

AI 고도화와 반도체 Paradigm Shift



백길현 반도체/전기전자/USCPA
02 3770 5635
gilhyun.baik@yuantakorea.com

이수림 Small cap
02 3770 2683
surim.lee@yuantakorea.com



CONTENTS

I AI 서비스 고도화 트렌드 지속

Open AI 'ChatGPT' 관심도 증가	06
ChatGPT, 생성형 AI(Generative AI) 시장 확대	10
ChatGPT, 딥러닝 기술 고도화로 보편화 기대	11

II AI 응용처 확대

1) 전장: AI → 완전자율주행 가속화	14
2) XR: AI → 메타버스 상용화	21
3) 로봇틱스: AI → 지능형 로봇 기술의 향상	26

III GPU 수요 증가 본격화

GPU의 병렬 연산에 대한 Needs 부각	33
GPU 기반 Server 비중 확대 추세	35

IV Paradigm shift to HBM

HBM의 장점(vs. GDDR)	43
HBM w/ Intel, AMD, NVIDIA	46
TSV 공정과 Challenges	50

V IT 전방산업 수요 전환 초기 국면

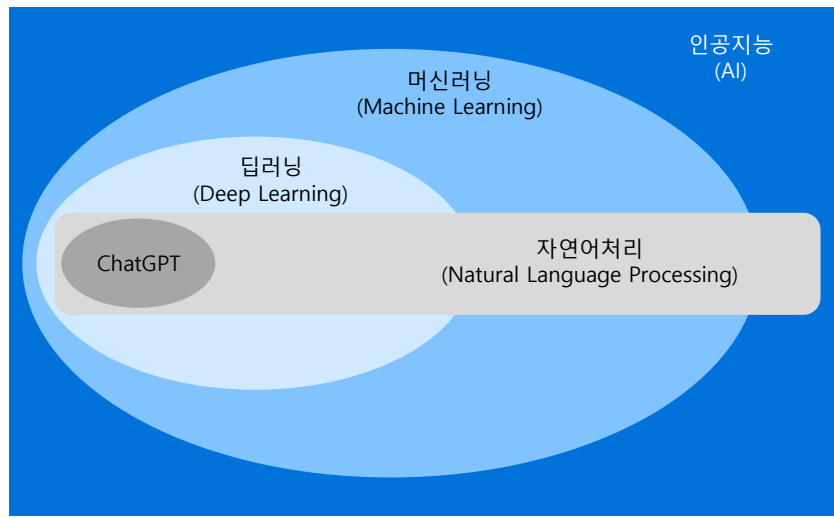
Graphic DRAM에 주목	55
2H23~2024 메모리반도체 가격 상승 전망	59
주요 응용처별 수요	60

VI 기업 보고서





AI기술과 ChatGPT의 영역



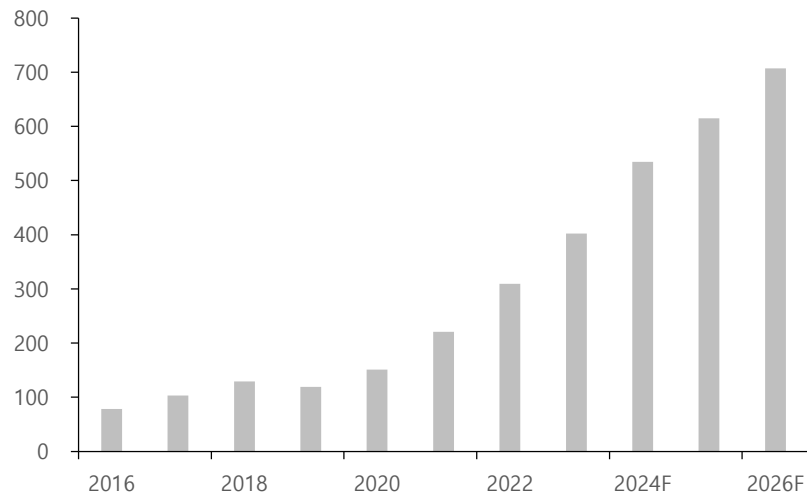
자료: 유안타증권 리서치센터

AI 적용처 확대 사례

적용 방향	자율주행	XR	로봇틱스
비용 단축	시뮬레이션으로 주행 테스트 대체하여 시간/비용 단축	생성형 AI로 3D 콘텐츠 개발 비용 감소	지능형 로봇 확대로 인건비 감소
정확성	주행 데이터 딥러닝으로 에러 확률을 낮춤	실시간 데이터 분석/처리로 센서 모듈 정확성 제고	미세공정에서 시모델 활용하여 높은 정밀도와 수율 확보 가능한 최적 공정 조건 예측
사용자 경험	차량 내부에 탑재되는 음성인식 AI 등으로 탑승자 경험 개선	사용자의 시선과 동작으로 조작하도록 실시간으로 환경/객체 인식 및 분석	로봇의 자율적 의사결정능력 제고로 서비스로봇 시장의 성장

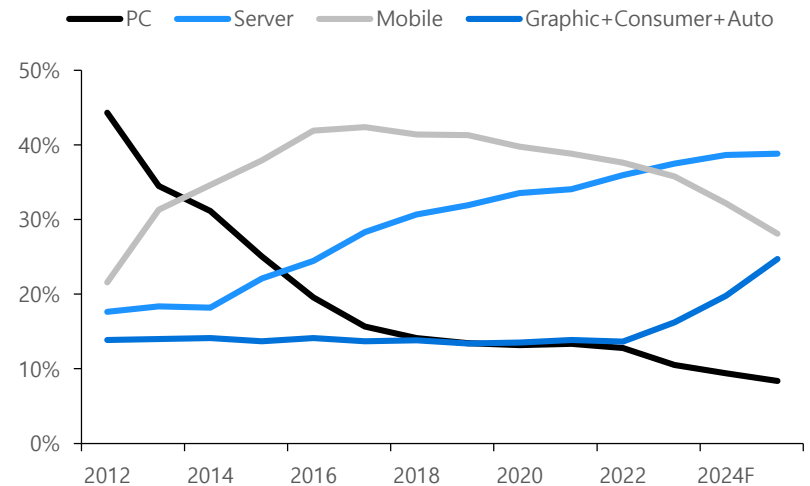
자료: 유안타증권 리서치센터

글로벌 GPU Blended ASP 추이



자료: 산업자료, 유안타증권 리서치센터, 주: 단위는 달러

메모리반도체 응용처별 기여도 변화 추이 및 전망



자료: 유안타증권 리서치센터



이수림

Small cap

02 3770 2683

surim.lee@yuantakorea.com

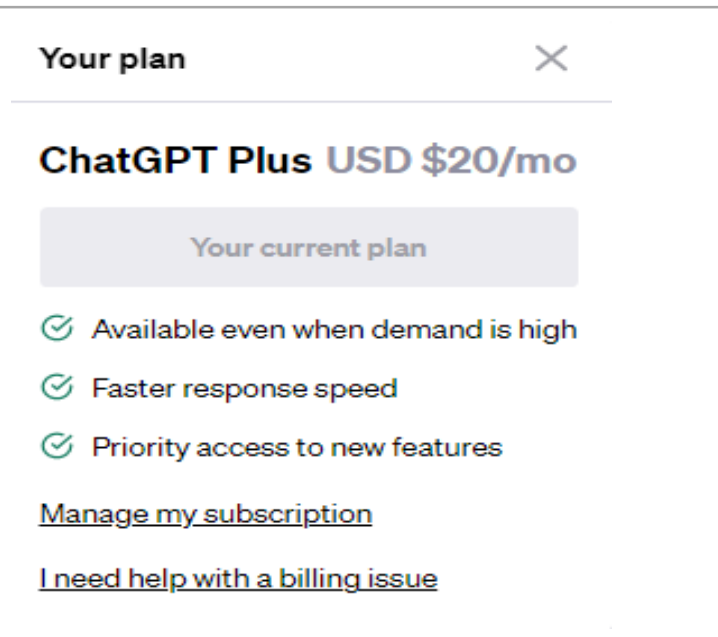
PART 1

AI 서비스 고도화 트렌드 지속

Open AI 'ChatGPT' 관심도 증가

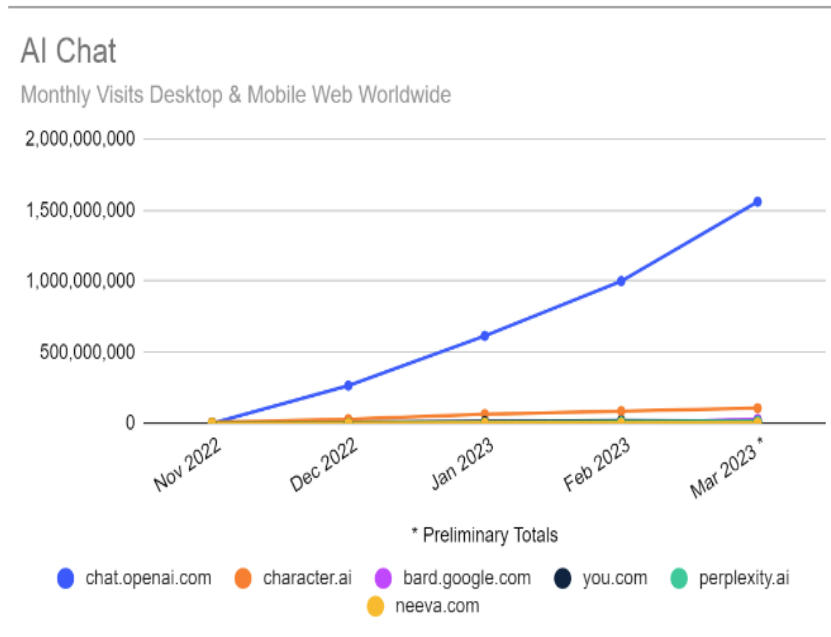
- 'Open AI'가 2022.11월 공개한 'ChatGPT'는 출시 2개월만에 이용자 수 1억명을 돌파하며, 2023년 최대 이슈로 급부상하고 있다.
- 인간의 일상언어(자연어)를 이용하여 정보검색, 요약, 소프트웨어 코드 작성 등 다양한 정보 처리, 생성 업무를 수행하는 AI 서비스이다.
- 2023년 3월 14일 업데이트된 GPT 4.0을 출시했는데, 텍스트 뿐만 아니라 이미지, 음성 영상, 3D 등 여러 형태의 데이터를 인식하여 학습, 추론 할 수 있는 멀티 모달(Multi Modal) 방식으로 대화 메모리 향상 등의 기능도 탑재했다.

[그림 01] Open AI사의 ChatGPT 구독서비스 가입



자료: OpenAI, 유안타증권 리서치센터

[그림 02] 생성형 AI 챗봇 월별 트래픽 추이, ChatGPT는 2023.03 MoM+55.8% 증가



자료: 산업자료, 유안타증권 리서치센터

AI 대중화 시대 개막

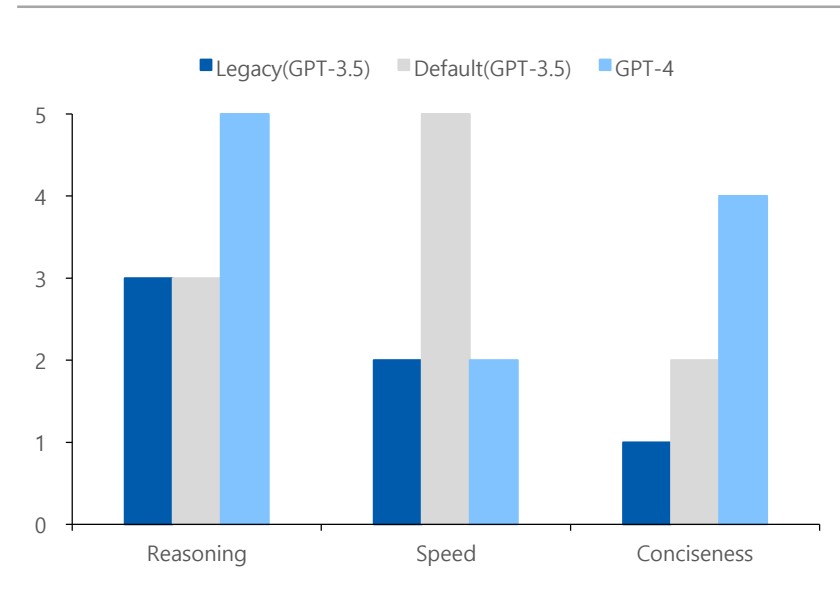
- GPT 4.0은 일반 대중이 실질적으로 체험하고 돈을 살수 있는 첫 상품이며, AI 대중화 시대가 시작되었다는 판단이다.
- 무엇보다도 기존의 검색엔진과 다르게 구독료 \$20를 청구하고 있다는 점에 주목한다.
- GPT 4.0은 기존 모델 GPT 3.5보다 데이터 처리 능력이 8배 이상 향상된 업그레이드 버전으로, 특히 총 26개국 언어를 지원하는 다국어 서비스가 개선되어 정답률이 획기적으로 개선되고 있다. 또한 전모델 대비 최신 정보에 기반한 답변도 가능해졌다.
- 향후 AI 경쟁력을 갖춰 사업 모델 고도화를 추구할 가능성이 높아질 것으로 전망한다.

[표 01] Open AI 주주 구성

투자 시기	투자자	금액	투자 Round
2016년 8월	Y Combinator	\$120K	Seed
2019년 3월	Khosla Ventures	-	Seed
2019년 7월	Microsoft	\$1B	Late VC
2021년 1월	Tiger Global Management Andreessen Horowitz Sequoia Capital Bedrock Capital	-	Secondary
2022년 1월	Matthew Brown Companies	-	Secondary
2023년 1월	Microsoft	\$10B	Late VC

자료: OpenAI, Dealroom, 유안타증권 리서치센터

[차트 01] Open AI사의 ChatGPT 버전별 성능 비교



자료: OpenAI, 유안타증권 리서치센터

ChatGPT 4.0 vs. ChatGPT 3.5

창의력 향상	- 요구한 질의에 대해 문제를 보다 창의적이고 정확하게 풀 수 있으며, 시나리오 작성 및 작문 등의 능력이 크게 향상 ex) 신데렐라 동화의 줄거리를 알파벳 A에서 Z까지의 순서의 단어로 작성
추론능력 향상	- 고급 추론 기능에서 기존 ChatGPT의 성능을 능가하여, 여러 개의 사례들 사이에서 공통점을 추출하는 능력이 보다 진화
멀티모달	- 기존 텍스트로 국한된 입/출력에서 이미지를 입력으로 받아 추론할 수 있는 기능이 탑재 ex) 냉장고 내부의 음식을 촬영한 사진으로 가능한 요리를 추천 - 이 기능은 이미지 속 객체를 식별(인식), 객체 간의 관계를 파악, 이를 바탕으로 추론, 적절한 단어를 조합하여 답을 만들어 내는 종합적인 기술이 필요
대화 메모리 향상	- 기존 ChatGPT는 입력으로 약 8천 단어 (4,096 토큰) 수준의 입력만 '기억'(추적)했던 반면, GPT-4는 약 6만4천 단어의 입력을 저장하여 처리 - 기존에는 사용자와의 대화가 길어짐에 따라 이미 지나간지 '오래된 대화'는 추적하지 못했지만, GPT-4는 이전 대화의 '기억'을 더 오래 지속하면, 대화의 맥락을 유지할 수 있게 되었다
신뢰성 향상	- GPT-4는 2년여간 악성 질의에 대한 대응 훈련을 통해 신뢰성을 향상시켜 보다 윤리적인 측면의 답변을 하도록 진화 - 오늘날의 챗봇은 사용자의 악의적인 프롬프트에 의해 쉽게 오염(편향, 거짓 정보 학습 등) 될 수 있으나, GPT-4는 기존 대비 면역력이 강화 됨
조종 가능성	- 사용자와의 대화 중에 말투나 어조 등 답변 스타일을 필요에 따라 더 적합한 형태로 변경하는 기능이 강화됨 - 고정적인 말투나 인터뷰에 응하는 사람과 같은 말투도 구현이 가능하면, 농담에 대한 이해 및 발현도 기존 대비 더 우수하다는 평가
다국어 지원	- 영어 및 한글을 포함한 총 26개국 언어를 지원하며, 높은 정확도로 답변할 수 있는 능력을 보유하게 됨
시험 능력	- 표준화된 시험에서 기존 대비 우수한 성적을 달성하며, 진보된 인지능력 및 추론 능력을 갖게 됨 - GPT-4는 미국 변호사자격 시험을 상위 10% 성적으로 통과하여, 기존 ChatGPT(하위 10%) 대비 우수함을 입증 - 생물학 올림피아드에서는 GPT-4가 상위 1%의 성적을 거두어, 기존 ChatGPT(하위 31%) 대비 우수한 성능을 보임

자료:SPRi 소프트웨어정책연구소, 유안타증권 리서치센터

ChatGPT, 보조수단 → Hybrid 방향으로 발전해 나갈 것

[표 02] ChatGPT 향후 활용 분야

구분	분야	활용 내용
사용자 편의성 향상	의료	24시간 의료상담, 개인화된 치료 지원으로 의료 전문가는 이를 활용해 고품질의 서비스 제공 가능
	법률	일본의 벤고시(변호사)닷컴은 ChatGPT 법률상담 서비스를 예고, 기존 법률 및 판례 소개 등 일반적인 정보 제공 상황에 활용
	농업	방대한 양의 데이터로 학습된 AI는 토양의 상태와 그에 따른 최적화된 작물 및 종자 선정 등 정보를 제공해 접근성 개선
창작 영역	패션	AI 코디, AI 사이징, 최신 트렌드 분석, 패션 디자인, 시장조사 등에 소비자의 특성과 변화를 파악하기 위해 활용
	마케팅	마케팅 자동화, 콘텐츠 제작 활용, 광고 최적화 등 기존 사람의 노력과 시간이 소요되던 작업의 생산성 개선
	프로그래밍	ChatGPT를 활용한 스켈레톤 코드 확보, 코드 분석, 디버깅 자동화 등을 통해 개발 속도 개선과 교육 편의성 증대

자료: SPRi 소프트웨어정책연구소, 유안타증권 리서치센터

[표 03] 현재 생성형 AI의 응용처

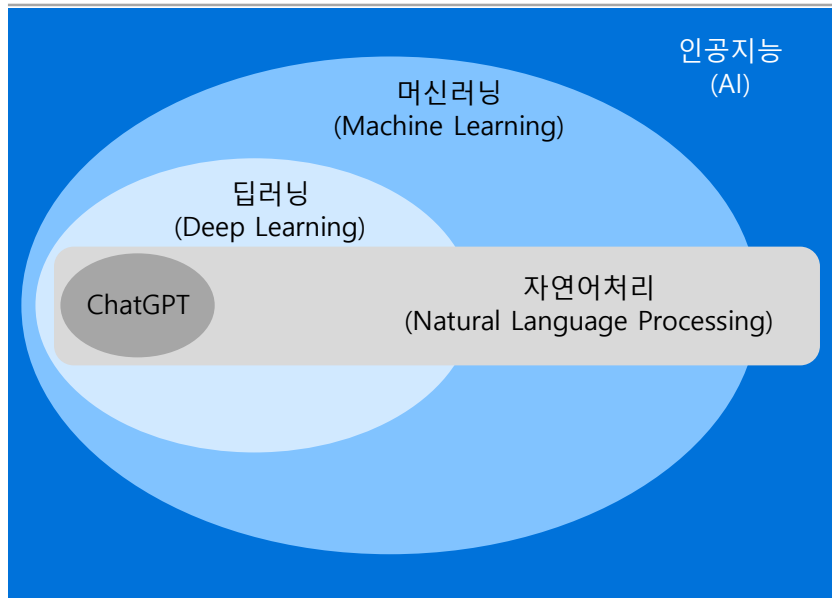
	Automotive and Vehicle Manufacturing	Media	Architecture and Engineering	Energy and Utilities	Healthcare Providers	Electronic Product Manufacturing	Manufacturing	Pharmaceutical
Drug Design								●
Material Science	●			●		●		
Chip Design						●		
Synthetic Data	●		●	●	●	●	●	●
Generative Design	●		●				●	

자료: Beyond ChatGPT : The Future of Generative AI for Enterprises (Gartner, 2023), 유안타증권 리서치센터

ChatGPT, 생성형 AI(Generative AI) 시장 확대

- ChatGPT는 인공지능이라는 큰 영역 안에서 자연어(Natural Language)를 딥러닝 방식으로 처리하는 기술이다.
- 언어를 위한 AI모델은, 크게 언어를 **이해**하는 NLU(-Understanding) 모델과 언어를 **생성**하는 NLG(-Generation)모델 두 가지가 있다. 이 중 ChatGPT는 **생성형 언어 모델**이며, 딥러닝을 통해 언어를 생산하는 방식 기반의 대규모 언어모델(Large Language Model, LLM)이다.
- ChatGPT와 같은 초거대 AI는 딥러닝과 같은 인공신경망 구조모델 중에서 파라미터 수가 매우 많은 모델이기에 차세대 AI로 주목 받고 있다.
- 파라미터는 곧 인간 뇌의 뉴런 및 뉴런간의 연결에 해당되는 매개변수의 숫자이기에 더 많은 정보를 저장하고 처리할 수 있어 고성능을 의미한다.

[그림 03] AI기술과 ChatGPT의 영역



자료: 유안타증권 리서치센터

[표 04] AI 관련 주요 용어 요약

용어	정의
머신러닝	명시적으로 프로그래밍되지 않은 상태에서 데이터를 통해 스스로 학습하고, 예측 또는 의사결정을 수행
딥러닝	인공신경망을 사용하여 학습하고 예측하는 알고리즘. 머신러닝의 한 분야이며, 주로 대규모 데이터셋에서 복잡한 패턴을 학습하는 데 사용
대규모 언어모델	방대한 양의 텍스트 데이터를 학습시켜 복잡한 문장을 생성 가능하게 하는 모델
자연어처리	인공지능의 한 분야로, 컴퓨터가 인간의 일상 언어인 '자연어'를 이해하고 생성 가능하게 하는 기술
파라미터	머신러닝 및 딥러닝 모델에서 학습 과정을 통해 최적화되는 변수. 모델의 성능을 결정하는 중요한 요소

자료: 유안타증권 리서치센터

ChatGPT, 딥러닝 기술 고도화로 보편화 기대


- ChatGPT는 아직 검색 결과가 실시간으로 반영되지 않으나 향후 딥러닝 고도화를 통해 보편화가 가능해질 것으로 예상된다.
- ChatGPT의 기본 원리는 지금까지 나온 단어를 바탕으로 다음에 나올 가장 확률이 높은 단어를 예측하여 문장을 생성하는 것이다.

①**사전 학습(Pre-training)**: 인터넷에서 수집된 대규모 텍스트 데이터셋을 사용하여 모델을 학습한다. 이를 통해 모델은 문법, 어휘, 일반 지식, 문맥적 이해 등 언어적 패턴을 학습하고, 이 과정에서 텍스트의 연속된 단어들을 예측하도록 학습되며, 이를 통해 문장 생성 능력이 향상된다.

②**미세 조정(Fine-tuning)**: 보다 작은 규모의 데이터셋을 사용하며, 이 데이터는 특정 작업에 대한 효과적인 답변을 제공하는 데 도움이 되도록 구성된다. 미세 조정 과정에서는 사용자의 질문에 적절하게 응답할 수 있는 방법을 배우게 된다.

[그림 04] ChatGPT 4.0 모델은 실시간으로 학습을 하고 있는가에 대한 답변

세계 그럼 최신 정보를 실시간으로 학습하고 있는건 아니라는 말이야?


 네, 맞습니다. CHATGPT는 실시간으로 최신 정보를 학습하는 것이 아닙니다. 대신, 모델은 주기적으로 업데이트되며, 이때 새로운 데이터와 정보를 포함하여 학습됩니다. 이러한 업데이트 사이에 발생하는 정보 변화나 최신 동향에 대해서는 반영이 되지 않을 수 있습니다.

따라서 CHATGPT를 사용할 때에는 모델이 제공하는 정보의 최신성과 정확성에 대해 주의를 기울이는 것이 좋습니다. 최신 정보를 얻기 위해서는 항상 다양한 출처를 참고하는 것이 좋습니다.

자료: 유안타증권 리서치센터

[그림 05] ChatGPT 모델의 업데이트 주기에 관한 답변

세계 그러면 모델은 어느 정도의 주기를 갖고 업데이트 하고 있어?

 모델 업데이트의 주기는 고정되어 있지 않습니다. OpenAI는 새로운 데이터와 향상된 기술을 활용해 주기적으로 모델을 업데이트하지만, 업데이트 주기는 다양한 요인에 의해 결정됩니다. 이러한 요인에는 데이터셋의 크기, 학습 알고리즘의 개선, 컴퓨팅 자원의 가용성 등이 포함됩니다.

또한 OpenAI는 새로운 버전의 모델을 출시하기 전에 테스트와 검증 과정을 거칩니다. 이 과정은 모델의 성능 향상, 안전성, 사용자 경험 개선 등을 고려하여 이루어집니다. 따라서 모델 업데이트의 주기는 고정적이지 않으며, 다양한 요인에 의해 변동될 수 있습니다.

자료: 유안타증권 리서치센터





이수림

Small cap

02 3770 2683

surim.lee@yuantakorea.com

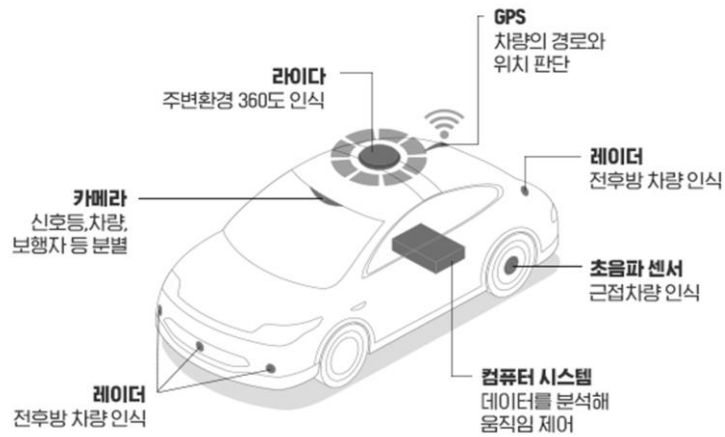
PART 2

AI 응용처 확대

1) 전장: AI → 완전자율주행 가속화

- AI는 자율주행차에 탑재되어 '인지·판단·제어' 중 판단과 제어 기능을 고도화하며 자율주행 가속화에 기여할 것으로 전망한다.
- 자율주행 기술은 카메라·레이더·라이다 등 센서(인지 역할) 기반 운전자 보조 시스템인 ADAS를 토대로 발전한다.
- 완전자율주행으로 갈수록 필요한 센서 수가 증가하며, 여러가지 센서를 통해 확보한 데이터로 AI가 학습하여 발전하는 방식 등을 채택하고 있다.
- AI를 통한 데이터 학습의 중요성은 역설적으로 현재 자율주행 기술의 발전이 더딜수록 강조된다.
- 아직까지 주요 완성차업체들이 레벨3 자율주행 상용화의 벽을 넘지 못했지만 AI에 대한 투자는 지속되며, AI 발전에 따른 성과 기대감도 커지고 있다.

[그림 06] 자율주행 차량 센서 작동 방식



자료: 만도, 유안타증권 리서치센터

[표 05] 자율주행 기술 발전에 적용되는 AI 사례

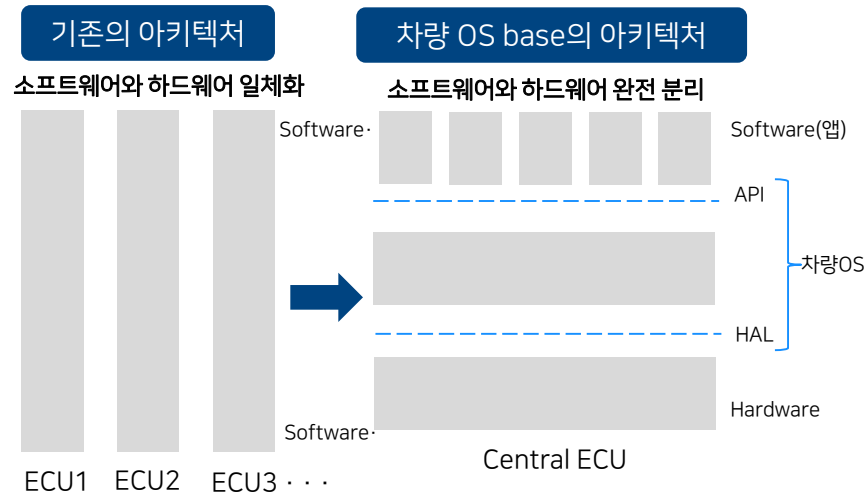
적용 방향	세부 예시
데이터 학습 증가	카메라가 찍은 사진을 3차원 데이터로 변환하고 데이터를 선별, 학습된 데이터를 다시 차량에 전송
비용 단축	시뮬레이션으로 주행 테스트 대체하여 소요 시간 단축
정확성	알고리즘 개선과 더 많은 데이터를 통한 학습은 에러 확률을 낮춤
사용자경험	차량 내부에 탑재되는 음성인식 AI 등으로 탑승자 경험 개선

자료: 유안타증권 리서치센터

1) 전장: 자율주행 구현의 핵심이 되는 SDV의 증가

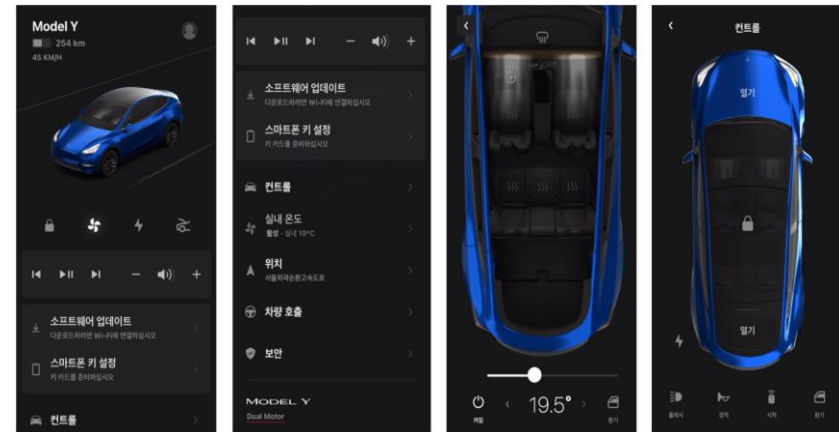
- SDV(Software Defined Vehicle)는 자율주행을 이해하기 위해 가장 핵심적인 키워드로, 차량도 소프트웨어를 중심으로 변화함을 의미하는 단어이다.
- AI는 SDV에서 주변 환경을 인지하고 판단하기 위해 필요한 데이터를 실시간으로 처리 및 분석하는 핵심적인 역할을 수행한다.
- SDV의 발전은 대표적인 예로 원격 시동, 운전자 보조 시스템, 인포테인먼트, 자율주행, 내비게이션 업데이트 등으로 나타난다.
 - 1) SDV에서는 스마트폰처럼 주기적인 업데이트를 통해 지속적인 성능 개선이 가능하다.
 - 2) 차량이 외부 도로·건물·표지판·사람·다른 차량과의 통신 및 실시간 업데이트가 가능해져 자율주행기능을 더 안전하게 구현할 수 있다.
- SDV는 현재 가장 고도화된 SDV를 구현하고 있는 테슬라가 선도하고 레거시 업체들이 빠르게 따라오고 있는 상황이다.

[그림 07] 소프트웨어와 하드웨어의 분리



자료: 언론종합, 유안타증권 리서치센터 재가공

[그림 08] 스마트폰 앱을 이용한 Tesla 차량 조작 예시 (SW 업데이트, 차량 호출, 온도 조절 등)

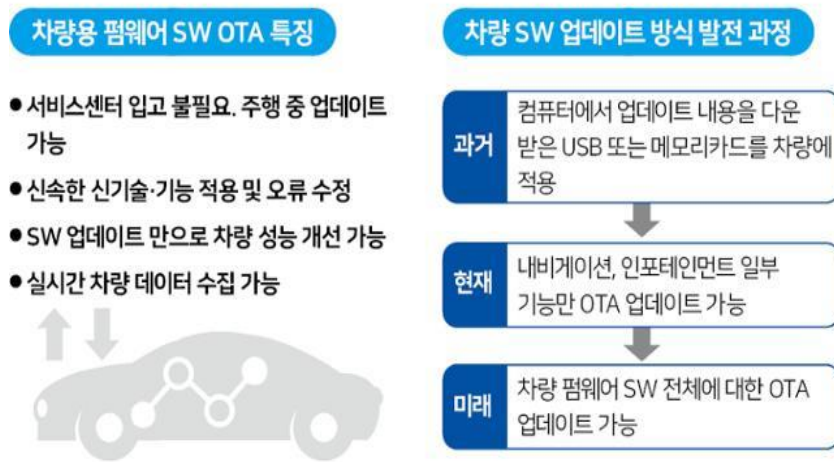


자료: Tesla, 유안타증권 리서치센터

1) 전장: OTA의 고도화는 SI가 핵심

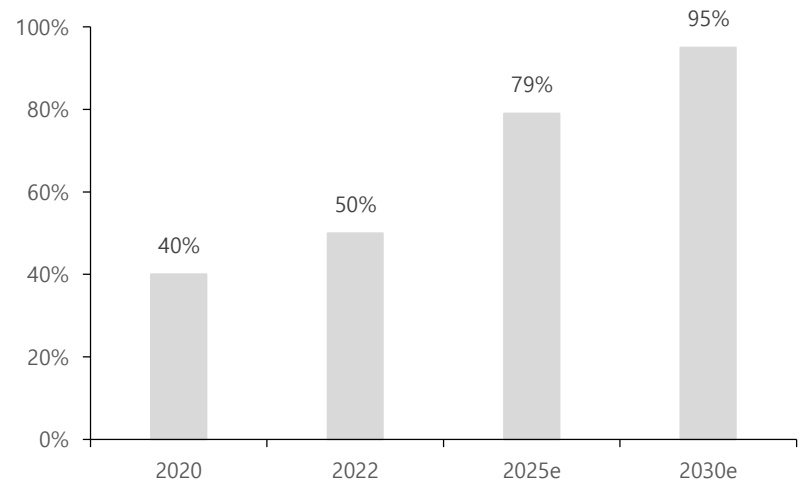
- OTA(Over The Air)는 SDV, 즉 자율주행 발전을 위해서 반드시 필요한 기술이며 OTA의 고도화는 결국 SI가 핵심이다.
- OTA는 무선으로 차량 소프트웨어를 업데이트할 수 있는 기능으로, 향후 하드웨어까지 조작하고 업그레이드를 가능하게 할 것으로 기대한다.
- 테슬라가 2012년 최초로 OTA 기능을 도입하여 소프트웨어 업데이트, 자율주행 기능 추가 등 차량 성능을 개선할 뿐 아니라 이를 통해 자율주행 고도화를 위한 머신러닝 데이터를 수집한다.
- OTA(Over The Air)기능을 탑재한 차량은 2020년 침투율 40%에서 2025년 79%→2030년 95%까지 증가할 전망이다.

[그림 09] OTA의 특징과 차량 SW 업데이트 방식 발전 과정



자료: 언론종합, 유안타증권 리서치센터

[차트 02] 커넥티드카 기능 탑재 차량 비중 전망



자료: IHS., Mckinsey, 유안타증권 리서치센터

1) 전장: 주요 완성차업체의 OTA 기능 탑재 증가

[표 06] 주요 완성차업체 OTA 도입을 위한 OS(운용체계) 적용 사례

OS(운용체계) 구분	업체	플랫폼	내용
독자 OS	테슬라	Tesla Software	자체 개발한 통합 OS로 차량 기능 제어 무선소프트웨어 업데이트(OTA) 최초 도입
	현대기아차	ccOS	2020년 GV60에 첫 적용 2023년 출시 신차부터 OTA 기능 기본 탑재 2025년까지 모든 차종을 SDV로 전환 예정
	폭스바겐	vw.OS	2021년 ID.3에 첫 적용 이후 확대 12주마다 업데이트 지원
	벤츠	MB.OS	2024년 첫 적용 차량 출시 모든 SW내재화 추진 NVIDIA와 SDV 차량 공동 개발
	도요타	아린 OS	2025년 첫 적용 차량 출시 외부 업체에도 OS 공급 계획
구글 OS 연대	혼다	-	2022년 도입 GM 및 GM 크루즈와 협업하여 SDV 개발 중 소니와 합작법인 설립
	포드	-	2023년 도입, 향후 6년간 생산 차량에 구글 SW 탑재 계약
	볼보	VolvoCars.OS	2021년 XC40 리차지에 구글 OS 최초 적용 여러 OS를 통합한 자체 OS개발, 2022년 출시
	GM	Ultifi	2022년 레드햇과 SDV 개발 위한 제휴 체결 2023년 얼티파이 출시 구글 OS와 통합
	스텔란티스	STLA브레인	2024년 STLA 브레인 출시 계획 2022년 퀄컴과 협약하여 차량용 플랫폼 솔루션 탑재

자료: 유안타증권 리서치센터

1) 전장: AI의 역할 ① '판단·제어'를 수행

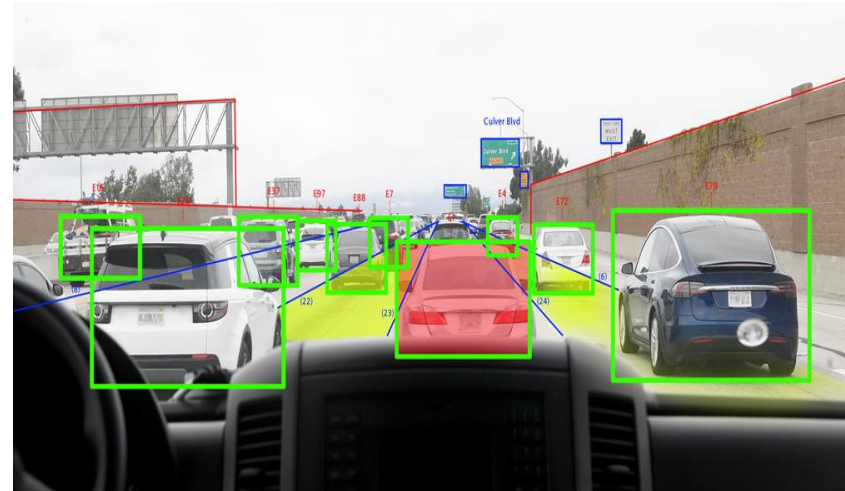
- AI는 딥러닝 등의 기술을 활용하여 다양한 데이터를 학습하고 자율주행에 필요한 결정을 내린다.
- 특히 딥러닝 기술은 데이터에 기초하여 스스로 학습하는 장점으로 인해 자율주행 개발에 가장 큰 영향을 미칠 것으로 기대한다.
- 현재 자동차용 시스템반도체들은 자동차의 각 시스템에 신경망처럼 분산 배치되어 네트워크를 통해 차량 주변과 내부를 실시간 모니터링·판단·제어하는 핵심 기능을 수행한다.
- 테슬라는 2015년부터 신경망통신기술 기반 FSD(Full Self-Driving) 시스템을 발전시키고 있으며, 이는 역시 카메라, 레이더 등 다양한 센서를 통해 수집한 주변 환경 정보를 GPU를 사용하여 딥러닝 알고리즘으로 처리하는 방식이다.

[그림 10] 자율주행 작동 프로세스



자료: 유안타증권 리서치센터

[그림 11] 센서의 개체 인식 예



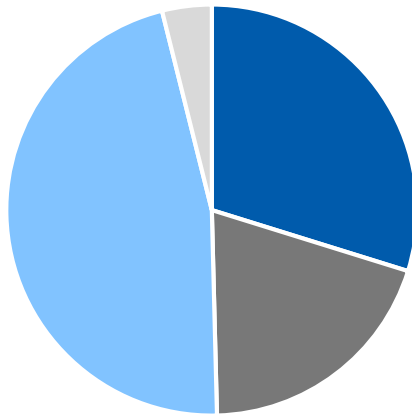
자료: 언론종합, 유안타증권 리서치센터

1) 전장: AI의 역할 ② 데이터 학습 기반 제공

- AI는 방대한 양의 주행 데이터를 학습하고, 이를 바탕으로 개선된 로직을 지속적으로 차량에 업데이트 하는 과정에서 데이터 학습 기반을 제공한다.
- AI는 데이터를 충분히 입력하면 입력물(도로에 대한 센서 데이터)을 출력물(운전대 제어나 브레이크를 밟는 행위)로 바꾸는 법을 학습한다.
- 입력에서 출력으로 바로 가는 '종단간 학습(end-to-end learning)'을 통해 자율주행 발전에 기여하며, 이는 GPT-3가 자연어를 처리하고 알파제로가 바둑과 체스를 학습할 때 사용하는 방식과 같은 방식이다.

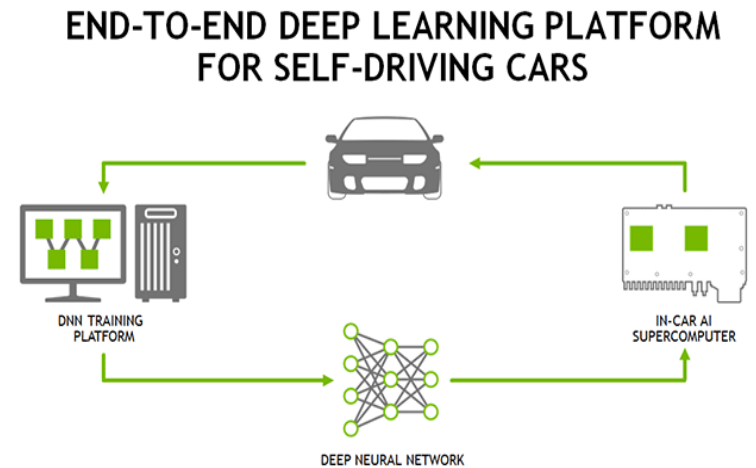
[차트 03] 미국 자율주행 자동차 시장 현황 (2022)

■ Level 0 ■ Level 1 ■ Level 2 ■ Level 2+



자료: 업계자료, 유안타증권 리서치센터

[그림 12] 종단간 학습 방식의 예시



자료: 언론종합, 유안타증권 리서치센터

1) 전장: AI의 역할 ③ 주행 테스트 비용 단축

- AI는 실제와 같은 시뮬레이션 상황을 제공하여 주행 테스트 비용을 줄일 뿐 아니라 반복적인 테스트 시행으로 테스트의 신뢰성을 높일 수 있다.
- 자율주행의 발전 속도가 더딘 가장 큰 이유는 주행 테스트에 방대한 시간이 소요되기 때문이다. 실제 도로에서 돌발 상황을 제대로 시험하기 위해서 수천 마일 이상을 주행해야 한다.
- 하지만 최근 AI의 발전으로 시뮬레이션을 이용한 돌발상황 대응 훈련이 가능해지고, 현실 주행 테스트에 대한 의존도 감소가 기대된다.
- 가상공간에 실물과 똑같은 물체를 만들어 다양한 시뮬레이션을 통해 검증해 보는 기술인 '디지털 트윈'을 이용하여 훨씬 더 빠르고 저렴한 자율주행 테스트가 가능해진다. 시뮬레이션 상에서 AI를 자기 자신 또는 상대방과 수없이 대결시켜 훈련하거나 또 다른 AI가 취약점을 찾아 테스트 하는 방식 등으로 고도화 되고 있다.

[그림 13] 디지털 트윈의 구조



자료: KOTRA, 유안타증권 리서치센터

[그림 14] NVIDIA의 Drive Sim, 갑자기 길가로 들어오는 어린이와 반대 차선의 견인차 등을 구현

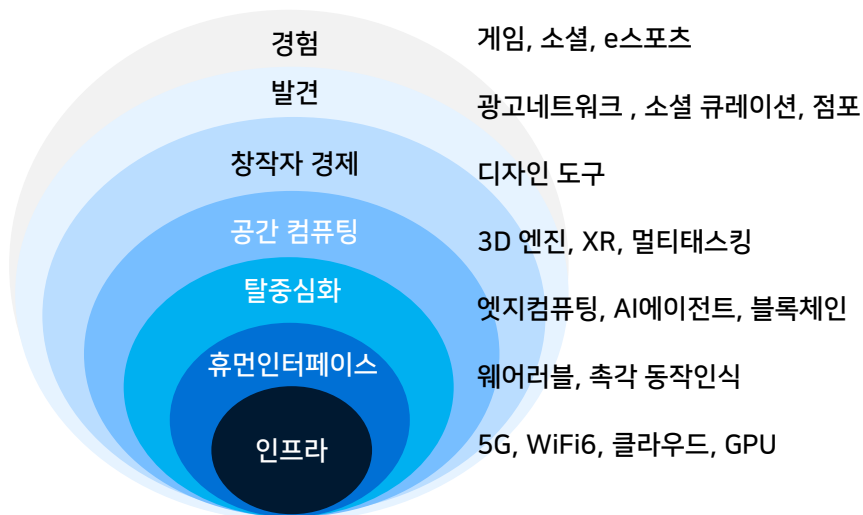


자료: NVIDIA, 유안타증권 리서치센터

2) XR: AI → 메타버스 상용화

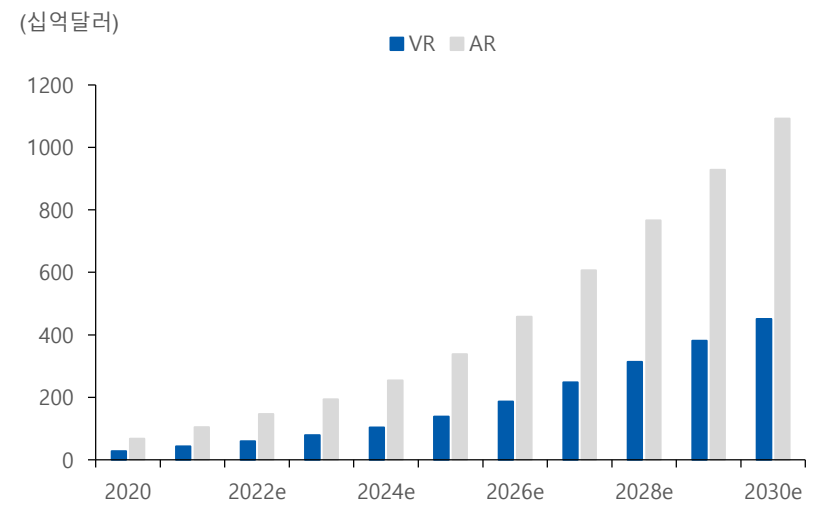
- AI는 메타버스의 상용화를 위해 선결되어야 하는 1) 콘텐츠 부족, 2) XR의 기술적 한계, 3) 높은 하드웨어 가격을 개선할 것으로 전망한다.
- XR은 현실과 가상 세계를 융합하는 기술을 의미하며, 물리적 제약이 없는 가상 공간에서의 다양한 활동을 의미하는 메타버스를 구현하기 위한 기술로써 강조되고 있다.
- XR 구현을 위해서는 실제와 유사한 영상을 제공하며, 가볍고, 자체적으로 컴퓨팅 파워를 구비한 하드웨어가 필요하다.
- AI 기술은 XR 기기와 메타버스의 개발 및 운영에 있어 기술적인 과제를 해결하고 보다 나은 사용자 경험을 제공할 것이다.

[그림 15] 메타버스 생태계의 7계층



자료: 델로이트, 유안타증권 리서치센터 재가공

[차트 04] 글로벌 AR/VR 시장 전망



자료: PwC, 유안타증권 리서치센터

2) XR: 빅테크 업체들, XR 구현 위해 AI 투자 지속

- 구글, MS, 메타 등 빅테크 업체들은 XR 기기와 애플리케이션을 개발하기 위해 AI 기술을 적극 활용하고 있다.
- 애플 역시 2023년 6월 XR 헤드셋 'Reality Pro(가칭)'의 출시를 예정하고 있는데, 아직 전문가용 테스트 모델에 불과할지라도 빅테크 업체들이 XR을 새로운 IT 품팩터로 인지하고 미래 가치를 기대한다는 사실은 분명하다.

[그림 16] XR 기기 출시/출시예정 업체



자료: 유안타증권 리서치센터

[표 07] 빅테크 기업 XR 관련 주요 M&A 사례

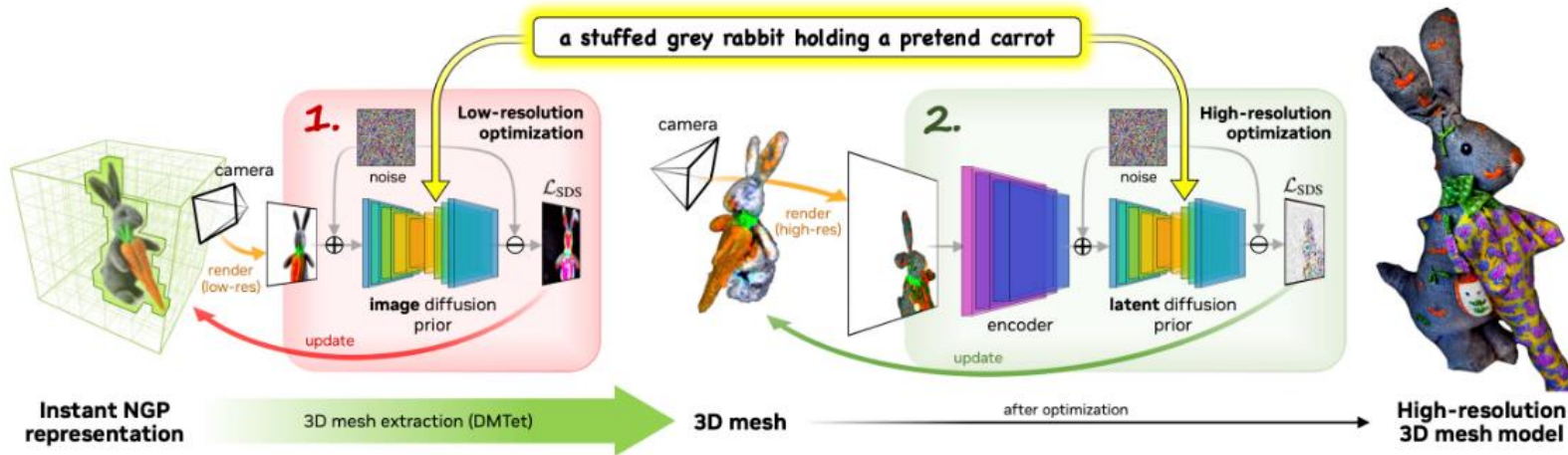
	피인수기업	사업내용
메타	오кул러스	VR 기기 제조
	비트게임즈	VR 게임 개발
	다운푸어인터랙티브	VR 게임 개발
	호라이즌	VR 활용 SNS
	스케이프테크놀로지	컴퓨터비전 개발
MS	컨트롤랩스	신경인터페이스 개발
	모장(마인크래프트 개발사)	VR 게임 개발
	제니맥스미디어	VR 게임 개발
구글	알트스페이스	VR 활용 SNS
	아이플루언스	VR 기기 제조
	아울케미 랩스	VR 게임 개발
애플	노스	AR 글래스
	NEXT VR	VR 콘텐츠 개발
	메타이오	AR 소프트웨어 개발
	페이스시프트	모션캡처 개발
	이모션트	얼굴 표정 인식 기술 개발
	버바나	AR/VR 기기 제조
아코니아홀로그래픽스	AR 기기 렌즈 개발	

자료: 유안타증권 리서치센터

2) XR: AI의 역할 ① 콘텐츠 개발 효율 증가

- 생성형 AI를 통해 3D 모델 제작에 요구되는 비용과 시간을 단축할 수 있다.
- 생성형 AI의 가장 큰 특징은 **창의성**, 학습된 대용량의 데이터를 기반으로 콘텐츠를 생성하는 기술이다. 새로운 대상을 빠르게 만들어내는 생성형AI는 메타버스의 콘텐츠 제작 프로세스를 효율적으로 개선할 것으로 전망한다.
- XR 대중화의 핵심인 3D 킬러 콘텐츠 생성에는 많은 시간과 인력이 투입될 뿐 아니라 몰입감을 위한 상당한 그래픽 자원이 요구된다.
- NVIDIA는 2022.11월 Text-to-3D 생성 AI 프레임워크를 공개했으며, Roblox 역시 GDC 2023 행사에서 “모든 사용자가 크리에이터가 될 수 있도록” 하는 AI 코드 어시스턴트를 공개하며 생성형 AI를 활용해 게임 개발의 진입장벽을 낮추겠다고 강조했다.

[그림 17] NVIDIA의 3D 모델 생성 AI 프레임워크 - 사용자의 입력 Text를 3D 모델로 생성



자료: NVIDIA, 유안타증권 리서치센터

2) XR: AI의 역할 ② XR 사용자 경험 개선

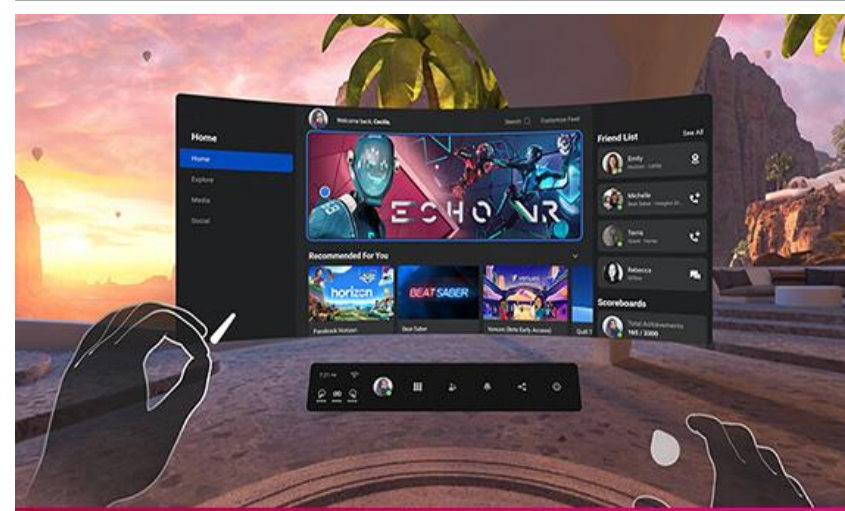
- AI 기술은 XR의 몰입감을 높여 사용자 경험을 개선하는데 기여할 수 있을 것으로 전망한다.
- PC와 모바일 등 스크린에서 XR로 메타버스 환경이 바뀌면서, 단순 사용자에서 공감각적 체험자로 사용자의 포지션이 변화한다.
- 스크린 밖에서 키보드, 마우스, 터치스크린 등을 이용한 조작에서 스크린 내부로 들어가 시선과 동작으로 조작하게 되므로 실시간으로 환경과 객체를 인식하고 분석하는 것이 중요하다.
- AI는 실시간 데이터 분석 및 처리를 통한 센서 데이터의 정확도와 신뢰도 향상으로 주변 환경을 인지하는 센서 모듈의 역량을 강화할 수 있다.
- 또한 음성 인식 기술을 활용하여 사용자와 XR 기기 간의 더욱 매끄러운 상호작용을 제공할 수 있다.

[그림 18] 스크린을 활용한 메타버스 (네이버 제페토)



자료: 유안타증권 리서치센터

[그림 19] VR을 활용한 메타버스 (Oculus Quest2)



자료: 언론종합, 유안타증권 리서치센터

2) XR: AI의 역할 ③ 가격 하락으로 대중화 기여

- 중장기적인 관점에서 AI의 발전은 XR 관련 소프트웨어 및 하드웨어의 가격 하락에 기여하며 대중화를 이끌어낼 것으로 전망한다.
- 소프트웨어 측면에서, 센서 데이터를 분석하고 처리하는데 드는 비용을 절감할 수 있다.
- 하드웨어 측면에서는 XR 기기 자체의 생산 과정을 자동화하여 생산 비용을 낮출 수 있다. 다만 하드웨어 원가*의 핵심인 광학 기기와 스크린(40%), 프로세서(30%), 메모리(15%) 등의 단가가 낮아지는 데는 상당한 시간이 소요될 전망이다.
- 사용자 경험 개선을 통해 시장이 개화되면, 맵스 모델이 출시되면서 가격 경쟁력 역시 강화될 것으로 전망한다.

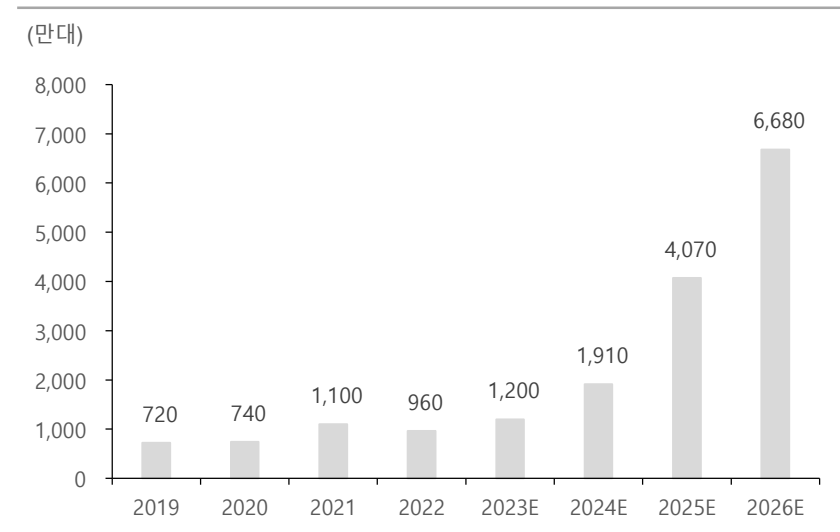
*원가는 Oculus Quest 2 기준 업계 추정

[표 08] XR 구현을 위한 3가지 기술적 핵심

	주요 내용 및 발전 방향
3D 센싱	주변 환경을 인지하는 카메라 및 3D센싱 모듈 탑재 필수적 AR은 현실세계에 가상현실을 덧대므로 전방 물체에 대한 정확한 위치 측정, VR은 사용자 행동 트래킹이 중요 ToF(Time of Flight)방식과 SL(Structured Light) 방식 존재
디스플레이	XR 콘텐츠의 몰입도를 높이기 위해 핵심적 - 시야각, 주사율, 해상도 등 고해상도를 매우 작은 화면에서 구현 가능한 마이크로 디스플레이 마이크로 OLED의 핵심 기술은 실리콘 기판위의 초고해상도 OLED기술과 OLED 화상을 투명 렌즈에 전달하는 웨이브가이드 기술
메모리 반도체	8K 이상 해상도, 120Hz 이상 주사율, 고화질의 360도 콘텐츠 구현 위해 메모리 반도체의 성능향상 요구 3D 패키징 추세

자료: 유안타증권 리서치센터

[차트 05] XR 기기 출하량 추이 및 전망

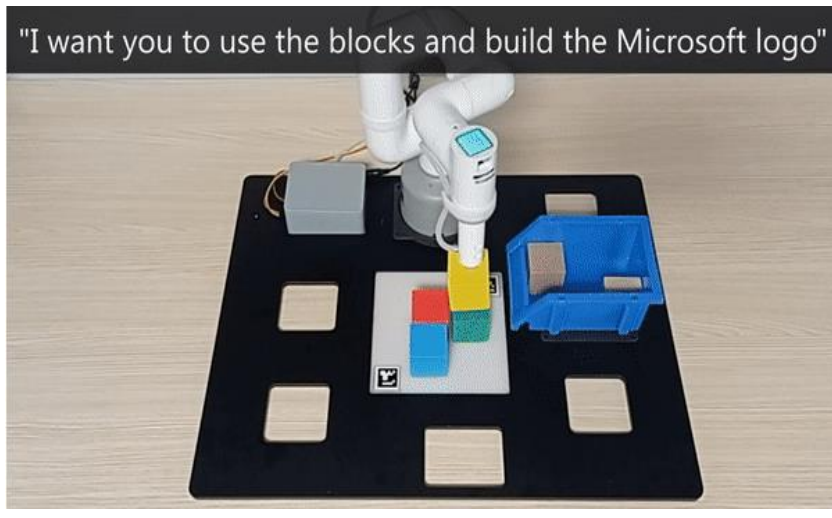


자료: 업계 자료, 유안타증권 리서치센터

3) 로보틱스: AI → 지능형 로봇 기술의 향상

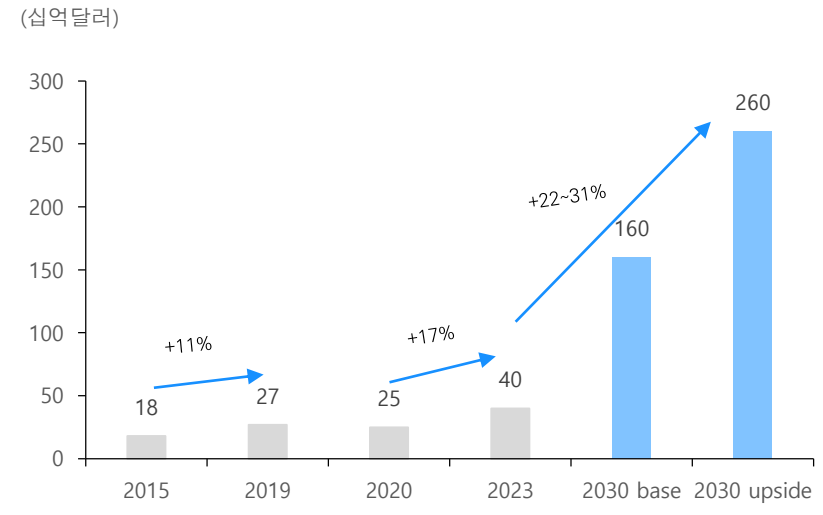
- AI의 발전으로 인해 기존의 기술들이 연결되면서, **로봇의 작업 속도와 효율이 크게 향상될 것으로 기대한다.**
- 최근 로봇 기술이 다시 주목을 받게 된 가장 큰 이유가 바로 AI이다.
- 반복적인 작업을 하는 산업용 로봇은 이미 수년전에 속도나 정확성이 한계점에 도달할 정도로 개발이 되어 더 이상 기술 향상의 여력이 크지 않았다.
- 하지만 고도화된 AI와 GPU 등 관련 하드웨어 기술의 진보가 결합하며 제품이나 부품의 모양, 위치를 정확하게 파악하고 맞춤형 제어가 가능해진 것이다. ChatGPT의 등장은 로봇의 두뇌가 향후 데이터를 저장하지 않고도 실시간으로 처리할 수 있게 될 것을 시사한다.

[그림 20] ChatGPT에 명령어를 입력하면, ChatGPT는 명령어를 코드로 변환해 로봇을 제어



자료: MS, 유안타증권 리서치센터

[차트 06] 글로벌 로봇 시장규모 전망

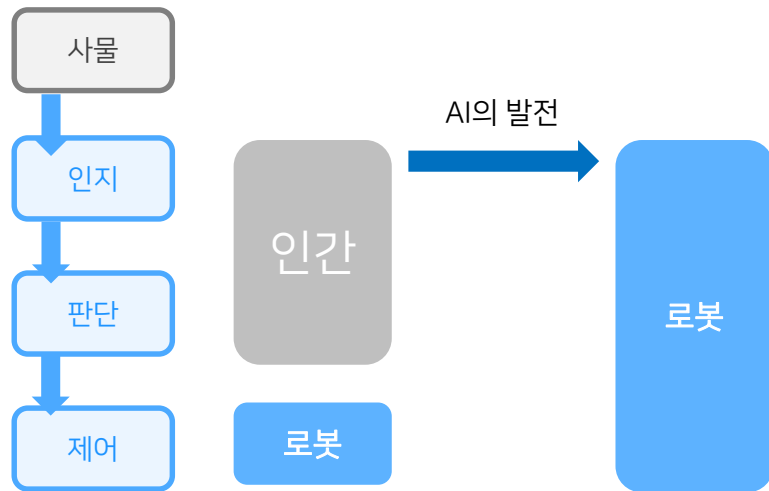


자료: BCG, 유안타증권 리서치센터

3) 로보틱스: 로봇의 자율적인 의사결정 가능해질 것

- 로봇의 궁극적인 목표인 '무인화'를 위해서는 AI와의 융합이 필수적이다.
- 현재 제조 현장에서의 **공정 자동화 로봇**, 영업장 등의 특화 업무를 수행하기 위한 **서비스 로봇** 등이 활용되고 있으며 헬스케어, 실내외 배달 서비스, 재난 환경 등 다양한 분야로 확장되며 관련 시장이 빠르게 성장할 것으로 예상된다.
- 로봇의 핵심 작동 프로세스 역시 '인지-판단-제어'로 나뉘볼 수 있는데, AI의 발달로 인지-판단-제어를 모두 수행하는 지능형 로봇의 확산이 기대된다.
- 지능형 로봇은 알고리즘에 의해 반복적인 동작을 수행하는 기존 로봇 대비 더욱 다양한 용도로 사용될 수 있다.

[그림 21] AI의 발전으로 지능형 로봇의 자율적인 의사결정이 가능해질 것



자료: 유안타증권 리서치센터

[표 09] 자동무인운반차와 자율주행로봇의 비교

	AGV	AMR
명칭	자동무인운반차	자율주행로봇
자율주행 여부	X 정해진 경로로만 움직임	O 센서로 장애물이나 거리를 인식하여 자율주행
용도	공장, 물류창고	공장, 물류, 의료, 서비스업, 배송 등
인프라 투자 여부	이동경로 설정을 위한 인프라 투자 필요	X
센서	X	다양한 센서 부착

자료:유안타증권 리서치센터

3) 로보틱스: AI의 역할 ① 서비스로봇 시장의 성장

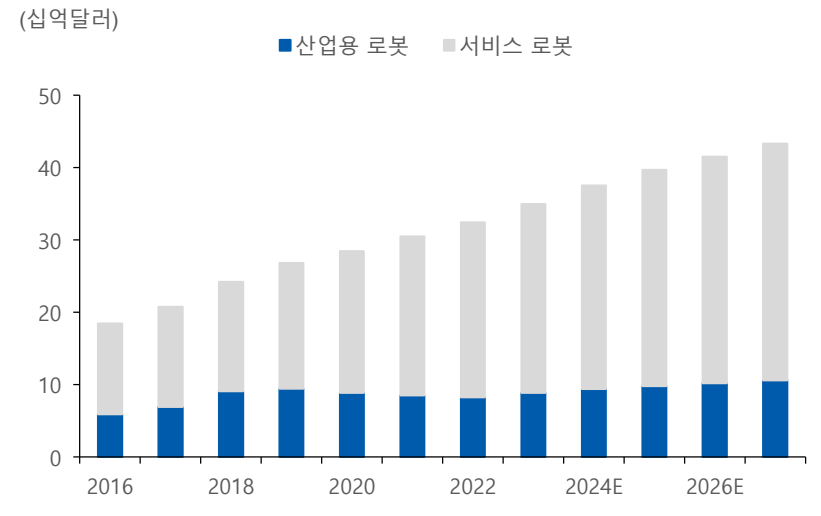
- AI와 로보틱스의 결합으로 인해 가장 높은 성장세를 보일 것으로 전망되는 분야는 서비스로봇 시장이다.
- AI 기술은 로봇이 사람과 상호작용하고, 자율적으로 의사결정을 하는 능력을 강화함에 따라 서비스로봇의 고객대응능력이 강화되기 때문이다.
- 또한 서비스로봇은 헬스케어, 교육, 청소, 서빙 등 다양한 환경에서 작업을 수행할 수 있는 유연성과 다목적성이 산업용 로봇 대비 높아 수요가 크게 증가하고 있다.

[그림 22] 호텔링 서비스를 하는 서빙로봇



자료: 현대차그룹, 유안타증권 리서치센터

[차트 07] 산업용/서비스 로봇 시장규모 추이 및 전망



자료: Statista, 유안타증권 리서치센터

3) 로보틱스: AI의 역할 ② 리테일테크의 도입

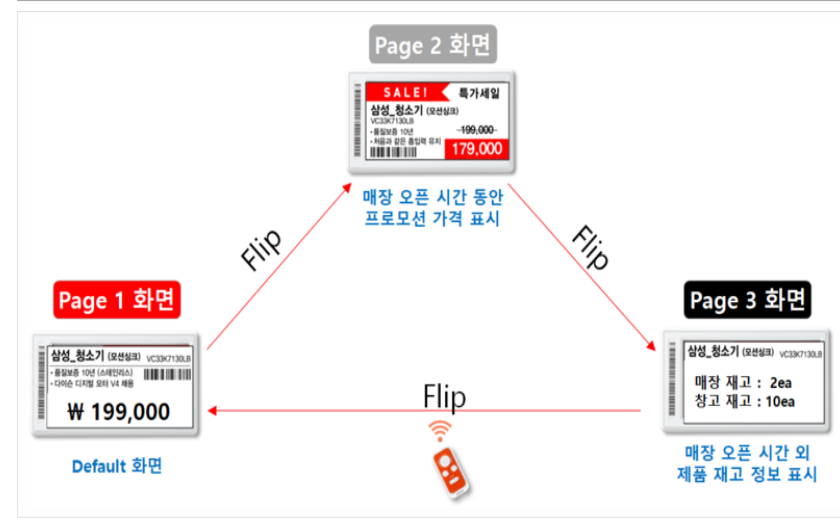
- 대형 리테일러들 역시 서빙로봇·배송로봇 등을 적극적으로 도입하기 시작했으며, 리테일러들의 궁극적인 목표 역시 '매장 무인화' 라는 점을 감안하면 AI를 활용한 재고관리 및 물류망 고도화가 필수적이다.
- 매장관리 플랫폼을 통해 수집되는 데이터로 실시간으로 최대 매출을 낼 수 있는 상품 구성, 상품 배치 전략까지 확보할 수 있다.
- 대표적인 예로 ESL(전자가격표시기)의 도입으로 1) 상품 정보를 실시간으로 업데이트하고, 2) 가격을 조정할 뿐 아니라, 3) ESL에서 수집되는 다량의 데이터를 활용하여 매출 분석, 재고관리, 제품 판매량 예측 등에 AI 기술을 적용하여 효율적인 의사 결정이 가능하다.

[그림 23] 강서구 마곡동 일대 편의점에서 진행중인 배송로봇 서비스 (LG 클로이)



자료: 언론종합, 유안타증권 리서치센터

[그림 24] ESL(Electronic Shelf Label) 활용 예시, TAG 내 다양한 페이지 변경 가능



자료: 언론종합, 유안타증권 리서치센터

3) 로보틱스: AI의 역할 ③ 스마트팩토리 구현

- 최근 급증하고 있는 스마트팩토리 내 불량률 감소 및 난해 공정 자동화의 핵심 역시 **데이터 학습**이다.
- 제품 개발 단계부터 검사까지 일련의 과정에서 성능 예측, 불량 제품 판정 등에 AI가 활용되고 있고 이 과정에서 데이터 확보 및 분류, AI 성능 유지 등이 관건으로 작용한다.
- 또한 반도체, 2차전지 등 첨단 산업의 제조 공정이 점점 더 미세해지고 정밀해짐에 따라 정확한 기기 작동과 수율 향상은 지속적으로 어려워지고 있다.
- AI 모델을 활용하여 장비에서 추출되는 복잡하고 방대한 데이터를 기반으로 높은 정밀도와 제조 성능, 수율 등의 최적의 공정 조건을 예측할 수 있다.

[표 10] 스마트팩토리 제조 단계별 AI 적용 예시

1. 제품 개발 단계

- 설계 자동화
- AI 기반 제품 성능 예측

2. 생산시스템 설계, 검증 단계

- 공장 물류 설계 및 운영 최적화
- 실시간 모니터링 및 30초 마다 공장의 물류 데이터 분석
- 관제 시뮬레이션 이용하여 10분 뒤 상황을 사전 예측 가능

3. 지능형 자동화 구축

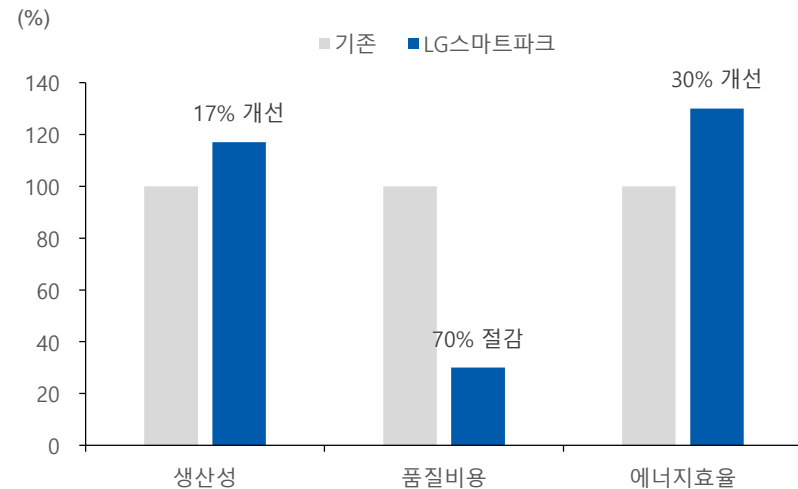
- 조립 자동화
- 검사 자동화
- 물류 자동화

4. 오퍼레이션 단계의 DX 기반 설비 관리

- 엣지 컴퓨팅 환경 기반 설비 및 품질 이상 예지 시스템 구축하여 공정 손실 최소화

자료: LG, 유안타증권 리서치센터

[차트 08] 스마트팩토리 전환 효과 (LG 스마트파크, 2022)



자료: LG, 유안타증권 리서치센터
 주) 기존 생산시설 대비 시간 당 생산 대수, 연간 사내 품질 비용, 제품 1대 생산당 에너지 소비량 기준





백길현

반도체/전기전자/USCPA

02 3770 5635

gilhyun.baik@yuantakorea.com

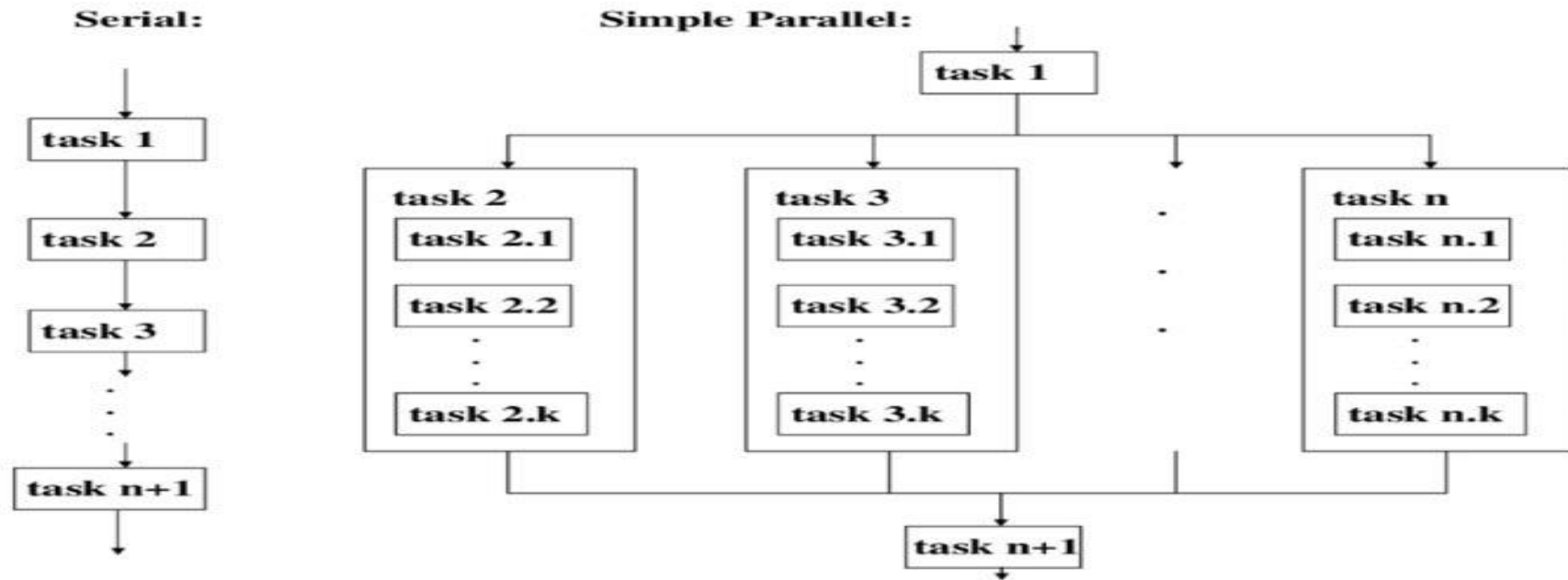
PART 3

GPU 수요 증가 본격화

GPU의 병렬 연산에 대한 Needs 부각

- AI(Deep Learning), Big Data, 자율주행차 등은 일정한 룰을 반복하여 빠른 속도로 데이터를 처리해야 하는 Needs가 크기 때문에 고도화된 병렬 연산(GPU)의 중요성이 재차 부각될 것으로 전망한다.
- 참고로 CPU(직렬연산)은 처음 숫자부터 마지막 숫자까지 순차적으로 연산하여 결과를 도출하는 방식인 반면, GPU(병렬연산)은 일정한 묶음으로 처리한다. 즉, 단순 연산 처리에 있어서는 GPU가 CPU 대비 훨씬 빠른 작업 속도를 보여준다는 장점이 있다.

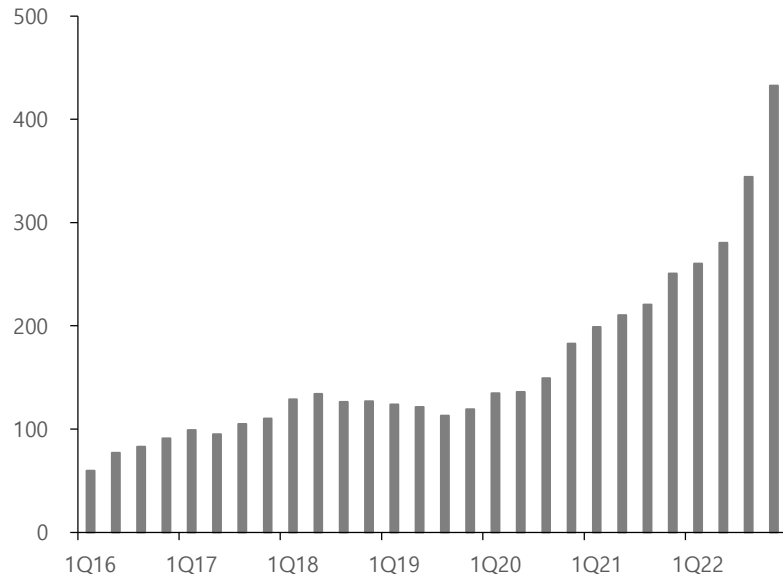
[그림 25] CPU(직렬연산) 및 GPU(병렬연산) 연산 처리 비교



글로벌 GPU ASP 상승세 지속될 것

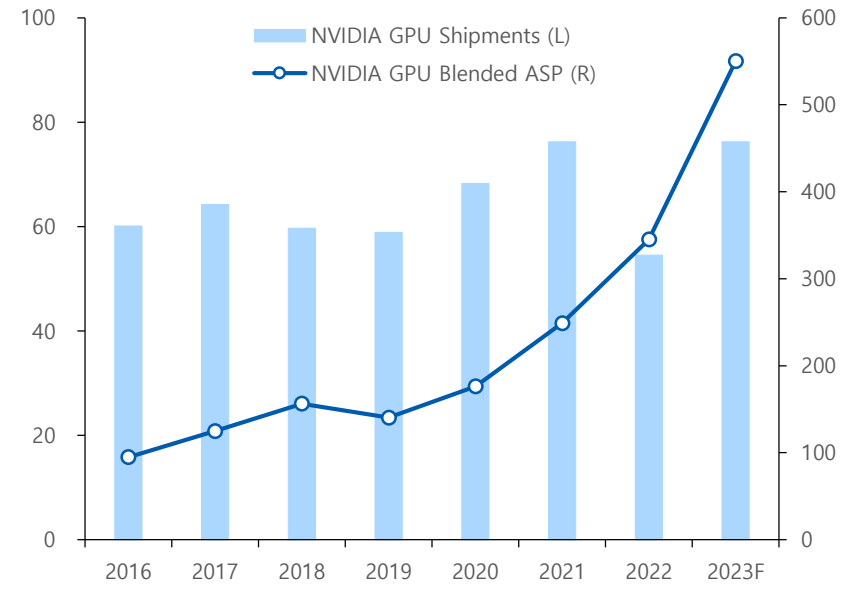
- 1Q22 글로벌 GPU(Graphic Processing Unit) Blended ASP가 \$260였지만, 1Q23에는 \$400이상으로 재차 높아지면서 높은 상승세가 지속될 것으로 전망한다.
- 글로벌 GPU 시장 점유율이 90%에 육박하는 NVIDIA의 GPU Blended ASP는, 2022년 연평균 \$345에서 2023년 \$500을 웃돌 것으로 전망한다.
- AI 연산 관련 수요 증가로 High-end GPU 제품 매출 비중이 확대될 것으로 예상하기 때문이다. 동사의 AI 관련 High-end GPU 제품 판가는 무려 \$46,000 ~ \$200,000(NVIDIA DGX A100)에 달하는 것으로 파악된다.

[차트 09] 글로벌 GPU Blended ASP 추이



자료: 산업자료, 유안타증권 리서치센터, 주: 단위는 달러

[차트 10] NVIDIA GPU Blended ASP 추이 및 전망



자료: 산업자료, 유안타증권 리서치센터, 주: Shipments 단위는 백만대, ASP 단위는 달러

AI, GPU 기반 Server가 필수적

- AI 서비스 고도화 등 미래 산업 트렌드(Deep Learning, Robotics, 자율주행차)를 가능하게 하기 위해서는 GPU 기반 Server가 필수적이라는 판단이다. GPU는 CPU와 달리 수천 개의 Core로 구성이 되어 있어 효율적인 병렬 연산 구현이 가능하기 때문이다.
- NVIDIA(NVDA US)의 Deep Learning용 GPU는 연산처리속도가 156~312 TFLOPS(Tera Floating Operations Per Second)에 달하는 반면, Intel(INTC US)의 초고가 CPU는 3TFLOPS에 불과하다. 해당 GPU(NVIDIA A100) 기반 Server 한대의 처리 능력은 CPU(Intel Xeon E5)기반 Server 250대까지 커버할 수 있는 수준인 것으로 파악된다.
- 현재 GPU 기반 처리가 이루어지고 있는 다른 분야는, 이미지 프로세싱, 렌더링 또는 데이터 분석 작업이 주요한 영상, 게임 등이다.
- GPU 기반 딥 러닝은 이미지 분석 속도가 상대적으로 높으며, 의료 데이터를 빠르게 처리하는데 효율적인 것으로 파악된다. 자율주행/Robotics 분야에서는 GPU 기반 딥러닝으로 다양한 시나리오를 배우고 고도화 시키는 중이다.
- AI 고도화에 따라 이미지 프로세싱, 게임, 렌더링 등의 분야도 계산을 동시에 처리하는 병렬 처리 작업이 필수이기 때문에 **향후에도 이러한 병렬 처리에 특화된 GPU가 AI를 작동시키는 중요한 역할을 담당할 것으로 전망한다.**

[표 11] CPU vs. GPU

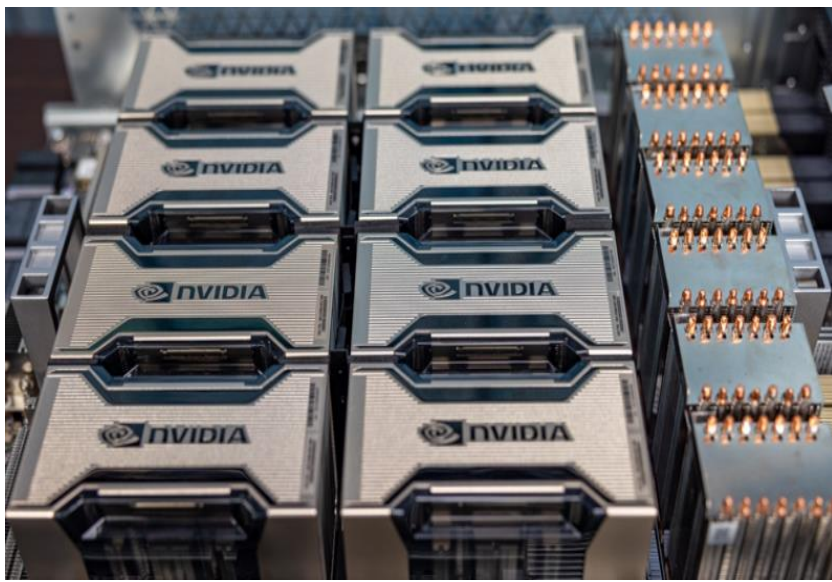
CPU	GPU
Central Processing Unit	Graphics Processing Unit
Several cores (2~18 powerful cores)	Many cores (Thousands of weaker cores)
Low latency	High throughput
Good for serial processing	Good for parallel processing
Can do a handful of operations at once	Can do thousands of operations at once

자료: NVIDIA, 유안타증권 리서치센터

GPU 기반 Server 비중 확대 트렌드 지속될 것

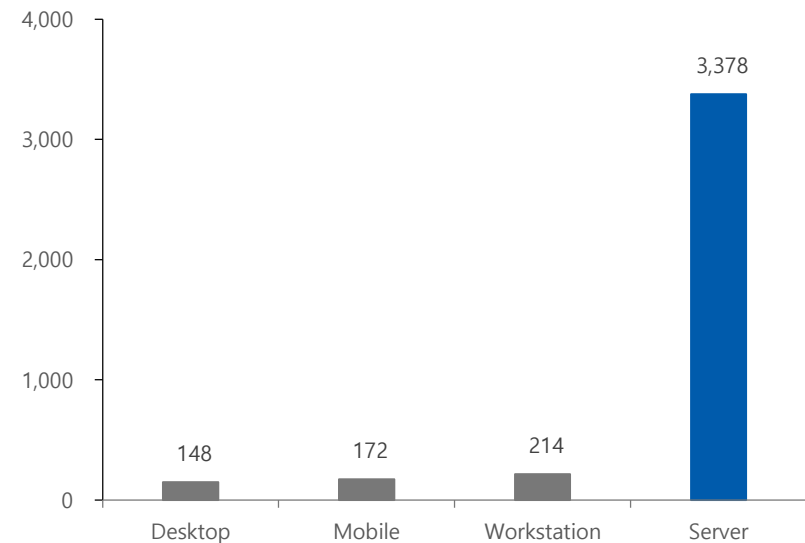
- Server의 효율성과 연산처리 속도가 보다 중요해지면서, GPU 기반 Server의 수요가 지속 증가할 것으로 예상된다.
- 이에 당사 리서치센터는, 2023년 GPU 기반 Server 출하량이 364만대에 달하고, 2025년 463만대로 확대될 것으로 추정한다.
- NVIDIA의 Data Center향 매출도 향후 높은 성장세가 지속될 가능성이 높다는 판단이다. Server GPU 같은 고부가 제품 비중 증가에 따라 동사 이익 성장세가 보다 가팔라질 것이다.
- 2022년 기준 NVIDIA Server GPU Blended ASP는 3,378달러로, 여타 IT 기기(Desktop, Mobile 등) 대비 가격이 10배 이상 높은 수준이다. 참고로 IT 기기 각각의 GPU Blended ASP는, Desktop 148달러, Mobile 172달러, Workstation 214달러이다.

[그림 26] NVIDIA GPU



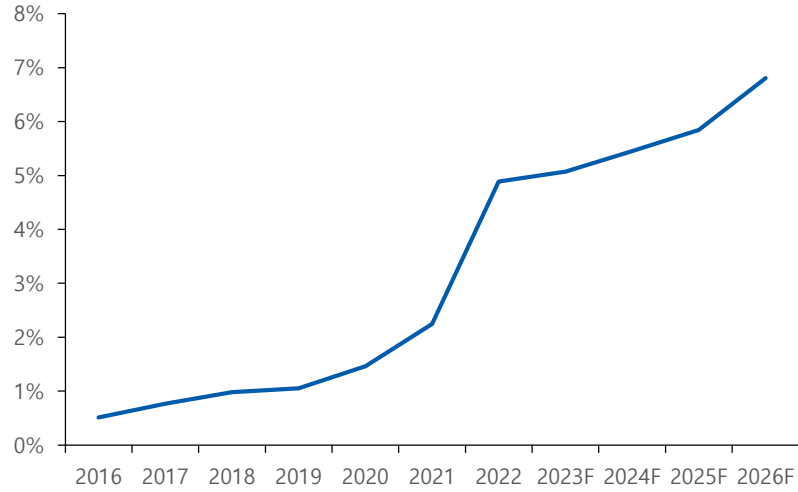
자료: NVIDIA, 유안타증권 리서치센터

[차트 11] IT 기기별 GPU Blended ASP (2022년 기준)



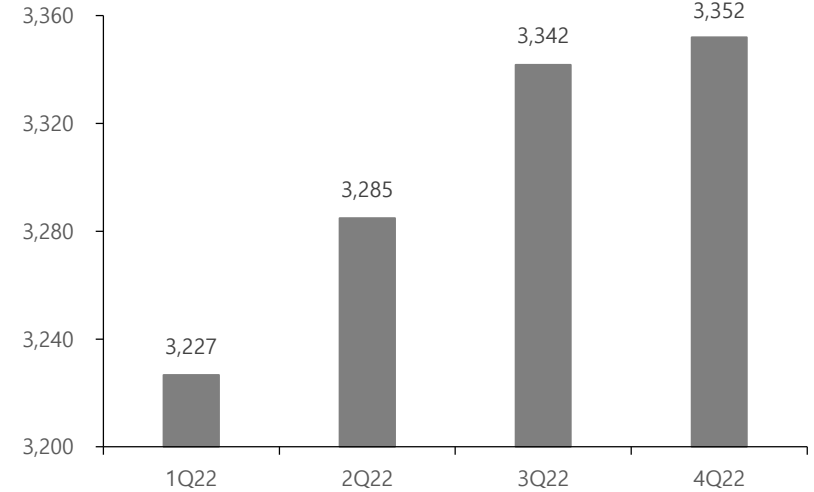
자료: 산업자료, 유안타증권 리서치센터, 주: 단위는 달러

[차트 12] 글로벌 Server GPU 출하량 비중 추이 및 전망



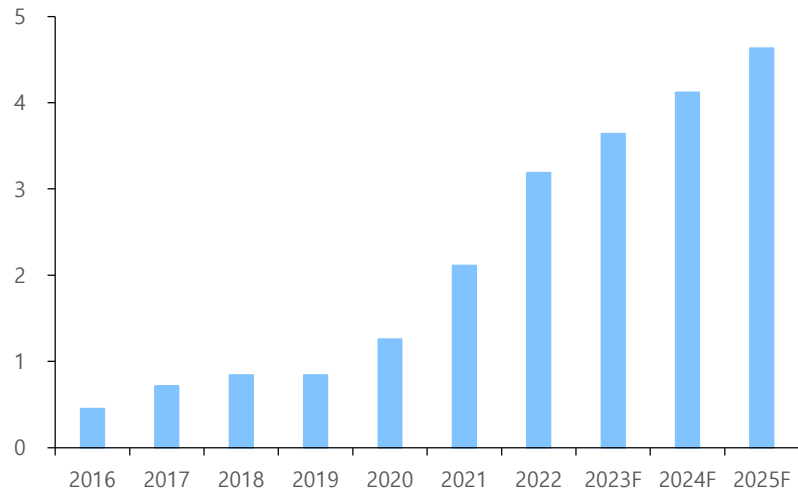
자료: 산업자료, 유안타증권 리서치센터

[차트 13] 글로벌 Server GPU 분기별 ASP 추이



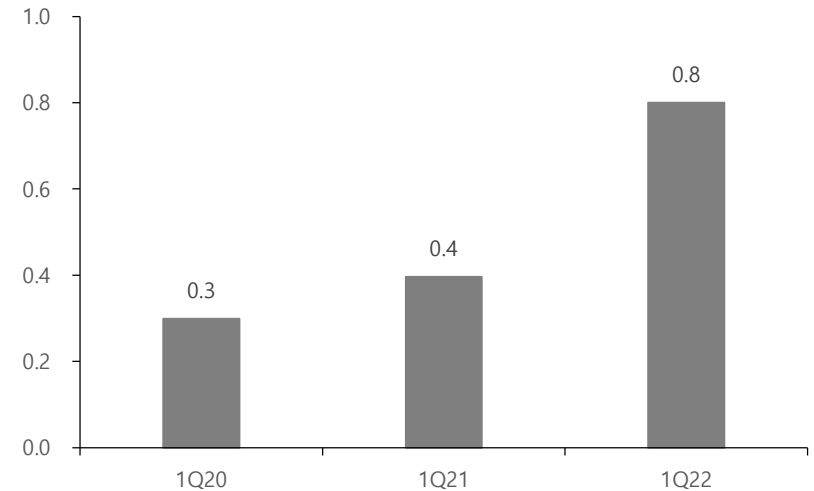
자료: 산업자료, 유안타증권 리서치센터, 주: 단위는 달러

[차트 14] 글로벌 Server GPU 출하량 추이 및 전망



자료: 산업자료, 유안타증권 리서치센터, 주: 단위는 백만대

[차트 15] 글로벌 Server GPU 출하량 추이

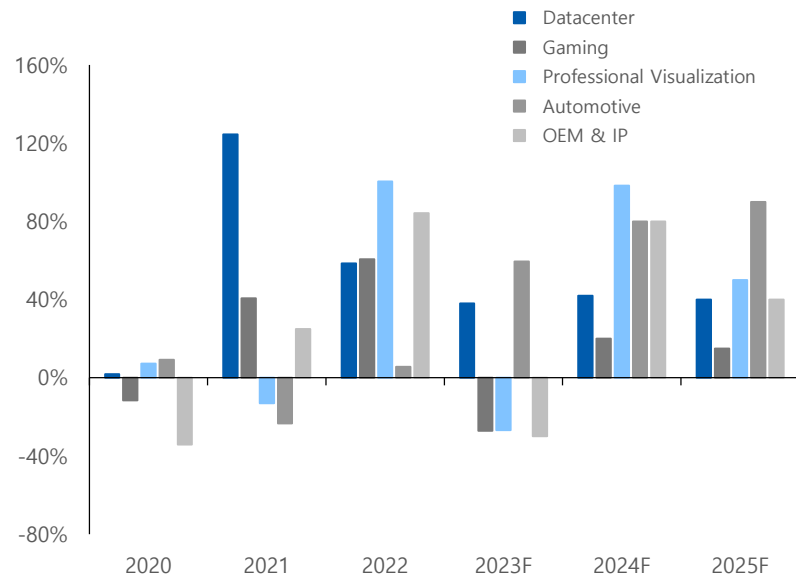


자료: 산업자료, 유안타증권 리서치센터, 주: 단위는 백만대

NVIDIA, 데이터센터향 매출 성장세 지속 부각될 것

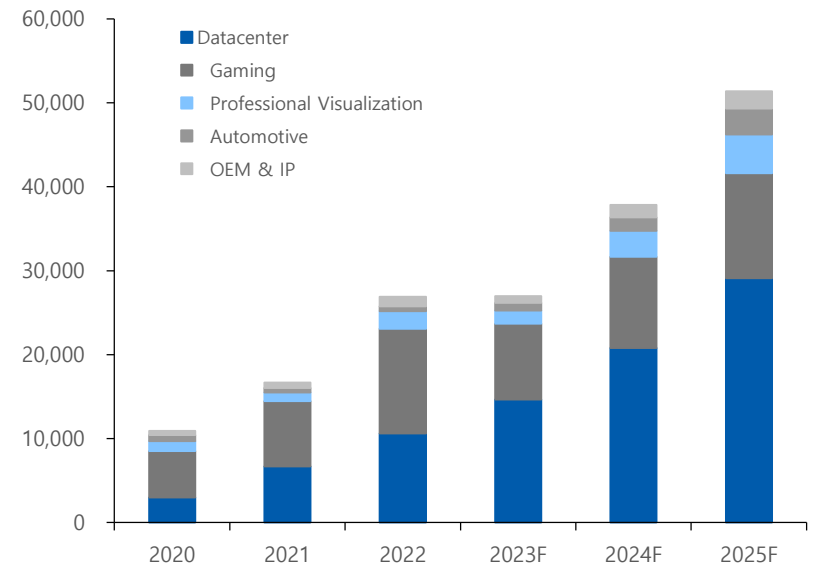
- Data center향 매출액은 2023년, 2024년, 2025년 각각 150억달러(YoY +38%), 210억달러(YoY +42%) 일 것으로 추정하며, 높은 성장성이 지속 부각될 것으로 전망한다. 1)Server GPU 시장 확대 추세가 지속되는 가운데, 2)동사 GPU 신제품 출시가 이어지며 시장 내 입지가 지속 강화될 것으로 기대하기 때문이다.
- Professional Visualization 부문은, 2024~2025년 글로벌 IT 기업들의 XR(AR/VR) 출시 등으로 콘텐츠 시장 확대에 따른 수혜를 기대한다.
- Automotive 부문은, 동사 중장기 외형 성장을 견인할 것으로 예상된다. 향후 글로벌 자동차 OEM 업체의 Software 수익화 전략이 가시화 되는 가운데 동사와 Foxconn, Mercedes Benz 등 협력은 재차 강화될 가능성이 높다는 판단이다.

[차트 16] NVIDIA 수요처별 매출액 YoY% 추이 및 전망



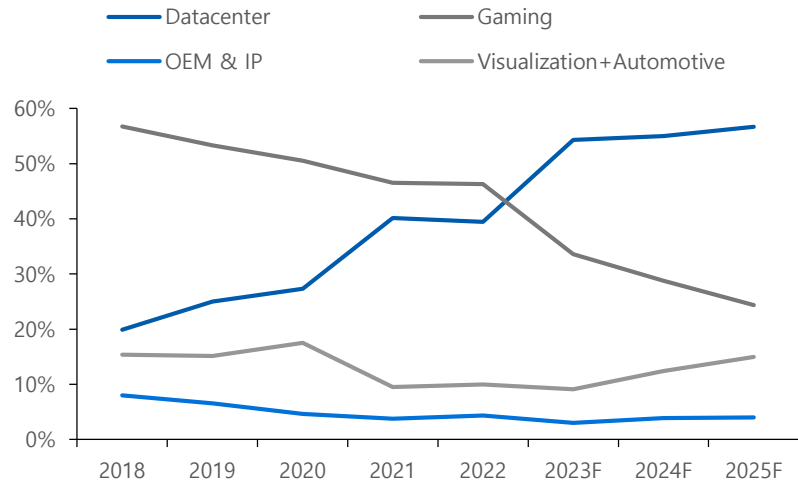
자료: NVIDIA, 유안타증권 리서치센터

[차트 17] NVIDIA 수요처별 매출액 추이 및 전망



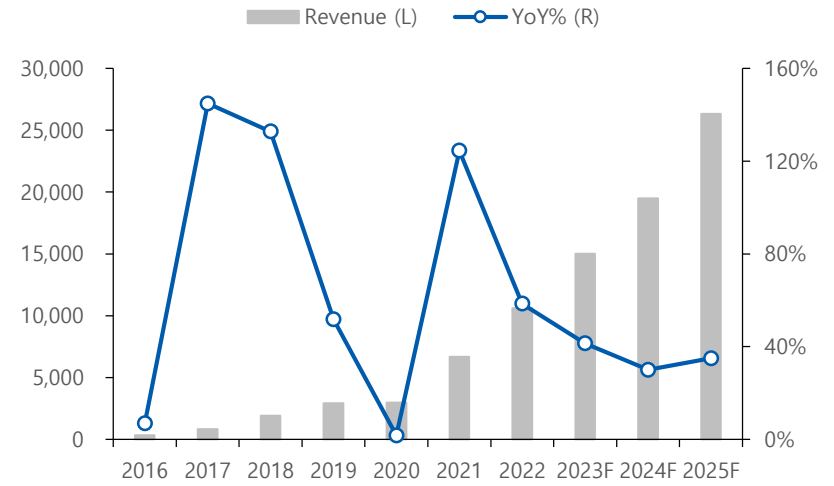
자료: NVIDIA, 유안타증권 리서치센터, 주: 단위는 백만달러

[차트 18] NVIDIA 수요처별 매출액 비중 추이 및 전망



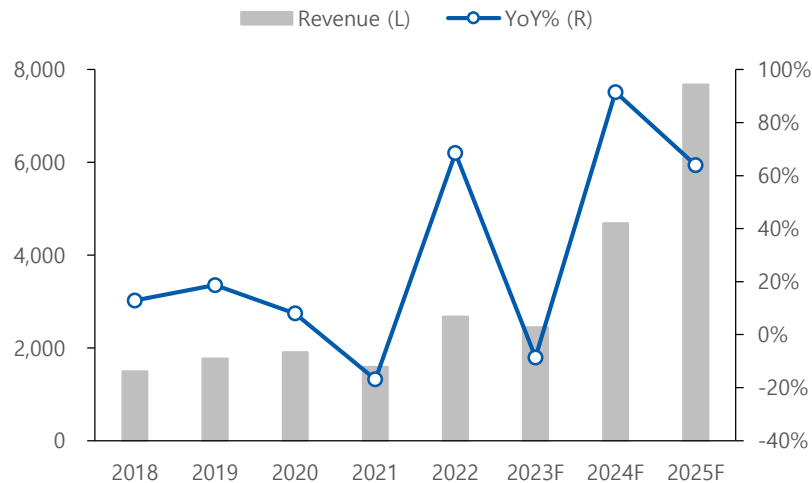
자료: NVIDIA, 유안타증권 리서치센터

[차트 19] NVIDIA Data Center향 매출액, YoY% 추이 및 전망



자료: NVIDIA, 유안타증권 리서치센터, 주: 단위는 백만달러

[차트 20] NVIDIA Visualization+Automotive향 매출액, YoY% 추이 및 전망



자료: 산업자료, 유안타증권 리서치센터, 주: 단위는 백만달러

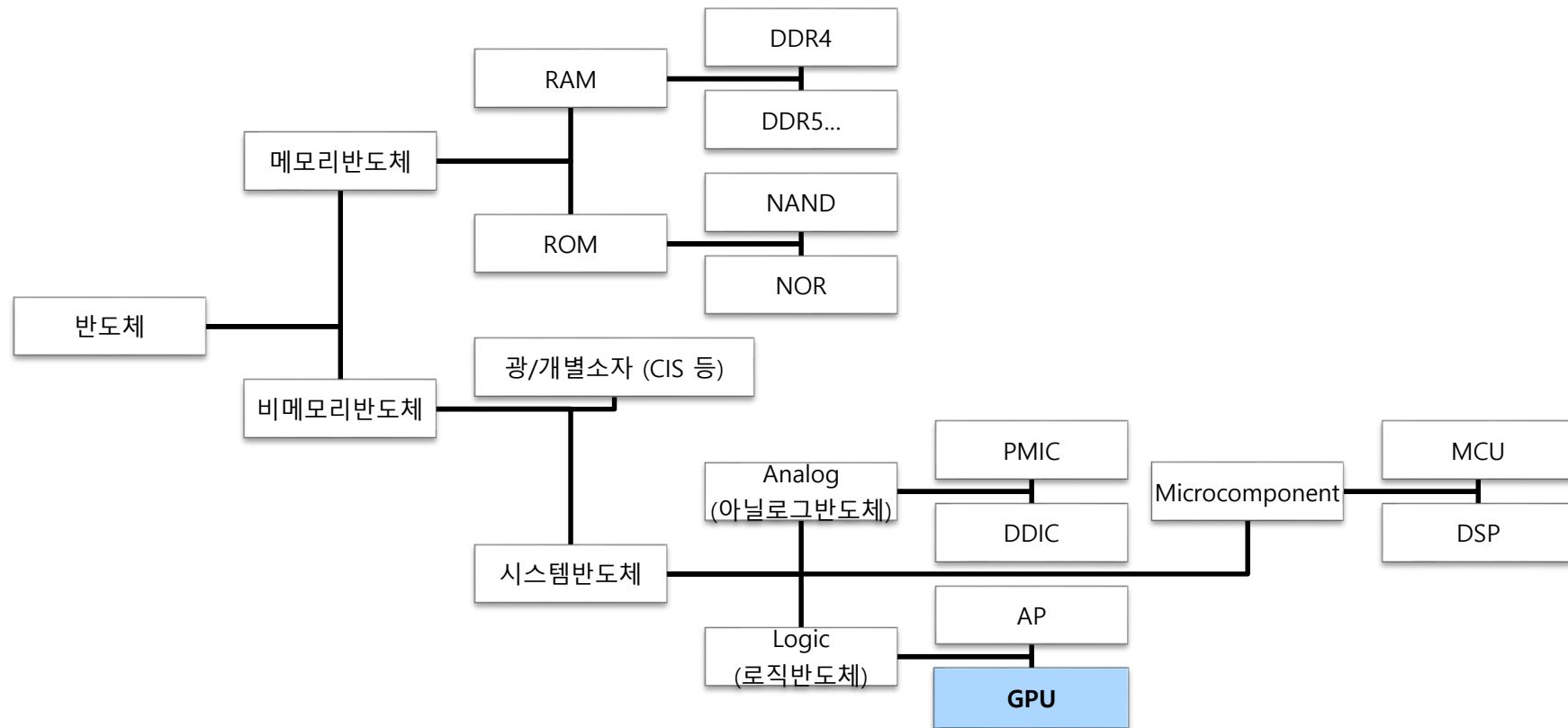
[차트 21] NVIDIA PER 추이



자료: Bloomberg, 유안타증권 리서치센터

[Appendix] 반도체 분류

[그림 27] 메모리 및 비메모리 반도체 분류







백길현

반도체/전기전자/USCPA

02 3770 5635

gilhyun.baik@yuantakorea.com

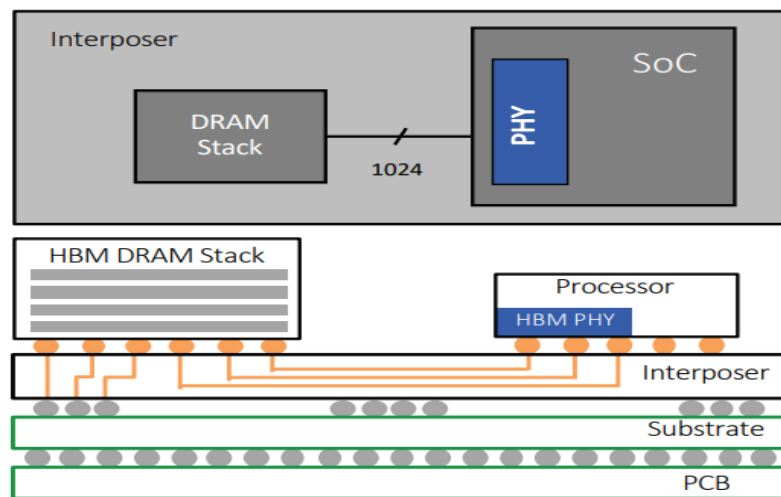
PART 4

Paradigm Shift to HBM

HBM의 장점

- HBM은 TSV(Through Silicon Via, DRAM에 수천개의 미세한 구멍을 뚫어 상층과 하층 칩의 구멍을 수직으로 관통하는 전극으로 연결하는 Advanced Packaging 기술) 공정을 활용한 수직 적층 형태로 실장 면적 축소에 용이하다.
- HBM(High Bandwidth Memory) 3세대 제품은 기존 GDDR6(Graphic Double Data Date)대비 데이터 전송 속도가 4배 빠른 반면 소비 전력은 50%이상 절감되는 것으로 파악된다.
- HBM은 Server GPU 업체들의 스펙 경쟁에 핵심이라는 판단이다. 1H23 전방 수요 부진 영향으로 단기적으로 성장성이 다소 둔화될 것으로 예상하지만, 2H23 지나면서 IT 수요 회복세가 기대되는 가운데 메모리 반도체 업체들이 HBM 차세대 제품 출시로 메모리 반도체 시장 내 높은 성장세가 부각 될 것으로 전망한다.

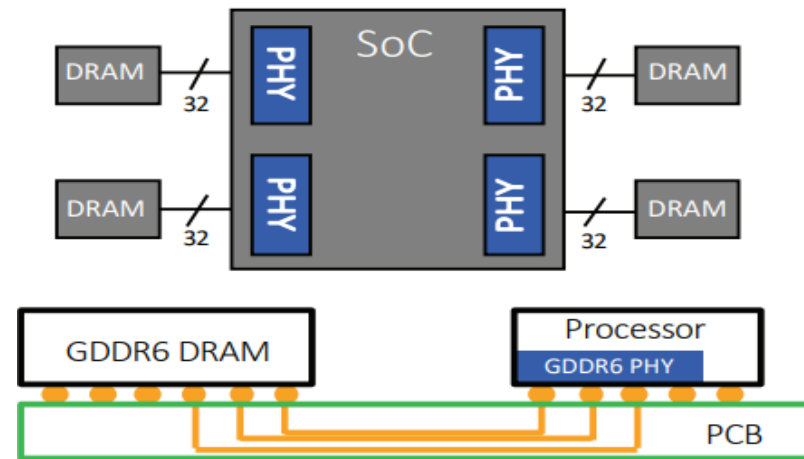
[그림 28] HBM3 모식도



HBM3 Memory System with Single DRAM Stack

자료: 산업자료, 유안타증권 리서치센터

[그림 29] GDDR6 모식도



GDDR6 Memory System with Four DRAM

자료: 산업자료, 유안타증권 리서치센터

Graphic DRAM vs. HBM

- TSV Stack 수와 개별 Die의 Density에 따라서 HBM 세대를 구분한다. 1세대는 2Gb 또는 4Gb을 활용해서 Stack 2개, 2세대는 4Gb 또는 8Gb을 활용하여 Stack 8개, 3세대는 8Gb을 활용하여 Stack 16개를 쌓아 올린 제품이다.
- HBM은 GDDR(Graphic DRAM) 대비 압도적인 성능 우위에도 불구하고, TSV 및 패키징 공정 내 수율 이슈로 도입 확대가 지연되고 있다.
- 하지만 향후 TSV 공정 수율 안정화 및 차세대 패키징 공정 고도화로 인해 원가 부담이 낮아지고, HBM의 응용처는 확대될 가능성이 높다는 판단이다.

[표 12] HBM 및 GDDR 세대별 스펙 비교

	HBM3	HBM2E	HBM2	HBM	GDDR6X	GDDR6	GDDR5X	GDDR5
Density	16Gb	16Gb	8Gb	2Gb	16Gb	16Gb	8Gb	8Gb
Pin Speed	6.4Gbps	3.6Gbps	2.4Gbps	1Gbps	24Gbps	16Gbps	11.4Gbps	8Gbps
Band Width	819GB/s	460GB/s	307GB/s	128GB/s	1008GB/s	768GB/s	547GB/s	256GB/s
Voltage	1.1V	1.2V	1.2V	1.3V	1.35V	1.35V	1.35V	1.5V

자료: 삼성전자, SK하이닉스, Micron, 유안타증권 리서치센터

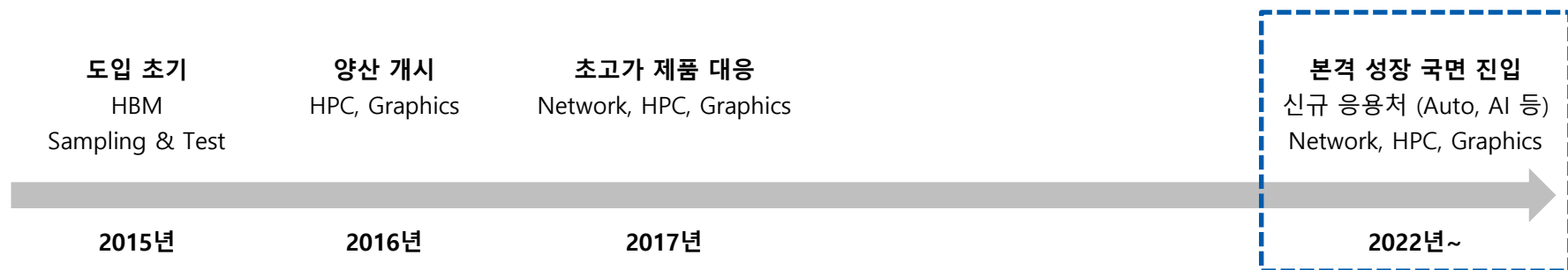
Paradigm shift to HBM

[표 13] HBM3 vs. GDDR6

	HBM3	GDDR6
Total Bandwidth	819 GB/s	768 GB/s
Per-pin Data Rate	6.4 Gb/s	16 Gb/s
Relative Controller PHY Area	1.0	3 to 3.5
Relative Controller PHY Power	1.0	7 to 9
Interposer	Added cost	None
Memory	Stacked, adds cost	Similar to GDDR5, DDR4
Application	Training	Inference

자료: 업계 자료, 유안타증권 리서치센터

[그림 30] HBM 적용처 확대

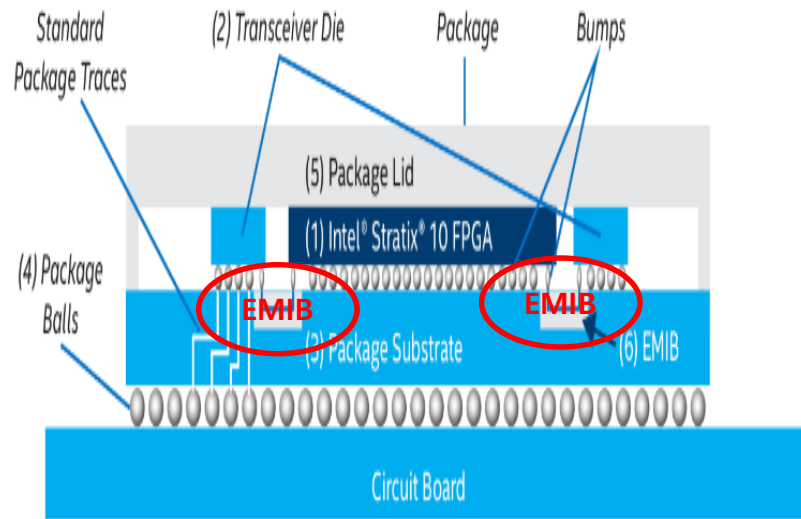


자료: 유안타증권 리서치센터

HBM with Intel

- Intel은 Server/HPC(High Performance Computing)/AI용 CPU 및 GPU에 HBM을 채용하고 있다. 주요 적용 모델은 Xeon Max Series CPU와 Data Center Max Series GPU 인 것으로 파악된다.
- 동사는 NVIDIA/AMD와 달리, 비용 절감 목적으로 EMIB(Embedded Multi Die Interconnect Bridge)라는 기술을 적용 중이다. 현재 IBM과 Amkor도 해당 Bridge 기술을 활용하고 있다.
- 참고로 EMIB는 고가의 Silicon Interposer를 대체하는 기술로 2015년도 말에 인수한 Altera와 공동개발 기반 하에 발명한 바 있는데, Intel은 현재 FPGA, GPU, CPU 등에 EMIB 기술을 활용 중이다.

[그림 31] Intel FPGA 모식도



자료: Intel, 유안타증권 리서치센터

[표 14] Intel FPGA, GPU, CPU 등 EMIB 기술 활용 현황

EMIB	Co-EMIB
Kaby Lake G	Ponte Vecchio (supercomputer-class graphics)
Stratix FPGA	Meteor Lake
Agilex FPGA families	
Xe HP GPUs	
Sapphire Rapids (server processors)	

자료: Intel, 유안타증권 리서치센터, 주: 볼드체는 HBM 탑재한 제품

HBM with AMD

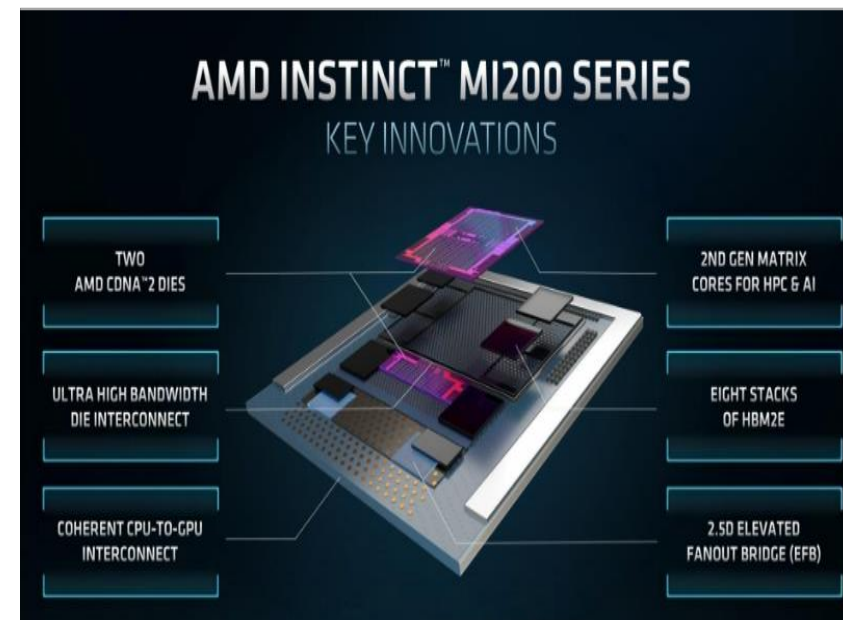
- AMD는 2012년부터 SK하이닉스와 함께 HBM 공동 개발에 착수했으며, 이후 Radeon Pro와 같은 고가형 제품 중심으로 HBM을 탑재하기 시작했다.
- 초기에 고사양 GPU 라인업 Ryzen에도 HBM을 채용하려 했으나, TSV 수율 이슈로 지연된 바 있다. Interposer 비용 부담도 채용 확대의 걸림돌 일 것으로 추정한다. PC를 포함한 Consumer 제품에는 HBM보다는 GDDR6 활용도가 확연하게 높은 것으로 파악된다.
- 한편 최근 공개한 GPU(ALDEBARAN)에는 Interposer 대신 HBM과 Chip 연결을 위해 다른 연결 방식을 활용하고 4개의 HBM2E(64GB) 메모리를 탑재했다. 참고로 동사는 2.5D Elevated Fan-out Bridge 연결 방식을 활용하며, 해당 방식은 TSV를 활용하지 않는 등 비용 부담이 낮을 것으로 추정한다. Data center용 GPU에는 GDDR6 말고 HBM만을 활용하고 있는 것으로 파악된다.

[표 15] AMD 카테고리별 GDDR, HBM 활용도

Category	Lineup Name	GDDR vs. HBM 활용도
PC 및 Consumer	Radeon series	GDDR6 > HBM: 가격 부담이 높기 때문
Cloud Gaming	Instinct & Pro V family	과거 모델에는 HBM을 활용했으나 최근 모델(V620)에는 GDDR6를 탑재
Professionals	Radeon Pro	Vega 아키텍처 기반의 Radeon Pro 시리즈에는 HBM 활용 중. 다만 최근 출시한 RNDA 아키텍처 기반 제품에는 GDDR6 메모리 탑재
Data Center	Instinct	HBM Only

자료: AMD, 유안타증권 리서치센터

[그림 32] AMD Instinct MI200 시리즈 스펙

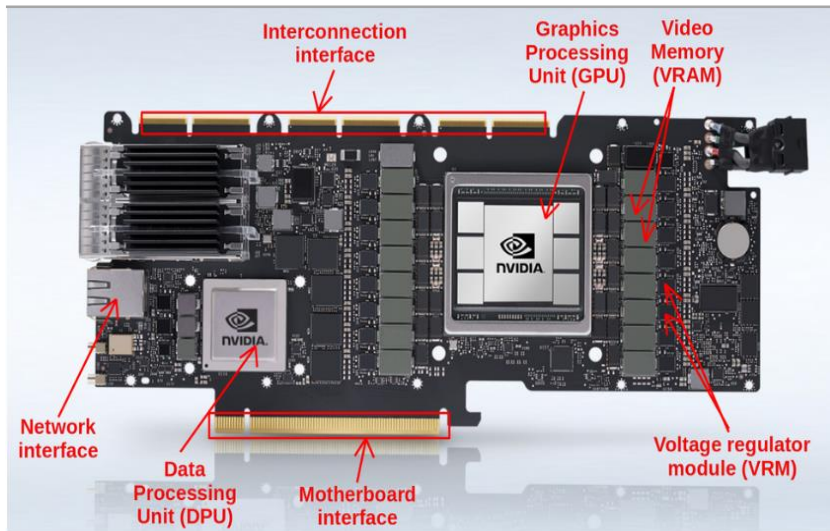


자료: AMD, 유안타증권 리서치센터

HBM with NVIDIA

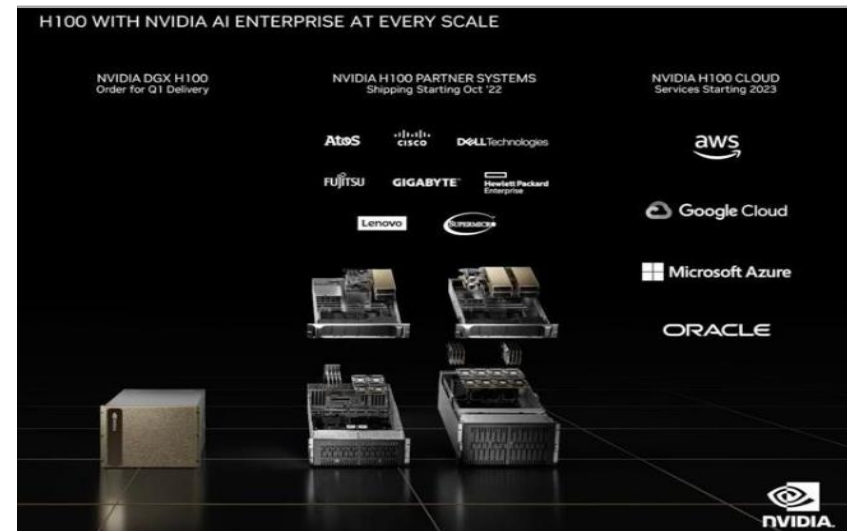
- 2016년 4월 HPC와 Data center 전용 GPU인 Tesla P100를 출시하고, HBM 2세대를 탑재했다.
- 2017년 2월, 고가형 Workstation 전용 GPU인 Quadro GP 100을 출시하고, HBM 2세대를 탑재했다.
- 2016년부터 TSMC COWOS 패키징 방식을 활용하여 고사양 GPU에는 HBM을 탑재하고 있는 것으로 파악된다.
 - 2017년 5월, 슈퍼컴퓨터/AI 전용 V100 제품을 출시하고 HBM 2세대를 탑재했다.
 - 2020년 5월, 고사양 성능 기반 데이터센터용 GPU A100을 출시하고 HBM 2E를 탑재했다.
 - 2022년 3월, GPU H100을 출시하고 해당 제품 내 HBM3를 탑재했다.

[그림 33] NVIDIA A100 구조



자료: NVIDIA, 유안타증권 리서치센터

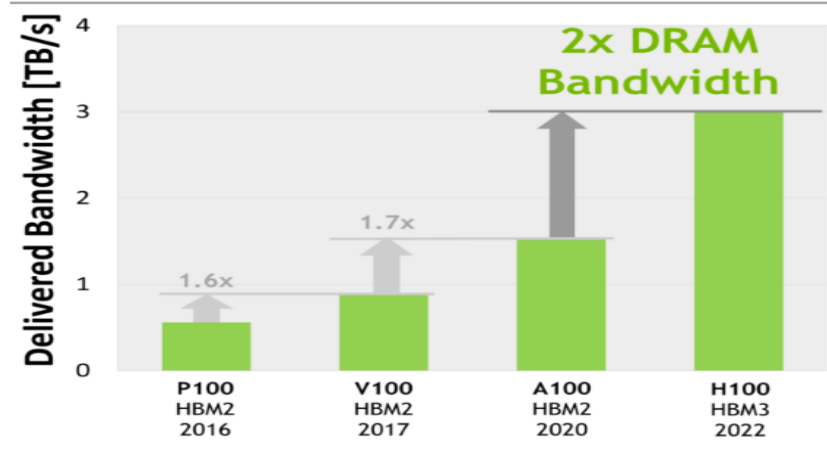
[그림 34] NVIDIA H100 글로벌 협력사



자료: NVIDIA, 유안타증권 리서치센터

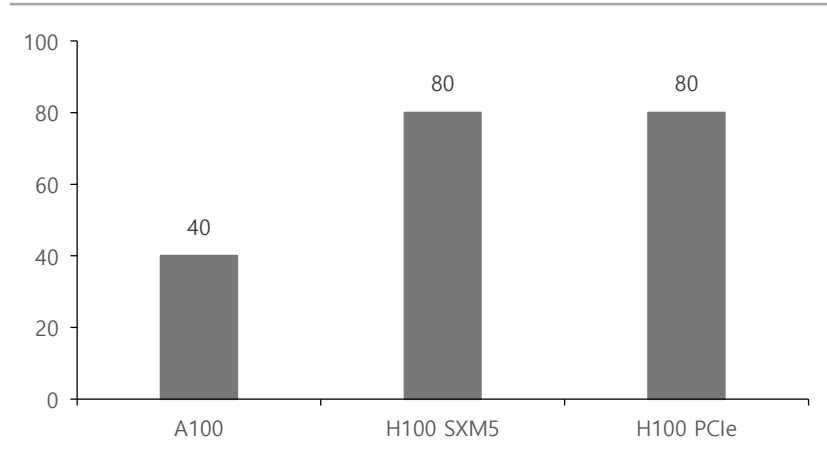
[Appendix] NVIDIA A 100 vs. H100

[그림 35] NVIDIA A100 vs. H100 Bandwidth



자료: NVIDIA, 유안타증권 리서치센터

[차트 22] NVIDIA GPU별 탑재 메모리 용량



자료: NVIDIA, 유안타증권 리서치센터, 주: 단위는 GB

[표 16] NVIDIA A100 vs. H100

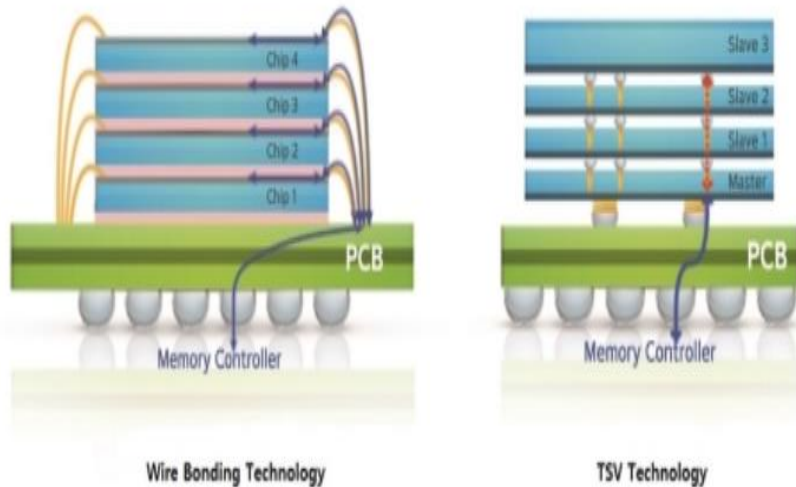
Features	NVIDIA A100	NVIDIA H100
Transistor	54.2 Billion	80 Billion
CPU Die Size	826 MM2	814 MM2
Manufacturing Node	TSMC 7nm N7	TSMC 4nm
GPU Architecture	NVIDIA Ampere	NVIDIA Hopper
Compute Capability	8.0	9.0
HBM	6 HBM2 Stacks	5 HBM 3 or 6 HBM2E Stacks

자료: NVIDIA, 유안타증권 리서치센터

HBM 생산공정, TSV

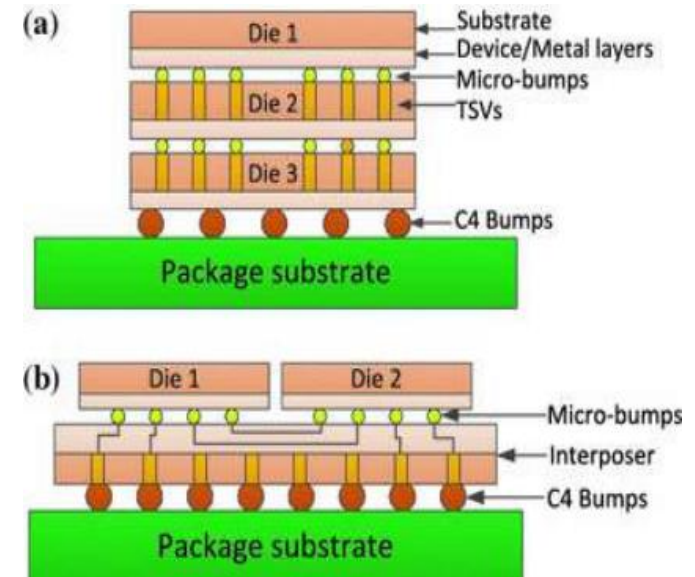
- TSV 공정은, 칩간 연결 방식이 Wire가 아닌 Micro Bump로 이루어져 전송 속도와 소비전력이 개선되는 원리가 핵심이다.
- 반도체 적층 방법으로는 Wire Bonding이 주류를 이루고 있었으나 IT 기기의 고사양화 등에 대응하기 위해 TSV 공법이 점차 확대되고 있다.
- 과거 CIS(CMOS Image Sensor)에서 가장 먼저 TSV를 적용하기 시작했으며, 현재는 HBM 등 다양한 반도체 패키징에 활용한다.
- 기본적으로, 포토리소그래피 패턴, 에칭, 산화 (후속 공정에서 Cu 확산 방지를 위해 산화된 Si), Cu 시드층 증착, Cu 충전 및 화학적 금속 연마 (CMP 단계를 거치며, 폭이 20 μ m 미만이고 높이가 200 μ m까지이며 고纵横비를 가지는 것으로 파악된다).
- TSV 도입에 따라서 중요성이 부각되는 공정은 1)Deep Si Etching(Hole 생성을 위한 공정), 2)TC Bonding, 3)CMP(웨이퍼 연마)이다.

[그림 36] TSV vs. Wire Bonding



자료: 산업자료, 유안타증권 리서치센터

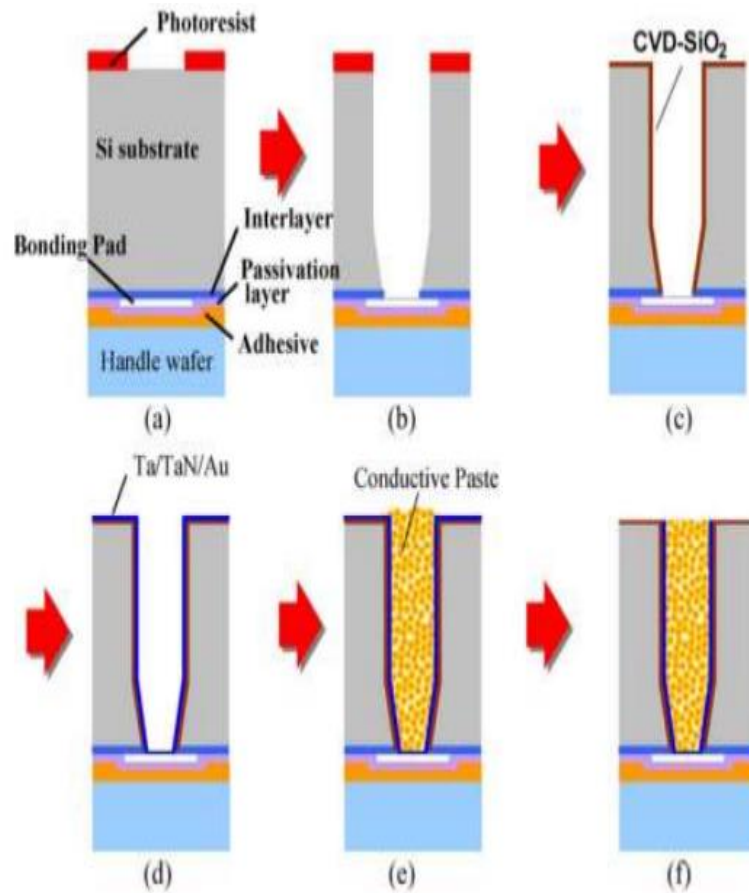
[그림 37] 2.5D와 3D 패키징에서 TSV를 구현



자료: 산업자료, 유안타증권 리서치센터, 주: (a)3D 패키징, (b)2.5D 패키징.

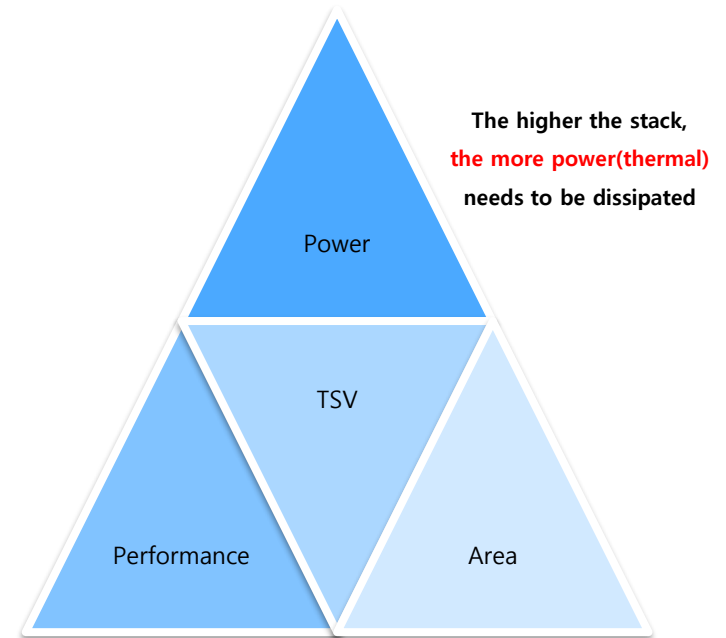
TSV 공정 및 Challenges

[그림 38] TSV 공정 모식도



자료: 산업자료, 유안타증권 리서치센터

[그림 39] TSV 장점과 단점



Improved power management,
increased data transfer rate,
better signal integrity

Vertical Area trade-off
(ex. Samsung 12 Layer 3D TSV IC has a vertical height of 720um.)

자료: 산업자료, 유안타증권 리서치센터





PART 5

IT 전방산업 수요 전환 초기 국면



백길현

반도체/전기전자/USCPA

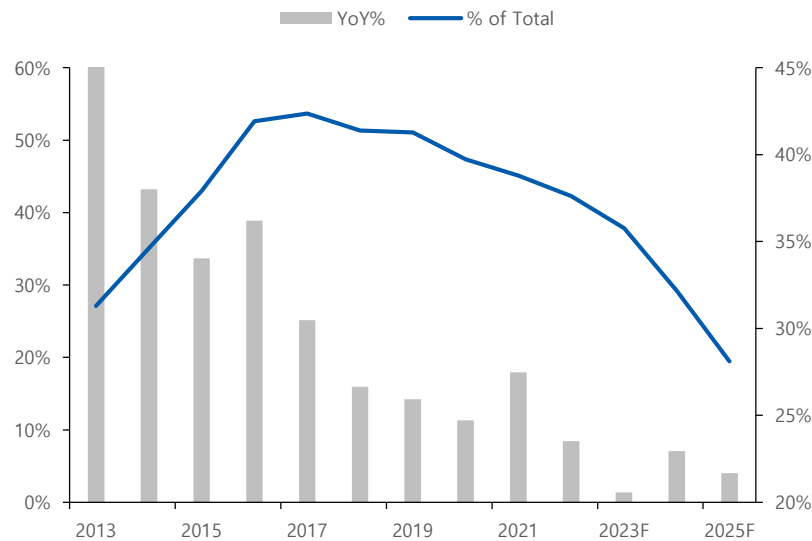
02 3770 5635

gilhyun.baik@yuantakorea.com

IT 전방 산업 수요 전환 초기 국면

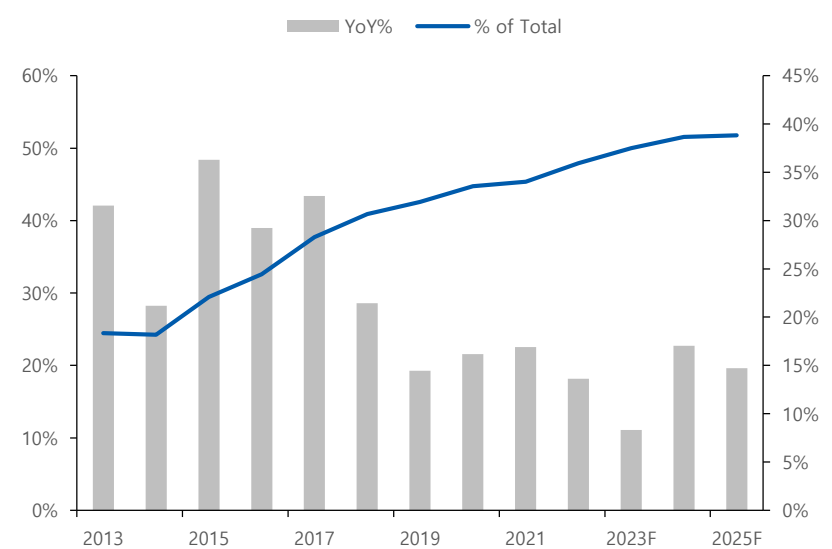
- 글로벌 매크로 시장 변화에 따른 IT 소비력 둔화로 B2C 뿐만 아니라 B2B까지 영향이 확대되면서 2023년 상반기까지의 시장 수요 회복 가시성은 묘연한 상황이며 중장기 시장 성장에 대한 불확실성 및 우려감이 여전한 것으로 추정한다.
- 다만 당사 리서치센터는, AI, Server 시장, 자동차 전장화 등 신규 응용처 중심으로 IT 전방 산업 수요가 전환되고 있는 초기 단계라는 판단이며 향후 본격화될 중장기 수요 상승 Cycle에 대비해야 한다는 판단이다.
- 특히 GDDR6, HBM(High Bandwidth Memory)와 같은 고사양 DRAM 수요가 본격화 되고 있으며, DDR5 Server 제품 양산 및 시장 침투율이 올해 하반기를 지나면서 본격화 된다는 점이 중장기 수요 상승 Cycle에 대한 근거이다.

[차트 23] 글로벌 Mobile DRAM 수요 증감을 및 시장 기여도



자료: IDC, 유안타증권 리서치센터

[차트 24] 글로벌 Server DRAM 수요 증감을 및 시장 기여도

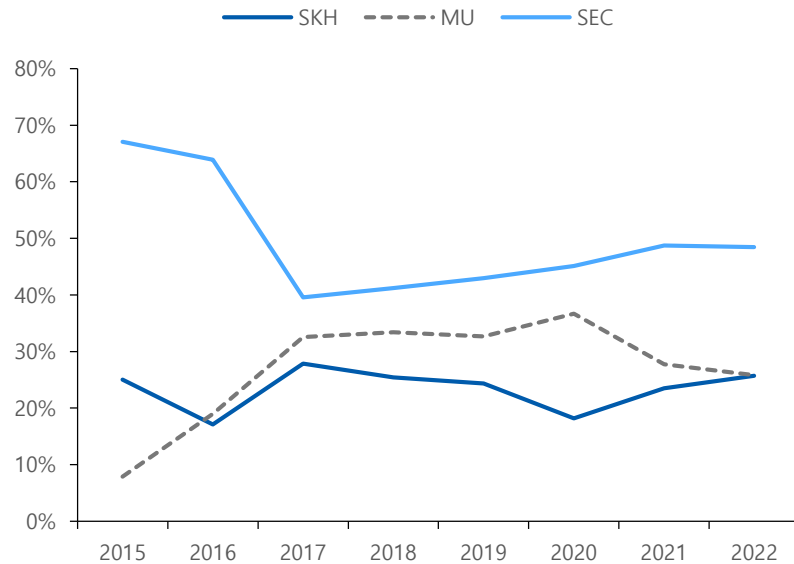


자료: IDC, 유안타증권 리서치센터

이제는 Graphic DRAM에 주목

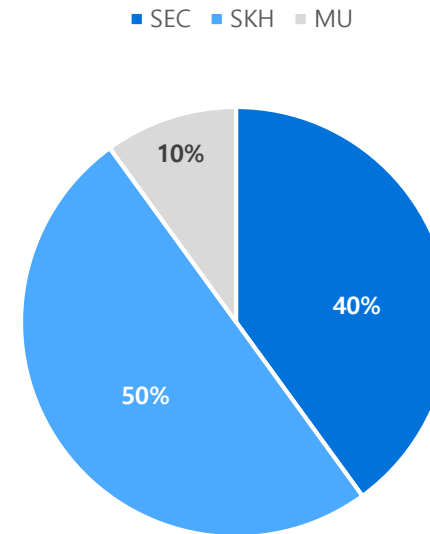
- 2000~2010년까지 IT 수요는 PC가 견인했다면, 2011~2016년까지는 스마트폰 등의 Mobile Device 중심의 수요가 시장 성장을 Outperform 했다. 참고로 2016년까지 Mobile DRAM 수요 성장률은 40~50%에 육박했던 바 있다. 그 가운데 시장 기여도가 10%대 였던 Server 수요 증가는 지속되어 왔으며 현재는 Mainstream으로 자리를 잡았다. 2022년 DRAM 시장 기준 Server DRAM 수요 기여도는 40% 수준에 육박한다.
- 2023년 지나면서 Graphic DRAM 수요가 메모리반도체 중장기 시장 성장을 견인할 것으로 전망한다. 당사 리서치센터는, 2024~2025년 Graphic DRAM 수요 성장률을 각각 62%, 65%로 추정한다. 해당 시장 내에서 국내 메모리반도체 기업들의 시장 지배력이 독보적인 것으로 파악되며, 한국 메모리 반도체의 입지가 재차 강화될 가능성이 높다는 판단이다.

[차트 25] 글로벌 DRAM 3사의 Graphic DRAM 시장 내 점유율



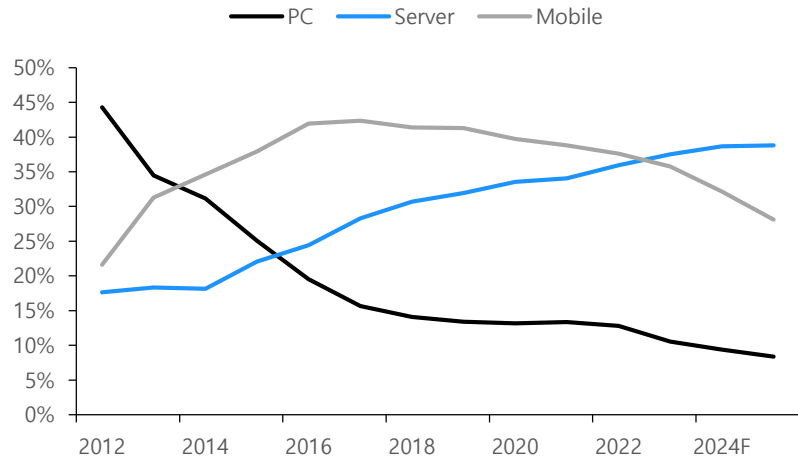
자료: 업계 자료, 유안타증권 리서치센터

[차트 26] 글로벌 HBM 시장 점유율



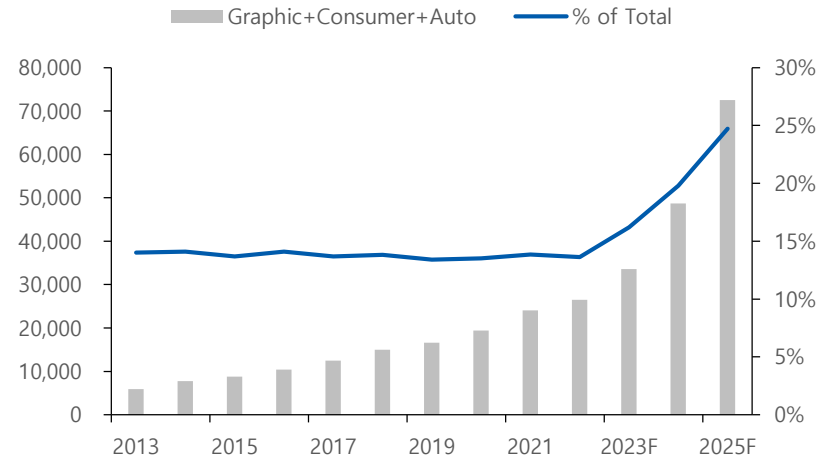
자료: 업계 자료, 유안타증권 리서치센터

[차트 27] DRAM 주요 응용처별 기여도 변화



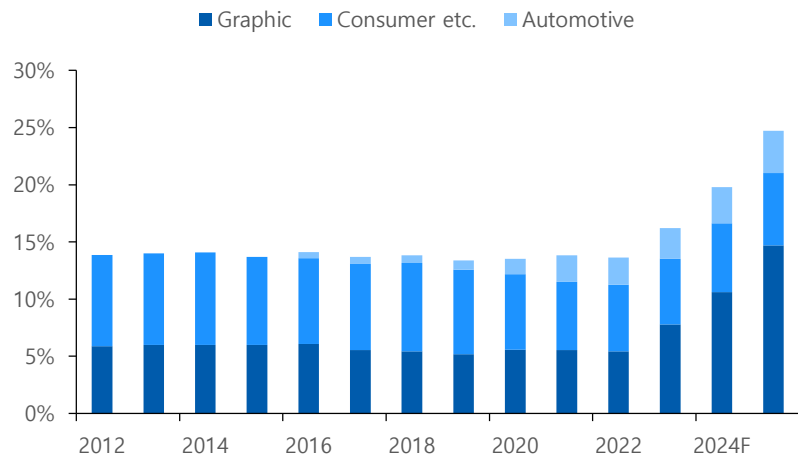
자료: 유안타증권 리서치센터

[차트 28] 신규 응용처 합산 수요 및 기여도



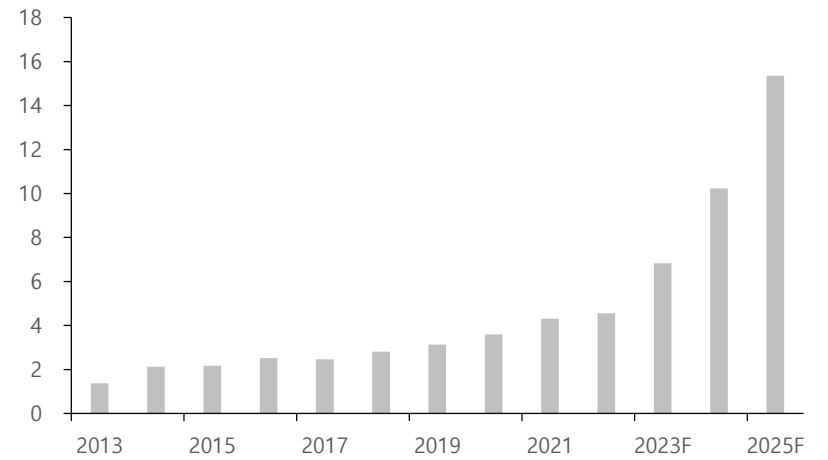
자료: 유안타증권 리서치센터, 단위: 주: 단위는 Gb

[차트 29] 신규 응용처별 DRAM 기여도



자료: 유안타증권 리서치센터

[차트 30] Graphic DRAM Contents per Box 추이

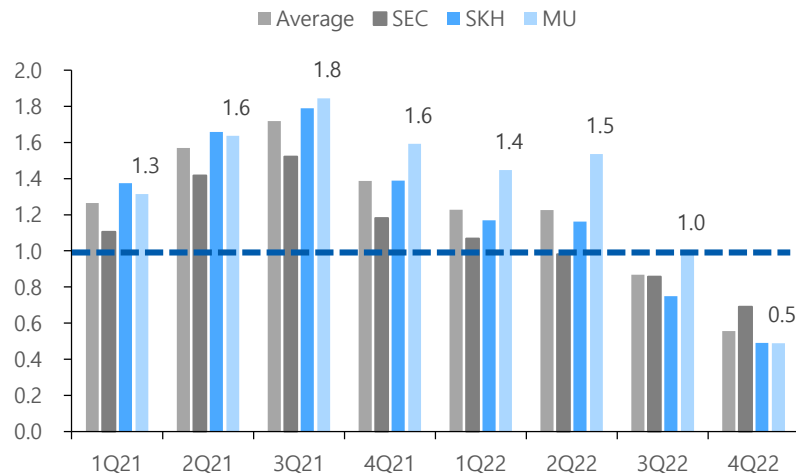


자료: 유안타증권 리서치센터, 주: 단위는 GB

메모리반도체 감산과 재고자산 정상화

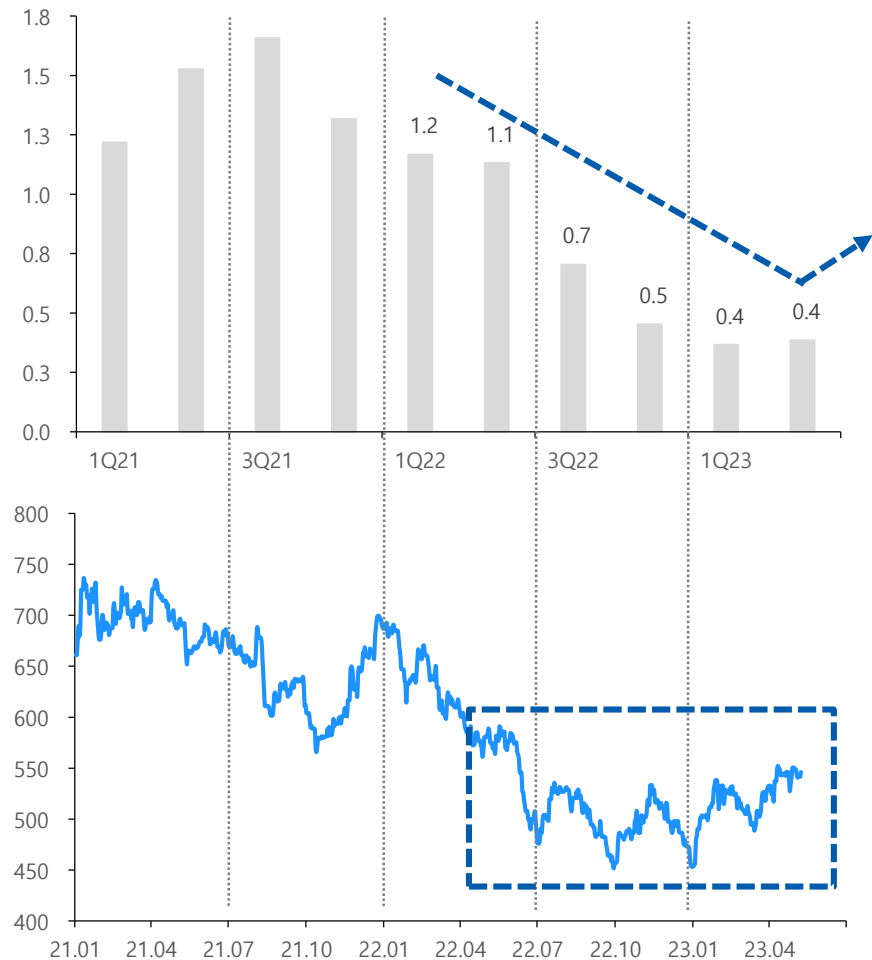
- 글로벌 DRAM 3사는 1Q23말부터 적극적인 감산 활동을 진행하고 있다. DRAM 대비 NAND의 감산 강도가 보다 높으며, 공급업체들의 Legacy 및 저수익성 제품 위주로 추가 감산을 진행 중인 것으로 파악된다.
- 이에 2Q23 지나면서 감산 영향이 본격화되고, 메모리 반도체 재고는 Peak out 구간에 진입할 것으로 예상된다.
- 하반기 지나면서 전방 IT 수요 회복이 기대된다는 점은 메모리반도체 재고자산 정상화의 근거이다.

[차트 31] 메모리반도체 3사 재고자산 회전율 비교



자료: 각 사, 유안타증권 리서치센터

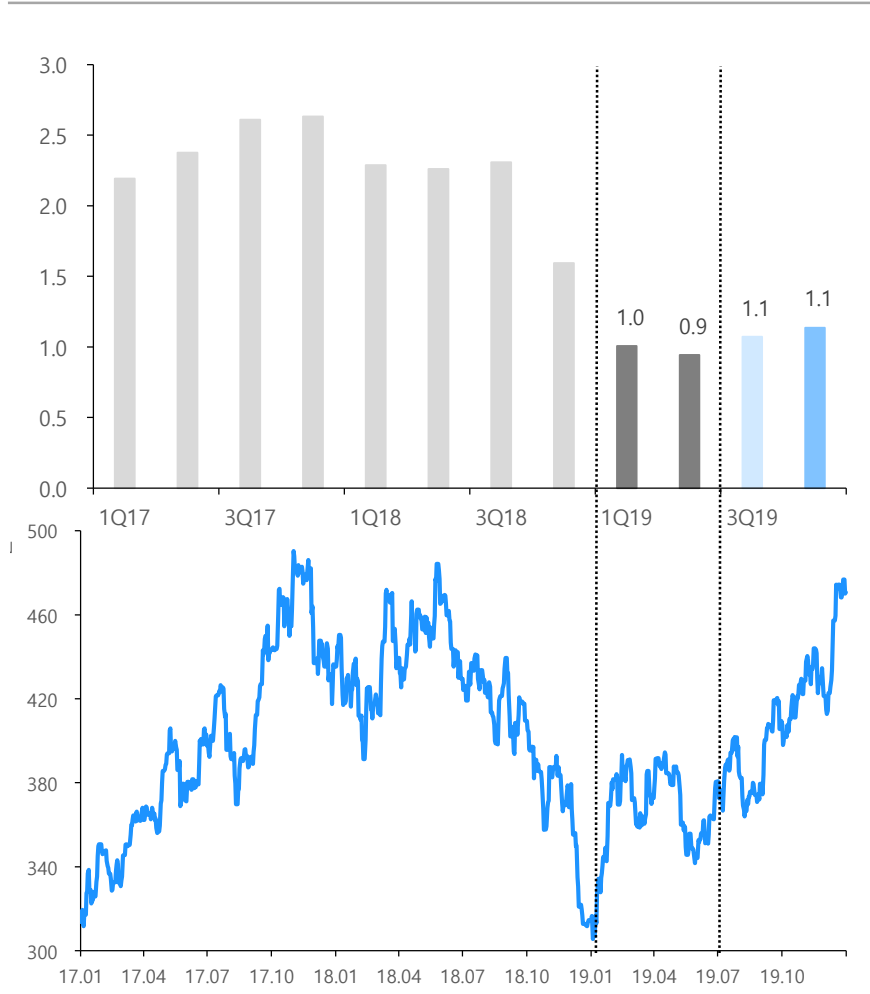
[차트 32] 글로벌 메모리반도체 3사 매출/재고자산 회전율과 합산 시가총액 추이 및 전망



자료: 각 사, Bloomberg, 유안타증권 리서치센터, 주: 단위는 조원

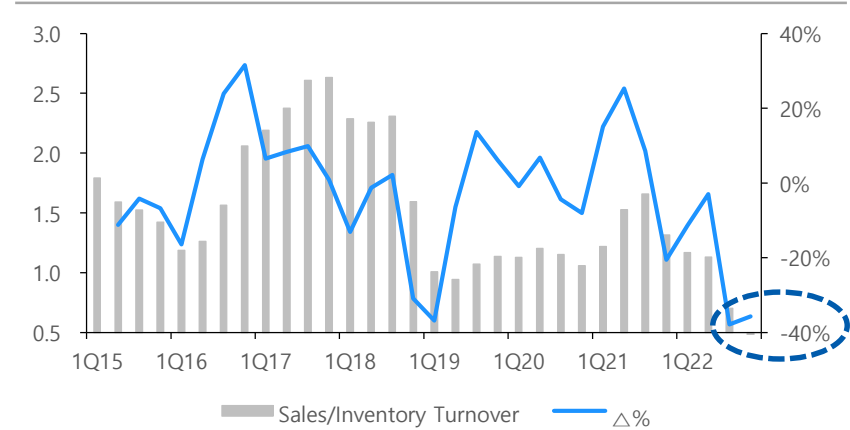
[Appendix] 메모리반도체 재고자산 관련 지표

[차트 33] 글로벌 메모리반도체 3사 매출/재고자산 회전율과 합산 시가총액 추이



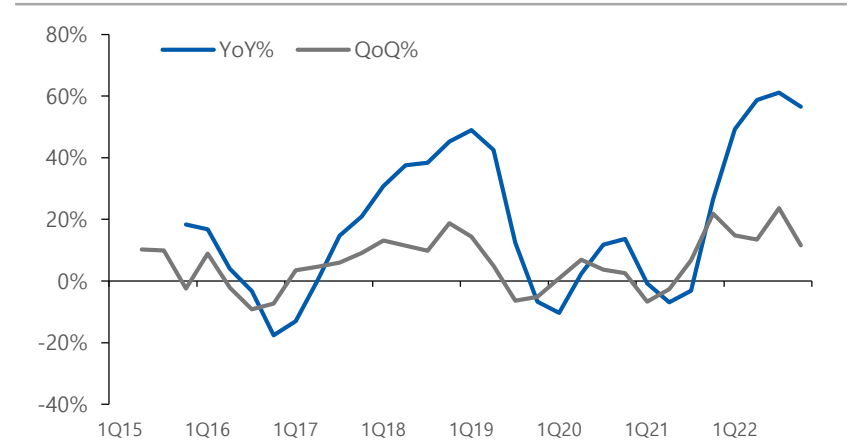
자료: 각 사, Bloomberg, 유안타증권 리서치센터, 주: 단위는 조원

[차트 34] 메모리반도체 재고자산 회전율과 회전율의 증감율



자료: 각 사, 유안타증권 리서치센터

[차트 35] 메모리반도체 재고자산 증감률 추이

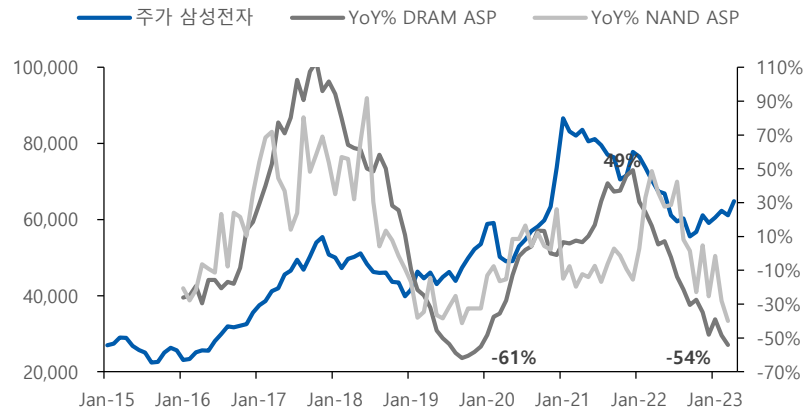


자료: 각 사, 유안타증권 리서치센터

2H23 메모리반도체 가격 반등 전망

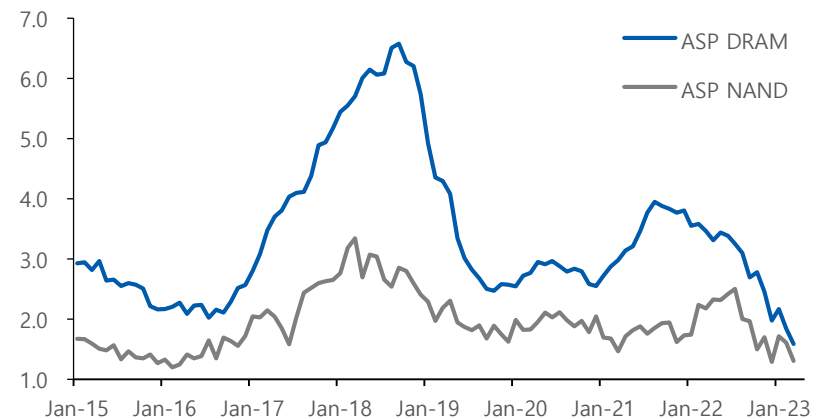
- 2Q23 DRAM 가격은 전분기 대비 하락폭이 완화되고, 3Q23부터는 DRAM Spot 중심의 추세적 반등이 시작될 것으로 전망한다. 국내 메모리반도체 업종에 대한 비중 확대 의견을 유지한다.
- 수요의 계절성과 주요 공급업체들의 감산 정책 영향이 맞물려 3Q23부터는 재고 소진이 빠르게 진행될 가능성이 높기 때문이다.
- 2023년 3월 국내 수출액 누적 기준, DRAM/NAND ASP YoY 하락폭은 모두 50~60%에 달한다.
- 현재 Cash cost 수준에 근접한 것으로 판단된다는 점도 추가적인 가격 하락이 제한적일 것이라는 전망의 근거로 제시한다.

[차트 37] 메모리반도체 ASP 증감률과 삼성전자 주가 상관관계



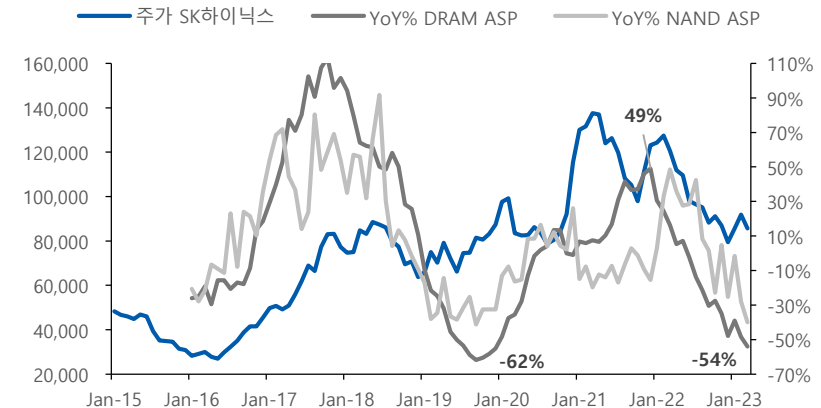
자료: 유안타증권 리서치센터, 주: 주가는 좌축, 증감률은 우축 적용

[차트 36] DRAM NAND 수출액 ASP 추이



자료: 유안타증권 리서치센터, 주: ASP는 한국 수출액 / 수출 수량 기준으로 반영, ASP는 달러 기준

[차트 38] 메모리반도체 ASP 증감률과 SK하이닉스 주가 상관관계

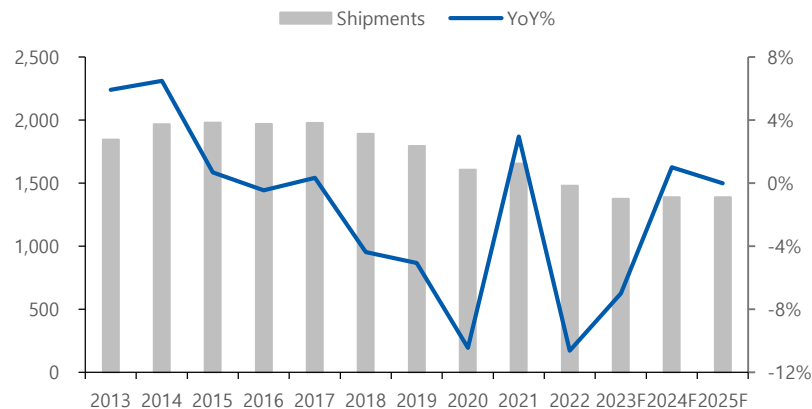


자료: 유안타증권 리서치센터, 주: 주가는 좌축, 증감률은 우축 적용

스마트폰: 2H23 재고조정 마무리 & 신제품 출시 기대

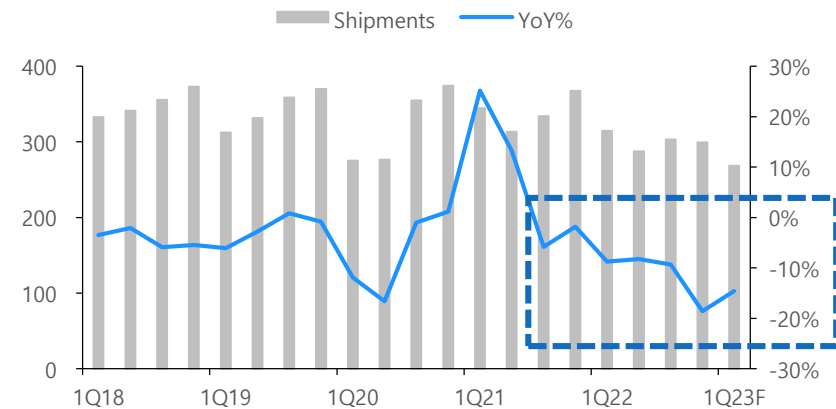
- 1Q23 글로벌 스마트폰 출하량은 2.7억대로 전년대비 15% 감소하며 부진한 흐름이 지속되고 있다. 2020년 상반기, COVID로 인한 글로벌 공급망 차질로 최악을 기록한 구간과 비슷한 수준이다.
- 업체별 출하량 기준 YoY 증감율은 각각, 삼성전자 -19%, Apple -2%, Xiaomi -24%, Oppo -7%, Vivo -19%로 파악된다.
- 지역별 출하량 기준 YoY 증감율은 각각, 중국 -12%, 북미 -12%, 서유럽 -9%, 기타 신흥국은 17~20% 수준의 감소세를 기록했다.
- 2H23 글로벌 스마트폰 시장 수요 회복이 가능할 것으로 전망한다. Apple을 포함한 다수의 스마트폰 OEM 업체들의 재고 조정 및 공급망 안정화가 진행되고 있다는 점이 긍정적이다.

[차트 40] 글로벌 스마트폰 연간 출하량 및 증감률 추이



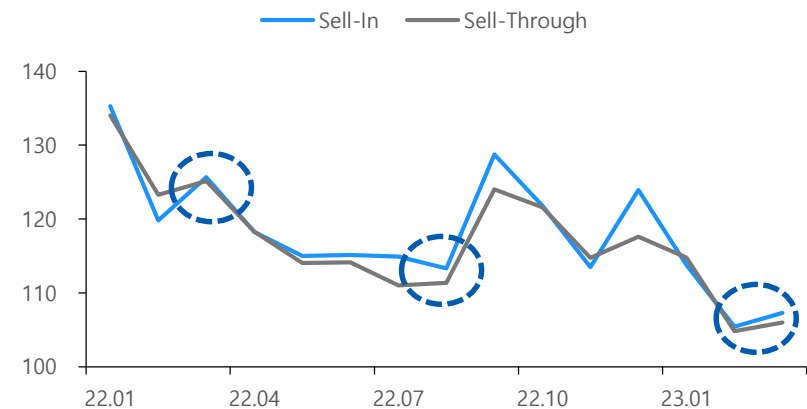
자료: IDC, 유안타증권 리서치센터, 주1: 단위는 백만대, 주2: Shipments는 좌축, 증감률은 우축

[차트 39] 글로벌 스마트폰 분기별 출하량 및 증감률 추이



자료: IDC, 유안타증권 리서치센터, 주1: 단위는 백만대, 주2: Shipments는 좌축, 증감률은 우축

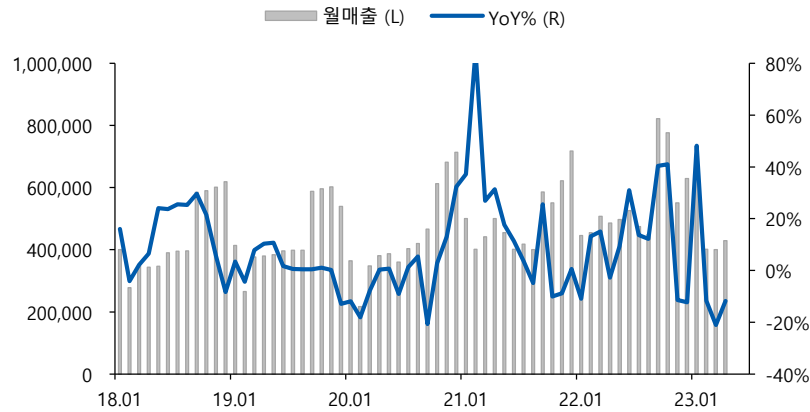
[차트 41] 글로벌 스마트폰 Sell-In / Sell-Through 추이



자료: 업계자료, 유안타증권 리서치센터, 주: 단위는 백만대

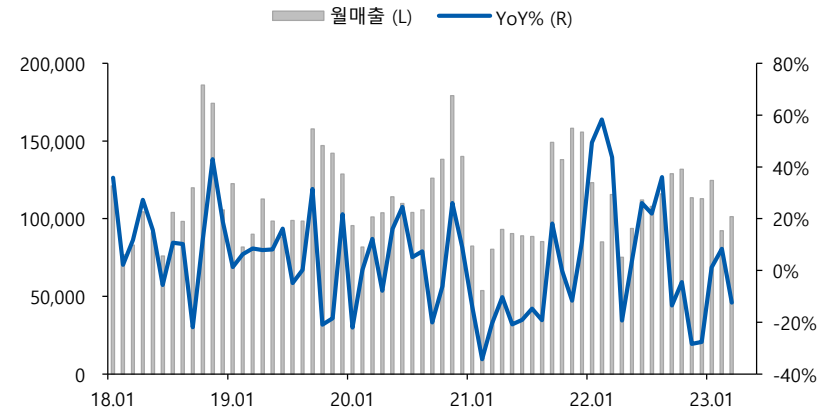
[Appendix] 대만 Handset 4개사 동향

[차트 42] 대만 Hon Hai 월별 매출액 및 YoY% 추이



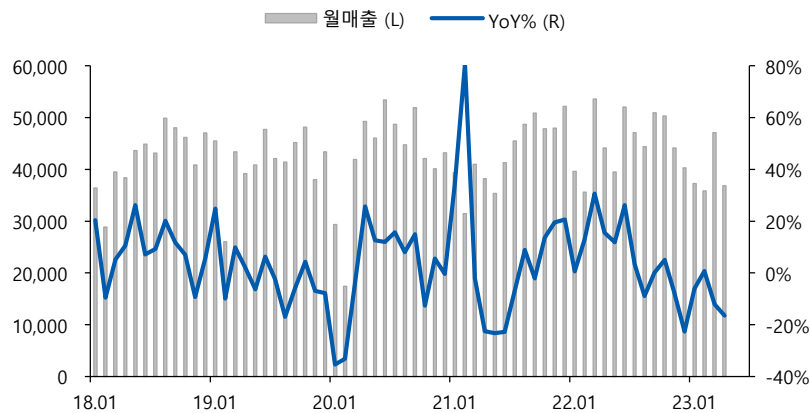
자료: MOPS, 유안타증권 리서치센터, 주: 단위는 mn NTD

[차트 43] 대만 Pegatron 월별 매출액 및 YoY% 추이



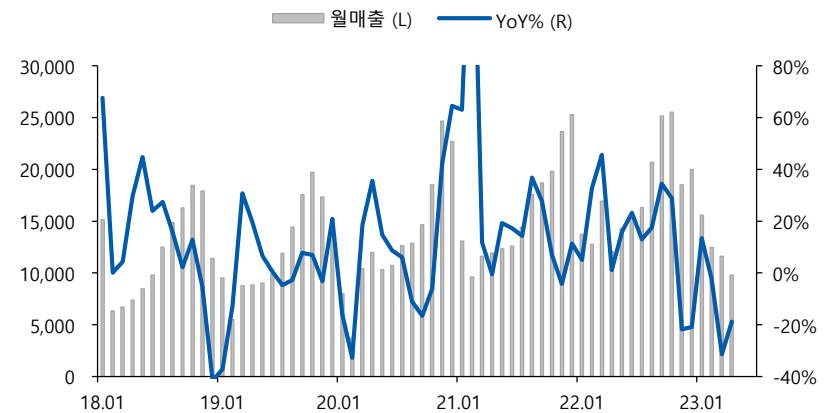
자료: MOPS, 유안타증권 리서치센터, 주: 단위는 mn NTD

[차트 44] 대만 Inventec 월별 매출액 및 YoY% 추이



자료: MOPS, 유안타증권 리서치센터, 주: 단위는 mn NTD

[차트 45] 대만 Flexium/Zhen Ding 월별 합산 매출액 및 YoY% 추이

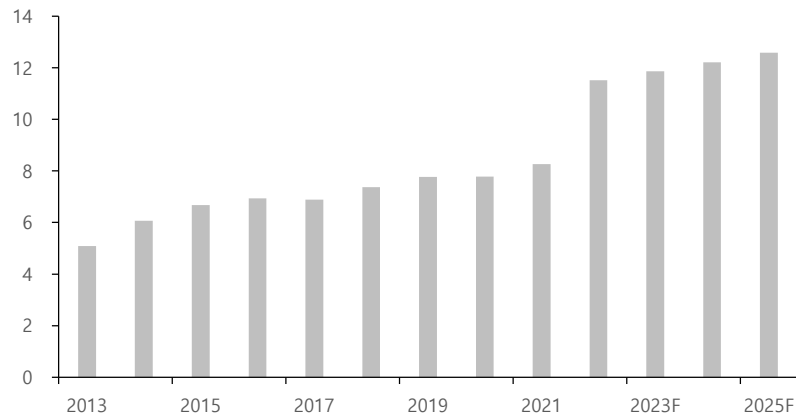


자료: MOPS, 유안타증권 리서치센터, 주: 단위는 mn NTD

PC: 2023년 연말 지나면서 완만한 회복세 전망

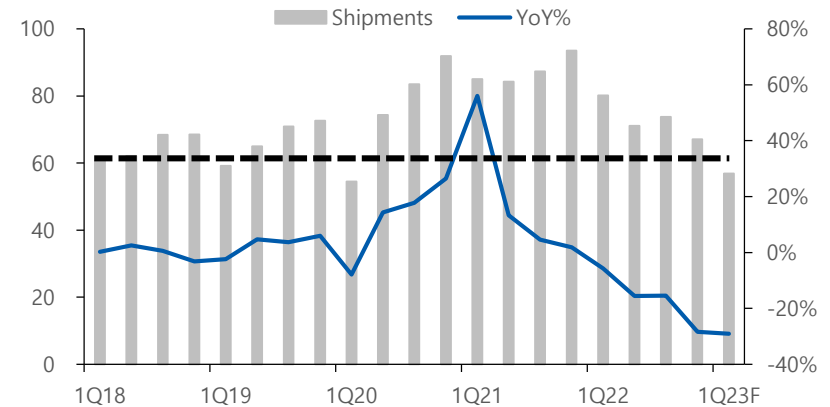
- 1Q23 글로벌 PC 출하량은 5,690만대로 전년대비 29% 감소했다. 참고로 금번 분기 출하량은 1Q18/1Q19 (코로나 이전 정상 수요) 수준보다 낮았다.
- PC 재고 조정은 마무리 국면으로 추정하며, 현재는 정상 재고 수준보다 4주 정도 높은 것으로 파악된다. 기저효과를 감안하면 2H23 지나면서 Window 업그레이드와 신제품 출시 등으로 인한 완만한 회복세를 전망한다.
- 글로벌 공급망 안정화가 본격화되며, Desktop/Notebook 가격 또한 정상화 되고, 2H23~2024 글로벌 고사양 중심의 PC 교체 수요를 자극할 가능성을 배제할 수 없다는 판단이다.

[차트 46] PC DRAM Contents per Box 변화 추이



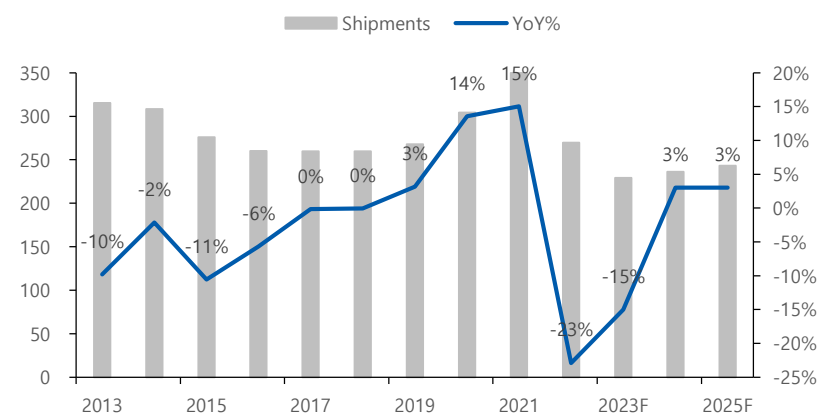
자료: 유안타증권 리서치센터, 주: 단위는 GB

[차트 47] 글로벌 PC 분기별 출하량 및 증감률 추이



자료: IDC, 유안타증권 리서치센터, 주1: 단위는 백만대, 주2: Shipments는 좌축, 증감률은 우축

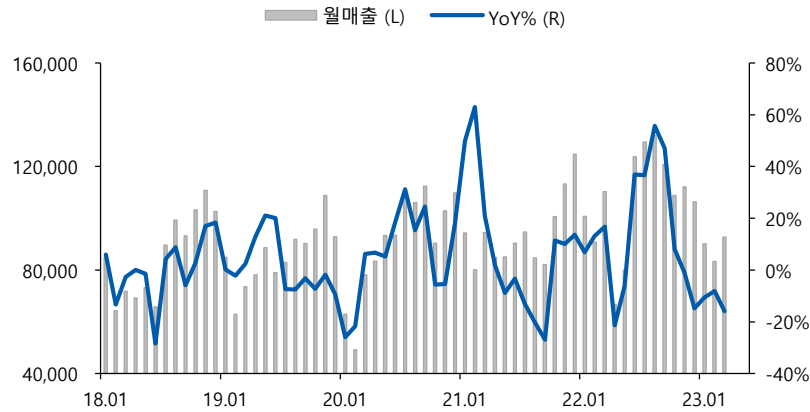
[차트 48] 글로벌 PC 연간 출하량 및 증감률 추이



자료: IDC, 유안타증권 리서치센터, 주1: 단위는 백만대, 주2: Shipments는 좌축, 증감률은 우축

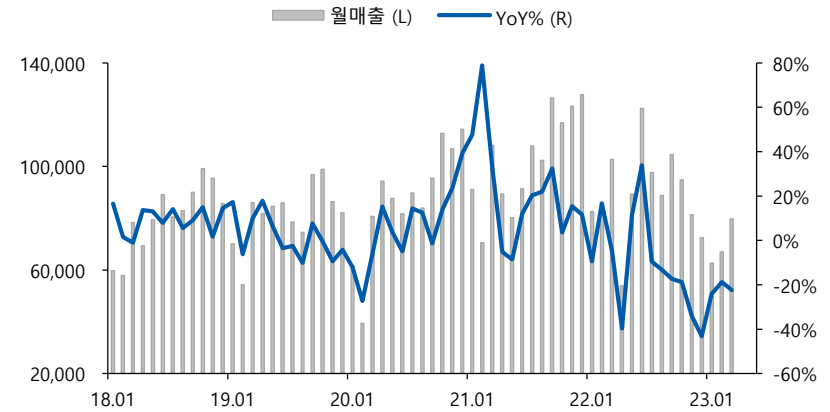
[Appendix] 대만 PC 4개사 동향

[차트 49] 대만 Quanta Computer 월별 매출액 및 YoY% 추이



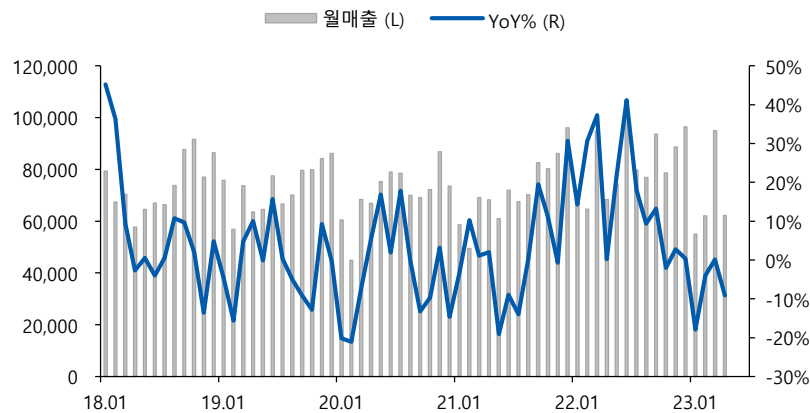
자료: MOPS, 유안타증권 리서치센터, 주: 단위는 mn NTD

[차트 50] 대만 Compal 월별 매출액 및 YoY% 추이



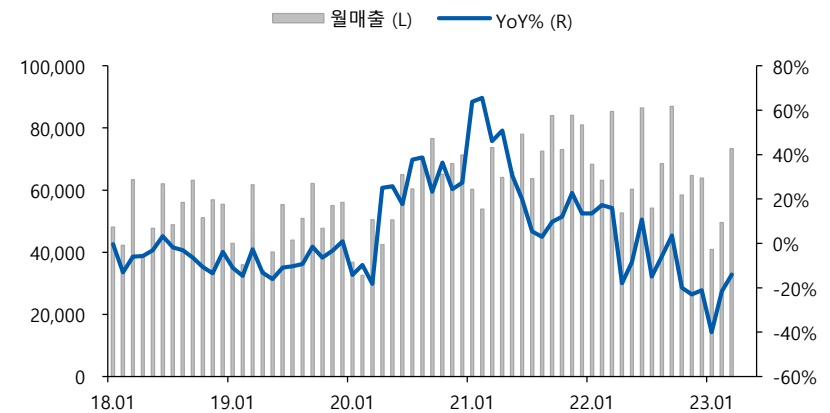
자료: MOPS, 유안타증권 리서치센터, 주: 단위는 mn NTD

[차트 51] 대만 Wistron 월별 매출액 및 YoY% 추이



자료: MOPS, 유안타증권 리서치센터, 주: 단위는 mn NTD

[차트 52] 대만 Asus/Acer 월별 합산 매출액 및 YoY% 추이

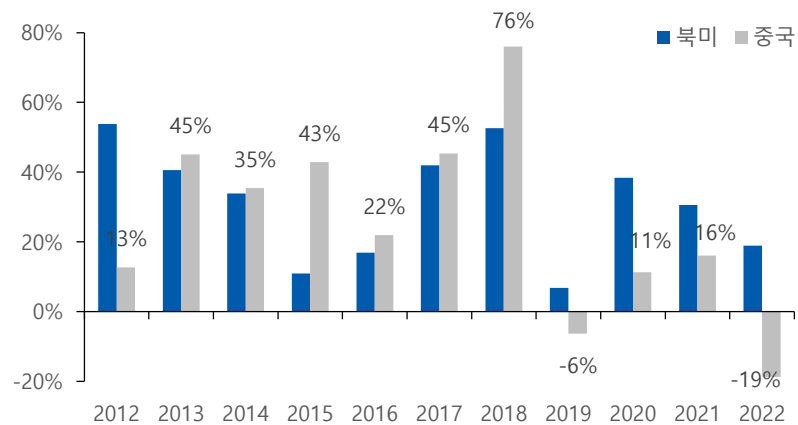


자료: MOPS, 유안타증권 리서치센터, 주: 단위는 mn NTD

Server: 중국 및 High-end 수요 회복 기대

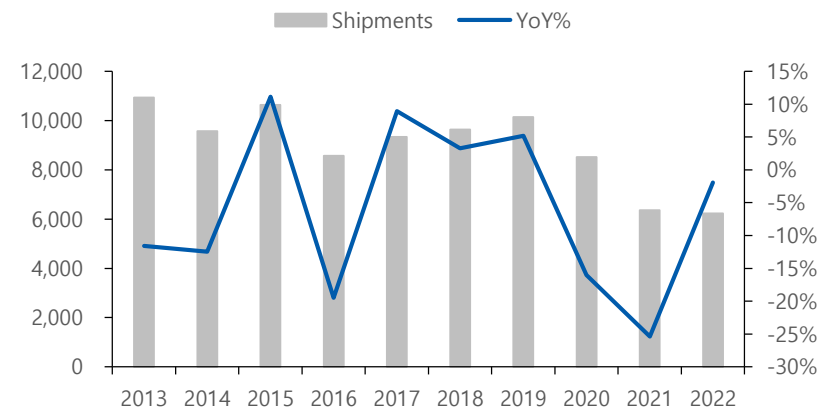
- 1Q23 글로벌 Server 출하량은 전년동기대비 14% 감소했다. 다만 2H23 지나면서 점진적으로 수요는 회복될 것으로 기대한다. 중국 Server 업체 및 High-end Server 투자가 재개될 것이기 때문이다. 신규 CPU 출시로 인한 교체 수요가 예상된다는 점도 긍정적이다.
- 2019년부터 중국 Server 기업(Baidu, Alibaba, Tencent 등)의 Capex는 지속 감소한 바 있으며, High-end Enterprise Server 출하량 또한 작년까지 감소했다.
- 또한 중장기적 관점에서 AI 서비스 및 Edge Device 고도화가 진행됨에 따라 Server 수요 증가는 필연적이라는 판단이며, 이에 2024~2025년 회복세는 보다 가팔라 질 것이라는 판단이다.

[차트 53] 북미/중국 Server 업체 Capex 증감률 추이



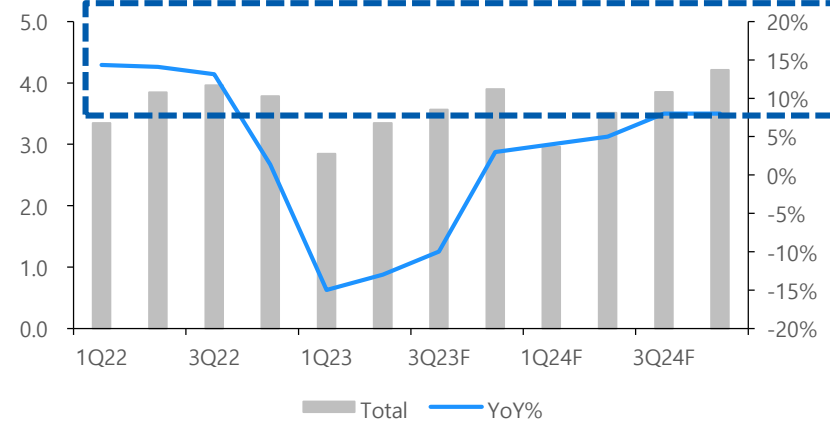
자료: Bloomberg, 유안타증권 리서치센터, 주: 북미 업체는 MS, Amazon, META, Google 합산, 중국 업체는 Baidu, Alibaba, Tencent 합산 반영

[차트 54] High-End Enterprise Server 출하량 및 증감률 추이



자료: 업계자료, 유안타증권 리서치센터, 주1: Shipments 단위는 대, 주2: Shipments는 좌축, 증감률은 우축

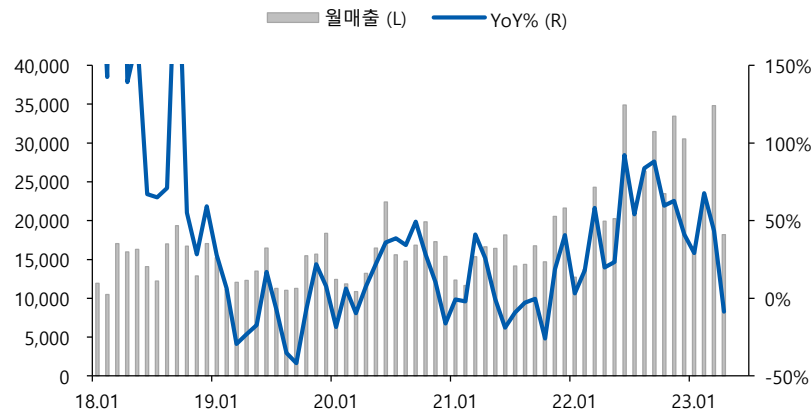
[차트 55] 글로벌 Server 분기 출하량 및 증감률 추이 및 전망



자료: 업계자료, 유안타증권 리서치센터, 주: 단위는 백만개

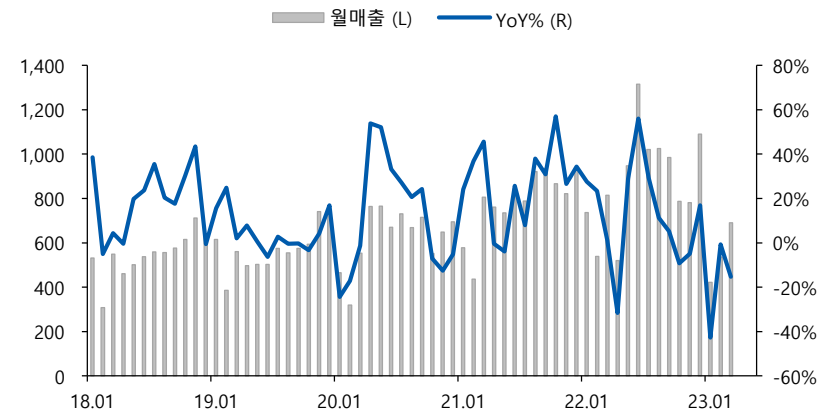
[Appendix] 대만 Server 4개사 동향

[차트 56] 대만 Wiyynn 월별 매출액 및 YoY% 추이



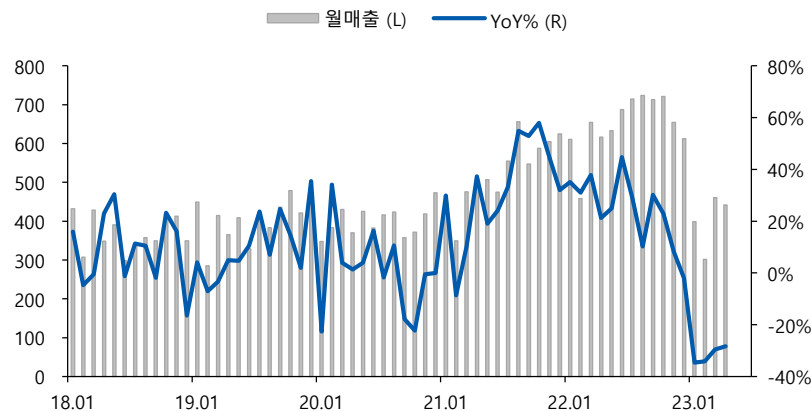
자료: MOPS, 유안타증권 리서치센터, 주: 단위는 mn NTD

[차트 57] 대만 Chen Bro 월별 매출액 및 YoY% 추이



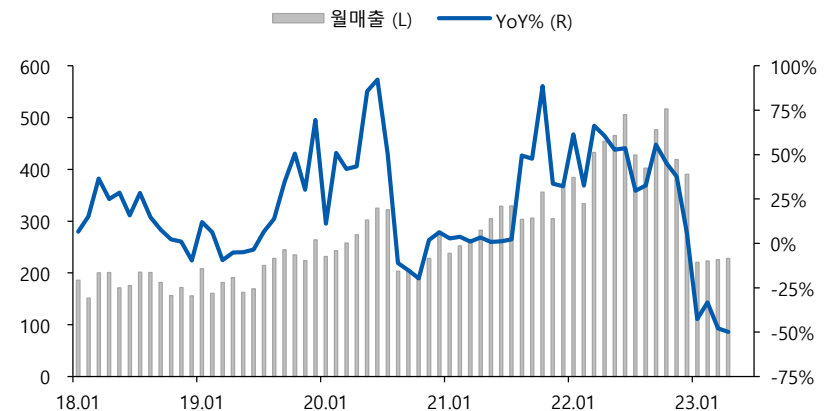
자료: MOPS, 유안타증권 리서치센터, 주: 단위는 mn NTD

[차트 58] 대만 King Slide 월별 매출액 및 YoY% 추이



자료: MOPS, 유안타증권 리서치센터, 주: 단위는 mn NTD

[차트 59] 대만 Aspeed 월별 매출액 및 YoY% 추이



자료: MOPS, 유안타증권 리서치센터, 주: 단위는 mn NTD





PART 6

기업 보고서

반도체



백길현 USCPA

02 3770 5635
gilhyun.baik@yuantakorea.com

투자 의견	BUY (M)
목표주가	90,000원 (M)
현재주가 (5/9)	65,300원
상승여력	38%

시가총액	4,355,793 억원
총발행주식수	6,792,669,250 주
60일 평균 거래대금	8,034억원
60일 평균 거래량	12,738,562주
52주 고	68,100 원
52주 저	52,600 원
외인지분율	51.97 %
주요주주	삼성생명보험 외 15 인 20.73

주가수익률(%)	1개월	3개월	12개월
절대	0.46	3.65	(1.21)
상대	(0.32)	2.47	2.75
절대(달러환산)	(1.01)	(2.24)	(5.82)

삼성전자(005930): AI 서비스 고도화에 따른 중장기 수혜 전망

- **GPU 병렬 연산에 대한 중요성이 부각될 것:** AI(Deep Learning), 자율주행차 등은 일정한 룰을 반복하여 빠른 속도로 데이터를 처리해야 하는 Needs가 크기 때문에 고도화된 병렬 연산(GPU)의 중요성이 재차 부각될 것으로 전망. 특히 Server 효율성과 연산처리 속도가 보다 중요해지면서 GPU 기반 Server 비중 확대 트렌드 지속될 것으로 전망. 2023년 글로벌 GPU Blended ASP는 400달러에 육박할 것으로 추정.
- **HBM, Server GPU 업체들의 스펙 경쟁에 핵심:** TSV 공정 수율 안정화 및 차세대 패키징 기술 고도화로, HBM 응용처 확대가 가능해질 것으로 예상. 2H23 지나면서 전방 수요 회복세가 기대되는 가운데, HBM 차세대 제품 출시로 메모리반도체 중장기 시장 성장을 견인할 것으로 기대.
- **Graphic DRAM에 주목:** IT 전방 산업 수요 전환 초기 국면이라는 판단. GDDR(HBM 포함)같은 고사양 DRAM 수요 증가가 본격화 될 것. 2024~2025년 메모리반도체 시장 내 기여도가 20%를 넘어서며 향후 Mainstream으로 자리잡을 것. 국내 메모리반도체 기업들의 시장 지배력이 독보적인 것으로 파악되며, 동사를 포함한 한국 메모리반도체의 입지는 재차 강해질 것으로 전망.

Forecasts and Valuation (K-IFRS 연결)

	2020A	2021A	2022A	2023F	2024F
결산(12월)					
매출액	236,807	279,605	302,231	266,664	299,364
매출액증가율	2.8	18.1	8.1	-11.8	12.3
영업이익	35,994	51,634	43,377	9,168	30,517
영업이익률	15.2	18.5	14.4	3.4	10.2
지배주주귀속순이익	26,091	39,244	54,730	10,208	26,469
지배주주 귀속 EPS	3,958	6,375	8,969	1,511	4,235
증가율	16.2	61.1	40.7	-83.2	180.3
PER	14.4	12.4	7.1	43.2	15.4
PBR	1.5	1.8	1.3	1.2	1.2
EV/EBITDA	4.3	5.1	4.1	6.3	4.2
ROA	7.1	9.8	12.5	2.2	5.6
ROE	10.0	13.9	17.1	2.9	7.2

자료: 유안타증권 리서치센터

삼성전자 (005930) 추정재무제표 (K-IFRS 연결)

손익계산서 (단위: 십억원)

결산 (12월)	2020A	2021A	2022A	2023F	2024F
매출액	236,807	279,605	302,231	266,664	299,364
매출원가	144,488	166,411	190,042	190,121	202,378
매출총이익	92,319	113,193	112,190	76,543	96,986
판매비	56,325	61,560	68,813	67,375	66,469
영업이익	35,994	51,634	43,377	9,168	30,517
EBITDA	66,329	85,881	82,484	51,827	75,844
영업외손익	351	1,718	3,064	3,739	3,598
외환관련손익	-599	40	-272	0	0
이자손익	1,391	847	1,957	2,221	2,453
관계기업관련손익	507	730	1,091	1,517	1,144
기타	-948	102	288	0	0
법인세비용차감전순이익	36,345	53,352	46,440	12,906	34,115
법인세비용	9,937	13,444	-9,214	2,512	7,164
계속사업순이익	26,408	39,907	55,654	10,394	26,951
중단사업순이익	0	0	0	0	0
당기순이익	26,408	39,907	55,654	10,394	26,951
지배자분순이익	26,091	39,244	54,730	10,208	26,469
포괄순이익	22,734	49,910	59,660	20,846	34,526
지배자분포괄이익	22,374	49,038	58,745	20,546	34,033

주영업이익·순이익 기준은 기존 K-GAAP과 동일. 즉, 매출액에서 매출원가와 판매비만 차감

현금흐름표 (단위: 십억원)

결산 (12월)	2020A	2021A	2022A	2023F	2024F
영업활동 현금흐름	65,287	65,105	62,181	68,506	65,150
당기순이익	26,408	39,907	55,654	10,394	26,951
감가상각비	27,116	31,285	35,952	39,897	43,102
외환손익	0	0	0	0	0
중속, 관계기업관련손익	-507	-730	-1,091	-1,144	-1,144
자산부채의 증감	122	-16,287	-16,999	12,034	-10,549
기타현금흐름	12,148	10,929	-11,335	7,326	6,790
투자활동 현금흐름	-53,629	-33,048	-31,603	-47,255	-50,142
투자자산	2,571	1,606	2,634	-17	-17
유형자산 증가 (CAPEX)	-37,592	-47,122	-49,430	-51,000	-54,000
유형자산 감소	377	358	218	0	0
기타현금흐름	-18,984	12,110	14,976	3,762	3,875
재무활동 현금흐름	-8,328	-23,991	-19,390	-11,019	-12,895
단기차입금	2,191	-2,617	-8,339	-1,200	-600
사채 및 장기차입금	-850	-836	-1,236	0	0
자본	0	0	0	0	0
현금배당	-9,677	-20,510	-9,814	-9,820	-12,296
기타현금흐름	8	-27	0	0	0
연결법외변동 등 기타	-834	1,582	-539	3,860	3,166
현금의 증감	2,497	9,649	10,649	14,092	5,279
기초 현금	26,886	29,383	39,031	49,681	63,773
기말 현금	29,383	39,031	49,681	63,773	69,052
NOPLAT	26,153	38,622	51,982	7,383	24,109
FCF	27,695	17,983	12,751	17,506	11,150

자료: 유안타증권 주1. EPS, BPS 및 PER, PBR은 지배주주 기준임 2. PER 등 valuation 지표의 경우, 확정치는 연평균 주가 기준, 전망치는 현재주가 기준임 3. ROE, ROA의 경우, 자본·자산 항목은 연초·연말 평균을 기준으로 함

재무상태표 (단위: 십억원)

결산 (12월)	2020A	2021A	2022A	2023F	2024F
유동자산	198,216	218,163	218,471	223,309	238,612
현금및현금성자산	29,383	39,031	49,681	63,773	69,052
매출채권 및 기타채권	34,570	45,211	41,871	41,107	47,366
재고자산	32,043	41,384	52,188	43,697	47,462
비유동자산	180,020	208,458	229,954	239,456	249,290
유형자산	128,953	149,929	168,045	179,149	190,047
관계기업등 지분관련자산	8,077	8,932	10,894	12,055	13,216
기타투자자산	13,778	15,491	12,802	12,802	12,802
자산총계	378,236	426,621	448,425	462,765	487,902
유동부채	75,604	88,117	78,345	81,404	81,609
매입채무 및 기타채무	46,943	58,260	58,747	63,006	63,811
단기차입금	16,553	13,688	5,147	3,947	3,347
유동성장기부채	716	1,330	1,089	1,089	1,089
비유동부채	26,683	33,604	15,330	15,330	15,330
장기차입금	0	2	34	34	34
사채	948	508	536	536	536
부채총계	102,288	121,721	93,675	96,734	96,939
자본지분	267,670	296,238	345,186	356,036	380,272
자본금	898	898	898	898	898
자본잉여금	4,404	4,404	4,404	4,404	4,404
이익잉여금	271,068	293,065	337,946	338,345	355,005
비지배자분	8,278	8,662	9,963	9,994	10,691
자본총계	275,948	304,900	354,750	366,031	390,963
순차입금	-104,435	-105,758	-104,894	-120,186	-126,065
총차입금	20,217	18,392	10,333	9,133	8,533

Valuation 지표 (단위: 원, 배, %) (단위: 원, 배, %)

결산 (12월)	2020A	2021A	2022A	2023F	2024F
EPS	3,958	6,375	8,969	1,511	4,235
BPS	39,406	43,611	50,817	52,415	55,983
EBITDAPS	9,765	12,643	12,143	7,630	11,166
SPS	34,862	41,163	44,494	39,258	44,072
DPS	2,994	1,444	1,444	1,444	1,444
PER	14.4	12.4	7.1	43.2	15.4
PBR	1.5	1.8	1.3	1.2	1.2
EV/EBITDA	4.3	5.1	4.1	6.3	4.2
PSR	1.6	1.9	1.4	1.7	1.5

재무비율 (단위: 배, %) (단위: 배, %)

결산 (12월)	2020A	2021A	2022A	2023F	2024F
매출액 증가율 (%)	2.8	18.1	8.1	-11.8	12.3
영업이익 증가율 (%)	29.6	43.5	-16.0	-78.9	232.9
지배순이익 증가율 (%)	21.3	50.4	39.5	-81.3	159.3
매출총이익률 (%)	39.0	40.5	37.1	28.7	32.4
영업이익률 (%)	15.2	18.5	14.4	3.4	10.2
지배순이익률 (%)	11.0	14.0	18.1	3.8	8.8
EBITDA 마진 (%)	28.0	30.7	27.3	19.4	25.3
ROIC	16.0	21.8	25.3	3.4	10.8
ROA	7.1	9.8	12.5	2.2	5.6
ROE	10.0	13.9	17.1	2.9	7.2
부채비율 (%)	37.1	39.9	26.4	26.4	24.8
순차입금/자기자본 (%)	-37.8	-34.7	-29.6	-32.8	-32.2
영업이익/금융비용 (배)	61.7	119.7	56.8	15.5	55.3

반도체



백길현 USCPA

02 3770 5635
gilhyun.baik@yuantakorea.com

투자 의견	BUY (M)
목표주가	120,000원 (M)
현재주가 (5/9)	87,300원
상승여력	37%

시가총액	635,546 억원
총발행주식수	728,002,365 주
60일 평균 거래대금	2,908억원
60일 평균 거래량	3,331,148주
52주 고	113,500 원
52주 저	75,000 원
외인지분율	49.52 %
주요주주	에스케이스퀘어 외 7 인 20.07

주가수익률(%)	1개월	3개월	12개월
절대	(2.02)	(7.52)	(18.79)
상대	(2.79)	(8.57)	(15.53)
절대(달러환산)	(3.46)	(12.77)	(22.58)

SK하이닉스(000660): HBM 시장 성장에 따른 수혜 전망

- **GPU 병렬 연산에 대한 중요성이 부각될 것:** AI(Deep Learning), 자율주행차 등은 일정한 룰을 반복하여 빠른 속도로 데이터를 처리해야 하는 Needs가 크기 때문에 고도화된 병렬 연산(GPU)의 중요성이 재차 부각될 것으로 전망. 특히 Server 효율성과 연산처리 속도가 보다 중요해지면서 GPU 기반 Server 비중 확대 트렌드 지속될 것으로 전망. 2023년 글로벌 GPU Blended ASP는 400달러에 육박할 것으로 추정.
- **Graphic DRAM에 주목:** IT 전방 산업 수요 전환 초기 국면이라는 판단. GDDR(HBM 포함)같은 고사양 DRAM 수요 증가가 본격화 되고, 2024~2025년 메모리반도체 시장 내 기여도가 20%를 넘어서며 향후 Mainstream으로 자리잡을 것. 국내 메모리반도체 기업들의 시장 지배력이 독보적인 것으로 파악되며, 동사를 포함한 한국 메모리반도체의 입지는 재차 강해질 것으로 전망.
- **HBM 시장 성장에 따른 수혜 전망:** TSV 공정 수율 안정화 및 차세대 패키징 기술 고도화로 향후 HBM 응용처 확대가 가능해질 것으로 예상. 2H23 지나면서 전방 수요 회복을 예상하는 가운데, 동사는 HBM 생산에 'Advanced MR-MUF' 공정 도입, 선제적인 차세대 제품(12단 HBM3 등) 샘플 대응을 기반으로 HBM 시장 성장을 주도하고 중장기 수혜가 가능할 것으로 기대.

Forecasts and Valuation (K-IFRS 연결)

	2020A	2021A	2022A	2023F	2024F
결산(12월)					
매출액	31,900	42,998	44,622	21,055	30,163
매출액증가율	18.2	34.8	3.8	-52.8	43.3
영업이익	5,013	12,410	6,809	-9,614	4,949
영업이익률	15.7	28.9	15.3	-45.7	16.4
지배주주귀속순이익	4,755	9,602	2,230	-8,831	3,303
지배주주 귀속 EPS	6,532	13,190	3,063	-12,131	4,538
증가율	137.0	101.9	-76.8	적전	흑전
PER	13.6	9.2	33.3	-7.2	19.2
PBR	1.2	1.3	1.1	1.3	1.4
EV/EBITDA	4.9	4.3	4.4	21.5	5.1
ROA	7.0	11.5	2.2	-8.7	3.2
ROE	9.5	16.8	3.6	-15.9	7.2

자료: 유안타증권 리서치센터

SK하이닉스 (000660) 추정재무제표 (K-IFRS 연결)

손익계산서	(단위: 십억원)					
결산 (12월)	2020A	2021A	2022A	2023F	2024F	
매출액	31,900	42,998	44,622	21,055	30,163	
매출원가	21,090	24,046	28,994	16,288	14,610	
매출총이익	10,811	18,952	15,628	4,767	15,553	
판매비	5,798	6,542	8,818	14,381	10,604	
영업이익	5,013	12,410	6,809	-9,614	4,949	
EBITDA	14,785	23,067	20,961	3,511	17,195	
영업외손익	1,224	1,006	-2,807	-313	-627	
외환관련손익	-190	489	-405	0	0	
이자손익	-226	-238	-444	-392	-795	
관계기업관련손익	-36	162	131	-41	48	
기타	1,677	592	-2,089	120	120	
법인세비용차감전순이익	6,237	13,416	4,003	-9,928	4,322	
법인세비용	1,478	3,800	1,761	-1,105	1,023	
계속사업순이익	4,759	9,616	2,242	-8,822	3,299	
중단사업순이익	0	0	0	0	0	
당기순이익	4,759	9,616	2,242	-8,822	3,299	
지배자분순이익	4,755	9,602	2,230	-8,831	3,303	
포괄순이익	4,652	10,688	2,822	-14,754	-2,633	
지배자분포괄이익	4,650	10,669	2,802	-14,735	-2,629	

주요영업이익손출 기준은 기존 K-GAAP과 동일. 즉, 매출액에서 매출원가와 판매비만 차감

현금흐름표	(단위: 십억원)					
결산 (12월)	2020A	2021A	2022A	2023F	2024F	
영업활동 현금흐름	12,315	19,798	14,781	24,346	12,351	
당기순이익	4,759	9,616	2,242	-8,822	3,299	
감가상각비	8,812	9,861	13,372	12,758	11,928	
외환손익	-220	61	1,057	0	0	
중속, 관계기업관련손익	36	-162	-131	-48	-48	
자산부채의 증감	-1,650	-3,018	-2,690	16,676	-6,832	
기타현금흐름	577	3,440	931	3,781	4,004	
투자활동 현금흐름	-11,840	-22,392	-17,884	-7,899	-13,851	
투자자산	-483	-74	198	11	11	
유형자산 증가 (CAPEX)	-10,069	-12,487	-19,010	-7,000	-13,000	
유형자산 감소	59	80	324	0	0	
기타현금흐름	-1,348	-9,911	604	-911	-862	
재무활동 현금흐름	252	4,492	2,822	11,116	11,323	
단기차입금	0	0	0	0	0	
사채 및 장기차입금	1,252	5,613	4,793	12,049	12,049	
자본	0	0	0	0	0	
현금배당	-684	-805	-1,681	-622	-413	
기타현금흐름	-316	-315	-290	-311	-314	
연결법외변동 등 기타	-56	184	200	-9,292	-9,592	
현금의 증감	670	2,082	-81	18,270	231	
기초 현금	2,306	2,976	5,058	4,977	23,247	
기말 현금	2,976	5,058	4,977	23,247	23,477	
NOPLAT	3,825	8,895	3,813	-8,544	3,778	
FCF	2,246	7,311	-4,230	17,346	-649	

자료: 유안타증권 주1. EPS, BPS 및 PER, PBR은 지배주주 기준임 2. PER 등 valuation 지표의 경우, 확정치는 연평균 주가 기준, 전망치는 현재주가 기준임 3. ROE, ROA의 경우, 자본, 자산 항목은 연초, 연말 평균을 기준으로 함

재무상태표	(단위: 십억원)					
결산 (12월)	2020A	2021A	2022A	2023F	2024F	
유동자산	16,571	26,907	28,733	29,847	38,106	
현금및현금성자산	2,976	5,058	4,977	23,247	23,478	
매출채권 및 기타채권	4,995	8,427	5,444	3,982	6,109	
재고자산	6,136	8,950	15,665	0	5,900	
비유동자산	54,603	69,439	75,138	69,002	69,745	
유형자산	41,231	53,226	60,229	54,471	55,543	
관계기업등 지분관련자산	1,166	1,410	1,353	1,342	1,330	
기타투자자산	6,178	7,049	6,130	6,130	6,130	
자산총계	71,174	96,347	103,872	98,849	107,851	
유동부채	9,072	14,735	19,844	18,360	18,767	
매입채무 및 기타채무	4,843	8,379	10,807	9,668	10,075	
단기차입금	180	233	3,833	3,833	3,833	
유동성장기부채	2,935	2,648	3,590	3,590	3,590	
비유동부채	10,192	19,420	20,737	32,786	44,835	
장기차입금	4,527	7,529	9,074	21,123	33,172	
사채	3,610	7,214	6,498	6,498	6,498	
부채총계	19,265	34,155	40,581	51,146	63,602	
자본지분	51,889	62,157	63,266	47,678	44,224	
자본금	3,658	3,658	3,658	3,658	3,658	
자본잉여금	4,144	4,335	4,336	4,336	4,336	
이익잉여금	46,996	55,784	56,685	47,028	49,506	
비지배자분	21	34	24	25	25	
자본총계	51,909	62,191	63,291	47,703	44,248	
순차입금	7,683	10,168	18,092	11,871	23,689	
총차입금	12,636	18,852	24,515	36,564	48,613	

Valuation 지표	(단위: 원, 배, %)					
결산 (12월)	2020A	2021A	2022A	2023F	2024F	
EPS	6,532	13,190	3,063	-12,131	4,538	
BPS	75,860	90,394	92,004	69,290	64,270	
EBITDAPS	20,309	31,685	28,792	4,823	23,619	
SPS	43,819	59,063	61,293	28,921	41,433	
DPS	1,170	1,540	1,200	1,200	1,200	
PER	13.6	9.2	33.3	-7.2	19.2	
PBR	1.2	1.3	1.1	1.3	1.4	
EV/EBITDA	4.9	4.3	4.4	21.5	5.1	
PSR	2.0	2.1	1.7	3.0	2.1	

재무비율	(단위: 배, %)					
결산 (12월)	2020A	2021A	2022A	2023F	2024F	
매출액 증가율 (%)	18.2	34.8	3.8	-52.8	43.3	
영업이익 증가율 (%)	84.3	147.6	-45.1	-241.2	-151.5	
지배순이익 증가율 (%)	137.0	101.9	-76.8	-496.1	-137.4	
매출총이익률 (%)	33.9	44.1	35.0	22.6	51.6	
영업이익률 (%)	15.7	28.9	15.3	-45.7	16.4	
지배순이익률 (%)	14.9	22.3	5.0	-41.9	11.0	
EBITDA 마진 (%)	46.3	53.6	47.0	16.7	57.0	
ROIC	7.8	15.4	5.5	-13.6	6.7	
ROA	7.0	11.5	2.2	-8.7	3.2	
ROE	9.5	16.8	3.6	-15.9	7.2	
부채비율 (%)	37.1	54.9	64.1	107.2	143.7	
순차입금/자기자본 (%)	14.8	16.4	28.6	24.9	53.5	
영업이익/금융비용 (배)	19.8	47.7	12.8	-11.2	4.1	

스몰캡



이수림

02 3770 2683
surim.lee@yuantakorea.com

투자의견	Not Rated (I)
목표주가	- (I)
현재주가 (5/9)	24,900원
상승여력	-

시가총액	12,451억원
총발행주식수	50,005,551주
60일 평균 거래대금	194억원
60일 평균 거래량	813,087주
52주 고	26,750원
52주 저	16,650원
외인지분율	13.07%
주요주주	전성호 외 19 인 15.62%

주가수익률(%)	1개월	3개월	12개월
절대	6.0	12.9	2.7
상대	5.1	11.6	6.8
절대(달러환산)	5.4	7.5	(1.2)

솔루엠(248070): AI + 리테일 = 거침없는 ESL

- ESL(전자가격표시기)은 AI를 활용하는 리테일테크의 가장 효과적인 예
 - 인건비 상승, 매장 무인화 추세에 따른 ESL 도입 증가
 - AI를 ESL에 활용하면 자동으로 가격을 업데이트할 뿐 아니라 수요 예측, 재고 관리 등 판매 전략 수립 가능
 - 글로벌 ESL 시장 2025년까지 CAGR 32% 기대되며, 지역별로 유럽 18%, 북미 55%, 기타 43% 등
- 전자부품, TV 업황 부진에도 다양한 신규 적용처 모색중
 - 3in1보드는 프리미엄 TV향 탑재 확대
 - 파워모듈은 서버, 조명, 전기차 충전기 등 적용처 확대하며 글로벌 TV 시장 수요 둔화에 따른 영향 상쇄 노력
- 실적 전망
 - 2023년 매출액 2조 809억원(YoY+23%), 영업이익 1,294억원(YoY+71%, OPM 6.2%)를 전망
 - ESL 사업부의 마진율은 2022년 8% → 1Q23 16%까지 상승
 - 상승 요인) 판매단가가 높은 컬러/대형 제품 비중 상승, 영업레버리지 효과, 2022년 단가 인상 등

Forecasts and Valuation (K-IFRS 연결)

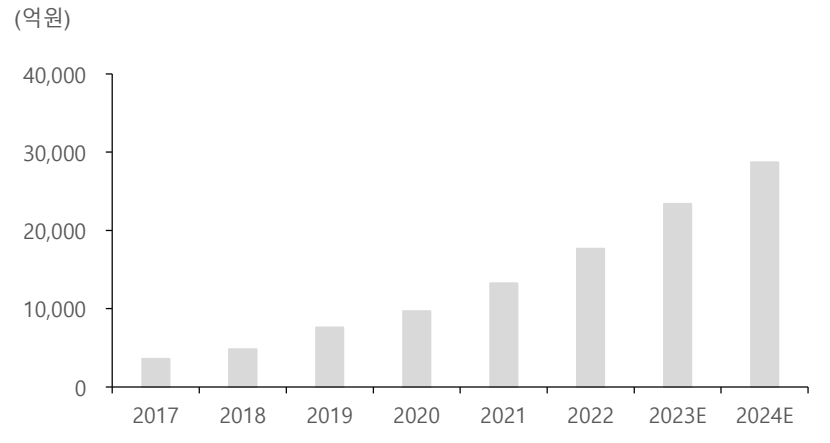
(억원, 원, %, 배)

계산 (12월)	2021A	2022A	2023F	2024F
매출액	11,533	16,945	20,809	23,343
증가율	7.1	46.9	22.8	12.2
영업이익	265	756	1,294	1,564
영업이익률	2.3	4.5	6.2	6.7
지배주주귀속 순이익	133	473	947	1,175
지배주주 귀속 EPS	275	946	1,894	2,350
EPS증가율	-74.8	244.5	100.2	24.0
PER	96.7	22.4	14.1	11.4
PBR	4.9	3.6	3.4	2.6
EV/EBITDA	28.1	11.6	10.6	9.2
ROA	2.3	5.4	8.1	8.3
ROE	6.9	16.9	28.1	26.8

자료: 유안타증권 리서치센터

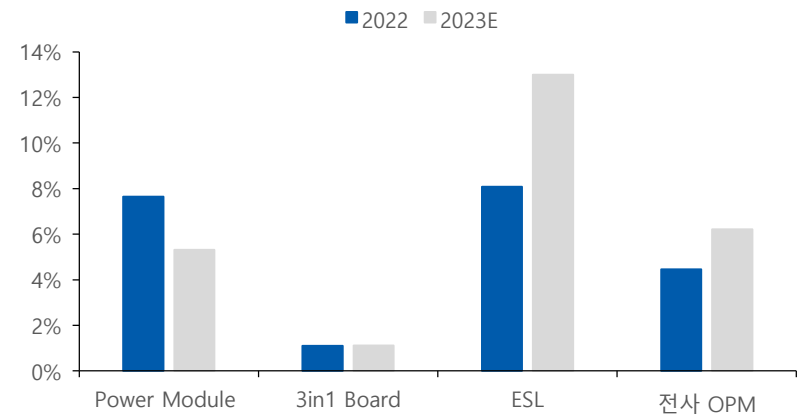
솔루엠(248070): AI + 리테일 = 거침없는 ESL

[차트 60] 글로벌 ESL 시장 규모 전망



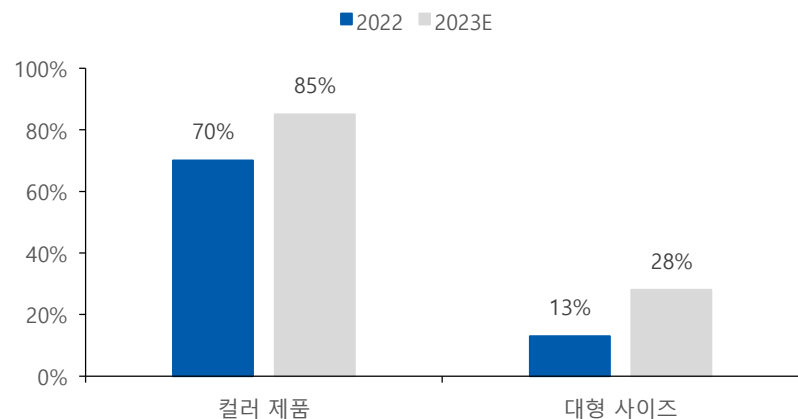
자료: 업계자료, 유안타증권 리서치센터

[차트 61] 솔루엠 제품군별 마진



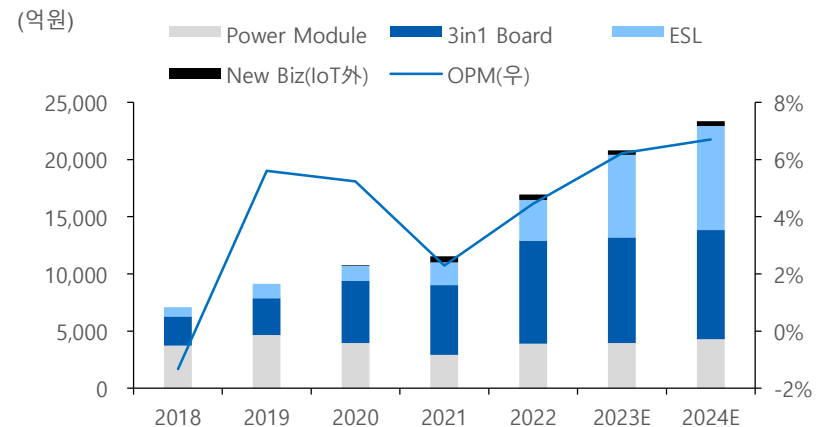
자료: 유안타증권 리서치센터

[차트 62] 고마진 ESL 제품 비중 상승 전망



자료: 솔루엠, 유안타증권 리서치센터

[차트 63] 솔루엠 실적 추이 및 전망



자료: 솔루엠, 유안타증권 리서치센터

솔루엠 (248070) 추정재무제표 (K-IFRS 연결)

손익계산서 (단위: 억원)

결산 (12월)	2020A	2021A	2022A	2023F	2024F
매출액	10,765	11,533	16,945	20,809	23,343
매출원가	9,173	10,188	14,858	18,041	20,192
매출총이익	1,591	1,345	2,088	2,768	3,151
판매비	1,027	1,080	1,332	1,473	1,587
영업이익	564	265	756	1,294	1,564
EBITDA	824	538	1,126	1,524	1,748
영업외손익	-144	-8	-256	-293	-322
외환관련손익	-64	41	-131	-106	-106
이자손익	-64	-37	-110	-141	-170
관계기업관련손익	0	0	0	0	0
기타	-16	-12	-14	-46	-46
법인세비용차감전순이익	420	257	500	1,002	1,242
법인세비용	31	124	46	92	114
계속사업순이익	389	133	454	910	1,128
중단사업순이익	0	0	0	0	0
당기순이익	389	133	454	910	1,128
지배자분순이익	389	133	473	947	1,175
포괄순이익	347	183	419	874	1,093
지배자분포괄이익	347	184	437	913	1,141

주영업이익인출 기준은 기존 K-GAAP과 동일. 즉, 매출액에서 매출원가와 판매비만 차감

현금흐름표 (단위: 억원)

결산 (12월)	2020A	2021A	2022A	2023F	2024F
영업활동 현금흐름	420	-1,789	409	1,118	1,668
당기순이익	389	133	454	910	1,128
감가상각비	250	268	361	223	178
외환손익	39	-19	25	106	106
중속, 관계기업관련손익	0	0	0	0	0
자산부채의 증감	-461	-2,435	-687	-280	98
기타현금흐름	204	264	256	160	158
투자활동 현금흐름	-574	-636	-459	-350	-500
투자자산	-8	-26	2	0	0
유형자산 증가 (CAPEX)	-487	-578	-452	-350	-500
유형자산 감소	6	6	7	0	0
기타현금흐름	-85	-38	-16	0	0
재무활동 현금흐름	261	2,190	582	973	973
단기차입금	450	927	617	617	617
사채 및 장기차입금	-101	205	330	516	516
자본	0	1,168	6	0	0
현금배당	0	0	0	0	0
기타현금흐름	-88	-110	-371	-159	-159
연결법외변동 등 기타	-26	88	9	-886	-878
현금의 증감	81	-146	542	855	1,263
기초 현금	592	673	527	1,069	1,925
기말 현금	673	527	1,069	1,925	3,188
NOPLAT	523	137	687	1,176	1,420
FCF	-66	-2,367	-43	768	1,168

자료: 유안타증권 주1. EPS, BPS 및 PER, PBR은 지배주주 기준임2. PER등 valuation 지표의 경우, 확정치는 연평균 주가 기준, 전망치는 현재주가 기준임 3. ROE, ROA의 경우, 자본, 자산 항목은 연초, 연말 평균을 기준으로 함

재무상태표 (단위: 억원)

결산 (12월)	2020A	2021A	2022A	2023F	2024F
유동자산	3,373	5,474	8,557	11,019	13,335
현금및현금성자산	673	527	1,069	1,924	3,188
매출채권 및 기타채권	1,256	1,567	1,659	1,971	2,176
재고자산	1,356	3,278	5,675	6,969	7,817
비유동자산	1,171	1,635	1,786	1,906	2,222
유형자산	774	1,189	1,340	1,467	1,789
관계기업등 지분관련자산	0	0	0	0	0
기타투자자산	13	33	17	17	17
자산총계	4,544	7,109	10,343	12,925	15,558
유동부채	3,210	4,016	6,790	7,948	8,930
매입채무 및 기타채무	1,758	1,712	2,696	3,237	3,602
단기차입금	1,032	2,052	2,740	3,357	3,974
유동성장기부채	180	150	275	275	275
비유동부채	167	411	653	1,169	1,685
장기차입금	141	341	571	1,087	1,603
사채	0	0	0	0	0
부채총계	3,377	4,426	7,443	9,117	10,615
자본지분	1,167	2,683	2,910	3,821	4,960
자본금	200	250	250	250	250
자본잉여금	469	762	762	762	762
이익잉여금	566	1,704	2,169	3,116	4,291
비지배지분	0	3	-10	-13	-17
자본총계	1,167	2,683	2,900	3,808	4,943
순차입금	828	2,020	2,490	2,768	2,637
총차입금	1,547	2,595	3,636	4,769	5,902

Valuation 지표 (단위: 원, 배, %) (단위: 원, 배, %)

결산 (12월)	2020A	2021A	2022A	2023F	2024F
EPS	1,088	275	946	1,894	2,350
BPS	2,922	5,368	5,958	7,824	10,157
EBITDAPS	2,080	1,099	2,252	3,048	3,495
SPS	27,169	23,567	33,887	41,613	46,681
DPS	0	0	0	0	0
PER	0.0	96.7	22.4	14.1	11.4
PBR	0.0	4.9	3.6	3.4	2.6
EV/EBITDA	1.0	28.1	11.6	10.6	9.2
PSR	0.0	1.1	0.6	0.6	0.6

재무비율 (단위: 배, %) (단위: 배, %)

결산 (12월)	2020A	2021A	2022A	2023F	2024F
매출액 증가율 (%)	17.8	7.1	46.9	22.8	12.2
영업이익 증가율 (%)	10.0	-53.0	185.1	71.2	20.8
지배순이익 증가율 (%)	1.1	-65.7	254.5	100.2	24.0
매출총이익률 (%)	14.8	11.7	12.3	13.3	13.5
영업이익률 (%)	5.2	2.3	4.5	6.2	6.7
지배순이익률 (%)	3.6	1.2	2.8	4.6	5.0
EBITDA 마진 (%)	7.7	4.7	6.6	7.3	7.5
ROIC	36.4	4.5	14.3	20.5	20.8
ROA	9.8	2.3	5.4	8.1	8.3
ROE	43.3	6.9	16.9	28.1	26.8
부채비율 (%)	289.4	165.0	256.7	239.4	214.7
순차입금/자기자본 (%)	71.0	75.3	85.9	72.7	53.3
영업이익/금융비용 (배)	8.5	6.5	6.5	8.4	8.2

스몰캡



이수림

02 3770 2683
surim.lee@yuantakorea.com

투자 의견	Not Rated (I)
목표주가	- (I)
현재주가 (5/9)	10,050원
상승여력	-

시가총액	1,624억원
총발행주식수	16,163,092주
60일 평균 거래대금	28억원
60일 평균 거래량	271,683주
52주 고	11,640원
52주 저	5,620원
외인지분율	14.55%
주요주주	신동철 외 7인 15.93%

주가수익률(%)	1개월	3개월	12개월
절대	(4.8)	8.2	2.2
상대	0.2	1.5	5.3
절대(달러환산)	(5.3)	3.0	(1.6)

매커스(093520): FPGA 수요 증가에 따른 수혜를 기대

- 자일링스(AMD)의 FPGA 국내 유통 파트너
 - 국내 500여개 고객사 대상으로 FPGA, 아날로그IC 등의 비메모리 반도체 유통 사업을 주로 영위
 - 주요 파트너사는 자일링스(2022.02 AMD가 인수), 르네사스, Intersil, Macom 등
- AI의 발전 → FPGA 수요 증가
 - 글로벌 FPGA 반도체 M/S 50%를 차지하는 자일링스의 국내 유통 파트너
 - 매커스 실적은 FPGA 반도체 수요와 동행
 - FPGA 반도체는 높은 하드웨어 설계 유연성과 고성능, 저전력 특성으로 GPU와 함께 AI application 수요 ↑
 - 글로벌 FPGA 시장 2022년 \$80억→2027년 \$155억으로 CAGR 14% 성장 전망
- 실적 전망
 - 2023년 연결기준 매출액 2,210억원(YoY+14%), 영업이익 385억원(YoY+22%, OPM 17%) 전망
 - 유통사임에도 불구하고 기술지원이 요구되는 FPGA를 주로 다루는 특성상 높은 마진율 유지

Forecasts and Valuation (K-IFRS 연결)

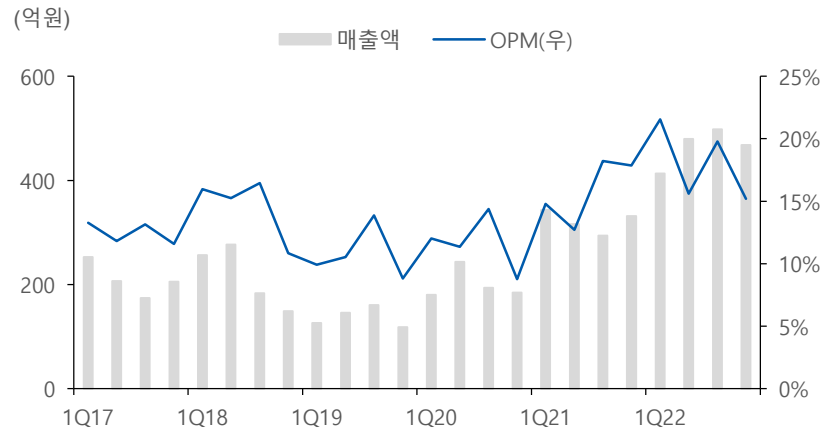
(억원, 원, %, 배)

계산 (12월)	2021A	2022A	2023F	2024F
매출액	1,407	1,938	2,210	2,528
증가율	61.9	37.7	14.1	14.4
영업이익	260	315	385	445
영업이익률	18.5	16.2	17.4	17.6
지배주주귀속 순이익	250	221	326	392
지배주주 귀속 EPS	1,545	1,369	2,015	2,426
EPS증가율	213.4	-11.3	47.1	20.4
PER	4.2	6.2	5.0	4.2
PBR	1.0	1.0	0.9	0.7
EV/EBITDA	2.3	2.7	-1.2	-2.1
ROA	20.8	10.3	11.0	11.8
ROE	36.7	25.6	30.0	27.7

자료: 유안타증권 리서치센터

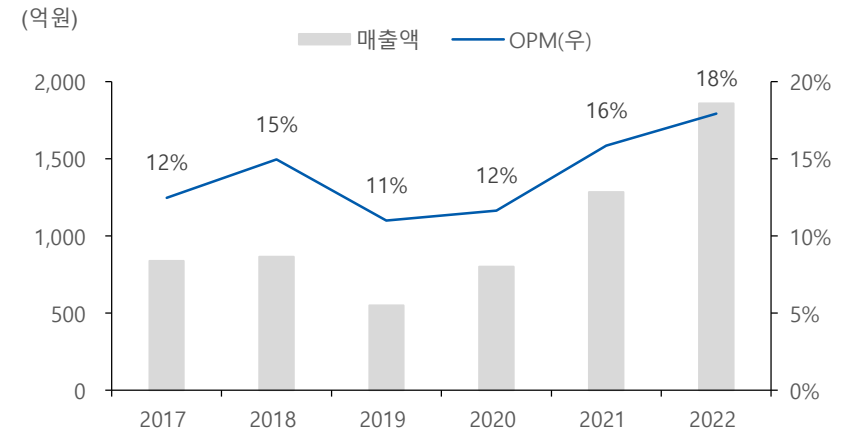
매커스(093520): FPGA 수요 증가에 따른 수혜를 기대

[차트 64] 매커스 분기별 실적 추이 (개별)



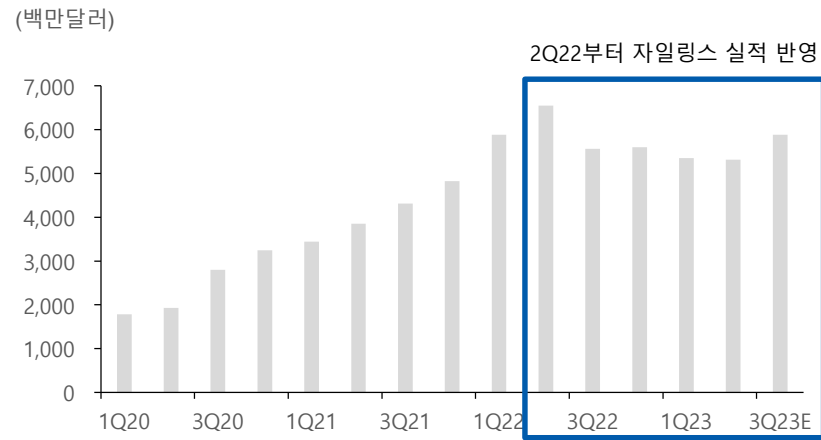
자료: 매커스, 유안타증권 리서치센터

[차트 65] 매커스 연간 실적 추이 (개별)



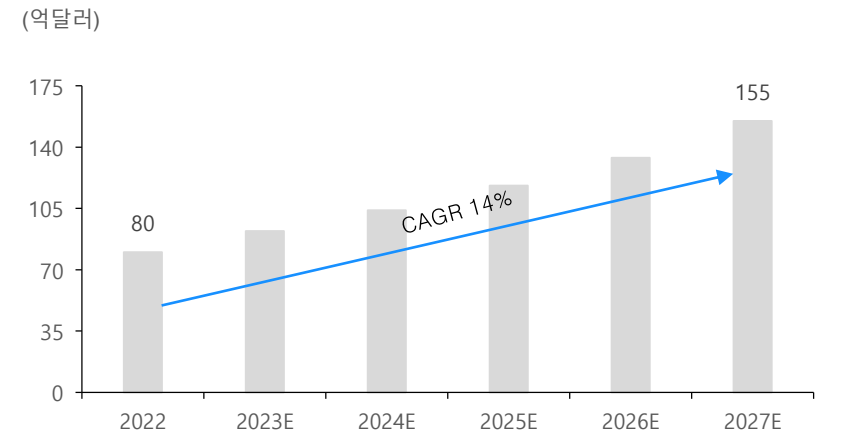
자료: 매커스, 유안타증권 리서치센터

[차트 66] AMD 실적 추이 및 전망 (자일링스 실적은 'Embedded' 에 반영)



자료: Bloomberg, 유안타증권 리서치센터
주) 2Q23~ Bloomberg 추정치 참고

[차트 67] 글로벌 FPGA 시장 성장 전망



자료: 업계자료, 유안타증권 리서치센터

매커스 (093520) 추정재무제표 (K-IFRS 연결)

손익계산서 (단위: 억원)

결산 (12월)	2020A	2021A	2022A	2023F	2024F
매출액	869	1,407	1,938	2,210	2,528
매출원가	688	1,017	1,475	1,658	1,896
매출총이익	181	390	462	553	632
판매비	86	130	148	168	187
영업이익	95	260	315	385	445
EBITDA	97	263	317	387	447
영업외손익	9	49	-27	39	65
외환관련손익	1	0	-2	47	68
이자손익	0	0	4	20	25
관계기업관련손익	0	0	0	0	0
기타	8	49	-28	-28	-28
법인세비용차감전순이익	103	309	288	423	510
법인세비용	23	59	65	96	116
계속사업순이익	81	250	222	327	394
중단사업순이익	0	0	0	0	0
당기순이익	81	250	222	327	394
지배자분순이익	80	250	221	326	392
포괄순이익	78	244	213	318	385
지배자분포괄이익	77	244	212	317	383

주영업이익인출 기준은 기존 K-GAAP과 동일. 즉, 매출액에서 매출원가와 판매비만 차감

현금흐름표 (단위: 억원)

결산 (12월)	2020A	2021A	2022A	2023F	2024F
영업활동 현금흐름	-8	142	265	105	505
당기순이익	81	250	222	327	394
감가상각비	3	2	3	2	2
외환손익	15	1	14	-47	-68
중속, 관계기업관련손익	0	0	0	0	0
자산부채의 증감	-119	-15	-34	-231	123
기타현금흐름	12	-96	61	54	54
투자활동 현금흐름	-37	43	-44	-2	-2
투자자산	-34	38	-37	0	0
유형자산 증가 (CAPEX)	0	0	-3	0	0
유형자산 감소	0	0	1	0	0
기타현금흐름	-3	5	-6	-2	-2
재무활동 현금흐름	-42	-29	-75	-15	-14
단기차입금	0	-15	0	0	0
사채 및 장기차입금	0	0	0	0	0
자본	0	0	0	0	0
현금배당	-13	-12	-14	-13	-13
기타현금흐름	-29	-2	-61	-1	-1
연결법외변동 등 기타	0	0	0	1,484	-7
현금의 증감	-87	156	145	1,572	481
기초 현금	181	94	250	396	1,968
기말 현금	94	250	396	1,968	2,449
NOPLAT	74	211	243	297	344
FCF	-8	142	262	105	505

자료: 유안타증권 주1. EPS, BPS 및 PER, PBR은 지배주주 기준임2. PER등 valuation 지표의 경우, 확정치는 연평균 주가 기준, 전망치는 현재주가 기준임 3. ROE, ROA의 경우, 자본, 자산 항목은 연초, 연말 평균을 기준일로 함

재무상태표 (단위: 억원)

결산 (12월)	2020A	2021A	2022A	2023F	2024F
유동자산	839	1,359	2,739	2,911	3,508
현금및현금성자산	94	250	396	1,968	2,449
매출채권 및 기타채권	124	166	252	287	328
재고자산	117	175	454	517	592
비유동자산	116	90	126	124	122
유형자산	43	41	49	46	45
관계기업등 지분관련자산	0	0	0	0	0
기타투자자산	39	19	33	33	33
자산총계	955	1,450	2,866	3,035	3,630
유동부채	385	646	1,924	1,791	2,030
매입채무 및 기타채무	349	607	1,860	1,727	1,966
단기차입금	15	0	0	0	0
유동성장기부채	0	0	0	0	0
비유동부채	7	10	8	8	8
장기차입금	0	0	0	0	0
사채	0	0	0	0	0
부채총계	393	655	1,932	1,799	2,037
자본지분	565	797	935	1,238	1,595
자본금	81	81	81	81	81
자본잉여금	81	81	81	81	81
이익잉여금	530	761	972	1,284	1,650
비지배자분	-3	-2	-1	-2	-2
자본총계	562	794	934	1,236	1,593
순차입금	-169	-454	-528	-2,100	-2,581
총차입금	16	0	4	4	4

Valuation 지표 (단위: 원, 배, %)

결산 (12월)	2020A	2021A	2022A	2023F	2024F
EPS	493	1,545	1,369	2,015	2,426
BPS	4,699	6,623	8,328	11,311	14,570
EBITDAPS	602	1,626	1,964	2,393	2,765
SPS	5,377	8,707	11,988	13,673	15,641
DPS	100	120	120	120	120
PER	8.0	4.2	6.2	5.0	4.2
PBR	0.8	1.0	1.0	0.9	0.7
EV/EBITDA	4.8	2.3	2.7	-1.2	-2.1
PSR	0.7	0.7	0.7	0.7	0.6

재무비율 (단위: 배, %)

결산 (12월)	2020A	2021A	2022A	2023F	2024F
매출액 증가율 (%)	51.2	61.9	37.7	14.1	14.4
영업이익 증가율 (%)	59.1	175.0	20.9	22.3	15.7
지배순이익 증가율 (%)	66.5	213.4	-11.3	47.1	20.4
매출총이익률 (%)	20.8	27.7	23.9	25.0	25.0
영업이익률 (%)	10.9	18.5	16.2	17.4	17.6
지배순이익률 (%)	9.2	17.7	11.4	14.7	15.5
EBITDA 마진 (%)	11.2	18.7	16.4	17.5	17.7
ROIC	-101.6	-158.7	-34.1	-28.3	-34.5
ROA	8.1	20.8	10.3	11.0	11.8
ROE	14.6	36.7	25.6	30.0	27.7
부채비율 (%)	69.8	82.5	206.9	145.5	127.9
순차입금/자기자본 (%)	-30.1	-57.2	-56.5	-169.9	-162.1
영업이익/금융비용 (배)	59.3	158.6	562.9	688.2	796.3



이 자료에 게재된 내용들은 본인의 의견을 정확하게 반영하고 있으며 타인의 부당한 압력이나 간섭 없이 작성되었음을 확인함. (작성자: 백길현, 이수림)

당사는 동 자료를 전문투자자 및 제 3자에게 사전 제공한 사실이 없습니다.

본 자료는 투자자의 투자를 권유할 목적으로 작성된 것이 아니라, 투자자의 투자판단에 참고가 되는 정보제공을 목적으로 작성된 참고자료입니다. 본 자료는 금융투자분석사가 신뢰할 만하다고 판단되는 자료와 정보에 의거하여 만들어진 것이지만, 당사와 금융투자분석사가 그 정확성이나 완전성을 보장할 수는 없습니다. 따라서, 본 자료를 참고한 투자자의 투자의사결정은 전적으로 투자자 자신의 판단과 책임하에 이루어져야 하며, 당사는 본 자료의 내용에 의거하여 행해진 일체의 투자행위 결과에 대하여 어떠한 책임도 지지 않습니다. 또한, 본 자료는 당사 투자자에게만 제공되는 자료로 당사의 동의 없이 본 자료를 무단으로 복제 전송 인용 배포하는 행위는 법으로 금지되어 있습니다.

