



첨단국가전략기술 시대, 모빌리티 혁신과 ITS 융합의 실현 전략

서론

미래 모빌리티는 기존 이동 수단의 개념을 넘어, 자율주행, 도심항공교통(UAM), MaaS(Mobility as a Service) 등 신개념 모빌리티 수단이나 서비스가 현실화되는 시대를 의미한다. 나아가 모빌리티의 혁신은 단순히 새로운 교통수단을 개발하고, 실환경에 도입하여 운영하는 것을 넘어, 사람이나 사물의 이동, 이러한 이동이라는 행위의 방식 변화와 ‘이동’의 본질적 의미나 가치를 변화시키는 활동이라 정의할 수 있다.

현재, 모빌리티 혁신의 중심에는 연구개발(R&D)이 큰 역할을 담당하고 있으며, 특히 교통 및 지능형 교통체계(ITS) 분야의 기술 개발은 미래 모빌리티 혁신을 선도하고 지속 가능한 교통 환경을 구축하는데 필수적인 요소로 부각되고 있다.

미래 모빌리티의 성공적인 구현과 혁신을 위해서는 새로운 이동 수단 자체의 기술적 완성도뿐만 아니라, 이들이 기존 인프라에 어떻게 통합되고 다양한 서비스와 어떻게 연계되며, 궁극적으로 서비스 이용자의 편의와 안전을 얼마만큼 보장할 것인지에 대한 종합적 접근이 요구된다.

본 기고에서는 모빌리티 혁신과 관련한 R&D 동향을 분석하고, 미래 모빌리티의 통합 구현, 연계성 및 이용자 수용성 강화를 위한 지능형교통체계(ITS) 기술 개발의 필요성과 중요성을 제시하고자 한다.



ITS Korea
미래전략본부 인프라융합실
어 효 경 실장

정부 주도의 모빌리티 혁신과 지능형교통체계(ITS)

모빌리티 혁신 견인을 위한 정부 정책

최근 정부는 미래 모빌리티 대전환에 대응하여 자율주행, 인공지능, 정보통신기술(ICT) 등 첨단기술과 모빌리티 융복합 촉진을 적극 지원하고 있다. 또한, 플랫폼 기반의 이동·공유 서비스, 모빌리티 수단 간 통합·연계 서비스, 스마트 물류 등을 통해 이용자 친화적이고 안전하며, 편의성을 극대화한 서비스 실현을 목표로 다양한 정책과 사업을 중점적으로 추진하고 있다.

모빌리티 대전환 시대, 지능형교통체계(ITS)의 역할

지능형교통체계(ITS, Intelligent Transport Systems)는 교통수단 및 교통시설에 대하여 전자, 제어 및 통신 등 첨단교통기술과 교통정보를 개발·활용함으로써 교통체계의 운영 및 관리를 과학화·자동화하고, 교통의 효율성과 안전성을 향상시키는 교통시스템이다.

ITS는 기존의 교통 인프라 확충이나 시설 효율성 제고 등 전통적인 접근 방식의 한계를 극복하기 위해, 첨단 정보통신기술(ICT)을 교통 분야에 접목하면서 지속적으로 발전해 왔다. 과거에는 '교통문제 해결을 위한 수단'으로 기능했던 ITS는, 최근 AI, 빅데이터, 센서 기술, 디지털 트윈(Digital Twin) 등 첨단기술의 발전에 따라 단순한 교통정보의 수집·가공·제공 수준을 넘어, 보다 지능화된 교통 시스템으로 고도화되고 있다.

이러한 진화는 ITS를 미래 모빌리티 혁신을 위한 핵심 기반 인프라로 자리매김하게 하고 있다.

다시 말해, 전통적으로 ITS는 기존 교통흐름을 최적화하고 교통 인프라의 효율성을 높이는 데 중점을 두었으나, 이제는 자율주행차, 도심항공교통(UAM)과 같은 새로운 모빌리티 수단의 원활한 도입과 운영을 위한 필수적인 디지털 기반(데이터, 통신, 제어)을 제공하는 역할로 확장되고 있는 것이다. 이는 ITS부문의 R&D 방향성을 근본적으로 변화시켜야 하는 이유이자, 단순한 교통관리 개선을 넘어 완전히 새로운, 복잡하고 상호 연결된 모빌리티 생태계를 지원하는 기반 기술 개발에 중점을 두어야 함을 의미한다.



모빌리티 수단, 서비스 혁신을 위한 정부 정책/사업

모빌리티 혁신 관련 기술 동향

미래 모빌리티 혁신은 자율주행, 도심항공교통(UAM), 친환경 모빌리티 등 다양한 첨단 기술 분야의 융합적 발전을 통해 가속화되고 있으며, 해당 분야에 대한 연구와 기술개발이 활발히 추진 중이다.

자율주행기술

자율주행기술은 인프라, 차량센서(카메라, 레이더, 라이다 등), 인공지능(AI), 고정밀 지도(HDMap), V2X(차량-사물 통신) 등 다양한 요소 기술의 고도화와 융복합이 요구된다. 운전자 개입 없이 차량이 주변 환경을 인식하고, 경로를 계획, 주행 상황을 판단·제어하여 스스로 이동하는 기술로써, 다양한 형태의 첨단모빌리티 수단 개발과 서비스 도입을 위해 모빌리티 혁신의 핵심 동력이라 할 수 있다.

최근에는 자율주행 레벨 3 상용화를 넘어, 레벨 4 및 레벨 5 핵심기술 확보에 역량을 집중하고 있으며, 약천후 및 비정형 도로 상황에서의 인지 정확도 향상과 주행 안전성 검증, 주행 판단·제어와 관련한 인공지능(AI) 기술 개발에 투자가 활발하다. 이와 더불어 자율주행 셔틀, 배송 로봇 등 특정 서비스 영역에서의 시범운영 및 상용화(일부) 사례가 늘어나며, 차량 제조사와 IT 기업 간의 협력을 통한 기술 개발 및 생태계 구축이 활발히 진행되고 있어 '이동'의 패러다임을 변화시키는데 있어 그 중심에 있다.

도심항공모빌리티(UAM)

도심항공모빌리티는 도심 내 저고도 공역을 활용하여 사람이나 화물을 수직이착륙항공기(eVTOL)로 운송하는 새로운 개념의 교통수단으로써, 도심지의 교통체증 문제 해결과 이동시간 단축을 통해 모빌리티의 공간적 제약을 허물 수 있다는 강점을 지닌다. 최근, eVTOL 기체 개발 경쟁이 가장 치열하게 진행되고 있으며, 비행 안정성 및 소음 저감, 배터리 효율 향상 연구 등도 활발히 추진 중에 있다.

또한, 도심 저고도 공역에서의 효율적이고 안전한 운항을 위한 교통관리시스템(UTM) 구축과 관제기술 개발이 중요하게 다루어지고 있으며, 정부 및 지자체는 UAM 상용화를 위한 법규 및 제도를 정비하고, 상용화 모델 개발에 박차를 가하고 있다.

친환경 모빌리티

친환경 모빌리티는 화석연료 사용을 최소화하거나 사용하지 않아 온실가스 배출 줄일 수 있는 모든 형태의 모빌리티 수단을 포괄하는 의미로써, 범지구적 기후 변화 대응과 지속 가능한 사회 구현이라는 측면에서 모빌리티 혁신의 필수적 기술 요소에 해당한다.

주로 전기차와 수소차 기술 개발이 주를 이루며, 전기차는 배터리 에너지 밀도 향상, 배터리 이용 효율, 배터리 안전성 증진, 충전 인프라 고도화 등에 대한 연구가 활발하며, 수소차는 수소 생산 및 저장의 효율 증대, 연료전지 스택 성능 향상, 수소 충전소 인프라 구축에 대한 연구가 활발히 이루어지고 있다. 한편으로는 친환경 모빌리티의 보급 확대를 위해 정부의 다양한 정책 지원이나, 인센티브 제공 등에 대해서도 활발히 연구가 진행되고 있다.

모빌리티 혁신 시대, 국토교통과학기술 연구개발사업 투자 현황

2025년, 교통기술 분야의 연구개발사업 투자 증가세 지속

2025년 국토교통 국가연구개발사업(R&D) 예산은 전년 대비 17.9% 증가한 5,413억원 수준이다. 이중 국토교통 R&D 예산은 국토기술 분야, 교통기술 분야, 기반구축 분야 등으로 크게 나뉘는데, 모빌리티 혁신 사업·정책과 관련된 교통기술 분야의 예산은 전체 약 54%로 2,922억원에 달하며, 전체 국가연구개발사업 예산이 큰 폭으로 삭감되었던 '24년을 제외하고는 매년 꾸준한 증가세를 이어오고 있다.



국가전략기술 육성, 혁신과 도전, 탄소중립 등으로 투자방향 설정

2025년 국토교통과학기술 연구개발사업은 ‘국토교통 R&D 중장기 추진전략’과 ‘2025년 국가연구개발 투자방향’에 근거, ① 국가전략기술 육성, ② 혁신·도전 R&D 확대, ③ 탄소중립기술 확보, ④ 글로벌·인력 양성 R&D 확대, ⑤ 국토부 고유 임무형 R&D 강화 등 5대 중점 추진방향을 설정하여 추진 중에 있다. ‘첨단 모빌리티’는 12대 국가전략기술에 선정(‘23.12.)된 세부기술로써, 이와 연관된 자율주행 레벨 고도화 및 서비스의 일상화, UAM 및 친환경 모빌리티의 고도화, 전환 대응 등의 기술투자 확대에 방점을 두어 관련 R&D 사업에 지원을 집중하고 있다.

연구개발사업 관련 상위계획(정책) 투자방향

〈국토교통 R&D 중장기 전략〉

- ① 초연결 국토도시 공간 혁신, ② 미래형 모빌리티 체계 대전환, ③ 지속가능한 국토교통 기반시설 고도화
④ 국민이 참여하는 창의적 생활공간 조성, ④ R&D를 통한 산업혁신 기반 조성

〈’25년 국가연구개발 투자방향〉

- ① 선도·도전적 R&D 혁신, ② 혁신 주도 글로벌 R&D, ③ 新성장 견인 R&D 및 기술주권 확보
④ 국가 인재 육성 R&D 집중 투자



2025년 교통기술 분야 중점 지원사업의 주요 키워드는 ‘자율주행’과 ‘물류’

2025년 교통기술 분야 연구개발 총 예산 2,922억원은 크게 교통/물류 기술, 철도 기술, 항공 기술 3개 부문에 나누어 지원되고 있으며, 그 비율은 교통/물류 기술 부문이 43.3%(1,265억원), 철도 기술 19.1%(557억원), 항공 기술 37.6%(1,100억원) 순을 나타낸다.

‘25년 교통기술 분야 부문별 투자 현황(전년 대비 비교 포함)

구 분	‘24년 예산	‘25년 예산	전년대비 증감(백만원)	전년대비 증감율(%)
· 교통/물류 기술 분야 - 자율주행 기술개발, 고부가가치 융복합 물류 배송 인프라 혁신, 도로노면 위험요소 저감기술 등	105,435	126,539	21,104	20.0%
· 철도 기술 분야 - 철도차량부품개발, 대심도 장대터널(GTX등)의 재난 대응, 철도 종사자의 인적요류 분석 예방 기술 등	62,858	55,695	△7,163	△11.4%
· 항공 기술 분야 - 한국형 위성항법시스템(KPS), 한국형 도심항공교통(K-UAM), 정지궤도 공공복합통신위성개발 등	105,999	110,001	4,002	3.8%

교통기술 분야 내 사업 중 가장 높은 예산 비중을 지원받는 사업은 ‘자율주행기술개발혁신사업’이다. 자율주행차 기술 상용화 기반 완성, 이를 통한 모빌리티 혁신 견인을 위하여 ‘21년부터 다부처(국도교통부, 과학기술정보통신부, 산업통상자원부, 경찰청) 공동 R&D로 추진중인 이 사업은 ‘25년 예산 596억원을 지원받으며, 자율주행 선도국 기술추격과 레벨4/4+ 자율주행 기술 확보를 위해 대규모 투자를 이어오고 있다.

다음으로는 한국형 도심항공교통(K-UAM) 안전운용체계 핵심기술 개발에 211억원을 지원하고 있으며, 공공 인프라를 이용한 도시 공동 생활물류 기술 및 스마트 배송, 물류 디지털 정보 통합관리 등 고부가가치 융복합 물류 배송 및 인프라 혁신 기술, 전기자동차 안전성 평가, 한국형 Green NCAP 평가 기술 개발, 교통사고 예방을 위한 도로노면 위험 요소 저감 기술, K-지하고속도로 인프라 안전 및 효율 향상 기술 개발 등을 추진중이다.

교통기술 분야 모빌리티 관련 중점지원 R&D 사업



투자의 양적 증가세는 뚜렷하지만 ITS 기반 기술의 대비는 부족

‘첨단모빌리티’를 12대 국가전략기술로 선정하고, 이에 속한 자율주행, UAM 핵심기술의 선도 역량 확보를 위한 대규모 R&D 투자와 관련 정책을 적극적으로 추진해오고 있다.

이에 반면, 신규 모빌리티 도입에 따른 혼재기의 안전성 확보, 교통운영 및 관리의 효율성 증대, 새로운 모빌리티 수단의 교통시스템적 수용과 서비스 활성화를 위한 ITS 기반 기술 관련 R&D나 관련 사업 등에 대한 투자는 다소 부족한 실정으로, 첨단 모빌리티 서비스를 지원할 수 있는 디지털 도로체계 구현이 함께 추진되어야 한다.

모빌리티 혁신과 ITS 융합을 위한 과제

모빌리티 혁신은 자율차, UAM, 친환경 모빌리티 등 개별 요소 기술의 발전만으로는 기술의 감정을 극대화하거나, 모빌리티 혁신으로 연결시키기 어렵다.

디지털 도로체계로서 지능형 교통체계(ITS)와의 유기적인 융합을 통해서만 앞서 열거한 미래 모빌리티의 안전성, 효율성, 그리고 사용자 편의성을 극대화할 수 있고, ITS는 이러한 혁신을 위해 핵심 인프라에 해당한다.

데이터 기반의 교통관리

AI, 빅데이터 등 첨단 기술을 활용하여 교통시설과 모빌리티 수단 간의 복합적, 그리고 양방향 연계를 통해 실시간으로 생산 및 수집, 유통되는 정보의 정확도와 활용성을 높이고, 이를 통해 모빌리티 서비스의 효율성 증진을 지원해주어야 한다.

AI 기반의 교통정보센터는 도시교통 부문 공공, 민간의 데이터를 연계·수집하여 이를 서비스에 직접 활용할 수 있는 체계와 고품질의 정보를 가공·생산하여 데이터를 공동으로 활용할 수 있는 거버넌스, 그리고 이를 가능토록 하기 위한 시스템(플랫폼 등)적 기술 요건을 갖추어야 한다.

실시간 통신 인프라(C-ITS 고도화)

V2X(Vehicle-to-Everything) 통신 기술은 차량과 도로 인프라, 보행자, 교통정보센터 간의 통신을 가능하게 하여 필요한 정보를 실시간 연계·공유할 수 있게 하며, 이를 통해 모빌리티 수단의 안전한 주행과 편리한 서비스 제공을 가능하게 한다.

C-ITS 인프라는 돌발이나, 신호, 주행에 필요한 기타 안전정보, 도로 노면 및 기상 등 환경 정보 등을 제공함으로써 안전한 자율주행을 지원하고, 완전 자율주행기술 상용화를 위한 핵심 인프라로서의 역할을 강화해야 한다.

교통관리 및 관제시스템의 지능화

기존 일반차 중심의 교통환경에 자율주행 등 신규 모빌리티 수단이 실도로에 도입되어 운용될 경우, 교통흐름 최적화나 안전관리, 모빌리티 수단 연계 등을 위해 교통관리시스템의 고도화가 수반되어야 한다.

교통신호의 운영, 차로제어, 속도제한 등 교통흐름 최적화에서부터 일반차량과 신규 모빌리티 수단이 혼재된 상황에서의 교통혼잡 최소화 및 용량의 극대화, 더불어 사고위험 저감 및 돌발상황 관리 등 안전관리를 위한 시스템 고도화가 요구된다. 또한 신규 모빌리티 도입에 따른 센터 내 모니터링 역할 강화, 모빌리티 서비스 간 연계 및 통합 이동 서비스 제공을 위한 플랫폼 기술도 마련이 필요하다.

지속가능한 교통전환을 위한 ITS 기반 모빌리티 혁신전략

모빌리티 혁신은 단순한 이동 수단의 추가나 변화를 넘어, 교통시스템 및 사회 전반의 효율성, 안전성, 그리고 지속 가능성을 극대화하는 거대한 패러다임의 전환이라 할 수 있다.

이러한 혁신을 현실화하기 위해서는 단편적인 기술 도입을 넘어서, 행정·제도·도시계획 등 다양한 공공 인프라와의 연계를 통해 정책적 구조로 이행되어야 하며, 이에 따라 ITS 기술이 전략적 통합 기반으로 기능할 수 있어야 한다. 나아가 ITS 기반의 R&D와 표준 실증, 제도 개선, 생태계 조성이 유기적으로 연계된 정책 전환을 통해 지속 가능한 통합형 교통체계 전환을 유도해야 한다.

특히, 스마트 모빌리티의 도입이 특정 지역이나 사업에 국한되지 않고 국가 전체 교통운영 시스템에 내재화되기 위해서는, 도시 규모별 맞춤형 ITS 기반 솔루션 설계와 이를 지원할 정책 기반이 병행되어야 한다. 또한, 데이터 기반의 교통 운영이 가능한 인프라 확충과 동시에 민간 기술 생태계의 참여를 장려하는 제도적 유연성도 확보해야 한다.

지속적 R&D 투자 확대와 ITS 고도화를 위한 전략적 배분

정부는 미래 모빌리티를 국가 전략 기술로 지속적으로 육성하고, 특히 ITS 인프라, 데이터 활용, 표준화, 교통관리를 위한 플랫폼(시스템) 고도화 등 기반 기술 R&D에 대한 투자를 강화해야 한다.

단순한 모빌리티 수단이나 개별 서비스 기술 개발을 넘어, 대상 신규 수단이 현 교통환경에 이질감 없이 안착하여, 이용자에게 원활히 서비스될 수 있도록 필요한 ITS 기술을 발굴하고, 이에 대한 연구개발을 지원해야 한다.

ITS 기반의 실도로 실증환경(Track-Record) 제공, 산업 생태계 조성 강화

정부, 기업, 연구기관 간의 긴밀한 협력이 가능하도록 하여 R&D의 효율성을 높여야 한다. 특히, 기업 측면에서 크게 어려움을 겪고 있는 실도로 환경에서의 개발 기술 검증과 고도화 지원은 산업 생태계 조성에 반드시 필요한 요건으로써, ITS 인프라 기반의 테스트베드 또는 실증환경을 구축해 중소기업이나 스타트업 등의 모빌리티 단위기술 및 서비스 개발을 지원할 수 있는 Track-Record 제공에 투자가 확대되어야 한다.