

# 미국은 지금

## 생각하는 AI와 맞춤형 반도체(ASIC)



키움증권 리서치센터 글로벌리서치팀  
미국 주식/전략 Analyst 김승혁 ocean93@kiwoom.com



### Issue Brief

#### 떠오르는 맞춤형 반도체

ASIC(맞춤형 반도체)에 대한 관심이 높아지며 브로드컴(AVGO), 마벨 테크놀로지(MRVL) 등 ASIC와 관련성이 높은 기업의 주가는 최근 두 달 동안(24.11.01~24.12.24) 각각 42%, 37%의 상승률을 보였다. 반대로 범용 반도체 대표주자인 엔비디아는 같은 기간 3.6%의 제한적 상승세를 보였다.

#### 생각하는 AI와 맞춤형 반도체의 시너지

Open AI의 o1 모델에게 질문을 할 경우 '생각 중'이라는 문구가 뜬다. AI의 추론 기능이 모델에 탑재되기 시작한 것이다. 실시간 판단과 복잡한 연산 처리가 필요한 경우 기업들은 범용형 반도체보다 ASIC를 선택하는 경우가 많아지고 있다. 테슬라의 FSD에는 이미 자율주행 전용 ASIC가 내장되어 있고 구글은 Gemini 2.0 모델 학습을 위해 자체 ASIC인 TPU를 설계하여 이용한다. 생성형 AI에서 추론형 AI로 트렌드가 확장될 경우 정해진 작업과 특정 알고리즘에 높은 성능을 발휘하는 ASIC에 대한 기업들의 수요는 높아질 여지가 있다.

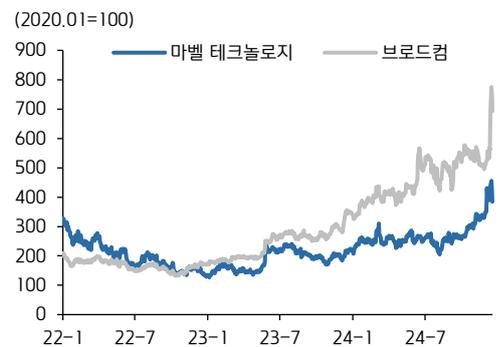
#### 로봇·IoT·모바일 기기 산업과 맞춤형 반도체

맞춤형 반도체(ASIC)의 장점은 1)맞춤형 설계인 만큼 불필요한 회로를 제거해 공간 효율이 좋고, 2)간소화된 설계 기반 연산 처리 속도가 빠르며, 3)효율적 연산 기반 전력 절감 효과가 크다는 것이다. 이에 로봇, IoT, 모바일 기기 등 로컬기기 자체적으로 AI를 구동하는 경우 ASIC에 대한 필요는 높아진다.

#### 브로드컴(AVGO) - 맞춤형 반도체 요리해 드립니다

브로드컴의 경우 인터넷 연결 및 데이터 송수신과 같은 네트워킹 부문 칩 설계에 장점이 있다. 특히, AI 대형 모델의 학습·추론에 필요한 고대역폭 인터커넥트, 메모리 컨트롤러, 패키징, 보안 IP 등에 강점을 보인다. 이를 기반으로 동사는 2015년부터 시작한 구글 TPU 설계에 꾸준히 참여했고 아마존(AWS) ASIC 칩 관련 IP 설계를 지원했을 것으로 추정된다. 빅테크들과의 맞춤형 칩 설계 협업 경험, 동사 자체 기술력 등을 감안할 경우 ASIC 시장 발전에 따라 수익성이 개선될 수 있을 것으로 기대한다.

#### 맞춤형 반도체 관련 기업 주가 추이



자료: Bloomberg, 키움증권 리서치

#### 기업별 맞춤형 반도체 종류 및 특징

회사	회사 별 ASIC 종류
구글(Google)	TPU(Tensor Processing Unit) :딥러닝 연산에 최적화
아마존(AWS)	AWS(Inferentia) :추론 워크로드에 최적화
테슬라(Tesla)	FSD(Full Self-Driving) 칩 :자율주행 구동을 위한 맞춤 설계
애플(Apple)	Apple Silicon :통합형 SoC(System on Chip)

자료: 키움증권 리서치

#### 구글의 6세대 TPU Trillium



자료: 언론보도, 키움증권 리서치

## 추론형 AI의 시대와 맞춤형 반도체

Open AI의 o1 모델에게 질문을 할 경우 '생각 중'이라는 문구가 뜬다. 이전 모델처럼 질문에 대해 바로 답하는 것이 아닌 '고민'과 '판단'을 하기 시작했다는 것이다. 고민과 판단의 기능이 담긴 AI는 기존 생성형 AI와 다르게 추론형 AI로 분류된다. 구글, 애플, 마이크로소프트 등 빅테크 기업들은 이러한 추론 워크로드를 자사 서비스에 적용하기 위해 빠르게 움직이고 있다.

**추론형 AI의 발전은 ASIC(맞춤형 반도체)에 대한 필요성을 함께 높일 수 있다.** ASIC는 정해진 알고리즘 혹은 작업을 위해 맞춤 설계되는 반도체이기에, 특정 작업에서 매우 높은 성능을 발휘한다. 추론형 AI 모델의 질은 얼마나 수준 높은 '판단'을 내리느냐에 달려있기 때문에 추론형 AI 모델에 적용되는 칩은 범용형 반도체보다 ASIC일 확률이 높다. AI 성능이 기업의 경쟁력으로 이어진다고 판단하는 빅테크 기업 같은 경우 ASIC에 대한 수요를 빠르게 높일 수 있다. 예컨대 테슬라의 경우 FSD(Full Self-Driving)에 자체적으로 설계한 자율주행 전용 ASIC 칩을 사용한다. 순간적이고 복잡한 운전 상황 속에서 FSD 소프트웨어가 얼마나 높은 수준의 '판단'을 내릴 수 있느냐가 자율주행의 퀄리티를 결정하기 때문이다.

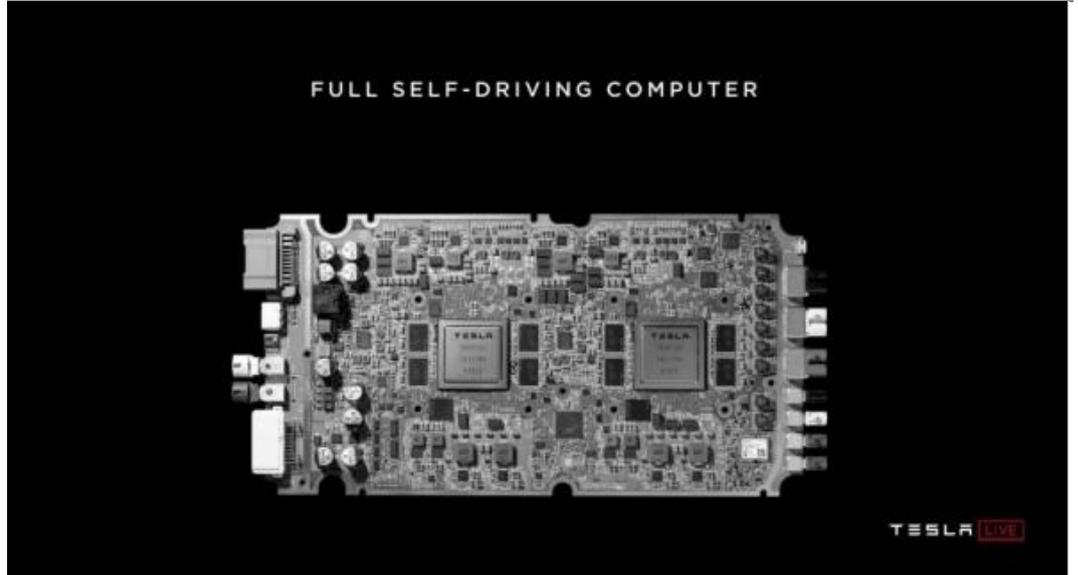
테슬라를 제외한 다른 빅테크 기업들 역시 이미 자체적으로 만든 ASIC를 활용하고 있다. Google의 경우 맞춤형 반도체 TPU(Tensor Processing Unit)를 통해 Gemini 2.0 모델을 학습시켰고, 아마존은 AWS(Amazon Web Services) 전용 ASIC인 Trainium와 Inferentia를 통해 AI/ML 모델의 훈련·추론 작업을 지원한다. 애플은 자체 서버용 AI 칩을 개발하는 ACDC(Apple Chips in Data Center) 프로젝트를 통해 애플만의 ASIC를 만들고 있다.

### 기업별 ASIC 종류 및 특징 분류

회사	칩 이름/브랜드	주요 특징
구글(Google)	TPU(Tensor Processing Unit)	구글이 AI/머신러닝 연산 가속을 위해 설계한 칩 여러 세대(TPUv2, TPUv3, TPUv4)로 발전 TensorFlow와 최적화됨
아마존(AWS)	AWS(Inferentia)	AI 추론 워크로드 가속을 위한 전용 칩 고성능 및 저비용 설계 AWS 클라우드 서비스(EC2 Inf1 등)에 탑재됨
테슬라(Tesla)	FSD(Full Self-Driving) 칩	테슬라 자율주행 시스템을 위한 커스텀 칩 FSD 컴퓨터 또는 HW 3.0 칩으로도 불림 센서 데이터 처리 및 자율주행 로직 실행
애플(Apple)	Apple Silicon	애플이 설계한 SoC 계열의 브랜드 이름 A 시리즈(아이폰/아이패드), M 시리즈(맥), S 시리즈(애플워치) 등으로 구성

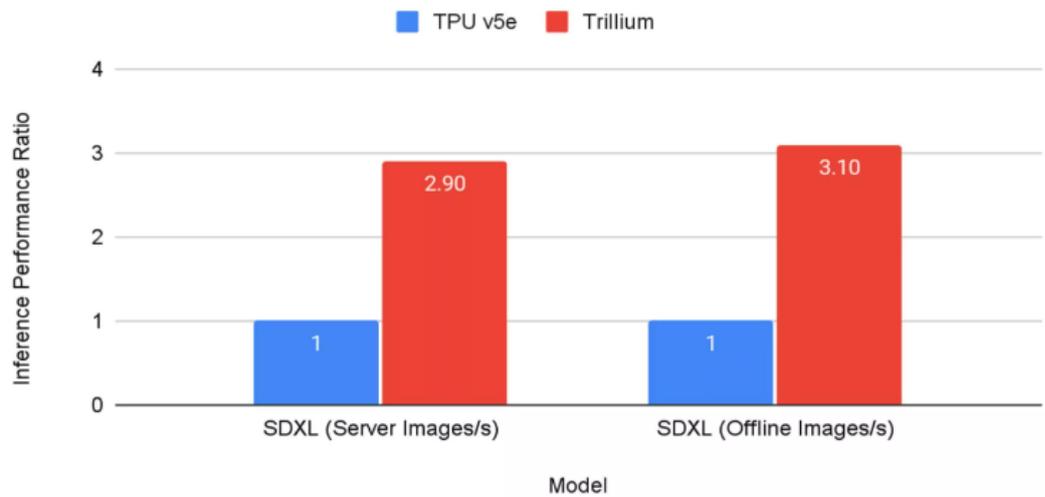
자료: 키움증권 리서치센터

테슬라 자체적으로 설계한 FSD 칩



자료: Tesla, 키움증권 리서치센터

구글 TPU의 5세대(v5e)와 6세대(Trillium) 간 성능 비교



자료: Coolenjoy, 키움증권 리서치센터

## 맞춤형 반도체와 시너지를 보일 산업들

**ASIC(맞춤형 반도체)의 장점은 크게 세가지로 분류된다.** 1)맞춤형 제작되어 필수 회로로만으로 설계된 만큼 작게 만들 수 있고, 2)간소화된 설계 기반 연산 처리 속도가 빠르며, 3)효율적 연산 과정을 거치기 때문에 전력 절감 효과가 크다는 것이다. 정리하면 작은 크기로 더욱 빠른 연산 처리를 가능케 하며 소요 전력이 줄어든다는 점이 강점이다. 이와 같은 장점들을 통해 로봇 산업, 엣지 데이터센터 분야에서 ASIC 필요가 높아질 수 있다.

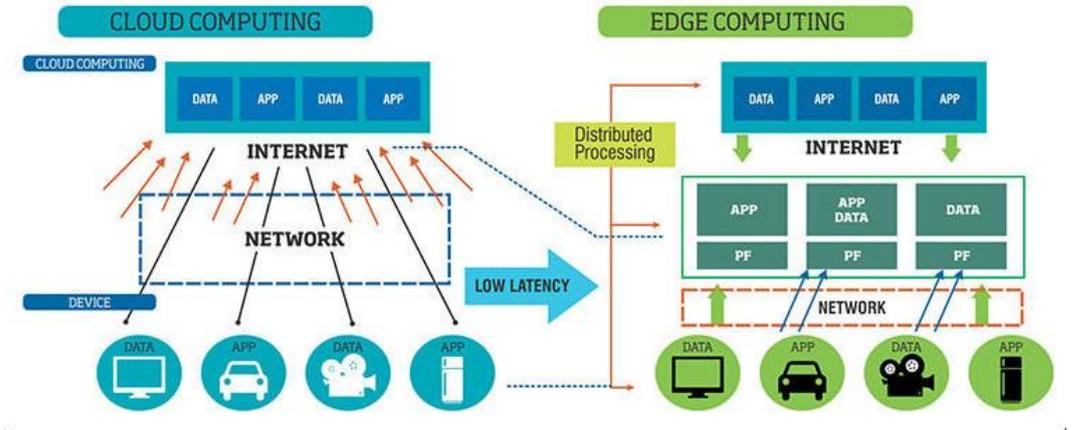
**특수 목적을 위해 설계된 로봇의** 경우 ASIC의 장점들과 좋은 시너지를 보인다. 로봇의 소형화 및 경량화에 일조할 수 있고, 높은 연산 속도 기반 주위 환경을 빠르고 정확하게 분석할 하며, 정교한 판단이 가능해진다(고성능 추론형 AI). 또한 효율적 에너지 사용을 통해 전체적인 로봇 가동 시간을 늘릴 수 있다. 넓은 범주에서 자동차 역시 하나의 로봇이라 보면 테슬라가 FSD에 ASIC를 넣은 이유 역시 이러한 이유이다. 산업용 로봇, 휴머노이드, 군사 및 방위 로봇 등 로봇 산업이 빠르게 확장되고 있다는 부분 역시 ASIC의 활용 범위가 넓어질 수 있음을 의미한다.

**엣지 컴퓨팅(Edge Computing)의** 확장 역시 ASIC의 활용도를 높일 수 있다. 엣지 컴퓨팅은 클라우드 컴퓨팅과 반대의 개념으로 로컬 기기(스마트폰, IoT 장치, 자율주행 자동차 등)에서 데이터를 직접 처리하는 기술이다. 로컬 기기 등에 내제된 AI 모델은 대규모 연산 보다는 실시간 대응 및 즉각적인 처리를 지원하기에, 엣지 컴퓨팅 방식은 빠르고 효율적 연산 능력을 지닌 ASIC의 장점을 필요로 한다.

특히 **엣지 컴퓨팅의 인프라인 엣지 데이터센터**의 경우 저지연 네트워크를 위해 도심 등 사용자 밀집 지역과 가까운 곳에서 위치해야 한다. 도심 부근의 높은 부동산 비용과 공간적 제약으로 인해 엣지 데이터센터는 하이퍼스케일 데이터센터와 달리 소규모로 지어진다. 데이터 처리 과정에서 발생하는 열을 낮추기 위한 대규모 쿨링 시스템, 안정적 전력 공급을 위한 전력망 인프라 등이 충분히 구축될 만한 공간 확보가 어렵다는 것이다. 해안가와 멀리 떨어진 도심 부근이라는 점도 발열 문제 해결을 더욱 어렵게 만든다. 이때 ASIC가 주목받을 수 있다. ASIC는 범용형 GPU에 비해 작은 규모로 설계되는 것이 가능하고, 불필요한 연산을 줄여 전력 소모가 상대적으로 작기 때문이다. 또한 간소화된 설계를 통해 발열 역시도 줄일 수 있다.

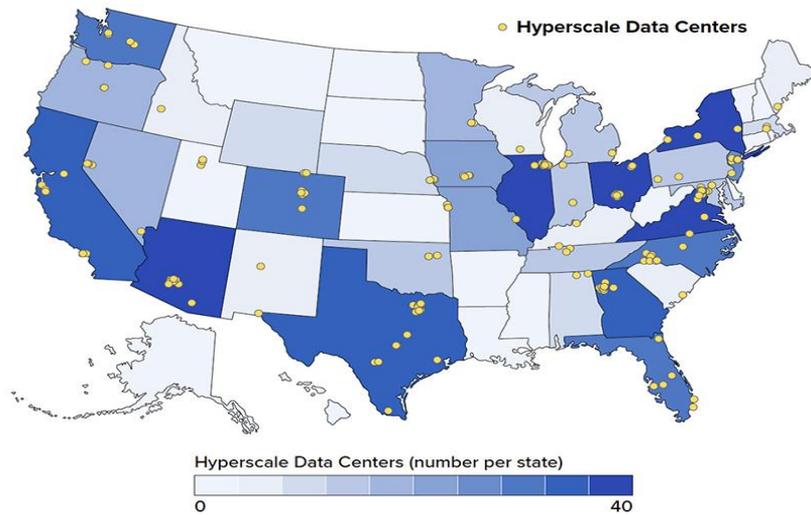
엣지 데이터센터 규모는 2030년까지 약 416억 달러(연평균 성장률: 20.9%) 수준으로 성장할 것으로 예상되고 있다. 모바일 기기와 일반 가구 등에 AI가 접목되며 생활 속 AI가 상용화 될수록 엣지 컴퓨팅 및 엣지 데이터센터에 대한 필요는 계속해서 높아질 수 있다. 해당 과정에서 ASIC에 대한 수요 역시 같이 높아질 가능성이 있다.

클라우드 컴퓨팅과 엣지 컴퓨팅 비교 - 속도 면에서 있어서 차이가 발생



자료: 언론보도, 키움증권 리서치센터

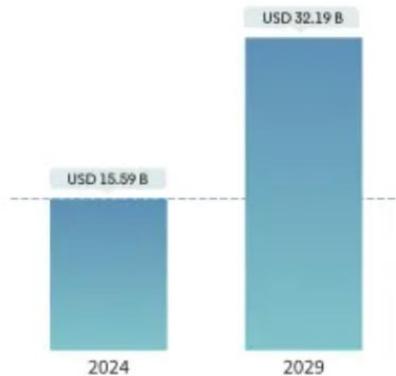
주로 해안가에 분포한 하이퍼스케일 데이터센터



자료: Synergy Research Group, 키움증권 리서치센터

엣지 컴퓨팅 시장의 성장 전망

Edge Computing Market  
Market Size in USD Billion  
CAGR 15.60%



Study Period	2019 - 2029
Market Size (2024)	USD 15.59 Billion
Market Size (2029)	USD 32.19 Billion
CAGR (2024 - 2029)	15.60 %
Fastest Growing Market	Asia Pacific
Largest Market	North America

Major Players



자료: Mordor Intelligence, 키움증권 리서치센터

## 리스크 요인 역시 공존

ASIC(맞춤형 반도체)는 최고 수준의 효율과 성능을 제공할 수 있다는 장점이 있지만 단점들 역시 존재한다. 우선 **초기 개발 비용이 높다**. 기업 성격에 특화된 칩을 설계해야 하기 때문에 전문 지식을 보유한 인력들이 대거 투입되어야 하고, 1차 설계가 완료된 뒤에도 상용화되기 전까지 프로토타입을 통해 오랜 기간 검증 과정을 거쳐야 한다. 이 과정에서 많은 비용과 시간이 소요된다.

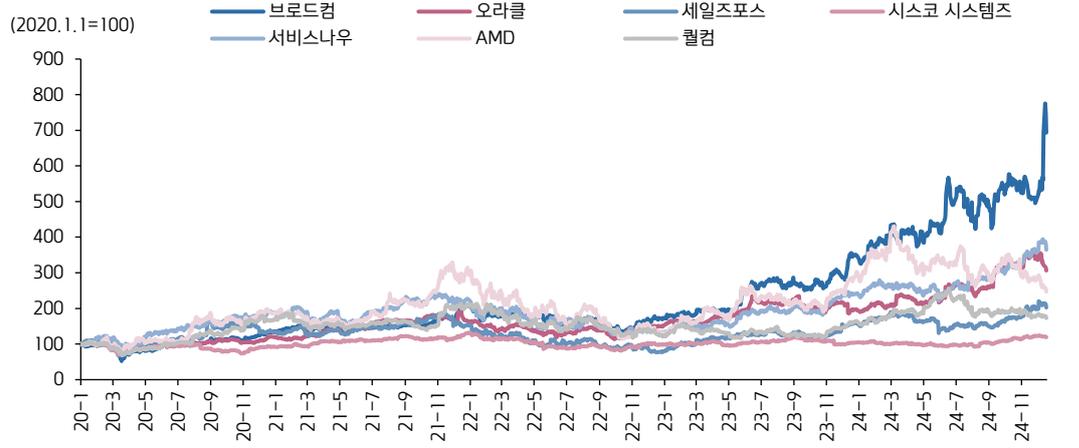
또한 전문 반도체 인력이 부족하거나 자금이 충분하지 않은 **작은 규모의 기업의 경우 ASIC를 활용하는데 있어 부담으로 작용**할 수 있다. ASIC가 경제성을 확보하기 위해서는 대량 생산을 전제로 충분한 수량이 생산 및 판매되어야 하는데, 이 역시 기업의 규모가 크지 않을 경우 만족하기 어려운 조건이다. 일정 이상의 규모와 자금력이 없는 경우 ASIC에 대한 접근이 어렵기에, ASIC에 대한 기업들의 수요에는 어느정도 캡이 존재한다.

나아가 **ASIC는 특수 목적을 위해 설계된 칩이기에 활용 범위가 좁다**. 일단 설계가 완료되면 ASIC의 경우 로직과 회로가 맞춤으로 설계되어 있어서 재프로그래밍이 사실상 어렵다. 또한 칩의 설계 ~ 양산까지의 리드타임이 길기 때문에 빠르게 변화하는 시장 상황에 대응하는 것이 어렵다. 많은 초기 투자비용을 들여 설계를 완료했음에도 시장 환경 및 트렌드가 변화하여 기존 칩의 활용 목적이 변화할 경우 큰 매몰비용이 발생할 수 있다.

## 브로드컴(AVGO) - 맞춤형 반도체 요리해 드립니다

브로드컴의 경우 인터넷 연결 및 데이터 송수신과 같은 네트워킹 부문 칩 설계에 장점이 있다. 특히, AI 대형 모델의 학습·추론에 필요한 고대역폭 인터커넥트, 메모리 컨트롤러, 패키징, 보안 IP 등에 강점을 보인다. 이를 기반으로 동사는 2015년부터 시작한 구글 TPU 설계에 꾸준히 참여했고 아마존(AWS) ASIC 칩 관련 IP 설계도 지원했을 것이라 평가받는다. 커스텀 반도체 수요가 점차 늘어나며 브로드컴의 ASIC 매출이 반영된 Networking 부문 매출은 24년 4Q 기준 31.9억 달러를 기록하며 YoY +45.2% 성장세를 보였다. 2023년 Networking 부문 YoY 매출 성장률이 21.3%임을 감안할 때 이미 매출 성장이 관찰되고 있는 것이다. 추론형 AI, 로봇산업 발전, 엣지 데이터센터 확장 등의 환경으로 인해 ASIC에 대한 빅테크들의 수요가 높아질 경우 이미 많은 칩 설계 경험을 보유하고 있으며, 네트워킹 관련 자체 기술력 역시 높은 브로드컴이 다른 칩 메이커 업체 중 상대적으로 높은 경쟁력을 확보할 수 있을 것으로 전망한다.

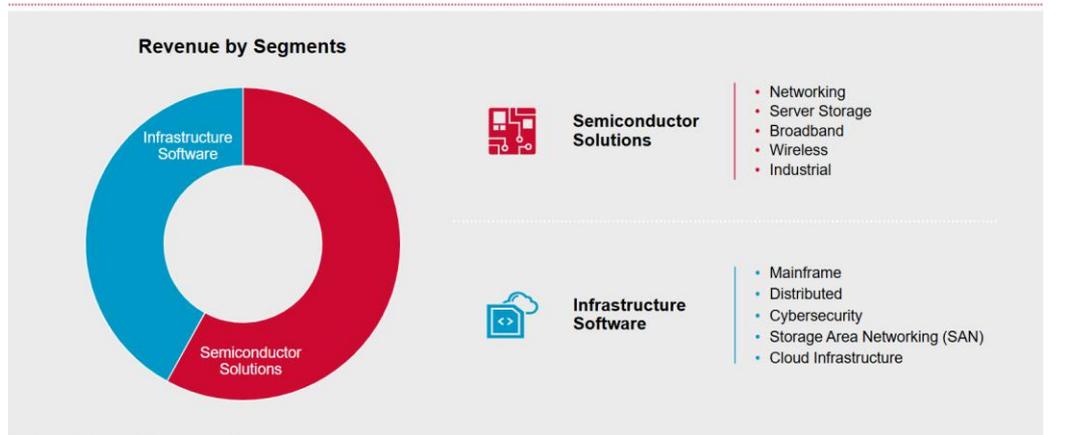
미국 대표 소프트웨어 기업별 주가 흐름 비교



자료: Bloomberg, 키움증권 리서치센터

브로드컴의 부문별 사업 구조

Fiscal Year 2024 Revenue by Segments



자료: Broadcom, 키움증권 리서치센터

#### Compliance Notice

- 당사는 동 자료를 기관투자자 또는 제 3자에게 사전 제공한 사실이 없습니다.
- “브로드컴” 종목은 12월 23일 해외관심종목에 언급된 바 있습니다
- 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 행해진 일체의 투자행위 결과에 대하여 어떠한 책임도 지지 않으며 법적 분쟁에서 증거로 사용 될 수 없습니다.
- 본 조사 분석자료를 무단으로 인용, 복제, 전시, 배포, 전송, 편집, 번역, 출판하는 등의 방법으로 저작권을 침해하는 경우에는 관련법에 의하여 민·형사상 책임을 지게 됩니다.