GLOBALTECH KOREA

GT2017-EU05 | 2017. 04. 25

글로벌기술협력기반육성사업(GT)
심층분석보고서

유럽의 자율주행자동차 기술 및 정책 동향

MOTIE MINISTRY OF TRADE, INDUSTRY & ENERGY

beyond leading technology KIAT

목 차

주요 내용 요약 ····· 1

Ⅰ. 자율주행자동차 ····· 2

1. 자율주행자동차
2. 자율주행자동차의 분류
3. 자율주행자동차의 배경 및 전망

Ⅱ. 자율주행자동차 기술 개요 및 동향 ····· 8

Ⅲ. 유럽 업계 및 시장 동향 ····· 18

1. 유럽 업계 동향
2. 시장 동향

Ⅳ. 유럽 자율주행자동차 정책 ····· 25

1. 로드맵 수립
2. 법 규제 완화 및 개정/제정
3. 기술 R&D 투자
4. 사회기반시설 구축

Ⅴ. 결론 ····· 41

A. 주요 국가 및 국내 자율주행자동차 정책 동향 ····· 44

B. 자율주행자동차 상세 기술표 ····· 54

주요 내용 요약

□ 자율주행자동차는 인지, 판단 및 제어를 하는 자동차를 의미하며, 운전자의 개입 없이 차량 스스로 주행하는 상태를 말함.

- o 운전자의 개입이나 책임 정도에 따라 부분 혹은 완전 자율주행자동차로 구분됨.
- o 2025년경 자율주행자동차가 급속도로 활성화되기 시작하고, 2035년경에는 완전 자율주행의 시대가 열릴 것으로 전망됨.

□ 자율주행자동차와 관련된 기존 법제도 및 규제의 정비 및 보완이 필요하며, 자율주행자동차 기술 발전에 따라 생기는 여러 안전 및 보안 이슈들에 대한 대비가 요구됨.

- o 관련 규격, 성능 및 안전성 기준을 수립을 비롯하여, 시험주행 관련 규제 보완과 함께 사고 발생 시 보험 및 배상 책임 기준을 마련하는 것이 필요함.

□ 자율주행자동차 산업은 자동차, ICT 업체 및 사용자뿐만이 아니라 도로, 통신 등의 인프라 업체를 비롯하여, 정책, 규제 및 사회기반시설 등과 관련된 정부의 역할이 매우 중요함.

□ 유럽이 자율주행자동차와 관련하여 추진 중인 정책은 크게 **로드맵 수립**, **법 규제 완화 및 개정/제정**, **기술 R&D 투자**, **사회기반시설 (인프라) 구축** 등으로 구분할 수 있음.

- o 유럽은 자율주행자동차의 기술개발 과정을 기술개발, 실증 및 데모, 규제 및 표준, 상용화의 총 4단계로 나눈 기술 로드맵을 수립함.
- o 유럽 NCAP(New Car Assessment Program, 신차 안전도 평가)은 안전성 강화 로드맵에 따라 자율주행자동차 기술을 평가항목으로 추가하고 있음.
- o 자율주행자동차 상용화를 위하여 비엔나 협약(Vienna Convention)을 점검하며 개정해나가고 있음.
- o 법 제정에 앞서 특별법을 통하여, 테스트 베드(Test Bed)를 구축하고 자율주행자동차 시뮬레이션을 진행할 수 있도록 하고 있음.
- o 유럽연합 중심의 여러 대규모 R&D 프로젝트를 비롯해서 각 국가별 프로젝트가 지속적으로 진행 중임.
- o 유럽 각 국가별로 자율주행자동차를 위한 사회기반시설 구축뿐만 아니라, 유럽연합 차원에서 여러 국가들의 협력과 함께 도로 주행 테스트를 위한 인프라를 구축함.

Ⅰ 자율주행자동차

1. 자율주행자동차(Autonomous Vehicle(AV), Self-Driving Car)

□ 자율주행자동차는 스스로 주변 환경을 인식, 판단하고 차량을 제어하며 운전자의 주행 조작을 최소화 혹은 대체함으로써 안전하며 편리한 주행이 가능한 자동차를 의미함.

o 자율주행자동차와 무인자동차(Driverless Car, Unmanned Vehicle)[1]가 혼재되어 사용되는 경우가 있으나, 자율주행자동차는 운전자의 탑승 여부보다 차량이 독립적으로 인식, 판단, 제어하는 것을 통해 스스로 주행하는 자율주행기술에 초점을 둠.

- 운전 여부와 무관하게 운전석에 사람을 앉힘으로써 여러 가지 법적 제약을 피해갈 수 있음.

<그림 1> 자율주행자동차 프로세스

출처: 산업통상자원부

<그림 2> 자율주행자동차 예시

출처: Volvo, Mercedes-Benz

1) 무인자동차: 사람의 탑승 없이 주행 혹은 임무 수행을 하는 자동차로, 자율주행자동차와는 다르게 탑승자의 안전이나 승차감을 고려하지 않을 수 있음.

2. 자율주행자동차의 분류

□ 유럽의 경우, 자율주행자동차의 발전단계를 0단계에서 5단계로 정의하고 있고, 기본적으로 단계가 올라갈수록 차량의 제어권이 운전자에서 차량으로 이전되는 형태임.

o [Level 0] No Automation: 운전자가 인지, 판단, 제어의 과정에 모두 참여해야만 하는 경우로, 운전자가 모든 상황에 관여하는 비자동의 단계 (예시: 차선 이탈 경보(LDW)는 운전자의 모든 제어가 필수)

o [Level 1] Driver Assistance: 운전자가 일부 기능을 제외한 자동차의 제어권을 모두 가지고 있는 경우로, 정상적인 주행 혹은 충돌 등의 급박한 상황에서 자동차가 개입하는 단일기능 자동화(선택적 능동제어)단계 (예시: 어댑티브 크루즈 컨트롤(ACC)의 경우 운전자가 직접 페달을 사용하지 않지만 운전자의 제어와 감시가 필수)

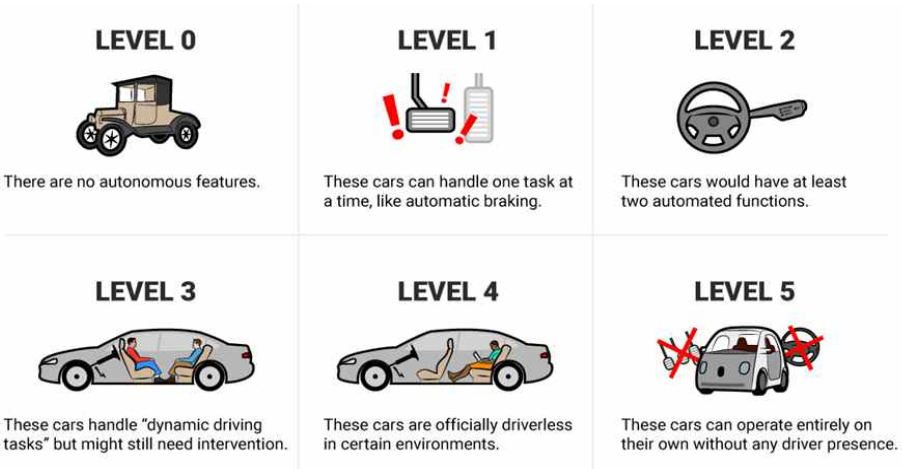
o [Level 2] Partial Automation: 최소한 두 가지 이상의 기능이 동시에 동작하는 상태로, 특정 상황에서 인지, 판단, 제어의 상당 부분을 자동차가 보유한 통합 능동제어 단계 (예시: 운전대 및 페달 자동제어)

o [Level 3] Conditional Automation: 특정 상황에서 자동차가 모든 기능을 제어하며 운전자의 조작이 요구되는 경우 경보 신호가 울리는 제한적 자율주행 단계 (예시: 자동차 전용도로 등에서의 자율주행)

o [Level 4] High Automation: 특정 상황에서 자동차가 모든 기능 제어의 권한을 갖는, 운전자 없이 자동차 스스로 주행이 가능한 자율주행 단계 (예시: 운전석에 앉을 필요 없이 목적지만 입력하는 되는 경우)

o [Level 5] Full Automation: 모든 상황에서 모든 기능 제어의 권한이 자동차에게 있는, 운전자 없이 자동차 스스로 주행이 가능한 완전 자율주행 단계 (예시: 운전석에 앉을 필요 없이 목적지만 입력하는 되는 경우)

〈그림 3〉 유럽의 자율주행자동차 발전단계별 분류



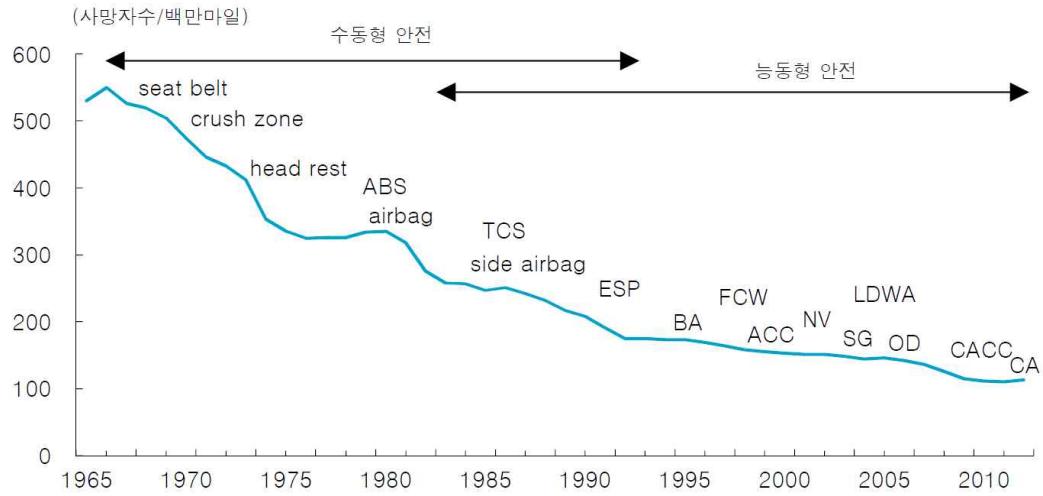
출처: SAE International, Business Insider

3. 자율주행자동차의 배경 및 전망

□ WHO의 보고서에 따르면, 전 세계적으로 발생하는 교통사고에서 운전자의 부주의 및 실수(전방주시 태만, 졸음운전, 안전거리 미확보 등)로 일어나는 사고가 약 90% 이상으로, 매년 약 5,000만 명의 이상의 사상자와 약 3조 달러의 사회적 비용이 발생함.

o 자율주행자동차의 도입은 운전자의 편의증진 측면도 있지만, 가장 큰 이유는 운전자의 실수에서 비롯된 사고위험을 줄이기 위함임.
- 자동차 안전기술의 도입은 교통사고 사망자 수를 크게 줄여왔음.

<그림 4> 안전기술 도입에 따른 전세계 교통사고 사망자 수[2)]



출처: 한국투자증권

o 이외에도 이산화탄소 배출의 감소, 효율적인 에너지 사용 가능, 효율적이고 빠른 물류 운송 등의 다양한 장점을 제공함.
- 혼잡한 도로는 경제의 막대한 비용일 뿐만 아니라, 배기가스의 대량 배출로 온실가스와 공기 오염의 주요 원인임.
- 자율주행자동차의 도입은 여행 방식과 이동 문화를 바꾸는 새로운 운송 모델을 만들게 될 것으로 전망됨.

□ 현재 자율주행자동차 수준은 ADAS(Advanced Driver Assistance System, 첨단 운전자 보조 시스템)에서 자율주행으로 진화하는 단계임.

o ADAS는 발생할 수 있는 사건 및 사고에 대하여 자동차가 주변 환경을 인식, 판단하고 운전자에게 알려주어 운전자를 돕고 보완하며, 궁극적으로는 운전자를 대체하여 차량을 제어할 수 있도록 개발된 다양한 장치 및 시스템임.
- 기존의 차량 보조 시스템의 주목적이 교통사고 시 충격 완화인 수동형 안전시스템이었

2) 상세 기술, 약어 및 설명은 부록 B 참조

던 반면, ADAS는 운전자 정보 제공을 비롯하여 차량 사고 예방 및 사고 회피 등의 기능을 하는 능동형 안전시스템임.

□ 현재의 자율주행자동차 단계는 ADAS라고 할 수 있는 1단계를 넘어, 초기 자율주행이라고 할 수 있는 2단계로 넘어가는 중이라 할 수 있음.

o SAE[3]의 분류에 따르면, 자율주행자동차는 현재 2단계까지 도달함.

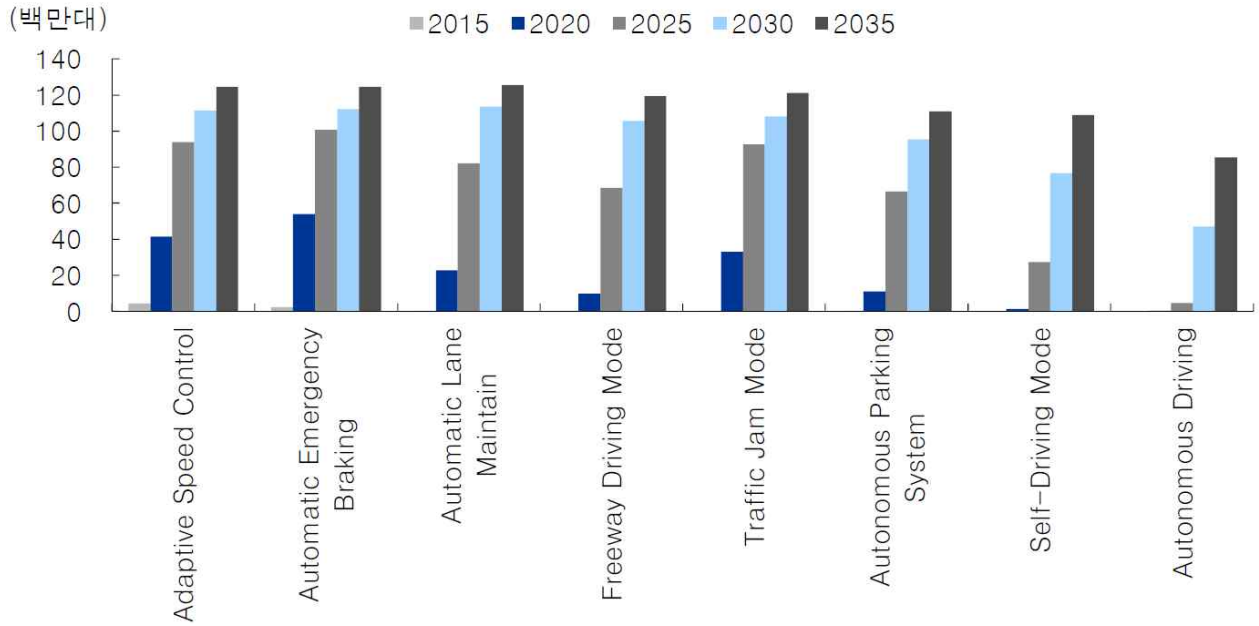
o 완성차와 전장부품업체들이 차선 이탈 경보 (LDW), 어댑티브 크루즈 컨트롤 (ACC) 등은 고급차 위주로 적용하고 있으며, 차간 거리 및 차선 자동유지 등의 기술은 개발 완료 단계에 도달함.

□ 3년 이내로 자율주행자동차 2-3단계가 전 세계적으로 상용화될 가능성이 높은 것으로 전망되는데, 이는 사고 시 책임소재가 상대적으로 명확하고, 센서, 소프트웨어 등의 관련 기술들이 이미 상용화되었기 때문임.

o 아직 일반적인 주행조건에서 완벽한 수준의 3단계 자율주행자동차(제한적 자율주행자동차)가 검증 및 상용화된 사례는 없음.

o 2020년에 제한적 자율주행자동차가 상용화될 것으로 전망되며, 자율주행을 위해 차량에 옵션으로 부착할 수 있는 패키지는 이르면 2019년에 이용 가능할 것이라는 분석도 있음.[4]

<그림 5> 자율주행시스템 장착 자동차 전망



출처: IBK투자증권

3) SAE International은 항공우주, 자동차 분야 글로벌 협회로 표준 개발 부문에 주력하고 있음.
4) Self-driving Cars: Are We Ready?, KPMG, 2013

□ 자율주행자동차는 주행차로 및 차량 간 거리유지, 교통체증 저속구간 자율주행, 다차선 자동변경, 합류로 및 분기로 자동주행 등을 지원하는 방향으로 발전해나갈 전망임.

□ 오늘날 대부분의 교통사고에서는 운전자에게 책임이 있으며, 자동차 제조사의 경우 그 부담은 매우 낮은 수준임. 반면 자율주행자동차 시스템의 경우 운전자의 판단 및 제어가 상당 부분에서 제한됨에 따라 자동차 제조사나 부품업체에게 돌아갈 교통사고 책임에 대한 비중이 급격하게 높아질 것임.

o 자율주행자동차는 운전자의 보험 부담을 낮추게 되며, 이는 자율주행자동차 수요를 늘리는 하나의 요인으로 작용할 것임.

o 기존의 완성차 업체들은 자율주행 기술을 제한적으로 적용해 교통사고의 책임을 여전히 운전자에게 전가하는 현재의 시스템을 유지하고자 하는 경향이 강할 것으로 전망됨.

□ 대부분의 주요 자동차 업체 및 국가에서 향후 자율주행자동차 3단계까지는 어렵지 않게 도달할 것으로 예상되고 있지만, 완전한 자율주행을 실현하기 위해서는 다음과 같은 과제가 먼저 해결되어야 함.

o **(기술 발전)** 완전한 자율주행을 위해서는 각종 ICT 융합기술이 적용된 최첨단 기술이 요구되기 때문에 무엇보다도 자율주행 관련 기술의 발전이 필수적임.
- **센서 기술**: 다양한 날씨와 여러 가지 변수에도 주변 환경을 정확히 인지할 수 있는 센서 기술의 발전이 무엇보다도 필수적임.
- **알고리듬 기술**: 복잡한 시내에서도 표지판, 신호등, 차선, 보행자 등을 모두 고려해 주행 혹은 정차, 회피 등이 요구됨.
- **정밀한 지도**: 정확한 현재 위치 파악뿐만 아니라 자율주행 성능 개선, 주행경로 판단 및 계획을 위해 필수적임.
- **차량용 무선통신**: 차량 간 (Vehicle to Vehicle, V2V) 그리고 차량-기반시설 간 (Vehicle to Infrastructure, V2I) 무선통신은 효율적인 그리고 보다 완전한 자율주행을 위해 필수적으로 요구됨.

o **(자동차 가격)** 자율주행자동차 확산에 있어 가장 큰 걸림돌 중 하나는 고가의 차량임.
- 자율주행자동차가 대량 생산될 경우 자율주행 장치를 위해 요구되는 추가비용은 대략 2.5만~5만 달러가 될 것이고, 1만 달러 이하로 감액되기까지 상당한 시간이 필요할 것으로 예상됨[5].

o **(법제도 및 규제)** 일반 자동차와는 달리 자율주행자동차의 경우 아직 관련 법제도 및 규제가 존재하지 않고 있음.
- 자율주행자동차 테스트 및 출시에 있어 기존 법제도 및 규제의 정비가 요구됨.
- 자율주행자동차 운행에 따른 법적책임을 비롯하여, 면허 및 보험에 대한 법규 보완 및 정확한 기준 설정은 필수적임.

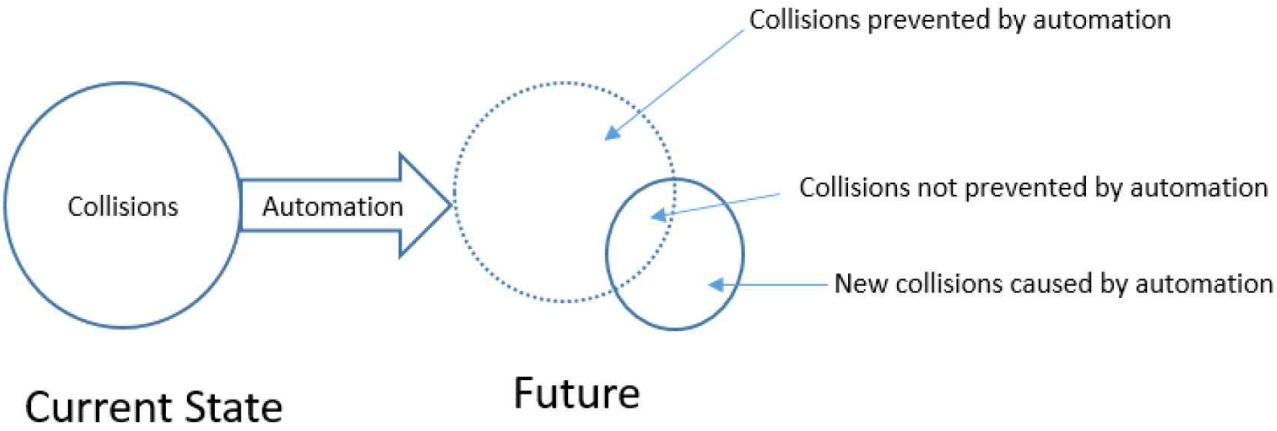
5) 자율주행자동차 동향과 전망, 융합연구정책센터, 2015

- 예를 들어 교통사고를 피할 수 없을 경우, 우선순위를 자기 차량, 상대 차량, 보행자 중 누구에게 둘 것인지 정하는 것은 매우 어려운 문제임.

o **(안전 및 보안)** 자율주행자동차를 위해 필수적으로 요구되는 또 다른 중요한 이슈로 안전 및 보안문제가 있음.

- 안전과 관련된 큰 과제 중 하나는 부분적 자율주행자동차가 시장에 도입되고 완전 자율주행자동차에 이르기까지 15년 또는 그 이상의 기간 동안 지속될 과도기에서, 자율주행자동차와 일반 자동차들이 어떻게 안전하게 공존할 것인지에 대한 여부임.
- 자율주행자동차 기술이 발전함에 따라 발생하는 새로운 유형의 사고들에 대비해야 함. (예: 차량 통제가 운전자에게 넘어가는 도중의 사고, 자율주행자동차와 일반 차량 간에 일어나는 사고, 보행자 및 자전거 등과 같은 다른 도로 이용자로 인한 사고들 등)
- 자율주행 시스템으로부터의 정보, 경보 및 간섭 등으로 인해 운전자가 주의를 빼앗겨 사고가 일어날 수 있는 가능성이 있음.
- 보행자 및 자전거 이용자의 사망자 수는 유럽연합 내 모든 도로 사망자의 29%를 차지하는 반면, 현재 보행자나 자전거 이용자들은 자율주행자동차와 연결 및 정보 교류를 위한 장치를 보유하고 있지 않음[6].

<그림 6> 자율주행자동차 기술 발전에 따른 새로운 유형의 사고 가능성



출처: European Transport Safety Council

- 완전 자율주행 단계에서는 차량 간 혹은 차량-기반시설 간 실시간 통신 및 정보 업데이트가 필수적이나 이 과정에서 해킹, 통신 품질에 따른 시스템 성능 저하 등의 문제가 생길 수 있음.
- 테러 조직을 비롯하여 적대적 국가에서 시스템 해킹을 통해 교통 혼란 및 대형 사고를 일으킬 가능성이 존재함.

6) Making Walking and Cycling Safety on Europe’s Roads, ETSC. 2015

Ⅱ 자율주행자동차 기술 개요 및 동향

1. 자율주행자동차 기술의 구분 및 특징

□ 자율주행자동차의 핵심 기술은 크게 주변 환경을 인식하는 다양한 종류의 **1) 센서**를 비롯하여, 인식한 정보를 판단, 최적의 조건으로 제어하는 **2) 전장 제어 장치** (Electronic Control Unit, ECU) 및 **3) 임베디드 소프트웨어** (Embedded Software), 전자 신호를 기계적 신호로 변환하는 **4) 액추에이터** (Actuator), 그리고 차량 통신을 위한 **5) V2X** (Vehicle to Everything)로 구분할 수 있음.

□ **(센서)** 주행 환경에 대한 정확한 인식 없이는 차량의 판단 및 제어 기능의 발전여부와는 무관하게 자율주행 시스템 자체가 불가능함. 따라서 자율주행자동차의 출발점이자 핵심은 외부 환경을 인지하는 센서에 있음.

o 센서는 차량의 주행 상황을 측정하고 데이터를 생산해 ECU로 전달하는 역할을 수행하며, 크게 초음파(Ultrasonic Wave), 카메라(Camera), 레이더(Radio Detection and Ranging, Radar), 라이다(Light Detection and Ranging)로 구분할 수 있음.

〈그림 7〉 자율주행자동차 센서 예시

출처: Bosch, Autoliv, Velodyne

o **초음파 센서**는 가청 주파수 영역 밖인(20kHz 이상) 음파를 이용, 물체에 반사되어 돌아오는 신호를 감지 및 시간을 측정하여 거리를 계산하는 센서이며, 주로 정차 시 혹은 저속 주행 시 활용되며, 가장 간단하고 저렴하게 이용 가능함.
- 초음파 센서의 경우 단거리 장애물에 대한 인식률이 좋기 때문에, 현재 후방 감지 시스템 및 주차 보조 기술로 가장 폭넓게 활용되고 있고, 앞으로도 자동 주차 시스템 센서 중 하나로 활용되어 나갈 것으로 전망됨.

o **카메라**는 이미지 센서를 통해 주변 환경을 이미지로 감지하기 때문에 형태 인식이 보다 수월하다는 장점이 있음. 또한 차선, 신호등, 표지판, 차량, 보행자 및 장애물 등의 다양한 사물을 동시에 인지하는 것이 가능하여 물체 식별이 중요한 자율주행자동차 기술 분야에서 중요한 역할을 함.
- 교통 표지판 인식(Traffic Sign Recognition, TSR), 차선 이탈 방지 등의 자율주행 기술

구현을 위해서는 카메라의 사용이 거의 필수적임.

- 카메라는 레이더나 라이다 센서에 비해 비용 효율적이나, 측정거리나 정밀도가 떨어지고 날씨 및 시간대에 따라 제약을 받을 수 있다는 단점이 있음.

o **레이더**는 전자기파를 이용, 물체에 반사되어 돌아오는 신호를 수신하여 물체와의 거리를 측정하는 센서임. 물체의 거리 및 속도, 방향, 높이 등의 정보를 얻을 수 있어 어댑티브 크루즈 컨트롤, 사각 지대 감지, 주차 보조 등 자율주행자동차 기술 전반에 걸쳐 사용됨.

- 폭우나 안개 등의 기상 악화 시에도 효과적으로 전방 및 주변 상황 인식이 가능하기 때문에 신뢰성 및 안정성에 있어 큰 장점이 있는 한편, 상대적으로 가격이 비싸며 형태 인식이 불가능하여 물체의 종류를 판독할 수 없다는 단점이 있음.

o **라이다**는 주로 근적외선(Near Infrared, NIR)을 이용, 물체에 반사된 빛을 분석하여 물체와의 거리를 측정하는 센서로, 3차원 영상의 구현이 가능함. 이에 자율주행자동차의 핵심 기술로 각광받으며 그 활용성과 중요성이 점차 증가하고 있음.

- 레이더와 비교했을 때 탐지 거리가 비교적 짧고, 날씨 등의 기상 상황이나 주행 환경에 민감하다는 단점이 있지만, 형태 인식이 가능하고 정밀도가 높으며 가격이 저렴하다는 장점이 있음.

<그림 8> 라이다 센서 비교

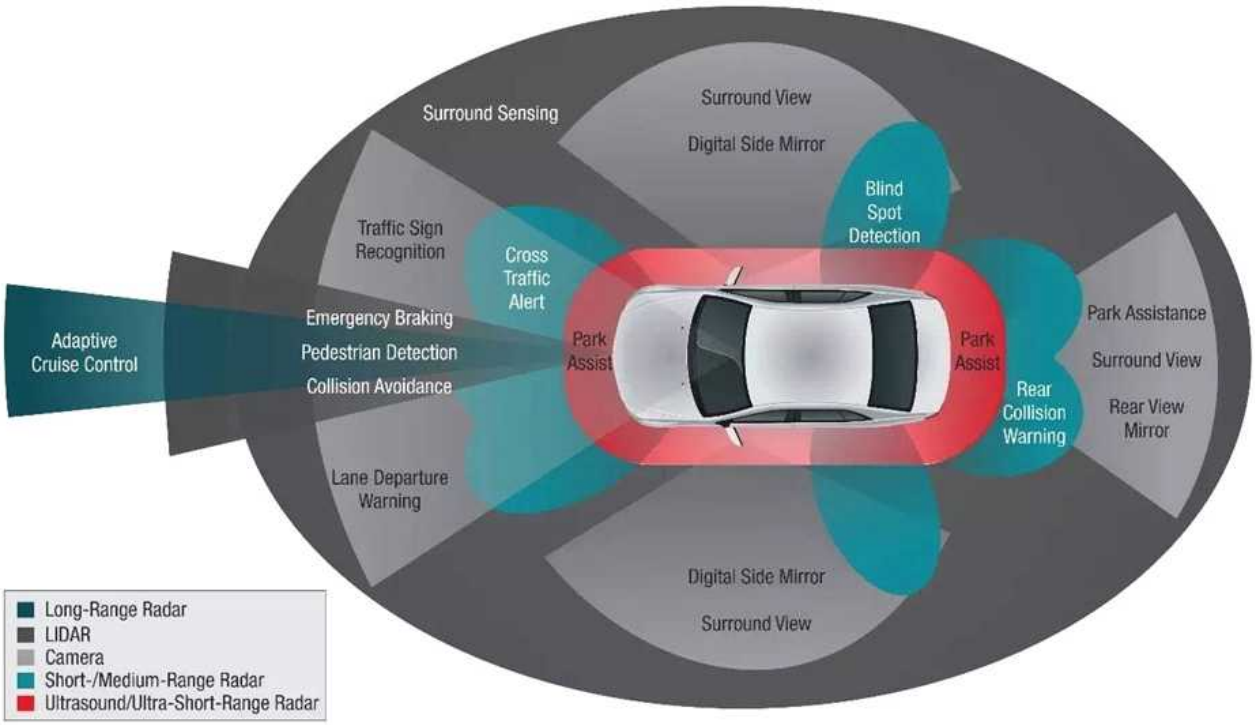
출처: Delphi

o 초음파, 레이더 및 라이다 센서의 공통점은 물체에서 반사되어 오는 신호를 분석해 물체 인식 및 거리 측정을 한다는 것이고, 각각 음파, 전자기파 및 빛을 활용함.

〈표 1〉 자율주행자동차 센서 기술 특징 비교

센서	기능	특징
Ultrasonic Wave (초음파)	초음파를 활용해 근거리 장애물을 감지하고 거리를 측정하는 센서	• 기술이 이미 성숙 단계에 있고, 제품 단가가 타 센서 대비 가장 저렴함. • 가능한 측정 거리가 짧음 (수 미터 이내). • 주차 보조 기술로 가장 널리 사용됨.
Camera (카메라)	이미지 센서를 이용하여 주변 환경을 이미지로 감지 및 처리하는 센서	• 인간의 눈과 같이 차선, 신호등, 표지판, 차량 및 보행자 등의 다양한 사물을 동시에 인지할 수 있음. • 날씨 및 시간대에 민감함. • 가장 수월하게 널리 적용됨.
Radar (레이더)	주변 물체의 거리나 속도 등을 측정하기 위하여 전자기파를 사용하는 센서	• 날씨 및 시간대에 상관없이 사물을 인지할 수 있고, 장거리 인지가 가능함. • 형태 인식이 불가능하고, 타 센서 대비 제품 단가가 비싸다는 단점이 있음. • ADAS 기술 전반에 걸쳐 사용됨.
Lidar (라이다)	빛을 이용해 주변 물체 및 장애물 등을 감지하는 센서	• 정밀도가 높고, 3차원 영상의 구현이 가능함. • 레이더에 비해 인식거리가 짧고 날씨 등의 환경에 영향을 받는 단점이 있음.

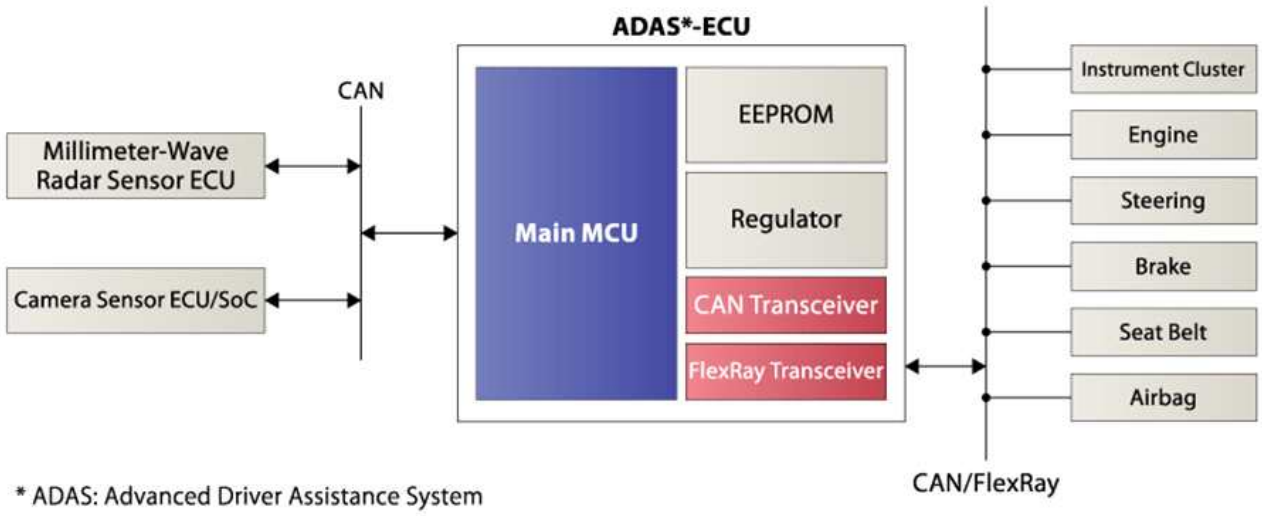
〈그림 9〉 자율주행자동차 각 센서의 탐지 범위 및 거리 비교



출처: Texas Instruments

□ (ECU) 인간의 뇌와 같은 역할을 하는 장치로서 관련 소프트웨어들과 함께 센서에서 전달된 데이터들을 해석, 가장 적합한 솔루션을 판단하는 역할을 수행하며, MCU(Micro Control Unit), 디지털 신호 처리 장치(Digital Signal Processor, DSP), CAN(Controller Area Network) 트랜시버 등으로 구성됨.

<그림 10> 차량내 ECU 구성 예시



출처: Renesas

o 최근 다양한 ADAS 기술이 동시에 적용되면서 차량에 탑재되고 있는 ECU의 숫자가 크게 늘고 있고, 다양한 센서와 시스템들이 서로 복잡하게 연계됨에 따라 이를 통합적으로 제어할 수 있는 ECU의 중요성이 커지고 있음.

- 기존의 상용화되어 있는 ADAS 기술의 경우, 주로 단일 센서가 적용되고 주어진 상황이 비교적 단순하였기 때문에 ECU 기술을 구현이 상대적으로 수월했음. 그러나 보다 높은 자율주행 단계에서는 주변의 차량 및 장애물 등을 비롯한 보행자, 신호등, 교통 표지판 등 고려 대상이 많을 뿐만 아니라 다양한 돌발 상황이 발생할 수 있어 ECU의 종합 판단 및 제어 능력이 요구됨.

<그림 11> 자율주행자동차 내 ECU 예시

출처: Bosch

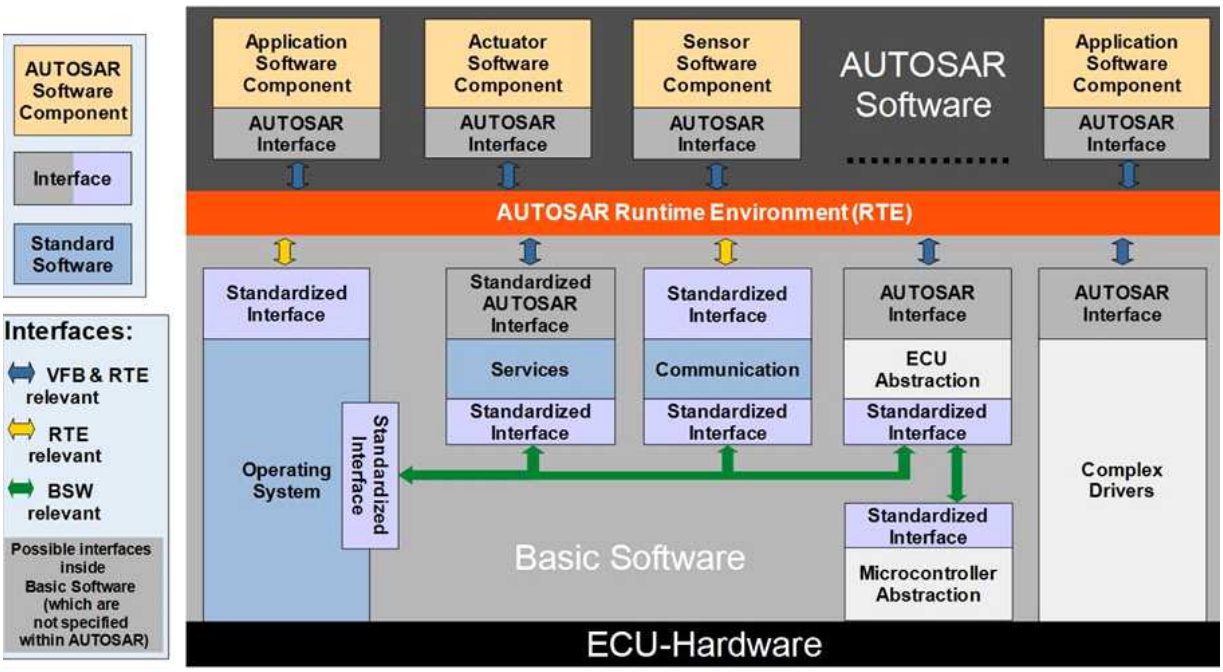
□ **(임베디드 스프트웨어)** 차량에 내장된 소프트웨어란 의미로, 각 자율주행자동차 기술의 목적에 맞는 특수한 기능을 수행하도록 다양한 전장 장치들을 구동, 관리 및 제어해주는 역할을 함.

o 자율주행자동차를 위한 임베디드 소프트웨어는 크게 ECU를 지원하는 운영체제 및 센서 네트워크를 위한 초소형 운영체제, 그래픽 시스템 및 메모리 파일 시스템과 데이터베이스 관리 시스템 등으로 구성됨.

o 자율주행자동차에 있어 소프트웨어의 오동작, 지연 및 작동 중지는 심각한 결과를 초래할 수 있기 때문에, 본 기술은 안전성과 관련하여 고도의 신뢰성이 요구됨.

o 자동차 임베디드 시스템 및 소프트웨어의 기술 혁신을 위하여, 전 세계 여러 완성차업체 및 부품업체들이 협력하여 차량용 소프트웨어 플랫폼인 오토사(AUTomotive Open System ARchitecture, AUTOSAR)[7]를 공동 개발하며 표준화를 진행하고 있음.
  - 차량용 소프트웨어의 재사용성, 확장성 및 호환성을 개선하고, 자동차 생산비용 절감 및 새로운 자율주행자동차 기능 개발의 발판을 마련하는 것을 주요 목표로 함.

<그림 12> 자율주행자동차 오토사 기반 소프트웨어와 ECU 동작 예시



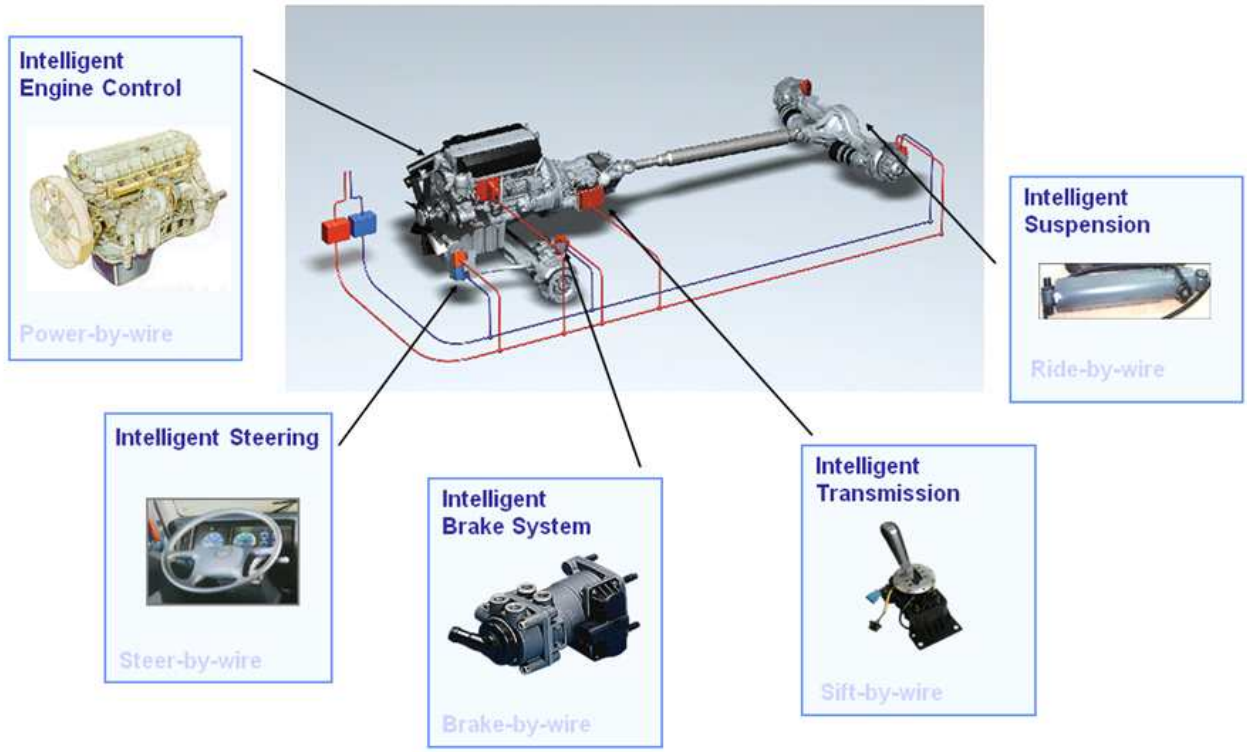
출처: Computer.org

□ **(액추에이터)** 인간의 손, 발과 같은 역할을 하는 장치로서, ECU의 명령에 따라 차량을 제어하며, 제동 장치 ABS (Anti-lock Braking System), 차체 자세 제어 장치 ESC (Electronic Stability Control), 조향 장치 MDPS (Motor Driven Power Steering), 액티브 에어백 및 안전

7) 오토사(AUTomotive Open System ARchitecture, AUTOSAR): 개방형 자동차 표준 소프트웨어 구조로서, 복잡한 여러 전자 제어 시스템을 통합하고 표준화한 개방형 자동차 소프트웨어임.

벨트 등으로 구분됨.

<그림 13> 지능형 액추에이터 예시



출처: BME MOGI

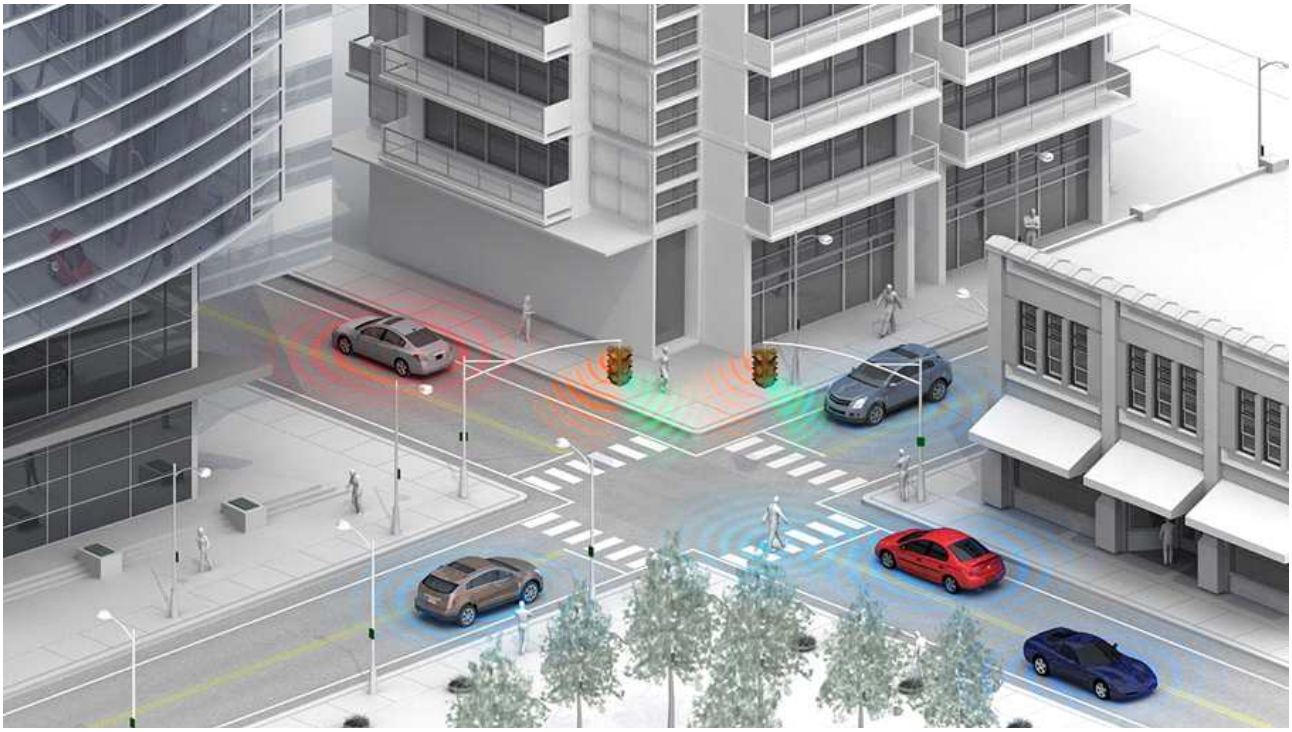
o 액추에이터는 일반적으로 압축공기나 전기모터, 유압 등에 의해 작동하며, 미래의 자율주행자동차의 경우 전기모터를 활용하는 액추에이터 부품이 크게 증가할 것으로 전망됨.

□ (V2X) 자율주행자동차 및 도로 등의 인프라에 적용 가능한 모든 형태의 통신방식을 뜻하며, 신뢰성 있는 통신 기술을 사용하여 자율주행자동차 간 (Vehicle to Vehicle, V2V) 및 도로 인프라(Vehicle to Infrastructure, V2I)와의 주행정보 교환 등이 필수적임.

o 각 자율주행자동차에서 수집한 그리고 인프라에서 지원되는 정보 공유를 통해, 도로 실제 상황 정보를 100%에 가깝게 반영함으로써, 안전성과 효율성을 극대화하는 것이 가능함.
- V2X 기술을 통해 교통사고를 최대 80%까지 감소시킬 수 있을 것이라는 연구 결과가 있음, 또한 본 기술을 통해 도로 위 위험 사항을 0.5초 전까지 경고해 줄 수 있을 경우 충돌 사고를 크게 예방할 수 있을 것으로 예상됨.

o 완전 자율주행자동차 기술 구현을 위해서는 센서의 제약조건을 보완할 수 있는 V2X의 개발이 크게 요구됨.
- 그 외에도 자동차-보행자 간 통신(V2P) 및 보다 높은 효율성을 위한 차량-네트워크 간 통신(V2N)의 필요성이 대두되고 있음.

<그림 14> V2X 통신 기술 예시



출처: GPS World

<그림 15> V2X 통신 기술 종류

출처: Qualcomm Korea

□ 자율주행자동차 기술은 응용에 따라 크게 **어댑티브 크루즈 컨트롤** (Adaptive Cruise Control, ACC), **차선 이탈 경고** (Lane Departure Warning, LDW), **사각 지대 감지** (Blind Spot Detection, BSD), **야간 시야 확보** (Night Vision, NV), **주차 보조** (Parking Assistance, PA) 등으로 구분 가능함[8].

〈그림 16〉 자율주행자동차 기술의 응용별 분류

출처: Frost & Sullivan

□ **(어댑티브 크루즈 컨트롤)** 전방의 선행 차량과의 거리를 자동으로 인식하여 운전자가 페달 조작을 하지 않고도 스스로 속도를 조절하고 앞차와의 간격을 유지하는 기술임.

o 선행 차량의 급정거 시 브레이크를 작동시켜 충돌을 경감 혹은 피하고, 아울러 에어백 조기 작동, 차선 변경 등 상황에 맞는 능동 대처를 통해 안전하고 편리한 운행을 가능하게 하는 자율주행자동차 핵심 기술 중 하나임.

o 전방 추돌 경보 (Forward Collision Warning, FCW), 자동 비상 제동(Autonomous Emergency Braking) 등의 기존 ADAS 기술을 포함하는 포괄적인 기술임.

o 도심과 같이 차량 간의 간격이 좁은 경우뿐만이 아니라 고속도로 주행과 같이 차량 간 거리가 먼 경우도 사용이 가능하여야 하고, 주로 레이더 혹은 라이다 센서를 사용함.

□ **(차선 이탈 경고)** 자동차 주행 시에 운전자의 졸음, 부주의 등으로 차량이 방향지시등 없이 차선을 벗어나는 경우, 이를 경고하고 차선 내에서 주행하도록 자동 조향하는 안전장치임.

o 주로 차량에 장착된 카메라를 이용하여 중앙선 및 주행선을 인식하고, 차량과의 위치를 분석해서 차선 내에서 안전하게 주행하도록 도와줌.

o 초기의 시스템은 핸들의 진동 혹은 경고음 등의 차선 이탈 경고 기능이 위주였던 것에 반해, 최근의 시스템은 핸들을 직접 조향하는 차선 유지 및 복귀 기능을 포함함.

8) 자율주행자동차 상세 기술, 약어 및 설명은 부록 B 참조

〈그림 17〉 어댑티브 크루즈 컨트롤, 차선 이탈 경고 기술 적용 예시

출처: Porsche, 현대자동차

□ **(사각 지대 감지)** 측방 및 후방 감지 시스템으로, 운전자가 보지 못하는 사각 지대에 있는 차량이나 보행자, 혹은 장애물 등이 있는지 감지해 운전자에게 경고해줌.

o 초음파: 근거리의 차량, 보행자 및 장애물 탐지

o 카메라: 카메라를 이용해 얻어진 이미지를 통해 사각 지대 모니터링 및 분석

o 레이더: 근거리용 레이더를 사용하여 차량 부근 스캔 및 감지

□ **(야간 시야 확보)** 어둠속에서 근접해오는 차량이나 보행자, 혹은 야생동물 등을 인식하고 그 이미지를 차량 내부의 디스플레이 모니터에 보여줌으로써 야간 주행 시 향상된 가시성을 제공, 안전 운전을 돕는 시스템임.

o 근적외선(Near Infrared)을 이용하는 라이다 센서를 사용, 야간 주행 시 일반적인 사람의 눈으로 볼 수 없는 차량, 보행자 및 야생동물 등을 감지해줌.

〈그림 18〉 사각 지대 감지, 야간 시야 확보 기술 적용 예시

출처: 현대자동차, BMW

□ **(주차 보조)** 차량 주차 시 초음파센서 및 카메라 등의 장치를 통해서 주차되어 있는 다른 차량 및 장애물들과의 부딪침 없이 주차를 할 수 있도록 도와줌.

o 가장 기본적인 초음파 센서의 경우 차량의 전, 후면에 부착되어 장애물과의 거리 정보를 경보음 혹은 디스플레이 모니터 등을 통해 운전자에게 알려줌.

o 카메라를 사용하는 경우 디스플레이를 통해 차량의 주변 상황을 운전자에게 영상으로 보여주고, 이와 동시에 차량 핸들의 조작에 따라 진행 방향을 보여주며 주차를 보조함.

o 최근의 스마트 주차 보조 시스템(Smart Parking Assist System, SPAS)은 여러 센서를 통해 주변의 장애물을 감지하고 차량의 스티어링 휠을 자동으로 조작하고, 따라서 운전자는 음성 신호에 따라 브레이크만 조작하면 주차가 완료됨.
  - 가까운 시일 내에 자동차의 주변 전체를 정확히 인식하는 360도 서라운드 뷰(Surround View)와 함께 보다 정확한 주차 보조 및 운전자의 개입이 필요 없는 자동 주차가 가능할 것으로 전망됨.

〈그림 19〉 주차 보조 기술 적용 예시

출처: Audi, BMW

□ 상기 기술들을 바탕으로 완전 자율주행을 위한 추가 개발 진행 중인 기술은 저속구간 자동운전, 다차로 차선 변경, 합류로 및 분기로 주행차선 변경, 자동 주차 등이 있음.

〈그림 20〉 개발 중인 자율주행 자동차 기술 예시

출처: 산업통상자원부

Ⅲ 유럽 업계 및 시장 동향

1. 유럽 업계 동향

□ 자율주행자동차 업계는 크게 관련 소자, 부품 및 시스템을 공급하는 **반도체 업체** 및 **부품/시스템 업체**와 **완성차 업체**로 구분할 수 있음.

□ **(반도체 업체)** 유럽의 **Infineon(독일)**, **STMicroelectronics(스위스)**, **NXP(네덜란드)**는 자율주행자동차를 위한 다양한 반도체 부품 및 센서 등을 개발, 공급하고 있음.

o **Infineon**은 MCU[9], 파워 소자, 센서 등 거의 모든 분야에 걸쳐서 자율주행자동차용 반도체 및 센서를 생산, 공급하면서, 독일 자동차 산업의 경쟁력에 있어 매우 중요한 역할을 하고 있으며, 전 세계적으로도 자동차용 반도체 시장을 선도하고 있음.

o **STMicroelectronics**는 MCU 및 자율주행자동차를 위한 카메라, 레이더 칩을 공급하고 있고, 고성능의 라이다 센서를 개발 중에 있음.

o **NXP**는 최근 Freescale을 인수합병 함에 따라 자동차 반도체용 MCU 시장에서 선두 자리에 오를 것으로 예상되며, Freescale이 보유하고 있던 다양한 자동차용 반도체 제품군을 비롯하여 레이더 및 비전 시스템을 위한 양산체제를 갖추게 되었음.

□ **(부품/시스템 업체)** 유럽의 대표적인 자율주행자동차 부품/시스템 업체로는 **Continental(독일)**, **Bosch(독일)**, **Hella(독일)**, **Valeo(프랑스)**, **Autoliv(스위스)**, **Ibeo(독일)** 등을 들 수 있음.

o **Continental**, **Autoliv**, **Bosch**, **Hella**, **Valeo** 등 다수의 업체가 자율주행자동차용 레이더 시장을 주도하고 있음.
- 단거리 및 장거리 기능의 동시 수행이 가능한 통합형 레이더 개발과 함께 단거리 레이더의 탐지거리를 늘려 고가인 장거리 레이더와 비슷한 성능을 낼 수 있는 보급형 제품을 개발 중임.

o **Ibeo**, **Continental**, **Valeo** 등의 업체는 라이다 모듈 및 시스템을 개발 중에 있음.
- **Ibeo**는 라이다 센서 개발에 집중해왔고, 2010년부터는 Valeo와 라이다 제품 개발을 위해 기술 제휴를 맺는 등 가장 적극적으로 라이다 양산 제품 개발에 나서고 있고, 양산에 성공할 경우 2016년부터 **Audi** 차량에 공급할 예정임.

o **Bosch**, **Continental** 등의 업체들은 영상처리 소프트웨어 기술 개발을 위해 인력 확보 및 투자를 진행하고 있음.

---

9) MCU(Micro Control Unit): 마이크로프로세서, 메모리, 입출력 모듈을 하나의 칩으로 디자인되어, 정해진 기능을 수행하도록 프로그래밍되어 있는 장치로서, 차량용 임베디드 시스템(전장 제어 장치)에 널리 사용됨.

- Bosch는 차량용 임베디드 소프트웨어 개발 효율성을 높이기 위해 소프트웨어 플랫폼을 개발 중에 있고, 해당 소프트웨어 개발에 특화된 연구개발센터를 인도에 설립하고 인력을 확보하고 있음.
- Continental은 임베디드 소프트웨어 전문 인력 확보를 위해 실리콘밸리에 개별 조직을 별도로 설립하고, Google의 자율 주행 자동차 개발 인력을 영입하였음.

o 통합 시스템 개발에 가장 적극적인 업체는 Continental과 Bosch로, 단안 및 스테레오 카메라, 장거리 및 단거리 레이더, 라이다 등의 주요 센서 기술을 비롯한 소프트웨어 기술을 대부분 확보하고 있음.
- Continental은 부품/시스템 업체 중 최초로 2012년에 미국 네바다 주에서 자율주행자동차 운행 승인을 받았고, 이를 통해 완성차업체에게 2016년까지 부분적 자율주행, 2020년까지 높은 수준의 자율주행, 그리고 2025년까지 완전 자율주행 솔루션을 제공하는 것을 목표로 하고 있음.
- Bosch는 2013년부터 독일 및 미국 고속도로에서 주행 데이터 축적을 위한 실험을 진행 중에 있고, 이를 바탕으로 2020년에 고속도로 자율 주행 시스템을 상용화할 계획임.

<그림 21> Continental의 3단계 통합 솔루션

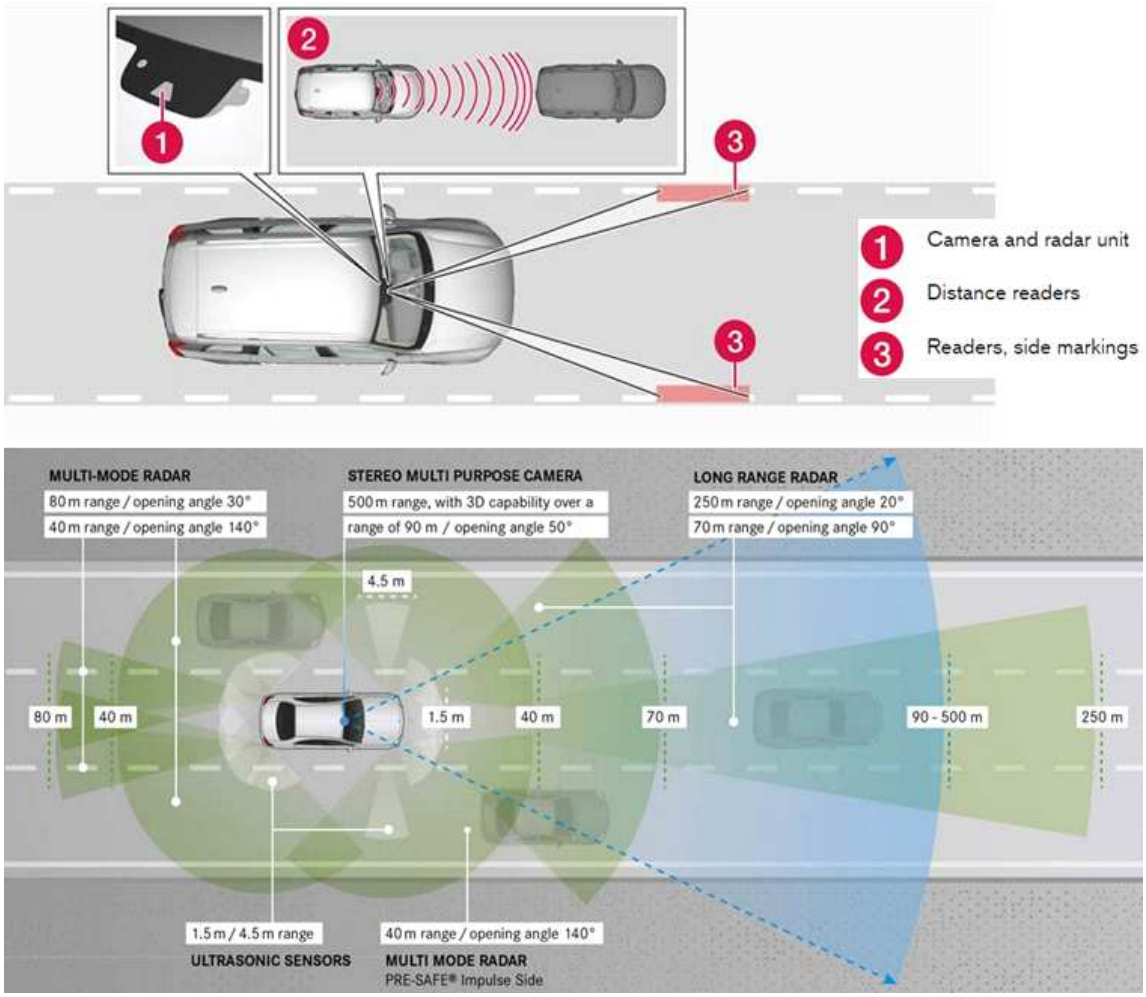
출처: 한국투자증권

□ **(완성차 업체)** 유럽의 완성차 업체들은 기본적인 ADAS 기술을 넘어서서 제한적 혹은 부분적 자율주행기술을 새로 출시하는 차량에 적극 도입하고 있는 추세임.

o **Volvo(스웨덴)**는 자율주행자동차 기술을 위해 차량 당 가장 많은 지출을 하고 있으며, 기본적인 ADAS 기술들을 차량에 적용하는 것과 함께 최근 XC90 차량에는 어댑티브 크루즈 컨트롤에 추가로 차선을 감지하여 스티어링 휠을 자동 제어해주는 파일럿 어시스트(Pilot Assist) 기술을 도입하였음.

o **Daimler(독일)**는 새로 출시한 Benz 더 뉴 E-클래스 차량에 부분적 자율주행기능을 추가하여, 운전대를 잡지 않고 60초까지 자율주행이 가능하고, 차선 없이도 시속 130 km까지 자율주행이 가능함.

<그림 22> Volvo XC90와 Benz E-Class 차량에 탑재되어 있는 자율주행 기술 예시



출처: Volvo, Daimler

o **BMW(독일)**는 뉴 7시리즈 차량에 세계 최초로 운전석에 아무도 없는 상태에서 소유자가 원격으로 차를 주차공간에 넣거나 뺄 수 있는 원격 자동주차 어시스트(Remote Valet Parking Assist) 기술을 도입함.

o **Audi(독일)**는 최근 출시된 더 뉴 Q7 차량에 전방 충돌 감지에 추가로 자동으로 스티어링 휠을 조작해 회피하는 충돌 회피 어시스트(Collision Avoidance Assist) 기술(작동범위 30~150 km/h)과, 차량 정체가 심할 시 차선 내에서 자동으로 가속, 제동, 조향을 도와주는

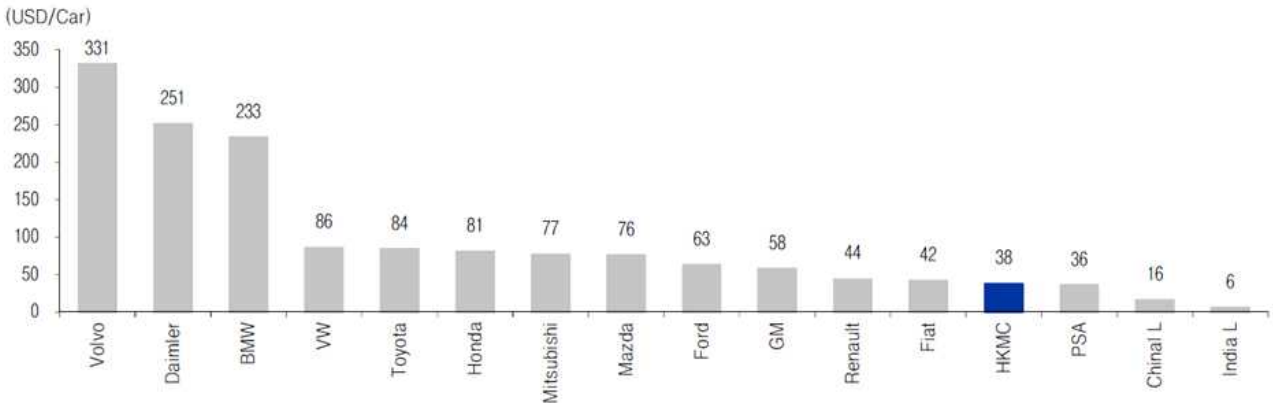
트래픽 잼 어시스트(Traffic Jam Assist) 기술 (작동범위 0~60 km/h, 조향은 3 km/h 이하) 등을 도입하였음.

〈그림 23〉 BMW 7-series와 Au야 Q7 차량에 탑재되어 있는 자율주행 기술 예시

출처: BMW, Audi

□ 현재 유럽 완성차업체인 Volvo, Daimler, BMW, Volkswagen(독일) 등이 전 세계에서 차량 당 ADAS 지출액이 가장 높음

〈그림 24〉 글로벌 완성차 업체의 차량 당 ADAS 지출액



출처: 이베스트투자증권 리서치센터

□ 자율주행자동차를 개발 중인 완성차 업체들은 2020년 부분자율주행 구현을 목표로 하고 있음.

o Volvo는 2017년까지 자율 주행 자동차 100대를 일반 도로에서 주행하도록 하는 프로젝트를 진행 중에 있고, 2020년 상용화를 목표로 하고 있음.

o BMW는 운전자가 한번 도로를 운행하면, 여러 ADAS 기술과 함께 도로 및 주변 환경 데이터를 인식 및 저장하여, 후에 자율주행이 가능한 프로토타입 차량을 개발 및 테스트 중에 있음.

2. 시장 동향

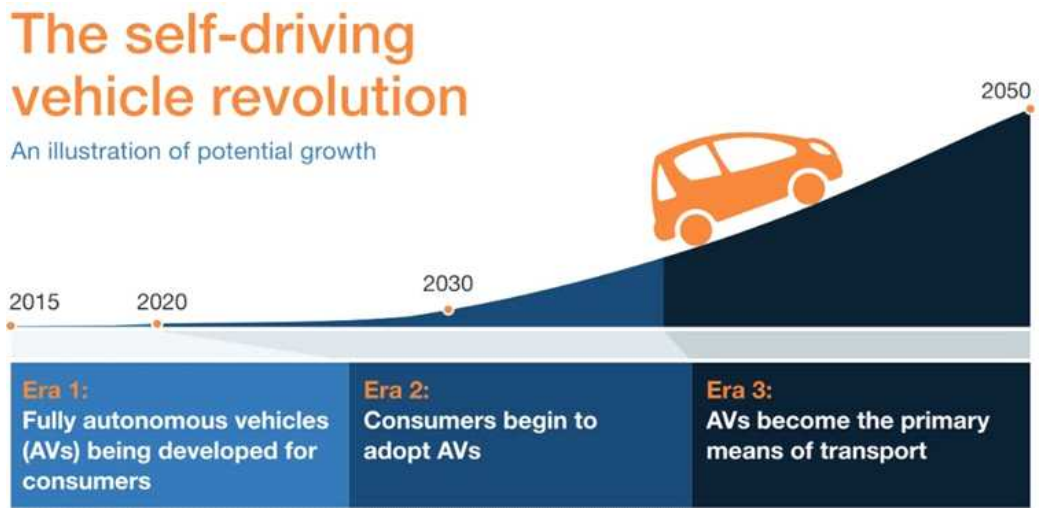
□ 안전에 대한 소비자의 요구 증대, 교통사고로 인한 사회적 비용 증가, 급속한 고령사회 진입 등에 따라 차량의 안전 확보 기술의 중요성은 지속적으로 증가될 전망임.

o 각국 정부의 안전규제 강화, 소비자 관심 증대, 자율주행자동차 개발 경쟁심화로 인해 시장이 빠르게 성장할 것으로 예상됨.
- 유럽, 미국, 일본을 비롯하여 한국, 중국 등 자동차 시장 주요 관련 국가들에서는 NCAP (New Car Assessment Program, 신차 안전도 평가)에 ADAS 기술을 평가 항목으로 채택하거나 ADAS 장착을 의무화하고 있음.

o 자율주행자동차 시장에 있어 위험 요인은 각국의 법제도 및 규제가 아직 정비되지 않았고, 각국마다 통일되지 않은 각각 다른 기준을 가지고 있다는 점을 들 수 있음.

□ 자율주행자동차 관련 기술이 빠른 속도로 발전하고 있고, 관련 시장규모가 2030년을 전후로 크게 성장할 것으로 전망됨.

<그림 25> 자율주행자동차 성장 예측 예시

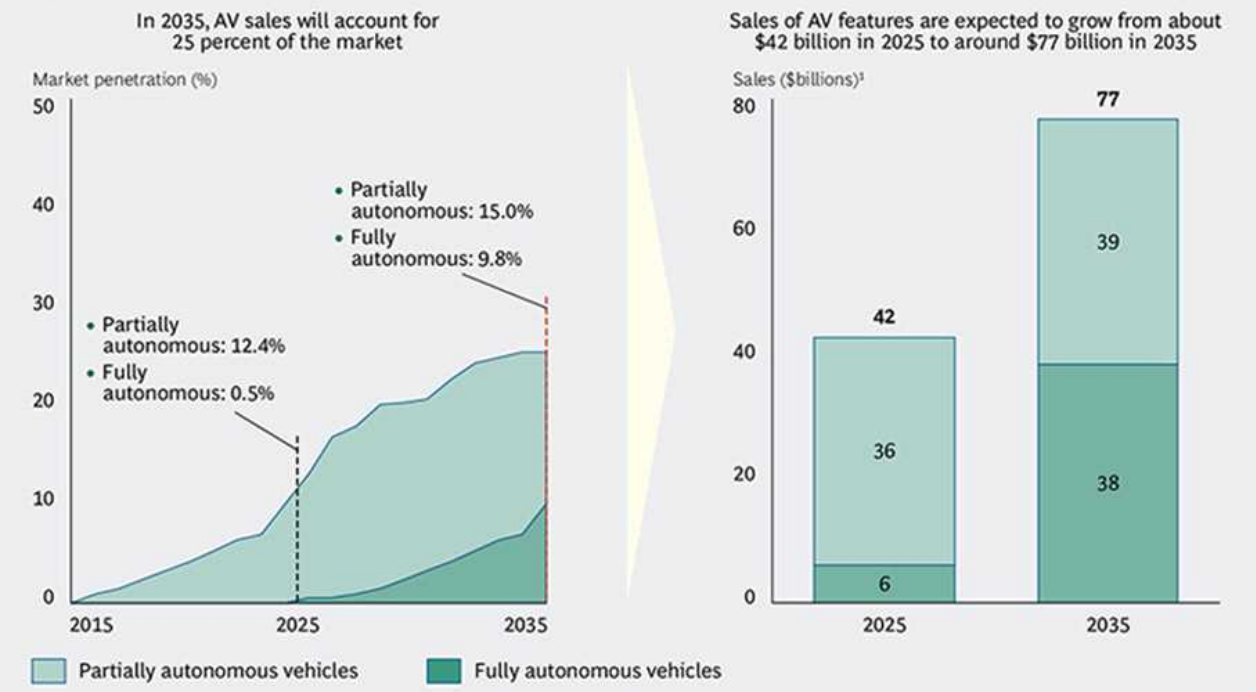


출처: McKinsey&Company

□ IHS Automotive에 따르면, 자율주행자동차 판매는 2025년 60만대 수준에 도달하고, 그 후에 급격히 증가하기 시작해 2035년에는 2100만대 수준으로 늘어날 것으로 전망함[10].

o 자율주행자동차 시장규모의 경우 2025년 476만 달러에서 2035년 9544만 달러로 크게 증가할 것으로 예상됨.

<그림 26> 자율주행시스템 세계 시장 규모 전망



출처: BCG analysis

□ Boston Consulting Group에 의하면, 자율주행자동차 세계 시장 규모는 2025년 420억 달러까지 증가하고, 2035년 770억 달러로 크게 증가할 것으로 예상됨[11].

o 전 세계 자동차 판매량에 있어 자율주행자동차의 비중은 2025년 13%에서 2035년 25%를 차지할 것으로 전망됨.

o 특히 북미, 서유럽, 아시아태평양 지역에서 2020년부터 2035년까지 연평균 성장률은 85% 수준에 이를 것으로 예상됨.

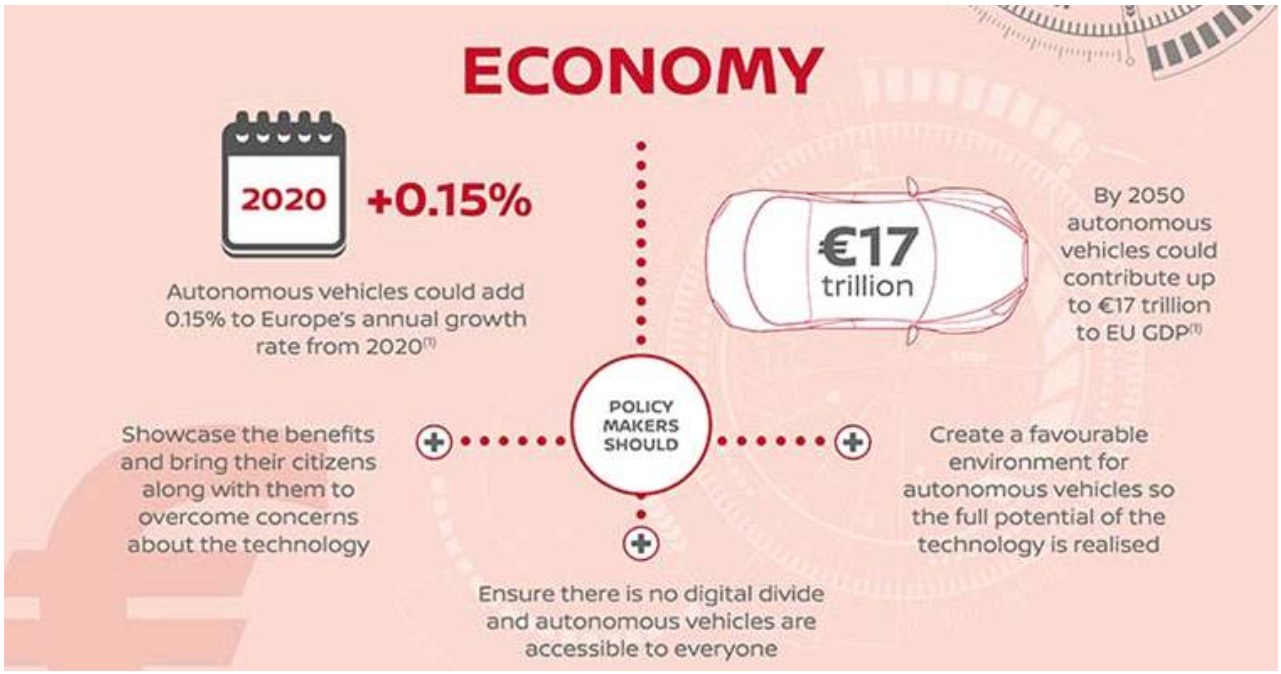
□ IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers, 전기 전자 기술자 협회)[12]는 2040년에 모든 차량의 75%가 자율주행자동차로 대체될 것으로 전망함.

□ 자율주행자동차 시장은 차량뿐만이 아니라 관련 부품, 정비, 연료를 비롯하여 유통업체/서비스, 보험업체/서비스 등 다양한 산업에 큰 파급력을 가지며, 이를 고려한 유럽의 시장규

10) http://news.ihsmarkit.com/press-release/automotive/autonomous-vehicle-sales-set-reach-21-million-globally-2035-ihs-says
11) https://www.bcgperspectives.com/content/articles/automotive-consumer-insight-revolution-drivers-seat-road-autonomous-vehicles/?chapter=5
12) 전기 전자 공학 분야 최대 기술 조직으로서, 주요 표준 및 연구 정책을 발전시키고 있음.

모는 2050년 17조 유로 이상이 될 것으로 전망되고 있음.

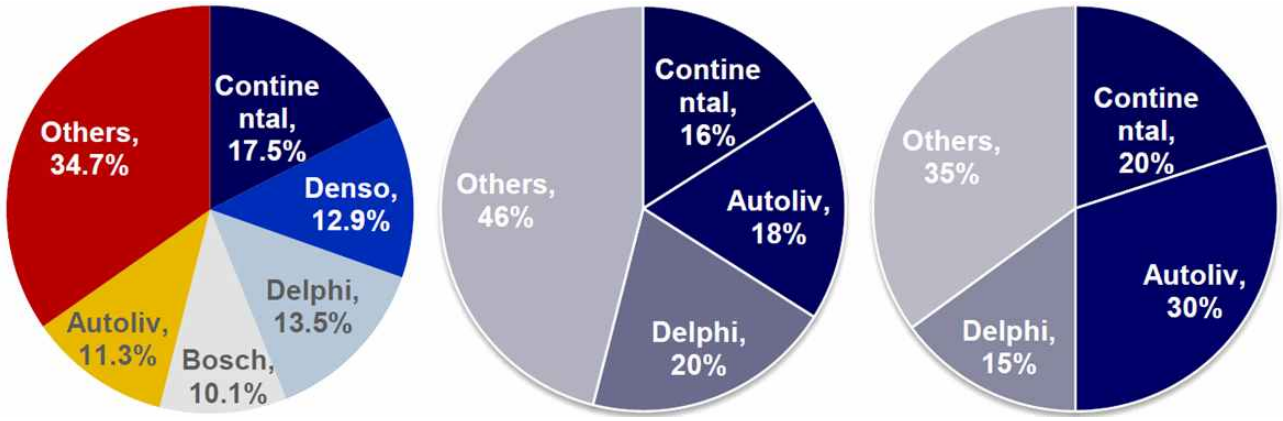
〈그림 27〉 자율주행자동차의 유럽 경제 파급효과 전망



출처: Nissan Global Newsroom

□ 최근 자율주행자동차 관련 부품업체의 시장 점유율을 보면 **Continental(독일)**, **Bosch(독일)**, **Autoliv(스위스)**와 같은 유럽 업체들이 가장 큰 비중을 차지하고 있음.

〈그림 28〉 자율주행자동차 부품업체의 글로벌, 북미, 아시아 시장 점유율



출처: ResearchInChina

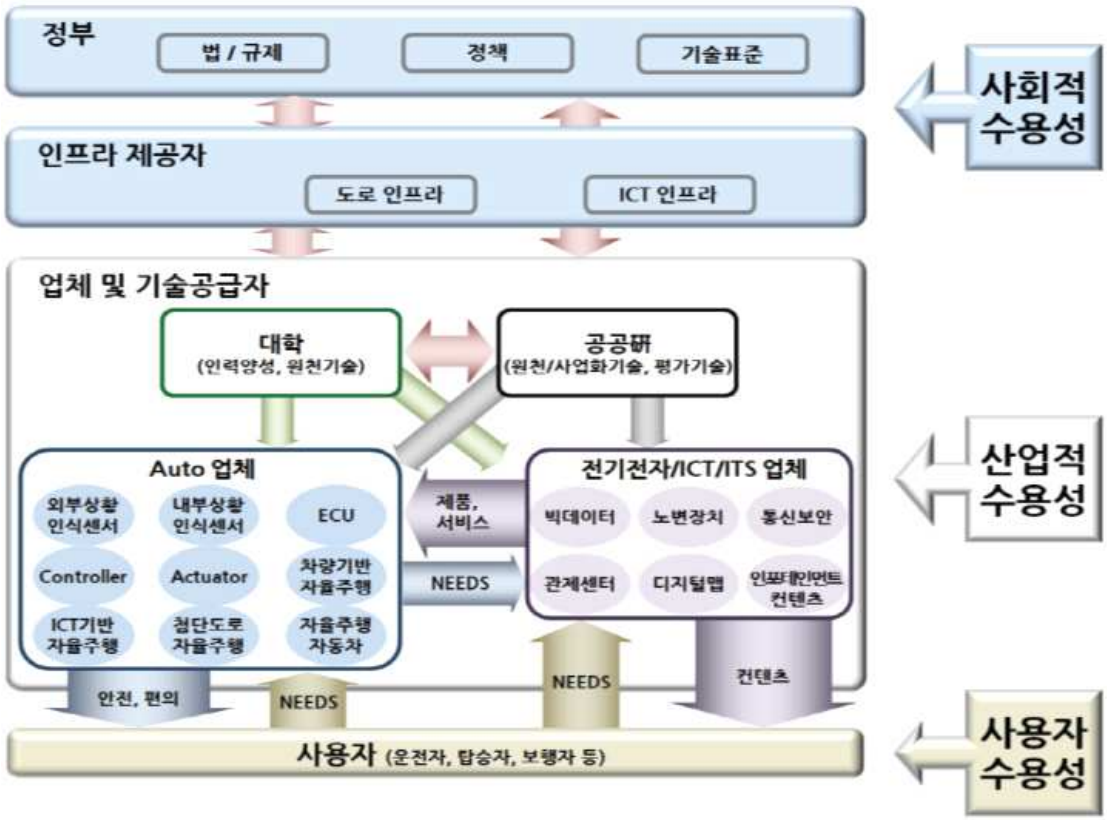
Ⅳ 유럽 자율주행자동차 정책

□ 자율주행자동차 산업은 자동차 ICT 업체 및 사용자뿐만이 아니라 도로, 통신 등의 인프라 업체를 비롯하여 정책, 규제 및 사회기반시설 등과 관련된 정부의 역할이 매우 중요함.

o 자율주행자동차를 상용화하기 위해서는 정부가 적극적으로 개입하여 임시운행제도 마련과 법적 규제 정비를 비롯하여 국제 표준에 맞는 평가 및 인증 절차를 명시해야 함.

o 또한 기술 R&D 지원을 비롯하여 사회기반시설 구축뿐만 아니라, 교통사고 시 책임 및 보험 문제 등에 있어 정부의 개입이 요구됨.

〈그림 29〉 자율주행자동차 산업 생태계



출처: 융합연구정책센터, 정보통신기술진흥센터

□ ETSC(European Transport Safety Council, 유럽 교통 안전 위원회)는 “인간은 실수를 할 수 있으므로 그 실수를 반드시 예측하고, 그로 인한 심각한 결과의 위협을 최소화하여야 한다.” 는 의미의 ‘안전 시스템’ 접근법을 지지함.

o 교통사고에 따른 사망이나 상해에 대한 책임을 운전자뿐만 아니라 자동차 제조업체나 사회기반시설의 관리자들이 함께 부담해야 한다고 봄.
- 자율주행자동차는 미래의 책임 공유에 관한 발전된 방향을 제시할 수 있을 것임.

□ 12가지의 다양한 자율주행자동차 관련 시스템을 조사한 eImpact 프로젝트는 이들 시스템을 모두 결합하면 교통사고 사망률을 50%까지 줄일 수 있을 것이라 추정함[13].

□ 2013년 공동 리포트 "차들이 볼 수 있는 도로(Roads that cars can read)"에서, EuroRAP(European Road Assessment Programme, 유럽 도로 안전성 평가 프로그램)과 NCAP(New Car Assessment Program, 신차 안전도 평가)은 차선 시작 경고 및 교통신호 표시와 같은 도로 표시 및 교통 신호의 부적절한 유지보수가 자율주행자동차 기술의 효과적인 활용에 있어 주된 장애물이라는 사실을 규탄하였음.

o ETSC는 유럽연합 회원국들이 도로 유지보수 예산에서 도로 표시 및 교통 신호에 대한 투자를 우선할 것을 장려하였음.

o 도로 운영과 자율주행자동차 기술 개발자들 사이의 긴밀한 협력이 요구됨.

□ 자율주행자동차 기술이 발전할수록 해킹과 사이버 공격에 더욱 취약해질 수 있기 때문에, 유럽연합은 사이버 보안체계를 개발하고 수립하기 위해 모든 이해관계자들이 참여할 것을 요청함.

o 유럽 각국의 공공 권한당국(예를 들면, 교통부 및 보안기구들), 도로 운영자, 자동차 제조업체, 통신 서비스 공급자 및 운영자와 같은 모든 주요 관계자들을 포함하여, 유럽연합과 각 국가, 그리고 산업부문을 아우르는 관리 기구를 수립하여야 함을 강조함.

□ 유럽 산업 디지털화 전략(Digitising European Industry Strategy)은 자율주행자동차를 유럽 산업의 경쟁력 증진을 위한 주요 의제로 인정함.

o 관련 연구들은 자율주행자동차 시장 잠재성이 연간 수십조 유로의 가치가 있을 것으로 추정하며, 수십만의 일자리를 창출할 수 있을 것으로 보고 있음.

□ 2016년 7월에 채택된 유럽 수송부문 저탄소 전략(European Strategy for Low-Emission Mobility)은 에너지 소비와 운송 배기가스를 줄이는 자율주행자동차 기술의 잠재성을 강조함.

□ 2016년 4월, 암스테르담 선언에서 유럽의 교통부 장관들은 유럽연합 집행위원회가 자율주행자동차를 위한 유럽 내 전략을 수립해야 한다고 강조하였음.

□ 유럽이 자율주행자동차와 관련하여 추진 중인 정책은 크게 **로드맵 수립**, **법 규제 완화 및 개정/제정**, **기술 R&D 투자**, **사회기반시설 (인프라) 구축** 등으로 구분할 수 있음.

13) 관련 사이트: http://www.eimpact.eu/download/eIMPACT_D6_V2.0.pdf

1. 로드맵 수립

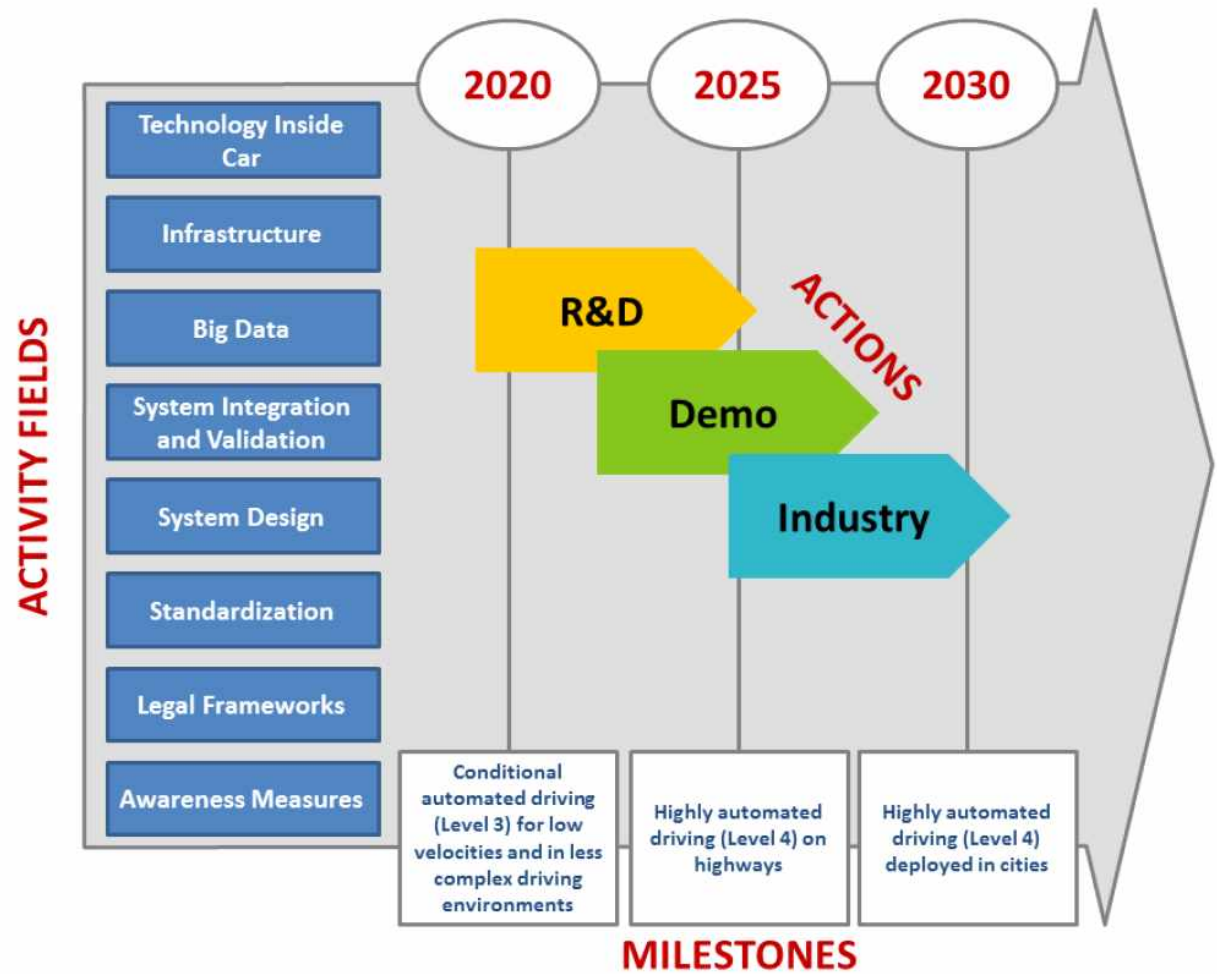
□ 교통사고로 인한 인적, 경제적 손실을 감소시키기 위해 유럽 각국 및 유럽연합의 정책과 추진 전략 하에 자율주행자동차 개발 로드맵이 수립되고 있음.

o 유럽은 자율주행자동차의 기술개발 과정을 기술개발, 실증 및 데모, 규제 및 표준, 상용화의 총 4단계로 나눈 기술 로드맵을 수립함.

□ EPoSS (European Roadmap Smart Systems for Automated Driving)

o 본 로드맵에서는 자율주행자동차 기술개발 단계를 R&D, 데모, 상용화 3단계로 구분하고 있음.

<그림 30> EPoSS 자율주행자동차 기술개발 단계

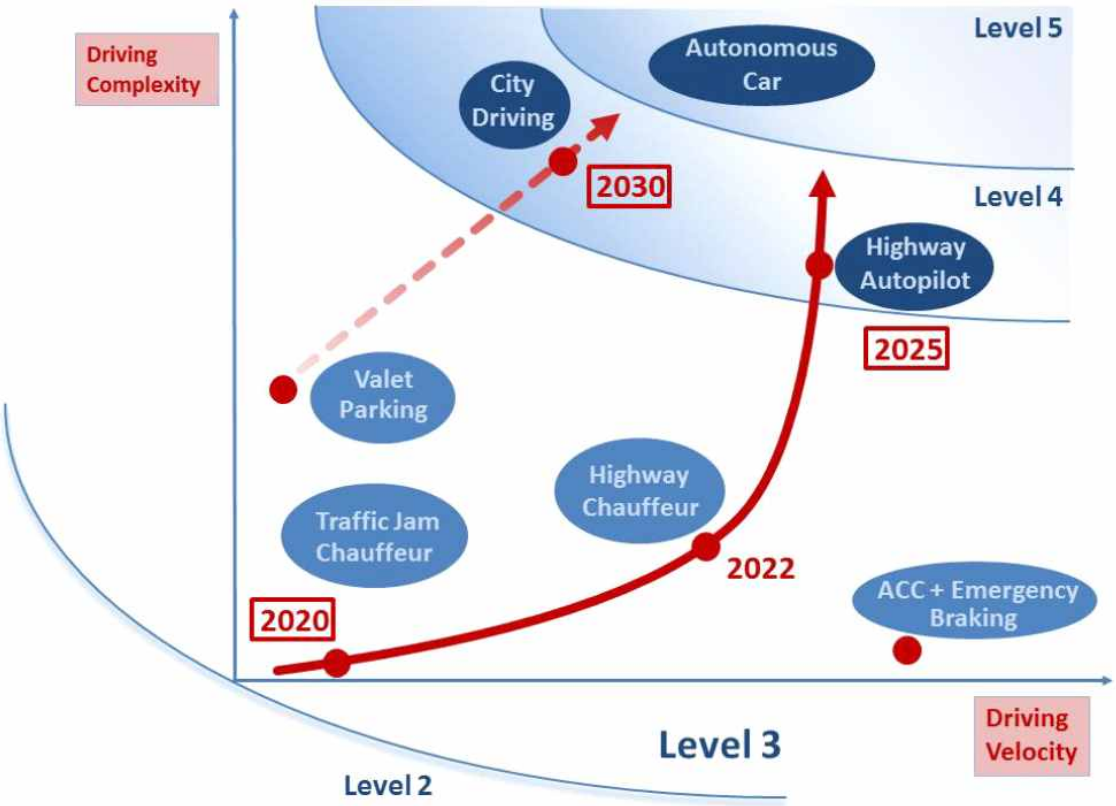


출처: EPoSS

o 또한 3단계의 마일스톤을 정의하고, 이에 따라 2020년 자율주행 3단계에서 2030년 5단계 달성을 목표로 함.

- 예를 들어 2020년에는 교통체증 시, 2022년에는 자동차전용도로에서와 같이 저속의 덜 복잡한 주행환경에서의 3단계 자율주행자동차 개발을 목표로 하고, 2025년에는 고속도로 자율주행자동차를, 2030년에는 도심 자율주행자동차 개발 및 상용화를 목표로 함.

<그림 31> EPoSS 2020-2030년 자율주행자동차 기술개발 과정 및 마일스톤



출처: EPoSS

□ ERTRAC (European Road Transport Research Advisory Council) - Automated Driving Roadmap

o ERTRAC의 로드맵에 따르면, 높은 수준의 자율주행자동차 단계를 이끄는 주요 원동력 중 하나는 "인간의 잘못에 의한 사고를 줄이는 안전 및 잠재성" 임.

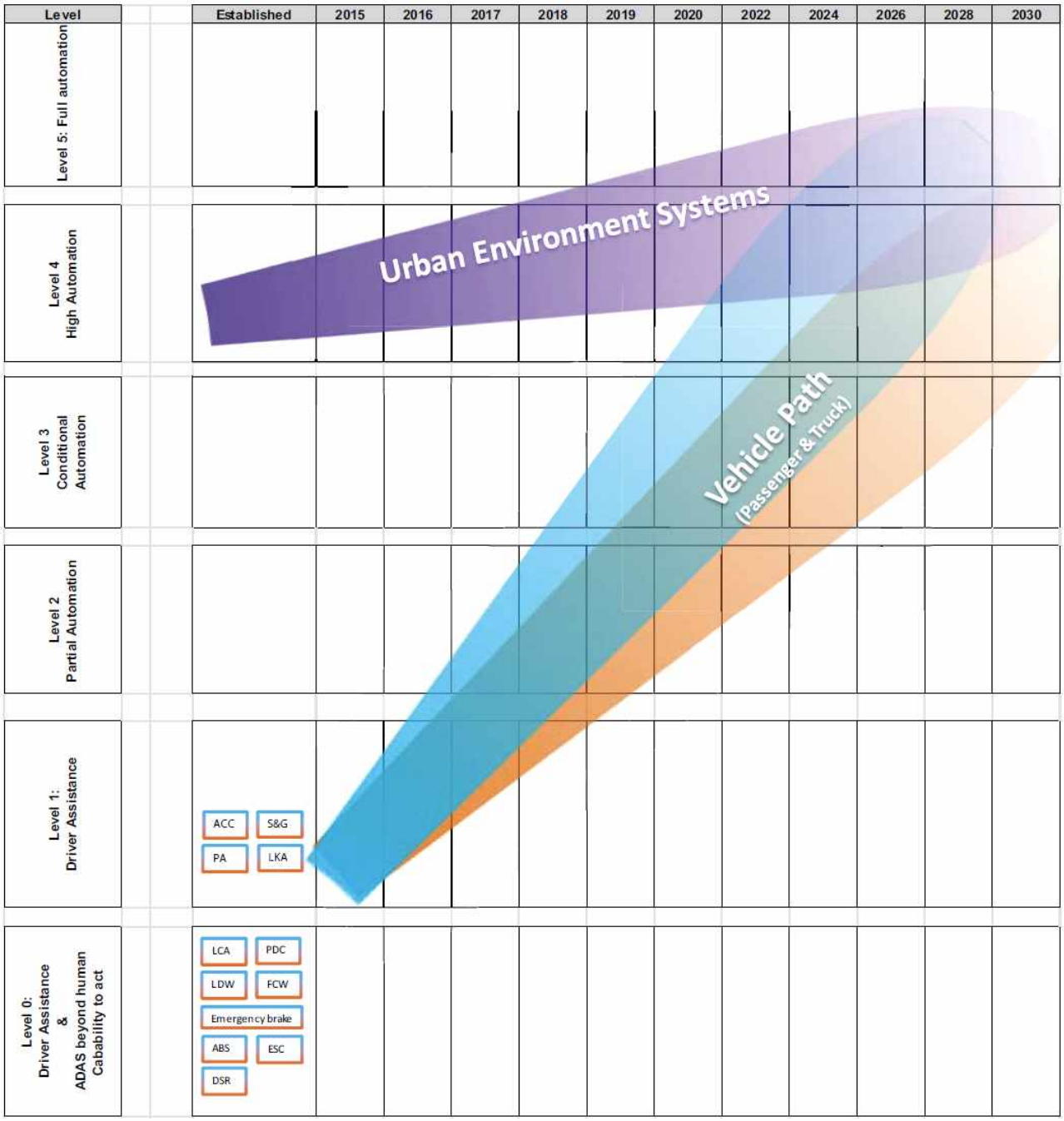
o 본 로드맵에서는 자율주행자동차 기술개발 단계를 R&D, 데모, 규제 및 표준화, 상용화의 4단계로 구분하고 있고, 총 기술개발 과정에 약 10년의 시간이 소요될 것이라 전망함.

o ERTRAC 로드맵의 경우 일반 승용차와 트럭과 같은 상용차에 따라 각각 구체적인 마일스톤을 제시하고 있음.

- 예를 들어 일반 승용차의 경우 2020년까지 4단계에 해당하는 주차 시스템 개발을 명시하고 있는 반면, 트럭의 경우 2019년까지 군집주행(Platooning)을 위한 협력형 어댑티브 크루즈 컨트롤(Cooperative Adaptive Cruise Control, CACC) 개발을 완료해야 한다고 명시함.

o 또한 일반 승용차와 상용차에 각 기술 단계별 각각 다른 제한 속도를 명시하고 있음.
- 일반 승용차의 경우 4단계 고속도로 자율주행자동차의 경우 130 km/h의 제한 속도를, 상용차의 경우 해당 기술에서 110 km/h의 제한 속도를 가짐.

〈그림 32〉 ERTRAC 2015-2030년 자율주행자동차 기술개발 로드맵



출처: ERTRAC

□ ERTRAC는 자율주행자동차의 상용화를 위해 다음과 같은 기술 및 이슈들에 대한 지속적인 연구가 필요함을 강조함.

o 여러 센서의 융합을 통해 주행 환경을 정확히 인식하는 기술

o 교통상황, 도로, 날씨와 같은 다양한 주행환경에 따른 자율주행자동차의 안전성 및 신뢰성 검증

o 자율주행자동차와 관련된 법 규제 및 제도 확립

o 자율주행자동차를 위한 사회기반시설(인프라) 구축

□ C-ITS (Cooperative Intelligent Transport System, 협력 지능형 교통 시스템)[14] 플랫폼 및 전략적 계획

o 유럽연합은 이미 자율주행자동차를 위한 상당한 재정지원을 하고 있고, 15년 이상의 연구 및 개발 프로젝트들을 통해 C-ITS 서비스의 활용성을 증명하고 있음.

o 가까운 미래에 자율주행자동차들은 차량 간 그리고 도로 기반시설과 직접 상호작용할 것이고, 이는 도로 이용자들 및 교통 관리자들이 기존에는 불가능했던 정보공유를 가능하게 할 것임.
  - 이 연계성은 운전자가 올바른 결정을 하고 교통 상황에 적응하도록 지원함으로써, 도로 안전, 교통 효율성 및 운전의 편안함을 크게 향상시킬 것으로 기대됨.

o C-ITS 신호는 다양한 교통 상황과 여러 이용자들 사이에서 넓은 범위의 서비스로 전송될 것이고, 유럽 전체를 아우르는 교통 및 안전 상황에 대한 모든 정보를 전송할 수 있도록 하기 위해 하이브리드 통신 해법을 찾아야 함.
  - 현재 유망한 하이브리드 통신 혼합은 현존 셀룰러 네트워크와의 결합임.
  - 2008년 집행위원회는 보안 관련 어플리케이션을 위한 특수한 주파수 대역을 고안하였고 이는 V2X 단거리 통신을 위한 초기 보급에 사용될 것이며, 적절히 설치될 경우 후에 5G 네트워크와 공존하여 운영될 것임.

o 2016년 회원국과 집행위원회는 C-ITS 보급 활동을 연결하고 기술을 공동으로 개발, 공유하며, 지역 간 테스트를 통해 상호운영성을 확인하기 위해 C-Roads 플랫폼을 개시하였음.
  - C-Roads 플랫폼은 공통의 통신 프로필을 기반으로, 프로젝트 시작 1년 내에 시스템 테스트의 개발을 시작해야 함. 또한, 제3자 및 산업 관계자들에게 모든 통신 프로필에 대한 완전한 접근을 제공, 인증을 위해 이 기회들을 이용할 수 있게 해야 함.

o 유럽연합 집행위원회는 유럽 내 C-ITS 개발 및 운영을 위한 공통의 안보 및 인증 정책을 개발하기 위해, C-ITS 범주의 모든 관련 이해관계자들과 함께 협력하고, 2017년 유럽 C-ITS 보안 및 인증 정책에 관한 안내문을 발간할 예정임.

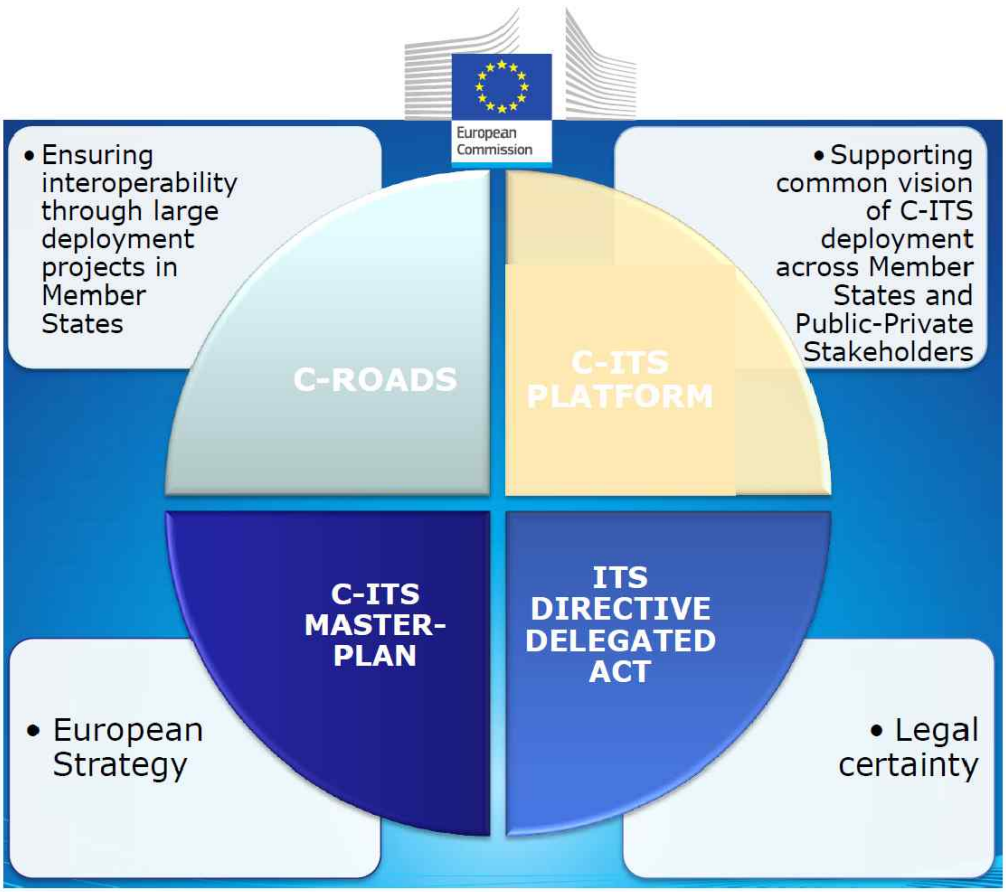
o 유럽연합 집행위원회는 2018년에 특히 C-ITS와 관련된 기본적인 정보 보호에 관한 가이드라인을 발표할 예정임.
  - 관련 시스템 개발자, 서비스 제공자들은 1) 최종 사용자들에게 신뢰를 제공하고 공중의

14) C-ITS(Cooperative Intelligent Transport System, 협력 지능형 교통 시스템)는 차량과 차량 사이의 통신 및 차량과 기반기설과의 통신으로 정보를 교환하는 시스템을 의미함.

승인을 얻기 위한 정보 캠페인을 진행 2) 데이터 보호 및 프라이버시 규칙 준수를 보장하는 한편, 교통체계의 안전과 효율성을 향상시키기 위한 개인정보 활용 방안 설명 3) 새로운 C-ITS 서비스 도입 시 사용될 분야 기반 데이터 보호영향평가 템플릿을 개발하기 위해 유럽연합의 개인정보보호당국(EU Data Protection Authorities)과 상의해야 함.

o 자율주행자동차 상용화에 있어 책임 소재를 명확히 하는 것이 중요하며, 이와 관련 다양한 연구들이 진행 중임. 유럽연합의 C-ITS Platform과 ITS Action Plan도 그 중 하나임.
- 현재 운전자는 항상 차량을 통제할 수 있으며, 사고 발생 시 운전자가 책임을 부담하고 있음.
- 운전자의 부분적 자율주행자동차 통제가 가능하고, 이를 통해 사고를 방지할 기회가 있는 한 교통사고의 책임은 운전자에게 있음.
- 자율주행자동차가 고장이 난 경우 충돌사고의 책임이 운전자와 제조업자 중 누구에게 있는지 매우 중요함.
- 높은 수준의 자율주행자동차 단계에서는 운전자가 자율주행 시스템의 운영에 전적으로 의존할 것임. 따라서 사고 시 개발자, 기반시설 및 서비스 제공자, 관리자, 차량 소유자와 같이 책임을 부담하게 될 관계자들은 매우 다양해질 수 있음.
- 데이터 보호 법률을 준수하면서 충돌사고 시 책임소재를 밝히기 위해 데이터를 저장하여야 한다는 의견도 있음.

<그림 33> C-ITS 플랫폼 및 계획



출처: European Commission

□ ETSC는 자율주행자동차와 관련하여 아래와 같은 권고를 하고 있음.

- o 단기적으로는 공공정보 및 법률을 통해 높은 인명구조 효과를 나타낼 수 있는 1단계 및 2단계를 위한 안전기술의 도입을 우선시해야 함.
- o 자율주행자동차의 발전을 위해 일관되고 종합적인 유럽연합의 규제 체계를 개발함.
- o 자율주행자동차가 여러 회원 국가들의 교통 법규상 의무와 안전고려의무를 준수할 것을 보장하는 유럽연합의 형식 승인 체제를 개정함.
- o 자율주행자동차의 승인을 위해 운전면허 시험과 동등한 수준의 시험을 통과하는 체제를 수립하여 모든 안전 기능에 대한 테스트와 함께 다양한 시나리오에서도 안전한 운행이 가능한 차량만 승인하도록 함.
- o 자율주행자동차의 안전운행능력을 평가하는 테스트를 정기적으로 실시할 것을 보장함.
- o 특정 정보 전달, 경고 및 개입에 있어 내부 및 외부적으로 명확한 사람과 기계간 인터페이스(HMI)를 개발함.
- o 상호작용 계획을 표준화해야 함. 차량 시스템이 경고를 보냄에도 운전자가 다시 차량을 통제하지 않는 경우에, 시스템은 차량운행의 최소안전수준을 보장해야 함.
- o 업데이트되는 형식 등 무선 업데이트를 포함한 자율주행자동차를 위한 차량주행안전도의 요건을 개발함.
- o 자율주행자동차를 테스트하는 회원국 사이의 정보 교환과 협력을 용이하게 함.
- o 자율주행자동차의 사양에 관한 명확한 소비자 정보 전달 및 이를 통해 소비자를 위한 비용 효율적인 차량을 개발하도록 지원함
- o 테스트 및 자율주행자동차 보급기간 동안 일반 차량과의 사고조사 등을 포함한 효과적이고 폭넓은 모니터링 및 평가 체계를 수립함.
- o 사고 전 또는 사고 시 차량의 상황 정보를 기록하고 부가적인 유용한 정보를 수집할 수 있도록 하는 차량 내 “사고 기록 장치 (Event Data Recorders, 블랙박스)” 사용을 장려함.
- o 사고 조사자들이 차량 기술에 대한 정확한 이해를 통해 사고경위를 명확히 밝힐 수 있도록 정보보호 규정을 개정해야 함. 이를 통해 연구원들이 법적인 보호를 받을 수 있음.
- o 보험 및 데이터 보호 양자와 관련된 책임 체제와 자율주행자동차의 안전을 명확하게 하도록 추가적 연구를 함.
- o 부분적 또는 완전 자율주행자동차를 위한 명확한 차선표시와 교차로의 조절과 같은 요건들을 포함하기 위해 기반시설 안전 관리 규정(Directive 2008/96/EC on Infrastructure Safety Management)을 개정함.

o 자율주행 시 운전자의 개입이 미치는 안전에 대한 영향 관련 연구를 수행함.

o 기술이 발전함에 따라 정기적으로 업데이트 되는 운전자 보조 시스템을 포함하기 위해 운전면허규정(Driving Licence Directive)의 개정을 고려함.

o 훈련과정의 개발을 포함하는 운전자 연수방법을 조정하여 운전자들이 언제, 어떻게 자동화의 특성을 이용할 것인지에 대한 실제 지식을 얻고 기술의 기초와 이점 및 한계를 이해할 수 있도록 함.

□ 유럽의 NCAP은 안전성 강화 로드맵에 따라 ADAS를 평가항목으로 추가하고 있음.

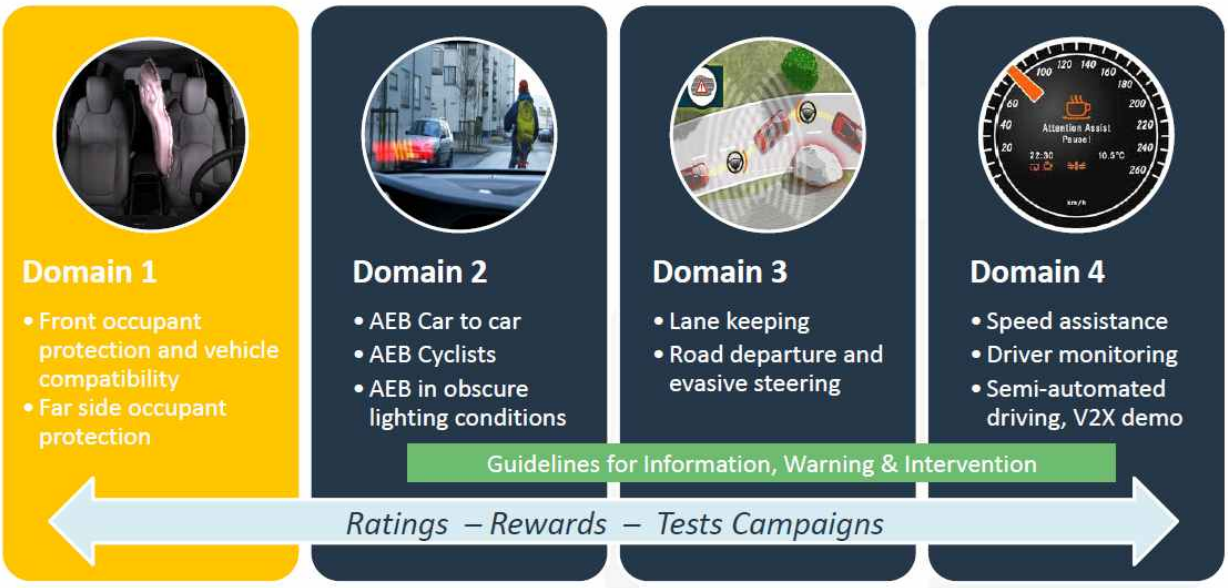
o NCAP 안전성 강화 로드맵에 따라 ADAS 제품의 최소 장착율이 2013년 3~10%에서 2015년 50~100% 수준으로 강화되었음.

o 2016년부터 최고안전등급 획득을 위해선 자동긴급제동(Autonomous/Advanced Emergency Braking, AEB)을 의무화하였고, 2019년부터는 모든 신규 차량에 장착 의무화를 할 예정임.
- AEB 의무 장착을 통하여 전체 교통사고 중 약 25%를 줄일 수 있을 것이라 기대됨.

o 현재 유럽 NCAP은 저속 및 도심 내 자율주행자동차의 충돌시나리오를 개발 및 평가하고 있으며, 향후 보행자 충동시나리오를 보강해나갈 것으로 전망됨.

o 유럽은 자율주행자동차 분야에 있어 미국보다 우위를 유지할 수 있기를 바라며, 이를 위한 새로운 유럽연합 규칙을 원하고 있음.

<그림 34> 유럽 NCAP 2020 아웃룩



출처: EURO NCAP

2. 법 규제 완화 및 개정/제정

□ 현재 자율주행자동차에 대한 유럽연합 수준의 통합된 규제 체계는 존재하지 않으며, 따라서 이를 수립하는 것이 자율주행자동차의 상용화를 위한 필수적 선행조건임.

□ 도로 교통은 특히 위험성이 높기 때문에 법적으로 강하게 규제되어야 하는 분야임.

o 자율주행자동차는 여러 측면에서 새로운 위험성을 야기할 수 있어, 이에 따른 모든 교통 및 자동차 관련 규제에 대한 재평가가 필요함.

o 안전성을 확보하면서, 동시에 새로운 기술들이 적절하게 이용되고 사회에 이득을 줄 수 있는 법적 및 규제적 체계를 마련해야 함.

□ 유럽에서는 ADAS 및 자율주행자동차 관련 프로젝트를 진행하면서 비엔나 협약(Vienna Convention)[15]에 관련 기술이 위배되지 않는지를 점검해나가고 있음.

o 1968년 UN 유럽 경제 위원회(UN Economic Commission for Europe, UNECE)에 따라 회원국들이 참여해 교통안전 규제와 교통법의 주요 원칙에 관해 이룬 협약으로, 본 협약에 따르면 자율주행자동차의 운행이 불가능하기 때문에 개정에 대한 움직임이 계속해서 있어 왔음.
  - 특히 본 협약은 운전자가 항상 차량이나 동물(마차를 모는 말을 의미)에 대한 통제를 유지해야 한다고 규정하고 있고, 이와 같은 오래된 조항에 있어 새로운 합의를 이루고자 함.

o 유럽의 분석에 따르면 ADAS 및 자율주행 자동차가 비엔나 협약의 8조 및 13조에 의해 제한된 경향이 있으나, 일부 조항에서는 이미 면제를 허용하는 경우도 있음.
  - ADAS의 경우 on/off 스위치를 통해 운전자의 제어 선택 기능이 있어 '운전자가 항상 제어해야 한다'는 비엔나 협약에 위배되지 않음.

o 2014년에는 부분적인 자율주행시스템이 적용 가능하도록 개정이 되었음.
  - 본 개정을 통해 EU내에서의 자율주행자동차 테스트 주행이 가능해졌음.

o 자율주행자동차 운행을 위하여 2016년 3월부터 비엔나 협약에 대한 새로운 개정안이 발효되었고, 이에 따라 부분적 자율주행자동차의 운행이 가능해짐.
  - 자율주행시스템이 운전자에 의해 중단되거나 종료될 수 있는 한, 차량 스스로 운전하는 것을 허용함.
  - 운전자는 반드시 운전석에 앉아 있어야 하고 언제든 차량을 조종할 수 있어야 함.

15) 비엔나 협약 혹은 빈 협약이라고 불리며 오스트리아의 수도인 비엔나(빈)에서 체결된 여러 협약을 뜻하나, 자율주행자동차 분야에 있어서는 도로교통에 관한 협약(Vienna Convention on Road Traffic)을 의미함. 1968년 UN에서 협약국간 도로 교통 및 안전과 관련된 교통법규를 표준화하기 위해 제정 및 선포한 협약으로 대부분의 EU국가들이 가입한 상태임. 우리나라의 경우 비엔나 협약이 국제적으로 효력 있는 협약임을 승인하였으나 가입하지는 않음.

〈표 2〉 비엔나 협약 중 주요 조항 예시

조항	내용
8조: 운전자	1항. 모든 이동하는 차량(vehicle) 또는 집합적 차량(combination of vehicles)에는 운전자가 있어야 함.
	3항. 모든 운전자는 필요한 신체적, 정신적 능력을 소유하고 있어야 하며, 운전시에 적합한 신체적, 정신적 상태에 있어야 함.
	5항. 모든 운전자는 항상 차량을 제어하거나 동물을 가이드 할 수 있어야 함.
13조: 속도 및 차간거리	1항. 모든 차량의 운전자는 적절한 주의를 기울이고, 필요한 운전조작을 하기 위해 모든 상황에서 차량을 통제하에 두어야 한다. 운전자는 지세, 도로 상태, 적재 상태, 날씨 상태, 교통 상태와 같은 환경에 지속적으로 주의를 기울여 속도를 조절해야 하고, 가시성이 좋지 않을 때 속도를 늦추거나 멈추어야 함.
	5항. 다른 차량의 뒤에서 이동하는 차량의 운전자는 충돌을 회피하기 위해 충분한 거리를 두어야 함.

□ 법 제정에 앞서 특별법을 통하여, 테스트 베드(Test Bed)[16]를 구축하고 자율주행자동차 시뮬레이션을 진행할 수 있도록 하고 있음.

o 협약국가 내에서는 자율주행자동차를 위한 시험에는 문제가 없음.

□ 자율주행자동차의 신속한 도입을 위하여 재검토가 요구되는 유럽의 입법 분야는 다음과 같음.

o 유럽연합의 차량 유형 승인 규정인 'Vehicle Type Approval Directive 2007/46/EC'는 자율주행자동차들이 유럽 전체의 다양한 교통법규에 따른, 안전을 위한 특수한 의무들을 준수할 수 있도록 개정되어야 할 것으로 봄.

o 유럽연합의 차량주행안전도 규정(Directive 2014/45)에 대한 개정이 재검토되어야 함.
- 자율주행자동차가 '운전면허 시험'과 동일한 종합적인 테스트를 통과할 수 있을 정도로 모든 다양한 상황에 따라 시험되어야 함.

o 유럽연합의 관련 법규 중, 부분적 또는 완전 자율주행자동차와 관련된 특수한 훈련 및 면허, 그리고 운전자의 운전에 관한 통제의 해제와 재관여를 포함하는 기술들을 어떻게 이용

16) 새로운 기술·제품·서비스에 대한 시험검증을 하기 위해 실제 환경과 유사하게 구축된 시험공간, 환경, 시스템 혹은 설비를 말함. 일종의 시뮬레이션 인프라로, 결과 예측이 정확하고 정밀할 수 있도록 실제와 유사한 환경을 구축하고 실제 환경에서 발생 가능한 각종 문제점을 사전에 발견하여 조정할 수 있음.

할 것인지를 규정하기 위해 운전면허규정(Driving Licence Directive 2006/126/EC)에 대한 개정을 검토함.

o 차량보험규정 (Motor Insurance Directive 2009/103/EC) 또한 부분적 또는 완전 자율주행자동차의 사고 시 책임 소재의 명확한 구분을 위해 개정을 고려하고 있음. Directive 85/374/EEC에 따른 하자 제품의 제조물 책임 또한 관련되어 있음.
- 자율주행자동차의 사고에 따른 손해와 책임에 대한 규정을 아우르는 체계는 현재 존재하지 않으므로, 이에 대한 규정의 입법을 고려함.

o 명확한 도로 표시와 조정된 교차로와 같이 부분적 또는 완전 자율주행자동차를 위한 조건들을 포함하기 위해, 사회기반시설 안전관리 규정(Directive 2008/96/EC on Infrastructure Safety Management)의 재검토가 필요함.

o 정보 보호와 관련 유럽연합은 자율주행자동차에 의한 개인정보의 처리들은 모두 유럽연합 규정(Directive 95/46/EC 및 2002/58/EC)의 데이터 보호 규칙을 준수하여야 함을 분명히 하고 있음.

□ 자율주행자동차 또한 일반 차량과 마찬가지로 유럽연합 내 자유로운 주행이 가능하도록 관련 규정 개정에 대한 필요성이 강조되고 있음.

o EU 국가간 조화로운 해법이 필요하며, 분열된 규제적 접근은 유럽의 경쟁력을 저해하고 위태롭게 할 것임.

o 유럽연합 차원에서 여러 국가 간 도로 주행 테스트를 위한 협약을 조율 중에 있고, 규제를 완화시키고 있음.

□ 네덜란드의 EU 의장직 기간 동안 (2016년 상반기), 네덜란드 사회기반시설 및 환경부 장관에 의해 자율주행자동차가 유럽 교통 위원회 (European Transport Council) 의제에 상정됐음. 이는 운전자는 반드시 손을 운전대 위에 올려놓아야 한다는 비엔나 협약 조항을 개정하는 것에 중점을 둠.[17]

o 사회기반시설을 위해 명시되어야만 할 요건들 및 자전거와 같은 다른 교통수단에 대한 자율주행자동차의 영향 등을 포괄함.

o 네덜란드는 2015년 7월부터 자율주행자동차가 공공도로에서 대규모 테스트를 할 수 있도록 관련 규정을 개정함.

o 네덜란드의 교통 당국인 RDW(Rijksdienst voor het Wegverkeer)는 테슬라와 연계하며 자율주행을 위해 협력하고 있음.

□ 핀란드의 연구 결과에 따르면 자율주행자동차 단계가 높아질수록 안전성이 증가함[18].

17) https://www.government.nl/latest/news/2015/11/23/minister-schultz-puts-self-driving-car-on-the-european-agenda

o 운송시스템 측면에서는, 2단계에서 명확한 차이점을 확인할 수 있을 것이며 특히 안전성의 향상으로 교통 혼잡을 감소시킬 것임.

o 교통흐름에 대한 긍정적 영향은 3단계에서 확인 가능할 것으로 예측하며 교통 효율성이 크게 개선될 것으로 전망함.

3. 기술 R&D 투자

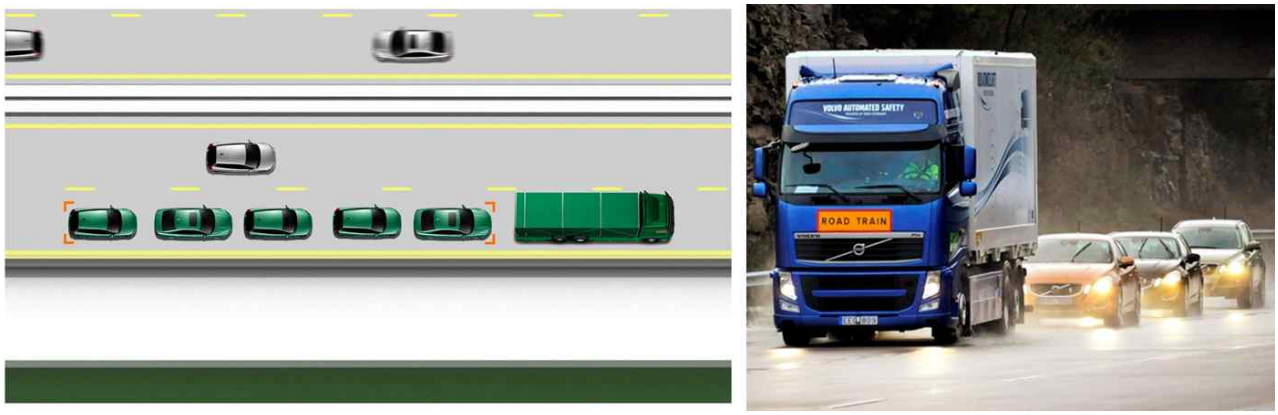
□ 유럽연합 중심의 여러 대규모 R&D 프로젝트를 비롯해서 각 국가별 프로젝트가 지속적으로 진행 중임.

o Horizon 2020의 경우 2년 넘게 1억 유로의 예산을 자율주행 도로 운송을 위해 사용하고 있는 등 자동차, 이동통신 및 디지털 분야 등 다양한 분야를 포함한 대규모 프로젝트를 개발 중임.

□ SARTRE (SAfe Road TRains for the Environment) 프로젝트[19]: 영국, 스웨덴, 독일, 스페인이 참가한 대형 프로젝트로 군집 주행용 도로 및 자율주행자동차 개발을 목표로 함.

o 프로젝트 진행 기간: 2009.09.01 - 2012.10.31. / 규모 (금액): 6,993,054 EUR

<그림 35> 군집 자율주행 예시



출처: SARTRE

□ CITYMOBIL2 (Cities demonstrating cybernetic mobility) 프로젝트[20]: 이탈리아, 프랑스, 영국, 스위스, 벨기에, 독일, 포르투갈, 스페인, 핀란드, 그리스, 네덜란드 총 11개국 47개의 업체, 기관, 연구소가 참가한 초대형 프로젝트로, 도시 내 정해진 구간에서 운전자 없는 저속 자율주행자동차(버스) 개발을 목표로 함.

18) Automaation lisääääntymisen vaikutukset tieliikenteessäa, Trafi reports, 2015
19) 관련 사이트: http://cordis.europa.eu/project/rcn/92577_en.html / http://www.sartre-project.eu
20) 관련 사이트: http://cordis.europa.eu/project/rcn/105617_en.html / http://www.citymobil2.eu

o 프로젝트 진행 기간: 2012.09.01 - 2016.08.31 / 규모 (금액): 15,286,790 EUR

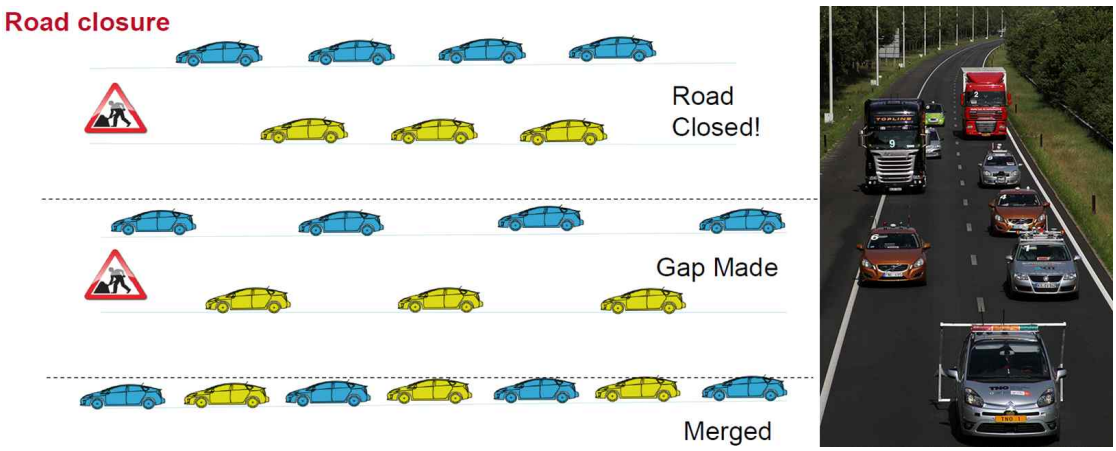
<그림 36> CityMobil2 프로젝트에서 개발된 자율주행버스

출처: CityMobil2

□ i-GAME (Interoperable GCDC AutoMation Experience) 프로젝트[21]: 네덜란드, 스웨덴, 스페인이 참가한 프로젝트로 차량 간 (V2V) 그리고 차량-교통신호 장비 사이(V2I)의 통신 개발을 목표로 함.

o 프로젝트 진행 기간: 2013.10.01 - 2016.09.30 / 규모 (금액): 3,764,220 EUR

<그림 37> V2X를 이용한 자율주행 기술 예시



출처: i-GAME

□ 영국 정부는 자율주행자동차와 관련된 8개의 프로젝트를 지원하기 위해 총 2,000만 파운드를 투자하였음.

□ 최근 독일 연방교육연구부(Federal Ministry of Education and Research, BMBF)는 자동주행

21) 관련 사이트: http://cordis.europa.eu/project/rcn/110506_en.html / http://www.gcdc.net/en/i-game

기술 및 시스템을 위해 5,000만 유로에 달하는 지원 계획을 발표하였음.

□ 2016년 프랑스 정부는 미래 유망 9대 산업 중 하나로 자율주행자동차를 선정하였으며, 이를 위한 집중 육성 계획을 발표하고 국가 차원에서 기술 개발을 적극 추진 중에 있음.

4. 사회기반시설 구축

□ 유럽 각 국가별로 자율주행자동차를 위한 사회기반시설 구축뿐만 아니라, 유럽연합 차원에서 여러 국가들의 협력과 함께 도로 주행 테스트를 위한 인프라를 구축함.

o 2016년 4월, 유럽 트럭 군집주행 챌린지(European Truck Platooning Challenge)를 통해 자율주행트럭들의 장거리 군집주행 테스트가 공공도로에서 진행되었음[22].

- 본 챌린지는 유럽 각국의 총 33개 회사 및 기관들의 협력을 바탕으로 진행되었으며, 독일 슈투트가르트(Stuttgart)에서 네덜란드의 로테르담(Rotterdam)까지 다수의 자율주행트럭들이 15m 이내로 집단을 이뤄 수송하는 것을 목표로 함.
- 자율주행트럭의 경우 반응 속도가 0.1초 정도로 매우 빠르고 또한 각 자율주행버스들이 서로 네트워크로 연결되어 있어 속도를 거의 동시에 조절하는 것이 가능하기 때문에 일반적인 안전거리보다 훨씬 짧은 안전거리 (15m 이내) 유지가 가능함.
- 군집 수송의 경우 공기저항이 줄어들어 연료 소비를 줄일 수 있을 뿐만 아니라 수송 트럭들이 도로에서 차지하는 면적이 줄어들어 교통 체증 해소에 도움을 줌.

〈그림 38〉 유럽 트럭 군집주행 챌린지

출처: European Truck Platooning Challenge

□ 네덜란드에서는 적극적으로 자율주행자동차 도로 주행 테스트를 지원하고 있고 이를 위한 인프라 또한 구축하고 있음.

o 2016년 1월, 조향핸들과 페달이 없는 자율주행자동차인 위팟(WEpod)이 네덜란드의 바허닝

22) https://www.eutruckplatooning.com

헌(Wageningen)에서 운전자 없이 시범 주행을 하였고, 이는 자율주행자동차가 다른 교통수단과 운행된 최초의 시도임[23].

- 시속이 25 km/h로 제한적이며 날씨가 좋지 않은 경우는 아직 운행이 가능하지 않음.

o 2016년 7월, 폐쇄된 시험 코스 밖인 네덜란드의 공공도로에서 첫 번째 자율주행버스 테스트가 성공적으로 수행되었음[24].

- 해당 버스는 사회기반시설과의 통신을 통해 교통신호 예측이 가능했고, 스스로 수집한 센서 데이터를 활용하여 속도를 조절하며 50-70 km/h의 최고속도로 운행하였음.

<그림 39> 위팟(WEpod), 자율주행버스

출처: NLTIMES

o 대규모 자율주행자동차 시험 환경이 네덜란드 브라반트 (Brabant) 지역에서 개발되고 있음.

□ 스웨덴은 2017년 Gothenburg 지역의 공공 도로에서 자율주행자동차 100대 주행 테스트에 대한 승인을 계획하고 있음.

□ 핀란드는 일정기간동안 사전에 정해진 지역의 공공 도로에서 로봇 차량에 의한 자율주행 시험을 승인할 예정임.

□ 스페인 교통부는 2015년 후반, 개방된 도로에서의 자율주행자동차 테스트 프레임워크를 승인하였음.

□ 스위스는 사람에 대한 운송서비스 및 우편 서비스와 관련, 도시 지역 내에서 두 대의 자율주행버스를 시험할 예정임.

23) https://www.government.nl/documents/speeches/2016/01/28/launch-of-the-wepod-testing-programme
24) https://www.government.nl/latest/news/2016/07/28/successful-test-with-first-self-driving-bus-on-a-public-road

V 결론

□ 자율주행자동차는 스스로 주변 환경을 인지하고, 판단 및 제어를 하는 자동차를 의미하며, 운전자의 개입이나 책임 정도에 따라 부분 혹은 완전 자율주행자동차로 구분됨.

o **유럽은 자율주행자동차의 발전단계를 0단계(No Automation)에서 5단계(Full Automation)로 정의**하고 있고, 단계가 올라갈수록 차량의 제어권이 운전자에서 차량으로 이전되는 형태임.

o 현재의 자율주행자동차 단계는 초기 자율주행이라고 할 수 있는 2단계(Partial Automation)로 넘어가는 중이라 할 수 있음.

o 2025년경 자율주행자동차가 급속도로 활성화되기 시작하고, **2035년경에는 완전 자율주행의 시대가 열릴 것**으로 전망됨.

□ 완전한 자율주행을 실현하기 위해서는 **자율주행 관련 기술의 발전**이 필수적으로 요구되며, 자율주행자동차 확산을 위해서 **저가화, 법제도 및 규제의 정비, 안전 및 보안 이슈들에 대한 철저한 대비** 또한 크게 요구됨.

□ 자율주행자동차의 핵심 기술은 다양한 종류의 센서, 전장 제어 장치 (ECU) 및 임베디드 소프트웨어, 액추에이터, 그리고 V2X로 구성됨.

□ 자율주행자동차 기술은 응용에 따라 크게 어댑티브 크루즈 컨트롤 (ACC), 차선 이탈 경고 (LDW), 사각 지대 감지 (BSD), 야간 시야 확보 (NV), 주차 보조 (PA) 등으로 구분됨.

□ 자율주행자동차 업계는 크게 반도체 업체, 부품/시스템 업체, 그리고 완성차 업체로 구분할 수 있음.

o 자율주행자동차 관련 유럽 대표 반도체 업체로는 Infineon(독일), STMicroelectronics(스위스), NXP(네덜란드)가 있음.

o 유럽의 대표 부품/시스템 업체로는 Continental(독일), Bosch(독일), Hella(독일), Valeo(프랑스), Autoliv(스위스), Ibeo(독일) 등을 들 수 있음.

o 유럽 완성차 업체인 Volvo(스웨덴), Daimler(독일), BMW(독일), Audi(독일), Volkswagen(독일) 등은 제한적 혹은 부분적 자율주행기술을 새로 출시하는 차량에 적극 채택하고 있음.

□ 교통안전에 대한 소비자의 요구 증대, 교통사고로 인한 사회적 비용 증가, 급속한 고령사회 진입 등에 따라 자율주행자동차 기술의 중요성이 지속적으로 증가하고 있으며, 이에 따라 **유럽연합 및 각국 정부는 자동차 안전규제를 강화해나가는 한편 자율주행 관련 기술의 사**

용을 적극 장려하고 있음.

o 신차 안전도 평가(NCAP)에 자율주행자동차 기술을 평가 항목으로 채택하거나 장착을 의무화해 나가고 있음.

o 자율주행자동차 판매는 2025년 23만대 수준에 도달하고, 그 후에 급격히 증가하기 시작해 2035년에는 1180만대, 그리고 2050년에는 8000만대 수준으로 늘어날 것으로 전망됨.

o 자율주행자동차 시장 또한 2025년 476만 달러에서 2035년 9544만 달러로 크게 증가할 것으로 예상됨.

o 자율주행자동차 시장은 관련 부품, 정비, 연료를 비롯하여 유통업체/서비스, 보험업체/서비스 등 다양한 산업에 큰 파급력을 가지며, 이를 고려한 시장규모는 7조 달러 이상이 될 것으로 전망되고 있음.

□ 자율주행자동차 산업은 관련 업체, 운전자뿐만이 아니라 도로 및 통신 등의 인프라 업체를 비롯하여, 정책, 규제 및 사회기반시설 등과 관련된 정부의 역할이 매우 중요함.

o 임시운행제도 마련 및 법적 규제 정비를 비롯하여 국제 표준에 맞는 평가 및 인증 절차를 위하여 정부의 적극적으로 개입이 요구됨.

o 관련 기술 R&D 지원, 사회기반시설 구축, 교통사고 시 책임 문제 및 보험 문제 등에 있어서도 정부의 역할이 크게 요구됨.

□ 유럽이 자율주행자동차와 관련하여 추진하고 있는 정책은 크게 **로드맵 수립**, **법 규제 완화 및 개정/제정**, **기술 R&D 투자**, **사회기반시설 (인프라) 구축** 등으로 구분됨.

o 유럽은 자율주행자동차의 기술개발 과정을 기술개발, 실증 및 데모, (규제 및 표준,) 상용화의 총 4단계(3단계)로 나눈 EPoSS, ERTRAC 로드맵을 수립함.

o 협력 지능형 교통 시스템(C-ITS) 플랫폼 및 전략적 계획을 추진 중에 있으며, 유럽 교통안전 위원회(European Transport Safety Council)는 자율주행자동차 관련 권고사항을 명시하고 있음.

o 유럽은 NCAP 안전성 강화 로드맵에 따라 자율주행자동차 기술을 평가항목으로 추가하고 있음.

o 유럽에서는 자율주행자동차 상용화를 위하여, 교통안전 규제와 교통법의 주요 원칙에 대한 협약인 비엔나 협약(Vienna Convention)을 개정해나가고 있고, 이에 따라 부분적 자율주행자동차의 운행이 가능해졌음.

o 유럽 각국은 법 제정에 앞서 특별법을 통하여, 테스트 베드(Test Bed)를 구축하고 자율주행자동차 시뮬레이션을 진행할 수 있도록 하고 있음.

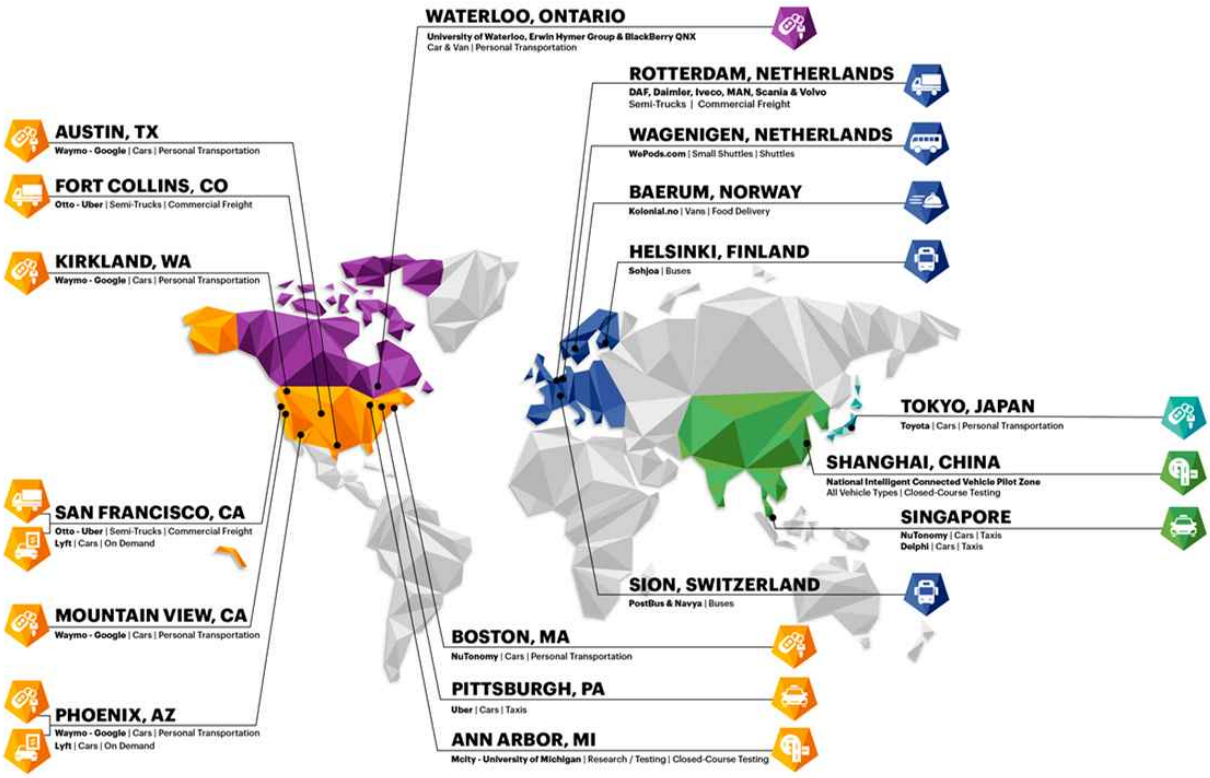
o 유럽은 제7차 프레임워크 프로그램(FP7), Horizon 2020 등의 R&D 프로젝트를 통해 대규모의 예산을 자율주행자동차 분야에 투자해나가고 있으며, 독일, 스웨덴, 네덜란드, 영국, 프랑스, 이탈리아, 스페인, 벨기에 등 각 국가별 프로젝트가 지속적으로 진행 중임.

o 자율주행자동차 테스트를 위하여 유럽 각 국가별로 인프라를 구축해나가고 있고, 이와 동시에 EU 국가 간 협력 하에 테스트 인프라 구축 및 도로 주행 테스트를 진행하고 있음.

A 주요 국가 및 국내 자율주행자동차 정책 동향

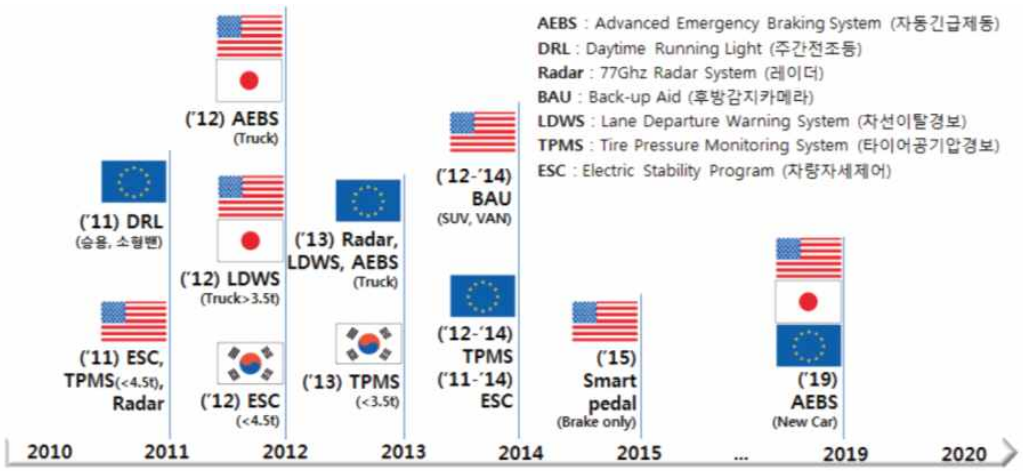
□ 자율주행자동차 기술의 급격한 발전과 함께 관련 시장규모가 2030년을 전후로 크게 성장할 것으로 전망되면서 세계 각국은 관련법 및 제도 구축, 지원 정책 수립에 서두르고 있음.

〈그림 40〉 글로벌 자율주행자동차 개발 동향



출처: accenture

〈그림 41〉 주요 국가 자동차 안전부품 의무 장착 로드맵



출처: 융합연구정책센터

o 대부분의 자율주행자동차 선진국 및 주요 업체들은 2020년 자율주행자동차 상용화를 목표로 관련 제도를 정비해나가고 있음.

□ 세계 주요 국가들은 NCAP(New Car Assessment Program, 신차 안전도 평가) 운영을 통해 자동차 업체들이 보다 안전한 자율주행자동차를 제작하도록 유도하고, 이와 동시에 소비자들에게 안전성에 대한 정보를 제공하여 신뢰성을 향상시키고자 함.

〈표 3〉 글로벌 NCAP (New Car Assessment Program, 신차 안전도 평가) 현황

Continent	Program Name	Label	Countries
ASIA	China New Car Assessment Program *Acronym:* **C-NCAP**	C-NCAP	• China
	Japan New Car Assessment Program *Acronym:* **JNCAP** *Established* ***1991***	JNCAP	• Japan
	Korean New Car Assessment Program *Acronym:* **KNCAP** *Established* ***1999***	KNCAP	• Korea
AUSTRALIA	Australasian New Car Assessment Program *Acronym:* **ANCAP** *Established* ***1992***	ANCAP	• Australia • New Zealand
EUROPE	European New Car Assessment Program *Acronym:* **Euro NCAP** *Established* ***1997***	EURO NCAP	• France • Germany • Italy • Spain (Catalonia) • Sweden • The Netherlands • UK • European region as a whole
NORTH AMERICA	Insurance Institute for Highway Safety – Vehicle Ratings *Acronym:* **US IIHS**	INSURANCE INSTITUTE FOR HIGHWAY SAFETY	• USA
	New Car Assessment Program (NHTSA[3]) *Acronym:* **US NCAP** *Established* ***1978***	NHTSA	• USA
SOUTH AMERICA	Latin American & Caribbean New Car Assessment Program *Acronym:* **Latin NCAP**	LATIN NCAP	• Latin America and Caribbean region as a whole

출처: Fastree 3D

1. 미국 자율주행자동차 정책 동향

□ 미국 고속도로 교통안전국(National Highway Traffic Safety Administration, NHTSA)의 경우, 자율주행자동차 레벨을 0부터 4단계까지 총 5단계로 분류하는 가이드라인을 제시하고 있음.

- o [Level 0] No Automation: 자율주행 시스템의 작동 없이 오로지 운전자에 의해서만 통제되는 자동차
- o [Level 1] Function-Specific Automation: 특정 기능을 지원하는 1개 이상의 자동화 시스템이 탑재된 자동차
- o [Level 2] Combined-Function Automation: 대부분의 상황에서 운전자가 자동차를 운전하지만 2개 이상의 자동화 시스템이 탑재되어 차량을 통제하는 수준의 자동차
- o [Level 3] Conditional Automation: 본격적인 자율주행 시스템을 갖춘 상태로 특정 상황에서 자동차가 모든 기능을 제어하는 자동차
- o [Level 4] Full Automation: 완벽한 자율주행이 가능한 차량으로, 목적지만 입력되면 운전자 개입 없이도 스스로 주행하는 자동차

□ 미국 NHTSA는 자율주행자동차 기술 개발 추진 정책을 발표하였으며, 2020년까지 제한적 자율주행자동차 양산을 목표로 설정하였음.

- o NHTSA는 2020년경에는 3단계 수준의 차량 생산 시스템이 구축될 것이며, 2025년에는 4단계 자동차도 볼 수 있을 것으로 전망하고 있음.

□ 정부 차원에서 지속적으로 정책 자금을 지원 중에 있으며, 관련 예산도 확대 중에 있음.

- o 2016년 1월 미국 정부는 자율주행자동차 상용화를 위해 향후 10년간 40억 달러의 예산을 투자하겠다고 발표함.

<그림 42> DARPA Grand Challenge에 참가한 자율주행자동차

출처: Ford

o 미국 국방부 연구기관인 DARPA(Defense Advanced Research Projects Agency, 미국방위고등연구계획국)는 자율주행자동차 개발에 많은 예산을 투자하고 있으며, 자율주행자동차 대회인 DARPA Grand Challenge를 개최해오고 있음.

□ 각 주 정부에 따라 법 규제 및 정책에 차이가 있으며, 현재 일부 주 정부에서는 도로 테스트베드 및 주행 검증이 허용되고 있음.

o 캘리포니아, 네바다, 애리조나, 플로리다, 콜롬비아 주 등에서는 공공도로에서 자율주행자동차 테스트를 허용하고 있음.

o 116억 원을 투자하여 미시간 대학 내 M-City라는 테스트베드를 구축 및 운영 중에 있음.
- 여러 종류의 도로뿐만이 아니라 다양한 신호, 차량, 로봇 보행자 등을 바탕으로 자율주행자동차 시범 주행 테스트가 가능함.
- 이를 바탕으로 한 자율주행자동차 기술개발 성과를 적용하여 향후 미시간 남동부 지역에서 실제로 운행하는 것을 계획하고 있음.

<그림 43> 자율주행자동차 도로 테스트를 위한 M-City

출처: The Peninsula

□ 최근 버지니아 공대 교통 연구소에서 수행한 연구에 따르면, 특히 심각한 교통사고에서 자율주행자동차가 일반 차량보다 관련성이 더 적다는 것이 밝혀짐[25].

25) Automated Vehicle Crash Rate Comparison Using Naturalistic Data, Virginia Tech Transportation Institute, 2016

o 본 연구는 자율주행자동차 관련 사고를 분석하여, 자율주행 모드에서 운행된 차량 중 어떠한 차량도 잘못이 없었던 것으로 밝힘.

□ Google은 미국 자율주행자동차 개발에 있어 선도적인 위치에 있으며, 현재 Google을 중심으로 하여 자율주행자동차 주행 테스트가 활발히 진행 중임.

o Velodyne은 Google 자율 주행 자동차에 라이다 센서를 공급하고 있으며, 현재 64개인 칩의 개수를 줄여 비용을 낮추고자 노력하고 있으나, 아직 구체적인 생산 계획은 없으며 시험용 제품 개발에 집중하고 있음.

o 최근 실리콘밸리 스타트업인 Quanergy가 중저가형 라이다를 개발, Daimler, Nissan, **현대자동차** 등과 계약을 맺었음.

o Delphi는 2013년 세계 최초로 단일 모듈 기반의 레이더/카메라 통합 시스템인 RACam을 개발하였고, 이는 현재 Volvo 및 Renault의 차량들에 이용되고 있음.

o Uber의 경우 최근 자율주행자동차 관련 인력을 새롭게 영입하고, 10억 달러에 가까운 금액을 자율주행자동차 기술 개발에 투자하고 있음.

o 기존 완성차 업체인 GM, Ford의 경우도 2020년 자율주행자동차 출시를 목표로 관련 기술 연구 및 개발 중에 있음.

o Intel은 최근 카메라 모듈 시장의 80%를 독과점하고 있는 Mobileye(**이스라엘**)를 약 153억 달러에 인수하면서 자율주행자동차 시장에 존재감을 급속도로 높이고 있음.

<그림 44> 미국 관련 업체에서 개발 중인 자율주행자동차

출처: Google, Uber, GM, Ford

2. 일본 자율주행자동차 정책 동향

□ 일본의 경우 자동차 산업이 무역에 있어 큰 비중을 차지하고 있기 때문에, 국가 경쟁력 유지를 위해 정부 차원에서 자율주행자동차와 관련된 R&D 기술 개발에 집중하고 있음.

o 인프라, 법제도 및 규제, 기술 상용화, 지도, 통신 등 자율주행자동차 요소 기술 추진 계획을 수립하고 있음.

o 자율주행자동차 테스트를 위한 규제 완화 및 제도 개정 중에 있음.
- 2017년까지 자율주행자동차 도로 테스트 관련 도로 교통법상 규제 검토를 완료할 예정임.

〈표 4〉 일본 자율주행자동차 개발 계획

<table>
<tr><th colspan="2">분류</th><th>개요</th><th colspan="2">실현 시스템</th></tr>
<tr><td colspan="2">정보제공</td><td>운전자에게 주의환기 등</td><td colspan="2">안전운전 지원 시스템</td></tr>
<tr><td rowspan="4">자동화</td><td>Level 1
단독형</td><td>가속/조향/제동 중 하나를 자동차가 제어</td><td rowspan="2">준 자동주행
시스템</td><td rowspan="4">자동주행
시스템</td></tr>
<tr><td>Level 2
시스템 복합화</td><td>가속/조향/제동 중 복수 조작을 한 번에 자동차가 제어</td></tr>
<tr><td>Level 3
시스템 고도화</td><td>가속/조향/제동 중 모든 조작을 자동차가 제어
(긴급 대응은 운전자가 수행)</td><td rowspan="2">완전자동주행
시스템</td></tr>
<tr><td>Level 4
완전자동주행</td><td>가속/조향/제동 중 모든 조작을 자동차가 제어</td></tr>
</table>

출처: 정보통신기술진흥센터

□ 2020년 상용화를 목표로 하여 기존의 법제도 및 규제 사항들을 검토 및 보완중임.

o 2020년까지 고속도로에 자율주행자동차 전용차선 구축방안을 확정할 예정임.

o 2020년 도쿄올림픽 개최에 맞춰서 자율주행자동차 상용화를 추진하고, 자율주행버스 및 택시를 운영해 이를 홍보할 계획임.

□ 정부, 기업, 학계가 참여한 여러 R&D 프로젝트가 지속적으로 진행 중임.

o Toyota를 중심으로 관련 기술 개발 및 테스트가 활발히 진행 중임.
- Toyota는 2020년까지 자율주행자동차 상용화를 목표로 고속도로 입구부터 출구까지 합류, 차선변경, 차간거리 유지 등의 기능을 모두 수행할 수 있는 자율주행기술을 연구 및 개발 중에 있음.

o Nissan은 자동차 사방을 모니터링 하는 카메라 기술을 기반으로 자율주행 기술 개발을 추진하고 있음.

- Nissan 및 Honda 또한 2020년 자율주행자동차 출시 계획을 발표함.

o Denso는 2016년 1월 각 부서별로 산발적으로 존재하던 연구개발 조직을 ADAS 추진부라는 신설 조직으로 통합하였고 카메라 및 레이더 부품 사업을 확대할 전망임.
- 최근 저속 충돌 방지를 위한 소형의 저가형 라이다를 개발했으며, 임베디드 소프트웨어 개발을 위한 합작회사인 AUBASS를 설립하며 독자적인 기술개발 체제로 전환하였음.
- 향후 지속적인 Toyota와의 협력을 통해 동 기업의 자율 주행 시스템 개발을 위한 주요 부품 공급 업체로서 활약할 것으로 전망됨.

o Softbank는 장애물 감지, 가속 및 감속, 스티어링 시스템을 중심으로 자율주행자동차 기술 개발을 추진 중에 있음.
- Softbank는 Yahoo Japan과 함께 총 5억 1천만 엔을 출자, 2016년 4월 그룹 산하에 자율주행자동차 기술 개발 업체인 SB Drive를 설립, 2020년 상용화를 목표로 자율주행 버스 프로젝트를 진행 중에 있음.
- 2017년 3월부터 약 1 개월 동안의 자율주행 버스 주행 테스트를 성공적으로 수행하였고, 2018년 후반 도로에서의 완전 자율 주행 테스트를 계획하고 있음.
- Softbank는 2016년 7월 영국 반도체 업체인 ARM을 234억 파운드에 인수하였고, 자율주행자동차 전용 반도체 개발 및 출시 중에 있음.

〈그림 45〉 일본 관련 업체에서 개발 중인 자율주행자동차

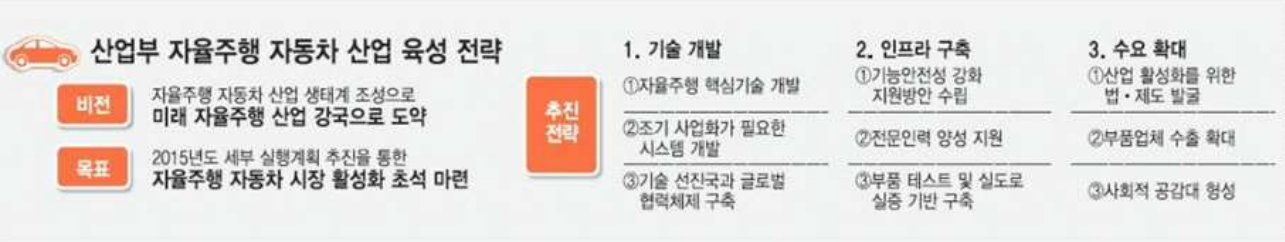
출처: Toyota, Nissan, Honda, SB Drive

3. 국내 자율주행자동차 정책 동향

□ 우리나라의 경우 자율주행자동차 정책 등에 있어 대략 5년 정도 뒤처져있는 것으로 판단됨.

□ 산업통상자원부는 우리나라의 미래 자동차 경쟁력 확보를 위하여 자율주행자동차 기반 구축을 위해 노력하고 있으며, 2015년 3월 3단계의 추진 전략을 공개했음.

〈그림 46〉 산업통상자원부 자율주행자동차 산업 육성 전략



출처: 산업통상자원부

□ 국토교통부는 2015년 5월 자율주행자동차 상용화 지원 방안을 발표했으며, 오는 2020년 부분 자율주행자동차 상용화를 목표로 하고 있음.

o 지원 방안은 크게 규제개선 및 제도정비, 기술개발 지원, 자율주행 지원 및 인프라 확충으로 구분할 수 있음.

〈표 5〉 대한민국 자율주행자동차 상용화 지원 방안

구분	2015년	2018년	2020년
목표	• 범 정부 지원체계 구축	• 일부 레벨 3 평창올림픽 시범운행	• 3(부분자율) 일부 상용화
정부지원	• 시험운행 - 자율주행차 법규정 반영 - 허가요건 마련 - 실증지구 지정 착수 - 자율장치 장착 허용 - 보험상품개발 • 인프라 구축 - GPS 오차 개선	• 인프라 구축 - 시험노선 정밀 수치지형도 - GPS 보정정보 송출 - 고속도로 테스트베드 구축 - 차량 간 주파수 배분 • 기술개발 - 해킹보안 자동차 기준 반영 - 캠퍼스 운행시범	• 상용화 지원 - 자동차기준, 보험상품, 리콜·검사제도 • 인프라 구축(전국) - 차선정보 제공 - V2I 지원도로 확대 • 기술개발 - 실험도시 구축 - 실도로상 C-ITS 연계
이벤트	• 고속도로 주행지원 시스템 (일부 레벨2) 상용화 • 레벨3 개발 착수(완성차)	• 관람객 등 셔틀서비스 제공 (안전성, 가능성 검증)	• 자율주행차 생산·판매

출처: 국토교통부, KERI

□ 우리나라 자동차관리법은 자율주행자동차를 ‘운전자 또는 승객의 조작 없이 자동차 스스로 운행이 가능한 자동차’로 정의하고 있음.

o 도로 교통법 제48조는 “모든 차량의 운전자는 차의 조향장치와 제동장치, 그 밖의 장치를 정확하게 조작하여야 하며, 도로의 교통상황과 차의 구조 및 성능에 따라 다른 사람에게 위험과 장해를 주는 속도와 방법으로 운전하여서는 아니 된다”고 규정하고 있음.
- 현행 도로 교통법상, 운전자가 직접 핸들과 브레이크를 조작하지 않고 스스로 움직이는 자율주행자동차는 허용되지 않음.

o 2015년 임시 운행을 허용하는 법안이 통과되어 2016년 2월부터 시행되고 있고, 요건을 갖춰 신청절차를 걸치면 도로에서 임시 운행을 할 수 있게 되었음[26].
- 고속도로 1개 구간 및 국도 5개 구간 총 319km에서 자율주행자동차 시범 운행이 가능함.
- 2016년 3월, ‘자동차 및 자동차 부품의 성능과 기준에 관한 규칙’을 개정하여 자율주행자동차 임시 운행 시 최고속도 10km/h의 제한을 받지 않게 함.

〈표 6〉 대한민국 자율주행자동차 임시운행 허가 관련 규정

법규정	내용
자동차관리법 제27조 제1항	(임시운행의 허가) 자율주행자동차를 시험·연구 목적으로 운행하는 것을 허가함. 다만, 허가대상, 고장감지 및 경고장치, 기능해제장치, 운행구역, 운전자 준수 사항 등 안전운행 요건을 갖추어야 함.
자동차관리법 시행령 제7조 제1항 제11호. 마.	(임시운행의 허가 등) ‘전기자동차 등 친환경·첨단미래형 자동차의 개발·보급을 위하여 필요하다고 국토교통부장관이 인정하는 자’에 해당하는 경우 임시운행을 허가함.

출처: 국가법령정보센터, KERI

□ ‘자동차-ICT 융합 New-Biz 지원단’을 통하여, 자율주행자동차 기술개발을 위한 자동차 산업, 반도체, SW 등의 ICT 산업 간의 융합 R&D 기술개발을 지원함.

□ 현재 정부 및 기업에서 자율주행자동차를 위한 시범단지를 구축하고 있음.

o 성남 판교제로시티를 자율주행 시범운행 단지로 지정, 총 4km 길이의 자율주행 노선을 조성하여 관련 시험 및 연구를 추진할 예정임.

o 경기도 화성에 36만 3천m^2 규모의 자율주행자동차 실험도시인 K-City를 2018년까지 조기 구축, 실제 도로 및 시가지 상황에서 자율주행자동차 실험이 가능하도록 지원 예정임.
- 미국 미시간대학의 M-City를 벤치마킹하고, 국내의 도로 환경(도로표지판, 터널, 공사구간, 통신시설 등)을 반영하여 실제와 유사하게 구축할 예정임.

26) 자율주행자동차 법제도 현안 및 개선과제, KERI, 2016

〈그림 47〉 K-City 도심부 조감도

출처: 교통안전공단

o 현대모비스는 3천억 원을 투자하여, 충청남도 서산에 주행시험장을 2017년 7월까지 완공할 예정임.

- 신호 및 회전교차로, 고속도로 톨게이트, 과속 방지턱, 버스 승강장 등 실제 도로 상황과 유사한 주행환경을 바탕으로 자율주행 핵심 기술의 테스트가 가능할 전망임.

□ 국내 관련 부품 업체의 경우, **현대모비스**가 **LIG 넥스원** 및 **삼성탈레스**에서 연구 인력을 영입, 장거리 레이더 기술을 개발하였고, 이를 신형 소나타 레이더 센서로 공급함.

o **만도**도 장거리 레이더 기술을 개발, 신형 제네시스에 해당 제품을 적용하며 레이더 시장에 진입하였음.

□ 국내 완성차업체인 **현대자동차**는 2015년 EQ900 차량의 고속도로 주행 지원 (Highway Driving Assist) 시스템 및 혼잡구간 주행 지원 (Traffic Jam Assist) 시스템 등을 기반으로 자율주행 시연을 했으며, 2025년까지 완전 자율 주행 자동차 상용화를 목표로 하고 있음.

o **기아자동차**는 2016년 1월 미국 라스베이거스에서 열린 CES(Consumer Electronics Show)에서 자율주행 신규 브랜드인 드라이브 와이즈(Drive Wise)를 발표했으며, 2020년 부분 자율주행 기술 상용화 달성 및 2030년경 완전 자율주행 자동차 개발을 목표로 하고 있음.

B 자율주행자동차 상세 기술표

〈표 7〉 자율주행자동차 상세 기술, 약어 및 설명

기술명 (국문)	기술명 (영문)	기술명 (약어)	기술 설명
어댑티브 크루즈 컨트롤	Adaptive Cruise Control	ACC	전방 차량과의 거리 유지
차선 이탈 경고	Lane Departure Warning	LDW	방향지시등 점멸 없이 차선 이탈 시 경고
사각 지대 감지	Blind Spot Detection	BSD	사각 지대의 차량 및 장애물 감지
야간 시야 확보	Night Vision	NV	야간 가시성 향상
주차 보조	Parking Assistance	PA	주차 시 운전자 보조
전방 추돌 경보	Forward Collision Warning	FCW	전방 차량과의 충돌이 예상될 때 경보
후방 추돌 감지	Rear Pre Crash	RPC	주행 시 후방 차량과의 추돌 감지
보행자 충돌 경보	Pedestrian Collision Warning	PCW	주행 시 주변의 보행자를 식별 및 충돌이 예상될 때 경보
자동 긴급 제동	Advanced Emergency Braking	AEB	차량 속도 및 전방 차량 및 장애물과의 거리를 계산하여 긴급 상황 시 급 제동
충돌 방지 시스템	Collision Avoidance System	CAS	주행 시 충돌 감지 및 자동 회피
전후방 모니터링	Front Rear Monitoring	FRM	전후방의 영상을 운전자에게 제공, 저속 주행 혹은 주차 시 운전자 시각 보조
차량 주변 모니터링	Around View Monitoring	AVM	차량 주변 360도 모두를 모니터링
차선 유지 보조	Lane Keeping Assist	LKA	방향지시등 점멸 없이 차선 이탈 시 자동으로 차량 제어
교통 표지판 인식	Traffic Sign Recognition	TSR	다양한 교통 표지판을 인식, 운전자에게 정보 제공 및 경보
스마트 하이빔 어시스트	Smart High Beam Assist	SHBA	마주 오는 차량 혹은 선행 차량의 광원을 인식, 상향등을 자동으로 점등 혹은 소등

GT 심층분석보고서는 국제기술협력정보시스템(http://gtonline.or.kr)를 통해 보실 수 있습니다.

본 브리프의 내용은 저자 개인의 의견으로 각 기관의 공식 입장과는 무관합니다.