

자율주행이 가져올 미래 변화와 정부의 역할

2020년 6월 10일

정 구 민

Smart Embedded System Lab

Kookmin University

➤ 주요 경력

- 2005~현재, 국민대학교 전자공학부, 교수
- 2019~현재, 현대자동차 생산기술 본부, 자문교수
- 2019~현재, LG전자 CTO 부문, 자문교수

- 2013~현재, (주) 유비벨록스 사외이사
- 2019~현재, 휴맥스(주) 사외이사
- 2019~현재, 자율주행 스타트업 AutonomousA2Z 자문교수
- 2019~현재, 차량 보안 스타트업 아우토크립트 자문교수
- 2019~현재, 차량 AI 스타트업 일렉트리 자문교수
- 2011~현재, Inews24, columnist

- 2011~ 2013 UC Irvine, Visiting Associate Professor
- 2015~ 2017 삼성전자 소프트웨어 센터 사물인터넷 분과 자문교수
- 2016~ 2016 네이버 스마트카/자율주행 자문교수
- 2004~ 2005 SK텔레콤(주) 터미널 개발팀, 과장
- 2001~ 2004 (주)네오엠텔 기반기술팀, 팀장



➤ 주요 경력

- 2020~현재, 중소벤처기업부 정책자문단, 위원
- 2018~현재, 서울지방경찰청, 스마트치안자문단, 자문위원
- 2019~현재, 한국전자정보통신산업진흥회 자동차 전장 협의회, 위원장

- 2013~현재, 국민대학교 인피니언 센터, 센터장
- 2015~현재, 국민대학교 현대 오딘센터 센터, 센터장
- 2015~현재, 국민대학교 사물인터넷 연구센터, 센터장

- 2017~현재, 한국멀티미디어학회, 부회장
- 2017~현재, 한국정보전자통신기술학회, 부회장
- 2013~현재, 대한전기학회 정보 및 제어 부문, 이사

- 2017~2019, 행정안전부 공공데이터전략위 신산업 전문위, 위원
- 2018~2019, 인천공항공사 자문위원(자율주행)
- 2015~2019, 국가기술표준원 자동차전기전자 및 통신 전문위원회, 위원장
- 2016~2018, 한국자동차산업협회, 자동차와 IT 융합산업연구회, 위원장
- 2017-2017 과학기술정보통신부 5G 융합 서비스(자율주행) 연구반, 연구위원

➤ 목차

- 자율주행과 모빌리티에 대한 이해와 오해
- 자율주행 개요
- 레벨 3, 4, 5를 향한 노력
- Worst Case에 대한 고민
- 자율주행 핵심 기술
- 자율주행과 비즈니스 모델의 변화
- 정리 및 시사점

자율주행과 모빌리티에 대한 이해와 오해

- (현재의) 자율주행차는 경험해 본 길만 갈 수 있다.
- (현재의) 자율주행차는 서울을 구원하지 못한다.
- 모빌리티의 변화는 도시의 변화를 가져 온다.
- 모빌리티는 경험의 확장이다.
- 모빌리티 서비스는 세분화된다.
- 모빌리티 서비스는 과잉공급기를 거칠 것이다.
- 자율주행/차량 공유를 위한 새로운 구조가 필요하다.
- 자율주행차에 대한 딥러닝 상용화는 이제 시작이다.

자율주행 개요

➤ 자율주행

No 운전자 조작
자동차 스스로

환경인식
차량, 도로 등 환경 인식

주행 경로 생성
차량의 미래 이동 경로 생성

차량 주행
조향, 가속, 제동 조작



자율주행 개요

▶ 자율주행

- 2010년 구글 자율주행차 등장
- 2015년 자율주행 2단계 상용화 시작
- 2020년 Level 3 가시화, Level 4 시범 서비스 강화
- 미래형 서비스에 대한 고려
 - 주문형 교통 서비스, 자율주행 배송 서비스 등

구글 자율주행차 2010

- 연구소 '구글X' 설립, 자율주행차 연구
- 샌프란시스코 ~ 로스앤젤레스 구간 자율주행 성공

주요 자동차사 고속도로 자율주행 기술 상용화 시작 2015

- 고속도로 부분 자율주행 상용화 시작
- 테슬라, 현대 등

구글 자율주행 유료 서비스 시작 2018

- 2018년 12월 미국 애리조나
- 세계 최초 유료 자율주행 서비스
- 자동차사가 아닌 IT 사의 서비스

2010

2013

2015

2017

2018

2020

프랑크푸르트 모터쇼 - 벤츠 2013

- 프랑크푸르트 모터쇼 2013 발표
- S500 인텔리전트 드라이브
- 독일 만하임 ~ 포르츠하임 103km 구간
- 2020년 까지 자율주행 양산 계획 발표

벤츠 고속도로 부분 자율주행 기술 상용화 2017

- E 클래스 적용

자율주행 레벨 3, 4제도화 시작

- 자동차가 책임지는 자율주행
- 레벨 3 상용화 예상(고속도로 수준)
- 레벨 4 시범 운영 활성화 (도심 수준)

레벨 3, 4, 5를 향한 노력

➤ 자율주행 3, 4 단계

- 레벨 3 –고속도로 or 자동차 전용 도로/ 레벨 4 – 도심 주행
- Updated Visual Chart for SAE J3016 (2018년 12월)

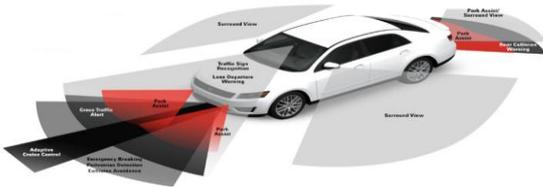
	SAE LEVEL 0	SAE LEVEL 1	SAE LEVEL 2	SAE LEVEL 3	SAE LEVEL 4	SAE LEVEL 5
What does the human in the driver's seat have to do?	You are driving whenever these driver support features are engaged – even if your feet are off the pedals and you are not steering			You are not driving when these automated driving features are engaged – even if you are seated in “the driver’s seat”		
	You must constantly supervise these support features; you must steer, brake or accelerate as needed to maintain safety			When the feature requests, you must drive	These automated driving features will not require you to take over driving	
What do these features do?	These are driver support features			These are automated driving features		
	These features are limited to providing warnings and momentary assistance	These features provide steering OR brake/acceleration support to the driver	These features provide steering AND brake/acceleration support to the driver	These features can drive the vehicle under limited conditions and will not operate unless all required conditions are met	This feature can drive the vehicle under all conditions	
Example Features	<ul style="list-style-type: none"> • automatic emergency braking • blind spot warning • lane departure warning 	<ul style="list-style-type: none"> • lane centering OR • adaptive cruise control 	<ul style="list-style-type: none"> • lane centering AND • adaptive cruise control at the same time 	<ul style="list-style-type: none"> • traffic jam chauffeur 	<ul style="list-style-type: none"> • local driverless taxi • pedals/steering wheel may or may not be installed 	<ul style="list-style-type: none"> • same as level 4, but feature can drive everywhere in all conditions

레벨 3, 4, 5를 향한 노력

➤ 자동차가 책임지는 자율주행

- 자율주행 시 자동차 책임
- 기술적인 진화
 - 레벨 3 고속도로/레벨 4 도심
- 다소 늦어지는 자율주행 3/4/5 단계 및 상용화 전망
 - 법/제도 변경- 2020년부터 진행 예정
 - 레벨 3 상용화-2020년부터 시작될 전망/2023년 활성화 전망
 - 레벨 4 시범 서비스 다양화 – 도심 자율주행 시범 서비스 다양화

운전자 중심 자율주행



- 운전자 보조 시스템
- 특정 조건일 때만 센서 사용
- 차량 외부 상황 위주의 모니터링

0 No Automation	1 Driver Assistance	2 Partial Automation
-----------------------	---------------------------	----------------------------

자동차 중심 자율주행



- 자동차가 모든 시스템을 관리
- 실시간으로 센서 사용
- 사용자 모니터링 필수화
- 차량 고장 진단 모니터링 필수화

3 Conditional Automation	4 High Assistance	5 Full Automation
--------------------------------	-------------------------	-------------------------

레벨 3, 4, 5를 향한 노력

➤ 2018년 초의 주요 자동차사 계획

- 레벨 3 2021년 본격화 예상 현재 예측으로는 2년 정도 미뤄질 것으로 전망
- 미국 SAE J3016 표준 개정
 - 고속도로 주행 수준 자동차 책임
- 독일 자동차사 주요 로드맵
 - BMW, 2021년 레벨 3 상용화 발표 (MWC 2018)
 - 벤츠, 2020년 레벨 3 상용화 발표(벤츠 S 클래스 탑재)
- 2018년 미국, 유럽 주요 도로 정밀 지도 구축 예정
 - 히어, 2018년 유럽/미국 주요 고속도로 정밀지도 구축 발표
 - ✓향후, 자동차사의 레벨 3 상용화와 발맞출 계획
 - ✓아직 구축하지 못했음 2020년 중으로 미뤄질 예정-자동차사 준비 부족 이유
- EU 2020년 비엔나 협약 개정 예정
 - 운전자 주시 의무 개정은 2020년으로 예정되어 있음
- 독일법 개정 (2017. 6)
 - 레벨 3와 레벨 4를 법에 명시함
- 향후 레벨 3 법/제도 개정 방향
 - 레벨 3 하에서 자동차사/운영사의 제조물 책임을 명시할 것으로 예상됨

레벨 3, 4, 5를 향한 노력

➤ 레벨 4에 대한 고려

- 도심 주행 자율주행 셔틀 활성화

구글 웨이모 자율주행 택시 서비스

- 라이다 자체 생산 및 가격 1/10로 절감
- 자율주행 택시 서비스 상용화(2018.12.)
- 구글의 차량 투자 (2018.05)
 - 크라이슬러 퍼시픽카 6만 2천대
 - 재규어 2만대



출처: Waymo

다임러 - 보쉬 자율주행 택시 서비스

- 다임러-보쉬 자율주행 사업 부문에서 제휴 발표
- 다임러-보쉬 실리콘밸리서 자율주행자동차 호출 시범서비스 실시
 - 2019년 12월 9일 테스트 시행
 - 2020년 서비스 실시 예정



출처: Daimler AG

둥펑모터스 웨어링 밴 자율주행 자동차

- 중국 최초 5G/Level 4 자율주행 자동차
- 미니 버스 형태로 대중교통 서비스에 이용 예정
- 시장 수요에 맞춰 10여종 차량 개발
 - 웨어링-밴을 무인 자율주행 버스
 - 택배 물류차
 - 원격의료



출처: 둥펑모터스

바이두의 아폴로 자율주행 버스

- 2019년 말 운행 예정(2019.07 발표)
- 레벨4 자율주행 버스
- 중국 창사시에서 테스트 진행



출처: 바이두

레벨 3, 4, 5를 향한 노력

➤ 레벨 4에 대한 고려

- 세종, 울산, 대구, 상암, 시흥 등 다양한 실증 서비스

대구 카모

- 수성알파시티 내 자율주행차량
- 2019년 10월 까지 시범운영
 - 추후 운행 일정 결정



출처: 대구시

상암 언맨드 솔루션

- 소형 자율주행 버스 6인승
- 2020년 6월부터 무료로 이용 가능



사진 출처: 서울시

세종 a2z

- BRT도로에서 고속 자율주행차 실증 예정
- 2020년 9월 예정

AUTONOMOUS a2z

판교 제로셔틀

- 자율주행 레벨 4의 11인승 미니버스
- 2018년 9월 4일 시범운영 시작



사진 출처: 경기도

시흥 마중

- 자율주행 레벨 3의 심야 셔틀 서비스
- 10월까지 1개 노선 시범 서비스
 - 내년 말까지 5개 노선 8대 차량 확대 예정



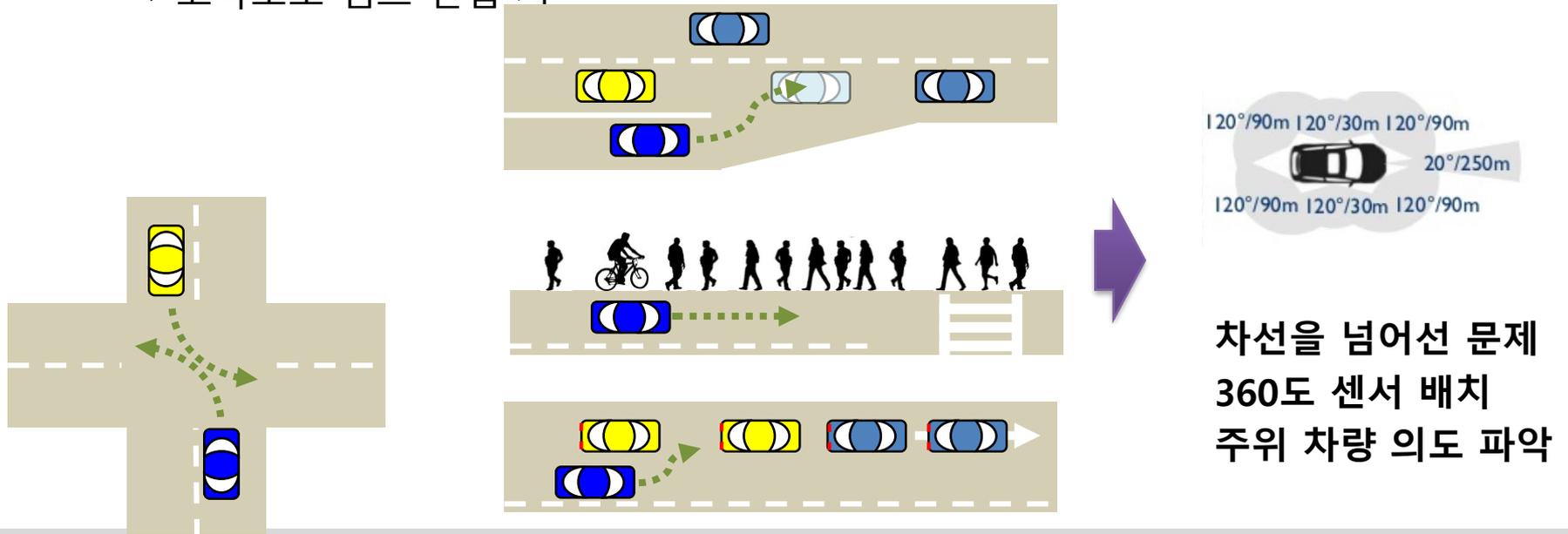
출처: LG유플러스

레벨 3, 4, 5를 향한 노력

➤ 도심 주행의 어려움

▪ 좌회전을 부탁해

- Way more problem (2018년 8월 The information reporting)
- 구글 웨이모의 주요 문제점
 - ✓좌회전 시 문제
 - ✓도로 합류 시 문제
 - ✓사람이 많을 때
 - ✓서있는 차량 끼어들기
 - ✓고속도로 램프 진입 시



차선을 넘어선 문제
360도 센서 배치
주위 차량 의도 파악

Worst Case에 대한 고민

➤ Worst Case에서도 자율주행 안전 보장

- 기술적인 결함을 어떻게 줄일 것인가
 - 다양한 사고 발생
 - ✓ 테슬라, 우버 등 사망 사고 발생
 - 현재 법/제도 하에서는 운전자 책임
- 레벨 3/4/5 상용화를 위한 고민
 - Worst Case에서도 동작이 가능하도록 설계
 - 우버 자율주행차 사고 이후 방향성 정립
 - ✓ 자율주행 3/4/5에 대한 면허 및 허가 고려
 - ✓ 이중화 설계
 - ✓ 센서 보강
 - ✓ 자율주행 기능과 차량의 일체화

Worst Case에 대한 고민

➤ 우버 보행자 충돌사고 조사 발표 (2018.5.24)

▪ 충돌 상황

- 43mph로 주행 중 충돌 6초 전 인식
✓알려지지 않은 차량 → 이동하는 자전거
- 충돌 1.3초 전 비상 제동이 필요하다고 결정
✓AEB 연결을 끊어 두었음
- 시속 70km/h, 1.3초, 약 25m 상황
✓AEB 정상 작동 시 시속 30km 추돌
- 충돌 당시, 자율주행시스템 정상 동작
✓결함, 진단 메시지가 없었음

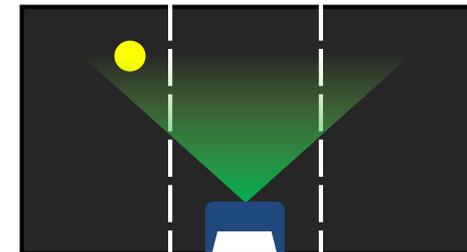
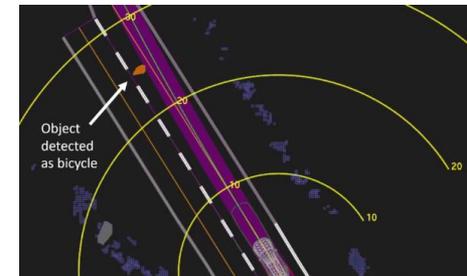
▪ 운전자 대처

- 충돌 1초 전 조향 장치 동작
- 충돌 1초 후 브레이크 동작

➤ 2019년 11월, 연방 교통 안전 위원회(NTSB) 우버 보행자 충돌사고 최종 보고서 발표



충돌 상황 및 충돌 후 차량 사진



Worst Case에 대한 고민

➤ 우버 사고와 영향

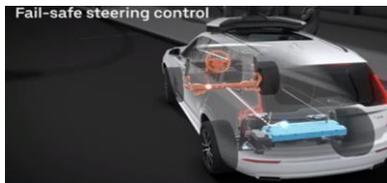
- 자율주행 차량 안전 테스트 표준 제정
 - 미국 자동차공학회(SAE)에서 발표
 - 회사별로 내부 테스트 프로세스 표준화
 - 자율주행 차량 테스트, 평가 방식 제시



- 자율주행 시뮬레이터의 발전
 - 자율주행 SW의 성능을 상대적으로 쉽게 검증
 - 시뮬레이터 주행을 통해 안정성 검증
 - 엔비디아, 마이크로소프트 시뮬레이터 발표



- 우버-볼보의 새로운 자율주행차 구조
 - 공장 레벨의 자율주행차 개시
 - 기존 자동차의 기능과 자율주행의 조화
 - 자율주행 안전성을 위한 이중화 구현
 - 브레이크 배터리, 스티어링 휠 등 이중화



- 대체 센서의 진화
 - 4D 이미지 레이더
 - 라이다에 비해 날씨나 이물질에 강함
 - 열화상 카메라
 - 야간 인식에 도움, 쉬운 장애물 인식

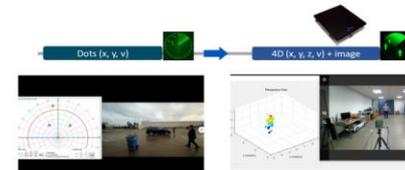


그림 출처 : 각 사 홈페이지

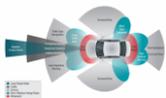
자율주행 핵심 기술

자율주행 핵심 기술

다양한 융합 기술의 발전 필요

센서

- 카메라, 라이다, 레이더 융합
- 날씨 & cleaning
- 대체 센서 등장



위치인식

- 도심 GPS 사용의 어려움
- 비전 기반 측위
- 지하 지도 등장



정밀지도

- 10cm 오차 정밀지도
- 고속도로 정밀지도
- 도심 정밀지도



프로세서 및 임베디드 시스템

- 자율주행 딥러닝 프로세서
- 보드화
- 차량 딥러닝 적용



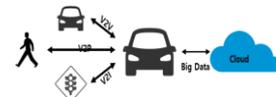
자율주행 시뮬레이터

- 알고리즘 검증
- 사고 상황 대응
- 면허/허가 연동



통신 및 V2X

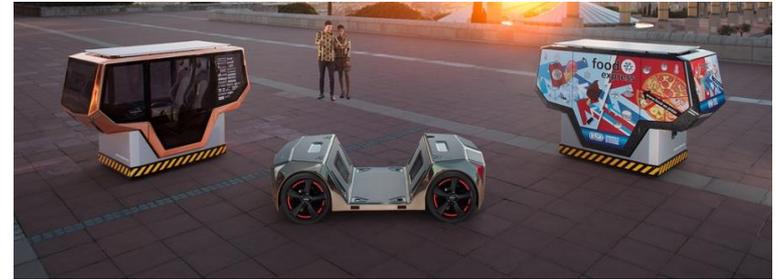
- 5G 연계
- V2X 연계
- 안전성
- 서비스



자율주행 핵심 기술

➤ 모듈형 자율주행 컨셉카

- 구동부와 실내 공간 분리
- 생활 공간에 대한 고민
 - 스마트홈의 융합 가능성



출처: 벤츠, 린스피드



출처: LG, 아우디

법제도 주요 변화

➤ 독일

- 독일법 개정 (2017. 6) - 레벨 3와 레벨4를 법에 명시함

➤ 미국

- 자율주행 활성화를 위한 자율주행자동차 관련법/제도 제정 진행 중
 - 예) 캘리포니아-운전자 없는 자율주행차 허용
 - ✓ 18년 11월 웨이모, 20년 4월 누로 허용

➤ EU

- 비엔나 협약 개정 예정 (2020년)
 - 운전시 주시 의무 개정은 2020년으로 예정
- 자동차가 책임지는 자율주행 상용화 가속
 - 전 세계적으로 레벨 3,4를 위한 다양한 제도 개선 예상

➤ 우리나라

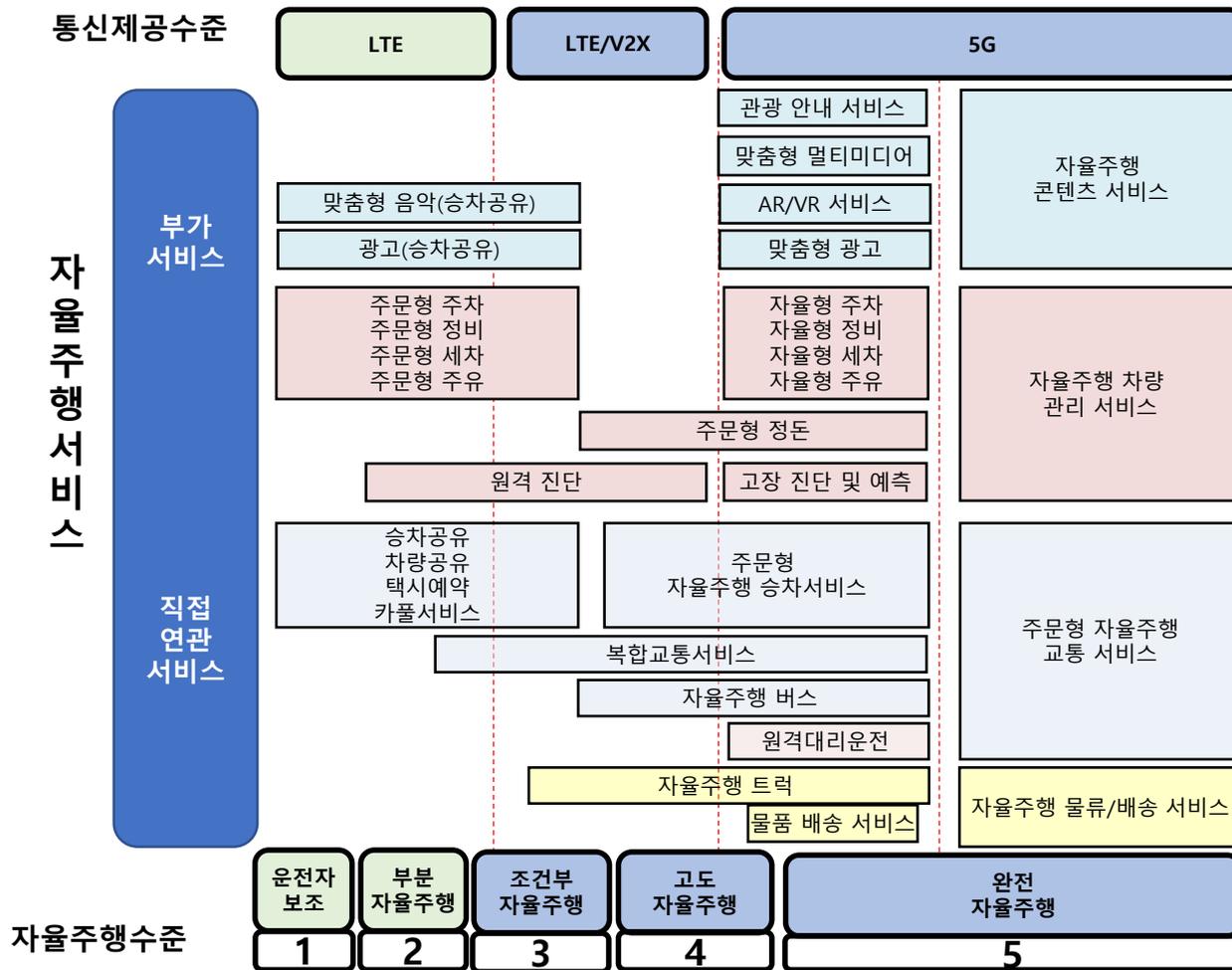
- 최근 자율주행 관련 법 개정
 - 자동차손해배상 보장법 제29조의2 신설 (2020. 10. 8. 시행)
 - ✓ 사고시 보험사 보상 후 제조사에 구상권 청구
 - 자율주행자동차 상용화 촉진 및 지원에 관한 법률 (2020. 5. 1. 시행)
 - ✓ 레벨 3 진화 대비

➤ 일본

- 2019년 5월, 레벨 3 자율주행을 가능하게 하는 도로운송차량법 개정
 - 2020년 5월부터 실시될 예정
- 혼다 레벨 3 상용화 발표

자율주행과 비즈니스 모델의 변화

자율주행 서비스 변화

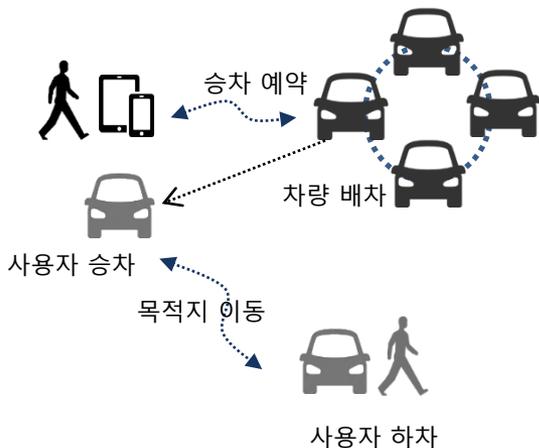


출처: 과기정통부 기가코리아사업단, 5G 자율주행 융합 서비스 기획보고서

자율주행과 비즈니스 모델의 변화

➤ 사람의 이동 - 주문형 교통 서비스

- 공유 전용 차량에 대한 고민
- 다양한 모빌리티 서비스 활성화 필요
- 사용자 데이터 수집 및 서비스 활용
- 수요 응답형 차량 & 자율주행 셔틀 활용
- 스마트시티 연계



공유에 맞는 차량? 관련 기술은?

서비스의 방향성은?

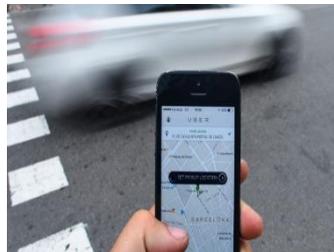
Passenger의 행동 데이터는?

Passenger에게 알맞은 서비스는?

도시의 모습은?

교통 측면

- 자동차 수 감소
- ✓ 교통 문제, 환경 문제 개선
- 복합 교통 서비스 증가
- ✓ 단거리 항공 등 영향
- 대중 교통 감소



<출처: thenextweb>

도시 측면

- 역 도시화 현상
- ✓ 교외 이주자 증가
- 도시 공간의 변화
- ✓ 여유 면적 증가



<스마트 시티>

사용자 측면

- 여유 시간 증가
- 개인 이동성의 증가
- 고객 맞춤형 이동성 솔루션

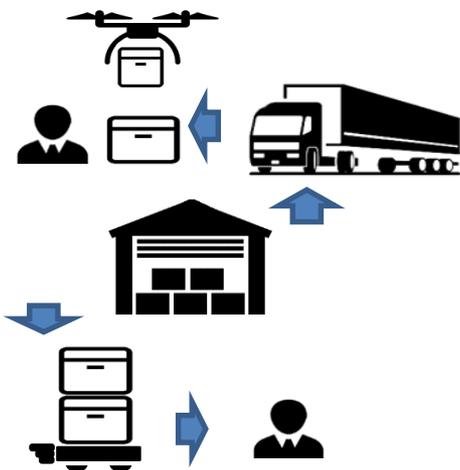


< 출처: 린스피드 >

자율주행과 비즈니스 모델의 변화

➤ 사물의 이동 - 자율주행 배송 서비스

- 배송용 차량에 대한 고민
 - 가변형 차량
- 다양한 배송 서비스
- 주문-생산-배송 융합
- 소비-제조-유통 융합



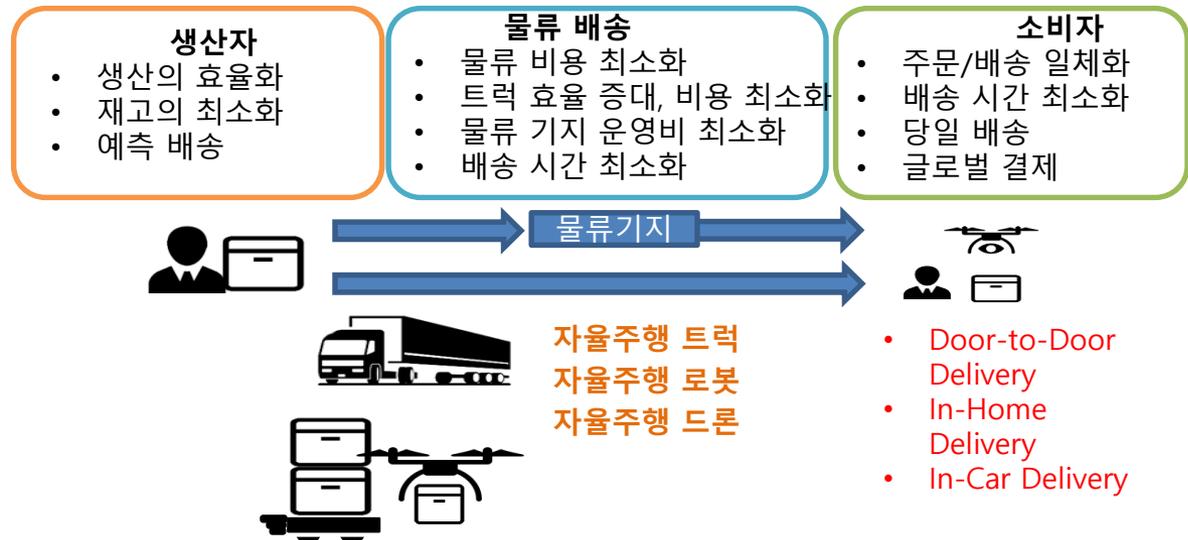
배송용 차량 및 로봇의 형태는?

Night delivery?

배송 데이터 확보 및 분석

자율주행 활용 고민

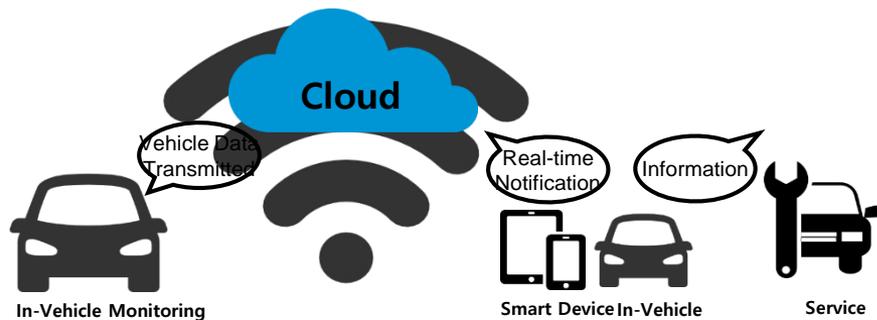
결제 연동



자율주행과 비즈니스 모델의 변화

➤ 자율주행 관리 서비스

- **고장 진단 서비스**
 - 차량 공유/구독/승차 공유 등 서비스 확산
✓쏘카-만도 협력 사례
- **실내 관리 서비스**
 - 내장 형태의 항균/항바이러스 제품 탑재
 - 클리닝 서비스 확산
- **정비/주유/세차 연계**
- **빅데이터 관리**



주문형 서비스로의 진화를 위해서는?
차량 빅데이터 연계 방안은?
고장 진단을 위한 투자 방향은?
내장형 클린 제품을 위한 소재 협력은?
클리닝 서비스의 방향성은?

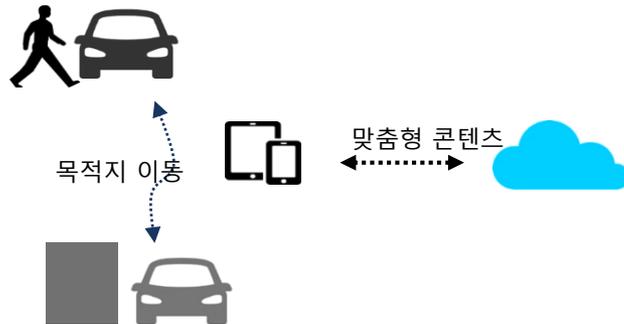


주문형 서비스에서 자율형으로의 진화

자율주행과 비즈니스 모델의 변화

➤ 자율주행 콘텐츠 서비스

- 실내 공간의 활용
 - ✓ 거실을 차량으로
 - ✓ 움직이는 영화관
- 주요 서비스 시나리오
 - 자율주행차 내에서의 멀티미디어 콘텐츠 서비스
 - 위치 정보에 기반한 안내 서비스
 - AR/VR 서비스
- 운행 시간 맞춤 콘텐츠
 - 예) 우버 Experience



차량용 디스플레이의 진화 방향은?

TV, 스마트폰 SW의 활용은?

콘텐츠 서비스에 알맞은 차량 구조와 도로는?

가전 기기의 활용은?



자율주행과 비즈니스 모델의 변화

자율주행 금융

금융 서비스의 변화

자율주행 차량 증가
이동의 증가

자율주행 배송 서비스의 증가
물류의 이동 증가

새로운 결제 모델 필요

- 손쉬운 결제
- 실시간 결제
- 사용자 없는 결제

서비스 결제의 증가

- 사용자 측면
- 자율주행 차량 내에서 소비 증가

자율주행차량 자체 결제

- 자율주행 차량 스스로 결제
 - 정비소, 주유소, 세차

파생적 서비스와 금융

- 도시, 보험, 금융
- 교통 및 배송 결제



그림 출처: 테크엠

자율주행과 비즈니스 모델의 변화

➤ 자율주행과 스마트시티

▪ 도시 모델에 대한 고민

- 기존 도시의 자율주행차량 투입
- 새로운 자율주행 전용 도시의 설계

▪ 과도기적인 고민

- 자율주행 셔틀 활성화

▪ Multi-modal transportation

- 대중교통-승차공유 연계
- 퍼스널 모빌리티 연계
- 플라잉카 연계

▪ Disruption vs. Cost vs. Congestion vs. Emission

- 도시와 환경에 대한 고민 vs. 사용자의 편의성
- 서비스를 위한 과잉공급 vs. 도시 환경적인 고민
✓ 맥킨지 사례
- 사회적 수용성에 대한 고민



자율주행과 비즈니스 모델의 변화

➤ 자율주행과 스마트시티

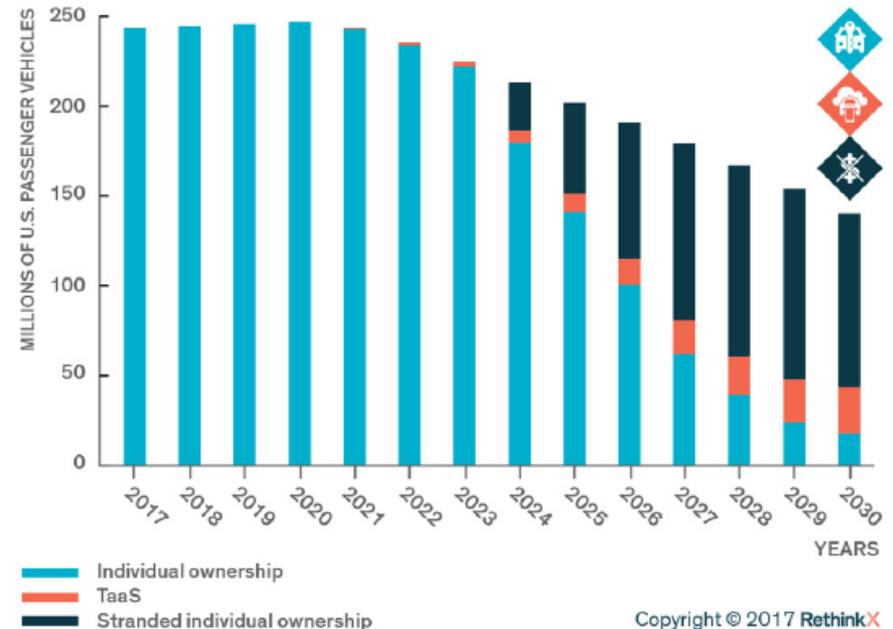
- 개발도상국의 대도시
 - 인구밀도가 높지만, 경제수준이 낮은 도시
 - 전기차의 빠른 도입과 공유 서비스 활성화, 자율주행 어려움
- 선진국의 한적한 도시
 - 인구밀도가 낮고 경제수준이 높은 도시
 - 자율주행차 도입에 최적
- 선진국의 대도시
 - 인구밀도도 높고 경제수준이 높은 도시
 - 공유차량을 통한 교통비 절감, 자율주행 어려움



자율주행과 비즈니스 모델의 변화

➤ Rethinking Transportation 2020-2030 (ReThinkX, 2017.5)

- 자율주행 전기차가 차량 공유 시장을 폭발적으로 증가시킬 것
- 미국 내 95%의 승객 운송은 TaaS로 이루어 짐
- 미국 내 자동차 수 감소
 - 2020년 2억 4,700만대 -> 2030년 4,400만대 (20%)
 - 적은 수의 자율주행 차량이 더 많은 운행을 함
 - 9,700만대의 차량은 중고차 수요 감소로 남겨지게 됨
- 사실상의 임금인상 효과
 - 미국, 1가족당 5600 달러 절약 가능
 - ✓ 10% 임금 인상 효과
 - ✓ 1조 달러 추가 가계 수입 가능
- 운전의 해방 및 시간 활용
 - 콘텐츠, 광고 등
 - GDP 1조 달러 증가



출처 : RethinkX Report

Copyright © 2017 RethinkX

자율주행 혁신을 위한 정부의 역할과 민·관 협업방안

➤ 정부 2030 미래자동차 산업 발전전략



출처 : 범부처, 미래자동차 산업 발전 전략, 2019.10

자율주행 혁신을 위한 정부의 역할과 민·관 협업방안

➤ 미국 - 업체 중심 성장

- Waymo, Tesla, GM, Ford, 자율주행 스타트업 등
- 업체 요구에 따른 법/제도 정비
 - 충분한 데이터에 근거한 요구
- 기술 발전을 장려하는 제도 정비
 - 책임의 한계

➤ 중국 - 정부 중심 성장

- 바이두, 텐센트, 화웨이, 자동차사, 스타트업 등
- 정부 중심의 진흥 정책
- 5G-AI-자율주행 융합 정책
 - 5G-AI 프로세서-Adaptive AUTOSAR
 - 자율주행 서비스



➤ 법/제도 개선 측면

▪ 레벨 3, 4, 5 진화를 위한 법/제도 개선

- 차량이 책임지는 자율주행
- 책임 범위 명시
- 보험제도 개선

▪ 면허와 관리 제도 개선

- 운영 측면
 - ✓자율주행 면허/허가 제도
 - ✓자율주행 기능 관리 제도
- 소비자 사용성 측면
 - ✓ADAS 및 자율주행 기능 명시 및 알림 제도 (중고차 포함)
 - ✓자율주행 기능에 대한 사용성 면허 제도 포함

▪ 데이터 관리 측면

- 정보보호 vs. 서비스 활성화

➤ 정책 측면

- **실증사업의 방향성**
 - 더 많은 자율주행 차량의 실증 사업 투입
 - 주행에서 서비스로의 진화 리드
- **모빌리티 서비스 활성화**
 - Passenger 데이터 수집
 - 서비스에 대한 고려
- **지자체 협력 방안**
 - 자율주행 셔틀 모델의 중소도시 확산 방안
 - 서비스 모델 발굴
- **자율주행과 스마트시티**
 - 새로운 자율주행 전용 도시에 대한 설계
 - 기존 도시 활용에 대한 고려

➤ 투자 측면

- **대기업 협력 방안에 대한 고려**
 - 규모의 경제
 - 대기업 협력을 통한 자율주행 실증 사업 발전에 대한 고민
- **하드웨어 관련 Lift-up 효과에 대한 고민**
 - 스타트업 기술에 대한 대기업 차원 검증 및 프로모션 모델
 - ✓ 자율주행 센서 사례 - 부품사 검증 지원 필요
 - 스마트레이더시스템, 비트센싱, SOS랩, 카네비컴
- **서비스 및 소프트웨어**
 - 서비스 중심의 실증 사업
 - 소프트웨어에 대한 고민
- **타산업 확산 지원**
 - UAM, 특수 목적 차량 및 서비스
 - 자율주행 센서의 산업용 확산
- **중간적 진화 모델에 대한 고민**
 - 완전자율주행 진화 전단계에서의 활용 방안

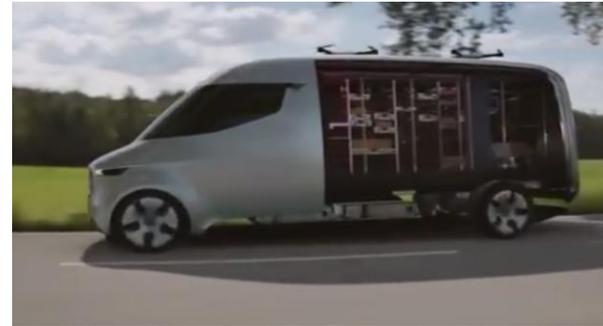
정리 및 시사점

➤ 4차 산업 혁명과 차량 관련 변화 주문형 교통 시스템



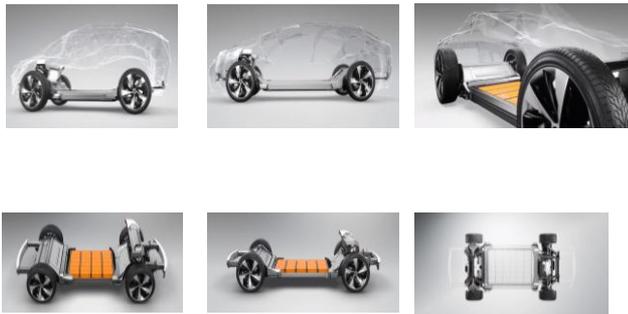
승차공유 + 자율주행, 그림출처: thenextweb

자율주행 물류 및 배송



자율주행차에 따른 물류 및 배송 변화, 그림출처:벤츠

맞춤형 자동차



전기차 플랫폼 + 3D 프린팅, 그림출처:FF

스마트 시티



도시의 변화와 자율주행차 융합, 출처:벤츠, 아우디

정리 및 시사점

➤ 4차 산업 혁명과 서비스 관련 변화

콘텐츠/광고 산업



완전자율주행, 출처 린스피드

쇼핑/배송/금융 변화



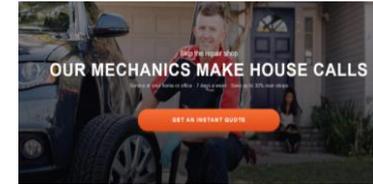
쇼핑/주문/배송 일체화
출처 BMW

라이프 스타일의 혁신적 변화



자율주행차 출처:엠버모빌리티

주문형/자율형 O2O



정비/주유/세차
블록체인+가상화폐
출처:유어미케닉, 부스터퓨얼

맞춤형 서비스



사용자 모니터링 및 맞춤형서비스
차량 고장 진단 및 예측
출처: 엔비디아

- **자율주행 발전의 새로운 전환점이 될 2020년**
 - 자동차가 책임지는 자율주행을 위한 진화
- **3/4 단계를 위한 자율주행 진화**
 - 기술적인 진화
 - 차량 중심의 자율주행을 위한 노력
 - 자동차사의 레벨 3 상용화 (고속도로/자동차 전용 도로)
 - 자율주행 셔틀을 통한 도심 레벨 4 활성화
 - 법 제도 반영을 위한 노력
 - 3단계 이상 자동차 책임 명시
 - 보험 등 관련 제도 정비
- **서비스의 발전**
 - 대대적인 자율주행 셔틀 서비스
 - 도심 자율주행 택시 시범 서비스
 - 자율주행 배송 서비스
 - 차량 중심 결제 서비스의 강화

➤ 자율주행 비즈니스 생태계의 진화

- 자동차 중심에서 서비스 중심으로의 진화
- 라이프 스타일의 혁신적인 변화

• 주요 진화 방향

- 주문형 교통
- 자율주행 트럭/버스



• 기반 서비스

- 도시 개인 이동성용 자율주행차
- 자율주행 트럭/버스

• 주요 비즈니스 모델

- 주문형 자율주행 교통 서비스
- 자율주행 물류 및 배송 서비스
- 차량 관리 서비스
- 자율주행 콘텐츠 서비스

• 스마트시티-스마트홈을 잇는 삶의 변화

감사합니다.

gm1004@kookmin.ac.kr

Facebook/gm1004

Youtube: 9민선생