

과제
번호

보안 과제(), 일반 과제() / 공개(), 비공개()발간등록번호()

디지털
도로
기반
클라우드형
AI-ITS
서비스
플랫폼
기술
개발
기획
보고서

2025

국
토
교
통
과
학
기
술
진
흥
원

디지털 도로 기반 클라우드형 AI-ITS 서비스 플랫폼 기술 개발 기획

최종보고서

2025. 03. 10.

주관연구기관/ 한국지능형교통체계협회

국토교통부

(전문기관) 국토교통과학기술진흥원

< 요약 문 >

| | | | | | | | |
|-------------------|------------------|---|-----|-------------|-----|--------------------------|-----|
| 사업명 | | 국토교통연구기획사업 | | 총괄연구개발 식별번호 | | - | |
| 내역사업명 | | 국토교통연구기획사업 | | 연구개발과제번호 | | - | |
| 기술분류 | 국가과학기술 표준분류 | EI0504 | 50% | EI05051408 | 30% | EI0506 | 20% |
| | 부처기술분류 (해당 시 작성) | - | - | - | - | - | - |
| 총괄연구개발명 (해당 시 작성) | | - | | | | | |
| 연구개발과제명 | | (기획1) 미래교통 통합운영관리 기술개발 기획 (기획2) 교통재난 예방 및 대응을 위한 이동형 현장 교통 안전관리 기술개발 기획 | | | | | |
| 총 연구개발기간 | | (기획1) 2021. 04. 01 - 2022. 03. 31 (12개월) (기획2) 2023. 12. 26 - 2024. 12. 25 (12개월) | | | | | |
| 총 연구개발비 | | - | | | | | |
| 연구개발단계 | | 기초[<input checked="" type="checkbox"/>] 응용[<input type="checkbox"/>] 개발[<input type="checkbox"/>] 기타(위 3가지에 해당되지 않는 경우)[<input type="checkbox"/>] | | 기술성숙도 | | 착수시점 기준() 종료시점 목표() | |
| 연구개발과제 유형 | | 지정공모[<input checked="" type="checkbox"/>] 자유공모[<input type="checkbox"/>] | | | | | |
| 연구개발과제 특성 | | - | | | | | |
| 연구 개발 목표 및 내용 | 최종 목표 | <p>■ 고품질 교통정보 기반의 대국민 교통 편의, 안전 서비스 혁신을 통해 도시교통 모빌리티 솔루션 3대 강국(미국, 중국, 한국) 진입, 선도국가 실현</p> | | | | | |
| | 전체 내용 | <ul style="list-style-type: none"> ○ 미래 교통체계, 첨단기술 등 관련 대내외 환경 분석을 통해 주요 이슈 및 장래 여건 전망을 도출하여 미래상 제시 <ul style="list-style-type: none"> - 국내외 사회·기술·시장·정책 동향 및 국내외 교통서비스 및 시스템 현황을 조사하여 現 ITS시스템 및 서비스의 문제점을 도출하고 미래교통 ITS 서비스 및 시스템에 도입 가능한 기술을 파악 - PEST 분석을 통해 분야별 주요 이슈 및 장래여건 전망을 도출하여 미래 도로교통 서비스 및 통합운영관리 미래상 제시 ○ 국내 기술의 강점(Strength)과 약점(Weakness), 외부 환경의 기회(Opportunity)와 위협(Threat) 요인을 파악하는 SWOT 분석을 수행하여 중점분야 도출 <ul style="list-style-type: none"> - 약점 보완 및 강점 최대화, 위협요인 대처 및 기회 포착에 중점을 두고 미래 도로교통 서비스 및 통합운영관리를 위한 중점분야 도출 및 목표 설정 ○ 상위계획과의 부합성 검토를 통해 비전 및 목표를 설정하고 기술개발 전략 수립 ○ 국가과학기술지식정보서비스(NTIS)를 활용하여 유사과제와의 차별성 및 연계성 검토 ○ 기술수요조사 결과를 통해 기술분류 및 후보과제(기술)를 선별하여 우선순위 도출 ○ 도출된 결과를 기반으로 분과위원회를 통해 중점분야별 핵심과제 및 세부기술을 도출 <ul style="list-style-type: none"> - 중점분야별 핵심과제 및 세부기술로 구성하고 기술분과위원회를 통해 기술 로드맵, 성과물 등 도출 ○ 단계별 연차별 소요인력 및 예산 산정 ○ 문제 이슈의 적절성, 사업 추진 상의 위험요인, 비용-편익 분석 등 과학기술적 타당성, 정책적 타당성, 경제적 타당성 검토 ○ 중점분야별 핵심과제 및 세부기술을 반영한 RFP를 도출하고 성과지표의 목표치 및 측정방법 등을 제시 | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------|--|-----------|--------------|----------|---------------------|------------|---------------------------|------------|-------------|-----|-----|--|
| 연구개발성과 | <p>(기획과제 1)</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 미래교통 통합운영관리 기술개발 기획 <ul style="list-style-type: none"> - (과제 목적) 실시간성 교통정보를 제공할 수 있는 표준화된 센터플랫폼 개발 및 교통소통·안전상태 디지털 평가, 의사결정지원 서비스 구현 - (기간/예산) 2023년 ~ 2026년(4년), 총 예산 280억 ○ 기획보고서 1건 <ul style="list-style-type: none"> - 미래교통 통합운영관리 기술개발 기획보고서 <p>(기획과제 2)</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 교통재난 예방 및 대응을 위한 이동형 현장 교통 안전관리 기술개발 기획 <ul style="list-style-type: none"> - (과제 목적) 첨단과학기술 기반의 교통재난 대응 기술 개발을 통해 국민을 보호하고, 안전한 교통환경 조성·관리 - (기간/예산) 2026년 ~ 2029년(4년), 총 예산 150억 ○ 기획보고서 1건 <ul style="list-style-type: none"> - 교통재난 예방 및 대응을 위한 이동형 현장 교통 안전관리 기술개발 기획보고서 | | | | | | | | | | | |
| 연구개발성과 활용방안 및 기대효과 | <ul style="list-style-type: none"> ○ 연구개발성과 활용내용 <ul style="list-style-type: none"> - AI-ITS 센터플랫폼 기술을 활용 해상도 높은 교통정보 생성 및 유통을 통해 경로 안내 서비스 다양화 및 예측 정확도 향상, 교통정보 알고리즘 개발, 사전 위험요소 예측결과 활용에 따른 실시간 주행안내 서비스 고도화에 활용 - 모빌리티 혁신에 따른 새로운 수단 도입과 도시구조의 변화, ITS 서비스 혁신 등 대내외 환경변화에 따른 ITS센터시스템 전환고도화에 적용 - 도로교통 소통흐름 최적화 관리, 돌발 및 재해재난 등 교통 위험요소에 대한 교통상황별 대응체계 마련 및 최적대안 모색, 의사결정 등에 활용 - 미래교통 환경에 능동적으로 대응할 수 있는 ITS센터시스템 표준플랫폼 표준규격 마련 및 핵심기술 구현을 통해 대국민 대상 고도화된 ITS 서비스 제공 기반 마련과 정책 효과 확산에 활용 ○ 기대효과 <ul style="list-style-type: none"> - (정부) 공공·민간 데이터의 연계와 표준화, 품질 검증 등의 관리 기준 및 프로세스 정립으로 단계별 고품질 데이터셋 확보와 데이터 관련 산업 성장 기대, 디지털 도로 대전환 및 서비스·산업 혁신 등 정부 정책목표 달성 가속화 기대 - (지자체) 교통 데이터 사전 분석·예측으로 신속하고 즉각적인 도로교통 소통상황, 사고위험, 재해재난 상황 분석·대응 - (이용자) 신뢰도, 정확도 높은 교통정보의 활용, 위험구간(돌발/재해재난)에 대한 사전인지를 통해 도로 이용 안전성 및 편의성 향상 기대 - (민간기업) 고품질의 다채널·다종 교통정보 연계·수집이 가능하여 길안내 서비스 예측정확도 향상이 기대되며, 교통량/사고 분석 등 효용성 높은 교통정보 유통·활용으로 데이터 관련 산업 성장 기대 | | | | | | | | | | | |
| 연구개발성과의 비공개여부 및 사유 | ○ 해당사항 없음 | | | | | | | | | | | |
| 연구개발성과의 등록·기탁 건수 | 논문 | 특허 | 보고서 원문 | 연구 시설 장비 | 기술요약 정보 소프트웨어 | | 표준 | 생명자원 | | 화합물 | 신품종 | |
| 연구시설·장비 종합정보시스템 등록 현황 | 구입 기관 | 연구 시설·장비명 | 규격 (모델명) | 수량 | 구입 연월일 | 구입 가격 (천원) | 구입처 (전화) | 비고 (설치 장소) | ZEUS 등록 번호 | | | |
| 국문핵심어(5개 이내) | 인공지능 | | 도로교통 | | 교통정보 | | 교통관리 | | 통합 | | | |
| 영문핵심어(5개 이내) | Artificial Intelligence | | Road Traffic | | Traffic Information | | Transportation Management | | Integration | | | |

< 목 차 >

| | |
|--|-----|
| 1. 연구개발과제의 개요 | 4 |
| 1.1 기획 배경 및 필요성 | 4 |
| 1.2 기획 추진 체계 | 10 |
| 1.3 기획 추진절차 및 경과 | 11 |
| 2. 연구개발과제의 수행 과정 및 수행내용 | 17 |
| 2.1 기획의 범위 | 17 |
| 2.2 국내외 환경 분석 | 18 |
| 2.3 국내외 연구개발 현황 분석 | 50 |
| 2.4 종합분석 | 72 |
| 3. 연구개발과제의 수행 결과 및 목표 달성 정도 | 77 |
| 3.1 신규 연구개발사업 추진전략 | 77 |
| 3.2 중점 추진분야별 기술개발 내용 | 85 |
| 3.3 소요예산 및 자원 투입계획 | 91 |
| 3.4 사전타당성 분석 | 97 |
| 4. 목표 미달 시 원인분석 | 106 |
| 5. 연구개발성과 및 관련 분야에 대한 기여 정도 | 107 |
| 5.1 기술별 최종 연구개발성과물 | 107 |
| 5.2 단계별, 연차별 성과목표 및 지표 | 110 |
| 5.3 기대(파급)효과 | 112 |
| 6. 연구개발성과의 관리 및 활용 계획 | 115 |
| 6.1 연구개발성과물 검증 및 관리 방안(테스트베드 구축 등) | 115 |
| 6.2 연구개발성과물 활용 방안 | 117 |
| 6.3 과제제안요구서(RFP) | 118 |
| 7. 참고 문헌 | 128 |
| 8. 전략계획서 | 131 |

1. 연구개발과제의 개요

1.1 기획 배경 및 필요성

1.1.1 기획의 배경

- 고품질 교통정보 유통과 ITS 기반 도로관리의 효율적 혁신을 위한 기술 개발 요구
 - 기존 ITS 시스템은 현장 인프라 중심의 정보수집체계로, 현장장비가 없는 결측구간의 정보 수집이 불가하고, 도시 여건 및 센터 역량에 따라 지역 간 도로교통 정보 양극화 발생
 - 現 지자체 교통정보 서비스는 도로교통 특성을 고려하지 않는 5분 주기 중심의 교통정보 가공·제공으로 정확도가 낮고 실시간 도로 관리가 어려움
 - T맵, 네이버, 카카오 등 민간 교통정보는 휴대폰 정보를 기반으로 가공·제공되고 있으나, 공사·사고에 대한 정보가 없고 단순 패턴을 통한 예측시간 제공으로 소비자 만족도가 정체 되고 있는 실정임



(a) 인프라 중심의 정보수집 체계 (b) 정보가공 체계의 정확성 결여 (c) 단순 정보 제공으로 만족도 정체

(그림 .1) 기존 ITS 시스템의 한계

- 4차 산업 기술 발전으로 新기술(AI, 빅데이터, 기술 융복합) 기반 플랫폼 기술 시장 확대

○ (국내 동향)

- (시장규모) 국내 ITS 시장은 ‘20년 \$4.72억 → ‘30년까지 \$12.5억, 약 2.6배 성장(연평균 증가율 10.2% 예상)
- 동시에, 스마트 모빌리티 시장은 ‘21년 \$9.7억에서 ‘27년까지 \$29.6억 성장

- (기술개발) 민간 중심의 장비 성능 고도화 및 제한적 플랫폼 기술 개발 수행 중

- 객체 센싱장비(Lidar, Radar), 현장 ITS인프라의 이동체 검지 및 인지 기술(비전정보 융·복합, AI 도입 등)은 고도화 단계
- 교통정보 제공 플랫폼 기술은 신호, 돌발검지, 안전정보 등 빅데이터를 활용한 개발*로, 제공되는 교통정보 품질 검증 부족

* 민간 플랫폼 : 노트(Nota ITS), 라온피플(LaonRoad), 모비젠(IRIS VDAP) 등

○ (국외 동향)

- (시장규모) 글로벌 ITS 시장은 '22년 \$264억 → '31년까지 \$855억, 약 3.2배 급성장(연평균 증가율 14.5% 예상)

- 동시에, 스마트 모빌리티 시장은 '21년 \$903억에서 '27년까지 \$2,336억 성장

- (기술개발) 미국, 네덜란드, 싱가포르 등 AI/빅데이터 기술 적극 도입 추진

- AI를 활용한 도로교통 현황 분석 및 상황 예측, 신기술을 융합한 운영·안전 관리 기술 개발 활발, 국가/정부 정책에 근거 다양한 프로젝트와 실증 착수

(표.1) 국외 신기술 개발(고도화) 추진 동향

| 국가 | | 新기술 융복합, 교통관리시스템 고도화 추진 동향 |
|------|--------|---|
| 미국 | 캘리포니아 | 주 전역의 혼잡개선과 안전 향상 목적, 생성형AI(GenAI) 전문기업* 솔루션 도입을 통한 교통관리 위험예측, 최적화 기술 실증 착수 * ① Accenture社, ② Deloitte Consulting社, ③ INRIX社 |
| | 로스엔젤레스 | '24년 6월, A.I. Roadmap을 발표, AI전문기업 맞춤형 솔루션 도입을 통해 소통 흐름 개선, 인프라 파손 자동검지 등 기술 구현 추진 |
| | 네바다 | 고속도로 대상 AI 교통관제(상황인식, 데이터 분석/공유/활용) 시스템*을 구축, 현장 대응시간 9~12분 절감 및 사고발생 18% 저감 기대 * REKOR社의 시 기반 관제 플랫폼 'Rekor Command™ 도입' (이벤트검지, 최적화, 위험예측 등) |
| 네덜란드 | | 최적 이동 및 대안 경로 제공, 속도(시간) 안내, 교통상황 모니터링 등 교통서비스 전반에 AI 기술 도입, 교통문제 해결과 도로 효율성 개선을 추진 |
| 싱가포르 | | LTA 교통데이터 플랫폼과 도시 데이터 연계/융합/분석, 수요급증 조기 감지와 혼잡에 따른 영향 예측, 증차/배차 조정안 제시 등 대중교통 관리시스템 구축, 혼잡구간 92% 감소 및 대기시간 3~7분 단축 |
| 중국 | | 도시 전역의 카메라 영상과 차량의 위치정보를 수집, AI기술을 활용한 분석/예측, 신호교차로 최적화 및 조정 등을 통해 도시 전체의 정체를 예방 또는 저감할 수 있는 시 기반 플랫폼 'ET City Brain' 을 도입 |

1.1.2 기획 추진 필요성

□ 기획 추진의 시급성 및 필요성

○ 고품질 정보 생성 및 공동 활용을 위한 정책적·기술적 기반 마련 필요

- 국내 교통정보 서비스 주체별(공공/민간) 데이터 수집·가공 방법이 상이*하여 정보 상호호환이 어려우며, 서비스 제공 품질의 불균형 발생

* A주체 : 통신데이터 / B주체 : 자사 서비스이용자 정보 / C주체 : ITS인프라 수집 정보 등

- 공공, 민간 제공 대국민 교통소통정보의 실제 주행속도 대비 예측정확도가 낮아 정확도 향상이 시급
 - 2023 국토교통부 데이터 분석 강화 사업 속도 데이터 품질진단 보고서, 실주행 조사결과 대비 기관별 평균절대비율오차(MAPE) : 12~250%(0% 수렴 시 정확)
- 현재, 소통상황 및 최적경로(소요시간) 안내 정보 등 대부분의 대국민 교통정보 서비스는 민간 플랫폼 서비스社 매체*를 창구로 국민에게 제공중이며, 국민 체감 서비스 개선을 위해서는 민간 서비스 품질 정확도 개선이 필요

* 모빌리티 분야 필수 앱 인식률 순위 : ① 네이버지도(46%), ② 티맵(35%), ③ 카카오맵(26%), ④ 코레일톡(20%), ⑤ 카카오T(20%), ⑥ 구글지도(14%), ⑦ 카카오내비(14%)



(그림.2) 고품질 정보 생성 및 공동 활용 방안

○ 국가 첨단모빌리티 부문 상위정책 목표 달성 견인을 위한 기술개발 추진 필요

- (국가전략기술) 모빌리티의 서비스화 시대 대비, 자율주행차 레벨 고도화와 서비스 일상화를 위하여 ‘첨단모빌리티’를 12대 전략기술로 선정

- ① 자율주행시스템, ② 도심항공교통, ③ 전기·수소차를 중점기술로 분류
- ‘27년 레벨4 상용화, ‘30년까지 완전자율주행 핵심기술 확보 및 자율주행기술 수용성 확보, 국토 전반의 자율주행서비스 일상화 추진
- 자율주행기술 기반의 첨단모빌리티 도입 및 확산에 대비 필요

- (첨단 모빌리티) 정부는 모빌리티 시대에 부합하는 다양한 이동서비스 확산을 추진 중에 있으며, 이를 위해 ITS 센터시스템 및 서비스 고도화 기반 마련 선행 필요

- 교통정보를 포함한 ITS·교통 서비스의 발굴 및 확산을 위해 자동차·도로 분야의 중장기 ITS법정계획 (지능형교통체계 기본계획, ‘21.10)*을 수립·추진하고 있으며,

- 이와 동시에 ‘이동시간의 획기적 단축을 위한 서비스 다각화’와 ‘민간의 혁신적인 서비스 발굴·확산 지원’을 중점과제로 추진(모빌리티 혁신 로드맵, ‘22.9)

* ITS 시스템 고도화 및 서비스 확산 지원을 위하여 ① 시·기반 도로교통정보센터 고도화, ② 디지털 트윈 기반 교통관리체계 구현, ③ 이용자 맞춤형 스마트 모빌리티 서비스 제공 등

- 자율주행과 같은 새로운(新) 첨단 모빌리티 도입 시, ‘교통정보’는 무인 수단의 경로 계획이나, 주행 또는 서비스* 전략에 반드시 필요한 기본정보로써, 보다 높은 정확도, 실시간성, 신뢰성을 요구**함

* 자율주행기술을 활용한 여객 운송, 재화나 상품의 운송/배송, 차량공유(셰어링) 서비스 등

** 국내 교통정보 서비스 주체별로 데이터 수집·가공 방법 등이 상이하며 정보 품질의 불균형 발생, 실제 주행속도 대비 현실 정합성 부재로 정확도 및 실시간성 향상이 시급

- (재해·재난 대응) 도로교통 효율성 뿐만 아니라, 도로구간의 폭우나 폭설, 침수, 화재, 사고 등 재해·재난 위험상황에 대한 선제적, 과학적 대응 체계 마련 필요

- 위험상황 예측과, 선제적 예방시스템 제공, 디지털 기술을 활용한 안전 사각지대 해소 등 기술개발 추진(국토교통과학기술연구개발 종합계획, ‘23.7)

- 빅데이터를 활용한 사고위험도 분석 및 예측, 교통안전정보 제공 서비스 확대 등 도로교통 부문 위험 관리를 위한 정책 시행(국가교통안전시행계획, ‘24.5)

- 첨단기술을 활용한 고위험 상황 관리를 위해 빅데이터 기반의 정보 통합·연계, 인공지능(AI) 기술을 활용한 위험상황 예측·대응을 위한 센터시스템 고도화 필요

- (선도기술 확보) 미국, 중국 등 일부 국가에서는 신기술을 활용한 교통관리시스템 핵심(선도)기술 개발과 실도로 실증을 추진

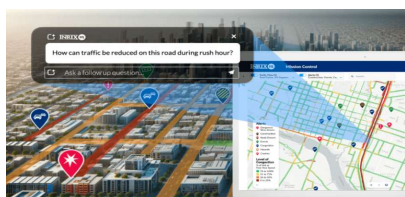
- (미국) 혼잡 개선과 통행시간 단축(탄소배출 저감 포함), 사고의 신속한 대응 체계 마련을 위해 교통 관리시스템과 인공지능(AI) 기술 융복합 추진

- (중국) 도시 전역의 카메라 영상과 차량 위치정보를 수집, 인공지능(AI)을 활용해 소통상황 예측, 최적화, 사고 위험을 사전 검지할 수 있는 플랫폼 기술 도입

- 인공지능(AI), 빅데이터, 플랫폼 등 新기술을 활용한 도로교통 운영관리 핵심기술 개발과 분야 선도 기술 확보(추격)를 위하여 연구개발 착수 필요

○ 국내 기술 개발 및 실증 기반 마련 필요

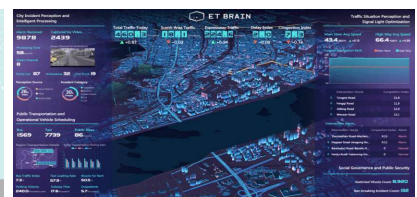
- 미국, 중국 등 AI, 빅데이터 융복합 교통정보 플랫폼이 도입되어 실증 중이며, 국내에도 최신 기술 확보 및 현장 도입 시급



※ NRIX社 교통분석 및 예측 솔루션
(a) 미국 캘리포니아 AI 솔루션 도입



※LTA Land Transport Innovation Portal
(b) 싱가포르 국토교통혁신포털



※ 알리바바 ET City Brain
(c) 중국 도시통합관리 플랫폼 도입

(그림.3) 국외 최신기술 융복합 실증 사례

□ 정부지원(국고) 필요성

- 정부는 ITS 센터의 고도화와 더불어 ITS 서비스(편의, 안전)의 혁신*을 추진중에 있으며, 이 같은 소통상황 제공 및 위험 관리 등 교통서비스는 국민 편의와 안전을 위한 대국민 대표 공공 서비스에 해당

* AI기반 도로교통정보센터 고도화 및 디지털 트윈 기반 교통관리체계 구현('21.10 지능형교통체계 기본계획 2030)

- (담당부처 소관업무 사업화 추진) AI-ITS 서비스 플랫폼 기술개발 목적 및 목표가 담당부처인 국토교통부 도로국의 디지털 도로관리 및 인프라 고도화 관련 소관업무에 부합

- 차세대 ITS 인프라 전환 및 정보 정확도·신뢰도 향상(디지털도로팀)
- 도로관리시스템의 과학적 구축 및 운영(도로관리과)

- 현재 국민들은 민간서비스사가 제공하는 교통정보*를 주로 활용중이나, 민간서비스사의 교통 정보는 패턴데이터 기반의 최적경로를 제공하는데 그치고 있고, 주행분석 결과** 평균절대비율 오차율(MAPE) 12~25% 수준으로 나타나 상당히 낮은 수준

* 모빌리티 분야 필수 앱 인식률 순위 : ① 네이버지도(46%), ② 티맵(35%), ③ 카카오맵(26%), ④ 코레일톡(20%), ⑤ 카카오T(20%), ⑥ 구글지도(14%), ⑦ 카카오내비(14%)

** 민간서비스사가 제공하는 정보와 실제 주행결과의 차이를 분석

- 이러한 오차는 민간서비스사가 공사, 사고, 재난재해 등의 정보를 수집·생성·제공할 수 없는데서 비롯되며, 개선을 위해서는 공공이 보유한 데이터(교통상황정보, 사고, 재난재해 등)를 실시간으로 공유할 필요가 있음

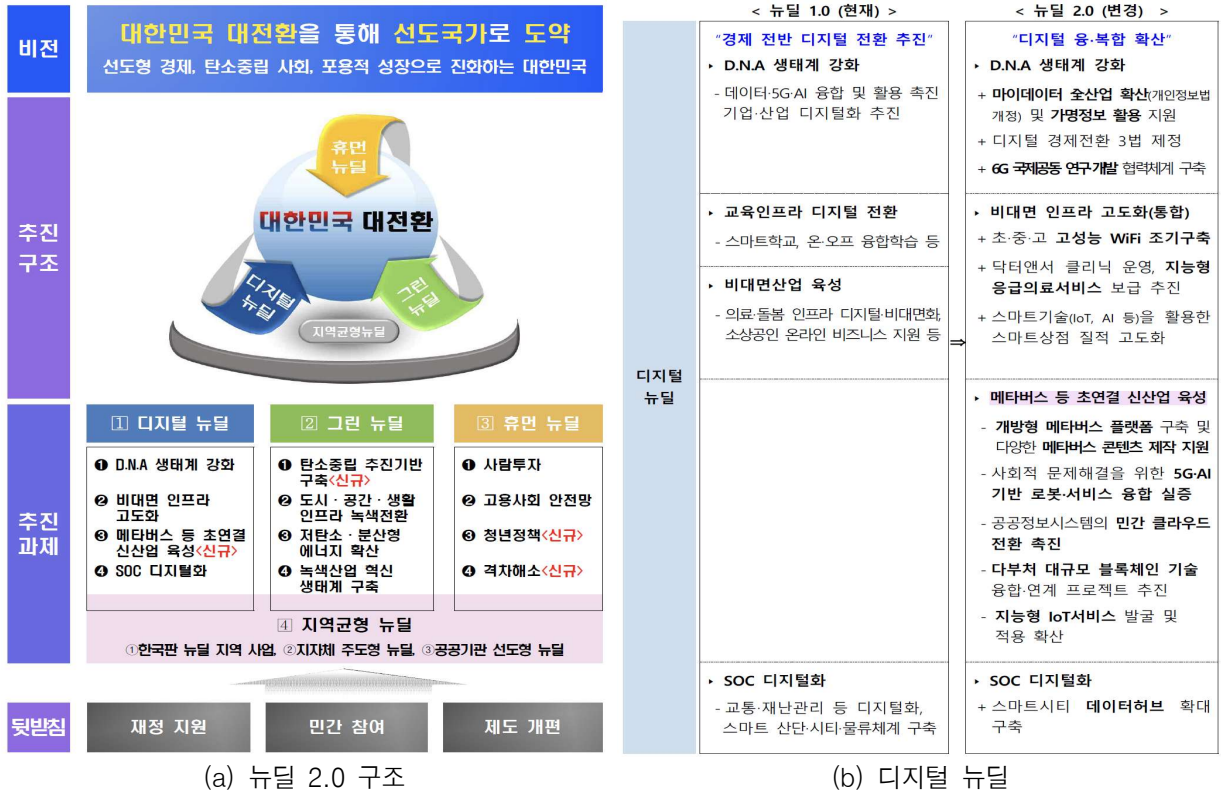
- 또한, 도로 관리기관(지자체, 국토부 등)은 도로교통 최적관리(소통/사고대응)와 ITS센터 고도화* 및 ITS 서비스 질적제고를 위해 민간 데이터와 공유채널 확보가 필요한 상황임

* AI기반 도로교통정보센터 고도화 및 디지털 트윈 기반 교통관리체계 구현('21.10 지능형교통체계 기본계획 2030)

- 따라서, 공공/민간 모두 활용 가능한 고품질 교통정보 유통과 도로교통관리의 효율적 혁신을 위해 ①클라우드형 AI-ITS 플랫폼 기술, ②AI(예측형/생성형)를 통한 상황 예측·정보생성·관리 기술 개발 필요

1.1.3 정부 지원 근거

□ 한국판 뉴딜 정부 종합계획('21.7. 국토교통부)



* 자료 : 한국판 뉴딜 2.0(미래를 만드는 나라 대한민국), 국토교통부, 2021.07.

(그림 .4) 한국판 뉴딜 2.0 정부 종합계획

○ 디지털시대 기반기술 육성(①디지털 뉴딜-③메타버스 등 초연결 신산업 육성)

- (클라우드) 공공수요가 높은 클라우드 서비스 개발 및 보안 인증 취득 지원으로 공공부문 민간 클라우드 전환 촉진

○ 안전하고 편리한 국민 생활을 위한 SOC 핵심 인프라 디지털화(①디지털 뉴딜-④SOC 디지털화)

- (스마트시티) 데이터 확보·융합 극대화를 위한 통합플랫폼 기반의 데이터허브 확대 구축 및 AI·IoT 연계·활용방안 연구 추진

□ 지능형교통체계 기본계획 2030('21.10. 국토교통부)

○ 맞춤형 교통서비스 지원, 데이터·AI 융합 지능형 교통관리체계 구현(도로 ②-①*)

* ② ‘효율성’ → ① AI 기반 도로교통정보센터 고도화

- 데이터 기반 ITS 서비스 혁신을 위한 공공·민간 데이터 개방·공유·활용 촉진

▪ 민관협력 ITS 서비스 확대를 위해 개방형 교통정보 공유플랫폼 구축

▪ 데이터 간 교환/결합에 소요되는 시간/비용 단축을 위한 데이터 표준(데이터 코드 형식 등) 개발

- 데이터·AI 기반 과학적·능동적 교통운영 관리 및 국민 체감형 ITS 서비스 제공을 위한 센터 강화

○ 자동 상황 진단 및 제어를 위한 디지털 인프라 혁신(도로 3-①*)

* 3 '연계·혁신' → ① 디지털 트윈 기반 교통관리체계 구현

- 차로 및 개별차량 단위 세분화 된 교통관리를 위한 표준노드·링크체계 기반 마련

▪ 미래교통운영 환경에 맞는 도로교통 정보를 수집·제공하기 위한 체계 개선

- 정밀전자지도의 지속적인 최신성 유지, 갱신 효율성 확보를 위한 클라우드 소싱 방식의 갱신 체계 마련

- 자율차, 非자율차 혼재에 따른 미래 교통체계의 불확실성 최소화를 위한 교통예측 환경 조성

▪ 실시간 도로교통 상황 분석을 통한 교통혼잡/사고를 사전 예측

▪ 능동적 교통관리를 지원하는 'Traffic 디지털 트윈' 모델 개발

□ 모빌리티 혁신 로드맵('22.9. 국토교통부)

○ 기존 교통서비스에 ICT와 플랫폼, 첨단기술을 융·복합하여 다양한 모빌리티 니즈(Needs) 충족

- 수요자 입장의 모빌리티 서비스를 위한 기존 제도 및 인프라 개선

○ 모빌리티 관련 데이터 연계·분석 및 민간 제공을 위한 모빌리티 빅데이터 플랫폼 구축

- (1단계 : 플랫폼 구축 前) 기 운영 플랫폼을 구축·고도화하여 수요 맞춤형 데이터 공개 확대

- (2단계 : 플랫폼 구축 後) 네거티브 방식으로 개방 가능한 모든 데이터 제공(개인 정보 등 제외)

□ 모빌리티혁신법('23.4. 국토교통부)

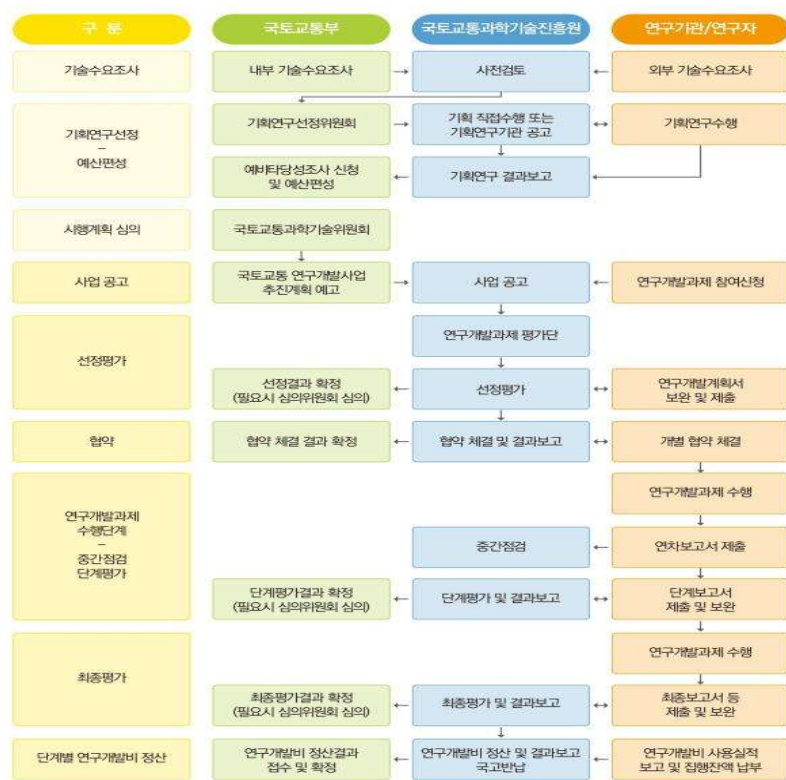
○ 첨단 모빌리티 친화적 도로 환경 조성 및 연구·개발 등 지원 명시

(표.2) 모빌리티혁신법

| 구분 | 내용 |
|-----------------------------------|--|
| 모빌리티 혁신 및 활성화 지원에 관한 법률 | 제9조(첨단모빌리티 친화적 도로환경의 조성) ② 국토교통부장관은 첨단모빌리티 친화적 도로 환경의 조성 및 확산을 위하여 필요한 경우 대통령령으로 정하는 바에 따라 시범사업을 추진 할 수 있다. 이 경우 국토교통부장관은 시범사업에 참여하는 자에 대하여 필요한 지원 을 할 수 있다. |
| | 제21조(연구·개발 등) ① 국가는 첨단모빌리티 기술개발 및 관련 산업과의 연계를 촉진하기 위하여 필요한 연구·개발 사업을 할 수 있다. ② 국가는 첨단모빌리티에 관한 연구·개발의 성과를 높이기 위하여 공공기관, 법인, 단체 및 대학 간의 공동연구를 촉진하는 데 필요한 지원 을 할 수 있다. |
| 모빌리티 혁신 및 활성화 지원에 관한 법률 시행령 | 제15조(첨단모빌리티 시범사업) ① 국토교통부장관은 법 제15조제1항에 따른 시범사업(이하 이 조에서 “시범사업”이라 한다)을 실시하려면 다음 각 호의 사항이 포함된 시범사업계획을 수립해야 한다. <ol style="list-style-type: none"> 1. 시범사업의 목표·전략 및 추진체계 2. 시범사업에 적용될 연구·개발 성과 3. 시범사업의 시행에 필요한 자원 조달 방안 4. 그 밖에 시범사업의 원활한 시행을 위하여 필요한 사항 |

1.2 기획 추진 체계

- 사업 추진 체계 정립을 통하여 사업의 효율적인 운영·관리와 성과 실용화 제고
 - (전략수립) 선행과제와의 중복성 및 차별성 검토를 강화하고 유사 과제와의 구체적인 연계·활용 방안을 계획함으로써 과제 추진의 목적 지향성 확보
 - (사업수행·관리) 성과창출 및 활용을 장려하기 위하여 주기적인 성과 조사·관리 및 평가 등 과제 진도 점검으로 연구성과의 효과성 강화
 - (성과관리) 연구수행 과정을 평가 결과에 반영하고, 단계(연차) 및 최종평가위원회를 구성·운영하여 평가의 내실화와 연구개발사업 환류체계 강화



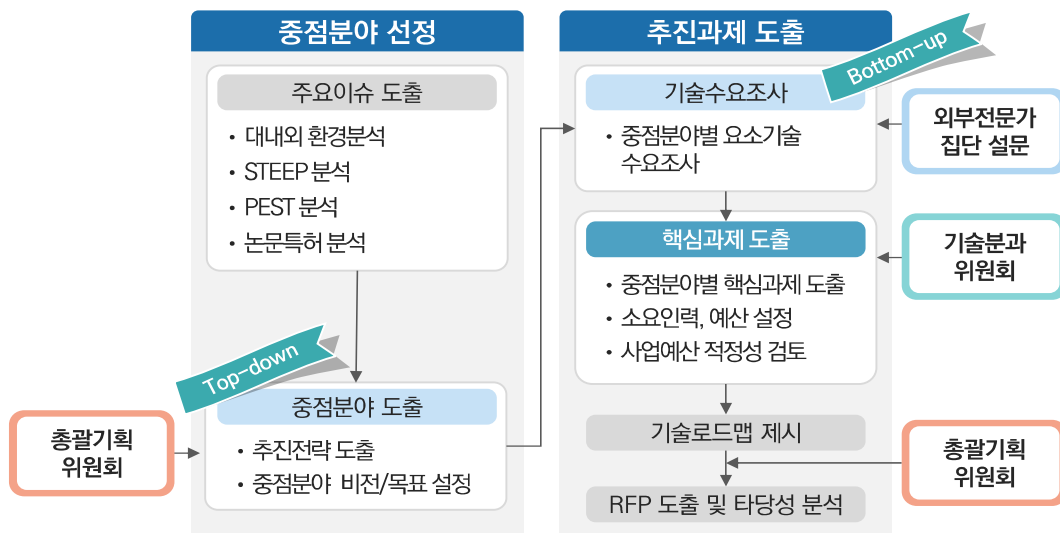
(그림.5) 사업(기획) 추진 체계

- 주요 추진기관별 역할
 - (국토교통부) 사업총괄 주관부처로서 사업추진과 관련한 정책적 판단, 주요 의사결정, 사업 기본 시행계획 수립, 개발기술의 현장도입·적용을 위한 제도 개선, 부처간 협의 등을 수행
 - (국토교통과학기술진흥원) 사업추진 전담 관리기관으로 사업기획 및 평가, 운영위원회 구성·운영, 연구기관 선정, 과제 평가(단계), 진도 점검, 성과확산 지원 등을 수행
 - (주관/공동 연구기관) 연구개발과제 목표 달성을 위한 기술개발, 진도관리 및 과제 간 예산 조정, 연구성과 관리, 사업화 지원 등의 업무 수행

1.3 기획 추진절차 및 경과

1.3.1 기획 추진절차

- ‘국가연구개발사업 예비타당성 수행 세부지침¹⁾’ 및 ‘국가연구개발사업 예비 타당성조사 매뉴얼²⁾’의 추진절차를 고려하여 연구개발과제 기획
- 전략분야(최종 정책 또는 서비스)에 초점을 맞춘 Top-down 방식과 산업계 수요 반영을 위한 Bottom-up 방식을 병행하는 기획연구 추진
 - (Top-Down) 첨단기술 및 도로교통체계 변화, 장애여건 전망 분석을 통해 주요 이슈 및 중점분야 도출
 - (Bottom-Up) 전문가 그룹의 요소기술 수요조사, 기술 분류 및 우선순위 선정, 핵심기술 도출 등 기술개발과제 도출



(그림.6) 사업(기획) 추진절차

가. 사전준비

- 총괄기획위원회 및 기술분과위원회 구성 및 추진 계획 수립
- 총괄기획위원회 및 기술분과위원회는 전문성, 포괄성, 균형을 고려하여 분야별 전문가로 구성·운영하여 기획연구의 논리성, 객관성, 타당성을 확보함
 - (총괄기획위원회) 산·학·연 전문가로 구성하여 대내외 환경분석의 주요 이슈 평가, 기획연구 개발 기술의 방향 설정, 중점분야 및 핵심과제 검토
 - (기술분과위원회) 총괄기획위원회 소속의 분과위원장을 중심으로, 분과위원회 그룹당 4~5명으로 구성하여 분과별 중점분야 핵심과제 및 구성 기술을 기획하고 과제제안요구서(RFP) 도출

1) 한국과학기술기획평가원, 국가연구개발사업 예비타당성조사 수행 세부지침, 2020. 1.
 2) 과학기술정보통신부, 2020년 국가연구개발사업 예비타당성조사 매뉴얼, 2020.

(표.3) 위원회 구성 시 고려사항

| 구분 | 고려사항 |
|-----|--|
| 전문성 | - 연구 경력 및 성과 등을 통해 충분히 해당 분야의 전문성을 인정받을 수 있는 전문가로 구성되어 있는지 검토 |
| 포괄성 | - 전문가 집단이 검토하기 어려운 분야(사각) 존재 여부 검토 및 보완 - 핵심분야 외에도 융합연구에 필요한 타 분야의 전문가 포함 - 지식재산권, 정책, 경제 분야 등의 전문가 참여 필요성 검토 및 해당 전문가 구성 |
| 균형성 | - 편향적 기획의 위험성 존재여부 검토 · 과학기술 분야, 소속기관, 지역 등의 측면에서 특정 영역에 편중되어 소수의 이해관계자에 유리한 방향으로 사업이 기획된 것은 아닌지 검토 · 분야(기초원천, 응용사업 등)별 중요성에 따라 산·학·연 전문가의 균형적인 참여 |

○ 총괄기획위원회 및 기술분과위원회 추진 일정 조율, 추진 방법 등 계획 수립

□ 기획연구(미래교통, 교통재난) 관련 기술 수요조사 추진

○ (목적) 수요자 중심의 실효성 있는 과제 구성을 위하여 외부 전문가 그룹을 대상으로 Bottom-Up 방식의 기술수요조사 수행

○ (외부전문가 구성) 교통분야 산·학·관·연 전문가 및 빅데이터, ICT 등 융합분야 전문가

- 의견수렴을 위한 충분한 전문가 유효 표본 수가 확보되지 못한 경우, 출연연, 산업계, 학계 등 기관 협조를 통해 무작위 표본 선정 및 의견 수렴

○ (조사방법) 공문서 요청, 홈페이지* 게시, 회원 메일링 서비스**, 대면 인터뷰 등의 방법 활용

* 주관연구기관(ITS Korea) 홈페이지

** 대한교통학회 회원, 한국ITS학회 회원, ITS Korea 회원사 대상



(ITS Korea)

(A) 홈페이지 게시



(ITS Korea)

(B) 메일링 서비스



(C) 지자체 수요조사

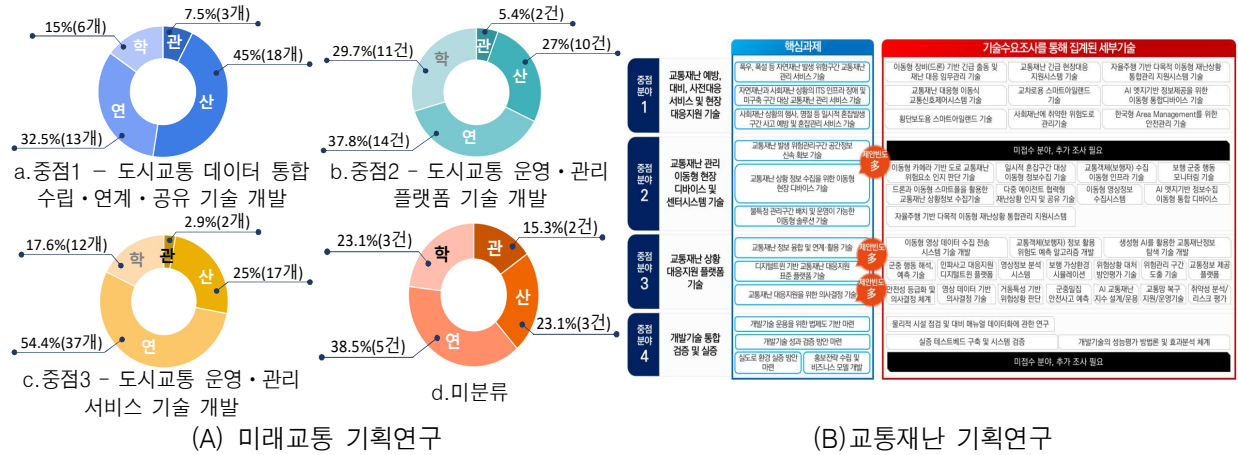
(그림.7) 기술수요조사 방법

나. 기술수요조사 결과

□ 산·학·연·관 전문가 대상 기술수요조사 접수 결과

○ (미래교통 기획연구) 27개 기관으로부터 55건(세부기술 157건) 기술수요조사서 접수

○ (교통재난 기획연구) 25건(제안과제 42건, 세부기술 134건) 기술수요조사서 접수



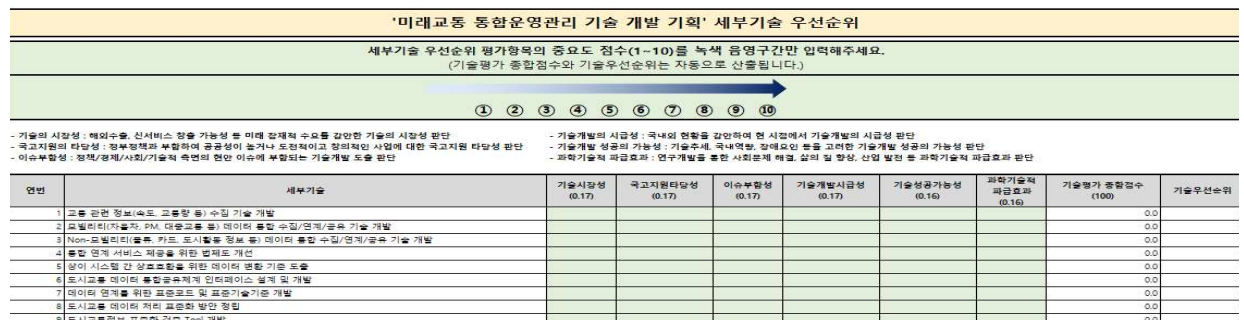
(그림.8) 기술수요조사 결과

□ 우선순위 도출 방안

○ 집계된 세부 기술별, 기술의 시장성, 국고지원의 타당성, 이슈부합성, 기술개발의 시급성, 기술개발의 성공 가능성, 과학기술적 파급효과를 지표로 하여, 점수를 부여받아 우선순위를 도출

(표.4) 기술 우선순위 평가척도

| 평가척도 | 정의 |
|--------------|---|
| 기술의 시장성 | 해외수출, 신서비스 창출 가능성 등 미래 잠재적 수요를 감안한 기술의 시장성을 판단 |
| 국고지원의 타당성 | 정부정책과 부합하고, 공공성이 높거나 도전적이고 창의적인 사업에 대한 국고 지원 타당성 판단 |
| 이슈 부합성 | 정책/경제/사회/기술적 측면의 현안 이슈에 부합되는 기술개발 도출 판단 |
| 기술개발의 시급성 | 국내외 현황을 감안하여, 현시점에서 기술개발의 시급성을 판단 |
| 기술개발의 성공 가능성 | 기술추세, 국내역량, 장애요인 등을 고려한 기술개발 성공의 가능성 판단 |
| 과학기술적 파급효과 | 연구개발을 통한 사회문제 해결, 삶의질 향상, 산업발전 등 과학기술적 파급효과 판단 |



(그림.9) 기술우선순위 평가조사(Sample)

다. [기획연구 1] 미래교통 기획과제 기획위원회 운영

□ 총괄기획위원회

- 산·학·연 전문가 5인으로 구성하여 대내외 환경분석의 주요 이슈 평가, 미래교통 통합운영 관리기술의 방향 설정, 중점분야 및 핵심과제 검토 등을 수행함
 - 미래교통 통합운영관리 기술 개발의 방향을 제시하고 연구개발과제의 비전 및 목표, 중점분야 등을 검토함
 - 중점분야 및 핵심과제 구성과 관련하여 기술분과위원회가 도출한 상세기획 내용에 대한 조정 및 최종성과물 도출을 지원함

(표.5) 미래교통 기획연구 총괄기획위원회 일정 및 내용

| 구분 | 일시 | 주요내용 |
|----|--------------|---|
| 1차 | 2021. 8. 6. | - 기획연구 소개 - 대내외 환경분석 주요 이슈 평가 - 미래교통 통합운영관리센터 방향 설정 |
| 2차 | 2021. 9. 14. | - 중점분야별 핵심과제(안) 검토 - 기술발전 미래상 도출 |
| 3차 | 2022. 3. 29. | - 기술로드맵 및 세부기술 검토 |

□ 기술분과위원회

- 기술분과위원회는 산(7명), 학(3명), 연(2명), 관(2명) 전문가로 구성하여 운영함
 - 1분과(도시교통 데이터 통합 수집·연계·공유기술 개발) : 산(2명), 학(1명), 관(1명)
 - 2분과(도시교통 운영·관리 플랫폼 기술 개발) : 산(2명), 학(2명), 관(1명)
 - 3분과(도시교통 운영·관리 서비스 기술 개발) : 산(3명), 연(2명)

(표.6) 미래교통 기획연구 기술분과위원회 일정 및 내용

| 구분 | 일시 | 주요내용 |
|----|---------------------------------|--|
| 1차 | 2021. 11. 24. | - 기획연구 소개 - 대내외 환경분석 주요 이슈 평가 - 추진방향 논의 |
| 2차 | 2021. 11. 25. ~ 2021. 12. 7. | - 분과 위원별 담당 업무 배분 - 중점분야별 핵심과제 및 구성기술 기획 및 RFP 작성 |
| 3차 | 2021. 12. 8. | - 기술분과별 세부기술 RFP 검토 및 취합 |
| 4차 | 2022. 2. 25. | - 핵심과제별 세부기술 검토 |
| 5차 | 2022. 3. 10. | - 로드맵 및 성과물 검토 |

라. [기획연구 2] 교통재난 기획과제 기획위원회 운영

□ 총괄기획위원회

- 학·연 전문가를 총괄기획위원으로 구성하여 대내외 환경분석의 주요 이슈 평가, 현장 교통 안전관리 기술의 개발방향 설정, 중점분야 및 핵심과제 검토 등을 수행함

(표.7) 교통재난 기획연구 총괄기획위원회 일정 및 내용

| 구분 | 일시 | 주요내용 |
|----|--------------------------------|---|
| 1차 | 2024. 7. 11. ~ 2024. 7. 12. | - 기획과제 중점분야 도출(안) 검토/보완 - 기획연구 비전/목표 설정 |
| 2차 | 2024. 7. 18. | - 1차 총괄기획위원회 회의 의견 기반 연구기획 시나리오 수립 및 서비스 도출 - 기획연구 중점분야 및 기획연구 범위 선정 |
| 3차 | 2024. 8. 1. ~ 2024. 8. 6. | - 기획연구 대상 범위(인프라 취약구간, 재난 취약구간, 행사/축제 취약구간) 구분 |

□ 기술분과위원회

- 기술분과위원회는 산(3명), 학(4명), 연(8명) 전문가로 구성하여 운영함
 - 1분과(교통재난 발생 예방 및 대비, 상황대응 지원 서비스 기술) : 학(2명), 연(3명)
 - 2분과(교통재난 상황 안전관리 이동형 솔루션 기술) : 산(2명), 학(1명), 연(1명)
 - 3분과(교통재난 상황관리 운영 지원 플랫폼 기술) : 산(1명), 학(1명), 연(1명)
 - 4분과(교통재난 위험상황 관리 운영 및 실증 지원 기술) : 연(3명)

(표.8) 교통재난 기획연구 기술분과위원회 일정 및 내용

| 구분 | 일시 | 주요내용 |
|----|------------------------------|---|
| 1차 | 2024. 9. 5. ~ 2024. 9. 6. | - 기획과제 개요 - 교통재난 정의 및 중점분야, 핵심기술 공유 - 기술분과위원회 운영 방향 설명 |
| 2차 | 2024. 10. 16. | (중점분야 3분과) 교통재난 상황관리 운영 지원 플랫폼 기술 - 기술수요조사 접수 결과 공유 - 국토교통부 회의 결과 공유 - 세부 기술 도출 |
| | | (중점분야 4분과) 교통재난 위험상황 관리 운영 및 실증 지원 기술 - 기술수요조사 접수 결과 공유 - 국토교통부 회의 결과 공유 - 세부 기술 도출 |
| | 2024. 10. 17. | (중점분야 1분과) 교통재난 발생 예방 및 대비, 상황대응 지원 서비스 기술 - 기술수요조사 접수 결과 공유 - 국토교통부 회의 결과 공유 - 세부 기술 도출 |
| | 2024. 10. 18. | (중점분야 2분과) 교통재난 상황 안전관리 이동형 솔루션 기술 - 기술수요조사 접수 결과 공유 - 국토교통부 회의 결과 공유 - 세부 기술 도출 |

마. 사업 중점 추진분야 및 핵심과제 도출

- 환경 종합분석, 총괄기획위원회 운영, 기술수요조사, 수요처 조사를 기반으로 종합정리하여 중점분야를 도출하고, 기술분과위원회의 운영을 통해 핵심과제 및 중점분야별 성능지표 도출

(표.9) 사업 중점 추진분야 도출

| 기획연구 | 중점분야 |
|---|--------------------------------------|
| [기획1] 미래교통 통합운영관리 기술개발 | 1. 도시교통 데이터 통합 수집·연계·공유 기술 개발 |
| | 2. 도시교통 운영관리 플랫폼 기술 개발 |
| | 3. 도시교통 운영관리 서비스 기술 개발 |
| [기획2] 교통재난 예방 및 대응을 위한 이동형 현장 교통 안전관리 기술개발 | 1. 교통재난 발생 예방 및 대비, 상황대응 지원 서비스 기술 |
| | 2. 교통재난 상황 안전관리 이동 솔루션 기술 |
| | 3. 교통재난 상황 관리 운영 지원 플랫폼 기술 |
| | 4. 교통재난 위험상황 관리 운영 및 실증 지원 기술 |
| [기획1+기획2] 디지털 도로 기반 클라우드형 AI-ITS 서비스 플랫폼 기술개발 | 1. 공공-민간 도로교통 데이터 연계 수집 및 공동활용 기술 개발 |
| | 2. AI-ITS 서비스 구현 플랫폼 핵심기술 개발 |
| | 3. 클라우드형 AI-ITS 플랫폼 구축 및 실증 |

1.3.2 기획연구 추진경과

(표.10) 기획연구 추진 경과

| 구분 | | 기간 | 추진 내용 |
|----|------------------|----------|---|
| 정책 | 기획연구 | | |
| - | 미래교통 | 2021.04. | [기획1]* 기획연구 착수 * 미래교통 통합운영관리 기술개발 기획연구 착수('21.4.~'22.3.) |
| ○ | - | 2021.10. | 지능형교통체계(ITS) 기본계획 2030 발표(국토부 모빌리티정책과) |
| ○ | - | 2022.09. | 모빌리티 혁신 로드맵 발표 |
| ○ | - | 2022.10. | 국가전략기술 육성 방안 발표 |
| ○ | - | 2023.04. | 모빌리티혁신법 제정 |
| - | 안전관리 (재난, 사고) | 2023.12. | [기획2]* 기획연구 착수 * 교통재난 예방 및 대응을 위한 이동형 현장 교통 안전관리 기술개발 기획연구 착수('23.12.~'24.12.) |
| - | 통합조정 | 2024.11. | 기획1(미래교통), 기획2(안전관리) 기획연구 주요 내용 통합·조정 - AI 기술을 적용한 미래교통·재난안전관리 대응 기술 개발 기획 |

2. 연구개발과제의 수행 과정 및 수행내용

2.1 기획의 범위

- (문제 정의) 대국민 ITS 서비스 제공 및 도로교통 운영관리 측면에서 극복 및 개선이 필요한 이슈사항을 파악
 - 공공, 민간 정보 서비스 주체간 수집 정보와 가공 방법 등 상이, 정보 품질 불균형
 - 각 서비스 주체별 교통정보 가공생성을 위한 기초 활용 데이터 상이
 - 고품질 정보 생성, 공동 활용을 위한 정책·기술적 기반 마련 필요
 - 공공, 민간 제공 대국민 소통정보에 대한 현장 실측(주행조사)결과 정합성 부재 등 부정확 발생
 - 주행조사 기반 실측 대비 각 주체 제공정보 평균절대비오차 최대 250% 발생
 - 대국민 제공 공공, 민간 교통정보(서비스) 신뢰도 향상 시급
 - 미국, 네덜란드 등 일부 국가에서는 AI, 빅데이터 등 최신 기술 융복합 및 실증 착수, 외산 솔루션 도입 한계
 - AI, 빅데이터 등 첨단 新기술을 활용한 ITS 시스템 및 서비스 고도화 기술 확보, 실증, 국내 도입 필요
 - 담당부처 실/국(국토교통부 도로국) 디지털 도로관리 및 인프라 고도화 관련 소관업무 중점 사업화 추진
 - ‘차세대 ITS 인프라 전환 및 정보 정확도·신뢰도 향상’, ‘도로관리시스템의 과학적 구축 및 운영’ 등 AI-ITS 서비스 플랫폼 목표, 기능 연계성 부합
- (문제점 기반 방향 설정)
 - 現 지자체 교통정보 서비스는 5분 단위 소통정보를 기반으로 가공·제공됨에 따라 정확도가 낮고 실시간 도로 관리가 어려움
 - T맵, 네이버, 카카오 등 민간 교통정보는 공사·사고에 대한 정보가 없고 단순 패턴을 통한 예측시간 제공으로 소비자 만족도가 정체되고 있는 실정
 - 5분·링크 단위 정보, 위험 검지-전파 3분 소요 → 실시간성 저하, 정보 효용성 감소
 - 대국민·대시민 ITS정보(소통)의 현실 정확성 부재 → ITS 서비스 신뢰도 저하
 - 공공/민간 모두 활용할 수 있는 고품질 교통정보 생성 및 유통, ITS 포함 도로운영관리 업무의 효율적 혁신을 위한 AI 기반 서비스 플랫폼 기술 개발

2.2 국내외 환경 분석

2.2.1 정책적 환경 분석

가. 국외

- (미국) 이동성 향상, 혼잡 완화, 안전성 보장, 교통 인프라의 생애주기 확장 및 내구성 향상, 환경 보전, 기존 교통시스템 유지관리를 위한 ‘Research, Development & Technology Strategic Plan FY 2018-2022’ 수립('20)
- 해당 계획은 '18년~'21년까지 미 교통부(Department of Transportation, DOT)의 국가 교통체계의 현재 및 미래성과에 영향을 미치는 동향에 대처하기 위한 로드맵 제시
- Safety, Infrastructre, Innovation, Accountability 목표에 따른 중점연구분야는 다음과 같음
 - (Safety) 교통시스템을 통한 사망자 및 부상자 감소
 - (Infrastructure) 안전성, 이동성, 접근성 보장 및 경제적 성장 촉진을 위한 인프라 투자
 - (Innovation) 국가 교통시스템의 안전 및 성능 향상을 위한 혁신 기술 개발 선도
 - (Accountability) 규제 완화 및 보다 더 효율적, 효과적, 책임 제공

| USDOT's Strategic Goals and Related Research Topic Areas | | | |
|---|--|--|--|
| Safety | Infrastructure | Innovation | Accountability |
| <p>Automation: Enable the safe integration of automated vehicles and unmanned aircraft systems into the transportation system.</p> <p>Systemic Safety Approach: Use systemic, performance-based approaches to ensuring transportation system safety.</p> <p>Human Factors: Ensure the integration of human factors into the design of the transportation system.</p> | <p>State of Good Repair: Maintain transportation assets in a state of good repair, ensure resilience to natural and man-made threats, and optimize material cost and durability.</p> <p>Environmental Stewardship: Preserve the environment, ensure the safety and cost-effectiveness of alternative transportation energy sources, and ensure the safe transportation of hazardous materials.</p> <p>Economic Competitiveness: Stimulate economic growth, productivity, and competitiveness through transportation infrastructure investments.</p> | <p>Emerging/Enabling Technologies: Advance the development of emerging/enabling practices and technologies.</p> <p>Mobility Innovation: Use innovative business models, partnerships, and private-sector solutions to expand mobility options for travelers, including including underserved communities such as people with disabilities, economically disadvantaged, older persons, and rural residents.</p> <p>Cybersecurity: Develop approaches for maintaining the cybersecurity of the transportation system.</p> | <p>Technology Transfer/Deployment: Facilitate the deployment and adoption of DOT research products into the transportation system.</p> <p>Evaluation/Performance Measurement: Monitor and evaluate the contribution of research, development, and technology activities toward the achievement of DOT strategic goals and objectives.</p> <p>Data: Ensure access to high-quality data to support data-driven technologies, operations, and decision-making.</p> |

※ 자료 : U.S.Department of Transportation, Research, Development & technology Strategic Plan FY 2018-2022, 2017. 10

(그림.10) DOT 전략 목표 및 연구중점분야

□ (미국) 교통분야가 직면하고 있는 현재 상황을 토대로 향후 30년간의 장기적인 정책을 제시한 ‘Beyond Traffic 2045’ 발간(15)

- ‘Beyond Traffic 2045’ 보고서는 현재 교통시스템의 상태를 성능 분석을 통해, 30년 후 교통 부문에 예상되는 6가지 이슈를 정의, 이슈별 트렌드 분석 및 정책 방향 제시
 - 다양한 여건변화(통행, 물류, 기후변화 대응, 기술 혁신과 발전, 평등, 예산 확보와 투자 등)가 전체 교통부문에 미치는 영향을 분석하여 이용자의 통행방법 및 유형선택에 미치는 영향 파악
 - 미래 정책 환경의 변화와 트렌드를 전망하고 효과적인 대응전략을 마련하는 등 선제적 플랜 제시

(표.11) Beyond Traffic 2045의 트렌드 및 정책방향

| 구분 | 트렌드 및 정책방향 |
|---|---|
| 통행 (How will we move?) | <ul style="list-style-type: none"> - (전망) 인구증가 및 구성세대의 변화에 따라 교통수단에 대한 필요, 선호도 및 통행패턴 변화 - (정책방향) 교통 인프라 확대, 혼잡 감소, 대중교통 장려 등 |
| 물류 (How will we move things?) | <ul style="list-style-type: none"> - (전망) 미국이 세계시장에서 경쟁할 수 있는 원동력은 물류시스템에 있다고 할 수 있으나, 도로, 철도 및 공항의 혼잡으로 물류수송 비용은 점차 증가 - (정책방향) 중앙과 지방정부 간의 물류계획 개선 및 혼잡 해소, 물류 시종점 문제 개선 |
| 기후변화 대응 (How will we adapt?) | <ul style="list-style-type: none"> - (전망) 기온 상승에 따른 평균 해수면 상승 및 기상재해의 발생 빈도 증가에 따라 모든 인프라 및 교통수단의 피해 증가 - (정책방향) 대체연료 사용 확대 등을 통한 배기가스 감축, 재난·재해에 강한 교통 인프라 구축 |
| 기술 혁신과 발전 (How will we move better?) | <ul style="list-style-type: none"> - (전망) 기술 변화와 혁신을 통해 자동차, 인프라, 물류체계 등 교통수단과 서비스 변화, 통행기반 데이터를 통해 효과적인 교통체계 운영 및 투자 도모 - (정책방향) 규제 장벽 완화, 기술개발 인프라, 표준 마련 등 신기술 개발과 적용 확대 |
| 평등 (How will we grow opportunity for all?) | <ul style="list-style-type: none"> - (전망) 누구나 동일한 기회를 주고, 니즈 충족이 가능한 교통시스템 구축 - (정책방향) 저소득층도 이용할 수 있는 저렴한 교통서비스 제공 |
| 예산 확보와 투자 (How will we align decisions and dollars?) | <ul style="list-style-type: none"> - (전망) 교통 인프라의 유지·보수 및 건설비용은 증가하고 있으나, 교통부문 예산은 감소추세 - (정책방향) 새로운 소비세, 통행료 징수, 혼잡통행료 징수 등 공공부문 세수 확보 방안 마련, 민-관의 역할 재정립으로 민간기관의 투자 촉진화 |

출처 : 손유진, 미국 「Beyond Traffic 2045」 주요내용 및 시사점, 도로정책 Brief, 제121호, 2017. 11

□ (유럽) 스마트하고 친환경적인 도시 환경 조성을 위한 비전을 설정하고, Connected & Automated Driving, Clean Mobility, Transport&Logistics, Urban Mobility의 네 가지 분야로 나누어 2030 로드맵 제시

○ 모든 이해관계자를 위해 안전하고 스마트하며 친환경적인 교통 서비스와 네트워크를 구축하는 것을 목표로 다음과 같은 비전과 연도별 정책방향 제시

- (비전) 교통수단에 ITS 도입을 통한

- ① 지속가능한 모빌리티 → 환경에 미치는 영향 저감
- ② 효율적인 모빌리티 → 제로 지체, 완전한 정보 제공
- ③ 안전한 모빌리티 → 사고 제로

(표.12) ERTICO 2030 로드맵 연도별 정책방향

| 구분 | 연도 | 정책방향 |
|-------------------------------------|------|---|
| Connected & Automated Driving (CAD) | '18년 | - Connected & Automated Driving 파일럿을 위한 공통 프레임워크 구축 |
| | '19년 | - 클라우드 컴퓨팅, IoT, 빅데이터, 하이브리드 V2X를 통한 CAD의 진전 |
| | '20년 | - 자율주행차 테스트 및 검증 |
| | '22년 | - 오픈데이터 접근을 위한 빅데이터 신뢰플랫폼 사용 |
| | '25년 | - SAE 레벨 4 수준의 차세대 자율주행차량 도입 |
| | '30년 | - 완전자율주행차량 상용화 |
| Clean Mobility | '18년 | - ITS 어플리케이션 활용 대기 질 및 탄소배출량 측정 가시화 |
| | '19년 | - 스마트 전기차 충전 시스템 테스트 및 검증 |
| | '20년 | - ELVs(Electric Light Vehicles) 에너지 네트워크 통합 구축 |
| | '22년 | - ITS 어플리케이션의 환경적 이점을 나타내는 방법론 도출 |
| | '25년 | - 도시 내 스마트 전기차 보편화 |
| | '30년 | - 도시와 비도시지역에서의 초저배출 이동성 도모 |
| Transport & Logistics | '18년 | - Transport & Logistics 분야에서의 멀티 모달 구축 |
| | '19년 | - 화물 처리 및 데이터 교환 자동화 |
| | '20년 | - 공급체인 및 물류 데이터 교환을 위한 유럽 디지털 혁신 허브 구축 |
| | '22년 | - 끊임 없는 모빌리티 관리 시스템을 위한 허브 및 트래픽 관리 |
| | '25년 | - 신뢰 가능한 데이터 교환을 통한 상호운용의 완전한 디지털화·자동화 |
| | '30년 | - 끊임 없고, 상호운용 가능한 Transport & Logistics |
| Urban Mobility | '18년 | - MaaS(Mobility as a Service) 가이드라인 및 프레임워크 구축 |
| | '19년 | - MaaS의 상호운용성 프레임워크 구축 / 도시 내 C-ITS 구축 가속화 |
| | '20년 | - C-ITS를 위한 Plug-and-Play 도시 조성 |
| | '22년 | - 멀티 모달 및 교통관리시스템의 통합 / 교통관리 네트워크의 연결 |
| | '25년 | - 도시에 널리 도입된 C-ITS / 통합 모빌리티 솔루션의 보편적 사용 |
| | '30년 | - 모든 이용자를 위해 유연하고 맞춤형 모빌리티 서비스 |

출처 : ERTICO, Our Roadmap for 2030, <https://ertico.com/focus-areas/clean-mobility/>

나. 국내

□ (국토교통부·해양수산부) 자동차·도로, 철도, 항공, 해상 교통분야의 ITS 개발 및 보급을 촉진하기 위해 ‘지능형교통체계(ITS) 기본계획 2030’ 수립(’21.6)

○ 장래 효율적이고, 안전하며 첨단 모빌리티를 지원하는 디지털 도로교통 체계를 구현하기 위해 ‘자동차·도로분야의 ITS 계획’ 수립

- 자동차·도로분야 계획을 통해 ITS현황 및 여건을 살펴 교통 분야별 추진방향과 계획을 수립하고 연구개발, 표준화, 전문성, 법·제도 등의 기반조성방안 제시
- ‘DREAMS’ (Digital Road-Efficiency, Advanced, Mobility, Safety)를 비전으로 설정하여 4개의 추진 전략 및 12개의 추진과제 및 미래상 제시

(표.13) 자동차·도로분야의 추진전략 및 추진과제

| 추진전략 | 추진과제 |
|---------------------------------|--|
| 교통사고 사전예방 및 신속한 사후 관리로 안전한 도로교통 | <ul style="list-style-type: none"> - 단절 없는 실시간 모니터링으로 돌발상황에 신속 대응하는 상황 관리체계 구축 - 도로 위험요소의 실시간 검지 및 정보제공으로 사고예방체계 구축 - 교차로, 보행자, PM 등 생활도로 사고예방 시스템 도입 - 끊임 없는 실시간 도로 모니터링을 위한 최적 성능유지체계 마련 |
| 새로운 모빌리티 서비스가 창출되는 혁신적 도로교통 | <ul style="list-style-type: none"> - 3세대 ITS 서비스(C-ITS) 상용화로 미래형 도로교통체계 구축 - 4세대 ITS 서비스(자율협력주행)를 위한 실증사업 추진 |
| 지·정체와 환경부하가 최소화되는 효율적 도로교통 | <ul style="list-style-type: none"> - 데이터 기반 실시간 교통관리로 신뢰성 높은 도로교통체계 구축 - 도로용량 극대화를 위한 실시간 교통제어 확대 - 민관협력으로 ITS 서비스 확대를 위한 개방형 교통데이터 공유체계 구축 |
| 언제 어디서나 최적 이동성을 제공하는 편리한 도로교통 | <ul style="list-style-type: none"> - 이동권 보장과 대중교통 활성화를 위한 자율주행대중교통 서비스 제공 - 출발지에서 목적지까지 끊임 없는 통합모빌리티 서비스 제공 - 고속도로 이용자 편의성 향상을 위한 서비스 고도화 |

출처 : 국토교통부, 지능형교통체계(ITS) 기본계획 2030, 2021

(표.14) 자동차·도로분야 미래상

| As-Is | To-Be |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> - (1세대) · 교통정보센터와 도로 주변장치의 일방향 정보 수집·제공 · 도로 주변장치로 수집된 정보를 VMS 등을 통해 제공 | <ul style="list-style-type: none"> - (3세대) · 도로 주변장치와 차량내 단말기의 직접 양방향 통신 · 수집된 빅데이터를 활용한 교통상황 예측, 신호운영 등 |
| <ul style="list-style-type: none"> - (2세대) · 스마트폰과 교통정보센터의 양방향 정보 수집·제공 · 빅데이터 정보 수집 및 위치기반 맞춤형 정보제공 | <ul style="list-style-type: none"> - (4세대) · 자율주행차량과 도로 주변장치의 양방향 통신 · 3세대 대비 높은 정확도, 실시간성, 연속성 등 요구 |

출처 : 국토교통부, 지능형교통체계(ITS) 기본계획 2030, 2021

□ (국토교통부) 빠르게 발전하는 기술변화에 대응하고 체계적이고 연속성 있는 ITS 계획 수립을 위해 ‘자동차·도로교통분야 지능형교통체계(ITS) 기본계획 2030’ 수립(22.3)

○ 자율차, MaaS 등 구현을 위한 디지털 도로망 확충으로 도로 서비스 혁신과 국제 기술경쟁력 강화를 핵심 전략으로 구상

○ 친환경 첨단 모빌리티 서비스를 지원하는 디지털 도로체계의 구현을 위해 4개의 추진전략 및 8개의 추진과제 제시

(표.15) 제2차 자동차·도로교통분야 지능형교통체계(ITS) 기본계획 2030 추진전략 및 주요내용

| 구분 | | 내용 |
|-----|----|--|
| 비전 | | 친환경 첨단 모빌리티 서비스를 지원하는 디지털 도로 체계 구현 |
| 안전성 | 목표 | 안전 사각지대 Zero화, 실시간 예방·대응 가능한 도로교통환경 |
| | 전략 | - 음영 없는 즉각 대응 가능한 상황관리 체계마련 - 도로 위험상황 집중 관리·대응체계 마련 |
| 효율성 | 목표 | 맞춤형 교통서비스 지원 데이터·AI 융합 지능형 교통관리체계 구현 |
| | 전략 | - 시기반 도로교통정보센터 고도화 - 디지털 도로인프라 구축을 통한 교통운영 최적화 |
| 혁신성 | 목표 | 스스로 상황을 진단, 제어하는 디지털 인프라 혁신 |
| | 전략 | - 디지털트윈기반 교통관리 체계 구현 - 스스로 자가진단 및 위험상황을 예방하는 능동형 도로인프라 혁신 |
| 편리성 | 목표 | 언제, 어디서나, 누구에게나 편리한 포용적 모빌리티 서비스 제공 |
| | 전략 | - 이용자 맞춤형 스마트 모빌리티 서비스 제공 - 형평성·공공성 강화를 통한 차별 없는 교통복지 제공 |

출처 : 국토교통부, 제2차 자동차·도로교통분야 지능형교통체계(ITS) 기본계획 2030, 2022



※ 자료 : 국토교통부, 제2차 자동차·도로교통분야 지능형교통체계(ITS) 기본계획 2030, 2022

(그림.11) ITS 자동차·도로교통 ITS 개념

- (정부) 국가 클라우드 대전환 및 클라우드 산업 생태계 강화를 위해 ‘데이터 경제와 인공지능 시대를 대비한 클라우드 산업 발전전략’ 수립(’20)
- 공공부문의 클라우드 전면 전환, 국내 클라우드 산업의 경쟁력 강화, 클라우드 산업의 협력 생태계 조성을 위한 추진전략 및 추진과제 제시

(표.16) 클라우드 산업 발전 전략의 추진전략 및 추진과제

| 구분 | | 내용 |
|----------------|-----------------|--|
| 국가 클라우드 대전환 | 공공부문 클라우드 전면 전환 | - 공공 정보시스템 클라우드 전환 - 민간 클라우드 전환 지원 - 대규모 클라우드 사업 추진 |
| | 클라우드 조달체계 혁신 | - 클라우드 친화적 예산 지침 마련 - 디지털서비스 전문계약 제도 마련 - 디지털서비스 전문 유통플랫폼 구축 |
| | 민간클라우드 도입환경 개선 | - 공공 클라우드 수요예보 개선 - 공공이 이용 가능한 서비스 확충 |
| 클라우드 산업 생태계 강화 | 플래그십 프로젝트 추진 | - 분야별 클라우드 서비스 개발 지원 - 분야별 클라우드 서비스 확산 |
| | 클라우드 이용지원 | - 클라우드 이용기업 대상 지원 확대 |
| | 기업 간 협업체계 구축 | - 국내 클라우드 기업 간 협업의 장 마련 - 클라우드 얼라이언스의 협업사업 지원 |

출처 : 관계부처합동, 데이터 경제와 인공지능 시대를 대비한 클라우드 산업 발전전략, 2020

- (정부) 데이터·인공지능(AI)의 육성전략 및 융합 촉진을 위해 ‘데이터·AI 경제 활성화 계획(’19~’23)’ 수립(’19)
- 데이터의 수집·유통·활용에 이르는 가치사슬 전주기 활성화, 세계적 수준의 인공지능 혁신 생태계 조성, 데이터와 인공지능 간 융합 촉진을 위해 비전 및 추진전략 제시
 - (비전) 데이터와 AI를 가장 잘 쓰는 나라
 - (목표) ① 데이터 시장규모 30조원 달성, ② AI 유니콘 기업 10개 육성

(표.17) 데이터·AI 경제 활성화 계획의 추진전략 및 추진과제

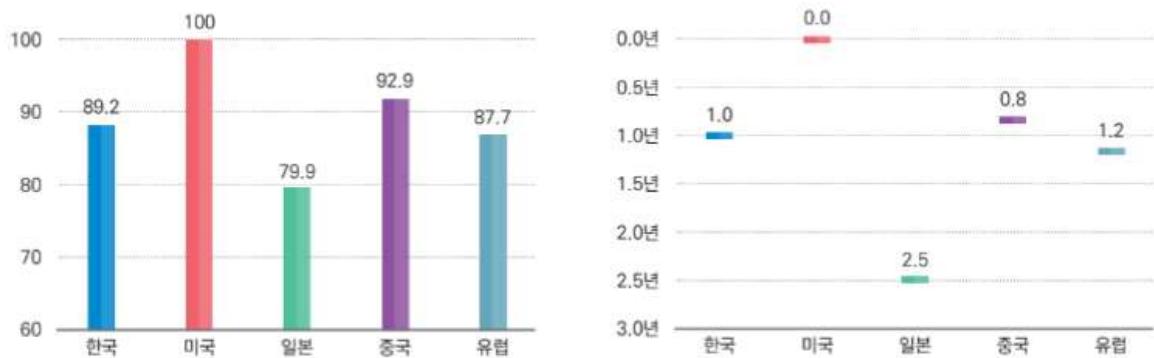
| 추진전략 | 추진과제 |
|---------------------|---|
| 데이터 가치사슬 전주기 활성화 | - 체계적 데이터 축적 및 개방 확대 - 양질의 데이터 유통기반 구축 - 개인·기업·사회 데이터 활용 확대 |
| 세계적 수준의 AI혁신 생태계 조성 | - AI 허브 구축(데이터셋·알고리즘·컴퓨팅파워의 원스톱지원) - AI 기술력 제고 - AI 활용 생태계 조성 |
| 데이터·AI 융합 촉진 | - AI 융합 클러스터 조성 - 사회적·산업적 수요 확산 - 제도적·인적 융합 |

출처 : 관계부처합동, 데이터·AI 경제 활성화 계획, 2019

2.2.2 기술적 환경 분석

가. 빅데이터 기술동향

- 빅데이터 분야의 국내 기술 수준은 세계 최고 기술국인 미국 대비 89.2% 수준으로, 기술 격차는 1.0년으로 평가³⁾
- 한국은 정부 주도의 사업으로 산업 생태계 조성이 이루어지고 있으며, 빅데이터 솔루션의 활용처가 다양한 산업으로 확산되는 등 적극적인 지원과 수요자의 접근 가능성 향상에 따라 빠르게 기술 수준 향상⁴⁾
 - 국내 데이터 산업은 최근 3년간 연평균 성장률 11.9%를 기록하며 꾸준한 성장 중
 - 정부의 ‘데이터 댐’ 지원 사업 강력 추진, 데이터 3법 정비 등 산업이 신속히 성장할 수 있는 인프라가 정비되고 있는 점과 인공지능과 빅데이터의 결합에 특화된 전문기업들이 지속적으로 성장
- 미국은 Google, Amazon, MS 등 빅테크 기업들의 서비스 연계가 활발하며 최고기술국 유지⁵⁾



※ 자료 : 정보통신기획평가원, 2022년도 ICT 기술수준조사 및 기술경쟁력 분석 보고서, 2024

(a) 상대수준 (최고수준 : 100%)

(b) 기술격차 (최고수준 : 0년)

(그림 .12) 빅데이터 기술수준

- 빅데이터 기술은 전 산업·기술의 기반 기술로써, AI, IoT 등과 융합을 통해 단순히 정보를 수집·저장하는 단계에서 분석·예측하는 고도화된 기술로 발전 중
- 초기 빅데이터 기술은 다양하고 대량의 데이터를 신속하게 처리하는 기술 위주로 발전되어 왔으나, 최근 AI 분석기술과 결합하여 데이터를 분석·예측하는 형태로 진화 중
- IoT, 자율주행, 엣지 기술이 점차 확대되면서 초연결 기술의 발전과 병행하여 양질의 데이터를 실시간성으로 활용하고 초연결 지능화를 달성하는 방향으로 발전 전망

3) 2022년도 ICT 기술수준조사 및 기술경쟁력 분석 보고서, 정보통신기획평가원, 2024

4) 2022년도 ICT 기술수준조사 및 기술경쟁력 분석 보고서, 정보통신기획평가원, 2024

5) 2022년도 ICT 기술수준조사 및 기술경쟁력 분석 보고서, 정보통신기획평가원, 2024

- 우리나라는 세계적 수준의 ICT 인프라를 보유하고 있으나, 빅데이터를 활용할 수 있는 데이터의 양이 부족하고, 기술수준도 선진국에 비해 낮은 수준으로 평가⁶⁾
- 행정안전부(18년)에 따르면 우리나라 공공 개방 데이터 양은 영국의 56.6%, 프랑스의 73.8% 수준으로 미흡한 현황
- 이와 함께 인공지능 데이터, 공간·위치데이터 등 4차 산업혁명 관련 데이터 개방 또한 선진국 대비 부족한 수준

(표.18) 4차 산업혁명 관련 데이터 개방 현황 비교

| 구분 | 한국 (전체 24,588개) | 미국 (전체 228,387개) | 영국 (전체 43,471개) |
|-----------|--------------------|---------------------|--------------------|
| 인공지능 데이터 | 68개(0.3%) | 9,447개(4.1%) | 278개(0.7%) |
| 공간·위치 데이터 | 8,380개(34.1%) | 149,389개(65.4%) | 24,266개(55.8%) |

출처: 정구민, 미래 2030 미래 모빌리티 기술 전망과 사회 변화, 한국정보화진흥원, 2019. 10

- 국내 빅데이터 기술은 금융·통신·교통관련 산업에서 활용되고 있으나 기술 수준은 낮음. 그럼에도 불구하고 관련 기술 적용의 활발한 시도 중⁷⁾
- 국내 빅데이터 예측·분석, 이중소스 분석 등의 기술은 초기단계로 기술개발의 필요성 증대
 - 비정형적 데이터와 관련된 예측 연구는 시작단계이며, 시각화 기술은 데이터마이닝 작업에 기초한 정보 전달보다는 메시지 전달을 위한 시각 표현 위주의 작업 진행
- 금융·통신 기업들의 빅데이터 활용도는 점점 높아지고 있으며, 수집된 빅데이터를 활용한 기술들이 개발되며 다양한 분야에 적용
 - 국내 카드사는 고객들의 결제정보를 통해 빅데이터를 구축하고, 고객의 구체적인 소비행태를 파악하여 맞춤형 서비스 제공
 - SK플래닛은 빅데이터 기반 추천 플랫폼 ‘콜로세오’의 개발을 통해, 실시간 맞춤형 상품 추천 서비스 고도화 추진
 - KT는 IoT(사물인터넷) 기술 등을 활용하여 빅데이터를 구축하고, 이를 통해 펜데믹에 따른 해외 입국자 이동경로 추적, 심야버스 노선 선정 등의 신사업 추진
 - SKT는 빅데이터 분석 결과를 활용하여 경기도 맞춤형 버스(따복버스*) 운행 스케줄을 마련하고, 대구시의 관광·교통·복지시설 등 행정 수요 예측에 활용
- * 경기도 벽지와 오지, 산업단지, 관광지 등 대중교통이 소외지역 내 운행되는 교통복지수단
- 카카오 모빌리티는 카카오 T, 카카오 내비 등 앱을 통해 수집되는 금융, 검색 데이터, 모빌리티 빅데이터를 분석하여 이용자의 관심사 및 행태 파악

6) 권순선, 인공지능과 빅데이터 기술동향, TTA저널 187호, 2020

7) 김수연·도지훈·김보라, 빅데이터, KISTEP 기술동향브리프, 2018-11호, 한국과학기술기획평가원, 2018

- 금융, 검색 데이터를 분석하여 이용자의 관심사와 행위를 파악하며, 모빌리티 데이터로 출발지 및 목적지, 이동경로 등을 분석하여 이용자들의 생활 패턴 파악
 - 카카오 T 앱 데이터를 분석하여 택시 수요와 공급 문제에 대한 해결방안 강구
 - 택시기사의 운행 데이터를 머신러닝 기법에 적용함으로써, 자동으로 택시기사의 지역적 선호 파악 후 배차
 - * 카카오 T 택시 승객의 운행 당 평균 이동거리, 시간대별 카카오 T 택시 호출 건수 및 배차 요청 받은 택시 수, 기상상황별 카카오 T 택시 호출 건수 및 택시 수, 시간대별 인기 출발지 및 도착지, 대형 이벤트(월드컵, 불꽃축제, 콘서트 등) 발생 시 카카오 T 택시 호출, 시간대별/연령대별 택시기사 근무 현황 등 분석
 - 대리운전 수요를 충족시키기 위해 카카오 T 대리 어플리케이션 이용자 행태 분석*
 - * 카카오 T 대리 승객의 운행 당 평균 이동거리, 대리운전 서비스 취약지역, 인기 출발지 및 도착지 등 분석
 - 카카오 내비 빅데이터*를 분석하여 요일별/시간대별/지역별 이용 패턴 분석
 - * 요일별/시간대별 길안내 건수, 핫 플레이스, 지역별 인기 맛집 및 인기 여행지 등 분석
- 한국철도기술연구원은 교통카드 빅데이터를 활용하여 버스 노선 조정에 대한 탑승객 변화, 총 통행시간 변화 등 대중교통 운영계획 지원시스템 ‘TRIPS’를 개발했으며, ‘15년 서울시 시범사업을 통해 성능검증 완료
- '19년부터 정부의 데이터 지원 확대에 교통센터 및 현장장비 등을 통해 교통관련 빅데이터가 수집되어, 데이터 기반 교통관리 및 편의 제공 플랫폼이 공공과 민간에서 제공 중
- 교통부문 공공데이터는 19개 시스템을 통해 교통정보(속도, 교통량 등), 교통 안전정보(교통사고, 사고위험도로 등), 대중교통정보 등의 공공데이터 개방 중
- 공공데이터의 경우 도시교통 운영에 필요한 실시간성 정보가 아닌, 기관이 특정 목적에 따라 수집한 정보(또는 원시데이터)를 개방한 것
 - 시스템별 보유 데이터 포맷, 갱신주기 등이 상이하여 상호호환이 어려움

(표.19) 국내교통 시스템 및 보유데이터 현황

| 연번 | 시스템 | 보유데이터 |
|----|-------------------|---|
| 1 | 국가교통 데이터 오픈마켓 | - 도로(속도, 차량주행거리 등), 버스(이용정보, 소통정보 등), 철도(이용인원, 운행정보), 시설안전(공영주차장 입출차정보, CCTV 정보) 등 |
| 2 | 교통안전정보 관리시스템 | - (교통사고 정보) 교통사고원인분석, 사고위험도로, 전자지도 등 - (운수회사 교통안전정보) 운수회사 현황 및 사고 정보, 교통안전관리 규정, 교통시설 안전진단, 교통수단 안전점검, 운행기록분석 등 - (지자체 교통안전정보) 교통문화지수, 자동차성능 및 주행거리, 아파트 사고정보 등 |
| 3 | 국가대중교통시스템 (TAGO) | - 버스(시내/고속/시외/공항), 철도(KTX/일반/도시), 항공, 해운 노선 및 운행정보 등 |
| 4 | 교통부문 온실가스관리시스템 | - 국가별·연도별·부문별 에너지 소비량, 온실가스 배출량 및 원단위 정보 제공, 관리업체의 온실가스 감축목표 달성 지원 정보 등 |
| 5 | 운행제한기준위반 과태료부과시스템 | - 과태료 통합정보, 공시송달정보, 운행제한통계, 적제제한통계 등 |

| | | |
|----|--------------------|---|
| 6 | 국가교통DB | - 도로·철도·항공·해운 부문 교통시설, 교통수단, 수송실적, 사회경제지표 등 |
| 7 | 국가물류통합정보센터 | - 내륙화물통계, 항공화물통계, 국가물류통계, 운송수단통계, 생활물류통계 등 |
| 8 | 운행기록분석시스템 (eTAS) | - 위험운전행동 통계, 연비통계, 운행계적 분석, 자동차운행정보 통계 등 |
| 9 | 화물운송실적 관리시스템(FPIS) | - 운수사업자정보, 차량정보, 실적정보, 운송정보 등 |
| 10 | 철도산업정보센터 철도통계 | - 일반철도(여객·화물)수송, 광역철도여객수송, 도시철도여객수송, 일반철도시설현황, 도시철도시설현황, 철도 통계연보 등 |
| 11 | 철도안전정보 종합관리시스템 | - 철도사고 통계, 운행장애 통계, 철도안전지도, 철도안전리포트, 철도 동향 등 |
| 12 | 교통량정보제공시스템 | - 도로종류별(고속도로/일반국도/국가지원지방도/지방도) 교통량, 주말/평일 평균 교통량, 시간대별 교통량 등 |
| 13 | 고속도로 교통정보 ROADPLUS | - 주요 도시 간 예상 소요시간, 주말예보, 정체예상 교통지도, 혼잡구간 등 |
| 14 | 도로표지안내시스템 | - 방향표지 통계, 이정표지 통계, 경계표지 통계, 노선표지 통계, 도로망 정보 등 |
| 15 | ITS 국가교통정보센터 | - 표준노드링크, 교통소통정보, 돌발상황정보, CCTV 정보, 주의운전 구간 정보, 가변형 속도제한표지정보, 취약구간정보 등 |
| 16 | 제한차량 운행허가 시스템 | - 운행허가 현황, 제한차량 운행 최적·최단경로 등 |
| 17 | 도로 교량 및 터널 현황정보시스템 | - 도로별 터널현황, 전국교량현황, 고속국도/일반국도/특별·광역시도/지방도/시도/구도 교량현황 등 |
| 18 | Airportal | - 항공사, 공항, 노선, 환승여객 등 |
| 19 | 통계지리정보시스템 | - 공영자전거 운영현황, 전기차 충전소(급속) 현황, 자가 주차장 확보율 등 |

□ 국외 글로벌 IT 기업은 자체적으로 인공지능 등이 결합된 빅데이터 분석 플랫폼을 개발하여 빅데이터에서 유의미한 정보를 획득할 뿐만 아니라 미래 상황을 예측하는 형태로 진화 중

○ 딥러닝 및 인공지능과 결합된 형태의 빅데이터 분석 플랫폼이 등장하면서 교통운영 기술 관련 플랫폼 서비스 개발 또한 활발히 추진 중

- 영국 런던 교통부는 '15년 오이스터 카드 태그, 버스 위치 정보, 교통상황 정보, SNS 기록 등을 활용하여 교량 보강작업에 따른 차량 통행 제한 및 대응 방안 마련
- 영국의 Open University를 포함한 13개 기관 컨소시엄은 데이터 허브를 구축하여 유동인구 및 실시간 교통정보, 위험정보 예측 서비스 등 제공
- 미국 AirSage社は '15년 이동통신 데이터를 활용, 이용자의 기·종점, 통행 수, 통행 유형 등을 분석하여 지역 간 교통수요 추정
- 영국 밀턴킨즈시는 IoT기술을 적용한 도시 인프라를 통해 수집되는 정보를 연계·공유하는 MK 데이터 허브를 구축하고, 데이터를 활용해 통합 이동 서비스를 지원하는 모션맵을 개발하는 등 새로운 모빌리티 서비스 창출

- 덴마크 코펜하겐시는 민관협력을 통해 거리에 IoT 등 각종 센서를 설치하고 주차정보, 교통량, 보행자 수 등 각종 정보 수집·분석
- 미국 연방도로국은 교통사고 사망자 감소를 목표로 사고정보를 활용하여 차량 감소 유도
- 싱가포르의 대중교통 서비스 혁신과 혼잡 관리를 위해 LTA 교통데이터 플랫폼과 기타 도시 데이터 연계·융합·분석하여 수요급증 조기 감지와 소통상황에 따른 영향 예측, 증차/배차 조정 대안을 제시하는 대중교통 관리시스템 구축

□ 전 세계적 디지털 트랜스포메이션 추세로 인한 데이터의 급격한 증가로, 빅데이터 수집·분석 기술에 대한 요구는 지속적으로 증가할 전망

○ 모바일 기기의 확산 및 사물인터넷의 발달로 데이터의 양은 기하급수적으로 증가할 것으로 예상되며, 데이터로부터 새로운 가치와 혁신을 창출하기 위한 관련 기술 중요성 부상

- IoT 시스템은 모든 사물이 연결되는 초연결시대와 더불어 DT(Data Technology) 시대에서 IoT 기술이 데이터 수집에 핵심적인 역할을 할 것으로 전망
- 시스코, Sigfox, Intel 등 주요 기업은 연구기관(KETI, ETRI)에 의해서 IoT 플랫폼을 개발·구축하고 있으며, 향후 IoT 센서들이 광범위하게 설치되어 수집된다면 빅데이터 수요가 점차 늘어날 것으로 전망
- 데이터 급증에 따라 수집되는 데이터의 머신러닝 수요도 함께 증가하고 있으며, 이미지 분석을 필두로 딥러닝 기술이 발전함. 향후에는 IoT에 의해서 생성되는 시계열 예측 데이터에 대한 스트림 기계학습이 등장할 것으로 예상

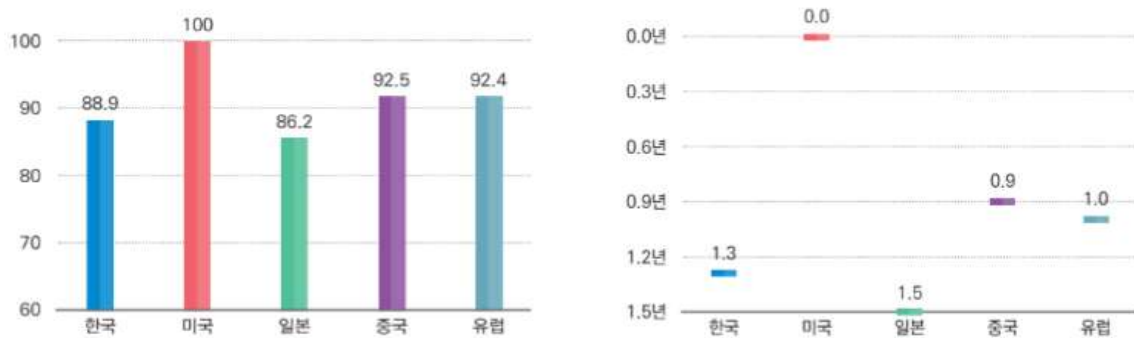
(표.20) 국외교통 플랫폼 현황

| 플랫폼 | 공간적 범위 | 제공데이터 | 활용사례 |
|---------------|----------------|---------------------------------|--|
| RITIS | 미국 전역 | - 교통량, 속도, 공사, 사고, 주차, 교통신호 등 | - 실시간 사건 및 사고관리 - 실시간 기상 정보 제공 - 응급 구난대응 - 공공서비스 차량관리 - 주행차량 중량 가상분석 |
| Uber Movement | 전 세계 우버 서비스 도시 | - 교통량, 속도, 통행시간 | - (필리핀) 마닐라 휴일 교통패턴 분석 - (미국) 워싱턴DC 도시철도 서비스 중단에 따른 영향 분석 |
| Waze | 전 세계 | - 통행시간, 경로정보, 주유소 유가 정보 | - 수익 향상 목적의 플랫폼 개방 |
| Streetlytics | 미국 내 100여 곳 도시 | - 교통량, 인구데이터, 통화데이터, 통행목적 | - 상업시설 입지선정 - 거주지 선정 - 자동차 보험 - 정부 정책지원 |
| MOBiNET | 유럽 전역 | - 경로정보, 속도, 주차 과적 차량 정보, 여행정보 등 | - 여행자·방문자 대상 교통편의서비스 제공 |
| Citymapper | 전 세계 주요도시 | - 경로정보(도착시간 등), 대중교통 정보 | - 대중교통 경로 안내 서비스 제공 |

출처: 한상진, 박경욱, 송태진, 교통부문빅데이터 공유플랫폼 구축 및 공동 활용 방안, 한국교통연구원, 2017. 11 저자 재구성

나. AI 기술동향

- 인공지능 분야의 국내 기술 수준은 세계 최고 기술국인 미국 대비 88.9% 수준으로, 기술 격차는 1.3년으로 평가⁸⁾
- 한국은 네이버, 카카오, LG 등 다수의 기업과 학계와의 공동 연구를 통해 인공지능 분야 기술 역량 강화 중으로 기술 수준 상승⁹⁾
- 미국은 세계 인공지능 유니콘 기업 중 절대 다수를 차지하고 있으며, 중국과의 기술패권 경쟁의 핵심 요소로 인식하며 미국 중심의 글로벌 인공지능 생태계 구축을 위한 정책을 추진하는 등 최고 기술국 유지¹⁰⁾



※ 자료 : 정보통신기획평가원, 2022년도 ICT 기술수준조사 및 기술경쟁력 분석 보고서, 2024

(a) 상대수준 (최고수준 : 100%)

(b) 기술격차 (최고수준 : 0년)

(그림.13) 인공지능(AI) 기술수준

- 우리나라 정부는 '09년 도시부 도로의 교통 및 안전 개선을 위해 지자체에 국비를 지원하고 있으며 한국판 뉴딜의 일환으로 '22년 지자체 지능형교통체계(ITS) 국고보조사업 추진 지자체를 선정 하는 등 공공분야 AI 기술력 확보 중
- 광주광역시 남구는 국토교통부 주관 '2022년 스마트시티 혁신기술 발굴사업' 공모에 선정 되어 'AI 기반 실시간 도로위험정보 시스템' 구축 예정
 - 시내버스와 택시, 구청 관용차량에 포트홀 및 낙하물, 로드킬 등 도로 위 위험물을 실시간으로 탐지하는 분석 장치를 장착해 시각적 영상자료를 제공하는 AI 기반 실시간 도로위험정보 서비스 제공 예정
- 대구시는 '21년 8월 도심교통 혁신을 위한 AI 기반 스마트교통체계 구축을 본격적으로 착수하여, '23년까지 대구 3차 순환선 내 250여 개 교차로에 지능형 CCTV를 도입함으로써 교통흐름의 최적화가 목표
 - 대구시는 카카오모빌리티, 한국과학기술원 등 6개 기업 및 기관과 AI 기반 스마트교통체계 구축 컨소시엄을 구성하여 AI 기반 신호제어, 보행자 주의 알림 등 3가지 실증 서비스와 데이터 수집·분석에 필요한 AI 기반 교통 플랫폼 및 교통 데이터 댐 구축 계획

8) 2022년도 ICT 기술수준조사 및 기술경쟁력 분석 보고서, 정보통신기획평가원, 2024

9) 2022년도 ICT 기술수준조사 및 기술경쟁력 분석 보고서, 정보통신기획평가원, 2024

10) 2022년도 ICT 기술수준조사 및 기술경쟁력 분석 보고서, 정보통신기획평가원, 2024

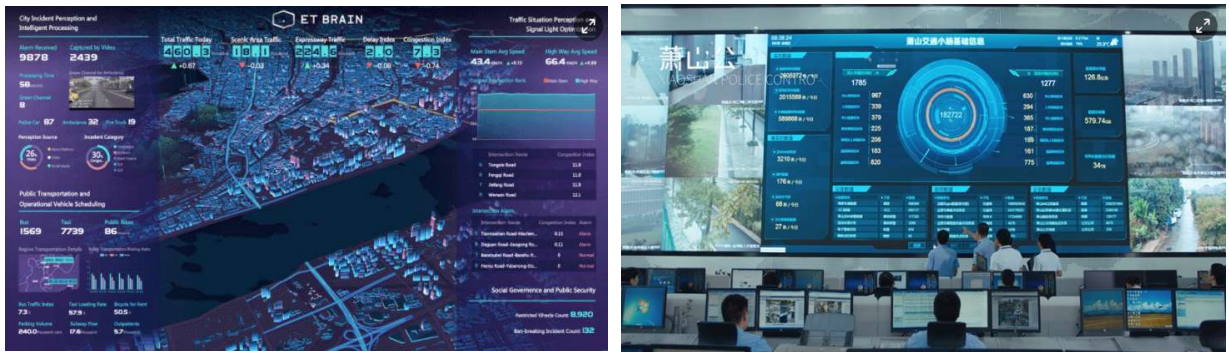
- '21년 1월 국토교통부는 자율주행 안심순찰 및 AI 교통흐름 제어 등 도시문제 해결을 위해 서울, 세종, 포항, 제주를 대상으로 스마트서비스 규제특례 승인
 - 서울 관악구는 '22년 상반기 주민들의 생활안전을 제고하기 위해 '자율주행 안심순찰 서비스' 를 실증함. 즉, 자율주행 기능을 갖춘 순찰로봇이 방범취약 지역을 24시간 순회하며 영상, 음성 정보를 수집하고 이를 관제센터로 전송함. 상황 분석 후 위급상황 시 신속 대응하는 서비스 제공
 - 세종시는 '광통신 기술을 적용한 교통신호제어 시스템' 을 실증함. 교통신호제어를 위한 별도의 통신망을 설치하지 않고 기 설치된 광통신망을 활용하여 구축비용은 줄이고 통신 속도를 높이는 시스템의 효과 검증 추진
 - 포항시는 택시합승을 허용해 이동수요에 따라 실시간으로 노선을 설정하는 수요응답형 모빌리티 실증
 - 제주시는 교차로에 설치된 인공지능 카메라를 통해 차선별 교통량을 파악하여 최적 신호주기를 자동으로 생성토록 함. 즉, 통행량과 관계없이 정해진 주기로 신호가 바뀌는 기존 고정형 신호등 체계를 개선하는 서비스인 '인공지능 기술을 이용한 교통흐름 제어 서비스' 실증
- 국내 AI 산업은 아직 초기 단계이나, 주요 ICT 기업들은 기계학습을 통해 언어 및 시각 지능 등 범용적으로 사용 가능한 AI 플랫폼을 지속적으로 출시하며 성장 중
 - 인공지능 영상분석 솔루션 개발에 많은 투자가 진행 중이며, 딥러닝 기반 객체인식 AI 카메라 등 민간 기업을 중심으로 교통상황 개선을 위한 신제품을 지속적으로 출시 중
 - 렉스젠은 영상기반 딥러닝 기술을 이용한 '스마트 교통관제' 시스템을 국내 최초로 개발하여 상용화 중
 - 교차로 접근 차로별 교통량, 차종, 보행자 등 데이터를 딥러닝 알고리즘에 적용하여 최적 신호주기 생성, 보행신호 연장, 돌발상황 감지 및 대처 가능
 - 트루엔은 딥러닝 기반 영상처리를 통해 엣지(Edge) 시스템에서 차량번호인식, 객체탐지, 객체 추적, 지정객체 모자이크 처리 등 다양한 AI 기능을 지원하는 엣지 AI 솔루션 개발
 - KT는 야간의 가로등 조명, 차량의 전조등, 악천후, 안개 및 스모그 환경에서 교통량 및 속도를 측정하여 차도 및 차선별 교통정보를 제공하는 영상 AI 교통분석 솔루션인 '로드아이즈' 개발
 - 교통안전공단은 운전자 운행습관, 교통사고 데이터, 도로시설 정보, 보행자 이동특성, 기상 조건 등 약 2억여 건의 빅데이터 분석을 통해 매월 교통사고 위험도를 예측하고 위험요인과 대안을 제공하는 교통사고 예측 인공지능 T-Safer 개발
 - T-safer는 기존의 AI와 달리 '예측-원인 분석-대안 제시' 까지 함께 이뤄지는 최초의 교통관리 모델
 - '21년 분석지역을 대전시로 설정하여, AI를 활용한 교통안전 관리 시범 운영 후 전국으로 확대할 계획

- 글로벌 ICT 기업은 AI 융복합을 통한 기존 교통상황 인식 수준을 넘어, AI 기반 분석·예측(교통신호 최적화 및 교통통제 솔루션 등)을 통한 교통상황 제어 연구개발을 활발히 진행 중
- 구글은 '21년, AI를 활용한 교통상황 분석 및 신호 최적화 시스템을 개발하여 이스라엘에서 시범 운영 중
- 미국의 Surtrac社は 교통상황별 능동적으로 대응하는 AI기반 교통신호등을 개발하여 50개 교차로에 설치 운영 중이며, 자율차와 통신하는 AI 신호등 개발 중
- 미국의 캘리포니아주는 교통혼잡 개선과 안전성 향상을 위해, 민간기업을 대상으로 하는 생성형 AI 기술 활용 솔루션 발굴 사업을 공모하고 AI 전문기업 3곳¹¹⁾과 사업 추진
 - 교통 및 차량 공유 데이터 통합 분석 기술을 개발하고 다양한 유형(형태)의 교통 데이터 처리 및 통합을 위한 교통 인사이트 향상 모델을 개발함
 - 또한, 실시간 교통 패턴 인식, 위험요소 식별을 통한 안전 개선, 교통사고 관리를 위한 예측·분석, 화물 운송 효율성 및 안전성 향상 기술을 개발하고 운전자 도시교통 운영관리 지원을 위한 생성형 AI 도구 마련
- 미국의 로스엔젤레스시는 교통혼잡 개선과 안전성 향상을 위해, ITA(Information Technology Agency)는 LosAngeles A.I. Roadmap을 발표하고, ‘스마트시티’ 일환의 사업으로 AI 전문기업이 보유한 솔루션 기술 도입 착수
 - 도로인프라 문제(포트홀, 보도파손, 그래피티) 자동 감지 기술 도입
 - 통신기술을 활용한 재난 대응 자동화 기술을 통해 안전성 향상
- 미국의 네바다주의 고속도로 순찰대(NHP)는 실시간 데이터 분석 및 AI 기반의 교통상황 인식과 클라우드 환경 내 모바일 디바이스를 통해 도로교통 분석정보 공유·활용이 가능한 AI 교통 관제 시스템¹²⁾ 구축
 - 해당 시스템은 실시간 지도 기술 기반의 사고, 혼잡, 공사, 통제 정보 등을 표출하고 사고 등 이벤트 발생 시 담당업무 직원에게 자동알림(Push) 제공
 - 또한, 정확한 이벤트 발생 위치, Loop 교통정보, CCTV영상, 처리기록, 세부 정보 등 사고대응 관리를 위한 풍부한 교통 인사이트 제공
- 이스라엘의 No Traffic社は '19년, 옛지 AI를 교차로 상에 적용하여 실시간으로 차량과 보행자를 감지 및 분류하고 충돌상황의 예측 등이 가능한 신호 최적화 시스템 개발
- 유럽연합의 오픈소스 기반 스마트시티 플랫폼인 ‘FIWARE’ 은 모든 도시 형태에 적용 가능한 개방형 서비스(데이터 수집, 정보처리, 분석·시각화) 제공
 - 스마트파킹, 교통제어, 대기오염 관리 등 스마트 솔루션 제공

11) ① Accenture社/② Deloitte Consulting社(마케팅, 금융, 헬스케어 등 산업분야 업무 혁신 AI솔루션 전문기업), ③ INRIX社(실시간 교통 분석 및 예측 모델링 솔루션 전문기업)

12) REKOR社の ‘Rekor Command™’ 솔루션 도입, 교통관리센터 이벤트감지, 소통흐름 최적화 및 위험관리, 분석·예측 기반 의사결정 등 관제업무 지원을 제공하는 AI기반 교통관제 플랫폼

- 네덜란드 TNO 연구소는 최적 이동 및 대안 경로 제공, 속도(시간) 안내, 교통상황 모니터링 등 교통서비스 전반에 AI 기술을 도입하여 교통문제 해결과 도로 네트워크 효율성 개선을 위해 Rijkswaterstat*와 TrafficQuest 챌린지 사업 추진
 - 기존 데이터 소스(카메라/이미지)로부터 다양한 데이터 추출과 고도화된 자동 인식 기능 구현을 통해 AI 기술을 활용한 교통 모니터링 실현
 - 네트워크 전반에 걸친 소통상황 및 위험요소 등의 정교한 예측
 - AI 기술을 활용한 이용자 대상 교통정보 제공, 편의정보 안내, 위험정보 전파
- 중국의 알리바바는 ‘ET 시티 브레인’ 을 통해 도시 내에서 발생하는 다양한 데이터를 실시간으로 수집·분석함으로써 도시교통 문제의 해결 등에 일조
 - ET 시티 브레인은 도심의 교통 문제 해결을 위해 빅데이터와 컴퓨터 심층신경망(Deep Neural Network)을 기반으로 한 알리바바의 자체 인공지능 시스템
 - 빅데이터 컴퓨팅과 심층신경망은 도심지 전체 시스템과 센터에서 생성된 로그와 비디오, 데이터를 처리함으로써 긴급 상황 발생 시 서비스를 효과적으로 운영 가능하도록 지원
 - 신호등 및 교차로 CCTV 영상을 AI로 인식하여 신호 시간을 조절하는 등 도시교통 문제 해결을 포함한 도시교통 거시 정책 결정에 활용



※ 자료 : 전 세계 가장 혼잡한 도시 교통문제 해결 ‘알리바바 ET 시티 브레인’, CCTV NEWS, 2019. 1. 30

(그림.14) 알리바바 ‘ET 시티 브레인’

다. 스마트시티 기술동향

- 국내 스마트시티 관련 기술(스마트시티 구축 및 운영기술)은 세계 최고 기술국인 미국 대비 85.5% 수준으로, 기술격차는 2년으로 평가¹³⁾

(표.21) 스마트시티 구축 및 운영 기술 수준

| 국가 | 기술수준 | | | 연구단계 역량 | | 연구개발 활동경향 |
|----|-------|-------|----|---------|------|--------------|
| | 수준(%) | 격차(년) | 그룹 | 기초 | 응용개발 | |
| 한국 | 85.5 | 2.0 | 추격 | 우수 | 우수 | ↗ |
| 중국 | 80.0 | 3.0 | 추격 | 우수 | 우수 | ↗ |
| 일본 | 82.5 | 3.0 | 추격 | 우수 | 우수 | ↗ |
| EU | 97.0 | 0.8 | 선도 | 탁월 | 탁월 | ↗ |
| 미국 | 100.0 | 0.0 | 최고 | 탁월 | 탁월 | ↗ |

출처: 한국과학기술기획평가원, 2022년 기술수준평가(건설·교통), 2022

- 초기 스마트 시티는 대중교통 도착 알림, 신호등 제어, CCTV 운영 등 교통·방범 분야의 단편적인 솔루션 공급을 중심으로 개발됨. 최근 4차 산업혁명 기술 및 서비스를 구현할 수 있는 플랫폼으로 스마트시티의 역할 부각

- 스마트시티 기술은 플랫폼 기술과 5대 중점분야별 기술로 구분되며, 중점분야별 기술은 각각 독립적으로 관리되어왔으나, 스마트시티의 구현을 위해 플랫폼을 통한 통합적 관리가 필요한 것으로 평가

- 5대 중점분야별 기술은 스마트빌딩, 스마트교통, 스마트에너지, 스마트워터, 스마트정부를 의미하는 일종의 디바이스 기술에 해당

- 글로벌 IT 기업들은 국제표준화 협의회(oneM2M)*를 중심으로 스마트시티 플랫폼 기술에 대한 표준화 협의 진행 중

- * 국내 기관인 TTA를 비롯한 전 세계 7개 주요 표준화 기관(유럽 ETSI, 북미 ATIS 등)들이 글로벌 사물인터넷 서비스 플랫폼 표준기술을 개발하기 위하여' 12년 결성된 파트너십 프로젝트

- IBM은 '10년부터 'Smart Cities Challenge' 라는 사회공헌 프로그램을 통해 시장 지배적인 표준을 만들기 위해 노력 중'

- CISCO는 도시 인프라 네트워크 지능화에 중점을 둔 'Smart Connected Communities' 이니셔티브 진행 중

- 국내기업의 경우 통신사업자를 중심으로 지자체 및 협력업체와 공동으로 스마트시티 실증단지 개발 선도

- 정부는 미래형 스마트시티 선도모델로서 국가 시범도시를 세종과 부산에 조성하였으며, 도시공간 조성과 함께 스마트인프라 및 서비스 개발 추진

- 세종 시범도시를 인공지능 기반의 도시를 컨셉으로 모빌리티·헬스케어·교육·에너지 등의 7대 혁신요소¹⁴⁾를 통한 스마트시티 조성

13) 한국과학기술기획평가원, 2022년 기술수준평가(건설·교통), 2022

- 스마트 교통은 공유 기반의 교통수단과 교통흐름 데이터의 인공지능 분석을 통해 교통흐름을 최적화하여 이동시간과 비용을 절감하는 서비스를 제공하고 자율주행 자동차 등 다양한 미래형 이동수단 도입 계획
- 부산 시범도시는 데이터와 증강현실 기반 도시를 컨셉으로, 로봇·물·에너지 등 10대 혁신 요소¹⁵⁾를 통해 최첨단 수변 도시 조성
 - 도시교통 운영·관리 표준형 플랫폼을 개발하여 교통소통·안전상태 디지털 평가, 디지털트윈 기반 도시교통 안전관리서비스, 도시교통 의사결정지원 서비스 제공 계획
- 그 외, 포항시는 국토교통부 주관 2022 스마트 챌린지 본 사업 공고에 선정되어 도시 관리, 안전, 교통, 데이터플랫폼 구축의 4개 테마를 중심으로 다양한 서비스 구축 예정
 - (도시관리) 실시간 행정 서비스 자원을 위한 로드뷰 서비스, IoT 택시를 활용한 30여 종의 도시전반 데이터 수집 및 시설물 이상 감지 시 유관부서 실시간 정보 제공, 한국교통안전공단과 연계한 안전 사고 예측서비스 구축 예정
- 국내 스마트 교통*은 기존의 지능형교통체계시스템(ITS) 기술에서 시작하여 스마트시티 플랫폼과 연동되면서, 각 주체(차량, 신호 등)가 상호협력을 통해 각자의 교통정보를 교환하는 개념으로 발전 중
 - * 스마트교통은 도시 스스로가 교통정보를 수집하고, 교통 환경을 감지하여 이를 실시간으로 네트워크에 연결하여 모니터링 하는 것
- LG CNS는 2018년 도시 운영에 필요한 서비스(교통 등) 통합관계 스마트시티 통합플랫폼 ‘시티허브*’ 출시
 - * 빌딩, 가로등, 자동차 등으로부터 취득되는 데이터를 수집하고 관제하는 플랫폼으로, 수집한 데이터를 분석할 수 있는 인공지능 빅데이터 기술이 포함되며, CCTV 또는 드론 등으로부터 수집된 정보 분석을 통해 교통량 예측도 가능



※ 자료 : LG CNS, <https://www.lgcns.co.kr/>

(그림.15) LG CNS 스마트시티 플랫폼 ‘시티허브’

14) 7대 혁신요소 : 교통, 헬스케어, 교육, 에너지, 거버넌스, 문화, 일자리

15) 10대 혁신요소 : 로봇, 배움-일-놀이, 도시행정, 물관리, 교육, 헬스케어, 교통, 안전, Park

(표.22) 스마트교통분야 기술별 주요 구현 서비스

| 중점분야 | 구분 | 디바이스 | 구현서비스(실증단지 적용기술, 시장제품 기준) |
|-------|------|---------|--|
| 스마트교통 | 차량 | 대중교통시스템 | - BIS(버스정보 시스템), BRT(간선급행버스체계) 우선 신호 시스템으로 교통흐름 관리 |
| | | 주차시스템 | - 무인 주차관리 시스템, 주차면 센서를 활용한 주차유도 시스템 등 |
| | | 주차모니터링 | - CCTV를 활용한 불법 주정차 자동단속 |
| | | 공유차량 | - 세종시 카셰어링(“어울링카” 세종청사-오송역 구간), 실시간 차량 예약 |
| | 교통신호 | 공공자전거 | - IoT기반 친환경자전거 서비스 제공 (서울시 “따릉이”, 세종시 “어울링”) |
| | | 스마트횡단보도 | - 보행신호 음성안내, 신호연동 안전차단바 작동, 무단횡단 경고 방송 등 |
| | | 스마트교통안전 | - 사회적 약자(치매노인, 어린이)방법용 CCTV 시스템, 사회적 약자에 대한 위치 제공 |

출처: 한상목, 4차 산업혁명의 종합 플랫폼, 스마트시티, Weekly KDB Report, 2018. 11. 19

□ 국외 스마트시티 서비스는 소비자 문제 해결형 연구 및 서비스에 대해 접근 시도

- 미국의 경우 인공지능, 5G, 빅데이터, 클라우드 및 스마트카 등 스마트시티에 적용 가능한 ICT 기술의 기초 및 응용기술 개발 분야에 활발한 연구 진행 중
- 유럽의 스마트시티 서비스는 에너지사용 문제, 주차 문제, 쓰레기 문제 등 소비자가 실생활에서 체감할 수 있는 것들에 대한 문제 해결형 연구 및 서비스를 주로 다룸

(표.23) 국외 업체별 스마트시티 기술 동향

| 업체 | 국가 | 주요 서비스 |
|-----------|----|---|
| Cisco | 미국 | - 자사의 네트워킹 기술을 바탕으로 다양한 분야에 참여중이며, ‘Smart+Connected Communities’ 라는 프로젝트를 통해 교통, 교육, 부동산, 전력, 스포츠/엔터테인먼트, 정부 등의 솔루션 제공 ¹⁶⁾ |
| AT&T | 미국 | - 디지털 인프라, 스마트시티-운영센터, 스마트 관개, 구조 모니터링 구축 중 |
| IBM | 미국 | - 2019년 도시기반시설 감지 및 문제 탐지 시스템을 테스트 ¹⁷⁾ |
| Honeywell | 미국 | - 인도 100개의 스마트시티 프로젝트의 일환으로 인도 주정부 및 지방 당국과 제휴 - 1만 대의 CCTV카메라 설치, 비상대응 솔루션, 자동 번호판 판독 시스템 (ANPR), 지능형 교통관리 기술 등이 포함 |
| BT | 영국 | - 경제, 교통, 주거, 환경 등 8개 분야의 공공데이터를 민간에 무료로 개방하는 스마트시티 데이터플랫폼 구축 |

출처: 중소기업부·중소기업기술정보진흥원, 중소기업 전략기술로드맵 2021-2023

16) 과학기술&ICT 정책/기술동향, 과학기술정보통신부 등, 2020.2.10

17) 엑센추어 등 스마트시티를 선도하는 선두 기업들, Smart City Today, 2020.03.04

| | | |
|----------|------|--|
| Ericsson | 스웨덴 | - 중동, 아프리카의 최대 통신사인 Etisalat와 제휴하여 스마트 주차, 교통관리에 관여하고 있으며, 트래픽 관리 최적화에 대한 보다 통합된 접근방식을 제공하는 IoT 플랫폼 개발 |
| Huawei | 중국 | - 정저우, 난징 등 주요 대도시에서 교통망·도시 인프라 관리시스템 등을 운영 - 영국 Heathrow 공항에도 화웨이의 통신·빅데이터 기술을 적용 |
| Singtel | 싱가포르 | - 스마트시티 도시솔루션 기획 관리를 전담, 도시운영 노하우 수출 - 스마트시티 구현 목적의 커넥티드 카 솔루션, 홈 오토메이션, 헬스케어 솔루션 등의 어플리케이션 제공 중 |

출처: 중소벤처기업부-중소기업기술정보진흥원, 중소기업 전략기술로드맵 2021-2023

라. 클라우드 기술동향

- 클라우드 분야의 국내 기술 수준은 세계 최고 기술국인 미국 대비 89.5% 수준으로, 기술 격차는 1.1년으로 평가됨¹⁸⁾
- 한국은 정부의 멀티클라우드 서비스 플랫폼 개발 등 지속적인 활성화 정책과 다양한 MSP 기업의 사업화, 공공 클라우드 시장 확대, 국제표준 인준 등으로 기술수준 지속 발전 중¹⁹⁾
- 미국은 Amazon, Google, MS를 중심으로 개별 서비스의 고도화 및 신규 서비스들이 지속 확장 중이며, 특히, Amazon의 타이탄(Titan) 기반 베드록(Bedrock) 공개 등 새로운 서비스 제공을 위한 기술 개발이 매우 활발하게 진행²⁰⁾



※ 자료 : 정보통신기획평가원, 2022년도 ICT 기술수준조사 및 기술경쟁력 분석 보고서, 2024

(a) 상대수준 (최고수준 : 100%)

(b) 기술격차 (최고수준 : 0년)

(그림.16) 클라우드 기술수준

- 클라우드 운영자가 제공하는 IT 자원의 범위에 따라 SaaS, PaaS, IaaS로 분류됨

- 모든 새로운 형태의 클라우드 서비스인 XaaS(Anything as a Service)가 등장하며 정의의 다변화 진행 중

18) 2022년도 ICT 기술수준조사 및 기술경쟁력 분석 보고서, 정보통신기획평가원, 2024

19) 2022년도 ICT 기술수준조사 및 기술경쟁력 분석 보고서, 정보통신기획평가원, 2024

20) 2022년도 ICT 기술수준조사 및 기술경쟁력 분석 보고서, 정보통신기획평가원, 2024

(표.24) 클라우드 서비스 종류

| 구분 | 내용 |
|---------------------------------------|---|
| SaaS (Software as a Service) | - 사용자가 인터넷을 통해 사용한 S/W의 사용량에 따라 요금을 과금하는 서비스 |
| PaaS (Platform as a Service) | - 클라우드 컴퓨팅 서비스 애플리케이션을 구축, 테스트, 설치할 수 있도록 높은 수준의 통합 환경을 제공하는 서비스로 클라우드 개발환경을 제공하는 플랫폼, 빅데이터 플랫폼, DB 플랫폼 등을 포함 |
| IaaS (Infrastructure as a Service) | - 서버, 스토리지, 네트워크를 가상화 환경으로 만들어서 필요에 따라 자원을 사용할 수 있게 해주는 서비스 |
| XaaS (Anything as a Service) | - MBaaS(Mobile Backend as a Service) : 모바일 앱 구동 시 필요한 인프라를 제공하는 모바일 백엔드 서비스 - DaaS(Desktop as a Service) : 기본적 입·출력 장치 외의 모든 기기를 클라우드에서 사용자별로 가상 데스크톱을 생성해주는 가상 데스크톱 서비스 등 |

출처: 중소벤처기업부 중소기업기술정보진흥원, 중소기업 전략기술로드맵 2019-2021

- 서비스 운용 형태에 따라 퍼블릭(Public), 프라이빗(Private), 커뮤니티(Community) 및 하이브리드(Hybrid) 형태로 나뉘며 최근 벤더 종속성을 방지하는 멀티 클라우드로 발전
- 국외에서는 멀티, 하이브리드 등 다양한 방식으로 클라우드 컴퓨팅을 도입하고 있으며 클라우드 시장 또한 활성화

(표.25) 클라우드 컴퓨팅 서비스 형태

| 구분 | 내용 |
|--------------------|---|
| 퍼블릭(Public) 클라우드 | - 기업에서 소유하고 운영하며, 다른 조직 또는 개인이 저렴한 비용으로 컴퓨팅 자원에 빠르게 접근할 수 있도록 지원하는 데 사용 - 하드웨어, 소프트웨어 또는 IT 인프라를 제공업체에서 소유하고 관리하므로 사용자 입장에서는 별도 구입 필요 없음 |
| 프라이빗(Private) 클라우드 | - 단일 기업에서 소유하고 운영하며, 기업의 사업분야 및 구성원에 맞춤형 서비스를 구성하여 사용하는 방식 - 기업이 자체적으로 데이터 센터 안에 클라우드 환경을 구축해 사용하게 되며, 회사 구성원에 한해 자유로운 환경을 제공 |
| 하이브리드(Hybrid) 클라우드 | - 프라이빗 클라우드를 기반으로 퍼블릭 클라우드 서비스를 활용하는 방식 - 필요에 의해 데이터나 컴퓨팅 자원의 위치 조절이 가능하며, 데이터의 중요도와 비즈니스 핵심 업무 여부에 따라 선택이 가능 |
| 멀티(Multi) 클라우드 | - 여러 벤더가 제공한 동일한 유형(퍼블릭 또는 프라이빗)의 클라우드를 2개 이상 배포하는 방식 - 2개의 퍼블릭 클라우드 환경이나 2개의 프라이빗 클라우드 환경을 사용 |

출처: K-ICT 클라우드혁신센터, 2019. 10

- IoT 확대 및 실시간 서비스가 늘어남에 따라 Real-Time IoT 실현 클라우드 엣지 컴퓨팅은 4차 산업혁명의 핵심 기반 기술로 구분
 - LiDAR, Radar, 카메라 등 자율주행을 위한 다양한 센서를 통해 수집되는 실시간 데이터를 엣지 컴퓨팅으로 처리하여 주행상황별 실시간으로 대처 가능
 - V2X 통신을 활용하여 커넥티드 카(Connected Car)의 실시간 주행상황 판단 및 도로 교통흐름 파악, 사고 발생 지역 대응 또는 우회 등의 지능적 대처를 위한 엣지 컴퓨팅 기술 적용 가능
- 해외 주요 선진국은 퍼블릭 중심 클라우드 서비스인 AWS(Amazon Web Service)을 시작으로 보편화되었으며, 글로벌 기업이 전 세계로 영향력 확대 중
 - AWS, 마이크로소프트 등 글로벌 기업이 데이터, 인공지능 등 다양한 서비스를 지원하는 클라우드 플랫폼을 중심으로 자율주행차 개발 추진 중
 - 아마존은 BMW와의 파트너십을 통해 클라우드 지원 솔루션(자동차 수명 전주기의 효율성 극대화를 위한 솔루션) 등 개발 진행 중
 - 도요타는 AWS와 함께 클라우드 컴퓨팅을 기반으로 커넥티드카 시스템을 구축하기로 함. 실시간 내비게이션, 원격 차량제어 및 관리 등 서비스를 제공할 예정이며, 전 세계 판매차량에서 수집한 정보를 분석 및 관리하는 플랫폼 구축 계획
 - 마이크로소프트는 '21년 1월부터 GM의 전기차 브랜드 크루즈와 상업용 자율주행차량 개발을 시작하였으며, '25년까지 30개의 클라우드 기반 전기차 출시 목표
 - 엔비디아는 자율주행차량용 인공지능 반도체 Drive PX, 로봇, 드론 등에 적용되는 인공지능 반도체 시리즈 등 엣지 컴퓨팅 제품 공급
 - 폭스바겐은 마이크로소프트의 소프트웨어 기술과 Azure 클라우드 컴퓨팅을 결합해 진보된 자율협력 주행플랫폼인 ADP(Automated Driving Platform) 개발
- 국내에서는 클라우드 전환이 본격화되기 시작한 단계로, 주요 대기업을 중심으로 성장 중
 - 대기업을 중심으로 클라우드 플랫폼을 구축해 신사업을 진행 중
 - LG전자는 자율주행차 부품, 자율주행 로봇, 스마트 홈 엔터테인먼트 디바이스에 클라우드를 접목하고 있으며 수집 데이터는 클라우드를 통해 LG전자 제품과 서비스 활용
 - 네이버는 '17년부터 기업 클라우드 사업 시작, 국내뿐만 아니라 일본, 동남아, 독일, 미국 등에 10개의 데이터 센터를 운영 중
 - 서울시와 SKT는 V2X 실증사업을 위해 시내버스 1,600대와 택시 100대에 5G ADAS와 전용 단말을 설치해 운영 중임. 5G ADAS는 비전기술을 통해 124종의 도로교통 정보를 실시간으로 확인하고, 클라우드에서 분석해 실시간으로 고정밀지도에 정보 반영
 - 클라우드 관리 서비스를 제공하는 베스핀글로벌은 교통 특화 클라우드를 공개하였으며, 택시 상단 표시등 광고 시스템을 운영하는 모토브와 MOU를 체결해 도시 데이터 플랫폼을 구축하고 클라우드 관련 신사업을 추진함

마. 디지털트윈

- 디지털트윈 분야의 국내 기술 수준은 세계 최고 기술국인 미국 대비 93.8% 수준으로, 기술 격차는 0.6년으로 평가됨²¹⁾
- 한국은 2023년부터 대한민국 디지털 전략을 수립하고 디지털 인재양성 및 초격차 인공지능 기술 확보를 위한 R&D 지원 및 연구개발에 투자 및 지원 확대
 - 인공지능 학습용 사물인터넷 데이터 확보 및 공유 관련 연구개발을 지속적으로 수행함에 따라 기술 수준 상승
 - 국토부는 디지털 트윈국토를 목표로 교통, 환경 등 시범사업지를 선정하고, 실증 사업을 수행하고 있으나, 디지털 트윈 IoT 플랫폼 핵심 및 원천 기술에 대한 연구개발은 부족한 상황
- 미국은 Amazon, Google, GE 등 다양한 기업들이 IoT 디바이스에서 수행가능한 인공지능 알고리즘 및 기술에 대한 원천 기술을 보유하고 개발하여 지속적으로 선도하며 세계 최고 기술수준 유지



※ 자료 : 정보통신기획평가원, 2022년도 ICT 기술수준조사 및 기술경쟁력 분석 보고서, 2024

(a) 상대수준 (최고수준 : 100%)

(b) 기술격차 (최고수준 : 0년)

(그림 .17) 디지털트윈 기술수준

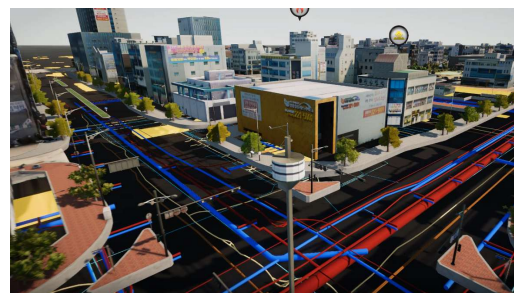
- IoT의 등장과 컴퓨팅 파워의 증대, 인공지능 및 XR 기술 등과 결합하여, 다양한 분야에서 디지털트윈 기술 적용사례가 나타나고 있음
- 2002년 미국 미시간대학교 마이클 그리브스 교수가 ‘디지털트윈’이라는 용어를 사용했으나 당시 개념적으로만 존재
- 이후 '16년 미국의 제너럴 일렉트릭(General Electric)이 세계 최초의 산업용 클라우드 기반 오픈 플랫폼인 ‘프레딕스(Predix)’ 발표
- 독일의 지멘스(Siemens)는 클라우드 기반 개방형 IoT 운영시스템인 ‘마인드스피어(MindSphere)’를 발표하여 제조업에서 혁신의 수단으로 디지털트윈이 주목

21) 2022년도 ICT 기술수준조사 및 기술경쟁력 분석 보고서, 정보통신기획평가원, 2024

- '18년 사회 필수 인프라와 도시 정보를 데이터로 수치화하여 도시 운영의 효율을 높이기 위한 플랫폼으로 ‘버추얼 싱가포르(Virtual Singapore)’ 발표
 - 전 세계적으로 디지털트윈에 대한 관심은 꾸준히 있었으나, 2016년 10월 가트너에서 2017년 10대 전략기술로 디지털트윈을 발표*하며 기술적 관심도가 급격히 증가
 - 국내의 경우 2016년 말 이전까지는 디지털트윈 기술 관심이 매우 낮았으나, 가트너 발표 이후 디지털트윈 기술에 대한 관심 급증
 - 정부는 코로나-19 사태로 인한 경제적 위기를 극복하고 세계 경제를 선도하기 위해 한국판 뉴딜 종합계획을 발표하였으며, 디지털트윈 기술을 10대 대표과제 중 하나로 선정함으로써 디지털 전환의 핵심기술로 그 중요성 부각
 - 디지털트윈은 가상의 제어 기능을 현실세계와 연결하여 물리적 시스템을 제어한다는 측면에서 사이버 물리시스템(CPS, Cyber-Physical System)과 유사한 개념이며 다양한 형태의 디지털 트윈 추진
 - 우리나라는 '10년도 공간정보 기반 융·복합 목적의 3차원 공간정보 구축사업을 진행한 바 있으나 법제도 및 유지 갱신 방안 부재, 기술기준 및 민간 활용 방안 미흡 문제 발생
 - 서울특별시 ‘버추얼 서울 통합 플랫폼’ 사업(2019)을 추진하여 도시계획 의사결정 지원, 정책 지원부서 협업 기능 등 개발(Mapprime 3D, WebGL 기반 멀티브라우징, 실내 360도 카메라 기반 실내외 연동 운영을 통한 공간 소개 서비스 활용)
 - 인천경제자유구역(IFEZ)은 항공사진, 수치표고모형, 입체모형 등 3차원 공간정보(영상매칭 방식을 이용하여 60.95km²에 대한 LoD3 수준의 입체모형 구축 및 1년 주기 갱신 수행, 영상매칭 및 드론 활용)를 활용하여 도시 완공 전·후의 모습(조망권, 일조권, 일조량, 스카이라인 등)을 디지털트윈 시뮬레이션 기반으로 분석
 - 한국국토정보공사는 '18년부터 '21년까지 전주시와 협력하여 전주시 전 지역을 대상으로 디지털 트윈전주* 구축을 완료하고, '22년 현재 하천관리, 재난재해 예측 등 행정서비스 모델 개발 중
- * 전주시 전역(205km²)에 3D 지도 및 공간정보 융합 → 10대 행정서비스 모델(도시공간 시뮬레이션, 실시간 하천 모니터링, 재난재해(태풍, 침수) 예측 시뮬레이션 등) 구축



(a) 전주시청



(b) 전북도청 앞 사거리(지하시설물)

※ 자료 : 기획재정부 보도자료, 올해부터 한국판뉴딜 사업 디지털 트윈국토 현실화, 2022

(그림.18) 디지털트윈 전주

- 국내 주요 기업들도 디지털트윈 기술을 산업현장에 적용하기 위한 다양한 방법을 시도하고 있으며 주요 기업의 개발동향은 다음과 같음
 - 대기업과 통신사를 중심으로 성장 중이나 기존 설비와의 호환성 및 레퍼런스 누적 등의 이유로 외산 플랫폼을 통한 디지털트윈 구축 선호

(표.26) 국내 주요 기업의 디지털트윈 개발 동향

| 기업 | 현황 |
|--------|---|
| KT | - '19년 12월 KT의 디지털트윈인 AI 기가트윈 개발, 도시 인프라를 모니터링 하고 데이터를 통해 예측하는 서비스를 제공 |
| 포스코건설 | - 디지털트윈 기반의 스마트 팩토리를 구현하여 시공 통합 시스템 구축, 공정 최적화 및 안전강화를 위한 디지털 시뮬레이션을 구현 |
| LG CNS | - 도시 데이터를 수집, 분석하여 정보를 공유하는 데이터 중심의 스마트시티 플랫폼인 Cityhub와 스마트팩토리 플랫폼인 Factova를 구축 - 타 시스템과 연동 시 디지털트윈 구현 지원이 가능 |
| GS칼텍스 | - 여수공장 생산시설의 실시간 모니터링이 가능한 디지털트윈 기반 통합관제 센터를 2030년 목표로 구축 중 |
| LG유플러스 | - 2019년 10월, 5G 네트워크를 이용한 트랙터 원격 제어 및 무인 경작과 디지털 트윈 기술을 이용한 트랙터 원격진단 서비스를 제공 |
| 삼성SDS | - 자사의 AI, IoT 기술을 기반으로 스마트시티 디지털 트윈 플랫폼을 개발하여 도시 운영의 효율성 향상 - 특히, 에너지 소비 패턴 분석과 교통흐름 최적화 기술을 통해 실시간 데이터 기반의 운영 및 관리체계를 구축 |
| 현대자동차 | - 자율주행차 및 스마트 모빌리티 서비스 개발을 위해 디지털 트윈 기술 활용 - 도로 환경, 교통 신호, 차량 데이터를 실시간으로 연계하여 자율주행 시스템의 안전성과 효율성을 높이고 이를 스마트시티 교통 관리 솔루션으로 확장 - 디지털 트윈을 통해 도로 인프라 상태를 모니터링하고 차량과 인프라 간의 통신을 강화하는 기술을 개발 |

출처: IITP, 주요국의 디지털트윈 추진 동향과 시사점, S&T GPS(160호), 2020. 2. 저자 재구성
중소벤처기업부, 중소기업기술정보진흥원, 중소기업 전략기술로드맵 2025~2027 「스마트시티」

- 미국, 영국 등 기술 선진국은 제조, 도시 등 다양한 분야에 디지털트윈 기술의 적용을 시도 하고 있으며, 이를 위한 정책을 수립함
- (미국) Smart America Challenge는 새로운 일자리, 비즈니스 기회 및 사회 경제적 혜택 창출을 위해 CPS 프로그램을 추진하여 통행시간·도로혼잡 감소, 도로시스템의 성능 개선을 통한 경제적 이익 변환을 위해 노력 중
 - '14년 3월 GE, AT&T, Cisco, IBM, Intel 등 5개사가 중심이 되어 산업 인터넷 시스템 이슈 해결을 위해 하여 디지털트윈 상호운영성 정의를 위해 활동하는 Industry Internet Consortium(IIC) 설립
 - Open Mobility Foundation*은 디지털트윈을 이용하여 실시간 관리를 통해 안전하고 효율적인 도시 교통 시스템의 구축과 도시 시뮬레이션 계획

* 미국 도시의 교통망 관리를 위해 디지털트윈을 활용하고자 출범된 민간·지자체 협력 재단

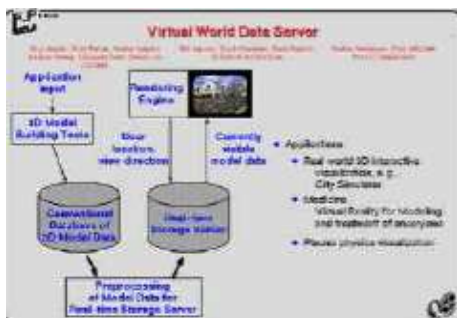
- Smart America는 도로 교통 시스템을 디지털 트윈화하여 안전개선, 도로 혼잡 감소, 도로 시스템 성능 개선을 통한 경제적 이익 변환을 위해 노력
 - 미시간주의 Ontwa는 하수관 유지보수를 위해 디지털 트윈을 활용하고, 정보 업데이트를 통한 작업흐름 투명성 강화
 - UCLA는 가상세계 데이터 서버(VWDS; Virtual World Data Server) 프로젝트를 통해 실시간 가상 환경 데이터베이스를 구축하고 도시를 3차원으로 재현하여 재난 재해 등 도시 문제에 대응
- (영국) 데이터 공유의 중요성과 디지털 트윈의 필요성을 기반으로, 인프라가 제공하는 성능 서비스 가치의 향상과 사회·기업·환경·경제에 혜택 제공을 목표로 하는 “국가 디지털트윈” 구축을 추진
- 2018년 7월, 국가 디지털트윈 구축을 위해 CDBB(Centre for Digital Built Britain)내 DFTG(Digital Framework Task Group, 공익을 위한 데이터 사용 보장 단체) 발족
 - 프롭테크(Prop Tech) 기업인 VU.City는 런던, 맨체스터, 벨파스트, 옥스퍼드, 브라이튼 등 영국의 도시들의 교통, 날씨, 환경 등과 관련된 실시간 데이터를 3D로 모델링한 가상 도시 공간에 연동함으로써, 도시계획, 경관 분석, 건물 영향평가, 의사결정 지원 등 다양한 공공 거버넌스 의사결정 지원 서비스 제공
 - 도시계획에 미치는 영향을 시뮬레이션하여 디지털트윈 내 가상공간에서 발생하는 세부사항의 확인은 물론 환경 분석 및 잠재적인 개발 가능성 분석 가능



(a) 3D 모델링



(b) 접근성 분석



(c) 데이터 서버 구조



(d) 건물재건 실험

※ 자료 : The Virtual Los Angeles Project, <https://www.discoverlosangeles.com/meetla/virtual-tour>

(그림.19) 버추얼 LA 프로젝트

- (일본) ‘20년 국토교통성은 국토, 경제활동, 기상 등 데이터를 활용하여 가상공간에서 관리, 물류, 재난 등 상황을 시뮬레이션하는 ‘국토 교통 데이터 플랫폼 1.0’ 을 공개

○ (네덜란드) 디지털트윈 구축 후 도시 및 환경 측면에서 적극 활용

- '18년 네덜란드 연구소인 TNO의 도시전략 시뮬레이션 플랫폼을 기반으로 에너지 효율 상승 및 교통 흐름 개선을 위한 전략으로 디지털 트윈 개발
- 디지털트윈 플랫폼을 통해 소음, 공해 데이터와 대기오염 및 교통량의 실시간 센서 정보 및 특정 시나리오를 컴퓨터 모델과 결합하여 도시에 미치는 영향을 시뮬레이션(또는 예측)하고 테스트함으로써 정책입안자 의사결정 지원

○ (독일) Siemens는 도시 에너지 및 환경 성능 분석을 위한 디지털 트윈 소프트웨어 ‘시티 퍼포먼스 툴(City Performance Tool)’ 을 제공하며 스마트시티 기술 선도

- 이 툴을 활용하여 도시의 에너지 소비, 배출량, 교통 흐름을 분석하고 최적화된 도시 계획을 제안하며, IoT 센서 데이터를 실시간으로 통합을 통한 정밀도 향상
- 특히, 에너지 자립형 스마트시티를 목표로 태양광, 풍력, 전기차 충전소와 같은 에너지 자원을 효율적으로 관리하는 디지털 트윈 솔루션 제공

○ (스웨덴) Hexagon은 지리 공간 데이터와 산업 센서 기술을 통합하여 디지털 트윈 기반의 도시 인프라 관리 및 유지보수 솔루션 제공

- 최근 빅데이터와 AI를 결합하여 도로 상태, 교량, 및 인프라 안전도를 실시간으로 모니터링하며 이상 탐지 및 자동 알림 시스템 개발
- 디지털 트윈을 활용해 재난 대응 시뮬레이션과 도시 인프라 복구 계획을 지원하며, 공공안전 관리 분야에서도 기술을 지속적으로 발전시키고 있음

○ (싱가포르) 2014년 말부터 2018년까지 도시의 모든 구조물을 디지털 트윈으로 구현한 버추얼 싱가포르는 도시계획·교통·환경 등 다양한 분야의 가상 플랫폼으로 활용

- 교통 분석 Tool을 활용하여 미래 교통상황 예측(예측정보 정확도 85%~93%) 및 교통정보 제공 중
- 건물이나 공원 건설 등의 프로젝트 계획 시, 버추얼 싱가포르 플랫폼을 활용하여 주변 경관과의 조화, 교통에 미치는 영향, 일조권 침해 여부 등 사전 조사 항목을 빠르고 정교하게 파악
- 시간의 흐름에 따른 인구증가, 건물 등의 신축, 주요 행사 개최 등 미래 도시 발전 방향을 3D 시뮬레이션으로 시각화하고, 2D/3D 통합 운영 구조를 통해 기존 지도 서비스를 활용한 행정자료와의 연계가 가능하여 다양한 서비스 제공 실현



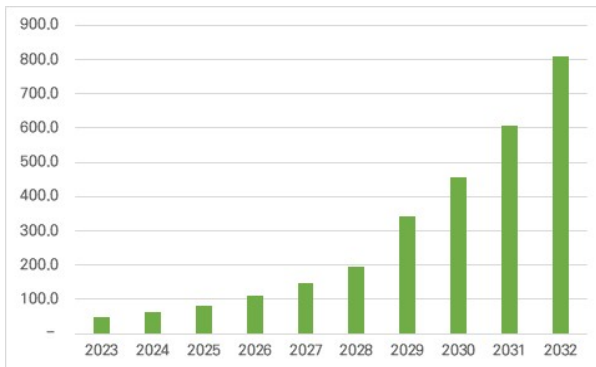
출처: IITP, 주요국의 디지털 트윈 추진 동향과 시사점, S&T GPS(133호), 2020. 2

(그림 .20) 버추얼 싱가포르

2.2.3 산업 · 시장적 환경 분석

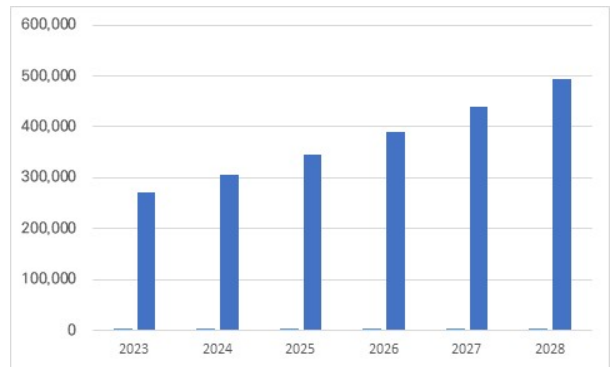
가. 빅데이터 시장동향

- 빅데이터 분야는 IoT 및 모바일 기기의 증가, 초연결 사회, 비대면 사업 확대 등 기술 개발 및 사회적 변화로 인해 관련 솔루션에 대한 수요가 증대되어 국내외 시장이 지속적으로 성장될 것으로 기대
- 빅데이터의 세계 시장 규모는 2023년 464억 달러를 기록하였으며, 이후 2032년까지 연평균 성장률 33.1%를 기록하며 8,097억 달러로 성장할 것으로 전망
- 국내 데이터산업 시장규모는 '22년 25조 9,663억원을 기록하였으며, 지난 5개년 연평균 성장률인 12.7%와 같이 성장할 경우 2028년까지 49조원을 넘어설 것으로 전망



※ 자료 : nipa, 품목별 ICT 시장동향 빅데이터, 2024

(a) 빅데이터 세계 시장 규모(단위 : 십억 달러)



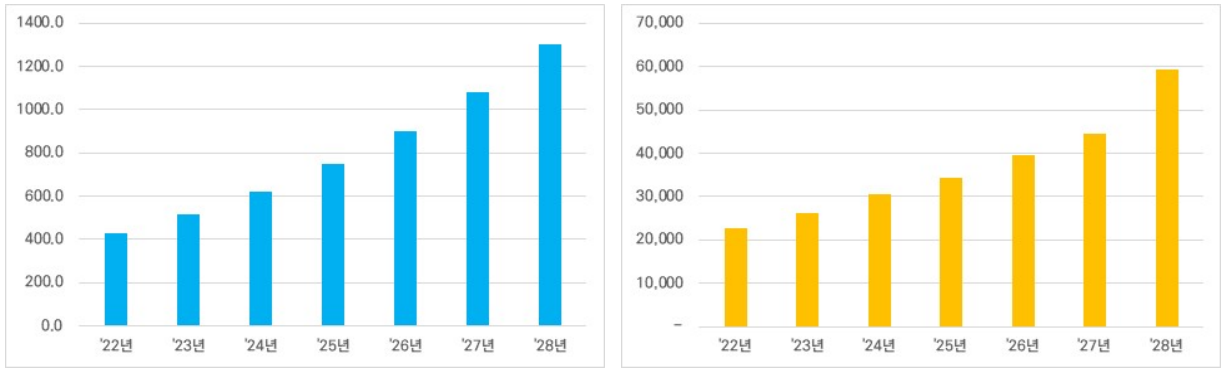
※ 자료 : 한국데이터산업진흥원, 2023 데이터산업 현황조사, 2024

(b) 국내 데이터 산업 시장 규모(단위 : 억원)

(그림 .21) 빅데이터 시장 규모

나. AI 시장동향

- 산업 전반의 AI 채택이 증가하고 있으며 의료, 소매, 금융, 제조, 자동차 등 다양한 산업에서 효율성 향상, 고객 경험 개선, 혁신 촉진을 위해 AI 기술 적극 도입
- AI의 세계 시장 규모는 7년간 연평균 성장률 20.4%로 증가하며 '22년 약 4,279억 달러에서 '28년 1조 3,037억 달러 규모로 성장할 것으로 전망
- AI의 국내 시장 규모는 7년간 연평균 성장률 14.9%로 증가하며 '22년 약 2조 2,740억 원에서 '28년 5조 9,347억 원 규모로 성장할 것으로 전망
- AI 국가전략, 데이터법 구축, AI 반도체 개발 등 정부의 적극적인 지원과 투자로 AI 생태계 활성화



※ 자료 : 중소벤처기업부, 중소기업기술정보진흥원, 중소기업 전략기술로드맵 2025~2027 「AI」

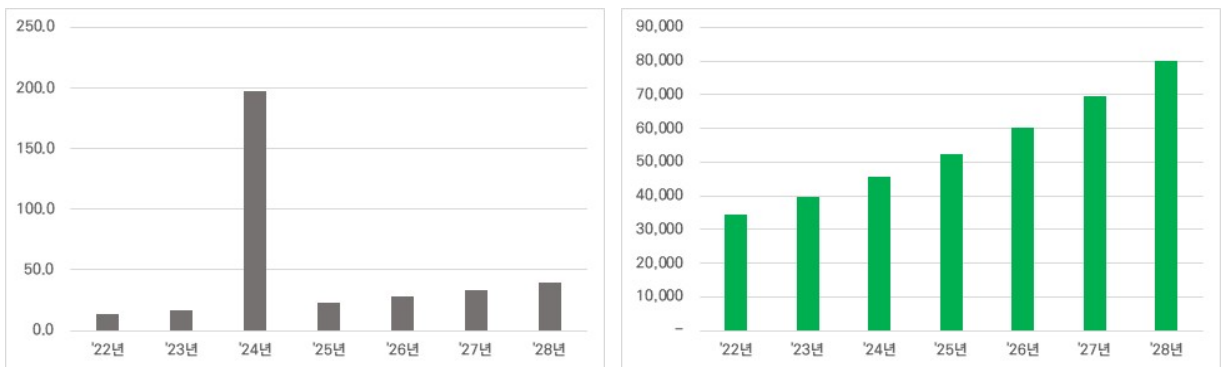
(a) AI 세계 시장 규모(단위 : 십억 달러)

(b) AI 국내 시장 규모(단위 : 억 원)

(그림.22) AI 국내외 시장 규모

다. 데이터 관리 플랫폼 시장동향

- 전 세계적으로 디지털 전환이 가속화되면서 기업들은 방대한 데이터를 효과적으로 처리하고 분석할 수 있는 데이터 관리 플랫폼(DMP)의 도입을 적극 추진 중
- 기업들은 데이터 공유 기반을 마련하기 위해 다양한 프로젝트를 진행하고 있으며, 정부에서도 양질의 공공데이터 개방을 통한 민간의 데이터 활용 증대를 위해 데이터 품질 관리에 집중
- 데이터 품질관리의 세계 시장 규모는 7년간 연평균 성장률 18.7%로 증가하며, '23년 약 14억 달러에서 '28년 39억 달러 규모로 성장할 것으로 전망
- 데이터 처리 및 관리 솔루션 개발·공급업의 국내 시장 규모는 7년간 연평균 성장률 15.1%로 증가하며 '22년 약 3조 4,349억 원에서 '28년 7조 9,686억 원 규모로 성장할 것으로 전망



※ 자료 : 중소벤처기업부, 중소기업기술정보진흥원, 중소기업 전략기술로드맵 2025~2027 「AI」

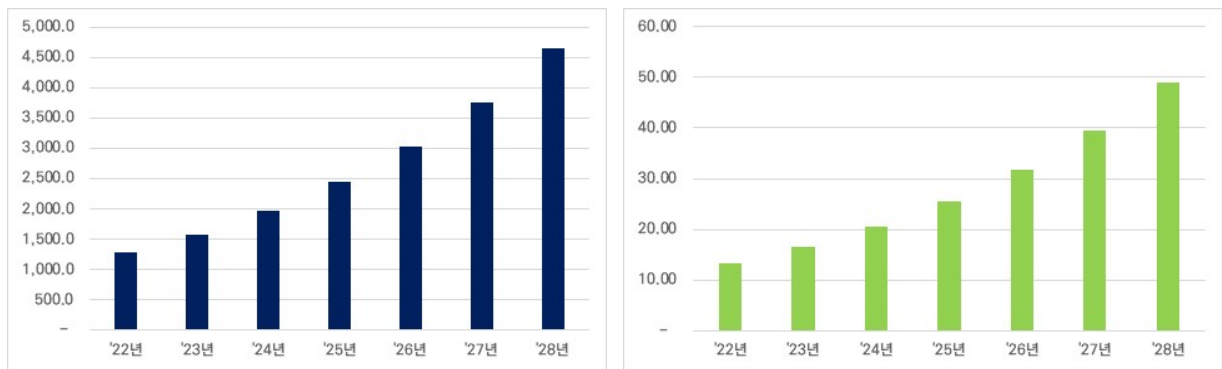
(a) 데이터 품질관리 세계 시장 규모(단위 : 억 달러)

(b) 데이터 처리 및 관리 솔루션 국내 시장 규모(단위 : 억 원)

(그림.23) 데이터 관리 플랫폼 시장 규모

라. 스마트시티 시장동향

- 전 세계적으로 도시화가 가속화되면서 교통, 에너지, 물 관리 등 도시 인프라 수요가 급증하고 있으며, 도시문제 해결을 위한 효율적이고 지속 가능한 스마트 기술의 필요성 강조
- 세계 스마트시티 시장 규모는 '22년 약 1조억 2,732억 달러에서 '28년에는 약 4조 6,507억 달러로 연평균 24.1% 성장할 것으로 전망
 - IoT, 빅데이터, AI, 디지털 트윈 등 첨단 기술의 발전이 스마트시티 프로젝트의 핵심 동력으로 작용
- 국내 스마트시티 시장 규모는 '22년 13조 4,100억 원에서 '28년 48조 9,800억 원으로 연평균 24.1% 성장할 것으로 전망
 - 국내 매출액의 경우, 2017년 598,945백만원에서 2022년 3,439,085백만원으로 연평균 41.8% 성장하였으며 규모면에서는 안전·환경 분야가, 성장률 측면에서는 교통 분야가 스마트시티 산업 성장에 기여



※ 자료 : 중소벤처기업부, 중소기업기술정보진흥원, 중소기업 전략기술로드맵 2025~2027 「스마트시티」

(a) 스마트시티 세계 시장 규모(단위 : 십억 달러)

(b) 스마트시티 국내 시장 규모(단위 : 조 원)

(그림 .24) 스마트시티의 국내외 시장 규모

마. 클라우드 컴퓨팅 시장동향

- AI의 발전으로 클라우드 시장도 폭발적으로 성장하고 있으며, 동시에 AI·클라우드가 결합해 경쟁구도 확장·재편 중
- 세계 클라우드 시장 규모는 '22년 4,800억 달러를 기록하였으며, 2023년부터 2032년까지 연평균 성장률 17%로 2조 2,947억 달러까지 성장할 것으로 전망
 - 최근 각국 정부의 클라우드 컴퓨팅 솔루션에 대한 적극적인 도입이 증가하면서 글로벌 클라우드 컴퓨팅 시장이 크게 성장
 - 미국을 포함한 북미 지역에는 상위 5개 클라우드 서비스 제공업체 중 AWS와 Azure Cloud, GCP, IBM 등 네 곳이 위치하면서 글로벌 클라우드 컴퓨팅 시장 주도



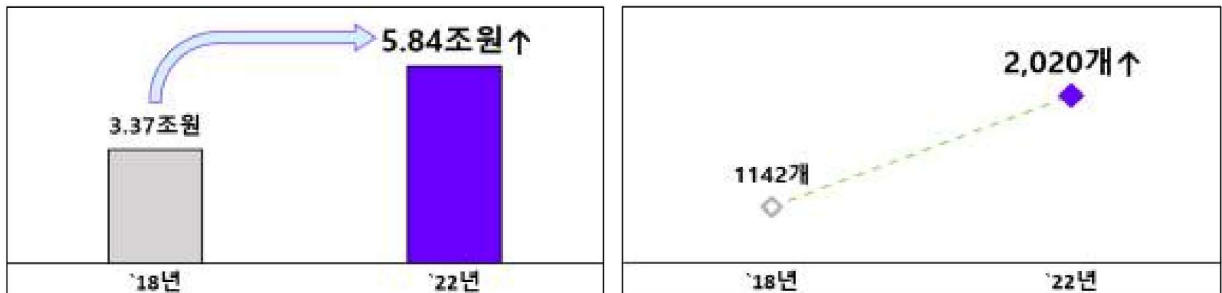
※ 자료 : nipa, 품목별 ICT 시장동향 클라우드 컴퓨팅, 2024

(a) 클라우드 컴퓨팅 세계 시장 규모(단위 : 십억 달러) (b) 2024년 국가별 퍼블릭 클라우드 시장 수익(단위 : 십억 달러)

(그림.25) 클라우드 컴퓨팅 세계 시장 규모

○ 국내의 경우, 세계 최초 클라우드법 제정 이후 정책적, 제도적 노력에 힘입어 공공의 민간 클라우드 이용률과 시장·기업 양적 성장

- 행정·공공기관 민간 클라우드 이용률은 '21) 2.0% → '22) 2.6% → '23) 11.6%로 증가
- 다만, 국내 전반의 클라우드 도입·전환은 여전히 더딘 상황으로, GDP 대비 클라우드 총 지출은 아태 11개국 중 6위(0.029% 더딘 수준)에 해당



※ 자료 : 관계부처 합동, AI 시대 클라우드 전략 [제4차 클라우드컴퓨팅 기본계획('25~'27)], 2024.10.

(a) 국내 클라우드 시장 규모

(b) 국내 클라우드 기업 수

(그림.26) 국내 클라우드 시장 규모 변화

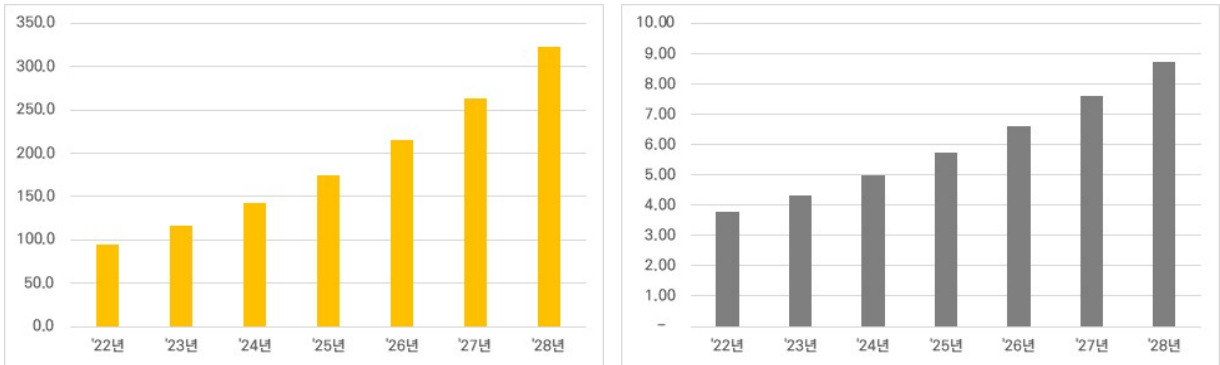
바. 디지털트윈 시장동향

□ 클라우드 컴퓨팅과 IoT 등을 포함한 디지털트윈 기술을 활용해 업무 효율성을 높이는 기술이 증가하고 있으며, 실시간 데이터 분석과 증강현실을 활용한 새로운 디지털트윈 프로토타입의 개발은 시장 발전 견인

○ 디지털 트윈 시스템의 세계 시장 규모는 7년간 연평균 성장률 22.7% 증가하며 '22년 약 95.0억 달러에서 '28년 약 323.5억 달러 규모로 성장할 것으로 전망

- 도시 인프라와 운영 효율성을 극대화하기 위한 디지털 트윈의 기술의 필요성 증대
- IoT, 빅데이터, AI, 클라우드 컴퓨팅 기술과 디지털 트윈의 결합으로 시스템 효율성 증가

- 디지털 트윈 국내 시장 규모는 7년간 연평균 성장률 15.0%로 증가하며 '22년 약 3.78억 달러에서 '28년 약 8.74억 달러 규모로 성장할 것으로 전망
 - 국내 정부는 스마트시티 사업을 적극적으로 추진 중이며, 디지털 트윈 기술은 해당 사업에서 필수적인 역할을 수행
 - 교통, 환경, 에너지, 재난관리 등 다양한 스마트시티 서비스에서 디지털 트윈 기술이 적용될 것으로 예상



※ 자료 : 중소벤처기업부, 중소기업기술정보진흥원, 중소기업 전략기술로드맵 2025~2027 「스마트시티」

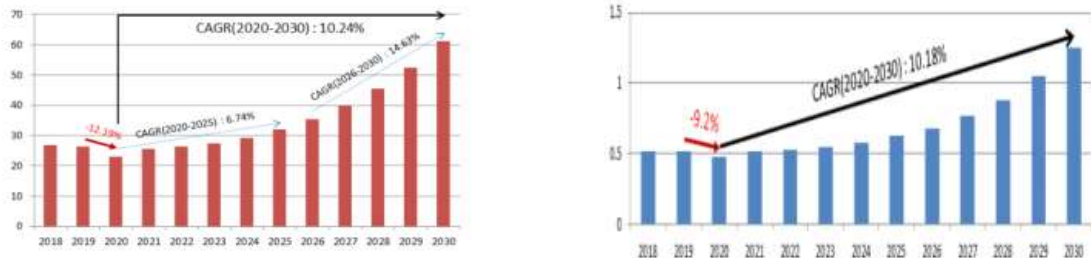
(a) 디지털트윈 세계 시장 규모(단위 : 억 달러)

(b) 디지털 트윈 국내 시장 규모 및 전망(단위 : 억 달러)

(그림 .27) 디지털트윈 국내외 시장 규모

사. ITS 시장동향

- 교통안전 강화, 효과적인 교통 운영 관리를 위해 국내외 ITS 시장은 지속적으로 성장할 것으로 전망
- ITS 국외시장은 향후 '20년부터 '30년까지 연평균 10.24% 성장할 것으로 예측
 - '25년까지는 6.74%의 완만한 성장을 보이다가, '26년부터는 연평균 14.63%로 큰 폭의 상승이 있을 것으로 예측
- ITS 국내시장은 '22년 5.4억 달러에서 '31년 28.1억 달러로 연평균 20.19% 증가할 것으로 예측



※ 자료 : Transparency Market Research, Intelligent Transportation System Market, 2020-2030

(a) ITS 글로벌 시장('20~'30)(단위 : 십억 달러)

(b) ITS 국내시장('20~'30) (단위 : 십억 달러)

(그림 .28) 국내외 ITS 시장 규모

2.2.4 주요 시사점

- 전 세계적으로 빅데이터, AI, 스마트시티, 디지털트윈, 데이터 처리·분석 기술 등의 개발이 활발하게 추진되고 있으며, 특히, 빅데이터, AI 기술 등을 도로교통 환경에 적용하여 교통 체계를 관리하고 교통 문제를 개선하는 기술 개발·도입이 활발한 추세

(표.27) 환경 분야별 시사점

| 구분 | 환경 분석 | 시사점 |
|--------------|--|--|
| 정책적 환경 | <ul style="list-style-type: none"> - (국외) 미국, 유럽과 같은 주요 국가에서는 교통 데이터 활용하여 효율적인 도로교통 환경 마련을 위한 정책적 방향을 제시함 · (미국) '통행기반 데이터를 통한 효과적인 교통체계 운영 및 투자' 를 위한 정책적 방향 제시 · (유럽) 효율적인 모빌리티 환경 조성을 목표로 '신뢰 가능한 데이터 교환을 통한 상호운용의 완전한 디지털화·자동화' 정책 방향 제시 | 전 세계적으로 교통 데이터를 활용하여 효율적인 도로교통 체계를 조성하기 위한 정책 마련 |
| | <ul style="list-style-type: none"> - (국내) 데이터·AI 기술 기반의 효율적인 도로교통 관리체계 마련을 위한 전략 수립 · 데이터 기반의 실시간 교통관리로 신뢰성 높은 도로교통체계 구축 · 민관협력으로 ITS 서비스 확대를 위한 개방형 교통데이터 공유체계 구축 | |
| 기술적 환경 | <ul style="list-style-type: none"> - (국외) 빅데이터 및 AI 기술을 활용한 교통상황 분석, 교통 환경 개선 솔루션 개발·도입 활성화 · (미국) AI 기술 기반의 도로인프라 문제 자동 감지 기술 도입, 실시간 데이터 분석 및 AI 기반의 교통상황 인식 기술 기반의 AI 교통 관제 시스템 구축 · (중국) 도심 교통 문제 해결을 위해 빅데이터 및 DNN을 기반으로 도시 내에서 발생하는 다양한 데이터를 실시간으로 수집·분석 | 교통상황 분석, 교통 문제 개선에 AI, 빅데이터 기술을 활용함 |
| | <ul style="list-style-type: none"> - (국내) 교통 데이터 수집 및 AI 기술 적용을 통해 교통 환경 내 위험정보를 제공하거나 교통흐름을 최적화하는 기술 확보 · (광주) 도로 위 위험물을 실시간으로 탐지하고 시각적 영상자료를 제공하는 AI 기반 실시간 도로위험정보 서비스 도입 예정 · (제주) 교차로 내 인공지능 카메라를 통해 차선별 교통량을 파악하여 최적 신호주기를 자동으로 생성하는 '인공지능 기술을 이용한 교통흐름 제어 서비스' 실증 | |
| 산업·시장적 환경 | <ul style="list-style-type: none"> - (국외) 전 세계적으로 빅데이터·AI 기술 등의 발전이 가속화되고 있으며, 데이터 처리·분석 기술에 대한 시장 규모가 확대됨 · 빅데이터 세계 시장 규모는 연평균 33.1%로 성장될 것으로 전망 · AI 세계 시장 규모는 연평균 20.4%로 성장될 것으로 전망 · 최근 방대한 데이터를 효과적으로 처리·분석할 수 있는 데이터 관리 플랫폼의 도입이 활성화되고 있음 | 빅데이터, AI, 클라우드 컴퓨팅 등의 산업 성장률은 지속적으로 성장할 것으로 기대. 데이터 관리 플랫폼의 도입이 활성화되고 시장 규모가 성장할 것으로 전망 |
| | <ul style="list-style-type: none"> - (국내) 빅데이터, AI, 클라우드 컴퓨팅, 디지털 트윈 기술의 성장률은 지속적으로 증가할 것으로 기대 · 특히, 빅데이터, AI, 디지털 트윈 기술 등을 핵심 동력으로 하는 스마트시티 산업의 성장이 큰 폭으로 증가할 것으로 기대 · 데이터 처리·관리 솔루션 시장 규모가 지속적으로 증가하고 있으며, 해당 기술은 공공데이터 개방을 통한 민간의 데이터 활용 증대 방안에 활용될 수 있을 것으로 보임 · 다만, 국내의 클라우드 컴퓨팅 기술 도입/전환은 부진한 실정 | |

2.3 국내외 연구개발 현황 분석

2.3.1 국내외 ITS 센터시스템 현황 분석

가. 국외 ITS 센터시스템 현황

□ (미국) Bay Area's Transportation Management Center(TMC)

- TMC는 샌프란시스코 베이 지역의 정부기관 MTC(Metropolitan Transportation Commission)에서 운영하는 교통관리센터
- 대규모 비디오 패널(상황판)을 기반으로 고속도로 상황을 24시간 모니터링을 수행하며, 다양한 현장장비로부터 수집된 정보를 통해 도로를 실시간으로 관리
- TMC 내 상황판은 36개의 50인치 LED 패널로 구성되며 각 패널은 실시간 소통정보를 표출
 - (수집) 매설식 센서, 램프 미터 센서, 고속도로 call box, CCTV, 911 전화, Caltrans(California Department of Transportation) 고속도로 작업원, 교통 리포터를 통해 정보를 수집
 - (가공) 수집한 정보를 바탕으로 교통상황 안내와 함께 사고발생 상황 등을 실시간으로 관리하여 지·정체 시간을 최소화
 - 사고관리 기술을 활용하여 고속도로 사고 발생 시 응급 구조대와 및 견인차 관리자에게 지원 요청
 - 교통 관리, 대중교통관리, 교통정보 시스템 관리, 첨단 차량 시스템, 긴급 상황 관리, 유지보수 및 시공 관리 등의 서비스를 제공

□ (미국) Southern Nevada Traffic Management Center

- Southern Nevada의 TMC에서는 CCTV, 검지기 등으로부터 수집된 데이터를 활용하여 교통패턴과 교통량 변화를 예측하고 신호를 조정하여 교통 운영·관리
- (수집) TMC는 FAST(Freeway and Arterial System of Transportation)로부터 I-15, I-215 상에 설치된 CCTV(650개), 검지기(548개), 램프 미터기(70개), 신호기(1,480개)를 통해 정보를 수집
 - FAST는 남부 네바다주 지역 교통 위원회(RTC, division of the Regional Transportation Commission of Southern Nevada)의 한 부서
 - 교통신호 관리, 고속도로 교통사고 관리, 램프 미터링, DMS(dynamic message sign) 제어 및 CCTV 관리 등의 서비스와 고속도로와 간선도로를 이용하는 운전자에게 교통정보를 제공하는 지역 교통 관리 기관
- (운영·관리) 고속도로 교통혼잡 및 주요간선도로, 방향, 시간/일/월별 통행 트렌드 모니터링
- (제공) 수집된 정보를 바탕으로 120가지의 DMS(dynamic message sign)와 16가지의 travel time sign을 통해 예상 통행시간과 긴급 상황에 대한 정보를 제공
 - RTC 웹을 통해 실시간 교통상황 정보 제공 및 센터는 해당 기술을 잇는 800mile의 광섬유 케이블 관리



※ 자료: Metropolitan Transportation Commission, <https://mtc.ca.gov/>
 (a) The Bay Area's Transportation Management Center



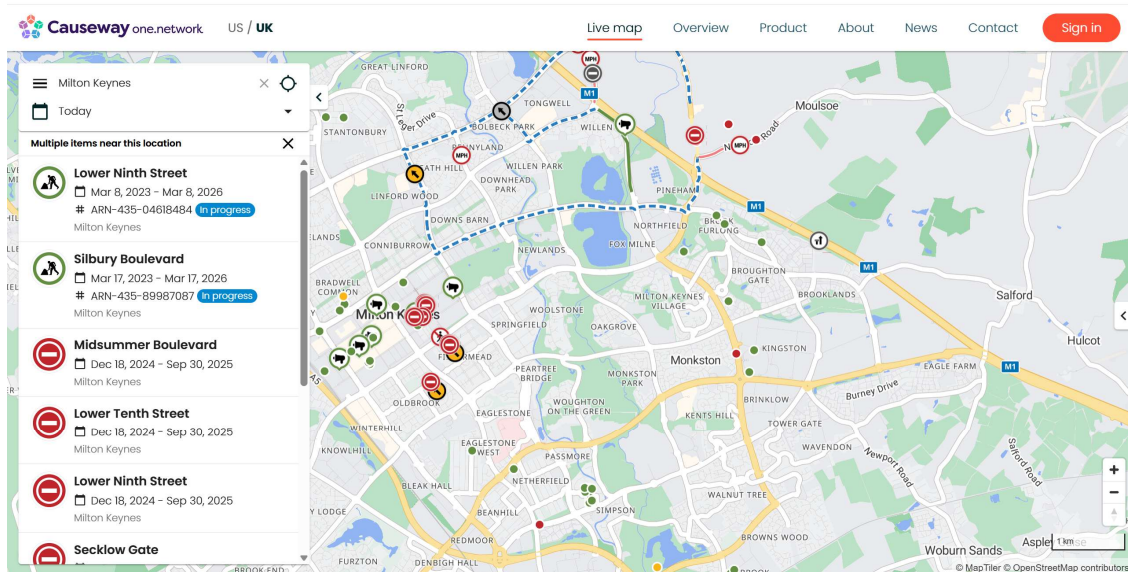
※ 자료: RTC, <https://www.rtcnv.com/>
 (b) Southern Nevada Traffic Management Center

(그림.29) San Francisco & Southern Nevada's TMC

□ (영국) Causeway one.network

○ 지역기반시설을 지속적으로 성장시키고 늘어나는 지역소비와 탄소배출 감축을 목표로 Open University, BT 등 기업들과 협력하여 에너지, 운송 등 방대한 양의 도시 데이터를 수집하고 분석하는 허브를 만들어 전체 스마트도시 생태계를 단일 플랫폼으로 통합

- (수집) Milton Keynes hub는 유지·보수 작업을 위해 매주 해당 지역을 지나는 약 2,000마일의 도로, 보도, 고속도로를 조사하고 있으며, TomTom社를 통해 실시간 교통정보 수집
- (제공) 정보 제공 플랫폼인 Causeway one.network를 통해 공사, 사고 등과 관련된 도로교통상황 정보를 전자지도 기반으로 제공
- Causeway one.network는 교통상황 모니터링, 도로계획(공사 등) 등 교통분석을 지원하는 지도 기반 플랫폼으로, 사고발생 상황, 도로공사 여부, 주요행사 및 날씨 등의 정보를 제공
- 공사계획은 5분 단위로 업데이트되며 작업 위치, 일정, 공사 진행상태 등을 웹사이트 및 모바일 앱에서 확인 가능



※ 자료: one.network, <https://one.network/>

(그림.30) Causeway one.network

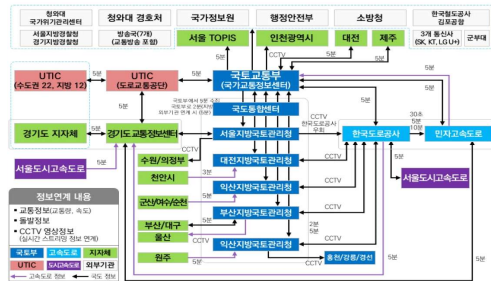
나. 국내 ITS 센터시스템 현황

□ 국가교통정보센터

- 지방국토관리청, 한국도로공사, SKT 등 민간교통정보와의 연계를 통해 수집된 도로교통정보를 표준노드링크 기반으로 통합하여 도로 이용자, 유관기관, 연구기관 등에 제공
 - (수집) 한국도로공사, 민자고속도로, 지방국토관리청, 경찰청, 기상청, 민간교통정보 기업 등 연계를 통해 CCTV 영상, 소통정보, 사고, 재난상황, 기상정보 등 정보 수집
 - (가공) 전국 및 광역 교통정보의 통합, 표준노드링크 기반 실시간 교통정보 융합, 교통정보와 기상정보의 융합, 교통정책 관련 통계 등 정보 통합 및 가공
 - (제공) 고속도로 및 국도 통행속도 및 통행시간, 돌발정보, 우회도로, 요일별 시간대별 소통 및 사고 통계정보 등 정보 제공



※ 자료: 국가교통정보센터, <https://www.its.go.kr/>

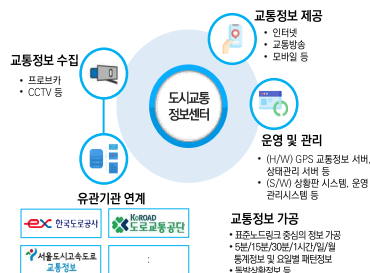


※ 자료: 국가교통정보센터, <https://www.its.go.kr/>

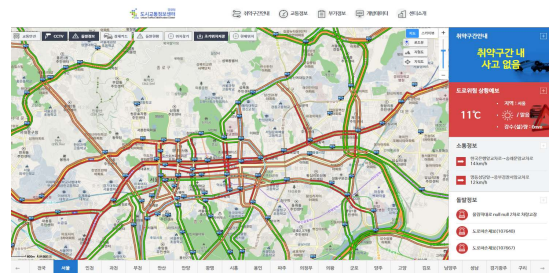
(그림 .31) 국가교통정보센터 현황

□ 도시교통정보센터(UTIC, Urban Traffic Information Center)

- 프로브 차량 내 OBU의 링크통행속도를 활용하여 구간소통정보, 구간혼잡도 등 가공하여 운영자와 도로이용자에게 교통정보 제공
 - (수집) 프로브 차량의 OBU와 RSU 간 통신을 통해 차량위치, 주행시간 등 링크별 소통정보와 지자체 등 유관기관과의 연계를 통해 고속도로·국도 소통정보, 돌발정보 등 정보 수집
 - (가공) 5분/ 15분/ 1시간/ 일/ 월 단위 소통정보 및 패턴정보 생성, 데이터 퓨전 및 통합
 - (제공) 소통정보, 돌발정보, 교통안전정보, CCTV 영상정보 등 교통정보 제공



※ 자료: 도시교통정보센터, <http://www.utic.go.kr/>



※ 자료: 도시교통정보센터, <http://www.utic.go.kr/>

(그림 .32) 도시교통정보센터 현황

□ 경기도 교통정보센터

- 자체 운영 중인 ITS 인프라와 31개 시·군 및 민간기관과의 연계를 통해 수집된 정보를 기반으로 대중교통 정책 및 교통시설 개선 정책 수립에 활용
 - (수집) VDS, RSE, CCTV 등 인프라와 31개 시·군 및 민간기관(SK텔레콤, KT 등)과의 연계를 통해 속도, 교통량, 대중교통정보, 돌발상황 정보 등 수집
 - (가공) 교통수요 분석, 대중교통 정책 수립, 교통시설 개선 정책 수립을 위해 교통정보 통합 및 가공
 - (통행특성) 목적통행/수단통행/성별 통행거리 및 통행시간, 수단분담률, 통행 원단위, 지역 간 출근 통행량, 여객목적통행 OD 등 통행정보 생성
 - (교통특성) 지역별/호선별 차로당 교통량, 월별/요일별 상시평균교통량, 지역별/호선별 정체구간비율, 지역별 교통사고 위험도, 지역별 교통사고 잦은 곳 등 교통정보 생성
 - (대중교통) 택시운영현황, 지역별/노선별 버스이용객 수, 정류소별 통과 노선 수, 철도역별 이용객 수, 철도역 간 OD 등 택시, 버스, 철도, 지하철 대중교통 운영현황 등 대중교통정보 생성
 - (교통시설) 버스전용차로 구축률, 도로별 연장구성비, 주차보급률 등 교통시설정보 생성
 - (제공) 도로별 소통정보, 혼잡지도, 우회도로 정보, 실시간 버스 정보, 대중교통 환승정보, 버스 노선 현황 등 정보 제공



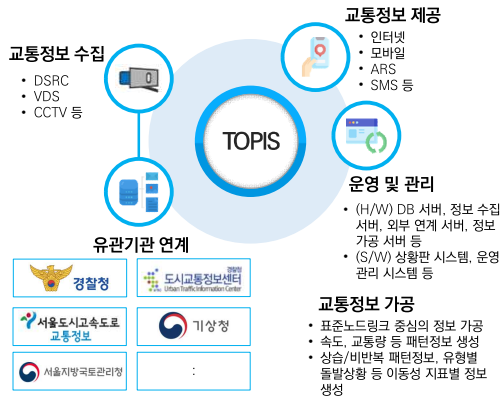
(그림 .33) 경기도 교통정보센터 현황

□ 서울시 교통정보시스템 TOPIS(Transport Operation and Information Service)

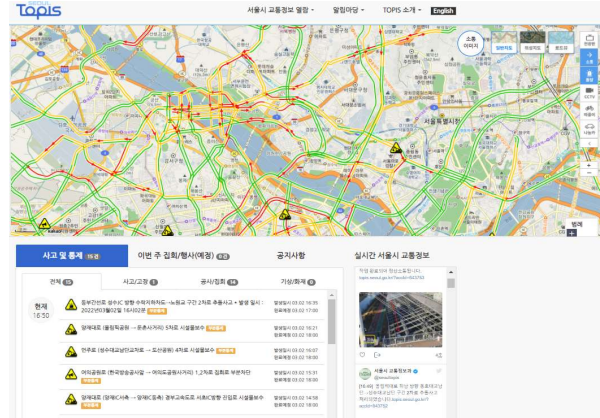
- ITS 인프라에서 수집된 데이터의 가공 및 유관기관 정보와의 융합을 통해 시간대별 예측경로 정보, 교통예보 정보, 대중교통 정보 등을 운영자와 도로 이용자에게 제공
- (수집) CCTV, VDS, 프로브카, C-ITS 등 인프라와 도시고속도로센터, 경찰청, SK 등 유관기관과의 연계를 통해 교통량, 통행속도, 돌발상황 등 정보 수집
- (가공) 속도 및 영상정보 통합, 링크별 패턴속도 생성, 경로탐색, 상습정체구간 분석 등 실시간 교통정보 서비스 제공 및 교통정책의 기초 자료 생성을 위한 정보 가공
 - (1차 가공) 속도, 교통량 등 데이터 결측보정, 패턴정보 생성

- (2차 가공) 상승/비반복 패턴정보, 노선별 교통 통계정보(속도, 교통량), 유형별 돌발상황 등 이동성 지표별 정보 생성

○ (제공) 사고 및 통제정보, 대중교통정보(버스, 지하철), 경로별 수단별 예측시간 정보, 나눔카 정보, 주차정보, 따릉이 정보 등 정보 제공



※ 자료: 서울시 교통정보 시스템, <https://topis.seoul.go.kr/>

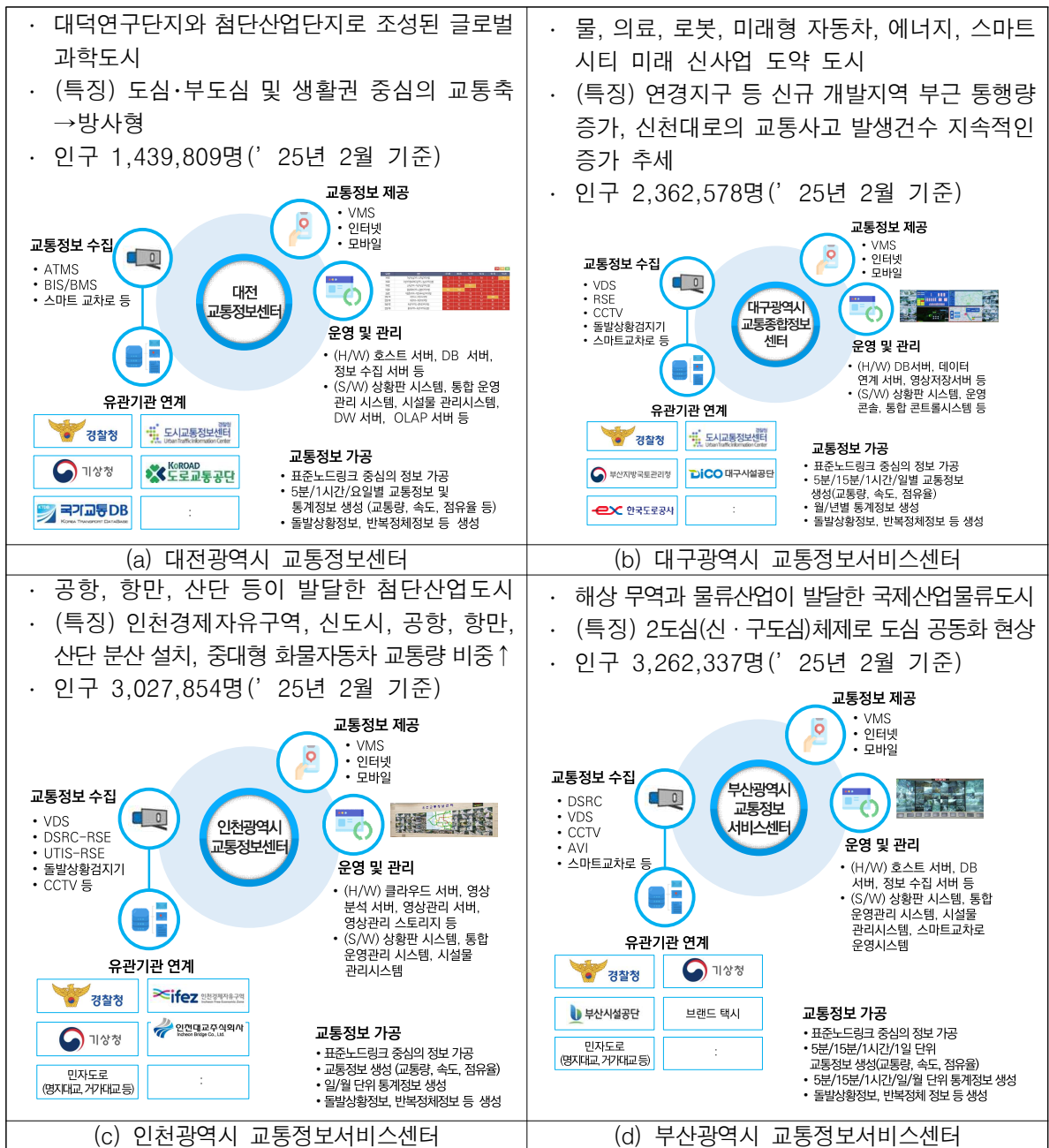


※ 자료: 서울시 교통정보 시스템, <https://topis.seoul.go.kr/>

(그림 .34) TOPIS 현황

□ 주요 대도시 교통정보센터

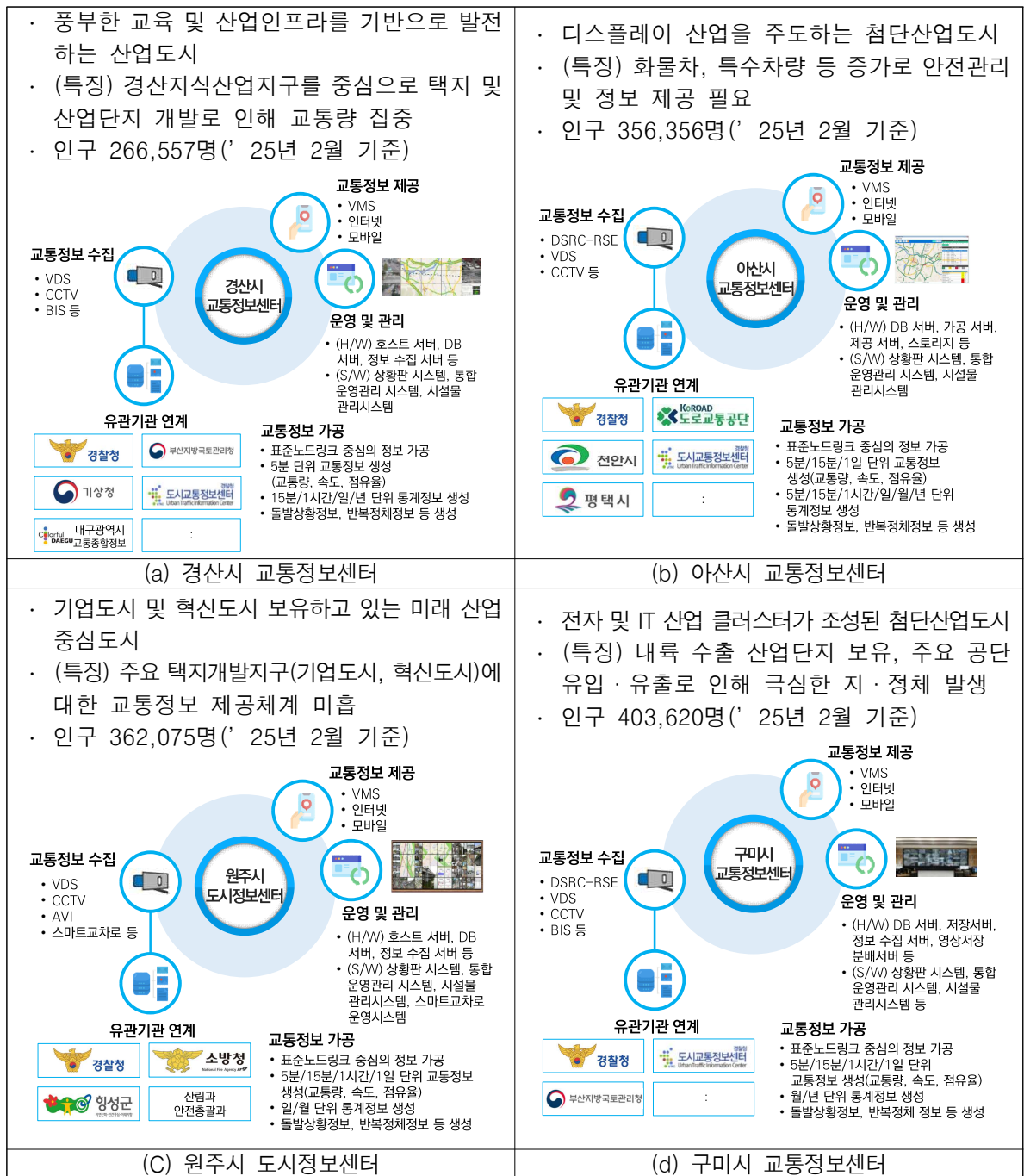
- 인구 100만 명 이상인 주요 대도시(대전, 대구, 인천, 부산 등)에서는 현장 인프라와 유관기관과의 연계를 통해 데이터 수집
- 수집 데이터로 표준노드링크 기반의 패턴정보 및 통계정보를 생성하여 운영자와 도로 이용자에게 교통정보 제공
 - (수집) ATMS, 스마트 교차로 등 현장 인프라와 유관기관과의 연계를 통해 데이터 및 교통정보 수집
 - (가공) 표준노드링크 기반 5분 / 1시간 / 일 단위 패턴정보, 월 / 년 단위 통계정보 등 생성
 - (제공) VMS, 인터넷, 모바일을 통해 이용자들에게 교통정보 제공



(그림 .35) 교통정보센터 현황(대도시)

□ 주요 중소도시 교통정보센터

- 인구 50만명 이하인 주요 중소도시 또한 VDS, CCTV 등 현장 인프라와 일부 유관기관과의 연계를 통해 데이터 수집
- 수집 데이터로 표준노드링크 기반의 패턴정보 및 통계정보를 생성하여 교통정보 제공
- 도시의 크기 및 유형에 관계없이 현장 인프라와 유관기관과의 연계를 통해 수집된 데이터를 활용하여 패턴정보와 통계정보를 생성하고, 이를 교통정보센터 운영자 및 도로 이용자들에게 제공



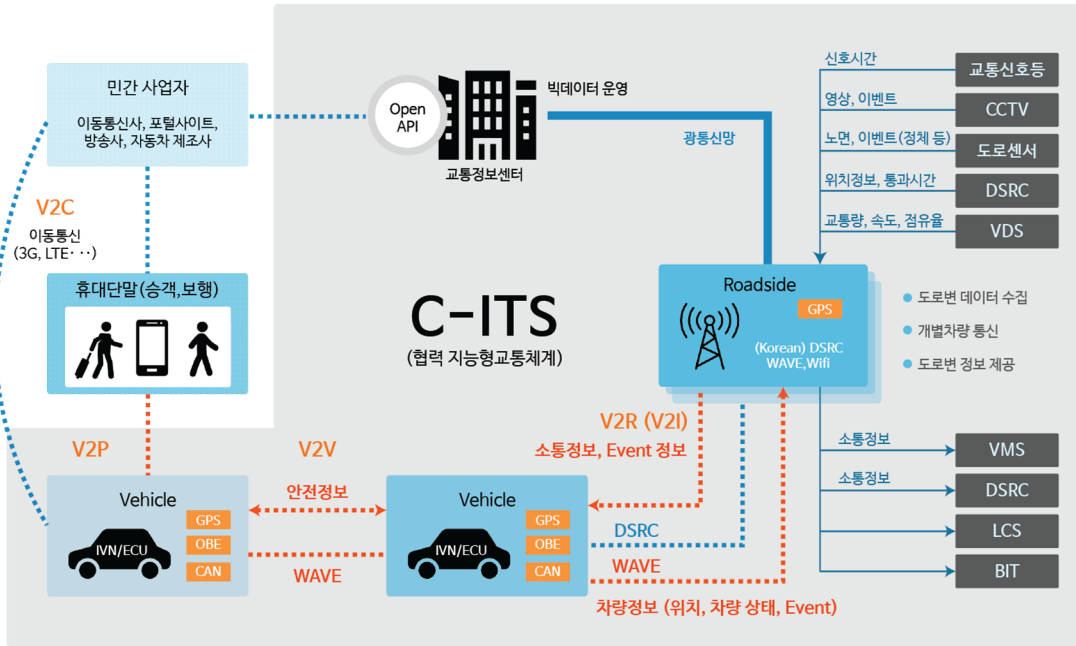
(그림. 36) 교통정보센터 현황(중소도시)

□ C-ITS 센터

○ 대전-세종, 제주, 서울, 광주 등 주요 지자체는 I2X, V2X 기반 통신기술을 활용하여, 운전자에게 실시간으로 도로 및 교통상황 정보 제공, 위험경고 알림, 협력형 교통관리 등의 서비스를 제공하기 위해 ITS 센터 고도화 추진

- C-ITS는 기존 ITS에 고도화된 서비스를 제공하기 위한 것으로, 장애 자율주행차량과 연계되는 양방향 통신방식, 도로주체들* 간의 정보교환을 통해 서비스가 이루어짐

* 차량, 노변장치, 교통 센터, 개인, 즉 I2X 및 V2X



※ 자료 : 국토교통부, 제2차 자동차·도로교통분야 지능형교통체계(ITS) 기본계획 2030, 2022

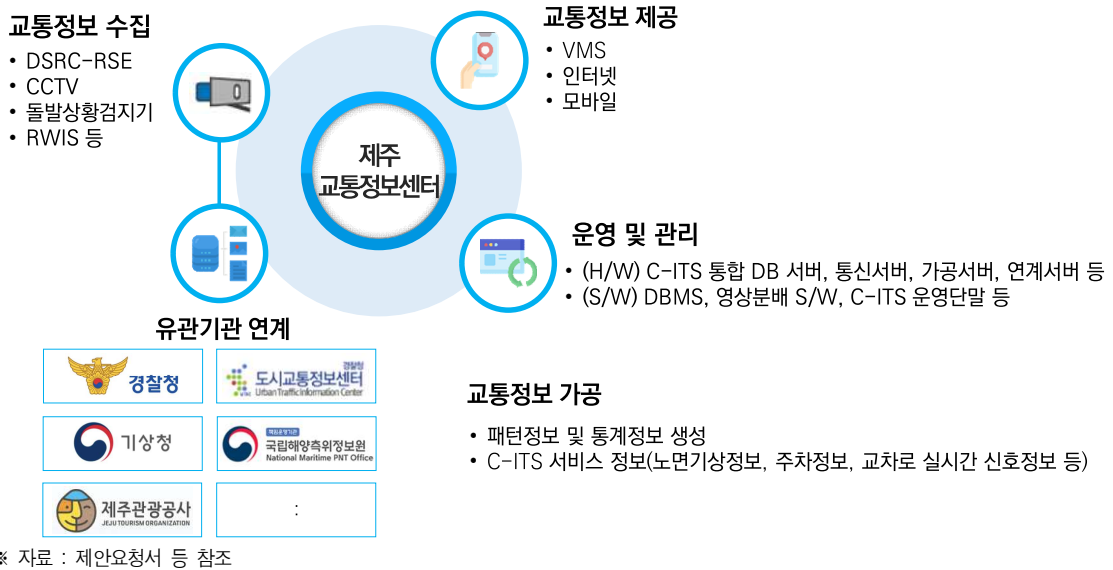
(그림.37) C-ITS 구성도



※ 자료 : 한국지능형교통체계협회, 2013

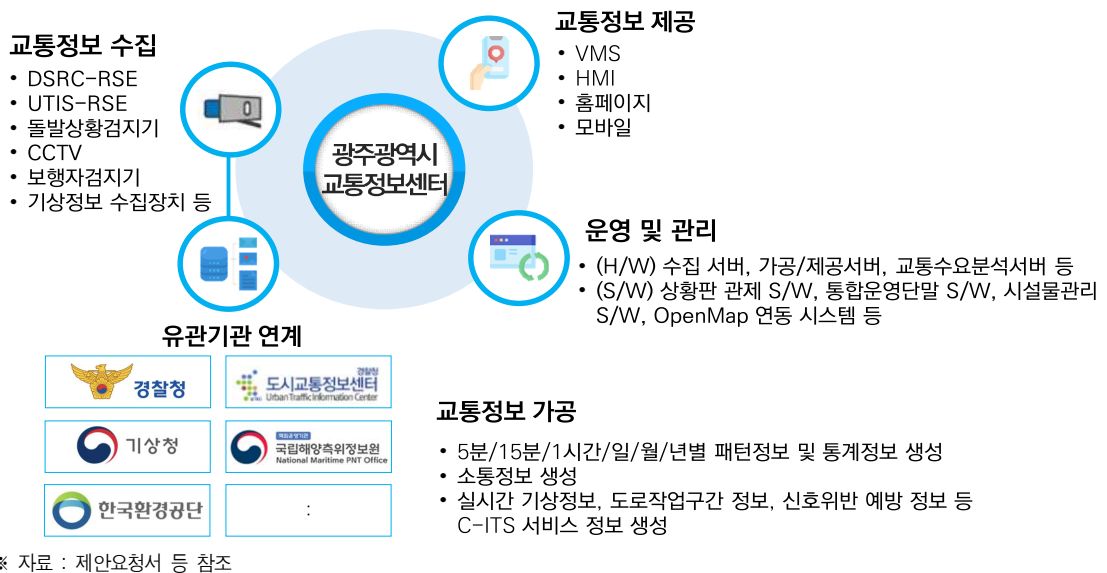
(그림.38) C-ITS 개념도

- (제주특별자치도 C-ITS 실증사업) RSE, CCTV, 돌발상황검지기 등 데이터를 수집하여 위치기반 교통정보 제공 서비스, 도로위험 상황경고 알림서비스, 도로통제 정보 알림서비스 등 C-ITS 서비스를 제공하는 C-ITS 실증사업 구축 완료('20년 12월)



(그림 .39) 제주교통정보센터 현황

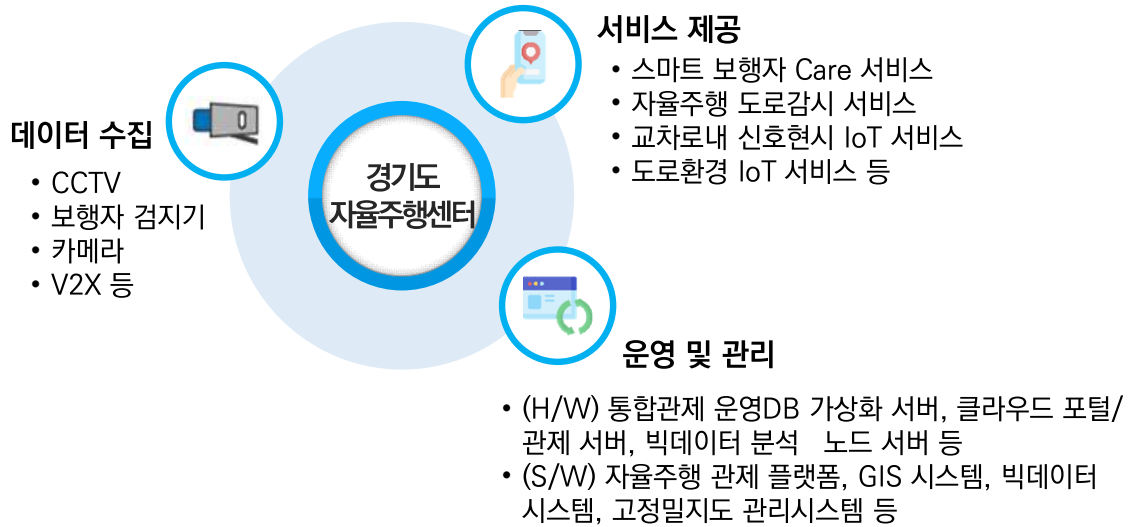
- (광주광역시 C-ITS 실증사업) RSE, 돌발상황검지기, CCTV 등 데이터를 수집하여 패턴정보, 통계정보 등 가공
- 도로위험구간 정보 제공, 차량 충돌방지 지원 등 C-ITS 서비스를 제공하기 위해 C-ITS 실증사업 구축 완료('22년 1월)



(그림 .40) 광주광역시 교통정보센터 현황

□ 자율주행센터

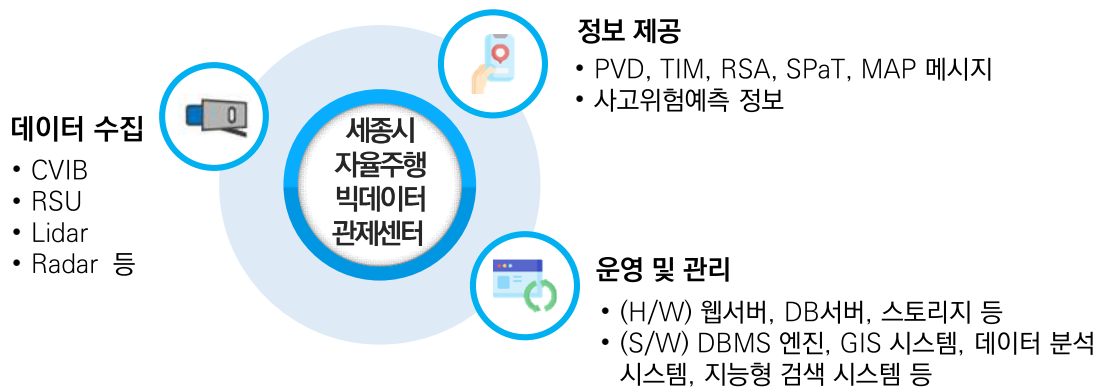
- 자율주행센터는 Lidar, Radar, RSU 등으로부터 데이터를 수집하여, 안전한 자율주행 환경에 필요한 메시지 및 자율주행 지원 서비스 제공
 - (경기도 자율주행센터) Lidar, WAVE, 보행자 검지기, 검지·추적 카메라 등을 통해 수집된 다양한 자료를 기반으로 빅데이터 분석 수행
 - 빅데이터 분석 결과를 기반으로 스마트 보행자 Care 서비스, 자율주행 도로 감시 서비스, 교차로 내 신호현시 IoT 서비스, 도로환경 IoT 서비스 등 제공



※ 자료 : 2020~2021년도 경기도 자율주행센터 통합유지보수 사업 제안요청서, 2020
 경기도 자율주행센터, <https://www.ggzerocity.or.kr/>

(그림 .41) 경기도 자율주행센터 현황

- (세종시 자율주행 빅데이터 관제센터) RSU, Lidar, Radar 등 1일 평균 약 75GB 데이터를 수집하고 있으며, C-ITS 메시지(PVD, TIM, RSA, SPaT, MAP) 및 사고위험예측 정보 등 제공



※ 자료 : 세종시 자율주행 빅데이터 관제센터 구축 및 운영 제안요청서, 2020
 세종시 자율주행 빅데이터 관제센터, <https://adbc.sjtp.or.kr/>

(그림 .42) 세종시 자율주행 빅데이터 관제센터 현황

2.3.2 국내외 교통정보서비스 현황 분석

가. 국외 교통정보서비스 현황

□ (슬로바키아) Sygic GPS Navigation

- 세계 2억회 이상의 다운로드를 기록한 오프라인 GPS 내비게이션 앱 제공 서비스로 슬로바키아 (Slovakia)의 Syginc社에서 개발
- 오프라인 3D 지도는 전 세계 200여 개국의 지도를 사용할 수 있으며, 매달 업데이트 제공
- TomTom Traffic을 기반으로 실시간 교통상황을 반영하여 최적의 경로를 안내하며, 30개 이상의 언어 지원을 통해 전 세계 사용자들이 편리하게 이용 가능
- 무료 버전과 유료 버전에 따라 제공 기능이 구분되며 무료 버전은 오프라인 지도, 음성 안내 내비게이션, 차선 안내의 기본 기능만 제공
- 유료 버전은 2분마다 업데이트되는 실시간 교통상황 안내(온라인), 실시간 위치 공유 기능 지원
 - 헤드업 디스플레이(HUD), 제한속도 및 단속카메라 경고, 증강 현실 내비게이션, 차선안내, 주차위치 안내
 - Android, iOS, Windows 등 스마트 기기 및 차량 연동이 가능하며 사고, 공사 등의 도로 상황 경고
- Sygic Truck GPS Navigation에서는 트럭 전용 경로 설정 등의 트럭, 버스, 캠핑카 등 대형 차량을 위한 기능을 포함하여 서비스를 제공



※ 자료 : Sygic

(a) Sygic GPS Navigation 3D 지도

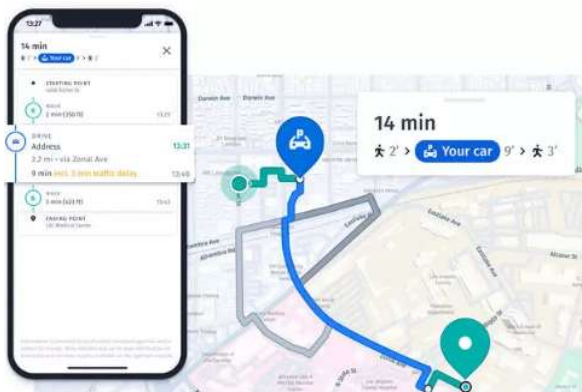
(그림 .43) 슬로바키아 교통정보 서비스

□ (네덜란드) Here WeGo

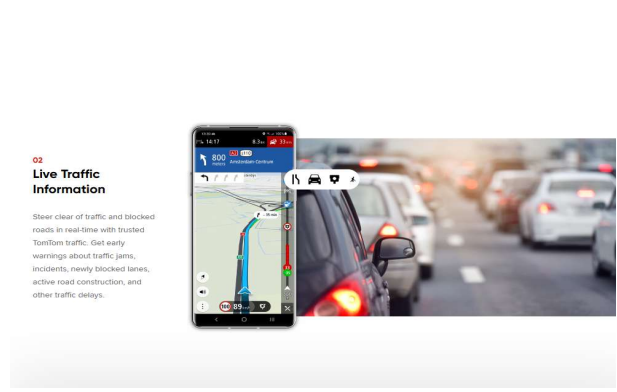
- 네덜란드(Netherlands)의 HERE Technologies 社の GPS 내비게이션 앱 제공 서비스로, 전 세계 100여 개국 지도를 다운로드하여 사용 가능
- 자동차, 자전거, 도보, 대중교통 등 여러 이동 수단에 대한 경로 및 실시간 교통상황 반영하여 최적 경로 안내
- 자주 방문하는 장소를 ‘컬렉션’ 으로 저장하고, 여러 기기에서 동기화하여 쉽게 접근 가능
- 스마트폰 카메라를 통해 주변 건물과 장소에 대한 정보를 실시간으로 확인할 수 있고, 목적지 주변의 주차 장소와 요금에 대해 사전 확인 가능
- 제한속도 및 단속카메라 경고, 차선안내, 주차위치 안내 기능, 차량연결 기능(Android, iOS) 지원

□ (네덜란드) TomTom Go Navigation

- 네덜란드(Netherlands)의 TomTom 社에서 개발한 내비게이션 앱 서비스로, 월간 업데이트되는 오프라인 지도를 통해 최신 경로 안내 제공
- 전 세계 200여 개국의 지도를 사용할 수 있으며, 필요한 지역만 선택적으로 다운로드 가능
- 실시간 교통상황과 속도 제한 정보를 제공하여 안전하고 효율적인 운전을 지원
- 차선 안내, 경로상 주유소 연료 가격 정보 및 차량의 크기, 중량, 화물 유형 등을 입력하여 트럭에 최적화된 경로 안내 제공
- 고속도로 출구 및 복잡한 교차로에서 정확한 차선을 안내하며 사고, 도로의 공사 등 정보 제공
- 일부 국가를 제외한 경찰의 단속 지점 정보를 제공하고, 과속 단속 카메라 및 신호 카메라의 위치를 경고



※ 자료 : HERE



※ 자료 : TomTom

(a) Here WeGo door-to-door 경로 지원 서비스 (b) TomTom Go Navigation 실시간 경로 정보 제공

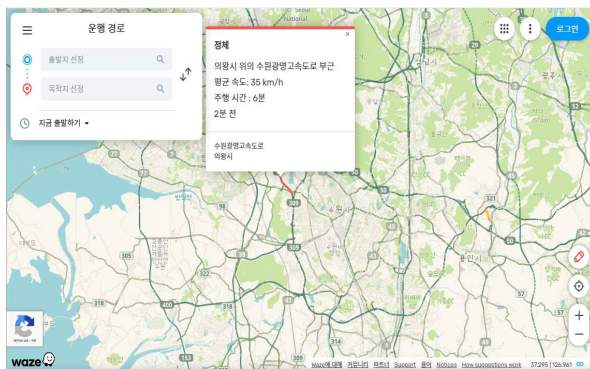
(그림.44) 네덜란드 교통정보 서비스

□ (미국) Waze

- 전 세계 운전자들이 실시간으로 교통정보를 공유하여 최적 경로를 안내하는 커뮤니티 기반 내비게이션 앱 서비스
 - 이스라엘의 Waze Mobile 社에서 개발하였으나, 2013년에 구글에서 인수하여 구글맵과 통합
- 사용자들이 교통체증, 사고, 도로 폐쇄 등의 정보를 실시간으로 보고 및 확인이 가능
- 실시간 교통상황을 반영하여 최적 경로 제시, 돌발 상황에 따른 경로 재탐색 기능 지원
- 제한속도 경고, 단속카메라 경고, 차선 안내, 주차장 위치, 경찰 위치 안내 기능 지원
- 이벤트 기반 도로 폐쇄 정보를 제공하여 우회 경로 안내, 실시간 연료 가격 정보 제공
- 버스 전용 차로 위반, 안전벨트 미착용, 운전 중 휴대전화 사용 단속 카메라 알림 기능 지원

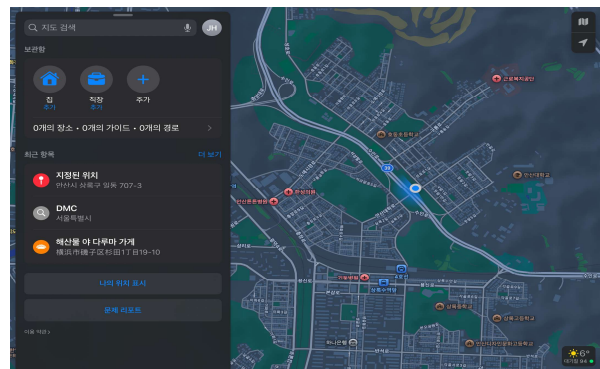
□ (미국) Apple maps

- Apple이 제공하는 내비게이션 서비스로 iPhone, iPad, Mac 등 다양한 Apple 기기에서 사용 가능
- 탐색, 운전, 대중교통 등 여러 가지 지도 유형을 제공하여 사용자의 필요에 맞게 선택 가능
- 오프라인 지도 다운로드 시 인터넷 연결 없이 경로 안내 가능
- 실시간 교통상황을 반영하여 최적 경로 안내, 교통체증이나 사고로 인한 지연 최소화 가능
- 카메라를 통해 실제 도로 위해 방향 지시를 표시하여 보다 직관적인 경로 안내 제공
- 여러 목적지를 한 번에 추가하여 최적 경로 계획이 가능하며 선호하는 도로, 레스토랑이 있는 경로 등 사용자 지정 경로 설정 기능 지원
- 사업체 운영 시 Apple Business Connect를 통해 지도, Apple 지갑, Siri 등에서 해당 업체 정보를 검색할 수 있도록 등록 및 업데이트 가능



※ 자료 : Waze

(a) Waze 정보 제공 화면



※ 자료 : Apple

(b) Apple maps 실행 화면

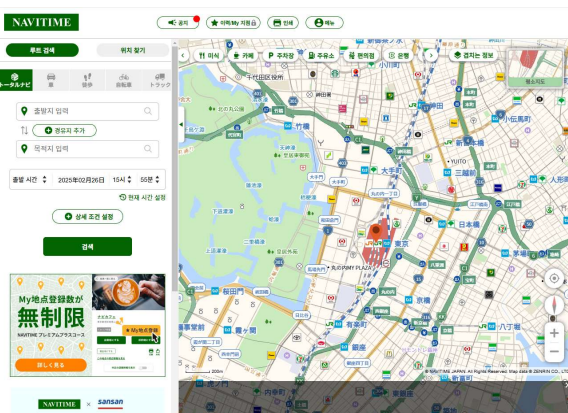
(그림 .45) 미국 교통정보 서비스

□ (일본) NAVITIME

- NAVITIME JAPAN社에서 제공하는 일본의 종합 내비게이션 서비스로 다양한 교통수단에 대한 경로 및 여행 정보 안내
- 출발지와 목적지를 입력하면 JR, 지하철, 버스, 비행기 등 다양한 교통수단을 조합한 최적 경로를 제시하고 정류장 번호, 지하철역 목록, 시간표 등 정보 제공
- 무료 Wi-Fi 핫스팟, 환전소, ATM, 관광 안내소, 지하철역 등의 위치를 오프라인 상태에서도 검색 가능
- 관심 있는 관광지를 즐겨찾기에 추가하여 개인 여행 일정 수립 가능, 지도와 연동되어 이동 경로를 한눈에 파악 가능

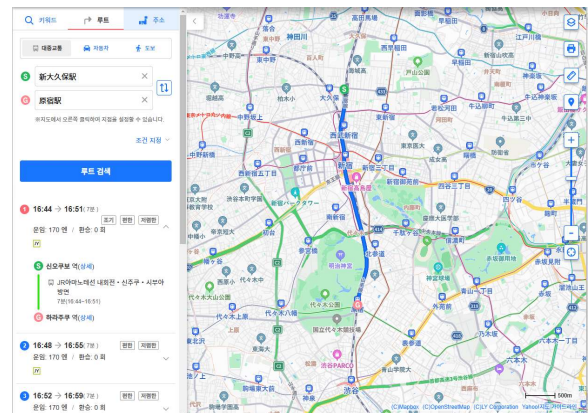
□ (일본) Yahoo! Maps Japan

- Yahoo!社에서 제공하는 자동차, 도보, 자전거 등 다양한 이동 수단에 대한 경로를 안내하는 내비게이션 서비스
- 가까운 지하철역, 버스 정류장 등의 위치를 확인할 수 있으며, 전철과 버스의 시간표 및 지연 정보 또한 제공
- Yahoo 웹 사이트, 모바일 앱(Android, iOS)에서 사용이 가능하며, 일부 자동차 내비게이션 시스템에서 연동이 가능
- ‘Yahoo! 환승안내’ 앱은 환승에 편리한 승차 위치, 도중역 안내, 정기권 요금, 도보 경로 지도 등 다양한 기능 무료 제공
- 음식점, ATM, 공공 와이파이, 핫스팟 등의 위치 정보 서비스와 3D 지도, 거리뷰 제공



※ 자료 : NAVITIME

(a) NAVITIME 지도 화면



※ 자료 : Yahoo

(b) Yahoo! Maps Japan 실시간 대중교통 안내

(그림.46) 일본 교통정보 서비스

□ (중국) Baidu Maps

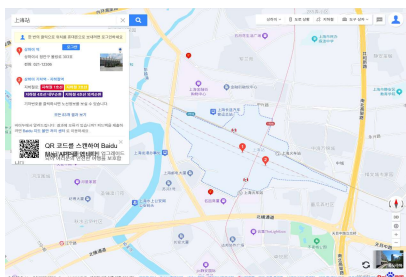
- Baidu 社에서 실시간 교통상황을 반영하여 최적 경로 안내 및 GPS 신호가 약한 상황에서도 지속되는 내비게이션 서비스 제공
- 자동차, 대중교통, 도보, 자전거 등 여러 이동 수단에 대한 경로 계획이 가능하며 택시 호출, 기차, 비행기, 버스, 화물차, 오토바이 등 다양한 옵션 제공
- 버스 도착 알림 및 실시간 버스정보를 다수의 도시에서 제공하며, 음성 인식 기술을 통해 경로 안내, 장소 검색, 날씨 확인 등을 음성 제어 가능
- 사용자의 이동시간과 방식에 따라 개인화된 추천 경로 및 특정 유적지의 원래 모습을 AR 기술을 통해 복원하여 보여주는 기능 제공

□ (중국) Gaode Maps

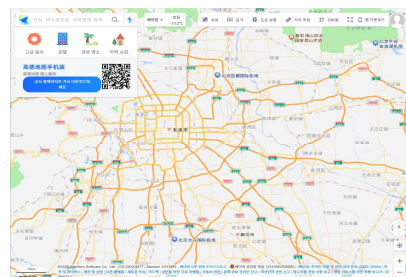
- 알리바바 그룹 자회사인 가오더社가 제공하는 중국의 지도 및 내비게이션 앱으로 자동차, 대중교통, 도보 등 다양한 이동 수단에 대한 경로 안내
- 실시간 교통상황을 반영한 최적 경로 안내 및 버스, 지하철 노선도와 실시간 도착 정보 제공
- 일부 지역 지도를 다운로드하여 오프라인에서 사용 가능하며, 일부 도시에서 AR 기술을 활용한 직관적인 내비게이션 기능 지원

□ (중국) Tencent Maps

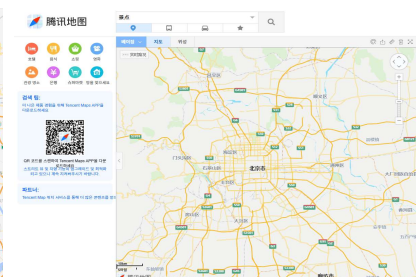
- 중국의 Tencent社에서 제공하는 자동차, 대중교통, 도보 등 다양한 이동 수단에 대한 경로를 안내하는 지도 서비스
- 실시간 교통상황을 반영하여 최적 경로를 안내하고 중국 주요 도시와 관광지 3D 로드뷰 제공
- '20년 10월부터 디디추싱 社와 파트너십을 통해 다양한 차량 호출 서비스를 통합적으로 제공
- 특정 기업의 쿠폰이나 프로모션 정보 제공 및 주유소, 주차장 등 주변 시설 정보 확인이 가능



※ 자료 : Baidu
(a) 바이두 지도 화면



※ 자료 : Gaode
(b) 가오더 지도 화면



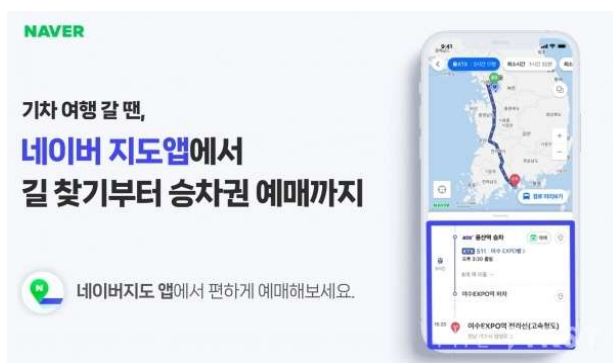
※ 자료 : Tencent
(c) 텐센트 지도 화면

(그림 .47) 중국 교통정보 서비스

가. 국내 교통정보서비스 현황

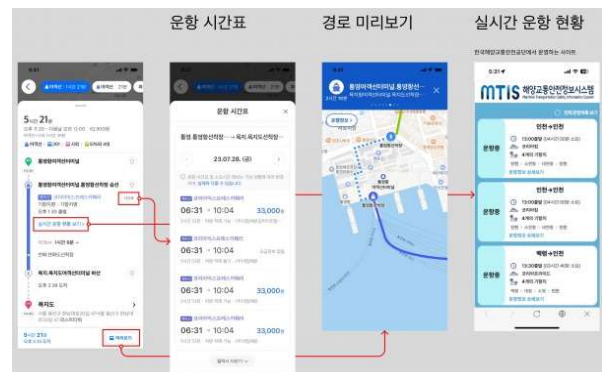
□ 네이버 지도(Naver maps)

- 도로 상황 및 교통흐름에 대한 실시간 정보를 제공하고, 출발지와 목적지를 입력하면 교통상황을 반영한 최적 경로 안내
- 버스, 지하철 등 대중교통 운행 정보와 경로를 실시간으로 제공하며, 목적지까지 가는 경로의 혼잡도를 실시간으로 확인 가능
- 네이버 예약 및 한국철도공사의 예매 시스템과 연동되어 있어 KTX, SRT 등 기차 예매 가능
- 지역에서 진행되는 이벤트나 교통통제 등의 정보 및 휴일이나 연휴에 발생할 수 있는 교통 혼잡도를 예측하여 이동을 미리 계획할 수 있도록 지원
- 해양수산부와 협력하여 선착장·매포소 정보, 여객선 운항 정보, 소요시간 및 이용 요금 등 여객선 길찾기 서비스 도입
- 차선 안내, 음성 내비게이션, 고속도로 및 주요 도로 안내 등 자동차 내비게이션 기능을 제공하고 사용자의 운전 패턴을 분석하여 AI 기반 경로 추천



※ 자료 : 네이버 지도

(a) 네이버 지도 승차권 예매 서비스



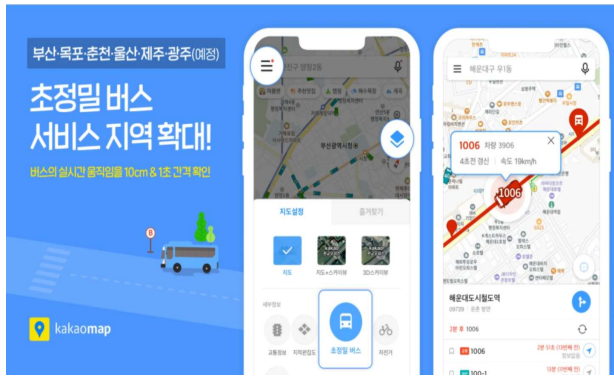
※ 자료 : 네이버 지도

(b) 네이버 지도 여객선 길찾기 서비스

(그림 .48) 네이버 지도 교통정보 서비스

□ 카카오맵(Kakao map)

- 사고 및 공사정보를 반영하여 우회 경로 안내 등 도로 상황·교통흐름에 대한 실시간 정보 제공
- 사용자의 위치를 기준으로 주변 음식점, 카페 등의 정보 및 사용자 리뷰, 날씨 정보를 제공
- 카카오T, 카카오택과 연동성이 뛰어나 택시, 자전거, 렌터카 등의 이동 수단 예약에 용이
- 초정밀 버스 서비스 제공을 통해, 보다 정확한 실제 버스의 위치 및 도착시간 예측이 가능
- 자전거 경로 제공 시, 단순 경로 안내가 아닌 음성 안내 및 경사도 설정 등 서비스를 제공



※ 자료 : 카카오맵

(a) 카카오맵 초정밀 버스 서비스



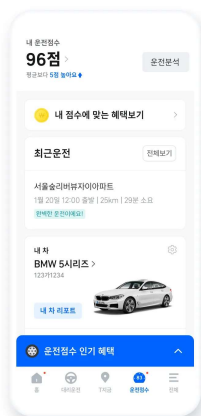
※ 자료 : 카카오맵

(b) 카카오맵 자전거 내비 주행 화면

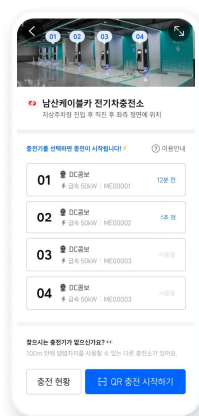
(그림.49) 카카오맵 교통정보 서비스

□ 티맵(T-map)

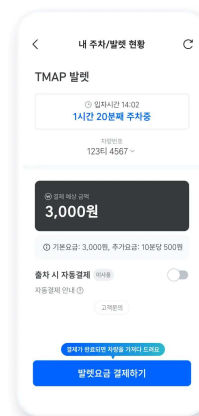
- SK텔레콤에서 개발한 내비게이션 앱으로 실시간 교통정보, 경로 안내 주행 중 안전 기능 등을 제공하며, 특히 모바일 내비게이션과 차량 내비게이션 시스템에서 많이 사용
- 교통체증, 사고, 공사 등의 정보를 실시간으로 반영한 경로를 제공하고 혼잡도 예측을 통해 최적의 출발시간과 우회경로 안내
- 사용자의 운전 패턴 분석 및 점수를 산출하여, 이를 기반으로 차량용품, 보험 등의 차량 관리 혜택 제공
- 사용자 주변의 킵보드, 자전거의 위치를 제공하고 별도의 앱 설치 없이 이용 및 반납이 가능
- 사용자 차량 맞춤형 전기차 충전소 검색 및 경로 안내, 앱 내 결제 기능 포함(탭탭차지)
 - 서울, 경기, 인천, 대구, 포항 등의 지역을 대상으로 긴급 충전 필요시, 충전배달 서비스 제공(~24년)
- 티맵과 제휴된 매장 기준 실시간 발렛 요금 확인 및 앱 내 자동결제를 통한 발렛 서비스 지원



(a) 운전자 점수 및 혜택 안내



(b) 전기차 충전소 검색 및 결제



(c) 주차 발렛 요금 계산 및 결제

(그림.50) 티맵 교통정보 서비스

2.3.3 유사과제 현황 분석 및 차별성

가. 부처 내 사업과의 차별성

- 단순 데이터 수집·분석을 통한 교통상황 개선의 관점에서 공공/민간 모두 활용할 수 있는 정보 유통 및 교통정보 품질 개선을 위한 기술개발 과제로 차별화
- 기존 교통상황 최적화·개선과 관련하여 국토교통부 내 수행한 기술 개발 과제는 교통데이터 수집·AI 기반 분석을 통한 교통상황 개선과 데이터 활용 방안에 집중
- 본 사업에서는 공공-민간 고품질 교통정보의 공동활용 촉진에 중점을 두고 있으며 특히, AI 기반 교통상황 예측을 통한 교통정보 품질 개선, 1분 단위의 미시적인 정보 제공 등 고신뢰도/고품질 정보 제공을 위한 체계 마련으로 차별성 보유

(표.28) 부처 내 사업과의 차별성

| 과제명 (기간, 총사업비) | 인프라 센서 기반의 도로 상황 인지 고도화 기술 개발 (*21~*25, 90억원) | 자율차-일반차 혼재상황 대비 시기반 자율주행 모빌리티 운영 플랫폼 개발 (*23~*27, 150억원) | 인공지능 기반의 미래교통 운영 기반 기술 개발 및 활용 (*18~*22, 183억원) | AI 영상인지 기술 기반 고속도로 교통안전 및 사고 대응 자동화 기술 개발 기획 (*21~*22, 1.2억원) |
|----------------------|---|---|--|--|
| 개발목표 | 다양한 교통환경에서 안전하고 효율적인 Lv.4/4+ 자율주행 지원을 위한 스마트 도로상황 인지 노변 플랫폼 개발 및 구축 | 리빙랩 대상 운영 플랫폼, 교통운영 최적화, 플랫폼 확장 및 운영지원 모듈 등 자율주행모빌리티센터 플랫폼 설계 및 개발 | 모빌리티 빅데이터 통합관리 및 교통운영 기술 개발을 통한 국민 이동성 증진 | 고속도로의 안전한 교통관리와 2차사고 예방 등을 위하여 영상 인지 기술 기반 고속도로 교통안전 관리 및 사고대응 기술 개발 기획 |
| 주요 연구 내용 | <ul style="list-style-type: none"> - 초 저전력 무선 센서 네트워크 기반 도로 상황 데이터 수집 기술 개발 - 개방형 초저지연 고신뢰 도로상황 인지 플랫폼 기술 개발 - 인프라-차량 협력 도로 상황 인지 고도화를 위한 센서-통신-컴퓨팅 통합 노변 인프라 시스템 개발 및 현장 평가 | <ul style="list-style-type: none"> - 리빙랩 도시 대상 자율주행모빌리티 플랫폼 아키텍처 상세 설계 - 자율주행모빌리티 센터 기본 운영 플랫폼 개발 - AI 기반 데이터 분석 및 교통운영 최적화 모듈 개발 - 시뮬레이션/AI지능 학습/지능SW 등 플랫폼 확장 모듈 개발 | <ul style="list-style-type: none"> - 교통/비교통 데이터 활용을 위한 공공, 민간 상생형 교통 플랫폼 개발 · 공공·민간 등 다수의 기관에서 수집되는 교통 정보를 융합·공유·분석·시각화가 가능한 교통 빅데이터 플랫폼 구축 - 인공지능 기반 교통 빅데이터 분석·활용을 통한 미래 교통운영기술 개발 - API 커넥터를 이용한 교통정책지원 연계 솔루션 개발 | <ul style="list-style-type: none"> - 고속도로의 안전한 교통관리와 2차 사고 예방을 위한 영상 인지 기술 기반 고속도로 교통안전 관리 및 사고대응 기술개발 및 실증을 통한 법제 개선방안 연구 기획 · (수집기술) 교통 안전 위험요소 수집 기술 개발 기획 · (예방기술) 교통 안전 위험요소 예방 기술 개발 기획 · (대응기술) 교통 안전 위험요소 대응 기술 개발 기획 · (실증) 실증 및 추진 전략 개발 기획 |

| 과제명 (기간, 총사업비) | 인프라 센서 기반의 도로 상황 인지 고도화 기술 개발 (‘21~’25, 90억원) | 자율차-일반차 혼재상황 대비 시 기반 자율주행 모빌리티 운영 플랫폼 개발 (‘23~’27, 150억원) | 인공지능 기반의 미래교통 운영 기반 기술 개발 및 활용 (‘18~’22, 183억원) | AI 영상인지 기술 기반 고속도로 교통안전 및 사고 대응 자동화 기술 개발 기획 (‘21~’22, 1.2억원) |
|----------------------|--|---|--|--|
| 차별성 | 해당 연구는 자율주행 차량의 단독 인지 및 판단 능력 한계 상황 지원을 위한 고도의 상황인지 정보 제공이 가능한 노변 인프라 솔루션 기술을 개발하고 있으나, 공공-민간에서 수집되는 다양한 도로교통 데이터를 통합·연계·활용하고 AI 기술 기반의 분석·가공을 통한 고품질 교통정보 제공과 서비스 고도화가 목적인 본 사업과는 차별성이 존재 | 해당 연구는 자율주행 차량과 일반차량이 혼재된 리빙랩 실증 환경에서 자율주행 모빌리티 플랫폼의 최적 운영을 위한 AI 데이터 분석 및 교통 운영 최적화 기술 개발에 집중하였으나, 도로교통 소통 혼잡도 및 사고, 재해·재난 예측 기술을 통한 교통상황 반영 및 클라우드 기반 서비스 기능 추가 및 시스템 확장을 위한 Plug-In 모듈 개발과 이를 활용한 제공 서비스의 다양화, 서비스 수준 고도화 등 연구범위에서 차별성이 존재 | 해당 연구는 교통/비교통데이터의 통합·가공·제공을 위한 플랫폼 개발 및 빅데이터 분석, API 커넥터를 이용한 정보 제공 기술을 개발하는 측면에서 일부 유사함을 보이나 빅데이터 분석을 위한 가공 지표와 분석 환경 서비스에 집중한 반면, 공공/민간 모두를 수혜자로 하는 시 기반 소통상황 및 위험 예측 기술과 신규 서비스 사업 모델 발굴 지원을 위한 높은 해상도의 고품질 교통 정보 공동활용 체계의 개발에 집중하는 점에서 차별성이 존재 | 해당 연구는 고정형 카메라, 다중 CCTV, 드론 등의 장비를 활용한 고속도로 교통 상황에 대한 영상정보의 수집, 이를 통한 교통 안전관리·2차 사고 예방 등 교통안전 위험 요소에 대한 수집/예방/대응 기술 개발에 국한되어 있어 공공 수집정보와 민간 교통 서비스 수집 정보를 AI 기반으로 분석하여 1분 단위에 고품질 데이터를 회신하는 공동활용 체계와의 차이가 존재하는 점에서 차별성이 존재 |
| 연계방안 | 해당 연구의 성과인 고도의 상황인지 정보 제공을 위한 고정식/이동식 노변 시스템과 AI-ITS 플랫폼과의 연계를 통한 차량에서 인지할 수 없는 위험·재해·재난 상황 공유 및 이를 반영한 도로 교통 흐름 관리 방안 등을 본 사업에서 연구함으로써 연계 가능 | 리빙랩 환경에서 차량, 인프라 등 다양한 이동체에서의 정보를 수집·처리 등을 수행하는 내용에 본 사업의 예정인 보다 미시적인 차로·보도 단위의 정보 활용, 레이어 구조형 통합 데이터 관리, 1분 단위의 고품질 교통 정보 제공 등의 내용을 연계 예정 | API 커넥터를 이용한 교통 정책 지원 연계 솔루션에 더불어 다양한 서비스 기능 추가 및 시스템 확장에 관한 내용을 본 사업에서 연구 예정 | 해당 연구 내 고속도로 안전 관리 시 활용하는 고정형 카메라, 다중 CCTV, 드론 등의 수단을 교통 사고·재해·재난 상황을 파악하고, 드론과 타 수단을 통한 위험 상황의 선제적 조치 혹은 예방 방안을 모색하고 공공/민간의 비정형 데이터 수용을 위한 레이어형 통합 구조를 개발함으로써 연계 가능 |

나. 타 부처별 사업과의 차별성

- 차량 및 신호 등 이동체의 제어/대응을 통한 도로교통 네트워크의 최적화의 관점에서 교통 정보 수집·예측 기반의 혁신적인 도로교통 안전 관리를 위한 기술개발 과제로 차별화
- 기존 도로교통 최적화와 관련하여 기수행된 기술 개발 과제는 이동체에 대한 분석과 제어, 신호, 교차로 등 인프라에 적용하는 전략을 통한 교통상황 개선 방안에 집중
- 본 사업에서는 생성형/예측형 AI 기술 기반의 도로교통 소통정보의 가공·생성, 확률적 소통 혼잡도 및 사고·재해·재난 등 위험 상황 분석/예측을 통한 교통상황 파악 및 안전 관리 기술 개발 수행으로 차별성 보유

(표.29) 타 부처별 사업과의 차별성

| 과제명 (기간, 총사업비) | 클라우드 엣지 기반 도시교통 브레인 핵심기술 개발 (‘20~’23, 106억원) | 네트워크 제어를 위한 교통정체 및 혼잡 운영 관리 기술 개발 (‘21~’25, 95억원) | 돌발상황 및 재난 발생 시 도로교통 네트워크 통제를 위한 현장제어 기술 개발 (‘21~’24, 70억원) |
|----------------------|---|---|--|
| 담당부처 | 과학기술정보통신부 | 경찰청 | 경찰청 |
| 개발목표 | 대도시의 교통소통 최적화를 위해 클라우드-엣지 기반 실시간 교통상황 분석 및 대규모 교통 시뮬레이션 분산처리를 통한 교통제어 지능을 제공하는 도시교통 브레인시스템 개발 | 실시간 상황정보 및 자율주행 차량 정보를 바탕으로 교통류 및 교통 네트워크 최적화와 교통사고 감소에 필요한 미래교통체계 운영 기술 개발 및 실증 서비스 체계 구축 | 자율주행차-일반차 혼합 교통류 상황에서 돌발상황 및 재난 발생 시 긴급 상황의 효율적인 대응을 위한 현장 통제 제어 및 통제기술 확보 |
| 주요 연구 내용 | <ul style="list-style-type: none"> - 클라우드 엣지 기반 교통 상황인지 기술 개발 · 중앙 데이터센터 중심의 기존 클라우드 시스템에 엣지컴퓨팅 기술을 적용·보완하여 고도화한 데이터 활용 플랫폼 - 교통 데이터 수집/가공/통합 관리 및 연계 기술 개발 - 클라우드 엣지 통합 인프라 및 관리 도구 개발 | <ul style="list-style-type: none"> - 자율주행차량 및 교통 빅데이터를 융합한 도심 네트워크 교통정보 생성·관리 플랫폼 개발 · 교차로 신호운영 및 관리를 위한 도심 네트워크 교통 정보 정의 및 수집방법 연구 · 도심 네트워크 제어 및 모니터링을 위한 빅데이터 플랫폼 개발 - 실시간 네트워크 혼잡상황 판단 및 예측 기술 개발 · 혼잡상황 판단 및 예측 기술 및 도심 네트워크 예측 기술 개발 - 도심 네트워크 교통정보 관리시스템 개발 · 교통정보 관리 및 실시간 모니터링 시스템 구축 · 예측 교통상황 기반 모의 분석 시스템 개발 및 구축 | <ul style="list-style-type: none"> - 혼합 교통류에서 돌발상황 및 재난 발생 시 자율주행 차량 관리·유도를 통제할 수 있는 도로 현장 제어 전략 및 요소 기술 개발 · 현장 돌발상황 발생 시 자율주행차량에 대한 즉각적인 대응기술 확보를 통한 안정적인 네트워크 제어 · 전체 네트워크에 대해 긴급차량 적용 가능 및 긴급차량 통행을 위한 자율주행차량 회피 및 통제 · 교통사고 발생시 사고처리 및 조사·분석을 위한 자율주행차량의 경로 및 인프라 정보수집, 조회, 보안 등의 엣지컴퓨팅 시스템을 통한 실시간 네트워크 현장통제 |

| 과제명 (기간, 총사업비) | 클라우드 엣지 기반 도시교통 브레인 핵심기술 개발 (‘20~’23, 106억원) | 네트워크 제어를 위한 교통정체 및 혼잡 운영 관리 기술 개발 (‘21~’25, 95억원) | 돌발상황 및 재난 발생 시 도로교통 네트워크 통제를 위한 현장제어 기술 개발 (‘21~’24, 70억원) |
|----------------------|---|--|--|
| 차별성 | 해당 연구는 실시간 교통상황 데이터를 클라우드 엣지 기반 환경에서 수집하고, AI학습을 통한 교통상황의 최적화를 위한 신호제어 시뮬레이션 기술 개발에 국한되어 있어 공공-민간 데이터 공동활용 체계 구축과 동시에 국민 체감형 교통 정보 서비스 품질 제고와 더불어 서비스 다양화·고도화를 목표로 하는 점에서 차별성이 존재 | 해당 연구는 교통 운영 및 제어를 위해 교차로 신호운영, 혼잡상황 예측·판단, 자율주행차의 운행경로 최적화 방안 모색 등 교통운영·관리의 최적화를 위한 내용으로 시 기반의 도로교통 위험·재해·재난 정보의 수집·분석 기반의 위험 상황 예방/대응/조치를 통한 도로 운영 관리 고도화를 하고자 하는 본 사업과는 차별성이 존재 | 해당 연구는 자율주행차-일반차의 혼합 교통류에서 돌발상황 및 재난 발생 시 자율주행차의 통제를 위한 현장 제어 전략과 요소 기술을 개발하는 데 중점을 둔 연구여서 돌발상황이 발생한 후의 효율적 조치 방법을 개발하고 있으므로 수집된 고품질 교통 데이터를 통한 사고·재해·재난 상황에 대해 선제적으로 예방/대비하고자 하는 본 사업과는 차별성이 있음 |
| 연계방안 | 도시교통 지능화 관련 교통 데이터 분석, 신호 최적화 등 핵심기술을 참고하여 도로교통 소통상황, 재난·재해 상황 분석 및 안전 평가 기술 개발에 연계 가능 | 도심 네트워크 교통정보 관리시스템의 예측 교통상황 기반 모의 분석 기능을 참고하여 도로교통 위험상황 예측 기술 수준의 고도화를 이루어 낼 수 있을 것이며, 운행경로 최적화 및 신호운영 기술과의 연계를 통해 안전하고 사용자별 도로교통 흐름 최적화 기술 개발 가능 | 돌발 및 재해·재난 상황 발생 시 해당 과제에서 개발한 현장 제어, 자율주행차-일반차 혼합 교통류에 대한 통제 등의 도로교통 네트워크를 통제하는 교통관리대책과의 연계를 통한 본 사업의 도로 위험 상황 발생 시 대처·해결 방안과 연계 가능 |

다. 유사 과제 요소기술과의 차별성

- 기존 개발 요소기술·서비스에 사용자 맞춤형 서비스 제공을 통한 기술 차별화
- 기존 기수행 및 수행 중인 과제에서 제공하고자 하는 요소기술·서비스는 당면한 이슈에 대한 직접적인 해결방안 모색에 집중
- 본 사업에서는 서비스 시점에서 당면한 문제 및 문제 발생 전/후의 선제적/대응적 전략·요소 기술·서비스를 통한 사용자 맞춤형 수준 높은 ITS 서비스 제공 가능

(표.30) 유사 과제 요소기술과의 차별성

| 구 분 | 유사 과제 | 본 사업(AI-ITS 서비스 플랫폼) |
|--|--|--|
| <p>인프라 센서 기반의 도로 상황 인지 고도화 기술 개발</p> | <p>- 도로상황 인지를 위한 인프라 검지 기술</p>  | <p>- 도로교통 소통상황 정보 생성 및 예측</p>  |
| <p>인공지능 기반의 미래교통운영 기반기술 개발 및 활용</p> | <p>- 링크기반 주행경로 조합 구조화 기술</p>  | <p>- 도로교통 데이터 레이어 구조화 기술</p>  |
| <p>AI 영상인지 기술 기반 고속도로 교통안전 및 사고대응 자동화 기술 개발 기획</p> | <p>- 이동형 카메라 기반 도로위험요소 검출 기술</p>  | <p>- 도로교통 소통/안전/재해 상황 분석</p>  |
| <p>클라우드 엣지 기반 도시교통브레인 핵심기술 개발</p> | <p>- 링크 단위의 교통흐름 혼잡 지표 추출</p>  | <p>- 차로 단위의 고해상도 상세 정보 제공</p>  |

출처: 각 과제 최종보고서 및 설명자료

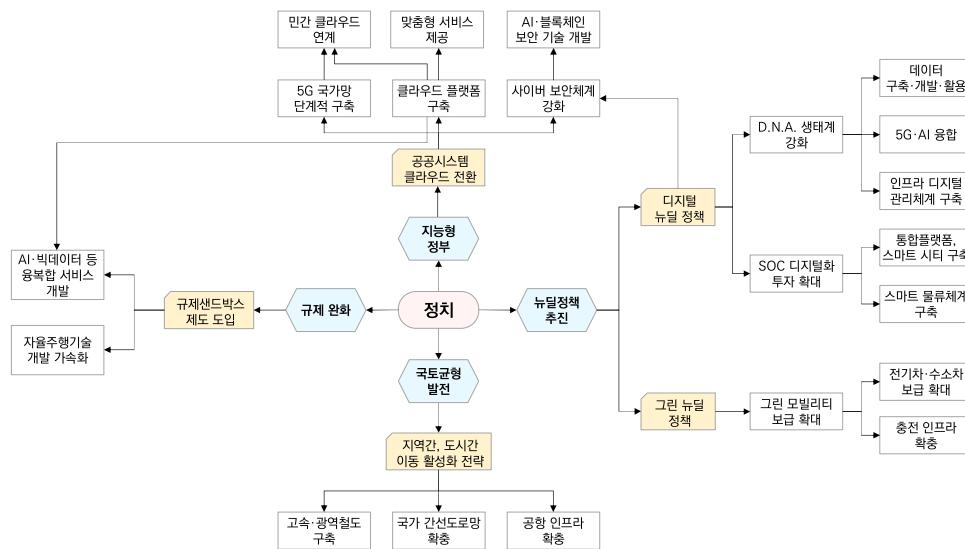
2.4 종합분석

2.4.1 PEST 분석

- 대내외 환경 분석을 통해 도출한 주요 이슈들을 퓨처스 휠(Futures Wheel) 기법에 적용하여 장래여건 분석을 수행함
- 사회, 기술, 경제, 환경, 정치 트렌드별 주요 이슈와 요인들 간의 연관관계를 파악하여 클라우드형 AI-ITS에 미칠 영향력 및 파급효과 등을 분석

가. 정치(Politics) 분야 트렌드

- 데이터·AI 강국 실현을 위한 클라우드 산업 활성화를 위한 정책을 추진 중
- 경제 저성장, 양극화 심화에 대응하기 위한 D.N.A 생태계 강화, SOC 디지털화 등 뉴딜정책 추진 중
- 산업융합 신제품·서비스의 신속한 시장 출시 지원을 위한 규제 샌드박스 제도 도입



(그림 .51) 정치(Politics) 분야 트렌드

나. 경제(Economy) 분야 트렌드

- 코로나19 사태로 인한 경기침체 극복 및 글로벌 경제를 선도하고자 디지털·그린 경제로 전환이 가속화되고 있는 실정
- 4차 산업혁명 시대로의 진입에 따른 AI, Cloud 기술을 적용한 플랫폼 구축 및 새로운 서비스 창출이 경제 활성화에 기여할 것으로 예측
- 전자결제, 스마트페이 활성화로 인한 통합 결제 시스템의 도입이 확대될 것으로 분석

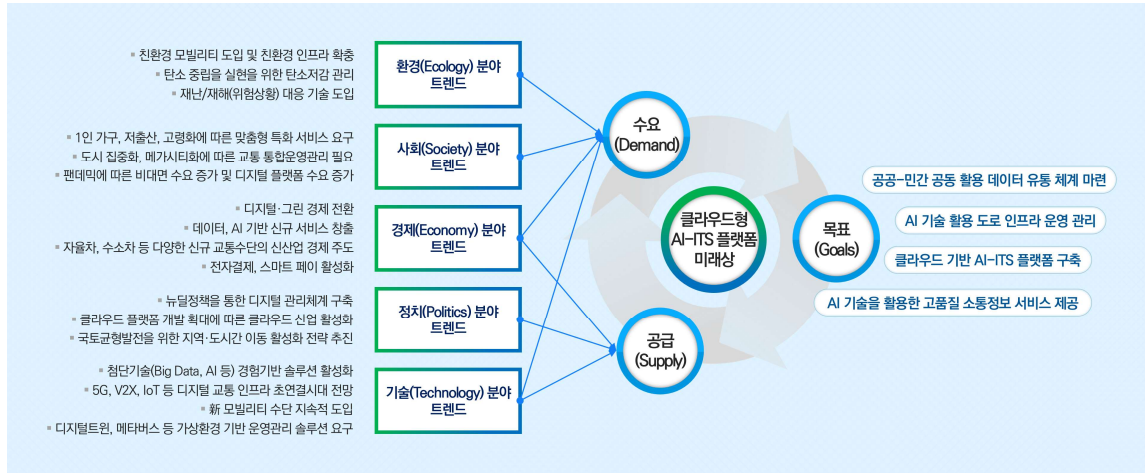
□ PEST 분석 결과 및 주요 이슈

○ 정치, 경제, 사회, 기술 부문별 주요 이슈 도출

(표.31) PEST 분석 결과 및 주요 이슈

| 구 분 | PEST 분석결과 | 주요 이슈 |
|-------------------------|--|--|
| Policy (정치) | <ul style="list-style-type: none"> - 뉴딜정책 등 D.N.A 생태계 강화 및 SOC 디지털화 - 국토균형발전을 위한 지역간, 도시간 이동 활성화 전략 마련 요구 - 탄소중립 실현위한 친환경차 보급확대 및 대중교통 활성화 목표 | (뉴딜정책 추진) 인프라 디지털 관리체계 구축 |
| | | (국토균형발전) 지역·도시간 이동 활성화 전략 추진 |
| | | (탄소중립 실현) 대중교통 활성화 |
| Economy (경제) | <ul style="list-style-type: none"> - 정보통신 기술 발달로 데이터 수집 기반이 강화됨에 따라 빅데이터·AI를 활용한 교통분야 플랫폼 비즈니스 시장 거대화 - 코로나 19의 여파로 비대면 소비형태의 생활물류(택배)시장 증가세 - 도시화에 따른 자율차, 新교통수단 등 신산업 경제 활성화 | (플랫폼 비즈니스) 데이터 기반 신규 서비스 창출 |
| | | (코로나 팬데믹) 온라인 소비 활성화 |
| | | (신산업 경제 활성화) 다양한 新 교통수단의 산업 경제 주도 |
| Society (사회) | <ul style="list-style-type: none"> - 1인 가구 증가, 저출산·고령화 등 생활환경 변화로 인한 통행패턴 변화 - 도시인구 집중화 현상이 가속화됨에 따라 도시지역의 교통혼잡 개선과 비 대도시권의 효율적인 교통운영을 위한 지역별 맞춤형 서비스 필요 - 코로나 19 팬데믹의 여파로 개인교통수단 및 디지털 플랫폼 수요 증가 | (1인 가구, 저출산·고령화) 생활(도시)환경 및 통행패턴 변화 |
| | | (메가시티, 비도시권 쇠퇴) 도시 유형 및 특성을 고려한 도시재생 |
| | | (포스트 코로나) 이용자 니즈 기반 디지털 플랫폼 증가 |
| Technology (기술) | <ul style="list-style-type: none"> - 첨단기술과 ITS 기술의 융복합을 통한 도시교통 예측 및 최적운영관리 서비스 제공 필요 - 5G, I2X, V2X 등 교통 구성요소 간 상호 연결을 통해 효율적인 교통환경 구현 - 복잡·다양한 교통환경을 대상으로 디지털트윈, 메타버스 등 가상환경을 기반으로 한 분석방법 강구 필요 | (빅데이터, AI) 경험지식 기반 솔루션 (교통운영 관리 프로세스) |
| | | (5G, I2X, V2X 등) 디지털 교통 인프라 초연결 시대 |
| | | (디지털트윈, 메타버스) 가상환경 모사 및 시뮬레이션 |
| 기타 (Ecology (환경)) | <ul style="list-style-type: none"> - 지구온난화, 환경오염, 자원 고갈에 대응하는 친환경 교통수단 및 친환경 인프라 등 저탄소·녹색 교통에 대한 관심 증대 - 예기치 못한 재난·재해 상황 발생 시 신속하고 능동적으로 대응 가능한 도시 통합 관제 기술 필요 | (환경오염, 자연고갈) 친환경 모빌리티 도입 및 친환경 인프라 확충 |
| | | (지구온난화) 탄소중립 실현을 위한 탄소저감 관리 |
| | | (재난·재해) 사전·사후 대응 기술 도입 |

□ 정치, 경제, 사회, 기술, 환경 분야 트렌드별 주요이슈를 수요(Demand)와 공급(Supply)에 반영하여 디지털 도로 기반 클라우드형 AI-ITS 서비스 플랫폼의 방향성 설정



(그림 .56) 디지털 도로 기반 클라우드형 AI-ITS 플랫폼 미래상 방향

- (Demand) 1인 가구 증가 및 코로나 19로 인한 개인교통 서비스 수요, 대도시 및 교통소외 지역 등 도시 특성별 맞춤형 서비스 수요, 언택트/비대면 수요를 충족시킬 수 있는 운영 관리 기술 필요
- (Demand) 디지털·그린 경제로의 전환, Cashless 사회로의 진입으로 인해 수요 맞춤형 서비스를 제공하기 위한 디지털 플랫폼 도입 필요
- (Supply) 친환경 모빌리티(수소차, 전기차 등), 신모빌리티(자율차, UAM 등) 등 다양한 모빌리티를 통합 운영·관리하는 기술 필요
- (Supply) 국토균형발전을 위해 지역 간, 도시 간 원활한 이동이 가능한 모빌리티 서비스 필요
- (Supply) 5G, I2X, V2X, IoT 등으로부터 수집된 실시간 데이터를 신속하게 처리할 수 있는 클라우드 기반의 AI-ITS 플랫폼 기술 필요
- (AI-ITS 플랫폼) 교통정보 정확도 향상 및 도로관리 효율화를 위한 공공-민간 공동 활용 데이터 유통 체계 마련 필요
- (AI-ITS 플랫폼) 위험상황에 대한 사전 예측 및 신속 대응을 위해 AI기술을 활용한 도로 인프라 운영관리 기술 개발 필요

3. 연구개발과제의 수행 결과 및 목표 달성 정도

3.1 신규 연구개발사업 추진전략

3.1.1 ITS 시스템 미래상

- 현장 인프라 중심의 데이터 수집 및 운영자 목측을 기반으로 한 교통상황 모니터링에서 디지털트윈·메타버스 기반 위험 예측 및 최적화로의 전환을 통해 현재 교통상황을 자동으로 진단 및 제어하고, 고품질의 교통정보를 생성 및 제공할 수 있는 AI기반의 도로교통 통합 운영관리센터로 진화할 것으로 예측
- (Level 1) VDS, RSE 등 현장 인프라로부터 일방향으로 데이터가 수집되고 있으며, 교통정보 센터 운영자가 CCTV 육안 확인 등으로 수동적 모니터링하는 단계
 - (수집) VDS, RSE, 돌발상황검지기 등 현장 인프라로부터 30초 주기로 원시 데이터 수집
 - (가공) 표준노드링크 기반 5분 단위 가공 프로세스를 통한 교통정보 생성
 - (운영·관리) 서버 및 네트워크 등 물리적 설비 운영, 특정구간을 대상으로 CCTV 모니터링 후 사후 대응
 - (제공) 최소 5분 단위의 교통소통정보 및 돌발상황정보 제공
 - (모빌리티) 버스, 지하철, 일반차량 등 운행
- (Level 2) I2X, V2X를 통해 양방향 데이터 교환이 이루어지며, 인프라 고도화(AI 영상인식 및 센서융합)에 따른 자동 위험요소 제거 및 위험경고 서비스를 제공하는 단계
 - (수집) I2X, V2X 통신을 통해 양방향 정보교환 및 민간 플랫폼과의 연계를 통한 모빌리티와 비모빌리티 데이터 수집
 - (가공) AI 기반의 CCTV와 최적신호 등 인프라에 AI 기법을 적용하여 자동 위험요소 추출, 세그먼트 기반 1분 이내 교통정보 가공
 - (운영·관리) 클라우드 컴퓨팅 기반 서버 운영, 전 구간 모니터링 및 특정 구간의 능동적 운영 제어
 - (제공) 1분 이내 교통소통정보, 위험경고 서비스 등 제공
 - (모빌리티) 커넥티드 카, 일반차량, PM 등 운행
- (Level 3) V2X 5G 등을 통해 도로 구성요소들을 상호 연결하여 음영 없는 교통 환경이 조성되고, 디지털트윈 기법을 활용한 도로교통상황별 원인 분석 및 결과 예측을 통해 능동적인 도로 운영 제어와 부분적으로 차량을 제어하는 단계
 - (수집) I2X, V2X, 5G 등을 통해 모든 도로 구성요소를 상호 연결하여 실시간으로 교통정보를 수집하고, 민간 플랫폼과의 연계를 통해 다양한 데이터 수집
 - (가공) 디지털트윈 기술을 적용하여 현실 모사를 통한 다각적인 원인 분석 및 위험상황 예측, 위치 기반 1초 이내 교통정보 가공

- (운영·관리) 엣지 컴퓨팅 기반 위험 판단 및 능동적 운영 제어
- (제공) MaaS 서비스, 부분적 차량제어 서비스 등 제공
- (모빌리티) 자율차, 커넥티드 카, 일반차량, PM 등 운행

○ (Level 4) 도로·철도·항공 등 모빌리티 데이터 및 비모빌리티 데이터를 통합·연계하고 디지털 트윈, 메타버스 기술을 적용하여, 복잡 다양한 교통상황을 최적화 및 제어하는 단계

- (수집) 도로·철도·항공 등 모빌리티 데이터 및 비모빌리티 데이터(정형·비정형 데이터) 수집
- (가공) 디지털트윈 기반 시뮬레이션 및 최적화, 위치 기반 100ms 이내 교통정보 가공
- (운영·관리) 메타버스를 활용한 다양한 교통상황별 교통관리전략 마련 및 실시간 운영 제어
- (제공) 차량제어 서비스, 가상시설물 정보, 육·해·공 모빌리티 최적화 운영 정보 등 제공
- (모빌리티) 자율차, PM, UAM, 모듈러 등 운행



(그림 .57) ITS 시스템 미래상

3.1.3 사업 추진 필요성

가. 사업추진 시급성

○ 고품질 정보 생성 및 공동 활용을 위한 정책적·기술적 기반 마련 필요

- 국내 교통정보 서비스 주체별(공공/민간) 데이터 수집·가공 방법이 상이*하여 정보 상호호환이 어려우며, 서비스 제공 품질의 불균형 발생

* A주체 : 통신데이터 / B주체 : 자사 서비스이용자 정보 / C주체 : ITS인프라 수집 정보 등

- 공공, 민간 제공 대국민 교통소통정보의 실제 주행속도 대비 예측정확도가 낮아 정확도 향상이 시급

- 2023 국토교통부 데이터 분석 강화 사업 속도 데이터 품질진단 보고서, 실주행 조사결과 대비 기관별 평균절대비율오차(MAPE) : 12~250%(0% 수렴 시 정확)

- 현재, 소통상황 및 최적경로(소요시간) 안내 정보 등 대부분의 대국민 교통정보 서비스는 민간 플랫폼 서비스社 매체*를 창구로 국민에게 제공중이며, 국민 체감 서비스 개선을 위해서는 민간 서비스 품질 정확도 개선이 필요

* 모빌리티 분야 필수 앱 인식률 순위 : ① 네이버지도(46%), ② 티맵(35%), ③ 카카오맵(26%), ④ 코레일톡(20%), ⑤ 카카오톡(20%), ⑥ 구글지도(14%), ⑦ 카카오톡내비(14%)



(a) 기존 ITS 센터플랫폼

(b) AI-ITS 센터플랫폼

(그림.58) 고품질 정보 생성 및 공동 활용 방안

○ 국가 첨단모빌리티 부문 상위정책 목표 달성 견인을 위한 기술개발 추진 필요

- (국가전략기술) 모빌리티의 서비스화 시대 대비, 자율주행차 레벨 고도화와 서비스 일상화를 위하여 ‘첨단모빌리티’를 12대 전략기술로 선정

- ① 자율주행시스템, ② 도심항공교통, ③ 전기·수소차를 중점기술로 분류

- ‘27년 레벨4 상용화, ’30년까지 완전자율주행 핵심기술 확보 및 자율주행기술 수용성 확보, 국토 전반의 자율주행서비스 일상화 추진

- 자율주행기술 기반의 첨단모빌리티 도입 및 확산에 대비 필요

- (첨단 모빌리티) 정부는 모빌리티 시대에 부합하는 다양한 이동서비스 확산을 추진 중에 있으며, 이를 위해 ITS 센터시스템 및 서비스 고도화 기반 마련 선행 필요

- 교통정보를 포함한 ITS·교통 서비스의 발굴 및 확산을 위해 자동차·도로 분야의 중장기 ITS법정계획(지능형교통체계 기본계획, '21.10)*을 수립·추진하고 있으며,
- 이와 동시에 '이동시간의 획기적 단축을 위한 서비스 다각화'와 '민간의 혁신적인 서비스 발굴·확산 지원'을 중점과제로 추진(모빌리티 혁신 로드맵, '22.9)

* ITS 시스템 고도화 및 서비스 확산 지원을 위하여 ① AI기반 도로교통정보센터 고도화, ② 디지털 트윈 기반 교통관리체계 구현, ③ 이용자 맞춤형 스마트 모빌리티 서비스 제공 등

- 자율주행과 같은 새로운(新) 첨단 모빌리티 도입 시, '교통정보'는 무인 수단의 경로 계획이나, 주행 또는 서비스* 전략에 반드시 필요한 기본정보로써, 보다 높은 정확도, 실시간성, 신뢰성을 요구**함

* 자율주행기술을 활용한 여객 운송, 재화나 상품의 운송/배송, 차량공유(쉐어링) 서비스 등

** 국내 교통정보 서비스 주체별로 데이터 수집·가공 방법 등이 상이하며 정보 품질의 불균형 발생, 실제 주행속도 대비 현실 정합성 부재로 정확도 및 실시간성 향상이 시급

- (재해·재난 대응) 도로교통 효율성 뿐만 아니라, 도로구간의 폭우나 폭설, 침수, 화재, 사고 등 재해·재난 위험상황에 대한 선제적, 과학적 대응 체계 마련 필요

- 위험상황 예측과, 선제적 예방시스템 제공, 디지털 기술을 활용한 안전 사각지대 해소 등 기술개발 추진(국토교통과학기술연구개발 종합계획, '23.7)

- 빅데이터를 활용한 사고위험도 분석 및 예측, 교통안전정보 제공 서비스 확대 등 도로교통 부문 위험 관리를 위한 정책 시행(국가교통안전시행계획, '24.5)

- 첨단기술을 활용한 고위험 상황 관리를 위해 빅데이터 기반의 정보 통합·연계, 인공지능(AI) 기술을 활용한 위험상황 예측·대응을 위한 센터시스템 고도화 필요

- (선도기술 확보) 미국, 중국 등 일부 국가에서는 신기술을 활용한 교통관리시스템 핵심(선도)기술 개발과 실도로 실증을 추진

- (미국) 혼잡 개선과 통행시간 단축(탄소배출 저감 포함), 사고의 신속한 대응 체계 마련을 위해 교통 관리시스템과 인공지능(AI) 기술 융복합 추진

- (중국) 도시 전역의 카메라 영상과 차량 위치정보를 수집, 인공지능(AI)을 활용해 소통상황 예측, 최적화, 사고 위험을 사전 검지할 수 있는 플랫폼 기술 도입

- 인공지능(AI), 빅데이터, 플랫폼 등 新기술을 활용한 도로교통 운영관리 핵심기술 개발과 분야 선도 기술 확보(추격)를 위하여 연구개발 착수 필요

○ 국내 기술 개발 및 실증 기반 마련 필요

- 미국, 중국 등 AI, 빅데이터 융복합 교통정보 플랫폼이 도입되어 실증 중이며, 국내에도 최신 기술 확보 및 현장 도입 시급



(a) 미국 캘리포니아 AI솔루션 (b) 싱가포르 국토교통혁신포털 (c) 중국 도시통합관리 플랫폼

(그림 .59) 국외 AI, 빅데이터 융복합 교통정보 플랫폼 도입 사례

나. 정부지원의 필요성

- 정부는 ITS 센터의 고도화와 더불어 ITS 서비스(편의, 안전)의 혁신*을 추진중에 있으며, 이 같은 소통상황 제공 및 위험 관리 등 교통서비스는 국민 편의와 안전을 위한 대국민 대표 공공 서비스에 해당

* AI기반 도로교통정보센터 고도화 및 디지털 트윈 기반 교통관리체계 구현('21.10 지능형교통체계 기본계획 2030)

- (담당부처 소관업무 사업화 추진) AI-ITS 서비스 플랫폼 기술개발 목적 및 목표가 담당부처인 국토교통부 도로국의 디지털 도로관리 및 인프라 고도화 관련 소관업무에 부합

- 차세대 ITS 인프라 전환 및 정보 정확도·신뢰도 향상(디지털도로팀)
- 도로관리시스템의 과학적 구축 및 운영(도로관리과)

- 현재 국민들은 민간서비스사가 제공하는 교통정보*를 주로 활용중이나, 민간서비스사의 교통 정보는 패턴데이터 기반의 최적경로를 제공하는데 그치고 있고, 주행분석 결과** 평균절대비율 오차율(MAPE) 12~250% 수준으로 나타나 상당히 낮은 수준

* 모빌리티 분야 필수 앱 인식률 순위 : ① 네이버지도(46%), ② 티맵(35%), ③ 카카오맵(26%), ④ 코레일톡(20%), ⑤ 카카오T(20%), ⑥ 구글지도(14%), ⑦ 카카오내비(14%)

** 민간서비스사가 제공하는 정보와 실제 주행결과의 차이를 분석

- 이러한 오차는 민간서비스사가 공사, 사고, 재난재해 등의 정보를 수집·생성·제공할 수 없는데서 비롯되며, 개선을 위해서는 공공이 보유한 데이터(교통상황정보, 사고, 재난재해 등)를 실시간으로 공유할 필요가 있음

- 또한, 도로 관리기관(지자체, 국토부 등)은 도로교통 최적관리(소통/사고대응)와 ITS센터 고도화* 및 ITS 서비스 질적제고를 위해 민간 데이터와 공유채널 확보가 필요한 상황임

* AI기반 도로교통정보센터 고도화 및 디지털 트윈 기반 교통관리체계 구현('21.10 지능형교통체계 기본계획 2030)

- 따라서, 공공/민간 모두 활용 가능한 고품질 교통정보 유통과 도로교통관리의 효율적 혁신을 위해 ①클라우드형 AI-ITS 플랫폼 기술, ②AI(예측형/생성형)를 통한 상황 예측·정보생성·관리 기술 개발 필요

다. R&D 사업의 필요성

- 현장장비, 공공·민간기관 정보 연계 표준화, 도시교통 운영관리 표준모델 개발 및 서비스 실증을 통해 실용화 방안·검증 필요
 - 표준화는 기존 교통정보센터 데이터, 공공 데이터, 민간 데이터의 연계 프로토콜, 메시지셋, 데이터 사전, 메타데이터가 이루어져야 하며, 다양한 사업자 및 운영자의 의견을 수렴하기 위해 R&D 추진이 가장 효율적임
 - 도로교통 데이터 통합 수집·연계·공유 체계, AI·디지털트윈 기술을 적용한 가공·처리 등 기술 개발 및 성능 검증, 실증을 통해 안정성 확보 및 상용화 방안 마련

3.1.4 사업 비전 및 목표

| | | | | | |
|-----------------------|---|--|--|--|---|
| 비전 | <p>고품질 교통정보 기반의 대국민 교통 편의, 안전 서비스 혁신 도시교통 모빌리티 솔루션 기술 선도국가 실현</p> | | | | |
| 연구 목표 | <p>인공지능(AI) 기술을 접목한 AI-ITS 서비스 플랫폼 기술을 개발하고, 교통정보 서비스 품질 개선 및 도로교통 운영관리 고도화 기술 실증 추진</p> | | | | |
| | <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;"> <p>(목표 1) 데이터 융복합 처리 (자동화율 90% → 95%)</p> </td> <td style="width: 50%;"> <p>(목표 2) 교통정보 해상도 (링크/5분 단위 → 차로/1분단위)</p> </td> </tr> <tr> <td> <p>(목표 3) 교통정보 정확도 (현실 정합성 85% → 95%)</p> </td> <td> <p>(목표 4) 이용자 만족도 (서비스 만족 76점→85점)</p> </td> </tr> </table> | <p>(목표 1) 데이터 융복합 처리 (자동화율 90% → 95%)</p> | <p>(목표 2) 교통정보 해상도 (링크/5분 단위 → 차로/1분단위)</p> | <p>(목표 3) 교통정보 정확도 (현실 정합성 85% → 95%)</p> | <p>(목표 4) 이용자 만족도 (서비스 만족 76점→85점)</p> |
| | <p>(목표 1) 데이터 융복합 처리 (자동화율 90% → 95%)</p> | <p>(목표 2) 교통정보 해상도 (링크/5분 단위 → 차로/1분단위)</p> | | | |
| | <p>(목표 3) 교통정보 정확도 (현실 정합성 85% → 95%)</p> | <p>(목표 4) 이용자 만족도 (서비스 만족 76점→85점)</p> | | | |
| 중점 분야/ 핵심 과제 | <p>1. 공공-민간 도로교통 데이터 연계 수집 및 공동활용 기술 개발</p> <hr/> <p>1 - 1 데이터 공동활용 거버넌스 및 유통·가공 체계 마련 1 - 2 공공-민간 도로교통 데이터 시스템간 데이터 수집, 연계 기술 개발 1 - 3 도로교통 데이터 연계 표준기술 개발 1 - 4 벡터DB 기반 레이어형 데이터 구조화 및 표준규격 개발 1 - 5 SI기반 도로교통 연계 데이터 가공 처리 기술 개발 1 - 6 도로교통 데이터 활용을 위한 빅데이터 플랫폼 구축</p> | | | | |
| | <p>2. AI-ITS 서비스 구현 플랫폼 핵심기술 개발</p> <hr/> <p>2 - 1 Traffic Insight 향상 기술 개발 2 - 2 도로교통 소통상황, 위험, 상황 분석/지원 기술 개발 2 - 3 AI-ITS 플랫폼 검증 기술 개발 2 - 4 클라우드 기반 AI-ITS 플랫폼 개발</p> | | | | |
| | <p>3. 클라우드형 AI-ITS 플랫폼 구축 및 실증</p> <hr/> <p>3 - 1 AI-ITS 서비스 플랫폼 운영 기술 개발 3 - 2 실도로 환경 검증을 위한 실증 기술 개발</p> | | | | |

3.1.5 사업 추진전략

- 본 기획은 기존 기획연구(미래교통, 교통재난) 내용을 통합 및 조정하여 추진하는 사업으로써, 기존 기획연구는 국가연구개발사업 예비타당성 수행 세부지침²²⁾ 및 국가연구개발사업 예비 타당성조사 매뉴얼²³⁾의 추진절차를 고려하여 추진
- 첨단기술 및 도로교통체계의 변화, 장애여건 전망 분석을 통해 Top-Down 방식의 주요 이슈 및 중점분야를 도출하고, 전문가 그룹의 기술수요조사, 기술분류 및 우선순위 선정, 핵심기술 도출 등 Bottom-Up 방식의 기술개발과제 도출
- (Step 1) 미래 교통체계, 첨단기술 등 관련 대내외 환경 분석을 통해 주요 이슈 및 장애여건 전망을 도출하여 미래상 제시
 - 국내외 사회·기술·시장·정책 동향 및 국내외 교통정보 제공서비스 및 유관 시스템 현황을 파악하여 現 ITS 시스템 문제점을 도출하고 미래 ITS 시스템 및 서비스에 도입 가능한 기술 파악
 - PEST²⁴⁾ 분석을 통해 분야별 주요 이슈 및 장애여건 전망 도출
- (Step 2) 국내 기술의 강점(Strength)과 약점(Weakness), 외부 환경의 기회(Opportunity)와 위협(Threat) 요인을 파악하는 SWOT 분석을 수행하여 중점분야를 도출함
 - 약점 보완 및 강점 최대화, 위협요인 대처 및 기회 포착에 중점을 두고 AI기반 ITS 플랫폼 도입을 위한 중점분야 도출 및 목표 설정
- (Step 3) 상위계획과의 부합성 검토를 통해 비전 및 목표를 설정하고 기술개발 전략을 수립
- (Step 4) 국가과학기술지식정보서비스(NTIS)를 활용하여 유사과제와의 차별성 및 연계성을 검토
- (Step 5) 기술수요조사 결과를 기술분류 및 후보과제(기술)를 선별하여 우선순위를 도출
- (Step 6) 도출된 결과를 기반으로 분과위원회를 통해 중점분야별 핵심과제 및 세부기술을 도출
 - 기술 위계(Hierarchy)를 3수준(중점분야-핵심과제-세부기술)로 구성하고 기술분과위원회를 통해 기술로드맵, 성과물 등 도출
- (Step 7) 단계별 연차별 소요인력 및 예산 산정
- (Step 8) 문제 이슈의 적절성, 사업추진 상의 위험요인, 비용-편익 분석 등 과학기술적 타당성, 정책적 타당성, 경제적 타당성 검토
- (Step 9) 중점분야별 핵심과제 및 세부기술을 반영한 RFP를 도출하고 성과지표의 목표치 및 측정방법 등 제시

22) 한국과학기술기획평가원, 국가연구개발사업 예비타당성조사 수행 세부지침, 2020. 1.

23) 과학기술정보통신부, 2020년 국가연구개발사업 예비타당성조사 매뉴얼, 2020.

24) Political, Economic, Social and Technological analysis, 사업에 영향을 주는 외적인 환경요인을 종합적으로 분석

3.1.6 중점 추진분야 도출 결과

- (중점 추진분야 1) 공공-민간 도로교통 데이터 연계 수집 및 공동활용 기술 개발
 - (목표) 공공-민간에서 수집되는 도로교통 데이터의 상호 연계 및 교통정보 통합 활용을 위한 수집·연계·유통·관리 기술 개발
 - (As-is) 서비스 주체별 개별 교통정보 수집 및 가공, 생성 활용
 - (To-be) 공공-민간 도로교통 데이터 통합 연계 수집 및 고품질 교통정보 공유/배포 공동활용 체계 마련
 - (구성기술) 도로교통 데이터* 공동활용 거버넌스 / 교통정보 유통·가공 체계 / 데이터 수집·활용 시스템 연계 기술 개발 / 벡터DB 기반 레이어형 데이터 통합 구조** 개발 / LMM 기술 활용 다중 도로교통 데이터 융복합 빅데이터 플랫폼 구축
 - * ITS 인프라 장비 수집정보(소통상황, 이동체 상태 등), 대중교통 정보, 이벤트(공사, 사고 등) 정보, 도로인프라 정보화 시스템, 신호DB 정보, 재해재난 안전 정보 등
 - ** 공공민간 멀티모달(정형/비정형) 데이터 수용, 데이터 항목/속성/해상도/유형 등 레이어화된 데이터 규격 마련
- (중점 추진분야 2) AI-ITS 서비스 구현 플랫폼 핵심기술 개발
 - (목표) 도로교통 소통상황 실시간 분석 및 교통정보 생성, 교통혼잡 및 재해·재난 안전 등 도로 교통 운영관리 측면의 위험요소 감지, 소통상황 변화 예측 등을 위한 클라우드 플랫폼(iPaaS) 구조형 AI-ITS 서비스 플랫폼 핵심기술 개발
 - (As-is) 온프레미스 구조로 시스템 증설 한계, 과거 통계이력 기반 분석
 - (To-be) 클라우드 기반 플랫폼으로 센터 기능 통합연계 운용성 확보 및 객체/구간/공간 단위 행태 분석
 - (구성기술) 디지털 도로 가상환경 구축 및 시뮬레이션 기술 / AI기술(생성형/예측형)을 활용한 도로교통 소통정보 가공생성 기술 / 확률적 소통 혼잡도 및 교통사고, 재해·재난 위험상황 예측 기술 / 클라우드 플랫폼(iPaaS) 구조형 도로교통 시스템 최적화 요소 기술
- (중점 추진분야 3) AI-ITS 서비스 플랫폼 기술 실증
 - (목표) AI-ITS 서비스 플랫폼 개발 기술 검증을 위한 플랫폼 시범구축 및 실도로 환경 실증*
 - * 도로관리주체 1곳 참여, 실환경 실증 Case를 고려한 실도로 환경 대상 1년 실증, 민간 플랫폼社 1곳 참여 및 신규 서비스 2종 도입·검증
 - [정보제공 측면] ① 정보 현실 정합성 95%, ② 정보생성 시간 단위 5분 → 1분, ③ 생성정보 공간 인덱스 ‘링크’ → ‘차로’, ④ 교통정보 이용자 만족도 76점 → 85점
 - [교통관리 측면] ① 도시교통 데이터 융복합 전처리 자동화율 95%, ② 디지털트윈 현실모사 정확도 90%, ③ 도로교통 위험상황 예측 정확도 95% 이상
 - (구성기술) AI-ITS 플랫폼 실증 시나리오 / AI-ITS 플랫폼 실도로 환경 구축 / AI-ITS 플랫폼 도입 확산 제도 기반(플랫폼 규격 및 기술기준 적용·시행 관련)

3.2 중점 추진분야별 기술개발 내용

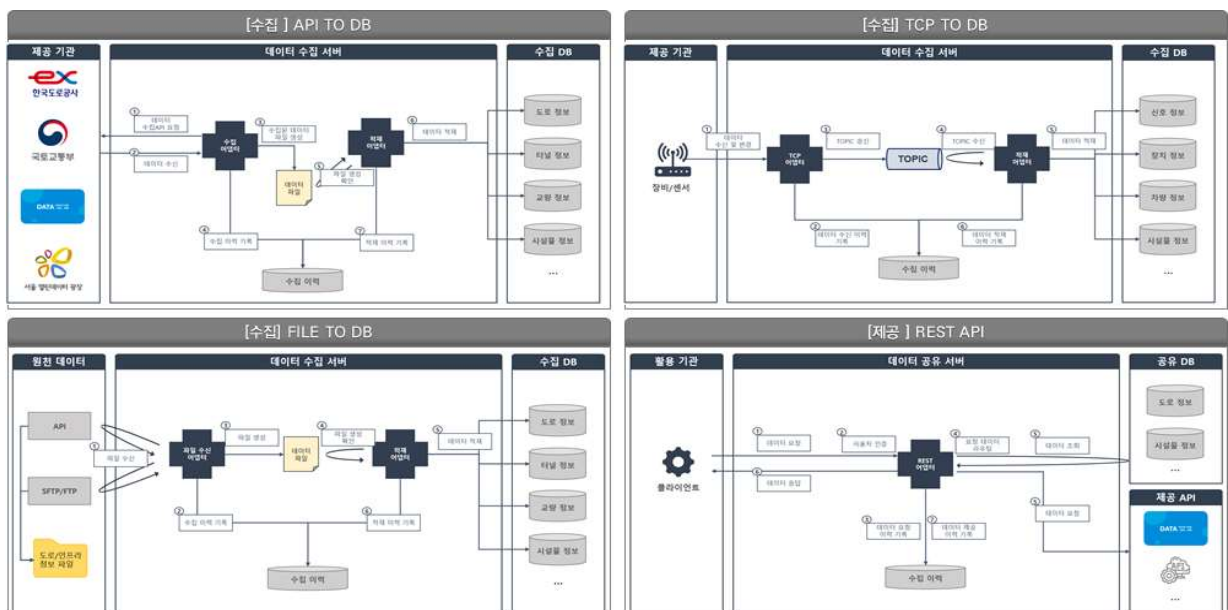
3.2.1 공공-민간 도로교통 데이터 연계 수집 및 공동활용 기술 개발

가. 도로교통 데이터 공동활용 거버넌스 및 정보 유통·가공 체계 마련

- 공공-민간 주체별 연계·공동활용 도로교통 데이터 정의
- 교통정보 가공 및 생성을 위한 원시데이터 공유 거버넌스 구성 및 운영

나. 공공-민간 도로교통 데이터 시스템간 데이터 수집, 연계 기술 개발

- 도로교통 객체/소통 정보 수집·연계·공유 기술 개발
 - ITS 노변장비로부터 수집되는 도로구간 내 이동체(자율차, 커넥티드 일반차, 이륜차, 보행자 등)의 유형/속도/상태/위치 등 개별 객체 정보와 도로/차로 단위 소통정보 일체 포함
- 도로교통 기반 정보 수집·연계·공유 기술 개발
 - 도로교통 디지털 인프라(도로구간 형상 및 차로단위 세부 공간정보, 도로교통안전 표지정보 등) 공간정보, 모빌리티 서비스 운영에 필요한 도로교통 신호정보(현시, 잔여시간, Phase 단위 상세정보 등), 대중교통을 포함한 기타 공공서비스형 모빌리티 운행정보(노선, 차량, 배차, 운영시간 등) 포함
- 도로교통 안전 정보 수집·연계·공유 기술 개발
 - 도로교통 인프라 운영 및 안전관리에 필요한 재해·재난 정보(유형별 예보 및 이력 정보 등), 이벤트 정보(공사, 축제/행사 이벤트 등), 유관기관 현황정보(소방서, 경찰서, 병원 등 운영상태, 서비스 현황, POI 위치 정보 등) 일체 포함



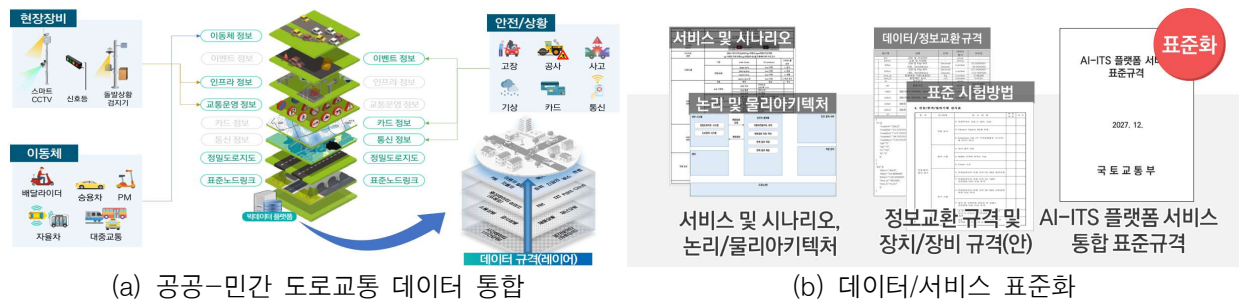
(그림 .60) 공공, 민간 정보 연계방식별 SW 모듈 개발 예시

다. 도로교통 데이터 연계 표준 기술 개발

- 클라우드 기반 개방형/모듈형 AI 센터플랫폼 데이터 연계·운용을 위한 통합 표준코드(안) 도출
- 데이터 통합 표준코드 적용 세부 정보교환 표준기술 개발
 - 교통센터 및 C-ITS/자율주행 센터 데이터, 기타 공공 데이터(기반/안전 정보) 연계 프로토콜, 메시지셋 등

라. 벡터DB 기반 레이어형 데이터 구조화 및 표준규격 개발

- 도로교통 데이터의 레이어형 통합 구조 표준규격 및 기술 기준안



(그림.61) 데이터 통합 및 표준규격 성과 예시

마. AI기반 도로교통 연계데이터 가공 처리 기술 개발

- 데이터 연계·활용도 증진을 위한 AI 기반 다중 수집 비정형 데이터 가공·처리 기술 개발
- LMM 기반 다중 수집 데이터(객체/소통, 기반, 안전 정보 등) 융합(퓨전) 기술 개발



(그림.62) 도로교통 데이터 레이어 구조화 및 데이터 융합·적재

바. 도로교통 데이터 활용을 위한 빅데이터 플랫폼 구축

- 데이터 관리(가공, 처리, 저장, 배포) 빅데이터 플랫폼 설계
- 공공, 민간(데이터) 연계 빅데이터 플랫폼 구축

3.2.2 AI-ITS 서비스 구현 플랫폼 핵심기술 개발

가. Traffic Insight 향상 기술 개발

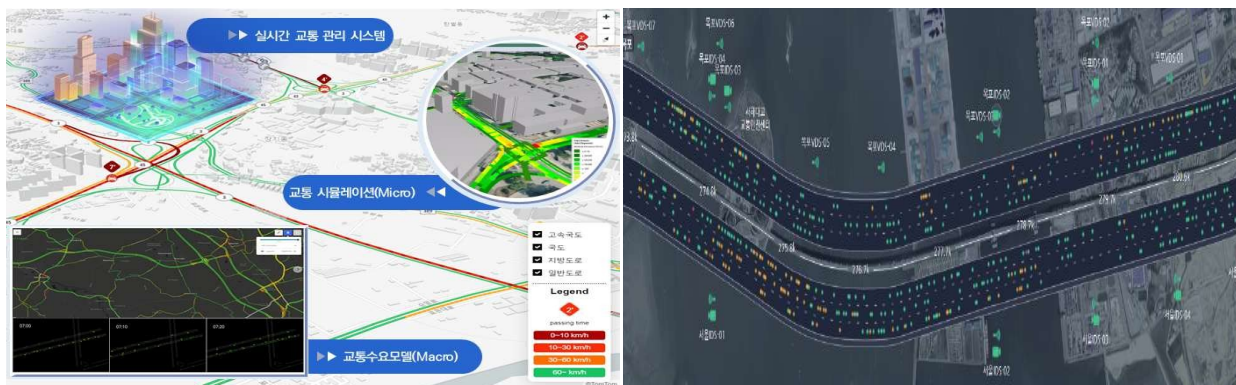
○ 도로교통 디지털 가상화(현실 모사) 기술 개발

- 디지털 가상환경 구현 모델링 구축, 가상화 화면 표출범위(공간영역, 세밀도) 구분에 따른 정보 투영 세분화*

* 구간단위 소통/안전정보 → 차로단위 소통/안전정보 → 차로 내 이동객체 표현 → 차로 내 이동객체 분류/상태 및 단기 예측(의도)정보 표현

○ 도로교통 소통/안전/재해·재난 상황 관리를 위한 시뮬레이션 기술 개발

- 도로이용자(자율차, 일반운전자, 이륜차, 보행자 등) 거동특성 및 통행패턴, 소통상황 및 모빌리티 수단/서비스 운영 모델링 구축
- 도로교통부문 재해/재난 상황 시나리오(예측/대응) 및 모델링 구축



(a) 소통상황 분석/예측 시뮬레이션 예시

(b) 디지털 가상화 구현 예시

(그림.63) Traffic Insight 향상 기술 예시

나. 도로교통 소통상황, 사고위험, 재해·재난 상황 분석 및 지원 기술 개발

○ 도로교통 소통상황 교통류 분석 및 평가 기술 개발

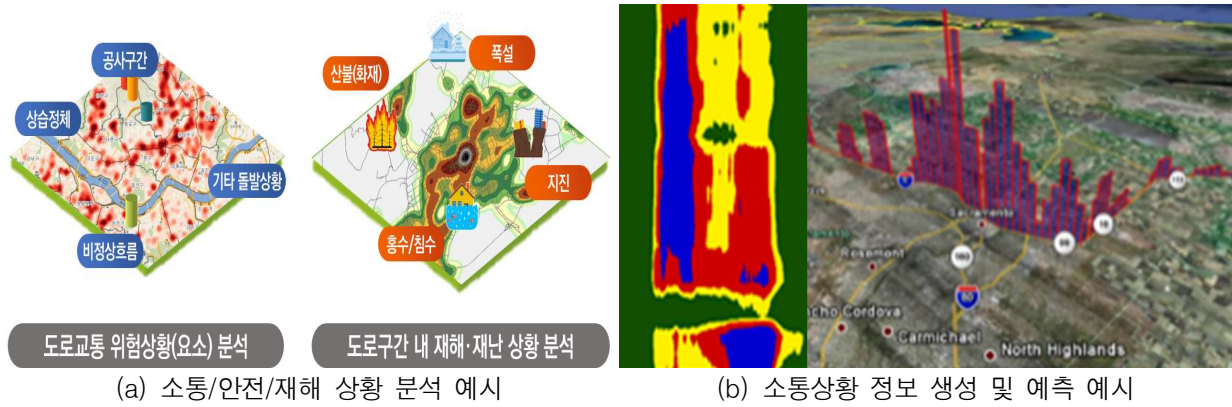
- 교통류 모사 및 분석 모형 개발, 기술 검증 포함

○ 교통사고 집중관리구간(터널, 교량, 연결로, 평면교차로 등) 대상 안전성 분석 및 평가 기술 개발

- 재해·재난 유형별 상황 검지 및 위험수준 판단, 직/간접적 영향권 분석, 현장 조치/대응 구간 식별 등 포함

○ 도로교통 소통상황, 사고위험, 재해·재난 교통관리 및 지원 기술 개발

- 관리상황 유형 포함 카테고리 분류, 개별 서비스 및 시나리오 상세 수립, 도로교통 운영관리를 위한 조치방안 마련



(그림 .64) 분석 및 예측 기술 예시

다. AI-ITS 플랫폼 검증 기술 개발

- 도로교통 데이터 신뢰도 검증 기술 개발
 - 연계·수집 원시데이터, 가공·수집된 비정형 데이터 포함
- 도로교통 데이터 표준화 검증 기술 개발
 - 표준안 및 기술기준(안) 부합성(데이터 규격 포함 메시지, 인터페이스 절차 등) 검증
- AI-ITS 플랫폼 Traffic Insight 기능 검증 기술 개발
 - 관리대상 서비스 구간(국도, 고속도로, 시설단위) 및 상황, 환경 조건 등을 고려한 검증시나리오 구축, 검증시나리오 기반 디지털 가상화, 시뮬레이션 개발 기술 검증

라. 클라우드 기반 AI-ITS 플랫폼 개발

- 클라우드 기반 개방형/모듈형 AI-ITS 플랫폼 아키텍처 상세 설계
 - 도로교통 데이터 수집/연계/가공·처리/인지/예측/분석/적재 기능 고려
- AI-ITS 플랫폼 도입을 위한 클라우드 시스템 자원 규모 산정 방법론 개발
 - 대상 노선 특성(규모, 도로연장, 집중관리구간(시설) 현황, 평균/첨두 교통량 및 시간대, 이동 객체 유형 및 비율 등) 고려
- Plug-In 기반 운영관리 서비스 기능 모듈 개발
 - 운영·관리 플랫폼 서비스 정의 및 기능 설계, 인프라 관리, 소통상황 관리, 돌발상황 관리, 재해 재난 관리, 모빌리티(수단) 서비스 및 통합 운영관리 등 기본 고려

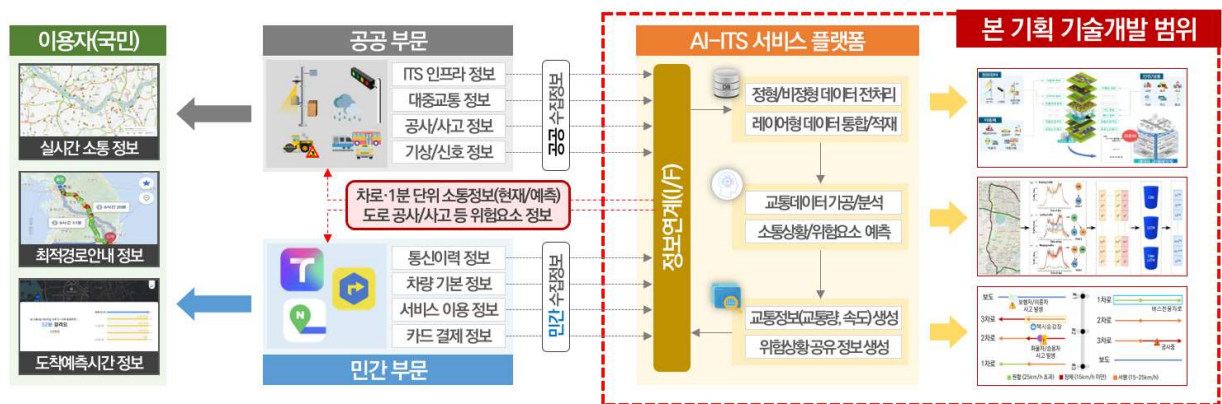
3.2.3 AI-ITS 서비스 플랫폼 기술 실증

가. AI-ITS 서비스 플랫폼 운영 기술 개발

- 도로교통 통합운영관리 세부 운영전략 수립
 - 기구축 ITS 인프라 및 서비스체계 연계 활용 방안, 도로교통 구간별/상황별 관리 및 조치전략, 기술 운용 방안 포함
- AI-ITS 플랫폼 기반 도로교통 통합운영관리 업무 매뉴얼 개발

나. 실도로 환경 검증을 위한 실증 기술 개발

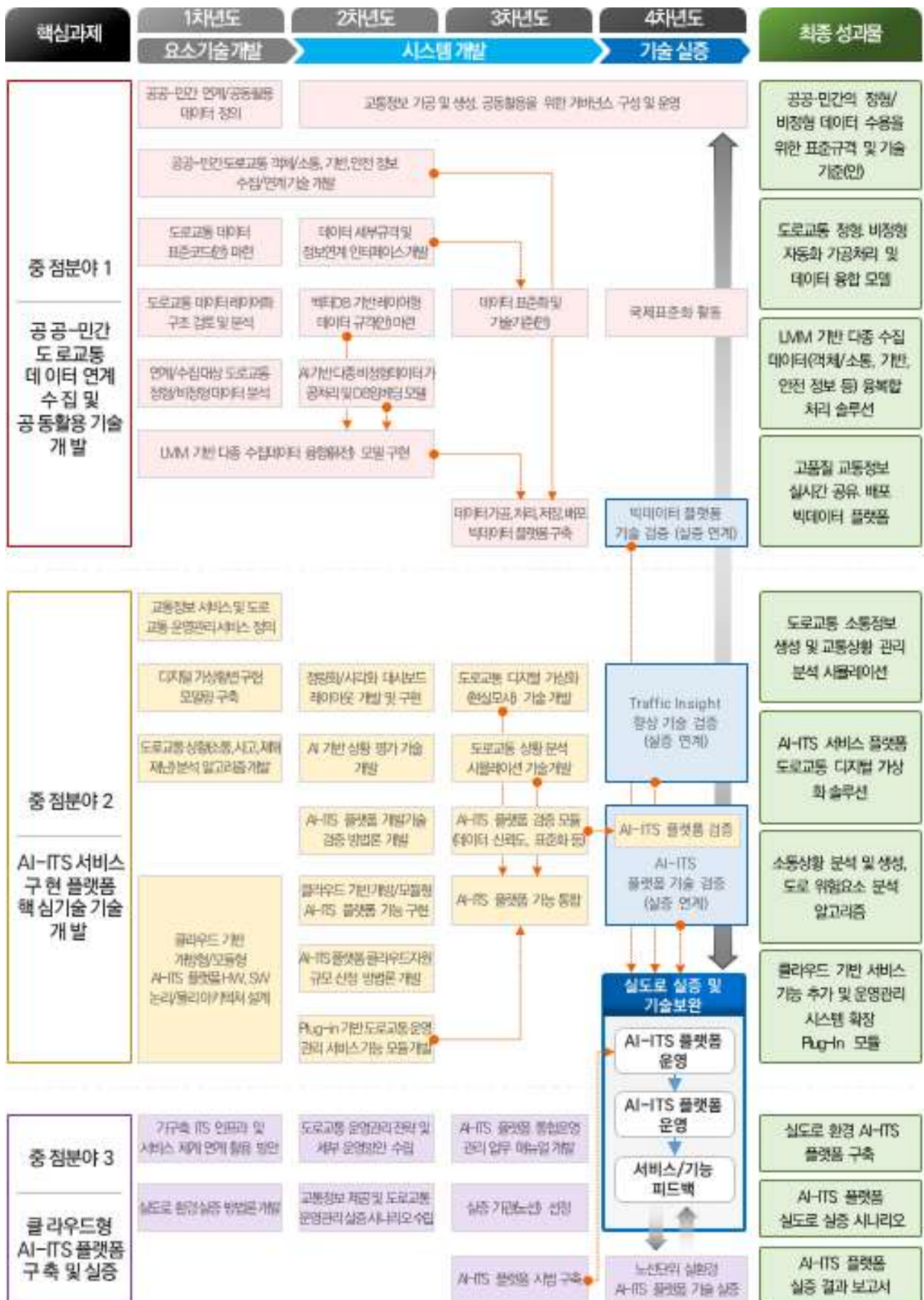
- 도로교통 통합운영관리 세부 실증 시나리오 수립 및 실증기관 선정
 - '구간별', '상황별' 실환경 실증 Case 고려*
 - * 구간 : 터널, 교량, 연결로, 평면교차로 등 교통사고 집중관리구간
 - * 상황 : 상습결빙, 안개취약, 상습정체, 재해·재난, 공사 상황 등
- 실증 환경 고려 클라우드 기반 개방형/모듈형 AI-ITS 플랫폼 시범 구축
 - 현장 인프라는 별도 개발없이, 기존 ITS/ICT 민간 상용기술(제품) 구매 활용(현물 부담 고려)



(그림.65) 본 연구 개발기술 적용 플랫폼 구축 및 실증 개념

- 실도로 노선 단위 실환경 AI-ITS 플랫폼 기술 실증
 - 클라우드 기반 개방형/모듈형 AI-ITS 플랫폼 시스템 성능(효율화, 가동률 등), 도로교통 통합운영 관리 기능/서비스, 대국민 교통정보 서비스 만족도 등
 - * 소통상황 분석/평가, 안전성 분석/평가, 재해·재난 분석/평가, 교통관리 지원서비스 기술 및 운영자 지원 서비스 일체

3.2.4 분야별 기술별 연계체계 및 로드맵



(그림 .66) 기술개발 체계도(로드맵)

3.3 소요예산 및 자원 투입계획

3.3.1 소요예산

가. 총 사업 예산

- 4년('26~'29년)간 210억 원(국고 210억 원, 민간 미정), 연평균 52.5억 원 규모로 3개 중점분야 12개 구성기술 선정

(표.33) 중점분야별 사업 추진 규모

(단위 : 백만원)

| 중점분야 | 구성기술 | 총사업비 | 정부출연금 | 민간 |
|-----------------------------------|---|---------------|---------------|----------|
| 공공-민간 도로교통 데이터 연계 수집 및 공동활용 기술 개발 | · 도로교통 데이터 공동활용 거버넌스 및 정보 유통·가공 체계 마련 | 400 | 400 | 미정 |
| | · 도로교통 데이터 수집·활용을 위한 시스템 연계 기술 개발 | 1,200 | 1,200 | 미정 |
| | · 도로교통 데이터 연계 표준 기술 개발 | 600 | 600 | 미정 |
| | · 벡터DB 기반 레이어형 데이터 구조화 및 표준규격 개발 | 1,200 | 1,200 | 미정 |
| | · SI기반 도로교통 연계데이터 가공 처리 기술 개발 | 1,200 | 1,200 | 미정 |
| | · 도로교통 데이터 활용을 위한 빅데이터 플랫폼 구축 | 1,800 | 1,800 | 미정 |
| | 소계 | 6,400 | 6,400 | - |
| AI-ITS 서비스 구현 플랫폼 핵심기술 개발 | · 실환경 모사 디지털도로 가상환경 구축 및 시뮬레이션 기술 개발 | 2,950 | 2,950 | 미정 |
| | · SI기술(생성형/예측형) 활용 도로교통 소통정보 가공·생성 기술 개발 | 3,850 | 3,850 | 미정 |
| | · 확률적 소통 혼잡도 및 사고, 재해·재난 위험상황 예측 기술 개발 | 1,650 | 1,650 | 미정 |
| | · 클라우드 플랫폼(iPaaS) 구조형 시스템 기능 확장 기술 개발 | 1,750 | 1,750 | 미정 |
| | 소계 | 10,200 | 10,200 | - |
| 클라우드형 AI-ITS 플랫폼 구축 및 실증 | · 클라우드형 AI-ITS 서비스 플랫폼 시범 구축 및 실증 시나리오 개발 | 950 | 950 | 미정 |
| | · 플랫폼 활용 교통정보 서비스 실적용을 위한 도로환경 실증 | 3,450 | 3,450 | 미정 |
| | 소계 | 4,400 | 4,400 | - |
| 합계 | | 21,000 | 21,000 | - |

나. 중점분야별 상세 소요예산

□ 중점분야 1

(표.34) 중점분야 1 상세 소요예산

(단위 : 백만원)

| 구성기술 | '26 | '27 | '28 | '29 | 계 |
|-------------------------------------|--------------|--------------|--------------|------------|--------------|
| 도로교통 데이터 공동활용 거버넌스 및 정보 유통·가공 체계 마련 | 100 | 100 | 100 | 100 | 400 |
| 인건비 | 60 | 60 | 60 | 60 | 240 |
| 연구장비 재료비 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 기타 직접비 및 간접비 | 40 | 40 | 40 | 40 | 160 |
| 도로교통 데이터 수집·활용을 위한 시스템 연계 기술 개발 | 350 | 900 | 0 | 0 | 1,250 |
| 인건비 | 175 | 450 | 0 | 0 | 625 |
| 연구장비 재료비 | 35 | 90 | 0 | 0 | 125 |
| 기타 직접비 및 간접비 | 140 | 360 | 0 | 0 | 500 |
| 도로교통 데이터 연계 표준 기술 개발 | 350 | 200 | 0 | 0 | 550 |
| 인건비 | 210 | 120 | 0 | 0 | 330 |
| 연구장비 재료비 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 기타 직접비 및 간접비 | 140 | 80 | 0 | 0 | 220 |
| 벡터DB 기반 레이어형 데이터 구조화 및 표준규격 개발 | 200 | 500 | 500 | 0 | 1,200 |
| 인건비 | 120 | 300 | 300 | 0 | 720 |
| 연구장비 재료비 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 기타 직접비 및 간접비 | 80 | 200 | 200 | 0 | 480 |
| 시 기반 도로교통 연계데이터 가공 처리 기술 개발 | 200 | 1,000 | 0 | 0 | 1,200 |
| 인건비 | 120 | 615 | 0 | 0 | 735 |
| 연구장비 재료비 | 30 | 120 | 0 | 0 | 150 |
| 기타 직접비 및 간접비 | 50 | 265 | 0 | 0 | 315 |
| 도로교통 데이터 활용을 위한 빅데이터 플랫폼 구축 | 0 | 0 | 1,400 | 400 | 1,800 |
| 인건비 | 0 | 0 | 260 | 260 | 520 |
| 연구장비 재료비 | 0 | 0 | 1,030 | 30 | 1,060 |
| 기타 직접비 및 간접비 | 0 | 0 | 110 | 110 | 220 |
| 합계 | 1,200 | 2,700 | 2,000 | 500 | 6,400 |

□ 중점분야 2

(표.35) 중점분야 2 상세 소요예산

(단위 : 백만원)

| 구성기술 | '26 | '27 | '28 | '29 | 계 |
|--|--------------|--------------|--------------|------------|---------------|
| 실환경 모사 디지털도로 가상환경 구축 및 시뮬레이션 기술 개발 | 700 | 600 | 1,450 | 200 | 2,950 |
| 인건비 | 420 | 385 | 715 | 120 | 1,640 |
| 연구장비 재료비 | 0 | 50 | 430 | 0 | 480 |
| 기타 직접비 및 간접비 | 280 | 165 | 305 | 80 | 830 |
| 시기술(생성형/예측형) 활용 도로교통 소통정보 가공·생성 기술 개발 | 500 | 1,900 | 1,250 | 200 | 3,850 |
| 인건비 | 300 | 1,140 | 750 | 120 | 2,310 |
| 연구장비 재료비 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 기타 직접비 및 간접비 | 200 | 760 | 500 | 80 | 1,540 |
| 확률적 소통 혼잡도 및 사고, 재해·재난 위험상황 예측 기술 개발 | 0 | 150 | 1,200 | 300 | 1,650 |
| 인건비 | 0 | 90 | 720 | 180 | 990 |
| 연구장비 재료비 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 기타 직접비 및 간접비 | 0 | 60 | 480 | 120 | 660 |
| 클라우드 플랫폼(iPaaS) 구조형 시스템 기능 확장 기술 개발 | 350 | 1,100 | 100 | 200 | 1,750 |
| 인건비 | 196 | 560 | 60 | 120 | 936 |
| 연구장비 재료비 | 70 | 300 | 0 | 0 | 370 |
| 기타 직접비 및 간접비 | 84 | 240 | 40 | 80 | 444 |
| 합계 | 1,550 | 3,750 | 4,000 | 900 | 10,200 |

□ 중점분야 3

(표.36) 중점분야 3 상세 소요예산

(단위 : 백만원)

| 구성기술 | '26 | '27 | '28 | '29 | 계 |
|---|------------|------------|--------------|------------|--------------|
| 클라우드형 AI-ITS 서비스 플랫폼 시범구축 및 실증 시나리오 개발 | 177 | 300 | 500 | 0 | 977 |
| 인건비 | 106 | 180 | 300 | 0 | 586 |
| 연구장비 재료비 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 기타 직접비 및 간접비 | 71 | 120 | 200 | 0 | 391 |
| 플랫폼 활용 교통정보 서비스 실적용을 위한 도로환경 실증 | 73 | 150 | 2,300 | 900 | 3,423 |
| 인건비 | 44 | 90 | 175 | 595 | 904 |
| 연구장비 재료비 | 0 | 0 | 2,050 | 50 | 2,100 |
| 기타 직접비 및 간접비 | 29 | 60 | 75 | 255 | 419 |
| 합계 | 250 | 450 | 2,800 | 900 | 4,400 |

3.3.2 자원 투입 계획

가. 연구장비 및 재료비 내역

□ 중점분야별 연구시설 및 장비, 연구 재료비 내역(정부출연금 기준)

(표.37) 중점분야 1 연구장비/재료비 내역

(단위 : 백만원)

| 구분 | 순번 | 장비 | 수량 | 금액 |
|------------|----|---------------|----|--------------|
| 연구시설 및 장비비 | 1 | 개발서버(SW개발) | 2 | 65 |
| | 2 | 개발서버(AI개발) | 2 | 100 |
| | 3 | 워크스테이션(딥러닝) | 2 | 30 |
| | 4 | 주변장치(Rack 포함) | 1 | 5 |
| | 5 | 개발용 장치(PC 등) | 20 | 40 |
| | 6 | SW개발(제작)비 | 1 | 35 |
| | 7 | 빅데이터 플랫폼 | 1 | 1,000 |
| 연구재료비 | 1 | 전산관리비 | 2 | 60 |
| 합계 | | | | 1,335 |

(표.38) 중점분야 2 연구장비/재료비 내역

(단위 : 백만원)

| 구분 | 순번 | 장비 | 수량 | 금액 |
|------------|----|---------------------------|----|------------|
| 연구시설 및 장비비 | 1 | 개발서버(SW개발) | 4 | 120 |
| | 2 | 개발용 장치(PC 등) | 15 | 30 |
| | 3 | SW개발(제작)비 - 시뮬레이션/트윈 | 1 | 400 |
| | 4 | SW개발(제작)비 - Plug in SW 모듈 | 1 | 300 |
| 합계 | | | | 850 |

(표.39) 중점분야 3 연구장비/재료비 내역

(단위 : 백만원)

| 구분 | 순번 | 장비 | 수량 | 금액 |
|------------|----|---------------|----|--------------|
| 연구시설 및 장비비 | 1 | AI-ITS 플랫폼 구축 | 1 | 2,000 |
| 연구재료비 | 1 | 전산관리비 | 2 | 100 |
| 합계 | | | | 2,100 |

나. 중점분야별 소요인력

○ '26~'29년까지 총 4년간 본 사업의 총 소요인력은 166명으로, 연평균 42명의 연구인력 투입 예정

- 책임급 인력은 45명, 선임급 인력 56명, 연구원급 66명 투입 예정

(표.40) 중점분야별 소요인력

(단위 : 백만원)

| 세부과제 | 순번 | 1차년도 (2026년) | 2차년도 (2027년) | 3차년도 (2028년) | 4차년도 (2029년) | 합계 |
|---|------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----|
| 공공-민간 도로교통 데이터 연계 수집 및 공동활용 기술 개발 | 책임급 | 5 | 6 | 3 | 2 | 16 |
| | 선임급 | 3 | 9 | 3 | 1 | 16 |
| | 연구원급 | 4 | 9 | 4 | 2 | 19 |
| 소계 | | 12 | 24 | 10 | 5 | 51 |
| AI-ITS 서비스 구현 플랫폼 핵심기술 개발 | 책임급 | 3 | 7 | 7 | 4 | 21 |
| | 선임급 | 6 | 11 | 10 | 4 | 31 |
| | 연구원급 | 5 | 15 | 17 | 1 | 38 |
| 소계 | | 14 | 33 | 34 | 9 | 90 |
| 클라우드형 AI-ITS 플랫폼 구축 및 실증 | 책임급 | 2 | 2 | 2 | 2 | 8 |
| | 선임급 | 1 | 2 | 3 | 3 | 9 |
| | 연구원급 | 0 | 1 | 3 | 4 | 8 |
| 소계 | | 3 | 5 | 8 | 9 | 25 |
| 계 | 책임급 | 10 | 15 | 12 | 8 | 45 |
| | 선임급 | 10 | 22 | 16 | 8 | 56 |
| | 연구원급 | 9 | 25 | 24 | 7 | 65 |
| 합계 | | 29 | 62 | 52 | 23 | 166 |

다. 구성기술별 소요 예산

(표.41) 구성기술별 연도별 총 사업비

(단위 : 백만원)

| 중점과제 | 핵심과제 | 구분 | 총 사업비 | | | | 합계 |
|--|-----------------------------------|-------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|--------|
| | | | 1차년도 (2026년) | 2차년도 (2027년) | 3차년도 (2028년) | 4차년도 (2029년) | |
| [중점분야 1] 도로교통 데이터 연계 수집 및 공동활용 기술 개발 | 데이터 공동활용 거버넌스 및 유통·가공 체계 마련 | 정부 | 100 | 100 | 100 | 100 | 400 |
| | | 민간 | | | | | |
| | 공공-민간 도로교통 데이터 시스템간 데이터 수집, 연계 | 정부 | 350 | 900 | - | - | 1,250 |
| | | 민간 | | | | | |
| | 도로교통 데이터 연계 표준기술 개발 | 정부 | 350 | 200 | - | - | 550 |
| | | 민간 | | | | | |
| | 벡터DB 기반 레이어형 데이터 구조화 및 표준규격 개발 | 정부 | 200 | 500 | 500 | - | 1,200 |
| | | 민간 | | | | | |
| | SI기반 도로교통 연계 데이터 가공 처리 기술 개발 | 정부 | 200 | 1,000 | - | - | 1,200 |
| | | 민간 | | | | | |
| 도로교통 데이터 활용을 위한 빅데이터 플랫폼 구축 | 정부 | - | - | 1,400 | 400 | 1,800 | |
| | 민간 | | | | | | |
| | 정부 | 1,200 | 2,700 | 2,000 | 500 | 6,400 | |
| | 민간 | | | | | | |
| [중점분야 2] AI-ITS 서비스 구현 플랫폼 핵심기술 개발 | Traffic Insight 향상 기술 개발 | 정부 | 700 | 600 | 1,450 | 200 | 2,950 |
| | | 민간 | | | | | |
| | 도로교통 소통상황, 위험, 상황 분석/지원 기술 개발 | 정부 | 500 | 1,900 | 1,250 | 200 | 3,850 |
| | | 민간 | | | | | |
| | AI-ITS 플랫폼 검증 기술 개발 | 정부 | - | 150 | 1,200 | 300 | 1,650 |
| | | 민간 | | | | | |
| | 클라우드 기반 AI-ITS 플랫폼 개발 | 정부 | 350 | 1,100 | 100 | 200 | 1,750 |
| | | 민간 | | | | | |
| | 정부 | 1,550 | 3,750 | 4,000 | 900 | 10,200 | |
| | 민간 | | | | | | |
| [중점분야 1] 클라우드형 AI-ITS 플랫폼 구축 및 실증 | AI-ITS 서비스 플랫폼 운영 기술 개발 | 정부 | 177 | 300 | 500 | - | 977 |
| | | 민간 | | | | | |
| | 실도로 환경 검증을 위한 실증 기술 개발 | 정부 | 73 | 150 | 2,300 | 900 | 3,423 |
| | | 민간 | | | | | |
| | | 정부 | 250 | 450 | 2,800 | 900 | 4,400 |
| | 민간 | | | | | | |
| 합계 | 정부 | 3,000 | 6,900 | 8,800 | 2,300 | 21,000 | |
| | 민간 | | | | | | |
| 총계 | | | 3,000 | 6,900 | 8,800 | 2,300 | 21,000 |

3.4 사전타당성 분석

- 과학기술적 타당성, 정책적 타당성, 경제적 타당성을 분석하여, 본 기획연구 대상 연구개발 과제의 사전 타당성을 종합적으로 평가²⁵⁾
 - (과학기술적 타당성 분석) 문제/이슈 도출의 적절성, 사업목표의 적절성, 세부활동 및 추진전략의 적절성 분석
 - (정책적 타당성 분석) 정책의 일관성 및 추진체계, 사업 추진상의 위험요인, 사업특수 평가항목 분석
 - (경제적 타당성 분석) 비용-편익(B/C) 분석

(표.42) 타당성 평가항목 및 평가내용

| 평가항목 (1계층) | 평가항목 (2계층) | 평가항목 (3계층) | 평가내용 | 본 과제 적용방안 |
|-----------------|------------------------|----------------------|---|---------------------------------|
| 과학기술적 타당성 분석 | 문제/이슈 도출의 적절성 | - | - 사업이 기획된 배경과 경위의 적절성 - 문제·이슈 식별 과정의 적절성 - 과학기술기반 문제·이슈 정의의 적절성 | - 추진배경 및 필요성 검토 |
| | 사업목표의 적절성 | - | - 식별된 문제·이슈와의 연관성 - 사업목표 설정의 적절성 | - 사업목표 검토 |
| | 세부활동 및 추진전략의 적절성 | - | - 세부활동 구성 및 내용의 구체성과 연계성 - 사업목표 달성을 위한 추진전략의 적절성 | - 추진전략과의 연관성 검토 |
| 정책적 타당성 분석 | 정책의 일관성 및 추진체계 | 상위 계획과의 부합성 | - 정부차원의 정책적 합의 | - 정부정책방향 (관련 계획)과의 일관성 검토 |
| | | 사업 추진체계 및 추진의지 | - 사업의 임무·역할의 차별성 및 연계·협력방안의 적절성과 사회적 합의 | - 선행연구 검토 |
| | 사업추진상의 위험요인 | 자원조달 가능성 | - 정부·지자체·민간의 재정 여력 | - 상세 자원 규모 파악 검토 불가 |
| | | 법·제도적 위험요인 | - 법·제도적 합의 | - 사업추진 법제도 검토 |
| 경제적 타당성 분석 | 경제성 | - | - 사업비 및 비용 추정 - 비용-편익 분석 | - 비용편익 분석을 통한 경제적 타당성 분석 |

25) 한국과학기술기획평가원(2024), 국가연구개발사업 예비타당성조사 수행 세부지침

3.4.1 과학기술적 타당성 분석

가. 과학기술적 타당성의 평가항목

- 문제·이슈 도출 및 해결을 위한 목표의 적절성, 목표 달성을 위한 추진전략 및 추진체계의 적절성 등 분석

① 문제/이슈 도출의 적절성

- 연구개발사업을 통해 해결하고자 하는 문제·이슈 도출의 적절성과 국가 R&D 사업의 추진 필요성에 대해서 분석
 - 연구개발사업을 기획하게 된 배경과 근거를 분석하기 위해 문제·이슈 과정의 적절성, 문제 정의의 구체성, 사전 기획 활동의 적절성 검토

② 사업목표의 적절성

- 연구개발사업의 추진 필요성이 적절히 제시되어있는지, 문제·이슈의 해결과 사업목표가 잘 부합 여부 분석
 - 연구개발 활동을 통해 사업목표를 달성하면 도출된 이슈와 문제가 어떻게, 얼마나 해결될 수 있는지 분석
 - 목표가 명확하게 제시되어 세부활동이 효율적으로 이루어질 수 있도록 연구개발사업 차원에서 거시적인 방향의 설계가 이루어졌는지 분석

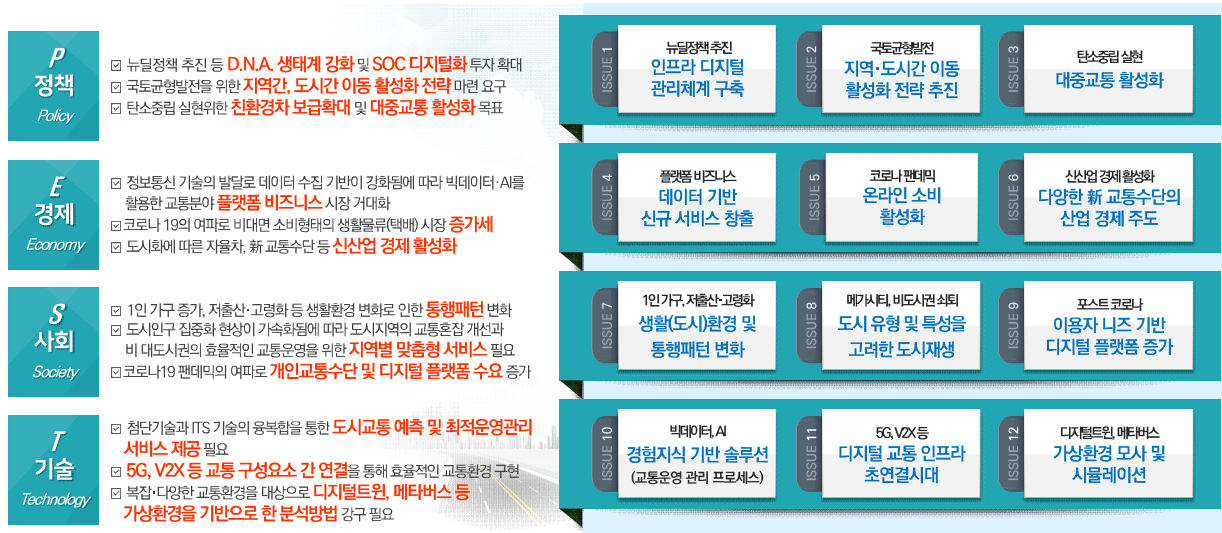
③ 세부활동 및 추진전략의 적절성

- 연구개발사업 목표를 효과적으로 달성하기 위한 추진전략 및 추진체계를 적절히 제시하였는지 분석
 - 세부사업을 구성하는 연구개발과제와 하위의 세부활동을 수행함으로써 연구개발과 목표와의 연계성 분석
 - 연구개발과제의 기술적 목표를 달성하기 위한 세부활동이 구체적이고 적절하게 제시되어 있는지 분석
 - 기술수요조사와 같은 다양한 전문가 집단의 의견을 수렴하였는지, 해당 기술분야에서 우선적으로 개발이 필요하거나 수요가 높은 세부기술에 대한 현황을 파악하였는지, 의견수렴과 현황 파악을 기반으로 사업의 중점기술분야와 세부연구개발과제를 효과적으로 도출하였는지 분석
 - 연구개발과제의 기반이 되는 각 세부활동이 기술적으로 구현하고자 하는 성능지표와 달성하고자 하는 성능목표를 적절하게 제시하고 있는지 점검
 - 사업의 목표, 기술개발 특성, 세부과제 구성 등을 다면적으로 고려하여 목표 달성과 연구개발 특성을 고려한 추진전략을 효과적으로 제시하였는지 분석

나. 과학기술적 타당성 분석 결과

① 문제/이슈 도출의 적절성

- 국내외 사회, 정책, 시장, 기술 동향을 파악하여 STEEP 분석, PEST 분석 등을 통해 주요 이슈를 도출하고 주요 이슈의 타당성 및 적절성 검토

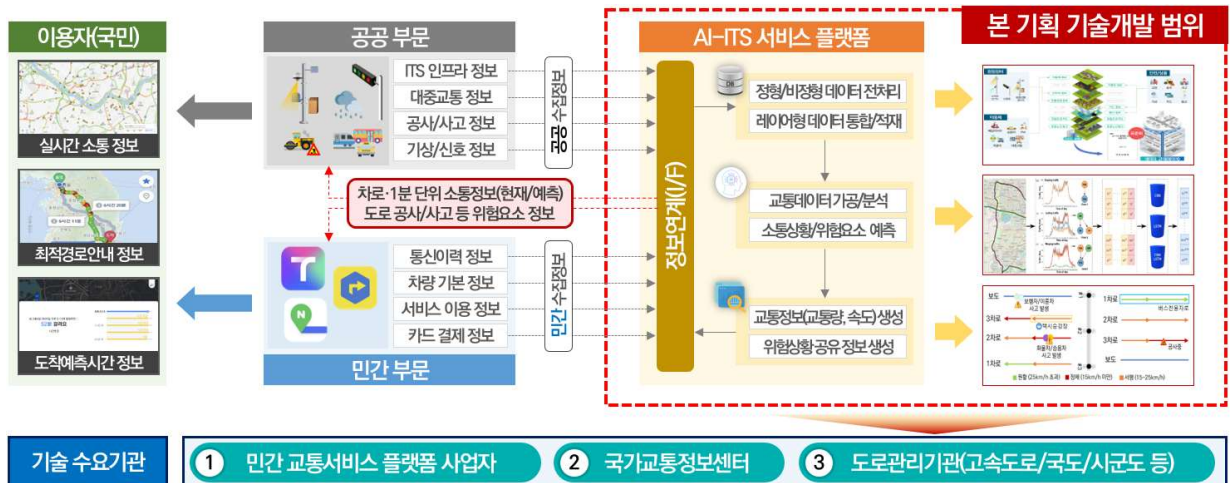


(그림 .67) PEST 분석결과

- 교통정보 데이터 신뢰성 및 실시간 소통정보, 최적경로 안내, 도로교통 운영관리 등 교통 정보 활용 실태 분석 결과를 토대로 교통정보 생성 및 가공 주체인 교통정보센터 현황을 분석 하고, 국내 교통정보센터의 수집, 가공, H/W, S/W, 제공 측면에서 문제점 제시
 - (수집) 현장장비 부재로 인한 결측구간 발생, 공공-민간 개별 교통정보 수집 및 활용, 유관기관간 제한적인 교통정보 연계로 인한 교통정보의 효율적 연계·활용 및 표준화된 수집·연계체계 부재
 - (가공) 교통정보 서비스 주체별 별도 가공 및 교통정보 생성으로 대국민 교통정보 품질 불균형 발생, 도시 및 교통상황(이벤트, 신호운영 등), 기상, 공간정보 특성 등을 종합적으로 반영한 알고리즘의 부재로 교통정보의 현실 정합성(정확도) 결여, 교통정보의 신뢰도 하락
 - (H/W) 교통정보 품질 개선 포함 ITS 서비스 고도화를 위한 현장장비 또는 서비스 추가 시 물리적 설비 증설 및 전력 소비 증가에 따른 탄소 배출량 증가 발생, 기능 및 서비스 고도화에 능동적으로 대응(적용)할 수 있는 클라우드 기반 플랫폼 기술 개발 필요
 - (S/W) 결측구간 보정, 교통정보의 현실 정합성(정확도) 향상, 도로교통 소통상황 및 사고, 재해/재난 위험상황 분석을 위한 기술 필요, 신규 기능 및 신규 응용 S/W 추가 시 기존 응용 S/W 통합 연계의 어려움으로 인해 표준화된 기능 및 솔루션 필요
 - (제공) 권역별 개별 교통정보 제공, 제한적인 서비스 채널(VMS, WEB, 모바일)로 인한 이용자의 불편함을 해소하기 위해 민간 교통정보 서비스社(티맵, 카카오, 네이버 등) 참여 기반의 서비스 다양화 및 통합 교통정보 제공 필요

② 사업목표의 적절성

- 공공/민간이 모두 활용 가능한 고품질 교통정보의 생성과 유통, ITS 기반 도로관리의 효율적 혁신을 위한 클라우드형 플랫폼 기술, 생성형 AI를 통한 교통정보 예측·교통관리 기술 확보를 위해 다음과 같이 목표 설정
 - 교통정보 정확도 향상 및 도로관리 효율화를 위하여 공공-민간 ITS 통합플랫폼 개발과 AI를 이용한 교통소통·위험 분석 기술 개발
 - (목표 1) 공공-민간 교통정보 공동활용 체계 마련 및 연계 환경 구축
 - * 공공/민간 데이터 7종 이상 통합 연계-분석, 민간 서비스 플랫폼사 2곳 이상 정보 활용 연계
 - (목표 2) AI-ITS 플랫폼 기술 도입 서비스(실시간성, 정확도, 만족도) 향상
 - * 정보해상도(링크/5분단위 → 차로/1분단위), 정확도(현실정합성 85 → 95%), 만족도(76 → 85점)
 - (목표 3) 클라우드형 AI-ITS 플랫폼 기능/서비스 실증으로 목표성능 검증
 - * 도로관리주체 1곳 참여, 실도로 환경 1년 실증, 민간 플랫폼사 2곳 참여, 신규 서비스 2종 도입



(그림.68) AI-ITS 서비스 플랫폼 기술 개발 개념

③ 세부활동 및 추진전략의 적정성

- 본 연구는 기존 기획연구(미래교통²⁶⁾, 교통재난²⁷⁾) 내용을 통합하고, 빅데이터 및 AI 기술을 활용한 교통정보 품질 제고 및 도로교통 운영관리 효율 향상 목적의 플랫폼 기술로 재구성한 과제
- 기존 기획연구 추진 시 구성 및 운영한 산·학·관·연 전문가 총괄기획위원회 및 기술분과 위원회, 관련 전문가의 의견수렴을 통해 도출한 중점분야와 핵심과제, 구성기술 등을 통합, 재구성하여 도출
 - 중점분야를 도출하고, 중점분야별 핵심과제 및 구성기술 선정
 - 3개의 중점분야, 12개의 핵심과제로 구성하였으며, 연차별 기술 로드맵 도출
 - 기술 로드맵은 사업 추진의 시급성, 기술 간 연관관계, 주요 성과물 등 고려하여 작성

26) 한국지능형교통체계협회, 미래교통 통합운영관리 기술개발 기획연구('21.4~'22.3)

27) 한국지능형교통체계협회, 교통재난 예방 및 대응을 위한 이동형 현장 교통 안전관리 기술 개발 기획연구('23.12~'24.12)

3.4.2 정책적 타당성 분석

가. 정책적 타당성의 평가항목

□ 연구개발사업이 상위계획 및 정책에 부합하여 추진되었는지, 추진과정에서 위험요인에 대해서 분석

① 정책의 일관성 및 추진체계

○ 상위계획과의 부합성 판단, 사업 단위의 기술개발 활동에 대한 차별성 또는 연계방안 분석

- 국가정책을 구체적으로 실현하기 위해 계획된 해당 사업이 정책의 일관성을 가지고 추진될 것인지 평가
- 세부사업 또는 내역사업 단위에서의 중복적 요소 검토와 국가적 차원의 정책목표 달성을 위해 필요한 관련 사업들과의 연계방안이 적절히 제시되었는지 검토

② 사업 추진상의 위험요인

○ 연구개발사업 추진과정에서 위험을 구체화하였는지, 발생 가능한 피해를 분석하였는지, 피해를 최소화하기 위한 대응계획의 수립 가능성을 포함하여 분석

- 연구개발사업 추진 시 규정에 의한 절차를 생략하거나 형식적인 절차진행이 이루어질 경우 쟁점으로 부각될 수 있으며, 연구개발 활동 또는 사업 성과물의 활용방안 등에서도 위험요인 분석
- 정책적 타당성에 검토되어야 할 당위성은 있으나, 기본평가 항목의 범주에 명료하게 포함된다고 보기 어렵거나 해당 사업만의 특수한 쟁점사항으로서 해당 사업의 조사 과정에서 특별히 고려되어야 할 평가항목 검토

나. 정책적 타당성 분석 결과

① 정책의 일관성 및 추진체계

○ 상위계획의 추진전략 및 추진과제를 반영하여 연구개발과제의 방향 및 핵심과제 등을 제시함

- ITS, 모빌리티, 스마트시티 등 관련 기술분야의 기술 혁신 및 서비스 고도화와 관련된 정부정책, 법정계획, 법령 등을 검토하여 연구개발과제의 방향 설정
- (정책) 한국판 뉴딜 정부 종합계획('21.07, 국토교통부)
 - 안전·편리한 국민생활을 위한 SOC 핵심 인프라 디지털화 추진
 - * ⑤ '디지털 트윈' → ⑤ AI·디지털 트윈 등 신기술 활용 도시문제 해결
 - * ⑥ '국민안전 SOC 디지털화' → ① 차세대지능형교통시스템 구축
- (정책) 모빌리티 혁신 로드맵('22.09, 국토교통부)
 - 교통서비스에 ICT, 플랫폼, 첨단기술을 융복합하여 다양한 모빌리티 니즈 충족 목표 제시
 - * 세부과제 "모빌리티 시대에 맞는 다양한 이동 서비스 확산"

- (정책) 국가전략기술 육성 방안('22.10, 과학기술정보통신부)
 - 12대 전략기술 중 '첨단 모빌리티' 선정
- (법정계획) 지능형교통체계 기본계획 2030('21.10, 국토교통부)
 - 맞춤형 교통서비스 지원, 자동 상황 진단 및 제어를 위한 인프라 혁신 목표 설정
 - * ② '효율성' → ① AI 기반 도로교통정보센터 고도화
 - * ③ '연계혁신' → ① 디지털 트윈 기반 교통관리체계 구현
- (법령) 지능형교통체계 기본계획 2030('21.10, 국토교통부)
 - 모빌리티 혁신서비스/기술 도입 확산 도모
 - * 첨단모빌리티 친화적 도로환경 조성 및 연구개발 등 지원 명시

○ AI-ITS 서비스 플랫폼 기술 개발 관련 각 부처별 유사사업을 검토하여 차별성 및 연계 방안 제시

- (종료사업) '인공지능 기반의 미래교통운영 기반기술 개발 및 활용', '클라우드 엣지 기반 도시 교통브레인 핵심기술 개발' 사업이 일부 유사함을 보이나, 기존 사업의 경우 빅데이터 분석을 위한 가공지표나 분석 환경 서비스에 집중한 반면, 본 사업은 공공-민간 모두를 수혜자로 하는 AI기반 소통상황 및 위험 분석·예측 기술과 신규 서비스 사업 모델 발굴 지원을 위한 해상도 높은 고품질 교통정보의 공동활용 체계 개발에 집중하는 점에서 차별성 존재
- (진행사업) 다부처 자율차 사업 중 '인프라 센서 기반의 도로 상황 인지 고도화 기술 개발', '자율차-일반차 혼재상황 대비 AI기반 자율주행모빌리티 운영 플랫폼 개발' 사업에서 도로교통 상황 인지 및 도로교통 최적화를 위한 기술 개발 내용을 일부 담고 있으나, 자율주행차량 혼재기 상황에서의 최적화에 집중하고 있으며, 본 사업의 경우 공공-민간에서 수집되는 다양한 도로교통 데이터를 통합 연계·활용, AI기술 기반으로 분석·가공하여 고품질 교통정보 제공과 서비스 고도화를 목적으로 하는 점에서 차별성 존재

② 사업 추진상의 위험요인

○ 연구개발과제의 추진과정에서 위험요인을 분석하여 극복방안 마련

- (위험요인) 공공, 민간에서 개별적으로 수집 및 관리하고 있는 도로교통 데이터들이 관리 주체별로 산재되어 있을 뿐만 아니라, 공동의 활용체계 또한 부재하며, 데이터의 형식이나 수집 주기 등이 각기 상이해 정보의 연계 및 통합 어려움
- (극복방안) 도시교통 데이터의 효율적 공동활용과 데이터 기반의 AI 기술 도입, 이를 통한 도로 교통 운영관리 효율화를 위해 AI-ITS 플랫폼의 규격 및 서비스를 모두 포함한 아키텍처 및 요구 기능을 정의, 다양한 형태의 데이터(정보) 연계 및 교환을 위한 표준(메시지 셋, 데이터 사전 등), SoA(서비스 지향 아키텍처) 기반 DB 연계와 서비스 표준 플랫폼 등을 개발, 실증을 통해 상호 연계 및 상호 호환성 확보

3.4.3 경제적 타당성 분석

가. 개요

- 본 기획 연구는 「예비타당성 수행 총괄지침」과 「국가연구개발사업 예비타당성 조사 수행 세부지침」에 따라 경제적 타당성 분석 수행
- 정부 관점에서 한정된 재원을 효율적으로 사용하는 것이 주요 관심사이며, 연구개발 부문의 경제성 분석은 비용편익 분석기법을 기본적으로 적용
- 비용편익 분석에 의한 결과지표는 비용편익 비율, 순현재가치, 내부수익률, 비용변제기간, 순평균 수익률 등 여러 가지가 있으며, 연구개발 부문 예비타당성 조사에서는 비용편익 비율을 기본 지표로 제시

BCR : 비용편익 비율(benefit-cost ratio)

B_t : t 시점의 편익

C_t : t 시점의 비용

r : 할인율

n : 분석기간

$$BCR = \frac{\sum_{t=0}^n \frac{B_t}{(1+r)^t}}{\sum_{t=0}^n \frac{C_t}{(1+r)^t}}$$

- 본 기획 연구는 비용편익 분석 기법을 활용해 본 사업의 경제적인 타당성 제시

나. 비용 추정

- 비용 추정 : 본 연구의 예산 요구 정부 출연금은 4년 210억원으로 편성하였으며, 분석 기준 년도인 '25년을 기준으로 현재가치 환산하여 추정
- 현재가치 환산은 연차별 예산 금액에 사회적 할인율 4.5% 적용
- 사회적 할인율은 기획재정부 훈령, 예비타당성 조사 수행 총괄지침 제50조에 4.5%로 제시되어 있음 (표.43) 경제적 타당성 분석 비용 추정

(단위 : 백만원)

| 연도 | R&D 투자비용(정부출연금) | 현재가치('25년) |
|-----------|-----------------|---------------|
| 2026년 | 3,000 | 2,871 |
| 2027년 | 6,900 | 6,318 |
| 2028년 | 8,800 | 7,711 |
| 2029년 | 2,300 | 1,929 |
| 합계 | 21,000 | 18,829 |

다. 편익 추정

- 편익의 추정은 국가연구개발사업 예비타당성조사 수행 세부지침(2024.07)에서 제시하고 있는 공식에 의해 산출
- 편익 = 미래시장규모 * 사업기여율 * R&D기여율 * R&D 사업화성공율 * 부가가치율
 - 미래시장규모 : 해당 연구개발사업의 결과와 직접적으로 관련된 국내 산업의 관련 매출액을 의미하여, ITS사업 투자 규모 중 민간기업이 수주할 수 있는 국내 투자규모를 수요규모 산정
 - 본 분석에서는 “ITS Industry Report 2024”에서 제시하고 있는 ITS 서비스 중 기본교통정보제공 투자규모 (23년 기준 4,768억원)와 ITS 전체 공공부문 투자규모 연평균 증가율(최근 5년 기준 8%) 적용
 - 사업기여율 : 전체 시장규모에서 해당 사업에 의한 기여분을 특정, 지침에서는 KISTEP에서 발간하는 “연구개발활동조사 보고서”에 기재된 연구개발투자비율을 참고해 추산하도록 제시
 - 본 분석에서는 “2022년 연구개발활동조사보고서(’24년 발간)”에서 제시하는 IT(정보기술) 분야의 연구개발비 투자 비중(38.9%) 적용
 - R&D 기여율 : 연구개발성과의 상업화를 통해 부가가치가 창출되었을 때, 전체 부가가치 가운데, 연구개발에 의한 기여분을 나타내는 지표
 - 본 분석에서는 “국가연구개발사업 예비타당성 수행 세부지침”에서 권고하는 35.4% 적용
 - R&D 사업화 성공률 : 국가연구개발사업을 통한 기술개발 결과가 시장에서의 경제적 효과 창출로 이어지기 위해서는 기술의 실증 및 상용화의 과정을 거치게 되는데, 이러한 과정에서 존재하는 불확실성을 반영하기 위해 고려, 본 지침에서는 주관부처의 연구개발성과 보고서 활용 추천
 - 본 분석에서는 KAIA 홈페이지에서 제시하는 성과현황에서, ’22년 총 연구과제수 대비 사업화 실적 건수를 계산하여 22.29% 적용(’23년은 사업화 실적 1건으로 제시되어 활용하지 못함)
 - 부가가치율 : 매출액 중에 실제 새롭게 창출된 경제적 효과가 차지하는 비율 의미, 본 지침에서는 한국은행에서 발간한 산업연관표를 참고하도록 제시
 - 본 분석에서는 가장 최근 “한국은행 산업연관표(20년)”에서 제시된 기계 및 장비 분야 부가가치율 (30%) 적용
 - 편익회입기간 : 연구개발투자 이후 편익이 발생하기 시작하는 시점, 본 지침에서는 개발·응용 연구는 3년을 기본으로 제시
 - 본 분석에서는 “국가연구개발사업 예비타당성 수행 세부지침”에서 제시하는 3년을 적용하였음
 - 편익기간 : 조사대상 사업의 편익 지속 기간을 의미하며, 기술수명기간, 인용특허수명 등을 대안으로 제시
 - 본 분석에서는 “기술가치평가 실무가이드(2021)”에서 제시하는 교통제어시스템 기술의 경제적 수명 일사분위값(하위 25%) 4년 적용

(표.44) 경제적 분석 기준값

| 구분 | 기준값 | 근거 |
|---------|--------|---------------------------------|
| 편익회임기간 | 3년 | `24년 국가연구개발사업 예비타당성조사 수행세부지침 |
| 편익기간 | 4년 | 기술가치평가 실무가이드(2021) 경제적 수명 |
| 미래시장규모 | 4,768억 | ITS Industry Report 2024 |
| 사업화 성공율 | 22.29% | KAIA' 22년 전체 과제수 대비 사업화 건수 비율 |
| 사업 기여율 | 38.90% | `22년 연구개발활동조사보고서 IT분야 R&D 투자현황 |
| R&D 기여율 | 35.40% | `24년 국가연구개발사업 예비타당성조사 수행세부지침 |
| 부가가치율 | 30.00% | 한국은행 ' 20년 기준년 산업연관표 |
| 사회적할인율 | 4.50% | 기획재정부 훈령, 예비타당성 조사 수행 총괄지침 제50조 |

○ '30년~'33년에 대한 편익을 추정된 결과는 다음과 같음

(표.45) 본 사업에 의한 최종 편익추정 결과

(단위 : 백만원)

| 구분 | 2030년 | 2031년 | 2032년 | 2033년 | 합계 |
|------------------|---------|---------|---------|-----------|-----------|
| 편익(예산) | 817,151 | 882,523 | 953,125 | 1,029,375 | 3,682,174 |
| 현재가치 | 655,724 | 677,686 | 700,383 | 723,841 | 2,757,634 |
| R&D에 따른 최종 편익 | 6,038 | 6,240 | 6,449 | 6,665 | 25,392 |

라. 비용편익 분석 결과

○ 본 사업을 통해 발생하는 총 비용 대비 편익(B/C ratio)은 1.35로 경제성을 확보하는 것으로 분석

(표.46) 경제성 분석 결과

(단위 : 백만원)

| 비용(현재가치) | 편익(현재가치) | B/C 비율 |
|----------|----------|--------|
| 18,829 | 25,392 | 1.35 |

4. 목표 미달 시 원인분석

- 해당사항 없음

5. 연구개발성과 및 관련 분야에 대한 기여 정도

5.1 기술별 최종 연구개발성과물

가. 공공-민간 도로교통 데이터 연계 수집 및 공동활용 기술 개발

- 도로교통 데이터 공동활용 거버넌스 및 정보 유통·가공 체계 마련
 - 공동활용 도로교통 데이터 정의, 거버넌스 구성 및 운영
- 도로교통 데이터 수집·활용을 위한 시스템 연계 기술 개발
 - 공공·민간 정보 연계 방식별 S/W 모듈(DB-File-API 연계 고려)
- 도로교통 데이터 연계 표준 기술 개발
 - 공공·민간 정보 연계 인터페이스 및 메시지 규격 표준화
- 벡터DB 기반 레이어형 데이터 구조화 및 표준규격 개발
 - 도로교통 정형·비정형 자동화 가공처리 및 데이터 융합 모델
- AI기반 도로교통 연계데이터 가공 처리 기술 개발
 - LMM 기반 다중 수집 데이터(객체/소통, 기반, 안전 정보 등) 융복합 처리 솔루션
- 도로교통 데이터 활용을 위한 빅데이터 플랫폼 구축
 - 공공·민간 정보를 통합 수집하고, 다주체 수집정보와 AI-ITS 플랫폼에서 생산된 고품질의 교통정보를 실시간 공유·배포할 수 있는 빅데이터 플랫폼

나. AI-ITS 서비스 구현 플랫폼 핵심기술 개발

- 실환경 모사 디지털도로 가상환경 구축 및 시뮬레이션 기술 개발
 - 도로교통 소통정보 생성 및 교통상황 관리 분석 시뮬레이션
 - AI-ITS 서비스 플랫폼 도로교통 디지털 가상화 솔루션
- AI기술(생성형/예측형) 활용 도로교통 소통정보 가공·생성 기술 개발
 - 속도, 교통량 등 실시간 소통상황 분석 및 생성 알고리즘

- 확률적 소동 혼잡도 및 사고, 재해·재난 위험상황 예측 기술 개발
 - 개별 이동체 현황과 소동흐름 변화 예측, 기상, 공간정보 등 종합 분석을 통한 도로상 위험 요소 검지 알고리즘
- 클라우드 플랫폼(iPaaS) 구조형 시스템 기능 확장 기술 개발
 - 클라우드 기반 서비스 기능 추가 및 운영관리시스템 확장 Plug-In 모듈

다. 클라우드형 AI-ITS 플랫폼 구축 및 실증

- 클라우드형 AI-ITS 서비스 플랫폼 시범구축 및 실증 시나리오 개발
 - 실 도로관리기관 대상 실증기관 선정 및 실도로 환경 AI-ITS 플랫폼 구축
 - 교통정보 제공 및 도로운영관리 서비스 실도로 실증 시나리오
- 플랫폼 활용 교통정보 서비스 실적용을 위한 도로환경 실증
 - AI-ITS 플랫폼 활용 정보제공/운영관리 서비스에 대한 실증 결과 보고서
 - AI-ITS 플랫폼 도입 및 다 주체(공공, 민간) 활용 권한, 절차, 방안 등에 대한 기술

(표.47) 구성기술 별 연구개발 성과물

| 중점분야 | 구성기술 | 연구개발 성과물 |
|-----------------------------------|----------------------------------|--|
| 공공-민간 도로교통 데이터 연계 수집 및 공동활용 기술 개발 | - 데이터 공동활용 거버넌스 및 유통·가공 체계 마련 | - 공공·민간의 정형/비정형 데이터 수용을 위한 표준규격 및 기술기준(안) |
| | - 공공-민간 도로교통 데이터 시스템간 데이터 수집, 연계 | - 공공·민간 정보 연계 방식별 S/W 모듈 (DB-File-API 연계 고려) |
| | - 도로교통 데이터 연계 표준기술 개발 | - 공공·민간 정보 연계 인터페이스 및 메시지 규격 표준화 |
| | - 벡터DB 기반 레이어형 데이터 구조화 및 표준규격 개발 | - 도로교통 정형·비정형 자동화 가공처리 및 데이터 융합 모델 |
| | - AI기반 도로교통 연계 데이터 가공 처리 기술 개발 | - LMM 기반 다종 수집 데이터(객체/소통, 기반, 안전 정보 등) 융복합 처리 솔루션 |
| | - 도로교통 데이터 활용을 위한 빅데이터 플랫폼 구축 | - 공공·민간 정보를 통합 수집하고, 다 주체 수집정보와 AI-ITS 플랫폼에서 생산된 고품질의 교통정보를 실시간 공유·배포할 수 있는 빅데이터 플랫폼 |

| 중점분야 | 구성기술 | 연구개발 성과물 |
|---------------------------|---------------------------------|---|
| AI-ITS 서비스 구현 플랫폼 핵심기술 개발 | - Traffic Insight 향상 기술 개발 | - 도로교통 소통정보 생성 및 교통상황 관리 분석 시뮬레이션 - AI-ITS 서비스 플랫폼 도로교통 디지털 가상화 솔루션 |
| | - 도로교통 소통상황, 위험, 상황 분석/지원 기술 개발 | - 속도, 교통량 등 실시간 소통상황 분석 및 생성 알고리즘 - 개별 이동체 현황과 소통흐름 변화 예측, 기상, 공간정보 등 종합 분석을 통한 도로상 위험요소 검지 알고리즘 |
| | - AI-ITS 플랫폼 검증 기술 개발 | |
| | - 클라우드 기반 AI-ITS 플랫폼 개발 | - 클라우드 기반 서비스 기능 추가 및 운영관리시스템 확장 Plug-In 모듈 |
| 클라우드형 AI-ITS 플랫폼 구축 및 실증 | - AI-ITS 서비스 플랫폼 운영 기술 개발 | - 실 도로관리기관 대상 실증기관 선정 및 실도로 환경 AI-ITS 플랫폼 구축 - 교통정보 제공 및 도로운영관리 서비스 실도로 실증 시나리오 |
| | - 실도로 환경 검증을 위한 실증 기술 개발 | - AI-ITS 플랫폼 활용 정보제공/운영 관리 서비스에 대한 실증 결과 보고서 - AI-ITS 플랫폼 도입 및 다 주체(공공, 민간) 활용 권한, 절차, 방안 등에 대한 기술 |

5.2 단계별, 연차별 성과목표 및 지표

□ 기술개발 목표 및 성과 지표

○ 도로교통 데이터 레이어 구조 표준규격 및 기술 기준안 개발

- (성과지표) AI-ITS 서비스 플랫폼 DB구조화 데이터 규격, 정보연계 인터페이스, 표준 시험방법 개발

○ 도로교통 정형·비정형 자동화 가공처리 및 데이터 융합 모델 개발

- (성과지표) 도시교통 데이터 처리 자동화율 95% 달성

○ 도로교통 소통정보 생성 및 교통상황 관리 분석 시뮬레이션 개발

- (성과지표) 실시간 교통정보 생성 및 예측, 도로교통 위험상황 예측·분석 정보 정확도 95% 달성

○ AI-ITS 서비스 플랫폼 도로교통 디지털 가상화 시스템 개발

- (성과지표) 도로 인프라 및 이동체 디지털 형태 복제(디지털트윈 현실모사) 90% 달성

○ 클라우드 기반 서비스 기능 추가 및 운영관리시스템 확장 Plug-In 모듈 개발

□ 주요 연구내용별 성과목표 제시 및 단계별 달성여부 평가

(표.48) 연차별 성과지표

| 성과지표 | 구분 | 2026 | 2027 | 2028 | 2029 | 2026 목표치 산출근거 | 측정산식 (또는 측정방법) | 자료수집방법 (또는 자료출처) |
|--------------------|-----|------|------|------|------|--|-------------------------------|-----------------------|
| SCI급 논문 지수(건) | 목표 | - | - | 1 | 1 | AI-ITS 요소기술 개발 후 기능 및 성능관련 논문 데이터 확보를 고려하여 목표치 설정 | 해당연도 SCI급 논문 게재 건수 | IRIS 성과등록 인정 건수 확인 |
| | 실적 | - | - | - | - | | | |
| | 달성도 | - | - | - | - | | | |
| S/W 등록 건수(건) | 목표 | - | 10 | 9 | - | 연구개발 착수 이후 개발 기능(데이터 연계/공유, 빅데이터플랫폼, 플랫폼 단위기능, 기능 검증모듈 등) 고려하여 목표치 설정 | 동 사업 연구개발 관련 S/W등록 건수 | IRIS 성과등록 인정 건수 확인 |
| | 실적 | - | - | - | - | | | |
| | 달성도 | - | - | - | - | | | |
| 특허 등록 건수(건) | 목표 | - | 3 | 3 | 2 | 연구개발 착수 이후 '26년~ ' 27년 특허출원건에 대한 등록 소요시간을 고려하여 목표치 설정 (AI-ITS 세부요소기술, 통합기술) | 동 사업 연구개발 관련 특허등록 건수 | IRIS 성과등록 인정 건수 확인 |
| | 실적 | - | - | - | - | | | |
| | 달성도 | - | - | - | - | | | |
| 국내단체 표준 제정건수(건) | 목표 | - | 1 | 3 | - | 연구개발 착수 후 표준(안) 성과 달성 시기를 고려, AI-ITS 기본요구사항, 데이터규격, 정보연계, 시험표준 대상 목표치 설정 | ITS단체표준 표준총회의결 제정 표준 건수 | IRIS 성과등록 인정 건수 확인 |
| | 실적 | - | - | - | - | | | |
| | 달성도 | - | - | - | - | | | |

| | | | | | | | | |
|----------------------------|-----|---|----|----|----|---|--|--------------------------|
| 국제표준 제안건수(건) | 목표 | - | - | - | 1 | 국제표준 작업그룹 내 표준화 아이템 공감대 형성 및 국제표준화 활동 소요기간 등을 고려하여 목표치 설정 | 국제표준 제안 채택 건수 (PWI 번호 부여) | IRIS 성과등록 인정 건수 확인 |
| | 실적 | - | - | - | - | | | |
| | 달성도 | - | - | - | - | | | |
| 시제품 제작 건수(건) | 목표 | - | - | 2 | - | '27년 실증 수행에 요구되는 플랫폼 개발 및 구현 일정을 고려하여 목표치 설정 | 빅데이터 플랫폼, 실증환경 플랫폼 구축 건수 | IRIS 성과등록 인정 건수 확인 |
| | 실적 | - | - | - | - | | | |
| | 달성도 | - | - | - | - | | | |
| 소통정보 생성시간 단위 (분) | 목표 | - | - | 1 | - | 실시간 교통정보 제공 및 효율성 높은 교통정보 활용을 고려하여 기존 서비스 현황(5분) 대비 상향된 목표치 설정 | 센터플랫폼을 통해 분석·가공되어 차로 단위로 매핑되어 제공되는 정보 주기 | |
| | 실적 | - | - | - | - | | | |
| | 달성도 | - | - | - | - | | | |
| 데이터 융복합 전처리 자동화율 (%) | 목표 | - | 85 | 90 | 95 | 타 사업(디지털 국토정보 기술개발사업) 데이터 처리 자동화율 목표(90%) 수치를 참조하여 개발 목표치 설정 | 연계·수집 데이터 가공처리 후 DB에 자동 적재되는 데이터의 비율 | |
| | 실적 | - | - | - | - | | | |
| | 달성도 | - | - | - | - | | | |
| 디지털트윈 현실 모사 정확도 (%) | 목표 | - | - | 85 | 90 | 높은 신뢰도와 정확도를 담보한 교통정보(현황분석, 상황예측) 제공이 가능한 센터기능(성능)을 고려하여 목표치 설정 | 센터플랫폼에서 가공·처리된 데이터 가상화 결과와 현실 간 정합도 | 연차보고서, 단계평가 등 성과보고서에 제시된 |
| | 실적 | - | - | - | - | | | |
| | 달성도 | - | - | - | - | | | |
| AI-ITS 분석·가공 생성 정보 정확도 (%) | 목표 | - | - | 90 | 95 | 높은 신뢰도와 정확도를 담보한 교통정보(현황분석, 상황예측) 제공이 가능한 센터기능(성능)을 고려하여 목표치 설정 | 센터플랫폼에서 분석·가공되어 생성된 현황·예측 정보의 정확도 | 검증결과(실적) 토대로 측정 |
| | 실적 | - | - | - | - | | | |
| | 달성도 | - | - | - | - | | | |
| 이용자 만족도 (점) | 목표 | - | - | - | 85 | 안전성, 정보제공, 교통 원활성 등 '21년 도로 이용자 만족도 조사결과(국도 76점)를 참조하여 개발 목표치 설정 | AI-ITS 서비스를 제공받는 도로 이용자 대상 서비스 만족도 점수 | |
| | 실적 | - | - | - | - | | | |
| | 달성도 | - | - | - | - | | | |
| 민간 서비스 대상 플랫폼 연계 실적 | 목표 | - | - | 1 | 1 | AI-ITS 플랫폼 연계 기술 개발 이후 민간플랫폼 서비스 연계가 가능함을 고려, 실증환경 구축 일정에 맞춰 목표치 설정 | AI-ITS 서비스 플랫폼 정보 활용 연계 민간플랫폼 서비스 사업자 수 | |
| | 실적 | - | - | - | - | | | |
| | 달성도 | - | - | - | - | | | |

5.3 기대(파급)효과

5.3.1 과학, 기술, 사회, 경제적 기대효과

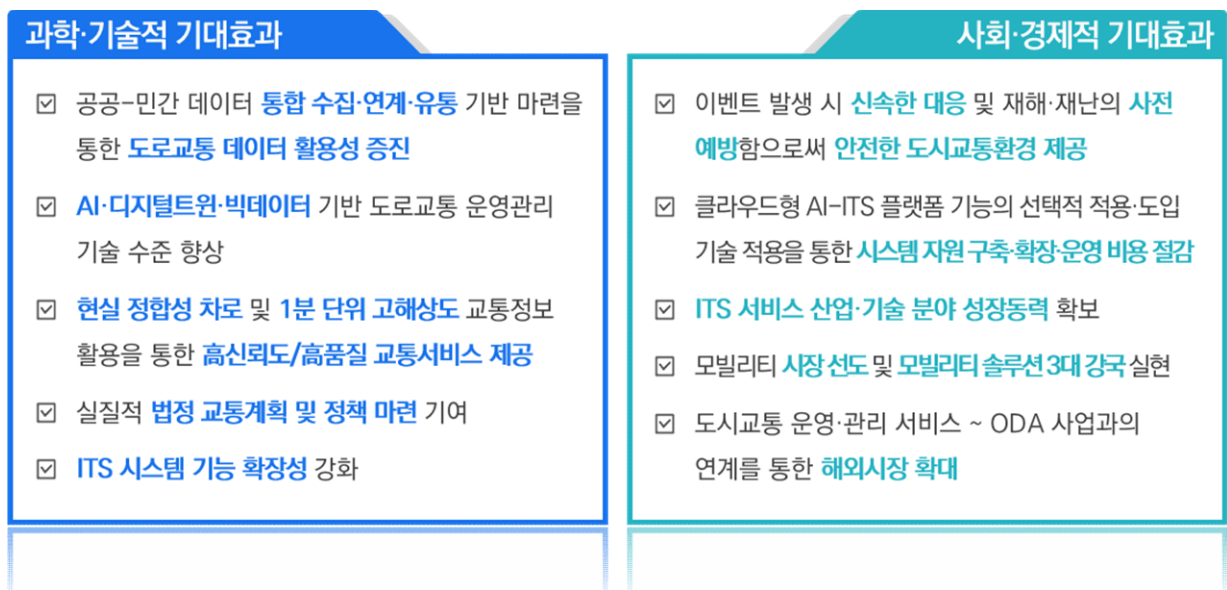
가. 과학·기술적 기대효과

- 공공-민간 도로교통 데이터(도로인프라 운영·관리 정보, 대중교통 정보, 기상정보, 이벤트 정보, 공간정보 등)를 종합적으로 통합 수집·연계·유통 등 공동활용할 수 있는 기반 마련을 통해 도로교통 데이터의 활용성 증진
- AI·디지털 트윈 기반 빅데이터 실시간 분석·가공·처리 기술 개발과 도입을 통해 도로교통 운영 관리 기술 수준 향상 기대
- 실시간 소통정보의 현실 정합성(정확도) 향상과 차로, 1분 단위의 고해상도 교통정보 생성·활용을 통해 신뢰도 높은 고품질 교통서비스 제공
- 상위 법정계획인 「지능형교통체계(ITS) 기본계획 2030」의 'AI 기반 도로교통정보센터 고도화' 달성을 위한 기반 기술 확보
- 도시 내에서 생성되는 모든 데이터와 정보(대중교통 정보, 도로인프라 운영·관리 정보, 기상 정보, 공간정보 등)를 종합적으로 수집, 저장, 분석, 관제(모니터링) 할 수 있는 수단 제공을 통해 데이터 활용성 증진
- 과학적인 도시교통 의사결정지원 서비스를 통해 실질적인 법정 교통계획 및 정책 마련에 기여
- 사고 예방 - 대비 - 대응 - 복구 전 단계에 걸쳐 AI, 빅데이터, 로봇틱스, 드론 등 첨단 기술을 활용한 도시교통 안전 관리 국내 기술의 수준 향상 기대
- 미래교통 환경 변화에 능동적으로 대응할 수 있는 개방형 플랫폼 환경을 구축함으로써 ITS 시스템 기능 확장성 강화 가능
- 도로상 사고·재해·재난 데이터 분석을 통한 안전 취약지역 분석 및 개선방안 제시 가능

나. 사회·경제적 기대효과

- 도시교통 운영·관리 플랫폼 도입을 통해 이벤트 발생에 대한 신속한 대응 및 재해·재난을 사전 예방함으로써 시민들에게 안전한 도시교통환경 제공
- 실시간 교통상황 모니터링을 통해 예측가능한 소통환경을 구현함으로써, 도로인프라 운영 효율 증대 및 이동성 제고

- 클라우드형 AI-ITS 서비스 플랫폼 기술 도입으로 도로교통 운영·관리 업무를 혁신하고, 관리 노선의 규모와 특성을 고려해 플랫폼 기능을 선택적으로 적용·도입할 수 있는 기술을 적용함으로써, 시스템의 서버 및 네트워크 등 시스템 자원 구축·확장, 운영비용 절감 기대
 - 클라우드 기반 높은 범용성의 Plug-In 모듈 개발을 통한 도시교통 운영 관리 및 안전 서비스 (민간-공공) 서비스 제공 영역 확대
- 공공·민간 데이터 연계, 표준화, 품질 검증 등의 관리 기준과 프로세스 정립으로 단계별 고품질 데이터셋 확보 및 데이터 관련 산업 성장 기대
- 다양하고 정확한 교통정보 생산과 유통 기반의 이용자 맞춤 서비스 발굴 및 제공을 통한 ITS 서비스 산업·기술 분야의 성장동력 확보 기대
- 고신뢰도/고품질 교통정보 제공·활용을 통한 도시교통 모빌리티 시장 선도 및 모빌리티 솔루션 3대 강국(미국, 중국, 한국) 실현
- 빅데이터, AI, 플랫폼 등 시장 진입 및 도시교통 운영관리 新시장 창출 효과 기대
- 도시교통 운영·관리 솔루션 및 서비스 패키지를 ODA 사업에 도입하여 해외시장 확대 가능
 - 현재, 콜롬비아, 인도네시아, 파라과이, 베트남 등에 교통정보센터 구축 운영 중



(그림 .69) 과학, 기술, 사회, 경제적 기대효과

5.3.2 실수요자 주체별 기대효과

- (정부) 공공·민간 데이터의 연계와 표준화, 품질 검증 등의 관리 기준 및 프로세스 정립으로 단계별 고품질 데이터셋 확보와 데이터 관련 산업 성장 기대, 디지털 도로 대전환 및 서비스 산업 혁신 등 정부 정책목표 달성 가속화 기대
- (지자체) 교통 데이터 사전 분석·예측으로 신속하고 즉각적인 도로교통 소통상황, 사고위험, 재해재난 상황 분석·대응
- (이용자) 신뢰도, 정확도 높은 교통정보의 활용, 위험구간(돌발/재해재난)에 대한 사전인지를 통해 도로 이용 안전성 및 편의성 향상 기대
- (민간기업) 고품질의 다채널·다종 교통정보 연계·수집이 가능하여 길안내 서비스 예측정확도 향상이 기대되며, 교통량/사고 분석 등 효용성 높은 교통정보 유통·활용으로 데이터 관련 산업 성장 기대



(그림.70) 실수요자 주체별 기대효과

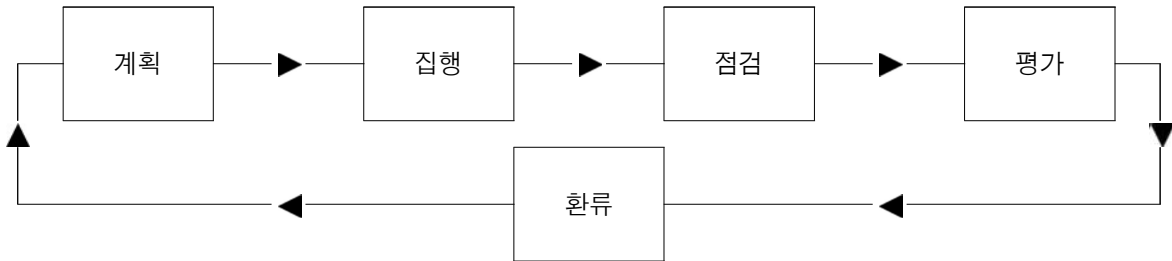
6. 연구개발성과의 관리 및 활용 계획

6.1 연구개발성과물 검증 및 관리 방안(테스트베드 구축 등)

6.1.1 연구개발 성과 검증·관리

□ 연구개발 성과관리 기본구조

- 「정부업무평가 기본법」은 성과관리를 “정부업무를 추진함에 있어서 기관의 임무, 중·장기 목표, 연도별 목표 및 성과지표를 수립하고, 그 집행과정 및 결과를 경제성·능률성·효과성 등의 관점에서 관리하는 일련의 활동”으로 정의
- 정부사업의 성과관리 기본구조에 따라 국가연구개발사업의 성과관리도 계획 → 집행 → 점검 → 평가 → 환류의 기본구조로 이루어짐



(그림 .71) 성과관리 기본 구조

□ 성과관리 계획 및 성과지표/목표 수립

- 본 사업은 AI-ITS 플랫폼 요소기술 설계, 단위기능/모듈 개발, 통합구현 및 실증환경 구축, 실도로 실증 및 검증 단계별로 성과관리 계획을 도출
- 국토교통부는 매년 자체적으로 성과계획을 수립하고, 매년 당해 연도 협약종료 1개월 전에 중간(연차) 보고서, 주관기관 자체평가 의견서, 세부과제별 연구개발 결과 활용계획서(최종연차시)를 제출 받음
- 세부 과제별로 연구성과 활용유형 및 성과지표*를 설정하여 체계적으로 관리

* (정량적 지표) 특허등급지수, S/W 등록건수, 시제품 제작 건수 등 / (정성적 지표) 이용자 만족도, 전문가 정성평가 등

□ 성과분석(평가)

- 성과관리 주체는 전문기관인 국토교통과학기술진흥원으로 하되, 성과분석기관은 별도 선정·운영
- 성과분석기관은 연구개발기관으로부터 성과자료를 제출받아 확인·취합하여 성과자료 D/B를 구축하고, 이를 활용하여 성과검증 및 분석 수행
- 국토교통과학기술진흥원은 성과분석 결과를 확정하고, 중간 및 최종평가에 이를 활용함으로써 지원유지 여부 결정이나 예산조정 반영 등 사업운영에 피드백

6.1.2 AI-ITS 서비스 플랫폼 기술 실증

□ AI-ITS 서비스 플랫폼 기술 실증 추진(안)

- **(목표)** 고품질 교통정보의 생산 및 유통과 공공-민간 공동 활용, 도로교통 소통 및 위험 상황 분석을 통한 교통 편의와 안전 증진 등 AI-ITS 서비스 플랫폼 개발 기술 실증
- **(추진방안)** 실도로 대상 AI-ITS 서비스 플랫폼 환경을 구축하고 도로교통 실데이터 연계(공공, 민간)를 통해 연구개발 성과에 대한 기능·성능 검증* 시행
 - * 도로관리주체 1곳 참여, 실도로 환경 대상 1년 실증, 민간 플랫폼사 1곳 참여, 신규 서비스 2종 도입·검증
 - **(정보제공 측면)** ① 정보 현실 정합성 95%, ② 정보생성 시간 단위 5분 → 1분, ③ 생성정보 공간 인덱스 ‘링크’ → ‘차로’, ④ 교통정보 이용자 만족도 76점 → 85점
 - **(교통관리 측면)** ① 도시교통 데이터 융복합 전처리 자동화율 95%, ② 디지털트윈 현실모사 정확도 90%, ③ 도로교통 위험상황 예측 정확도 95% 이상
- **(구성기술)** AI-ITS 플랫폼 실도로 환경 구축 / AI-ITS 플랫폼 실증 시나리오 / AI-ITS 플랫폼 도입 확산 제도 기반(플랫폼 규격 및 기술기준 적용·시행 관련)

□ 실증환경 구축

- **(데이터 연계)** 공공-민간에서 ITS 인프라를 통해 수집되는 도로교통정보, 도로위험 상황정보, 재해재난 안전 정보 등 통합 수집 및 활용 연계
 - 도로교통정보, 대중교통정보, 도로인프라 운영·관리 정보, 자율주행정보, 공간정보(정밀도로지도/표준노드링크 등), 융합정보(기구축 센터 가공, 패턴 정보), 기상정보, 이벤트 정보(공사, 행사, 축제 등), 재해재난 정보(침수 및 폭설 등 이력/빈도/현황), 이동패턴 정보(카드, 통신 등), 소방/경찰 등 DB
- **(실증기관 선정)** AI-ITS 서비스 플랫폼 기능 및 성능 검증을 위해 실도로 노선 단위* 구간 및 상세 Case별** 실도로 실증이 가능한 도로관리기관 선정
 - * 고속도로, 일반국도, 지방도/시군도 등 AI-ITS 서비스 제공이 가능한 연속형 서비스 공간 단위
 - ** (구간 Case) 터널, 교량, 연결로, 평면교차로 등 / (상황 Case) 상습결빙, 안개취약, 상습정체, 재해재난 및 공사 등
- **(AI-ITS 서비스 플랫폼 구축)** 실증노선 대상 클라우드형 AI-ITS 서비스 플랫폼 1식과 AI-ITS 플랫폼 분석·가공·생성 교통정보의 유통(활용) 연계를 위한 시스템 환경 구축

(표.49) 실증 추진 계획

| 구분 | 2026년 | 2027년 | 2028년 | 2029년 |
|----------------------|-----------------------|-------------------------|---------------------|-----------------|
| R&D 추진 일정 | AI-ITS 플랫폼 요소기술 설계 | AI-ITS 플랫폼 단위 기능/모듈 개발 | 플랫폼 통합구현 및 실증 환경 구축 | 실증 |
| 데이터 연계 | 공공-민간 데이터 연계 범위/주체 식별 | 데이터 보유 주체 가 연계·수집 방안 협의 | AI 분석 빅데이터 플랫폼 구축 | 노선 단위 실도로 환경 실증 |
| 실증기관 선정 | 실증대상 후보(관심) 기관 협의 | 실증대상 후보 기관 R&R 설정 | 실증기관 확정 | |
| AI-ITS 서비스 플랫폼 환경 구축 | - | 실증대상 후보 노선 환경 검토 | AI-ITS 서비스 플랫폼 구축 | |

□ 서비스 실증 추진

- (데이터 공동활용) 고품질 교통정보 생성을 위한 공공-민간 교통정보의 통합 수집·연계, 공유·배포 거버넌스 도입, 교통정보 공동활용 체계 실증
- (정보제공) 실증 협력 민간 서비스 플랫폼사 채널을 활용한 대국민 대상 AI-ITS 생성 교통정보* 제공, 이용자 서비스** 만족도 검증
 - * 소통정보, 이벤트정보, 소통위험 상황 예측정보 등
 - ** 실시간 소통상황, 경로안내 및 도착시간 예측, 도로 이벤트(사고 및 돌발) 상황 정보제공 서비스 등
- (운영관리) 도로 인프라 운영관리, 도로교통 혼잡상황 분석·예측, 안전위험 요소(재해·재난 등) 사전 검지 등 도로교통 관리 측면의 운영지원 서비스 도입 및 실증

6.2 연구개발성과물 활용 방안

- 공공(국토교통부/지방자치단체)에 AI-ITS 서비스 표준 플랫폼을 적용하여 상호운용성 확보
 - 정부주도 하에 신뢰도 높은 도로교통 정보의 가공·제공을 위해 AI-ITS 서비스 표준 플랫폼을 개발하여 지자체에 보급함으로써 공공·민간과의 연계, 타 플랫폼과의 연계에 대한 상호운용성 확보
 - 미래교통 환경 변화(차세대 모빌리티 도입, 도시구조 변화 등)에 따라 지자체 교통정보센터는 추가 매몰비용 없이 표준 플랫폼 업그레이드 및 운영 효율성 확보
 - 클라우드/Plug-in 기반 기술로 표준 플랫폼을 개발하여, 도시교통 환경 및 도시유형에 따라 시스템 확장(고도화) 가능
- LMM 기술을 활용하여 다종의 도로교통 데이터* 융합을 통해 최적 대안 모색 및 의사결정 지원
 - * ①민간(상용차, 네비게이션, 개인이동장치 등) 수집정보, ②ITS 현장장비 수집정보, ③대중교통정보, ④기상/신호정보, ⑤재해/재난, 공사, 사고 등 이벤트 정보
 - 교통사고 발생 시 우회경로 제공, 교통량에 따른 교통수요관리, 재난재해 발생 시 위험도 분석, 직접 및 간접 영향권 설정을 통한 대피경로 제공 등 의사결정 지원
- 주체별 활용 방안

(표.50) 주체별 연구개발성과 활용 방안

| 구분 | 성과 활용 방안 |
|----------|---|
| 국가(중앙부처) | - 미래교통 환경에 능동적으로 대응할 수 있는 AI-ITS 센터플랫폼 표준 규격 마련 - 핵심기술 구현을 통해 대국민 대상 고도화된 ITS 서비스 제공 기반 마련 - 모빌리티 혁신·디지털 전환 정책 효과 확산 |
| 도로관리주체 | - 모빌리티 혁신에 따른 새로운 수단 도입과 도시구조의 변화, ITS 서비스 혁신 등 대내외 환경변화에 따른 ITS 센터시스템 전환·고도화에 적용 - 도로교통 소통흐름 최적화 관리, 돌발 및 재해재난 등 교통 위험요소에 대한 교통 상황별 대응체계 마련 및 최적대안 모색, 의사결정 등에 활용 |
| 민간 산업계 | - AI-ITS 센터플랫폼 기술을 활용 해상도 높은 교통정보 생성 및 유통을 통해 경로안내 서비스 다양화 및 예측 정확도 향상, 교통정보 알고리즘 개발, 사전 위험요소 예측 결과 활용에 따른 실시간 주행안내 서비스 고도화에 활용 |

7. 참고 문헌

- ERTICO, <https://ertico.com/focus-areas/clean-mobility/>
- FORTUNE BUSSINESS INSIGHTS(2025), <https://www.fortunebusinessinsights.com/ko/intelligent-transportation-system-market-102065>
- IITP(2020), S&T GPS(133호)(주요국의 디지털트윈 추진 동향과 시사점)
- KOTRA(2024), 주목해야 할 글로벌 3대 경제 산업 이슈, KOTRA Global Market Report
- NIPA(2024), 품목별 ICT 시장동향 빅데이터
- NIPA(2024), 품목별 ICT 시장동향 클라우드 컴퓨팅
- Transparency Market Research(2020), Intelligent Transportation System Market, 2020-2030
- U.S.Department of Transportation(2017), Research, Development & technology Strategic Plan FY 2018-2022
- 경기도 자율주행센터, <https://www.ggzerocity.or.kr/>
- 경기도교통정보센터, <https://gits.gg.go.kr/>
- 경향신문(2021), <https://www.khan.co.kr/article/202104262150005>
- 과학기술정보통신부(2022), 디지털 안전 융합으로 일터·생활·재난 안전 등 국민안전 3대분야 사각지대를 해소한다, 과학기술정보통신부 보도자료
- 관계부처합동(2019), 데이터·AI 경제 활성화 계획
- 관계부처합동(2019), 미래자동차 산업 발전 전략(2030년 국가 로드맵)
- 관계부처합동(2020), 「한국판 뉴딜」 종합계획
- 관계부처합동(2020), 데이터 경제와 인공지능 시대를 대비한 클라우드 산업 발전전략
- 관계부처합동(2023), 제2차 국토교통과학기술 연구개발 종합계획(2023-2032)(안)
- 관계부처합동(2023), 제4차 재난 및 안전관리 기술개발 종합계획 2023년도 범정부 시행계획(안)
- 관계부처합동(2024), AI 시대 클라우드 전략 [제4차 클라우드컴퓨팅 기본계획('25~'27)]
- 국가교통정보센터, <https://www.its.go.kr/>
- 국립재난안전연구원(2021), 지능형 상황관리 기술 개발 사업 - 재난 지역 접근 제한과 안전지역

유도를 위한 스마트 지오펜싱 구성 및 정보전달체계 기술 개발

- 국토교통부(2021), 지능형교통체계 기본계획 2030
- 국토교통부(2022), 제2차 자동차·도로교통분야 지능형교통체계(ITS) 기본계획 2030
- 국토교통부(2023), 제2차 국토교통과학기술 연구개발 종합계획(2023~2032)
- 국토연구원(2017), 도로정책 Brief, 제121호(미국 「Beyond Traffic 2045」 주요내용 및 시사점)
- 권순선(2020), TTA저널 187호(인공지능과 빅데이터 기술동향)
- 기획재정부(2022), 올해부터 한국판뉴딜 사업 디지털 트윈국토 현실화 보도자료
- 대외경제정책연구원(2024), 2025년 세계경제 전망, KIEP 오늘의 세계경제
- 도시교통정보센터, <http://www.utic.go.kr/>
- 서울시 교통정보 시스템, <https://topis.seoul.go.kr/>
- 세종시 자율주행 빅데이터 관제센터, <https://adbc.sjtp.or.kr/>
- 소프트웨어정책연구소(2021), ISSUE REPORT, IS-116(메타버스 비긴즈(BEGINS): 5대 이슈와 전망)
- 와이드경제(2019), <https://www.widedaily.com/news/articleView.html?idxno=102227>
- 이슈퀘스트(2023), AI·DX 기술기반 스마트 재난안전 산업 기술, 시장 동향과 전망
- 장유진(2024), 생산가능인구 감소 대응을 위한 기업의 생산성 제고 방안, 한국무역협회 국제무역통상연구원 보고서
- 정보통신기획평가원(2019), ICT SPOT ISSUE(2019-26)(디지털 전환의 핵심, 디지털트윈)
- 정보통신기획평가원(2019), 주간기술동향(스마트시티 국제 표준화 동향)
- 정보통신기획평가원(2020), ICT R&D 기술로드맵 2025(인공지능·SW·자율주행자동차)
- 정보통신기획평가원(2020), ICT R&D 기술로드맵 2025(자율주행자동차)
- 정보통신기획평가원(2024), 2022년도 ICT 기술수준조사 및 기술경쟁력 분석 보고서
- 중소벤처기업부·중소기업기술정보진흥원(2019), 중소기업 전략기술로드맵 2019-2021
- 중소벤처기업부·중소기업기술정보진흥원(2021), 중소기업 전략기술로드맵 2021-2023
- 중소벤처기업부·중소기업기술정보진흥원(2024), 중소기업 전략기술로드맵 2025~2027 「스마트시티」

- 중소벤처기업부·중소기업기술정보진흥원(2024), 중소기업 전략기술로드맵 2025~2027 「AI」
- 한국과학기술기획평가원(2018), KISTEP 기술동향브리프, 2018-11호(빅데이터)
- 한국과학기술평가원(2022), 2022년 기술수준평가(건설·교통)
- 한국데이터산업진흥원(2024), 2023 데이터산업 현황조사
- 한국정보화진흥원(2019), 2030 미래 모빌리티 기술 전망과 사회 변화
- 한국지능형교통체계협회, <https://itskorea.kr/>
- 한상목(2018), Weekly KDB Report(4차 산업혁명의 종합 플랫폼, 스마트시티)
- 한상진·박경욱·송태진(2017), 교통부문빅데이터 공유플랫폼 구축 및 공동 활용 방안

별첨

전략계획서

2026년도

국가연구개발사업
전략계획서

국 토 교 통 부

사업명: 디지털 도로 기반 클라우드형 AI-ITS 서비스 플랫폼 기술 개발 사업

| | | | |
|-----|--------|--|-----------------|
| 작성자 | 작성 부서 | | |
| | 작성 책임자 | | 작성 실무자 및 연락처 |

① 부처 담당자 외 유관기관 담당 실무자가 있을 경우 기관명과 담당자 성명, 직책, 연락처를 기재

1. 사업개요

① 사업명

| | | |
|-----|------|--|
| 사업명 | 단위사업 | 국도교통연구사업 |
| | 세부사업 | 디지털 도로 기반 클라우드형 AI-ITS 서비스 플랫폼 기술 개발 사업(R&D) |
| | 내역사업 | 디지털 도로 기반 클라우드형 AI-ITS 서비스 플랫폼 기술 개발 사업(R&D) |

② 사업목적

| | |
|------|---|
| 사업목적 | ○ 공공-민간 간 고품질 교통정보의 공동 활용을 촉진하고, 국민 체감형 교통정보 서비스의 다양화와 품질 개선(서비스 측면), 도로 소통 및 위험요소 관리기술 고도화(운영관리 측면) 촉진 |
|------|---|

③ 사업추진경위

| | | |
|-------|-------|---|
| 추진 근거 | 법적 근거 | <ul style="list-style-type: none"> ○ 국토교통과학기술 육성법 제8조(연구개발사업의 추진), 국가통합교통체계효율화법 제98조(교통기술 연구·개발사업의 추진) ○ 모빌리티 혁신법 모빌리티 혁신서비스/기술 도입 확산 도모 |
| | 상위계획 | <ul style="list-style-type: none"> ○ (정부) 제4차 재난 및 안전관리 기술개발 종합 계획 <ul style="list-style-type: none"> - (전략1. 현장업무 중심의 촘촘한 대응체계 구축) 신속·정확한 상황관리와 의사결정을 위해, 재난이력, 범위, 위험구역 등 공간정보 기간 데이터 분석 및 시각화와 이동통신 서비스 불가 피해지역 긴급 통신지원 기술을 세부전략으로 제시 - (전략2. 일상이 안전한 국민 행복 맞춤형 R&D) 국민이 체감하는 생활 속 안전수준 향상을 위해 인력중심 CCTV 관제 한계를 극복하는 인파사고 실시간 분석 기술과 교통사고를 유발하는 도로노면 위험요소 관리, 예방 기술을 세부 전략으로 제시 ○ (한국판 뉴딜 정부 종합계획, '21.07. 국토부) 안전·편리한 국민생활을 위한 SOC 핵심 인프라 디지털화 추진 <ul style="list-style-type: none"> - '디지털 트윈' → ⑤ AI-디지털 트윈 등 신기술 활용 도시문제 해결 - '국민안전 SOC 디지털화' → ① 차세대지능형교통시스템 구축 ○ (지능형교통체계 기본계획 2030, '21.10. 국토부)법정계획 맞춤형 교통서비스 지원, 자동 상황 진단 및 제어를 위한 인프라 혁신 목표 설정 <ul style="list-style-type: none"> - '효율성' → ① AI 기반 도로교통정보센터 고도화 - '연계·혁신' → ① 디지털 트윈 기반 교통관리체계 구현 ○ (모빌리티 혁신 로드맵, '22.09. 국토부)정책 교통서비스에 ICT, 플랫폼, 첨단기술을 융복합하여 다양한 모빌리티 니즈 충족 목표 제시 <ul style="list-style-type: none"> - 세부과제 "모빌리티 시대에 맞는 다양한 서비스 확산" ○ (국가전략기술 육성 방안, '22.10. 과기부)정책 12대 전략기술 중 '첨단 모빌리티' 선정 |

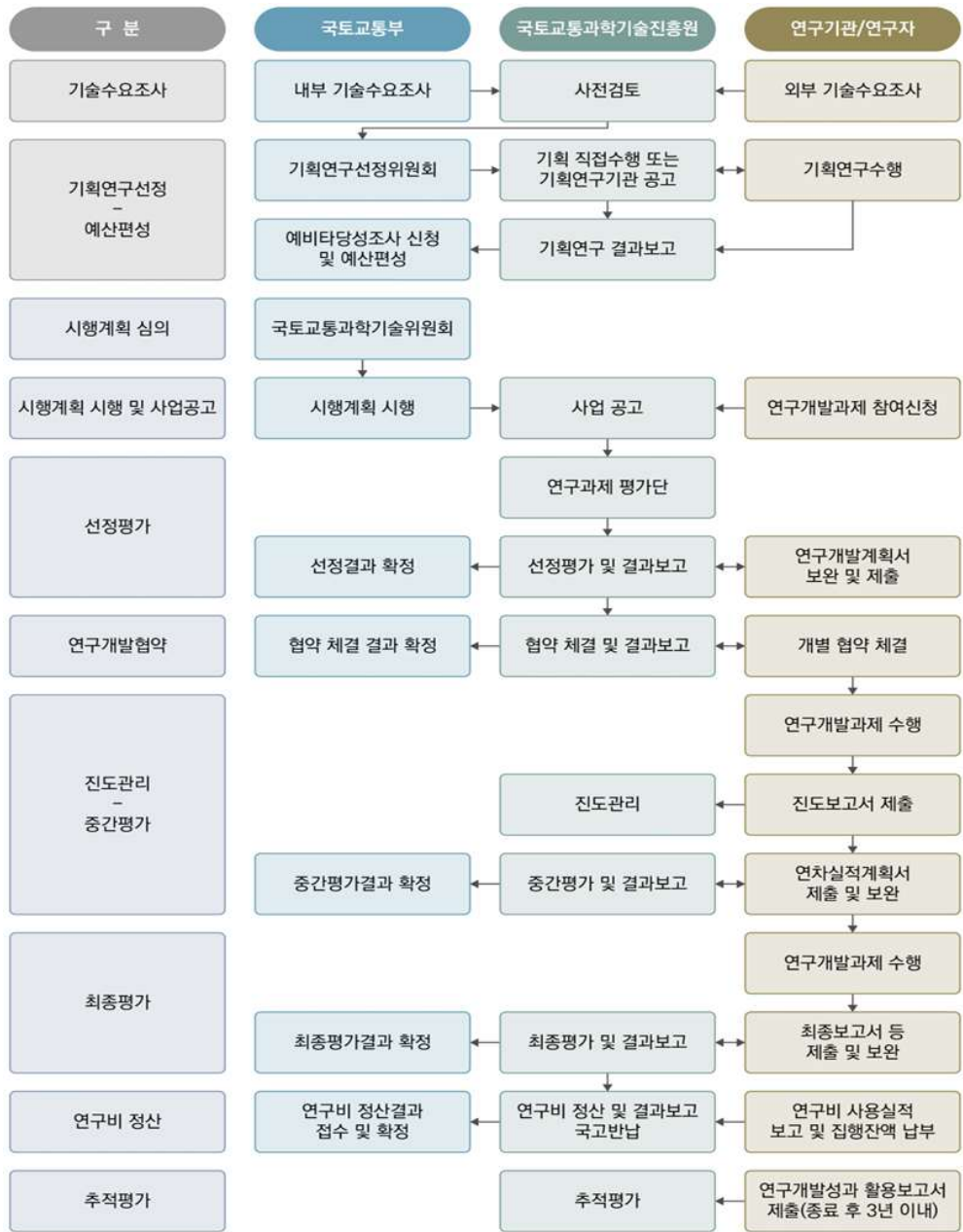
④ 사업 현황

| | | | |
|------------|---|-----------------|-----------------|
| 사업구분 | 계속사업 <input type="checkbox"/> 기한사업 <input checked="" type="checkbox"/> | | |
| 사업추진방식 | 상향식 <input type="checkbox"/> 혼합식 <input type="checkbox"/> 하향식 <input checked="" type="checkbox"/> | | |
| 사업유형 | 공공기술개발 | | |
| 다부처 여부 | 다부처 <input type="checkbox"/> | 참여부처 (다부처사업) | 국토교통부 |
| 사업기간 | '26년 ~ '29년 | 총사업비 | 210억원 (국고지원 기준) |
| 사업규모 | 3세부 11개 과제 | 지원대상 | 대학, 기업, 연구기관 등 |
| 지원형태 | 출연 | 지원조건 | 기업참여시 Matching |
| 사업시행주체 | 국토교통부(국토교통과학기술진흥원) | | |
| 예비타당성 통과여부 | 예타통과(사업타당성 평가 포함) <input type="checkbox"/> | | |

⑤ 사업추진체계 및 전략

| | | |
|--|--|--|
| 사업수행주체 | ○ 추진주체 간 역할분담:부처-전문기관-사업단 또는 센터 | |
| | 수행주체 | 역할 세부내용 |
| | 국토교통부 | ○ 사업정책 총괄, 연도별 시행계획 수립 및 성과평가 |
| | 국토교통과학 기술진흥원 주관연구기관 | ○ 연구개발과제 기획·관리·평가, ○ 사업성과 보급·확산 등 사업화 촉진 ○ 연구과제 수행, 성과 및 활용실적 보고 |
| 사업추진전략 | 추진전략 | |
| | ○ (비전) 고품질 교통정보 기반의 대국민 교통 편의, 안전 서비스 혁신을 통해 도시교통 모빌리티 솔루션 3대 강국(미국, 중국, 한국) 진입, 선도국가 실현 | |
| | ○ (목표) 인공지능(AI) 기술을 접목한 AI-ITS 서비스 플랫폼 기술을 개발하고, 교통정보 서비스 품질 개선 및 도로교통 운영관리 고도화 기술 실증 추진 | |
| | <ul style="list-style-type: none"> - 세부목표 ① 공공-민간 교통정보 공동활용 체계 마련 및 연계 환경 구축 * 공공/민간 데이터 7종 이상 통합 연계분석, 민간 서비스 플랫폼사 2곳 이상 정보 활용 연계 - 세부목표 ② AI-ITS 플랫폼 기술 도입 서비스(실시간성, 정확도, 만족도) 향상 * 정보해상도(링크/5분단위 → 차로/1분단위), 정확도(현실정합성 85 → 95%), 만족도(76 → 85점) - 세부목표 ③ 클라우드형 AI-ITS 플랫폼 기능/서비스 실증으로 목표성능 검증 * 도로관리주체 1곳 참여, 실도로 환경 1년 실증, 민간 플랫폼사 2곳 참여, 신규 서비스 2종 도입 | |
| R&D 전주기 사업관리 계획 | | |
| ○ (추진절차) 과제 발굴·기획 → 과제 선정 → 과제 관리 → 과제 종료 → 성과활용·확산 | | |
| ① (과제 발굴 및 기획) 기술수요조사*를 통해 연구과제를 발굴하고, 필요시 사전 단계로 기획연구 수행(총 연구비 50억원 이상 경우 등) | | |
| * On-line을 통한 상시 수요조사 및 Off-line을 통한 반기별(매년 1월, 7월) 수요조사 병행 추진 | | |
| ② (신규과제 선정) 사업담당관(실·국)이 우선순위를 매겨 미래전략 일자리담당관에게 제출하면, 별도 선정회의를 통해 예산 편성안에 반영 | | |
| * 과기부(4~7월), 기재부(8월), 국회 예산심의(~12월)를 거쳐 신규 추진여부 확정 | | |
| ③ (과제 확정 및 관리) 예산에 반영된 신규과제는 진흥원을 통해 차년도에 연구자 선정을 거쳐 평가·성과 관리 등 과제 관리 진행 | | |
| ※ 계속사업의 경우, 매년 차년도 투입 예산요구 및 결산, 성과평가 업무 추진 | | |
| ④ (과제 종료) 최종 평가를 통해 과제의 성공·실패를 결정 | | |
| ⑤ (성과활용·확산) 성과의 활용 및 확산을 위한 성과정보시스템 운영, 추적평가, 공모전, 전시회 등 활동을 정기적으로 추진 | | |
| - 성과 및 사업화 정보시스템 운영 : 국토교통 R&D 사업의 성과관리를 위하여 국토교통 R&D 사업관리시스템 운영 | | |
| - 추적평가 수행 : 성과의 활용 및 확산을 위하여 종료된 R&D과제를 대상으로 과제 종료 후 5년간 발생성과에 대한 정기적 추적 평가를 실시하여 성과의 사후관리를 수행 | | |
| - 국토교통기술대전 개최 : 매년 국토교통 R&D 성과물에 대한 대국민 홍보와 기술교류 확산을 위해 국토교통 R&D 우수성과 전시 등을 추진 | | |
| - 국토교통기술 아이디어 공모전 개최 : 국토교통 기술분야에 대한 국민 관심 증대와 기술저변 | | |

확대를 위해 국토교통기술 아이디어를 발굴
 - 국토교통 R&D 대표성과 사례집 발간



< 사업 추진 절차 >

| | 위험요인 | 극복방안 |
|--------------------|---|--|
| 위험요인 및 극복방안 | <ul style="list-style-type: none"> ○ 공공, 민간 정보 서비스 주체간 수집정보와 가공방법 등 상이, 정보품질 불균형 ○ 공공, 민간 제공 대국민 소통정보에 대한 현장 실측(주행조사) 결과 정확성 부재 등 부정확 발생 | <ul style="list-style-type: none"> ○ 고품질 정보 생성, 공동 활용을 위한 정책·기술적 기반 마련 필요 ○ 대국민 제공 정보(서비스) 신뢰도 향상 시급 |
| 수혜자 | <ul style="list-style-type: none"> ○ 국토교통부, 지방국토관리청, 지자체, 이용자, 민간기업 - (정부) 공공·민간 데이터의 연계와 표준화, 품질 검증 등의 관리 기준 및 프로세스 정립으로 단계별 고품질 데이터셋 확보와 데이터 관련 산업 성장 기대, 디지털 도로 대전환 및 서비스산업 혁신 등 정부 정책목표 달성 가속화 기대 - (지자체) 교통 데이터 사전 분석·예측으로 신속하고 즉각적인 도로교통 소통상황, 사고위험, 재해재난 상황 분석·대응 | |

| | |
|--|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> - (이용자) 신뢰도, 정확도 높은 교통정보의 활용, 위험구간(돌발/재해재난)에 대한 사전인지를 통해 도로 이용 안전성 및 편의성 향상 기대 - (민간기업) 고품질의 다채널·다중 교통정보 연계·수집이 가능하여 길안내 서비스 예측정확도 향상이 기대되며, 교통량/사고 분석 등 효용성 높은 교통정보 유통·활용으로 데이터 관련 산업 성장 기대 |
|--|---|

⑥ 사업기대효과

| | |
|-------------------|---|
| 과학기술적 기대효과 | <ul style="list-style-type: none"> ○ 공공-민간 도로교통 데이터(도로인프라 운영·관리 정보, 대중교통 정보, 기상정보, 이벤트정보, 공간정보 등)를 종합적으로 통합 수집연계유통 등 공동활용할 수 있는 기반 마련을 통해 도로교통 데이터의 활용성 증진 ○ AI·디지털 트윈 기반 빅데이터 실시간 분석·가공·처리 기술 개발과 도입을 통해 도로교통 운영 관리 기술 수준 향상 기대 ○ 실시간 소통정보의 현실 정합성(정확도) 향상과 차로, 1분 단위의 고해상도 교통정보 생성·활용을 통해 신뢰도 높은 고품질 교통서비스 제공 ○ 상위 법정계획인 「지능형교통체계(ITS) 기본계획 2030」의 'AI 기반 도로교통정보센터 고도화' 달성을 위한 기반 기술 확보 |
| 사회경제적 기대효과 | <ul style="list-style-type: none"> ○ 도시교통 운영·관리 플랫폼 도입을 통해 이벤트 발생에 대한 신속한 대응 및 재해·재난을 사전 예방함으로써 시민들에게 안전한 도시교통환경 제공 ○ 실시간 교통상황 모니터링을 통해 예측가능한 소통환경을 구현함으로써, 도로인프라 운영 효율 증대 및 이동성 제고 ○ 클라우드형 AI-ITS 서비스 플랫폼 기술 도입으로 도로교통 운영·관리 업무를 혁신하고, 관리 노선의 규모와 특성을 고려해 플랫폼 기능을 선택적으로 적용·도입할 수 있는 기술을 적용함으로써, 시스템의 서버 및 네트워크 등 시스템 자원 구축·확장, 운영비용 절감 기대 |

⑦ 사업 내용

| | | | | | | | |
|--------------|---|-------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------|
| | | (백만원) | | | | | |
| | | 구분 | 2026년도 예산 | 2027년도 예산 | 2028년도 예산 | 2029년도 예산 | 합계 |
| 예산 규모 | □ 디지털 도로 기반 클라우드형 AI-ITS 서비스 플랫폼 기술 개발 사업 | 총 예산 | 3,000 | 6,900 | 8,800 | 2,300 | 21,000 |
| | ■ 공공-민간 도로 교통 데이터 연계 수집 및 공동활용 기술 | 총 예산 | 1,200 | 2,700 | 2,000 | 500 | 6,400 |
| | ■ AI-ITS 서비스 구현 플랫폼 핵심 기술 개발 | 총 예산 | 1,550 | 3,750 | 4,000 | 900 | 10,200 |
| | ■ 클라우드형 AI-ITS 플랫폼 구축 및 실증 | 총 예산 | 250 | 450 | 2,800 | 900 | 4,400 |

○ 내역사업별로 세부 연구개발·활동 내용 작성

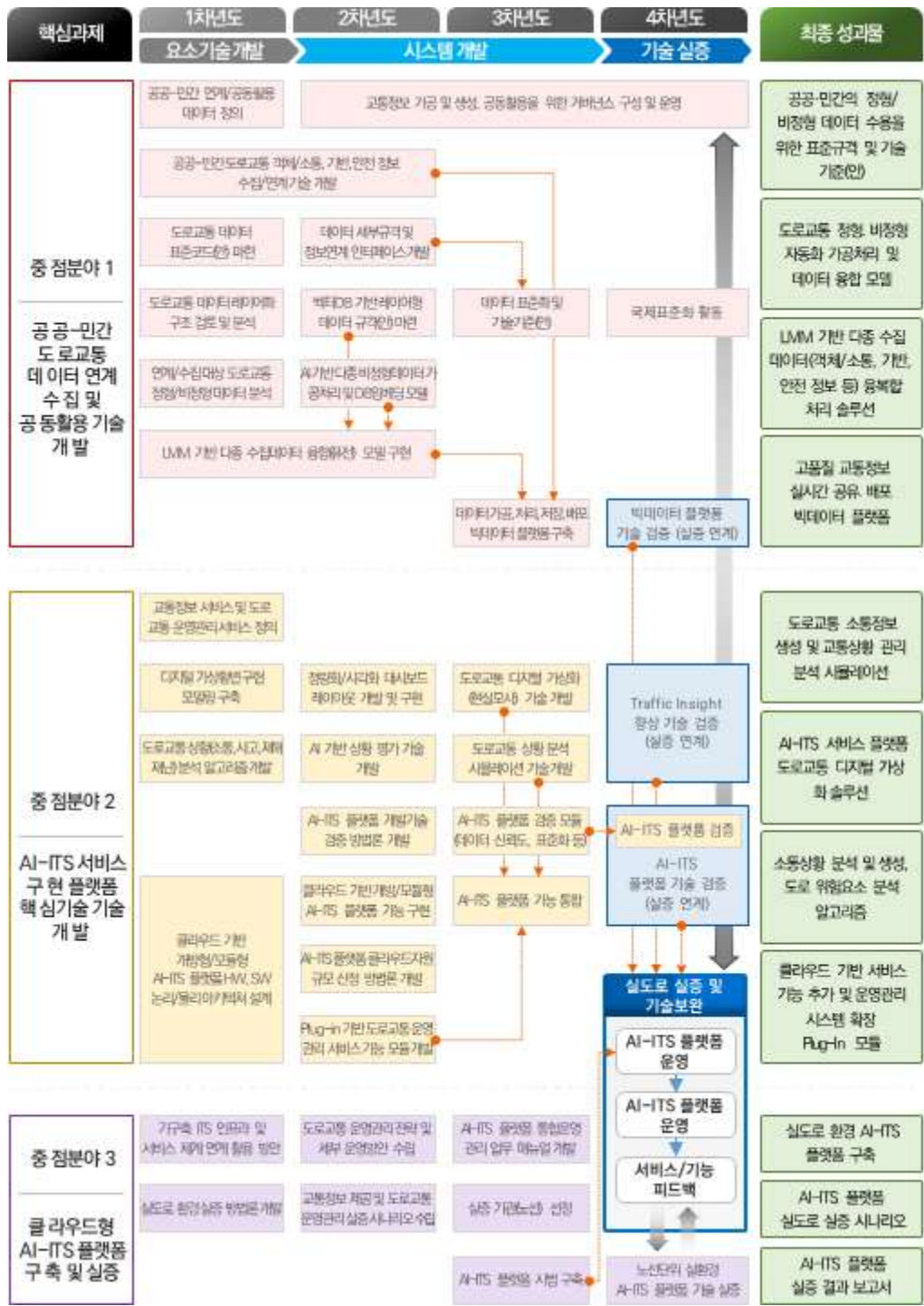
| 내역사업 | 주요 내용 |
|--|---|
| <p>공공-민간 도로교통 데이터 연계 수집 및 공동활용 기술 개발</p> | <ul style="list-style-type: none"> ○ 도로교통 데이터* 공동활용 거버넌스 및 유통-가공 체계 마련 <ul style="list-style-type: none"> * ITS 인프라 장비 수집정보(소통상황, 이동체 상태 등), 대중교통 정보, 이벤트(공사, 사고 등) 정보, 도로인프라 정보화시스템, 신호DB 정보, 재해재난 안전 정보 등 - 공공-민간 주체별 연계·공동활용 도로교통 데이터 정의 - 교통정보 가공 및 생성을 위한 원시데이터 공유 거버넌스 구성 및 운영 ○ 공공-민간 도로교통 데이터 시스템간 데이터 수집, 연계 기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 도시교통 객체/소통 정보 수집·연계·공유 기술 개발 * ITS 노변장비로부터 수집되는 도시 내 이동체(자율차, 커넥티드 일반차, 이륜차, 보행자 등)의 유형/속도/상태/위치 등 개별 객체 정보와 도로/차로 단위 소통정보 일체 포함 - 도시교통 기반 정보 수집·연계·공유 기술 개발 * 도로교통 디지털 인프라(도로구간 형상 및 차로단위 세부 공간정보, 도로교통안전 표지정보 등) 공감정보 포함 - 도시교통 안전 정보 수집·연계·공유 기술 개발 * 도로교통 인프라 운영 및 안전관리에 필요한 재해·재난 정보(유형별 예보 및 이력 정보 등), 이벤트 정보(공사, 축제/행사 이벤트 등), 유관기관 현황정보(소방서, 경찰처, 병원 등 운영상태, 서비스 현황, POI 위치 정보 등) 일체 포함 ○ 도로교통 데이터 연계 표준기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 클라우드 기반 개방형/모듈형 AI 센터플랫폼 데이터 연계·운용을 위한 통합 표준코드(안) 도출 - 데이터 통합 표준코드 적용 세부 정보교환 표준기술 개발 * 기존 교통정보센터 및 C-ITS/자율주행 관련 센터 데이터, 기타 공공 데이터(기반/안전 정보) 연계 프로토콜, 메시지셋 등 ○ 빅데이터 기반 레이어형 데이터 구조화 및 표준규격 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 도로교통 데이터의 레이어형 통합 구조 개발 * 빅데이터베이스 기반 구조화 - 도로교통 데이터 레이어 구조 표준규격 및 기술 기준안 ○ AI기반 도로교통 연계데이터 가공 처리 기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 데이터 연계·활용도 증진을 위한 AI 기반 다중 수집 비정형 데이터(텍스트, 오디오, 영상/이미지 등) 가공·처리 기술 개발 - LMM 기반 다중 수집 데이터(객체/소통, 기반, 안전 정보 등) 융합(퓨전) 기술 개발 * 다중 데이터 학습을 위한 Multi-Modal Learning 모델 개발, 연계 데이터 관리(가공, 처리, 저장, 배포)를 위한 빅데이터 플랫폼 설계 및 개발 포함 ○ 도로교통 데이터 활용을 위한 빅데이터 플랫폼 구축 <ul style="list-style-type: none"> - 데이터 관리(가공, 처리, 저장, 배포)를 위한 빅데이터 플랫폼 설계 - 공공-민간 데이터(시스템) 연계 빅데이터 플랫폼 구축 |
| <p>AI-ITS 서비스 구현 플랫폼 핵심기술 개발</p> | <ul style="list-style-type: none"> ○ Traffic Insight 향상 기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 도로교통 디지털 가상화(현실 모사) 기술 개발 * 디지털 가상환경 구현 모델링 구축 * 가상화 화면 표출범위(공간영역, 세밀도) 구분에 따른 정보투영 세분화 ※ 예) 구간단위 소통/안전정보 → 차로단위 소통/안전정보 → 차로 내 이동객체 표현 → 차로 내 이동객체 분류/상태 및 단기예측(의도)정보 표현 * 정량화/시각화(이동체 Time-Space 등) 대시보드 레이아웃(프론트엔드) 개발/구현 포함 * '디지털 가상화' - '시뮬레이션' 모듈간 현황/예측 데이터 자동 연계 기술 포함 |

세부내용

| 내역사업 | 주요 내용 |
|---------------------------|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> ○ 도로교통 소통상황, 사고위험, 재해·재난 상황 분석 및 지원 기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 도로교통 소통상황 교통류 분석 및 평가 기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> * 교통류 모사 및 분석 모형 개발, 기술 검증 포함 - 교통사고 집중관리구간(터널, 교량, 연결로, 평면교차로 등) 대상 안전성 분석 및 평가 기술 개발 - 재해·재난 상황 분석 및 안전성 평가 기술 개발 - 도시교통 소통·안전 관리업무 최적대안 결정을 위한 대화형 AI 기반 운영자 지원 서비스 기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> * 재해·재난 유형별 상황 검지 및 위험수준 판단, 직/간접적 영향권 분석, 현장 조치/대응 구간 식별 등 포함 - 도시교통 소통상황, 사고위험, 재해·재난 교통관리 및 지원 기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> * 관리상황 유형 포함 카테고리 분류, 개별 서비스 및 시나리오 상세 수립, 도시교통 운영관리를 위한 조치방안 마련 * 재해·재난 현장 대응 골든타임 확보를 위한 교통지원 기술 포함 ○ AI-ITS 플랫폼 검증 기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 도시교통 데이터 신뢰도 검증 기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> * 연계·수집 원시데이터, 가공·수집된 비정형 데이터 포함 - 도시교통 데이터 표준화 검증 기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> * 표준안 및 기술기준(안) 부합성(데이터 규격 포함 메시지, 인터페이스 절차 등) 검증 - AI-ITS 플랫폼 Traffic Insight 기능 검증 기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> * 관리대상 서비스 구간(국도, 고속도로, 시설단위) 및 상황, 환경 조건 등을 고려한 검증시나리오 구축 * 검증시나리오 기반 디지털 가상화, 시뮬레이션 개발 기술 검증 ○ 클라우드 기반 AI-ITS 플랫폼 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 클라우드 기반 개방형/모듈형 AI-ITS 플랫폼 아키텍처 상세 설계 <ul style="list-style-type: none"> * 도시교통 데이터 수집/연계/가공·처리/인지/예측/분석/적재 기능 고려 - AI-ITS 플랫폼 도입을 위한 클라우드 시스템 자원 규모 산정 방법론 개발 <ul style="list-style-type: none"> * 도시 및 도로교통 특성(도시규모, 도로연장, 집중관리구간(시설) 현황, 평균/첨두 교통량 및 시간대, 이동 객체 유형 및 비율 등) 고려 * 대상 지역(도시)의 예상 데이터 용량 및 트래픽을 감안하여 시스템 사양/용량 분석결과 산출 - Plug-In 기반 도시교통 운영관리 서비스 기능 모듈 개발 <ul style="list-style-type: none"> * 도시교통 운영·관리 플랫폼 서비스 정의 및 기능 설계 * 도시교통 인프라 관리, 소통상황 관리, 돌발상황 관리, 재해재난 관리, 모빌리티(수단) 서비스 및 통합 운영관리 등 기본 고려 |
| 클라우드형 AI- ITS 플랫폼 구축 및 실증 | <ul style="list-style-type: none"> ○ AI-ITS 서비스 플랫폼 운영 기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 도로교통 통합운영관리 세부 운영전략 수립 <ul style="list-style-type: none"> * 기구축 ITS 인프라 및 서비스체계 연계 활용 방안, 도로교통 구간별/상황별 관리 및 조치전략, 기술 운용 방안 포함 - AI-ITS 플랫폼 기반 도로교통 통합운영관리 업무 매뉴얼 개발 <ul style="list-style-type: none"> * 센터플랫폼 기본 공통기능, 모듈 단위 기능/서비스 독립 및 통합 운영 고려 포함 ○ 실도로 환경 검증을 위한 실증 기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 도로교통 통합운영관리 세부 실증 시나리오 수립 및 실증기관 선정 <ul style="list-style-type: none"> * '구간별', '상황별' 실환경 실증 Case 고려 ※ 구간 : 터널, 교량, 연결로, 평면교차로 등 교통사고 집중관리구간 ※ 상황 : 상습결빙, 안개취약, 상습정체, 재해·재난, 공사 상황 등 * 노선단위, 고속도로/국도/도심도로 혼재 비율, 도로운영관리 대상 구간 및 |

| 내역사업 | 주요 내용 |
|------|--|
| | <p>상황 실증 유효성 판단 고려</p> <ul style="list-style-type: none"> - 실증 환경 고려 클라우드 기반 개방형/모듈형 AI-ITS 플랫폼 시범 구축 * 클라우드 AI 센터플랫폼은 실증 대상기관(노선) 규모 및 도로교통 특성 고려(AI 센터플랫폼 도입을 위한 클라우드 시스템 자원 규모 산정 방법론 적용) * 도로교통 소통·안전 관리를 위한 현장 인프라는 별도 개발없이, 기존 ITS/ICT 민간 상용기술(제품) 구매 활용(현물 부담 고려) - 실도로 노선 단위 실환경 AI-ITS 플랫폼 기술 실증 * 도로교통 소통상황, 사고위험, 재해·재난 상황 분석 및 지원 기술 검증(실증 시나리오 기반) * 클라우드 기반 개방형/모듈형 AI-ITS 플랫폼 시스템 성능(효율화, 가동률 등), 도시교통 통합운영관리 기능/서비스, 대국민 교통정보 서비스 만족도 등 ※ 소통상황 분석/평가, 안전성 분석/평가, 재해·재난 분석/평가, 교통관리 지원서비스 기술 및 운영자 지원 서비스 일체 |

연차별 추진내용(로드맵)



2. 단계별 성과목표 및 지표

① 전략목표

| | |
|-------------|---|
| 전략목표 | ○ 공공-민간 간 고품질 교통정보의 공동 활용을 촉진하고, 국민 체감형 교통정보 서비스의 다양화와 품질 개선(서비스 측면), 도로 소통 및 위험요소 관리기술 고도화(운영관리 측면) 촉진 |
|-------------|---|

가. 1단계 성과목표 및 지표

② 단계별 성과목표

| 단계(평가주기) | | 1단계 | | | 기간 | 2026~2027년 |
|----------|----------------------------|-----|-----|-------|---|--|
| 단계별 성과목표 | | | | | | 관련 내역사업명 |
| 성과목표-1 | AI-ITS 서비스 기능 모듈 개발 | 가중치 | 0.2 | 설정 근거 | AI 서비스 구현 플랫폼에서 개발하는 단위 기능 모듈의 개발관련 성과지표를 소프트웨어 등록 건수로 설정 | 디지털 도로 기반 클라우드형 AI-ITS 서비스 플랫폼 기술 개발 사업(R&D) |
| 성과목표-2 | AI-ITS 서비스 구현 플랫폼 세부 기술 개발 | 가중치 | 0.3 | 설정 근거 | AI-ITS 서비스 구현 플랫폼 세부기술의 지식재산권을 확보하기 위해 특허 등록 건수를 성과 지표로 제시 | |
| 성과목표-3 | AI-ITS 서비스 플랫폼 데이터 세부규격 개발 | 가중치 | 0.3 | 설정 근거 | AI-ITS 서비스 플랫폼의 원활한 정보 흐름 및 데이터 융합을 위한 기반으로 데이터 세부규격 마련을 위한 단체표준제정을 성과 지표로 제시 | |
| 성과목표-4 | LMM 기반 다중 수집데이터 융합 모델 구현 | 가중치 | 0.2 | 설정 근거 | LMM 기반 다중 수집데이터 융합을 위한 데이터 융복합 전처리 자동화율을 성과 지표로 제시 | |

③ 성과지표

| 단계별 성과목표명 | 가중치 | 성과지표명 | 단위 | 구분 | 실적 및 목표치 | | 성과 분야 | 지표 유형 | 질적 지표 | 성과지표 설정 사유 |
|---|-----|---------------------------|----|----|----------|------|-----------|-----------|----------|---|
| | | | | 연도 | 2026 | 2027 | | | | |
| 성과목표-1 AI-ITS 서비스 기능 모듈 개발 | 0.2 | 소프트웨어 등록건수 | 건 | 목표 | - | 10 | 기술적 성과 | 산출 (양) | | AI 서비스 구현 플랫폼에서 개발하는 단위 기능 모듈의 개발관련 성과지표를 소프트웨어 등록 건수로 설정 |
| | | | | 실적 | - | - | | | | |
| 성과목표-2 AI-ITS 서비스 구현 플랫폼 세부 기술 개발 | 0.3 | 특허등록건수 | 건 | 목표 | - | 3 | 기술적 성과 | 산출 (양) | | AI-ITS 서비스 구현 플랫폼 세부기술의 지식재산권을 확보하기 위해 특허 등록 건수를 성과 지표로 제시 |
| | | | | 실적 | - | - | | | | |
| 성과목표-3 AI-ITS 서비스 플랫폼 데이터 세부규격 개발 | 0.2 | 국내단체표준 제정건수(건) | 건 | 목표 | - | 1 | 기술적 성과 | 산출 (양) | | AI-ITS 서비스 플랫폼의 원활한 정보 흐름 및 데이터 융합을 위한 기반으로 데이터 세부규격 마련을 위한 단체표준제정을 성과 지표로 제시 |
| | | | | 실적 | - | - | | | | |
| 성과목표-4 LMM 기반 다종 수집데이터 융합 모델 구현 | 0.2 | 데이터 융복합 전처리 자동화율(%) | % | 목표 | - | 85 | 기술적 성과 | 산출 (질) | ○ | LMM 기반 다종 수집데이터 융합을 위한 데이터 융복합 전처리 자동화율을 성과 지표로 제시 |
| | | | | 실적 | - | - | | | | |
| 계 | | | | | | | | | | |

4 성과지표의 목표치 및 측정방법

| 성과지표명 | 목표치 설정방법 및 근거 | 측정산식 및 방법, 시기 | 자료 출처 | | | | | | | | |
|----------------------------|--|--|---|------|---|----|---|----|---|---|---|
| AI-ITS 서비스 기능 모듈 개발 | <ul style="list-style-type: none"> ○ ('26년 목표) 본 사업은 '26년 시작되는 신규사업으로, 소프트웨어 등록까지의 일정기간이 소요되므로, '27년부터 목표치를 설정 ○ ('27년 목표) 동 사업의 기획보고서, 과제제안요구서(RFP)를 기반으로, 현데이터 연계/공유, 빅데이터플랫폼, 플랫폼 단위기능, 기능 검증모듈 등 개발을 위해 필수적으로 확보해야 하는 소프트웨어 실적을 성과지표 목표치로 설정 <p>[동 사업 SW등록 건수 목표]</p> <table border="1" data-bbox="553 699 960 770"> <thead> <tr> <th>구분</th> <th>'26년</th> <th>'27년</th> <th>-</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>목표</td> <td>-</td> <td>10</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table> | 구분 | '26년 | '27년 | - | 목표 | - | 10 | - | <p>[측정산식]</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ S/W 등록건수 = Σ(소프트웨어 등록건수) <p>[측정방법 및 시기]</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ (측정방법) 한국저작권위원회에 등록이 완료되고, 범부처통합연구지원시스템(IRIS)에 업로드 및 검증이 완료된 소프트웨어 등록건수의 합산 ○ (측정기간) 당해연도 1월 1일 ~ 12월 31일 ○ (측정시기) 실적치 집계 완료 시점(다음해 1월 말) | 범부처통합연구지원시스템(IRIS), 국가과학기술지식정보서비스(NTIS) |
| 구분 | '26년 | '27년 | - | | | | | | | | |
| 목표 | - | 10 | - | | | | | | | | |
| AI-ITS 서비스 구현 플랫폼 세부 기술 개발 | <ul style="list-style-type: none"> ○ ('26년 목표) 본 사업은 '26년 시작되는 신규사업으로, 특허 출원 후 등록까지의 일정기간이 소요되므로, '27년부터 목표치를 설정 ○ ('27년 목표) 동 사업의 기획보고서, 과제제안요구서(RFP)를 기반으로, AI-ITS 세부요소기술, 통합기술 관련 특허등록건수를 성과지표로 설정 <p>[동 사업 특허등록건수 목표]</p> <table border="1" data-bbox="553 1114 960 1185"> <thead> <tr> <th>구분</th> <th>'26년</th> <th>'27년</th> <th>-</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>목표</td> <td>-</td> <td>3</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table> | 구분 | '26년 | '27년 | - | 목표 | - | 3 | - | <p>[측정산식]</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 특허등록건수 = Σ특허등록건수 (플러그인 기반 도시교통 운영관리 기능) <p>[측정방법 및 시기]</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 측정방법 : 특허등록결정된 건 중 등록원부가 생성된 건수 ○ 측정 대상기간 : 당해연도 1월 1일부터 12월 31일까지 ○ 측정 시기 : 차년도 1월말 | 범부처통합연구지원시스템(IRIS), 국가과학기술지식정보서비스(NTIS) |
| 구분 | '26년 | '27년 | - | | | | | | | | |
| 목표 | - | 3 | - | | | | | | | | |
| AI-ITS 서비스 플랫폼 데이터 세부규격 개발 | <ul style="list-style-type: none"> ○ ('26년 목표) 본 사업은 '26년 시작되는 신규사업으로, 1차년도는 표준제안을 수행할 예정이며, '27년부터 목표치를 설정 ○ ('27년 목표) 동 사업의 기획보고서, 과제제안요구서(RFP)를 기반으로, AI-ITS 서비스 플랫폼 개발을 위해 | <p>[측정산식]</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 국내 단체표준 제정 건수 = Σ국내 단체표준 제정채택 건수 (AI-ITS 서비스 기본요구사항, 데이터규격 관련 표준 등) <p>[측정방법 및 시기]</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 측정방법 : 국내 단체표준 제정 채택 여부에 대한 증빙서류 제시 | 범부처통합연구지원시스템(IRIS), 국가과학기술지식정보서비스(NTIS) | | | | | | | | |

| | 포함될 기본요구사항, 데이터 규격 관련 표준을 제정 [동 사업 단체표준 제정 목표] | ○ 측정 대상기간 : 당해연도 1월 1일부터 12월 31일까지 ○ 측정 시기 : 차년도 1월말 | | | | | | | |
|--------------------------|--|---|------|------|------|---------------------|---|---------|---|
| LMM 기반 다종 수집데이터 융합 모델 구현 | ○ ('27년 목표) 데이터 융복합 전처리 자동화율(%) 85% 이상 - 타 사업(디지털 국토정보 기술개발사업) 데이터 처리 자동화율 목표(90%) 수치를 참조하여 개발 목표치 설정 | 측정산식 ○ 데이터 융복합 전처리 자동화율 $= \frac{(\text{자동화된 전처리 작업 수})}{(\text{전체 전처리 작업 수})} \times 100\%$ <table border="1" data-bbox="1010 475 1641 655"> <thead> <tr> <th>성능지표</th> <th>측정방법</th> <th>검증방법</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>데이터 융복합 전처리 자동화율(%)</td> <td>다양한 데이터를 수집하고 이를 결합하는 과정에서, 분석하기 용이하도록 자동화된 작업 수 측정</td> <td>공인인증 시험</td> </tr> </tbody> </table> [측정방법 및 시기] ○ (측정방법) 각 평가항목별 평가 방법에 따른 증빙서류 제시(공인기관 시험성적서, 또는 제3자 입회 시험성적서, 연차보고서 등) ○ (측정기간) 당해연도 1월 1일 ~ 12월 31일 ○ (측정시기) 실적치 집계 완료 시점(다음해 1월 말) | 성능지표 | 측정방법 | 검증방법 | 데이터 융복합 전처리 자동화율(%) | 다양한 데이터를 수집하고 이를 결합하는 과정에서, 분석하기 용이하도록 자동화된 작업 수 측정 | 공인인증 시험 | 범부처통합연구지원시스템(IRIS), 국가과학기술자식정보서비스(NTIS) |
| 성능지표 | 측정방법 | 검증방법 | | | | | | | |
| 데이터 융복합 전처리 자동화율(%) | 다양한 데이터를 수집하고 이를 결합하는 과정에서, 분석하기 용이하도록 자동화된 작업 수 측정 | 공인인증 시험 | | | | | | | |

나. 2단계 성과 목표 및 지표

① 단계별 성과목표

| 단계(평가주기) | | 2단계 | | | 기간 | 2028~2029년 |
|----------|------------------------------------|-----|------|-------|---|--|
| 단계별 성과목표 | | | | | | 관련 내역사업명 도로교통분야 재해재난 사고 예방 및 상황대응을 위한 안전관리 기술 개발 사업 |
| 성과목표-1 | AI-ITS 구현 플랫폼 핵심기술 개발 | 가중치 | 0.05 | 설정 근거 | AI-ITS 서비스 구현 플랫폼 핵심기술의 연구성과 홍보 및 학술적 성과 기반을 확보하기 위해 SCI급 논문지수를 성과지표로 설정 | |
| 성과목표-2 | AI-ITS 서비스 기능 통합 개발 | 가중치 | 0.05 | 설정 근거 | AI 서비스 구현 플랫폼에서 개발하는 단위 기능 모듈의 통합 개발 관련 성과지표를 소프트웨어 등록 건수로 설정 | |
| 성과목표-3 | AI-ITS 서비스 구현 플랫폼 세부 기술 개발 | 가중치 | 0.05 | 설정 근거 | AI-ITS 서비스 구현 플랫폼 세부기술의 지식재산권을 확보하기 위해 특허 등록 건수를 성과 지표로 제시 | |
| 성과목표-4 | AI-ITS 서비스 플랫폼 데이터 연계 표준 개발 | 가중치 | 0.1 | 설정 근거 | AI-ITS 서비스 플랫폼의 원활한 정보 흐름 및 데이터 융합을 위한 기반으로 데이터 연계 및 적합성평가 기반 마련을 위한 단계표준 제정을 성과 지표로 제시 | |
| | | 가중치 | 0.1 | 설정 근거 | AI-ITS 서비스 플랫폼의 원활한 정보 흐름 및 데이터 융합을 위한 기반으로 데이터 연계 및 적합성평가 기반 마련을 위한 국제표준 제안을 성과 지표로 제시 | |
| 성과목표-5 | 클라우드 기반 AI-ITS 플랫폼 개발 | 가중치 | 0.1 | 설정 근거 | 클라우드 기반 AI-ITS 플랫폼을 구축하기 위해 시제품 제작 성과를 성과지표로 설정 | |
| | | 가중치 | 0.1 | 설정 근거 | 클라우드 기반 AI-ITS 플랫폼에서 실시간 교통정보를 제공하고, 효율성 높은 교통정보를 생성하도록 성과지표를 제시 | |
| 성과목표-6 | 빅데이터 가공, 처리, 저장, 배포 빅데이터 플랫폼 구축 | 가중치 | 0.1 | 설정 근거 | 빅데이터 가공, 처리, 저장, 배포 빅데이터 플랫폼 구축을 위한 데이터 융복합 전처리 자동화율을 성과 지표로 제시 | |
| 성과목표-7 | 도로교통 소통정보 생성 및 교통상황 관리 분석 시뮬레이션 개발 | 가중치 | 0.1 | 설정 근거 | 도로교통 소통정보 생성 및 교통상황 관리 분석 시뮬레이션의 현실 구현을 확인하기 위해 디지털트윈 현실 모사 정확도를 성과지표로 설정 | |
| | | 가중치 | 0.1 | 설정 근거 | 도로교통 소통정보 생성 및 교통상황 관리 분석 시뮬레이션의 분석 결과를 검증하기 위해 AI-ITS 분석, 가공 생성 정보 정확도를 성과지표로 설정 | |
| 성과목표-8 | 클라우드형 AI-ITS 플랫폼 구축 및 실증 | 가중치 | 0.05 | 설정 근거 | 클라우드형 AI-ITS 플랫폼의 실증 및 운영평가를 위해 이용자 만족도를 성과지표로 설정 | |
| | | 가중치 | 0.1 | 설정 근거 | 클라우드형 AI-ITS 플랫폼의 실증 및 운영평가를 위해 민간 서비스 대상 플랫폼 연계 실적을 성과지표로 설정 | |

② 성과지표

| 단계별 성과목표명 | | 가중치 | 성과지표명 | 단위 | 구분 연도 | 실적 및 목표치 | | 성과 분야 | 지표 유형 | 질적 지표 | 성과지표 설정 사유 |
|--------------|---|------|---------------------------|----|----------|----------|------|-----------|-----------|----------|---|
| | | | | | | 2028 | 2029 | | | | |
| 성과목표-1 | AI-ITS 구현 플랫폼 핵심기술 개발 | 0.05 | SCI(E)급 논문 건수 | pt | 목표 | 1 | 1 | 기술적 성과 | 산출 (질) | ○ | AI-ITS 서비스 구현 플랫폼 핵심기술의 연구성과 홍보 및 학술적 성과 기반을 확보하기 위해 SCI(E)급 논문지수를 성과지표로 설정 |
| | | | | | 실적 | - | - | | | | |
| 성과목표-2 | AI-ITS 서비스 기능 통합 개발 | 0.05 | S/W 등록 건수(건) | 건 | 목표 | 9 | - | 기술적 성과 | 산출 (양) | | AI 서비스 구현 플랫폼에서 개발하는 단위 기능 모듈의 통합 개발 관련 성과지표를 소프트웨어 등록 건수로 설정 |
| | | | | | 실적 | - | - | | | | |
| 성과목표-3 | AI-ITS 서비스 구현 플랫폼 세부 기술 개발 | 0.05 | 특허 등록 건수(건) | 건 | 목표 | 3 | 2 | 기술적 성과 | 산출 (양) | | AI-ITS 서비스 구현 플랫폼 세부기술의 지식재산권을 확보하기 위해 특허 등록 건수를 성과 지표로 제시 |
| | | | | | 실적 | - | - | | | | |
| 성과목표-4 | AI-ITS 서비스 플랫폼 데이터 연계 표준 개발 | 0.1 | 국내단체표준 제정건수(건) | 건 | 목표 | 3 | - | 기술적 성과 | 산출 (양) | | AI-ITS 서비스 플랫폼의 원활한 정보 흐름 및 데이터 융합을 위한 기반으로 데이터 연계 및 적합성평가 기반 마련을 위한 단체표준 제정을 성과 지표로 제시 |
| | | | | | 실적 | - | - | | | | |
| | | 0.1 | 국제표준 제안건수(건) | 건 | 목표 | - | 1 | 기술적 성과 | 산출 (양) | | AI-ITS 서비스 플랫폼의 원활한 정보 흐름 및 데이터 융합을 위한 기반으로 데이터 연계 및 적합성평가 기반 마련을 위한 국제표준 제안을 성과 지표로 제시 |
| | | | | | 실적 | - | - | | | | |
| 성과목표-5 | 클라우드 기반 AI-ITS 플랫폼 개발 | 0.1 | 시제품 제작 건수(건) | 건 | 목표 | 2 | - | 기술적 성과 | 산출 (양) | | 클라우드 기반 AI-ITS 플랫폼을 구축하기 위해 시제품 제작 성과를 성과지표로 설정 |
| | | | | | 실적 | - | - | | | | |
| | | 0.1 | 소통정보 생성시간 단위(분) | 분 | 목표 | 1 | - | 기술적 성과 | 산출 (질) | ○ | 클라우드 기반 AI-ITS 플랫폼에서 실시간 교통정보를 제공하고, 효용성 높은 교통정보를 생성하도록 성과지표를 제시 |
| | | | | | 실적 | - | - | | | | |
| 성과목표-6 | 빅데이터 가공, 처리, 저장, 배포 빅데이터 플랫폼 구축 | 0.1 | 데이터 융복합 전처리 자동화율(%) | % | 목표 | 90% | 95% | 기술적 성과 | 산출 (질) | ○ | 빅데이터 가공, 처리, 저장, 배포 빅데이터 플랫폼 구축을 위한 데이터 융복합 전처리 자동화율을 성과 지표로 제시 |
| | | | | | 실적 | - | - | | | | |

| | | | | | | | | | | | |
|--------|------------------------------------|----------------------------|--------------------|----|-----|-----|--------|--------|--------|---|---|
| 성과목표-7 | 도로교통 소통정보 생성 및 교통상황 관리 분석 시뮬레이션 개발 | 0.1 | 디지털트윈 현실 모사 정확도(%) | % | 목표 | 85% | 90% | 기술적 성과 | 산출 (질) | ○ | 도로교통 소통정보 생성 및 교통상황 관리 분석 시뮬레이션의 현실 구현을 확인하기 위해 디지털트윈 현실 모사 정확도를 성과지표로 설정 |
| | | | | | 실적 | - | - | | | | |
| | 0.1 | AI-ITS 분석·가공 생성 정보 정확도 (%) | % | 목표 | 90% | 95% | 기술적 성과 | 산출 (질) | ○ | 도로교통 소통정보 생성 및 교통상황 관리 분석 시뮬레이션의 분석 결과를 검증하기 위해 AI-ITS 분석, 가공 생성 정보 정확도를 성과지표로 설정 | |
| | | | | 실적 | - | - | | | | | |
| 성과목표-8 | 클라우드형 AI-ITS 플랫폼 구축 및 실증 | 0.05 | 이용자 만족도(점) | 점 | 목표 | - | 85 | 기술적 성과 | 산출 (질) | ○ | 클라우드형 AI-ITS 플랫폼의 실증 및 운영평가를 위해 이용자 만족도를 성과지표로 설정 |
| | | | | | 실적 | - | - | | | | |
| | 0.1 | 민간 서비스 대상 플랫폼 연계 실적 | 건 | 목표 | 1 | 1 | 기술적 성과 | 산출 (양) | | 클라우드형 AI-ITS 플랫폼의 실증 및 운영평가를 위해 민간 서비스 대상 플랫폼 연계 실적을 성과지표로 설정 | |
| | | | | 실적 | - | - | | | | | |
| 계 | | | | | | | | | | | |

③ 성과지표의 목표치 및 측정방법

| 성과지표명 | 목표치 설정방법 및 근거 | 측정산식 및 방법, 시기 | 자료 출처 |
|----------------|--|---|---|
| SCI급 논문 지수(pt) | <ul style="list-style-type: none"> ○ ('28년 목표) 본 사업은 '26년 시작되는 신규사업으로, SCI(E)급 논문의 경우 투고→게재→출판까지의 일정기간이 소요되므로, '28년부터 목표치를 설정 ○ ('29년 목표) 유사사업의 최근 3년간('19~'21년)* 실적(48.47)의 상회값으로 '28년 목표치(50)를 설정 * 국토공간정보연구 | <p>[측정산식]</p> $\text{○ 학술지게재 논문지수} = \frac{\sum(\text{표준화된 순위보정영향력 지수})}{\sum(\text{SCI(E)급 논문 건수})}$ <p>[측정방법 및 시기]</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ (측정방법) NTIS에 등록 및 검증 완료된 SCI(E)급 논문을 대상으로 JCR 분류에 따라 해당 저널 Impact Factor 순위를 확인 후 표준화된 순위보정영향력 지수를 산출 <ul style="list-style-type: none"> - 동 저널이 여러 분야에 중복되는 경우 각 중복분야에서 학술지가 차지하는 표준화된 순위보정영향력 지수의 평균값을 사용 ○ (측정기간) 당해연도 1월 1일~12월 31일 ○ (측정시기) NTIS 성과입력 완료 시점(다음해 1월 말) | 범부처통합연구지원시스템(IRIS), 국가과학기술지식정보서비스(NTIS) |

| | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|---|------|------|------|---|----|---|---|---|---|--|
| <p>AI-ITS 서비스 기능 통합 개발</p> | <p>○ ('28년 목표) 연구개발 착수 이후 개발 기능(데이터 연계/공유, 빅데이터플랫폼, 플랫폼 단위기능, 기능 검증모듈 등) 고려하여 목표치 설정</p> <p>○ ('29년 목표) 동 사업의 기획보고서, 과제제안요구서(RFP)를 기반으로, 현대이터 연계/공유, 빅데이터플랫폼, 플랫폼 단위기능, 기능 검증모듈 등 개발 및 통합을 위해 필수적으로 확보해야 하는 소프트웨어 실적을 성과지표 목표치로 설정</p> <p>[동 사업 SW등록 건수 목표]</p> <table border="1" data-bbox="555 598 958 671"> <tr> <td>구분</td> <td>'28년</td> <td>'29년</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>목표</td> <td>9</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> </table> | 구분 | '28년 | '29년 | - | 목표 | 9 | - | - | <p>[측정산식]</p> <p>○ S/W 등록건수 = Σ(소프트웨어 등록건수)</p> <p>[측정방법 및 시기]</p> <p>○ (측정방법) 한국저작권위원회에 등록이 완료되고, 범부처통합연구지원시스템(IRIS)에 업로드 및 검증이 완료된 소프트웨어 등록건수의 합산</p> <p>○ (측정기간) 당해연도 1월 1일 ~ 12월 31일</p> <p>○ (측정시기) 실적치 집계 완료 시점(다음해 1월 말)</p> | <p>범부처통합연구지원시스템(IRIS), 국가과학기술지식정보서비스(NTIS)</p> |
| 구분 | '28년 | '29년 | - | | | | | | | | |
| 목표 | 9 | - | - | | | | | | | | |
| <p>AI-ITS 서비스 구현 플랫폼 세부 기술 개발</p> | <p>○ ('28년 목표) 연구개발 착수 이후 '26년~'27년 특허출원건에 대한 등록 소요시간을 고려하여 목표치 설정</p> <p>○ ('29년 목표) 동 사업의 기획보고서, 과제제안요구서(RFP)를 기반으로, AI-ITS 세부요소기술, 통합기술 관련 특허등록건수를 성과지표로 설정</p> <p>[동 사업 특허등록건수 목표]</p> <table border="1" data-bbox="555 997 958 1070"> <tr> <td>구분</td> <td>'28년</td> <td>'29년</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>목표</td> <td>3</td> <td>2</td> <td>-</td> </tr> </table> | 구분 | '28년 | '29년 | - | 목표 | 3 | 2 | - | <p>[측정산식]</p> <p>○ 특허등록건수 = Σ특허등록건수 (플러그인 기반 도시교통 운영관리 기능)</p> <p>[측정방법 및 시기]</p> <p>○ 측정방법 : 특허등록결정된 건 중 등록원부가 생성된 건수</p> <p>○ 측정 대상기간 : 당해연도 1월 1일부터 12월 31일까지</p> <p>○ 측정 시기 : 차년도 1월말</p> | <p>범부처통합연구지원시스템(IRIS), 국가과학기술지식정보서비스(NTIS)</p> |
| 구분 | '28년 | '29년 | - | | | | | | | | |
| 목표 | 3 | 2 | - | | | | | | | | |
| <p>AI-ITS 서비스 플랫폼 데이터 세부규격 개발</p> | <p>○ ('28년 목표) 동 사업의 기획보고서, 과제제안요구서(RFP)를 기반으로, AI-ITS 서비스 플랫폼 개발을 위해 포함될 정보교환, 적합성 평가 등 관련 표준을 제정</p> <p>[동 사업 단체표준 제정 목표]</p> <table border="1" data-bbox="555 1324 958 1398"> <tr> <td>구분</td> <td>'28년</td> <td>'29년</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>목표</td> <td>3</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> </table> | 구분 | '28년 | '29년 | - | 목표 | 3 | - | - | <p>[측정산식]</p> <p>○ 국내 단체표준 제정 건수 = Σ국내 단체표준 제정채택 건수 (AI-ITS 정보교환, 적합성 평가 등 관련 표준 등)</p> <p>[측정방법 및 시기]</p> <p>○ 측정방법 : 국내 단체표준 제정 채택 여부에 대한 증빙서류 제시</p> <p>○ 측정 대상기간 : 당해연도 1월 1일부터 12월 31일까지</p> <p>○ 측정 시기 : 차년도 1월말</p> | <p>범부처통합연구지원시스템(IRIS), 국가과학기술지식정보서비스(NTIS)</p> |
| 구분 | '28년 | '29년 | - | | | | | | | | |
| 목표 | 3 | - | - | | | | | | | | |

| <p>국제표준 제안건수(건)</p> | <p>○ ('28년 목표) 동 사업의 기획보고서, 과제제안요구서(RFP)를 기반으로, AI-ITS 서비스 플랫폼 개발을 위해 포함될 데이터 규격, 정보교환, 적합성 평가 등 관련 표준을 국제표준으로 제안 [동 사업 국제표준 제안 목표]</p> <table border="1" data-bbox="555 368 958 440"> <tr> <td>구분</td> <td>'28년</td> <td>'29년</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>목표</td> <td>-</td> <td>1</td> <td>-</td> </tr> </table> | 구분 | '28년 | '29년 | - | 목표 | - | 1 | - | <p>[측정산식] ○ 국내 단체표준 제정 건수 = ∑국제 단체표준 제안 건수 (AI-ITS 데이터 모델 및 정보교환 등)</p> <p>[측정방법 및 시기] ○ 측정방법 : 국제 표준 제안 채택 여부에 대한 증빙서류 제시 ○ 측정 대상기간 : 당해연도 1월 1일부터 12월 31일까지 ○ 측정 시기 : 차년도 1월말</p> | <p>범부처통합연구지원시스템(IRIS), 국가과학기술지식정보서비스(NTIS)</p> | | | | | | | | | | |
|----------------------------|---|--|--|------|---|----|---|---|---|---|--|---|-----|----------|---|----------|---|----|---|--|---------------------------|
| 구분 | '28년 | '29년 | - | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 목표 | - | 1 | - | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>시제품 제작 건수(건)</p> | <p>○ ('28년 목표) 동 사업의 기획보고서, 과제제안요구서(RFP)를 기반으로, AI-ITS 서비스 구현을 위한 플랫폼, 시스템 설계 시작품·시제품 등을 성과지표 목표치로 설정 [동 사업 시제품 제작 건수 목표]</p> <table border="1" data-bbox="555 691 958 762"> <tr> <td>구분</td> <td>'28년</td> <td>'29년</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>목표</td> <td>2</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> </table> <p>[성과물 목록]</p> <table border="1" data-bbox="555 802 969 975"> <thead> <tr> <th>연도</th> <th>성과물</th> <th>계</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">'28</td> <td>빅데이터 플랫폼</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>실증환경 플랫폼</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>합계</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table> | 구분 | '28년 | '29년 | - | 목표 | 2 | - | - | 연도 | 성과물 | 계 | '28 | 빅데이터 플랫폼 | 1 | 실증환경 플랫폼 | 1 | 합계 | 2 | <p>[측정산식] ○ ∑(시작품 제작건수+시제품 제작 건수) * 시작품 제작건수 : 시험용으로 가능성을 확인하기 위해 제작한 제품 수 * 시제품 제작건수 : 실용화 및 상용화 여부 검증을 위하여 제작한 제품 수</p> <p>[측정방법 및 시기] ○ (측정방법) 연구과제별 성과목표에 따른 시작품·시제품 제작 건수 값을 기준으로 범부처통합연구지원시스템(IRIS)에 업로드 및 검증이 완료된 시작품·시제품 제작 건수의 합산 ○ (측정기간) 당해연도 1월 1일 ~ 12월 31일 ○ (측정시기) 실적치 집계 완료 시점(다음해 1월 말)</p> | <p>범부처통합연구지원시스템(IRIS)</p> |
| 구분 | '28년 | '29년 | - | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 목표 | 2 | - | - | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 연도 | 성과물 | 계 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| '28 | 빅데이터 플랫폼 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 실증환경 플랫폼 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 합계 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>소통정보 생성시간 단위(분)</p> | <p>○ ('28년 목표) 실시간 교통정보 제공 및 효용성 높은 교통정보 활용을 고려하여 기존 서비스현황(5분) 대비 상향된 목표치 설정 [본 사업 소통정보 생성시간 목표]</p> <table border="1" data-bbox="555 1166 958 1238"> <tr> <td>구분</td> <td>'28년</td> <td>'29년</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>목표</td> <td>1</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> </table> | 구분 | '28년 | '29년 | - | 목표 | 1 | - | - | <p>○ (측정방법) 교통소통정보 로그파일에서 생성 시간 및 갱신 시간 확인 ○ (측정기간) 당해연도 1월 1일~12월 31일 ○ (측정시기) NTIS 성과입력 완료 시점(다음해 1월 말)</p> | <p>범부처통합연구지원시스템(IRIS), 국가과학기술지식정보서비스(NTIS)</p> | | | | | | | | | | |
| 구분 | '28년 | '29년 | - | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 목표 | 1 | - | - | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>데이터 융복합 전처리 자동화율(%)</p> | <p>○ ('28년 목표) 데이터 융복합 전처리 자동화율(%) 90% 이상 - 타 사업(디지털 국토정보 기술개발사업) 데이터 처리 자동화율 목표(90%) 수치를 참조하여 개발 목표치 설정 ○ ('29년 목표) 데이터 융복합 전처리</p> | <p>[측정산식] ○ 데이터 융복합 전처리 자동화율 = $\frac{(\text{자동화된 전처리 작업 수})}{(\text{전체 전처리 작업 수})} \times 100\%$</p> | <p>범부처통합연구지원시스템(IRIS), 국가과학기술지식정보서비스(NTIS)</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | <p>자동화율(%) 95% 이상</p> <ul style="list-style-type: none"> - 타 사업(디지털 국토정보 기술개발사업) 데이터 처리 자동화율 목표(90%) 수치를 참조하여 개발 목표치 설정 | <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 25%;">성능지표</th> <th style="width: 45%;">측정방법</th> <th style="width: 30%;">검증방법</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>데이터 융복합 전처리 자동화율(%)</td> <td>다양한 데이터를 수집하고 이를 결합하는 과정에서, 분석하기 용이하도록 자동화된 작업 수 측정</td> <td>공인인증 시험</td> </tr> </tbody> </table> <p>[측정방법 및 시기]</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ (측정방법) 각 평가항목별 평가 방법에 따른 증빙서류 제시(공인기관 시험성적서, 또는 제3자 입회 시험성적서, 연차보고서 등) ○ (측정기간) 당해연도 1월 1일 ~ 12월 31일 ○ (측정시기) 실적치 집계 완료 시점(다음해 1월 말) | 성능지표 | 측정방법 | 검증방법 | 데이터 융복합 전처리 자동화율(%) | 다양한 데이터를 수집하고 이를 결합하는 과정에서, 분석하기 용이하도록 자동화된 작업 수 측정 | 공인인증 시험 | |
|-----------------------------------|--|---|------|------|------|---------------------------------|---|---------|--|
| 성능지표 | 측정방법 | 검증방법 | | | | | | | |
| 데이터 융복합 전처리 자동화율(%) | 다양한 데이터를 수집하고 이를 결합하는 과정에서, 분석하기 용이하도록 자동화된 작업 수 측정 | 공인인증 시험 | | | | | | | |
| <p>디지털트윈 현실 모사 정확도(%)</p> | <ul style="list-style-type: none"> ○ (28년 목표) 디지털트윈 현실모사 정확도 85% 이상 <ul style="list-style-type: none"> - 높은 신뢰도와 정확도를 담보한 교통정보(현황분석, 상황예측) 제공이 가능한 센터기능(성능)을 고려하여 목표치 설정 ○ (29년 목표) 디지털트윈 현실모사 정확도 90% 이상 <ul style="list-style-type: none"> - 높은 신뢰도와 정확도를 담보한 교통정보(현황분석, 상황예측) 제공이 가능한 센터기능(성능)을 고려하여 목표치 설정 | <p>[측정산식]</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 디지털트윈 현실 모사 정확도 : $= \frac{\text{디지털트윈 모델 값}}{\text{실제 측정값}} \times 100\%$ <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 25%;">성능지표</th> <th style="width: 45%;">측정방법</th> <th style="width: 30%;">검증방법</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>디지털트윈 현실 모사 정확도(%)</td> <td>실제 측정값과 디지털트윈 모델 값을 비교</td> <td>공인인증 시험</td> </tr> </tbody> </table> <p>[측정방법 및 시기]</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ (측정방법) 각 평가항목별 평가 방법에 따른 증빙서류 제시(공인기관 시험성적서, 또는 제3자 입회 시험성적서, 연차보고서 등) ○ (측정기간) 당해연도 1월 1일 ~ 12월 31일 ○ (측정시기) 실적치 집계 완료 시점(다음해 1월 말) | 성능지표 | 측정방법 | 검증방법 | 디지털트윈 현실 모사 정확도(%) | 실제 측정값과 디지털트윈 모델 값을 비교 | 공인인증 시험 | <p>범부처통합연구지원시스템(IRIS), 국가과학기술지식정보서비스(NTIS)</p> |
| 성능지표 | 측정방법 | 검증방법 | | | | | | | |
| 디지털트윈 현실 모사 정확도(%) | 실제 측정값과 디지털트윈 모델 값을 비교 | 공인인증 시험 | | | | | | | |
| <p>AI-ITS 분석.가공 생성 정보 정확도 (%)</p> | <ul style="list-style-type: none"> ○ (28년 목표) AI-ITS 분석.가공 생성 정보 정확도 90% 이상 <ul style="list-style-type: none"> - 높은 신뢰도와 정확도를 담보한 교통정보(현황분석, 상황예측) 제공이 가능한 센터기능(성능)을 고려하여 목표치 설정 ○ (29년 목표) AI-ITS 분석.가공 생성 정보 정확도 95% 이상 <ul style="list-style-type: none"> - 높은 신뢰도와 정확도를 담보한 교통정보(현황분석, 상황예측) 제공이 가능한 센터기능(성능)을 고려하여 목표치 설정 | <p>[측정산식]</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 디지털트윈 현실 모사 정확도 : $= \frac{\text{AI 예측 값}}{\text{실제 측정값}} \times 100\%$ <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 25%;">성능지표</th> <th style="width: 45%;">측정방법</th> <th style="width: 30%;">검증방법</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>AI-ITS 분석가공 생성 정보 정확도 (%)</td> <td>시각 예측한 교통량이 실제 교통량과 얼마나 유사한지 평가</td> <td>공인인증 시험</td> </tr> </tbody> </table> <p>[측정방법 및 시기]</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ (측정방법) 각 평가항목별 평가 방법에 따른 증빙서류 제시(공인기관 시험성적서, 또는 제3자 입회 시험성적서, 연차보고서 등) | 성능지표 | 측정방법 | 검증방법 | AI-ITS 분석가공 생성 정보 정확도 (%) | 시각 예측한 교통량이 실제 교통량과 얼마나 유사한지 평가 | 공인인증 시험 | <p>범부처통합연구지원시스템(IRIS), 국가과학기술지식정보서비스(NTIS)</p> |
| 성능지표 | 측정방법 | 검증방법 | | | | | | | |
| AI-ITS 분석가공 생성 정보 정확도 (%) | 시각 예측한 교통량이 실제 교통량과 얼마나 유사한지 평가 | 공인인증 시험 | | | | | | | |

| | | | |
|---------------------|---|--|--------------------|
| | | <ul style="list-style-type: none"> ○ (측정기간) 당해연도 1월 1일 ~ 12월 31일 ○ (측정시기) 실적치 집계 완료 시점(다음해 1월 말) | |
| 이용자 만족도(점) | <ul style="list-style-type: none"> ○ ('29년 목표) 이용자 만족도 29년 85점 이상 달성 - 안전성, 정보제공, 교통원활성 등 '21년 도로이용자 만족도 조사결과(국도 76점)를 참조하여 개발 목표치 설정 | <p>[측정산식]</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 서비스 만족도 = $\frac{\sum \text{만족도점수}}{\sum \text{평가대상자수}}$ <p>[측정방법 및 시기]</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 평가대상자 : 교통정보센터 운영관리자, 이용자(시민) ○ 평가항목 : AI-ITS 서비스 구현 플랫폼에 대한 만족도 조사 ○ 평가방법 : 각 항목별 5점 척도 기준으로 100점 만점 체계로 평가 ○ 측정 대상기간 : 당해연도 1월 1일부터 12월 31일까지 ○ 측정 시기 : 차년도 1월말 | 범부처통합연구지원시스템(IRIS) |
| 민간 서비스 대상 플랫폼 연계 실적 | <ul style="list-style-type: none"> ○ ('28년 목표) 민간 서비스 대상 플랫폼 연계 실적 1건 이상 - AI-ITS 플랫폼 연계 기술 개발 이후 민간플랫폼 서비스 연계가 가능함을 고려, 실증환경 구축 일정에 맞춰 목표치 설정 ○ ('28년 목표) 교민간 서비스 대상 플랫폼 연계 실적 1건 이상 - AI-ITS 플랫폼 연계 기술 개발 이후 민간플랫폼 서비스 연계가 가능함을 고려, 실증환경 구축 일정에 맞춰 목표치 설정 | <p>[측정방법 및 시기]</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ (측정방법) AI-ITS 플랫폼이 정보를 통합하기 위한 민간 서비스 대상 플랫폼 연계 ○ (측정기간) 당해연도 1월 1일 ~ 12월 31일 ○ (측정시기) 실적치 집계 완료 시점(다음해 1월 말) | 범부처통합연구지원시스템(IRIS) |

[참고] 성과목표 및 지표 총괄표

| 구 분 | 내 용 | | | |
|--------------------------|---|---------------------|----------------------------|-------|
| 전략목표 | ○ 공공-민간 간 고품질 교통정보의 공동 활용을 촉진하고, 국민 체감형 교통정보 서비스의 다양화와 품질 개선(서비스 측면), 도로 소통 및 위험요소 관리기술 고도화(운영관리 측면) 촉진 | | | |
| (최종) 성과목표 | ○ 공공-민간 간 고품질 교통정보의 공동 활용을 촉진하고, 국민 체감형 교통정보 서비스의 다양화와 품질 개선(서비스 측면), 도로 소통 및 위험요소 관리기술 고도화(운영관리 측면) 촉진 | | | |
| 단계별 성과목표 및 지표 | 1단계(2026년도~2027년도) | | | |
| | 단계별 성과목표 | 가중치 | 성과지표 | |
| | | | 지표명 | 지표 구분 |
| | AI-ITS 서비스 기능 모듈 개발 | 0.2 | 소프트웨어 등록건수 | 양 |
| | AI-ITS 서비스 구현 플랫폼 세부 기술 개발 | 0.3 | 특허등록건수 | 양 |
| | AI-ITS 서비스 플랫폼 데이터 세부규격 개발 | 0.3 | 국내단체표준 제정건수(건) | 양 |
| | LMM 기반 다종 수집데이터 융합 모델 구현 | 0.2 | 데이터 융복합 전처리 자동화율(%) | 질 |
| | 2단계(2028년도~2029년도) | | | |
| | 단계별 성과목표 | 가중치 | 성과지표 | |
| | | | 지표명 | 지표 구분 |
| | AI-ITS 구현 플랫폼 핵심기술 개발 | 0.05 | SCI(E)급 논문 지수 | 질 |
| | AI-ITS 서비스 기능 통합 개발 | 0.05 | S/W 등록 건수(건) | 양 |
| | AI-ITS 서비스 구현 플랫폼 세부 기술 개발 | 0.05 | 특허 등록 건수(건) | 양 |
| | AI-ITS 서비스 플랫폼 데이터 연계 표준 개발 | 0.1 | 국내단체표준 제정건수(건) | 양 |
| | | 0.1 | 국제표준 제안건수(건) | 양 |
| | 클라우드 기반 AI-ITS 플랫폼 개발 | 0.1 | 시제품 제작 건수(건) | 양 |
| | | 0.1 | 소통정보 생성시간 단위(분) | 질 |
| | 빅데이터 가공, 처리, 저장, 배포 빅데이터 플랫폼 구축 | 0.1 | 데이터 융복합 전처리 자동화율(%) | 질 |
| | 도로교통 소통정보 생성 및 교통상황 관리 분석 시뮬레이션 개발 | 0.1 | 디지털트윈 현실 모사 정확도(%) | 질 |
| | | 0.1 | AI-ITS 분석·가공 생성 정보 정확도 (%) | 질 |
| 클라우드형 AI-ITS 플랫폼 구축 및 실증 | 0.05 | 이용자 만족도(점) | 질 | |
| | 0.1 | 민간 서비스 대상 플랫폼 연계 실적 | 양 | |

※ 사업 특성상 필요시 '3단계' 사업추진 단계로 양식을 변경하여 추가·작성 가능

3. 사업평가 계획(중간평가 자체평가 실시연도 기재)

| 평가연도 | 평가대상 기간/ 해당 단계 | 평가대상 성과목표 | 평가 시기 설정 사유 |
|------|--------------------------|---|--|
| 2028 | 2026~2027년도 (총2년)/1단계 | <ul style="list-style-type: none"> - 벡터DB 기반 레이어형 데이터 규격(안) - 정량화/시각화 대시보드 레이아웃 - AI-ITS 플랫폼 클라우드 자원 규모 산정 방법론 - 플러그인 기반 도로교통 운영 관리 서비스 기능 모듈 | 사업 추진 일정(단계) 및 성과 발생 시기 등을 고려하여 1단계 종료 후 중간평가 추진 |

4. 핵심특허 등 지식재산권 창출 활동(해당사항 없음)

5. 성과 관리·활용 계획서 및 효과성 분석 보고서 제출 계획 (계속사업은 작성 불요)

| 사업 종료 연도 | 성과 관리·활용 계획서 제출 연도 | 효과성 분석 보고서 제출 연도 |
|----------|--------------------|------------------|
| 2029 | 2030 | 2030 |