



국토교통부

**AI 기반 초연결 모빌리티 안전기술개발
[원제목] 광주 지역도심 융합기술 연구개발**

지역도심 융합기술 연구개발사업

2023. 11



광주과학기술원

Gwangju Institute of Science and Technology

AI 기반 초연결 모빌리티 안전기술개발 과제 요약서

지자체명	광주광역시	주관기관	광주과학기술원
사업명	지역도심 융합기술 연구개발사업		
과제명	AI 기반 초연결 모빌리티 안전기술개발 (원제목) 광주 지역도심 융합기술 연구개발		

1) 추진 배경 및 방향성

- 모빌리티의 정의 및 사업 방향성 설정

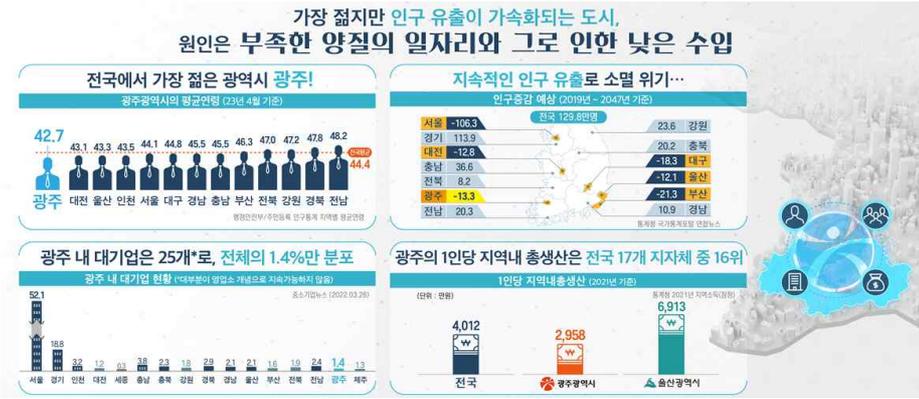
모빌리티의 사전적 정의

'유동성 또는 이동성 기동성'을 뜻하는 말로 일반적으로 이동을 편리하게 하는데 기여하는 각종 서비스나 이동 수단을 광범위하게 일컫는 말

광주도심융합특구의 모빌리티 정의

기존 '탈것'의 범위를 넘어
도시와 시민의 안전을 보장하는 모빌리티 서비스

- 광주광역시의 지속가능한 성장 도시로의 전환



- 지역주력산업을 기반으로 지속가능한 도심융합기술개발

광주 주력산업의 변화 (최근 20년)

광주의 주력산업은 정부의 기조에 따라 광산업, 자동차(클린디젤), 가전, 인공지능, 반도체 등으로 변화

노무현 정부('03 ~ '08)
광산업

이명박 정부('08 ~ '13)
자동차

박근혜 정부('13 ~ '17)
가전

문재인 정부('17 ~ '22)
인공지능

윤석열 정부('22 ~ '27)
반도체

기존 산업의 융합을 통한 지역혁신 추동

모빌리티	친환경차무연동시스템개발사업 (19년~21년, 3,000억원)	미래차소부장비확보사업 (20년, 3,000억원)
인공지능	인공지능-광역도시 (20년~22년, 4,000억원)	HPC-시 공영인프라 (19년~22년, 100억원)
스마트 시티	무연속측량차량개발사업 (20년~22년, 1,000억원)	도심융합특구 (22년~27년, 500억원)
광융합	광산업클러스터 조성 (19년~22년, 2,500억원)	광융합기술개발사업 (22년)

광주 '미래자동차 국가산단' 지정

국가첨단산업 육성전략

제14차 범상권경제혁신전략회의

광주의 미래 먹거리 육성 전략 수립 필요

전통산업 | 정장, 가전, 자동차, 광산업

자동차 산업 | 미래자동차 국가산단 조성, 자동차 산업 관련 기관/기업 다수 분포

인공지능 산업 | 150여개 이상 AI 기업유치, 인공지능산업단지, 데이터센터 유치

미래먹거리 | 스마트시티, 디지털트윈, 미래모빌리티, 초연결 서비스

연구개발 필요성

○ 민선 8기 공간적 연속성 확보 및 허브 거점 구축으로의 도심융합특구 조성

민선8기 주요정책	
내일을 주도하는 신경제도시 <ul style="list-style-type: none"> 차세대반도체 융합인재 캠퍼스 구축 반도체 특화단지 조성 SI 집적단지 고도화 미래모빌리티 특화산단 조성 미래차 인프라 조성 및 연관산업 첨단화 AI기반 지역산업 한정맞춤 산업인력 공급체계 구축 에너지신산업 중심도시 위상강화 	언제 어디서나 안심도시 <ul style="list-style-type: none"> 청년, 신혼부부, 무주택서민 등 실수요자의 주거안정을 위한 다양한 공공주택 공급 광주 도심융합특구 조성 도시첨단산단 정주여건 강화 (대중교통체계)
상상이 현실이 되는 골쟁도시 <ul style="list-style-type: none"> 문화산업 투자환경 조성 및 기업유지 글로벌 MICE 도시구현 	모두가 성장하는 교육도시 <ul style="list-style-type: none"> 탄소중립거버넌스 구축 및 탄소인지예산제 도입 탄소중립 및 기후환경 종합연구 진흥기능 통합



민선 8기의 주요 정책의 공간적 연속성 확보 및 클러스터간 허브 거점 구축을 위해 도심융합특구 조성

2) 핵심요소 및 사업목표 설정

○ 스마트시티의 정의 : 도시는 문명을 담는 ‘그릇’

스마트시티의 정의
도시는 문명을 담는 그릇 “4차산업혁명을 시민들이 체감할 수 있는 도심융합 기술개발”

- 2009 SMART CITY in Europe: 인적 사회 자본과 전통적인 교통과 효과적인 ICT에 근거한 인프라 투자를 통해 천연 자원의 효과적인 활용과 적극적인 정부를 통해 지속가능한 경제 성장과 시민 삶의 질 향상을 가져오는 도시. (Caragliu, R. and Nijkamp, Smart Cities in Europe)
- 2012 Smart Cities Council: 정보 통신 기술 (ICT)을 보다 잘 활용할 수 있는 특별한 도시보다는 도시의 효율성을 높이고, 통합된 접근방식으로 도시 운영과 시민들의 삶의 질 향상, 그리고 지역 경제의 성장을 포함하는 도시. (Fast Company article, What Exactly is a Smart City?)
- 2013 bsi: 도시의 변화를 위한 여건과 자원을 제공하고 도시를 도시 삼행성, 도시 혁신 생태계, 살아있는 실용성, 변화의 대안인 역할로서 제대로 구현할 수 있도록 형성된 도시. (Anthony Townsend, Urban Future)
- FAST COMPANY: 정보 통신 기술 (ICT)을 사용하여 거주성, 작업성 및 지속가능성을 향상시키는 특별한 도시. (Smart City Readiness Guide)
- 2014 SMART CITIES: 건조환경(built environment)에 물리적, 디지털 및 인간 시스템을 효과적으로 통합하여 시민들에게 지속 가능하고 번영할 수 있고 포괄적으로 성장하는 미래가 보장되는 도시. (Smart City Framework)

○ 디지털 ‘문명’ 을 스마트시티라는 그릇에 담아 창조적인 도시의 지속가능성 확보
창조적인 도시의 지속가능성 확보가 앞으로 관건

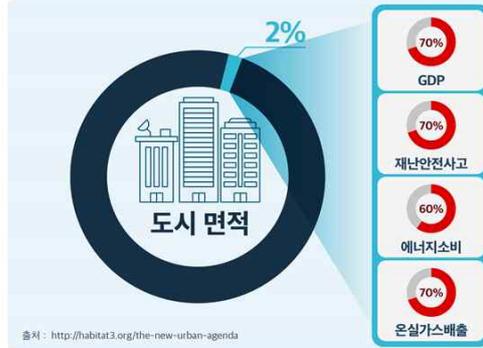


○ 대도시의 지속가능성 문제

대도시의 지속가능성

대도시의 폐해

현재 전세계 도시의 면적은 지구의 2%에 불과하지만 재난사고, 에너지, 환경 등의 문제 대부분을 차지



대도시 시민들이 행복하지 않음

250만명 이상의 대도시 시민들의 행복도가 농촌과 지방 소도시의 주민들이 느끼는 행복도 보다 점차적으로 적아지고 있음



○ 대도시의 지속가능성 및 시민 행복을 저해하는 요인

대도시를 지속가능하지 않게 만드는 요인들

- 심화되는 환경 오염
- 반복적 교통 체증
- 에너지의 고갈
- 작은 재난/안전 사고

대도시 시민들을 불행하게 만드는 요인들

- 높은 범죄율과 안전사고
- 불평등과 양극화 심화
- 일과 삶의 불균형
- 지나친 경쟁 교육

○ 광주광역시의 도시화 문제 해결을 통해 지속가능한 성장도시로 변화

광주광역시 상무지구 광주의 중심상업지구

행정(시청 등 관공서), 상권(상가밀집지역), 교통(KTX, 광항, 지하철)의 중심지
주거 밀집지역 공존 호남권 산업벨트의 중심에 위치

그러나, 1기 신도시와 비슷한 시기에 개발된 도심으로 노후화 도시재생사업 추진을 통한 재개발과 함께 미래 성장산업 생태계조성 필요

교통 초연결 모빌리티 서비스 고도화 (K-MaaS)	안전 도심 가상화(디지털트윈)를 통한 재난안전 선제적 대응 및 시민 신뢰도 확보
환경 미래를 대비하는 스마트 그린 환경 조성	주거 라이프스타일 맞춤형 정주환경 조성

지속가능한 성장도시로의 변화 필요

광주 도심융합특구 조성

○ 광주 도심융합특구 조성을 통한 미래형 첨단주력산업 육성

광주 도심융합특구 계획

“미래 첨단산업 집적지 혁신생태계의 중심”
광주 도심융합특구 조성

삶(Live)-일(Work)-여가(Play) 균형잡힌 복합타운, 미래 지식기반 산업을 선도하는 초연결 인프라 구축

광주도심 융합특구

문화: 생활문화 기반시설, 창업지원시설, 복합문화공간
교육: 첨단산업 집적지·혁신거점
여가: 삶의 질 개선, 청년인재 유입 도모
산업: 인공지능(AI) 전환 캠퍼스, 특화산업 연계 중심
주거: 양질의 주거공간, 직주근접 실현
인자리: 일자리 창출

▶▶▶ 광주형 혁신 생태계 조성 ▶▶▶ 부도심 기능 강화 ▶▶▶ 광주-전남권 파급효과 도모 ▶▶▶

추진목표

- 산업** ▶▶▶ 미래형 첨단산업 혁신 생태계 고도화
디지털 4차 산업 중심 혁신 생태계 네트워크 구성·망 구축
- 주거** ▶▶▶ 양질의 일자리 확보 및 주거여건 강화
지식기반산업 혁신 인재 양성·유입 및 직주근접 제공
- 문화** ▶▶▶ 도심 생활문화서비스 기반 확보 및 혁신화
미래 도심서비스 생활문화 연계로 교류·소통 기반 확보

도심융합특구 생태계 구축

산업	주거	문화
첨단산업 혁신 거점 조성 신성장산업 일자리 창출	양질의 주거여건 마련 직주근접 달성	지속가능한 도심 생활문화 복합공간 구축 신도심인프라 향유 및 강화

광주, 문화+주거+산업이 공존하는 도심융합특구 ⇒ '미래형 첨단주력산업'

○ 광주 스마트시티가 지향하는 “미래의 도시” 가치와 철학

인간 행복 중심

라이프스타일, 일-삶 균형
인간중심 + 친환경

무한한 확장 가능성

공유, 개방, 분산
다양성 존중, 시민 참여

스마트 테크놀로지

데이터 기반, 인공지능
창조적 혁신

Online ↔ Offline

빅데이터 (Big data), 인공지능 (AI), 디지털트윈, 스마트도시, 도시시민

'시민이 행복한' 인공지능 체감형 스마트도시

○ 도시의 창조성과 지속가능성을 구성하는 요소

지속가능 발전 목표는 UN에서 2015년에 채택된 의제로, 2030년까지 이행

행복하지 않게 만드는 원인

- 삶의 만족도
- 일과 삶의 균형
- 건강
- 환경
- 커뮤니티

\$	🏠	❤️	📱	👥	💧
빈곤 퇴치	기아 종식	건강과 웰빙	양질의 교육	양성 평등	깨끗한 물과 위생
🗣️	🏡	🏭	🔍	🏢	👤
정당한 에너지의 확보	양질의 일자리와 경제 성장	산업, 혁신, 사회 기반시설	불평등 해소	지속가능한 도시와 커뮤니티	지속가능한 소비와 생산
☔	🌊	🏔️	🕊️	👥	
기후변화 대응	해양자원 보호	육상자원 보호	평화, 정의, 제도	목표에 대한 단결력	

도시의 지속가능성을 확보하여, 시민이 행복한 창조적사회구축

○ 중간점검결과를 바탕으로 체계적이고 효율적인 연구개발 내용으로 보완

구분	중간점검결과 (2023.08.22.)	반영 내용
사업명 변경	제목이 너무 광범위한 내용을 다루고 있으며 내용과 연계성이 다소 부족하기에 사업명 수정 필요	사업명 변경 완료
연구과제 아이템 도출 과정 보완 필요	국내의 기술수준 분석, 관련 기술개발 현황조사 등을 통해 연구과제 아이템이 도출되는 과정 등을 확인할 수 있도록 보고서 작업 필요 도심융합특구에 대한 광주시의 계획, 지역산업 동향 등을 분석하여 본 연구개발과제의 아이템과 연결될 수 있도록 보고서 보완 필요 기존 연구와의 차별성 및 연계방안 검토를 통해 기존 연구개발과제와 차별성을 확보할 수 있도록 추진	국내외 기술과 산업 및 광주광역시외의 연구, 산업, 정책 동향 분석에 기반한 先핵심서비스 도출 ↓ 後 요소기술 도출을 통한 체계적이면서도 효율적인 연구개발 아이템 도출
과제 목표 및 내용의 구체화 부족	연구과제 제목과 연구 내용이 부합되지 않고, 예상 서비스는 모빌리티, 재난안전, 에너지, 환경 등의 여러 키워드가 혼재하여 정확히 무엇을 하고자 하는 과제인지 파악하기 어려움 연구과제 목표 및 연구내용의 구체성이 부족하므로 개발하고자 하는 최종성과물의 정확한 목표성능, 실증규모 등을 명확히 할 필요 있음 연구기간 및 연구비 대비 연구개발 성과물이 과다 함으로 선택과 집중을 통해 핵심성과 위주로 연구내용 재조정 필요 연구성과와 향후 제공되는 서비스를 명확히 연계 필요 요소기술개발과 기존 기술 활용/적용을 명확히 구분하여 작성 주관연구개발기관과 공동연구개발기관의 역할과 업무범위를 명확히 제시 필요	장기적 핵심요소기술 도출을 통해 광주 도심융합특구내 차세대 스마트시티 구축을 위한 초연결서비스 기반을 마련 단기적-사업기간내 지역적 관심이 높은 안전사고 예방 서비스 개발 과정에서 핵심기술을 선제적으로 개발, 확보하고 이를 향후 도심융합특구 전반의 초연결서비스로 확대하는 전략을 수립, 기획보고서내 반영
연구성과의 활용	도심융합특구사업에 본 R&D 결과물이 어떻게 활용 될 수 있는지와 특구산업 육성에 어떻게 기여할 수 있는지 구체적인 내용 포함시킬 것	초연결서비스 확대, 데이터 산업 등으로의 확산, 핵심기술 기반 도심융합특구 모델 수출 등 활용방안 구체화

○ SWOT 분석을 통한 핵심기술 도출



광주의 대표산업인 시와 모빌리티 융합을 통한 안전하고 지속가능한 스마트시티 핵심기술 확보

○ 핵심요소 기술 도출(과정) - ① 디지털트윈 기반 도심지 가상화

핵심기술 1		디지털 트윈			
고도의 3D모델링 기술	자율 의사결정 시스템	실시간 데이터 처리	IoT 장치와의 높은 연결성	양자 컴퓨팅을 통한 빠른 연산	실시간 데이터 분석
데이터 동기화	객체 인식과 분류	중량 현실 통합	데이터 포맷과 시스템 간의 호환성	의미론적 분석	데이터 저장 및 전송 최적화
지리적 위치 기반 분석	데이터 무결성 보장	데이터 상호 운용성	완전 가상 환경 통합	센서 퓨전	고속 데이터 전송
음성 인식 및 처리	객체 인식과 분류	자연어 이해	예측 유지보수	메시 네트워킹을 통한 센서 연결	클라우드 통합
데이터 암호화 및 보안	사이버 보안 최적화	생체 인식 시스템	실세계와 디지털 트윈 간의 유사도 측정	분산 저장 기술	인간 개입 가능한 시스템

고도의 3D 모델링 기술	객체 인식과 분류	센서 퓨전	실세계와 디지털 트윈 간의 유사도 측정	실시간 데이터 분석
초연결 모빌리티 환경에서는 정확하고 고도화된 3D 모델링 기술이 필수적	모빌리티 환경에서는 다양한 객체들이 존재하고 이들 간의 상호작용이 중요하고 AI가 객체를 인식하고 분류하는 능률은 안전한 환경에 핵심적	다양한 센서에서 들어오는 정보를 통합하고 분석하는 센서 퓨전 기술은 실시간으로 빠른 의사결정을 지원	디지털 트윈의 정확성을 평가하고 최적화하는 데 필수적으로 실세계와의 유사도를 측정함으로써, 실제 환경에서의 안전성을 보장	초연결 모빌리티 환경에서는 다양한 데이터가 실시간으로 생성되는데 이러한 데이터를 실시간으로 분석하여 즉각적인 반응이나 대응이 가능하도록 하는 것은 매우 중요
시급성: ●●●●● 중요성: ●●●●● 재무성: ●●●●● 지배역: ●●●●●	시급성: ●●●●● 중요성: ●●●●● 재무성: ●●●●● 지배역: ●●●●●	시급성: ●●●●● 중요성: ●●●●● 재무성: ●●●●● 지배역: ●●●●●	시급성: ●●●●● 중요성: ●●●●● 재무성: ●●●●● 지배역: ●●●●●	시급성: ●●●●● 중요성: ●●●●● 재무성: ●●●●● 지배역: ●●●●●

○ 핵심요소 기술 도출 - ① 디지털트윈 기반 도심지 가상화
- 도심지 실시간 가상화 및 정보처리 기술 개발의 고도화

핵심기술 1 디지털 트윈

고도의 3D 모델링 기술 초연결 모빌리티 환경에서는 정확하고 고도화된 3D 모델링 기술이 필수적	객체 인식과 분류 모빌리티 환경에서는 다양한 객체들이 존재하고 이들 간의 상호작용이 중요하고 AI가 객체를 인식하고 분류하는 능력은 안전성 향상에 핵심적	센서 퓨전 다양한 센서에서 들어오는 정보를 통합하고 분석하는 센서 퓨전 기술은 실시간으로 빠른 의사결정을 지원	실세계와 디지털 트윈 간의 유사도 측정 디지털 트윈의 정확성을 평가하고 최적화하는 데 필수적으로 실세계와의 유사도를 측정함으로써, 실제 환경에서의 안전성을 보장	실시간 데이터 분석 초연결 모빌리티 환경에서는 다양한 데이터가 실시간으로 생성되는데 이러한 데이터를 실시간으로 분석하여 즉시적인 반응이나 대응이 가능하도록 하는 것은 매우 중요
-----------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------

3D 모델링 및 객체인식



RGB-D 센서 데이터 RGB-D 센서 활용(물체인식)
LIDAR 센서 데이터 LIDAR 센서 활용(차량 탐지)

센서 퓨전 (고정형, 이동형)



실세계와 디지털 트윈을 통한 실시간 데이터 분석



○ 핵심요소 기술 도출(과정) - ② 데이터 기반 통합관계 플랫폼

핵심기술 2 데이터 기반 통합관계 플랫폼

에너지 최적화	긴급의료상황 대응	스마트택토리	자동 의사결정 시스템	수질, 대기 모니터링	데이터 상호 운용성
시민 정치 참여 시스템	실세계와 가상, 증강 환경 통합	메타팩토리	공공의료 최적화	차에 대응 시스템	지역 연계 시스템
스마트팩토리	물류, 배송 자동화	레저 및 여가 플랫폼	의료, 보건 디지털화	경제, 금융 디지털화	인프라 및 건설 모니터링
소셜미디어	법률, 규제 완화	미디어 및 커뮤니케이션	국방, 외교 모니터링	스마트시티	멀티모달 데이터 통합 및 처리
통합 데이터 분석	지속 가능성	스마트팜	사회복지 디지털화	기술 혁신	문화, 예술 디지털화

통합 데이터 분석 초연결 환경에서는 대량의 데이터가 생성되며, 이를 통합적으로 분석하는 능력은 필수	실세계와 가상, 증강 환경 통합 초연결 모빌리티 환경에서 실세계와 가상/증강 환경의 연계는 사용자 경험 향상과 안전성 보장에 중요	자동 의사결정 시스템 초연결 환경은 실시간 의사결정이 필수적, 자동화된 시스템을 통해 빠르게 반응하고 안전성을 높일 수 있음	데이터 상호 운용성 다양한 데이터 소스와 시스템 간의 연계가 중요하므로, 데이터의 상호 운용성은 필수적	멀티모달 데이터 통합 및 처리 멀티모달 데이터를 효과적으로 통합하고 처리하는 기술은 정보의 신속한 전달 및 통합적인 분석을 가능하게 하므로 안전기술개발에 있어서 중요
시급성: ●●●●● 중요성: ●●●●● 재무적: ●●●●●	시급성: ●●●●● 중요성: ●●●●● 재무적: ●●●●●	시급성: ●●●●● 중요성: ●●●●● 재무적: ●●●●●	시급성: ●●●●● 중요성: ●●●●● 재무적: ●●●●●	시급성: ●●●●● 중요성: ●●●●● 재무적: ●●●●●

○ 핵심요소 기술 도출 - ② 데이터 기반 통합관계 플랫폼
- 통합관계 기반 안전사고 감지 및 대응 기술 개발을 통한 안전하고 효율적인 스마트시티 인프라 구축

핵심기술 2 데이터 기반 통합관계 플랫폼

통합 데이터 분석 초연결 환경에서는 대량의 데이터가 생성되며, 이를 통합적으로 분석하는 능력은 필수	실세계와 가상, 증강 환경 통합 초연결 모빌리티 환경에서 실세계와 가상/증강 환경의 연계는 사용자 경험 향상과 안전성 보장에 중요	자동 의사결정 시스템 초연결 환경은 실시간 의사결정이 필수적, 자동화된 시스템을 통해 빠르게 반응하고 안전성을 높일 수 있음	데이터 상호 운용성 다양한 데이터 소스와 시스템 간의 연계가 중요하므로, 데이터의 상호 운용성은 필수적	멀티모달 데이터 통합 및 처리 멀티모달 데이터를 효과적으로 통합하고 처리하는 기술은 정보의 신속한 전달 및 통합적인 분석을 가능하게 하므로 안전기술개발에 있어서 중요
-------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------



민간개발자

- 시민을 위한 연계발
- 웹기반 응용 프로그램 분석툴

분석 및 시각화

- 정책 혹은 민간사용을 위한 데이터 시각화

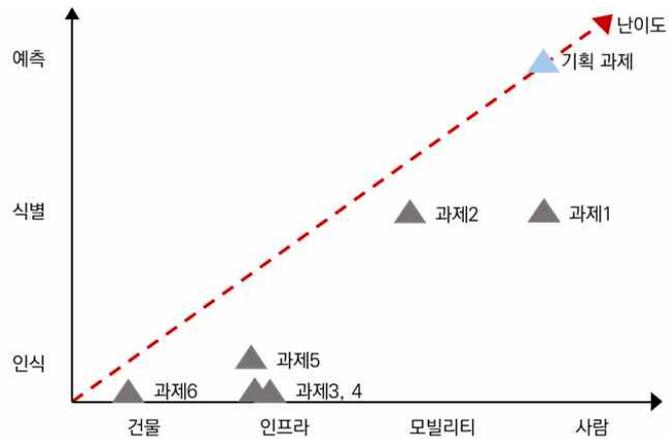
도시 운영 관리

- 효율적인 도시 운영을 위한 데이터 활용

- 유사과제와의 키워드 및 연구 난이도 비교를 통한 차별화
- 유사과제와의 키워드 비교

	Edge AI	통합관제 플랫폼	디지털트윈	시뮬레이션	움직이는 객체 행동예측	안전사고 예방
과제1		○				
과제2		○				
과제3	○					
과제4	○					
과제5			○	○		
과제6			○			
기획 과제	○	○	○	○	○	○

- 유사과제와의 연구 난이도 비교



- * (과제1) 스마트시티 통합플랫폼 지원 딥러닝 기반 지능형 관제시스템 개발
- (과제2) AI·데이터 기반 스마트시티 통합플랫폼 모델 개발 및 실증 연구
- (과제3) 스마트시티 도시 인프라 지능화 기술 통합 실증
- (과제4) 스마트시티 Edge AIoT 플랫폼 및 네트워크 인프라 기술 개발
- (과제5) 디지털트윈 시뮬레이션 기술 기반 스마트시티 통합설계 솔루션 개발
- (과제6) 디지털트윈을 이용한 스마트시티 서비스 가상화 기술 개발

- 시민 안전 스마트시티 구축을 위한 사업 목표 설정

우리가 꿈꾸는 세상 시민이 안전한 스마트 시티 구축

다양한 모빌리티를 활용한 도심 전반의 데이터 수집 및 모니터링

교통 편의성 및 안전성 확보

모빌리티 활용 서비스

시민 안전을 위한 다양한 시 기반의 초연결 안전융합 서비스 개발 및 활용

시민 안전을 위한 체계/맞춤형 서비스 제공

○ 사업 목표 : 시민이 체감하고 경험할 수 있는 AI 초연결 서비스 플랫폼 기술 개발



데이터 및 AI 기반의 초연결 모빌리티 서비스 플랫폼 구축, 운영으로 시민과 함께하는 기술개발

- 광주광역시의 주력산업인 모빌리티와 인공지능 산업 융합을 통해 광주의 주요 사회 문제인 도심지 안전사고를 예방, 이를 통해 지속 가능한 스마트시티 구축 필요
- 향후 중점 육성을 계획하고 있는 초연결 서비스 산업에 대한 기반 마련과 관련 유관 기업에 대한 지원을 위한 플랫폼 구축 필요
- 광주 도심융합 기술개발로 안전한 환경에서 창조적 기회를 지속적으로 제공하는 ‘아이[AI]’를 위한 스마트도시 구축

연구개발
비전



연구개발
목표

- 시민이 체감하고 경험할 수 있는 AI 초연결 서비스 플랫폼 기술개발
 - 도심지 실시간 가상화 및 정보처리 기술 개발
 - 통합관제 기반 안전사고 감지 및 대응 기술 개발
 - 가상 시뮬레이션 기반 안전사고 예방 서비스 개발



1. 연구개발 추진계획

- 도심지 시민 안전관련 주요 이슈와 정부 정책과 부합하는 기술 개발 추진

배경 광주광역시 안전사고에 대한 시민 불안 해소 및 신뢰도 확보 필요

[광주광역시] 시민들의 불신 및 불안 최고조



학동 철거건물 붕괴 사고(21.06) 화정동 아이파크 붕괴 사고(22.01)

공사 절차 무시, 무단 구조변경 등으로 인해 건설 및 철거 현장에서의 건물 붕괴 사고 발생

▶ 도심지 모니터링을 통해 안전사고를 예방하고 즉각 대응할 수 있는 플랫폼 개발 필요

[국토부] 국민 안전편의 강화 강조



※ 제 2차 국토교통과학기술 연구개발 종합계획상 목표

기술과제 : 기술역량 및 국민 안전편의 강화
성과목표 : 건설교통 분야 재해율 50% 감소 ('21) 1.23% → ('32) 0.63%

시민들의 안전을 확보하고 국토교통과학기술 성과 목표를 달성하기 위한 기술개발 필요

- 도심융합특구 내 테스트베드 운영으로 핵심요소 기술 개발 및 시민 신뢰 회복

[데이터 서비스] 데이터 산업 중심 도심융합특구



상무지구 일원(85만 m2)에서 장기적, 집중적 데이터 확보 이후, 데이터분석을 통한 서비스 제공 및 광주 전체로의 확대

▶ 도심지를 모니터링하고 관리, 감독할 수 있는 테스트베드 운영

[가상화 서비스] 디지털 트윈을 활용한 개선



도심지 실시간 가상화를 통한 도심지 안전, 에너지 모니터링 및 통합관계플랫폼 개발

도심지 내 안전사고 실시간 확인 및 디지털 맵을 활용한 도시 계획 수립에 활용

디지털 트윈 기반 실시간 모니터링 플랫폼 개발로 더욱더 안전한 광주광역시

1) 디지털트윈 기반 도심지 가상화

세부 추진 계획 도심지 가상화 통합관계 플랫폼 안전사고 예방 초연결 서비스 개발

- 세부 01** **디지털트윈 기반 도심지 가상화**
- 도심지 실시간 가상화 및 정보 처리 기술개발**
- 차세대 융합센서 기반 도심지 메타화 실시간 도심지 정보를 제공하며, 이를 바탕으로 도심지의 메타 데이터를 생성
※ 국산 시반도체 및 차세대반도체 실증
 - 사람-모빌리티-도심 실시간 가상화
디지털트윈 기술을 활용하여 사람, 모빌리티, 그리고 도심의 요소를 실시간 가상환경에 재현
 - 사람-모빌리티-도심 정보처리
수집된 데이터를 통해 각 객체를 식별하고, 해당 객체의 행동이나 상태를 인식



2) 데이터기반 통합관제 플랫폼



3) 시뮬레이션 기반 안전사고 예방 초연결 서비스 개발



2. 연구개발 추진전략

1) 리빙랩 및 테스트베드 구축을 위한 전략적 사업지 선정

- 과제 수행 기간 내 도심융합특구 완공이 어려움에 따라 원활한 기술개발을 위해 연차별 전략적 사업 대상지 선정 및 운영



(행안부) 인공지능(AD) 기술 활용 광고물 전수조사 방안연구
 차별성: 행안부의 경우, 옥외간판에 한정, 본 사업 도심 전반 활용
 연계성: 행안부 도심지 디지털트윈 활용 본 사업 내용(모빌리티, 시민 등) 확장

○ 도심융합특구를 테스트베드로 운영 및 도시 전체를 리빙랩으로 활용

사회적 혁신(social innovation)을 위해 도시 전체가 리빙랩으로, 도심융합특구를 테스트베드로 지정하여 운영

- ✓ 다양한 형태의 시민 참여형으로 사회적 혁신 가속
- ✓ 도시문제를 해결하기 위해 시민 참여형, 시민 주도형, 기업참여형으로 나누어 진행
- ✓ 스타트업에서 대기업, 글로벌기업까지 기업이 테스트베드를 통해 도시문제를 해결하고 사회적 혁신에 기여



광주광역시 전역을 리빙랩으로 활용



도심융합특구 = 테스트베드

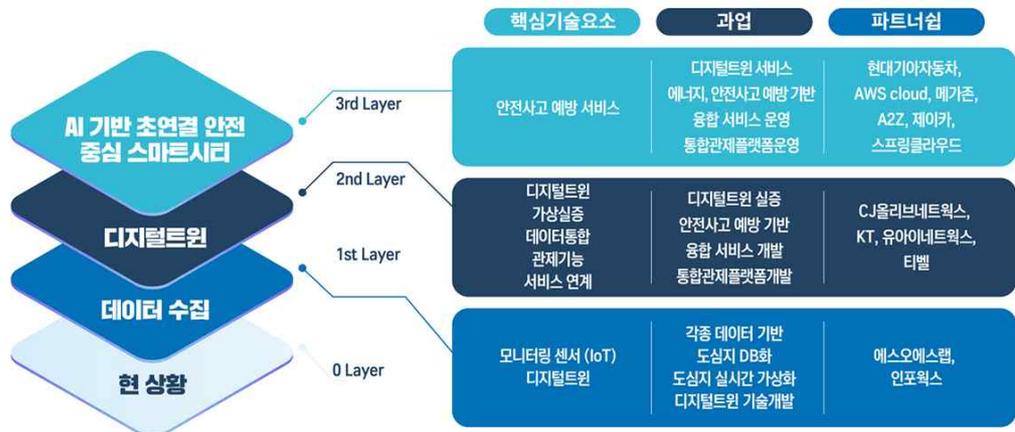
2) 데이터 기반 서비스 산업 활성화 토대 마련

○ 안전사고 연계 데이터를 비롯한 도심 전반의 데이터 수집, 활용으로 데이터 기반 서비스 산업 활성화의 토대 마련



- 3rd Layer**
 - ✓ 생성 가능한 데이터: 도심 전반의 데이터 생성
 - ✓ 데이터 생태계: 모빌리티, 에너지, 헬스케어, 기후대응 등
 - ✓ 데이터 기반 서비스: 스마트 대기질 기후변화 대응관리, 자율주행기반 연계 서비스, 치안 및 안전사고 예방 서비스 제공 등
- 2nd Layer**
 - ✓ 생성 가능한 데이터: 모빌리티 주행 데이터, 모빌리티 수집 데이터건축 공정물 등
 - ✓ 데이터 생태계: 환경, 건축, 도로, 에너지, 모빌리티 등
 - ✓ 데이터 기반 서비스: 차량 및 인구밀집 지역 상황 분석, 생활 안전사고 위험지역 선정 등
- 1st Layer**
 - ✓ 생성 가능한 데이터: 기상 등 환경 데이터, 지리 정보데이터, 보행자, 공사장 인근 차량 통행량, 사람 밀집 현황 등
 - ✓ 데이터 생태계: 환경, 건축, 도로, 에너지, 모빌리티 등
 - ✓ 데이터 기반 서비스: 건물붕괴, 낙하물, 인파 및 교통량 밀집 위험지역 선정 및 보행자 안전거리 분석 등

○ 안전하고 행복한 스마트시티를 위한 파트너십과의 과업별 체계적인 핵심 요소기술 개발



3) 데이터 플로우 최적화 및 구축, 운영

- 효율성 확대 및 비용절감, 최적화, 서비스 확충을 위한 도시 전체에 대한 스마트 운영



4) 스마트시티 디지털트윈 플랫폼 구축 → 플랫폼을 적용한 스마트시티 추진

- 플랫폼 기반 기술 융합을 통한 스마트시티 추진



5) 세계 스마트시티와의 연결을 통한 교차 실증

- 광주와 규모 및 특성 면에서 유사한 도시와의 교차 실증을 통해 상호 피드백 및 서비스 향상

교차실증도시

세계 스마트시티 중 북유럽 국가의 행정수도 대상

세계스마트시티 순위에서 상위권에 위치하고 있고, 광주시와 규모 및 특성면에서 유사한 도시를 연결, 교차실증을 통해 다른 도시의 테스트베드환경을 경험하고 상호 피드백하여 각각의 도시 서비스를 보다 향상, 광주시에 많은 스타트업들을 불러오도록 하는 유인책 역할을 하고, 우리나라 스타트업이 글로벌한 서비스를 제공하는데 도움

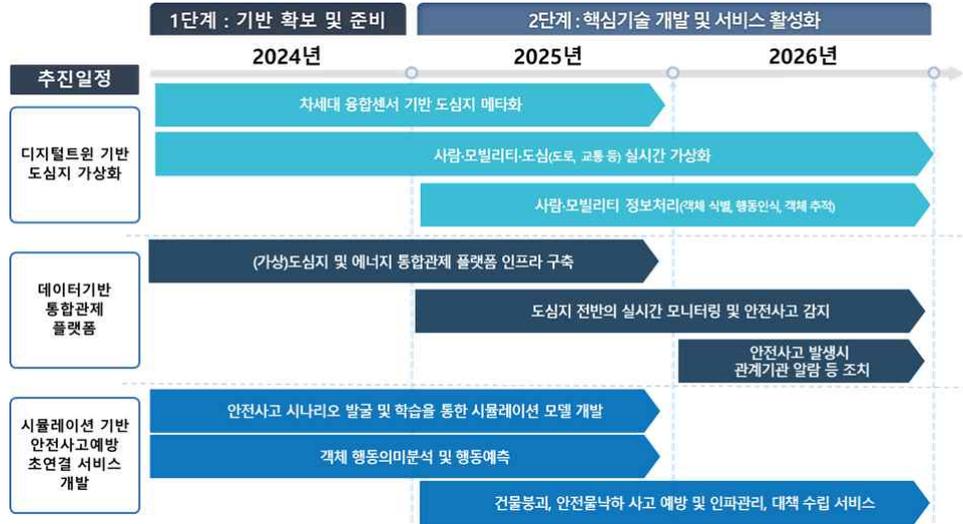
<p>01 코펜하겐 덴마크의 수도</p> <p>면적 862km² 인구 1,300,000명(2017년) 특징: 시민 중심 위법법 저속가능한 도시 구조, 친환경도시, 자전거 확산 및 시민 공간</p>	<p>02 암스테르담 네델란드의 수도</p> <p>면적 750km² 인구 850,000명(2016년) 특징: 국가중심도시, 시민참여서비스 중심, 자립도시(스마트 시티) 추진</p>
<p>03 스톡홀름 스웨덴의 수도</p> <p>면적 188km² 인구 900,000명(2017년) 특징: 시민참여 및 행정 디지털화, 스마트시티 등 환경보호 혁신경제 생태계</p>	<p>04 오슬로 노르웨이의 수도</p> <p>면적 385,207km² 인구 690,000명(2016년) 특징: 거점과 지역별 연계활성화, 스마트시티로 진화(에너지, 민간차량 등)</p>



추진체계

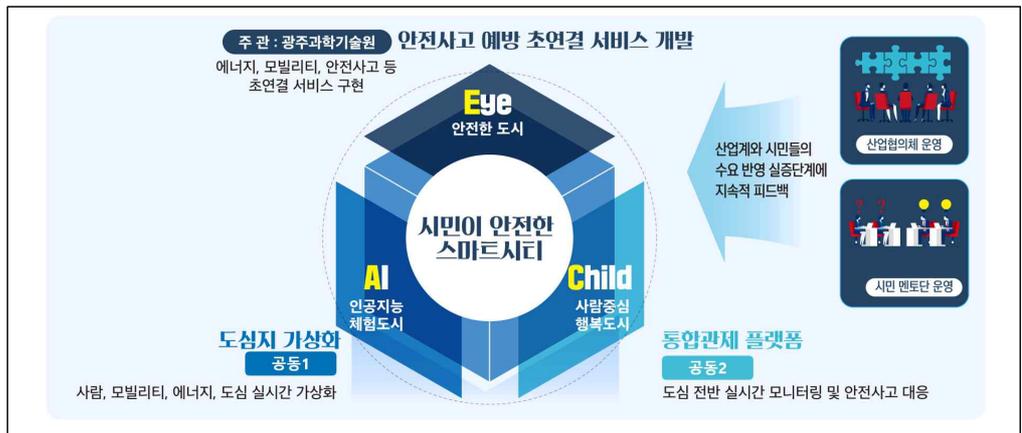
1) 연차별 사업추진 계획

- 체계적인 연차별 계획을 통해 스마트시티 핵심 기술 개발



2) 추진 체계

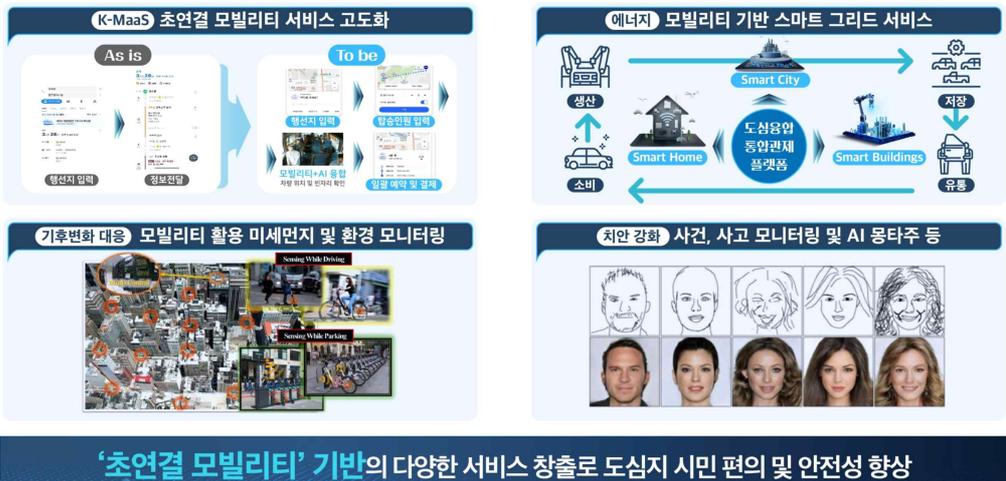
- 산업계 및 시민들의 지속적 피드백을 통한 시민과 함께하는 기술개발



활용방안 및 기대효과

1) 활용방안

- 핵심 개발 기술을 활용한 초연결 서비스 산업 활성화



○ 광주형 개방 데이터 허브에 기반한 광주 주력산업 고도화

데이터 산업 생태계 활성화

광주형 개방 데이터 허브에 기반한 모빌리티, 에너지, 헬스케어 서비스 산업 고도화 및 비즈니스 창출을 위한 실증 운영

교통, 안전, 행정 등 도시의 문제를 해결하고, 효율적인 도시관리 및 시민 서비스 수요를 반영한 데이터 기반의 도시 운영 모델 개발 및 운영으로 다양한 서비스 비즈니스 실증 지원

보유역량	인공지능 역량	모빌리티 역량	기술개발 역량
	<ul style="list-style-type: none"> GIST 슈퍼컴퓨터(HPC) 지원 AI 정책전략대학원 연계 K-Digital 사업과 연계 	<ul style="list-style-type: none"> 광주광역시 미래차 국가신단 지정(23.03.26) SI 데이터센터 및 대항드라이빙 시뮬레이터 구축 C-ITS 구축 완료 및 도심융합특구 조성 예정 	<ul style="list-style-type: none"> 모빌리티 서비스 재난안전 및 환경개선 스마트 그리드 서비스
기술개발 효과	① 서비스 통합관리 플랫폼 개발	② 미래모빌리티 고도화	③ 초연결 서비스 개발
	<ul style="list-style-type: none"> SI 데이터 기반 모니터링 플랫폼 서비스 기술개발 첨단 모빌리티 서비스 인프라 구축 	<ul style="list-style-type: none"> 미래 모빌리티 소부장 기술개발 "미래차국가신단과 연계" Lv5 자율주행 원천기술 개발 및 실증 	<ul style="list-style-type: none"> 미래모빌리티 기반 초연결 서비스 (자율주행, One-stop 지원, 자동충전) 미래모빌리티 활용 지역맞춤형 서비스 제공 (헬스케어, 에너지, 환경 등)
활용분야	<p>첨단 모빌리티 서비스 활용분야 점진적 확대</p> <p>1단계 서비스: 재난안전 → 2단계 서비스: 에너지, 헬스케어, 환경 → 3단계 서비스: UAM ...</p>		

○ 광주 데이터 허브 운영을 통한 데이터 산업 생태계 활성화

01 **안전하고 활용성 높은 데이터 생산**

- 광주 통합 데이터 마스터 플랜 수립
 - 수집데이터의 표준 체계 활용
 - 국토부 국토교통 데이터 계획 연계
 - 데이터 소유권 및 보상을 위한 제도 개선
- 도심지 데이터 생산 필요 기반 마련
 - 이중 데이터 결합 기술 적용
 - 실시간/대용량 분석처리기술
 - 지능형 데이터 처리기술 개발

02 **다양한 비즈니스 기회를 제공하는 데이터 생산/유통체계마련**

- 데이터 거래를 위한 가이드라인 수립
 - 데이터 가치 평가 가이드라인 제시
 - 데이터 수집 및 인증 기준 수립
- 실시간 개방형 데이터 수집
- 생산 정보 친원 확인 가이드 제시
- 데이터 유통체계 마련
 - 블록체인 기반 데이터 유통 거래관리기술 도입

03 **씨 국가 데이터 센터 연계 공공기관 핵심 데이터의 유통 및 활용**

- 데이터 인증 및 활용 기반 연구
 - 산업 별, 비즈니스 별 요구 데이터 분류
- 전국단위 데이터 연계 및 융합
 - 통합 연계 프레임워크 및 연계 표준화
 - 데이터 비식별(가명화) 처리/결합
- 전국단위 데이터 분석/활용 체계 구축
 - HPC 활용 데이터 분석/활용 체계 구축
 - 개방형 시 분석 시스템 개발

04 **모빌리티 서비스 산업 등 데이터 기반 서비스 산업 활성화**

- 정책, 전략 수립 및 개선 지원
 - 도심 센터에 대한 설계 시뮬레이션 지원
 - 도심 운영 정책 및 전략 수립 지원
- 스마트 그리드 구축 및 운영 지원
 - 생산-저장-유통-소비 최적화 운영 지원
 - 에너지 전주기 예측, 대응모형개발 및 실증
- 모빌리티 서비스 산업 활성화 지원
 - 전국 단위 다양한 모빌리티 연계
 - 맞춤형, 원스탑 현황, 예약, 결제 시스템 운영

○ 스마트시티를 만드는 프로세스를 과학적으로 체계화하고, 기록하여 해외 홍보를 통해 모델 수출

모델 수출 도심융합특구(스마트시티) 모델 수출

협력기관

- ESCAP
- OECD
- KDI 한국개발연구원
- MG새마을금고
- KOICA 한국국제협력단

협력국가

- 라오스
- 캄보디아
- 카자흐스탄
- 우즈베키스탄
- ...

도심융합특구(스마트시티) 모델 수출

광주 도심융합특구 모델을 다른 국가의 도시들에게도 적용하고 수출

ODA 사업 연계를 통해 전세계 개발도상국을 대상으로 도심융합특구(스마트시티) 모델 수출

스마트시티 계획 프로세스 구축

광주스마트시티 영문백서

광주에서 글로벌 컨퍼런스 개최

- PoC(Proof of Concept) → 패키지 수출을 통해, “살아 숨쉬는 Smarter city” 구현



UN ESCAP(UN 아시아 태평양 경제 사회 위원회) 주최
 "Digital SDGs : Regional Workshop on Digital Inclusion and Community Development"
 2023년 9월 18일~19일, 태국 방콕

참석자 : UN 등 국제 기구 및 KDI, GIST 등 국내 기관 (공동주 단장 발제)
 Google, AWS 등 글로벌 기업

개발도상국에 대한 디지털 전환 지원 및 지역사회 인프라 개발에 전략 도출
 인공지능 기반의 스마트시티 핵심 기술 지원으로 디지털 포용력 확대
도심융합특구 모델 수출에 대해 UN 차원의 대응 약속

2) 기대효과

- 초연결 스마트시티 구축 및 운영을 위한 핵심기술 확보 (질적 성과지표)

핵심 연구개발성과물	연구개발성과물	성과점검기준						수행년차	
		질적 성과지표	목표치	달성치	측정방법	검증방법	연구개발기관		
A 디지털트윈 기반 도심지 가상화	A-1	모니터링/DB 구축 센서	센서개발 건수	1건	-	실물	공인성적서	공통1	2
	A-2	도심지 DB	DB 구축 용량	10TB	-	DB	공인성적서 (DB 입회 검증)	공통1	3
	A-3	도심지 디지털트윈	디지털트윈 면적	24만m ²	-	DB	공인성적서 (DB 입회 검증)	공통1	3
	A-4	정보처리 시연진 개발 (객체식별, 행동인식, 객체추적 등)	시연진 개발 건수	3건	-	SW	공인성적서 (SW 입회 검증)	공통1	4
B 데이터기반 통합문제 플랫폼	B-1	디지털트윈 기반 통합문제 플랫폼	플랫폼 구축 건수	1건	-	SW	공인성적서 (SW 입회 검증)	공통2	3
	B-2	도심지 모니터링 DB	DB 구축 용량	50TB	-	DB	공인성적서 (DB 입회 검증)	공통2	4
	B-3	인원사고 감지 기술	기술 개발 건수 (시나리오별 개발 건수)	5건	-	SW	공인성적서 (SW 입회 검증)	공통2	3
	B-4	인원사고 자동 알림 기술	기술 개발 건수 (일련 방식 별 개발 건수)	2건	-	SW	공인성적서 (SW 입회 검증)	공통2	4
C 시뮬레이션 기반 인원사고예방 초연결 서비스 개발	C-1	인원사고 시나리오	시나리오 건수	5건	-	보고서	보고서 확인	GIST	2
	C-2	시뮬레이션 모델	시뮬레이션 모델 개발 건수	1건	-	SW	공인성적서 (SW 입회 검증)	GIST	2
	C-3	객체 행동 의미분석 기술	기술 개발 건수 (자랑, 사람 자전거 필수 포함)	4건	-	SW	공인성적서 (SW 입회 검증)	GIST	3
	C-4	객체 행동 예측 기술	기술 개발 건수	4건	-	SW	공인성적서 (SW 입회 검증)	GIST	3
	C-5	인원사고 대응 서비스	서비스 개발 건수	1건	-	SW	공인성적서 (SW 입회 검증)	GIST	4

(양적 성과지표)

No.	성과지표명	단위	목표		
			2차년도	3차년도	4차년도
1	특허 출원/등록	건 / 건	4 / 0	4 / 1	4 / 2
2	특허 등급지수	등급 / 가중치	-	B / 4	B / 4
3	학술대회 발표 및 논문 게재	건	3	3	5
4	지역 현장 시험 및 검증 건수	건	-	-	2
5	시민참여 멘토단 의견반영률	%	40	70	100
6	지역주민 만족도	점	-	-	88

- 각 기술개발 프로그램별 목표와 전략 달성을 통한 비전의 성공적인 현실화 달성

아이와 함께 만드는 ACE 도시, **광주광역시**

아이와 함께



AI 인공지능 체험도시

디지털원 기반 도심지 가상화

사람-모빌리티-도심 가상화를 통해 도심 내 안전사고에 대한 시민 불안 해소 및 신뢰 회복

- ☑ 사람-모빌리티-도심-에너지 서비스 기반 마련
- ☑ 사람 내 안전사고에 대한 시민 불안 해소



Child 사람중심 행복도시

데이터기반 통합관제 플랫폼

실시간 모니터링 및 신속한 안전사고 대응을 통한 안전한 스마트시티 구현

- ☑ 스마트 도심 관제
- ☑ 플랫폼에서 확보되는 데이터 연계, 융합 및 거래를 통한 데이터 산업 활성화



Eye 안전한 도시

시뮬레이션 기반 안전사고 예방 초연결 서비스 개발

시뮬레이션 기반 다양한 분야의 초연결 서비스 확장

- ☑ 혁신적 서비스 도출 및 다양한 분야로 확장
- ☑ AI&모빌리티, 에너지 융합을 통한 서비스 산업 활성화

○ 다양한 산업에서의 초연결 모빌리티 융합 서비스 중심도시
광주광역시 구현

거버넌스
체계화된 스마트시티
시민들의 여론이 빠르게 반영되는 스마트 행정도시

시민참여
실증이 일상화된 혁신도시
에디서트, 언제트 시민과 기업이 함께 참여하는 실험과 실증이 일상화된 혁신도시

모빌리티
출퇴근이 짧고 안전한도시
자율주행과 공유기반 스마트교통으로 출퇴근이 짧고 안전한도시

일자리
양질의 일자리가 풍부한도시
리빙랩 및 테스트베드 구축, 운영을 통한 지속적인 기업유치 및 다양한사업과 모델발굴을 통한 끊임 없이 성장하는 도시

에너지및환경
쾌적하고 안전한 친환경도시
에너지저장, 미세먼지회저, 스마트쓰레기처리 시설을 갖춘 친환경 도시

헬스케어
안전한 맞춤형 헬스케어도시
에디서트, 언제트 시민과 기업이 함께 참여하는 실험과 실증이 일상화된 혁신도시

목 차

1. 연구개발 필요성	1
1) 추진배경 및 필요성	1
2) 연구 목표 및 범위 도출	25
3) 연구개발 대상의 국내외 현황 및 사례	50
2. 연구개발과제의 목표 및 내용	88
1) 연구개발과제의 최종 목표	88
2) 연구개발과제의 내용	91
3. 연구개발과제의 추진전략·방법 및 추진체계	104
1) 연구개발과제의 추진전략·방법	104
2) 연구개발과제의 추진체계	126
3) 연구개발과제의 가치사슬(Value Chain)	129
4. 사업비	131
1) 총괄 사업비	131
2) 기관별, 요소기술 별 상세 내역	132
5. 연구개발성과의 활용방안 및 기대효과	134
1) 연구개발성과의 활용방안	134
2) 연구개발성과의 기대효과	139
[첨부] 과제제안요구서(RFP)	149

1. 연구개발 필요성

1) 추진배경 및 필요성

(1) 도심융합특구 추진 당위성

가. 중앙정부 정책 연관성

- 정부는 지역 격차 해소와 지역의 다양한 현안·이슈 해결을 위한 지역발전정책을 추진 중이며, 지역 현안·이슈 해결을 통한 지역민 삶의 질 향상 및 지역혁신역량 강화 등의 사회적 요구에 맞추어 지속적으로 변화하고 있음
- 정부는 광역경제권 구축, 지역의 개성을 살린 특성화된 발전, 지방분권 자율을 한 지역주도의 발전, 지역 간 협력과 상생을 통한 동반발전을 목적으로 관련 중요 정책에 대해 자문하는 대통령 소속 자문위원회로 국가균형발전위원회를 두고 운영하고 있음
- 국가균형발전 특별법에서는 지역의 특성에 맞는 발전과 지역 간의 연계 및 협력 증진을 통하여 지역경쟁력을 높이고 삶의 질을 향상함으로써 지역 간의 균형 있는 발전에 이바지하기 위해 수립을 제시하고 있음
- 지역의 연계 및 협력을 증진하고 지역 경쟁력 향상을 위해 5년을 단위로 국가균형발전 5개년 계획을 수립하고 있으며, 중앙정부에서 지역 간의 균형적인 발전을 도모하고 재정격차를 줄이기 위해 국가균형발전 특별회계를 두고 지역의 SOC, 복지, 문화사업 등을 지원하고 있음
- 이러한 국가균형발전 정책은 지역민 삶의 질 향상 및 지역혁신역량 강화 등 사회적 요구에 맞추어 변화하고 있음
- 참여정부(03~07년) · 지역균형발전으로 국민통합
 - 혁신주도형 / 다극분산형 발전
- 이명박정부(08~12년) · 지역경쟁력 강화, 삶의 질 향상
 - 광역화와 연계협력 활성화 / 특화발전과 지방분권 촉진화
- 박근혜정부(13~17년) · 지역주민의 정책 체감도 제고
 - 행복한 삶의 기회 균등보장 / 자율적 참여와 협업 촉진
- 문재인정부(17년~22년) · 분권 : 지역주도 자립역량 축적, 지역맞춤형 문제 해결

- 포용 : 헌법적 가치 실현, 지역간 + 지역내 균형 발전
- 혁신 : 혁신역량 제고, 혁신성장
- 윤석열 정부('22년~'26년) · 진정한 지역주도 균형발전
 - 혁신성장기반 강화를 통해 지역의 좋은 일자리 창출
 - 지역 스스로 고유한 특성을 살릴 수 있도록 지원
- 반면 과거 지역발전정책은 다양한 지역정책의 추진에도 불구하고 인구·경제력, 생활서비스 접근성 측면에서 지역 간 불균형은 지속, 중앙정부 주도 문제해결의 한계로 실제 지역과 주민이 안고 있는 문제를 해결하지 못했다는 평가를 받고 있음
- 지역발전 5개년 계획(2014~2018)에서는 주민이 체감하고 현장과 밀착된 지역정책, 주민과 지자체가 주도적 역할을 하는 자율형 지역정책이 필요함을 제시하고 있음
- 제4차 국토균형발전 5개년 계획(2018~2022)에서는 지역 주도의 분권형 균형발전, 국가균형발전체계의 발전적 복원, 지역 주도의 자립적 성장기반 마련이 필요함을 제시하고 있음
- 정부는 제5차 지방과학기술진흥종합계획('18~'22)을 통해서 과학기술을 통한 지역주도 혁신성장 실현을 위한 3대 전략 9대 중점과제를 추진함
- 문재인정부에서는 지방분권 국정기조에 맞춰 '지역리더십 구축을 통해 혁신주체 성장과 혁신체계 고도화로 이어지는 선순환 체계 구축을 추진함
- 정부는 전 지역이 고르게 잘사는 국가균형발전을 위해 도시경쟁력 강화 및 삶의 질 개선이 필요하며, 이를 위해서는 과학기술기반 지역 혁신역량 강화를 핵심 사안으로 제시함
- 지역 단위 체계가 기업·산업을 창출하는 기본 혁신 생태계 및 주민생활 향상을 추구하는 시스템으로 작동할 수 있는 환경 조성이 필요한 시점으로 이를 지원하기 위한 방안을 제시함
 - 과학기술 중심 지역혁신 기본방향(2017.10.15)의 4대 전략분야로 ①지역 주도 혁신역량 강화, ②지역 연구 성과와 지역 기업의 연계, ③삶의 질 향상을 위한 지역 과학기술 역할 확대, ④지역 동반성장을 제시
 - 과학기술기본계획 및 지방과학기술진흥 종합계획에서도 지역R&D 활성화·내실화 추구, 지역 특성을 반영한 산·학·연 협력 활성화 등을 제시
- 향후 제6차 지방과학기술진흥종합계획('23~'27) 수립되면 이에 맞춰 국토교통 지역 R&D 추진전략 및 방안도 수정 보완해야 할 필요가 있음

- 현재 과학기술정보통신부에서 “과학기술 혁신을 기반으로 지역 주도 균형발전시대 개막”이라는 비전으로 제6차 지방과학기술진흥종합계획('23~'27)을 수립 중이며, 「지역과학기술혁신법」을 제정하기 위한 준비 중
- 제6차 지방과학기술진흥종합계획('23~'27)은 “ 지역의 강점 및 수준을 고려한 고유의 성장 경로를 설정하여 자생력 높은 지역 혁신생태계 구축”을 목표로 3대 추진전략 9대 중점추진과제를 '23년부터 추진할 예정
- 향후 국토교통 지역 R&D 계획은 제6차 지방과학기술진흥종합계획과 정합성 있는 수립이 필요함
- 제 6차 지방과학기술진흥종합계획(안) 주요내용
 - [3대 추진전략]
 - 1. 지역이 주도하는 과학기술 혁신 추진 체계 구조화
 - 2. 지역 혁신주체들의 성장연계를 통한 지역 혁신 가속화
 - 3. 지역 혁신을 뒷받침하는 민간 주도의 생태계 활성화
 - [9대 중점 추진 과제]
 - (전략수립 ①) (거버넌스) 지역 주도 혁신을 위한 거버넌스 개편
 - (전략수립 ②) (정책역량) 지자체의 정책기획 기능 및 역량 강화
 - (전략수립 ③) (지원체계) 투자평가 등 지원체계 혁신
 - (전략이행 ①) (성장) 지역 대학, 연구기관의 대형화연구거점화
 - (전략이행 ②) (연계) 지역의 교육, 연구와 산업간 간극 해소
 - (전략이행 ③) (성과) 지역 과학기술 역량을 활용한 창업·기업 경쟁력 제고
 - (지원생태계 ①) (공간) 우수 지역 클러스터 발굴 및 육성
 - (지원생태계 ②) (기반) 혁신을 촉진할 수 있도록 제도·인프라 고도화
 - (지원생태계 ③) (문화) 지역의 과학기술 및 디지털 교육·문화 저변 확대
- 윤석열정부는 지역균형발전 정책으로 어디에 살든 균등한 기회를 누리는, 공정·자율·희망의 지방시대를 만들기 위해, 첫째 진정한 지역주도 균형발전, 둘째 혁신성장 기반 강화 통한 일자리 창출, 셋째 지역 고유특성 극대화의 3대 약속을 발표

6대 국정목표 · 주요 국정과제

상식이 회복된 반듯한 나라	<ul style="list-style-type: none"> ● 탈원전 정책 폐기 ● 공공기관 혁신 ● 민간주도성장 뒷받침을 위한 재정 정상화 ● 유연하고 효율적인 정부 등
민간이 끌고 정부가 미치는 역동적 경제	<ul style="list-style-type: none"> ● 미래전략산업 초격차 확보 ● 규제시스템 혁신 ● 에너지안보 확립 ● 주력산업 고도화 ● 완결형 벤처생태계 구현 등
따뜻한 동행, 모두가 행복한 사회	<ul style="list-style-type: none"> ● 지속가능한 복지 ● 상생의 노동시장 구축 ● K-콘텐츠 매력 확산 ● 범죄로부터 안전한 사회 구현 등
자율과 창의로 만드는 담대한 미래	<ul style="list-style-type: none"> ● 초격차 전략기술 육성 ● 디지털 경제 패권국가 실현 ● 우주강국 도약 ● 청년 맞춤형 지원 등
자유, 평화, 번영에 기여하는 글로벌 중추국가	<ul style="list-style-type: none"> ● 글로벌 중추국가 역할 강화 ● 능동적 경제안보 외교 ● 남북관계 정상화 ● 과학기술 강군 육성 및 일류 보훈 등
대한민국 어디서나 살기 좋은 지방시대	<ul style="list-style-type: none"> ● 지방분권 강화 ● 지역인재 육성을 위한 교육혁신 ● 지역 성장거점 육성 ● 지역사회 자생적 창조역량 강화 등

- 윤석열정부 지역균형발전특별위원회는 특히 지방투자 및 기업의 지방 이전 촉진과 관련하여 『기회발전특구(가칭, ODZ: Opportunity and Development Zone)』를 지역균형발전 위한 청사진으로 제시
- 이는 기업 및 개인에게 파격적인 세제지원과 거침없는 규제 특례로 지역에 기업이전을 견인함은 물론 이들이 감면받은 세을 기회발전특구에 재투자하게 하는 플랫폼 역할을 수행
 - 특구 이전 및 투자자원 마련단계에선 양도소득세 이연 및 감면, 창업자에 대한 증여세 감면, 취득세 및 재산세 감면 혜택
 - 특구 내 기업운영단계에선 법인세 및 소득세 감면, 특구 개발펀드에서의 금융 소득 관련 소득세 감면, 특구 내 중소기업의 가업승계 요건 완화 혜택
 - 특구 내 자산 처분단계에선 자산 등의 양도소득세와 법인세, 상속세 감면 혜택을 부여
- 지방자치단체는 자체 성장전략에 맞추어 특화모델과 규제특례를 선정
 - 중앙의 하향식 특구선정방식이 아닌, 지방 스스로 실정에 맞게 특화
 - 모델 선정, 권역 내 특구구역 선정, 인력양성계획 등 수립
 - 중앙정부의 기존 201개 법률의 규제를 유예·면제하는 메뉴판식 규제 특례를 기회발전특구에도 적용하고 아울러 규제혁신 3종 세트(규제 신속 확인, 실증특례 및 임시허가) 역시 허용



- 정부의 국가균형발전정책의 일환으로 국토교통기술 지역혁신역량 향상을 위한 국토부 지역 R&D 지원 강화가 필요함
- 정부는 지방자치분권 및 전 지역이 고르게 잘사는 국가균형발전을 제시하고 있으며, 지역균형발전을 위해 지역 주민 삶의 질 개선을 강조하고 있음
- 국가균형발전을 위해 정부는 '과학기술 중심 지역혁신역량 향상'을 강조하고 있는데, 이를 통해 지역 스스로 근본적인 원인 파악을 통해 해결책을 모색하여 지역 현안문제를 해결할 수 있음
- 정부는 균특회계를 통해 부처별 지역 R&D를 추진하고 있으나, 국토부의 지역 R&D는 전체 균특회계를 통해 지원되는 지역 R&D 사업비의 약 0.7%(12년~16년 기준) 수준임
 - 균특회계 지역 R&D 사업 부처별 예산비중(12년~16년) : 산자부(62.5%), 중기부(12.7%), 과기부(11.3%), 교통부(10.6%), 농진청(2.2%), 국토부(0.7%)
- 균특회계를 통해 지원되는 국토부의 지역 R&D사업인 국토교통기술 지역특성화사업이 '19년 일몰 확정되고, '20년부터 추진되고 있는 국토교통지역혁신기술개발사업이 '23년 종료 예정되어 있음.
- 현재 국토부 유일의 균특회계를 통해 지원되는 국토교통지역혁신기술개발사업이 종료되면 국토부의 지역 R&D 투자는 전무할 것으로 예상
- 지역 스스로 지역의 국토교통 현안문제의 원인을 파악하고 이를 해결하기 위해서는 지역주도형 연구개발 사업이 필요함

- 지역의 국토교통 현안이슈는 특정 기술 분야를 통해서만 해결되는 것이 아니라 다양한 기술적 해법이 제시될 수 있음
- 지역의 현안문제에 대한 근본적인 원인분석을 통해 기술적 해결책을 모색하기 위해서는 지역 혁신주체 주도적으로 지역의 다양한 여건을 고려하여 현안문제 해결을 위한 기술을 제시할 필요가 있음
- 제5차 지방과학기술진흥 종합계획[18~22]에서는 “과학기술을 통한 지역주도 혁신성장 실현”을 비전으로 지역주도형 R&D 기반 구축을 제시하고 있음
- `17~`21년 국가재정운용계획에서는 수도권에 비하여 상대적으로 열악한 지역의 R&D 역량 강화를 위하여 각 지역이 원하는 과제를 발굴·기획하는 `지역수요 맞춤형 R&D` 추진을 명시함
- 국토부 등 관계부처 협업으로 도심융합특구 사업 추진에 따른 정부의 지역 중소·벤처기업의 혁신 및 성장지원 필요
- 국토교통부와 국가균형발전위원회, 기획재정부, 중소벤처기업부 등이 부처 협업을 통해 지방 대도시(광역시 5곳)의 도심에 기업, 인재가 모일 수 있도록 산업·주거·문화 등 우수한 복합 인프라를 갖춘 고밀도 혁신공간을 조성할 목적으로 `20년 대전, 부산, 광주, 울산, 대구를 대상으로 도심융합특구착수
- 도심융합특구 주요 사업으로 지역 경쟁력 회복의 출발점이 될 수 있도록, 지역 특색에 맞게 산업·주거·문화 사업을 융합하여 공간을 정비하고, 기업유치를 위한 통합 프로그램을 지원
- 도심융합특구 사업 추진에 따른 정부의 지역 중소·벤처기업의 혁신 및 성장지원을 위한 연구기술개발을 위한 지역 R&D 지원방안이 필요한 시점

나. 광주광역시 정책 연관성

- (지역산업 연계성) 광주광역시 주력산업과의 연계를 통한 시너지 극대화라는 측면에서 서비스 산업 기반의 새로운 초연결 모빌리티 산업은 AI, 빅데이터, IoT를 기반 기술로 기존 자동차 산업과는 기술적으로 차별화, 하드웨어가 아닌 소프트웨어 산업이 고부가가치로 AI 인공지능 산업을 육성하는 광주광역시의 미래 신산업으로 가장 적합한 분야임
- (민선8기 주요정책과 연계성) AI 집적단지 고도화, 미래모빌리티 특화산단 조성, 미래차 인프라 조성 및 연관 산업 첨단화, AI기반 지역산업 현장맞춤 산업인력 공급체계 구축, 반도체 특화단지 조성, 광주 도심융합특구 조성, 도심첨단산단 정주여건 강화 등 민선8기 주요정책을 살펴보면 서비스 산업 기반의 새로운 초연결 모

빌리티 산업은 광주광역시의 미래 신산업으로 가장 적합하다는 점을 알 수 있음

민선8기 주요정책	
내일을 주도하는 신경제도시 <ul style="list-style-type: none"> 차세대반도체 융합인재 캠퍼스 구축 반도체 특화단지 조성 AI 집적단지 고도화 미래모빌리티 특화산단 조성 미래차 인프라 조성 및 연관산업 첨단화 AI기반 지역산업 현장맞춤 산업인력 공급체계 구축 에너지 신산업 중심도시 위상강화 	언제 어디서나 안심도시 <ul style="list-style-type: none"> 청년, 신혼부부, 무주택서민 등 실수요자의 주거안정을 위한 다양한 공공주택 공급 광주 도심융합특구 조성 도시첨단산단 정주여건 강화 (대중교통체계)
상상이 현실이 되는 골렘도시 <ul style="list-style-type: none"> 문화산업 투자환경 조성 및 기업유치 글로벌 BICE 도시구현 	모두가 성장하는 교육도시 <ul style="list-style-type: none"> 탄소중립거버넌스 구축 및 탄소인지예산제 도입 탄소중립 및 기후환경 종합연구 전용기능 통합



- 규제자유특구: 무인저속특장차를 전국 최초로 운전자 없는 실증 진행
- 자율주행시범지구: 자율주행차 시범운행 지구 지정 민간 기업들의 자율주행 서비스 실증사업 지원
- C-ITS 차세대 자율협력 지능형 교통체계(C-ITS) 실증사업을 통해 향후, 미래차 시대 대비한 인프라 구축에 선제적으로 대응하고 있음
- 세계적인 IT 기업들이 모빌리티 서비스 산업에 빠른 투자와 시장진입하고 있는 상황에서, 기존 자동차제조업체는 제조 공급하는 협력업체로 전략할 가능성과 모빌리티 서비스 운영 플랫폼 기업이 부가가치를 독점하는 산업지형도가 변화될 가능성이 매우 높음
- 이에 대한 대응으로 자동차 전후방 생태계 기업의 빠른 진입지원, IT기업의 모빌리티 생태계로의 진입지원 등을 유도할 필요가 있음
- 지역에서 친환경자동차와 AI기반 미래차 인프라가 풍부하고, 초연결 미래모빌리티 서비스산업에 필요한 구성요소를 모두 갖고 있어, 이를 차기 주력산업으로 육성할 필요가 있음
- 친환경차(전기, 자율주행차 등 미래자동차 기술개발과 관련 장비구축과 친환경부품인증센터 유치로 연계사업 가능
- AI기반 자동차 산업관련 Hils, Dils, Vils 장비를 비롯한 국내 최대 대형시뮬레이터 설치로 미래자동차 부품에서 완성차에 이르는 전주기적 평가/시험/실증 시스템 구축 연계활용 가능
- 또한, 현대기아차그룹은 모빌리티서비스용 차량(PBV) 개발 프로젝트는 광주공

장이 주도가 되어 적극 사업을 추진하고 있음

강기정 광주시장 "행정혁신으로 시민행복 높여야"

정례조회 CES 광주세일즈보고서 "데이터·융합·실증 혁신" 재차 강조

머니S 광주=정태관 기자 | 입력: 2023.02.07 16:04

기사공유 

가 가 



강기정 광주광역시장이 7일 오전 시청 대회의실에서 열린 정례조회에 참석해 CES 2023 활동성과 프리젠테이션을 하고 있다/사진=광주시

□ 특장차 업체의 차량 개발, 광/가전 업체의 목적기반 요소기술

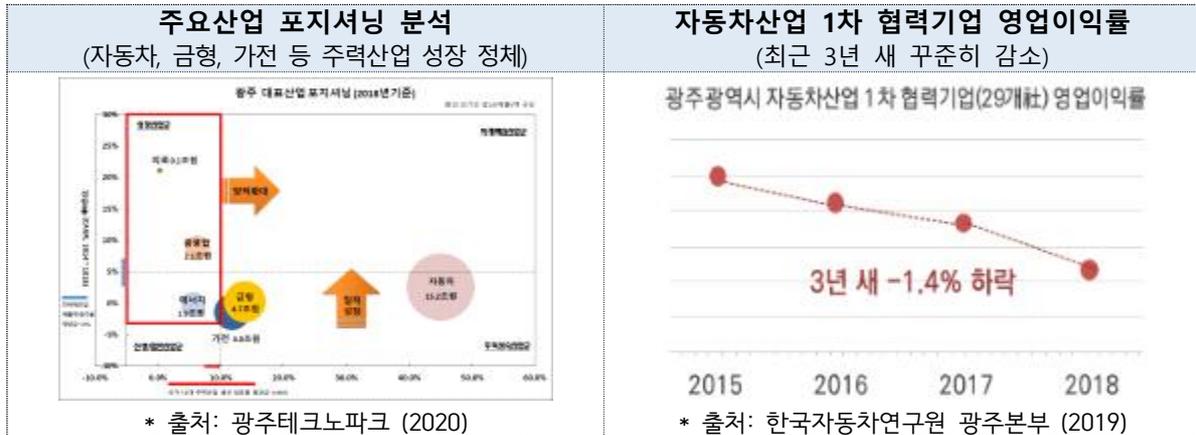
- 지역에는 광산업, 자동차 부품, 특장차 제조업체들이 가지고 있는 업체 보유 기술들이 산재해 있음
- 각 광 부품 제조업, 특장차업체와 부품제조 기업들이 가지고 있음
- 서비스 신사업은 AI사업으로 유입되는 기업 주도로 육성 필요
- ICT 기반의 지능화 서비스를 활용하여 광주지역의 고질적으로 내재된 문제를 해결하고, 미래모빌리티 신산업이 성장할 수 있도록 혁신적인 입지여건(하드웨어 인프라)과 지원 프로그램(소프트웨어 관리·운영시스템)을 제공하는 할 수 있는 융·복합 산업임
- 이러한 일련의 제반 활동을 통하여 '광주지역의 자동차업체의 특성과 AI융복합 기술을 기반으로 인프라-스마트 교통·에너지·환경·안전 운영체계-모빌리티플랫폼 등이 갖춰질 수 있음

□ 지역 주요산업 현황

- 광, 가전 등 광주시 전략산업 성장 둔화 및 대표산업인 자동차산업 또한 低부가가치형 생산 위주로 위기 직면
- (자동차산업 한계 및 기회) 자동차산업은 지역 제조업 內 높은 비중을 차지하지만, 低부가가치형 구조로 인해 성장 한계 봉착, 지역형 상생형일자리 국내 첫 모델

인 광주광역시-현대자동차 완성차공장 합작법인 광주글로벌모터스 설립 등을 통한 돌파구 마련 지속

- (자동차산업 의존도 高) 광주시 제조업 부가가치액 44.9% 차지('18)
- (저부가가치형 구조) 역내 29개 자동차산업 1차 협력기업 中 23개社(79%)가 차체·샤시 등 저부가가치 품목을 생산
- (1차 협력기업 영업이익률) 최근 3년 사이 1.4%가 하락하며 경제적 위기



- 대기업 완제품 중심의 산업구조로 중소기업들의 대기업 의존도가 높은 반면, 핵심 중간재는 지역 外에서 조달
 - (대기업 중심 구조) 수직 계열화된 대기업 의존형 산업구조로 정보 비대칭 및 협력업체들의 자체 혁신역량 강화에 한계 봉착
 - (완제품 중심 구조) 지역 주요 제조업 모두 완제품 산업으로 핵심 중간재 조달에 있어 지역 外 의존도 심화
- 지역균형 뉴딜의 일환으로 친환경 혁신 전환, AI·디지털 혁명을 통한 “2045년 에너지자립도시” 실현 및 “새로운 시대로의 대전환” 추진
 - (AI-그린 뉴딜) 태양에너지 선도도시 광주형 에너지 자립도시를 위한 신재생에너지, 전기·수소충전소 등 도시 내에 에너지 생산·소비·공급체계 구축
 - (AI-디지털 뉴딜) 광주 AI(인공지능)집적단지과 연계해 지역 경제·산업혁신에 필요한 자원(데이터·기술·인력)과 인프라(데이터센터·실증기반시설 등)를 중심으로 AI산업 생태계 조성

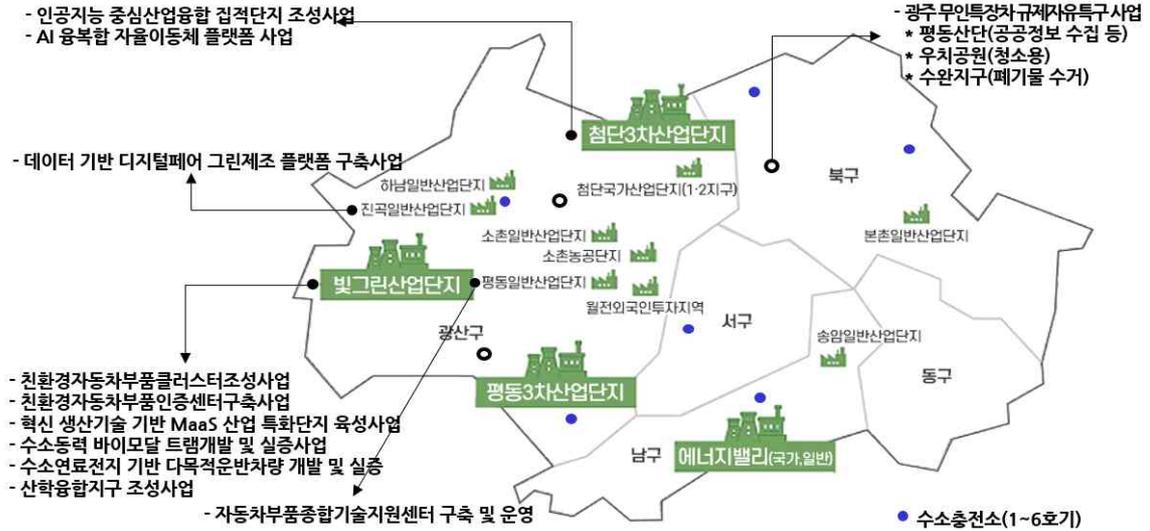
다. 광주광역시 자동차산업 현황

□ 지역 자동차산업 현황

- 광주지역 소산업에서 자동차산업은 제조업의 성장을 지속적으로 주도하고 있음
 - '19년도 광주 제조업 생산액은 '자동차 및 트레일러 제조업'이 43.0%인 14조 5,314억 원으로 가장 많았으며, 다음은 '기타 기계 및 장비 제조업'이 15.0%로 5조 694억원, '고무 및 플라스틱제품 제조업' 8.7%, 2조 9,282억원 순으로 비중을 차지함
- 광주는 전국 2의 자동차 생산도시(62만대)로 최근 광주글로벌모터스 설립, 친환경자동차 부품 클러스터 조성 추진 등을 통한 미래차 핵심부품 생산 거점을 확보하였으나, 대물류(차체부품) 중심의 저부가가치 산업 구조로 기술 중심의 중핵기업이 부족. 또한, 수입차의 국내 시장잠식 등으로 인해 시장여건이 지속적으로 악화되고 있는 실정임
- 자율주행 실증인프라
 - (규제자유특구) 무인저속특장차 규제자유특구 지정을 통해 전국 최초로 운전자 없는 자율주행차 시대를 대비하기 위한 무인차의 실증을 진행
 - (자율주행시범지구) 자율주행차 시범 운행 지구로 지정되어 민간 기업들의 자율주행 서비스 실증 사업 지원
 - (C-ITS) 차세대 자율협력 지능형 교통체계(C-ITS) 실증사업을 통해 향후 미래차 시대를 대비한 인프라 구축에 선제적으로 대응
- 친환경자동차와 AI기반 미래차 인프라
 - (친환경차 인프라) 전기차, 자율주행차 등 미래자동차 기술개발과 관련 장비구축·운영을 추진중에 있으며, 친환경차부품인증센터 유치함으로써 향후 폭발적인 증가가 예상되는 전기·수소차 등의 안전성, 인증을 통해 미래차 산업을 선도할 수 있는 기반을 마련
 - (AI기반 인프라) 자동차 산업과 관련하여 Hils, Dils, Vils 장비를 비롯한 국내 최대 대형시뮬레이터 설치를 통해 미래자동차의 부품에서 완성차에 이르는 전주기적인 평가/시험/실증 시스템 구축

광주지역 모빌리티 산업단지 현황

- 빛그린산업단지 중심으로 친환경차 기반 조성 사업 추진
- 첨단산업단지 내 인공지능 기반 조성 및 7개 구역 규제자유특구 지정
- 친환경차 및 인공지능 인프라를 토대로 미래차 생태계 조성



- 광주는 완성차 생산기반을 통한 전주기적인 자동차 생태계를 보유함
 - (완성차 생산기반) 광주는 연생산량 62만대 규모의 기아차 광주공장을 비롯하여, 광주형일자리의 일환으로 설립된 연생산량 10만대 규모의 광주글로벌모터스 등의 완성차 생산기반에 이르는 전주기적인 자동차 생태계를 가지고 있으며, 향후 광주글로벌모터스의 생산라인 전환 등을 통해 친환경차 라인업을 확대할 예정임

광주 자동차 생산능력

국내 제2의 자동차 생산능력 확보(72만대/년)

기아자동차 광주공장(62만대)

- 2013년 62만대 생산라인 확충
- 생산차종 6종
- 고용인원 : 8,000명



광주글로벌모터스㈜(10만대)

- 2021년 9월 15양산
- 국내 최초 경형 SUV 생산
- 고용인원 : 615명



- (광주 자동차산업 특성) 광주 자동차 산업은 지역 제조업 생산액의 40%를 차지하고 있고, 연관 산업 대기업군*을 기반으로 한 성장동력 확보, 자동차 관련기업 300여개 집적화, 생산기반지원시설 및 연구개발 인력공급 관련기관** 보유 등 환경 지리적 여건과 인프라 환경이 잘 갖춰져 있음

* (주)광주글로벌모터스, 기아자동차 등

** 한국자동차연구원, 광주그린카진흥원, 전자기술연구원, 생산기술연구원, 광주과학기술원, 한국광기술원, 전자통신연구원, 광주테크노파크 등

광주지역 연구기관 인프라 현황

지역혁신기관 현황	지역 대학 현황	지역 전문인력 현황
<ul style="list-style-type: none"> ■ 6개 지원기관(광주그린카진흥원 등) ■ 5개 전문연구기관(한국자동차연구원 등) ■ 3개 혁신센터(하이테크금융센터 등) <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; margin-top: 10px; text-align: center;"> 자동차 혁신자원의 집적화 </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 5px;"> <div style="text-align: center;"> <p>6개 지원기관 (광주그린카진흥원 등)</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>5개 전문연구기관 (한국자동차연구원 등)</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>3개 혁신센터 (하이테크금융센터 등)</p> </div> </div> <div style="margin-top: 10px;"> <p>지원기관</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ 광주그린카진흥원 ▶ 광주테크노파크 ▶ 한국신협자동차부동산 ▶ 한국농림수산식품교육문화정보원 ▶ 중소기업은행 ▶ 중소기업은행 <p>연구기관</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ 한국자동차연구원 ▶ 한국생산기술연구원 ▶ 한국인쇄산업연구원 ▶ 한국화학연구원 ▶ 한국광기술원 <p>혁신센터</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ 하이테크금융센터 ▶ 광주디지털혁신센터 ▶ 광주중소기업지원센터 </div>	<ul style="list-style-type: none"> ■ 광주과학기술원, 전남대, 조선대 등 18개 대학 <li style="margin-left: 20px;">- 졸업생 21,200명, 석박사 3,900명/년 ■ 8개 대학 자동차공학과 운영 <li style="margin-left: 20px;">- 전남대, 조선대, 남부대, 호남대, 광주대, 송원대, 조선이공대, 서영대 <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; margin-top: 10px; text-align: center;"> 자동차 혁신자원의 집적화 </div> <div style="margin-top: 5px; font-size: small;"> <p>광주과학기술원, 전남대학교, 조선대학교 등 18개 대학 졸업생 21,200명 / 석박사 3,900명/년 8개 대학 자동차공학과 운영 - 전남대, 조선대, 남부대, 호남대, 광주대, 송원대, 조선이공대, 서영대</p> </div> <div style="margin-top: 10px;"> </div>	<ul style="list-style-type: none"> ■ 지역내전문 연구기관인력보유 현황 <li style="margin-left: 20px;">- 석/박사 200명 ■ 5개 기관 전문인력 전공 분야 <li style="margin-left: 20px;">- 전기전자, 기계, 재료, 정보통신, 인문학 등 <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; margin-top: 10px; text-align: center;"> 광주 연구기관 전문인력 현황 </div> <div style="margin-top: 5px; font-size: small;"> <p>한국자동차연구원, 한국생산기술연구원 등 5개 기관 석/박사 200명 5개 기관 이상인 전문 인력 보유 - 전기전자, 기계, 재료, 정보통신, 인문학 등</p> </div> <div style="margin-top: 10px;"> </div>

□ 자동차산업 기업현황

- (역내규모) '18년 기준 사업체수는 152개사로 종사자수는 11,729명, 생산액은 약 12조 7천억원 수준
- (성장추이) 최근 5년간 사업체수는 약 6.53% 이상의 증가세를 보이고 있으며, 종사자수도 4.44% 증가 추세임
- (상대수준) 부가가치율은 전국대비 2.37%p 높으며, 역내 제조업 대비 0.56%p 낮음

[표] 광주 자동차산업 기업현황

구 분	'14	'15	'16	'17	'18			CAGR (5년)	CAGR (3년)
						전국대 비	지역대 비		
사업체수(개사)	118	134	149	150	152	3.25	1.67	6.53	1.00
종사자수(명)	9,858	9,971	11,167	11,596	11,729	5.81	13.62	4.44	2.49
생산액(억원)	104,726	110,270	113,884	110,994	127,525	9.52	37.68	5.05	5.82
부가가치액(억원)	31,084	31,215	32,724	33,421	37,824	10.34	36.99	5.03	7.51
부가가치율(%)	29.68%	28.30%	28.73%	30.11%	29.65%	2.37	-0.56	-0.02	1.60

* 출처 : 통계진흥원, 전국사업체 조사(1인 이상 기준), 광업제조업조사(10인 이상 기준)

□ 광주광역시 미래차 국가산단과 연계

- '23년 3월 15일 윤석열 대통령 주재 제14차 비상경제민생회의에서 '첨단산업 생태계 구축을 위한 국가첨단산업 조성 계획' 발표, 광주 미래차 국가산단 선정
- 미래차 국가산단은 빛그린산단 인근 330만㎡(100만평) 규모로, 2030년까지 약 6천700억원을 투입해 자동차 소재·부품·장비 중심의 특화산단으로 조성



[그림] 광주 미래차 국가산단 선정(제 14차 비상경제민생회의의 국가첨단산업 육성전략 회의)

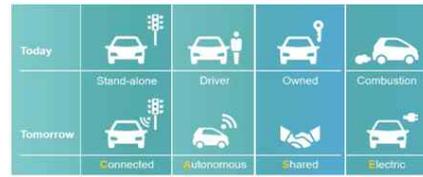
□ (세계 자동차 산업 동향과의 연계성) 세계 자동차 산업의 동향은 미래차, 친환경차 전환 속도전으로 기존 내연기관에서의 미래차, 친환경차로의 전환은 선택이 아닌 필수로 C.A.S.E* 전략으로 탈바꿈하고 있음

* C(Connected/연결), A(Autonomous/자율주행), S(Shared/모빌리티 서비스), E(Electric/전동화)으로 기술과 시장변화 측면에서는 ① 내연기관차에서 전력 기반차로의 변화, ② 기계적 특성에서 전기전자 특성으로의 변화 (배터리, 모터 등), ③ 자동차 산업에서 IT 산업과 융합으로의 변화를 추구하며 Value chain 변화 측면에서는 ① Hardware 중심에서 Software 중심으로 ② 수직계열화에서 수평적 구조로의 변화를 추구하고 동향

자동차 산업의 변화

기술과 시장 변화 : C(Connected), A(Autonomous), S(Shared), E(Electric)

- 내연기관차에서 **전력 기반차의 변화**
- 기계적 특성에서 **전기전자 특성**으로의 변화 (배터리, 모터 등)
- 자동차 산업에서 **IT 산업과 융합**으로의 변화



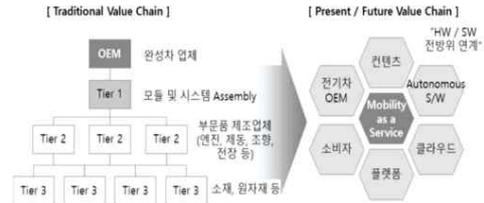
자동차 기술과 시장의 변화

Industry Focus Area	2020 Status	2030 Forecast
C Connected	48% of new vehicles shipped globally with built-in connectivity	96% of new vehicles shipped globally with built-in connectivity
A Autonomous	45% of new vehicles shipped globally with L2 autonomy or higher	79% of new vehicles shipped globally with L2 autonomy or higher
S Shared	1% of mobility profits derived from new sources (e.g. on-demand mobility)	26% of mobility profits derived from new sources (e.g. on-demand mobility)
E Electric	3% of new cars sold that are electric vehicles (including BEVs)	24% of new cars sold that are electric vehicles (including BEVs)

출처 : SBD automotive

Value chain 변화

- HW 중심에서 **SW 중심**으로
- Value chain의 수직 계열화에서 **수평적 구조**로



- 국내 완성차인 현대차에서도 세계 자동차 산업 동향에 발맞춰 증장기 투자 계획을 내세우며 미래차, 친환경차 전환 속도에 박차를 가하고 있음

미래차/친환경차 전환 속도전

현대차 미래자동차 전환 위한 C.A.S.E 강조

- **C**onnectivity - 연결
- **A**utonomous - 자율주행
- **S**haring - 모빌리티 서비스
- **E**lectrification - 전동화



- **연결(Connectivity)** : 현대 커넥티드 서비스 가입자 2022년 1천만명 목표, 모든 차종 커넥티드 서비스 탑재
- **자율주행(Autonomous)** : 2024년 Level 4 상용화
- **공유(Sharing)** : 오픈 이노베이션 활용 모빌리티 서비스
- **전동화(Electrification)** : 2025년 44종 친환경차 출시

현대차 증장기 투자계획

미래사업역량 확보



'25년 EV 23종 이상 개발 (기아 EV 11종)



라. 광주광역시 인공지능 산업 현황

□ 공간건축

- AI 산업융합 혁신생태계 “핵심 거점공간” 구축
 - 사업비: 989억원
 - 건축내용: 실증창업동, 데이터센터동

□ AI 특화 데이터센터

- 세계적 수준의 AI 특화 데이터센터 구축, “AI 컴퓨팅 서비스 제공 및 연구개발 지원”
 - 사업비: 915억원
 - 주요내용: AI 데이터 원스톱 서비스
 - 구축자원: (연산) 88.5PF, (저장) 107PB



- GIST, 국내 최대규모 교육연구용 HPC-AI 공용인프라 구축
- 사업비: 142억원
- HPC-AI 공용 인프라는 전 세계 슈퍼컴퓨터 중 178위, 국내 6위 규모로 등재된 초 거대 인공지능(AI) 인프라
- 활용방안: 뇌영상데이터를 활용한 질병 예측, 위성영상 데이터 분석, AI·빅데이터·사물인터넷(IoT) 모델 학습 등 다양한 용도로 활용할 예정

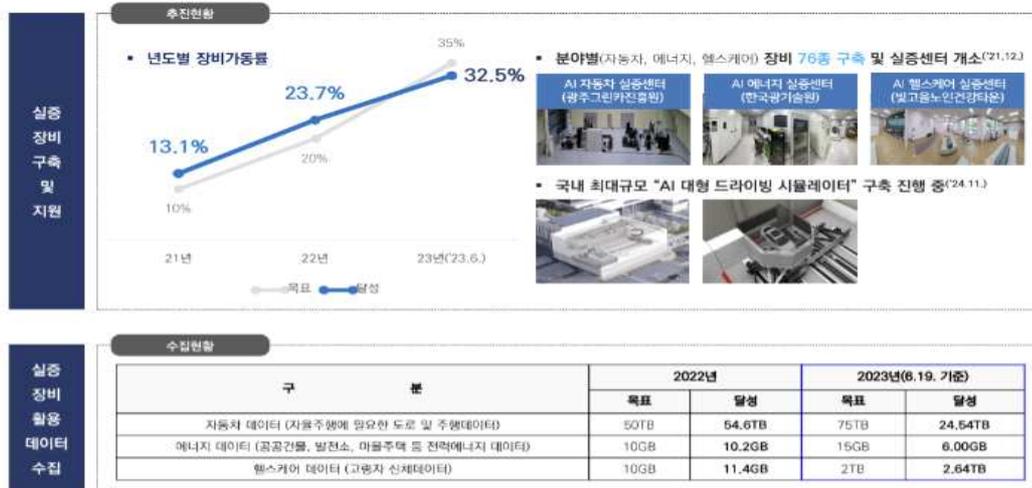


□ AI 반도체 시험·검증 환경 조성

- 국산 AI 반도체 서버를 활용한 “클라우드 서비스 상용화 기반 조성”
 - 사업비: 200억원
 - 지원내용: AI 서비스 실증 및 AI반도체 서버 시험·검증

□ 실증지원 장비구축

- AI 융합기업을 위한 “실증장비 지원” 및 실증 시나리오 참여를 통한 “레퍼런스 확보”
 - 사업비: 645억원
 - 주요내용: AI 데이터 확보 및 실증지원
 - 구축내용: 총 77종(자동차 25, 에너지 26, 헬스케어 26)



□ AI 특화창업 및 기업성장 지원

○ AI 기술기반의 창업과 기업성장을 통한 “광주 AI 융합 산업생태계” 조성 및 활성화

- 사업비: 550억원
- 지원내용: 예비, 창업, 성장 단계별 지원 패키지



□ AI 융합 인력양성

○ AI 융합기업의 성장지원 및 일자리 창출을 위한 “인공지능 실무형 전문인력 양성”

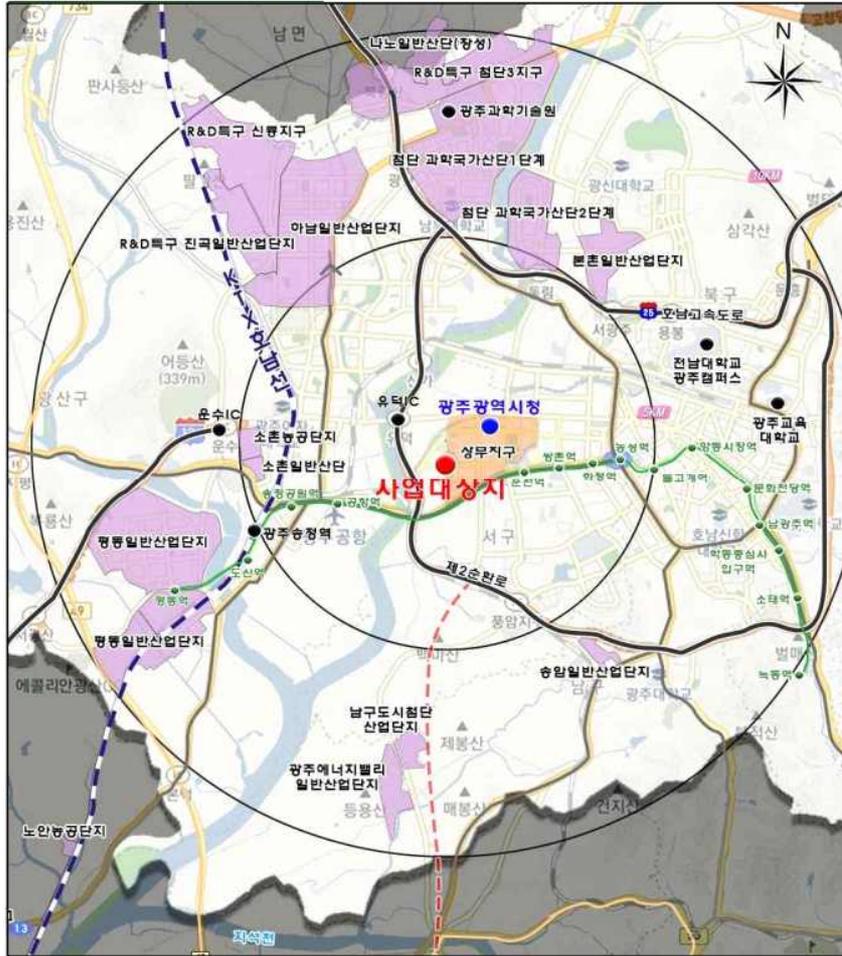
- 사업비: 512억원
- 지원내용: AI 융합대학 등 실무전문 인력양성



마. 광주광역시 도심융합특구 도시계획

□ 광주광역시 도심융합특구는 「도심융합특구 조성계획(’20.9.23, 국토부)」에 따라 지방대도시 도심에 기업, 인재가 모일 수 있는 산업·주거·문화 등 우수한 복합 인프라를 갖춘 고밀도 혁신 공간 선도사업지로 추진 중

- 위치 : 광주광역시 서구 치평동 일원
- 면적 : 약 853천m³(26만평)
- 기간 : 2022 ~ 2027년
- 개발 방향
 - 삶과 일, 여가가 연계된 복합 인프라 구축을 통한 새로운 혁신 일자리 창출 및 맞춤형 라이프 스타일 정주환경 조성
 - 지역 청년들이 즐겨 찾는 신도심으로, 한국전력공사 및 에너지 업계 기업들이 이전해있는 나주혁신도시, 광주과학기술원, 전남대학교 등 지역 대학과 연계한 혁신 산업 육성과 같이 도심융합특구와의 연계 조성



[그림] 도심융합특구 사업대상지 위치도

- 광주광역시 문화+주거+산업이 공존하는 도심융합특구 조성을 통하여 미래 첨단산업 집적지·혁신 생태계의 중심으로서의 역할을 하고자 함
 - (문화) 도심 생활문화서비스 기반 확보 및 혁신화
 - 미래 도심 서비스 생활문화 연계로 교류·소통 기반 확보
 - (주거) 양질 일자리 확보 및 주거여건 강화
 - 지식기반산업 혁신 인재 양성·유입 및 직주근접 제공
 - (산업) 미래형 첨단 산업 혁신 생태계 고도화
 - 디지털 4차산업 중심 혁신 생태계 네트워크 구심점 구축



□ 지역도심 융합기술 연구개발사업과의 연계 계획

- 데이터 산업 중심 도심융합특구를 중심으로 장기·집중적 데이터 확보 이후, 데이터 분석을 통한 서비스 제공 및 광주 전체로의 확대
- 도심지를 모니터링하고 관리, 감독할 수 있는 테스트베드 운영



- 사회적 혁신(Social innovation)을 위해 도시 전체가 리빙랩으로, 도심융합특구를 테스트베드로 지정하여 운영
- 다양한 형태의 시민 참여형으로 사회적 혁신 가속
- 도시문제를 해결하기 위해 시민 참여형, 시민 주도형, 기업참여형으로 나누어 진행
- 스타트업에서 대기업, 글로벌기업까지 기업이 테스트베드를 통해 도시문제를 해결하고 사회적 혁신에 기여

(2) 차세대 스마트시티로의 전환

- 스마트시티란 2009년 유럽에서 처음 정의된 용어로, 인적 사회 자본과 전통적인 교통과 효과적인 정보통신기술(ICT)에 근거한 인프라 투자를 통해 천연 자원의 효과적인 활용과 적극적인 정부를 통해 지속가능한 경제 성장과 시민 삶의 질 향상을 가져오는 도시로 정의되었음
- 2012년에는 정보통신기술을 보다 잘 활용할 수 있는 똑똑한 도시보다는 도시의 효율성을 높이고, 통합된 접근방식으로 도시 운영과 시민들의 삶의 질 향상, 그리고 지역 경제의 성장을 포함하는 도시로 정의되며 효율성과 통합의 중요성을 강조하기 시작함
- 2013년에는 도시의 변화를 위한 여건과 자원을 제공하고 도시를 도시 실험실, 도시 혁신 생태계, 살아있는 실험실, 변화의 대리인 역할로서 제대로 구현할 수 있도록 형성된 도시 또는 정보통신기술을 사용하여 거주성, 작업성 및 지속가능성을 향상시키는 똑똑한 도시로 정의되었음
- 2014년에 이르러 건조환경(Built environment)에 물리적, 디지털 및 인간 시스템을 효과적으로 통합하여 시민들에게 지속 가능하고 반영할 수 있고 포괄적으로 성장하는 미래가 보장되는 도시로 정의됨으로써 지속 가능성과 통합의 중요성을 부각하기 시작함
- 스마트시티는 최근 수십 년간 전략적 도시계획에서 매우 중요한 정책 중 하나였지만 팬데믹, 기후위기와 경제·에너지 위기 시대를 맞이하여 도시의 우선순위와 사회적 민감성이 새롭게 변화하면서 스마트시티의 성공적인 모델은 전환점에 이르고 있음에 따라 더욱 스마트한 시티(the smarter city) 즉, 「차세대 스마트시티(Next-generation smart city)」 도입이 필요함
- 팬데믹 이후 정부와 시민들은 기존 스마트시티 프로젝트에서 고려되어 온 것과 매우 다른 시나리오*에 관심을 갖게 되었음.
 - * 지난 10년 동안 가장 눈에 띄는 "스마트 시티" 성공 사례 중 다수는 실제로 승차 공유, 자동차 공유, 홈 공유 및 공동 작업과 같은 소프트웨어 기반 공유 서비스였으나 팬데믹 기간 동안 거의 사용되지 않았음. 한편, 모든 사람들이 가장 필요로 하는 공유 서비스는 여전히 깨끗한 물, 비상 통신, 신뢰할 수 있는 열과 전기, 유연한 교통, 반응이 빠른 공중 보건 시스템임.
 - * 팬데믹 이후 전혀 예기치 않은 화석코볼소, 흑고니 타입의 재난에 대한 두려움에 대한 시민 및 커뮤니티, 정부의 막연한 우려·공포감 등에 대한 대처 필요



We need smarter cities, not "smart cities" | MIT Technology Review(2022.6.27.)



What cities need now | MIT Technology Review(2021.4.28.)

- 코로나19가 발생한 이후 스마트시티 모델은 안전과 회복 측면에서 전략적인 필수 사안이 되었고, 말하자면 팬데믹을 거치면서 디지털 기술은 도시의 새로운 신경망(neural network)으로서 온전히 기능하게 되었음

스마트시티의 정의
도시는 문명을 담는 그릇 “4차산업혁명을 시민들이 체감할 수 있는 도심융합 기술개발”

도시에서 벌어지는 모든 현상과 움직임

시민들의 행동들을 전부 데이터화 하고 인공지능을 통해 분석

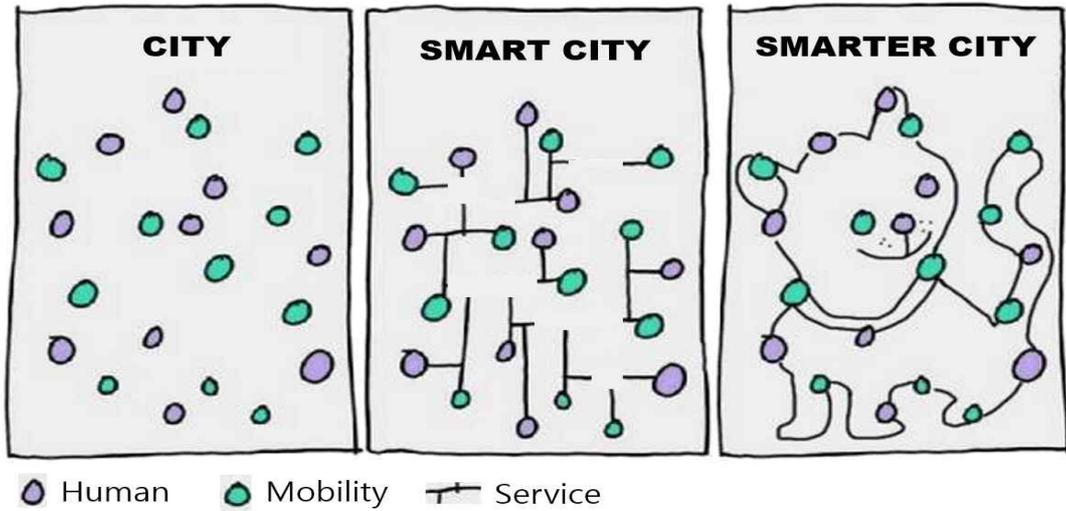
도시인들의 삶의 질과 행복을 높이는 맞춤형 예측서비스를 제공하는 플랫폼으로서의 도시

인공지능을 활용해 시민들의 삶을 보듬는 공간이자 환경

- **2009**
SMART CITY in Europe
 인적 사회 자본과 전통적인 교통과 효율적인 ICT에 근거한 인프라 투자를 통해 천연 자원의 효과적인 활용과 적극적인 정부를 통해 지속가능한 경제 성장과 시민 삶의 질 향상을 가져오는 도시
Caragliu, Bo, and Nijkamp, Smart Cities in Europe
- **2012**
Smart Cities Council
 정보 통신 기술 (ICT)을 보다 잘 활용할 수 있는 똑똑한 도시보다는 도시의 효율성을 높이고, 통합된 접근 방식으로 도시 운영과 시민들의 삶의 질 향상, 그리고 지역 경제의 성장을 포함하는 도시
Frost & Sullivan article, "What Exactly is a Smart City?"
- **2013**
bsi
 도시의 변화를 위한 여건과 자원을 제공하고 도시를 도시 생활, 도시 혁신 생태계, 살아있는 살림살이, 변화의 대리인 역할로서 제대로 구현할 수 있도록 형성된 도시
Anthony Townsend, Urban Future
- **2014**
FAST @MPANY
 정보 통신 기술 (ICT)을 사용하여 거주성, 작업성 및 지속가능성을 향상시키는 똑똑한 도시
Smart City Readiness Guide
- **2014**
SMART CITIES
 건조환경(built environment)에 물리적, 디지털 및 인간 시스템을 효과적으로 통합하여 시민들에게 지속 가능하고 번영할 수 있고 포괄적으로 성장하는 미래가 보장되는 도시
Smart City Framework

- 본 과제의 「차세대 스마트시티(Next-generation smart city)」는 ① 시민과 모빌리티와의 상호 관계를 중심으로 ② 기존 분절된 시스템과 역호환되며, ③ 도시의 다양한 이해관계자와의 상호협력 촉진하는 초연결 플랫폼 구축에 중점을 두고 추진하고자 함

Evolution of civilization



- 기능적으로 도시는 상호 연결된(때로는 연결이 끊긴) 시스템 계층(layer)으로 구성되어 있으며, 이는 공공기관과 민간기업이 각기 설치한 오래된 인프라와 새로운 인프라가 혼재되어 각각 구축·운영되어 왔음.
- 한편 현재 추진되는 대다수 스마트시티 프로젝트는 기존 도시 시스템과 역호환되도록 설계되지 않았음에 따라 기존 시스템과 연계없이 별도로 추진되어 당초 기대한 사회적 파급력과 임팩트가 반감되었음. 따라서 본 과제의 차세대 스마트시티 프로젝트 기본방향은 MasS(Mobility as a Service) 등을 활용하여 기존 시스템과 호환되어 구축되는 방향으로 추진해야 함
- 스마트한 도시의 다양한 서비스 제공자인 지역 커뮤니티, 지방 정부 및 민간 부문 간의 상호 협력에 중점을 두며. 또한 이 더 넓은 정의에 따라 사용할 수 있는 다양한 자산 및 기회(위기)를 탐색해야 함
- 본 기획에서는 차세대스마트시티는 ‘도시는 문명을 담는 그릇’이라는 표제 아래, 도시에서 벌어지는 사람과 모빌리티의 모든 현상과 움직임을 데이터화하고 인공지능을 통해 분석하여 도시인들의 삶의 질과 행복을 높이는 맞춤형 예측서비스를 제공하고, 시민들의 삶을 보듬는 공간이자 환경으로 정의하고자 함

(3) 국토교통과학기술 연구개발 종합계획

- 기술혁신을 통한 국토공간과 이동의 패러다임 대전환이라는 목표로 국토교통부에서는 제2차 국토교통과학기술 연구개발 종합계획(2023~2032년)을 발표하였음
- 종합계획은 4가지 전략, 12개의 기술과제로 구분되어 국토교통의 미래모습에 대해 추진하고자 함
- 4가지 전략은 다음과 같이 전략 1) 초연결 국토도시 공간 혁신, 전략 2) 미래형

모빌리티 체계 대전환, 전략 3) 지속가능한 국토교통 기반시설 고도화, 전략 4) 국민이 행복한 생활환경 조성으로 구성

- 4가지 전략과 더불어 R&D를 통한 산업혁신 기반 조성을 통해 차세대 스마트시티로의 전환이 가능할 것이며, 이를 위한 도심융합특구 기술개발 계획 수립 및 핵심요소 도출이 필요함

국토교통의 미래모습 개념도

※ 제 2차 국토교통과학기술 연구개발 종합계획(2023~2032년)

기술혁신을 통한 국토공간과 이동의 패러다임 대전환



전략 1
초연결 국토도시 공간 혁신
기술과제1: 개방형 디지털 국토공간기술과제
기술과제2: 메타그린 스마트 도시
기술과제3: 사회재난 및 생활 안전 서비스

전략 3
지속가능한 국토교통 기반시설 고도화
기술과제7: Construction 4.0
기술과제8: 친환경 플랫폼 및 선공간 건설
기술과제9: SOC 레질리언스

전략 2
미래형 모빌리티 체계 대전환
기술과제4: 첨단 지능형 모빌리티
기술과제5: 탄소중립 모빌리티
기술과제6: 포용적이고 안전한 모빌리티

전략 4
국민이 행복한 생활환경 조성
기술과제10: 도심 생활 커뮤니티 허브
기술과제11: Net-Zero 스마트 건축
기술과제12: 안전한 웰빙 주거

- 01 초연결 국토도시 공간혁신**
국토공간 디지털 데이터의 연계-공유를 통해 도시와 도시, 지역과 지역의 물리적 거리를 최소화하고, 다양한 수요자 맞춤형 서비스(재난-안전 등)를 활용
- 02 미래형 모빌리티 체계 대전환**
첨단기술이 적용된 교통수단 보급과 기존 교통수단 간 연계를 통해 국민들의 이동범위의 확대 및 안전 확보, 탄소배출량 저감 등 사회적 공동목표 달성
- 03 지속가능한 국토교통 기반시설 고도화**
SOC 전 생애주기 관리시스템(설계-시공-유지관리)마련으로 기반시설물의 효율적인 관리 및 안전 확보 뿐만 아니라 사회적 비용 절감
- 04 국민이 참여하는 창의적 생활공간 조성**
국민이 보다 행복하고 건강하게 살아가 수 있도록 지역자립형 도심융합 커뮤니티 허브 구축 및 안전한 주거환경 조성 등 국민의 안전하고 행복한 생활공간 조성
- 05 R&D를 통한 산업혁신 기반 조성**
기술사업화를 통한 국토교통 산업의 글로벌 경쟁력 강화, 임무중심의 과제 발굴 및 다양한 사업방식의 프로그램 지원을 통해 효율적인 R&D 추진 및 순환체계 확보

제 2차 국토교통과학기술 연구개발 종합계획(2023~2032년)에 발맞춘
도심융합특구 기술개발 계획 수립 및 핵심요소 도출

(4) 광주도심융합특구의 모빌리티 정의

- 기존 ‘탈 것’의 범위를 넘어 도심에서 생활하는 시민을 포함
 - 모빌리티의 정의는 ‘유동성 또는 이동성·기동성’을 뜻하는 말로 일반적으로 이동을 편리하게 하는데 기여하는 각종 서비스나 이동 수단을 광범위하게 일컫는 말
 - 시민들이 체감하고 경험할 수 있는 시민 행복 스마트시티 구축을 위한 서비스 개발 및 다양한 서비스들을 연계하는 플랫폼을 구축하고자 함

모빌리티의 정의

‘유동성 또는 이동성·기동성’을 뜻하는 말로 일반적으로 이동을 편리하게 하는데 기여하는 각종 서비스나 이동 수단을 광범위하게 일컫는 말

광주도심융합특구의 모빌리티 정의

기존 ‘탈 것’의 범위를 넘어 도심에서 생활하는 **시민**을 포함
 ➔ **시민 행복** 스마트시티 구축을 위한 서비스 개발



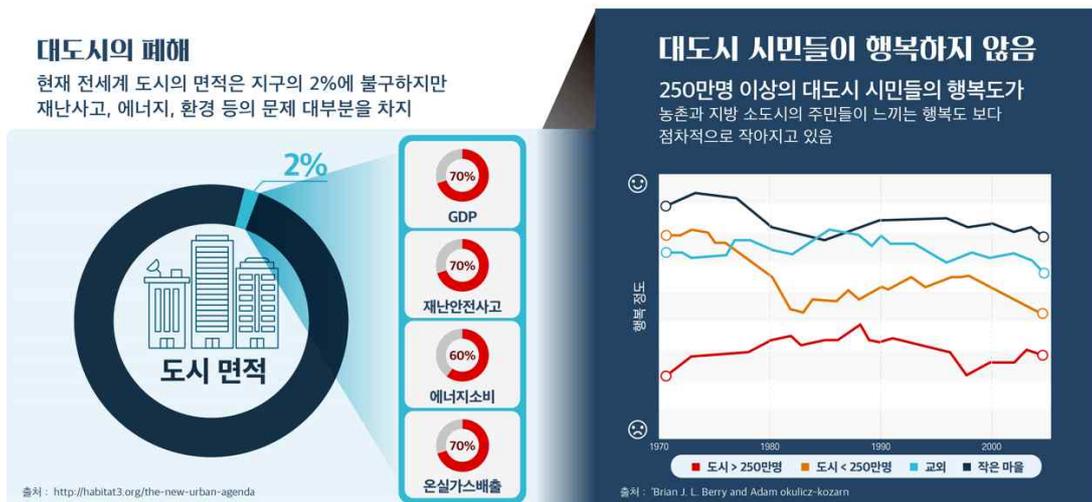
2) 연구 목표 및 범위 도출

(1) 도시화의 문제 및 해결방안

- 도시는 인류 문명을 담는 그릇이며, 창조적인 도시는 시민과 기업이 서로 경쟁하며 배워가고 성장하는 장소이기 때문에 더 많은 기회를 차지하기 위해 사람들이 몰려들어 대형화되고 IT기술의 융합으로 스마트화되고 있음

Smart City in Europe (2009)	인적사회자본과 전통적인 교통과 효과적인 ICT에 근거한 인프라 투자를 통해 천연 자원의 효과적인 활용과 적극적인 정부를 통해 지속가능한 경제 성장과 시민 삶의 질 향상을 가져오는 도시
Smart Cities Council (2012)	정보통신기술(ICT)을 보다 잘 활용할 수 있는 똑똑한 도시보다는 도시의 효율성을 높이고, 통합된 접근방식으로 도시 운영과 시민들의 삶의 질 향상, 그리고 지역 경제의 성장을 포함하는 도시
bsi (2013)	도시의 변화를 위한 여건과 자원을 제공하고 도시를 도시 실험실, 도시 혁신 생태계, 살아있는 실험실, 변화의 대리인 역할로서 제대로 구현할 수 있도록 형성된 도시
Fast Company (2013)	정보통신기술(ICT)을 사용하여 거주성, 작업성 및 지속가능성을 향상시키는 똑똑한 도시
Smart Cities (2014)	건조환경(Built environment)에 물리적, 디지털 및 인간 시스템을 효과적으로 통합하여 시민들에게 지속 가능하고 번영할 수 있고 포괄적으로 성장하는 미래가 보장되는 도시

- 전 세계 인구 중 도시 인구의 비율은 2010년 약 50%에 이르렀으며, 현재는 도시 인구의 비율이 비도시 인구의 비율을 앞지르고 있음
- 2050년에는 도시 인구의 비율이 70%를 넘어설 것으로 예상되고 있으며, 또한 도시의 GDP가 전체 GDP의 80%를 차지할 것으로 예상됨



- 현재 전세계 도시의 면적은 지구의 2%에 불과하지만 도시가 안전사고, 에너지, 환경 등의 문제 대부분을 차지함에 따라 대도시 시민들은 기회가 많고 생활은 편리하지만 대도시의 삶이 행복하지 않은 진보의 모순(Progress Paradox)에 직면하고 있음
 - 안전사고와 온실가스 배출의 비율은 70%에 육박하며, 에너지소비 비율은 60%에 다다름
 - 70%에 이르는 높은 GDP에도 불구하고 250만 명 이상의 인수로 이루어진 대도시 시민들의 행복도는 농촌 또는 지방 소도시의 주민들이 느끼는 행복도보다 낮음
 - 250만 명보다는 적은 인수로 구성된 도시의 경우도 시간이 지남에 따라 교외 및 작은 소도시에 비해 행복도의 낙폭이 시간이 지남에 따라 더 큰 것을 확인할 수 있음
 - 지속가능성을 저해하는 요인들: 심화되는 환경오염, 반복적 교통 체증, 에너지의 고갈, 잦은 재난 및 안전사고 등
 - 시민들의 불행을 초래하는 요인들: 높은 범죄율과 안전사고 발생의 증가, 불평등과 양극화 심화 (대표적 빈부격차), 일과 삶의 불균형, 지나친 경쟁 교육, 건강과 웰빙 등



도시를 창조적으로 만드는 요인



- 도시는 커질수록 단순히 양적으로 확대되는 것이 아니라 인프라 절약과 함께 더욱 많은 것을 창조할 수 있게 될 수 있는 창조적인 도시가 될 수 있음
 - 창조적인 도시는 시민과 기업이 서로 경쟁하며 배워가고 성장하는 장소로, 양질의 일자리, 양질의 정보, 우수한 교육환경, 안전하고 탄탄한 인프라, 다양한 분야의 융합과 올바른 협력체계라는 요인들이 필요
 - 창조적인 도시의 지속가능성은 필수 요인들이 한데 모여, 디지털 문화와 디지털 사회(사람+기술+환경) 기반의 어우러진 디지털 문명이 스마트시티라는 그릇에 담아질 때 확보할 수 있음

창조적인 도시의 지속가능성 확보가 앞으로 관건



(2) 핵심요소 도출

□ 대도시화에 따른 지속적인 도시문제 발생

- 광주광역시의 문제
 - 청년·노인 일자리 부족을 포함한 대기업·중견기업의 부재, 불편한 교통망 인프라와 부족한 대중교통에 의한 자가용 운행 증가로 인한 교통 과밀 심화 및 출퇴근 교통 체증 심화, 스타트업에 위한 환경 요건 부족, 다양한 문화생활을 위한 인프라 부족, 지속적으로 발생하고 있는 안전사고 등 다양한 도시문제의 발생
- 한국도시의 문제
 - 응급상황에 대한 신속한 대처 능력 저하, 농촌과의 먼 거리로 신선한 재료의 확보 어려움, 장애인·노인·임산부·아동 등 취약자에게 불편하고 불안한 주거 환경, 일과 삶의 불균형에 의한 스트레스 증가, 전기·연료·물 등 에너지원 과다 소비, 심해지는 미세먼지 농도 및 환경오염 문제 등 다양한 도시문제의 발생
- 광주광역시의 도시문제로 언급된 사항들은 비롯 광주광역시의 도시문제만이 아닌 대한민국 전체의 도시문제로 정의할 수 있으며, 이는 곧 광주광역시의 도시문제를 해결하기 위한 필요 요소들과 핵심요소, 핵심기술 확보는 대한민국 전반으로의 확대 및 적용이 가능

핵심요소의 도출과 지향점

	도시문제	필요 요소들	핵심요소
PROBLEM  광주광역시의 문제	<ul style="list-style-type: none"> · 청년·노인 일자리 부족 · 불편하고 부족한 대중교통과 주차환경 · 출퇴근 교통 체증 심화 · 자가용 운행의 증가로 교통 과밀 심화 · 스타트업을 위한 환경 요건 부족 · 다양한 문화와 쇼핑을 경험하는 환경 부족 · 지속적으로 발생하고 있는 재난, 사고 	창조적 기회 많은 사람과 정보 양질의 교육 일자리 다양성과 복잡성 연결성 경쟁과 협력	모빌리티 일자리 에너지와 환경
PROBLEM  한국도시의 문제	<ul style="list-style-type: none"> · 응급상황에 대한 신속한 대처 능력 저하 · 농촌과의 먼 거리로 신선한 식재료 확보 어려움 · 장애인, 노인, 임산부, 아동에게 불편하고 불안한 거주 환경 · 일과 삶의 불균형으로 스트레스 증가 · 시민의 즉각적인 여론 수집 어려움 · 주입식 공공교육으로 비판적 사고 증진 어려움 · 획일적 교육 내용 및 환경으로 창의력 증진 어려움 · 전기, 연료, 물 등 에너지원 과다 소비 · 심해지는 미세먼지 농도 · 개인정보 관리의 불안 · 탄소 배출로 도시 온난화 진행 	지속가능한 도시 청정한 에너지의 확보 지속가능한 소비와 생산 기후 변화 대응 행복한 시민 건강 정치적 의견과 행정 사회적 연계와 관계 교육 일을 포함한 개인활동	헬스케어 거버넌스 문화와 쇼핑 교육

※ 참조 : 장재승, 세종 스마트시티 기본구상면(2018)

□ 도시문제를 해결하기 위한 필요 요소들

- 창조적 기회 측면
 - 많은 사람과 양질의 정보, 양질의 교육, 양질의 일자리와 경제 성장, 다양성·복잡성, 연결성, 경쟁과 협력, 목표에 대한 단결력 등

- 지속가능한 도시 측면
 - 청정한 에너지의 확보, 지속가능한 소비와 생산, 지속가능한 도시와 커뮤니티, 기후 변화 대응, 육상 및 해양자원 보호, 산업·혁명·사회 기반시설 확충 등
- 행복한 시민 측면
 - 건강(헬스케어)과 웰빙, 정치적 의견과 행정, 사회적 연계와 관계, 양질의 교육, 평화정의제도, 양성 평등을 포함한 불평등 해소 등
- 광주광역시 도시문제를 고려한 본 사업의 핵심요소와 가치
 - 모빌리티: 이동시간·비용절감과 안전하고 편리한 이동
 - 일자리: 스타트업과 대기업이 공생하는 혁신 경제 생태계를 구축
 - 에너지와 환경: 청정에너지(에너지 자립)와 맑은 공기(친환경)를 제공하고 생태계를 보호
 - 헬스케어: 모두에게 언제 어디서나 안전하고 편리한 환경 제공
 - 거버넌스: 시민의 의견이 바로 수렴되고 가상의 도시로 도시 문제를 해결

핵심요소	광주 스마트시티의 지향점	필요 요소들		
본 사업의 유니콘	모빌리티	· 이동 수단을 편리하게 하고 소요시간을 현저히 줄임	창조적 기회 많은 사람과 정보 양질의 교육 일자리 다양성과 복잡성 연결성 경쟁과 협력	지속가능지수 상승
	일자리	· 스타트업과 대기업이 공생하는 혁신 경제 생태계를 구축		
	에너지와 환경	· 청정 에너지와 맑은 공기를 제공하고 생태계를 보호	지속가능한 도시 청정한 에너지의 확보 지속가능한 소비와 생산 기후 변화 대응	행복지수 상승
	헬스케어	· 일상생활 속에서 건강을 관리하고 응급시 신속하게 대응		
	거버넌스	· 시민의 의견이 바로 수렴되고 가상의 도시로 도시 문제를 해결		
문화와 쇼핑	· 시민이 원하는 다양한 공연과 편리한 쇼핑 환경을 제공	행복한 시민 건강 정치적 의견과 행정 사회적 연계와 관계 교육 일을 포함한 개인활동		
교육	· 다양한 맞춤형 교육으로 비판적 사고와 창의성을 함양			

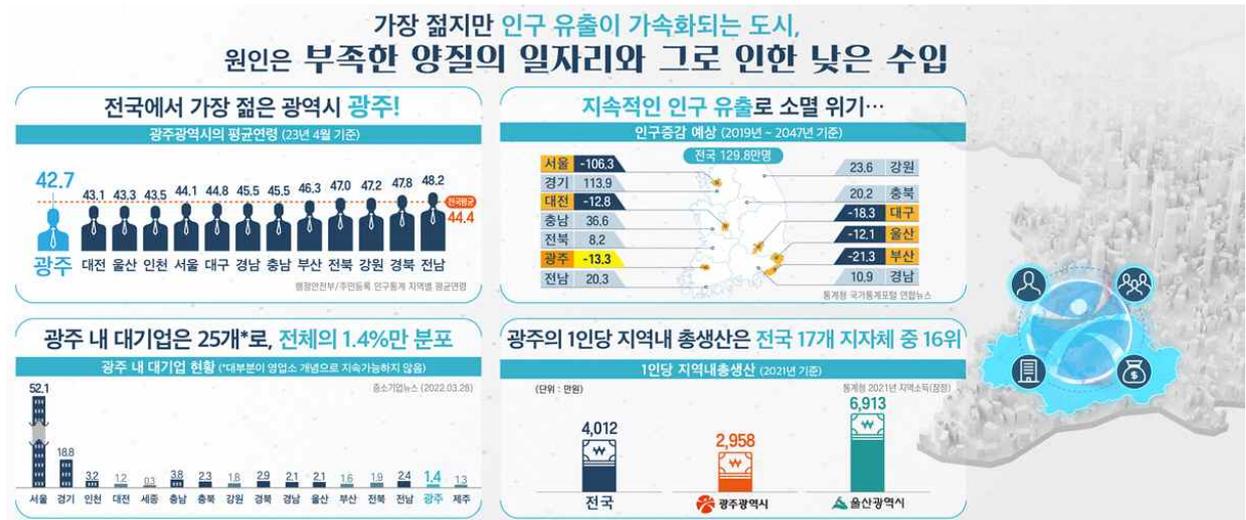
※ 참조: 정재순, 세종 스마트시티 기본구상안(2018)

(3) 지역적 특성 및 현황

□ 광주광역시 현황

- 광주광역시는 세종에 이어 전국에서 가장 젊지만 인구 유출이 지속되고 있음
 - 행정안전부 주민등록 인구통계에 따르면 '23년 4월 기준 42.7세로 전국평균 44.4세에 비하여 낮은 연령을 가지고 있으며 세종(38.3세) 다음의 젊은 지자체

- 가장 젊지만 인구 유출이 가속화되는 원인은 부족한 양질의 일자리와 그로인한 낮은 수입
- 광주의 1인당 지역내 총생산은 전국 17개 지자체 중 16위



□ 광주광역시 산업현황

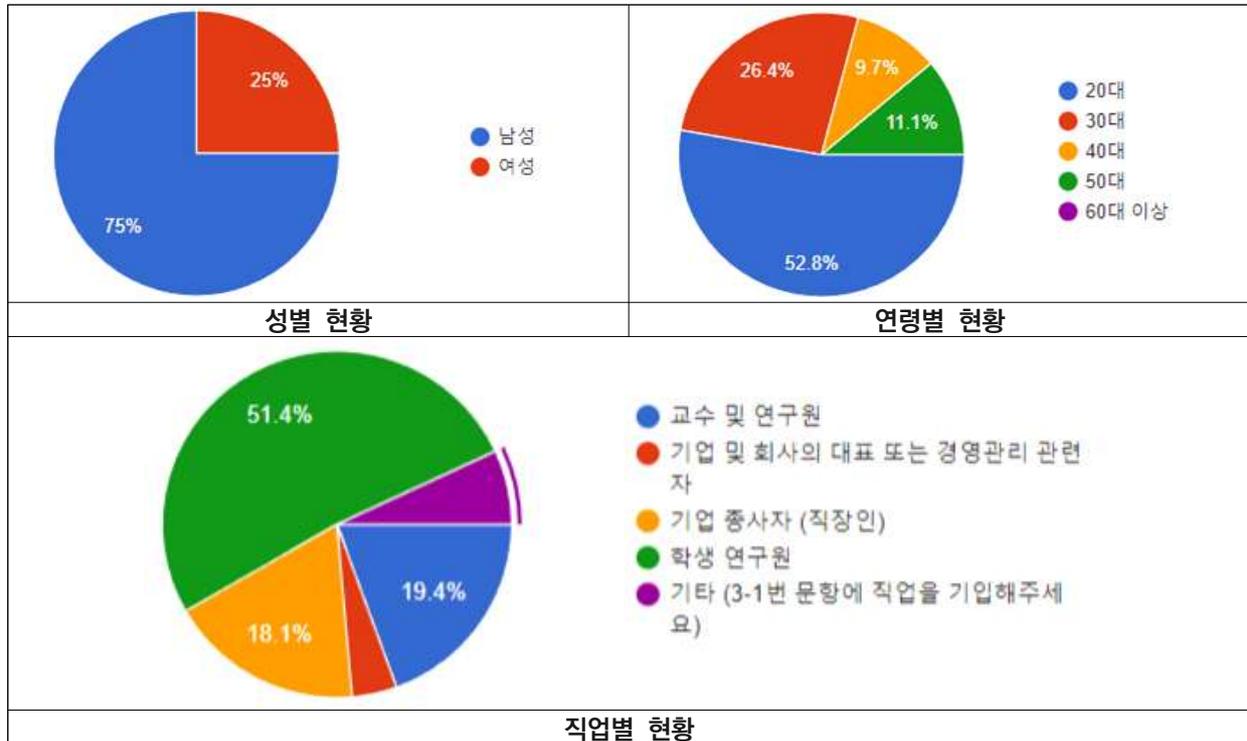
- 광주광역시의 최근 20여년의 주력산업을 분석하면 정부의 기조에 따라 2000년대 초부터 광산업, 자동차(클린산업)를 중심으로 시작되어 2010년대 초반에는 자동차, 가전 산업으로 변화하였음
- 이후 2010년대 중반을 기점으로 자동차와 인공지능을 중심으로 한 주력산업체제에서 현재는 반도체, 인공지능 주력산업체제로 변화하였음
- 2023년에 이르러 미래자동차 국가산단과 모빌리티 소·부장 특화단지로 선정되면서 자동차(모빌리티)산업도 인공지능, 반도체 산업과 함께 박차를 가하고 있음
- 이에 기존 전통 산업(전장, 가전, 광산업)과 현 주력 산업(모빌리티, 반도체, 인공지능)의 융합을 통한 지역혁신 추동과 미래 먹거리 육성 전략 수립이 필요
- 모빌리티와 인공지능 산업을 기반으로 지속가능한 도심융합 기술개발 및 위기 산업의 미래 산업으로의 안정적 전환을 통해 광주광역시가 창조적인 도시로서 지속가능성을 가지며 혁신적 발전이 이루어질 있도록 변화와 노력이 필요



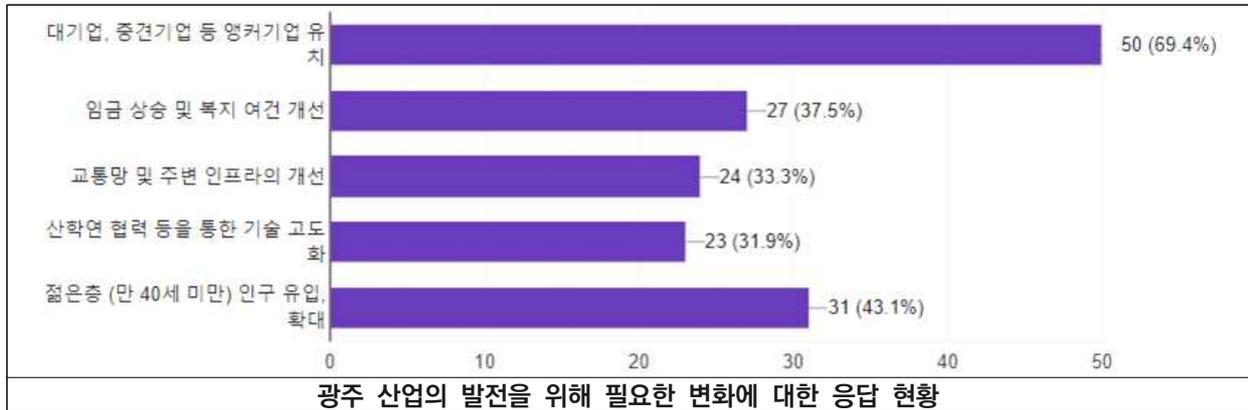
□ 광주광역시의 지속가능성을 위해 해결해야 할 사항

- 광주광역시가 창조적인 지속가능성을 지닌 도시, 즉 스마트시티가 되기 위해서는 양질의 일자리, 우수한 교육환경, 안전하고 탄탄한 인프라, 스마트 그리드, 양질의 정보, 다양한 분야의 융합 및 서비스 제공 등 다양한 부분에 있어 변화의 노력이 필요함
- 광주광역시의 대표적인 도시 문제로는 청년-노인의 일자리 부족, 다양한 문화생활 및 쇼핑을 경험하는 환경 인프라 부족, 건강 및 치료와 연계한 응급상황에 대한 인프라 부족 등이 있으며 대표적으로 지속적으로 발생하고 있는 안전사고가 있음
- 21년 6월에 발생한 학동 철거건물 붕괴 사고와 22년 1월에 발생한 화정동 아이파크 붕괴 사고는 공사 절차 무시 및 무단 구조변경 등으로 인해 건설 및 철거 현장에서 건물 붕괴 사고가 발생한 사례로 인명피해를 일으키며 시민들의 불신 및 불안을 최고조로 형성하는 가장 큰 계기였음
- 실시간으로 도심지를 모니터링하고, 사고 발생시 즉각 대응할 수 있는 플랫폼이 있었다면 안전사고 예방을 통해 살기 좋은 대도시를 형성하는데 크게 기여하였을 것으로 예상됨
- 이에, 건축물의 철거 및 재건축이 예상되는 상무지구 일원에서 장기적, 집중적 데이터 확보를 하고 데이터 분석을 통해 디지털트윈 기반 실시간 모니터링 플랫폼을 개발하여 안전사고를 모니터링 및 예방하여 더욱더 안전한 도시계획 수립이 가능케 하며 추후 광주 전체로의 확대를 통해 광주광역시가 창조적인 지속가능성을 지닌 스마트시티가 될 수 있도록 혁신과 변화가 필요

□ 설문조사를 통한 광주광역시의 문제점 도출



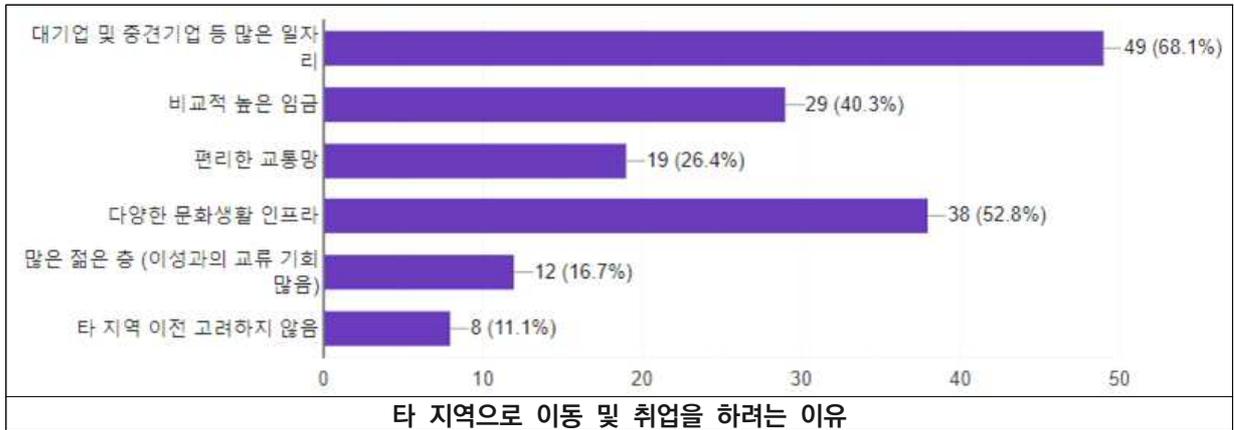
- 광주광역시의 지속가능한 스마트도시화를 위한 설문조사 진행
 - 대상: 광주 특구 산업과 연계한 활동을 하고 있는 혁신주체인 광주 특구 내의 산·학·연·관·민 모든 주체
 - 20대의 응답자가 약 53%정도의 비율을 보였으며 30대, 50대, 40대 순을 보임
 - 직업별 현황으로 학생 연구원의 비율이 51.4%로 가장 높았으며, 교수 및 연구원, 기업 종사자(직장인) 순을 보임
 - 광주 산업의 발전을 위해 필요한 변화에 대한 응답을 확인해보면, 대기업 및 중견기업 등 앵커기업 유치가 가장 주요한 사항으로 손꼽혔으며, 젊은 층(만40세 미만) 인구의 유입, 임금/복지 여건 개선, 교통망 및 인프라의 개선 순을 보였음



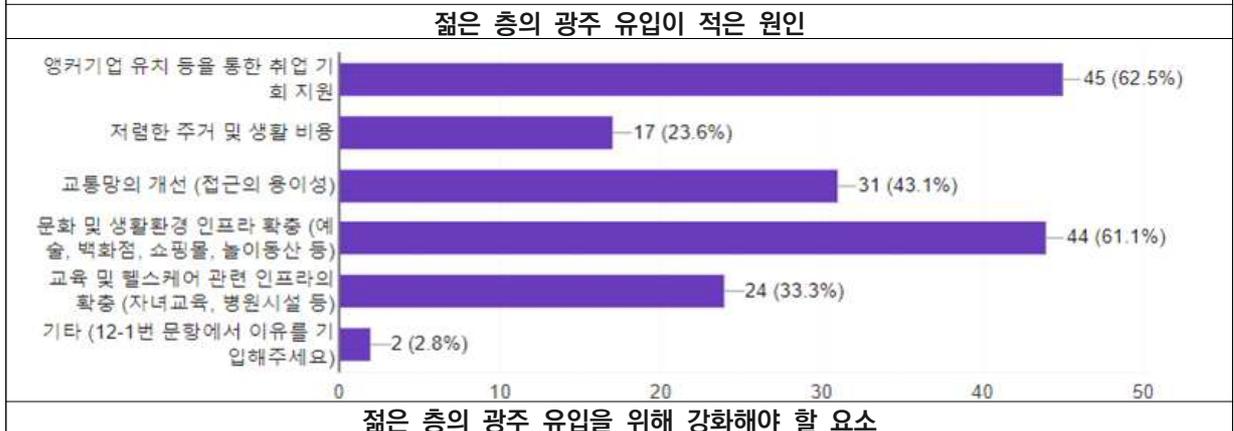
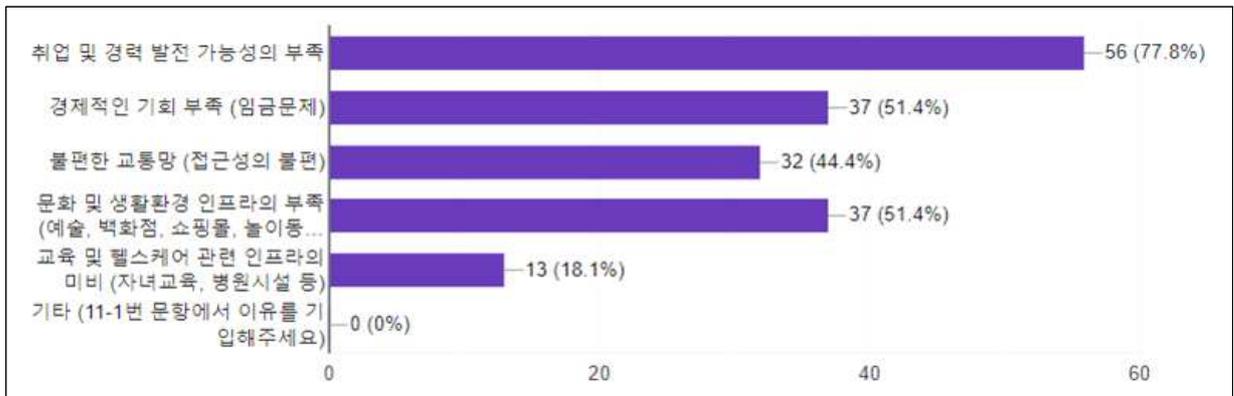
- 광주에서의 정착 혹은 타지로의 이동에 대한 조사결과를 살펴보면, 향후 타지로 이동 예정이라는 응답 비율이 약 46%에 이르렀으며, 광주로의 이동 예정이 전혀 없음이 18%를 보이는 등 광주로의 유입 혹은 정착에 대한 인식이 좋지 못함
- 광주에서 계속 살아간다는 응답의 경우 약 33%를 보였는데, 이는 안정적인 직업을 확보한 교수 및 연구원에 의한 응답이었으며 설문 인원의 가장 많은 비율을 차지한 젊은 층(학생 연구원)의 경우, 이동을 하거나 혹은 타지에 계속 정착할 생각을 지니고 있음



- 타 지역으로 이동을 하려는 이유에 대한 조사 결과, 대기업 및 중견기업 등 앵커기업의 부재에 따른 일자리 부족이 가장 높은 응답 비율을 보여주었으며, 흥미롭게도 다양한 문화생활 인프라 부족이 상대적으로 매우 높은 응답 비율을 보여주었음



- 젊은 층의 광주 유입이 적은 요인 분석 결과, 일자리 부족에 따른 취업 및 경력 발전 가능성의 부족, 경제적인 문제와 문화 및 생활환경 인프라의 부족이 큰 요인으로 손꼽혔음
- 젊은 층의 광주 유입을 위해 강화해야 할 요소로는 앵커기업 유치를 통한 일자리 확보, 문화 및 생활환경 인프라 확충이 높은 응답 비율을 보여주었으며, 교통망의 개선과 교육 및 헬스케어 관련 인프라 확충의 필요성 순으로 나타났음



□ 광주 스마트시티 입지 SWOT 분석

강점(Strengths)	기회(Opportunity)
<ul style="list-style-type: none"> • 다양한 산업 분야의 연계 인프라 확보 • 지역 내 커뮤니티 활성을 위한 적극적인 지원과 참여 • AI와 IoT 기반의 스마트 플랫폼 개발을 위한 인프라 확보 	<ul style="list-style-type: none"> • 스마트시티 관련 글로벌 트렌드 및 수요 증가 • 스마트시티 관련 투자와 파트너십의 기회 확대 • 지역 내 다양한 산업의 유기적인 협력을 통한 시너지 효과 기대
약점(Weaknesses)	위협(Threats)
<ul style="list-style-type: none"> • 대기업/중견기업 등 앵커기업의 부족 • 기존 인프라와의 호환성 및 변화에 대한 저항 • 충분치 못한 인력과 자원 	<ul style="list-style-type: none"> • 기술의 빠른 변화와 업데이트 요구 • 스마트 화와 역행하는 개인보호 정책제도 (개인사생활 침해나 보안 이슈) • 통합관제 기술 구현의 복잡성

- 광주광역시는 다양한 산업 분야의 연계 인프라와 함께 지역 내 각 산업간 유기적인 협력으로 높은 시너지 효과를 기대할 수 있는 기회를 가지고 있음
- 다만 지역내 대기업/중견기업 등 앵커기업이 부족하다는 약점을 가지고 있어 이를 보완하며 효과를 극대화 시킬 수 있는 전략 수립이 필요

(4) 연구개발 방향성

□ 시민과 모빌리티, 도시의 상호 작용에 대한 객체인식, 객체활동에 대한 인지기술을 고도화(인식률, 반응속도 등)

- 시대 별로 기계와 사람 간의 역할 관계는 기술의 발전에 따라 크게 변화해왔음
- 농경, 장작 및 손수공예가 주가 되었던 수작업 시대의 경우 기계의 역할이 매우 제한적이었으며 주로 단순한 도구나 기계적 장치를 사용하는 물리적 노동이 수행되었음
- 18세기 후반을 시작으로 산업화가 진행되면서 기술 개발에 따른 기계의 역할이 확대되어 생산성이 높아졌으면 이로 인해 대규모 생산이 가능해졌으나 여전히 기계는 사람에 의해 사용되는 수동적인 형상이었음
- 20세기 후반 정보화 시대에 이르러 정보화 기술 발전으로 컴퓨터와 인터넷 등이 대중화되었고 계산(연산), 데이터 처리 및 자동화 등 다양한 작업을 기계가 능동적으로 처리하는 경우가 많아졌으며 사람들은 기계를 활용하여 정보를 찾고 교류하며 디지털 경제의 주요 주체로서의 역할을 강화시켰음
- 인공지능 및 자동화 시대인 현재, 기계학습(머신러닝)과 인공지능 기술의 엄청난 발전을 통해 기계는 지능적인 작업을 수행할 수 있으며 생산, 서비스, 의료, 금융

등 다양한 분야에서 활용되며 인간들(창의성, 문제해결, 감성 등 인간의 역할에만 집중 가능)과 협업 및 공존하는 형태로 자리 잡고 있음

- 앞으로의 미래는 인간과 기계간의 더욱 긴밀한 협업과 공존이 가능토록 더욱 발전하여 현재 인간만이 가질 수 있는 창의성, 윤리적 판단, 사회적 상호작용 등 인간 고유의 능력을 기계가 대체하여 판단하고 수행할 수 있을 것으로 예상됨

□ 다양한 모빌리티와 사람과의 공존 및 협업을 통하여 「광주도심융합특구 디지털 트윈」 구축·운영

- 현시대에 이르러 인간과 가장 밀접하게 있으며 일상생활 및 경제활동 등에 있어 없어서는 안 되는 기계 중 하나가 바로 모빌리티임
- 기존 모빌리티의 정의는 ‘유동성 또는 이동성·기동성’을 뜻하는 말로 일반적으로 이동을 편리하게 하는데 기여하는 각종 서비스나 이동 수단을 광범위하게 일컫었음
- 다양한 모빌리티가 존재하나 모두 인간에 의해서 움직여지고 조종되는 개념의 이동을 위한 탈 것으로 간주되었음
- 20세기 후반 이후 정보화 기술 발전과 이후 인공지능의 발전과 함께 인간의 도움이나 개입이 없이 자유롭게 안전하게 모빌리티가 움직여지고 조종되는 자율주행이 보급되고 활성화되기 시작함
- 또한, 타 기술과의 융합을 통해 모빌리티가 단순히 탈 것에서 다양한 서비스를 제공할 수 있는 객체가 되기 시작함
- 기존에 모니터링이 제한되었던 구역이나 위치를 무인 드론을 통해 해결하거나 각종 물류 등을 무인 로봇이나 무인차량을 통해 배달 및 전송이 가능해지게 됨
- 모빌리티 내에서 각종 헬스케어에 대한 서비스를 누릴 수 있게 되었으며 ICT와 IoT 기술의 발전을 통해 모빌리티와 사무실 혹은 가정 내 다양한 가전들이 제어 가능해지게 됨
- 특히, 모빌리티의 자율주행기술 개발에 따른 편의성이 매우 높아지는 동시에 다양한 우발 상황에 대한 대처가 가능해지는 등 단순한 이동을 위한 탈 것이 아닌 사용자 즉, 사람이 함께하는 서비스가 되었음
- 본 광주도심융합특구 사업에서는 모빌리티를 기존 ‘탈 것’의 범위를 넘어 도심에서 생활하는 ‘시민’을 포함하여 시민 행복 스마트시티 구축 개발이 가능해지도록 하는 서비스라고 정의하고자 함

□ 데이터 기반 통합 관제 플랫폼 개발을 통한 초연결 융합 서비스의 가상 실증

- (디지털트윈 기반 도심지 가상화) 스마트폴 기반 센서 활용을 통한 사람·모빌리티·도심 가상화 진행, 객체 식별, 행동인식 등 사람·모빌리티 정보 처리 수행
 - (데이터 기반 통합관제 플랫폼 개발) 도심지 및 가상도심 통합관제 플랫폼 개발 및 운용, 모빌리티 서비스 연계 등 다양한 초연결 서비스 실증 및 운영을 통해 광주도심융합특구를 넘어 광주광역시 전체에 대한 서비스 실증 및 제공
 - (시뮬레이션 기반 초연결 서비스 개발) 다양한 모빌리티를 통한 데이터 수집/분석 및 다양한 분야와의 융합·협업을 통해 도심지 모니터링(안전사고 연계), 통합관제 플랫폼 연계 스마트 그리드 서비스 개발(에너지 분야 연계), 언택트 헬스케어 서비스, 치안문제 해결 서비스, 미세먼지 및 기후변화 모니터링을 통한 환경 문제 해결 서비스 등을 제공
- 모두가 함께하는 인공지능 체험이 가능하며, 안전하고 사람 중심의 행복한 창조적인 스마트도시 광주광역시 구축

사업 목표 시민이 체감하고 경험할 수 있는 AI 초연결 서비스 플랫폼 기술 개발

AI 인공지능 체험도시

디지털트윈 기반
도심지 가상화

센서 활용 메타화 기술

- ☑ 스마트폴, 모빌리티 센서 등 다양한 센서 활용 메타화 기술

사람·모빌리티·도심 가상화

- ☑ 사람·모빌리티·도심 실시간 가상화
- ☑ 사람·모빌리티 정보 처리(객체 식별, 행동인식 등)



사람·모빌리티·도심 가상화

Child 사람중심 행복도시

데이터기반
통합관제 플랫폼

통합관제 플랫폼 개발 및 운영

- ☑ 도심지&가상도심 통합 관제 플랫폼 개발 및 운영

초연결 서비스 실증 및 운영

- ☑ 모빌리티 서비스 연계 등 다양한 초연결 서비스 실증 및 운영



통합관제 기반 특화기술 개발

Eye 안전한 도시

시뮬레이션 기반
초연결 서비스 개발

시뮬레이션 기반 기술

- ☑ 디지털트윈 기반 시뮬레이션 플랫폼 구축
- ☑ AI & 모빌리티 융합 시뮬레이션 기반 기술 개발

초연결 서비스 개발

- ☑ 자율주행, 교통 복지 확대 등 모빌리티 서비스
- ☑ 스마트 그리드, 치안, 환경 등 스마트시티 서비스



스마트시티 초연결 서비스 개발

□ 광주 도심융합특구 특징 및 변화 방향성

- 도심융합특구 사업의 해당지역인 상무지구는 주요 행정(시청 및 관공서)과 밀집된 상권이 위치한 지역으로 주거 지역 또한 공존하며 KTX 및 공항, 지하철의 교통이 근접해 있는 등 호남권 산업벨트의 중심에 위치
- 반면, 1기 신도시와 비슷한 시기에 개발된 도심으로 노후화로 인한 도시재생사업

추진을 통한 재개발과 함께 미래 성장산업 생태계조성이 필요함

- 주거 및 교육 환경적인 측면을 고려 시, 주거 밀집 지역 내 위치한 교육기관(초·중·고)이 유흥이 발달된 상가밀집지역에 인접해 있는 등 재개발을 통한 재정비의 필요성이 매우 높음
- 도시재생사업을 통해 초연결 모빌리티 서비스(K-MaaS) 고도화를 통한 교통의 개선, 도심 가상화(디지털트윈)를 통한 재난안전 선제적 대응 및 시민 신뢰도 확보를 통한 안전개선, 미래를 대비하는 스마트 그린 환경 조성을 통한 환경개선, 라이프스타일 맞춤형 정주환경 조성을 통한 주거적 측면의 개선을 통한 지속가능한 성장도시로의 변화, 도모가 필요

광주광역시 상무지구 광주의 중심상업지구

그러나, 1기 신도시와 비슷한 시기에 개발된 도심으로 노후화
**도시재생사업 추진을 통한 재개발과 함께
 미래 성장산업 생태계조성 필요**

교통 초연결 모빌리티 서비스 고도화 (K-MaaS)	안전 도심 가상화(디지털트윈)를 통한 재난안전 선제적 대응 및 시민 신뢰도 확보
환경 미래를 대비하는 스마트 그린 환경 조성	주거 라이프스타일 맞춤형 정주환경 조성

지속가능한 성장도시로의 변화 필요

□ 도심지 시민 안전 관련 이슈 해결 방향성

- 광주광역시 건축·건설 현장에 대한 시민 불안 해소 및 신뢰도 확보의 필요가 대두되고 있음
- 대표적인 사례로, 21년 6월에 발생하였던 학동 철거건물 붕괴 사고와 22년 1월 발생한 화정동 아이파크 건설 현장 붕괴 사고가 있음
- 두 사건의 경우, 공사 절차 무시와 무단 구조변경 등으로 인해 건설 및 철거 현장에서 건물 붕괴 사고가 발생하였으며 이로 인해 인명피해 및 상당한 불안감을 조성하였음
- 이에 국토부에서는 국민 안전편의 강화를 강조하며 건설교통 분야 재해율 50% 감소(21년 1.23% → 32년 0.63%)를 목표로 기술역량 및 국민 안전편의 강화 기술과제를 시행

배경 광주광역시 안전사고에 대한 시민 불안 해소 및 신뢰도 확보 필요

[광주광역시] 시민들의 불신 및 불안 최고조



학동 철거건물 붕괴 사고('21.06.) 화정동 아이파크 붕괴 사고('22.01.)

공사 절차 무시, 무단 구조변경 등으로 인해
건설 및 철거 현장에서의 건물 붕괴 사고 발생

도심지 모니터링을 통해 안전사고를 예방하고
즉각 대응할 수 있는 플랫폼 개발 필요

[국토부] 국민 안전편의 강화 강조



※ 제 2차 국토교통과학기술 연구개발 중립계획성과 목표

기술과제 : 기술역량 및 국민 안전편의 강화
성과목표 : 건설교통 분야 재해율 50% 감소
('21) 1.23% → ('32) 0.63%

시민들의 안전을 확보하고 국토교통과학기술 성과 목표를 달성하기 위한 기술개발 필요

□ 특구개발 계획 연계 사업 계획 수립

- 광주 도심융합특구 조성 계획
 - 23년 9월: 도심융합특구 특별법 통과 예정
 - 25년 1월 ~ 28년 12월: 도심융합특구 본격 조성
 - 29년 1월: 초연결 서비스 적용
 - 광주 도심융합특구 R&D 사업
 - 23년 4월 ~ 27년 12월: 도심융합특구 조성 기간에 맞춰 추진
 - 도심융합특구 조성기간과 R&D 사업 기간을 고려한 서비스 선정 필요
- ⇒ 도심융합특구 적용을 통한 핵심요소기술 확보 및 안전사고 대응

방향성 도심융합특구 내 테스트베드 운영으로 핵심요소 기술 개발 및 시민 신뢰 회복

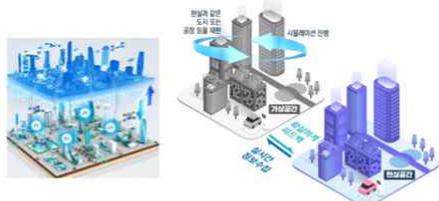
[데이터 서비스] 데이터 산업 중심 도심융합특구



상무지구 일원(85만 m²)에서 장기적, 집중적 데이터 확보 이후, 데이터분석을 통한 서비스 제공 및 광주 전체로의 확대

도심지를 모니터링하고 관리, 감독할 수 있는
테스트베드 운영

[가상화 서비스] 디지털 트윈을 활용한 개선



도심지 실시간 가상화를 통한 도심지 모니터링 및 통합관제플랫폼 개발

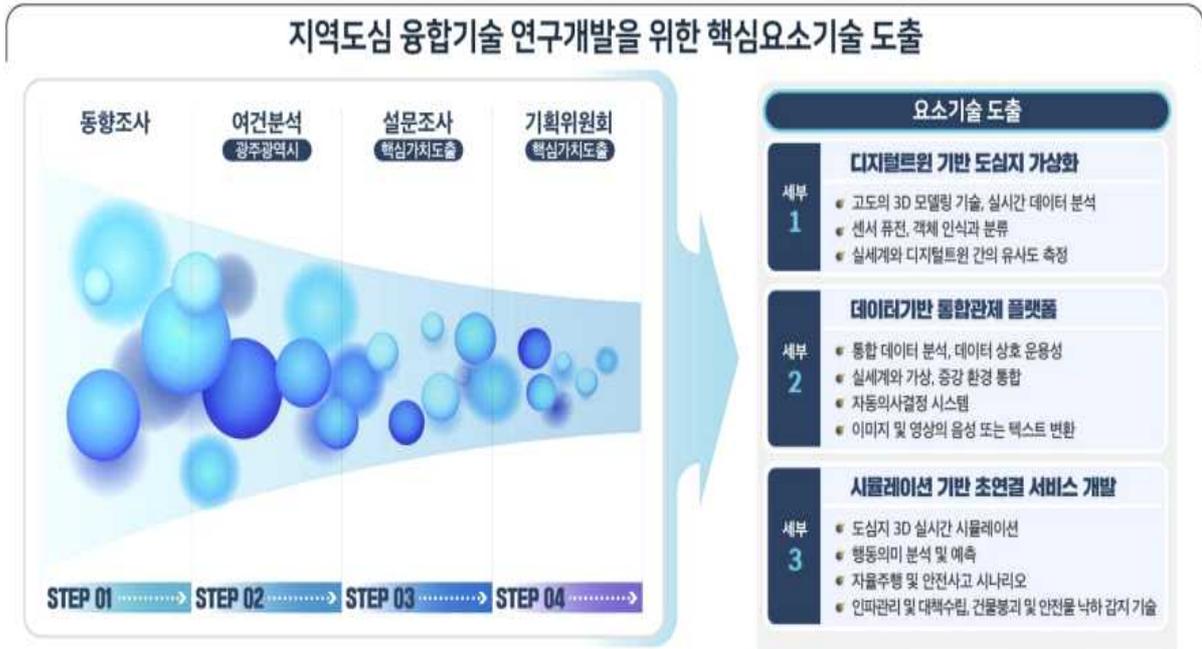
도심지 내 안전사고 실시간 확인 및
디지털 맵을 활용한 도시 계획 수립에 활용

디지털 트윈 기반 실시간 모니터링 플랫폼 개발로 더욱더 안전한 광주광역시

(5) 요소기술 도출 - SWOT 분석

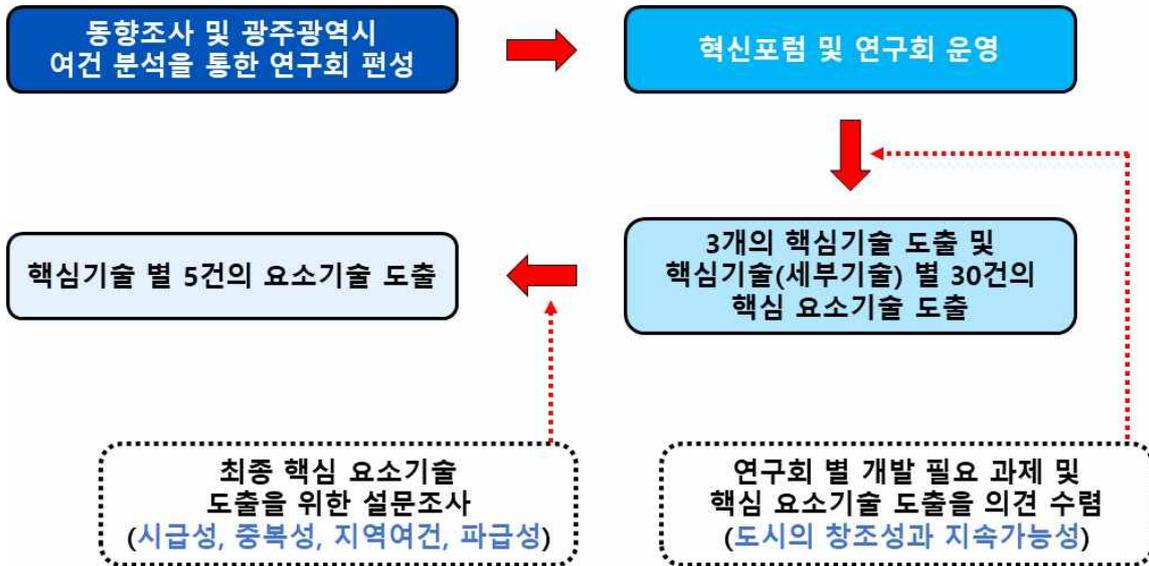


가. 도출과정



□ 연구개발 과제 및 핵심기술 도출을 위한 전문가 설문조사

- 사전 동향조사 및 광주광역시 여건 분석을 토대로 기획위원회 및 포럼·연구회 편성
 - 기획위원회 및 산업협의체, 연구회 등은 아래 항목 참조
- 본 사업에 필요한 핵심기술 도출 및 핵심 요소기술 도출을 위한 전문가 활용
- 다양한 분야 전문가들의 의견 수렴 취합 후, 시급성·중복성·지역여건·파급성 등을 고려한 설문조사 진행을 통한 핵심 요소기술 도출



□ 산업중심의 기획위원회 운영

- 특화분야연구회 및 기획 소그룹 구성을 통한 지자체 및 산업 기반의 기획위원회 운영



□ 세부 추진 계획 및 실적

- 특화분야 연구회 및 기획 소그룹 구성을 통한 지자체 및 산업 기반의 기획위원회 운영

성과지표	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	계획/ 목표
수요조사 (시민, 산업계 대상)		6월~7월 도심융합 특구 수요조사			9월 기술개발 수요조사				2/2
산업협의체 운영		6/15 (광주, 빛그린산단)	7/27 (광주, 오리엔탈호텔)				11/3(부안)		3/2
특구혁신포럼 운영	5/12 (광주, 전남대학교)	6/14 (광주, 이노비즈)			9/20(광주, 광주TP)		11/15(광주)		4/3
특화분야연구회 운영	5/12 (경주, 더K호텔)	6/16 (광주, 홀리데이인) 6/29 (제주, 테디벨라)			9/11(광주, GIST) 9/27(광주, GIST)	10/27(미정)			6/4
기획위원회 운영		6/30 (제주, 테디벨라)	8/9 (서울, 서울역)	8/11 (광주, GIST)		10/4(광주, 광주TP) 10/18(미정)	11/15(광주, GIST)		6/6
워크샵							11/1~2(광주) 통합 워크샵	10/28(미정) 통합 워크샵	2/2
기획보고서 및 RFP				초안 작성 완료		최종보고서 작성 완료			2/2
평가				중간점검 (8/22)		최종보고서 제출 (10/6)		1차년도 평가 (12月中)	

나. 핵심가치의 도출

□ 도시의 창조성과 지속가능성을 구성하는 요소에 대하여 광주 지역 특성을 고려한 사업범위 설정 및 각 분야에 대한 전문가들의 의견을 반영한 의견 도출

- 모빌리티, 일자리, 에너지와 환경, 헬스케어, 거버넌스 등 총 5가지 분야를 사업범위로 확정하고 창조적 기회, 지속가능한 도시, 행복한 시민을 모토로 핵심 가치 도출

□ 모빌리티

- 이동시간과 비용절감, 안전하고 편리한 이동을 중요 가치로 도출

				
Value	이동 시간 / 비용 절감		안전하고 편리한 이동	
Service	걸어서 갈수 있는 회사 차량과 보행자 모두 정체가 없는 교통환경	안전한 도로 편리한 이동수단	신속하고 정확한 택배배송	다양한 미래형 자동차 테스트 환경
Technology	공유기반 자동차 서비스 공유기반 1인 바이크	스물존 안전시스템 자동제어 가로동 배리어 프리 스마트시스템	드론 배송 무인자동차 배송 1인용 바이크 배송 무인로봇 화물물류 배송	전기차 (배터리, 연료전지) 자율주행 자동차
Urban-Architectural Design	주거 가까이 업무공간 배치	도시데이터 분석센터 스마트 횡단보도	학교 주변 도로 건물 안 정거장	이노베이션밸리 테스트 베드

※ 참조 : 정재승, 세종 스마트시티 기본구상안(2018)

□ 일자리

- 스타트업과 대기업과의 공생이 이루어질 수 있는 다양한 서비스 도출 및 생태계 도출

					
Value	다양한 일자리 창조	혁신을 유도하는 업무환경	퍼블릭-프라이빗 파트너십	스타트업-대기업 공생	투자하기 좋은 기업환경 마련
Service	대기업 및 스타트업 중소기업 입주 우대 우수한 인재 유치 스타트업-중소기업 대기업-글로벌기업간 협업 제도 운영	시민 데이터를 통한 제품과 서비스개선 해외 대학/기업 연구소 유치 시민 데이터에 대한 금전적 보상을 통한 기본소득 확보	사업권 제공을 통한 민간기업의 인프라 사업 참여 유도 기업들의 창의적인 제품/서비스 시도를 통한 시민 서비스 확대	CJ, KT 등 대기업 및 AWS, 엔비디아 등 해외기업 유치 대기업 및 해외 글로벌 기업 중심의 컨소시엄 구성을 통한 참여 스타트업과 대기업 협업 및 공동작업 기회 제공	해외 실증도시 운영을 통한 글로벌 서비스로 확대 해외 및 국내 벤처투자자 유치 정부의 스마트시티 적용 R&D 예산 확대 대학-연구소-기업에 연구비 지원, 기술 이전 및 상용화 확대
Urban-Architectural Design	걸어 다니는 도시구조를 통한 상업시설 확대 상업시설 중심 도시로 특성화	다양한 분야 업종의 코워킹 공간 제공 이노베이션 짐 활용을 통한 메이커 활동 촉진 및 빠른 시간 제작환경 유동적 용도 공간에서 테스트베드 공간 및 시설 기회제공		미래유망산업 관련 유관센터 유치	

※ 참조 : 정재승, 세종 스마트시티 기본구상안(2018)

□ 에너지와 환경

- 에너지 자립과 친환경 산업 생태계 구축을 위한 서비스 개발

					
Value	에너지 자립		친환경		
Service	청정에너지의 생산으로 에너지 소비와의 균형 비용과 시간이 단축되는 건물 시공 스스로 상태를 진단하는 건물	에너지의 소비에 따르는 맞춤형 분배 에너지의 교환으로 수요/공급의 효율 증대	미세먼지 없는 맑은 하늘	환경에 친화적인 물 관리인프라	CO ₂ 배출 없이 가는 차량 쓰레기와 악취가 없는 거리
Technology	스마트그리드관리 스마트에너지시스템 첨단센서 기반 현장정보 수집 BM을 이용한 (가상) 설계 및 시공 자가진단기술을 지닌 건물	신재생에너지 활용 건물에너지관리시스템 물, 전기에너지소비 분석 및 맞춤형 분배시스템 전기차와 스마트그리드 간 에너지의 양방향 충전	미세먼지 모니터링 도시형 공기청정기 (디지털 트윈 활용)	친환경폐수처리 상하수도 시스템 스마트물순환관리 시스템 수원-하수까지 전 과정 실시간관리 및 정보제공 물흐름분석/예측으로 침수피해사고예방 수처리 정보 실시간 제공 수질 정보제공 스마트맵	대중교통의 전기차화 쓰레기데이터분석 및 관리
Urban-Architectural Design	스마트그리드 스마트빌딩	스마트그리드 스마트빌딩 스마트홈	도시데이터 분석센터	도시데이터 분석센터	이노베이션 밸리 테스트베드

※ 참조: 정재승, 세종 스마트시티 기본구상안(2018)

□ 헬스케어

- 모두에게 언제 어디서나 안전하고 편리한 환경 구축을 위한 서비스 개발

			
Value	건강한 삶	안정적인 응급대응	안전한 환경
Service	맞춤형 의료서비스	신속하고 정확한 응급대응	모두에게 언제 어디서나 안전하고 편리한 환경
Technology	데이터기반 개인 맞춤형 의료서비스 지능형 감성 돌보미 로봇 헬스케어 빅데이터 통합 플랫폼	드론을 활용한 응급지원시스템 구급차 웨어러블 카메라 시스템 IoT기반 응급의료시스템	교통사고 모니터링/예방 건물붕괴 모니터링/예방 낙하물 모니터링/예방 인파 관리 모니터링/예방 안전사각지대 모니터링/예방
Urban-Architectural Design	인공지능 스마트홈 연구중심 병원	응급의료센터	유니버설 디자인 인공지능 스마트홈 자율차량 도로 CEPT 디자인

※ 참조: 정재승, 세종 스마트시티 기본구상안(2018)

□ 거버넌스

- 도시문제 해결 최적화와 안전한 정보 관리를 위한 서비스 개발

	 			
Value	도시문제 해결 최적화		효율적인 행정	안전한 정보 관리
Service	도시 문제를 시뮬레이션하여 합리적 해법 도출	도시 설계/건설 시민 참여 시스템 제공	도시의 모든 데이터에 기반한 맞춤형 서비스	개인정보의 철저하고 안전한 관리
Technology	디지털 트윈 시민위원회 서포트 시스템 리빙랩 및 테스트베드 운영시스템	도시 Building Information Modeling	도시데이터 수집 및 분석 시민맞춤형 예측행정시스템 광주-중앙데이터 연계시스템	익명 관리 및 수정·복제·유출의 방지 데이터 제공·시민 보상시스템
Urban-Architectural Design	도시데이터 분석센터 리빙랩 및 테스트베드	모든 인프라 및 건물	도시데이터 분석센터	도시데이터 분석센터

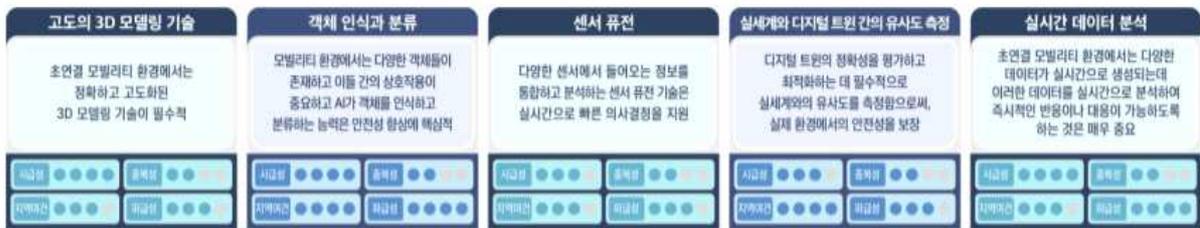
※ 참조 : 정재승, 세종 스마트시티 기본구상안(2018)

다. 핵심 요소기술 및 과제 도출

□ 디지털 트윈 기반 도심지 가상화

- 전문가 자문위원회 논의 결과 : 고도의 3D 모델링 기술, 객체 인식과 분류, 센서 퓨전, 실세계와 디지털 트윈 간의 유사도 측정, 실시간 데이터 분석의 기술이 핵심 요소 기술로 도출

핵심기술 1		디지털 트윈			
고도의 3D 모델링 기술	자동 의사결정 시스템	실시간 데이터 처리	IoT 장치와의 높은 연결성	양자 컴퓨팅을 통한 빠른 연산	실시간 데이터 분석
데이터 동기화	객체 인식과 분류	증강 현실 통합	데이터 포맷과 시스템 간의 호환성	의미론적 분석	데이터 저장 및 전송 최적화
지리적 위치 기반 분석	데이터 무결성 보장	데이터 상호 운용성	완전 가상 환경 통합	센서 퓨전	고속 데이터 전송
음성 인식 및 처리	객체 인식과 분류	자연어 이해	예측 유지보수	메시 네트워킹을 통한 센서 연결	클라우드 통합
데이터 암호화 및 보안	사이버 보안 최적화	생체 인식 시스템	실세계와 디지털 트윈 간의 유사도 측정	분산 저장 기술	인간 개입 가능한 시스템



핵심기술 1		디지털 트윈			
고도의 3D 모델링 기술	객체 인식과 분류	센서 퓨전	실세계와 디지털 트윈 간의 유사도 측정	실시간 데이터 분석	
초연결 모빌리티 환경에서는 정확하고 고도화된 3D 모델링 기술이 필수적	모빌리티 환경에서는 다양한 객체들이 존재하고 이들 간의 상호작용이 중요하고 AI가 객체를 인식하고 분류하는 능력은 안전성 향상에 핵심적	다양한 센서에서 들어오는 정보를 통합하고 분석하는 센서 퓨전 기술은 실시간으로 빠른 의사결정을 지원	디지털 트윈의 정확성을 평가하고 최적화하는 데 필수적으로 실세계와의 유사도를 측정함으로써, 실제 환경에서의 안전성을 보장	초연결 모빌리티 환경에서는 다양한 데이터가 실시간으로 생성되는데 이러한 데이터를 실시간으로 분석하여 즉각적인 반응이나 대응이 가능하도록 하는 것은 매우 중요	

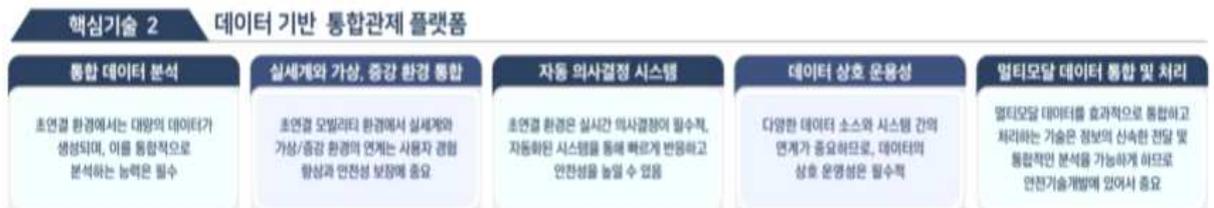


도심지 실시간 가상화 및 정보 처리 기술 개발의 고도화

□ 데이터기반 통합관제 플랫폼

- 전문가 자문위원회 논의 결과 : 통합 데이터 분석, 실세계와 가상, 증강 환경 통합, 자동 의사결정 시스템, 데이터 상호 운용성, 멀티모달 데이터 통합 및 처리 기술이 핵심 요소 기술로 도출

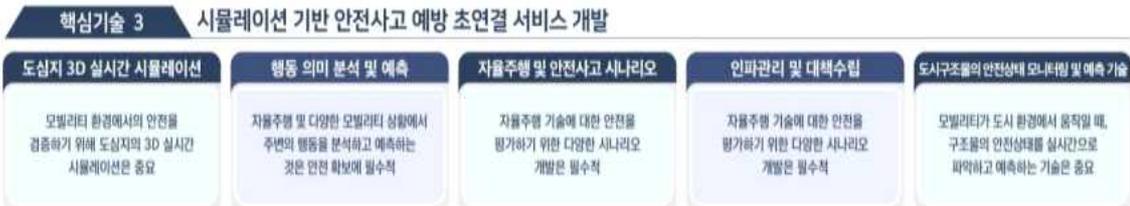
핵심기술 2		데이터 기반 통합관제 플랫폼			
에너지 최적화	간급의료상환 대응	스마트팩토리	자동 의사결정 시스템	수질, 대기 모니터링	데이터 상호 운용성
시민 정치 참여 시스템	실세계와 가상, 증강 환경 통합	메타팩토리	공공의료 최적화	차매 대응 시스템	지역 연계 시스템
스마트팩토리	물류, 배송 자동화	레저 및 여가 플랫폼	의료, 보건 디지털화	경제, 금융 디지털화	인프라 및 건설 모니터링
소셜미디어	법률, 규제 완화	미디어 및 커뮤니케이션	국방, 외교 모니터링	스마트시티	멀티모달 데이터 통합 및 처리
통합 데이터 분석	지속 가능성	스마트팜	사회복지 디지털화	기술 혁신	문화, 예술 디지털화



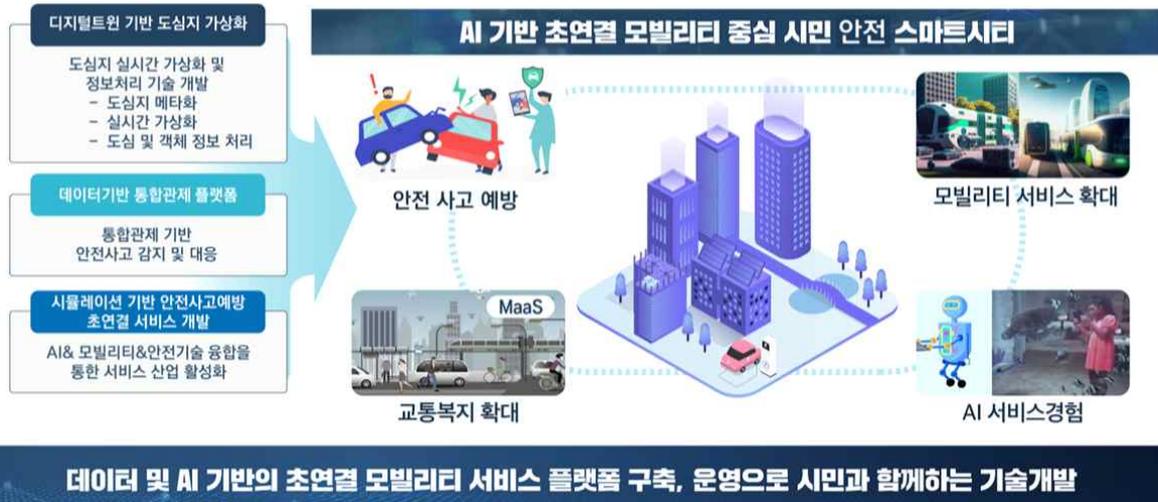
□ 시물레이션 기반 안전사고예방 초연결 서비스 개발

- 전문가 자문위원회 논의 결과 : 도심지 3D 실시간 시물레이션, 행동 의미 분석 및 예측, 자율주행 및 안전사고 시나리오, 인파관리 및 대책수립, 시구조물의 안전 상태 모니터링 및 예측 기술이 핵심 요소 기술로 도출

핵심기술 3 시물레이션 기반 안전사고 예방 초연결 서비스 개발					
도시 환경 시물레이션	교통 관리 시스템	에너지 관리 시스템	스마트 헬스케어 솔루션	인파관리 및 대책수립	규제 준수 도구
지역 사회 참여 도구	지속 가능성 지표	클라우드소싱 플랫폼	사이버-물리 시스템	스마트 계약을 위한 블록체인	감시를 위한 머신 비전
도심지 3D 실시간 시물레이션	원격 감지 기술	다중 에이전트 시스템	프라이버시 보존서	스마트 그리드	도시구조물의 안전 상태 모니터링 및 예측 기술
환경 모니터링을 위한 IoT	행동 의미 분석 및 예측	교육을 위한 혼합 현실	대중교통 최적화	스마트 조명	위치기반 서비스를 위한 지오펠링
지역 사회 구축을 위한 소셜 네트워크 분석	검사 및 모니터링을 위한 드론 기술	자율주행 및 안전사고 시나리오	시민 기술 플랫폼	공공 서비스를 위한 감정 인식	자율 주행 모빌리티



안전사고 예방 서비스 개발 + 활용을 통한 안전하고 행복한 스마트 시티 구축



□ 디지털트윈 기반 도심지 가상화

- 도심지 실시간 가상화 및 정보 처리 기술 개발
 - 차세대 융합센서 기반 도심지 메타화
 - 사람/모빌리티/도심(도로, 교통 등) 실시간 가상화
 - 사람/모빌리티/도심 정보 처리(객체 식별, 행동 인식, 객체 추적)

□ 데이터기반 통합관제 플랫폼

- 통합관제 기반 안전사고 감지 및 대응 개발
 - (인프라 구축) 통합관제 플랫폼 인프라 구축
 - (실시간 모니터링) 도심지 전반의 실시간 모니터링 및 안전사고 감지
 - (사고 발생시 대응) 안전사고 발생 시 관계기관 알람 등 조치

□ 시물레이션 기반 안전사고예방 초연결 서비스 개발

- 가상 시물레이션 기반 안전사고예방 서비스 개발
 - 안전사고 시나리오 발굴 및 학습을 통한 시물레이션 모델 개발
 - 모빌리티, 보행자의 행동 의미 분석 및 행동 예측 기술 개발
 - 건물붕괴, 낙하물에 의한 사고 예방 및 인파관리 대책 수립 서비스 개발

3) 연구개발 대상의 국내외 현황 및 사례

(1) MaaS 기술개발 현황

- 전 세계적인 급격한 도시화*로 인구와 자원소비가 대도시권에 집중되면서 교통체증, 기후변화 등 각종 사회적 문제가 심각하게 대두

* 우리나라는 도시권역이 모두 22곳으로 국토 면적과 인구가 비슷한 영국(96곳), 이탈리아(84곳), 스페인(81곳) 등 유럽보다 대도시권의 도시화가 훨씬 심각(OECD, 2021)

- 이러한 사회적 문제 해결을 위해 세계 여러 도시를 중심으로 모빌리티* 혁신의 중요성을 인식하고 이를 혁신화** 하려는 움직임이 나타남

* 모빌리티(Mobility) : 일반적으로 이동의 용이성, 즉 이동성 그 자체를 의미하며 첨단기술 결합 및 이동 수단간 연계성 강화 등을 통한 이동성 증진을 통칭

* * 모빌리티 혁신화 기술

- 그 중 연결성과 서비스를 강화한 MaaS*는 모빌리티 혁신화의 핵심솔루션으로 제한된 도로 공간을 효율적으로 활용하여 가용 용량 확대

* MaaS(Mobility as a Service)는 다양한 교통수단을 1)하나의 플랫폼에 연계함으로써 모든 교통수단에 대한 2)최적경로 안내, 3)예약·결제, 4)통합 정산까지 한 번에 제공

- 사용자의 이동편의성을 높여 대중교통 이용을 활성화하고 탄소절감과 나아가 국민의 삶의 주거지와 일터를 결정하는 등 파급력이 큰 영역

- 주요 선진국들은 MaaS 이용 활성화 및 모빌리티 서비스 혁신을 위해 데이터의 통합 체계를 구축하여 과감한 데이터 개방을 추진

- 이에, 정부는 「모빌리티 혁신 로드맵」을 발표('22.9.19)하면서 다양한 모빌리티 데이터 통합 관리 체계 구축을 통해 이동서비스 혁신 강조

- 글로벌 추세에 맞춰 다양한 모빌리티 데이터를 통합하고 개방하기 위한 오픈마스(Open MaaS) 체계를 도입하여 K-MaaS 추진 필요

- (단계별 분류) 서비스 연결·통합 정도에 따라 5단계로 구분되고 국내 서비스 수준은 낮은 단계이나 시장규모는 빠른 성장 전망*

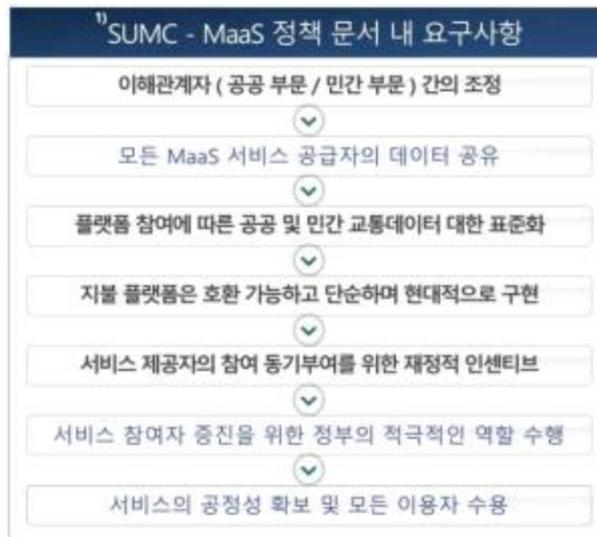
* 글로벌 시장은 '30년 1.6조 달러 규모로 연평균 25% 성장 전망(PWC, '17년)

[표] EU MaaS Alliance가 제시한 MaaS 등급 분류 기준(2017)

단계	분류명	개요	예시
4	정책의 통합	- 서비스 개발을 넘어 이용자들의 편의를 도모하고 지속가능성을 위해 인프라 및 정책 등 제시	(현재 없음)
3	서비스 제공의 통합	- 각기 다른 교통수단을 하나의 수단처럼 결합하여 이용자에게 구독형 등 통합 판매 서비스 가능	스웨덴 Ubigo 핀란드 Whim
2	예약결제의 통합	- 통합된 길안내를 기반으로 하나의 플랫폼에서 여러 교통수단을 검색하고, 예약·결제까지 서비스	獨Moovel Go평창, 카카오
1	정보의 통합	- 교통수단에 대한 정보들(이동경로, 요금 등)을 통합하여 이용자에게 한 번에 제공	구글맵, 네이버
0	통합이 없는 상태	- 기존 교통시스템으로 각 교통수단이 개별 서비스	코레일톡(KTX) 따릉이(자전거)

○ 해외사례

- (미국) 북미 정부기관*이 연합하여 Shared-Use Mobility Center(SUMC)는 MaaS 정책을 발표(2020)하고 공공주도의 강력한 민·관협력 가이드 마련
 - * CARB, FHWA, FTA, NYSEDA, TRB 등 5개 정부기관
- 공공과 민간이 역할을 나눠 공통된 4단계 수준 목표 설정
- 유럽의 성공사례를 분석하여 새로운 서비스 발굴, 정책 추진
- 펜실베이니아주 PGH move, 플로리다주 Tampa 등에서 관민 협력의 MaaS가 활성화



[그림] MaaS 정책 문서 내 요구사항

- (EU) MaaS Alliance는 전 세계 MaaS 개발·확산과 데이터 통합·공유 체계 구축·발전을 위해 공공·민간 파트너십을 주도*
 - * 2020년 기준, 전 세계 100여개 단체 또는 기업들이 회원 및 파트너로 등록
- 또한, 유럽위원회는 3개 도시(독일, 영국, 헝가리)에 MaaS4EU 프로젝트(2020)

실증을 통해 4개 부분*의 세부 가이드라인 마련 추진

* Business(사업자), End Users/Customers(이용자), Technology&Data(기술), Policies(정책) 등에 대한 영향력 분석



[그림] EU MaaS 위원회 구성 및 비전

- '16년 세계 최초로 3단계 서비스를 제공한 MaaS Global사 whim앱은 핀란드 교통부 도움으로 다양한 데이터를 통합하고 구독서비스*까지 제공
 - * 교통수단별 이용 수단에 따라 라이트, 미디엄, 프리미엄 월정액 요금제(잔여금 이월 가능)
- Whim 이용으로 핀란드 헬싱키는 대중교통수단 분담률이 48 → 73%로 증가했고, 현재 영국, 싱가포르 등 해외로 솔루션 수출
- 해외는 MaaS 도입과 활성화를 위해 범정부 중심으로 가이드를 마련 중이며, 서비스는 특정 지역에 제한된 시범사업 단계

○ 국내사례

- (민간) 국내는 민간 중심으로 서비스 활성화가 진행 중이며, 대기업부터 스타트업까지 다양하게 참여 중이나, 통합의 수준은 낮음*
 - * 대기업의 경우 KTX, 고속·시외를 포함하나, 작은 기업은 시내교통 수준임
- 반면, IT 기업의 기술은 세계적인 수준으로 안정적이고 항구적인 데이터 제공 체계가 마련된다면 본질적인 서비스 혁신에 주도 가능
- (공공) '18년 평창올림픽조직위에서 국내 유일로 16개 교통수단을 연계해 2단계 수준의 MassS를 개발*하고 올림픽 기간(3개월) 안정적 구현
 - 당시 올림픽 성공개최라는 특수한 상황을 감안하여 운송사업자들의 조력을 이끌었고, 올림픽 이후 데이터 제공이 중단된 상태
 - * Go평창은 96개국의 외국인과 전국민이 이용 가능한 전국 단위 MaaS 운영(4개 언어)
- 현재는 운송사업자들의 경우 자기 수단*을 중심으로 MaaS를 구현하기 위해 다양한 수단을 앞, 뒤에 붙여 서비스하는 형식을 제시

- * 차세대 SR형 MaaS 플랫폼 사업(SRT), 철도 중심의 모빌리티 본격화(코레일) 등
- 교통수단 간 데이터 연계는 사업자 간의 협약을 통해 진행되고 있으며 기관별로 협약조건에 따라 데이터 제공 범위와 체계가 다름
- (지자체) 세종, 대전, 대구, 부천 등 다양한 지자체에서 국가지원 사업*(스마트시티 등) 형태로 지역 단위 MaaS를 개발·실증 중이나, 지자체별 정해진 표준체계 없이 개별 협약을 통해 교통수단을 연계해 개발함에 따라 어렵고 복잡한 과정과 과도한 비용 및 시간이 발생
- * 제주(국가R&D, 2018), 인천(스마트챌린지 국가지원사업), 대구(R&D 진행 중), 대전(대전형 MaaS를 위한 연구용역 진행 중), 세종(국가시범도시 내 MaaS 구축 중)
- 우리나라는 해외에 비해 MaaS 도입 및 활성화에 있어 상대적으로 폐쇄적인 데이터 개방 구조로 모빌리티 서비스 혁신에 근본적 한계 내재
 - ① 교통서비스 정보를 얻기 위해 운송사업자와 개별 제휴* 필요 → 플랫폼 기업의 진입이 제약되고 데이터 의존도가 높은 “폐쇄적 구조”
 - * 운송사업자가 제휴 거절 시 데이터 연계는 불가하고 제공 기준 및 체계 부재
 - ② 제휴 시 제한적인 정보공유로 연계에 의미만 부여 → 고객 “이용률 저조”
 - * 특정 기업(K)에 한해 교통사업자의 데이터를 일부 연계(회원 예매, 마일리지 불가)
 - ③ 운송사업자도 자기고객 대상으로만 예약 결제 제공 → “플랫폼 성장 제한”
 - ④ 고객은 이용 교통 수단 앱 사용 → “시간 비용 크고 이용 불편”

(2) 스마트시티 기술개발 현황

가. 국외 현황

□ 미국

- 미국의 스마트시티 구축을 위한 움직임은 미국혁신전략(Strategy for American Innovation)을 시작으로 2015년 9월 교통혼잡 해소, 범죄예방, 재난 및 기후변화 대응, 경제성장 촉진, 다양한 공공서비스 등의 도시 문제 해결 방안으로 탄생한 스마트시티 이니셔티브(Smart City Initiative)가 발표되면서 본격화함
- 대표적인 프로그램으로는 글로벌 시티 팀 챌린지(Global City Teams Challenge)와 스마트시티 챌린지(Smart City Challenge)가 있음
- 미국 상무부 산하 국립표준기술원이 주관하는 글로벌 시티 팀 챌린지는 지속 가능한 도시 문제 솔루션을 제시하고 참여한 도시들로부터 실증한 후, 전 세계의 비슷한 문제를 겪고 있는 도시들로 확산하는 것이 목표
- 특히, 출퇴근 시간 15% 단축, 대기오염 20% 감축 등의 성과 측정 방식을 목표로 설정, 문제 해결을 위한 민·관 협력 및 사업화 꾀함

- 민간 기업들은 도시 문제 솔루션을 개발하고, 도시들은 이를 실증할 수 있는 공간 및 제도적 여건을 제공
- 연방정부나 주정부가 주도하기보다는 민간기업이 제안하고 컨설팅을 수행하는 방식으로 진행
- 교통부 주도로 진행되는 스마트시티 챌린지는 교통 문제를 해결하고 안전한 통행 등 혁신적인 도시 교통망을 구축하기 위한 프로젝트로 시작
- 2016년 2월 미국 내 총 78개의 도시들이 참여했고, 사회적 약자를 배려하기 위한 교통 시스템 개선과 같은 사회 문제 해결 방안을 함께 제시한 콜럼버스(Columbus)市가 최종 선정
- 교통부로부터 지원받은 5천만 달러와 민간 기업들이 공동으로 투자한 1억 4천만 달러를 가지고 콜럼버스市는 커넥티드 교통네트워크 구축 및 공유 데이터 통합활용, 대중교통 이용자 서비스 개선, 전기차 인프라 구축 등 다양한 사업을 진행
- 이 밖에도 500여 개가 넘는 센서를 설치하여 도시 환경을 모니터링하는 시카고의 '만물 인터넷 프로젝트(Array of Things: AoT)', 에너지 자립 및 온실가스 배출량 감소를 목표로 하는 스마트시티 샌디에이고 이니셔티브, 도시에 무료 WiFi망을 설치하는 링크 NYC 프로젝트 등을 수행
- 특히 뉴욕의 경우, NYC 오픈 데이터 포털을 기반으로 민원서비스와 관련된 NYC311 데이터를 구축해 이를 연구기관 및 민간기업들과 공유하여 뉴욕 시민들을 위한 도시 문제 솔루션들이 개발되도록 지원
- 로스앤젤레스의 경우, Itron Ideas Lab 팀의 디지털트윈 기술과 마이크로소프트의 홀로렌즈 및 Azure Digital Twins 서비스를 활용하여 로스앤젤레스의 다운타운 지역의 건물별 건축재료, 기반시설, 지역 내 설치된 다양한 센서들 사이의 관계를 혼합현실 방식을 도입하여 가상으로 표현하였음
- 이를 통해 계획입안자, 관리자들은 시뮬레이션된 가상의 환경에서 스마트 센서 설치, 지붕 재료 변경, 교통 패턴 변경 등을 수행하며 시민, 모빌리티, 학교 및 건물들에 미치는 영향 등을 파악할 수 있었음

□ 캐나다

- 토론토는 워터프론트 지역의 활성화를 위해 2017년 3월 전 세계 기업들을 대상으로 공모사업을 진행함
- IT 기업인 구글 자매회사인 사이드워크 랩스(Sidewalk Labs)와 파트너 계약을 맺으며 프로젝트를 진행하기 시작

분야	내용
공공 공간	모든 연령 및 다양한 직업군의 사람들을 끌어들이기 위해 계획된 공원, 광장, 오픈스페이스로 구성되며, 이 접근 방식은 혼합 용도의 수용이 가능한 유동성 있는 저층 공간인 스토아(stoa) 공간을 포함하며, 이는 보도와 광장을 이어주는 매개체로 적용되어 활기찬 가로경관을 형성
모빌리티	모든 연령 및 다양한 직업군의 사람들을 끌어들이기 위해 계획된 공원, 광장, 오픈스페이스로 구성되며, 이 접근 방식은 혼합 용도의 수용이 가능한 유동성 있는 저층 공간인 스토아(stoa) 공간을 포함하며, 이는 보도와 광장을 이어주는 매개체로 적용되어 활기찬 가로경관을 형성
주택	시장 가격 이하로 조정하며 다양한 계층을 위한 주거 프로그램을 지향함. 중산층 가구에 대한 주택 소유 기회 확대를 목표로 함
건물	모든 건물은 모듈식 공정을 통해 본 지역의 지속가능한 자재인 목재로 건설되도록 계획하며 이는 온타리오 기반 사업 촉진에 기여할 것임. 또한, 주거용과 비주거용의 용도 혼합 및 변화에 대한 대응을 유연하게 대처할 수 있는 로프트(Loft) 공간이 포함
지속 가능성	지속 가능한 건축 자재 사용 및 설계, 전기 전력 그리드, 스마트 폐기물 처리 시스템, 저영향관리 등이 포함
사회 인프라	어린이집, 초등학교, 보건 및 기타 진료 서비스를 포함하고 있는 주민 커뮤니티센터 등 복합 용도 시설
디지털 혁신	실내외 유무선 네트워크 제공, 도시데이터 구축 및 공유, 개인정보보호와 같은 가이드라인 제시

- 프로젝트 명은 '사이드워크 토론토'로 2년 정도의 여론 수렴 및 연구 끝에 워터프론트 토론토의 다양한 도시 문제 해결 방안을 담은 마스터 플랜이 2019년 6월 완성됨
- 키사이드(Quayside) 지역을 시작으로 프로젝트가 진행될 예정으로, 구체적으로 다루는 대상은 공공 공간, 모빌리티, 주택, 건물, 지속 가능성, 사회 인프라, 디지털 혁신 등
- 사이드워크 토론토는 더 나은 대중교통, 보행자 우선도로 등 편리한 모빌리티를 제공하고, 스마트 폐기물 처리, 스마트 그리드 등의 지속 가능한 도시 환경 제공, 안정적인 주택 시장 조성, 다용도 도시 공간 등의 쾌적한 도시 환경 제공을 지향

- 그러나, 캐나다 정부는 추가적인 평가와 협의를 거쳐 2020년 3월 최종적인 사업 승인 여부를 결정할 계획이었지만, 2020년 5월 사이드워크 랩스가 포기를 선언함
- 토론토시는 사이드워크 랩스가 사업에서 철수하더라도 새 파트너사를 구해 스마트시티 사업을 지속할 계획이라고 밝힘

□ 중국

- ‘제12차 경제개발 5개년 계획(2011~2015)’에서 지방 정부를 중심으로 스마트시티 정책을 시작한 중국은 ‘제13차 경제개발 5개년 계획(2016~2020)’부터는 중앙 정부 주도로 스마트시티를 확산하고 있음
- 중국의 스마트시티 핵심정책은 급속한 도시화로 발생한 도시 문제를 해결하는 것으로, 2020년까지 중국 전역에 500개의 스마트시티 건설을 목표로 하는 지혜성시(智慧城市)를 이미 발표한 상태
- 지방정부 재정이 취약한 중국은 중앙 정부의 예산이 스마트시티 정책 추진에서 매우 중요하며, 이에 사업 추진은 주택도시농촌건설부가 스마트시티 사업 대상 도시를 선정
- 선정된 도시에 3~5년간 중앙 정부 예산으로 사업들을 추진한 후 심사 및 등급 평가를 통해 1~3성의 스마트시티를 분류하는 방식으로 성과를 측정
- 이러한 중국 정부의 스마트시티 추진은 대규모 인프라 건설 산업에서 ICT를 기반으로 산업구조를 재편해 고도화하기 위한 것

업체명	내용
화웨이	40개국 100개 도시에 스마트시티 솔루션 공급 중이며, 2017년 내 20개국에 NB(협대역) IoT N/W(수도 및 가스 검침 등) 보급을 목표
ZTE	차이나 모바일과 150개 이상의 도시에서 전자 행정 서비스 및 가로등, 주차, 원격 검침 등 공공 서비스용 통신 N/W, 클라우드 컴퓨팅, IoT 관련 솔루션 구축
알리바바	항저우, 하이난, 홍콩, 마카오 등에서 교통, 관광, 금융 관련 도시 공공 서비스에 클라우드/AI 서비스 제공, 엔트파이낸셜은 352개 도시의 공공 서비스에 알리페이 플랫폼 구축
바이두	산시성, 우시, 닝보 등에서 도시 관리(교통, 교육, 감시, 산업, 헬스케어 등)를 위한 클라우드·빅데이터 분석 기술 제공, 산시성 정부와 물류·제조업 효율화를 위한 AI 시스템 공동 개발

텐센트	모바일 메신저인 위챗을 기반으로 상하이, 정저우, 허난성, 충칭 등에서 교통, 환경 등 도시 정보공유, 민원 행정처리, 공공 서비스 지불 관련 플랫폼 제공, 충칭에서 위챗페이를 활용한 실물화폐 없는(cashless) 도시 시스템 구축 제휴
-----	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

[중국 스마트시티 시장에 진출한 중국 주요 IT기업]

- 중국의 스마트시티 건설은 베이징 및 상하이와 같은 대도시를 중심으로 건설하는 경우와 위성도시의 형태로 신도시를 건설하는 방향으로 진행되고 있음
- 중국의 스마트시티 사업에는 화웨이, ZTE, 알리바바, 바이두, 텐센트 등 중국의 글로벌 기업들이 관심을 갖고 투자
- 통신장비제조업체 화웨이는 사물인터넷 및 스마트 검침 솔루션 등을 공급하고 있으며 알리바바는 항저우를 대상으로 인공지능 기술을 활용한 도시 운영 사업인 시티브레인 프로젝트를 진행
- 항저우의 경우, 시티브레인 프로젝트를 통하여 교통 정체를 약 15% 개선하였음

□ 인도

- 인도는 2015년 6월 100개의 스마트시티를 구축하겠다는 스마트시티 건설 프로젝트를 발표하면서 2015년부터 2조 500억 루피(약 33조 8,045억원) 규모의 스마트 시티 사업을 추진함
- 2050년이 되면 전체 인구의 50% 이상인 8억명이 도시에 거주할 것으로 예상되는 인도는 폭발적으로 도시 인구가 증가하는 대표적인 국가
- 이러한 인구 급증으로 나타난 문제들을 인프라 건설만으로 해결하기에는 한계가 있다는 판단 아래 한정된 자원을 가지고 도시 문제를 해결하기 위한 스마트시티 미션을 추진
- 이러한 전략은 기본 인프라 구축을 통한 건설 산업 발전과 일자리 창출, 스마트시티 전략을 통한 ICT의 발전 등 스마트시티를 통한 산업의 활성화라는 목표들이 복합적으로 반영된 결과
- 2015년 시티 챌린지 컴퍼티션(City Challenge Competition)을 시행한 인도 도시 개발부는 최종적으로 98개 도시를 선정해 스마트시티 사업을 추진 중
- 인도의 스마트시티 사업 투입 비용은 중앙정부, 지방정부, 특수목적회사(SPV: Special Purpose Vehicle)가 분담하는 형식으로 투자
- * 특수목적회사는 스마트시티 추진에서 가장 중요한 역할을 담당하며 스마트시티 개발계획, 관리 감독, 자금조달 등을 수행하며, 정부에서 임명하는 CEO 체제로 운영하는 것이 원칙

- 특수목적회사는 중앙정부와 지방정부가 50%의 기금을 투자하며, 민간이 투자하는 경우 지분의 50%를 넘지 못하도록 하여 공공성을 담보
- 특히, 주의 수도인 아마라비티 개발에 앞서 디지털트윈으로 구현함으로써 낙후된 도시를 친환경적인 최첨단 도시로 변모시키고자 함
 - Cityzenith사의 Smart World Pro 소프트웨어를 이용해 3차원 도시 프로토타입을 구축하였으며, 도시건설 결과를 최적화하기 위해 여러 가지 시나리오가 미리 수행 되도록 하였음
 - 포털 서비스를 제공하여 정부의 정보, 공지, 각종 양식, 활용 등에 대한 정보를 제공하여 시민과 민간의 참여를 유도하고 관계를 개선하는 노력을 보였음

□ 싱가포르

- 2014년 리셴룽 총리가 국가 핵심 사업으로 스마트네이션(Smart Nation) 사업을 선정하고 스마트네이션 오피스를 설치하면서 다양한 정책과 함께 ‘버추얼 싱가포르’ 프로젝트 본격적으로 추진함
 - 도시의 모든 구조물과 대응되는 디지털트윈을 구현하고, 전기 및 교통 등 인프라와 기상정보, 인구통계, 시설물 및 건물 내부까지의 데이터를 수치화하여 시뮬레이션을 수행할 수 있도록 하여 도시계획, 교통, 환경 등 다양한 분야의 테스트베드로 활용할 수 있도록 하였음
 - 스마트네이션 오피스는 총리실 산하로 각 부처들을 관리함으로써 강력한 정부 부처 거버넌스 체계를 확립
 - 더불어 싱가포르 국립대 및 싱가포르 디자인 기술대를 비롯한 대학 연구 기관들, 미국 MIT와 같은 세계 최고 대학들과 연구 협력관계를 구축
 - 여기에 국영 통신 기업 싱텔과 IBM 및 마이크로소프트, 프랑스 다쏘 시스템 등의 글로벌 기업들과도 협력
- 이러한 민·관 거버넌스를 바탕으로 실행 가능하고 시민들의 체감도가 높은 솔루션을 우선 개발·구현하는 것을 목표로 주거, 건강, 교통 등의 다양한 도시 문제를 해결하고자 함
 - 스마트네이션 프로그램의 핵심 사업들로는 국가 디지털 ID, 전자결재, 스마트네이션 센서 플랫폼, 모빌리티, 생애 맞춤형 정부 서비스, 핵심 정부 운영 및 환경 조성 등이 핵심

□ 일본

- 경제산업성의 ‘일본 신성장전략(2010~2020)’ 및 내각관방의 ‘미래투자전략 2017’에 스마트시티 전략을 포함하고 있는 일본은 에너지, 환경, 방재를 중점적으로 추진하고 있음
 - 스마트 그리드 구축 및 활용을 통한 스마트 커뮤니티 구축을 중점적으로 진행
 - 특히 차세대 에너지 사회시스템 실증사업을 추진하고 있으며, 자국 내 실증도시 확산과 더불어 해외 스마트커뮤니티의 실증사업도 함께 실시
- 스마트시티와 관련된 산업 진흥과 국가 주도의 규제 완화 추진을 위하여 국가전략 특구(광역특구, 혁신적 사업제휴 특구, 지방창생 특구로 분류)를 지정함
 - 특히 2017년 ‘국가전략특구법’을 개정해 각종 규제로 실증이 어려운 기술들에 대해선 한시적으로 법·제도를 완화하는 규제샌드박스 제도를 도입해 자율주행차와 드론 분야에 우선 적용
- 일본의 대표적인 스마트시티 사례로는 후지사와 SST(Sustainable Smart Town)와 가시와노하 스마트시티가 있음
 - 먼저 마츠시타 전기의 공장 부지를 친환경에너지 스마트타운으로 구축한 후지사와 SST는 협의회를 중심으로 타운을 지속적으로 개선하고 있으며, 타운 중심에 커뮤니티 센터를 운영해 주민들이 참여할 수 있는 다양한 프로그램도 제공
 - 특히 친환경에너지타운 컨셉과 관련하여 태양광과 같은 신재생 에너지에 의한 전력 생산과 타운 내 전기 에너지 소비를 지역 에너지 관리 시스템으로 관리
 - 골프장 부지를 개발한 가시와노하 스마트시티는 츠쿠바 특급 전철 노선을 유치하면서 역 중심의 스마트 컴팩트 시티 컨셉으로 개발
 - 가시와노하는 소사이어티 5.0(Society 5.0) 구현을 위한 데이터 플랫폼 구축을 중심으로 스마트시티 솔루션 사업들을 추진

□ 스페인

- 스페인의 스마트시티 정책은 ‘스마트도시 국가계획(2015~2017)’과 ‘스마트국토 국가 계획’(2018~2020)으로 나누어 볼 수 있음
 - 2015년 수립된 스마트도시 국가계획은 표준화, 산업지원, 거버넌스의 3요소를 핵심 전략으로 제시
 - 특히 공공 IT 정책과 ICT 산업 육성을 강조하며 스마트시티 운영시스템 개발, 표준화, 관련 제도 개선 등이 주 내용
 - 2017년 수립된 스마트국토 국가 계획에는 지역 범위와 의사결정 체계가 확대됐으

며 인프라와 5G망 구축, 스마트농촌, 스마트 관광, 표준화, 거버넌스, 개인정보보호 등의 다양한 방안들이 제시

- 스페인 정부는 스마트시티 모델의 해외 수출을 촉진하고, 공공과 민간이 협력하여 스마트시티 표준이 되기 위해 노력하고 있음
 - 바르셀로나의 경우 200개가 넘는 프로젝트들이 진행 중으로, 교통 흐름 개선을 위해 도로에 설치된 센서를 통해 교통량을 모니터링하는 것은 물론이고 스마트 주차, 스마트 가로등, 소음 모니터링, 탄소 배출 감소 등과 관련된 다양한 프로젝트들이 진행
 - 특히 도시 재생 프로젝트인 「22@Barcelona」를 ICT 기업 집적 클러스터로 조성하고 글로벌 기업들이 참여하여 스마트시티 솔루션을 실증
- 매년 열리고 있는 바르셀로나 스마트시티 엑스포 월드 콩그레스 행사를 통해 세계 각국의 도시와 대학들은 스마트시티 솔루션을 소개하는 세미나를 개최하고, 기업들은 전시에 참여함으로써 도시 문제 솔루션들을 공유

□ 영국

- 런던, 맨체스터, 버밍엄 등 영국의 주요 도시들에 대한 가상의 도시모델, 즉 디지털트윈을 구현하여 도시를 효율적으로 운영하고, 다양한 데이터를 기반으로 시민들에게 유용한 서비스를 제공하기 위한 프로젝트인 VU.CITY를 진행
 - 도시들을 3차원 모델로 구축하고 교통, 날씨, 에너지, 환경정보 등 실시간 데이터를 연동하여 시각화하고 도시를 효율적으로 운영할 수 있도록 활용
- 뉴캐슬의 경우, 뉴캐슬대학과 Northumbrian Water사는 도시 내 사고와 재난에 보다 잘 대응하기 위해 디지털트윈 구현을 시도하였음
 - 구현된 디지털트윈 가상 모델은 관파열, 폭우, 홍수 등 사고와 재난에 대해 컴퓨터 시뮬레이션을 수행하여 시민들과 사회에 어떠한 영향을 끼치는 지 24시간 중 언제나 몇 분 안에 파악할 수 있도록 하여 사고와 재난 안전에 철저한 대비를 가능케 함
- 영국의 수도 런던은 인구증가와 같은 도시 문제 해결을 위해 2013년부터 ‘스마트 런던 플랜(Smart London Plan)’을 구축해 실행하고 있음
 - 스마트 런던 플랜은 신기술을 통한 대기오염, 기후변화, 주거, 교통 등 다양한 도시 문제들을 해결하는 것이 목표
 - 최근에는 ‘스마터 런던 투게더(Smarter London Together)’ 계획을 발표하여 도시 데이터와 ICT를 중심으로 도시 문제를 해결하는 스마트시티 구축을 추진

- 스마트 런던 투게더는 사용자 중심의 서비스 디자인, 도시 데이터의 활용, 스마트한 거리 조성, 디지털 리더십과 기술 향상, 도시 전반의 협력으로 구성
- 런던의 인구과밀 문제를 해소하기 위해 조성된 도시인 밀턴킨즈는 데이터 허브를 구축하고 데이터 기반 스마트시티를 구현함
 - 밀턴킨즈의 데이터 기반 스마트도시 프로젝트는 MK:SMART라는 브랜드로 추진하였으며, 교통, 에너지, 수자원과 같은 도시 데이터를 구축 및 분석
 - 도시 데이터를 연구기관 및 기업들과 공유함으로써 데이터 경제를 추구하는 MKDatahub도 함께 진행

□ 핀란드 헬싱키 ‘스마트 칼라사타마 프로젝트’

- 추진 배경
 - 꾸준히 증가하는 인구로 인한 도시문제를 해결하기 위해 칼라사타마 지구를 대상으로 IoT, 자율주행 전기차, 스마트 그리드 등 4차 산업혁명 기술을 최대한 활용하는 스마트시티 개발 계획 수립
- 도시개발의 완공시점인 2035년까지 헬싱키 시정부는 칼라사타마 스마트지구에 25,000명의 거주자와 10,000개의 일자리를 만드는 것을 목표로 하고 있음



[기존 칼라사타마 항구의 모습]



[2030년 완공 예정인 칼라사타마 조감도]

출처 : 과학기술정책연구원(2018)

- 추진 내용
 - (스마트 쓰레기통) RFID 태그를 활용한 도심 내 쓰레기통 관리 솔루션 제공
 - (Tuup) 시민들의 이동패턴을 반영한 공유자동차, 공유자전거 활성화 솔루션 제공
 - (Foller) IoT 기반으로 소비자에게 정보를 제공함으로써 음식 낭비를 줄이도록 유도
 - (Robobus) 자율무인버스로 프랑스회사의 기술을 헬싱키에 적용하기 위해 헬싱키 대학과 민간기업이 Horizon 2020이라 불리는 EU펀드를 활용하여 시험 운영



[스마트 쓰레기통]



[Tuup]



[Foller]



[Robobus]

출처 : 과학기술정책연구원(2018)

○ 추진 결과

- 공유 전기동차, 스마트 미터링, 스마트 폐기물 서비스, 건강·웰빙센터, 미래 학교 등 16개 칼라사타마 프로젝트 포트폴리오 설계 및 운영을 통한 도시문제 해결

□ 덴마크 코펜하겐 ‘스트리트 랩’

○ 추진 배경

- 시민들의 삶의 질을 높이고 생활 속에서 피부로 느낄 수 있도록 도시 문제 해결

○ 추진 내용

- 사물인터넷(IoT), 스마트 조명, 대기오염 측정 등 코펜하겐이 추진하고 있거나 향후 개발할 스마트시티 기술을 실생활 속에서 시험하고, 각종 데이터를 수집해 활용
 - 거리의 쓰레기통에 센서를 부착해 쓰레기 수거 방식을 최적화
 - 주차장에 센서를 설치하여 운전자가 앱을 통해 간편하게 빈 공간으로 주차할 수 있도록 지원
 - 보도블록 아래 센서를 설치하여 유동인구를 파악해 지하철역 구조 결정과 자전거 도로의 규모 선정 등에 활용



[그림] 코펜하겐 스트리트 랩

출처 : <https://bit.ly/2Zlv96t>

○ 추진 결과

- 사물인터넷 센서를 통해 수집된 데이터로 솔루션을 개발하여 시민들의 삶의 질 개선

□ 핀란드 헬싱키 ‘지역정보공유(Helsinki Region Infoshare)’

○ 추진 배경

- 오픈데이터를 통한 개방 혁신을 추구하는 헬싱키의 대표적인 모델로서 데이터 생산·접근·공유·활용의 필수 영역을 개발하는 것이 목표임
- HRI는 도시 관련 공공데이터를 시민들에게 공유하는 서비스로 지역정보를 빠르고 쉽게 알 수 있음
 - 헬싱키·에스푸·반타·카누나이아넨 4개 시에서 공공데이터를 공유하는 웹서비스로 지역정보를 신속하고 쉽게 접근할 수 있어 시민 삶의 질 향상에 기여
- 이 외에 정부, 기업, 대학 등 이해당사자에게 정보 공개로 투명성을 제고함

○ 추진 내용

- HRI 서비스는 이사회와 운영 그룹에 의해 관리·감독·실행함
 - 이사회는 헬싱키 대도시의 시장들로 구성되며, 운영 그룹은 금융가, 집행자, 헬싱키시 공무원, FVH가 포함
 - 6개 도시전략 6AIKA 프로그램기간 동안에는 데이터 코디네이터가 운영그룹에 합류
 - 데이터 소유자 및 배포자가 될 수 있는 재무부, 통계청, 지역 환경 서비스 기관, 지역 교통 기관과 광역 차원에서 협력하여 운영
 - FVH가 2010년부터 2013년까지 공동 운영하였고, 2014년 이후에는 헬싱키시에 통합되어 운영
- 블로그, 뉴스기사 등을 포함하는 워드프레스와 데이터 카탈로그를 혼합한 방식으로 운영
 - 클라우드 기반의 모든 서비스는 아마존 웹서비스를 통해 제공
- 2011년 시작된 이래로 1천개 이상의 공공 데이터와 지리·재정·교통 등의 데이터에 접근하여 어플리케이션을 개발함
 - HRI를 활용한 사례는 ‘HRI 어플리케이션 갤러리’에서 확인할 수 있으며, 다양한 모바일어플리케이션이 개발
 - 성공적인 공공데이터 개방의 대표사례는 ‘블라인드스퀘어’로 시각장애인을 위한

길 안내어플리케이션

- 정보 제공자와 사용자 간의 네트워크 제공함
 - 우선, 정보소유자가 HRI에 정보를 제공하고 각 기관으로부터 모인 정보는 경제적 부담 없이 사용자가 원하는 방식으로 사용
 - 해당 정보는 클라우드 형태로 모이고, 정보를 활용하여 다양한 실험이 가능
 - 클리어링하우스 기능을 통해 데이터 제공자가 데이터를 공개할 수 있도록 하고, 데이터 품질관리와 사용자 피드백 관리를 수행
- 추진 결과
 - 개인 및 공공 정보를 활용하여 적극적인 지역 및 사회문제 해결을 시도함
 - 개인 및 공공 정보의 보호 및 소유권 강조를 넘어 개방·공유·활용토록 함으로써 다양한 실험이 가능할 수 있도록 조성
 - 지자체, 대학, 시민 간의 긴밀한 연계·협력을 통해 정보를 활용한 문제 해결성 제고함
 - 정보와 관련된 새로운 접근 등 지자체의 적극적인 리더십 발휘와 함께 관련 주체들의 적극적인 지원이 큰 역할
 - 정보제공자와 사용자 간의 네트워크 구축, 데이터 품질관리, 사용자 피드백 관리 등을 통해 문제 해결을 위한 기반을 구축

□ 네덜란드 암스테르담 ‘지속가능한 이웃 프로젝트’

- 추진 배경
 - 시민들이 스마트 미터기 등의 센서를 통해 구체적인 에너지 소비량 정보를 확인함으로써 자발적으로 에너지 절약 행동을 하도록 유도하기 위해 실시
- 추진 내용
 - 쥘렌벨드 마을 거주자를 대상으로 스마트 미터기와 디스플레이를 설치 및 보급
 - 2009~2011년 동안 시민은 스마트 미터기와 디스플레이를 통해 구체적인 에너지 사용량 확인, 최종적으로 730개 가정에 총 1,460대의 스마트 미터기를 설치
- 추진 결과
 - 기업의 핵심 사업 역량을 키우기 위해 사용자 피드백이 가능한 테스트베드로서 활용해 기술의 보급·확장 계기 마련

- 계산 프로세스를 없애므로 소비자들에게 편리함과 효율성을 제공하고 매장 내 카메라와 센서를 통해 상세한 고객 구매 프로세스 데이터를 얻음

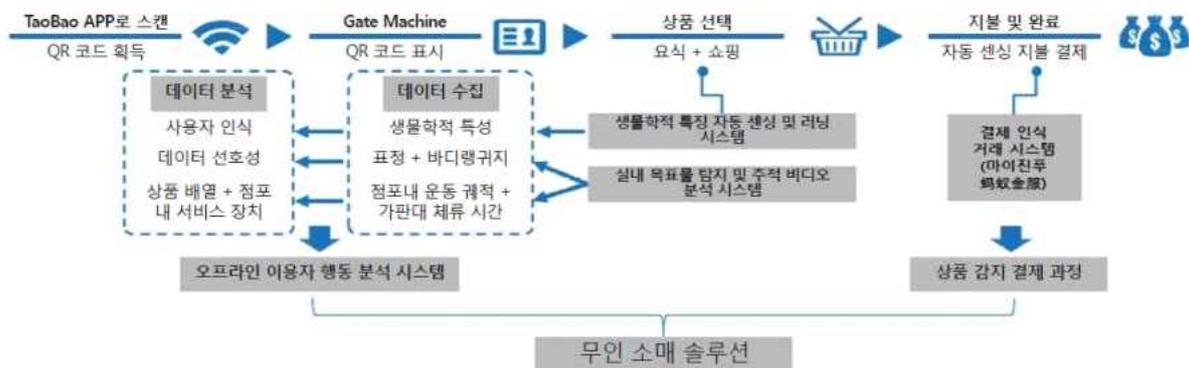


[그림] 아마존 고 이용과정

- (스탠다드마켓, Standard Market) 생체 데이터와 안면인식 기술 없이 실내카메라를 활용한 플랫폼으로 어플리케이션에 쇼핑이 종료되는 시점에 자동으로 개별 계산서가 청구됨
- 사생활 보호를 위해 클라우드에 고객 데이터를 익명으로 저장하며, 신규 업데이트와 매장 간 교차 분석을 위한 최소한의 정보만 활용

○ 무인매장 - 중국

- (타오카페) 마켓과 카페 기능을 제공하는 무인매장으로 결제도어를 통과하면 자동시각 및 안면 감지기로 얼굴 인식을 하여 자동 결제



[그림]타오카페 구매 프로세스

※ 자료 : 리테일테크 국내외 동향 및 시사점(정보통신산업진흥원, 2018)

- (빙고박스) : RFID를 활용한 자체 개발 솔루션으로 24시간 무인편의점 서비스 제공
 - QR코드를 스캔하여 입장하며, 제품을 RFID 리더기에 올려놓으면 모니터에 해당 정보와 가격이 자동으로 계산되며 고객이 직접 결제를 진행
 - 출입구에 설치된 RFID 식별 시스템으로 결제 데이터를 비교 대조하여 도난 방지
 - 인건비와 임대비용을 대폭 절감하여 제품 대부분이 기존 편의점 대비 2~30% 저렴
 - 통합시스템을 통해 관리되며 관리자 페이지와 앱을 통해 상품 판매 데이터, 재고 수량, 유저 데이터 분석이 가능

○ 배송서비스

- (아마존(Amazon)) 드론이 30분 이내에 고객에게 배달해주는 '프라임에어(Prime Air)' 특송 서비스 준비 중
 - 8개의 프로펠러와 카메라, 센서가 장애물을 감지하며 5파운드(약 2.3kg)이하의 소형 물품, 물류센터 반경 16km까지 비행



[그림] 아마존 드론 '옥토크터'

- (월마트(Walmart)) 블록체인 기술을 드론 배달 서비스에 적용하는 특허 출원
 - 드론과 전자기기들이 무선으로 직접 배송 정보를 주고받으며, 배송에 필요한 정보를 확인, 공유해 효율적으로 물건을 나르는 시스템 개발
 - 드론끼리 서로 신원을 확인하기 위해 RFID나 QR코드, 초음파 등을 이용
- (테스코(Tesco)) 반경 4.8km 이내의 매장이나 배송 허브에서 로봇으로 물품을 배송하는 '1시간 이내' 배송 서비스 계획
 - 정확한 루트와 장애물, 교통을 감지하고 보행자를 탐색할 수 있으며 최대 20cm

의 경사를 오를 수 있고 20cm 깊이까지 눈속에서도 운용 가능

- (오카토(Ocado)) 자율주행 배달트럭 '카고팟(CargoPod)'을 이용한 배송을 시범적으로 시도
 - 메인 시스템 셀레늄(Selenium)은 차량 내 장착된 카메라, 센서를 이용하여 GPS 없이 위치를 확인하고 도로를 주행
 - 각 차량은 고객 시간 선호도, 교통량 및 날씨와 같은 요인을 고려해 배달경로를 최적화함



[그림] 오카토 '카고팟'

- (허마셴성(盒马鲜生)) 물류창고를 겸하고 있는 오프라인 매장으로 3km 이내의 배송지에 30분 이내에 배송을 해주는 서비스 제공 중임
 - 장바구니 없이 스마트폰으로 가격표를 스캔하여 모바일 장바구니에 담으면 천장 컨베이어벨트에 걸린 장바구니에 담겨 물류센터로 이동되며 30분 이내에 고객의 집 앞까지 배달이 완료

나. 국내 정책

□ 부산 에코델타 스마트시티

○ 추진 배경

- 기후변화와 도시화로 도심 내 기반시설, 교통, 에너지, 사회 안전, 환경오염, 수자원 등 측면에서 심각한 문제에 직면
- 도시문제가 지속됨으로 인해 도시인구 감소, 부동산 등 경제 가치 하락, 일자리

감소 등 악순환이 반복되어 시민 삶의 질 저하로 연결

- 실제 우리 국민들의 행복 수준은 세계 중 하위권*으로, 특히 일자리, 복지, 환경·안전, 문화 여가 분야의 삶의 질 만족도**가 낮음

* UN 세계행복보고서('18) 57위(156개국 중), OECD 더 나은 삶의 지수('17) 29위(38개국 중)

** 삶의 질여론조사(문체부, '18) 8개분야 중 일자리, 복지, 환경·안전, 문화·여가가 평균점 이하



[그림] 부산시 스마트시티 추진현황

※ 자료 : 부산 에코델타 스마트시티 시행계획(2018)

○ 추진 내용

- 부산 에코델타 스마트시티는 디지털도시, 증강도시, 로봇도시의 3개 축을 중심으로 스마트시티 플랫폼을 개발
 - 디지털 도시는 데이터 수집-관리-활용이 자유로운 도시이며, 증강 도시는 디지털 트윈을 넘어 현실공간에 데이터가 실시간으로 융합되는 도시, 로봇도시는 로봇기술을 개발·활용하는데 최적화된 도시임
- 또한 부산 에코델타 스마트시티는 새로운 개념의 도시플랫폼을 활용하여 개인, 사

회, 공공, 도시 등 4대 분야에서 혁신적인 변화를 창출

4대 분야	지향점	특화과제	기본과제
개인	자유롭고 창의적인 스마트 시민	① 로봇 활용 생활혁신	⑥ 스마트 교육&리빙
사회	산업도시를 넘어선 상식적 혁신사회	② 배움-일-놀이(LWP) 융합사회	⑦ 스마트 헬스케어
공공	선제적으로 작동하는 지능형 공공서비스	③ 도시행정·도시관리 지능화	⑧ 스마트 교통 ⑨ 스마트 안전
도시	지속성장을 보장하는 천년도시	④ 스마트 워터 ⑤ 제로에너지 도시	⑩ 스마트 공원

10대 혁신		추진방향
①	로봇 활용 생활혁신	<ul style="list-style-type: none"> • 시민 일상생활(육아, 교육, 의료 등) 및 돌봄대상자, 영세상공인지원에 로봇을 활용하여 세계적인 로봇 도시로 조성 -가정용 AI 비서 로봇, 배송로봇, 재활로봇 도입 및 로봇 테스트베드 제공 등
②	배움-일-놀이 (LWP) 융합사회	<ul style="list-style-type: none"> • 배움, 일, 놀이가 하나의 공간에서 이루어지는 복합기능의 Hub 공간을 조성하고, 커뮤니티 기반의 일자리 창출 - LWP센터(도서관, 스마트 워크센터, 메이커스페이스) 등 인프라 구축 및 프로그램 운영
③	도시행정·도시관리 지능화	<ul style="list-style-type: none"> • 도시운영 관리 통합플랫폼을 기반으로 사용자 중심의 도시행정 서비스를 제공하고, 인공지능 기반의 도시관리 효율성 극대화 -증강도시 활용 도시행정, 로봇을 활용한 도시유지관리, 시민자치 행정 등
④	스마트 워터	<ul style="list-style-type: none"> • 도시 물순환 전 과정(강우-하천-정수-하수-재이용)에 스마트 물관리 기술을 적용하여 국민이 신뢰할 수 있는 물로 특화된 도시로 조성 -도시강우 레이다, 스마트 정수장, SWM(Smart Water Management), 하수재이용 등 도입
⑤	제로에너지 도시	<ul style="list-style-type: none"> • 물, 태양광 등 자연이 주는 신재생에너지를 활용하여 온실가스배출을 저감하고 친환경에너지를 통한 에너지 자립률 100% 달성 -수소연료전지, 수열 및 재생열 활용한 열에너지 공급, 제로에너지 주택시범단지 도입
⑥	스마트 교육&리빙	<ul style="list-style-type: none"> • 도시 전체를 스마트 기술 교육장으로 활용하고, 스마트홈, 스마트 쇼핑 등 시민 체감형 콘텐츠를 도입하여 편리한 삶 제공 -에듀테크, City App도입, 스마트홈, 스마트쇼핑센터 도입 등
⑦	스마트 헬스케어	<ul style="list-style-type: none"> • 헬스케어 클러스터를 도입하여 개인 특성에 맞는 건강관리 방법을 Check하고 일상에서 시민의 건강한 삶을 돕는 도시로 조성 -실시간 건강모니터링 시스템, 헬스케어 클러스터 도입(대학병원, 연구시설 등)
⑧	스마트 교통	<ul style="list-style-type: none"> • 최소한의 비용으로 가장 효율적이고 친환경적이며 빠르게 목적지까지 이동할 수 있는 도시로 조성 -스마트도로-차량-주차-퍼스널모빌리티를 연계한 토탈 모빌리티 솔루션 제공

10대 혁신		추진방향
⑨	스마트 안전	<ul style="list-style-type: none"> 4차 산업기술을 활용한 통합안전관리시스템을 구축하여 지능형 재난 재해 예측 및 신속 정확한 시민 안전서비스 제공 -비상 응급상황 대응 최적화 시스템, 빌딩내 대피유도 시스템, 지능형 CCTV 도입 등
⑩	스마트 공원	<ul style="list-style-type: none"> 사람중심의 ‘smart tech’ 와 ‘design’을 결합하여 더 건강한 자연·환경 제공과 일상 속 “스마트 기술”을 체감할 수 있는 공원으로 계획 -도시문제 해결(미세먼지 저감, 물 재이용), 신재생 에너지 등 스마트 기술 체험 공원

- 부산 에코델타 스마트시티는 자유로운 데이터 활용, 리빙랩 네트워크를 통해 스마트시티 구축을 활성화할 계획
- (자유로운 데이터 활용) 도시의 다양한 정보를 손쉽게 이용하여 도시문제 솔루션 개발, 실증, 사업화가 가능하도록 도시 데이터를 개방
 - * 빅데이터, 디지털 트윈과 연계하여 실증에서 생성된 데이터를 누구나 이용할 수 있도록 개방하여 新비즈니스 모델 창출 및 데이터 창업생태계 조성 추진
- (리빙랩 네트워크) 부산 에코델타 스마트시티를 시민들과 함께 문제를 갖고 해결해나가는 혁신적이고 창의적인 개방형 스마트시티로 조성
 - * 도시 기획단계부터 시민(사용자)이 직접 혁신활동의 주체가 되는 혁신 공동체인 리빙랩을 구축·운영 추진



□ 세종 스마트시티 국가 시범도시

○ 추진 배경

- 부산 에코델타 스마트시티의 추진 배경과 동일

○ 추진 내용

- 세종 스마트시티 국가 시범도시는 7대 혁신요소*를 제시하며 스마트시티 구축 진행

* 모빌리티, 헬스케어, 교육, 에너지와 환경, 거버넌스, 문화와 쇼핑, 일자리

7대 혁신 요소	주요 내용
모빌리티	<ul style="list-style-type: none"> • 주차공간 공유 서비스 -주거·상업 등 융복합 공간 구현에 따라 발생하는 주차장 이용시간의 패턴분석을 통해 주차공간 최적화 추진 • 통합모빌리티 서비스 -대중교통, 공유교통, 자율주행, 마이크로 모빌리티 등 다양한 교통수단을 하나의 플랫폼으로 연결하여 실시간 정보안내 및 통합예약·결제 • 수요응답형 모빌리티 서비스 -노선 및 스케줄을 정하지 않고, 사용자 수요에 따라 차량 종류, 운행노선 등을 탄력적으로 운영하는 모빌리티 서비스
헬스케어	<ul style="list-style-type: none"> • 의료 빅데이터, 인공지능을 이용한 스마트 진단 및 치료 시스템 -의료 빅데이터를 이용한 검사 등의 결과를 학습시키고, 환자의 검사결과를 먼저 판독하여 오진율을 최소화 • 스마트홈 시스템이 도입된 아파트 단지 운영을 통해 의료데이터 축적 -다양한 센서를 통해 집안 내 응급상황을 감지
교육	<ul style="list-style-type: none"> • 에듀테크를 활용한 개인별 맞춤형 학습 및 평가시스템 -각각의 학생 파악, 교사의 학습 지도 지원, 교사의 평가 지원 등
에너지와 환경	<ul style="list-style-type: none"> • 도시형 에너지 통합관리센터 구축 -도시에너지 소비 예측 및 공급, 수요대응 운전 등
거버넌스	<ul style="list-style-type: none"> • 세종 5-1생 리빙랩 -스마트기술을 활용한 도시문제 해결 및 시민참여 기반의 개방형 혁신생태계 구축을 위한 리빙랩 프로젝트 시행
문화와 쇼핑	<ul style="list-style-type: none"> • 수요맞춤형 문화서비스 -사용자 취향과 라이프스타일 데이터 분석을 통한 수요-공급 맞춤형 문화 콘텐츠 플랫폼 도입
일자리	<ul style="list-style-type: none"> • 민간·시민에 대한 데이터 개방·공유로 혁신창업 생태계 조성 -첨단기술과 융합된 도시서비스 및 빅데이터의 제공 등

□ 서울 ‘스마트 횡단보도’

○ 추진 배경

- 우리나라 교통사고 보행중 사망자수는 OECD회원국 평균의 3배이며, 전체 보행자 사망사고의 23.1%가 횡단보도 내에서 발생(2018년 기준)
- 어린이 및 고령 보행자 사망사고는 오후시간대(16~20시) 주로 발생
 - 어린이 교통사고 34,415건 중 보행중 37.6%(12,952건), 스쿨존내 4.3%(1,500건)*

* 교통사고분석시스템(TAAS) 2018년 통계 자료

○ 추진 내용

- 보행신호 상황별 음성 안내
 - 영상 또는 적외선 동작감지 센서에 따라 적색신호시 보행자가 차도에 진입하면 경고안내를 해주는 등 보행신호 적색, 녹색신호의 상황별 음성안내



[그림] 보행신호 상황별 음성 안내 예시

- 스마트폰 차단(스몸비 방지)
 - 위치인식 기술인 비콘을 적용하여 횡단대기자 스마트폰의 화면이 검은색으로 보이고 보행자가 적색신호에 도로쪽으로 접근하면 차도로 들어가지 말라는 경고음 전달하여 안전횡단 유도
- 횡단보도 LED표지 발광
 - 보행신호시(차량 적색신호시) 횡단보도 LED표지 발광으로 운전자에게 경고



[스마트폰 차단]



[횡단보도 LED표지 발광]

- 무단횡단 예방 음성안내장치

- 신호등 지주 2.5M 높이로 동작감지 센서 및 스피커 부착
- 보행자 유무 및 이동방향 감지 후 상황에 맞는 음성 안내
 - * 적색 신호시, 무단횡단 감지시 "위험하오니 차도로 들어가지 마세요" 등
 - * 녹색 신호시, 횡단자 감지시 "좌우를 살핀 후 건너가세요" 등



[그림] 무단횡단 예방 음성안내 장치 예시

- IoT기반 과속방지시스템

- 관내 사고다발지역, 어린이보호구역 등 차량진입 속도 제한 구역에 IoT기반 LED전광판 설치
- 차량 정지선 위반 또는 속도 위반 시 전광판을 통하여 차량 번호 및 사진 표출 하여 운전자 과속 계도

- 집중조명 시설

- 야간시간대 어둡고 보행자 이용이 많은 횡단보도를 중심으로 신호등 또는 가로 등 지주를 활용, 횡단보도 시인성을 높일 수 있는 LED 집중조명 설치
- 야간에도 운전자가 횡단보도 및 보행자를 명확히 인식하여 사고 예방

○ 추진 결과

- 초등학교 인근 교통시설이 취약한 횡단보도에 구축하여 어린이 보행자 등 교통약자 안전사고 예방에 기여

- 횡단보도 시인성 강화에 따른 주민 체감도 및 만족도 상승

- 특히, 보행자는 물론 운전자 신호 준수를 고려한 기능에 높은 만족도를 보임
- 신호 대기 중 판 생각을 하거나 자신도 모르게 횡단보도 정지선을 벗어났을 경우, 시각·청각적으로 경각심을 주는 기능에 안전함을 느낀다는 주민 의견이 다수

□ 서울 스마트시티

○ 추진 배경

- 정부의 스마트시티 확대 정책에 따라 스마트시티 조성 계획이 포함된 '서울시정 4개년 계획(2019~2022)'을 추진

○ 추진 내용

- 스마트시티 인프라로 6S를 선정하였으며 그 중 핵심은 빅데이터 분야로 기존 데이터를 고도화하고 통합·연계·개방하여 빅데이터를 활용하는 시스템 구축 중
- 6S는 유무선 통신망, 사물인터넷 센서, 빅데이터 통합관리체계, 지능형 행정서비스, 디지털트윈, 사이버 보안으로 구성

분류	주요 내용
빅데이터	<ul style="list-style-type: none"> - 민·관 협력을 통한 융합데이터 제작으로 양질의 빅데이터 공개 - 민·관 공동 빅데이터 플랫폼 제공으로 수집·분석·활용·공유 활성화 - 빅데이터 통합저장소(S-Data) 구축 - 공공데이터 개방 확대 및 활용 활성화
공공와이파이	<ul style="list-style-type: none"> - 서울 전역 공공 와이파이 확충(도로, 복지시설, 시내버스 등) - 추진목표 : 실외형 와이파이 7,420대 → 23,750대 - 공공 와이파이 통합관리센터를 구축하여 보안·품질 등 관리 효율성 제고
통신망	<ul style="list-style-type: none"> - 메인 통신망 보강 및 CCTV 지지대 등을 이용한 통신망 연계 - 서울시 사물인터넷(IoT)망 구축 - 추진목표 : IoT 기지국 0개소 → 1,000개소
IoT	<ul style="list-style-type: none"> - 서울시 전역에서 IoT 센서로 정보를 수집하고 도시 현상을 데이터로 저장 - 민·관 협력 기반 IoT 도시데이터를 축적·활용하는 운영 체계 마련 - 시민 체감형 IoT서비스 추진 - 인공지능 기반 관광 명소 및 길 음성, 화면 안내
블록체인	<ul style="list-style-type: none"> - 블록체인 기반 행정서비스 개발 - 개인 신분의 증명서 제출 없이 기관 간 정보 온라인 조회로 자격 검증 - 블록체인 플랫폼 연계 서비스 개발 - 주행거리 등 위조 방지하여 중고차 매매 신뢰체계 구축
디지털트윈	<ul style="list-style-type: none"> - 공간정보 융·복합을 통한 정책 결정 시뮬레이션 기능 구현 - 시민서비스 구현 - 3D 지형분석을 통한 골목길 안전 귀가 정보 서비스
CCTV	<ul style="list-style-type: none"> - 방법용 CCTV 확대 설치 및 고도화 - CCTV 안전센터 구축 및 운영 활성화
교통	<ul style="list-style-type: none"> - 태그 없는 버스 승·하차 및 환승 시스템 구축 - 블루투스 기능을 활용한 비접촉식 버스요금 자동지불 - 시내버스 내 휴대폰 USB 충전기 설치
시범사업	<ul style="list-style-type: none"> - 마곡 엠밸리 스마트시티 시범단지 조성 - 인프라 조성을 포함한 테스트베드, 리빙랩, R&D센터 등 추진

자료 : 서울시, 서울 시정 4개년 계획(2019) 참고하여 작성

- 국내외 현황 및 사례를 통한 앞으로 나아가야 할 방향은 해외 선진국의 우수한 MaaS 기술 및 정책에 대하여 벤치마킹을 하고, 철저한 국내 적용 사례의 분석을 통하여 상무지구(테스트베드)에서 실증을 통한 차세대 스마트시티로의 구축 및 도약이 가능하도록 기술 개발에 박차를 가해야 함

다. 시사점 및 개선방안 도출

□ 국외 사례 벤치마킹 요소 도출

사례	내용	벤치마킹 요소
버추얼 싱가포르	도시의 모든 구조물과 대응되는 디지털트윈 구현 (전기 및 교통 인프라, 기상정보, 인구통계, 시설물 및 건물 내부까지의 데이터 수치화를 통한 시뮬레이션 수행)	디지털트윈 및 시뮬레이션을 통한 도시계획, 교통, 환경 등 다양한 분야의 테스트베드로의 활용
영국 VU.CITY	디지털트윈을 구현하여 도시를 효율적으로 운영하고, 다양한 데이터를 기반으로 시민들에게 유용한 서비스 제공 (교통, 날씨, 에너지, 환경정보 등)	실시간 데이터의 연동 및 시각화 기술
인도 아마라바티	주의 수도인 아마라바티 개발에 앞서 디지털트윈으로 구현함으로써 낙후된 도시를 친환경적인 최첨단 도시로 변모시킴 (3차원 도시 프로토타입을 구축하고, 도시건설 결과 최적화를 위해 다양한 시나리오가 수행되도록 함)	다양한 시나리오 반영 및 예상 결과 도출 기술
미국 LA	혼합현실 방식 적용을 통한 LA 타운 지역 가상화 진행 (건물별 건축재료, 기반시설, 지역 내 설치된 다양한 센서들 사이의 관계를 가상으로 표현한 시뮬레이션 환경에서 스마트 센서 설치, 지반재료 변경, 교통 패턴 변경 등 수행하여 시민, 자동차, 건물들에 미치는 영향 파악)	다양한 센서 정보 DB화 및 혼합현실 방식 기술
영국 뉴캐슬	도시 내 사고와 재난에 보다 잘 대응하기 위해 디지털트윈 구현을 시도하고 가상 모델에 관파열, 폭우, 홍수 등 사고와 재난에 대해 시뮬레이션을 수행하여 시민과 사회에 끼치는 영향을 수 분만에 파악	사고와 재난안전 관련 대응 기술

□ 국내 사례의 한계 및 개선안 도출

사례	내용	한계점
부산	디지털 트윈상의 3D 설계, 가상 도시 구축 후 도시 통합 운영센터와 연계하여 도시 관리에 활용 예정	규제 및 디지털화의 한계로 인해 타겟 지역 중 일부 지역에만 스마트시티로 구축
세종	모빌리티, 헬스케어, 교육, 에너지와 환경, 거버넌스, 문화와 쇼핑, 일자리의 요소를 제시하여 스마트시티 구축	규제 특례에 따른 다양한 실증이 이루어지고 있으나 안전 문제 우려에 의한 제약적 기술개발에 한정
서울	디지털 트윈 구축, 정책 결정 지원 및 도시 문제 해결 활용 계획	활용처가 정책 결정에 참여하고 있으나 시뮬레이션에 국한되어 있어 활용성의 확장성 미진

○ 원인 분석

- 각종 규제에 따른 창조성 제약 : 개인정보보호법 및 안전 우려에 따른 실증 제한 및 한계
- 디지털화 미진 : 도심 전반에 대한 디지털화 미진 및 데이터 최신화 미흡
- 활용 분야의 확장성에 한계 : 통합 데이터 관리 기능 미비 및 그에 따른 서비스 범위 한정

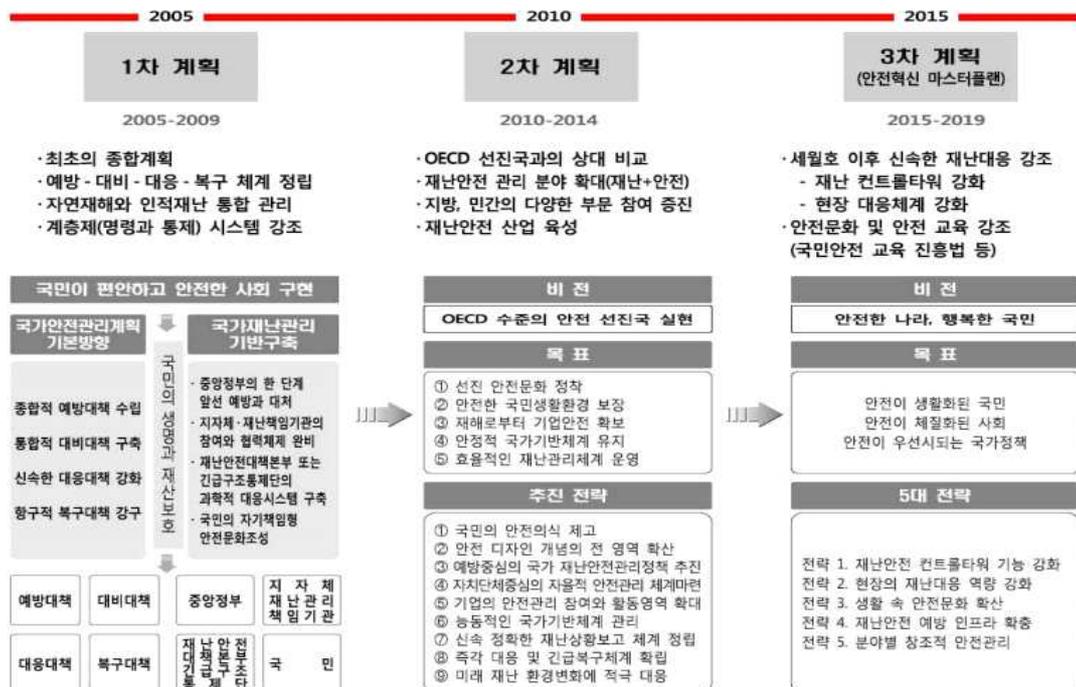
○ 국외 사례 벤치마킹 요소 적용 및 국내 실정에 맞는 최적화로 해결

- 각종 규제에 따른 창조성 제약 : 가상화 기반 시뮬레이션을 통한 다양한 초연결 서비스 실증 및 안전성 사전 확보
- 도심지 디지털화 미진 : 각종 센서 기반 실시간 데이터 수집 및 도심지 데이터 통합 관리
- 활용성 미진 : 데이터 기반 통합관계 플랫폼 구축 및 활용을 통한 모빌리티, 에너지, 헬스케어, 재난 안전 등 다양한 초연결 서비스 개발 및 적용

(3) 안전사고 예방 기술 현황

가. 정책동향

□ 2004년 제1차 국가안전관리기본계획 수립 이후 통합적 재난관리를 지향함. 2010년 2차 계획에서는 재난관리 뿐만 아니라 각종 생활안전 등을 강조하면서 재난관리 부문과 안전관리 부문을 통합하려는 노력이 있었고, 2015년 3차 계획은 세월호 사고 이후 재난대응 컨트롤타워 통합에 힘을 기울임. 현행 4차 계획은 국가의 책임을 강조하는 형태로 재구성됨



- 4차 산업혁명 시대 도래, 「중대재해처벌법」 제정·시행으로 인해 안전기술에 관한 관심과 투자가 증가하고 있으며, 개발 및 활용 여건도 개선되고 있는 상황
 - 스마트시티에 적용가능한 BIM, IoT 및 AI 등 스마트안전기술 개발 촉발
 - 「중대재해처벌법」 제정·시행은 건설사, 공공기관 최고경영자가 안전기술의 중요성을 인식하는 계기로 작용
 - 정부도 스마트 안전장비 의무화('19.4), 스마트 안전장비 안전관리비 항목 확대('20.3) 등 관련 규정 도입을 통해 스마트 안전기술 활성화를 위한 토대 마련
- (서울) 스마트 안전도시 관련 계획 및 사업을 시 및 구 단위에서 추진
 - 스마트 안전도시 관련 계획은 '서울특별시 정보화기본계획', '서울시 디지털 기본계획 2020', '스마트도시 서울 전략계획'으로 안전관리 및 안전 서비스 제공을 위한 인프라 구축이 주된 내용
 - 스마트 안전도시 관련 사업은 '사회약자 안심 서비스', '안심이 확대 구축', 'CCTV 고도화', '서울안전누리 포털 및 서울안전 앱', '클라우드 기반의 스마트도시 도시안전망 구축 사업' 등
 - 서울시 스마트 안전사업은 「서울특별시 정보화 시행계획」과 「서울 디지털 기본계획 2020 이행과제」에 따라 진행되고 있으며, 기존 안전사업에 정보통신기술을 적용하여 효율적인 재난관리 구현 및 고도화된 안전 서비스 제공
- (서울) 재난 및 안전분야 정보시스템 통합 운영 및 재난 관련 상황실 운영체계 고도화 필요
 - 서울시에서 관리하고 있는 재난 및 안전분야 정보시스템은 통합재난관리시스템, 물순환 통합관리시스템, 119종합전산정보시스템 등으로 시설물, 수방, 소방 등이 이에 해당
 - 정보시스템 간 연계가 미흡한 시설물 관련 시스템은 관리주체, 관리범위, 관리방식 등이 달라 연계가 어려우나, 시설물의 통합적 통계관리를 위해 연계 필요
 - 안전분야 정보시스템은 현재 서울안전통합상황실과 연계되어 자연재해 발생 시 상황관리를 위한 의사결정 지원 정보 제공
 - 일부 연계되어 있지 않은 정보시스템도 있어 각 시스템의 데이터 공유가 원활하지 않고 재난 및 안전사고 발생 시 정보 공유에 다소 어려움이 있어 정보시스템 내 데이터 표준화를 통해 데이터와 시스템의 통합 운영 필요
 - 서울안전통합상황실, 서울종합방재센터, 스마트 서울 CCTV 안전센터 등 3개의 재난 관련 상황실을 각각 독립적으로 운영하고 있으며, 스마트 기술을 접목하여 운영체계 고도화 필요

□ (경북 경산) 인파밀집지역 단계별 대응 위기관리 시스템 수립

- 안전사고 예방을 목적으로 ‘해맞이 인파밀집지역 위기관리 대응 안전 및 질서유지 대책’ 시스템을 수립. 이를 위해 인구밀집도를 4단계로 구분하여 단계별로 인력을 동원하고 경찰, 소방 등 유관기관과의 협업체계를 구축함

[표] 경상북도 경산시 인구밀집 지역 4단계 대응 계획

단계	위험 수준	군집 밀도	대응 계획
1단계	평시	3명 이하	- 인파밀집지역 인근 CCTV를 통합관제센터, 24시간 집중 모니터링 - 이상징후 감지 시 집중관제로 전환 - 인구 밀집 상황에 신속히 대응하기 위하여 재난종합상황실에서도 재난 상황을 모니터링
2단계	주의	4명	- 관제센터 : 방범용 CCTV를 통한 주의방송 실시, 유관기관(경찰 등)에 상황을 전파 - 합동 순찰을 통한 현장 상황 판단
3단계	경계	5명	- 유관기관(시청-경찰-소방-관제센터) 간 구축된 재난안전통신망을 통하여 실시간 상황 공유 - 시에서는 긴급 대응을 위하여 전 직원 대상(1/3, 1/2 등)으로 밀집 단계별 비상 인력 현장투입 → 질서 유지 및 안전 조치 - 재난 문자 발송, 필요 시 민방위 경보 발령 검토
4단계	심각	6명 이상	- 시청 비상 인력 추가 동원, 경찰 인력증원 및 소방인력 요청 - 긴급재난문자 발송 및 긴급상황시 시 자체적 민방위 방송 장비를 활용하여 재난 방송

□ (싱가포르) 버추얼 싱가포르 플랫폼을 구축하여 싱가포르의 모습을 3차원으로 모델링하고 지형, 지반, 건물, 시설물, 인문·사회·자연 환경 등의 정보 구축

- 버추얼 싱가포르에서 가상실험을 통한 재난 발생 및 피해 예측, 대피경로 모델링 및 시뮬레이션 등 수행

□ (미국) 현실세계와 가상세계를 연결하는 사이버 물리시스템을 구축하여 재난 및 안전 관리에 활용

- 대규모 시민이 모이는 행사 개최 시 발생할 수 있는 사고를 예측하고 예방
- 무인비행기, 로봇, 전자통신 및 컴퓨터를 사이버 물리시스템과 결합하여 재난현장에 투입
- 스마트폰 사용자의 사용패턴을 분석해서 재난 발생 시 재난모드로 연동하여 정보 공유

- (미국·일본) 예방중심의 재난관리를 위하여 사물인터넷 기반의 센서기술을 도입하여 실시간 모니터링, 이상지후 감지, 데이터 분석으로 재난을 예측하고 위험요소 제거
 - (미국) 사물인터넷을 활용하여 폭풍해일, 강우, 조류 등의 빅데이터를 실시간으로 수집하고 홍수 발생과 피해지역을 예측하여 시민에게 대피 경로 알람
 - (일본) 노후 기반시설물의 예방적 유지관리를 위해 사물인터넷을 활용하여 계측, 모니터링, 위험진단 등 수행

나. 시장동향

- 최근 자연재해 및 인재 사고가 증가함에 따라 대규모 알림 시스템의 중요성이 대두되고 있으며, 이와 관련한 안전사고 예방 관련 기술 시장이 빠른 속도로 성장하고 있음
 - 전 세계 안전사고 예방 관련 기술 시장은 2018년 928억 1,110만 달러에서 연평균 성장률 24.20%로 증가하여, 2025년에는 4,233억 2,300만 달러에 이를 것으로 전망됨

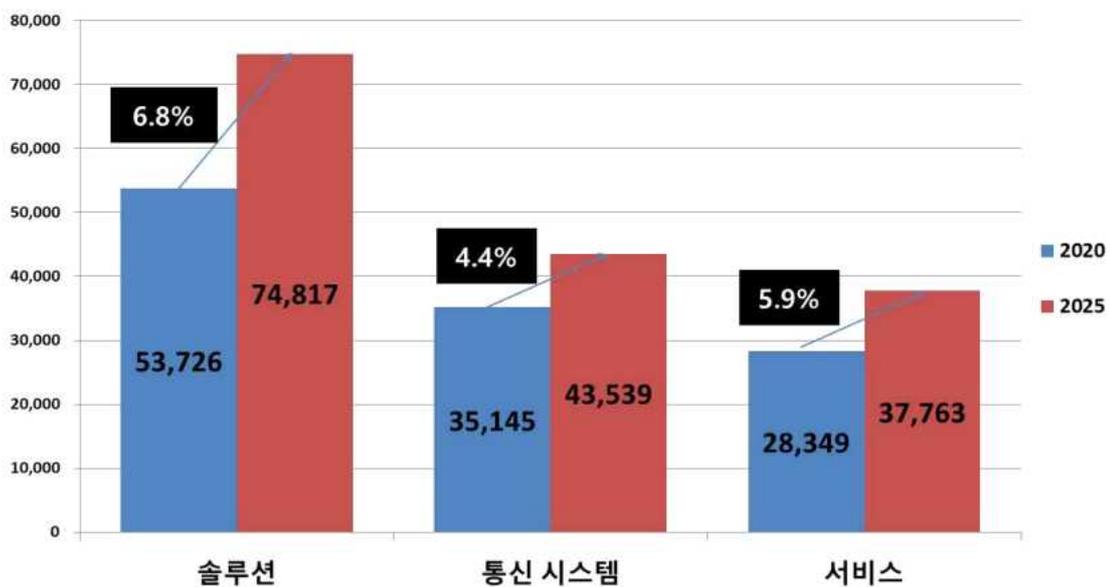


[그림] 글로벌 안전사고 예방 관련 기술 시장 규모 및 전망(출처: Allied Market Research, 2018)

- 전 세계 안전사고 예방 관련 기술 시장은 구성 요소에 따라 솔루션, 통신 시스템, 서비스로 분류됨

- 솔루션은 2020년 537억 2,600만 달러에서 연평균 6.8%로 증가하여, 2025년에는 748억 1,700만 달러에 이를 것으로 전망됨
- 통신 시스템은 2020년 351억 4,500만 달러에서 연평균 4.4%로 증가하여, 2025년에는 435억 3,900만 달러에 이를 것으로 전망됨
- 서비스는 2020년 283억 4,900만 달러에서 연평균 5.9%로 증가하여, 2025년에는 377억 6,300만 달러에 이를 것으로 전망됨

(단위: 백만 달러)



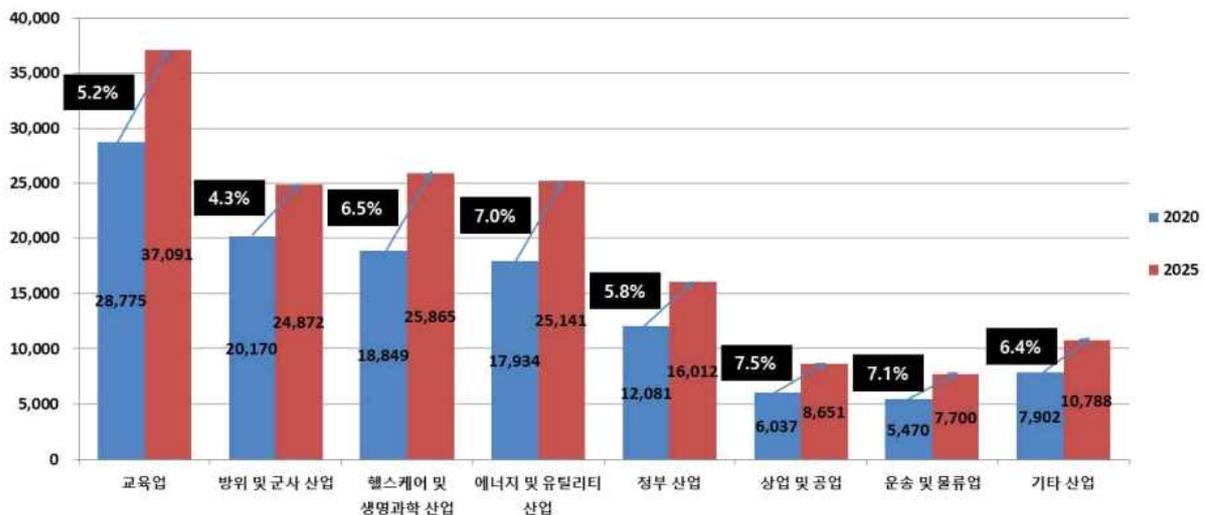
[그림] 글로벌 안전사고 예방 관련 기술 시장의 구성요소별 시장규모 및 전망

출처: Markets and Markets, 2020

- 전 세계 안전사고 예방 관련 기술 시장은 산업에 따라 교육업, 방위 및 군사 산업, 헬스케어 및 생명과학 산업, 에너지 및 유틸리티 산업, 정부 산업, 상업 및 공업, 운송 및 물류업, 기타 산업으로 분류됨
- 교육업은 2020년 287억 7,500만 달러에서 연평균 성장률 5.2%로 증가하여, 2025년에는 370억 9,100만 달러에 이를 것으로 전망됨
- 방위 및 군사 산업은 2020년 201억 7,000만 달러에서 연평균 성장률 4.3%로 증가하여, 2025년에는 248억 7,200만 달러에 이를 것으로 전망됨
- 헬스케어 및 생명과학 산업은 2020년 188억 4,900만 달러에서 연평균 성장률 6.5%로 증가하여, 2025년에는 258억 6,500만 달러에 이를 것으로 전망됨
- 에너지 및 유틸리티 산업은 2020년 179억 3,400만 달러에서 연평균 성장률

- 7.0%로 증가하여, 2025년에는 251억 4,100만 달러에 이를 것으로 전망됨
- 정부 산업은 2020년 120억 8,100만 달러에서 연평균 성장률 5.8%로 증가하여, 2025년에는 160억 1,200만 달러에 이를 것으로 전망됨
- 상업 및 공업은 2020년 60억 3,700만 달러에서 연평균 성장률 7.5%로 증가하여, 2025년에는 86억 5,100만 달러에 이를 것으로 전망됨
- 운송 및 물류업은 2020년 54억 7,000만 달러에서 연평균 성장률 7.1%로 증가하여, 2025년에는 77억 달러에 이를 것으로 전망됨
- 기타 산업은 2020년 79억 200만 달러에서 연평균 성장률 6.4%로 증가하여, 2025년에는 107억 8,800만 달러에 이를 것으로 전망됨

(단위: 백만 달러)



[그림] 글로벌 안전사고 예방 관련 기술 시장의 산업별 시장규모 및 전망

출처: Markets and Markets, 2020

다. 기술동향

- 재난 및 안전관리 프로세스인 예측, 예방, 대비, 대응, 복구에 향후 사용 가능성이 높은 기술은 사물인터넷, 빅데이터, 클라우드, 무인비행기와 로봇, 증강현실, 인공지능으로 기대
 - (사물인터넷) 사람, 사물, 공간, 데이터 등 모든 것이 인터넷으로 상호 연결되어 정보를 생성·수집·공유·활용하는데 사용
 - (빅데이터) 민간 및 공공의 정보를 실시간으로 수집하고 분석하여 예측, 의사결정, 시뮬레이션, 상황인지 등 지원
 - (클라우드) 인터넷 기반의 대용량 데이터 저장소로, 시간과 장소에 구애받지 않고

하드웨어의 자료를 효율적으로 저장, 관리, 유통할 수 있는 시스템

- (무인비행기, 드론) 카메라, 센서, 통신시스템 등이 탑재되어 있어 사람이 접근하기 어려운 부분에 대한 모니터링 수행
- (로봇) 인간의 접근이 힘든 재난환경에서 상황 파악, 긴급 조치 등 인명과 재산피해를 최소화
- (증강현실) 고위험·고비용의 현장훈련 대신 실제와 유사한 가상체험 환경에서 안전하게 교육 및 훈련을 수행
- (인공지능) 빅데이터의 많은 정보를 습득하게 함으로써 사건에 대한 의사결정을 신속히 수행



[그림] 최신 기술 접목에 따른 기대효과(출처: 서울시 스마트안전도시)

- (국내) 재난, 위험 문제 해결을 위한 국내 기술은 예방, 대비, 대응 등의 영역에서 다양한 기술이 개발되고 활용되는 중
 - 실시간 재난 상황 전파 등의 부문에서 세계적 수준의 기술 활용력을 갖추었으며 행정안전부를 중심으로 실시간 재난감지 및 재난상황 파악, 대응·복구의 효율 향상 등을 위해 ICT 기술을 개발, 활용 중임
 - 2020년 전국적인 재난문자방송시스템이 구축되어 운영 중이며 이를 통해 휴대폰 위치 정보 기반 긴급재난 정보 서비스를 제공하고 있음
 - 현재에는 국가재난정보센터(NDIC)와 대국민 안전포털을 통해 온라인으로 국가 재난·안전데이터를 공개하고 관련 OpenAPI를 제공해 CCTV 재난영상정보 통합·연계 기반 재난감지와 상황전파, 재난 대응·복구 효율 향상 등에 활용하도록 하고 있음

- 재난·안전을 위해 신기술 개발은 국립재난안전연구원 등 국가 연구기관을 중심으로 진행 중이며 특히 재난, 위협에 대한 대비·대응을 위한 기술에 초점을 두고 있음
 - 국립재난안전연구원은 지능형 CCTV에 기반해 하천범람을 감지하고 위험발생 시 경보를 전송하는 기술을 개발 중
 - 한국전기안전공사는 전기안전 빅데이터를 분석하고, 미세한 전류 흐름을 모니터링해 단락이나 접촉 불량에 의한 전기화재를 예측하는 연구를 진행함
 - 한국전자통신연구원은 화재 초기 단계에서 미량의 연기 입자를 분석해 화원 종류를 구분하고, AI를 통해 화재 발생 여부를 보다 정확하게 구분하는 기술을 연구 중
 - 과학기술정보통신부는 지능형 CCTV의 성공 사례를 발굴 및 국민 안전 제고를 위해 지능형 CCTV 사업에 착수
 - 한국건설기술연구원 복합재난대응연구단은 초고층건축물과 지하연계복합건축물을 위한 지진, 화재, 침수 등 재난대응 기술을 선보였음
- 민간 기업들 또한 화재, 학교폭력, 시설물 붕괴 등 다양한 재난, 위협에 대비·대응하기 위한 기술과 서비스를 개발하고 있음
 - 마크애니는 고성군청과 함께 ‘화재 검출과 사전예방을 위한 지능형 CCTV 구축’을 주제로 산불 감지·징후 식별, 허가시간 외 입산자 검출 등 수행
 - 에이치엠씨는 교육부와 협업해 2개 국립학교에서 ‘CCTV 카메라 영상과 센서(열화상 카메라 등) 데이터를 활용한 딥러닝 기반 영상분석 솔루션 및 시스템 적용’을 주제로 화재 감시, 학교 폭력 감지 등을 수행
 - 이디에스는 스마트 센서 및 공공데이터를 활용해 구축한 재난 관련 빅데이터 DB를 기반으로 신속한 재난 대응이 가능한 실시간 상황전차, 정보 공유 플랫폼을 제공
 - KT는 노후 시설물의 붕괴위험을 실시간 감시, 관제하는 인프라형 시설안전·재난 대응 솔루션인 ‘KT 기가세이프 SOC’ 솔루션을 하남시에 구축
 - 온폼은 빠르게 지진파를 분석해 지진 대응 시간을 확보하고, 위치식별 기술을 통한 대피 안내를 통해 인명 피해를 줄일 수 있는 지능형 지진경보 솔루션을 개발
- (미국) 미국연방정부는 주정부 지자체 간의 상호 운영성을 확보하여 재난관리 및 공공안전을 위한 재난안전통신망을 구축하여 운영 중

- FirstNet(재난안전통신망 독립전담기구, 2012년 설립)은 기존의 TETRA(Terrestrial Trunked Radio) 방식에서 LTE 방식으로 전환을 추진 중
- 기존 TETRA 방식의 APCO-P25, iDEN망 등은 테러나 허리케인 카트리나와 같은 재난 상황에서 재난안전 무선통신망으로 활용 중
- 비상경보시스템인 EAS(Emergency Alter System)와 모바일 기반 대국민 경보시스템인 PLAN을 구축 운영
- ※ EAS는 대국민 공공경보시스템 중 하나로, 국민에게 자연재난(허리케인, 홍수, 해일, 지진 등), 사회재난(화재, 독가스, 정전 등)에 의한 비상상황 발생을 알려주는 공공경보시스템
- 태평양재해센터(PDC)는 NASA, NOAA 등의 공신력 있는 기관의 정보를 분석, GIS 맵핑, 모델링을 통해 재난의 잠재적 영향력과 위험을 시각화하여 재난관리자와 대중들에게 인터넷 및 모바일 재난경보 앱을 통해 실시간으로 전달
- 샌프란시스코에서는 오메가 그룹(The Omega Group)이 개발한 범죄지도(CrimeMapping.com)를 기반으로 범죄 가능성을 사전 예보하였는데, 예측된 10곳 중 7곳에서 사건 발생
- 구글은 검색데이터를 이용하여 실시간에 가깝게 전 세계 독감 유행 수준을 측정하는 독감트렌드를 개발하여 서비스
- 항공우주국(NASA)는 무인정찰기를 활용해 허리케인 경로, 강도변화 등을 예측하는 HS3(Hurricane and Severe Storm Sentinel) 프로젝트를 추진

□ (일본) 지진 정보 수집과 예측, 지진 피해 복구 등을 중심으로 활발하게 기술 개발이 진행 중이며 로봇 기술 활용에 강점을 보이고 있음

- 지진에 대한 관측 정보와 피해규모를 사전에 예측하여 빠른 초동대처가 가능하도록, 지진피해 정보가 수집되지 않아도 피해규모 정보를 GIS상에 표시하여 초동대처를 가능하게 지원하는 시스템을 구축
- 2011년 동일본 대지진에 따른 후쿠시마 원전사고 발생 시 빠른 사고 수습을 위해 다양한 종류의 로봇이 투입되어 재난구조 활동을 전개
- 혼다는 계단·사다리 오르기, 좁은 틈새 통과, 동근 파이프 위나 쓰레기 더미 통과, 네발로 기어가기 등 다양한 능력을 보여줄 수 있는 재난 로봇 개발 중

□ (유럽) Horizon 2020을 바탕으로 자연·사회재난 대응 기술 연구, 재난구조·구난 로봇기술 연구, 실종자 수색·구조 기술연구 등 다양한 프로젝트를 추진

- TRADR 프로젝트와 NIFTi 프로젝트를 통해 재난 수습상황에서 인간과 로봇이 서

로 협업하기 위한 기술 개발을 진행하고 있음

- 주파수공용 무선통신시스템 표준인 TETRA를 설정하고 이를 기반으로 재난안전 통신망을 구축

□ (유럽) 유럽도시의 60%가 정기적으로 홍수위험에 직면함에 따라 제방에 센서를 설치하여 실시간으로 위험정보를 수집 · 분석하고 모바일을 통해 정보를 전달하는 홍수조기경보시스템 구축 프로젝트(Urban Flood)를 추진

- 독일 마그데부르크-스텐달 대학(University of Magdeburg Stendal)에서는 스스로 산불을 찾아 초기에 진화가 가능한 지능형 자율주행 소방방재로봇 ‘올루(OLE)’를 개발
- 네덜란드 물관리청은 델프트 지역에 빅데이터에 기반해 수질과 수위, 홍수를 예측할 수 있는 스마트 물관리 시스템 구축 프로젝트 추진
- 위성서비스 업체 e-GEOS와 이탈리아 우주국은 위성에서 수집된 빅데이터 분석을 통해 환경모니터링, 자연재해관리, 해상사고 감시, 산사태 및 지반침하 측정, 정밀농업 및 임업 지도 제작 등의 서비스를 제공

□ 2022년 10월 이태원 압사 사고를 계기로, 인파 밀집 지역에 대한 ICT 기반 과학적 관리를 위하여 밀집도에 따라 위기경보를 발령과 관련된 연구 수행 중

- (선행연구) 국내외에서 밀집도 측정 방법에 대한 CCTV 및 센서 데이터를 활용한 연구가 수행되었음
- (국내) 정철준 외(2013), 김현우(2014)는 영상을 활용 및 분석하여 군중 혼잡도를 표현하였으며, 정명범(2017)은 스마트 기기에 내장된 마이크와 실내 공간에 설치된 스피커에서 출력할 수 있는 고주파를 이용하여 사용자 밀집도를 측정하는 방법을 제시함
- (국내) 이재덕 외(2022)는 선정된 도로구간에서 과거 보행 관련 사업 이력 데이터를 분석하여 보행 장애물과 위험물을 식별하고 각 시설물별 교통사고 위험도를 평가하기 위해 해당 대상을 보행자, 차량, 시설로 분류하였음. 보행자를 대상으로는 개별보행자와 보행군의 클라우딩 보행 흐름을 고려한 영역별 보행밀집도를 산출하여 보행특성을 분석하였고, 이를 위해 딥 메트릭 학습과 공간 이동 표현방식으로 식별하고 검출하는 알고리즘을 개발하여 VIP 분석을 수행함. 이를 통해 보행자의 위험요인 데이터를 추출하고 개선과 예측을 위한 영상시각화 알고리즘을 개발하여 보행위험요인에 대한 대응책을 마련하였음

- (국외) Gao et al.(2020)은 CNN 기반 밀도 추정 및 군중 계수에 대한 설문 조사를 진행하여 네트워크 아키텍처, 지도형식, 학습 패러다임 등 CNN 기반 모델의 다양한 측면에 대한 포괄적이고 심층적인 개요를 제시함. 또한 몇 가지 전형적인 벤치마크 군중 카운팅 데이터셋에 대한 평가 지표 측면에서 일부 주류 알고리즘을 대표하는 결과를 나열하여 알고리즘 별로 밀집도 맵과 예측 결과를 비교 및 검증함
- (국외) Yuan et al.(2013)은 데이터베이스 서버가 사람들의 움직임을 감지한 센서 데이터를 수집하여 군중 밀집도 수준을 추정하는 방식을 제시. Shalash et al.(2019)은 IP 감시 카메라와 모바일 기술을 결합한 군중 이상행동 탐지 및 관리 시스템 제시. 비정상적인 군중 행동과 군중 수준을 모니터링할 수 있는 솔루션으로, 해당 변화 감지시, 모바일 애플리케이션으로 알림을 전송함으로써 즉각적인 대처가 가능하도록 함. Santana et al.(2020)은 스마트도시 및 스마트빌딩에 대한 실시간 군중 감지를 위한 시스템을 제시함

2. 연구개발과제의 목표 및 내용

1) 연구개발과제의 최종 목표

(1) 연구의 최종목표

□ [비전] ‘아이’와 함께 안전한 스마트시티 구축

- 광주 도심융합 기술개발로 안전한 환경에서 창조적 기회를 지속적으로 제공하는 ‘아이 [AI]’를 위한 스마트도시를 구축함



- 모빌리티 기반의 도심지 모니터링 및 서비스 개발을 통한 시민 안전 스마트시티 구축

우리가 꿈꾸는 세상 시민이 안전한 스마트 시티 구축



모빌리티 기반 모니터링
다양한 모빌리티를 활용한 도심 전반의 데이터 수집 및 모니터링

교통 편의성 및 안전성 확보



모빌리티 활용 서비스
시민 안전을 위한 다양한 AI 기반의 초연결 안전융합 서비스 개발 및 활용

시민 안전을 위한 체감/맞춤형 서비스 제공

□ [목표] 시민이 체감하고 경험할 수 있는 AI 초연결 서비스 플랫폼 기술개발

- 도심지 실시간 가상화 및 정보처리 기술 개발
- 통합관제 기반 안전사고 감지 및 대응 기술 개발
- 가상 시뮬레이션 기반 안전사고 예방 서비스 개발

사업 목표 시민이 체감하고 경험할 수 있는 AI 초연결 서비스 플랫폼 기술 개발

AI 인공지능 체험도시

디지털트윈 기반
도심지 가상화

차세대 센서 기반 메타화

- ☑ 차세대 융합센서 기반 도심지 메타화

사람·모빌리티·도심 가상화

- ☑ 사람·모빌리티·도심 실시간 가상화
- ☑ 사람·모빌리티 정보 처리(객체 식별, 행동인식 등)



사람·모빌리티·도심 가상화

Child사람중심 행복도시

데이터기반
통합관제 플랫폼

통합관제 플랫폼 구축 및 운영

- ☑ (가상)도심지 및 에너지 통합관제 플랫폼 구축
- ☑ 도심 전반의 실시간 모니터링 및 안전사고 감지

안전 사고 대응

- ☑ 안전사고 발생 시 관계기관 알람 등 조치



데이터기반 통합관제 플랫폼 구축

Eye 안전한 도시

시뮬레이션 기반 안전사고
예방 초연결 서비스 개발

시뮬레이션 기반 기술

- ☑ 안전사고 시나리오 발굴 및 시뮬레이션 모델 개발
- ☑ 객체 행동 의미분석 및 행동 예측 기술 개발

초연결 서비스 개발

- ☑ 건물붕괴, 안전물낙하 사고 예방 및 인파관리, 대책 수립 서비스 개발

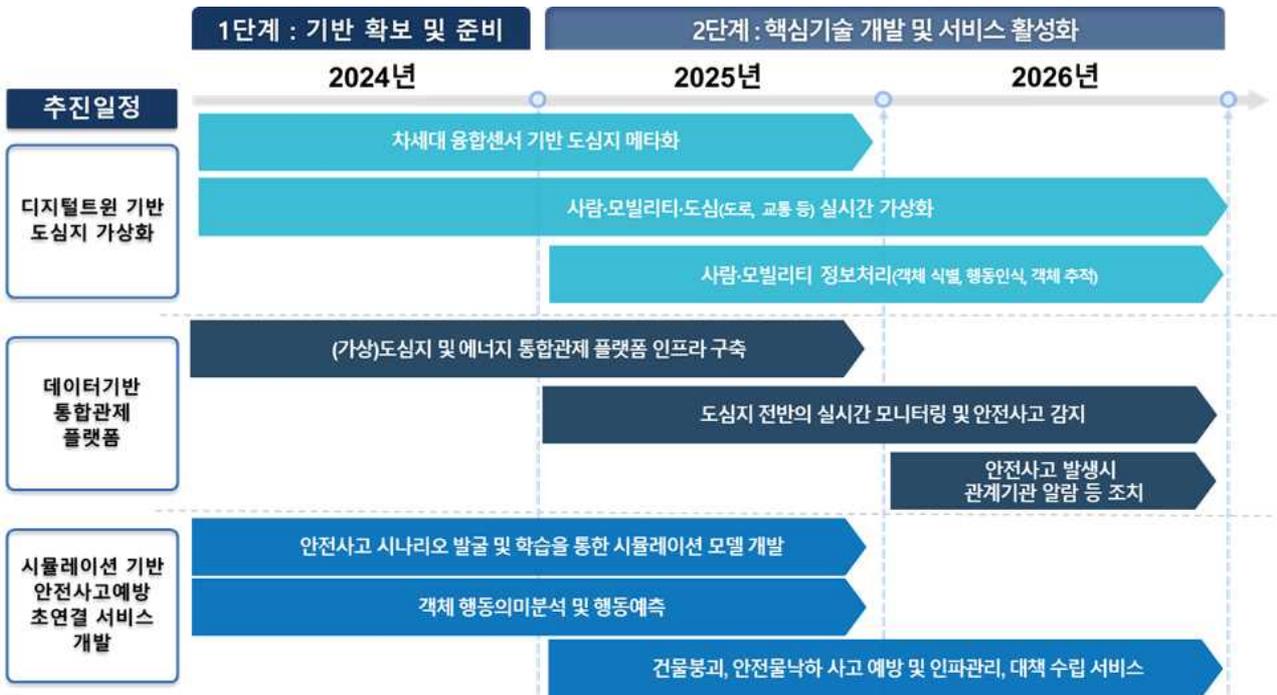


안전사고예방 초연결 서비스 개발

(2) 세부 연구목표

구분	요소기술		
[공동연구기관1] 디지털트윈 기반 도심지 가상화	도심지 실시간 가상화 및 정보 처리 기술개발		
	차세대 융합센서 기반 도심지 메타화	사람·모빌리티·도심 (도로, 교통 등) 실시간 가상화	사람·모빌리티·도심 정보 처리(객체 식별, 행동 인식, 객체 추적)
[공동연구기관2] 데이터기반 통합관제 플랫폼	통합관제 기반 안전사고 감지 및 대응 기술개발		
	(인프라 구축) (가상)도심지 및 에너지 통합관제 플랫폼 인프라 구축	(실시간 모니터링) 도심지 전반의 실시간 모니터링 및 안전사고 감지	(안전사고 대응) 안전사고 발생 시 관계기관 알람 등 조치
[주관연구기관] 시뮬레이션 기반 안전사고예방 초연결 서비스 개발	가상 시뮬레이션 기반 안전사고예방 서비스 개발		
	안전사고 시나리오 발굴 및 학습을 통한 시뮬레이션 모델 개발	객체 행동의미분석 및 행동 예측 기술개발	건물붕괴, 안전물낙하 사고 예방 및 인파관리, 대책 수립 서비스 개발

(4) 연차별 수행 내용



2) 연구개발과제의 내용

(1) 핵심기술1 : 디지털트윈 기반 도심지 가상화

가. 기술 설명

□ 도심지 실시간 가상화 및 정보 처리 기술개발

- 차세대 융합센서 기반 도심지 메타화: 실시간 도심지 정보를 제공하며, 이를 바탕으로 도심지의 메타 데이터를 생성
- 사람·모빌리티·도심 실시간 가상화: 디지털트윈 기술을 활용하여 사람, 모빌리티, 그리고 도심의 요소를 실시간 가상환경에 재현
- 사람·모빌리티·도심 정보처리: 수집된 데이터를 통해 각 객체를 식별하고, 해당 객체의 행동이나 상태를 인식



나. 연차별 세부 추진내용

□ (2차년도) 기반 기술 및 인프라 구축

- 타겟 도심의 분석 및 기술 도입 계획
 - 현장 조사를 통한 타겟 지역의 기존 인프라 및 특성 파악
 - 센서 사양 검토 및 구축 위치 등 기술 도입 계획 수립

- 차세대 융합센서 설계 및 인프라 구축 설치
 - 스마트폴, 지능형 CCTV 등 차세대 융합센서 설계 및 선정 등 운영 계획 수립
 - * 지능형 CCTV: 관제구역 영상에서 상황발생을 자동으로 분석하여 관제요원에게 알려주는 시스템
 - * * 스마트폴: 라이다 및 Edge 센서, NPU 등이 탑재된 안전 복지 편의 서비스 제공에 필요한 IoT 통합 설치 지주



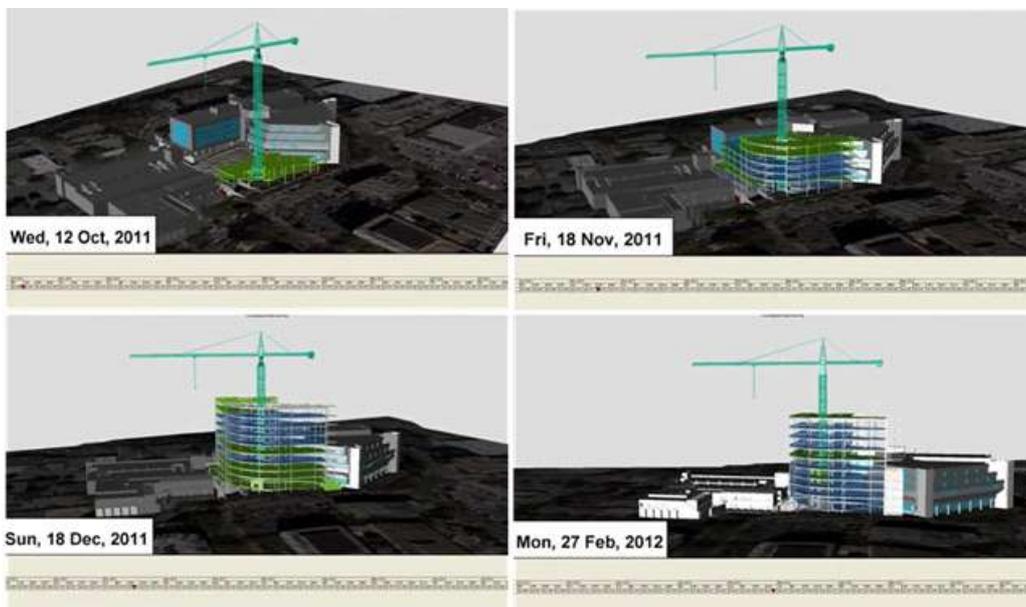
- Edge AI 기반 센서와 함께 필요한 네트워크 및 전원 인프라 구축

- 데이터 수집 및 분석 모델 개발
 - 사전 데이터 수집 및 데이터 형식, 품질 확인을 통한 DB 설계
 - 초기 데이터를 바탕으로 기본적인 객체 인식 및 분류 모델 학습 시작
 - 도심에서의 특정 상황 및 이벤트에 대한 데이터 태깅 작업
 - 설치된 인프라 및 데이터의 보안을 위한 기초적인 보안 대책 마련
 - 스마트폴 및 CCTV의 물리적 보안 및 데이터 전송 시의 암호화 방안 도입

- 개인정보보호 및 GDPR과 같은 데이터 보호 법규 준수를 위한 안내 및 교육 계획 수립

□ (3차년도) 도심지 가상화 및 데이터 분석

- 도심지의 3D 시각화 및 가상화
 - 센서 기반 데이터 활용 도심지 3D 모델링 및 시각화 작업 진행
 - 2차년도의 데이터를 활용하여 도심 변화에 따른 실시간 공간 가상화 및 도시의 물리적 변화를 디지털 공간에 반영



[그림] 도심 변화에 따른 실시간 공간 가상화

- 디지털맵 구축 및 업데이트
 - 수집한 데이터를 기반으로 도시의 디지털맵 초기 버전 구축
 - 이후 수집되는 실시간 데이터를 활용하여 지속적으로 디지털맵 업데이트
- 도심지 주요 객체에 대한 객체 인식 기술 도입
 - 고도화된 객체 인식 모델을 도입하여 보행자, 이동수단 등의 객체를 더욱 정확하게 인식
 - 도심에서의 안전을 위해 이동 경로나 위험 요소와의 거리를 측정 및 경고 시스템 개발



[그림] 도심 내 객체 인식

□ (4차년도) 통합 서비스 개발 및 실증

- 통합 가상화 및 정보 처리 플랫폼 구축
 - 2차년도와 3차년도의 결과물을 활용한 통합 플랫폼 구축
 - 실시간 가상화, 객체 식별, 행동 인식 기술 등을 한 플랫폼 내에서 활용 가능하게 구현



[그림] 객체 식별

- 확장된 행동 인식 및 분석
 - 다양한 모빌리티 및 사람의 행동을 인식하고 분석하는 기능 추가
 - 예를 들어, 보행자의 넘어짐, 자전거, 차량 등 모빌리티의 주행, 멈춤 등 다양한 행동에 대한 데이터 수집 및 분석



주저앉음 및 쓰러짐



낙상 사고

[그림] 행동 인식 - 쓰러짐, 낙상사고 등 이상행동 인식

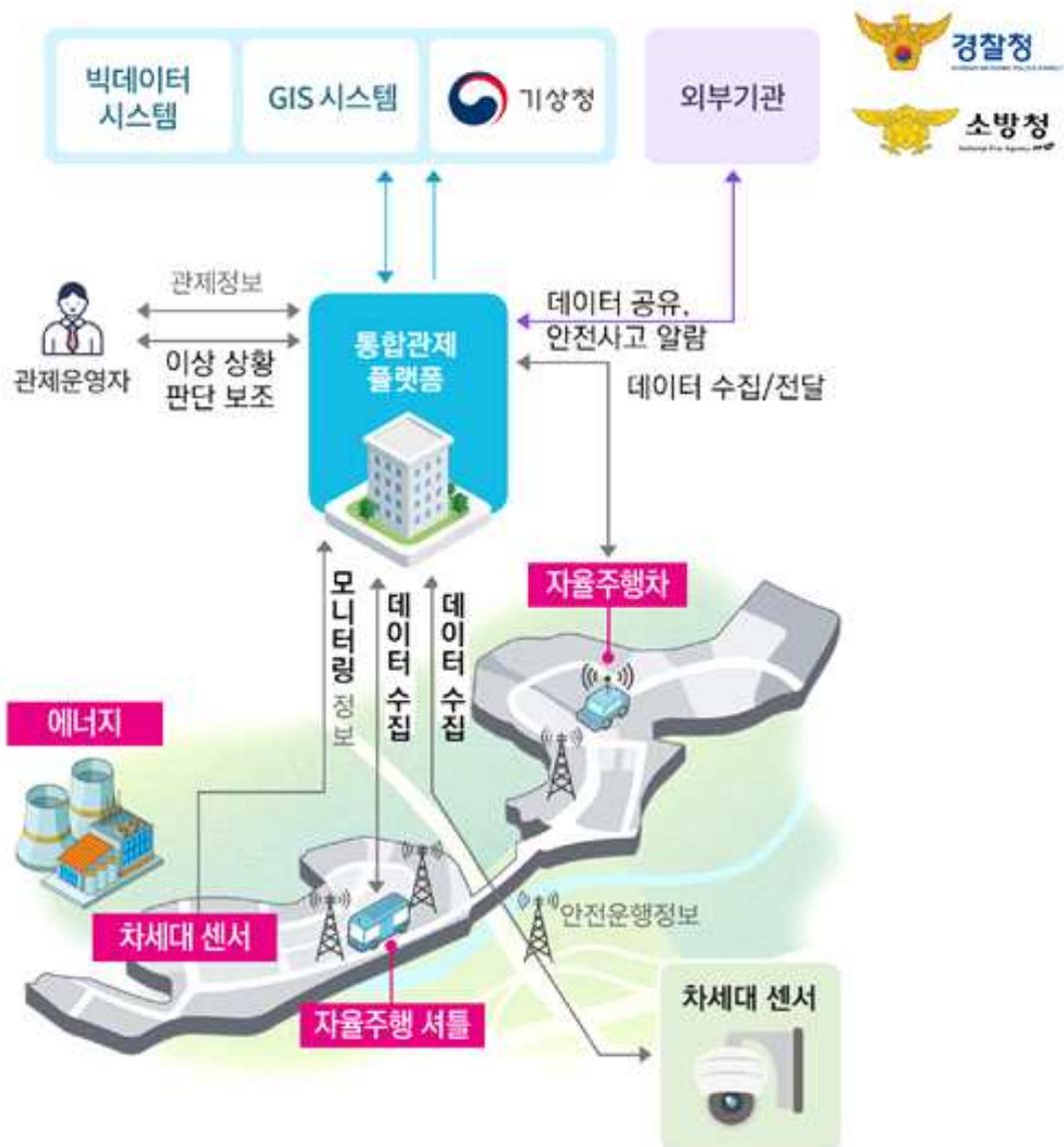
- 사용자 인터페이스 및 경험 개선, 데이터 보안 및 관리
 - 사용자 피드백을 바탕으로 인터페이스 및 사용자 경험(UX) 개선 및 모바일, 태블릿, PC 등 다양한 플랫폼에 맞게 최적화
 - 수집된 데이터의 안전한 보관 및 관리를 위한 보안 기술 도입, GDPR 및 관련 규정에 따른 개인정보 보호 기능 구현
- 통합서비스 활용 사례 개발
 - 구축된 통합 플랫폼을 활용한 다양한 사례 연구 및 개발
 - 도심 내 안전사고 예방, 효율적 도심 관리, 에너지 절감 등 다양한 분야에서의 활용 사례 개발

(2) 핵심기술2 : 데이터기반 통합관제 플랫폼

가. 기술 설명

□ 통합관제 기반 안전사고 감지 및 대응 기술 개발

- 인프라 구축, 실시간 모니터링, 사고 발생 시 대응으로 단계를 나누어 단계별 통합 관제 기반 특화 기술 개발
- 인프라 구축: (가상) 도심지 및 에너지 통합관제 플랫폼 인프라 구축
- 실시간 모니터링: 도심지 전반의 실시간 모니터링 및 안전사고 감지
- 안전사고 대응: 안전사고 발생 시 관계기관 알람 등 조치



나. 연차별 세부 추진내용

가) 통합관제 기반 안전사고 감지 및 대응 기술개발

□ (2차년도) (인프라 구축) (가상)도심지 및 에너지 통합관제 플랫폼 인프라 구축

- 에너지를 포함한 도심 & 가상도심의 데이터를 저장·분석을 위한 스토리지, 서버, 통신, 네트워크 등 인프라 구축
- 도심 & 가상도심의 실시간 모니터링 및 관제를 위한 관제실 구축
- 기상청, 경찰, 소방 등 공공기관/외부 시스템과 연계



[그림] 통합관제 플랫폼 인프라 구축을 통한 센서 및 외부 시스템과의 연계

□ (3차년도) (실시간 모니터링) 에너지를 포함한 도심지 전반의 실시간 모니터링 및 안전사고 감지

- 차세대 융합 센서 데이터를 활용한 도심지 전반의 실시간 모니터링
- 모니터링 구역 내 교통사고, 치안 사고, 과도한 군중 밀집 등 안전사고 여부 감지
- 이미지, 영상 분석을 통한 상황 및 안전사고 판단



[그림] 치안, 교통사고 등 안전사고 감지

□ (4차년도) (안전사고 대응) 안전사고 발생 시 관계기관 알람 등 조치

- 도심 내 안전사고 분석 및 잠재적인 위험요소나 패턴 파악
- 안전사고 발생 시, 영상분석을 통한 상황 판단 및 대응책에 따른 알람 등의 조치 자동화 (예시 : 이미지 혹은 영상 분석을 통한 사고 상황 판단 후, 상황 내용 음성 혹은 텍스트화를 통해 자동 알람 혹은 신고)



[그림] 안전사고 상황 판단 및 알람

(3) 핵심기술3 : 시뮬레이션 기반 안전사고 예방 초연결 서비스 개발

가. 기술설명

- 시뮬레이션 기반 기술 개발을 통해 다양한 안전사고에 대한 안전사고예방 초연결 서비스 개발



- 도심지 내 발생 가능한 안전사고 시나리오 발굴 및 지속적인 학습을 통한 시뮬레이션 모델 개발
- 도심지 내 모빌리티, 보행자의 정보를 바탕으로 각 객체별 행동 의미 분석 및 행동 예측 가능한 기술 개발
 - 혼잡한 교차로에 진입한 차량들이 각각 어떻게 반응하고 대응을 하는지 등 다양한 행동 패턴 분석, 이를 통한 예측
 - 보행자가 도로에 근접해 있는 경우, 도로를 건너려 하는지 혹은 차량을 기다리고 있는지 등 다양한 행동 패턴 분석, 이를 통한 예측
- 도심지 내 건물붕괴, 낙하물에 의한 사고 예방 및 인파관리 대책 수립 서비스 개발
 - 다양한 차세대 융합센서 기반 정보를 통해 도심지 내 공사현장의 실시간 모니터링 또는 인파가 밀집되는 행사장 인근 모니터링을 통한 안전사고 예측

나. 연차별 세부 추진내용

□ (2차년도) 안전사고 시나리오 발굴 및 학습을 통한 시뮬레이션 모델 개발

- 다양한 시간, 공간 및 환경 속에서 발생할 수 있는 안전사고 시나리오 식별 및 발굴을 통한 기술 개발
 - 예를 들어, 폭염이나 폭우 등의 극한 상황에서 다양한 객체들의 행동 정보 데이터를 기반으로 다양한 형태의 시나리오 식별 및 발굴
- 과거사고 데이터, 보고서 및 참고 가능한 자료들을 분석하여 추가적으로 잠재적인 안전사고 시나리오 도출
 - 통계 및 데이터 마이닝 기술을 사용하여 사고 발생 원인을 식별하고 유형 및 경향 분석
 - 환경조건, 인적요인, 기술적 요인 등 다양한 부분에서 데이터 수집 및 정리 필요
- 사고 시나리오(회색코뿔소*, 흑고니 타입** 포함) 개발
 - 회색코뿔소 타입 : 거대한 코뿔소가 멀리서 빠르게 다가오면 그 위험을 쉽게 인지할 수 있고 충분히 예상할 수 있는데, 사전 징후와 경고가 있었음에도 이를 무시하거나 간과하여 발생하는 위험을 '회색코뿔소(Gray Rhino)' 현상이라고 부르며, 세계경제포럼(World Economic Forum) 다보스(Davos) 연례회의에서 Michele Wucker(2016)가 제시한 개념
 - 흑고니 타입: Nassim Nicholas Taleb(2007)의 책으로 대중들에게 널리 알려진 용어로서, 과거 유럽에서는 수천 년 동안 백조가 흰 새라고 생각했는데, 18세기 오스트레일리아대륙에서 검은 백조가 발견되면서 그러한 믿음이 하루아침에 무너져버린 것에 착안하여, 갈수록 불확실성이 높아지는 현대사회에서 전혀 예상할 수 없었던 일이 실제로 나타나는 경우를 '흑고니(Black Swan)' 현상이라고 지칭
 - '흑고니'가 극히 예외적이고 발생가능성이 매우 낮지만 일단 발생하면 엄청난 충격을 야기하는 위험을 가리키는 반면, '회색코뿔소'는 발생 가능성이 높고 엄청난 충격을 야기하지만 무시하거나 간과하여 빠지게 되는 위험을 지칭한다는 점에서 서로 대조적
 - 또한 '흑고니'가 예측과 대비가 어려운 돌발사태인 반면, '회색코뿔소'는 사전에 징후를 포착해서 경각심을 갖고 대비할 수 있는 위험
- 차후, 해당 시나리오 기반으로 시뮬레이션 수행

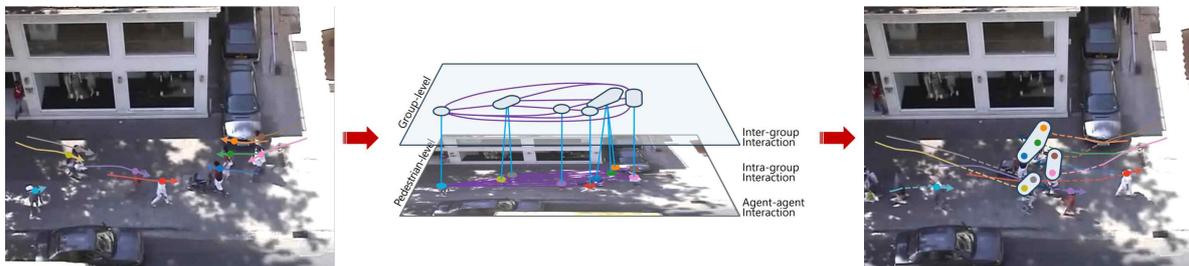
[표 1] 서울에서 장래 관심을 두어야 할 주요 신종 또는 대형 도시재난

분류	재난유형	서울에서 관심을 두어야 할 주요 재난
기상재난	풍수해	- 집중호우에 의한 침수·산사태 등 풍수해 예) 시간당 100mm 이상 집중호우
		- Natech형 복합재난: 침수, 산사태, 도시기반체계 마비(정전, 통신중절, 물 공급 중단 등), 도시경제 마비 등의 복합·연쇄
	폭염	- 온열질환자 및 사망자 대량 발생
		- 냉방수요 급증에 따른 전력대란
가뭄	- 가뭄의 장기화와 용수난	
	- 가뭄과 폭염의 결합에 따른 수질악화 및 녹조발생	
황사	- 황사의 장기화	
	- 황사와 고농도 (초)미세먼지의 결합	
지반재난	지반침하(땅꺼짐)	- 과도한 도시개발, 기반시설 노후화 등에 의한 지반침하
	지진	- 대규모(규모 5~6) 이상의 지진에 의한 건축물, 시설물 붕괴
오염재난	대기오염	- 고농도 (초)미세먼지 장기화, 스모그 발생, 오존농도 증가 및 미세먼지와 오존, 황사 등과의 결합
건강위해요인 확산	감염병 확산	- 신종 바이러스 확산 예) 지카바이러스, H1N1(신종플루)
	생활환경 독성 확산	- 질병관리체계 미흡으로 인한 질병 확산 예) C형 간염, 결핵, 콜레라
	먹거리 위험	- 생활환경 유해물질로 인한 사고 예) 살균제, 물티슈, 세척제 등
시설재난	화재	- 대형 다중이용 건축물 화재
		- 지하 연계 복합 건축물, 터널 화재
		- 신재생에너지 보급 확대에 따른 에너지저장장치(ESS) 화재
	붕괴	- 노후 시설물 또는 건축물 붕괴
- 대형 공사장 붕괴		
폭발	- 지하시설물 붕괴 예) 지하도로, 지하철 등	
	- 고온 건조한 날씨와 용기 내부 압력 상승 등으로 인한 대형 폭발사고(도시가스, CNG버스, 온수관 등)	
산불	- 등산객 증가, 고온 건조한 날씨 지속 등으로 인한 대형 산불	

출처: 신종 대형 도시재난 전망과 정책방향, 신상영, 김상균, 2020

□ (3차년도) 모빌리티, 보행자의 행동 의미분석 및 행동예측 기술 개발

- 에이전트의 미래행동을 디지털트윈 상에서 종합적으로 예측하는 기술 개발
- 시공간 그래프 형태를 활용한 정적 오브젝트와 동적 에이전트 간 상호작용 표현
- 시공간 보행자 관계망 다층화하고 그룹화하여 구분
- 장면 그래프를 통해 정적/동적 물체 간 상호작용 관측
- 시간과 구성요소 간 관계성 고려를 통한 융합/확장을 통해 사람-사람/물체/환경 간 복합적인 상관관계를 분석 및 예측 생성
- 데이터셋 내 객체들의 TPO(Time, Place, Occasion)에 따른 행동 분석을 통해 행동의 원인-결과 관계망을 형성하고, 조건에 따른 사람의 움직임 패턴 탐지



[그림] 모빌리티, 보행자 행동예측

□ (4차년도) 건물붕괴, 낙하물 사고 예방 및 인파관리 대책 수립 서비스 개발

- 건물붕괴 및 낙하물 사고, 인파사고 등 연관된 사례에 대해 조사 및 분석을 통한 사고의 원인과 패턴 식별하고 이를 예방하기 위한 중요한 인사이트 도출 ⇨ 서비스 개발의 주요 정보
- 1차년도 다양한 안전사고 시나리오 발굴 및 학습을 통한 개발 모델이 다양한 변수와 조건 조절을 통해 실제 환경에서의 사고 상황 발생 시 적용 가능하도록 최적화 진행
- 2차년도 연구를 통해 개발된 행동 의미분석 및 예측 기술 적용 하, 사고 발생 확률이 높을 수 있는 도심지 내 공간에 대해 현실 데이터(위치, 시간, 규모 등 포함)를 실시간으로 수집 및 시뮬레이션에 적용 (데이터 분석)
 - 시뮬레이션 데이터 분석을 통해 사고 발생 전, 사전 경고 서비스 제공
 - 사고에 대한 발생 가능한 예측시간, 장소, 규모 등에 대한 정보 사전 도출 및 제공
- 안전사고 발생 시, 최적의 발 빠른 대응이 가능하도록 사고의 피해 정도를 정확도 순으로 제공할 수 있는 서비스 개발
 - 시뮬레이션을 통해 도출된 다양한 시나리오들 중 피해 정도 또는 규모를 축적된 데이터의 분석을 통해 정확도 순으로 제공함으로써 해당 관할 내 경찰, 소방대원, 의료진 등의 출동 규모 정도 산정 및 정보 제공
 - 안전사고의 규모가 관할 내 인력으로 조치 불가 시, 자동으로 관할 인근 지원이 가능하도록 정보 제공 및 조치 가능 서비스 기술 개발

3. 연구개발과제의 추진전략 · 방법 및 추진체계

1) 연구개발과제의 추진전략 · 방법

(1) 인공지능과 디지털트윈 기반의 플랫폼 구축으로 타 사업과의 차별성 확보

가. 기존 스마트시티 사업과의 차별성

- (기존 스마트시티) CCTV 기반의 데이터 수집 및 중앙집권적 통합관제시스템의 일괄 분석을 통한 스마트시티 서비스 제공
 - (수집 한계) CCTV 영상데이터의 특성상 높은 용량의 데이터 수집
 - (분석 한계) 다량의 데이터를 동시 분석함에 따라 고사양의 서버가 필요하며 CCTV의 특성상 다양한 규제에 따른 분석 범위에 대한 제약사항이 크고 조도, 강우, 강설 등의 환경에 따른 오분석 가능. 또한 법적 이슈가 있어서 데이터플로우 공유·개방을 통한 지속가능한 데이터 생태계 정립이 어려움(다양한 기업이 활용할 수 없는 제한)
- (제안 플랫폼) 스마트폴 기반의 데이터 수집과 Edge AI 기반의 자체 데이터처리·학습 후 통합관제시스템에 학습이 완료된 데이터 전송, 이에 기반한 서비스 제공
 - (수집 방법) 카메라와 라이다 등 이종센서 기반의 고정/이동형 스마트폴을 활용하여 도시와 시민, 모빌리티 등 움직이는 객체를 실시간으로 Tracking 하며 모니터링하며, 각종 센서들을 정합하고 Edge단에서 바로 학습
 - (분석 방법) 스마트폴 Edge AI Box에서 1차적인 데이터 처리와 학습을 완료한 후 통합관제 시스템과 실시간 연계, 예측 기반의 다양한 서비스 제공 가능
 - 따라서 본 사업을 통해 기존 통합관제형 데이터 수집 및 처리 등에 대한 제한요인을 해소하기 위해 Edge AI Box에서 자체적으로 AI학습을 할 수 있는 알고리즘 개발과 이를 적용한 서비스 기술 개발, 나아가 저비용으로도 구도심을 스마트시티로 전환이 가능하게 하고자 함
- (기대효과) 예측기반의 초연결 서비스 제공과 함께 가벼운 시스템 설제로 확장 가능성이 높아 스마트시티 서비스의 활성화에 기여
 - (서비스 확대) 즉각적인 현상 확인 뿐만 아니라 안전사고예방, 교통/에너지/환경 최적화 등 다양한 예측기반 서비스 개발 및 확대 가능

- (확장성) 스마트폴 구축만으로도 스마트시티 구축이 가능함에 따라 신규 도심 뿐만 아니라 기존 구도심에도 적용하여 스마트시티의 서비스를 확장할 수 있음
- (공유 개방성) Edge AI Box에서 학습된 결과물이 데이터 생태계에 공유·개방되므로 데이터 활용 생태계 활성화를 통한 기업의 참여 확대가 가능

나. 유사과제 검색결과

□ 다음의 내용을 바탕으로 NTIS에서 유사과제 검색을 진행함

연구과제명	AI 기반 초연결 모빌리티 안전기술 개발
과제공개여부	Y
연구책임자명	공득조
연구목표	시민이 체감하고 경험할 수 있는 AI 초연결 서비스 플랫폼 기술 개발
연구내용	<ol style="list-style-type: none"> 1. 디지털트윈 기반 도심지 가상화(도심지 실시간 가상화 및 정보처리 기술개발) <ul style="list-style-type: none"> - 차세대 융합센서 기반 도심지 메타화 - 사람, 모빌리티, 도심 실시간 가상화 - 사람, 모빌리티, 도심 정보처리 2. 데이터기반 통합관제 플랫폼(통합관제 플랫폼 구축 및 운영) <ul style="list-style-type: none"> - 인프라 구축 및 실시간 모니터링(안전사고 대응) - 안전사고 대응 3. 시뮬레이션 기반 안전사고 예방 초연결 서비스 개발(시뮬레이션 기반 기술) <ul style="list-style-type: none"> - 안전사고 시나리오 발굴 및 시뮬레이션 모델 개발 - 객체 행동 의미분석 및 행동 예측 기술 개발(초연결 서비스 개발) - 건물붕괴, 안전물 낙하 사고예방 및 인파관리 대책 수립 서비스 개발
기대효과	<ol style="list-style-type: none"> 1. 디지털트윈 기반 도심지 가상화 <ul style="list-style-type: none"> - 사람, 모빌리티, 도심 가상화를 통해 도심 내 안전사고에 대한 시민 불안 해소 및 신뢰 회복 - 사람, 모빌리티, 도심 서비스 기반 마련 - 도심 내 안전사고에 대한 시민 불안 해소 2. 데이터기반 통합관제 플랫폼 <ul style="list-style-type: none"> - 실시간 모니터링 및 신속한 안전사고 대응을 통한 안전한 스마트시티 구현 - 스마트 도심 관제 - 플랫폼에서 확보되는 데이터 연계, 융합 및 거래를 통한 데이터 산업 활성화 3. 시뮬레이션 기반 안전사고 예방 초연결 서비스 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 시뮬레이션 기반 다양한 분야의 초연결 서비스 확장 - 혁신적 서비스 도출 및 다양한 분야로 확장 - AI&모빌리티 융합을 통한 서비스 산업 활성화
한글키워드	스마트시티, 디지털트윈, 관제, 시뮬레이션, 안전, 인공지능, 모빌리티, 사람
영문키워드	Smart city, Digital twin, Monitoring, Simulation, Safety, AI, Mobility, Human

- 위의 과제계획서를 바탕으로 NTIS 검색을 진행했을 때, 유사과제는 다년차 과제에 따른 중복을 제외하고 2건이 검색됨

○ 유사과제1(유사도: 60.57)

<p>연구과제명</p>	<p>디지털트윈 기반의 주행시뮬레이터를 활용한 지속가능 퍼스널 모빌리티 주행 평가체계 개발</p>
<p>연구책임자명</p>	<p>송태진</p>
<p>연구목표</p>	<p>시민이 체감하고 경험할 수 있는 AI 초연결 서비스 플랫폼 기술 개발</p>
<p>연구내용</p>	<p>○ 본 연구는 연구의 목표를 이루기 위해 3차년도에 해당하는 3가지 연구 세 세부의 연구를 진행</p> <ul style="list-style-type: none"> - 첫째, 디지털트윈 기반 퍼스널 모빌리티 주행 시뮬레이터를 설계 및 구축 함. 디지털트윈 기반 퍼스널 모빌리티 주행 시뮬레이터 설계 및 구축을 1 차년도에 진행, 충북대학교 도시공학과 교통 모빌리티 실험실에 3차원 객 체모델을 적용한 디지털트윈 기반의 퍼스널 모빌리티 주행 시뮬레이터를 설치. 설치될 퍼스널 모빌리티는 전동 킥보드와 나인봇, 전기 자전거 등이 포함되며 퍼스널 모빌리티의 주행 상태를 판단하기 위한 주행 머신을 제 작하고 이를 도로 가상현실 S/W와 연결시킴. - 둘째, 퍼스널 모빌리티 주행 평가체계를 개발함. 1차년도에 주행 시뮬레이터 구축이 완성되고 시범운영을 마무리 한 뒤, 2 차년도에서는 퍼스널 모빌리티의 주행평가체계를 개발, 공급자 중심이 아 닌 이용자 관점에서 분석이 가능토록 주행 중 쾌적성, 이동성, 안전성 등에 대한 평가 체계를 개발 - 마지막으로, 개발된 주행 시뮬레이터와 주행 평가체계를 기반으로 퍼스널 모빌리티 주행 허용 가능한 구역을 제시하고 이를 위한 법제도적 정비 방 안을 제시함. 시뮬레이터 기반의 주행환경과 주행평가체계를 활용하여 3차년도에는 최 적 주행 상황을 도출하고, 그 결과를 기반으로 주행 허용 구역 또는 주행 도로 설계 및 지침을 개발, 실제 도로환경 실증을 통해 도로에 퍼스널 모 빌리티의 지속가능한 주행에 필요한 개선 사항을 도출하며 현존하는 미비 하고 모호한 법 제도적 측면의 정비 방안을 제시하고 중장기적인 관점에 서 스마트 도시 내 스마트 퍼스널 모빌리티 서비스의 위상 제고와 지속가 능한 상생형 모델 방안을 제시함.
<p>기대효과</p>	<p>○ 본 연구는 세계최초로 진행되는 사업으로 사회적, 경제적, 기술적, 산업적, 정책적 관점에서 다양한 기대효과를 얻을 수 있을 것으로 판단</p> <ul style="list-style-type: none"> - 첫째, 사회적 측면을 바라보면 퍼스널 모빌리티의 안전한 주행 수준을 판 단하여 이용자 맞춤형의 주행환경을 제공함으로써 사고가 현저하게 감소 될 것으로 판단되며, 또한, 쾌적성과 이동성을 동시에 담보하는 주행환경 을 제공함으로써 서비스 이용자의 삶의 질이 향상되고 이는 결국 스마트 시티 내 모빌리티 사업을 성공적으로 이끌 수 있음 - 둘째, 경제적 측면에서는 실제 사고건 수가 감소함에 따라 이로 인해 발생 되는 경제적 손실 또한 감소될 것으로 판단되고 삶의 질이 올라가면서 새 로운 활동을 증가시킴과 동시에 이동성을 담보하여 새로운 경제활동을 촉 진시킬 수 있을 것으로 판단되며, 아울러, 일반 자동차 사용으로 인해 발 생되는 대기오염의 발생이 감소됨으로써 환경편익비용의 감소를 기대해볼

	<p>수 있음</p> <ul style="list-style-type: none"> - 셋째, 퍼스널 모빌리티의 질적 서비스 향상이 지속적으로 요구됨에도 불구하고 현재 주행환경을 평가하고 이를 지속가능하게 하는 모니터링도 존재하지 않는 실정으로 본 연구에서 개발된 시뮬레이터는 세계적으로 비즈니스 모델을 평가하는 환경 개발을 선도할 수 있어 국내 뿐만 아니라 국외 측면에서도 퍼스널 모빌리티 서비스의 기술 개발에 혁신적으로 활용될 수 있을 것으로 판단됨. - 마지막으로 정책적 측면을 바라보면, 현재 퍼스널 모빌리티는 원동기 장치 자전거로 관련 법상에 정의 되고 있어 도로에서 운전해야만 하는 상황으로 퍼스널 모빌리티 이용자들은 도로 운전 시 안전에 위협을 느끼고 보행 도로에서 주행을 유도해 위법 행위를 야기시킴. 본 연구 결과를 토대로 법제도적 정비 방안을 제공할 수 있어 더 나은 의사결정이 가능
한글키워드	퍼스널 모빌리티, 디지털 트윈, 주행 시뮬레이터, 스마트 모빌리티, 스마트 시티
영문키워드	Personal Mobility, Digital Twin, Driving Simulator, Smart Mobility, Smart City

○ 유사과제2(유사도: 60.28)

연구과제명	디지털트윈 시뮬레이션 기술 기반 스마트시티 통합설계 솔루션 개발
연구책임자명	이호영
최종목표	<ul style="list-style-type: none"> ○ 디지털트윈 시뮬레이션 및 3차원 가시화 기술을 개발하여 스마트 시티 계획설계 초기 단계부터 적용, 최적화된 계획설계를 하고 이 기술 모듈은 건설 후 스마트시티의 효율적인 운영관리에도 활용함으로써 스마트시티의 효율을 극대화함. ○ 스마트시티 설계시 필요한 기술들을 디지털트윈 기반으로 시뮬레이션 하고 3차원 가시화 할 수 있는 스마트시티 통합설계 솔루션, 3기 신도시 디지털트윈 기반 스마트시티 설계기술 실증, 디지털트윈 기반 시뮬레이션 및 3차원 가시화 기술개발 고도화, 3기 신도시 디지털트윈 기반 스마트 시티 설계기술 실증사업
연구내용	<ul style="list-style-type: none"> ○ 디지털트윈 시뮬레이션 및 3차원 가시화 기술을 개발하여 스마트 시티 계획설계 초기 단계부터 적용, 최적화된 계획설계를 하고 이 기술 모듈은 건설 후 스마트시티의 효율적인 운영관리에도 활용함으로써 스마트시티의 효율을 극대화함 ○ 스마트시티 설계시 필요한 기술들을 디지털트윈 기반으로 시뮬레이션 하고 3차원 가시화 할 수 있는 스마트시티 통합설계 솔루션 <ul style="list-style-type: none"> - 스마트 도시설계 시뮬레이션 개발 스마트 지구계획 / 스마트 주택설계 / 스마트 도시경관 - 스마트 환경 시뮬레이션 개발 스마트 대기환경 / 스마트 빛환경 / 스마트 에너지 - 스마트 모빌리티 시뮬레이션 개발 스마트 교통 / 스마트 물류 - 스마트 리빙 시뮬레이션 개발 스마트 방범 / 스마트 생활SOC

	<ul style="list-style-type: none"> ○ 3기 신도시 디지털트윈 기반 스마트시티 설계기술 실증사업 <ul style="list-style-type: none"> - 스마트 도시설계, 스마트 환경, 스마트 모빌리티, 스마트 리빙이이 포함된 스마트시티 설계 실증 - 3기 신도시 중 1곳에 대한 디지털트윈 기반 스마트시티 설계 솔루션 실증 ○ 디지털트윈 기반 시뮬레이션 및 3차원 가시화 기술개발 고도화 <ul style="list-style-type: none"> - 스마트 도시설계 시뮬레이션 개발 <ul style="list-style-type: none"> • 스마트 지구계획 : 인공지능 자동 배치 및 규모설계 시뮬레이터로 스마트한 지구계획안 수립 • 스마트 주택설계 : 사업영역에 최적화된 용적률, 건폐율, 일조량을 만족시키는 인공지능 주택설계 • 스마트 도시경관 : 지정된 조망점 기반의 도시경관 정량적 평가 및 설계 단계에서의 수정반영 - 스마트 환경 시뮬레이션 개발 <ul style="list-style-type: none"> • 스마트 대기환경 : 미세먼지 발생 및 저감 관리, CFD를 이용한 바람길 시뮬레이션 및 미세먼지 저감 계획설계 • 스마트 빛환경 : 도시 음영, 일조 및 일사, 글레어 시뮬레이션 개발 • 스마트 에너지 : 태양광 시뮬레이션을 통한 BIPV/BAPV 패널 최적 배치, 각도 설계 및 발전량 산출 - 스마트 모빌리티 시뮬레이션 개발 <ul style="list-style-type: none"> • 스마트 교통 : 모빌리티 혁신에 따른 교통수요 변화 예측 및 검증, 도시 공간 변화 예측 및 검증 • 스마트 물류 : 도시차원의 물류 인프라 구축 및 최적화, 자율배송로봇 기반 라스트마일 물류 시스템 구축 및 최적화 - 스마트 리빙 시뮬레이션 개발 <ul style="list-style-type: none"> • 스마트 방범 : 최적화된 CCTV 설치 위치 및 사각지대 판별 • 스마트 생활SOC : 주거 인구 및 반경에 따른 생활 SOC 설계
기대효과	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기존 건축 설계 방식으로부터 패러다임의 변화 <ul style="list-style-type: none"> - 기존 건축 설계사들의 오토캐드, 엑셀 등을 이용한 반복적인 설계 방식에서 본 사업을 통해 개발된 기술을 이용한 효율적인 방식으로 변화가 있을 것으로 기대함. 이는 건축 설계시 비용을 줄이고 건축 설계사가 더 좋은 설계안을 내는 데에 기여할 것임 - 본 과제를 통하여 산출된 기술을 활용하여 스마트시티의 유지관리효율 향상 뿐만 아니라 스마트시티를 설계하는 단계서부터 인공지능 시뮬레이션, 3차원 가시화 기술을 활용하여 설계함으로써 도시계획/환경/교통/생활/안전 등 도시 전반에 걸친 문제를 균형감 있게 해결하여 도시의 다양한 문제를 해결할 것으로 기대됨
한글키워드	스마트시티, 스마트 도시설계, 스마트 환경, 스마트 모빌리티, 스마트 리빙
영문키워드	Smart City, Smart Urban Planning, Smart Environment, Smart Mobility, Smart Living

□ 제안하는 과제와 기존 유사과제(1,2)와의 차별성 정리

항목	제안 과제의 차별성
연구목표	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기존 과제는 스마트시티의 효율적인 관리에 초점을 맞추었으나, 제안 과제는 사용자 경험(UX)을 중심으로 한 시민 체감형 서비스 제공에 초점을 맞추고 있음 → 이를 통해 스마트시티가 단순한 효율성을 넘어 사용자의 삶의 질을 향상시키는 방향으로 발전시키고자 함
연구내용	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기존 과제는 디지털트윈 기술을 활용하여 스마트시티의 통합관리 시스템을 구축하는 내용 → 제안 과제는 AI와 빅데이터를 활용하여 사용자의 행동 패턴을 분석하고, 이를 기반으로 한 맞춤형 서비스 개발을 주요 연구 내용으로 구성하여 차별성을 가짐
기대효과	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기존 과제는 스마트시티의 효율적인 관리와 운영에 중점을 두었음 → 제안 과제는 다양한 서비스에 대한 사용자 경험을 최적화하고, 이를 기반으로 지역 내 주력산업으로의 확산을 목표로 삼아 스마트시티의 관리 및 운영 보다는 스마트시티 내 다양한 서비스 산업의 고도화를 중점적으로 추진하고자 함
키워드	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기존 과제는 '스마트시티', '디지털트윈', '스마트 도시설계' 등을 키워드로 하였음 → 제안 과제는 '사용자 경험(UX)', 'AI', '빅데이터', '맞춤형 서비스' 등을 키워드로 하여, 기존 유사과제에서 예상되는 결과물을 베이스로 한단계 더 진보된 결과를 도출하고자 함
기술적 혁신	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기존 과제는 디지털트윈 기술을 활용한 시뮬레이션에 초점을 맞추었음 → 제안 과제는 AI 기반의 예측 알고리즘을 도입하여, 스마트시티 내의 교통, 에너지, 안전 등 다양한 서비스를 사용자에게 실시간으로 최적화하는 기술을 개발하고자하며 이를 통해 좀 현실적이면서도 효율성 높은 안전사고 예방 대응 서비스 등 다양한 산업분야의 초연결 서비스를 고도화할 것으로 기대됨.
핵심 차별성	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기존 과제는 도시의 구성 요소 중 도로, 건물 등 인프라에 기반한 디지털트윈 기술을 개발하고 활용하는 과제 → 제안 과제는 모빌리티와 시민 등 시시각각 이동하고 변화하는 구성 요소를 중점적으로 모니터링하고 이에 따라 발생 가능한 안전사고를 예방하고자 함
기존 과제와의 연계 방안	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기존 과제의 도로, 건물 등에 대한 가상화 기술을 밑바탕으로 본 제안 과제에서 모빌리티, 시민 등으로 가상화 대상을 확장하는 전략 수립 → 수행기관과의 공동연구 또는 MOU 체결을 통해 기술에 대한 제휴와 함께 완성도 높은 스마트시티 구축을 위한 과제 간 연계 방안 모색

□ NTIS 유사성 검색결과

유사과제 검색결과		유사과제 요약정보					
<p>※ 자료 활용 시 유의사항</p> <p>1. 본 검색결과는 과제요약정보의 주요 텍스트를 비교하여 도출된 중복성 검토 결과로써입니다.</p> <p>2. 최종적인 중복성 여부는 국가연구개발사업의 권역 등에 대한 규정 제7조에 의거하여 연구관리전문기관의 심의를 통해 결정됩니다.</p> <p>3. 기술영역명 DB는 세간의 과제업의 정보를 반영하여 반영되므로 검색시일에 따라 기술영역명 검색결과가 달라질 수 있습니다.</p>		순번	과제명	구분	수행년도	연구책임자	유사도
<p>관리일시</p> <p>2023.09.28 17:24:11</p> <p>검색년도</p> <p>2023년 ~ 2023년</p> <p>검색대상도</p> <p>기술영역명</p> <p>유사도</p> <p>60 점</p> <p>결과사항</p> <p>유사과제</p> <p>1건</p>		1	디지털트윈 기반의 위험-불확실성을 활용한 지역기반 포스트 코로나의 위험 평가체계 개발	수행	2021	송재민	60.57
<p>세부 검색 결과</p> <p>0건</p> <p>1~4건</p> <p>5~9건</p> <p>10건 이상</p>		1	디지털트윈 기반의 위험-불확실성을 활용한 지역기반 포스트 코로나의 위험 평가체계 개발	수행	2022	송재민	60.57
<p>국가과학기술지식정보서비스</p> <p>본 과제계획서를 바탕으로 한 유사과제는 중복을 제외하면 2건 검색</p> <p>유사도 60점으로 유사도 낮음</p>		1	디지털트윈 시뮬레이션 기술 기반 스마트시티 통합플랫폼 구축 개발	수행	2021	이호영	60.28

인공지능 초연결 안전사고 예방 기술개발

14건 중 중복 제외한 6건 과제명 리스트

1. 시나리오를 기반으로 한 인공지능 UX/UI 상범칙 예방 알고리즘 및 앱개발
2. IoT 디바이스에서 발생하는 데이터를 엣지에서 실시간 처리하기 위한, 디바이스 연동 및 데이터 수집, 분석, 처리 기술개발
3. 스마트 도로조명 통합운영체계 개발 및 실증연구
4. 고신뢰 CPS를 위한 CPS 어플리케이션 내 실제 유방 상호작용 지역화 기술
5. 계속정보 비전인식을 통한 원격 모니터링 시스템 개발
6. 공간정보를 활용한 메타버스 서비스모델 개발

AI 기반 초연결 모빌리티 안전기술개발

차별성 1 모빌리티 기반의 실시간 모니터링으로 도심 전반의 상황을 실시간으로 파악하고 예방 및 즉각 대응 가능

차별성 2 디지털트윈 기반의 플랫폼 구축으로 다양한 시뮬레이션이 가능해지고, 추가적인 서비스로의 확장이 가능

▶ 좀 더 현실적이면서도 효율성 높은 안전사고 예방 대응 서비스 가능

□ NTIS 외 유사과제 검색 결과

연구과제명	스마트시티 통합플랫폼 지원 딥러닝 기반 지능형 관제 시스템 개발
연구책임자명	-
최종목표	<ul style="list-style-type: none"> ○ 딥러닝 기반 지능형 관제 시스템 구축 및 실증 ○ 딥러닝 기반 지능형 관제 시스템과 통합플랫폼 연계
연구내용	<ul style="list-style-type: none"> ○ 차량/보행자 유동량 분석 서비스 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 보행자/차량 정밀 인식 알고리즘 개발 - 보행자/차량 재식별 알고리즘 개발 - 알고리즘 시험 및 평가 ○ 특정 지역에서의 이상 상황/행동 감지 서비스 개발 ○ 영상 분석 결과에 대한 통합 플랫폼 연계서비스 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 지능형 관제 시스템과 통합 플랫폼 연계 시스템 개발 - 시스템 통합, 시험 운영 및 성능 평가

연구과제명	AI-데이터 기반 스마트시티 통합플랫폼 모델 개발 및 실증 연구
연구책임자명	조명돌
최종목표	<ul style="list-style-type: none"> ○ 도시현안문제해결을 위한 광역통합플랫폼 중심의 스마트도시 구현 <ul style="list-style-type: none"> - 스마트시티 광역과 기초 통합플랫폼 연계 고도화를 위한 기술개발 AI 및 빅데이터 기반 차량 동선 추적 시스템 기술 및 실증 - 빅데이터 체계를 활용한 AI 기반 추적시스템과 실증 운영을 위한 AI 운영기법이 적용된 알고리즘 개발 - 광역, 기초지자체 및 유관기관의 역할구분과 서비스 영역 고도화 기술, 연계전략 수립 - 교통 영역 서비스 솔루션 도출 및 활성화 전략 마련
연구내용	<ul style="list-style-type: none"> ○ 스마트시티 광역 플랫폼 구축을 위한 고도화 및 실증 <ul style="list-style-type: none"> - 광역 지역 통합 플랫폼 연계를 통한 광역 통합 플랫폼화 기술 개발 - AI 및 빅데이터 기반 통합 동선 추적 시스템 기술 실증 - 컨테이너 가상화 기술을 이용한 인공지능 모듈화 ○ AI 기반 추적 시스템 및 운영 프로그램 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 차량의 특징 분석을 통한 메타데이터 검출 AI - 고성능 인공지능 학습을 위한 데이터 모델링 - 메타데이터를 이용한 효율적인 검출 및 검색 ○ 광역, 기초지자체 및 유관기관의 역할구분과 서비스 영역 고도화 기술, 연계 전략 수립 <ul style="list-style-type: none"> - 지역 통합플랫폼 연계를 통한 광역 통합 플랫폼화 기술 개발 - 지자체 및 유관기관 간의 연계 전략 수립 ○ 실증 사업을 위한 AI 운영 기법 개발을 위한 알고리즘 개발 및 교통 영역의 공공 및 민간 서비스 솔루션 발굴 및 확대를 위한 전략 도출 <ul style="list-style-type: none"> - 실증 사업을 위한 AI 운영 기법 개발을 위한 알고리즘 개발 - 교통 분야 스마트 서비스 활성화를 위한 공공영역과 민간영역을 연계할 수 있는 서비스 목록 발굴조사 - 교통 분야 해결 솔루션으로서 서비스 수요를 조사하고 필요 기술에 대한 조사 분석 및 서비스 확대 전략 개발

연구과제명	스마트시티 도시 인프라 지능화 기술 통합 실증
연구책임자명	-
최종목표	○ AI 기반 스마트시티 구현과 5G, IoT 활성화를 위해 도시 인프라 정밀 모니터링 및 디지털트윈 등 혁신기술의 기반이 되는 AIoT(AI + IoT) 핵심 기술을 개발, 실증
연구내용	○ AIoT 통합 네트워크 구축 - 초대규모 및 신뢰성 지원 IoT 통합 네트워크 구축 ○ 실증 지자체 분석을 통한 AIoT Use Case 서비스 발굴, 설계 및 통합 실증 네트워크 인프라 설계 - 도시 인프라 지능화 서비스 Use Case(3종) 통합 실증

연구과제명	스마트시티 Edge AIoT 플랫폼 및 통합 네트워크 인프라 기술
연구책임자명	-
최종목표	○ 초대규모, 초고밀도 AIoT 통합 네트워크 및 엣지 플랫폼 등 공통 활용기술 기초 개발
연구내용	○ 스마트시티 Edge AIoT 플랫폼 개발 - AI 기반 Edge AIoT 플랫폼 기술 개발 - 스마트시티 IoT 디바이스 지능화 공통 활용 기술 개발 - 실시간 의사결정 서비스 오케스트레이션 기술 개발 ○ 스마트시티 AIoT 네트워크 인프라 기술 개발 - 우선순위 관리 및 자원예약 기술 개발 - 시민감 고신뢰 통합 네트워크 기술 개발 - 스마트시티 AIoT 네트워크 설계 및 분석 기술 개발 - 상호운용성 및 기술 확산을 위한 표준 및 공통기술 개발 ○ 시험검증 규격 개발 및 검증체계 구축 - 기술 개발 레퍼런스 플랫폼 및 시험검증 기준장비 개발 - 시험기술 규격 및 시험장비 개발 - 검증기준 개발 및 평가체계 구축 - 기술 가이드라인 및 시험검증 지원 클러스터 구축 및 운영

연구과제명	디지털트윈 시뮬레이션 기술 기반 스마트시티 통합설계 솔루션 개발
연구책임자명	이호영
최종목표	○ 디지털트윈 시뮬레이션 및 3차원 가시화 기술을 개발하여 스마트시티 계획설계 초기 단계부터 적용, 최적화된 계획설계를 하고 이 기술 모듈은 건설 후 스마트시티의 효율적인 운영관리에도 활용함으로써 스마트시티의 효율을 극대화함
연구내용	○ 스마트시티 설계시 필요한 기술들을 디지털트윈 기반으로 시뮬레이션 하고 3차원 가시화 할 수 있는 스마트시티 통합설계 솔루션 - 스마트도시 설계 시뮬레이션 개발, 스마트환경 시뮬레이션 개발, 스마트 모빌리티 시뮬레이션 개발, 스마트 리빙 시뮬레이션 개발 ○ 3기 신도시 디지털트윈 기반 스마트시티 설계기술 실증사업 - 스마트 도시설계, 스마트 환경, 스마트 모빌리티, 스마트리빙이 포함된 스마트시티 설계 실증 - 3기 신도시 중 1곳에 대한 디지털트윈 기반 스마트시티 설계 솔루션 실증 ○ 디지털트윈 기반 시뮬레이션 및 3차원 가시화 기술개발 고도화 - 스마트 도시설계, 환경, 모빌리티, 리빙 시뮬레이션 개발

연구과제명	디지털트윈을 이용한 스마트시티 서비스 가상화 기술 개발
연구책임자명	김현주
최종목표	○ 스마트시티를 구성하는 시스템, 도시기반시설, 환경, 에너지, 교통 등을 가상공간에 동적 소프트웨어 모델로 디지털화하고 디지털화된 트윈과 IoT 기반 실시간 수집 데이터와의 동기화 및 실시간 예측, 최적 운영 지원을 통하여 도시의 운영 효율성 향상 및 사회·경제적 비용 절감을 위한 가상화 플랫폼기술의 개발 ○ SaaS 기반 소프트웨어 중심 지능형 디지털트윈 프로토타입의 실증도시 적용 및 검증, 안정화 ○ 스마트시티의 DB Access를 통한 디지털트윈 모델의 최소 경량화
연구내용	○ 상황인지 기반의 3차원 객체 모델 디지털트윈 개발 및 플랫폼 구축(LOD 300 이상) - 한정된 자원과 시간으로 실증도시에 구현 가능한 디지털 트윈 플랫폼 구축 - 'One Stop 통합 제어' 개념 디지털트윈 프로토타입의 실증도시 적용 - 실증도시 서비스 (시설물 관리 및 교통, 대기환경, 에너지 정보 연동을 위한 오픈소스 기반의 개방형 플랫폼) - 디지털트윈 Layer 모델 설계 및 아키텍처 구축 - 오픈소스 데이터 및 센서 데이터를 통합 ○ SaaS기반 디지털트윈 관리 및 서비스 기술 개발 - 디지털트윈 자산화를 통한 자산 인스턴스 구성 - 디지털트윈 변경관리 프로세스 정의

	<ul style="list-style-type: none"> - 클라우드 컴퓨팅 플랫폼을 활용한 디지털 자산화 방안 및 디지털트윈 배포 관리 프로세스 정의서(문서) - SaaS 기반 디지털트윈 상황 관제 및 모니터링 서비스 모델 정의서(문서) - 디지털트윈 활용 상호 정보 공유 방안(문서) 및 디지털트윈 서비스 연계 지원 소프트웨어(SW) <p>○ 디지털트윈을 통해 생성된 빅데이터에 대한 분석 및 예측 플랫폼</p> <ul style="list-style-type: none"> - 디지털트윈을 통해 생성된 공간데이터, 센싱데이터, 시계열성 데이터 등에 대한 실시간 데이터분석 플랫폼 - 빅데이터와 다양한 머신러닝/딥러닝 알고리즘이 결합된 인공지능 서비스 개발 플랫폼과 이를 활용한 모의실험(최적화) 및 예측 솔루션 구현
--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

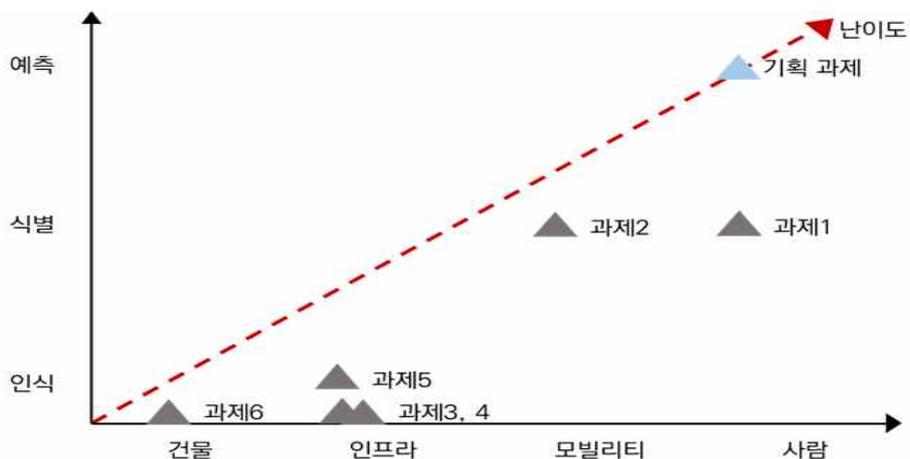
□ 유사과제와의 비교

○ 유사과제와의 키워드 비교

	Edge AI	통합관제 플랫폼	디지털트윈	시뮬레이션	움직이는 객체 행동예측	안전사고 예방
과제1		○				
과제2		○				
과제3	○					
과제4	○					
과제5			○	○		
과제6			○			
기획 과제	○	○	○	○	○	○

* (과제1) 스마트시티 통합플랫폼 지원 딥러닝 기반 지능형 관제시스템 개발
 (과제2) AI·데이터 기반 스마트시티 통합플랫폼 모델 개발 및 실증 연구
 (과제3) 스마트시티 도시 인프라 지능화 기술 통합 실증
 (과제4) 스마트시티 Edge AIoT 플랫폼 및 네트워크 인프라 기술 개발
 (과제5) 디지털트윈 시뮬레이션 기술 기반 스마트시티 통합설계 솔루션 개발
 (과제6) 디지털트윈을 이용한 스마트시티 서비스 가상화 기술 개발

○ 유사과제와의 연구 난이도 비교



- 과제3, 4, 6의 경우 객체 인식, 식별 및 예측 등의 연구가 아닌, 해당 객체의 기술 개발 혹은 가상화 연구가 수행됨

- * (과제1) 스마트시티 통합플랫폼 지원 딥러닝 기반 지능형 관제시스템 개발
- (과제2) AI·데이터 기반 스마트시티 통합플랫폼 모델 개발 및 실증 연구
- (과제3) 스마트시티 도시 인프라 지능화 기술 통합 실증
- (과제4) 스마트시티 Edge AIoT 플랫폼 및 네트워크 인프라 기술 개발
- (과제5) 디지털트윈 시뮬레이션 기술 기반 스마트시티 통합설계 솔루션 개발
- (과제6) 디지털트윈을 이용한 스마트시티 서비스 가상화 기술 개발

(2) 도시 전체 리빙랩 & 도심융합특구 테스트베드 구축 및 운영

가. 사업 대상지 선정

□ 사업 대상지 선정을 위한 주요 도심지 적정성 분석

- 면적 및 건물 밀집도, 유동인구 밀집도, 구도심 : 신도심 비율, 도심융합특구와의 연계를 위한 접근성을 고려하여 판단
- 광주광역시 상무지구를 대상 공간으로 확정하고 연구개발 활동 진행

	상무지구	첨단지구	수완지구	효천지구
면적	3.18km ²	2.22km ²	4.60km ²	0.94km ²
건물 밀집도	大	大	大	小
유동인구 밀집도	大	大	中	小
구도심, 신도심 비율	6 : 4	8 : 2	10 : 0	10 : 0
도심융합특구 접근성	大	中	中	小

□ (광주 상무지구) 광주광역시 상무지구 내 상가 밀집지역 24만m²를 대상으로 실증

- 근처 5km이내에 주거지역 및 학교(초, 중, 고등)가 위치하고 있으며, 광주광역시 청을 비롯한 다수의 공공기관과 대규모의 상권이 함께 위치한 복합 도심
- 실증 지역내 121개의 상가 빌딩과 다수의 유흥업소가 밀집하여 안전사고 발생의 가능성이 높은 지역으로 주, 야간 높은 유동인구와 교통으로 기술 개발 및 검증에 높은 효율성을 나타낼 수 있을 것으로 기대됨



나. 연차별 사업 대상지 선정

- 연구개발 과제 수행 기간 내 도심융합특구 완공이 어려움에 따라 원활한 기술개발을 위해 연차별 전략적 사업 대상지 선정 및 운영이 필요
 - (2년차 : 민간 구역 내 테스트) 센서 수집 데이터에 대한 개인정보보호법 등 규제를 회피하기 위해 민간 구역 내 연구개발 및 기본적인 검증 업무를 수행
 - (3, 4년차 : 상무지구 내 실증) 2차년도 내 규제 대응을 통해 3차년도부터 상무지구 내 연구개발 및 실증, 도심지 적용을 수행
 - (사후관리 기간 : 도심융합특구) 개발된 기술을 도심융합특구에 적용하고 사업기간 내 구축된 플랫폼을 활용하여 유관기업 및 기관들의 서비스 개발과 실증을 지원

2년차 : 민간 구역 내 테스트

데이터 수집에 대한 개인정보보호법 등 규제를 회피하기 위해 민간 구역 내 연구개발 및 기본적인 검증 업무 수행

3,4년차 : 상무지구 내 실증

2차년도 내 규제 대응을 통해 3차년도부터 상무지구 내 연구개발 및 실증, 도심지 적용 수행

사후관리 기간 : 도심융합특구

개발된 기술을 도심융합특구에 적용하고 사업기간 내 구축된 플랫폼 활용하여 유관기업 및 기관들의 서비스 개발 및 실증 지원

다. 도시 전체 리빙랩 & 도심융합특구 테스트베드 구축 및 운영

- 사회적 혁신(Social innovation)을 위해 도시 전체가 리빙랩으로, 도심융합특구를 테스트 베드로 지정하여 운영
 - 다양한 형태의 시민 참여형으로 사회적 혁신가속
 - 도시문제를 해결하기 위해 시민 참여형, 시민 주도형, 기업 참여형으로 나누어 진행
 - 스타트업에서 대기업, 글로벌기업까지 기업이 테스트베드를 통해 도시 문제를 해결하고 사회적 혁신에 기여



광주광역시 전역을 리빙랩으로 활용



도심융합특구 = 테스트베드

(3) 데이터 플로우 최적화 및 구축, 운영

- 도심 전반의 정보에 대한 데이터화와 효율적 데이터 활용을 위한 플로우 최적화
 - ① 모빌리티, 사물인터넷기술을 활용해 인터넷 센서를 도시 전체에 설치
 - ② 민간 회사들과 광주시, LH공사 등으로 구성된 SPC 회사 설립
 - ③ 사물인터넷 센서를 통해 얻은 도시 데이터들이 도시데이터 분석센터로 전송
 - ④ 도시데이터 분석센터의 인공지능 팀이 데이터 분석 및 결과 도출
 - ⑤ 시민들에게 제공될 서비스 기획 및 서비스 개선
 - ⑥ 에너지 효율, 비용절감, 최적화, 서비스 확충을 위해 도시 전체에 대한 스마트 운영



(4) 세계 스마트시티와의 연결을 통한 교차 실증

□ 세계 스마트시티 중 북유럽 국가의 행정수도 대상 교차 실증

- 세계 스마트시티 순위에서 상위권을 위치하고 있고 광주시와 규모 및 특성 면에서 유사한 도시를 연결
- 교차를 통해 다른 도시의 테스트베드 환경을 경험하고 상호 피드백하여 각각의 도시 서비스를 보다 향상
- 광주시에 많은 스타트업들이 들어오도록 하는 유인책 역할을 하고 우리나라 스타트업이 글로벌한 서비스를 제공하는데 도움

교차 실증 도시 세계 스마트시티와의 연결을 통한 교차 실증

교차실증도시
세계 스마트시티 중 북유럽 국가의 행정수도 대상

세계스마트시티 순위에서 상위권을 위치하고 있고
광주시와 규모 및 특성면에서 유사한 도시를 연결
교차를 통해 다른도시의 테스트베드환경을 경험하고 상호 피드백하여
각각의 도시 서비스를 보다 향상
광주시에 많은 스타트업들이 들어오도록 하는 유인책 역할을 하고,
우리나라 스타트업이 글로벌한 서비스를 제공하는데 도움

<p>01 코펜하겐 덴마크의 수도</p> <p>면적 862km² 인구 606,052명(2017년) 특징 시민 중심 리빙랩 지속가능한 도시 구조 친환경도시, 자리가 확산 및 시민 건강</p>	<p>02 암스테르담 네델란드의 수도</p> <p>면적 219.3km² 인구 840,486명(2016년) 특징 국가중심선도도시 시민제당서비스 중심 워킹벨트스피어에 설치 스마트그리드 최적화</p>
<p>03 스톡홀름 스웨덴의 수도</p> <p>면적 188km² 인구 978,710명(2017년) 특징 시민참여 및 행정 다자합체 프래가치리 등 환경보호 혁신경제 생태계</p>	<p>04 오슬로 노르웨이의 수도</p> <p>면적 385,207km² 인구 685,390명 (2016년) 특징 기업과 지자체간 연계활성화 스마트그리드 신재생에너지, 전기차충전소</p>

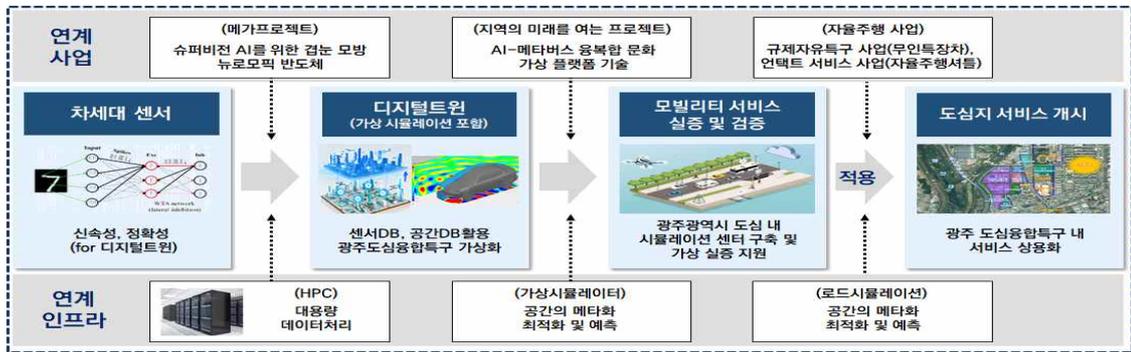
(5) 지역혁신융합 컨소시엄 구성 및 운영

- 지역혁신융합 컨소시엄 구성을 통한 지역주력산업 디지털화 및 서비스 산업으로의 전환 가속
 - 광주광역시 도심융합특구의 파급효과를 극대화하기 위해서는 도심융합특구를 중심으로 다양한 혁신자원과의 연계를 위한 네트워크 구축이 필요



(6) 기 추진 사업 및 인프라 연계

- AI/빅데이터 산업과 미래모빌리티 산업을 융합, 광주 도심과 전국 교통수단을 통합한 신개념 모빌리티 서비스 구현 및 무인 로봇, 자율주행을 비롯한 혁신 서비스 제공
 - 연계 모빌리티 사업 : 친환경클러스터 사업, 국민 EV 사업, 규제자유특구 사업(무인특장차), 자율주행셔틀 사업(언택트사업) 등
 - 연계 AI 사업 : AI 실증 사업(자동차, 에너지, 헬스케어), HPC 사업, K-digital 사업, 자동차 전장부품 빅데이터 사업 등



(7) 타 지역 도심융합특구 연계

- 타 지역 도심 융합기술 연구개발 사업과의 연계 강화를 통한 시너지 창출
 - 국토부 및 대전, 대구, 부산, 울산 등 동 수행 지역도심융합특구와의 연계



(8) 산학연관 협의체 운영

□ 3개년 추진계획('24년~'26년)

년도	추진내용	추진방법	기대효과
2024	<ol style="list-style-type: none"> 1. 산학연관 협의체 구성 2. 사업연계 공동 연구 개발 시작 3. 산학연 공동 교육 프로그램 개발 및 시행 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 산업 학계 연구 기관들 간의 협의체 설립 2. 산학연 간 공동 연구 프로젝트 추진 3. 지역 인재 양성을 위한 산학연 공동 교육 프로그램 마련 및 시행 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 산학연 협력 네트워크 구축 2. 기업의 경쟁력 향상 및 기술 혁신 도모 3. 지역 인재 양성 및 고용 창출
2025	<ol style="list-style-type: none"> 1. 도심융합특구 내 신기술 시연 및 테스트베드 구축 2. 산학연 공동 연구 개발 결과 활용 사업화 추진 3. 산학연 연계 취업 및 인턴십 프로그램 운영 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 신기술 시연 및 테스트베드 구축을 위한 프로젝트 진행 2. 연구 개발 결과를 기반으로 한 기업의 사업화 지원 3. 기업-학교 간 인턴십 및 취업 프로그램 운영 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 지역산업의 활력 및 기술 수준 제고 2. 지역경제 활성화 및 신사업 발굴 3. 취업률 개선 및 학생들의 실무 능력 향상
2026	<ol style="list-style-type: none"> 1. 산학연 협력 성과 공유 및 향후 방향 모색 2. 산학연 협력을 통한 지역 사회적 가치 창출 활동 확대 3. 산학연 협력 기반 지속가능 도심융합특구 운영 체계 확립 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 정기적인 산학연 협의체 회의 및 성과 발표 행사 진행 2. 지역사회와의 연계를 통한 사회적 가치 창출 활동 확대 3. 산학연 협력 체제를 기반으로 한 지속가능한 특구 운영 체계 마련 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 산학연 협력의 성과 공유 및 지속적 발전 방향 제시 2. 지역사회와의 상생 및 사회적 가치 창출 3. 지역특화산업의 지속성장 기반 마련

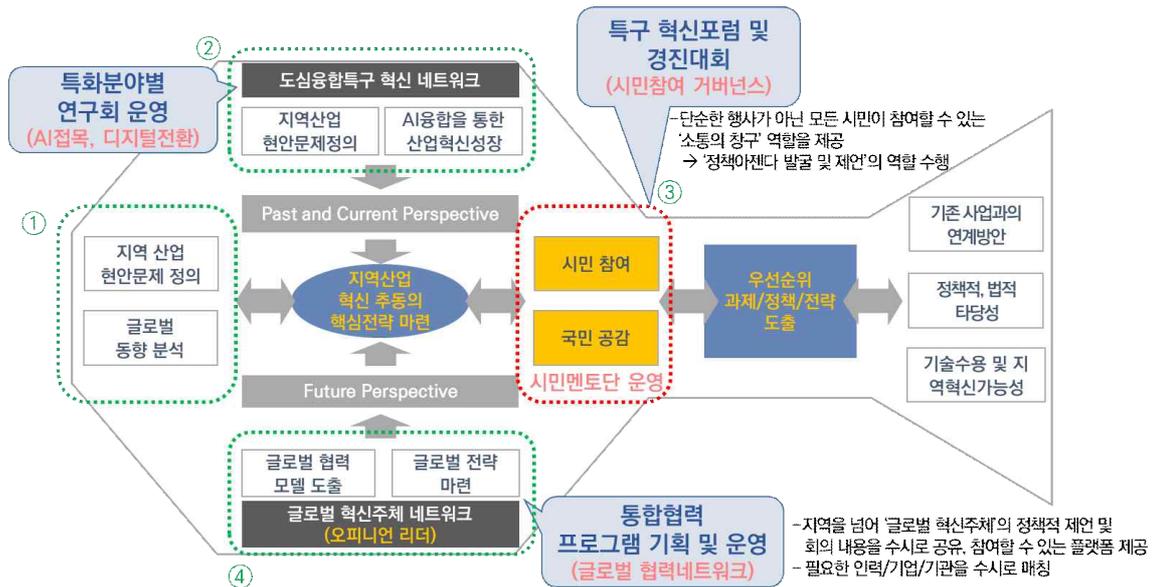
□ 산학연관 협의체 운영

- 산학연관 협의체는 모빌리티, 스마트시티 산업과 연관을 갖는 지역의 전문가/실무진으로 구성하여 「도심융합특구사업」의 운영을 통해 발굴된 이슈 및 솔루션 등을 토대로 정책 아젠다 발굴 및 발전 방안을 논의하여 광주광역시 및 중앙정부를 대상으로 정책화 추진
- 특화분야 연구회를 통해 도심융합특구사업 관련 세부 기술들에 대한 산학연 연계방안 도출 및 성과공유, 지속적 발전방안 논의

(9) 시민참여 멘토단 운영 및 경진대회 개최

□ 시민참여 멘토단 운영

- 목표: 광주광역시 도심융합특구 사업의 모든 단계에서 시민이 참여할 수 있는 '소통의 창구' 역할을 제공하고 참여 시민을 대상으로 정책아젠다 발굴 및 제언의 역할 수행이 가능하도록 '시민멘토단' 구성 및 운영



○ 운영기간

- 1년 단위로 운영되며, 운영 기간은 매년 1월 1일부터 12월 31일까지로 하되, 신규 멘토단은 전년도 12월 중순부터 모집을 시작하여 12월 말일까지 멤버를 확정

○ 멘토단 모집방법

- 공개 모집을 통해 선발, 공개 모집은 광주광역시 공식 홈페이지 및 SNS, 지역 신문 등을 통해 진행되며, 모집 공고는 매년 11월 초에 게시
- 지원자는 지원서를 작성하여 제출하며, 이후 서류 심사과 인터뷰를 통해 최종 멘토단 멤버 확정

○ 멘토단 역할 및 활동

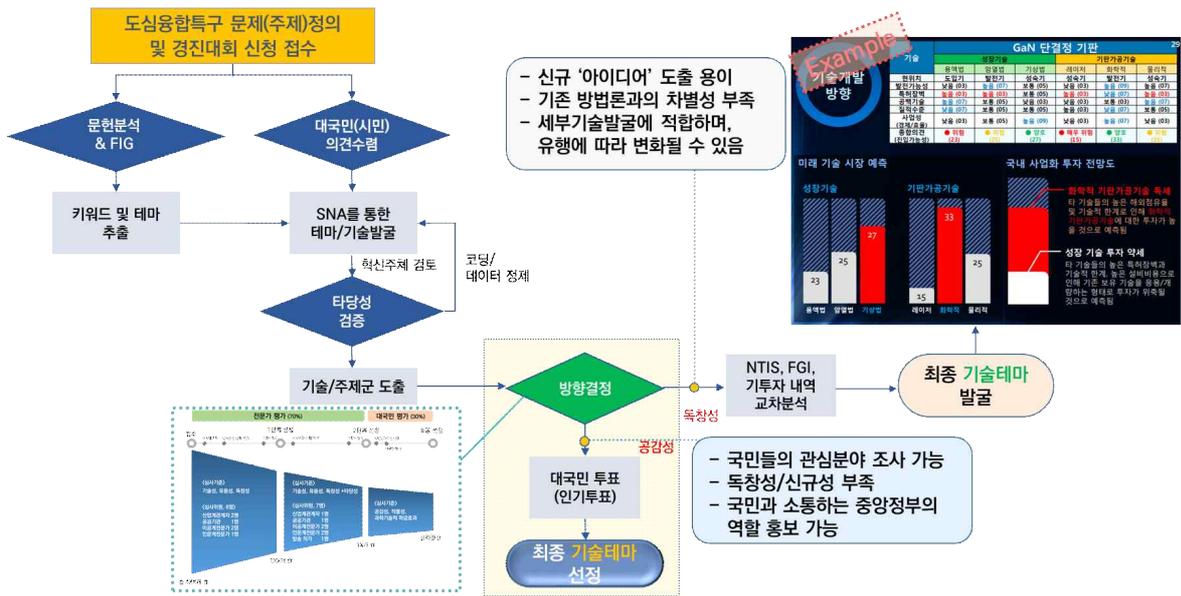
- 시민멘토단은 사업의 전 과정에서 참여하여 시민들의 의견을 수렴하고, 이를 사업에 반영
- 정기적인 회의를 통해 특구 사업의 진행 상황을 점검하며, 필요한 경우 사업 관계자와의 간담회를 개최하여 시민들의 의견을 전달
- 특구 내의 사회적 혁신을 도모하고, 지역의 문제를 해결하는 데 참여하며, 광주광역시의 이미지 개선과 지역사회 발전에 기여하는 활동을 수행

○ 운영 지원

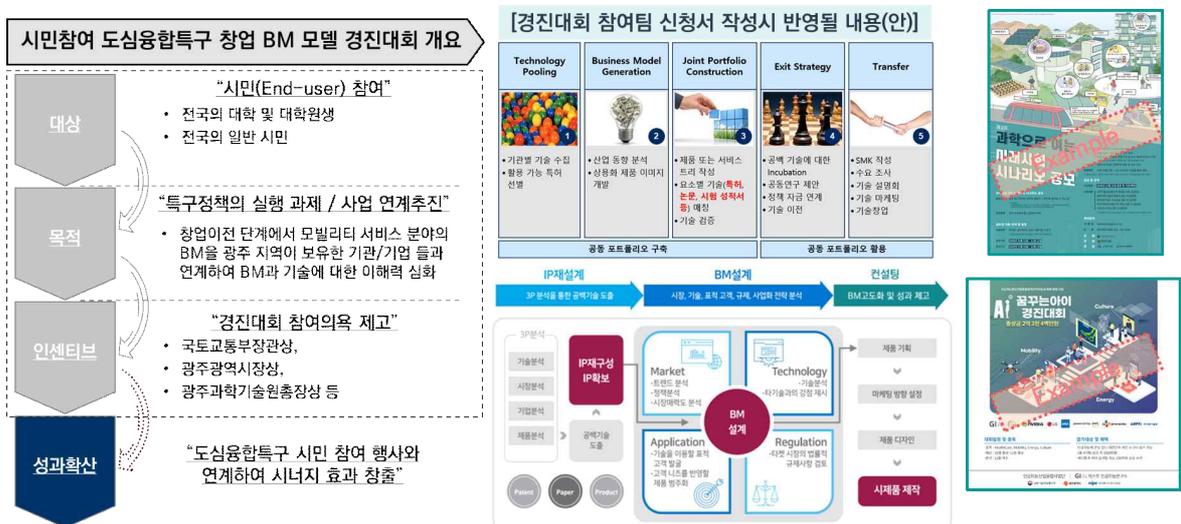
- 시민멘토단의 활동은 광주광역시와 함께 운영, 지원하며, 멘토단의 회의 및 간담회 등에 필요한 비용은 본 사업의 사업비로 지원
- 멘토단의 활동에 따른 교통비, 식비 등의 실비도 연구비 사용 규정에 의거하여 집행

□ 시민참여 경진대회 운영

- 목표 : 도심융합특구 내 시민참여 및 창업 활성화를 고려한 경진대회 개최로 기획 단계 시민 의견 반영 및 모빌리티 서비스 유망 산업에 대한 창업 지원



- 광주 인공지능산업융합집적 단지 조성사업 등 지역 내 유관 사업과의 연계를 통한 특구혁신 포럼 개최를 통한 시민 및 관련 전문가의 의견 청취 및 이를 반영한 사업 기획 추진



(10) R&D 센터 공간 구성 및 여건 마련

□ 공간구성 계획

- R&D 센터는 혁신적인 아이디어와 기술의 발전을 촉진하며, 이를 통해 사업의 목표인 사회적 혁신을 실현하는 중요한 역할
- 임시장소: 상무지구 일대 R&D 센터공간 임대(추후 확정)
 - ※ 도심융합특구 센터 완공 이후에 입주 예정
- 센터 공간은 창의성과 협업을 촉진하고, 다양한 연구 활동을 지원할 수 있도록 구성
 - (1) 연구 및 개발 공간: 이 공간은 연구원들이 편안하게 작업할 수 있도록 설계, 연구 실험 장비, 랩 장비, 컴퓨터 등 필요한 기기와 장비 구축
 - (2) 협업 공간: 공동 연구 프로젝트와 아이디어 교환을 위한 공간이 필요, 이 공간은 팀 빌딩, 브레인스토밍, 워크숍 등에 사용
 - (3) 휴식 공간: 효율적인 연구 활동을 위해 적절한 휴식 공간이 필요. 이 공간은 연구원들이 휴식을 취하고, 느긋하게 대화하며 상호작용할 수 있는 공간으로, 동시에 창의적인 아이디어가 발생하는 장소로도 작용
 - (4) 기술 전시 공간: 신기술의 시연 및 전시를 위한 공간, 이 공간은 R&D 센터가 창출하는 혁신적인 기술을 사내외에 보여주는 장소로서 기능



[그림] 도심융합특구 R&D센터 모식도

○ R&D 센터 공간구성 및 활용계획

층	배치공간	설명	활용계획
1	시민체험 공간	일반 시민들이 R&D 센터의 연구 활동과 관련된 기술 및 결과물을 체험하고 이해할 수 있는 공간	체험부스, 실시간 연구 진행 상황 전시, 특별 강연 및 워크숍 개최 등을 통해 시민들과의 상호작용 강화
2	트윈기반 거버넌스	디지털트윈 기반의 거버넌스 시스템을 운영하고 모니터링하는 공간	도심융합특구 내의 다양한 시스템과 디바이스의 상태 및 데이터를 실시간으로 모니터링하고 관리
3	데이터 관제실	전체 R&D 프로젝트의 데이터를 중앙에서 수집, 분석, 관리하는 공간	실시간 데이터 분석을 통한 연구 지원, 데이터 보안 및 저장 관리, 연구원들의 데이터 요청 및 분석 지원
4	연구원 사무실 및 회의실	다양한 기업들과의 협업 프로젝트를 진행하고, PoC(Proof of Concept) 단계의 기술 및 서비스를 실증하는 공간	신규 기술 및 서비스의 시장 가능성 테스트, 기업 파트너와의 협업 프로젝트 진행
5	연구원 사무실 및 회의실	R&D 센터의 연구원들이 일상적인 연구 활동을 수행하며, 회의 및 브레인스토밍을 진행할 수 있는 공간	연구원들의 효율적인 연구 활동 지원, 다양한 규모의 회의 및 워크숍 개최

□ 여건마련 계획

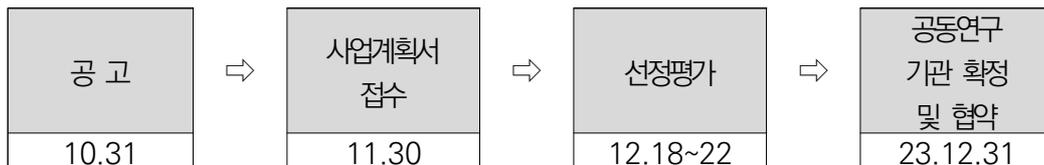
- 인프라 구축: 연구 장비와 IT 인프라는 끊임없이 업데이트, 최신 기술 트렌드를 반영하여 최고 수준의 연구 환경을 제공
- 인재 유치 및 육성: 우수한 인재를 유치하고, 직원 교육 및 업스킬링 프로그램을 통해 연구원들의 역량을 지속적으로 개발
- 연구 환경 조성: 연구원들이 편안하게 일하고 생각할 수 있는 환경을 제공, 업무 간섭을 최소화하고 연구원들이 자유롭게 아이디어를 공유하고 협업할 수 있는 여건 조성
 - 연구원들이 자유롭게 의견을 나눌 수 있는 오픈 스페이스를 마련하여 활발한 토론을 유도
 - 연구원들이 집중력을 회복할 수 있는 휴식 공간 및 카페테리아를 확장 및 개선
- 재정 지원: 투자자와 후원자를 찾아 연구 프로젝트에 필요한 자금을 확보하고, 지속적인 연구 활동을 지원
 - 주요 기업과 VC(벤처 캐피탈)와의 파트너십을 구축하여 연구 프로젝트의 투자 기회를 확대
 - 국가 및 지자체의 연구 지원 사업에 지속적으로 참여하여 추가적인 연구 자금을 확보

2) 연구개발과제의 추진체계

(1) 공동연구기관 선정 기준 및 프로세스

□ 사업공고 및 공동연구기관 선정

- (공고) 30일간 광주광역시청, 주관기관 홈페이지 및 지역 매체 등 과제 공고
- (공동연구기관 조건) 공고일 기준 광주광역시에 본사, 공장, 연구소 등이 소재하고 있거나 협약 완료 전 광주 이전을 확약한 기업 또는 기관에 대하여 국가연구개발혁신법령에 준해 선정
- (평가기준) 연구개발목표(20점), 연구개발 내용(30점), 추진전략 및 계획(20점), 활용 방안 및 실용화 가능성(20점), 연구책임자의 연구수행능력(10점) 총 5개 항목에 대한 1차 현장실태 조사 및 2배수 선정, 이후 2차 발표평가를 통해 공동연구기관 선정
- (평가위원회) 현장실태조사는 외부위원 2인 이상 및 주관기관 실무책임자(간사), 발표평가의 평가위원은 외부위원 7인 이상 및 주관기관 총괄책임자(간사) 구성하며 해당 내용은 전담기관과의 논의를 통해 확정 후 진행함
- (이의신청 처리 및 공동연구기관 확정) 평가결과 통보와 함께 1주간의 이의신청을 받고 이에 대한 처리 완료 후 공동연구기관을 확정함



* 상기 일정은 상황에 따라 달라질 수 있음

(2) 추진체계



(3) 성과 관리 방안 도출 및 운영 방안

□ 지속가능한 스마트시티 성과 도출을 위한 전략

- 본 연구진은 스마트모빌리티 및 AI 초연결 기술과 관련된 사업과 연구를 진행하고 있는 대학, 연구소, 대·중견기업으로 구성, 초기 단계(2023년~2025년)의 PoC 결과를 바탕으로 중기·후기 단계(2026년~2032년)에서는 대·중견기업을 포함한 스타트업까지 참여시켜 AI 초연결 스마트모빌리티 기술의 상용화를 달성할 계획
- 이를 위해 ① 도심융합특구 내 연구센터를 설립, ② 각 세부 핵심 기술별 성과 공유회(년간 1회)를 통해 성과 확산 및 기술(사업화) 전략을 도출, ③ 타 사업과의 연계 및 신규 사업 유치를 통해 지속가능한 연구 협력 체계를 구축하고 본 사업의 결과물이 실제 도시에서의 스마트모빌리티로 연결될 수 있도록 노력할 예정
- 또한 지역 정부와 협력하여 전문가 풀을 구성하고 지속적인 홍보와 기획을 통해 연구개발 R&D와 기술사업화 공동 체계를 구축. 이를 통해 실질적인 스마트시티 구축 및 지역 발전을 주도할 예정
- 성과의 투명성과 공정성을 확보하기 위해 "시민멘토단"을 구성하여 사업의 진행 상황 및 결과물을 감시하고 운영에 참여, 시민멘토단은 사업의 중립성과 공정성을 감독하는 역할을 수행하며, 시민들의 의견 및 피드백을 반영하여 사업의 방향을 조정하는데 기여

□ 성과관리 프로세스

- 체계적인 성과관리 체계(Design-Monitoring-Evaluation-Feedback)를 수립

Design (성과지표 설계)	Monitoring (관리)	Evaluation (평가)	Feedback (환류)
<ul style="list-style-type: none"> 지표 개발 지표 배정 목표값 설정 	<ul style="list-style-type: none"> 지표별 입력 및 집계 컨소시엄간 정보 공유 지표 수정·보완 	<ul style="list-style-type: none"> 지표별 정량평가 자체, 내부, 외부평가 질적평가 	<ul style="list-style-type: none"> 목표값 재설정 과제 환류

□ 사업관리 계획

- 목적: 과제추진 전반에 관한 보고체계 확립 및 유기적인 협업 문화 조성
- 보고 및 검토 절차



3) 연구개발과제의 가치사슬(Value Chain)

(1) 도심융합특구사업 가치사슬

단계	기술/활동	결과/가치
데이터 수집	센서활용 메타화 기술	공간정보의 실시간 DB화, 주변 환경 및 이동 수단의 실시간 상태 정보 획득
데이터 처리	현장객체정보 처리, 현장 내부공간 정보처리, 현장 주변정보 처리	공간정보의 가상화, 복잡한 공간 정보를 이해하고 사용 가능한 형태로 변환
데이터 분석 및 통합 관제	비전, 위치정보 통합 시뮬레이션	데이터 기반 통합관제 플랫폼 개발 및 운영, 데이터를 분석하여 최적의 모빌리티 솔루션 제공
서비스 제공	AI 기반 모빌리티 서비스	사용자에게 최적화된 모빌리티 서비스 제공, 교통 효율성과 사용자 만족도 향상

- **(데이터수집)** 센서를 활용해 공간 정보를 실시간으로 DB화, 이렇게 수집된 데이터는 공간에 대한 깊이 있는 이해를 가능하게 하며, 자율주행차, 무인 항공기 등 모빌리티 솔루션에 필수적인 요소
- **(데이터처리)** 수집된 데이터를 현장 객체 정보 처리, 현장 내부공간 정보 처리, 현장 주변 정보 처리 등을 통해 가상화, 이 단계는 실제 세계를 디지털로 표현하고, 이를 분석하고 처리하는데 필요
- **(데이터분석 및 통합관제)** 이 단계에서는 비전 및 위치정보 통합 시뮬레이션을 통해 데이터를 분석하고 관리, 이는 광주 도심 내에서 최적의 모빌리티 경로를 설정하고, 예상되는 문제나 장애를 미리 파악하고 대응하기 위해 필요한 단계임
- **(서비스 제공)** 센서를 활용해 공간 정보를 실시간으로 DB화, 이렇게 수집된 데이터는 공간에 대한 깊이 있는 이해를 가능하게 하며, 자율주행차, 무인 항공기 등 모빌리티 솔루션에 필수적인 요소

(2) Value Chain별 산업현황

벨류체인	산업	현황
데이터 수집	센서 제조 산업	센서 기술은 IoT, 자율주행차량, 스마트 홈 등 다양한 분야에서 사용되며, 전 세계적으로 성장하고 있는 산업
데이터 처리	데이터 처리 및 분석 산업	빅데이터와 AI 기술의 발전으로 인해 각광받고 있으며, 데이터 사이언티스트와 AI 엔지니어에 대한 수요가 증가
데이터 분석 및 통합관제	클라우드 서비스 산업	AWS, Google Cloud, Azure 등을 이용한 클라우드 기반 데이터 분석 및 관제 서비스가 확대
서비스 제공	모빌리티 산업	자율주행차량, 무인항공기, 스마트 트래픽 시스템 등을 포함한 모빌리티 산업은 향후 몇 년 동안 크게 성장할 것으로 예상

(3) Value Chain별 주요리딩 기업 및 산업전망

벨류체인	산업	주요 리딩기업	산업 전망
데이터 수집	센서 제조 산업	Bosch, Honeywell, Texas Instruments	IoT, 자율주행차량, 스마트 홈 등 다양한 분야의 확장으로 인해 지속적인 성장이 예상
데이터 처리	데이터 처리 및 분석 산업	IBM, Oracle, SAP	AI와 빅데이터 기술의 발전으로 인해 중요성이 계속 증가하며, 데이터 분석 서비스에 대한 수요도 증가 예상
데이터 분석 및 통합관제	클라우드 서비스 산업	Amazon Web Services, Google Cloud, Microsoft Azure	디지털화 및 가상화의 흐름에 따라 클라우드 기반 데이터 관리 및 분석 서비스의 중요성이 점차 증가할 것으로 예상
서비스 제공	모빌리티 산업	Tesla, Uber, Waymo	자율주행차량, 무인항공기 등의 기술 발전에 따라 모빌리티 산업은 급속한 성장이 예상

4. 사업비

1) 총괄 사업비

(단위 : 천원)

구분			정부지원 연구개발비	기관부담 연구개발비			합 계		
단계	연차	연구개발기관 (기관역할)	현금	현금	현물	소계	현금	현물	합계
1	1	광주과학기술원 (주관)	260,000				260,000		260,000
	2	광주과학기술원 (주관)	400,000				400,000		400,000
		공동연구기관	600,000				600,000		600,000
	소계		1,260,000				1,260,000		1,260,000
2	3	광주과학기술원 (주관)	1,414,000				1,414,000		1,414,000
		공동연구기관	1,300,000				1,300,000		1,300,000
	4	광주과학기술원 (주관)	930,000				930,000		930,000
		공동연구기관	1,020,000				1,020,000		1,020,000
	소계		4,664,000				4,664,000		4,664,000
총계			5,924,000				5,924,000		5,924,000

2) 기관별, 요소기술 별 상세 내역

(1) 디지털트윈 기반 도심지 가상화 및 데이터 기반 통합관제 플랫폼

□ 총 인력: 17명

□ 사업비: (2차년도) 6.0억, (3차년도) 13.0억 (4차년도) 10.2억

요소기술	상세내역	인력	예산	기간
차세대 융합센서 기반 도심지 메타화	센서 기술을 활용하여 도심지의 물리적 환경을 디지털로 표현	8명	1.5억	1년
사람, 모빌리티, 도심 실시간 가상화	실시간 데이터를 활용하여 도심지의 다양한 요소를 가상화	8명	8.0억	1년
사람, 모빌리티, 도심 정보 처리	가상화된 정보를 분석하고 처리하여 유용한 형태로 변환	8명	6.3억	1년
(가상) 도심지 및 에너지 통합관제 플랫폼 인프라 구축	가상화된 도심지와 에너지 시스템을 통합하여 관리하는 플랫폼 구축	9명	2.5억	1년
(실시간 모니터링) 도심지 전반의 실시간 모니터링 및 안전사고 감지	실시간 데이터를 분석하여 안전사고를 미리 감지	9명	7.0억	1.5년
(안전사고 대응) 안전사고 발생 시 관계기관 알림 등 조치	감지된 안전사고에 대해 즉시 대응 조치를 취함	9명	3.9억	1년

(2) 시뮬레이션 기반 안전사고 예방 초연결 서비스 개발

□ 총 인력: 10명

□ 사업비: (2차년도) 4억, (3차년도) 14.14억, (4차년도) 9.3억

요소기술	상세내역	인력	예산	기간
안전사고 시나리오 발굴 및 학습을 통한 시뮬레이션 모델 개발	다양한 안전사고 시나리오를 발굴하고 이를 학습시켜 시뮬레이션 모델을 개발	10명	8.0억	1.5년
객체 행동의미분석 및 행동 예측 기술 개발	CCTV 등을 통해 수집된 데이터를 분석하여 객체의 행동을 예측	10명	10.14억	1년
건물 붕괴, 안전물 낙하 사고 예방 및 인파관리 대책 수립 서비스 개발	건물과 인파의 안전을 관리하기 위한 기술과 서비스 개발	10명	9.3억	1.5년

5. 연구개발성과의 활용방안 및 기대효과

1) 연구개발성과의 활용방안

(1) 사업화 측면

□ 스마트시티 모델 수출

- 스마트시티를 만드는 프로세스를 과학적으로 체계화하고, 기록하여 해외 홍보를 통해 모델 수출
 - 스마트시티 계획 프로세스 구축
 - 광주 스마트시티 영문 백서 작성
 - 광주에서 글로벌 스마트시티 컨퍼런스 개최
- UN ESCAP, OECD, KDI, MG 새마을금고 등과의 공동 사업화 체계 구축을 통해 라오스, 캄보디아 등 동남아시아 및 카자흐스탄 등 중앙아시아 진출을 위한 업무 협약 준비 중

모델 수출 도심융합특구(스마트시티) 모델 수출

협력기관

- ESCAP
- OECD
- KDI 한국개발연구원
- MG 새마을금고
- KOICA 한국국제협력단

협력국가

- 라오스
- 캄보디아
- 카자흐스탄
- 우즈베키스탄
- ⋮

도심융합특구(스마트시티) 모델 수출
 광주 도심융합특구 모델을 다른 국가의 도시들에게도 적용하고 수출
 ODA 사업 연계를 통해 전세계 개발도상국을 대상으로
 도심융합특구(스마트시티) 모델 수출

스마트시티 계획 프로세스 구축

광주스마트시티 영문백서

광주에서 글로벌 컨퍼런스 개최

(2) 기술적 측면

□ 서비스 통합관리 플랫폼

- AI 데이터 기반 모니터링 플랫폼 서비스 기술 개발
- 첨단 모빌리티 서비스 인프라 구축



□ 가상실증 기술개발

- 다양한 정책 및 제도에 대한 가상 기반의 실증 및 시뮬레이션을 통한 영향도 분석 및 개선
- 스마트 도심 관제, 모빌리티 서비스, 교통 복지 서비스 등 다양한 서비스에 대한 실증

□ 미래 모빌리티 고도화

- 미래 모빌리티 소부장 기술개발 “미래차국가산단과 연계”
- Lv5 자율주행 원천기술 개발 및 실증에 활용

□ Edge 기술 기반 센서 활용 메타화 기술

- 실시간/대용량 분석처리기술, 지능형 데이터 처리기술 개발
- Edge 기술의 데이터 처리 속도 개선으로 인해, 실시간 모니터링 및 관제가 필요한 분야에 적극 활용 가능

□ 초연결 서비스 개발

- 자율주행, One-stop 지원, 자동충전 등 미래 모빌리티 기반 초연결 서비스에 활용
- 헬스케어, 에너지, 환경 등 여러 분야에 미래 모빌리티 활용 지역맞춤형 서비스 제공 가능

(3) 산업적 측면

□ K-MaaS

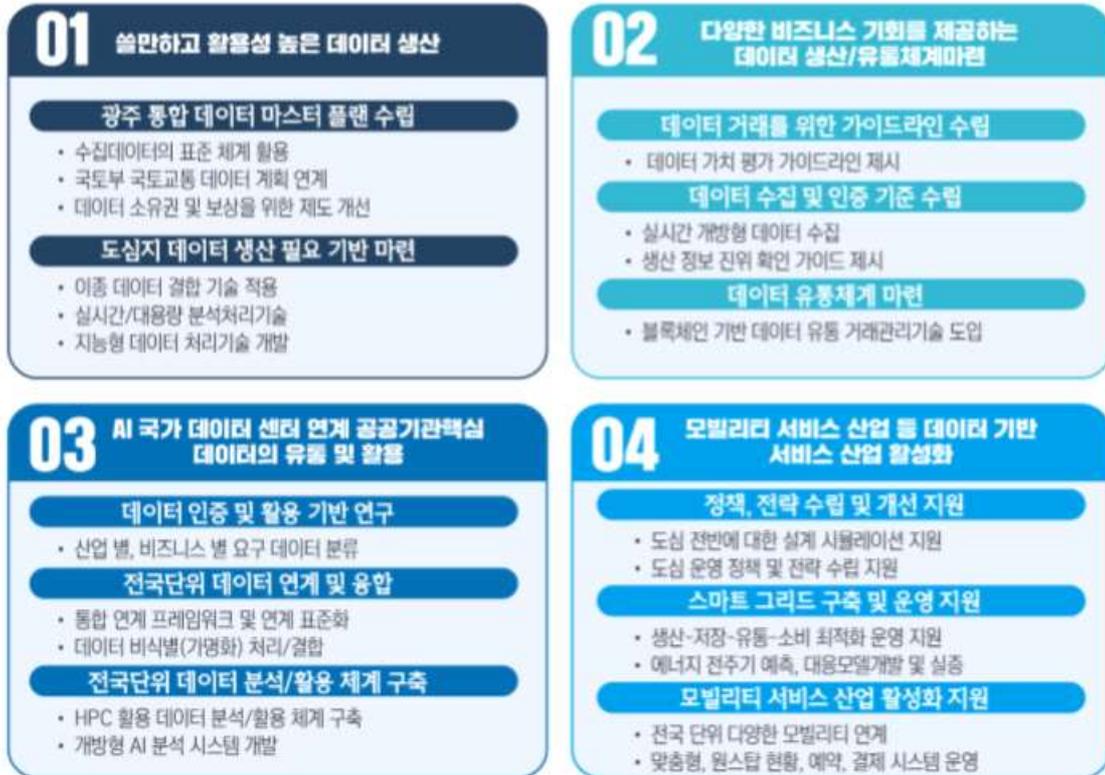
- 다양한 모빌리티를 활용한 초연결 모빌리티 서비스 고도화
- 전국 단위 다양한 모빌리티 연계
- 맞춤형, 원스탑 현황, 예약, 결제 시스템 운영
- 모빌리티 활용 스마트 대기질 & 기후 변화 대응 관리 서비스 개발

□ 에너지(스마트 그리드)

- 스마트 그리드 구축 및 운영지원을 통한 생산-저장-유통-소비 최적화
- 에너지 전주기 예측, 대응 모델 개발 및 실증
- 전기, 수소 충전 서비스 활성화

□ 데이터 산업

- 광주형 개방 데이터 허브에 기반한 모빌리티, 에너지, 헬스케어 서비스 산업 고도화 및 실증 운영을 통한 데이터 산업 생태계 활성화
- 데이터 기반 공공관리 서비스 활성화 및 관련 민간기업의 서비스 플랫폼 구축/운영지원으로 데이터 산업 생태계 활성화 기여
- 데이터 거래를 위한 가이드라인 수립 (예시: 데이터 가치 평가 가이드라인 제시)
- 데이터 수집 및 인증 기준 수립 (예시: 실시간 개방형 데이터 수집, 생산 정보 진위 확인 가이드 제시)
- 데이터 유통체계 마련 (예시: 블록체인 기반 데이터 유통 거래관리기술 도입)
- 전국단위 데이터 연계 및 융합 (예시: 통합 연계 프레임워크 및 연계 표준화, 데이터 비식별(가명화) 처리/결합)



(4) 기업성장 측면

□ 혁신적 서비스 도출

- 통합관계 플랫폼과의 연계를 통하여, 가명화된 도심 데이터 등 활용 데이터의 범위 확대
- 가상화된 도시의 데이터 분석 및 시뮬레이션 결과를 활용하여 기존에 없던 혁신적 서비스 도출 및 실증

□ 다양한 분야로 확장

- 모빌리티, 인공지능/데이터 산업 외에도, 헬스케어, 에너지, 환경 등 다양한 분야로 적용 및 확장 가능
- 다양한 데이터 생산, 분석 및 예측을 통한 새로운 비즈니스 모델 개발 및 기술력 향상

2) 연구개발성과의 기대효과

(1) 정량적 기대효과

가. 총 연구개발기간 성과점검기준표

□ 질적 성과지표

핵심 연구개발성과물		연구개발성과물		성과점검기준					수행년차	
				질적 성과지표	목표치	달성치	측정방법	검증방법		연구개발기관
A	디지털트윈 기반 도심지 가상화	A-1	모니터링/DB 구축 센서	센서개발 건수	1건	-	실물	공인성적서	공동1	2
		A-2	도심지 DB	DB 구축 용량	10TB	-	DB	공인성적서 (DB 입회 검증)	공동1	3
		A-3	도심지 디지털트윈	디지털트윈 면적	24만m ²	-	DB	공인성적서 (DB 입회 검증)	공동1	3
		A-4	정보처리 AI엔진개발 (객체식별, 행동인식, 객체추적 등)	AI엔진 개발 건수	3건	-	SW	공인성적서 (SW 입회 검증)	공동1	4
B	데이터기반 통합관제 플랫폼	B-1	디지털트윈 기반 통합관제 플랫폼	플랫폼 구축 건수	1건	-	SW	공인성적서 (SW 입회 검증)	공동2	3
		B-2	도심지 모니터링 DB	DB 구축 용량	50TB	-	DB	공인성적서 (DB 입회 검증)	공동2	4
		B-3	안전사고 감지 기술	기술 개발 건수 (시나리오별 개발 건수)	5건	-	SW	공인성적서 (SW 입회 검증)	공동2	3
		B-4	안전사고 자동 알람 기술	기술 개발 건수 (알람 방식 별 개발 건수)	2건	-	SW	공인성적서 (SW 입회 검증)	공동2	4
C	시뮬레이션 기반 안전사고예방 초연결 서비스 개발	C-1	안전사고 시나리오	시나리오 건수	5건	-	보고서	보고서 확인	GIST	2
		C-2	시뮬레이션 모델	시뮬레이션 모델 개발 건수	1건	-	SW	공인성적서 (SW 입회 검증)	GIST	2
		C-3	객체 행동 의미분석 기술	기술 개발 건수 (차량, 사람, 자전거 필수 포함)	4건	-	SW	공인성적서 (SW 입회 검증)	GIST	3
		C-4	객체 행동 예측 기술	기술 개발 건수	4건	-	SW	공인성적서	GIST	3

								(SW 입회 검증)		
		C-5	안전사고 대응 서비스	서비스 개발 건수	1건	-	SW	공인성적서 (SW 입회 검증)	GST	4

□ 양적 성과지표

No.	성과지표명	단위	목표		
			2차년도	3차년도	4차년도
1	특허 출원/등록	건 / 건	4 / 0	4 / 1	4 / 2
2	특허 등급지수	등급 / 가중치	-	B / 4	B / 4
3	학술대회 발표 및 논문 게재	건	3	3	5
4	지역 현장 시험 및 검증 건수	건	-	-	2
5	시민참여 멘토단 의견반영률	%	40	70	100
6	지역주민 만족도	점	-	-	88

나. 1단계 성과점검기준표

□ 질적 성과지표

핵심 연구개발성과물	연구개발성과물		성과점검기준						수행년차	
			질적 성과지표	목표치	달성치	측정방법	검증방법	연구개발기관		
A	디지털트윈 기반 도심지 가상화	A-1	모니터링/DB 구축 센서	센서개발 건수	1건	-	실물	성적서	공동1	2
C	시뮬레이션 기반 안전사고예방 초연결 서비스 개발	C-1	안전사고 시나리오	시나리오 건수	5건	-	보고서	보고서 확인	GIST	2
		C-2	시뮬레이션 모델	시뮬레이션 모델 개발 건수	1건	-	SW	SW확인	GIST	2

□ 양적 성과지표

No.	성과지표명	단위	목표
			2차년도
1	특허 출원/등록	건 / 건	4 / 0
2	특허 등급지수	등급 / 가중치	-
3	학술대회 발표 및 논문 게재	건	3
4	지역 현장 시험 및 검증 건수	건	-
5	시민참여 멘토단 의견반영률	%	40
6	지역주민 만족도	점	-

① 2년차 성과점검기준표

□ 질적 성과지표

핵심 연구개발성과물	연구개발성과물		성과점검기준						수행년차	
			질적 성과지표	목표치	달성치	측정방법	검증방법	연구개발기관		
A	디지털트윈 기반 도심지 가상화	A-1	모니터링/DB 구축 센서	센서개발 건수	1건	-	실물	성적서	공동1	2
C	시뮬레이션 기반 안전사고예방 초연결 서비스 개발	C-1	안전사고 시나리오	시나리오 건수	5건	-	보고서	보고서 확인	GIST	2
		C-2	시뮬레이션 모델	시뮬레이션 모델 개발 건수	1건	-	SW	SW확인	GIST	2

□ 양적 성과지표

No.	성과지표명	단위	목표
			2차년도
1	특허 출원/등록	건 / 건	4 / 0
2	특허 등급지수	등급 / 가중치	-
3	학술대회 발표 및 논문 게재	건	3
4	지역 현장 시험 및 검증 건수	건	-
5	시민참여 멘토단 의견반영률	%	40
6	지역주민 만족도	점	-

다. 2단계 성과점검기준표

□ 질적 성과지표

핵심 연구개발성과물	연구개발성과물	성과점검기준						수행년차		
		질적 성과지표	목표치	달성치	측정방법	검증방법	연구개발기관			
A	디지털트윈 기반 도심지 가상화	A-2	도심지 DB	DB 구축 용량	10TB	-	DB	DB 확인	공동1	3
		A-3	도심지 디지털트윈	디지털트윈 면적	24만m ²	-	DB	DB 확인	공동1	3
		A-4	정보처리 AI엔진개발 (객체식별, 행동인식, 객체추적 등)	AI엔진 개발 건수	3건	-	SW	SW확인	공동1	4
B	데이터기반 통합관제 플랫폼	B-1	디지털트윈 기반 통합관제 플랫폼	플랫폼 구축 건수	1건	-	SW	SW확인	공동2	3
		B-2	도심지 모니터링 DB	DB 구축 용량	50TB	-	DB	DB 확인	공동2	4
		B-3	안전사고 감지 기술	기술 개발 건수 (사-리오별 개발 건수)	5건	-	SW	SW확인	공동2	3
		B-4	안전사고 자동 알람 기술	기술 개발 건수 (알람 방식 별 개발 건수)	2건	-	SW	SW확인	공동2	4
C	시뮬레이션 기반 안전사고예방 초연결 서비스 개발	C-3	객체 행동 의미분석 기술	기술 개발 건수 (차량, 사람, 자전거 필수 포함)	4건	-	SW	SW확인	GIST	3
		C-4	객체 행동 예측 기술	기술 개발 건수	4건	-	SW	SW확인	GIST	3
		C-5	안전사고 대응 서비스	서비스 개발 건수	1건	-	SW	SW확인	GIST	4

□ 양적 성과지표

No.	성과지표명	단위	목표	
			3차년도	4차년도
1	특허 출원/등록	건 / 건	4 / 1	4 / 2
2	특허 등급지수	등급 / 가중치	B / 4	B / 4
3	학술대회 발표 및 논문 게재	건	3	5
4	지역 현장 시험 및 검증 건수	건	-	2
5	시민참여 멘토단 의견반영률	%	70	100
6	지역주민 만족도	점	-	88

① 3년차 성과점검기준표

□ 질적 성과지표

핵심 연구개발성과물	연구개발성과물	성과점검기준							수행년차	
		질적 성과지표	목표치	달성치	측정방법	검증방법	연구개발기관			
A	디지털트윈 기반 도심지 가상화	A-2	도심지 DB	DB 구축 용량	10TB	-	DB	DB 확인	공동1	3
		A-3	도심지 디지털트윈	디지털트윈 면적	24만m ²	-	DB	DB 확인	공동1	3
B	데이터기반 통합관제 플랫폼	B-1	디지털트윈 기반 통합관제 플랫폼	플랫폼 구축 건수	1건	-	SW	SW확인	공동2	3
		B-3	안전사고 감지 기술	기술 개발 건수 (시나리오별 개발 건수)	5건	-	SW	SW확인	공동2	3
C	시뮬레이션 기반 안전사고예방 초연결 서비스 개발	C-3	객체 행동 의미분석 기술	기술 개발 건수 (차량, 사람, 자전거 필수 포함)	4건	-	SW	SW확인	GIST	3
		C-4	객체 행동 예측 기술	기술 개발 건수	4건	-	SW	SW확인	GIST	3

□ 양적 성과지표

No.	성과지표명	단위	목표
			3차년도
1	특허 출원/등록	건 / 건	4 / 1
2	특허 등급지수	등급 / 가중치	B / 4
3	학술대회 발표 및 논문 게재	건	3
4	지역 현장 시험 및 검증 건수	건	-
5	시민참여 멘토단 의견반영률	%	70
6	지역주민 만족도	점	-

② 4년차 성과점검기준표

□ 질적 성과지표

핵심 연구개발성과물	연구개발성과물		성과점검기준						수행년차	
			질적 성과지표	목표치	달성치	측정방법	검증방법	연구개발기관		
A	디지털트윈 기반 도심지 가상화	A-4	정보처리 AI엔진개발 (객체식별, 행동인식, 객체추적 등)	AI엔진 개발 건수	3건	-	SW	SW확인	공동1	4
B	데이터기반 통합관제 플랫폼	B-2	도심지 모니터링 DB	DB 구축 용량	50TB	-	DB	DB 확인	공동2	4
		B-4	안전사고 자동 알람 기술	기술 개발 건수 (알람 방식 별 개발 건수)	2건		SW	SW확인	공동2	4
C	시뮬레이션 기반 안전사고예방 초연결 서비스 개발	C-5	안전사고 대응 서비스	서비스 개발 건수	1건	-	SW	SW확인	GST	4

□ 양적 성과지표

No.	성과지표명	단위	목표
			4차년도
1	특허 출원/등록	건 / 건	4 / 2
2	특허 등급지수	등급 / 가중치	B / 4
3	학술대회 발표 및 논문 게재	건	5
4	지역 현장 시험 및 검증 건수	건	2
5	시민참여 멘토단 의견반영률	%	100
6	지역주민 만족도	점	88

(2) 정성적 기대효과

□ 기술적, 학술적 측면

- 다양한 환경의 가상화 기술 : 도심 내 사람·모빌리티·공간의 가상화 기술을 통하여 다양한 환경의 가상화 기술 확보 가능, 타 분야에서의 해당 기술 응용
- 신뢰성 향상 : 비전, GPS 등 여러 센서를 활용하여 가상으로 구현된 객체 및 공간에 대한 신뢰성 확보
- 새로운 응용 분야 개척 : 데이터기반 통합관제 플랫폼 기술은 헬스케어, 에너지, 환경 등 다양한 분야에서 응용 가능성이 있으며, 새로운 비즈니스 모델과 시장을 개척 가능

□ 경제적, 산업적 측면

- 모빌리티, 인공지능/데이터, 모빌리티 서비스 시장의 성장과 함께 유관기업의 제품 및 서비스 수요가 증가할 것으로 예상, 이를 통해 기업들의 수익성을 증대
- 가상공간에서의 서비스 시뮬레이션 및 실증을 통하여 현실에서의 서비스 실증보다 인력, 시간 및 자원 절감
- AI&모빌리티 융합을 통한 다양한 산업군 기업들의 실증 기반 서비스 개발 및 사업화 지원
- 본 사업을 통해 '30년 광주, '35년 전국 교통사고 발생률 5% 감소를 목표로 연구 개발 및 지역, 전국으로의 기술 확대를 통해,

① (광주광역시) '30년부터 최소 연간 370억원*의 사회적 비용 저감

② (전국) '35년부터 연간 1.35조원**의 사회적 비용 저감

* 22년 기준 안전사고에 따른 사회적 비용 26조 9,987억원 중 광주광역시 비용의 5% 산출
(출처: 도로교통공단)

* 22년 기준 안전사고에 따른 사회적 비용 26조 9,987억원 중 5% 감소 분에 따른 기대효과 산출
(출처: 도로교통공단)

[표] 2022년 교통사고 현황 분석

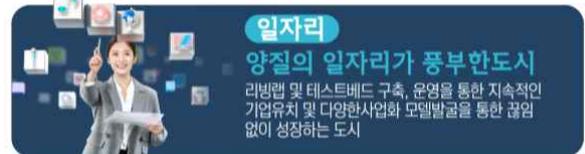
(단위: 건, 명)

	사고건수	사망자수	부상자수	사회적 비용
2022년	196,836	2,735	281,803	26조 9,987 억원

(출처 : 도로교통공단 2023년판 교통사고 통계 분석)

□ 사회적 측면

- (재난안전) 도심DB화를 통해 도심 내 안전사고에 대한 시민 불안 해소 및 신뢰 회복
- (정책) 다양한 정책 및 제도에 대한 가상 기반의 실증 및 시뮬레이션을 통한 영향도 분석 및 개선
- (거버넌스) 시민들의 여론이 빠르게 반영되는 스마트 행정도시
- (시민참여) 어디서든, 언제든 시민과 기업이 함께 참여하는 실험과 실증이 일상화된 혁신 도시
- (모빌리티) 자율주행과 공유기반 스마트교통으로 출퇴근이 짧고 안전한 도시
- (일자리) 리빙랩 및 테스트베드 구축, 운영을 통한 지속적인 기업유치 및 다양한 사업화 모델 발굴을 통한 끊임없이 성장하는 도시
- (에너지 및 환경) 에너지 자립, 미세먼지 최저, 스마트 쓰레기 처리 시설을 갖춘 친환경 도시
- (헬스케어) 일상생활 속 건강을 관리하고 응급시 신속하게 대응하는 안전한 헬스케어 도시



3) 연구개발성과의 사회적 가치 창출

□ 교통 분야

- 다양한 모빌리티의 연계를 통한 교통 최적화 및 교통수단의 이용시스템의 효율화
- 예를 들어, 도로 위에 설치된 지능형 CCTV를 활용하여 교통량을 측정하고, 도로 교통 상황을 모니터링하여 교통 정체를 예방하고 교통 안전성을 높일 수 있음
- 이용 목적에 따른 자율주행 모빌리티를 개발하여, 통합관제 시스템을 활용한 맞춤형의

편리한 이동수단 및 시스템 구축 가능

□ 재난안전 분야

- 도심지 실시간 모니터링을 통하여 군중 밀집 사고 예방 및 신속한 대처를 수행할 수 있음
- 또한 디지털트윈을 통한 시뮬레이션을 통해 재난 발생시의 상황 파악 및 구조대상자의 위치 예측 등에 활용하여 인명, 자원 피해 최소화할 수 있음

□ 치안 분야

- 지능형 CCTV를 이용하여 범죄 예방 및 대처에 활용 가능, 또한, 출입문과 같은 보안 시스템에서도 사용할 수 있어 보안성을 높일 수 있음
- AI 몽타주 및 도심지 치안 모니터링을 활용하여, 범죄 예방 및 안전한 생활 환경 조성에 기여가 가능

□ 의료 분야

- 언택트 헬스케어 서비스 등 다양한 초연결 서비스 개발 및 활용 가능
- 예를 들어, 데이터기반 개인 맞춤형 의료서비스, 헬스케어 빅데이터 통합 플랫폼 등으로 응용
- 드론을 활용한 응급지원 시스템, IoT기반 응급의료 시스템을 통하여 응급상황의 빠른 대처 가능

□ 환경 분야

- 다양한 모빌리티&AI를 활용한 대기, 수질 등의 환경오염물질의 모니터링 및 오염원 추적 가능
- 가상화된 도심의 모니터링 및 시뮬레이션 기술을 활용하여 폭우, 홍수, 산불, 폭염 등 재해 발생 시의 재해위험지역을 예측하여 선제적으로 대응할 수 있음

[첨부] 과제제안요구서(RFP)

과제제안요구서 (RFP)

<p>연구과제명</p>	<p>(사업명) 지역도심 융합기술 연구개발사업 (과제명) 디지털트윈 기반 도심지 가상화 및 데이터기반 통합 관제 플랫폼 기술개발</p>
<p>1. 연구개발목표</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 디지털트윈 기반의 도심지 실시간 가상화 및 데이터기반 통합관제 플랫폼 구축 <ul style="list-style-type: none"> - (연구목적) 디지털트윈 기반의 실시간 도심지 가상화를 통해, 도심 전반의 통합관제 및 안전사고 대응 능력을 향상 - (융합센서 개발 및 가상화) 차세대 융합센서를 활용한 도심지 메타 데이터 생성 및 사람·모빌리티·도심의 실시간 가상화 - (객체 처리) 객체 식별, 행동인식, 객체 추적 등을 포함한 사람·모빌리티 정보처리 기술개발 <ul style="list-style-type: none"> ※ Edge AI 기반의 센서 활용으로 국산 AI 반도체 및 차세대반도체 실증 - (플랫폼 구축) 데이터기반 통합관제 기술개발 및 플랫폼 구축 - (실시간 모니터링 및 안전사고 대응) 도심지 전반에 대한 실시간 모니터링 기능과 안전사고 발생 시의 알람 및 조치 자동화
<p>2. 연구개발 필요성 및 기술동향</p>	<p><input type="checkbox"/> 연구개발 필요성</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 도시화 문제 심화 및 문제 해결을 위한 스마트시티 기술개발 필요 <ul style="list-style-type: none"> - 전세계 2%에 불과한 도시가 재난안전사고, 에너지, 환경 등의 문제 대부분을 차지함에 따라 많은 기회가 제공되지만, 삶이 행복하지 않은 진보의 모순(Progress Paradox)에 직면 - 문제 해결을 위해 지속 가능하며 창조적인 도시계획이 필요하며 스마트 시티는 다양한 기술의 융합을 통해 도시를 성장시키는 주요 방안 ○ 지속 가능한 차세대 스마트시티를 위한 필요 기술 <ul style="list-style-type: none"> - 시민과 모빌리티와의 상호 관계를 중심으로 기존 분절된 시스템과 역호환되며, 도시의 다양한 이해관계자와의 상호협력 촉진하는 초연결 플랫폼 구축 필요 - 다양한 모빌리티와 사람과의 공존 및 협업을 통하여 「광주도심융합특구 디지털 트윈」 구축·운영으로 다양한 초연결 서비스 확대 필요 ○ 차세대 융합센서 기반 도심지 디지털트윈화 필요 <ul style="list-style-type: none"> - 도심에서 발생가능한 한 다양한 안전사고를 감지하고 이를 예방 및 대응하기 위하여 도심지 전반을 효율적으로 모니터링하기 위한 기술개발이 필수적 - 개인정보보호법을 비롯한 다양한 규제 및 법률에 대응가능하면서도 실 도심에서 실증이 현실적으로 어려운 서비스에 대한 가상 시뮬레이션 및 실증으로 획기적인 안전사고 예방 서비스 개발 가능

- 즉각적 안전사고 대응을 위한 데이터기반 통합관제 플랫폼 필요
 - 도심 내의 다양한 안전사고를 예방하고 사고 피해를 최소화하기 위하여 도심지 전반의 실시간 모니터링 필요
 - 실시간 모니터링 데이터기반의 통합관제 플랫폼을 통하여, 안전사고 발생 시 관계기관 알람 등 즉각적인 조치 필요

□ **관련동향**

- 디지털트윈의 적용 확대
 - 제조 분야에서 도입이 활발하나 최근 교통 및 도시 분야까지 도입이 확대되고 있음
 - 디지털트윈은 사물인터넷, 증강현실, 가상현실, 인공지능 등의 기술 발전에 힘입어 제조, 전력, 항공, 자동차, 의료, 교통 도시 등 산업 전반에 걸쳐 활용 가능할 전망
- 디지털트윈의 적용 사례
 - (버추얼 싱가포르) 도시의 모든 구조물과 대응되는 디지털 트윈을 구현하고, 전기 및 교통 등 인프라와 기상정보, 인구통계, 시설 물 및 건물 내부까지 데이터를 수치화하여 구축함. 가상실험, 가상테스트베드, 계획 및 의사결정, 연구 개발등의 주요 기능이 있음
 - (VU.CITY) 런던, 맨체스터, 버밍엄 등 영국의 주요 도시들뿐만 아니라 전 세계 주요 도시들에 대하여 디지털 트윈 구현하는 프로젝트. 도시들을 3차원 모델로 구축하고 교통, 날씨, 에너지, 환경정보 등 실시간 데이터를 연동하여 시각화함
 - (인도 아마라바티) 기존의 농작물을 재배하던 낙후된 도시를 친환경 첨단도시로 변모시키고자 함. 3차원 도시 프로토타입을 구축하였으며, 도시 건설 결과를 최적화하기 위해 여러 시나리오를 시뮬레이션함
- 스마트시티 플랫폼 활용 사례
 - (IBM ‘City Platform’) 도시 각 분야에 빅데이터 분석기법을 적용하여 발생 가능한 문제를 예측함으로써 자원의 효율적 활용이 가능하도록 하는 솔루션 제공
 - (Microsoft ‘CityNext’) 디지털 트랜스포메이션을 통해 도시의 다양한 과제를 해결하고, 지속가능한 도시를 설계해 정부, 기업 및 시민이 함께 도시의 미래를 설계하는 파트너쉽 솔루션
 - (다쏘시스템 ‘3DEXPERIENCE’) 현실세계의 제품, 시스템, 시설 환경을 3차원 디지털트윈으로 구현하고 라이프사이클 전 단계에서 모델링과 시뮬레이션을 수행하고 테스트 및 검증할 수 있게 함
 - (지멘스 ‘MindSphere’) 자동화 사물인터넷 플랫폼으로써 각 설비에 부착된 센서를 통해 데이터를 수집하고, 이를 디지털트윈과 연

3. 연구개발내용

□ 연구개발 (핵심기술 1 : 디지털트윈 기반 도심지 가상화)

내용

- (메타화 기술) 차세대 융합센서 기반 센서 활용 메타화 기술개발
 - Edge AI 기반의 모빌리티 기반 이동형 센서 및 스마트폴 기반 고정형 차세대 융합센서 등 여러 센서의 데이터를 융합하여 보다 정확하고 실시간의 도심지 정보를 제공할 수 있는 센서 개발
 - 융합 센서를 활용한 도심지 메타데이터 생성 및 DB 구축
 - 도심지 메타데이터에 도심의 특성, 상황, 상태 등을 간결하게 표현하여 디지털트윈 환경에서 활용
- (실시간 가상화) 사람·모빌리티·도심(에너지, 교통 등) 실시간 가상화
 - 디지털트윈 기술을 활용하여 사람, 모빌리티(자동차, 자전거, 스쿠터 등의 이동 수단), 그리고 도심의 요소(도로, 교통 신호, 건물 등)를 실시간으로 가상화
 - 이를 통해 현실 세계의 변화와 상황을 가상 환경에서도 동시에 파악하고 대응이 가능하며, 특히, 교통 혼잡, 사고, 특별 행사 등의 상황에서 실시간 가상화를 통해 예측 및 대응 전략수립을 가능하게 함
- (객체 인식) 사람·모빌리티 정보 처리(객체 식별, 행동인식, 객체 추적)
 - 수집된 데이터를 통해 각 객체(사람, 모빌리티, 도심의 요소)를 식별하고, 해당 객체의 행동이나 상태를 인식하는 기술 개발
 - 교통 관리, 안전 대책 수립, 재난 대응 등의 도심 내 안전사고 대응을 위해, 인공지능 기술을 활용하여 복잡한 도심 환경에서의 신속하고 정확한 객체 식별, 객체 행동인식 및 객체 추적 엔진 개발

(핵심기술 2 : 데이터기반 통합관제 플랫폼)

- (플랫폼 개발) 데이터기반 통합관제 플랫폼 기술 개발
 - 도심&가상도심의 데이터를 저장·분석을 위한 스토리지, 서버, 통신, 네트워크, 관제실 등 플랫폼 설계 및 개발
 - 기상청, 경찰, 소방 등 공공기관/외부 시스템과 연계
- (실시간 모니터링) 에너지를 포함한 도심지 전반의 실시간 모니터링 및 안전사고 감지
 - 차세대 융합 센서 데이터를 활용하여 도심지 전반의 실시간 모니터링 및 안전사고(교통사고, 치안사고, 과도한 군중 밀집 등) 여부 감지
 - 이미지, 영상 분석을 통한 상황 및 안전사고 판단

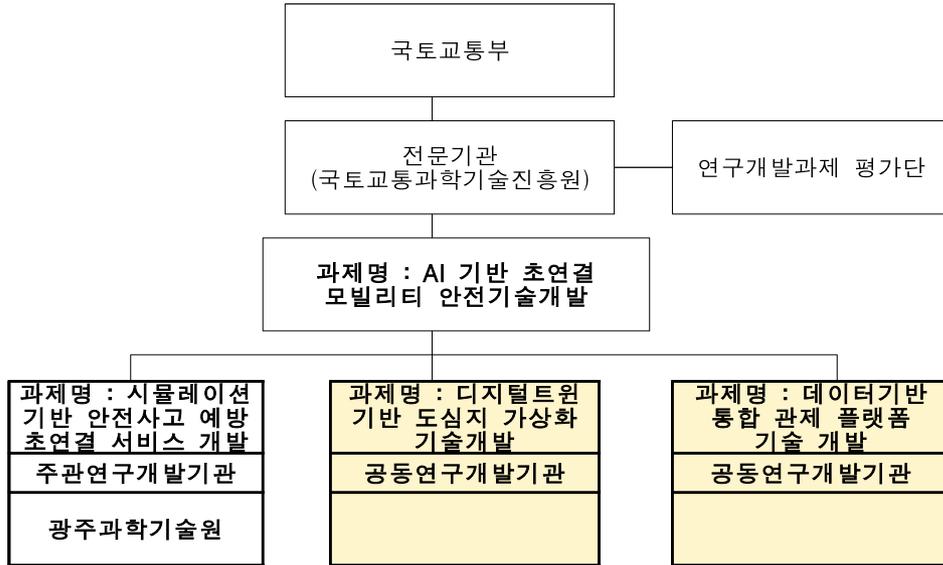
- (안전사고 대응) 안전사고 발생 시 관계기관 알람 등 조치
 - 도심 내 안전사고 분석 및 잠재적인 위험요소나 패턴 파악
 - 안전사고 발생 시, 영상분석을 통한 상황 판단 및 대응책에 따른 알람 등의 조치 자동화

4. 연구개발 추진방법

- 추진전략
- 핵심 연구개발성과의 연차별 목표 및 성능 수준 등 제시
 - 핵심 기술 제시 및 그에 따른 연차별 목표를 수립하고, 연차별 세부 추진전략 및 일정계획, 핵심성과 로드맵 제시
 - 단계별, 연차별 달성 목표(마일스톤)를 구체적으로 제시하고 성과 평가 방법 명시
 - 연구개발목표는 가능한 정량화하여 제시하고 제품 개발의 경우(제품성능, 경제성 등)는 기존 제품과 대비하여, 설정근거와 함께 정량적으로 반드시 제시할 것
 - ※ 예) 생산단가 기존 대비 00% 절감, 00% 수준의 성능 향상, 00까지 00% 보급 등
 - 연구내용, 개발기술, 성과물 간 연계가 표출되도록 기술개발·성과 로드맵 및 연차별 성과 평가지표(안) 제시
 - ※ 단계별/연차별 성과 평가지표(안)은 향후 단계/중간 평가 시 참고 예정
 - 기존에 수행되었거나 국내·외에서 현재 수행 중에 있는 관련 연구개발 결과의 구체적인 연계 또는 통합 활용방안을 연구계획에 포함시켜 추진
 - 타 부처 영역과 중복 우려가 있는 연구개발내용에 대해서는 부처 간의 협력방안 또는 연계, 공동 활용방안 등을 제시
 - 정부, 지자체 및 관련 기업·공사 등 기술수요처와 유기적 협조체제 구축
 - 기술수요기관의 충분한 의견수렴을 통하여 실용성 확보
 - 관련 정부부처 및 전문기관과 협의 수행
 - 관련 업계 전문가로 구성된 포럼 등을 구성하여 요구조건 파악
 - 지자체 및 관련기관과 협력하여, 추진하고자 하는 구체적인 전략 방안 마련
 - 연구개발성과물을 연구개발계획서에 구체적으로 제시
 - 연구개발내용 및 성과물은 1단계, 2단계로 구분하여 제시
 - 수요자 중심으로 연구개발 성과물 활용방안 제시
 - 개발된 기술과 성과물의 목표 수준 달성도를 확인 할 수 있는 객관적 방안 제시
 - 연구개발성과의 보급으로 예상되는 기술, 경제, 사회·문화적 파급 효과 및 산출근거 제시

※ 제시한 성과지표가 부족하다고 판단될 경우, 협약시 조정(추가) 될 수 있음

- 추진체계 ○ 본 과제는 주관연구개발기관인 광주과학기술원이 수행하는 연구과제의 공동연구개발기관을 선정하는 과제로 선정된 공동연구개발기관은 본 과제에서 아래의 역할을 수행하게 됨



- 본 연구개발과제는 공동연구개발기관의 컨소시엄 공모로 진행
 - 역할 분담의 필요성 및 명확성 등을 고려하여 공동연구개발기관과의 협의를 통해 구체적인 연구개발계획을 수립
- 컨소시엄 구성시 과도한 연구개발기관의 참여 및 연구개발계획 편성으로 인한 추진체계의 비효율성을 최대한 지양할 것
 - ※ 연구개발기관 구성시 합리적으로 구성하여야 하며, 연구개발내용 및 역할이 중복된다고 판단될 경우 선정평가 및 협약체결시 조정될 수 있음
- 연구개발과제 추진의 효율성 및 연구개발비 집행의 투명성을 고려하여 참여기관 이외 타 기관 소속 연구자의 참여 배제
- 연구자의 연구 참여율을 높여 연구 집중도 제고 필요

5. 최종 연구개발성과물

- 질적 성과지표

구분	No.	연구개발성과물	성과지표	단위	목표		
					1차년도	2차년도	3차년도
(핵심기술 1) 디지털트윈 기반 도심지 가상화	1	모니터링/DB 구축 센서	센서개발 건수	건	1		
	2	도심지 DB	DB 구축 용량	TB		10	
	3	도심지 디지털트윈	디지털트 윈 면적	m ²		24만	

	4	정보처리 SI엔진개발 (객체식별, 행동인식, 객체추적 등)	SI엔진 개발 건수	건			3
(핵심기술 2) 데이터기반 통합관계 플랫폼	5	디지털트윈 기반 통합관계 플랫폼	플랫폼 구축 건수	건		1	
	6	도심지 모니터링 DB	DB 구축 용량	TB			50
	7	안전사고 감지 기술	기술 개발 건수 (시나리오별 개발 건수)	건		5	
	8	안전사고 자동 알람 기술	기술 개발 건수 (알람방식별 개발 건수)	건			2

○ 양적 성과지표

No.	성과지표명	단위	목표		
			1차년도	2차년도	3차년도
1	특허 출원/등록	건 / 건	3 / 0	3 / 1	2 / 2
2	특허 등급지수	등급 / 가중치	-	B / 4	B / 4
3	학술대회 발표 및 논문 게재	건	1	1	2
4	지역 현장 시험 및 검증 건수	건	-	-	1

6. 활용방안 및 기대효과

- 활용방안
- (모델 수출) 스마트시티를 만드는 프로세스를 과학적으로 체계화하고, 기록하여 해외 홍보를 통해 모델 수출
 - (데이터 산업 생태계 활성화) 광주 데이터 비즈니스 실증 지원
 - 광주형 개방 데이터 허브에 기반한 모빌리티, 에너지, 헬스케어 서비스 산업 고도화 및 실증 운영을 통한 데이터 산업 생태계 활성화
 - (서비스 산업 활성화) 초연결모빌리티기반의 다양한 서비스 산업 활성화
 - ‘초연결모빌리티’기반의 다양한 서비스 창출로 도심지 시민 편의 및 안전성 향상
 - (개방형 데이터 허브) 광주형개방 데이터 허브에 기반한 모빌리티, 에너지, 헬스케어 서비스 산업 고도화 및 비즈니스 창출을 위한 실증 운영
 - 교통, 안전, 행정 등 도시의 문제를 해결하고, 효율적인 도시관리

및 시민 서비스 수요를 반영한 데이터 기반의 도시 운영 모델 개발 및 운영으로 다양한 서비스 허브 운영을 통한 데이터 산업 생태계 활성화

- 데이터 기반 공공관리 서비스 활성화 및 관련 민간기업의 서비스 플랫폼 구축/운영 지원으로 데이터 산업 생태계 활성화 기여

- 기대효과
- (모빌리티) 출퇴근이 짧고 안전한 도시
 - 자율주행과 공유기반 스마트 교통으로 출퇴근이 짧고 안전한 도시
 - (일자리) 양질의 일자리가 풍부한 도시
 - 리빙랩 및 테스트베드 구축, 운영을 통한 지속적인 기업유치 및 다양한 사업화 모델 발굴을 통한 끊임없이 성장하는 도시
 - (에너지및 환경) 쾌적하고 안전한 친환경 도시
 - 에너지 자립, 미세먼지 최저, 스마트 쓰레기 처리시설을 갖춘 친환경 도시
 - (헬스케어) 안전한 맞춤형 헬스케어 도시
 - 맞춤형 의료서비스 및 신속한 응급치료가 제공되며 공사장도 안전한 헬스케어 도시
 - (거버넌스) 체계화된 스마트 시티
 - 시민들의 여론이 빠르게 반영되는 스마트 행정도시
 - (시민참여) 실증이 일상화된 혁신도시
 - 어디서든, 언제든 시민과 기업이 함께 참여하는 실험과 실증이 일상화된 혁신도시

7. 연구개발기간 및 연구개발비

- 총 연구개발기간 : 2024.01~2026.12 (3년)

[1단계]

- 1차년도 연구개발기간 : 2024.01~2024.12 (12개월)

[2단계]

- 2차년도 연구개발기간 : 2025.01~2025.12 (12개월)
- 3차년도 연구개발기간 : 2026.01~2026.12 (12개월)

- 총 정부지원연구개발비 : 2,920 백만원 이내

- 1차년도 정부지원연구개발비 : 600 백만원 이내

※ 정부지원연구개발비는 선정평가 결과 또는 정부예산사정 등에 따라 조정될 수 있음

※ 영리기관 참여시 기관부담연구개발비는 연차별로 「국가연구개발혁신법 시행령」 [별표 1]을 따르되, 추가 부담 가능

※ 연구개발비에 대한 구체적 산정내역을 제시해야 하며, 예산산정 근거가 불명확

8. 기타

- 본 연구개발과제의 보안등급은 “일반과제”임
- 연구개발계획서는 과제제안요구서(RFP) 및 기획보고서에 제시된 연구개발내용을 참고하여 작성하되, 연구개발목표 달성을 위해 반드시 필요하다고 판단되는 경우에는 일부 연구개발내용을 가감할 수 있으며, 그 사유와 근거를 명확히 제시하여야 함
- 기 수행하였거나 현재 수행 중인 유사과제와 연구내용이 중복되지 않도록 연구개발계획서를 작성하여야 함
 - ※ www.ntis.go.kr 참고하여 유사과제 검색
 - 공모과제와 관련하여 기 수행되었거나 현재 수행중인 연구개발과제의 결과물과의 구체적인 연계·통합 및 활용방안을 연구개발계획에 포함
 - 제안된 연구개발내용이 타 유사과제와 연구방법이나 목표 등에서 차별화되는 경우에는 포함하여도 무방하되, 그 근거를 명확히 해야 함
 - ※ 연구개발 수행 도중 중복성이 사후에 발견되거나 연구개발목표가 다른 연구개발에 의하여 성취되어 연구개발을 계속할 필요성이 없어진 때에는 협약을 해약할 수 있음
- 연구개발 착수시점 현황과 개발종료 후의 대비가 가능하도록 핵심 연구개발성과별로 As-Is와 To-Be를 구체화·가시화하여 제시
- 연구개발계획서에 구성기술 간 연구개발내용 및 성과의 연계/활용을 위한 전략 제시
 - 개발기술과 성과물간의 유기적 연계를 파악할 수 있는 체계 제시
 - ※ (예시) 개발기술 상호간, 연구개발성과물 상호간, 개발기술-연구개발성과물간 연계성
 - 과학기술적 성과물을 포함하여 최종 연구개발성과물을 구체화하여 제시
- 연구개발 성과목표(성과지표/달성목표치/가중치) 및 연구개발 일정 계획과 이에 대한 관리계획 등을 연구개발계획서에 제시
 - 개발된 기술 및 성과물의 목표수준 달성도를 확인할 수 있는 구체적인 방안을 제시해야 함
 - 질적성과지표 작성시 양적성과지표 목표와 연구의 질적성과를 계량적으로 구분하여 작성하고 제시해야 함(예시, 정확도 95%)
 - ※ 연구개발과제 선정 후 진도점검·관리 및 성과평가 등의 근거자료로 활용
 - 신청자는 연구를 통해 도출되는 최종성과(핵심성과물)를 유형별(사양, 장비/장치, 소프트웨어, 시스템, 정책제도 등)로 나열하고, 세부 설명 제시
 - 제시한 성과지표는 선정평가 또는 협약시 조정(추가) 가능
 - 아래 표를 참고하여 본 연구개발과제와 관련되는 성과지표를 반영

- 하고 그 외 과제특성을 고려한 고유 성과지표도 제안할 수 있음
- 성과지표별 목표는 도전적으로 설정해야 하며 목표치 설정근거 제시
 - ※ “성과지표 설정의 적정성 및 목표 도전성”은 선정평가 평가항목이며 미흡할 경우 협약시 조정
 - 추후 연구개발계획 등은 수정·보완될 수 있으며, 이에 따라 과제 내 특정 기술개발에 대한 추진방식 등이 변경될 수 있음
 - 본 연구개발과제의 연구개발기간은 추후 협약 시 변경될 수 있음
 - 전문기관은 필요시 선정된 주관연구개발기관(연구책임자)과 협의를 거쳐 연구개발계획서를 수정·보완(연구개발목표, 내용 및 범위 등을 구체화·명확화)할 수 있음
 - 연구개발 추진과정에서 관련기술 환경변화 등에 따라 연구개발내용(연구개발비 포함)이 조정될 수 있음
 - 연구성과의 현장검증(시험시공), 실용화 및 사업화 추진계획 필히 제시
 - 신청자는 연구성과의 실용화·사업화로 예상되는 기술, 경제, 사회·문화적 파급효과 및 산출근거 제시
 - 신청자는 현장실증시험 등을 통한 연구성과의 실용성 검증 및 사업화 추진계획을 필히 제시
 - 본 사업의 기술성숙도(TRL)는 연구내용에 명시된 단계를 목표로 진행

국가R&D사업 조사·분석 (국가과학기술위원회)		국토교통 R&D 사업			
단계	정의 (OECD)	TRL 단계		단계별 정의	
기 초 연 구	특수한 응용 또는 사업을 직접적 목표로 하지 않고, 자연 현상 및 관찰 가능한 사물에 대한 새로운 지식을 획득하기 위하여 최초로 행해지는 이론적 또는 실험적 연구	기 초 연 구	1	【기초실험】 기본원리발견	• 기초이론 정립 단계
			2	【개념정립】 기술개념과 적용분야의 확립	• 기술개발 개념 정립 및 아이디어에 대한 특허 출원 단계
응 용 연 구	기초연구의 결과 얻어진 지식을 이용하여 주로 실용적인 목적과 목표 아래 새로운 과학적 지식을 획득하기 위한 독창적인 연구	실 험	3	【기본성능검증】 분석과 실험을 통한 기술개념 검증	• 실험실 환경에서 실험 또는 전산 시뮬레이션을 통해 기본 성능이 검증될 수 있는 단계 • 개발하려는 부품 또는 시스템의 기본 설계도면을 확보하는 단계 등
			4	【부품/시스템 성능검증】 연구실 환경에서의 Working Model 개발	• 시험 샘플을 제작하여 핵심성능에 대한 평가가 완료된 단계 • 3단계에서 도출된 다양한 결과 중에서 최적의 결과를 선택하는 단계 • 컴퓨터 모사가 가능한 경우 최적화를 완료하는 단계
			5	【장치/시스템 시제품 제작】 유사 환경에서의 Working Model 검증	• 확정된 공법/재료/시스템의 실험실 시제품 제작 및 성능 평가가 완료된 단계 • 개발 대상의 생산을 고려하여 설계하나 실제 제작한 시제품 샘플은 1~수개 미만인 단계 • 경제성을 고려하지 않고 기술의 핵심 성능으로만 볼 때, 실제로 판매가 될 수 있는 정도로 목표 성능을 달성한 단계

국가R&D사업 조사·분석 (국가과학기술위원회)		국토교통 R&D 사업			
단계	정의 (OECD)	TRL 단계		단계별 정의	
개발연구	기초·응용연구 및 실제경험으로부터 얻어진 지식을 이용하여 새로운 제품 및 장치를 생산하거나 이미 생산 또는 설치된 것을 실질적으로 개선하기 위한 체계적인 연구	실용화	6	【시제품 성능평가】 유사 환경에서의 프로토타입 개발	<ul style="list-style-type: none"> 파일럿 규모(복수 개 ~ 양산규모의 1/10 정도)의 시제품 제작 및 평가가 완료된 단계 파일럿 규모 생산품에 대해 생산량, 생산용량, 생산수율, 불량률 등 제시 파일럿 생산을 위한 대규모 투자가 동반되는 단계 생산기업이 수요기업 적용환경에 유사하게 자체 현장테스트를 실시하여 목표 성능을 만족시킨 단계 성능평가 결과에 대해 가능하면 공인인증기관의 성적서 확보
			7	【시제품 신뢰성평가】 실제 환경에서 시제품 데모	<ul style="list-style-type: none"> 실제 환경에서 성능 검증이 이루어지는 단계 장치 및 재료개발의 경우 수요업체에서 직접 파일럿 시제품을 현장 평가(성능뿐만 아니라 신뢰성에 대해서도 평가) 가능하면 KOLAS 인증기관 등의 신뢰성 평가 결과 제출 등
			8	【시제품 인증】 상용제품 시험평가 및 신뢰성 검증	<ul style="list-style-type: none"> 표준화 및 인허가 취득 단계
-	실용화/기술이전사업	양산	9	【사업화】 상용제품생산	<ul style="list-style-type: none"> 본격적인 양산 및 사업화 단계

* 기술성숙도(Technology Readiness Level, TRL) : 이종기술간 성숙도 비교를 위한 미터법