

Z.E.SKIN

ZERO ENERGY FACADE

열손실을 최소화하고 에너지를 생산하는 패시브디자인

ENVIRONMENTAL GREEN REMODELING

도시환경과 사람의 쾌적성을 고려한 그린리모델링

패시브·제로에너지 건축물은 투박하고 못생겼다.

일반적으로 패시브 건축물은 체적대비 외피면적을 최소화하기 위해 컴팩트한 매스형태를 추구하고 불필요한 슬래브나 돌출은 허용하지 않는다. 이러한 패시브이론에 집착한 건축물은 상당수 건축적 미를 간과하는 실정이며 아름답지 못하던 평가를 받고 있다.

건축디자인은 미(美)만 만족시키면 되지.

미는 건축의 3요소 중 가장 기본이자 근간을 이룬다. 하지만 현대에서 미는 건축물의 목표가 아닌 기본이며 건축 디자인에는 미 이상의 무엇이 요구된다.

통합설계는 이론서에서나 가능한 이야기다.

'미기후와 열·빛·음·공기환경을 분석한 후 매스형태와 입면에 반영한다' 라는 각론은 도시를 통해서 접한바 있지만 현실에선 여전히 개별요소일 뿐, 종합분석을 통한 유기적 반영은 여전히 뒷짐이다.

본 프로젝트는 상기 세가지 편견에 대한 인식을 전환시켜보자는 목표에서부터 출발하였다.



건 물 명 : 청연빌딩
대지위치 : 서울특별시 강남구 논현로71길 6 (역삼동, 청연빌딩)
지역지구 : 도시지역, 제3종일반주거지역
주요용도 : 제2종근린생활시설
규 모 : 지상 6층, 지하 1층
구 조 : 철근콘크리트조
대지면적 : 395.40㎡
건축면적 : 220.50㎡
건 폐 율 : 55.77%
연 면 적 : 1,348.26㎡(기존 1,237.39㎡)
용 적 륜 : 269.06%(기존 249.94%)
사 전 : 김춘동, 김갑수, 변중석
시 공 : (주)이에코건설(정병은, 박상달, 이병선)
설 계 : (주)친환경계획그룹청연건축사사무소
(김학건, 김태한, 이종현, 윤종호, 김승찬, 황현석)



에너지효율등급
1++



녹색건축인증
최우수



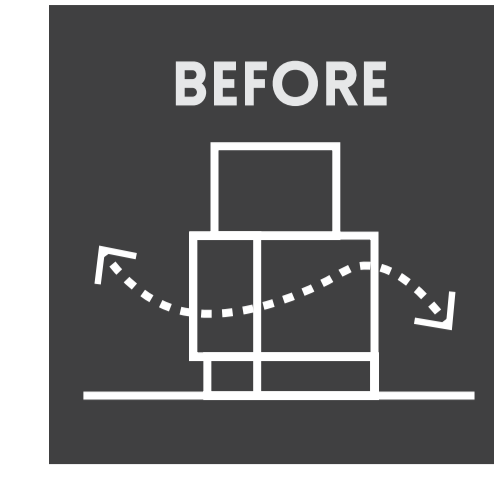
제로에너지건축물
ZEB₅



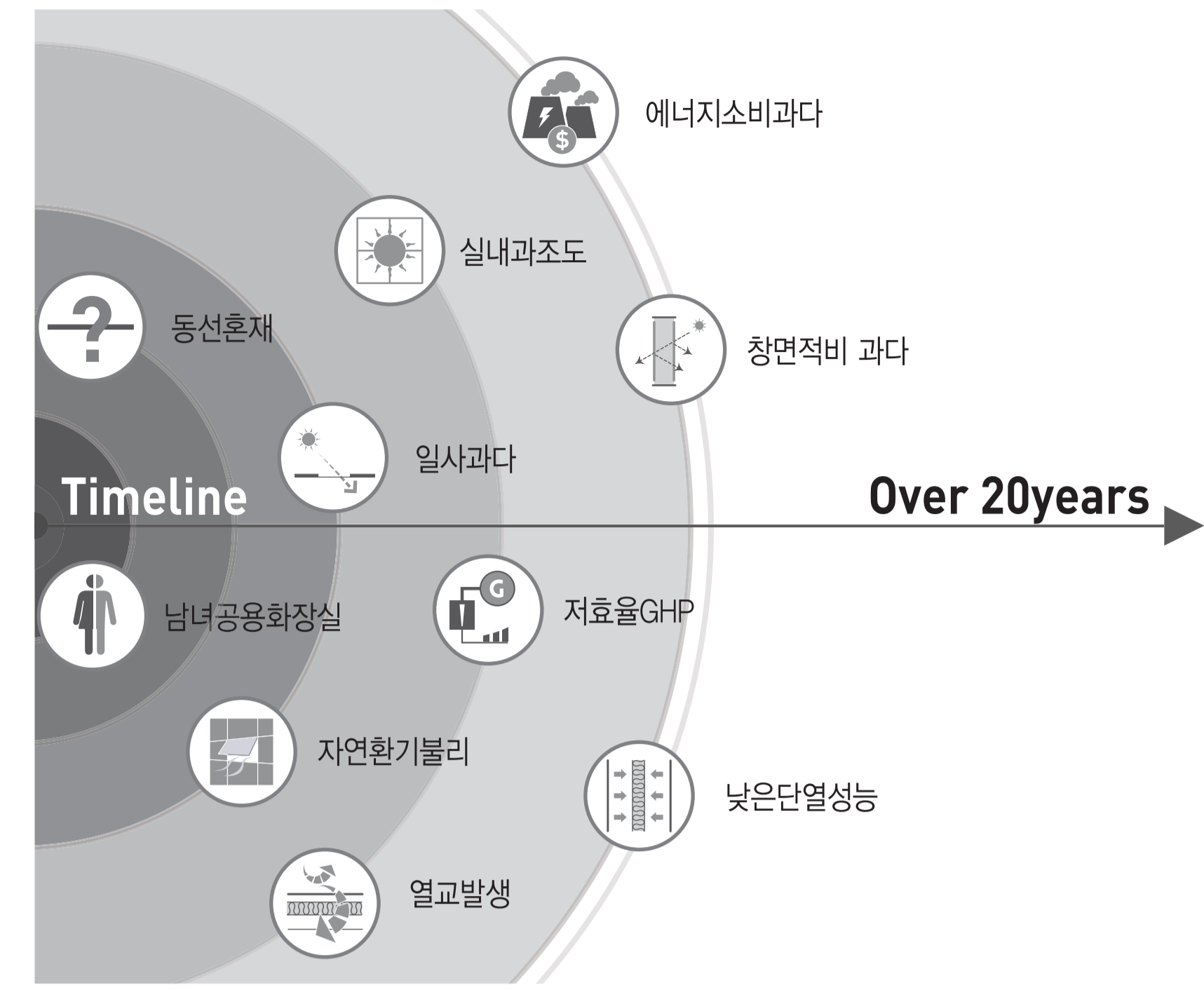
그린리모델링
INCENTIVE₃



EXISTING BUILDING



약 20년간 노후된 기존 건물은 단열, 창호, 기밀, 냉난방설비 등 성능이 현 법적기준 미달 및 노후화로 효율이 크게 저하된 상태였습니다.



기존 건물은 주택가와 노후된 소상공의 혼재된 구도심에서 오랜 세월이 흘러 단열 성능과 냉난방 설비 성능이 법적 기준에 크게 미달된 상태였기에 그린리모델링을 통한 개선이 시급한 상황이었다. 건축적 현황부문에서는 보행자 출입공간과 1층 전면 주차공간의 명확한 구분이 없다는 점, 남녀 화장실의 공용사용은 시급하게 개선 해야 할 사항으로 검토되었다. 에너지 부문에서는 단열성능 저하를 비롯해 일부분이 깨지거나 벽체 타공 후 마감 미처리로 인한 열손실 발생과 저효율의 냉난방시스템, 조영부하가 크게 발생하는 형광등도 문제로 검토되었다. 실내환경 부문에서는 커튼월로 인한 실내 과조도와 협소한 개구부로 인한 환기성능 개선이 시급했으며, 노후된 마감재로 인해 실내공기질 저하도 중요한 문제로 도출되었다.

PASSIVE

- 단열공간 및 창기밀성: 창호틈새 열교발생, 벽체타공 후 마감 미처리, 외벽 타공 후 마감 미처리 및 창호틈새 부실시공으로 단열성능 저하와 열교로 인한 타량의 열손실 발생
- 외면적비 과다, 불균형: 남측입면 전면 커튼월, 실내조도 불균형, 남향 전면 커튼월 개화로 남부측 실내조도 불균형 발생 및 협소 개구면적 실내 자연 환기성능 저하
- 단열성능 저하: 남동향 대비 북서향 일조시간 부족, 법적 단열기준 미달, 현 법적 단열기준 50% 미만 수준의 단열 및 창호 적용을 통한 열손실 발생으로 냉난방 부하 증가
- 실내공기질 기준미달: 미세먼지(PM-10) 측정결과 (부적합 230 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 기준 150), 이산화탄소(CO₂) 측정결과 (부적합 2,353ppm 기준 1,000), 기존건물의 실내공기질 측정 결과 미세먼지, 이산화탄소, 포름알데하이드 농도 기준 부적합

ACTIVE

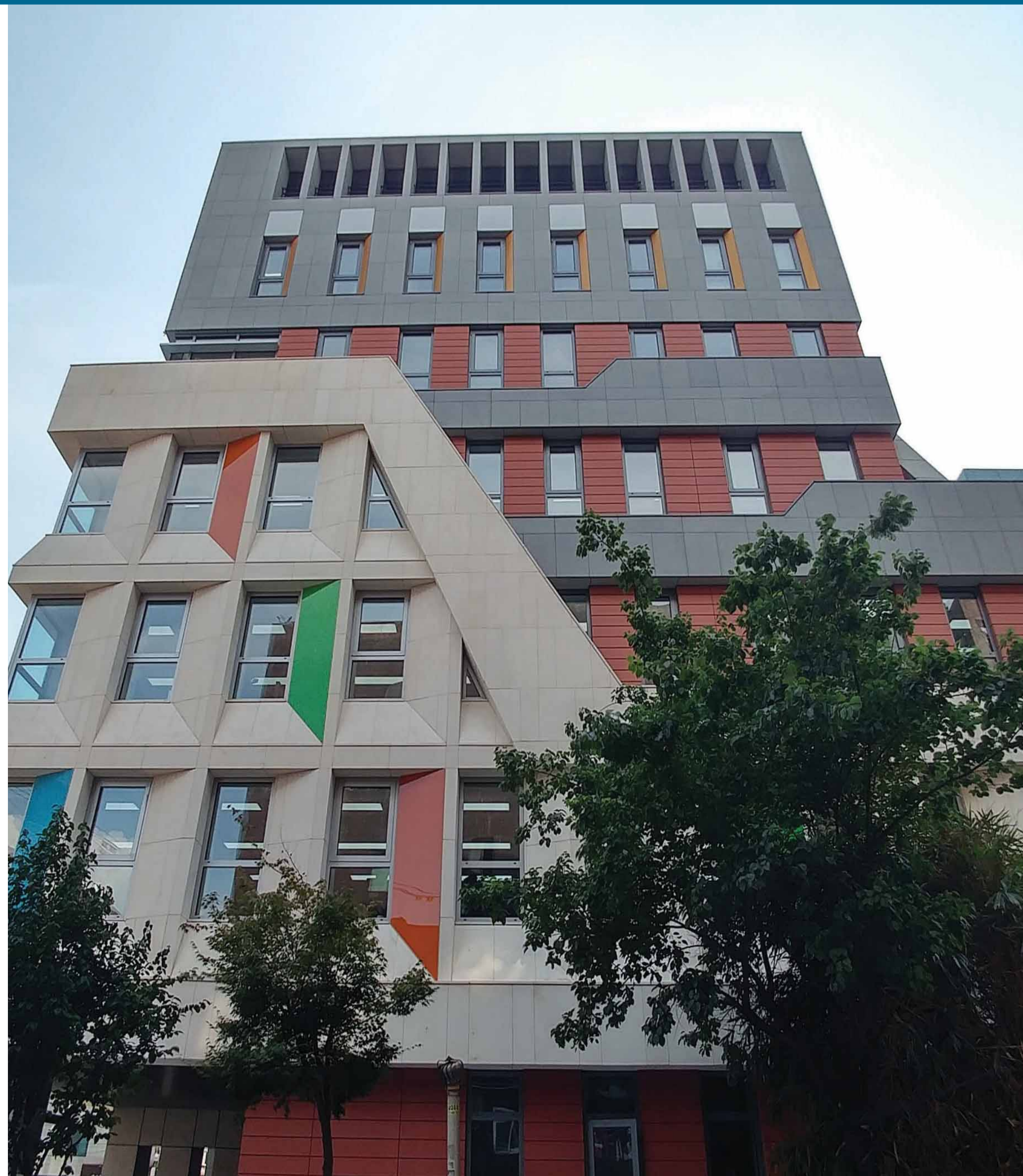
- 노후된 배관, 일반 형광등 및 콘서트: 노후된 배관, 저효율 EHP/GHP 등, 32W 형광등, 에너지소비 과다

Main Perspective View ▲

Urban View ▼



Right Facade ▼



AFTER <<<< BEFORE

Existing Perspective View ▼



- 01 건축적 차양
- 02 PF130mm 패시브 고단열
- 03 THK44 로이삼중유리
- 04 열교차단 파스너
- 05 기밀 단열 시스템도어
- 06 기밀 SHEET
- 07 고단열 시스템 창호
- 08 기밀테이프
- 09 평창테이프(창호기밀)
- 10 창면적비 최적화(22%)
- 11 수평차양
- 12 재활용 폐기를 보관시설
- 13 옥상·후정·천면 녹화
- 14 외부전동블라인드



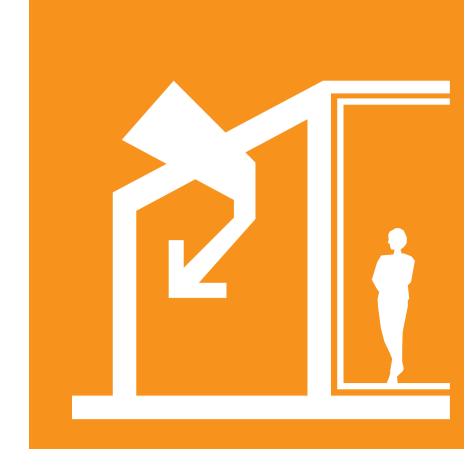
외부전동블라인드

DESIGN PASSIVE

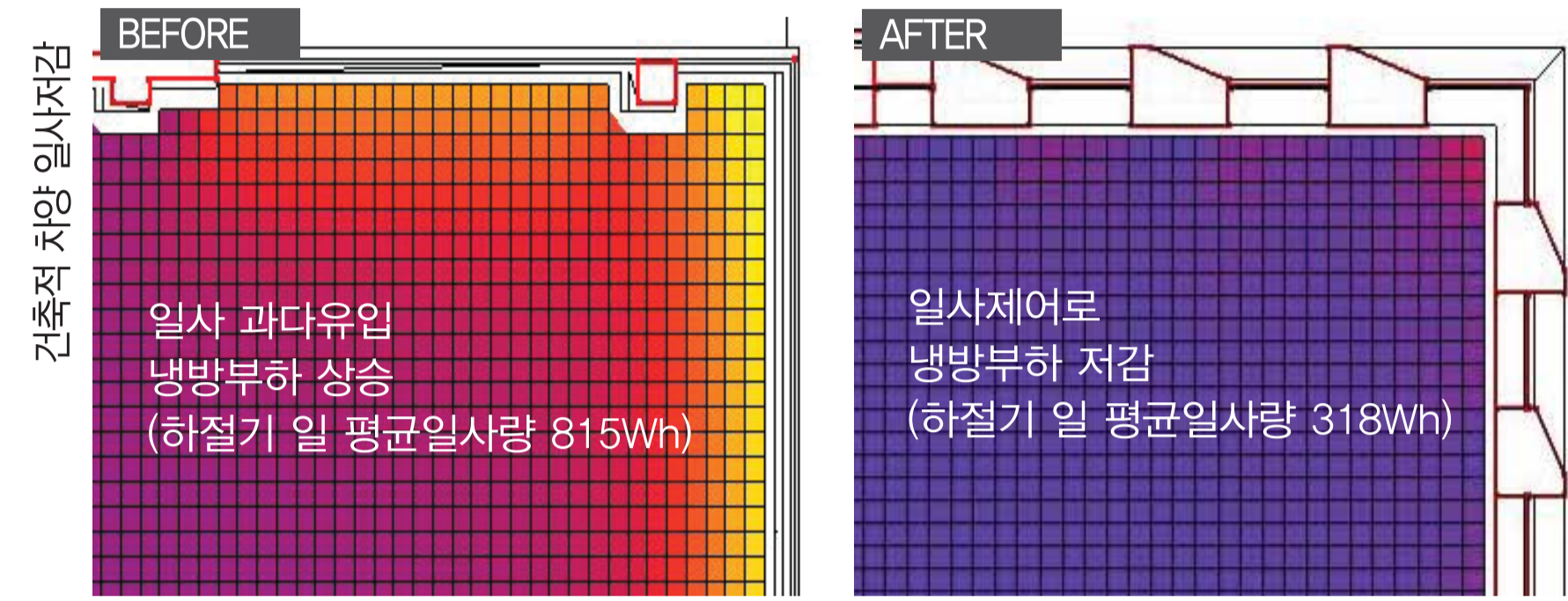
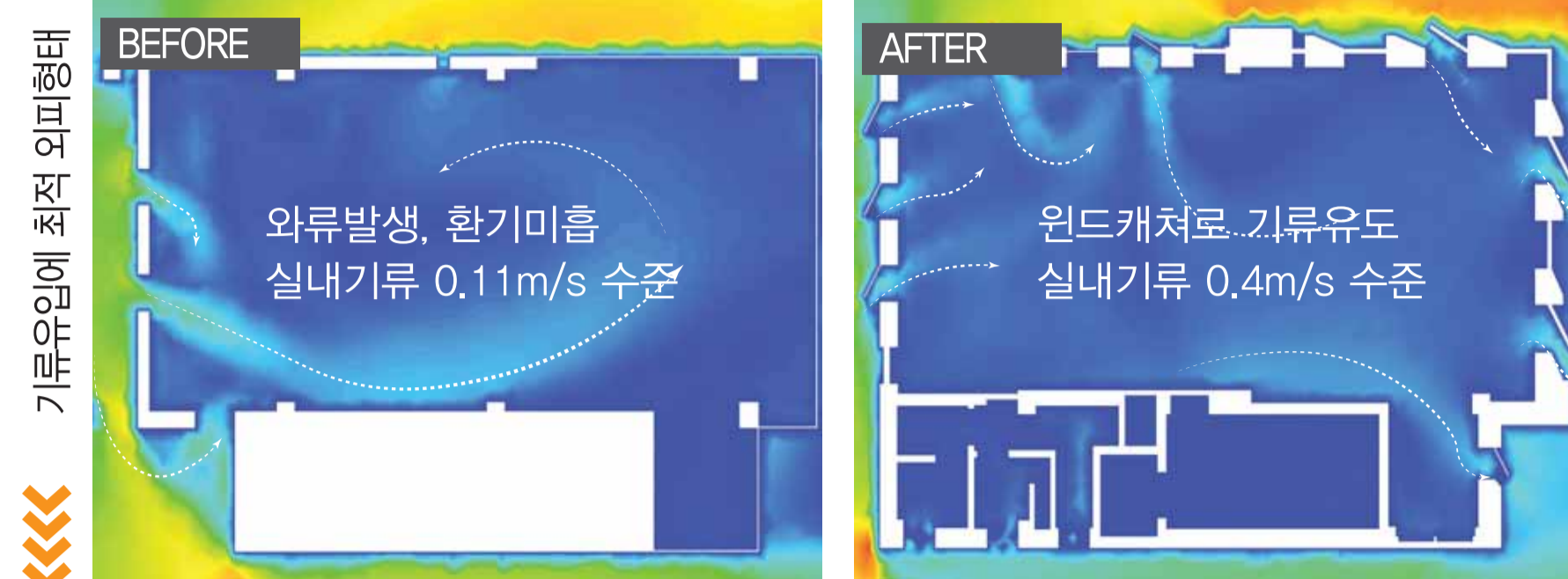
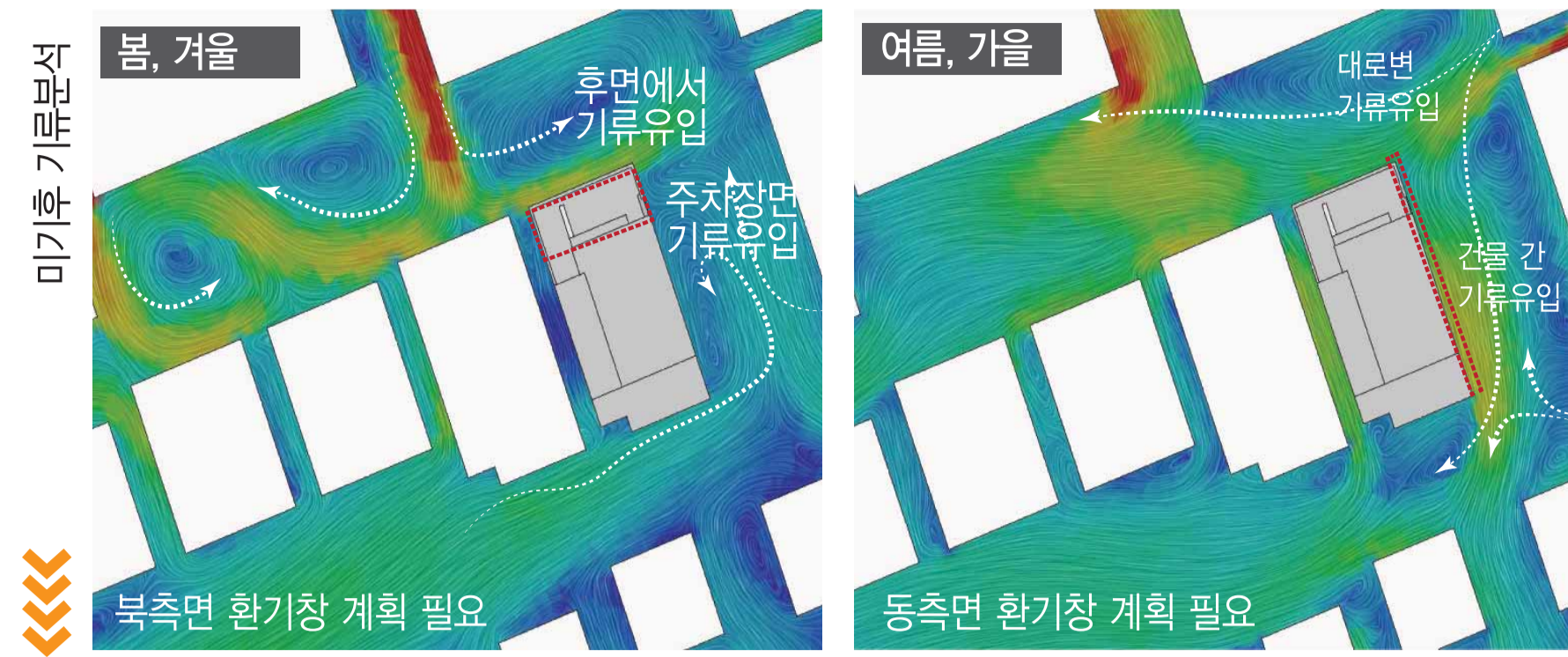
Issue 창면적비 과다 및 채광 불균형
차양 미설치 : 일사유입 과다
개구부면적 협소

Solution 창면적비 22%, 균등한 환경 조성
건축적 차양 및 전동블라인드 설치
개폐장치 면적 향상

통합설계를 통한 녹색건축 구현에 확고한 목표로 두고 에너지와 환경성능을 모두 향상시킬 수 있는 입면계획에 초점을 맞추었다. 주변 부지의 기후환경 분석내용을 입면 디자인에 반영함으로써 자연환기 성능과 냉방부하를 저감하였다. 에너지 성능 확보를 위해 고성능 단열재와 함께 44mm 로이삼중 유리창호 적용, 창면적비를 22%로 유효개폐장치면적은 증가시켜 열손실을 최소화 하고 환기성능은 향상될 수 있도록 하였다.



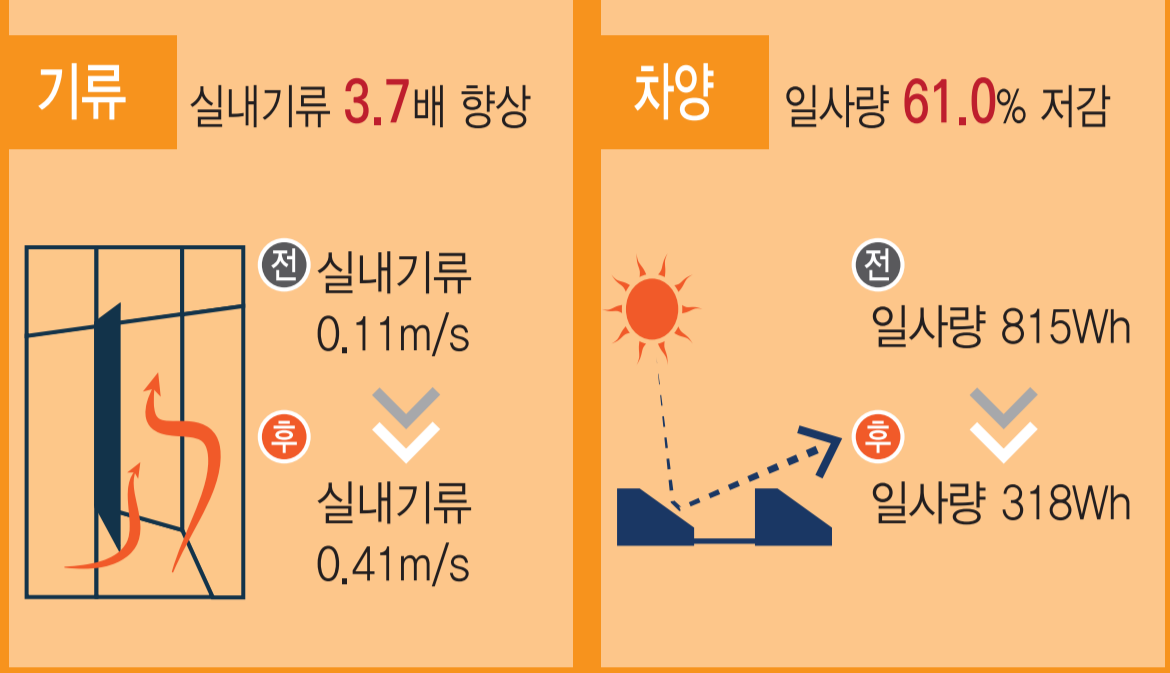
환경친화적 설계를 통해 건물부하를 최소화합니다.



고단열 시스템 창호



건축적 차양



- 15 고효율 EHP
- 16 폐열회수환기장치
- 17 실내 CO2감지기
- 18 일괄소등 스위치
- 19 카운터센서 조명제어
- 20 전원 타이머 스위치
- 21 대기전력차단장치
- 22 LED 조명기기 100%
- 23 동작감지센서 조명제어
- 24 절수형 센서수전
- 25 절수형 비데일체 양변기



폐열회수환기장치

SYSTEM ACTIVE

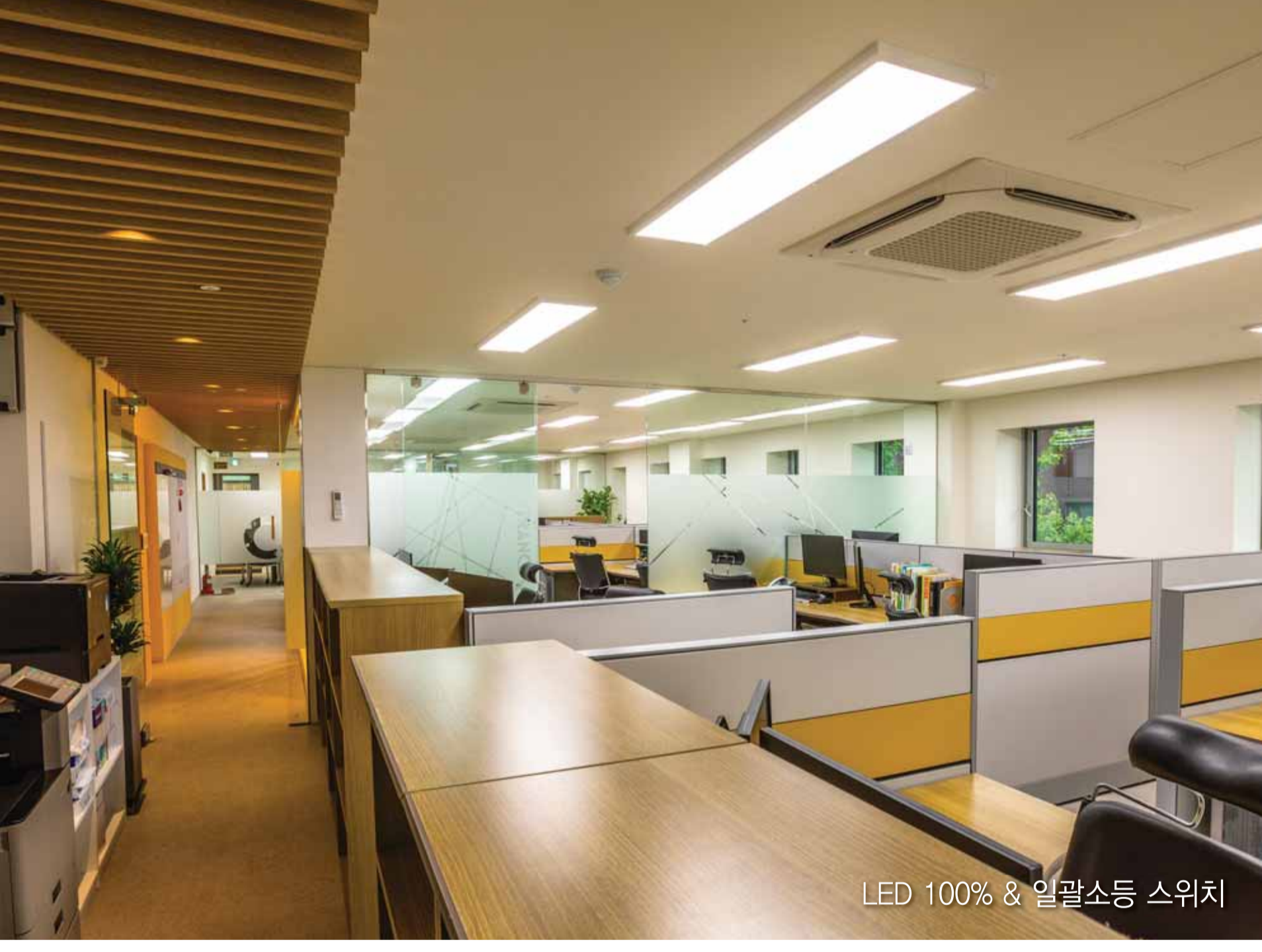
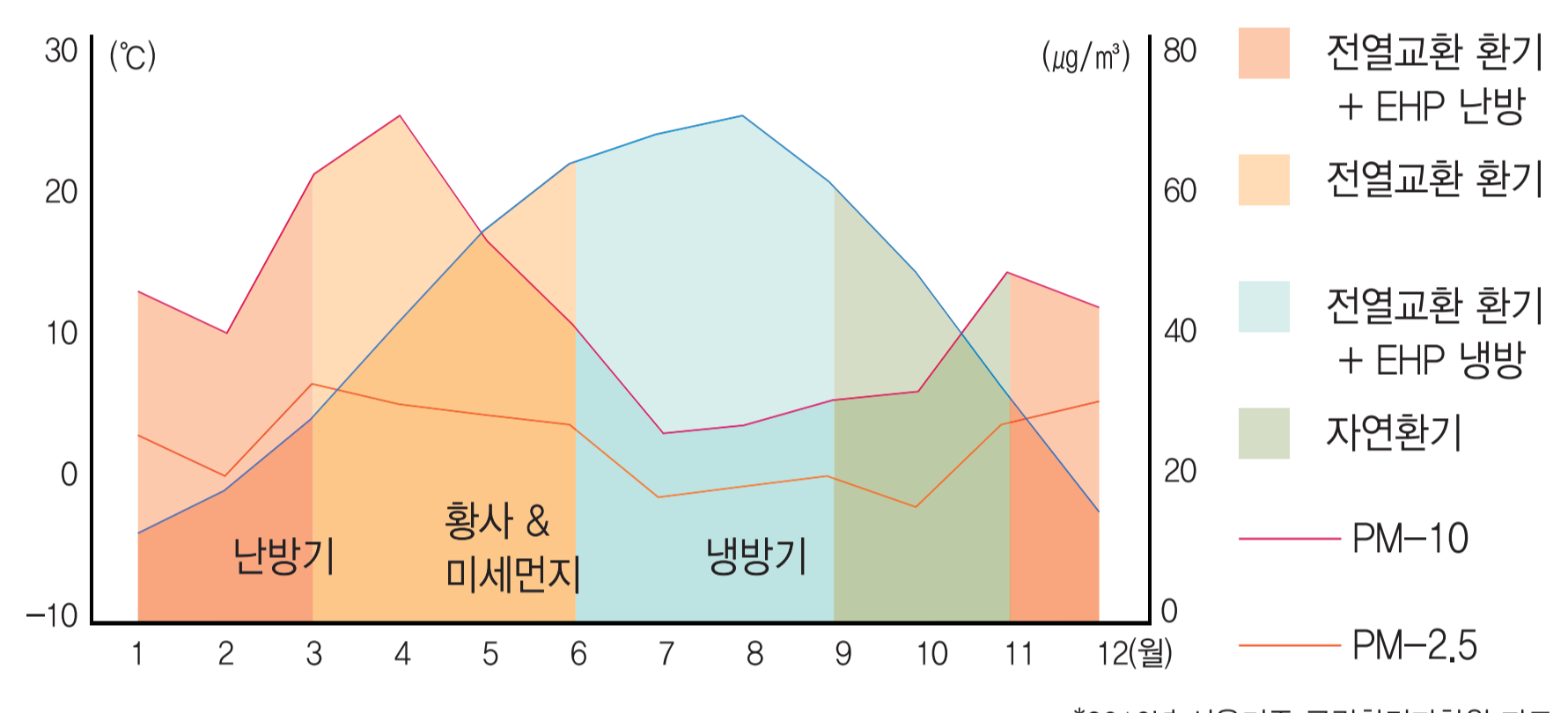
Issue 일반 형광등 적용
저효율 냉난방기기
센서제어 미적용

Solution LED 조명 100%
인체감지형 고효율EHP
각종 센서제어

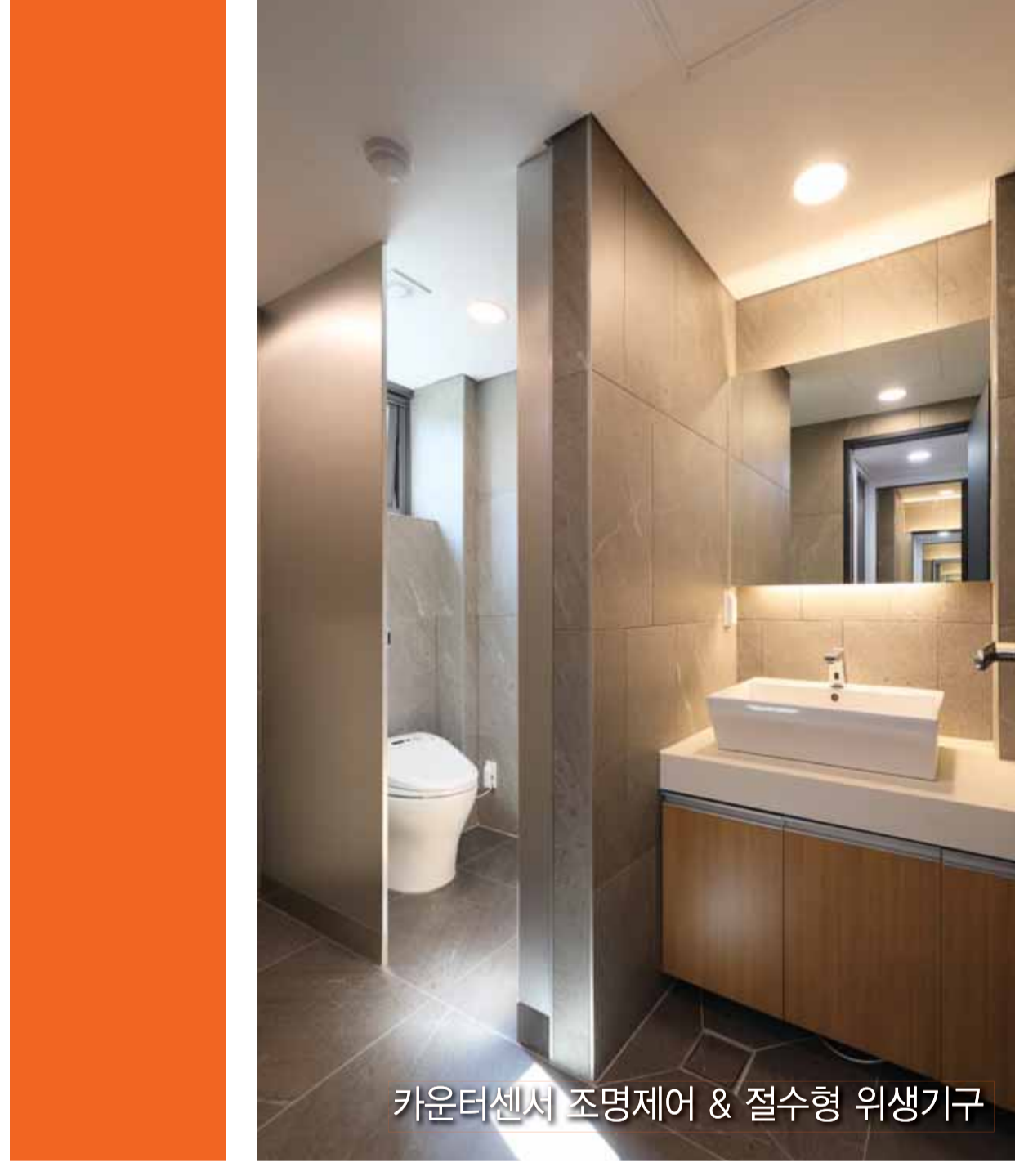
소규모 사무공간에서 냉난방에너지 비율이 높다는 점을 고려해 인체감지형 냉난방기기를 도입했고, 에너지 및 유지관리 성능 향상을 위해 모든 조명은 LED로 설치하였다. 누수되는 에너지를 최소화 하기 위해 계단실, 화장실 등 공용조명은 센서 제어를 기본사항으로 적용하였다. 화장실은 대변기 설치공간에 자연환기와 기계환기를 하이브리드로 계획함으로써 항상 쾌적한 공간을 유지시켰다.



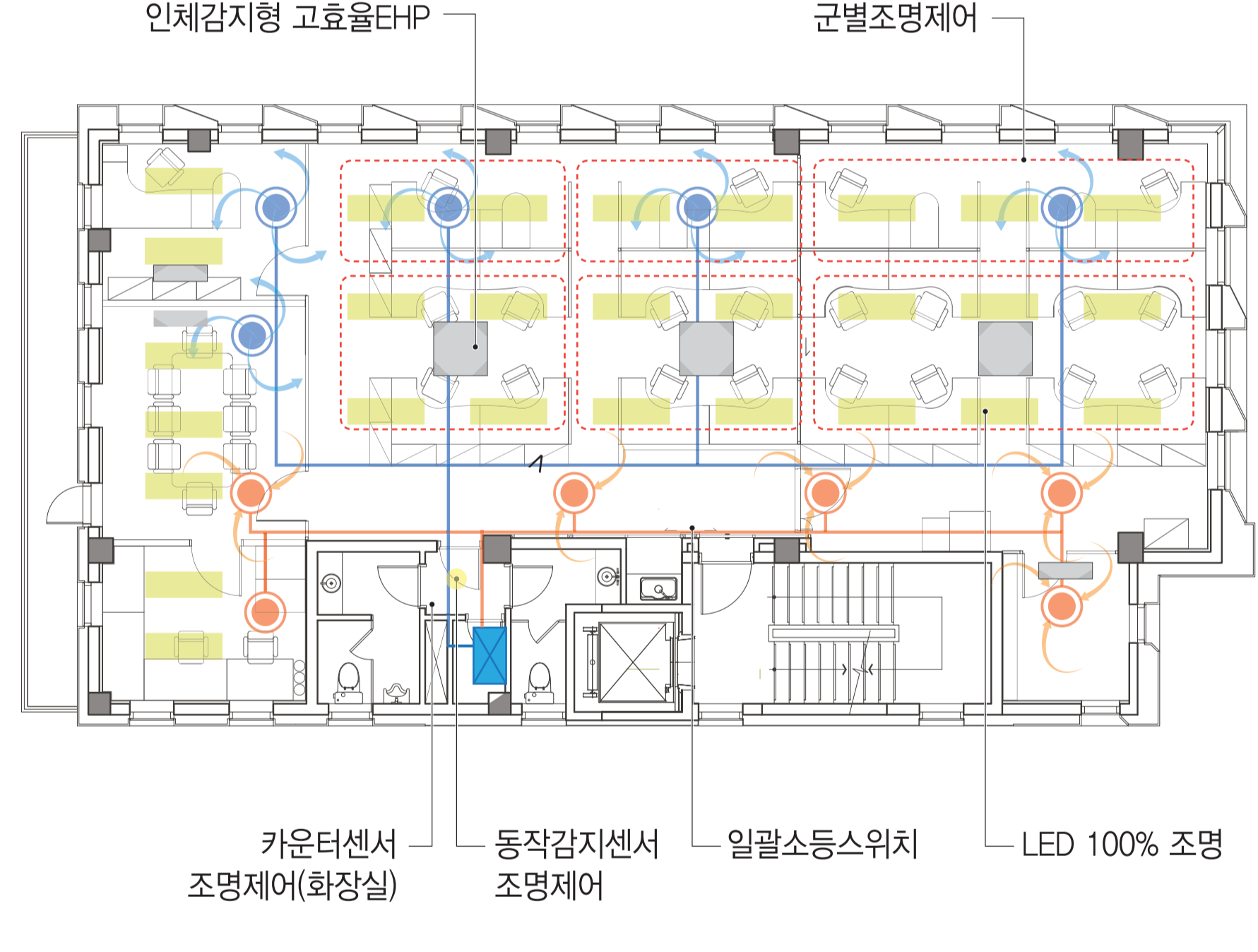
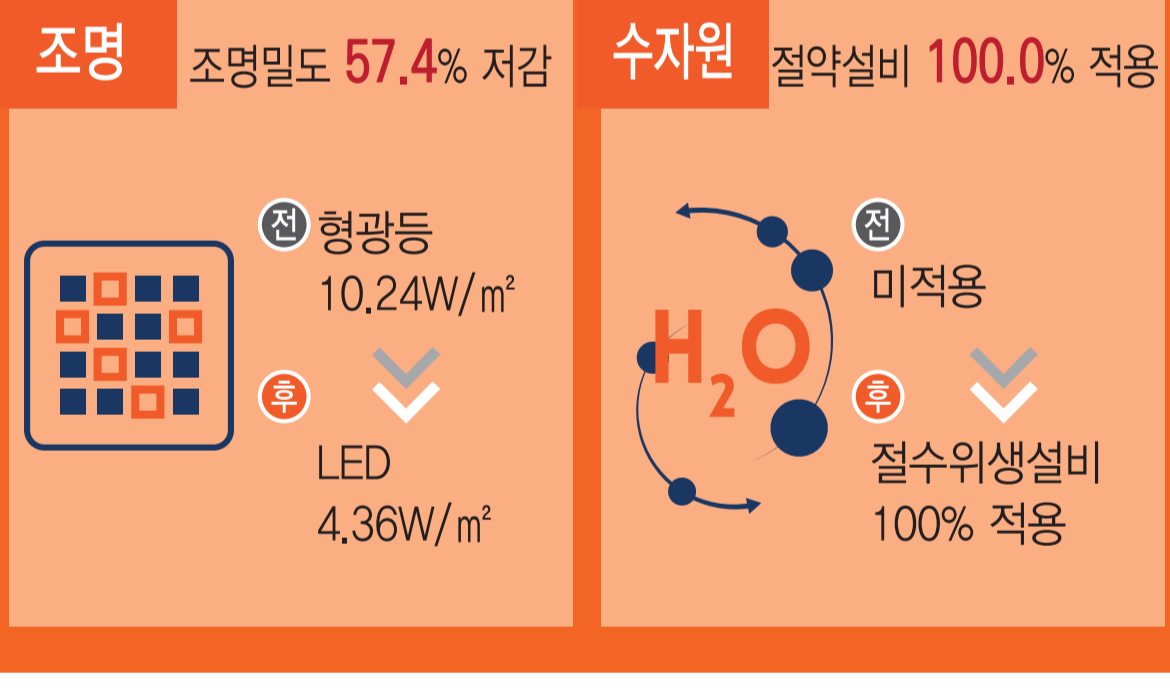
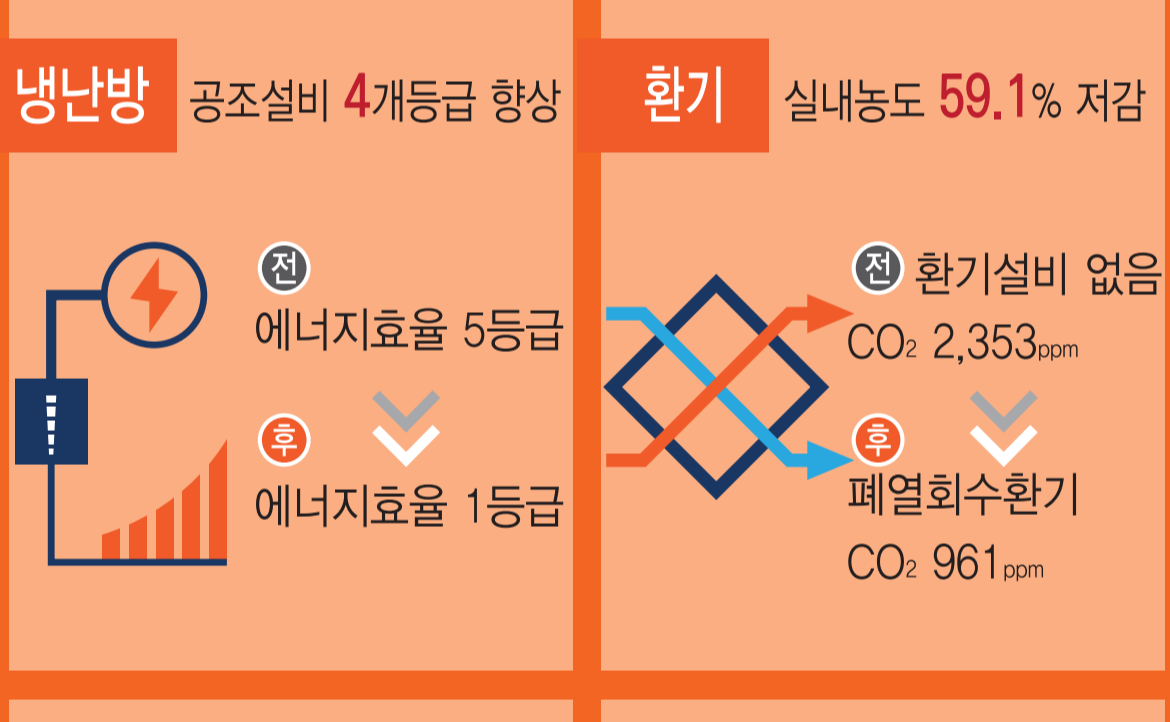
고효율 냉난방 및 LED 조명기기로 에너지소비를 줄입니다.



LED 100% & 일괄소등 스위치



카운터센서 조명제어 & 절수형 위생기구



- 26 옥상 PV 태양광 발전
- 27 벽면 BIPV 태양광 발전
- 28 태양광 블럭
- 29 신재생에너지 생산량 모니터링



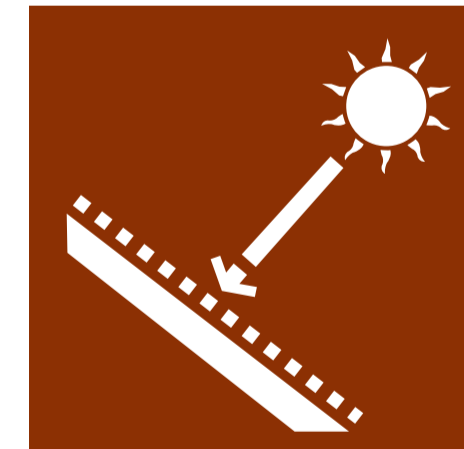
태양광 PV & BIPV

ENERGY RENEWABLE

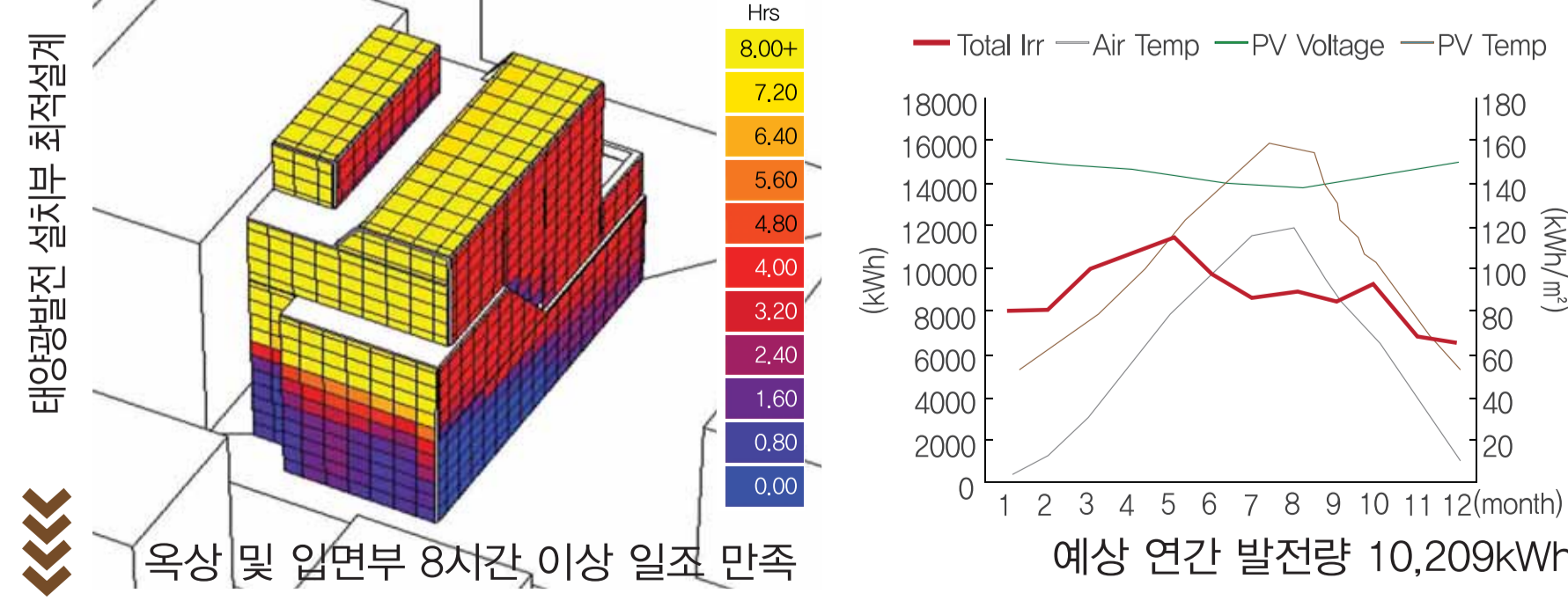
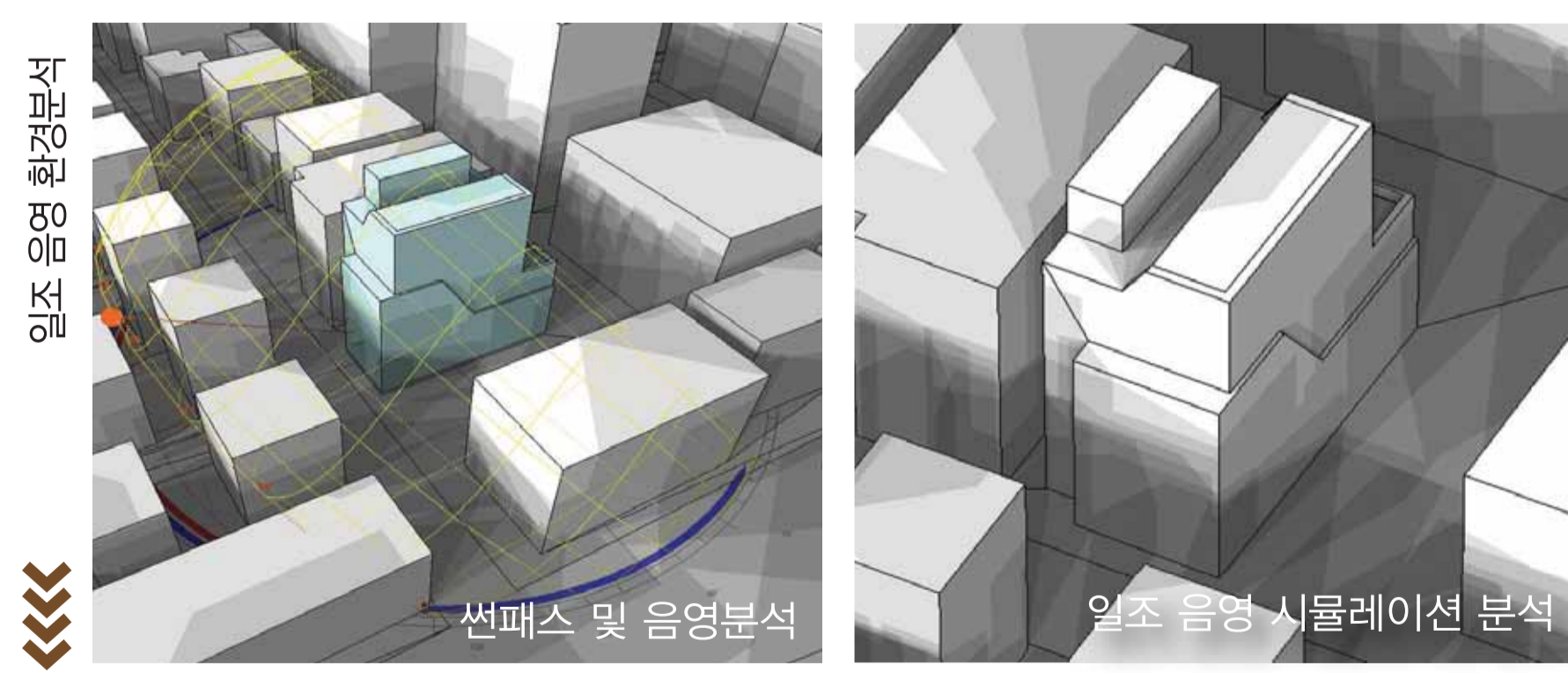
Issue 신재생에너지 미적용
소형건물의 협소한 설치공간
도시 태양광발전 효율 저하

Solution PV, BIPV, 태양광블럭 적용
위치 : 옥상(높이 2.5m), 코어상부, 입면
시뮬레이션 분석을 통한 발전량 검증

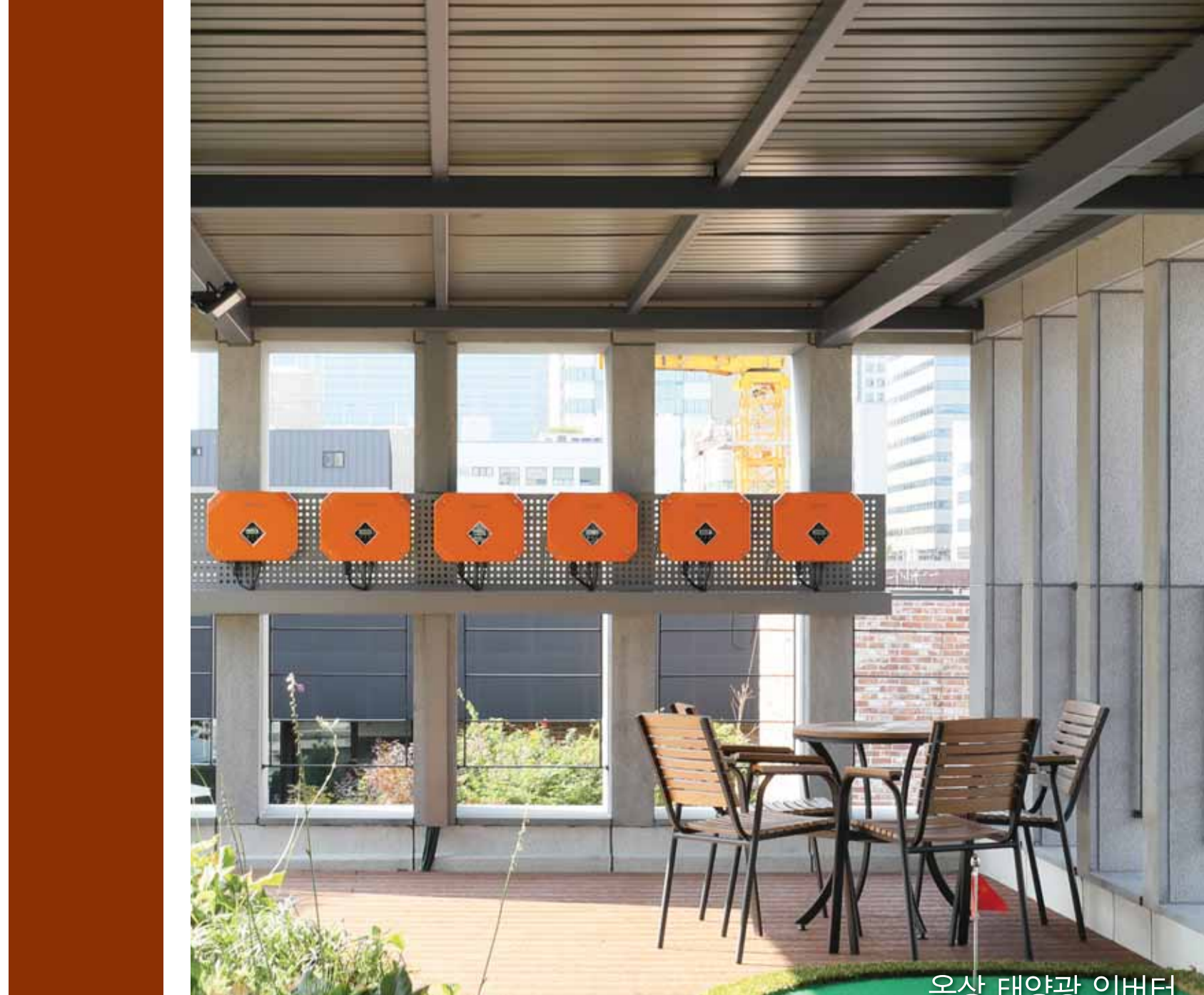
시뮬레이션 분석을 통해 음영부를 판단한 후 태양광 패널을 2.5m 높이로 설치하였다. 그 하부는 옥상녹화와 함께 휴게공간으로 계획하였다. 건물지붕 중 코어상부에 태양광을 설치하여 버려지는 공간을 활용하였고, 남측입면 중 음영발생이 없는 곳에 건물 일체형 태양광을 설치하여 1차에너지소요량의 30%를 신재생에너지로 대체하였다.



건물 스스로 생산한 에너지로 제로에너지를 실현합니다.



태양광 PV & BIPV



옥상 태양광 인버터



- 30 친환경 천연 페인트
- 31 석재, 목재 등 천연소재
- 32 친환경 인증 마감재
- 33 윈드캐처 자연환기
- 34 프리필터 환기시스템



친환경 자재 마감

INCREASED IAQ

Issue 기류유입성능 저하 소형건물 : 기계환기 미적용 노후된 마감재

Solution 자연환기 유도형 입면 프리필터 환기시스템 친환경 천연 페인트

미세먼지로부터의 공기질 확보는 최근 친환경 분야에서 가장 핫한 이슈 중 하나이다. 업무능률뿐만 아니라 직원의 건강과 직결된 문제로 공기질 향상에 계획의 초점을 두었다. 미기후를 분석한 후 자연환기 유도형 입면개선과 창호의 개폐방향을 일치시켰다. 이어서 폐열회수 환기장치를 설치하고, 3중 프리필터 환기시스템을 적용해 에너지절약 뿐만 아니라 실내 미세먼지와 이산화탄소 농도 또한 쾌적하게 하였다. 최종 마감재는 친환경인증 자재 및 천연페인트를 적용해 새집증후군 발생을 최소화 하였다.

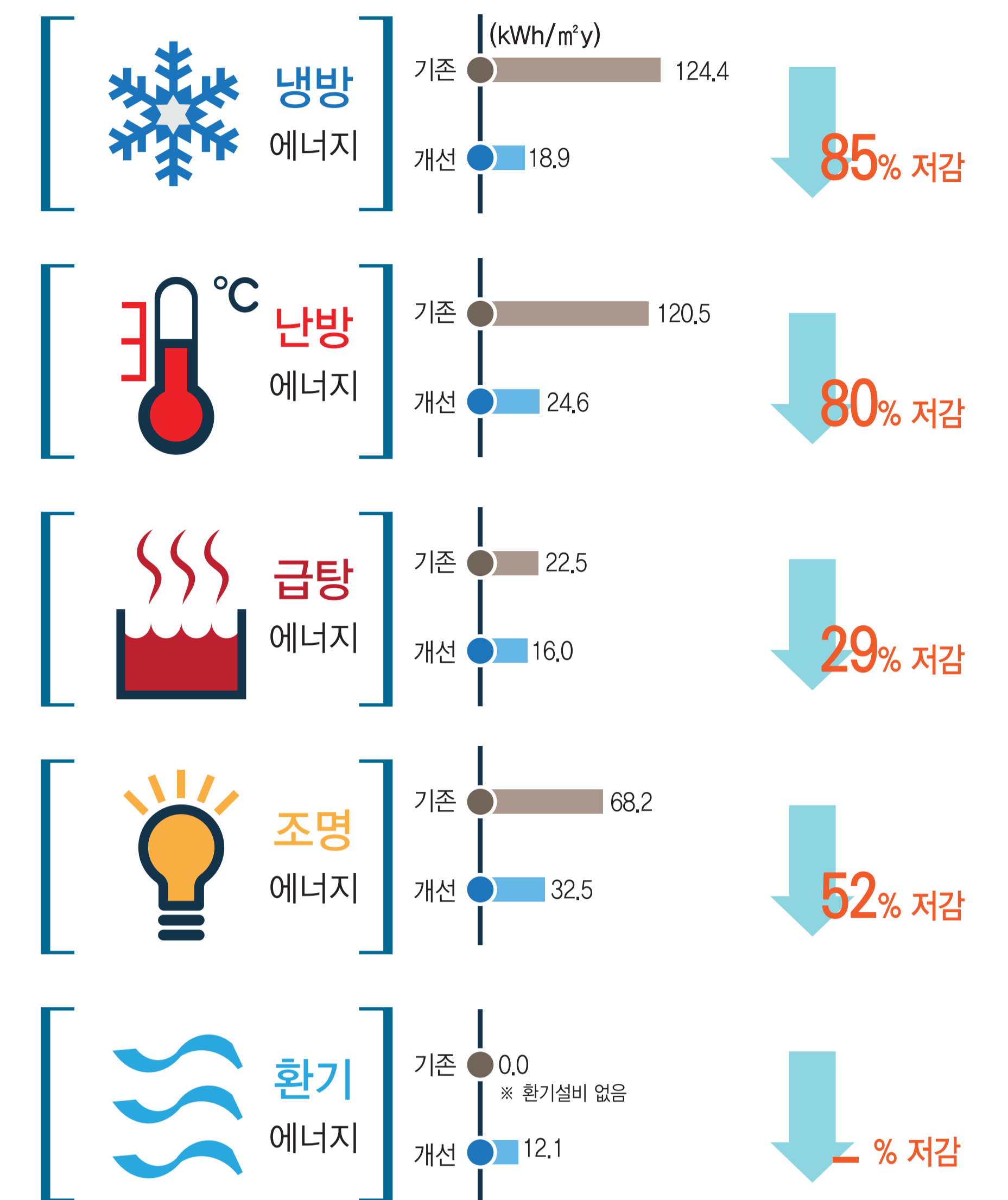
IMPROVEMENT EFFECT



제로에너지건축물 인증을 통한
용적률 인센티브 획득과
에너지성능 강화로
이산화탄소 배출량을 줄입니다.



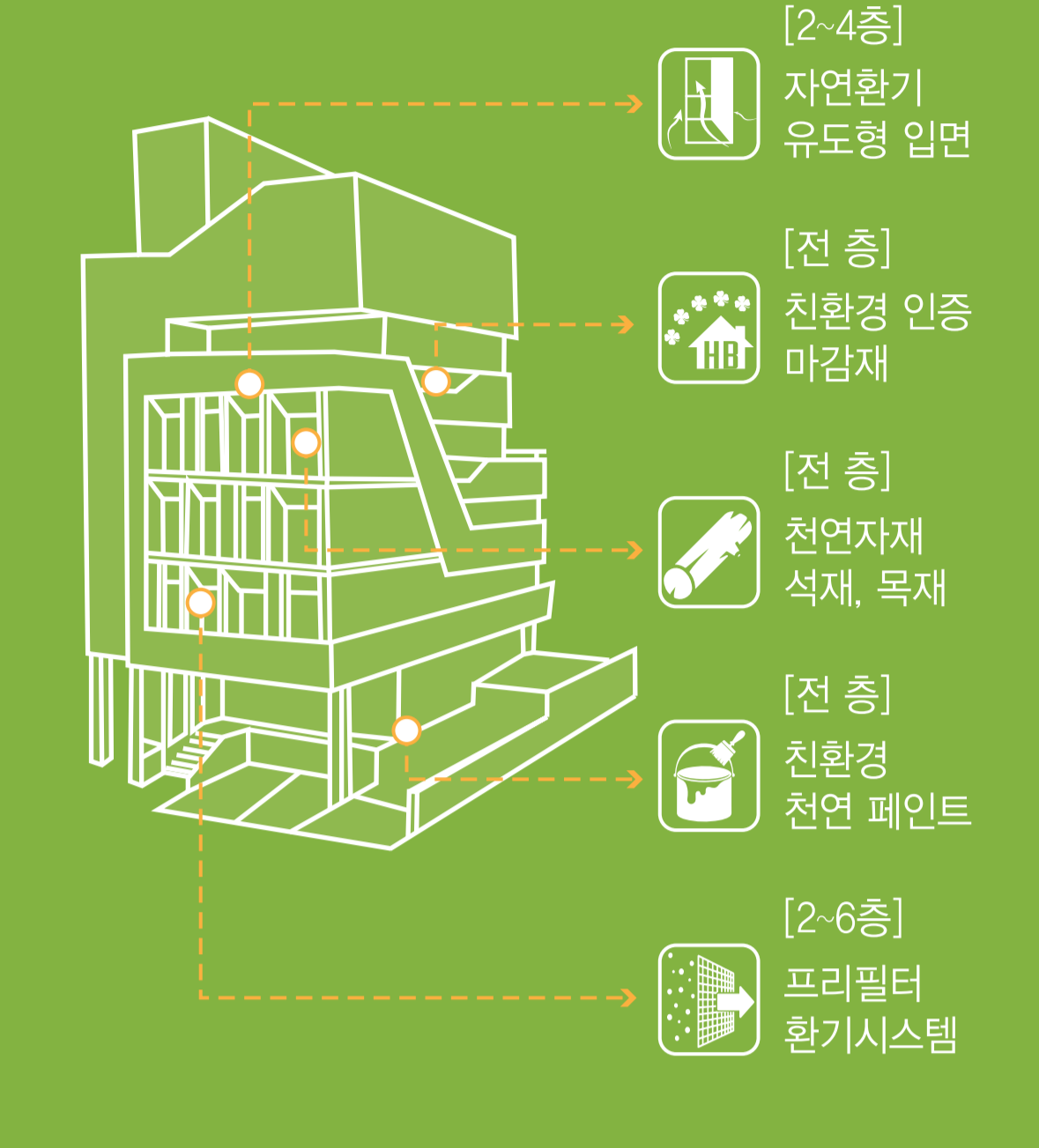
에너지성능 향상 및 추가공사비



윈드캐처 자연환기



직원 휴게실



- 35 IoT기반 회의실
- 36 고효율 인체감지센서 EHP
- 37 카운터센서 조명시스템
- 38 지하주차장 디밍제어시스템
- 39 하이브리드 환기시스템
- 40 BEMS



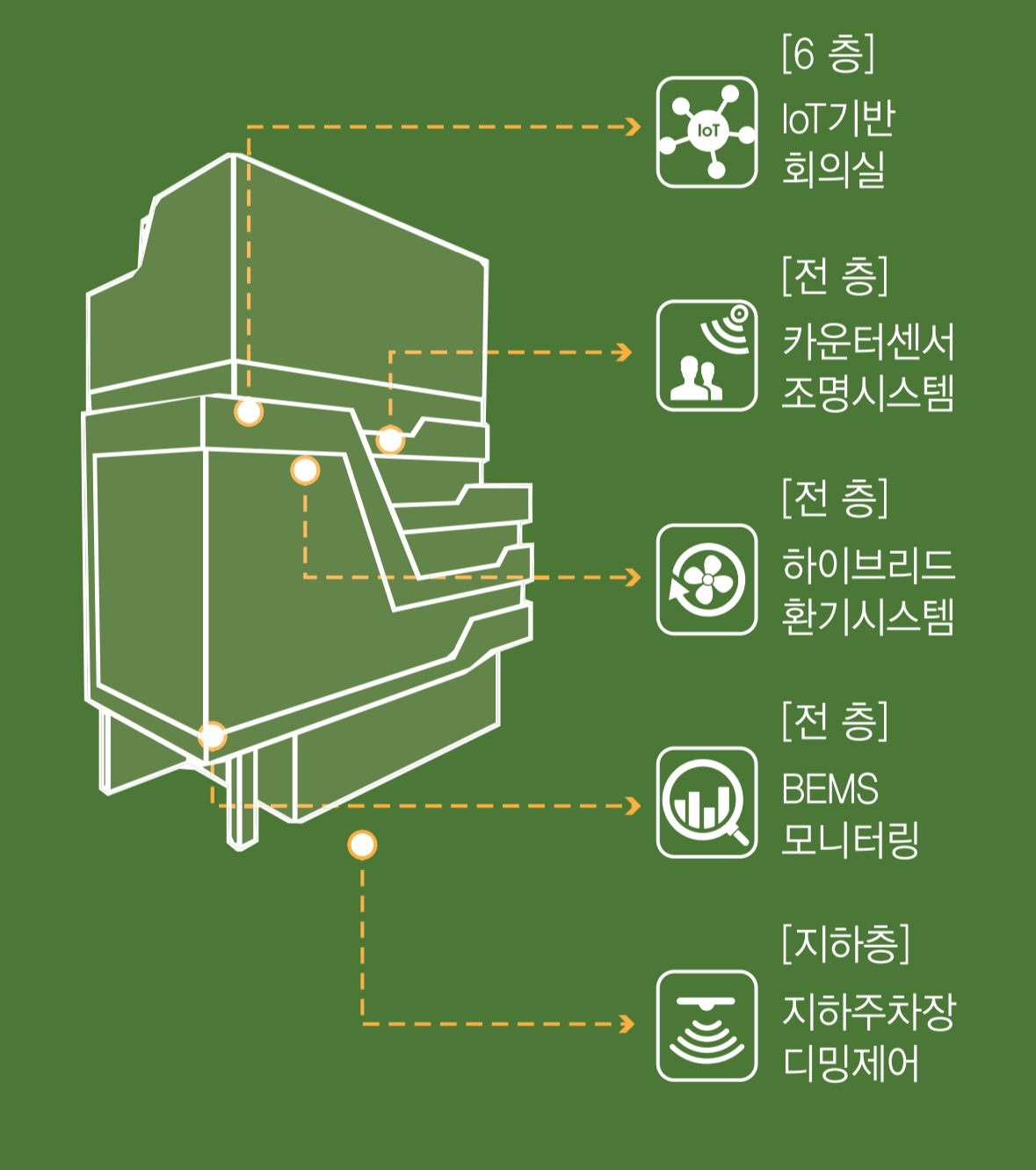
IoT기반 회의실

OFFICE SMART

Issue 사무실 에너지원별 사용패턴 현황

Solution 고효율 인체감지형 냉난방기기 적용 이용패턴을 고려한 사무실 조명 각종 센서기반의 전열 및 조명기기

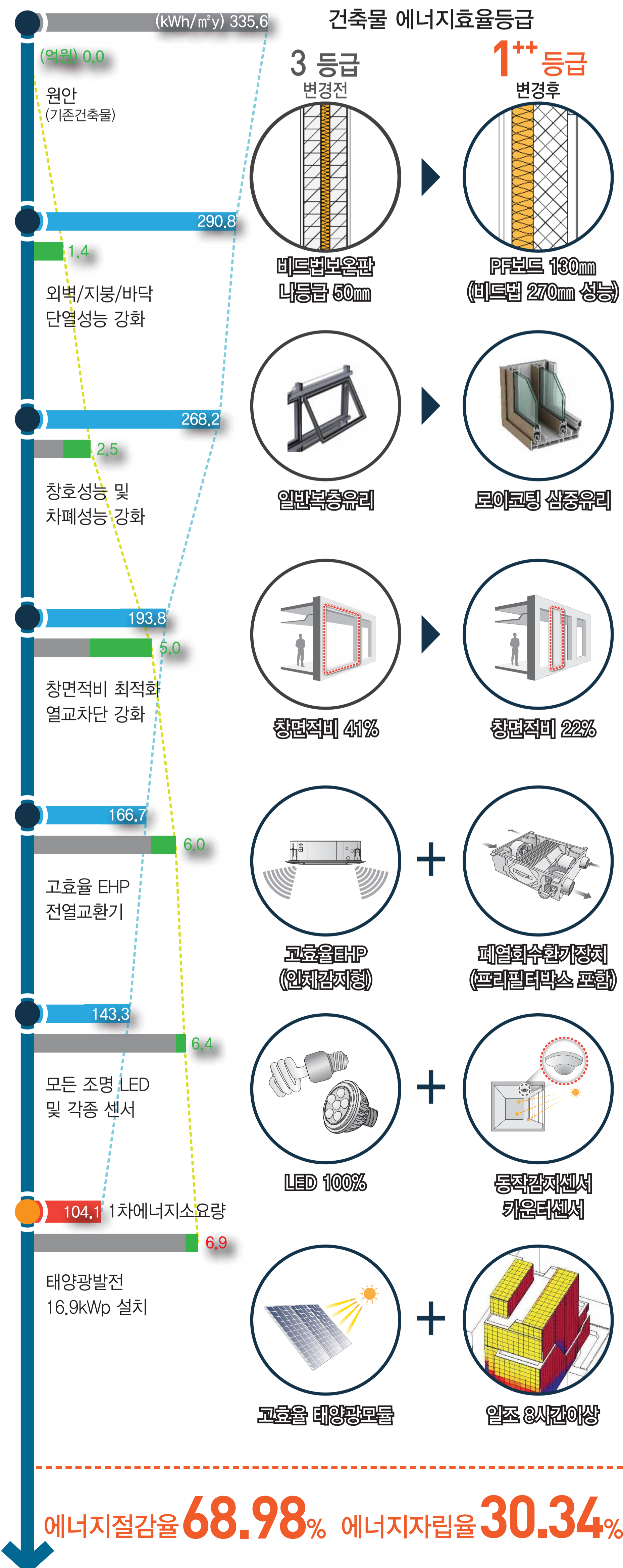
IoT기반의 회의실 및 인체감지센서를 바탕으로 한 냉난방기기, 조명 등을 통해 사용자 반응형 업무공간을 조성하였다. 또한 에너지관리시스템(BEMS)을 통해 냉방, 난방, 환기, 조명, 급탕, 전열 에너지원별 사용량을 실시간 모니터링하여 사용단계에서 탄력적 에너지운영이 가능하도록 계획하였다.



BEMS 모니터



고효율 인체감지형 EHP



- 41 탁구존
- 42 체력단련 & 리프레쉬룸
- 43 전기자전거 보관소
- 44 골프퍼팅존
- 45 샤워실
- 46 테라스
- 47 발코니
- 48 옥상정원
- 49 후정



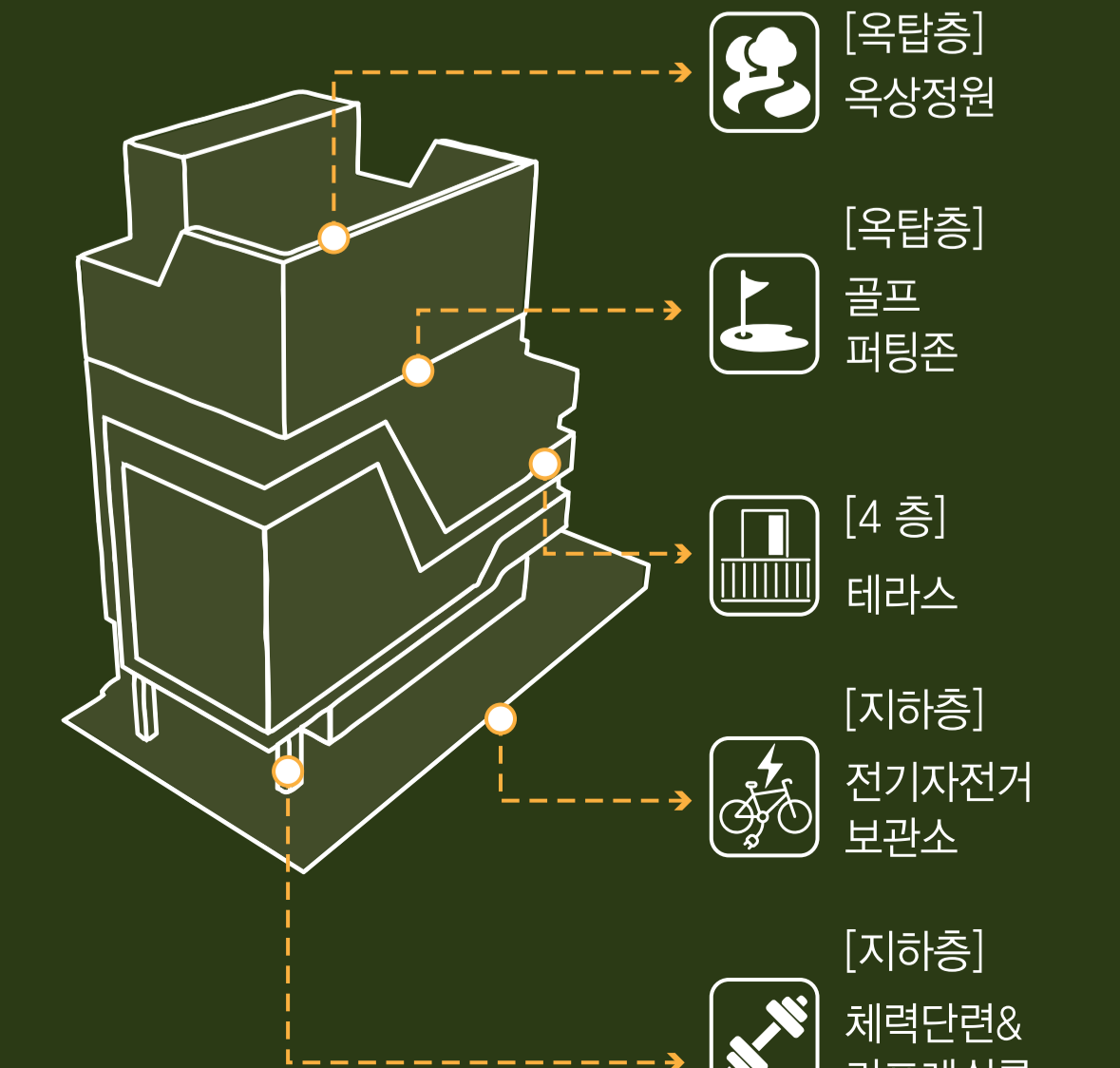
옥상정원 & 골프퍼팅존

GREEN & CONVENIENCE

Issue 소규모 빌딩의 취약점인 공용 휴게존 및 증별 휴게공간 부족

Solution 옥상 : 옥상정원 및 휴게존
층별 : 발코니 및 휴게존
지하 : 운동시설, 샤워실, 안마의자

소규모 빌딩에서는 경제적 논리로 인해 넓은 전용공간이 가장 중요시되고, 공용부는 엘리베이터, 계단, 화장실로 최소화 된다. 대규모 오피스 빌딩에서의 중앙 아트리움이나 이와 연계된 공용부 휴게존, 증별 휴게공간 등의 계획은 사실상 소규모 빌딩에서는 불가능에 가깝다. 하지만 소규모 오피스 건물에서도 옥상, 주차장, 실내회의실과 같은 공간을 잘 활용한다면 활용도가 떨어지는 잉여공간의 종의적 성격부여를 통해 사용자로 하여금 다양한 행위를 담을 수 있는 풍성한 공간으로 바뀔 수 있다.



체력단련 & 리프레쉬룸



4층 휴게 테라스