

KB 지식 비타민

: 스마트 모빌리티(Smart Mobility) 현황과 전망

- 스마트 모빌리티(Smart Mobility) 개념
- 스마트 모빌리티 분야별 발전 현황
- 향후 전망 및 시사점



스마트 모빌리티는 교통체계 관리, 자동차 및 자전거 셰어링, 주차/주행 관리, 이동수단 충전 인프라 구축, 통합 지불결제 등 지능화되고 스마트해진 교통서비스의 총체적 개념으로 도시 집중화로 인한 문제를 해결하고 스마트 시티를 구현하는 중요한 요소

■ 스마트 모빌리티(Smart Mobility) 개념

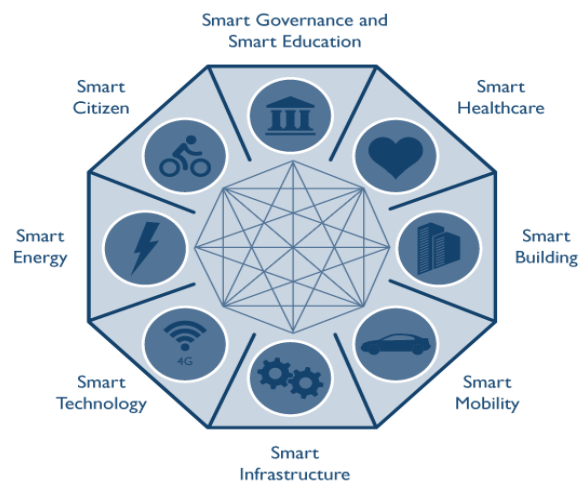
- 스마트 모빌리티(Smart Mobility)는 기존의 교통체계와 스마트 기기의 첨단 기능이 융합되면서 보다 지능화되고, 스마트해진 미래 교통서비스의 총체적 개념¹
 - 교통체계 관리, 전기이동수단의 충전 인프라, 자동차 및 자전거 셰어링 서비스, 주차 및 주행 시스템, 개인이동수단, 통합 지불결제 등의 여러 분야를 포함[표 1]
 - 스마트 모빌리티는 스마트 시티(Smart City)²를 구현하는 하나의 요소이며 스마트 시티 프로젝트 중 약 50% 이상은 도시 교통과 이동성을 혁신하는데 집중³[그림 1]

[표 1] Smart Mobility Services

SERVICE LIST
Traffic Management
Electric Vehicle Charging infrastructure
Tolling and Congestion charging
Park & Ride System
Car and Bike sharing
Micro Mobility/Low Emission Mobility
Payment Solutions
Multi-Modal Mobility

자료: Frost & Sullivan

[그림 1] Smart City Concepts



자료: Frost & Sullivan

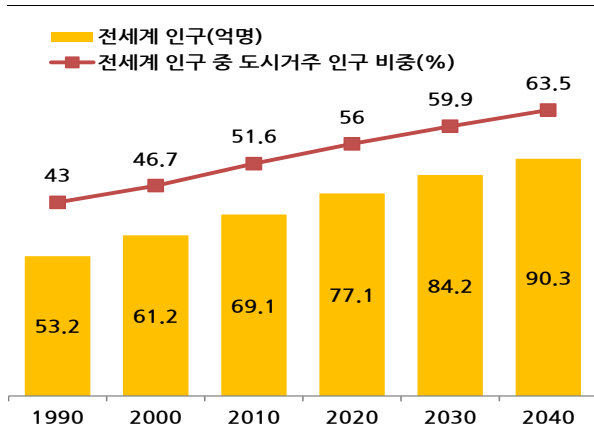
- 인구 증가, 도시 집중화 등으로 인한 환경오염, 교통체증 등의 문제를 해결하기 위해 도시내 이동성 및 편의성을 향상시키고, 환경오염을 최소화하는 교통서비스 및 개인 이동수단이 필요
 - 2040년 전세계 인구는 90억명, 그 중 64%가 도시에 거주할 것으로 예상[그림 2]

¹ ‘스마트 모빌리티 기반의 미래 교통서비스 구축방안’(한국교통연구원, 2011)
 ‘Smart Mobility’는 Smart Transportation, Personal Mobility, Micro Mobility 등 개별의 의미로 사용되기도 함
² 스마트 시티는 정보통신기술(ICT)을 활용해 도시 인프라를 효율화·고도화 하는 것을 의미하며 에너지·교통·상하수도 등의 물리적 인프라와 교육·의료·보안 등 소프트 인프라를 모두 포함
³ ‘Smart City Tracker’(Pike Research)



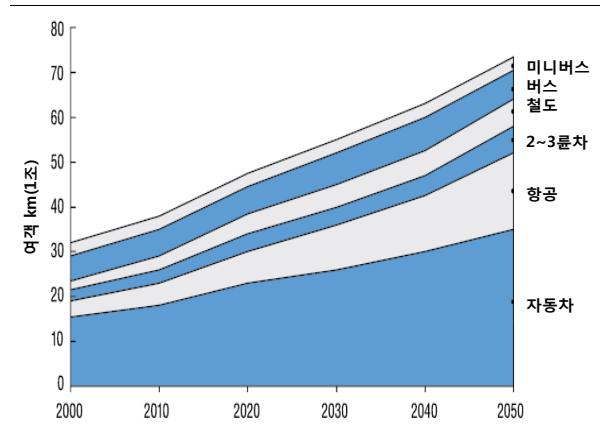
- 도시 인구 증가와 함께 도시내·외 자동차, 항공 등의 교통수단 이용도 증가[그림 3]

[그림 2] 인구 및 도시 거주 비중



자료: World Urbanization Prospects (UN)

[그림 3] 수단별 개인 교통활동



자료: OECD

■ 스마트 모빌리티 분야별 발전 현황

○ [Smart Transportation(C-ITS System)] 교통량 관리 및 예측, 도로 이용료 및 통합 징수 관리, 주행/환승/주차 관리, 교통 정보 제공 및 가이드 등의 서비스를 종합적으로 제공하는 시스템[그림 4]⁴

- 스마트 교통시장은 2014년 450억달러에서 2021년 1,764억달러 규모로 연평균 18.5% 성장할것으로 예상⁵
 - 스마트 교통시장은 주로 미국(39%), 유럽(31%), 일본(16%)이 주도하고 있으며 향후 급격한 도시화가 진행중인 중국의 영향력이 커질 것으로 기대⁶
- 미국은 1999년부터 근거리 무선통신의 필요성을 인식하고 통신기술의 표준으로 사용되는 WAVE기술⁷을 개발, 유럽연합은 유럽 전체가 공통된 프레임워크와 표준을 기반으로 ITS를 채택하도록 장려
 - 유럽은 ‘Amsterdam Group’프로젝트를 통해 2014년부터 네덜란드 암스테르담, 독일 프랑크푸르트, 오스트리아 비엔나까지 연결되는 실제 고속도로에 C-ITS⁸ 적용

⁴ 기존 지능형 교통 시스템(ITS, Intelligent Transportation System)에 차량과 인프라, 차량과 차량, 차량과 보행자간 무선통신(V2X)기술이 활용된 협력지능형시스템(C-ITS: Cooperative or Connected ITS)을 의미

⁵ ‘Smart Transportation Market-Global Industry Analysis, Size, Share, Growth, Trends and Forecast 2015~2021’ (Transparency Market Research, 2015.6.11)

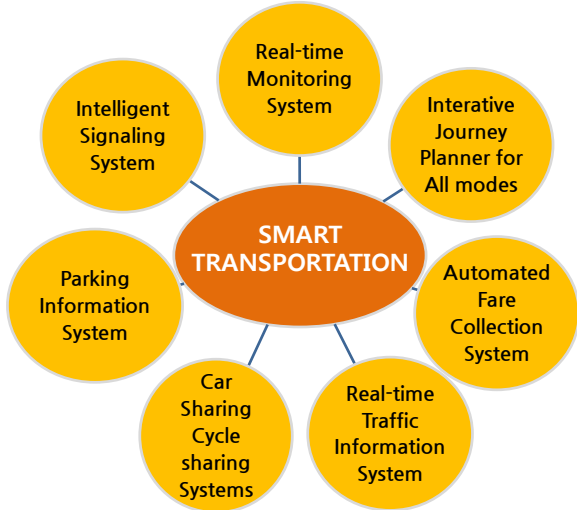
⁶ ‘지능형 교통시스템의 국내외 동향 및 정책적 시사점’(과학기술정책, 2014.10.31)

⁷ WAVE(Wireless Access in Vehicular Environment) : IEEE 802.11p로 알려져 있으며 차량과 인프라, 차량간 통신을 통하여 공공의 안전 및 개인 통신을 지원하는 중단거리 무선 데이터 통신

⁸ C-ITS: 협력지능형시스템(Cooperative or Connected Intelligent Transportation System)

- 미국 교통부는 2011년부터 ‘Connected Vehicle’ 프로젝트 추진, V2X(Vehicle to Everything)기술⁹을 적용한 ‘Safety Pilot’을 통해 통신 테스트 및 기술검증 완료 후 모듈설치를 의무화 할 예정
- 국내의 경우, 1990년대 ITS도입 이후 2008년 SMART Highway 연구개발 사업 진행, 2014년 C-ITS 시범사업 시작 등 지속적으로 확대 추진 중[그림 5]

[그림 4] Smart Transportation System



자료: Valoriser Consultants

[그림 5] 한국형 C-ITS 개념도



자료: 국토해양부, 한국지능형교통체계협회

- [Smart Car] 센서, 정보통신, 지능제어, 필드 로봇 등 신기술이 융합되어 스스로 주변환경 인식, 위험 판단, 주행경로 계획 등 안전 주행을 하는 미래형 자동차[그림 6]¹⁰
- 전세계 Smart Car 시장규모는 2035년 연간 9,500만대가 생산되어 승용차 매출액의 75%를 차지할 것으로 전망¹¹
- 스마트카 개발 및 기술 경쟁에서 구글이 가장 앞서 있으며 기존 자동차 업체 외에 IT업계의 시장 진입도 지속되고 있는 상황[그림 7]
 - 2010년 구글은 ‘Self Driving Car’를 개발하여 캘리포니아, 텍사스 등에서 시범운행 중이며 2013년 이미 80만 마일의 무사고 자율주행을 기록
 - 2014년 6월 위성 동영상 서비스사 ‘Skybox Imaging’ 인수, 2014년 11월

⁹ V2X(Vehicle to Everything): V2V(Vehicle to Vehicle), V2I(Vehicle to Infrastructure), V2N(Vehicle to Nomadic Devices) 등을 통해 차량이 주행하면서 도로 인프라 및 다른 차량과의 지속적인 상호통신, 각종 정보 교환 및 공유 등을 하는 기술(WAVE 통신기술이 기반됨)

¹⁰ 스마트카(Smart Car): 스마트카는 기술개발을 추진하는 주체에 따라 다양하게 정의. 정보통신산업에서는 외부와의 연결성을 강조해서 ‘Connected Car(커넥티드카)’, 로봇산업에서는 ‘Driverless Car(무인자동차)’, 자동차산업에서는 ‘Self-Driving Car(자율주행차)’, ‘Autonomous Car(자율주행차)’로 불리고 있음

¹¹ ‘Autonomous Vehicles Will Surpass 95 Million in Annual Sales by 2035’(Navigant Research, 2013.8.21)

대중교통기관 정체시간, 에너지 이용량 등을 추정하는 기업 ‘Urban Engines’에 투자하는 등 도시정보 수집에 도움이 되는 기업 등을 통해 기술력 향상

- 스마트카는 네트워크 기반 폐쇄형 텔레매틱스(Telematics)¹²서비스에서 스마트폰, 웨어러블 디바이스 등 다양한 사물인터넷 기반 서비스로 확대

[그림 6] 자율주행 시스템 구성



자료: IPnomics

[그림 7] 자율 주행차 종류

Google	Benz
BMW	NISSAN

자료: 각사 사이트 및 기사 참조

- BMW, 볼보, 토요타, 닛산 등이 스마트 자동차 개발에 적극 동참하고 있으며 2020년까지 상용화 계획 중
 - 볼보는 스웨덴 정부와 공동으로 2017년까지 100대의 자율주행 차량을 일반 도로에서 달리도록 하는 ‘드라이브 미(Drive me)’ 프로젝트 진행
 - 구글은 반자동 운전차(Level3)에서 완전 자동 운전차(Level 4)를 목표로 하고 있으며, 자동차 업체는 현 주행단계(Level1)에서 반자동 운전차(Level 3)를 목표로 하는 차이점 존재[표 2]¹³
- 국내외에서 신기술 적용이 많은 자율주행 자동차에 대한 법률 제정 및 규제 수정이 지속적으로 이루어지고 있는 상황
 - 2012년 5월 미국 네바다에서 처음 자율주행 자동차가 면허를 취득
 - 영국에서는 2014년 자율주행 자동차 허용 계획을 발표하고 2015년 2월부터 3개 도시에서 자율주행 자동차를 시범 운행 중
 - 통신 기술 탑재에 대해서는 미국은 차량 내부에 통신기술 탑재를 의무화, 유럽은 개인정보 노출, 사이버 공격 위험 노출 등의 부작용 우려로 선택 사항

¹² 텔레매틱스(Telematics): 무선을 이용한 음성 및 데이터 통신과 인공위성을 이용한 위치정보 시스템을 기반으로 자동차 내외부 또는 차량간 통신을 이용해 정보를 주고 받는 무선 인터넷 서비스

¹³ ‘스마트카(자율주행차) 어디까지 왔나?’(월간 CEO)

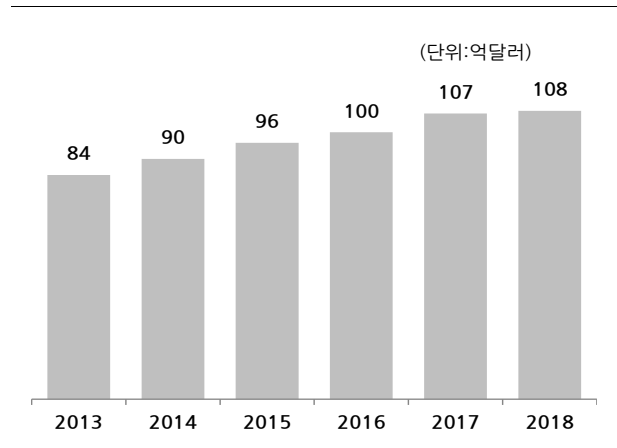


[표 2] 자율주행 단계

Level 1	Level 2	Level 3	Level 4
Hands-on Feet-on Eye-on	Hands-off Feet-off Eye-on	Hands-off Feet-off Conditionally Eye-on	Hands-off Feet-off Eye-off
현재상용 화단계	2020년 상용화단계	테스트단계 (구글무인차)	개발 단계
~2016년	2015~2019년	2018~2022년	2026년

자료: 미국 도로교통안전국(2014.3)

[그림 8] 전기자전거 시장 규모



자료: Navigant Research

- 국내의 경우, 정부는 지난 5월 ‘자율주행차 상용화 지원’ 방안을 발표했으며 국내 업체는 관련 기술 개발을 추진 중에 있으나 국제표준과 다른 국내 주파수 등의 규제, 해외업체와의 기술력 격차 등의 취약점 존재
- [Micro Mobility(Personal Mobility)] 전기 등의 친환경 연료를 사용하거나 1~2인승 개념의 소형 개인이동수단을 의미하며 중·저속 전기차, 1인용 전기자동차 및 전기자전거 등을 포함
 - 전세계 전기자전거 시장은 2013년 84억달러에서 2018년 108억달러 규모로 성장할 것으로 예상되며, 2013년 전기자전거 판매량은 3,600만대로 중국이 90%, 유럽이 4.9% 차지[그림 8]¹⁴
 - 기존 자동차를 대신하는 퍼스널 모빌리티 시장의 높은 잠재력으로 소형전기자동차, 전기자전거 등 개발에 자동차 업체의 진출이 활발[그림 9]
 - 도요타는 2014년 3월부터 도로에서 아이로드(i-load, 1인 전기자동차) 시범주행을 시작, 2015년 7월부터 1년간 일반인 등 100명에게 아이로드를 제공하고 의견 수렴하는 ‘오픈 로드 프로젝트’ 진행
 - 국내의 기아자동차, 만도, 해외의 BMW, 벤츠, 포드 등 자동차업체는 도심 교통문제 해결 및 자동차와의 시너지 향상 등을 위해 전기자전거 개발 및 판매에 적극 참여
 - 전통적인 자동차, 자전거 외에 신개념의 이륜 전동 스쿠터, 전동 킥보드, 외발 전동휠 등 개인이동수단에 대한 관심과 개발도 증가하고 있는 상황[그림 10]

¹⁴ ‘Electric Vehicles : 10 Predictions for 2014’(Navigant Research, 2014.1Q), 전기자전거 세계리포트(Electric Bikes Worldwide Report), [글로벌시장은 지금] 전기자전거’(전자신문, 2014.12.4)



- 2011년 등장한 이륜 전동 스쿠터 ‘세그웨이(Segway)’는 자전거를 대체할 교통수단으로 주목 받았으나 안전성 문제와 높은 가격으로 크게 성장하지 못함
- 이후 가격을 낮춘 보급형 전동 스쿠터, 외발 전동휠과 전동 킥보드 등의 제품 출시

[그림 9] 1인용 전기자동차/전기자전거

Toyota i-load	르노 트위지(Twizy)
	
만도 전기자전거	알톤 전기자전거
	

자료: 각사 사이트 및 기사 참조

[그림 10] 기타 개인 이동 수단

세그웨이/나인봇/외발전동휠/전동킥보드	
	
혼다 유니커브	도요타 링렛
	

자료: 각사 사이트 및 기사 참조

- 국내 1인용 소형 자동차, 전기자전거의 개발 및 시장 규모는 미미한 수준
 - 1인용 전기자동차인 르노의 트위지(Twizy)는 지난 5월 서울에서 시범운행을 준비했으나 현행 법제도상 차종 분류를 받을 수 없어 무산됨¹⁵
 - 삼천리, 알톤스포츠 및 만도에서 전기자전거를 출시하고 있으나 2013년 전체 자전거 판매량의 0.5% 수준으로 유럽국가, 일본 등에 비해 낮은 수준

○ [카셰어링, 바이크 셰어링(공공자전거)] 자원을 소유하지 않고 나눠 쓰는 공유경제(Sharing Economy)에 대한 인식 확산과 함께 카셰어링, 바이크 셰어링 등 이동수단의 공유도 증가¹⁶

- 카셰어링 서비스는 북미와 유럽이 주요시장으로 2020년까지 62억 달러 규모로 성장 예상
 - 차량 구입비, 유지비, 보험료 등이 없고 단시간 필요시 언제나 이용 가능한 장점 등으로 카셰어링은 점차 증가[표 3]
 - 과거 개인간(P2P)의 차량 공유에서 회사와 소비자간(B2C)간 차량 공유서비스

¹⁵ 국내 자동차관리법상 자동차는 이륜차, 승용차, 승합차, 화물차, 특수차 5가지로 분류되나 1인용 초소형 전기차는 5가지 분류 중 어디에 속할지 모호하다는 국토교통부 의견

¹⁶ 자동차, 자전거 셰어링(Car Sharing, Bike Sharing)은 1대의 자동차나 자전거를 여러 명의 회원이 공동 이용하는 것을 의미하며 자전거 셰어링은 주로 도시나 기업이 제공하는 공공자전거 형태



로 확대[표 4]

[표 3] 렌터카 VS 카셰어링

렌터카		카셰어링
점포운용	운영방식	무인운영
가능	비회원사용	불가
예약서류	서류작성	없음
1일	최소대여시간	10~30분
지점영업시간	대여가능시간	연중무휴
별도부과	보험료	기본료에 포함
여행,출장 등	사용목적	단거리, 도심 등

자료: 기아차 공식 블로그

[표 4] 카셰어링 사례

형태	종류	
P2P	리프트(Lyft)	앱 어플리케이션 예약으로 근처 리프트 드라이버에게 연락
	플라이트카 (flightcar)	공항에서 장기간 주차하는 차를 렌트하는 형태
	블라블라카(blablacar)	개인대 개인으로 차량을 렌트 중개하고 수수료 받는 형태
B2C	집카(Zipcar)	전 세계 20여개국 도시에서 운영중인 카셰어링 서비스
	카투고(Car2go)	독일, 네덜란드 8개 국가 26개 도시에서 70만명 회원 보유
	오토리브(Autolib)	파리 전기자동차 셰어링

자료: 글로벌 오토뉴스

- 공공자전거는 교통 체증이 유명한 파리, 런던, 뉴욕 등 대도시를 중심으로 확산
 - 2007년 파리는 환경 및 교통문제 해결을 위해 공공자전거 벨리브(Velib), 런던은 금융회사 바클레이와 협력한 바클레이 사이클 하이어(Barclays Cycle Hire)를 도입
 - 뉴욕시는 2013년 자전거 공유 서비스 ‘시티바이크(Citibike)’를 시행하고 2017년까지 1만 2천대, 무인대여소 700곳으로 서비스 확대 예정
 - 미국 내 뉴욕, 샌프란시스코 등에서 시행된 공공자전거의 교통체증 감소효과로 LA다운타운에서도 바이크 셰어 프로그램이 2016년 3월 시행될 예정
- 국내의 경우, 2011년 카셰어링서비스가 처음 도입되어 현재 5개의 카셰어링 업체¹⁷가 존재하며, 공공자전거사업은 각 지자체 별도 진행 중임
 - 초기 카셰어링 업체는 벤처형태로 시작되어 대기업 렌터카 회사나 대형 할인점 등과 협력하여 사업을 확장

■ 향후 전망 및 시사점

- 대도시 인구 집중화, 고령화 등으로 인한 사회인구 구조 변화, 소유권 및 환경에 대한 인식 변화 등에 따라 미래 이동성을 향상시키기 위한 노력은 지속될 것
- 유럽연합은 2020년 승용차 이산화탄소(CO₂) 배출 목표를 95g/km로 설정하여 친환경 개인이동수단에 대한 개발과 보급을 지속적으로 확대할 예정

¹⁷ 그린카, 쏘카, 씨티카, 유카, 행복카 등이 존재



- 새로운 이동수단의 개발 및 생산으로 인한 노동력 창출, 기술 발전으로 인한 교통사고 감소, 교통체계의 효율성 향상 등으로 인한 경제적 효과
 - 교통 체증으로 인한 손실은 GDP의 1~3% 수준으로 추정됨¹⁸
 - 영국은 스마트카 발전으로 약 32만개의 일자리 창출, 매년 약 25천개의 심각한 교통사고를 감소시켜 2030년까지 5,100만 파운드의 경제효과를 창출할 것으로 예상¹⁹
- 스마트 모빌리티 성장을 위해 정부, 기업, 관련 커뮤니티, 사용자 등의 협력 및 참여가 필요하며 현실 상용화를 위해서는 기술 표준, 법 제도, 보안 등의 정비 필요
 - 자동차, IT, 통신 등 다양한 민간 부문에서 기술 개발을 통한 시장 진출이 가능하며 정부 및 사업자간 협력을 통한 기술 향상 및 상용화 노력 필요
 - 산업통상자원부는 지난해부터 ‘초소형 전기차’ 개발을 본격 추진하여 2017년 완료 계획
 - V2X통신기술의 경우, 국제표준 주파수와 국내 사용 가능 주파수가 달라 초대형 데이터의 실시간 처리에 어려움 존재²⁰
 - 미국, 유럽, 일본 등은 상호 협력 체계를 통해 V2X통신기술 및 서비스 구현 상용화를 추진 중
 - 교통정보 뿐만 아니라 개인 정보, 결제 정보 등의 활용으로 인한 개인정보 보안 문제 발생 가능성 존재

<연구위원 서정주(jungju.seo@kbf.com) ☎02)2073-5773>

¹⁸ ‘Feeling the Pain: The Impact of Traffic Congestion on Commuters’(IBM, 2008)

¹⁹ Society of Motor Manufacturer and Traders, KMPG 자료(무인자동차의 일자리 창출’, DIGICAP, 2015.3.30)

²⁰ ‘자율주행차 해외내수용 따로 개발해야 할 판’(중앙일보, 2015.6.30)