

테슬라 Tesla (TSLA US)

AI Day: 커지는 기술 격차

매수
(유지)

목표가: USD 937
상승여력: 37.7%

박연주 yeonju.park@miraeeasset.com

류영호 young.ryu@miraeeasset.com

AI 데이 시사점

자율주행의 핵심은 방대한 데이터에 대한 효율적이고 정확한 처리: 테슬라의 기술 우위

- 자율주행의 핵심은 수많은 엣지 케이스(흔치 않은 사례)에 대한 대응: 방대한 데이터를 정확하고 효율적으로 처리하는 것이 중요
- 오토 라벨링 등 효율적인 데이터 라벨링 기술, 데이터를 잘 빠르게 정확하게 처리할 수 있는 아키텍처의 설계, 그리고 AI를 훈련시킬 수 있는 막강한 컴퓨팅 플랫폼 등이 필요
- 테슬라는 AI 데이에서 이러한 기술력을 공개: 높은 수준의 AI 기술 및 컴퓨팅 플랫폼의 필요성으로 인해 향후 선후발 업체간 기술 격차가 커질 가능성이 높아 보임
- 최근 테슬라 FSD V9 베타는 빠르게 발전 중. V10 이후 상용화 시 구독 서비스 채택률 높아질 전망. Top Pick 의견과 목표가 937달러 유지

빠르게 발전하는 자율주행 기술

강하고 효율적인 학습 인프라, 도조를 통해 더 빨라질 기술 발전의 속도

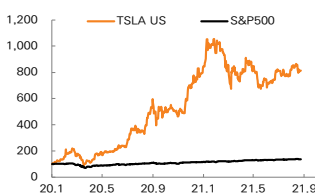
- 카메라로부터 들어오는 2D 이미지를 3D 벡터 스페이스로 정확하고 효율적으로 구현하기 위해 최근 수년간 아키텍처를 고도화. 비디오 모듈, 캐시 메모리의 활용, 4D / 오토 라벨링 등으로 고해상도 지도 및 레이더 없이도 높은 수준의 자율주행 구현
- 칩부터 패키징, 소프트웨어까지 자체 개발한 도조 컴퓨터는 인공지능망 훈련에 최적화. 특히 모듈화된 구조로 성능 개선 및 원가 절감 효과 뛰어날 전망. 자체 생태계 강화 및 소프트웨어/하드웨어 간의 최상의 조합을 통해 경쟁 우위 확대

테슬라 봇

핵심 기술 보유, 본격적 이익 창출에는 시간이 걸릴 전망: AI 기술의 확장성 시사

- 테슬라는 지능형 로봇의 핵심인 객체 및 위치 인식, 자율 이동, 조작 및 움직임 제어 등에 필요한 AI, 클라우드, 배터리, 모터, 소재 등 기술을 보유
- 관건은 성능 개선 및 원가 절감이 될 전망. 테슬라의 소프트웨어 기술이 성능 및 원가 절감을 얼마나 이룰 수 있을지가 중요할 것으로 예상. 22년 출시될 시제품에 주목

Key data



현재 주가 (21/08/20)	USD 680.26	시가총액(십억USD)	681.5
국가	미국	시가총액(조원)	800.9
거래소	NASDAQ	유통주식수(백만 주)	812.3
EPS 성장률 (21F, %)	387.2	52주 최저가(USD)	329.88
P/E(21F, x)	182.4	52주 최고가(USD)	900.40
MKT P/E(21F, x)	22.1		
배당수익률(%)	-		

Share performance

주가상승률(%)	1개월	6개월	12개월
절대주가	4.8	-4.8	65.9
상대주가	4.1	-16.8	26.9

Earnings and valuation metrics

결산기 (월)	12/18	12/19	12/20	12/21F	12/22F	12/23F
매출액 (십억USD)	21.5	24.6	31.5	50.7	68.6	82.4
영업이익 (십억USD)	-0.4	-0.1	2.0	5.5	8.5	10.0
영업이익률 (%)	-1.8	-0.3	6.3	10.8	12.4	12.1
순이익 (십억USD)	-1.0	-0.9	0.7	3.7	6.1	7.3
EPS (USD)	-1.1	-1.0	0.7	3.6	5.5	6.6
ROE (%)	-21.3	-14.9	4.8	14.4	19.1	18.6
P/E (배)	-	-	972.9	182.4	120.2	99.6
P/B (배)	11.7	11.4	30.5	26.3	22.9	18.7

주: GAAP, 순이익은 지배주주지분

자료: 테슬라, 미래에셋증권 리서치센터

1. 방대한 데이터에 대한 효율적이고 정확한 처리가 핵심, Top Pick 유지

AI 데이터에서 테슬라는 자사의 자율주행 소프트웨어가 최근 몇 년간 어떻게 발전해 왔으며 향후 도조 컴퓨터의 도입을 통해 얼마나 빠르게 발전할 수 있을지 보여주었다. 범용 센서인 카메라만으로 3D 벡터 스페이스를 정확하게 구현할 수 있도록 최근 수년간 인공신경망 아키텍처를 발전 시켜왔다. 칩부터 패키징, 소프트웨어까지 자체 개발한 도조 컴퓨터는 인공신경망 훈련에 최적화되어 해당 분야에서는 전 세계에서 가장 강력한 컴퓨터 중 하나가 될 전망이다. 22년 도조 컴퓨터의 도입으로 테슬라 자율주행 AI의 학습 속도와 질은 한 단계 레벨 업될 것으로 예상된다.

자율주행은 수많은 엣지 케이스(흔치 않은 사례)에 대한 대응력이 핵심이다. 이를 위해서는 방대한 데이터에 대한 효율적이고 정확한 처리가 핵심이며, 이를 위해서는 최고 수준의 AI 기술과 컴퓨팅 플랫폼이 필요하다. 테슬라처럼 카메라 데이터만 취합하고 판매된 차량 대수도 1~2백만 대 수준인 경우에도 데이터가 처리하기 힘들 정도로 기하급수적으로 늘어나고 있다.

결국 데이터를 효율적이고 정확하게 처리하기 위해서는 오토 라벨링 등 효과적인 라벨링 기술, 데이터를 잘 처리할 수 있는 효율적인 아키텍처의 설계, 그리고 방대한 데이터로 AI를 훈련시킬 수 있는 막강한 컴퓨팅 플랫폼 등이 필요하다. 테슬라는 이를 위해 최고 수준의 AI 엔지니어를 모으고 자체적으로 슈퍼컴퓨터를 만들고 있다. 이처럼 높은 수준의 AI 기술과 막강한 컴퓨팅 플랫폼의 필요성으로 인해 향후 자율주행 기술에서 선후발 업체간 격차가 상당히 커질 수 있다.

특히 최근 테슬라 FSD V9 베타의 발전 속도에 주목할 필요가 있다. 소프트웨어 2.0과 4D 라벨링 등이 도입된 FSD V9은 지난 7월 베타 버전으로 처음 출시된 이후 2주마다 업데이트되고 있는데 버전이 업데이트될수록 발전 속도가 매우 빠르다. 예를 들어 V9.2의 경우 좁은 길에서 큰길로 합류할 때 가속 속도가 빨라졌고 앞차가 멈춰 있을 때 추월할지 기다릴지에 대한 판단도 자연스러워졌으며 교통 취약자에 대한 인식률도 12% 개선되었다.

일론 머스크는 앞으로도 2주마다 업데이트 버전이 출시될 것이며 V10이나 V10.1부터는 상용화가 가능할 것으로 예상하였다. V9 이상의 버전이 상용화될 경우 소비자들이 체감할 수 있는 기술 격차는 상당히 클 것으로 예상되며 이는 구독 서비스에 대한 채택률 확대에 이어질 것으로 예상된다.

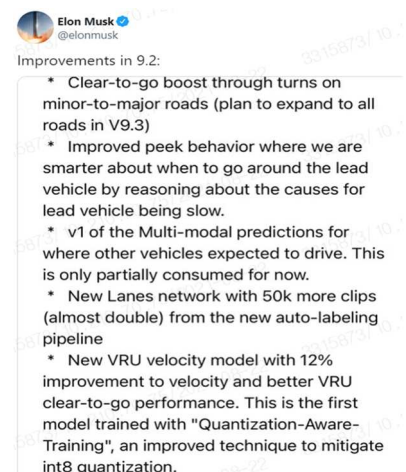
테슬라를 글로벌 자율주행 업종 Top Pick으로 유지하고 목표가 937달러와 매수 의견을 유지한다.

그림 1. 테슬라가 자체 개발한 AI 훈련 컴퓨터 도조의 트레이닝 타일



자료: 테슬라 AI 데이, 미래에셋증권 리서치센터

그림 2. 일론 머스크가 공개한 FSD 9.2 개선 사항



자료: 일론 머스크 트위터, 미래에셋증권 리서치센터

2. AI Day 리뷰: 강하고 효율적인 학습 인프라, AI 기술의 확장성

테슬라의 AI 데이는 비전 인식 등 소프트웨어와 도조 컴퓨터, 그리고 테슬라 봇 개발 계획 등으로 구성되었다. 테슬라의 자율주행 시스템은 카메라라는 저가의 센서를 사용하는 대신 AI를 훈련시켜 자율주행을 구현하기 때문에 학습 인프라가 핵심이다. 테슬라는 자사의 비전 인식 아키텍처 등 소프트웨어가 어떻게 발전해 왔으며 향후 도조 컴퓨터를 통해 얼마나 발전할 수 있을지 보여주었다. 테슬라 봇은 AI 로봇틱스 업체로 성장하려는 테슬라가 다음 어플리케이션으로 지목한 범용 목적의 휴머노이드다. 테슬라 봇의 상용화 및 이를 통한 이익 창출은 적어도 수년 후에 가능할 것으로 예상되지만 테슬라가 AI 로봇 기술에 강점이 있고 원가 및 성능을 개선한다면 그 잠재 시장 규모는 훨씬 커질 수 있다는 점에서 내년 출시될 시제품에 주목할 필요가 있다.

1) 소프트웨어: 빠르게 발전하는 아키텍처

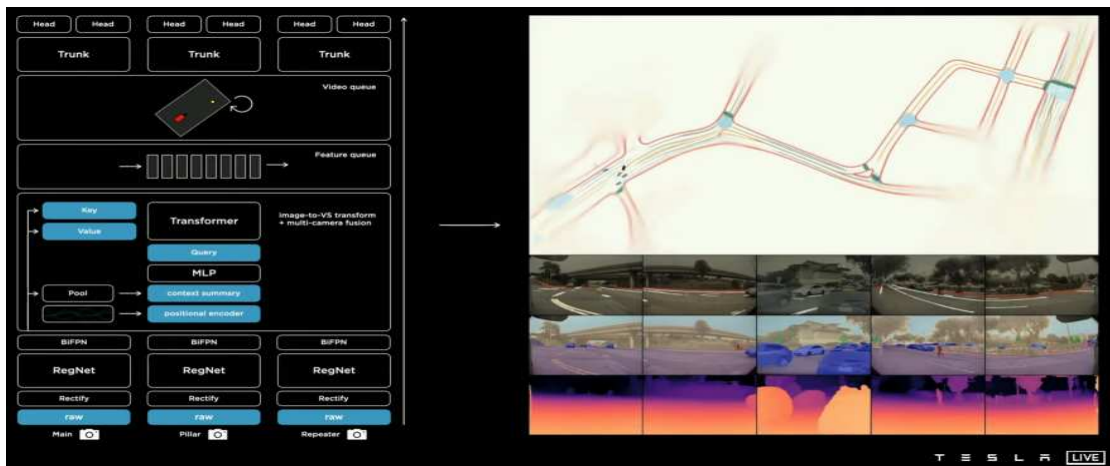
소프트웨어 부문은 비전 인식 아키텍처, 주행 계획 및 제어, 트레이닝 데이터 등으로 구성되었다.

비전 인식 부문에서는 테슬라가 카메라로부터 들어오는 이미지를 이용해 3차원 벡터 공간을 구현하기 위해 인공신경망 아키텍처를 어떻게 발전 시켜 왔는지를 설명하였다. 기본적으로 8대의 카메라로부터 나오는 모든 정보를 AI가 받아들이기는 너무 방대하다. 이에 주행에 필요한 정보들(예를 들어 신호등이나 보행자, 차선 등)이 3차원으로 구현된 그림인 3D 벡터 공간을 만들어야 한다. 이를 위해 테슬라는 우선 RegNet이라는 인공신경망에서 카메라 이미지의 특징들을 추출하고 이를 BiFPN이라는 모델이 받아서 객체가 무엇인지 판단한다. 이후 Transformer라는 모델을 통해 이를 3차원 벡터 공간으로 변환한다.

그러나 주행 환경을 더 정확히 파악하고 대응하기 위해서는 시간과 공간 개념이 필요하다. 이에 테슬라는 “feature queue”와 비디오 모듈을 아키텍처에 추가하였다. feature queue는 지난 몇 초간의 프레임(예를 들어 몇 초 전에 본 도로 표지판)을 Cache 메모리에 저장하고 이를 모델에 보내주는 것이다. 과거의 데이터와 현재 데이터를 조합하면 AI는 속도와 가속도 등을 파악할 수 있다. 비디오 모듈은 이 데이터를 recurrent neural networks(과거의 데이터를 이용함으로써 현재를 더 잘 이해할 수 있음)에서 처리함으로써 현재 주행 상황의 맥락을 이해할 수 있다.

이 같은 아키텍처(아래 그림 왼쪽)를 통해 테슬라는 카메라로부터 받은 이미지(오른쪽 아래)로부터 3차원 벡터 공간(오른쪽 위)을 정확하고 효율적으로 구현해 낼 수 있다. 다른 업체들과 달리 미리 그려진 고해상도 지도를 그릴 필요가 없이 실시간으로 주변 지도를 그릴 수 있고, 레이더나 라이다 없이도 카메라만으로 거리와 속도 등을 정확히 파악할 수 있다.

그림 3. 카메라 이미지로 3D 벡터 공간을 구현하기 위한 테슬라의 인공신경망 아키텍처



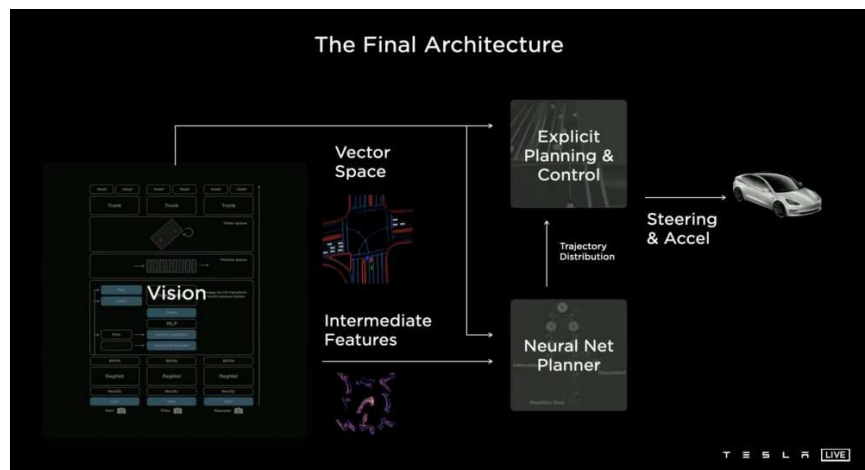
자료: 테슬라 AI 데이, 미래에셋증권 리서치센터

플래닝 및 컨트롤 부문에서는 어떻게 효율성과 안전성을 극대화하면서 주행을 계획하고 실행할 것인가에 관해 설명했다. 특히 강화학습의 한 종류인 몬테카를로 트리 서치라는 알고리즘을 도입했는데, 이를 적용할 경우 알고리즘 그래프 검색 방식보다 적합한 경로를 잘 찾는다고 밝혔다.

데이터(데이터 라벨링 및 시뮬레이션) 부문에서는 4D 라벨링과 오토 라벨링의 중요성, 그리고 시뮬레이션 데이터의 활용에 관해 설명하였다. 데이터 라벨링은 시간과 노력이 많이 소요되는 작업이기 때문에 대부분 업체가 아웃소싱하고 있고 테슬라도 과거에는 아웃소싱하였다. 그러나 아웃소싱한 라벨링의 질이 떨어지고 데이터 라벨링이 AI 학습에 매우 중요하다는 판단하에 1000명의 직원을 고용하여 직접 라벨링 하기 시작했다. 이번에 자율주행 시스템에서 레이더를 빼기 위해 10,000개의 라벨링 된 비디오 클립이 필요했는데, 라벨링을 아웃소싱했다면 수개월이 걸릴 것이지만 테슬라의 자체적인 라벨링 팀은 우수한 소프트웨어를 이용하여 1주일 만에 끝냈다고 밝혔다.

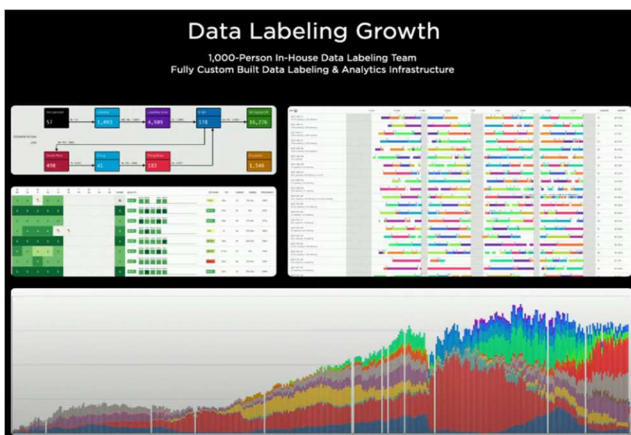
그러나 데이터가 기하급수적으로 늘어남에 따라 사람이 모두 라벨링 하는 것은 사실상 불가능했고 이에 오토 라벨링이 도입되었다. 테슬라는 영상을 통해 오토 라벨링 기법을 설명하였다. 또한, 데이터가 부족하거나 현실에서 데이터를 구하기 어려울 경우 시뮬레이션을 이용하는데, 테슬라의 AI 기술을 활용하여 실제와 같은 시뮬레이션 환경을 구현할 수 있음을 보여주었다.

그림 4. 테슬라의 최종 아키텍처: 인지-판단-제어



자료: 테슬라 AI 데이, 미래에셋증권 리서치센터

그림 5. 테슬라의 자체 데이터 라벨링 팀



자료: 테슬라 AI 데이, 미래에셋증권 리서치센터

그림 6. 부족한 데이터는 시뮬레이션을 활용



자료: 테슬라 AI 데이, 미래에셋증권 리서치센터

2) 도조와 D1 칩: 자체 개발 슈퍼컴퓨터로 연산 능력 획기적으로 개선 전망

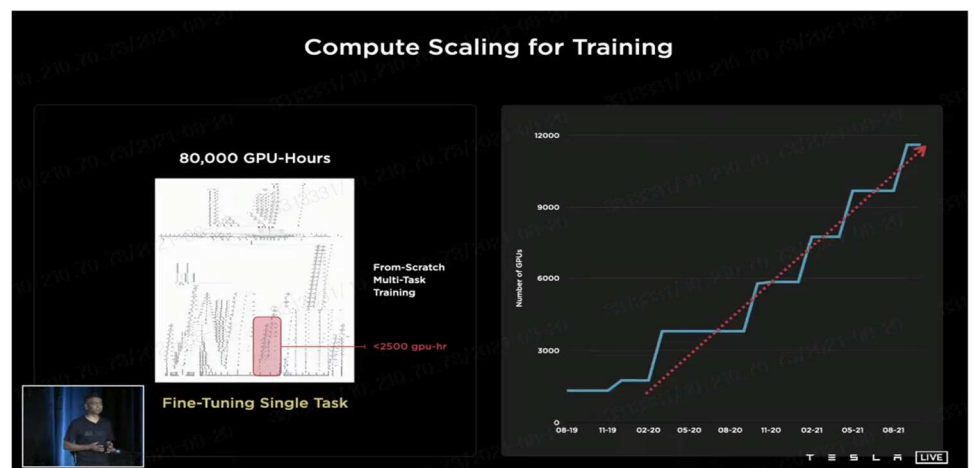
이번 AI Day 행사에서 프로젝트 도조 개발을 이끌고 있는 AMD 출신 가네시 벤카타라만은 Dojo에 대한 세부 사항과 자체 제작한 D1 칩을 공개하였다. 테슬라는 자신들이 추구하는 FSD를 위해서 초고성능의 훈련 컴퓨터가 필요했다. 테슬라도 초기 AI의 학습은 GPU를 사용했다. 가네시가 공개한 자료를 살펴보면 2019년은 1,500~2,000개 정도의 GPU가 필요했지만, 차량 판매 증가와 함께 더 많은 데이터가 수집될수록 기하급수적으로 사용량이 증가하게 되었다. 그 결과 2021년 8월에는 총 3개의 클러스터를 보유하게 되었고 전체 클러스터에 사용되는 GPU는 12,000개가 되었다. 2년 사이 6~8배의 GPU가 필요하게 된 것이다.

테슬라는 전 세계 100만대 이상의 테슬라 차량으로부터 수집한 데이터를 신경망 훈련을 통해 지속적인 학습이 필요하다. 중요한 사실은 앞으로 더 많은 차량 판매와 함께 데이터가 더 빠르게 증가한다는 것이다. GPU는 분명 머신러닝에 적합한 프로세서이지만 테슬라가 원하는 연산뿐만 아니라 여러 다른 작업도 처리할 수 있는 범용화 된 칩이다. 다른 말로 효율성과는 거리가 멀다. 이를 해결하기 위한 가장 효과적인 방법은 자신에게 꼭 맞는 ASIC, 자체적인 칩 제작이 필요하다. 테슬라는 어떻게 하면 더 빠르고 더 적은 전력 소모로 효과적인 연산을 할 수 있을지 고민 끝에 FSD Hardware와 같이 D1 칩을 개발하게 되었다.

D1 칩은 500억 개의 트랜지스터로 구성되어 있고 7nm 공정을 통해 생산되며 1초당 362조번의 연산(362 Tflops, 기존에 사용하던 엔비디아 A100은 312Tflops로 FP16 연산 기준 16% 높음)의 성능을 갖추었다. D1 칩은 50만 개 이상의 노드를 동시에 처리한다. 테슬라는 25개의 D1칩을 하나의 타일 형태로 구성한다. 이 1개의 타일은 9페타플롭(Pflops 1초당 1,000조 번 연산)의 컴퓨팅과 1초당 36테라바이트(TB) 용량을 처리할 수 있다. ExaPOD는 총 120개의 타일로 구성되어 있어 1초당 100경 번 연산이 가능한 1.1 엑사플롭(exaflops)의 성능을 가질 예정이다. 테슬라의 도조 시스템은 모듈 형식으로 되어 있기 때문에 합쳐서 성능을 개선시킬 수 있다.

D1 칩의 성능도 인상적이지만 타일 구조를 살펴보면 고성능 유지를 위해 전원 공급 장치를 개별 프로세서에 집적 공급하는 구조, 멀티칩 구조의 단점으로 볼 수 있는 대역폭 유지, 발열, 병목 현상을 낮추기 위한 수직 배치 등 다양한 부분에서의 노력한 흔적을 살펴볼 수 있다. 칩 성능 외에도 다양한 부분에서 높은 완성도를 자랑하고 있다. 가네시는 Dojo는 기존 시스템의 1/5 공간을 사용하지만, 성능은 4배 개선되었다고 밝혔다. 향후 10배 더 성능을 개선하는 게 목표라고 밝혔다.

그림 7. Compute Scaling for Training



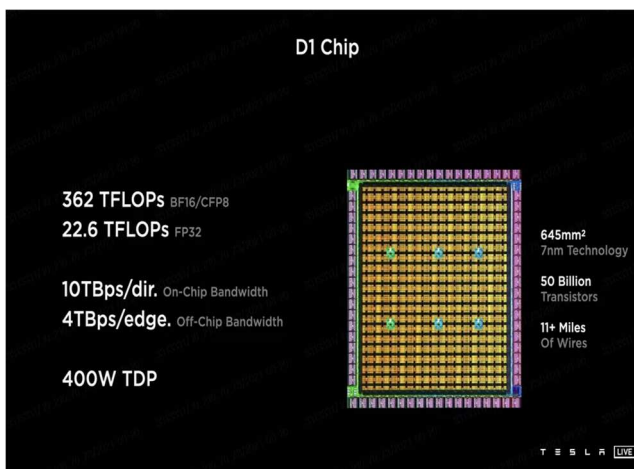
자료: 테슬라 AI 데이, 미래에셋증권 리서치센터

테슬라는 왜 다른 업체들과 다르게 자주 자체적인 반도체까지 제작할까? 테슬라가 자체적인 칩을 제작하는 것은 성능을 높이고 가격경쟁력을 높이는 이유도 있지만 궁극적으로 자체 생태계 강화와 자사의 소프트웨어와 하드웨어 간의 최상의 조합을 위해서이다.

스티브 잡스는 생전 컴퓨터 과학자인 앨런 케이의 말을 인용하며 "소프트웨어에 대해 정말 진지한 사람들은 자신만의 하드웨어를 만들어야 한다"고 언급한바 있다. 애플도 자체적으로 A1/M1 칩 등을 제작하며 iOS/Big Sur와 함께 다른 경쟁사보다 효율적이고 절대적인 생태계를 구축하고 있다.

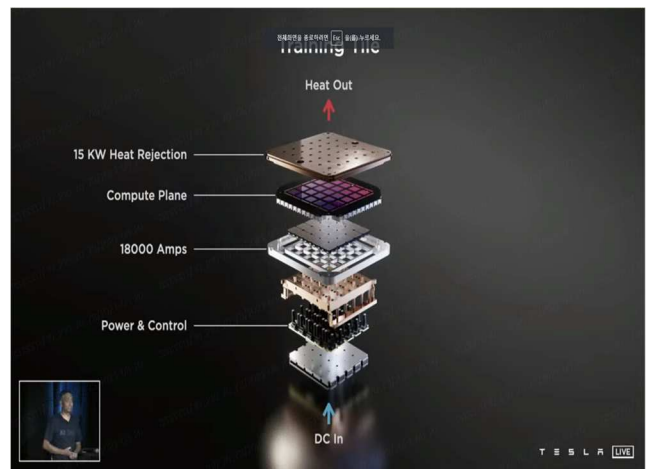
테슬라는 단순히 하드웨어만 만드는 것이 아니다. IT 시장의 애플처럼 자체적인 소프트웨어부터 하드웨어까지 수직계열화를 진행하고 있다. 이미 다른 자동차 업체들과 자율주행 부분에서 근본적인 차이가 생길 수밖에 없는 이유이다.

그림 8. D1 칩



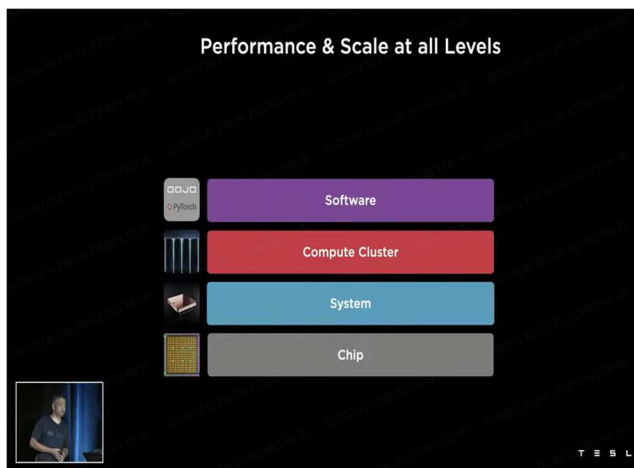
자료: 테슬라 AI 데이, 미래에셋증권 리서치센터

그림 9. 25개의 D1 칩으로 구성된 트레이닝 타일



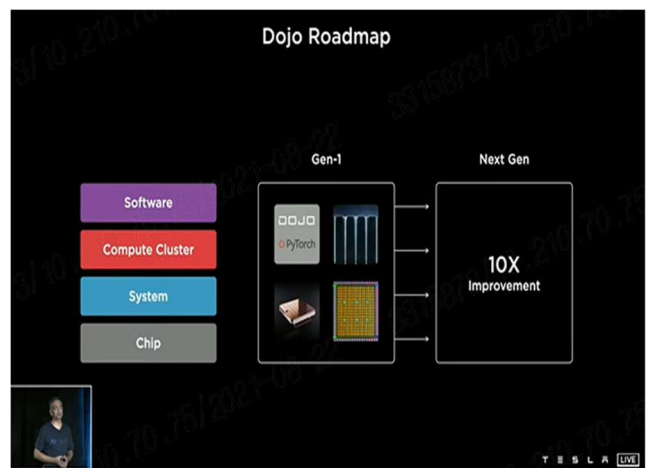
자료: 테슬라 AI 데이, 미래에셋증권 리서치센터

그림 10. 칩부터 소프트웨어까지 통합된 모습



자료: 테슬라 AI 데이, 미래에셋증권 리서치센터

그림 11. 이번 도조는 V1, 앞으로 성능 10배 개선 계획



자료: 테슬라 AI 데이, 미래에셋증권 리서치센터

3) 테슬라 봇: 소프트웨어 기술력에 기반한 성능 및 원가 절감이 핵심이 될 전망

궁극적으로 AI 로봇틱스 업체가 되고자 하는 테슬라는 자사의 핵심 기술을 활용할 수 있는 다음 어플리케이션으로 휴머노이드를 개발하겠다고 밝혔다. 테슬라의 휴머노이드인 ‘테슬라 봇’은 키 172cm, 몸무게 57kg으로 사람과 유사한 크기와 몸무게를 가지고 있고 최고 속도는 8km/h, 운반할 수 있는 최대 무게는 20kg 수준이다. 테슬라는 이 로봇이 위험하거나 반복적인 노동을 대신하게 될 것이라고 보고 있으며 22년에 시제품을 공개할 계획이다.

테슬라 봇의 파급력은 로봇의 성능과 원가에 따라 좌우될 전망이다.

글로벌 로봇 시장 규모는 20년 444억 달러에서 25년 177억 달러(국제로봇 연맹)로 성장할 것으로 추산되지만 이는 현재의 기술과 경제성을 기반으로 한 추정이다. 기술이 빠르게 발전하고 원가가 낮아진다면 시장 규모는 훨씬 빠르게 확대될 수 있을 것이다.

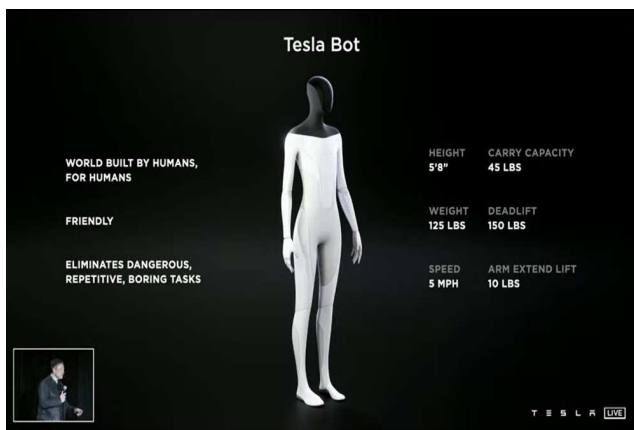
지능형 로봇의 핵심 기술은 객체 및 현 위치 인식, 자율이동, 조작 및 움직임 제어 등으로 볼 수 있으며 이를 구현할 수 있는 머리가 AI라고 볼 수 있다. 테슬라는 자율주행 기술을 발전시키는 과정에서 물체 및 위치 인식, 자율이동 등에 강점이 있고 그 외 제어, 배터리 운용 능력, 모터 및 소재 기술 등에서도 우위에 있다. 특히 지금 구축되고 있는 막강한 AI 훈련 시스템(고도화된 아키텍처 및 도조 컴퓨터 등 슈퍼컴퓨터)은 AI 기술 확보에 크게 도움이 될 전망이다.

관건은 테슬라가 현재의 제한적인 로봇 기능을 얼마나 개선시킬 수 있으며 무엇보다 이를 경제성 있는 가격으로 구현할 수 있을지가 될 것으로 예상된다. 현재의 지능형 로봇은 대부분 제한적인 기능에 비해 지나치게 높은 원가로 인해 상용화되기 어려운 상황이다. 테슬라는 자율주행에서도 그렇듯 연구개발을 위한 연구개발이 아닌, 실제 상용화가 가능한 기술을 개발하는 데 방점을 두고 있기 때문에 이번 로봇 역시 중기적으로는 대중화가 가능한 가격을 목표로 할 것으로 예상된다.

특히 성능을 개선시키고 원가를 낮추는 관점에서 테슬라의 소프트웨어 경쟁력이 중요할 것으로 예상된다. 자율주행에서도 다른 업체들은 고가의 센서를 이용해 하드웨어 원가 부담이 높지만 테슬라는 저가의 센서를 사용하면서 소프트웨어를 통해 이를 극복하는 방식으로 나아가고 있다. 소프트웨어 기술력을 통해 하드웨어의 단점을 극복할 수 있기 때문이다.

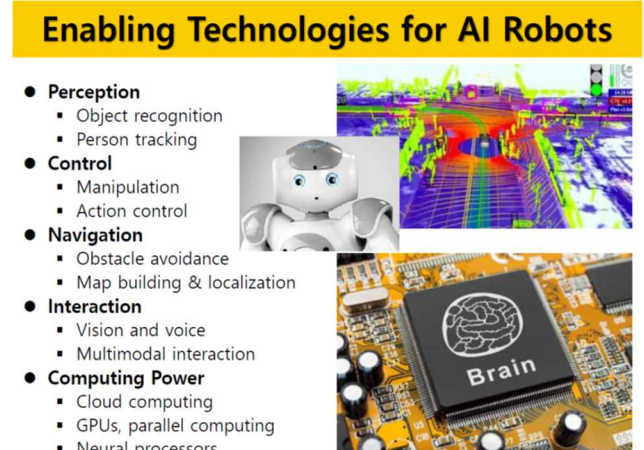
물론 테슬라 봇의 상용화 및 이를 통한 이익 창출은 적어도 수년 후에 가능할 것으로 예상되며 단기적인 주가의 상승 촉매로 작용할 가능성은 낮다. 그러나 AI 로봇 개발에 있어 테슬라가 강점이 있고 충분히 원가 및 성능을 개선시킨다면 그 잠재 시장 규모는 훨씬 커질 수 있다는 점에서 내년 출시될 시제품에 주목할 필요가 있다.

그림 12. 테슬라가 공개한 인간형 로봇: Tesla Bot



자료: 테슬라 AI 데이, 미래에셋증권 리서치센터

그림 13. AI 로봇의 핵심 기술



자료: 엔비디아, 미래에셋증권 리서치센터

테슬라 (TSLA US)

예상 포괄손익계산서 (요약)

(USDmn)	2019	2020	2021F	2022F
Revenue	24,578	31,536	50,664	68,626
COGS	-20,509	-24,906	-38,384	-50,402
GP	4,069	6,630	12,281	18,224
Operating expenses	-4,138	-4,636	-6,824	-9,711
OP	-69	1,994	5,456	8,514
Other income	-596	-840	-586	-456
Pretax profit	-665	1,154	4,870	8,058
Minority interests	87	141	197	322
Income tax	110	292	925	1,612
NP (attributable to owners)	-862	721	3,747	6,124

Growth (YoY)

Revenue	14.5%	28.3%	60.7%	35.5%
GP	0.7%	62.9%	85.2%	48.4%
OP	RR	TTB	173.6%	56.0%
NP (attributable to owners)	RR	TTB	447.1%	63.4%

Margins (%)

Gross margin	16.6%	21.0%	24.2%	26.6%
OP margin	-0.3%	6.3%	10.8%	12.4%
Net margin (attributable to owners)	-3.5%	2.3%	7.8%	9.4%

예상 현금흐름표 (요약)

(USDmn)	2019	2020	2021F	2022F
Operating cash flow	2,405	5,943	8,239	11,605
NP	-775	862	3,945	6,446
D&A	2,154	2,322	2,745	3,475
Chg. in NWC	341	1,105	1,549	1,684
Other	772	1,795	0	0
Cash flow from inv. activities	-1,436	-3,122	-5,556	-6,014
Capex	-1,332	-3,167	-5,556	-6,014
Chg. in LT investments	0	0	0	0
Net cash from acq./div.	-45	-75	0	0
Other	-59	110	0	0
Cash flow from fin. activities	1,529	9,973	-1,000	-3,000
Cash from repayment/debt	585	-2,488	0	0
ST debt issuance/repayment	—	—	0	0
LT debt issuance/repayment	10,932	9,713	-1000	-3000
LT debt repayment	-10,347	-12,201	0	0
Cash (repurchase) of equity	1,022	12,686	0	0
Other financing activities	-78	-225	0	0
FX rate effect	8	334	0	0
Net chg. in cash	2,506	13,118	1,683	2,591
Beginning cash balance	3,686	6,268	19,384	21,067
Ending cash balance	6,192	19,396	21,067	23,658

주: TTB는 "흑자전환", RR은 "적자지속"

자료: 테슬라, 미래에셋증권 리서치센터

예상 재무상태표 (요약)

(USDmn)	2019	2020	2021F	2022F
Current assets	12,103	26,717	32,433	38,793
Cash & equivalents	6,268	19,384	21,067	23,658
A/R	1,324	1,886	3,030	4,104
Inventory	3,552	4,101	6,310	8,285
Other ST assets	959	1,346	2,027	2,745
Non-current Assets	22,206	25,431	28,242	30,780
PP&E	11,614	14,305	20,207	22,745
LT investments & receivables	393	0	0	0
Other LT assets	10,199	11,126	8,035	8,035
Total assets	34,309	52,148	60,675	69,573
Current liabilities	10,667	14,248	19,830	25,282
A/P	3,771	6,051	14,722	19,332
ST debt	2,013	2,418	2,418	2,418
Other current liabilities	2,206	2,210	2,690	3,532
Non-current liabilities	15,532	14,170	13,170	10,170
LT debt	12,590	10,810	9,810	6,810
Other non-current liabilities	2,942	3,360	3,360	3,360
Total liabilities	26,199	28,418	33,000	35,452
Minority interests	1,492	1,505	1,702	2,025
Common equity	0	1	1	1
APIC	12,737	27,260	27,260	27,260
R/E	-6,083	-5,399	-1,652	4,472
AOCI	-36	363	363	363
Total equity	8,110	23,730	27,675	34,121
Total liabilities & equity	34,309	52,148	60,675	69,573

예상 주당가치 및 valuation (요약)

	2019	2020	2021F	2022F
P/E (x)	—	972.9	182.4	120.2
P/B (x)	11.4	30.5	26.3	22.9
EV/EBITDA (x)	33.9	139.3	79.6	54.0
EPS (USD)	-1.0	0.7	3.6	5.5
BPS (USD)	7.3	23.2	25.0	28.7
Accounts receivable turnover (x)	21.6	19.6	16.7	16.7
Inventory turnover (x)	6.2	6.5	8.0	8.3
Accounts payable turnover (x)	5.8	5.2	3.4	3.5
ROA (%)	-2.7	1.7	13.0	18.5
ROE (%)	-14.9	4.8	14.4	19.1
ROIC (%)	-1.4	4.9	0.4	0.6
Liability/equity ratio (%)	76.4	54.5	54.4	51.0
Current ratio (%)	113.5	187.5	163.6	153.4
Net debt/equity ratio (%)	558.6	-409.0	-519.3	-712.8

Compliance Notice

- 당사는 자료 작성일 현재 해당 회사와 관련하여 특별한 이해관계가 없음을 확인합니다.
- 당사는 본 자료를 제3자에게 사전 제공한 사실이 없습니다.
- 본 자료를 작성한 애널리스트는 자료작성일 현재 본 자료에서 매매를 권유한 금융투자상품 및 권리를 보유하고 있지 않습니다.
- 본 자료는 외부의 부당한 압력이나 간섭없이 애널리스트의 의견이 정확하게 반영되었음을 확인합니다.

본 조사분석자료는 당사의 리서치센터가 신뢰할 수 있는 자료 및 정보로부터 얻은 것이나, 당사가 그 정확성이나 완전성을 보장할 수 없으므로 투자자 자신의 판단과 책임하에 종목 선택이나 투자시기에 대한 최종 결정을 하시기 바랍니다. 따라서 본 조사분석자료는 어떠한 경우에도 고객의 증권투자 결과에 대한 법적 책임소재의 증빙자료로 사용될 수 없습니다. 본 조사분석자료의 지적재산권은 당사에 있으므로 당사의 허락 없이 무단 복제 및 배포할 수 없습니다.