	판매 및 영업시설	408.45	울산	0.93
	운수시설	374.47	경북	0.98
	업무시설	374.47	전남	0.99
	숙박시설	526.55	제주	0.97
	위락시설	400.33		

〈단위 에너지생산량 및 원별 보정계수〉

신·재생에너지원		단위 에너지생산량		원별 보정계수
태양광	고정식	1,358	kWh/kW·yr	1.56
	추적식	1,765		1.68
	BIPV	923		5.48
태양열	평판형	596	kWh/㎡·yr	1.42
	단일진공관형	745	kWh/㎡·yr	1.14
	이중진공관형	745	kWh/㎡·yr	1.14
	공기식무창형	487		1.37
	공기식유창형	557		2.57
지열 에너지	수직밀폐형	864	kWh/kW·yr	1.09
	개방형	864		1
집광채광	프리즘	132	kWh/㎡·yr	7.74
	광덕트	73		7.74
	실내루버형	184		2.77
연료전지	PEMFC	7,415	kWh/kW·yr	2.84
수열에너지		864	kWh/kW·yr	1.12
목재펠릿		322	kWh/kg·yr	0.52

예상에너지 사용량 = 건축연면적 × 단위에너지사용량 × 지역개수

		4,266.71	×	371.66	×	0.93	=	1,474,761.858kwh/yr

신 재생에너지 생산량 = 원별설치규모 × 단위에너지생산량 × 원별 보정계수

태양광	고정식		×		×		=	
	추적식		×		×		=	
	BIPV		×		×		=	
태양열	평판형		×		×		=	
	단일진공관형		×		×		=	
	이중진공관형		×		×		=	
지열	수직밀패형		×		×		=	
	개방형		×		×		=	
집광채광	프리즘		×		×		=	
	광덕트		×		×		=	
	실내루버형	371.208	×	184.000	×	2.770	=	189,197.293kwh/yr
연료전지	PEMFC	10.000	×	7,415.000	×	2.840	=	210,586.000kwh/yr
기 타			×		×		=	
합 계								399,783.293kwh/yr

신 재생에너지 공급비율 = 신재생에너지 생산량 ÷ 예상에너지 사용량 × 100

		399,783.29	÷	1,474,761.86	×	100.00	=	27.11%

관련법규

신·재생에너지 공급의무 비율

공공건축물 신·재생 설비 설치 의무화 (신재생에너지법 제12조, 시행령 제15조)

국가, 지자체 등의 공공기관이 신축, 증축 또는 개축하는 건축연면적 1천㎡이상의 건축물에 대하여 일정비율('20년, 30%) 이상을 신재생에너지를 통해 공급되는 에너지로 사용토록 신재생설비 설치 의무화

• 신재생에너지 공급의무비율

연 도	2020	2022	2024	2026	2028	2030 이후
공급의무 비율(%)	30	32	34	36	38	40

* 공급의무비율 적용 기준은 전자민원 시스템 설치계획서 접수일자 기준

민간건축물 지자체별 설치 의무 기준 (서울특별시 고시 제 2019-42호)

• 신·재생에너지 공급의무비율〈서울시 녹색건축 설계기준 2019.1.24〉

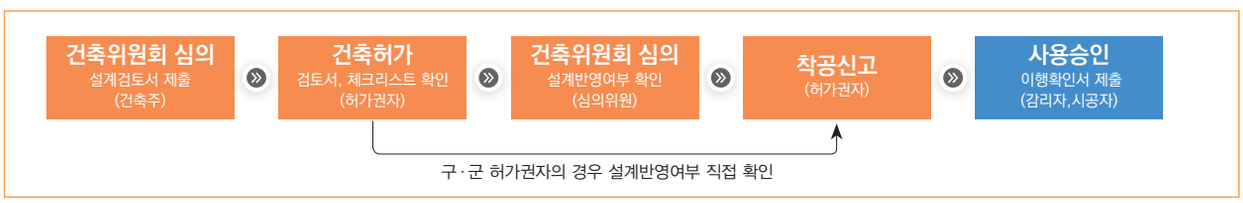
구분/년도		2019	2020	2021	2022	2023
민간건축물 (%)	주거	6	7	8	9	10
	비주거	11	11	12	12	14

신·재생 에너지 설치의무화 적용 절차

공공건축물



민간건축물



※ 부산광역시 기준
※ 각 지자체별 조례는 상이 할 수 있음.

적용사례



보령경찰서



금샘도서관



두산건설 구서동 주상복합



연산 롯데캐슬 골드포레



전북 테크비즈센터



부산 중부소방서



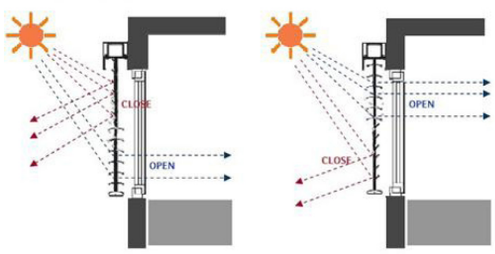
LX 울주사옥



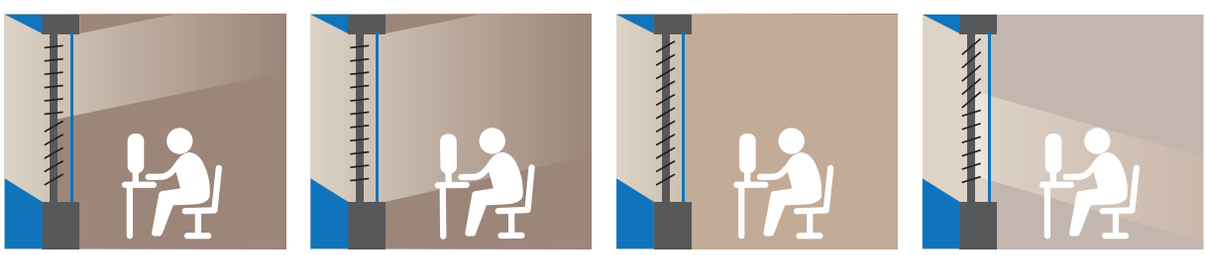
시스템개요

100% 국내 기술로 개발된 주광 최적형 EVB

세계 최초로 개발된 유럽 기술이 아닌 순수 국내 기술의 상하 분리 조절형 일사조절 장치입니다.
주광 최적형 EVB는 창호 외부에 설치되는 가변형 차양으로 단일모터를 사용하여 블라인드의 상하가 다르게 조절됨으로 주광의 실내 유입을 최적화하여 블라인드 작동 시 주광 유입 감소로 초래되는 조명부하 증가를 방지함으로써 냉방 에너지 절감 및 실내 광 쾌적성 증대를 도모할 수 있게 해주는 상하분리형 일사조절 장치입니다.
자연 채광을 간접조명으로 사용할 수 있어 실내는 밝게하고 현휘는 차단하여 쾌적한 실내 환경과 에너지절약을 가장 효율적으로 할 수 있는 제로에너지 차양시스템입니다.



* EVB 상하부블라인드(slot) 각도 조절에 의한 일사조절 성능 극대화

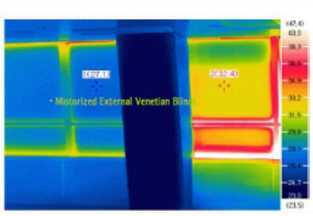


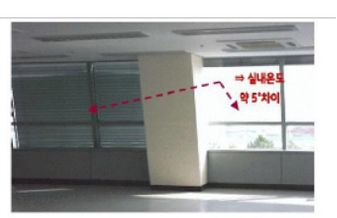
상부 OPEN | 상하부OPEN | 상하부 CLOSE | 하부 OPEN

〈상하부 영역별 T/T 적용에 따른 채광 및 차양 효과〉

EVB 설치에 따른 에너지 절감 효과

- 열환경 : 실내온도 5℃ 저감, 냉방에너지 최대 35% 절감 기대
- 실내온도가 1℃ 저감될 때 냉방에너지는 7% 저감 효과가 있다.





- **주광최적형 EVB 현장실험**
  - 실험기간 : 17. 02.11~17.02.23(09:00~18:00), 총 117hr
  - 조명기구 : LED 40W×2ea/실
  - 실험대상 : 실내 롤 블라인드, EVB(T/T)
  - 실험목적 : 능동형 EVB의 영역별 제어 시 채광성능 검증

구 분	AType	BType
	실내 롤 블라인드	상하분리형 EVB
조명기구소비전력량(Wh)	9,189	4,053
A대비 절감률(%)	–	55.9



제품소개

EVB 고정방식



가이드 레일 타입



가이드 케이블 타입

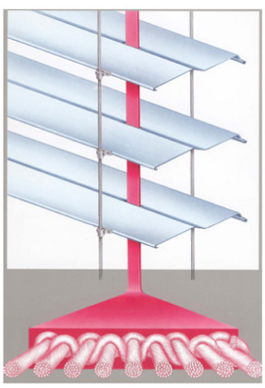
○ Ladder String



– Swiss Hagofix Stat Support System은 연결요소의 정확한 간격, 낮은 수축과 최소한의 스트레칭, 정확한 섬유주름가공으로 슬랫의 각도를 완벽하게 조절할 뿐만 아니라 슬랫을 가지런히 정리하여 EVB의 오작동이나 파손 위험을 방지해줍니다.

– UV(Ultraviolet) Coating처리가 되어있어 자외선으로부터 제품을 보호해줍니다.

LIFT TAPE



특수 표면 코팅된 당사 리프트테이프는 슬롯 천공부위의 긁힘에 매우 강할 뿐 아니라 내자외선, 내부식성을 갖고있어 반영구적인 수명을 보장.



실험에 따르면 표면코팅되지 않은 제품의 경우(A, B, C제품) 상하작동 4,000회 이내에 마모되었으나, 당사 리프트테이프(D)는 10만회 이상의 상하작동에도 형태변형이 일어나지 않음.

풍속테스트 및 물성테스트





풍속테스트 시험성적서



슬랫(내후성) 시험성적서



슬랫(강도) 시험성적서



사다리끈 시험성적서

관련법령

건축물의 에너지절약 설계기준 개정안(2017년 6월 20일 시행)

○ 개정 설치기준

공공건축물 중 3,000㎡ 이상 업무시설, 교육연구시설은 건축물 남, 서향 창 면적의 10% 이상에 대해 차양 장치를 설치하여야 한다.

○ 에너지성능지표(EPI)

항 목		기본배점(a)				배점(b)				
		비주거		주거		1점	0.9점	0.8점	0.7점	0.6점
		대형 (3,000㎡이상)	소형 (500~2,000㎡미만)	주택1	주택2					
건축부문	8. 냉방부하저감을 위한 제5조 제10호 '러'목에 따른 차양장치 설치 (남향 및 서향 투광부 면적에 대한 차양장치 설치 비율)	5	3	3	3	80%이상	60%~ 80%미만	40%~ 60%미만	20%~ 40%미만	10%~ 20%미만
						〈표2〉〈표3〉〈표4〉에 따라 태양열 취득률이 0.6 이하의 차양장치 설치비율				
	9. 냉방부하저감을 위한 제5조 제10호 '러'목에 따른 거실외피면적당 평균태양열 취득	2	2	–	–	14 W/㎡ 미만	14~19 W/㎡ 미만	19~24 W/㎡ 미만	24~29 W/㎡ 미만	29~34 W/㎡ 미만

녹색건축물 조성지원법

차양 설치의무화

근거(관계법령)	녹색건축 조성지원법 제 14조의 2
내 용	일사 차단을 위한 차양 등 일사조절장치 설치
대상건축물	공공기관이 소유 또는 관리하는 건축물 중 연면적 3,000㎡ 이상이면서 업무 또는 교육연구를 위한 신·개축 건축물

녹색 건축 인증에 따른 인센티브

녹색건축물 인증	건축물 에너지효율인증 1등급	건축물 에너지효율인증 2등급
최우수 등급	12%(건축기준 완화)	8%
우수등급	8%	4%

녹색 건축인증 및 인센티브

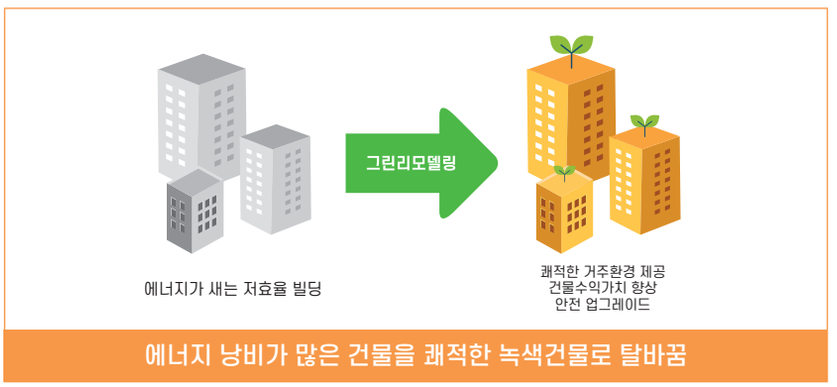
신·재생에너지이용 건축물 인증등급	1등급	2등급	3등급
건축기준완화비율	3% 이하	2% 이하	1% 이하

(용적율 및 건물 높이 115%범위내에서 조례로 건축기준 완화)

그린리모델링

그린리모델링이란?

그린리모델링은 안전하고 행복한 삶이 약속되는 생활공간을 실현하기 위하여 기존 건축물의 에너지 낭비 예방과 쾌적한 환경조성을 지원하는 국토교통부의 정책사업으로 공공건축을 시범사업과 민간이자지원사업으로 구분



공공건축물 시범사업

녹색건축에 대한 국민적 인식을 향상하여 녹색건축물 조성을 활성화하고 민간부분으로 확산을 유도하기 위하여 우선적으로 기존 공공건축물을 대상으로 그린리모델링을 지원하는 사업

공공리모델링 실증 사례





- 입사조정장치 설치 : 창호부 SHGC개선
- 하절기SHGC 목표 : 0.1
- 냉방에너지 절약과 쾌적한 실내환경 조성
- 자연채광 최적화로 조명에너지 절감 극대화

고기능성 건물 외피시스템 국가 R&D 실증 사례


아산시청 본관동 리모델링


영산강 홍수 통제소


신림고교 창호개선사업


아산배방문화센터

적용사례


건기연 제로카본 그린홈


광주 전원주택


광주 청소년삶 디자인센터


그린홈 시범주택


김포 운양동 주택


남원 어린이도석관


내곡동 제로에너지 시범주택


노원 제로에너지 전시관



다도해 해상국립공원 서부사무소


동탄 패시브주택


부산교육청 별관


분당 삼평동 주택


서울 강동구청 별관


서울 은평우체국


서울시립도서관



순천 사상면주택



아산시 청소년 문화의 집



영산강 홍수통제소



용인 원삼성당



울산 한국에너지공단



원주 대한석탄공사



정읍 무지개센터



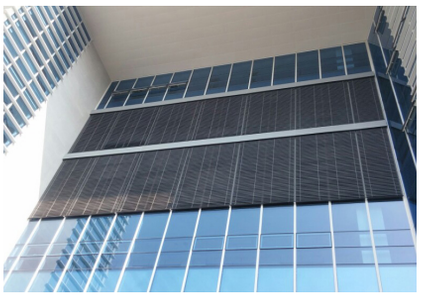
충주 어린이청소년도서관



포천 패시브주택



한국도로공사 군포지사



한국산업단지공단 익산지사



행주내동 바앤키친

|주|이비엠리더
EBMLEADER

본 사 경기도 포천시 호국로 918-48 (설운동, 제1동 · 제2동)
서울사무소 서울시 중랑구 동일로 829, 4층 (중화동, 강오빌딩)
T 02-3494-2901 F 02-3494-2905
E ebmleader@naver.com H www.ebmleader.com