

2024.08

Vol.7

글로벌 시장동향보고서

반도체 공급망

(Semiconductor supply chain)





본 보고서는 과학기술정보통신부에서 시행하는 연구개발지원단 육성·지원사업의 일환으로 과학기술정보통신부와 서울특별시의 지원을 받아 서울연구개발지원단(서울테크노파크 전략기획팀)에서 작성한 연구보고서입니다.

본 보고서는 글로벌 시장정보 전문업체(statista 등)에서 제공되는 내용을 기반으로 작성된 보고서로 서울연구개발지원단의 공식적 견해는 아님을 알려드립니다.

본 보고서는 서울과학기술정보시스템(<https://www.stis.or.kr/>)에서 다운로드 가능하며, 본 보고서의 내용을 인용할 경우 출처를 명시하여 주시기 바랍니다.



글로벌 시장동향보고서



반도체 공급망

(Semiconductor supply chain)

목차

1. 반도체 산업 및 공급망 현황

1.1	반도체 산업 동인 및 이슈	03
1.2	반도체 공급망 개요	04
1.3	글로벌 반도체 공급망 현황	05

2. 국가별 활성화 정책

2.1	대만	07
2.2	한국	08
2.3	중국	09
2.4	미국	10
2.5	유럽	11
2.6	일본	12

3. 반도체 시장 트렌드

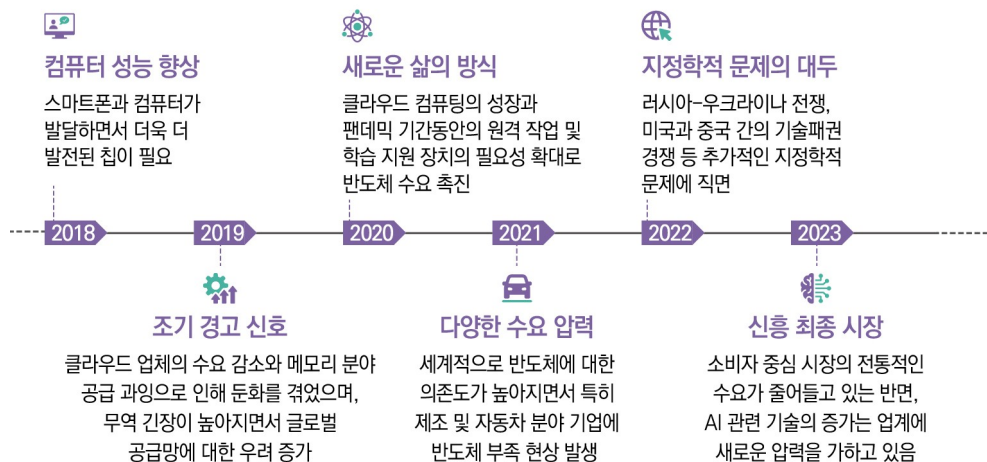
3.1	스마트폰 시장	13
3.2	자동차 반도체 시장	13
3.3	AI 데이터 센터	14

1. 반도체 산업 및 공급망 현황

1.1. 반도체 산업 동인 및 이슈

▶▶ 반도체 시장은 호황과 불황을 반복하며 수요층의 변화가 있었으나, 팬데믹 기간의 원격 작업 및 학습, AI 관련 기술의 증가로 반도체의 수요가 증가

- 반도체 시장은 클라우드 업계의 수요 감소, 메모리 분야의 공급 과잉 등으로 경기 침체를 겪었으며, 러시아-우크라이나 전쟁, 미국-중국 간의 기술 제한 등으로 위기
- 동시에 컴퓨팅 분야의 성능 개선, 팬데믹 기간의 원격 작업 및 학습, AI 관련 기술의 증가 등 세계적으로 반도체에 대한 의존도가 증가하며 제조 및 자동차 부문 기업에서는 반도체 부족 현상이 발생
- 세계 경제가 악화되고 소비자 최종 시장의 수요가 악화되면서 2023년 반도체 시장 매출은 전년 대비 9%감소하였으나 감소에도 불구하고 일부 부문의 수요 감소로 인해 최근 몇 년간 문제가 되었던 부족 현상이 일부 해소되었음
- 처음에는 자동차 산업에 집중된 칩 부족 현상이 다양한 부문으로 확산되었으며, 더욱이 원격 및 하이브리드 작업으로의 전환과 함께 전자 장치에 대한 수요가 계속 증가함에 따라 반도체 제조업체가 공급 약속을 충족해야 한다는 압력도 증가하였고 이로 인해 반도체 배송 리드타임이 매우 길어지는 현상이 발생



출처 : Statista (2024)

[그림 1] 반도체 산업에 영향을 미치는 요인

- 칩 부족 현상의 확산과 전자 장치 수요 증가에 따른 반도체 공급 문제를 해결하기 위해 반도체 공급망의 효율성 및 생산성의 개선점 파악을 위한 평가가 필수적

1.2. 반도체 공급망 개요

» 병목 현상을 이해하기 위해서는 반도체 공급망(semiconductor supply chain)에 대한 이해가 필요하며, 반도체 산업은 설계, 제조, 조립 등의 단계에 걸친 복잡한 환경

- 반도체 산업의 밸류체인은 크게 설계(design), 제조(fabrication), 조립 및 테스트(Assembly & Test), 판매 및 유통 등의 단계로 구분할 수 있음
- 설계는 반도체의 기능을 정의하고 회로도를 만드는 단계, 제조는 설계된 회로도를 기반으로 실제 반도체 웨이퍼를 만드는 단계, 패키징 및 테스트는 웨이퍼를 개별 칩으로 분리하고 패키징을 만드는 단계

» 반도체 기업은 종합 반도체 업체(Integrated Device Manufacturer, IDM), 팹리스 설계 기업, 파운드리 기업으로 크게 세 가지 비즈니스 모델로 분류 가능

- IDM은 반도체의 설계부터 조립, 제조 및 판매까지 까지 전 부문을 자체 운영하는 업체로 설계기술과 생산라인을 모두 보유한 반도체 업체
- 팹리스(Fabless) 기업은 반도체 설계를 담당하나 생산시설은 보유하지 않음
- 파운드리(Foundries) 기업은 반도체 제조과정만을 전담하며 아웃소싱을 받아 설계된 칩을 제작
- OSAT(Outsourced Semiconductor Assembly and Test)는 파운드리나 IDM으로부터 설계 및 제작된 칩을 받아 테스트부터 패키징, 패키지 테스트 등을 제공하는 업체로 주로 비메모리 시장에서 활성화



출처 : Statista (2024)

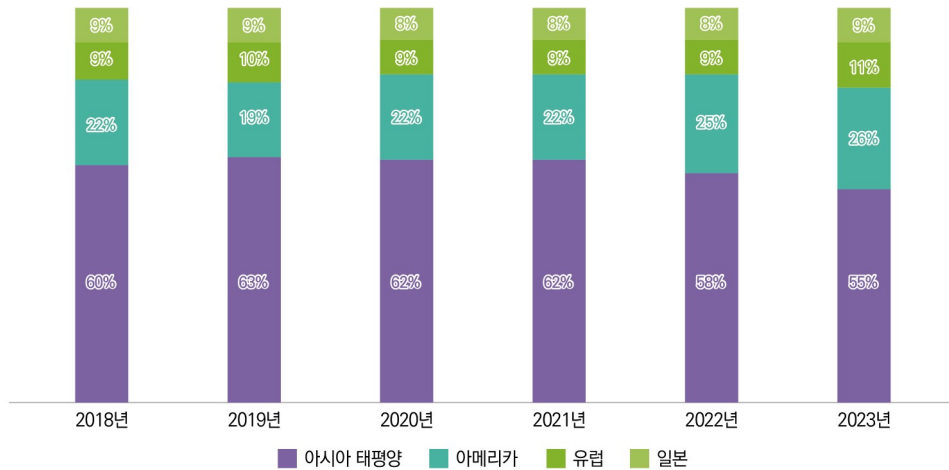
[그림 2] 반도체 기업 밸류체인

- IDM이나 팹리스 회사의 칩 설계는 설계 소프트웨어와 지적 재산에 의존하며, IDM 또는 파운드리에서의 칩 제조는 특수 제조 장비 및 재료에 따라 달라짐

1.3. 글로벌 반도체 공급망 현황

▶ 아시아-태평양 시장은 2023년 기준 2,899억 9,000만 달러의 규모로 세계 최대의 반도체 시장을 형성

- 중국을 필두로 하는 아시아-태평양 지역은 전 세계적으로 가장 큰 반도체 소비량을 보이며, 중산층 인구의 증가로 스마트폰, 컴퓨터 등 전자 제품의 소비가 늘어 전자 제품의 주요 부품인 반도체의 소비 촉진
- 미국은 중요한 반도체 시장임에도 아시아의 제조 규모와 수요에는 미치지 못하나, 전자 설계 자동화 및 지적 재산권과 같은 칩 설계 관련 연구 개발 집약적 활동을 주도

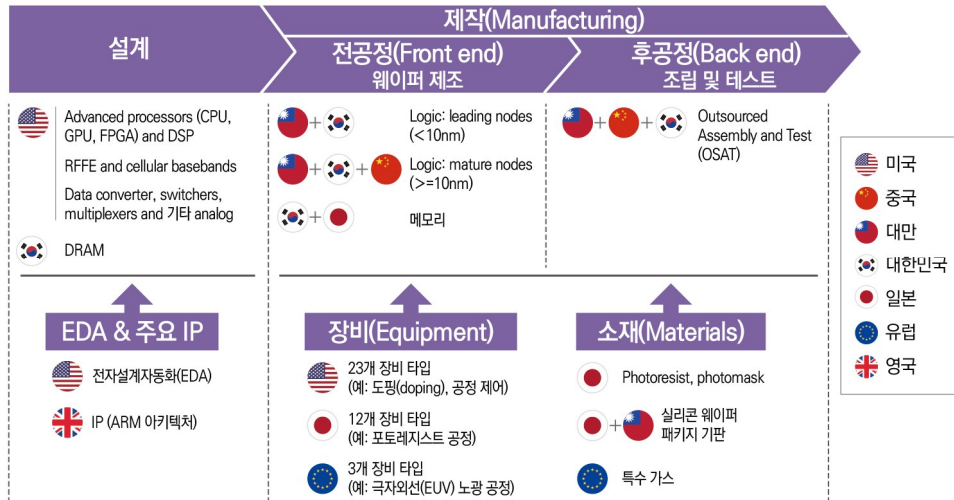


출처 : Statista (2024)

[그림 3] 지역별 반도체 매출 점유율 (2018~2023)

▶ 반도체 공급망 전반에 걸쳐 한 지역이 글로벌 시장 점유율의 65% 이상을 차지하는 분야는 50개 이상이 존재하며, 이는 자연 재해, 인프라 중단 또는 국제 갈등 등으로 인해 공급망이 단절될 수 있는 잠재성을 시사

- 최첨단 칩을 설계하는 데 필요한 지적 재산권과 소프트웨어는 미국이 주도하지만, 칩을 만드는 데 필요한 핵심 특수 가스()는 유럽에서 생산되며 최첨단 칩 제조는 전적으로 아시아에서 이뤄지고 있음
- 글로벌 반도체 제조는 약 75%는 중국과 동아시아에 집중되어 있으며, 이 지역은 높은 지진 활동과 지정학적 긴장에 상당히 노출되어 있음
- 또한 경제, 국가 안보 및 중요 인프라에 필수적인 첨단 칩인 10nm 미만 반도체 제조는 대만(92%)과 한국(8%)에서 100% 이뤄지고 있음

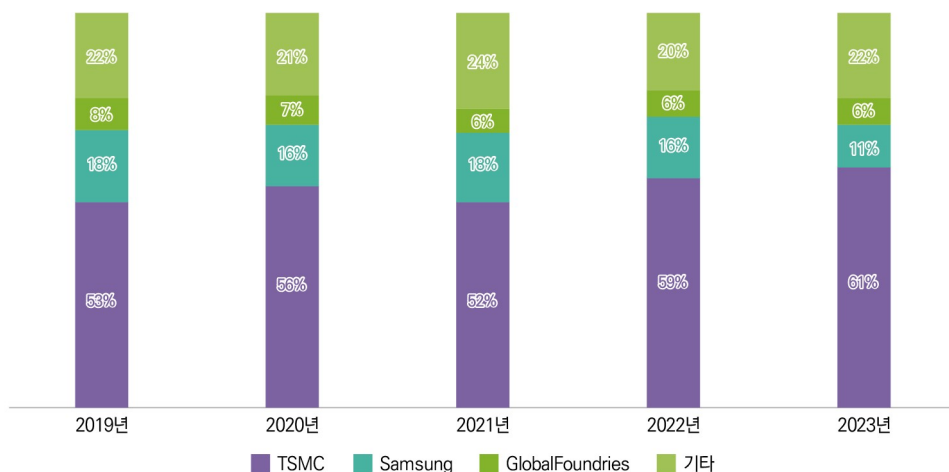


출처 : BCG & SIA (2021.04)

[그림 4] 단일 지역이 글로벌 점유율의 약 65% 이상을 차지하는 반도체 가치 사슬 활동

» 동아시아 지역, 특히 대만과 한국은 반도체 제조의 선두를 차지하고 있으며, TSMC는 반도체 파운드리 시장의 절반 이상을 차지

- TSMC는 Nvidia와 애플을 포함한 다양한 기업의 수주를 받아 칩을 제조하고 있음
- 각국 정부는 소수의 국가와 기업에 대한 의존도가 높을 해소하기 위하여 자국 내 반도체 제조에 투자하고 긴밀한 협력을 강화하는 등의 조치를 취하고 있음



출처 : Statista (2024)

[그림 5] 전세계 반도체 파운드리 수익 점유율 (2019~2023)

2. 국가별 활성화 정책

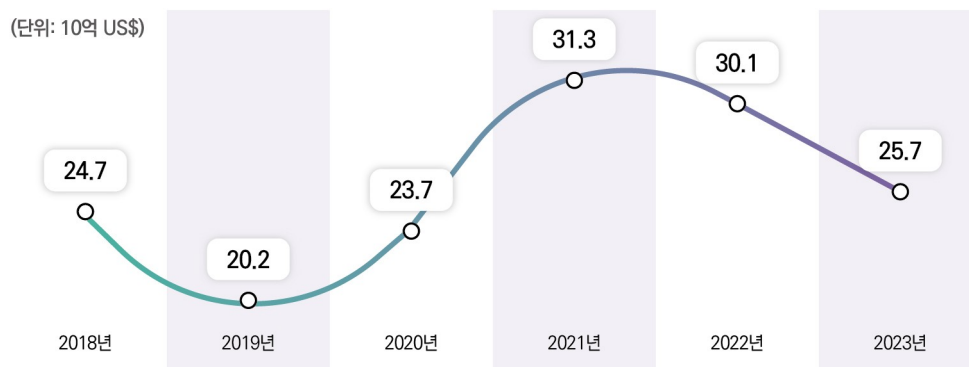
2.1. 대만

▶▶ 대만은 탄탄한 생태계, 숙련된 인력, 정부 지원을 바탕으로 반도체 공급망에서 높은 전략적 위치를 차지하고 있으며, 반도체 공급망에서 기술적 우위 유지를 목표

- 중국과의 지정학적 긴장이 존재하여 군사적 충돌이 발생할 경우 세계 경제에 위협이 될 가능성이 존재하기에 동맹국의 지원 강화를 위해 대만이 가진 반도체 산업의 위치를 활용
- 대만은 2023년 현지 칩 제조업체가 연구개발 비용의 25%를 세금에서 공제할 수 있는 법안을 통과시켰으며, 기업의 글로벌 입지 확장 지원, 추가 고객 기반 식별 지원 및 해외 신규 생산 라인 구축을 위한 예산 3억 7,500만 달러를 배정하는 10개년 계획을 발표
- TSMC는 미국 애리조나에 제조 현장을 확장하고 있으며, 2024년 독일 드레스덴에 공장 건설을 시작해 2027년 말에 해당 현장에서 칩 생산을 시작할 예정이라고 발표

[표 1] 대만 반도체 주요 기업

회사(Company)	본부(Companies)	비즈니스 모델/활동
TSMC	신주(Hsinchu)	파운드리
MediaTek	신주(Hsinchu)	팹리스
UMC	신주(Hsinchu)	파운드리
ASE	가오슝(Kaohsiung)	OSAT
NOvatek	신주(Hsinchu)	팹리스



출처 : Statista (2024)

[그림 6] 대만 반도체 시장 매출 (2018~2023)

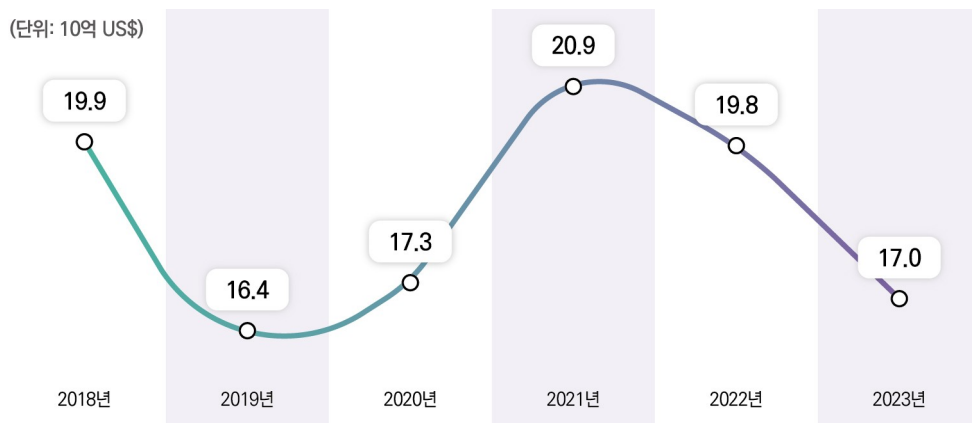
2.2. 한국

» 한국은 최첨단 칩을 포함한 반도체의 주요 최종 생산국 중 하나로, 반도체 등 국가전략 기술에 대한 세액공제를 상향, 임시투자세액공제 재도입 등 반도체 산업 지원

- 한국은 스마트폰, 컴퓨터, 서버 등 다양한 전자 장치의 필수 구성 요소인 메모리 칩 생산으로 유명하나 메모리 산업은 순환적이고 변동성이 심해 정부 차원의 보호 필요
- 한국 정부는 2023년 반도체 특별법(K-Chips Act)을 통해 국내 주요 기업의 국내 투자를 유도하기 위해 국가전략기술로 분류한 반도체 제조시설에 투자하는 대기업에 대한 세액 공제를 8%에서 15%로 상향했으며, 중소기업에 대한 세제혜택도 16%에서 25%로 상향
- 한국 정부는 삼성전자가 2042년까지 2,280억 달러를 투자해 수도권에 세계 최대 규모의 반도체 클러스터 조성할 계획임을 발표

[표 2] 한국 반도체 주요 기업

회사(Company)	본부(Companies)	비즈니스 모델/활동
삼성	수원	IDM
SK하이닉스	이천	IDM
한미반도체	인천	장비
DB하이텍	부천	파운드리
LX세미콘	서울	팹리스



출처 : Statista (2024)

[그림 7] 한국 반도체 시장 매출 (2018~2023)

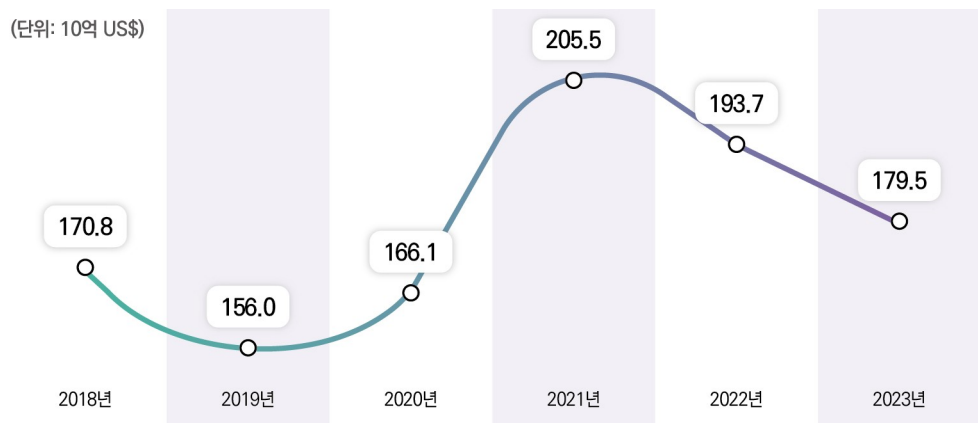
2.3. 중국

» 중국은 반도체 분야 글로벌 기술 리더로서의 명성을 유지하기 위해 노력하고 있으며 특히 반도체 산업의 공급망 구축을 위해 속도를 내고 있음

- 미국이 부과한 제재와 공급망 중단으로 중국 반도체 산업의 취약성이 드러났고, 이를 극복하기 위해 중국은 반도체 자체 공급망을 구축하려는 노력 중
- 중국의 빅 펀드인 국가집적회로산업투자펀드(China Integrated Circuit Industry Investment Fund)는 반도체 자급자족을 달성하기 위해 2024년 1분기에 공개된 최신 자금 조달 라운드의 일환으로 최첨단 칩 기술 개발 가속화를 위해 약 270억 달러 배정
- 2020년부터 2022년까지 대만과 한국보다 앞서 반도체 제조 장비에 대한 지출을 주도하던 중국이 수많은 국가에서 중국 기업의 제조업 판매에 대한 제재를 받고 있는 가운데, 중국의 반도체 생산량 증대를 위해서는 정부 지원이 핵심될 것으로 전망

[표 3] 중국 반도체 주요 기업

회사(Coompany)	본부(Companies)	비즈니스 모델/활동
SMIC	상하이(Shanghai)	파운드리
HiSilicon	상하이(Shanghai)	팹리스
Unisoc	상하이(Shanghai)	팹리스
Will Semiconductor	상하이(Shanghai)	팹리스
JCET	장인(Jiangyin)	OSAT



출처 : Statista (2024)

[그림 8] 중국 반도체 시장 매출 (2018~2023)

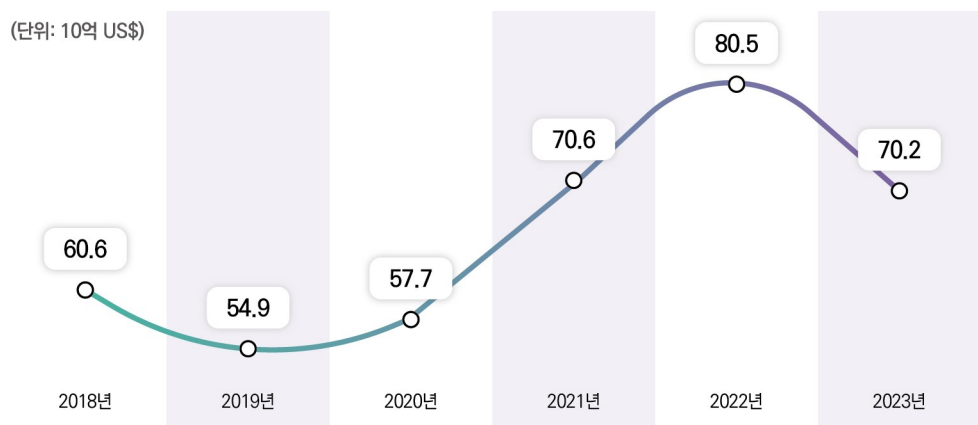
2.4. 미국

» 미국의 반도체 제조 능력은 타 국가의 투자로 인해 잠식되어 칩 제조사 및 정책 입안자들은 자국 내 반도체 생산에 대한 자급자족 능력 향상이 목표

- 2022년 8월 승인된 미국 반도체 법(CHIPS act) 기금은 국내 반도체 제조 및 연구에 520억 달러를 할당하였으며, 2023년, 2024년 추가발표를 통해 칩 패키징 및 재료 활동과 관련된 중소기업과 대기업에 자금 조달 기회를 제공
- CHIPS와 함께 2022년에 통과된 과학법(Science Act)은 혁신을 지원하고 중국과 관련된 국가 안보에 더 큰 보호를 제공하여 미국의 반도체 경쟁력 향상이 목표
- 미국은 경제 및 안보 이익을 보호하기 위하여 반도체 기술 및 장비에 대한 수출 통제와 투자 제한을 시행하고 있으며, 일본과 네덜란드도 이에 동참

[표 4] 미국 반도체 주요 기업

회사(Company)	본부(Companies)	비즈니스 모델/활동
Nvidia	산타클라라(Santa Clara)	팹리스
Broadcom	산호세(San Jose)	팹리스
AMD	산타클라라(Santa Clara)	팹리스
Intel	산타클라라(Santa Clara)	IDM
Qualcomm	샌디에고(San Diego)	팹리스



출처 : Statista (2024)

[그림 9] 미국 반도체 시장 매출 (2018~2023)

2.5. 유럽

» 유럽도 반도체 산업의 제조 단계뿐만 아니라 공급망의 모든 부분에서 다각화 모색 중에 있으며, 리쇼어링, 인재 유치, 기술력 향상 등 다양한 정책 지원 중

- 기업들이 유럽에 시설을 설립하도록 유도하여 반도체 제조업체들이 아시아에서 벗어나도록 인센티브 제공
- 필요한 인재를 유치하고 더 높은 수준의 투자를 확보하는 능력이 유럽 반도체 산업 성공의 핵심이며, 이를 지원하기 위해 유럽연합은 430억 유로의 공공 및 민간 투자를 동원하여 반도체 세계 시장 점유율을 2030년 20%로 상향을 목표
- 2023년 9월 발효된 유럽 반도체법은 첨단 반도체를 향한 유럽의 연구 및 기술 리더십을 강화하고, 역량을 강화하며, 글로벌 반도체 공급망에 대한 더 깊은 이해를 개발하고, 새로운 인재를 유치 및 지원함으로써 업계 전반의 기술 문제 해결을 목표
- 특히 유럽의 산업 및 자동차 응용 분야에 대한 반도체 수요가 높기 때문에 유럽 반도체 산업의 발전을 통한 안정적인 칩 공급은 다른 분야의 성공에도 중요한 역할

[표 5] 유럽 반도체 주요 기업

 회사(Company)	 본부(Companies)	 비즈니스 모델/활동
ASML	네덜란드	장비
Arm	영국	지식재산권
NXP	네덜란드	IDM
Infineon	독일	IDM
STMicroelectronics	스위스	IDM



출처 : Statista (2024)

[그림 10] 유럽 반도체 시장 매출 (2018~2023)

2.6. 일본

» 일본은 자국 내 제조 역량 강화 및 국제 파트너십 등의 반도체 산업 부활을 위한 전략 방안을 추진 중

- 일본의 반도체 산업은 수십 년 동안 글로벌 기술 환경에서 중요한 역할을 담당하고 과거 미국과 함께 반도체 시장을 지배했으나, 현재는 대만 및 한국과 같은 경쟁자들에게 밀려남
- 일본 반도체 산업 부활을 위해 자국 내 제조 역량을 강화하고, 국제 파트너십을 통해 차세대 반도체 기술에 대한 연구개발 육성에 노력 중
- 국제 협력 중 하나로 2023년 히로시마에서 열린 G7 정상회담에서 일본 정부가 미국과 더욱 강력한 관계를 형성하는 인력 교류와 반도체 연구 개발을 위한 프로그램인 UPWARDS 네트워크를 발표
- 미국 정부가 취한 조치와 유사한 조치를 따르기 위해 반도체 제조용 첨단 장비에 대한 수출 통제 도입을 2023년 체결된 추가 합의에 포함

[표 6] 일본 반도체 주요 기업

회사(Company)	본부(Companies)	비즈니스 모델/활동
Kioxia	도쿄 (Tokyo)	IDM
Sony Semiconductor Solutions	아츠기 (Atsugi)	IDM
Mitsubishi Electric	도쿄 (Tokyo)	IDM
Tokyo Electron	도쿄 (Tokyo)	장비
Renesas	도쿄 (Tokyo)	IDM



출처 : Statista (2024)

[그림 11] 일본 반도체 시장 매출 (2018~2023)








3. 반도체 시장 트렌드

3.1. 스마트폰 시장

▶▶ 2025년까지 글로벌 반도체 산업의 선도적 최종 시장 중 하나는 스마트폰이 될 것으로 예상되며, 2025년 스마트폰 반도체 시장 규모는 1,460억 달러에 달할 것으로 예측

- 자동차 및 데이터 센터 분야가 빠르게 성장하고 있으나 스마트폰 분야가 가장 높은 수익을 나타내고 있음

(단위: 10억 US\$)

	2020년	2023년	2025년	CAGR 2020~2025
 자동차	40	79	104	21%
 가전	50	60	74	8%
 산업용 전자	51	74	94	14%
 개인용 컴퓨팅	100	89	107	2%
 서버, 데이터 센터 및 스토리지	76	78	136	12%
 스마트 폰	117	104	146	5%
 유무선 인프라	38	50	60	10%

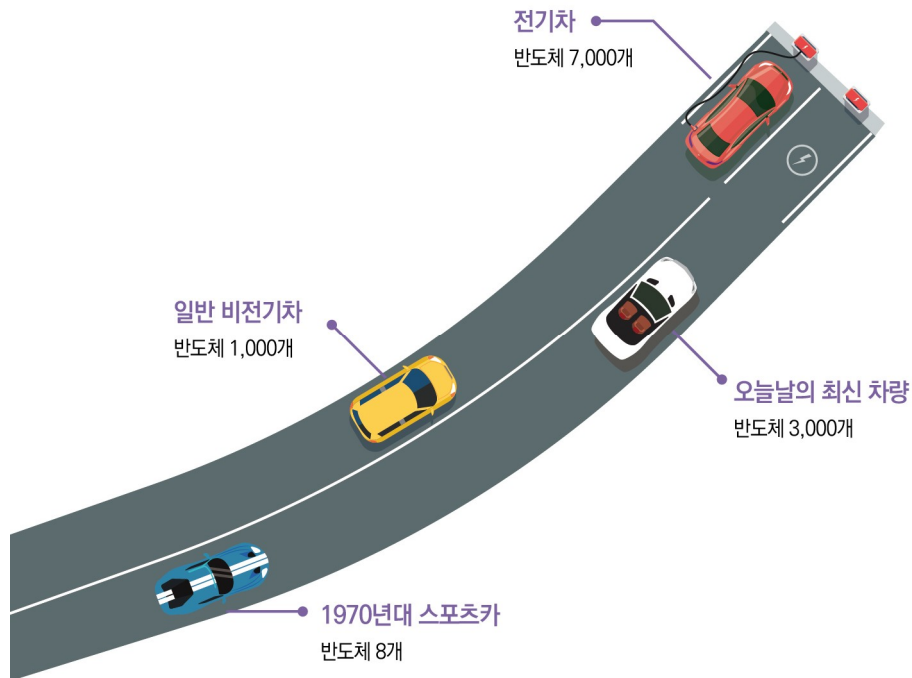
출처 : Statista (2024)

[그림 12] 최종 시장별 전 세계 반도체 시장 수익 (2020~2025)

3.2. 자동차 반도체 시장

▶▶ 전기화 및 자율 주행 추세에 따른 자동차 제조 업계의 반도체 수요가 지속적으로 증가할 것으로 예상

- 오늘 날의 최신 자동차는 에어컨, 시트 이동, 에어백 작동, 타이어 공기압 모니터링 등 다양한 기능과 시스템을 제어하기 위해 3,000여개의 반도체 필요
- 전기차의 경우 약 7,000개의 반도체가 필요하며, 전기차가 증가하는 추세이기에 자동차 반도체 사업은 향후 몇 년간 지속적 성장할 것으로 예측
- 자율주행 시스템에는 자동차가 취해야 하는 조치를 결정하기 위한 AI와 센서의 배치가 필요하며, 이러한 작업은 고급 반도체 기술에 의존
- 고급 반도체 기술의 의존은 자동차 제조업체의 반도체 수요 증가를 초래하고 공급업체에 대한 압박으로 이어질 수 있음



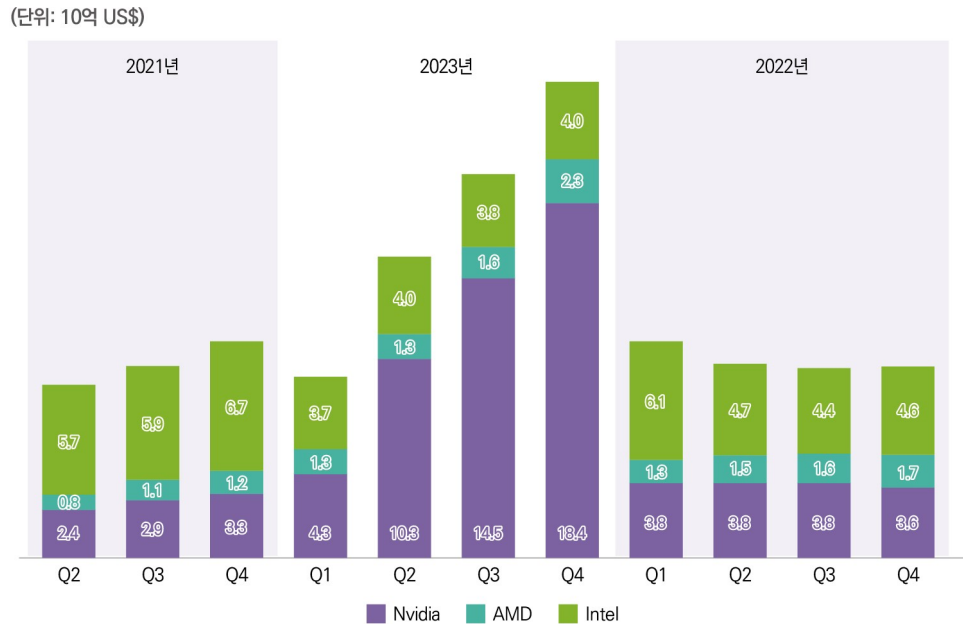
출처 : Statista (2024)

[그림 13] 자동차별 반도체 탑재 수

3.3. AI 데이터 센터

▶ 데이터센터 환경에서 AI 반도체에 대한 수요가 가속화되고 있으며, 새로운 AI 애플리케이션에 대한 지속적인 기대가 성장을 촉진할 것으로 예측

- 대규모 언어 모델을 훈련하려면 데이터센터에 함께 클러스터된 수천 개의 GPU가 필요하기에 생성형 AI 시대에 맞게 재구성된 데이터센터 구축이 필요
- 데이터 센터 및 AI 애플리케이션에 대한 선두 주자는 미국의 Nvidia, AMD, Intel 등이 있으며, 2024년 2월 Nvidia는 AI 및 기계 학습 활동을 위해 개발된 제품을 포함하는 데이터센터 사업에서 184달러의 수익을 창출하여 2022년 같은 분기에 비해 400% 이상 증가한 수치를 나타내는 기록적인 분기별 수치를 달성
- Nvidia의 그래픽 처리 장치(GPU)는 다양한 대규모 언어 모델, 특히 OpenAI에서 개발한 모델을 훈련하고 실행하는 데 사용되었으며, 몇 초 안에 사용자 쿼리에 대해 인간과 유사한 응답을 생성하는 ChatGPT는 마이크로소프트 소유의 AI 슈퍼컴퓨터에 서로 연결된 수천 개의 Nvidia GPU를 사용하여 훈련됨



출처 : Statista (2024)

[그림 14] Nvidia, AMD, Intel의 데이터 센터 부문 수익 (2021~2023)

참고문헌

- Statista (2024) Semiconductor supply chains and strategies
- Strngthening the global semiconductor supply chain in an uncertain era (2024.04)
BCG x SIA