

글로벌 시장동향보고서 | 2021.03

반도체 제조 장비 시장

01 개요

1.1 기술 개요

- 반도체 제조 장비는 지능형 반도체 분야에 속하는 기술로, 다양한 반도체 부품과 장치를 생산하기 위해 다양한 제조 공정에서 반도체 제조 장치를 사용할 수 있도록 하는 기술임
- 반도체 제조 장비는 공정에 따라 크기는 전처리 공정 장비와 후처리 공정 장비로 분류됨
- 전처리 공정 장비에는 리소그래피(Lithography), 웨이퍼 표면 컨디셔닝 장비 및 웨이퍼 세정 장비가 포함되며, 후처리 공정 장비에는 조립 및 포장, 다이싱(dicing) 장비, 본딩 장비 및 시험 장비가 포함됨
- 웨이퍼 표면 컨디셔닝 장비는 에칭 장비와 화학적 기계 연마(CMP) 장비를 포함하며, 에칭 장비는 현재 습식에 비해 건식이 널리 사용되고 있으며, 특히 플라즈마를 이용한 건식 에칭 장비 분야가 기술적인 측면 및 산업적인 측면에서 그 중요성이 매우 높음

1.2 시장 현황

- 코로나(COVID-19)의 영향으로 인한 R&D 시설에 대한 투자 증가, 전기 및 하이브리드 차량에 대한 수요 증가는 반도체 제조 장비 시장의 성장을 촉진하는 요인임
- 그러나, 높은 구입 비용 및 유지관리 비용, 제조 공정의 복잡한 패턴 및 기능적 결함은 반도체 제조 장비 시장의 성장을 억제하는 요인임

1.3 시장 특성

가 시장 원동력

[표 1-1] 글로벌 반도체 제조 장비 시장의 원동력

구분	주요 내용
성장 촉진 요인	<ul style="list-style-type: none"> • 코로나(COVID-19)의 영향으로 인한 R&D 시설에 대한 투자 증가 • 전기 및 하이브리드 차량에 대한 수요 증가 • 코로나(COVID-19)로 인한 가전제품 시장의 확대 및 주조 공장 수의 증가 • 소형화 및 기술 이전에 대한 추세
성장 억제 요인	<ul style="list-style-type: none"> • 높은 구입 비용 및 유지관리 비용 • 제조 공정의 복잡한 패턴 및 기능적 결함
시장 기회	<ul style="list-style-type: none"> • 중국의 반도체 산업 확대 • 코로나(COVID-19)의 발생으로 보완되는 데이터 센터 및 서버 수의 증가 • 고급 패키징 제품에 대한 시장의 성장
해결해야 할 과제	<ul style="list-style-type: none"> • 제조 과정 중에 발생 되는 기술적 문제 • 회로의 소형화로 인한 구조의 복잡성 증가

※ 출처 : MarketsandMarkets, Semiconductor Manufacturing Equipment Market, 2020

나 산업 환경 분석-5 Forces 분석

구매자들의 협상력

- 다양한 옵션과 맞춤형 조립 제조 장비의 가용성으로 인해 시장에서 구매자들의 협상력은 보통일 것으로 예상됨

공급자들의 협상력

- 시장에는 제한된 수의 주요 공급자들이 존재함
- 조립 장비 제조업체는 관계(relationships)를 바탕으로 고정된 공급업체로부터 원료와 필요한 장비를 구입하며 이는 구매력에 영향을 미침
- 따라서, 예측 기간 동안 공급자들의 협상력은 보통일 것으로 예상됨

□ 잠재적 진입자의 위협

- 시장은 엄청난 성장 잠재력을 가지고 있음
- 초기 단계에서 높은 기술 요건과 높은 비용으로 인해 진입 장벽이 높음
- 또한, 높은 자본 가용성과 대규모 시장 점유율을 가진 주요 공급업체의 존재는 잠재적 진입자의 위협을 감소시킴
- 따라서, 예측 기간 동안 잠재적 진입자의 위협은 낮을 것으로 예상됨

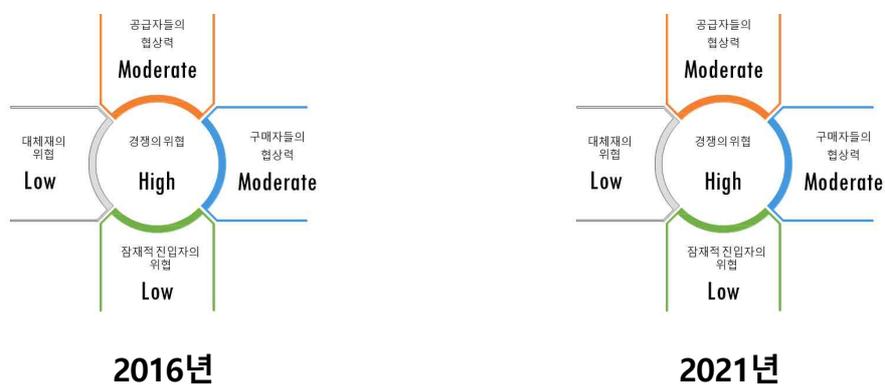
□ 대체재의 위협

- 시장에는 본더(bonders)나 다이싱(dicing) 장비 등 조립 장비를 직접 대체할 만한 대체재가 없음
- 따라서, 예측 기간 동안 대체재의 위협은 낮을 것으로 예상됨

□ 경쟁의 위협

- 판매업체는 시장에서 경쟁 우위를 확보하기 위해 끊임없이 새로운 기술을 사용하여 제품을 채택하고 업그레이드하고 있음
- 따라서, 예측 기간 동안 경쟁의 위협은 높을 것으로 예상됨

[그림 1-1] 반도체 조립 장비 시장의 5 Forces 분석

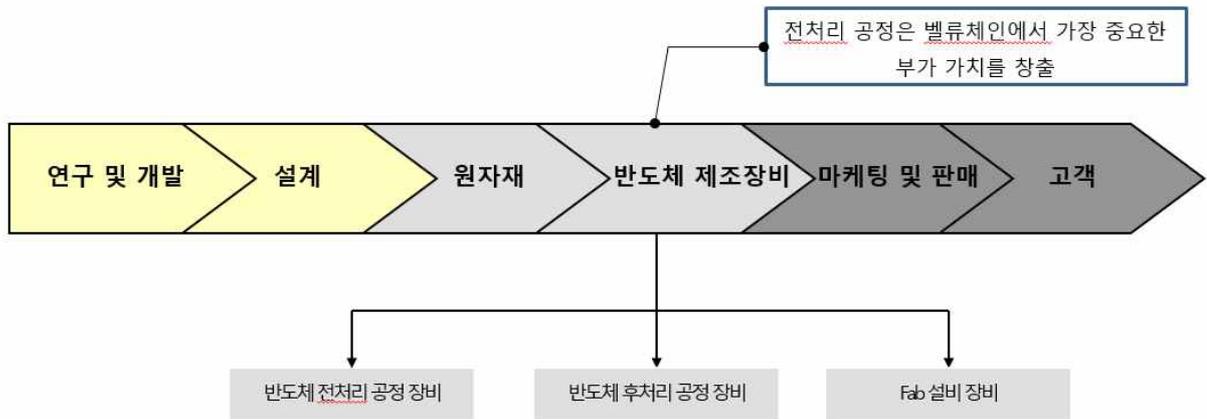


※ 출처 : TechNavio, Global Semiconductor Assembly Equipment Market, 2017

다 가치 사슬(Value-Chain)

- 반도체 제조 장비의 가치 사슬(Value- chain)은 연구 및 개발, 설계, 원자재, 반도체 제조 장비, 마케팅 및 판매, 고객으로 구성됨

[그림 1-2] 반도체 제조 장비 시장의 벨류-체인 분석



※ 출처 : MarketsandMarkets, Semiconductor Manufacturing Equipment Market, 2020

라 코로나(COVID-19)의 영향

- 코로나(COVID-19)의 영향을 받는 다양한 국가에서 사회 운동에 대한 엄격한 제한과 함께 전 세계적으로 제조 시설의 폐쇄는 제조 시설의 운영에 영향을 미쳤음
- 또한, 2020년 1분기에는 항공과 도로의 이동이 제한되어 글로벌 공급망 운영과 물류 관련 서비스에도 차질이 발생하였음
- 코로나(COVID-19) 인한 제재로 소비자의 가전제품 수요가 저조한 것이 반도체 시장에 세계적으로 영향을 미쳤음
- 이에 따라 앞으로 출시될 가전 분야 제품의 출시와 개발이 지연될 것으로 예상됨

02 시장 동향

2.1 글로벌 전체 시장 규모

- 전 세계 반도체 제조 장비 시장은 2020년 624억 달러에서 연평균 성장률 9.0%로 증가하여, 2025년에는 959억 달러에 이를 것으로 전망됨

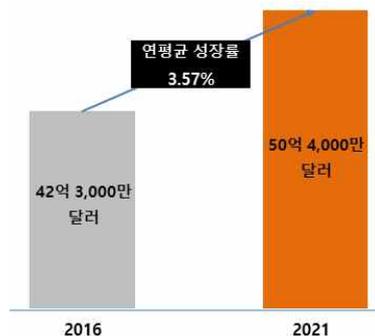
[그림 2-1] 글로벌 반도체 제조 장비 시장 규모 및 전망



※ 출처 : MarketsandMarkets, Semiconductor Manufacturing Equipment Market, 2020

- 전 세계 반도체 조립 장비 시장은 2016년 42억 3,000만 달러에서 연평균 성장률 3.57%로 증가하여, 2021년에는 50억 4,000만 달러에 이를 것으로 전망됨

[그림 2-2] 글로벌 반도체 조립 장비 시장 규모 및 전망

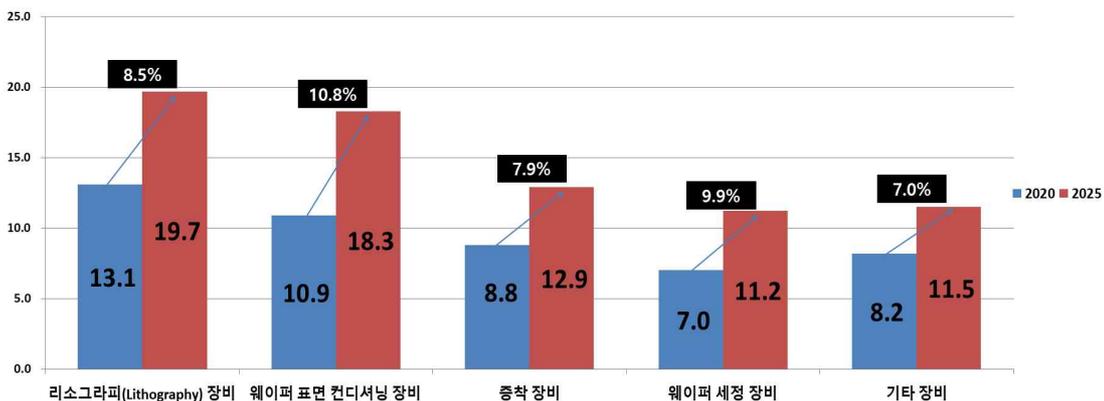


※ 출처 : TechNavio, Global Semiconductor Assembly Equipment Market, 2017

2.2 세부항목별 시장 규모

□ 전 세계 반도체 제조 장비 시장은 전처리 공정 장비에 따라 리소그래피(Lithography) 장비, 웨이퍼 표면 컨디셔닝 장비, 증착 장비, 웨이퍼 세정 장비, 기타 장비로 분류됨

[그림 2-3] 글로벌 반도체 제조 장비 시장의 전처리 공정 장비별 시장 규모 및 전망
(단위: 십억 달러)

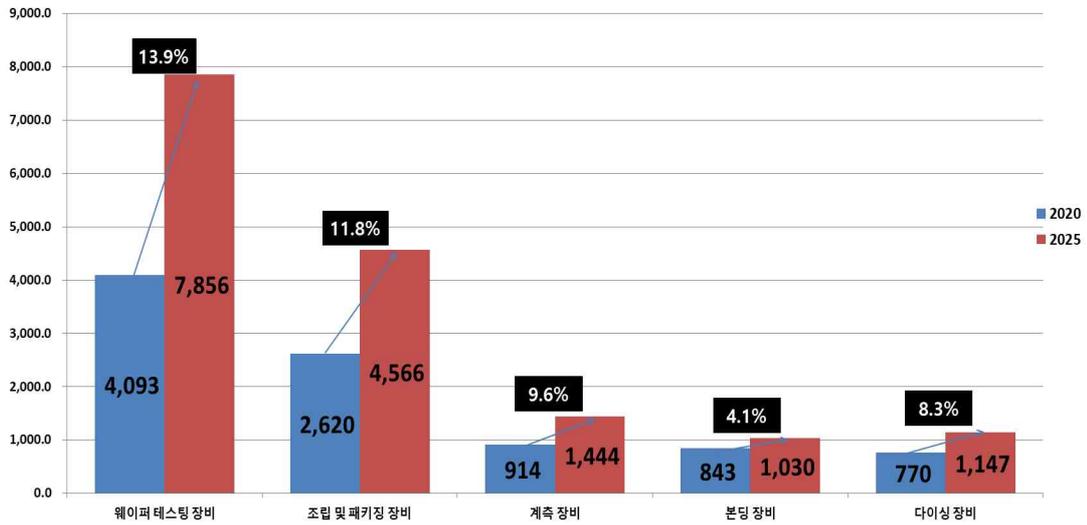


※ 출처 : MarketsandMarkets, Semiconductor Manufacturing Equipment Market, 2020

- 리소그래피(Lithography) 장비는 2020년 131억 달러에서 연평균 성장률 8.5%로 증가하여, 2025년에는 197억 달러에 이를 것으로 전망됨
- 웨이퍼 표면 컨디셔닝 장비는 2020년 109억 달러에서 연평균 성장률 10.8%로 증가하여, 2025년에는 183억 달러에 이를 것으로 전망됨
- 증착 장비는 2020년 88억 달러에서 연평균 성장률 7.9%로 증가하여, 2025년에는 129억 달러에 이를 것으로 전망됨
- 웨이퍼 세정 장비는 2020년 70억 달러에서 연평균 성장률 9.9%로 증가하여, 2025년에는 112억 달러에 이를 것으로 전망됨
- 기타 장비는 2020년 82억 달러에서 연평균 성장률 7.0%로 증가하여, 2025년에는 115억 달러에 이를 것으로 전망됨

□ 전 세계 반도체 제조 장비 시장은 후처리 공정 장비에 따라 웨이퍼 테스트 장비, 조립 및 패키징 장비, 계측 장비, 본딩 장비, 다이싱 장비로 분류됨

[그림 2-4] 글로벌 반도체 제조 장비 시장의 후처리 공정 장비별 시장 규모 및 전망
(단위: 백만 달러)



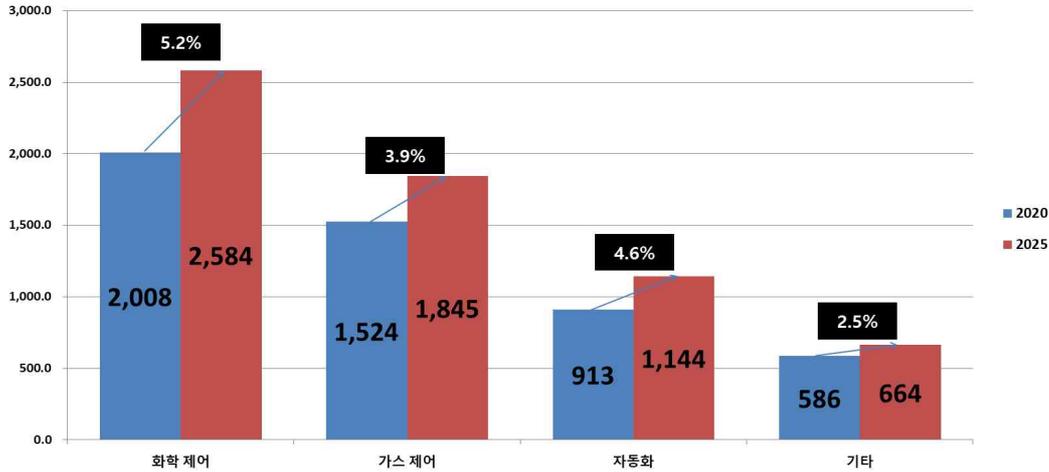
※ 출처 : MarketsandMarkets, Semiconductor Manufacturing Equipment Market, 2020

- 웨이퍼 테스트 장비는 2020년 40억 9,300만 달러에서 연평균 성장률 13.9%로 증가하여, 2025년에는 78억 5,600만 달러에 이를 것으로 전망됨
- 조립 및 패키징 장비는 2020년 26억 2,000만 달러에서 연평균 성장률 11.8%로 증가하여, 2025년에는 45억 6,600만 달러에 이를 것으로 전망됨
- 계측 장비는 2020년 9억 1,400만 달러에서 연평균 성장률 9.6%로 증가하여, 2025년에는 14억 4,400만 달러에 이를 것으로 전망됨
- 본딩 장비는 2020년 8억 4,300만 달러에서 연평균 성장률 4.1%로 증가하여, 2025년에는 10억 3,000만 달러에 이를 것으로 전망됨
- 다이싱 장비는 2020년 7억 7,000만 달러에서 연평균 성장률 8.3%로 증가하여, 2025년에는 11억 4,700만 달러에 이를 것으로 전망됨

- 전 세계 반도체 제조 장비 시장은 설비에 따라 화학 제어, 가스 제어, 자동화, 기타로 분류됨

[그림 2-5] 글로벌 반도체 제조 장비 시장의 설비별 시장 규모 및 전망

(단위: 백만 달러)

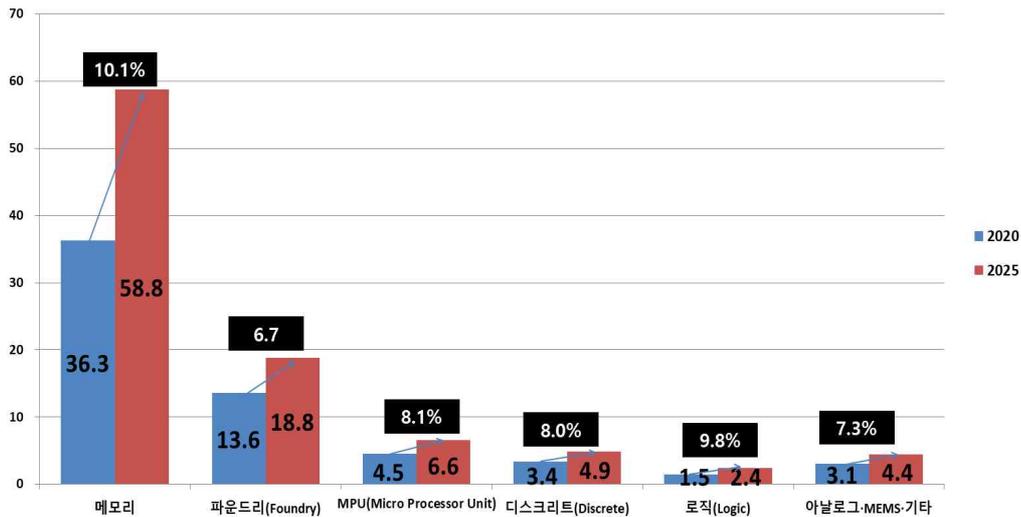


※ 출처 : MarketsandMarkets, Semiconductor Manufacturing Equipment Market, 2020

- 화학 제어는 2020년 20억 800만 달러에서 연평균 성장률 5.2%로 증가하여, 2025년에는 25억 8,400만 달러에 이를 것으로 전망됨
- 가스 제어는 2020년 15억 2,400만 달러에서 연평균 성장률 3.9%로 증가하여, 2025년에는 18억 4,500만 달러에 이를 것으로 전망됨
- 자동화는 2020년 9억 1,300만 달러에서 연평균 성장률 4.6%로 증가하여, 2025년에는 11억 4,400만 달러에 이를 것으로 전망됨
- 기타는 2020년 5억 8,600만 달러에서 연평균 성장률 2.5%로 증가하여, 2025년에는 6억 6,400만 달러에 이를 것으로 전망됨
- 전 세계 반도체 제조 장비 시장은 제품 유형에 따라 메모리, 파운드리 (Foundry), MPU(Micro Processor Unit), 디스크리트(Discrete), 로직(Logic), 아날로그·MEMS·기타로 분류됨

[그림 2-6] 글로벌 반도체 제조 장비 시장의 제품 유형별 시장 규모 및 전망

(단위: 십억 달러)



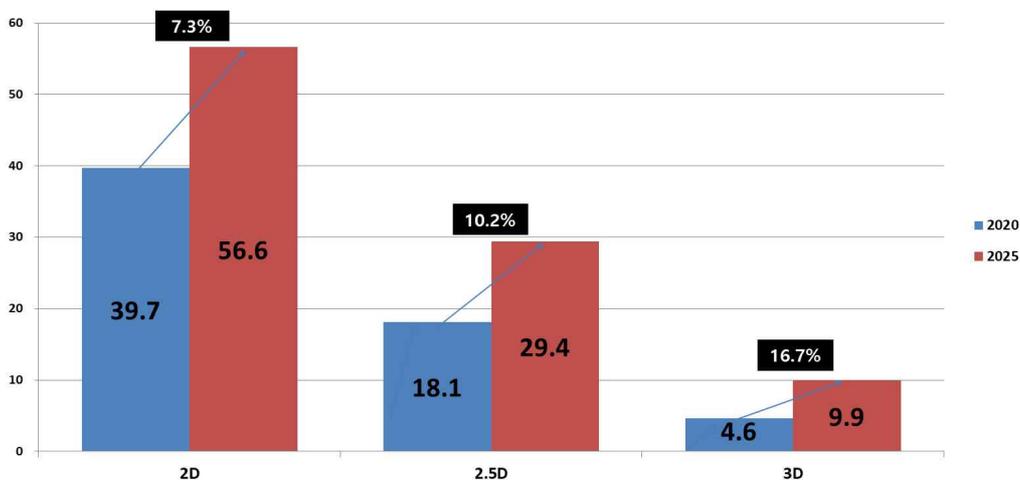
※ 출처 : MarketsandMarkets, Semiconductor Manufacturing Equipment Market, 2020

- 메모리는 2020년 363억 달러에서 연평균 성장률 10.1%로 증가하여, 2025년에는 588억 달러에 이를 것으로 전망됨
- 파운드리(Foundry)는 2020년 136억 달러에서 연평균 성장률 6.7%로 증가하여, 2025년에는 188억 달러에 이를 것으로 전망됨
- MPU(Micro Processor Unit)는 2020년 45억 달러에서 연평균 성장률 8.1%로 증가하여, 2025년에는 66억 달러에 이를 것으로 전망됨
- 디스크리트(Discrete)는 2020년 34억 달러에서 연평균 성장률 8.0%로 증가하여, 2025년에는 49억 달러에 이를 것으로 전망됨
- 로직(Logic)은 2020년 15억 달러에서 연평균 성장률 9.8%로 증가하여, 2025년에는 24억 달러에 이를 것으로 전망됨
- 아날로그·MEMS·기타는 2020년 31억 달러에서 연평균 성장률 7.3%로 증가하여, 2025년에는 44억 달러에 이를 것으로 전망됨

- 전 세계 반도체 제조 장비 시장은 차원에 따라 2D, 2.5D, 3D로 분류됨
 - 2D는 2020년 397억 달러에서 연평균 성장률 7.3%로 증가하여, 2025년에는 566억 달러에 이를 것으로 전망됨
 - 2.5D는 2020년 181억 달러에서 연평균 성장률 10.2%로 증가하여, 2025년에는 294억 달러에 이를 것으로 전망됨
 - 3D는 2020년 46억 달러에서 연평균 성장률 16.7%로 증가하여, 2025년에는 99억 달러에 이를 것으로 전망됨

[그림 2-7] 글로벌 반도체 제조 장비 시장의 차원별 시장 규모 및 전망

(단위: 십억 달러)

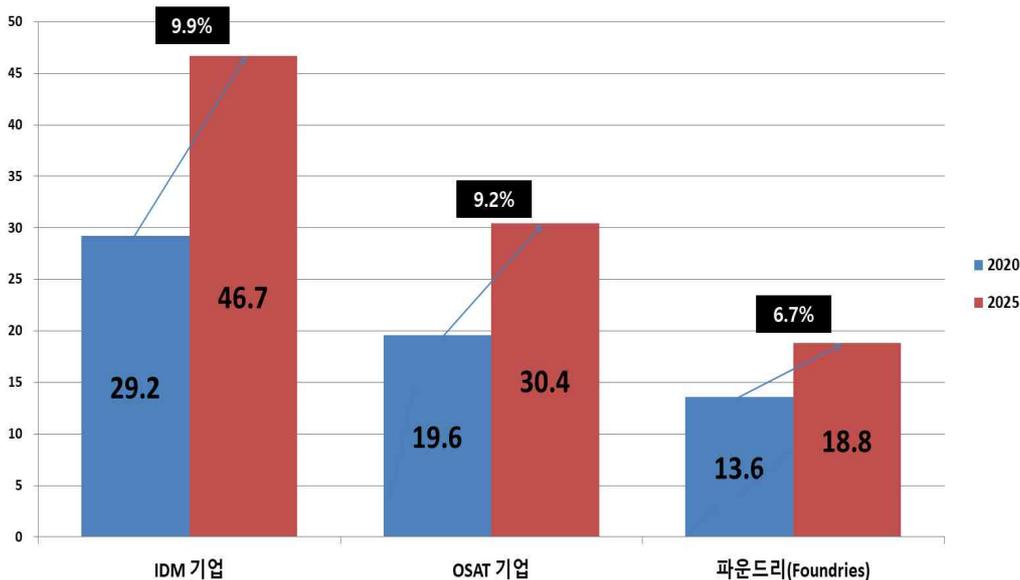


※ 출처 : MarketsandMarkets, Semiconductor Manufacturing Equipment Market, 2020

- 전 세계 반도체 제조 장비 시장은 공급망 참여 업체에 따라 IDM 기업, OSAT 기업, 파운드리(Foundries)로 분류됨
 - IDM 기업은 2020년 292억 달러에서 연평균 성장률 9.9%로 증가하여, 2025년에는 467억 달러에 이를 것으로 전망됨
 - OSAT 기업은 2020년 196억 달러에서 연평균 성장률 9.2%로 증가하여, 2025년에는 304억 달러에 이를 것으로 전망됨

- 파운드리(Foundries)는 2020년 136억 달러에서 연평균 성장률 6.7%로 증가하여, 2025년에는 188억 달러에 이를 것으로 전망됨

[그림 2-8] 글로벌 반도체 제조 장비 시장의 공급망 참여 업체별 시장 규모 및 전망
(단위: 십억 달러)



※ 출처 : MarketsandMarkets, Semiconductor Manufacturing Equipment Market, 2020

2.3 지역별 시장 규모

- 전 세계 반도체 제조 장비 시장을 지역별로 살펴보면, 2020년을 기준으로 아시아-태평양 지역이 38%로 가장 높은 점유율을 나타내었음
- 아시아-태평양 지역은 2020년 411억 달러에서 연평균 성장률 9.4%로 증가하여, 2025년에는 646억 달러에 이를 것으로 전망됨
- 아메리카 지역은 2020년 128억 달러에서 연평균 성장률 8.5%로 증가하여, 2025년에는 192억 달러에 이를 것으로 전망됨
- 유럽, 중동 및 아프리카 지역은 2020년 85억 달러에서 연평균 성장률 7.4%로 증가하여, 2025년에는 121억 달러에 이를 것으로 전망됨

[그림 2-9] 글로벌 반도체 제조 장비 시장의 지역별 시장 규모 및 전망

(단위: 십억 달러)

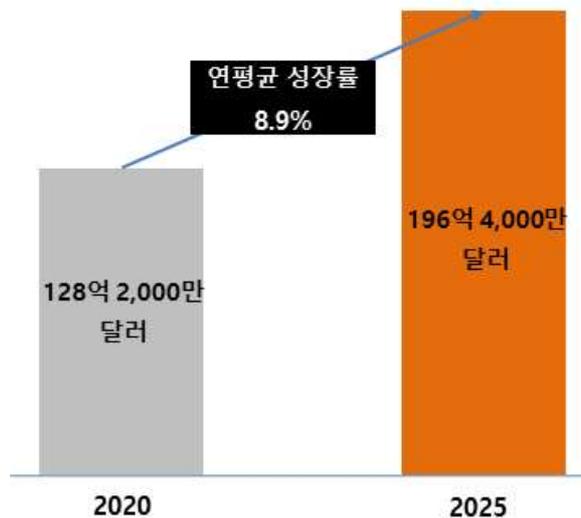


※ 출처 : MarketsandMarkets, Semiconductor Manufacturing Equipment Market, 2020

2.4 우리나라 시장 규모

- 우리나라의 반도체 제조 장비 시장은 2020년 128억 2000만 달러에서 연평균 성장률 8.9%로 증가하여, 2025년에는 196억 4000만 달러에 이를 것으로 전망됨

[그림 2-10] 우리나라의 반도체 제조 장비 시장 규모 및 전망



※ 출처 : MarketsandMarkets, Semiconductor Manufacturing Equipment Market, 2020

03 기업 동향

3.1 경쟁 환경

- 전 세계 반도체 제조 장비 시장에서 주요 기업은 Applied Materials(미국), ASML(네덜란드), LAM Research(미국), Tokyo Electron(일본), KLA-Tencor(미국) 등이 있음

[표 3-1] 글로벌 반도체 제조 장비 시장의 주요 기업 랭킹(2020)

순 위	기 업 명
1	Applied Materials(미국)
2	ASML(네덜란드)
3	LAM Research(미국)
4	Tokyo Electron(일본)
5	KLA-Tencor(미국)

※ 출처 : MarketsandMarkets, Semiconductor Manufacturing Equipment Market, 2020

3.2 주요 기업 동향

가 Applied Materials

- 반도체 제조 장비 시장의 핵심 기업 중 하나이며, 새로운 칩과 첨단 디스플레이를 생산하는 데 사용되는 엔지니어링 솔루션을 제공하는 글로벌 기업임

- 반도체 시스템, 응용 글로벌 서비스, 디스플레이 및 인접 시장 (Adjacent Markets) 등 3개 사업 부문을 운영하고 있음

[표 3-2] Applied Materials의 주요 서비스 제공 현황

카테고리	제품 / 서비스 / 기술
반도체 시스템	<ul style="list-style-type: none"> • Epitaxy • Ion Implant • Oxidation/Nitridation • Rapid Thermal Processing (RTP) • Physical Vapor Deposition (PVD) • Chemical Vapor Deposition (CVD) • Chemical Mechanical Planarization (CMP) • Electrochemical Deposition (ECD) • Atomic Layer Deposition (ALD) • Etching • Metrology and Inspection
응용 글로벌 서비스	<ul style="list-style-type: none"> • Technology-enabled Services • Fab Consulting • Subfab Equipment • Automation Software
디스플레이 및 인접 시장 기술	<ul style="list-style-type: none"> • Electron Beam Array Tester • Electron Beam Review (EBR) • Chemical Vapor Deposition (CVD) • Physical Vapor Deposition (PVD) • Flexible Coating Systems

※ 출처 : MarketsandMarkets, Semiconductor Manufacturing Equipment Market, 2020

나 ASML

- 반도체 칩 제조업체를 위한 리소그래피(Lithography) 장비를 개발, 생산 및 판매하고 있음
 - 극 자외선 (EUV), 심 자외선 (DUV) 및 리퍼브 리소그래피(refurbished Lithography) 장비의 주요 공급업체임
 - 반도체 제조업체에 리소그래피(Lithography), 계측 및 검사 시스템을

제공하고 있음

[표 3-3] ASML의 주요 서비스 제공 현황

카테고리	제품 / 솔루션
리소그래피 시스템	<ul style="list-style-type: none"> • EUV Lithography • DUV Lithography • Immersion Systems • Dry Systems • Refurbished Systems
계측 및 검사 시스템	<ul style="list-style-type: none"> • YieldStar Optical Metrology Systems • HMI E-beam Metrology and Inspection Solution
소프트웨어	<ul style="list-style-type: none"> • Computational Lithography

※ 출처 : MarketsandMarkets, Semiconductor Manufacturing Equipment Market, 2020

다 LAM Research

□ 반도체 제조 장비의 선두 기업 중 하나임

- 칩 제조업체가 더 작고 빠르며 더 나은 성능의 전자 장치를 만들 수 있도록 하는 큰 기업 중 하나임

[표 3-4] LAM Research의 주요 서비스 제공 현황

카테고리	제품 / 솔루션
증착 장비	<ul style="list-style-type: none"> • Atomic Layer Deposition (ALD) • Chemical Vapor Deposition (CVD) • High-Density Plasma Chemical Vapor Deposition (HDP-CVD) • Plasma-Enhanced Chemical Vapor Deposition (PECVD) • Electrochemical Deposition (ECD) • Ultraviolet Thermal Processing (UVTP)
에칭 장비	<ul style="list-style-type: none"> • Deep Reactive Ion Etch (DRIE) • Atomic Layer Etch (ALE) • Reactive Ion Etch (RIE)
장비 제거 및 청소	<ul style="list-style-type: none"> • Plasma Bevel Clean • Wet Clean • Photoresist Strip

※ 출처 : MarketsandMarkets, Semiconductor Manufacturing Equipment Market, 2020

라 Tokyo Electron

- 반도체 제조장비 시장의 핵심 업체이며, 반도체 생산 장비(SPE)와 평면 디스플레이(FPD) 생산 장비 등 2개의 제품군을 보유하고 있음
- 코팅, 에칭, 표면 처리, 증착, 웨이퍼 세정, 테스트 장비를 하위 부문으로 포함하는 반도체 생산 장비 부문이 주요 사업 부문임

[표 3-5] Tokyo Electron의 주요 서비스 제공 현황

카테고리	제품 / 솔루션
반도체 생산 장비	<ul style="list-style-type: none"> • Coater/ Developer Equipment • Etch Equipment • Thermal Processing Equipment • Deposition Equipment • Test Equipment • Gas Cluster Ion Beam System • Advanced Packaging (TEL NEXX)
평판 디스플레이 (FPD) 생산 장치	<ul style="list-style-type: none"> • FPD Etch/ Ash Equipment • Coater/ Developer Equipment

※ 출처 : MarketsandMarkets, Semiconductor Manufacturing Equipment Market, 2020

마 KLA-Tencor

- 반도체 장치, 고급 패키징 솔루션, 발광 다이오드 (LED) 디스플레이, 전력 장치 및 데이터 저장 시스템에 구현할 수 있는 수율 관리 및 공정 제어 솔루션을 제공하고 있음
- KLA Instruments (KLA)와 Tencor Instruments (Tencor)의 합병을 통해 설립되었음
- 이 합병으로 KLA-Tencor는 다양한 검사, 포장 및 계측 기술의 선도적인 공급 업체 중 하나가 되었음

[표 3-6] KLA-Tencor의 주요 서비스 제공 현황

카테고리	제품 / 솔루션
결합 검사 및 리뷰	<ul style="list-style-type: none"> • Broadband Plasma Patterned Wafer Defect Inspection Systems • Laser Scanning Patterned Wafer Defect Inspection Systems • High Productivity Patterned Wafer Broad Range Inspection Systems • All-Surface Wafer Defect Inspection, Metrology and Review Cluster System • Unpatterned Wafer Defect Inspection Systems • e-Beam Wafer Defect Review and Classification Systems
계측	<ul style="list-style-type: none"> • Overlay Metrology Systems • Optical Critical Dimension (CD) and Shape Measurement Systems • Film Metrology Systems • Patterned Wafer Geometry (PWG) Metrology Systems • Bare Wafer Geometry Metrology Systems • Implant Metrology Systems • Sheet Resistance Measurement Systems • Optical and Stylus Profilers
패터닝(Patterning) 시뮬레이션	<ul style="list-style-type: none"> • Lithography and Patterning Simulation Solution
현장 프로세스 관리	<ul style="list-style-type: none"> • Plasma Etch Wafer Temperature Measurement Systems • Temperature Measurement Automation Package • Film Deposition Wafer Temperature Measurement System • Deposition and Anneal UV Light Measurement System • Reticle Temperature Measurement System • Scanner Wafer Temperature Measurement System • Lithography Wafer Temperature Measurement System • Wet Processing Wafer Temperature Measurement System • Wafer Temperature Monitoring System

※ 출처 : MarketsandMarkets, Semiconductor Manufacturing Equipment Market, 2020

참고문헌

- MarketsandMarkets, Semiconductor Manufacturing Equipment Market, 2020
- TechNavio, Global Semiconductor Assembly Equipment Market, 2017

- 글로벌 시장동향보고서는 해외시장정보 전문업체(Frost & Sullivan, MarketsandMarkets, TechNavio 등)에서 분석한 내용을 기반으로 작성한 보고서로 연구개발특구진흥재단의 공식적 견해는 아님을 알려드립니다.
- 본 보고서는 연구개발특구진흥재단 홈페이지(<https://www.innopolis.or.kr>)에서 다운로드 가능합니다.
- 무단 전재 및 복제를 금하며, 내용을 인용할 경우 출처를 명시하여 주시기 바랍니다.