

# 주요국의 반도체 정책과 기업들의 대응 동향

전황수 · 김성민



본 보고서는 ETRI 기술정책연구본부 내부사업인  
“글로벌 기술패권 시대의 ICT 출연(연) 성과 제고방안 연구”를 통해 작성된  
결과물입니다.





# 목 차

C O N T E N T S

## 핵심 요약

<b>I. 개 관</b> .....	<b>1</b>
1. 반도체 공급망 생태계 .....	1
2. COVID-19와 반도체 정책 변화 .....	3
<b>II. 주요국 반도체 정책 및 업체 동향</b> .....	<b>4</b>
1. 미국 .....	4
2. EU .....	7
3. 일본 .....	9
4. 중국 .....	11
5. 대만 .....	14
6. 한국 .....	17
<b>III. 분야별 업체 동향</b> .....	<b>20</b>
1. 메모리 반도체 .....	21
2. 파운드리 .....	23
3. 팹리스 .....	25
4. 반도체 장비 .....	26
<b>IV. 결론 및 시사점</b> .....	<b>28</b>
<b>참고문헌</b> .....	<b>32</b>





## 핵심 요약

### ☐ 서론

#### ● 반도체 공급망 생태계

- 반도체는 컴퓨터, 가전, 통신, 자동차, 스마트폰, 산업용 등 다양한 분야에 적용되고 있고, 자율주행자동차, 5G 이동통신, 인공지능, 양자컴퓨팅, 핀테크 등 4차 산업혁명시대에도 중요
- Accenture(2022)에 따르면 10년간 글로벌 GDP가 2% 증가한데 비해, 반도체는 연 4.5% 성장을 기록했으며, 2025년까지 연 7.4% 성장할 것으로 전망
- 반도체 공급망은 수십 년에 걸쳐 세계 각 지역 간 전문화·분업화가 완성됨
  - 반도체는 전자기기에서 연산, 제어, 전송, 변환, 저장 등 첨단서비스를 수행하며, 반도체 산업은 생산하는 제조업 중심으로 후방산업인 제조 장비, 소재산업을 포함
  - 최근 반도체 공정에서 공정별·지역별 분업화가 심화되면서 공급망의 핵심 지점을 하나의 기업 혹은 지역에 의존할 때 발생하는 리스크가 대두

#### ● COVID-19와 주요국 반도체 정책의 변화

- 2020년 3월 COVID-19 발생으로 자동차 판매가 급감하자 자동차업체들은 반도체 주문을 대폭 줄였고, 차량용 반도체 공급 기업은 차량용 반도체 생산을 대폭 감축하고, 서버·PC 등 여타 부문의 수요 증가에 대응
- 이러한 가운데 대만의 가뭄에 따른 물 공급 부족과 미 텍사스주의 한파로 인한 전력 부족 사태, 일본 지진 발생 등으로 반도체 부족이 심화되어 자동차업체는 조업을 중단하거나 생산량 감산
- 반도체 공급난에 충격을 받아 미국은 반도체 공급망을 검토하며 반도체 제조분야 강화를 위한 정책을 수립했고, 이어 유럽과 일본 등 주요국에서도 공급망을 검토하면서 대응책을 도출
- 미국이 반도체 공급망 검토 이후 부족한 국내 반도체 생산시설을 보완하기 위해 TSMC, 삼성전자, 마이크론, 인텔 등 국내외 반도체업체의 공장 설립을 적극 유치하자 일본, EU 등 주요국들도 반도체 지원정책을 발표하면서 글로벌 반도체 공급망 재편 움직임이 가속화
  - 각국 정부와 기업들은 반도체 공급망의 '효율성'보다 '안정성과 회복력'에 중점을 둔 산업정책으로 선화하고 있고, 현금 보조금 지원으로 반도체업체들의 공장 설립을 적극 유치

## 📄 주요국 반도체 정책

### 🇺🇸 미국

- 반도체 분야 글로벌 리더십을 유지하기 위해 반도체 분야 투자를 증진하기 위한 법적 근거를 마련하고 연구개발 투자를 강화하며, 미국내 반도체 공장 설립에 막대한 현금보조금 지급
- 미국은 중국의 반도체산업 발전에 타격을 가하기 위해 제품 판매 및 기술장비 제공 금지

### 🇪🇺 EU

- EU 내 반도체 공급망 확보 위해 최대 500억 유로 투자방안 발표하고, 각국 정부는 기업 투자금액 중 20-40% 지원하며, 세계 반도체 생산 점유율을 현재 10%에서 2030년 20%로 증대 목표
- 2022년 11월 EU 회원국들이 430억 유로가 소요되는 역내 반도체 산업 육성 계획 추진에 합의

### 🇯🇵 일본

- 일본은 반도체산업 부활을 위해 TSMC, 마이크론 등 해외 반도체기업을 적극 유치
- 2022년 11월 일본 정부는 미국과 공동으로 최첨단 반도체를 개발하고, 반도체 소재를 확보
- 2022년 11월 도요타, 키옥시아 등 8곳이 '라피더스' 기업 설립해 차세대 반도체 개발

### 🇨🇳 중국

- 중국은 2015년 '중국제조 2025'에서 2030년까지 반도체 자급률 70%를 목표로 산업 육성 지원
- 미국의 반도체 규제에 맞서 설계, 생산, 장비, 소재부품 등 산업 전반에 걸친 자립화 정책 가속화
- 첨단 프로젝트를 지원하고 반도체 고급인력에 파격적인 대우 제공

### 🇨🇹 대만

- 대만은 반도체 제조경쟁력 우위를 유지하기 위해 첨단산업을 위주로 리쇼어링 지원정책 추진
- 2022년 11월 자국에 본사를 둔 반도체기업의 R&D 비용에 대한 세액공제 비율 15%에서 25%로 높이고, 첨단장비 투자는 추가로 5% 더 세액공제 해주는 산업혁신법개정안 발의

### 🇰🇷 한국

- 반도체산업 발전위해 2022년 10월 '반도체 초강대국 전략'을 발표
- 2023년 1월 정부는 시설투자 세액공제율을 15%로 상향, 기술개발투자는 30-50% 세액 공제



## ④ 분야별 업체 동향

### ○ 종합반도체기업(IDM)

- 종합반도체기업(IDM)은 반도체의 설계 및 생산을 모두 일괄공정으로 담당하는 기업
  - 세계 반도체시장 점유율은 삼성전자 12.3%, 인텔 12.2%, SK하이닉스 6.1%, 마이크론 4.8%
  - D램 시장 점유율은 2022년 삼성전자, SK하이닉스, 마이크론 등 3강이 95% 장악
  - 낸드플래시 시장점유율은 삼성전자, 키옥시아, SK하이닉스(솔리다임), 웨스턴디지털, 마이크론 순이고 중국의 YMTC(양쯔메모리)가 2022년 21분기 3.4%로 신규 진입
- D램은 기술격차와 가격경쟁력, 후발주자가 진입하기 어려운 특성으로 국내기업이 선두 고수

### ○ 파운드리

- 파운드리 사업은 팹리스 설계를 위탁받아 생산에만 전념하는데 '고객 맞춤' 계약형 사업으로 진행하는데, 고객사가 원하는 특정 사양과 품질의 반도체를 차질없이 공급
  - 대만은 파운드리 분야 세계 1위 TSMC, 3위 UMC, 7위 PSMC, 8위 VIS를 보유
  - 삼성전자는 10년만에 파운드리 분야 2위로 부상했으나 발열 현상과 수율 저하로 고전하고 있고, 중국이 자국 팹리스 업체들을 기반으로 물량을 늘려 2022년 세계시장 점유율 10% 돌파
- 세계 파운드리 시장이 2025년 1,512억 달러로 성장할 것으로 전망되며, TSMC, 삼성전자는 해외 신규 공장 설립을 추진하고, 인텔은 파운드리 사업에 새로 진출해 3강체제로 재편

### ○ 팹리스

- 팹리스는 반도체 설계만 전문으로 수행하는 업체로 설계 담당하는 고급 전문인력이 승패 좌우
- COVID-19 이후 엔비디아와 AMD가 두각을 나타내고 있는데, 엔비디아는 GPU 판매 호조와 자율주행, AI, 메타버스 등 신사업에 진출했고, AMD는 CPU 시장에서 인텔을 압도

### ○ 반도체 장비

- AMAT, AMSL, 램리서치, TEL, KLA 등 5대 장비업체가 세계시장의 89%를 장악하고 중국, 대만, 한국 등 동아시아가 반도체 생산기지로 반도체 장비의 최대 수요처로 부상
  - 제조에 사용되는 장비도 기술 난도가 요구되어 막대한 연구개발 비용이 필요해 기술장벽 높음
- 미국의 대중 제재로 한국 및 대만에 글로벌 반도체장비업체가 재제조센터 및 연구센터 건립

## 시사점

### ○ 각국의 반도체 육성정책을 새로운 기회로 활용

- 각국이 앞다투어 추진하는 반도체 산업 육성정책은 우리 기업들에게 기회이자 위기
  - 삼성전자, SK하이닉스 등 국내 대기업들은 각국 정부의 반도체 인센티브를 글로벌 생산설비 투자 확대, 시장확보 등 기업 경쟁력을 제고하는 기회로 활용할 필요가 있음

### ○ 차세대 반도체 개발 등 초격차전략 유지

- 반도체 산업의 종합경쟁력 비교에서 미국은 반도체 종주국으로 세계 반도체 시장 점유율 1위로 R&D/설계 분야에서 최고의 경쟁력을 가지고 있으나, 한국은 6개국중에서 5위를 차지
- 반도체 신소재 등 차세대 반도체 원천기술에 대한 R&D 투자 증대
  - 정부는 적극적으로 차세대 반도체산업 관련 기초연구 개발투자를 확대해야 하는데, 현재의 로직 반도체 아키텍처를 완전히 대체할 수 있는 뉴로모픽반도체, 스핀트로닉스, 바텀업 방식의 초극미세 패터닝, 광컴퓨터 등 차세대 원천기술에 대한 적극적인 연구개발 투자가 필요

### ○ 부처들의 중복사업 방지 및 예산절감

- 2023년 정부 예산안에 반도체 인력 관련 비슷한 사업들이 과학기술정보통신부, 교육부, 산업통상자원부 등에서 중복 편성돼 자금 지원의 효율성이 떨어지고 있음
- 유사한 사업에 총 1,500억원에 이르는 예산을 분산해 투입하는 것보다는 하나의 사업으로 총괄해 집중 투입할 수 있도록 중복 사업을 정리해야
  - 여러 부처에서 비슷한 반도체 인재양성사업 시행하는 것보다 10년 이상 예산 투입할 수 있는 사업으로 집중하고, 대학이 학사부터 박사까지 정규 학위 과정 운영 지원해 인재양성 효과

### ○ 반도체특별법 등 국가 차원의 컨트롤타워 필요

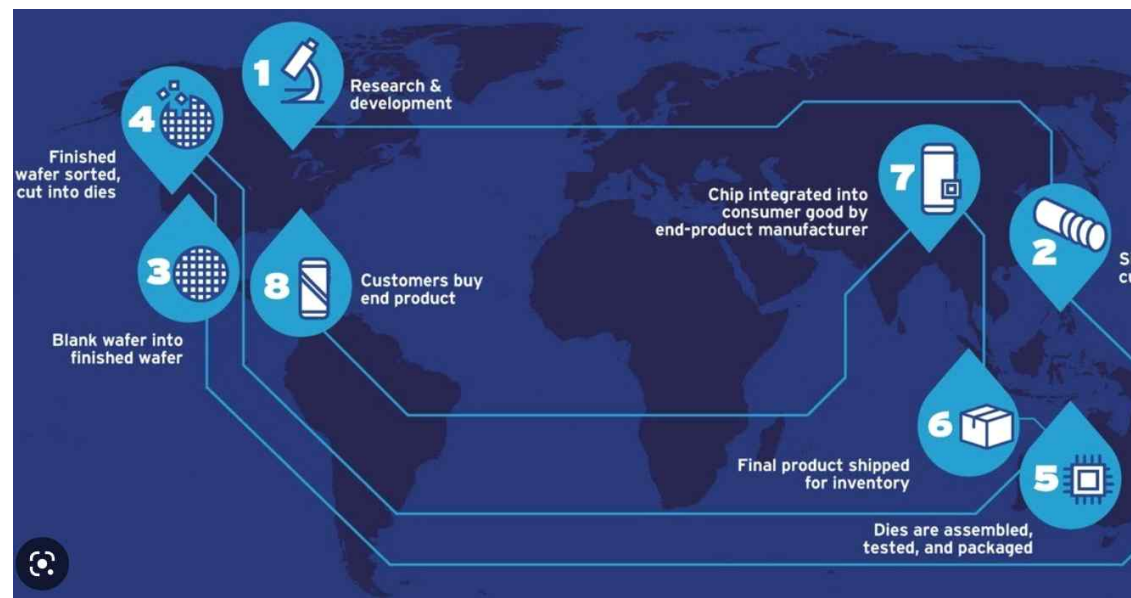
- 2022년 8월 발의된 반도체특별법(국가첨단전략산업 경쟁력 강화 및 보호에 관한 특별조치법 일부개정법률안, 조세특례제한법 일부개정법률안; K-칩스법)이 2022년 12월 국회 통과
  - 반도체강화법은 '반도체 특화 단지 조성 과정에서 기업들에 세제지원 혜택을 높이고, 반도체 인재양성에 필요한 규제 완화 등이 주요 내용
  - 2023년 1월 기재부는 시설투자 세액공제를 15%로 추진, 기술개발투자는 30-50% 세액공제
  - 국가 차원의 컨트롤타워를 정립해 현안을 해결하고, 반도체 전쟁에서 기업의 노력만으로는 한계가 있어 법과 제도로 지원해줘야 해외 국가들과 경쟁할 수 있음

# I 서론

## 1 반도체 공급망 생태계

- 반도체는 컴퓨터, 가전, 통신, 자동차, 스마트폰, 산업용 등 다양한 분야에 적용되고 있고, 자율주행자동차, 5G 이동통신, 인공지능, 양자컴퓨팅 등 4차 산업혁명시대에도 중요
  - 반도체는 수출의 20%를 차지하는 성장 엔진이자, 한미 동맹을 뒷받침하는 핵심 전략 자산으로 반도체 분야의 초격차 유지는 국가의 생명줄
- Accenture(2022)에 따르면 10년간 글로벌 GDP가 2% 증가한데 비해, 반도체는 연 4.5% 성장을 기록했으며, 2025년까지 연 7.4% 성장할 것으로 전망
- 반도체 공급망은 수십 년에 걸쳐 세계 각 지역 간 전문화·분업화가 완성됨
  - 반도체는 전자기기에서 연산, 제어, 전송, 변환, 저장 등 첨단서비스를 수행하며, 반도체산업은 생산하는 제조업 중심으로 후방산업인 제조 장비, 소재산업을 포함
  - 반도체 산업은 국제협업의 산물로 설계 및 원천기술은 미국이 담당하고 있으며, 생산은 한국과 대만이 맡고 있고, 장비는 미국, 네덜란드가 장악하고 있으며 소재는 일본이 주도

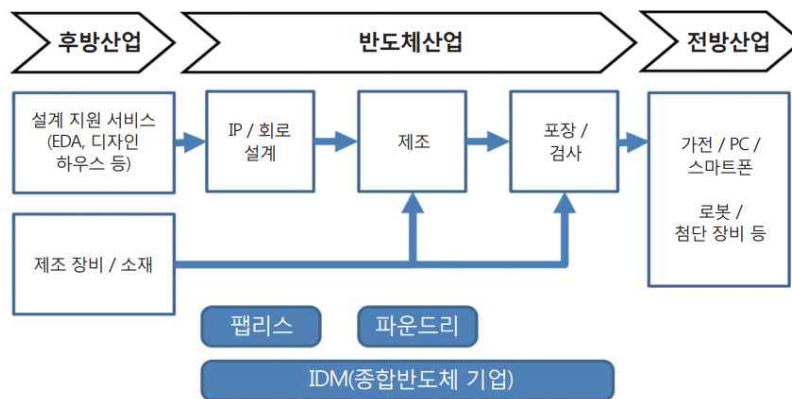
그림 1 글로벌 반도체 공급망



\* 출처: Semiconductor Industry Association

- 최근 반도체 공정에서 공정별·지역별 분업화가 심화되면서 공급망의 핵심 지점을 하나의 기업 혹은 지역에 의존할 때 발생하는 리스크가 대두하여 각국은 대응정책을 앞다투어 수립
- 미중 분쟁에 따른 반도체 산업 제재, COVID-19 등 전염병, 자연재해 영향으로 공급망 교란이 발생하자, ‘공급망 집중화’의 문제점이 국가안보 및 산업·경제에 큰 위협
- 반도체 공급망의 지역 분화적 특성을 정치·외교적으로 활용하는 움직임이 있어 단순한 산업 공급망이 아닌 국제 정치·경제의 판도를 좌우하는 수단이자 목적으로서의 중요성이 증대

**그림 2** 반도체 산업 생태계



\* 출처: 산업통상자원부(2020)

- 전체 반도체 점유는 미 54%, 한 22%, 대만 9%, 일 6%, 유럽 6%, 중국 4%의 순
- 생산능력은 대만 22%, 한국 21%, 일본 15%. 중국 15%, 미국 12%, 유럽 9%의 순
- 종합반도체(IDM)는 미국 47%, 한국 33%, 유럽 9%, 일본 8%, 대만 3%, 중국 0.4% 순
- 팹리스는 미국이 64%로 절대 강자이고 대만 18%, 중국 15%, 한국 1%, 일본 1%의 순
- 글로벌 시총 반도체기업은 중국 41, 미국 28, 대만 10, 일본 7, 네덜란드 4, 한국 3개의 순

**표 1** 반도체 분야별 국가별 순위

순위	반도체 전체 점유율	반도체생산 점유율	IDM 점유율	팹리스 점유율	시총100대반도체기업수
1	미국 54%	대만 22%	미국 47%	미국 64%	중국 42
2	한국 22%	한국 21%	한국 33%	대만 18%	미국 28
3	대만 9%	일본 15%	유럽 9%	중국 15%	대만 10
4	일본 6%	중국 15%	일본 8%	한국 1%	일본 7
5	유럽 6%	미국 12%	대만 3%	일본 1%	네덜란드 4
6	중국 4%	유럽 9%	중국 0.4%	기타 1%	한국 3

\* 출처: IC Insights(2022), SIA(2021), KIET(2022.4.), 중앙일보(2022.5.20.), 중앙일보(2022.10.25.) 참고해 ETRI 작성

## 2 COVID-19와 반도체 정책의 변화

### 가. COVID-19 이후 반도체 부족 현상이 심화

- 반도체는 경기에 민감한 Cyclical산업으로 2017~2018년 반도체 초호황기 이후 2019년부터 불황에 직면할 것으로 예상되었고 2018년부터 미·중 무역분쟁이 본격화되면서, 세계 경기 둔화를 우려한 반도체 기업들이 대부분 감산을 결정하고 투자를 지연
- 2020년 3월 COVID-19가 발생해 자동차 판매가 급감하자 자동차업체들은 반도체 주문을 대폭 줄였고, TSMC 등 파운드리는 서버·PC·스마트폰 등 여타 부문의 수요 증가에 대응하면서 차량용 반도체 생산을 감축
  - 그러나 코로나 팬데믹에도 불구하고 자동차 등 수요산업이 예상보다 빨리 회복하는 등 산업별 수요예측이 어긋나면서 일시적인 반도체 수급 불일치 현상이 발생
- 대만의 가뭄에 따른 물 공급 부족과 미 텍사스주의 한파로 인한 전력 부족 사태, 일본 지진 등의 여파로 반도체 부족이 심화되자 완성차업체는 조업 중단하거나 생산을 감축

### 나. 주요국의 반도체 공급망 검토 및 정책 변화

- 이러한 반도체 부족사태를 맞이해 미국 정부는 반도체 제조분야 강화를 위한 반도체 공급망 검토에 이어 유럽과 일본 등 주요국에서도 공급망을 검토
  - COVID-19 확산 초기에 발생한 차량용 반도체 부족 현상이 장기화하면서 자동차산업에 영향을 미치자, 미국 정부는 반도체 공급망 개선과 자국 반도체 제조 기반 강화 위해 반도체 공급망을 전면적으로 검토
  - 미국의 반도체산업협회와 주요 반도체 관련 기업들은 이미 바이든 취임 전부터 미국 반도체 생태계가 불안정하다는 것을 지적하고 있었으며, 바이든 대통령에게 반도체 산업 지원 요구
  - 검토 결과 미국은 세계 반도체 시장에서 영향력이 크고 시장점유율도 높지만, 반도체 제조(파운드리)는 가장 취약하고 생산을 대만과 한국 등 아시아에 크게 의존하고 있음을 확인
  - 미국 정부는 공급망 검토 결과 취약한 것으로 확인된 반도체 제조분야를 강화하기 위해 7대 정책과제를 지시
- 미국이 반도체 공급망 검토 이후 반도체 제조분야 강화에 나서자 일본, EU 등 주요국도 반도체 지원정책을 발표하면서 글로벌 반도체 공급망 재편 움직임이 가속화
  - 각국 정부와 기업들은 반도체 공급망의 '효율성'보다 '안정성과 회복력'에 중점을 둔 산업정책으로 선화하고 있고 미, 일, 유럽은 막대한 현금 보조금 지원으로 반도체 공장을 직접 유치

## II 주요국 반도체 정책 및 업체 동향

### 1 미국

#### 가. 반도체 산업 현황

- 미국은 반도체 산업의 메카이며, 전세계 IT산업의 트렌드를 주도
  - 세계 반도체산업의 50%를 점유하는 등 세계 1위 강국을 유지하면서 반도체 설계, 제조, 재료 뿐만 아니라 메모리 반도체, 시스템 반도체, 반도체 장비에서도 세계 최고의 경쟁력을 과시
- 1980년 후반 이후 부가가치가 높은 반도체 설계(팹리스)에 주력하고, 부가가치가 낮은 생산 및 제조는 대만, 한국, 중국 등 동아시아가 담당하는 분업체제 형성
  - 종합반도체(IDM)에서는 CPU를 생산하는 인텔, TI, 메모리 반도체의 마이크론 등이 있음
  - 팹리스에서는 퀄컴, 엔비디아, 브로드컴, AMD, 마벨 등이 클라우드, 인공지능, 자율자동차, 메타버스 등 새로운 신기술에 부응하는 제품을 출시하며 기술혁신을 주도
  - 반도체 장비에서도 세계 1위 어플라이드 머티리얼즈(AMAT), 세계 4위 램리서치(RAM), 세계 5위 KLA 등을 보유해 첨단 반도체 장비를 지속해서 출시해 세계 반도체 산업을 좌우

#### 나. 반도체 정책

##### a) 반도체 산업 정책

- 2020년 COVID-19 이후 차량용 반도체 부족으로 GM, 포드, 스텔란티스 등 미 자동차 업체들이 조업을 중단하거나 단축하는 등 초유의 사태 발생
- 바이든 행정부는 2021년 2월 24일 반도체, 배터리, 의약품, 희토류 등 4대 핵심품목에 대한 공급망 검토를 관련 부처에 지시
  - 반도체 공급망 리스크로 △지리적 요인에 의한 취약한 공급망 구조, △악의적 공급 중단, △인적자본 부족 및 지식재산권 침해 등 제시
  - 미국은 대부분의 반도체 원료를 해외에 의존하고 있어 수급에 차질이 발생할 경우 막대한 손실이 발생하고, 미 반도체기업들의 대중 매출 비중이 전체 매출의 36%로 높아 리스크 존재
- 반도체 분야 글로벌 리더십을 유지하기 위해 반도체 분야 투자를 증진하기 위한 법적 근거를 마련하고 연구개발 투자를 강화



- 자국 반도체 경쟁력을 강화하기 위해 국방수권법(NDAA) 제정을 통해 미국 내 첨단 반도체 기술 확보와 생산능력 확대 도모
- 민간 부문의 반도체 제조와 연구개발에 약 750억 달러의 직접투자 지원 및 반도체 관련 동맹국과의 협력관계를 강화하여 자국 내 반도체 생산과 투자 촉진
- 3나노 이하 공정 칩 등 차세대 반도체 기술연구 위한 민관 합동 국가반도체기술센터 설립
- 2021년 4월 발의된 ‘미국혁신경쟁법(USICA, U.S Innovation Competance Act)’에서는 반도체 산업에 향후 5년간 520억 달러 예산으로 4개의 지원 프로그램 제안
- 2021년 6월 발의된 ‘미국반도체촉진법(The Facilitating American-Built Semiconductors(FABS) Act)’에서 반도체 제조 설비·장비 투자에 최대 25% 세액 공제
- 2022년 9월 CHIPS for America Act 통과
  - 2024년까지 투자비 40% 투자세액 공제 신설, 반도체 인프라 R&D 228억 달러 지원
  - 미국 내 파운드리 공장 건설 지원 위해 100억 달러 연방프로그램 신설(연방정부, 주정부 매칭)
- 2022년 8월 바이든 대통령이 서명해 발효된 ‘CHIPS(Creating Helpful Incentives to Produce Semiconductors and Science)’ 법안은 미국에 반도체 공장 건설 기업에 총 520억 달러의 보조금을 지원하고 25%의 세액 공제 혜택 부여해 반도체공장 유치

## b) 대 중국 반도체 규제

- 중국이 반도체 굴기를 목표로 자국 반도체 산업에 대한 막대한 지원을 제공하며 거대한 국내시장을 기반으로 세계 반도체 산업에서 중국의 비중이 급증
- 자동차 배터리, 인공지능, 양자컴퓨팅 등 혁신기술에서도 중국이 기술적 진보를 달성해 라이벌로 부상하자 미국은 위기의식을 느끼고 중국의 반도체 자립화 노력을 견제
  - 미국은 반도체 기술 제공 및 거래 중지로 중국 반도체 산업 발전에 타격을 가하고, 우위 확보
- 미국 정부는 다양한 수단을 동원해 중국의 반도체 산업에 타격을 주고 있음
  - 2020년 5월 미 상무부는 화웨이를 포함한 68개 계열사 거래제한 기업명단에 포함
  - 2020년 12월 미 상무부는 중 파운드리 기업인 SMIC를 거래제한 기업명단에 포함
  - 2021년 7월 미국은 ASML의 극자외선(EUV) 노광장비의 중국 수출 제한 요청
- 2022년 3월 미 정부는 한국, 일본, 대만 정부에 개별적으로 ‘Chip 4 동맹’ 결성을 제안

- 미국의 반도체 설계, 일본의 장비·소재, 한국과 대만의 제조생산 등을 묶어 동맹국 간 안정적인 반도체 생산과 공급망을 구축하고 중국을 견제하는 것을 목적으로 대만과 일본은 가입 의사를 밝혔고, 한국은 중국을 고려해 신중한 입장을 견지해왔으나 2022년 12월 참여 의사 표명

표 2 미국의 대중 반도체분야 제재 연혁

일 시	내 용
2019.5	○ 트럼프 대통령, '정보통신 기술서비스 공급망 확보' 행정명령 서명 - 미국 기업들이 국가안보를 위협하는 외국산 장비 사용 금지
2020.5	○ 미국 기업들에게 화웨이 거래 제한 발표(마이크론은 화웨이에 메모리 반도체 거래 중단)
2020.12	○ 미 상무부·국방부 SMIC, 드론 제조사 DJI 등 60개 중국 기업 블랙리스트 등재
2021.2	○ 바이든 대통령 반도체, 배터리, 의약품, 희토류 등 4대 품목 공급망 조사 명령
2021.7	○ 미 상무부 네덜란드 정부에 ASML 장비(EUV)의 대중국 수출금지 요청
2021.9	○ 미 상무부 반도체 기술장비의 대중 수출시 사전허가 필요 통보
2022.3	○ 미 정부 한국, 대만, 일본 정부기업에 'Chip 4' 동맹 결성 제안: 중국 제외 반도체 공급망 재편
2022.7	○ 2022년 7월 AMAT, 램리서치, KLA 등 미 반도체 장비업체들에 중국 수출 통제 명령
2022.8	○ 엔비디아 및 AMD에 AI 반도체의 대중 수출 통제 명령
2022.10	○ 미 정부 14나노(nm) 이하 공정용 반도체장비 대중 수출 제한 - △18나노 이하 D램 △128단 이상 낸드 플래시 △ 핀펫 또는 가펫 등 비평면 트랜지스터 구조 16나노 로직 반도체 △14나노 이하 로직반도체 기술 및 생산장비 - 동 항목의 최종 목적지가 중국 내 반도체 시설일 경우, 상무부 산업안보국(BIS)은 거부 추정 원칙으로 처리할 것으로 명시해 수출금지로 외국기업은 개별 심사하며, 슈퍼컴퓨터 등 첨단 기술 연구개발에 영향을 미치지 않는 선에서 장비부품 교체를 위한 수출은 허용
2022.12	○ 미 상무부는 수출통제 명단에 낸드플래시 기업 YMTC 등 36개 기업 추가 등재

#### 다. 업체들의 대응

- 미국정부의 파격적인 반도체 공장 유치정책으로 인텔, 마이크론, IBM 등 미국기업과 삼성전자, TSMC 등 해외기업들이 미국내 반도체 공장을 신규 설립 계획

표 3 글로벌 반도체기업들의 미국내 공장 건립 계획

업 체	현 황
삼성전자	○ 향후 20년간 1,921억 달러 투자해 텍사스주에 총 11개 반도체공장 건설 계획 발표 - 연내 텍사스주 테일러시 170억 달러 투입해 파운드리 공장 건설, 2024년 하반기 가동
TSMC	○ 1,000억 달러 투자해 애리조나주 10-15년간 6개 공장 건설, 2024년 5나노 반도체 생산 ○ 2022년 11월 애리조나주 파운드리 공장 추가로 건설해 3나노 트랜지스터 생산 계획 발표
인텔	○ 2021년 애리조나주에 200억 달러 투입해 반도체공장 2곳 건설, 5나노 반도체 생산 ○ 2022년 9월 9일 오하이오주에 200억 달러 들여 반도체 공장 착공, 2025년 가동 예정
마이크론	○ 2022년 9월 12일 아이다호주에 D램 공장 착공, 2025년 가동 목표 ○ 2022년 10월 4일 20여년간 뉴욕주 클레이에 1,000억 달러 들여 반도체공장 건립 등 대규모 투자 발표(2023년 부지 조성, 2024년 착공, 60만㎡ 크기 클린룸 4개 건설)
IBM	○ 2022년 10월 10년간 뉴욕주 허드슨밸리에 반도체 제조연구시설 200억 달러 투자 발표



## 2 EU

### 가. 반도체 산업 현황

- 유럽은 1990년까지 반도체 산업 강자로 소재, 장비, 연구개발 등 생태계가 골고루 발달했으며, 2000년대까지 세계 반도체 생산의 20%를 담당했으나 필립스, 톰슨 등 유럽 가전산업이 도태되고 투자비용이 상승하면서 생산 주도권을 아시아에 넘겨줌
  - 2009년 독일의 키몬다가 치킨게임에서 패배해 파산하면서 메모리 반도체 생산 중단
- 현재 세계 반도체의 20%를 소비하지만 생산비율은 10%에 불과하고, 차량용 반도체, 전력반도체 등 시스템 반도체 제조중심 산업구조를 갖고 있으며, 기초과학을 바탕으로 장비 및 소재부문에서 경쟁력 확보하고 있으나, 시장을 주도할 수 있는 역량은 미비
- 인피니언, ST마이크로일렉트로닉스, NXP 등이 차량용 반도체, 전력반도체를 생산하고 있으나 자사 물량의 30%만 생산하고, 70%는 TSMC 등 파운드리에 위탁생산
- 네덜란드 ASML은 반도체 미세공정 구현에 필수적인 극자외선(EUV) 장비를 독점생산하는 세계 2위 장비업체이며, 독일, 네덜란드 등은 부품소재장비 등에서 강점 보유
- 반도체 연구개발은 공공연구기관인 IMAC을 활용하는데, IMAC은 반도체의 설계부터 공정, 소자, 시험, 제작 등 모든 공정의 R&D를 지원하는 반도체 종합 연구기관

### 나. 반도체 정책

- 유럽은 2021-2022년 반도체 부족난으로 1,000억 유로 손실을 입었고, 지정학적 갈등, 공급망 불안정, 기술격차 등으로 위기를 느낀 EU는 반도체 공급망 확보를 위해 최대 500억 유로 투자방안을 발표하고, 각국 정부는 기업 투자금액 중 20-40% 지원<sup>1)</sup>
- 2020년 12월 EU는 ‘European Initiative on Processors and Semiconductor Technologies’를 통해 향후 2~3년간 1,450억 유로를 투자하여 글로벌 반도체 생산 점유율을 현재 10%에서 2030년 20%로 확대 계획 발표
- 2021년 5월 내놓은 신산업정책에서는 개방형 전략적 자율성을 강화하는 차원에서 반도체를 포함한 6개 전략 분야에 대한 지원과 투자 확대를 발표
- 2022년 2월 ‘유럽 반도체법(European Chips Act)’을 발의하고 반도체 연구 및 기술분야의 리더십 강화, 지속 가능한 첨단 반도체 개발 능력 확충, 유럽의 첨단 반도체 생산능력을 4배 확대, 전문인력 양성 등을 목표로 제시하고 2030년까지 430억 유로 펀드 조성

1) IITP, “인공지능 반도체”, ICT Brief, 2021.4.23.

- 영국, 독일 등은 대중 제재에 찬성하고, 네덜란드도 동참하기로 결정
  - 영국정부는 2022년 11월 중국 윈테크테크놀로지의 네덜란드 자회사 넥스페리아홀딩스의 뉴포트웨이퍼팩(NWF) 인수 취소를 명령했는데, 2022년 1월 발효한 국가안보투자법을 소급 적용
  - 독일 정부도 2022년 11월 중국 사이마이크로일렉트로닉스의 스웨덴 자회사 사일렉스(Silex)가 자국 반도체 업체 엘모스 생산공장을 매수와 반도체 장비회사 ERS를 인수하려던 시도를 차단
  - ASML을 보유한 네덜란드도 초기의 소극적 태도에서 벗어나 대중 규제에 동참하기로 결정

**표 4** 2022년 2월 발표된 유럽 반도체법(A Chips Act for Europe)

3대 구성요소	내용
유럽 반도체 이니셔티브 설립	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 유럽의 반도체 기술 설계능력(연구리더십) 강화</li> <li>○ 첨단 반도체 설계 도구, 프로토타입, 테스트 및 파일럿 라인에 대한 접근성 강화</li> <li>○ 중요한 응용분야의 품질·안전 보장위해 에너지 효율적이고 칩에 대한 인증절차 수립</li> <li>○ 혁신적인 스타트업 및 중소기업자금 지원</li> <li>○ 전자회로 분야에서의 교육, 기술, 인재를 육성</li> <li>○ 반도체 시스템의 혁신적 설계 및 활용을 촉진하는 역량 센터네트워크 형성 지원</li> <li>○ 관련 기업의 자금조달을 위한 반도체기금 운영 및 투자 유치 추진</li> </ul>
공급 안정화 프레임워크 마련	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 공급망 안정과 반도체 생태계 조성용 '개방형 파운드리와 통합 생산설비' 체계 제시</li> <li>○ 개방형 EU 제조공장(Open EU Foundries): 팹리스 등에 제조능력 상당부분 제공</li> <li>○ 통합생산시설: 자체시장을 위한 반도체 설계 및 생산설비를 통합</li> </ul>
모니터링 및 위기대응 조정체계 구축	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ EU 반도체 공급망 안정 및 회복과 관련해 주기적으로 모니터링, 사전대응체계 구축</li> <li>○ EU 회원국이 자국 시장에서 반도체 위기에 대한 정보를 수집 및 제공하고 국가 및 EU 차원에서 효율적 대응을 위한 조치를 논의</li> </ul>

\* 출처: KIET(2022.4.29.)

### 다. 업체들의 대응

- 독일정부는 반도체 산업 투자 지원에 140억 유로 투입할 계획이며, EU와 각국 정부의 지원에 힘입어 인텔, 글로벌파운드리, TSMC가 유럽 내에 반도체 공장을 설립할 예정

**표 5** 글로벌 반도체기업들의 유럽내 공장 건립 계획

업 체	현 황
인텔	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 2022년 3월 독일 마그데부르크에 170억 유로 투자해 반도체 공장 설립 발표(2027년 가동)</li> <li>- 인텔은 EU와 독일정부로부터 보조금으로 70억 유로를 받을 예정</li> <li>- 경쟁사를 위한 위탁생산도 하며, 컴퓨터기기와 서버, 스마트폰용 소형 반도체 생산</li> </ul>
글로벌 파운드리	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 2022년 7월 ST마이크로일렉트로닉스와 프랑스 그르노빌에 57억 유로를 투자해 공장 설립</li> <li>- 2026년 전면가동을 목표로 자동차, 공장, 가전에 들어가는 19나노 반도체를 생산할 예정</li> </ul>
TSMC	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 2020년 10월 독일 드레스덴에 새로운 반도체 공장 건설을 위한 준비단계에 들어감</li> <li>- 12나노 공정의 반도체공장 설립해 자동차 메카 독일에서 차량용 반도체 생산해 영향력 강화</li> </ul>
인피니언	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 독 드레스덴에 50억 유로 투자해 반도체 공장 증설, 단일사업에 대한 최대규모 투자</li> <li>- 유럽 반도체법(Chips Act)을 통한 적절한 지원 기대</li> </ul>

### 3 일본

#### 가. 반도체 산업 현황

- 일본은 1980년대 중반부터 1990년대 초반까지 세계 10대 반도체기업에 NEC, 도시바, 히타치, 후지쓰, 미쓰비시, 마쓰시타 등 6개 기업을 올릴 만큼 세계 반도체 시장 지배
  - 정부 주도의 개발방식으로 설계, 웨이퍼 기술 등 분업으로 중복 투자를 막고, 소재, 공정장비, 부품, 화학 약품 등 중소기업이 성장하면서 반도체산업 생태계 형성
  - 세계 최초 낸드(NAND) 플래시메모리 반도체 기술 개발, 세계 최초의 킬로바이트급 DRAM 양산 공정 개발, 세계 최초의 CMOS 이미지센서 양산 등 주도
- 미국은 대일무역역조를 완화하고, 일본의 반도체 산업 지배를 견제하기 위해 1986년 일본 내 외국산 반도체 점유 비중을 20%까지 끌어올리는 ‘미·일 반도체 협정’을 체결하고, 보복관세를 부과해 일본의 반도체 산업 경쟁력이 저하
- 1980년대 세계 반도체 산업은 설계에 주력하는 팹리스와 생산에만 전념하는 파운드리로 영역이 분화되었는데, 일본 기업들은 설계-소재-부품-공정-후공정의 전 과정을 수직계열화하는 IDM을 고수해 팹리스와 파운드리에 비해 기술개발과 효율성면에서 열세
- 결국 일본 반도체기업들은 미국의 견제와 정부의 과도한 간섭, 효율성 저하, 엔고로 치킨게임에서 패배해 세계시장 점유율이 한자리수로 급락했고, 현재는 차량용 반도체 르네사스와 이미지센서 소니, 전력반도체 업체 롬 세미컨덕터(ROHM)가 있음
  - 2012년 NEC-히타치 합작의 일본 유일의 D램 반도체업체 엘피다도 치킨게임으로 파산
- 메모리와 시스템 반도체의 점유율은 미진하나 반도체 장비와 소재부문에서는 미국과 함께 절대우위의 경쟁력을 과시하고 있는데, 도쿄일렉트론은 세계 4위, 히다치는 세계 9위 장비업체이며 소재에서 한국, 대만 반도체기업들은 일본 업체에 크게 의존하고 있음

#### 나 반도체 정책

- 일본은 반도체 산업 부활을 목표로 하고 있으나, 국내 기업 지원보다 TSMC, 마이크론 등 해외 반도체 기업 유치에 초점을 두고 추진 중
  - 경제산업성은 2021년 6월 ‘반도체 전략’을 발표해 파운드리 유치 및 제조 기반 활성화 강조 하면서 △ 첨단 반도체 양산계획, △ 차세대 첨단 반도체의 설계개발 강화, △ 반도체 기술의 그린이노베이션, △ 국내 반도체 제조기반의 재생, △ 경제안전보장 관점에서의 국제전략 추진

- 일본 반도체 산업의 가장 큰 약점은 생산(파운드리) 기업 부재로 외국 파운드리 유치
- 2022년 11월 일본 정부는 미국과 공동으로 최첨단 반도체를 개발하고, 반도체 소재를 확보하는 등 자체 반도체 공급망을 마련하는데 13조원을 새로 투입할 계획
- 미국과 일본이 공동으로 개발하는 차세대 반도체연구센터 설립에 3,500억엔, 첨단 반도체 생산공장을 유치하는데 4,500억엔 배정
- 2022년 11월 도요타, 키옥시아, 소니, NTT, 소프트뱅크, NEC, 텐소, 미쓰비시UFJ 등 8곳이 ‘라피더스(Rapidus)’라는 기업을 공동 설립해 차세대 반도체 개발에 합의
- 대만, 미국 등에서 근무하는 일본인 엔지니어들을 불러 2나노 공정에서 슈퍼컴퓨터, 스마트시티, 인공지능, 자율주행 등 첨단 반도체를 2027년부터 양산하고, 일본 정부도 700억엔 지원

**표 6** 일본의 차세대 반도체 개발 계획

일시	내 용
2022년 5월	○ 미국일본 반도체 협력 기본원칙 체결
2022년 7월	○ 미국일본 국제 공동 연구 착수 - 차세대 반도체제조기술개발센터 출범 계획 발표
2022년 11월	○ 일본 주요 대기업 8개사, 반도체 합작회사 ‘라피더스’ 설립
2022년 12월	○ 래피더스, 벨기에 반도체융합연구기관 IMEC과 연구개발 협력 체결
2025년	○ 일본, 2나노(nm) 반도체 양산 계획
2027년	○ 일본, 2나노(nm) 이하 반도체 양산 계획

\* 출처: 전자신문(2022.12.8.)

#### 다. 업체들의 대응

- 2021년 10월 14일 일본 정부의 현금 보조금 등 강력한 유인책에 힘입어 세계 최대 파운드리 기업 대만 TSMC는 큐슈 구마모토현 기쿠요마치에 반도체 공장을 건설한다고 발표했고, 미국 메모리 반도체업체인 마이크론도 히로시마에 공장을 설립할 계획

**표 7** 일본의 해외 반도체 공장 유치 현황

업체	내 용
TSMC	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 2022년 4월 착공해 2024년 12월 완공 예정인 TSMC 공장은 1조1,000억엔이 소요되며, 일본정부는 경제안보법 기금을 활용해 4,760억엔 지원하며 22-28 나노 범용반도체 생산</li> <li>- 소니의 요청으로 구마모토에 있는 소니의 이미지센서 칩 공장 옆에 들어서며 자동차부품 기업 덴소도 참여하고, 운영주체는 JASM(Japan Advanced Semiconductor Manufacturing)으로 TSMC 지분 50%, 소니 20%, 소니 10% 지분의 합작회사</li> <li>○ 일본 정부는 경제안보법 기금을 활용해 총투자의 절반인 4,760억엔을 지원하며, 구마모토 대학교는 반도체학과를 신설하고 TSMC가 요구하는 기술로 커리큘럼 편성</li> </ul>
마이크론	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 히로시마현에 8,000억엔 규모의 D램 반도체 공장을 건설해 2024년 가동할 예정</li> <li>- 일본 정부가 공장 증설에 보조금을 지급할 예정</li> </ul>

## 4 중국

### 가. 반도체 산업 현황

- 반도체 자립화를 이루겠다는 중국 정부의 적극적 지원과 집중 투자의 결과로 2010년대 들어서 중국 전역에 연평균 10개 이상의 반도체 생산기지가 신규로 건설
  - 중국 내 반도체 소자 수요가 급증하면서 반도체 생산과 설계 급증하고, 미국으로부터 회귀한 자국 전문가, 대학의 반도체 인력 배출, 스마트폰 업체 급성장으로 견고한 성장 생태계 구축
- 2022년 10월말 전경련이 '글로벌 시총 100대 반도체 기업 경영지표 비교'를 발표하며 글로벌 시총 100대 반도체 기업 중 한국기업은 삼성전자, SK하이닉스 등 3개 밖에 없으나, 중국은 SMIC, 귀신 마이크로 등 42개사가 글로벌 시총 100대 반도체 기업에 진입
- 중국 정부는 부족한 반도체 기술 획득을 위하여 글로벌기업을 인수합병(M&A)하려 하였으나, 미국 정부의 견제로 무산되자 외국업체의 생산공장을 적극 유치
  - 세계 최대 반도체시장인 중국에는 인텔, 마이크론, 온세미콘덕터, 텍사스인스트루먼트(TI), 글로벌파운드리, 브로드컴, 삼성전자와 SK하이닉스, NXP 등 글로벌업체들이 반도체 공장 운영

표 8 글로벌 반도체기업들의 중국내 사업장 현황

기업	지역
삼성전자	시안(낸드플래시), 쑤저우(테스트, 패키징)
SK하이닉스	우시(D램), 충칭, 다롄(낸드플래시)
인텔	베이징, 상하이, 청두(테스트, 패키징), 다롄, 시안
TSMC	상하이(파운드리), 난징(파운드리)
마이크론	베이징, 상하이, 선전, 시안(테스트, 패키징)
온세미콘덕터	베이징, 상하이, 우시, 선전, 쑤저우
텍사스인스트루먼트(TI)	베이징, 상하이, 난징, 둥관, 선전, 광저우, 시안
인피니언	베이징, 청두, 우한, 우시, 시안
NXP	베이징, 상하이, 선전, 시안, 웨이징, 난징, 청두
글로벌파운드리	베이징, 상하이
브로드컴	베이징, 난징, 상하이, 선전
르네사스	베이징, 상하이, 쑤저우

\* 출처: 헤럴드경제신문(2022.9.6.), 중앙일보(2022.10.13.)

- 팹리스, 파운드리 및 후공정 산업은 성장단계에 진입했고, 글로벌기업들 배출
  - 중국 팹리스 기업은 2,810개로 한국(120곳)의 23배이며 하이실리콘과 스프레드트럼이 세계 Top 10에 진입했고, 파운드리인 SMIC, Hua Hong Grace, 넥스칩이 세계 Top 10에 진입

- 중국 내 메모리 반도체 생산 기업은 삼성전자(시안), SK하이닉스(우시), 인텔(다롄)이 있고, 중국의 푸젠진화반도체, YMTC가 D램과 낸드 플래시 공장을 건설
- 성장세는 높지만, D램 반도체 생산은 전무하고 파운드리도 14나노 수준에 머무름
  - 파운드리 분야에서 양산 기준으로는 14나노 수준에 머물러 있고, 최근 SMIC가 7나노 생산을 발표했으나 시험생산 수준이고 수율 문제로 당장 수익 창출이 가능한 공정은 아님
  - 파운드리 우한홍신(HSMC)은 자금난으로 공장건설을 중단했는데, 정부 보조금을 노린 사기극으로 드러남

## 나. 반도체 정책

- 중국은 반도체 독립을 위해 반도체산업을 집중 육성 중
  - 2013년부터 반도체가 수입 1위 품목으로 부상했고, 2020년 중국의 반도체 소비 규모는 1,430억 달러로 세계 반도체 시장(4,404억 달러)의 33%에 달하나, 국내 생산은 227억 달러에 불과
  - 2014년 「국가 반도체산업 발전 추진 가이드라인」을 발표하고, 2015년 「중국제조 2025」에서 2030년까지 반도체 자급률 70%를 목표로 다양한 자금 및 세제 혜택을 제공
- 미국의 중국에 대한 반도체 제재로 단기적으로 중국의 반도체 산업 발전에 타격
  - 2020년 반도체 분야 40% 자급률을 목표로 세웠으나, 2021년 기준 반도체 자급률은 16.7%에 그쳤으며, 중국에서 외국기업이 생산한 반도체를 제외하면 반도체 자급률은 5~6%대로 감소
  - 2022년 8월 중국 반도체 생산량은 247억개로 전년 동월 대비 24.7% 감소
- 중국은 세계무역기구(WTO)에 미국의 대중 반도체 수출통제에 대한 소송을 제기
  - WTO 제소는 합법적인 방식으로 중국의 합법적인 권리와 이익을 보호하는 데 필요한 수단이며, 미국의 조치가 공평한 경쟁의 원칙에 위배되고 국제 경제·무역 규칙을 위반한다며 반발
- 반도체 산업 역량을 강화하기 위해 5년에 걸쳐 1조 위안 이상을 지원하는 방안을 검토하고 있으며, 기업들이 반도체 장비 구매시 지급하는 보조금 중심으로 세제혜택 부여
  - 화웨이는 자체 설계한 반도체를 해외 파운드리에 맡겨 제조했으나, 제재로 미국 기술과 장비를 사용하지 않는 독자 공급망 구축하기 위해 558억 달러를 투입해 SMIC 등 자국 반도체기업 통한 반도체 생산을 본격화해 베이징·우한·칭다오·선전 등에 있는 문단은 반도체기업들이 재가동
  - 파운드리 SMIC는 반도체 독자 생산을 향한 첫걸음으로 미국 기술·장비를 사용하지 않는 생산라인 'Non A'를 만들어 40 나노의 저사양 반도체를 생산하고 2024년 28나노 목표를 설정
  - YMTC는 2022년 11월 232단 3D 낸드플래시 양산했으나 12월 미 수출규제로 묶여 타격



- EUV 장비 국산화 위해 중국과학원 상하이광학정밀기계연구소는 2022년 5월 EUV 노광기 핵심부품 개발에 성공했고, 2022년 11월 'EUV 광원 설계' 경력직 채용 공고
- 반도체 자급자족 민관컨소시엄 '베이징오픈소스반도체연구원'에 알리바바와 텐센트가 참여하며, 오픈소스형 반도체 설계구조 '리스크파이브(RISC-V)' 사용해 설계비용 절감 ARM 의존 낮춤
- 인재확보 위한 첨단 프로젝트를 지원하고 반도체 고급인력에 파격적인 대우를 제공
- 2020년 말 중국의 반도체산업 인력은 약 54만 명이며, 2023년에는 76만 명까지 늘릴 계획
- 2021년 칭화대, 베이징대, 화중과기대 등 14개 대학이 반도체 대학원을 설립
- 산학협력으로 베이징항공항천대는 화웨이와 반도체 혁신센터, 칭화대는 중국 3위 파운드리 업체인 넥스칩과 차량용 반도체 연구개발(R&D)센터를 설립
- 상하이시는 글로벌 인재 유치 위해 미래기술 대학 5곳과 혁신연구소 15곳 건설하고, 2020년 6월 세계 100대 대학 졸업생(석·박사 포함)에게 시민권인 후커우(戶口)를 주는 제도를 도입
- 센젠시는 첨단 반도체 연구개발 프로젝트에 매년 최대 1,000만 위안, 반도체 장비·소재 기업 공장 설립에 3,000만 위안 보조금 지급하며, 핵심 인재에게 최대 500만 위안 현금 인센티브

#### 다. 업체들의 대응

- 미 정부의 제재로 마이크론, 엔비디아, AMD는 반도체 판매를 중단했고, 애플은 중국산 내드플래시 채택을 보류했으며, 장비업체들도 판매 중단하고 직원들을 철수시킴
- NXP, ST마이크로일렉트로닉스, 인피니언 등 유럽 반도체기업들은 미국의 대중 반도체 관련 수출 통제에 대 중국 사업 중단 계획이 없다고 반대하나, ASML은 제재에 동참

**표 9** 미국의 대중 반도체 제재에 동참한 글로벌 기업 현황

기업	내용
엔비디아	○ AI반도체 대중 판매 중단
AMD	○ AI반도체 대중 판매 중단
마이크론	○ 2020년 9월 화웨이에 메모리 반도체 판매 중단
AMAT	○ 중 메모리업체 YMTC에 대한 판매와 서비스를 중단하고 직원들을 철수
KLA	○ 중 메모리업체 YMTC에 대한 판매와 서비스를 중단하고 직원들을 철수
램리서치	○ 중 메모리업체 YMTC에 대한 판매와 서비스를 중단하고 직원들을 철수
TSMC	○ 2022년 10월 중국 AI반도체 업체인 비런 테크놀로지의 첨단 실리콘 위탁생산 중단
ASML	○ 극자외선 노광기(EUV) 대중 판매 중단
애플	○ 비용절감 위해 YMTC 3D 128단 낸드플래시 아이폰에 탑재 계획 보류, 삼성전자에서 구매할 방침 ○ 2024년 TSMC 미국 공장에서 생산된 반도체 구매 예정

## 5 대만

### 가. 반도체 산업 현황

- 대만은 1980년대 후반 세계 반도체 산업이 설계와 생산을 일괄처리하던 종합반도체기업(IDM) 중심에서 설계(팹리스)와 생산(파운드리)으로 분업화하자 TSMC, UMC 등 생산에만 전념하는 파운드리와 미디어텍, 리얼텍 등 팹리스가 출현하면서 본격 성장
  - 1987년 설립된 TSMC는 고객과 경쟁하지 않는다는 모토 하에 선순환구조(첨단공정 선도입 → 고객유치 → 시설 감가상각 → 수익률 달성 → 재투자)를 통해 세계시장을 이끌고 있으며, 삼성전자, 인텔과 미세공정 구현을 놓고 첨예하게 경쟁
  - 대만의 팹리스 산업은 미국 다음의 세계 2위로 1990년대부터 시장에 진입하기 시작하여, 미디어텍, 노바텍, 리얼텍 등 세계 20위권에 4개 기업이 포진하고 있으며, 모바일 AP, DDI, PMIC 등의 제품으로 자국의 파운드리 산업과 시너지 효과를 발휘
- 대만은 세계 1위의 파운드리 산업을 비롯하여 전후방 산업인 팹리스, 패키징, 테스트 산업이 균형을 이루고 있으며, 전문분야별로 분업화한 생태계 모델을 제시하여 성공
  - 패키징 및 테스트 산업은 ASE, SPIL 등이 세계시장을 주도하고 있으며, 세계 최고 기술력 보유
  - 2019년 현재 반도체시장 점유율은 253억 달러로 5.9%에 불과하나, 통계에 잡히지 않는 파운드리 및 패키징, 테스트 등의 반제품을 생산하는 산업이 세계 1위로, 전경련에 따르면 대만의 매출액 10억 달러 초과 반도체 대기업 수는 28개사로 한국(12개사)의 2배 이상에 달함
- 대만은 반도체 산업의 호황으로 주요국 대부분이 마이너스 성장한 2020년 3.4%, 2021년에는 6.6% 경제성장을 기록했고, 1인당 GDP도 처음으로 일본, 한국을 추월

표 10 한일대만 1인당 GDP 및 실질 성장률

구분	1인당 GDP(달러)			실질 GDP 성장률(%)			
	2020년	2021년	2022년(추정)	2020년	2021년	2022년(예측)	2023년(예측)
한국	31,728	35,004	33,592	-0.7	4.1	2.0	1.6
일본	39,981	39,301	34,358	-4.6	1.7	1.7	2.0
대만	28,405	33,143	35,513	3.4	6.6	3.3	2.8

\* 출처: 중앙일보(2022.10.27.)

- TSMC는 세계 1위의 파운드리 업체로 코로나사태에서 차량용 반도체, 모바일, 서버용 반도체 수요가 급증하자 2022년 3분기 매출 및 영업이익에서 세계 1위로 등극



- TSMC는 경기침체에 빠진 2022년 하반기에도 여전히 독주하고 있는데 파운드리 업체는 고객 사별로 각기 다른 설계를 위탁받아 그에 맞는 최적화된 공정으로 시스템 반도체를 생산해주기 때문에 한번 확보한 고객을 경쟁사가 뺏기 힘든 구조로 파운드리 고객사가 재고 소진을 위해 주문을 줄이는 불황기에는 새로운 주문도 대부분 선두업체에 몰리는 경향이 있음
- 경기 불황에도 탄탄한 수요를 유지하는 애플과 퀄컴 등 큰 손 고객 덕분인데, 2022년 TSMC는 글로벌 수요가 높은 아이폰14 시리즈에 사용되는 애플의 최신 칩 A16 프로세서를 독점생산

**표 11** TSMC-삼성전자인텔의 2022년 3분기 매출 및 영업이익 전망

기업	TSMC	삼성전자(반도체부문)	인텔
매출	27조 4870억원	24조 6757억원	22조 700억원
영업이익	12조 5942억원	6조원	6조원
영업이익률	45.8%	24.3%	27.1%
시가총액	432조 2,383억원	358조 1870억원	166조 6,689억원

\* 시가총액: 2022.11.1. 기준 환율 적용

## 나. 반도체 정책

- 대만은 정부 주도적 산업생태계를 구축하고 첨단 반도체산업에 이니셔티브를 제공
  - 1980년대에 신주산업단지 및 대만공업기술원(ITRI)을 설립해 해외인재 유입 및 기업육성 도모
  - 신주산업단지는 대만 서북부 신주에 있는 최대 첨단 산업단지로, 정부가 첨단기술 산업 육성을 위해 1980년 6억 달러를 들여 조성했고, 세제혜택 및 해외인력 유입하기 위한 인센티브 부여

**표 12** 대만의 반도체 과학단지 벨트

단지	내용
신주과학단지(HSP)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 1980년 설립</li> <li>○ 연면적 1,400ha</li> <li>○ TSMC, ITRI, UMC, 에이서 등 반도체 광전자 컴퓨터 및 주변기기 통신 등 600여 기업 입주</li> </ul>
중부과학단지(CTSP)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 2003년 설립</li> <li>○ 연면적 1,658ha</li> <li>○ 마이크론 등 반도체 광전자 생명공학 정밀기계 컴퓨터 그린에너지 200 기업 입주</li> </ul>
남부과학단지(STSP)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 1997년 설립</li> <li>○ 연면적 1,613ha</li> <li>○ TSMC 등 반도체 광전자 정밀기계 바이오메디칼 등 200여 기업 입주</li> </ul>
합 계	2022년 예상 매출 799조2800억원으로 대만 국내총생산(GDP)의 66% 점유

\* 출처: 동아일보(2022.10.11.)

- ITRI는 사업화할 기술과 기업을 분사시켜 TSMC, UMC, Winbond 등이 탄생
- 세계 최대 반도체 파운드리 기업인 TSMC를 비롯해 UMC, 미디어텍, LCD 기업인 AU옵트로닉스(AUO) 등 대만의 반도체와 LCD 기업, ITRI, 교통대, 칭화대 등 산학연 거점들이 밀집
- 입주기업에게는 5-9년간 법인세 면제, 낮은 대출금리, 연구개발 보조금 등 각종 특혜를 제공
- 인력양성을 위하여 반도체설계교육기관(CIC : National Chip Implementation Center) 운영
- 대만은 현재의 반도체 제조경쟁력 우위를 유지하기 위해 첨단산업을 위주로 리쇼어링 지원정책을 추진 중이며, 반도체 보조금 및 R&D 프로그램 등의 강화 정책을 수립
- 2020년 7월 대만 정부는 반도체 분야에 2021년까지 총 300억 엔의 보조금 투입 계획을 발표
- 2021년 4월에는 대만 행정원이 'AI 반도체 제조공정 및 칩 시스템 R&D 프로젝트'를 통해 규제 완화, 인력 양성, 과학단지 확장 지원 등 현재 대만의 제조 우위를 유지위한 정책 마련
- 정부는 2022년 11월 자국 반도체기업의 연구개발 비용의 세액공제 비율을 15%에서 25%로 높이고, 첨단장비 투자는 5%를 더 세액공제해주는 산업혁신법개정안 발의
- 자국 기업의 해외 투자 및 해외 반도체 공장 설립 등에 대해 정부 승인 반도록 규정 변경
- 반도체 인력의 대 중국 유출을 방지하기 위해 2021년 헤드헌터들이 중국 반도체산업을 위해 일하는 것을 규제했고, 대만에서 활동하는 중국 기업에 대한 압수수색 지시하는 전담반 구성
- 정부 압력으로 폭스콘은 칭화유니 투자 1조원 지분 매각했고, 중국 체재 대만인력 귀국 러쉬

#### 다. 업체들의 대응

- TSMC는 그동안 해외 진출에 소극적이었으나, 미국 등의 현금보조금 제공 등 파격적인 지원정책 및 중국 대만 양안갈등 격화로 미국, 독일, 일본에 파운드리 공장을 신규 설립
- 대만 정부의 투자 진흥정책에 힘입어 TSMC와 메모리 업체 난야는 대만 내에 신규 공장을 건설할 예정이고, ASML은 2022년 11월 타이페이에 신규 공장을 설립한다고 발표

표 13 반도체 관련 업체들의 대만 투자 계획

기업	현황
TSMC	○ 대만 신주과학단지 2나노 공장 건설 준비
난야	○ 12조원 투자해 신규공장 건설하고 EUV 장비 도입 예정
ASML	○ 1조2,000억원 투자해 2023년 7월 착공하며 대만에 총 5개의 공장 설립 - 4,500명의 직원 고용 예정

\* 출처: 서울경제신문(2021.11.20.), 머니투데이(2022.10.14.)

## 6 한국

### 가. 반도체 산업 현황

- 반도체 산업은 한국의 주력산업으로 경제성장을 견인하고 있으며 2021년 반도체 수출은 총 수출의 19.9%를 차지하고, 국내 설비투자의 1/3을 차지
- 반도체 산업은 삼성전자·SK하이닉스 등 세계 최고 수준의 미세화 기술을 보유한 세계 1위의 메모리 반도체 강국이나 시스템 반도체, 파운드리, 부품소재, 장비, 패키징 및 테스트 등 타 분야에서는 매우 열악한 불균형된 산업구조
  - 세계 메모리 반도체 시장 점유율은 61%에 달하고 있으나, 시스템 반도체는 3%에 불과
  - 삼성전자와 SK하이닉스가 세계 메모리 반도체 시장을 선도하며 주요국과의 경쟁에서 우위를 점하고 있으며, 장비·소재, 설계 등이 종합 반도체(IDM) 기업에 집중된 ‘집중형 생태계’ 구축
  - 팹리스, 파운드리, IP에서는 대기업들의 글로벌 수요에도 불구하고, 경쟁력 부족으로 핵심 제품보다는 주변 제품위주로 성장했고, 국산화 비중이 장비 20% 미만, 소재 50% 수준으로 특히 최근 미세공정 관련 분야의 장비·소재 산업은 선진국(기업) 대비 기술 경쟁력 열위에 있음

### 나. 반도체 정책

- 정부는 코로나사태 이후 급격한 변화를 겪고 있는 반도체산업의 발전을 위해 2022년 10월 ‘반도체 초강대국 전략’을 발표

표 14 반도체 초강대국 달성 전략(2022.10.)

구분	내용
비전	○ 튼튼한 기업과 우수한 인재가 이끄는 반도체 초강대국 건설
목표	○ 글로벌 공급망 내 핵심기지 위상 확보, 반도체산업 혁신 선도국가 도약
전략	○ 기업 투자 총력 지원, ○ 민관이 합심하여 인력양성, ○ 시스템 반도체 선도기술 확보 ○ 견고한 소부장 생태계 구축
세부과제	○ 기업: 인프라지원 및 신속 인허가, 기업투자 세제지원 확대, 노동/안전 등 규제완화 ○ 사람: 대학/대학원 통한 인력양성, 산학협력 4대 인프라 구축, 우수인재 유치 및 관리 강화 ○ 기술: 3대 차세대반도체 기술개발, 유망 팹리스 성장 지원, 시스템반도체 생태계 역량 강화 ○ 소부장: 시장선도형 기술개발로 전환, 소부장기업 성장기지 구축, 유망기술 사업화지원 확대
기대효과	○ 투자촉진: 2026년까지 340조원 투자 ○ 인재양성: 2031년까지 반도체 전문인력 15만명+α 양성 ○ 기술경쟁력: 2030년까지 시스템반도체 점유율 10% 달성 ○ 2030년까지 소부장 자립화율 50% 달성

\* 출처: 산업통상자원부(2022.10.)

- 반도체산업 진흥을 위한 반도체특별법(K-칩스법) 국회 통과
  - 2022년 8월 국회는 반도체 시설투자 시 대기업에 20%의 세액공제를 해주는 조세특례 제안법을 발의했으나 감세 반대 등으로 진통을 겪었고, 12월 말 본회의에서 대기업의 세액공제를 기존 6%에서 8%로 인상하는 개정안을 의결
- 경쟁국에 비해 세제혜택이 적다는 여론에 힘입어 2023년 1월 윤대통령 지시로 기재부는 시설투자 세액공제율을 15%로 상향하고, 기술개발투자는 30-50% 세액 공제 결정

#### 다. 업체들의 대응

- 삼성전자와 SK하이닉스는 국내에 파운드리 및 메모리반도체 단지 증설
  - 삼성전자는 평택캠퍼스 P3를 가동하고, P4 착공 준비하고 있으며, 기흥 R&D 단지를 착공했고, SK하이닉스는 청주캠퍼스 M15X 증설, M17 계획, 용인에 반도체 클러스터를 조성중이나 최근 반도체 불황으로 투자를 축소
- 전세계적인 반도체 공급망 재편과 미국의 대중 제재로 인해 세계 1위-4위 장비업체들이 주요 반도체 생산 거점인 한국에 공장 및 연구개발센터 설립
  - 세계 4대 반도체 장비 기업들이 한국에 투자하는 이유는 주요 고객인 삼성전자와 SK하이닉스가 경기도에 사업장을 두고 있고, 미국이 대중 수출 규제를 강화하면서 중국 리스크 분산 필요
  - 해외 반도체 장비기업들의 국내 수리 및 연구센터 설립은 공급망 안정화에 기여할 수 있고, 반도체 제조사와 장비사 간 기술 협력을 모색할 수 있는 기회를 제공

**표 15** 반도체 관련 업체들의 대한 투자 현황

기업	현황
삼성전자	○ 평택캠퍼스 P3를 가동하고, P4 착공 준비하고 있으며, 기흥 R&D 단지 착공
SK하이닉스	○ 청주캠퍼스 M15X 증설, M17 계획, 용인반도체 클러스터 조성
AMAT(미)	○ 세계1위 글로벌 반도체 장비업체로 경기도에 연구개발센터 구축
ASML(네덜란드)	○ 경기도 동탄산단에 트레이닝센터 및 재제조센터 건립 - 2024년까지 2,400억원 투자해 1만6000㎡ 화성 반도체 클러스터 구축
렘리서치(미)	○ 식각분야 세계1위로 화성 발안공단에 공장 신설하고 생산역량 강화 - 용인 지곡산단에 R&D 센터 건설중으로 2023년 2월 가동
도쿄일렉트론(TEL)(일)	○ 2023년까지 1,000억원 투자해 기존의 화성 R&D 센터 확장 - 한국 고객사 생산라인에 맞춘 장비 개발 예정
ASM(네덜란드)	○ 143억 투자해 생산공장연구개발센터 구축
듀폰(미)	○ 반도체 핵심 포토레지스트 등을 생산하는 글로벌 화학기업 ○ 충남 천안에 EUV용 포토레지스트 등 장비 생산시설 구축

\* 출처: 서울경제신문(2021.11.20.), 머니투데이(2022.10.14.)

**표 16** 주요 국가들의 반도체 정책 비교

국가	정책
미국	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 목표: 반도체분야 글로벌 리더십 유지, 자국내 반도체 산업 제조기반 강화</li> <li>○ 2021년 6월에 발의된 ‘반도체 촉진법: 반도체 제조 설비·장비 투자에 최대 25% 세액 공제</li> <li>○ 2022년 9월 CHIPS for America Act 통과               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 2024년까지 투자비 40% 투자세액공제 신설, 반도체 인프라 R&amp;D 228억 달러 지원</li> <li>- 국내 파운드리 공장 건설 지원 위해 100억 달러 연방프로그램 신설(주정부, 지방정부 매칭)</li> </ul> </li> <li>○ 2022년 8월 발효된 ‘CHIPS(Creating Helpful Incentives to Produce Semiconductors and Science)’ 법안은 반도체 공장건설 기업에 총 520억 달러 보조금 지원, 25%의 세액공제               <ul style="list-style-type: none"> <li>- CHIPS 법안 이후 인텔, 삼성전자, TSMC, 마이크론, IBM 등은 미국 내 공장 건설에 박차</li> </ul> </li> </ul>
EU	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 반도체 제조역량 확보: 현재 반도체 생산 점유율 10%를 2030년 20%로 확대</li> <li>○ 430억 유로 지원하는 유럽 반도체법 발의, 기업 투자액의 최대 40% 지원 추진</li> <li>○ EU 회원국간 반도체 기술협력 강화</li> <li>○ 독일 정부, 인텔 마르크부르크 공장 투자에 8조9000억원 지원</li> </ul>
일본	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 반도체 산업 부활 추진, 해외 반도체기업 적극 유치               <ul style="list-style-type: none"> <li>- TSMC 구마모토현 공장건립에 4,760억엔 지원</li> <li>- 마이크론 히로시마현에 8,000억엔 규모로 마이크론 D램 공장 건설, 일본정부 보조금 지원</li> </ul> </li> </ul>
중국	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 2030년 반도체 자급률 70% 목표</li> <li>○ 2020년 12월에 발표한 ‘제14차 5개년 계획’(2021~2025)에서는 반도체를 중점 과학기술분야로 선정하고 반도체 산업 육성 및 기업에 대한 세제지원 내용 포함</li> <li>○ 반도체기업에 2025년까지 약 184조원 지원, 생산 공정별 법인세 면제, 수입관세 면제</li> </ul>
대만	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 인력양성, 규제개혁, 과학단지 확장 등 산업활성화: 단지 입주기업에 최대 5년 토지임대료 면제</li> <li>○ 현재의 반도체 제조경쟁력 우위를 유지하기 위해 첨단산업을 위주로 리쇼어링 지원정책 추진중이며, 반도체 보조금 및 R&amp;D 프로그램 등 국내 반도체 산업 강화정책 수립</li> <li>○ 반도체 제조경쟁력 유지: 기술개발 투자액 15% 세액공제를 25%로 상향하는 법안 발의</li> </ul>
한국	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 코로나사태 이후 반도체 산업의 발전을 위해 2022년 10월 ‘반도체 초강대국 전략’ 발표               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 메모리 반도체에 이어 국내 반도체 생태계 강화 통해 2030년까지 시스템 반도체 역량 확보</li> </ul> </li> <li>○ 2023년 1월 반도체 시설투자 세액공제를 15% 추진, 기술개발투자 30-50% 세액공제</li> </ul>

**그림 3** 주요국의 반도체 패권경쟁

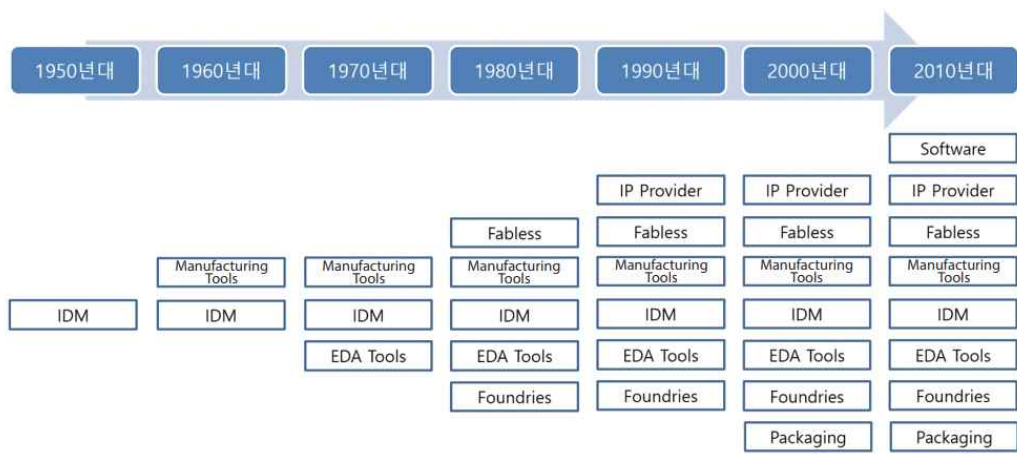


\* 출처: ETRI, 글로벌 ICT산업의 현재와 미래(2022.11.)

### Ⅲ 분야별 업체 동향

- 1970년대까지 반도체 설계 및 생산을 종합반도체기업(IDM)이 담당했으나, 1980년대 부터 설계의 팹리스, 생산의 파운드리로 분화했고 2000년대 들어와 패키징이 추가

그림 4 반도체산업 기업형태 진화



\* 출처: 산업통산자원부(2021)

- 2021년 반도체 매출은 삼성전자, 파운드리는 TSMC, 삼성전자, 팹리스는 퀄컴, 엔비디아, 브로드컴, 반도체 장비는 AMAT, ASML, 후공정은 ASE, Amkor, JCET, SPIL 순

표 17 분야별 글로벌 반도체기업 순위 및 점유율(%)

순위	반도체 매출 (2021년, %) <sup>1)</sup>	파운드리 (2022년 3분기, %) <sup>2)</sup>	팹리스 (2022년 1분기, %) <sup>3)</sup>	반도체 장비 (2020년, %) <sup>4)</sup>	반도체 후공정 (2021년 3분기, %) <sup>5)</sup>
1	삼성전자 12.3	TSMC 56.1	퀄컴 24.0	AMAT 17.7	ASE 24.2
2	인텔 12.2	삼성전자 15.5	엔비디아 20.9	ASML 16.7	Amkor 18.9
3	SK하이닉스 6.1	UMC 6.9	브로드컴 15.5	램리서치 12.9	JCET 14.1
4	마이크론 4.8	글로벌파운드리 5.8	AMD 14.9	TEL 12.3	SPIL 11.7
5	퀄컴 4.6	SMIC 5.3	미디어텍 12.7	KLA 5.9	PTI 9.0
6	브로드컴 3.2	화흥그룹 3.3	마벨 3.6	Advantest 2.7	TFME 7.2
7	미디어텍 3.0	PSMC 1.6	노바텍 3.2	SCREEN 2.5	Hua Tian 5.6
8	TI 2.9	VIS 1.2	리얼텍 2.6	Teradyne 2.4	KYEC 3.6
9	엔비디아 2.8	타워 1.2	웨이얼 1.9	히다치 1.9	ChipMOS 2.9
10	AMD 2.7	넥스칩 1.0	다이얼로그 1.2	ASM 1.6	Chipbond 2.9

\* 출처: 1)반도체매출(Gartner/중앙일보, 2022.5.20.), 2)파운드리(TrendForce/조선일보, 2022.12.13.), 팹리스(조선일보, 2022.10.24.), 4)반도체 장비(한국경제, 2022.10.17.), 5)반도체 후공정(조선일보,2022.10.24.)



## 1 종합반도체(IDM)

### 가. 개요

- 종합반도체기업(IDM: Integrated Device Manufacturer)은 반도체의 설계 및 생산을 모두 일괄공정으로 수행하는 기업으로 삼성전자, 인텔, SK하이닉스, 마이크론, 텍사스인스트루먼트(TI) 등이 해당
  - 세계 반도체시장 점유율은 삼성전자 12.3%, 인텔 12.2%, SK하이닉스 6.1%, 마이크론 4.8%
  - 최근 미중 반도체 경쟁이 심화되면서 삼성전자와 SK하이닉스의 2022년 3분기 중국 매출을 4조 원 이상 줄고 미국 매출은 3조원 증가해 매출처가 중국에서 미국으로 전환

### 나. D램 및 낸드플래시

- D램 시장 점유율은 2022년 3분기 삼성전자 40.7%, SK하이닉스 28.8%, 마이크론 26.4%, 난야 2.0%, 원본드 0.8% 순이며, 상위 3강이 세계 D램 시장의 90% 이상 점유
  - 삼성전자는 2023년 평택 반도체공장 P3을 가동하면서 D램 생산량을 더 확대할 계획
- 낸드플래시의 경우 삼성전자 31.4%, 키옥시아 20.6%, SK하이닉스 18.5%, 웨스턴디지털 12.6%, 마이크론 12.3%, 기타 4.6%의 순이며, 중국의 메모리업체인 YMTC(양쯔메모리)가 세계시장에서 처음으로 2022년 2분기 3.4%의 점유율로 진입했고 232단 양산
  - SK하이닉스는 인텔의 낸드플래시 부문(솔리다임)을 인수해 키옥시아와 세계 2위권 경쟁

표 18 글로벌 메모리 반도체 시장 점유율 순위(2022년3분기)

순위	D램 반도체매출 점유율		낸드플래시 점유율	
1	삼성전자	40.7%	삼성전자	31.4%
2	SK하이닉스	28.8%	키옥시아(일)	20.6%
3	마이크론(미)	26.4%	SK하이닉스	18.5%
4	난야(대만)	2.0%	웨스턴디지털(미)	12.6%
5	원본드(대만)	0.8%	마이크론(미)	12.3%
6	기타	1.2%	기타	4.6%

\* 출처: TrendForce(22.11.24.)

### 다. 업체들의 대응

- 삼성전자와 SK하이닉스가 128단 낸드플래시 제품에 주력하던 2020년 말 마이크론은 176단 낸드플래시 제품 개발했고, 2022년 7월에는 232단 낸드플래시 양산 시작

- 2021년 1월 마이크론이 4세대 1a D램을 양산했다고 발표했고, 2022년 11월 마이크론이 10나노 5세대(1b) D램에서도 세계 최초를 노리는 등 기술 격차가 더욱 좁혀지고 있음
- 2022년 11월 삼성전자는 세계 최대 1Tb(테라비트) 8세대 V낸드 236단 낸드플래시 양산

**표 19** 메모리 반도체 3사의 최근 기술개발 현황

분야	삼성전자	SK하이닉스	마이크론
DRAM	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 2021년 저전력 DDR 'LPDDR5X'로 업계최고 동작속도 8.5Gbps 구현</li> <li>○ 2023년 5세대 10나노급 D램 양산</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 2022년 11월 차세대 저전력·고사양 모바일 반도체(LPDDR5X) 양산</li> <li>- 최초로 HKMG공정 도입</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 2021년 1월 4세대 1a D램 양산</li> <li>○ 2022년 11월 10나노 5세대(1b) D램 개발</li> <li>- EUV불필요 모바일용</li> </ul>
낸드플래시	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 2021년 말 176단 7세대 V낸드 출시</li> <li>○ 2022년 11월 1Tb 8세대 V낸드 236단 양산</li> <li>○ 2024년 9세대 V낸드 양산 준비</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 2020년 12월 176단 낸드플래시 개발</li> <li>○ 2022년 9월 238단 낸드플래시 완료, 양산 준비</li> <li>- 최고층이면서 가장 작은 크기</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 2020년 말 176단 제품 개발</li> <li>○ 2022년 7월 232단 낸드플래시 양산 개시</li> </ul>

- 국내 기업의 기술격차와 가격 경쟁력 우위는 계속되고, 고사양 D램 시장에서 후발주자가 새롭게 진입하기도 어려우며, 초미세공정 선점을 통한 칩의 집적도 향상은 D램의 성능 제고와 수익성 향상에 직결되는 경쟁력으로 직결
  - D램 미세공정이 한계에 도달하면서 기술격차가 3개월 수준으로 좁혀져 사실상 동일선상
- 집적도 기술 수준과 제조단가 절감을 통한 수익성 확보, EUV 장비 선점을 통한 운영 능력 축적 등으로 D램 산업의 우위는 지속되고, 중국과의 기술격차는 좁혀지기 어려움
  - 마이크론은 EUV 기술도입도 늦어져 향후 초미세공정에서 국내업체 대비 집적도 열세가 지속될 수밖에 없으며, 국내 업체들은 원가경쟁력과 생산성에서 마이크론에 비해 우위
  - 중국은 한국과 5년 이상 기술격차가 있으며 미국 제재로 장비 반입이 어려워 격차를 줄이기 어렵고, 50~75%의 낮은 수율 때문에 가격 경쟁력이 부족하며 저사양 D램 위주 접근 한계

**표 20** 국가별 D램 경쟁력 비교

분야	한국	미국	중국
집적도	○ 10나노급 5세대 양산추진	○ 국내업체 대비 집적도열세	○ 한국과 5년 이상 격차
제조비용	○ 수익성 마진 우세	○ 한국대비 원가경쟁력 열세	○ 낮은 수율(50-75%)로 가격 경쟁력 부족
장비수급	○ EUV 노광장비 세계 2위 수준 확보	○ EUV 장비 기술성숙도에서 뒤처질 가능성	○ 미국의 반도체 제재로 장비 수급 어려움

\* 출처: KB경영연구소(2022.11.)



## 2 파운드리

### 가. TSMC의 약진 및 중국의 추격

- 파운드리 사업은 팹리스 설계를 위탁받아 생산에만 전념하는 '고객 맞춤' 계약형 사업으로 진행하며, 고객사가 원하는 특정 사양과 품질의 반도체를 차질없이 공급
- 대만은 파운드리 분야에서 1위 TSMC, 3위 UMC, 7위 PSMC 등을 보유하고 있는데 팹리스 5위 미디어텍, 7위 노바텍, 8위 리얼텍 등이 설계 위탁해 파운드리 생태계 발달
  - TSMC 고객으로는 아이폰 모바일 AP를 위탁하는 애플 25.9%, 미디어텍 5.8%, AMD 4.4%, 퀄컴 3.9%, 브로드컴 3.8%, 엔비디아 2.8%, 소니 2.5%, 마벨 1.4% 순이며 기타 차량용반도체, 중소 반도체업체, 대학 연구실 등 다양한 고객의 다품종 소량생산으로 불황을 타지 않음
- 삼성전자 파운드리 고객으로는 퀄컴 38%, 삼성전자LSI 37%, 엔비디아 13%, 삼성전자 메모리 사업부 6%, 기타 6%의 순으로 모기업인 삼성전자의 의존도가 절대적이고 기타에는 인텔, 테슬라, 팰세미, NXP, 스마트센스, Ambarella, 구글, MS 등이 있음
  - 메모리 제조에서 장기간 축적한 미세공정 원가 절감과 공정 노하우 살린 성능 개선으로 10년 만에 파운드리 2위로 부상했으나 퀄컴, 엔비디아, 테슬라는 발열과 수율 문제로 위탁업체를 TSMC로 변경했고, 삼성전자 스마트폰 갤럭시 S23 모바일AP에 퀄컴 스냅드래곤 탑재 결정
  - 최근 퀄컴, IBM, 엔비디아, 바이두 등과 3나노 반도체를 공동 개발해 2024년 공급 예정이고, TSMC가 가격을 인상하고 있어 대등한 생산성과 성능을 확보하면 새로운 기회가 될 수 있음
- 중국 파운드리 업체들이 자국 팹리스 기업을 발판으로 2022년 1분기 세계 파운드리 시장에서 점유율 10.2%를 기록했고, SMIC와 화홍그룹, 넥스칩이 10위권에 진입

**표 21** 세계 파운드리 매출 순위 및 주요 고객사 현황

순위	파운드리 매출 점유율(2022년3분기) <sup>1)</sup>	TSMC 고객사 매출비중 <sup>2)</sup>	삼성전자 고객사 매출비중 <sup>3)</sup>
1	TSMC(대만)	56.1%	애플 25.9% 퀄컴 38%
2	삼성전자(한)	15.5%	미디어텍 5.8% 삼성전자 LSI 37%
3	UMC(대만)	6.9%	AMD 4.4% 엔비디아 13%
4	글로벌파운드리(미)	5.8%	퀄컴 3.9% 삼성전자 메모리 6%
5	SMIC(중)	5.3%	브로드컴 3.8% 기타 6%
6	화홍그룹(중)	3.3%	엔비디아 2.8%
7	PSMC(대만)	1.6%	소니 2.5%
8	VIS(대만)	1.2%	마벨 1.4%
9	Tower(이스라엘)	1.2%	기타 49.5%
10	Nexchip(중)	1.0%	

\* 출처: 1)조선일보(2022.12.13.), 2)조선일보(2022.5.24.), 3)아시아경제(2022.7.12.)

### 나. 인텔의 파운드리 진출과 업체들의 증설 경쟁

- IC인사이드에 따르면 세계 파운드리 시장은 2025년 1,512억 달러로 성장할 전망이며, TSMC, 삼성전자는 해외 공장을 설립하고, 인텔은 파운드리 사업에 새로 진출
  - TSMC는 2020년 5월 미 애리조나에 1,000억 달러 투자해 파운드리 공장 설립하고, 일본 구마모토현에 반도체공장 건설해 2024년 양산, 독일 드레스덴에 12나노 반도체 공장 설립 계획
  - 2019년 3월 삼성전자는 10년간 133조원 투자계획 발표했고, 2021년 투자를 171조원으로 상향했으며, 2021년 6월 미 테일러시에 170억 달러 들여 파운드리 2024년 가동 예정이고, 2022년 3분기 파운드리 매출이 55억8,400만 달러로 낸드플래시 매출 43억 달러를 첫 추월
  - SK하이닉스도 SK하이닉스시스템IC에 이어 키파운드리를 인수하며 파운드리 사업영역을 확장
  - 인텔은 2021년 3월에 파운드리에 진출한다고 선언했고, 2021년 4월 미 애리조나주에 200억 달러 파운드리 신설 투자계획 발표했으며, 10년간 950억 달러 투자해 독일에 신규공장 건설하고, 2022년 1월 미 오하이오주에 200억 달러 투자해 2개 첨단 반도체 공장 건설 예정
- 2030년대 세계 반도체 파운드리 시장은 TSMC, 삼성전자, 인텔 등 3파전이 될 전망
  - 인텔은 차세대 칩 생산에 TSMC, 삼성전자 등 파운드리 기업과 적극적인 파트너십 추구로 선회
- 2022년 말 IT기기 수요부진으로 가동률이 하락하자 파운드리 업체들은 투자를 축소

### 다. 업체들의 미세화 공정 경쟁

- 회로가 얇아질수록 한 공정에 많은 반도체를 찍어낼 수 있으며, 더 작은 등급으로 갈수록 소모 전력은 줄고 전기신호가 빨라져 작고 고성능 전자제품을 만들 수 있고 가격을 인상할 수 있어 미세화 공정을 추진하고 있으나 패터닝 하기 힘들고 비용이 많이 소요
  - 삼성전자는 2022년 6월 GAA 적용한 3나노 공정 양산에 성공했으며, TSMC는 2022년 12월 말 3나노 양산을 개시했고, 인텔은 4년 내 2나노 반도체 초미세공정 구현 로드맵 발표
  - AMD가 TSMC 미세공정을 적용한 CPU를 판매했으나 10나노 공정 적용한 인텔에 완패한 것은 미세공정이 고비용-저효율을 초래해 미세공정 고도화에 따른 성능 향상이 한계를 드러남

**표 22** TSMC·삼성전자·인텔의 미세공정 계획

기업	3나노	2나노
TSMC	2022년 하반기(핀펫기반)	2025년 상반기(GAA기반)
삼성전자	2022년 상반기(GAA기반)	2025년 상반기(GAA기반)
인텔	2023년 하반기(핀펫기반)	2024년 하반기(GAA기반)

\* 출처: 중앙일보(2022.5.23.)

### 3 팹리스

#### 가. 팹리스업체 개요

- 팹리스는 반도체 설계만 전문으로 수행하는 업체로 1980년대 후반 쉘컴, AMD, 엔비디아, 브로드컴 등 실리콘밸리에서 반도체 벤처기업들이 설립되어 종래의 설계에서 제조에 이르는 종합반도체(IDM)에서 생산은 파운드리에 위탁하며 설계는 팹리스가 담당  
- 생산을 하지 않고 설계만 하기 때문에 비용을 절감하고 고급 전문인력이 승패를 좌우
- 국가별로 보면 쉘컴, 엔비디아, 브로드컴, AMD, 마벨을 보유한 미국이 68%로 압도적 우위를 보이고 있고, 대만은 미디어텍, 노바텍, 리얼텍을 중심으로 21%, 중국은 하이실리콘과 웨이얼 등으로 9%를 차지
- 최근 중국의 세계시장 점유율이 2015년 5%, 2020년 9%, 2030년 23%(예상)로 약진

#### 나. 코로나시대 엔비디아와 AMD의 약진

- 엔비디아(NVIDIA)는 컴퓨터 GPU(Graphics Processing Unit) 설계업체로 1999년 GPU를 공개하였고, 2008년 TEGRA 모바일 프로세서를 출시했으며, 2015년 딥러닝, 2016년, AI, 2019년 자율주행차 2021년 메타버스 제품을 공개하는 등 기술혁신 주도
- AMD는 CPU, GPU, FPGA, 가속처리장치(APU)를 설계하며, 개인용 컴퓨터 CPU 분야에서 ‘라이젠(Ryzen)’ 브랜드로 인텔과 경쟁하고 있고, GPU에서는 ‘라데온(Radeon)’ 라인업으로 엔비디아와 경쟁하고 있는데, 최근 들어 매출과 이익이 급증

**표 23** 국가별 글로벌 팹리스 시장 점유율 및 기업 순위

순위	국가별 점유율(2021년)		업체 매출액 순위(2022년 1분기)	
1	미 국	68%	퀄컴(미)	95억 4,800만 달러
2	대 만	21%	엔비디아(미)	79억 400만 달러
3	중 국	9%	브로드컴(미)	61억 1,000만 달러
4	일 본	1%	AMD(미)	58억 8,700만 달러
5	한 국	1%	미디어텍(대만)	50억 700만 달러
6	유 럽	0.5%	마벨(미)	14억 1,200만 달러
7			노바텍(대만)	12억 8,100만 달러
8			리얼텍(대만)	10억 4,400만 달러
9			웨이얼(중)	7억 4,400만 달러
10			다이알로그(영)	4억 9,000만 달러

\* 출처: 중앙일보(2022.6.20.)

## 4 반도체 장비

### 가. 장비업체 개요

- 2021년 글로벌 반도체 장비시장은 1,025억 달러이며, 2023년까지 연평균 19.3% 성장
- 반도체 장비 업체는 연 매출의 10~15%를 순수 R&D 비용으로 투자하고 있는데, 반도체 자체가 미세 공정을 필요로 하는 고난도 기술 산업이라 장비도 기술 난도가 요구됨
- 어플라이드 머티리얼즈(AMAT), ASML, 램리서치, 도쿄일렉트론(TEL), KLA 등 5대 업체가 M&A 하면서 규모를 키워 2021년 전체시장의 79.5% 점유하는 등 시장을 장악
  - 중국 업체들이 내수시장 기반으로 약진하고 있으나 28 나노급 기술로 낙후

표 24 2020 세계 반도체장비 공정별 TOP3 기업의 시장점유율

공정	1위	2위	3위	Top3
노광(PhotoLitho)	ASML 75.3%	캐논 11.3%	닛콘 6.2%	93%
식각(Etching)	LAM 52.7%	TEL 19.7%	AMAT 10.1%	91%
화학증착(CVD)	AMAT 29.6%	TEL 20.9%	LAM 19.5%	70%
물리증착(PVD)	AMAT 84.9%	Evatec 5.9%	ULVAC 5.5%	96%
원자주입(ALD)	AMAT 66.9%	Axcelis 19.4%	SENTECH 10.3%	97%
열처리(RTP)	AMAT 46.3%	TEL 20.7%	고쿠사이 6.4%	82%
연마(CMP)	AMAT 70.2%	Ebara 26.9%	TEL 1.4%	99%
세정(Cleaning)	SCREEN 51.3%	LAM 17.6%	TEL 16.6%	85%
검사(Inspection)	KLA 63.3%	AMAT 15.2%	히다치 7.0%	83%

\* 출처: 화서증권(华西证券), 뉴스핌(2022.9.1.)

- 반도체장비 교역에서 일본은 259억 달러, 미국은 187억 달러, EU는 156억 달러 흑자를 기록하고, 중국은 347억 달러, 대만은 250억 달러, 한국은 171억 달러 적자를 기록

표 25 주요국 반도체 장비 무역수지 변화와 한국의 국가별 반도체 장비 수입 추이

반도체 장비 무역수지 변화			한국의 국가별 반도체 장비 수입 추이(억달러, 비중%)			
구분	2019년	2021년	구분	2020년	2021년	2022. 1-8월
일본	169억 달러 흑자	259억 달러 흑자	미국	46(27.4)	67(26.9)	42(25.8)
미국	134억 달러 흑자	187억 달러 흑자	일본	42(25.2)	61(24.3)	37(22.7)
EU	57억 달러 흑자	156억 달러 흑자	네덜란드	42(25.0)	66(26.3)	36(22.6)
한국	44억 달러 적자	171억 달러 적자	싱가포르	18(10.7)	5(2.1)	18(11.2)
대만	190억 달러 적자	250억 달러 적자	기타	19(11.5)	26(10.7)	28(17.5)
중국	190억 달러 적자	347억 달러 적자	합계	166(100)	250(100)	161(100)

\* 출처: 한국무역협회(2022.11.)

## 나. 업체들의 대응

- 미국정부의 대중 장비수출금지에 미국, 네덜란드, 일본 정부와 장비업체는 제재에 동참
  - 미국 반도체업계의 중국 매출 비중은 35%로 대중 제재로 AMAT 등 장비회사의 중국 매출 감소로 이어지고, 미 반도체업계의 연구개발이나 신제품 양산 자금 위축 우려
- AMAT, AMAT, ASML, 램리서치, TEL, KLA 등 5대 메이저 반도체장비 업체들의 매출은 반도체 생산기지가 집중돼있는 한국, 대만, 중국 등 동아시아 지역에서 대부분 발생하고 있어, 미국의 대중 제재로 한국과 대만에 재제조센터 및 연구개발센터를 설립
  - 글로벌 장비사들은 반도체장비 기술이 굉장히 복잡하기 때문에 우선 재제조센터로 시작하고, 지식 이전에 걸리는 5~10년 이후에는 제조 기반을 설립할 수 있음
  - 재제조센터는 기업에 납품한 장비와 부품의 조립과 수리 등을 담당하며 부품을 현지에서 조달할 수 있어 진출 국가의 협력사 기반이 확대되는 효과
- ASML은 미국의 대중 반도체 금수조치에 대해 미국을 위해 일방적인 희생은 불가능하다고 반대했으나, 결국 미국의 압력에 못이겨 네덜란드 정부와 공동으로 제재에 동참
  - EUV의 최대 판매처인 대만에 1조2,000억원을 투자해 공장과 연구개발센터, 사무실, 물류창고를 건설할 계획이며, 한국에 2,400억원 투자해 트레이닝센터·재제조센터를 건립할 예정

표 26 글로벌 반도체장비 업체들의 해외투자 현황

기업	현황
AMAT(미)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 세계1위 글로벌 반도체 장비업체</li> <li>○ 경기도에 연구개발센터 구축</li> </ul>
ASML(네덜란드)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 초미세공정에 필요한 EUV 노광장비 전세계 독점 공급</li> <li>○ 경기도 동탄산단에 트레이닝센터·재제조센터 건립                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 2024년까지 2,400억원 투자해 1만6000㎡ 화성 반도체 클러스터 구축</li> </ul> </li> <li>○ 2022년 11월 대만 북부 신베이시 린커우 공일산업원구에 공장·연구개발센터, 사무실, 물류 창고 건설에 1조2000억원을 투자                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 2023년 7월부터 공사를 시작하며 2,000명이 일할 예정</li> <li>- EUV 장비는 5,000억원으로 연 40대 생산하고, TSMC가 절반 이상 구매.</li> </ul> </li> </ul>
램리서치(미)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 반도체 웨이퍼 제조장비 공급업체로 식각장비 분야 세계 1위</li> <li>○ 화성 발안공단에 공장 신설하고 생산역량 강화                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 용인 지곡산단에 R&amp;D 센터 건설중으로 2023년 2월 가동</li> </ul> </li> </ul>
도쿄일렉트론(TEL)(일)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 글로벌 4대 반도체 전(前)공정 장비업체</li> <li>○ 2012년 글로벌 장비업체중 처음으로 한국에 R&amp;D센터 건립</li> <li>○ 2023년까지 1,000억원 투자해 신규 반도체 제조장비연구센터 증                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 한국 고객사 생산라인에 맞춘 장비 개발 예정</li> </ul> </li> </ul>
ASM(네덜란드)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 한국에 143억 투자해 생산공장·연구개발센터 구축</li> </ul>

\* 출처: 서울경제신문(2021.11.20.), 머니투데이(2022.10.14.)

## IV 결론 및 시사점

### 1 결론

#### 가. 반도체 공급부족 사태와 공급망 재편

- 최근 반도체 부족 현상은 반도체 수요예측 실패에서 시작되었으며, 미국 등 각국은 이를 해결하기 위해 반도체 공급망을 검토하였고 이후 반도체 공급망 재편 움직임으로 확대
- 미국, EU, 일본, 중국은 반도체 주권의 확보와 반도체의 원활한 수급 및 공급망 확보를 위해 반도체 공장 신설시 현금 보조금 지급 등 유인책 동원해 신설 및 증설을 장려

표 27 글로벌 반도체업체들의 설비투자 증설 현황

업체	현황
삼성전자	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 평택캠퍼스 P3 가동, P4 착공 준비</li> <li>○ 기흥 R&amp;D 단지 착공</li> <li>○ 향후 1,921억 달러 투자해 미 텍사스주에 11개 반도체공장 건설 계획 - 텍사스주 테일러시 170억 달러 투입해 파운드리 공장 건설, 2024년 하반기 가동</li> </ul>
SK하이닉스	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 청주캠퍼스 M15X 증설, M17 계획</li> <li>○ 용인반도체 클러스터 조성</li> <li>○ 파운드리 추가 투자 계획</li> </ul>
인텔	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 200억 달러 투자해 파운드리사업 재진출</li> <li>○ 2021년 애리조나주에 200억 달러 투입해 반도체공장 2곳 건설한다고 발표</li> <li>○ 2022년 9월 200억 달러 투입해 미 오하이오주 공장 착공, 2025년 가동 예정</li> <li>○ 2022년 상반기 독 마그데부르크에 170억 유로 투자 반도체 공장 착공, '27년 가동</li> </ul>
마이크론	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 2022년 9월 12일 아이다호주에 D램 공장 착공, 2025년 가동 목표</li> <li>○ 2022년 10월 20여년간 뉴욕주 클레이에 1,000억 달러 들여 반도체공장 건립 발표 - 2023년 부지 조성, 2024년 착공, 60만㎡ 크기 클린룸 4개 건설</li> <li>○ 일 히로시마현 공장 건설 계획</li> <li>○ 일 키옥시아 지분 인수 검토</li> </ul>
TSMC	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 대만 신주과학단지 2나노 공장 건설 준비</li> <li>○ 1,000억 달러 투자해 미 애리조나주에 10-15년간 6개 반도체공장 건설계획 발표</li> <li>○ 일 구마모토현에 반도체공장 신설</li> <li>○ 독일 드레스덴에 12나노 공장 건설해 차량용 반도체 생산 고려</li> </ul>
난야	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 12조원 투자 EUV 장비 도입등</li> </ul>
글로벌 파운드리	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 14억 달러 투자 및 IPO 추진</li> <li>○ 2022년 7월 스위스 반도체기업 ST마이크로일렉트로닉스와 공동으로 프랑스 그르노블에 57억 유로를 투자해 반도체 제조공장 설립 계획(2026년 가동, 19 나노공정)</li> </ul>
IBM	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 2022년 10월 10년간 뉴욕주에 반도체 제조연구시설 200억 달러 투자 발표</li> </ul>

\* 출처: 헤럴드경제(2022.9.14.), 조선일보(2022.10.7.)



## 나. 반도체 공급과잉 우려와 투자 축소

- 업체들의 반도체 증설로 인한 공급 과잉우려, 미 연준의 금리인상과 긴축으로 인한 경기 침체 우려, 팬데믹 종식으로 인한 IT기기 수요 급감으로 반도체 가격이 하락
  - 수요 감소에 대응하기 위해 파운드리 업체들은 가동률 10% 낮추고 투자예산 삭감

**표 28** 주요 반도체기업들의 시설투자 감축 계획

기업	내용
삼성전자	○ 인위적 감산없고 예정대로 시설투자 진행, 시장상황에 유연하게 대처 - 2022년 시설투자 47조 7,000억원 계획대로 집행
SK하이닉스	○ 2023년 시설투자 50% 이상 감축
인텔	○ 2022년 4분기 수천명 정리하고 예고하는 등 고정비 15% 감축 전망 ○ 2023년 운영비용 30억 달러 감축, 2025년까지 100억 달러 비용 감축 - 2022년 설비투자 270억 달러로 계획했으나 210억 달러로 조정
TSMC	○ 2022년 설비 투자액 400억 달러에서 360억 달러로 10% 감축
마이크론	○ 2023년 설비투자 30% 축소, 웨이퍼 장비 투자 50% 감축
키옥시아	○ 2022년 10월부터 웨이퍼 투입량 30% 축소해 생산 조정

\* 출처: 중앙일보(2022.9.17.), 동아일보(2022.10.15.)

## 다. 미국의 대중 반도체 규제 및 중국의 대응

- 미국은 반도체 분야의 높은 중국 의존도 및 기술자립을 막기위해 반도체 제재를 강화했으나, 미국 장비업체들의 중국 판매가 막혀 매출이 크게 감소할 전망이다
  - 2020년 5월 미 상무부는 화웨이를 포함한 68개 계열사 거래제한 기업명단에 포함시켰고, 2020년 12월 파운드리 기업인 SMIC를 거래 제한 기업명단에 포함
  - 2021년 7월 ASML 극자외선(EUV) 노광장비의 중국 수출 제한 요청하고, 2022년 7월 KLA, 램리서치 등 미 반도체 장비업체들에 중국 수출 통제
  - 2022년 10월 미 정부 14나노 이하 공정용 반도체장비 대중 수출 제한
  - 2022년 11월 독일정부, 자국 반도체업체 2곳 중국 매각 금지 결정
- 중국은 대규모 국가 펀드 지원 통해 반도체 자급률 높이는 반도체 국산화정책 추진
  - 중국 정부의 막대한 자금 투입, 반도체업체에 대한 세제혜택 및 고급인력 양성 지원, 거대한 국내시장에 힘입어 시간이 걸리겠지만 장기적으로 범용 반도체 제품 자립화율은 상승할 전망

## 2 시사점

### 가. 각국의 반도체 육성정책을 새로운 기회로 활용

- 각국이 앞다투어 추진하는 반도체 산업 육성정책은 기회이자 위기가 될 수 있음
  - 삼성전자, SK하이닉스 등 국내 대기업들은 각국 정부의 반도체 인센티브를 글로벌 생산설비 투자·확대, 시장확보 등 기업 경쟁력을 제고하는 기회로 활용할 필요가 있고, 반도체산업 지원정책이 향후 반도체 과잉생산 및 투자 비효율 등 시장왜곡의 부작용을 야기할 가능성 대비
  - 기업들은 초미세 공정 반도체 생산분야 경쟁력을 유지하면서 차세대 전력반도체, 시스템 반도체, 첨단 패키징 등 포트폴리오 다변화를 통해 산업 전반의 기술우위 유지전략 추진할 필요
  - 정부는 반도체 공급망 취약점을 점검하고 보완하는 정책 지원 통해 반도체전쟁에 대비해야<sup>2)</sup>

### 나. 차세대 반도체 개발 및 R&D 투자 증대 등 초격차전략 통해 경쟁력 유지해야

- 미국, 유럽, 일본, 중국, 대만, 유럽, 한국 등 60국 대상 반도체 산업의 종합경쟁력 비교에서 한국은 5위를 차지했는데, 메모리 반도체 제외하고는 모두 경쟁 열위
  - 우리나라는 현재 경쟁력이 가장 우수한 메모리반도체 분야에서 차세대 반도체 개발을 비롯하여 초격차 전략을 통해 경쟁력을 유지하는 것이 중요<sup>3)</sup>
- 2022년 7월 IC인사이드에 따르면 국가별 반도체 매출 대비 R&D 투자비율은 미국이 16.9%, 중국 12.7%, 일본 11.5%, 대만 11.3%, 한국 8.1%로 최하위
  - 제조분야는 비슷하나, 팹리스분야에서 격차가 커서 시스템 반도체 발전에 장애로 작용
  - 전경련에 따르면 2018~2021년 국내 반도체기업의 법인세 부담률(법인세 비용/법인세차감전순이익)은 26.9%로 대만(12.1%), 미국(13.0%), 일본(22.3%) 등보다 높아 R&D 투자에 제약
- 반도체 신소재 등 차세대 반도체 원천기술에 대한 R&D 투자 증대
  - 반도체산업은 설계부터 제조까지, 차세대 개념 기술 탐색에서부터 고정 최적화까지, 이론의 수립부터 수율의 제고까지 광범위한 범위를 포괄하며, 관련 전공도 전자공학, 화학공학, 기계공학, 재료공학, 물리학, 화학 등이 다각도로 생태계를 형성
  - 정부는 적극적으로 차세대 반도체산업 관련 기초연구 개발투자를 확대해야 하는데, 현재의 로직 반도체 아키텍처를 완전히 대체할 수 있는 뉴로모픽반도체, 스핀트로닉스, 바텀업 방식의 초극미세 패터닝, 광컴퓨터 등 차세대 원천기술에 대한 적극적인 연구개발 투자가 필요<sup>4)</sup>

2) 한국무역협회(KITA), 2021.8.30.

3) KIET, '반도체 산업의 가치사슬별 경쟁력 진단과 정책 방향', 2022.10.3.



#### 다. 부처들의 중복사업 방지 및 예산 절감

- 2023년 정부 예산안에 반도체 인력 관련 비슷한 사업들이 과학기술정보통신부, 교육부, 산업통상자원부 등에서 중복 편성돼 자금 지원의 효율성이 떨어지고 있음
  - 과기정통부의 2023년 신규 사업인 ‘인공지능반도체 고급인재양성 사업’은 과기부의 기존 사업인 ‘시스템반도체 융합전문인력 양성’과 교육 대상과 분야, 참여 형태가 상당 부분 겹침
  - 산업부의 2023년 신규 사업인 ‘반도체 특성화 대학원’사업도 교육 분야가 시스템반도체인 데다 교육 대상도 석·박사 인력이어서 중복 우려가 큼
  - 국회예산정책처는 “교육 대상이 대학원 석·박사 인력으로 3개 사업 모두 동일하고, 참여 형태도 대학들과 기업이 컨소시엄을 구성하는 것으로 진행되는 등 중복될 우려가 있다고 분석
  - 인공지능반도체 고급 인재 양성(492억5000만원), 시스템반도체 융합 전문인력 양성(497억원), 반도체 특성화 대학원(450억원) 사업 총 사업비도 모두 비슷한 규모
- 유사한 사업에 총 1,500억원에 이르는 예산을 분산해 투입하는 것보다는 하나의 사업으로 총괄해 집중 투입할 수 있도록 중복 사업을 정리해야
  - 여러 부처에서 비슷한 반도체 인재양성사업 시행하는 것보다 10년 이상 예산 투입할 수 있는 사업으로 집중하고, 대학이 학사부터 박사까지 정규 학위 과정 운영 지원해 인재양성 효과

#### 라. 국가 차원의 반도체 산업 진흥 및 컨트롤타워 필요

- 2022년 8월 발의된 반도체특별법(K-칩스법) 12월 국회 통과했으나 산업 진흥에 미흡
  - 국회는 반도체 시설투자 시 대기업에 20%의 세액공제를 해주는 조세특례제한법 개정안을 상정했으나 12월 말 본회의에서 대기업의 세액공제를 기존 6%에서 8%로 인상하는 개정안을 의결
  - 2023년 1월 기재부는 시설투자 세액공제율 15%로 추진, 기술개발투자는 30-50% 세액공제
  - 미국은 반도체 투자 세액공제율을 25%, 대만도 기술개발 세액공제율 15%에서 25%로 상향하는 법안 발의, 중국은 100%로 올리는 등 주요국은 반도체 산업보호 위해 세액공제를 대폭 상향
- 2019년 SK하이닉스가 120조원을 투자하는 용인 클러스터는 2025년 말 양산이 목표였으나 각종 규제와 주민 갈등에 부닥쳐 3년 동안 보류됐다가 2022년에 기초공사가 시작
  - 해외에서는 반도체 공장 건설에 평균 2년이 소요되나 국내에서는 정부 및 지자체의 인허가 관련 복잡한 규제, 전력 및 용수공급을 둘러싼 갈등 때문에 평균 5년 소요
- 국가 차원의 반도체 컨트롤타워가 있어야 현안을 해결하고, 경쟁국들과 대응 가능<sup>5)</sup>

4) 권석준, 반도체 삼국지, 뿌리와이파이, 2022.10., pp.310-312.

## 참고문헌

### ○ 국내자료

- 권석준(2022.10.), 반도체삼국지
- 한국무역협회(2022.11.3.), 최근 반도체 장비 교역 동향과 시사점
- IITP(2021.4.23.), 인공지능 반도체
- KB금융지주(2022.8.30.), 반도체 공급망 협의체 칩4의 영향 분석
- KB금융지주(2022.7.27.), 반도체 산업 구도 변화와 경쟁력 분석
- KB경영연구소(2022.11.5.), 반도체 산업 구도 변화와 경쟁력 분석
- KIET(2022.4.29.), 글로벌 반도체 공급망 재편 움직임과 정책적 시사점
- KIEP(2021.8.25.), 대만 반도체 전략의 주요 내용과 전망
- KISTEP(2022.8.31.), 미 반도체 및 과학법(CHIPS and Science Act) 주요 내용 및 시사점
- KIEP(2021.7.1.), 미-중 갈등과 중국의 반도체 산업 육성 전략 및 전망
- KIET(2022.11), 반도체산업의 가치사슬별 경쟁력 진단과 정책 방향
- KIEP(2021.7.9.), 바이든 행정부의 4대 핵심 품목 공급망 검토결과 및 시사점
- KIEP(2021.7.2.), 일본의 반도체전략 특징과 시사점
- KIEP(2021.7.15.), EU 반도체 전략의 주요 내용과 평가

### ○ 해외자료

- Accenture(2022), Harnessing the power of the semiconductor value chain
- IC Insights(2022.4.29.), Semiconductor Ranking 2022

### ○ 신문기사

- 머니투데이(2022.10.14.), 탈중국 미 반도체장비 한국에 등지 트나
- 서울경제신문(2022.10.20.), 기시다, 반도체 '신의 한수'는 보조금...마이크론에도 통했다
- 서울경제신문(2021.11.20.), 도쿄일렉트론코리아, 국내에 1,000억 투자

5) 아시아경제, “양향자 “반도체특별법 관심없는 이들이 '적'...법안 낮잠에 고강도 비판”, 2022.11.11.

서울파이낸스(2022.7.21.), 정부, 반도체 초강국' 비전 제시...340조 투자·인재 15만명 육성

세계일보(2022.8.23.), 소니·도쿄일렉트론과 삼각지도 완성 '반도체 강국' 옛 영광 재현 부푼 기대

아시아경제(2022.11.5.), 메모리 반도체 전망 어둡지만...기술력 우위 韓 D램 "당분간 압도적

아시아경제(2022.7.12.), 삼성전자, 파운드리 분사후 미 증시 상장

아시아경제(2022.11.11.), 양향자 "반도체특별법 관심없는 이들이 '적"...법안 낮잠에 고강도 비판

아시아경제(2022.10.21.), 중 반도체 싹 자르려는 미...국내 장비업체도 '예의주시

연합뉴스(2022.10.12.), 미, 삼성·SK 중국공장엔 반도체 장비 수출통제 1년 유예

전자신문(2022.7.25.), 한 반도체 매출 대비 R&D 비중 '꼴찌'

조선일보(2022.11.5.), 과기·교육·산업부, '반도체 인력 양성' 사업에 '삼중복' 예산

조선일보(2022.10.24.), 반도체 패권 30년 사이클, 한국의 정점도 지나간다

조선일보(2022.10.7.), 미·중 고래 싸움에 반도체는 새우등, 삼성에 오히려 순풍될 것

조선일보(2022.10.21.), 한국 반도체 국가 전략이 없다

조선일보(2022.11.1.), 한 반도체에 먹구름 지원법 더 이상 방치는 안된다

중앙일보(2022.9.17.), 반도체 강국 착각, 한국 정부만 위급한 전쟁 상황 몰라

중앙일보(2022.10.25.), 시총 100대 반도체기업에 한국 3곳뿐

중앙일보(2022.5.23.), 윤바이든 서명한 3나노 반도체

중앙일보(2022.10.27.), 일본 따라잡는 사이 대만에 추월당할 위기

중앙일보(2022.11.4.), 한국 반도체산업 경쟁력, 대만·중국에 밀린 세계 5위권

중앙일보(2022.5.20.), K반도체, 호황에도 시총 90조 증발...칩 동맹'이 초격차 기회다

중앙일보(2022.11.4.), 한국 반도체 산업 경쟁력, 대만·중국에 밀린 세계 5위권

한경비즈니스(2022.10.4.), 삼성·인텔' 전부 아니다...반도체, '슈퍼 을'의 집합소

한국경제신문(2022.10.8.), 대만 TSMC에 결국...삼성전자 '사상 초유의 사태' 터졌다

한국경제신문(2022.9.19.), 몇년 전과는 분위기가 다르다"...삼성전자 또 악재 덮치나

헤럴드경제(2022.9.14.), 반도체 '2025년 화력 집중' 역발상 투자

---

## 저자소개

전황수 ETRI 지능화융합연구소 기술정책연구본부 기술경영연구실 연구전문위원  
e-mail: chun21@etri.re.kr Tel. 042-860-5115

김성민 ETRI 지능화융합연구소 기술정책연구본부 기술경영연구실장 책임연구원  
e-mail: songmin516@etri.re.kr Tel. 042-860-6172

---

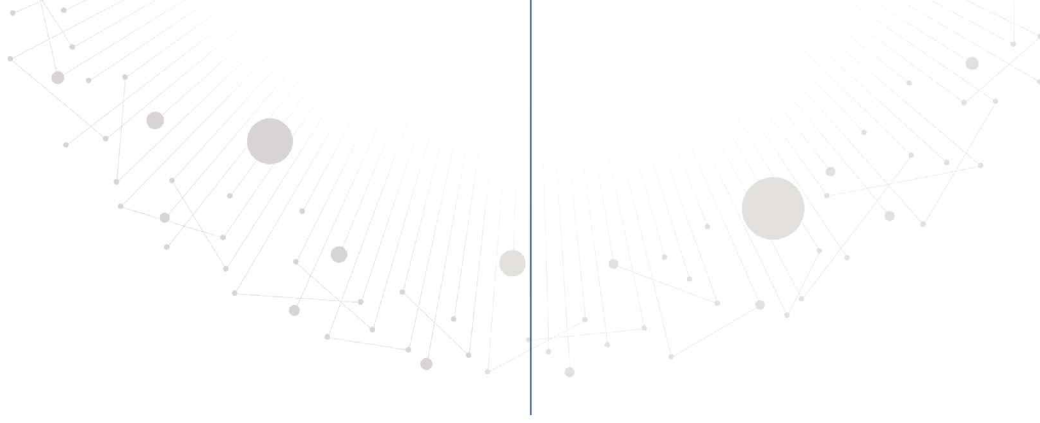
## 기술정책연구본부 정책 Brief

발행인 이 지 형

발행처 한국전자통신연구원 지능화융합연구소 기술정책연구본부

발행일 2022년 12월 31일





[www.etri.re.kr](http://www.etri.re.kr)

본 저작물은 공공누리 제4유형:

출처표시+상업적이용금지+변경금지 조건에 따라 이용할 수 있습니다.



**ETRI** Electronics and Telecommunications  
Research Institute

34129 대전광역시 유성구 가정로 218  
TEL.(042) 860-5115 FAX.(042) 860-6504

