

건축IT융합연구전문기업

건물성능해석 지능화·자동화·최적화 응용솔루션

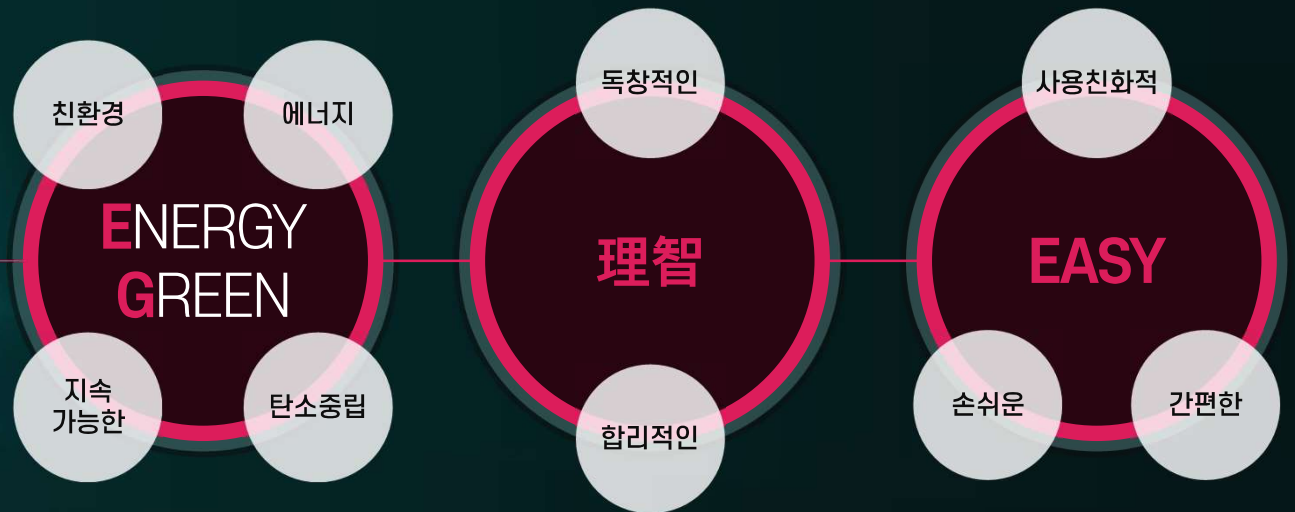
이지솔루션즈

E G SOLUTIONS

회사소개서 | 2024. 01.



Analyze **SMART** with **EG SOLUTIONS**



Architecture	Building Energy, Smart City, Green Remodeling, BIM, Thermography
Performance Analysis	Simulation(Modeling), HVAC&R System, Optimization
Solution	Application software, Mobile app, Platform, Customizing, Automation
Smart	Smart construction, Digital, ICT, AI, ML, Image Recognition

CONTENTS



01. 기업 현황

- 1.1 개요
- 1.2 연혁 및 조직
- 1.3 역량 및 비전
- 1.4 대표자소개

02. 사업 영역

- 2.1 건물 성능 해석
- 2.2 건축 지능화 기술
- 2.3 솔루션 개발

03. 응용솔루션

- 3.1 그린리모델링 컨설팅 애플리케이션
- 3.2 열화상 하자 자동 판정 솔루션
- 3.3 개방형 바람길 해석 솔루션
- 3.4 개방형 BIM 에너지 정보 변환기(IFC Energy Data Converter)
- 3.5 에너지·탄소 범용 인공지능 엔진(EGAi)
- 3.6 제로에너지건축물 플랫폼 (ZEBA)
- 3.7 실시간 건물 에너지 효율화 솔루션

04. 사업 실적

- 4.1 수행 실적
- 4.2 개발 실적
- 4.3 자체 연구 : 건물 전과정 진단·평가 지능화 기술

기업 개요

(주)이지솔루션즈는 지속가능한 건축을 위한 스마트 솔루션을 개발하는 **건축IT 융합연구 전문기업**으로 건축물 에너지 및 친환경 성능 해석의 **지능화, 자동화, 최적화**를 위한 기술 개발을 수행하고 있습니다. 건물시스템해석, 인공지능, 컴퓨터비전(영상인식), 열화상진단, 건물정보모델(BIM) 분야의 **다양한 수행 경험과 기술력을 바탕으로 건축 기술과 ICT 기술의 융합**을 통해 사용자 친화적인 **실질적 대안**을 개발하고 있습니다.

ABOUT EG



- **업체명** (주)이지솔루션즈
- **설립일** 2021년 12월 17일
- **사업분야** 연구개발, 엔지니어링서비스, 소프트웨어개발
- **웹사이트** www.egsol.co.kr
- **이메일** egsol@egsol.co.kr
- **대표전화** 02-6741-1201
- **주소** 서울특별시 강서구 공항대로 220 우성에스비타워 II 501호

연혁

- 2024. 04 벤처기업 확인
- 2023. 01 기업부설연구소(건축지능화기술연구소) 변경 및 인가
- 2022. 12 회사명 변경(이지솔루션즈) 및 확장 이전
- 2022. 03 그린리모델링 사업자 등록
- 2021. 12 주식회사 이지건축솔루션 법인 설립



조직도

대표이사

회계, 재무, 총무, 인사
연구행정지원

경영지원팀

디자인팀

제안서/보고서 편집
연구도안/발표자료 디자인

건물성능해석연구팀

- 건물 에너지/친환경 성능 해석
- 탄소/전생애주기 분석
- 성능해석 고도화/최적화/자동화
- 그린리모델링 설계 컨설팅

건축지능화기술연구팀

- 인공지능(기계학습) 예측모델 개발
- 컴퓨터비전(영상인식) 기술 개발
- 적외선 열화상 진단
- 건물정보모델링(BIM)

솔루션개발팀

- 공학 솔루션 개발
- 데이터마이닝 서비스
- 디지털트윈 진단제어
- 시스템 및 응용 소프트웨어 개발



정부부처 연구 수행

다양한 국가 R&D
사업 수행

공공기관 기술용역 수행

정책지원, 통계, 분석
용역 수행

자체 솔루션 개발

건축 IT 분야
응용 SW/앱 개발

SCI, KCI 논문 게재

국내외 학회 참여,
다수의 SCI 논문 게재

R&D 전문인력 구성

석·박사,
연구경력 평균 5년 이상

▶ 기업 역량

VISION

“ 전문성과 도전정신을 가진 창의적인 건축 & IT 융합 연구자 ”

인재상

Professionalism

전문성

인센티브 차등 지급
학술&저작권과 보상

Innovation

혁신

교육지원금
석·박사 학위 지원

Originality

창의

유연근무제(4+1)
리프레시 유급 휴가

Communication

소통

최소단위 팀 운영
장기근속자 보상

Global

글로벌

해외세미나 참석 지원

지원제도



ENERGY SIMULATION
 SMART CONSTRUCTION MODELING HVAC&R
 IMAGE RECOGNITION DIGITAL OPTIMIZATION
 ARTIFICIAL INTELLIGENCE MACHINE LEARNING
ZEB GREEN REMODELING
 NET-ZERO BUILDING **ENERGYPLUS**
 ICT PHOTOGRAMMETRY BEMS **BIM**
 THERMOGRAPHY SMART CITY
 CUSTOMIZING PLATFORM

장향인 대표

공학박사 / 건축환경설비전공

- **건물에너지 / 건축설계 / 친환경컨설팅 / 연구개발** 경력 22년
[박사학위논문: 건물 사용 특성을 반영한 에너지 요구량 예측모형 연구]
- **국가 연구개발사업 21건, 공공&민간 기술용역 65건** 참여(2010년~2023년)
- 인하대, 국민대, 광운대 등 **외래교수**
- **한국건설기술연구원, 서울기술연구원** 객원연구원
- **한국친환경설비학회 이사** (2020년~2022년)
- **국토안전관리원 그린리모델링 얼라이언스** 분과위원 (2023년)

수상실적

대한설비공학회 최상홍 학술상 (2012)

한국건축친환경설비학회 논문상(2019)

성과현황

특허등록 10건, 특허출원 24건, SW등록 27건 참여

SCI 23편, KCI 51편, 학술발표 및 기고 50편 참여

총18건

국가 연구개발 주요실적

사업명	과제명	참여기간	역할	지원부처
국토교통 기술촉진 연구사업	BIM 기반 공동주택 단열·결로 해석시스템 개발	2014.07 ~ 2016.07	공동기관 책임	 국토교통부
중소기업기술 혁신개발사업	프로그램 태양추적과 릴레이렌즈를 적용한 고효율 하이브리드 조명시스템	2016.08 ~ 2018.08	공동기관 책임	 중소기업청
신진연구 지원사업	내부결로 방지를 위한 건물 외피성능 평가방법 및 기준개발	2017.03 ~ 2020.02	책임	 과학기술정보통신부
ICT융합 핵심기술개발 지원사업	비디오 측량 기반 건물 BIM 모델 자동 생성 기술 개발	2018.07 ~ 2019.12	책임	 과학기술정보통신부
국토교통 기술촉진 연구사업	리덕션 수치모델을 이용한 열화상 디지털 트윈 기반의 창호시공부위 하자 평가	2019.04 ~ 2021.12	공동기관 책임	 중소기업청
에너지기술 개발사업 실증형과제	스마트시티 에너지 비즈니스 서비스 개발	2019.05 ~ 2021.12	공동기관 책임	 산업통상자원부
에너지 수요관리 핵심기술개발	기존 공공건물 자연채광에너지 효율 진단 및 리모델링 기술 개발 실증	2020.07 ~ 2021.12	공동기관 책임	 산업통상자원부
국토교통 기술촉진 연구사업	클라우드 원격 자동제어와 센서 배치 최적화를 통한 중소형 기존건축물용 경량화 BEMS 기술 개발	2021.04 ~ 2021.12	책임	 국토교통부
신진연구 지원사업	비유클라우드 데이터 처리와 자연어 인식 기술을 접목한 BIM 기반 건물 친환경 성능 통합 평가 프레임워크 개발	2020.03 ~ 2023.02	책임	 과학기술정보통신부

총42건

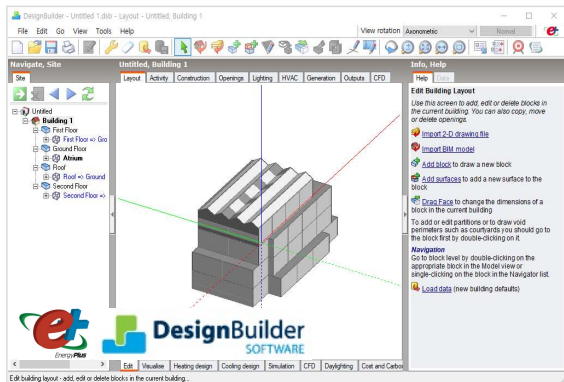
공공 기술용역 주요실적

용역명	참여기간	역할	발주처
제로에너지빌딩 기술 가이드라인 제작	2017.08 ~ 2017.09	연구원 (책임급)	 한국에너지공단 KOREA ENERGY AGENCY
건축물 에너지효율등급제 운영실태 및 취득효과 분석사업	2017.09 ~ 2018.02	연구원 (책임급)	 한국에너지공단 KOREA ENERGY AGENCY
한국화학융합시험연구원 신축건물에 대한 인증건설 및 성능 개선 방안 연구	2018.07 ~ 2018.11	연구원 (책임급)	 KTR 한국화학융합시험연구원
공공건축물 그린리모델링 시범사업 에너지성능 진단 및 개선효과 평가용역	2018.07 ~ 2019.11	연구원 (책임급)	 서울특별시
제로에너지빌딩 요소기술 민감도 분석 및 통계자료 제작	2018.11 ~ 2018.12	연구원 (책임급)	 한국에너지공단 KOREA ENERGY AGENCY
공공건축물 그린리모델링 중장기 사업화 전략 수립	2019.06 ~ 2019.12	연구원 (선임급)	 LH 한국토지주택공사
공공건축물 그린리모델링 프로토타입(Prototype)개발 기술용역	2019.07 ~ 2019.12	연구원 (책임급)	 LH 한국토지주택공사
제로에너지 단독주택단지 에너지성능분석 최적화 설계방안 연구	2019.08 ~ 2019.11	연구원 (선임급)	 SIT 과학기술연구원 South Korea Institute of Technology
제로에너지빌딩 공사비 최적화 및 부동산 가치연계방안 연구	2019.08 ~ 2020.20	연구원 (책임급)	 한국에너지공단 KOREA ENERGY AGENCY

건물 성능 해석

✓ 건물에너지

BUILDING ENERGY



건물 에너지 해석

도시/건물/시스템/플랜트 성능 및 에너지 해석
 준정상해석(ECO2), 동적해석(EnergyPlus, TRANSYS 등) 수행
 측정 및 검증(M&V), 에너지절감조치(ECM) 보고서 작성

- ✓ 다양한 해석들을 활용한 신뢰성 있는 건물에너지 성능 해석
- ✓ 계획-설계-커미셔닝-유지보수 전과정의 에너지 시뮬레이션 수행

대표 연구 및 기술용역

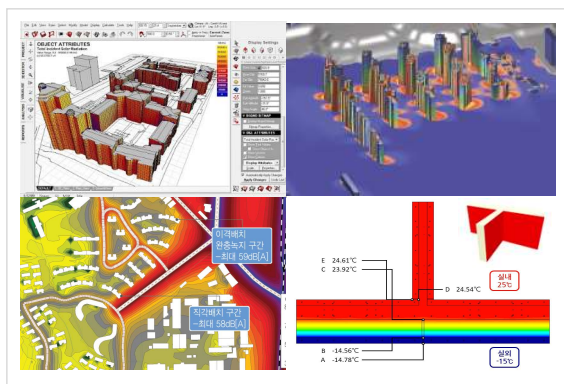
- [2018.07-2020.06] 에너지기술평가원, 저층 주거건물 에너지기술 적용 타당성평가 및 솔루션 개발
- [2019.08-2019.12] 서울기술연구원, 표준모델의 건축물 에너지효율등급 설정을 위한 에너지민감도 분석

대표 성과를

- [SCI] Energy-saving performance of light shelves under the application of user-awareness technology and light-dimming control
- [KCI] 저층 주거건물의 에너지 소요량 예측을 위한 에너지인자 정의 및 참조모델 개발

✓ 친환경성능

PERFORMANCE ANALYSIS



친환경 성능 해석

열교/결로, 창호단열, 유체(CFD), 일조/조망/현휘, 연돌, 소음 해석
 PHYSIBEL, THERM, STAR-CCM+, SANALYST, CADNA 등
 ESG-E, 실내쾌적(PMV), 거주후평가(POE) 등

- ✓ 건축 전분야 친환경 성능 해석
- ✓ ESG, 실내쾌적, 거주후평가 등 성능 해석 및 가치 평가 확대

대표 연구 및 기술용역

- [2013.09-2014.08] 한국농업기술진흥원, 고단열 목질 건축재료의 건물에너지 절감 기여도 평가
- [2017.03-2020.02] 내부결로 방지를 위한 건물 외피성능 평가방법 및 기준개발

대표 성과를

- [SCI] Prediction of thermal transmittance for lightweight wood-frame houses using hierarchical regression analysis
- [KCI] 통계적 방법을 이용한 이질재가 혼합된 목구조의 상당열관류율 예측
- [KCI] 창세트 시뮬레이션 시험법에 따른 부위별 열관류율 비교

건물 성능 해석

탄소/LCA

STATISTICAL ANALYSIS



탄소/전생애주기 분석

전생애주기 관점에서의 내재 환경영향(GWP, 산성화 지수 등) 분석
LCA 관점에서의 신축/그린리모델링 의사결정 수행
CDM, VCS, 외부사업 방법론에 의한 탄소배출권 동적 시뮬레이션(M&V)

- ✓ 건물의 전생애주기(LCA)를 반영한 탄소배출량 분석
- ✓ 건축분야 탄소중립(Net-Zero) 실현을 위한 기반 기술 구축

대표 연구 및 기술용역

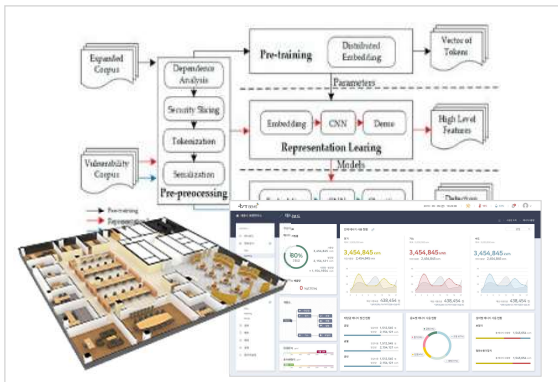
- [2022.06~2025.02] 한국연구재단, 탄소중립 달성을 위한 그린리모델링 환경전과정평가 체계 개발
- [2018.07~2018.11] 한국토지주택공사, 2018년도 공공건축물 그린리모델링 지원사업(남부권) 기술용역 (그린리모델링 외부사업 방법론 개발)

대표 성과를

- [SCI] Verification of Energy Usage Based on Standard Building Model Development of Low-Rise Residential Buildings in South Korea
- [KCI] 그린리모델링 에너지 성능 분석을 위한 비주거 공공건축물 유형별 표준모델 및 간단 평가계수 도출

최적화/자동화

AUTOMATION



건물 성능 해석 고도화/최적화/자동화

Building physics, Gray-box, Data-driven, Multiphysics
대리모델(통계, 학습) 구축을 통한 해석 간소화, 자동화, 사용자최적화
건물에너지-전열-CFD 등 이종 시뮬레이션 연동
제어최적화(EMS), 고장진단(FDD), 시뮬레이션자동화 모델링

- ✓ 목적에 최적화된 시뮬레이션 모델 활용을 통한 해석 고도화
- ✓ 스마트빌딩/시티 구현을 위한 디지털트윈 기반 마련

대표 연구 및 기술용역

- [2021.01~2021.12] 국토교통진흥원, 클라우드 원격 자동제어와 센서 배치 최적화를 통한 중소형 기존건축물용 경량화 BEMS 기술 개발
- [2019.08~2019.11] 서울기술연구원, 제로에너지 단독주택단지 에너지 성능분석 최적화 설계방안 연구

대표 성과를

- [SCI] System-level virtual sensing method in building energy systems using autoencoder: Under the limited sensors and operational datasets
- [KCI] 전산유체역학 및 다중회귀분석을 활용한 공동주택 단위 실의 유형별 최대 공기량 예측모델 개발

건물 성능 해석

통계분석

STATISTICAL ANALYSIS



정책 조사/통계 분석

국내외 정책 및 제도 조사, 국가 통계 분석을 통한 정책, 기술적 해법 수립
 건물 에너지 및 친환경 정책 제안, 로드맵 및 가이드라인 수립
 상관, 회귀분석, 주요인분석, 군집분석, AHP 등 각종 통계 분석 수행

- ✓ 정책 조사 및 통계 분석을 통해 기술적 근거 및 해법 수립
- ✓ 건물 에너지 및 친환경 정책 수립과 활성화를 위한 자료 도출

대표 연구 및 기술용역

- [2019.05-2021.12] 에너지기술평가원, 스마트시티 에너지 비즈니스 서비스 개발
- [2019.08-2020.02] 한국에너지공단, 제로에너지빌딩 공사비 최적화 및 부동산 가치연계방안 연구

대표 성과를

- [zeb.energy.or.kr] 제로에너지빌딩 경제성 분석 참고서
- [KCI] 건축물에너지효율등급 인증 현황 분석을 통한 제로에너지건축물의 설계 영향인자 분석
- [KCI] 스마트시티 설계 시 제로에너지건축물 인증 취득을 위한 패시브/액티브 인자별 평균성능 및 참조모델 제시

그린리모델링

GREEN REMODELING



그린리모델링 설계 컨설팅

현장실사/해석도구를 활용한 그린리모델링 전·후 에너지성능 분석 수행
 그린리모델링 기술별 대안분석 및 최적 대안 수립
 투자수익률(ROI)을 반영한 그린리모델링 경제성 분석

- ✓ 건축주 요구에 맞는 최적화된 목표 설정 및 가이드라인 제시
- ✓ 경제적이고 효율적인 부문별 에너지 성능 개선방안 도출

대표 연구 및 기술용역

- [2018.07-2020.06] 에너지기술평가원, 저층 주거건물 에너지 기술 적용 타당성 평가 및 솔루션 개발
- [2018.07-2019.11] 서울특별시, 공공건축물 그린리모델링 시범사업 에너지성능진단 및 개선효과 평가용역

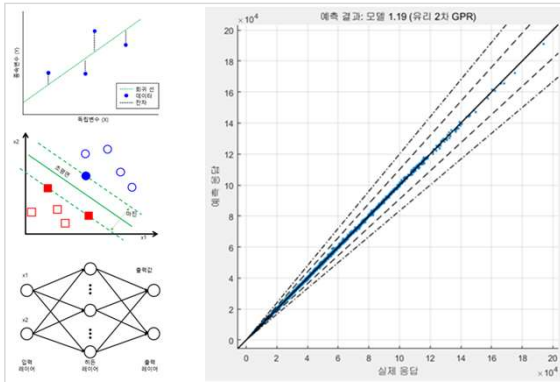
대표 성과를

- [KCI] 건축물 에너지효율등급 미평가 공간(방·난방 미설치 공간)의 평가를 위한 입력 데이터 및 적용 방안 제시
- [KCI] 머신러닝기반 저층 주거 건물 에너지소요량 예측 모델 개발
- [SW] 에너지 성능분석을 위한 특징 자동 추출 프로그램

건축 지능화 기술

인공지능

ARTIFICIAL INTELLIGENCE



데이터 분석 및 예측 모델 개발

기계학습 기반 건물의 에너지 소요량/사용량 예측을 위한 대리학습 모델 개발
영상의 색상을 이용한 건물 외피 마감재 분류 모델 개발
설계 대안 의사 결정을 위한 빅데이터/인공지능 결정 모델 개발

- ✓ 데이터 수집부터 분석, 처리까지 Non-Stop 서비스
- ✓ 각 적용 분야에 최적화된 높은 성능의 예측 모델 제공

대표 연구 및 기술응역

- [2022.03~2022.10] ㈜센텀인터넷, 그린리모델링 에너지성능 예측 학습모델 개발
- [2021.10~2022.04] 서울기술연구원, 에너지 성능 및 사용행태 정보기반 노후 건축물 에너지 진단 방안

대표 성과를

- [KCI] 머신러닝기반 저층주거 건물 에너지소요량 예측 모델 개발
- [KCI] 전산유체역학 및 다중회귀분석을 활용한 공동주택 단위실의 유형별 최대 공기량 예측모델 개발

컴퓨터비전

IMAGE RECOGNITION



컴퓨터비전(영상 인식) 기술 개발

딥러닝 기반 건물 외피의 의미론적 분할을 통해 건물 정보(창면적비 등) 제공
건설 영상 내 동적 객체(작업자, 차량, 건설기계 등) 탐지 및 추적
건물의 파노라마 영상과 사진측량 기반의 3차원 가상현실 구현

- ✓ 컴퓨터 비전 기술의 접목으로 비즈니스적 가치 창출
- ✓ 건설 산업의 지능화 토대 마련

대표 연구 및 기술응역

- [2022.05~2022.11] 한국건설기술연구원, 건물 에너지 검진을 위한 영상처리 기술 개발
- [2021.09~2021.10] 한국건설생활환경시험연구원, 건설 프로젝트(도로공사) 내 세부공종의 이벤트 자원정보(사이클별 소요시간) 영상 계측

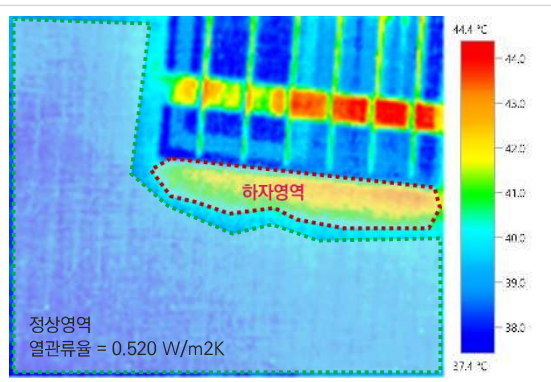
대표 성과를

- [SCI] Automated classification of thermal defects in the building envelope using thermal and visible images
- [SCI] Thermal anomaly detection in walls via CNN-based segmentation
- [SCI] Automated detection of linear thermal bridges from infrared thermal images using Neural Network

건축 지능화 기술

스마트 진단

SMART DIAGNOSIS



적외선 열화상 진단

건물에서 발생한 열적 이상 부위(누기, 열교, 습기 등)의 자동 탐지
건물 외피 및 에너지 성능의 정량적 평가(열관류율 산출)
건물의 스마트 자동 진단 및 외피 성능 개선 방안 제시

- ✓ 정량적 평가를 통한 건물 에너지 성능의 객관적인 지표 제시
- ✓ 자동화된 방법으로 비전문가도 쉽게 외피 성능 및 에너지 진단

대표 연구 및 기술용역

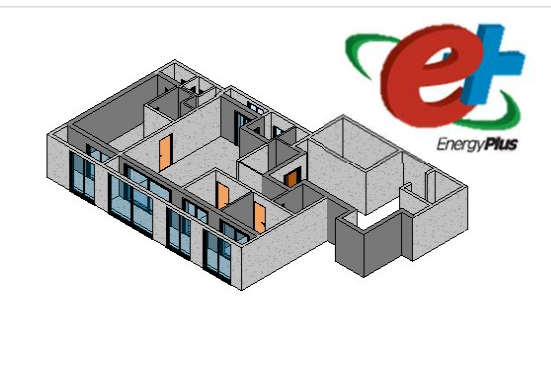
- [2019.04-2021.12] 국토교통부, 리덕션 수치모델을 이용한 열화상 디지털 트윈 기반의 창호시공부위 하자 평가
- [2020.09-2020.12] 한국건설기술연구원, 건물 외피 열화상의 파노라마 생성 모듈 개발

대표 성과를

- [특허] 열화상 촬영 이미지를 이용한 창호 시공부위 하자 평가 장치 및 그 방법
- [SCI] Dynamic thermal bridge evaluation of window-wall joints using a model-based thermography method
- [SCI] Detailed and fast calculation of wall surface temperatures near thermal bridge area

빅데이터

BIG DATA



건물정보모델링(BIM)

각종 친환경 건물 인증 자동화를 위한 빅데이터 추출 및 가공
ECO2, EnergyPlus 등의 에너지 성능 평가 시뮬레이션과의 연동
3차원 가상현실과 기계학습을 접목한 기존 건물의 BIM 자동 생성

- ✓ BIM과 다양한 시뮬레이션 프로그램과의 연동 지원
- ✓ 국내외 인증에 필요한 정보를 BIM으로부터 자동으로 생성해서 제공

대표 연구 및 기술용역

- [2020.03-2023.02] 과학기술정보통신부, 비유클라우드 데이터 처리와 자연어 인식 기술을 접목한 BIM 기반 건물 친환경 성능 통합 평가 프레임워크 개발
- [2018.07-2019.12] 과학기술정보통신부, 비디오 측량 기반 건물 BIM 모델 자동 생성 기술 개발

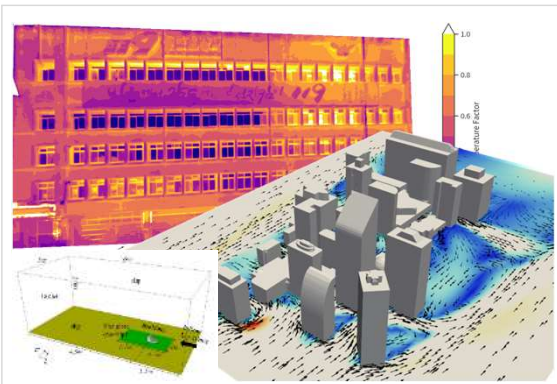
대표 성과를

- [SCI] Development of building CFD model design process based on BIM
- [SCI] Automated conversion of building information modeling (BIM) geometry data for window thermal performance simulation
- [KC] 개방형 BIM기반 무장애 활동공간 산출 자동화 방안 제안

솔루션 개발

공학솔루션

CONVERGENCE SOLUTION



공학 융합 솔루션 개발

BIM·CAD 건물 설계정보로부터 유체해석 시뮬레이션 자동 설계 외피 열화상의 영상처리, 인공지능 기반 부위 인식, 이상영역 탐지 건물 에너지 시뮬레이션 및 다양한 융합 솔루션 개발

- ✓ 공학 기반의 건축 융합 솔루션 다수 개발
- ✓ 건물 에너지, 열화상, 전열, CFD 해석 자체 솔루션 보유

대표 연구 및 기술용역

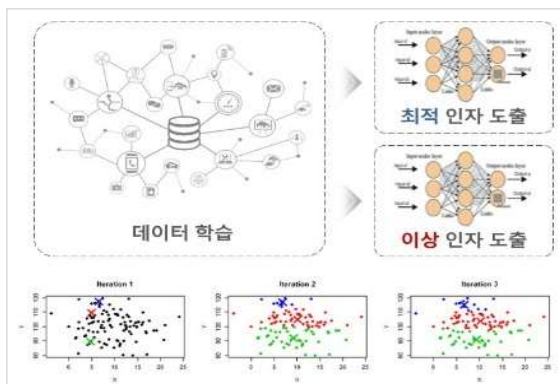
- [2019.04~2020.12] 국토교통부, BIM 설계환경 기반의 개방형 CFD 전처리 자동화 기술 개발
- [2018.06~2021.05] 한국연구재단, 열화상을 활용한 머신러닝 기반의 건축물 하자 판정 연구
- [2020.09~2022.11] 한국건설기술연구원, 건물 에너지 검진을 위한 영상처리 기술

대표 성과를

- [특허] 2차원 도면을 이용한 기계학습 기반의 에너지 소요량 예측 시스템 및 방법
- [SW] BIM(건물정보모델링) 형상 추출 및 단순화 소프트웨어
- [SW] 리덕션 수치모델을 통한 창호시공부위 하자평가 프로그램

데이터마이닝

DATA MINING



데이터마이닝 서비스

수치분석 및 빅데이터 분석 솔루션 개발, 컨설팅
Python/MATLAB 기반의 공학 분석
건물 인증컨설팅 개선방안 및 지원도구 개발

- ✓ 시뮬레이션 자동화를 통한 데이터 마이닝 기술
- ✓ 기계학습, 인공지능 모델 개발 서비스

대표 연구 및 기술용역

- [2020.07~2024.06] 에너지기술평가원, 기존 공공건물 에너지 효율 진단 및 리모델링 기술 개발 실증
- [2071.10~2018.08] 중기청, 건물 에너지성능 해석 고도화를 위한 범용 건축재료 데이터베이스 자동 수집

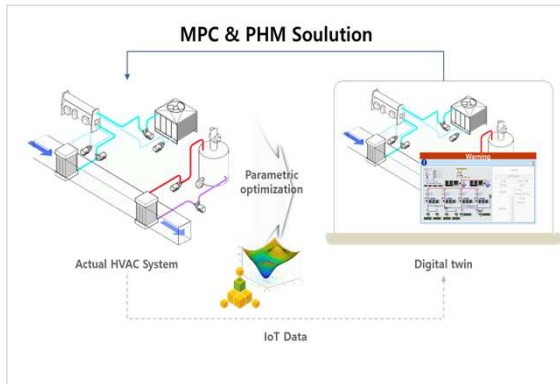
대표 성과를

- [특허] 건축물 맞춤형 전산유체역학 모델 최적 격자 설계 시스템 및 최적 격자 방법
- [SW] EnergyPlus 해석·시뮬레이션 지원 프로그램
<https://github.com/beskep/EnergyPlus>
- [SW] 효율등급인증 평가프로그램 해석 코드
<https://github.com/beskep/ECO2>

솔루션 개발

✔ 디지털트윈

DIGITAL TWIN



Building Digital Twin 기반 제어/진단

Physics informed data model 구현
 Parametric optimization을 통한 모델 최적화
 Virtual sensor 기반 건전성 진단 및 데이터 증폭을 통한 신경망 구현
 모델기반예측제어(MPC) 및 시스템 건전성관리(PHM)

- ✔ 운영비용 최적화를 위한 제어 Solution 제공
- ✔ HVAC 시스템 유지관리 효율화를 위한 Building Automation Solution 제공

대표 연구 및 기술용역

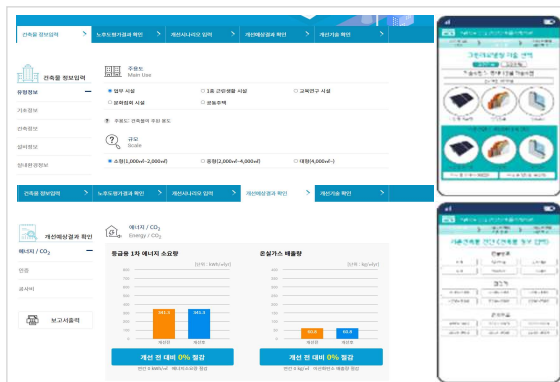
- [2021.04~2021.12] 국토교통진흥원, 클라우드 원격 자동제어와 센서 배치 최적화를 통한 중소형 기존건축물용 경량화 BEMS 기술 개발
- [2019.04~2021.12] 국토교통부, 리덕션 수치모델을 이용한 열화상 디지털 트윈 기반의 창호시공부위 하자 평가

대표 성과를

- [KCI] 개방형 BIM기반 장애물 없는 생활환경 인증의 통과 유효폭 산출을 위한 정보체계 제안
- [KCI] 건축환경설비 분야의 디지털트윈 기술 사례
- [SCI] Automated classification of thermal defects in the building envelope using thermal and visible images

✔ 소프트웨어

SOFTWARE



시스템 및 응용 SW 개발 (Web/PC/Mobile)

다양한 플랫폼(웹, PC, 모바일) 대상 인터페이스 개발
 UI, 알고리즘 및 서비스 API 개발을 통한 시스템 통합 지원
 OS별 응용 소프트웨어 개발 (윈도우, Android/ iOS)

- ✔ 시스템 기획, 알고리즘 개발, 화면 설계 및 구현 전과정 서비스
- ✔ 요구기능 분석-기능설계-피드백을 통한 고객 니즈 충족

대표 연구 및 기술용역

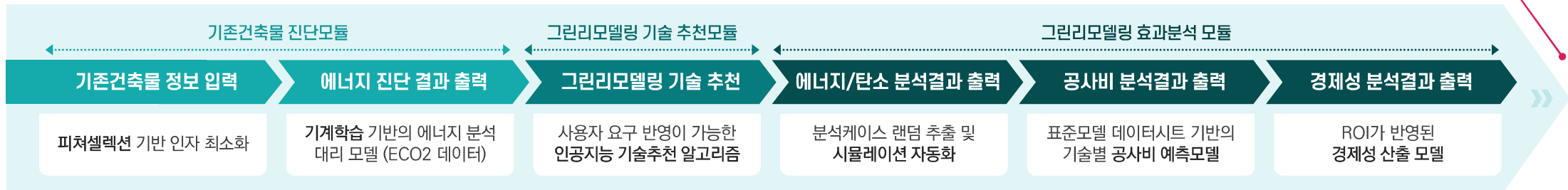
- [2020.06~2020.12] 한국토지주택공사, 웹기반 공공건축물 GR 의사결정지원 시스템 개발 용역
- [2019.11~2019.12] 한국건설기술연구원, 신재생에너지설비 운영관리 LCC 분석 SW 개발

대표 성과를

- [특혜] 웹기반 저층주거 건축물 에너지 기술 솔루션 제공 시스템 및 그 방법
- [SW] 경량화 건물에너지관리시스템(M-BEMS)
- [SW] 에너지성능분석을 위한 특징 자동추출 프로그램

그린리모델링 컨설팅 애플리케이션

인공지능(AI) 모델을 기반으로 간단한 건물유형과 기본정보의 입력을 통해 그린리모델링 사업 대상 건축물의 에너지성능 현황을 진단하고, 건물유형 및 사업목적에 따른 최적화된 기술을 추천하고, 사업전·후 에너지성능 개선 비용, 탄소배출량, 경제성을 분석하는 그린리모델링 컨설팅 애플리케이션



Solution 특징



국내 유일의 그린리모델링 사업분석을 위한 범용 앱

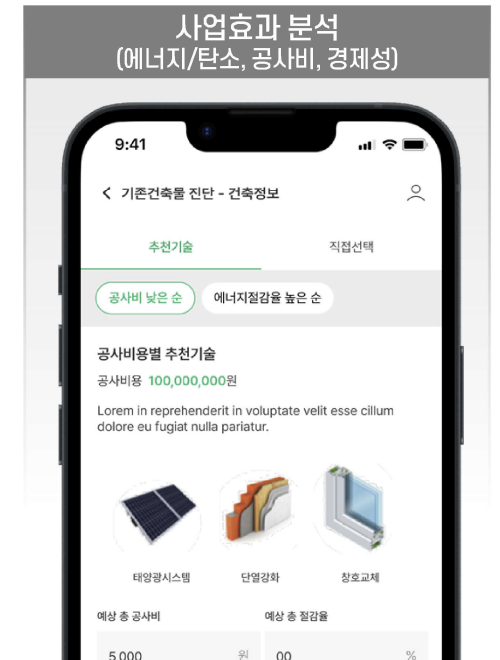
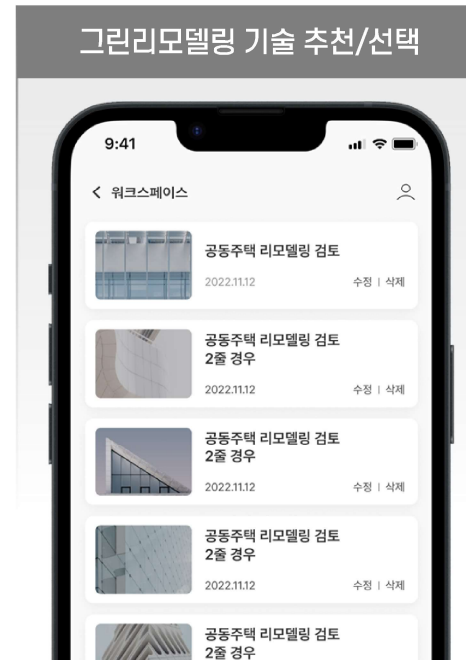
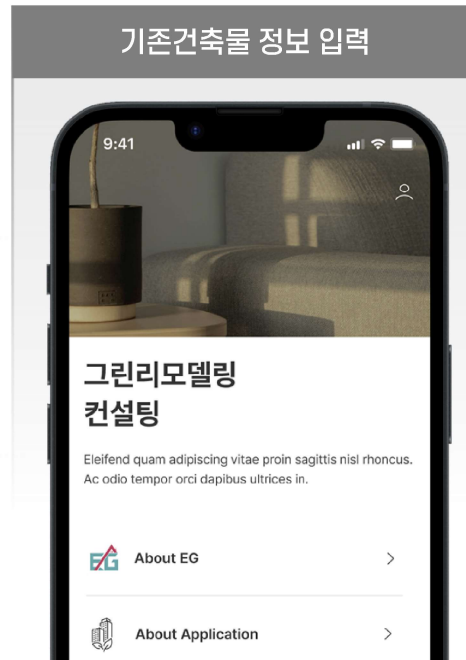


분석 프로세스 간소화와 탈전문화를 통한 10분 이내의 분석



인공지능 시스템 탑재를 통한 ECO2 결과와 10% 이내 오차

Solution 현황



열화상 하자 자동 판정 솔루션

건물 외피를 대상으로 한 적외선 열화상 진단 과정에 컴퓨터 비전 기술을 도입함으로써 열적 하자가 발생한 위치와 영역을 자동으로 파악하고 그로 인한 열손실을 정량적으로 제공하는 열화상 하자 자동 판정 솔루션



Solution 특징



국내 최초의 건축 분야 전문 열화상 진단 솔루션

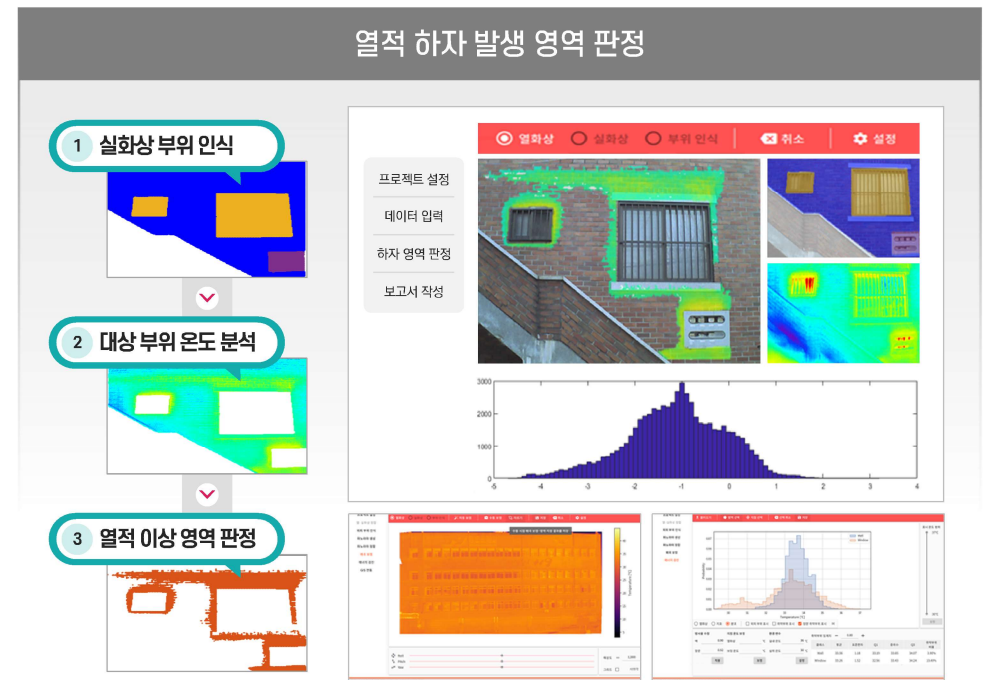
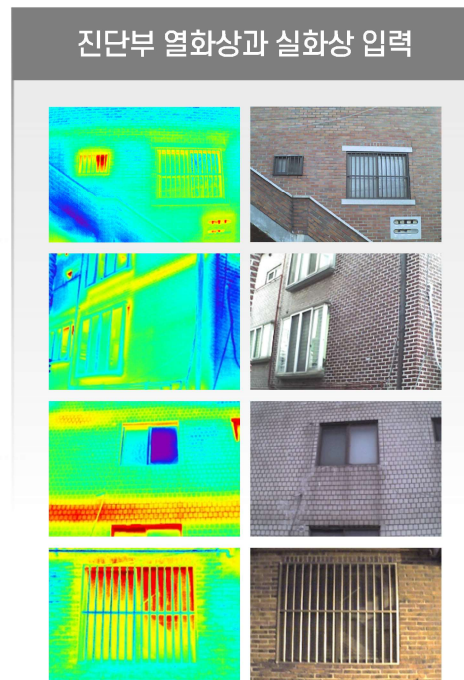


컴퓨터 비전(영상처리) 기술을 통한 자동화된 열적 하자 진단



전문가에게는 객관적 판정 기준을, 비전문가에게는 간편한 자가 진단을 제공

Solution 현황



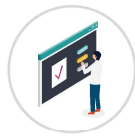
개방형 바람길 해석 솔루션

건물정보모델링 (BIM) 및 CAD 정보를 바탕으로 바람길 분석, 실내유동 해석을 위한 CFD 모델을 자동 설계하는 프로그램
 건물 형상 최적화, 재료 물성치 추정, 격자 설계 정보 등 자동 전처리 과정을 지원



Solution 특징

Solution 현황



형상·격자 설계, 단순화, 해석 설정까지 **전자동화된 모델 설계**



건물 설계 정보의 변환을 통해 모델 설계 **시간, 인적 오류 가능성 최소화**



검증된 오픈소스 CFD 프로그램을 통해 **해석 정확도 보장**

건물 설계 정보 추출 및 CFD 케이스 변환

-  BIM, CAD 파일로부터 **건물 설계 정보 해석**
-  외벽 정보 추출 필요시 **형상 단순화** 시행
-  바람길 분석을 위한 **외부 풍환경 프로파일 설계**

해석 조건 설정

건물 형상 최적화 설정

상대적 거리 기준 적용

단순화 거리 기준 0.1 m

계구부 (창/문) 형상 유지 (단순화 제외)

계구부 (창/문) 부피 유지

확인

CFD 세부 설정

열유속 해석 벽면 마찰 해석 개별 벽면 저장

외부 온도: 293.15 K 외부 열전도율: W/m²K

격자 해상도 설정 격자 크기 설정

격자 해상도: 24 격자 크기: m

최소 격자 크기: 0 외부 영역 크기: 5 배

수직 밀링 차분: 2 벽의 크기 (격자 설계 보조 값인): 0.5 배

No. of Boundary Layers: 0 Boundary Cell Size: m

No. of subdomains: 0

취소 설정

풍환경 설정

풍속 코드 번호 지정: 0.20

지역별 풍속고도분포계수 DB

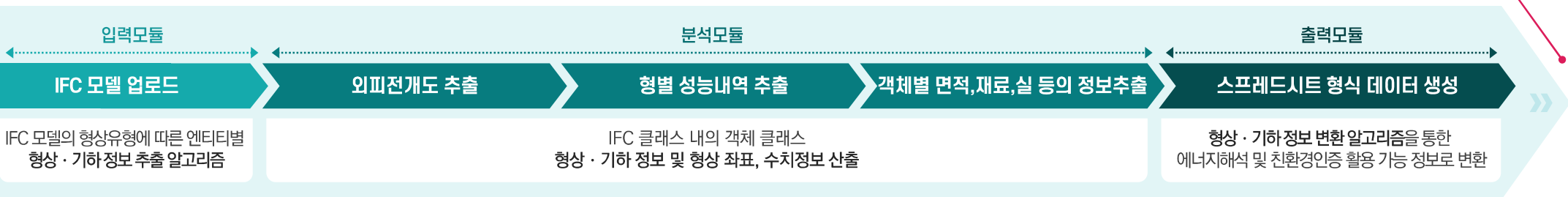
확인

취소 설정

재료 명칭	재료	열전도율 (W/m²K)	밀도 (kg/m³)	비열 (J/kg·K)
masonry - brick	brick masonry medium	7.110e+01	2.000e+03	8.370e+02
metal - steel Layer	metal	7.117e+01	7.870e+03	4.480e+02
metal, air layer - air space	air	2.550e+00	1.200e+00	1.006e+03
plasterboard	Gypsum, plasterboard	2.500e+01	9.000e+02	1.000e+03
wood - sheathing, plywood	wood	1.510e+01	5.500e+02	2.301e+03
면역 (m²)	면적의 면	32.78	37.78	
면적 (m²)	면적	72.97	77.97	
길이 (m)	길이	0.48	0.48	
Face 개수	Face 개수	18.00	18.00	

개방형 BIM 에너지 정보 변환기(IFC Energy Data Converter)

개방형 BIM(IFC) 정보를 활용해 건물 에너지 성능평가 필요한
외피 성능 관련 정보를 자동으로 추출해 스프레드시트 형식으로 출력하는 프로그램



Solution 특징



국내 최초의 IFC 형식 정보를 활용한
외피성능정보 추출 프로그램

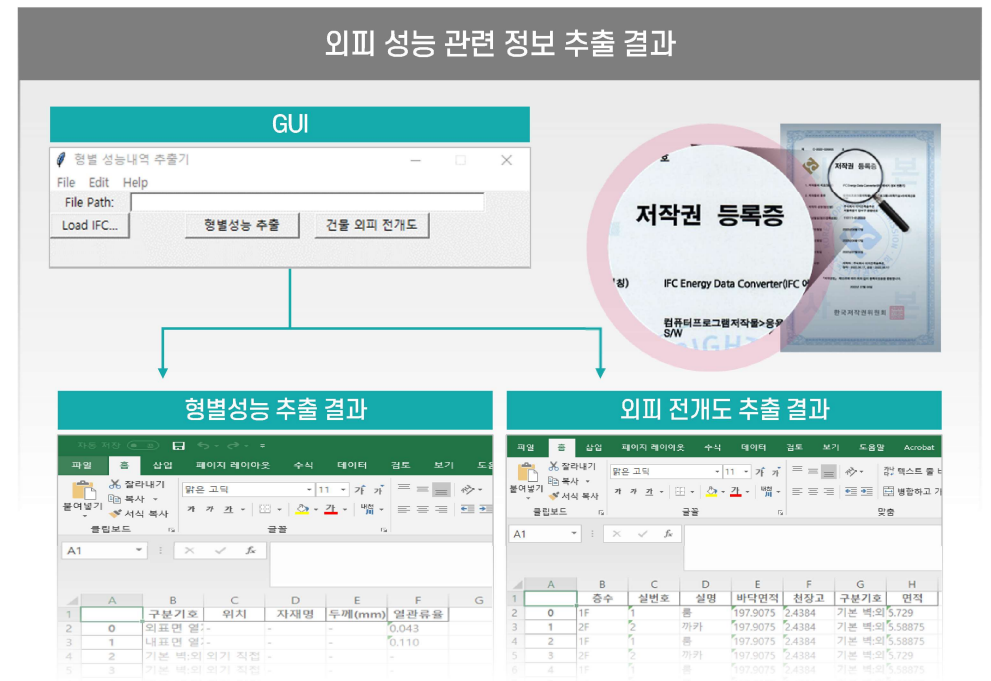
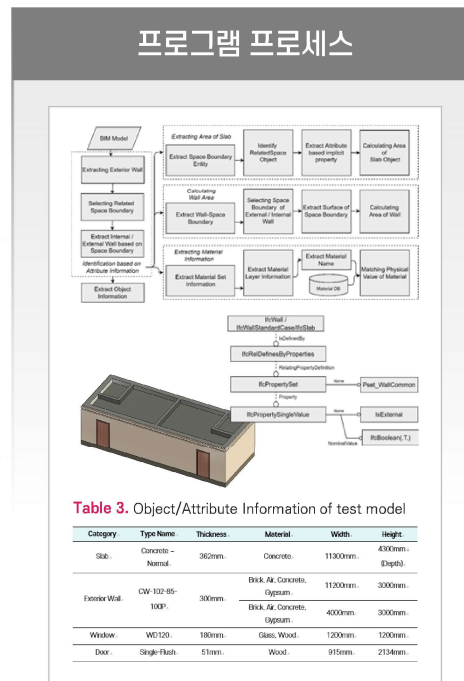


BIM 정보 추출 자동화를 통한
신속성 확보 및 인적오류 최소화



개방형 BIM 기반의
에너지 정보 출력 알고리즘
고도화로 정확성 보장

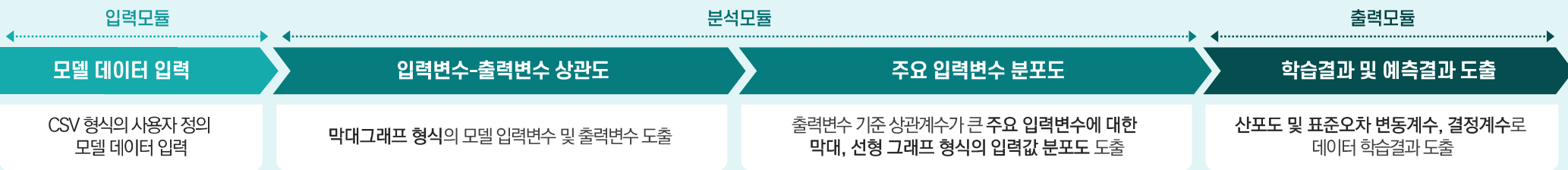
Solution 현황





에너지·탄소 범용 인공지능 엔진(EG Ai)

AI 기반 모델 학습결과 및 예측결과 시스템으로
사용자 정의 데이터를 통해 인공지능 모델의 학습결과 및 예측결과 등을 제공



Solution 특징



사용자 경험·지식 상관없이
사용자 정의 데이터를 활용해
EG Ai 데이터 학습



데이터 종류 상관없이 모든
데이터를 학습대상 범용
인공지능 모델 개발



EG Ai의 모델 생성 후 사용자
가 지정한 예측값 즉각적 제공

Solution 현황

1. 학습데이터 입력

EG 데이터(기본값)
 사용자 정의 데이터

EXCEL 데이터 입력
 EG Ai로 모델을 만들어보세요.

2. 입력·출력 인자 선정

자동 선정
 개별 선정

입력값 선택:

<input type="checkbox"/>	인자 1	실내온도
<input type="checkbox"/>	인자 2	외기온도
<input checked="" type="checkbox"/>	인자 3	실내습도
<input type="checkbox"/>	인자 4	시간
<input checked="" type="checkbox"/>	인자 5	계절
<input type="checkbox"/>	인자 6	인자 6

출력값 선택:

<input type="checkbox"/>	인자 1	실내온도
<input type="checkbox"/>	인자 2	외기온도
<input type="checkbox"/>	인자 3	실내습도
<input type="checkbox"/>	인자 4	시간
<input type="checkbox"/>	인자 5	계절
<input type="checkbox"/>	인자 6	인자 6

3. 예측모델 생성

EG Ai
 인공지능경량

모델의 예측 손실도

손실도 vs 학습 횟수

4. 건물 에너지 정보 예측

EXCEL 데이터 입력
 EG Ai로 모델을 만들어보세요.

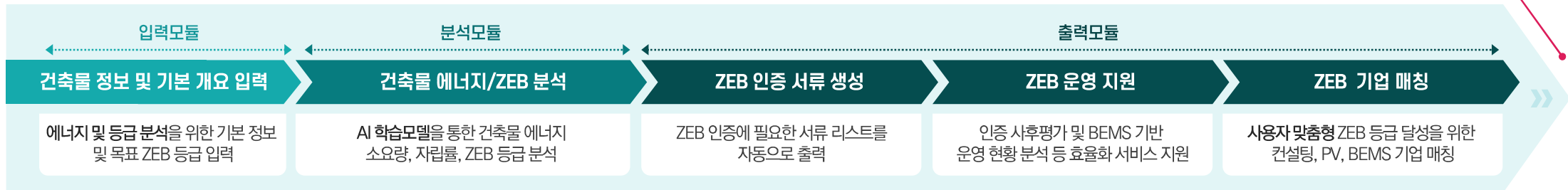
모델의 예측 오차

상관관계 vs 예측값

제로에너지 건축물 플랫폼 (ZEBA)

제로에너지건축물 인증을 위한 지원 플랫폼으로
건축물 에너지 분석, 운영개선 지원, 인증 서류 생성, 기업 매칭 서비스 등을 제공

25년7월 오픈 예정



Solution 특징



AI 학습 모델을 통한 건물의 에너지 소요량, 자립률 및 ZEB 등급 분석

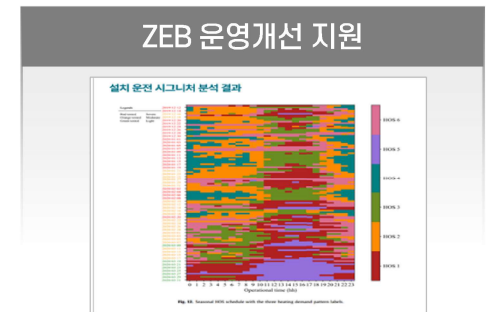


목표 ZEB 등급 달성을 위한 건물 최적화 기술 제공 및 추가공사비 산정 결과 제공



ZEB 인증 서류 출력 및 기업 매칭 서비스를 통한 ZEB 인증 지원 및 시장 활성화

Solution 현황

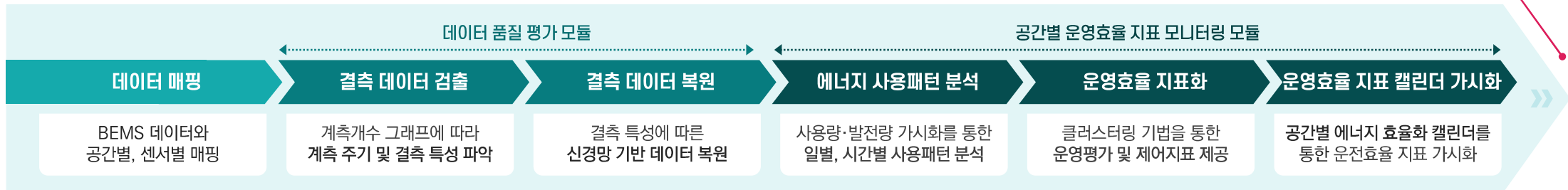


구분	업체명	주소	연락처
1	(주)이솔루 솔루션즈	서울특별시 강서구 공항대로 220	02-6741-1201
2	(주)에스	서울시 서초구 통산로 84	02-6959-5875
3	에녹엔지니어링	경기도 의정부시 장곡로 626	031-852-2033

실시간 건물 에너지 효율화 솔루션

BEMS에서 실시간으로 수집한 에너지 사용량과 발전량 데이터를 기반으로 **신경망을 적용한 결측 데이터 복원**, **클러스터링 기법을 적용한 군집화**를 통해 제어지표로 활용할 수 있는 시간별·공간별 에너지 운영효율 평가 지표를 가시화하는 서비스

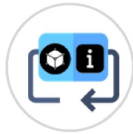
25년10월 오픈 예정



Solution 특징



비전문가가 보유한 건물 데이터를 활용하여 능동적으로 데이터 학습

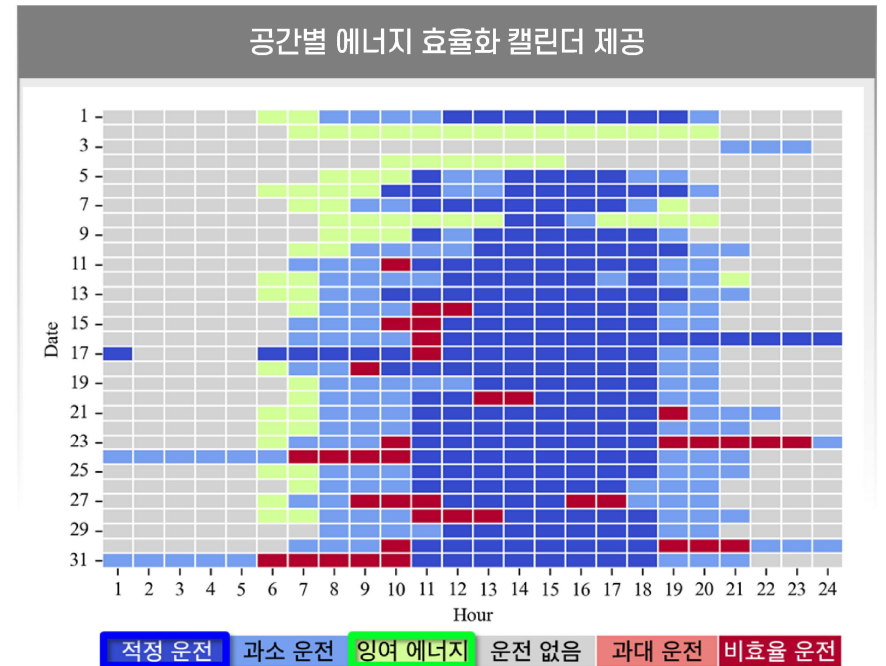
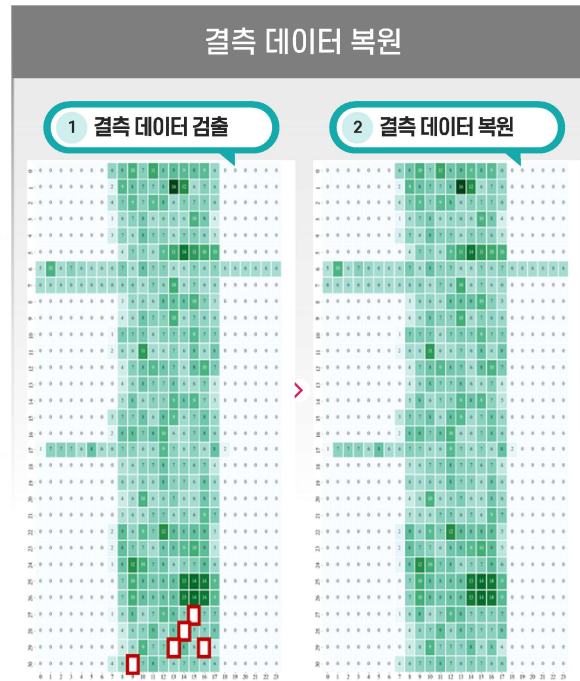


건물에너지 디지털트윈 구현을 위한 맞춤 기상센서 개발



데이터 교환 API Key를 통한 건물에너지 관리 정보의 실시간 기상센싱 및 디지털트윈 솔루션 제공

Solution 현황



▶ 수행 업무 및 실적 (2022년)

국가 연구 개발 (R&D)			
사업명	과제명	참여기간	지원 부처
신진연구 지원사업	비유클라우드 데이터 처리와 자연어 인식 기술을 접목한 BIM 기반 건물 친환경 성능 통합 평가 프레임워크 개발	2020.03.~2023.02.	한국연구재단
기본연구 지원사업	탄소중립 달성을 위한 그린리모델링 환경 전과정 평가 체계 개발	2022.06.~2025.02.	한국연구재단

민간 기술 용역		
과제명	참여기간	발주처
그린리모델링 에너지성능 예측 학습모델 개발	2022.06.~2022.12.	(주)센텀인터넷
BIM 모델링 테스트 및 CupixWorks QA 에디팅 서비스	2022.03.~2023.02.	(주)큐픽스
에너지 성능 및 사용행태 정보 기반 노후 건축물 에너지 진단 방안	2022.04.~2022.05.	(주)미래환경플랜
건물에너지 검진을 위한 영상처리 기술 개발	2022.05.~2022.11.	한국건설기술연구원
이미지인식 기반 에너지정보 생성 프로그램 개발	2022.06.~2022.08.	(주)미래환경플랜
건물에너지성능 진단 및 조사보고서 자동생성 기초 스키마 개발 용역	2022.07.~2022.10.	한국건설기술연구원
제로에너지 공동주택 설계기준 수립 학술연구용역	2022.09.~2023.04.	한국토지주택공사

연구 제안		
과제명	연구기간	예상지원부처
열화상 외피 진단 자동화 및 표준화(하차지동평가, 열관류율산정고도화, 진단표준화)	37개월	국도교통진흥원
영상인식 기술을 활용한 건물 본인증 자동화 기술	57개월	에너지기술평가원
그린리모델링 전과정 디지털 진단 및 평가 기술 (영상인식&OCR 자동진단, 인공지능대안선정, 경량BEMS)	57개월	한국연구재단

연구 성과		
제목/성과명	게재/성과년월	학회지명/성과구분
Automated classification of thermal defects in the building envelope using thermal and visible images	2022.01	Quantitative InfraRed Thermography Journal
Dynamic thermal bridge evaluation of window-wall joints using a model-based thermography method	2022.05	Case Studies in Thermal Engineering
열화상 촬영 이미지를 이용한 창호 시공부위 하자 평가 장치 및 그 방법	2022.02	기술이전 (특허 10-2201365)
동적상태에 적용가능한 물리모델을 통한 현상측정 기반의 벽체 열관류율 산정 방법	2022.08	특허출원 (10-2022-0106595)
IFC Energy Data Converter (IFC 에너지 정보 변환기)	2022.06	소프트웨어 (C-2022-026905)

국가연구개발

비유클라우드 데이터 처리와 자연어 인식 기술을 접목한 BIM 기반 건물 친환경 성능 통합 평가 프레임워크 개발

국가연구개발

탄소중립 달성을 위한 그린리모델링 환경 전과정 평가 체계 개발

기술용역

건물에너지 검진을 위한 영상처리 기술 개발

기술용역

그린리모델링 에너지성능 예측 학습모델 개발

기술용역

BIM 모델링 테스트 및 CupixWorks QA 에디팅 서비스

▶ 수행 업무 및 실적 (2023년)

국가 연구 개발 (R&D)			
사업명	과제명	참여기간	지원 부처
건물에너지 소비데이터 통합관리 기반 구축	건물부문 탄소중립 가속화를 위한 건물에너지 소비 데이터 통합관리 기반기술 개발	2023.04.~2024.12.	국토교통진흥원

민간 기술 용역		
과제명	참여기간	발주처
그린리모델링 비용 영향인자 도출 및 기존건물 라이프로그 관리를 위한 로드맵 도출 용역	2023.04.~2023.11.	한국건설기술연구원
다차원 영상(실화상, 열화상)을 활용한 건물 에너지 검진 기능 개발	2023.05.~2023.12.	한국건설기술연구원
2023~24년도 제로에너지건축 에너지 최적화 컨설팅 지원	2023.06.~2024.12.	한국에너지공단
2023~24년 건축물 에너지효율등급 인증건축물 실태조사 및 품질관리 기준 마련	2023.06.~2024.12.	한국에너지공단
에너지공유거래를 위한 커뮤니티단위계획 수립방안 개발	2023.06.~2023.10.	한국건설기술연구원
제로에너지건축물의 등급별 공사비 상승도 및 상승 요인 분석 연구	2023.09.~2023.11.	한국부동산원

연구 제안		
과제명	연구기간	예상지원부처
AI 기반의 저소득층 가구 에너지진단·사업효과 분석 애플리케이션 개발	1.8개월	한국산업기술진흥원
건축환경 시각지능 영상 데이터베이스 구축 및 적용 방법 개발	3개월	한국연구재단
적외선 열화상법의 재현성 향상을 위한 인공지능 기반의 열관류율 산출 방법 개발	3개월	한국연구재단

연구 성과		
제목/성과명	게재/성과년월	학회지명/성과구분
In-situ evaluation of window-wall joint performance using numerical models and thermal images	2023.04	Case Studies in Thermal Engineering
에너지 공유 및 거래를 위한 커뮤니티단위계획 수립 방안 연구	2023.12	한국생활환경학회 논문집
열화상을 활용한 건물 외피의 열적 이상영역 검출 자동화 기술 개발	2023.06	2023년도 하계기술발표대회
개방형 건물 정보 모델링을 활용한 건물 환경 평가설계 지원 시스템 및 방법	2022.11	특허출원 (10-2022-0160833)
외피열적 이상 영역 자동 검출 솔루션	2023.06	소프트웨어 (C-2023-025649)

국가연구개발

건물부문 탄소중립 가속화를 위한 건물에너지 소비 데이터 통합관리 기반기술 개발

기술용역

다차원 영상(실화상, 열화상)을 활용한 건물 에너지 검진 기능 개발

기술용역

2023년도 제로에너지건축 에너지 최적화 컨설팅 지원

기술용역

2023년 건축물 에너지 효율등급 인증건축물 실태조사 및 품질관리 기준 마련

기술용역

제로에너지건축물의 등급별 공사비 상승도 및 상승 요인 분석 연구

▶ 수행 업무 및 실적 (2024년)

국가 연구 개발 (R&D)

사업명	과제명	참여기간	지원 부처
에너지수요관리 핵심기술개발사업	세대부 15%, 공용부 10% 에너지 절감이 가능한 기축 공동 주택 사용 용도별 맞춤형 무자각 무구속 자율제어 기반 에너지 수요 최적화 서비스 개발 및 실증	2023.04.~2027.12	산업통상자원부

민간 기술 용역

과제명	참여기간	발주처
기존건축물 에너지 속성정보 기반 그린리모델링 개선요소 기술 최적조합 자동도출 및 매칭 솔루션 개발	2024.05.~2024.11.	(주)그로스
노후건축물 표준모델에 그린리모델링 기술요소 적용에 따른 비용편익 분석	2024.10.~2024.10.	공주대학교 산학협력단
건축물에너지평가서 활성화 방안 조사	2024.02.~2024.06.	한국에너지공단
2024년 공공건축물 그린리모델링 종합사업지원(서울권)	2024.03.~2024.12.	국토안전관리원
제로에너지건축물에 대한 경제성 분석 고도화	2024.08.~2024.11.	(재)한국건설생활환경 시험연구원
스마트 외장재 시스템 프레임 단열성능 평가 용역	2024.11.~2024.12.	한국건설기술연구원

연구 제안

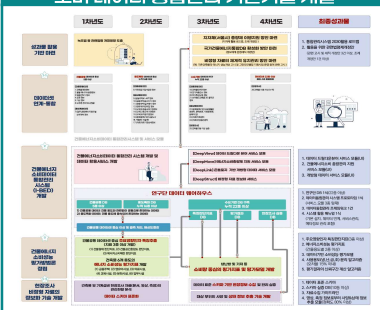
과제명	연구기간	예상지원부처
건물 에너지 효율화를 위한 디지털트윈 환경 실시간 인공지능 제어 기술	37개월	중소벤처기업부
데이터 퓨전(열화상, 실화상, 열류) 기반 벽체 열관류율 현장 측정 기술	37개월	과학기술정보통신부
영상을 활용한 디지털 트윈 기반 소규모 노후건축물의 성능 진단 기술	57개월	국토교통부

연구 성과

제목/성과명	게재/성과년월	학회지명/성과구분
Detection of the surface coating of photovoltaic panels using drone-acquired thermal image sequences	2024.02	Journal of Thermal Analysis and Calorimetry
열화상법의 불확실성을 고려한 시물레이션 연계를 통한 벽체 열관류율 측정 시스템 및 측정 방법	2024.06	특허출원 (10-2024-0085602)
인공지능을 활용한 그린리모델링 사업 효과 분석 시물레이션 시스템	2024.11	특허등록 (10-2735804)
이그린(그린리모델링 사업 효과 분석 애플리케이션)	2024.03	소프트웨어 (C-2024-010365)
영상처리 기반 공동주택 공용부 설비 (조명, 에어컨 등) 제어 신호 출력 프로그램	2024.10	소프트웨어 (C-2024-039711)


국가연구개발

건물부문 탄소중립 가속화를 위한 건물에너지 소비 데이터 통합관리 기반기술 개발



기술용역

기존건축물 에너지 속성정보 기반 그린리모델링 개선요소 기술 최적조합 자동도출 및 매칭 솔루션 개발



기술용역

제로에너지건축물에 대한 경제성 분석 고도화



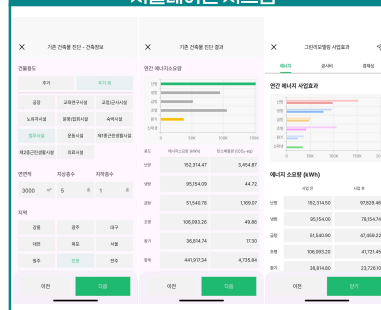
기술용역

2024년 공공건축물 그린리모델링 종합사업지원(서울권)



연구성과

인공지능을 활용한 그린리모델링 사업 효과 분석 시물레이션 시스템

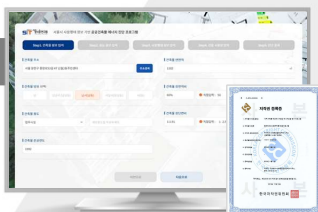


개발실적 01

에너지 성능 및 사용행태 정보기반
노후 건축물 에너지 진단 솔루션

C-2019-032819

대리 학습모델을 활용해
건물 유형 및 사용 행태에 따른
노후 건축물의 에너지사용량 예측



개발실적 02

이미지 인식 기반
벽체 구성 예측 프로그램

C-2019-042211

마감재사진과 준공년도
기계학습을 통해
벽체 구성 및 단열 성능 예측



개발실적 03

저층 주거건물 에너지기술 적용
타당성 평가 및 솔루션

C-2020-050506

주거형태·건축연도·용도·건물구조
등의 건물 특성을
고려하여 에너지 진단 수행

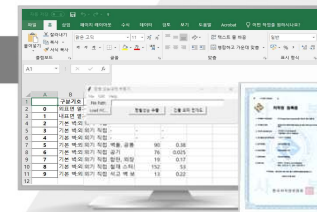


개발실적 04

IFC Energy Data Converter
(IFC 에너지 정보 변환기)

C-2022-026905

IFC 모델을 활용해
에너지 성능평가 필요 정보를
엑셀시트 형식으로 출력

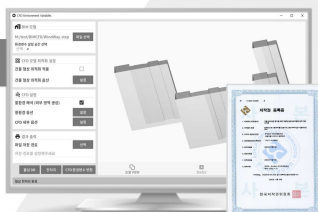


개발실적 05

건물 외부 환경 평가를 위한 개방형
빌딩정보모델링 설계 지원 시스템

C-2022-045266

건물 형상 최적화, 재료 물성치 추정,
격자 설계 정보 등 자동 전처리 과정을
지원하는 CFD 모델 자동 설계 프로그램 개발



개발실적 06

외피 열적 이상 영역 자동 검출 솔루션

C-2023-025649

건물 외피 열화상에서 인공지능을 활용해
열적 이상 영역 자동 검출 및
진단 결과를 보고서 형태로 출력



건물 전과정 진단·평가 지능화 기술

4. 운영 최적화 기술



경량화(클라우드) BEMS 기술

- 경량화 BEMS 자동제어 모듈 탑재
- 유사 건물군 데이터 기반 에너지 데이터 증강 기술



디지털트윈 기반 진단·제어 기술

- 운영비용 최적화를 위한 제어솔루션 제공
- 데이터 증강을 통한 신경망 구현 및 모델기반예측제어(MPC)

3. 디지털 시공 평가 기술



영상인식 기반 시공성능 및 하자 평가 기술

- 컴퓨터 비전 기술의 접목으로 비즈니스적 가치 창출
- 건설 산업의 지능화 토대 마련



열화상 진단 고도화 및 표준화 (하자자동평가, 열관류율 산정)

- 건물 외피 성능 및 하자 판정의 객관적인 지표 제시
- 자동화로 비전문가도 쉽게 외피 성능 및 에너지 진단

5. 표준 DB 및 데이터플랫폼 구축



건물 성능 DB 구축 및 표준모델 개발

- 통계 분석을 통한 기술적 근거 도출 및 해법 수립
- 건물 에너지 해석 단순화를 위한 데이터베이스 마련



전과정평가/순환경제성 평가 체계

- 그린리모델링 전생애주기(LCA)를 반영한 탄소배출량 분석
- 순환경제성 평가 지표 및 DB 구축

2. 인공지능 대안 평가 기술



인공지능 기반 대안 선정 기술 (진단결과/사용자요구/공사비)

- 인공지능 기반의 오차율 감소
- 고객의 Needs를 반영한 대안 제공



대리모델을 이용한 에너지소요량 동적 해석 간소화

- 신뢰성 있는 건물에너지 성능 해석(최적 예측모델 제시)
- 분석프로세스 간소화를 통한 시간단축

1. 비대면 디지털 현장진단 기술



포토그래메트리 기반 3차원 VR 및 도면 자동 생성 기술

- 포토그래메트리 기반의 3차원 가상현실 구현 신속하고 정확도 높은
- 2차원 도면 자동생성 기능



영상 인식 및 OCR 기반 장비 인식 기술

- 영상 기반의 건축물 정보 (설비 시스템, 조명 등)의 인식 자동화



BIM 연계 그린리모델링 인증 자동화

- BIM과 다양한 시뮬레이션 프로그램과의 연동 지원
- 국내외 인증에 필요한 정보를 BIM으로부터 자동으로 생성해서 제공



(주)이지솔루션즈

www.egsol.co.kr | egsol@egsol.co.kr

Tel: 02-6741-1201 | Fax: 02-6741-1200

서울특별시 강서구 공항대로 220 우성에스비타워 II 501호

건축IT융합연구 / 건물성능해석 / 지능화·자동화·최적화 / 응용솔루션

