

2021. 07

유망시장 Issue Report

자율주행차



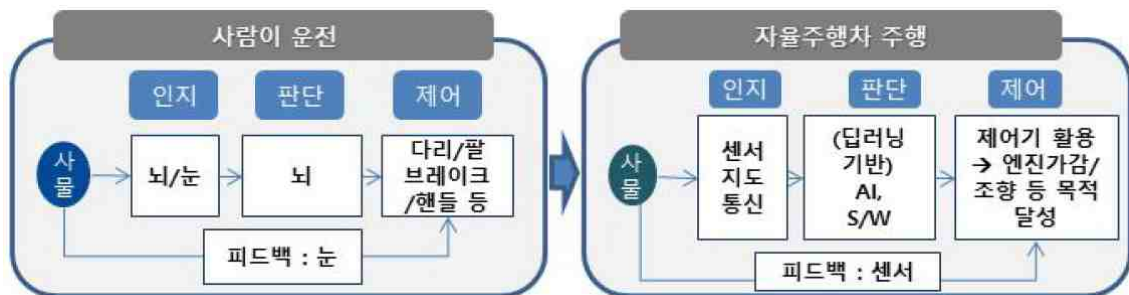
목 차

I . 개요	01
II . 정책 동향	08
III . 기술 동향	16
IV . 시장 동향	25
V . 산업 동향	28

I. 개요

1. 아이템 개요

- 자율주행차란 운전자 또는 승객의 조작 없이 자동차 스스로 운행이 가능한 자동차를 말함
- 자율주행차는 자동차 스스로 사람의 인지, 판단, 제어 기능을 대체하여 운전



[그림] 기존 운전자 차량과 자율주행차의 운행 방식 비교

※ 출처 : 자율주행차 국내외 개발 현황(2020) , KDB미래전략연구소 산업기술리서치센터

- 자율주행차는 스스로 환경을 인식하고 경로와 움직임을 결정하여 이동하는 차로써 인공지능/빅데이터, 고성능 처리소프트웨어(SW) 및 하드웨어(HW) 플랫폼, 센서 시스템 등의 ICT 첨단 기술의 집약체
- 자율주행차는 4차 산업혁명의 핵심분야로, 자동차 산업을 중심으로 통신, 교통, 물류, 스마트시티 등 다양한 산업에 변혁을 주도할 전망
 - 완성차뿐만 아니라, 자율주행차 핵심 부품기술의 확보 여부가 부품업체의 향후 경쟁력을 좌우할 것으로 전망되며 글로벌 시장은 대규모 자본을 투입하여 무한 경쟁 중
 - 기존의 자동차산업을 중심으로 반도체 및 서비스 플랫폼, 인공지능, 스마트 모빌리티, 인프라 등 타 산업 융합을 통해 글로벌 성장동력 및 고부가가치 일자리 창출이 기대되는 융합 신산업으로 확장
- 운전자의 노령화 등으로 인한 사고 위험성 증대와 운전 편의에 대한 소비자들의 요구 증대에 따라 자율주행기술이 주목

- 최근 차량 구매자들의 상당 수는 자율주행기술이 적용된 사양을 선택
- 2018년 기준 우리나라 65세 이상 고령 인구는 738만 1천 명으로 ‘30년 1,295만 5천 명까지 지속적으로 증가할 전망
- 자율주행은 운전자의 과실로 발생하는 교통사고를 줄여 운전자와 보행자의 안전을 높이고, 교통 약자들의 이동장벽을 제거하며, 교통 정체를 완화시키는 역할 등을 수행

○ 자율주행차는 운전자의 개입여부, 자동화 수준에 따라 6단계로 구분되며 Level 3 단계 이상은 일부 또는 완전자율주행 기능 실행

- Level 3, 4는 고해상도 지도, *C-ITS 등의 인프라를 활용하여 운용 방법을 설정, 제한하고 자율주행의 안정성을 확보한 운행설계영역 (Operational Design Domain, ODD)에서 자율주행 가능

* C-ITS(Cooperative-Intelligent Transport Systems): 차량과 교통 인프라 간 양방향 통신과 협업으로 급정거, 낙하물 등 주변의 교통상황을 실시간 공유하여 사고를 사전에 예방하는 교통체계

[표] 자율주행 레벨에 따른 구분

레벨	Lv. 0	Lv. 1	Lv. 2	Lv. 3	Lv. 4	Lv. 5
정의	무자율주행 (No Automation)	운전자 지원 (Driver Assistance)	부분자율주행 (Partial Automation)	조건부자율주행 (Conditional Automation)	고도자율주행 (High Automation)	완전자율주행 (Full Automation)
자동화 기능	없음 (경고 등)	조향 또는 속도	조향 및 속도	조향 및 속도	조향 및 속도	조향 및 속도
운전자 주시	항시	항시	항시	시스템 요청 시	자율주행 구간 내 불필요	전 구간 불필요
자율주행 구간	-	특정 구간	특정 구간	특정 구간	특정 구간	전 구간
양산 현황	완성 ¹ 양산	완성 ² 양산	완성 ³ 양산	완성 ⁴ 양산	없음	없음

※ 출처 : 자율주행기술(2019), 한국과학기술기획평가원

○ 자율주행기술을 고도화(자율주행 구간 확대 포함)하기 위해서는 도로시설물, 노변센서, 교통센터, 통신 등의 인프라 지원이 필수적임

- 자율주행은 레벨 0~5(SAE J3016 기준)로 구분되며, 현재 고속도로 구간에서 동작 되는 레벨 3까지 자율주행차량이 양산
- 고속도로 구간의 레벨3 자율주행은 공사 등의 돌발상황에서는 동작하지

않으므로, 돌발상황(위치, 폐쇄차로 등)을 정확히 감지해 전달하는 인프라가 필요함

- 도심지로 자율주행이 확대될 경우에도 신호등(위치, 상태, 잔여시간 등) 정보 등 자율주행에 필수적인 정보가 인프라를 통해 제공되어야 함
- 따라서 도심지 등을 포함한 구간에서 운전자의 주시가 불필요한 레벨 4 수준의 자율주행을 상용화하기 위해서는 자율주행을 지원하는 인프라가 필수적임

2. Value Chain

○ 자율주행차 가치사슬 구조는 자율주행차의 주요 기술 및 적용 부품을 기준으로 나뉨

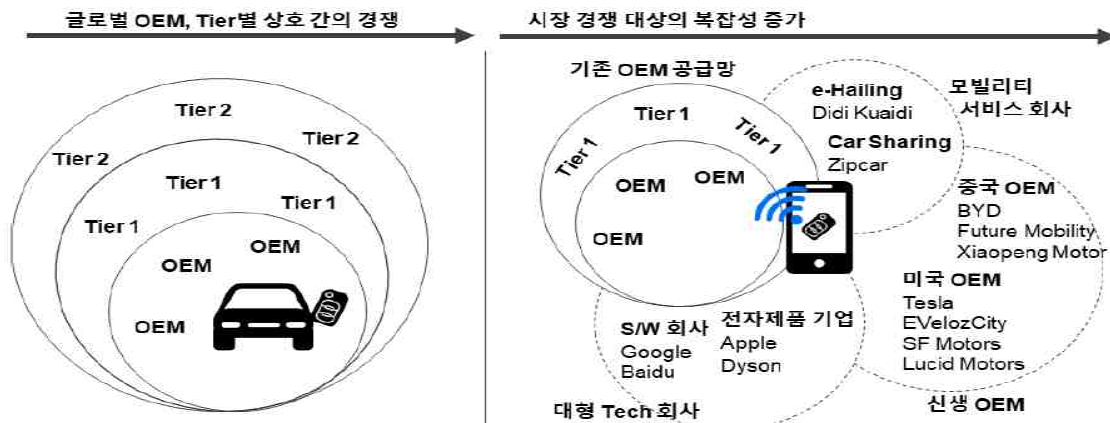
- 자율주행차 핵심기술은 주변 환경 인식, 자율주행 S/W, 차량제어 H/W로 구분

[표] 자율주행 자동차의 기술 구성

구분	기반기술 및 부품
주행환경 인식	■ 센서기술 (라이다, 레이더, 카메라 등) ■ 정밀지도 및 측위 (디지털맵) ■ 통신기술 (커넥티비티- V2X)
자율주행 S/W	■ 제어시스템 (판단/주행제어, 학습형) ■ 주행속도 및 경로기록 ■ 인포테인먼트용 S/W
차량제어 H/W	■ 통합차량제어 (ECU) ■ 액추에이터 (조향, 현가, 제동장치, 내장재 등) ■ 기타 (공조장치 등)

※ 출처 : 자동차 분야 신산업 동향 및 밸류체인 분석(2019), 대한무역투자진흥공사, KDB산업은행

○ 자율주행차 산업은 신생 OEM의 등장과 ICT(자율주행) 및 서비스(차량공유) 기업들의 시장 진입 증가로 기업 간 경쟁 구도가 복잡해질 전망



[그림] 글로벌 밸류체인 구조 변화

※ 출처 : 자동차 분야 신산업 동향 및 밸류체인 분석(2019), 대한무역투자진흥공사, KDB산업은행

○ 자율주행차 산업은 미래기술이 집약된 산업으로 글로벌 ICT 기업들이 무한 경쟁을 통해 기존 완성차 기업과 경쟁구조를 재편하려는 산업임



[그림] 자율주행차 산업 생태계

※ 출처 : 2019-2021 산업기술 R&D 투자 전략(2019), 산업통상자원부

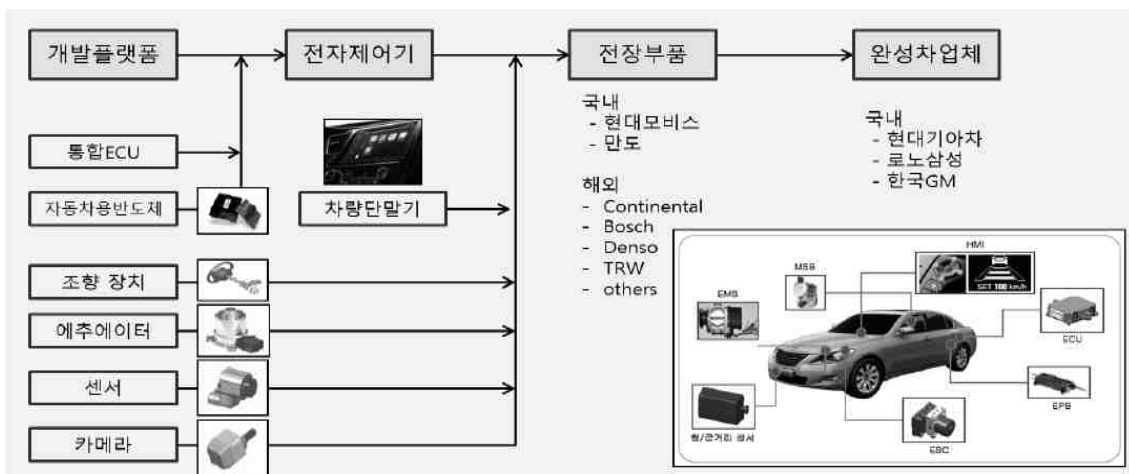
- 자율주행차 산업은 칩/센서, HW모듈/시스템, SW 플랫폼, 완성차 분야로 구분할 수 있으며, 글로벌 대기업의 경우 한 분야에서 다른 분야로 확장을 통해 시장을 선점
 - 내연기관 자동차의 발달이 말기에 접어들고 있고, IT산업의 발전에 따른 기술개발의 영향으로 자동차의 첨단기계화가 빠르게 진행
- 자율주행 S/W 밸류체인은 자율주행을 제어하는 임베디드 S/W로 응용 S/W, 미들웨어, 알고리즘 등으로 구성
 - 제어기술 : 차량에 장착된 각종 ECU 및 모터 등을 자동차의 판단에 따라 적절하게 대응하는 기술로 컨트롤러용 소프트웨어는 AUTOSAR 중심으로 규격화, 표준화가 진행 중
 - 인포테인먼트 S/W : 차량용 인포테인먼트 전장부품을 제어하는 소프트웨어로 IT기업들이 활발하게 진출하고 있으며, 이에 맞서 OEM 업체들 또한 차량용 OS 개발을 위한 GENEVI 연합 구축
- 자율주행차의 센서 시장의 밸류체인은 주행환경 인식을 위한 부품으로 카메라, 레이더, 라이다로 구분되며 각 센서 별 탐지거리, 범위, 가격, 성능의 장단점이 다르기 때문에 센서를 복합적으로 활용

[표] 센서시장 밸류체인

구분	칩메이커	모듈	시스템
카메라	On Semiconductor, Omnivision, Sony, Toshiba	Mobileye, NXP, STMicroelectronics, Aptina(On Semiconductor에 인수), TI, Infineon, Continental	Continental, Magna, Denso, Bosch, ZF-TRW
레이더	센싱 칩 + 프로세서 칩 : Infienon, NXP, STMicroelectronics, Renesas, IT	프로세싱 소프트웨어 + 시스템 : Continental, Autoliv, Bosch, Denso, Valeo, Hella	
라이다	Osram Opto Semiconductors, Trilumina, Innoluce(Infineon), Maxim Integrated	Velodyne, Qanergy Systems, IBEQ, Innoviz, Continental	- 2D 스캔 라이다: Continental - 3D 스캔 라이다: Valeo, Aptiv(델파이)

※ 출처 : 자동차 분야 신산업 동향 및 밸류체인 분석(2019), 대한무역투자진흥공사, KDB산업은행

- 완전 자율주행차의 상용화 과정에서 다양한 자율주행차들의 출시가 잇따를 것으로 보이며, 핵심 전장 제품인 ADAS의 시장이 크게 발전할 것으로 전망
- ADAS는 전자제어 기술을 기반으로 운전 프로세스를 일부 자동화하여 적절한 시점에 개입을 통해 운전자를 지원하는 편의 및 안전시스템임
- ADAS 시장 급성장으로(차량 당 평균 60개의 센서, 6대의 카메라 필요) 글로벌 부품사 간의 협력 및 경쟁이 치열

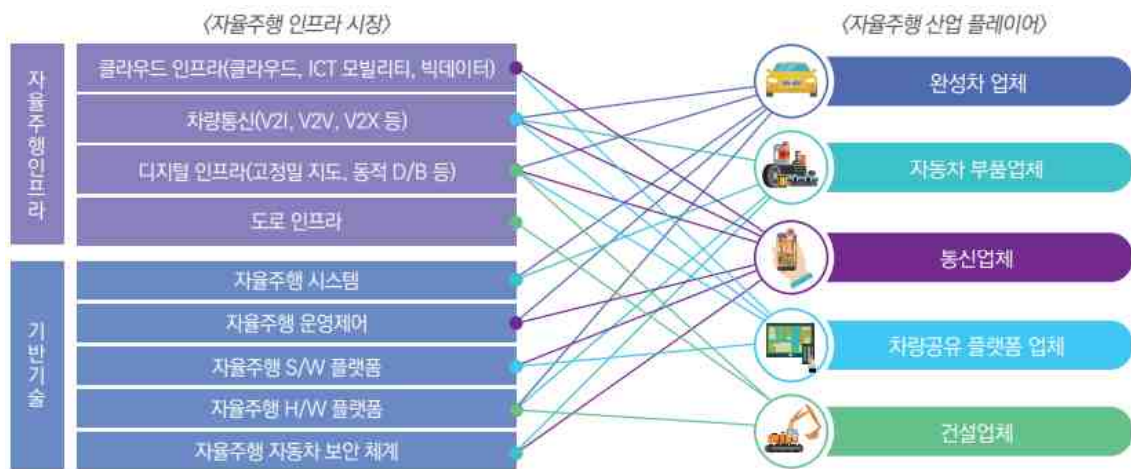


[그림] 국내 ADAS 서플라이 체인 구성

※ 출처 : 2019-2021 산업기술 R&D 투자 전략(2019), 산업통상자원부

○ 전통적인 자동차 및 전후방 산업의 플레이어들이 자율주행 인프라 시장 선점을 위한 경쟁 과열 진행

- 자율주행 인프라 산업은 단일 산업군에 속하지 않는 융합적인 산업으로 진입장벽이 상대적으로 낮고, 미래 자율주행 패권을 차지하는데 핵심적인 역할
- 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 진행되는 ‘코페티션(Cooperation)’ 현상 발생



[그림] 자율주행 인프라 산업의 새로운 기회와 패권 전쟁

※ 출처 : 자율주행이 만드는 새로운 변화(2020), 삼성KPMG 경제연구원

II. 정책 동향

1. 국내 정책 동향

- 정부는 2019년 10월 미래자동차 산업 발전전략에서 2027년까지 완전자율주행 도로 세계 최초 상용화를 목표로 자율주행 시장을 선점할 계획
- 2020년 1월 세계 최초로 Level 3 기준을 마련, 2024년까지 제도, 통신, 정밀 지도, 교통관제, 도로 등 주요 인프라를 완비 계획 등 적극적으로 지원 중
- 2021년 버스 화물차 자율주행 기술 실증 연구 및 파일럿 테스트에 약 500억 원 투입 예정
- 인프라 구축과 함께 자율주행차에 필요한 선행기술 개발, 핵심부품 국산화 병행 추진

[표] 자율주행 관련 주요 정부 정책

정책명	주요 내용
미래차산업 발전전략.자율주행 상용화를 위한 스마트 교통시스템 구축방안 (2018년 2월)	■ 완전자율주행 상용화 '30년 제시 ■ '22년까지 친환경차 및 자율주행차에 대한 큰 틀의 정책방향 제시 ■ 전기차 충전소 '22년 1만기 구축 ■ 고속도로 인프라 구축 추진
자율주행 규제혁파 로드맵 (2018년 11월)	■ 부분자율주행(레벨3) → 완전자율주행(레벨4)로 단계적 추진 ■ 분야별 제도 개선 필요성과 이에 대한 권고사항 제시
자동차 부품대책 (2018년 12월)	■ 부품기업에 3.5조 원 유동성 지원 ■ 부품기업 대형화 방향 제시, 기술력 제고 (미래차 전환) 등 지원책 마련 ■ '22년 친환경차 보급 목표 제고 : 전기차 43만대, 수소차 6.5만대
미래차 산업 신속전환을 위한 3대 전략 (2019년 10월)	■ '24년까지 완전자율주행을 위한 제도도입 ■ 핵심부품(시스템·부품·통신) 투자, '27년 자율차 기술강국 도약 ■ 민간주도 3대 서비스, 공공수요 기반 9대 서비스 확산 (민간) 자율셔틀, 자율택시, 화물차 군집주행 (공공) 자율주행 무인순찰 등 ■ 미래차 핵심소재.부품 자립도를 50% → 80%로 제고 ■ 2024년까지 자율주행차 상용화로 교통사고 사망자 74% 감소, 평균 통행시간 30%, 온실가스 30% 감축 목표
세계 최초 부분 자율주행차 (레벨3) 안전기준 제정 (2020년 1월)	■ 부분 자율주행차(레벨3) 안전기준을 세계 최초로 도입

※ 출처 : 2019-2021 산업기술 R&D 투자 전략(2019), 산업통상자원부

- 국내 자율주행 산업 관련하여 도로교통법, 자동차관리법, 손해배상보장법 등의 전면적 규제가 있으며, 자율주행차의 법적지위·사고책임 등 관련 규정 마련 중

[표] 한국과 글로벌 자율주행 산업의 규제 현황 비교

구분	한국	글로벌 선도국가
규제 방식	조건부 허용 (포지티브 규제)	가이드라인 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

※ 출처 : 자율주행이 만드는 새로운 변화(2020), 삼정KPMG 경제연구원

- 정부는 ‘21년 고속도로 자율주행이 가능한 부분 자율주행차(레벨3) 출시, ‘22년 시내 도로 운행이 가능한 완전자율주행차(레벨4) 시범운행 예정
- 정부는 ‘24년 완전자율기능 차량 상용화 추진 (안전확보 구간 운행, 기술발전 수준에 따라 순차적으로 일반 차량 출시 추진)
- 국내개발 기반이 부족한 차량용 반도체는 대형 기술개발 지원 등을 통해 시스템반도체 생태계 육성 추진
 - 차량의 자율주행 기능을 지원하기 위해 반드시 필요한 통신시설, 정밀지도, 관제시설, 도로 건물 등을 ‘24년까지 주요 도로에 완비
- 정부는 ‘연구개발용 차량의 도로주행을 위한 임시운행허가 제도를 개선하고, 자율주행차 발전 단계별로 규제 정비(2019~2024)

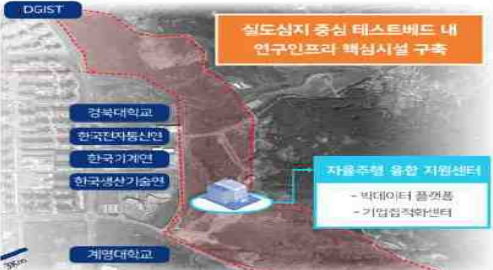
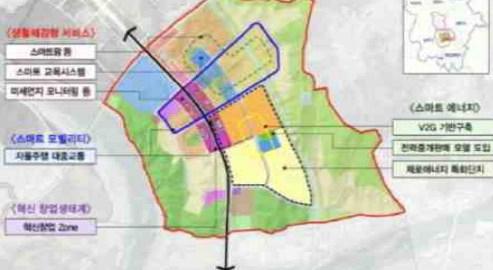
[표] 단계별 자율주행차 제도 정비

기술개발 단계	상용화 단계	서비스 단계	기타 필요 규제
임시운행 허가 요건 개정	안전기준 마련, 보험제도 마련	개인·위치정보 수집 허용	차량 데이터 보안

※ 출처 : 자율주행이 만드는 새로운 변화(2020), 삼정KPMG 경제연구원

- 정부는 자율주행차 정의·핵심기능(인지 판단 제어) 우선 법규화('20, 경찰청), 완전자율주행차 법적지위·사고책임 등 관련 규정 마련
 - 영상표시장치의 조작·시청 허용 등 운전자 의무사항 개정('24, 경찰청)
- 정부는 자율주행차 운전자 교육, 자율주행차 운전능력 검증 등을 포함한 자율주행차 성능검증체계 마련('22, 국토부 경찰청)
 - (고속도로 자율주행, 레벨3) 현재 면허체계 유지, 자율주행 검증절차 마련('22~)
 - (고도 자율주행, 레벨4) 국제논의를 반영, 면허 시험에 준하는 검증절차 신설('24~)
- 국내는 '27년 전국 주요도로 완전자율주행(레벨4) 세계 최초 상용화를 위하여 법·제도, 인프라(주요도로)를 세계에서 가장 먼저 완비 예정
 - (자동차 개발) 완성차사는 차량개발 출시를 최대한 가속화하고, 정부는 차량 출시와 연동하여 부품 국산화 등 산업생태계 지원
- 정부는 전국 주요 자율주행차 테스트베드를 구축하고, 국내 개발된 자율주행차 R&D 결과물을 국제표준으로 제안하여 우리기술의 세계시장 개척 지원
 - (대구) 관제 시스템, WAVE 통신 시설물(실도로 12km) 구축('19)
 - (세종) 관제 시스템, 자율주행 셔틀 차고지 건립 추진('20)
 - (군산) 상용차 군집주행 시험도로 (10km) 구축('20~ '21년, '20년 14억 원)
 - (서울제주광주울산) WAVE 시설물 구축, 실도로 중심 테스트

[표] 전국 주요 자율주행차 테스트베드

대구(테크노폴리스) : 제작·실증 특구(案)  실도심지 중심 테스트베드 내 연구인프라 핵심시설 구축 자율주행 용합 지원센터 - 빅데이터 플랫폼 - 기업집적화센터	경기 화성(K-City) : 완성차 주행시험  자율주행 실험도시(K-City) - 면적 : 88만 4㎡ (약 13만평) - 규모 : 17개, 400여 개 시설 17.12. 300여 개 시설 18.12. 전 구간 개통 - 예산 : 4.25백만
서울(상암) : 5G 기반의 자율주행 	서울(판교) : 자율주행서틀 기반 실증 
세종 (스마트시티) : 서비스 특구(案) 	군산 (새만금) : 상용차 자율주행 실증 

※ 출처 : 미래 자동차 산업전략 2030년 국가 로드맵(2019), 산업통상자원부

2. 해외 정책 동향

가. 미국

○ 미국은 2012년부터 연방정부 및 주 정부 차원에서 자율주행차를 합법화를 위한 법·제도적 기반을 마련함

- 2016년 향후 10년간 교통인프라, 커넥티드차량 테스트 지원 등에 약 40억 달러 투자 발표, 미시간 대학 내 M-city 조성 및 운영
- 주 정부는 매년 자율주행차 관련 법안 제정 및 개정에 적극적으로 참여하여 2017년까지 33개 주에서 관련 법안 발표
- 2018년 10월 연방교통부는 ‘Automated Vehicle 3.0’ 를 발표, 안전 최우선, 자율주행 생태계 조성, 파일럿 프로그램을 통한 대응 등 정책 수립의 원칙 제시
- 2020년 1월 38개 주 정부 부처 등이 참여한 ‘Automated Vehicle 4.0’ 에서는 자율주행차 기술 진흥을 위한 첨단제조, 인공지능, STEM 교육 및 인력 배양과, 협업과제인 기초연구, 관련 인프라, 규제, 세제, 지적재산권, 환경 등 광범위한 분야에 대한 방향성을 제시

[표] 미 연방교통부 ‘Automated Vehicle 4.0’ 주요 내용

구분	주요 내용
원칙	■ 사용자와 커뮤니티 보호 : 안전 우선, 보안 강조, 프라이버시 및 데이터 보안 확보, 이동성과 이동접근성 개선 ■ 효율적 시장 조성 : 기술 중립성 유지, 미국의 혁신과 창조성 보호, 규제 현실화 ■ 협업 촉진 : 정책 일관성 향상, 범연령적 접근, 교통시스템 향상
자율주행차 기술 발전 및 리더쉽 정책적 지원	■ 첨단제조기술, 인공지능 및 기계학습 ■ Connected 차량 : V2X(Vehicle to Everything) 차량통신기술 등 ■ Supply Chain Integration : ICT 제품·서비스에 대한 외국인 또는 법인의 인수·이전·사용 등을 제한 ■ 양자정보과학 : 센싱, 최적화, 보안 등에 양자기술 적용
자율주행 관련 정부투자 분야	■ 안전성, 모든 미국민의 이동성 확보 ■ 기초연구 ■ 보안 및 사이버보안 ■ 인프라스트럭처 ■ Connectivity ■ 경제 및 노동력 연구

※ 출처 : United States Department of Transportation(2019)

나. 유럽

- ETSC(유럽교통안전위원회), ERTRAC(유럽도로교통연구자문위원회) 중심으로 표준화 추진하고 있으며 ERTRAC는 공동의 로드맵(Automated Driving Roadmap)을 마련
 - 미국 등과의 기술격차를 좁히고 2020년까지 Level 3 ~ 4 수준을 달성하기 위하여 현재는 법제 정비와 테스트 인프라 구축에 집중
 - GEAR 2030에서는 자율주행차 전환에 따른 노동시장 및 Value Chain 변화에 대한 대처 방안 등을 제시
 - 2018년 5월 제3차 ‘Europe on the move’ 에서 2020년까지 고속도로 자율주행화, 2030년까지 완전자율주행화를 로드맵으로 제시
- (영국) 자율주행차의 성공적인 개발 및 정착을 위해, 법·제도를 제정하고 자율주행차 연구기관을 설립함
 - AEV Act(Automated and Electric Vehicles Act)는 자율주행차 사고 관련 법적 책임, 전기차량 충전인프라 등에 대한 제도적 기반을 마련함
 - 자율주행차에 대한 개발 및 시험 분야의 선도적인 지위 유지를 위해 교통부 및 경제, 에너지, 산업 전략부의 합작으로 커넥티드카 및 자율주행차 센터를 설립함
- (독일) 도로교통법 8차 개정을 통해 자율운행 시 운전자의 행동양태 및 책임에 중점을 둔 자율운행 관련 법규를 추가하고 자율주행 관련 윤리지침을 제정함
 - 개정된 도로교통법에서 자동운전 기능 관련 법적 규제 설정, 자동운전 기능 구현의 기본 틀을 제시하여 자동운전 승인을 위한 규제 기반을 마련함
 - 독일 자율주행윤리지침에서는 개인에 대한 보호를 다른 모든 실용적 고려사항들보다 우선하고, 자율주행시스템의 운행 면허는 사람의 운전과 비교해 위험이 낮다고 확인되지 않은 이상 정당화될 수 없음을 명시
- (네덜란드) 네덜란드의 인프라 수자원 관리부는 자율주행차량의 시범 운행에

관한 법안 개정 진행

- 네덜란드 인프라 수자원 관리부는 2017년 자율주행 차량의 시범 운행에 관한 법안을 발표하고, 네덜란드 내에서 원활하게 자율주행 시범 운영할 수 있도록 지원
- 운전자들이 자율주행차량 안에 탑승해 있다는 조건 하에서 시범 운행이 가능했지만, 2019년 해당 법안을 개정하여 사람이 원격 조정이 가능한 상태에서의 자율주행 시험을 할 수 있도록 허용

다. 일본

- 일본은 레벨3 수준의 자율주행차 운행 허용을 위한 관련 법 개정안을 의결하고 2020년 이후 시행
 - 일본의 경우 현행법상 일반도로에서 운전자를 운전 주체로 전제한 레벨2 이하 수준의 자율 주행자동차 운행 대응이 가능함
 - 2019년 3월 일반도로에서 레벨3 수준의 자율주행차 주행 허용을 위해 ‘도로교통법 개정안’ 및 ‘도로운송차량법 개정안’을 의결하고 운행과 관련한 안전의무 및 대책을 추가함
 - Toyota(전반적 기술), Nissan(카메라기술기반의 자율주행), Denso(ADAS 연구) 등 주요 프로젝트는 기업 주도로 진행
 - 또한 노령화 문제를 해결하는 수단으로 무인자동운전 이동서비스, 트럭대열 주행 시스템 실증실험을 수행 중
 - 2025년까지 한정지역에서 무인자동차 서비스를 확대 실행하고, 2022년 이후 도쿄-오사카 구간에서 무인대열주행 사업화를 실현할 계획

라. 중국

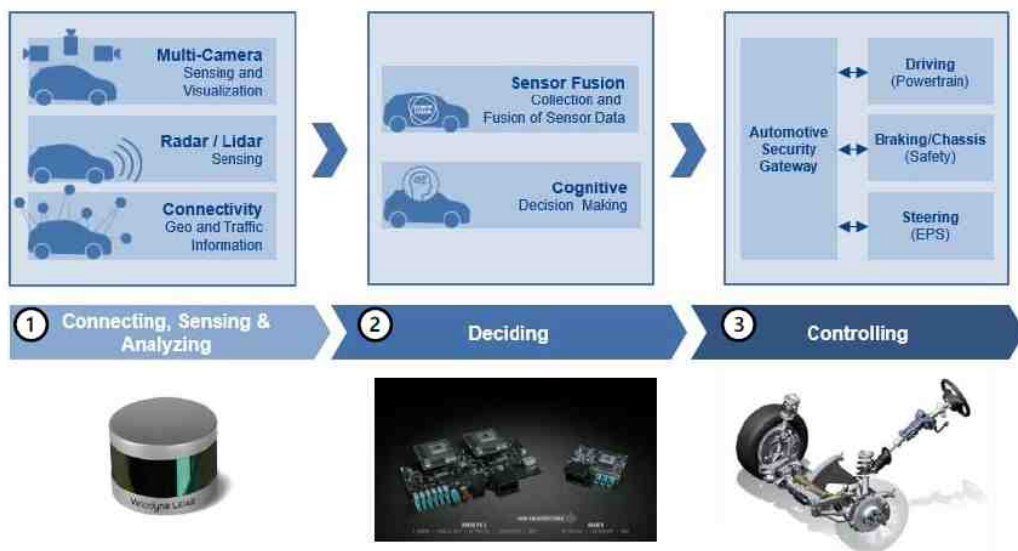
- 중국은 2016년 전동자동차 과학기술계획 5개년 계획에서 신에너지 차량, 인공지능 분야 기술개발을 추진 전략을 발표
 - 2018년 1월에는 국가발전개혁위원회는 자율주행차 3단계 발전전략을 제시, 2020년까지 관련 제도 수립, 주요지역 및 도로의 lte 기반 V2X 차량 통신 네트워크를 확보, 2025년 5G 기반 V2X 기술을 보급, 2030년 자율주행 선도국가로의 도약을 목표

- 중국 지방 정부들은 자율주행차 테스트 허가에 적극적이며 이러한 지원을 바탕으로 바이두는 중국 내 23개 도시에서 테스트를 진행 중
- 중국의 공업정보화부는 2017년 ‘자동차 산업 중장기 발전 계획(시행)’을 발표하고, 2020년까지 글로벌 10위권 기업을 양성하여 2025년까지 자율주행차 선진 대열에 진입을 목표로 함
- 중국 정부는 2020년 제자동차DA(운전보조), PA(부분적인 자율주행), CA(조건 자율주행) 시스템의 신차 장착률이 50% 이상, 커넥티드 운전보조시스템 장착률은 10% 수준으로 끌어올려 스마트 교통도시 구축 및 2025년에는 완전 자율주행차 시장에 진입 목표

Ⅲ. 기술 동향

1. 기술범위 및 특징

- 자율주행 관련 기술은 차량의 인지, 판단, 제어기술 뿐만 아니라 자율주행을 지원하는 인프라에 적용되는 기술을 포함함
- 자율주행차의 시스템은 인지, 판단, 제어의 3단계를 거쳐 동작하며, 이를 지원하는 인프라에는 자율주행차의 성능을 향상시키고 동 차량에 필요한 정보를 감지·분석·관리하여 차량에 송신하는 기술이 적용
 - 혁신성장동력 시행계획('19.5)에서는 자율주행차 기술을 주행환경 인식, 판단 및 차량제어, 통신/보안, 자율주행 지원 인프라 등으로 분류하며, 자율주행 지원 인프라는 첨단교통 운영시스템과 첨단교통 시설물로 분류
 - 360도 주변 상황을 빠짐없이 인지하기 위한 센서 개발이 필수적이며, 다양한 포맷의 수집 데이터를 잘 조합하는 센서 퓨전 기술, 이를 분석하고 판단하는 고성능 컴퓨터와 소프트웨어가 필요
 - 자동차에 탑재된 장비 외에도 정확한 상황 판단을 위해 주변의 자동차·신호 체계·기타 날씨 등 온라인 정보와 통신 가능한 V2X 기술, 인식률을 높이기 위한 정밀 3D 지도와 위치 인식기술도 발전



[그림] 자율주행 의사결정 프로세스

※ 출처 : 스마트카 시대 자동차 新밸류체인(2019), 포스코경영연구원

- (인지기술) 차량의 주변 상황 인식을 위해 필요한 센서(레이더, 라이더, 카메라, 나이트비전 등)의 설계 및 제작과 신호처리 알고리즘 구축 등 기술
 - 센서 기술 이외에 고정밀 GPS 기술, 실시간 지역 정밀지도 구축 및 이를 위한 데이터베이스 등 인프라 설비 구축 등도 위치 정밀측정을 위한 인지 기술임

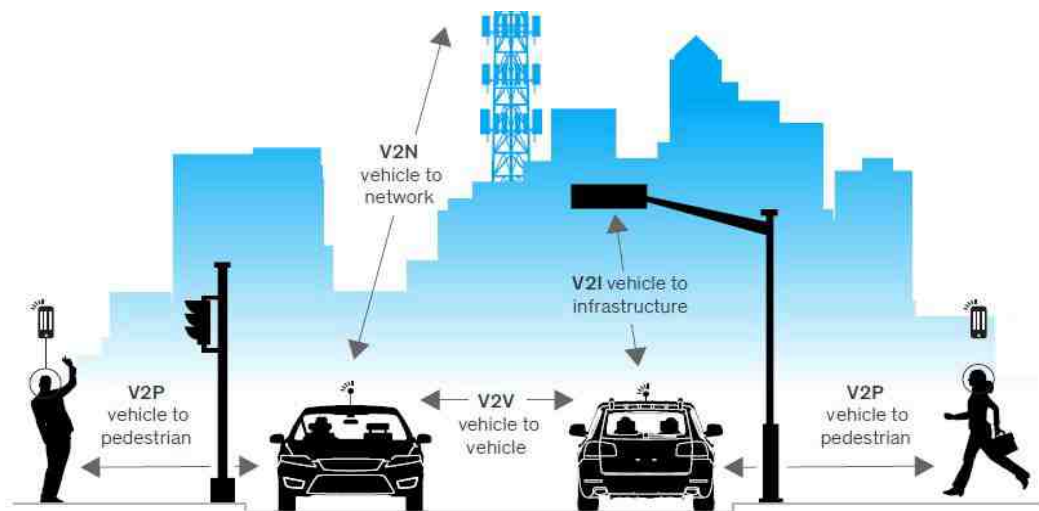


[그림] 자율주행차 인지센서

※ 출처 : 자율주행차 국내외 개발 현황(2020) , KDB미래전략연구소 산업기술리서치센터

- (판단기술) 인공지능, 차량용 소프트웨어 관련 기술로써, 인지·판단·제어 등 모든 자율주행 단계에 관여하는 자율주행의 핵심기술
 - 기존에는 고가의 특화된 센서들을 사용하여 규칙기반 방식(Rule-Based) 소프트웨어 알고리즘을 사용하였으나 이미지 인식 분야 등에서는 범용적인 센서에 인공지능(AI)기술을 적용한 방식이 자리를 잡음
 - 이외에도 경로 최적화, 상황판단, 충돌예측, 돌발상황 대응 등에도 인공지능 기술이 활용
 - 현재 자율주행에 필요한 인지, 판단, 제어 등 단계를 기능별로 구분하여 소프트웨어를 운용하고 있으나 전체 과정을 인공지능으로 한번에 구현하는 엔드투엔드(End to End) 방식도 연구개발 중
- (제어기술) 판단에 따라 차량에 장착된 각종 제동, 조향, 가속 등 차량의 액츄에이터(Actuator, 구동장치)를 적절하게 제어하는 기술
 - 기존 내연기관 차량의 자율주행도 가능하지만 전기차 등 모터 기반의 전자식 액츄에이터가 정밀제어에 보다 유리

- (네트워크) 차량내 외부의 각종 센서 및 교통 인프라와 차량간, 차량-사람, 차량-인프라 통신을 가능하게 하는 V2X(Vehicle to Everything) 통신기술
 - 차량의 센서에만 의지(Stand-alone Type)하지 않고 V2X 등 협력 통신기술을 활용하여 교통인프라, 관제센터와 연결되어 교통환경 정보를 파악(Connected Type)하므로 주행 안전성이 높아짐
 - 자율주행 단계가 높아질수록 도로인프라(신호등, 가드레일, 가로등, 버스 정류소 등)와 차량 간 통신을 지원하는 표준, 이들 간의 연동과 통합 정보 제어를 위한 시스템 구축 등 스마트 시티와 같은 도시 인프라가 병행되어야 함



[그림] 자동차 네트워크 세부 기술

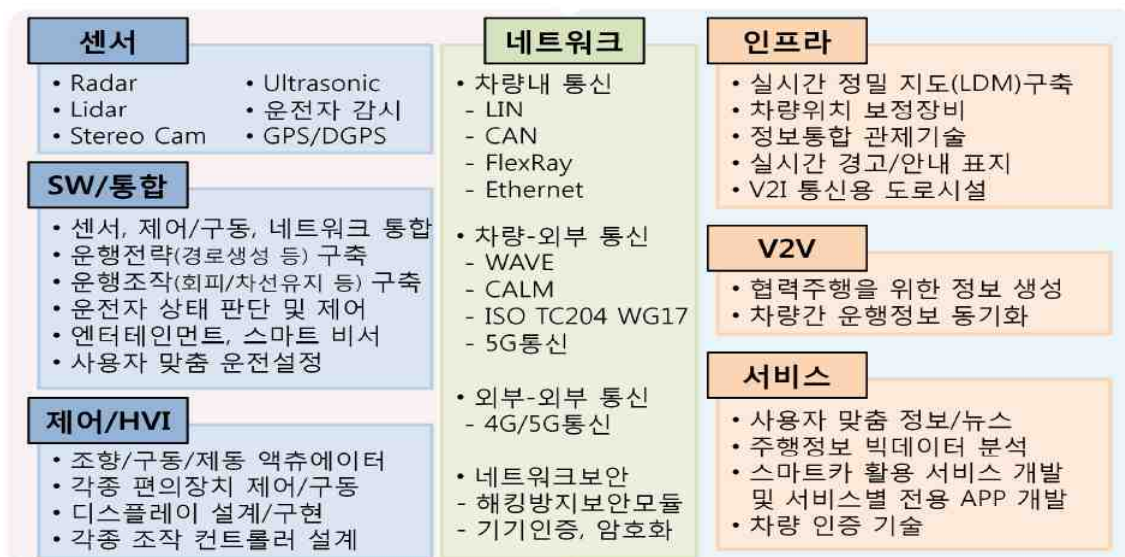
※ 출처 : 자율주행차 국내외 개발 현황(2020), KDB미래전략연구소 산업기술리서치센터

- (기타) 탑승자 정보제공, 운전 제어권 양도 관리 등 사람과 자동차의 상호작용을 위한 HVI(Human Vehicle Interface) 기술, 사용자 정보 및 편의 제공 등 서비스 기술

[표] 자율주행 기술분류 및 정의

구분	기술분류	정의 및 요소기술
차량	인지	- 차량, 보행자, 운전자, 도로, 장애물 등의 데이터를 수집하여 주행환경을 인지하는 기술 ※ 센서: GPS, 정밀지도, 라이다, 레이더, 카메라, V2X 등
	판단	- 주행환경에 따른 주행상황을 인식하고 최적의 주행조건(경로, 속도 등)을 결정하는 기술 ※ 주행경로 탐색, 차량/보행자 충돌방지, 장애물 회피, 시스템 오류 등
	제어	- 차량 주행 및 움직임과 관련된 구동계 등을 제어하는 기술 ※ 종방향(ESC), 횡방향(MDPS) 제어
인프라	도로시설물	- 자율주행차량의 인지성능 향상과 사고위험 감소 등을 위해서 도로시설물에 적용되는 기술 ※ 스마트 톨게이트, 스마트 신호등, 발광 차선 등의 자율주행 지원 도로 시설물
	노변센서	- 도로 내외의 물체와 환경을 감지하는 기술 ※ 보행자, 차량, 장애물, 기후 등을 감지하는 노변 카메라, 레이더, 라이다 등의 센서
	교통센서	- 차량과 도로시설물, 노변센서 등으로 수집된 데이터를 종합적으로 분석하고 관리하는 기술 ※ 교통신호, 정체, 사고, 공사, 기상 등의 정보를 관리
	통신	- 자율주행에 필요한 데이터를 차량-차량간 또는 차량-인프라 간에 송수신 하는 기술 ※ 5G/WAVE 등의 통신기술, 정밀 GPS 지원 통신기술
	기타	- 상기 기술분류에 포함되지 않는 인프라성 연구 ※ 기획/전략연구, 인력양성, 법·제도/정책연구, 보험 등

※ 출처 : 모빌리티 인사이트(2020), 한국자동차연구원



[그림] 자율주행차 핵심기술 요소

※ 출처 : 자율주행차 국내외 개발 현황(2020), KDB미래전략연구소 산업기술리서치센터

○ 센서, 차량 내외부 통신 오류, SW 오류 등으로 인한 돌발 상황 발생에 대처하는 중복안전시스템, 사전 시스템 진단 시스템, 사고 후 대처 기술, 통신 보안 기술 등 개발 중

- 자율주행기능 안전성 확보를 위한 기술 표준화, 도시 인프라 차원의 지능형 교통시스템, 관련 법규 제정 등 제도 인프라 정비도 병행되고 있음

[표] 자율주행 안전, 보안 기술

안전, 보안 이슈	정의 및 요소기술
센서, V2X통신 오류, SW 오류 등으로 인한 돌발 상황 발생	- 기계결함 등 사고원인 분석을 위한 Data Recorder 등 의무장착, 중복시스템설계, System Safety 모니터링, 운전 제어권 양도 관리
차량내부시스템, 불법접근, 위장 ECU 등	- 보안 규격 강화, 시스템 부팅 또는 업데이트 실행 시 실행되는 SW가 제조사가 허가한 SW인지 확인
차량 내부 네트워크 증가로 인한 통신 보안위험	- 차량 통신규격인 CAN, Ethernet 진화에 맞춰 네트워크 모니터링, 사이버 공격 대응 통신 보안기술 개발
차량외부, 통신방해, 오작동 유발 등 V2X 통신 위험	- 국제표준을 준용하여 통신을 위한 암호, 서명 등 규격 통신보안 표준 제정, ITS단말의 신뢰보증등급 기준 제정

※ 출처 : 자율주행차 국내외 개발 현황(2020), KDB미래전략연구소 산업기술리서치센터

2. 국내/외 기술 Trend

- 글로벌 ICT 업체들이 상황 판단 및 주행전략 수립을 위한 AI기술 개발에 매진하고 있음
 - 구글의 자율주행차는 300여 개의 센서를 통해 초당 1GB의 데이터를 생성, 이를 처리하기 위한 AI컴퓨터의 데이터처리 능력은 초당 120조 회 연산 가능한 120 TOPS로 PC의 2,300배의 성능을 가지고 있음
- 자율주행이 고도화되면 차량, 도로시설물 등의 정확한 위치 정보가 요구되므로, 실시간 업데이트되는 정밀지도의 중요성이 부각 되고 있음
 - 미국 ICT 업체(구글, 애플, 우버 등)들은 독자적으로 지도 서비스 부문을 강화하고 있으며, 일본의 경우에는 정부가 민간기업들과 협력해 HD맵 실용화를 추진 중
 - 유럽에서는 HERE社가 약 4,300km의 도로 DB를 구축했으며, 196개국에 50개 언어로 차량용 지도 서비스 중으로 독일 3사를 비롯하여 싱가포르 국부펀드 GIC, Navinfo, 중국 Tencent 등 인수기업과 컨소시엄을 구성해 공동으로 정밀지도 기술을 개발 중
- 차량용 5G 통신 등장에 따라 기존보다 5~20배 빠른 속도로, 차량 밀집 구간에서도 지연이나 단절 없이 안전한 데이터 송수신이 가능할 전망
 - 자동차용 5G통신 표준개발을 위한 협의체를 통해 사업 분야를 초월한 협력 진행 중으로 퀄컴과 자동차 회사인 BMW, 다임러, 포드 통신사인 에릭슨, 화웨이, 노키아 등으로 2016년 9월 구성된 5GAA(5G Automotive Association)는 커넥티드카 통신 솔루션 개발을 위해 출범
- 레이더, 카메라, 라이다 등 환경센서 중심의 자율주행차(AV : Autonomous Vehicle)에서 외부 연결성을 기반으로 하는 커넥티드 기술이 접목된 초연결-자율주행차(CAV : Connected Automated Vehicle)로 진화 중
 - 환경센서 기반 자율주행의 경우 인식성능(인식율, 인식범위)의 한계가 존재하여, 커넥티드 기술융합을 통해 주변차량 및 인프라 융합을 통해 자율주행 기술 한계를 극복

- 최근 글로벌 시장에서 자율주행차는 ‘융합신기술(AICBM : 인공지능(A), 사물인터넷(IoT), 클라우드(C), 빅데이터(B), 모바일(M))’을 접목하여 기능 및 성능 고도화 도모
 - 세계적 수준의 자동차, AICBM 산업을 가진 우리는 충분한 잠재력을 보유하고 있어, 초연결-자율주행차로의 패러다임 전환이 중대한 기회로 작용
 - 자동차와 AICBM 기술의 융합으로 자동차는 단순한 이동수단에서 이동 중 공간과 시간의 가치를 재생산하는 새로운 신산업으로 변모 중
 - 커넥티드 기술융합으로 운전 편의성 향상과 탑승자에게 다양한 커넥티드 서비스를 제공하는 모빌리티 서비스 기술로 발전

- 초연결-자율주행차가 미래 핵심 모빌리티로 자리매김하여 새로운 먹거리·가치를 창출하기 위한 다양한 형태의 융합서비스 모델에 관심 집중
 - 세계적 수준의 자동차, AICBM¹⁾ 산업을 가진 우리는 충분한 잠재력을 보유하고 있어, 초연결-자율주행차로의 패러다임 전환이 중대한 기회로 작용

- 본격적인 자율주행차 시장 확대 추세에 따라 다양한 유관 산업들이 수평적으로 연계된 네트워크형 산업구조와 새로운 형태의 융합 신산업 및 서비스 모델에 대한 관심 대두
 - 완성차 중심의 수직생태계가 개방형 수평생태계로 재편 중에 있으며, 핵심기술을 보유한 부품업체는 완성차사와의 관계에서 주도권 확보 중
 - 모빌아이(영상센서 점유율 세계 1위), 엔비디아(인공지능 기반 GPU) 등은 확실한 강자로 자리매김

- 자율주행 서비스용 다양한 차량플랫폼 기술 개발 중
 - (셔틀버스) 대중교통 혁명을 선도할 자율주행 서비스용으로 정해진 구간을 저속으로 주행하는 레벨 4 자율주행 ⇒ [중소·중견기업 중심 시장]
 - (양산 승용차) 기존 완성차사를 중심으로 레벨 2 제품적용 차량이 확대되고 레벨3 제품 시장 형성을 앞두고 있음 ⇒ [완성차 중심 시장]

1) 4차 산업혁명의 핵심 신기술 인공지능(Artificial Intelligence), 사물인터넷(Internet of Things), 클라우드(Cloud), 빅데이터(Big Data), 모바일(Mobile)를 뜻함

- (온디멘드 승용차) 승용차 중심의 자율주행 택시, 카셰어링 등 온디멘드 서비스를 제공하는 레벨 4 자율주행 ⇒ [우버, 바이두 등 선도적 투자]
- (트럭) 군집주행 등 물류혁신을 위해 개발 중이며, 군집주행은 연비향상, 도로용량 향상, 안전 향상, 인건비 및 물류비용 저감을 위해 개발되어 왔으며, ISO 국제표준도 논의 중이나 아직 상용화 사례는 없는 개발 단계임

[표] 자율주행 차량 플랫폼 현황

분류	셔틀 버스	양산 승용차	온디멘드 승용차	자율주행 트럭
형태				
현황	미/EU 지역별 시범사업 중	일부 양산 판매 중	시범운행 및 기술개발	일시적 시연 및 기술개발

※ 출처 : 자율주행차 국내외 개발 현황(2020), KDB미래전략연구소 산업기술리서치센터

○ 국내 자율주행차 기술개발은 완성차 업체인 현대기아차 등을 중심으로 선제적 신기술을 적용하고 있으며, 국내 통신사 및 IT 기업들도 적극적으로 참여 중임

○ 최근 우리나라는 세계 최초로 Level 3 자율주행차 안전기준 6가지를 발표하여 2020년 7월부터 국내에서 Level 3 차량의 출시·판매가 가능해짐

[표] 우리나라 부분자율주행시스템(Level 3) 안전기준

기준	세부 내용
운전 가능 여부 확인 후 작동	- 운전자 착석여부 등을 감지하여 운전 가능 여부가 확인되었을 경우에만 작동
자율주행 시 안전확보	- 안전하게 차로 유지기능을 구현할 수 있도록 최대속도 및 속도에 따른 앞 차량과의 최소안전거리 제시
상황별 운전전환 요구	- 예정된 경우 15초 전 운전전환 경고 발생시키고, 예상되지 않은 상황에서는 즉시 운전전환 경고 발생
긴급한 상황의 경우	- 운전전환 요구에 대응할 수 있는 시간이 충분하지 않은 경우 시스템이 비상운행 기준에 따라 대응
운전자 대응이 필요한 상황에서 반응이 없는 경우	- 운전전환 요구에도 불구하고 10초 이내에 운전자의 대응이 없으면 안전을 위해 위험최소화운행 시행
시스템 고장 대비	- 시스템 이중화 등을 고려하여 설계

※ 출처 : 국토교통부(2020)

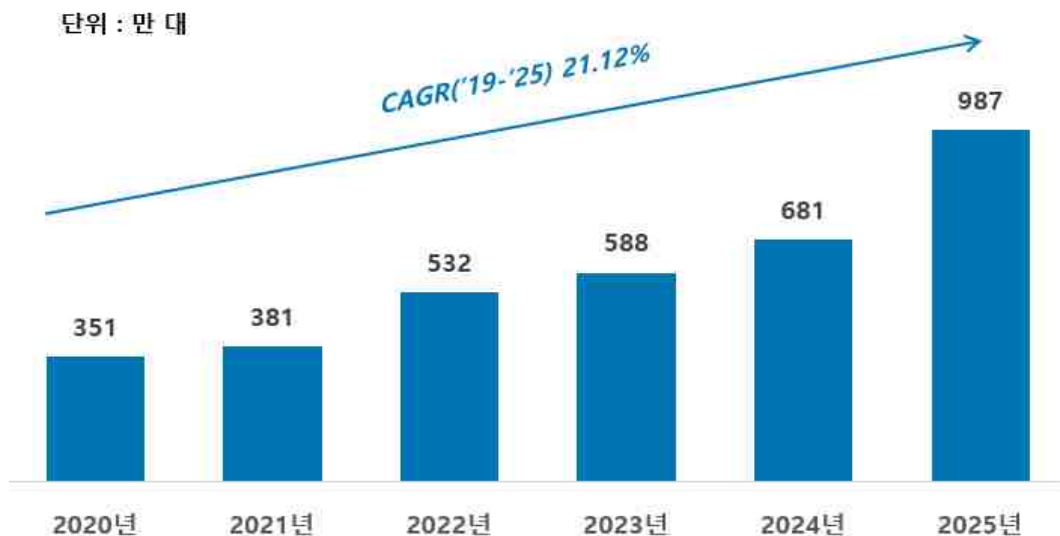
- 현대자동차의 경우 고속도로 구간의 레벨 2 자율주행시스템을 '16년도에 양산하였으며, 2020년 이후 레벨 3 자율주행시스템을 양산할 예정
 - 2018년에는 서울-평창 고속도로 190km 구간에서 자사 수소차량과 내연기관 차량으로 레벨 4 자율주행을 성공적으로 시연
- LG전자는 Here社와 2017년도에 '차세대 커넥티드카 솔루션'을 공동 개발하는 파트너십 계약을 체결하였고, NXP와는 2018년도에 '차세대 ADAS 통합 솔루션'을 공동 개발하는 업무 협약을 체결
- 삼성전자는 자율주행 기술도 가속화로 차량에 사용하는 반도체에 요구되는 안전 등급의 중요성이 부각됨에 따라 차량용 반도체 ISO 26262 인증을 취득
- SKT는 2016년 인텔과 자율주행 기술·서비스 공동 개발을 위한 MOU를 체결하였고, 2019년 서울시와 '자율주행 시대를 위한 정밀도로지도 기술 개발 및 실증 협약'을 체결
- 네이버랩스는 딥러닝과 비전 기술로 도로 정보를 자동 추출해 지도를 제작할 수 있는 자동화 알고리즘과 실시간으로 변하는 도로정보를 반영할 수 있는 클라우드 소스 매핑(crowd-sourcemaping) 방식의 HD맵 업데이트 솔루션 '어크로스(ACROSS)'를 연구 중

IV. 시장 동향

1. 글로벌 시장 동향

○ 글로벌 자율주행차 시장규모는 2020년에 351만 대에서 연평균 성장률 21.12%로 증가하여 2024년에 987만 대에 달할 것으로 전망

- 글로벌 자율주행차 시장규모는 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 예상
- 2030년을 지나 자율주행 기술이 성숙 되면서, 제한 자율주행차와 완전 자율주행차의 시장 규모가 역전될 것으로 전망



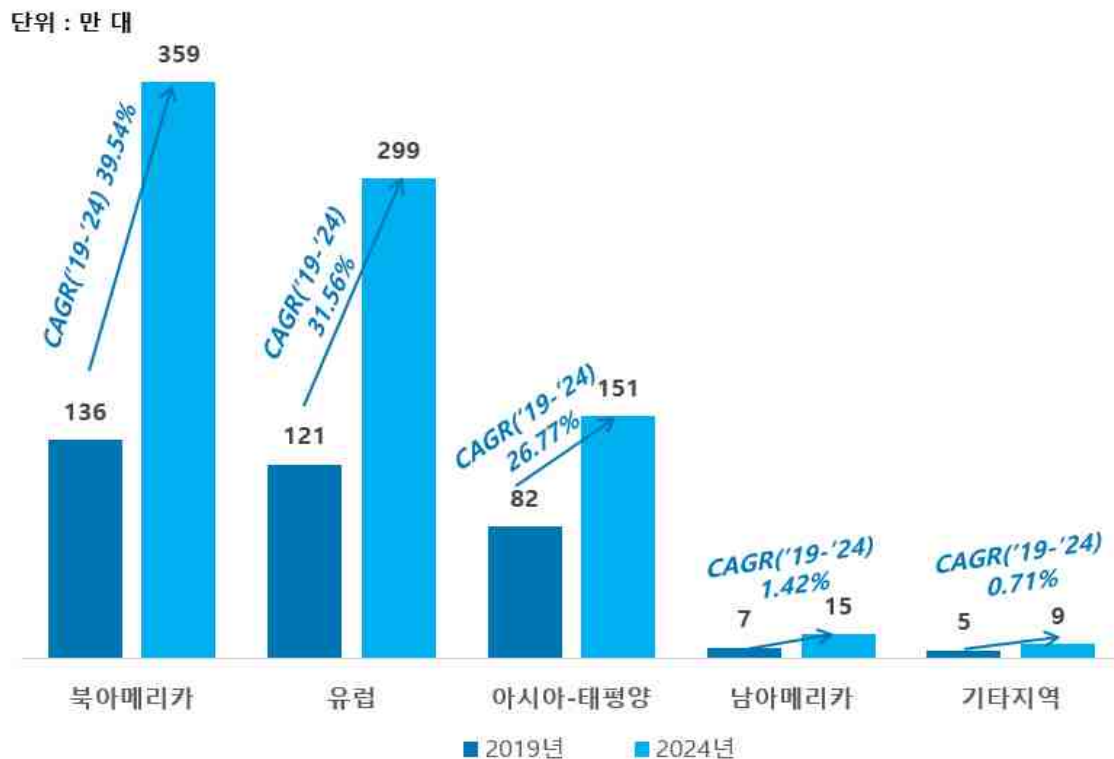
[그림] 글로벌 자율주행차 시장규모 전망

※ 출처 : Global Autonomous Vehicles Marekt, Technavio, 2019

○ (지역별 시장 규모) 2019년을 기준으로 북미 지역이 연평균 성장률 39.54%로 가장 높은 성장률을 나타내었음

- (북아메리카) 2019년 136만 대에서 연평균 성장률 39.54%로 증가하여 2024년에는 359만 대에 이를 것으로 전망
- (유럽) 2020년 121만 대에서 연평균 성장률 31.56%로 증가하여 2024년에는 299만 대에 이를 것으로 전망

- (아시아-태평양) 2019년 82만 대에서 연평균 성장률 26.77%로 증가하여 2024년에는 151만 대에 이를 것으로 전망
- (남아메리카) 2019년 7만 대에서 연평균 성장률 1.42%로 증가하여 2024년에는 15만 대에 이를 것으로 전망
- (기타 지역) 2019년 5만 대에서 연평균 성장률 0.71%로 증가하여 2024년에는 9만 대에 이를 것으로 전망



[그림] 전 세계 자율주행차 지역별 규모 및 전망

※ 출처 : Global Autonomous Vehicles Marekt, Technavio, 2019

- 자율주행 기술에 투자하는 금액은 매년 크게 증가하고 있으며, 2019년 자율주행차 관련 투자 건수는 37건이며 총 투자액은 42억 3,300만 달러임

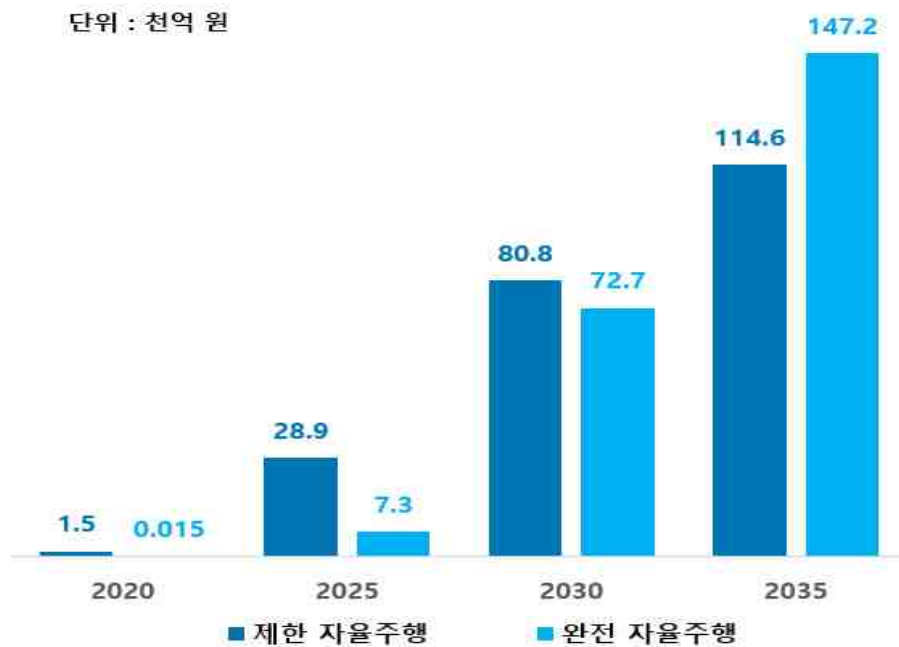
[표] 자율주행차 산업 대형 투자

연번	기업명	투자처	투자금액
1	Cruise	Softbank	22억 5,000만 달러
2	Zoox	Series B	5억 달러
3	SenseTime	Series C	12억 2,000만 달러

※ 출처 : 글로벌 자율주행차 시장보고서, 정보통신산업진흥원, 2019

2. 국내 시장 동향

- 국내 자율주행차 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 예상
- 국내 시장은 2030년 이후 자율주행과 인프라 기술의 발전으로 제한 자율주행차 시장 규모와 완전자율주행 시장 규모가 역전 될 것으로 보이며, 자율주행차 산업은 최근 태동기를 지나고 있으며, 향후 지속 성장할 유망 산업으로 평가



[그림] 국내 자율주행 자동차 시장규모 전망

※ 출처 : 자율주행이 만드는 새로운 변화, 삼정KPMG, 2020

[표] 자율주행차 분야의 국내 시장 규모 및 전망

(단위: 억 원, %)

구분		2020	2025	2030	2035	CAGR
국내시장	제한자율주행	1,493	28,852	80,753	114,610	33.6
	완전자율주행	15	7,341	72,651	147,183	84.2
	합계	1,509	36,193	153,404	261,794	41

※ 출처 : 자율주행이 만드는 새로운 변화, 삼정KPMG, 2020

V. 산업 동향

- 중국의 자율주행차 시장은 가장 빠른 속도로 성장할 전망이며, 2035년 자율주행차가 가장 많이 판매되는 국가는 중국으로, 총 570만 대가 판매될 것으로 예측됨
- 아울러 2030년에는 전체 주행 자동차 중 자율주행차 비중이 13%로 증가할 전망이며, 2040년에는 66%까지 치솟을 것으로 예상

[표] 중국 자동차 유형별 이용 비율 전망

	2018	2019	2020
자율주행 개인승용차	0	2	11
자율주행 모빌리티 서비스	0	11	55
일반 개인승용차	90	65	29
일반 모빌리티 서비스	10	23	5

※ 출처 : 글로벌 자율주행차 시장보고서, 정보통신산업진흥원, 2019

- 최근 아마존(Amazon) 등의 물류 운송 업체들은 자율주행차 도입을 검토하고 있으며, 우버(Uber)나 그랩(Grab)등의 차량 호출 서비스도 자율주행차 시범 운행을 주도
- 우버는 2016년 8월, 자율주행트럭을 개발한 스타트업 Otto를 인수하였으며 미국 콜로라도 주에서 자율주행트럭으로 120마일 구간을 2시간만에 운행하여 세계 최초 상업용 자율 주행배송에 성공한 바 있음
- 그랩은 2012년 차량 호출서비스 기업으로 출발해 최근엔 음식 배달, 금융, 결제, 쇼핑 등으로 사업 영역을 넓히고 있는 종합 플랫폼 기업으로 말레이시아, 인도네시아, 필리핀, 태국 등 동남아 8개국의 200여 개 도시에서 서비스를 제공
- 모빌리티 서비스의 자율주행 기술 도입 추진현황은 로봇택시, 자율주행 셔틀버스 분야에서 활발
- 웨이모(Waymo)는 애리조나 주에서 자율주행 택시 상용서비스를 시작했으며, 캘리포니아에서도 시범 서비스를 운영 중
- 테슬라(Tesla)도 로봇택시를 운영할 계획이라고 밝혔으며, 중국의 차량 호출 서비스 디디추싱(Didi Chuxing)도 상하이에서 로봇택시 시험 운행을 진행 중임

- 뉴욕시는 브루클린 내 공업단지에서 첫 상업용 자율주행 셔틀버스 운행을 시작하며, 텍사스 주 브라이언 시내에서 원격으로 조정 가능한 자율주행 셔틀버스를 운행한다고 발표
- 자동차 및 기술업체들은 자율주행차에 대한 안전성을 확보하고, 기술 개발의 속도를 내기 위하여 상호 협력을 통해 자율자동차 관련 안전규범 확보
- GM과 포드, 토요타 등의 기업은 ‘자율주행차 안전 컨소시엄’을 설립하여 운전자 개입이 없는 4, 5단계 자율주행차의 시험, 개발 및 배치를 위한 안전 체계를 만드는 작업을 진행할 예정
- 인텔(Intel)은 자동차 업체 10개사와 협력하여 자율주행차 실용화에 필수적인 안전지침인 ‘자율주행용 안전제일(Safety First Automated Driving)’ 프레임워크를 배포하여 실제 생산 시 어떠한 안전 기준에 따라 실행해야 하는지에 대한 기준 제시

[표] 인텔 자율주행차 안전지침

No.	안전지침	No.	안전지침
1	안전주행(Safe operation)	7	운전자와 차량 시스템 간 상호의존성 (Interdependency between the vehicle operator and ADS)
2	운영설계도메인 (Operational design domain)	8	안전 평가 (Safety assessment)
3	운전자 제어권 이양 (Vehicle operator-initiated handover)	9	데이터 기록(Data recording)
4	보안(Security)	10	피동안전계통 시스템(Passive safety)
5	사용자 책임 (User responsibility)	11	교통 및 안전 계층에서의 움직임 (Behavior in traffic)
6	차량 제어권 이양 (Vehicle-initiated handover)	12	안전장치(Safe layer)

※ 출처 : 품목별 보고서(자율주행차), 정보통신산업진흥원, 2019년

- 자율주행차 선도기업은 엔비디아(Nvidia), 웨이모(Waymo), 바이두 등으로 주요 자동차 제조회사들과 자율주행 시스템 개발 업체들과 협력하여 자율주행차 시장을 선도
- 엔비디아(Nvidia) : GPU 개발 업체로, GPU는 동시다발적으로 발생하는 정보를 한꺼번에 처리할 수 있기 때문에 레이더와 라이다, 카메라, 센서 등이 동시에

처리해야 하는 자율주행차에 있어는 매우 중요한 요소임

- 2019년 엔비디아는 자율주행 인식과 AI 기술 등이 탑재되어 있는 자율주행 솔루션인 ‘엔비디아 드라이브 오토파일럿’ 을 공개
- 향후 자동차 제조업체들은 해당 솔루션을 활용해 성능과 안전 측면에서 기존의 ADAS 제품보다 한층 발전된 정교한 자동운전 기능 및 지능형 조종석 지원, 시각화 기능 등을 선보일 수 있을 것으로 기대

[표] 엔비디아 협력기업

분야	기업명	분야	기업명
자동차 제조	토요타(Toyota)	소프트웨어	드라이브닷에이아이(Drive,Ai)
	폭스바겐(Volkswagen)		오로라이노베이션 (Aurora Innovation)
	메르세데스 벤츠(Mercedes-Benz)		바이두 아폴로(Baidu Apollo)
	아우디(Audi)	센서 및 하드웨어	소니(Sony)
	볼보(Volvo Group)		파나소닉(Panasonic)
	테슬라(Tesla)	공급업체	보쉬(Bosch)
	유니티(Uniti)		콘티넨탈(Continental)

※ 출처 : Nvidia, 2019

○ 웨이모(Waymo): 구글(Google)의 모회사 알파벳(Alphabet)의 자율주행 부문 웨이모는 2018년 12월, 애리조나 주 피닉스 지역에서 자율주행 택시 상용 서비스 ‘웨이모원(WaymoOne)’ 을 출시

- 자율주행 차량을 애플리케이션을 통해 호출해 이용할 수 있는 서비스를 개발하여 비상시를 대비해 운전자가 상주하는 부분 자율주행 차량 서비스를 제공
- 2019년 7월에는 캘리포니아 주에서도 자율주행 택시 허가를 받아 자율주행 택시 시범 서비스 제공을 시작

○ 바이두(Baidu): 바이두(Baidu)는 2017년 인공지능 자율주행차 플랫폼 아폴로(Apollo)를 처음으로 발표한 이후 2019년 현재까지 꾸준히 발전

- 2017년 최초로 아폴로 1.0 버전을 출시하였으며, 2018년에는 레벨 4 수준의 자율주행을 지원하는 아폴로 3.0을 출시함. 2019년 초에는 복잡한 도시에서

자율주행이 가능한 수준으로 기능을 끌어올린 아폴로 3.5를 출시하였으며, 자율주행 시스템 양산을 목적의 종합 솔루션 아폴로 엔터프라이즈(Apollo Enterprise) 출시



[그림] 바이두 아폴로 플랫폼 개발 로드맵

※ 출처 : Statista, 2019

- 오로라이노베이션(Aurora Innovation): 오로라이노베이션은 구글과 테슬라(Tesla), 우버(Uber) 출신의 엔지니어가 창업한 기업으로 자율주행 분야 소프트웨어 솔루션 개발과 각종 센서 및 제어를 비롯한 시스템 솔루션 분야에서 독보적인 기술을 보유
 - 오로라이노베이션은 2018년 현대자동차와 협력관계를 구축하고 2021년까지 레벨 4 수준의 자율주행차를 개발하고 있으며 피아트-크라이슬러와도 협력하여 상업용 자율주행 트럭을 개발할 계획
- 투심플(TuSimple): 자율주행 트럭 제조기업으로, 2019년 6월 우편물을 수송할 수 있는 자율주행 트럭의 시험 주행을 마침
- 포니닷컴(Pony.ai): Pony.ai는 2016년에 설립된 자율주행 솔루션 제공 기업으로, 전 세계에 안전하고 신뢰할 수 있는 시스템을 공급하는 것을 목표로 함
 - Pony.ai는 2019년 9월, 토요타와 협력관계를 구축하고 자율주행차 개발 및 보급
 - Pony.ai는 다양한 도로환경과 날씨, 교통 상황 등에서 지속적인 테스트를 통해 시스템 안정성을 확보

- 아울러 레벨 4, 5 수준의 자율주행 트럭 개발에도 박차를 가하고 있으며 현재 공공도로에서 테스트를 진행
- 이용자는 애플리케이션을 통해 차량을 호출하고, 이용 가능 범위 내에서 원하는 곳으로 이동 가능



[그림] PonyPilot 모바일 프로그램

※ 출처 : Pony.ai

- KPMG의 자율주행차 준비지수* 보고서에 따르면, 네덜란드가 27.73점을 받으면서 1위를 차지
- 네덜란드는 기반시설 부문에서 1위, 소비자 수용성 부문에서 2위, 정책 및 입법 부문 3위, 기술 및 혁신부문 4위를 기록하며 모든 부문에서 고루 높은 점수를 받음
- 싱가포르가 26.08로 2위를 기록했고, 미국과 스웨덴이 각각 24.75점과 24.73점으로 4, 5위를 기록
- 한국은 20.71점으로 10위를 기록

*KPMG의 자율주행차 준비지수: KPMG가 2018년부터 자체 개발한 AVRI(Autonomous Vehicles Readiness Index, 자율주행 자동차 도입준비 지수)를 통해 전 세계 각국의 자율주행 자동차 및 인프라 도입수준을 평가하기 위한 기준을 제시하고, 지표별 준비도를 정량적으로 평가하여 글로벌 순위를 산정

(단위: 점)



[그림] 국가별 자율주행차 준비지수

※ 출처 : 자율주행이 만드는 새로운 변화, 삼정KPMG 경제연구원, 2020

○ 중국은 가장 빠른 속도로 자율주행차 시장 성장 중

- 중국의 자율주행차 시장은 가장 빠른 속도로 성장할 전망으로 스탠티스타의 조사에 따르면, 2035년 자율주행차가 가장 많이 판매되는 국가는 중국으로, 총 570만 대가 판매될 것으로 예측
- 2030년에는 전체 주행 자동차 중 자율주행차 비중이 13%로 증가할 전망이며, 2040년에는 66%까지 성장 전망

[표] 중국 자동차 유형별 이용 비율 전망 (단위 : %)

분류	2018	2030	2040
자율주행 개인승용차	0	2	11
자율주행 모빌리티 서비스	0	11	55
일반 개인승용차	90	65	29
일반 모빌리티 서비스	10	23	5

※ 출처 : 품목별 보고서(자율주행차), 정보통신산업진흥원, 2019년

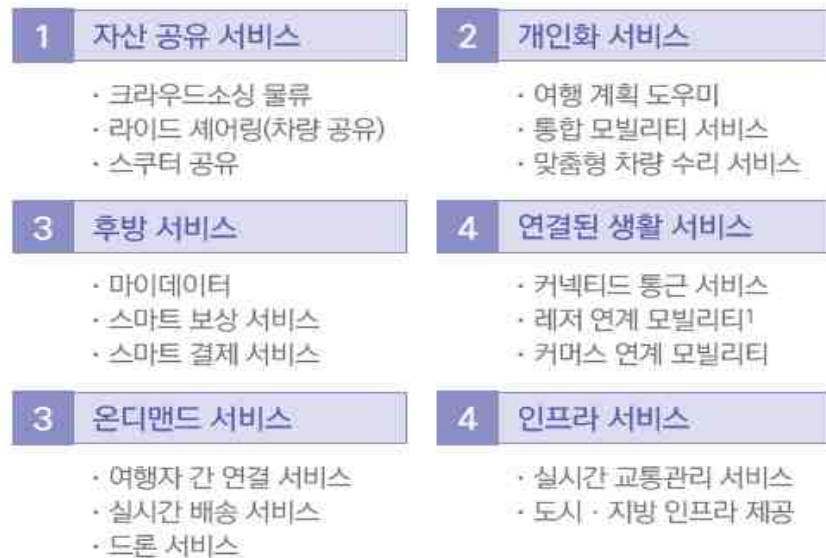
[표] 주요 업체 자율주행차 개발 동향

업체명	진행 내용
Google Waymo	■ 아리조나주에서 1년간 자율주행 택시 서비스 1,500 진행하였으며 LA, 플로리다로 서비스 확대 추진 중 ■ Waymo는 1천만 마일 주행과 100억 번의 시뮬레이션 진행
GM Cruise	■ 운전대와, 가속제동 페달이 없는 Level 4 자율주행차 개발을 개발 중이며 관련 연구개발 인력을 1,000명에서 2,000명으로 증원 ■ 일본의 혼다는 GM Cruise 개발의 투자 파트너로서 관계 유지 중
ZOOX	■ 캘리포니아주 보고서에 따르면 Google, GM에 이어 3번째로 우수한 자율주행차를 개발 중 ■ 2019년 9억 달러의 자금을 유치, 2년내 Robo-Taxi 서비스를 시작할 계획
Tesla	■ 지속적으로 Autopilot의 자동주행 기능을 개선 중으로 자동차선 변경 자동주차, 스마트 호출 기능 등이 부가된 상태 ■ 2019년 Computer Vision 스타트업 DeepScale을 인수
Ford	■ Ford는 2017년 투자한 Argo AI를 통해 자율주행차 개발 중이며, Volkswagen사가 2019년 7월 Ford가 보유한 지분50%를 26억 달러에 인수하면서 파트너로 참여 ■ 2021년 텍사스, 마이애미, Washington DC에서 자율주행차 운행 예정 ■ 개발 중인 자율주행차에는 Velodyne사의 Lidar, FLIR사의 열화상 카메라, Veoneer사의 부품들이 탑재될 예정
Volkswagen	■ ECU를 줄이고 Car.Software에 모든 소프트웨어를 집중화 시키는 전략을 최근 발표 ■ 소프트웨어 자체개발 비중을 현재 10% 미만에서 2025년 최소 60% 수준으로 올릴 계획
Uber	■ Toyota, Denso, Softbank Vision Fund는 Uber의 Advance Technologies Group(Uber ATG)에 자율주행 개발을 위해 10억 달러 투자 ■ 2018년 Uber 자율주행차 사고 이후 보수적으로 자율주행차 개발 중이며 구체적 개발 일정은 발표되지 않음
Daimler Mercedes-Benz	■ 2020년 고속도로 등 특정 환경에서 자율주행되는 Level 3 수준의 DRIVE PILOT 시스템 출시 예정 ■ 자율주행차 개발을 위하여 부품사 Bosch와 협업하고 있으며 완성차 회사, BMW, Audi와 파트너십을 맺음 ■ Level 4의 Robo-Taxi 사업보다 자율주행 트럭 기술에 집중할 계획
Honda	■ 2020년 최초로 Level 3의 자율주행차 Honda Legend를 출시할 계획이며 우선 일본 지역에만 한정
현대기아차	■ 2019년 Level 4 자율주행차 개발을 위해 Aptiv와 합작회사 설립 발표 ■ 현대차는 2025년까지 자율주행 기술 등 개발을 위해 41조원 투자 계획 ■ 현대모비스는 Level 3에 사용되는 Lidar 개발을 위해 Velodyne사에 5천만 달러 투자 예정
Intel Mobileye	■ Computer Vision 인식 분야에 선두를 지키기 위하여 2021년까지 후속 제품군을 지속 출시할 예정 ■ Mobileye REM 시스템으로 유럽과 미국의 고 정밀 지도 Update 중임

※ 출처 : 자율주행차 국내외 개발 현황, KDB 산업은행(2020)

○ 4차 산업혁명 시대에 접어들면서 공유경제와 온디맨드 경제를 확산시키는 기술적/문화적 기반이 마련되었고, 이는 전세계적으로 차량의 소유에서 공유로의 패러다임 전환을 야기

- 자율주행 패러다임의 확산으로 인해 다양한 고객 중심 서비스가 출시
- 클라우드 소싱 물류, 마이데이터 서비스, 스마트 결제 서비스, 통합 모빌리티 서비스 등 고객의 새로운 니즈를 충족하는 융합 서비스 탄생



[그림] 고객 중심의 자율주행 서비스

※ 출처 : 자율주행이 만드는 새로운 변화, 삼정KPMG 경제연구원(2020)

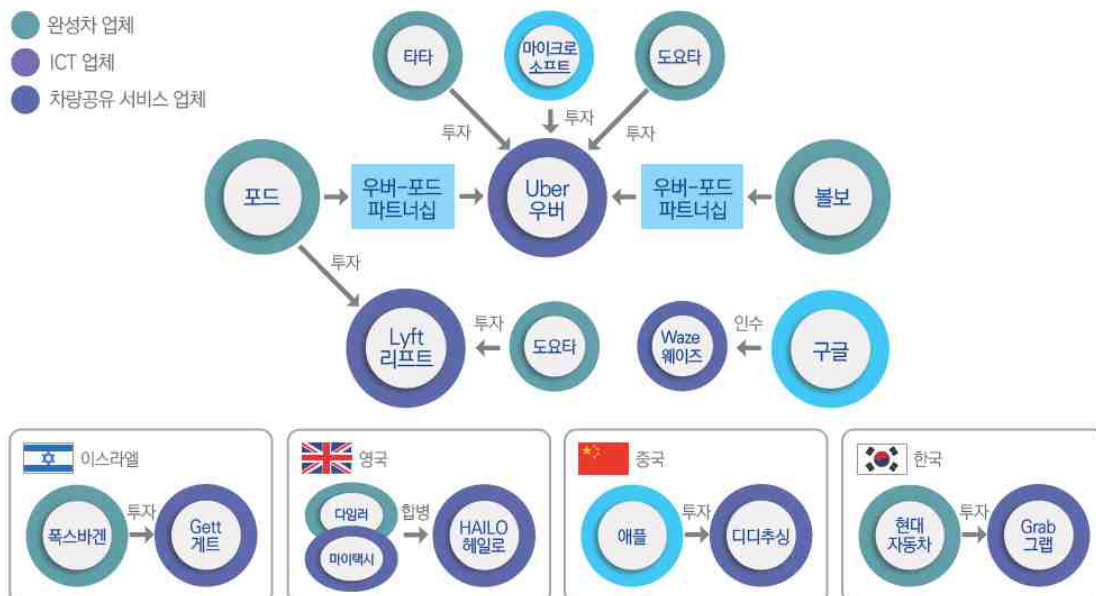
○ 글로벌 차량공유 비즈니스 시장 규모는 2025년 2,000억 달러를 기록한 이후 2050년 4조 달러를 초과할 것으로 전망



[그림] 차량공유 비즈니스 시장 규모 전망

※ 출처 : 자율주행이 만드는 새로운 변화, 삼정KPMG 경제연구원(2020)

- 더불어 자율주행차에 새롭게 부상하는 공유경제의 개념이 접목되면서, 차량 공유 플랫폼이 모빌리티의 새로운 패러다임으로 부상
 - 차량 공유 플랫폼은 차량을 여러 사람이 필요한 시간에 맞춰 나눠쓰거나, 스마트폰으로 호출해 택시처럼 이용하거나, 목적지가 비슷한 사람을 찾아 한 대에 여러 명이 함께 타고 이동하는 등 공유경제 시대의 대표적인 플랫폼으로 자리 잡고 있음
 - 차량 공유 플랫폼은 기존의 모빌리티 가치 사슬을 통합하며, 전통적인 자동차 산업을 혁신하고 있으며, 플랫폼 기업을 중심으로 자율주행 산업의 생태계가 재편될 것으로 전망



[그림] 자율주행 산업 합종 연횡의 중심, 차량공유 플랫폼

※ 출처 : 자율주행이 만드는 새로운 변화, 삼정KPMG 경제연구원(2020)

2. 국내 산업 동향

- 정부는 세계 최초로 Level 3 자율주행차 안전기준 6가지를 발표하여 2020년 7월부터 국내에서 Level 3 차량의 출시·판매가 가능
 - 자율주행차가 동 6가지 안전기준을 지키지 않으면 제조사 책임으로 귀속
- 현대차가 2019년 미국 Aptiv와 5조원 규모의 합작회사를 설립하고 2022년까지 Level 4 이상 자율주행차 개발, 2024년 상용화를 계획
- 국내 자율주행 부품인 운전자보조시스템(ADAS), 인포테인먼트 시장 주도
 - 만도(ADAS 선도), 삼성(애플 카플레이 인증 획득), 모바일어플라이언스(BMW에 블랙박스 납품), 대성엘텍(GM 등에 인포테인먼트 공급) 등
- 국내 자율주행 센서부품인 카메라, 레이더, 라이다 센서는 정부/민간의 R&D 투자로 추격 잠재력 보유
 - 정상라이다(ETRI에서 투자한 라이다 부품사), 에스오에스랩(2018년 라이다 시제품 출시) 등 스타트업들도 도전 중

[표] 센서 분야 주요 한국기업

분류	칩	모듈	시스템
카메라	세코닉스(렌즈)	넥스트칩(보쉬와 협력)	LG이노텍, 엠씨넥스
레이더	-	만도	LG이노텍, 현대모비스
라이다	-	만도, 정상라이다 등	-

※ 출처 : 산업별 글로벌 시장 진출전략 보고서(2019), KOTRA

- 전자제어장치는 Nvidia, Qualcomm(NXP 인수) 등이 선도하는 자율주행 인지, 제어, 판단을 담당하는 부품으로 한국 국산화율은 미미한 상태임
 - 텔레칩스(NXP에 응용프로세서 공급), 해성디에스(Intel 등에 회로연결전선 공급), 만도헬라 등이 반도체 부품개발에서 추격 잠재력 보유
- 디지털 맵 분야에서는 내비게이션 제조사가 신규 진입하고 있어 해외

진출 잠재력 보유

- 현대엠엔소프트(현대차 자율주행에 적용), 톱웨어(ADAS 기술 접목), 맵퍼스(화물차 분야 고정밀 지도제작) 등의 기업이 잠재력 보유
- 자율주행을 관장하는 임베디드 S/W(OS, 미들웨어, 알고리즘) 분야는 글로벌 시장 진출 잠재력 미약
- 현대기아차, 네이버랩스, 서울대 지능형 자동차 IT연구센터 등이 자율주행 알고리즘 개발, 테스트를 통해 데이터 수집 중에 있음
- 자율주행의 배터리 관리시스템은 전기자동차의 운행 가능 거리를 결정짓는 핵심기술로 해외대비 기술격차가 커 추격에 애로
- 배터리 관리 시스템은 해외에도 소수의 엔지니어만 개발역량을 갖고 있어 국내 독자적인 기술개발에 한계
- 국내는 소수이지만 신기술 분야에서 성장잠재력을 갖춘 스타트업 및 중소기업이 증가하는 추세
- 주력 사업 아이템을 자율주행 SW 분야로 하는 스타트업 및 중소기업이 증가
 - 하드웨어와 부품 경쟁력을 기반으로 기존 이동수단으로서의 자동차의 효율성과 기능을 확장해 나가는 추세이며, ICT 업계는 SW, 통신 경쟁력을 바탕으로 모바일에서 모빌리티 플랫폼으로 서비스를 확장

[표] 국내 주요 자율주행 스타트업

업체명	기업규모	주력품목
소네트	스타트업	자율주행 제어기기
모빌테크	스타트업	라이다 기반 3D 매핑
라이드플렉스	스타트업	자율주행 S/W
카비	스타트업	카메라 기반 운전보조
토르드라이브	스타트업	자율주행 알고리즘
(주)마스오토	스타트업	트럭용 자율주행 S/W
에스오에스랩	스타트업	라이다 및 인식기술
스프링클라우드	스타트업	자율주행 알고리즘 S/W
다비오	스타트업	자율주행 로봇용 지도
프로센스	스타트업	차량 센서 융합 플랫폼
스트라드비전	스타트업	카메라 영상인식 기술
투비원솔루션즈	중소기업	텔레매틱스 솔루션
언맨드솔루션	중소기업	자율주행차 제작
넥스트칩	중소기업	ADAS 통합칩
피엘케이 테크놀로지	중소기업	자율주행 카메라
엔지스테크	중소기업	V2X S/W 개발
성우모바일	중소기업	자율주행 솔루션

※ 출처 : 3대 중점육성산업(시스템반도체, 바이오헬스, 미래차) 생태계 활성화 방안(2019), 정보통신정책연구원

[참고문헌]

- 미래 자동차 밸류체인, 삼성증권, 2021
- 자율주행이 만드는 새로운 변화, 삼정KPMG 경제연구원, 2020
- 자동차 산업, 삼일회계법인, 2020
- 미래차 국·내외 시장 동향, 정보통신정책연구원, 2020
- 에너지 패러다임의 변화, 에너지경제연구원, 2020
- 글로벌 물류기술 동향, 한국교통연구원, 2020
- 자율주행차 국내외 개발 현황, KDB미래전략연구소, 2020
- 친환경 자동차 기술 동향 및 전망, 환경부, 2020
- 모빌리티 인사이트, 한국자동차연구원, 2020
- 자율주행차 시대, 과연 오는가?, 삼성증권, 2020
- 위치정보 산업 동향 보고서, 한국인터넷진흥원, 2020
- 2020 뉴딜산업 분석보고서, 패러다임 변화를 맞이하고 있는 자동차 산업, 한국수출입은행, 2020
- 자율주행자동차 산업활성화를 위한 규제 개혁 이슈, 정보통신기술진흥센터, 2020
- KISTEP 기술 동향 브리프 자율주행 기술, 한국과학기술기획평가원, 2019
- 품목별 보고서-자율주행차, 정보통신산업진흥원, 2019
- 미래자동차 산업 발전 전략 (2030 국가 로드맵), 정부, 2019
- 자동차 분야 신산업 동향 및 밸류체인 분석, KOTRA, 2019
- 스마트카 시대 자동차 新 밸류체인, 포스코경영연구원, 2019
- 5G 도입 및 자율주행 현황, SK 텔레콤, 2019
- 2019-2021 산업기술 R&D 투자전략 (자율주행차), 산업통상자원부, 2019
- 자율주행차를 향한 경주, Deloitte, 2019
- 3대 중점육성산업(시스템반도체, 바이오헬스, 미래차) 생태계 활성화 방안, 중소벤처기업부, 2019
- Global Autonomous Vehicles Marekt, Technavio, 2019
- 3대 중점육성산업(시스템반도체, 바이오헬스, 미래차) 생태계 활성화 방안, 정보통신정책연구원, 2019

- 전기동력·자율주행 자동차 산업의 현황 및 전망, KIET 산업연구원, 2018
- 자율주행 산업 최신 동향 및 자율주행 시스템 표준화 현황, 국가기술표준원, 2018
- 자동차 분야 신산업 동향 및 밸류체인 분석, 대한무역투자진흥공사, 2018
- 자율주행차의 도로주행을 위한 운행체계 및 교통인프라 연구개발 기획연구, 도로교통공단, 2018
- 자율주행 지원을 위한 도로변화 신속탐지 기술개발 및 실증 기획보고연구보고서, 국토교통부, 2017