

K-스마트시티 우수기술

KOREA'S SMART CITY SOLUTIONS

KOREA

SMART

시티



국토교통부

“대한민국, 스마트시티 기술의 미래를 열다”

스마트시티는 급변하는 도시 환경 속에서 지속가능한 성장과 시민들의 삶의 질 향상을 위한 중요한 해결책입니다.

대한민국은 IT 강국으로서, 첨단 기술과 창의적 도시개발 역량을 바탕으로 스마트시티 분야에서 놀라운 성과를 이뤄왔습니다.

‘K-스마트시티 우수기술’은 이러한 성과를 집약하여, 한국이 가진 혁신기술의 효용성과 가치를 알리기 위해 기획되었습니다.

오늘날 한국의 150여개 도시에서 교통, 안전 등 다양한 도시문제 해결을 위해 400여개의 스마트시티 솔루션이 적용되고 있습니다.

이번에 소개하는 ‘K-스마트시티 우수기술’에는 통합 모빌리티 서비스(MaaS)와 같은 시민 체감형 기술부터, 도시 데이터를 효율적으로 관리하는 도시운영 혁신 플랫폼까지 민간과 공공의 다양한 기술과 적용사례가 포함되어 있습니다.

또한, 기후 위기로 인한 재난, 에너지와 환경문제로부터 도시 회복력을 높이고, 누구나 편리하게 복지와 행정서비스를 받을 수 있도록 지원하는 기술도 소개하고 있습니다.

‘K-스마트시티 우수기술’을 통해 한국의 우수한 기술력을 확인하고, 미래 스마트시티의 모습을 그려볼 수 있기를 기대합니다.

아울러, 한국의 스마트시티 기술을 통해 세계 각국과의 협력과 교류가 확대되고, 세계 각국의 도시들이 대한민국의 기술을 활용하여 더욱 스마트하고 지속가능한 도시를 건설하는데 기여할 수 있기를 희망합니다.

CONTENTS

Part 1 안전

스마트시티 통합 플랫폼	08
지능형 선별 관제 시스템	10
재난 의사 결정 지원 시스템	12
도로 위험 기상 정보시스템	14
CCTV 전자식 자가세정 기술	16
드론 다중관제 시스템	18
자율주행 순찰로봇	20
VR/XR 재난안전 훈련	22

Part 2 모빌리티

통합 모빌리티(MaaS) 플랫폼	26
스마트 교차로 시스템	28
주차 통합 관제 시스템	30
교통카드 시스템	32
수요응답형 교통(DRT)	34
스마트 주차 공유	36
자율주행 모빌리티	38
자율주행 실외 로봇 배송	40
자율주행 주차 로봇	42

Part 3 빌딩·인프라

메가 시티 디지털 트윈	46
스마트 공동주택 통합 관리	48
3차원 지하 시설물 시공 관리	50
초고속 엘리베이터	52

Part 4 에너지·환경

3분 스마트 정수	56
수소 버스	58
AI 폐기물 선별 로봇	60
스마트 관수 시스템	62

Part 5 복지·행정

스마트 응급 의료 시스템	66
배리어 프리 키오스크	68
차량 지붕 탑재형 도시 데이터 수집 장치	70
전자증명서 발급·유통 시스템	72
스마트시티 데이터 허브	74

KOREA SMART CITY

Part 1

안전



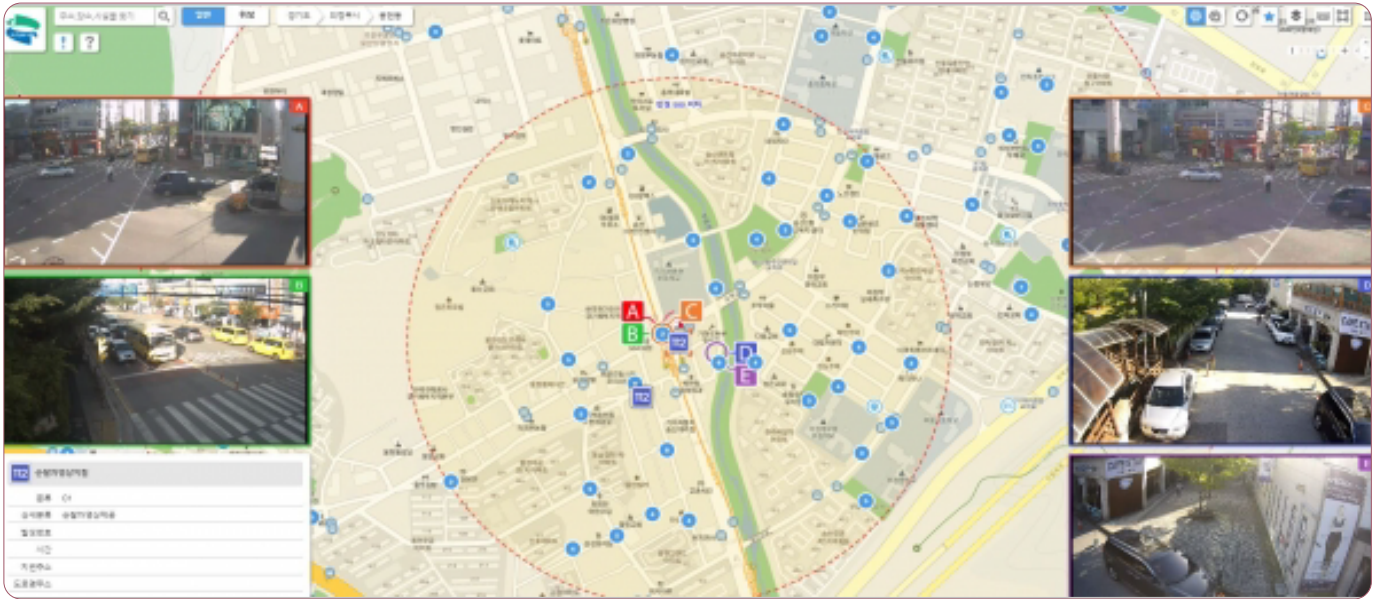
스마트시티 통합 플랫폼	08
지능형 선별 관제 시스템	10
재난 의사결정 지원 시스템	12
도로 위험 기상 정보시스템	14
CCTV 전자식 자가세정 기술	16
드론 다중관제 시스템	18
자율주행 순찰로봇	20
VR/XR 재난안전 훈련	22



스마트시티 통합 플랫폼

스마트시티 통합 플랫폼은 도시에서 발생하는 다양한 사건, 사고 정보를 CCTV 영상과 함께 통합 관제할 수 있는 모니터링 및 운영 지원 기술이다.

스마트시티 통합 플랫폼은 이종 정보 시스템의 연계 통합과 상호 운용을 통해 도시 관제 시스템의 효율성을 높이고, 도시 내 사건·사고 발생 시 지방자치단체, 경찰, 소방의 공동 대응 체계를 지원하는 스마트시티 핵심 솔루션이다.



▲스마트시티 통합 플랫폼이 사건 장소, 사건 정보, CCTV 영상을 한번에 보여주고 있다.

해결과제

- ☑ 방법, 재난, 교통 등 용도별 CCTV 관제 시스템이 분리 운영되어 효율성 저하
 - * 2023년 공공 부문 운영 CCTV 176만 대
 - 2024년 서울시 운영 CCTV 17.7만 대
- ☑ 현장에서 발생하는 다양한 사건·사고를 신속하게 탐지하고 관계 기관이 협력하여 대응할 수 있는 표준화된 모니터링 시스템 필요

기대 효과

- ☑ 용도별 CCTV와 사건 정보를 연계 및 통합하여 단일 화면에서 통합 모니터링함으로써 도시 관제의 효율성 향상
- ☑ 재난, 화재, 범죄 등 도시 내 사건, 사고 발생 시 지방자치단체, 경찰, 소방 간 공동 대응 체계 확보

주요 서비스

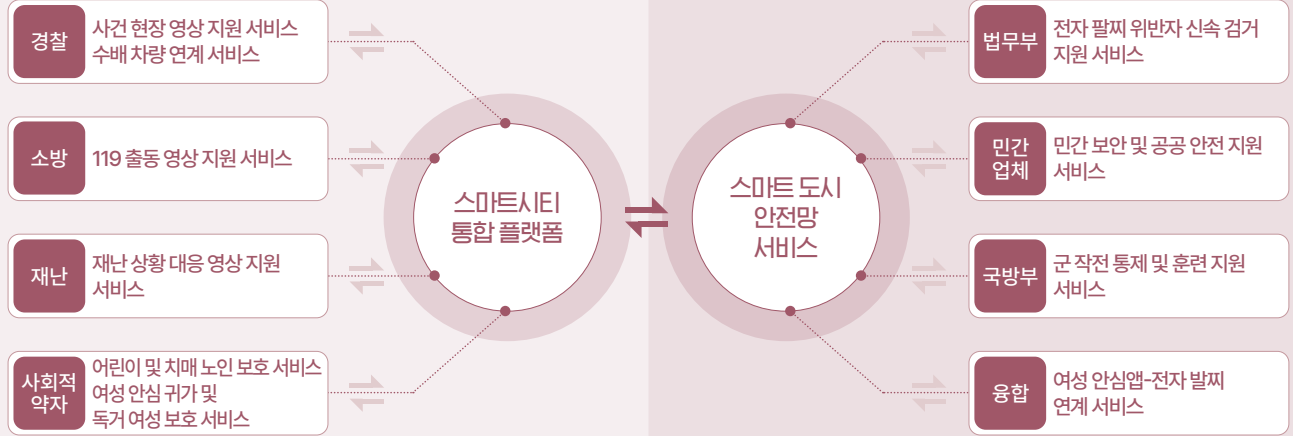
- 도시에서 발생하는 다양한 안전, 방재, 교통, 환경, 에너지, 시설물 정보를 표준화된 단일 화면으로 제공
 - 안전 분야: 비상벨, 안전 주의, 112 신고, 사회적 약자 안전 계도, 정기 모의 훈련 등의 정보
 - 방재 분야: 119 신고, 홍수, 긴급 구조/구급, 화재, 태풍, 지하차도 침수, 수위 경보 등의 정보
 - 교통 분야: 교통사고, 고장 차량, 도로 통제, 교통 혼잡, 버스 이탈 등의 정보
 - 환경 분야: 환경 정보, 대기오염, 수질오염 등의 정보
 - 에너지 분야: 빌딩 에너지 경보, 상가 에너지 등의 정보
 - 시설물 분야: CCTV 상태(정상, 고장), 시설물 고장, 시설물 파손, 상수도 누수 등의 정보
- 긴급 상황 발생 시 현장 출동 중인 경찰, 소방 등 관계 기관 시스템과 연결하여 사건 발생 장소, 사건 정보, 현장 CCTV 영상 정보 실시간 제공으로 공동 대응 지원

도입 사례

- 2016년 4월 대전광역시 스마트시티 통합 플랫폼을 이용하여 112, 119 서비스를 연계한 결과 범죄율 6% 감소, 소방차 7분내 도착율 15% 상승
- 2024년 9월 기준 전국 233개 지방자치단체에서 스마트시티 통합 플랫폼을 이용
 - * (연계유형) 지자체-경찰-소방 간 연계, CCTV 통합관제센터-국가재난관리정보시스템(NDMS) 간 연계, 광역 및 기초 통합관제센터 간 연계
- 한국 정부(국토교통부) 지원 글로벌 협력 프로그램(K-City Network)으로 튀르키예 가지안텝시(2021), 태국 목다한주(2022), 방글라데시 랑푸르시(2023) 등에서 스마트시티 통합 플랫폼 도입

주요 구성

구성도



- 스마트 도시안전망은 경찰 상황실, 소방 상황실, 법무부 관제 센터, 재난안전 상황실 등 국가 안전 업무 수행 유관 기관 간 확장 연결
- 현장 CCTV 영상 지원, 수배 차량 검색, 군 작전 통제 및 훈련 지원, 전자발찌 위반자 위치 추적, 어린이 및 치매 노인 찾기, 안심 귀가 SOS 신청자 지원 등

주요 기술

1. 통합 관제 시스템

- 모니터링 상황판 구성, 실시간 상황 이벤트 표출 기능
- 감시, 신고 등 주요 기능과 주소 검색, 거리 측정 등 지원 기능

2. 통합 연계 시스템

- 관계 기관 시스템 연계, 내부 시스템 간 정보 교환 설정 관리 기능

3. 통합 운영 기능

- 이벤트 발생 이력, 기간 별 통계 기능
- 국가재난관리시스템(NDMS), 시설물 관리 등 외부 시스템 연계를 위한 공통 코드 관리

POINT 112,119 출동 및 현장 영상 지원, 재난 상황 영상 지원, 어린이 및 치매 노인 보호, 수배 차량 검색 지원, 여성 안전 지원, 민간보안 등 국민 안전망 확장

4. 건축 도면 제공 등 외부 정보 제공

- 긴급 상황 발생 시 출동 현장 건축물 도면 제공

응용 서비스

안심 귀가 서비스 활용

- '안심 귀가 서비스'를 신청한 시민이 스마트폰 앱으로 모니터링을 요청하면 인근 지역 CCTV 영상으로 목적지 도착 시 까지 모니터링 하고, 긴급 상황 시 경찰 출동을 지원하는 서비스



기술기업

다누시스
www.danusys.com

메타빌드
www.metabuild.co.kr

스마트도시협회
www.smartcity.or.kr

지오맥스소프트
www.geomex.co.kr

LG CNS
www.lgcns.com

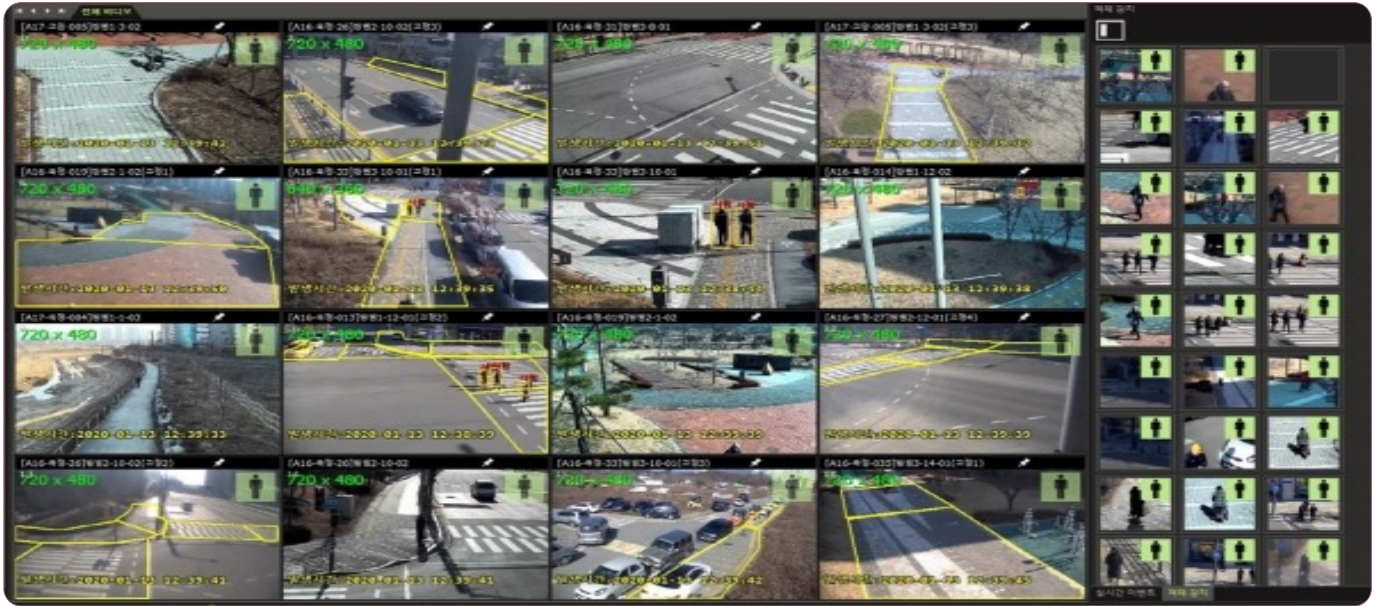
KT
www.kt.com



지능형 선별 관제 시스템

지능형 선별 관제 시스템은 CCTV 영상 분석으로 사물·사람과 사고·재난 등 대상을 식별하여 인식함으로써 관제 기능을 직·간접적으로 지원하는 기술이다.

CCTV 영상 속 시설물, 사람, 차량 등의 사물을 인공지능 기술로 식별하여 안전 사고와 범죄 발생 시 실시간으로 상황을 식별할 수 있어 모니터링 효율성을 극대화할 수 있다.



▲지능형 선별 관제 시스템이 CCTV 영상에서 공간, 사물, 사람을 식별하여 분석하고 있다.

해결과제

- ☑ 증가하는 CCTV 수 대비 관제 인력 증원 한계로 안전, 치안 시각지대 발생 시 대응 효율 저하
 - * 적정 모니터링 수는 관제 인력 1인당 CCTV 50대
- ☑ 육안 관제 시 CCTV 영상 순환 사이에 발생하는 사건, 사고 탐지 대응 지연
- ☑ 관제 인력 변경 시 경험 차이에 따른 대응 지원 우려

기대 효과

- ☑ 지속적인 CCTV의 증가에도 상황 정보가 표출되는 영상만 자동으로 모니터링하므로 적정 인원으로 관제 범위 확대 가능
- ☑ 신속한 사건, 사고 모니터링으로 시민의 재산과 인명 보호 대응 시간 최소화
 - * 육안 탐지 대비 최대 600배 시간 단축
- ☑ 관제 인력 교체 시에도 안정적 관제 가능

주요 서비스

- 공간, 사물, 사람을 식별하여 실시간으로 모니터링하고, 대응이 필요한 이벤트 자동 탐지
 - 일반 분야: 배회, 침입, 유기, 싸움, 방화, 쓰러짐, 낙상, 익수자 탐색, 실종자 수색 등
 - 안전 분야: 교통사고, 화재 탐지, 범죄, 생활 안전(치매 노인, 요양 병원 안전), 자살, 감염병 등
- 개인 정보 비식별화(얼굴, 번호판 등 특정 영역) 및 영상 반출 통제(암호화, 전용 플레이어 등)
- 다중 CCTV 영상 속의 사람과 차량을 식별하여 이동 경로 추적

도입 사례

- 서울시는 2026년까지 공원·등산로 등 서울 전역에 설치된 약 16만 대의 CCTV를 인공지능 기반 지능형 CCTV로 전환하여 범죄와 사고로부터의 시민 안전 강화 계획 발표
- 인천광역시시는 재난 상황 관제 체계 강화를 위해 2025년부터 지능형 CCTV 설치를 의무화하고, 2028년까지 지능형 CCTV 보급률을 20%로 향상하는 등 단계적으로 전환 추진
- 경기도 오산시시는 관제 요원 1명이 500대의 CCTV를 관제하였으나 2022년 지능형 선별 관제 시스템을 도입하여 현재 약 2,200대의 CCTV를 관제 요원 4명이 관제하여 관제 효율 향상
- 국토교통부 지원 글로벌 협력 K-City Network 프로그램으로 베트남 하이퐁시 안즈영현(2023) 내 주요 도로에 실시간 객체 분류, 통행량 분석, 위험 인지 정보 시스템 적용

주요 구성

구성도



주요 서비스

안전·방법 분석

AI 기술이 적용된 방법CCTV와 지능형 선별관제 시스템으로 범죄 징후를 자동으로 포착하고 알려, 강력범죄 예방

· AI 기반의 선별관제 시스템이 배회, 침입, 쓰러짐 방화 등 이상 상황을 자동으로 감지하고 관제요원에게 즉각 알려 사건 사고의 빠른 초동 조치 가능

배 회 1명, 2명, 3명의 사람이 특정 공간을 배회 학교 / 근거리 / 09시	침 입 철책, 담장, 창문을 침입하는 상황 지하차도 / 근거리 / 18시	방 화 화염 또는 연기 발생 상황 학교 / 근거리 / 12시
쓰러짐 사람이 갑자기 쓰러지는 상황 놀이터 / 근거리 / 15시	유 기 쓰레기, 가방 등을 유기(투기)하는 상황 학교 / 근거리 / 06시	싸 움 2명, 3명, 6명이 폭행 등 싸우는 상황 학교 / 근거리 / 15시

주요 기술

1. 딥러닝 기반 객체 탐지

· 인공지능 기술을 이용하여 차량, 보행자, 이륜차 등 객체를 감지하고 차종 및 색상 분류

POINT 검증된 AI 알고리즘 (KISA-KICTC 인증) 사용

2. 이벤트, 행동 패턴 인식

· 보행자(침입, 배회, 싸움, 쓰러짐 등 행위 분석을 통한 이벤트 감지), 차량 (역주행, 차선 위반, 중앙선 침범) 등 학습 데이터 구축

POINT 선별관제를 위한 CCTV 영상 내 관심 영역(ROI) 설정 가능

3. 객체 추적

· 영상 분석된 사람, 차량 등 객체 및 이벤트 정보에 대해서 다중 검색어 기반 궤적 추적 가능

POINT 속성 및 재인식(Re-ID) 기술 기반 알고리즘

4. 개인 정보 비식별화

· 얼굴, 번호판, 특정 영역 등 개인 정보 비식별화 및 영상 반출 통제

POINT 암호화, 패스워드 설정, 전용 미디어 플레이어에서만 재생 가능

5. 고속 검색

· 저장된 동영상에서 사람 등 객체를 신속하게 탐지, 검색(100시간 영상 기준 약 10분, 1시간 영상 기준 6초)

POINT 높은 알고리즘 정확성 (사람 99.2%, 번호판 98.5%)

응용 서비스

지능형 연기 및 화재 분석

· 기존 화재 감지 센서의 단점을 보완하여 건물 내외 화재 발생, 가스 누출 등 비상 상황을 지능형 CCTV 영상 정보로 파악하여 재해 사전 예방 및 대응



· 산불 관련 데이터를 학습한 지능형 관제 시스템이 고화질 카메라로 수집한 불꽃, 연기 등 상황 정보를 분석해 산불 검출 및 위치 예측 모델을 활용하여 신속한 산불 대응을 지원

기술기업

가온플랫폼
www.gaonpf.com

인텔리빅스
www.intellivix.com

우경정보기술
www.sphereax.com

쿠도커뮤니케이션
www.cudo.co.kr

원모서큐리티
www.omsecurity.kr

펜타게이트
www.pentagate.co.kr

이노덱
www.innodep.co.kr

한화비전
www.hanwhavision.com



재난 의사 결정 지원 시스템

재난 의사 지원 시스템은 도심 지역 재난 예측 의사결정 지원을 위해 3차원 공간정보 기반으로 시뮬레이션 데이터를 생성하는 기술이다.

재난 사고 발생 시 정책 결정자에게 실시간 시뮬레이션 결과와 도로 차단, 대피로 안내 등 재난 대응에 필요한 정보를 제공하여 도시에서 발생하는 자연재해에 신속하게 대응할 수 있도록 지원한다.



▲ 지방자치단체 관계자가 하천 범람에 따른 침수 예상 지역을 분석하고 대피 경로를 시뮬레이션하고 있다

해결과제

- ☑ 도시에서 발생하는 침수, 지진 등 재난 발생 시 영향 지역과 피해 사전 예측 필요
- ☑ 재난 사고 발생 시 관계 기관 협조 사항, 연락처 등 현행 단계별 대응 매뉴얼 필요
- ☑ 재난 사고 발생 시 실시간 재난 상황 안내, 안전한 대피 장소와 이동 경로 전달 필요

기대 효과

- ☑ 공간 정보 기반 시뮬레이션으로 도시에서 발생하는 재난 규모별 피해 지역 예측으로 재난 시 의사 결정 근거 확보
- ☑ 재난 사고 발생 시 최신 대응 매뉴얼 및 관계 기관별 연락처에 기반한 신속한 대응 가능
- ☑ 재난 상황 시 시민 안전과 경제적 손실 최소화

주요 서비스

- 재난 대응 담당자의 의사 결정을 지원하는 재난별 시나리오와 시뮬레이션 결과 정보 제공
- 지진, 침수, 산사태 등 재난에 대한 수치 모델과 AI 모델 기반 예측 시나리오 분석/대응
- 재난 담당자가 재난 상황을 이동 또는 현장에서 보고할 수 있는 모바일 애플리케이션 서비스
- 지진, 침수 등 재난 유형별로 현 위치에서 인접한 대피소까지 안전하게 이동할 수 있는 대피로 안내 서비스

도입 사례

- 부산광역시 2023년 7월 시민이 침수 재해로부터 신속하게 대피하고 대응할 수 있도록, 내수 침수 예상도, 하천 수위, 침수 감시 지역의 침수심, CCTV 영상, 대피 경로 등의 정보를 온라인으로 제공
- 대전광역시 2024년 8월 축제 기간 중 발생할 수 있는 재난에 대응하여 자동 심장 충격기, 안전 지킴이집, 안전 대피소(이재민, 지진, 민방위 등) 쉼터, 재설함, 안심 화장실 등 안전 시설 이용 경로 안내에 사용
- 울산광역시 울주군에서는 2021년 스마트 재난 대비 시스템을 도입하여 태풍, 침수 등 자연 재난 시 비상 발령 기준과 발령 요건을 시뮬레이션 하고 마을 단위 재난 재난 정보 공유 및 대응 시스템 구축

주요 구성

구성도

재난 의사결정 지원시스템

1. 3D 재난 시각화



GIS 관리



시나리오 관리



빌딩 피해



지각 운동

2. 시뮬레이션



침수 모델



지진 모델



대기 모델



AI 학습

3. 상황보고 앱



조직 관리



실시간 채팅



이벤트 관리



위치 관리

4. 시민 안전 대피로



대피 장소



대피 경로



실시간 우회경로



부가정보 안내

주요 기술

1. 정책 수립 및 관제를 위한 3D GIS 도시 재난 시각화 시스템

· 관제 대응을 위한 침수 솔루션, 시뮬레이션 솔루션, 지진 솔루션 등

POINT 3차원 공간 시각화 기술을 활용하여 재난지역 시각화 및 예상 위험지역 표출

2. 재난 시뮬레이션 모듈

· DEM, 하수관망, 토지 피복도, 침투능 등 정보를 입력하여 침수 흔적도, 침수 예상도 등 데이터 비교타입 스텝별 침수 영역, 침수량, 맨홀 IN/OUT 수량 표출 등 분포형 강우 유출 시뮬레이션 작동

POINT 지반운동과 건물피해 시뮬레이션으로 인구 및 건물 등 경제적 피해를 예측하고, 슈퍼컴퓨터 기반 지반운동 시뮬레이션 분석, 변위 센서를 연동한 노후 공공시설의 흔들림 애니메이션 제공

3. 실시간 커뮤니케이션 및 상황 보고 애플리케이션

· 현장 요원의 위치 기반 실시간 사진/동영상 전송, 위치 기반 상황 보고, 지도 반경 검색 및 보고 내용, 데이터 관리

POINT URL 링크 클릭만으로 내 위치에서 즉시 이용 가능한 안전 대피 시설 및 경로, 위험지역, 우회 경로 정보 제공

4. 시민 안전 대피로 솔루션

· 재난 시 시민에게 실시간 위험 지역과 최적 대피 경로 제공, GPS 기반 가까운 안전 대피소 길 안내, 대피소 정보(수용 인원, 연락처 등), 도로 데이터를 통합한 최적의 경로 생성 등 기능 제공

POINT PWA(Progressive Web Apps) 기반 반응형 웹 맵, 재난 정보 시각화, 안전(SOC) 정보 시각화, 우회 경로 제공



기술기업

라미랩
www.lamilab.xyz



도로 위험 기상 정보시스템

도로 위험 기상 정보 시스템은 노면의 결빙 주의 정보, 운행 중 가시거리 위험 정보 등을 운전자에게 실시간으로 제공하는 교통 안전 기술이다.

도로 위험 기상 정보 시스템은 내비게이션 및 도로 전광판 등을 통해 운전자에게 도로 기상 관측 정보를 실시간으로 제공함으로써 안전 운전을 유도하여 기상 위험으로 발생하는 고속도로 교통사고를 예방 할 수 있다.



▲고속도로 CCTV 지지대에 설치된 각종 센서를 통해 분석한 도로 위험 기상 정보(도로 살얼음 주의)를 운전자에게 제공하고 있다.

해결과제

- ☑ 결빙, 안개 등으로 인한 교통사고는 치사율이 높고 대형 사고로 이어지는 경우가 많으므로 사전 예방 필요
 - * 결빙 시 교통사고 치사율은 전체 교통사고 대비 1.5배, 안개 시 교통사고 치사율은 맑은 날 대비 5.5배
- ☑ 고속도로 사고 예방을 위해 운전자에게 위험 정보를 알릴 수 있는 수단 필요

기대 효과

- ☑ 기상 정보 수집 및 제공으로 도로 안전 확보, 이에 따른 시민 불안감 해소 및 만족도 제고
- ☑ 기상 정보 및 도로 현황을 파악하여 신속한 제설 작업 및 도로 유지 보수로 효율성 증진

주요 서비스

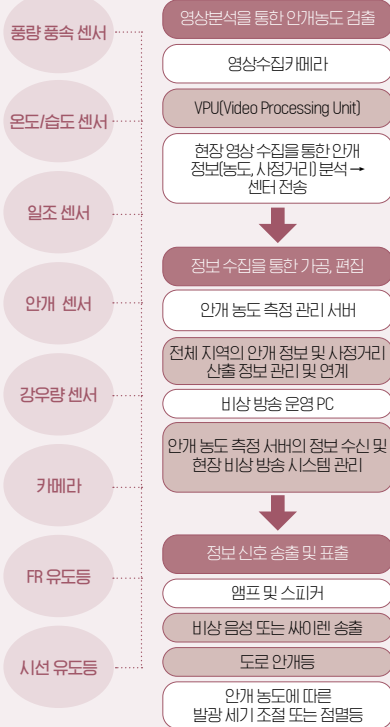
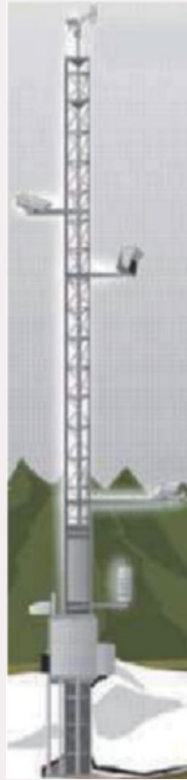
- 광학식 노면 센서, 통합 기상 센서, 강수량 센서, 시정 센서, GPS 장비 등을 이용하여 도로의 적설, 결빙, 습윤, 안개 등 기상 상황과 가시거리 위험 정보 측정
- 도로 위험 기상 정보를 3단계(관심, 주의, 위험)로 구분하여 도로 전광판(VMS)과 운전자 내비게이션에 "전방 300m 위치 도로 살얼음 주의"와 같은 실시간 기상 위험 정보 제공
 - * '도로 살얼음 정보'는 겨울철 제설 대책 기간에 제공하고 '도로 가시거리' 정보는 매일 제공

도입 사례

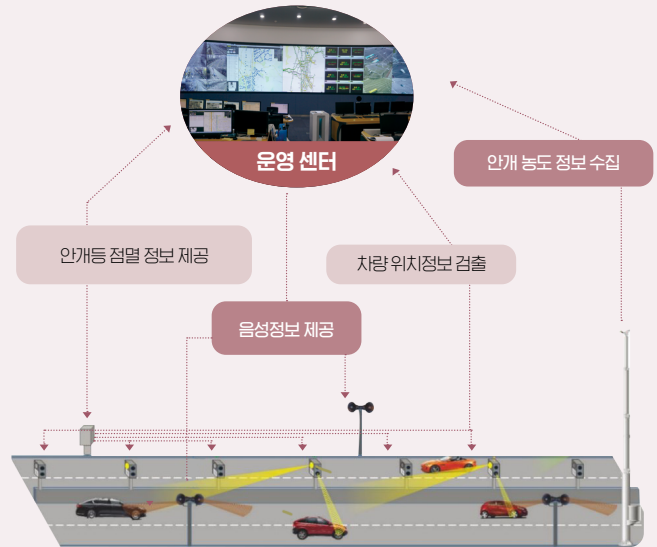
- 기상청은 2024년 12월 부터 경부선, 중앙선, 호남선, 영동선, 중부선-통영~대전선 등 5개 노선에 도로 전광 표지판과 운전자용 내비게이션(티맵, 카카오내비, 아틀란)과 협력하여 실시간으로 운전자에게 정보 제공
- 기상청은 국토교통부, 한국도로공사와 협업하여 고속도로 전원, 통신, 시설물 등 도로 기반 시설을 공동 활용하여 도로 기상 관측망을 구축하고, 2026년 까지 주요 고속도로에 도로 기상 관측망 구축을 완료하고 도로 위험 기상 정보서비스를 단계적으로 확대 제공할 예정

주요 구성

구성도



- 음향, LED 등 다양한 제공 시스템과 연동 가능
- 카메라 1~3대까지 설치를 통한 검지 정보 정밀화
- 해무 등의 계절라성 안개 선별 검출
- 기존 CCTV와 연계 구축 가능
- 최대 1km까지 검지 가능
- 지주 삼입형 제어 함체 적용 가능



주요 기술

1. 안개 농도 검출 영상 분석 기술

- 현장 영상 수집 후 안개 정보(농도, 시정거리 등)를 분석하여 센터로 전송

POINT 최대 1km까지 검지 가능하며 기존 CCTV와 연계 구축 가능

2. 기상 정보 수집 분석 장치

- 도로의 온도, 습도, 강수량, 바람 속도, 안개 농도 등을 실시간으로 측정하여 데이터 수집

POINT 전체 지역의 안개 정보 및 시정 거리 산출 정보 관리

3. 비상 방송 장치 연계

- 안개 농도 측정 서버의 정보 수신 및 음향, LED 전광판 등 현장 비상 방송 시스템과 연동하여 원격 운영 가능

4. 정보 신호 송출 및 표출

- 앰프, 스피커를 이용하여 비상 정보 음성 안내 또는 사이렌 송출, 안개 농도에 따른 발광 세기 조절 또는 점멸등 신호 송출

기술기업

월드텍
www.e-wt.co.kr

크리에이티브솔루션
www.creativesolution.co.kr

한일에스티엠
www.hanilstm.com



CCTV 전자식 자가세정 기술

CCTV 전자식 자가 세정 유리는 CCTV 렌즈 표면에 발생하는 다양한 오염물을 감지하고, 전기적 진동으로 제거하는 기술이다.

전자식 자가 세정 기술은 렌즈에 전기 신호를 보내 물방울의 움직임을 유발해 오염 물질을 렌즈 표면에서 제거한다. CCTV에 와이퍼와 같은 기계적 구동 장치의 추가 부착이 불필요하며 열선 방식 대비 빠르고 얼룩이 남지 않는 장점이 있다.



▲ 전자식 자가세정 유리(Drop Free Glass)를 적용한 CCTV 장치가 오염물을 자동 감지하여 세정하고 있다.

해결과제

- ☑ 빗물, 먼지 등 CCTV 카메라 렌즈 오염 시 영상 감시 불가
- ☑ CCTV 렌즈 오염에 대비한 기존 기술(와이퍼, 열선)의 문제점을 해결하는 세정기술 필요

기대 효과

- ☑ 1초 이내 순간 세척이 가능하므로 상습 침수지역, 악천후, 폭우와 같은 환경에서도 감시 사각지대와 감시 중단 시간 없는 CCTV 영상 취득 가능
- ☑ 와이퍼, 열선 등의 기계적, 전기적 장치 없이 동작 가능하므로 높은 내구성과 낮은 관리 비용 보장

주요 서비스

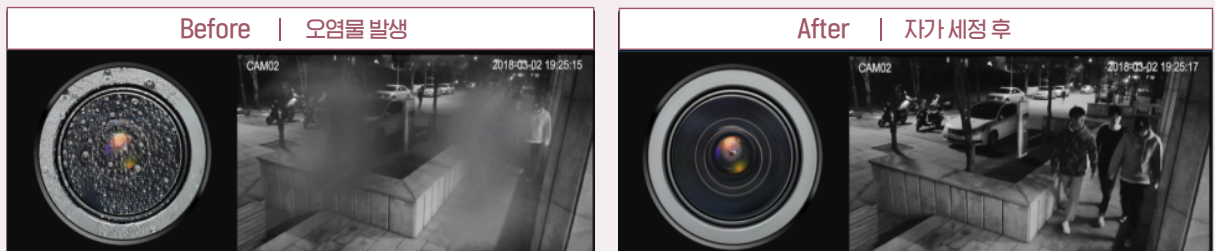
- 다양한 산업분야에 핵심부품으로 사용되는 카메라의 커버 유리에 적용되어 렌즈 표면에 발생하는 오염물을 전기적으로 진동시켜 제거
 - 카메라 렌즈가 표면의 오염을 자동으로 감지
 - 전기적 진동으로 빗물과 같은 렌즈 표면의 오염물을 제거
- 구조가 단순하고 소모전력이 낮아 보안 카메라와 자율주행 센서 뿐만 아니라 무인 항공기 및 차량 전면 유리와 대형 건축용 유리와 같은 다양한 산업의 응용분야에 사용 가능

도입 사례

- 부산광역시 강서구는 해안가 상습 침수 및 태풍 유발 지역 내 재난안전 목적으로 도입 및 실증
- 부산광역시 남구는 해안/하천 인근 고습도 지역의 도심지 및 산책로 내 방범 목적으로 도입 및 실증
- 인천 송도 센트럴파크, 서울 코엑스 등에 설치하여 도심지역 방범 및 재난안전 지원에 활용

주요 구성

구성도



주요 기술

1. 전자식 자가세정 유리(Drop Free Glass)

- 유리 표면에 발생한 오염물질을 전기적으로 진동시켜 표면에서 제거
- POINT** 높은 세정 효율과 빠른 세정 속도로 빗물과 기름, 꿀 등 고점도 액체 세정 가능.
추가 센서 없이 표면 오염을 자동 감지하므로 효율성 우수

2. 전자식 자가 세정 지능형 보안 카메라(AI CCTV)

- 전자식 자가 세정 유리 기술을 적용하여 카메라 렌즈 표면에 발생한 오염물을 자동으로 감지하고 세정하는 CCTV
- POINT** 전자식 자가세정 유리가 장착되어 오염을 세정

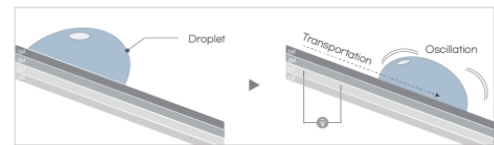


동작 원리

- Drop Free Glass의 기반 기술을 통해 전극과 절연체가 코팅된 표면에 놓인 오염물에 전기 신호를 인가하여 그 유체의 형상을 변화



- 이러한 원리를 응용, 다중 전기신호를 인가하여 유리 표면에 발생한 빗물과 같은 오염물을 전기적으로 진동시켜 표면으로부터 제거



기술기업

마이크로시스템
www.microsystems.co.kr



드론 다중관제 시스템

화재 등 재난 발생 시 현장의 영상 정보를 드론이 신속하게 수집하여
효과적인 구급·구난 활동을 지원하는 기술이다.

재난 현장에 먼저 출동하는 드론이 현장 교통 상황을 확인해 소방차 등이 신속히 이동할 수 있게 하고, 현장을 촬영한 3D 입체 영상을 공유해 효과적인
구급·구조 활동을 돕는다.



▲ CCTV 영상장치를 탑재한 드론이 재난현장으로 출동하고 있다.

해결과제

- ☑ 재난 상황 발생 시 고정식 CCTV는 재난 대응에 한계
- ☑ 재난 시 도로 상황, 차량 정체로 긴급 차량 내 현장 조망 정보 필요

기대 효과

- ☑ 드론 영상으로 재난 발생 위치, 규모 등 초기 현장 정보를 관계 기관으로 전송하여 신속한 의사 결정과 효율적인 구급, 구조 활동 가능
- ☑ 드론 영상으로 긴급 차량 출동 경로의 도로 상황을 파악하여 신속한 현장 진입과 현장 통제 가능

주요 서비스

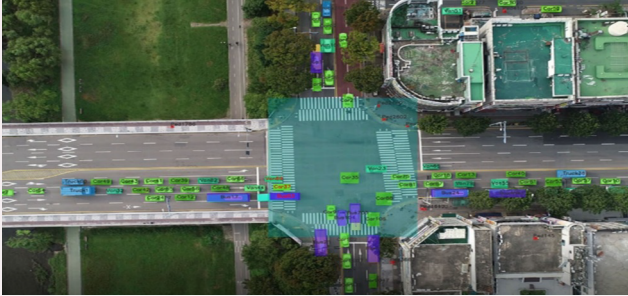
- 재난 발생 시 현장에 드론이 출동하여 사각지대 없는 드론 영상을 스마트도시 통합 센터에 제공
* 평상 시 사전 설정한 순찰 비행 경로를 자율 비행하며 영상 촬영 및 송출
- 재난 사고 대응 지속 시 예비 드론, 드론 충전 지원 차량 출동 등 관제 지속성 확보

도입 사례

- 경기도 성남시는 2021년 11월 부터 드론을 활용한 재난안전 다중관제 시스템을 가동하여 화재나 폭우 등 재난 현장의 정보를 소방서, 경찰서, 군(육군 55사단) 등 유관기관에 실시간 공유하여 신속한 현장 대응 체계 운영
- 서울시 구로구는 2021년 11월 고지대 재난안전 관제시스템을 구축하면서 사고 현장에 드론을 띄워 영상을 촬영하고 스마트시티 통합플랫폼으로 실시간 연결하여 산불, 홍수 등 사람이 접근하기 어려운 공간에 대응
- 경상남도 창원시는 2023년 3월 국토교통부 지원 ‘드론 실증도시 구축사업’에 참여하여 통합 재난 안전관리 모니터링 추진
- 한국 정부(국토교통부) 지원 글로벌 협력 프로그램(K-City Network)으로 태국 목다한(2023)에 경찰 대상 하이브리드 드론 비행교육 및 기술을 지원하고 현지 승려 퍼레이드, 마라톤 대회에 드론을 투입하여 안전관제 지원

주요 구성

구성도



주요 기술

1. 다중 통합 관제 시스템

· 드론 실시간 영상 모니터링, 기상 정보 모니터링, 드론 상태 모니터링, 스테이션 상태 모니터링, 종합 상황실 실시간 영상 송출

2. 3D 매핑, 면적 측정 시스템

· 인스테이션 기반 3D 매핑, 객체 감지 및 면적 측정

3. 영상 기반 화재 감지 시스템

· 재난 현장의 연기, 불꽃, 온도 등 실시간 화재 감지

4. 드론 이미지 기반 타겟 탐지 시스템

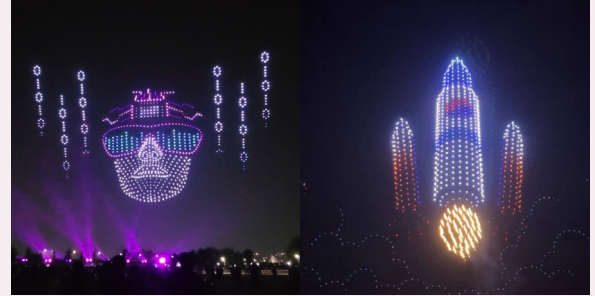
· 드론 영상에서 인명, 차량 등 관심 객체 검출 및 추적

5. 기타 복합 영상 확보를 위한 다중 촬영 매체의 관제 센터 연동

· 바디캠, 이동식 카메라 등 연동 인터페이스 확장성

응용 서비스

정밀 드론 관제 드론 아트쇼



1. 비행 제어

· 드론의 운행정보와 운행제한정보를 수집 및 분석하여 우회 및 고도 조정 등의 비행제어

2. 안무용 소프트웨어

· 기 설정된 시나리오를 실행하기 위해 각 드론이 지정된 위치를 유지하고 미리 결정된 궤도를 따르도록 한 신호 모듈셋

3. 실시간 위치정보 기반 초정밀 위치 파악

· 위성정보를 한번 더 보정하는 실시간 이동형 측위 기술을 바탕으로 군집 드론 간 정확한 위치 파악

4. 군집 관제 및 통신 기술

· 드론의 집단적 행동을 위해 고도화된 5g 군집통신기술 및 군집 관제 시스템

5. LED 조명 및 불꽃형 조명

· 조명쇼에서 볼 수 있는 생생한 색상과 패턴 생성 기술



관련 기술

재난 활동 드론

배터리 자동 교체로 24시간 드론 운영이 가능하고 최대 6개 배터리를 동시 충전

POINT 풍속저항 15m/s, 침투보호 IP32, 카메라 E/IR, 보안인증 KCMVP



극한 환경 임무 수행용 드론

컴팩트한 수직형 사이즈 드론으로 일반 드론이 진입하기 어려운 장소에 투입 가능

크기 : 106mm x 106mm x 305mm

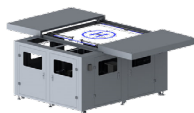
POINT 풍속저항 18m/s, 침투보호 IP56, 카메라



자동 충전 드론 스테이션

고정/이동 배치, 최대 6개 배터리 동시 충전
크기 : 2300mm x 2818mm x 1626mm

POINT 드론 출동 안정성 확보를 위해 스테이션 내부 냉난방 시설 장착, 방수 기능



관련 기술

파블로 항공 F40
(미국 연방항공국 비행 승인)

크기 : 420 mm x 420 mm x 165 mm

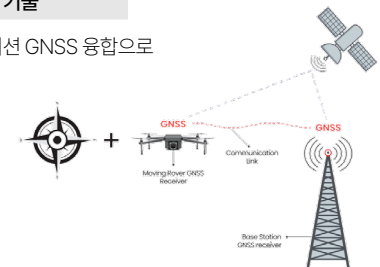
무게 : 1.055kg

방수 : IPX5 등급



Dual RTK 기술

인공위성, 지상 스테이션 GNSS 융합으로
정확도 향상



기술기업

메타빌드
www.metabuild.co.kr

클로버스튜디오
www.clrobur.com

파블로항공
www.pabloair.com

피앤드유 드론
www.pnudrone.com

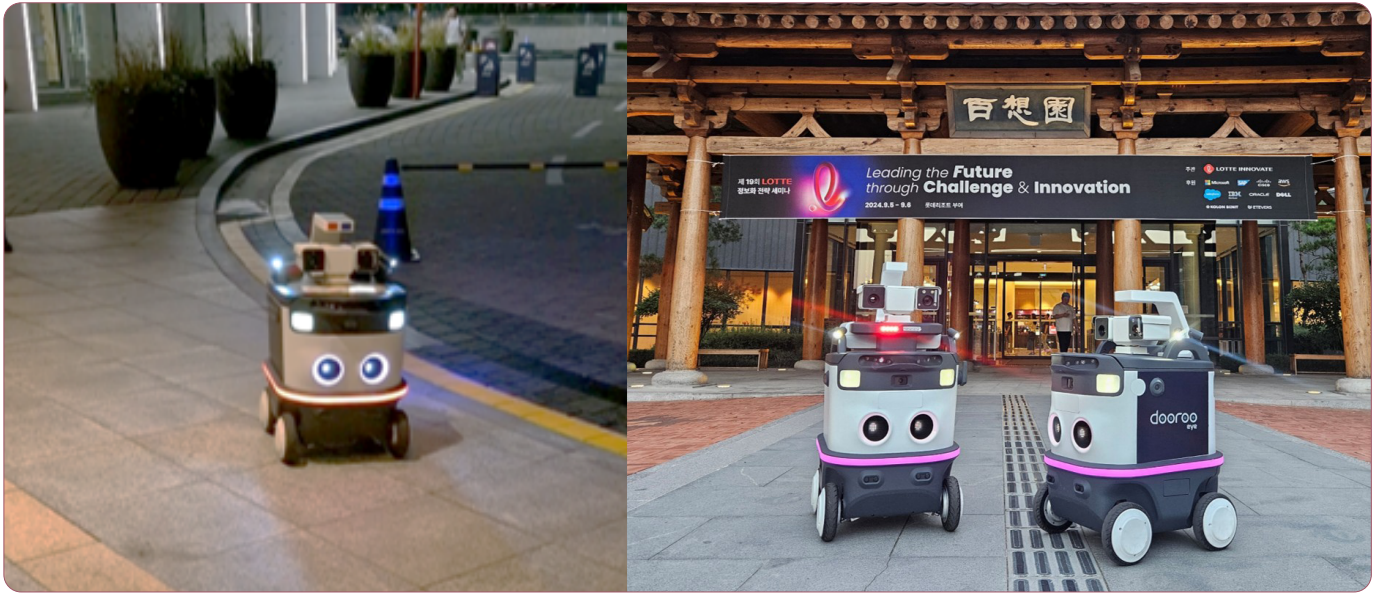
한컴인스페이스
www.inspace.co.kr



자율주행 순찰로봇

자율주행 로봇이 순찰지역의 영상, 화재, 이상소음 등을 점검하여 관제센터로 상황과 영상정보를 송신하는 로봇 기반 관제 기술이다.

로봇 무인순찰은 주요 중요시설, 아파트 경비에서 공원, 공장 내 순찰까지 다양한 순찰 업무에 활용 할 수 있다.
필요에 따라 이벤트 영상을 상황실에 송출하거나 경보를 울리는 등 현장대응이 가능하다.



▲자율주행 순찰로봇이 순찰 요원이 방문하기 어려운 지역을 순찰하고 있다.

해결과제

- ☑ 도시 내 고정식 CCTV 사각지대를 효과적으로 해소하고 건축물 내 외부인의 출입감시 등 보안, 경비 담당자의 부담완화 필요
- ☑ 경비 노동자의 잦은 교체로 인한 전문성 결여와 고령화에 따른 생산성 저하에 대한 보완책 필요
 - * 1년 미만 근속 경비노동자는 31.0%, 3년 미만은 62.6%로 이탈이 빈번하고 65세 이상 고령자 비중은 매우 높아 80.7% 수준

기대 효과

- ☑ 범죄에 취약한 현장 순찰 점검 빈도를 높여 경비 인력 부담을 완화하고, 사각지대 우범화 해소를 안전한 주거환경 조성
- ☑ 통신시설, 전력시설 등 기반시설을 순찰하고 화재 등 재난을 감지하여 사고 예방

주요 서비스

- 주거지역, 전통시장, 교육시설, 산업단지, 건설현장 등 다양한 공간에 이벤트 상황 실시간 감시
- 자율주행 운행으로 야외, 후미진 지역 등 사람의 왕래가 적고 CCTV 설치가 어려운 지역 순찰
- 순찰 중 고온 시설 발견 시 운행을 멈추고 열화상 카메라로 온도를 탐지하여 관제센터로 정보 송신
- 순찰 중 수상한 사람이나 긴급 상황을 감지하면 현장에서 경고 방송하고 관제센터와 연계하여 스피커로 계도 메시지 송출
- 필요 시 투척형 소화기, AED, 응급키트를 로봇 내부에 비치하여 현장 출동 경비요원, 경찰과 공조하여 구난 활동 수행

도입 사례

- 서울시 관악구에서는 2022년 6월 전국 최초로 도심 지역에서 '자율주행 기반 안심 순찰 서비스'를 시범 운영하여 자율주행 순찰로봇을 활용, 주택가와 공원 등 실시간 모니터링 진행
- 서울시에서는 2024년 1월 부터 광장시장, 마장축산물시장 등 4개 전통 시장에 자율주행 화재 감시 로봇을 투입하여 심야 시간대 전통 시장 화재 감시, 초기 진압, 대비 안내 등 역할 수행
- 국가 시범 도시 부산 엘코델타시티 스마트빌리지에서는 2022년 11월 자율주행 순찰로봇을 도입하여 초도 순찰형 CCTV 패턴을 로봇 기술 실증
- 그 외 인천 송도 센트럴파크, 경기 시흥시, 민간 분야 공장, 건설 현장 등에 사용

주요 구성

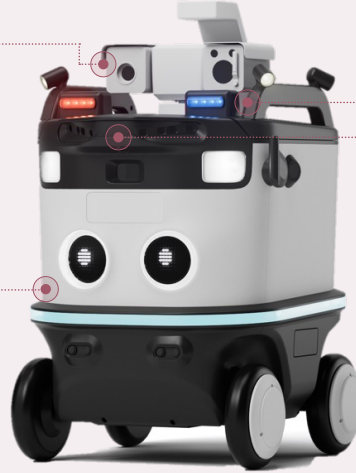
구성도

열화상, 실화상 카메라

- 온도 기반 화재, 고온, 흡연자 감지
- 객체(다수 인원) 감지
- PAN, TILT 기능으로 촬영 범위 확장
- IP67 방수, 방진 등급, Wiper 보유로 우천 시 선명한 영상 확보

응급 장비 보유

- 투척형 소화기, AED, 응급키트를 로봇 내부에 비치하여 즉시 사용 가능 (옵션 항목 별 보유)



경광등 및 LED 라이트

- 전후방에서 주행 중임을 인지하도록 구성된 경광등, 고휘도 반사판

가스 센서

- 흡입식 가스 센서
- 로봇 내부에 장착하여 지정된 장소에서 4가지 가스 탐지
- 탐지가 필요한 4가지 가스 센서 조합 가능

주요 기술

1. 초정밀 위치정보(RTK, Real-Time Kinematic) 기반 위성 항법 장치

- 10m 안팎의 오차를 평균 2cm 미만으로 줄여주는 기술

POINT 기존 위성항법 시스템(GPS)의 위치 정보를 지상의 기준국을 통해 cm 단위 수준으로 보정하여 정밀한 자율주행을 지원

2. 자율주행 기술

- 정밀한 센서가 부착되어 주변의 건물을 인식하고, 정밀 지도와 대조하면서 정확한 위치를 파악해 자동차의 주행

POINT 3D LiDAR, DEPTH카메라, 울트라소닉센서 등을 적용하여 로봇이 공간을 인지, 상황을 판단하여 목적지까지 이동

3. AI 객체 인식

- 차량, 보행자, 자전거 등과 같은 동적인 객체들을 감지하고 식별해 자율주행 차량은 주변 상황을 이해하고 예측하여 안전한 운전을 수행

POINT 야간에도 서치라이트를 통해 안전점검,원격감시 가능

4. AI 분석기술

- 영상, 이미지에서 객체를 감지하여 위험요소 발견 시 관제센터로 위험상황 정보 제공

POINT 실화상 카메라와 열화상 카메라를 활용하여, 객체 인식을 통한 고온물체의 과열진단으로 정확한 화재 진단을 수행

관련 기술

모빈 MOBIN

- 3D LiDAR 기반 주.야간 3차원 위치추정 기술,실내의 이동을 위한 Wheelbase 조절 구조 및 제어

POINT 바퀴만을 이용한 계단 등 장애물극복Flexible Wheel 구조와 장애물극복중 적재함수평 유지 기능



뉴빌리티 NEUBIE

- GPS, 카메라, 센서를 결합 로봇으로 주야간 순찰가능 SKT T LIVE 영상 스트리밍, SKT LTE 모뎀 탑재

POINT 고가의 라이더(LiDAR) 센서를 사용하지 않고 카메라 기반으로 자율주행 수행



이롭 Fireguard Bot

- 산업시설 24시간 일상감시 및 긴급 감시 수행3D LiDAR 기반 자율주행, 실시간 화재 안전 감시

POINT 전력설비 이상온도 진단, 지능형 화재감시 솔루션



기술기업

뉴빌리티
www.neubility.co.kr

도구공간
www.dogu.xyz

롯데이노베이트
www.lotteinnovate.com

모빈
www.mobinn.co.kr

언맨드솔루션
www.unmansol.com

이롭
www.irop.co.kr



VR/XR 재난안전 훈련

VR/XR 재난안전 훈련은 재난 현장에 투입되는 대원의 안전한 훈련을 위해 공간 컴퓨팅, 상황 시뮬레이션 기술을 도입한 실감형 훈련 기술이다.

VR/XR 재난안전 훈련 시스템은 소방관이 가상 공간에서 재난 현장의 위험 상황을 예측하고 대응하여 안전하고 효율적으로 현장 경험을 쌓을 수 있도록 돕는다.



▲ 소방관이 실감형 소방훈련 VR 시뮬레이터를 이용하여 화재 진압 훈련을 하고 있다.

해결과제

- ☑ 화재, 재난, 대 테러 훈련 등은 실제와 같은 훈련 환경 조성은 현실적 어렵고 제한적
- ☑ 현장 투입이 필수인 소방관, 안전요원, 군인 등의 안전을 담보한 실습 훈련 방안 도입 필요

기대 효과

- ☑ 현장 투입 요원이 VR기기와 모션센서를 활용해 현장 경험 축적 가능
 - * 훈련 소요시간 29% 단축, 실수 발생 비율 1/6 감소

주요 서비스

- 현장 당 최대 200명의 훈련자가 동시에 접속하여 자신의 역할에 따른 팀 단위 훈련
- 훈련 규모와 특성에 따라 화재지점, 규모, 기후 등의 재난현장 조건 편집
 - * 화재 현장 소방 대응 훈련, 화학 물질 안전사고 대응 훈련 등
- 실존 건물의 3D환경에서 시뮬레이션 된 화재모델과 예기치 않은 시나리오 구성 제공
 - * 화염, 연기 시뮬레이션에 기반한 사실적 화재, 연기, 물, 수증기, 화재현상 표현

도입 사례

- 소방청은 2019년 '실감 기반 첨단 소방 훈련 체계 구축 사업'을 추진하여 2025년까지 실증 기반의 복합 공간을 구축하여 실증을 추진
- 대전광역시시는 2024년 9월 관내 백화점, 호텔, 도서관 등 다중 밀집 시설 8곳을 대상으로 디지털 트윈 기술을 접목한 실감 영상 콘텐츠를 만들어 소방 훈련에 적용
- 경찰청은 2022년 10월 실감형 VR 경찰 훈련 체계 폴리스 원(POLICE ONE)을 구축하고 용의자 진압, 체포 등 상황의 VR 훈련 콘텐츠, 훈련 평가 시스템 콘텐츠 운영

주요 구성

구성도

훈련 서버, 훈련 콘텐츠

초고층 주상복합 화재



지하철 화재

지진

감염병 대응

자동차 사고

유해화학물질 누출

가상 훈련장치

포지션 트랙커, 햅틱 글러브,
모션캡처 센서 등



훈련 대상

헤드셋 디스플레이 기기 (HMD)



주요 기술

1. VR HMD

·몰입도를 높이는 VR 환경 및 센싱 활용 사용자 위치 기반 훈련

2. M&S(모델링 및 시뮬레이션)

·FDS(Fire Dynamics Simulation)의 시뮬레이션 결과를 바탕으로 하여
가연물의 재질에 따른 화염의 성상, 화재의 확산 및 특수현상 등을 구현

3. 다중 센서

·감각 전환 센서, 모션 센서, 위치 추적 센서 등을 이용해 실제 소방 장비를
사용하지 않고 감각 전환을 통해 가상훈련

4. 머신러닝 및 빅데이터

·훈련에 대한 피드백을 빅데이터 기반으로 제공하고, 학습을 통한 시나리오
성능 개선

5. 전용서버 및 네트워크, 동기화 기술

·대응 3단계 등 대단위 팀 단위 전술훈련 모델 지원



관련 기술

모션 캡처 시스템



· I Motion
전신 센서 기반
모션 캡처



· Sigma Optics
동시 다중접속 지원
위치 트래킹

햅틱 디바이스



· Sigma Glove
진동 및 온도 지원
10개 손가락 동작 캡처



· Sigma Suit
저주파 진동 자극
300개의 촉각 피드백



· Sigma Control
촉각 컨트롤러
위치와 자세 트래킹

기술기업

라온메타
www.metademy.ac

스코넥
www.skonec.com

아이팝
www.ipopkorea.com

인터랙트
www.interactcorp.co.kr

한국전자통신연구원
www.etri.re.kr



KOREA SMART CITY

Part 2

모빌리티



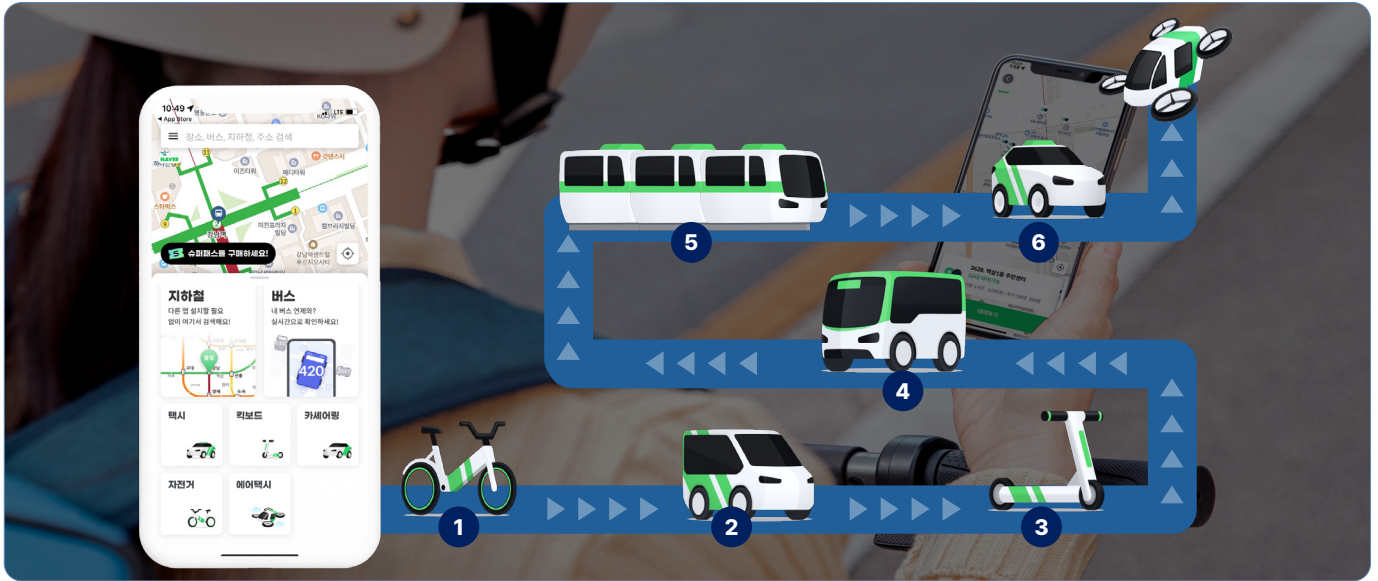
통합 모빌리티(MaaS) 플랫폼	26
스마트 교차로 시스템	28
주차 통합 관제 시스템	30
교통카드 시스템	32
수요응답형 교통(DRT)	34
스마트 주차 공유	36
자율주행 모빌리티	38
자율주행 실외 로봇 배송	40
자율주행 주차 로봇	42



통합 모빌리티(MaaS) 플랫폼

통합 모빌리티(MaaS)는 하나의 앱에서 다양한 교통수단을 검색하여 최적경로 안내, 예약·결제 등 교통서비스를 제공하는 플랫폼 기술이다.

통합 모빌리티 플랫폼은 점차 다양해지는 이용자의 수요에 대응하면서 여러 교통수단을 편리하게 이용할 수 있어 국민 이동 편의를 대폭 개선할 수 있다.



▲ 시민이 통합 모빌리티 플랫폼 앱에서 목적지까지 이용 가능한 다양한 교통수단을 한번에 검색하고 있다.

해결과제

- ☑ 광역교통, 대중교통, 공유 모빌리티가 제공하는 운송 서비스를 개별 공급자가 제공하는 각각의 앱으로만 이용할 수 있어 2개 이상의 운송수단 이용이 불편
- ☑ 교통상황에 따른 여러 운송수단 검토와 비교가 어려워 최적 이동 효율적 활용 한계
- ☑ 대중교통 소외지역을 포함한 연계성 강화와 목적지별 교통상황에 따른 최적 교통수단별 환승 할인 등 제공으로 대중교통 이용 촉진 필요

기대 효과

- ☑ 하나의 앱에서 다양한 교통 수단 예약이 가능하고, 다양한 교통수단 이용 시 최적 시간 및 요금으로 이동할 수 있어 시민 편의성 증가
- ☑ 다양한 운송 수단간 연계성 확대로 대중교통 이용 향상

주요 서비스

- 현재 위치에서 목적지 까지 비행기, 기차, 버스, 지하철, 렌터카 등 다양한 교통수단 별 소요시간, 비용을 포함한 복합 교통수단 추천
- 하나의 스마트폰 앱에서 택시, 자전거, 전동킥보드, 퀵서비스, 렌터카, 항공 등 다양한 교통수단 예약 및 호출
- 택시 및 퀵서비스 예약 시 사용자의 위치와 연락처 정보 공유를 통해 효율적인 서비스 제공
- 택시 및 기타 교통 서비스 제공자와 이용자 간 상호 평점 시스템 운영으로 서비스 품질 관리

도입 사례

- 현대자동차는 2023년 인공지능을 결합한 수요응답형 교통수단 '셔클'을 MaaS 플랫폼(독타)으로 전환하고 경기도교통공사와 협업하여 안산시 대부도를 시작으로 전국 확산 진행
- 대도시권광역교통위원회는 2024년 중계 플랫폼사업자(한국도로공사)가 여러 운송사의 정보를 통합-중계하고, 민간 서비스 플랫폼사업자가 모바일 서비스를 제공하는 K-MaaS 서비스 개시
- 한국철도공사는 2024년 6월 열차, 렌터카, 짐배송 등 여행 교통서비스를 묶은 '코레일 MaaS'를 시작 100일만에 누적 접속자 293만건으로 확대 추세(월 평균 142% 증가)

주요 구성

구성도



주요 기술

1. 최적 교통수단 조합 및 경로 생성

· 출발지-도착지를 선택하면 대중교통, 공유 모빌리티 등 다양한 교통수단을 조합하여 구간 별 최적 교통 서비스 생성 및 추천

POINT AI 알고리즘을 활용하여 최적 경로와 교통수단 추천

2. 이용 대상 모빌리티 서비스 예약

· 이용자가 선택한 교통수단에서 예약 과정을 간소화하여 좌석 선택, 맞춤형 경로 추천, 결제를 한번에 처리

3. 실시간 대중교통 정보 제공

· 가장 빠른 지하철 경로 검색, 실시간 버스 위치 검색, 가장 가까운 정류장, 지하철역 검색 서비스 등 제공

4. 오픈 MaaS API 제공

· 다수의 플랫폼 사업자와 운송사업자간 데이터 조회 및 예약을 중계하기 위한 표준 Open API 서비스 제공

5. 다양한 모빌리티 사업자 간 연계

· 항공, 기차, 버스, 지하철, DRT, PM 등 대중교통, 공유모빌리티와 택시, 렌터카, 전세버스 사업자 등 연계

기술기업

슈퍼무브
www.supermove.co.kr

에스트레픽
www.straffic.co.kr

카카오모빌리티
www.kakaomobility.com

LG CNS
www.lgcns.com



스마트 교차로 시스템

스마트 교차로 시스템은 교통흐름을 분석하여 교통신호 주기를 최적화 하고, 교통상황에 맞춰 신호주기를 탄력적으로 운영하는 지능형 교통 제어 기술이다.

스마트 교차로는 시간대별로 변화하는 교통량을 자동 검지하고 혼잡도를 평가하여 최적화된 교차로 신호를 운영하여 원활한 교통 흐름을 가능하게 한다.



▲ 스마트 교차로 시스템이 교차로를 이용하는 차량을 식별하여 교통량을 분석하고 있다.

해결과제

- ☑ 확립적 신호 주기 설정대신 교차로 교통량, 대기행렬에 대응하는 맞춤형 교통신호 부여 필요
- ☑ 상습정체 지역 신호 최적화로 신호위반, 끼어들기 등 교통법규 위반 및 교통사고 예방 필요

기대 효과

- ☑ 차량별 신호 대기 시간이 감소하고 신호 당 통과차량 대수가 증가하여 교차로 이용 효율 향상
 - * 평균 지체시간 41% 감소, 신호위반 36% 감소
- ☑ 수집된 데이터를 활용하여 각종 교통운영지표(차종, 차로 별 교통량, 서비스 수준 등)를 산출하여 정책에 활용하고 상시 모니터링으로 교차로 운영 개선

주요 서비스

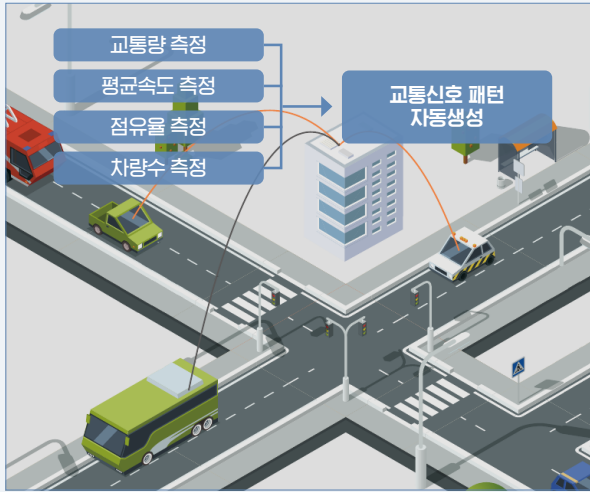
- 교차로 방향별, 차로 별 차량 검지, 교통량 및 대기행렬 길이를 산출하여 교통신호 최적화
 - * 주요 기능 : 교통량 수집, 차종구분, 돌발상황 감지, 대기 행렬 분석 등
 - * 돌발상황 검지 시스템과 연계하여 교차로 내 각종 돌발상황을 AI 영상분석으로 파악하고 실시간 교통상황 변화에도 대응
- 경찰, 소방차 등 긴급차량 우선 신호 시스템과 연계하여 긴급차량이 교차로에서 우선 통행할 수 있도록 신호 자동 변경

도입 사례

- 서울특별시 : 2023년 6월 태릉입구역, 화랑대역 교차로 등에 AI CCTV, 라이다 등 첨단기술을 접목한 스마트 교차로 시스템을 구축하여 교통 상황에 맞춘 탄력적 신호 운영
- 경기도 수원시 : 2024년 지능형교통체계(ITS) 구축사업에 착수하여 AI 영상분석 기술을 활용한 '스마트교차로 시스템, 감응신호 시스템, 스마트횡단보도 시스템' 구축
- 이지트래픽은 2019년 필리핀 마닐라 교차로, 2021년 아제르바이잔 바쿠, 2024년 파라과이 아순시온 등 해외에 스마트 교차로 기반 실시간 신호제어시스템 구축

주요 구성

구성도



주요 기술

1. 교차로 진입 차로 별 차량 검지 및 추적

- 직진, 우회전, 좌회전 유턴차량 등 12*12 이상의 모든 객체를 검지영역 안에서 검출하고 고유 ID를 부여하고 추적

POINT 차량 검출, 추적 기술을 이용하여 이동 궤적을 추출하여 차량 진행방향 판단. 실제차량 이동 궤적 군집화로 경로를 벗어난 비정상 주행 검지

2. 차량 분류

- 소형(세단, SUV, 승합, 2.5톤 미만 트럭), 대형(2.5톤 이상트럭), 버스 분류

POINT 다양한 교차로에서 획득한 영상으로 딥러닝 학습 데이터를 구축하여 주간, 야간, 우천, 강설, 강풍 등 날씨와 전선 케이블 등의 방해 요소에도 높은 검출

3. 보행자 검출

- 도로 및 횡단보도를 이용하는 보행자 검출 및 추적(Tracking), 보행자 계수

4. 점유율 및 대기열 길이 산출

- 차로 별 5분 단위 누적 차로 점유율 산출, 차로 별 검지 영역 내 대기 차량 수를 기반으로 대기열 길이 산출

5. 실시간 교통량 산출

- 5분 단위 원시 데이터(보행자, 교통량)를 저장하고, 신호 검지 장치와 연계 하여 현시(신호)별 교통량을 저장 및 산출

6. 영상분석 및 센터운영 S/W

- 실시간영상분석 및 교통정보수집과 검색, 저장통계 등 교통정보제공

응용 서비스

긴급차량 우선신호 시스템



1. 긴급차량 운전자 앱

- 긴급차량 운전자를 위해 차량에 탑재된 스마트폰 또는 태블릿에 길안내, 신호등 정보, 위치 및 목적지정보 등의 안내하여 목적지까지 빠르고 편리 하게 길안내를 해주는 전용 App

2. 차량의 위치 추적

- 긴급차량내 설치된 스마트폰이나 태블릿에 설치된 전용 앱을 통해 차량 의 현재위치, 목적지, 경로 정보 등을 추적

3. 교차로 도착시간 예측 기술

- 차량의 현재 속도, 위치정보를 기반으로 경로상의 모든 교차로에 대한 도착시간을 예측하는 알고리즘 적용

4. 원격 신호제어

- 긴급차량의 도착에 맞춰 통과 예정 방향의 신호등 녹색으로 변경하고, 통과 후 다시 정상모드로 복귀하는 기술

5. 신호 보상 복귀

- 긴급차량 지원으로 특정방향에 추가로 녹색시간을 제공함으로써 다른 방향에서 발생한 차량의 지체시간을 보상하는 기술

6. 광역 정보연계

- 인접 지자체와 정보연계를 통해 광역 긴급차량 우선신호를 제어하도록 지원하는 기술

POINT 기존의 '현장제어방식'에서 도시안전통합센터가 응급차량이 진행하는 방향 의 모든 교차로의 신호체계를 제어하는 '센터 연계방식'으로 변경하여 비용 절감 및 운영 효율화

기술기업

다래소프트
www.dareesoft.com

이지트래픽
www.easytraffic.co.kr

더로드아이앤씨
www.the-road.co.kr

핀텔
www.pintel.co.kr

라온로드
www.laonroad.com

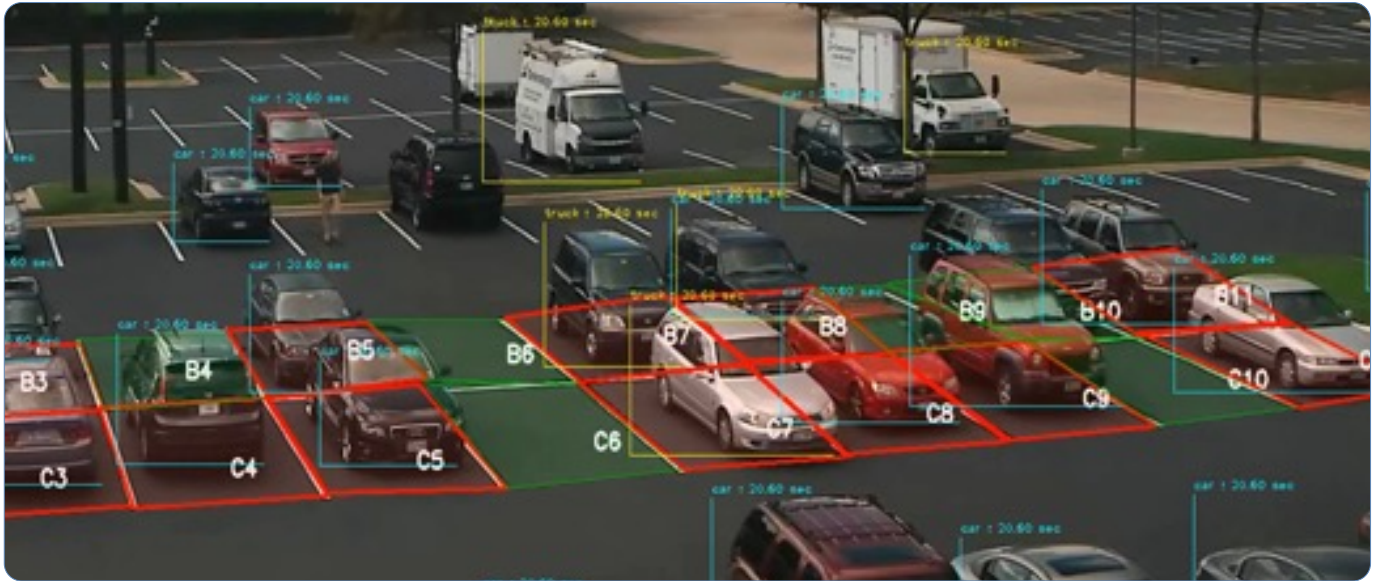
렉스젠
www.rexgen.co.kr



주차 통합 관제 시스템

주차 통합 관제 시스템은 여러 주차장의 개별 정보시스템을 연결하여 효율적인 주차장 운영을 가능하게 하는 통합 관제 기술이다.

주차 통합 관제 시스템은 민간, 공공 주차장 의 실시간 주차 가능 공간 정보 등을 통합하여 효율적인 주차장 운영 관리를 지원하고, 주차 정보 공유, 다양한 결제 수단 제공 등 이용자 서비스를 제공하여 주차장 이용자의 편의성을 높인다.



▲ 주차 통합 관제 시스템은 이기종(異機種) 시스템의 주차 정보를 통합 관리한다.

해결과제

- ☑ 공공 관서 주차장, 공영 주차장, 거주자 우선 주차장 등 다양한 지역의 주차장 관리 시스템이 개별 도입되어 주차장 관리, 요금 징수, 주차통계, 단속 업무 등 불편
- ☑ 민원인 방문 주차장 만차 시, 타 주차장 현황 파악 부재로 주차 위치 안내 및 유도 불가

기대 효과

- ☑ 서로 다른 기종의 여러 주차장 정보를 통합하여 모니터링 및 관리할 수 있어 주차장 관제와 행정 일원화
- ☑ 주차면 정보 실시간 공개(API)로 시민 편의 향상
* 주차 탐색시간 13.6% 감소

주요 서비스

- 여러 주차장의 정보를 통합하여 주차 면수와 만차 현황 등을 효율적으로 관리
- 주차장 위치와 주차 가능 대수에 대한 실시간 정보 제공
- 주차 요금 사전 결제, 무정차 결제 등 다양한 결제 방식 제공 및 장애인, 국가유공자, 저공해 차량, 경찰, 다자녀 가구 등 이용 요금 즉시 감면 서비스 연계

도입 사례

- 대구광역시 2023년 지역 전역에 구축된 사물인터넷 무선자가망(LoRaWAN)으로 통신하는 주차 검지 센서를 공용주차장에 설치하여, 모바일을 통해 실시간으로 빈자리 주차정보를 제공
- 서울시 송파구는 2024년 무인 주차시설과 운영시스템을 포괄하는 '무인주차장 통합 운영플랫폼'을 구축하여 모든 주차장 현황과 CCTV를 한눈에 볼 수 있도록 관제 환경을 크게 개선
- 경기도 파주시는 2024년 운정신도시 가람상가 일원의 노상주차장(53면)에 '스마트 무인주차 관리 시스템'을 설치하여 시범 운영했고 문제점을 보완해 파주시 전역으로 확대

주요 구성

구성도

주차통합 관제시스템

플랫폼 사업자
(MaaS, 공유주차)

주차 관제 정보

주차장 이용정보
실시간 주차정보

시, 구, 군 데이터 통합

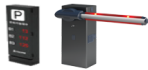
시, 구, 군 데이터 통합

주차관제 시스템

- 통합 정산기 화면
- 입출입 차량 모니터링
- 통합 주차장 현황판

표준시설제어 SW

- 실시간 주차정보
- 민원 장애 대응



주차안내시스템

- 주차차량 검색, 안내
- 주차요금 정산



주차정보시스템

- 실태조사 및 주차장 통계
- 주차정보 공유 플랫폼

표준 OPEN API

주차정보 조회, 예약

- 주차장 조회
- 주차장 예약



주요 기술

1. 주차 통합 관제 시스템

- 주차장 관리 시스템을 통합, 연계하고 주차 요금 예약 결제가 가능한 원스톱 주차 서비스 제공

POINT 이기종 주차 관제 장비의 표준 API 체계를 구축하여 공영 주차장의 통합 운영 지원

2. 주차 관제 시스템

- 입출차 모니터링, 주차 정산기, 민원/장애 대응 등 관리

3. 주차 정보 시스템

- 오픈 API 기반 민간 플랫폼과 연계하여 주차 현황 및 주차장 통계 등을 제공

4. 주차 안내시스템

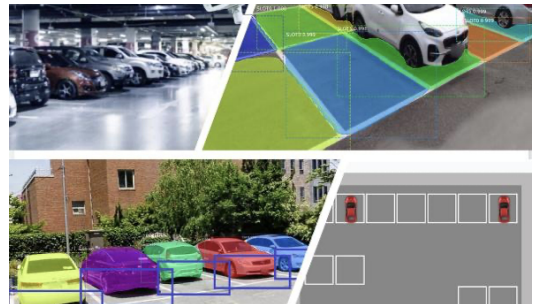
- 이용자가 실시간으로 주차장 정보를 검색, 안내, 정산 등이 가능하도록 정보를 제공

5. 유관 시스템 연계

- 행정안전부 공공 시설 이용 요금 즉시 감면 서비스, 미납 차량 고지서 자동 발급 시스템, 불법 주정차 시스템 등 유관 시스템 DB 연계



CCTV 영상기반 주차 관제 시스템



1. 주차면을 감시하는 360도 전방위 카메라

- 주차면 카메라를 통로 중앙에 설치하여 양쪽 주차면 인식

POINT 고해상도 카메라로 방범 서비스와 주차장 차량출입 모니터링 동시 이용

2. 주차구역 감지

- CCTV 영상데이터로 주차면을 감지하여 컴퓨터 시스템이 자동으로 가상의 주차면을 생성, 기상조건(폭설, 폭우)과 주/야간 시간대 주차면 검출

POINT CCTV 또는 카메라의 위치 또는 감시영역 변경 시, 주차면 자동 감지

3. 주차 차량, 빈 주차공간 인식

- CCTV 영상으로 차량의 실시간 주차와 이동 감지

기술기업

모두컴퍼니
www.moduparking.com

아이파크
www.iparking.co.kr

소프트온넷
www.softonnet.com

에스티원
www.주차관제시스템.net

쉬모스랩
www.schmosslab.com

엑소텍
www.exotech.kr

아마노
www.amano.co.kr

핀텔
www.pintel.co.kr



교통카드 시스템

교통카드 시스템은 대중교통 승차 시 접촉식 카드를 이용하여 대중교통 요금을 선불 또는 후불 방식으로 결제할 수 있도록 하는 전자 지불 기술이다.

교통카드는 전국 지하철과 버스에서 이용할 수 있어 편리하다. 지하철, 버스 환승 시 이동 거리에 비례하여 운임 할인 혜택을 제공하여 경제적이며, 대중교통 이용률을 높여 교통체증을 낮추고 탄소발생을 저감할 수 있다.



▲ 시민이 지하철에 승차하면서 교통카드를 단말기에 접촉하여 이용 요금을 지불하고 있다.

해결과제

- ☑ 지하철 이용 시 마다 매번 승차권을 구매하거나, 버스 이용 시 현금 지불 후 잔돈을 돌려받는 방식은 승차 속도를 늦추고 운전자의 업무 부담을 가중시켜 개선 필요
- ☑ 다양한 교통 수단을 통합하여 편리하게 이용하고 대중교통 이용 시 시민 혜택을 제공할 수 있는 요금 납부 방법 필요

기대 효과 ☑

- ☑ 선불 또는 후불 교통카드 한장으로 대중교통을 이용할 수 있어 승차권 구입, 현금 지불 부담 해소
 - * 교통카드시스템 통합 운영 후 대중교통(버스, 전철) 이용 시 교통카드 결제율 68%에서 99% 증가
 - * 교통운송기관 부담 수수료 경감액 515억원(2014.2)
- ☑ 다양한 교통카드 혜택 제공에 따른 대중교통 활성화로 교통체증 완화 및 탄소발생 저감

💡 주요 서비스

- 선불, 후불교통카드(신용카드 연동) 1장으로 버스, 지하철, 택시 요금 지불 및 환승 가능
- 스마트폰 앱, 인터넷 웹사이트에서 이용이력 및 영수증 출력 서비스 제공
- 교통수단 승차, 하차 시 위치를 확인하여 거리 기반 환승 요금 적용
- 최근 스마트폰과 저전력 블루투스(BLE) 기술을 이용한 태그리스 기술은 교통카드 터치 없이 게이트를 통과하면 자동으로 운임 결제

🗺️ 도입 사례

- 서울시는 1996년 최초 도입 이후로 전국 버스, 지하철, 택시에 순차 적용 및 지역/수단 간 호환 등 통합기능 개선
- 티머니는 2008년 뉴질랜드 웨링턴 지역의 버스를 시작으로 '22년 철도 자동 요금징수 시스템(AFC)을 수출하여 뉴질랜드 대중교통 환승체계와 다양한 요금제 도입의 기반 마련
- 한국의 교통카드 시스템은 말레이시아 쿠알라룸푸르, 태국 방콕, 콜롬비아 보고타, 그리스 아테네 등 다수 해외 도시에 수출

주요 구성

구성도

교통카드(AFC) 관리 시스템

1. 승차



GPS로부터 위치 및 시간 정보를 받아 단말기에 요금정보와 함께 저장

2. 하차



단말기에 하차위치 및 시간정보를 저장하고 카드에 하차시간을 기록

3. 환승



동일 교통 수단 다른 노선 또는 다른 교통수단으로 환승

4. 승차



카드에 기록된 하차시간 정보를 체크하여 환승 할인 적용

5. 하차



단말기 하차기에 하차위치 및 시간정보를 저장하고 하차 시간 기록

운수회사
(운영정보, 승하차 정보, 결제정보)

지하철 관리 주체
(운영정보, 승하차 정보, 결제정보)

주요 기술

1. IC 칩이 내장된 교통카드 및 장치

(카드, 휴대폰, 열쇠고리)

· 대중교통 수단 운임료를 지불할 때 이용자가 사용하는 매체

POINT IC 칩이 내장된 선불/후불식 교통카드 매체 또는 IC 칩이 내장된 악세서리(스마트폰, 스마트시계, 열쇠고리 등)

2. 이용 요금 지불 단말기 (공통)

· 버스/지하철 승차 시 교통카드를 터치하여 승차/하차 요금 결제 및 환승 정보 생성

3. 버스 운전자 표출기 (버스)

· 교통카드 지불확인, 요금할인, 인원수 추가, 정류장 안내 기능 등을 통합한 운전자 단말기

4. 버스 통합 단말기 (버스)

· 교통카드 이용 내역, 결제정보, 버스 위치, 운행정보 등을 데이터를 관제센터로 송신하는 단말기(BMS, BIS 연동)

5. GPS 기반 시스템 (버스)

· 교통카드 이용 위치 확인을 위한 GPS 장치

6. 하차 또는 출구 단말기 (공통)

· 버스 정류장 하차 또는 지하철 출구에 교통카드를 터치하여 거리에 연동하여 이용요금 정산 처리

7. 물리적 교통카드 접촉이 필요 없는 태그리스 시스템

· 블루투스 4.0 기반 저전력 무선 통신 기술로 비콘을 감지하여 별도의 태그 없이 교통요금 결제가 가능한 비접촉식 대중교통 결제 시스템

기술기업

에스트레픽
www.traffic.co.kr

에이텍모빌리티
www.atcsmobility.com

티머니
www.t-money.co.kr



수요응답형 교통(DRT)

수요응답형 교통은 대중교통 운행 구간과 배차 간격을 정하지 않고
이용자의 이동 구간, 이용 시간 등 실시간 요구를 반영한 대중교통 운행 관리 기술이다.

수요응답형 교통은 정규 대중교통이 운행되지 않는 지역 주민들에게 이동 편의를 제공하며 교통 접근성을 향상시킨다.
또한, 목적지까지 최적화된 경로 운행으로, 이동 시간 단축 및 운송 효율성 증대를 통한 대중교통 운영 비용 절감 효과도 기대할 수 있다.



▲ 이용자가 스마트폰 앱으로 수요응답형 버스를 호출하여 탑승하고 있다.

해결과제

- ☑ 지방 중소도시의 고령화와 인구 감소에 따른 버스노선 축소 및 배차 간격이 길어지는 대중교통 취약 지역 증가
- ☑ 어린이, 어르신 등 교통약자의 이동성 확보와 심야 이동성 문제 해결을 위한 맞춤형 교통 수단 도입 필요

기대 효과 ☑

- ☑ 대중교통 이용이 불편하거나 운행되지 않는 지역의 주민에게 이동 편의성을 제공하여 대중교통 대기 시간 및 이동 시간 단축
- ☑ 자가용 이용량 감소로 탄소 발생 저감
 - * 자가용 이용 2.8회 → 1.59회
(동탄1, 2신도시, 세종특별자치시, 옥정신도시)
 - * 연간 탄소배출 478.7톤 감소(경기도 톡타, 2023)

💡 주요 서비스

- 승객이 스마트폰 앱으로 출발지, 목적지를 선택하여 차량 호출 시 가까운 위치의 정류장으로 실시간 경로 생성 및 차량을 배정하고, 유사 경로 내 합승 서비스로 최적의 운행 노선으로 하차 정류장까지 이동
- 수요응답형 교통요금은 신용카드를 등록하면 하차 시 자동 결제, 교통카드를 접촉하여 결제 가능
 - * 어르신도 서비스를 이용할 수 있도록 콜전화로 차량 호출 예약 접수도 가능
- 승무원은 스마트폰 앱을 이용하여 생성된 최적경로 및 승·하차 지점을 안내 받아 DRT 운행
- 대중교통 환승 시스템, 버스정보시스템(BIS) 등 기존 대중교통시스템과 연계하여 이용 편의 증대

🗺️ 도입 사례

- 인천시는 2020년부터 2022년까지 영종도, 송도, 검단신도시 등에서 국토교통부 스마트시티 챌린지 사업으로 아이모드(I-MOD) 서비스 실증
 - * 인천시 영종 국제도시 공영버스의 평균 대기시간 78분 대비 DRT는 약 15분27초로 평균 대기시간 80% 절감(대중교통 평균 이동시간 대비 이동시간 41% 절감)
- 세종시는 2021년부터 스마트시티 규제샌드박스 실증으로 수요응답형 모빌리티 '셔클' 운행
- 과천시 2022년 4월부터 6월까지 과천시 문원동과 갈현동에서 '과천 콜버스', 청주시 오송읍은 2022년 10월부터 2023년 5월까지 '청주 콜버스' 등 대중교통 부족지역에서 시범 운영
- 2023년부터 대도시권 내 시·도간 대중교통이 부족한 지역에 광역형 DRT를 도입하여 원하는 탑승시간과 장소를 미리 예약해 이용할 수 있는 '광역 콜버스'를 도입, 경기 수원·용인·화성·시흥·파주·광주시 등 6개 지자체와 서울시를 연결하는 시범사업 운영

주요 구성

구성도



주요 기술

1. DRT 플랫폼 관제시스템

· DRT 실시간 운영현황 관제 및 차량, 노선, 정류장 관리

POINT AI기반 배차 알고리즘으로 수요응답형 최적 경로 생성

2. 이용자 애플리케이션

· 수요응답형 교통 호출/예약 및 결제 기능 제공

3. 승무원 애플리케이션

· DRT 플랫폼에서 생성된 최적의 경로 안내, 차량 호출 정류장 및 이용자 현황 안내

4. 통합 단말기

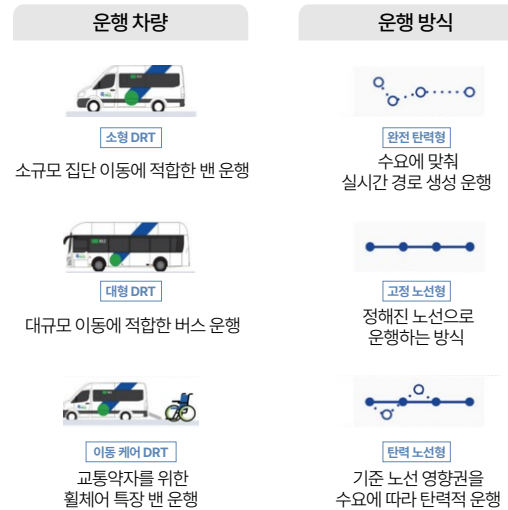
· 수요응답형 교통 차량의 실시간 차량 위치/상태/운행 상태정보 수집

5. QR리더기

· 이용자의 탑승확인 및 이용결제를 위한 QR 인증 처리



수요응답형 교통 운행 방식



기술기업

스튜디오갈릴레이
www.studiogal.kr

씨엘모빌리티
www.ciel.co.kr

아우토크립트
www.autocrypt.co.kr

현대자동차 셔틀
www.shucle.com



스마트 주차 공유

스마트 주차 공유는 운전자와 비어있는 주차공간을 매칭하여 주차면을 이용 할 수 있게 하는 주차공간 관리 및 매칭 기술이다.

스마트 주차 공유는 부족한 주차공간 확보를 위해 주차장을 신설하는 대신 기존 주차장을 효율적으로 활용하여 주차문제를 해결한다. 주차공간 제공자에게 수익 창출 기회를 제공하여 주차공간의 지속적인 확보를 유도할 수 있다.



▲ 운전자가 주차공간 상태를 실시간으로 조회할 수 있다.

해결과제

- ☑ 도시 및 주택가 부족한 주차공간 해결을 위한 물리적 주차공간 확보 한계
- ☑ 주차장 부족 지역 방문 차량의 주차장 탐색으로 인한 차량 배회, 원거리 주차 후 이동 등 불편 해소 필요

기대 효과

- ☑ 낮에 사용하지 않는 개인 소유 주차장, 거주자 우선 공영 주차장 등 공유, 활용하여 주차 효율성 개선
 - * 주차 배회시간 평균 10분 감소
 - * 불법주정차 13% 감소, 배출가스 저감
- ☑ 주차 면내 주차회전을 17% 향상으로 수익 증대

주요 서비스

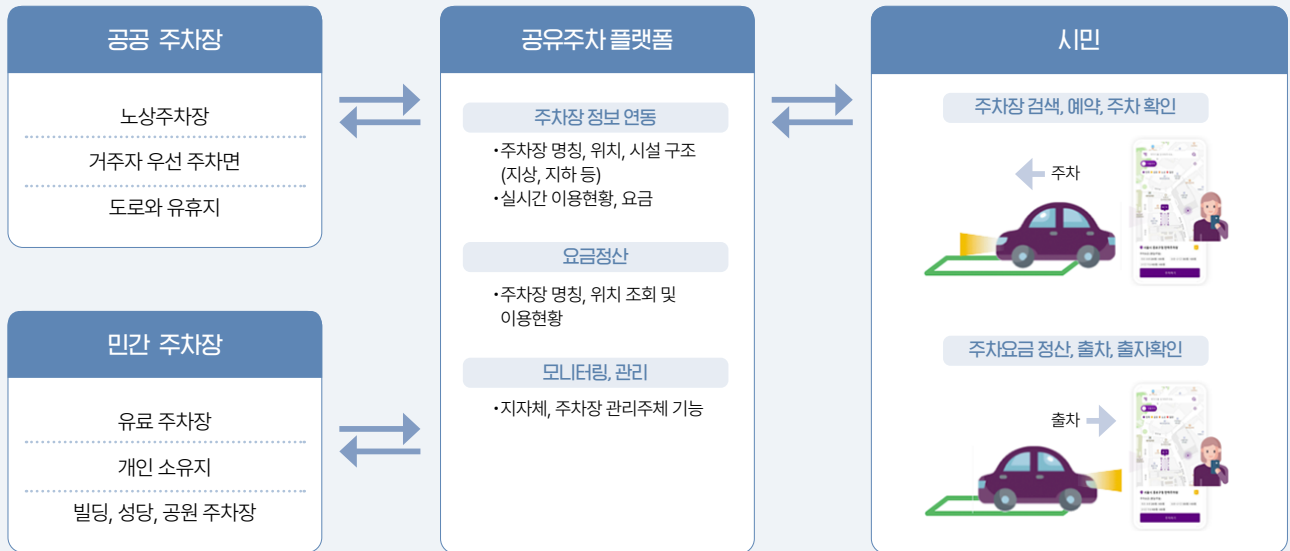
- 스마트폰 앱에서 사용 가능한 주차장 위치, 주차면수, 이용요금에 대한 정보 제공
- 주차장 진입 시 차량번호를 인식하여 자동으로 요금을 계산하고, 출차 시 자동 요금 정산
- 주차설비, IoT 센서를 설치하기 어려운 노상주차장, 개인 주차장의 경우 초정밀 위치정보시스템(SBAS)을 활용한 스마트폰 앱으로만 공유주차 구현 가능

도입 사례

- 전국 공영, 민간, 개인 주차장의 주차관리시스템과 공유주차 플랫폼 사업자간 연결로 실시간 주차장 조회 및 예약 가능
- 제주시는 청사 내 부족한 주차면 확보를 위해 시청 반경 300m 이내 거리의 민간 주차장을 연결해 주차장 공동 이용
- 서울 강남구, 경기 성남시, 의정부시 일부 노상 주차장에서는 하드웨어가 필요없는 스마트폰 앱 기반 공유주차 서비스 운영

주요 구성

구성도



주요 기술

1. 주차공간 확인용 IoT 센서, CCTV

- 주차면 바닥에 부착된 IoT 센서가 차량 유무를 감지하고, 주차장 내 설치된 CCTV가 주차면과 차량을 모니터링하여 잔여 주차면을 감지

POINT 주차면수 30면 이상의 주차장에 설치하는 방범용 CCTV 활용 가능

2. 주차공간 정보 공유 장치

- 공공, 민간 등에서 운영하는 주차장에 IoT, CCTV 등 장비를 기반으로 주차 공간에 대한 실시간 정보 제공

3. 이용자(운전자, 주차공간 제공자) 애플리케이션

- 운전자에게 안전하고 편리한 '주차장 검색-예약-결제' 통합 서비스 제공, 주차장 제공 파트너에게 실시간 정산/수익 관리 및 모니터링 서비스 제공

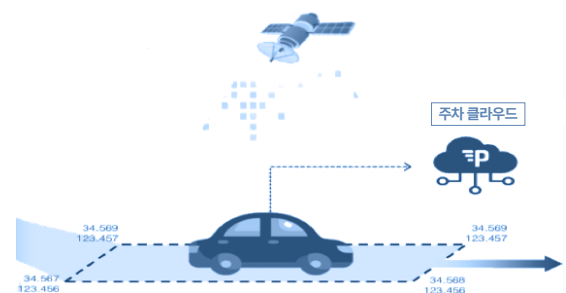
4. 공유주차 운영기관용 관리 시스템

- 지자체, 주차장 운영사 등 웹 기반으로 주차장 현황을 모니터링할 수 있는 대시보드 등 관리 기능

주차공간 내 센서가 필요 없는
앱 기반 공유주차 플랫폼

- 노상주차장, 유흥지 등 비정형 공간도 디지털화 기술을 이용해 주차장으로 인식, 어떤 형태의 공간도 주차면으로 활용 가능

POINT 초정밀 위성 기반 위치정보시스템(SBAS) 적용으로 GPS 오차범위를 1-2m 이내로 보정



기술기업

동성아이텍
www.flexparking.co.kr

주만사
www.zoomansa.com

모두의 주차장
www.moduparking.com

카카오모빌리티
www.kakaomobility.com

모바일파크
www.mobileparking.co.kr

엠디에스모빌리티
www.hmobility.co.kr



자율주행 모빌리티

자율주행 모빌리티는 운전자 조작 없이 차량이 주행 환경을 스스로 인지하고 분석하여 목적지까지 이동하는 자율주행 차량 및 관제 기술이다.

자율주행 차량은 주요 도로 주행에서 운전자 개입 없이 스스로 운행하고 위험 상황에 대응할 수 있는 기술이다.
자율주행 차량은 교통사고 예방, 교통체증 완화, 에너지 효율성 향상 등 다양한 경제·사회 문제를 해결할 수 있을 것으로 기대된다.



▲ 시민이 자율주행 차량을 이용하고 있다.

해결과제

- ☑ 난폭운전, 운전미숙, 돌발상황 대응 등 직접 운전에 의한 교통사고로 부터 운전자와 승객 보호 필요
* 2023년 연간 교통사고 사망자 2,551명
- ☑ 대중교통, 택시 등 접근성이 낮은 심야 시간대 교통 서비스 운영 필요

기대 효과

- ☑ 고행 운전자, 운전미숙자 안전 운전 문제 해소
- ☑ 심야 시간대 낮은 대중교통 접근성을 개선하여 지역 대중교통 시스템 보충

주요 서비스

- 스마트폰 애플리케이션에서 목적지를 선택하고 자율주행 택시/셔틀 호출
- 차량, 노선, 예약 관리 및 결제 등 이용자 편의 기능
- 차량에 탑재된 라이다와 GPS 기반으로 실시간 위치 및 주변 상황을 분석하면서 자율주행 이동
- 자율주행차량 관제 및 원격 제어

도입 사례

- 서울시 자율주행 플랫폼으로 선정된 카카오 T는 2024년 9월부터 서울시 강남 지역 심야자율주행 서비스를 포함하여 자율주행 서비스 운영
- NEMO ride는 2024년 자율주행 자동차 시범운행지구로 지정된 제주도 첨단단지과 제주대학교 일대 11.74km의 도로에서 평일에 운영
- 국토교통부는 2023년부터 오토노머스 에이투지 컨소시엄과 자율주행 차량을 이용하여 여객운송 서비스와 물류 배송 서비스를 동시에 제공하는 자율주행 모빌리티 서비스 시범사업 운영
- 이외에도 RAXI (대구광역시, 강원도 강릉시), Olink (세종시), 판타G버스 (경기도 성남시 판교), TASIO (서울시 상암, 세종, 대구, 전남 여수 등), WITH:US (서울시 상암), ALT-B (세종시 네이버 데이터센터), LIMO (세종시, 전라남도 순천시, 강원도 강릉시)가 서비스 제공

주요 구성

구성도



주요 기술

1. 주행 환경을 위한 카메라

- 4개의 카메라를 통해 차량주변 360도 상황을 영상정보로 인식하고 보여주는 시스템, 표지판과 신호 인식 가능

POINT 주차 지원을 위한 전방위 영상 생성 기술, 주차 가이드라인 생성기술

2. 주행 환경을 위한 이미지 감지 센서(LiDAR, RADAR 등)

- 대상물에 전파 및 레이저를 발생시키고 반사 시간 등을 측정하여 주변의 고정 지물(차선 등), 이동 물체(보행자, 차량)를 인식

3. GPS 및 고정밀 지도 기반 정확한 측위

- 현재 차량의 위치 주행속도 및 방향, 주변의 고정된 지형지물을 파악하여 운행, 정적인 주행환경 정보를 차로별로 구성하여 자율주행을 위한 전방 도로환경에 대한 예측과 주변상황 인식성능 향상

4. 판단 제어 및 전략 수립

- 자율주행 알고리즘 기반 실시간 연산을 통해 목적지까지의 경로계획을 수립하고 주행속도와 경로를 기록하여 돌발상황 판단 및 전략 수립

5. V2X 모듈

- V2X 및 통신기술로 차량 내·외부 통신을 통해 정보를 공유하여 효율적 교통 흐름 지원

6. 제어 시스템

- 운전자 보조 시스템으로 차량 내·외부 데이터를 실시간으로 수집 및 처리하고 운전자 상태를 파악하여 최적의 판단으로 차량 제어

기술기업

서울로보틱스
www.seoulrobotics.org

카카오모빌리티
www.kakaomobility.com

소네트
www.sonnet.ai

현대자동차
www.hyundai.com

에스더블유엠
www.swm.ai

42dot
www.42dot.ai

오토노머스아이투지
www.autoa2z.co.kr

RideFlux
www.rideflux.com



자율주행 실외 로봇 배송

자율주행 실외 로봇 배송은 로봇이 주택, 사무실 등 실외 목적지까지 안전하게 물품을 배달할 수 있는 로봇장치 및 로봇관제 기술이다.

자율주행 실외 배송 로봇은 실내외에서 주문한 음식이나 물품을 목적지까지 안전하게 배달한다. 주문이 많은 지역에서 배달사원이나 라이더를 보조하여 배달 지연을 최소화 할 수 있다.



▲ 물품을 적재한 자율주행 로봇이 횡단보도를 건너고 있다.

해결과제

- ☑ 온라인 주문 증가 대비 배달 종사자가 부족하여 배달 지연 및 요금 상승
 - * 배달 주문 36만 건 증가 대비 라이더는 1천명 증가
- ☑ 1인 가구 증가에 따라 소량의 물품과 음식 배달이 가능한 물류 서비스 필요
 - * 최소 금액 미달로 필요 이상 주문한 경험 82.8%

기대 효과

- ☑ 배달 종사자를 보조하여 주간, 심야, 새벽 등 주문자의 수요에 맞는 24시간 맞춤형 배달 서비스 제공 가능
- ☑ 첨단기술을 탑재한 자율주행 로봇이 야간, 눈길, 우천시에도 안전하게 주행하여 배달 중 교통 사고 감소
 - * 음식 배달 종사자 교통사고 경험 47%

주요 서비스

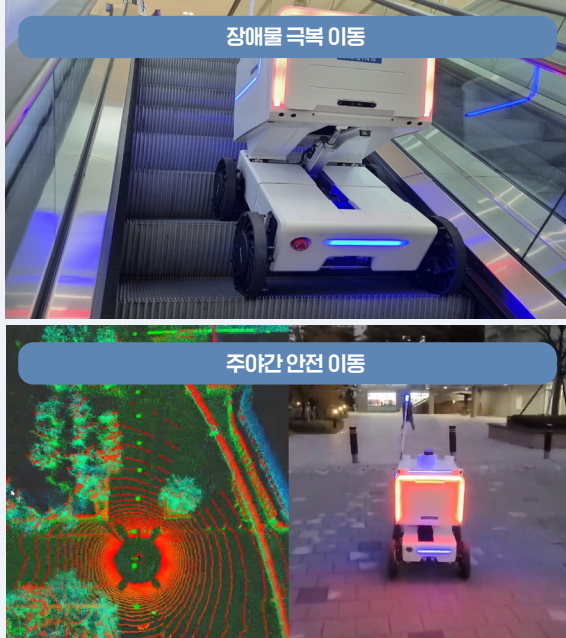
- 스마트폰 앱에서 주문한 음식을 배달음식 생산자로부터 주문장소 입구 또는 현관문 까지 로봇이 배송
- 로봇 관제 플랫폼, 엘리베이터 플랫폼과 연결하여 실내 공간에서 엘리베이터를 이용하여 수직 이동
- 운행안전인증을 받은 실외이동로봇에게 보행자 지위를 부여하여 중량 500Kg 이하, 속도 15Km/h 이하에서 배달, 순찰 업무 수행 가능

도입 사례

- 건국대학교는 2021년 부터 주소 기반 자율주행 로봇 배송 실증사업을 진행하여 교내 15개의 실내·외 이동경로를 구축하고 물품 배달 서비스 제공
- 경기도 성남시는 2024년 부터 판교역 인근과 서현동 일원에서 중소상공인의 상점과 고객 간 상품 적재 및 전달이 가능한 자율주행 배달로봇 운영
- 이외에도 신축아파트 단지, 리조트, 호텔, 캠핑장 및 인근 지역에서 운영

주요 구성

구성도



주요 기술

1. 안전한 실외 자율주행

- 정밀한 센서가 부착되어 장애물을 스스로 피하고, 야간, 눈길, 우천 시에도 안전하게 주행

POINT 3D LIDAR, DEPTH 카메라, 울트라소닉 센서 등을 적용하여 로봇이 공간을 인지, 상황을 판단하여 목적지까지 이동

2. 물품 배송 최적화 설계 로봇

- 500Kg 이하 물품을 실을 수 있으며, 1회 충전으로 8시간 주행 가능(뉴빌리티 기준). 속도를 일정 간격으로 조절하여 높은 가동성 발휘(모빈)

3. 로봇 서비스 관리플랫폼

- 실시간 로봇 위치 파악과 함께 상태를 확인 후 필요시 원격으로 제어

4. 배터리 부족 시 스스로 자동충전

- 로봇 배송이 완료되면 대기 장소로 복귀하여 자동으로 충전 시작

5. 장애물 극복 기술

- 바퀴만으로 일상주행 뿐만 아니라 장애물 극복 가능

POINT 적재함의 수평을 유지한 채 계단 이동 가능(모빈)



운행안전 인증 실외이동로봇

로보티즈 GAEMI

폭 551, 최대속도 7.2km/h
최대 등판각 10.2도
최대질량 97 Kg (최대 적재량 30Kg)



뉴빌리티 NEUBIE

폭 617, 최대속도 5.7km/h
최대 등판각 15도
최대질량 81.5 Kg (최대 적재량 20Kg)



우아한형제들 DILLY X2

폭 550, 최대속도 9km/h
최대 등판각 11도
최대질량 128 Kg (최대 적재량 20Kg)



기술기업

뉴빌리티
www.neubility.co.kr

트위니
www.twinny.ai

도구공간
www.dogu.xyz

우아한형제들
robot.baemin.com

로보티즈
www.robotis.com

Hyundai WIA
www.hyundai-wia.com

모빈
www.mobinn.co.kr



자율주행 주차 로봇

자율주행 주차 로봇은 로봇이 자동차를 이동시켜 주차면에 배치 및 출차하는 기술로, 주차공간 효율을 극대화하고 운전자 편의를 제공하는 로봇 및 관제 기술이다.

자율주행 주차 로봇은 주차장 이동, 주차공간 탐색을 위한 배회시간 등 주차 시간을 감소하고 주차장 내 차량-사람 안전사고를 해소하며 차량 이동 통로가 불필요하여 주차 공간 효율을 극대화 할 수 있다.



▲ 자율주행 주차 로봇이 차량을 주차공간으로 이동시키고 있다.

해결과제

- ☑ 운전자가 주차장 내 주차 가능 공간을 찾기 위한 배회시간과 주차 공간에서 사무공간 등 이동 소요시간 최소화 필요
- ☑ 주차장 내 사람-차량, 차량-차량 간 접촉사고 위험 해소 필요

기대 효과 ☑

- ☑ 건축물 내 주차 공간의 통로공간을 활용할 수 있어 공간내 주차 효율 극대화
 - * 주차면과 통로에 사람이 내리는 공간이 불필요하여 자주식 대비 공간효율성 30% 증가
- ☑ 주차장 인프라 투자비용 감소
 - * 기계식주차장 대비 철골, 레일, 체인 등 장치가 불필요하여 초기 설치 비용 20% 절감

💡 주요 서비스

- 주차장 입구에서 운전자가 하차하면 주차 로봇이 번호판을 인식해 차량을 들어 올린 후 자율적으로 빈 주차면에 배치하며, 차량 위치를 정보 시스템에 자동 등록
- 주차장 출구에서 운전자가 정보시스템에 차량번호를 입력 시 주차 로봇이 자동 출차
- 주차장 차고 내 차량 진출입을 위한 자동 재배치 서비스
- 주차 로봇과 연결된 주차관제시스템, 주차 관리 시스템 API 서비스

🔍 도입 사례

- 경기도 부천시 2020년 부터 주차 로봇 '나르카'를 활용하여 계남고가 아래 주차장을 3년간 스마트 주차장으로 운영
- 인천광역시 부평구는 2024년 갈산동 굴포먹거리타운 지하에서 35면을 승인받아 로봇 공영주차장으로 운영 중이며 긴 대기시간을 개선하여 확대 운영 예정
- 현대위아는 2023년 싱가포르혁신센터(HMGICS)와 2024년 '팩토리얼 성수'에서 주차 로봇 상용화 실시

주요 구성

구성도

자율주행 주차 로봇 제원



크기	길이 1890mm, 너비 1142mm, 높이 110mm
주행속도	1.2m/s
구동방식	주차장 바닥의 QR 코드를 활용해 차량 위치를 파악
관제차량	최대 50여 대 주차 로봇을 동시 군집제어 가능

차량을 들어올리기 위해 차량 하부로 진입한 주차 로봇



주요 기술

1. level-4 자율주행

- 로봇이 주변의 장애물, 빈 공간, 주행로를 자율적으로 인식하여 주행하며, 차량 바퀴 간격과 중심을 분석한 후 차량을 들어올려 이동

2. 라이다

- 레이저를 발사한 후 반사 신호를 기반으로 주변 지형 및 장애물을 인식

3. 센서

- 센서를 통해 주변 환경을 인식하고, 이를 바탕으로 최적 경로를 수립

4. 주차 로봇 동시제어 기술

- 주차장 바닥의 QR코드를 통해 차량 위치를 정확히 파악한 후 최대 50대 이상의 주차 로봇을 동시 제어

5. API연동

- 다양한 주차 장비 시스템과의 통합연동이 가능한 유연하고 확장 가능한 주차 환경을 구축



주차 로봇 충전 스테이션

- 주차 로봇의 충전 상태를 실시간으로 확인하여, 사전 설정한 배터리 잔량에 도달하면 주차 로봇 스스로 충전스테이션으로 이동하여 충전 진행

충전 대기



자율주행 자동 충전



기술기업

현대위아
www.hyundai-wia.com



KOREA SMART CITY

Part 3

빌딩·인프라



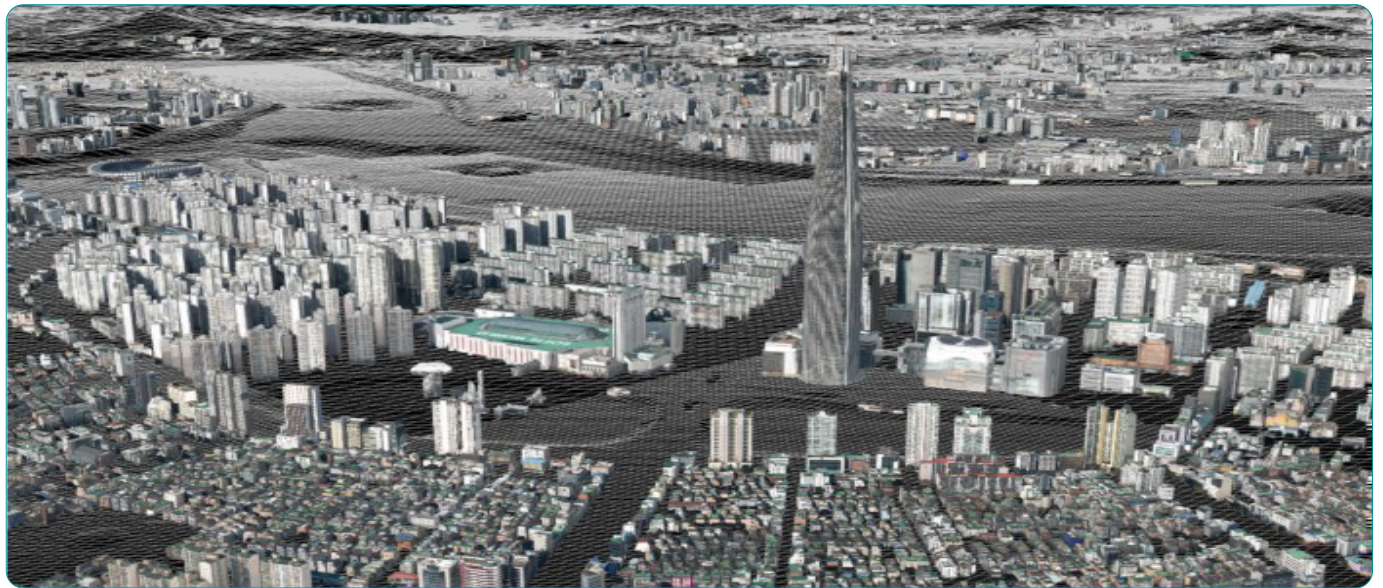
메가시티 디지털 트윈	46
스마트 공동주택 통합 관리	48
3차원 지하시설물 시공 관리	50
초고속 엘리베이터	52



메가시티 디지털 트윈

메가시티 디지털 트윈은 대도시의 물리적 특징을 반영한 3차원 디지털 모델을 구축하고, 시뮬레이션 분석·예측 결과를 도시운영 의사결정에 활용하는 기술이다.

메가시티 디지털 트윈은 항공 사진과 사진 측량 기술로 도시 전체의 3차원 디지털 공간을 제작하여 자율주행 차량 등의 인프라로 사용하고, 실제 데이터를 연결하여 다양한 재난 재해를 시뮬레이션 할 수 있다.



▲ 디지털 트윈 기술을 활용해 구축한 서울시 3차원 디지털 공간 스마트 서울맵(S-MAP)

해결과제

- ☑ 도시 내 자율 주행 로봇, 자율주행 자동차 등 새로운 모빌리티와 혁신 기반 도입을 위한 고정밀 3차원 공간 데이터 필요
- ☑ 현실에서 수행하기 어려운 도시 환경 변화, 재난·안전 사고 대비를 위한 3차원 디지털 시뮬레이션 인프라 필요

기대 효과

- ☑ 도시 공간 정보를 통합한 3차원 디지털 공간을 활용한 자율주행 차량 및 실외 배송 로봇 등 신산업 기반 마련
- ☑ 홍수, 산사태 등 재난 상황에 사전 대응하고, 에너지 사용량, 탄소 배출량 등 시뮬레이션 결과 기반 도시 문제 해결 방안 도출

주요 서비스

- 디지털 트윈 기반 실존 객체 및 정보 제공
- 기본 데이터 통합 및 연동
- 물리적 객체를 가상 모델로 복제 및 매칭
- 시뮬레이션을 통한 공간 및 예측 분석
- 가상 모델에 필요한 기상 및 주변 환경 데이터 추가



3차원 고정밀 매핑 로봇



웨어러블 매핑 디바이스



차량형 모바일 매핑 시스템

도입 사례

- 서울시는 2020년 네이버랩스와 협력하여 항공 사진 약 2.5만 여 장으로 605 km² 면적 내 60만 건물 모두를 3차원 공간 모델(스마트 서울맵)을 구축하여 환경, 행정, 안전 등 도시 정보 통합
- 한국토지주택공사는 2021년 3기 신도시(인천 계양, 하남 교산 등) 조성 후 도시 경관, 조망, 일조 등 모습을 시민이 직관적으로 확인할 수 있는 'LH 도시 디지털 트윈' 서비스를 구축
- 네이버, 네이버랩스는 2023년부터 사우디아라비아 수도 리야드를 비롯해 메디나, 제다, 담맘, 메카 5개 도시를 대상으로 클라우드 기반의 3차원 디지털 트윈 플랫폼 구축
- * 사우디아라비아 정부는 디지털 트윈을 도시 계획, 모니터링, 홍수 예측 등에 활용 예정

주요 구성

구성도

위성/항공/드론/로봇측량

지능형 공간정보체계

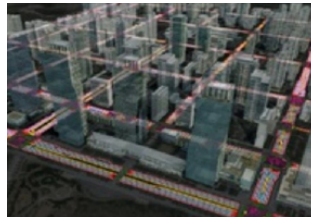
고정밀 공간데이터 결합

3D 모델링 지도



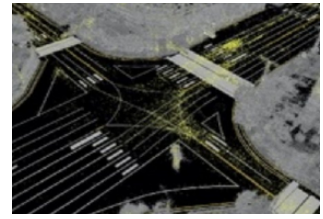
AR 및 도시 계획용 시뮬레이터
등에 활용할 수 있는
3D 공간 데이터

메가시티 디지털 트윈 3D 공간 데이터



고정밀 ADAS HD맵 및
디지털트윈 빌딩 관리 연계

메가시티 디지털 트윈공간 체계



미래 디지털 트윈 스마트시티를
위한 기반 데이터

주요 기술

1. 3차원 공간 데이터 수집 및 모델링

- 위성/항공 사진과 사진 측량 데이터를 인공지능으로 분석·정합
- 메가시티 디지털 트윈 데이터로 변환하여 도시 전체 3D 모델로 제작
- 디지털 트윈 메가시티 시뮬레이터 및 스마트시티 운영 관리 플랫폼과 연계되도록 모델링

2. 정밀 도로 정보 수집 및 레이아웃 생성

- 딥러닝, 컴퓨터 비전 등의 AI 기술로 노면 기호나 차선 정보까지 자동으로 추출하여 도시 전체의 도로 및 건물 정보를 생성

3. 공간 데이터 정합 및 표준화 등 가공

- 3D 모델에서 추출한 위치 정보와 MMS(Mobile Mapping System) 데이터를 결합하여 고정밀 데이터 수집과 후처리 과정을 크게 단축

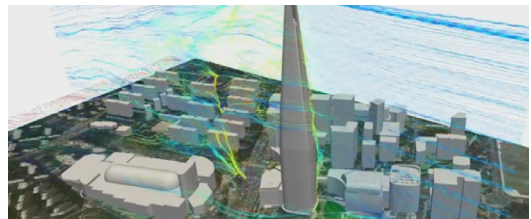
4. 실내외 매핑 자동화 로봇 등 미래공간 데이터 수집 및 모델링

- 자체 제작한 매핑 로봇과 웨어러블 매핑 디바이스를 활용해 실내와 실외, 수직과 수평, 평지와 계단 등 복합적인 환경의 자연스러운 연결이 가능한 데이터 수집과 가공 및 활용 지원



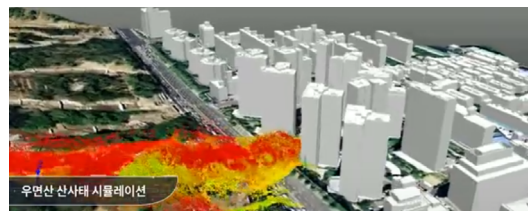
롯데월드타워 바람길 디지털 트윈

- 공기 유동 시뮬레이션으로 건물 배치와 높이에 따라 바람의 속도, 방향, 형태를 파악하고 예측



우면산 산사태 시뮬레이션

- 강우량, 지형, 토질 데이터를 입력해 피해 규모 예측



출처 : 이에이트

기술기업

가이아쓰리디
www.mago3d.com

네이버랩스
www.naverlabs.com

유오케이
www.uokdc.com

이에이트
www.e8ight.co.kr



스마트 공동주택 통합 관리

스마트 공동주택 통합 관리는 세대 내 실시간 전력 사용량 확인부터 방문 차량 등록, 전자 투표 등 공동주택 운영·관리까지 포함하는 입주인 생활 지원 기술이다.

스마트 공동주택 통합 관리는 가정에서의 삶의 질과 편의성을 개선하고, 보안을 향상시키며, 에너지 사용 등 관리 효율을 높일 수 있다.



▲입주민이 앱을 이용하여 모바일 고지서로 관리비를 조회하고 있다.

해결과제

- ☑ 공동주택 이용 관련 주차 등록, 모바일 고지서, 커뮤니티 등 분산된 서비스 채널 이용
- ☑ 소규모 공동주택의 관리비 불투명, 불합리한 비용 부담 등 관리비 투명성, 효율성 강화요구

기대 효과

- ☑ 공동주택 출입 보안, 전력사용량 확인 등 공동주택 입주인의 생활 편의 증진
- ☑ 공동주택 관리 업무 디지털화로 입주인 민원 감소

주요 서비스

- 관리비 내역을 확인하거나 전기 수도, 가스 등 월별 사용량 비교, 세부 항목 조회, 납부
- 방문차량 등록, 공동현관문 자동 출입 등 공동주택 출입보안
- 실시간 전력, 수도, 가스 사용량과 요금 확인 등 서비스 연동
- 공동주택 공지사항 알림, 커뮤니티 시설 예약, 전자서명·투표 등 공동생활 통합서비스
- 관리사무소의 공문서 수발신, 입주인 관리, 전자결재 등 업무를 디지털화하여 스마트 워크 시스템 지원

도입 사례

- 부산 국가시범도시 스마트 빌리지는 입주인이 '스마트싱스(SmartThings)' 앱을 활용해 가전제품을 제어하는 것은 물론, 조명·블라인드와 냉·난방 제어, 부재중 방문자 확인, 무인 택배 관리, 공지사항 확인 등 다양한 정보를 통합적으로 이용할 수 있어 편리한 생활 지원
- 공동주택 단지마다 민간기업에서 개발한 스마트 공동주택 통합 관리 앱과 연계하여 서비스를 제공하고 있으며, 대표적으로 아파트너 앱은 전국 1,600개 공동주택 단지 내 145만 세대가 이용 중 (2022년 5월 기준)

주요 구성

구성도



주요 기술

1. 주차 관제 시스템 연계

· 방문 예약 및 세대별 방문시간 부여, 불법차량관리, 관리비 정산 등 공동주택 단지 내 주차장 이용 차량 관리 및 입·출차 데이터 관리

2. 원 패스 보안 시스템

· 신원이 확인된 입주인이 건물의 공동현관 앞에 서면 자동으로 출입문이 열리고 엘리베이터가 호출되어 안전하고 손쉽게 출입할 수 있는 시스템

3. 커뮤니티 기능

· 공동주택 내 커뮤니티 시설 이용을 위한 예약관리 및 전자투표 등 입주인 편의 기능 제공

4. 관리 사무소 스마트 워크 시스템

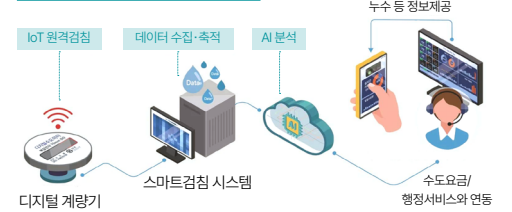
· 공문서 수발신, 입주인 명부 관리, 전자 관리비 고지서 확인, 전자결재 등 관리업무 디지털화

연계 서비스

스마트 원격 검침 기술

· 스마트 원격검침 시스템은 디지털 계량기로 에너지 사용량을 검침하고 정보를 전송·실시간 모니터링하여 누전, 누수 등의 비상상황 시 알람, 경고를 제공

지능형 스마트 검침 시스템 개념도



연계 서비스

건축물 내 급수관 누수 모니터링

· IoT 원격검침 단말기와 디지털 수도 미터로 획득한 상수도 검침 데이터에서 비정상 사용량을 분석하여 누수 진단 및 사용자 알림 서비스

* 옥내누수 사용자 리스트, 누수 사용자 상세정보, 사용자 누수 발생 알림



디지털 수도미터

기술기업

삼성SDS
www.samsungds.com

지애틡
www.oitalk.net

아파트너
www.aptner.com

토이코스
www.toicos.com

아파트스토리
www.apstory.kr

하이텍이피씨
www.hitecepc.com

이지스엔터프라이즈
www.aegisep.com



3차원 지하 시설물 시공 관리

3차원 지하 시설물 시공 관리 플랫폼은 전력, 가스관 등 지하 시설물 시공 정보를 GPS 기반 3차원 모델로 구축하여 설계·시공·유지 관리 효율을 향상시키는 건설 관리 기술이다.

3차원 지하시설물 시공 관리 플랫폼은 지하시설물 설계, 시공, 유지관리에 필요한 데이터를 통합 관리하여 시공성과 건설품질을 높이고, 유지 관리 효율 향상과 추가 시공 시 안전사고 예방에도 기여한다.



▲ 시설물 관리자가 증강현실 기반 3차원 지하시설물 위치와 속성을 확인하고 있다.

해결과제

- ☑ 지하시설물은 준공 이후 관리 주체에게 측량 데이터가 제출되어 관리 공백이 발생하고, 2D 도면으로는 정확한 위치 확인이 어려워 설계 오류 및 재시공 발생
- ☑ 전기, 통신, 가스관 등 지하시설물 정보 확인이 어려워 추가 시설물 공사 진행 시 파손사고 위험 상존
* 원인 별 상수도 파손 건수 (U-CITY 공사 40, 가스27, 난방6, 전기254, 통신 20 등)

기대 효과

- ☑ 전기, 통신, 가스관 등 매설 전 사전 가상시공으로 설계 간섭을 확인하고 정확히 굴착하여 시공기간 단축
- ☑ 고정밀 GPS 위치정보와 증강현실 기반 정확한 지하 시설물 현장 유지관리로 안전사고 예방

주요 서비스

- 지하 시설물 설계도면과 고정밀 GPS로 측량한 지하시설물 속성값을 결합하여 3차원 시공정보 모델 생성
- 웹 기반 대시보드에서 실제 측량 기반 설계, 시공, 유지관리 데이터를 통합 모니터링 허가된 작업관리자, 시설물 관리자가 시설물 바닥의 시설물 표지기 스마트폰에 스마트폰 앱을 인식하여 증강현실 기반 3차원 지하 시설물 정보 확인

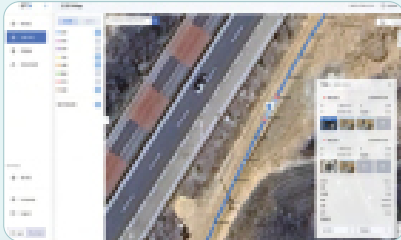
도입 사례

- 부산도시공사는 2022년 국가시범도시 부산 에코델타시티 구역에 수자원(상수, 오수, 우수)과 추가 시설물(전기, 가스, 통신 등) 시공 데이터를 3차원 공간에 배치하여 지하 시설물 디지털 전환
- 인천도시공사는 2022년 검단신도시 지하매설 GIS 관리 앱을 개발하여 7대 지하 시설물(상하수도, 전기, 가스, 통신, 송유, 난방) 관리 시스템 구축
- 국토교통부 지원 글로벌 협력 프로그램 K-City Network 사업으로 베트남 후에시(2024)에서 다중 지하시설물 통합표지기(스마트핀)를 이용한 지하 시설물 유지관리 솔루션을 실증

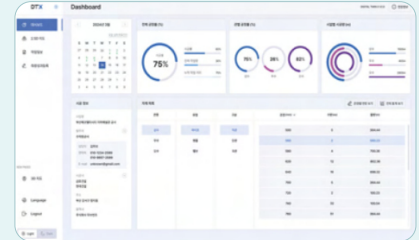
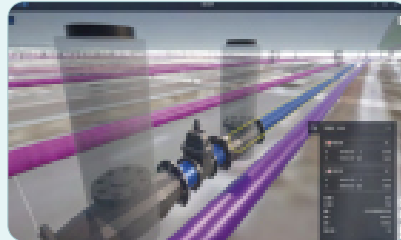
주요 구성

구성도

2D, 3D 시설물 표현



현장에서 수집한 위치의 이미지 정보를 이용하여 2D 지도와 3D 디지털 데이터를 구축, 3차원 시공모델을 제공함으로써 정형화된 시공 데이터를 확보하고 시공 후 데이터 활용과 유지관리에 사용



시설물유지관리용 스마트핀(표시기)

암호화된 현장 시설물 정보 수록 * 해당 구역 시설물 규모에 따라 최소 1~4개 칩 삽입



주요 기술

1. 설계 도면과 현장 정보를 반영한 3차원 구축

· 시공 도면 데이터를 가공하여 3D 모델링으로 자동 생성하여 설계 데이터를 디지털 데이터로 전환

POINT GIS 기반 3차원 디지털 트윈에서 데이터 분석(자재수량 산출, 시공일보 등)

2. 실시간 현장을 반영하여 데이터 기반으로 시공관리

· 고정밀 GPS를 활용하여 정확한 지하시설물 연결부의 위치정보 수집, 시공 속성정보 수집/구축, 시공현황 데이터를 GIS 기반 2D, 3D로 제공

POINT 설계, 시공 데이터 통합 및 인공지능을 활용한 시설물 데이터 보정과 시공정보 수집을 동시에 수행하여 3차원 형태의 실시간 시공 모델 구축

3. 웹 기반 데이터 시각화 및 XR로 시공 이후 비대면 유지관리

· 시공 데이터 및 유지관리 이력 제공, 대시보드 및 XR 기술을 이용한 유지관리 및 현장 관제

한국수자원공사 정수장 안전모니터링

· 부산 에코델타 스마트시티 관제센터와 현장 요원이 디지털 트윈 기술 기반 협력 업무를 수행한 사례



기술기업

공간의 파티
www.tsp-xr.com

무브먼트
www.movements.kr



초고속 엘리베이터

초고속 엘리베이터는 고층건물에서 빠르고 안전하게 이동하는 첨단 엘리베이터 장치 및 제어 기술이다.

초고속 엘리베이터는 입주민의 건물 내 이동 시간을 단축하여 생활 편의를 향상시키고, 에너지 효율 시스템을 적용하여 운영 비용을 절감할 수 있다.



▲ 초고속 엘리베이터의 '유선형 캡슐 케이지'는 운행소음을 최소화 한다.

해결과제

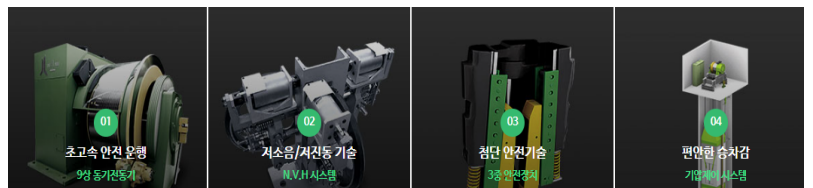
- ☑ 고층건물의 엘리베이터 속도는 대기 시간과, 대기 인원수 증가로 건축물 내 이동 불편 발생
- ☑ 고층 건물 고속엘리베이터 이동 시 기압차로 발생하는 이명현상, 귀충만감 불편·통증 야기

기대 효과

- ☑ 고층 건축물 내 신속한 수직 이동으로 이용 대기시간과 이동시간 단축
- ☑ 유선형 캡슐 장치를 이용한 엘리베이터 운행소음 최소화 및 기압차로 발생하는 이명현상 해소
- ☑ 이용량 분석 및 원격감시로 사전 예방 및 운영 효율화
 - * 전력 재활용으로 에너지 절감

주요 서비스

- 9상 동기전동기(3상 동기 전동기 3대가 결합) 기반 빠른 이동과 신속한 제동으로 초고속 안전 운행
 - * 엘리베이터 고도 변화 시 기압 변동량을 제어하여 이명현상 최소화
 - * 공기 저항을 최소화 하는 유선형 캡슐 구조와 진동 제어 시스템이 소음과 진동 제거
- 엘리베이터 속도·위치 자동 조정 및 실시간 모니터링으로 상태 정보 제공(키오스크, 모니터 등)

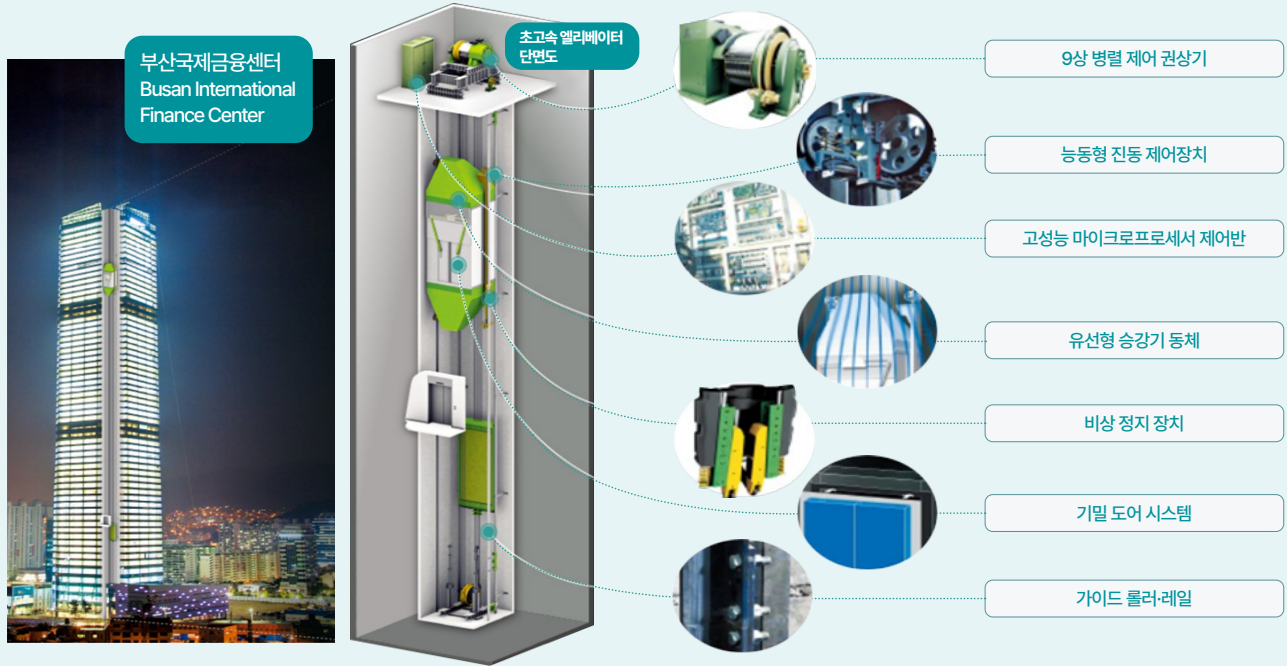


도입 사례

- 부산국제금융센터(BIFC)는 2014년 분속 600m급 2대의 초고속 엘리베이터를 설치하여 1층에서 63층까지 1분 이내 이동 가능
- 현대엘리베이터는 2020년 분속 1,260m 세계 최고 속도 초고속 엘리베이터를 개발하여 현대 아산 테스트타워에서 분속 1,080m 시범운행

주요 구성

구성도



주요 기술

1. 초고속 운행을 위한 9상 동기전동기

- 독립적으로 작동하는 전동기 3개를 결합하여 일부 부품에 문제가 생겨도 운행 중단 방지

POINT 고효율 대용량 제어보드를 탑재하여 변속감과 정속성 우수전격 제동력의 최대 10배 까지 정확히 제동 가능

2. 횡진동 저감을 위한 능동형 진동 제어장치

- 실시간 가속도 계측 대응 액추에이터 기반 횡진동 감쇄 장치

3. 에너지 소비량을 줄인 고성능 마이크로프로세서 제어반

- 가변전압, 가변주파수(VVF) 제어 방식으로 에너지 소비량을 줄이고 승차감 향상

4. 초고속 유선형 캡슐 적용

- 생체역학 기반 공기역학 설계로 상승, 하강 시 공기 저항을 최소화해 진동과 소음 감소

5. 비상 정지 장치

- 과속 시 가이드레일과 비상 마찰제동 장치로 1000도 이상의 온도에서도 마찰력을 유지하는 특수 세라믹 소재 사용

6. 최적의 승차감을 위한 기밀 도어 시스템

- 승강기 문이 닫힌 뒤 탑승공간 안쪽으로 5mm 기밀 도어 시스템 적용으로 마찰과 소음을 줄여 정속 주행. 변화를 느끼지 못하도록 가속·감속

POINT NVH 시스템 (NOISE, VIBRATION, HARSHNESS)

7. 진동을 줄이고 직진도를 높이는 가이드 롤러-레일

- 높은 진동 절연성능의 가이드롤러와 고정도 레일을 사용

8. 로프 Sway 방지 장치

- 강풍 또는 지진 시 로프의 거동을 예측하여 로프와의 충돌 회피를 위해 안전 운전구간의 제한적 운행 또는 저속운행을 통해 안전을 확보하는 장치

기술기업

현대엘리베이터
www.hyundaelevator.co.kr



KOREA SMART CITY

Part 4

에너지·환경



3분 스마트 정수	56
수소 버스	58
AI 폐기물 선별 로봇	60
스마트 관수 시스템	62



3분 스마트 정수

3분 스마트 정수는 섬유다발을 활용한 섬유여과기로 고탁도 유발물질, 병원성 미생물 등을 빠르고 효과적으로 여과하는 정수 기술이다.

미세 섬유사 여과기(PCF)를 활용한 3분 스마트 정수 공정은 5시간이 소요되는 기존 급속 모래 여과법(RSF)과 비교하여 정수 처리 기간이 훨씬 짧고, 기존 대비 1/100 크기로 건설 기간이 짧으며 건설비와 운영비가 낮은 장점이 있다.



▲ 코오롱인더스트리 구미공장 정수처리센터(14,400톤/일)에서 섬유여과기로 여과기로 3분 만에 정수 처리를 하고 있다.

해결과제

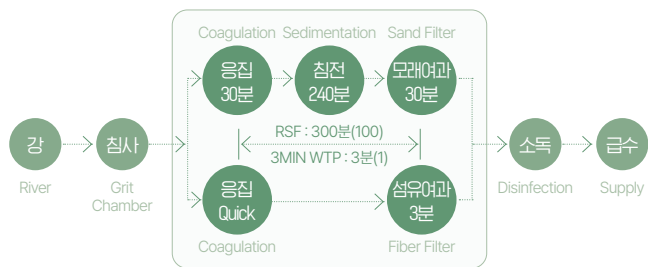
- ☑ 탁질, 조류, 병원성 미생물 등으로 인한 수질 오염사고 예방
- ☑ 정수처리시설을 도입하기 어려운 지역의 마을단위 정수시설 필요

기대 효과

- ☑ 기존 정수공법인 급속모래여과보다 생산소요시간 1/100, 장치 크기 1/100, 건설비 및 운전비 1/3, 건설기간 1/5 감소로 경제성 확보
- ☑ 상수도 보급률이 낮은 동남아, 아프리카, 남미 등에 값싸고 안전한 수돗물 공급으로 생활수준 향상 및 건강 증진

주요 서비스

- 원수와 응집제를 라인 믹서로 급속 혼합하여 미세 섬유사 여과기(PCF)로 직여과하는 공정을 거쳐 수돗물 및 공업 용수 생산, 해수 담수화 등의 RO 전처리
- 원격 운전 및 감시가 가능한 스마트 정수장 구축 가능

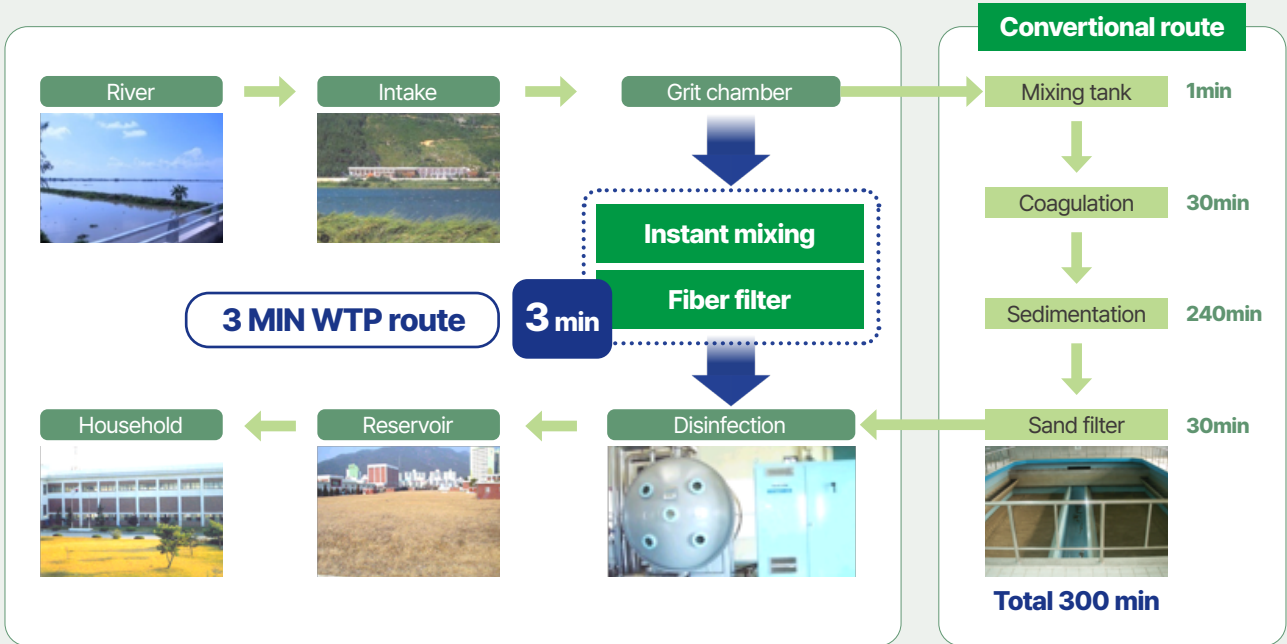


도입 사례

- 공공에서는 아산 공세리 마을 정수장 등 14개소, 한국영흥발전소 폐수재이용 등에 도입
- 민간에서는 포스코, 삼성전자 등에서 정수, 오수, 우수재이용, RO전처리 등을 위해 도입
- 해외에는 태국 프라친부리 304공단 정수장, 일본 구마모토 미츠비씨화학 정수장, 인도네시아 찰레본 발전수 해수 담수화 전처리 시설, 콜롬비아 마나우레 해수담수 정수장 등 약 20개소에서 도입

주요 구성

구성도



주요 기술

1. 섬유사여과기(PCF 필터) 여과 공정

· 다공관을 감싼 비직조 미세 섬유사 여재를 압착, 공극을 작게하여 여과

2. 섬유사여과기(PCF 필터) 역세척 공정

· 섬유사를 이완, 공극을 크게 하여 공기와 물로 세척

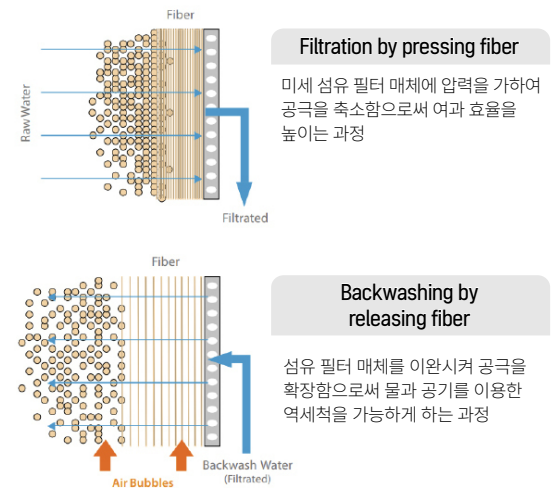
3. 원격 운전 및 감시 가능

· 인터넷으로 연결하여 정상 운전 확인 가능

4. 자동제어 역세척 및 적정 약품량 주입

· 설정된 여과압력, 여과시간, 처리수질에 도달하면 자동으로 역세척과 여과공정이 진행되며, 수질에 따라 자동으로 최적의 약품량을 주입

섬유사여과기(PCF 필터) 주요 기술



기술기업

생
www.sseng.co



수소 버스

수소 버스는 수소로 전기를 만들어 주행하는
연료전지 시스템 기반 친환경 차량이다.

수소 버스는 대기오염 물질을 배출하지 않는 무공해 차량으로 전기 버스에 비해 주행 거리가 약 500km 이상으로 더 길고, 충전 시간이 20분 이내로 짧은 장점이 있다.



▲ 서울시는 시내버스 정규노선에 친환경 수소버스를 도입하여 운행 중이다.

해결과제

- ☑ 내연기관 차량의 탄소 배출이 지구 온난화에 중요한 원인으로 작용
 - * 내연기관 버스는 승용차 대비 연간 약 30배의 온실가스와 약 43배의 미세먼지를 배출
- ☑ 수소 버스는 상용차 보급 초기 단계의 높은 가격과 충전인프라 부족 등으로 보급 부진

기대 효과 ☑

- ☑ 내연기관 버스를 수소버스로 전환할 경우 대기오염 물질과 온실가스 감축 효과
- ☑ 연료의 연소 과정이 없고 에너지 손실이 적어 교통 지체구간이 많은 노선이나 장거리 운행 노선에 효율적
- ☑ 수소 버스 1대를 1년 간 운행시 이산화탄소 72톤* 감축
 - * 소나무 약 2,700여 그루가 1년 동안 흡수하는 이산화탄소량

💡 주요 서비스

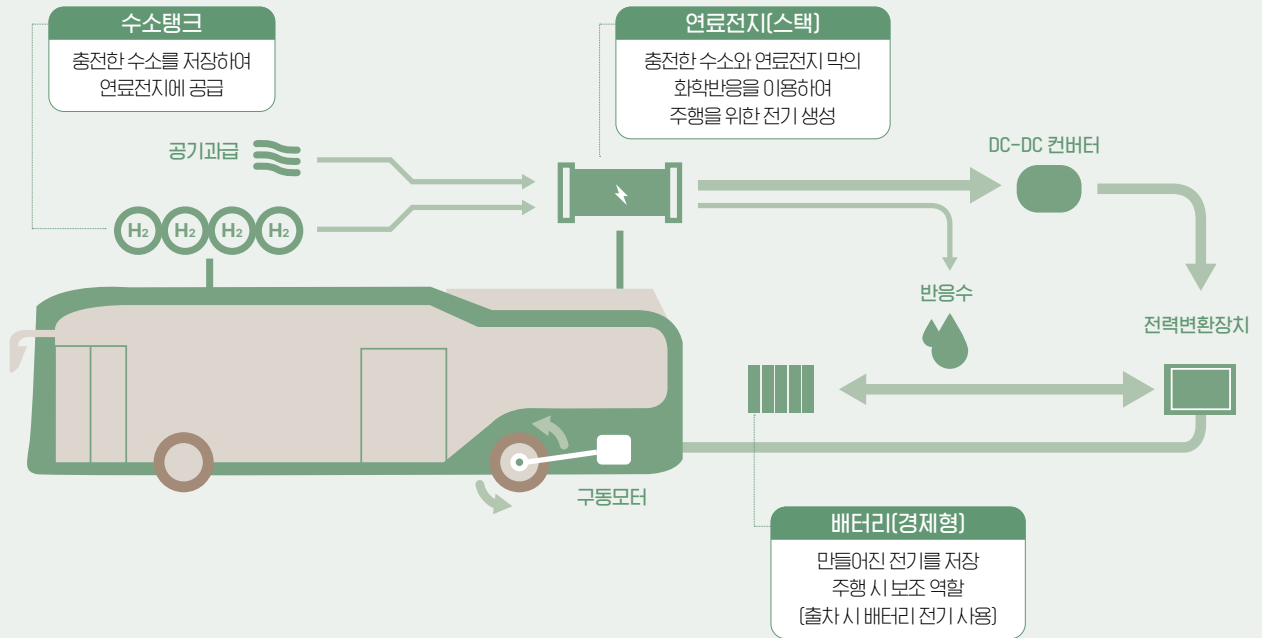
- 기체수소 또는 액화수소*로 연료 충전
 - * 기체수소를 영하 253°C로 냉각시켜 액체로 만들어 안전하게 대량 보관, 운송이 가능
- 수소연료전지 시스템을 장착하여 흡입 공기를 정화시켜 배출하므로 주행 중 대기 오염 정화
- 경유버스 대비 소음 약 60%, 진동은 약 40% 감소해 쾌적한 승차감 제공

📍 도입 사례

- 2019년 6월, 경상남도 창원시에서 수소 버스 1호차가 등록되었으며 2024년 7월, 국내 1,000대 등록
- 2024년 인천광역시시는 505대의 수소 버스와 액화수소 충전소를 포함한 13개소의 수소 충전소를 운영하여 수소 버스 전환 정책 선도
- 2024년 제주도는 그린수소 버스 11대를 투입해 2개 노선을 운영 중이며, 2030년 까지 300대까지 확대할 계획

주요 구성

구성도



주요 기술

1. 수소 탱크

- 충전소에서 축압된 수소를 주입받아 저장하고 구동 시 전기발생장치로 전송

2. 연료전지

- 산소/수소 공급계 탑재 및 PEM(Polymer Electrolyte Membrane: 폴리머막을 전해질로 사용) 등을 촉매제로 수소와 산소의 화학적 결합 과정에서 전기 생산

3. 구동시스템

- 스택에서 발생된 전기와 고전압 배터리에서 보관된 전기를 컨버터 및 인버터로 전기를 모터로 분배

4. 열관리시스템

- 냉각수 라인, 펌프, 온도감지센서 등으로 반응온도 최적화



국내 보급 수소버스 사양

저상(시내) 버스



고상(광역) 버스



차량명	일렉시티 FCEV	유니버스 수소전기버스
연료 용량	약 34kg	약 34kg
출시	'19년~	'23년 4월
에너지 소비 효율	21.9km/kg	26.08km/kg
길이x폭x높이(m)	11 x 2.5 x 3.4	11.75 x 2.5 x 3.7

기술기업

두산퓨얼셀
www.doosanfuelcell.com

우진산전
www.wjjs.co.kr

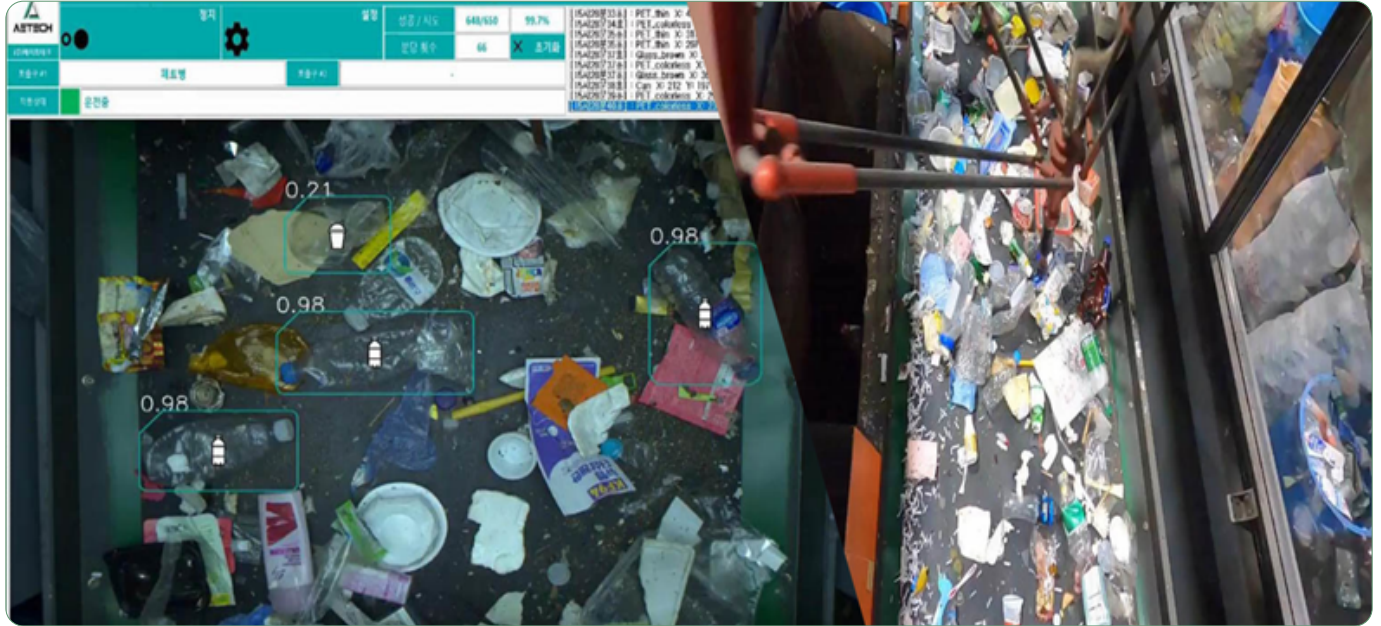
현대자동차
www.hyundai.com



AI 폐기물 선별 로봇

AI 폐기물 선별 로봇은 영상분석을 통해 폐기물 중 재활용이 가능한 자원을 선별하여 로봇팔 제어로 이송 및 분류까지 담당하는 통합 시스템을 탑재한 기술이다.

기존 노동집약 방식 대비 폐기물 선별 효율을 개선하여 환경오염 저감 등 지속가능한 순환 경제에 기여할 수 있다.



▲ AI 폐기물 선별 로봇이 컨베이어 벨트에서 폐기물 종류를 구별한 후, 재활용이 가능한 페트병을 흡착하여 옮기고 있다.

출처 : 에이트테크

해결과제

- ☑ 폐기물 중 재활용품이 선별되지 못해 매립 또는 소각 처리되어 환경오염 발생
- ☑ 폐기물 선별장의 열악한 근무환경과 재활용품 선별 수작업으로 인한 낮은 생산성

기대 효과

- ☑ 폐기물 매립, 소각으로 발생하는 대기, 토양, 수질 등 환경오염 저감
- ☑ 효율적 자원 순환 시스템 구축으로 지속가능한 순환경제에 기여
- ☑ 폐기물 선별에 로봇을 활용하여 선별 효율 향상 및 산업 안전 사고 감소

주요 서비스

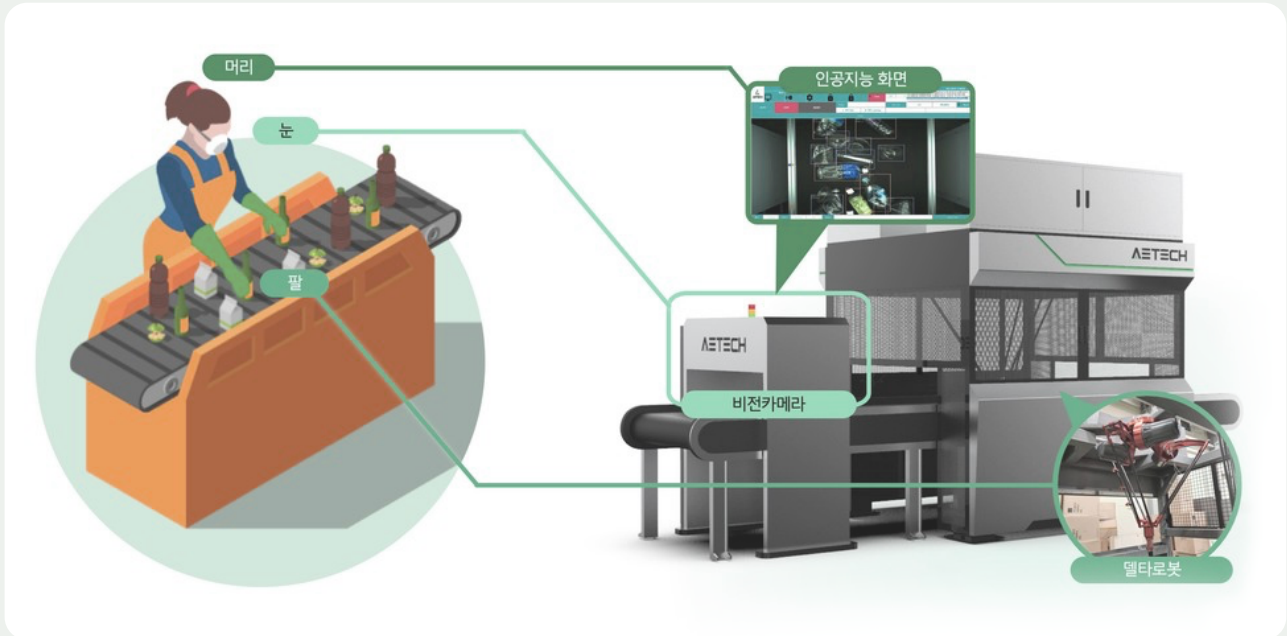
- 비전아이 시스템이 탑재된 카메라로 폐자원 더미에서 회수자원 인식
- 혼합된 폐기물 이미지에서 각 개체를 탐지하고 종류별·오염도별 분류
- 딥러닝 분석 결과 기반 및 진공흡착 방식의 로봇틱스 활용하여 개체 픽킹 및 이송
- 운영 시스템에 작업 결과 데이터화 및 작업내용 실시간 모니터링 제어

도입 사례

- 2021년~2022년 대구광역시는 데이터 기반의 시민참여형 도시문제 해결을 위해 '인공지능 자원순환 로봇'을 국가 물산업 클러스터 분리수거장에 설치, 오픈리빙랩 방식으로 실증 운영
- 2023년 제주도와 제주시는 조천항에 인공지능 재활용 도움 센터(AI 폐기물 선별 로봇)를 운영, 투명·유색 페트병, 캔류 등 6가지 재활용품 종류를 선별하고 적재량과 상태 값 정보를 실시간으로 수거 차량에 전달

주요 구성

구성도



주요 기술

1. 딥러닝 기반 폐기물 탐지 및 분석

· 딥러닝 알고리즘 및 비전 카메라를 기반으로 인식한 폐자원을 재질, 색상, 특징 등을 분석하여 종류별로 식별하고 재활용 가능 여부 판별

2. 결과 데이터 유지 알고리즘

· 각 개체의 결과 데이터 값을 일정 시간 유지하여 계속해서 움직이는 컨베이어에서 개체의 좌표값이 변화해도 같은 개체로 인식

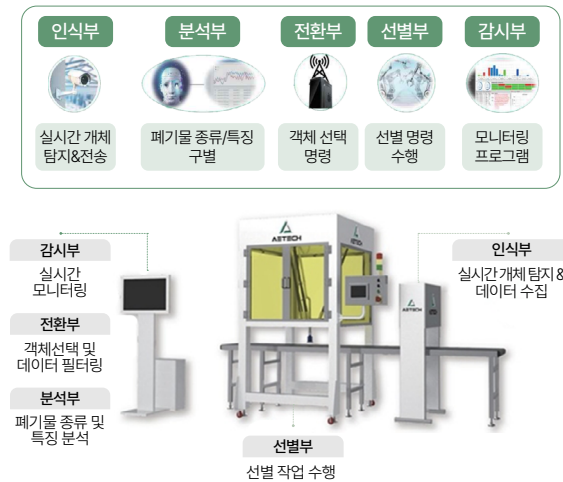
3. 객체 이송 신호 알고리즘

· 컨베이어벨트의 속도와 화면에 잡힌 객체가 위치한 시점을 시스템이 동기화하는 기술로 해당 시점을 신호화하여 픽킹 작업

4. 빅데이터

· 실시간으로 개체 종류별, 오염도까지 모니터링하여 폐기물 빅데이터를 구축함으로써 분류 정확도 향상

스마트 선별 로봇 운영 프로세스



출처 : 에이트테크

기술기업

에이트테크
www.aetech.co.kr

ACI
www.acieconchem.com



스마트 관수 시스템

스마트 관수 시스템은 토양 센서 정보와 기상 정보를 기반으로
수목의 생육 조건에 따라 자동으로 물과 영양분을 공급하고 제어하는 기술이다.

스마트 관수 시스템은 기존의 조경, 수목 관리에 데이터, 인공지능, IoT 기술을 활용하여 수목의 고사율 저감과 효율적이고 지속적인 식생관리를 제공한다.



▲ 토양센서가 습도, 영양분을 측정하여 관수 제어 시스템에 전달하고 있다.

해결과제

- ☑ 폭염, 가뭄, 폭우 등 기후변화에 대응한 도심 내 녹지 조성 및 지속적인 식재 유지관리
- ☑ 현재 조경 관리는 인력 중심의 사후 모니터링 방식으로 비효율적 운영

기대 효과

- ☑ 시계열 분석과 인공지능 분석을 통해 토양의 상태를 예측, 적절한 양의 토양 습도 관리로 작물의 생산성 증대
- ☑ 사전 예측이 가능한 효율적인 관수로 물 사용량 감소 및 인건비 절감

주요 서비스

- 주요 토양 지표를 센서로 측정하여 토양 상태 정보와 위치정보를 LTE 무선 통신으로 서버에 전송
- 기상 정보 연동 및 인공지능 기반의 분석으로 작물 종류별 최적의 관수 조건을 제공
- 사용자는 웹, 앱을 활용하여 원격으로 관수 제어 시스템을 통해 물을 자동, 수동 공급

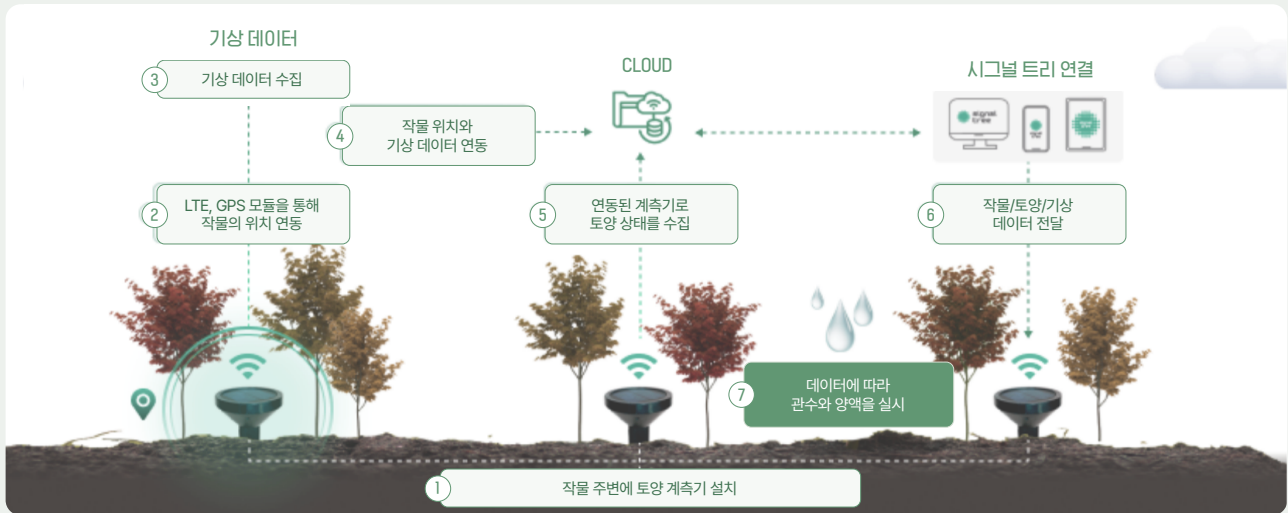
도입 사례

- 전라남도 신안군은 2016년부터 현재까지 111.8ha에서 ICT 기반의 관수 및 관비 자동 시스템과 빅데이터를 구축하여 농작물의 안정적인 생산과 노동력 확보의 어려움을 해소하는데 기여
- 그 외에도 어린이대공원, 공원, 실내외 정원, 가로수, 골프장, 스마트팜 등 다양한 대상지에 적용 가능

주요 구성

구성도

- 관수가 필요한 작물 주변에 토양 계측기 설치를 진행
- LTE, GPS 모듈을 통해서 작물의 위치 연동
- 기상 데이터 수집
- 연동된 계측기를 통해 토양 상태를 수집
- 수집된 데이터를 시그널 트리에 연결
- 구축된 식물/토양/기상 데이터를 토대로 관수와 양액을 실시



주요 기술

1. 토양 분석 센서

- 토양 센서를 통해 수분 함량, 영양소(NPK: 질소, 인, 칼륨), 산도(pH), 전기전도도(EC) 등 데이터를 실시간으로 분석, 식물의 생육 상태에 필요한 정확한 조건 파악

2. 실시간 기상정보 연동

- 온도, 습도, 강수량, 바람 등의 기상 데이터를 수집하여 비가 내릴 때는 관수를 중지하고, 기온이 높거나 습도가 낮을 때는 관수량 증가

3. 인공지능 기술

- 토양과 기상 데이터를 기반으로 데이터를 학습하여 식물이 필요한 물 양을 정확하게 예측하여 물 사용을 최소화하면서도 생육 상태의 최적 정보 제공

4. 자동화 관수 제어

- 관수 시스템이 수집된 데이터를 바탕으로 정해진 조건에서 적정량의 물과 영양분을 자동으로 제공할 수 있는 자동화 기술

5. 모바일 및 웹 기반 제어

- 특정 구역의 토양 상태, 기상 변화, 관수량 등의 정보를 실시간으로 모니터링할 수 있으며, 필요시 수동으로 관수 일정을 조정하거나 설정 변경 가능

6. 무선 통신 기반

- 무선 통신 모듈을 통해 관수 시스템이 수집한 데이터를 클라우드 서버에 전송하여 사용자가 언제 어디서든 데이터를 확인할 수 있도록 지원

기술기업

성하
www.signaltree.kr

에스디하이테크
www.sdhitech.co.kr

큐빅스
www.qubics.kr



KOREA SMART CITY

Part 5

복지·행정



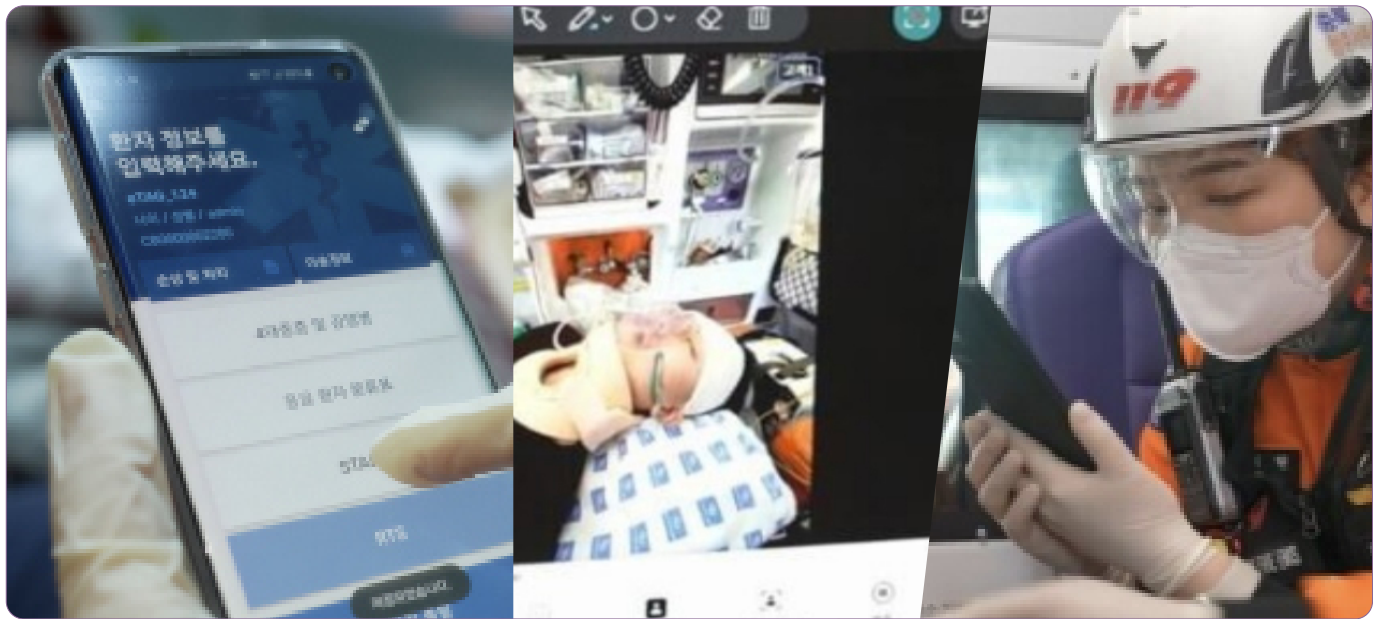
스마트 응급 의료 시스템	66
배리어 프리 키오스크	68
차량 지붕 탑재형 도시 데이터 수집 장치	70
전자증명서 발급·유통 시스템	72
스마트시티 데이터 허브	74



스마트 응급 의료 시스템

스마트 응급 의료 시스템은 응급 환자 발생 시 119 구급대와 이송 병원 간 환자의 생체 정보와 병원의 응급 자원 정보를 실시간으로 공유하여 골든 타임을 확보하는 기술이다.

병원 이송 중 응급 의료 서비스의 질을 향상하고 응급 환자의 재이송 예방 및 이송 시간 단축을 통해 응급 환자의 골든 타임을 확보할 수 있다.



▲ 119 구급대원이 구급차 안에서 응급환자의 상태를 실시간 의사와 공유하고 있다.

해결과제

- ☑ 중증질환 응급환자 재이송 등으로 골든타임을 놓치는 고질적인 문제 지속
- ☑ 응급환자 이송 관리주체*가 단계별로 이원화돼 있어 기관 간 의료정보 공유 및 업무 연계 제약
- * 보건복지부, 소방청, 지방자치단체, 응급의료센터 등

기대 효과

- ☑ 응급환자 이송 시간 단축
- ☑ 응급환자 재이송률 개선
- ☑ 응급환자 병원 도착 전 환자 상태 사전 인지

주요 서비스

- 구급대원이 e-트리아지를 활용하여 응급환자의 중증도를 자동 분류
- 구급현장, 119상황실, 병원 간 응급환자 정보 실시간 공유
- 응급실 포화 등 의료기관의 가용자원을 고려해 최단거리의 적정 병원을 자동으로 선정
- 중증질환 응급환자에 대해서는 의료진이 환자 생체정보를 기반으로 원격 응급의료 지도
- 구급일지 자동작성 지원

도입 사례

- 2021년 연세의료원사업단은 '인공지능(AI) 응급의료시스템'을 개발, 서울시 은평·마포·서대문구와 경기도 고양시, 광주광역시 약 3,400건의 응급환자 구조에 적용하여 이송시간 평균 14분 38초에서 11분 27초로 단축
- 2023년 충북스마트응급의료사업단은 충청북도 청주시 오송읍, 충북혁신도시에 '스마트 응급의료 서비스'를 운영하여 38,832건의 응급환자 구조에 적용, 재이송 감소 및 이송시간 3분 6초 단축
- * 충청북도 내 전체 소방서와 23개 병원(관내 20개, 관외 3개), 13개 요양병원에 적용

주요 구성

구성도



주요 기술

1. IoT 및 AI 기반 응급정보 수집

· 구급대원이 응급환자의 증상에 따라 중증도를 평가하여 생체정보를 수집

2. e-트리아지 기반 응급정보 실시간 공유

· 소방-병원 데이터 연계하여 환자 중증도 분류 및 최적 이송병원 추천 기능 통합 제공

3. 응급환자 대응 빅데이터 분석

· 스마트 응급의료 시스템으로 수집한 정보와 공개된 응급의료 NEDIS 데이터를 수집·분석하여 지역 응급의료와 관련된 통계 및 자료를 지원

■ e-트리아지 태그 활용 환자 전자분류

· 구급대원이 'e-트리아지'(전자태그 분류) 시스템을 이용하여 환자의 상태와 이송 의료기관 등을 입력

· 환자 목에 트리아지태그를 걸어 긴급응급비응급사망 등 상태를 분류



기술기업

셀바스에이아이
www.selvasai.com

에이아이트릭스
www.aitrics.com

시큐웨어
www.secuware.co.kr

지투이정보기술
www.g2e.co.kr

온택트헬스
www.ontacthealth.com

위니텍
www.winitech.com



배리어 프리 키오스크

배리어 프리 키오스크는 사회적 약자가 키오스크를 이용할 수 있도록 음성 안내, 점자 키패드, 높이 조절 기능 등 다양한 서비스를 제공하는 장치이다.

키오스크의 외형과 구동을 배리어 프리 방식으로 표준화하여 장애, 성별, 연령 등에 관계없이 서비스에 대한 접근성을 제고할 수 있다.



▲부산시 지하철역에 설치된 배리어프리 키오스크가 교통약자에게 길안내 서비스를 제공하고 있다.

해결과제

- ☑ 코로나 이후 비대면 서비스 수요 증대
- ☑ 어린이, 장애인 등 키오스크 사용에 제약
- ☑ 고령층, 장애인 등 디지털 취약계층의 정보격차 문제

기대 효과

- ☑ 정보서비스 제공자가 디지털 취약계층의 불이익은 줄이고 혜택을 누릴 수 있는 디지털 포용적 환경 조성
- ☑ 고령층, 장애인 등 사회적 약자의 정보 접근권을 보호하여 정보 격차 해소

주요 서비스

- 휠체어 이용자, 영유아 및 고령자를 위한 센서 이용 높낮이 조절
- 시각장애인의 접근성을 높이기 위한 촉각, 점자 안내
- 청각장애인을 위한 수어 영상 제공 및 수어 동작 인식 가능한 인공지능 카메라 탑재
- 장애인 및 디지털 취약계층을 위한 화상상담 안내

도입 사례

- 2023년 국립중앙박물관은 박물관 내 배리어 프리 키오스크를 설치, 시청각 장애인에게 이미지, 음성, 수어 영상 등으로 전시 해설 콘텐츠와 동선 안내 등을 제공하여 누구나 문화를 즐길 수 있는 환경 조성
- 2021년 부산광역시시는 부산역에 배리어 프리 키오스크를 설치, 교통 약자가 최적의 이동 경로 및 환승 경로를 제공하여 무장애 교통 환경을 조성

주요 구성

구성도

배리어 프리 키오스크

사회적 약자를 배려한 세계 최초의 지능형 키오스크

1. 키에 따라 높낮이 자동 조절
2. 비접촉 에어 터치
3. 얼굴인식
4. 점자 안내
5. 아바타 수어 안내
6. UV 소독



주요 기술

1. 키오스크 화면 높이 조절, 카메라 자동 안면 인식

- 센서가 사용자를 감지해 화면을 이용할 수 있도록 높이 조절, 카메라로 안면 인식 및 시선 추적하여 맞춤형 안내 기능

2. 접근성 향상 위한 쉬운 UI 및 디지털 촉지도

- 글자 확대, 저시력용 색대비, 낮은 화면 등 쉬운 UI 및 촉각 셀 이용 패드

POINT 저시력자를 위한 디지털 촉각장치로 많은 양의 정보 제공 가능

3. AR 활용 언어장애인 지원

- 증강현실과 음성인식 기술을 접목하여 안내문 시각화 및 동작 기반 수화 인식

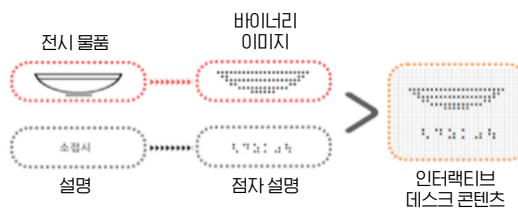
POINT 외국인을 고려한 4개 언어/점자 제공(한국어 기본 + 영어, 중국어, 일본어)

4. AI 음성인식: 자연어 이해(NLU) 기술

- 음성인식한 내용의 의미와 핵심이 되는 단어가 무엇인지 파악하여 문법-의미-규칙과 머신러닝을 통한 잠재적 특성 등을 결합하여 응답 결과를 생성

문화시설 관람을 위한 배리어프리 키오스크

- 가로와 세로의 2차원 배열로 이루어진 촉각 셀의 상하 움직임에 따라 돌출된 부분의 촉각을 사용자에게 전달
- 관람 품목의 2차원 바이너리 이미지로 구성되며, 그 해상도는 촉각 셀의 개수와 한 개의 촉각 셀이 구동하는 핀의 굵기로 결정



기술기업

닷
www.dotincorp.com

엘토브
www.eltov.com

마음AI
www.maum.ai

엔컴
www.e-ncom.co.kr

신도테크노
www.sindohtech.co.kr

아이브릭스
www.i-bricks.co.kr



차량 지붕 탑재형 도시 데이터 수집 장치

차량 지붕 탑재형 도시 데이터 수집 장치는 각종 센서가 내장된 장치를 차량 지붕에 탑재하여, 차량 이동 중 다양한 도시 데이터를 수집·모니터링하는 기술이다.

이 장치가 설치된 2,000 대 이상 택시로 서울시 도로 97% 이상의 정보를 1시간 이내에 수집할 수 있다. 수집한 데이터는 해당 지역 도시 운영 주체에게 실시간으로 제공하여 다양한 도시 문제 해결에 활용하고 있다.



▲ 택시 지붕에 설치된 센서가 내장된 장치(미디어 보드)가 도시 데이터를 수집하고 있다.

해결과제

- ☑ 도시 데이터를 수집하기 위해 여러 장소에 사물인터넷 센서(IoT) 설치 필요
- ☑ 공공부문 CCTV 사각지대에서 발생하는 사건사고 및 환경정보는 수집 불가

기대 효과

- ☑ 현장 데이터 수집으로 통신문 대비 높은 정확도
- ☑ 실시간 도시 환경 데이터 확보 및 수집 범위 확대
- ☑ 택시사업자, 지역의 중소기업이 상생할 수 있는 비즈니스 모델로 지역경제 활성화
- ☑ 지자체 디지털 행정혁신 서비스로 시민편의 향상

주요 서비스

- 측면 카메라로 연령, 성별을 포함한 유동인구 데이터 측정, 전면 카메라로 도로 정보, 불법행위, 시설물 이상 상태 등을 감지
- 센서로 소음, 미세먼지, 질소산화물(Nox), 총휘발성유기화합물(TVOC) 등 환경정보 측정
- 수집한 데이터는 지도상에 표출하여 해당 지역 도시 운영 주체에 제공
- 미디어 보드에 해당 지역 정책 홍보와 소상공인 광고 등 지역별 맞춤 광고를 송출하고, 택시사업자는 부가수익을 창출

도입 사례

- 2023년 포항시는 수익공유형 택시 지붕광고 플랫폼을 도입하여 디지털 행정혁신과 민관 상생 협력 모델을 제시
- 그 외 서울특별시, 대전광역시, 인천광역시 지역 택시에 차량 지붕 탑재형 도시 데이터 수집 장치를 장착하여 운영

주요 구성

구성도



주요 기술

1. 디지털 미디어 광고 장치

· 택시가 있는 지역에 적합한 광고를 노출하여 높은 광고 효과

2. AI 영상 분석 기술

· 빠른 차량속도에도 흔들림 없이 사물을 식별하여 필요한 정보 수집 가능

POINT 차량과 사물 모두 움직이는 상황에서 영상 인식 및 분석 가능

3. 소음 정보 수집 센서

· 환경소음수준을 측정하고 모니터링

4. 매연, 가스 등 공기질 정보 분석 센서

· 대기 중의 오염 물질을 측정하여 공기질을 모니터링

5. 상황인식 기반 광고 노출

· 현재 택시의 위치 정보와 주변 유동 인구 등 실시간으로 수집한 데이터를 활용하여 지리적, 환경적 상황에 맞게 적절한 광고를 노출

6. 저전력 소비

· 차량의 연료 소비량을 최소화

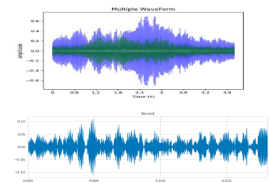


관련 기술

H/W Edge AI Devices



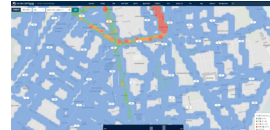
소음센서



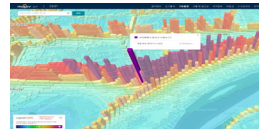
미세먼지



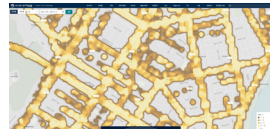
미세먼지 상세



버스형 MMSS 데이터 연동



도시 빛 데이터 상세



기술기업

모토브
www.motov.co.kr

휴데이터스
www.hudaters.com



전자증명서 발급·유통 시스템

전자증명서 발급·유통 시스템은 주민등록초본 등 민원증명서를 스마트폰 앱에서 전자문서로 발급받아 제3자에게 제출할 수 있는 디지털 문서 생성, 유통, 증명 기술이다.

대한민국에서는 블록체인 기술이 적용된 '전자문서지갑(정부 플랫폼)'만 있으면 개인인증을 쉽고 편리하게 모바일 전자증명서를 발급받아 기관에 바로 제출할 수 있다.



▲ 스마트폰에서 증명서 발급신청, 열람, 제출이 가능하다.

해결과제

- ☑ 각종 증명서가 종이로 발급·출력되어 이후 절차가 모두 오프라인으로 처리되고 있어 개선 필요
- ☑ 증명서류 접수 시 증명서의 진위확인을 위해 별도 노력과 시간 필요

기대 효과

- ☑ 증명서 발급, 수령, 제출에 소요되는 사회적 비용 절감
- ☑ 디지털 기반 증명 문서의 진위 확인, 데이터 활용 등 보안성과 편의성 증대

주요 서비스

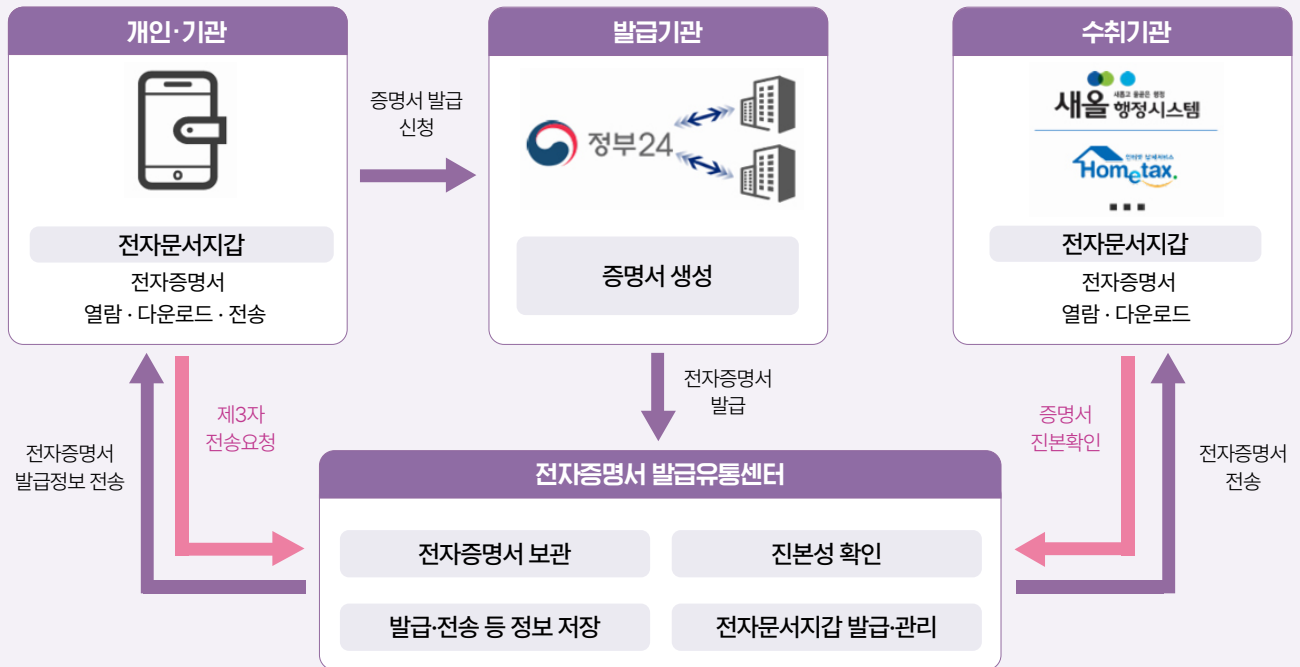
- 주민등록초본 등 공공부문에서 발급하는 증명서를 전자문서로 발급받아 내 전자문서지갑에 보관
- 필요 시 내 전자문서지갑의 전자증명서를 은행, 공공기관 등 제3자에게 제출
- 전자문서지갑에서 증명서 발급 수령, 열람, 제출 및 증명서 진위 확인
- 증명서가 보관되는 자기정보 저장소는 암호화, 접근 차단, 접속기록 등 보안조치가 적용되며 증명서의 위·변조를 차단 및 진본 여부 확인은 블록 체인 보안 적용

도입 사례

- 2024년 기준 전자증명서 서비스는 주민등록등·초본, 가족관계증명서 등 민원서류 435종을 전자증명서로 발급 가능, 민간앱(네이버, 카카오, 토스, 이니셜 등)에서도 70종의 전자증명서를 손쉽게 발급신청 가능
- 카카오톡에서 '카톡사원증'으로 이용자의 재직 및 경력을 증명할 수 있어 온라인과 오프라인에서 직장 인증 수단으로 활용
- 그 외에도 국민연금공단, 보건복지부의 복지로, 중소기업벤처기업부 중소벤처24, 경찰민원포털 등에서 도입

주요 구성

구성도



주요 기술

1. 하드웨어 보안 모듈(HSM, Hardware Security Module)

· 암호키를 생성, 보호, 관리하고 디지털 서명 및 인증서를 생성하여 암호화 프로세스를 보호하는 강화된 변조 방지 하드웨어 장치

2. 보안 소프트웨어 개발 키트 (SDK, Software Development Kit)

· 지갑인증키의 관리 및 전자증명서의 복호화와 진본성 검증값 추출

POINT 열람키, 전자증명서, 지갑인증키, 지갑인증키 비밀번호를 입력 받아 전자증명서 복호화 기능 제공

3. 블록체인 기반 디지털 아이디(DID)

· 블록체인의 해시기술(임의 데이터를 해시값으로 변환하는 암호 알고리즘) 및 블록 간 체인기술(블록의 해시값 연결)을 적용

POINT 증명서 유효성 검증, 위변조 방지, 증명서 진위증명

4. 공개 키 기반 구조(PKI, Public Key Infrastructure)

· 공개키를 이용하여 송수신 데이터를 암호화하고 개인키로 사용자를 인증하는 시스템

POINT X.509 표준 PKI 기술 준수

5. 시점 확인 기술(TSA, Time Stamping Authority)

· 증명서의 위·변조 차단을 위해 발급 시 시점확인기술 연동으로 무결성 검증

POINT 행정안전부 전자문서진본확인센터(GTSA)의 타임스탬프 사용

■ 전자증명서 위·변조방지를 위한 정부표준인영 주입

· 타임스탬프를 주입하여 전자증명서가 생성된 시각을 증명하고 이후 전자증명서가 변경되지 않았음을 기술적으로 증명할 수 있는 기술



기술기업

정부 전자문서지갑
www.dpaper.kr



스마트시티 데이터 허브

스마트시티 데이터 허브는 도시 인프라와 관계된 여러 시스템에서 도시 데이터를 수집하여 저장·가공·분석하고 이를 활용하도록 지원하는 빅데이터 관리 기술이다.

데이터 연계 표준(NGSI-LD) API를 적용하여 이종(異種) 데이터를 통합 관리하고, 융·복합 서비스 구현 및 지방자치단체 간 데이터 공유·확산까지 지원한다.



▲ 스마트시티 데이터 허브에 다양한 스마트시티 인프라와 플랫폼이 연동되어 있다.

해결과제

- ☑ 도시 내 다양한 스마트 인프라로부터 수집되는 데이터의 통합 관리 체계 부재
- ☑ 도시 운영 기술이 진화됨에 따라 데이터 기반 도시 운영의 필요성 증대
- ☑ 행정구역 범위 내 단위 서비스로 활용에 제약
- ☑ 데이터 분석 기반의 안전 사고 및 재해 사전 예방 필요성 대두

기대 효과

- ☑ 표준 인터페이스를 적용하여 이종(異種) 데이터간 연계 체계 구축
- ☑ 데이터 기반 도시문제 해결 및 의사결정 지원체계 마련
- ☑ 광역지방자치단체를 중심으로 도시 데이터를 통합·관리하고 생활권 단위로 서비스를 확산
- ☑ 데이터 분석 및 예측 서비스 확대로 시민 삶의 질 향상

주요 서비스

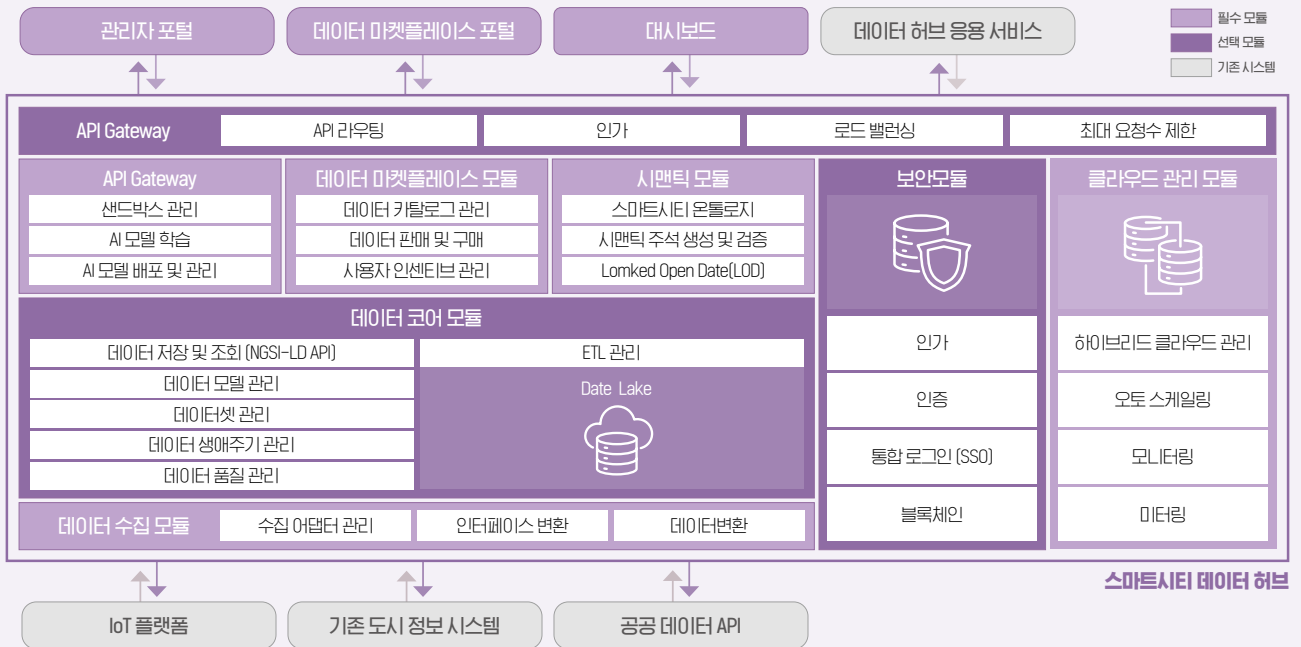
- 도시 데이터 인프라를 통합하여 도시 데이터 통합관리 및 활용
- 표준 인터페이스 및 데이터 모델을 지원 (NGSI-LD 인터페이스 표준)
- 스마트시티 공통 데이터 모델 기반의 융복합 서비스 제공에 활용

도입 사례

- 2018년~2022년 R&D로 개발한 오픈소스를 활용하여 대구광역시, 경기도 시흥시에서 실증 운영 후, 광역자치체 17개소에 '스마트시티 데이터 허브'를 확산 보급
- 인천광역시 스마트 교통·안전 시설물 최적위치 선정 업무에 활용
- 충청남도 화재 신고정보 및 화재 관련 시설물 정보를 분석하여 긴급구조 업무에 적용
- 제주도는 PM 안전사고 다발지역 분석과 교통약자 보호구역 내 가변 운행속도 적용 업무에 활용

주요 구성

구성도



주요 기술

1. 데이터 코어 모듈

- 데이터 모델, 데이터 셋, 데이터 흐름, 생애주기, 관리 및 데이터 저장/조회 기능, 다양한 데이터 저장소

POINT 스마트시티 데이터의 수집, 저장, 가공, 공유 및 활용을 위해 유럽표준화기구 (ETSI) NGS-LD 인터페이스 적용

2. 데이터 수집 모듈

- IoT 플랫폼, OPEN API, 스마트시티 통합 플랫폼 등 도시 인프라 데이터를 수집하는 프로토콜 변환 어댑터

3. 데이터 분석 모듈

- 데이터 전처리, 기계학습 모델 생성/검증 및 실행관리 기능

4. 보안 모듈(인증/인가)

- 보안 G/W연계 토큰 기반 통합 인증/인가 기능

5. API 게이트웨이

- API 라우팅, 외부 요청 수 제한, 보안통신, 토큰 검증 등 기능 제공

6. 클라우드 분석개발과 운영 환경 기술

- 사용자의 요구에 맞게 컴퓨팅 자원을 할당하고 SW를 설치하여 검색한 데이터를 분석하거나 서비스를 개발하도록 지원

7. 스마트시티 통합 플랫폼 연계

- 스마트시티 통합 플랫폼의 도시 안전 데이터 모델을 표준화하여 데이터 허브의 기초 데이터로 활용

POINT CCTV 설치정보, 112, 119 신고 정보 등

기술기업

네이버시스템
www.neighbor21.co.kr

LG CNS
www.lgcns.com

디토닉
www.dtonic.io

KT
www.kt.com

스마트도시협회
www.smartcity.or.kr

이든티엔에스
www.edentns.com



발행일 2024. 12. 23.

발행처 국토교통부, 스마트도시협회, 국토교통과학기술진흥원

문의처 스마트도시협회(korea@smartcity.or.kr)

홈페이지 www.smartcity.go.kr

기획/디자인/제작 (주)디딤커뮤니케이션