

새로운 모빌리티 패러다임과 자동차 디자인

- CES를 통해 본 자동차 미래 -

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

목차

1. CES를 점령한 자동차 업계
2. 자율주행차로 인한 디자인 변화
3. 공유경제가 가져오는 디자인 변화
4. 자동차 설계 개념을 뒤바꾼 전기차 전용플랫폼
5. HMI를 통해 사람과 소통하는 자동차
6. 시사점

Executive Summary

- 매년 초 미국 라스베이거스에서 열리는 세계 최대 가전쇼 CES는 이미 수년째 자동차 전시회를 방불케 할 정도로 자동차 업체의 기술경연장으로 발전
 - 자동차의 전동화, IT융합화가 일어나면서 전통적 개념의 이동수단을 벗어나 자율주행기술, 카 인포테인먼트 등 전자제품의 성격이 강해짐
 - 최근 CES를 통해 파악한 자동차의 미래에 관한 키워드는 자율주행·공유경제·전기차·HMI(Human Machine Interaction)로 요약 가능
- 자율주행차·공유경제 트렌드는 자동차의 유형, 소유개념 등에 변화를 가져와 기존 자동차의 디자인 요소에 영향
 - 자율주행기술 발달에 따라 스티어링휠, 가·감속 페달의 의미가 축소되며 디자인 변화. 카메라와 같은 센서 발전에 따라 사이드·룸미러도 사라짐
 - 자동차 소유의 개념이 약해지면서 로봇택시·로봇셔틀 같은 새로운 공유경제 수단이 부상해 기존의 세단·SUV·버스 형태 일부 대체 전망
- 공용화 용이하고 무게중심을 낮춰 주행안정성도 높일 수 있는 장점을 보유한 전기차 전용플랫폼이 테슬라의 성공으로 업계 내 확산 조짐
 - 테슬라 모델S에 적용되는 ‘스케이트보드 샴시’는 바닥면에 배터리를 얇게 배치함으로써 기존 엔진공간을 크게 넓혀 공간활용도 효율적
 - 패러데이 퓨처는 배터리모듈 수와 휠베이스를 조정할 수 있는 가변플랫폼을 제시, 폭스바겐은 전기차 전용플랫폼 MEB를 2020년부터 양산 예정
- 센서와 인공지능 발달에 따라 탑승자와 소통하는 HMI(Human Machine Interaction) 기술 발달, 안전성과 엔터테인먼트 기능 향상
 - 엔비디아는 자율주행기능 향상에 따라 운전자의 의도를 파악하고 보조하는 Co-Pilot 기능 소개, 음성·제스처·입술읽기 등 첨단 인공지능 기술 선보임
 - BMW는 제스처 컨트롤을 뛰어넘어, 홀로그램 기술을 이용해 직관적 제어가 가능한 홀로액티브 터치 시스템(HoloActive Touch System) 소개
- 소재·부품 기업은 미래 디자인 트렌드에 맞춰 새로운 모빌리티 (로봇택시 · 로봇셔틀) 수요에 대응할 필요가 있으며, 다양한 크기와 구동방식에 적용할 수 있는 전기차 플랫폼 솔루션 출현으로 새롭게 부상하는 시장에 대응할 필요

1. CES(세계 최대 소비자가전쇼)를 점령한 자동차 업계

[참고] CES (Consumer Electronics Show)란?

- 매년 초 미국 라스베이거스에서 열리는 세계 최대의 소비자가전쇼로 올해 50주년을 맞음. 과거 VCR, DVD가 최초 소개되기도 했던 가전기술의 경연장
- 2017년 전 세계 150개국 3,800여 업체 참가, 17.5만 명 관람객 참관

□ 인공지능·사물인터넷과 더불어 2017년 CES 화제의 키워드는 ‘자동차’

- 이미 수년째 CES는 가전쇼가 아닌 ‘Car’ Electronics Show로 불릴 정도로 자동차 업체의 전시경쟁이 치열
 - 140여 개 기업이 참여한 자동차 전용 전시관 면적만 18,500㎡로 축구장 세 배에 가까우며(CES 전체의 8%), 자동차 관련제품 전시 업체는 477개에 이름
- 2016년 전기차에 대한 관심 증폭, 2017년 화두는 본격화된 ‘자율주행기술’
 - 2016년에는 GM이 기조연설을 맡고 Bolt를 소개하며 전기차에 대한 관심이 증폭된 데 이어, 올해는 르노-닛산 얼라이언스의 카를로스 곤, 엔비디아의 젠슨 황이 모두 자율주행기술 중심의 자동차 미래 비전 제시
 - 재정난 등 여러 불안한 환경에도 FF91로 화제를 모은 패러데이 퓨처 외에도, 현대차, 토요타 포함 대부분 자동차 업체가 자율주행기술 과시
- 새로운 모빌리티 패러다임이 자동차 디자인 변화 예고
 - CES 2017을 통해 단편적으로 볼 수 있는 자동차의 미래 패러다임은 자율주행·공유경제·전기차·HMI(Human Machine Interaction)로 압축 가능
 - 자율주행·공유경제 확산에 따른 새로운 유형의 모빌리티 등장, 내연기관이 사라진 플랫폼, 사람과 커뮤니케이션 가능한 인터페이스 탑재에 따라 디자인 변화 유발

〈CES 2017 기조연설〉



Nvidia 젠슨 황

그래픽 하드웨어 전문업체로 최근 인공지능, 자율주행기술 분야 두각 나타내며 기술 주도



르노-닛산 카를로스 곤

닛산 리프, 르노 ZOE 등 전기차 최다 판매 기록 세우며 기술주도 자율주행기술 등 영역확장

자료: 언론종합

2. 자율주행차로 인한 디자인 변화

□ 점차 역할이 축소되는 스티어링휠

- 완전한 자율주행 단계(레벨5¹)에 이르기 전까지는 스티어링휠과 가속페달이 법규상 필수 장치로 강제될 수 있으나 궁극적으로는 사라질 수 있음
 - 구글의 스피노프 기업인 웨이모와 포드는 스티어링휠과 페달류가 없는 자동차 개발을 표방
 - 다수의 컨셉카들은 자율주행 시 스티어링휠이 접히는 수납식 기능이나 조이스틱 방식을 채택해 운전자 여유공간 최대 확보

□ 사람의 감각을 보완하는 센서류

- 사방을 살필 수 있는 카메라 장착과 주변의 사물을 감지할 수 있는 레이더, 혹은 라이다(LIDAR²)의 장착으로 사람의 감각을 점차 보완
 - 사이드미러 대신 소형 카메라를 장착해 자동차 공기저항을 줄일 수 있게 되며, 룸미러 또한 카메라와 디스플레이의 조합으로 대체되어 장애물 없이 후방시야를 확보할 수 있도록 개선

〈미래 컨셉카에 담긴 스티어링휠과 센서류〉



폭스바겐 Buzz ID 컨셉
전면대시보드에 수납 가능한
(retractable) 스티어링휠



크라이슬러 Portal 컨셉
조이스틱 형태의 스티어링휠
수납 가능(retractable)



BMW i8 컨셉
룸미러, 사이드미러 카메라
대체, 미러리스(Mirrorless)



포드 자율주행 시험차
차량 주변 레이저 센싱
가능한 LIDAR 장착

자료: 각 사

¹ 자동차엔지니어링협회(SAE)에서는 자율주행기술 수준에 따라 레벨 0~5로 구분하고 있으며, 사람의 개입이 전혀 필요 없는 단계를 레벨5로 규정(미국 교통안전국 NHTSA는 레벨 0~4로 구분)

² LIDAR(Light Detecting and Ranging), 레이저 투사·감지 기술을 이용해 주변의 지형지물을 3D 스캔

□ 생활 공간으로서의 자동차 인테리어

- 미래의 자동차는 운전부담이 줄어 이동 중 생산적 업무를 하거나 휴식을 취할 수 있는 엔터테인먼트 공간으로 발전할 전망
 - BMW는 이번 CES에서 i 인사이드 퓨처 컨셉을 공개하며 인테리어에 잔디와 서재공간, 크게 기울어진 시트를 배치해 편안한 휴식공간을 강조
 - 운전부담이 줄어들면 이동거리가 늘어 수면공간, 영화관람, 간단한 조리대 등 생활편의 장치가 늘어 자동차 크기가 커질 것이라는 일부 주장도 존재

〈생활 공간으로 바뀌는 인테리어〉



← BMW i inside future

잔디 내장재, 책장, 엔터테인먼트 등 생활공간 강조

메르세데스 벤츠 F015 →

회전식 좌석, 도어 디스플레이, 회의용 탁자 등 생산성 공간 강조



자료: BMW, 메르세데스 벤츠

3. 공유경제가 가져오는 디자인 변화

□ 운전자가 사라진, 새로운 형태의 Urban Mobility

- 현재 도로상 승용차의 평균 탑승자 수는 두 명을 넘지 않아 비효율적, 자율주행기술 보급으로 운전자도 사실상 불필요해지면 평균 1, 2인 탑승 예상
 - 자율주행기술 보급 및 공유경제가 확산되면, 단거리 주행구간 1~2인승 로봇택시와 합승에 적합한 6~8인승 형태의 로봇셔틀이 부상할 전망
 - 롤랜드버거 컨설팅에서는 로봇셔틀·로봇택시 형태의 자율주행 공유경제 차량이 2030년 전체 이동수요의 27%를 흡수할 것으로 전망
- 주차공간을 최소화할 수 있는 다양한 접이식 자동차도 연구 중이며, 주차 지점에서 최종 목적지까지 이동을 위한 접이식 소형 스마트 모빌리티도 주목

〈미래 이동수단으로 부상하는 로봇셔틀〉



로봇셔틀, 로봇택시

CES 2017 전시장 시범 운행중인 나비야 셔틀
싱가폴과 미국 시범 운행중인 뉴토노미 로봇택시



MIT 접이식 자동차

미래 도심 공간 문제해결을
위한 디자인 구상



현대차 아이오닉 스쿠터

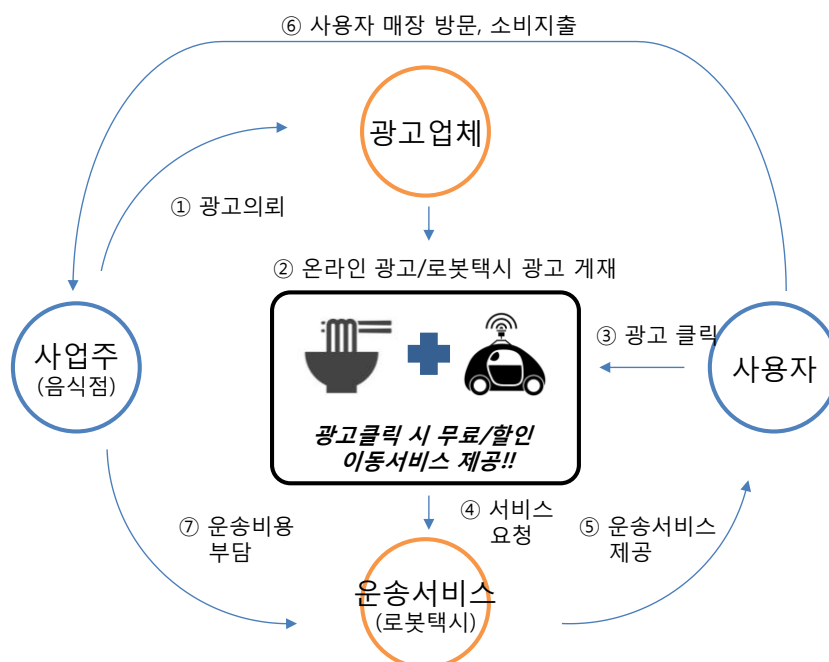
차량주차 위치 에서부터
최종 목적지까지 이동수단

자료: Navya, Nutonomy, MIT, 현대자동차

□ 새로운 비즈니스 모델이 주는 디자인 변화

- 차량공유 확산에 따라 청소, 충전서비스 등 대중교통으로서의 자율주행차 관리서비스업이 새로 생겨날 것으로 예상
- 로봇택시 이용료가 저렴해짐에 따라, 음식점·쇼핑센터 등 상인들이 온라인 광고를 진행하고 소비자에게 운송서비스를 무상 제공하는 비즈니스 모델도 구상 가능

〈광고+운송서비스 결합 비즈니스모델〉



자료: POSRI

- 대중교통수단이 되는 로봇택시·로봇셔틀은 이용료를 더 낮추기 위해 구글 같은 업체와 연계, 차량 내 디스플레이와 증강현실 창을 통해 광고 스트리밍 가능
- 자율주행트럭의 등장으로 효율적 물류가 가능해질 전망, 트럭+드론 택배 형태의 새로운 물류서비스 등장도 예상됨

〈광고 스트리밍 사례, 무인트럭 + 드론택배〉



← 자동차 엔터테인먼트

메인 디스플레이, 도어, 창 등 다양한 매개체 통한 광고 노출

드론 결합 택배서비스→

무인트럭 통한 목적지 이동 후 개별 가정 드론택배 서비스



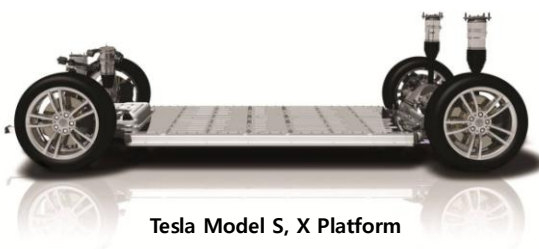
자료: 메르세데스 벤츠

4. 자동차 설계 개념을 뒤바꾼 전기차 전용플랫폼

□ 구동부를 바닥면에 납작하게 깔 수 있게 된 ‘스케이트보드 새시’

- 테슬라는 사업초기 로드스터 모델에 로터스의 엘리스 차체를 활용해 무거운 배터리팩을 차량 후면에 배치했으나, 이후 모델S 생산을 위해 전기차 전용플랫폼을 개발하면서 배터리를 바닥면에 얇게 배치
- 무게중심을 낮추고 중량을 분산시키는 효과가 있으며, 공간확보 통해 다양한 구동방식(멀티모터, 전·후륜, 엔진 하이브리드) 적용 가능해 이후 대부분 자동차사에서 이 방식 채택

〈스케이트보드를 닮은 전기차 공용플랫폼〉



Tesla Model S, X Platform



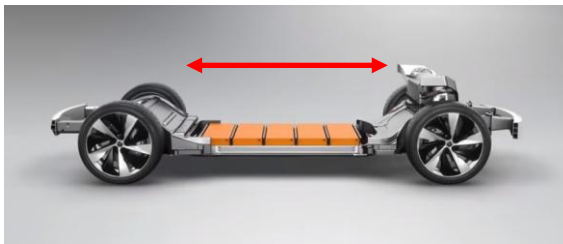
BMW i3 Platform

자료: 테슬라, BMW

□ 다양한 차종 활용도 높일 수 있는 전기차 공용플랫폼

- 패러데이 퓨처는 가변플랫폼을 활용해 하나의 플랫폼으로도 다양한 배터리 모듈 배치와 휠베이스 조정을 통해 다양한 차종 공용화 가능한 설계 제시
- 골프, 아우디 A3 등 소형차 중심의 공용플랫폼 MQB로 큰 성공을 거둔 폭스바겐의 경우 유사 크기 전기차 공용플랫폼인 MEB를 2020년부터 적용 예정

〈다양한 차종에 활용 가능한 공용플랫폼〉



패러데이 퓨처의 가변플랫폼
Variable Platform Architecture



폭스바겐의 MEB
300+ 마일 주행가능 전기차 플랫폼

자료: 패러데이 퓨처, 폭스바겐

5. HMI를 통해 사람과 소통하는 자동차

□ 음성·모션·시선·얼굴 인식 외 입술읽기까지 다양화되는 인터페이스

- 엔비디아는 자율주행차용 슈퍼컴퓨터 플랫폼 Drive PX2를 발표한 지 1년 만에 PC용 그래픽카드 크기의 20와트 저전력 슈퍼컴 Xavier 발표
 - 자율주행 데이터 처리 및 딥러닝 연산을 위한 초고속 그래픽 프로세서 내 자연언어 처리를 위한 알고리즘 설계로 운전자 음성인식 및 입술읽기까지 강화
- BMW는 CES 2017에서 기존 제스처 컨트롤 방식인 '에어터치'보다 한 단계 앞선 '홀로액티브 터치 시스템(HoloActive Touch System)' 소개
 - 홀로액티브 터치 시스템은 컨트롤 이미지가 디스플레이나 창에 투영되는 방식이 아니라 홀로그램 형태로 프리플로팅(free-floating)하고, 터치를 통해 이를 직관적으로 제어할 수 있도록 한 혁신기술

〈CES 2017에 소개된 다양한 HMI 기술〉



Nvidia가 소개하는 AI Co-Pilot 얼굴인식, 머리/시선 트래킹, 입술읽기 등 운전자 AI 보조기능



빠르게 발전하는 인공지능 H/W

Nvidia 초소형, 저전력 슈퍼컴



다양한 사용자 인터페이스

BMW 홀로액티브 터치 시스템

자료: Nvidia, BMW

□ 늘어나는 디스플레이 장치

○ 이미 자동차 디스플레이 시장은 차량용 인포테인먼트 확대로 CID, HUD, RSE, RMD, Cluster³로 구분되며 빠르게 발전 중

- 교통안전정보, 도로주행정보 제공 역할 외에 엔터테인먼트 기능이 강화되고, 기존의 디스플레이 분야 외에도 전면 윈드실드와 사이드 창, 도어 안쪽 등 모든 부분에 디스플레이 적용 가능성 타진

〈차량용 디스플레이 분류〉



Autoglass의 증강현실 윈드실드
전면 윈드실드상 증강현실 정보 컨셉



토요타의 window to the world
측면창상의 터치가능한 투명 디스플레이 컨셉

자료: Autoglass, 토요타

³ CID: Central Information Display, HUD: Head-Up Display, RSE: Rear Seat Entertainment, RMD: Room Mirror Display, Cluster: 클러스터, 운전석 계기판

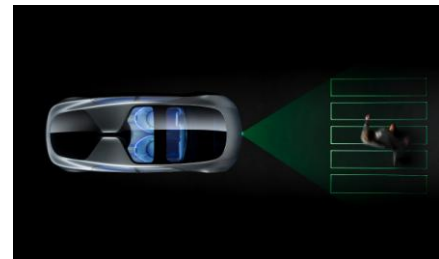
□ 탑승자 커뮤니케이션에서 보행자 커뮤니케이션으로 확대

- 자율주행기술의 발전에 따라 오히려 인간과의 상호작용이 중시되면서 탑승자뿐 아니라 외부의 보행자와도 다양한 소통방식 발달
 - 보행자와의 소통을 위한 외부 디스플레이, 도로면에 건물목·화살표 등 다양한 표식을 투사할 수 있는 레이저 장치 등 컨셉카상의 다양한 실험 진행 중

〈보행자 커뮤니케이션 수단〉



보행자 커뮤니케이션용 외부 디스플레이
닛산 IDS 컨셉



보행자 커뮤니케이션용 레이저 투사기
메르세데스 벤츠 F015 컨셉

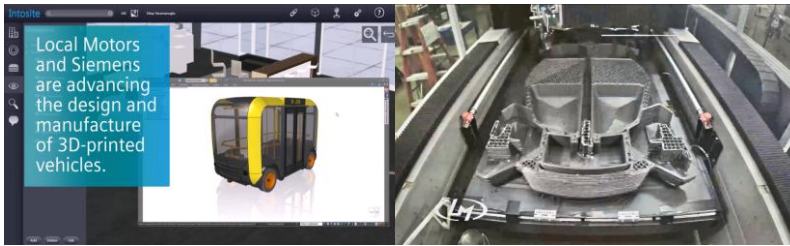
자료: 닛산, 메르세데스 벤츠

6. 시사점

□ 미래 모빌리티 트렌드에 대한 대응 필요

- 공유경제 확산에 따라 개인 소유 목적의 차량 비중은 점차 줄고, 운송서비스를 제공하는 기업의 공용차량이 늘어날 전망
 - 자율주행기술의 완성 여부에 따라 1~2인승 로봇택시, 미니 셔틀버스가 빠르게 성장할 수 있어 완성차 업계가 아닌, 서비스를 제공하는 플랫폼 사업자가 자동차 소재 및 부품기업의 새로운 고객층으로 부상 가능
 - 이들 서비스 업체는 지역특성에 맞추어 한정된 수량의 맞춤형 생산방식을 추구할 가능성이 있으며, 자동차의 개인화 성향도 뚜렷이 나타나고 있어 다품종 소량생산 체계가 일부 시장에 침투할 가능성이 있음
- 현재 로컬모터스, 다이버전트가 시도하고 있는 3D 프린팅, 알루미늄-탄소섬유 복합 스페이스 프레임 생산방식에 주목할 필요 있으며, 기존 업계는 다양한 크기 또는 가변형 플랫폼 솔루션 통해 대응 필요

〈새로운 자동차 생산방식〉



로컬모터스의 3D프린팅

지멘스와 협력 3D설계 및
시뮬레이션,
탄소섬유를 포함한 수지 활용
44시간 내 차체 3D 프린트



다이버전트의 스페이스 프레임

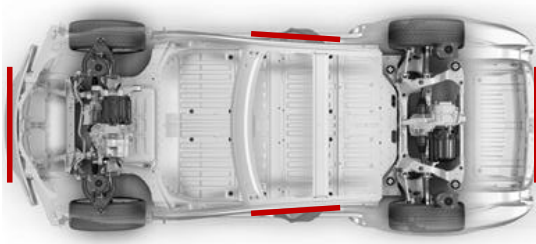
3D 프린트된 알루미늄 노드와
탄소섬유 봉을 체결해 빠른
시간 내 조립하는
스페이스 프레임 방식의 차체

자료: 로컬모터스, 다이버전트

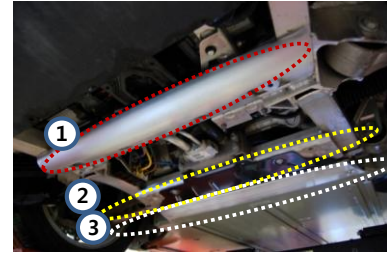
□ 전기차 비중 확대에 따라 디자인 특성에 맞는 부품 및 소재 개발

- 전기차는 배터리 중량으로 인해 무거워진 차체를 가볍게 하기 위해 부품 단순화, 대체소재 채택 등 경량화 성향 뚜렷
 - 완성차 기업들은 가격경쟁력 확보 시 배터리를 둘러싸고 보호하는 새시 외에도 바디 패널 등에 경량화 소재 적극 활용 고려
 - 기존 내연기관차에 비해 구조는 단순화되면서도 무거운 배터리를 바닥면에 깔아 여러 이점을 확보한 ‘스케이트보드 새시’가 일반화
 - 반면, ‘스케이트보드 새시’ 활용 시 사방면의 충격으로부터 배터리를 더 안전하게 보호해야 하며 도로상의 단단한 돌이나 날카로운 물건과 충돌해 화재로 이어질 가능성 높음
 - 테슬라의 경우 새시 외부의 주요 충돌면은 초고장력 강판 소재를 사용하고, 바닥면에는 티타늄 시트 등을 보강하는 등 안전성 확보
- 알루미늄, CFRP 사용과 더불어 3만 달러 대 대중 전기차 출시에 따라 가격경쟁력 있는 기가파스칼급 초고장력 강판 사용 확대 예상

〈전기차 충돌안전을 위한 보강수단〉



테슬라 모델S의 충돌안전을 위한 AHSS 보강
사방면은 충돌안전을 위해 AHSS 보강



도로상 외부물질 침투로부터 언더바디 보호

- ① 알루미늄 프로파일, ② 티타늄 플레이트,
③ 알루미늄 프로파일 3단계로 돌멩이 등 파쇄

자료: 테슬라, POSRI 재구성

□ 생활공간·전자제품으로서의 자동차 기능변화도 주목

- 생활공간으로서의 디자인 변화에 따라 회전식 좌석, 회의테이블, 접이식 침대 등 새로운 인테리어 아이템 및 내장소재 부상 가능
- 공유경제 차량의 경우, 프라이버시 확보 위한 좌석별 격벽 설치도 고려가능하며, 청소가 용이한 방수·오염방지 소재 활용 예상
- 다수의 카메라, 레이더, 라이다 센서 부착에 따라 공기역학적 고려나 미관상 이질감 없는 위치에 배치하는 설계 필요
- 운전부담이 줄면서 늘어나는 시간 활용 위해 인포테인먼트 기능 강화되어 대면적 디스플레이가 다수 배치될 것으로 예상되며, 사용자 인터페이스도 버튼, 터치 외 음성, 제스처 인식 등 다양한 어플리케이션으로 확장 전망

이 자료에 나타난 내용은 포스코경영연구원의 공식 견해와는 다를 수 있습니다.

[참고자료]

[보고서/논문]

Wolfgang Bernhart, “Archetypes of transformation”, Roland Berger Automotive Insights
2016. 1, pp.18

[동영상]

닛산 카를로스 곤 CES 2017 기조연설

(<https://www.youtube.com/watch?v=WjVVYK8l2PY>)

Nvidia 젠슨황 CES 2017 기조연설 (<https://www.youtube.com/watch?v=jmY2LXy-hXU>)

패러데이 퓨처 FF91 발표회 (<https://www.youtube.com/watch?v=cKvU7eGm24g>)

Mercedes-Benz F 015 Luxury in Motion

(https://www.youtube.com/watch?v=6Zj_QhtqXTE)

Siemens and Local Motors: Advancing 3D-Printing for Real Production

(<https://www.youtube.com/watch?v=PqKUMCfsPKw>)

First 3D Printed Supercar - A New Way To Build Cars

(<https://www.youtube.com/watch?v=O9odhgH24oA>)

[홈페이지]

테슬라 (<http://www.tesla.com>)

패러데이 퓨처 (<http://www.ff.com>)

[언론]

Cadie Thompson, “All the most important car tech that came out of CES 2017”,
Business Insider UK, 2017.1.9

Ben Algaze, “CES 2017 delivered a clear vision of the car of the future”, ExtremeTech,
2017.1.10

Danielle Muoio, “7 crazy concepts cars already unveiled in 2017”, Business Insider,
2017.1.14

유진상, “IT 전시회에 몰려든 자동차 기업들, ‘전기차·자율주행차’ 대거 공개”, IT 조선,
2017.1.7

황시영, “CES 2017 주인공은 ‘자동차’…키워드는 ‘자율주행’”, 머니투데이, 2017.1.21