

2020. 11. 10

자동차/부품 Overweight (Maintain)

자율주행이 행복한 시대

자동차/부품 Analyst 김민선
02-3787-4758
mkim36@kiwoom.com

Contents

I. 산업

- 자율주행이 행복한 시대
- 인공지능의 역할
- Tesla의 독자적인 행보
- 현대차그룹, 새로운 도약의 변곡점에 서다
- 자율주행 솔루션 프로바이더의 역할
- 결론

II. 기업

- 현대차(005380)
- 현대모비스(012330)
- 만도(204320)

Part |

산업

- ◎ 자율주행이 행복한 시대
- ◎ 인공지능의 역할
- ◎ Tesla의 독자적인 행보
- ◎ 현대차그룹, 새로운 도약의 변곡점에 서다
- ◎ 자율주행 솔루션 프로바이더의 역할
- ◎ 결론

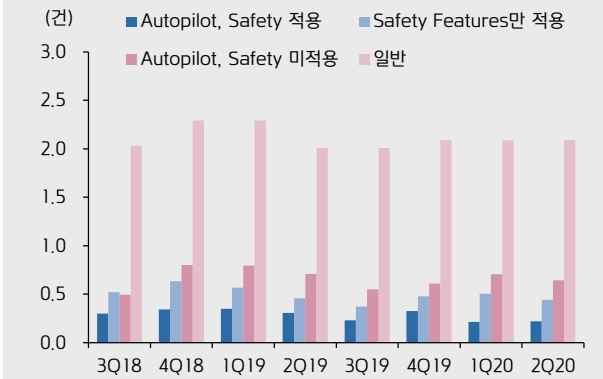


자율주행이 행복한 시대

◎ 자율주행이 행복한 시대 - 안전과 시간 활용의 혜택

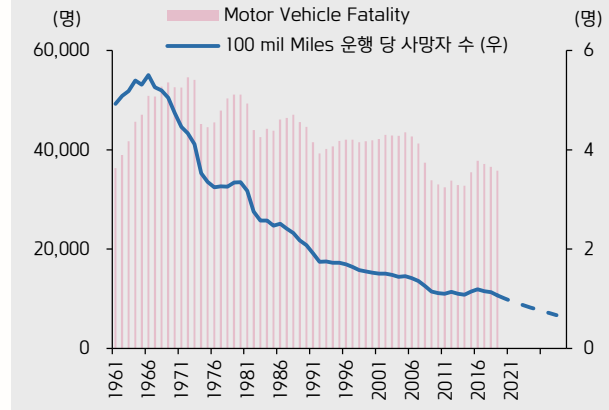
- 테슬라는 분기별로 안전보고서를 공개. 2020년 2분기 기준 100만 마일 주행 당 사고 발생 빈도는 일반 차량의 경우 2.09건인데 반해, 자사 오토파일럿과 Safety Features를 동시에 적용시 사고 발생 빈도는 0.22건으로 약 90% 감소. 이러한 트렌드는 18년 3분기 안전보고서 발표 이후 지속적으로 유지되고 있으며, 향후 완성도 높은 FSD 기능 확대에 따라 추가적인 감소를 기대
- 미국 도로교통안전국(NHTSA)가 발표하는 1억 마일 당 교통사고 사망자 숫자도 ADAS 기능이 대중화 된 2016년 이후 연 평균 10% 이상의 지속적인 감소세를 보이고 있음

테슬라 오토파일럿 및 안전기능 적용 시 사고 발생 빈도 (100만 마일 주행당)



자료: Tesla, 키움증권 리서치

미국 교통사고 사망자 및 주행거리당 사망자 수 추이



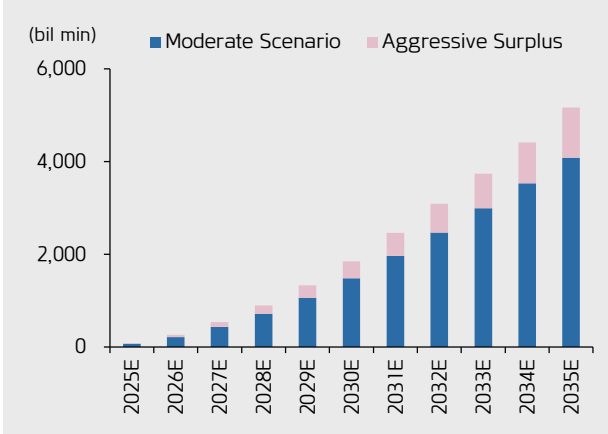
자료: NHTSA, 키움증권 리서치

자율주행이 행복한 시대

◎ 자율주행이 행복한 시대- 안전과 시간 활용의 혜택

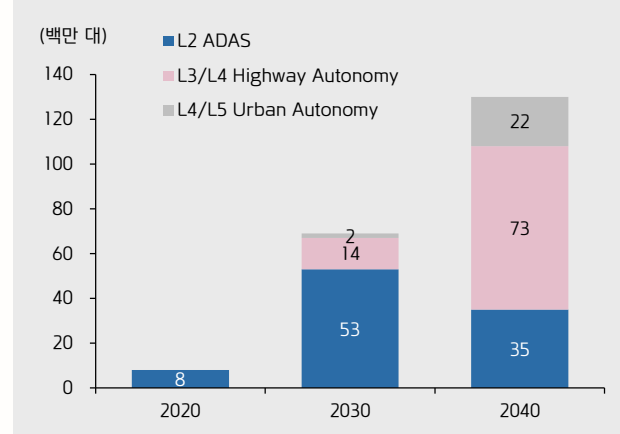
- 이 외에도 컨설팅 업체 AT Kerney에 따르면 자율주행 상용화는 2030년 기준 운전자들에게 고속도로 주행 중 연간 최대 1.9조 분의 자유 시간을 가져다 줄 것으로 전망
- 이러한 안전성과 시간 활용이라는 혜택 속에서, IHS, LMC Automotive에 따르면 2030년 기준 Level 2+ 탑재 차량은 6,900만대 수준으로 성장할 것으로 전망되며, 2040년 이후에는 완전 자율 주행 차량의 대중화를 기대
- 기아차는 3분기 실적 발표에서 당사의 신차 구매시 안전 기능 옵션 채택율이 증가했음을 언급. K5, 쏘렌토의 드라이브 와이즈 프로그램(스마트 크루즈 컨트롤, 고속도로 주행보조 기능 등 포함) 채택율은 3Q20 기준 각각 71%, 83%로 (vs 3Q19 K5 23%, 쏘렌토 58%) 전년 대비 크게 상승했으며, 헤드업디스플레이(HUD) 채택율도 24%, 34%를 기록하며, 운전자들이 차량 주행 중 혜택을 위해 지불 의사가 늘어난 것을 시사

자율주행의 대중화로 늘어날 시간 활용



자료: A. T Kerney, 키움증권 리서치

자율주행 단계별 글로벌 차량 보급 전망



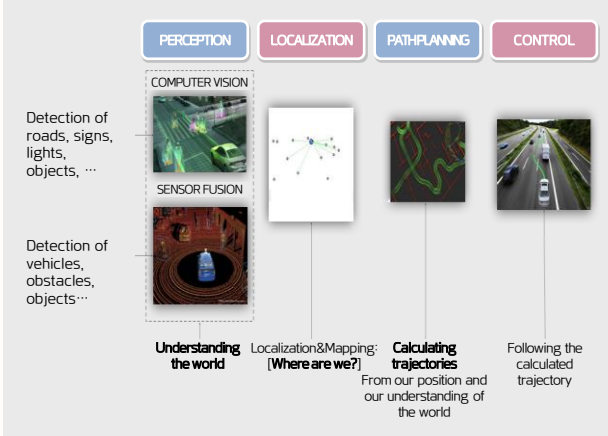
자료: Luminar, IHS, LMC Automotive, 키움증권 리서치

인공지능의 역할

◎ 자율주행의 원리

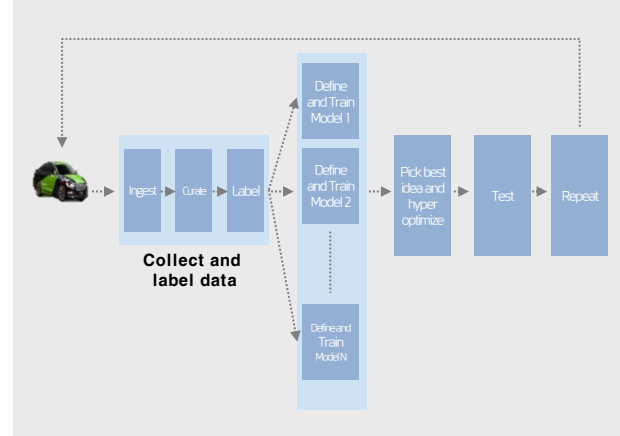
- 자율주행이란 교통수단이 사람의 조작없이 스스로 판단하고 운행하는 시스템으로, 인지(Perception) - 측위(Localization) - 경로 계획(Path Planning) - 제어(Control)의 메커니즘을 거쳐서 작동
- 자율주행 차량은 1939년 뉴욕세계박람회에서 노먼 게이드(Norman Geddes)와 GM이 제시한 도로 위 설치된 전자기장에 의해 조정되고, 컴퓨터 시스템과 자동 속도 장치를 갖추고 달리는 차량에 기원을 두고 있음. 이후 1977년 일본 쓰쿠바 기계공학 연구소는 흰색 표시를 쫓아 주행하도록 설계된 자동차를, 1986년 뮌헨 대학의 에른스트 딕만은 자동차에 카메라와 센서를 활용해 주행하도록 설계된 자동차를 개발. 2000년대 중반 이후 미국 내 군 장비 무인화, 딥러닝을 이용한 인공지능 기술 연구가 급진전 되며 자율주행 차량 연구도 가속화

자율주행의 메커니즘



자료: 언론보도, 키움증권 리서치

자율주행 데이터 수집의 단계



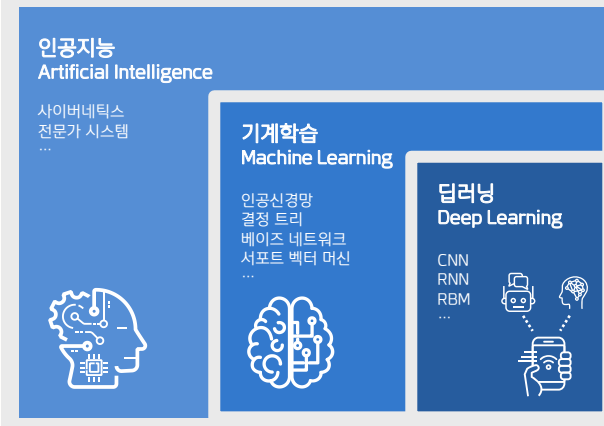
자료: Nvidia, 키움증권 리서치

인공지능의 역할

◎ 인공지능의 역할

- 차가 스스로 주변 상황을 인식하고, 최적의 경로로 주행한다는 점에서 인공지능의 중요성이 대두. 이를 구현하는 방법으로 **기계가 경험을 통해 상황에 대한 학습 능력을 스스로 향상시키는 기계학습(Machine Learning)**에 대한 관심이 증대
- 딥러닝(Deep Learning)은 기계학습에 포함되는 개념으로 딥러닝과 머신러닝은 컴퓨터가 스스로 학습하는 점에서는 동일. 그러나 머신러닝은 컴퓨터가 학습할 데이터와 특징 추출을 위한 알고리즘을 사람이 직접 제공하는데 비해, 딥러닝은 출력 값에 대한 정보를 학습시키지 않으며 기계가 스스로 판단하고 학습하며 데이터를 조합하거나 분석
- 자율주행 기술 개발은 주행 데이터 수집 - 큐레이션 - 라벨링 - 훈련 - 검증의 단계로 진행. 큐레이션이란 주행 데이터 중 필요한 정보를 추출하는 과정이며, 라벨링이란 데이터 내 대상을 지정하는 정보의 정제 과정

인공지능/머신러닝/딥러닝의 구분



자료: 키움증권 리서치

딥러닝 vs 머신러닝 구분

	머신러닝	딥러닝
훈련 데이터셋	적음	많음
특징 지정 유무	O	X
식별자(Classifiers) 개수	많음	적음
훈련 기간	짧음	길

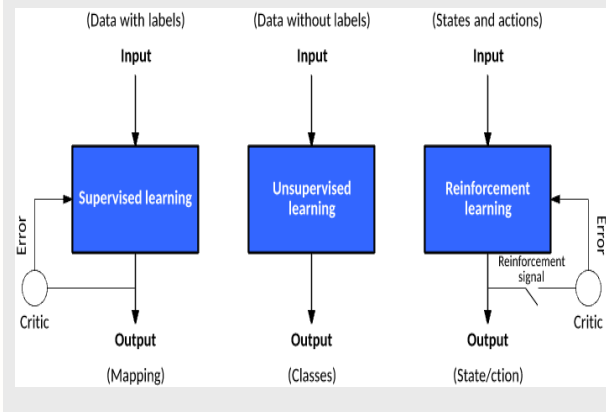
자료: 키움증권 리서치

인공지능의 역할

◎ 인공지능의 학습법

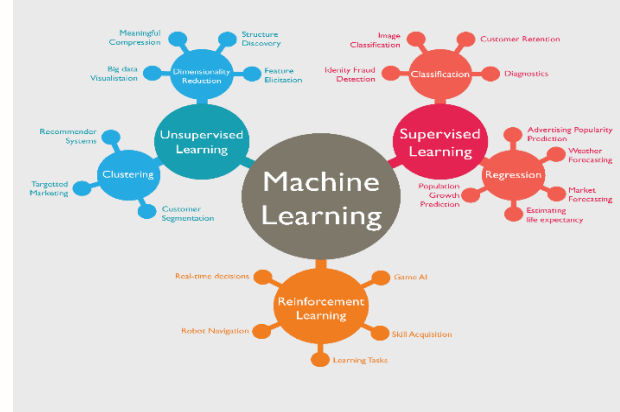
- 머신러닝(딥러닝)의 학습법은 크게 지도학습(supervised learning), 비지도학습(unsupervised learning), 강화학습(Reinforcement Learning)으로 구분
- 지도학습은 정답이 있는 데이터를 활용해 컴퓨터를 학습시키는 방법으로, 주로 데이터 분류(classification)와 회귀(regression)에 활용. 반면 비지도학습은 정답이 없는 데이터를 비슷한 특징끼리 군집화하며 새로운 데이터에 대한 결과를 예측하는 학습 방식. 예를 들어 컴퓨터가 고양이와 강아지 사진을 구분할 때, 지도학습은 다량의 강아지와 고양이 사진에 각각의 라벨을 붙여주며 훈련을 진행. 비지도학습은 사진만 제공하며 판단을 위한 구조나 특징을 추출하는 훈련
- 강화학습은 학습 주체가 주어진 환경에서 행동을 취하고, 이로 부터 얻어지는 보상을 극대화 하도록 유도하며 학습을 진행

지도학습/비지도학습/강화학습 메커니즘



자료: Paperspace, 키움증권 리서치

지도학습/비지도학습/강화학습 적용 예시



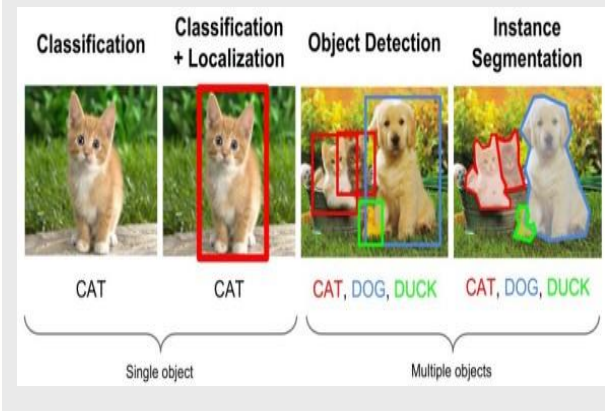
자료: Techleer, 키움증권 리서치

인공지능의 역할

◎ 인공지능의 이미지 인식

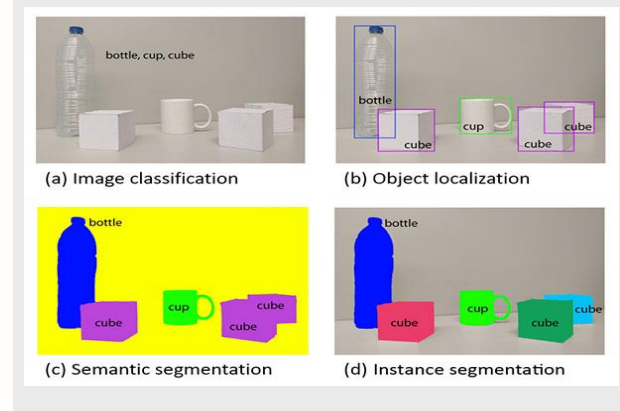
- 인공지능의 이미지 인식 방식은 **Classification with localization(분류), Object Detection(검출), Segmentation(분할)**으로 구분
- **Classification**는 이미지를 설정된 알고리즘에 입력해주면, 그 이미지가 어떤 범주(클래스)에 속하는지를 판단하는 것이며, **Localization**은 여기에 객체의 위치를 인식해서 Bounding Box를 설정하는 것
- **Object Detection**은 단순히 이미지의 범주를 분류 하는데 그치지 않고 객체의 경계나 중앙점의 위치를 탐지
- **Segmentation**은 Detection을 통해 검출한 객체를 형상에 따라서 분류하는 과정이며, **Instance segmentation**과 **Semantic segmentation**으로 나뉘어짐. **Instance segmentation**은 사람 A, B, 차 A, B 등 객체 별로 분류하는 것을 뜻하며, **Semantic segmentation**은 객체를 이미지 내에서 픽셀 단위로 분류해 위치를 찾는 것을 의미

Classification, Detection, Segmentation 구분



자료: Medium, 키움증권 리서치

Classification, Detection, Segmentation 구분



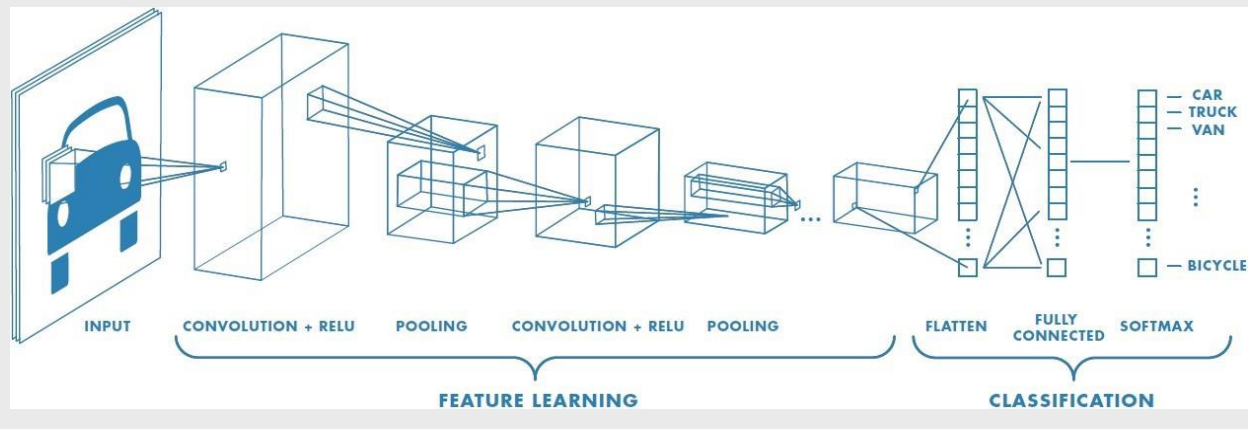
자료: Researchgate, 키움증권 리서치

인공지능의 역할

◎ 인공 신경망의 개념

- **컨볼루션 신경망(CNN: Convolutional Neural Network)**이란 딥러닝 중 가장 많이 사용되는 알고리즘으로 인간 뇌의 시각피질에서 영상을 처리하는 것과 유사한 기능을 하는 신경망으로 영상 인식에서 유용하게 사용
- 예를 들어 컴퓨터가 강아지 사진을 판별할 때, 컴퓨터는 무시해야 할 노이즈나 아웃라이어 데이터까지 인식하며 자신이 학습한 강아지 사진만을 강아지로 인식하는 경우가 발생. 이를 Overfitting의 딜레마라고 하며, 컨볼루션 신경망은 이러한 문제를 해결하기 위해 이미지 영역간 관계성을 분석하여, 관계가 없는 결합은 차단하여 파라미터를 최소화 함으로써 과적합의 문제를 해결하기 위해 고안된 방식
- 컨볼루션 신경망의 장점으로는 1) 특징을 추출하는 과정과 분류하는 과정에 모두 신경망을 이용해 기계 직접 패턴을 찾고 특징을 학습하는 것, 2) 이미지 차원을 축소함으로써 필요한 연산량을 감소시키는 것, 3) 특징을 선별하는 것 등이 있음

Convolutional Neural Network 메커니즘 (Feature Learning + Classification)



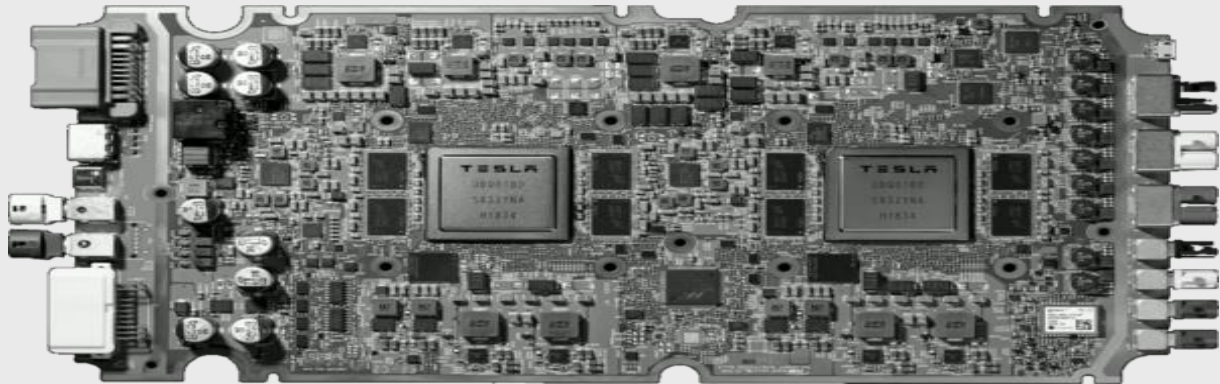
자료: TowardDataScience, 키움증권 리서치

Tesla의 독자적인 행보

◎ 테슬라의 독자적인 개발 방향성

- 테슬라는 자율 주행의 개발에 있어 기타 업체와는 다른 독자적인 노선을 고수. 테슬라의 개발 방향성은 1) 차량의 두뇌 역할을 하는 FSD 칩의(HW 3.0) 독자적 개발, 2) 주행 데이터 수집에 기반한 인공 신경망(Hydranet) 설계와 훈련 프로그램 구축(Dojo), 3) Lidar에 의존하지 않는 비전 인식(Pseudo-Lidar) 역량 강화, 4) FSD칩 내 중앙집중형 ECU 아키텍처 구현을 통한 OTA(Over-the-Air) 업데이트 제공 등 자율주행 전반에 걸친 독자적 역량 강화에 맞춰져 있음
- 이 외에도 Software 2.0과 자사의 인공 신경망 Hydranet을 훈련하는 Dojo에 대한 독자적인 개발을 수행
- 즉 자율주행 인식-측위-판단-제어의 전 과정을 자사의 기술력에 기반한 독자적인 방향으로 구축했다는 점이 테슬라 역량의 근거이며, 이러한 개발에 가속화가 붙으며 기업가치 재평가로 귀결

Tesla FSD HW 3.0



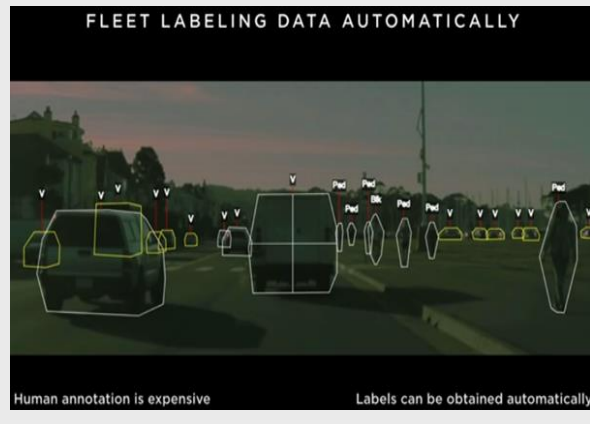
자료: Tesla, 키움증권 리서치

Tesla의 독자적인 행보

◎ 자율주행 인공지능 훈련의 두 가지 접근법

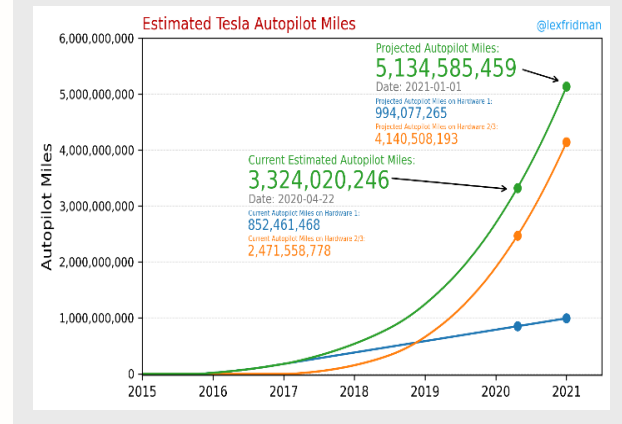
- 테슬라는 자율주행 중 위치에 대한 사전 정보 없이 카메라와 센서에 입력된 이미지를 기반으로 주행. 처음 겪는 상황에서도 인간과 유사하게 직관적으로 대처하는 방식을 추구
- 이러한 메커니즘의 구현을 위해, 테슬라는 자사 차량의 주행 데이터를 수집해 데이터센터에서 관리하며, 이를 기반으로 실제 운전자의 주행 패턴을 따라하게 하는 모방 학습(Imitation Learning) 메커니즘을 사용. 테슬라의 누적 주행 데이터는 2021년 1월 기준 51.3억 마일을 기록할 것으로 전망되며, 과거 일론 머스크가 완전 자율주행의 테스트 조건으로 언급했던 60억 마일에 근접
- 충분한 주행 거리 축적을 통해, 주행 시 발생하는 예외 상황(ex, 정지 표지판의 모양)에 대한 대처가 용이. 또한 영상 내 객체에 대한 라벨링을 자동적으로 수행하고 있으며, 최근에는 3D 라벨링에 대한 특허를 획득하는 등 개발에 가속화

테슬라 차량 주행 중 자동 라벨링 기능



자료: Tesla, 키움증권 리서치

테슬라 주행 거리 추정치 (좌-2020년 4월, 우-2021년)



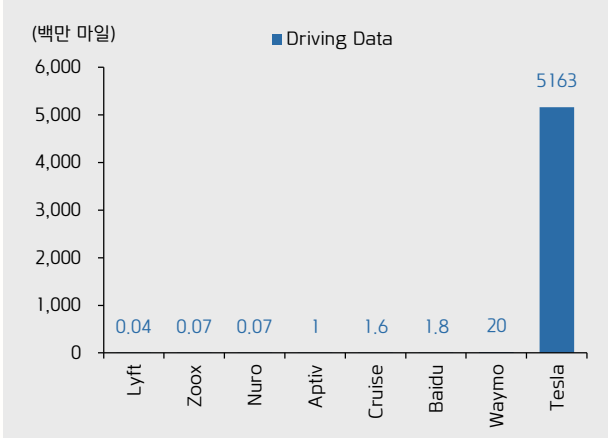
자료: lexfridman, 키움증권 리서치

Tesla의 독자적인 행보

◎ 자율주행 인공지능 훈련의 두 가지 접근법

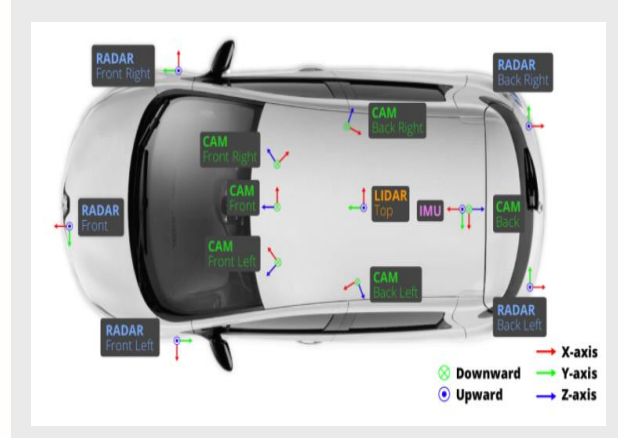
- 반면 웨이모, 모셔널 등은 MMS(Mobile Mapping System)를 장착한 차량 및 위성 등이 고화질 지도(HD Map)를 작성해 도로상황과 지형 정보를 취득한 후, 차량은 Lidar, 카메라, 센서 등을 활용해 주행
- 차량의 판단 메커니즘은 정보 수집 차량이 시험 주행을 통해 얻은 정보를 바탕으로, 주행에 대한 알고리즘을 설정. 이후 시뮬레이터(Carcraft, Cognata 등)에서 강화학습(reinforcement learning)을 통해 학습 진행. 알고리즘 설정에 필요한 데이터만을 수집하며, 주요 업체 별 주행거리는 웨이모 (21년기준) 2천만마일, 바이두 (19년기준) 180만마일, 모셔널 (19년기준) 100만마일 등으로 테슬라에 비해 주행 데이터 축적이 부족한 상황
- 1대의 차량이 1일 주행 시 수집되는 데이터의 양은 1~4TB으로, 하루에 10만대의 차량이 주행을 한다고 가정할 시 100 Petabyte의 자료가 수집. 업체들에게 자율주행 역량 강화에 필요한 부분만 뽑아내어 인공지능의 훈련에 활용할 수 있는지의 여부도 중요한 역량이 될 것

자율주행 업체 별 주행거리 데이터



자료: 각 사, 키움증권 리서치

모셔널 자율주행 정보 수집 차량(르노 Zoe)



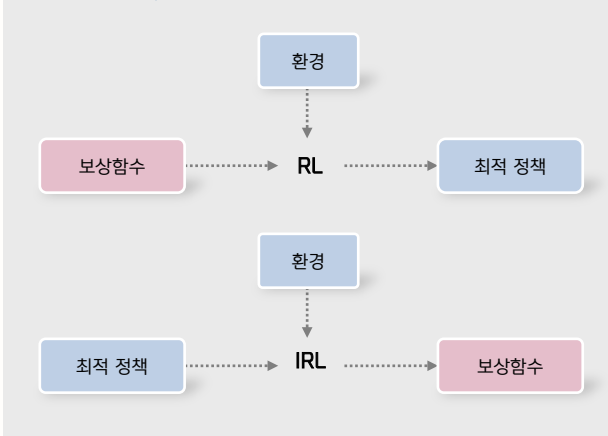
자료: Motional, 키움증권 리서치

Tesla의 독자적인 행보

◎ 강화학습 vs 모방학습(역강화학습)

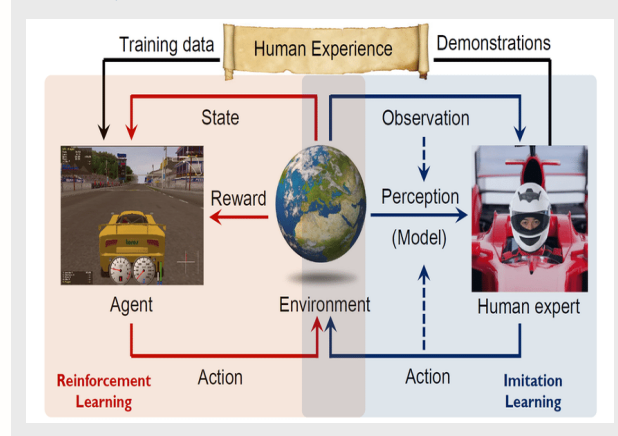
- **강화학습**이란 에이전트(agent)가 행동을 수행할 때마다 피드백으로 보상 함수가 주어지며, 시행착오를 통해 보상함수의 결과 값을 극대화 하도록 유도하는 학습법
- **역강화학습**이란 주어진 최적 정책/행동 하에 에이전트의 행동에 따른 보상 함수를 추정하는 학습
- **모방학습(Imitation Learning)**이란 현실에서 보상 함수를 정의하기 어려울 때, 학습자가 최상의 결과를 얻기 위해 전문가의 행동을 모방하는 과정. **모방학습과 역강화학습은 유사한 개념이나 보상 함수의 존재가 필요하지 않는 모방학습을 더 넓은 개념으로 이해**
- 웨이모, 모셔널 등의 학습메커니즘은 시뮬레이터 내 주어진 보상함수 (ex, 사고 발생 = -100점, 안전 주행 = 100점) 조건 하에서 반복 훈련을 통해 차량의 행동을 안전 주행으로 이끄는 강화학습의 성격이 강하며, 테슬라의 훈련은 운전자의 주행 데이터를 기반으로 한 모방학습에 초점이 있음

강화학습(RL), 역강화학습(IRL) 구분



자료: 한국전자통신연구원, 키움증권 리서치

강화학습, 모방학습의 구도



자료: ResearchGate, 키움증권 리서치

Tesla의 독자적인 행보

◎ Lidar가 없어도 된다는 테슬라의 입장 - Pseudo-Lidar (의사 라이이다)

- 자율주행 차량은 인식용 영상 센서로 주로 라이이다(LIDAR)를 사용. 라이이다는 빛을 보낸 후 물체에서 반사되어 돌아오는 광에 너지를 분석하여 3차원 정보를 인식하며, 입체 정보를 인식할 수 있다는 점에서 자율주행 인식의 도구로서 유용
- 반면 레이더는 전자기파가 물체에 반사되며 돌아오는 정보를 수신하는 원리로, 저렴한 가격, 날씨 등의 영향을 받지 않는 장점에도 불구하고 물체의 존재만을 인식하는 한계
- 라이이다의 가장 큰 단점은 비싼 가격과 전력 소모. 과거 웨이모 자율주행 차량에 탑재된 라이이다의 가격은 7만 5천불 수준. 그러나 Velodyne은 CES 2020에서 \$100의 고정형 라이이다 Velabit을 선보였으며, Quanergy, Luminar 등 주요 업체도 수년 내 라이이다의 가격을 1천불 이하에서 공급하겠다는 계획. 또한 최근에는 전력 소모가 작은 제품 등을 출시하는 등 기술적 진보를 시현. (Velodyne Ultra Puck 10W, Quanergy M8 17W, 100시간 사용시 소비전력은 각각 1Kwh, 1.7Kwh)

Radar, Lidar 차이

구분	레이더(Radar)	라이이다(Lidar)
용어	Radio Detection and Ranging	Light Detection and Ranging
의미	마이크로파를 이용한 탐지 및 거리 측정 기술	근적외선을 이용한 탐지 및 거리측정 기술
특징	안테나에서 출력한 신호가 물체에 부딪혀 돌아오는 시간차로 물체의 존재 정보를 파악	빛 파장의 특성을 이용해서 레이더로서는 탐지하지 못하는 것도 정밀하게 구분 가능
응용	군사분야를 비롯해 항공, 선박에 두루 활용	고해상도 지형 스캔 및 자율주행 자동차 등에 활용

자료: 언론보도, 키움증권 리서치

Velodyne Velabit



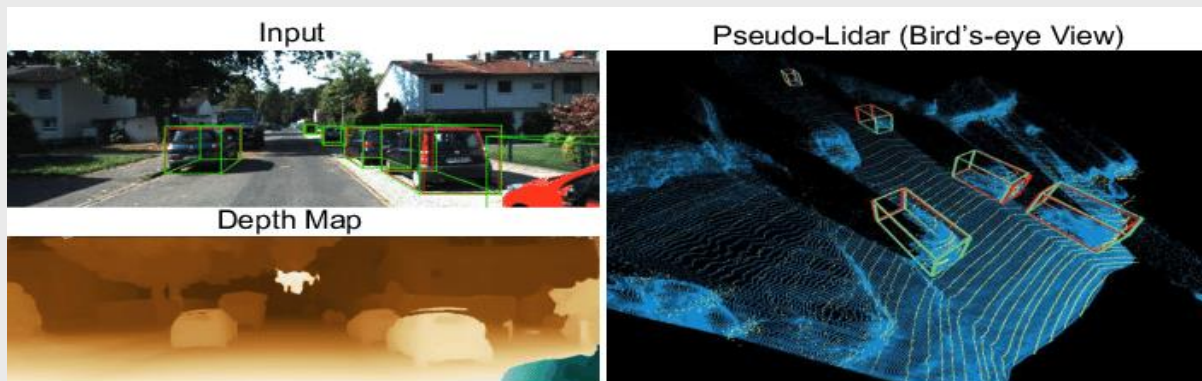
자료: ResearchGate, 키움증권 리서치

Tesla의 독자적인 행보

◎ Lidar가 없어도 된다는 테슬라의 입장 (계속) – Pseudo-Lidar (의사 라이다)

- 테슬라는 차량용 센서 사용에 있어서도 독자적인 행보를 보이며, 자사 차량에 카메라 8개, 초음파 센서, 레이더 만을 탑재
- 일론 머스크는 초기 부터 라이다에 의존하지 않겠다는 입장을 강하게 고수해왔으며, 라이다에 의지하는 업체는 실패할 것이라고 혹평. 최근 3분기 실적발표에서는 라이다가 공짜라면 자사 차량에 장착하겠냐는 질문에 공짜라도 달지 않겠다고 답변 (even if it was free, we wouldn't put it on)
- 이러한 자신감의 배경에는 라이다를 사용하지 않고도 라이다를 사용한 것과 유사한 결과를 도출해내는 **의사 라이다 (Pseudo-Lidar)**의 개념이 존재

Depth Estimation + Pseudo-Lidar 적용을 통한 3D 이미지 인식 예시



자료: Cornell University, 키움증권

Tesla의 독자적인 행보

◎ Lidar가 없어도 된다는 테슬라의 입장 (계속) – Pseudo-Lidar (의사라이다)

- 코넬대학교 컴퓨터공학과 Kilian Weignberger 교수팀은 18년 12월 논문을 통해 1) 카메라가 인식한 2D 이미지의 픽셀 깊이를 측정하는 depth-estimation을 적용 후, 2) Lidar의 Point-Cloud 표현 방식을 적용한 Pseudo-Lidar 기법으로 실제 이미지 형상을 역추정한 결과, 실제 Lidar가 인식한 이미지와 유사한 형태가 도출되는 것을 입증 (30m 거리 물체 인식 정확도는 카메라 사용시 22%에서 Pseudo-Lidar 기법 사용시 74%로 상승)
- 이는 카메라의 3D 이미지 인식 능력의 한계를 물체 표현 알고리즘(Representation of 3D information)의 조정으로 일정 부분 극복할 수 있음을 시사

Depth Estimation + Pseudo-Lidar 적용을 통한 3D 이미지 인식 메커니즘

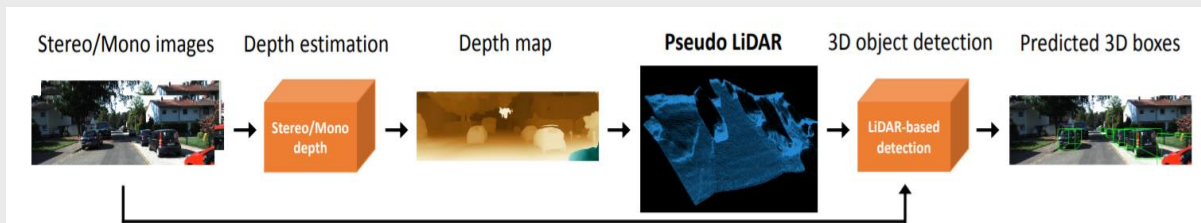


Figure 2: **The proposed pipeline for image-based 3D object detection.** Given stereo or monocular images, we first predict the depth map, followed by back-projecting it into a 3D point cloud in the LiDAR coordinate system. We refer to this representation as *pseudo-LiDAR*, and process it exactly like LiDAR — any LiDAR-based detection algorithms can be applied.

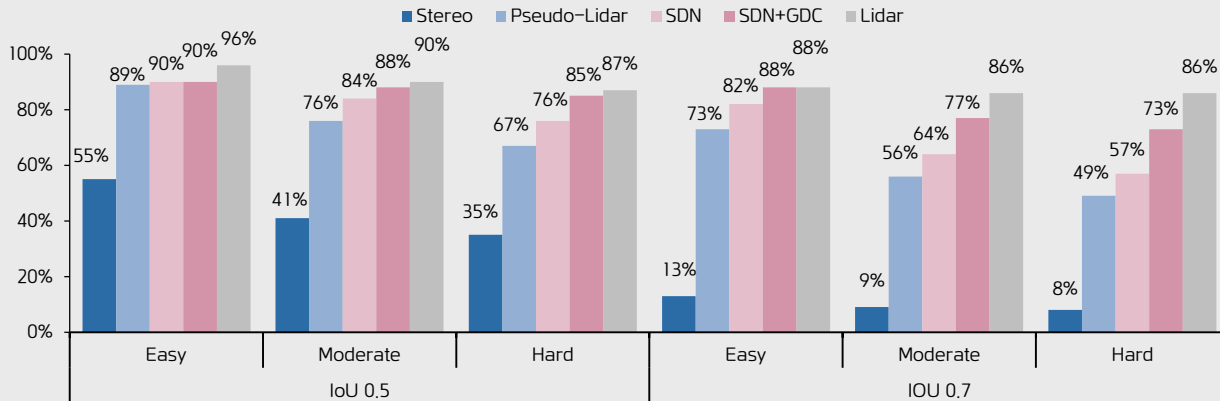
자료: Cornell University, 키움증권

Tesla의 독자적인 행보

◎ Lidar가 없어도 된다는 테슬라의 입장 (계속) - Pseudo-Lidar++ (의사라이다++)

- 코넬대학교 Yurong You는 기존 Pseudo-Lidar에 Stereo Depth Network(SDN, 카메라가 인식한 2D 이미지의 픽셀 당 depth를 측정하기 이전 단계에서 이미지의 고리를 최소화 하는 전처리 과정)와 Graph-based Depth Correction(GDC, 이 이미지에서 측정 된 Depth에 K-인접기법을 적용하는 후보정 과정)을 적용한 Pseudo-Lidar++의 개념을 제시했으며, Pseudo-Lidar++는 기존 Pseudo-Lidar에 비해 실제 이미지 인식에 있어 더 정확하게 수렴하는 결과를 입증
- 대표적인 자율주행 Open Dataset인 KITTI에 적용한 결과, Pseudo-Lidar의 인식 정확도는 복잡한 상황(hard)에서 실제 Lidar에 비해서 낮게 나왔으나, Pseudo-Lidar++의 경우 복잡한 상황에서도 Lidar와 거의 유사한 인식 정확도를 기록 (하단 그래프 참조)
- 즉, Lidar에 의존하지 않고도 Lidar와 유사한 수준의 3D 이미지 인식이 이론적으로 가능함을 입증

Pseudo-Lidar++ vs 라이다 활용 이미지 인식을 비교



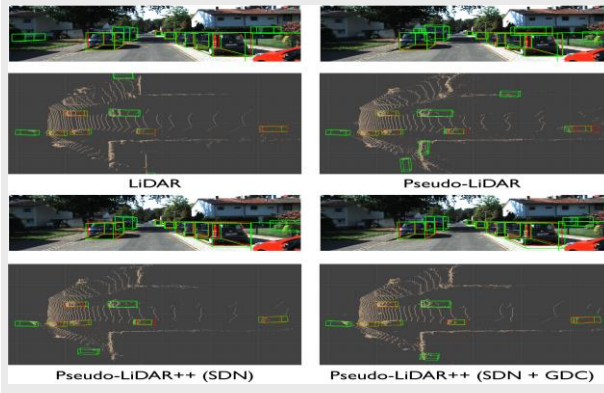
자료: Cornell University, 키움증권 리서치

Tesla의 독자적인 행보

◎ Lidar가 없어도 된다는 테슬라의 입장 (계속) - Pseudo-Lidar++ (의사 라이다++)

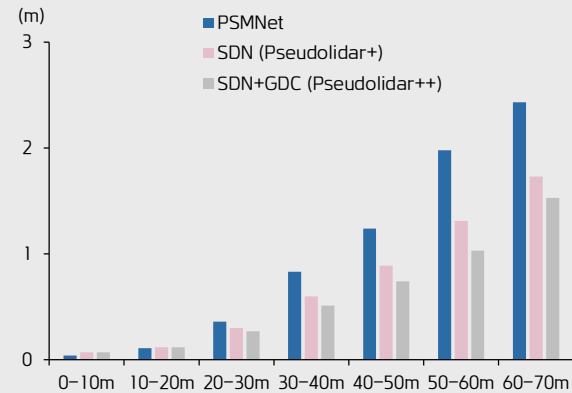
- 테슬라 자율주행 Director Andrej Karpathy도 Machine Learning Conference 2020에서 의사 라이다(Pseudo LiDAR) 기술을 활용하고 있다고 언급하며, 카메라가 이미지의 깊이를 측정한 후 표현 방법의 조정을 통해 Lidar에 동등한 기술을 구현할 수 있음을 주장
- Pseudo-Lidar는 테슬라만의 고유한 기술이 아닌 학계의 이론. 그러나 경쟁사가 이를 자사 기술에 적용하지 못하는 배경에는, 주행 시 짧은 시간 내 비전 인식과 Depth Estimation, Pseudo-Lidar Representation를 수행하기 위해 요구되는 높은 연산을 처리하는데 최적화된 시스템을 구현하지 못하기 때문으로 분석
- 테슬라가 독자적으로 개발한 FSD칩 HW 3.0이 이러한 연산을 수행할 수 있도록 최적 설계 되었으며, 칩 설계 역량이 돋보인다는 판단

Lidar/Pseudo-Lidar/Pseudo-Lidar++ 인식 구분



자료: Cornell University, 키움증권 리서치

측정 거리당 Depth Estimation 오차 비교 (Sample = 3,769)



자료: Cornell University, 키움증권 리서치

Tesla의 독자적인 행보

◎ HW 4.0, Software 2.0의 시대

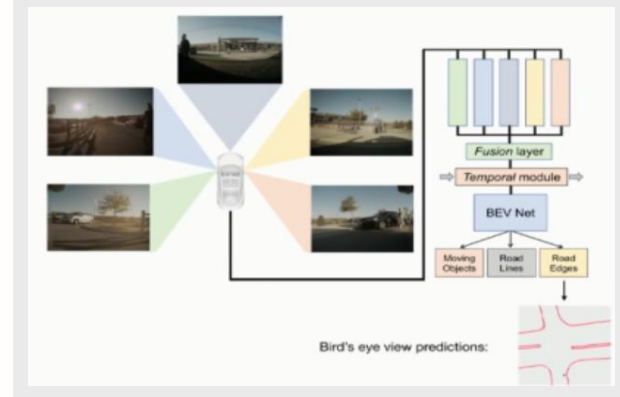
- 테슬라는 차세대 칩 HW 4.0을 내년 4분기 양산을 목표로 개발 중. 브로드컴과 협업해 디자인하고 TSMC를 통해 제작할 것으로 알려져있으며, 7nm 공정, 제작비용절감, 사용 전력량 감축 등 새로운 기능이 적용될 것으로 전망
- Software 1.0에서 2.0으로 진화하는 Autopilot Rewrite가 진행. Software 1.0은 개발자가 수작업으로 코딩을 처리 했으나, 2.0은 딥러닝을 활용한 인공지능경망에 기반해 기계가 직접 입력하는 방식
- Software 1.0에서는 The Occupancy Tracker(각 방향의 카메라가 2D 이미지를 3D에 투영해서 통합) 방식으로 처리되었으나 측정된 경계가 일치하지 않는 경우가 발생하며, 카메라에서 투사한 이미지에만 의존했기 때문에 먼 곳에 대한 지도 생성이 정확하지 않는 단점. 그러나 Software 2.0이 도입되며 Bird's Eye View 신경망이 도입되고, 각각 카메라에서 인식한 2D 이미지가 Fusion layer와 BEV 신경망을 거치며, 인공 지능이 주행 영역, 분리 구간 등을 자체적으로 예측하며 조감도를 생성해 보다 높은 이미지 인식을 실현

실제 (좌)/Software 2.0 (중)/Software 1.0 (우) 이미지 인식 비교



자료: Matroid, 키움증권 리서치

Software 2.0 이미지 처리 메커니즘



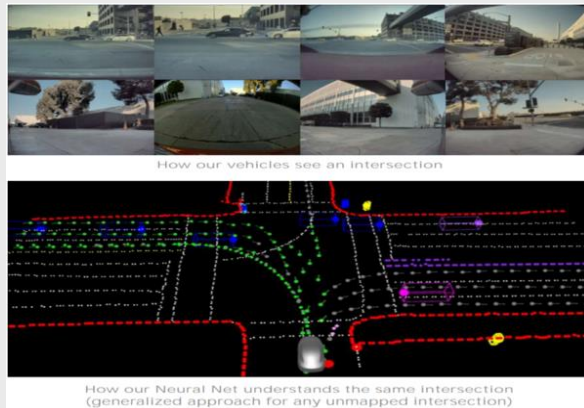
자료: Tesla, 키움증권 리서치

Tesla의 독자적인 행보

◎ 테슬라 자율주행 인공 신경망 Hydranet

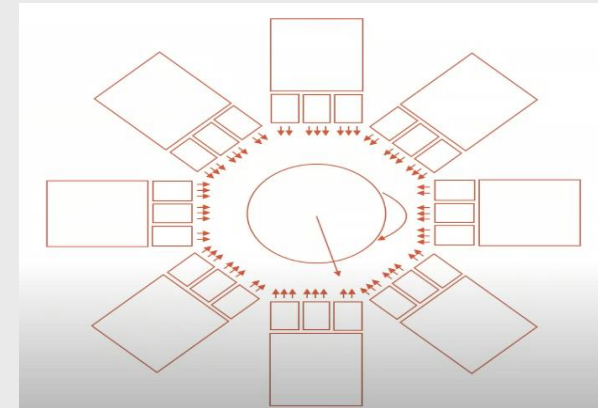
- 테슬라는 판단 역량 강화를 위해 인공 신경망에 기반한 딥러닝 방식을 적극적으로 활용
- 테슬라는 차량 주행시 8개의 카메라를 통해서 주변 이미지를 인식. 초기에는 오토파일럿 칩 연산 능력 부족으로 메인 카메라에 비해 보조 카메라의 프레임 처리 빈도를 낮춰 보조적인 역할을 수행하며 이미지를 처리. 그러나 2019년 HW 3.0 출시로, 모든 카메라가 인식하는 이미지를 같은 빈도에서 처리가 가능해졌으며, 이를 통합해 3D 레이아웃으로 인식
- 이렇게 인식한 이미지는 각각의 카메라 내 신경망 기반의 알고리즘 Hydranet을 통해서 분석
- Hydranet은 인식한 이미지의 대분류(Classification)를 거친 후, 상호 간 이미지 특징 값들을 종합. 그 이후, 상세 처리 과정을 거쳐 이미지를 분석. 8개의 카메라가 동시에 인식하는 이미지를 통합하기 위해서 데이터 및 모델 병렬 처리 기술이 요구

테슬라 Full Self-Driving 이미지 인식



자료: Matroid, 키움증권 리서치

이미지 처리 인공신경망 Hydranet



자료: asiliconvalleyinsider, 키움증권 리서치

Tesla의 독자적인 행보

◎ 슈퍼컴퓨터 Dojo의 등장

- 인공지능망 Hydranet의 이미지 처리 역량은 자기지도학습(self-supervised learning)을 통해 발전하며, 훈련용 슈퍼컴퓨터 Dojo의 역할도 주목. Dojo란 가속화된 자기지도학습을 통해 신경망을 훈련시키는 프로그램으로, 신경망의 성능을 인간의 라벨링 없이 향상시킬 수 있다는 점에서 차별화
- 일론 머스크는 Dojo에 대해서 개발이 진행 중에 있으며, 1.0 풀버전 출시 일정을 내년 8월 전후로 제시. Dojo는 엔비디아의 클라우드를 활용, FP16 급의 칩 탑재에 FP32 엑사플롭급 성능을 지닌 슈퍼 컴퓨터일 것으로 추정
- 테슬라는 과거 개발 속도 지연이 흔한 일이었으며 이를 일론 타임(Elon Time)이라 불렀음. 그러나 배터리데이에서 완전 자율주행 출시 일정을 10월로 제시한 이후 타임라인을 지킬 수 있었던 것도, 자기지도학습의 자동화가 본 궤도에 오르며, 개발에 가속도가 붙었다는 생각

Dojo V1.0의 내년 출시를 예고하는 일론 머스크



자료: Twitter, 키움증권 리서치

Dojo를 인공지능 신경망 훈련 용도 공개 의사



자료: Twitter, 키움증권 리서치

Tesla의 독자적인 행보

◎ 완전 자율주행(Full Self Driving) 공개

- 테슬라는 10월 22일 완전자율주행 기능을 일부 유저에게 베타 버전으로 공개. 이번 기능에는 1) 비보호 좌회전, 2) 자동 차선 변경, 3) 회전교차로(roundabout) 진행, 4) 차선 없는 주택가 주행, 5) 1차선 도로변 차량 주차 상황에서 중앙선을 침범한 유 연한 주행 등이 포함되며, 과거에 비해 판단 역량 등이 한층 높아진 완성도를 시현. 향후 스마트 호출 등 추가 업데이트를 통해 완전 자율주행에 가까운 성능을 구현할 것으로 전망
- 일론 머스크는 FSD 옵션 가격을 기존 8천불에서 2천불 인상하기로 결정했으며, 이번 업데이트를 통한 자사 자율주행 완성도에 대한 자신감의 표현으로 인식

Tesla, Full Self Driving Beta 공개 예고



자료: Twitter, 키움증권 리서치

Elon Musk, FSD 가격 인상 예고



자료: Twitter, 키움증권 리서치

현대차그룹, 새로운 도약의 변곡점에 서다

◎ 현대/기아차의 자율주행

- 현대/기아차는 현재 NHTSA 기준 자율주행 2~2.5단계를 공급. 주요 차종 내 AEB, 차로 이탈 방지 보조 기능 등이 기본적으로 탑재 되어있으며, 네비게이션에 기반한 고속도로주행지원시스템(HAD)과 차로이탈방지보조(LKAS), 운전자주의경고(DAW) 등이 스마트 센스(현대차)/와이즈 드라이빙(기아차) 옵션에 포함
- 현대차의 자율주행 메커니즘은 정밀 지도(HD Map)와 전방 카메라, 센서 등을 이용해 물체의 유무를 인식하는데 기반하며, 고속도로는 모양과 상황이 비교적 일정하게 유지되며 변수가 많지 않다는 점에서 3단계 수준의 자율주행 구현이 가능. 그러나 컴퓨터가 판단의 영역에 개입하지 않으며, 공사 등 변수에 대해서는 운전자가 직접 대응을 해야함

자율주행의 단계별 구분

단계	정의	기본 조작	모니터링	비상시 대처	설명
Level 0	비자동화 (No Automation)	운전자	운전자	운전자	제한적 경보기능 및 운전 보조 (차선이탈경보 등) 시스템은 주행에 전혀 영향을 주지 않음
Level 1	운전자 보조 (Driver Assistance)	운전자	운전자	운전자	운전자가 운전하기 편하도록 보조장치가 추가된 단계 시스템은 주행에 관한 다른 기능에 개입 제동, 조향, 가/감속 등 직간접적으로 개입하나 운전자가 직접 운전하고 차량을 제어
Level 2	부분 자동화 (Partial Automation)	시스템	운전자	운전자	정해진 조건 속에서 차의 속도와 방향을 복합적으로 조절. ex) 테슬라의 Autopilot, 현대차의 HAD 발을 떼고 손을 떼는 것이 가능하나 운전자는 항상 전방을 주시하며 도로의 흐름을 파악
Level 3	조건부 자동화 (Conditional Automation)	시스템	시스템	운전자	자율주행 시스템이 운전을 담당. 운전자는 적극적으로 주행에 개입하거나 주변 상황을 주시하지 않아도 되지만, 시스템 결함이 발생했을 때는 주행할 준비
Level 4	고도 자동화 (High Automation)	시스템	시스템	시스템	운전자는 정해진 조건에서 운전 전 전혀 개입하지 않으며, 대부분의 상황에서 자율주행. 레벨3는 시스템 결함 시 운전자에게 권한을 넘겨 주는 것이 가능하나, 레벨4는 결함을 외부에 알리는 과정을 시스템이 직접 수행
Level 5	완전 자동화 (Full Automation)	시스템	시스템	시스템	자율주행 시스템은 모든 주행 상황에서의 운전자의 개입이 없이 주행이 가능

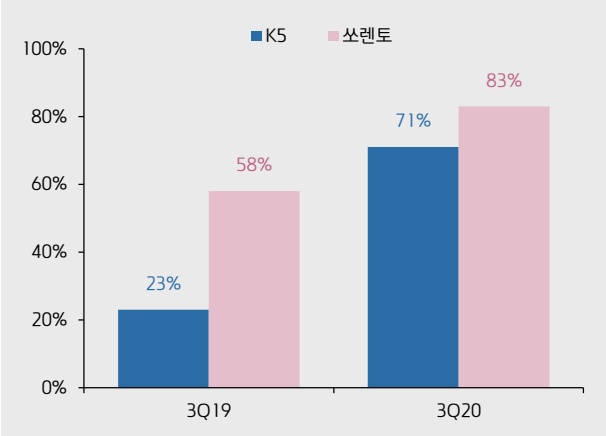
자료: NHTSA, 키움증권 리서치

현대차그룹, 새로운 도약의 변곡점에 서다

◎ 현대/기아차의 자율주행

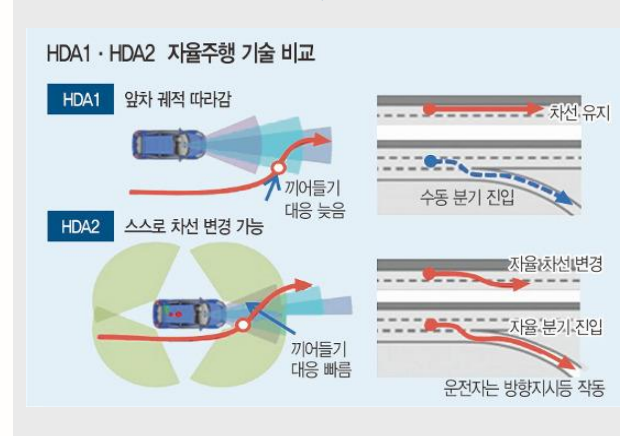
- 현대차는 레벨3 ADAS 프로세서로 인텔의 덴버튼을 채택했으며, 모빌아이 EyeQ, 엔비디아 Xavier 등에 비해 가격 및 수급적인 측면에서 강점을 보이는 것이 선택의 배경. 향후 Level 4+ 이상에서는 엔비디아 칩을 채택해, 하드웨어를 기반으로 소프트웨어 커스터마이징을 시현할 것으로 전망
- 현대차는 머신러닝 기반 스마트 크루즈 컨트롤(SCC-ML)을 개발해 GV80에 첫 적용. 운전자의 주행 습관을 인공 신경망을 활용해 기계가 스스로 파악한 후 크루즈 컨트롤을 실행. 그러나 딥러닝을 활용한 인공지능의 자율 주행 판단 영역의 개입은 제한적이며, 이러한 판단 역량 강화가 향후 현대차 R&D의 가장 중요한 방향성의 하나가 될 것

기아차 주행 보조 기능(드라이브 와이즈) 채택율 추이



자료: 기아차, 키움증권 리서치

제네시스 GV80 탑재 HDA1, HDA2 비교



자료: 현대차, 키움증권 리서치

현대차그룹, 새로운 도약의 변곡점에 서다

◎ 자율주행 시대를 여는 Motional의 역할

- 현대차그룹은 지난해 9월 미국 Delphi에서 분사한 Aptiv와 자율주행 연구를 위한 JV를 설립. (지분율 50:50) 출자 규모는 총 20억 달러로 (약 2조 3천억원), 그룹사 별 지분은 현대차 26%, 기아차 14%, 현대모비스 10%
- 올해 8월 합작법인의 사명을 '모셔널'(Motional)로 확정하며, 자율주행 로보택시 상용화 및 자율주행 시스템 개발 계획을 당초 2024년에서 2022년으로 단축해서 제시
- Aptiv는 19년 3월 자사의 자율주행 데이터 라이브러리 누씬(nuScenes)을 업계 최초로 오픈소스로 공개하며 생태계를 구축을 통해 점유율을 확보를 시도. 약 8,000명 이상의 개발자가 누씬을 활용하고, 250편의 논문이 누씬을 인용했으며, 경쟁사 Oracle Cloud Free(19년 6월), Lyft Level 5(19년 7월) 등도 뒤이어 공개. 최근에는 누씬-라이다세그(nuScenes-lidarseg), 누-이미지스(nu-Images) 등 확장판도 오픈소스로 공개

현대차그룹, Aptiv JV 설립 개요



자료: 현대차, 키움증권 리서치

자율주행 데이터 라이브러리 오픈 소스 공개 현황

업체	Dataset	Release Date
UC Berkeley	BDD10K, Deep Drive Project	18. 6
Aptiv	Nuscene	19. 3
Oracle	Oracle Cloud Free Tier	19. 6
Lyft	Level 5	19. 7.
Waymo	Waymo Open Dataset	19. 8.
Argo AI	Argoverse	19. 10.
Audi	A2D2	20. 4.
Toyota & MIT	DriveSeg	20. 7.

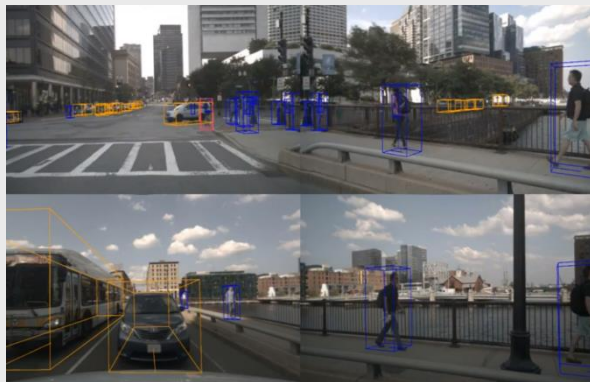
자료: 각 사, 키움증권 리서치

현대차그룹, 새로운 도약의 변곡점에 서다

◎ 자율주행 시대를 여는 Motional의 역할 (계속)

- **누씬(Nuscene)**은 보스턴, 싱가포르 지역 내 약 15시간의 주행에서 추출한 상황 별 영상 1,000개 (20초 길이) 이미지/레이더 140만개, 라이더 신호 39만개 등으로 구성되어 있으며, 영상 내 객체를 23종(Class, 동물, 사람, 건물 등)과 8개의 특성으로 (Attribute, 정차, 주차, 운행 등) 구분하여 주석(Annotation) 처리
- **누씬-라이다세그(Nuscene-Lidarseg)**는 기존 누씬이 주행 과정에서 인식하는 물체를 단순하게 cube 처리했던 방식에서 나아가, 라이다를 활용해 물체를 포인트 클라우드(point cloud)화해서 입체적 형상을 인식. (Semantic segmentation) 또한 누씬에서 23종으로 구분하던 class에 9개를 추가한 32개의 label 분류를 통해 데이터의 질을 향상
- **누-이미지스(Nu-Images)**는 영상 9만 3천개 (6초 길이), 사진 110만개로 구성되어 있으며, 기존 누씬, 누씬-라이다세그가 제공하지 못했던 다양한 상황에 대한 비교적 짧은 영상들을 통해 자율주행 차량의 인지력 상승

Nuscene Dataset



자료: Motional, 키움증권 리서치

Nuscene-lidarseg Dataset



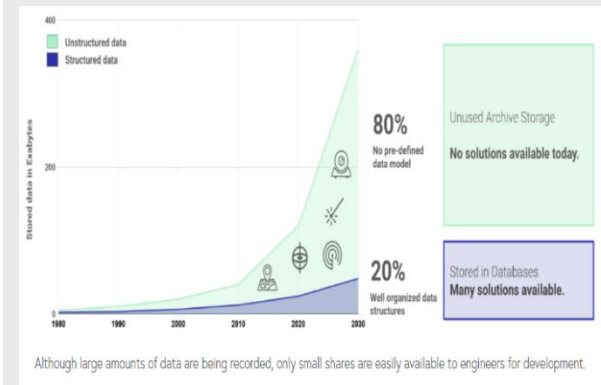
자료: Motional, 키움증권 리서치

현대차그룹, 새로운 도약의 변곡점에 서다

◎ 자율주행 시대를 여는 Motional의 역할 (계속)

- 최근 Motional은 누신 데이터에 대한 향상된 액세스를 제공하기 위해, 독일의 **Siasearch**와 파트너십을 체결
- 현재 자율주행 연구의 가장 큰 과제는 주행에서 얻는 데이터 중 머신 러닝에 필요한 부분을 추출하고 정제하는 과정. 자율주행 차량 1대가 만들어내는 데이터는 1~4TB/day 이나, 이 중 유의미한 부분을 추출하고 영상 내 주석처리 (Annotation)를 통한 데이터 정제 과정은 대부분 수작업으로 이루어져 효율성에 한계
- **Siasearch**는 영상의 패턴 분석을 통한 인덱싱을 통해 데이터 정제의 자동화를 제공. 이 외에도 데이터 셋 내에서 개발자들이 원하는 영상을 상황 별로 추출(Data Curation)하는 기능도 제공하며, 이러한 기능의 발전에 따라 Motional의 자율 주행 연구에도 가속화가 붙을 수 있을 것으로 기대
- 참고로 Grandview Research은 Data Annotation 시장이 2019년 약 \$1.0B에서 2026년 \$3.5B으로 가파른 성장세를 이어갈 것으로 전망

자율주행 데이터 정제의 필요성



자료: SiaSearch, 키움증권 리서치

Siasearch 이용 Nuscene 상황 검출 예시



자료: SiaSearch, 키움증권 리서치

현대차그룹, 새로운 도약의 변곡점에 서다

◎ 자율주행 시대를 여는 Motional의 역할 (계속)

- 현대차와 Motional의 자율 주행 연구 방향성도 **주행 중 인식 능력과 얻어진 데이터**를 처리하고 판단하는 기술에 대한 역량으로 귀결 될 것으로 전망하며, 현대차와 Motional의 채용도 머신 러닝, Perception & Localization 전문가 등을 적극 채용하는 것이 이러한 방향성을 뒷받침
- 모셔널은 최근 2022년 상반기 중 레벨4 수준의 로보택시를 상용화 할 계획을 언급. 미국 차량 공유 서비스 기업 '비아'(Via)의 차량 배정, 예약·관리 시스템을 도입할 것으로 전망
- 현대차그룹은 그룹사 차원에서 Motional 외에도 다양한 글로벌 업체들과의 협업, 파트너십을 통해서 역량 강화를 모색

현대차그룹 주요 업체 별 투자 및 파트너십 체결

시기	업체	투자 대상	규모	시기	업체	투자 대상	규모
2017. 12.	옵시스	라이다(LIDAR) 개발	300만달러	2019. 5.	오로라	자율주행 솔루션 개발	비공개
2018. 1.	그랩	차량 호출(카셰어링) 서비스	2.75억불	2019. 5.	리막	고성능 전기차 기술	8,000만유로
2018. 6.	Strad Vision	딥러닝 기반 자율주행 카메라 센서	80억원	2019. 5.	Deep Glint	인공지능 활용 차량 내부 영상 인식	500만불
2018. 7.	바이두	커넥티드카·자율주행·인공지능(AI) 협업	비공개	2019. 7.	KST모빌리티 (마카롱택시)	택시 기반의 모빌리티 서비스 플랫폼	50억원
2018. 7.	메쉬코리아	물류 솔루션 개발	300 억원	2019. 9.	Obsidian	열화상 센서 나이트 비전 활용 외부 영상 인식	200만불
2018. 7.	임모터	라스트 마일 이동수단에 탑재되는 배터리 공유 사업	비공개	2019. 9.	Velodyne	Lidar 개발	600억원
2018. 7.	오토독스	차량용 통신 반도체 설계	비공개	2019. 9.	Aptiv (모셔널)	자율주행 전방 및 전장 부품	2조원
2018. 8.	레브	차량 호출(카셰어링) 서비스	비공개	2019. 11.	올라	차량 호출(카셰어링) 서비스	3억불
2018. 9.	웨이레이	AR 네비게이션	비공개	2020. 1.	어라이벌	모듈형 전기차 플랫폼 기술	1억유로
2018. 9.	솔리드파워	연료전지, 전고체전기 개발 스타트업	100억원	2020. 1.	우버	도심항공 모빌리티 협력	협력 MOU
2019. 3.	Yandex	자율주행 플랫폼 공동개발 및 로보택시 시범 운영	협력 MOU	2020. 9.	아이오니티	유럽 초고속 충전 인프라	지분 20%
2019. 4.	코드42	모빌리티 통합 플랫폼	70억원	2020. 10.	Envisics	AR 헤드업디스플레이 개발	2,500만불

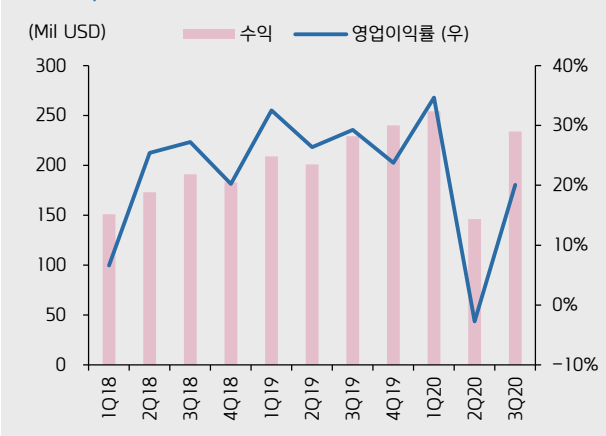
자료: 현대차, 기아차, 현대모비스, 키움증권 리서치

자율주행 솔루션 프로바이더의 역할

◎ 자율주행 통합 솔루션 프로바이더, 모빌아이(Mobileye)

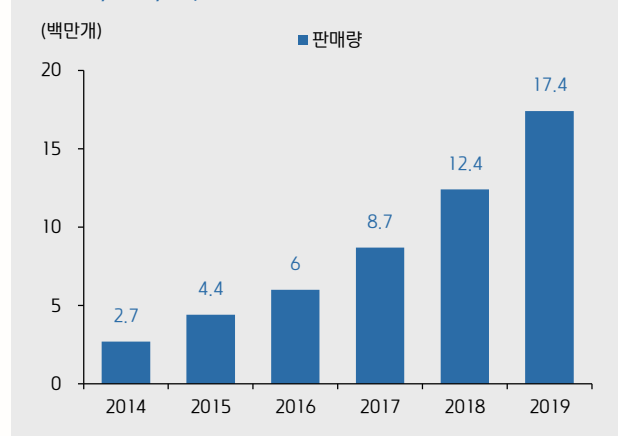
- 현재 차량용 인공지능 프로세싱 칩 시장은 엔비디아(Nvidia, Orin)와 모빌아이(EyeQ)가 양분하며, 자율주행 솔루션 프로바이더로서 역할을 주도하고 있으나, 양사 제품의 특성과 지향점은 다른 것으로 판단
- 모빌아이는 ADAS 업체로서 카메라, 레이더 등을 기반으로 한 이미지 처리를 강점으로 자율주행 솔루션에 대한 접근성을 높인다는 전략
- EyeQ 칩은 저전력, 저가라는 범용성을 특징으로 하며, 이미지 프로세싱 소프트웨어를 포함한 자율주행 통합 솔루션을 완성차 업체에 제공. 올해 초 출시된 EyeQ5는 자율주행 4-5단계 용이며, 2023년 EyeQ6를 출시하겠다는 계획. 현재 Level 2 수준의 칩은 50달러, Level 2+ 수준의 칩은 약 500달러 전후에서 판매
- 모빌아이도 자사의 EyeQ 탑재 차량의 실시간 주행 정보를 수집. 테슬라가 같은 방법으로 정보를 수집하고 있으며, 현재까지 판매한 차량은 누적 약 150만대 수준. 모빌아이의 EyeQ 칩은 2019년 기준 누적 약 5,400만개 판매 되었으며, 일 평균 600만km를 수집해 자사 자율주행 알고리즘 개발에 활용

Mobileye 실적 추이



자료: Mobileye, 키움증권 리서치

Mobileye EyeQ 칩 판매



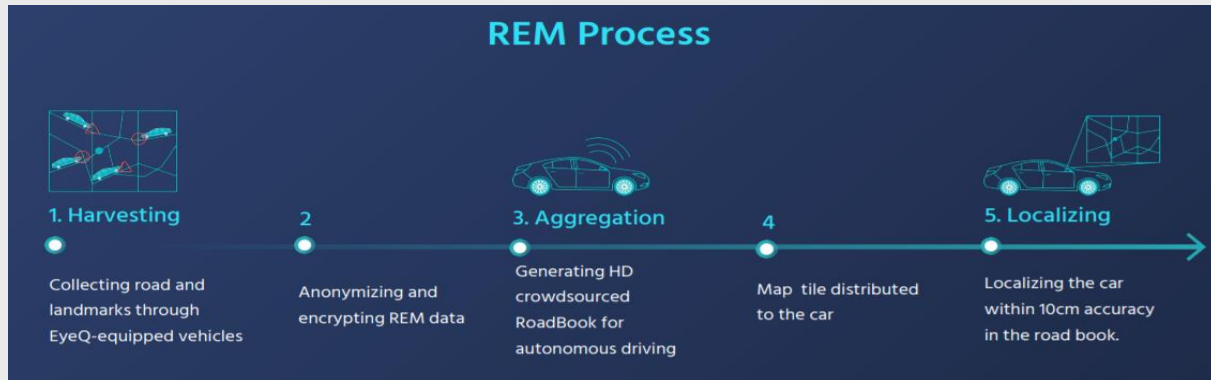
자료: Mobileye, 키움증권 리서치

자율주행 솔루션 프로바이더의 역할

◎ 모빌아이 고화질 지도 REM (Road Experience Management)

- Mobileye는 REM(Road Experience Management)를 통해 고화질 지도를 생성하고 자사 자율주행에 활용
- EyeQ 칩이 탑재된 차량이 수집한 이미지 중 일부를 추출해 클라우드 서버로 전송해 고화질 지도를 생성. 일부 저속 주행을 제외하고는 전 과정이 자동적으로 진행되고 있으며, 10 kb/km 수준의 압축된 데이터 업로드를 통해 오류 발생을 최소화
- 데이터 구축을 위해 닛산, 폭스바겐, BMW 등 주요 완성차 업체와의 협업을 통해 자료를 수집. 600만km/일의 주행 데이터를 수집. 유럽, 미국 내 약 100만대의 차량에서 지도를 정보를 제공하고 있으며, 2022년까지 1,400만대의 차량으로 데이터를 수집할 것으로 전망. 현재 유럽 전역에 대한 고화질 지도 제작을 마쳤고, 미국 지도를 연말까지 생성한다는 계획. 중국에서도 칭화유니 그룹과 JV 설립, NIO, SAIC과 협력관계 구축을 통해 중국 내 고화질 지도 생성을 적극 추진

REM (Road Experience Management) - 모빌아이 고화질 지도 생성 메커니즘



자료: Mobileye, 키움증권 리서치

자율주행 솔루션 프로바이더의 역할

◎ 모빌아이의 자율주행 개발 전략

- 모빌아이는 Eye Q5, REM(고화질 지도), RSS(의사 결정 시스템) 등을 기반으로 2021년까지 자율주행을 달성하겠다는 계획
- 모빌아이도 라이다를 활용하지 않고 **Vidar라는 자사 고유의 이미지 인식 알고리즘을 사용**. EyeQ 칩 탑재 차량에 부착된 12대의 카메라를 활용해 삼각 측량(Triangulate)을 구현하고 이를 통합해 Depth map을 생성. Depth map을 Point-cloud 방식(Lidar의 표현법)으로 표현 후, 라이다 프로세싱 알고리즘에 주입하여 인공지능 신경망 학습을 진행하는 테슬라와 유사한 알고리즘을 구현하고 있는 것으로 추정
- 그러나 자율주행 개발에서 가장 중요한 부분은 인공지능 의사결정. 현재 EyeQ 칩의 인공지능 훈련 알고리즘은 모빌아이가 독점적으로 개발중인 상황. 향후 완성차 업체가 level 4-5 단계 자율 주행 개발시 mobileeye에 종속될 가능성이 상존. 또한 완성차 업체들이 자차 차량에 커스터마이징 할 수 있는 가능성이 제한적이며, 이러한 폐쇄성은 고객사에게 부담으로 작용할 가능성

모빌아이 Eye Q 칩 구분

	EyeQ1	EyeQ2	EyeQ3	EyeQ4	EyeQ5
출시	2008	2010	2014	2018	2020
자율주행	주행보조		2	3	4-5
성능 (FP16 TFLOPS, 십억회 작동)	0.0044	0.026	0.256	2.5	24
전력 소비량	2.5 watt	2.5 watt	2.5 watt	3 watt	10 watt
반도체 노드	180 nm	90 nm	40 nm	28 nm	7 nm

자료: Mobileye, 키움증권 리서치

모빌아이 이미지 인식 알고리즘 Vidar



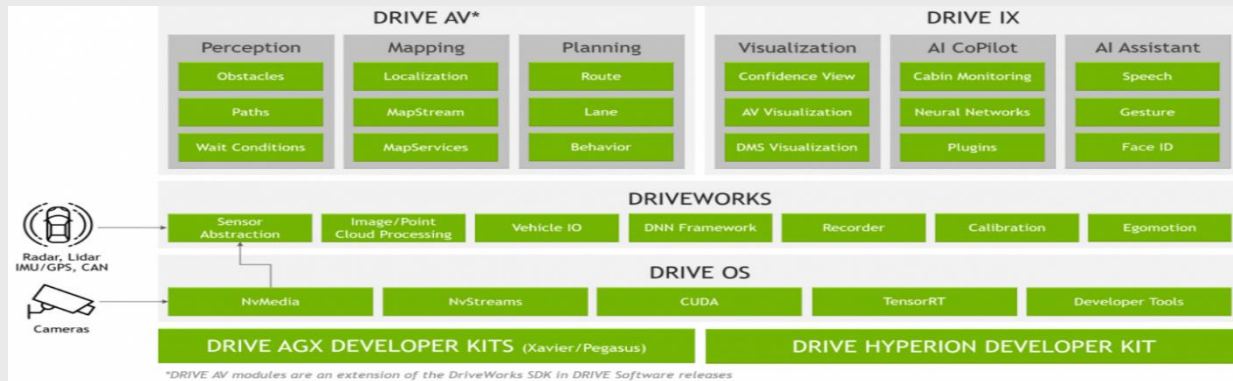
자료: Mobileye, 키움증권 리서치

자율주행 솔루션 프로바이더의 역할

◎ 자율 주행 개발 솔루션 업체로서의 엔비디아

- 엔비디아는 본업인 GPU 제조사로서의 자사 정체성을 살려 **자율 주행 개발 솔루션**을 완성차 업체에 공급하겠다는 계획
- 자율주행용 칩 DRIVE AGX, 딥러닝 훈련용 슈퍼컴퓨터 DGX SuperPoD, 시뮬레이터 Drive Constellation, 데이터 클라우드 등 인프라와 소프트웨어 플랫폼에 걸친 자율주행 차량 개발의 수직 통합 밸류체인을 공급
- 특히 아키텍처 호환 플랫폼 AGX칩 설계와, 엔비디아 드라이브(NVIDIA DRIVE) 내 인공지능 신경망 알고리즘에 대한 접근 권한을 완성차 업체에 제공하며 자사 기반의 자율주행 개발 생태계를 키워나가는 점이 특징적이며, 인공지능 훈련용 슈퍼컴퓨터 공급 등을 통해 인공지능 생태계에서도 엔비디아의 입지를 구축

엔비디아 자율주행 공급 제품 밸류체인



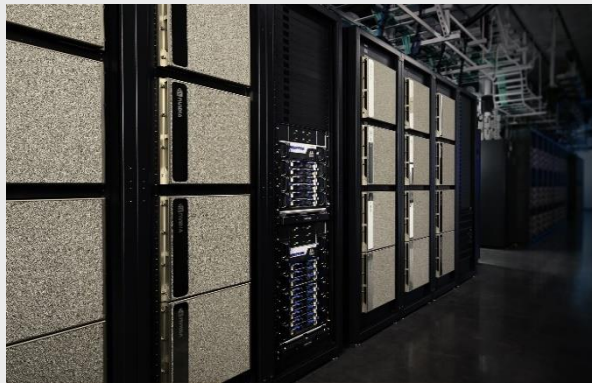
자료: Nvidia, 키움증권 리서치

자율주행 솔루션 프로바이더의 역할

◎ 엔비디아 차세대 칩 Orin, 신경망 훈련용 슈퍼컴퓨터 DGX Superpod

- Nvidia는 2019년 12월 ‘드라이브 AGX 오린’을 공개. 레벨 2-5까지 확장가능한 아키텍처 호환 플랫폼으로, 기존 Xavier 칩 대비 7배 향상된 성능 구현. 삼성 8nm LPP, 암페어 아키텍처 등이 적용되어 22년 양산할 예정. 테슬라 HW 4.0, 모빌아이 EyeQ6 등과 차세대 자율주행용 칩 시장을 양분할 것으로 기대
- Nvidia 2019년 6월 DGX SuperPod (cf, 테슬라 Dojo)라는 인공 신경망 훈련용 슈퍼컴퓨터를 출시
- DGX Superpod는 9.4 페타플롭 처리 능력을 보유한 세계에서 22번째로 빠른 슈퍼컴퓨터로 인공 신경망을 효율적으로 훈련 하며 2015년 출시된 엔비디아 K80에 비해 약 10,000배 이상의 성능 향상을 시현
- 국내에서는 현대모비스가 최초로 도입했으며, 자율주행 업체 이 외에도 페이스북, 미국 에너지국(DoE) 등에서 활용되는 범용 인공지능 개발 인프라의 역할

DGX Superpod



자료: Nvidia, 키움증권 리서치

Nvidia 자율주행 단계별 칩 사용 계획

	2020	2022 SOP
L5	2 Xavier + 2 GPU 320 TOPs, 460W	2 Orin + 2 GPU 2,000 TOPs, 750W
L3	Xavier + GPU 160 TOPs, 230W	2 Orin 400 TOPs, 130W
L2	Xavier 30 TOPs, 30W or ADAS Chip+CPU	Orin 4-Camera 100 TOPs, 40W or Orin S 1-Camera 36 TOPs, 15W
ADAS	ADAS Chip	ADAS Chip

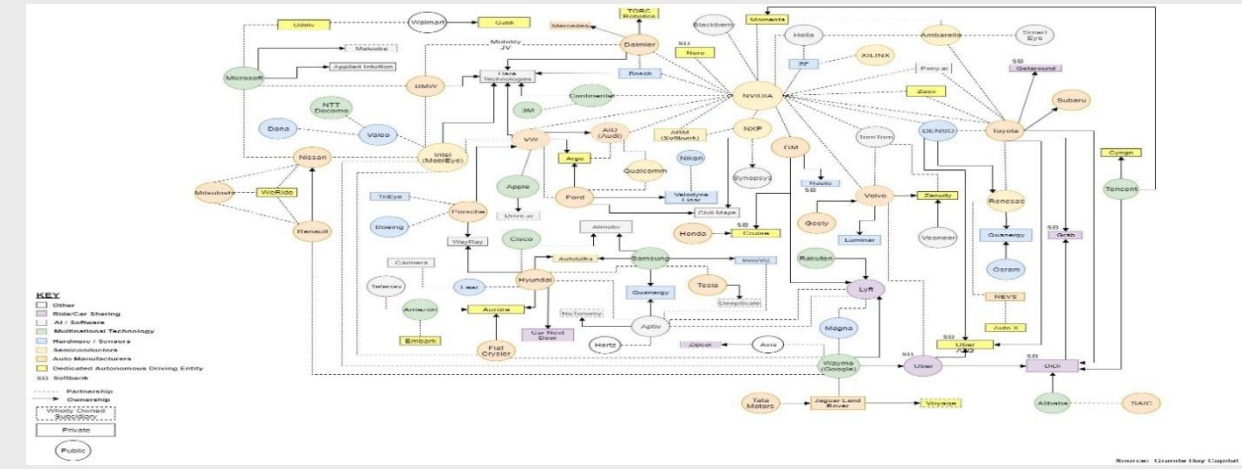
자료: Nvidia, 키움증권 리서치

자율주행 솔루션 프로바이더의 역할

◎ Nvidia와 자동차 업체들 간의 협업

- 엔비디아는 다양한 완성차 업체와 자율 주행 개발 협업을 진행하며 적극적인 행보. 이 중 가장 강한 협업의 의지를 보이는 곳은 다임러와 볼보로, 다임러는 2024년까지 OTA 업데이트용 전장 아키텍처 개발 협업에 합의했으며, 볼보는 자사 SPA2 플랫폼 차량에 대해 Xavier 칩을 적용하고 Drive AV 소프트웨어 스택을 활용할 계획. 이 외에도 우버, 폭스바겐, 도요타, 니오 등도 엔비디아와의 협업 관계를 공고하게 구축
- 현대차그룹도 18년 초 소프트웨어 솔루션 개발과 백엔드 솔루션 분야에 강점이 있는 오로라(Aurora Innovation)과의 협업을 발표. 엔비디아와 오로라와의 협업 관계를 통해 유추하면, 향후 Level 4+ 이후 엔비디아의 칩을 통해 필요한 연산을 담당하고, 소프트웨어 및 역량은 모셔널 및 협력 업체들과의 파트너십을 통해서 주도권을 희망하는 것으로 판단

자동차 산업 내 협력 지도



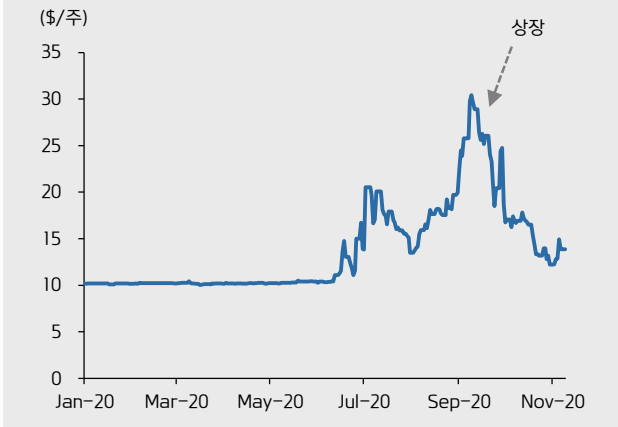
자료: Granite Bay Capital, 키움증권 리서치

자율주행 솔루션 프로바이더의 역할

◎ 라이다 제조사의 방향성

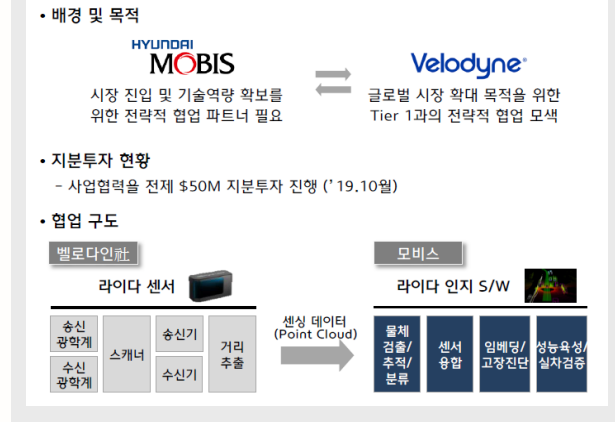
- Lidar 주요 제조사로서 Velodyne, Luminar, Quanergy 등이 있음. 특히 Velodyne은 현대모비스가 2019년 10월 \$50M의 지분투자를 통해 라이다 양산에 관련한 기술 협력에 합의
- Velodyne 초창기 라이다 가격은 7만 5천 달러 수준이었으나, CES 2020에서 고정형 라이다 벨라비트(Velabit)를 약 100달러에 선보이며 대중화에 대한 강한 의지를 보였으며, Luminar도 테스트, 개발용 제품인 Hydra 출시 이후 2022년 부터 상용화 제품으로 Iris를 출시할 계획 (약 \$1,000)
- Velodyne은 Graf Industrial과 SPAC 합병 상장. Ford는 최근 Velodyne 지분 7.6% 인수를 발표했고, 바이두도 자율주행 차량 내 Velodyne 라이다 탑재 등을 발표 했으나 주가는 상장 이후 하락세를 지속하며 가치 재평가에 실패한 모습

벨로다인 주가 추이



자료: Bloomberg, 키움증권 리서치

현대모비스, Velodyne 협업 배경 및 구도 (19년 10월)



자료: 현대모비스, 키움증권 리서치

자율주행 솔루션 프로바이더의 역할

◎ 라이다 제조사의 방향성 (계속)

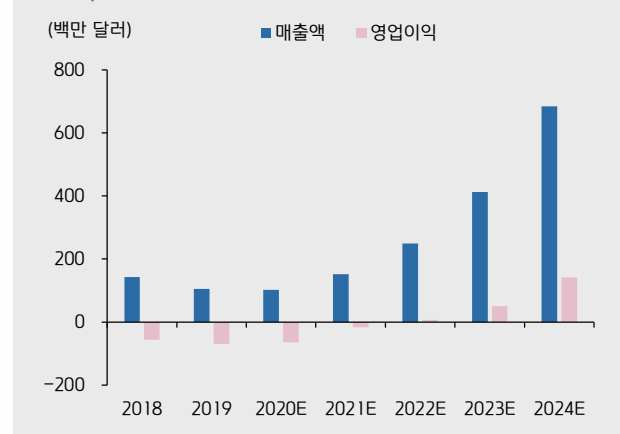
- Velodyne의 3분기 실적 발표 통해 몇가지 시사점을 도출
- 3분기 매출액 \$32.1M, 영업이익의 \$-2.7M (OPM -8.4%)를 기록해 전년 동기대비 (3Q19 매출액 \$13.5M, 영업이익의 \$-26.9M, OPM -199%) 매출 및 영업이익률의 안정화를 시현. 분기 Lidar 출하량 2,235개, 평균 ASP 5,600달러를 기록해(누적 출하량 47,500개, 누적 매출액 6.5억 달러, 평균 ASP 13,684만 달러) 과거 대비 Lidar 평균 가격이 빠르게 낮아지고 있는 것을 알 수 있음. 회사는 IPO 당시 2022년, 2024년까지 라이다 평균 판매가격을 각각 1,000달러, 700달러로 낮추겠다는 계획을 제시
- 그러나 자동차 평균 판가, 영업이익률, 자율주행 구현에 필요한 라이다 숫자 등을 고려하면, 개당 평균 판가 5,600달러는 대중화에 부담스러운 수준으로 보임. 또한 이러한 대중화 지연이 판가 하락의 지연으로 이어질 수 있으며, 현재 Velodyne의 적자율(연간 영업적자율 -60%, EBITDA 적자율 -50%, 라이다 매출총이익률 20% 등) 감안하면 (다음페이지 계속)

Velodyne 라이다 평균 판가 추이



자료: Velodyne, 키움증권 리서치

Velodyne 매출/영업이익 전망



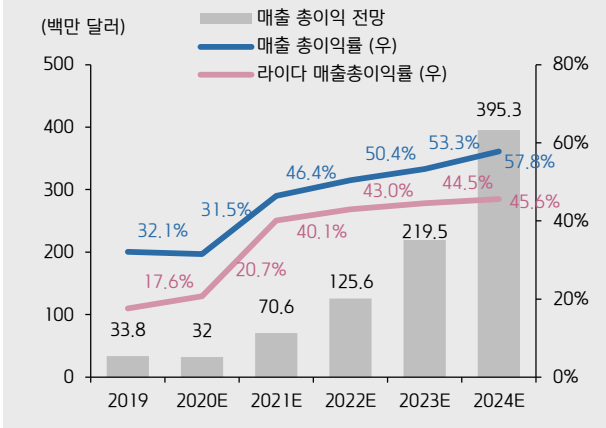
자료: Velodyne, 키움증권 리서치

자율주행 솔루션 프로바이더의 역할

◎ 라이다 제조사의 방향성 (계속)

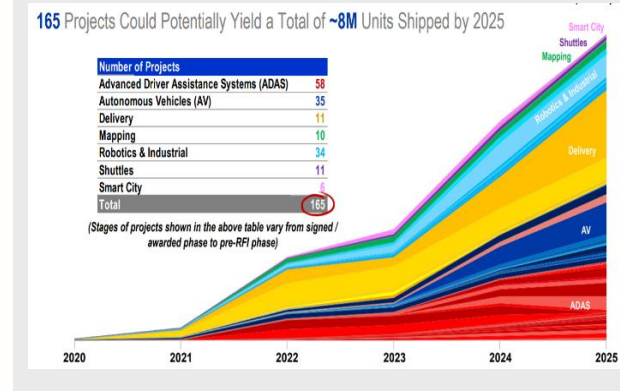
- 당초 가이드선스와 같은 평가 하락을 낙관하기도 어렵다는 분석. 현대차도 21년 말 출시 예정인 동사 최고급 G90 풀체인지 모델에 라이다 2개를 최초로 탑재할 것으로 알려졌으며, 볼륨 모델 내 라이다 탑재는 당분간 어려울 것으로 전망
- Velodyne은 라이다 제조사 1위 업체의 지위에도 불구하고, 2022년 흑자 전환, 2024년 예상 영업이익 규모는 \$141.5M(약 1,500억원) 수준. 현재 시가총액 \$2.65B(약 3조원, 11/6일 종가 기준)을 감안하면 향후 시장의 성장성을 고려해도, 이러한 기대감을 일정 부분 반영했다는 생각
- Luminar도 2024년 EBITDA 기준 흑자 전환과 2025년까지 누적 100만개를 판매 하겠다는 계획. 향후 업체간 치열한 경쟁을 통한 수익성 훼손이 우려되며, 최근 Gores Metropoulos와 SPAC 상장을 추진중이나 가치 재평가로 이어지기에는 추가적인 비전 제시가 필요할 것 보임

Velodyne 매출 총이익/총 이익률 추이 및 전망



자료: Velodyne, 키움증권 리서치

Velodyne Lidar 판매 가이드선스
(2025년 누적 165개 프로젝트, 8백만개 판매 계획)



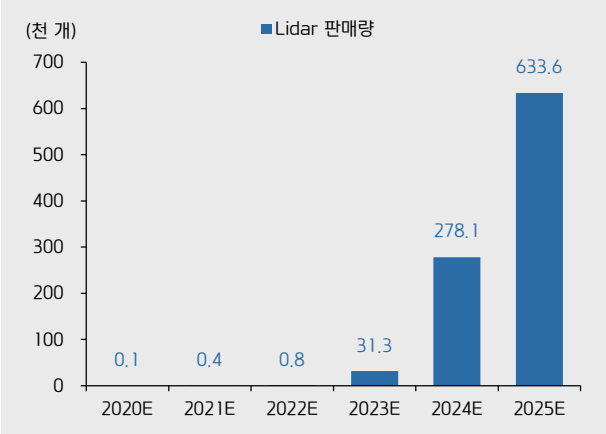
자료: Velodyne, 키움증권 리서치

자율주행 솔루션 프로바이더의 역할

◎ 라이더 제조사의 방향성 (계속)

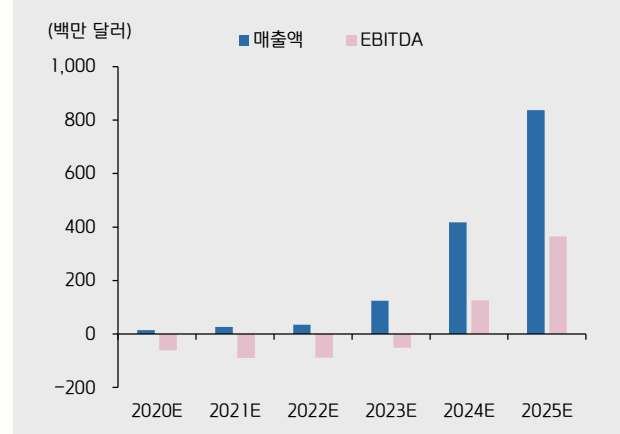
- 라이더 제조사들이 자율주행 밸류체인 내에서 유의미한 역할을 하기 위해서는, 1) 라이더 가격의 하락을 통한 대중화와 2) 물체 인식 도구로서의 라이더 공급 이외에도, 수집된 주행 데이터의 검출, 주석(annotation) 등 데이터 정제 기능을 함께 공급하며 통합 솔루션 업체로서 진화하는 것이 필요하다는 생각
- Velodyne은 최근 영상 내 데이터 검출, 주석(annotation)을 담당하는 소프트웨어 Deepen를 출시했으며, Luminar도 3D 라이더 데이터 인프라, 라벨링, 주석 등의 툴을 포함하는 소프트웨어 플랫폼을 개발을 계획. 양사 모두 2025년 매출액의 약 50%를 소프트웨어에서 창출하겠다는 계획으로 향후 방향성에 대한 관심이 필요
- 국내, 외 자율주행 스타트업 업체들도 경쟁력을 입증하기 위해서는 1) 중, 장기적인 매출처 확보, 2) 기술 경쟁력을 통한 비전 제시가 가장 중요할 것으로 판단

Luminar 라이더 판매 전망



자료: Luminar, 키움증권 리서치

Luminar 매출액 및 EBITDA 가이드선스



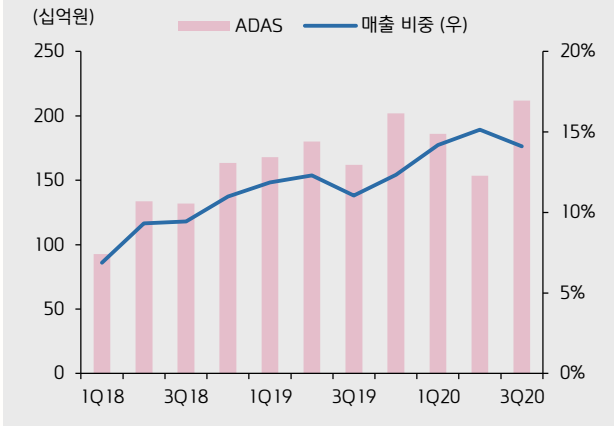
자료: Luminar, 키움증권 리서치

자율주행 솔루션 프로바이더의 역할

◎ 라이다 제조사의 방향성 (계속)

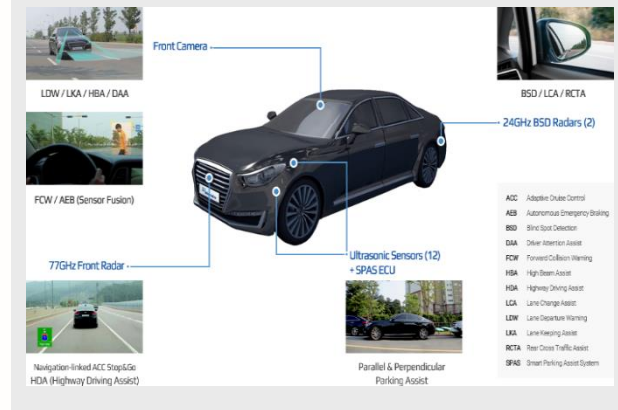
- 라이다 판가의 더딘 하락으로 인해 대중화가 지연 된다면, ADAS Level 2, 3 수요가 더욱 가파르게 성장할 수 있다는 판단. ADAS 주요 제품 공급에서 글로벌 경쟁력을 갖춘 만도의 역할도 지속적으로 확대될 것
- 만도는 ADAS 제품 군 공급에서 글로벌 경쟁사(현대모비스, 보쉬, 애틀브 등) 대비, 가장 높은 수준의 수익성을 기록하는 것으로 추정. 또한 높은 현대/기아차향 물량 비중이 디스카운트 요인으로 작용해왔으나, 1) 향후 수주 결과를 기반으로 한 현대/기아차 향후 공급 비중은 현재에 비해 오히려 늘어날 것으로 전망되며, 2) 20년 3분기 ADAS 신규 수주 중 현대/기아차를 제외한 기타 OEM 수주 비중이 80%에 달하는 것을 감안 했을 때, 중, 장기적 관점에서 현대/기아차 물량 유지와 고객사 다변화라는 두 가지 목표의 달성이 가능할 것으로 판단

만도 ADAS 매출 및 비중 추이



자료: 만도, 키움증권 리서치

만도 ADAS 제품군



자료: 만도, 키움증권 리서치

자율주행 솔루션 프로바이더의 역할

◎ OTA의 필요성

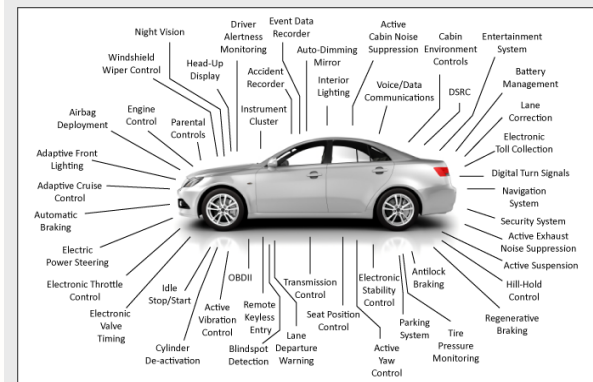
- 테슬라가 기존 OEM 대비 독자적인 행보로 자율주행에서 공격적인 개발이 가능했던 배경은 OTA 업데이트를 통해 제품 출시 이후 성능을 보완할 수 있었기 때문으로 분석
- OTA를 가능하게 하는 기술적 필요조건은 ECU(Electronic Control Unit)의 중앙집중식 배치를 통한 제어. ECU란 자동차의 엔진, 자동변속기, ABS 등을 주요부품을 컴퓨터로 제어하는 전자제어 장치로, 출시 초기에는 엔진 연료 분사의 정확성을 위해 출시. 그러나 전장 부품의 보급화로, 조향, 제동 등 주요 부품당 ECU가 1:1로 부착되는 분산형 배치가 확산되며, 게이트웨이 배치가 유행하며 차량당 30개에서 110개까지 탑재
- 테슬라는 자사 HW 3.0 내 ECU를 3개만 탑재하는 중앙집중형 배치를 통해 OTA가 가능한 아키텍처를 구현

ECU 종류

- Door control unit
- Engine control unit
- Electric Power Steering Control Unit
- Human-machine interface
- Powertrain control module (PCM)
- Seat Control Unit
- Speed control unit
- Telematic control unit
- Transmission control unit
- Brake Control Module
- Battery management system (BMS)

자료: Researchgate, 키움증권 리서치

차량 내 ECU 탑재



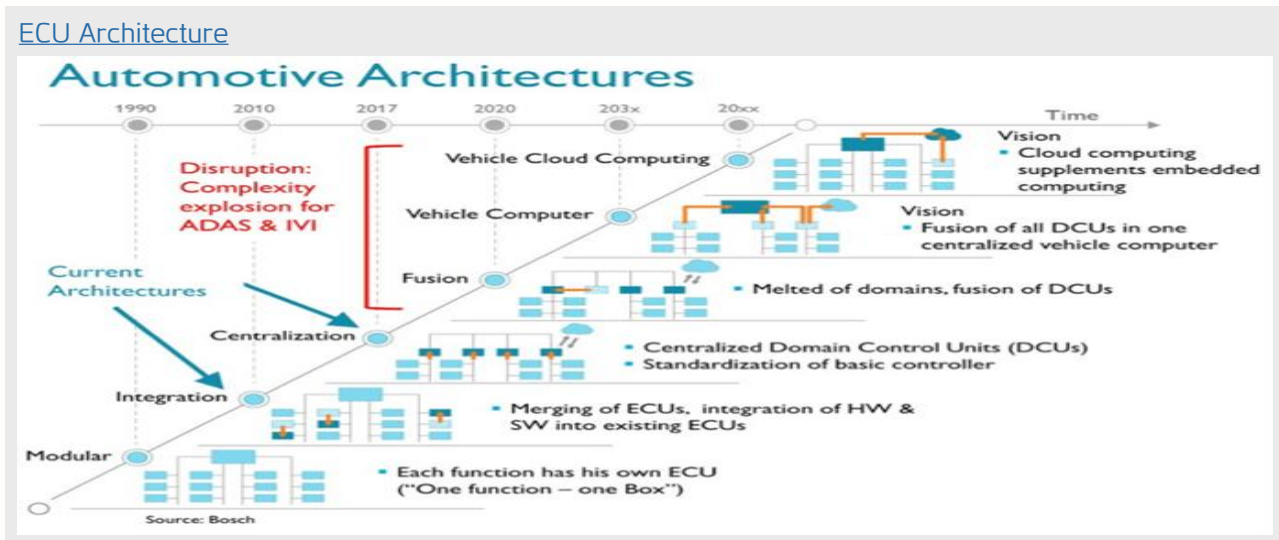
자료: chipsetc, 키움증권 리서치

자율주행 솔루션 프로바이더의 역할

◎ OTA의 필요성 (계속)

- OTA가 가지는 의미는 단순한 요식적 의미의 업데이트가 아니라, 1) ECU → Actuator → 구동으로 이어지는 자동차 작동 메커니즘을 재정의 하는 의미, 2) 자사 제품의 기능에 대한 수정을 가능하게 해 기술에 공격적인 개발을 허용
- 현재까지 OTA 기능이 제한 되었던 것은 1) 제도적인 한계와, 2) 현재의 분산형 ECU에 대해 개별 업데이트를 진행 시 부품별 작동 조합의 최적화가 어렵거나 안전상의 문제가 발생할 수 있기 때문. 즉 ECU 통해서 차량 내 부품의 작동에 대한 제어가 담보되어야 함
- 현대차는 내년 상반기 출시 예정인 아이오닉5, G80 전기차 등에 AVNT 인포테인먼트 OTA 기능을 탑재할 계획이며, 2022년 출시 예정인 아이오닉6에 제어기에 대한 OTA를 탑재할 것으로 전망. 삼성과의 협업 등을 통해 경쟁사 대비 빠른 대응이 가능할 것으로 전망

ECU Architecture



자료: Semiconductor engineering, 키움증권 리서치센터

결론

◎ 현대차그룹, 자율주행 시대의 변곡점에 서다

- 자율주행 차량은 차가 스스로 주변 상황을 인식하고, 최적의 경로로 주행한다는 점에서 인공지능의 중요성이 대두되었으며, 2010년 이후 인공지능 기술 연구가 급진전되며 자율주행 차량 연구도 가속화
- 테슬라는 FSD HW3.0 칩 자체 개발, Software 2.0, Dojo 등 자율주행 차량의 연구, 개발에서 독자적인 방식과 서플라이 체인 구축을 통한 개발 가속화로 차별화 된 가치 평가에 성공
- 현대/기아차도 현재 Level 2.5 수준의 자율주행 차량을 공급하고 있으며, 향후 Level 4+ 시대 준비하는 그룹 내 자율주행 연구 방향성은 1) 인공지능에 기반한 이미지 처리 기술, 2) 인공지능망 훈련 역량에 기반한 의사 결정 모델 개발에 집중 되어야 할 것으로 판단. Motional 및 기타 업체들과의 협업 체제 구축을 통한 역량 강화를 기대하며, 2022년 로보택시 출시 이후 자율주행 역량 재평가를 기대
- 자율주행 칩 시장은 모빌아이, 엔비디아가 양분. 모빌아이 EyeQ는 저렴한 가격에 이미지 프로세싱 소프트웨어를 포함한 자율주행 통합 솔루션을 완성차 업체에 제공한다는 점이 돋보임. 반면 엔비디아는 자율주행용 칩부터 시뮬레이터, 데이터 클라우드에 이르는 자율주행 차량 개발 솔루션 전 영역의 통합 밸류체인 공급자로서 역할이 장점
- 벨로다인, 루미나 등 Lidar 제조사는 향후 차별화 된 가치 평가를 위해 인식 센서로서의 제품 공급 이 외에도 주행 데이터 자동 처리 등 소프트웨어 기능을 함께 공급해야 될 것으로 판단. 특히 현재 Lidar의 평균 가격과 Lidar 제조사의 수익성을 감안하면, 단기간 내 가파른 가격 하락으로 인한 대중화는 어렵다는 판단. 오히려 ADAS Level 3의 건조한 판매 증가세를 기대하며, 글로벌 경쟁사 대비 ADAS 제품 군에서 가장 높은 수익성을 자랑하는 만도의 경쟁력을 주목
- 자율주행 인공지능의 의사 결정이 구동 성능 개선으로 이어지기 위해 ECU의 중앙집중형 배치에 기반한 OTA 기능 제공이 필수적. 현대차는 내년 출시 예정인 아이오닉5, G80 전기차에 대해 인포테인먼트 OTA를, 2022년 아이오닉6에 구동/제어기에 대해 OTA 기능을 제공할 것으로 전망하며, 향후 기술 완성도에 따라 가치의 리레이팅 요소로 작용할 것

Part II

기업

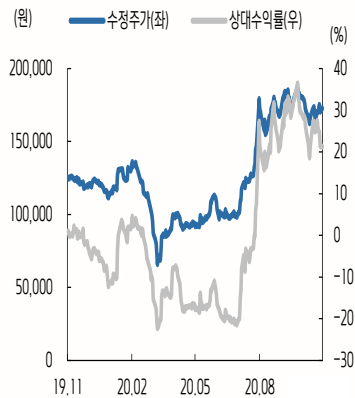
- ◎ 현대차 (005380)
- ◎ 현대모비스 (012330)
- ◎ 만도 (204320)



현대차(005380): 자율주행 시대의 변곡점에 서다

주가(11/10): 173,500원/TP: 240,000원

KOSPI(11/10)	2,452.83pt		
시가총액	370,714 억원		
52주 주가동향	최고가	최저가	
	187,000원	65,900원	
최고/최저가 대비 등락율	-7.2%	163.3%	
상대수익률	절대	상대	
	1M	-3.9%	-6.3%
	6M	83.6%	45.6%
	1Y	40.5%	21.7%
발행주식수	213,668천주		
일평균거래량(3M)	2,662천주		
외국인 지분율	30.8%		
배당수익률(20.E)	2.3%		
BPS(20.E)	259,866원		



◎ 투자 포인트

- 현대차는 현재 Level 2.5 수준의 자율주행 차량을 공급하고 있으며, 향후 Level 4+ 시대 준비하기 위한 그룹 내 자율주행 연구 방향성은 1) 인공지능에 기반한 이미지 처리 기술과 2) 인공지능망 훈련 역량에 기반한 의사 결정 모델 개발에 집중 되어야 할 것으로 판단. Motional 및 기타 업체들과의 협업 체제 구축을 통한 역량 강화를 기대하며, 2022년 로보택시 출시 이후 자율주행 역량 재평가를 기대
- 자율주행 시대의 가속화를 위해 OTA(Over-the-air) 기능이 필수적이라는 생각이며, 향후 기능 완성도는 동사 기업 가치 재평가의 변곡점으로 작용할 전망. OTA는 요식적 기술의 의미가 아닌, ECU -> 액츄에이터 -> 구동으로 이어지는 자동차 작동의 메커니즘을 재정의. 현대차는 그룹사 OTA 기술 개발을 주도하고 있으며, 2021년 출시 예정인 아이오닉 5에 AVNT(오디오, 비디오, 내비게이션, 텔레매틱스) OTA를, 22년 출시 예정인 아이오닉 6에 제어 OTA를 제공할 것으로 예상
- 테슬라 등 일부 업체를 제외한 글로벌 완성차 제조사 중 자율주행, OTA, 전동화 등의 기술에 대한 가장 빠른 타임라인을 제시하고 있는 현대차에 대한 관심을 환기

12월 결산, IFRS 연결	2018	2019	2020E	2021E	2022E
매출액(십억원)	96,812.6	105,746.4	104,659.6	119,026.6	126,377.8
영업이익(십억원)	2,422.2	3,605.5	2,845.1	7,184.5	8,647.5
EBITDA(십억원)	6,183.6	7,437.4	6,863.6	10,912.3	12,275.0
세전이익(십억원)	2,529.6	4,163.8	3,556.9	7,967.5	9,527.7
순이익(십억원)	1,645.0	3,185.6	2,721.3	6,095.8	7,289.5
지배주주지분순이익(십억원)	1,508.1	2,980.0	2,313.1	5,608.1	6,706.4
EPS(원)	5,352	10,761	8,352	20,250	24,216
증감율(%)	-62.1	101.1	-22.4	142.4	19.6
PER(배)	22.1	11.2	20.7	8.5	7.1
PBR(배)	0.48	0.48	0.66	0.62	0.57
EV/EBITDA(배)	13.3	12.6	15.0	9.2	7.9
영업이익률(%)	2.5	3.4	2.7	6.0	6.8
ROE(%)	2.2	4.3	3.3	7.5	8.4
순부채비율(%)	62.9	74.4	69.0	60.9	51.6

자료: 키움증권 리서치

현대차 실적 추정 테이블

현대차 실적 추정 테이블

(십억원, 천대, %)	1Q19	2Q19	3Q19	4Q19	1Q20	2Q20	3Q20	4Q20E	2019	2020E	2021E
매출액	23,987.1	26,966.4	26,968.9	27,824.1	25,319.4	21,859.0	27,576.0	29,905.1	105,746.4	104,659.6	119,026.6
(%, YoY)	6.9	9.1	10.4	10.3	5.6	-18.9	2.3	7.5	9.2	-1.0	13.7
자동차	18,606.2	21,027.1	20,621.0	22,232.4	19,554.7	16,057.0	21,486.0	23,992.8	82,486.7	81,090.5	95,074.1
(%, YoY)	7.0	11.5	10.7	9.0	5.1	-23.6	4.2	7.9	9.6	-1.7	17.2
금융	3,848.0	4,154.9	4,367.0	3,656.6	4,176.1	4,341.0	4,441.0	4,132.0	16,026.5	17,090.1	17,303.3
(%, YoY)	1.8	-1.4	8.1	25.1	8.5	4.5	1.7	13.0	7.1	6.6	1.2
기타	1,532.8	1,784.4	1,980.9	1,935.2	1,588.7	1,461.0	1,649.0	1,780.3	7,233.3	6,479.0	6,649.2
(%, YoY)	20.8	8.6	12.0	1.4	3.6	-18.1	-16.8	-8.0	9.8	-10.4	2.6
영업이익	824.9	1,237.7	378.5	1,164.4	863.8	590.3	-313.8	1,705.1	3,605.5	2,845.4	7,184.5
(%, YoY)	21.1	30.2	31.0	132.4	4.7	-52.3	-182.9	46.4	48.9	-21.1	152.5
자동차	507.4	1,038.6	26.6	1,045.4	569.2	295.0	-891.7	1,343.3	2,618.0	1,315.8	5,681.8
(%, YoY)	8.0	74.1	603.6	109.0	12.2	-71.6	-3,448.5	28.5	66.7	-49.7	331.8
금융	266.6	250.1	228.0	143.3	218.3	272.0	505.2	308.1	888.0	1,303.6	1,254.0
(%, YoY)	54.2	-6.0	15.6	29.8	-18.1	8.8	121.6	115.0	18.9	46.8	-3.8
기타	50.9	-51.0	123.9	-24.3	76.3	23.3	72.7	53.7	99.5	226.0	248.7
(%, YoY)	32.3	-157.8	40.9	-77.8	49.8	-145.7	-41.3	-321.0	-5.5	127.1	10.1
당기순이익 (지배지분)	829.5	919.3	426.9	804.4	463.3	227.3	-336.1	1,958.5	2,980.0	2,313.1	5,608.1
(%, YoY)	24.2	31.2	58.6	-719.8	-44.1	-75.3	-178.7	143.5	97.6	-22.4	142.4
영업이익율	3.4	4.6	1.4	4.2	3.4	2.7	-1.1	5.7	3.4	2.7	6.0
자동차	2.7	4.9	0.1	4.7	2.9	1.8	-4.2	5.6	3.2	1.6	6.0
금융	6.9	6.0	5.2	3.9	5.2	6.3	11.4	7.5	5.5	7.6	7.2
기타	3.3	-2.9	6.3	-1.3	4.8	1.6	4.4	3.0	1.4	3.5	3.7
당기순이익율	3.5	3.4	1.6	2.9	1.8	1.0	-1.2	6.5	2.8	2.2	4.7
글로벌 판매볼륨	1,028.2	1,132.8	1,099.8	1,220.5	858.1	688.4	979.9	1,130.0	4,481.2	3,656.4	4,413.4
(%, YoY)	0.1	-4.1	-0.6	-3.7	-16.5	-39.2	-10.9	-7.4	-2.2	-18.4	20.7
글로벌 ASP (백만원)	20.1	20.4	21.3	20.9	23.9	26.4	24.7	23.9	20.7	24.6	23.8
(%, YoY)	9.0	12.7	19.8	18.1	19.0	29.0	16.3	14.5	15.0	18.9	-3.0
글로벌 ASP (천달러)	17.9	17.5	17.8	17.8	20.1	21.6	20.8	21.2	17.7	20.8	21.7
(%, YoY)	3.9	4.3	12.5	13.2	12.3	23.3	16.9	19.1	8.5	17.1	4.3
평균환율 (원/달러)	1,125.5	1,167.1	1,194.5	1,175.6	1,192.6	1,220.8	1,188.5	1,130.0	1,165.7	1,183.0	1,100.0
기말환율 (원/달러)	1,137.4	1,154.8	1,199.1	1,155.8	1,218.9	1,200.7	1,173.5	1,120.0	1,155.8	1,120.0	1,100.0

자료: 키움증권 리서치

재무제표

포괄손익계산서 (단위 :십억원)					
12월 결산	2018A	2019A	2020F	2021F	2022F
매출액	96,812.6	105,746.4	104,659.6	119,026.6	126,377.8
매출원가	81,670.5	88,091.4	83,952.8	91,528.5	96,161.1
매출총이익	15,142.1	17,655.0	20,706.8	27,498.1	30,216.7
판매비	12,720.0	14,049.5	17,861.7	20,313.6	21,569.2
영업이익	2,422.2	3,605.5	2,845.1	7,184.5	8,647.5
EBITDA	6,183.6	7,437.4	6,863.6	10,912.3	12,275.0
영업외손익	107.4	558.3	711.8	783.0	880.2
이자수익	515.1	512.6	579.6	644.7	735.2
이자비용	307.1	317.0	320.0	321.3	322.0
외환관련이익	680.4	777.5	474.1	483.5	493.2
외환관련손실	918.5	655.4	396.7	404.7	412.8
총속 및 관계기업손익	404.5	542.8	548.5	554.3	560.1
기타	-267.0	-302.2	-173.7	-173.5	-173.5
법인세차감전이익	2,529.6	4,163.8	3,556.9	7,967.5	9,527.7
법인세비용	884.6	978.1	835.6	1,871.7	2,238.2
계속사업손익	1,645.0	3,185.6	2,721.3	6,095.8	7,289.5
당기순이익	1,645.0	3,185.6	2,721.3	6,095.8	7,289.5
지배주주순이익	1,508.1	2,980.0	2,313.1	5,608.1	6,706.4
증감률 및 수익성 (%)					
매출액 증감률	0.5	9.2	-1.0	13.7	6.2
영업이익 증감률	-47.1	48.9	-21.1	152.5	20.4
EBITDA 증감률	-23.7	20.3	-7.7	59.0	12.5
지배주주순이익의 증감률	-62.6	97.6	-22.4	142.4	19.6
EPS 증감률	-62.1	101.1	-22.4	142.4	19.6
매출총이익률(%)	15.6	16.7	19.8	23.1	23.9
영업이익률(%)	2.5	3.4	2.7	6.0	6.8
EBITDA Margin(%)	6.4	7.0	6.6	9.2	9.7
지배주주순이익률(%)	1.6	2.8	2.2	4.7	5.3
현금흐름표 (단위 :십억원)					
12월 결산	2018A	2019A	2020F	2021F	2022F
영업활동 현금흐름	3,764.3	419.8	5,028.4	6,034.8	7,835.2
당기순이익	1,645.0	3,185.6	2,721.3	6,095.8	7,289.5
비현금항목의 가감	14,036.5	15,146.0	14,717.6	15,393.4	15,563.9
무형자산감가상각비	2,357.9	2,545.2	2,637.2	2,727.7	2,903.4
무형자산감가상각비	1,403.6	1,286.7	1,381.4	1,000.1	724.1
지분법평가손익	-793.0	-612.9	-590.7	-596.5	-602.3
기타	11,068.0	11,927.0	11,289.7	12,262.1	12,538.7
영업활동자산부채증감	-9,592.8	-15,644.3	-12,039.0	-14,110.6	-13,397.7
매출채권및기타채권의감소	145.0	241.0	93.7	-981.7	-502.3
재고자산의감소	-686.3	-1,107.4	589.5	-1,520.2	-777.8
매입채무및기타채무의증가	1,622.4	50.9	-78.8	1,042.0	533.2
기타	-10,167.9	-14,828.8	-12,643.4	-12,650.7	-12,650.8
기타현금흐름	-2,324.4	-2,267.5	-371.5	-1,343.8	-1,620.5
투자활동 현금흐름	-2,415.1	-5,929.2	-3,456.5	-4,102.1	-4,489.5
유형자산의 취득	-3,226.5	-3,586.7	-3,228.0	-3,873.7	-4,261.0
유형자산의 처분	105.1	85.9	0.0	0.0	0.0
무형자산의 손취득	-1,628.0	-1,714.1	0.0	0.0	0.0
투자자산의감소(증가)	1,041.7	-2,067.6	-587.1	-587.1	-587.1
단기금융자산의감소(증가)	2,922.0	994.7	0.0	0.0	0.0
기타	-1,629.4	358.6	358.6	358.7	358.6
재무활동 현금흐름	-880.8	4,874.9	-352.3	-799.6	-961.9
차입금의 증가(감소)	500.9	6,542.5	788.9	331.3	169.0
자본금, 자본잉여금의 증가(감소)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
자기주식처분(취득)	-454.7	-458.0	0.0	0.0	0.0
배당금지급	-1,127.5	-1,121.8	-1,053.5	-1,043.2	-1,043.2
기타	200.5	-87.8	-87.7	-87.7	-87.7
기타현금흐름	-176.3	202.8	2,095.7	2,092.7	2,092.7
현금 및 현금성자산의 순증가	292.1	-431.7	3,315.3	3,225.8	4,476.5
기초현금 및 현금성자산	8,821.5	9,113.6	8,682.0	11,997.3	15,223.1
기말현금 및 현금성자산	9,113.6	8,682.0	11,997.3	15,223.1	19,699.6

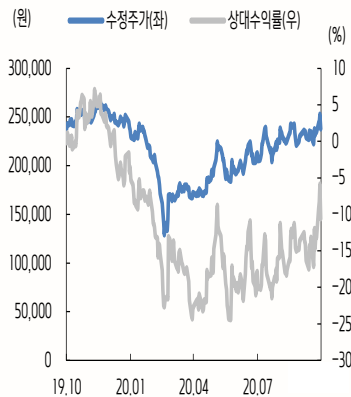
자료 : 키움증권 리서치

재무상태표 (단위 :십억원)					
12월 결산	2018A	2019A	2020F	2021F	2022F
유동자산	47,143.5	45,904.7	48,536.8	54,264.5	60,021.2
현금 및 현금성자산	9,113.6	8,682.0	11,997.3	15,223.1	19,699.7
단기금융자산	17,687.2	16,692.5	16,692.5	16,692.5	16,692.5
매출채권 및 기타채권	7,206.1	7,245.1	7,151.3	8,133.0	8,635.3
재고자산	10,714.9	11,663.8	11,074.3	12,594.6	13,372.4
기타유동자산	2,421.7	1,621.3	1,621.4	1,621.3	1,621.3
비유동자산	79,010.6	86,348.9	86,736.9	88,065.7	89,888.7
투자자산	19,451.6	22,104.2	23,282.1	24,465.7	25,655.1
유형자산	30,545.6	32,831.5	33,422.4	34,568.3	35,926.0
무형자산	4,921.4	5,266.5	3,885.1	2,885.0	2,161.0
기타비유동자산	24,092.0	26,146.7	26,146.7	26,146.7	26,146.6
자산총계	126,154.1	132,253.6	135,273.7	142,330.2	149,910.0
유동부채	49,438.4	53,314.1	54,024.2	55,397.5	56,099.7
매입채무 및 기타채무	17,302.4	18,376.1	18,297.3	19,339.3	19,872.5
단기금융부채	26,354.9	28,486.2	29,275.1	29,606.4	29,775.4
기타유동부채	5,781.1	6,451.8	6,451.8	6,451.8	6,451.8
비유동부채	57,321.3	64,832.4	64,832.4	64,832.4	64,832.4
장기금융부채	46,950.4	53,690.1	53,690.1	53,690.1	53,690.1
기타비유동부채	10,370.9	11,142.3	11,142.3	11,142.3	11,142.3
부채총계	106,759.7	118,146.5	118,856.6	120,229.9	120,932.1
자본총계	19,394.4	14,107.1	16,417.1	22,100.3	28,977.9
지배자본	67,974.0	70,065.8	71,963.1	77,163.1	83,457.5
자본금	1,489.0	1,489.0	1,489.0	1,489.0	1,489.0
자본잉여금	4,201.2	4,197.0	4,197.0	4,197.0	4,197.0
기타자본	-1,155.2	-1,516.8	-1,516.8	-1,516.8	-1,516.8
이익잉여금	66,490.1	68,249.6	69,519.6	74,084.5	79,747.7
이익잉여금	-3,051.1	-2,353.0	-1,721.8	-1,090.6	-459.4
비지배자본	5,922.0	6,300.0	6,708.2	7,195.8	7,779.0
자본총계	73,896.0	76,365.8	78,675.1	84,358.9	91,236.5
투자지표 (단위 :원, % 배)					
12월 결산	2018A	2019A	2020F	2021F	2022F
주당지표(원)					
EPS	5,352	10,761	8,352	20,250	24,216
BPS	245,447	253,001	259,866	278,629	301,357
DFPS	55,651	66,194	62,970	77,959	82,521
DPS	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000
주기배수(배)					
PER	22.1	11.2	20.7	8.5	7.1
PER(최고)	31.3	13.3	22.9	9.5	7.9
PER(최저)	17.3	10.5	7.8	3.2	2.7
PBR	0.48	0.48	0.66	0.62	0.57
PBR(최고)	0.68	0.57	0.74	0.69	0.64
PBR(최저)	0.38	0.45	0.25	0.23	0.22
PSR	0.34	0.32	0.46	0.40	0.38
PCFR	2.1	1.8	2.7	2.2	2.1
EV/EBITDA	13.3	12.6	15.0	9.2	7.9
주요비율(%)					
배당성향(% ,보통주, 현금)	49.7	25.4	29.5	13.1	11.0
배당수익률(% ,보통주, 현금)	3.4	3.3	2.3	2.3	2.3
ROA	0.9	1.7	1.4	3.0	3.5
ROE	2.2	4.3	3.3	7.5	8.4
ROIC	1.7	4.4	3.8	9.7	11.3
매출채권회전율	13.4	14.6	14.5	15.6	15.1
재고자산회전율	9.2	9.5	9.2	10.1	9.7
부채비율	144.5	154.7	151.1	142.5	132.5
순차입금비율	62.9	74.4	69.0	60.9	51.6
이자보상배율	7.9	11.4	8.9	22.4	26.9
총차입금	73,305.4	82,176.3	82,965.2	83,296.6	83,465.6
순차입금	46,504.5	56,801.8	54,275.4	51,380.9	47,073.4
NOPLAT	6,183.6	7,437.4	6,863.6	10,912.3	12,275.0
FCF	-9,642.3	-14,579.9	-9,071.7	-8,759.7	-7,415.2

현대모비스(012330): 그룹사 자율주행 역량의 핵심

주가(11/10): 241,000원/TP: 300,000원

KOSPI(11/10)	2,452.83pt		
시가총액	229,082 억원		
52주 주가동향	최고가	최저가	
	267,000원	129,000원	
최고/최저가 대비 등락율	-9.7%	86.8%	
상대수익률	절대	상대	
	1M	5.2%	2.6%
	6M	36.9%	8.6%
	1Y	-0.4%	-13.2%
발행주식수	95,055천주		
일평균거래량(3M)	501천주		
외국인 지분율	43.0%		
배당수익률(20.E)	1.3%		
BPS(20.E)	359,384원		



◎ 투자 포인트

- 자율주행 단계별 차별화 된 성장 전략과 Organic/Inorganic 병행 전략을 통해 자율 주행 시대를 맞이한다는 전략. 1) Lv 2, 3 (카메라, 레이더 등) 단계에서는 양산 가능 기술 확보 및 시장 수요 선점 전략, 2) Level 4+은 모셔널과의 협업을 통해 딥러닝 기반의 자율주행 판단 능력 강화에 초점
- 특히 자율주행 Level 4+ 시대를 위한 소프트웨어, 인공지능 역량 강화에 집중 전략. 19년 10월 벨로다인사 지분투자 및 사업 협력 체결에도 벨로다인으로 부터 라이다 센서를 공급 받고, 동사는 인지 S/W에 집중한다는 전략을 제시했으며, 심층 인공 신경망(DNN) 개발 가속화를 위해 국내 최초로 Nvidia 슈퍼컴퓨터 DGX Superpod를 도입하는 등 적극적인 행보
- 이 외에도 디지털 클러스트, AVNT, SVM, HUD 등 자율주행용 인포테인먼트 핵심 부품 양산을 통해, 그룹사 자율주행 개발에 대한 주도적 역할을 할 것으로 보이며, 다양한 글로벌 업체들과 협업을 통해(스트라드비전, 딥글린트, 벨로다인, 모셔널, 엔비직스 등) 역량의 보완을 추구

12월 결산, IFRS 연결	2018	2019	2020E	2021E	2022E
매출액(십억원)	35,149.2	38,048.8	37,230.9	44,733.9	48,426.1
영업이익(십억원)	2,025.0	2,359.3	1,816.9	2,811.2	3,084.6
EBITDA(십억원)	2,739.2	3,180.3	2,616.3	3,597.8	3,888.3
세전이익(십억원)	2,474.9	3,214.3	2,690.7	3,709.6	4,017.6
순이익(십억원)	1,888.2	2,294.3	1,920.6	2,647.9	2,867.7
지배주주지분순이익(십억원)	1,888.8	2,290.7	1,917.5	2,643.7	2,863.2
EPS(원)	19,403	23,867	20,167	27,811	30,120
증감율(%)	20.4	23.0	-15.5	37.9	8.3
PER(배)	9.8	10.7	11.8	8.6	7.9
PBR(배)	0.60	0.75	0.66	0.62	0.58
EV/EBITDA(배)	4.0	5.1	4.7	3.0	2.3
영업이익률(%)	5.8	6.2	4.9	6.3	6.4
ROE(%)	6.3	7.3	5.8	7.5	7.5
순부채비율(%)	-24.4	-25.0	-30.5	-32.1	-34.6

자료: 키움증권 리서치

현대모비스 실적 추정 테이블

현대모비스 실적 추정 테이블											
(십억원, %)	1Q19	2Q19	3Q19	4Q19	1Q20	2Q20	3Q20	4Q20E	2019	2020E	2021E
매출액	8,737.8	9,462.3	9,444.9	10,403.7	8,423.0	7,535.5	9,991.5	11,280.9	38,048.8	37,230.9	44,733.9
(%, YoY)	6.6	6.5	12.1	7.9	-3.6	-20.4	5.8	8.4	8.2	-2.1	20.2
모듈 및 부품	6,928.9	7,578.3	7,510.6	8,465.0	6,536.1	6,092.4	8,156.2	9,345.3	30,482.8	30,130.0	36,763.5
(%, YoY)	7.4	5.2	12.5	7.7	-5.7	-19.6	8.6	10.4	8.1	-1.2	22.0
전동화	574.6	659.6	704.6	858.0	702.4	989.8	1,246.2	1,467.2	2,796.8	4,405.6	6,447.2
(%, YoY)	89.3	82.2	64.9	20.5	22.2	50.1	76.9	71.0	55.0	57.5	46.3
부품제조	1,885.9	1,986.4	1,977.1	2,183.8	1,782.9	1,521.7	1,936.5	2,183.8	8,033.2	7,424.9	8,446.2
(%, YoY)	22.9	10.7	5.8	-5.9	-5.5	-23.4	-2.1	0.0	6.8	-7.6	13.8
모듈조립	4,468.4	4,932.3	4,828.9	5,423.2	4,050.8	3,580.9	4,973.5	5,694.4	19,652.8	18,299.6	21,870.1
(%, YoY)	-3.1	-2.2	10.2	12.3	-9.3	-27.4	3.0	5.0	4.2	-6.9	19.5
A/S	1,809.0	1,884.0	1,934.4	1,938.7	1,886.9	1,443.0	1,835.3	1,935.6	7,566.1	7,100.8	7,970.4
(%, YoY)	3.7	12.0	10.5	8.9	4.3	-23.4	-5.1	-0.2	8.7	-6.1	12.2
영업이익	493.7	627.3	603.9	634.4	360.9	168.7	598.4	688.9	2,359.3	1,816.9	2,811.2
(%, YoY)	9.8	18.1	30.6	9.1	-26.9	-73.1	-0.9	8.6	16.5	-23.0	54.7
모듈 및 부품	39.2	140.8	110.5	162.0	-89.9	-114.5	161.4	224.3	452.5	181.3	882.3
(%, YoY)	43.6	21.9	1,127.8	12.0	-329.3	-181.3	46.1	38.4	52.6	-59.9	386.7
A/S	454.6	486.5	493.4	472.4	450.8	283.3	437.0	464.5	1,906.9	1,635.6	1,928.9
(%, YoY)	7.6	17.0	8.9	8.1	-0.8	-41.8	-11.4	-1.7	10.3	-14.2	17.9
당기순이익 (지배지분)	483.0	642.8	577.2	587.8	348.4	234.2	389.7	945.2	2,290.7	1,917.5	2,643.7
(%, YoY)	3.5	16.2	28.6	39.8	-27.9	-63.6	-32.5	60.8	21.3	-16.3	37.9
영업이익률	5.7	6.6	6.4	6.1	4.3	2.2	6.0	6.1	6.2	4.9	6.3
부품	0.6	1.9	1.5	1.9	-1.4	-1.9	2.0	2.4	1.5	0.6	2.4
A/S	25.1	25.8	25.5	24.4	23.9	19.6	23.8	24.0	25.2	23.0	24.2
당기순이익률	5.5	6.8	6.1	5.6	4.1	3.1	3.9	8.4	6.0	5.2	5.9

자료: 키움증권 리서치

재무제표

포괄손익계산서	(단위 :십억원)				
	2018A	2019A	2020F	2021F	2022F
12월 결산					
매출액	35,149.2	38,048.8	37,230.9	44,733.9	48,426.1
매출세액	30,582.2	32,819.6	32,529.7	38,456.8	41,589.2
판매비	4,567.0	5,229.2	4,701.2	6,277.1	6,836.9
영업이익	2,542.0	2,869.9	2,884.2	3,465.8	3,752.3
EBITDA	2,025.0	2,359.3	2,181.9	2,811.2	3,084.6
영업이익의	2,739.2	3,189.3	2,816.3	3,597.8	3,888.3
이자소득	449.9	855.0	873.8	898.4	935.0
이자비용	190.4	228.2	257.9	285.3	322.4
외환관련이익	63.7	75.0	71.9	74.5	76.8
외환관련손실	215.7	255.4	215.3	217.5	219.6
손속 및 관계기업손익	276.8	255.7	233.8	236.1	238.5
기타	392.5	708.9	708.9	708.9	708.9
법인세차감이익	-8.2	-6.8	-2.6	-2.7	-2.6
법인세비용	2,474.9	3,214.3	2,690.7	3,709.6	4,017.6
계속사업손익	586.7	920.0	770.1	1,061.8	1,149.9
당기순이익	1,888.2	2,294.3	1,920.6	2,647.9	2,867.7
지배주주이익	1,888.2	2,294.3	1,920.6	2,647.9	2,867.7
증감률 및 수익성 (%)					
매출액 증감률	0.0	8.2	-2.1	20.2	8.3
영업이익 증감률	0.0	16.5	-23.0	54.7	9.7
EBITDA 증감률	0.0	16.1	-17.7	37.5	8.1
EPS 증감률	20.4	21.3	-16.3	37.9	8.3
매출총이익률(%)	20.4	23.0	-15.5	37.9	8.3
영업이익률(%)	7.8	8.4	7.0	8.0	8.0
EBITDA Margin(%)	5.8	6.2	4.9	6.3	6.4
지배주주순이익률(%)	5.4	6.0	5.2	5.9	5.9
현금흐름표	(단위 :십억원)				
12월 결산	2018A	2019A	2020F	2021F	2022F
영업활동 현금흐름	1,610.1	2,644.1	3,410.5	2,629.1	3,317.3
당기순이익	1,888.2	2,294.3	1,920.6	2,647.9	2,867.7
비현금항목의 가감	1,216.3	1,224.4	1,269.5	1,523.5	1,593.9
유형자산감가상각비	638.9	751.5	734.2	737.0	765.9
무형자산감가상각비	75.3	69.6	65.3	49.7	37.8
지분법평가손익	-486.3	-799.6	0.0	0.0	0.0
기타	988.4	1,202.9	470.0	736.8	790.2
영업활동자산부채증감	-1,298.6	-502.0	527.0	-968.9	-517.5
매출채권및기타채권의감소	-404.4	-444.7	420.1	-1,354.7	-666.7
재고자산의감소	-90.2	-194.7	197.9	-571.6	-281.3
매입채무및기타채무의증가	285.2	173.0	-91.0	958.5	478.0
기타	-1,089.2	-35.6	0.0	-1.1	-47.5
기타현금흐름	-195.8	-372.6	-306.6	-573.4	-626.8
투자활동 현금흐름	-944.0	-720.2	-283.9	-416.0	-582.5
유형자산의 취득	-531.4	-789.4	-750.0	-900.0	-1,080.0
유형자산의 처분	22.8	38.1	0.0	0.0	0.0
무형자산의 취득	-28.7	-36.9	-78.3	-59.6	-45.4
투자자산의감소(증가)	4.1	-640.2	0.0	0.0	0.0
단기금융자산의감소(증가)	-1,136.9	86.2	-77.8	-78.5	-79.3
기타	726.1	622.0	622.2	622.1	622.2
재무활동 현금흐름	-720.6	-972.0	-345.5	-261.1	-366.5
차입금의 증가(감소)	-388.1	-80.8	124.4	111.8	99.5
자본금, 자본잉여금의 증가(감소)	0.0	0.0	-1.3	0.0	0.0
자기주식처분(취득)	0.0	-322.5	0.0	0.0	0.0
배당금지급	-332.5	-475.0	-375.0	-279.3	-372.4
기타	0.0	-93.7	-93.6	-93.6	-93.6
기타현금흐름	-18.4	55.0	-401.6	-589.4	-496.3
현금 및 현금성자산의 순증가	-72.8	1,006.9	2,379.4	1,362.5	1,872.0
기초현금 및 현금성자산	2,407.9	2,335.1	3,342.0	5,721.4	7,083.9
기말현금 및 현금성자산	2,335.1	3,342.0	5,721.4	7,083.9	8,955.9

자료 : 키움증권 리서치

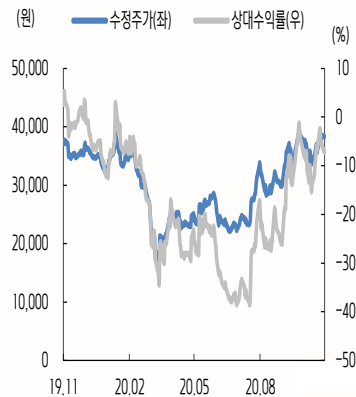
재무상태표	(단위 :십억원)				
	2018A	2019A	2020F	2021F	2022F
12월 결산					
유동자산	19,720.5	21,504.6	23,344.8	26,713.3	29,613.6
현금 및 현금성자산	2,335.1	3,342.0	5,721.4	7,084.0	8,955.9
단기금융자산	7,861.8	7,775.6	7,853.3	7,931.9	8,011.2
매출채권 및 기타채권	6,597.5	7,142.4	6,722.3	8,077.0	8,743.7
재고자산	2,762.9	3,034.2	2,836.2	3,407.8	3,689.1
기타유동자산	163.2	210.4	211.6	212.6	213.7
비유동자산	23,350.7	25,101.4	25,130.6	25,303.3	25,624.9
투자자산	14,019.1	14,659.3	14,659.3	14,659.3	14,659.3
무형자산	8,029.5	8,605.4	8,621.2	8,784.2	9,098.3
기타비유동자산	931.4	914.0	927.0	937.0	944.5
자산총계	370.7	922.7	922.7	922.7	922.8
자본총계	43,071.1	46,606.1	48,475.1	52,016.5	55,238.4
유동부채	8,242.2	8,962.3	8,895.7	9,881.0	10,388.5
매입채무 및 기타채무	5,510.2	6,014.0	5,923.0	6,881.5	7,359.5
단기금융부채	1,642.1	1,591.8	1,616.2	1,643.1	1,672.6
기타유동부채	1,089.9	1,356.5	1,356.5	1,356.4	1,356.4
비유동부채	4,125.5	5,234.2	5,334.2	5,419.2	5,489.2
장기금융부채	1,059.0	1,409.4	1,509.4	1,594.4	1,664.4
기타비유동부채	3,066.5	3,824.8	3,824.8	3,824.8	3,824.8
부채총계	12,367.7	14,196.4	14,229.9	15,300.2	15,877.7
지배자분	30,630.5	32,330.0	34,162.6	36,629.5	39,269.3
자본금	491.1	491.1	489.8	489.8	489.8
자본잉여금	1,396.0	1,397.9	1,397.9	1,397.9	1,397.9
기타자본	-360.0	-414.2	-414.2	-414.2	-414.2
기타포괄손익누계액	-992.1	-801.6	-605.9	-410.3	-214.7
이익잉여금	30,095.5	31,656.8	33,295.0	35,566.3	38,010.5
비지배자분	72.9	82.7	82.7	86.9	91.4
자본총계	30,703.4	32,409.6	34,245.3	36,716.3	39,360.7
투자지표	(단위 :원, %, 배)				
12월 결산					
주당지표(원)	2018A	2019A	2020F	2021F	2022F
EPS	19,403	23,867	20,167	27,811	30,120
BPS	314,650	339,207	359,384	385,336	413,106
CFPS	31,891	36,663	33,551	43,882	46,936
DPS	4,000	4,000	3,000	4,000	4,500
주기배수(배)					
PER	9.8	10.7	11.8	8.6	7.9
PER(최고)	14.3	11.2	12.7	9.2	8.5
PER(최저)	8.5	7.7	6.2	4.5	4.2
PBR	0.60	0.75	0.66	0.62	0.58
PBR(최고)	0.88	0.79	0.71	0.67	0.62
PBR(최저)	0.52	0.54	0.35	0.33	0.31
PSR	0.53	0.65	0.61	0.51	0.47
PCFR	6.0	7.0	7.1	5.4	5.1
EV/EBITDA	4.0	5.1	4.7	3.0	2.3
주요비율(%)					
배당성향(% , 보통주, 현금)	20.1	16.3	14.5	14.1	14.6
배당수익률(% , 보통주, 현금)	2.1	1.6	1.3	1.7	1.9
ROA	4.5	5.1	4.0	5.3	5.3
ROE	6.3	7.3	5.8	7.5	7.5
ROIC	11.0	13.5	10.1	15.2	15.6
매출채권회전율	5.5	5.5	5.4	6.0	5.8
재고자산회전율	12.9	13.1	12.7	14.3	13.6
부채비율	40.3	43.8	41.6	41.7	40.3
순차입금비율	-24.4	-25.0	-30.5	-32.1	-34.6
이자보상배율	31.8	31.5	25.3	37.8	40.2
총차입금	2,701.1	3,001.2	3,125.6	3,237.5	3,337.0
순차입금	-7,495.7	-8,116.3	-10,449.1	-11,778.3	-13,630.1
NOPLAT	2,739.2	3,180.3	2,616.3	3,597.8	3,888.3
FCF	208.5	1,226.5	1,795.0	864.8	1,362.6



만도(204320): ADAS 매출의 지속적인 성장

주가(11/10): 38,000원/TP: 50,000원

KOSPI(11/10)	2,452.83pt		
시가총액	17,844 억원		
52주 주가동향	최고가	최저가	
	39,300원	16,950원	
최고/최저가 대비 등락율	-3.3%	124.2%	
상대수익률	절대	상대	
	1M	-0.5%	-3.0%
	6M	53.8%	22.0%
	1Y	6.0%	-8.2%
발행주식수	46,957천주		
일평균거래량(3M)	1,033천주		
외국인 지분율	22.8%		
배당수익률(20.E)	0.3%		
BPS(20.E)	32,752원		



◎ 투자 포인트

- 3분기 ADAS 매출은 2,118억원 (YoY +30.7%, 매출 비중 14.2%)를 기록하며 단일 분기 기준 사상 최고 매출액 기록. 2021년 ADAS 매출은 9,550억원 (YoY +21.6%) 기록하며 성장세를 이어갈 것으로 전망
- 현대/기아차 향 높은 매출 비중과 현대차그룹과 Aptiv의 JV 설립 이후 현대차그룹 자율주행에 동사 역할에 대한 의문론이 제기되며 가치 평가의 디스카운트 요소로 작용. 그러나 ADAS 제품군(센서, 카메라 등)에 대한 수요는 구조적인 성장세를 보일 것이며, 1) 향후 수주 계획을 바탕으로 한 현대/기아차 ADAS 내 동사 제품의 공급 비중은 오히려 늘어날 것으로 전망되며, 2) 20년 3분기 ADAS 신규 수주 1,500억원 중 현대/기아차를 제외한 기타 OEM 수주 비중이 약 80%를 차지한 점을 감안하면, 현대차그룹 내 지위 유지와 고객사 다변화라는 두 마리 토끼를 동시에 잡을 수 있을 것으로 기대
- 동사는 경쟁사(보쉬, 애프티브 등) 대비 ADAS 제품 군의 높은 이익률로 경쟁력을 갖추었으며, 향후 동사의 역할을 대체할 수 있는 회사가 많지 않다는 판단

12월 결산, IFRS 연결	2018	2019	2020E	2021E	2022E
매출액(십억원)	5,664.8	5,981.9	5,483.7	6,572.9	6,879.2
영업이익(십억원)	197.4	218.6	96.1	375.2	426.9
EBITDA(십억원)	469.1	519.2	378.4	644.2	691.5
세전이익(십억원)	141.4	176.5	20.4	326.4	383.9
순이익(십억원)	112.9	118.2	13.7	261.1	307.2
지배주주지분순이익(십억원)	105.7	110.5	13.7	248.0	291.8
EPS(원)	2,250	2,354	292	5,282	6,214
증감율(%)	2,109.2	4.6	-87.6	1,711.0	17.6
PER(배)	12.9	15.0	131.5	7.3	6.2
PBR(배)	0.96	1.09	1.17	1.01	0.87
EV/EBITDA(배)	5.7	5.9	8.2	4.6	4.0
영업이익률(%)	3.5	3.7	1.8	5.7	6.2
ROE(%)	7.6	7.6	0.9	15.0	15.2
순부채비율(%)	84.4	85.0	75.7	59.3	40.5

자료: 키움증권 리서치

만도 실적 추정 테이블

만도 실적 추정 테이블											
(십억원, %)	1Q19	2Q19	3Q19	4Q19	1Q20	2Q20	3Q20	4Q20E	2019	2020E	2021E
매출액	1,415.1	1,463.6	1,467.1	1,636.1	1,310.1	1,013.4	1,501.5	1,658.7	5,981.9	5,483.7	6,572.9
(%, YoY)	5.1	2.1	4.9	10.0	-7.4	-30.8	2.3	1.4	5.6	-8.3	19.9
ADAS	168.0	180.0	162.0	202.0	186.0	153.5	211.8	233.9	712.0	785.2	955.0
매출액 중 비중 (%)	11.9%	12.3%	11.0%	12.3%	14.2%	15.1%	14.1%	14.1%	11.9%	14.3%	14.5%
(%, YoY)	81.4%	34.8%	22.8%	23.5%	10.7%	-14.7%	30.7%	15.8%	36.5%	10.3%	21.6%
국내	777.6	839.2	806.4	900.2	763.9	544.7	791.2	883.2	3,323.4	2,983.0	3,439.5
중국	319.6	278.8	335.1	397.5	184.0	304.8	342.5	411.4	1,331.1	1,242.7	1,524.6
미국	217.0	229.2	241.3	237.0	252.0	118.0	262.5	261.8	924.5	894.3	1,078.0
인도	120.0	129.1	139.6	140.6	126.1	35.1	122.3	148.1	529.4	431.5	594.0
기타	134.7	145.3	151.5	163.1	158.0	70.4	142.0	154.1	594.7	524.5	646.7
연결조정	-153.8	-158.2	-206.8	-202.3	-173.9	-59.7	-172.8	-197.1	-721.2	-603.5	955.0
영업이익	32.1	51.8	70.4	64.3	18.5	-75.9	65.6	87.9	218.6	96.1	375.2
(%, YoY)	-25.9	-22.0	41.0	70.0	-42.3	-246.5	-6.8	36.8	10.7	-56.0	290.3
당기순이익 (지배지분)	16.8	31.1	50.9	11.6	8.3	-112.3	36.9	80.8	110.5	13.7	248.0
(%, YoY)	-26.6	-14.8	110.0	-47.0	-50.5	-461.0	-27.6	595.3	4.6	-87.6	1,711.0
영업이익율	2.3	3.5	4.8	3.9	1.4	-7.5	4.4	5.3	3.7	1.8	5.7
당기순이익율	1.2	2.1	3.5	0.7	0.6	-11.1	2.5	4.9	1.8	0.2	3.8

자료: 키움증권 리서치

재무제표

포괄손익계산서	(단위 :십억원)				
12월 결산	2018A	2019A	2020F	2021F	2022F
매출액	5,664.8	5,981.9	5,483.7	6,572.9	6,879.2
매출총이익	4,940.5	5,147.8	4,841.5	5,543.1	5,767.1
판매비	724.4	834.1	642.3	1,029.8	1,112.1
영업이익	526.9	615.6	546.1	654.6	685.2
EBITDA	1,974.4	2,186.6	1,961.1	375.2	426.9
영업외손익	469.1	519.2	378.4	644.2	691.5
이자손익	-56.0	-42.1	-75.7	-48.9	-43.0
이자비용	7.4	7.2	17.1	19.2	28.7
외환관련이익	41.4	48.5	52.5	49.8	53.4
외환관련손실	42.1	38.4	38.4	38.4	38.4
총속 및 관계기업손익	46.4	38.2	38.2	38.2	38.2
기타	-6.5	-6.5	-6.5	-6.5	-6.5
법인세차감전이익	-11.2	5.5	-34.0	-12.0	-12.0
법인세비용	141.4	176.5	20.4	326.4	383.9
계속사업손익	28.5	58.2	6.7	65.3	76.8
당기순이익	112.9	118.2	13.7	261.1	307.2
지배주주이익	112.9	118.2	13.7	261.1	307.2
증감률 및 수익성 (%)	105.7	110.5	13.7	248.0	291.8
매출액 증감률	-0.4	5.6	-8.3	19.9	4.7
영업이익 증감률	136.3	10.7	-56.0	290.4	13.8
EBITDA 증감률	42.8	10.7	-27.1	70.2	7.3
지배주주순이익의 증감률	2,110.0	4.5	-87.6	1,710.2	17.7
DPS 증감률	2,109.2	4.6	-87.6	1,711.0	17.6
매출총이익률(%)	12.8	13.9	11.7	15.7	16.2
영업이익률(%)	3.5	3.7	1.8	5.7	6.2
EBITDA Margin(%)	8.3	8.7	6.9	9.8	10.1
지배주주순이익률(%)	1.9	1.8	0.2	3.8	4.2
현금흐름표	(단위 :십억원)				
12월 결산	2018A	2019A	2020F	2021F	2022F
영업활동 현금흐름	286.9	272.5	581.1	578.4	733.0
당기순이익	112.9	118.2	13.7	261.1	307.2
비현금항목의 가감	386.0	385.6	346.4	386.8	388.0
무형자산감가상각비	218.9	245.2	245.5	240.4	242.2
무형자산감가상각비	52.8	55.4	36.7	28.6	22.3
지분법평가손익	-10.1	-6.5	-6.5	-6.5	-6.5
기타	124.4	91.5	70.7	124.3	130.0
영업활동자산부채증감	-170.8	-236.2	86.3	-150.5	-37.6
매출채권및기타채권의감소	55.4	-6.1	112.4	-252.6	-71.0
재고자산의감소	-5.2	-17.5	36.4	-59.7	-16.8
매입채무및기타채무의증가	-75.9	35.5	-82.9	181.2	51.0
기타	-145.1	-248.1	20.4	-19.4	-0.8
기타현금흐름	-41.2	4.9	134.7	81.0	75.4
투자활동 현금흐름	-297.6	-300.1	-261.2	-294.1	-312.2
유형자산의 취득	-262.5	-221.9	-210.8	-253.0	-278.3
유형자산의 처분	7.0	7.9	0.0	0.0	0.0
무형자산의 취득	-42.3	-10.1	-42.2	-32.9	-25.7
투자자산의감소(증가)	2.4	-39.2	-0.1	-0.1	-0.1
단기금융자산의감소(증가)	10.7	-29.2	-0.5	-0.5	-0.5
기타	-12.9	-7.6	-7.6	-7.6	-7.6
재무활동 현금흐름	10.0	114.7	237.2	-50.3	94.5
차입금의 증가(감소)	32.3	164.0	278.2	-30.4	133.1
자본금, 자본잉여금의 증가(감소)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
자기주식처분(취득)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
배당금지급	-22.4	-34.0	-25.8	-4.7	-23.4
기타	0.1	-15.3	-15.2	-15.2	-15.2
기타현금흐름	-0.4	0.6	-152.3	-152.3	-152.3
현금 및 현금성자산의 순증가	-11.1	87.7	404.8	81.8	363.0
기초현금 및 현금성자산	118.8	117.6	205.3	610.1	691.9
기말현금 및 현금성자산	117.6	205.3	610.1	691.9	1,054.9

재무상태표	(단위 :십억원)				
12월 결산	2018A	2019A	2020F	2021F	2022F
유동자산	1,972.7	2,109.8	2,366.9	2,762.2	3,214.2
현금 및 현금성자산	117.6	205.3	610.0	691.9	1,054.9
단기금융자산	16.8	45.9	46.4	46.9	47.3
매출채권 및 기타채권	1,390.5	1,384.3	1,271.9	1,524.5	1,595.6
재고자산	318.6	336.8	300.4	360.1	376.9
기타유동자산	129.2	137.5	138.2	138.8	139.5
비유동자산	2,464.5	2,485.8	2,450.2	2,460.8	2,493.8
투자자산	109.9	142.6	136.2	129.8	123.4
유형자산	1,943.0	1,946.6	1,911.9	1,924.6	1,960.6
무형자산	212.2	171.3	176.8	181.1	184.5
기타비유동자산	199.2	225.3	225.3	225.3	225.3
자산총계	4,437.3	4,595.6	4,817.1	5,223.0	5,708.0
유동부채	1,835.8	1,756.8	1,852.2	1,893.0	1,956.0
매입채무 및 기타채무	1,187.5	1,225.9	1,143.1	1,324.3	1,375.2
단기금융부채	559.4	445.8	624.0	483.6	495.7
기타유동부채	88.9	85.1	85.1	85.1	85.1
비유동부채	1,119.7	1,253.2	1,352.2	1,463.2	1,584.2
장기금융부채	825.8	1,152.6	1,252.6	1,362.6	1,483.6
기타비유동부채	293.9	100.6	100.6	100.6	100.6
부채총계	2,955.5	3,010.0	3,205.3	3,356.1	3,540.2
차별자본	1,415.8	1,511.7	1,538.0	1,779.8	2,065.5
자본금	47.0	47.0	47.0	47.0	47.0
자본잉여금	601.8	601.8	601.8	601.8	601.8
기타자본	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
기타특별손익누계액	-113.6	-91.0	-73.7	-56.4	-39.2
이익잉여금	681.2	754.5	763.6	988.2	1,256.6
비지배자본	66.0	73.9	73.9	87.0	102.3
자본총계	1,481.8	1,585.6	1,611.9	1,866.8	2,167.8
투자지표	(단위 :원, %, 배)				
12월 결산	2018A	2019A	2020F	2021F	2022F
주당지표(원)					
EPS	2,250	2,354	292	5,282	6,214
BPS	30,151	32,193	32,752	37,904	43,987
CFPS	10,626	10,729	7,668	13,798	14,805
DPS	500	550	100	500	500
주기배수(배)					
PER	12.9	15.0	131.5	7.3	6.2
PER(최고)	27.9	16.9	135.6	7.5	6.4
PER(최저)	11.6	11.3	55.5	3.1	2.6
PBR	0.96	1.09	1.17	1.01	0.87
PBR(최고)	2.08	1.24	1.21	1.04	0.90
PBR(최저)	0.87	0.83	0.49	0.43	0.37
PSR	0.24	0.28	0.33	0.27	0.26
PCFR	2.7	3.3	5.0	2.8	2.6
EV/EBITDA	5.7	5.9	8.2	4.6	4.0
주요비율(%)					
배당성향(% , 보통주, 현금)	20.7	21.8	34.2	9.0	7.6
배당수익률(% , 보통주, 현금)	1.7	1.6	0.3	1.3	1.3
ROA	2.5	2.6	0.3	5.2	5.6
ROE	7.6	7.6	0.9	15.0	15.2
ROIC	5.9	6.0	2.4	11.0	12.0
매출채권회전율	4.0	4.3	4.1	4.7	4.4
재고자산회전율	17.9	18.3	17.2	19.9	18.7
부채비율	199.5	189.8	198.9	179.8	163.3
순차입금비용	84.4	85.0	75.7	59.3	40.5
이자보상배율	4.8	4.5	1.8	7.5	8.0
총차입금	1,385.3	1,598.4	1,876.6	1,846.2	1,979.3
순차입금	1,250.9	1,347.2	1,220.2	1,107.5	877.1
NOPLAT	469.1	519.2	378.4	644.2	691.5
FCF	-37.2	4.6	179.9	132.7	264.6

자료 : 키움증권 리서치

투자의견 변동내역 및

목표주가 그래프

◎ Compliance Notice

- > 당사는 11월 10일 현재 상기에 언급된 종목들의 발행주식을 1% 이상 보유하고 있지 않습니다.
- > 당사는 동 자료를 기관투자가 또는 제3자에게 사전 제공한 사실이 없습니다.
- > 동 자료의 금융투자분석사는 자료 작성일 현재 동 자료상에 언급된 기업들의 금융투자상품 및 권리를 보유하고 있지 않습니다.
- > 동 자료에 게시된 내용들은 본인의 의견을 정확하게 반영하고 있으며, 외부의 부당한 압력이나 간섭없이 작성되었음을 확인합니다.

◎ 고지사항

- > 본 조사분석자료는 당사의 리서치센터가 신뢰할 수 있는 자료 및 정보로부터 얻은 것이나, 당사가 그 정확성이나 완전성을 보장할 수 없고, 통지 없이 의견이 변경될 수 있습니다.
- > 본 조사분석자료는 유가증권 투자를 위한 정보제공을 목적으로 당사 고객에게 배포되는 참고자료로서, 유가증권의 종류, 종목, 매매의 구분과 방법 등에 관한 의사결정은 전적으로 투자자 자신의 판단과 책임하에 이루어져야 하며, 당사는 본 자료의 내용에 의거하여 어떠한 책임도 지지 않으며 법적 분쟁에서 증거로 사용 될 수 없습니다.
- > 본 조사분석자료를 무단으로 인용, 복제, 전시, 배포, 전송, 편집, 번역, 출판하는 등의 방법으로 저작권을 침해하는 경우에는 관련법에 의하여 민·형사상 책임을 지게 됩니다.

◎ 투자의견 적용기준

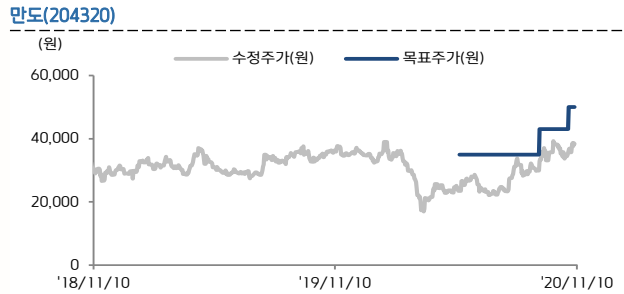
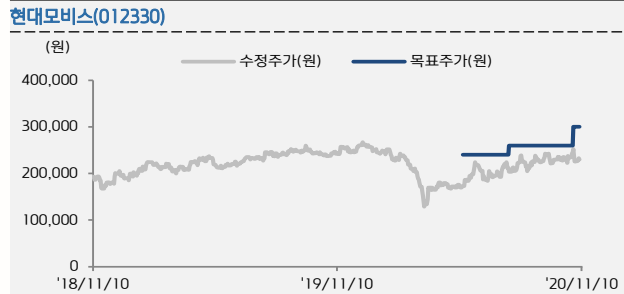
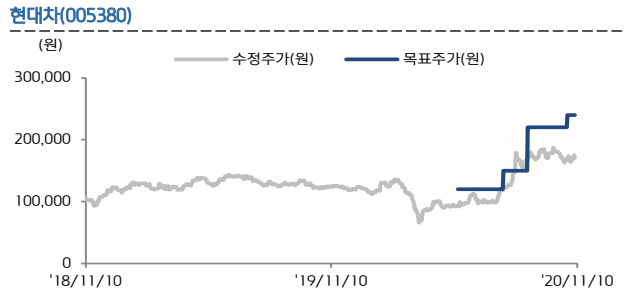
기업	적용기준(6개월)	업종	적용기준(6개월)
Buy(매수)	시장대비 +20% 이상 추가 상승 예상	Overweight (비중확대)	시장대비 +10% 이상 초과수익 예상
Outperform(시장수익률 상회)	시장대비 +10~+20% 추가 상승 예상	Neutral (중립)	시장대비 +10~-10% 변동 예상
Marketperform(시장수익률)	시장대비 +10~-10% 추가 변동 예상	Underweight (비중축소)	시장대비 -10% 이상 초과하락 예상
Underperform(시장수익률 하회)	시장대비 -10~-20% 추가 하락 예상		
Sell(매도)	시장대비 -20% 이하 추가 하락 예상		

◎ 투자등급 비율 통계 (2019/10/01~2020/09/30)

매수	중립	매도
98.14%	1.86%	0.00%

투자의견 변동내역 및 목표주가 그래프

목표주가 추이 (2개년)



투자의견 변동내역 *주가는 수정주가를 기준으로 괴리율을 산출하였음.

종목명	일자	투자의견	목표주가	목표 가격 대상 시점	괴리율(%)	
					평균 주가대비	최고 주가대비
현대차 (005380)	2020-05-22	Buy(Initiate)	120,000원	6개월	-13.77	3.75
	2020-07-24	Buy(Maintain)	150,000원	6개월	-1.18	19.33
	2020-08-28	Buy(Maintain)	220,000원	6개월	-20.36	-15.00
	2020-10-27	Buy(Maintain)	240,000원	6개월	-29.14	-27.08
	2020-11-10	Buy(Maintain)	240,000원	6개월		

종목명	일자	투자의견	목표주가	목표 가격 대상 시점	괴리율(%)	
					평균 주가대비	최고 주가대비
현대모비스 (012330)	2020-05-22	Buy(Initiate)	240,000원	6개월	-16.03	-6.67
	2020-07-27	Buy(Maintain)	260,000원	6개월	-12.83	-2.88
	2020-10-30	Buy(Maintain)	300,000원	6개월	-23.95	-22.33
	2020-11-10	Buy(Maintain)	300,000원	6개월		

종목명	일자	투자의견	목표주가	목표 가격 대상 시점	괴리율(%)	
					평균 주가대비	최고 주가대비
만도 (204320)	2020-05-22	Buy(Initiate)	35,000원	6개월	-23.23	-18.29
	2020-06-15	Buy(Maintain)	35,000원	6개월	-29.53	-18.29
	2020-07-31	Buy(Maintain)	35,000원	6개월	-22.92	-3.43
	2020-09-17	Buy(Maintain)	43,000원	6개월	-16.64	-8.60
	2020-10-30	Buy(Maintain)	50,000원	6개월	-24.92	-22.80
	2020-11-10	Buy(Maintain)	50,000원	6개월		