

삼성 KPMG

Samjong INSIGHT

Vol. 69 · 2020
삼성KPMG 경제연구원

자율주행이 만드는 새로운 변화

Thought Leadership I
자율주행 인프라의 부상

Thought Leadership II
자율주행 산업의 패권 전쟁

Thought Leadership III
글로벌 자율주행 정책 동향



자율주행이 만드는 새로운 변화

Executive Summary

Thought Leadership I

자율주행 인프라의 부상

Thought Leadership II

자율주행 산업의 패권 전쟁

Thought Leadership III

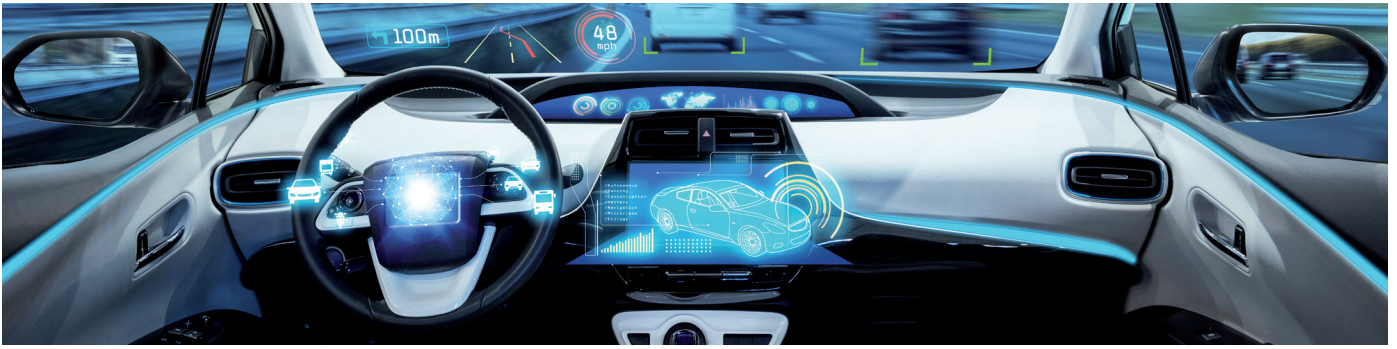
글로벌 자율주행 정책 동향

자율주행으로 변화할 도시의 모습	2
자율주행은 왜 부상하는가?	8
자율주행 인프라의 패권은 누가 가져가는가?	14
완성차 업체	15
자동차 부품업체	17
통신업체	19
차량공유 플랫폼 업체	21
건설업체	23
민간의 노력만으로 이루기 어려운 자율주행 강국의 꿈	26
KPMG AVRI(자율주행 자동차 도입 지수) 개요	27
글로벌 자율주행 인프라 · 정책 동향	29
국내 자율주행 인프라 · 정책 및 기술 혁신 동향	39
시사점 및 대응전략	45

Contact us

이명구 선임연구원	myounggulee@kr.kpmg.com	02-2112-4802
박도휘 책임연구원	dohwipark@kr.kpmg.com	02-2112-0904
강민영 책임연구원	minyoungkang@kr.kpmg.com	02-2112-6617

본 보고서는 삼성KPMG 경제연구원과 KPMG member firm 전문가들이 수집한 자료를 바탕으로 일반적인 정보를 제공할 목적으로 작성되었으며, 보고서에 포함된 자료의 완전성, 정확성 및 신뢰성을 확인하기 위한 절차를 밟은 것은 아닙니다. 본 보고서는 특정 기업이나 개인의 개별 사안에 대한 조언을 제공할 목적으로 작성된 것이 아니므로, 구체적인 의사결정이 필요한 경우에는 당 법인의 전문가와 상의하여 주시기 바랍니다. 삼성KPMG의 사전 동의 없이 본 보고서의 전체 또는 일부를 무단 배포, 인용, 발간 복제할 수 없습니다.



Executive Summary

최근 'ICT(Information & Communication Technology)'의 급격한 발전으로 자율주행 자동차의 상용화가 본격화되고 있다. 이로 인해, 자율주행 인프라 구축에 대한 포괄적인 논의가 이루어지고 있으며, 각 산업의 플레이어들은 신규 시장 진출을 통해 새로운 성장 동력을 확보하고자 노력하고 있다. 이번 Samjong INSIGHT 69호에서는 새롭게 부상하고 있는 자율주행 인프라 산업의 미래를 조명하고 각국의 정책 사례를 검토하여, 국내 기업들이 새로운 도약의 발판을 마련하는 데 기여하고자 한다.

02



Thought Leadership I

자율주행 인프라의 부상

- 자율주행 자동차의 상용화로 자율주행 인프라의 필요성이 증대
- 자율주행 인프라는 교통 안전의 확보, 교통 운영의 효율성 증대, 교통 수요의 예측 가능성 증대의 측면에서 도시 환경을 개선 가능
- 밀레니얼 세대의 부상, 기술혁신의 가속화, 공유경제의 확산 트렌드 등이 글로벌 자율주행 시대로의 이행을 촉진

14



Thought Leadership II

자율주행 산업의 패권 전쟁

- 자율주행 인프라 시장을 선점하는 기업만이 지속적인 성장 가능
- 글로벌 자율주행 자동차 시장 규모는 2035년까지 약 1조 1,204억 달러로 크게 성장할 예정이며, 완성차 업체의 선제적 대응이 필요
- 글로벌 자율주행 전장 부품 시장 규모는 2020년 말까지 약 3,033억 달러로 빠르게 성장할 전망이며, 향후 부품사는 산업 혁신을 주도
- 자율주행 인프라의 확산에 따라 통신업체의 시장 진출이 본격화되고 있으며, 시장 내 주도권을 확보하기 위한 각축전 진행
- 차량공유 플랫폼이 기존의 모빌리티 가치 사슬을 통합할 것으로 전망되며, 건설업체는 주로 M&A를 통해 자율주행 시대에 대응 중

26



Thought Leadership III

글로벌 자율주행 정책 동향

- 싱가포르의 정부의 자율주행 부서 권한 집중도 글로벌 2위, 초고속 모바일 인터넷 인프라 수준 1위로, 자율주행 산업의 리더십을 확보
- 미국은 글로벌 자율주행 기업과의 협업을 활발히 진행하고 있으며, 중앙 총괄 조직의 부재가 산업 경쟁력을 일부 약화시키는 요인
- 일본의 자율주행 산업은 기술 혁신과 인프라에서 좋은 성과를 거두고 있으나, 적극적인 규제 완화가 필요한 상황
- 한국은 자율주행 네트워크 인프라와 연구·개발에 강점이 있으며, 높은 규제 장벽에 대한 해결책이 시급

Thought Leadership I

자율주행 인프라의 부상



자율주행으로 변화할 도시의 모습

2030년 자율주행 시대의 청사진

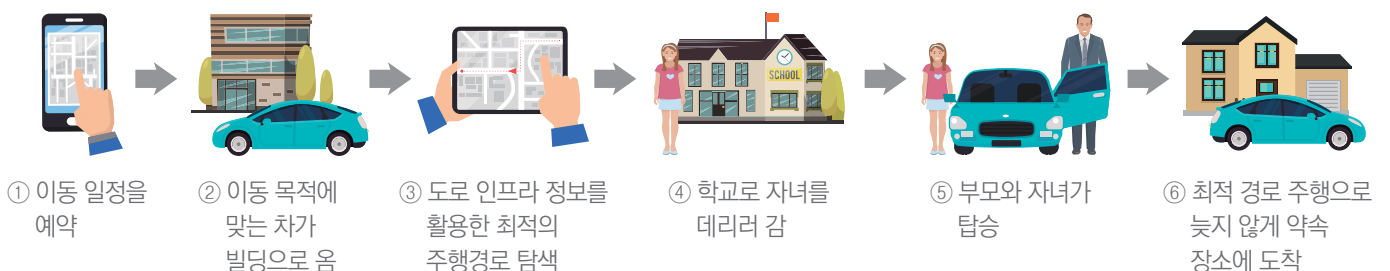
“2030년 비가 쏟아지는 어느 여름날, 서울 역삼동 고층 빌딩 앞에 자동차 한 대가 정차되어 있다. 직장인 김삼정씨가 차량 공유 서비스를 통해 호출한 차량이다. 아슬아슬하게 비를 피하며 차에 올라탄 그는 음성비서에게 딸이 재학 중인 학교로 가줄 것을 요청한다. 차량은 차세대 통신 및 인공지능 기술을 활용해 최적의 주행 경로를 찾아 움직이기 시작한다.

그는 차량의 자율주행 기능을 켜고 인공지능 음성비서가 추천해 준 재즈 음악을 들으며 고단했던 하루를 정리한다. 문득 창 밖을 보니 옆 차선에 무리를 지어 지나가고 있는 자율주행 트럭의 행렬이 보인다. 최근 건설된 ‘A-2 자율주행 도로’가 기업에 개방된 것으로 보인다.

최근 자율주행 인프라가 고도화 되면서, 퇴근길 교통 정체가 줄어든 덕분에 약속 시간 내에 도착할 수 있을 것 같다. 그는 새삼 편리해진 도시의 모빌리티 환경이 고맙게 느껴진다.”

위 시나리오에서 볼 수 있는 자율주행 자동차의 공유, 플래투닝(Platooning)¹, 최적 주행 경로 탐색, 교통 정체의 감소 등 자율주행 인프라의 발전으로 인해 변화될 도시의 모습은 먼 미래의 이야기가 아니다. 모빌리티의 새로운 미래를 만들어 나가기 위해서는 자율주행 인프라의 구축이 필수적이며, 해당 시장에서 자동차 · 부품 · 통신 · 건설 등 자율주행 인프라 관련 기업들의 각축전이 전개될 것으로 보인다. 본 보고서에서는 자율주행 인프라의 부상 배경과 각 산업의 대응 방안에 대해서 논의해 보고자 한다.

자율주행 시대의 새로운 생활 모습(예시)



Source : 삼정KPMG 경제연구원

Note 1 : 무선 통신 네트워크를 기반으로, 주로 트럭 등 산업용 화물 차량이 사람의 개입 없이 군집을 이루어 운행하는 자율 주행 기술

자율주행 인프라가 가져올 도시의 변화

국토교통부에 따르면, 3, 4단계의 자율주행 자동차가 본격적으로 상용화될 시기 이전에는 자율주행 차량과 일반 차량이 도로를 공유하게 된다. 따라서, 도로 환경이 매우 혼잡해져 운영의 효율성이 떨어지고 교통 안전을 확보하기 어려운 상황이 펼쳐지게 된다. 전통적인 도로 인프라를 유지할 경우 발생할 수 있는 이슈 사항에 대한 점검 및 대응책이 시급한 시점이다. 자율주행 인프라가 가져올 도시의 변화는 크게 세 가지로 정리할 수 있다.



자율주행 인프라는
교통 안전의 확보,
운영의 효율성 증대,
수요의 예측 가능성
증대의 측면에서
도시 환경을 개선 ”

① 'Safety': 도로 교통 안전의 확보

자율주행 인프라는 사고 발생 단계 전 과정에 영향을 미치면서, 기존의 도로 교통 안전 문제를 해결할 수 있을 것으로 보인다. 사고 이전 단계에서 예측 및 경고 시스템이 사고 발생 리스크를 줄이고, 사고 발생 단계에서 자율주행 인프라와 연계된 비상 상황 관리 시스템이 신속한 재해 복구를 돕는다. 이후, 광역 제어 시스템은 사고 이후에 발생할 수 있는 2차 피해 및 운영 효율성 저하를 방지한다. 향후 자율주행 인프라 구축 시, 이러한 안전 관련 요소가 필수적으로 고려되어야 할 것으로 보인다.

② 'Efficiency': 교통 운영의 효율성 증대

자율주행 인프라 도입 초기에는 차량의 자율주행 기능을 중심으로 도로 교통 운영의 효율성이 증가할 것으로 판단되며, 성숙기 이후에는 인프라의 역할이 점차 증가하면서 기존의 도로 대비 효율성이 크게 증가할 것으로 전망된다. 자율주행 도로 인프라는 크게 '승하차 도로(Access Lanes)', '중앙 교통로(Center Transitway)', '환승 허브(Mobility Hubs)'로 구분되며, 통신 인프라의 고도화로 인해 통합적인 도로 운영이 더욱 용이해진다.

③ 'Predictability': 교통 수요의 예측 가능성 증대

차세대 자율주행 인프라의 경우 'V2X(Vehicle to Everything)' 기술의 도입으로 인프라와 차량 간 모든 통신 내역을 기록할 수 있으며, 이는 도로 건설·대중교통 시스템 도입 등 교통 시설 공급 시 기반 자료로 쓰일 수 있다. 또한, 정책 효과성 평가 시, 교통 데이터의 분석 결과를 활용할 수도 있다.

》 자율주행 인프라가 부상하는 세 가지 이유



1. 'Safety': 도로 교통 안전의 확보

→ 교통사고 발생의 전후 모든 단계에 걸쳐, 안전 보장을 위한 기술적 장치와 솔루션을 구현



2. 'Efficiency': 교통 운영의 효율성 증대

→ 플래투닝의 활성화, 자율주행 자동차 통합 관리에 의한 교통 흐름 최적화 등



3. 'Predictability': 교통 수요의 예측가능성 증대

→ 도로 건설 및 대중교통 시스템 도입과 정책 효과성 평가 시, V2X 기반의 빅데이터 활용 가능

“ 자율주행 인프라는 사고 발생의 전후 모든 단계에 안전 보장을 위한 기술적 장치들 현실화 ”

① ‘Safety’: 도로 교통 안전의 확보

자율주행 시스템은 교통사고 전후의 모든 단계에 걸쳐 운전자와 탑승자의 피해를 최소화하고, 안전을 보장하기 위한 기술적 장치들을 포함한다. 일반적으로 교통사고의 발생 단계는 ‘정상 주행 단계’, ‘사고 방지 단계’, ‘사고 단계’, ‘사고 이후 단계’로 구분할 수 있는데, 지능형 인프라와 차량이 유기적으로 소통하며 교통 안전을 확보한다. 예를 들어, 정상 주행 단계에서는 교통 관리 시스템(인프라), 크루즈 제어(차량) 등이 적용되어 사고가 줄어들고, 사고 방지 단계에서는 충돌 방지 시스템(인프라), 고급 운전자 보조 시스템(차량) 등이 사고 방지에 도움이 된다. 사고 단계에서는 에어백 시스템, 비상 상황 관리 시스템이 작동하며, 사고 이후 단계에서는 인터넷 사고 접수 및 충돌 사고 관리 시스템이 개입하여 비상 상황에 신속히 대응할 수 있도록 한다.

》 교통 사고발생 단계 분류에 따른 자율주행 시스템의 역할

정상 주행 단계	사고 방지 단계		사고 단계	사고 이후 단계
정보 예측 기반의 운전	지원 경고 및 보조 시스템	개입 동적인 차량 제어	예방 안전 시스템	사후개입 구조 시스템 및 서비스
지능형 인프라				
· 교통 관리 · 교통/운전자 정보 시스템 · V2V/V2I 등	· 지역 위험 경고 · 충돌 방지 시스템 · 동적 교통 관리 시스템	· 속도 제한 관리 · 신호등 동기화 · 속도 적응	· 사고 및 비상상황 관리 시스템	· 충돌 사고 관리 시스템
지능형 차량				
· 크루즈 제어 · 네비게이션 체계 · 차량 데이터 보안	· 고급 운전자 보조 시스템 · 에코 드라이빙	· 전기적 안정성 확보 및 제어	· 에어백 시스템 · 보행자 보호 체계	· 인터넷 사고 접수 · 광역 제어 시스템
예방적 · 사전적			대응적 · 사후적	

Source : Daniel, T. (2018), Safety and security through the design of autonomous intelligent vehicle systems and intelligent infrastructure in the smart city, 390

자율주행 시스템을 구축할 때 고려해야 할 안전 요소는 매우 다양하다. 자율주행 인프라 도입 시, 시스템 안전, 운행 설계 범위, 차량 사이버 보안 등이 모두 고려된다면 더욱 안전한 운행 보장 및 사고 방지가 가능하다.

》 미국 도로교통안전국(NHTSA)이 제시한 자율주행 시스템의 안전 관련 고려요소

- | | |
|---|---|
| 01 시스템 안전(System Safety) | 02 운행 설계 범위(Operational Design Domain) |
| 03 사물 및 사건 감지 · 대응(Object · Event Detection and Response) | 04 최소 위험요건(Fallback : Minimal Risk Condition) |
| 05 안정성 검증 방법론(Validation Methods) | 06 인간-기계 인터페이스(Human Machine Interface) |
| 07 차량 사이버 보안(Vehicle Cybersecurity) | 08 충돌 내구성(Crashworthiness) |
| 09 충돌 시 시스템 동작 지침(Post-Crash Behavior) | 10 데이터 기록(Data Recording) |
| 11 소비자 교육 및 훈련(Consumer Education and Training) | 12 국가 · 지역 법규(Federal, State and Local Laws) |

Source : NHTSA (2018), Automated Driving Systems: A Vision for Safety, 5-15

“ 자율주행 인프라는 차량 간 제어 개선 및 교통류 통합 관리를 통해 교통 운영의 효율성을 극대화 ”

② ‘Efficiency’: 교통 운영의 효율성 증대

자율주행 인프라 도입 시 교통 운영 효율성 증대 전망

자율주행 인프라 도입 초기에는 주로 차량의 자율주행 기능을 통해 도로 교통 운영의 효율성이 증가할 것으로 판단된다. Milanés(2014)¹의 논문에 따르면, 자율주행 자동차 시스템의 경우 단순 ACC(Adaptive Cruise Control, 적응형 순항 제어 장치)를 장착한 차량 시스템 대비 반응 속도가 약 2배 수준으로 향상되었다. 또한, Ghiasi(2017)²의 연구는 시뮬레이션을 통해 자율주행 시스템이 통행을 제어한 경우, 일반 수동 주행 도로 대비 처리 교통량이 약 13.0% 증가한다는 사실을 밝혀냈다. 이 외에도 Shladover(2012)³ 등이 수행한 연구에서, CACC(Cooperative Adaptive Cruise Control, 협동 적응형 순항 제어 장치)를 활용하는 경우 도로 교통 처리 용량이 유의미하게 향상된다는 결론을 도출하였다.

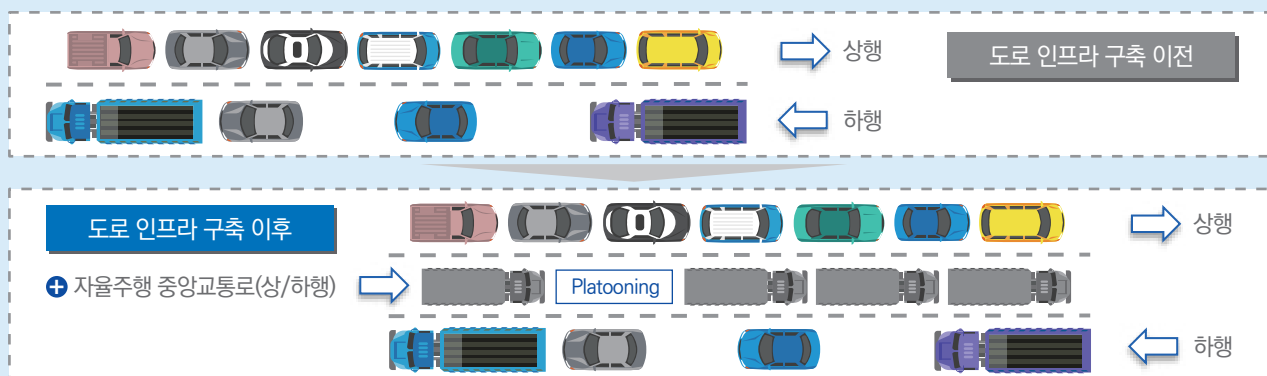
[참고] 자율주행 도로 인프라 도입이 교통 운영에 미치는 영향

자율주행 인프라 성숙기 이후에도 도로 효율성 증대의 기회가 존재

자율주행 시대의 도로 인프라는 크게 ‘승하차 도로(Access Lanes)’, ‘중앙 교통로(Center Transitway)’, ‘환승 허브(Mobility Hubs)’의 세 부분으로 구성되며, 각 인프라 역할의 증대로 인해 교통 운영의 효율성이 향상된다.

승하차 도로는 운전자나 시민들이 자율주행 자동차에 탑승하기 위해 마련된 승하차 공간이며, 효율적인 운영을 위해 특정 시간 동안에는 일반 도로로 활용될 수 있다. 중앙 교통로는 자율주행 자동차나 버스, 트럭 등의 효율적인 운행을 위해 만든 전용 도로이며, 첨단 V2I(Vehicle to Infrastructure), V2X 기술들이 적용되어 차량들이 군집을 이루며 주행하는 플라투닝 등 새로운 형태의 운송이 가능해지기 때문에 물류 효율성이 극대화된다. 환승 허브는 일반 도로 간, 자율주행 도로 간, 일반 도로와 자율주행 도로 간의 운전자와 탑승자의 이동을 가능하도록 하는 통행 시설이며, 환승 허브의 적절한 배치는 승객 운송을 최적화하여 자율주행 인프라의 효율성에 큰 영향을 미칠 것으로 보인다. 새롭게 도입되는 도로 인프라는 개별 차량을 넘어서, 도시 관점에서 교통 흐름을 최적화하여 제어하기 때문에 그 파급력이 매우 클 것으로 전망된다.

자율주행 도로 인프라 도입에 따른 교통 흐름의 변화



Source : 삼정KPMG 경제연구원

Note 1 : 'Modeling cooperative and autonomous adaptive cruise control dynamic responses using experimental data'

Note 2 : 'A mixed traffic capacity analysis and lane management model for connected automated vehicles : A Markov chain method'

Note 3 : 'Impacts of Cooperative Adaptive Cruise Control on Freeway Traffic Flow Impacts of Cooperative Adaptive Cruise Control on Freeway Traffic Flow'

“ 전 세계 교통 혼잡이 심화됨에 따라 자율주행 인프라의 도입 필요성이 증대 ”

전 세계 ‘교통 혼잡’ 문제로 인해 자율주행 인프라 도입 가속화 전망

각국에서 발생하는 교통 혼잡으로 인해 사회적 손실이 막대한 것으로 분석되고 있다. 글로벌 교통 연구기관인 인릭스 리서치(INRIX Research)에 따르면 전 세계에서 도시 혼잡이 가장 심한 도시는 러시아 모스크바로, 교통 혼잡으로 인해 1인당 연간 약 210시간을 낭비하는 것으로 분석되었다. 이는 일반적인 직장인의 1일 근로시간인 8시간을 기준으로 했을 때, 약 1개월의 노동력 손실로 볼 수 있어 문제가 심각하다고 할 수 있다. 교통 혼잡 순위 6위를 차지한 영국 런던의 경우, 연간 교통 혼잡으로 인해 1인당 무려 227시간의 손실을 경험하고 있으며 도시 전체 기준으로 약 49억 파운드의 금전적 손실이 야기되고 있다. 미국의 경우 보스턴, 워싱턴 DC, 시카고 등의 도시에서 심각한 교통체증이 발생하고 있는 것으로 분석되었으며, 특히 보스턴은 교통혼잡 문제를 해결하기 위해 2016년부터 도시 차원의 중기 자율주행 인프라 마스터플랜을 실행하고 있다.

》 전 세계 교통 혼잡 도시 순위 및 사회적 영향도

순위	도시	국가	교통 혼잡으로 인해 연간 낭비되는 시간(1인당)	교통 혼잡으로 인한 낭비 금액(도시별)
1	모스크바	러시아	210	미공시
2	이스탄불	터키	157	미공시
3	보고타	콜롬비아	272	미공시
4	멕시코시티	멕시코	218	미공시
5	상 파울로	브라질	154	미공시
6	런던	영국	227	£4.9B
7	리오 데 자네이로	브라질	199	미공시
8	보스턴	미국	164	\$4.1B

Source : INRIX Research (2019), Global Traffic Scorecard, p.7

Note : 각 도시의 인구 수를 고려한 기관의 자체 선정 순위로서, 교통혼잡에 기인한 낭비 시간 및 금액과 직접적인 상관관계는 없음

》 미국의 교통 혼잡 도시 순위 및 사회적 영향도

순위	도시	교통 혼잡으로 인해 연간 낭비되는 시간(인)	교통 혼잡으로 인해 연간 낭비되는 금액(1인당)	교통혼잡으로 인한 낭비 금액(도시별)
1	보스턴	164	\$2,291	\$4.1B
2	워싱턴 DC	155	\$2,161	\$4.6B
3	시카고	138	\$1,920	\$6.2B
4	뉴욕	133	\$1,859	\$9.5B
5	로스엔젤레스	128	\$1,788	\$9.3B

Source : INRIX Research (2019), Global Traffic Scorecard, p.9

Note : 각 도시의 인구 수를 고려한 기관의 자체 선정 순위로서, 교통혼잡에 기인한 낭비 시간 및 금액과 직접적인 상관관계는 없음

“ 자율주행 인프라의 도입은 교통 수요의 예측 가능성을 높여 효과적인 정책 수립 및 이행을 촉진 ”

③ ‘Predictability’: 교통 수요의 예측 가능성 증대

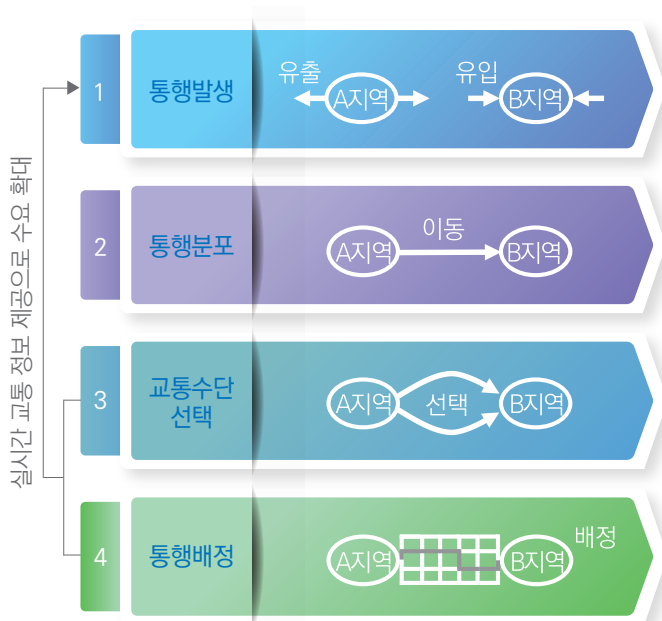
교통 수요란 교통시설의 공급 전략과 토지 이용 계획을 수립하기 위한 정량적인 요소의 하나로서, 일반적으로 교통체계(Transportation System)의 이용 규모(통행량)를 의미한다. 사회 인프라에서 교통 수요가 중요한 이유는 교통 체계와 사회 활동 체계(Activity System)의 연속적인 상호작용이 존재하기 때문이다. 즉, 사회 활동이 활발해질수록 교통 체계 필요성이 증가하고, 교통 체계가 고도화될수록 사회 활동이 더욱 원활하게 일어난다는 것이다.

교통 수요의 예측은 도로 건설, 대중교통 시스템 구축 등 국가적 차원의 교통 시설 공급과 교통 정책의 효과의 평가를 위한 주요 기초 자료로 이용된다. 또한, 주어진 교통체계에서 토지 이용 패턴 변화에 따른 통행량을 추정함으로써 토지 이용 계획을 평가하는데 이용된다.

자율주행 인프라의 도입에 따라 교통 수요의 예측이 더욱 효과적으로 이루어질 수 있다. 교통 수요 예측이란 ‘통행 발생(Trip Generation)’, ‘통행 분포(Trip Distribution)’, ‘교통수단 선택(Modal Split)’, ‘통행 배정(Trip Assignment)’으로 이루어지는 일련의 과정을 의미한다. 이는 운전자의 의사결정이 순차적인 선택 과정을 거쳐 일어난다고 가정하는 추정 방법이다. 즉 도로 운영자는 수집된 구간 내 통행량 정보를 활용하여 이동 수단별 통행량을 분담하는 계획을 세우게 되며, 이후에 세부적인 노선에 대한 운영 계획을 수립함으로써 교통 수요를 정량적으로 예측할 수 있게 된다.

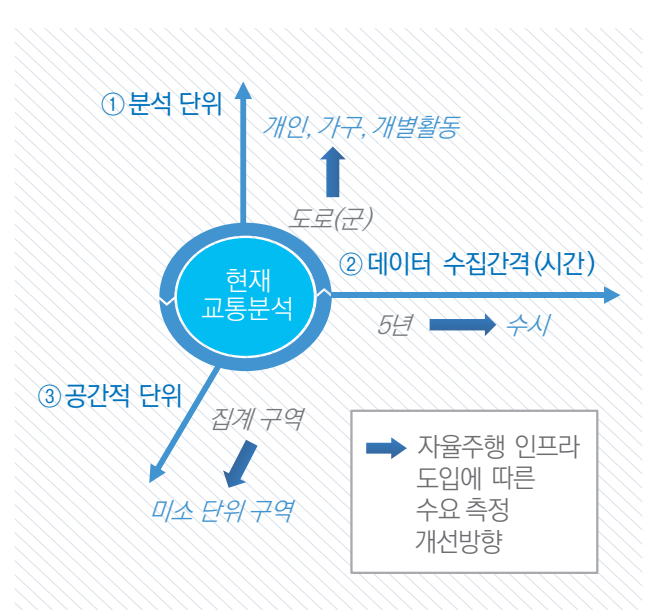
이러한 교통 수요 예측은 통행량 데이터에 기반하여 수립되는데, 수집되는 데이터의 양이 많아지고, 질이 높아질수록 국가 인프라 구축과 도로 운영의 효율성이 높아진다. 더불어, 시민들에게 양질의 교통 정보가 제공되어 새로운 교통 수요가 창출되고 경제적 후생이 증가하는 효과를 도모할 수도 있다.

》 일반적인 국가 교통수요 분석 모형



Source : 윤대식(2001), '교통수요분석-이론과 모형', p.19

》 자율주행 인프라 도입에 따른 교통수요 추정 개선 방향



Source : 국토연구원(2016), '융합 빅데이터를 활용한 교통수요 추정 개선 연구', p.32

자율주행은 왜 부상하는가?

“
 밀레니얼 세대의 부상,
 기술혁신의 가속화
 트렌드 등이 글로벌
 자율주행 시대 이행을
 촉진 ”

자율주행의 시대를 앞당기는 글로벌 메가 트렌드

자율주행 시장의 성장성을 크게 사회적, 기술적, 경제적, 정책적 측면에서 살펴볼 수 있다.

[Society] 밀레니얼 세대의 부상으로 자율주행 자동차 고객기반 확대

‘밀레니얼’은 일반적으로 1983년생부터 2003년생 인구로 구성된 새로운 세대를 의미한다. 이들은 IT기술과 혁신의 문화에 익숙한 특징이 있다. 또한 간편함을 추구하는 특성으로 인해, 이전 세대와 비교하여 자율주행 자동차에 대한 높은 개방성을 보이고 있다. 시간이 지나면서 전 세계 경제인구에서 밀레니얼이 차지하는 비중이 높아질 것이며, 이들은 자율주행 자동차 시장의 주요 소비자로 부상하게 될 것이다.

[Technology] 끊임없는 기술혁신으로 자율주행 자동차 고객가치 극대화

현재 글로벌 자율주행 산업은 하이브리드 및 전기 자동차의 부상과 함께 상용화가 가능한 수준에 도달한 것으로 평가된다. 향후 기술 발전이 가속화되어 2025년 이후에는 일부 선진국을 중심으로 완전 자율주행 자동차가 상용화될 수 있을 것으로 보인다. 특히 자율주행 기술은 하드웨어 기술, 소프트웨어 기술, 신규 서비스 기반 기술로 구분할 수 있으며, 각각 글로벌 자동차 업체, ICT 대기업, 스타트업을 중심으로 활발한 연구 및 상용화가 진행되고 있다.

[Economy] 공유 패러다임의 확산이 자율주행 상용화 촉진

2008년의 글로벌 경제위기를 기점으로 확산된 공유 패러다임은 전통적인 제조업으로 여겨졌던 자동차 산업의 질적인 변화를 요구하고 있다. 향후 자율주행 시대를 앞당기는 주요 요인으로 작용할 전망이다.

[Policy] 글로벌 환경 규제가 만드는 자율주행 산업의 새로운 기회

자율주행이 도시의 운송 에너지 소비를 줄일 것인지에 대한 논란이 진행 중이다. 하지만, 전기 자동차로의 이행, 고효율 에너지원으로 전환 등 기술 혁신 추세가 확산될수록 자율주행 자동차가 환경 오염에 미치는 영향이 감소하여, 자율주행의 시대의 도래가 가속화될 것이다.

자율주행의 미래를 앞당기는 글로벌 메가 트렌드

- 1

Society : ‘밀레니얼 세대의 부상으로 자율주행 자동차 고객기반 확대’

 - 미국 밀레니얼 및 이후 세대의 연간 총 소득이 빠르게 증가하는 중(2035년 42조 달러 수준)
 - 밀레니얼은 자율주행 자동차에 대한 높은 개방성을 보이며 유력한 고객군으로 부상
- 2

Technology : ‘끊임없는 기술혁신으로 자율주행 자동차 고객가치 극대화’

 - 자율주행 기술의 진화가 점차 가속화되고 있기 때문에, 고객이 향유하게 될 자동차 및 관련 서비스의 가치가 크게 확대될 전망
- 3

Economy : ‘공유 패러다임의 확산이 자율주행 상용화 촉진’

 - 2016년 약 700억 달러를 기록했던 차량 공유 서비스 시장은 2030년을 기점으로 폭발적으로 성장하여, 2040년에는 약 3조 3천억 달러를 기록할 전망
- 4

Policy : ‘글로벌 환경 규제가 만드는 자율주행 산업의 새로운 기회’

 - 점차 강화되고 있는 글로벌 환경규제로 인해 친환경 · 자율주행 패러다임이 확산

[Society] 밀레니얼이 주도하는 자율주행 자동차 시장

최근 밀레니얼은 글로벌 시장에서 막강한 구매력을 가진 주요 고객군으로 떠오르고 있다. 밀레니얼이 핵심 고객으로 떠오르고 있는 이유는, 과거의 50~60년대 생을 주축으로 한 '베이비부머(Baby Boomers)'나 70년대 생을 주축으로 한 'X세대'와는 다른 사고 방식과 생활 양식을 보유하고 있기 때문이다. 밀레니얼 세대는 앞선 세대와는 다르게 IT기술에 능통하며, 혁신을 추구하는 경향이 있다. 또한, 소유 대신 공유를 선호하며, 형식에 얽매이지 않고 간편함을 추구한다. 모바일과 디지털 기기를 능숙하게 활용하며, 새로운 상품을 소비하는 데 있어 개방적인 태도를 보인다는 점도 큰 특징이다.

“

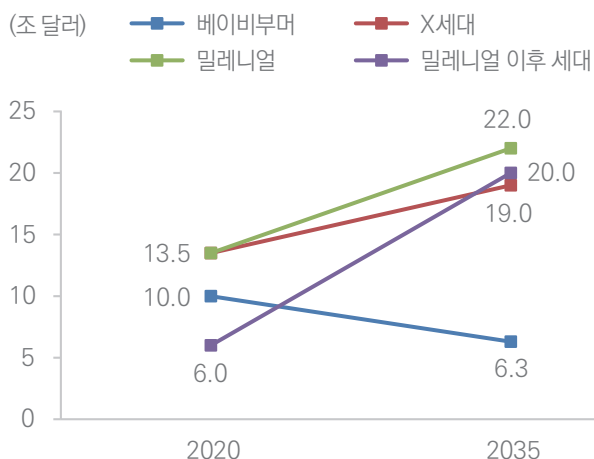
밀레니얼은 자율주행 자동차 시장의 새로운 주요 고객군으로 부상할 전망 ”

밀레니얼과 밀레니얼 이후에 해당하는 새로운 소비자층은 막강한 구매력을 바탕으로 자율주행 자동차 시장을 주도할 것으로 전망된다. 비영리 연구 기관인 '월드 데이터 랩(World Data Lab)'에 따르면, 전 세계 국내총생산(GDP) 1위 국가인 미국의 경우 2020년 밀레니얼과 이후 세대의 연간 총 소득의 합은 약 19.5조 달러를 기록할 것이라고 발표했다. 또한, 이 수치는 2035년 약 42.0조 달러로 2배 이상으로 확대될 것으로 전망된다.

온라인 차량 거래 플랫폼인 오토리스트(Autolist)의 설문에 따르면, 미국 내 밀레니얼의 약 18.9%는 완전 자율주행 자동차에 대해 신뢰한다고 응답했다. 더불어, 약 38.1%의 응답자는 10년 이내에 완전히 신뢰하게 될 것이라고 응답했다. 이는 X세대, 베이비부머 등 이전 세대에 비해 높은 수치이며, 밀레니얼의 높은 신기술 개방성을 보여준다. 또한, 자율주행 자동차의 밀레니얼 잠재고객이 타 세대의 잠재고객 대비 자율주행 자동차 구입에 대한 심리적 장벽이 낮음을 시사하고 있다. 결론적으로 점차 확대될 밀레니얼과 이후 세대 소비자의 구매력을 고려했을 때, 자율주행 자동차가 전 세계적으로 빠르게 확산될 수 있을 것으로 전망된다.



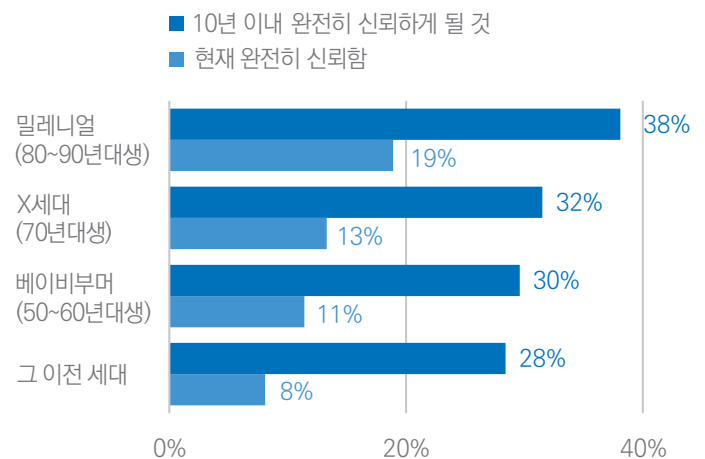
》 미국 세대별 연간 총 소득 전망



Source : World Data Lab

Note : 기관 추정치로 정확한 수치는 아닐 수 있음

》 미국 세대별 완전 자율주행차 신뢰도 비교



Source : Autolist

Note : 2017년 기준

[Technology] 기술혁신이 불러올 자율주행 자동차 산업의 미래

자율주행 자동차는 운전자의 개입 없이 주변 환경을 인식하는 기술, 주행 상황을 판단하여 차량을 제어하는 기술, 스스로 주어진 목적지까지 주행하는 판단 기술 등 여러 분야의 기술이 집약된 운송 수단이다. 자율주행 기술 발전의 가속화로 인해 산업의 패러다임이 진화하고 있으며, 고객이 느끼게 될 자동차 관련 서비스의 가치 또한 크게 확대될 전망이다. 자율주행 자동차는 일반적으로 자동화된 정도에 따라 기술 수준 단계를 나눌 수 있는데, 이에 따라 운전자의 역할 및 대표 기능이 달라지게 된다.

“
자동차 산업의
기술혁신은 새로운
모빌리티의 표준을
제시하며 고객가치 혁신
”

‘0단계’는 운전자에 의해 완벽하게 제어되는 차량으로서 자동화가 거의 도입되지 않은 단계라고 할 수 있다. ‘1단계’는 1개 이상의 특정 제어 기능을 갖춘 자동화 시스템으로서 자동 안정성 제어, 운행 경로 조정, 장애물 인식 등이 대표 기능이며, 운전자가 운전 보조 장치의 도움을 받기는 하지만 직접 운전이 필수적인 단계이다. ‘2단계’는 2개 이상의 특정 제어기능을 갖춘 자동화 시스템이며, 기술의 진보로 인하여 장애물 회피, 브레이크 제어, 주차 보조 기능 등의 적용이 가능해지므로 운전자의 역할은 주행 상황을 주시하는 수준으로 줄어들게 된다. 전 세계적으로 1단계에서 2단계에 걸친 자율주행 기술에 대한 연구·개발이 활발하게 진행되고 있으며, 글로벌 자동차 회사들은 전략적으로 대규모의 투자를 단행하고 있다.

향후 도래할 ‘3단계’ 자율주행 자동차는 가속, 주행, 제동 모두 자동으로 수행하는 자동화 시스템이며, 운전자가 자동 운전 옵션을 선택할 수 있게 된다. 교통 혼잡 시 자율 저속 주행, 운전자의 조작 없는 고속도로 주행, 자동 차선 변경 등이 대표 기능으로 주목을 받고 있다. 2025년 이후의 미래에 맞이하게 될 ‘4단계’ 자율주행 자동차는 높은 수준의 자율주행이 실현된 모빌리티 시스템으로, 운전자는 목적지 입력까지만 역할을 수행하고 그 이후에는 자율주행 자동차가 모든 역할을 전담하게 된다.

» 자율주행 자동차 기술의 진화 단계와 특징

자율주행 자동차 기술의 진화 →



Source : 미국 도로교통안전국(NHTSA) 자료를 삼정KPMG 경제연구원이 재구성

자율주행 자동차 산업의 기술 혁신 영역은 인식·판단·제어·HCI 등으로 분류

자율주행 자동차 관련 기술은 기능별로 크게 환경 인식, 위치 인식 및 맵핑, 판단, 제어, HCI(Human Computer Interaction)의 다섯 가지 영역으로 나눌 수 있다.

환경 인식 기술 영역에는 레이더, 카메라 등의 센서 기술 등이 포함되며 정적 장애물(가로등, 전봇대 등), 동적 장애물(차량, 보행자 등), 도로 표식(차선, 정지선, 횡단보도 등) 신호를 인식하도록 한다. 일반적으로, 인공지능 및 디지털 트윈(Digital Twin) 기술을 활용하여 공간정보를 인지하는 기술까지를 포괄하는 개념으로 통용된다. 위치 인식 및 맵핑 기술 영역에는 GPS(Global Positioning System, 글로벌 위치결정 시스템), INS(Inertial Navigation System, 관성 항법 장치), 인코더 센서, 기타 맵핑을 위한 센서 등이 포함되며, 이들은 자동차의 절대·상대적 위치 추정을 가능하도록 한다. 2019년 4월, 한국의 네이버 랩스(Naver Labs)는 위치 인식 정밀도 20cm 수준의 자율주행 로봇 'M1'을 공개하며 초고정밀 위치 인식 분야의 기술력을 입증했다.

판단 기술 영역에는 목적지 이동, 장애물 회피 경로 계획 수립을 위한 지능 기술이 포함되고, 주행 상황별(차선 유지·변경, 좌우 회전, 추월, 유턴, 급정지, 주정차 등) 행동을 스스로 판단하고 의사결정할 수 있도록 한다. 제어 기술 영역에는 운전자가 지정한 경로를 따라 주행하기 위한 조향, 속도 변경, 기어 등 액추에이터¹ 제어 기술 등이 포함되며, HCI 기술은 HVI(Human-Vehicle Interface)를 통한 경고 및 정보 제공 기술, 운전자의 명령 입력 기술, 인프라 및 주변차량과 주행정보를 교환하는 V2X 기술 등이 해당된다. 자율주행 자동차 산업은 시장과 정책의 성숙도에 비해 기술 발전 속도가 매우 빠른 산업으로, 기업들은 자율주행 기술에 대해서 지속적인 관심을 가지고 변화를 수용하려는 노력을 지속해 나가야 한다.

“
자율주행 기술의
5대 핵심 분야는
환경 인식, 위치인식 및
맵핑, 판단, 제어, HCI
”

자율주행 기술의 5대 핵심 분야

주요 기술	세부내용
환경인식	<ul style="list-style-type: none"> · 레이더, 카메라 등의 인식 센서 사용 · 정적 장애물(가로등, 전봇대 등), 동적 장애물(차량, 보행자 등), 도로 표식 인식
위치인식 및 맵핑	<ul style="list-style-type: none"> · GPS · INS · 인코더 등 맵핑을 위한 센서 사용 · 자율주행 자동차의 절대적 · 상대적인 위치를 추적
판단	<ul style="list-style-type: none"> · 목적지 이동 계획 수립, 장애물 출현 시 회피 경로 탐색 · 주행 상황별(차선 유지 및 변경, 좌우회전, 추월, 유턴 등) 필요한 행동을 스스로 판단
제어	<ul style="list-style-type: none"> · 운전자가 사전에 지정한 경로대로 주행하기 위한 조향, 속도 변경, 기어 등의 제어 · 경로 미지정 시, 돌발적인 상황에 대처할 수 있도록 고도화된 액추에이터 제어
HCI	<ul style="list-style-type: none"> · HVI를 통해 운전자에게 정보를 제공하는 인공지능 기술 · V2X 통신을 통해 인프라 및 주변 차량과 주행 정보 및 위치 정보 교환

Source : 한국전자통신연구원, '자율주행 자동차 기술동향(2013)'

Note 1 : 시스템을 움직이거나 제어하는 데 쓰이는 기계 장치

“
글로벌 차량 공유 시장
규모는 2016년
약 700억 달러를
기록한 이후 2040년까지
약 46배 성장할 전망 ”

[Economy] 공유 패러다임의 확산이 자율주행 상용화 촉진

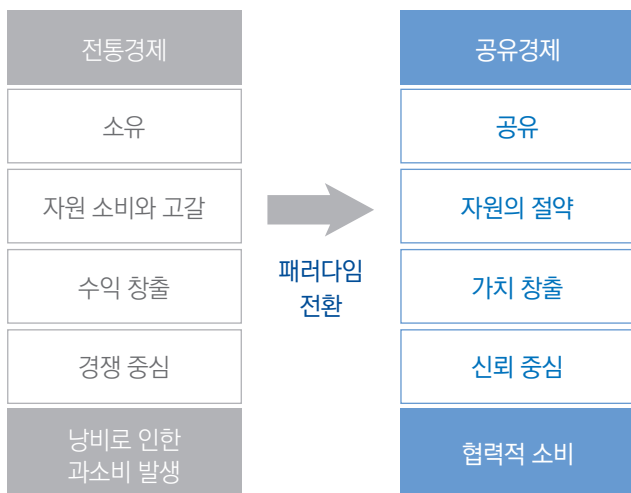
2008년 전 세계적으로 불어닥친 금융 위기는 글로벌 경제의 장기 불황을 초래했다. 이에 소비자 들은 ‘협력적 소비’를 통해 합리적이고 실용적인 경제 활동을 영위하고자 하였으며, 공유경제의 시대가 도래하였다. 이후에 지속된 소득의 불균형과 IT 산업의 발전 추세는 이러한 공유 패러다임의 확산을 가속화하였다.

전통적인 경제 패러다임에서 소비자는 보유하고 있는 자원을 소비하고, 재화를 소유함으로써 그 효익을 얻어왔다. 특히 과거의 소비자는 소유의 개념을 중시하여 과잉 소비를 당연하게 여기는 경향이 있었다. 이러한 패러다임에서 기업의 목적은 신규 고객을 확보하고 수익을 창출하는 것이었다. 하지만 새로운 공유경제의 패러다임에서 소비자는 자원을 절약하고자 하는 동기를 얻게 되었고, 재화나 서비스의 공유를 통해 효익을 얻고자 한다. 독점적인 가치를 누리기 위해 경쟁하기보다는 신뢰와 협력을 통해 모두가 효익을 향유할 수 있는 경제를 지향하게 된 것이다. 기업의 목적은 수익을 창출하는 것에서 협력 생태계를 구축하여 새로운 가치를 창출하는 것으로 변화하게 되었다.

공유경제는 ICT기술의 발전과 함께 플랫폼 비즈니스로 진보하였고, 플랫폼 상에서 대여자는 유희자원을 통해 수입을 얻고 이용자는 공유를 통해 비용을 절약할 수 있다. 이를 통해 사회 전체의 자원이 절약되고, 환경 문제 또한 해소되는 긍정적인 효과로 이어진다.

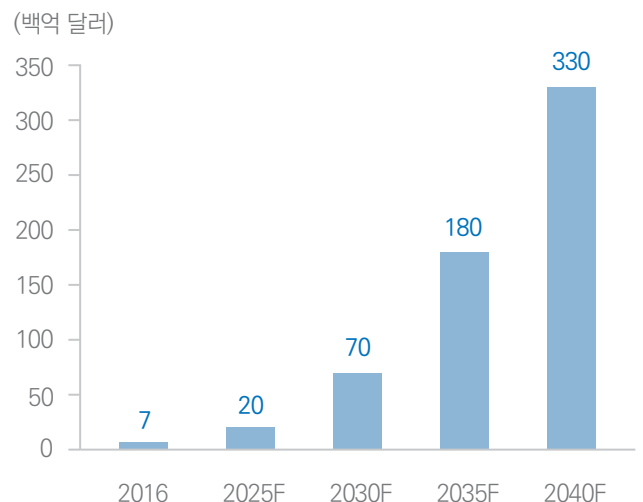
최근 전 세계적으로 확산되고 있는 차량 공유 서비스는 이러한 공유 경제의 산업적 파급력을 보여준다. 2016년 약 700억 달러를 기록했던 글로벌 차량 공유 시장 규모는 2030년을 기점으로 폭발적으로 확대되어, 2040년에는 약 3조 3천억 달러를 기록할 전망이다. 캐나다의 빅토리아 교통정책연구소는 자율주행차 기술 개발로 개인 소유의 차량 비율이 감소함에 따라, 차량 공유 비율이 2010년의 10%에서 2050년의 50% 수준으로 크게 성장할 것으로 전망하고 있다. 향후에는 이와 같이 자율주행 기술이 발전할수록 차량 공유 시장이 활성화되고, 차량 공유 시장의 확대가 다시 자율주행 자동차의 상용화를 촉진하는 선순환 작용이 강화될 것으로 보인다.

» 전통경제에서 공유경제로의 패러다임 전환



Source : 유채문, 반영환(2018), '서비스 디자인 관점의 자동차 공유 서비스 유형 분석', 대한인간공학회지

» 글로벌 차량 공유 시장 규모 전망



Source : IHS Automotive, 미래에셋대우, 삼정PMG 경제연구원 재구성

[Policy] 글로벌 환경 규제가 만드는 자율주행 산업의 새로운 기회

점차 강화되고 있는 글로벌 환경 규제 및 기업의 사회적 책무에 대한 범지구적 공감대는 자동차 산업의 패러다임 변화를 촉진하고 있다.

2015년 UN이 주최한 기후변화 회의(COP21)에서 전 세계 195개 참가국은 산업화 이전(1900년도 이전) 대비 지구 평균 온도의 상승폭을 2.0°C 미만 수준으로 유지하기 위한 파리협정을 체결하였다. 이에 따라, 모든 국가의 탄소 배출량 감축 및 5년 주기의 이산화탄소 경감에 관한 기여방안 제출이 의무화되었다. 물론, 파리협정은 국제법적인 효력을 지니고 있지는 않지만, 전 세계 탄소 배출량의 87%를 차지하는 200여개 국가가 따르고 있다는 점에서 큰 의미가 있는 협약이라고 할 수 있다.

이 뿐만이 아니다. EU는 2019년 자동차의 이산화탄소 배출량 허용치에 관한 규제를 강화하는 내용의 장기 로드맵을 제시하면서, 글로벌 친환경 이니셔티브에 동참하였다. EU 내 모든 완성차 업체는 해당 연평균 이산화탄소 배출량이 2021년 95g/km, 2025년 81g/km, 2030년 59g/km를 넘기지 않아야 한다. 이러한 강도 높은 환경 규제의 배경에는 ‘유럽 내 청정 모빌리티의 구현’이라는 거대한 아젠다가 자리잡고 있다.

자율주행 자동차는 이러한 환경 규제에 적합한 모빌리티로 부상하고 있다. 자율주행이 불러올 모든 산업·환경적 변화 중에서 운송 수단의 에너지 소비가 감소하는 동인으로 플레투닝, 친환경 드라이빙, 교통 혼잡 완화, 안전 사고 개선, 차체 최적화, 신규 모빌리티 서비스, 기타 인프라 효과 등이 있다. 반면, 에너지 소비가 증가하는 동인으로는 초고속 주행, 운행 비용 감소, 신규 고객층 유입 등이 있다. 자율주행이 도시의 운송 에너지 소비를 줄일 것인지에 대한 논란은 여전히 진행 중이다. 하지만 확실한 것은, 전기 자동차로의 이행, 고효율 에너지원으로 전환 등의 기술 혁신 추세가 확산될수록 자율주행 자동차가 환경 오염에 미치는 영향이 줄어들게 된다는 것이다. 따라서 환경 규제를 장기적으로 자동차의 패러다임 전환을 촉진하는 요인으로 볼 수 있다.

“
자동차 산업은 글로벌 환경 규제에 대응하여 향후 도시의 에너지 소비를 줄일 수 있는 자율주행 기술에 주목
”

▶▶ 점차 본격화되는 글로벌 환경 규제

1 2015년 UN 기후변화 회의(COP21) 협약

- 산업화 이전 대비 지구 평균온도의 상승폭을 2.0°C 미만 수준으로 유지하기 위한 목적의 협약
- 모든 국가는 탄소 배출량 감축에 동참하고, 5년마다 감축 계획에 관한 기여 방안 제출을 의무화

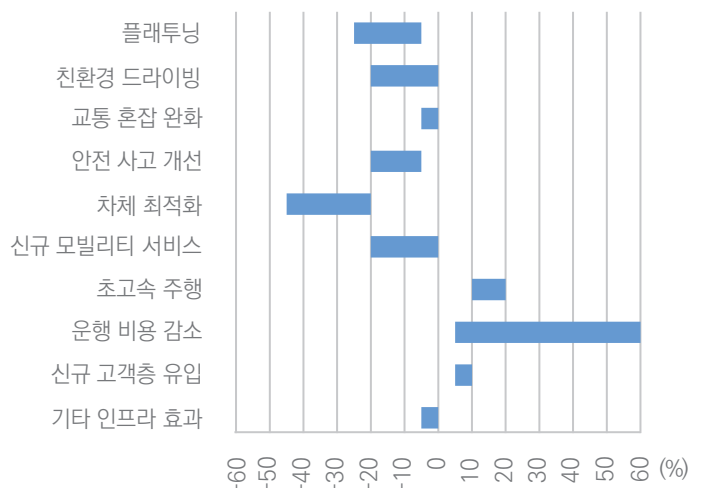
2 EU의 자동차 CO₂ 배출량 허용 기준 강화

- EU는 2019년 신규 자동차 CO₂ 배출량 규제 로드맵 제시



Source : 유럽 연합 집행위원회(European Commission, EC)

▶▶ 자율주행으로 인한 운송의 에너지 소비 변화



Source : Wadud et al., 2016, "Help or hindrance? The travel, energy and carbon impacts of highly automated vehicles", Transportation Research

Thought Leadership II

자율주행 산업의 패권 전쟁



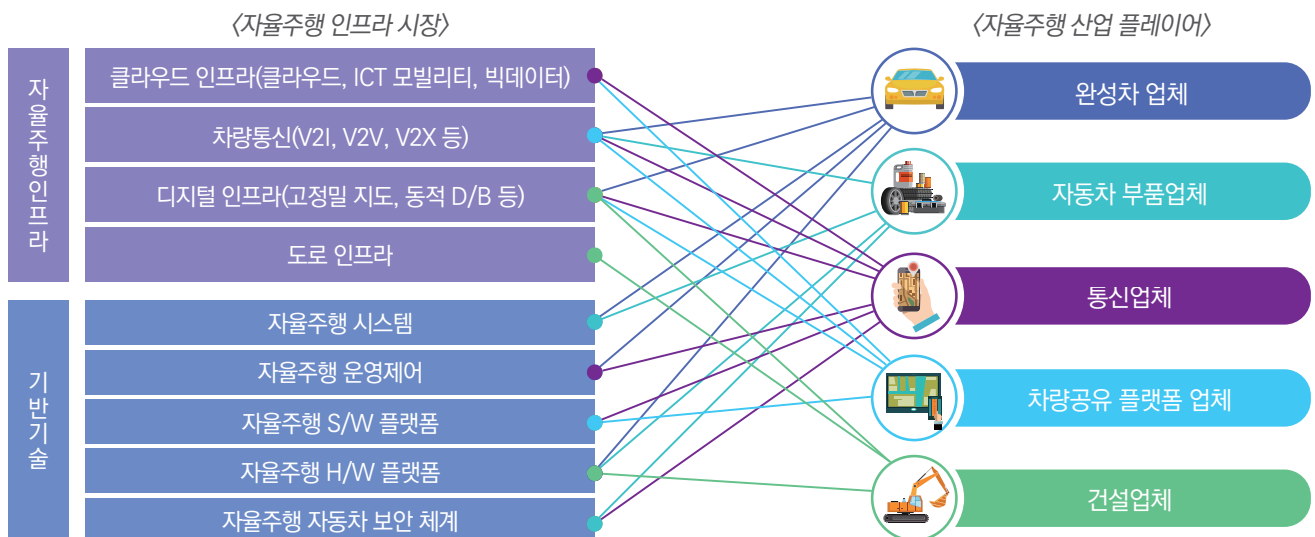
자율주행 인프라의 패권은 누가 가져가는가?

자율주행 인프라 시장을 선점하는 기업이 미래의 승리자

자율주행 산업은 급격히 성장하고 있다. 글로벌 시장조사 업체 IHS Markit은 2040년 연간 3,370만 대의 자율주행차가 판매될 것으로 전망했다. 자율주행차 산업의 중요성은 제조업에 그치지 않는다. 차량공유와 모빌리티 서비스(MaaS, Mobility-as-a-Service), 물류 등에서 자율주행차를 활용한 서비스가 만들어내는 부가가치는 상상을 초월한다. 하지만 이러한 부가가치를 극대화하기 위해서는 자율주행 인프라의 고도화가 필수적이다.

최근 전통적인 자동차 및 전후방 산업의 플레이어들이 자율주행 인프라 시장을 선점하기 위한 경쟁에 적극적으로 뛰어들고 있다. 자율주행 인프라 산업은 단일 산업군에 속하지 않는 융합적인 산업으로 진입 장벽이 상대적으로 낮고, 미래 자율주행 산업의 패권을 차지하는데 핵심적인 역할을 하기 때문이다. 자율주행 인프라와 기반 기술 요소들은 각각 완성차 업체, 자동차 부품 업체, 통신업체, 차량공유 플랫폼 업체, 건설업체 등 자율주행 관련 기업의 새로운 성장 동력이자 연구 과제로 부상하고 있으며, 시장의 확대를 위한 협력과 선점을 위한 경쟁이 동시에 진행 되는 '코피티션(Coopetition)' 현상이 나타나고 있다.

자율주행 인프라 산업의 새로운 기회와 패권 전쟁



완성차 업체

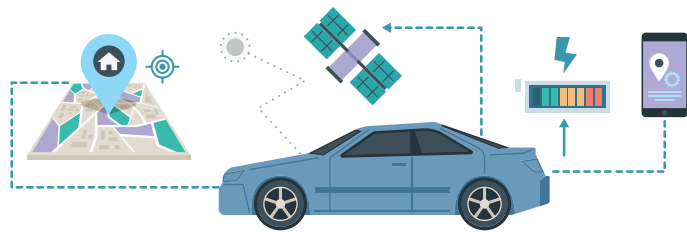
“ 2035년까지 글로벌 자율주행 자동차 시장 규모는 약 1조 1,204억 달러로, 국내 시장 규모는 약 26조 1,794억 원으로 크게 성장될 전망 ”

급격한 성장이 기대되는 국내외 자율주행 자동차 시장

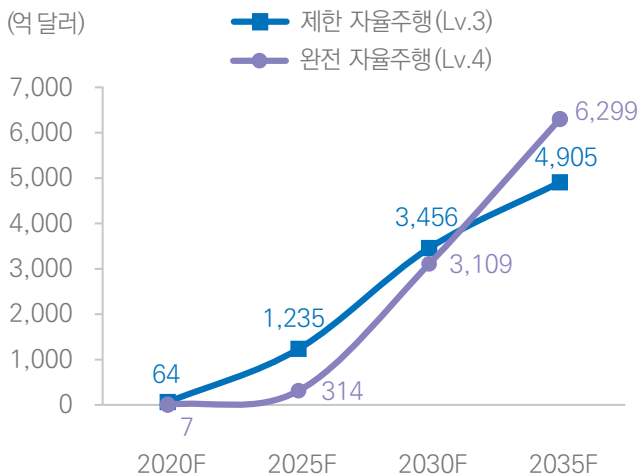
글로벌 자율주행 자동차 시장 규모는 2020년에 71억 달러를 상회할 것으로 전망되며, 2025년에 약 1,549억 달러, 2030년에 6,565억 달러, 2035년에 약 1조 1,204억 달러를 기록하며 연평균 41.0% 성장할 것으로 예상되고 있다. 2030년을 지나 자율주행 기술이 성숙되면서, 제한 자율주행 자동차와 완전 자율주행 자동차의 시장 규모가 역전될 것으로 보인다. 특히, 완전 자율주행 자동차 시장의 연평균 성장률은 2035년까지 84.2%를 유지할 것으로 전망되었는데, 이는 자율주행 기술 및 인프라 발전에 대한 시장의 높은 기대감을 보여준다.

국내 시장에 대한 전망 또한 긍정적이다. 국내 자율주행 자동차 시장 규모는 2020년 약 1,509억 원을 돌파할 것으로 보이며, 2025년 약 3조 6,193억 원, 2030년 약 15조 3,404억 원, 2035년에는 약 26조 1,794억 원을 달성하여 연평균 40.0% 성장할 것으로 예상된다. 국내 시장 역시 2030년이 지나면, 자율주행과 인프라 기술의 발전으로 제한 자율주행 자동차 시장 규모와 완전 자율주행 자동차 시장 규모가 역전될 것으로 보인다. 자율주행 자동차 산업은 최근 태동기를 지나고 있으며, 향후 지속 성장할 유망 산업으로 평가되고 있다.

2020년부터 2025년까지 도로 및 물체 인식, 제어, HCI, 엣지 애널리틱스(Edge Analytics) 등 개별 요소 기술이 발전하면서 제한 자율주행 자동차 시장이 확대될 것으로 보인다. 2025년 이후에는 이러한 요소들이 완전 자율주행 자동차에 집약되면서 자율주행 자동차 시장은 구조적인 전환기에 접어들 것으로 전망된다. 이에 따라, 완전 자율주행 자동차 시장이 급격히 확대됨과 동시에 2030년 이후 제한 자율주행 자동차와의 매출 격차는 점차 증가할 것으로 예상된다.

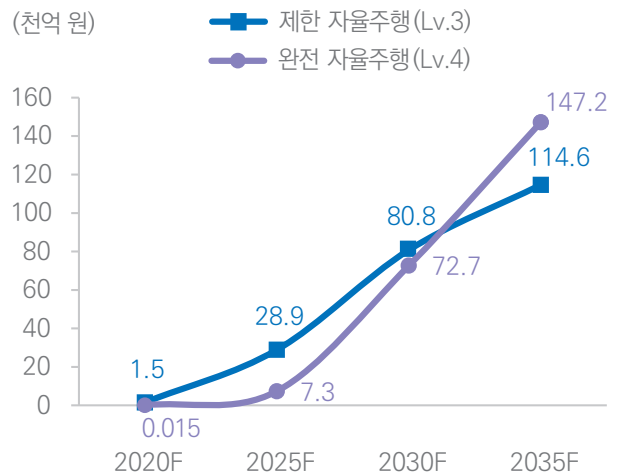


》 글로벌 자율주행 자동차 시장규모 전망



Source : 소프트웨어정책연구소, 한국과학기술정보연구원(KISTI)
Note : 미국 교통부 산하 NHTSA 2016년 10월 발표 단계 기준

》 국내 자율주행 자동차 시장규모 전망



Source : 소프트웨어정책연구소, 한국과학기술정보연구원(KISTI)
Note : 미국 교통부 산하 NHTSA 2016년 10월 발표 단계 기준

자율주행 혁명은 자동차 형태 · 서비스 · 가치사슬의 대대적 변화

기존의 자동차 산업이 맞이한 자율주행 혁명은 자동차의 형태(Form factor), 서비스, 가치 사슬에 이르는 전방위적인 변화를 요구하고 있다. 이는 단순히 자율주행 자동차 개발과 관련된 기술 연구 및 상품 전략만으로는 새로운 시대에서 살아남기 어렵다는 것을 의미한다.

자율주행 혁명은 내연기관 구동에서 전기 발전 구동으로의 폼팩터 전환 및 차량공유 서비스의 상용화와 깊은 관련이 있으며, 따라서 '전기 자동차', '자율주행 자동차', '차량 공유 서비스'의 세 가지 큰 축을 중심으로 사업 전략을 수립하는 것이 필수적이라고 할 수 있다.

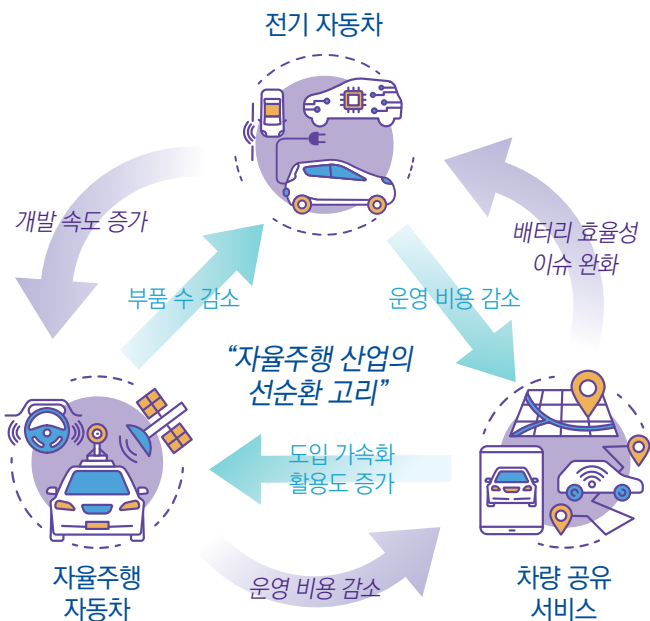
2017년 1월, 라스베이거스에서 열린 'CES 2017' 행사에서 '메르세데스-벤츠(Mercedes-Benz)'사는 급변하는 자동차 시장에 선제적으로 대응하기 위한 미래자동차 핵심전략인 'C.A.S.E'를 발표하였다. 'C.A.S.E'는 '커넥티드(Connected)', '자율주행(Autonomous)', '공유 · 서비스(Shared & Service)', '전기구동(Electric Drive)'을 뜻하는 메르세데스-벤츠의 비전을 의미하며, 미래 운송수단의 변화를 포괄하는 메가 트렌드로 해석할 수도 있다.

미국 자동차 기업 제너럴 모터스(GM)의 CEO인 매리 바라(Mary Barra)는 "우리는 자율주행, 전기 자동차, 커넥티드카 등 업계의 새로운 기회들과 마주하고 있다"며 "앞으로 GM은 이러한 미래 흐름에 동참할 것"이라고 밝혔다. 현대자동차그룹의 정의선 총괄 수석부회장은 2019년 9월 23일 "2022년까지 자율주행 기술을 완성차에 장착하고, 2024년에 본격적으로 자율주행 자동차를 양산할 계획"이라고 밝혔으며, 그 동안의 사업 행보에서 전기 자동차, 차량 공유 서비스, 자율주행 분야의 핵심 역량을 확보하려는 의지를 엿볼 수 있다.



“ 자율주행 혁명은 자동차의 폼팩터, 서비스, 가치사슬 전 영역에 걸쳐 대대적인 변화를 야기 ”

자율주행 혁명의 3대 요소 및 상호 관계



Source : 삼성KPMG 경제연구원

자율주행 자동차 산업의 미래에 대한 전망

“...우리는 자율주행, 전기 자동차, 커넥티드카 등 업계의 새로운 기회들과 마주하고 있으며 거대한 흐름에 적극 동참할 것...”

매리 바라(Mary Barra), 제너럴 모터스 CEO

“...미래의 자동차는 과거보다 더욱 효율적이고, 지능적이고, 안전할 것으로 기대되며, 곧 자율주행 자동차가 실현되는 모습을 보게 될 것...”

매티아스 뮐러(Matthias Müller), 폭스바겐 전 CEO

“...10년 내에 전기차 기반의 자율주행의 시대가 도래할 것이며, 완전 자율주행 자동차가 아닌 자동차는 도로에서 찾아보기 어렵게 될 것...”

엘런 머스크(Elon Musk), 테슬라 CEO

Source : 언론보도 종합

자동차 부품업체

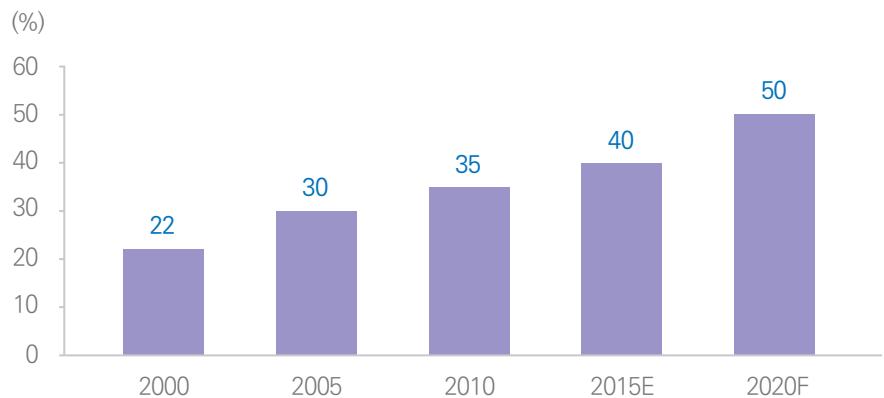


글로벌 자율주행
전장 부품 시장 규모는
2020년까지 약 3,033억
달러로 크게
성장할 것으로 전망 ”

자율주행 패러다임의 확산으로 ADAS(Advanced Driver Assistance System, 첨단 운전자 보조 시스템) 시장이 본격 개화할 전망

글로벌 전장 부품 시장은 2020년까지 지속적으로 성장할 것으로 전망된다. 자율주행 자동차 부품 시장 규모는 '차량 수요'와 '차량에서 전자부품이 차지하는 원가 비중'의 두 가지 요인에 의해서 크게 좌우되며, 두 요인 모두 향후 크게 성장할 것으로 분석된다. 글로벌 전장 부품 시장 규모는 2015년 2,390억 달러를 기록한 이후 지속 성장하여 2020년에는 3,033억 달러를 달성할 것으로 보인다. 특히, 자동차 전장부품 탑재율은 2000년에 22%를 돌파한 이후 지속적으로 증가하여 2015년에 40% 수준을 기록한 것으로 예측되었으며, 2020년에는 해당 비율이 50%에 도달할 것으로 전망되고 있다.

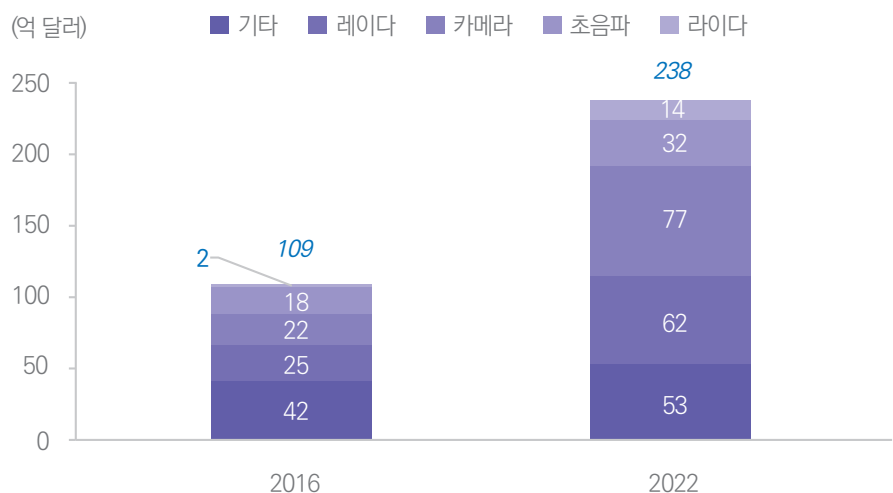
》 자동차 전장부품 탑재율 추이 및 전망



Source : 정보통신산업진흥원(NIPA)

자율주행 ADAS 센서 시장규모는 2016년 109억 달러를 기록한 이후, 2022년까지 238억 달러로 크게 증가할 것으로 전망되었다. 주목할만한 점은 레이더, 카메라, 초음파 센서, 라이다(LiDAR) 등 전 부품에 대해서 2022년까지 급격한 성장세를 보일 것으로 전망되었다는 점이다.

》 글로벌 ADAS(첨단 운전자 보조 시스템) 센서 시장규모 전망



Source : Yole Developpement, 포스코경영연구원

‘공급자(Supplier)’에서 ‘주도자(Leader)’로... 자동차 부품 산업 도약의 기회

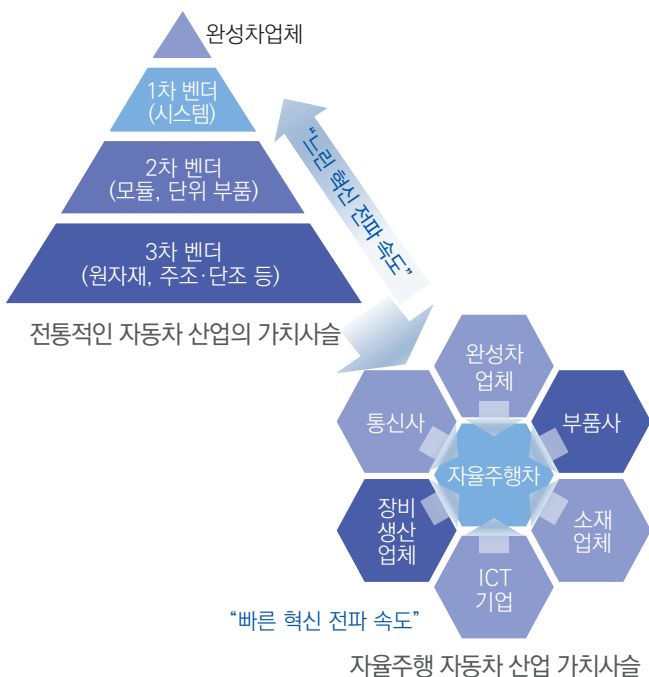
“ 자동차 부품산업은 센서, 모듈, 시스템 영역의 기술혁신을 통해 자율주행 시대를 주도 ”

자율주행 자동차를 구성하는 부품은 크게 센싱(Sensing), 연산(Computing), 기록(Recording), 통신(Communication), 제어(Control) 부품으로 나눌 수 있다. 센싱 부품은 자율주행 기능의 구현과 교통 안전 확보를 위해서 차량 주변의 환경을 인식하고, 이를 디지털 신호로 변환하는 역할을 담당한다. 센싱 부품에는 레이더(Rader), 라이다, 비디오 카메라, 초음파 센서 등이 있으며, 인간의 감각 기관과 같은 역할을 수행한다. 연산 부품은 센싱 부품을 통해 수집된 수 많은 정형·비정형 데이터를 분석하여 자율주행 제어에 활용하고, 사용자에게 도움이 되는 정보를 제공하거나 사고와 같은 돌발 상황에 대응할 수 있도록 한다. 통신 부품은 V2V(Vehicle to Vehicle), V2I(Vehicle to Infrastructure), V2X(Vehicle to Everything) 기술이 발전함에 따라 필수적으로 자율주행 자동차에 탑재되는 부품으로, GPS, LTE/5G, WAVE(Wireless Access for Vehicle Environment) 모듈 등이 포함된다. 이 외에도, 자율주행 데이터의 기록과 차량 제어를 위한 부품, 사용자 인터페이스 구현을 위한 부품 등이 차체에서 중요한 역할을 수행한다.

전통적인 자동차 산업에서는 부품사로부터 개발된 혁신 기술과 상품이 완성차 업체의 상품에 반영되기까지 거쳐야 할 단계가 많아 부품 산업의 부가가치가 낮은 수준에 머물렀다. 하지만, 향후 도래할 자율주행 자동차 산업에서 부품사는 탁월한 R&D 역량을 바탕으로 판로 확대를 모색해 나갈 것이다.

더불어, 최근 자동차 부품 업계에서는 자율주행 경쟁력을 강화하기 위하여 전문 기업의 분사를 추진하고 있다. 이는 다양한 부품을 동시에 연구, 개발, 제조, 마케팅해야만 하는 부품사들이 자율주행 관련 비즈니스를 전문적으로 수행하는 기업을 통해 해당 역량을 강화하고, 시장 내 지배력을 확대하려는 전략으로 풀이될 수 있다.

자율주행 자동차 산업 가치사슬 변화에 따른 부품 산업 도약의 기회



자율주행 자동차 부품 기업의 분사 현황

기업	스핀오프 시기	기업명	사업내용	기타
델파이 (Delphi)	2017년 12월	엠티브1 (Aptiv)	자율주행, 능동안전 시스템	자율주행 하드웨어 및 소프트웨어
오토리브 (Autoliv)	2018년 6월	비오니어 (Veoneer)	전장 사업	레이다 센서 등 ADAS 사업
허니웰 (Honeywell)	2018년 6월	허니웰 트랜스포테이션 시스템(Honeywell Transportation System)	차량 전동화	-
콘티넨탈 (Continental)	2020년 예정	미정	파워트레인, 미래형 부품 사업	IPO 고려 중

Source : 삼성KPMG 경제연구원

Source : 언론보도 종합, 삼성KPMG 경제연구원

Note 1 : 기존의 Delphi Automotive PLC가 Delphi Technologies 분할 후 Aptive로 사명 변경

통신업체

“
 지능형 자율주행
 인프라의 확산에 따라
 통신사의 시장 진출이
 본격화 ”

글로벌 도로 인프라의 패러다임 변화를 주목하라

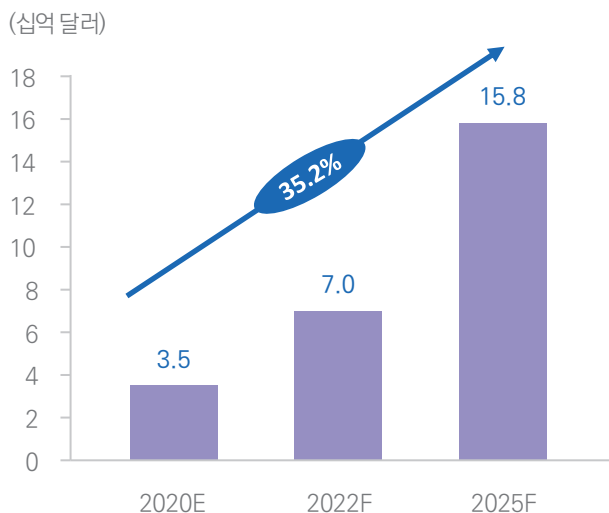
글로벌 도로 인프라의 패러다임이 바뀌고 있다. 자율주행 자동차의 상용화에 따라 지능형 자율주행 도로 인프라에 대한 수요가 점차 증가하고 있는 것이다.

자율주행 도로 인프라는 크게 차량 통신 인프라, 디지털 인프라, 클라우드 인프라로 구분할 수 있다. 차량 통신 인프라는 V2V, V2I, V2N(Vehicle to Network) 등 자동차와 다른 자동차·인프라·네트워크·기타 사물과의 통신을 가능하도록 하는 V2X 기술 및 서비스를 의미하며, 디지털 인프라는 고정밀 지도, 동적 데이터베이스, 정밀 측위 등 자동차의 물리적 위치를 정확히 파악하고 기록할 수 있도록 하는 기술과 서비스를 의미한다. 클라우드 인프라는 이러한 차량 통신 인프라와 디지털 인프라에서 수집된 정보들을 분석하고 다시 전송하여, 차량의 자율주행이 가능하도록 하는 인프라를 의미하며, 빅데이터(Big Data) 플랫폼, 클라우드 서비스, 모빌리티 특화 서비스 등이 포함된다.

자율주행 인프라 관련 기술은 크게 ‘자율주행 자동차 시스템 및 운영 제어’, ‘자율주행 자동차 S/W 플랫폼’, ‘자율주행 자동차 보안체계’의 세 가지 분야로 구분할 수 있다. ‘자율주행 자동차 시스템 및 운영 제어’는 도로 상황의 인지, 판단, 제어를 가능케 하는 자율주행 시스템의 기술적 요소를 의미하며, 현재 자동차, ICT 업계에서 활발한 연구가 진행 중이다. ‘자율주행 자동차 S/W 플랫폼’은 데이터 관리 및 네트워크·통신을 위한 프로토콜인 ‘AUTOSAR(오토사르)’와 사물 인터넷 장비와의 연동을 위한 인터페이스 표준인 ‘W3C’, ‘GENIVI(제니비)’가 대표적이며, 보안 관련 기술 연구도 활발히 진행 중이다.

2020년 기준으로 전 세계 V2X 시장 규모는 약 35억 달러를 기록한 이후 연평균 35.2% 성장하여 2025년에는 약 158억 달러에 이를 것으로 전망되며, 셀룰러 기반의 Cellular-V2X 시장 규모 또한 2018년 약 4억 달러에서 2025년 8억 3천만 달러 규모로 연평균 11.0% 성장할 것으로 보인다. 이와 함께, 글로벌 커넥티드 카 출하량은 2020년 기준으로 약 6,900만 대를 기록할 것으로 전망된다.

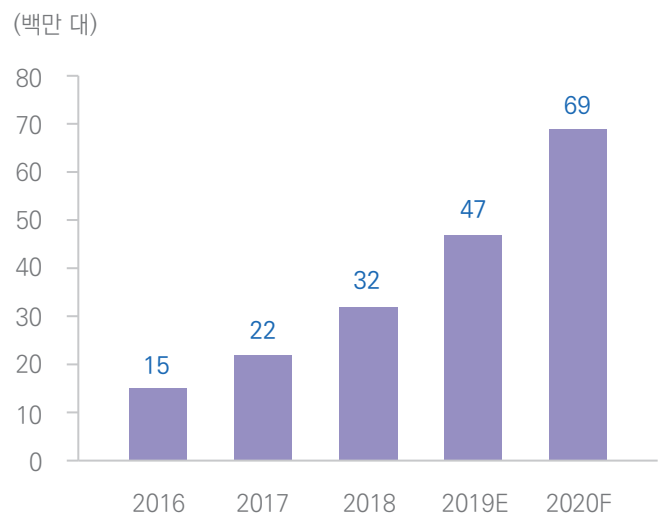
》 글로벌 V2X 시장 규모¹ 전망



Source : 미래에셋대우(NHTSA)

Note 1: DSRC 방식 통신제어장치인 CCU, 장착비용, 보안조치비용, 통신비 포함

》 글로벌 커넥티드 카 출하량 전망



Source : 한국정보통신기술협회(BI 인텔리전스)

자율주행 인프라 구축의 핵심 요소, V2X 통신 프로토콜

일반적으로 자율주행 자동차에 적용되는 인공 지능, 이미지 인식, 제어 등의 기술 요소 외에도 자율주행 도로 인프라 분야에서 V2X 상호 연관 기술 및 표준화가 최근 시장 내 이슈로 부상하고 있다.

V2X는 차량이 공공 도로 및 도로 사용자들과 상호작용할 수 있도록 하는 일련의 표준과 상호 연관 기술을 의미한다. V2X 구현을 위해서 반드시 최신 하드웨어 및 소프트웨어가 필요한 것은 아니나, 산업적으로 검증된 네트워킹 프로토콜(Networking Protocol) 기술이 요구된다. 이를 통해 자동차의 자율주행을 성공적으로 지원하여, 더욱 효율적인 도로 사용을 실현할 수 있다.



자율주행 통신 기술 표준은 DSRC, LTE V2X, 5G eV2X 등이 있으며, 시장 내 주도권을 확보하기 위한 각축전이 진행 중



미국에서는 정부 주도 하에서 대중성과 경제성을 확보한 V2X 기술 표준인 DSRC(Dedicated Short Range Communication) 관련 연구가 활발히 진행되고 있다. 해당 기술은 와이파이 기반으로 구현되며, 전 세계적으로 도로 통행요금 자동징수 시스템의 통신 모듈로 사용되고 있을 만큼 검증되었다.

한편 2019년 7월, 유럽연합(EU)이 기술중립성을 근거로 유럽연합집행위원회(EC)가 제안·도입하려던 DSRC 표준을 거부하면서, 5세대(5G) 이동통신 표준 등 C-V2X(Cellular V2X) 진영에 새로운 기회가 도래하고 있다. 미국의 AT&T, 유럽의 도이치 텔레콤(Deutsche Telekom), 중국의 차이나 모바일(China Mobile) 등이 C-V2X에 선도적으로 투자하며 자율주행 경쟁력을 강화하고 있다. 특히 5G 기반의 '5G eV2X' 진영은 가장 다양한 참여자로 구성되어 있으며, 우수한 속도와 안정성을 기반으로 시장 내 주도권을 확보해 나가고 있다. 전 세계적으로 진행되고 있는 자율주행 자동차 V2X 기술 표준 전쟁의 귀추가 주목된다.

자율주행 자동차 V2X 통신을 위한 표준 및 특징

구분	DSRC / WAVE	LTE V2X	5G eV2X
주요 참여 국가	· 미국	· 유럽	· 한국, 중국 등 다양한 참여자
장점	· 대중성과 경제성 확보 · 8년간의 테스트로 검증	· 기존 셀룰러망 기반의 V2X · DSRC보다 넓은 커버리지	· 속도 · 안정성이 가장 우수
단점	· 속도 저하에 따른 낮은 신뢰성	· 고밀집 지역 내 지연	· 높은 구축 비용
기술 특성	· 최대 54Mbps, 낮은 신뢰도 · 100ms 이하 레이턴시 · 고밀집 지역 지연 · 최대 200km/h 이동 가능 · 50m 범위 포지셔닝	· 최대 100Mbps, 높은 신뢰도 · 100ms 이하 레이턴시 · 고밀집 지역 지연 · 최대 160km/h 이동 가능 · 50m 범위 포지셔닝	· 최대 20Gbps, 높은 신뢰도 · 10ms 이하 레이턴시 · km ² 당 100,000대 수용 가능 · 최대 500km/h 이동 가능 · 0.1m 이내 포지셔닝 가능

Source : 한국표준협회, 언론보도 종합

주요 국가별 C-V2X 기술 투자 현황

국가	기업명	주요내용
미국	AT&T	· V2X 모듈 탑재 차량 시연 · 샌디에고 C-V2X 테스트 진행
유럽	Deutsche Telekom, Vodafone 등	· (독일) 아우토반 테스트베드 시연 · (영국) V2X 기술 등 시범 테스트 지역 개발 계획 수립
중국	China Mobile	· 우시 지역 2단계 C-V2X 설치 · 도심환경에서 차세대 교통인프라와 교통흐름관리 시스템 시험 중
한국	KT, SKT 등	· (KT) 공공 도로에서 C-V2X 버스 시험운행 완료 · (SKT) 5G 기반 K-City 시범 운영

Source : 언론보도 종합

차량공유 플랫폼 업체

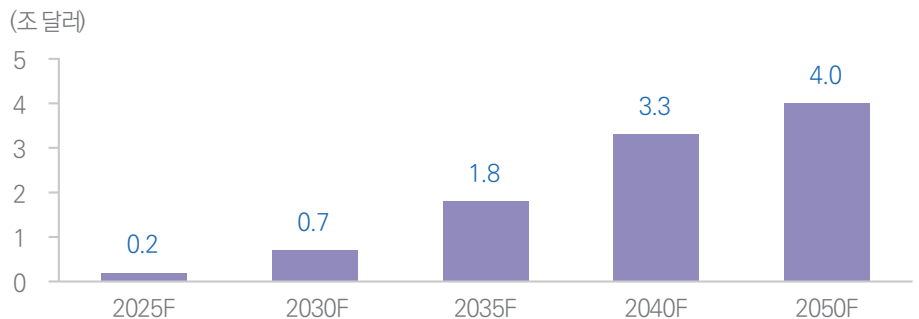
“
글로벌 차량공유
비즈니스 시장 규모는
2025년 2,000억 달러를
기록한 이후, 2050년
4.0조 달러에 육박 ”

새로운 고객의 니즈를 충족하며 성장할 자율주행 서비스 시장

최근 모빌리티의 미래로 부상하고 있는 'MaaS(Mobility-as-a-Service, 서비스형 모빌리티)'는 커넥티드카를 비롯하여 자율주행 자동차, 택시 대리운전 등 교통수단을 하나의 서비스로 제공하는 플랫폼을 의미한다.

4차 산업혁명 시대에 접어들면서 공유경제와 온디맨드 경제를 확산시키는 기술적·문화적 기반이 마련되었고, 이는 전 세계적으로 차량의 소유에서 공유로 패러다임 전환을 야기하고 있다. MaaS의 확산을 가능케할 수 있는 글로벌 차량공유 비즈니스 시장 규모는 2025년 2,000억 달러를 기록한 이후 2050년 4.0조 달러를 초과할 것으로 전망되고 있다. 이에 따라 자율주행 인프라에 대한 수요가 증가할 것으로 보인다.

》 차량공유 비즈니스 시장 규모 전망



Source : IHS Automotive, 삼정KPMG 경제연구원

또한, 자율주행 패러다임의 확산으로 인해 다양한 고객 중심 서비스가 출시될 것으로 전망된다. 예를 들어, 크라우드소싱(Crowdsourcing) 물류, 마이데이터(Mydata) 서비스, 스마트 결제 서비스, 통합 모빌리티 서비스 등 고객의 새로운 니즈를 충족하는 융합 서비스가 탄생할 것으로 보인다. 더불어, 텔레매틱스(Telematics), 자율주행 애플리케이션 등 글로벌 자율주행 S/W 시장규모는 2020년 180억 달러를 돌파한 이후, 2025년 520억 달러를 초과할 것으로 전망되고 있다.

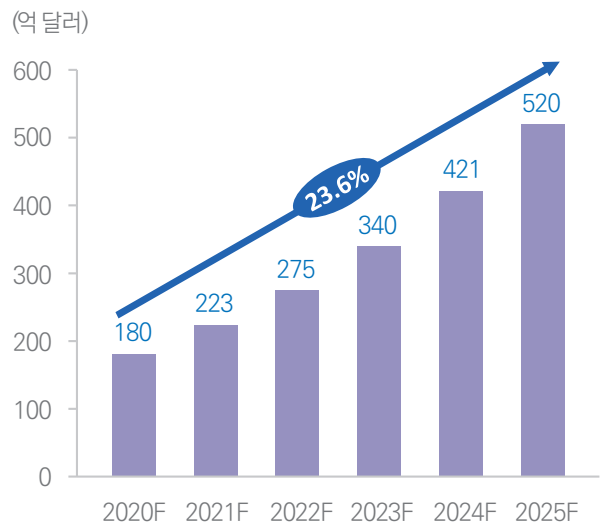
》 고객 중심의 자율주행 서비스

1 자산 공유 서비스 <ul style="list-style-type: none"> · 크라우드소싱 물류 · 라이드 셰어링(차량 공유) · 스쿠터 공유 	2 개인화 서비스 <ul style="list-style-type: none"> · 여행 계획 도우미 · 통합 모빌리티 서비스 · 맞춤형 차량 수리 서비스
3 후방 서비스 <ul style="list-style-type: none"> · 마이데이터 · 스마트 보상 서비스 · 스마트 결제 서비스 	4 연결된 생활 서비스 <ul style="list-style-type: none"> · 커넥티드 통근 서비스 · 레저 연계 모빌리티¹ · 커머스 연계 모빌리티
3 온디맨드 서비스 <ul style="list-style-type: none"> · 여행자 간 연결 서비스 · 실시간 배송 서비스 · 드론 서비스 	4 인프라 서비스 <ul style="list-style-type: none"> · 실시간 교통관리 서비스 · 도시·지방 인프라 제공

Source : Finnish Ministry of Transport & Communications (2016), *Digital Services and Mobility as a Service at Ministry of Transport and Communication*

Note1 : 레저·엔터테인먼트 요소가 결합된 모빌리티 서비스

》 글로벌 자율주행 S/W 시장규모 전망



Source : Global Market Insights

합종연횡으로 규모를 확대하고 있는 차량공유 플랫폼

현재 자율주행 서비스 산업은 지속적으로 성장하고 있으며, 완성차 업체, ICT 업체, 전장 부품 업체, 차량공유 서비스 업체 등 다양한 업종의 기업들이 합종연횡으로 그 규모를 확대하고 있다. 특히, 인공지능, 빅데이터, 클라우드 등 다양한 ICT가 적용되는 자율주행 자동차 및 인프라의 특성으로 인해 구글, 애플, 마이크로소프트 등 굴지의 ICT 기업들이 시장의 판도를 뒤흔들고 있다.

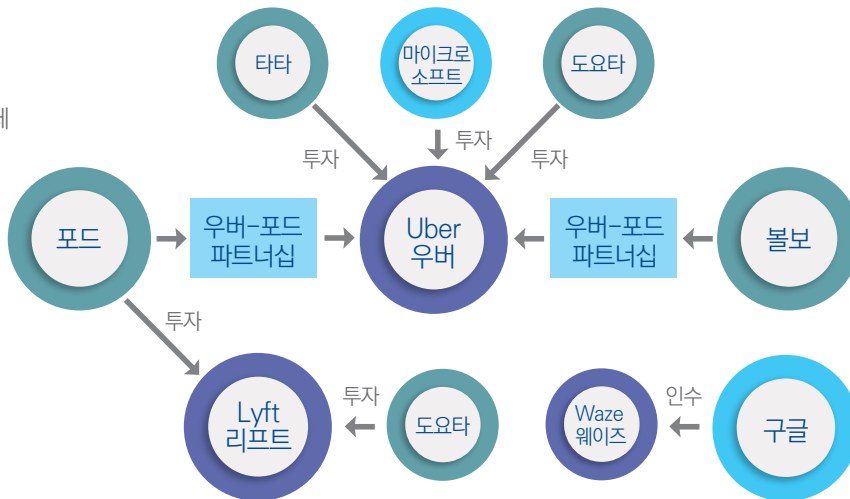
“ 차량공유 플랫폼은 기존 모빌리티 가치사슬의 통합을 유도하며 생태계의 중심으로 부상 ”

이와 더불어, 자율주행 자동차에 새롭게 부상하는 공유경제의 개념이 접목되면서, 차량공유 플랫폼이 모빌리티의 새로운 패러다임으로 부상하고 있다. 차량공유 플랫폼은 차량을 여러 사람이 필요한 시간에 맞춰 나눠 쓰거나, 스마트폰으로 호출해 택시처럼 이용하거나, 목적지가 비슷한 사람을 찾아 한 대에 여러 명이 함께 타고 이동하는 등 공유경제 시대의 대표적인 플랫폼으로 자리잡고 있다.

최근 차량공유 플랫폼은 기존의 모빌리티 가치 사슬을 통합하며, 전통적인 자동차 산업을 혁신해 나가고 있다. 예를 들어, 미국의 우버(Uber)는 ICT기업인 마이크로소프트와 완성차 기업인 타타, 도요타로부터 전략적 투자를 받았으며, 여러 대기업들과 파트너십을 체결하며 글로벌 '모빌리티 자이언트(Mobility Giant)'로 자리잡았다. 이 외에도, 이스라엘의 차량공유 서비스 업체인 게트(Gett), 영국의 헤일로(Hailo), 중국의 디디추싱(Didi Chuxing) 등이 글로벌 기업의 러브콜을 받으며 그 영향력을 확대하고 있다. 머지 않은 미래에는 이러한 플랫폼 기업을 중심으로 자율주행 산업의 생태계가 재편될 것으로 전망된다.

자율주행 산업 합종연횡의 중심, 차량공유 플랫폼

- 완성차 업체
- ICT 업체
- 차량공유 서비스 업체



Source : 언론 보도자료 종합

건설업체



향후 20년 간
전 세계적으로
도로 인프라 투자가
확대될 것으로 전망 ”

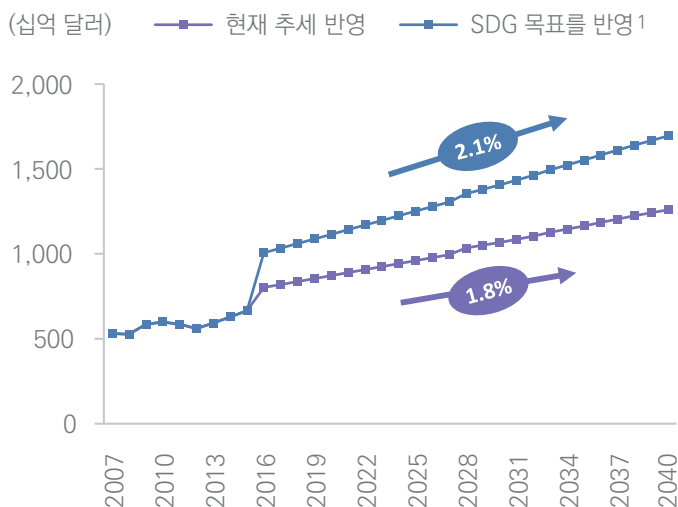
향후 대규모의 글로벌 투자가 기대되는 도로 인프라 시장

도로 인프라는 간선도로, 고속도로 등 경제 활동의 기반을 형성하는 기초적인 도로 시설과 시스템(Fundamental facilities and systems)을 의미하며, 경제 활동에 밀접한 사회 도로 자본을 의미한다. 도로 인프라 투자는 전 세계적으로 발전, 철도 인프라 등과 함께 가장 큰 규모의 사회간접자본(SOC) 투자 중 하나로 자리잡고 있으며, 특히 신흥국에서 인프라 개발이 적극적으로 이루어지며 도로 인프라 건설 수요가 증대되고 있다.

글로벌 도로 인프라 건설 시장의 미래 또한 긍정적이다. 글로벌 도로 인프라 투자 금액은 2016년 급격한 상승으로 인해 8,000억 달러를 상회하였고, 향후 약 20여년 간 지속적으로 연평균 1.8% 가량 증가할 것으로 전망되고 있다. 특히, 전 세계 각국이 2016년 UN에서 제정한 지속 가능 개발 목표(SDG, Sustainable Development Goals)를 달성한다고 가정했을 때 필요한 글로벌 투자 금액의 연평균 증가율은 2.1%에 달할 것으로 전망되며, 시간이 지남에 따라 인프라 투자에 대한 수요 갭(Needs Gap)이 증가할 것으로 보인다. 해당 성장률은 일견 낮은 수준으로 보일 수 있으나, 자율주행 산업의 성장 잠재력을 고려하면 관련 인프라 투자 금액이 크게 증가할 것으로 판단된다.

2019년 기준, 글로벌 인프라 투자에 대한 공급 현황을 살펴보면, 도로 인프라의 경우 약 8조 달러의 공급 부족을 나타내며 발전, 철도 등 타 인프라 투자 시장 대비 시장이 급격히 성장할 수 있는 가능성을 입증하였다. 통신 인프라 또한 2019년 기준으로 약 1조 달러의 추가 투자가 필요한 상황으로, 향후 도로 인프라와 통신 인프라가 상호 후속 투자를 유발하며 글로벌 인프라 투자 시장을 견인할 것으로 보인다. 이러한 글로벌 도로 인프라의 성장은 기존의 시공 중심의 사업 구조로 설계 등 고부가가치 영역 진출에 한계가 있었던 한국 기업들이 자율주행 인프라 분야에서 해당 역량을 확보하는 새로운 기회가 될 것이다.

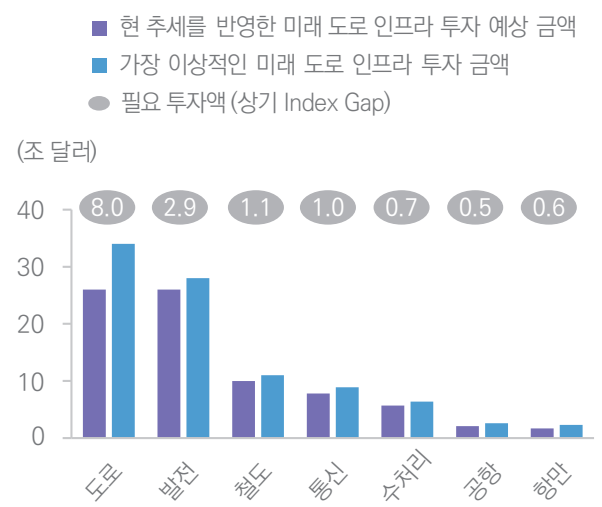
》 글로벌 도로 인프라 투자 금액 전망



Source : Global Infrastructure Hub

Note 1 : 각국이 UN이 제시한 '지속가능 개발 목표(SDG)'를 만족하기 위해 전 세계적으로 필요한 도로 인프라 투자 금액

》 글로벌 인프라 투자액 전망 및 필요 금액²



Source : Global Infrastructure Hub

Note 2 : 2019년 기준으로 2040년까지의 글로벌 인프라 투자 금액 전망 및 필요 금액을 산출

자율주행 시대에 대응한 건설업체들의 경쟁력 확보 전략

글로벌 건설 업체들은 점차 다가오고 있는 자율주행 시대에 대응하기 위해 다양한 노력을 기울이고 있다. 향후 개화할 자율주행 인프라 건설 시장에서 지배력을 강화하기 위해서는 관련 ICT 역량이 필수적이기 때문이다.

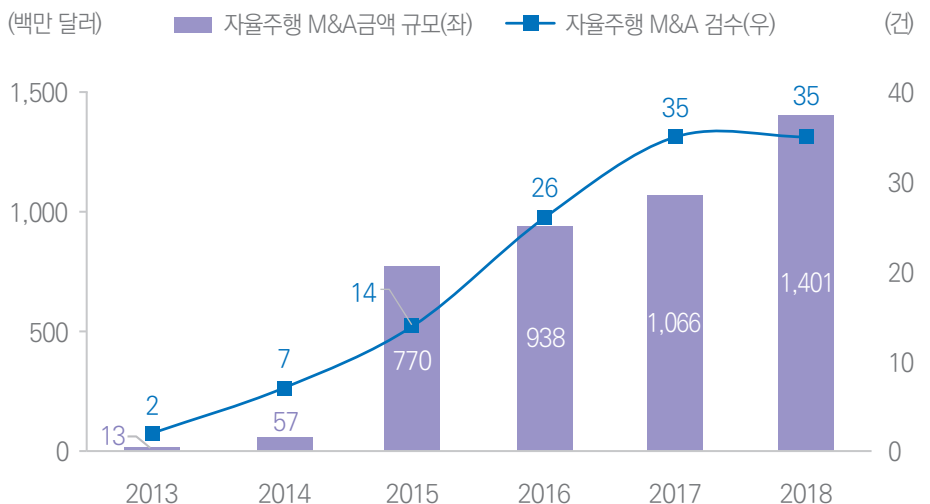
이에 따라, 2013년 이후로 글로벌 건설 산업 내 자율주행 관련 M&A 사례가 점차 빈번해지고 있다. 글로벌 건설 산업의 자율주행 관련 M&A 금액 규모는 2013년 1,300만 달러에서 2018년 14억 달러로 연평균 54.4% 증가하였고, M&A 건수 또한 2013년 2건에서 2018년 35건으로 약 17배 증가하였다.

“
글로벌 건설업체들은
주로 M&A를 통해
자율주행 시대에
선제적으로 대비 ”

대표적으로 2019년 9월, 프랑스에 본사를 두고 있는 글로벌 건설 업체 방시(VINCI)는 50년의 긴 업력을 보유한 독일의 통신 인프라 솔루션 기업인 OFM 커뮤니케이션즈(OFM Communications GmbH & Co KG)를 인수하였다. OFM 커뮤니케이션즈는 방시의 ICT 자회사인 엑시안즈(Axians)와 합병될 것으로 보이며, 탁월한 기술 경쟁력을 바탕으로 독일 뿐만 아니라 글로벌 시장으로 진출해 나갈 것으로 예상된다. 방시의 통신 인프라 솔루션 기업 인수의 배경에 대해서 알려진 바가 많지는 않으나, OFM 커뮤니케이션즈의 경우 IoT(Internet of Things) 솔루션 역량을 흡수하여 향후 개화할 자율주행 도로 인프라 시장을 선점할 수 있는 기술적 토대를 마련했다고 볼 수 있다.

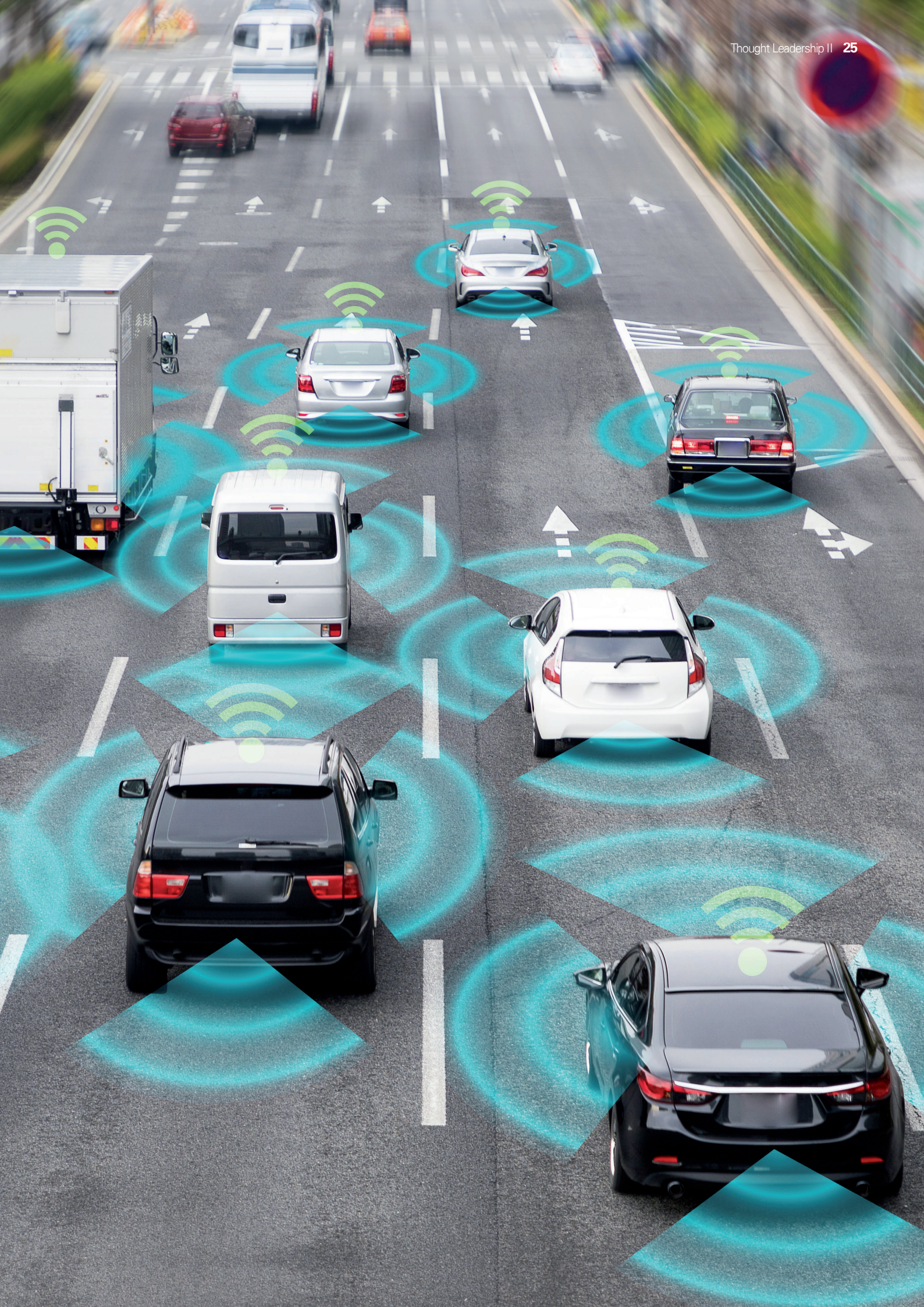
또한 2018년 3월, 그루포 에이씨에스(Groupo ACS)의 자회사인 호티에프(Hochtief)는 스페인 소재 도로 인프라 테크 기업인 아베르티스 인프라스트럭처스(Abertis Infraestructuras)를 약 224억 달러에 선인수하기로 약정을 맺었다(이후 20% 지분 유지). 아르베티스 인프라스트럭처스는 자율주행 및 커넥티드 자동차 기술 연구·개발을 위해 여러 스타트업과 파트너십을 체결하고 오픈 이노베이션을 수행하고 있다. 반면 국내 건설업체의 경우, 현재까지는 자율주행 시장 진출을 위한 뚜렷한 움직임은 보이지 않는 실정이다.

》 글로벌 건설 업체의 자율주행 관련 M&A¹ 금액 및 건수 추이



Source : Bloomberg

Note 1 : Bloomberg 상 대상기업의 업종 그룹 분류가 통신, 반도체, 자동차, 전장인 건설 업체의 M&A, JV, 지분투자 건을 분석



Thought Leadership III

글로벌 자율주행 정책 동향



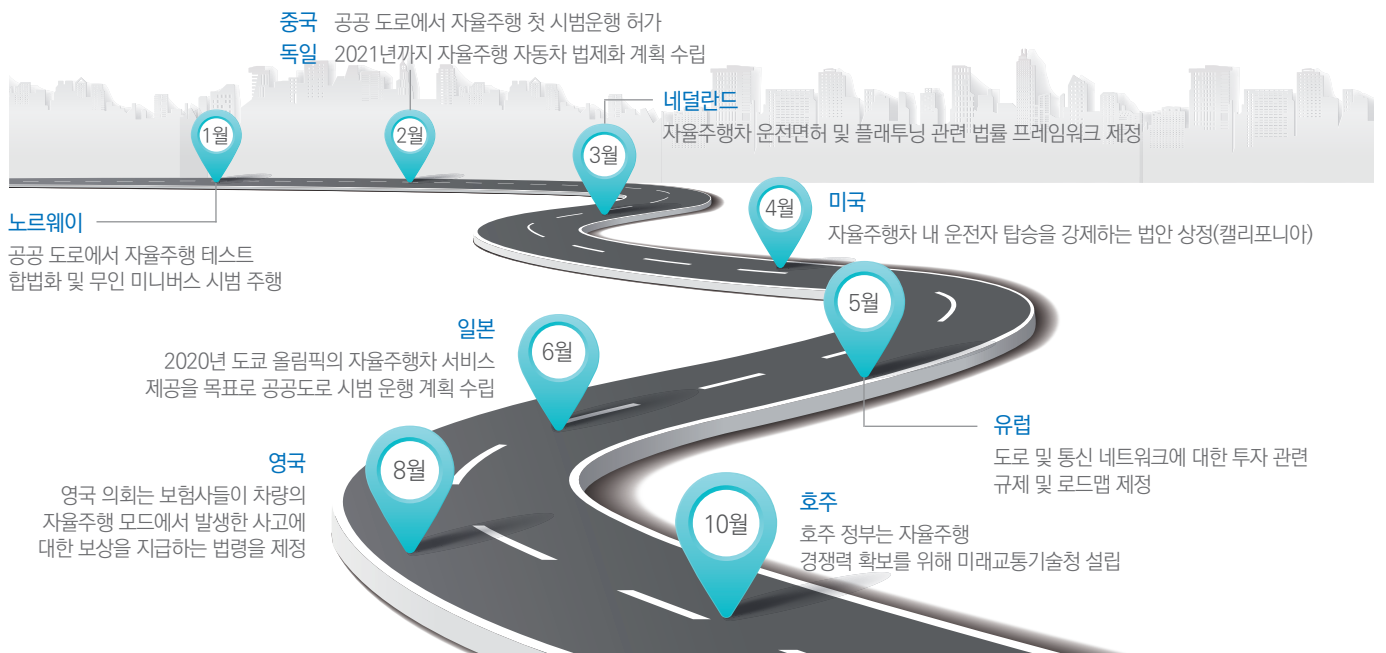
민간의 노력만으로 이루기 어려운 자율주행 강국의 꿈

전 세계는 정부 주도로 자율주행 인프라 도입을 추진 중

앞서 살펴본 바와 같이, 자율주행 인프라 산업은 모빌리티의 미래를 이끄는 복합 산업이자 기업들의 새로운 성장 동력이다. 하지만, 단순히 민간 기업의 노력만으로는 자율주행의 미래를 앞당기는 데에 한계가 있다. 자율주행 인프라를 성공적으로 구축하기 위해서는 교통 정책, 법률 및 규제 등 국가 차원의 다면적인 검토가 필요하기 때문이다.

전 세계 각국은 자율주행 산업의 활성화와 공공성의 확보를 위해 다양한 정책과 법률을 만드는 데 노력을 기울이고 있으며, 민간 기업과 협력하여 자율주행 인프라 도입을 위한 다양한 프로젝트를 진행하고 있다. 본 장에서는 KPMG에서 개발한 '글로벌 자율주행 자동차 도입 준비 지수'를 분석하여, 각국의 자율주행 인프라 및 정책을 전반적으로 살펴보고자 한다.

» 2018년 국가별 자율주행 산업 정책 동향



KPMG AVRI 개요 (자율주행 자동차 도입 지수)



KPMG AVRI는 각국
자동차 산업 환경의
다면적인 검토를 통해
자율주행 자동차 도입
준비도를 평가 ”

각국의 자율주행 자동차 도입 환경을 분석하는 KPMG AVRI

KPMG는 2018년부터 자체 개발한 AVRI(Autonomous Vehicles Readiness Index, 자율주행 자동차 도입 준비 지수)를 통해 전 세계 각국의 자율주행 자동차 및 인프라 도입 수준을 평가하기 위한 기준을 제시하고, 지표별 준비도를 정량적으로 평가하여 글로벌 순위를 산정하고 있다. KPMG AVRI 보고서는 산업에 대한 객관적인 분석을 통해 전 세계 각국의 자율주행 기술 개발 및 인프라 투자를 촉진하였고, 더 나아가 정부의 정책적 지원을 유도함으로써 자율주행 기술에 대한 사회적 인식을 한 단계 끌어올렸다.

동 보고서에서는 자율주행 자동차 도입을 위한 전 세계 25개국의 준비 및 대응 능력을 분석하였으며, 정책 및 입법, 기술 및 혁신 분야, 인프라, 소비자 수용성의 네 가지 분야로 구분하여 평가하였다. AVRI 조사 결과 2018년에 이어 2019년에도 네덜란드가 1위를 차지하였는데, 특히 인프라 및 소비자 수용성에서 각각 1위, 2위의 높은 평가를 받았다. 뒤를 이어 싱가포르가 2위를 차지하였으며, 자율주행 자동차 테스트의 합법화에 따라 현재 자율주행 미니버스 서비스를 운영하고 있는 등 소비자 수용성과 정책 및 입법 분야에서 높은 점수를 받았다.

KPMG는 보고서를 통해 자율주행 기술개발을 위한 모범 사례를 소개하고, 향후 자율주행과 연계하여 발전 가능성이 높은 분야에 대한 인사이트를 제공한다. 자율주행 선진국에서는 앞으로 더 많은 기술 투자가 이루어질 가능성이 높으며, 이에 발맞춰 각국 정부는 더욱 포괄적이고 명확한 정책을 마련하기 위해 노력해야 한다. 또한, 인프라 시설을 확충하고, 자율주행 기술에 대한 소비자의 관심과 수용성 높이는 데 관심을 기울여야 한다.

» 2019 KPMG AVRI(자율주행 자동차 도입 준비 지수) 글로벌 순위

2019 순위	2018 순위	국가	2019 점수	2019 순위	2018 순위	국가	2019 점수
1	1	네덜란드	25.05	14	-	이스라엘	19.60
2	2	싱가포르	24.32	15	14	호주	19.01
3	-	노르웨이	23.75	16	12	오스트리아	18.85
4	3	미국	22.58	17	13	프랑스	18.46
5	4	스웨덴	22.48	18	15	스페인	15.50
6	-	핀란드	22.28	19	-	체코	14.46
7	5	영국	21.58	20	16	중국	14.41
8	6	독일	21.15	21	-	헝가리	11.99
9	8	UAE	20.69	22	18	러시아	8.55
10	11	일본	20.53	23	19	멕시코	7.73
11	9	뉴질랜드	19.87	24	20	인도	6.87
12	7	캐나다	19.80	25	17	브라질	6.41
13	10	한국	19.79				

KPMG AVRI는 자율주행 자동차의 사회적 · 산업적 · 사용자 수용성을 종합 평가

“ KPMG AVRI는 자율주행 자동차의 사회적 · 산업적 · 사용자 수용성을 종합 평가 ”

KPMG AVRI는 각국 자율주행 자동차의 산업 생태계를 구성하는 주체인 정부, 인프라 제공자, 업체 및 기술공급자 측면의 주요 경쟁력 요소들을 검토한다. 정부는 자율주행 관련 법 · 규제 · 정책을 제정하고, 기술표준을 마련하는 역할을 담당한다. 인프라 제공자는 주로 공공 혹은 민간 기업이며, 자율주행 인프라를 제공하는 역할을 한다. 정부와 인프라 제공자는 자율주행 자동차의 사회적 수용성을 증대시키는 촉진자의 역할을 하며, 거시적인 관점의 정책 · 인프라 연구 · 개발이 중요하다.

업체 및 기술공급자는 크게 대학, 공공 연구소, 자동차 업체, 전기전자 · ICT · ITS¹ 업체 등이 포함되며 이들이 서로 상호작용하며 자율주행 자동차 업계의 기술 생태계를 구축한다. 대학의 역할은 자율주행 전문 인력을 양성하고, 원천기술을 연구 · 개발하여 교통의 혁신 자원을 공급하는 것이다. 공공 연구소는 대학과 마찬가지로 원천기술을 연구함과 동시에, 사업화 · 평가 기술 등 사회의 요구에 부응할 수 있는 연관 기술을 함께 연구 · 개발한다. 자동차 업체는 상황 인식 센서, 컨트롤러, 엔진 제어장치(ECU) 등 자율주행에 최적화된 자동차 및 부품 개발을 주도하며, 기술 혁신을 통하여 자동차 업계에 실질적인 부가가치를 제공한다. 전기전자 · ICT · ITS 업체는 빅데이터, 노변장치, 통신보안, 관제 센터, 디지털 맵, 인포테인먼트 컨텐츠 등의 연구 · 개발을 통하여 자율주행 인프라 구축의 핵심 사업자로서 역할을 수행한다. 이러한 업체 및 기술공급자는 자율주행 자동차의 산업적 수용성을 증폭시키며, 운전자 · 탑승자 · 보행자 등 사용자와의 지속적인 의사소통을 통해 사용자 수용성까지 이끌어내는 중요한 역할을 담당한다.

》 KPMG AVRI가 분석하는 자율주행 산업 생태계 구조 및 주요 경쟁력 창출 요인



Source : 정보통신기술진흥센터, '해외 자율주행자동차 정책동향(2016)'

Note 1 : Intelligence Transport System, 지능형 교통체계

글로벌 자율주행 인프라 · 정책 동향

“
싱가포르는 정부의 자율주행 부서 권한 집중도 글로벌 2위, 초고속 모바일 인터넷 인프라 수준 1위를 기록하며 자율주행 산업 내 리더십을 확보
”

싱가포르의 자율주행 인프라 및 정책 동향

[AVRI 2위] 고도화된 통신 인프라를 바탕으로 글로벌 자율주행 리더십 확보

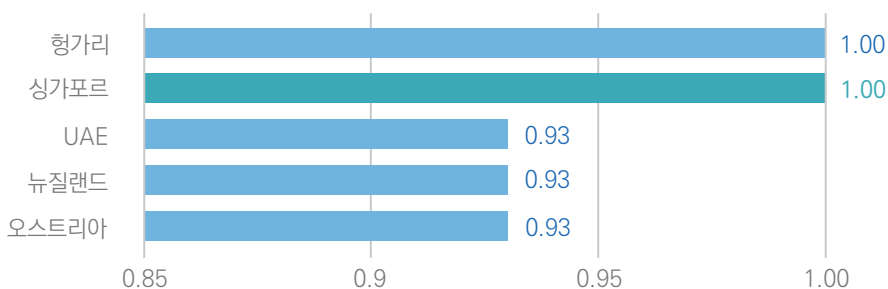
싱가포르는 자율주행 정책과 입법, 소비자 수용성 부문에서 글로벌 리더로서의 지위를 유지하고 있다. KPMG AVRI 분석 결과 싱가포르의 자율주행 부서 권한 집중도는 세계 2위, 초고속 모바일 인터넷 인프라 수준은 세계 1위를 차지했다.

싱가포르 정부는 자국을 자율주행 버스의 테스트 베드로 활용하는 등 글로벌 자율주행 인프라 허브로 포지셔닝하고 있다. 예를 들어 2017년 11월, 난양기술대학교는 CETRAN(Center Excellence Testing Research Autonomous Vehicles at Nanyang Technological University)을 개소하며 버스 정류장, 신호등, 건물 지형, 강우 재현 기계 등을 갖춘 글로벌 종합 연구 단지로 자리잡았다. 해당 연구 센터에서 수집한 데이터는 싱가포르 자율주행 기술 표준인 'TR 68(Technical Reference 68)'을 마련하는 데 큰 기여를 했다.

또한, 2022년부터 국가 내 풍골(Punggol), 텡가(Tengah), 주롱 혁신지구(Jurong Innovation District) 등 3개 지역에서 도로 교통이 원활한 시간대 및 통근 시간대에 자율주행 셔틀 버스를 운용할 것이라고 밝혔다. 뿐만 아니라 2018년 11월부터, 싱가포르 국립대학의 켄트 리지(Kent Ridge) 캠퍼스에서는 자율주행 셔틀 서비스가 시범 운영되었다.

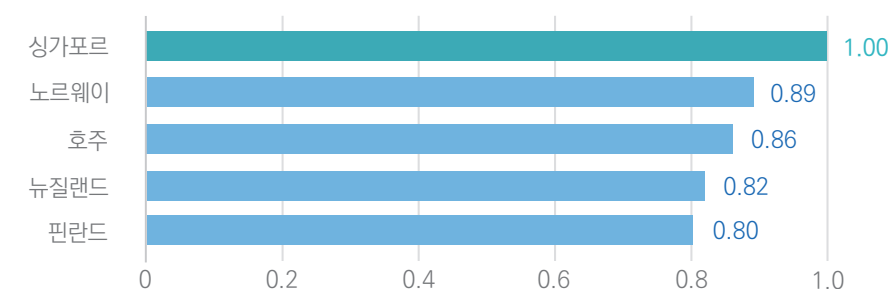
반면, 싱가포르는 기술 및 혁신 부문에서 세계 25위로 비교적 낮은 순위를 기록하고 있다. 하지만, 싱가포르의 전통적인 자동차 산업이 크게 발달하지 않았기 때문에, 오히려 자율주행 자동차와 전기 자동차를 개발하기에 상대적으로 좋은 환경임을 가늠해볼 수 있다. 일례로 2019년, 현대 자동차는 차량용 전장 부품 및 자율주행 전문 기업인 애플티브(APTIV)와 R&D 협약을 맺고 싱가포르에서 R&D를 수행하고 있다. 이렇듯, 타국에 우호적인 기술 개발 환경은 초고속 모바일 인터넷 인프라 환경과 함께 자율주행 리더로서 입지를 굳히는 데 크게 기여할 것으로 보인다.

》 각국 정부의 자율주행 부서 권한 집중도



Source : KPMG International (2019)

》 각국 초고속 모바일 인터넷 인프라 수준



Source : KPMG International (2019)

“
싱가포르는 누토노미 등
글로벌 스타트업과의
협업을 통한 오픈
이노베이션 방식의
자율주행 인프라 혁신 추진
”

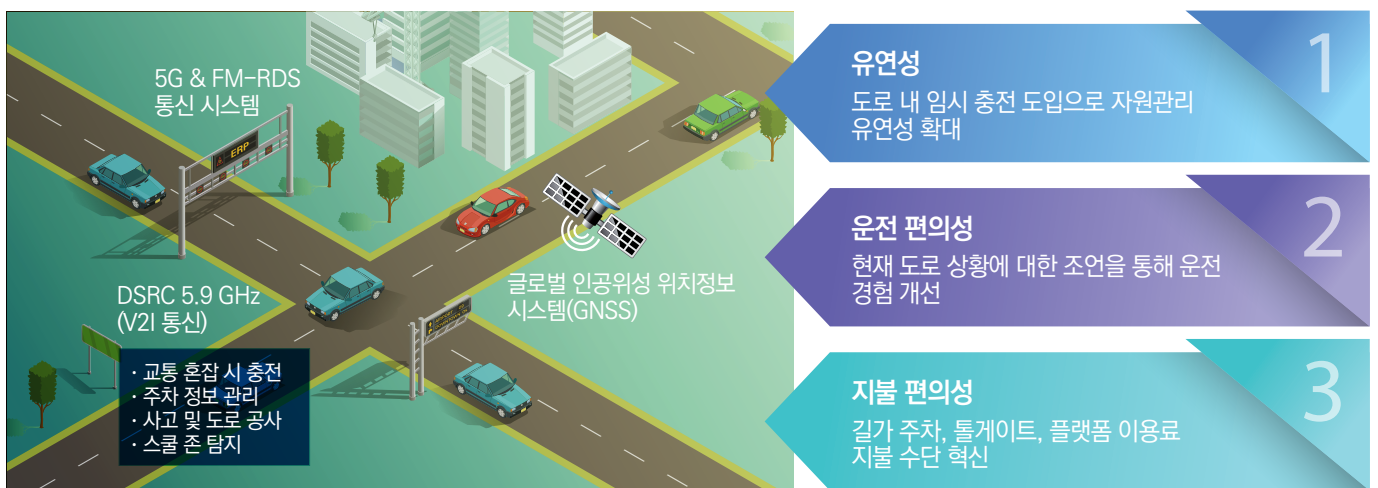
① 인프라 : 도시 개방성에 기반한 열린 인프라 혁신 추진

자율주행 자동차 인프라는 일반적으로 지능형 교통 체계(ITS, Intelligent Transportation System)의 개념으로 구체화된다. 지능형 교통 체계란 교통수단 및 교통시설에 전자·제어 및 통신 등 첨단 기술을 접목하여 교통 정보 및 자율주행 서비스를 제공한다. 이를 활용함으로써 교통 체계의 운영 및 관리를 자동화·첨단화하고, 교통의 효율성·안정성을 향상을 도모한다. 싱가포르의 면적은 719.9km²로 부산광역시 면적의 93.5%에 불과한 반면, 인구는 561만 명에 달하고 100만 대 이상의 차량이 운행되고 있어 효율적인 교통 시스템 구축이 필수적인 국가이다. 특히 싱가포르는 인구 증가와 라이프스타일의 변화로 인한 여행 수요 증가에 대응하기 위한 인프라 구축을 목표로 노력하고 있다.

2017년, 싱가포르 국토교통청은 공통교통관리시스템(CFMS, Common Fleet Management System)을 모든 대중버스에 설치를 완료하였고, 이를 통해 버스의 위치 및 배차 간격 등 교통 정보를 정확히 모니터링할 수 있게 되었다. 또한, 2016년부터 일부 도로에 설치되었던 DSRC(Dedicated Short Range Communications) 비컨은 2019년까지 전국의 주요 도로를 대상으로 확산될 전망이다. 같은 해, 싱가포르 원-노스(One-North) 지역에 에이스타(A*Star), 델파이(Delphi), 누토노미(nuTonomy, 델파이에 2017년 10월 피인수), 스마트(SMART)의 4개 업체를 대상으로 자율주행 자동차 시험 운행을 위한 공공 도로가 개방되었다. 특히 싱가포르 정부와 미국 MIT의 자율주행 자동차 스타트업 누토노미는 해당 지역에서, 세계 최초로 일반인을 대상으로 한 자율주행 택시의 시험 운행을 성공하여 전 세계의 이목을 끌었다. 누토노미는 2019년 말까지 싱가포르에서 무인택시 파일럿 서비스를 운영하겠다는 계획을 밝히기도 하였다.

싱가포르는 자국의 ERP(Electronic Road Pricing, 도심 혼잡 통행료 징수) 시스템을 개선하고 V2I 서비스가 가능한 차세대 ERP 시스템의 단말장치 보급을 2020년에 완료할 계획으로 알려져 있다. 이를 통해 자율주행 인프라 구축을 위한 기초 자산을 형성하고, 추후에 자율주행 프로젝트 추진에 소요되는 시간과 비용을 절감할 수 있을 것으로 기대된다.

» 싱가포르의 차세대 도심 통행료 징수(ERP) 시스템 개요



② 정책과 규제 : 민관 협력을 촉진하기 위한 전담 조직 및 이니셔티브 구성

싱가포르는 자율주행 산업 관련 4개 분야에 대한 비전을 제시하고, 이를 달성하기 위한 정부의 지원 영역을 기술·제도·사회적 차원에서 정의하고 있다. 해당 4대 분야에 대한 비전은 '계획형 모빌리티 서비스(Fixed & Scheduled Service)', '온디맨드 모빌리티 서비스(Point-to-point Mobility-on-demand)', '화물 운송(Freight)', '유틸리티(Utility)'의 영역으로 구분된다.

'계획형 모빌리티 서비스' 비전은 정해진 경로와 일정에 따라 근거리 모빌리티를 지원하는 안정적이고 효율적인 대중교통 시스템을 구현하기 위한 정책적 방향성을 의미하고, '온디맨드 모빌리티 서비스'는 고객의 즉각적인 요청에 대응하여 온디맨드 차량 서비스를 제공하고자 하는 국가적 비전을 의미한다. '화물 운송 서비스'와 '유틸리티 서비스' 비전은 각각 도로 사용량이 적은 시간대에 시민 행복 증강과 고객가치 극대화를 목표로 한 도로 운영 효율화 전략을 포함한다.

싱가포르 교통부는 이러한 모빌리티 비전을 달성하기 위해 민관 협동 자율주행 전담조직인 '자율도로교통위원회(CARTS, Committee on Autonomous Road Transport for Singapore)'를 설립하여 자율주행 관련 업무를 총괄하도록 권한을 부여하였다.

이 외에도 싱가포르 정부가 추진하고 있는 모빌리티 혁신의 중점 프로젝트로는 자율주행 자동차 테스트 베드 확립, 자율주행 자동차 제도 및 규범 연구, 도시 교통 빅데이터 인프라 구축, 온디맨드 차량 서비스 개발, 대중교통 페이먼트(Payment) 시스템 구축 등이 있다.

“
싱가포르는 자율주행
분야의 민관 협력을
촉진하기 위한 전담
조직인 CARTS를 설립하고,
일관성 있는 정책을 추진 중
”

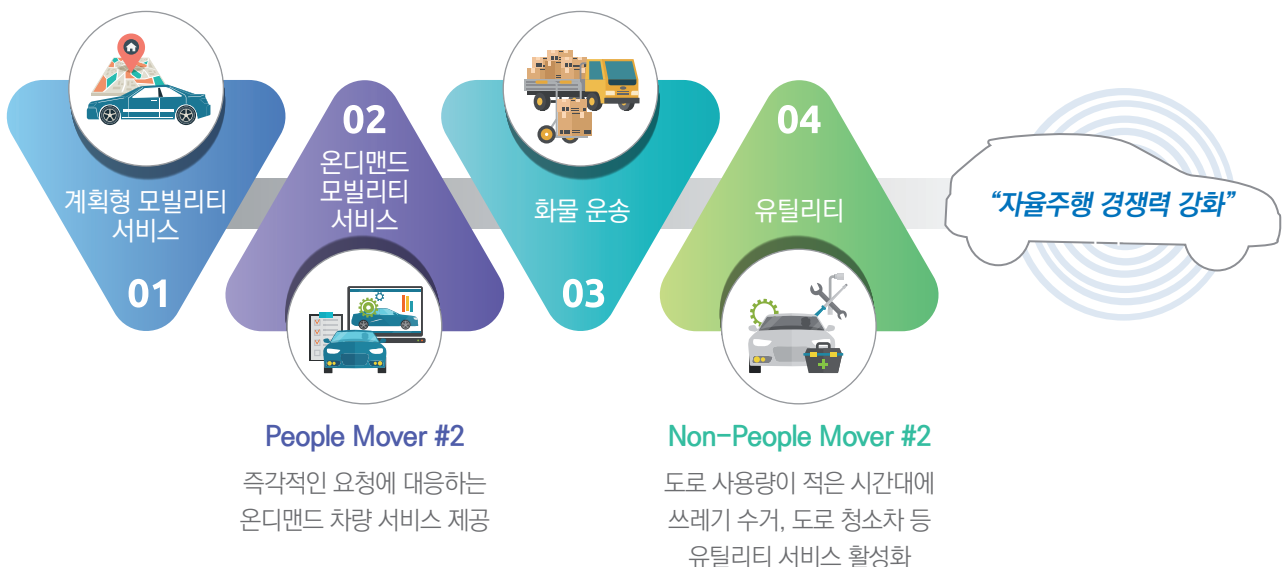
» 싱가포르의 자율주행 자동차 산업 4대 혁신 비전

People Mover #1

정해진 경로와 일정에 따른
근거리 이동을 지원하는
안정적인 대중교통 구현

Non-People Mover #1

도로 사용량이 적은 시간대에
라스트마일, 장거리 물류 등
화물 운송 서비스 활성화



“ 미국은 글로벌 자율주행 기업과의 협업을 통해 세계 최고 수준의 기술 역량을 확보 ”

🇺🇸 미국의 자율주행 인프라 및 정책 동향

[AVRI 4위] 세계 최고 수준의 기술 역량을 바탕으로 자율주행 패러다임 주도

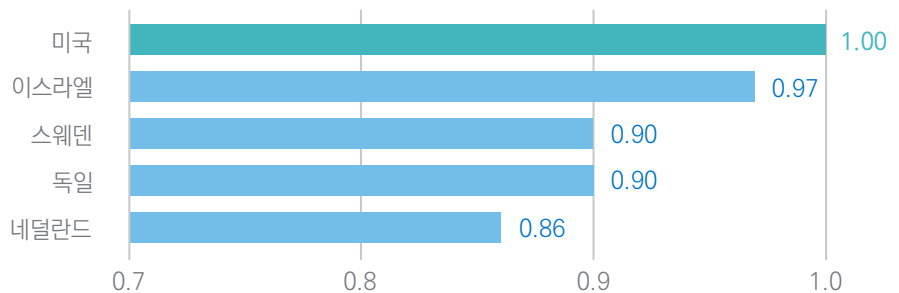
미국은 자율주행 자동차 개발 분야에서 글로벌 선도 국가로 자리잡고 있으며, 특히 미국의 주류 자동차 업체들은 자율주행 ‘플릿(Fleet, 차량군들의 흐름)’ 관련 기술과 ‘라이드 헤일링(Ride-hailing, 모빌리티 플랫폼 서비스)’ 인프라 개발에 집중하고 있다. 2019 AVRI 평가에서 미국은 기술과 혁신 항목에서 글로벌 3위를 기록하며 이러한 산업의 흐름을 방증하였다. 특히, 미국의 ‘자율주행 기술 혁신 수용 능력’은 전 세계 1위를 차지했으며, ‘자율주행 관련 법률 시스템의 효율성’ 또한 2위를 차지하며 자율주행 산업 강국의 면모를 보여주었다.

미국 교통부는 2018년 10월, 자율주행 자동차에 대한 규제적 방향성을 상세히 기술한 ‘Automated Vehicles 3.0’ 보고서를 발표하였다. 이 보고서는 ‘안전성 최우선’, ‘자율주행 기술 생태계 조성’, ‘가이드와 파일럿 프로그램을 통한 미래 대응’ 등 정책 수립의 원칙을 제시하며 새로운 시대에 대응하고자 하였다.

해당 보고서는 거시적인 정책 방향의 제시를 통해 향후 미국 전역에 일관된 규제와 운영 환경을 조성할 것으로 전망된다. KPMG 분석에 따르면, 미국의 각 주와 도시는 운송 업무를 상당 부분 제한하고 있으며, 현재 사업자들은 자율주행 자동차에 우호적이지 않은 주나 도시로부터 규제가 완화된 지역으로 이동할 유인이 있기 때문에 정책 변화에 대한 논의가 지속될 것이다.

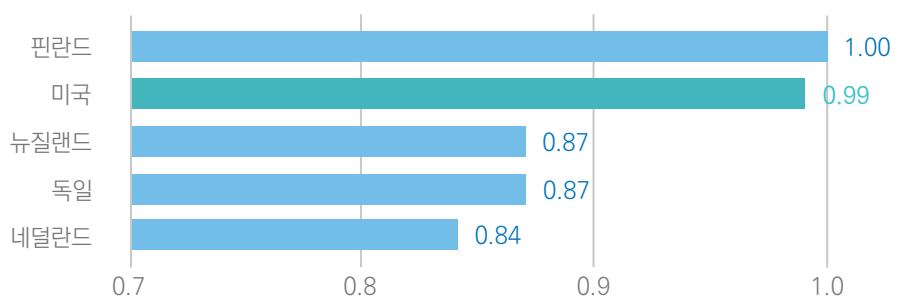
2019 AVRI 보고서의 분석에 따르면, 미국의 많은 주들은 2017년까지 자율주행 자동차의 타당성 검증 작업에 집중했지만, 최근에는 ‘커넥티드카(Connected Car)’와 기반이 되는 인프라 발전에 대한 기초 작업을 수행해야 한다는 데 공감하고 있으며, 물류·도시환경 등 자율주행 자동차가 적용될 수 있는 새로운 사업 영역을 발굴하는 데 관심을 기울이고 있다.

》》 각국의 자율주행 기술 혁신 수용 능력



Source : KPMG International (2019)

》》 각국 자율주행 관련 법률 시스템의 효율성



Source : KPMG International (2019)

“

미국은 오픈 이노베이션 형태의 ‘스마트 시티 챌린지’ 프로젝트를 통해 교통 인프라 혁신을 본격화

”

① 인프라 : 오픈 이노베이션을 활용한 교통 인프라 혁신 추진

2016년 미국 연방 교통부는 교통 정체 해소, 안전 통행, 환경 보호 등 도시 교통의 혁신적인 해결책을 마련하기 위해 총 5,000만 달러를 지원하는 ‘스마트 시티 챌린지(Smart City Challenge)’ 프로젝트를 발표하였다. 미국 내 78개 중소 규모의 도시가 참여하여 1차로 샌프란시스코, 포틀랜드, 덴버, 캔자스시티, 오스틴, 콜롬버스, 피츠버그의 7개 후보도시를 선정하였고, 후보 도시는 각각 교통부로부터 10만 달러의 지원금을 받고 민간 파트너와 공동 연구를 수행한 후 교통 혁신에 관한 2차 제안서를 제출하였다. 최종적으로 콜롬버스가 지원 도시로 선정되어 ‘스마트 콜롬버스(Smart Columbus)’ 시범 프로젝트를 수행하게 되었다.

‘스마트 콜롬버스’ 시범 프로젝트는 2017년부터 공공부문을 중심으로 시행되고 있으며, 교통부로부터 4,000만 달러, 벌칸(Vulcan Inc.)으로부터 1,000만 달러, 기타 민간투자 예산 9,000만 달러 등 약 1억 4천만 달러를 투자받아 자율주행 인프라, 데이터 통합 공유, 전기차 인프라 등 다양한 분야의 신규 사업을 추진하고 있는 것으로 알려져 있다. 주요 사업으로 커넥티드 교통 네트워크, 데이터 통합 공유, 이용자 서비스 개선, 전기차 인프라 등이 추진되고 있으며, 특히 커넥티드 교통 네트워크 구축 사업은 200개의 노변기차국 설치, Wi-Fi 스마트 신호등 설치, 교통 신호 제어기, 3,000여 대의 커넥티드 카(Connected Car) 지원 사업을 포함한다. 데이터 통합 공유 사업은 콜롬버스시 수집 데이터 및 교통 데이터를 통합하여 민간 앱 개발자, 공공 부문, 민간 부문, 개별 평가 부문 등에 제공하는 사업으로서, 자율주행 인프라 구축에 핵심적인 역할을 할 것으로 기대된다. 이용자 서비스 개선 사업은 유저 중심의 서비스를 구현하는 사업으로, 다양한 교통수단 이용 시 스케줄 일원화를 돕는 애플리케이션 개발, 지불 수단 통합시스템 구축 사업 등이 포함된다. 전기차 인프라 사업은 대중교통 수단 및 민간 차량 등에 전기·저탄소차를 공급하는 사업이며 충전 인프라 구축을 통하여 2018년까지 3,200대 이상의 전기 자동차 보급을 목표로 추진하고 있다.



» 미국 ‘스마트 콜롬버스(Smart Columbus)’ 사업 내용



② 정책과 규제 : 적극적인 R&D 지원 프로그램으로 모빌리티 혁신 가속화

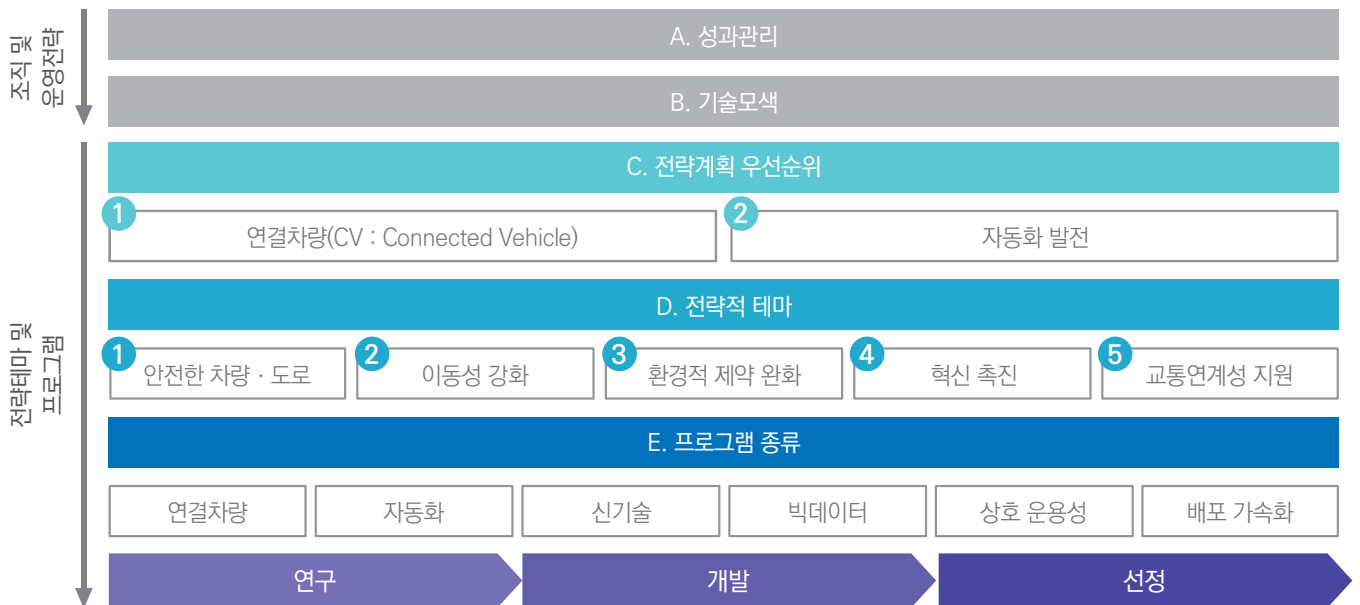
미국의 ITS JPO(Intelligent Transportation Systems Joint Program Office)는 교통 안전, 이동성, 환경의 지속 가능성의 발전에 기여하는 중요한 정부 기관이며, 미국 교통부(USDOT)를 대표하여 자율주행 인프라 관련 연구를 수행하고 있다. ITS JPO가 발표한 '2015~2019 ITS 전략계획(Strategic Plan)'은 미국 정부의 자율주행 인프라에 대한 정책적인 접근을 명확하게 보여준다. '2015~2019 ITS 전략계획'의 우선순위는 연결 차량과 자동화 발전이며, 전략적 테마는 크게 '안전한 차량 및 도로', '이동성 강화', '환경 영향 제한', '혁신 촉진', '교통연계성 지원'의 다섯 가지로 구성되어 있다.

“ 미국의 ITS JPO가 발표한 전략 계획에 의거하여 연결 차량, 자동화 등 다양한 분야의 R&D 지원 프로그램이 추진 중 ”

첫 번째는 사고 방지, 성과 측정 및 기타 경고 메커니즘 개발을 통하여 안전한 차량 및 도로 이용을 실현하는 것이다. 이를 위해 경고 메시지 발송, 자동 응답 등을 통한 사고 예방 · 관리 · 대응 관련 기술 연구가 제안되었다. 두 번째는 교통 정보, 운송 관리, 화물 관리 등을 포함한 다양한 연구를 통하여 시스템의 효율성과 개인의 이동성을 증대시키는 전략 테마를 제시 하였다. 세 번째는 교통 흐름, 속도, 혼잡도를 통제하고, 첨단 기술을 활용하여 '환경에 미치는 영향을 최소화'하는 전략적 방향성이며, 네 번째는 공공과 민간의 협력을 통한 '혁신 촉진'으로 탐험적 연구의 지속적인 추구하고 미래 교통 수요 예측 연구 등이 포함된다. 다섯 번째는 교통 표준 및 시스템 아키텍처의 개발을 통한 '교통 시스템 정보 공유 지원'이다. 이를 통해 차량, 인프라, 모바일 장비가 원활하게 소통하는 연결성이 극대화되어 자율주행 도시를 이룩할 수 있을 것이다.

미국은 이러한 전략적 계획에 의거하여 연결 차량, 자동화, 빅데이터 등 세부 연구 프로그램을 설치하고 ITS R&D 역량을 지속적으로 강화하고 있다. 정부의 하향식(Top-down) 전략 수립은 오픈 이노베이션 기반의 상향식(Bottom-up) 기술 개발과 결합하여 시너지를 극대화할 전망이다.

》 미국의 ITS 전략계획(2015~2019)



Source : 미국 ITS JPO(Intelligent Transportation Systems Joint Program Office), 'ITS Strategic Plan 2015~2019'

일본의 자율주행 인프라 및 정책 동향

[AVRI 10위] 기술과 네트워크의 경쟁력은 높으나, 소비자 수용성이 과제

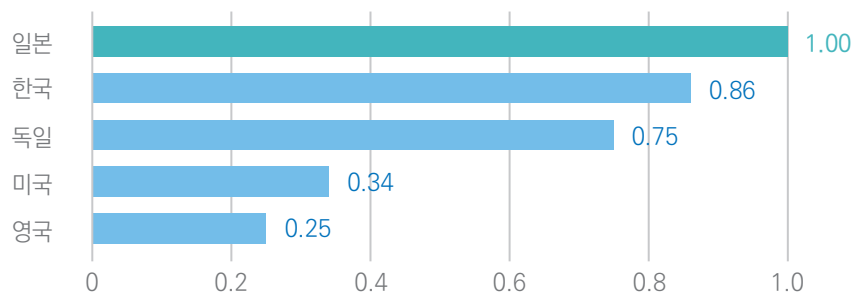
“ 일본의 자율주행 산업은 기술 혁신과 인프라에서 좋은 성과를 거두고 있으나, 적극적인 규제 완화가 필요 ”

KPMG AVRI 조사 결과, 일본은 '정책과 법률', '기술과 혁신', '인프라', '고객 수용성'의 네가지 항목 중에서 '인프라'와 '기술과 혁신' 분야에서 강세를 보이고 있다. 특히, 4G 커버리지와 도로 물류 인프라 모두 글로벌 2위를 기록하며 자율주행 선도 국가로서 자리매김하였다. 또한 1인당 자율주행 특허출원 개수는 세계 최고 수준인 것으로 파악되었다. 반면, 일본의 '정책과 법률' 항목 점수는 조사 대상국 중 중간 순위를 차지했으며, 소비자 수용성의 지표인 온라인 라이드 헤일링(Online Ride Hailing) 이용률 순위가 가장 낮은 국가 중 하나로 조사되었다.

일본의 자율주행 자동차 이용률은 현재 인구의 25%가 65세 이상을 차지하고 있는 일본의 고령화 흐름에 크게 영향을 받을 것으로 보인다. 산업의 관심이 사고와 혼잡의 감소, 효율성 향상, 시골 지역의 노인들에 대한 자율주행 자동차 서비스 제공 등으로 이동하게 될 것이다. 이미 일본의 수백 개의 마을에는 의사가 없고, 수백만 명의 노인들이 쇼핑에 어려움을 겪고 있으며, 고령 진입으로 인해 지난 10년 동안 운전면허증을 반납하는 사람들이 급격히 증가하고 있다. 이러한 추세는 밀레니얼 세대와 더불어 자율주행 자동차 시장의 새로운 고객기반의 등장을 예고하고 있어 향후 귀추가 주목된다.

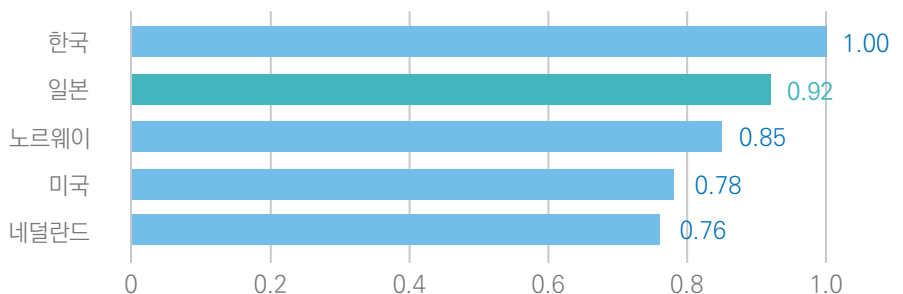
또한, 자율주행 관련 규제의 완화 및 글로벌 스포츠 이벤트 개최가 자율주행 경쟁력 향상에 도움이 될 것으로 판단된다. 2020년 개최되는 도쿄 올림픽 게임이라는 호재를 잘 활용한다면 향후 몇 년 안에 자율주행이 현실화될 수 있으며, 이미 정부에서는 관련 준비를 진행하고 있는 것으로 알려져 있다. 정부의 경제성 검토에 의해 2019년 6월, 공공 도로에서 자율주행 테스트를 진행할 예정이며, 2020년까지 공공 서비스를 개시하고 2022년까지 상업화하는 것을 목표로 관련 정책 및 제도 마련에 힘쓰고 있다.

》 각국 1인당 자율주행 특허출원 개수 점수



Source : KPMG International (2019)

》 글로벌 4G 네트워크 커버리지 점수



Source : KPMG International (2019)

“
일본은 1970년대
이래로 정부 주도 하에서
도로 인프라 혁신을
지속 추진해왔으며,
장기간의 경험 축적으로
높은 수준의 인프라
역량 확보 ”

① 인프라 : 장기간의 경험 축적으로 산업 변화에 대한 탄력성 확보

일본은 1970년대부터 정부 주도 하에 도시 내 교통처리를 위한 정보 시스템을 개발해왔고, 1996년 ‘차량 교통정보 통신 시스템(VICS, Vehicle Information & Communication System)’의 보급을 거치면서 차량 통신 단말기가 전국적으로 보편화되었다. 2016년 7월 기준으로 일본 전체 차량의 63%인 5,100만대의 차량에 교통정보 단말기가 설치되어 운영 중이다. 또한, 일본은 ‘협력 기반의 지능형 교통체계(C-ITS, Cooperative Intelligence Transport Systems)’의 사업화 및 검증을 위하여 ‘스마트웨이(Smartway)’, ‘첨단 안전 자동차(ASV)’, ‘운전 안전 보조시스템(DSSS)’ 사업을 추진하였다. 2010년부터는 본격적인 도로 안전 검증을 위한 ‘Safety 2010’ 프로젝트를 추진하는 등 근거리 무선 통신(DSRC) 기반 V2I 인프라 서비스가 점차 확대되고 있다.

2006년부터 시행된 DSSS는 궁극적으로 교통 사고를 예방하는 데 그 목적이 있는 시스템으로, V2I 통신을 활용하여 운전자의 주행 상태에 따른 안전 정보를 제공한다. DSSS는 다양한 기술이 적용된 종합 교통 인프라로서, 일시 정지 표지 인식 지원 시스템, 추돌 방지 지원 시스템, 교차로 충돌 방지 지원 시스템, 신호 미인식 방지 지원 시스템 등으로 구성되어 있다.

이듬해인 2007년부터 시행된 스마트웨이(Smartway) 프로젝트를 통해서 일본은 차량 정보 및 통신 시스템(VICS), 통행료 자동 징수(ETC) 등에 사용되는 단말기를 일원화 하였고, 5.8GHz의 DSRC를 활용한 다양한 서비스를 제공하는 통신 환경을 마련하였다. 2011년 시행된 ‘ITS 스팟(ITS Spot)’ 프로젝트는 스마트웨이 프로젝트와 연계하여, 도로에 설치된 ITS 스팟과 차량 단말기 사이에서 고속·대용량 통신을 활용한 안전 운전을 지원하도록 진행되었다.

» 일본의 ITS 구축 프로젝트 현황

프로젝트명	착수시기	내용
DSSS	2006	<ul style="list-style-type: none"> · V2I 통신을 활용하여 운전자의 주행 상태에 따라 안전 정보를 제공하고, 교통사고를 예방 · 전방 신호, 전방 정체, 교차로 충돌방지 정보 제공
Smartway	2007	<ul style="list-style-type: none"> · 차량정보 및 통신 시스템(VICS), 통행료 자동 징수(ETC) 등에 사용되는 기존 단말기를 통합 · 5.8GHz의 DSRC를 활용한 다양한 서비스를 제공하는 통신 환경 마련 · 추가적인 ITS 서비스 제공 실현을 위한 카드 접근, 보안, 메모리 접근 등과 같은 공통기능 구현
ITS Spot	2011	<ul style="list-style-type: none"> · 스마트웨이의 통합시스템과 연계한 서비스 제공을 위하여, 고속도로에 ITS Spot 인프라 구축 및 적용 · 도로에 구축한 5.8Ghz V2I 통신으로 ETC, 동적 경로 안내, 안전 주행 지원 등 다양한 서비스 개발

Source : 소프트웨어정책연구소(2016), ‘지능형 교통시스템 동향’

② 정책과 규제 : 공공 · 민간 부문별 세부 인프라 전략 및 이행방안 수립

2018년 일본 정부가 발표한 자율주행 인프라 고도화를 위한 로드맵은 크게 민간 자율주행 자동차, 물류 서비스, 모빌리티 서비스 부문으로 구성된 '상업화 이니셔티브'와 사회 수용성, 데이터 전략, R&D 부문으로 구성된 '혁신 이니셔티브'로 구분할 수 있다. 또한, 각 부문별로 단기(2018~2020년), 중기(2021~2023년), 장기(2024~2030년) 로드맵을 수립하였다.

단기 로드맵에는 민간 자율주행 자동차 및 모빌리티 서비스의 상용화 지원, 플래투닝을 적용한 물류 서비스의 혁신 창출 등이 포함되며, 이미 주요 과제들이 시행되었거나 활발하게 시험 적용되고 있다.

중기 로드맵으로는 민간 자율주행 자동차 지원 시스템의 구축 및 신시장 창출, 자율주행 물류 서비스의 확대, 모빌리티 서비스의 고도화 및 해외 시장 진출 등이 제시되었으며, 이 시기에 일본은 기술 사업화에 집중할 것으로 보인다. 장기 로드맵으로는 완전 자율주행 자동차의 상용화, 완전 자율주행 트럭의 보급을 통한 물류 시스템 혁신, 전국적인 모빌리티 서비스의 보급 등이 제시되었다.

자율주행 도로망의 경우 고속도로와 간선도로 분야에서 중 · 단기 정책 방향성이 수립되었고, 2020년까지 레벨2 수준의 자율주행을 지원하는 고속도로망을 확보하고, 2025년까지 고속도로와 간선도로에서 각각 레벨 4, 레벨 3 수준의 자율주행을 현실화하기 위해 노력하고 있다.

“

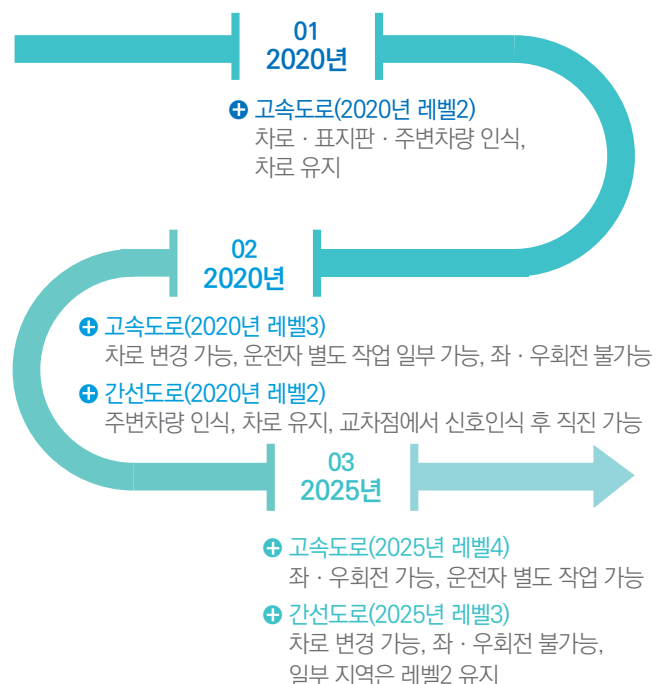
일본은 자율주행 인프라 고도화를 위해 민간 자율주행 자동차, 물류 서비스, 모빌리티 서비스 등의 분야에서 장기 로드맵을 수립하고 추진 중 ”

》 2018년 일본 공공 · 민간 ITS 이니셔티브



Source : Japan IT Strategic Headquarters(2018), 'Public-Private ITS Initiative/Roadmaps'

》 일본 자율주행 도로망 고도화 중 · 단기 정책 방향성



Source : 일본경제산업성(2017)

[요약] 글로벌 자율주행 인프라 및 정책 동향

2019 KPMG AVRI 순위 기준으로 2위를 차지한 싱가포르는 높은 수준의 통신 인프라를 바탕으로 세계적인 자율주행 리더십을 확보하고 있다. 특히, 원-노스 지역의 테스트 베드의 사례와 같이 도시 개방성에 기반한 열린 인프라 혁신을 추진하고 있으며, 정부 차원에서 민관 협력을 촉진하기 위한 전담 조직과 이니셔티브를 구성하고 있다.

미국은 세계 최고 수준의 기술 혁신 역량을 바탕으로 자율주행 패러다임을 만들어가고 있으며, 특히 오픈 이노베이션을 활용한 교통 인프라 혁신과 적극적인 R&D 지원 프로그램을 추진하고 있다. 일본은 자율주행 기술과 네트워크 인프라 경쟁력은 세계적으로 높은 수준이나, 소비자 수용성이 낮아 지속적인 상용화 추진 전략이 요구된다.



» 세계 각국의 자율주행 인프라 정책 동향

국가	2019 KPMG AVRI 순위	해당 국가 선정 근거	인프라 현황	정책과 규제
싱가포르	2위	도시 국가로서, 높은 수준의 통신 인프라를 바탕으로 글로벌 자율주행 리더십 확보	· 도시 개방성에 기반한 열린 인프라 혁신 추진 - 원-노스 지역 테스트 베드	· 민관 협력을 촉진하기 위한 전담 조직 및 이니셔티브 구성 - CARTS
미국	4위	세계 최고 수준의 기술 혁신 역량을 바탕으로 자율주행 패러다임 주도	· 오픈 이노베이션을 활용한 교통 인프라 혁신 추진 - 스마트 콜롬버스	· 적극적인 R&D 지원 프로그램으로 모빌리티 혁신 가속화 - 2015~2019 ITS 전략계획
일본	10위	한국과 유사한 산업 환경으로, 높은 수준의 자율주행 기술과 네트워크 경쟁력	· 장기간의 경험 축적으로 산업 변화에 대한 탄력성 확보 - DSSS (2006) - Smartway (2007) - ITS Spot (2011)	· 공공 · 민간 부문별 세부 인프라 전략 및 이행방안 수립 - 공공 · 민간 ITS 이니셔티브

국내 자율주행 인프라 · 정책 및 기술 혁신 동향

“ 한국은 자율주행 네트워크 인프라와 연구 · 개발에 강점이 있으나, 높은 규제 장벽이 존재 ”

자율주행 네트워크 인프라와 R&D에 강점이 있으나, 규제 수준이 높은 한국

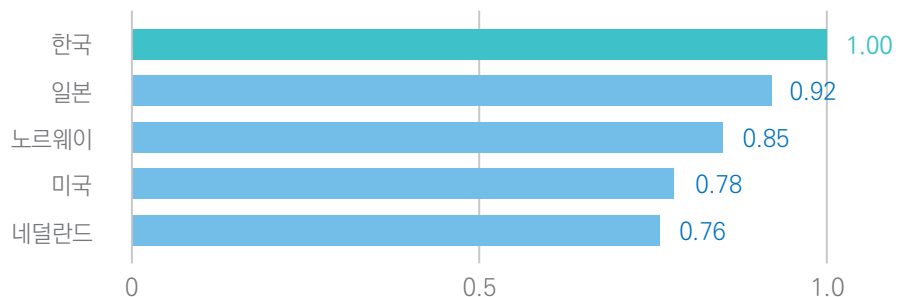
2018년 12월, 한국은 자율주행 자동차 운행에 활용되는 5G 인프라를 갖춘 시범 도시 'K-City(케이 시티)'를 구축하고 개장하였다. 국내 통신사인 KT와 교통안전공단이 경기도 화성 지역에 건설한 케이 시티는 정교하고 고도화된 자율주행 기술을 탑재한 3단계 수준의 시범 차량을 상용화하기 위한 테스트를 집중적으로 진행할 예정으로 알려져 있다. 3단계 수준의 자율주행은 앞서 언급한 바와 같이 가속 · 주행 · 제동 모두 자동으로 수행하며, 운전자의 선택에 따라 일부 혹은 전체적인 수동운전이 가능한 단계의 주행을 의미한다. 또한 2018년 11월, KT는 인천공항에서 자율적으로 차선을 변경하고 정지 신호등에 정차하는 자율주행 버스를 시범 운행하여 업계의 주목을 받기도 하였다.

2018년 3월, 국토교통부는 자율주행 인프라의 안정성 향상을 위한 '협력 기반의 지능형 교통 체계' 구축의 일환으로 전국을 대상으로 상세 지도를 만들 계획임을 밝혔다.

삼성전자는 2017년 3월, 자율주행 자동차 관련 시장을 선점하기 위해 전장 전문기업인 '하만(Harman)'에 대한 80억 달러 규모의 M&A를 성사시켰고, 2017년 5월 '커넥티드 카 2025 비전'을 수립하기도 하였다.

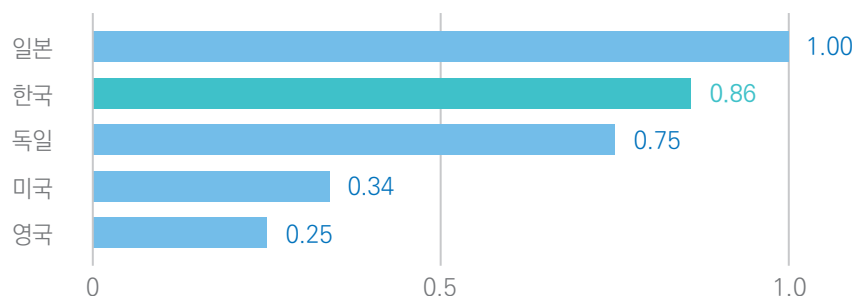
KPMG가 발간한 AVRI 보고서에 따르면, 한국은 정부 주도의 자율주행 파일럿 테스트, 파트너십, 전기 자동차 충전소 및 4G 커버리지를 포함하는 몇 가지 항목들에서 높은 점수를 얻었다. 특히 4G 커버리지는 전 세계 1위를 기록하였고, 자율주행 관련 특허 출원 개수 또한 글로벌 2위를 달성하였다. 하지만 2018년 기준으로, 규제 완화를 추진하고 있는 많은 선도 국가와는 달리 한국은 3단계 자율주행의 시범 운행만을 허용하고 있어, 규제적 장벽이 높은 수준인 것으로 파악되었다.

》 글로벌 4G 네트워크 커버리지 점수



Source : KPMG International (2019)

》 각국 1인당 자율주행 특허출원 개수 점수



Source : KPMG International (2019)

“ 최근 정부의 지능형 교통 인프라 투자가 급격히 증가하였으며, 민간 투자의 확대가 필요한 시점 ”

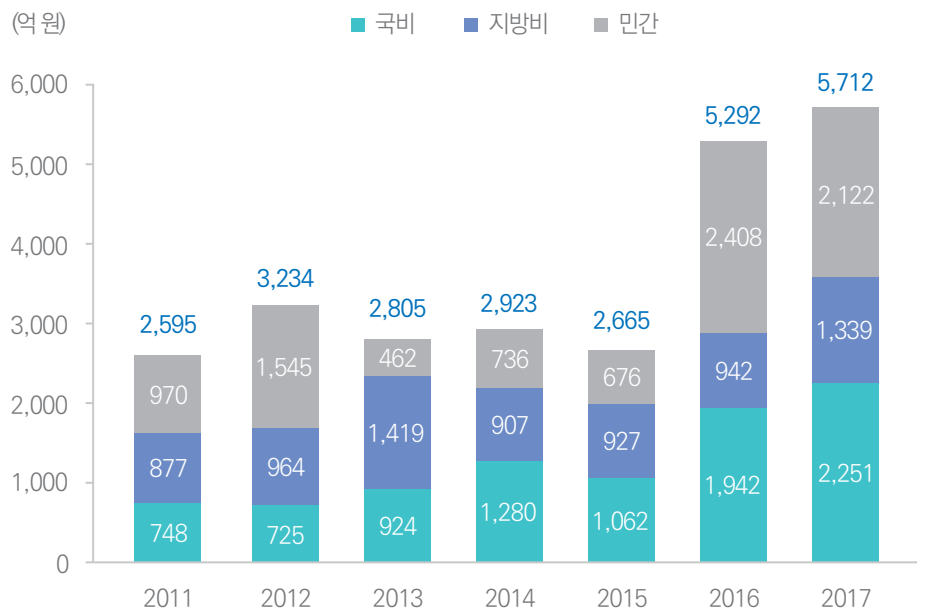
① 인프라 : 최근 급격히 활성화된 국내 ITS 관련 투자

국내 ITS 투자 현황을 살펴보면 2011년부터 본격적으로 활성화 되었으며, 국가 차원의 투자가 시간이 지남에 따라 증가하는 추세를 보이고 있다. 2017년 국비 투자는 2,251억 원으로, 2011년 대비 약 3배로 증가하였다. 민간 투자 또한 2016년을 기점으로 크게 증가하여 2017년에는 약 2,122억 원을 달성하였다. 자율주행 도로 인프라에 정부 차원의 지속적인 투자가 이루어져 온 데 반해 민간투자는 비교적 최근에서야 활성화 되었으며, 자율주행 관련 기술 연구 · 개발이 인프라의 질적 성장을 주도하는 만큼 교통 인프라 분야의 민간기업 투자가 필요한 시점이다.

최근 정부가 주도한 국내 자율주행 인프라 투자 사례로는 2015년 시작된 이맵(E-map) 구축 사업, GPS 고도화 사업, C-ITS(Cooperative-Intelligent Transportation System) 사업이 대표적이다. 이맵 구축 사업은 2015년 12월, 케이 시티 등 기타 자율주행 시범지역에 대한 지능형 지도 작성을 시작으로 전국의 11개 도로의 자율주행 정보를 디지털화하는 사업이다. GPS 고도화 사업은 기존의 GNSS(Global Navigation Satellite System) 기술을 오차 1.0 미터 이내로 개선하는 사업으로 현재 추진단을 통해 관련 연구가 활발하게 진행 중이다. C-ITS 사업은 기존의 ITS의 네트워크 속성을 강화한 차세대 지능형 교통정보 시스템으로 2016년 7월 대전과 서울에서 파일럿으로 시험 운영되었으며, 정부는 2020년까지 관련 기술 개발을 완료하고 상용화할 것이라는 계획을 밝혔다.



» 2011~2017년 국내 ITS 투자 현황



Source : 국토교통부, 2018 도로업무편람

② 정책과 규제 : 한국의 높은 산업 규제, 산업 육성을 위한 정책 다변화 필요

한국은 글로벌 자율주행 선도 국가와 비교했을 때 산업 규제 강도가 상대적으로 높기 때문에, 이에 대한 대책 마련이 필요하다. 글로벌 선도 국가는 자율주행 관련 가이드라인만 제시하고 느슨한 규제를 적용하는 반면, 한국은 자율주행을 조건부로 허용하는 포지티브 규제를 적용하고 있어 산업 활성화에 걸림돌이 되고 있다. 자율주행 기술에 대한 인식 변화가 시급하다.

국토교통부는 자율주행 자동차의 기술 개발을 지원하고 법·제도 정비 계획을 마련하는 주무 부서로서 2017년 11월 '자율주행 자동차 융·복합 미래포럼 국제 컨퍼런스'를 통하여 자율주행 자동차의 상용화 추진 계획을 발표하였다. 국토교통부는 '안전 강화와 신성장동력'을 비전으로 2020년까지 3단계의 제한자율주행 자동차의 상용화를 실현하고, 2026년까지 4단계의 완전 자율주행 자동차 기술을 준비하겠다는 목표를 제시하였다. 또한, 이를 달성하기 위한 파일럿 테스트, 기술, 인프라, 제도의 네 가지 이니셔티브 및 세부 정책적 방향성을 공표하였다.

국토교통부가 발표한 파일럿 테스트 관련 정책은 무인 셔틀 서비스의 제공, 2018 평창 동계 올림픽 기간 동안의 자율주행 버스·승용차 운영 등이 있으며, 이 중 올림픽 기간 파일럿 테스트는 성공적으로 완료되었다. 또한, 정부는 2021년까지 버스·화물차 자율주행 기술 실증 연구 및 파일럿 테스트에 약 500억 원을 투입할 계획임을 밝혔다. 기술 관련 정책은 안전 자율주행 관련 연구·개발, 케이 시티 테스트 베드(Test-Bed) 운영 등이 있다. 인프라 관련 정책은 자율주행 도로(C-ITS) 확충, 고해상도 지도 개발, 고해상도 위성 위치확인 시스템(GPS) 등이 있으며, 제도 정비 관련 정책은 임시 운전 허가, 안전 표준 정립, 보험 제도 마련 등이 있다. 정부는 서울대학교 연구팀이 개발한 '스누버(SNUver)'의 서울시내 도심도로의 시험 운영을 비롯하여 2017년 12월 판교 무인셔틀 버스 운영 등 다양한 시범 사업을 성공적으로 수행하는 등 자율주행 자동차 상용화에 박차를 가하고 있다.

“

국내 자율주행
자동차 산업은 규제
수준이 상대적으로
높으며, 산업 육성
정책 다변화가 필요

”

》 한국과 글로벌 자율주행 산업의 규제 현황 비교

구분	한국	글로벌 선도 국가
규제 방식	조건부 허용 (포지티브 규제)	가이드라인만 제시 (네거티브 규제)
규제 현황	도로교통법, 자동차관리법, 손해배상보장법 등 전면적 규제	산업 육성을 위한 느슨한 규제 적용
규제 관련 인식	인명 피해를 우려한 부정적 인식 만연	신기술 우선 수용 및 사후 제도 개선 인식
자율주행 허가 도시	1개	미국 기준 117개

》 국토교통부의 자율주행 자동차 상용화 추진 계획

비전	“안전한 도로 운행 및 새로운 성장 동력 확보”
목표	2단계 : 2026년까지 4단계 자율주행 자동차 준비
	1단계 : 2020년까지 3단계 자율주행 자동차 상용화

1	2	3	4
파일럿 프로젝트	기술	인프라	제도
<ul style="list-style-type: none"> · 무인 셔틀 서비스 · 2018 평창 동계올림픽 기간 자율주행 버스 운영 (완료) 	<ul style="list-style-type: none"> · 자율주행 자동차 안전과 관련된 연구·개발 · 케이 시티 자율주행 테스트 베드 구축 	<ul style="list-style-type: none"> · 자율주행 도로 확충(C-ITS) · 고해상도 지도 · 고해상도 GPS 	<ul style="list-style-type: none"> · 신속한 운영 허가 · 안전표준 마련 · 보험, 리콜, 조사 제도 마련 · 국가적 공감대 형성

③ 기술 혁신 : 대기업이 주도하는 국내 자율주행 기술 연구 및 개발

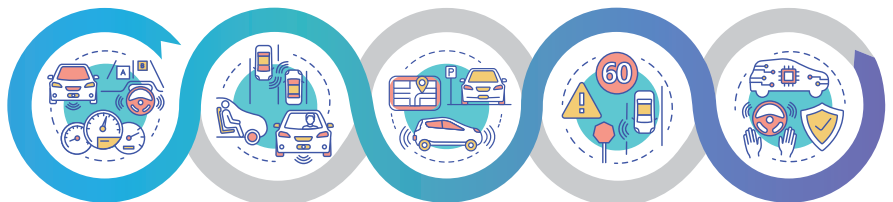
2019 KPMG AVRI 평가에 따르면 한국의 자율주행 자동차 ‘혁신 및 기술’ 경쟁력은 세계 7위 수준으로 파악되었다. KPMG AVRI ‘혁신 및 기술’ 경쟁력은 자율주행 자동차 산업 내 파트너십, 자율주행 관련 특허, 산업 내 투자, 최신 기술에 대한 접근성, 전기 자동차의 시장 점유율 등 관련 지표를 종합적으로 고려하여 산정하는 자율주행 자동차 산업의 성숙도와 관련된 지표이다.

국내 자율주행 자동차의 기술 발전 현황을 파악하기 위해 자율주행 기술 관련 국내 특허의 경쟁력 및 동향을 살펴볼 필요가 있다. 한국의 1인당 자율주행 관련 특허 출원 개수는 일본에 이어 세계 2위를 차지하고 있다. 이는 독일, 미국, 영국보다 앞선 수치로서 세계 자율주행 자동차 시장에서 한국의 우수한 기술력을 보여주는 지표라고 할 수 있다.

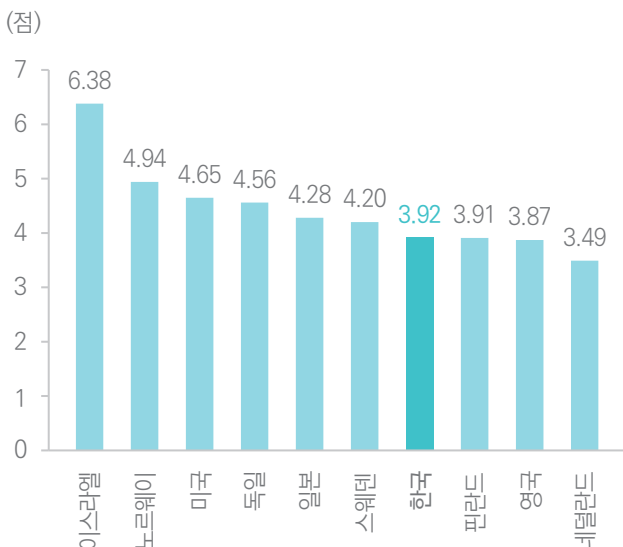
2011년부터 2016년까지 국내 자율주행 관련 국내 특허 출원 건수는 매년 지속적으로 증가해 왔으며, 2016년에는 2015년 대비 특허 출원 건수가 대폭 증가하며 205건을 기록하였다. 특허가 출원된 기술 분야로는 판단 및 주행, 차량 제어, 통신 및 센서, 경로 탐색 등이 있었다.

2011년 이후의 자율주행 기술 관련 특허 출원 건수(추정)를 기준으로, 대기업이 236건(41.7%), 해외 기업이 83건(14.7%), 정부 출연 연구원이 81건(14.3%), 중소기업이 68건(12.0%), 대학이 65건(11.5%), 개인이 33건(5.8%)을 차지했다. 즉, 국내 자율주행 자동차 기술 분야를 이끌어가는 주체는 대기업이라고 할 수 있으며, 정부 출연 연구원과 대학에서도 자율주행 자동차 관련 특허가 다수 출원되었다.

“
국내 자율주행 자동차
산업은 AVRI 기준
‘혁신 및 기술’ 분야
세계 7위를 기록하며,
우수한 기술력을 입증
”

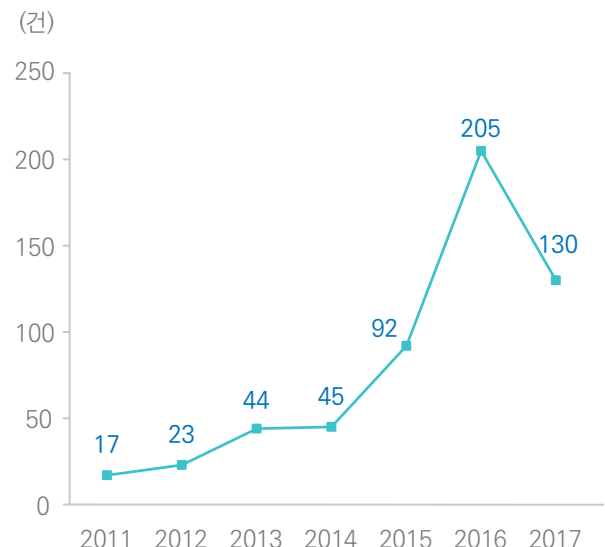


» AVRI ‘혁신 및 기술’ 분야 점수(10점 만점)



Source : KPMG '2019 Autonomous Vehicles Readiness Index'

» 국내 자율주행 관련 특허 출원 건수 동향



Source : 과학기술일자리진흥원, 'S&T Market Report 자율주행자동차'

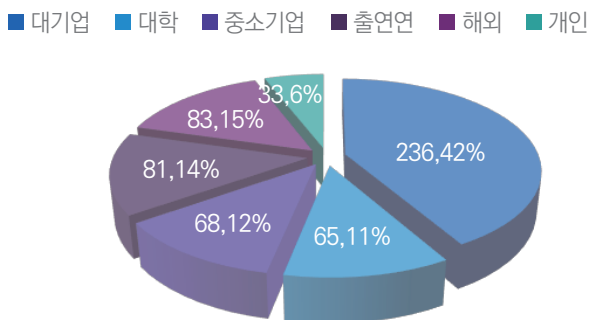
대기업 중에서는 현대자동차가 92건, LG전자가 60건, 현대모비스가 27건, 삼성전자가 22건, 만도가 13건 등으로 주로 자동차·전자 기업들이 다수의 특허를 보유하고 있는 것으로 분석된다. 정부 출연 연구원 중에서는 한국전자통신연구원(ETRI)이 35건, 국방과학연구소(ADD)가 25건, 전자부품연구원(KETI)이 4건 등으로 전자·국방 관련 연구원들의 특허 보유가 많았다. 대학의 특허 보유 현황을 살펴보면, 고려대학교와 대구경북과학기술원(DGIST)이 각 6건, 동국대학교와 국민대학교가 각 5건, 한양대학교와 한국과학기술원(KAIST)이 4건을 기록하는 등 경쟁적으로 자율주행 관련 특허를 출원하고 있다.

“

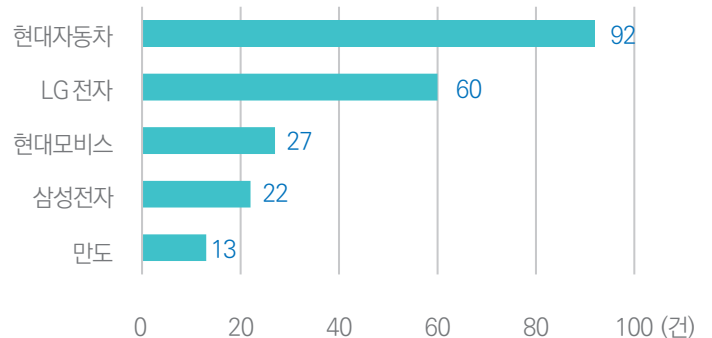
국내 자율주행 기술 관련 특허는 대기업이 약 42%를 보유하고 있으며, 모두가 참여하는 기술 생태계 활성화가 필요한 시점 ”

특히 국내 자율주행 자동차 산업은 현대자동차와 기아자동차 등 완성차 업체 중심으로 독자 기술 개발이 이루어지고 있으며, 국내 ICT 기업들도 자율주행 기술 연구·개발에 뛰어들고 있는 상황이다. 현대자동차와 기아자동차는 2000년대 초반부터 첨단 운전자 지원 시스템(ADAS) 연구·개발에 집중해왔으며, 이러한 노력의 결과 국내 자율주행 기술의 선도 업체로 자리잡았다. 또한, 2020년부터 특정 환경에서 자율주행이 가능한 자동차 양산에 착수할 예정으로, 현대자동차 그룹은 이미 주요 계열사들 간의 긴밀한 협업을 통해 차량, 부품, 고정밀 지도(HD맵) 등의 개발을 완료한 상태로 알려져 있다. LG전자의 경우 자동차 부품 연구·개발에 집중하여 인포테인먼트(Infotainment) 분야에서 높은 기술 수준을 달성했으며, LG 화학, LG디스플레이 등 계열사와의 협력을 통해 자율주행을 위한 부품개발·제조·공급을 그룹 내에서 수직계열화 하였고, 특히 높은 수준의 자율주행 자동차 부품 기술 역량을 확보하고 있는 것으로 알려져 있다.

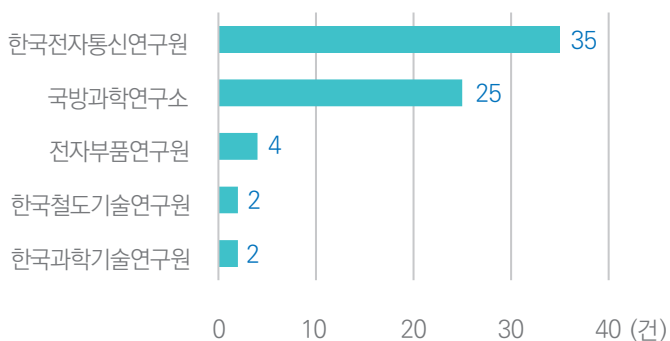
» 국내 자율주행 기술관련 특허보유 비율



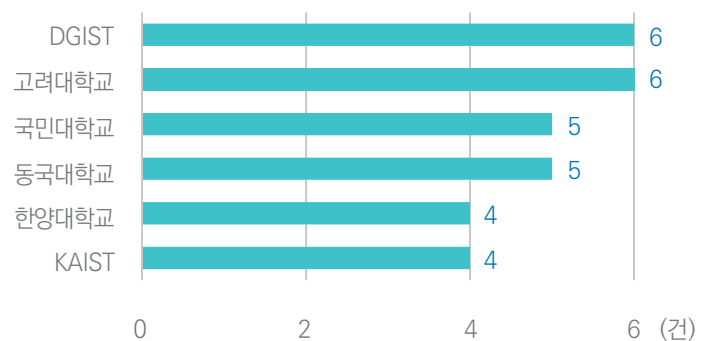
» 국내 대기업 자율주행 특허보유 개수 현황



» 국내 연구원 자율주행 특허보유 개수 현황



» 국내 대학교 자율주행 특허보유 개수 현황



“
 국내 자동차 업체
 뿐만 아니라 ICT업체들도
 자율주행 인프라
 기술 개발에 총력 ”

네이버는 2017년 ‘서울모터쇼’에 참여하여 자율주행, 커넥티드 카, 3차원 실내 지도 등 생활 환경 지능 기반의 기술들을 공개하며 자율주행 자동차 시장에 본격적으로 진입하였다. 이 행사에서 네이버는 인공지능 및 인지기술을 기반으로 제작된 자율주행 자동차를 통하여 도로 위의 사물 및 위치·경로를 파악하는 등 미국 도로교통안전국(NHTSA) 기준 3단계에 해당하는 기술을 시연하여 업계의 주목을 받았다.

국내 통신업계는 자율주행 인프라 관련 기술개발에 집중하여, 향후 개화할 인프라 시장에서 선도적 위치를 차지할 가능성을 높이고 있다. SK텔레콤은 2017년 이미 시험용 자율주행 자동차 임시운행 허가를 취득하여 스마트 도로, 관제 센터 등과 통신용 자율주행 자동차 5G망 연동 테스트를 시행하였으며, 2018년 12월에는 경기도 화성 케이 시티에서 카셰어링 자율주행 자동차를 선보임으로써 그 기술력을 인정 받았다. KT는 2019년 1월 현대모비스와 협력하여 자율주행 자동차와 커넥티드 카 기술 개발에 본격 착수했다. 개발 예정 주요 기술로는 차량-사물 통신 기술(V2X), 실시간 내비게이션 업데이트 기술 등이 있다.

아직 국내 자율주행 자동차 기술이 상용화 단계에 접어들지는 않았지만, 대기업 주도로 기반 기술의 고도화가 빠르게 진행되고 있어 자율주행 자동차 및 인프라 시장이 곧 개화될 것으로 보인다. 따라서, 자율주행 자동차가 미래의 도시에서 중추적인 역할을 할 수 있도록 인프라 역량을 확보하는 것이 가장 시급한 선결과제로 판단된다.



시사점 및 대응전략

“ 자율주행 자동차 고객의 니즈와 글로벌 기술 트렌드를 파악하는 것이 인프라 역량 확보의 핵심 요소 ”

현재 자율주행 자동차 시장은 태동기를 지나고 있는 것으로 보이며, 전 세계적으로 교통 혼잡이 사회 문제로 대두되고 있다는 점에서 자율주행 인프라의 필요성이 증가하고 있다. NHTSA 공시 자료 기준으로 자율주행 기술은 현재 3단계 초기에 해당되며, 자율주행 자동차 보편화에 따라 도로 인프라 기술 또한 함께 발전하게 될 것이다.

정책적 시사점

자율주행 인프라 이용자의 니즈를 지속적으로 파악하라

자율주행 인프라 도입 초기에는 자율주행차를 이용하는 고객들의 인프라 관련 니즈를 파악하는 것이 중요하다. 실제로 많은 국가에서 C-V2X, WAVE 등 자율주행 통신 기술이 활발하게 연구되고 있으나, 인프라 이용자에게 대한 연구는 상대적으로 미비한 것으로 보인다. 특히, 지역간 연결성, 탑승자 경험 혁신, 모빌리티 서비스 혁신, 지속가능성, 비용 합리성 등에 대한 고려가 필요하다.

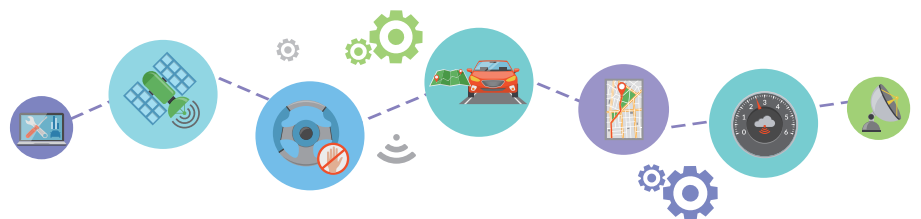
이러한 인프라 이용자의 니즈 파악은 기존 도로를 개선하는 초기 과정에서부터 수반되어야 한다. 자율주행 인프라의 구성 요소인 도로시설물, 교통상황 정보 수집 노변 설치물, 정밀 전자지도 기반의 동적 정보 시스템, GPS 지역 수신·제어국 시스템, 운영 센터 등을 고도화하면서 인프라 이용자의 의견을 수렴하고 분석하여 이를 적극 반영해야 한다. 인프라 투자는 일반적으로 대규모의 자본을 요구하기 때문에, 이용자에게 대한 이해 없이는 정책적인 실패가 불가피하다.

더불어, 자율주행차가 보급되기 전에 기술의 안전성, 관련 법규, 타 업계와의 이해관계 상충, 프라이버시 침해 이슈 등 사회적 수용성을 검토하는 과정 또한 필요할 것으로 판단되며, 고객과 사회의 요구를 종합적으로 수용하는 지혜가 필요할 것이다.

급격히 변화하는 자율주행 산업의 기술 트렌드를 파악하라

앞서 싱가포르, 미국 등 자율주행 선진국의 사례에서 살펴본 바와 같이, 자율주행 인프라의 도입은 정부와 민간이 함께 노력해야 하는 국가적인 과제이다. 따라서, 정부의 도로 인프라 담당 부서는 국내의 민간 기업을 기반 시설 혁신의 파트너로 선정하고 함께 프로젝트를 추진해 나가야 한다.

정부와 민간 기업이 공동의 프로젝트를 추진하기 위해서는 자율주행 기술에 대한 현황 파악뿐만 아니라 심도있는 이해가 필요하다. 또한, 글로벌 자율주행 기술 발전의 트렌드를 파악하는 일도 장기적인 과제 수행에 필수적이다. 예를 들어, V2V 기술의 발전은 일반적인 도로 환경에서의 안정적인 효율적인 자율주행을 현실화했지만, 도로의 전반적인 교통 상황에 대한 파악 및 대응, 초고속 주행 시 안전 보장 등은 5G 기반 C-V2X 등 진보된 기술을 통해서만 실현이 가능하다. 이를 위해서 오픈 이노베이션, 전략적 협업 등 새로운 혁신 방법론에 대한 논의가 필요한 시점이다. 한국의 자율주행 기술 혁신은 주로 대기업이 이끌고 있으며, 장기적인 이행 로드맵에 기반한 민관 협업은 기업과 정부에 모두 긍정적인 효과를 야기할 것으로 기대된다.



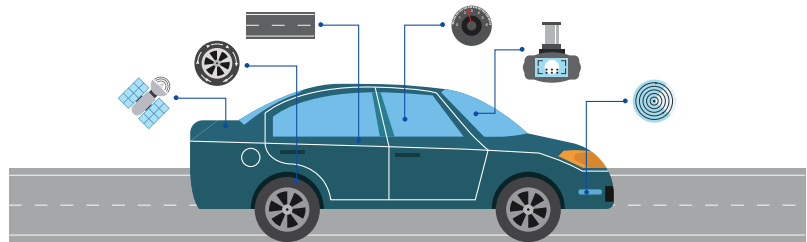


장기적인 로드맵을
기반으로 자율주행
인프라 전략을 추진할
컨트롤 타워를 구축하는
것이 과제 ”

자율주행 인프라 혁신을 추진할 컨트롤 타워를 구축하라

국내 완전 자율주행 도로 인프라를 확충하기 위해서는 최소 10년 이상의 장기적인 마스터플랜과 추진 조직이 필요하다. 현재 국내에서 대기업과 연구소를 중심으로 자율주행 기술에 대한 연구가 이루어지고 있으며 일부 성과를 내고 있지만, 이를 상용화하고 도로 교통 정책에 반영하기 위한 장기적인 관점의 추진 이니셔티브가 선진국 대비 부족한 실정이다.

자율주행 산업 선진국의 경우, 일반적으로 산·학·연·정부가 함께 참여하는 자율주행 생태계가 존재하며, 민간 기업의 기술 혁신이 정책적인 의사결정에 신속하게 반영되는 등 참여 주체 간의 교류가 활발하게 일어나고 있다. 자율주행 기술 개발 및 전략적 로드맵 구축을 위해 2014년 설립된 싱가포르의 CARTS는 분산된 자율주행 정부 기능을 통합하여 강력한 컨트롤 타워를 수립한 좋은 예로 볼 수 있다. 공공과 민간의 융합적인 연구, 통합 도시 인프라 설계를 수행하는 CARTS는 싱가포르가 세계적인 자율주행 강국으로 도약하는 데 크게 기여했다. 최근에는 EU의 V2X 자율주행 표준 제정과 같이 자율주행 도로 인프라와 관련된 아젠다에 대한 국가 간의 논의 또한 활발해지고 있으며, 국경을 초월한 협업을 업계의 화두로 부상하고 있다. 이에 따라, 도로 인프라 구축 선진사례를 벤치마킹하고 협업을 주도할 수 있는 단일화된 컨트롤 타워가 필수적이다. 더불어, 정부는 자율주행 산업을 촉진하기 위해 단계적으로 규제를 완화해나감과 동시에 다양한 산업 지원 정책을 마련해야 할 것이다.



산업적 시사점

적극적인 M&A를 통해 자율주행 인프라 기술을 확보하라

국내외 자율주행 도로 인프라 건설 시장에서 우위를 점하기 위해서는 자율주행 기술에 대한 현황 파악뿐만 아니라 혁신 기술에 대한 대규모의 투자가 필요하다. 글로벌 자율주행 기술 발전의 트렌드를 파악하는 팀을 구성하고, 이를 바탕으로 한 기술 전략을 이행해야 한다. 예를 들어, V2V 기술의 발전은 일반적인 도로 환경에서의 안정적이고 효율적인 자율주행을 가능케 했지만, 도로의 전반적인 교통 상황에 대한 파악 및 대응, 초고속 주행 시 안전 보장 등은 5G NR C-V2X 등 진보된 기술을 통해서만 실현이 가능하기 때문에 인프라 관련 원천 기술을 확보하려는 노력을 지속해 나가야 한다. 특히, 국내 자동차 부품 산업은 대형 완성차 업체를 중심으로 발전되고 있기 때문에 자동차 부품 기업의 경쟁력 강화가 필요할 것으로 보인다.

자율주행 인프라는 앞서 기술한 모든 산업의 플레이어들이 상호 협조하여 구축해 나가야 하는 사회적 과제이기도 하다. 향후 자율주행 산업의 원천 기술인 인공지능, 센서, 통신 기술은 향후 모든 산업의 기초 역량으로 자리잡게 될 것이다. 현재 국내 자율주행 산업은 M&A, 오픈 이노베이션, 전략적 협업 등 새로운 혁신 방법론에 대한 논의가 필요한 시점이다. 한국의 자율주행 기술 혁신은 주로 ICT 대기업이 이끌고 있으나, 국내외 유수의 스타트업에 대한 적극적인 M&A를 통해 자율주행 인프라 분야에서 '퀀텀 점프(Quantum Jump)'가 가능할 것이다.

“

자율주행 산업은
초융합 산업으로,
타 분야 기업과의
협력적 파트너링
역량이 필수 ”

파트너링을 통해 새로운 비즈니스 모델 개발에 집중하라

최근 모든 산업에 거대한 영향력을 미치고 있는 자율주행 산업의 성장은 전통적인 산업 내 플레이어들의 입지를 위협하고 있다. 특히 자동차, 부품, 장비 등 모빌리티 관련 기업들은 다가올 산업 융합의 시대에 선제적으로 대비해야만 한다.

향후에는 OEM과 통신사, 통신사와 IT 기업, 플랫폼 기업과 OEM 등 다양한 협력 관계가 구축되어, 산업을 초월한 ‘기업 연대(Corporate Alliance)’가 탄생하게 될 것으로 보인다. 이들은 축적한 기술 역량을 바탕으로 새로운 고객가치를 창출하고, 플랫폼과의 연계를 통한 신규 비즈니스 모델을 지속적으로 개발해 나갈 것으로 전망된다. 또한, 확보한 고객 기반을 바탕으로 규모의 경제를 달성하여 비용을 감축하고, 감축한 비용을 신규 사업에 재투자하여 산업의 패권을 장악하는 ‘빅 브라더(Big Brother)’로 재탄생할 것으로 예상된다.

이러한 파트너링 전략에는 보험 등 금융 산업 플레이어와의 연대가 큰 축으로 자리잡을 것이다. 기존의 자동차 보험업은 자율주행 자동차 관련 상품을 주목하게 될 것이다. 향후 보험사는 자율주행 시대의 새로운 언더라이팅(Underwriting), 영업 전략을 수립하고 이행해 나갈 것으로 전망된다.

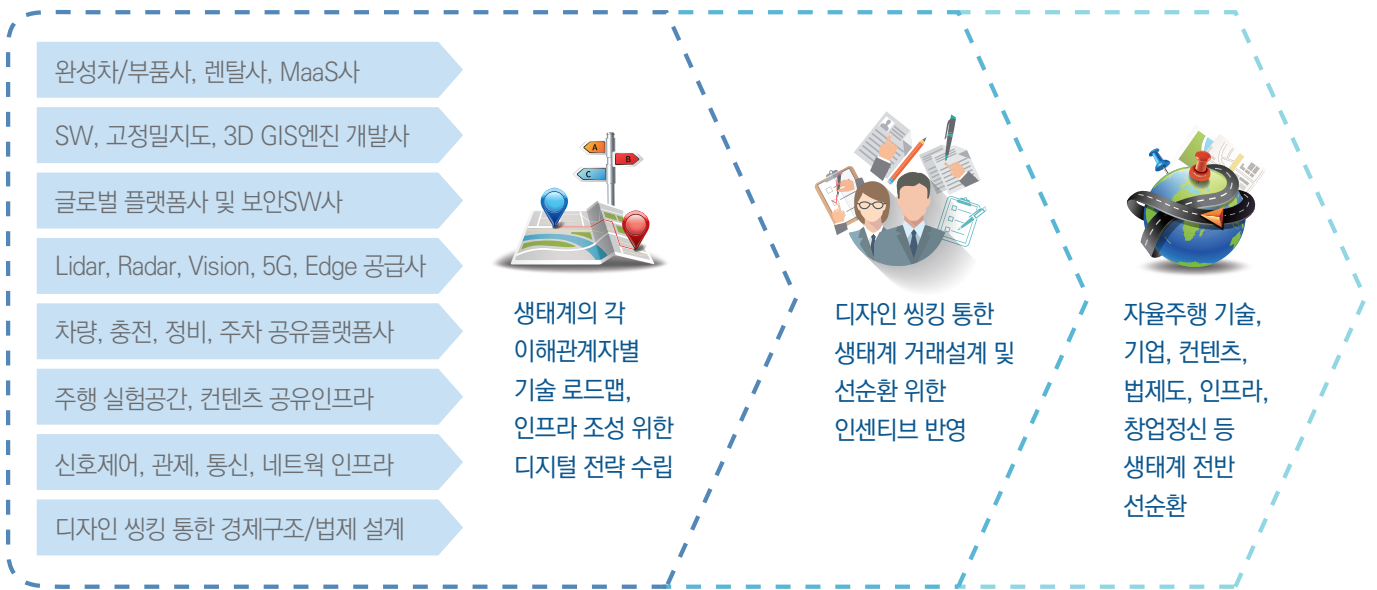
자율주행 산업의 각축전에서 승리하기 위해서는, 지금부터라도 산업의 경계를 뛰어넘어 다양한 분야의 기업들과 전략적인 협업 체계를 만들어 나가는 것이 중요하다. 기술 혁신이 플랫폼이 되고, 플랫폼이 신규 사업으로 발전하는 프로세스를 이해하고, 타 산업과의 협력을 지속적으로 추진해 나가야 한다.



HOW KPMG CAN HELP

삼정KPMG는 자율주행 기술의 지속적인 발전에 대응한 기술 로드맵 및 인프라를 구축하고, 최근 부상하고 있는 디자인 씽킹(Design Thinking)을 통해 Eco-System 내 이해관계자간 역할과 거래구조, 제도 등을 수립할 수 있도록 도와드리겠습니다.

자율주행 Eco-System (생태계) 발전 로드맵



자율주행 발전단계별 KPMG 자문

Phase 1	Phase 2	Phase 3
<p>자율주행/MaaS 기반 기술 로드맵, 인프라 조성 전략</p> <ul style="list-style-type: none"> · 완성차, 부품사, 렌탈사, MaaS사 기존전략 업그레이드 · 자율주행 S/W, 고정밀 지도, Lidar, Radar 비즈니스 모델링 · 충전, 정비, 주차 등 인프라 진입 및 최적 포트폴리오 전략 · 자율주행 생태계 및 이해관계자별 R&R 정의 · 민간, 공공, 인프라 등 범주별 기술 로드맵, 인프라 조성, 비즈니스 모델 수립 · MaaS의 고객, 도로운행, 자동차 상태 플랫폼 확대 개편 · 기타 전통적인 CRM, PLM, Cyber Security (보안) 자문 등 	<p>디자인 씽킹에 따른 Eco-System 거래구조화</p> <ul style="list-style-type: none"> · 디자인 씽킹 통해 Eco-System 및 이해관계자 범위의 확대 정의 · 기존 자동차/부품, 디지털 디바이스, 도로/교통 인프라, 공간정보 기반 신기술, 그 도입 따른 법제/경제구조 정책 등 통합 디자인 자문 · 자율주행 관계법령, 정책, 도시계획 등 정책 자문 · 공공/민간 자율주행 데이터 거래제도 및 과금정책 자문 · 자동차 업체, 부품사, 클라우드, 통신, 디지털 인프라 구축사 간 Open API 활용 비즈니스 모델 수립 자문 	<p>디지털혁신 선순환 위한 민간/공공 균형발전 및 성장 전략</p> <ul style="list-style-type: none"> · 민간/공공 협업기반 상생형 비즈니스 모델 수립 (예 : 자동차 보험 알고리즘) · 자율주행 인프라 구축에 따른 도시 교통/안전/행정 최적화, 상호 운용성 계획 · Point Cloud, GIS엔진, 정밀화지도 등 디지털신기술 활용한 신성장동력 제시 · 민간 개별기업 MaaS 노하우와 공공 자율주행 디지털 콘텐츠 결합해 민간/공공 균형발전 및 성장 전략 제시 · 디지털기반 경제 정책 자문

Business Contacts

Automotive

위승훈

부대표

T. (02)2112-0620

E. swi@kr.kpmg.com

남상민

전무

T. (02)2112-7811

E. sangminnam@kr.kpmg.com

변재준

전무

T. (02)2112-0828

E. jbyun@kr.kpmg.com

이종상

상무

T. (02)2112-7096

E. jongsanglee@kr.kpmg.com

Building, Construction & Infrastructure

임근구

전무

T. (02)2112-0814

E. gleem@kr.kpmg.com

김효진

상무

T. (02)2112-0393

E. hkim68@kr.kpmg.com

한정우

상무

T. (02)2112-7672

E. jungwoohan@kr.kpmg.com

Technology & Telecommunication

염승훈

전무

T. (02)2112-0533

E. syeom@kr.kpmg.com

박성배

전무

T. (02)2112-0304

E. sungbaepark@kr.kpmg.com

최이현

상무

T. (02)2112-0505

E. yeehyunchoi@kr.kpmg.com

Advisory

박문구

전무

T. (02)2112-0573

E. mungupark@kr.kpmg.com

이동석

전무

T. (02)2112-7954

E. dongseoklee@kr.kpmg.com

윤권현

상무

T. (02)2112-7495

E. kyoona@kr.kpmg.com

kpmg.com/kr

The information contained herein is of a general nature and is not intended to address the circumstances of any particular individual or entity. Although we endeavor to provide accurate and timely information, there can be no guarantee that such information is accurate as of the date it is received or that it will continue to be accurate in the future. No one should act on such information without appropriate professional advice after a thorough examination of the particular situation.

The KPMG name and logo are registered trademarks or trademarks of KPMG International.

©2020 Samjong KPMG ERI Inc., the Korean member firm of the KPMG network of independent member firms affiliated with KPMG International Cooperative ("KPMG International"), a Swiss entity. All rights reserved. Printed in Korea.