

건물온실가스 감축과 실배출량 관리 어떻게 할 것인가?

탄소중립·녹색성장 기본계획과 건물 온실가스 감축방안의 이해

2024.06.26^{WED}

15:00 ~ 17:20

서울에너지드림센터
다목적실 (3층)

목차

1. 서울시 탄소중립·녹색성장 기본계획 ——— 03

-서울시 탄소중립지원센터 유정민 센터장

- 개요
 - 계획의 범위, 주요내용
- 서울시 현황 분석
 - 국내외 기후변화 동향
 - 서울시 기후 현황 및 전망
 - 서울시 온실가스 및 에너지 현황
 - 서울시 온실가스 배출량 전망
- 서울시 비전 및 목표
 - 서울시 20233 비전 및 전략
 - 서울시 온실가스 감축 목표
- 부분별 온실가스 감축 대책
 - 부분별 감축목표 및 주요사업
- 기후변화 적응대책
 - 기후변화 적응대책 리스크 주요사업

2. 경기도 탄소중립 전략 경기RE100 추진현황 ——— 46

-경기환경에너지진흥원 심재성 기후에너지본부장
(경기도 탄소중립지원센터장)

- RE100의 시작 배경과 국내외 현황
- 경기RE100의 목표와 추진현황
- 경기RE100의 과제

3. 플러스에너지빌딩과 ESG 그리고 RE100 ——— 92

-EnergyX 홍두화 대표이사

- ZEB Mandatory Roadmap in Korea
- Company Overview
- New Technologies & Services Required
- 국내 최초 + ZEB(=PEB) 에너지엑스빌딩
- Climate Tech and ESG: ZEB
- ESG 전략
 - 탄소중립 건축인증
 - LEED ZERO
- 지속가능 건축 플랫폼: 내일의 건축
- BEMS
 - BEMS 소개
 - BEMS 필수 기능 제공
 - BEMS 차별화 포인트

4. 건물 운영(사용) 단계의 모범 사례 ——— 120

서울에너지드림센터 최적 제어 사례

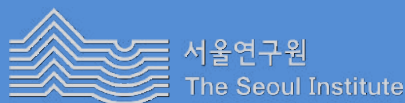
-(주)인터전기 전상현 전무이사

- 개요
- 서울에너지드림센터
- 건물, 운영 에너지 사용량 절감 연구
- 인공지능 기술 기반 최적제어 연구 개발
- 연구개발 확대 방향
- 회사 소개 : (주)인터전기

- 서울에너지드림센터 기술세미나: 탄소중립 녹색성장 기본계획과 건축물 온실가스 감축 세미나
- 장소 : 서울에너지드림센터
- 일시 : 2024년 6월 26일(수) 15:00~17:20

서울특별시 탄소중립·녹색성장 기본계획 (2024-2033)

유정민
(서울시 탄소중립지원센터)



목차

1. 개요

계획의 범위, 주요내용

2. 서울시 현황 분석

국내외 기후변화 동향
서울시 기후 현황 및 전망
서울시 온실가스 및 에너지 현황
서울시 온실가스 배출량 전망

3. 서울시 비전 및 목표

서울시 2033 비전 및 전략
서울시 온실가스 감축 목표

4. 부분별 온실가스 감축 대책

부문별 감축목표 및 주요사업

5. 기후변화 적응대책

기후변화 적응대책 리스크 및 주요사업

01

개요

추진배경
계획의 범위
계획의 주요 내용

개요

추진배경

- **(국제사회) 2050 탄소중립 필요성 강조, 해외 주요 도시도 적극 동참**
 - IPCC는 지구평균온도 상승 1.5℃ 제한을 위해 2050년 탄소중립이 필요하다고 발표('18년)
 - C40 도시기후리더십그룹, 주요 회원 도시들도 기후행동계획 수립 및 감축 동참
- **(우리나라) 2050 탄소중립 선언('20년) 이후, 탄소중립기본법에 따라 국가 탄소중립 녹색성장 기본계획 수립·시행('23.4~)**
 - 탄소중립기본법 제정('21.9월) 및 2030년 온실가스 감축목표(NDC) 상향('21.10월)
 - 탄소중립 녹색성장 기본계획 수립, 부문별·연도별 감축목표 및 대책 마련('23.4월)

개요

계획의 범위

- 공간적 범위 : 서울시 전역
- 시간적 범위 : **2024년 ~ 2033년(10개년)**
- 내용적 범위 : 온실가스 감축, 기후위기 적응, 이행기반 마련
 - (감축) 온실가스 배출전망, 감축목표 설정, 부문별. 연도별 세부계획
 - (적응) 기후변화 예측 및 영향. 취약성 평가, 재난방지 적응대책
 - (이행기반) 교육. 홍보, 국제. 지자체간 협력, 녹색성장 촉진 등

계획의 주요 내용



02

서울시 현황 분석

기후변화 대응 국내외 동향
서울시 기후 현황 및 전망
서울시 온실가스 및 에너지 현황
서울시 온실가스 배출량 전망

국제 탄소중립 추진 현황

세계 124개국 2050년 이전 탄소중립 목표 선언
 한국, 2030년까지 40% 감축, 2050년까지 탄소중립 선언
 서울시, 2030년까지 40% 감축(2005년 대비), 2050년까지 탄소중립 선언

전 세계 탄소중립 적극적 추진

국가	탄소중립 목표 연도	정책 수립
EU	2050년	2030년까지 1990년 대비 55% 감축
영국	2050년	2030년까지 1990년 대비 68% 감축
독일	2045년	2030년까지 1990년 대비 55% 감축
일본	2050년	2030년까지 2013년 대비 46% 감축
미국	2050년	2030년까지 2005년 대비 50~52% 감축
캐나다	2050년	2030년까지 2005년 대비 40~45% 감축
중국	2060년	2030년까지 탄소 피크(carbon peak)

- 세계 124개국 2050 이전 탄소중립 선언 및 정책 수립·실행
 - EU('19.12월)·중국('20.9.22)·일본('20.10.26)·한국('20.10.28) 탄소중립 선언
 - 바이든 대통령도 취임 후 파리협정 재가입, 2050년까지 미국 탄소중립 선언
 - 미국 IRA, 유럽연합 Net Zero Industry Act 등을 수립하여 역대 청정에너지 산업 기반 구축

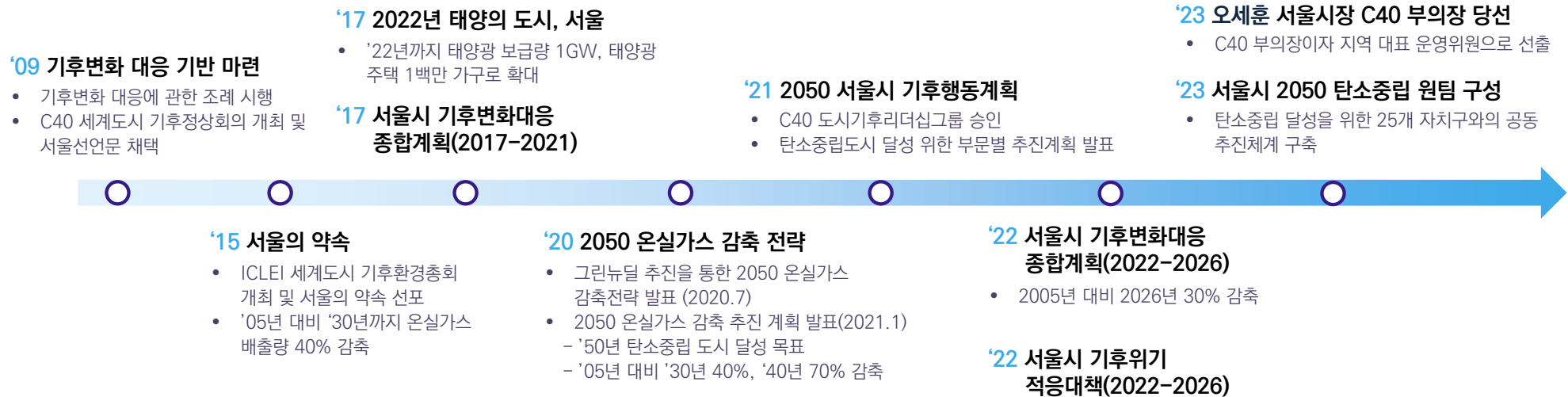
도시는 탄소중립 실행의 주도적 역할 수행

도시	탄소중립 목표 연도	정책 수립
도쿄	2050년	2030년까지 2000년 대비 50% 감축
뉴욕	2050년	2030년까지 2005년 대비 40% 감축
LA	2050년	1990년 대비 2025년 50% 감축, 2035년 73% 감축
런던	2030년	히트펌프, 지역 난방 네트워크를 활용한 넷 제로 달성
파리	2050년	2030년까지 2004년 대비 50% 감축
베를린	2050년	2030년까지 1990년 대비 60% 감축
코펜하겐	2025년	세계 최초 2025년 탄소중립 도시 선언
포틀랜드	2050년	2030년까지 1990년 대비 60% 감축
스톡홀름	2040년	2020년까지 1인당 배출량을 2.3톤CO2eq. 이하로 감축

- C40에서는 '20년 말까지 파리협정에 부합하는 기후행동계획 수립을 요청(Deadline 2020), 서울 등 170개 도시가 참여 선언
 - C40(Cities 40) : 전 세계 주요 도시의 기후변화 대응 네트워크
 - Deadline 2020 : '50년까지 탄소중립 달성 방향 설정 및 '30년을 중간 목표로 설정
 - 기후위험 적응 및 회복력 제고방안 마련, 기후행동계획 이행을 통한 사회·환경·경제적 효용 명시, 기후행동계획 이행 방안 명시

서울시 기후변화 대응 추진 경과

2050 탄소중립 위한 그린뉴딜 선언('20),
2026년까지 2005년 대비 30% 감축 목표 제시('22),
C40 부의장 및 '탄소중립 원팀'('23)등 국내외 탄소중립 의지 표명



서울시 극한기후 피해 현황

서울시는 최근 폭우, 폭염 등 이상기후로 인한 산사태, 침수 등을 겪으면서 커다란 인명 및 재산 피해 발생



2011년 7월, 폭우로 인해 우면산에서 산사태가 발생하여 다수의 시민이 고립되고 18명의 사망자가 발생함. 인근 아파트 2천 가구가 정전되고 2만 5천여 가구가 단수됨



2018년 8월, 가장 더웠던 해로 기록되며 신고된 온열질환자는 616명(전국 4,526명), 사망사례는 4건(전국 48건) 발생함



2020년 서울 신길동의 한 노후 무허가주택이 폭우로 인해 붕괴됨. 서울시 노후건축물 3만8천 채 중 8천 채가 붕괴위험이 있으며, 특히 무허가주택은 개조나 보수도 어려움

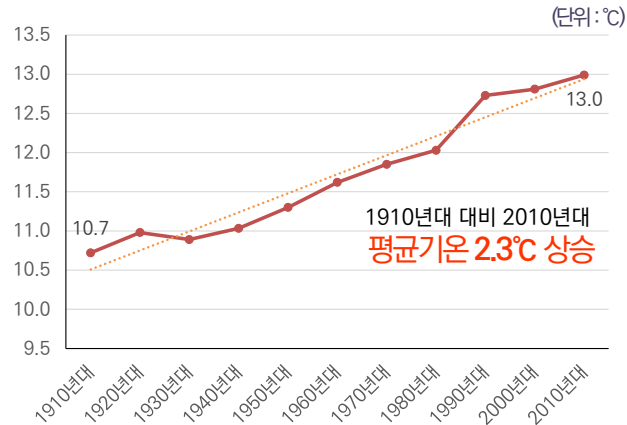


2022년 8월 8일, 수도권 집중호우로 곳곳에서 도로와 주택, 차량이 침수되고 산사태가 발생함. 반지하 침수, 감전, 급류 등으로 다수의 사상자가 발생함

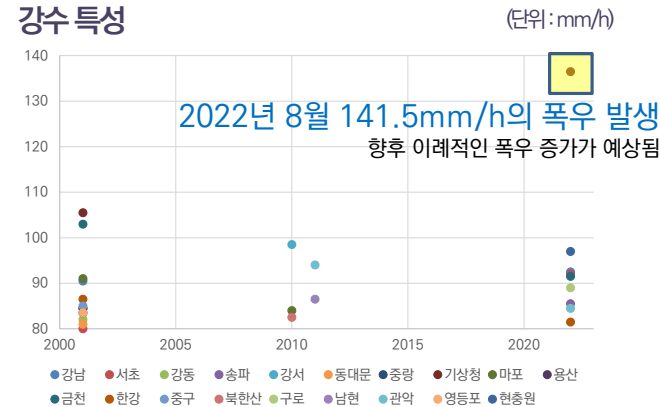
서울시 기후 현황 및 전망

- 산업화 이전 대비 2011~2020년 전 지구 지표면 온도는 1.09℃ 상승하였으며, 우리나라 평균기온은 1910년대 12.0℃에서 2010년대 13.9℃로 1.9℃ 상승함
- 서울시 평균기온은 10.7℃에서 13.0℃로 **2.3℃ 상승하여 세계적인 기온상승이나 국가 전체보다 큰 폭으로 기온이 상승함**
- SSP5-8.5 시나리오 기준으로 서울은 현재 대비 21세기 후반기에 연 강수량이 네 번째로 많이 증가하는 지역임(제주→인천→부산→서울)

기온 특성



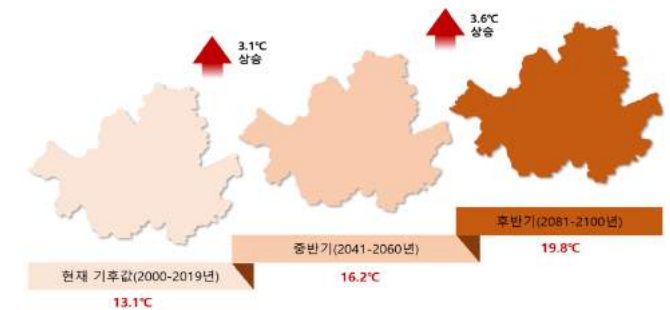
강수 특성



※ 자료 : 기상자료개방포털

SSP5-8.5시나리오에 의한 장래 기온변화 전망

21세기 후반기에는 현재보다 기온 6.7℃ 상승 전망



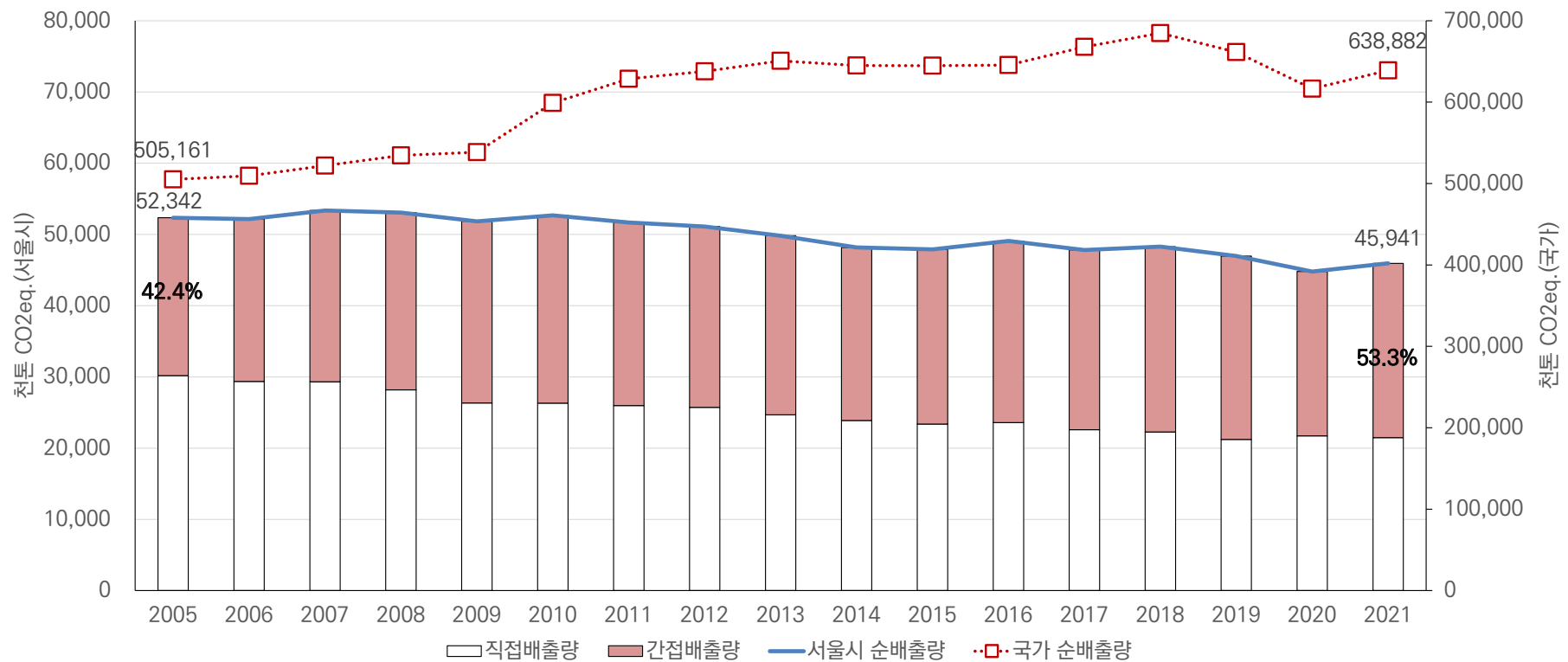
21세기 후반기에는 현재보다 강수량 293.5mm 증가 전망



※ 자료 : 기상청, 지역 기후변화 전망보고서

국가 및 서울시 배출 현황

2005년 대비 국가 온실가스 배출량 26.5% 증가한 반면,
서울시 배출량은 12.2% 감소, 간접배출 비중은 증가 추세
2021년 온실가스 배출량 전년 대비 2.6% 증가

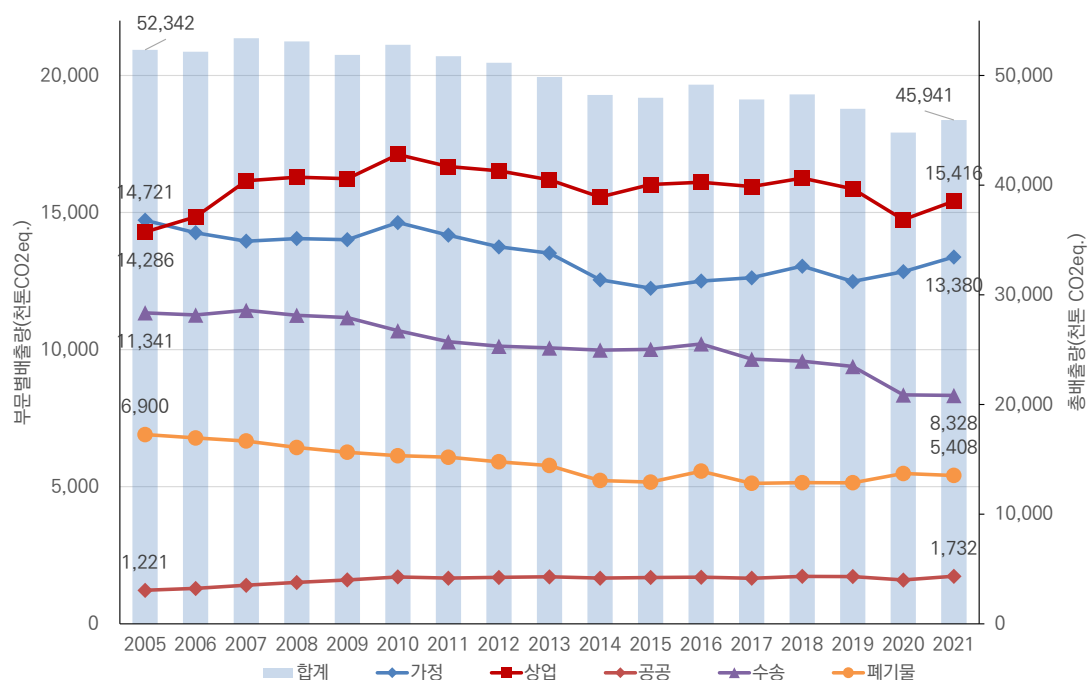


※ 자료 : 국가 온실가스 인벤토리, 서울시 온실가스 인벤토리

부문별 온실가스 배출 현황

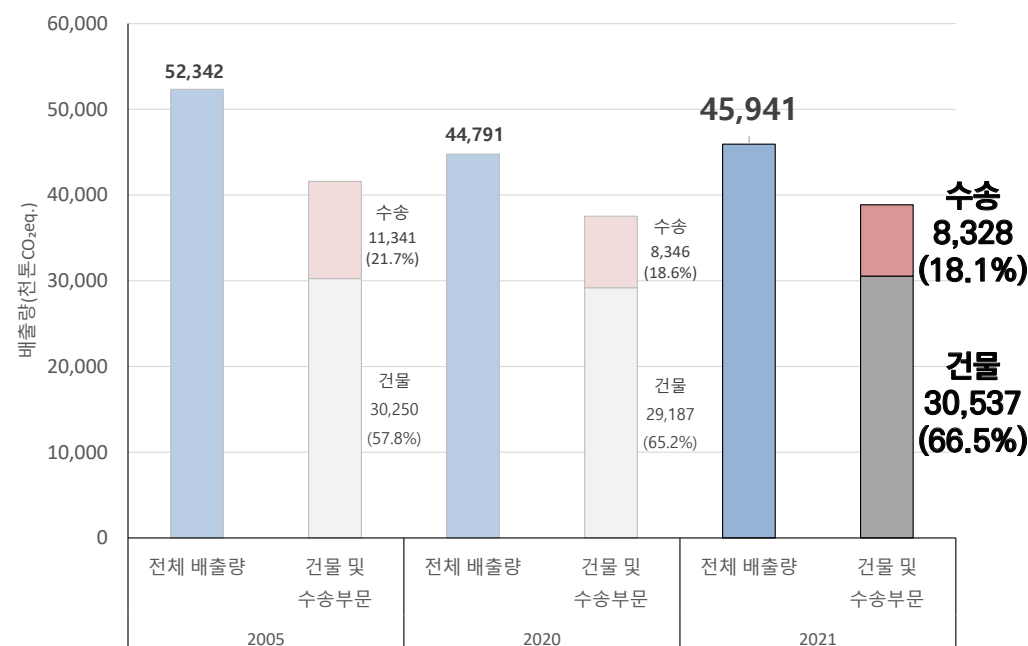
건물부문 배출량은 전체 배출량의 66.5%로 가장 큰 비중 차지(교통 18.1%)
건물부문 배출량 비중 증가, 수송부문 배출량 비중 줄어드는 추세

서울시 부문별 온실가스 배출현황



※ 자료 : 서울시 온실가스 인벤토리 (2023.12)

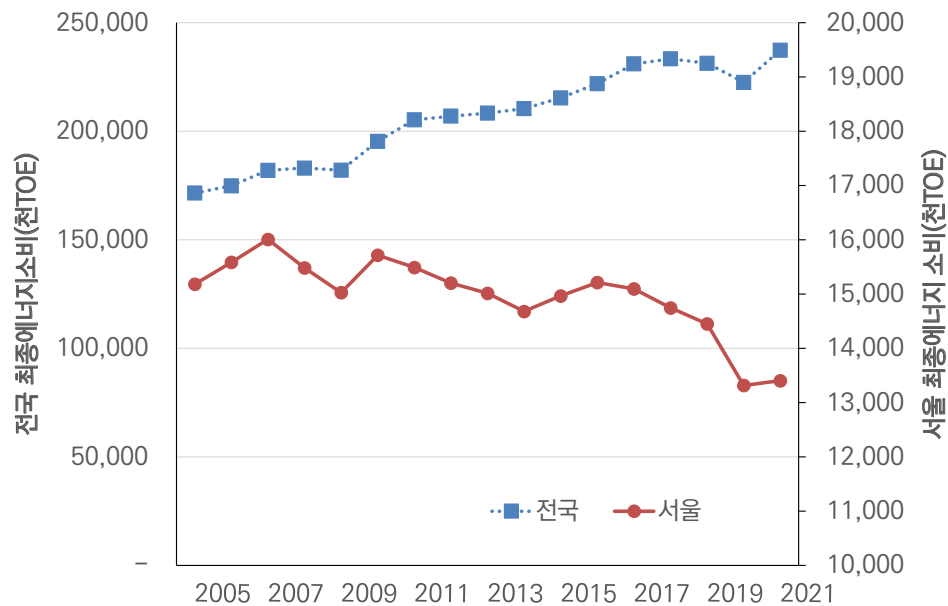
서울시 건물·수송 온실가스 배출 비중(2005~2021)



서울시 에너지 소비 현황

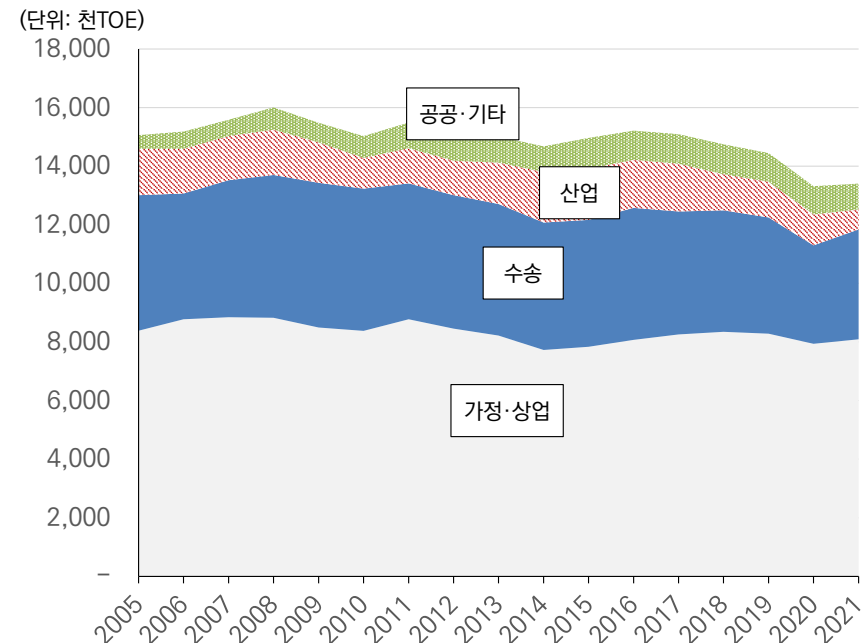
서울시 에너지 소비 가정·상업>수송>산업 순임
전국 최종에너지 소비량은 '05년 대비 38.4% 증가, 서울은 11.7% 감소

서울시 최종에너지 소비 현황



※ 자료 : 지역에너지통계연보

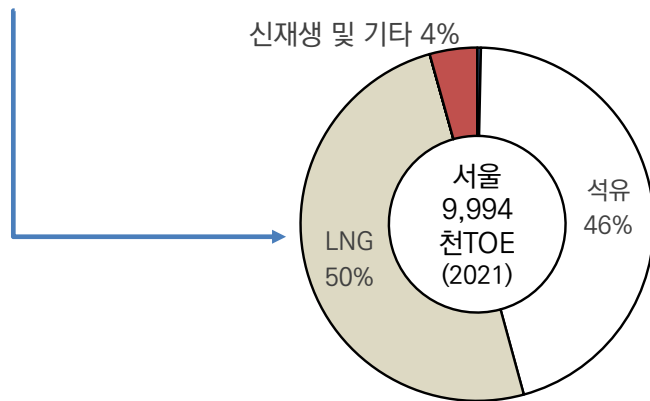
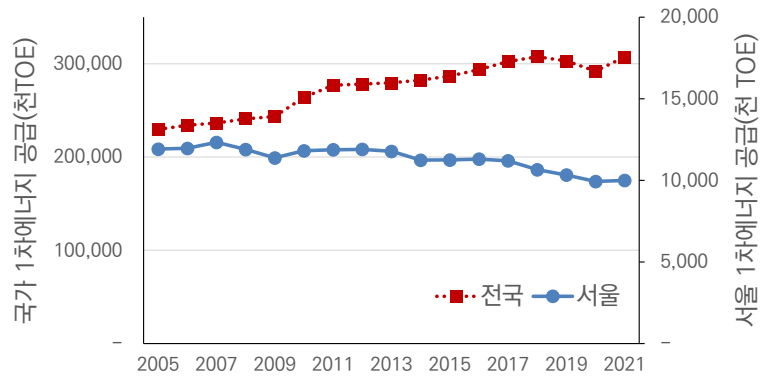
서울시 부문별 소비 현황



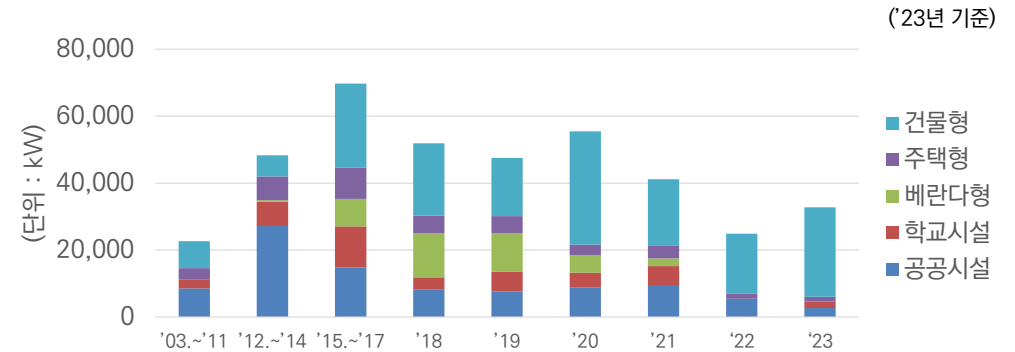
서울시 에너지 공급 현황

서울시의 1차에너지 공급은 감소 추세
2021년 기준, 1차에너지 공급 중 신재생 에너지 공급 비중은 4%
2023년 기준, **태양광 407.6MW, 연료전지 192MW 보급**

1차에너지 공급 현황



태양광 보급 현황



연료전지 보급 현황

(23년 12월 기준)

구분	계	발전사업명			가정용 (예관공 보급사업)	건물형
		소계	가동 중	사업허가		
개소 (용량)	1,148개소 192.0MW	25개소 180.2MW	9개소 86.9MW	16개소 93.3MW	434개소 0.4MW	689개소 11.4MW

기타 신재생에너지 보급 현황

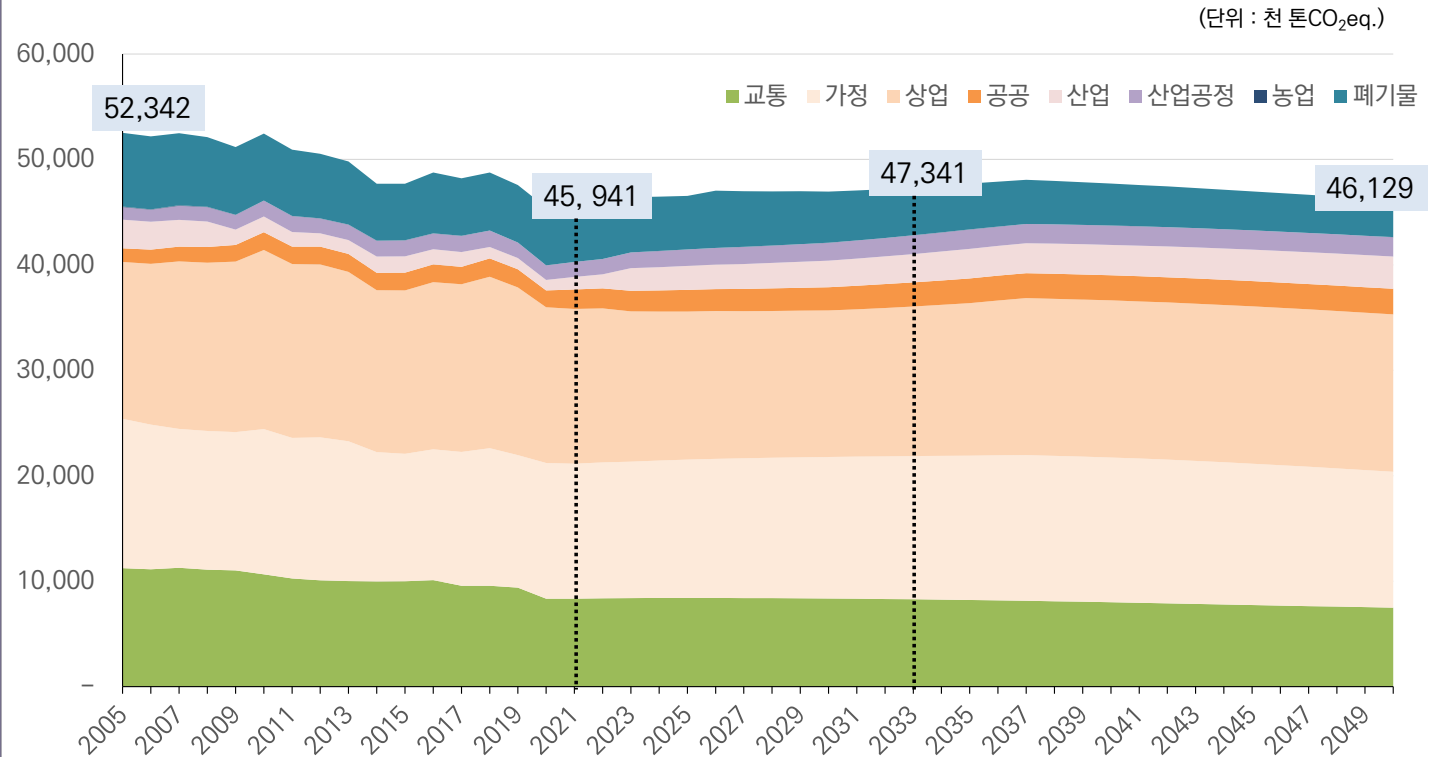
(23년 12월 기준)

태양열	지열	폐기물	바이오			풍력	소수력	미활용
			목재 펄릿	소화가스	하수 슬러지			
30,614m ² (351개소)	351MW (495개소)	16.7MW 및 열보일러	70대	9.9MW	126,398 Gcal/년	114kW (175기)	456kW (8개)	지하수열, 외곽발전열, 하수열 등

서울시 온실가스 배출량 전망

- 서울시 온실가스는 2033년까지 2021년 대비 약 1,400천톤 증가하지만, 2050년까지는 다소 감소하여 2021년 수준이 될 것으로 전망
- 2033년, 건물, 수송, 폐기물 부문의 배출량 합이 전체의 90.6%를 차지할 것으로 전망
 - 건물 부문은 전체 배출량의 63.5%인 30,062천tCO₂ eq 배출 전망
 - 수송 부문 17.5%, 폐기물 부문에서 9.6%로 전망함
- 건물(가정, 상업, 공공), 산업 및 산업공정 부문의 배출량은 다소 증가하고, 수송, 폐기물, 농업 부문은 다소 감소할 것으로 전망됨

서울시 온실가스 배출 전망



※ 주 : LEAP(Low Emissions Analysis Platform) 프로그램을 사용하여 전망

03

탄소중립 비전 및 목표

서울시 탄소중립 비전
국가 온실가스 감축목표
서울시 온실가스 감축목표

서울시 탄소중립 비전과 전략

- 서울시 탄소중립 비전은 “시민과 함께 내일을 키우는 ‘2050 탄소중립 도시’”로 설정
- 과학기반 효율적 감축, 연대와 실천, 기후테크, 생태도시, 삶을 질 고양 등 5대 전략 수립
- 2030년까지 2005년 대비 40% 감축, 2033년 50% 중장기 감축목표 설정
- 부문별 감축 전략(정책) 및 이행기반 강화대책 수립

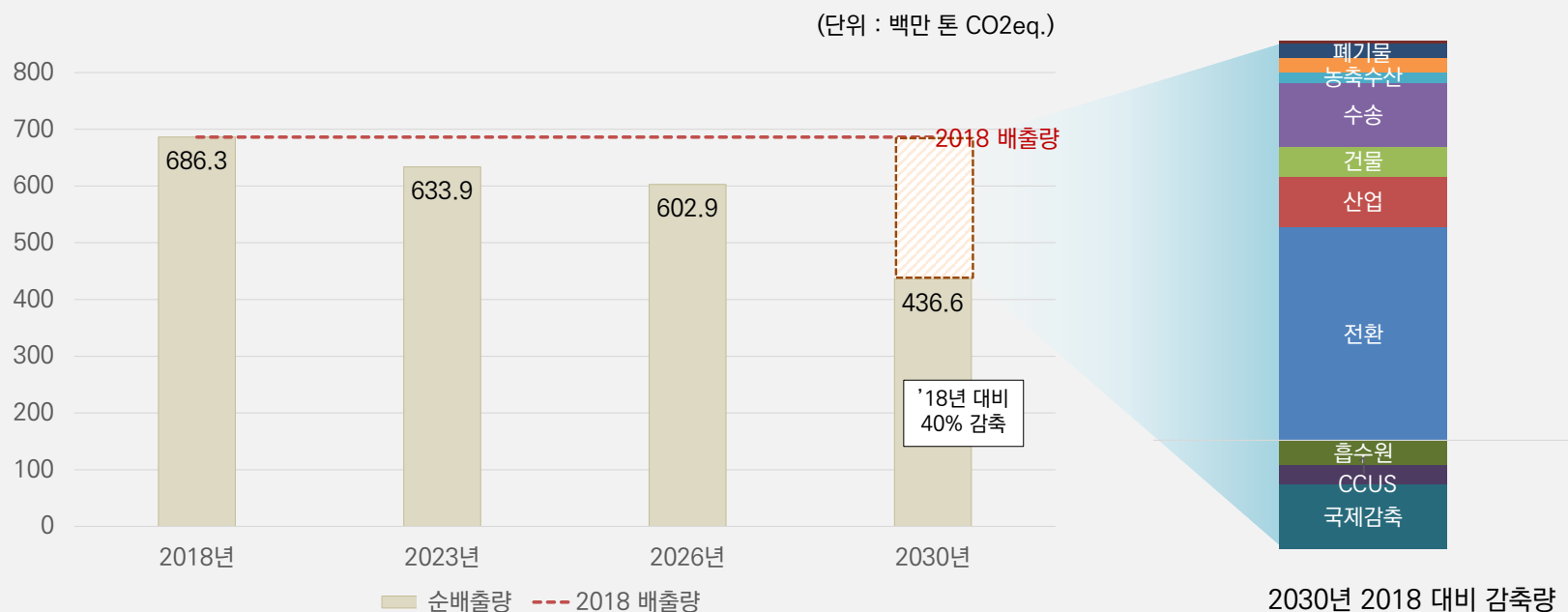




국가 2030 온실가스 감축목표

2030년까지 온실가스 배출량 2018년 대비 40% 감축

연도별, 부문별 2018년 대비 감축량



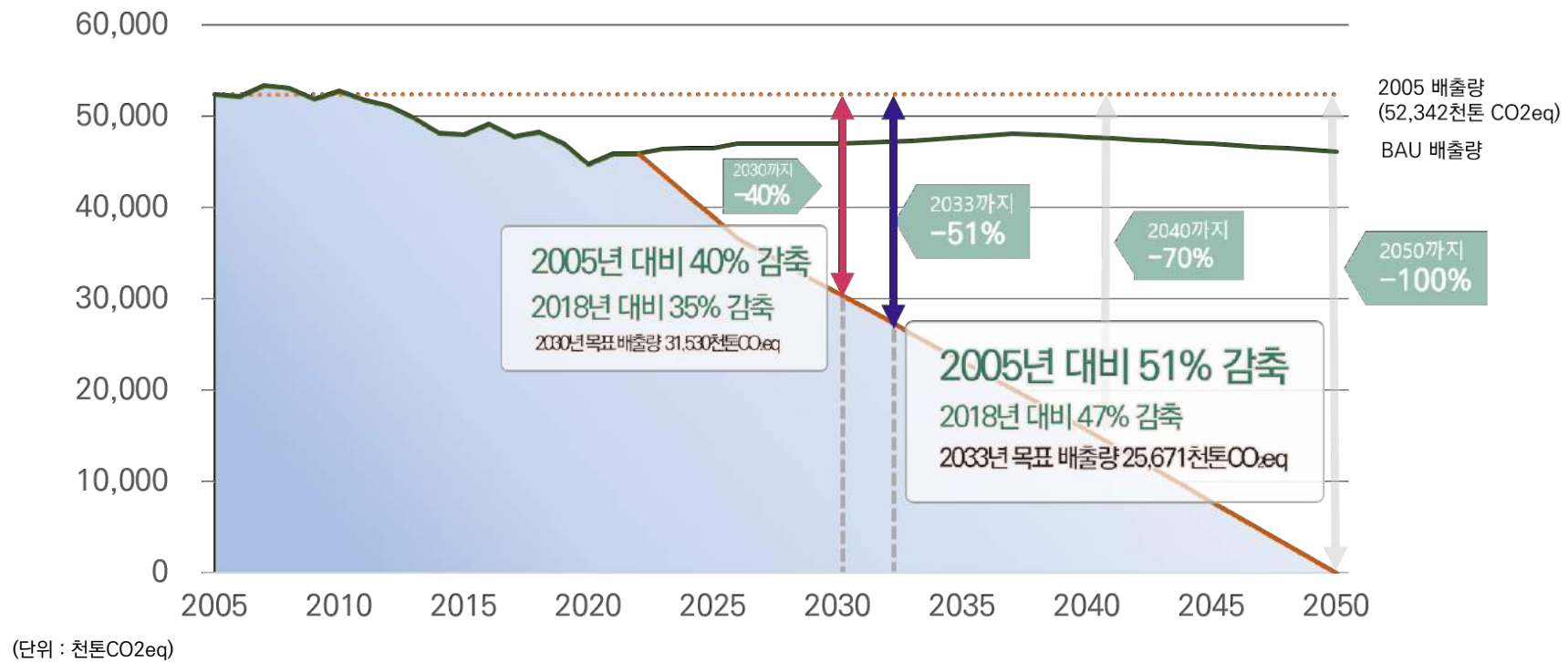
※ 주 : 2018년 총배출량은 727.6백만 톤CO₂eq.이고, 총배출량 대비 40% 감축 목표임

※ 자료 : 국가 탄소중립 녹색성장 기본계획

서울시 온실가스 감축 경로

2033년까지 2005년 대비 51% 감축 경로를 설정함 (2030년 40% 감축목표)
이를 위해, 2024~2033년 21,670천톤 감축 잠재량 설정

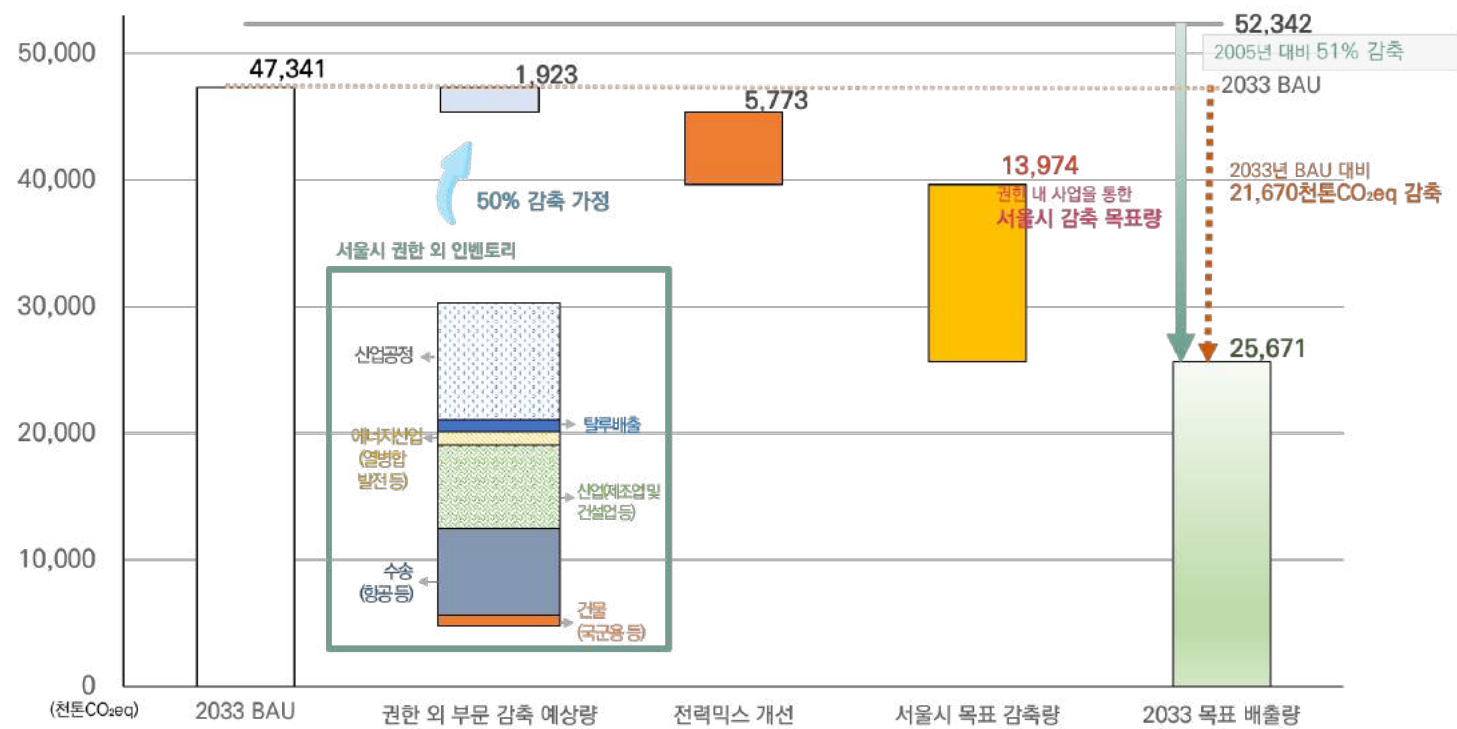
서울시 탄소중립 경로



서울시 온실가스 감축목표

2033년 21,671천 톤 감축 목표량 중,
서울시 **권한 내 사업을 통해 13,974천톤 감축목표** 설정

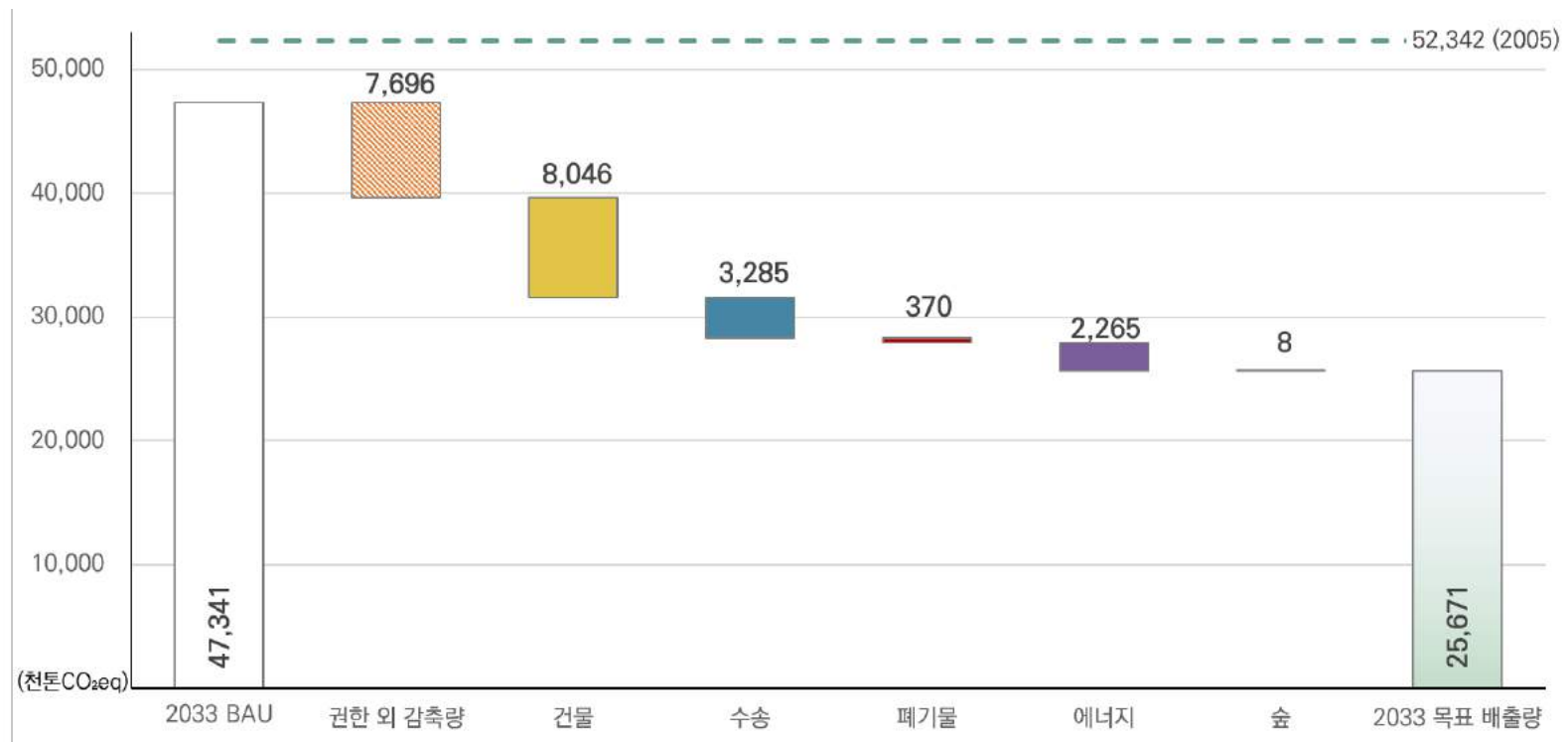
서울시 인벤토리 기반 목표 감축량



부문별 온실가스 감축목표

서울시 관리권한 내 감축목표량 13,974천톤 중,
건물 부문 8,046천톤,
교통 부문 3,285천톤으로 감축목표 설정함

서울시 인벤토리 기준 부문별 BAU 대비 감축량





환경부 인벤토리 기준 감축목표

환경부 인벤토리 기준 2018년 배출량은 46,107천톤,
관리권한 내 배출량 서울시 목표 감축량은 9,802천톤임
→ 2018년 대비 38% 감축

환경부 지자체 가이드라인 기반 목표 감축량



※ 서울시 관리권한 내 배출량은 에너지산업, 제조업, 건설업, 도로수송 외 수송 부문, 농림어업, 탈루, 산업공정을 제외한 배출량임

04

부문별 온실가스 감축대책

부문별 감축목표 및 주요사업

B

건물 부문

기존건물 BRP, 신축건물 ZEB, 건물온실가스총량제 등을 통해
2030년까지 5,599천톤,
2033년까지 8,046천톤 감축 목표 설정

감축 전략

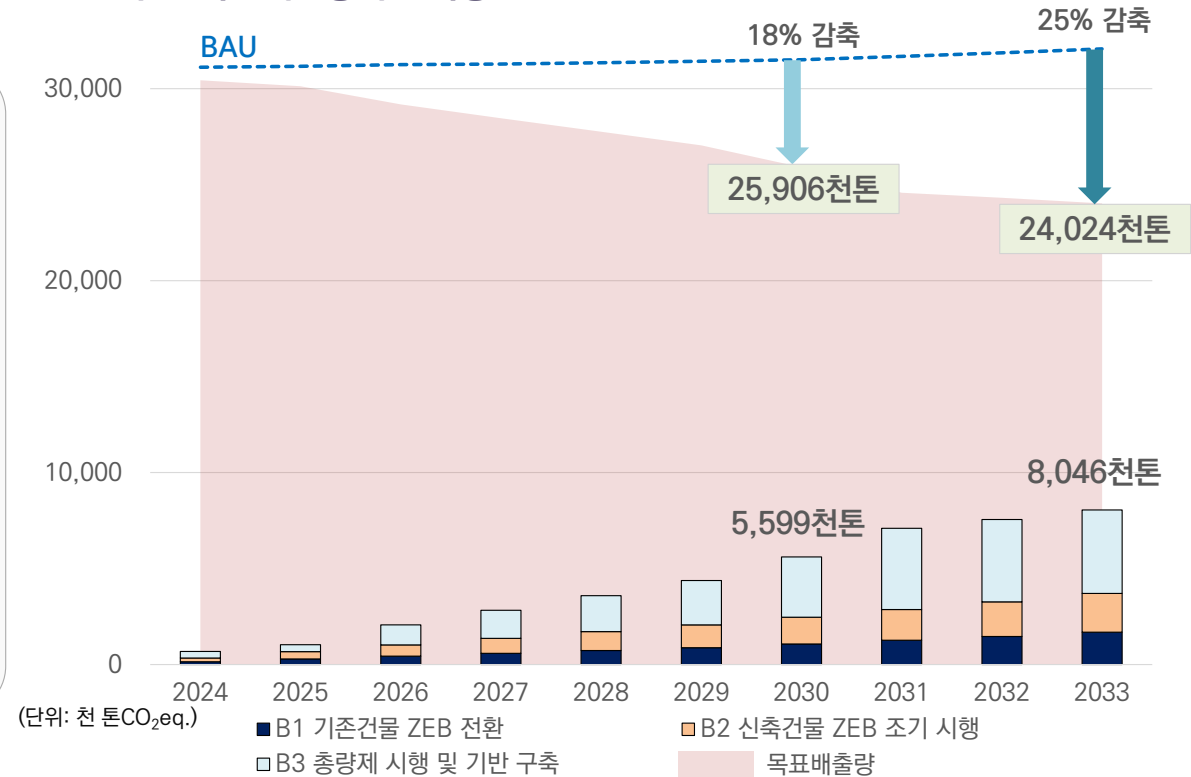
현황 및 필요성

- 건물은 서울시 온실가스배출의 67%를 차지하는 서울시 탄소중립 목표 달성의 핵심 부문
- 서울시는 BRP 용자 등을 통해 에너지효율화 추진하고 있으나 경제·제도적 장애요인으로 효율개선이 더디게 진행중
- 기존건물 리모델링 용자사업과 함께 온실가스총량제 등 배출규제 제도 도입 필요. 아울러 지역 중심의 능동적·전략적 사업 기획 필요

추진 방향

1. 건물 온실가스 총량제 본격 도입
2. 민간건물 BRP 용자금 및 보조금 지원
3. 지역 중심의 능동적, 전략적 사업 추진
4. 신규건물과 기존의 중앙집중 난방 건물을 대상으로 히트펌프 도입 시범사업 및 제도적 토대 마련

건물 부문 목표배출량과 감축량



※ 주 : 건물 감축량에는 에코마일리지 등 시민협력 부문 감축량 포함(B3). 전력믹스 효과 고려 시 2030년 31%, 2033년 43% 감축 전망

B

건물 부문 주요 사업

B1 기존건물 ZEB 전환 가속화

• 공공건물 그린리모델링

- 노후 취약계층 이용시설 및 서울소재 공공건물 BRP
- 저탄소 건물 전환, 단열보강, 보일러, 냉난방기, 에너지관리시스템 등 건물에너지 성능 개선 → **125천톤 감축목표('33)**

구분	기후 취약계층 이용시설	공공건물
대상	경로당, 어린이집·보건소 등	서울 소재 노후 공공건물
사업 내용	에너지 성능 30% 개선 - 단열보강, 창호, 냉·난방기 등 교체 - 미관개선, 태양광 패널 설치 등	에너지 성능 10% 이상 개선 - (시 소유건물) 저탄소건물로 전환하여 에너지성능 개선 - (시 소재 공공건물) BRP로 추진
		

가

가?

• 민간건물 에너지효율화사업(BRP) 확대

- (용자) 10년 이상 경과한 서울 소재 민간건축물 에너지 성능개선 공사 시 장기 무이자 용자 지원(주택 6천만원, 건물 20억원 한도)
- (보조금) 서울안심집수리 보조사업 지원대상자 중 권장 고효율자재를 사용하는 경우 공사비의 일부 지원(세대당 최대 100만원)
- 2033년까지 20,000개소 지원(용자 및 보조금) → **25.5천톤 감축목표**

가

01
건물 에너지효율 개선 무이자 융자

서울시 건물에너지효율화사업 (BRP-Building Retrofit Project)이란?

주택, 건물의 에너지 소비 효율을 개선하고 고효율 자재 등 교체로 에너지 이용효율을 높여서 에너지 절감 및 온실가스를 감축하는 사업

지원대상
 신청일 기준 사용승인일 10년 이상 경과한 서울 소재 주택 및 건물

지원범위
 신축건물, 내외벽 단열재, 보일러, 열교환기, LED 등

지원한도
 공사비의 100% 이내
 주택 : 최대 6천만원, 건물 : 최대 20억원

지원대상
 무이자, 10년 이내 균등분할 상환
 (건물은 갹채 가능)

신청대상
 신청일 기준 1주일 전까지 서울시 홈페이지(www.seoul.go.kr) → '지원센터'에서 신청

02
건물에너지 성능 개선 무료 상담

상담대상

노후 건물을 개보수하고자 하는 주택(12가구주택 포함) 및 비주택용 건물 소유자

상담내용

노후 건축물의 에너지효율 30% 이상 향상을 위한 1:1 맞춤형 상담

상담장소

건축사 등 에너지 분야 전문가

상담대상

저탄소 건물 인증센터 (서울시청 서소문동 1층 1호)

문의

문의: 02.2133.9700 | 다산콜센터 120

28

B 건물 부문 주요 사업

B2 신축건물 ZEB 조기 시행

- ZEB 인증 대상 연차별 확대 및 등급 상향 단계별 시행
 - 신축 공공/민간건물 제로에너지 건물 인증 의무화 확대 시행 → **2,020천톤 감축목표('33)**

구분	연 면 적	'20년 '21년	'25년	'30년	'35년	'40년	'50년
공공	1천㎡이상	ZEB 5등급			ZEB 4등급		ZEB 3등급
	5백~1천㎡	ZEB 5등급			ZEB 4등급		ZEB 3등급

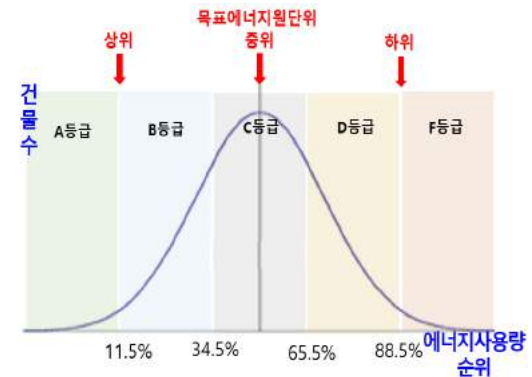
〈ZEB 인증 대상 연차별 확대〉

- 신규 건축물 히트펌프 도입을 통한 화석연료 단계적 퇴출
 - 연면적 1,000㎡ 공공시설 지열 의무화 도입 추진
 - 환경영향평가 심의대상 확대로 민간부문 지열 보급 확산 유도

B3 인센티브와 규제를 통한 감축 기반 구축

- 건물 온실가스 총량제 본격 시행
 - 건물 유형별(12개) 표준배출기준을 설정
 - 공공건물 연면적 1천㎡ 이상, 비주거 건물 연면적 3천㎡ 이상 대상 실행하여 2050년까지 표준배출기준 대비 87% 감축 목표
 - 2024년 2,000개소, 2025년 3,000개소, 2026년 14,363개소로 단계적 도입 → **3,878천톤('33) 감축 목표**

- 건물 신고제, 등급제 추진
 - (공공) 연면적 1천㎡ 이상, (민간) 연면적 3천㎡ 이상 비주거 건물에 대하여 11개 유형별 에너지 사용량 순위를 5단계로 구분
 - 우수 건물은 저탄소 인증, 미흡한 건물은 진단 및 BRP 우선 지원



지속적인 친환경 차량 보급과 주행거리 관리 정책으로
2030년까지 2,213천톤,
2033년까지 3,383천톤. 감축 목표 설정

감축 전략

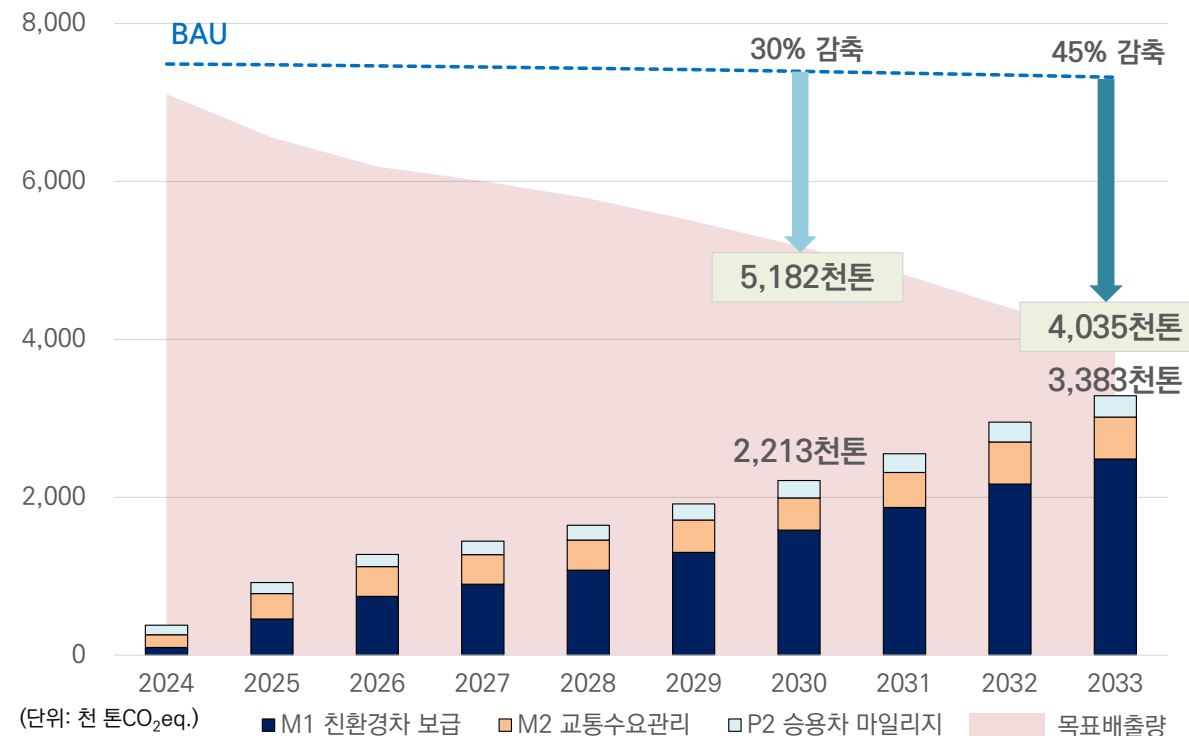
현황 및
필요성

- 수송 부문은 서울시 전체 배출량의 18.1% 차지하며 꾸준한 감소 추세를 보임
- 고금리, 충전기 접근성 및 편의성 문제 등으로 친환경차 보급 둔화
- 자전거 도로 및 녹색교통지역 확대 등 수요관리 정책의 시민 수용성 문제 해결 필요
- 자동차 중심의 교통 인프라와 엔데믹 이후 승용차 증가에 따라 녹색교통 인프라 확대와 친환경 차량으로의 전환 필요

추진
방향

- 2033년까지 내연기관에서 친환경 차량으로 빠른 전환을 추진
- 대중교통과 자전거 중심의 그린 모빌리티 공간을 구축
- 시민 참여를 통한 대중교통 확대 및 자가용 수요관리를 추진

수송 부문 목표배출량과 감축량



M1 친환경차 보급

- 전기차 보급 촉진
 - 2033년까지 버스, 택시, 화물차 등 운행거리 긴 차량 중심 집중 전환
 - 전기차 충전인프라 구축
- 친환경 버스 의무 도입
 - 친환경(전기 및 수소) 버스 도입 시 차량 구매보조금 지원
 - 전기버스 100백만원/대, 수소버스 300백만원/대
 - 전기버스 5,055대, 수소버스 3,779대 보급('33) → **336.4천톤 감축목표**



〈서울시 전기버스 및 전기충전소〉

M2 교통수요 관리

- 서울 전역 내연기관차 단계적 퇴출



- 2025년부터 서울전역 5등급 차량 운행제한, 녹색교통지역은 4등급 운행제한 → **214천톤 감축목표('33)**
- 대중교통과 자전거 중심의 그린 모빌리티 구축
 - 자동차 중심 도로에서 보행, 자전거, 대중교통 등 친환경 교통수단 활성화를 위한 사람중심 도로 공간으로 전환



〈사람중심 도로공간 재편〉

C 폐기물 부문

폐기물 원천감량과 재활용 확대를 통해 2030년까지 338천톤,
2033년까지 370천톤 감축 목표 설정

감축 전략

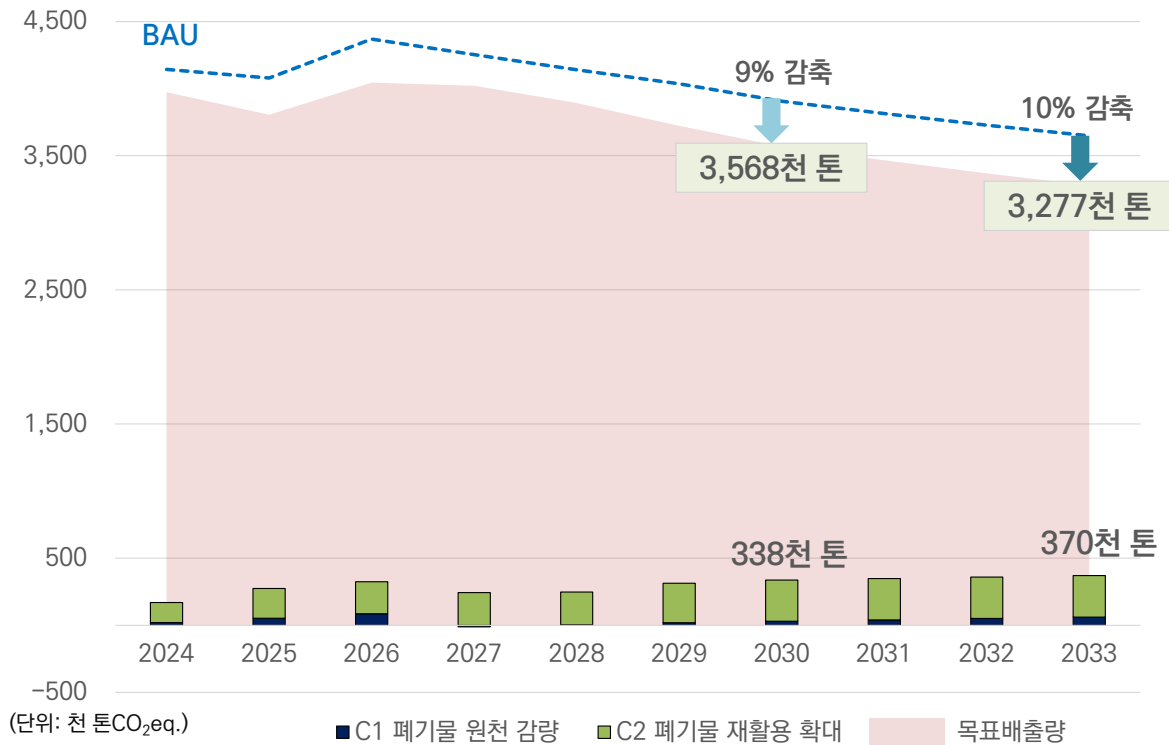
현황 및 필요성

- 폐기물 부문은 서울시 전체 배출량의 11.8%를 차지함
- 코로나 영향으로 인한 배출량 증가 및 정체
- 2026년 수도권 생활폐기물 직매립 금지를 앞두고 이에 대비한 폐기물 정책 필요
- 서울시 자원회수시설 증설 계획되어 소각으로 인한 배출량 증가 예상
- ‘국제 플라스틱 오염 대응 협약’ 논의 진행에 따른 탈 플라스틱 전환 요구

추진 방향

1. 자치구별 생활폐기물 반입량 관리를 통한 폐기물 원천감량 지속적 추진
2. 재사용·재활용시장 활성화 및 포장 규제 등을 통해 자원순환 경제기반 구축
3. 폐기물처리 시설 확충 및 제도개선, 에너지 자원화시설 성능개선 등으로 자원순환 물리적 기반 구축

폐기물 부문 목표배출량과 감축량



C 폐기물 부문 주요 사업

C1 폐기물 원천감량 강화

- 공공처리시설 생활폐기물 반입량 관리
 - 소각 매립 시설에 반입되는 자치구 생활폐기물 감축 → 자치구별 감량 목표 부여하고, 목표달성 여부에 따라 해당 자치구에 인센티브(폐기물 처리비 지원 등) 또는 패널티(자원회수시설 반입수수료 추가부과) 부여
 - '26년까지 '18~'22년 평균 대비 15%, '33년까지 20% 감축 → **14.2천톤 감축 목표('26년 생활폐기물 전량 소각 가정)**

- 음식물류 폐기물 원천 감량
 - RFID 종량기 및 대형감량기 보급 추진
 - 음식물류 폐기물 다량배출 사업장 지도 점검 등 → **44.9천톤 감축**



〈음식물 쓰레기 원천감량 캠페인〉



〈1회용품 저감 캠페인〉

C2 폐기물 재활용 확대

- 공공 재활용 선별시설 확충
 - 4개소 360톤/일 확충(신설 1개소, 증설 3개소) 및 2개소 현대화로 자치구 재활용 기반 강화 → **138.2천톤 감축 목표('33)**



〈자원순환센터 조감도〉



〈광역자원순환센터 조감도〉

- 음식물 폐기물 자원화
 - 물재생센터와 연계한 음식물폐수 바이오가스화 시설 건립
 - 음식물 폐수 - 하수처리시설 연계처리 및 바이오 가스화(메탄) 재활용 → **45.1천톤 감축('33)**

E 에너지 부문

태양광, 연료전지, 지열 등 신재생에너지 보급으로
2030년까지 1,646천톤,
2033년까지 2,265천톤 감축 목표 설정

감축 전략

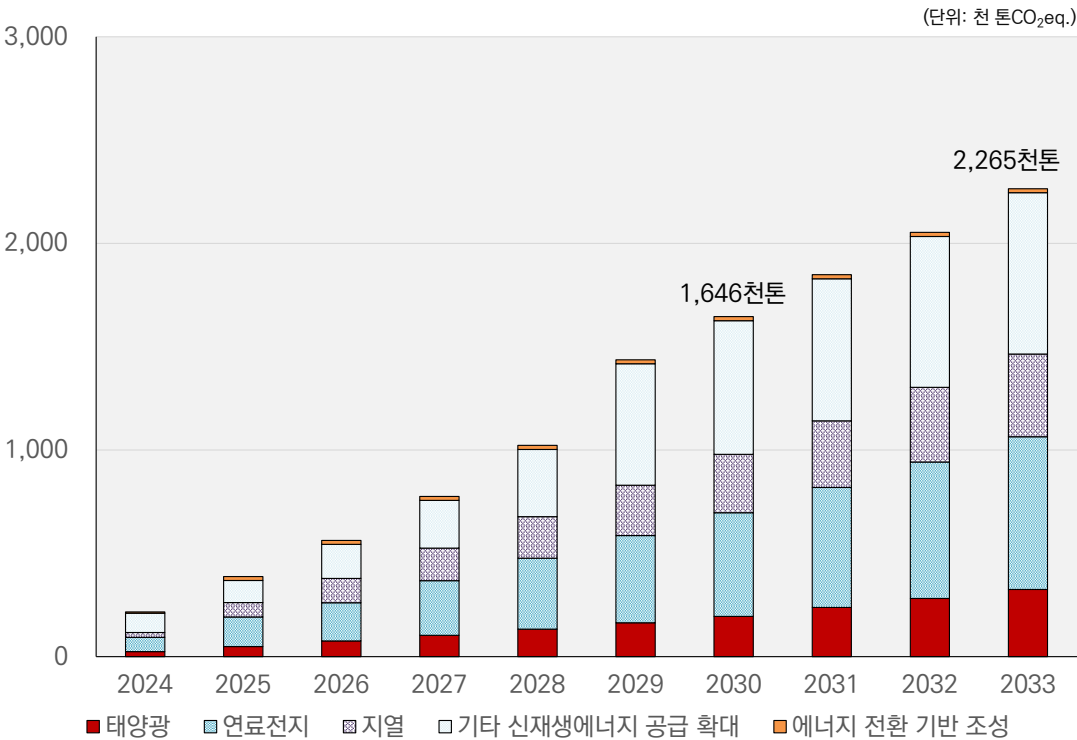
현황 및 필요성

- 서울시는 외부 에너지 의존도가 높고(전력 자립률 8.9%), 주난방연료는 도시가스가 차지함(87.4%)
※ 자료 : KEEI, 2019년 가구에너지 상설표본조사
- 태양광 보급의 선도적 역할을 수행해 왔으나 최근 보급량이 감소
- 분산에너지활성화특별법을 통해 지역 전기요금 차등제에 대한 법적 토대 마련되어 적극적인 대응이 요구됨

추진 방향

- 신재생에너지 보급 가속화
- 도시공간에 적합한 다양한 신재생에너지 발굴 및 보급 확대
- 분산에너지지원 활성화 및 운영 효율화를 위한 스마트 에너지 시스템 기반 마련

에너지 부문 감축량



E 에너지 부문 주요 사업

E1 신재생에너지 등 보급

- 도심 여건에 적합한 태양광 보급
 - BIPV 공모사업으로 태양광 설치비 지원
 - 공공부지 임대 태양광 발전시설 리파워링(협약 만료 후 추진예정)
 - 526.6MW('33) → **325천톤 감축 목표**

BIPV 지원내용

구분	설치비 상한기준	지원금액
디자인형	<ul style="list-style-type: none"> ■신축: 최대 4백만원/kW ■리모델링: 최대 6백만원/kW 	70% 이하
신기술형	심사위원회 결정	80% 이하

- 지열 에너지 도시 조성
 - 공공기관 우선 설치(국비지원) 및 공공·민간 신축 의무화
 - 공공부문 선도를 위해 5대 권역별 지열 거점 구축
 - 970MW('33) → **400.6천톤 감축 목표**



〈용산 국제업무지구 지열도입〉



〈가락시장 현대화시 지열 도입〉

E2 에너지전환 기반 조성

- 전력수요관리사업(DR) 추진
 - 서울시 소재의 시설과 건물의 수요자원 이용하여 전력감축 요청 시 전력 절감

서울시 전력수요자원 현황('23.12)

구분	상업시설	공공시설	학교	공동주택	합계
용량(MW)	58.4	19.5	0.6	0.9	79.4

- 공급기반 가상발전소 프로젝트 추진
 - 태양광, 에너지저장장치(ESS) 등 20MW 이하 소규모 전력자원으로 가상발전소(VPP)를 구성하여 소규모 전력중개시장(발전량 예측제도) 참여



〈공급기반 가상발전소 프로젝트〉

F 흡수 부문

다양한 도시 숲 조성으로 2030년까지 5.8천톤,
2033년까지 7.9천톤 감축목표 설정

감축 전략

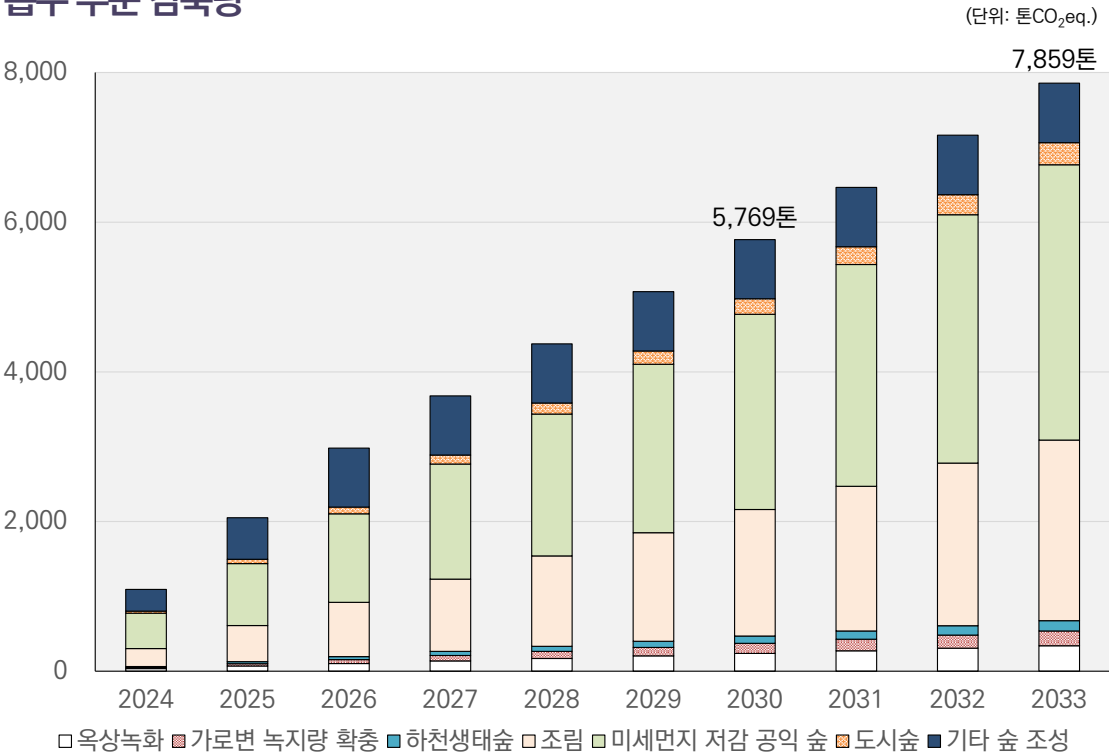
현황 및 필요성

- 산림과 같은 흡수원을 통해 온실가스를 상쇄하여 순배출량을 제로로 만들고자 하며, 서울시 흡수량은 매년 약 60천 톤CO2eq. 수준임
※ 숲은 탄소흡수 뿐 아니라, 미세먼지 저감, 폭염 완화 등에도 기여
- 이산화탄소 포집·저장·활용(CCUS) 기술은 일부 실증사업 진행 중

추진 방향

- 기존 도시숲 관리와 옥상녹화, 가로변 녹지, 신규 숲 조성 등 도시 인프라를 최대한 활용하여 흡수원 확대
- CCUS 기술을 도입한 이산화탄소 포집 및 활용 시범사업 실시

흡수 부문 감축량



F1 숲 조성을 통한 흡수원 확대

- 기후변화대응을 위한 공원녹지 확대
 - 서남권역 그린네트워크 구축('26년까지 23만 m²)
 - 생활밀착형 공원 조성(장기미집행 도시공원 보존)
 - 고가하부 그린아트길 조성 등



〈고가하부 그린아트길〉



〈옥상녹화 조성〉



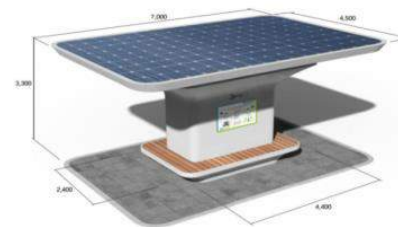
〈서남권역 그린네트워크〉



〈미세먼지 저감 공익 숲가꾸기〉

F2 CCUS 도입 기후대응 혁신기술 실증

- CCUS 기술 도입한 이산화탄소 포집 및 활용
 - 대기중 포집시설 시범 설치
 - CCUS 도입 및 연구실증 (* 자원회수시설 및 열병합시설 대상 CCUS 설치 타당성 및 도입방안 연구 수행)



〈대기중 탄소포집시설(DAC) 설치예정 제품〉



〈대기중 탄소포집시설(DAC) 조감도〉

05

기후변화 적응 대책

서울시 기후변화 리스크
기후위기 적응대책 주요사업

부문별 기후변화 리스크

국가 기후변화적응대책, 문헌, 환경요인, 언론보도를 바탕으로
예비리스크 선정 후 취약성 평가 결과와 시민 설문조사를 반영한 최종
부문별 중점리스크 도출

물관리

홍수

- 집중호우로 인한 돌발홍수 발생 등 홍수 발생 및 피해 증가
- 집중호우로 인한 물관리 시설물(제방, 우수관로, 빗물펌프장 등) 취약성 증가

물순환

- 유역내 물(하천에서 흐르는 물, 지하수 등)의 자연적인 순환 균형 훼손

물환경

- 수온 상승과 폭우 시 비점오염물의 유입으로 인한 하천 수질오염 악화
- 하천의 생태 및 환경적 기능(자정 작용, 생태서식처, 경관 및 친수) 저하

시설물 관리

건축물

- 폭염으로 인한 주거지역 열 스트레스 증가
- 폭우로 인한 지하공간 침수 위험 증가
- 폭우로 인한 시가지 비탈면(옹벽·축대, 인공·자연 비탈면) 붕괴위험 증가

기반시설

- 극한기상으로 인한 에너지 및 통신시설 피해위험(정전, 도시가스, 통신 마비 등) 증가
- 극한기상으로 인한 도시교통(도로, 철도) 시설물 파손·붕괴, 운행 중단 및 사고위험

생태계

생물종 변화

- 기온 및 강수량 변동에 따른 식물(종, 군락, 식물계절, 분포) 변화
- 기온 및 강수량 변동에 따른 외래종 증가
- 기후변화에 따른 생물종(동물) 및 개체수 변화 및 병해충 증가

생태계 변화

- 기후변화에 따른 산림의 탄소 흡수량 감소

산림재해

- 폭우로 인한 산림재해(산사태 등) 증가 및 대형화
- 가뭄으로 인한 산림재해(산불 등) 증가

유지관리

- 극한 기후에 의한 도시녹지 및 건축물 녹화 유지관리 비용 증가

건강

기온상승

- 기온상승에 의한 매개체 질환 증가

폭염

- 폭염에 의한 온열질환 증가

폭우 대비 풍수해 예방

방재성능목표 상향(95mm/hr→100mm/hr),
피해가 다수 발생한 반지하주택 등 안전망 마련
데이터에 기반한 기술적 상황판단이 가능한 수방 운영 시스템 구축

대규모 빗물배수 인프라 설치

- 대심도 빗물 배수터널 설치('28년까지 1단계 3개소)
- 국내 최초 다기능 복합터널(도로+빗물저류조) 건설



〈대심도 설치 위치〉

50년 빈도(100mm/hr) 방재성능목표 상향

- 하수관로 개선 : 매년 약 100km씩 개선 추진
- 빗물펌프장 신·증설
- 하천통수능 개선 위한 단면확장

침수 취약지역 안전 확보

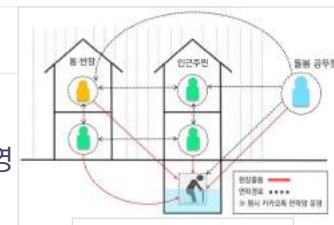
- 반지하주택 침수피해 방지시설 설치
- 지하역사 및 지하차도 침수피해 방지
- 침수방지용 물품 신속 공급체계 구축



〈지하주택 출입구 차수판〉

침수 예·경보 시스템 강화

- 도심지 침수 예·경보제 시행
- 반지하주택 거주 재해약자 위한 동행파트너 구성·운영
- 호우특보시 위험지역 신속통제 및 주민대피 실시



〈서울시 동행파트너〉

과학적·체계적 풍수해 대책 추진

- 예측·데이터 기반 통합대응체계를 위한 IT플랫폼 구축
 - 침수예측시스템, 수방시스템, 빅데이터 분석



건전한 물순환 체계 구축

**물순환 열악 지역(불투수면적률 70% 이상),
침수취약지역 중점 관리**

물순환도시 조성

- ‘스마트 물순환도시’ 조성
- 빗물관리시설 확충사업 실시
- 도로, 광장 등의 투수성 포장 및 유지관리
- 빗물투수를 고려한 가로수 및 띠녹지 조성
- 생활권 공원 조성 시 물순환체계 고려



〈스마트 물순환도시 사업안〉

빗물이용 시민참여 확산

- 빗물이용시설 보급 확대

물 재이용 확대

- 지하수자원의 보전 및 체계적 이용 보강
- 유출지하수 활용사업 확대추진
 - 유출지하수 이용률 확대
 - 유출지하수 활용모델 시범사업 추진



〈유출지하수 활용 모델〉

3

지속 가능한 도시숲 확충

생활주변 공원녹지 확충

- 도시 바람길숲 조성
- 건물 옥상 및 벽면녹화 확충
- 방치, 훼손된 숲을 생활밀착형 숲으로 조성
- 생활권 녹지센터 조성



〈옥상녹화 및 벽면녹화〉

도로를 비우고 열린 가로공원 조성

- 국회대로 상부공원 및 서남권 공원녹지네트워크 조성
- 서부간선도로 일반도로화 및 친환경공간 조성
- 도로 유형별 숲 조성



〈서부간선도로 일반도로화 및 국회대로 지하화 조감도〉

도보 5분 거리 도심공원 조성 확대 및 다양한 도시 녹화 추진
산림복원 등 생태계 보전·관리를 통한 생태계 건강성 유지
도시 물순환에 기여하고 집중호우 등 재해에 강한 공원 녹지 조성

자연생태 보전 및 회복

- 도시자연공원구역 보전
- 북개하천의 친환경적 복원
- 생태계 보호지역 확대 및 관리
- 도시 생태계 생물다양성 증진
- 기후변화 생물지표종 관리 강화



〈북개하천 현황〉

산사태 및 산불 방지

- 산사태 우려지역 정비사업 시행
- 산사태 예방사업 완료지에 대한 위험도 재평가 실시
- 산불방지 대책



〈산불방지대책: 사면정비, 사방댐, 계류보전〉

4

안전한 도시시설 관리

기후변화에 취약한 **노후 건축물 관리**로 안전 사각지대 해소
 폭염 등 기상재난에 대한 **도시공간 대처능력 강화**
 기후위기에 안정적 **상수도** 및 **집단에너지** 공급 기반 구축

안전사각지대에 있는 노후 건축물의 안전관리 강화

- 스마트 기술을 활용한 노후, 위험건축물 안전 모니터링
 - ‘사물인터넷(IoT)+블록체인 기반 위험 구조물 안전관리 플랫폼’ 구축 운영
 - 노후 위험건축물(IoT센서) 실시간 감시 및 안전사고 발생 시 실시간 전파

여름철 폭염 저감시설 확충

- 서울 아래숲길 조성
 - 하부공간에 식물을 도입한 녹색휴식 보행공간 조성
- 그늘막, 스마트쉼터 등 폭염저감시설 지속 확충



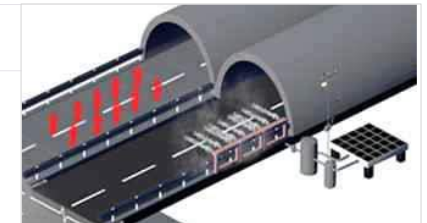
〈스마트 그늘막〉



〈스마트 쉼터〉

겨울철 폭설·한파 피해 방지

- 제설 취약구간 자동제설장비 100% 확충
- IoT 기반 제설시스템 운영



〈IoT 기반 친환경 제설 시스템〉

안정적 상수도 공급

- 안정적 수돗물 생산체계 구축
- 가뭄 지속 시 상수도 비상 급수대책 수립



〈상수도 비상 급수대책〉

안정적 집단에너지 공급

- 노후 열수송관 교체 및 성능관리 강화
- 열수송관 IoT 활용 원격관리 시스템 도입

5 시민 건강 및 취약계층 보호

폭염, 한파 등 기후위기에 취약한 **기후약자 보호** 강화

신속 대응하는 재난의료체계

- 감염병 연중 24시간 감시체계 운영 강화
- 기후약자 방문 건강관리 시행
- 기후재난 대응 심리지원 상시체계 구축 운영



〈찾아가는 마음안심버스〉

폭염·한파 취약계층 보호

- 어르신 보호
- 쪽방주민 및 거리노숙인 보호
- 저소득 취약계층 지원
- 노숙인 구호 및 쪽방주민 지원
- 취약 어르신 안전 확보



〈쪽방주민 및 거리노숙인 대상 아리수 지원 및 이동목욕차량 운영〉

에너지 취약계층 보호

- 에너지바우처 지원
- 노후주택 에너지효율화 보조금 지원
- 희망의 집수리 지원
- 안심 집수리 보조사업
- 취약계층 이용시설 주변 기후변화적응시설 설치



〈고효율 창호교체〉

Thank you
감사합니다.

경기도 탄소중립 전략 경기RE100 추진현황

경기환경에너지진흥원 | 심재성 기후에너지본부장

QUIZ

Q. 한국에 가면 거리에 []가 없다

Q. 한국에서 []을 하는 것을 보고 국민의식 수준에 놀랐다

Q. 한국은 시스템이 잘 되어 있고, 편리하고, []하다

QUIZ

Q. RE100은 2014년 CDP와 ()이 시작

Q. RE100은 2014년 14개 기업이 시작, 2024년 ()개 기업 가입?

Q. 한국의 RE100가입 기업은 현재 ()개 기업?

Q. 한국의 재생에너지 발전 비율은 에너지 소비량 대비 () %?

QUIZ

Q. 한국의 재생에너지 비율은 OECD 38개국 중 () 위?

Q. 한국의 기후변화 대응 순위는 64개국 중 () 위? Germanwatch. 2024

Q. 경기도의 탄소배출량은 전국의 () % ?

Q. 경기도의 전기 사용량은 전국의 () % ?

Q. 경기도의 재생에너지 발전 비율은 에너지 소비량의 () % ?

기업이 RE100에 동참하는 이유는?

- ▶ 글로벌 [] 회사들이 [] 의 기준에 기업의 ESG를 항목에 넣음
- ▶ 소비자들이 [] 의 기준에 ESG, 친환경, 공정무역의 가치를 넣고 있음
- ▶ RE100 기업이 [] 에 RE100을 요구하고 있음
- ▶ CBAM, IRA와 같은 제도가 [] 장벽, [] 장벽 으로 작용 될 것임

향후 중견기업 중소기업도 RE100을 하게 될까요?

목차

- RE100의 시작 배경과 국내외 현황
- 경기RE100의 목표와 추진현황
- 경기RE100의 과제



지구의 시간

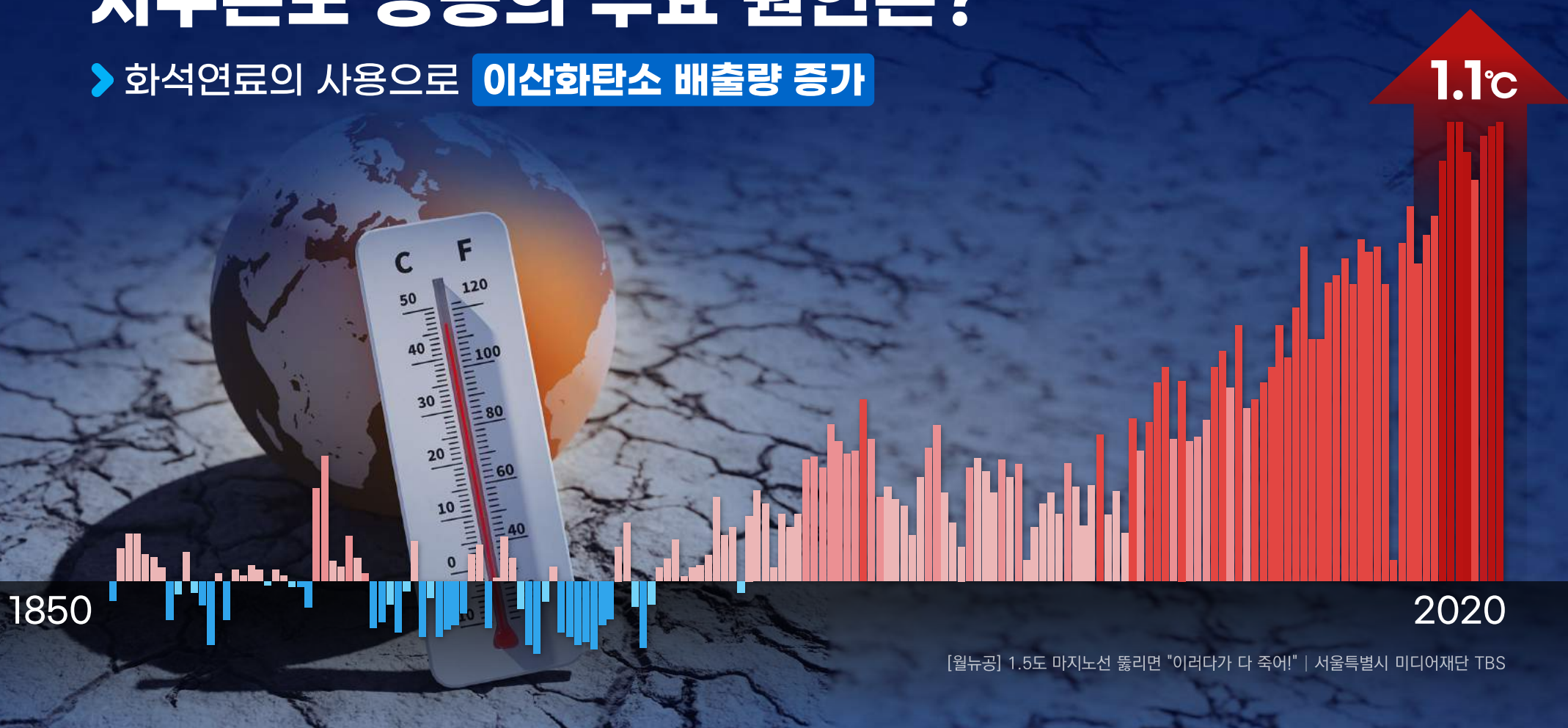
탄소의 시대

인류는 지금

탄소와의 전쟁

지구온도 상승의 주요 원인은?

▶ 화석연료의 사용으로 이산화탄소 배출량 증가

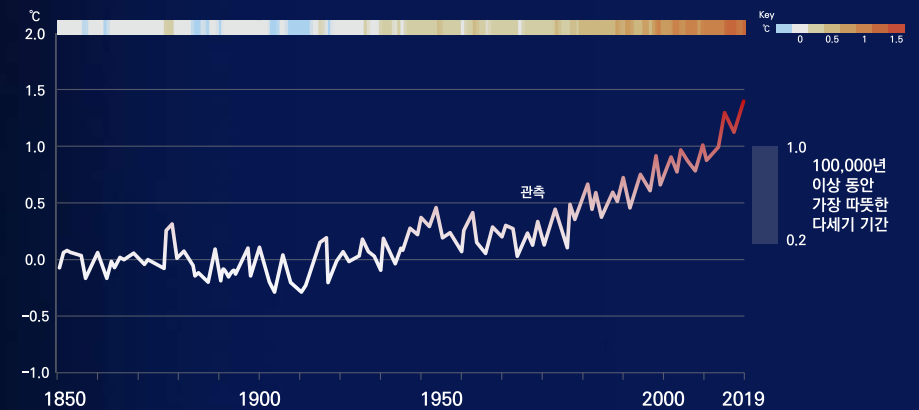




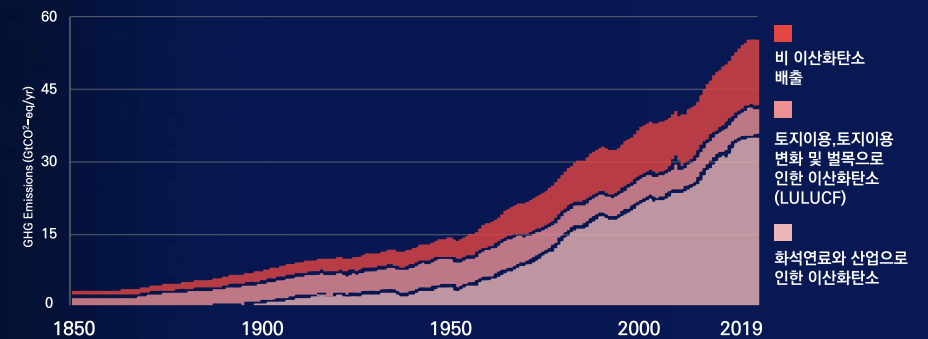
탄소가 문제인 것이 확실할까요?



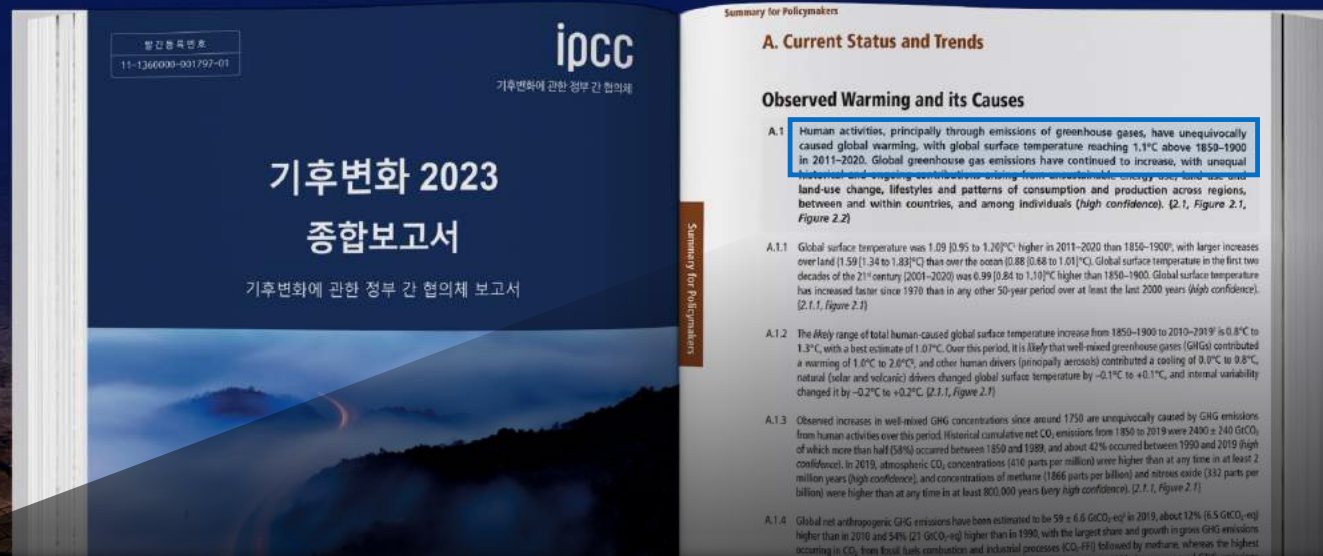
▶ 전 세계 표면 온도는 1850~1900년도에 비해서 2011~2020년까지 1.1℃ 증가했다



▶ 인간 활동으로 인한 온실가스(GHG)배출이 계속해서 상승한다



출처 : IPCC, 2018: Global Warming of 1.5℃ (Figure 1.2)

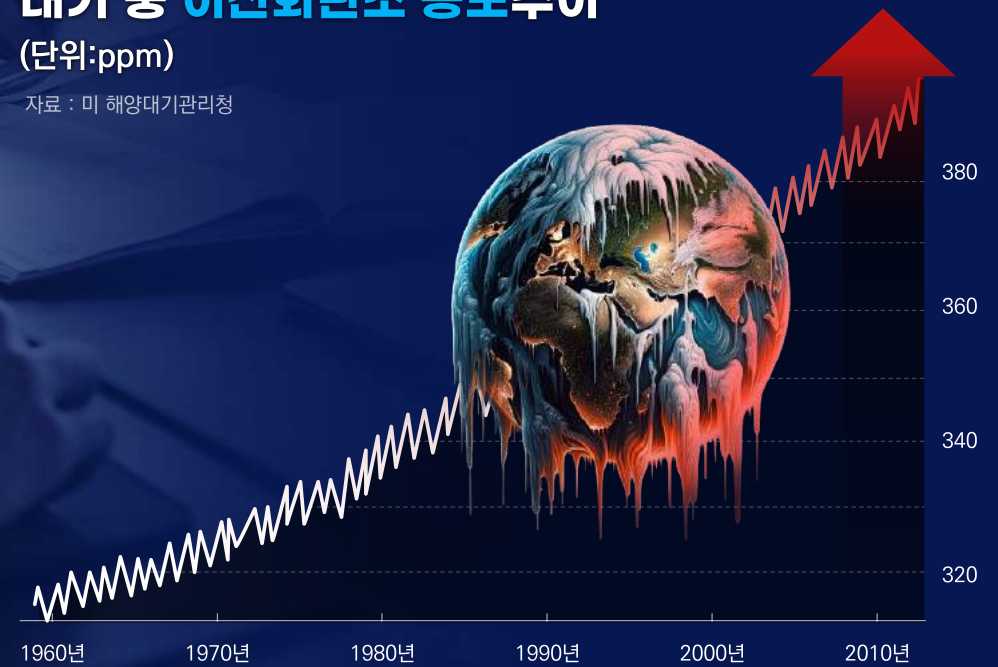


주로 온실가스 배출을 통한 인간 활동은 명백히 지구온난화를 유발했으며, 2011~2020년에 전 지구 지표면 온도는 1850~1900년 대비 **1.1°C에 도달했다.**

전지구적 과제 어떻게 탄소를 줄일 것인가?

대기 중 이산화탄소 농도추이 (단위:ppm)

자료 : 미 해양대기관리청



탄소 시대에 대응하는 국제 사회

탄소중립(Net-Zero)

국가간 합의



법제화



정책 수단 제시

2023년 10월 31일 아부다비에서 열린 COP28 전체회의

COP28서 '화석연료 → 재생에너지전환' 합의... '퇴출' 빠져

EU 의회에서 '탄소국경조정제도' 법안 통과... 2026년부터 관세



유럽연합. AFP 연합뉴스

유럽연합(EU)으로 철강·알루미늄 등 주요 제품군을 수출하는 전세계 기업들은 10월부터 탄소배출량을 의무적으로 보고해야 한다. 2026년부터는 이들 제품에 '탄소 국경세' 부과가 시작돼 한국의 수출 기업들도 영향을 받게 될 전망이다.

유럽의회는 18일(현지시간) '탄소국경조정제도'(CBAM) 법안을 찬성 487표, 반대 81표, 기권 75표로 가결 처리했다고 <에이피>(AP) 통신이 보도했다. 이날 투표는 지난해 12월 탄소국경제도 도입을 위한 유럽연합 집행위원회와 이사회, 유럽의회 3자 합의 타결안을 토대로 진행된 의회 차원의 마지막 절차로, 유럽연합 회원국 이사회의 최종 승인을 남겨두고 있다.



제28차 유엔 기후변화협약 당사국 총회(COP28)에서 지구 온난화의 주범으로 지목되는 화석연료에서 벗어나는 이른바 '탈 화석연료 전환'에 대한 협력이 이뤄졌습니다.

술탄 아흐메드 알자베르 COP28 의장은 현지시간 13일 아랍에미리트(UAE) 두바이에서 열린 총회에서 2주간 마라톤협상을 통해 마련된 합의안이 최종 타결됐다고 선언했습니다.

합의문은 온실가스 감축에 매우 중요한 시기인 2030년까지 에너지 시스템에서 화석연료로부터 멀어지는 전환을 가속해야 한다고 요구하면서 그 방식이 질서 있고 공정해야 한다고 명시했습니다.

또 이 전환이 2050년까지 전세계가 탄소중립(넷제로)에 도달할 수 있도록 하는 방법이 될 것이라고 기대했습니다.

약 200개 당사국이 예정일을 하루 넘겨 타결한 합의문에는 지구 온도 상승 폭을 산업화 이전 대비 1.5도 이내로 유지하기 위한 8가지 방안이 들어있습니다.

당사국들은 이번엔 화석연료에서 '멀어지는 전환'(transitioning away)이라는 표현을 처음으로 합의문에 포함했는데, 유엔 기후총회 28년 만의 성과입니다.

또 2030년까지 재생에너지 생산량을 3배로 늘리고 배출가스 저감에 미비한(unabated) 석탄 화력발전의 '단계적 축소'(Phase down)를 가속하는 데도 합의했습니다.

알자베르 회장은 이번 최종 합의가 "과학이 주도된 계획"이라며 "강화되고 균형 잡혔으며 틀림없이 기후 행동을 가속하는 역사적 패기"라고 평가하고, 이를 'UAE 컨센서스(합의)'라고 말했습니다.

또 "진정한 성공은 (합의) 이행에 달려있다. 오늘 합의가 구체적인 행동으로 전환될 수 있도록 필요한 조치를 해야 한다"고 강조했습니다.

중국 상쇄배출권 CCER 거래 재개... 예전보다 더 엄격한 상쇄 규칙 적용



중국 청두가 모해메를린, CCER 거래를 재개한다고 발표했다(게시물)

배출권, CCER(China Certified Emission Reduction) 거래를 재개할 예정이다.

광원은 임업, 재생 에너지 및 폐기물 활용을 포함하는 프로젝트들 통해 탄소 감축량을 증명하고 판매할 수 있다.

배 시장은 탄소배출권(CER)과 자발적 온실가스 감축을 통해 얻을 수 있는 배출권인 상쇄배출권(CCER)으로 이루어져 감축에 해당하는 CER의 5% 이상을 차지한다.

부다 탄소배출권거래제(Emission Trading System, ETS) 도입에 착수했으며 2021년 7월, 전국 통합 탄소 시장을 출범한 바 있다.

배출권(CCER) 발행은 2012년에 시작했다. CCER은 청두로부터 관련 프로젝트를 인정받아만 생성된 기업은 정부가 인정한 상쇄배출권을 통해 매년 5~10%의 탄소 배출량을 상쇄할 수 있다. 2013년부터 2020년의 프로젝트가 등록되었으며, 풍력, 태양광 발전, 농촌 바이오가스 생산이 73% 이상으로 대부분을 차지해왔다.

13일, 중국 내 탄소 거래량이 적고 탄소 감시 기준 부족, 시장 공급 과잉이라는 문제로 인해 신규 프로젝트도 고문에 이르고 있다.

개요 성장에 예상되는 중국 탄소배출권 거래 시장

RE 100

428개의 글로벌 기업이 가입



Google



SAMSUNG

2024. 3월 기준



2024 어스아워

3월 23일 토요일 저녁 8시 30분

기후위기와 자연 파괴의 심각성을 알리기 위해
전 세계가 1시간 동안 함께 불을 끄는 어스아워 Earth Hour
지구촌 위한 1시간, 소등에 참여해주세요!

어스아워 참여방법

어스아워 참여 약속 "우리의 어둠은 지구를 구한다"

어스아워 홈페이지 접속
EarthHour.org
홈페이지에서 어스아워에 대해
알아보고 참여 선언을 남겨주세요

소등 참여 약속하기
지구를 구하는 실천행이벤트가 됩니다.
신청후 3천명에게 "어스아워 시그널"을
보내드립니다.

소등하기
3월 23일 토요일,
저녁 8시 30분부터 1시간동안
불필요한 전등을 꺼주세요!

가

가?

.

가

61

이러한 국제사회의
흐름에 대응하는
대한민국은?

KOREA



기후변화대응순위

Germanwatch, 19번째 기후변화대응지수(2024 CCPI)



64위 대한민국

1위 -	18위 스페인	35위 크로아티아	52위 체코
2위 -	19위 리투아니아	36위 인도네시아	53위 아르헨티나
3위 -	20위 영국	37위 프랑스	54위 알제리
4위 덴마크	21위 스위스	38위 멕시코	55위 폴란드
5위 에스토니아	22위 이집트	39위 벨기에	56위 튀르키예
6위 필리핀	23위 브라질	40위 슬로바키아	57위 미국
7위 인도	24위 루마니아	41위 슬로베니아	58위 일본
8위 네덜란드	25위 태국	42위 키프로스	59위 말레이시아
9위 모로코	26위 핀란드	43위 아일랜드	60위 카자흐스탄
10위 스웨덴	27위 베트남	44위 이탈리아	61위 대만
11위 칠레	28위 그리스	45위 남아프리카공화국	62위 캐나다
12위 노르웨이	29위 몰타	46위 불가리아	63위 러시아
13위 포르투갈	30위 파키스탄	47위 벨라루스	64위 대한민국
14위 독일	31위 콜롬비아	48위 우즈베키스탄	65위 아랍에미리트연합
15위 룩셈부르크	32위 오스트리아	49위 헝가리	66위 이란
16위 유럽 연합	33위 라트비아	50위 호주	67위 사우디아라비아
17위 나이지리아	34위 뉴질랜드	51위 중국	



WHY 왜 대한민국은 기후 위기 대응에 뒤처졌을까?



사회적 합의



국민적 공감대



형성 계기 **부재**

탄소저감

에너지전환

기후위기 대응



이해



관심



참여

지금부터, 경기
RE100

경기도, 23년 4월 24일
'경기 RE100 선포'

// 기후위기 부담
미래세대, 차기정부에
떠넘기지 않겠다. //



비전

오늘의 기후위기를 내일의 성장기회로

목표

2030신재생에너지 발전 비중 **30% 달성**

4대 분야

경기도가 선도하는
공공 RE100

공공기관 RE100
공유부지 RE100

수출 장벽을 넘어서는
기업 RE100

RE100 특구 조성
산업단지 RE100 전환
RE100 기금 조성 및 운용
중소기업 에너지 효율화

기회소득을 창출하는
도민 RE100

RE100 마을
농촌 RE100
기후행동 기회소득

산업&에너지 융합 미래 모델
산업 RE100

RE100 플랫폼 개발
기후테크 발굴 육성
RE100 스테이션
RE100 클러스터

13개
핵심
과제

경기RE100 란, 재생에너지 확대 및 에너지 효율화로 기업과 일자리를 지키는 경기도 에너지 정책



공공 RE100

공공기관RE100 추진 방향



임기 내



25MW
추가설치

재생에너지
보급

에너지 효율
개선



목표

도 산하
28개 공공기관(본사)
재생에너지 100% 사용

추가
확대



약 87MW
추가설치

재생에너지
보급

에너지 효율
개선



목표

28개 공공기관
(본사/지사/입주기관)
재생에너지100% 사용

이행로드맵: RE4('23) → RE 30 ('24) → RE80('25) → RE100('26)



공공 RE100

공유부지 RE100 추진 방향·성과

31개 시군과
태양광 이격거리 단계적 폐지
합의 ('23.9)

◦ 공유부지 도민참여형 태양광 발전



도·시·군 소유
공유부지 활용
RE100 상생모델 선도



도로IC
서수원·월암IC
시범 추진 후 확대
(경기도민 1만명 참여예정)



주차장/도로
대상별 시범 사업 후 확대



'23년 경기도 에너지협동조합 유헴부지
8.5MW 규모 태양광 발전 설비 확충 추진



공공 유헴부지 조사 및 발굴 용역 추진
('24.2 ~ 7월)



태양광 이격거리 폐지 제1호 시군 : 양주시('23.)



기업 RE100

RE100 특구 추진 방향



RE100 특구 조성 전략

개념

경기도형 재생에너지 계획입지

발전시설규모

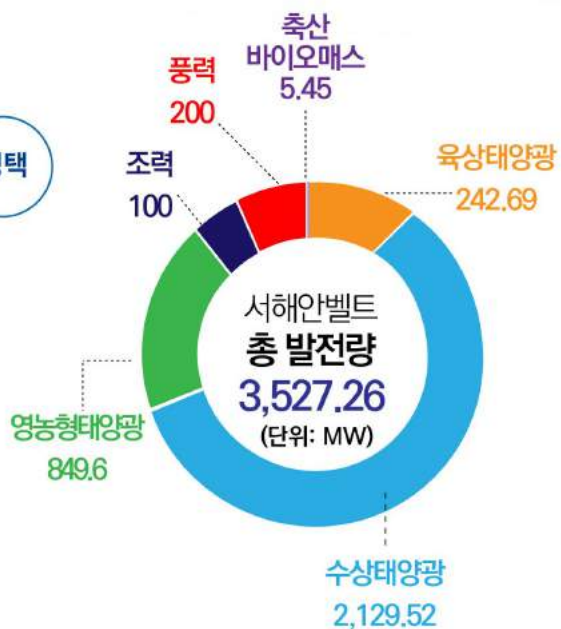
특구 내 최소 3MW이상 총 20MW이상 규모의 발전시설 설치

기본원칙

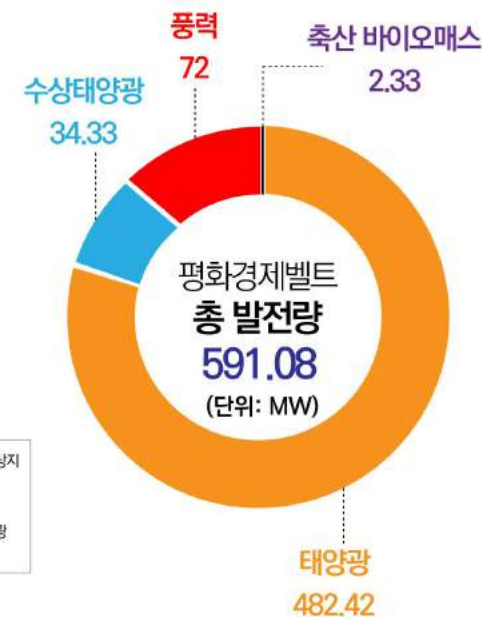
① RE100 기업수요를 우선 고려하여 공급

② 주민이익공유형 사업으로 추진 ③ 경기도의 행정 및 재정적 지원

경기 RE100 서해안벨트



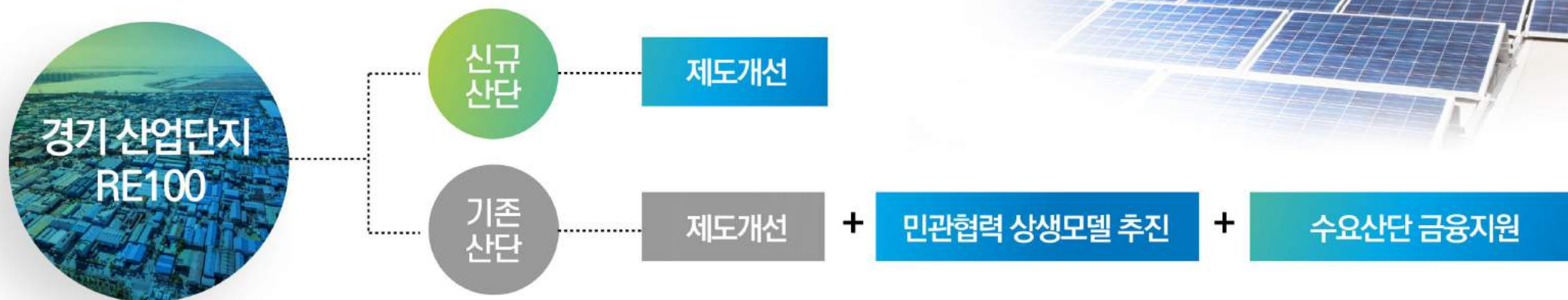
경기 RE100 평화경제벨트





기업RE100

산업단지 RE100 추진 방향



변화의 중심
기회의 경기

추진방향





기업 RE100

산단 RE100

추진 현황

기존산단

변화의 중심
기회의 경기



산업단지
RE100을 위한
민간투자 4조원 유치
민관협력
상생 모델 추진

2026년까지 193개 산단,
태양광 2.8GW 보급



(‘23.7 ~ ‘24 3) 태양광발전소 계약 및 계약예정
50 MW 규모

계약물량
750억



도내 RE100 기업인
삼성전자에
재생에너지 공급
업무협약 체결

(‘23.11)

삼성전자, 평택산단 태양광
전기 20년간 구매





기업 RE100

산업 RE100 추진 현황

기존산업



찾아가는 산업 설명회, CEO 간담회



김포 산업단지 공단
(8.29.)



양주 홍죽산업단지
(9.21.)



평택 상공회의소
(11.8.)



화성 설명회
(11.23.)

총 45회 개최('23.9~'24.3)

산업 RE100 참여사 인센티브 제공



「산업단지 RE100」 참여 중소·중견기업 대상

☑ 경기도 45개 기업지원 사업 우대

우선선발 9개 사업, 가점 부여 36개 사업

법령 및 제도 개선 추진

신규

신규 산업단지 태양광 설비
의무화제도 구축 및 실현

신규

산업단지 관리기본계획 변경 추진
(태양광발전업 코드 반영)

기존

산업단지 태양광 설비 승계 관련
산업집적법 개정 건의

기존

신속 인허가 및 원스톱 지원



도민 RE100

RE100 마을 추진 방향



‘1가구 1발전소’

아파트, 주택태양광 설치 지원

국비 54% 삭감 VS 도비 200% 증액
도 직접 사업으로 참여가구 확대 모집



에너지 자립마을, 기회소득 마을

에너지취약지역 마을단위 지원

전기요금 월 7만원 절감 효과
마을기금, 햇빛배당 기회소득 확대

도민 체감형 RE100 기회소득 확대 및 에너지 취약계층 복지증진



경기 RE100 '23년 추진성과



도 태양광 설치현황

전국

전년 대비 8% ↓

경기도

전년 대비 18% ↑



글로벌 투자 빙하기인 '23년 고금리 고물가 영향에도
경기도 재생에너지 설치는 18% 증가

상업용 태양광 신규 설비용량(MW)



도민 체감형 RE100 사업



경기 햇빛 자전거길 조성 시범사업

경기도 내 자전거 도로를 활용한 태양광 발전을 통해
신재생에너지 확충 · 보급 및 도민 수용성 제고



경기 햇빛 자전거길 예시

공동전기 제로(절감) 아파트

경기도 내 아파트 단지에 태양광 발전설비 설치를 통한
전기사용량 감축 및 공동 전기요금 절감



아파트 옥상 설치 사례



아파트 외벽 설치 사례

RE100 캠핑장 진흥원 공공기관RE100 달성

캠핑장 내 태양광 발전 시설 설치를 통해 신재생에너지로
전기사용량 대체하는 에너지자립형 캠핑장



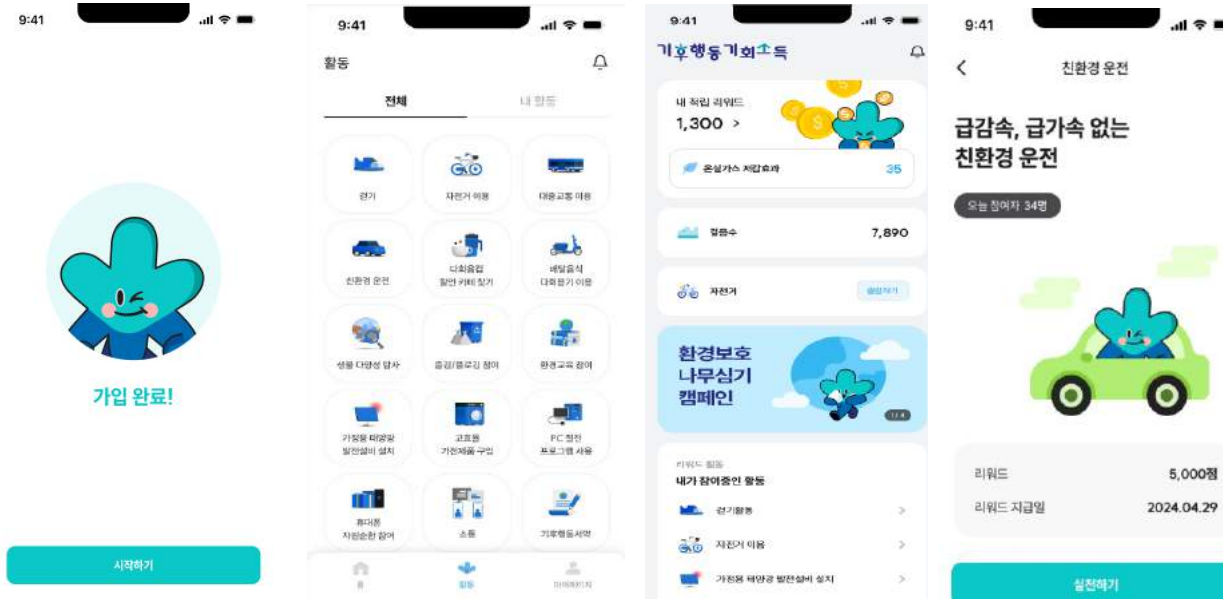
캠핑장 태양광 그늘막



캠핑장 태양광 패널 장비

기후행동 기회소득 & 기후AI

탄소중립 실천활동에 대한 사회적 가치를 평가하고 금전적인 보상을 통해
탄소중립 생활 실천문화 확산



기후행동 기회소득 앱 화면

안녕하세요,
저는 기후 AI 탄중이 입니다.
무엇이든 물어봐 주세요!



기후행동 기회소득 사업개요



지 원 대 상

경기도에 주민등록을 두고 있는 만7세 이상 경기도민

지 원 금 액

연간 6만원 (2024년은 하반기 시행 고려하여 3만원 한도)

지 급 방 법

경기지역화폐 또는 선불교통카드 충전을 통한 리워드 지급

- ☑ 가입 시 지역화폐 카드번호 등록
- ☑ 14세 미만 지역화폐 미가입자는 법정대리인에게 지급
- ☑ 교통카드의 경우 선불 교통카드 번호 등록

지 급 시 기

매월 실천 활동을 통한 리워드 누적 후 인검증 기간(약 5일)을 거쳐 익월 초 지급

별도 전환신청 없이 가입시 선택한 지급 방식으로 일괄 지급

- ☑ 정산시기에 미가입자(중도탈퇴 등)는 지급제외



< 리워드 지급 흐름도 >

기후행동 기회소득 추진일정



추진일정

2024년	1월 January	2월 February	3월 March	4월 April
	추진계획 수립		플랫폼 개발	
	5월 May	6월 June	7월 July	8월 August
	테스트		Now+ OPEN 플랫폼 오픈	
	9월 September	10월 October	11월 November	12월 January
				탄소중립 실천 활동
2025년	1월 January	 매월 리워드 적립분 익월 초 리워드 지급(`24.8~`25.1) 2025년 기후행동 기회소득 사업 시작		

태양광 외 재생에너지



풍력



지열



(통합)바이오가스발전



소수력(수력)

공공기관 8대 책임계약 사업 선정

> 경기도 공공기관 책임계약

경기도 공공기관이 도민들을 위해 달라지고 변화하여
도민들이 공감하고 체감할 수 있는 성과를 내기 위하여
도민에게 약속하고 **1년 후 도민에게 직접 평가받는**
경기도 공공기관 ‘책임계약’ 제도

도민과의 약속 경기도 ‘책임계약’

공공기관 책임계약 체결



온라인 투표 및 우수기관 선정



선정기관 보상



도민평가와 전문가 평가를 합산

평가결과 우수기관

경영평가 우대

특별 정원 증원 등 혜택

③	공용 전기요금 제로 아파트	공용 전기요금 제로 아파트	▶ 태양광 발전설비 설치	931호	80	주택도시공사
			- (협업) 발전설비 설치 컨설팅	2회	10	환경에너지진흥원
			▶ 신도시 생활 SOC RE200+ 시범사업	1건	10	주택도시공사
④	햇빛 자전거길 조성	햇빛 자전거길 조성	▶ 햇빛 자전거길 계획수립 및 시범사업 대상지 발굴·조성	2개소	50	환경에너지진흥원
			- (협업) SPC 설립계획	1건	10	경기도주식회사
			- (협업) 신규사업 개발 구상	1건	10	주택도시공사
			- (협업) 마스터플랜(안전·편의시설) 수립 참여	1건	5	교통공사
			▶ 햇빛 자전거길 주민 체감 서비스 제공			
			- (협업) 이용객 안전 편의 시설 구축계획	1건	15	교통공사
			- (협업) 발전이익 주민 공유 설계	1건	10	경기도주식회사

사업별 책임목표

프로젝트명	단위사업명	책임목표	비중	기관	
1 경기 청년 기회 주택	경기 청년 기회 주택	▶ 지분적립형 분양주택	240호	40	주택도시공사
		▶ 분양권한 임대주택	894호	40	
		▶ 역세권 중심 고밀 복합 개발	1건	20	
2	기회 일자리	작성중			
3 공용 전기요금 제로 아파트	공용 전기요금 제로 아파트	▶ 태양광 발전설비 설치	931호	80	주택도시공사
		- (협업) 발전설비 설치 컨설팅	2회	10	환경에너지진흥원
		▶ 신도시 생활 SOC RE200+ 시범사업	1건	10	주택도시공사
4 햇빛 자전거길 조성	햇빛 자전거길 조성	▶ 햇빛 자전거길 계획수립 및 시범사업 대상지 발굴·조성	2개소	50	환경에너지진흥원
		- (협업) SPC 설립계획	1건	10	경기도주식회사
		- (협업) 신규사업 개발 구상	1건	10	주택도시공사
		- (협업) 마스터플랜(안전·편의시설) 수립 참여	1건	5	교통공사
		▶ 햇빛 자전거길 주민 체감 서비스 제공			
		- (협업) 이용객 안전 편의 시설 구축계획	1건	15	교통공사
		- (협업) 발전이익 주민 공유 설계	1건	10	경기도주식회사
		▶ AI 노인맞춤서비스 추진으로 노인	5,000명	50	
5 경기 360°	경기 360° 어린이 돌봄 패키지 (수정중)	▶ AI 어르신 돌봄 패키지 사업으로 재 약대응 및 노인 인권 강화	100명	50	사회서비스원
		▶ 어린이 돌봄 패키지 서비스 구축·운영			사회적경제재단
		▶ 어린이 돌봄 서비스 활성화 - (협업) 돌봄협의체 간담회	2회		여성가족재단
6 러브아이 프로젝트	경력단절 없는 일자리 '0.580.75' 갑	▶ 경력단절 없는 '0.580.75' 갑 제도 도입	18개사 72명	60	일자리재단
		▶ 경력단절 없는 '0.580.75' 갑 제도 활성화	20개사 80명	40	
7 K-브로드웨이 조성	K-POP 공연장 지정	▶ K-POP 공연 추진	2회	30	콘텐츠진흥원
		▶ K-POP 공연 연계 활성화와 모델 개발	1회	20	
		▶ K-컬처 테마체험 메카로 발전	1층	25	
		▶ 한류문화 거점조성을 위한 사설환경 구축	2건	25	평생교육진흥원
		▶ 도내 예술대학 대학생 뮤지컬 경연대회	150명	35	
		▶ 도내 청년 스타트업 맨즈 경연대회	100명	15	
8 중소기업 성공프로젝트	중소기업 성공 프로젝트	▶ 경기청년 예술 기회무대 청년 예술인 선발	150명	50	아트센터
		▶ 쉽고 빠른 AI기업지원 플랫폼 '경기 기업 비서'	1,500건	15	
		▶ 누구나 도전할 수 있는 스타트업 천국 'G-스타오디션'	25팀	20	
		▶ 도민의 삶을 바꾸는 착한AI 'AI+경기'	5건	15	경제과학진흥원
		▶ G+솔루션 제공으로 사업 성공 견인	10,000건	25	
		▶ 모바일앱 고도화로 최적의 디지털 서비스 제공	300억	15	
		▶ 스마트 현장실사로 고객 편의 혁신	2,000건	10	신용보증재단

RE100은 한시적인 아젠다가 아닙니다.

국가적 아젠다 이고, 글로벌 아젠다 입니다

그리고, 경기도는 **경기RE100**을 역점사업으로 추진하고 있고

경기환경에너지진흥원 은 경기RE100의 실행을 책임지고 있습니다

탄소중립 & 기후위기대응 정책에 중앙정부가 주춤하고 있으나

경기도는 **더 적극적이고 주도적으로** 기후위기 대응 정책 경기RE100 추진해 나갈 것입니다

서울시 그리고 **서울에너지드림센터**와 함께 시너지를 낼 수 있기를 희망합니다

기후위기(타노스)의 습격



우리는
기후위기에 맞서는

어벤져스입니다!



ENERGYX

플러스에너지빌딩과 ESG 그리고 RE100

Last Updated 2024-06-11 | Confidential | Copyrights by EnergyX Inc.

건축에서 도시로, 도시에서 국가로
제로에너지 건축물, 대한민국의 에너지 자립을 실현합니다.
자연의 빛, 바람, 열로 에너지 걱정, 미세먼지 걱정을 사라지게 할 제로에너지건축이 우리의 일상 속으로 찾아옵니다.

제로에너지건축물 의무화 로드맵

MANDATORY ROADMAP

건축에서 도시로, 도시에서 국가로
제로에너지 건축물, 대한민국의 에너지 자립을 실현합니다.
자연의 빛, 바람, 열로 에너지 걱정, 미세먼지 걱정을 사라지게 할 제로에너지건축이 우리의 일상 속으로 찾아옵니다.

ZERO ENERGY BUILDING

의무화

2025

2030

2050

정책
공공 500㎡ 이상(일부 용도·
규모 대상, 4등급 수준 예상),
민간 1,000㎡ (5등급 수준)

정책
공공 500㎡ 이상(일부
용도·규모 대상, 3등급
수준 예상), 민간 500㎡
이상(5등급 수준)

정책
전(全) 건물
(1등급 수준)

기술
민간기술 지원

기반구축

2014

2016

상용화 촉진

2017

의무화

2020

2023

2024

정책
녹색건축물 기본
계획 수립 ZEB
활성화 방안
발표

기술
노원 임대주택

정책
제로 인증제
도입예고

기술
유형별 시범사업
지정

정책
제로인증제
시행

기술
건물준공 (아산시,
노원임대주택)

정책
공공 1,000㎡
이상(5등급)

기술
유형별기술DB

정책
공공 500㎡ 이상
(5등급), 공공
공동주택 30세대
이상 (5등급)

정책
민간 공동주택
30세대 이상
(5등급 수준)
* '25년 유예

Source

Source : 한국에너지공단 (2024.05)

Company Overview

에너지엑스 주식회사

지속가능 건축 기술

사업 품목

신축, 리모델링, 에너지전환
제로에너지빌딩(ZEB), LEED, ESG, RE100, 그린리모델링

사업 분야

지속가능 AI Design & Management 기술
지속가능 BIPV & BAPV System 기술
지속가능 건축 플랫폼 서비스

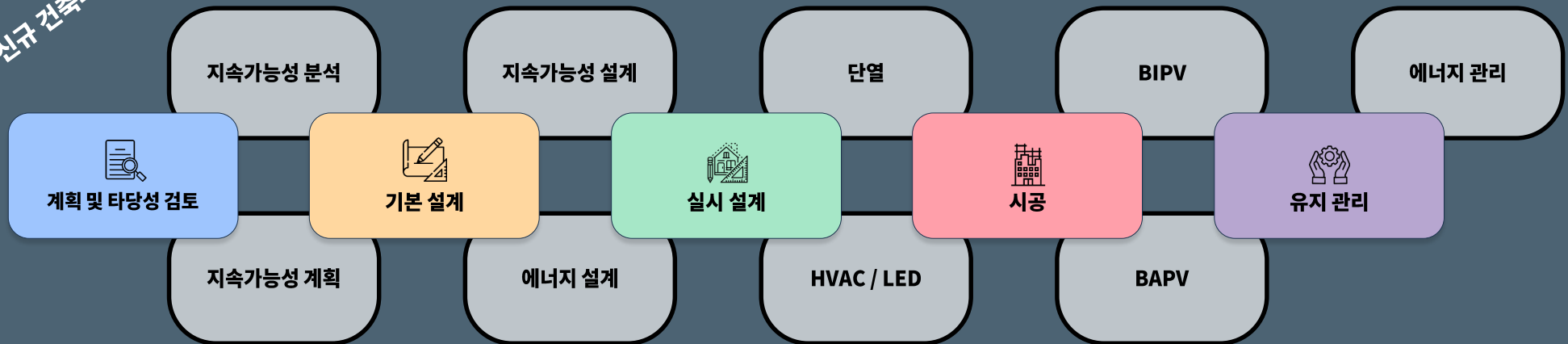


회사명	에너지엑스 주식회사
설립연월	2019년 2월 28일
대표이사	홍두화, 박성현
사업자등록번호	736-86-01306
주소 1	경기 고양시 덕양구 향기로 152 (향동동, 에너지엑스 DY빌딩)
주소 2	서울특별시 강남구 강남대로 102길 38, 2층 (역삼동, 에너지엑스 A빌딩)
주소 3	서울특별시 강남구 봉은사로 18길 60 (역삼동, 에너지엑스 B빌딩)
주소 4	충청남도 서천군 장항읍 장항공단길 28번길 60 (에너지엑스 공장)
주소 5	11F, 1丁目-1 0-5 虎ノ門 港区 東京都 105-0001 (일본)
홈페이지	www.energyx.ai
자기자본 / 매출	자기자본 323 억원 / 매출 260 억원 (2023년 12월)
기업가치(시가총액)	- 억원 (마지막 거래, Post-밸류에이션 기준)
임직원 수	176 명 (2024년 3월)

New Technologies & Services Required

아직 시장의 변화를 위한 준비가 부족한 상황에서, 현재 시장 공급자들은 파편화되고 영세한 다수의 기술/제조/시공/전문 회사들로 이루어져 복잡하고 비효율적인 시장 구조가 형성되었습니다.

신규 건축과정



어렵고 파편화된 시장 문제를 해결하기 위한
새로운 기술(New Technologies) 과 서비스(Services) 가 절실 합니다.

에너지엑스DY빌딩은 국내 최초 상업용 건물 제로에너지빌딩 1등급이자, 국내 최초 플러스(+) 에너지 빌딩이며 2023년 8월 준공 및 본인증을 취득하였습니다.

	신재생에너지	난방에너지	냉방에너지	급탕에너지	조명에너지	환기에너지	합계
요구량	0.0	17.3	27.9	7.5	12.4	0.0	65.1
소요량	-92.4	-2.9	-3.2	-1.8	-2.7	-1.8	-12.4
1차 소요량	-254.0	-8.0	-8.9	-4.9	-7.4	-4.9	-34.1
CO2 발생량	0.0	-1.4	-1.5	-0.8	-1.3	-0.8	-5.8
등급용 1차 소요량	0.0	-8.0	-8.9	-4.9	-6.4	-4.9	-33.1

에너지 자립률: 121.7%

단위면적당 1차 에너지 생산량: 191.2

단위면적당 1차 에너지 소비량: 157.1

게재일 : 2024.01

<div> <div></div> <div> <div></div> <div></div> </div> </div> <div> <div></div> <div></div> </div>	<div> <div></div> <div></div> </div> <div> <div></div> <div></div> </div>	<div> <div></div> <div></div> </div> <div> <div></div> <div></div> </div>	<div> <div></div> <div></div> </div> <div> <div></div> <div></div> </div>
<div> <div></div> <div> <div></div> <div></div> </div> </div> <div> <div></div> <div></div> </div>	<div> <div></div> <div> <div></div> <div></div> </div> </div> <div> <div></div> <div></div> </div>	<div> <div></div> <div> <div></div> <div></div> </div> </div> <div> <div></div> <div></div> </div>	<div> <div></div> <div> <div></div> <div></div> </div> </div> <div> <div></div> <div></div> </div>
<div> <div></div> <div> <div></div> <div></div> </div> </div> <div> <div></div> <div></div> </div>	<div> <div></div> <div> <div></div> <div></div> </div> </div> <div> <div></div> <div></div> </div>	<div> <div></div> <div> <div></div> <div></div> </div> </div> <div> <div></div> <div></div> </div>	<div> <div></div> <div> <div></div> <div></div> </div> </div> <div> <div></div> <div></div> </div>
<div> <div></div> <div> <div></div> <div></div> </div> </div> <div> <div></div> <div></div> </div>	<div> <div></div> <div> <div></div> <div></div> </div> </div> <div> <div></div> <div></div> </div>	<div> <div></div> <div> <div></div> <div></div> </div> </div> <div> <div></div> <div></div> </div>	<div> <div></div> <div> <div></div> <div></div> </div> </div> <div> <div></div> <div></div> </div>
<div> <div></div> <div> <div></div> <div></div> </div> </div> <div> <div></div> <div></div> </div>	<div> <div></div> <div> <div></div> <div></div> </div> </div> <div> <div></div> <div></div> </div>	<div> <div></div> <div> <div></div> <div></div> </div> </div> <div> <div></div> <div></div> </div>	<div> <div></div> <div> <div></div> <div></div> </div> </div> <div> <div></div> <div></div> </div>
<div> <div></div> <div> <div></div> <div></div> </div> </div> <div> <div></div> <div></div> </div>	<div> <div></div> <div> <div></div> <div></div> </div> </div> <div> <div></div> <div></div> </div>	<div> <div></div> <div> <div></div> <div></div> </div> </div> <div> <div></div> <div></div> </div>	<div> <div></div> <div> <div></div> <div></div> </div> </div> <div> <div></div> <div></div> </div>
<div> <div></div> <div> <div></div> <div></div> </div> </div> <div> <div></div> <div></div> </div>	<div> <div></div> <div> <div></div> <div></div> </div> </div> <div> <div></div> <div></div> </div>	<div> <div></div> <div> <div></div> <div></div> </div> </div> <div> <div></div> <div></div> </div>	<div> <div></div> <div> <div></div> <div></div> </div> </div> <div> <div></div> <div></div> </div>

국내 최초 +ZEB(=PEB) 에너지엑스빌딩

제로에너지건축물 ZEB 소개 인증제도 정보마당 지원활동 고객센터 회원가입 로그인 사이트맵

← 개요

인증현황

인증신청 →

인증구분 인증구분 건물구분 건물구분 인증등급 인증등급 지역 전체

검색 건물명

* 주거용의 경우 연면적 데이터가 확인이 안될 수 있습니다.

엑셀다운로드

번호	인증구분	건물구분	건물용도	지역	주소	건물명	신청업체명	연면적	인증등급	인증일자
5010	본인증	주거용 이외	노유자시설	인천	인천 서구 청라동 159-15	대한적십자사 인천광역시지사 북부봉사관	대한적십자사 인천지사	2377.943 m ²	ZEB 5	2024-01-29
5009	예비인증	주거용 이외	제1종 근린생활시설	충북	충청북도 단양군 단양읍 별곡리 29-1번지 단양군농촌스마트혁신센터건축공사		단양군청	1408.93 m ²	ZEB 4	2024-01-29
5008	예비인증	주거용 이외	교육연구시설	전남	전라남도 해남군 삼산면 상가리 405-6	지역특화과수지원센터	전라남도농업기술원	4062.13 m ²	ZEB 4	2024-01-29
5007	본인증	주거용 이외	교정 및 군사 시설	강원	강원도 고성군 토성면 학야리 200의 6필지	8군단 고성권역 간부숙소	국방시설본부	2371.18 m ²	ZEB 2	2024-01-29
5006	본인증	주거용 이외	수련시설	전남	전남 무안군 삼향읍 남역4로60번길 7	남악 청소년문화의 집	무안군청	1326.44 m ²	ZEB 2	2024-01-29

출처 : 한국에너지공단(2024.02)

제로에너지건축물(ZEB) 예비인증 4,018건

제로에너지건축물(ZEB) 본인증 992건

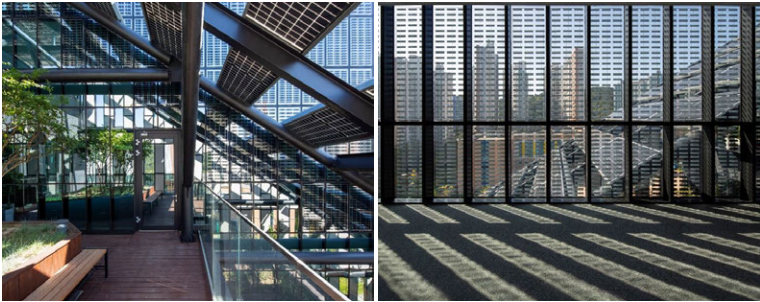
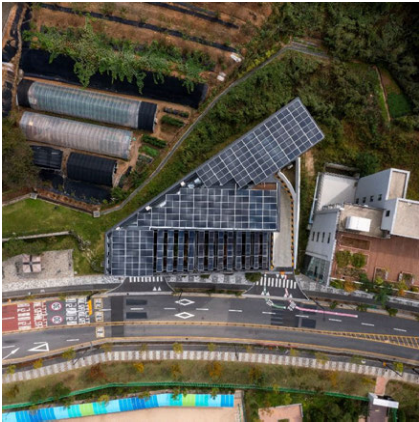
ZEB 인증 건수(예비인증 기준)

ZEB 5등급	ZEB 4등급	ZEB 3등급	ZEB 2등급	ZEB 1등급
2,557건	908건	321건	113건	119건

민간 건축물, ZEB 인증 1등급 사례 (총 7건)

등급	건물명	연면적(m ²)	신청업체
ZEB 1등급	에너지엑스 DY빌딩	3,274.87	에너지엑스
	포스코 친환경주택	1,027.25	포스코
	X27동(체험관) 별동 증축	465.28	삼성전자
	부산 EDC 스마트 빌리지	5992.81	삼성물산
	의정부 복합문화융합단지 1블록 주민공동	-	포스코
	LG ThinkQ Home	499.79	LG전자
	과천 위버필드(게스트하우스, 북카페)	513.12	SK건설

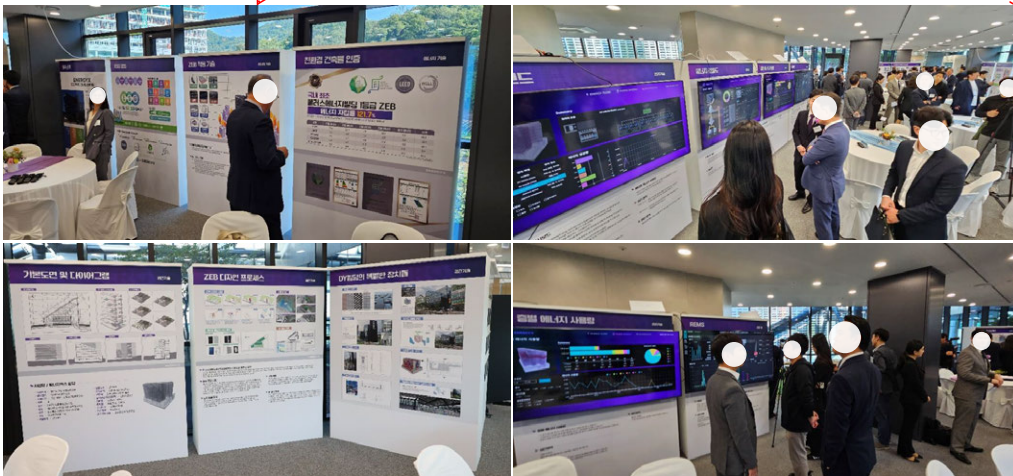
국내 최초 +ZEB(=PEB) 에너지엑스빌딩



대 지 위 치	경기도 고양시 향동동 505
대 지 면 적	1,004.00 m ² (304 py)
건 축 면 적	528.13 m ² (160 py)
연 면 적	3,274.87 m ² (992 py)
용적률 산정용 연면적	2,280.97 m ² (691 py)
규 모	총 7개층 (지하주차장 1개층 포함)
구 조	철근콘크리트구조
높 이	17.38 m
지 역 지 구	근린생활지역, 지구단위계획구역

층 별 구 분	면 적	비 고
5층	356.18 m ² (107 py)	근린생활시설
4층	414.20 m ² (125 py)	교육연구시설
3층	467.19 m ² (141 py)	교육연구시설
2층	521.70 m ² (158 py)	근린생활시설
1층	521.70 m ² (158 py)	근린생활시설
L층	528.16 m ² (160 py)	근린생활시설
B층	734.46 m ² (222 py)	지하주차장

ENERGYX



ENERGYX

가

가?

.

가

공간기술 (Space)
에너지기술 (Energy)
관리기술 (Management)

기본도면 및 다이어그램

공간기술

평면(배치)도

수직동선 다이어그램

미시기류분석

서측면도

서측 단면도

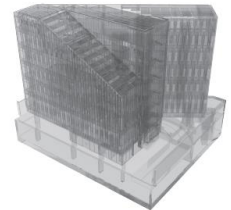
동측면도

동측 단면도

ENERGYX

사업명 / 에너지엑스 빌딩

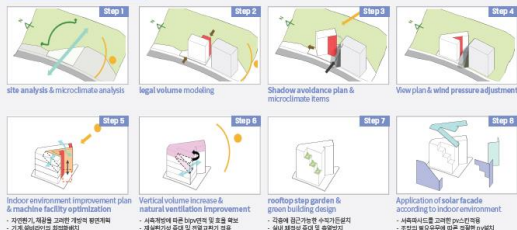
- | | | | |
|--------|-------------------------------|-------------|----------------------------------|
| • 대지위치 | 경기도 고양시 향동동 505 | • 건물높이 | 17.38m |
| • 대지면적 | 32749m ² (303.7py) | • 건축면적 | 537.96m ² (162.7py) |
| • 지역지구 | 근린생활지역, 지구단위계획구역 | • 연면적 | 2,991.05m ² (904.8py) |
| • 지목 | 대 | • 용적률산정용연면적 | 1,823.78m ² |
| • 도로 | 20미터 도로에 42.5m접함 | • 건폐율 | 53.58% / 60% |
| • 용도 | 제1,2종 근린생활시설, 교육연구시설 | • 용적률 | 181.65% / 230% |
| • 규모 | 총 7개층 (지하주차장 1개층 포함) | • 주차대수 | 17대 (자주식) |
| • 구조 | 철근콘크리트 구조 | • 조경면적 | 152.2m ² |
| • 건물높이 | 17.38m | • 우수처리시설 | 공공우수분기관 연결 |



ZEB 디자인 프로세스

공간기술

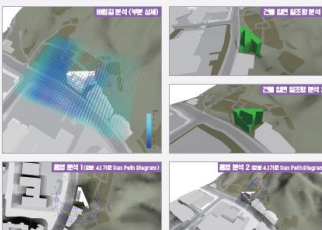
건축 디자인 과정



태양광 패널의 배치 계획



시뮬레이션



실 조닝 계획



ENERGYX

에너지 시뮬레이션과 미시기후 데이터의 통합 디자인

본 건물은 사이트의 미시기후의 분석과 각종 운영, 채광관련 시뮬레이션 데이터의 통합과정에서 태양광판넬의 유지보수와, 성능을 최대화 하고, 패널의 효율적인 성능유지를 고려하여 동시에 사용자들에게는 어느 근생발달보다 훨씬 쾌적한 환경을 조성하고자 하는 통합 디자인의 결과물이다. 우리는 이것을 에너지엑스 DY빌딩만의 특별한 장치라고 소개한다. 이 장치들은 사용자들의 쾌적감을 확보하면서, 태양광판넬의 주변 열열을 기압의 차이를 해결하며, 오염된 실내공기의 자연선 환기를 유도하기도 한다.

외부 공간 계획

건물 주변의 원활한 배수와 생명이 가능한 초경공간을 조성하기위해 등, 서로 3미터 이상 높이를 보이는 대지의 형상을 그대로 활용할수 있도록 건축물이 기법과 두꺼운 보를 통해 건물의 외곽을 감싸주고 동시에 배수를 할수 있도록 지반과 유공관을 표면에 몰두어 건물의 낮은 사면까지 유도하여 시공수준으로 연결시켰다. 동시에 사측의 진입구 좌우측으로 최대한 많은 초경면적을 확보하기위해 스틸 플랫폼박스를 설치하고, 스틸기둥의 중심에도 조경을 설치하되 원활한 배수를 위해 후계변지를 겸하는 플랫폼박스를 설치하여 우기에도 외부로써 계획을 통해 실내로 우수가 침투하지 않도록 하였다.

도시 이용 계획

삼각형 디자인에서 남북으로 긴 대지의 가장 기본적인 토지이용계획은 사실상 코어가 도어이므로 배치되고, 도로 면을 가득 채운 근생건물일 것이다. 하지만 남측의 주변 건물로 인한 음영으로 남측건물에서 최대한 거리를 이격시키되, 코어를 남측에 배치 후 투영하게 열어 수직적인 기압 차를 최대한 활용하게 하였다.

배치 계획

주된 배치관념은 바로 서측의 전면도로에 면한 계획안을 벗어나는 것이다. 그렇게 도로를 떠나니 후면 등측으로는 자연이 펼쳐지며, 재실자들이 자연을 바라볼 수 있게 되었고, 전면 도로측은 스텝가튼을 설치하여 저층부 서측 일부를 제외하고는 모든 재실 공간에서 자연을 느낄 수 있도록 하였다. 그리고 인접 건물 측으로 인접해서 주차장이나 드라이브스루 등의등선 등을 배치하였다.

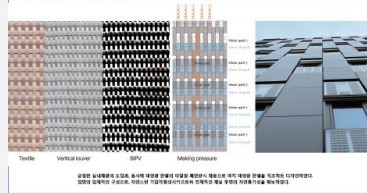
실 조닝 계획

조닝은 기본적인 코어를 음영공간인 남측에 배치하고 등, 북, 서측을 통한 거실배치와 코어부위의 수직적인 인접공간에 치아에는 기계, 전기 및 방재실을 배치하여 본 건물의 태양광 발전상황이나 각종 펌프의 작동과, 기온으로 인한 코어배기등이 실시간 모니터링되고 통제되도록 하였고 최상층에는 옥상에 건축면적의 90% 까지 덮여있는 지붕PV판넬 아래 인버터실을 통해 태양광 판넬을 통해 생산된 직류전기를 교류로 전환하여 전기설로 갈수 있도록 계획하였다.

DY빌딩의 특별한 장치들

공간기술

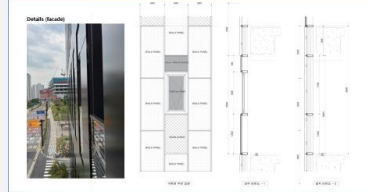
파사드 디자인



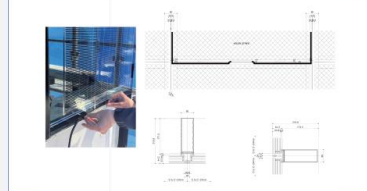
벤치마크



다테일 도면-난간



다테일 도면-장호



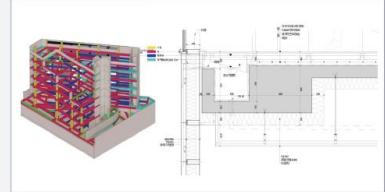
윈드러닝



파사드 결합디자인



다테일 도면-배수

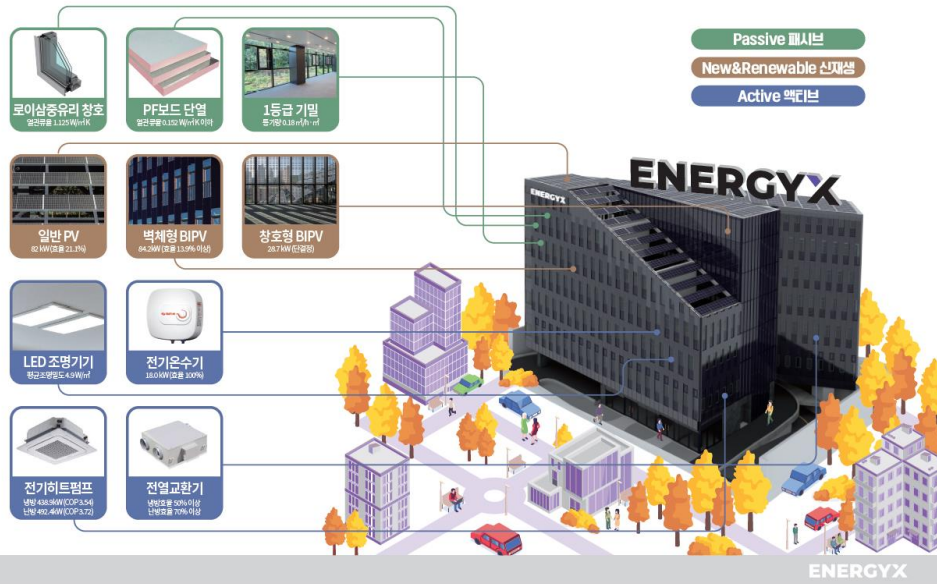


통합을 이용한 EHP 실외기 사용



ZEB 적용 기술

에너지 기술



에너지 소요량 절감 기술

에너지 기술

Passive / 패시브

에너지 낭비를 줄이는 건축 기술

창 호 로이삼중유리 42mm
 열관류율 1.125 W/m²K
 법적기준 1.500 W/m²K 대비 29% 성능향상 적용

단 열 벽체 PF 보드 120mm
 열관류율 0.152 W/m²K
 법적기준 0.240 W/m²K 대비 42% 성능향상 적용

바닥 PF 보드 120mm
 열관류율 0.151 W/m²K
 법적기준 0.200 W/m²K 대비 58% 성능향상 적용

지붕 PF 보드 150mm
 관류율 0.122 W/m²K
 법적기준 0.150 W/m²K 대비 41% 성능향상 적용

기 밀 기밀성능 1등급 커튼월
 통기량 0.18 m³/h·m³
 법적기준 2 m³/h·m³(2등급) 대비 63% 성능향상 적용

Active / 액티브

에너지 효율을 높이는 설비 기술

냉난방 전기히트펌프 - 11대
 [난방] 용량 438.9 kW(합계) | 성능 COP 3.54(평균)
 [냉방] 용량 492.4 kW(합계) | 성능 COP 3.72(평균)

급탕 전기온수기 - 12대
 용량 18.00 kW(합계) | 효율 100%

조명 LED 조명기기
 열평균 조명 밀도 4.887 W/m²
 고효율에너지기자재 인증제품 적용

환기 전열교환기 - 39대
 풍량 150 CMH - 1대
 유효전열교환효율 냉방 60.0% | 난방 72.0%
 풍량 250 CMH - 22대
 유효전열교환효율 냉방 50.0% | 난방 70.0%
 풍량 500 CMH - 16대
 유효전열교환효율 냉방 50.0% | 난방 70.0%

ENERGYX

ZEB(제로에너지건축물)의 정의

- 건축물에 필요한 에너지부하를 최소화하고 신에너지 및 재생에너지를 활용하여 에너지 소요량을 최소화하는 녹색건축물 「녹색건축물 조성 지원법」 제2조 제4호
- 신축 건물부문 온실가스 감축 핵심 이행방안으로 제로에너지건축물 보급확산 필요

해외 ZEB의 정의

- EU - 난방, 냉방, 급탕, 조명, 환기 등에 대하여 건축적 및 설비적으로 매우 높은 에너지성능을 갖는 건축물 제로에너지의 의미는 대지 내 또는 인근지역으로부터 생산된 신재생에너지가 포함됨
- 미국 - 공급망으로 부터 에너지를 사용하는 만큼 공급하는 에너지 중립적인 건물을 말하며, 이는 연간 사용되는 에너지와 생산되는 에너지원이 같은 건물을 말할 개별가구의 에너지 소비나 요금 측면의 최종에너지 중요
- 일본 - 건축물 에너지소비량(CO2 배출량 포함)을 건축물/설비의 에너지절감성능 향상과 부지 내 재생가능에너지를 활용하여 연간 에너지소비량(CO2 배출량 포함)이 "0"이 되도록 하는 건축 개별가구의 에너지 소비나 요금 측면의 최종에너지 중요

ZEB 적용 기술 분류

- 냉·난방 에너지요구량을 줄이는 패시브(Passive) 기술 - 단열·기밀성능 강화 등
- 에너지소비량을 최소화하는 액티브(Active) 기술 - 고효율 설비, BEMS 적용 등
- 에너지지립률을 높이는 신재생에너지 생산 기술 - 태양광, 지열, 연료전지 등

단열재 종류 및 시공 사례



외단열 우선 시공



기밀 성능



기계설비성능



ENERGYX

공간기술 (Space)

에너지기술 (Energy)

관리기술 (Management)

신재생 에너지 생산 기술

에너지 기술

New&Renewable / 신재생

에너지 자립률을 높이는 신재생에너지 기술

옥상 PV

일반 PV 82 kW

- 효율 21.1%
- 열관류율 1.125 W/mK
- 발전기준 1,500 W/mK 대비 29% 성능향상 적용

벽채형 BIPV

SKALA 60.2 kW

- 효율 13.89%
- 남측 용량 35.84 kW | 면적 269.76 m² | 수량 256 EA
- 남측 용량 6.72 kW | 면적 50.58 m² | 수량 48 EA
- 남서측 용량 17.64 kW | 면적 132.77 m² | 수량 126 EA

PowerMax 24 kW

- 효율 14.88%
- 남동측 용량 24 kW | 면적 168.60 m² | 수량 164 EA

창호형 BIPV

Vision Stripe (단결정)

- 남측 용량 12.934 kW | 면적 210.18 m² | 수량 252 EA
- 남측 용량 13.113 kW | 면적 213.56 m² | 수량 263 EA
- 남서측 용량 2.671 kW | 면적 40.89 m² | 수량 53 EA

태양광 모듈을 건축물에 설치하여 건축 부자재의 역할 및 기능과 전력생산을 동시에 할 수 있는 시스템

창호 / 스펀드럴 / 커튼월 / 이중파사드 / 외벽 / 지붕재 등 건축물을 완전히 둘러싸는 벽·창·지붕 형태의 외피에 적용

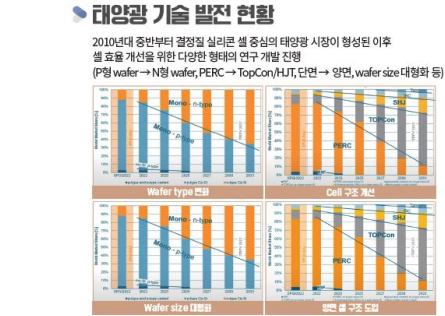
건축물에 요구되는 심미성 / 내구성 / 발전효율 / 경제성 등을 종합적으로 고려하여 현장에 적합한 기술을 적용

지붕형

벽채형

창호형

ENERGYX

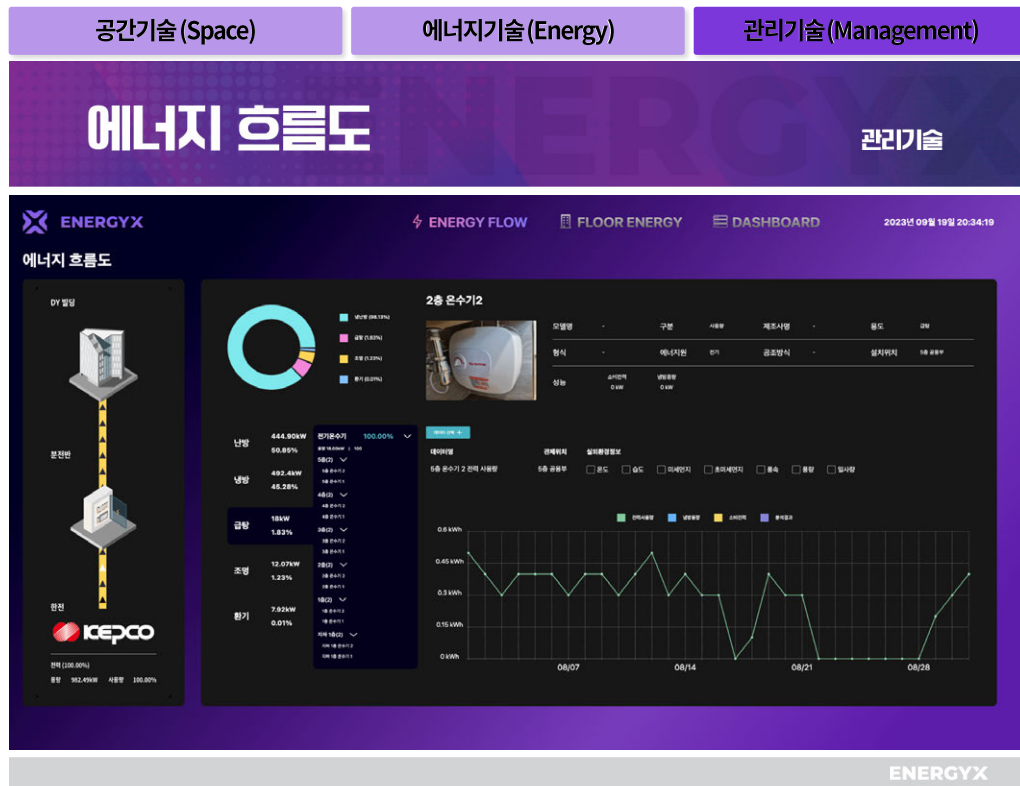


ENERGYX

공간기술 (Space)	에너지기술 (Energy)	관리기술 (Management)	
구분	도입 위치	면적(㎡)	용량(kW)
PV	옥상 수평면	298.98	63.00
	지붕 경사면	85.42	18.00
BIPV-1(스팬드럴) : SKALA	입면 (서, 남, 남서)	453.12	60.20
BIPV-2(비전 구간) : VISION		464.63	28.70
BIPV-3(볼투명 외장재) : POWERMAX	입면 (남동)	168.60	24.00
합계		1,446.94	194.0
ZEB 본인증 최종 자립률		121.7%	

구분	타입	효율	확대 사진
PV	후면 통풍형	성능치 (21.1%)	
BIPV-1 (스팬드럴) SKALA	밀착형	성능치 (13.9%)	
BIPV-2 (비전 구간) VISION	밀착형	단결정 (12.0%)	
BIPV-3 (볼투명 외장재) POWERMAX	밀착형	성능치 (14.9%)	





에너지 흐름도

- 전체 에너지사용설비의 용량을 기준으로 에너지 현황을 한눈에 확인할 수 있습니다.
- 에너지엑스 DY 빌딩에 인입된 전기는 각각 난방 / 냉방 / 급탕 / 조명 / 환기 5가지의 용도로 사용 됩니다.
- 용도별로 설비 현황 및 설비 정보 / 설비의 에너지 사용량을 확인할 수 있습니다.

직속영역

한전 - 분전반 - DY빌딩
한전에서 건물내 분전반을 거쳐서 건물로 인입되는 전기를 이해하기 쉽게 표현한 그림입니다.

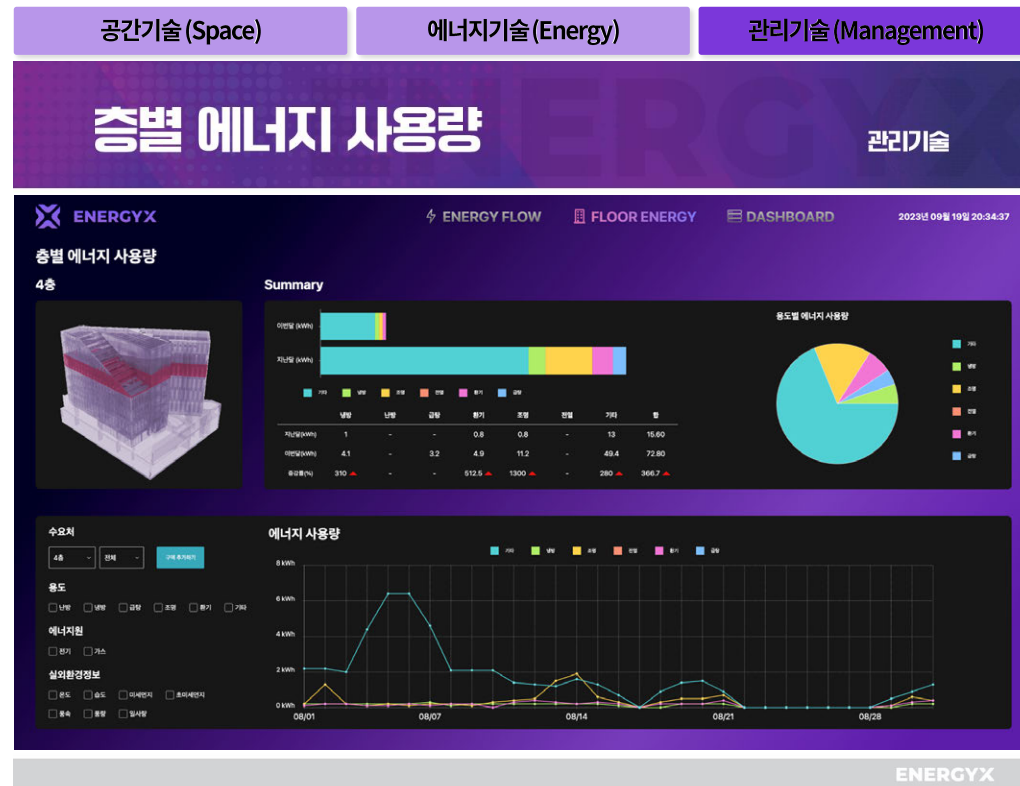
ENERGYX

하단영역

파이 차트
건물내에 용도별 에너지 사용 비중을 확인할 수 있습니다.

용도별 현황
용도별로 용량과 비중을 확인할 수 있습니다.
각 용도에 해당하는 설비를 위치별로 확인할 수 있습니다.

설비 상세
설비의 스펙과 에너지 사용량을 확인할 수 있습니다.



ENERGYX

층별 에너지 사용량

- 각 층의 용도별 에너지 사용 현황 및 분석 내용을 확인할 수 있습니다.
- 그래프에서 조회할 데이터를 설정해 에너지 사용현황을 조회할 수 있습니다.
- 한달간 층별 과거 대비 사용량 증감률 및 용도별 에너지 사용량 정보를 한 눈에 확인할 수 있습니다.

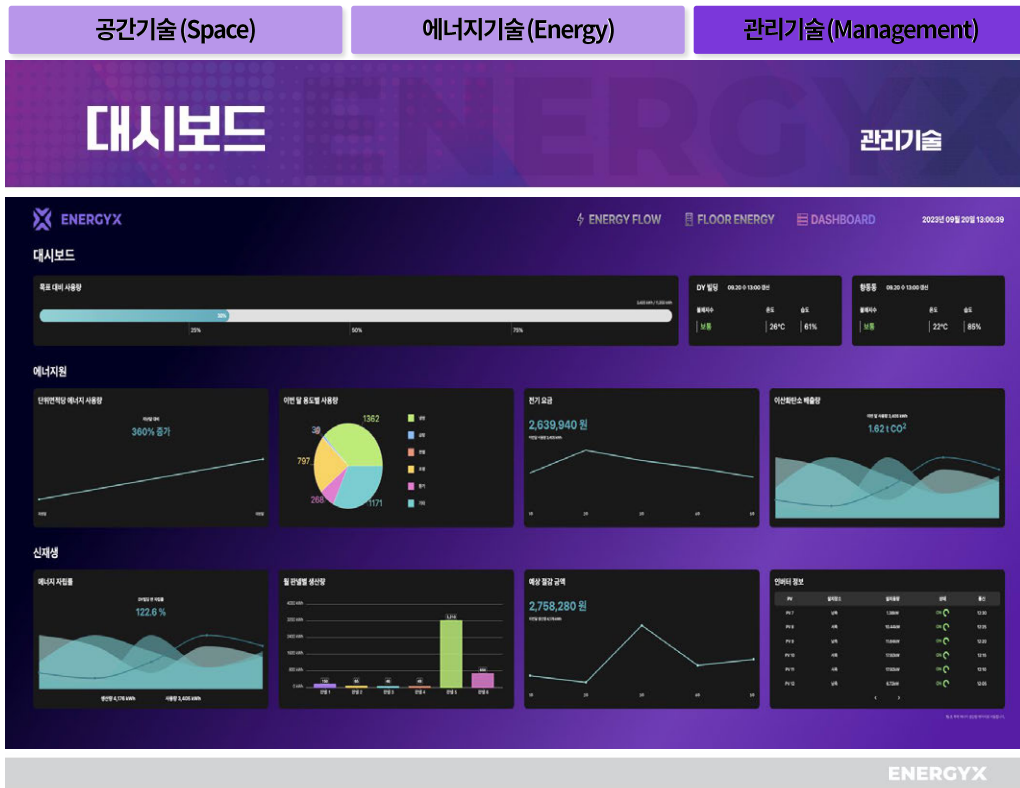
상단영역

건물 이미지
해당 층의 용도별 에너지 사용량을 그래프로 표시합니다.

Summary
지난달 대비 이번 달 사용량을 막대 그래프와 증감률을 통해 비교할 수 있습니다.
이번 달 선택된 층의 용도별 에너지 사용현황을 파이차트로 비교할 수 있습니다.

하단영역

에너지 사용량
각 층의 용도별 에너지 사용량을 그래프로 확인할 수 있습니다.



- 대시보드

 - BEMS는 Building Energy Management System의 약자로 쾌적한 실내환경 유지와 효율적인 에너지 관리를 위하여 에너지 사용내역을 모니터링에 최적화된 건축물에너지 솔루션을 제공하는 시스템입니다.
 - 대시보드에선 계측된 데이터를 활용해 다양한 정보를 동시에 모니터링할 수 있습니다.
 - 상단에는 목표 대비 사용량, 실내 환경정보, 실외 환경정보를 확인할 수 있습니다.
 - 하단에는 에너지원과 신재생으로 구분되어 있으며 에너지원은 단위면적당 에너지 사용량, 용도별 사용 비중, 요금, 이산화탄소 배출량으로 구성되어 있습니다.
- 신재생

에너지 지원률

 - DY 발당에서 소비하는 에너지량 대비 생산하는 에너지량의 비율을 의미합니다.
 - DY 발당은 자립률 121.7%로 ZEB 1등급에 해당합니다.

ENERGYX

- 패널별 에너지 사용량

 - 인버터 패널의 생산량을 인버터 위치 및 계통도와 함께 확인할 수 있습니다.
 - 패널별 설치 타입과 위치 정보를 제공합니다.
- 상단 영역

건물 이미지

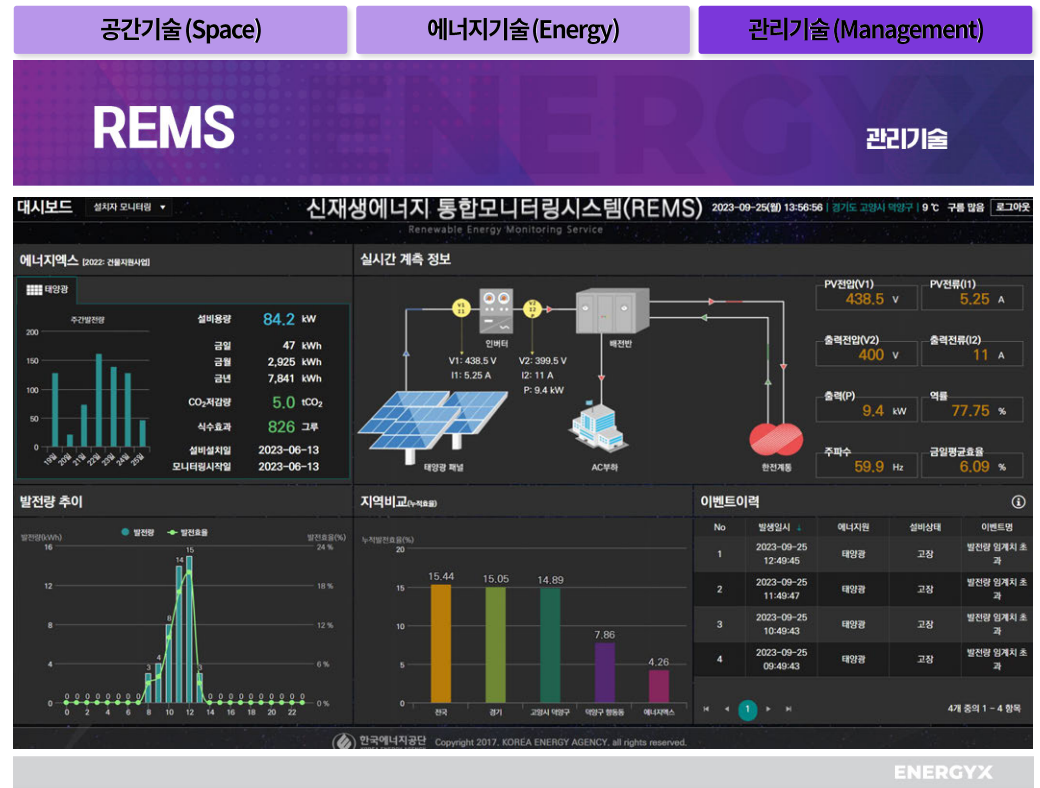
 - 인버터 패널별 연결된 태양광 패널을 확인할 수 있습니다.
 - 표시된 위치의 데이터를 그래프로 표시합니다.

Summary

 - 인버터의 위치 정보와 인버터와 연결된 태양광 패널 간의 계통도를 확인할 수 있습니다.
- 하단 영역

에너지 생산량

 - 인버터 패널별 에너지 생산량을 그래프로 확인할 수 있습니다.



- REMS

REMS는 Renewable Energy Monitoring System의 약자로 에너지관리공단 주도하에 원별, 기관별 다양하게 산재되어 있는 에너지 데이터를 결합하여 효율적 정보 제공을 위한 신재생설비의 빅데이터 운영 체제입니다. 대시보드에선 계측된 데이터를 활용해 신재생 발전량의 다양한 정보를 동시에 모니터링 할 수 있습니다. 하루 발전량 추이부터 주간 발전현황, 실시간 계측정보, 지역 비교, 이벤트 이력 정보를 제공합니다.
- 발전 현황

주간 발전현황

일주일 단위로 발전현황을 확인할 수 있습니다.

DY발당에서 발전된 에너지의 양을 CO2 저감량 및 나무를 심었을 때로 환산한 정보를 제공합니다.

발전량 추이

하루간 발전현황과 효율 정보를 제공합니다.

- 실시간 계측 정보

에너지흐름도

에너지의 흐름을 생산부터 판매까지 한 눈에 확인가능합니다.
- 기타

지역비교

지역간의 에너지 생산량을 비교할 수 있습니다.

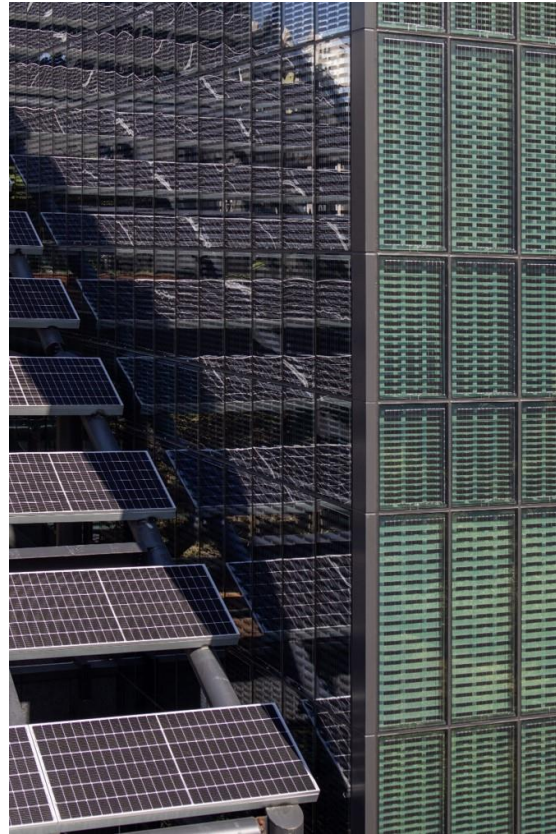
이벤트 이력

계측된 데이터의 이상발생 정보를 확인할 수 있습니다.

Dynamic Yield: 최고의 에너지 효율적이며 친환경적인 건물을 상징하는 단어 “DY”는 지속가능성과 효율성을 극대화하기 위해 지속적으로 발전하며 적응력, 성장 및 혁신을 수용하는 것을 상징합니다.



ENERGYX



ENERGYX

가

가?

.

가

106



ENERGYX

가

가?

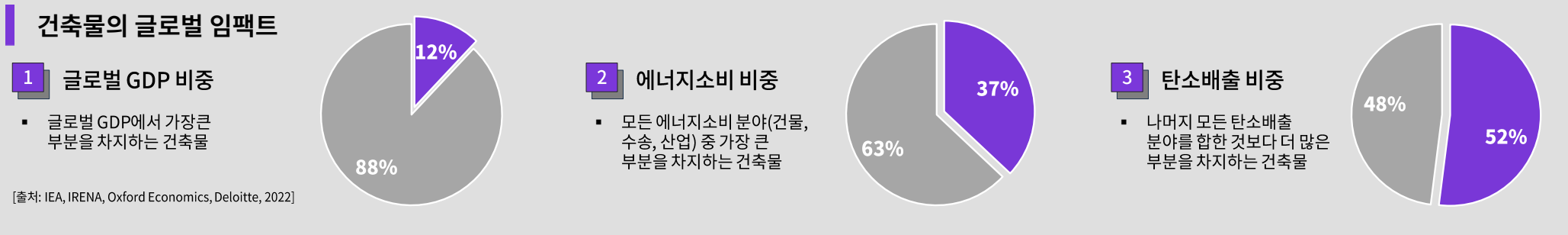
.

가

107

Climate Tech and ESG: ZEB

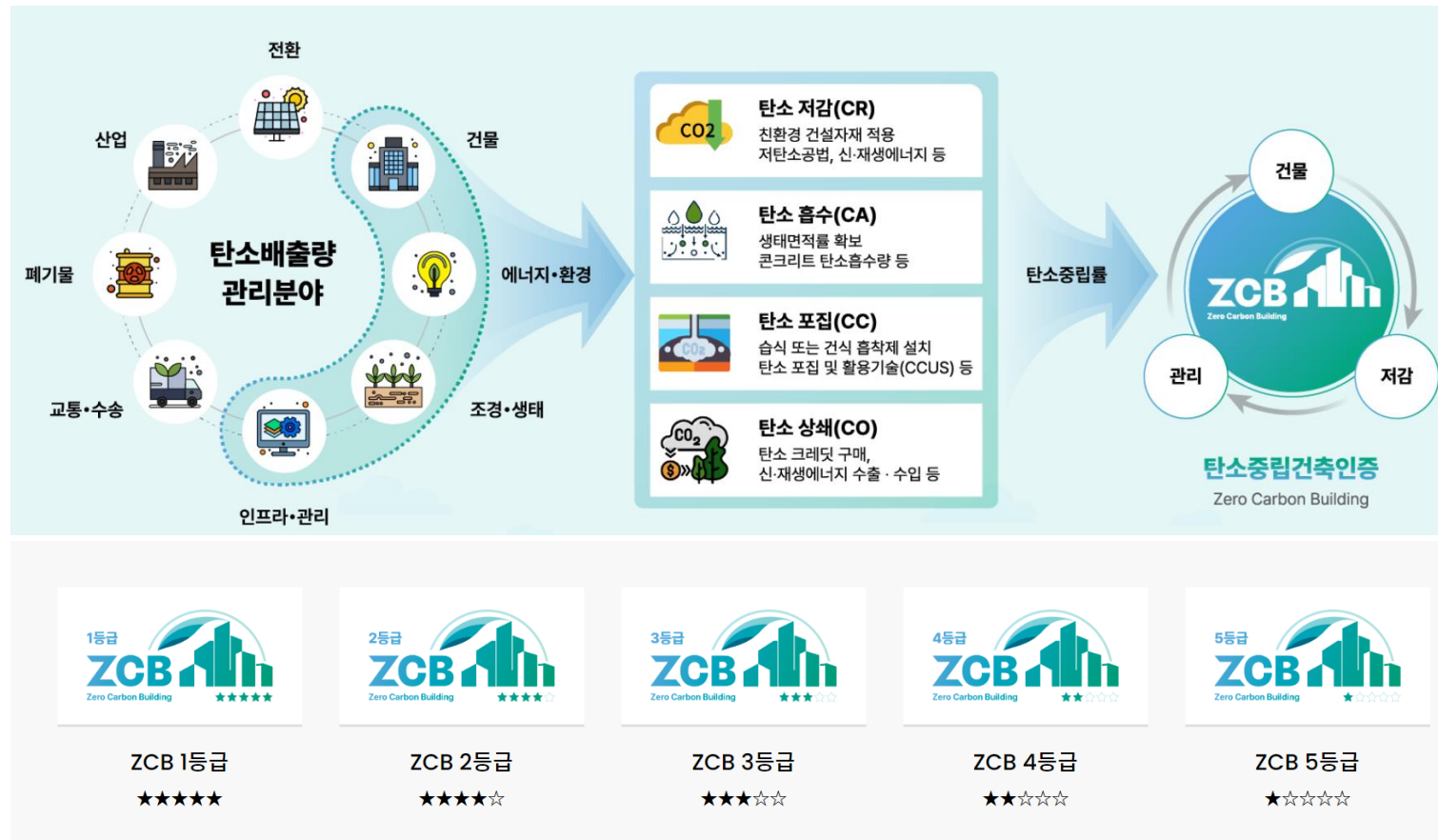
기후 위기는 인류의 가장 중요한 과제가 되었습니다. BCG에서는 “향후 10년은 기후테크 유니콘 기업들의 시대가 될 것” 이라 합니다. 기업들의 가치 평가 관점에서도 더욱 철저하게 기후 위기 리스크, 인권·환경·사회에 연계된 ESG가 중대 포인트로 부각되고 있습니다. 이로 인해 제로에너지빌딩(ZEB)은 전세계의 필수적인 방향으로 자리매김 하게 되었습니다.



ESG 전략: 탄소중립 건축인증

“에너지엑스 DY빌딩”의 ZEB 인증 취득을 연계하여, 탄소 저감 기술(탄소 저감, 흡수, 포집, 상쇄 등)을 반영 및 탄소중립률을 평가하는 “탄소중립 건축인증” 취득 예정

“에너지엑스 DY빌딩” 입주 완료 후 1년간의 모니터링 기간을 거쳐 실제 에너지량을 기반으로 탄소중립 건축인증 재평가 예정



ENERGYX

출처 : <https://www.zcb.or.kr>

ESG 전략: LEED ZERO

“에너지엑스 DY빌딩” 입주 완료 후 1년간의 모니터링 기간을 거쳐 LEED EB 및 LEED ZERO를 추진할 계획이며, 이로써 글로벌 ESG에 부합하는 ZEB 기술을 축적할 예정

에너지엑스 DY빌딩의 “IDENTITY” = 에너지 “ZERO” = 에너지엑스의 “BRANDING” → ESG와 글로벌 마케팅 활용

LEED Zero

LEED Zero
CARBON

LEED Zero
ENERGY



01 2024년 상반기 “에너지엑스 DY빌딩” 입주

02 2024년 건물 에너지 등 데이터 수집

03 2025년 상반기 “LEED EB” 취득

04 2025년 하반기 국내 최초 “LEED ZERO” 달성

대지 내에서 최대한 신재생에너지를 설치 후 추가로 대지 외 적용하여 ZERO 인정

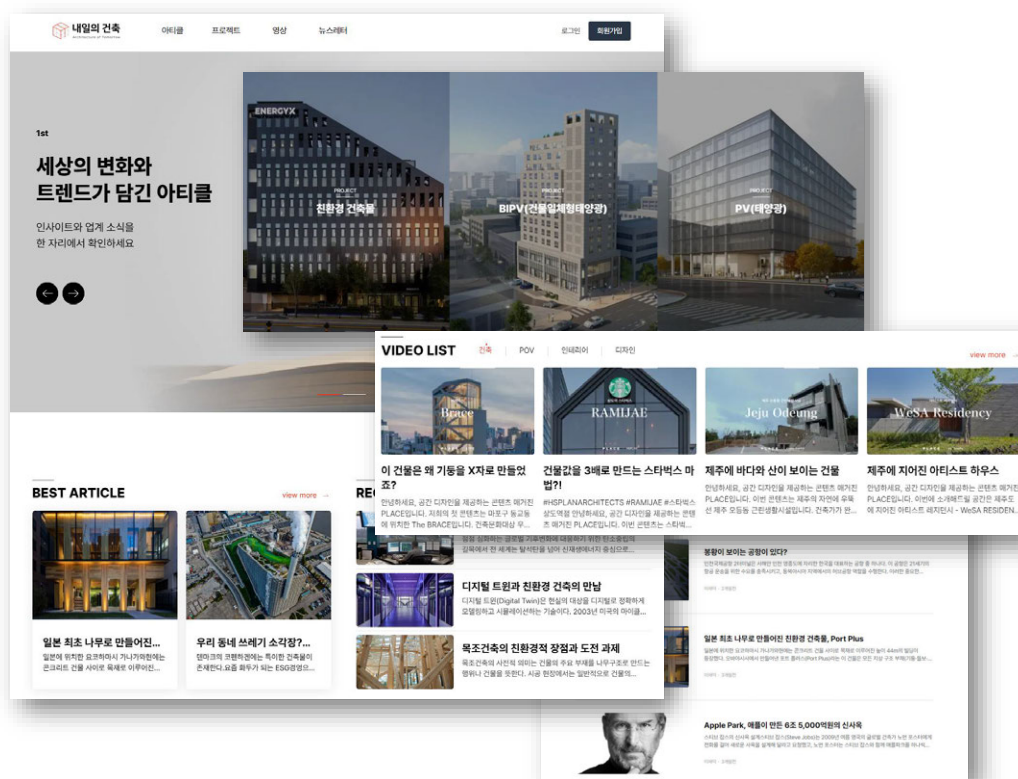
(대지 외 인정옵션 : 완전 소유, 전력구매계약-PPA, 커뮤니티 솔라, RECs)

ENERGYX

지속가능 건축 플랫폼: 내일의 건축

내일의 건축은 친환경 건축 플랫폼으로 기후위기 속, 탄소를 가장 많이 배출하고 있는 건설 산업에 더 나은 내일을 위한 방향을 제시하고자 합니다.

내일의 건축™에서 이뤄지는 지속가능한 공간

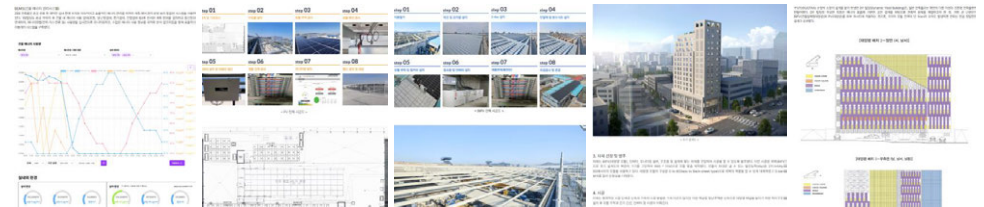


ENERGYX

내일의 건축™의 특징

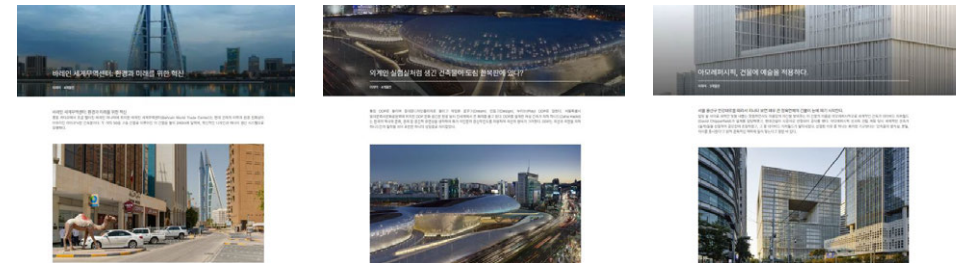
1 친환경/ESG, 에너지효율화 건축에 대한 건축산업 범용 콘텐츠 허브

- 녹색건축/ZEB 최신 정보 및 지속가능한 친환경 포트폴리오 건축 절차 상세 소개



2 친환경, ZEB에 대한 콘텐츠 및 노하우 저장소

- 대표적인 친환경 과 Zero Energy Building 관련 다양한 Information 제공



지속가능 건축 플랫폼: 내일의 건축

건축가들을 위한 친환경 지원 도구 개발 : 친환경 법규 정보, 신재생E, 단열 설계 지원 TOOL, 전과정평가(LCA) TOOL, ZEB/그린리모델링(GR) 시뮬레이터, 녹색건축인증 DT화 등

Guidelines for Green
Building Design.

건축물의
에너지절약
설계기준



ESG

ZERO
ENERGY
BUILDING

GREEN
REMODELING

ENERGYX

BEMS 소개

건물 에너지 최적화

사용/발전 트렌드 확인



수집된 데이터를
다양한 그래프로 확인

실적 및 요금관리



목표 이행을 확인 및
월단위 사용량 및 요금 조회

공간 중심 에너지 관리



클라우드 서비스 기반으로
재실자들에게 솔루션 제공

에너지 소비에 대한 알림



과도한 에너지 사용이나
비정상적인 패턴 시 알림 제공

업무 효율성 증가

올바른 의사결정 도움



지속적인 데이터 품질검사로
신뢰도 높은 분석 결과 제공

캠페인 활동 지원



조명 자동제어 기반
점심시간 소등 캠페인

에너지 관리 보고서



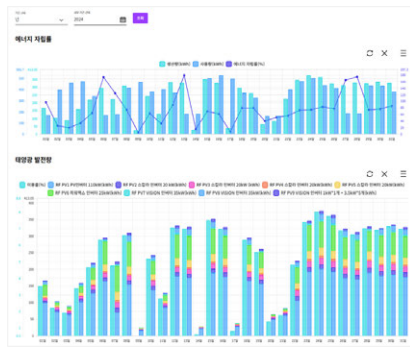
에너지 사용 현황 및
관리 솔루션 보고서로 제공

친환경 경영 도움



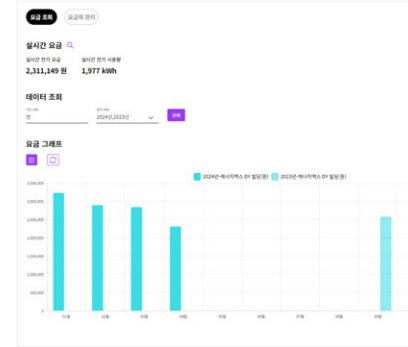
ESG 보고서에 활용 가능한
신뢰도 높은 친환경 지표 제공

BEMS 필수 기능 제공



사용/발전 트렌드 확인

에너지 사용량부터 일평균, 요일별, 월별 패턴 분석, 태양광 자립률에 대한 데이터 표시



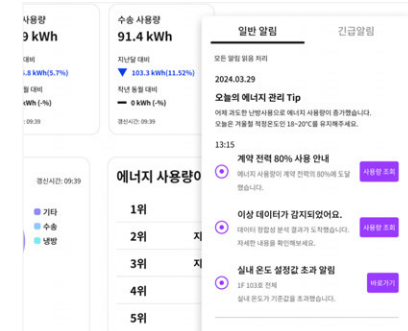
실적 및 요금관리

월단위 사용량에 따른 요금 추이 표시, 당월 실시간 요금 확인

구분	구분	구분	구분	구분	구분	구분	구분	구분	구분
5층	전체	EPS/TPS실	501호	502호	503호	공통부			
4층	전체	EPS/TPS실	401호	402호	403호	404호	공통부		
3층	전체	EPS/TPS실	301호	302호	303호	304호	305호	공통부	
지하2층	전체	EPS/TPS실	공통부	주차장	기계실				

공간 중심 에너지 관리

재실자를 고려한 구조로 실별 대시보드, 목표, 요금, 모니터링, 보고서 기능 제공



에너지 소비에 대한 알림

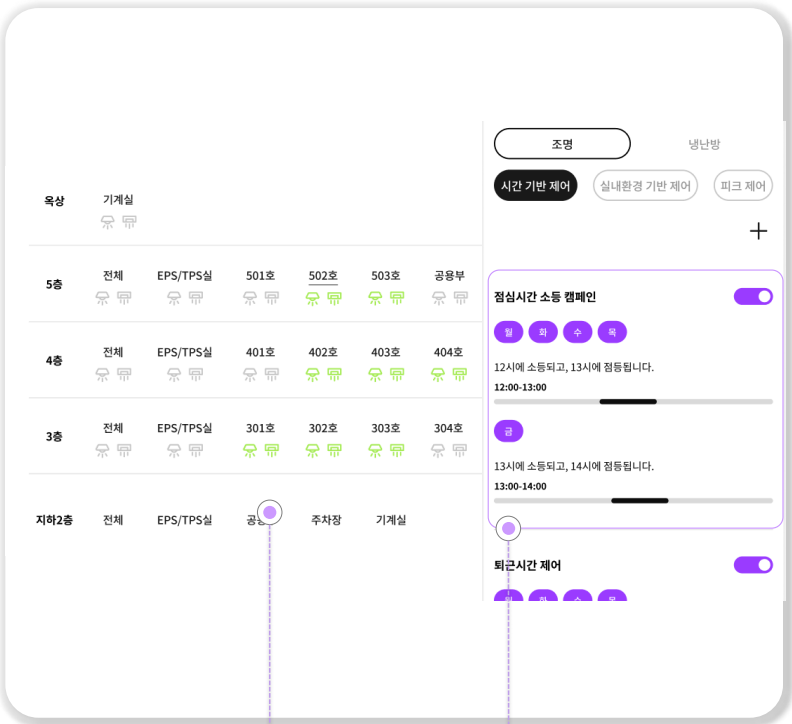
과도한 에너지 사용이나 비정상적인 패턴 시 알림 제공. 긴급조치항목에 대해 SNS 알림 제공

BEMS 차별화 포인트

데이터 품질 보고서 제공



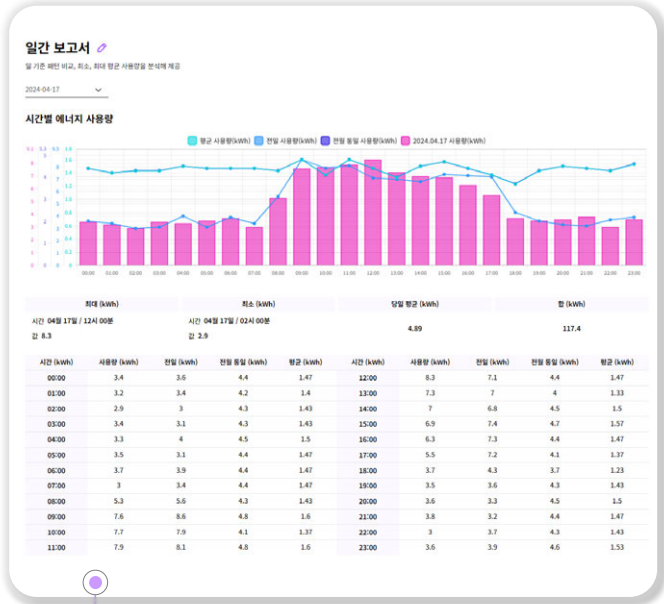
캠페인 활동 지원



BEMS 차별화 포인트

에너지 관리 보고서

하루 단위 패턴 분석



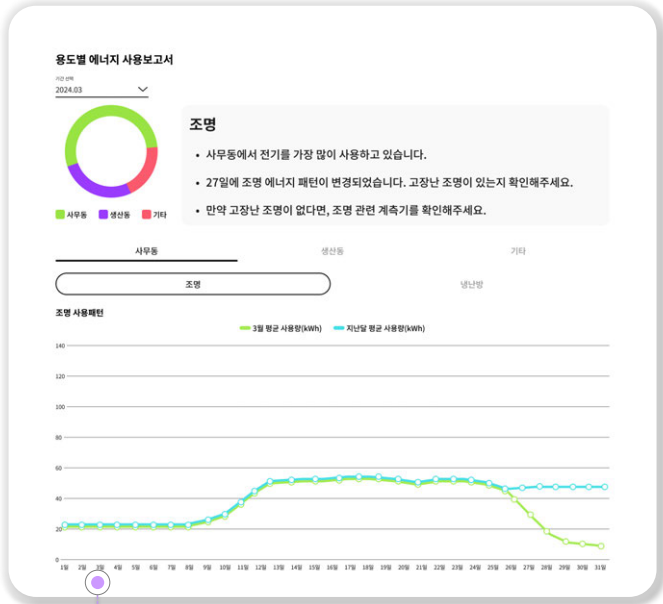
하루동안 에너지 사용 패턴, 최소, 최대, 평균 데이터 제공

외기온도 기반 냉난방 운전 가이드



평소 외기온도에 따른 냉난방 패턴을 분석하여 이상 운전에 대한 보고서를 실시간으로 제공

구역 중심의 에너지 용도별 관리 가이드



구역단위로 에너지 사용이 많은 곳을 확인하고 용도별로 예상되는 문제 진단 및 가이드라인 제공

BEMS 차별화 포인트

그 외 편의기능

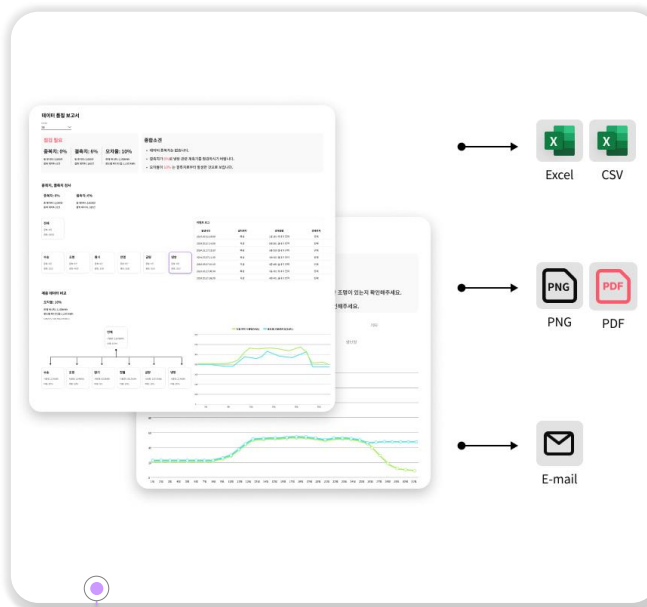
대시보드 편집

플랫폼 포팅

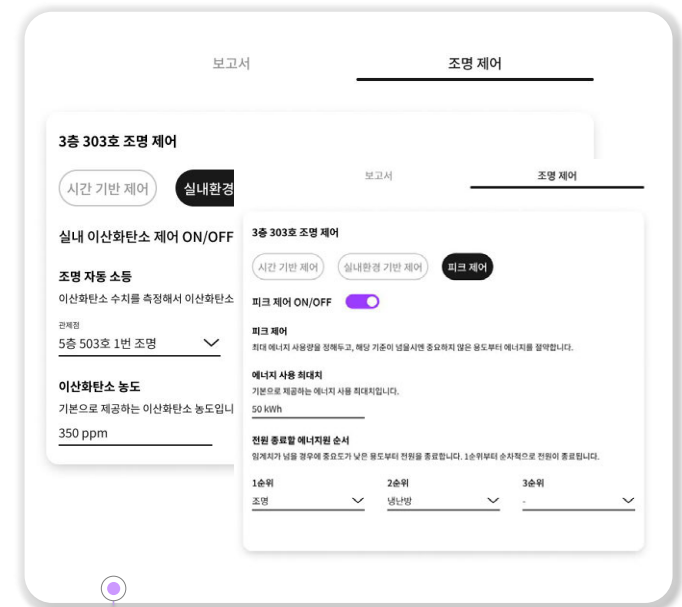
실내환경기반 조명 제어, 피크 자동제어 제공



고객 니즈에 맞는 **꿀조합 추천** 및 대시보드 편집 기능 제공



BEMS 내 콘텐츠 들을 **다양한 형태로 변환**해 필요한 담당자들에게 바로 전달 가능



CO2 데이터를 활용해 **재실유무 판단**해 조명 자동제어, 설정된 피크 전력 기준값을 현재 에너지 사용량이 넘어가기 전에, **중요도 낮은 순서대로 제어**해 에너지 관리

공간기술(Space)

에너지기술(Energy)

관리기술(Management)

에너지엑스 DY 빌딩

...

에너지엑스 DY빌딩

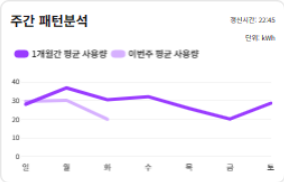
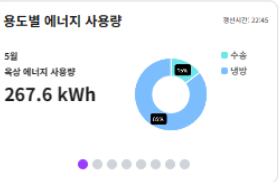
DY빌딩 5층

에너지엑스 DY빌딩

대시보드입니다.

대시보드 추가

대시보드 설정



ENERGYX

공간기술(Space)

에너지기술(Energy)

관리기술(Management)

절감금액 조회

에너지엑스 (herit-2) 인버터 3882,인버터 2024-05 일반용 급수 수전전압 전액 296 요금 조회

2024년 05월 절감금액 내역

절감금액: 138,100원 절감금액 평균 단가: 120.4원

전체	인버터 4073	인버터 3882	인버터 3883	인버터 3884	인버터 6106
설비용량(kW)	84.2 kW				
시간별 이용률(%)	1.83 %				
총 발전량(kWh)	1,147 kWh				
하루 평균 발전시간(h)	0.44 h				



전기요금 131,467원
전력량 요금 105,409원
전기생산량 x 전기요금 단가
기후환경 요금 10,323원
연료비 조정액 5,735원
부가가치세 12,147원
전력사업기부금 4,490원

월간금액 10원 단위 표시로 10원 단위까지만 표기됩니다.
전기요금, 부가가치세, 전력사업기부금은 1원 단위 표시로 1원 단위까지 표기됩니다.

PDF 다운로드

<https://bems.energyx.co.kr>

가장 혁신적이고 합리적이며 누구도 따라갈 수 없는 서비스를 제공하고 있다. (J. Dandrieux, Differential Ventures)
투명하고 신뢰가 가는 서비스이며, 공공과 민간 섹터 모두에서 이 기술을 사용했으면 한다. (C. Govindarajalu, 세계은행)

ENERGYX

지속가능한 미래로 여러분을 초대합니다.
경기 고양시 덕양구 향기로 152 (향동동, 에너지엑스 DY빌딩)



건물 에너지 최적운영(제어) 기술의 이해

2024. 06. 26.

(주) 인터전기

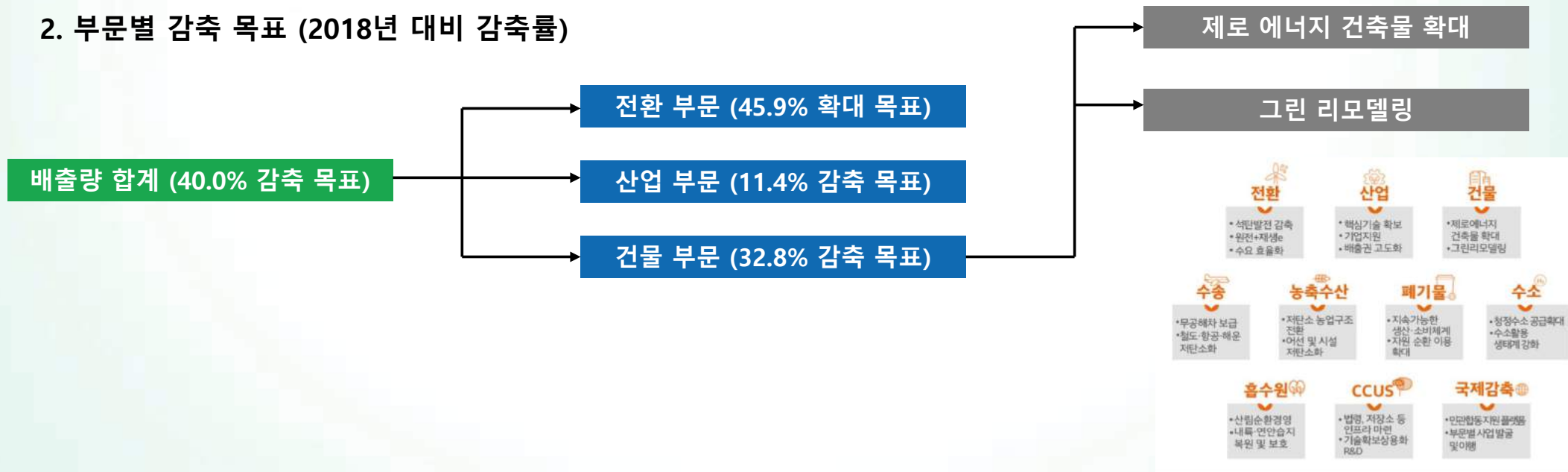
1. 개요

< 제 1차 국가 탄소중립 녹색성장 기본계획 (2023. 04. 10. 환경부) >

1. 의미

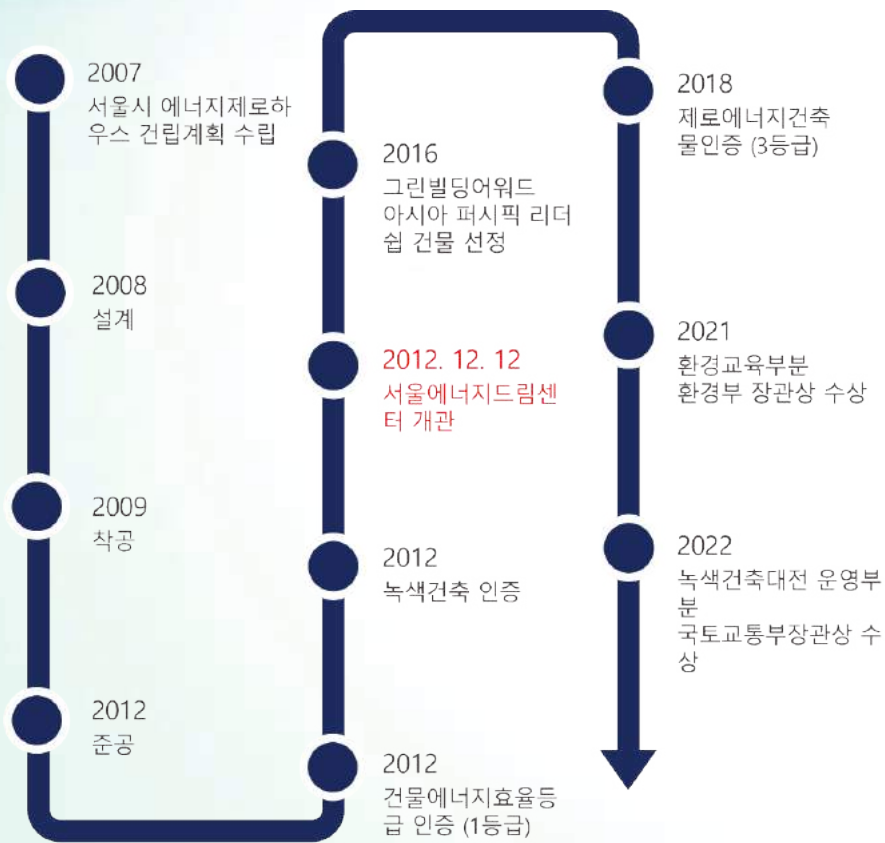
- 1) 국가 비전 (2050 탄소중립 사회로의 이행) 실현 위한 국가전략과 2030 온실가스 감축목표 설정
- 2) 이를 실행하기 위한 감축정책 및 이행기반 강화 정책 제시

2. 부문별 감축 목표 (2018년 대비 감축률)



2. 서울에너지드림센터

1. 건축물 개요 : 서울시 마포구 소재, 연 면적 3,762.32㎡ 전시 홍보관



1) 건립 배경

: 도시형 신재생에너지원 보급 필요성을 널리 알리기 위해 에너지 저 소비형 선진 건축 모델을 제시하는 <에너지 제로하우스> 계획

2) 건립 목표

- 서울시 에너지자립의 선언적 건축물
- 에너지자립형 미래건축물 모델을 제시
- 에너지 제로의 실증적 구현과 에너지자립도시의 꿈을 함께 나눔

2. 서울에너지드림센터

3) 에너지 자립의 건축 구성



Passive design	Active design	신 재생 에너지	건축 특징
고 단열 외피 (패시브하우스 기준)	자동조명 제어 시스템	태양열 발전 시스템(262kW)	바람개비 형태 반사벽
열교 차단 및 고 기밀 외피	폐열회수 환기시스템(고효율 AHU-단열냉각, 현열교환기)	지열 냉난방 시스템	중정을 통한 자연채광 유입
외부 자동 베네시안 블라인드	고효율 냉난방 시스템(히트펌프, 자기 베어링 터보 냉동기)		역삼격형 입면
자연채광 활용	인버터 제어 순환펌프, 환기팬		

- 에너지 낭비 막는, Passive Design
- 에너지 효율 소비, Active Design
- 에너지 친 환경 생산, 신 재생 발전

> 에너지 사용량 70% 절감 효과
- 에너지 사용량 70% 절감 효과

4) ZEB 3등급 (에너지 자립율 60.37%)

: 발전량 vs. 소비량 비교 10년 운영 기간 동안 100% 에너지 자립 실현

2. 서울에너지드림센터

2. 운영 시스템

운영 시스템	기능 및 특징
SCADA (2012. ~) (Supervisory Control And Data Acquisition)	1. HMI S/W + PLC controller 구성 2. 냉난방 설비 제어 및 상태 모니터링 3. 에너지 데이터 모니터링 : 30초 주기 수집 + 1시간 간격 전 처리 -> 운영현황 분석 4. 누락 데이터 : 1시간 간격 균등 보간 및 보정 5. 연간 전력 운영 현황 : '태양광 발전량 + 한전 송 / 수전량 + 총 소비량' 으로 분석
실내 환경 모니터링	1. 실내 공기질 관리법 근거, 환경 측정센서 통한 실내 환경 관리 2. '실내 환경 데이터 + BEMS 데이터' 연동 통한 에너지 환경 통합 관리방안 수립 계획 중
BEMS (2018. -> 2022. 신규) (Building Energy Management)	1. 건물 에너지 사용 관리 및 설비 효율 운영 활용 2. 지속적 데이터 모니터링 통한 통계 데이터 정합성 분석 + 시스템 신뢰도 향상 노력 3. 에너지 소비 용도별 분석 위한 계측 시스템 고도화 계획 중

2. 서울에너지드림센터

3. 전력 운영 현황

구분		2018	2019	2020	2021	2022	2023
태양광 발전량 (MW)		368	359	343	337	343	328
총 전력 소비량 (MW)	자체 발전 소비량	144	158	133	149	156	153
	한전 수전량	70	82	74	78	92	85
	소 계	214	240	206	227	248	238
전력 판매량 (MW)		224	200	210	188	187	175

- 1) 2023. 발전량 : 2018 ~ 2022. 평균 발전량 대비 **- 6.22%** (설비 노후화 + 발전 효율감소 + 일조량 연동)
- 2) 2023. 송전량 : 2018 ~ 2022. 평균 송전량 대비 **- 15.2%** (발전량 감소 + 환경 요인)
- 3) 2023. 수전량 : 2018 ~ 2022. 평균 송전량 대비 **+ 7.8%**
- 4) 2023. 사용량 : 2018 ~ 2022. 평균 사용량 대비 **+ 6.18%**

'23 사용량 가장 높은 달	'23 사용량 가장 낮은 달	'23 사용량 가장 높은 날
08월 34.4 MWh ('22 : 07. 34.8 MWh)	03월 14.0 MWh ('22 : 11. 14.2 MWh)	07/01 1.7 MWh ('22, 09/07 : 1.5 MWh)

2. 서울에너지드림센터

4. 냉난방 설비 구성

1) 냉방 : 지열 열 교환 / 냉동기 열원 -> 버퍼 탱크 #4, #5 -> 공조 + Convactor + TABS

- 14~16°C 열 교환기 통해 지열수와 냉수 직접 열교환

- 지중온도 17°C 이상 경우 터보 냉동기로 버퍼탱크에 냉수 공급

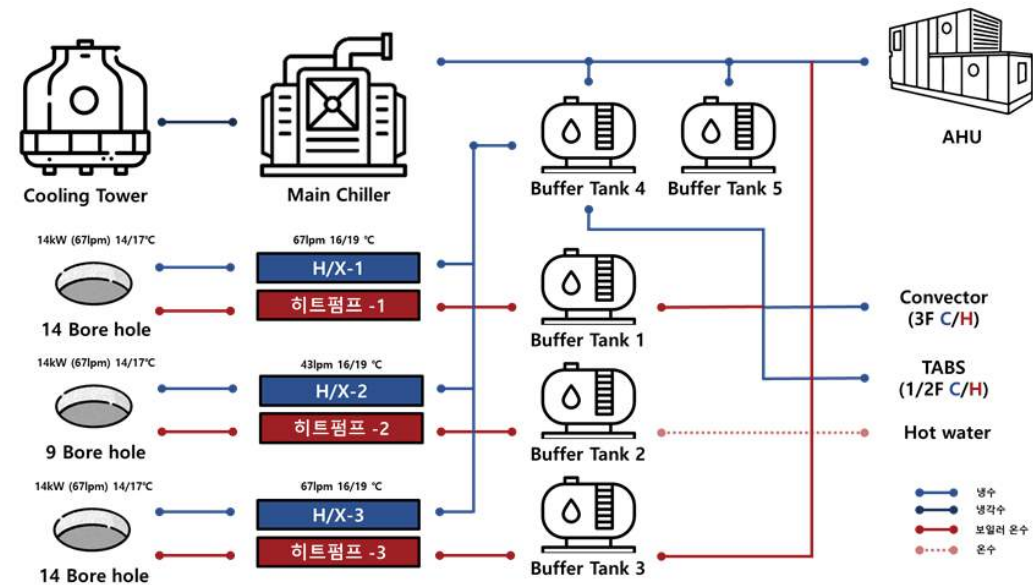
2) 난방 : 지열 히트펌프 -> 버퍼 탱크 #1, #3 난방 + #2 온수 사용

3) 공조기 : 외기 프리쿨링 + 배기 열 회수 기능 통한 높은 에너지 효율

4) 지열 시스템

- 난방 시 : 지중으로부터 열 추출, 히트펌프 통하여 온수 생산

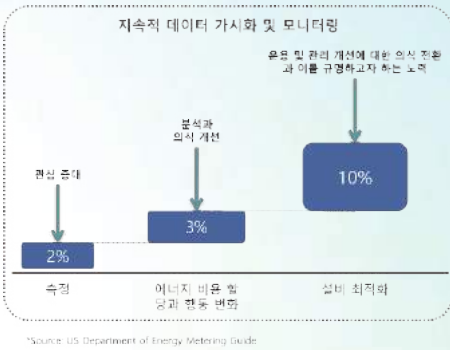
- 냉방 시 : 열 교환기 통하여 지열 천공의 지열수와 냉수 열 교환



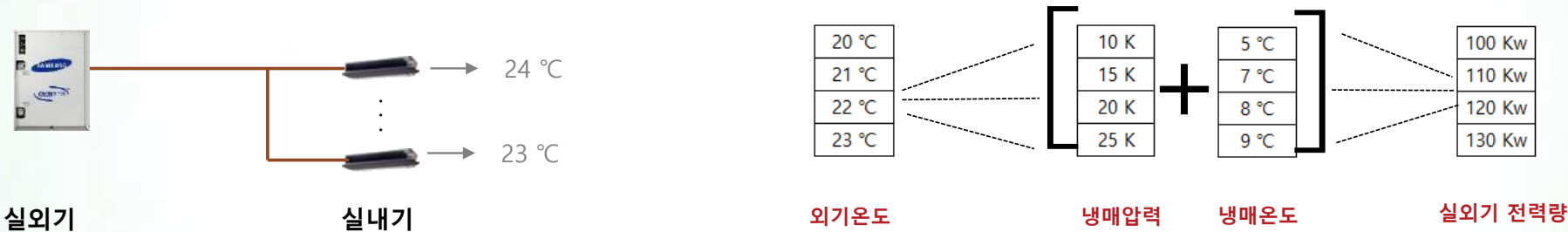
3. 건물, 운영 에너지 사용량 절감 연구

1. 건물 에너지 관리

: [안 쓰기 (출게 + 덩게 + 어둡게)] -> [에너지 모니터링 통한 운영 효율 인식] -> [최적제어 통한 절감 연구]



2. 초기 최적제어 실행 방안 예시

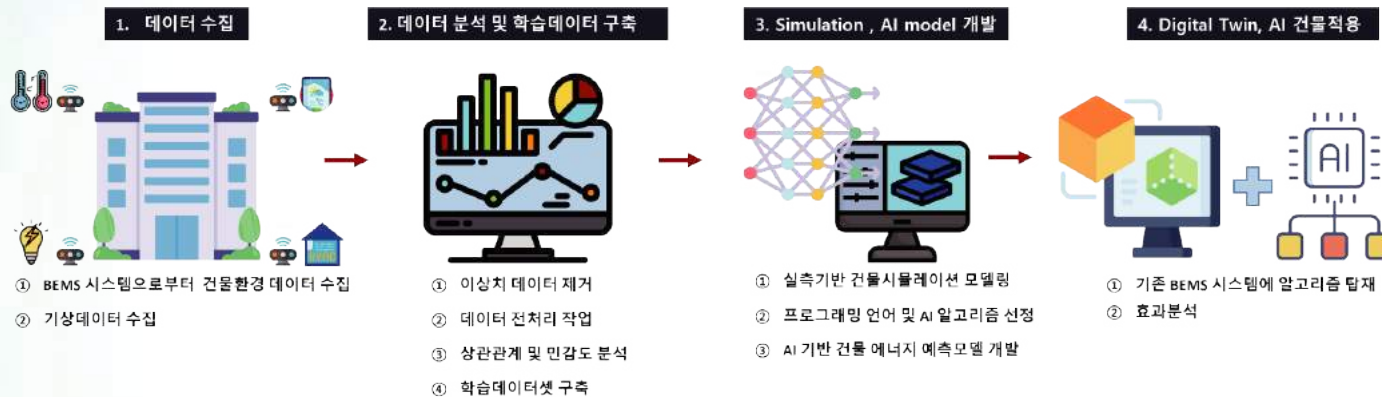


- 1) 실내 공급 온도 변경 없는 전제 + 외기 온도 별 최적의 공급 냉매 '압력 / 온도' + 해당 실외기 전력량 연계 테이블 작성
- 2) 각 환경 별 제어 변수 수동 선택, 제어로직 반영
- 3) 환경 변화 및 부하 변동 대응력 약함

3. 건물, 운영 에너지 사용량 절감 연구

3. 인공지능 기술 기반 최적제어 연구 개발

1) 인공지능 기술 활용한 예측 모델 예시



2) 기능

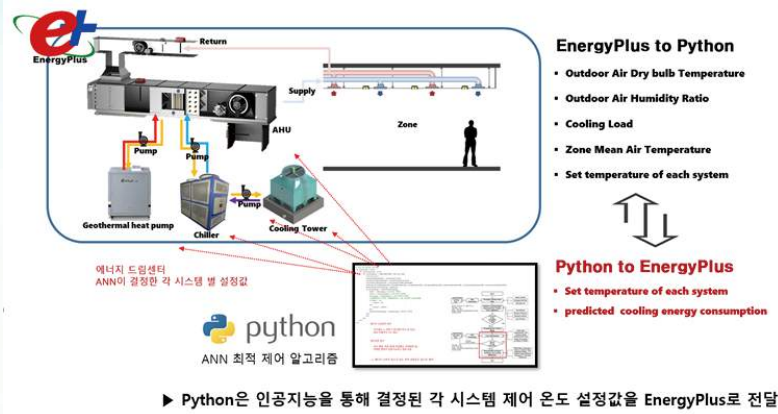
- 실 시간으로 필요 변수들 제공 받아 AI 통해 제어변수에 따른 에너지 소비량 예측
- 결정된 제어변수를 가상에서 모의 검증 후 최적 에너지 제어 전력 제공

3) 시뮬레이션과 디지털 트윈 (Digital Twin) : 디지털 모델 통해 시스템의 다양한 프로세스 복제, 일반적으로 규모의 차이

- 시뮬레이션 : 하나의 특정 프로세스 연구용
- 디지털 트윈 : 실제적인 가상 환경, 보다 다양한 프로세스 연구에 유용

3. 건물, 운영 에너지 사용량 절감 연구

4) 시뮬레이션 모델링 : ‘EnergyPlus + Python’ 기술 적용 사례



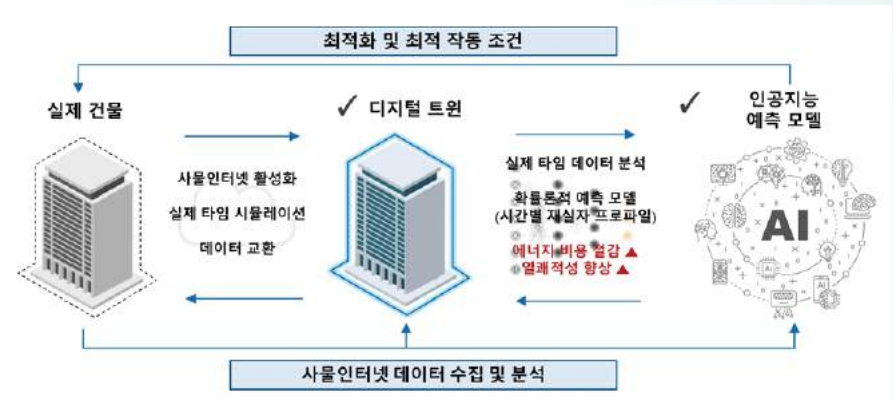
- 건물 BMS (Building Management System, BAS), BEMS (Building Energy Management System)으로부터 데이터 수집

EnergyPlus	Python
미국 에너지성 (DOE)에서 개발한 건물 냉난방 부하, 열 환경 및 에너지 해석 프로그램	AI 모델 개발에 사용되는 소프트웨어, 무료 라이선스로 다양한 라이브러리와 오픈 소스 및 다양한 신 기술에 적용
EnergyPlus와 Python 연동 시뮬레이션 개념 <ol style="list-style-type: none"> 1) EnergyPlus 통해 건물 시뮬레이션 + Python 이용한 ANN (Artificial Neural Network) 기반 에너지 예측모델 개발 2) Python의 ANN 예측모델 에너지 최적화 시스템 제어 값 -> EnergyPlus 동적 시뮬레이터 전달 3) 과정 반복 통해 최소가 되는 에너지 예측, 에너지 최소가 되는 시스템의 최적제어 설정 값 결정하여 제어 	

3. 건물, 운영 에너지 사용량 절감 연구

5) 디지털 트윈과 인공지능 기술을 활용한 최적제어

- 디지털 트윈 : 물리적 객체의 가상 모델. 예측기능 + 성능개선 + 원격 모니터링 + 생산시간 단축 (디지털 복제)



- 건물 적용 사례 : S사 기술연구소 (46층)

① 2022. Q3 준공. 다양한 첨단 제어시스템 (BMS) 구축

② 2023. ~ 2024. 디지털 트윈 모델 개발 : 기존 제어시스템의 데이터 수신 통한 가상 운영, 최적제어 점 찾아 제어시스템에 명령

- EnergyPlus 시뮬레이션 -> ANN 예측모델 개발 -> 디지털 트윈 활용 검증

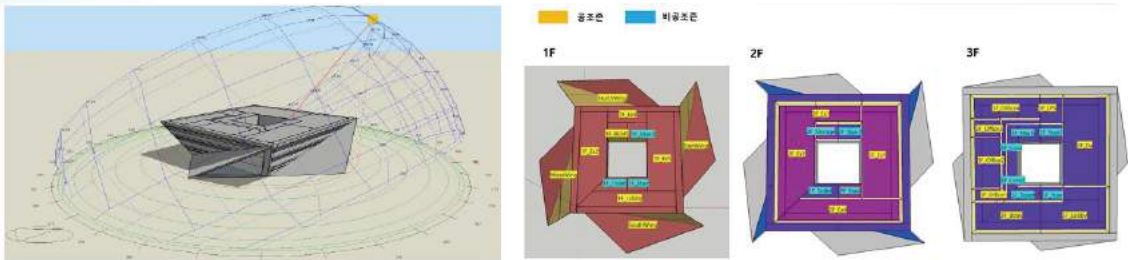
① 실 시간 수집된 건물 환경 데이터, 기상 데이터를 가상 복제 -> 에너지 분석 시뮬레이션 진행 할 가상환경 구현

② 인공지능 통해 건물에 적용된 시스템의 설정 변수들의 값에 따라 최소 에너지 소비량이 되는 설정 변수 및 실내 환경 예측

③ 예측 통해 결정된 시스템 설정 변수들은 실제 건물에 적용되기 전 디지털 트윈 통해 검증 후 실제 건물에 적용

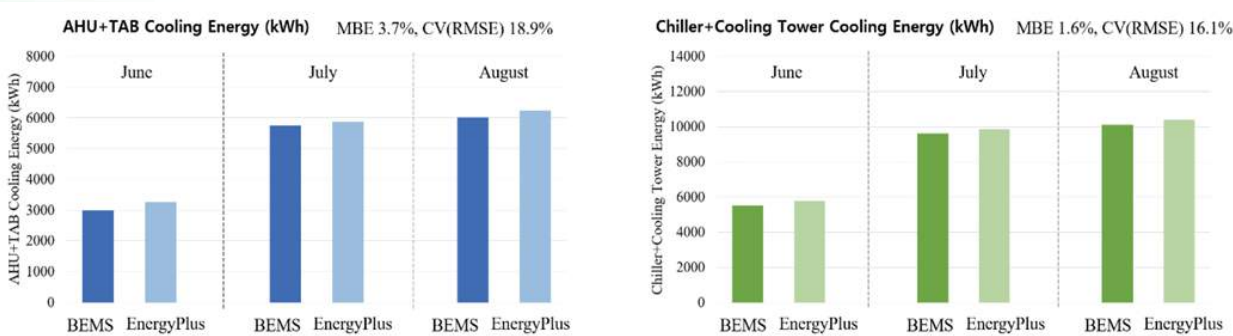
3. 건물, 운영 에너지 사용량 절감 연구

- 서울에너지드림센터 디지털 트윈 모델 구축
 - : 외피조건 : 준공도면 + 기기 및 조명 재실 스케줄 : 현장조사 및 준공도면 + 재실자 시뮬레이터 + 설비 가동시간 : 현장 조사



① 냉난방 에너지 예측 위한 변수 설정

냉방 에너지 예측 위한 입력 변수	냉방 에너지 예측 위한 입력 변수
실측 지열 히트펌프 데이터 기반, 입력 변수 선정	실측 공조/냉동기, 냉각탑 데이터 기반, 입력 변수 선정

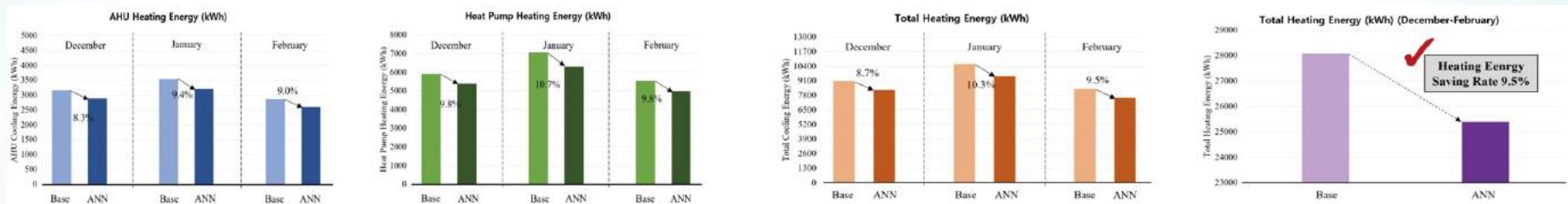


[BEMS 실제 전력량 vs. EnergyPlus 모델 전력 예측량]

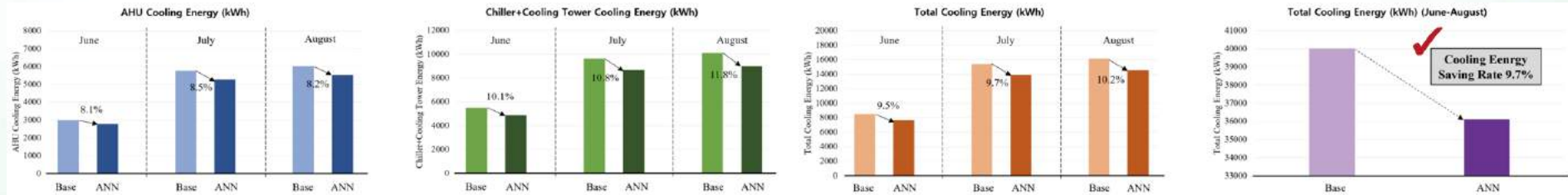
3. 건물, 운영 에너지 사용량 절감 연구

② ANN 에너지 최적제어 예측모델 디지털 트윈 활용한 검증 (2023.)

i) 난방 : 에너지 최소가 되는 각 최적 노드 값 (최적 온수 온도) 찾아 제어. 12~02월 고정제어 (온수 40 °C) 대비 9.5% 절감율



ii) 냉방 : 최적 노드 값 (냉수, 냉각수 온도) 찾아 제어. 06~08월 고정제어 (냉수 12°C, 냉각수 30°C) 대비 9.7% 절감율



③ 현장 설치된 스마트 제어기 (Tool Box)에 최적제어 알고리즘 업데이트 통한 실증 예정 (2024.)

3. 건물, 운영 에너지 사용량 절감 연구

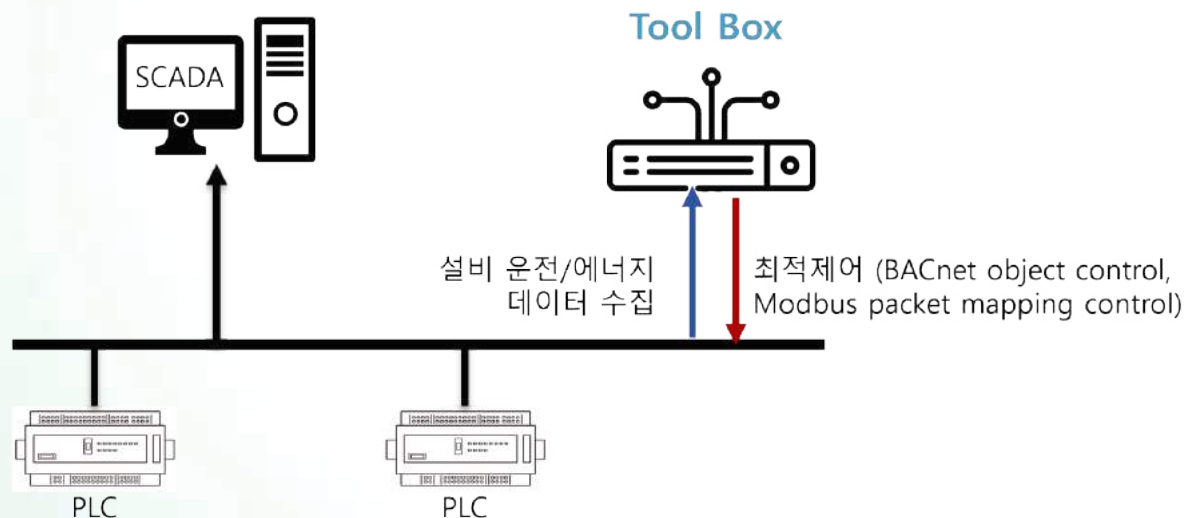
6) 예측모델 및 최적제어 추가 개발 방향

	기존	개발 방향
데이터 분석	시뮬레이션 오차율 20-25%	시뮬레이션 오차율 20% 미만
인공지능 기술	예측모델, Machine Learning	재생 가능 AI, 적응형 AI
최적제어 기술	초기 수동형	MPC (Model Predictive Control)

4. 인공지능 기술 기반 최적제어 연구 개발

1. 서울에너지드림센터 냉난방 에너지 최적제어

- 1) ANN 기반 예측모델 입력변수 선정 -> ANN 기반 부하 에너지 소비량 예측 모델
- 2) 스마트 제어기 (Tool Box) 최적제어 알고리즘 업데이트 통해 실 시간 설비 최적제어 및 성과 검증 계획
 - 냉방 : 2024. 07. ~ 08. 설치 및 ANN 최적제어 + 09월 성과 검증
 - 난방 : 2024. 11. ~ 12. 설치 및 ANN 최적제어 + 01월 성과 검증



4. 인공지능 기술 기반 최적제어 연구 개발

2. S사 미국 S.C. 공장 Complex1

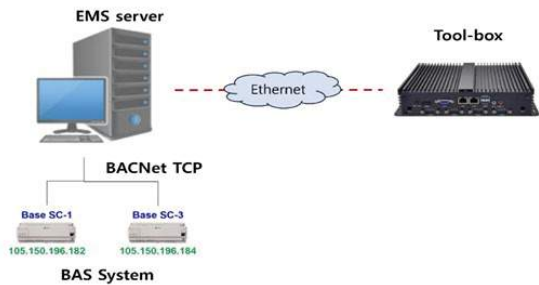
- 1) 냉난방 설비 : RTU (Roof Top Unit), GMU (Ground Mount Unit), Chiller
- 2) ANN 기반 예측모델 입력변수 선정 -> ANN 기반 부하 에너지 소비량 예측 모델 개발

난방부하 예측 변수	냉방부하 예측 변수
급기 팬 상태, 난방 설정온도, 외기 댐퍼 개도율, 재실 유무 모드, 공급 온도, 외기 온/습도	급기 팬 상태, 냉방 설정온도, 냉방 운전비율, 외기 댐퍼 개도율, 재실 유무 모드, 공급 온도, 외기 온/습도, 시간

- 3) 스마트 제어기 (Tool Box) 현장 설치 + 최적제어 알고리즘 업데이트 -> ANN 기반 제어에 따른 에너지 절감량 측정 (2023. 10.)

대상건물	난방에너지 예측 성능 (CV(RMSE))	냉방에너지 예측 성능 (CV(RMSE))
SC 공장	18.20 %	17.42 %

[대상 건물의 에너지 예측 모델 예측 정확도 평가]



[스마트제어기 (Tool Box) 설치 구성도]

Date	Baseline	ANN	Energy savings
Oct. 6	2,583	2,302	10.9 %
Oct. 7	2,171	1,987	8.5 %
Oct. 8	1,343	1,184	11.8 %
Oct. 9	961	860	10.5 %
Oct. 10	2,314	2,043	11.7 %
Oct. 11	1,415	1,364	6.7 %
Total (kWh)	10,787	9,740	9.6 %

[ANN 제어 에너지 절감량]

4. 인공지능 기술 기반 최적제어 연구 개발

3. S사 광주 공장 3캠퍼스

- 1) 냉난방 설비 : 공조기 + 실외기 (직팽식)
- 2) ANN 기반 예측모델 입력변수 선정 -> ANN 기반 부하 에너지 소비량 예측 모델 개발

난방부하 예측 변수	냉방부하 예측 변수
외기온도, 혼합온도, 급기온도, 환기온도, 댐퍼 개도율, 외기습도, 환기 습도	외기온도, 혼합온도, 급기온도, 환기온도, 댐퍼 개도율, 냉매 토출온도, 압축기 입수온도, 응축기 출수온도

- 4) 스마트 제어기 (Tool Box) 현장 설치 + 최적제어 알고리즘 업데이트 -> ANN 기반 제어에 따른 에너지 절감량 측정 (2023. 10.)

대상건물	난방에너지 예측 성능 (CV(RMSE))	냉방에너지 예측 성능 (CV(RMSE))
광주 공장	19.95 %	18.62 %

[대상 건물의 에너지 예측 모델 예측 정확도 평가]



[스마트제어기 (Tool Box) 설치 구성도]

날짜	AHU1	AHU2	AHU3	AHU4	AHU5	AHU6	합계 (kWh)	에너지 절감률
10.18	622	323	688	181	306	622	2742	-
10.19	597	208	648	212	317	528	2475	9.5 %
10.24	561	197	629	174	301	503	2365	11.1 %
10.25	602	210	633	200	311	555	2511	8.4 %
10.27	577	219	651	182	291	571	2491	8.9 %
10.29	581	204	640	175	317	513	2430	11.1 %
10.30	565	196	665	177	300	530	2433	10.2 %
10.31	596	203	640	210	308	518	2470	9.2 %
AVG	581	206	638	187	306	533	2484	9.2%

[ANN 제어 에너지 절감량]

5. 연구개발 확대 방향

1. 2024. ANN 기반 예측모델 최적제어 알고리즘 스마트 제어기 현장 설치 및 실증

- 1) 대상 : 서울에너지드림센터, S사 광주 공장, S사 미국 S.C. 공장
- 2) 산업통산자원부 – 한국산업기술평가관리원 – 우수기업육성사업 ATC+ (해외트랙)
 - 주관 연구기관 : (주) 인터전기
 - 공동 연구기관 : 고려대학교, North Carolina State University
 - 연구개발과제 : 인공지능과 디지털 트윈 기술을 이용한 상용 건물의 에너지 효율 향상을 위한 최적제어 알고리즘 EMS 개발

항 목	단 위	목표 항목			
		1 차년	2 차년	3 차년	4 차년
냉난방 에너지저감율	%	-	-	5~10	10~15
냉방부하 예측오차율	%	30	25	20	15
난방부하 예측오차율	%	30	25	20	15
인증 (국제 표준안)	건	-	-	제안	PWI
해외 인프라 구축	건	0	0	2	3
시제품 제작	EA	0	기초 모델	2	3

5. 연구개발 확대 방향

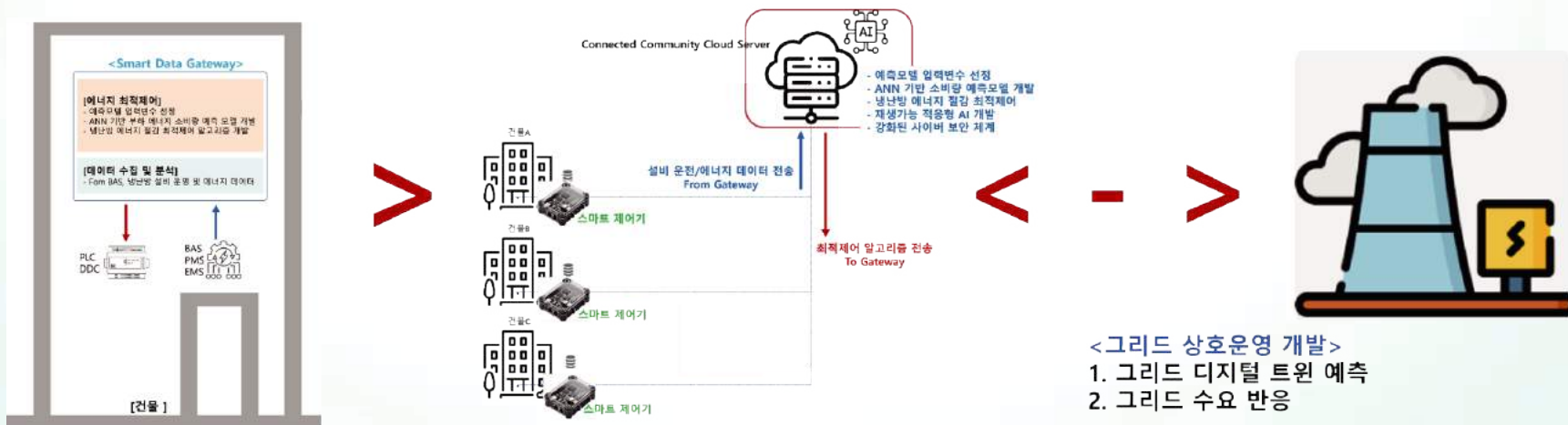
2. 2024. ~ : AI Smart Cloud 이용한 Connected Community 에너지 최적제어 개발 및 그리드 상호 운영 개발

1) Connected Community 솔루션 개발

- 다중 건물군 분산 에너지 자원과 연계, 효율적이고 전략적으로 전력 수요에 대응. 안정적/경제적 전력망 운영
- 미국 에너지부 (DOE) Connected Community 프로젝트
: Post Road 재단 (뉴햄프셔 시) + IBACOS (랄리 시) + Portland General Electric (포틀랜드 시)

2) AI Smart Cloud 개발

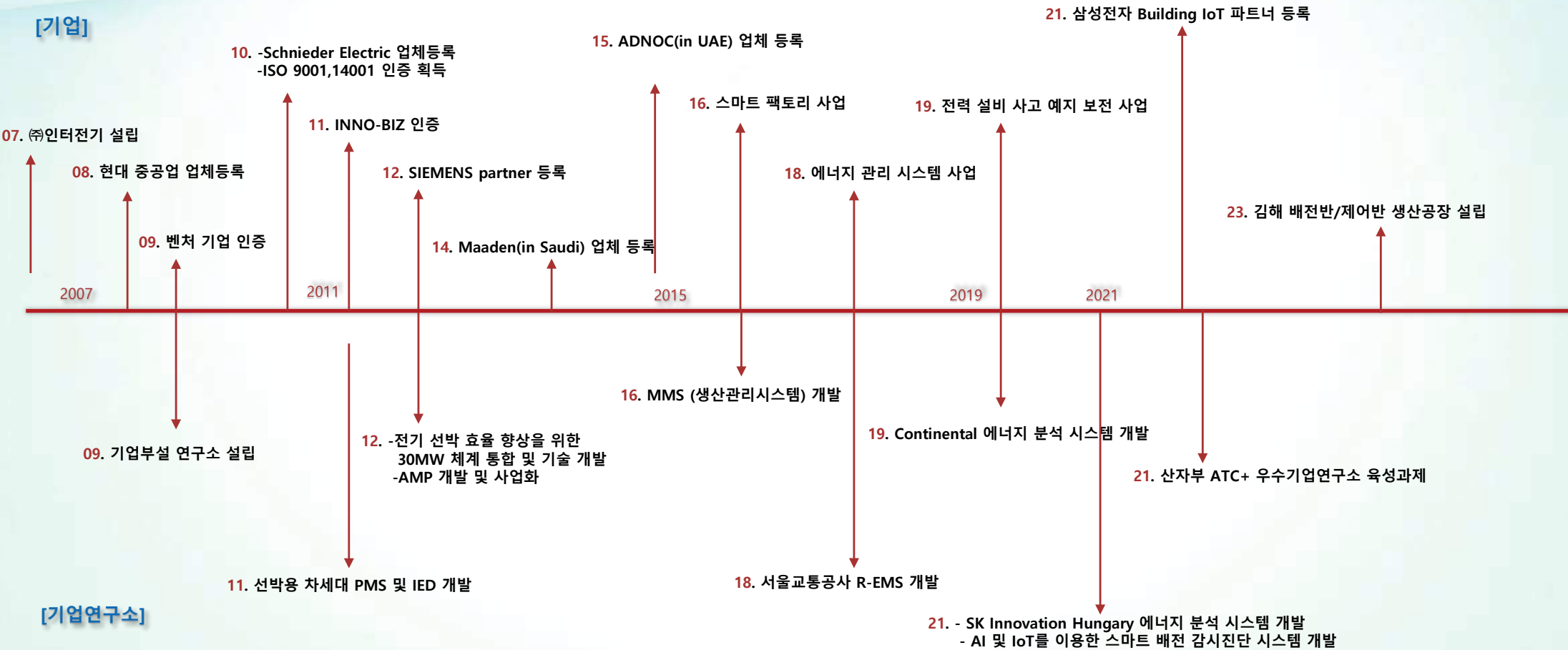
- Cloud 네트워크 통한 다중 건물군 연계 (커넥티드 커뮤니티) + 적응형 AI 개발 + 강화된 사이버 보안 체계 개발
- Cloud 서버 내 '예측모델 입력변수' + 'ANN 기반 부하 에너지 소비량 예측모델' + '에너지 절감 최적제어 알고리즘' 생성



6. 회사 소개 : (주)인터전기

1. 연혁

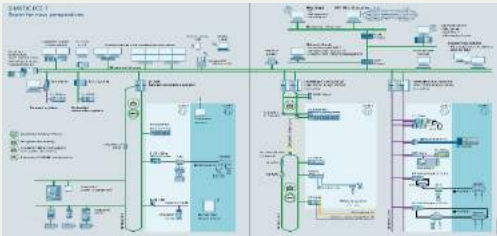

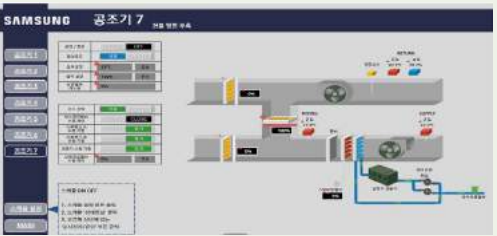
[기업]



[기업연구소]

6. 회사 소개 : (주)인터전기

2. 주 사업 분야

	Automation	EMS (Energy Management)	BMS (Building Management System)
기능	생산 장비, 공정, 환경 제어 및 운영 HMI 구축	에너지 사용 패턴 분석 / 절감 요소 파악	건물 내 기계설비, 전력설비 및 조명설비 제어
구성	PLC controller + Software	Meter (물, 가스, 전력, 스팀, 에어) + Software	DDC controller + Field device + Software
특징	1) 전자, 화학, 발전, 수처리 등 다양한 응용 분야 2) 다양한 프로토콜 및 호환 지원 3) 인더스트리4.0 스마트팩토리 지원	1) 과거 데이터 비교, 분석 및 패턴 분석 2) 원단위 산출 위한 에너지 맵 구성 3) 수요 예측 기술 개발 목표	1) 건물 냉난방 온도, 습도 및 환기제어 2) 실 시간 감시 및 제어, 리포트 및 트렌드 분석 3) 에너지 절감 제어 로직
			
적용 실적	1) 대산 수소 연료전기 50MW 플랜트 2) LG에너지앤솔루션 이차전지 미국 생산공장 3) Maaden Ammonia 공장 (Saudi Arabia)	1) Continental Automotive 세종공장 2) 서울교통공사 1~8호선 3) SK Innovation Hungary 공장	1) 성수 팩토리얼 지식산업센터 2) 성균관대학교 600주년 기념관 3) 삼성전자 인도 가전공장 4) 폴란드 Spire Tower

< 감사합니다 >