

The Five Core Elements of Changing Mobility



AMO Labs CEO / 공학박사 심상규

CONTENTS

전기화

Electrification

연결성

Connectivity

자율주행

Autonomous Driving

플랫폼

Platform

보안

Security

## SPACE?

사물인터넷나 클라우드 등의 말이 일상 용어가 되어 기술 계통에서 일하지 않는 사람들에게도 이젠 낯설지 않다. 근래에는 여러 분야에서 4차 산업혁명을 언급하며 사회 전반에 걸쳐 큰 변화와 혁신을 가져 오리라 기대한다. 바로 그 4차 산업혁명을 이끄는 기술이 사물인터넷과 클라우드이다. 사물인터넷은 기기, 자동차, 가전 등이 소프트웨어와 통신 연결성을 토대로 네트워크에 연결되어 데이터를 교환할 수 있는 일련의 네트워크로 정의된다.<sup>1</sup> 4차 산업혁명을 위해 필요한 요소들이 많이 있고 사물인터넷의 기기 종류도 많이 있지만, 4차 산업혁명의 주력인 사물인터넷을 이끄는 주역은, 자동차다.



이미지 출처 : space.com

18세기 후반 증기기관 자동차가 상업용으로 개발되고, 19세기 말에 석유를 사용하는 내연기관 엔진을 탑재한 자동차가 발명된 이래 자동차의 변화는 꾸준히 이어져 왔다. 자동차는 더 안전해지고 더 빨라지고 더 편리해진 이동 수단으로서 우리의 생활 필수품이 되었다. 최근에는 자동차의 한계를 넘어서는 변화들도 일어나고 있다. 조만간 우리는 날아 다니거나 물속으로 다니는 자동차를 구매할 수도 있을 것이다. 2018년 2월, 자동차는 우주로 갔다.<sup>2</sup> 엘런 머스크(Elon Musk)가 SpaceX 우주선에 테슬라(Tesla) 자동차를 우주로 보낸 것이다. 엘런 머스크라는 인물이 워낙 기행적 인물이기도 하지만, 이 사건은 '자동차가 기존에 가지고 있던 한계점들을 넘어선다'는 새로운 시각을 우리에게 던져줬다고 볼 수 있다.

<sup>1</sup> [https://en.wikipedia.org/wiki/Internet\\_of\\_things](https://en.wikipedia.org/wiki/Internet_of_things)

<sup>2</sup> <https://www.space.com/39633-spacex-tesla-roadster-starman-final-photo.html>

우주를 뜻하는 단어 'SPACE'는 공간이라는 뜻도 가진다. 자동차와 공간은 따로 떼어 놓고 생각할 수 없는 개념이기도 하다. 자동차가 제공하는 이동성이 인간의 생활 공간을 넓혀주고, 자동차를 운전하는 동안 제공하는 실내 공간이 우리의 또 하나의 생활 공간이 되고 있다. 이제 드디어는 지구라는 공간(SPACE)의 한계를 넘어 우주(SPACE)로까지 간 자동차를 보게 된 것이다.

엘런 머스크는 자동차를 우주로 보냈지만, 그는 전기차 전문 제조사 테슬라를 이끄는 사람이기도 하다. 우리 주변에서 전기차를 보는 것이 그리 어렵지 않게 되었다. 순수 전기차도 있지만, 하이브리드 자동차와 플러그인 하이브리드 자동차까지 포함하면 전기차는 이제 꽤 흔한 자동차다. 자동차 분야에서 일고 있는 변화는 이 뿐만이 아니다. 그럼, 자동차의 변화를 살펴보자.

# S e c u r i t y

# P l a t f o r m

# A u t o n o m o u s

# C o n n e c t i v i t y

# E l e c t r i f i c a t i o n

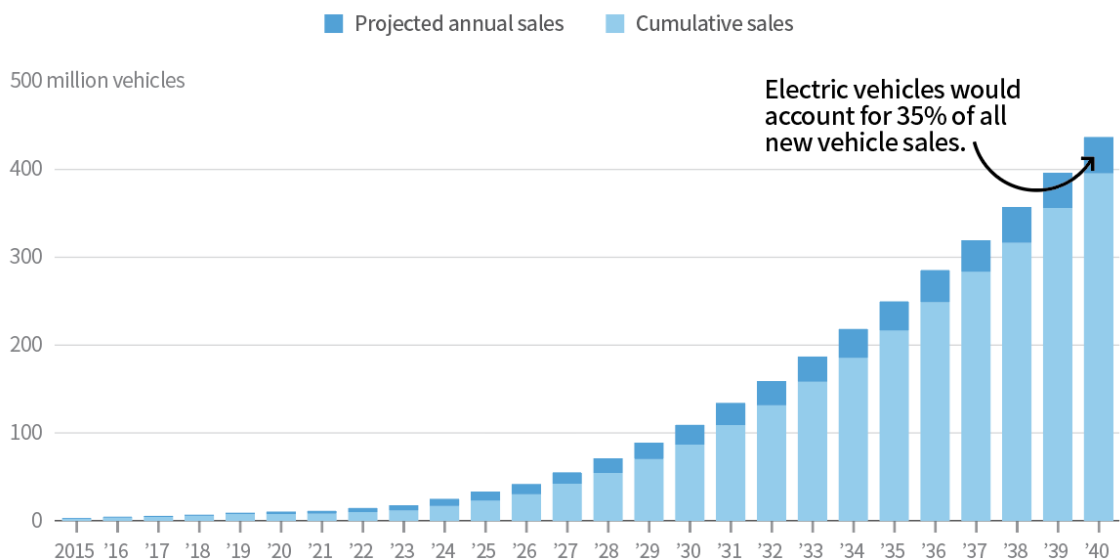
우주 혹은 공간을 뜻하는 'SPACE'를 Security, Platform, Autonomous, Connectivity, Electrification 등 5개 단어의 조합이라고 정의하고 싶다. 사람들이 흔히 '미래 자동차'라 일컫는 스마트 카(Smart Car)가 위 5개의 기술 개념들을 필수로 요구한다.

## 전기화 Electrification

영국과 프랑스 정부는 2040년부터 가솔린이나 디젤 등의 화석연료를 사용하는 내연기관 차의 생산을 금지한다고 발표했다.<sup>3</sup> 네덜란드 정부도 2030년부터 내연기관 차의 생산을 금지한다고 발표했고,<sup>4</sup> 독일 정부 또한 2030년부터 내연기관 차의 생산을 금지하는 방안을 검토 중이다. 차량 제조사인 볼보(Volvo)는 2019년 이후 내연기관 차량의 개발을 중단하겠다고 선언했다.<sup>5</sup> 2040년에는 신차 모델의 35%가 전기차일 것이라는 전망도 있다.<sup>6</sup>

### The Rise of Electric Cars

By 2022 electric vehicles will cost the same as their internal-combustion counterparts. That's the point of liftoff for sales.



Sources: Data compiled by Bloomberg New Energy Finance, Marklines



내연기관 엔진을 사용하는 일반 자동차가 엔진의 동력을 바퀴까지 전달하기 위한 구동계(Powertrain)를 중심으로 동작하는데 비해, 전기차는 배터리와 모터의 조합으로 더욱 단순하고 가벼운 구조로 동작할 수 있는 장점을 갖는다. 배터리 충전의 빈도와 소요시간이 전기차의 편의성과 성능을 가늠하는 주요 지표가 되기도 한다. 전기차의 충전을 전기차의 내장 배터리에 전하를 채우는 단순한 작업이라 생각하기 쉽다. 그러나 전기차의 충전 케이블은 전기를 전달할 뿐 아니라 데이터 송수신도 함께 이루어지도록 만들어져 있다. 우리가

<sup>3</sup> [http://global-autonews.com/bbs/board.php?bo\\_table=bd\\_008&wr\\_id=2387](http://global-autonews.com/bbs/board.php?bo_table=bd_008&wr_id=2387)

<sup>4</sup> <http://thegear.co.kr/15232>

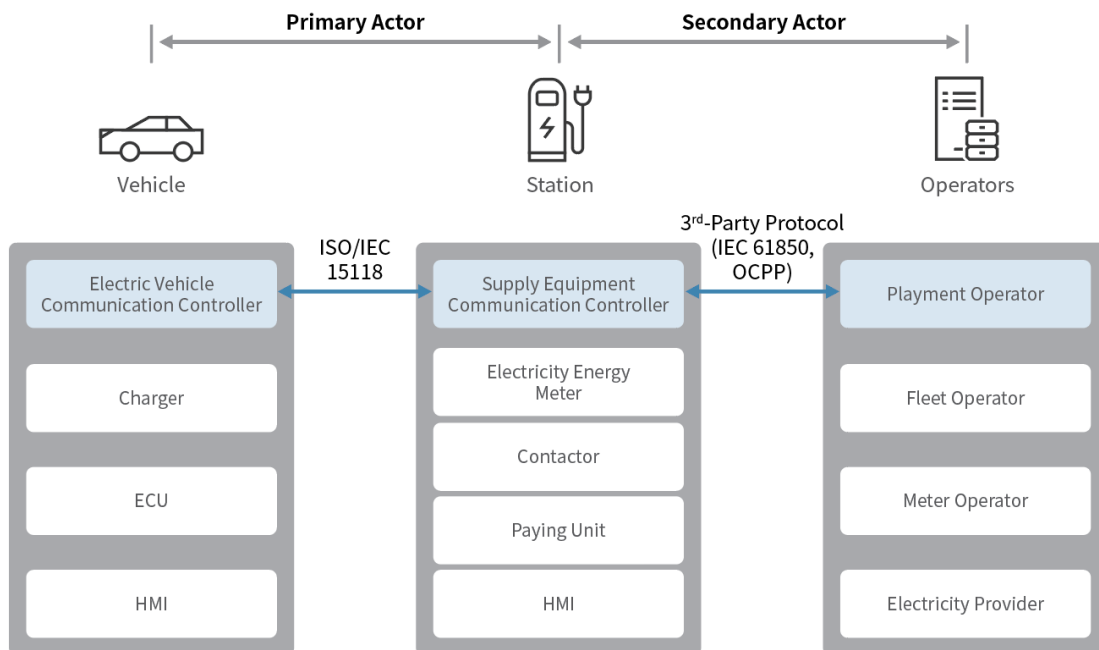
<sup>5</sup> <http://www.autodaily.co.kr/news/articleView.html?idxno=336321>

<sup>6</sup> <https://www.bloomberg.com/features/2016-ev-oil-crisis/>

사용하는 스마트폰을 컴퓨터에 연결하면 충전과 데이터 동기화가 함께 이루어지는 것을 연상하면 이해가 쉬울 것이다.

전기차의 충전 케이블은 전기차의 새로운 통신 채널로 이해할 필요가 있다. 충전하는 동안 충전을 위해 사용한 전기만큼의 비용 결제가 차량과 충전기 사이의 통신을 통해 자동으로 이루어진다. 이러한 서비스를 Plug&Charge 혹은 Plug&Pay라 부르고 있다. 정차한 상태에서 하는 유선 충전이 아니라 달리는 중에도 충전이 가능한 무선 충전까지 나아간다면 Plug&Charge 기술은 앞으로 더욱 주요한 기술이 될 것이다.

충전에 소요되는 시간도 새로운 의미를 가질 수 있다. 전기차의 충전은 수 초 만에 이루어지지 않는다. 수십 분, 혹은 수 시간이 걸려야 충전이 완료된다. 이 시간 동안 차량과 충전기 사이에는 안정적인 통신 채널이 유지되므로, 이 통신을 활용하여 차량을 진단하거나 차량에 필요한 소프트웨어나 정보를 갱신하는 것도 가능하다. 차량 충전기가 차량에게 전기를 공급하면서 차량을 진단하거나 차량에게 소프트웨어나 정보를 공급하는 접점의 역할을 함께 수행하게 되는 것이다. 충전기와 연결하여 결제를 비롯한 여러 종류의 서비스를 제공하는 주체를 전기차 분야에서 2차 액터(Secondary Actor)라고 부른다.

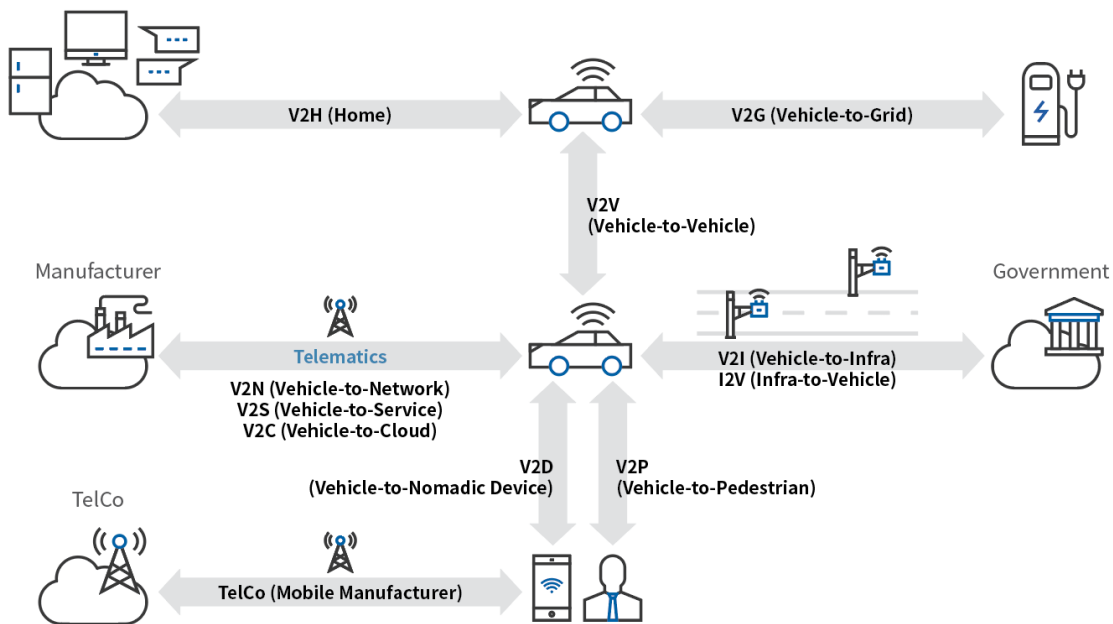


차량과 충전기, 충전기와 2차 액터들 사이에서 통신이 존재하고, 안전한 통신을 위해서는 보안이 필요하다. 통신으로 연결되는 주체들 간의 인증을 제공하고, 기밀성이 필요한 데이터에 대해서 암호화를 제공하고, 무결성과 인증성이 필요한 데이터에 대해서는 전자서명을 제공하는 것이 보안의 기본적인 범위다. 결제를 안전하게 제공하고 2차 액터가 제공하는 서비스의 신뢰도를 확보하는 것도 보안이 풀어야 할 숙제다.

## 연결성 Connectivity

사물인터넷으로 분류되는 기기들과 그렇지 않은 기기를 구분 짓는 핵심 기준은 연결성이고, 사물인터넷에서 가장 중요한 위치를 차지하는 자동차가 기존 자동차와 구별되는 핵심 기능 또한 연결성이다. 기존 자동차에도 연결성이 없었던 것은 아니다. 핸드폰과 자동차를 블루투스로 연결하여 통화를 하거나 음악을 듣는 것도 연결성이다. 모바일 앱으로 자동차의 문을 잠그고 열거나, 시동을 거는 등의 기능을 제공하는 텔레매틱스(Telematics)도 통신사를 통한 이동통신을 사용하고 있다.

기존 자동차와 구분하여 커넥티드카(Connected Car)라고 불리는 자동차들은 기존의 통신 연결보다 폭넓은 연결성을 추구하고 있다. 자동차와 자동차 사이의 통신인 V2V(Vehicle-to-Vehicle), 자동차와 도로이거나 자동차와 인프라 사이의 통신인 V2I(Vehicle-to-Infra), 자동차와 전력망 사이의 통신인 V2G(Vehicle-to-Grid), 자동차와 모바일 기기 사이의 통신인 V2D(Vehicle-to-Nomadic Device), 자동차와 집을 연결하는 V2H(Vehicle-to-Home) 등이 그에 해당한다. 자전거, 이륜차 등의 교통수단을 사용하거나 보행하는 사람과의 통신인 V2P(Vehicle-to-Pedestrian) 또한 새로운 통신 모델로 부상하고 있다. 차량 제조사들은 텔레매틱스를 통한 단편적 서비스보다 더 폭넓은 서비스의 제공을 위해 클라우드나 온라인 서비스 연결을 제공할 수 있는 통신 모델을 준비하고 있다. 이 통신 모델은 V2N(Vehicle-to-Network), V2S(Vehicle-to-Service), V2C(Vehicle-to-Cloud) 등 다양한 명칭으로 불리고 있다.



V2G 모델은 앞서 전력화 단락에서 설명한 바와 같이 전기자동차가 충전기를 통해 2차 액터들과 연결되는 서비스를 반영한 것이다.

V2H 모델에서 주도권을 선점하기 위해 삼성전자 등의 가전회사들은 스마트 냉장고나 스마트 TV와 자동차를 연결하는 시도를 하고 있다. 자동차 제조사인 폭스바겐(Volkswagen)은 2016년 CES 전시회에서 LG전자의 냉장고와 연결하는 시나리오에 대해 전시를 한 바 있다. 최근에는 음성인식 기능을 탑재한 스마트 스피커의 약진이 뚜렷한데, 이를 주도하는 것이 아마존(Amazon)의 알렉사(Alexa) 서비스다. 2018년 CES에서는 자동차뿐 아니라 사물인터넷 기기를 알렉사와 연결한 제품들이 많이 전시되었다. 알렉사 서비스와 아마존 클라우드를 매개로 자동차와 사물인터넷 기기들과 집이 연결되는 시나리오가 자연스럽게 완성될 수 있게 되었다. 이와 유사한 시도는 애플의 카플레이(Apple CarPlay)나 구글의 안드로이드 오토(Google - Android Auto)를 통해서도 진행되고 있다. 카플레이나 안드로이드 오토를 탑재한 자동차는 애플의 클라우드나 구글의 클라우드를 통해 다른 기기와 손쉽게 연결될 수 있다.

각국 정부가 관심을 가지는 분야는 V2V와 V2I 모델이다. V2V 통신을 통해서 차량 간 충돌 사고를 줄이고 V2I를 통해 안전 운전에 필요한 교통 정보를 제공함으로써 사고를 줄이고 안전을 높이는 것을 목표로 하고 있다. 미국, 유럽, 일본, 중국을 비롯해 국내에서도 추진되고 있는 차세대 교통체계(C-ITS: Cooperative Intelligent Transportation System) 사업은 V2V와 V2I 통신에 기반하여 교통체계를 혁신하는 사업이다. 향후 V2P 모델도 차세대 교통체계에 반영될 것으로 예상된다.

자동차 제조사가 주도하는 V2C/V2S 모델과 V2H 모델을 통해 자동차는 단순한 이동수단이 아니라 다양한 온라인 서비스를 활용하는 공간으로서의 가치를 높여 새로운 사업들을 창출할 수 있게 된다. 이들 서비스는 차세대 자동차로의 변화인 SPACE 중에서 플랫폼과 큰 관련을 가진다.

자동차의 미래상을 스마트 카라고 흔히 이야기 한다. 자동차가 스마트 기기들 중 하나가 된다는 것이다. 우리가 이미 가지고 있는 스마트 기기가 하나 있다. 바로, 스마트폰이다. 스마트폰에 연결성이 없다고, 특히 인터넷 연결이 안 된다고 생각해 보자. 혹은 컴퓨터에서 인터넷 접속이 안된다고 생각해 보자. 아마도 스마트폰이나 컴퓨터를 어떻게 사용해야 할 지 고민하게 될 것이다. 새로운 스마트 기기인 스마트 카도 마찬가지다. 자동차가 스마트 카로 진화하기 위해 꼭 필요한 것이 연결성이다.

자동차의 안전도를 높이거나 활용 가치를 높이기 위해 연결성은 중요한 역할을 하지만, 연결성을 갖기 때문에 통신 채널이 노출되고 보안 위협도 함께 공존하게 된다. 신뢰할 수 없는 주체가 생성한 잘못된 정보가 자동차의 운행을 방해하거나, 노출된 채널을 통해서 해커의 공격이 유입되고 해커가 자동차를 제어하는 것도 가능하다. IT 환경에서의 보안 사고는 금전적인 피해로 그치지만 자동차의 보안 사고는 사람의 생명과 안전과 직결되기 때문에 그 중요성이 매우, 아니 가장 크다. 자동차가 통신을 통해 외부와 안전한 연결을 하기 위해서 보안이 반드시 해결되어야 할 숙제인 것이다.

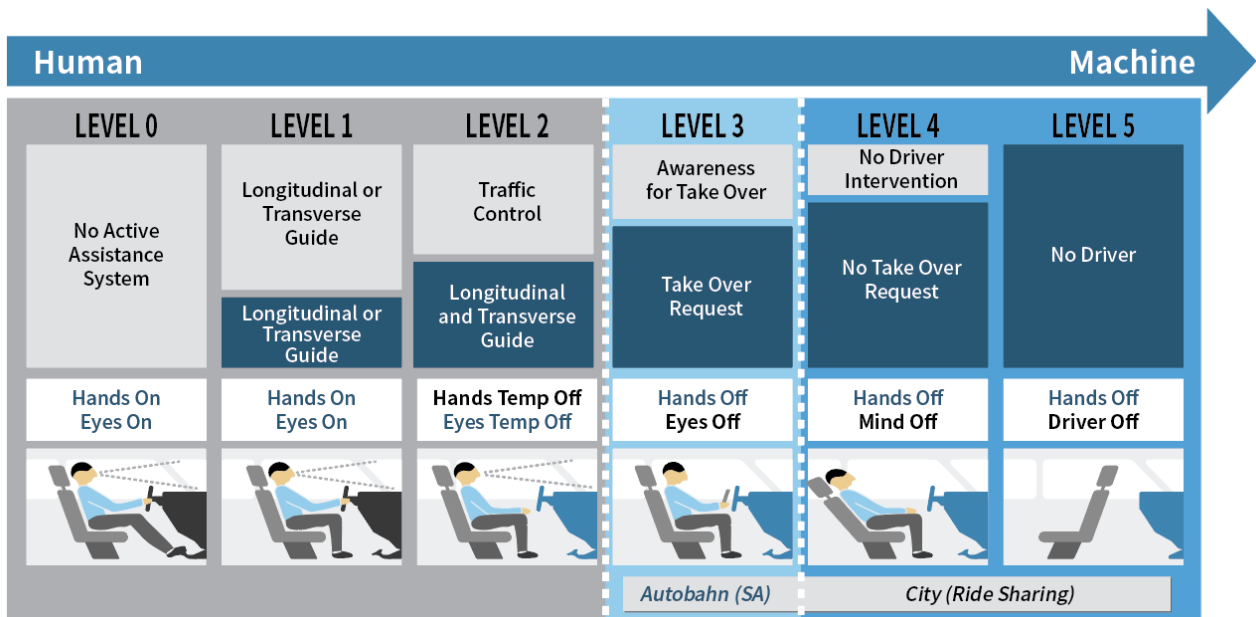


## 자율주행 Autonomous Driving

미래 배경 드라마나 영화에서 자주 등장하는 기술이 자율주행이다. 자율주행은 미래 기술이 아니다. 지금도 선박이나 비행기는 자율주행 기능을 이미 적용해 운영하고 있다. 선박이나 비행기는 정해진 항로를 따라 자율주행을 하지만 자동차는 도로의 급변하는 상황에 대처해야하기 때문에 자율주행을 이루는 것이 어려운 문제이고 아직은 미완의 기술이다.

해외의 많은 기업들이 엄청난 자금을 투자하여 자동차용 자율주행 기술을 개발하고 있으며, 자율주행 자동차의 교통사고로 사망자가 발생했다는 등의 기사가 주요한 뉴스로 다뤄지고 있다.

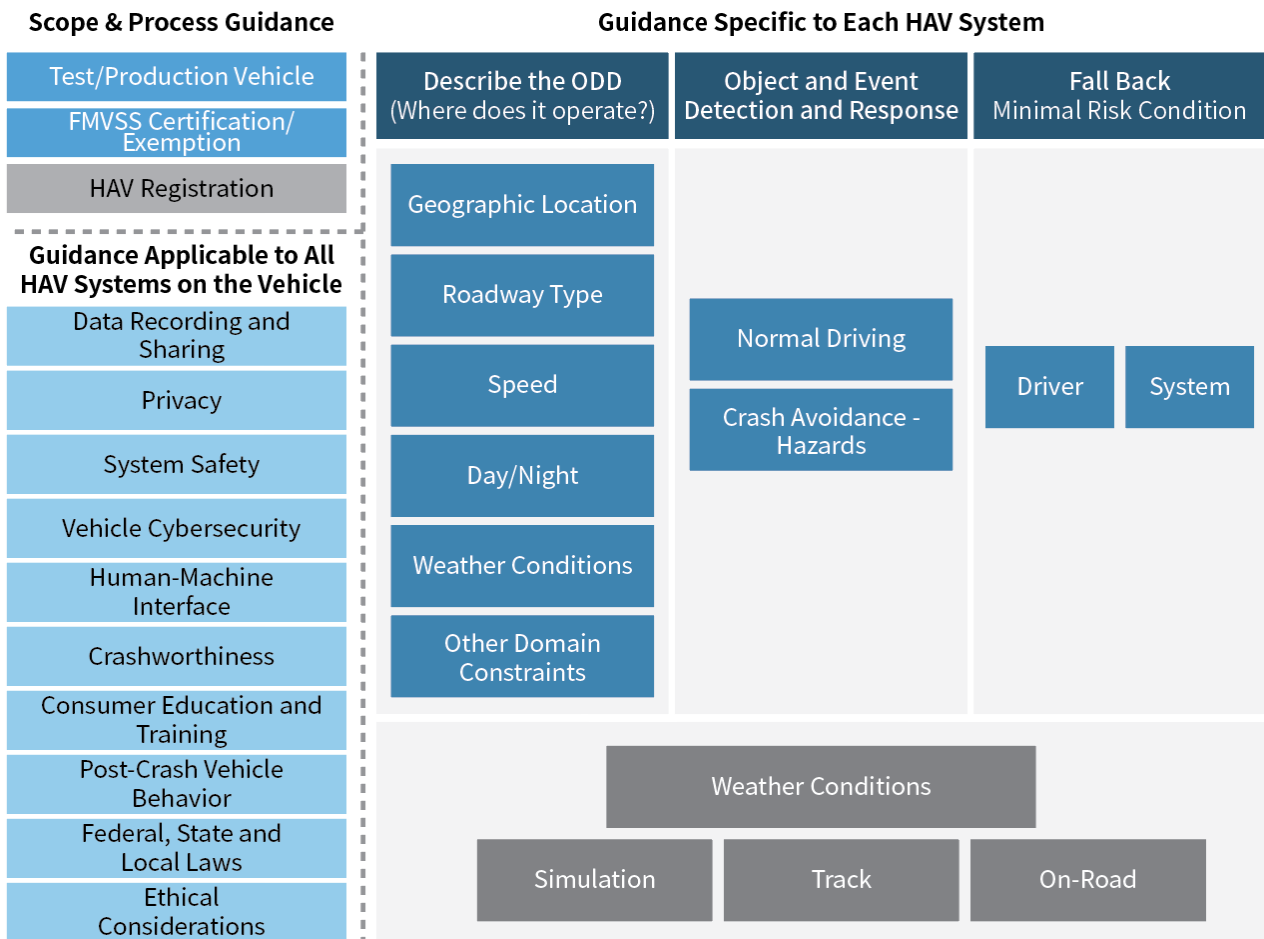
어떤 회사는 자율주행 3단계 기술을 개발했다고 하고, 어느 회사는 자율주행 4단계를 개발했다고 한다. 자율주행 기술의 수준을 정의한 SAE J3016 표준에서는 자율주행의 단계를 0~5단계로 나누고 있으며, 3단계 이상을 자율주행 자동차(Autonomous Vehicle)로 보고 있다.



이미지 출처 : iQ.intel.com

자율주행 4단계의 기술은 자율주행 3단계의 기술보다 뛰어난 기술일까. 그럴 수도 있고 그렇지 않을 수도 있다.

미국 교통부(DoT: Department of Transportation) 산하 교통안전관리국(NHTSA: National Highway Traffic Safety Administration)이 2016년에 작성한 'Federal Automated Vehicles Policy'에서는 ODD(Operational Design Domain)을 자율주행의 구성 요소에 포함하고 있다.



이미지 출처 : "Federal Automated Vehicles Policy", NHTSA, 2016

ODD는 자율주행이 동작할 수 있는 조건인, 지리적 위치, 도로 유형, 주행 속도 범위, 주행 시각, 날씨 환경 등의 제약들을 포함한다. 동일한 ODD 조건에서 자율주행 3단계 기술이 자율주행 4단계 기술보다 뛰어난 기술인 것이 맞지만, ODD가 다르다면 어느 기술이 더 나은 기술인지 가늠하기 쉽지 않다. 쾌청한 날씨에 독일 아우토반을 달릴 수 있는 자율주행 4단계 기술과 가시 거리가 몇 십 미터 밖에 되지 않게 폭우가 내리는 날씨에도 도심 변화가를 달릴 수 있는 자율주행 3단계 기술을 서로 비교하기는 어려운 일이다.

미국 NHTSA 문서에서는 자율주행 자동차가 준수해야하는 기술의 요소로 사이버보안(Cybersecurity)를 명시하고 있다. 자율주행과 보안은 무슨 연관이 있는 것일까.

자율주행 자동차는 자동차에 탑재된 카메라, 레이더(radar), 라이다(LiDar), 적외선 센서 등의 다양한 센서들을 통해서 주변을 인식하고 어떻게 주행할 것인가의 판단을 실시간으로 한다. 센서들로부터 수집한 데이터를 분석하고 실시간으로 판단하는 것이 아직은 미완의 기술이기 때문에 비극적 사고가 발생하기도 했다. 2016년에 발생한 테슬라 자동차의 교통사고는 좌회전하는 하얀색 트레일러의 옆면과 하늘을 구분하지 못하여

발생한 사고였다.<sup>7</sup> 그렇다면, 해커가 센서들의 정상적인 동작을 방해하거나 신호를 교란하여 자동차가 잘못된 판단을 내리도록 유도하는 것도 가능하지 않을까. 사람도 정면에서 강력한 빛을 마주하면 잠깐 동안 앞을 볼 수 없는 상태가 된다. 마찬가지로 자동차의 카메라에도 강력한 빛을 비추면 마찬가지로의 일이 생겨서 자동차는 바로 앞의 장애물도 식별할 수 없게 된다. 이런 공격은 비싼 장비와 고도의 기술이 필요한 것이 아니다. 성능 좋은 전등이나 커다란 거울이나 반사경만 있어도 저지를 수 있는 범죄다.

차량이 내장 센서들만으로 주변 상황을 판단하는 일에는 한계가 있기 때문에 자동차가 주변의 다른 자동차나 도로와 정보를 주고 받으며 자율주행을 한다. 이러한 자율주행을 자율협력주행이라고 한다. 연결성에서 설명한 V2V 통신과 V2I 통신이 자율협력주행에서도 사용되는 것이다. 외부와의 통신을 통해서 주변 상황에 대한 정보를 얻게 되기 때문에 통신 상대에 대한 신뢰 여부를 검증하고 통신 채널의 신뢰 여부를 검증하는 것이 필요하게 된다.

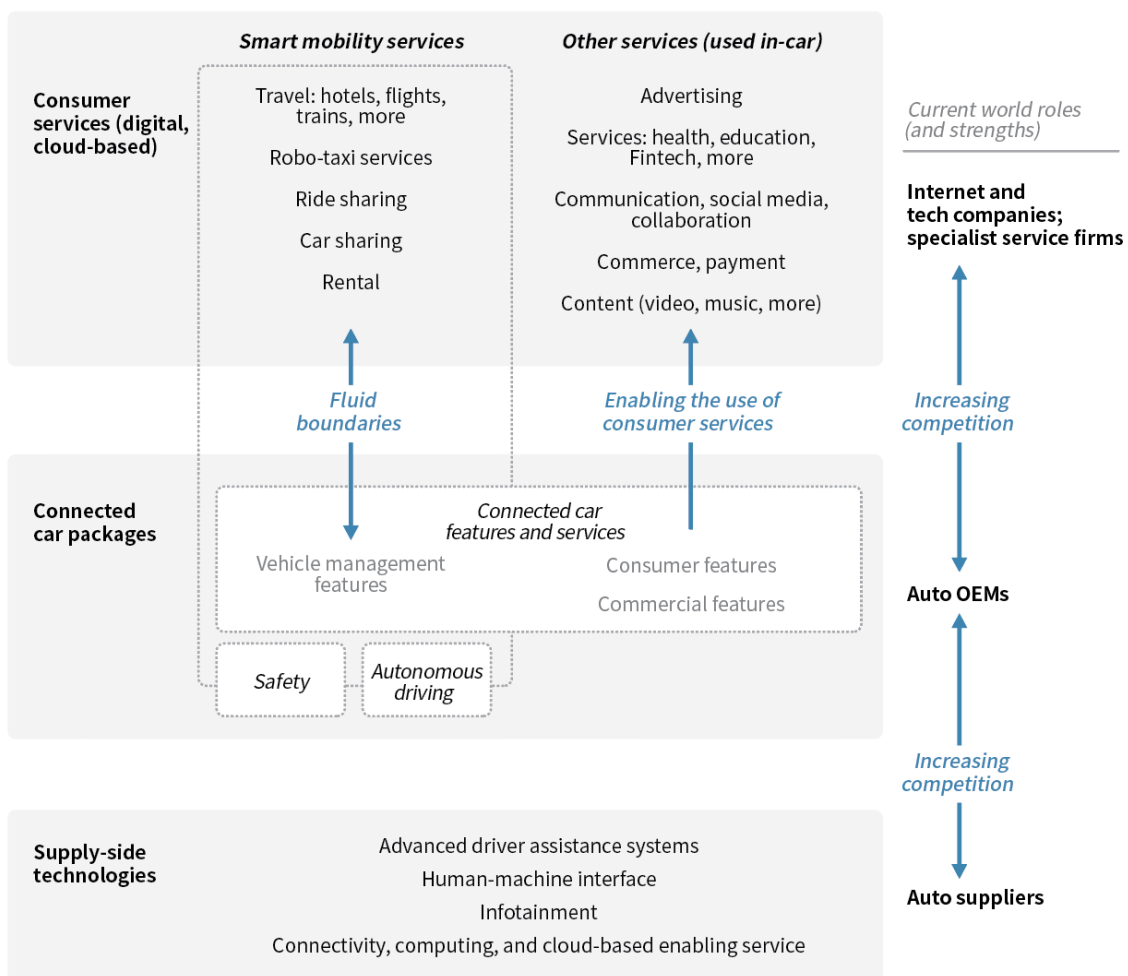
자율주행에서 사용되는 또 다른 형태의 통신이 있다. 자율주행 택시를 운영하는 택시 회사를 상상해 보자. 택시를 이용하려는 승객이 택시 회사에게 요청을 하면 택시 회사는 택시들 중 특정한 택시에게 고객의 상황을 전달해야 하고, 그 전에 택시들의 현황을 회사가 실시간으로 파악해 고객 수요가 많이 발생하는 곳으로 택시들을 미리 이동시켜 두는 것도 필요하다. 이 경우에 V2N 혹은 V2C 모델의 통신을 이용하게 된다. 자율주행 자동차는 내장된 센서들을 사용하지만 외부 통신을 사용하기도 하기 때문에 이 통신을 위한 보안이 확보되어야 한다.

---

<sup>7</sup> <http://www.straitstimes.com/world/united-states/tesla-car-on-autopilot-crashes-killing-driver>

## 플랫폼 Platform

자동차가 연결성을 가지면서 네트워크에 연결된 자동차를 활용하는 새로운 서비스들이 개발되고 있다. 기존 자동차 산업은 부품 공급사와 완성차 제조사로 구성되는 자동차 생산 산업과 자동차가 고객들에게 판매된 이후에 형성되는 시장(After Market)을 통해 판매되는 부품 시장, 그리고 자동차 판매와 관련된 금융과 보험 시장으로 구성되어 있었다. 그러나, 자동차에 부가된 연결성은 기존 시장과 다른 다양한 서비스들을 창출해 내고 있다.



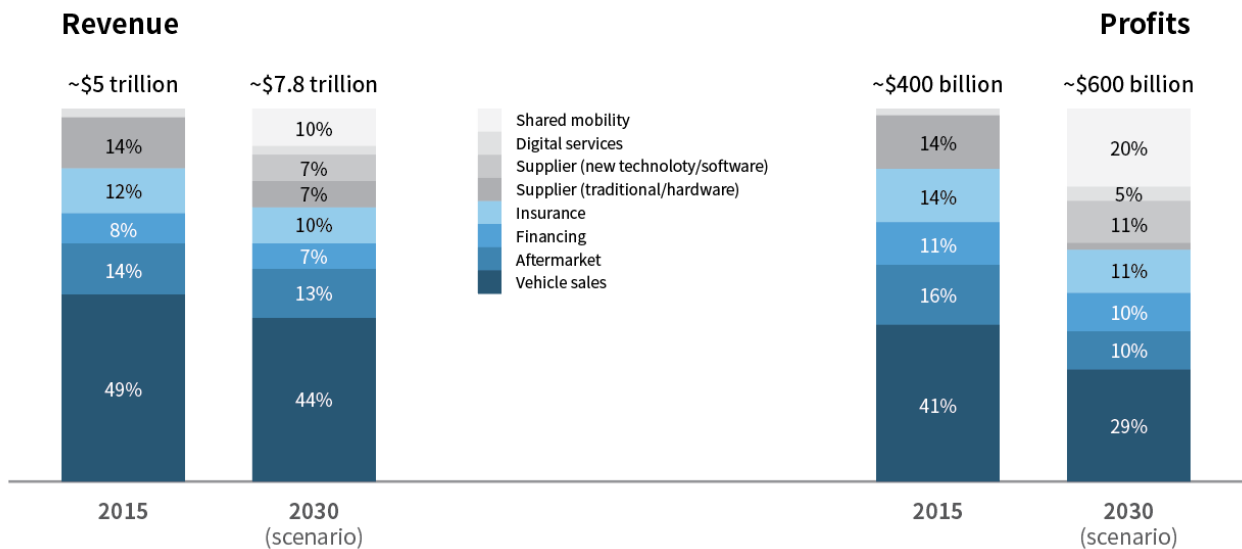
이미지 출처 : pwc.com

새로이 대두되는 서비스들 중 가장 대표적인 서비스는 자동차 공유(Car Sharing) 서비스이다. 소프트웨어가 온 디맨드(on demand) 방식의 서비스 형식으로 제공되는 SaaS(Software-as-a-Service)에 비유하여 자동차 공유 서비스를 MaaS(Mobility-as-a-Service)로 발전하고 있다고 풀이하는 전문가들도 있다. 다른 개념으로는 'Pay as you drive'라고도 할 수 있는데, 자동차를 이용한 만큼만 비용을 지불하는 방식을 말한다. 이러한 개념을 적용한 보험 상품들도 출시되어 판매되고 있다.

우리가 사용하고 있는 휴대전화가 피쳐 폰(feature phone)을 넘어서 스마트폰(Smart Phone)으로 진화해 온 과정을 잠시 살펴보자. 피쳐 폰도 제한적이거나 인터넷을 사용할 수 있었다. 그러나 스마트폰으로 진화하면서 인터넷을 사용하는 폭이 훨씬 더 넓어졌고 활용하는 방식도 다양해졌다. 피쳐 폰의 소프트웨어는 제조사가 탑재하고 나면 소비자는 선택을 하거나 수정할 수 없었지만, 스마트폰의 소프트웨어는 사용자가 선택해서 설치하고 자신의 취향에 맞게 설정할 수 있다. 커넥티드카가 스마트 카로 변모해 가는 과정은 피쳐 폰이 스마트폰으로 변모해가는 과정과 닮게 될 것이다. 자동차의 소프트웨어는 자동차 제조사의 선택에 의해서 설치되는 것이 아니라 사용자의 선택에 의해서 설치되고 인터넷으로의 연결은 폭 넓고 다양해질 것이다.

스마트폰이 확산되면서 다양한 서비스 플랫폼과 생태계(ecosystem)가 만들어졌다. 아이폰을 개발한 애플은 앱스토어(App Store)와 아이튠즈 스토어(iTunes Store)를 통해 아이폰 사용자에게 소프트웨어와 멀티미디어 콘텐츠를 제공하는 플랫폼을 만들고 이를 통해 앱 개발사와 콘텐츠 제공사들을 엮는 생태계를 만들어 냈으로써, 플랫폼과 생태계가 새로운 부가가치 시장을 만들어 낸다는 사실을 증명했다. 애플의 2017년 4분기 매출은 526억 달러이고 이 중에서 플랫폼을 통한 서비스 매출이 85억 달러에 이른다.<sup>8</sup>

자동차 산업에서도 이러한 변화와 혁신이 일어날 것이라 전망되고 있다. 자동차라는 하드웨어를 판매하고 자동차에 탑재하거나 부착할 수 있는 악세서리를 판매하는 것에 그치지 않고, 자동차를 이용하는데 유용한 서비스들이 거대한 신규 시장을 형성할 것이라는 전망이다. 아이폰, 아이패드 등의 하드웨어를 판매하는 매출 이외에도 플랫폼을 활용한 서비스를 통한 애플의 사업과 흡사하다.



이미지 출처 : pwc.com

2015년과 2030년 예측을 분석한 자료<sup>9</sup>를 보면, 새로운 기술이나 소프트웨어 공급사(supplier of new

<sup>8</sup> <https://www.macrumors.com/2017/11/02/earnings-4q-2017/>

<sup>9</sup> <https://www.strategyand.pwc.com/reports/connected-car-2016-study>

technology and software)가 창출하는 시장, 서비스(digital service)가 만들어 내는 시장, 카 셰어링(shared mobility)과 같은 신규 사업이 만들어 내는 시장이 매출 기준으로는 3% 미만, 이익 기준으로는 4% 미만으로 추산되었다. 반면 2030년에는 매출 기준 19%, 이익 기준으로는 36%에 달할 것으로 예측되고 있다.

유럽의 28개 국가 교통부 장관들은 '커넥티드카와 자율주행차 분야에서의 협력'을 목표로 2016년 4월에 암스테르담 의정서(Declaration of Amsterdam)<sup>10</sup>를 채택하여 발표했다. 이 의정서에는 크게 8개의 협력 항목을 담고 있다. 그 중에서 데이터의 사용(Use of Data) 부분은, 커넥티드카와 자율주행 자동차의 이용을 통해 생성된 데이터를 활용하여 공공적이거나 사설적인 부가가치 서비스(public and private value-added service)를 만들어 낼 수 있다고 적었다. 자동차 데이터를 수집하고 가공해 새로운 서비스로 사용자에게 제공될 수 있음을 뜻하는 것이다. 차량이 온라인의 콘텐츠와 자원에 접근하는 것에 대해서는 ISO 20077과 ISO 20078 표준의 확장 차량(ExVe; Extended Vehicle)에서 잘 정의하고 있다. 이들 표준은 HTTP 통신에 기반한 웹(Web) 기술을 토대로 자동차가 온라인의 콘텐츠와 정보 자원에 접근하는 방법을 담고 있다.

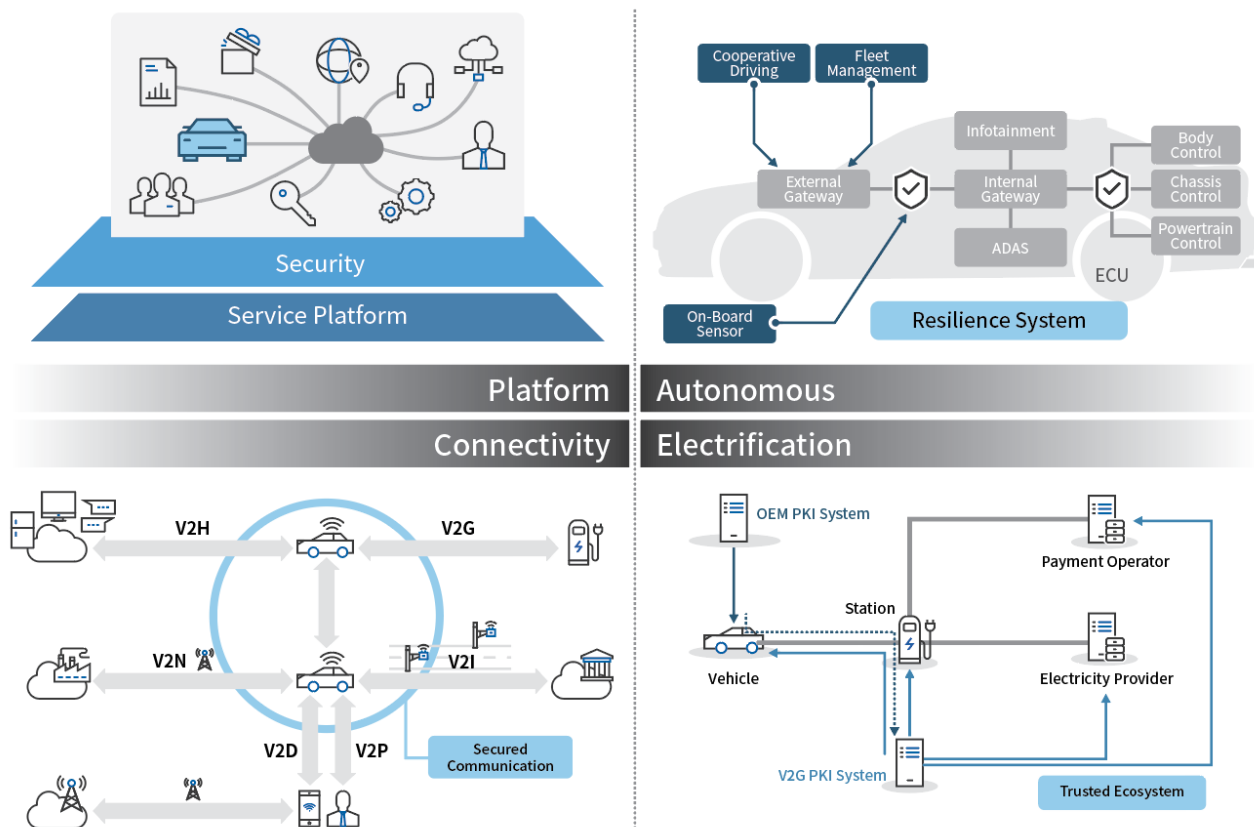
한편에서는 새로운 서비스를 통한 신규 시장의 태동을 예측하는가 하면, 다른 한편에서는 자동차가 온라인 정보 자원에 접근하는 방법들을 표준화하고 있다. 스마트폰에 새로운 모바일 앱을 설치하면 스마트폰 내의 데이터를 수집하여 온라인 서버로 제공함에 동의할 것을 요구한다. 그러나, 우리는 자연스럽게 동의를 하고 온라인 서비스를 즐긴다. 이 모습이 앞으로 자동차에 대해서도 우리가 취하게 될 우리의 태도다. 자동차에서 온라인 서버로 데이터가 수집되고, 온라인의 서버로부터 자동차로 서비스가 제공되는 온라인 서비스 플랫폼이 요구되는 지점이다. 기존의 자동차가 바퀴 달리고 빠르게 움직이는 교통 수단에 지나지 않았다면, 미래의 자동차인 스마트 카는 온라인 서비스를 활용하는 새로운 공간이 될 것이다. 자율주행 기술의 완성도가 올라갈수록 운전자에게는 더 많은 자유로움이 생기고 그 여유는 다양한 온라인 서비스를 활용하는 것으로 채워질 것이다. 지하철과 버스 안에서 대부분의 사람들이 스마트폰으로 무언가를 하고 있지 않은가.

새로운 온라인 서비스는 자동차가 있기 때문에 가능한 것이지만 자동차가 그 중심에 있지는 않을 것이다. 스마트폰으로 사용할 수 있는 온라인 서비스들 중 스마트폰으로만 이용할 수 있는 서비스는 거의 없다. 사용자는 스마트폰 외 다양한 기기와 다양한 환경에서 서비스를 이용할 수 있고, 사용자 이외에도 여러 주체들이 참여하는 경우가 많다. 스마트 카와 연결되는 서비스 또한 서비스 플랫폼이 중심이 되고 스마트 카와 스마트폰 등 다양한 기기들이 연결되고 여러 주체들이 참여할 수 있게 될 것이다. 애플이 플랫폼을 기반으로 생태계를 구축해 스마트폰 환경을 선도하고 있는 것을 되새겨 보자. 생태계의 토대를 제공할 플랫폼이 스마트 카의 발전을 견인하는 중요한 요소가 될 것이다.

<sup>10</sup> <https://english.eu2016.nl/documents/publications/2016/04/14/declaration-of-amsterdam>

# 보안 Security

전력화(Electrification), 연결성(Connectivity), 자율주행(Autonomous), 플랫폼화(Platform)로 인한 변화들을 살펴보았다. 전력화, 자율주행과 플랫폼화에서도 외부 통신이 기본 도구로 사용되기 때문에 연결성이 많은 변화들의 시작점이라 할 수 있다.

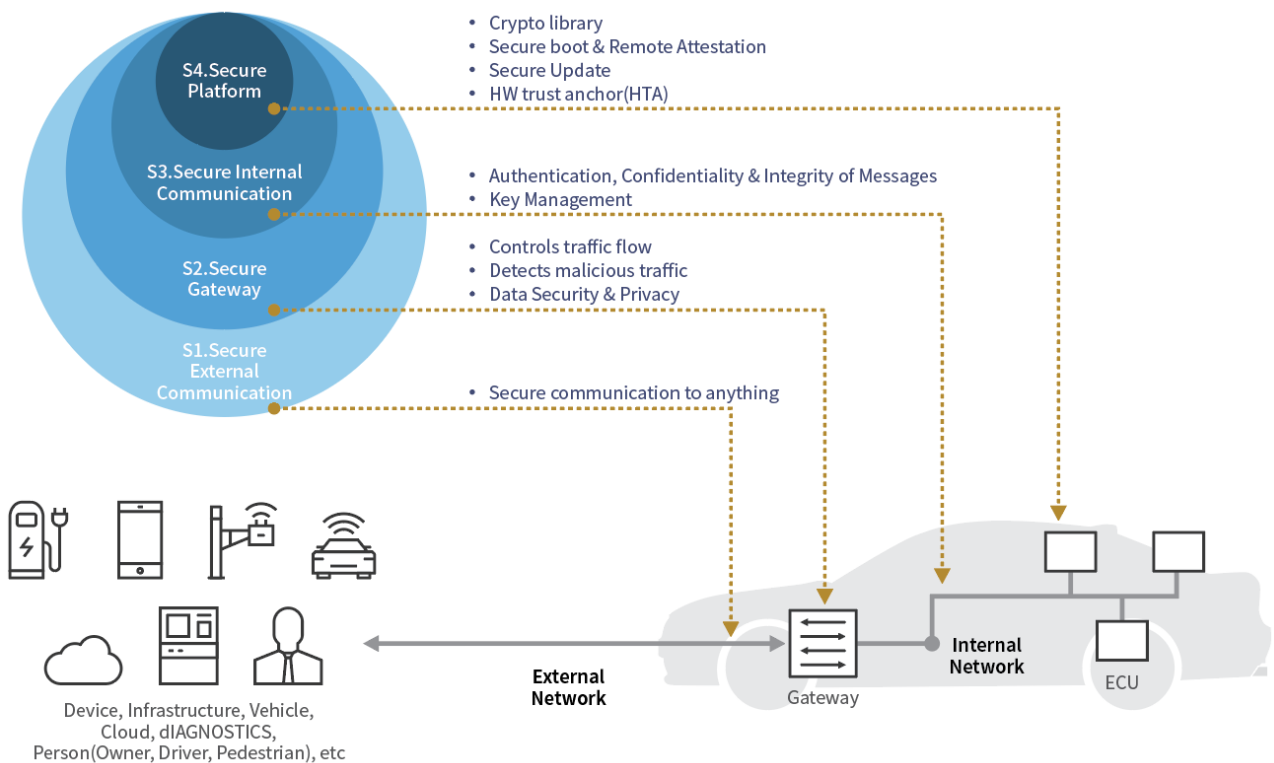


자동차가 외부와 연결되는 V2V, V2I, V2P, V2D, V2H, V2G, V2N 등 다양한 통신 모델에서 보안은 반드시 선결되어야 할 문제로 인지되고 있다. 보안이 보증되지 않는 상태에서 연결만 하는 것은 위험천만한 일이 아닐 수 없다. 보안 방안을 세운 후에야 연결을 하는 것이 의미가 있기 때문에 '선보안-후연결(Secure First, Then Connect)' 전략이 핵심 전략이어 되어야 한다.

전력화 분야에서도 전기자동차가 충전기를 거쳐 결제사를 포함하는 다양한 2차 액터들과 연결됨에 있어 보안이 반드시 필요하다. 연결성에서 정의하는 V2G 통신 모델이 이에 해당한다.

온라인 서비스 플랫폼에서 서비스가 중심에 위치하고 자동차, 사물인터넷 기기, 모바일 기기 그리고 다양한 주체들이 서비스에 연결되는 플랫폼화에서도 개체들 간의 인증과 암호화 등 기본적 보안 도구들은 필수적 요소이다.

자율주행 자동차의 경우에는 외부 통신이 자동차의 운행에 직접 영향을 미치기 때문에 안전 문제와 직결된다. 외부에서 유입되는 데이터에 대한 인증과 암호화가 반드시 필요하다는 뜻이다. 외부 통신이 사용되지 않더라도 보안은 여전히 유효하다. 차량 내에서 인가 받지 않은 제어기 부품이나 오동작을 일으키는 제어기 부품은 차량 내부 네트워크에서 차량의 정상적인 동작을 저해하는 요소가 된다. 차량 내부 네트워크에 멀웨어 등 공격성 패킷 주입을 시도하는 외부 통신 공격에 대해서도 차량 내부 네트워크의 강건성 유지는 아주 중요한 과제다. 차량 환경에 최적화된 방화벽이나 침입탐지 기술 등이 이에 해당한다.



자동차에 적용되는 보안 기술은 크게 4가지의 분류를 가진다.

첫째, 차량과 차량 외부 개체들 사이의 안전한 통신을 위한 보안 기술이다. 연결성을 확보하기 위해 필요한 보안이 여기에 해당한다. 둘째, 차량 게이트웨이에서 차량으로 유입되는 트래픽에 대한 유해성 검사를 하는 침입탐지, 통신 경로를 제어하는 방화벽, 차량 내부의 데이터를 외부로 전송하고 공유하기 위한 데이터 보호와 개인정보 보호기술이다. 이 기술들은 차량의 외부 네트워크와 내부 네트워크의 경계에서 차량의 전장을 보호하게 된다. 셋째, 차량 내부 네트워크의 통신 보안이다. 차량 전체가 하나의 스마트 기기로 진화하고



있으나, 차량 내부는 100여개가 넘는 전자제어기(ECU: Electronic Control Unit)들이 존재하고 이들이 서로 연결되어 사설 네트워크를 구성하고 있다고 이해할 수 있다. 차량 내부 네트워크에서도 전자제어기 간의 통신이 안전하기 위해 필요한 인증과 암호화 같은 보안 기술들이 이 분류에 해당한다. 넷째, 각각의 전자제어기를 안전하게 지키는 보안 기술이다. 결함 없이 무결하게 부팅이 되었는지를 확인할 수 있는 안전부팅(Secure Boot), 제3자가 전자제어기의 무결성을 검증할 수 있는 원격검증(Remote Attestation), 전자제어기의 펌웨어나 소프트웨어를 갱신하기 위한 안전갱신(Secure Update) 등이 이 분류에 해당하는 기술들이다. 이들 기술이 전자제어기 내에서 더욱 안전하게 적용되기 위해 해킹이나 위변조로부터 안전하다고 볼 수 있는 하드웨어 신뢰 앵커(HTA: Hardware Trust Anchor)를 사용할 수 있다.

자동차의 외부 통신들 중 V2V, V2I, V2G 등의 통신 모델에서 적용되는 보안 기술들은 이미 표준화가 이루어져 있다. 그러나 그 외의 기술들에 대해서는 표준이 존재하지 않는다. 차량 제조사, 부품 공급사, 보안 솔루션 회사 등이 협력해 안전한 자동차를 설계하고 개발해 나갈 수밖에 없다.

지금까지 자동차 분야에서 일어나고 있는 5가지 변화들을 살펴보았다. 이 변화들을 더 잘 이해하자면 우리가 사용하고 있는 스마트폰을 다시 한 번 주의 깊게 살펴보길 바란다. 자동차의 미래는 스마트 카, 스마트 카는 우리가 갖게 될 또 하나의 스마트 기기가 될 것이기 때문이다.

스마트 카로의 진화에는 꽤 긴 시간이 필요할 것이고 그 과정을 통해 인명의 안전을 보장하면서도 편리함과 유용함을 함께 얻을 수 있으려면 자동차 관련 기업뿐 아니라 정부기관과 일반 사용자에게 이르기까지 많은 이들의 협의와 노력이 필요하다.