

# 5G Connected Car 기술

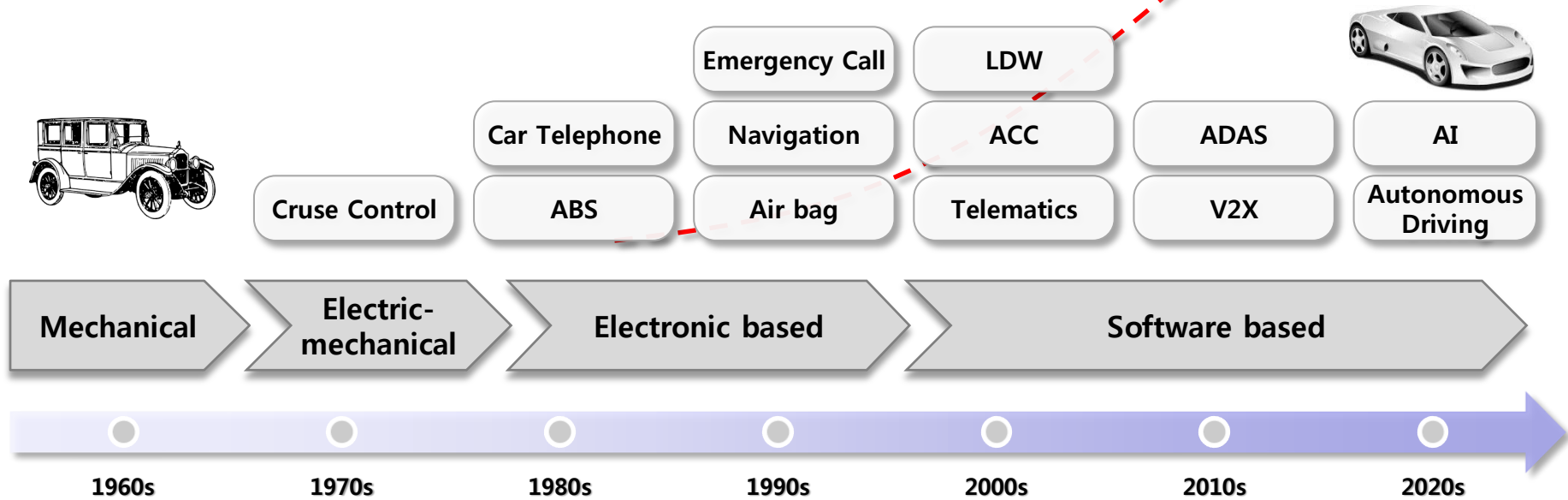
2017. 06. 21



**Key Trend : Connected, Autonomous, AI (Deep Learning)**

'14년 기준 전 세계 700만대 규모인 Connected Car시장은  
'20년 6,900만대에 도달하며 급속히 성장할 전망 (Source: BI Intelligence)

# of Connected Car



※ LDW: Lane Departure Warning, ACC: Auto Cruise Control

### ICT 기업들이 Big Data, AI, Cloud 등을 자율주행에 접목하여 Biz 혁신 추진 중



- \$15.3B에 Mobileye 인수 발표
- Mobileye의 ADAS, computer vision 기술력 + Intel의 computing power 결합



- '17 CES에서 DRIVE PX2 H/W와 DriveWorks S/W 탑재한 'BB8' 자율주행차 시연
- '16.10월부터 테슬라 차량에 플랫폼 탑재
- 인공지능 기반 플랫폼



- 라스베가스에서 자율주행버스 'ARMA' 무료 서비스 운영



- 파리 리옹역-아우스터리츠역 간 시범 서비스 운영 (미니버스 EZ10)



- 영국 BAIC와 자율주행차 개발하여 '18년 상용 추진
- NVIDIA와 HD Map 개발 협력



- '18년 자율주행 버스/트럭 상용화 목표
- Huawei와 5G 통신 기반 자율주행 협력

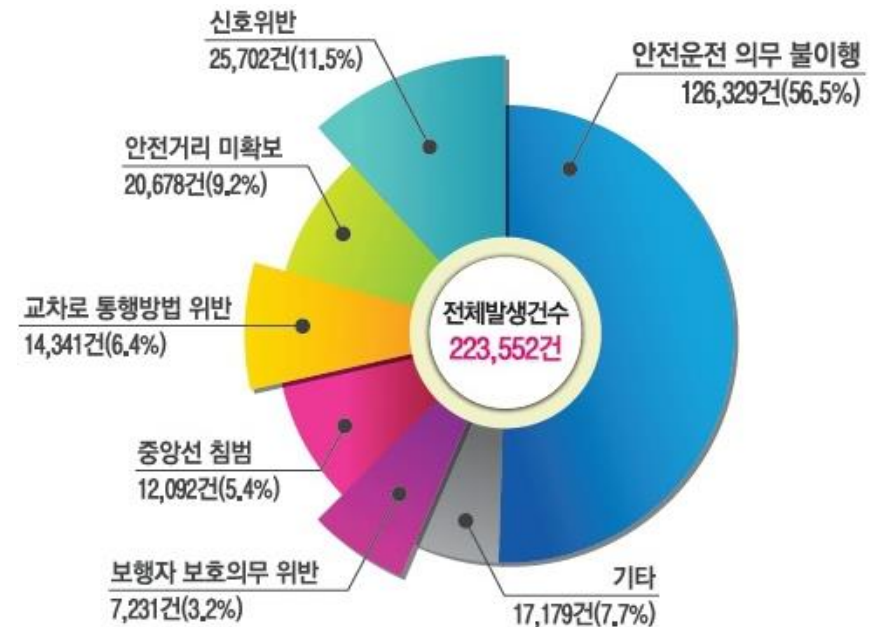
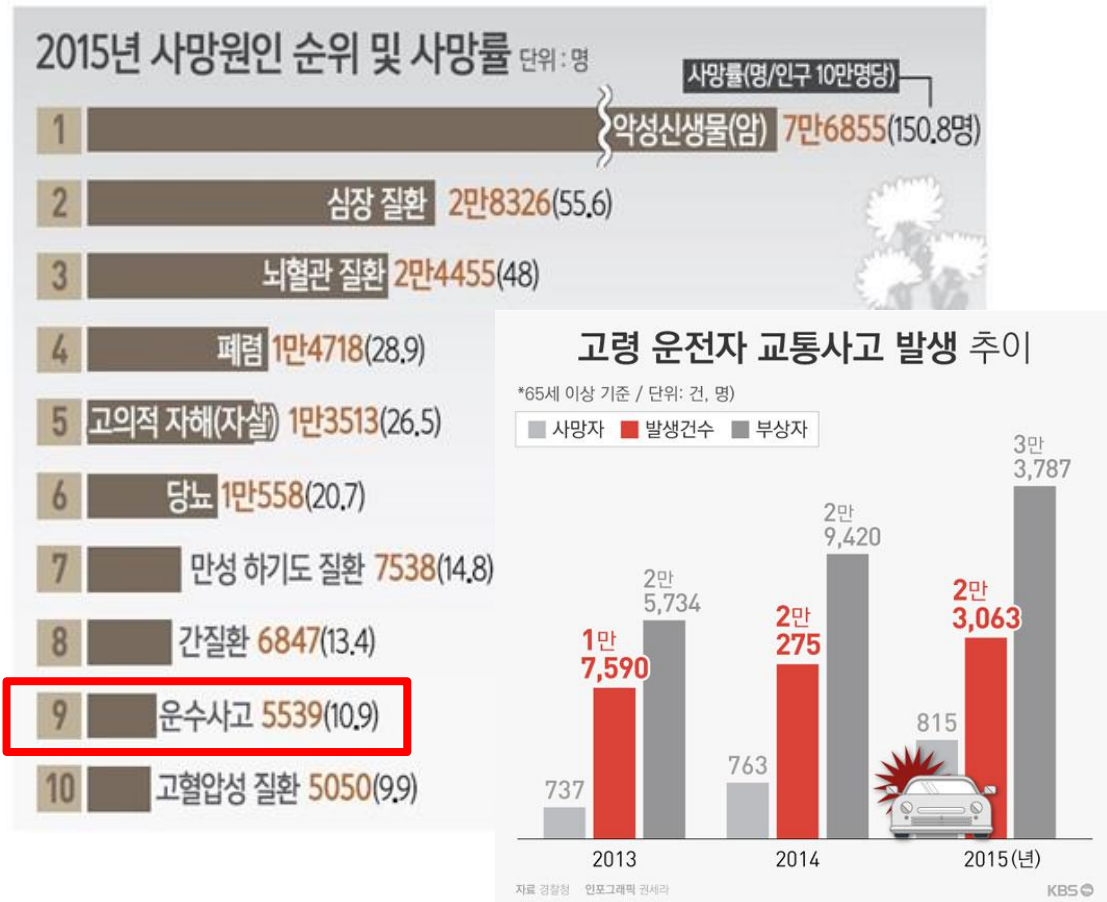


- 자율주행 시험 면허 확보
- AI, 음성인식, 로봇 기술 개발



- 실리콘밸리 북쪽에 위치하며, 8.5km<sup>2</sup> 면적에 차량 테스트를 위한 환경 제공
- Easymile, Honda Research Institute USA, Otto, BestMile 등과 협력 중

자율주행 기술을 통해 인간의 졸음, 음주, 판단 오류 등의 실수로 발생하는 교통사고를 줄일 수 있음



교통사고 발생의 원인은 운전자의 부주의

전체 사망원인 중 교통사고에 의한 사망이 9위이며, 고령 운전자의 교통사고는 지속 증가 추세

자율주행 기술을 통해 차량을 소유하는 것에서 공유하는 개념으로 변화되어  
자원 낭비와 사회적 비용을 줄일 수 있음

소비자 계층/  
행동 패턴  
변화

- 차량소유/관리 부담 증가
  - 청년층 경제활동 지연, 고령화/베이비부머의 은퇴 등
- 실용성 중시한 합리적 소비
- Diverse Mobility (One-vehicle → Multi-modal)

사회적  
가치 변화

- 차량 증가로 인한 사회적 비용이 증가
  - 혼잡, 주차난, 공해문제
- 탄소배출 규제, 친환경차 보급 확대, 카셰어링 확대

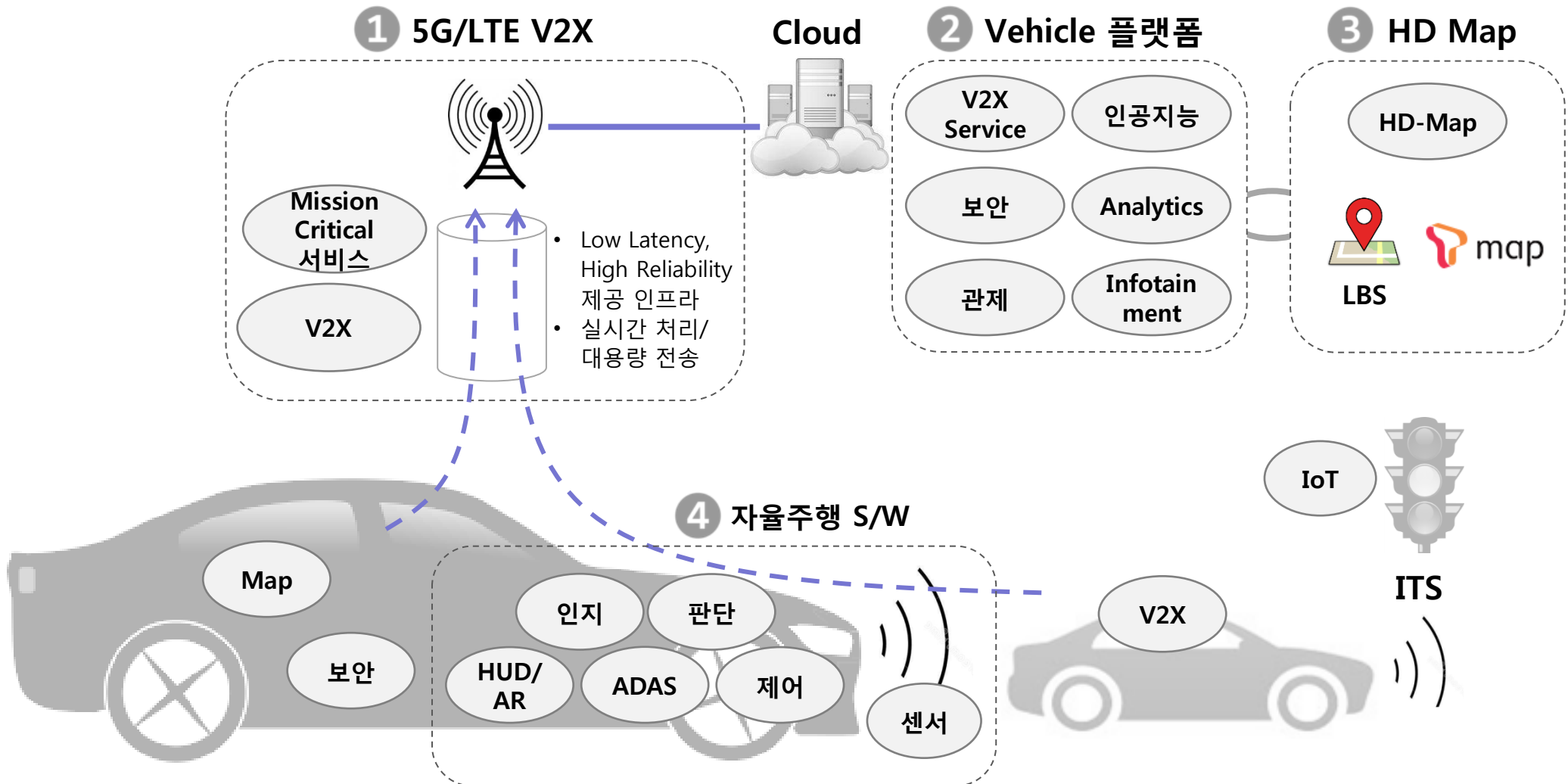




자율주행 기술을 통해 Traffic Congestion을 획기적으로 개선할 수 있음



자율주행은 5G/LTE 망의 초고속/초저지연 기술과 Big Data, AI, IoT, 보안 등 ICT 기술이 융합되는 영역



## 5G 망은

**더 빠르고**  
(속도: 최대 20Gbps)

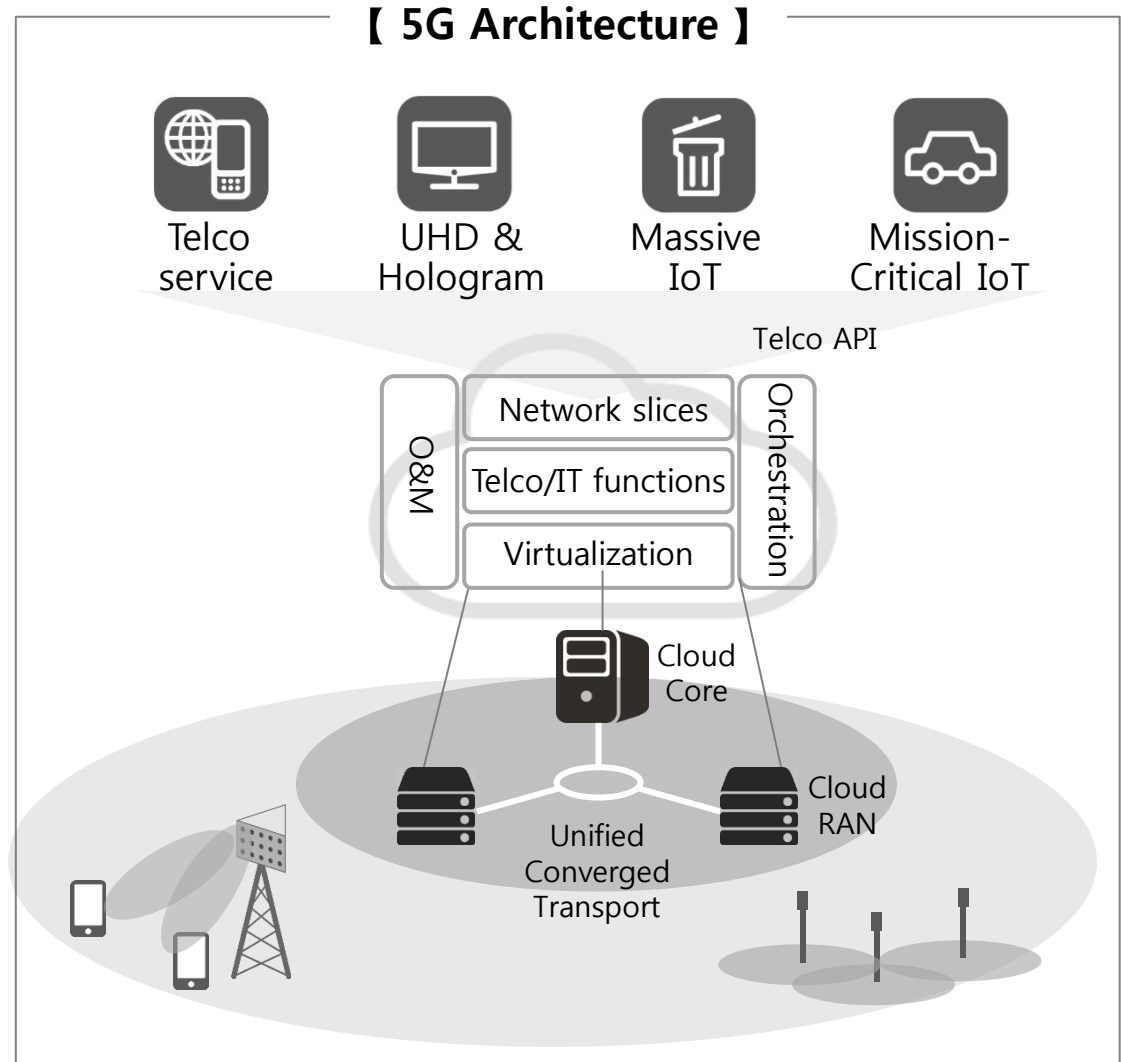
**더 짧은 지연으로**  
(지연: 무선: 1ms, E2E: 10ms)

**더 많은 Device를**  
(Cell당 수 천 개의 Connection)

**최적화된 QoS로**  
서비스 별 N/W 분리(Slicing)

**V2X 핵심 서비스를**

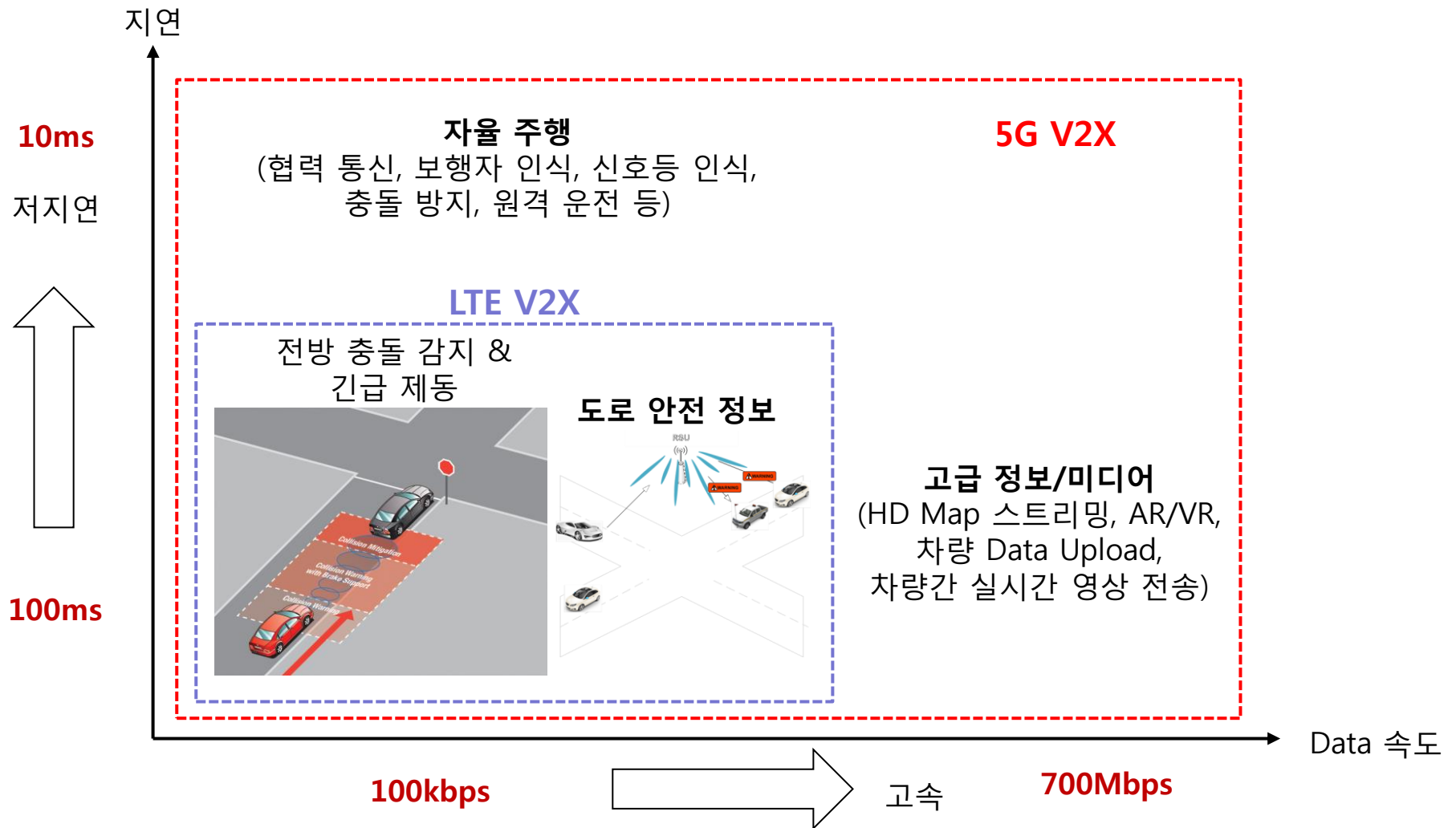
**제공함**





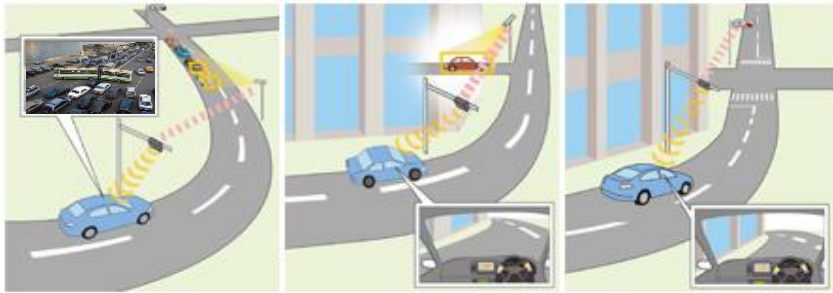
## 고속으로 이동하는 차량의 V2X 구현을 위해서는 '저지연' 통신 기술이 필수적임

- 100km/h로 운행 중인 차가 위험 발생 후 10ms 뒤에 감지하면 28cm 정도 이동하나, 100ms 후에는 2.8m나 이동함

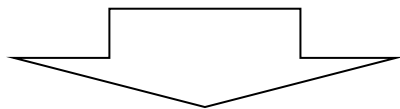


Cellular V2X 기술을 타 차량의 카메라, 도로상의 CCTV, 스마트 신호등과 함께 이용하여 운전자의 시야를 무한대로 확장

#### 【 적용 시나리오 】



- ① 고속도로 교통 상황 알림
- ② 사각지대 충돌 방지
- ③ Virtual Traffic Light
- ④ 전방 영상 전송
- ⑤ 차량간 센서 데이터 공유
- ⑥ 협력주행

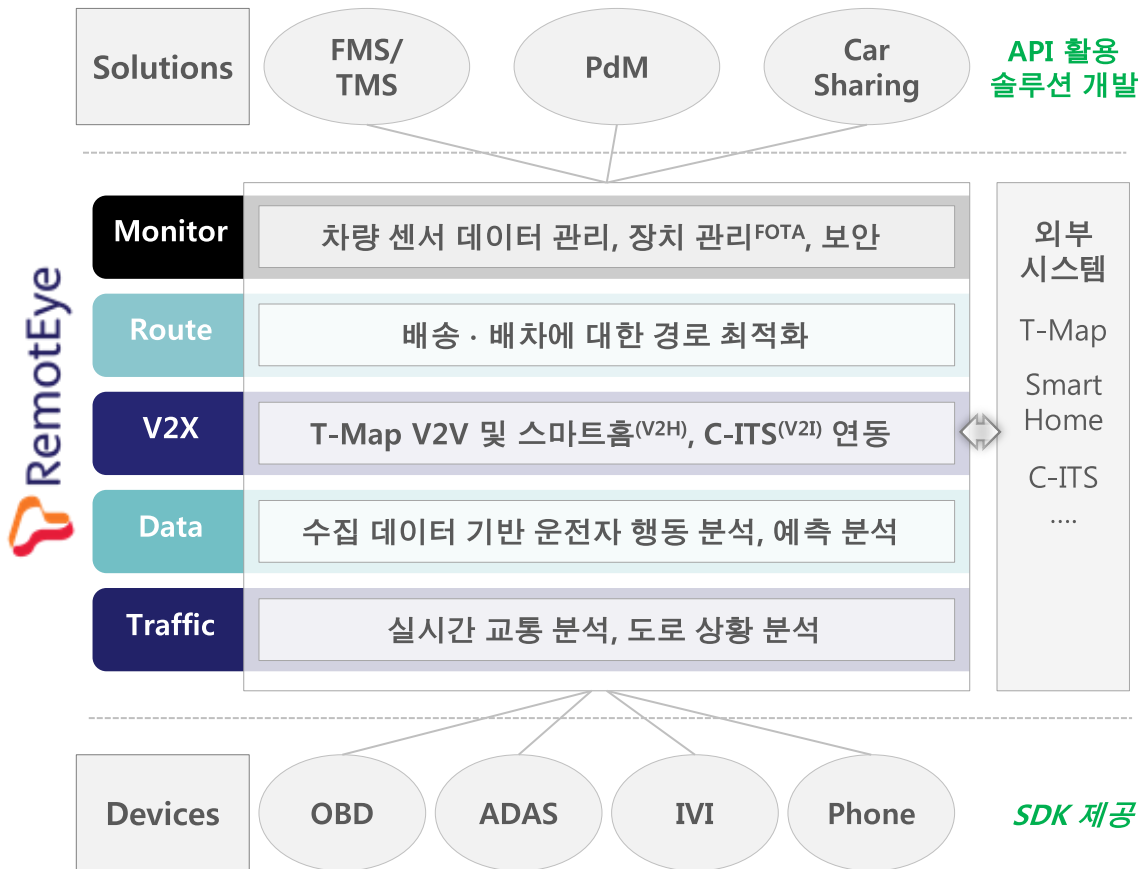


**Network Assisted Personal Driving**

#### 【 Cellular V2X vs. WAVE 】

구분	Cellular V2X	WAVE (802.11p)
개요	LTE를 차량통신에 적합하도록 직접통신 및 자원할당 방식 개선	무선랜 기술을 차량통신에 적합하도록 커버리지 및 접속시간 개선
표준화	V2V 완료(16.9월), V2I 진행중(17.6월)	완료(2010~2012년)
필드 시험	'15년부터 Huawei, Nokia 등 통신장비 업체 진행	'12년부터 유럽/미국/일본 교통부 주도 (국내는 국토부)
대역폭	최대 75Mbps (10MHz기준)	최대 27Mbps (10MHz기준)
무선 지연	20~30ms	10ms 내외
커버리지	LTE 기지국 1~5km (전국망)	별도 기지국 구축 최대 1km
Ecosystem	기존 통신장비/단말 제조사, 이통사	교통인프라, 무선랜 제조사

자율주행 차량의 관제 및 데이터 분석을 위해서는 플랫폼 구축이 필요함



#### ● 차량 관제 서비스

- 차량 및 운전자 데이터 관리
- 차량 소모품 교체 및 고장 패턴 분석

#### ● 차량 데이터 분석

- 자율 주행 차량 데이터의 실시간 전송/분석
- 사고 및 위험 상황 분석 및 사전 경고

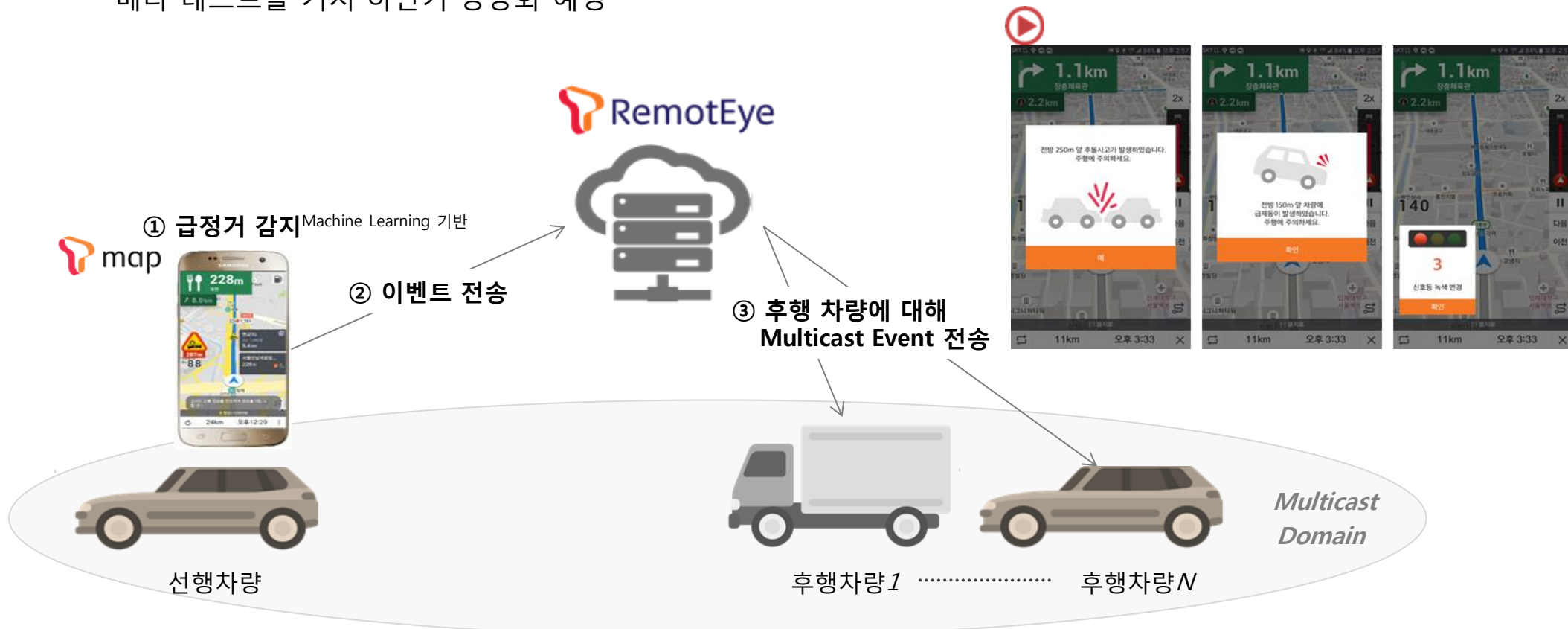
#### ● 보안/인증 강화

- 보안/인증 상태 모니터링 및 위험 상황 경고

※ FMS: Fleet Management System, TMS: Transport Management System, PdM: Predictive Maintenance, FOTA: Firmware update Over The Air, OBD: On-Board Diagnostics, ADAS: Advanced Driver Assistance Systems, IVI: In-Vehicle Infotainment

## V2V 기술은 T map에 적용되어 사고/급정거 이벤트를 실시간으로 전송함으로써 2차 교통사고 예방에 기여

- 2차 교통사고의 치사율은 일반사고 치사율보다 최대 7배 높음 '08~'14년, 한국도로공사
- T map 사용자間 후행 차량에 급정거 이벤트를 전달하는 V2V 통신 기능 개발하여 WIS2017에 시연
- 베타 테스트를 거쳐 하반기 상용화 예정



### 퀀텀 기술을 활용하여 True Random Number를 생성하는 QRNG(Quantum Random Number Generator) 등 차량 통신에 적용 가능한 기술 필요

자동차 통신 데이터 보안 위협  
→ 생명의 위협

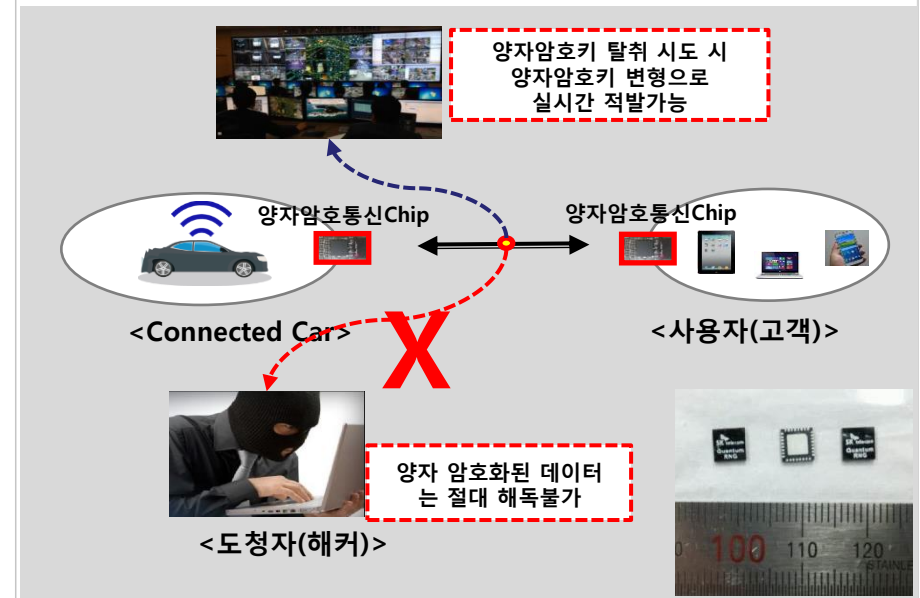


해커들의 원격해킹으로 브레이크가 작동하지 않게 된 자동차가 도로변 구덩이에 빠져 있음.

해커들이 차량 내부 시스템을 해킹하기 위해 휴대폰을 이용, 타깃이 되는 차량 네트워크에 접속을 시도하고 있는 모습.



### 양자암호통신망 구성도

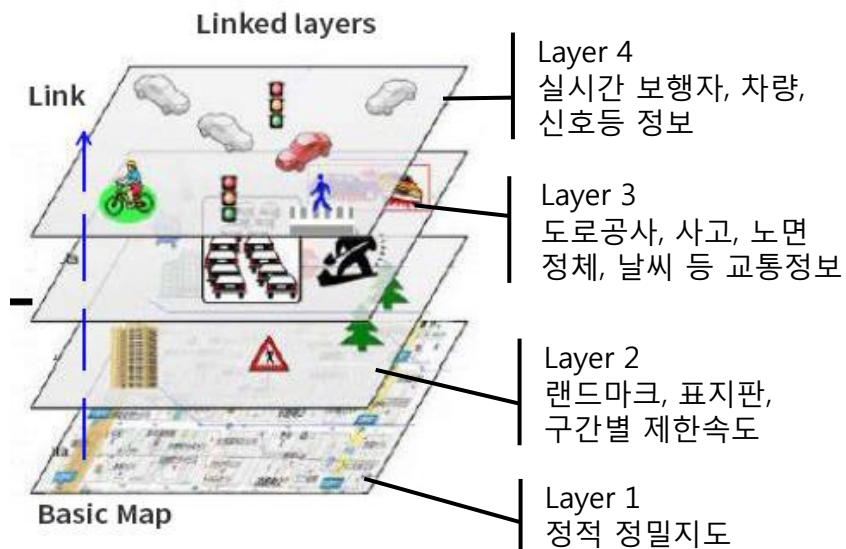


SK 텔레콤은 미국의 Connected Car 와 자동 항법 장치를 감독하는 ITIC (International Transportation Innovation Center)와 양해각서를 체결 하였음(2015)

HD Map은 자율 주행 차량의 위치 및 이동 경로 파악을 위해 반드시 필요함

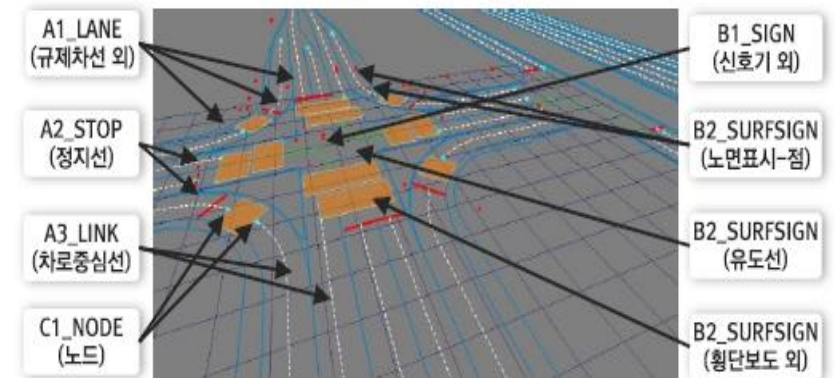
#### 【 구성 요소 】

정밀지도와 PoI(Point of Interest), 동적 교통상황 정보가 복합되어 제공 지도



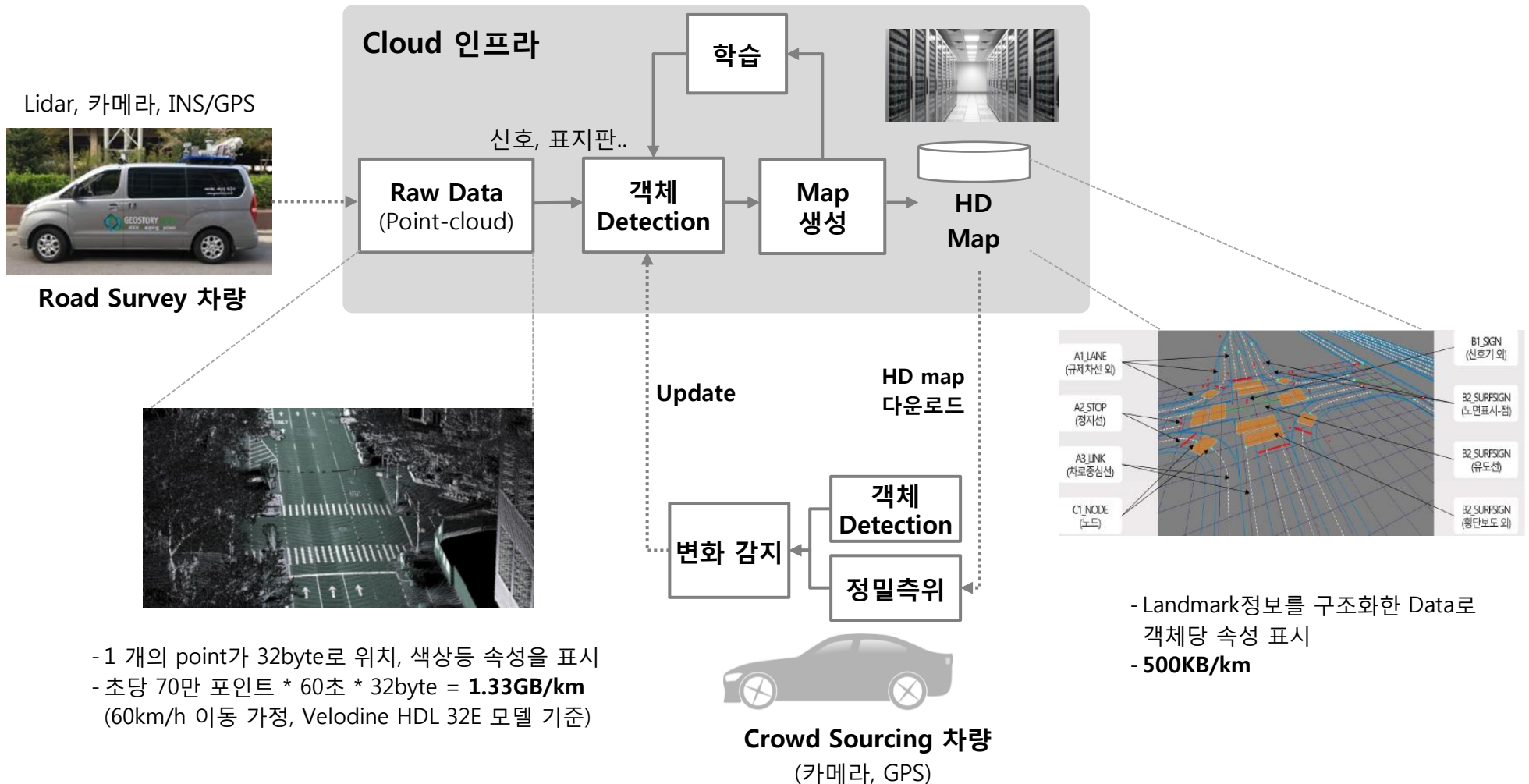
#### 【 기대 효과 】

- 차선, 신호등, 표지판 정보까지 제공하여 기상 악화 조건에서도 안전 운전 제공
- 영상/센서가 미치지 못하는 지역의 정보까지 실시간으로 제공





방대한 데이터로부터 차선, 신호등, 표지판 등의 정확한 위치 정보를 추출해야 하며, 지속적으로 변화되는 도로 상황에 대한 효율적인 업데이트 방안이 필요함



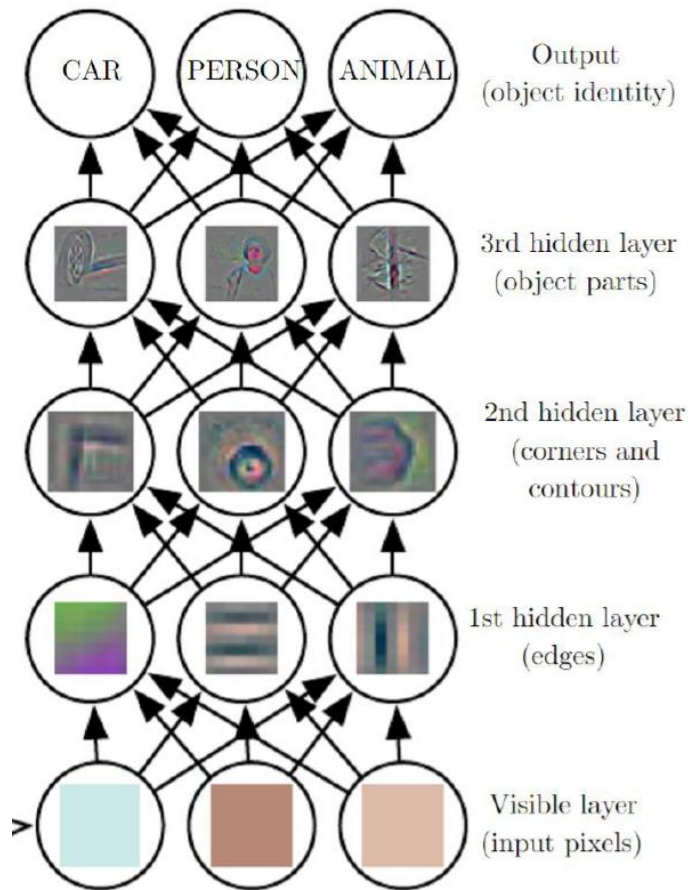
자율주행 S/W는 인지, 판단, 제어의 Process를 가지며, 현재 Level 3 단계 지원함



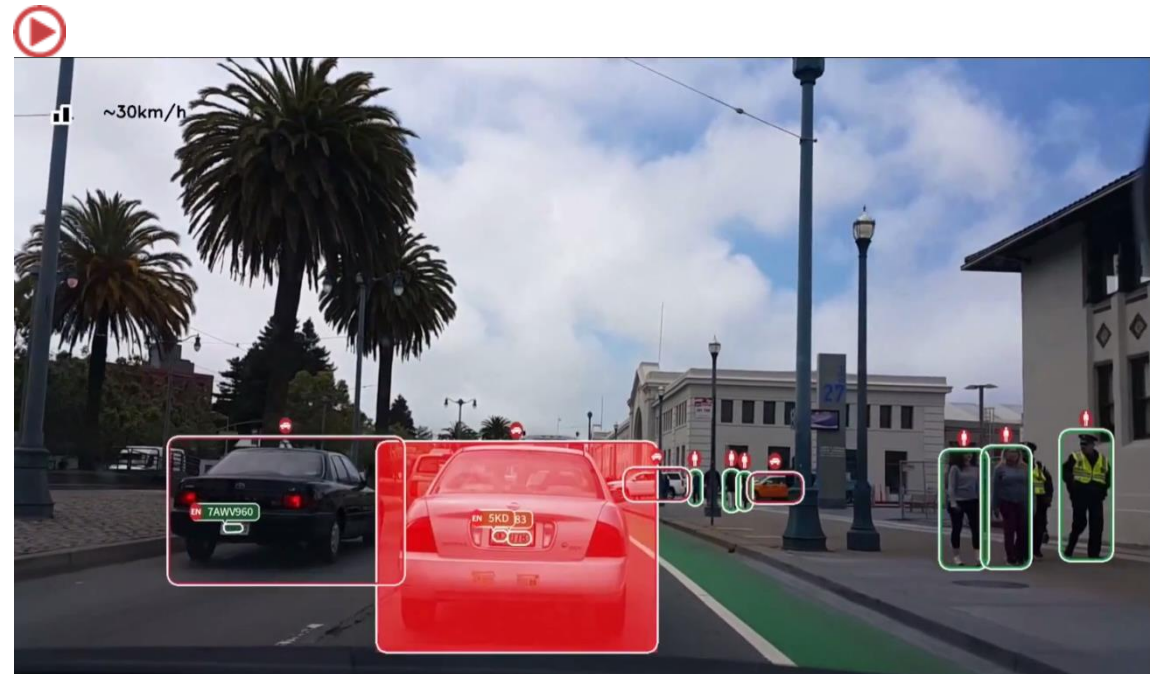
Level 1	Level 2	Level 3	Level 4	Level 5
<b>Assisted</b> (조향, 가감속 등에 운전자가 도움을 받는 수준)	<b>Partial Automation</b> (앞차와 간격 유지, 고속도로 차선인식 가능, 운전자가 주변상황 주시)	<b>Conditional Automation</b> (고속도로 등 특정지역에서의 자율주행 가능) <b>'현재('17)</b>	<b>High Automation</b> (돌발 상황 시, 운전자 개입) <b>2020년 ~</b>	<b>Full Automation</b> (모든 곳에서 운전자 개입 없는 자율주행) <b>2025년 ~</b>

[출처: 미국 자동차기술자협회(SAE)]

차량이 신호등, 보행자, 도로, 건물 등 사물을 인식하고, 경로 판단/제어를 위해서는 딥러닝 기반의 학습 모델 수립 및 학습 절차가 필수적임



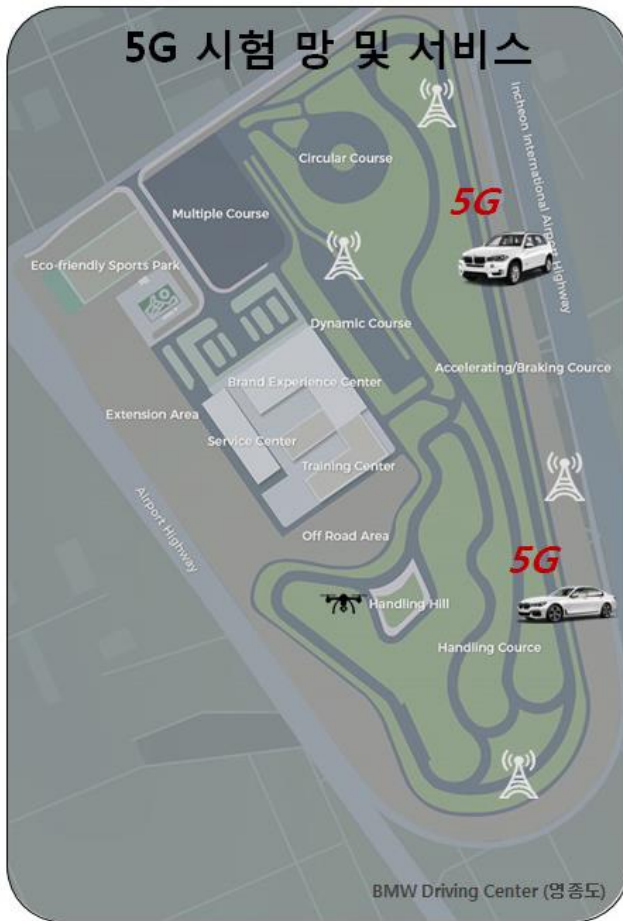
딥러닝 기반의 학습 모델



차량의 객체 인식



BMW Driving Center에 세계 최대 5G망을 구축하고, 실차량에 5G 단말을 탑재하여 초연결/대용량/초저지연 Connectivity 서비스(관제, 360 VR, 차량제어 등) 시연



5G 관제센터



실시간 통신



멀티 View



360 VR 중계



영상 인식



V2X 정보



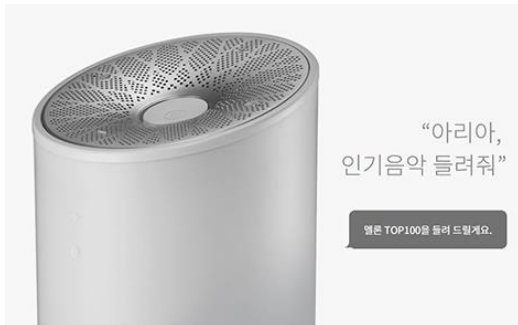
드론 항공 촬영 영상



인공지능 기술 기반의 NUGU 스피커 출시하였고, 자율주행 기술에도 인공지능 기술 적용

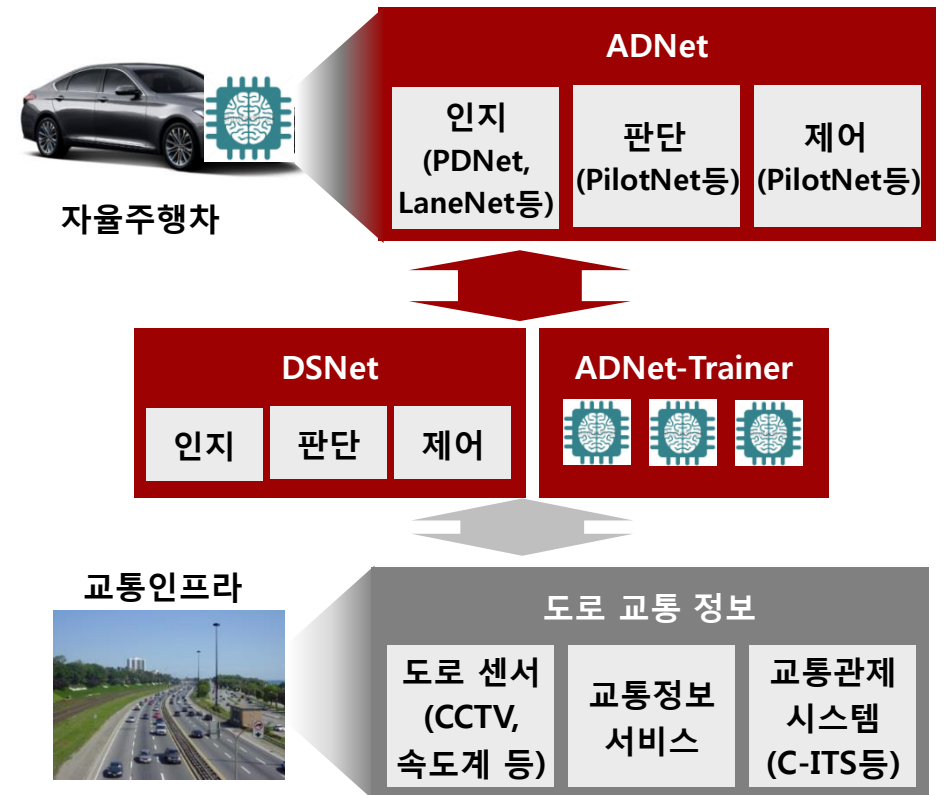
### 【 NUGU 사례 】

- 개방형 인공지능 서비스 플랫폼
  - 스마트 디바이스로부터 데이터 추출하여 AI 플랫폼에서 추론/예측 판단 수행
  - 음성/영상/텍스트 인식 및 지식데이터(KB) 구축
  - API 화하여 스마트 스피커, T-map, Btv 연동
- 인공지능 스피커 NUGU
  - 국내최초의 인공지능 스피커 NUGU출시
  - 음성/문맥인식 및 이에 따른 스마트홈 제어
  - '누구나 주식회사'를 통한 DB 축적 및 성능 향상



### 【 자율주행을 위한 SDRNet 】

- 딥러닝 기반의 인지/판단 모델 생성 및 Training
- 딥러닝을 위한 데이터 센터 구축



### T map 경쟁력을 기반으로 자율주행을 위한 HD map 기술 개발

- T map의 실시간 교통정보, POI 정보를 활용한 HD map 개발 추진
- Deep Learning 기반의 자동 업데이트 기술 확보로 운용/유지 비용 절감

**Raw Data 수집**  
Road Survey

**데이터 정합 / 보정**

**맵 생성**  
(객체 추출/속성입력/구조화 편집)

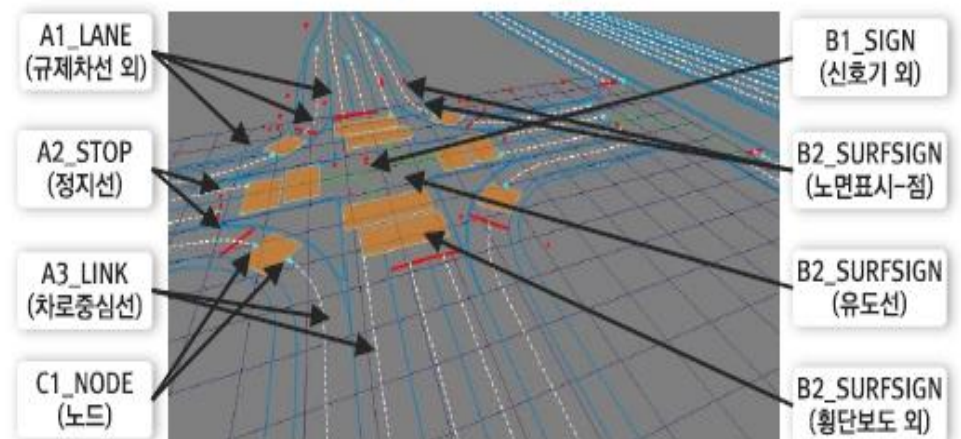
**자동 검수/보정**

- MMS 차량 운행
- Raw data 수집 (Lidar, Camera, INS/GPS, 등)

- Raw data 정합/검증
- 기준점 활용, 정확도 보정
- GPS 음영구간 보정

- 영상 내, Landmark 검출
- Point-cloud 기반 Landmark 검출
- 영상 기반 Landmark 속성 파악

- In-vehicle 실시간 Landmark 인식
- 미검출 landmark 보정





### 5G 기술을 활용한 Use Case발굴을 위해 Ecosystem과 협력 추진 중

#### 개요

- `16년 9월 설립
- **Intelligent Transportation 및 Autonomous Driving**을 가속화하기 위한 **이동통신 솔루션 개발**을 목표로 하는 Telecom-Automotive 공동 연구 단체
- Mission: 차량 관련 **통신 솔루션 개발·시험·프로모션, 표준화 지원 및 상용화/글로벌 시장 확산**

#### 참여사 (총 47개사)

- **Operator(11개):** SKT, AT&T, Verizon, Vodafone, Deutsche Telecom, China Mobile, NTT Docomo, KDDI 외
- **OEM(8개):** Audi, BMW, Daimler, FORD, Jaguar, Rolls-Royce, SAIC motors, BAIC group
- **Supplier(17개):** BOSCH, LGE, Continental, 삼성전자, DENSO, Valeo, DANLAW, FEV, FICOSA 외
- **Chip Vendor(5개):** Qualcomm, Intel, Huawei, gemalto, Infineon
- **Infra Vendor(6개):** Ericsson, Rohde & Schwarz, Nokia, ZTE, VIAVI, KEYSIGHT

#### `17년 주요 일정

- **1차 WG 미팅:** 2/21 ~ 2/23(스페인) Work Group 역할 소개, Process 협의
- **2차 WG 미팅 및 1차 총회:** 5/8 ~ 5/12(네덜란드) WG Chairs 및 4개 Board Chair 선출
- **3차 WG 미팅:** 7/18 ~ 7/20(스칸디나비아 예정)
- **4차 WG 미팅:** 11/13 ~ 11/17(미국 또는 중국 예정)

#### WG

- WG1: Use case 및 기술 요구사항, WG2: System Architecture/Solution 개발
- WG3: 평가 및 테스트베드, WG4: Spectrum
- WG5: Use Case발굴을 통한 Go to Market

Welcome to  
**5G** KOREA |  **SK** telecom