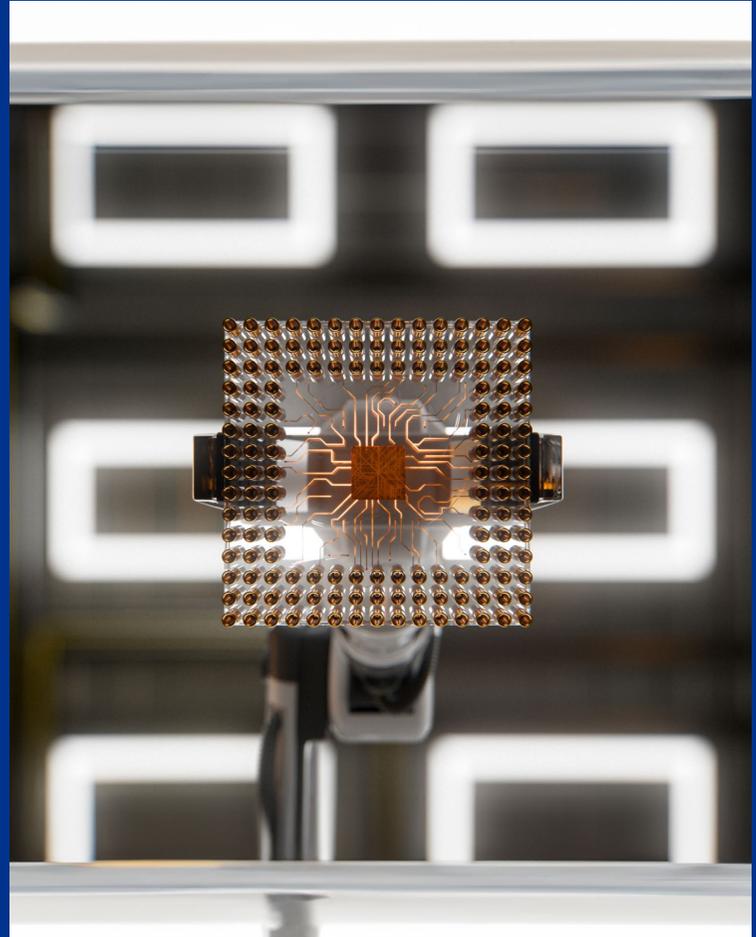


Business Focus

반도체 산업 6대 이슈 및 대응 방안

November 2024

—
삼성KPMG 경제연구원



Contacts

삼성KPMG 경제연구원

이효정
상무

E hyojunglee@kr.kpmg.com

최창환
책임연구원

E changhwanchoi@kr.kpmg.com

류승희
책임연구원

E seungheeryu@kr.kpmg.com

이종민
선임연구원

E jlee547@kr.kpmg.com

본 보고서는 삼성KPMG 경제연구원과 KPMG member firm 전문가들이 수집한 자료를 바탕으로 일반적인 정보를 제공할 목적으로 작성되었으며, 보고서에 포함된 자료의 완전성, 정확성 및 신뢰성을 확인하기 위한 절차를 밟은 것은 아닙니다. 본 보고서는 특정 기업이나 개인의 개별 사안에 대한 조언을 제공할 목적으로 작성된 것이 아니므로, 구체적인 의사결정이 필요한 경우에는 당 법인의 전문가와 상의하여 주시기 바랍니다. 삼성KPMG의 사전 동의 없이 본 보고서의 전체 또는 일부를 무단 배포, 인용, 발간, 복제할 수 없습니다.

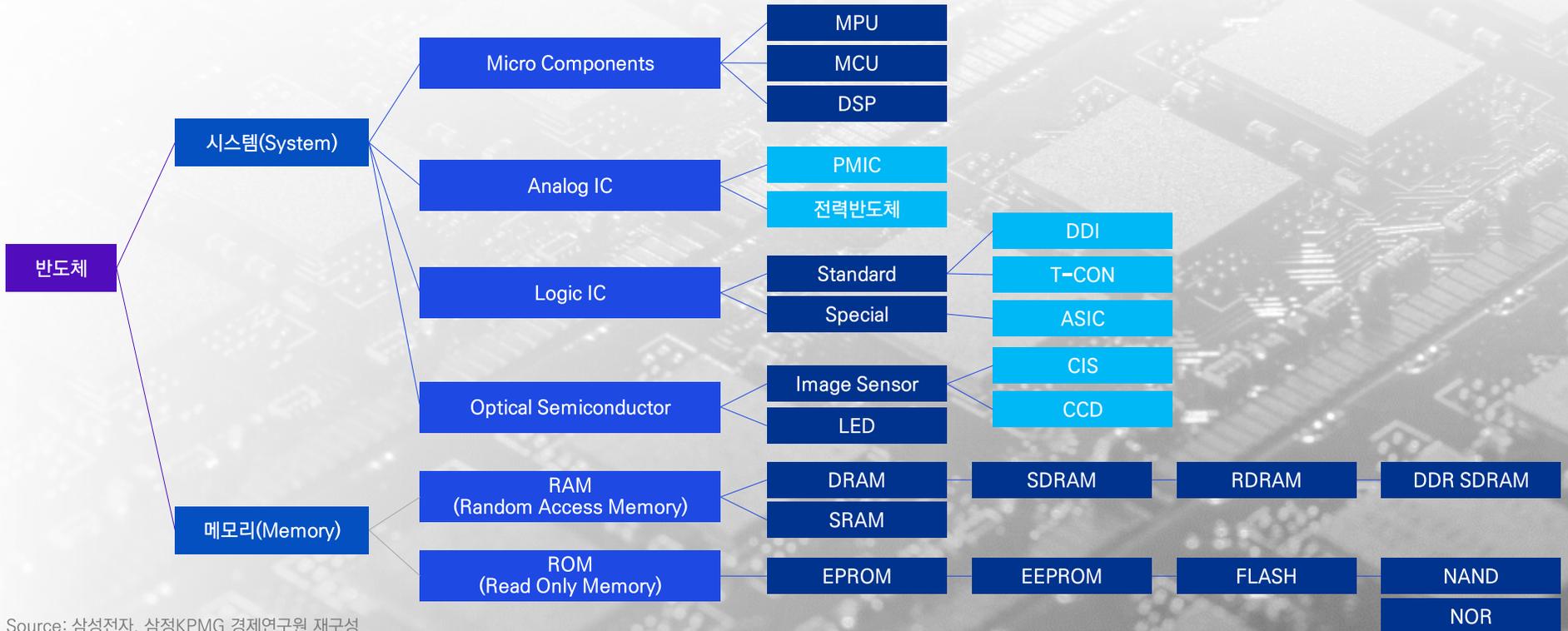
Contents

I. 반도체 산업 개요	2
II. 글로벌 반도체 산업 동향	6
III. 국내 반도체 산업 동향	10
IV. 반도체 산업 6대 이슈	13
V. Key takeaways	57

반도체 분류

반도체는 활용 용도에 따라 논리와 연산, 제어 기능 등을 수행하는 시스템 반도체와 정보를 저장하는 용도로 사용되는 메모리 반도체로 구분됨. 반도체는 용도에 따라 세분화된 시장이 존재

반도체 분류



Source: 삼성전자, 삼성KPMG 경제연구원 재구성

반도체 산업의 밸류체인 변화

반도체 산업 발전을 위해서는 전방 산업과 더불어 장비·소재·부품 및 후방 산업과의 연계를 통한 산업 생태계 조성
 중요. 최근 고성능 반도체의 수요가 급증함에 따라 이를 중심으로 생태계가 소폭 재정립되고 제반 기술 연구 및 제조
 시설 확대에 대한 투자가 집중되는 추세를 보임

반도체 산업의 밸류체인 변화



최근 AI 반도체·전력 반도체 등의 수요 급증에 따라 반도체 전후방 산업의 역량이 고성능 반도체 생산에 집중됨

- 네트워크 기술의 발전을 통하여 빠른 데이터 처리가 가능해지고, 고성능 반도체를 기반으로 구현된 서버 기술을 통하여 빠른 분석이 가능해짐
- AI 반도체를 탑재하여 고성능을 보이는 데이터센터에 대한 수요가 확대되며 빅테크 기업 중심으로 데이터센터와 클라우드 시스템 투자 지속
- AI 반도체는 데이터를 처리하는 속도(Latency), 처리할 수 있는 데이터의 양(Throughput), 전달하는 데이터의 양(Bandwidth) 측면에서 높은 성능을 보임

온디바이스 AI 부상에 따라 탑재되는 반도체 등의 프로세서에 대한 니즈 변화

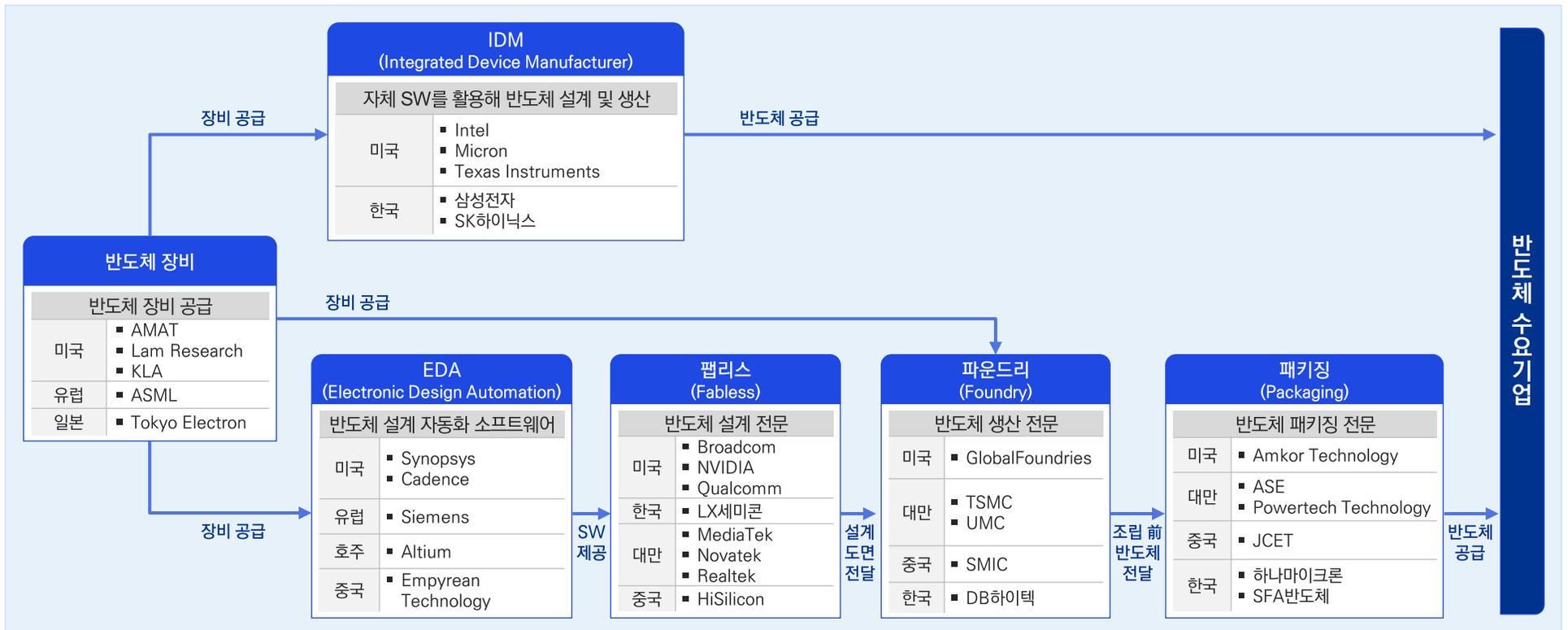
- 디바이스의 낮은 전력에도 효율적으로 활용될 수 있는 저전력 반도체 중심 시장 구성

Source: 삼성KPMG 경제연구원

Note: IDM(Integrated Device Manufacturer, 종합반도체기업), IP & EDA(Intellectual Property, 설계 자산 & Electronic Design Automation, 설계 자동화), OSAT(Outsourced Semiconductor Assembly and Test, 외주 반도체 조립 및 테스트)

반도체 공급망 구조

반도체 산업은 반도체 장비 공급, 설계부터 생산까지 일련의 과정이 여러 전문 기업들에 의해 분업화되어 있음. 반도체 산업은 글로벌 공급망에 다수의 회사가 얽혀 있으며, 상호 의존성이 높은 특징을 지님



Source: PIIE, KOTRA, 삼성KPMG 경제연구원 재구성

Contents

I. 반도체 산업 개요	2
II. 글로벌 반도체 산업 동향	6
III. 국내 반도체 산업 동향	10
IV. 반도체 산업 6대 이슈	13
V. Key takeaways	57

글로벌 반도체 시장 규모 (WSTS) 》 지역별

세계반도체무역통계기구(WSTS)에 따르면, 2023년 글로벌 반도체 시장 규모는 전년 대비 8.2% 감소한 5,269억 달러를 기록함. 2024년에는 전년 대비 16.0% 성장하는 6,112억 달러에 이를 것으로 전망(WSTS 2024년 6월 발표 기준)되는 가운데 2024년 하반기 주요 반도체 기업 실적 발표 및 시장 환경 변화에 따라 전망치 조정 여지가 있음

지역별 글로벌 반도체 시장 규모 및 전망

(백만 달러, %)

지역	시장 규모			전년 대비 성장률		
	'23년	'24년	'25년	'23년	'24년	'25년
미주	134,377	168,062	192,941	-4.8	25.1	14.8
유럽	55,763	56,038	60,901	3.5	0.5	8.7
일본	46,751	46,254	50,578	-2.9	-1.1	9.3
아시아·태평양	289,994	340,877	382,961	-12.4	17.5	12.3
전체	526,885	611,231	687,380	-8.2	16.0	12.5

2024년 미주, 아시아 지역을 중심으로 큰 폭의 성장세가 기록될 것

- WSTS는 2023년 큰 하락세를 경험했던 미주와 아시아·태평양 시장을 중심으로 2024년부터 큰 폭의 성장세로 전환될 것으로 전망함
- 일본과 유럽은 2024년에는 전년과 유사한 수준을 기록할 것으로 보이나, 2025년 성장세가 강화될 것으로 보임

지역별 글로벌 반도체 시장 비중 전망



Source: WSTS('24.06), 삼정KPMG 경제연구원 재구성

Note: 각 지역에서 판매되는 반도체 매출 기준

글로벌 반도체 시장 규모 (WSTS) 》 제품별

2024년에는 전년 대비 성장세(76.8%)를 기록할 것으로 보이는 메모리 반도체를 중심으로 한 IC 제품군의 성장이 클 것으로 전망됨. 2025년에도 IC 제품군이 두 자릿수 성장세를 유지할 것으로 예측되며, 반도체 제품군별 성장세는 2024년 하반기 시장 환경에 따라 예측치 조정 여지가 있음

제품별 글로벌 반도체 시장 규모 및 전망

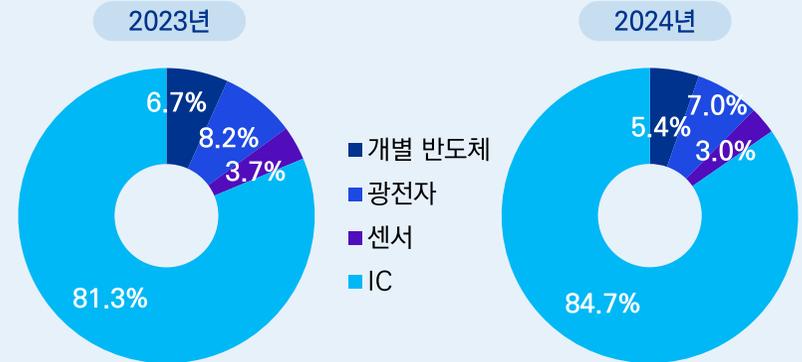
(백만 달러, %)

제품	시장 규모			전년 대비 성장률		
	'23년	'24년	'25년	'23년	'24년	'25년
개별 반도체	35,530	32,773	35,310	4.5	-7.8	7.7
광전자	43,184	42,736	44,232	-1.6	-1.0	3.5
센서	19,730	18,265	19,414	-9.4	-7.4	6.3
IC	428,442	517,457	588,425	-9.7	20.8	13.7
- 아날로그	81,225	79,058	84,344	-8.7	-2.7	6.7
- 마이크로	76,340	77,590	81,611	-3.5	1.6	5.2
- 로직	178,589	197,656	218,189	1.1	10.7	10.4
- 메모리	92,288	163,153	204,281	-28.9	76.8	25.2
전체	526,885	611,231	687,380	-8.2	16.0	12.5

2024년 IC 제품군이 선제적으로 회복세 보일 것

- 2024년에는 메모리 반도체(YoY 76.8%)를 중심으로 한 IC 제품군의 높은 성장세가 반도체 시장의 성장을 견인할 것임
- 2024년에 하락세를 보일 것으로 전망되는 개별 반도체, 광전자, 센서 제품군은 2025년 회복세를 보일 것으로 전망됨

제품별 글로벌 반도체 시장 비중

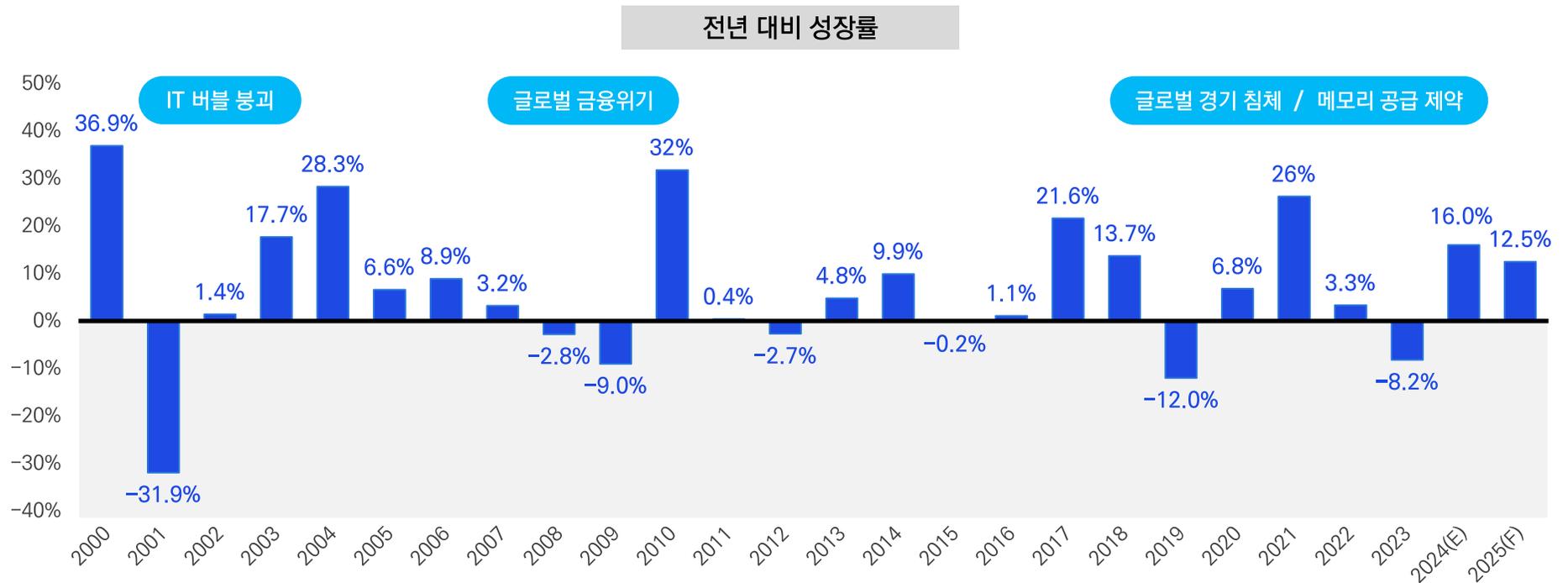


Source: WSTS('24.06), 삼성KPMG 경제연구원 재구성

글로벌 반도체 시장 성장세 》 2000~2025년 추이 및 전망

역대 글로벌 반도체 시장의 하락세는 장기간 지속되지는 않고 빠르게 회복하는 편임. 2023년 전년 대비 8.2% 감소한 반도체 시장은 2024년, 2025년 연속으로 전년 대비 두 자릿수 증가하며 빠르게 성장동력을 회복할 것으로 전망됨

글로벌 반도체 시장 규모 성장률



Source: WSTS('24.06), 삼성KPMG 경제연구원 재구성

Note: (E)는 추정치, (F)는 전망치

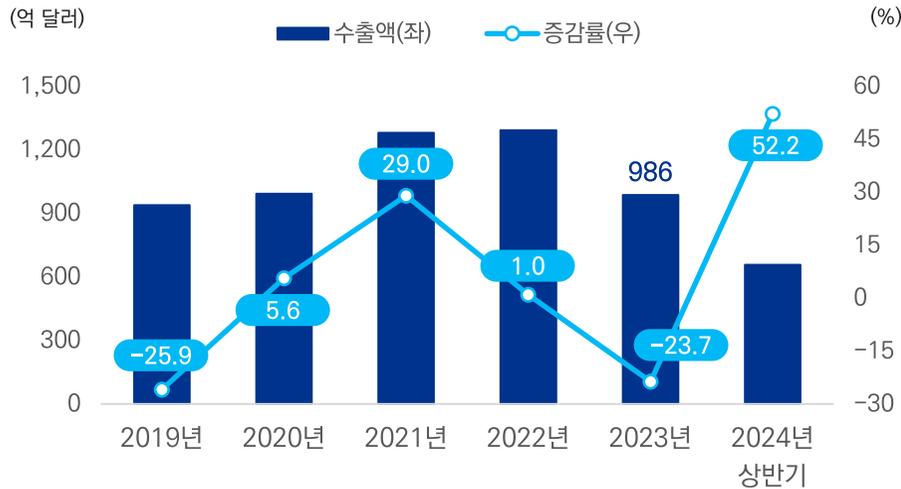
Contents

I.	반도체 산업 개요	2
II.	글로벌 반도체 산업 동향	6
III.	국내 반도체 산업 동향	10
IV.	반도체 산업 6대 이슈	13
V.	Key takeaways	57

2023년 및 2024년 상반기 한국 반도체 수출 추이

2023년 국내 반도체 수출 규모는 최대 수출국인 중국의 경기둔화, 글로벌 공급망 불안 등의 영향으로 986억 달러로 전년 대비 감소했지만, 수출 흐름이 개선되며 2024년 상반기 수출은 전년 대비 52.2% 성장, 같은 기간 메모리 반도체 수출액은 전년 대비 78.9% 성장. AI 반도체 등 신성장동력 중심으로 혁신을 모색하려는 국내 반도체 기업 행보 부각

한국 반도체 수출 규모 추이



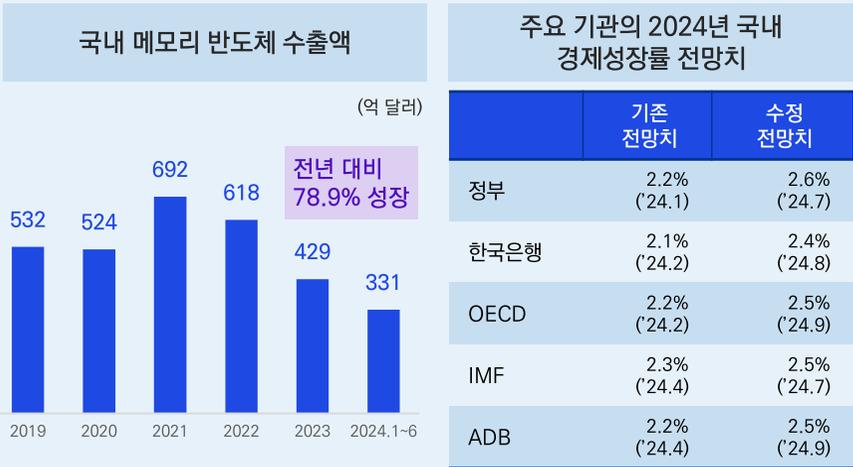
2023년 국내 반도체 주요 수출 국가 순위(억 달러) :

- ①중국(361), ②홍콩(181), ③베트남(127), ④대만(95), ⑤미국(49), ⑥싱가포르(47), ⑦인도(20), ⑧말레이시아(20), ⑨필리핀(17), ⑩일본(14)

Source: 한국무역협회, 삼정KPMG 경제연구원 재구성

2024년 상반기 국내 메모리 반도체 수출액은 331억 달러로 전년 대비 78.9% 증가

- 2024년 상반기 반도체 수요 회복에 따른 수출 호조세로 국내외 주요 기관은 2024년 국내 경제성장률 전망치를 상향 조정



Source: 한국무역협회

Source: 언론보도 종합

Source: 한국무역협회, 과학기술정보통신부, 삼정KPMG 경제연구원 재구성
 Note: 한국무역협회 출처 반도체 수출액 및 과학기술정보통신부 출처 반도체 수출액 데이터 상이

III. 국내 반도체 산업 동향

국내 반도체 기업의 제조공정별 사업모델 구분

국내 반도체 기업은 사업모델에 따라 종합반도체(IDM), 칩리스, 팹리스, 디자인하우스, 파운드리 및 패키징&테스트 전문 기업 등으로 구분될 수 있음. 삼성전자, SK하이닉스 등 국내 대표적인 IDM 기업 외에 시스템 반도체 부문에 공정별로 특화된 설계전문(팹리스, 칩리스, 디자인하우스), 위탁생산전문(파운드리) 기업 등이 반도체 생태계를 형성

사업모델	사업특성	국내기업
종합반도체기업 (IDM*)	<ul style="list-style-type: none"> 설계, 가공, 조립, 마케팅을 일괄수행(IDM) 대규모 R&D 및 설비투자 필요 	<ul style="list-style-type: none"> 삼성전자 SK하이닉스
칩리스(Chipless)	<ul style="list-style-type: none"> 반도체 설계 지식재산권(IP, Intellectual Property)을 보유 팹리스 기업과 유사하게 반도체 회로 설계에만 집중하고 제조, 테스트, 패키징 등은 외주업체에 맡기지만, 회로 설계 후 자신의 브랜드를 붙여 판매하지 않는다는 점이 팹리스와의 차이 	<ul style="list-style-type: none"> 칩스앤미디어 실리콘아츠 가온칩스
팹리스(Fabless)	<ul style="list-style-type: none"> 생산설비 없는 IC 설계와 판매에 특화 회로 설계 후 제조, 테스트, 패키징을 외주로 처리하고, 완성된 칩에 자사 브랜드를 붙여 판매 창의적인 인력 및 기술력 필요 	<ul style="list-style-type: none"> LX세미콘 어보브반도체 텔레칩스 제주반도체
디자인하우스	<ul style="list-style-type: none"> 팹리스 기업이 설계한 반도체 제품을 각 파운드리 생산공정에 맞춰 최적화된 디자인 서비스를 제공 종합반도체(IDM)나 팹리스 기업이 요청하면 제품을 위탁 설계해주는 일종의 OEM 역할 또한 수행 	<ul style="list-style-type: none"> 에이디테크놀로지 세미파이브
파운드리 기업	<ul style="list-style-type: none"> Wafer 가공 및 Chip 제조 전문 기업 초기 설비규모 크고, 적정 생산규모 필요 	<ul style="list-style-type: none"> 삼성전자 DB하이텍
패키징 & 테스트전문기업	<ul style="list-style-type: none"> 가공된 Wafer 조립/ Packaging 전문 / 성능테스트 축적된 경험 및 거래선 확보 필요 	<ul style="list-style-type: none"> SFA반도체 시그네틱스 한미반도체

Source: NICE산업보고서, 삼성KPMG 경제연구원

Note: *IDM은 Integrated Device Manufacturer의 약자

Contents

I.	반도체 산업 개요	2
II.	글로벌 반도체 산업 동향	6
III.	국내 반도체 산업 동향	10
IV.	반도체 산업 6대 이슈	13
	Issue ① AI 반도체 두각	
	Issue ② 전력 반도체 부상	
	Issue ③ 팹리스 시장 지형 변화	
	Issue ④ 첨단 패키징 부각	
	Issue ⑤ 반도체 자국 우선주의 강화	
	Issue ⑥ 반도체 M&A 기반 성장 동력 확보	
V.	Key takeaways	57

반도체 산업의 변화를 주도하는 4가지 요소

반도체 인프라 수요가 확대되며 고성능 인프라 확보 경쟁이 반도체 시장 환경의 변화를 초래하고 있음. 반도체 핵심 수요처인 미국의 대선에 따른 규제 변화가 전망되는 등 지정학적 요인도 반도체 산업의 변화를 유발할 것으로 보임. 반도체 산업 경쟁구도의 개편, 혁신 기술의 대한 수요 확대도 반도체 산업의 변화를 주도할 것임

반도체 산업의 변화를 주도하는 4가지 요소 'MRCC'



Source: 삼성KPMG 경제연구원

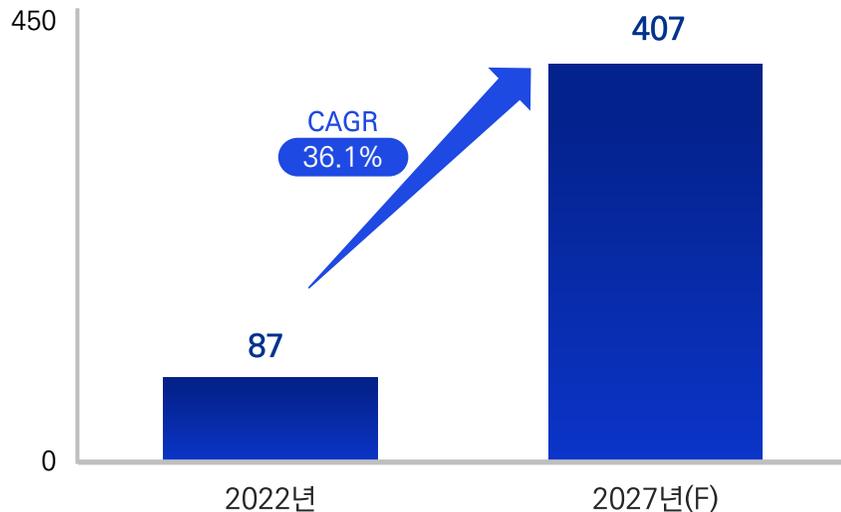
반도체 산업 이슈 배경 》 AI(인공지능) 시장 성장 전망

시장조사기관 MarketsandMarkets에 따르면, 인공지능 시장 규모는 2027년 약 4천억 달러에 달할 것으로 전망됨. 2022년 대비 5년간 연평균 36.1% 성장하는 규모임. 챗GPT의 등장으로 주목받고 있는 대화형 AI 시장도 2027년까지 연평균 22.4% 성장하여 220억 달러 수준에 이를 것으로 전망되고 있음

AI(인공지능) 시장 규모 전망

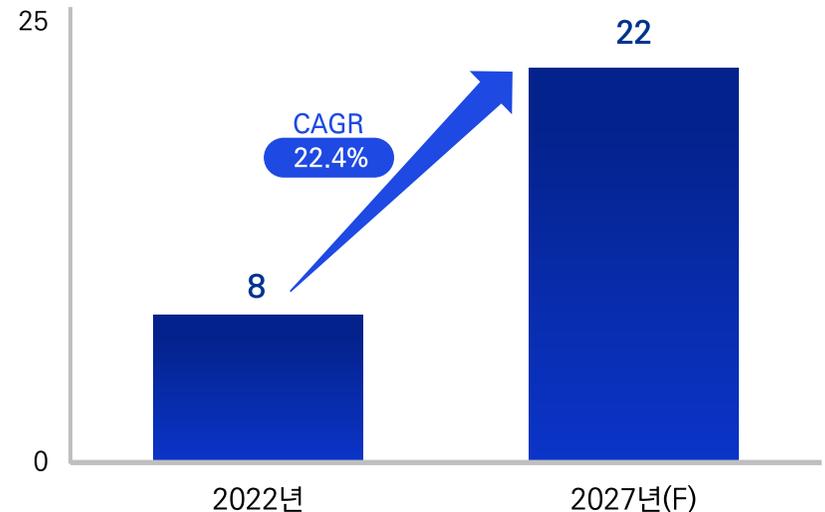
AI 시장 규모 전망

(십억 달러)



대화형 AI 시장 규모 전망

(십억 달러)



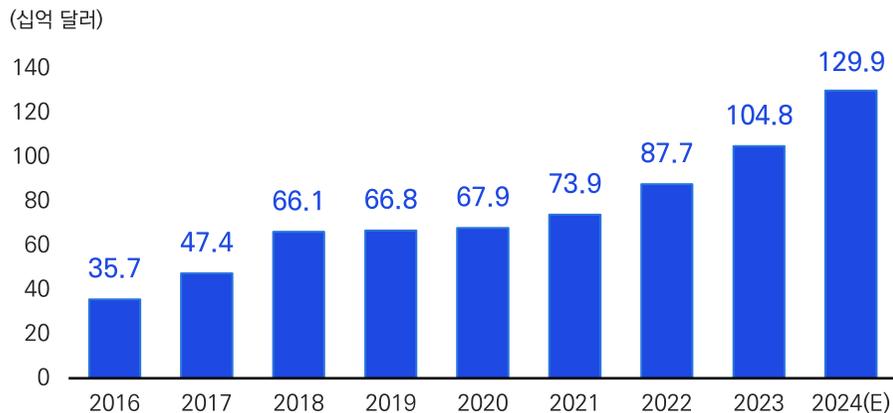
Source: MarketsandMarkets, 삼정KPMG 경제연구원 재구성

Note: (F)는 전망치

반도체 산업 이슈 배경 》 대규모 데이터 처리 인프라 투자

챗GPT 등 생성형 AI 서비스가 부상하며 대규모 데이터를 처리할 수 있는 클라우드 시스템 등의 인프라 수요가 확대되고 있음. 데이터센터, 통신 인프라 구축 등 대용량의 데이터를 빠르게 처리 할 수 있는 고성능 데이터 처리 역량을 확보하기 위한 경쟁이 치열 해지며 관련 투자가 지속 확대되는 중임

글로벌 클라우드 인프라 투자 규모



- 2024년 글로벌 클라우드 인프라 투자 규모는 전년 대비 24.0% 증가한 1,300억 달러 수준으로 전망됨
- 생성형 AI 등 클라우드 시스템을 활용하는 데이터 처리 인프라 수요가 빠르게 증가하며 투자가 빠른 속도로 확대되고 있음

Source: Statista, IDC, 삼정KPMG 경제연구원 재구성
Note: (E)는 추정치

대규모 데이터 처리를 요구하는 시스템이 확대되며 개별 기업·개인이 처리하기 어려운 수준의 고성능 인프라 수요가 확대됨

- 대량의 데이터를 학습한 대규모 언어 모델을 활용한 생성형 AI 서비스가 확대되는 등 클라우드 시스템을 통해 대규모 데이터를 빠른 속도로 처리하여 이용자에게 제공하는 서비스가 확대되고 있음
- 빅테크 기업과 대형 통신 기업 등을 중심으로 대규모 데이터 수요에 대응할 수 있는 데이터센터 건립 등의 인프라 구축 경쟁이 치열하게 펼쳐지고 있음

주요 글로벌 빅테크 기업의 데이터센터 구축 투자 움직임

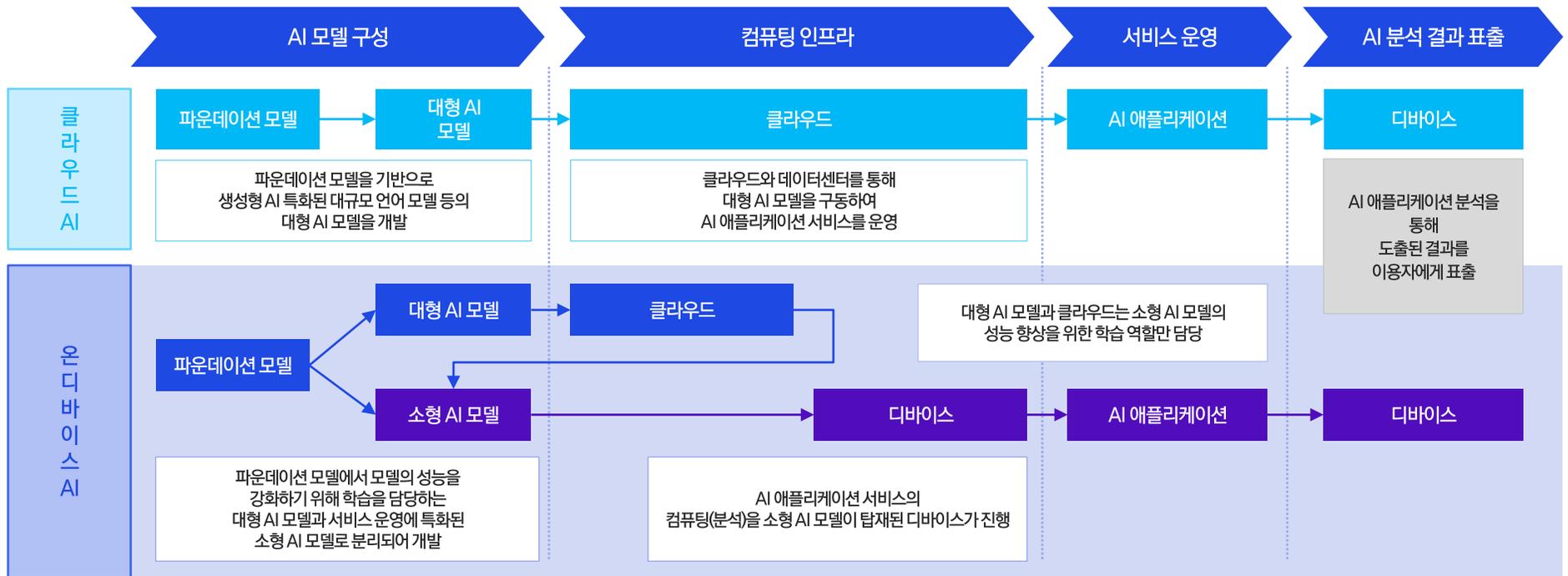
기업	주요 투자 발표 내역
아마존웹서비스	미국 내 2곳의 데이터센터 신규 건립 계획 발표 (약 100억 달러 투자) 일본(약 2조 엔 투자), 인도(약 37억 달러 투자) 등 아시아 지역에 인프라 구축 추진
구글	미국(약 6억 달러), 영국(약 10억 달러)에서 신규 데이터센터 건립 계획 발표
마이크로소프트	영국에 약 32억 달러 투자하여 신규 데이터센터 건립 계획 발표

Source: 언론보도 종합, 삼정KPMG 경제연구원 재구성

반도체 산업 이슈 배경 》 온디바이스· 생성형 AI 인프라 부상

생성형 AI는 클라우드를 기반으로 운영되는 방식과 최근 부상하고 있는 온디바이스 AI 등 활용 방식이 다양화되며 역할이 커질 것으로 보임. 클라우드와 온디바이스 방식을 활용하는 생성형 AI 시장 확대에 대응하는 반도체 산업 전략 고민이 필요함

클라우드 기반 생성형 AI와 온디바이스 AI의 운영 구조

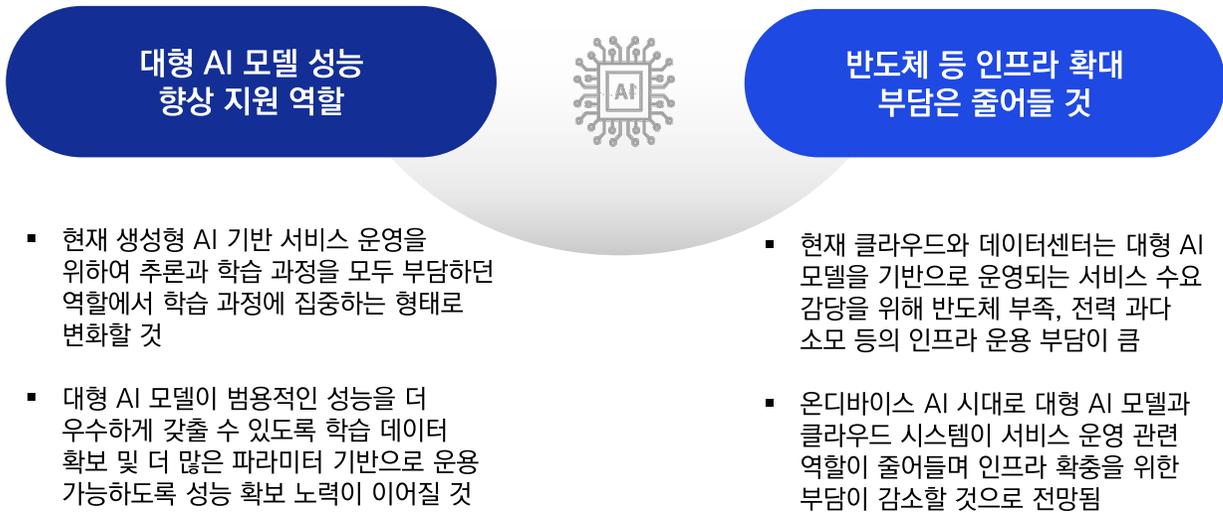


Source: 삼정KPMG 경제연구원

반도체 산업 이슈 배경 》 온디바이스 AI 부상에 따른 변화

스마트폰, 노트북 등 온디바이스 기반의 생성형 AI 서비스가 부상하며 클라우드와 데이터센터 중심으로 주목 받아 온 생성형 AI 시대 데이터센터 수요의 변화가 전망되고 있음. 온디바이스 AI의 부상이 반도체 등 데이터 처리 인프라 부담을 완화할 수 있는 요인이 될 것으로 보임

온디바이스 AI 부상이 클라우드의 역할과 반도체 등 데이터 처리 구조에 가져올 변화



Source: 삼성KPMG 경제연구원

주요 온디바이스 AI 기능 탑재 기기

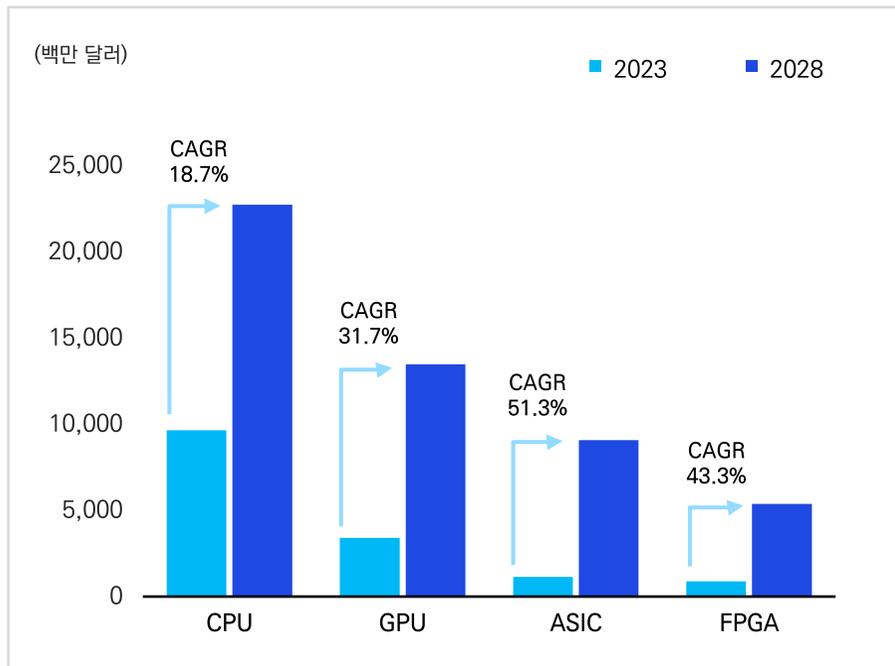
	
<p>마이크로소프트 – 'Copilot+PC'</p>	<p>삼성전자 – 갤럭시 시리즈</p>
<ul style="list-style-type: none"> ▪ 윈도우 OS 제품에서 활용 가능한 온디바이스 AI 솔루션 'Copilot+PC' 공개 ▪ 'Surface Pro', '갤럭시북 4 엣지' 등에 탑재 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 윈도우 OS 제품에서 활용 가능한 온디바이스 AI 솔루션 'Copilot+PC' 공개 ▪ 'Surface Pro', '갤럭시북 4 엣지' 등에 탑재

Source: 마이크로소프트, 삼성전자, 삼성KPMG 경제연구원

반도체 산업 이슈 배경 》 온디바이스 AI와 부상할 반도체

디바이스 내에서 AI 모델을 구동해야 하는 온디바이스 기반 생성형 AI가 부상하면 반도체 분야에서는 저전력 반도체를 중심으로 한 시장의 성장이 주목됨. GPU 등 현재의 클라우드와 데이터센터를 구성하는 주요 AI 반도체 시장도 지속적인 성장세를 유지할 것으로 보임

온디바이스 AI와 함께 부상할 반도체 분야



저전력 반도체 성장에 주목해야 함

- 온디바이스 AI는 디바이스 내 전력을 활용하여 AI 모델을 운영하기 때문에 AI 서비스 운영 과정에서 소비되는 전력을 낮게 유지해야 함
- 저전력 기능이 강화된 반도체 기술인 FPGA, ASIC는 2028년까지 연평균 40% 이상의 성장률이 전망되는 등 높은 시장 성장성에 주목해야 함

고성능 반도체는 클라우드와 데이터센터 중심으로 시장 확대 전망

- GPU 등의 고성능을 강조하는 AI 반도체 시장도 큰 성장을 지속할 것으로 전망됨
- 클라우드, 데이터센터 등 전력의 제약이 덜한 AI 서비스 분야에서 고성능 반도체 시장도 지속 확대될 것임

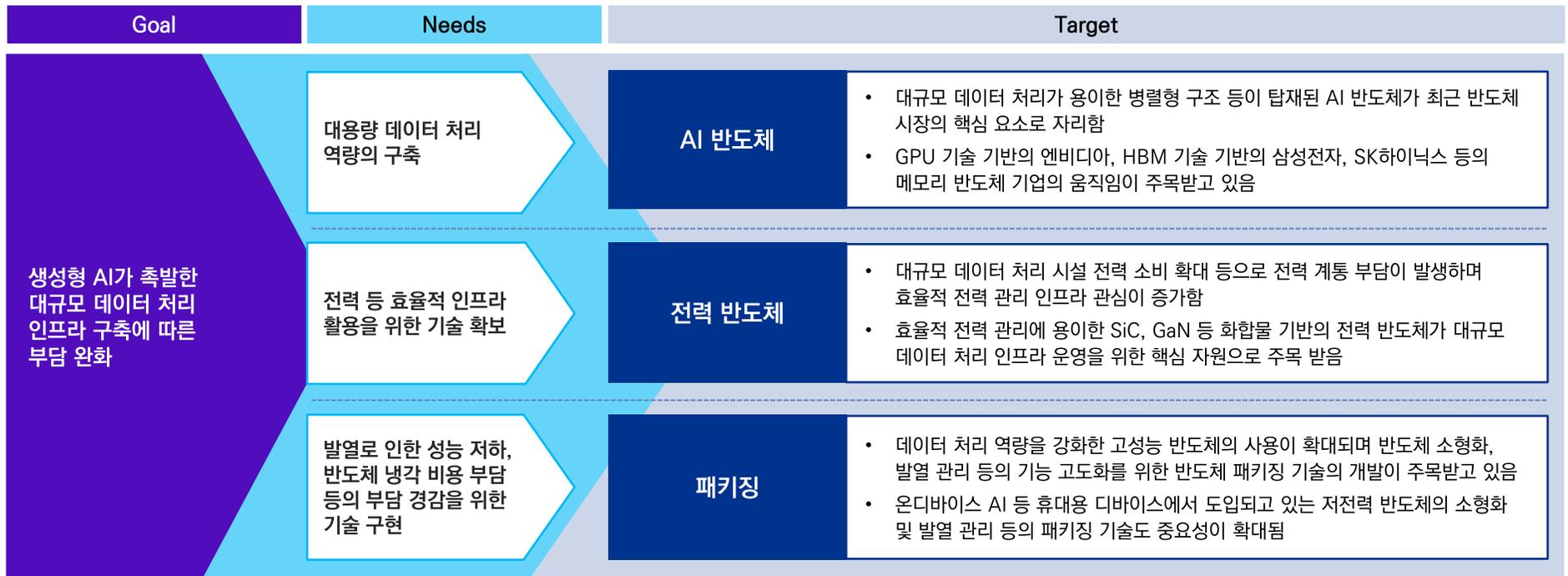
Source: MarketsandMarkets, 삼성KPMG 경제연구원
 Note: CPU(Central Processing Unit), GPU(Graphics Processing Unit),
 ASIC(Application Specific Integrated Circuit), FPGA(Field Programmable Gate Array)

Source: 언론보도 종합, 삼성KPMG 경제연구원 재구성

반도체 산업 이슈 배경 》 데이터 처리 인프라 구축 반도체

대규모 데이터를 처리할 수 있는 인프라 구축을 위해 고성능 반도체 확보 경쟁이 치열해지고 있음. 데이터센터는 대규모 데이터 처리 시설에서 인프라 구축을 위해 활용하는 반도체 인프라는 높은 데이터 처리 역량과 전력 효율 강화, 발열 관리 등의 기술력 확보가 중요함

대규모 데이터 처리 인프라 구축을 위한 핵심 반도체 분야



Source: 삼성KPMG 경제연구원

Issue ①

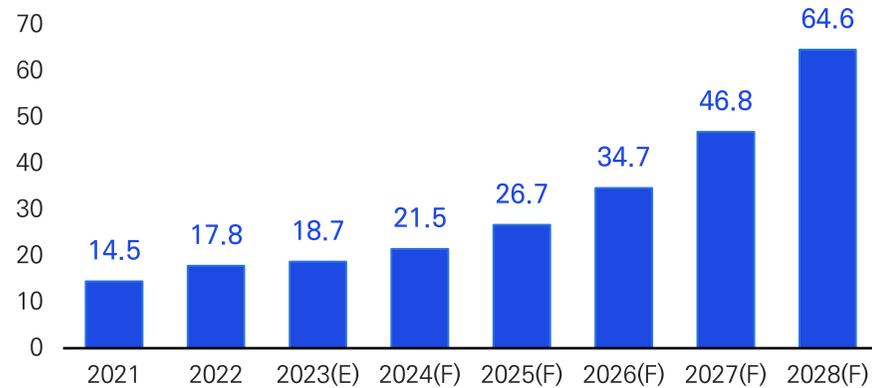
AI 반도체 두각

① AI 반도체 두각 》 인공지능 시대의 핵심 반도체

AI 반도체는 챗GPT 등 생성형 AI가 높은 주목을 받으며 대규모 데이터 처리 역량 확보를 위한 반도체 분야에서 큰 수요가 창출되고 있는 분야임. 병렬형 구조로 더 많은 데이터를 처리하는 데 용이한 GPU 기반의 AI 반도체와 HBM 기반의 메모리 반도체 등이 AI 반도체 시장에서 핵심 요소로 부상하고 있음

글로벌 AI 반도체 시장 규모

(십억 달러)



- 2024년 글로벌 AI 반도체 시장 규모는 215억 달러 수준으로 전망됨
- 글로벌 AI 반도체 시장은 2028년까지 646억 달러 수준까지 성장을 거듭할 것으로 전망되며, 이는 2021년 대비 연평균 23.8%의 성장세가 기록되는 결과임

Source: MarketsandMarkets, 삼성KPMG 경제연구원 재구성

Note: (E)는 추정치, (F)는 전망치

AI 반도체는 생성형 AI의 부상과 함께 우수한 데이터 처리 역량을 기반으로 주목

- AI 반도체는 데이터를 순차적으로 처리하는 기존 반도체 구조와 달리 대량의 데이터를 병렬 형태로 동시 처리할 수 있어 대용량 데이터 연산에 용이함
- 대량의 데이터 처리에 특화된 GPU 기술력을 보유한 미국의 팹리스 반도체 기업 엔비디아가 현재 AI 반도체 시장을 선도하고 있음
- 메모리 반도체 시장에서는 삼성전자와 SK하이닉스 등 국내 기업이 고대역폭 기반의 처리 역량을 강화한 HBM(High Bandwidth Memory) 기술을 선도하며 시장의 주목을 받는 중임

AI 반도체의 핵심 고려요소

Latency(지연속도)	데이터가 각 지점 간의 이동하는 속도
Throughput(처리량)	특정한 기간 내에 전송할 수 있는 데이터의 양
Bandwidth(대역폭)	정해진 기간 내에 유효하게 전달된 데이터의 양

Source: 언론보도 종합, 삼성KPMG 경제연구원 재구성

① AI 반도체 두각 《 비메모리 분야 핵심 기술

반도체 시장은 CPU, GPU 중심으로 성장해왔으나, AI 반도체 시대가 도래하며 CPU와 GPU의 병합, NPU의 등장 등 인공지능 시스템 운영을 위한 높은 연산 수준의 역량을 갖춘 AI 반도체로의 진화가 이루어지고 있음. 현재 2세대 수준의 기술력으로 평가되는 AI 반도체는 뉴로모픽 기술을 접목한 3세대 AI 반도체로의 도약이 주목됨

비메모리 AI 반도체의 기술 변화



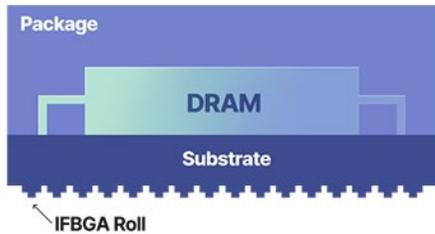
기업명	주요 형태	내용
1세대	GPU (Graphics Processing Unit)	<ul style="list-style-type: none"> 1세대 AI 반도체는 CPU와 GPU를 유기적으로 연계하여 대량의 데이터를 활용한 연산에 효과적인 형태로 구성하는 방식으로 구성 동시에 데이터 처리량이 많은 그래픽 데이터 처리를 위해 고안된 그래픽 프로세서를 활용하여 인공지능 연산 소프트웨어 구성 데이터 병렬 처리 효과에 따른 동시다발적인 학습 및 추론 기능 강화
2세대	FPGA (Field Programmable Gate Array) ASIC (Application Specific Integrated Circuit)	<ul style="list-style-type: none"> 2세대 AI 반도체는 기계 학습을 위해 최적화된 제어 및 산술 논리 구성 요소를 갖춘 NPU(Neural Network Processing Unit)를 활용하여 AI 반도체의 성능 개선을 도모함 <p>[FPGA]</p> <ul style="list-style-type: none"> 논리회로형 반도체로 회로 변경이 가능한 형태로 제작되어 이용 목적에 따라 반도체 형태를 비교적 자유롭게 재구성할 수 있다는 장점이 있음 사용중인 반도체에 필요에 따라 새로운 형태를 재입력하여 새롭게 최적화하는 것이 가능하여 양산형 반도체 개발 방식으로 활용됨 <p>[ASIC]</p> <ul style="list-style-type: none"> NPU셀에 메모리가 병합된 형태로 특정한 용도에 맞게 사전에 설계된 주문형 반도체 정해진 용도에 맞춤형 설계를 통하여 높은 효율과 안정적인 성능이 장점임
3세대	뉴로모픽	<ul style="list-style-type: none"> 기존 반도체의 연산 구조인 폰 노이만 방식을 따르지 않고, 인간의 뇌신경구조인 뉴런과 시냅스의 형태를 모방한 형태의 뉴로모픽 형태의 AI 반도체 <p>* 폰 노이만 방식: 입력되는 데이터를 순차적으로 처리하는 방식</p>

Source: 언론보도 종합, 삼정KPMG 경제연구원

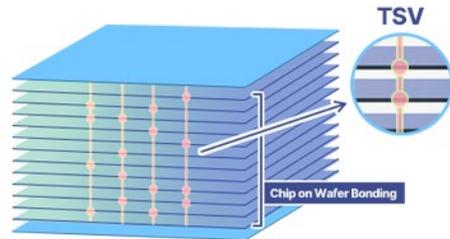
① AI 반도체 두각 》 메모리 분야 핵심 기술 HBM

AI 시대 메모리 반도체 분야에서는 대용량의 데이터를 처리할 수 있는 핵심 기술로 GDDR(Graphics Double Data Rate) 과 HBM(High Bandwidth Memory)이 주목받음. 특히 대규모 데이터 처리 역량이 우수하도록 적층 기술을 활용한 HBM이 메모리 분야의 핵심 기술로 화제가 되고 있음

메모리 반도체의 AI 시대 기술 변화



GDDR5



HBM

대규모 데이터 수요에 대응하기 위해 메모리 반도체는 빠른 속도로 데이터를 전송할 수 있는 기술과, 한번에 전달 가능한 데이터의 폭을 넓히기 위한 노력에 집중

- GDDR(Graphics Double Data Rate)은 GPU와 연계되어 활용되는 그래픽용 D램으로 불림. 고속 데이터 처리 역량과 효율적 전력 소비가 강점으로 평가됨
- HBM(High Bandwidth Memory, 고대역폭메모리)는 D램을 수직 적층 구조로 설계하여 고대역폭으로 다량의 데이터를 처리할 수 있는 기술임. 수직으로 적층된 D램 사이에는 금속 실리콘으로 만든 터널인 TSV(Through Silicon Via) 기술을 통해 데이터를 전송할 수 있도록 구성함

GDDR과 HBM의 주요 특징

빠른 전송속도	GDDR	>	HBM
한번에 처리 가능한 데이터 규모	GDDR	<	HBM
메모리 사이즈	GDDR	<	HBM

Source: 삼성전자 반도체 뉴스룸

Source: 언론보도 종합, 삼성KPMG 경제연구원 재구성

① AI 반도체 두각 》 HBM 기술의 발전과 주요 특징

HBM 기술이 발전하며 개별 층(스택)에 탑재된 칩의 성능도 데이터 저장 용량, 데이터 처리 속도(대역폭) 등이 향상되며 대규모 데이터 처리 성능이 강화됨. HBM은 기존 메모리 반도체 제품 대비 대규모 데이터 처리에 용이한 처리역량과 효율성이 장점이며, 생산 과정이 복잡하고 생산비용이 높은 점이 생산 저해 요인으로 언급됨

HBM 기술의 발전 단계

HBM 개발 단계	명칭	개발 시기	스택당 최대 용량	스택당 대역폭
1세대	HBM1	2013년	4GB	128GB/s
2세대	HBM2	2015년	8GB	256GB/s
3세대	HBM2E	2019년	16GB	460GB/s
4세대	HBM3	2021년	24GB	819GB/s
5세대	HBM3E	2023년	64GB	1,280GB/s
6세대	HBM4	개발 중	64GB(예상)	2,000GB/s(예상)

Source: 언론보도 종합, 삼성KPMG 경제연구원 재구성

기존 메모리 반도체 대비 HBM의 장단점

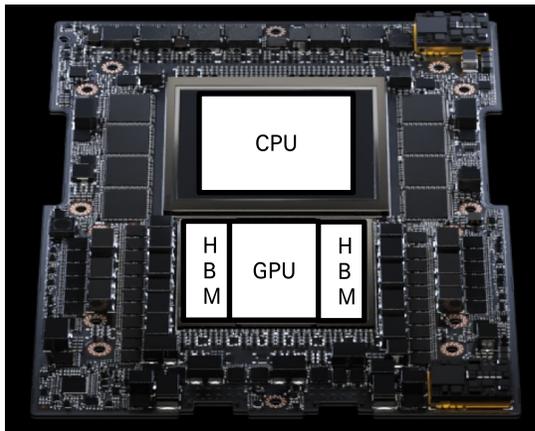
특징	내용
HBM의 장점	<ul style="list-style-type: none"> HBM은 기존 메모리 반도체 대비 데이터가 전달될 수 있는 Bandwidth(폭)이 넓어지며 한번에 대규모의 데이터를 처리할 수 있도록 제공됨 개별 층(스택)의 칩을 수직으로 집적하여 단일 면적당 메모리 집적도가 높은 편이며, GPU 등 시스템 반도체와의 거리가 짧아지며 효율적으로 데이터 활용이 가능함
HBM의 단점	<ul style="list-style-type: none"> 기존 메모리 반도체 제품 대비 공정 과정에 복잡하여 제품 생산 과정에서 우수한 수율을 확보하기 어려운 상태임 기존 제품 대비 생산비용이 높음

Source: 언론보도 종합, 삼성KPMG 경제연구원 재구성

① AI 반도체 두각 》 AI 가속기 활용, PIM 등 HBM의 활용 영역 확대

대규모 데이터 처리 시설에서 확보 경쟁이 치열한 주요 AI 가속기(AI Accelerator)에 국내 메모리 반도체 기업이 개발하는 HBM 제품이 탑재되어 많은 관심을 모으고 있음. 데이터를 저장하는 Memory Cell의 역할만을 담당하던 기존 폰 노이만 구조에서 PIM 기술을 활용하여 데이터 연산 처리가 가능한 Logic Cell이 탑재되는 형태로 발전함

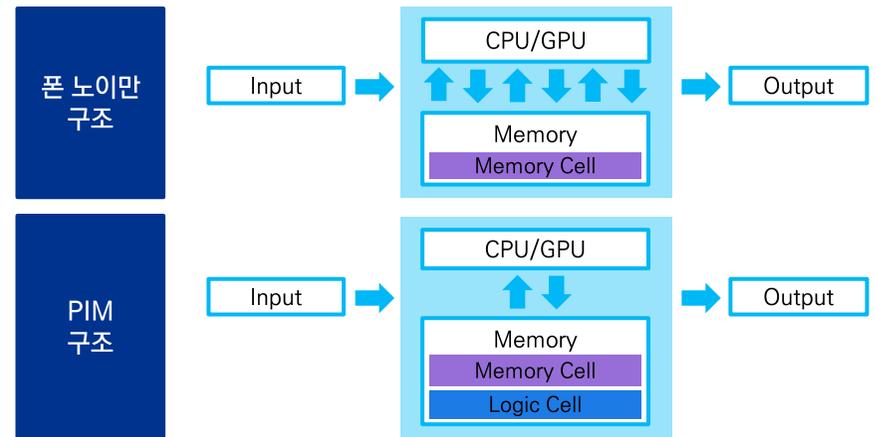
엔비디아의 AI 가속기에 탑재된 HBM



- 데이터센터 등 대규모 데이터 처리를 위하여 시장에서 많은 수요가 창출되고 있는 엔비디아의 AI 가속기에 HBM 기술 기반의 메모리 반도체가 활용되고 있음
- GH200(HBM3E 탑재), H100(HBM3 탑재), A100(HBM2E 탑재) 등 고성능의 메모리 반도체를 탑재하는 것이 AI 가속기 성능 개선의 중요한 비중을 차지함

Photograph Source: 엔비디아 보도자료

메모리 반도체 기업의 AI 전략 – PIM(Processing In Memory)



- PIM(Processing In Memory) 구조는 메모리 반도체에 연산 역할을 하는 Logic Cell을 포함하여 데이터의 연산 처리가 메모리 반도체 내부에서 이루어지도록 함
- CPU/GPU와 Memory 사이에서 송수신되는 데이터의 이동을 최소화하여 효율을 강화함

Source: 언론보도 종합, 삼성KPMG 경제연구원

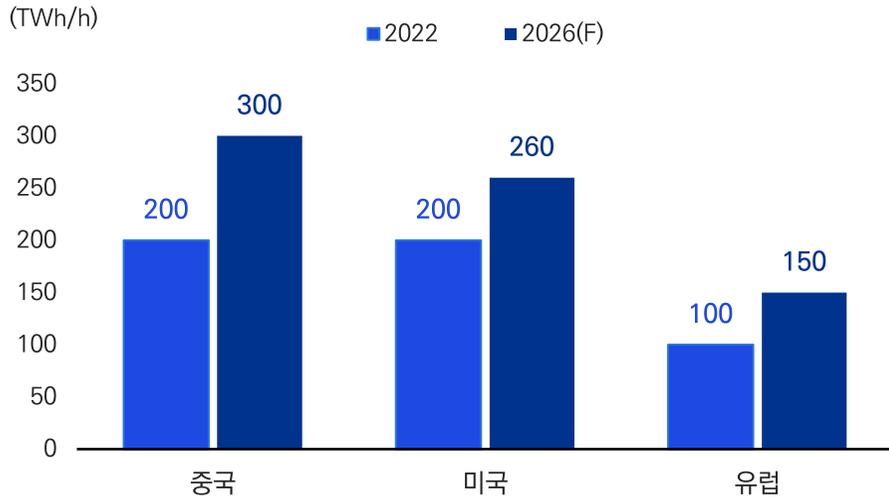
Issue ②

전력 반도체 부상

② 전력 반도체 부상 》 데이터센터 운영을 위한 전력 반도체 중요성 강화

대규모 데이터 수요가 확대됨에 따라 증가되고 있는 데이터센터 등의 데이터 처리 시설에서 소모되는 전력 수요가 지속 증가할 것으로 전망되고 있음. 데이터센터에서는 고성능 반도체를 운영하는 과정에서 요구되는 전력 소모와 반도체 성능 유지를 위해 필요한 냉각 과정 등에서 많은 전력 소모가 발생함

주요 글로벌 지역 내 데이터센터의 전력 소모 전망



- 대규모 데이터 처리 시설의 수요가 확대되고, AI 반도체 등 전력 소모가 높은 반도체가 활용되는 비중이 증가함에 따라 데이터센터의 전력 소비가 확대될 것으로 전망됨

Source: Statista, 삼성KPMG 경제연구원 재구성
Note: (F)는 전망치

데이터센터의 전력 소모 확대 원인

원인	내용
고성능 반도체 탑재	<ul style="list-style-type: none"> • 생성형 AI 등 대용량 데이터 처리를 요구하는 클라우드 시스템 기반 서비스가 증가하며 데이터센터의 고성능 반도체 탑재 비중이 증가함 • 대규모의 데이터를 한번에 처리할 수 있는 AI 반도체 등은 기존 반도체 대비 전력 소모가 큰 편임 <ul style="list-style-type: none"> - 엔비디아의 AI 가속기 B100은 1000W의 출력이 요구됨 (이전 세대 제품인 A100은 400W, H100은 700W 필요)
반도체 냉각 필요	<ul style="list-style-type: none"> • 고성능 반도체가 복잡한 연산 등을 처리하는 구동 과정에서 다량의 열이 발생함 • 반도체에서 발생하는 열은 반도체의 성능 및 내구성 저하의 원인으로 지목되고 있음 • 데이터센터의 효율적 관리를 위해 반도체 열을 줄이기 위한 냉각 처리 과정에서 다량의 전력 소모가 발생함

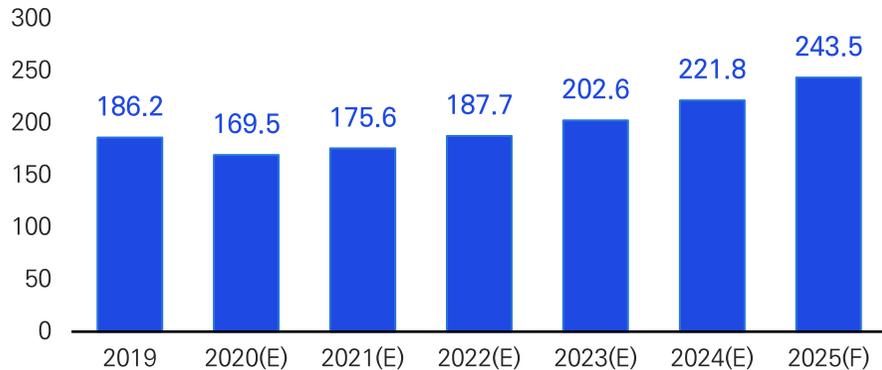
Source: 언론보도 종합, 삼성KPMG 경제연구원 재구성

② 전력 반도체 부상 》 대규모 데이터 처리 시설의 전력 효율화를 위한 반도체

전력 반도체는 전력의 흐름을 관리하는 역할을 하는 반도체로 효율적인 전력 공급이 이뤄지는 데 중요한 역할을 함. 데이터센터, 전기 자동차 등 고전력 소비시설이 확대되며 전력 활용의 중요성이 커짐에 따라, 전력 반도체 기술의 확대를 통한 전력 효율화가 주목 받고 있음

글로벌 전력 반도체 시장 규모

(십억 달러)



- 2024년 글로벌 전력 반도체 시장 규모는 2,218억 달러 수준으로 추정됨
- 글로벌 전력 반도체 시장은 2020년 이후 지속적인 성장세를 유지하고 있으며, 2025년에도 2024년 대비 9.8% 증가한 2,435억 달러 수준이 될 것으로 전망됨

Source: Statista, Yano Research, 삼정KPMG 경제연구원 재구성

Note: (E)는 추정치, (F)는 전망치

전력 반도체는 전력의 흐름을 관리하는 역할을 하며, 전력의 처리, 조정 등의 프로세스를 통하여 에너지 효율을 강화할 수 있음

- 전력 반도체는 전력공급 장치, 전력변환 장치에 사용되는 반도체로 안정적이고 효율적인 전력 공급에 중요한 역할을 함
- 대규모 데이터 처리를 위한 데이터센터, 전기 자동차 등 고전력 소비시설이 확대되며 전력 반도체의 성능 확대를 통한 효율적인 전력 활용의 중요성이 커지고 있음

전력 반도체의 주요 종류

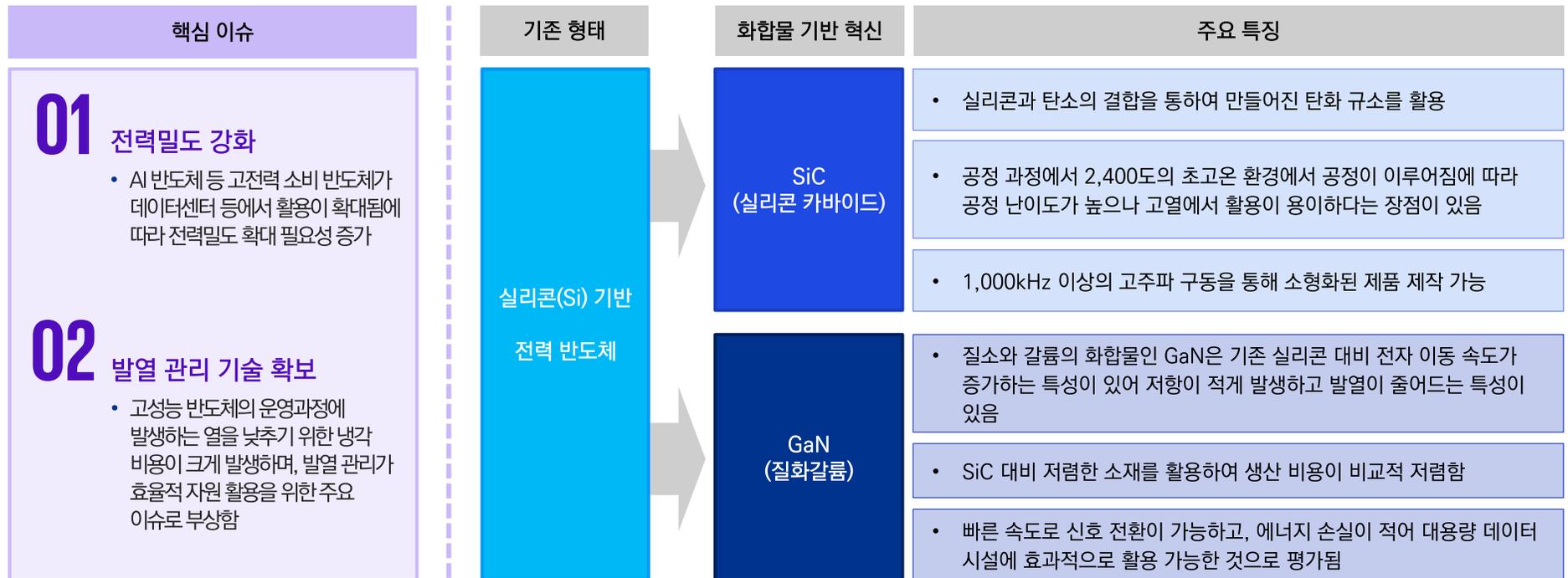
다이오드(Diode)	전류가 한쪽 방향으로만 흐를 수 있도록 역방향 전류를 차단하는 디바이스
트랜지스터(Transistor)	전자 신호, 전력 등을 제어하여 스위치 역할을 하는 디바이스
사이리스터(Thyristor)	양극과 음극 사이의 전력을 제어하여 스위치 역할을 하는 디바이스

Source: 언론보도 종합, 삼정KPMG 경제연구원 재구성

② 전력 반도체 부상 》 효율적 전력 관리를 위한 기술 발전

데이터센터와 같은 고성능 데이터 처리 시설에서 효율적 전력 관리를 위해 전력 반도체 분야에서는 높은 전력 반도체는 전력밀도를 제공하고, 발열 관리를 할 수 있는 기술을 확보하는 것이 주요 요소로 언급되고 있음. 전력 반도체의 기술적 혁신을 위해 기존 실리콘 소재에서 SiC(실리콘 카바이드), GaN(질화갈륨) 등의 화합물 시장이 확대되고 있음

전력 반도체의 기술적 혁신

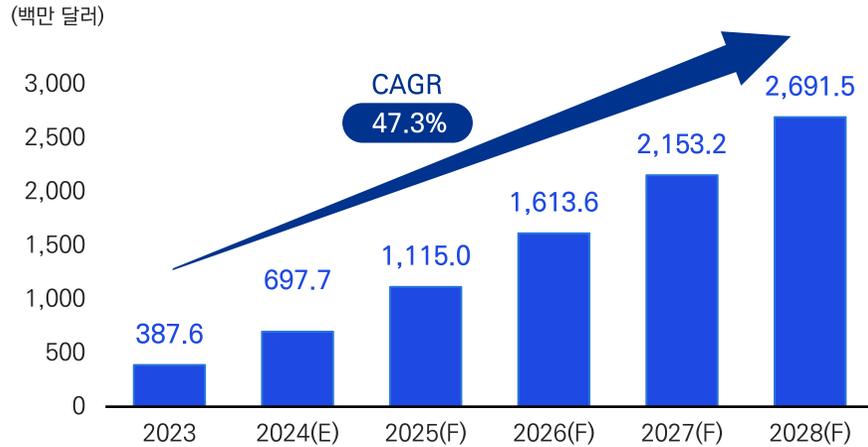


Source: 언론보도 종합, 삼정KPMG 경제연구원

② 전력 반도체 부상 》 화합물 반도체 GaN 활용이 주목됨

GaN(질화갈륨)은 효율적 전력 관리 기능을 바탕으로 화합물 반도체 분야에서 주목 받고 있음. 늘어나는 데이터 수요에 대응하기 위해 전력 반도체 분야에서 활용이 증가할 것으로 보이며 2028년까지 연평균 47.3%의 높은 성장이 전망되고 있음. GaN은 전력 반도체 외에도 광전자(Opto), 무선주파수(RF) 반도체 분야에서도 활용이 늘어날 것으로 보임

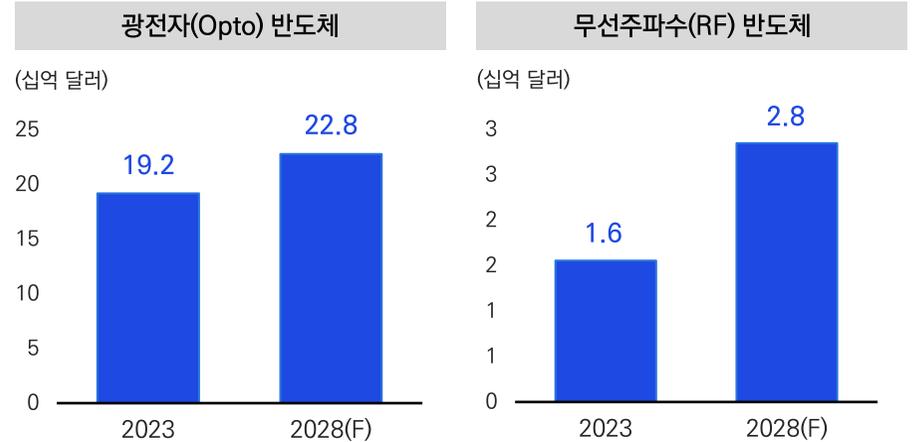
GaN 활용 전력 반도체 시장 규모



- 화합물 반도체 기술인 GaN을 활용한 전력 반도체는 효율적 전력 관리 기능을 바탕으로 전력 반도체 시장에서 활용이 확대될 것으로 전망됨
- 시장 규모는 2023년 3.9억 달러 수준에서 2028년 26.9억 달러 수준까지 확대될 것으로 보임

Source: MarketsandMarkets, 삼성KPMG 경제연구원 재구성
Note: (E)는 추정치, (F)는 전망치

[참고] GaN 활용 기타 반도체 시장 규모



- GaN 소재의 활용이 가장 LED 등 광전자(Opto) 반도체 분야에서는 2023년 19.2억 달러 수준의 시장 규모가 2028년 22.8억 달러 수준까지 확대될 것으로 전망됨 (CAGR 3.5%)
- 무선주파수(Radio Frequency) 반도체 시장은 2023년 1.6억 달러 수준에서 2028년 2.8억 달러 수준으로 확대될 것으로 전망됨(CAGR 11.8%)

Source: MarketsandMarkets, 삼성KPMG 경제연구원 재구성
Note: (F)는 전망치

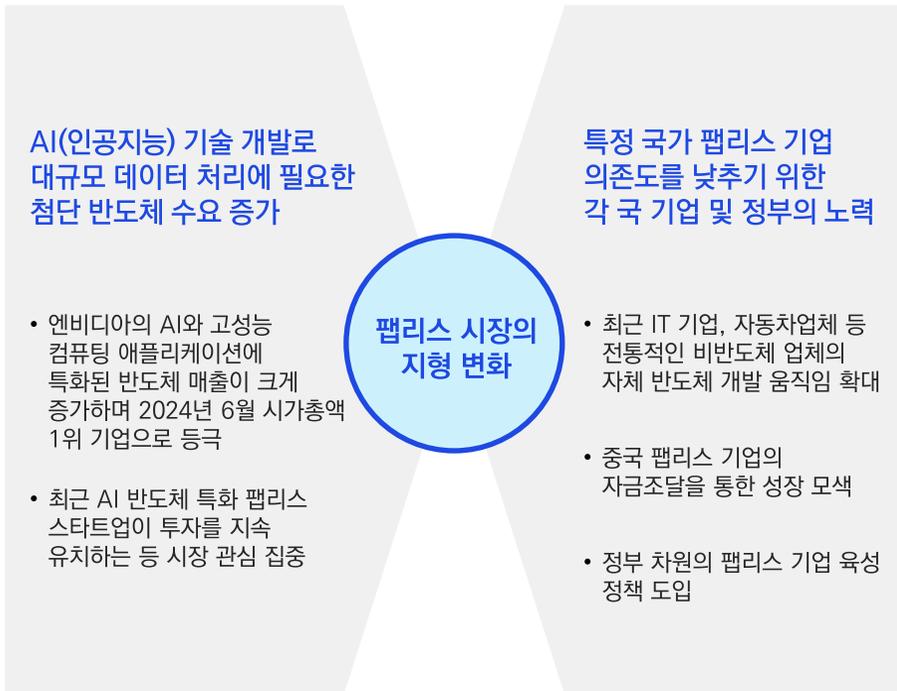
Issue ③

팹리스 시장 지형 변화

③ 팹리스 시장 지형 변화 》 글로벌 주요 팹리스 기업의 매출 변동

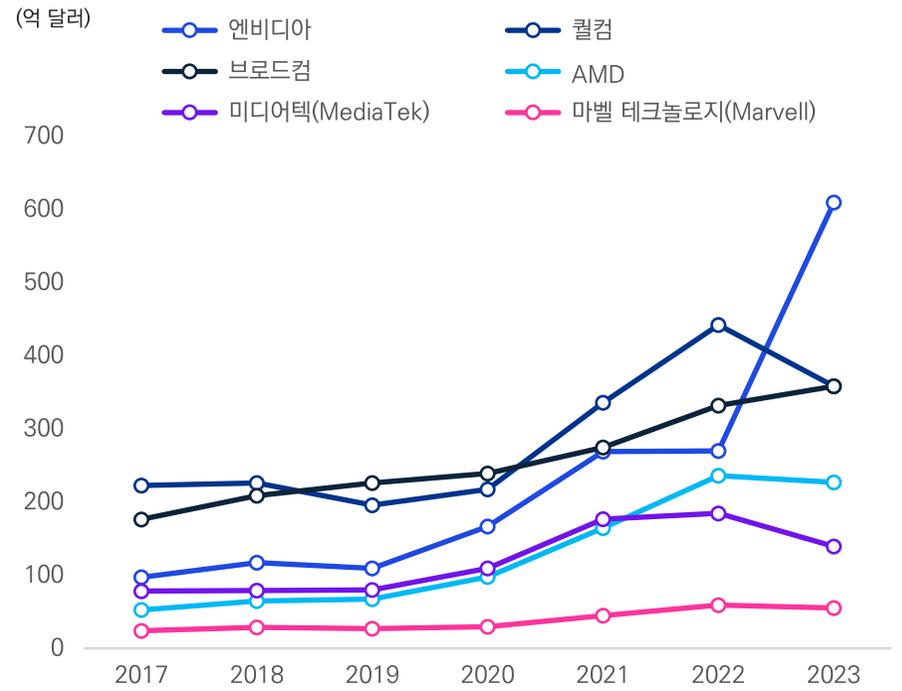
최근 AI 기술 수요 증가와 함께 첨단 고성능 반도체를 개발하는 팹리스 기업의 매출이 크게 증가. 2023년 기준 글로벌 주요 팹리스 매출 순위는 엔비디아, 퀄컴, 브로드컴, AMD 순서로 팹리스 시장 내 미국 점유율이 매우 높음. 특히 엔비디아의 2023년 매출액은 AI 와 고성능 컴퓨팅 애플리케이션 관련 수요가 늘며 전년 대비 크게 증가

최근 팹리스 시장의 지형 변화 주요 배경



Source: 삼성KPMG 경제연구원

2017~2023년 글로벌 주요 팹리스 기업 매출 추이



Source: Refinitiv, 각 사 발표자료, 삼성KPMG 경제연구원

③ 팹리스 시장 지형 변화 》 엔비디아(NVIDIA)의 급성장 요인

2023년 엔비디아의 매출이 크게 상승한 배경에는 AI 열풍과 더불어 AI와 고성능 컴퓨팅 애플리케이션에 사용되는 엔비디아 H100 GPU(그래픽처리장치) 수요가 빅테크를 중심으로 크게 증가한 점이 작용. 기업의 데이터센터 확충을 위한 관련 수요가 늘며 엔비디아 사업부문 중 데이터센터 관련 매출이 압도적으로 크게 증가

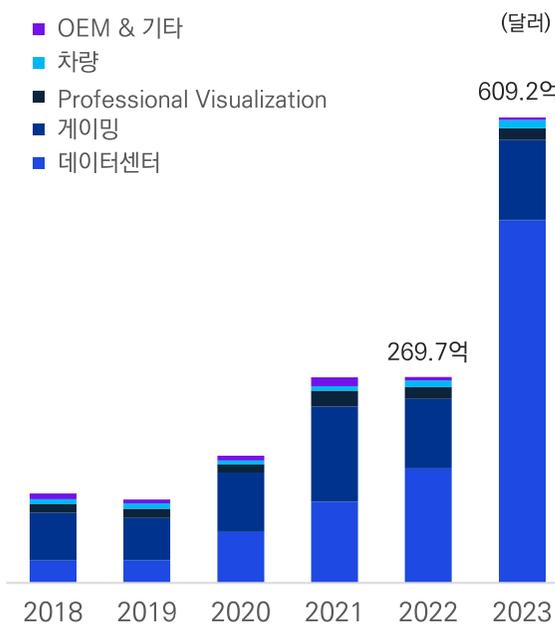
반도체 산업 내 높은 성장성이 전망되는 제품군

	2024	2023
마이크로프로세서(GPU·MCU·MPU)	3.8	3.4
센서·MEMS(미세전자기계시스템)	3.4	3.6
광전자소자(Optoelectronics)	3.3	3.3
메모리(낸드플래시·DRAM)	3.2	2.7
아날로그·RF(Radio Frequency)·혼합 시그널	3.1	3.5
개별소자(Discretetes)	2.9	2.9
기타 회로(Other Logic)	2.9	3.0

Source: KPMG Global Semiconductor Industry Outlook Survey 2024, n=172, KPMG Global Semiconductor Industry Outlook Survey 2023, n=151

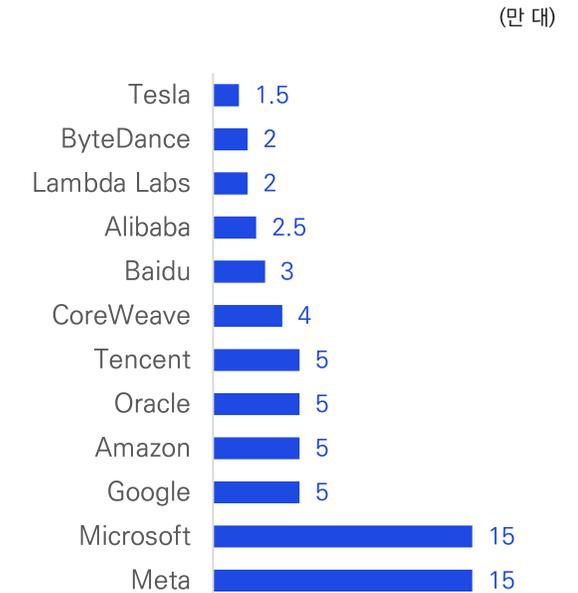
Note: 1점(매우 낮음)~5점(매우 높음) 사이 응답 결과의 평균치

엔비디아 사업부문별 매출액



Source: NVIDIA, Bloomberg, 삼성KPMG 경제연구원

빅테크별 엔비디아 H100 보유 댓수



Source: Statista, Omdia, 삼성KPMG 경제연구원
Note : 2023년 기준

③ 팹리스 시장 지형 변화 》 빅테크의 진출 및 AI 칩 팹리스 기업의 성장

일부 팹리스 기업에 대한 반도체 의존도를 낮추기 위해 글로벌 주요 IT 기업, 자동차 기업 등은 팹리스 기업과의 협업을 통해 자체적인 AI·차량용 반도체 개발에 나서고 있음. 고성능 AI 반도체 등에 대한 수요가 증가하며 최근 차세대 반도체 설계에 특화된 팹리스 스타트업에 대한 시장의 관심이 집중

글로벌 주요 IT 기업, 자동차 기업의 자체 반도체 개발 추진 현황

기업	내용
구글	자체 AI 반도체 'Trillium TPU' 등 공개
마이크로소프트	AMD와 협력하여 자체 AI 반도체 개발 프로젝트 '아테나' 추진
OpenAI	브로드컴 등과의 협력을 통해 자체 AI 반도체 제작
아마존웹서비스	AI 반도체 '인퍼런시아', '트레이니엄' 개발
애플	독자 설계한 M1 라인 반도체 맥북, 아이폰 등에 탑재. 데이터센터용 AI 반도체 개발 중
메타	자체 개발 차세대 맞춤형 AI 반도체 'MTIA' 개발
테슬라	자율주행차에 특화된 AI 반도체 'D1' 등 개발
현대자동차	국내 팹리스 기업과의 차량용 반도체 개발 및 양산을 통한 반도체 내재화 추진

Source: 언론보도 종합, 삼정KPMG 경제연구원

AI 반도체 관련 부상하는 국내 팹리스 스타트업

기업	내용
사피온	- SK텔레콤에서 분사된 AI 반도체 전문기업으로, 2023년 11월 차세대 고성능 AI 반도체 'X330' 등 공개 - 2020년 설립된 AI 반도체 팹리스 스타트업 리벨리온과 2024년 합병 결정
퓨리오사AI	- 2017년 설립된 AI 반도체 설계 스타트업으로, 2023년 4월부터 삼성전자 파운드리를 통한 AI 반도체 양산 중 - 2024년 6월 네이버 D2SF 등으로부터 800억원 투자 유치
딥엑스	- AI 연산에 최적화된 반도체 NPU(신경망연산처리장치) 기반 컴퓨팅 시스템 기업으로, 삼성전자, 현대차, 포스코 등과 반도체 개발 협력
모빌린트	- NPU 팹리스 특화 스타트업으로 2024년 상반기 300억원 규모의 시리즈 B 투자 유치
오픈엠티 테크놀로지	- 2017년에 설립된 반도체 설계자산(IP) 플랫폼 기업으로 NPU IP 개발에 특화되어 있으며, 2024년 7월 600억원 투자 유치

Source: 언론보도 종합, 삼정KPMG 경제연구원

③ 팹리스 시장 지형 변화 》 팹리스 역량 제고를 위한 각 국 기업의 노력

미국에 편중된 팹리스 시장 구조를 극복하기 위해 각 국 기업의 팹리스 역량 제고를 위한 움직임이 지속되고 있음. 특히 중국의 GalaxyCore, Amlogic, Triductor Technology 등 다양한 팹리스 기업은 기업공개(IPO)를 통한 대규모 자금을 유치하며 성장 모색

최근 대규모 투자를 유치한 글로벌 팹리스 기업

일자	투자 유치 기업	국가	투자 유치 규모 (투자 단계)	소개
'21.8	GalaxyCore	중국	55,443만 달러 (IPO)	<ul style="list-style-type: none"> 2003년 중국에서 설립된 CMOS 이미지 센서 특화 팹리스 기업
'19.8	Amlogic	중국	22,416만 달러 (IPO)	<ul style="list-style-type: none"> 1995년 중국에서 설립된 멀티미디어 장치 특화 SoC(시스템온칩)의 연구 개발 및 설계, 판매 전문 팹리스 기업
'22.1	Triductor Technology	중국	20,903만 달러 (IPO)	<ul style="list-style-type: none"> 2006년 중국에서 설립된 통신분야 반도체 설계 전문 팹리스 기업
'22.1	Credo	미국	20,000만 달러 (IPO)	<ul style="list-style-type: none"> Credo는 2008년 미국에서 설립된 팹리스 기업으로, 데이터센터 및 5G 무선 네트워크 관련 반도체 설계를 주력으로 함
'23.2	Lontium Semiconductor	중국	16,300만 달러 (IPO)	<ul style="list-style-type: none"> 2006년 중국에서 설립된 디지털 미디어 장치 및 디스플레이 분야 설계 전문 기업
'24.4	Brite Semiconductor	중국	8,233만 달러 (IPO)	<ul style="list-style-type: none"> 2008년 중국에서 설립된 맞춤형 ASIC 설계 솔루션 및 IP 서비스 전문 기업
'23.8	Kandou	스위스	7,230만 달러 (Series E)	<ul style="list-style-type: none"> 2011년 설립된 스위스의 팹리스 반도체 기업으로, 2023년 8월 7,230만 달러의 시리즈 E 투자를 유치하며 총 3억 2,573만 달러의 누적 투자 금액을 유치

Source: CB Insights, 언론보도 종합, 삼성KPMG 경제연구원

③ 팹리스 시장 지형 변화 》 팹리스 경쟁력 강화를 위한 정부 지원 강화

팹리스 경쟁력 강화를 위한 정부 육성책 또한 등장. 국내에서는 2023년 정부 차원의 장기 프로젝트 ‘글로벌 스타팹리스 사업’이 도입되어 성장 잠재력이 높은 국내 팹리스 기업 20개 사가 선정되고, 기술 개발 지원을 비롯하여 금융 지원, 인재 육성 등 다양한 반도체 지원 정책에 대한 우대 기준이 적용

‘글로벌 스타팹리스 사업’에 선정된 국내 팹리스 스타트업 20개 사

	기업명	제품군
글로벌 스타 팹리스	어보브반도체	MCU(Micro Controller Unit) *시스템 제어 반도체, 주로 전자제품에 활용
	쓰리에이로직스	NFC(근거리 무선통신) 반도체
	포인투 테크놀러지	통신용 반도체
	하이딤	OLED 디스플레이용 반도체
	에이디 테크놀러지	IP(Intellectual Property)
	칩스앤미디어	*설계자산 : 설계 시 반복 사용 가능하도록 특정기능을 회로로 구현한 범용 회로 블록
	제주반도체	저전력 · 저용량 메모리반도체
	파두	데이터센터용 반도체
	동운아나텍	스마트폰 카메라용 반도체
	픽셀플러스	이미지센서

	기업명	제품군
라이징 스타 팹리스	모빌린트	AI 반도체
	수퍼게이트	
	사피엔 반도체	디스플레이용 반도체
	오픈엠티 테크놀러지	IP(Intellectual Property)
	퀄리티스 반도체	
	이엠코어텍	전자파 장애 필터
	테크위드유	아날로그 반도체, 전력관리 반도체(PMIC)
	파워 엘에스아이	전력제어 반도체
	솔리드뷰	LiDAR 센서
	해치텍	온습도 센서, 전자 나침반용 반도체

Source: 산업통상자원부, 삼성KPMG 경제연구원 재구성

Note: 주요 평가 요소는 핵심 기술 보유여부 및 파급력, 성장전력, 경영철학, 전문인력 보유 수준 등. 글로벌 스타 팹리스 기업은 연혁 7년 이상, 글로벌 성장 잠재력이 높은 기업, 라이징 스타 팹리스 기업은 연혁 7년 미만의 우수기술 보유 기업 대상 선정

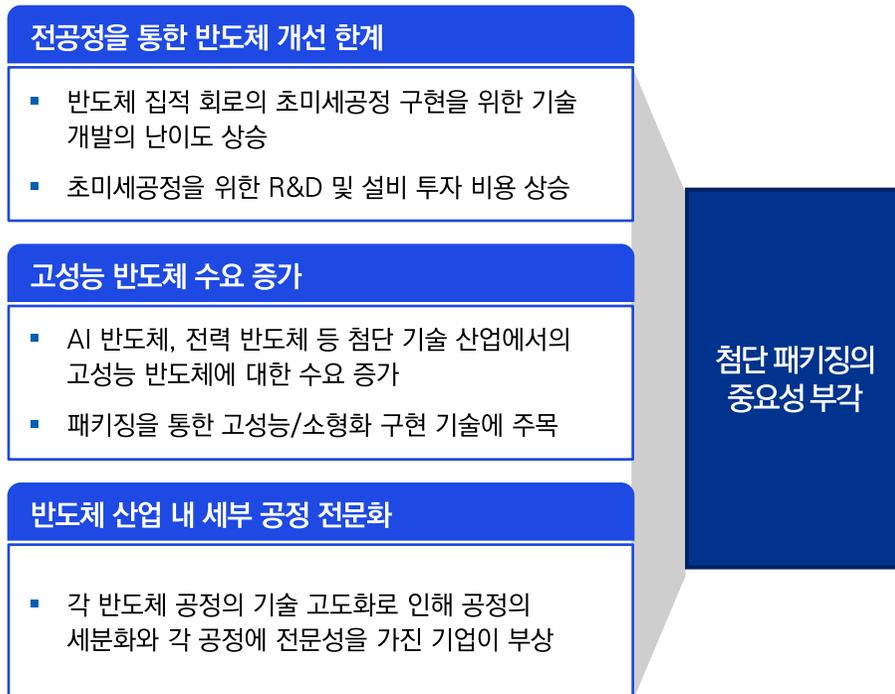
Issue ④

첨단 패키징 부각

④ 첨단 패키징 부각 》 반도체 패키징 중요성 부상 배경 및 경쟁 현황

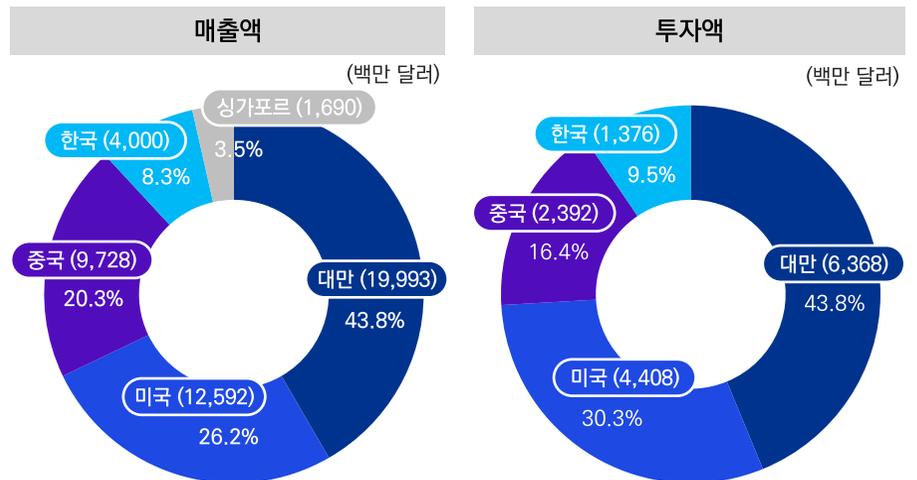
반도체 전공정의 기술 고도화와 더불어 반도체 성능 향상을 위한 솔루션으로 첨단 패키징(Advanced Packaging)의 중요성이 부각됨. 특히, AI 반도체, 전력 반도체 등을 위한 반도체 고성능화·소형화 수요에 첨단 패키징 기술의 적용이 주효함. 이에, 반도체 강국들의 첨단 패키징에 대한 적극적인 투자와 경쟁이 심화되고 있음

첨단 패키징의 중요성 부각



Source: 삼정KPMG 경제연구원

국가별 첨단 패키징 시장 경쟁 현황



- 대만, 미국, 중국이 전체 글로벌 첨단 패키징 시장의 2/3 이상 점유함
- 한국의 첨단 패키징 매출액과 투자액 규모는 전체의 약 20% 수준으로, 원천 기술을 확보하고 안정적 사업구조를 정립하기 위해 투자 확대와 판로 확보가 시급함

Source: 한국전자통신연구원 '국내 반도체 첨단패키징 R&D 정책방향: 산학연 전문가 조사를 중심으로'(2024년 6월) 전자통신동향분석 제 39권 제 3호, Yole Intelligence, 'Status of the Advanced Packaging 2023'

Note: 매출액·투자액 집계는 2022년 기준

④ 첨단 패키징 부각 》 반도체 패키징 기술 혁신 동향

첨단 패키징 분야의 주요 원천 기술은 상당 부분 기 개발된 바 있으나, 이를 상용화하기 위해 비용-효율 측면에서의 부가가치를 개선하고 최신 고성능 반도체에 적합하도록 고도화 하는 추세를 보임. 특히, 반도체의 크기를 소형화하고 보다 정교한 회로를 구성하며 고성능 반도체의 발열 문제를 개선하는데 주요 첨단 패키징 기술의 역량이 집중되고 있음

첨단 패키징 기술의 주요 프레임워크

패키징 단위	CSP(Chip-scale Package) 개별 다이(die)단위의 반도체 패키지 유형	WLP(Wafer-level Package) 다이(die)로 절삭하지 않고 웨이퍼 상태에서 패키징
반도체 탑재 유형	SiP(System in Package) 복수의 다이(die)를 단일 기판 상에 통합하여 패키징	POP(Package On Package) 복수의 패키지를 수직으로 적층하여 재(再)패키징
수직 적층 유형	2.5D 동종에 한해 적층된 다이(die)들과 기판 사이를 인터포저를 통해 연결	3D 이종 다이(die)를 수직으로 적층하여 하나의 회로로 통합하는 패키징

- 첨단 패키징 분야에서는 기 개발된 주요 기술을 비용-효율적으로 고도화하고 개선하여 최근 수요가 증가하는 고성능 반도체 등에 적극 적용하는 추세를 보임
- 첨단 패키징 기술은 크게 웨이퍼 단에서의 패키징과 이후 반도체 다이(die)의 기판 탑재 및 적층에 관한 것으로 구분됨. 단일 기판 상에 복수의 다이(die)를 탑재하는 기술을 통해 전체 패키징 부피의 소형화 구현. 특히 3D 수직 적층은 미래형 첨단 패키징 기술임
- 각각의 패키징 기술은 반도체의 성능·사용 목적·부가가치성 등에 따라 다른 활용을 가짐

Source: 언론보도 종합, 삼성KPMG 경제연구원

Note : 다이(die)란 웨이퍼에서 절삭한 사각형 형태의 반도체 칩의 개별 단위를 말함

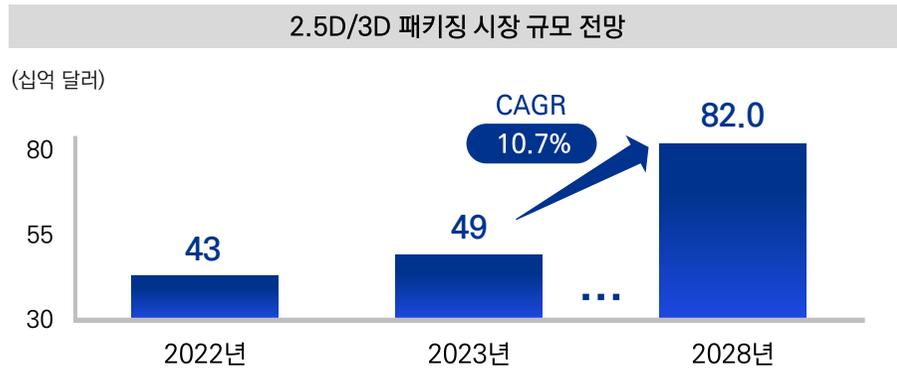
최근 이슈화 되는 세부 기술 동향

기술명	내용
System in Package (SiP)	<ul style="list-style-type: none"> • 첨단 패키징 기술의 종합체로 복수의 반도체 칩을 하나의 단위로 패키징화하여 기능의 고도화 및 집약화하는 기술 • 전공정 상의 반도체 소형화에 대한 의존성을 낮추는 동시에 고성능의 반도체 생산 가능
이종접합 패키징 (Hi: Heterogeneous Integration)	<ul style="list-style-type: none"> • 하나의 반도체 패키지 내에 로직, 메모리 등 다양한 유형의 반도체 칩을 수평·직 형태로 접합하여 구성하는 패키징 방식 • 반도체 패키지의 크기를 소형화하고 반도체 간의 데이터 이동을 원활히 하여 속도 증가에 효과적이나, 배선 기술 및 방열 처리 등에 대한 지속적인 기술 고도화 필요
Flip-Chip(FC) 패키징	<ul style="list-style-type: none"> • 반도체 칩과 패키지 기판이 서로 마주 보는 형태로 접하도록 구성 • I/O 채널 수의 증가와 물리적 거리 감소로 데이터 이동 속도가 증가하고 방열에 효과적
TSV/TGV (Through Silicon/Glass Via)	<ul style="list-style-type: none"> • 다이(die)의 수직 적층 시, 반도체 및 인터포저 상의 미세 통로를 굴착하여 반도체 간 연결 및 반도체와 기판 간 연결을 고도화 • 반도체 적층 및 패키지 소형화에 효과적
유리 기판 (Glass Core Substrate)	<ul style="list-style-type: none"> • 패키지 기판의 코어 층을 유리 소재로 구성 • 회로 미세집적화와 방열에 효과적이며, 고성능 반도체에 발생하는 열에 의한 휘어짐(warping) 문제 해결 • 상대적으로 약한 강도를 보완하는 기술 고도화 진행 중
인터포저(Interposer)	<ul style="list-style-type: none"> • 패키지 기판과 반도체 사이에 위치한 박막으로 반도체 간 및 반도체와 기판 간 연결을 담당 • 실리콘이 가장 효율적인 소재이나 높은 단가로 인해 최근 유리 인터포저 개발을 위한 움직임 나타남

④ 첨단 패키징 부각 》 2.5D/3D 적층 패키징을 통한 반도체 소형화

2.5D·3D 수직 적층 및 제반 기술이 첨단 패키징의 주요 이슈로 부각되며 시장 확장 전망성을 보임. 기존 다이(die)의 수평 배치 방식에서 수직으로 적층 하는 방식으로의 전환은 반도체 소형화에 효과적이며, TSV/TGV 등의 제반 기술이 핵심적 요소로 작용함.

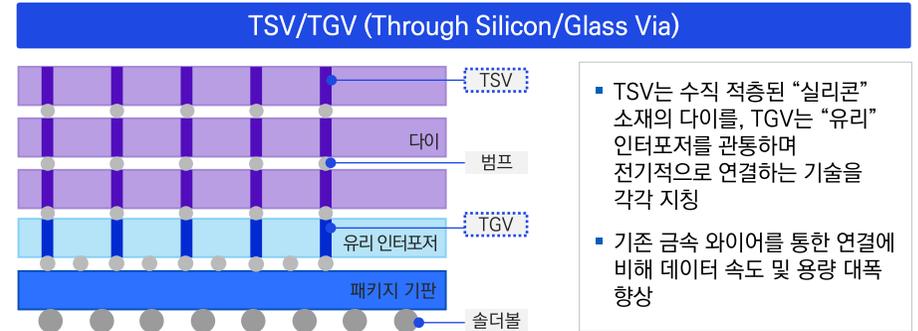
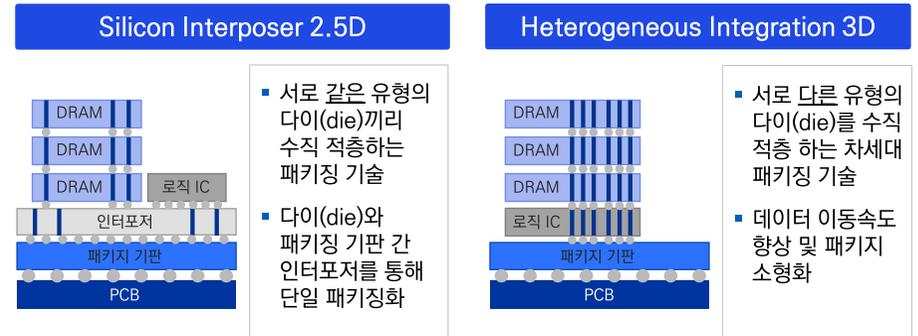
반도체 수직 적층 패키징 시장 규모



Source: MarketsandMarkets, 삼성KPMG 경제연구원 재구성

- 동종(메모리 또는 시스템 등) 반도체 간 수직 적층하는 2.5D와 이종 반도체까지 통합적으로 수직 적층하는 3D 패키징 시장은 2028년까지 820억 달러 규모에 이를 것으로 예측됨
- 실리콘 소재의 다이(die)를 관통하여 전기적 연결을 구현하는 TSV(Through Silicon Via) 기술을 고도화하여 효율성을 제고하는데 관련 기술 기업들의 R&D 투자가 지속됨
- 유리 소재의 인터포저를 관통하여 전기적 연결을 구현하는 TGV(Through Glass Via) 기술은 반도체 소형화 및 정교화에 기여할 수 있는 차세대 기술로 미세 유리 가공 기술을 보유한 디스플레이 반도체 기업들의 큰 주목을 받는 추세임

반도체 수직 적층 패키징 및 제반 기술



Source: 삼성KPMG 경제연구원

Note: 범프·솔더볼은 구(球)형 전기 신호 매개체를, 인터포저는 다이 간·다이-기판 간 연결 박막을 각각 지칭

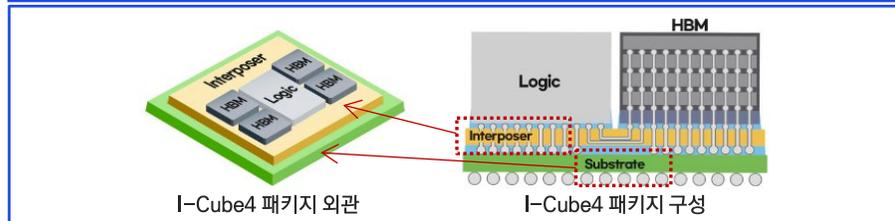
④ 첨단 패키징 부각 》 고성능 반도체 회로 정교화 및 유리 기판·인터포저

첨단 패키징 기술의 핵심 부품인 기판과 인터포저의 새로운 소재가 큰 주목을 받고 있음. 유리 소재를 통해 회로 정교화 및 방열 등 고성능 반도체 구현을 위한 이슈를 해결함. 글로벌 주요 기업이 유리 기판 및 인터포저의 양산을 수 년 앞둔 시점에서 높은 수요와 더불어 첨단 패키징 산업 내 큰 주목도를 갖는 핵심 부품으로 꼽힘

기판(Substrate)과 인터포저(Interposer)

- 기판(Substrate)이란 반도체 칩을 장착하는 판으로서 외부의 충격으로부터 반도체를 보호하고 전력을 공급함
- 인터포저(Interposer)란 반도체 칩과 기판 사이에 배치되는 박막으로서 양측을 전기적으로 연결하는 매개체
- 최근 SiP(System in Package)가 부각되며 다양한 반도체가 한 패키징 기판에 통합 탑재됨에 따라, 서로 다른 반도체를 연결하여 상호 유기적으로 운영될 수 있도록 하는 동시에 반도체와 기판 간의 회로 수·밀도 차이를 중재함
- 초미세 배선을 구현하고, 구동에 필요한 전력을 안정적으로 공급하는데 효과적임. 특히, 차세대 소재인 유리 인터포저는 열팽창계수(CTE)가 낮아 발열이 많은 고성능 반도체 등에 매우 적합함

기판과 인터포저가 활용된 삼성전자의 반도체 패키징



Source: 삼성전자 보도자료, 삼성KPMG 경제연구원

유리 기판·인터포저의 잠재력



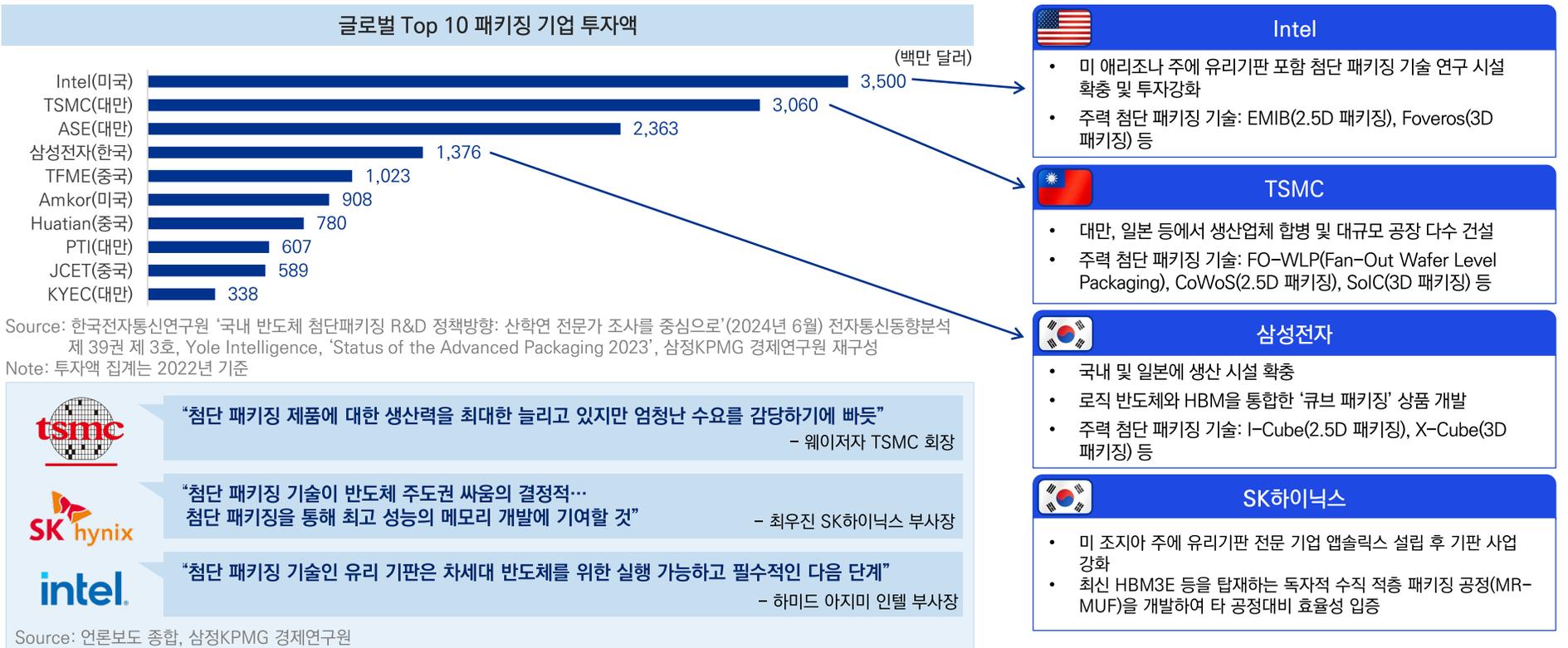
- 기판 및 인터포저의 대표적 소재로 유기물, 실리콘, 유리 등이 있음
- 실리콘 인터포저는 미세 배선 제작에 효과적이지만 고비용·공정의 복잡성이 요구됨. 반면, 유리 인터포저는 실리콘에 비해 비용효율성에 이점을 가지나, 약한 물리적 강도의 보완이 필요함. 두 소재 모두 높은 열적 안정성을 보유함
- 현재 유기 기판·실리콘 인터포저의 점유율이 압도적이거나, 최근 인텔 등이 유리 소재 제품의 양산 계획을 발표함에 따라 앞으로의 시장 확대성이 크게 주목됨

Source: Swaminathan, M. & Ravicandran, S. (2022, Jan/Feb). Heterogeneous integration for AI applications: status and future needs. *Chip Scale Review*, 26(1), 35-36. 삼성KPMG 경제연구원 재구성

④ 첨단 패키징 부각 》 국내외 주요 반도체 기업의 패키징 투자 강화

패키징 시장은 국내 기업의 점유율이 낮은 분야로서 현재 해외 반도체 기업 및 첨단 패키징 기술 보유 기업의 약진이 돋보임. Intel, TSMC, 삼성전자, SK하이닉스 등이 이종 접합 기술 및 기판 기술 개발을 통해 첨단 패키징으로의 사업영역 확장을 모색하는 한편, 급등한 패키징 수요를 감당하기 위해 생산 및 연구시설에 대한 전방위적 투자를 강화함

국내·외 주요 반도체 기업의 패키징 관련 동향



“첨단 패키징 제품에 대한 생산력을 최대한 늘리고 있지만 엄청난 수요를 감당하기에 빠듯”
- 웨이저자 TSMC 회장

“첨단 패키징 기술이 반도체 주도권 싸움의 결정적... 첨단 패키징을 통해 최고 성능의 메모리 개발에 기여할 것”
- 최우진 SK하이닉스 부사장

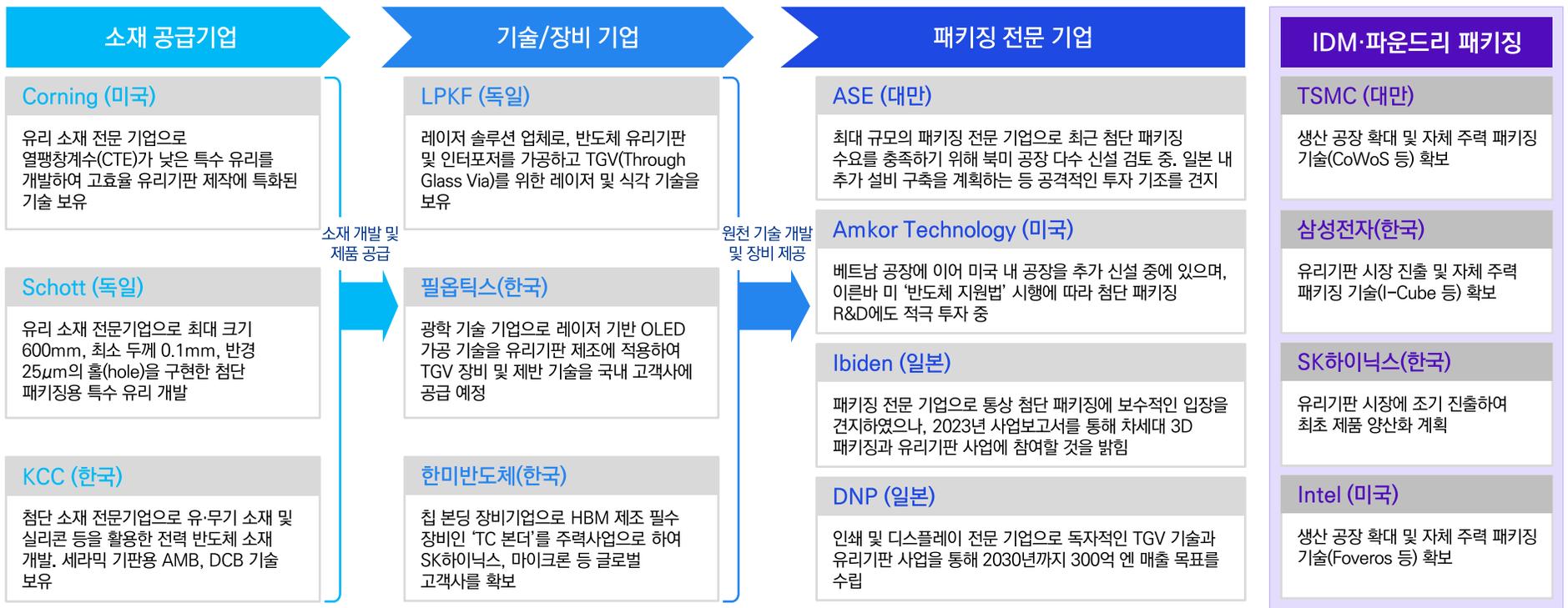
“첨단 패키징 기술인 유리 기판은 차세대 반도체를 위한 실행 가능하고 필수적인 다음 단계”
- 하미드 아지미 인텔 부사장

Source: 언론보도 종합, 삼성KPMG 경제연구원

④ 첨단 패키징 부각 》 공급망별 첨단 패키징 플레이어 동향

첨단 패키징 공급망 전반에서 해외 기업들이 강세를 보임. 국내 기업도 기술 국산화를 추진 중이나, 고객 확보 및 글로벌 시장 진출에는 다소 제한적임. 패키징 전문 기업들은 생산 시설 확충을 통해 시장 확대에 대응하고 있으며, 다소 보수적 입장을 견지해온 일본 기업들도 전통적 기술 전문성을 기반으로 첨단 패키징 시장에 진출함

국내·외 주요 첨단 패키징 플레이어 기술 동향



Source: 언론보도 종합, 삼성KPMG 경제연구원

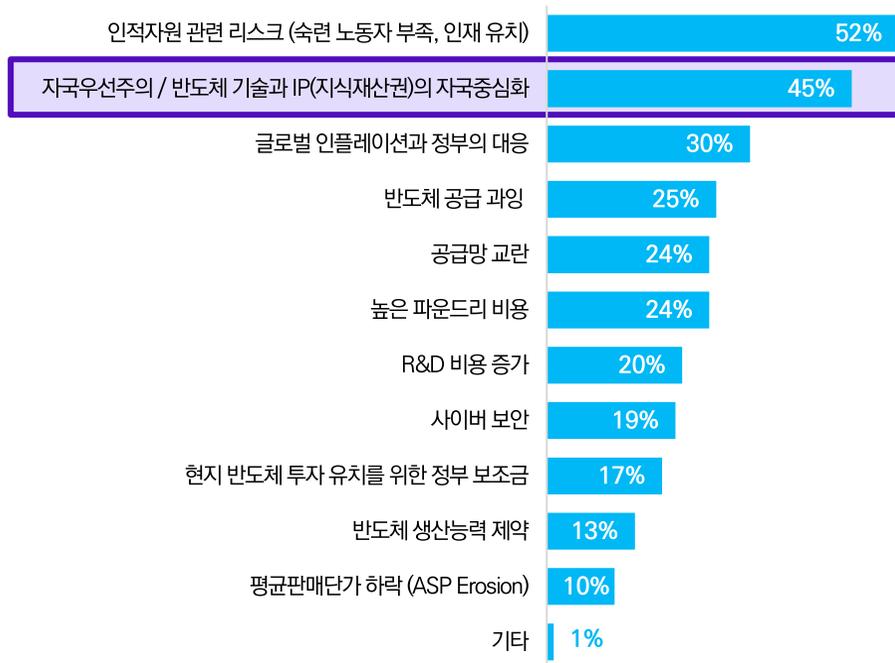
Issue ⑤

반도체 자국 우선주의 강화

⑤ 자국 우선주의 강화 》 반도체 자국중심화에 대한 우려 지속

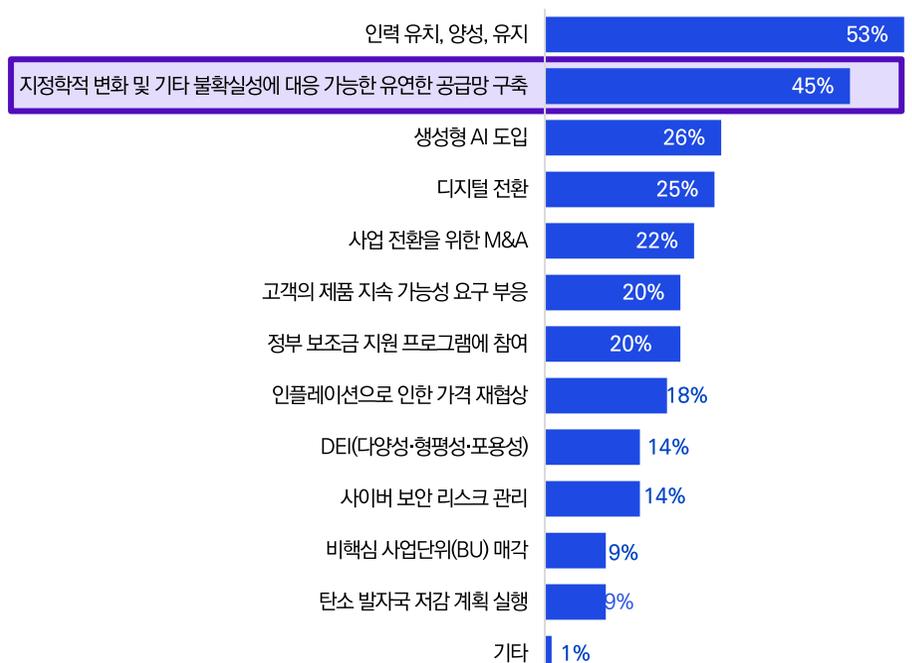
반도체기업 경영진 다수는 향후 3년간 반도체 산업 내 최대 이슈 중 하나로 반도체 기술과 지식재산권의 자국중심화 문제에 주목. 경영진의 45%는 향후 3년간 자사의 최우선 전략 과제로 지정학적 불확실성에 대응 가능한 유연한 공급망 구축의 필요성을 언급하며, 글로벌 반도체 자국중심화에 대한 지속적인 우려를 표명

향후 3년간 반도체 산업에서의 최대 이슈



Source: KPMG Global Semiconductor Industry Outlook Survey(2024), n=172
 Note : 3개 항목까지 복수 선택 가능

성장과 더불어 향후 3년간 자사의 최우선 전략 과제 3가지

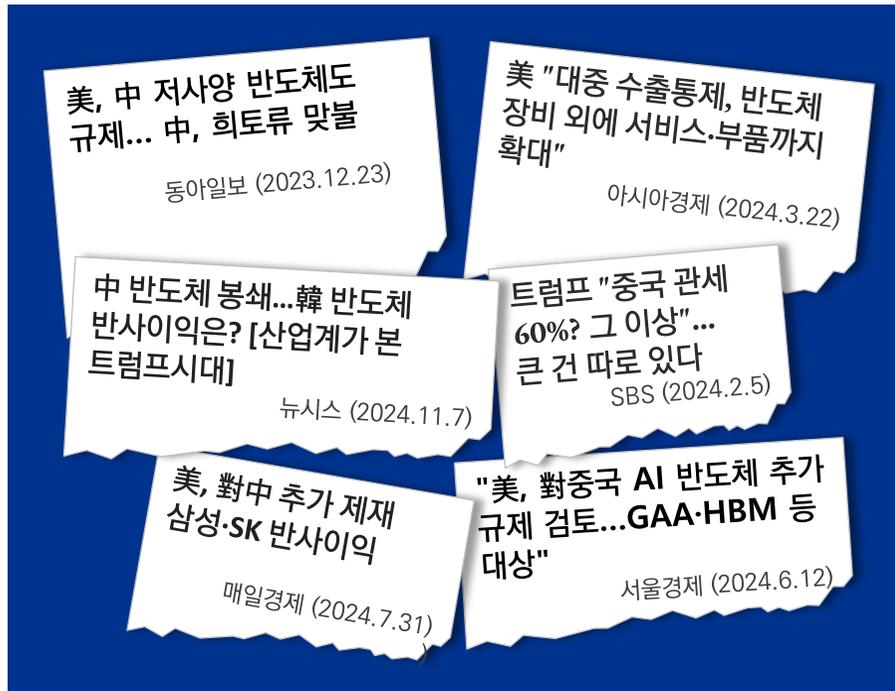


Source: KPMG Global Semiconductor Industry Outlook Survey(2024), n=172
 Note : 3개 항목까지 복수 선택 가능

⑤ 자국 우선주의 강화 》 트럼프 2기 행정부 - 미중 반도체 갈등 심화

특히 모든 수입품에 10%, 중국산 수입품에 60% 이상 관세 부과와 같이 강도 높은 보호무역주의를 예고한 미국 트럼프 대통령의 재선으로, AI 등 첨단 기술의 핵심인 반도체를 둘러싼 미국의 자국 중심의 정책 강화 및 대중국 반도체 규제 범위 및 수준 확대가 예상됨

최근 미국의 주요 대중국 반도체 규제 사례



Source: 언론보도 종합, 삼정KPMG 경제연구원

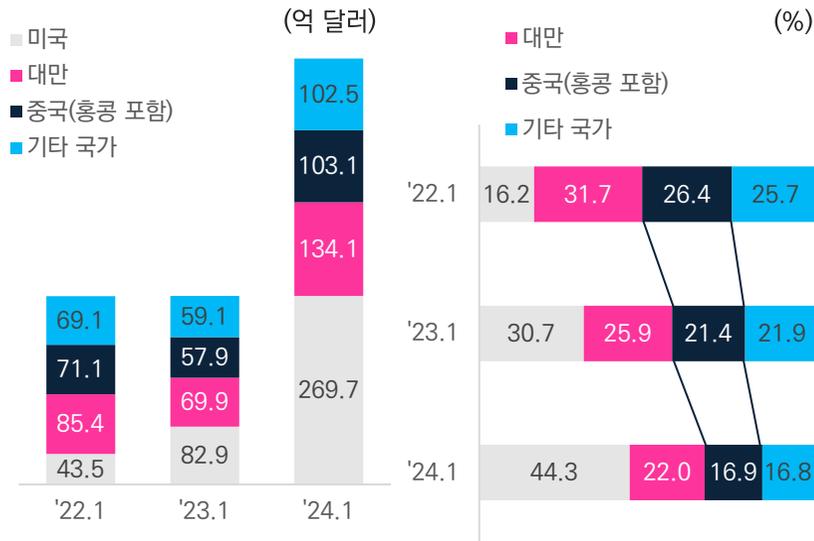
분류	규제 사례
대중국 수입 규제	<ul style="list-style-type: none"> 트럼프 당선인은 후보 시절 반도체를 비롯한 중국산 수입품에 60% 이상의 관세 부과를 언급(2024.02)
첨단 반도체 대중국 수출 규제	<ul style="list-style-type: none"> 엔비디아의 첨단 GPU 반도체 H100의 대중국 수출 제한(2022.8) 첨단 반도체 장비 대중국 판매 제한(2022.10) AI, 슈퍼컴퓨터용 첨단 반도체 대중국 수출 제한(2022.12)
저사양 반도체 대중국 수출 규제	<ul style="list-style-type: none"> 저사양 AI 반도체 및 반도체 장비에 대한 수출 통제 확대(2023.12)
대중국 수출 규제 품목 확대	<ul style="list-style-type: none"> 반도체 장비 외 관련 서비스, 부품에 대한 대중국 규제 확대(2024.3)
동맹국 공동 행동을 통한 대중국 반도체 규제	<ul style="list-style-type: none"> 네덜란드, 일본의 대중 반도체 장비 수출 통제 동참(2023.8) 네덜란드 기업 ASML, 일본 도쿄일렉트론 등 대상 대중국 첨단 반도체 기술 접근 제한 요구(2024.7)

Source: 언론보도 종합, 삼정KPMG 경제연구원

⑤ 자국 우선주의 강화 》 트럼프 2기 행정부 - 반도체 가치사슬 재편

고성능 반도체의 경쟁 우위 확보를 위한 미국 중심의 정책 구현 및 중국 견제 움직임이 심화되며, 미국의 대중국 반도체 수출 비중이 크게 줄고 엔비디아의 대중국 매출 비중 또한 2022년 26.4%에서 2024년 16.9%로 매년 하락. 미국의 대중 규제 동참 압박 및 주요국의 자국 중심 정책이 맞물리며 글로벌 반도체 가치사슬의 재편이 더욱 가속화될 전망

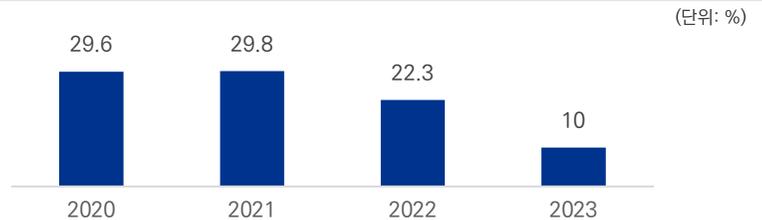
엔비디아(NVIDIA)의 지역별 매출액 변화



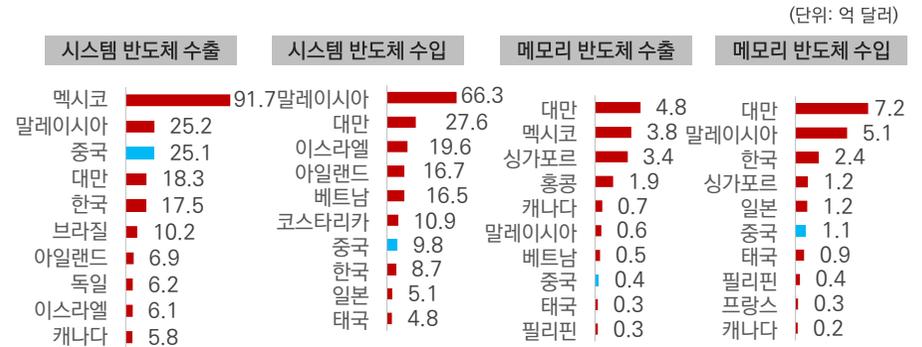
- 2022년 첨단 반도체 대중국 수출 규제 및 반도체 지원법(CHIPS Act) 시행이 본격화되며 엔비디아의 중국(홍콩 포함)에 대한 매출 비중이 2022년(회계연도 기준) 26.4%에서 2023년 21.4%, 2024년 16.9%로 하락

미국의 국가별 반도체 수출입 추이

2020~2023년 미국의 대중국 시스템 반도체 수출 비중 추이



2023년 기준 미국의 국가별 반도체 수출입 실적



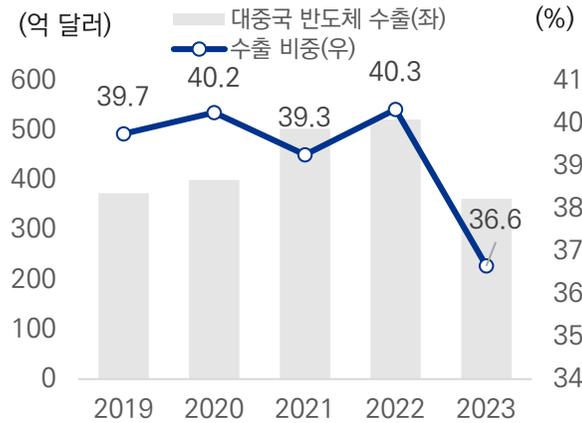
Source: 한국무역협회, 삼성KPMG 경제연구원
 Note: HS 8542.31(시스템 반도체), 8542.32(메모리 반도체) 기준

Source: NVIDIA, 삼성KPMG 경제연구원

⑤ 자국 우선주의 강화 》 트럼프 2기 행정부 - 미중 갈등 속 국내 영향

국내 최대 반도체 수출국인 중국에 대한 수출 비중은 중국의 경기 부진, 미중 갈등 등의 영향으로 2022년 40.3%에서 2023년 36.6%로 하락. 향후 첨단 반도체 산업을 둘러싼 미중 견제 심화로 국내 반도체 전후방 산업에 걸쳐 일부 시장 기회 축소 및 불확실성 확대가 우려되나, 새로운 공급망 형성과 시장 재편 과정에서 반사이익을 얻을 가능성 또한 기대

한국의 대중국 반도체 수출 추이



- 중국은 한국의 최대 반도체 수출국으로 2022년 기준 반도체 수출액의 40.3% 차지(홍콩 포함 55.3%)
- 그러나 최근 중국 경기 부진 및 미중 갈등 등의 영향으로 2023년 대중 반도체 수출 비중은 36.6%로 하락

Source: 한국무역협회, 삼정KPMG 경제연구원
Note: MTI 831 기준

반도체 밸류체인별 미중 갈등으로 인한 국내 반도체 산업의 영향



Source: 언론보도 종합, 삼정KPMG 경제연구원

⑤ 자국 우선주의 강화 》 트럼프 2기 행정부 - 반도체 지원법의 향방

미국은 2022년 자국 내 첨단 반도체 생산 역량 강화 및 중국에 대한 견제를 위해 미국 내 반도체 생산 시설 구축 등에 보조금을 지원하는 반도체 지원법(CHIPS Act)을 발효하였으나, 미국 트럼프 대통령 당선에 따라 지원 규모 축소 또는 요구 조건 강화 등 더욱 더 미국 중심으로 개편될 가능성이 증대

미국 반도체 지원법(CHIPS Act) 개요

미국 내 반도체 생산 역량 강화 및 중국 관련 제재 등의 목적으로 2022년 8월 발효

- 반도체 산업에 대한 527억 달러 규모의 보조금 지급 및 25% 투자세액 공제 등을 통해 글로벌 반도체 및 반도체 소부장 기업이 미국 내 생산라인을 건설하는 것을 장려
- 보조금 수혜 기업은 중국 및 기타 우려대상국(북한, 러시아, 이란 등)에 향후 10년간 반도체 제조 역량 확대(증설, 장비 도입 등) 및 신설 투자 금지
 - 수혜기업은 중국 등 우려대상국에 있는 생산설비의 생산능력을 10년간 5% 이내로 확장
 - 우려대상국 내 기업, 미국 제재 대상 기관 등과의 국가안보상 민감한 기술·품목 관련 공동 연구 및 기술 라이선싱 제한

미국 반도체 지원법 연방 보조금 부문별 투입 계획

(백만 달러)

기금명	지원 부문	2022	2023	2024	2025	2026	2027	합계
CHIPS for America Fund	직접 보조금	19,000	5,000	5,000	5,000	5,000		39,000
	첨단 R&D	5,000	2,000	1,300	1,100	1,600		11,000
	소계	24,000	7,000	6,300	6,100	6,600		50,000
CHIPS for America Defense Fund	군수, 인프라 반도체		400	400	400	400	400	2,000
CHIPS for America International Technology Security & Innovation Fund	반도체 및 통신 공급망		100	100	100	100	100	500
CHIPS for America Workforce & Education Fund	인력 양성		25	25	50	50	50	200
총계		24,000	7,525	6,825	6,650	7,150	550	52,700



미국 트럼프 대통령 당선인 : “반도체 지원법은 나쁘다... 돈이 부자 기업들에게 흘러 들어가고 있다”, “높은 관세를 부과하면 지원금 없이도 미국에 공장을 지을 것...” (2024.10.25)

Source: 산업연구원, 언론보도 종합, 삼정KPMG 경제연구원

⑤ 자국 우선주의 강화 》 트럼프 2기 행정부 – 불확실성에 따른 비용 증가

기존 반도체 지원법을 바탕으로 미국 내 생산 시설에 대한 투자 결정을 내린 국내외 주요 반도체 기업은 보다 강도 높은 자국 중심의 정책 변화로 인해 투자 부담이 가중될 것으로 예상되며, 규제와 정책 불확실성 확대에 따라 추가적인 리스크에 직면할 것으로 우려

미국 반도체 지원법(CHIPS Act) 수혜 기업의 미국 내 반도체 생산시설 구축 내용



Source: 미국 상무부, 언론보도 종합, 삼정KPMG 경제연구원
 Note: 2024년 8월말 기준

⑤ 자국 우선주의 강화 》 주요국의 반도체 산업 육성책 확대

미국뿐만 아니라 전 세계적으로 해외 반도체 공급망에 대한 의존도를 낮추고 반도체 기술 주권 확보를 위한 정부 정책이 시행되며 반도체 자국 우선주의가 심화되는 추세. 자국 중심의 반도체 공급망 강화 및 반도체 자급 생산을 위한 정책 및 반도체 기술 개발에 대한 재정 지원, 자국 내 반도체 생산 공장 유치를 위한 각종 인센티브 지급 등이 전개

주요국별 반도체 현황 및 핵심 정책

국가	국가별 강점과 약점	정책 지향점	R&D	제조, 생산 입지 확보	재정지원
미국	<ul style="list-style-type: none"> - 반도체 설계 기술우위, 생산능력 부족 - 첨단산업의 중국 의존도에 따른 국가안보 위협 	<ul style="list-style-type: none"> - 자국중심 공급망 강화 	<ul style="list-style-type: none"> - 민관합동 국가 반도체 기술 센터(NSTC) 설립 - '반도체와 과학법'을 통한 R&D 적극 지원 	<ul style="list-style-type: none"> - 해외기업 파운드리 공장 유치와 리쇼어링 지원 - 자국 중심 공급망 구축 	<ul style="list-style-type: none"> - R&D, 파운드리 유치 보조금 제공 - 시설 및 장비투자 세액 공제
중국	<ul style="list-style-type: none"> - 정부의 적극적인 정책과 투자 - 미국 중심 동맹국들의 견제 	<ul style="list-style-type: none"> - 자급화 	<ul style="list-style-type: none"> - 인공지능혁신연구원 설립 - 기업, 대학 협력 R&D 	<ul style="list-style-type: none"> - 생산공장 31곳 건설 계획 - 중저가형 반도체 생산공장 건설 추진 	<ul style="list-style-type: none"> - 국가반도체산업 투자기금 1,2기 운영 - 증권시장 통한 재정지원
대만	<ul style="list-style-type: none"> - 글로벌 파운드리, 팹리스, OSAT 대거 포진 - IP, SW, 장비 소재의 높은 해외 의존도 	<ul style="list-style-type: none"> - 내재화 	<ul style="list-style-type: none"> - 대만반도체연구센터(TSRI) 통합 개방형 연구 개발 - 글로벌 기업 연구 개발 거점 구축 유도 	<ul style="list-style-type: none"> - 리쇼어링 제도적 우대 혜택 - 3대 반도체 클러스터 조성 	<ul style="list-style-type: none"> - Semiconductor Moonshot Project - 외자유치를 위한 수출 지향 공업화 정책과 세제 혜택
일본	<ul style="list-style-type: none"> - 소재, 부품, 장비 분야 경쟁력 보유 - 첨단 반도체 분야 기술 및 생산역량 부족 	<ul style="list-style-type: none"> - 반도체 산업 부흥 	<ul style="list-style-type: none"> - 연구개발조직(LSTC)의 첨단반도체 개발과 국제 제휴 - 영역별 협력 연구를 위한 컨소시엄 구축 	<ul style="list-style-type: none"> - 특정반도체제조, 생산 설비 정비 및 구축 보조금 지급 - 해외 파운드리 유치 	<ul style="list-style-type: none"> - 특정반도체 기금 설치, 보조금 지급 - 금융특례(이자보급금 포함)

Source: 한국전자통신연구원 '주요국 반도체 정책과 AI 반도체 정책에의 시사점'(2024년 4월) 전자통신동향분석 제 39권 제 2호, 삼정KPMG 경제연구원 재구성

Issue ⑥

반도체 M&A 기반
성장 동력 확보

⑥ 반도체 M&A 기반 성장 동력 확보 》 AI 시대 대응 위한 글로벌 M&A

글로벌 반도체 시장에서는 확대되는 AI 시대의 데이터 수요에 대응하기 위하여 AI 반도체, 전력 반도체, 패키징 분야를 중심으로 대형 M&A가 이뤄지는 특징이 나타남. 핵심 분야의 역량을 보유한 연구·제조·설계 기술 기업을 인수하여 자사의 핵심 포트폴리오 강화를 추진함

글로벌 반도체 M&A 트렌드

일자	인수 기업	피인수기업	인수금액	내용
'24년 7월	AMD	Silo AI	6억 6,500만 달러	<ul style="list-style-type: none"> 핀란드 소재의 유럽 최대 규모의 민간 AI 연구소 인수 AMD 반도체를 활용한 소프트웨어 개발 역량 강화 추진
'24년 8월		ZT Systems	49억 달러	<ul style="list-style-type: none"> 미국 소재의 데이터센터용 서버 컴퓨터 제조기업 인수 AI 반도체의 성능 테스트를 위한 기술 확보 목적
'24년 7월	소프트뱅크	GRAPHCORE	비공개	<ul style="list-style-type: none"> 영국 소재의 AI용 IPU 설계 기업 인수 소프트뱅크가 보유한 반도체 기업 ARM과 협력하여 AI 반도체 설계 추진 전망
'24년 6월	RENESAS	Transphorm	3억 3,900만 달러	<ul style="list-style-type: none"> 미국 소재의 GaN 전력 반도체 개발 기업 인수 GaN 소재 활용 기술을 활용한 전력 반도체 포트폴리오 확대 추진 전망
'24년 1월	Synopsys	Ansys	350억 달러	<ul style="list-style-type: none"> 미국 소재의 반도체 설계용 소프트웨어 제작 기업 인수 반도체 설계 자동화 및 패키징 역량 강화 목적
'24년 2월	RENESAS	Altium	59억 달러	<ul style="list-style-type: none"> 미국 소재의 PCB(프린트 기판) 설계 소프트웨어 제작 기업 인수 반도체 PCB 설계 및 구동 시뮬레이션 역량 강화 목적

Source: 언론보도 종합, 삼성KPMG 경제연구원

⑥ 반도체 M&A 기반 성장 동력 확보 》 후공정 강화 위한 국내 M&A

최근 국내 반도체 시장에서는 M&A를 통한 AI 반도체, 전력반도체 경쟁력 제고 및 반도체 후공정 밸류체인 강화 움직임이 특징적으로 나타남. 특히 2024년 8월 SK텔레콤의 AI 반도체 계열사인 사피온과 KT가 투자한 AI 반도체 스타트업 리벨리온이 합병 본계약을 체결하며 2024년 내 통합법인을 출범할 예정

최근 국내 반도체 관련 인수 사례

일자	인수 기업	피인수기업	인수금액	내용
'24.8	사피온	리벨리온	-	<ul style="list-style-type: none"> SKT의 AI 반도체 계열사 사피온과 AI 반도체 스타트업 리벨리온은 2024년 8월 합병 본계약 체결 합병 후 존속법인은 사피온코리아가 되며, 리벨리온 경영진이 합병 법인을 이끌 예정이어서 사명은 '리벨리온'으로 결정
'24.2	두산테스나	엔지온	-	<ul style="list-style-type: none"> 2022년 두산의 OSAT 업체 테스나 인수로 출범한 두산테스나는 2024년 2월 이미지센서(CIS) 반도체 후공정 전문기업 '엔지온'을 인수하며, 반도체 후공정 밸류체인 강화를 모색
'23.7	SKC	ISC	5,225억 원	<ul style="list-style-type: none"> ISC는 국내 테스트 소켓(패키징이 끝난 반도체의 전기적 특성을 검사하는 부품) 전문업체로, SKC는 ISC의 지분 45% 인수로 반도체 후공정 포트폴리오 강화
'22.4	SK	에스파워 테크닉스	1,200억 원	<ul style="list-style-type: none"> 2017년 설립된 에스파워테크닉스는 국내 SiC(실리콘카바이드) 전력 반도체 생산체제를 갖춘 기업으로, SK는 2021년 1월 에스파워테크닉스 지분 33.6% 확보에 이어 2022년 4월 추가 투자를 통해 지분 95.8%를 확보하며 전기차 전력반도체 시장 등 진출

Source: 언론보도 종합, 삼정KPMG 경제연구원

⑥ 반도체 M&A 기반 성장 동력 확보 》 국내 차세대 반도체 스타트업 투자

AI 시대 부상과 더불어 차세대 반도체 스타트업에 대한 투자가 집중적으로 이루어지고 있음. 국내 대표적인 AI 반도체 스타트업 딥엑스, 퓨리오사AI, 모빌린트는 국내외 투자를 유치하며 사업을 키워나가고 있으며, 차세대 메모리 기술로 불리는 CXL(컴퓨터익스프레스링크) 전문 IP 스타트업 파네시아 또한 2023년 160억 원의 시드 투자를 유치

최근 국내 반도체 관련 투자 사례

일자	투자 기업	피투자기업	투자액	내용
'24.1	KT그룹, 신한벤처투자, 싱가포르 국부펀드 등	리벨리온	1,650억 원	<ul style="list-style-type: none"> 리벨리온은 2020년 설립된 AI 반도체 스타트업으로, 2024년 1월 1,650억 원 규모의 시리즈 B 투자 유치 2024년 7월 세계 최대 규모 에너지·화학 기업 '사우디 아람코'로부터 200억 원 규모의 투자 유치
'24.5	타임폴리오 자산운용, 스카이레이크 에쿼티파트너스 등	딥엑스	1,100억 원	<ul style="list-style-type: none"> 딥엑스는 2018년 설립된 국내 AI 반도체 스타트업으로, 로봇, 가전, 모빌리티 등에 활용되는 저전력 AI 반도체 개발
'23.7	KDB산업은행, DSC인베스트먼트 등	퓨리오사AI	800억 원	<ul style="list-style-type: none"> 퓨리오사AI는 AI 반도체 칩 설계 국내 스타트업으로, KDB산업은행, DSC인베스트먼트 등으로부터 시리즈 C 투자 유치
'23.3	산업은행, 두산 등	세미파이브	680억 원	<ul style="list-style-type: none"> 세미파이브는 국내 반도체 디자인하우스로 2023년 3월 산업은행, 두산 등으로부터 시리즈 B 투자 유치
'24.7	키움인베스트먼트, 미래에셋벤처투자, KDB산업은행 등	관악아날로그	220억 원	<ul style="list-style-type: none"> 관악아날로그는 2018년 설립된 국내 반도체 팹리스 기업으로 입자·온도 센서 반도체, 자율주차보조용 초음파 센서 반도체, 근접센서 반도체 등을 양산. 2024년 7월 시리즈 B 투자 유치
'24.1	교보증권, 유니온 투자파트너스 등	모빌린트	200억 원	<ul style="list-style-type: none"> 모빌린트는 NPU(신경망처리장치) 팹리스 스타트업으로, 2024년 1월 200억 원 규모의 시리즈 B 투자를 유치하며 총 300억 원의 누적 투자금 유치
'23.9	대교인베스트먼트, 유안타인베스트먼트 등	파네시아	160억 원	<ul style="list-style-type: none"> 파네시아는 2022년에 설립된 CXL(컴퓨터익스프레스링크) IP 스타트업으로, 2023년 9월 160억 원 규모의 시드 투자 유치

Source: 언론보도 종합, 삼정KPMG 경제연구원

Contents

I.	반도체 산업 개요	2
II.	글로벌 반도체 산업 동향	6
III.	국내 반도체 산업 동향	10
IV.	반도체 산업 6대 이슈	13
V.	Key takeaways	57

반도체 산업이 직면한 6대 이슈에 따른 대응 방안 (1/3)

AI 반도체

- **생성형 AI, 온디바이스 AI 등 AI 생태계 확대에 따른 AI 시대의 컴퓨팅 인프라 중요성이 확대됨**
 - 생성형 AI 시스템 운영을 위한 클라우드 인프라 확충 노력으로 데이터센터 신규 구축 및 AI 반도체 확보 노력이 지속됨
 - 온디바이스 AI 기능을 탑재한 디바이스가 확대되며 디바이스 내 전력을 효율적으로 활용하기 위한 저전력 반도체에 대한 관심이 증가할 것으로 보임
 - ▶ **고성능·저전력 반도체 등 AI 시대 핵심 수요로 전망되는 분야를 중심으로 한 시장 수요의 선제적 대응 방안 마련이 필요함**
 - ▶ **AI 시대 반도체 중요성이 강화됨에 따라 AI 생태계의 발전 방향의 모니터링을 통한 생태계 확장 전략을 고민해야 함**
- **GPU, HBM 기술 등 AI 반도체의 핵심 반도체 기술의 발전 방향에 주목하여 반도체 산업의 성장 전략을 고민해야 함**
 - GPU → FPGA/ASIC → NPU 등으로 이어지는 비메모리 AI 반도체 핵심 기술 변화와 GDDR, HBM 등 메모리 반도체 기술 발전이 산업 생태계 변화를 주도함
 - ▶ **대형 반도체 기업을 중심으로 한 선도 기술 개발을 통한 시장 선점 경쟁과 선도 기술에 대응할 수 있는 반도체 역량 추적을 통한 중소형 반도체 기업의 경쟁을 반도체 산업의 핵심 전장으로 주목하여야 함**

Source: 언론보도 종합, 삼정KPMG 경제연구원

전력 반도체

- **대규모 데이터 처리 시설의 전력 소비 확대 등으로 전력 계통 부담이 발생하며 효율적 전력 관리 인프라 확보를 위한 수요가 증가하고 있음**
 - AI 반도체 등 고성능 반도체 사용이 증가하며 대용량의 데이터 처리를 감당할 수 있는 전력 반도체 기술 혁신에 주목도 높아짐
 - 데이터센터, 전기차 등 대용량 데이터 소비 시설의 확대에 대응하기 위한 전력 반도체 시장의 성장이 전망됨
 - ▶ **전력밀도 강화, 대용량 전력 처리 과정에서 발생할 수 있는 고열 환경 대응 등 고전력 환경에 대응할 수 있는 반도체 기술력 강화 노력이 필요함**
- **SiC, GaN 등 화합물 소재 혁신을 통한 대규모 데이터 처리 수요에 대응할 수 있는 전력 반도체 시장 경쟁이 확대될 것**
 - 전력 밀도를 높이고, 고온 적응력 확대 및 에너지 손실을 줄일 수 있는 화합물 기반의 전력 반도체 혁신이 전력 반도체 시장의 핵심 경쟁 요소로 부상함
 - ▶ **SiC, GaN 등 화합물 소재 기술력을 강화하여 전력 반도체의 활용 상황별 적합한 고성능 제품 개발 경쟁이 치열할 것으로 전망됨**
 - ▶ **산화갈륨 등 고전압, 고출력 수요에 대응할 수 있는 신소재 관련 기술 투자의 확대 노력을 고려해야 함**

Source: 언론보도 종합, 삼정KPMG 경제연구원

반도체 산업이 직면한 6대 이슈에 따른 대응 방안 (2/3)

팹리스 산업

- AI 반도체 특화 팹리스 시장의 빠른 성장 속 적극적인 투자 및 파트너십 등을 통한 기술 고도화, 인재 유치 전략 마련에 집중
 - AI와 고성능 컴퓨팅 애플리케이션에 특화된 반도체 수요가 크게 증가하며 국내외 AI 반도체 특화 팹리스 스타트업에 대한 활발한 투자가 지속
 - AI 반도체를 비롯한 첨단 반도체를 안정적으로 공급하기 위해 빅테크 기업, 자동차업체 등 전통적인 비반도체 기업의 반도체 시장 진출 가속화
 - ▶ 기업은 AI 시장의 개화로 빠르게 확장되고 있는 팹리스 시장에서 기회를 포착하기 위한 적극적인 투자 등을 통한 기술 고도화에 총력
 - ▶ 반도체 시장에 진출하는 비반도체 기업과의 전략적인 파트너십을 통한 시장의 외연을 확대
 - ▶ 비반도체 기업의 자체 반도체 개발 움직임으로 기존 반도체 전문 인력 확보 경쟁이 심화됨에 따라 효과적인 인재 유치, 육성 및 유지 전략을 마련
- 국내 팹리스 기업 육성 및 경쟁력 강화를 위한 정부의 지원책 확대
 - 메모리반도체 대비 글로벌 시장에서 상대적으로 경쟁 열위인 시스템 반도체 부문 역량 제고를 위해 정부 차원의 팹리스 기업 육성 정책 등 도입
 - ▶ 안정적인 기술 개발 지원 및 금융 지원, 인재 육성 및 글로벌 진출 등의 지원책을 통해 빠르게 변화하는 팹리스 산업 지형 변화에 선제적으로 대응

Source: 언론보도 종합, 삼정KPMG 경제연구원

첨단 패키징

- AI 반도체, 전력 반도체 등을 위한 반도체 고성능화·소형화 수요에 대응하기 위한 첨단 패키징 기술의 고도화
 - 과거에는 반도체 기업들이 셀을 높이 쌓는 적층 기술 등 기술력을 경쟁 우위로 삼았던 반면, 반도체 수요처가 다변화되고 산업이 융합되는 최근에는 각 산업에 보다 유용하게 쓸 수 있는 반도체 첨단 패키징이 주목 받고 있음
 - ▶ 반도체 패키징 기술을 강화하기 위해서는 패키징을 둘러싼 기업들의 니즈를 빠르게 포착하고 기술 변화를 리드할 수 있는 전문 인력 확보 중요
 - ▶ 반도체 설계, 메모리, 파운드리 등 반도체 타 분야에서 습득한 경험과 지식을 활용하고 이를 스케일업(Scale-up)하여 반도체 패키징 또한 고도화할 수 있는 로드맵을 마련해야 함
- 고성능 반도체 수요 증가와 함께 기술 혁신이 이뤄지는 가운데, 반도체 패키징 공정에서의 생산 효율은 높이고 비용을 줄일 수 있는 전략 중차대
 - 현재 반도체 기업들의 고민 중 하나로, 과거에는 기술 진화가 이뤄지면 생산 비용 감소 방향성 또한 도출되는 경우도 있었으나, 최근 반도체 시장 환경에서는 기술 고도화와 함께 비용이 증가한다는 측면을 들 수 있음
 - ▶ 효율적 열관리 기술을 강화한 첨단 패키징 기술로 방열기판 기술 확보 또한 주목 받는 가운데, 방열 비용을 절감하는 접근의 중요성이 대두되어야 함

Source: 언론보도 종합, 삼정KPMG 경제연구원

반도체 산업이 직면한 6대 이슈에 따른 대응 방안 (3/3)

반도체 자국 우선주의

- **첨단 반도체 기술 우위 선점을 위한 미중 견제 속 반사이익 모색**
 - 미국이 AI, 슈퍼컴퓨터용 반도체의 대중국 수출을 금하는 등 첨단 반도체 기술을 둘러싼 대중 견제 지속
 - ▶ 차세대 반도체 패권을 둘러싼 미중 갈등이 고조됨에 따라 빠르게 변화하는 정책과 규제에 대응하여 대외 리스크를 최소화하고 반사이익의 기회를 위한 제품 기술력 및 가격 경쟁력 제고
 - ▶ 국내 첨단 반도체 기술의 해외 유출 등을 방지하고 대응할 수 있도록 각종 인센티브 및 법적·제도적 장치 필요
- **주요국의 자국 중심 반도체 공급망 강화 및 보호무역 기조 확대에 따른 대외 불확실성 확대 리스크를 효과적으로 관리**
 - 글로벌 주요국 정부는 해외 반도체 공급망에 대한 의존도를 낮추고 반도체 기술 주권 확보를 위해 자국 중심의 반도체 공급망 강화 및 반도체 자급 생산을 위한 다양한 정책 및 전략을 구사
 - ▶ 국내 반도체 후방산업(소재·장비)에 대한 투자와 정책적 지원 확대를 통해 반도체 전 밸류체인 내 역량 강화
 - ▶ 해외 공급망 및 반도체 수출국 다변화를 통해 유연한 공급망을 구축하고 대외 리스크의 영향력을 축소할 수 있도록 외교 전략을 고도화

Source: 언론보도 종합, 삼정KPMG 경제연구원

반도체 M&A

- **글로벌 반도체 기업은 AI 시대 늘어나는 데이터 수요에 대응하기 위한 핵심 반도체 역량인 AI·전력·패키징 분야 강화를 위한 노력이 이어질 것**
 - 대용량 데이터 처리 역량 확보를 위한 AI 시대 핵심 역량 강화를 위해 우수한 기술력을 가진 기업을 대상으로 한 M&A가 이뤄짐
 - ▶ AI 시대 핵심 역량 강화를 목표로 시장 선도를 위한 글로벌 기업의 M&A 움직임이 이어질 것으로 보이며, 글로벌 기업 대비 경쟁력 확보를 위한 지속적인 모니터링이 필요함
 - ▶ 우수한 기술력 확보를 위한 연구개발, M&A 등 투자 확대 검토가 필요함
- **국내 차세대 반도체 기술 역량 강화 및 시장 확대를 위한 관련 기업 인수·합병 및 투자에 적극 참여**
 - 최근 국내 반도체 시장 내 M&A 및 투자를 통한 AI 반도체, 전력반도체 경쟁력 제고 및 반도체 후공정 밸류체인 강화 움직임이 특징적
 - ▶ 다양한 산업 내 AI 기술의 적용이 본격화되며 크게 확대되고 있는 첨단 반도체 수요에 빠르게 대응하기 위해 기업간 파트너십 및 투자 활용 전략을 적극 검토
 - ▶ 첨단 반도체 기술 역량 강화 및 반도체 전 밸류체인에 걸친 글로벌 경쟁력 강화를 위한 정부 차원의 중·장기적인 스케일의 투자 지원책이 마련될 필요

Source: 언론보도 종합, 삼정KPMG 경제연구원

Business Contacts

전자정보통신반도체산업본부

염승훈 Industry Leader
부대표
T 02-2112-0533
E syeom@kr.kpmg.com

전철희
부대표
T 02-2112-0355
E cjun@kr.kpmg.com

박성배
부대표
T 02-2112-0304
E sungbaepark@kr.kpmg.com

한상현
부대표
T 02-2112-0387
E sanghyunhan@kr.kpmg.com

민성진 전무
T 02-2112-0852
E smin@kr.kpmg.com

장현민 전무
T 02-2112-0546
E hyunminjang@kr.kpmg.com

노원 전무
T 02-2112-0313
E wroh@kr.kpmg.com

강인혜 전무
T 02-2112-0363
E ikang@kr.kpmg.com

최이현 전무
T 02-2112-0505
E yeehyunchoi@kr.kpmg.com

안창범 전무
T 02-2112-0312
E cahn@kr.kpmg.com

신문철 전무
T 02-2112-0356
E moonchulshin@kr.kpmg.com

김정기 전무
T 02-2112-0346
E jungkikim@kr.kpmg.com

노정한 전무
T 02-2112-0693
E jroh@kr.kpmg.com

허재훈 전무
T 02-2112-2532
E jaehoonhuh@kr.kpmg.com

윤주현 상무
T 02-2112-0374
E joohunyon@kr.kpmg.com

home.kpmg/kr



The information contained herein is of a general nature and is not intended to address the circumstances of any particular individual or entity. Although we endeavor to provide accurate and timely information, there can be no guarantee that such information is accurate as of the date it is received or that it will continue to be accurate in the future. No one should act on such information without appropriate professional advice after a thorough examination of the particular situation.

© 2024 KPMG Samjong Accounting Corp., a Korea Limited Liability Company and a member firm of the KPMG global organization of independent member firms affiliated with KPMG International Limited, a private English company limited by guarantee. All rights reserved.

The KPMG name and logo are trademarks used under license by the independent member firms of the KPMG global organization.