

자율주행자동차를 둘러싼 논란

- 긍정적 효과 vs. 뛰어넘어야 할 hurdle -

박형근 수석연구원, 산업연구센터 (hyungkeun.park@posri.re.kr)

목차

1. 기하급수적 발전 보이는 자율주행자동차 기술
2. Pros - 자율주행차가 가져올 긍정적 변화
3. Cons - 자율주행차가 넘어서야 할 장애물
4. 자율주행자동차 확산 전망
5. 시사점

Executive Summary

- 2008년 이후 구글에 의해 본격 개발된 자율주행자동차 기술은 현재 실 도로 상에서 120km/h의 고속주행이 가능할 정도로 발전
 - 벤츠, 닛산 등 기존 완성차 업체, 구글, 바이두 등 IT 업계, 그리고 많은 스타트업 기업까지 경쟁적으로 자율주행자동차 분야에 진출
 - 현재 차간 간격유지, 차선유지 등 레벨1 기술 수준의 자율주행기능은 많은 차량에 탑재되고 있으며 레벨4의 완전자율주행 또한 수년 내 달성 가능할 전망
- 자율주행차는 대부분 사람의 실수로 일어나는 교통사고를 크게 감소시킬 수 있으며, 이동 중 생산적 업무를 가능하게 하는 등 긍정적 효과 다수
 - 미국에서만 한 해 3만3,000여 명, 중국에서는 26만 명에 이르는 교통사고 사망자를 크게 줄일 수 있어 경제적 효과가 막대
 - 차량공유로 인해 자동차 수요가 줄 수 있을 뿐만 아니라, 이동 중에도 생산적 업무가 가능해지며 도로인프라, 주차장을 줄여 다방면에서 효율적
- 자율주행기술은 아직 폭설, 폭우 등 악천후에서는 약점을 보이고 있으며, 사고·공사로 인한 우회로 등 수시로 변하는 도로환경에도 적응이 덜된 상태
 - 구글의 자율주행자동차도 총 운행거리 가운데 약 20%는 3D 도로지도 미비 지역, 긴급상황 등으로 인해 ‘매뉴얼 모드’로 주행해야 할 정도로 미완성
 - 지난 5월 테슬라의 한 이용자는 ‘오토파일럿(자율주행모드)’ 중에 인식오류로 사망사고를 당해 주요국에서는 서둘러 관련법규를 정비하는 등 대안 마련
 - 차량 내·외부 모든 주행사항을 모니터링 하는 시스템 특성상 사생활 침해 가능성이 있으며, 해킹이나 시스템 오류로 인한 사고 또한 우려할 만한 사항
- 자율주행차 확산은 소비자 인식전환, 기술의 경제성, 안전성 입증과 관련 법규 정비 진행 정도에 따라 그 속도가 결정될 것
 - 거시적 관점의 경제성장과 신흥국의 부상 등을 토대로 분석한 기존 자동차 수요전망에 자율주행차와 공유경제로 인한 자동차 수요 영향 파악이 필요
 - 기술적 완성은 수년 내 가능할 것으로 대다수 전망하고 있으나 시장 도입과 확산에 대해서는 최소 10년 이상 소요될 것이라는 의견이 다수
- 상당수 연구에서 자율주행차, 공유경제에 의한 자동차 수요성장세 위축 가능성을 제기하고 있어 관련업계는 이에 대한 대비 필요

1. 기하급수적 발전 보이는 자율주행자동차 기술

- 2008년 제한된 공간에서 40km/h의 낮은 속도로 달리던 자율주행차, 현재는 실도로 상 120km/h의 고속주행을 시험하는 실증단계
- 자율주행차가 미래 핵심성장동력으로 부상하며 자동차 업계는 물론, IT기업, 스타트업까지 업종과 규모에 관계없이 앞다투어 연구에 진입
 - 구글은 총 58대의 시험차를 통해 2016년 6월까지 총 277만8,000km의 실제 도로상 순수 자율주행 기록을 세우며 자율주행기술 리더십 보유
 - 더 빠른 확산이 기대되는 상용차 부문에서는 2015년 다임러의 자율주행트럭이 독일과 미국 실제 고속도로를 주행하며 2년 내 상용화를 목표
 - 일본에서는 2020년 올림픽을 대비해 로봇택시를 실주행 테스트하고 있으며, 중국도 실도로에서 30km를 주행하는 시연을 하면서 국가 차원에서 육성

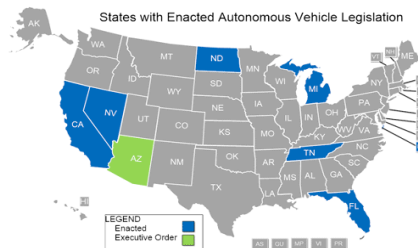
〈개발 중인 자율주행자동차 사례〉



2015년 10월 독일 남부
A8 고속도로 15km 자율주행 성공



2015년 12월 중국 북경
G7 고속도로 30km 자율주행 성공



총 278만 km 자율주행기록

- Lexus RX450h SUV 24대
- 프로토타입 34대
- 미국 6개 주 도로주행 허가 취득
- 사고 19건 (대부분 상대방 실수)

자료: 언론자료 종합

- 전문가들은 완전자율주행단계인 레벨4 기술이 수년 내 달성 가능할 것으로 전망하고 있으며, 높은 장비가격 또한 빠르게 하락 중
- 테슬라, 구글 등이 구현 중인 자율주행시스템은 사람의 간헐적 개입이 필요한 레벨3 수준, 수년 내 운전자 개입 없이 주행 가능한 기술 달성

- 현재도 차간거리유지(SCC), 차선유지(LKAS) 기능의 자율주행 레벨 1, 2 기능(ADAS)은 고급차량 중심으로 갖추어 가고 있는 추세¹
- 테슬라의 자율주행 기능의 경우 운전대를 놓지 않는 것을 권고하고 있고, 구글의 경우 일부 구간 제외 탑승자 개입 불필요한 수준
- 테슬라는 2년 내 LA에서 뉴욕에 있는 차를 소환(Summon)할 수 있는 수준의 자율주행기능을 구현하겠다고 공언

〈자율주행기술 단계와 설명〉



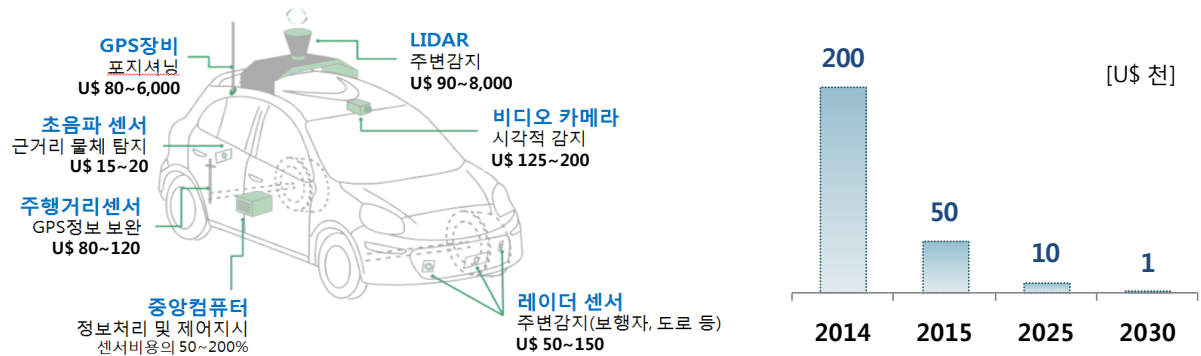
자료: NHTSA, POSRI 재정리

- 현재 자율주행을 위한 추가장비의 비용은 U\$10만 수준, 10년 내 U\$1만 수준까지 하락하면 보급확산 가능한 시점으로 전망
- 자율주행기능 구현을 위해서는 여러 대의 카메라와 센서가 필요하며, 특히 주변환경을 360도 고속 3D 스캔할 수 있는 LIDAR² 장비가 핵심
- 현재 구글의 자율주행 시스템 구축비용은 기존 차량에 U\$5만 이상이 추가되며, 동일 장비가 10년 내 U\$1만까지 하락할 것으로 전망
- GM이 인수한 크루즈는 간단한 고속도로 자율주행 수준의 키트를 U\$1,000에 내놓았으며, 천재 해커 조지 호츠의 콤마닷AI는 인간 행동패턴을 모사하는 인공지능을 이용해 U\$1,000 비용의 자율주행시스템 구현

¹ SCC(Smart Cruise Control): 차간거리유지기능, LKAS(Lane Keeping Assistance System): 차선유지기능, ADAS(Advanced Driver Assistance System): 운전자보조시스템 통칭

² LIDAR(Light Detection and Ranging): 레이저 활용 360도 주변환경 3D 스캐닝하는 기술

〈자율주행시스템 주요 장비 및 가격하락 추이〉

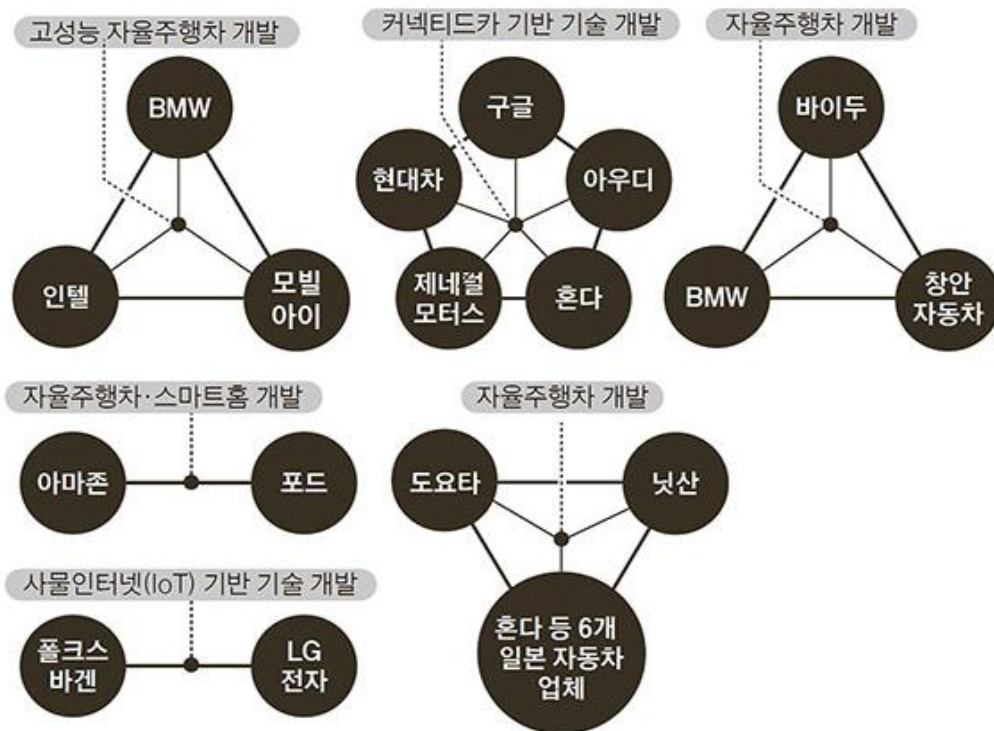


자료: “Revolution in the driver’s seat”, BCG(2015)

○ BMW(자동차)·인텔(IT)·모빌아이(벤처)의 경우와 같이 자율주행차 개발 위해 자동차·IT업계 간 합종연횡 가속

- BMW는 다가올 100년에 대한 비전 ‘넥스트 100’을 통해 자율주행 전기차 컨셉을 제시하며 이 분야 리더십 의지 표명, 다수의 협력 프로젝트 발표
- 국내에서는 현대차가 GM, 아우디, 구글 등과의 협력 통해 커넥티드카 기술을 개발 중이며, 중국의 바이두 또한 BMW와 협력 통해 자율주행차 개발

〈자동차·IT업계, 자율주행차 ‘합종연횡’〉



자료: 김기환, 중앙일보(2016.7.5)

2. Pros – 자율주행차가 가져올 긍정적 변화

① 안전과 편의의 향상

- 교통사고로 인해 미국에서만 연 3만3,000여 명, 중국에서는 한 해 26만 명 가까이 사망하는데, 대부분이 판단실수 등 운전자의 부주의에 기인
 - 미 교통안전국(NHTSA)의 분석에 따르면, 미국 내에서 발생한 교통사고 가운데 94%가 운전자에 기인하였으며, 차량의 기계적 결함원인 등은 2% 이하
 - 모건 스탠리는 자율주행시스템이 사람의 실수 가능성을 막아줌으로써 미국 내에서만 연간 3만여 명의 생명과 U\$4,880억의 사고처리 비용을 절감할 것으로 추산
- 구글 자율주행자동차의 경우, 6년 동안 17건의 경미한 사고를 기록하였으며, 향후 더욱 완벽에 가까운 주행이 가능할 것으로 주장
 - 구글의 프로젝트에서 발생한 사고의 대부분은 사람이 개입한 시점에서 발생하거나, 상대방의 실수에 의한 사고가 대부분
 - 자율주행을 담당하는 인공지능시스템은 많은 데이터가 축적될수록, 시간이 지나 다양한 상황에 노출될수록 더욱 완전해지는 체계
- 차량이동 중에도 다른 생산적인 일을 할 수 있는 자유가 주어지며, 시각장애인 등 장애인, 운전면허를 보유하지 않은 잠재수요자까지 혜택
 - 하루 평균 1~2시간 소요되는 출퇴근 시간에 차 안에서 업무를 보거나 휴식을 취할 수 있어 생산성이 향상되는 효과
 - 소외계층인 장애인, 미성년자 등도 차량이용에 대한 불편 해소



시각장애인의 자율주행차 탑승



자율주행 중 생산성 업무 가능

자료: 구글, 볼보 홈페이지

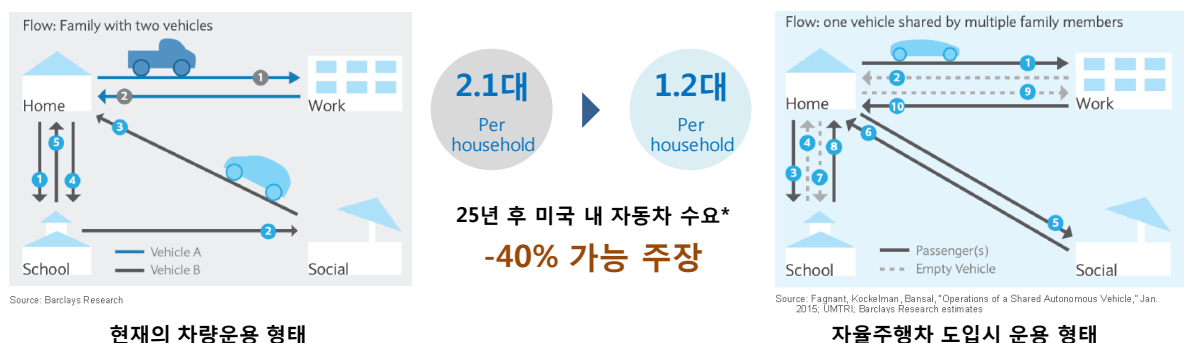
② 효율의 향상

- 차량간격을 촘촘히 유지하며 주행하는 Platooning³기술 등을 통해 5%만 활용되는 고속도로 인프라, 도심의 주차난을 해결해 줄 것으로 기대
 - 현재는 1.6km 길이의 도로에 200대의 차량이 약 60km/h로 주행한다면, platooning 기술을 통해 같은 도로에 320대의 차량이 100km/h로 주행 가능
 - 자율주행택시를 이용하거나 테슬라에서 소개한 summon 기술을 통해 자택 주차장으로 차를 돌려보내 도심 주차난 해소
 - 경로 및 목적지 정보 공유를 통해 효율적 교통분산이 일어나 정체 등도 크게 사라질 것으로 예상

③ 친환경성의 향상

- 공유경제 효과에 의해 자동차 소유가 줄어들고 효율적 운행에 따라 연료사용과 온실가스배출 저감 가능
 - 자율주행자동차가 우버와 같은 차량공유경제서비스와 결합하게 되면 현재의 택시보다 저렴한 가격에 운행 가능해 차량소유 동기 약화
 - 미국교통연구원(TRB)은 공유차량 1대가 늘어날 때마다 약 15대의 신차구매 억제효과가 있다고 보고해 공유경제가 확산될수록 신차 수요 위축 가능
 - 미국 1가구당 평균 2.1대 운용하던 자동차 대수가 summon 기능을 가진 자율주행차로 인해 이론적으로 1.2대로 줄여 운용할 수 있다는 연구도 발표

〈자율주행차에 의한 가구당 소유대수 축소 효과〉



자료: Fagnant, Kockelman, Bansal, "Operations of a Shared Autonomous Vehicle",
UMTRI(2015), Barclays 재정리

³ 여러 대의 차량이 좁은 간격을 유지하며 열차가 움직이는 듯 하나의 몸체처럼 주행하는 기술

- 영국의 한 조사에 따르면 자율주행차 확산으로 불필요한 도로인프라, 주차공간을 없애 도심공간의 15~20%까지 확보할 수 있다고 발표⁴
 - 런던 도심의 경우 680만 대 주차면적이 도심 공간의 16%를 차지하고 있으며, 세계적으로도 메가시티의 경우 30%까지도 주차면적으로 활용 중⁴
 - 세계교통포럼(ITF)의 연구에 따르면 유럽 중소도시(포르투갈 리스본) 규모의 경우 자율주행택시와 대중교통 결합으로 교통량이 10분의 1로 줄 것으로 분석

3. Cons – 자율주행차가 넘어서야 할 장애물

① 기술적 한계

- 구글의 자율주행차 前 개발 총책임자인 크리스 엠슨도 현재 기술의 한계에 대해서는 인정, 수년 내 해결하는 것을 목표로 하고 있음
 - 현재 구글의 자율주행기록 가운데 약 20%는 ‘매뉴얼모드’ 주행구간으로 정밀 3D 지도구현이 되어 있지 않거나, 인지가 어려운 장애물이나 신호체계 구간
 - 폭설, 폭우 등 악천후 환경 주행에는 어려움이 있으며, 사람의 수신호 인지, 사물의 유형구분(예. 돌 vs 종이박스) 등은 아직 극복해야 할 대상

② 사고에 대한 책임과 기계윤리

- 지난 5월 미국 플로리다에서 테슬라 자동차가 오토파일럿(자율주행) 중 대형 트레일러를 인식하지 못하고 충돌, 첫 사망사고 발생해 논란 점화
 - 테슬라 사고의 여파로 독일에서는 자율주행차량 대상 블랙박스 설치 의무화, 중국은 실 도로 상 주행테스트 금지 등 자율주행차의 추가적 사고에 대한 우려로 주요국 법규 마련에 고심
 - 사고위험 순간 핸들 방향에 대한 선택권을 인공지능에 맡길 지 사람에게 맡길 지에 대한 논란에서 대중은 여전히 사람이 결정해야 한다는 의견
 - 또 한 예로, 10명의 보행자와 1명의 탑승자 가운데 누군가 희생되어야 하는 사고상황에서 탑승자 스스로를 희생하도록 기계윤리가 프로그래밍된 차를 소비자들이 선택하게 될 지도 의문

⁴ "Making Better Places: Autonomous vehicles and future opportunities", WSP | Parsons Brickerhoff in association with Farrels, 2016

③ 사생활 침해와 보안 취약성

- 자율주행차의 대표적 적용분야인 카셰어링은 탑승자의 동선, 개인정보 등이 노출되기 쉬운 환경이며, 시스템 오류, 해킹에 대한 취약성도 우려
 - 개인적 공간으로 익숙한 자동차가 공용화되면 실내 카메라 촬영, 동선기록 등으로 인해 사생활 또한 노출될 수 있어 이에 대한 반감 존재
 - 교통체계, 전자지도, 차량간 통신이 동반되어야 안전한 자율주행기술은 현재도 적지 않게 일어나는 인터넷 기기의 통신장애나 시스템 오류에 취약
 - 지난 7월에는 미국 국가안보국(NSA) 출신 해커가 PC를 이용해 원격으로 일반 차량의 와이퍼, 핸들을 조작하는 모습 등을 선보여 실제 차량 리콜사태로 연결

④ 트럭, 택시 운전자 일자리 감소

- 차량 공유서비스인 우버의 등장으로 택시업계 등 반발이 일어나고 있는 가운데 무인차량이 상용화될 경우 트럭, 택시 관련 일자리 급감 우려
 - 3D 프린팅 된 자동차 생산으로 유명한 로컬모터스의 경우 워싱턴 DC에 ‘올리’ 무인주행버스를 시범운행 중으로 대중교통의 무인화를 앞당김
 - 우버 또한 무인자동차 기술에 투자하며 궁극적으로는 ‘자율주행차+차량공유’ 개념의 실현을 꿈꾸고 있어 기존의 대중교통수단을 위협할 것으로 전망
 - 벤츠 또한 물류분야 상용차에서 자율주행 도입이 더 빠르게 진행될 것으로 판단하고 많은 역량을 집중

⑤ 역효과와 역차별

- 자동차 수요가 축소되고 안전성이 향상될 것이라는 주장에 반하여 자동차가 오히려 증가하고 혼잡도도 높아져 역효과가 나타날 것이라는 주장도 공존
 - 자율주행차의 편의성과 경제성 혜택이 노년층, 장애인, 미성년자로 확대되는 긍정적 효과 외 기존 대중교통 이용 수요도 크게 흡수해 교통량이 증가할 것이라는 주장
 - 또한 수요는 축소될 수 있으나 주행거리는 크게 늘어나 고장, 소모품 수요 증가 가능성이 있고, 초기 자율주행차와 일반차량 혼합주행 시에는 복잡성이 증가할 것이라는 분석도 있음

- 테슬라의 사고처럼 기계에 대한 과신으로 탑승자가 위험상황에 대해 무감각해지는 리스크 오프셋 현상 발생
- 자율주행시스템을 선택하지 않은 경우, ‘더 촘촘하고 빠르게’ 주행하는 자율주행차량들 틈 사이에서 운전해야 하는 운전자에 대한 역차별 비판도 존재

4. 자율주행자동차 확산 전망

□ 자율주행자동차 확산에 대한 전망은 안전성 입증에 대한 어려움과 관련 법규 정비에 대한 불확실성으로 인해 기관별 큰 편차를 보이고 있음

- 레벨4 자율주행자동차의 상용화에 대해서는 상당수 전문가들이 2020년 전후로 가능할 것으로 전망해 기술적 완성에 대해서는 낙관적
- 자동변속기, 에어백, 하이브리드 시스템 등 자동차 신기술은 기술의 완성에서부터 관련법규 제정, 시장 확산까지 15년에서 30년 가량 소요
 - 자동변속기의 경우 1930년 발명 이후 1980년까지 안전성 검증에 시간이 소요되어 현재는 중저가 차량에서부터 고급차 시장까지 고르게 분포
 - 에어백의 경우 1973년 처음 시장에 소개된 이후 대중차량에 적용되기까지 약 15년이 걸렸으며, 1998년 미국에서는 의무장착 법규가 마련됨

〈자동차 신기술 확산 사례 요약〉

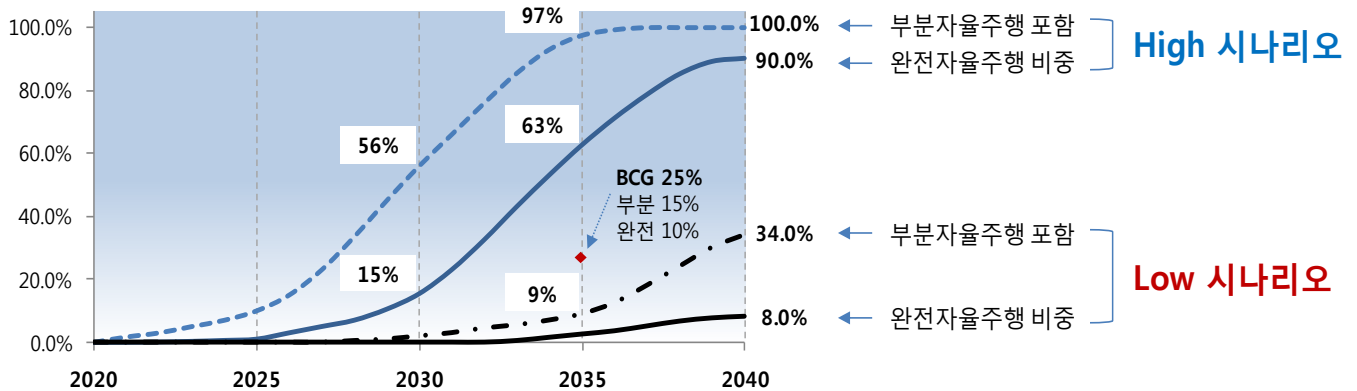
기술	확산주기	평균추가비용	시장채택률
에어백	25년 (1973~1998)	US수백	100%(의무장착)
자동변속기	50년(1940~1990)	US\$1,500	미국 90%, 기타 50%
내비게이션	30+년 (1985~2015+)	US\$500 (빠르게 하락 중)	불확실, 약 80%
GPS 서비스	15년	연간 US\$150	2~5%
하이브리드 기술	25+년 (1990~2015+)	US\$5,000	불확실, 약 4%

자료: Victoria Transport Policy Institute(2015)

- 완전 자율주행자동차의 상용화는 5년 내 가능하더라도 본격적 확산에는 최소 10년에서 20년 소요될 것으로 예상
 - 닛산에서는 전차종 레벨1 수준의 시스템을 적용할 계획이 있을 정도로 보조적 기능은 시장 내 빠르게 확산될 것으로 보이며, 레벨3 이상의 시스템은 2025년 이후 시장에 본격 등장할 것으로 예상

- 주요 기관에서는 소비자의 인식전환, 기술의 경제성, 안전성 입증과 관련법규 제정이 자율주행차 확산의 가장 큰 걸림돌이 될 것으로 예상하며, 이에 따라서 ‘빠른 확산(High)’과 ‘더딘 확산(Low)’ 시나리오를 제안하는 등 보수적 접근

<신차 시장 내 자율주행차 비중 전망>



자료: McKinsey&Company(2016), BCG(2015), POSRI 재정리

5. 시사점

① 자율주행차, 카셰어링 효과로 인한 자동차 수요 변화에 대한 대비 필요

- 관련업계는 기존 경제성장과 도시화에 따른 자동차 수요 전망에 새로운 패러다임에 의한 영향을 추가해 향후 전략을 수정할 필요
 - 잠재수요자의 이용이 늘고 자율주행구간이 더해져 자동차 이용에 대한 수요가 증가할 것이라는 의견도 있으나, 가구당 보유대수 감소와 공유경제 효과가 커 자동차 수요에 부정적 영향을 줄 것이라는 의견이 현재로서는 다수
 - 맥킨지는 High Disruption 시나리오에서 2030년까지 자동차 판매가 CAGR 2.6% 증가한다는 기존 전망에 자율주행차, 공유경제확산으로 인한 효과로 인해 증가세가 CAGR 1.8%로 약 0.8%p 하락할 것으로 수정 전망 발표

② 전통적 완성차 업계 외 신규 진입자 주목, 신사업 기회 포착 필요

- 자율주행기능 탑재시 1, 2인용 마이크로 모빌리티, 소형버스 등 새로운 형태의 대중교통 수단 성장 가능성이 높아 관련 기업 공략 필요
 - 운전자석이 불필요해지게 되면 현재 평균 탑승인원에 맞춘 1, 2인승 소형

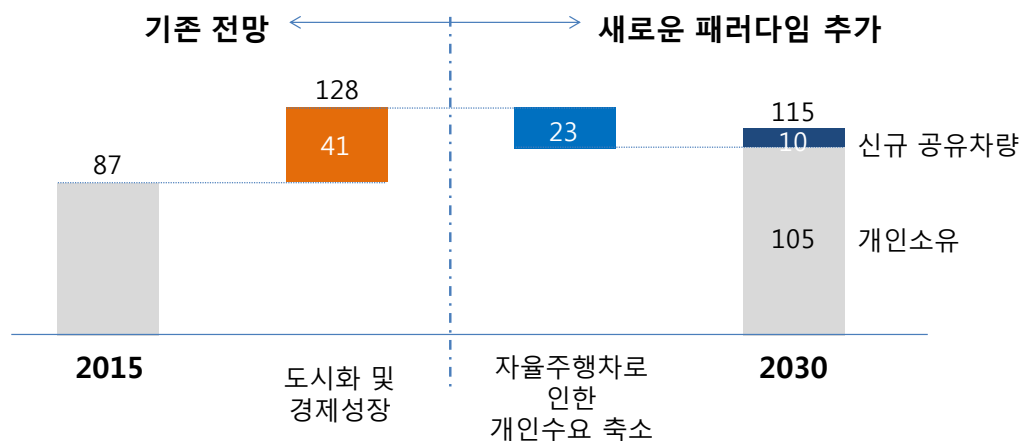
자동차, Door-to-Door 서비스도 충족하면서 카풀도 가능한 미니버스 형태의 수송수단도 늘어날 것으로 예상

○ LIDAR 등 센서분야, NVIDIA와 같은 그래픽 처리기술 리더의 진출, 우버와 같은 공유경제 관련 서비스 성장가능성에도 주목

- 카셰어링 서비스나 전기차 충전 사업자는 보유한 가입자 Pool을 활용해 사용자간 Peer-to-Peer 카셰어링 사업 등 검토 가능

〈자율주행차, 카셰어링에 의한 자동차 수요 수정 전망〉

[백만 대, High-Disruption Scenario]

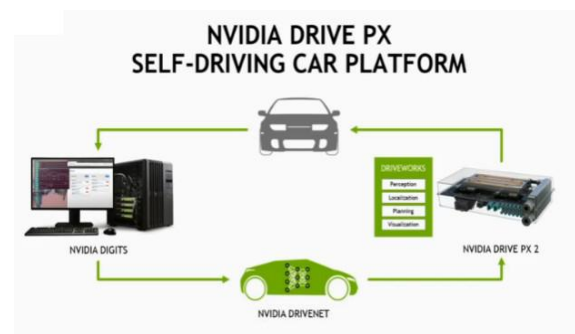


자료: "Automotive revolution-perspective towards 2030", McKinsey&Company(2016)

〈자율주행차 관련 신규진입 기업 사례〉



IBM Watson 인공지능시스템을 활용한 로컬모터스의 'Olli' 무인버스



그래픽 하드웨어로 성장한 NVIDIA의 자율주행자동차용 SW+HW 솔루션

자료: 언론자료 종합

이 자료에 나타난 내용은 포스코경영연구원의 공식 견해와는 다를 수 있습니다.

[참고자료]

[보고서/논문]

Tod Litman, “Autonomous Vehicle Implementation Predictions”, Victoria Transport Policy Institute, 2015

Fagnant, Kockelman, Bansal, “Operations of a Shared Autonomous Vehicle”, UMTRI, 2015

“Automotive revolution-perspective towards 2030”, McKinsey&Company, 2016

“Car-Sharing: Where and How It Succeeds”, Transportation Research Board, TCRP Report 108, 2005

“Connected and Autonomous Vehicles - The UK Economic Opportunity”, KPMG, 2015

“Revolution in the driver’s seat”, BCG, 2015

“Urban Mobility System Upgrade”, International Transport Forum, 2015

“Monetizing the rise of Autonomous Vehicles”, Cars2025: Vol. 3, Goldman Sachs, 2015

“Autonomous Cars: Self-Driving the New Auto Industry Paradigm”, Morgan Stanley, 2013

“Google Self-Driving Car Project Monthly Report”, Google, 2016

“Disruptive Mobility: AV Deployment Risks and Possibilities”, Barclays, 2015

“Autonomous Vehicle Technology”, RAND Corporation, 2014

“Making Better Places: Autonomous vehicles and future opportunities”, WSP | Parsons Brickerhoff in association with Farrels, 2016

[서적]

토니 세바, *에너지혁명 2030*, 교보문고, 2015

김대식, *김대식의 인간 vs 기계*, 동아시아, 2016

Heck and Rogers, *Resource Revolution*, Amazon Publishing, 2014

[홈페이지]

Elon Musk Quotes & News, Facebook Pages

Driverless Car Market Research (<http://www.driverless-future.com/>)

BMW Vision NEXT100 (<http://www.next100.bmw>)

Nissan Intelligent Mobility (<http://www.nissan.com>)

Autonomous driving as future mobility, Mercedes-Benz (<http://www.mercedes-benz.com>)

[언론]

김기환, “I+B+M도 뭉쳤는데... ‘자율주행차 합종연횡’ 팔짱 낀 한국”, 중앙일보, 2016.07.05

Lee Gomes, “Hidden Obstacles for Google’s Self-Driving Cars”, MIT Technology Review, 2014. 8. 28

George Arison, “If you’re waiting for a self-driving car revolution, keep waiting”, TechCrunch, 2016.7.7

Steven Loveday, “Consumer Reports Calls On Tesla To Disable Hands-Free Autopilot”, InsideEVs, 2016.6.19

Darrel Etherington, “Car sharing leads to reduced car ownership and emissions in cities, study finds”, TechCrunch, 2016.6.19

Stephen Edelstein, “How many different groups are investigating Tesla Autopilot crashes?”, Green Car Reports, 2016.6.20

Steven Loveday, “Elon Musk Commends Tesla Owner’s Rebuttal To Consumer Reports’ Call To Disable Autopilot”, InsideEVs, 2016.7.21

원선웅, “구글 자율주행차, 자전거의 수신호도 학습한다.”, 글로벌오토뉴스, 2016.7.21

[동영상]

TED Talks, “Chris Urmson: How a driverless car sees the road”
(<https://www.youtube.com/watch?v=tiwVMrTLUWg>)

CES2016, “NVIDIA DRIVE PX2 - World’s First In-Car AI Supercomputer”
(https://www.youtube.com/watch?v=C_8MZZ2TZUk)

SXSW Interactive 2016, “Google Self-Driving Car Project”
(<https://www.youtube.com/watch?v=Uj-rK8V-rik>)