

이슈&칼럼

# Intelligent Mobility 시대의 도로

“ Intelligent Mobility, 자율협력주행과 도로는 상호 의존적인 요소로, 안전하고 효율적인 자율주행 교통 시스템을 구축하기 위해 함께 작동해야 한다. ”



**남 두 희**  
한성대학교 교수, 한국ITS학회장

## 지능형 모빌리티

이동의 물리적인 측면을 나타내는 교통이라는 용어는 이동성을 확보하고 최적화하기 위한 개인 또는 커뮤니티의 노력과 서비스를 나타내는 모빌리티라고 많이 부르고 있다. 전통적으로 교통은 자동차, 기차, 항공기 등과 같은 운송 수단을 포함하며, 인프라와 규정, 운영 및 관리를 관련 분야로 다룬다. 모빌리티는 교통을 더 효율적으로, 지속가능하게, 편리하게 만드는 데 중점을 두며 기술과 데이터를 활용하여 혁신적인 솔루션을 개발하는 중요한 분야 중 하나이다.

지능형모빌리티서비스(Intelligent Mobility Service)는 첨단 기술과 데이터를 활용하여 개선된 이동성을 제공하는 혁신적인 교통 및 이동 서비스를 의미하고 이러한 서비스는 스마트 도시 및 교통의 핵심 구성 요소 중 하나로, 개인 및 커뮤니티의 이동성을 향상시키는 데 기여한다.

지능형모빌리티서비스의 주요 특징은 다양한 교통수단 및 서비스를 연결하는 연결성, 빅데이터 수집 및 분석을 통해 교통 패턴, 이용자 행동 및 교통 현황을 모니터링하고 예측하는 지능형 데이터의 활용, 교통수단을 공유하는 공유경제, 자율주행 기술, 수단과 서비스의 예약 및 지불로 들 수 있다. 이를 MaaS라고도 부르는데 MaaS는 ‘Mobility as a Service’의 약자로, ‘서비스로서의 모빌리티’이며 모든 교통수단을 하나의 통합된 서비스로 제공하는 개념이다. MaaS는 기본적으로 개인 교통수단을 포함해 대중교통 및 공유 서비스 등 제공되고 있는 모든 교통수단이 하나의 수단을 통해 예약 및 결제까지 원스톱으로 가능한 서비스를 말한다.

## 자율주행차

모빌리티 분야의 제일 큰 화두는 단연 자율주행자동차이다. 1769년 프랑스 니콜라 퀴노의 증기자동차를 시작으로 1885년 카를 벤츠의 최초의 가솔린 자동차가 세상에 나온 뒤 엄청난 사회경제적 변화를 가져왔다. 산업의 구조는 물론이고 도시구조와 생활방식에서 혁명적인 변화를 가져왔다. 말이 없는(horseless) 탈 것에서 운전자 없는(driverless) 탈 것 시대가 오고 있다. 지난 140여 년간 경험한 말이 없는 탈 것으로 인한 우리 생활의 변화는 운전자 없는 탈 것으로 또 한번의 변화가 예상된다. 자동차를 뜻하는 영국 영어 단어인 ‘car’는 라틴어 ‘carrus’ 혹은 ‘carrum’(바퀴달린 탈 것)에서 왔고, 미국 영어 단어인 ‘automobile’은 그리스어 ‘autos’(스스로)와 라틴어 ‘movere’(움직이다)에서 왔다. 즉, ‘스스로 움직인다’는 뜻을 가지고 있다. 진정한 의미의 automobile이 시작되고 있는 것이다.

## 지능형교통체계와 도로-자율협력주행

ITS(Intelligent Transportation Systems, 지능형교통체계)와 자동차는 각자의 영역에서 교통환경을 발전시키고 운전자의 개입이 최소화되는 자율주행 기능을 발전시켜오고 있다. 도로에서의 ITS는 자동차의 이동성과 접근성을 향상시키기 위해 교통정보와 제어 및 관리기법을 첨단화시키고 있고 자동차는 주어진 도로 환경에서 안전하고 편안한 이동이 가능하게 발전되고 있다. ITS와 자율주행자동차의 공통된 목표가 만나고 있고 두 분야가 협력해야 되는 이유이다.

자율주행자동차 자체의 제한된 범위의 센서에 의존하는 것을 벗어나 신호등을 비롯한 교통시설 등의 인프라 정보를 지원받아 주행하는 것은 상호보완적이고 필수적인 발전 방향이다. 이를 자율협력주행이라고 하며 이를 통해 안전하고 효율적인 자율주행이 가능하게 한다.

자율협력주행을 위한 도로의 역할은 안전한 주행환경 제공을 위한 인프라 구축, 통신인프라와 연동, 정적동적 정보 생성 및 제공 등으로 정리할 수 있다. 1차적으로 도로는 효과적인 자율협력주행을 지원하기 위한 인프라를 제공하며 자율주행 자동차의 주행 환경을 제공한다. 이는 도로의 구조, 경사, 커브, 교차로 및 주차장 등을 포함한다. 도로 인프라는 이러한 환경을 안전하게 관리하고 표준을 준수하여 자동차의 안전한 주행을 지원한다. 이는 표지판, 신호등, 차로 표시, 도로 표면의 품질, 보행자 보호 장치 등을 포함하고 이러한 인프라는 자율주행 자동차가 주변 환경을 인식하고 안전하게 운전할 수 있도록 돕는 역할을 한다. 모든 도로의 시설들이 운전자뿐만 아니라 기계가 인식이 잘 되도록 설계되고 설치되어야 한다.

또한, 도로는 자율주행 자동차와 통신 인프라를 연동하는 데 중요한 역할을 한다. 도로의 통신 인프라는 자동차와 관련 기관 간의 데이터 공유를 용이하게 하며, 실시간 교통과 시설물의 정보를 제공하여 효율적인 교통 관리와 자율주행을 더욱더 안전하게 만든다. 이를 통해 도로는 교통 흐름을 관리하고 조절하는 역할을 한다. 자율주행 자동차와 도로 시스템은 교통 체증을 줄이고 교통의 효율성을 향상시키는 데 기여한다.

안전한 자율주행을 위한 도로와 통신 인프라는 LDM (Local Dynamic Map)을 통해 자율주행 협력체계를 만들어 간다. LDM은 도로상의 동적정보(인프라 제공정보, 센서 정보, 날씨정보 등)를 실시간으로 수집-가공-제공-저장-관리하는 정밀지도 기반의 시스템이다. 이는 Level 4 이상 자율협력주행에 반드시 필요한 기술로 차량, 보행자, 인프라 등 각각의 정보를 분석하여 안전한 자율주행을 구현한다. LDM을 통한 자율협력주행시스템은 도로 인프라 정보를 취합, 가공하여 운전자 개입없이 자율주행차에 직접 V2X(Vehicle to X) 메시지로 송출하고 C-ITS 인프라의 동적정보가 정적정보인 정밀지도와 융합되어 LDM 표준 규격으로 가공되고 실시간으로 정확한 위치의 필요한 정보를 생성하여 공유하게 된다.

### Intelligent Mobility와 도로

Intelligent Mobility, 자율협력주행과 도로는 상호 의존적인 요소로, 안전하고 효율적인 자율주행 교통 시스템을 구축

하기 위해 함께 작동해야 한다. 이러한 협력은 미래의 교통 시스템을 혁신하고 개선하는 데 중요한 역할을 한다.

그러므로 미래의 도로 교통환경은 도로인프라 분야, 자동차 그리고 정보통신의 협업과 소통이 필수적이다. 특히, 이 과정에서 표준화는 효율성과 일관성을 향상시키는 데 도움을 주지만, 혁신을 억제하고 추가 비용 및 제약을 가져올 수 있다는 점은 우리에게 많은 고민을 던져주고 있다. 정보통신 기술의 발전으로 통신방식 등 기술의 대체주기는 매우 빠른 상황에서 교통인프라의 특성으로 인해 이를 적용하는 데에는 시간 차이가 발생할 수밖에 없어 모빌리티서비스의 구현을 위해서 많은 정책적인 고민과 전략적인 접근법이 필요해 보인다.

2016년 Hermann은 Design Principles for Industry 4.0 Scenarios에서 6가지 설계 원칙을 제시한 바 있다. 상호운용성(Interoperability), 가상화(Virtualization), 분산화(Decentralization), 실시간(Real-Time Capability), 서비스 중심(Service Orientation), 모듈화(Modularity)가 그것으로 4차 산업의 중심에서 도로 또한 Intelligent Mobility로 나아가고 있다. 자율주행차, UAM 등 변화하는 교통서비스의 필요성과 교통, 정보통신 등 각 부문의 변화로 인한 대응으로서 모듈화와 상호운용성이 특히 중요한 원칙이며, 이는 서비스 중심의 모빌리티를 위한 필요조건으로 보인다. 🍀

남두희\_doohee@hansung.ac.kr