

# 도로정책 Brief<sup>+</sup>

11

November 2023 | No. 162

## 이슈&칼럼

- Intelligent Mobility 시대의 도로

## 해외정책동향

- ITS 관련 글로벌 주요 교통 트렌드와 시사점
- 브라질 상파울로의 대중교통 요금징수체계

## 기획시리즈 : 미래 모빌리티 ①

- Automated Driving Mobility (1)

## 카드뉴스

- 지금 전기차를 사도 충전에 문제 없을까?

## 간추린소식

- 스마트복합심터 조성사업 공모

## 용어해설

- AIoT



이슈&amp;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

# ITS 관련 글로벌 주요 교통 트렌드와 시사점

백정환 국토연구원 부연구위원

교통수단은 경제 성장을 지원하고, 일자리를 창출하며, 사람과 생활 필수 인프라(의료, 교육 시설 등)와 연결하는 핵심적인 역할을 한다. 그러나 약 10억 명의 사람들이 여전히 어떤 날씨에도 사용할 수 있는 도로에서 1마일 이상 떨어진 곳에 살고 있으며, 선진국에서조차 소외 지역에서는 기본적인 교통 인프라 공급이 미흡한 경우가 많다(Deloitte 2022).

이러한 상황에서 기존의 교통 체계는 혼잡, 기후 변화 등 다양한 장애물을 직면하고 있다. 한가지 대안으로 ITS 센서와 같은 첨단 장비 데이터를 활용한 교통 인프라 구축이 논의되고 있다. 데이터를 활용하여 교통의 효율성을 향상시킬 수 있다는 것은 일반적으로 인정되고 있지만, 이를 위해서는 데이터 공유, 보안 및 개인 정보 보호 등 교통 시스템 전반에 걸쳐 거버넌스 구조 개편이 필요할 수 있다. 미래의 교통 시스템은 사이버 보안과 기후 복원력과 관련된 회복력을 구축해야 하며, 현대화 노력은 고용, 교육, 의료, 쇼핑 및 레크리에이션 분야에서 서비스에서 소외된 지역사회를 포용할 수 있도록 더 많은 기회를 제공해야 하기 때문이다.

딜로이트(Deloitte)는 영국 런던에서 1845년에 창립된 세계 1위 회계법인·컨설팅펌으로 'Deloitte Insights Magazine', 'Making an Impact that Matters' 등의 보고서 발간을 통해 첨단 기술 발전, 기후 변화 등 미래의 글로벌 변화를 예측하고 전망하고 있다. 2022년에는 '글로벌 교통 트렌드' 보고서를 발간하여 아래와 같이 교통과 관련된 5가지 핵심 트렌드를 소개하였으며, 본 원고에서는 지능형교통체계(Intelligent Transportation System; ITS)와 관련된 내용을 소개하고 시사점을 도출하고자 한다.

▶ 딜로이트에서 발간한 글로벌 교통 트렌드의 주요 내용



자료: Deloitte(2022)

사이버 보안이 확보된 ITS 기술 적용 필요

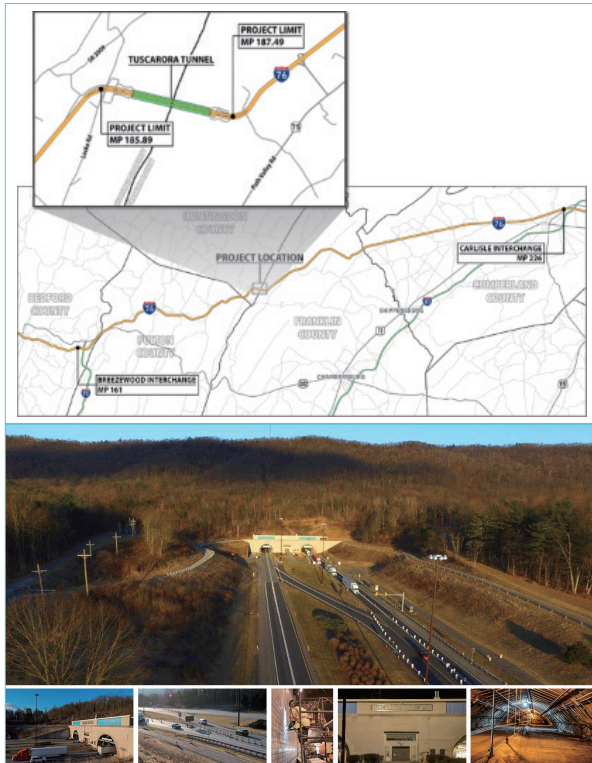
연결된 차량(Connected vehicles), 지능형 교통기술 발전과 함께 현재 우리는 각 장치에 내장된 센서와 컨트롤러가 IT 네트워크로 연결되는 물리적 세계와 가상 세계 사이의 초연결 상황을 직면하고 있다. 이러한 연결은 교통의 효율성을 높이는 이점이 있는 반면, 보안과 관련된 문제도 급격히 증가시킬 수 있다. 교통 네트워크와 시스템에는 개인의 이동 이력이 포함된 개인 정보가 가득 차 있기 때문이다. 실제로 이러한 보안과 관련된 문제는 지속적으로 발생하고 있다. 2020년 6월부터 2021년 6월 사이에만 운송 산업에 대한 랜섬웨어 공격은 186.41% 증가한 것으로 나타났으며, 2021년 7월 영국 'Northern Trains'에서는 셀프 서비스 터치스크린 티켓 머신이 랜섬웨어 공격으로 의심되는 공격을 받은 바 있다. 또한, 2021년 10월 캐나다에서는 '토론토 교통 위원회(Toronto Transit Commission)'가 랜섬웨어 공격을 받아 자사 앱과 디스플레이의 경로 정보표시에 기술적 결함이 발생하였다. 2022년 4월 푸에르토리코에서는 'AutoExpreso' 전자 요금 징수 시스템이 사이버 공격을 받은 바 있다.

이러한 사이버 공격에도 불구하고 인터넷 발권 관리, 신원 확인, 실시간 처리 기술과 서로 IT 네트워크로 연결된 장치들은 급속히 증가하고 있으며, 오늘날의 교통 시스템은 사이버 공격에 점점 더 취약해지고 있다. 그 결과 Deloitte의 2022년 글로벌 인프라 조사에 따르면, 교통을 포함한 중요 인프라의 사이버 보안은 정부와 민간 담당자들 모두에게 중요한 관심사인 것으로 나타났다. 이러한 관심 속에서 각 보안 책임자들은 사이버 보안을 사후에 대처하기 보다는 선제적으로 예방하기 위한 방안을 모색하기 위해 노력하고 있다. 구체적인 방법으로는 연결되는 교통 인프라 장비를 조달 단계부터 사이버 보안을 검토하고, 설치 지점에서 직접 테스트하여 기기의 취약성을 파악하고 사이버 공격에 대한 방어 프로토콜을 개발하는 방안 등이 제안되고 있다. 또한 물리적 세계와 가상 세계 사이의 연결에 대응하기 위한 거버넌스 모델 구축과 사이버 보안 태세를 강화하기 위해 엔지니어들과 보안 팀 간의 긴밀한 협력 관계를 구축하는 것도 중요한 과제이다.

실제로 미국 펜실베이니아 터파이크 위원회(Pennsylvania

Turnpike Commission; PTC)에서는 투스카로라 마운틴 터널(Tuscarora Mountain Tunnel)의 양쪽 출입부를 개조하는 다년간의 현대화 프로젝트를 진행하면서 앞서 언급한 사이버 보안을 선제적으로 해결하기 위해 보안팀과 엔지니어간의 긴밀한 협력 관계를 구축하고자 노력하였다.

#### ▶ 투스카로라 마운틴 터널 현대화 프로젝트



자료: <https://www.paturnpike.com/traveling/construction/site/tuscarora-tunnel-rehabilitation-project>

이 프로젝트는 1980년대에 마지막으로 개보수된 투스카로라 마운틴 터널의 상태를 측정하고 실시간으로 관제하기 위한 목적으로 추진되었다. 터널 현대화에 쓰인 장비는 이산화탄소 및 기타 가스의 온도 및 수준을 포함한 터널 상태를 측정하고 보고하는 연결된 환경 센서, 자동 환기, 조명 및 비디오 감지 시스템, 데이터를 수집하고 원격 모니터링을 가능하게 하는 제어 시스템 등이 포함되었다. 이러한 IT 장비의 보안 문제를 선제적으로 검토하기 위하여 PTC의 보안팀은 터널의 시공 및 설계에도 적극적으로 참여했으며, 기술자와 협력하여 처음부터 사이버 보안이 도입될 수 있도록 지원하였다. 보안 요구 사항과 비즈니스 요구 사항이 충돌하는 경우에는 서로 협력하여 창의적인 대안을 찾기 위해 노력하였고, 2024년 완공을 앞두고 있다.

#### ITS 데이터 기반 기후 변화에 강건한 교통 인프라 구축

최근 전례 없는 폭염으로 인해 도로가 마비되고 송전선이

고장나고 포장이 갈라지는 문제가 빈번히 발생하고 있으며, 폭풍 또한 점점 더 격렬해지고 있다. 실제로 과거 100번 중 1번 빈도의 세기를 가진 강력한 폭풍은 도시와 해안 지역을 더욱 자주 강타하고 있으며, 도로, 교량 및 대중교통 시스템에 큰 피해를 입히고 있다. 이러한 혼란은 사람과 재화의 이동에 영향을 미칠 수 있으며, 의료와 같은 고용 및 중요 서비스에 대한 접근을 어렵게 할 수 있다.

이러한 기후 변화에 대응하여 ITS 데이터를 적극 활용하는 대안을 모색하고 있다. 이 데이터들은 교통의 의사결정자들이 기후 변화의 영향을 더 잘 이해하는 데 도움을 줄 수 있다. 센서와 데이터의 유형에 따라 계획자들이 염도 상승이 교량과 암거에 어떻게 영향을 미칠지, 구조물에 대한 화학적 성분의 요구사항이 어떻게 바뀌어야 하는지, 홍수가 빈번한 해안 도로에 어떤 기준의 재료를 사용해야 하는지와 같은 문제를 결정하는 데 도움을 줄 수 있다. 또한 이러한 데이터는 교통 의사결정자들이 정책의 우선순위를 결정하는 데 근거 자료로 활용할 수 있다.

실제로 캐나다의 브리티시 컬럼비아 주 교통인프라부(The British Columbia Ministry of Transportation and Infrastructure)에서는 ITS와 기상 장비에서 수집된 데이터를 활용하여 기후 모델링, 위험 요인 분석 등을 수행하고, 그 결과를 고속도로 및 인프라를 설계하는 데 활용하고 있다. 또한 결과의 객관성 확보와 관련 지침을 만들기 위하여 지역 전문가 협회인 'Engineers and Geoscientists British Columbia'와 협력하고 있다.

#### 교통시스템의 디지털화 및 기술 혁신의 가속

Covid-19는 대중교통 수단분담률을 감소시키는 등의 문제를 야기하였으나, 한편으로는 스마트 교통 시스템이 급속도로 도입되는 계기로 작용하였다. 교통 시스템에서 디지털 가속화는 공급자에게 보다 효율적이고 저렴한 서비스 제공을 가능케하고, 이를 이용자에게 체감하도록 하여, 디지털화된 교통 시스템이 '갓기 좋은 것'이 아닌 '필수적인 것'으로 자리잡도록 하였다. MaaS(Mobility-as-a-Service) 프로그램, 스마트 인프라, 커넥티드 및 자율주행 차량 기술, 수요응답형 교통 수단 등으로 정부 투자가 지속되면서 이러한 추세는 전 세계적으로 탄력을 받을 것으로 판단된다. 이미 많은 국가에서 교통 부문의 혁신적인 프로젝트를 진전시키고 확장하려고 시도하고 있다.

2022년 8월, 영국 정부는 2023년 고속도로까지, 2025년 다른 도로까지 확장하여 운전자 없는 자동차 사용을 가능하도록 하는 야심찬 법안을 도입했다. 이를 현실화하기 위해 정

부는 자동차 안전 향상에 미화 1억 달러를 투입할 예정이다. 교통부는 이러한 자율 자동차의 도입으로, 대중교통이 불편한 교외 지역 간의 연결이 자율주행 수요응답형 교통수단을 통해 가능해 질 것으로 기대하고 있다. 또한 교외 지역 뿐만 아니라 다른 지역에서 더 직접적이고 효과적인 교통 서비스를 제공할 수 있을 것으로 기대하고 있다. 이를 실증하기 위하여 영국 정부와 교통 업계에는 CAM(Connected and Automated Mobility) 테스트베드가 구축되어 있다. CAM 테스트베드의 6개 핵심 시설은 함께 작동하며 주행 결과는 서로 데이터를 공유하고 있다. CAM 테스트베드를 활용하고 고도화하기 위한 CAM Scale-Up 프로그램 또한 진행 중이며, 산학연으로 구성된 참가자들은 첨단 CAM 솔루션을 신속하게 테스트할 수 있다.

### MaaS의 구현과 발전

MaaS는 ‘Mobility as a Service’의 준말로, 직역하자면 ‘서비스로서의 모빌리티(이동)’이며 모든 교통수단을 하나의 통합된 서비스로 제공하는 개념이다. MaaS는 2010년 개념이 처음 등장한 이래로 유망한 것으로 여겨져 왔지만, 이 실제적인 개념은 장기간 명확하게 정립되지 않고 있었다. 그러나 팬데믹이 시작된 이후에는 몇 가지 새로운 MaaS 프로젝트가 등장했으며, 여러 국가의 교통 부서에서는 다음 단계로 발전시키기 위해 노력하고 있다.

이탈리아의 13개의 이탈리아 도시가 참여한 ‘MaaS4Italy’ 프로젝트를 그 대표적인 예로 볼 수 있다. 로마, 나폴리, 밀라노는 이탈리아 시민들에게 교통 수요에 맞는 단일 국가 디지털 플랫폼을 제공하기 위해 설계된 혁신적인 MaaS 솔루션을 테스트하는 데 앞장서고 있다. 이 도시의 시민들은 여정의 계획부터 운임 지불까지 한번에 관리할 수 있는 단일 앱에 액세스할 수 있다. 이탈리아 혁신부는 각 도시의 MaaS 구축에 미화 250만 달러, 대중교통 디지털화에 미화 80만 달러를 책정했으며, 밀라노의 Living Labs에 미화 700만 달러를 책정했다. ‘MaaS4Italy’는 서로 다른 관할권에 있는 여러 플랫폼을 피하고 국가 전체를 위한 단일 국가 플랫폼을 구축하는 것을 목표로 한다.

스페인도 이와 유사한 전국 MaaS 플랫폼을 27개 도시에 출시할 계획이다. 이 MaaS 예약 플랫폼은 2023년 말까지 새로운 서비스와 기능을 통합하여 스페인 11개 도시에 도입될 예정이다.

한편, 호주 뉴사우스웨일스 주는 기존의 대중교통 스마트카드 Opal 시스템을 업그레이드하고 있다. 업그레이드를 통해 시민들은 디지털 지갑에 직접 연결하여 자동차 주차 및 전

기차 충전, e-바이크, 승차공유 및 택시 등 다양한 교통수단을 사용하는 데 활용할 수 있다. 주 정부는 또한 가입자들이 개인 및 대중교통을 묶고 여행을 계획할 수 있는 새로운 MaaS 앱인 Opal+를 시범 운영하고 있다.

### 시사점

교통 시스템이 고도화 됨에 따라 설치되는 ITS 장비의 개수가 증가하고 있으며, 이에 따라 사이버 보안 상의 문제가 대두 될 것으로 예상된다. 특히, 교통의 경우 개인의 이동 정보라는 민감한 개인 정보가 포함되기 때문에 사이버 범죄의 표적이 될 수 있다. 각 국에서는 이를 해결 하기 위하여 ITS 구축의 장비 조달 단계부터 보안을 검토하고 있으며, 보안 담당자가 설계에도 밀접하게 참여하고 있다. 향후, 보안에 강건한 ITS 구축을 위해서는 국내에도 사이버 보안 대책 마련을 수립할 필요가 있다. 이렇게 보안이 확보되어 수집된 양질의 데이터는 기후 변화에 강건한 교통 인프라 구축에 활용할 수 있으며, 교통 시스템의 디지털화에도 긍정적인 영향을 끼칠 것으로 판단된다.

한편 MaaS의 경우에는 정부 차원의 지원 하에 급속도로 발전하고 있는 것으로 나타났다. 국내에서도 첨단 MaaS 기술 확보와 육성을 위해서는 정부 차원에서의 정책적인 관심과 투자가 필요할 것으로 판단된다. 🍀

백정환 \_ jhbaek@krihs.re.kr

### 참고문헌

1. Deloitte, 2022, Global Transportation Trends 2022: Future-ready transportation
2. 투스카로라 마운틴 터널 현대화 프로젝트 소개 홈페이지  
<https://www.paturnpike.com/traveling/construction/site/tuscaroratan-tunnel-rehabilitation-project>
3. 브리티시 컬럼비아 홈페이지  
<https://www2.gov.bc.ca/gov/content/transportation/transportation-environment/climate-action/adaptation>

# 브라질 상파울로의 대중교통 요금징수체계

윤태관 국토연구원 연구위원

## 브라질과 상파울로 개황

브라질은 약 2억1천만 명의 인구를 가진 남미에서 가장 큰 국가이다. 면적으로는 전 세계 5위, 인구규모로는 전 세계 7위를 차지할 정도로 큰 나라이다. 브라질 수도는 브라질리아이고, 최대 도시는 상파울로이다. 아메리카 대륙에서 포르투갈어를 쓰는 유일한 국가이며, 여러 나라의 이민자들로 인하여 문화가 풍부하다. 일본을 제외한 일본 사람이 가장 많은 국가 또한 브라질이다.

상파울로는 브라질 남부 상파울로주의 주도이고, 브라질에서 인구가 가장 많은 도시이다. 브라질뿐만 아니라 남미, 남반구에서 가장 큰 도시이고, 커피 재배의 중심지로 발전하였으며 현재는 브라질 경제의 중심지라 할 수 있다. 한국에서 브라질 상파울로까지는 순수 비행시간만 꼬박 하루, 24시간이 넘게 걸리기 때문에, 유명세에 비해 쉽게 방문하기는 어려운 나라이다.

상파울로 주는 22개의 구역으로 구성되어 있으며, 상파울로 광역권은 상파울로 주의 한 개의 구역이자 세부적으로는 39개의 지방자치단체로 구성되어 있다. 상파울로 광역권은 2,300만 명의 주민이 거주하고 있으며, 상파울로 시에만 1,240만 명이 거주하고 있다. 즉, 브라질 국민 10명 중 한 명이 상파울로 시에 거주하고 있다.

## 상파울로 도로 인프라 현황

상파울로 주는 고속도로, 대로, 도로, 일방통행로를 포함하는 광범위한 도로 인프라를 가지고 있으며 브라질의 다른 지역을 연결한다. 상파울로 고속도로는 브라질에서 가장 큰 도로교통체계로 중남미에서 가장 많은 2차선, 4차선, 6차선 고속도로가 있다. 시도(11,600km), 주(州)도(22,000km), 연방도로(1,050km)로 구성되어 있으며, 인구의 90% 이상이 5km 이내에 포장도로로 접근할 수 있다. 전국교통연합회에 따르면 전국 최고의 고속도로망으로 59.4%가 우수한 것으로 분류됐다.

## 상파울로 자동차 산업 및 등록대수 현황

주요 글로벌 자동차 제조회사들은 모두 브라질에 공장을

보유하고 있고 자동차 부품회사들도 이들 제조사에 납품하기 위해 브라질 현지에 공장을 운영한다. 브라질에서 생산된 차량은 브라질 내수시장뿐만 아니라 아르헨티나, 파라과이 등 메르코수르 국가 및 콜롬비아, 멕시코 등 자동차 자유무역협정을 맺은 국가로 많이 수출된다.

상파울로 주의 총 차량 대수는 2022년 기준 3,229.3만 대이며, 전체 차량 중 약 60.8%로 가장 많은 비중을 차지하고 있는 승용차는 1,963.2만 대로 조사되었다. 이 중 중심도시인 상파울로 시는 총 9,150천대가 등록되어 있으며, 승용차의 비율은 66.6%이다. 인구지표와 종합해 보면 상파울로 시는 1.33명당 1대의 자동차를 보유하고 있다고 볼 수 있으며, 서울특별시의 2.95명당 1대, 수도권 2.31명당 1대에 비해 인구대비 차량이 많다고 볼 수 있다.

많은 교통량을 통제하기 위해 순번제 운행제도인 Rodizio(호디지우)를 실시하고 있다. 운영방식은 차량 번호판 마지막 번호를 기준으로 정해진 요일 및 시간(오전 7~10시, 오후 5~8시)에 중심지구(Mini-Anel)의 통행을 금지한다. 단, 대중교통, 경찰 차량, 구급차 등 공공 서비스 차량, 식품 운송 차량 등은 이 제도에서 면책되며 2014년 5월부터 전 기자동차, 하이브리드 차량 등 친환경 차량은 이 제도에 적용받지 않는다.

## 상파울로 대중교통 현황

버스는 상파울로의 주요 교통수단 중 하나이다. 도시는 다양한 지역에 서비스를 제공하는 여러 양허 회사들에 의해 운영되는 광범위한 버스 네트워크를 가지고 있다. 상파울로 버스 운송서비스는 도시권역과 광역권역으로 구분하여 제공하고 있다. 도시권역은 SPTrans에서 관리하며 광역권역은 EMTU에서 담당하고 있다. 상파울로의 버스 교통시스템은 Bilhete Único 스마트카드와 통합되어 있는데, Bilhete Único는 버스, 지하철, 광역철도와 같은 다양한 교통수단으로 요금을 한꺼번에 지불할 수 있다. Bilhete Único를 이용하면 일정 기간 버스와 다른 교통수단을 추가 요금지불 없이 환승할 수 있으며, 요금은 1회만 지불한다.

지하철은 상파울로 시계 내에서만 운행하고 광역철도는

상파울로와 상파울로 광역권을 운행하여 두 체계는 상호 보완하는 관계이다. 또한, 두 철도체계가 2006년 이후로 통합되어 증남미에서 가장 큰 도시철도망을 구축함과 동시에 역사 플랫폼의 스크린도어 설치, 모노레일 노선운영 등 가장 현대적인 철도 서비스 체계를 구축하고 있다.

상파울로 광역교통국(STM)에서 운영비를 줄이고 승객의 실용적인 지하철 이용을 목적으로 진행한 QR코드 승차권에 관한 시범사업을 Metrô-SP 및 7개의 CPTM 역에서 45일 동안 진행한 후 2019년 9월 3일부터 Metrô-SP 및 CPTM 이용하는 승객들이 QR코드 승차권을 이용할 수 있게 되었다. 현재 TOP 애플리케이션에서 승객이 QR코드를 받아 스마트폰 화면 또는 인쇄물을 이용하여 개찰구에서 스캐닝하는 방식으로 통과하고 있다.

▶ 상파울로 대중교통 QR코드 승차권



자료: CPTM, EMTU, Metrô-SP, 상파울로 주 정부 교통부 내부자료

Metrô-SP에서 운영하는 지하철은 6개의 노선으로 구성되어 있다(1호선 청색, 2호선 녹색, 3호선 적색, 4호선 황색, 5호선 연자색, 15호선(모노레일) 은색). 각 노선은 도시의 다른 지역에 서비스를 제공하고 주요 지점에 전략적으로 위치한다

▶ 상파울로 지하철 및 광역철도망



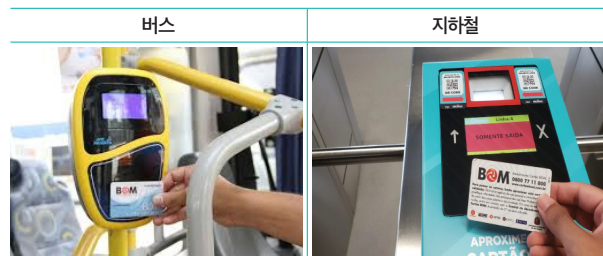
자료: CPTM, EMTU, Metrô-SP, 상파울로 주 정부 교통부 내부자료

역을 가지고 있다. 지하철은 특히 도시교통의 혼잡도가 높은 첨두시간대에 상파울로 주변을 빠르고 효율적으로 통행할 수 있는 주요 교통수단이다. 코로나 이전 시기인 2019년 평일 기준 하루평균 승객 인원은 약 503만 명 수준을 유지하였으나 코로나-19로 인한 대중교통 이용객 수의 급감으로 2022년 기준 하루평균 362만 명의 수준을 보인다.

스마트교통카드 시스템

상파울로 광역권 통합교통체계의 시작은 1998년 스마트카드를 통한 요금 징수 절차인 Metropass 시스템을 구축하고 관련 조치를 통합하는 것에서 시작하여 2011년에 Palmeiras-Barra Funda 역에서 지하철 및 CPTM 노선을 대상으로 하는 서비스를 본격적으로 시작하였다. BOM 카드의 출시 이후 EMTU 버스 이용자들이 더는 개별 지하철 및 광역철도 승차권 구매가 불필요하므로 통행에 더 큰 편의를 제공했다. 그 외에도 상파울로에는 다양한 종류의 스마트교통카드가 있다. 특히, Bilhete Único 카드는 상파울로의 대중교통(SPTrans 버스와 지하철) 비접촉식 스마트카드로 10개의 카드 유형(교사, 어머니, 장애인, 시니어, 비만인, 임산부, 법인 등)이 있다.

▶ BOM 교통카드 사용



자료: Guarulhos Online, Linhas Metropolitanas

요금 징수시스템의 문제점

여전히 버스에는 차장이라 불리는 승무원이 탑승하여 현금으로 요금을 징수하고 있다. 이러한 체계를 유지할 수밖에 없는 두 가지 원인은, 첫째, 승무원 노조가 강하기 때문에 해당 인력들의 업무를 없앨 수 없다는 점, 두 번째, 일부 저소득층은 교통 지원비를 매일 현금으로 받기 때문에 현금으로 지불한다는 점이다.

또한, 교통카드를 사용할 수 있음에도 불구하고, 버스와 지하철 모두에서 승차 시에만 카드를 태그하고 하차시에는 카드를 태그하지 않기 때문에, 승객의 기종점 조사가 원활히 수행되기 어려운 구조이다. 이러한 이유로 Metrô-SP는 1967년 이래로 10년 단위로 정기 가구통행실태조사를 수행 중이고, 긴 조사간격으로 인한 보완조사는 5년 단위로 수행하고



있다. 주중인 화요일-금요일에 조사를 수행하고 조사일의 하루 전의 실제 개인 통행 실적을 조사하여 OD 데이터를 구축하고 있다.

상파울로 광역권에 거주하는 116,000 가구를 방문하여 32,000 가구의 표본을 수집하였다. 한편, 2016년 대한민국 국가 교통조사와 2020년 수도권 여객 OD 현행화사업의 가구 기준 표본율은 각각 1.25%, 0.7%임을 고려하였을 때, 상파울로 광역권의 표본율은 상대적으로 높은 수치라고 볼 수 있다.

Metrô-SP에서 최근 3번의 조사는 자체 예산을 활용하여 조사를 수행하고 있으며, 중앙 정부 차원 및 데이터를 이용하는 교통분야 타 유관기관의 별도의 지원은 없는 상태이다. 2017년 당시 조사 예산이 약 60억 원이 소요되었으며 상파울로 광역권의 조사 단가 및 물가 수준을 고려하였을 때 상당한 금액이 투입되는 것으로 파악된다.

## 시사점

서울은 2004년 대중교통체계 개편을 통해 노선을 정비하고, 간선, 지선 등 노선을 구분하여 노선 기능별 연계체계를 갖추었고, 대중교통 수단 간 환승요금체계를 구축하였다. 또한, 중앙차로제 도입을 통해 버스를 지하철 수준의 정시성이 보장되는 수단으로 업그레이드 시키고, 이를 통해 대중교통 수단분담율을 향상시키는 데 기여하였다. 이를 위해, 해외 벤치마킹 한 사례가 남미의 브라질 꾸리찌바, 콜롬비아 보고타라고 할 수 있다.

브라질 꾸리찌바는 간선급행버스체계 (BRT, Bus Rapid Transit)를 도입한 첫 도시이고, 콜롬비아 보고타는 현재 서울의 노선 기능별 연계체계 도입을 위해 벤치마킹한 도시라 할 수 있다. 현재 두 도시의 경우, 최고 등급의 BRT라고 할 수 있을 정도로 대부분의 BRT 기능을 다 탑재한 시스템을 운영 중이다. 한국과 가장 큰 차이는 역사내 지불시스템이라 할 수 있다. 현금 지불 및 징수체계에서 스마트카드가 도입되었을 때, 많은 승하차 시간을 단축시킨 것과 같이, 승하차 시 스마트카드 태그 시스템이 아닌 정류장에서 이미 요금처리를 마친 상태로 버스가 도착하면 바로 탑승할 수 있는 시스템은 승하차 시간을 더욱 감소시켜, 정시성을 확보하고 버스의 만족도를 더 향상시킬 수 있을 것으로 기대한다. 이를 통해, 승용차 통행이 대중교통으로 전환되는 효과를 기대할 수 있다.

브라질의 BRT 등 대중교통 관련 하드웨어 인프라가 한국에 비해 잘 갖춰져 있고 운영 노하우도 축적되어 있는 반면, 한국과 같이 정확하고 첨단화된 첨단대중교통시스템 (버스정보시스템 등)에는 다소 부족한 측면이 있다. 또한, 승차 시

교통카드 태그 뿐만 아니라 하차태그시스템 도입을 통해 차내 또는 역사 혼잡도, 노선수요파악과 같은 대중교통 계획 수립에 필요한 기초 데이터를 확보하는 것이 중요하고, 이에 대한 분석을 통해 현재 단일요금제에서 향후 거리비례요금제로의 전환이 필요하기 때문에 한국의 기술력과 노하우 전수가 필요하다. 이러한 점에서, 양국의 기술과 노하우 공유를 통해 서로의 부족한 점을 보완할 수 있는 기회가 있길 기대해 본다. 🍀

윤태관 \_ tyoon@krihs.re.kr

## 참고문헌

1. CPTM, EMTU, Metrô-SP, 상파울로 주 정부 교통부 내부자료
2. Guarulhos Online, Linhas Metropolitanas

# Automated Driving Mobility (1)

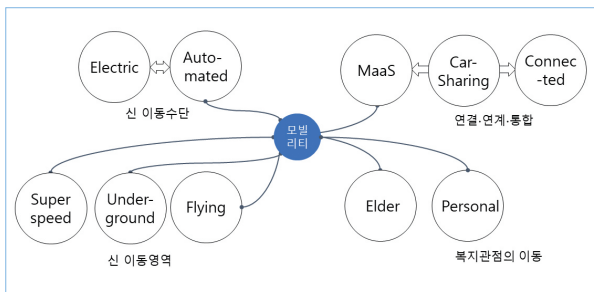
이기영 한국도로공사 연구위원

## 시스템이 이동을 주도하는 모빌리티 시대

바야흐로 모빌리티 시대가 도래하고 있다. 모빌리티 시대의 이동은 크게 자율주행차 기반 기계에 의한 이동, 이동시설과 수단간의 통합에 따른 연계의 이동, UAM과 지하 도로에 의한 3차원적 이동공간 확대 등으로 특징지을 수 있다. 따라서 모빌리티란 용어를 정의한다면 “이동자별 맞춤형 서비스가 제공되는 시스템화된 이동체계”로 정의할 수 있을 것이다.

앞으로 미래 주요 이동가치인 10대 모빌리티에 대해 순차적으로 다루고자 하며, 가장 뜨거운 주제인 자율주행 모빌리티부터 시작하고자 한다. 논의되어야 할 사안이 너무 많아 1부에서는 개발 동향과 주요 이슈, 2부에서는 자율주행을 위해 선결해야 할 주요 과제에 대해 논의해 보고자 한다.

### ▶ 10대 미래 모빌리티 가치



## 자율주행기술 등급과 향후 상용화 전망

2023년 1월 25일 자율주행 등급에 대한 한국표준(KS)이 제정, 고시되었다. 한국표준은 미국 자동차기술자협회(SAE)의

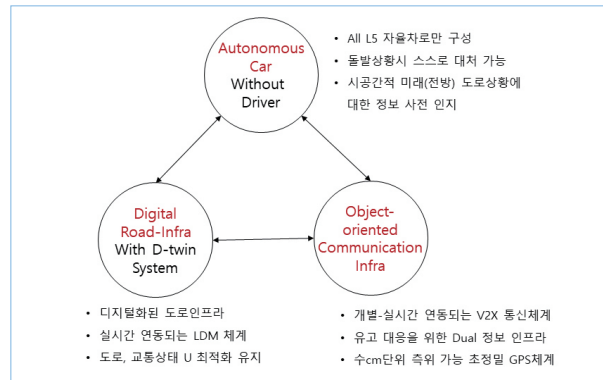
### ▶ 자율주행 분류기준

분류	한국표준 (KS R ISO/SAE PAS 22736)		국제표준 (ISO/SAE PAS 22736)	
	운전자 보조	운전자 보조	운전자 보조	운전자 보조
레벨 0	-	운전자동화 없음	-	No Driving Automation
레벨 1	운전자 보조	운전자 보조	Driver Support	Driver Assistance
레벨 2	운전자 보조	부분 운전자동화	Driver Support	Partial Driving Automation
레벨 3	자율주행 (ADS)	조건부 운전자동화	Auto-mated Driving System (ADS)	Conditional Driving Automation
레벨 4		고도 운전자동화		High Driving Automation
레벨 5		완전 운전자동화		Full Driving Automation

분류 등급을 준용한 국제표준과 거의 일치하고 있으며, 자율주행을 automated로 표기하고 autonomous, unmanned 등의 용어사용은 지양하였다.

현재 레벨3 자율주행차의 등장에 이어 레벨4 자율주행차의 개발이 전세계적으로 추진되고 있는 상황이다. 우리는 최근 애플이 레벨5 자율주행차 개발의 포기를 선언한 것에 주목할 필요가 있다. 여기서 레벨5는 핸들이 없는 어떠한 조건에서도 운전이 가능한 인간의 능력을 뛰어넘는 로봇형 자율주행차를 말한다. 애플은 기술적 한계, 사업성 문제, 돌발변수가 많은 현 도로상황을 고려해 볼 때 사업성이 없다고 판단하였고 이는 충분히 납득이 가는 주장이라 할 수 있다.

### ▶ 레벨5 자율주행을 위한 기본 조건



그렇다면 이제는 레벨4인 고도화된 자율주행차의 상용화에 더 큰 관심이 집중될 수밖에 없다. 우리나라도 레벨4 자율주행차와 이를 지원하기 위한 협력 도로인프라 개발을 통해 레벨4+의 성능을 낼 수 있는 자율주행기술을 국가 주도하에 개발중이다. 상당기간 미래 자동차시장을 주도할 레벨4 자율주행시스템을 누가 먼저 확보하느냐에 따라 국가와 기업의 미래 경쟁력이 결정될 것이다.

여기서 우리는 레벨4 자율주행차의 성능과 역할에 대해 살펴 볼 필요가 있다. 레벨4 자율주행차는 비상 상황에서도 인간의 개입없이 시스템이 해결하는 능력을 갖게 되나, 다만 한정된 구역(given condition) 내에서만 주행이 가능한 시스템이다. 여기서 한정된 구역이라 함은 교통류의 안정적인 흐름

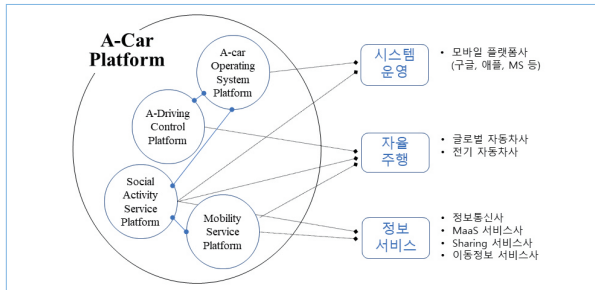
이 보장되는 자동차 전용도로나 자율주행차의 약속되거나 규칙화된 이동을 지원하기 위한 도로지원인프라가 도입된 시가지도로 등을 말한다.

레벨4 자율주행차는 인간을 능가하는 개념보다는 사람과 거의 유사한 능력을 갖고 있다고 보는 것이 적절하며, 그 이유는 악천후와 같은 특수상황에서는 주행이 제한적이며 모든 도로에서 레벨4 자율주행이 가능하지 않기 때문이다. 다만 레벨4 자율주행차는 인간이기 때문에 가질 수 밖에 없는 실수, 위반 행동, 졸음 등 인적 불안요인이 제거되기 때문에 전체적으로 더 나은 효과를 가져 올 것은 확실하다고 볼 수 있다.

**자율주행을 바라보는 산업계의 협력과 경쟁 구도**

레벨4 이상 자율주행차에는 크게 4개의 시스템 플랫폼이 존재한다. 즉 모바일폰의 안드로이드 운영체제처럼 자율주행차 전체 시스템의 운영을 조율하는 ① A-car Operating System Platform, 자율주행을 전담하는 ② A-driving Control Platform, 다양한 이동정보서비스를 제공하는 ③ Mobility Service Platform, 쇼핑, 회의 등 차량 내부에서의 사회활동을 지원해 주기 위한 ④ Social Activity Service Platform으로 구성된다.

**▶ 자율주행차의 4대 시스템 플랫폼**



제한조건에서만 자율주행이 가능한 레벨4 시대에서는 주행안전성 확보가 가장 중요한 이동가치이므로 자동차사가 주도하는 A-driving Control Platform이 가장 중요한 역할을 수행하게 될 것이다. 따라서 자동차분야가 레벨4의 초기 시장을 주도할 가능성이 매우 높다 하겠다.

다만 레벨4 자율주행차의 완성도가 점차적으로 높아진다면 Mobility Service Platform과 Social Activity Service Platform에 대한 이동자들의 기대가 높아지면서 ICT분야가 본격적으로 참여하게 될 것이다. 결국 이러한 서비스를 제공하기 위해서는 자율주행 외에도 외부 확장성이 높은 운영체제가 필요하기 때문에 구글, MS 등 운영 소프트웨어에 강점을 갖는 기업의 참여도 더욱 확대될 것이다. 따라서 레벨4 기술의 완성도가 성숙되는 시점에서는 다양한 분야의 글로벌 기업들이 컨소시엄을 이루어 수많은 ‘통합 모빌리티 서비스 플랫폼’을 구축하

여 무제한적인 경쟁이 가속화될 것으로 전망된다.

자율주행은 세계의 미래를 이끌 차세대 핵심산업의 하나로 선진국을 중심으로 경쟁적인 개발이 이루어지고 있다. 레벨4 자율주행이 구현되었다 하더라도 그에 대한 세부 성능은 매우 다양하게 나타날 것이며, 가장 완성도가 높은 레벨4 자율환경을 구현하는 국가와 기업이 자율주행 시장을 주도하게 될 것이다. 미국은 운전자없는 무인택시를 운영하는 등 가장 공격적으로 레벨4 자율주행 상용화를 추진하고 있다.

**자율주행에 대한 사회적 기대와 반감의 공존**

필자는 레벨4 이상의 자율주행차가 어느 시점에서 사회적 활동을 지원하는 Mobile Car의 자격을 취득하여 Mobile Phone과 정보 시장을 언제부터 양분할 수 있는가에 대한 기대와 의문을 가지고 있다. 레벨4는 돌발상황에서도 인간이 관여하지 않으므로 사회적 활동이 가능한 Mobile Car로서의 역할수행이 이론적으로 가능할지는 모르나 결코 쉬운 일은 아닐 것이다.

또 하나 우리는 레벨4 환경하에서도 인간의 수용성이 매우 중요한 화두라는 점을 잊어서는 안될 것이다. 레벨2, 3에서는 시스템과 인간의 제어권 전환에 대한 문제가 크게 논의되었으나, 레벨4에서는 인간이 운전 관여하지 않은 관계로 수용성 문제가 거의 논의되지 않고 있는 상황이다. 레벨4가 등장하더라도 한참 동안 운전석을 돌리지 못할 가능성이 높은 이유는 탑승자들의 불안감 때문일 것이다. 결국 이동의 모든 것을 믿고 맡기는 레벨4 자율주행차라도 인간이 이를 받아들이기에는 상당한 시간이 필요할 것이다. 자율주행차가 어떻게 선행 차량을 추종하고 어떻게 차로변경을 하는지, 인간이 관찰하는 시간은 상당 기간 지속될 것이다.

필자는 국가대형장비인 도로주행 시뮬레이터를 운영하면서 자동차사와 모의주행 실험을 진행한 바 있는데, 이들 또한 탑승자들의 차내 활동에 따른 멀미(Motion Sickness) 테스트에 높은 관심을 보이고 있다. 레벨4 자율주행 기술의 확보도 중요하지만 사회와 인간의 수용성에 관한 부분도 심도있는 고민이 필요한 시기이다.

탑승자가 아닌 밖에서 자율주행차를 바라보는 시민의 수용성 문제도 매우 중요하다. 미국 샌프란시스코에서는 운전자가 없는 무인택시의 24시간 운영이 허가되면서 이를 반대하는 반대론자들이 차량에 이른바 라바콘을 올려서 운행을 막는 시위를 행한 바 있다. 라바콘 하나를 올려놓아도 움직이지 못하는 자율주행차를 조롱하고 있는 것이다.

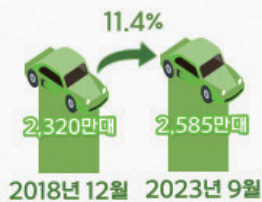
다음 기고에서는 고도화된 자율주행기술의 수용을 위해서 살펴봐야 할 주요 과제에 대해서 논해 보고자 한다. 🍀

# 지금 전기차를 사도 충전에 문제 없을까?

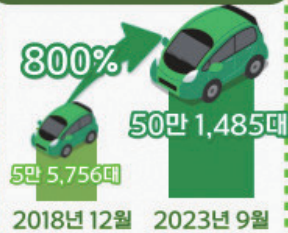


## 국내 전기차 보급 추이 및 목표

자동차 등록대수



전기차 등록대수

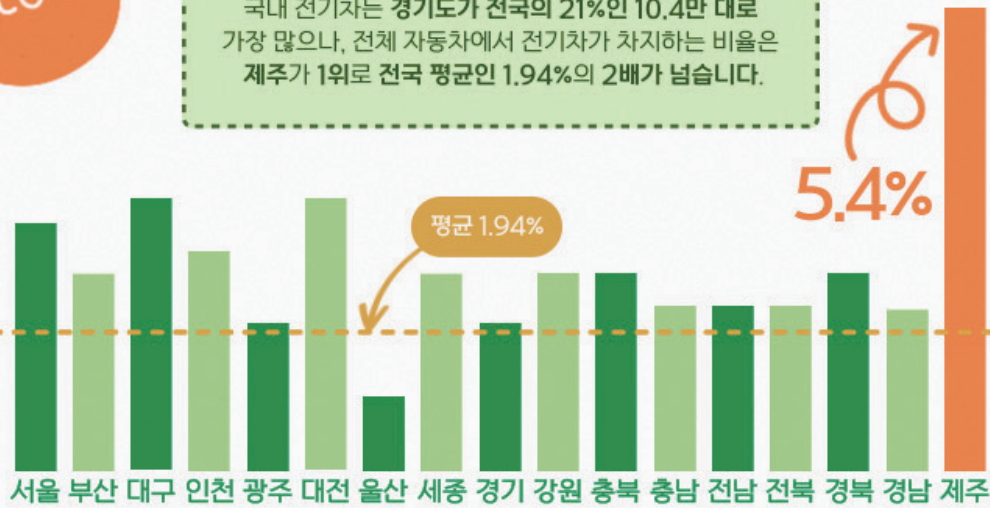


- 2018년 말 전기차 등록대수는 5만 6천대였으나, 2023년 9월 현재 50만대를 초과하여 약 5년동안 9배 가까이 증가했습니다.
- 2030년 420만대 보급을 목표로 하고 있으므로(전기차 충전인프라 확충 및 안전 강화 방안(2023.6.29)), 앞으로 8배 이상 늘어날 전망입니다.

## 지역별 전기차 보급률



국내 전기차는 경기도가 전국의 21%인 10.4만 대로 가장 많으나, 전체 자동차에서 전기차가 차지하는 비율은 제주가 1위로 전국 평균인 1.94%의 2배가 넘습니다.

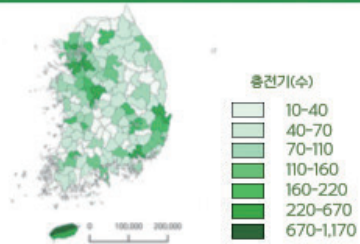


## 전국 충전 시설 현황

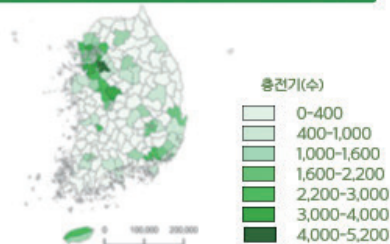


- 전국 전기차 충전기는 총 19만기로, 급속충전기 2만기, 완속충전기 17만기가 설치되었습니다.(2022년말)
- 매년 꾸준히 확충하여 2018년 이후 연평균 63%씩 증가하였습니다.

급속충전기 시군구별 분포



완속충전기 시군구별 분포



출처:환경안전공단(2022년 기준)

# 전기차 충전시설 설치 목표



“ 2030년까지 승용차, 화물차 모두 적시적소에 충전할 수 있도록 충전시설을 충분히 확충할 계획입니다. ”






2030년까지 전기차 충전시설  
**123만기 이상 설치**  
(급속 14.5만기, 완속 108.5만기)

“전기차 충전인프라 확충 및 안전강화 방안”  
(2023.6.29, 관계부처합동)



# 전기차 충전시설 설치 목표

		2030년 목표
 생활권	완속 <small>(주거지, 직장 등)</small>	108.5만기
	급속 <small>(근린생활시설, 판매시설 등)</small>	7.6만기
 이동거점	고속도로 휴게소	4,600기
	주유소/LPG충전소	3,900기
	공영주차장	3.6만기
 상용차거점	전기버스	4,500기
	전기택시	1만기
	전기화물	1만기

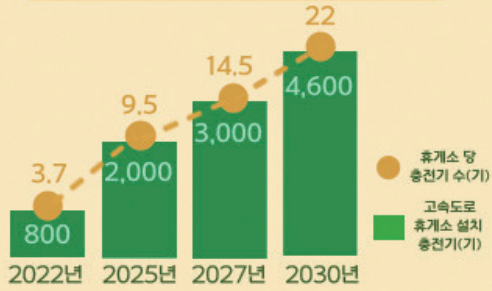
생활거점(주거지·직장 등)에는 완속 충전기, 이동거점(고속도로휴게소·국도변주유소 등)에는 급속 충전기 위주로 설치할 계획이며,

특히, 고속도로 휴게소는 넓은 충전 전용 구역을 최대한 확보하고, 국도변은 접근성이 우수한 주유소와 LPG 충전소에 집중 설치할 계획입니다.



# 고속도로 휴게소 충전시설 설치 목표

고속도로 휴게소 충전기 보급 전망



- 고속도로 휴게소는 주요 이동거점으로 급속충전기 829기, 완속충전기 4기가 설치되어 있습니다.(2022년 말)
- 2030년까지 총 4,600기, 휴게소당 22기 수준으로 확충할 계획입니다.



늘어나는 전기차 충전소,  
더 밝은 전기차의 미래를 기대해봐도 되겠죠?

원활한 충전 인프라 확충으로 전기차 보급 속도를 높이고,  
전 지구의 탄소저감에 이바지 할 수 있기를 희망합니다.



## 간추린 소식



## 스마트복합쉼터 조성사업 공모

국토교통부는 스마트복합쉼터 사업 공모를 진행 중이다. 스마트복합쉼터는 일반국도 이용자들에게 스마트 기술을 기반으로 한 휴식과 문화 공간을 함께 제공하는 융·복합 쉼터로, 중앙정부와 지자체 간 협업을 통해 조성된다. 국토교통부는 시설부지, 진·출입로 등 기반시설을 구축하고, 지자체는 이용객 휴식·문화공간을 조성·운영 업무를 담당한다. 스마트복합쉼터 공모에 참여하고자 하는 지자체는 해당 지방국도관리청에 12월 31일까지 신청 서류를 제출하여야 한다.

국토교통부는 외부 전문가로 구성된 평가위원회의 심사를 거쳐 2024년 4월까지 사업대상지 5개소를 최종 선정할 예정이다. 2020년부터 현재까지 총 18개소에서 스마트복합쉼터 조성사업을 추진하고 있으며, 올해 말까지 6개소에서 운영을 시작할 예정이다.

선정된 지자체에는 1개소당 국비 20억원을 지원하여, 친환경차 충전시설, 태양광 설비, 스마트 주차안내 및 조명 등 다양한 스마트기술을 적용하고, 지역의 특색을 담은 문화·관광 자원을 연계한 스마트 복합 공간으로 조성할 계획이다. 🌱

## ▶ 스마트복합쉼터 사업 개요

사업목적	중앙정부 - 지자체 간 협업 및 스마트기술 접목 등을 통해 도로이용자들에게 휴식·문화 공간을 제공하는 융·복합 쉼터 조성
사업규모	1개소 당 6,000㎡이상 규모(권장), 사업비 30억원+a (국비 20억 지원)
추진방안	해당 지자체에서 원하는 위치에 필요로 하는 시설들을 기획하여, 사업 시행 계획을 수립한 후(Bottom-Up), 정부 선정 이후 협업하며 추진
시설조성	도로관리청이 쉼터 기반시설을 조성하고, 지자체는 일자리 창출·지역홍보 등을 위한 각종 시설물 설치
운영·관리	지자체에서 체계적으로 운영·관리하되, 필요 시 주민 협의체 등을 구성하여 내실 있는 복합쉼터 운영·관리
기대효과	도로 이용자 편의제고뿐만 아니라, 지역의 문화·관광 자원 등과 연계하여 일자리 창출 등을 통한 지역경제 활성화에 기여

자료: 국토교통부 보도자료(2023.10.23.)

## 용어해설



## AIoT

AIoT(Artificial Intelligence of Things)는 사물인터넷인 IoT(Internet of Things)와 인공지능(Artificial Intelligence)을 결합한 용어이다. 인공지능 기술은 사물인터넷 환경에서 생성되는 방대한 양의 데이터를 빠르게 분석하고 가공 및 추출하여 최적화된 결론을 제공하기 때문에 사물인터넷에서 중요한 역할을 하고 있다. 인공지능 기술인 머신러닝은 온도, 압력, 습도, 공기 품질, 진동 및 소리와 같은 정보와 스마트 센서 및 장치가 생성하는 데이터의 패턴을 자동으로 식별하고 이상을 감지하는 기능을 제공한다. 따라서 사물인터넷 데이터 분석을 위한 기존 비즈니스 인텔리전스 도구에 비해 머신러닝이 더 높은 정확도로 더 빠른 예측을 할 수 있다. 또한 음성 인식 및 컴퓨터 비전과 같은 인공지능 기술은 인간이 검토해야 했던 데이터에서 의미 있는 통찰을 추출하는 데 도움이 될 수 있다.

AIoT 기술은 자율주행에서 큰 역할을 할 것으로 전망된다. AIoT는 일련의 레이더 센서를 활용해 차량 내부와 도로변 인프라를 감시하며, GPS와 카메라는 주행 조건, 장애물 및 기타 운전자의 행동에 대한 데이터를 수집하고, AI 시스템은 센서로부터 받은 데이터를 바탕으로 의사결정을 한다. 대도시의 교통 제어에도 AIoT가 활용될 것이다. 혼잡 지역의 센서를 통해 수집된 실시간 데이터로 교통상황을 모니터링하는데, AI는 제공된 데이터를 기반으로 교통량을 가장 잘 처리할 방법을 결정한다. 🌱

## 참고문헌

- ETRI Insight, 2021, 지능형을 넘어 자율형으로 진화하는 사물인터넷
- 시타임스, 2022.11, AI와 IoT 융합한 지능형 사물인터넷 초지능 시대 연다  
<https://www.aitimes.com/news/articleView.html?idxno=142486>

## 국토연구원 홈페이지(www.krihs.re.kr)

홈페이지를 방문하시면 도로정책Brief의 모든 기사를 볼 수 있습니다.

홈페이지에서 회원가입을 하시면 메일링서비스를 통해 도로정책Brief를 받아 볼 수 있습니다.

## 도로정책Brief 원고를 모집합니다.

도로 및 교통과 관련한 다양한 칼럼, 소식, 국내외 동향에 대한 여러분의 원고를 모집하며, 소정의 원고료를 지급합니다. 여러분의 많은 관심 부탁드립니다.

## ▶ 원고투고 및 주소변경 문의 : 044-960-0269

- 발행처 | 국토연구원
- 발행인 | 심교언
- 주소 | 세종특별자치시 국책연구원로 5
- 전화 | 044-960-0269
- 홈페이지 | www.krihs.re.kr

※ 도로정책Brief에 수록된 내용은 필자 개인의 견해이며 국토교통부나 국토연구원의 공식적인 견해가 아님을 밝힙니다.

