

이 보고서는 코스닥 기업에 대한 투자정보 확충을 위해 발간한 보고서입니다.

기술분석보고서

YouTube 요약 영상 보러가기

# 싸이맥스(160980)

## 반도체/반도체장비

창의적인 인재육성과 선도기술을 바탕으로 끊임없이 변화하는 기업

요 약

기업현황

산업분석

기술분석

재무분석

주요 이슈 및 전망



작성 기관	한국기업데이터(주)	작 성 자	정진호 전문위원
<p>■ 본 보고서는 「코스닥 시장 활성화를 통한 자본시장 혁신방안」의 일환으로 코스닥 기업에 대한 투자정보 확충을 위해, 한국거래소와 한국예탁결제원의 후원을 받아 한국IR협의회가 기술신용평가기관에 발주하여 작성한 것입니다.</p> <p>■ 본 보고서는 투자 의사결정을 위한 참고용으로만 제공되는 것입니다. 또한 작성기관이 신뢰할 수 있는 자료 및 정보로부터 얻은 것이나, 그 정확성이나 완전성을 보장할 수 없으므로 투자자 자신의 판단과 책임하에 종목선택이나 투자시기에 대한 최종 결정을 하시기 바랍니다.</p> <p>따라서 본 보고서를 활용한 어떠한 의사결정에 대해서도 본회와 작성기관은 일체의 책임을 지지 않습니다.</p> <p>■ 해당 기업이 속한 산업에 대한 자세한 내용은 산업테마보고서를 참조해 주시기 바랍니다.</p> <p>* 산업테마보고서는 발간일정에 따라 순차적으로 발간 중이며, 현재 시점에서 해당기업이 속한 산업테마 보고서가 미발간 상태일 수 있습니다.</p> <p>■ 본 보고서의 요약영상은 유튜브로도 시청 가능하며, 영상편집 일정에 따라 현재 시점에서 미게재 상태일 수 있습니다.</p> <p>■ 본 보고서에 대한 자세한 문의는 한국기업데이터(주)(TEL.062-380-0927, jhjung@kedkorea.com)로 연락하여 주시기 바랍니다.</p>			



한국IR협의회

**창의적인 인재육성과 선도  
기술을 바탕으로 끊임없이  
변화하는 기업**

- ▶ 국내 대표 반도체 웨이퍼 이송 장비 전문 업체
- ▶ 경쟁의 차별화를 이룰 수 있는 툴 오토메이션(Tool Automation) 개발
- ▶ 반도체 투자 회복에 따른 실적 회복 전망

**싸이맥스**  
(160980)

**시세정보(3/2)**

현재가	10,400원
액면가	500원
시가총액	1,136억원
발행주식수	10,924,243주
52주 최고가	13,800원
52주 최저가	6,040원
60일 평균 거래대금	1,648백만원
60일 평균 거래량	140,011주
외국인지분율	5.68%
주요주주	
정구용 외	40.91%

**국내 대표 반도체 웨이퍼 이송 장비 전문 업체**



싸이맥스(이하 ‘동사’ )는 2005년 8월 반도체 및 평판디스플레이(FPD, Flat Panel Display) 관련 장비 제조 및 판매 등을 목적으로 설립되었으며, 2015년 6월 코스닥시장에 등록된 반도체 웨이퍼 이송 장비 전문 업체이다.

현재, 동사는 반도체 전·후 공정 전반에 적용되는 EFEM(Equipment Front End Module)과 함께 진공 상태 웨이퍼 반송 장비 (CTS, Cluster Tool System), 웨이퍼 용기 도어 개폐 장비(LPM, Load Port

[그림 1] 동사의 제품군



출처 : 싸이맥스

Module) (FOUP Opener), EFEM용 ATM Robot 및 Vacuum Robot이 포함된 Transfer Chamber 등을 전문적으로 개발·제조할 수 있는 능력을 보유하고 있다.

동사의 주요 고객사로는 SEMES, 원익IPS, 테스, 피에스케이, ASM, Applied Materials 등이며, 최종 고객사는 삼성전자와 SK하이닉스 등이다. 또한, 경쟁사로는 미국의 Brooks Automation과 일본의 TDK가 있으며, 국내에는 로체시스템즈, 로보스타 등이 있다. 현재, 고객사의 장비 국산화 요구가 지속적으로 확대됨에 따라 최종 고객사내 점유율이 확대되고 있다.

**경쟁의 차별화를 이룰 수 있는 툴 오토메이션(Tool Automation) 개발**

동사의 급성장 비결로는 연구개발을 통해 확보한 업계 최고 수준의 핵심 기술력과 고객 요구를 곧바로 반영하는 고객 맞춤형 제작 (Customizing) 능력이 꼽힌다. 특히, 자체 기술로 개발한 다양한 이송 모듈을 조합해 자동화 시스템으로 구현하는 툴 오토메이션(Tool Automation) 능력은 업계에서 단연 최고이다.

**투자지표** (억원, IFRS연결)

구분	2016	2017	2018
매출액	732.0	1,641.0	1,335.0
증감(%)	31.99	124.23	-18.66
영업이익	74	238	157
이익률(%)	10.06	14.48	11.73
순이익	63	176	133
이익률(%)	8.67	10.71	9.99
ROE(%)	11.90	23.00	12.89
ROA(%)	7.85	14.73	9.35
부채비율(%)	63.47	45.24	28.39
유보율(%)	2,098.39	1,837.60	1,931.66
EPS(원)	725	1,944	1,226
BPS(원)	6,590	9,409	10,022
PER(배)	15.45	8.77	6.28
PBR(배)	1.70	1.81	0.77



동사의 주요 고객사가 장비를 선택하기 위해서는 장비의 신뢰성, 커스터마이징(Customizing), 그리고 A/S가 매우 중요하다. 일반적으로 타사들은 특정 제품군만을 만들 수 있지만 동사는 반도체 이송 장비 Full 제품을 자체 설계 및 제작할 수 있다는 장점을 보유하고 있다.

[그림 2] 동사의 차별화된 경쟁력



출처 : 싸이맥스

### 반도체 투자 회복에 따른 실적 회복 전망

동사 제품과 관련하여 향후 반도체 회복에 따른 성장 기대감 및 ‘팬아웃-패널레벨패키지(Fo-PLP)’ 투자증가에 따른 관련 매출증가 기대감이 높다. 특히, 최근 대규모 투자가 기대되고 있는 Fo-PLP 공정에도 동사의 EFEM 납품이 가능하며, 삼성전기 Fo-PLP 라인 투자 당시 약 200억 원 수준의 EFEM 납품 이력을 보유하고 있는 만큼 2020년에 반도체기업의 관련투자가 활성화 된다면, 매출증가 가능성성이 높다.

최근에는 반도체/LCD 산업과 LNG선박 등 최첨단 산업의 자동화를 로봇기술을 기반으로 하여 로봇 및 자동화설비를 공급하는 전문 업체인 사이보그랩과의 소규모 합병을 통하여 새로운 로봇 시장 진입을 시도함으로써 R&D 파트너(Partner)로서의 기술 선도기업으로 전환을 기대하고 있다.

## I. 기업현황

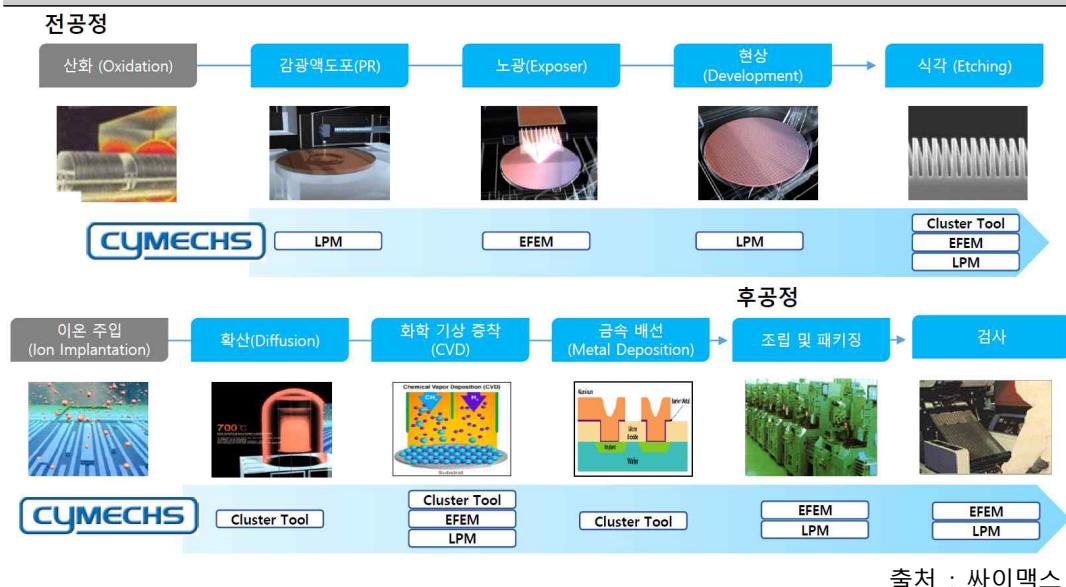
### 창의적인 인재 육성과 선도기술을 바탕으로 끊임없이 변화하는 기업

싸이맥스(이하 ‘동사’ )는 2005년 8월 반도체 및 평판디스플레이(FPD, Flat Panel Display) 관련 장비 제조 및 판매 등을 목적으로 설립되었으며, 2015년 6월 코스닥시장에 상장등록된 반도체 웨이퍼 이송 장비 전문 업체이다.

동사는 끊임없는 연구개발 투자를 통해 한껏 끌어올린 기술 경쟁력 덕택에 창업 2년 만인 2007년 미국 브룩스오토메이션이 선점하고 있던 반도체 웨이퍼 이송 장비의 국산화에 성공하였다. 이를 바탕으로 2008년에는 SK하이닉스 반도체 협력업체로, 2009년에는 삼성전자의 웨이퍼 이송 자동화 모듈(EFEM, Equipment Front End Module) 표준화 업체로 각각 선정되면서 급성장하였다

현재, 동사는 반도체 전 · 후공정 전반에 적용되는 EFEM(Equipment Front End Module)과 함께 진공상태 웨이퍼 반송 장비(CTS, Cluster Tool System), 웨이퍼 용기 도어 개폐 장비(LPM, Load Port Module)(FOUP Opener), EFEM용 ATM Robot 및 Vacuum Robot이 포함된 Transfer Chamber 등을 전문적으로 개발 · 제조할 수 있는 능력을 보유하고 있다.

[그림 3] 동사의 반도체 적용 공정



동사의 급성장 비결로는 연구개발을 통해 확보한 업계 최고 수준의 핵심 기술력과 고객 요구를 곧바로 반영하는 고객 맞춤형 제작(Customizing) 능력이 꼽힌다. 특히, 자체 기술로 개발한 다양한 이송 모듈을 조합해 자동화 시스템으로 구현하는 툴 오토메이션(Tool Automation) 능력은 업계에서 단연 최고이다.



삼성전자, 세메스, 원익IPS, 테스, 어플라이드 머티어리얼즈, ASMGK, 피에스케이, 한미반도체 등 10여 개 글로벌 기업에서 동사의 이송 장비를 채택하는 비율이 상승하고 있는 이유이기도 하다. 2016년 삼성전기와 2017년 한미반도체가 각각 동사의 이송 장비를 채택하면서 반도체 전공정에 국한된 사업모델을 후공정까지 확장해 성장성을 보여줬다는 평가가 나왔다.

동사는 2014년 이후를 ‘성장기’로 규정하고 EFEM 등 주력 장비를 차세대 형으로 고도화하고 사이드 버퍼(Side Buffer), 파티클 저감형 EFEM 신규 장비 개발에 전력하고 있다. 여기에 현재 매출액의 80%를 국내 고객사가 차지하고 있는 상황에서 적극적으로 국외 고객사를 찾아 나선다는 계획도 세웠다.

동사의 주요 고객사로는 SEMES, 원익IPS, 테스, 피에스케이, ASM, Applied Materials 등이며, 최종 고객사는 삼성전자와 SK하이닉스 등이다. 또한, 경쟁사로는 미국의 Brooks Automation과 일본의 TDK가 있으며, 국내에는 로체시스템즈, 로보스타 등이 있다. 현재, 고객사의 장비 국산화 요구가 지속적으로 확대됨에 따라 최종 고객사내 점유율이 확대되고 있으며, 국내 반도체 이송장비 시장에서 1위 점유율을 유지하고 있다.

[그림 4] 주요 고객사(2019년 6월 기준)

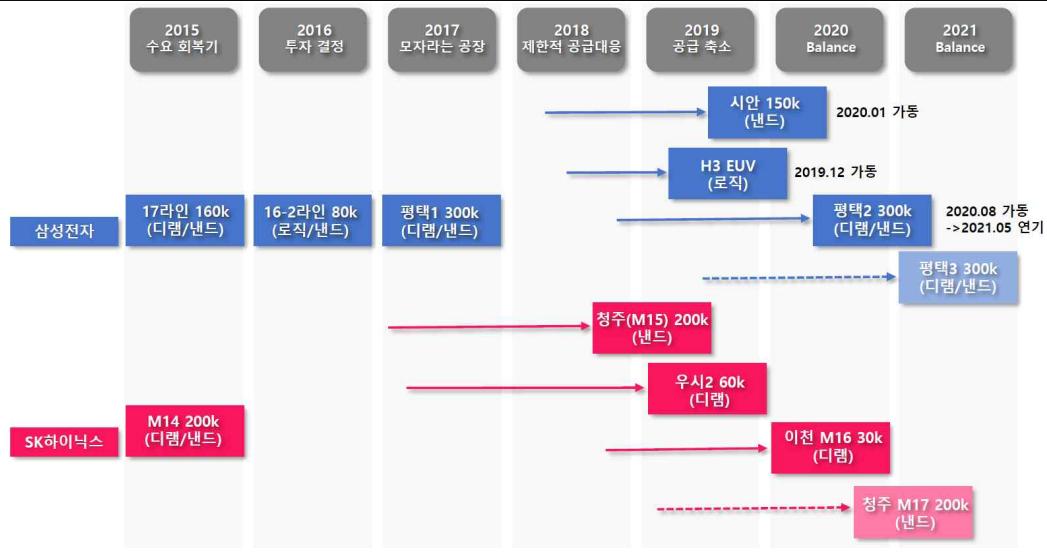


출처 : 싸이맥스

한편, 삼성전기가 신사업으로 육성하는 반도체 후공정 PLP(Panel Level Package)는 지난해 출시된 갤럭시워치 AP 패키지 공정에 적용된 상태이며, PLP 기술은 PCB에 반도체를 올리고 구리선으로 연결하던 기존의 방식과 달리 PCB를 쓰지 않고 반도체를 완제품에 연결할 수 있도록 만드는 패키징 기술이다.

이러한 삼성전기의 PLP 사업이 새로운 구조적 변화를 맞게 될 가능성성이 있으므로 그 어느 때보다 PLP 시장의 확대 가능성이 높아질 수 있을 것이다. 동사의 경우 PLP 용 EFEM을 제조하고 있기 때문에 PLP 시장의 확대의 최대 수혜가 예상된다.

[그림 5] 주요 반도체 업체 투자 전망\_Fab 건설 로드맵



출처 : 삼성증권

동사는 각자대표이사 정혜승, 각자대표이사 엄주용을 중심으로 크게 경영지원본부, 영업본부, 고객지원본부, 생산본부, 품질본부와 기술연구소 등 총 6개 조직으로 구성되어 있다. 특히, 동사의 판매조직은 제품판매(영업본부) 부문과 서비스(고객지원본부) 부문으로 구분되어 있으며, 동사는 영업본부를 중심으로 제품 수주를 통해 고객사별 직접 판매하고 있고, 고객지원본부는 국내외 고객에 대한 기술지원 등의 서비스 매출을 담당하고 있다.

[그림 6] 조직도(2019년 6월 기준)



출처 : 사이맥스

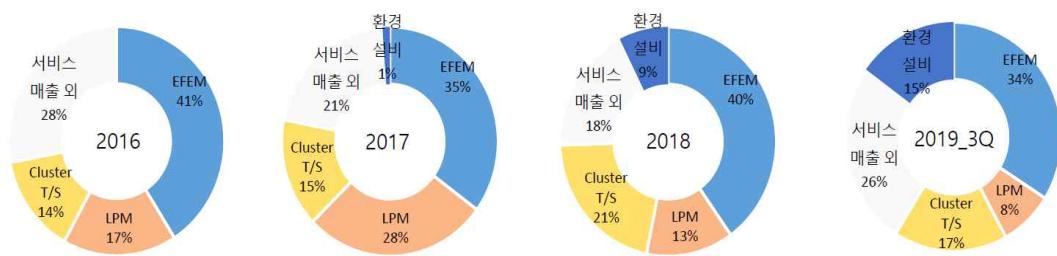


## 기술분석보고서

한편, 동사는 마케팅, 영업은 물론 제조까지 국내에서 직접 인프라 구축을 통하여 진행하고 있으며, 판매까지 수행하는 형태이기 때문에 국제적 기준에 맞는 제품과 기술력을 갖춰, 외산장비 대비 빠른 대응력과 가격 경쟁력 우위를 확보하고자 노력하고 있다.

동사의 연결대상 종속회사로는 2015년 04월 반도체설비 유지보수 서비스업을 목적으로 설립된 서안싸이맥스 반도체설비유한공사와 1980년 03월에 설립된 신도이앤씨 등이 있다. 특히, 동사는 반도체 제조업을 주력으로 영위하고 있으며, 종속회사를 통해 환경설비 사업을 영위하고 있다. 이 중 2018년 기준 반도체장비 관련 매출액이 전체 매출액의 90% 이상을 차지하고 있다.

[그림 7] 동사의 매출구성 추이



출처 : 싸이맥스

동사는 2014년 교육용 로봇 및 노인 치매 예방 의료용 로봇 등을 위탁생산하며, 지능형 로봇시장에 진입했고, 2016년 5월에는 싱가포르의 크리에이티브 로봇(Creative Robots PTE Ltd.)사와 인공지능 로봇 공동 개발 협약(MOU)을 체결한 후, 교육용 로봇 및 휴머노이드 로봇 등의 연구개발 및 생산에 들어갔다.

[그림 8] 동사의 신규 Robot 사업



출처 : 싸이맥스

동사의 주요 주주로는 최대 주주인 정구용 회장 외 특수관계인 22.6%의 지분을 보유하고 있고, 관계기업인 인지컨트롤스 15.8%, 유텍솔루션 1.0%, 인지디스플레이 2.8%를 각각 보유하고 있으며, 자사주 2.8%, 기타 5%미만 소액주주가 54.9%의 지분을 보유하고 있다.

[표 1] 주요 주주현황(2018년 12월 31일 기준)

주주명	주식수(주)	지분율(%)
정구용	1,532,851	14.5
인지컨트롤스(주)	1,667,673	15.8
정혜승	681,604	6.4
(주)유텍솔루션	108,961	1.0
정장환	132,426	1.2
김란희	45,958	0.4
인지디스플레이	300,000	2.8
기타	6,106,821	57.7

출처 : 싸이맥스

### 반도체 이송 장비 국내 1위 업체로 성장시킨 장본인들

각자대표이사 정혜승(1972년생, 여)은 신림고등학교를 졸업하고 연세대학교 심리학과 및 Washington Univ. 경영학 석사(MBA, Master of Business Administration)를 전공하였으며, INZI Group의 총괄기획실장으로 근무한 바 있고, 유텍솔루션[최종직위: 대표이사], 인지디스플레이[최종직위: 대표이사] 등 관계 기업을 운영한 경험을 바탕으로 2019년 3월 동사 각자대표이사로 취임하여 현재까지 경영전반을 총괄하고 있다.

각자대표이사 엄주용(1962년생, 남)은 2018년 2월 동사 각자대표이사로 취임하여 현재까지 경영전반을 총괄하고 있으며, 이전에 시큐아이 솔루션사업부 상무, 삼성SDS 인프라사업 운영총괄 사업팀 팀장, TERRA NW기술팀 팀장, 한진중공업 건축부 기술 관리자를 역임한 바 있다. 또한, 동인은 전주고등학교를 졸업하고 연세대학교 건축공학을 전공하였으며, 정보통신기술사 자격을 취득하였다.



## II. 산업분석

### 반도체장비 산업의 구조 및 특징

반도체 산업은 최종제품이 아닌 부품 산업으로서 타 산업 대비 생산단계가 단순하며, 다른 조립 산업에 비해 소요되는 부품·소재의 수가 적어 협력업체 수가 적고, 1차 협력 관계 비중이 상대적으로 높은 산업이다.

반도체 소자 관련 대기업들은 수직 계열화를 통해 협력업체 경쟁력 강화 지원 및 장비·재료의 안정적 공급을 추구하고 있는데, 주로 국내 업체를 중심으로 협력 구조를 형성하고 있다. 특히 장치산업의 특성상, 대기업의 생산성 및 품질이 장비에 크게 좌우됨에 따라, 1차 장비업체의 수직 계열화가 강하다.

반도체 공정·장비·소재는 반도체 제조의 핵심 기반기술이며, 반도체 산업의 미세화 기술 경쟁력과 제조 원가에 가장 큰 영향을 미치는 중요 요인이다. 따라서, 종합 반도체회사(IDM)와 설계 전문회사, 파운드리 전문회사와의 유기적인 네트워킹이 이루어져야만 경쟁력 있는 공정 장비의 개발이 가능하다.

[그림 9] 반도체 산업 가치사슬



출처 : 중소기업 기술로드맵, 중소벤처기업부

반도체 산업은 첨단 과학 및 산업 분야 전반에 걸쳐 막대한 영향력으로 국가의 첨단 기술과 경쟁력을 향상시키는 견인차 역할을 담당하고 있다. 또한, 반도체 장비 산업은 수명주기가 짧은 지식 집약적 고부가가치 산업으로 시장진입 시점 결정이 매우 중요하고, 한 세대 장비기술이 완전히 성숙되기 전에 다음 세대의 장비기술로 전환되는 속도가 빠른 산업이다.

특정 장비개발에는 수조원 이상의 연구개발 투자와 반도체 업체들 간의 국제협력 및 대규모 시설 투자가 요구되며, 반도체 제조업체의 요구에 대응하는 기술개발을 적시에 제공하는 것이 중요하다.

반도체 수요업체의 다양한 요구에 부합하는 박막형 소자를 생산하기 위해 Etcher, CVD, Lithography, CMP, 금속세정 등 나노급 핵심장비의 기술개발이 가속화되어 업체 간에 경쟁이 치열하게 전개되고 있으며, 특히 특정 장비분야에서 가장 높은 시장 점유율을 차지하고 있는 해외 반도체 장비 업체는 대체로 높은 수익성을 유지하고 있다.

국내 반도체 장비업체들은 반도체 사이클의 경기변동에 대비하기 위해 대부분 디스플레이·LED·태양광 장비산업 등에 병행하여 진출하고 있다. 또한, 종합반도체 회사는 장비기업과의 수직계열화를 통해 협력업체 경쟁력 강화 지원 및 장비의 안정적 공급을 도모하고 있으며, 이는 수직계열화 전략이 용이한 국내 업체를 중심으로 추진하고 있다.

[표 2] 국내 반도체 장비기업 현황

구 분	주요제품	대기업	중소기업
전공정장비	노광/트랙 /얼라이너		세메스
	식각/CMP		주성ENG, 참ENG, DMS, APTC
	세정 및 건조	SK하이닉스, 삼성 SDS, LG, 서울반도체, 일진	KCT, 제우스, PSK, 세메스, 네오테크놀러지
	열처리		AP시스템, 테라세미콘, 코너시스템, 국제엘렉트릭
	불순물 주입 및 박막증착		한국일신이온, 한국베리안, 거성, 주성ENG, 유진테크, 테스, 원익 IPS, 국제엘렉트릭
광정밀기기	그라인딩 /웨이퍼 절단		한미반도체, 탑ENG, 고려반도체
	칩 접착	SK하이닉스, 삼성 SDS, 서울반도체, 일진, 효성, 동진쎄미켐	탑ENG, 삼성테크원
	금속연결		-
	성형		한미반도체, 쎄크론, 탑ENG
	마킹/개별분리		삼성테크원, 한미반도체, 고려반도체
테스트 장비	테스터/핸들러	-	프롬씨어티, 유니테스트, 테크윙, 액시콘, 세메스

출처 : 중소기업 기술로드맵, 중소벤처기업부

미국은 전반적으로 높은 기술력을 보유하고 소자·공정, 장비 분야에서 선두에 있으며, 일본은 소재·부품 분야에서 최고 수준의 기술력을 보유하고 있고, 유럽은 각 분야 고른 기술력을 보유하고 있다. 그러나 중국은 상대적으로 기술력 열위에 있다.

우리나라는 반도체 소자·공정에서 강점을 보이나, 장비와 소재·부품에서 선두국가와 상당한 격차를 나타내며, 미국 및 일본 다음의 기술수준을 보유하고 있다. 특히, 장비 산업은 기업 규모의 영세성과 막대한 기술개발 자금의 동원능력, 전문인력 부족으로 글로벌 기업과 기술 격차는 점차 확대되고 있으며, 소재·부품산업도 영세한 중소기업 중심, 원천기술 부족 및 선진 해외기업의 수입에 의존하는 종속적 산업구조로 고전하고 있다.



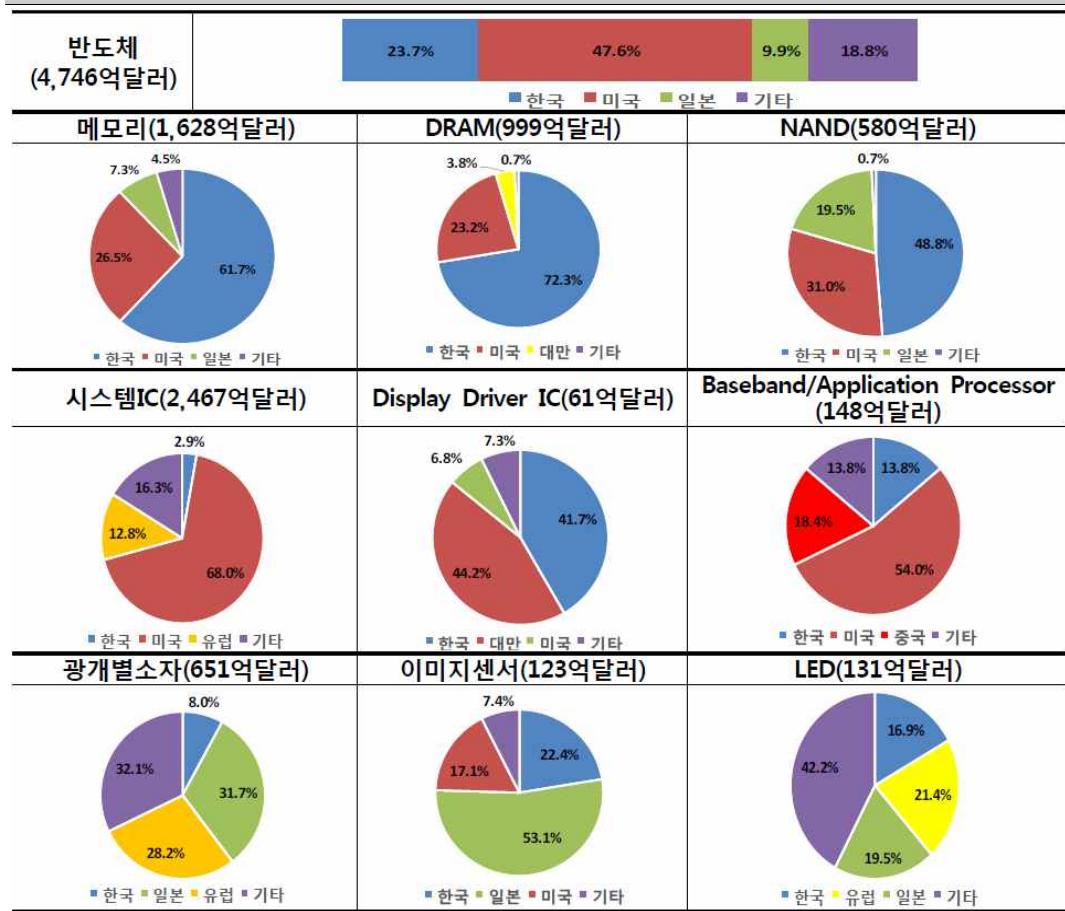
[표 3] 국가별 산업기술 경쟁력(2017년 기준)

국가	전체		소자·공정		장비		소재·부품	
	수준	격차	수준	격차	수준	격차	수준	격차
한국	90.4	1.0	96.2	0.3	84.9	1.5	86.8	1.1
미국	100.0	0.0	100.0	0.0	100.0	0.0	99.5	0.0
일본	97.1	0.2	95.6	0.3	97.1	0.4	100.0	0.0
유럽	89.8	0.8	88.9	0.8	90.6	0.9	90.0	0.8
중국	75.1	2.2	77.9	1.8	71.2	2.7	75.3	2.1

출처 : 산업기술평가관리원

우리나라는 2018년 매출액 1,127억 달러를 기록 세계시장(4,746억 달러)의 23.7%를 점유하여 미국에 이어 세계 2위를 차지하였다. 그러나, 우리나라는 세계 메모리 시장의 과반을 점유하고 시장을 선도하고 있으나, 비메모리는 디스플레이 구동칩, 이미지센서 등 일부 품목을 제외하고 시장 점유율이 낮고 성장이 정체되어 있는 상태이다.

[그림 10] 반도체 품목별 시장 점유율 및 시장규모(2018년 매출액 기준)

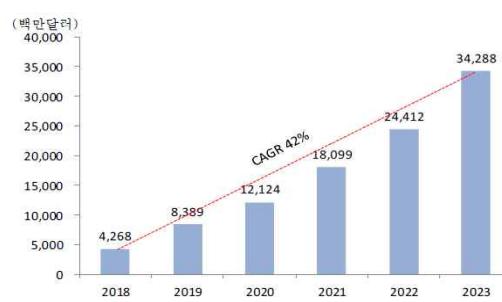


출처 : 가트너(Gartner)

반도체는 우리나라 최대 수출 품목으로 자리 잡았으며, 최근 반도체 수출 부진이 전체 수출의 부진으로 이어질 정도로 비중과 중요성이 매우 높다.

반도체 산업은 4차 산업혁명으로 대표되는 디지털 전환에 의해 새로운 수요처가 나타나면서 시장규모가 지속적으로 확대될 것으로 전망되며, 특히, 인공지능, 자율주행차, 사물인터넷 등 4차 산업혁명을 주도하는 산업이 발전하면서 이를 구현하기 위한 핵심 부품인 고성능, 저전력 반도체가 핵심기술로 부각될 전망이다.

[그림 11] AI 반도체 시장전망



출처 : 가트너(Gartner)

[표 4] 차량용 반도체 시장전망

기관	전망	
	기간	성장률
IHS Markit	2018년(41.8십억달러)	6.6%
	2025년(65.5십억달러)	
Inkwood Research	2018년(35.5십억달러)	6.8%
	2027년(64.0십억달러)	
Research& Research	2017년(34.9십억달러)	8.3%
	2027년(76.9십억달러)	

출처 : IHS Markit 등

## 반도체 산업의 주요 현안 및

반도체 산업의 주요 현안으로는 첫째, 반도체의 근간이 되는 산업인 장비·소재·부품의 국산화율이 낮아 산업기반이 불안정하여 해외 공급망 리스크에 노출되어 있다. 특히, 전공정에서 노광공정, 이온주입공정 핵심 장비는 전량 수입에 의존하는 등 후공정 대비 전공정 장비의 경쟁력 열위에 있으며, 소재도 후공정 대비 노광공정 등 전공정의 국산화율이 낮은 편이다.

둘째, 국내 최신 테스트 부재로 중소기업이 해외에 테스트 의뢰하고 있어, 제품 개발 비용 및 시간이 과다하게 소요되고 있다. 우리나라는 신제품을 개발한 중소기업은 알파 테스트(제품 개발에 기초적인 테스트 단계)를 자체적으로 할 수 있지만, 수요처에 공급하기 위한 다음 단계인 12인치(inch) 웨이퍼 베타 테스트(수요처의 생산라인에 들어가서 제품이 무리없이 작동하는지 확인할 수 있는 정교한 테스트 단계) 시설이 없어 해외에 테스트를 의뢰하고 있는 실정이다.

[그림 12] 테스트 단계



출처 : KBS



[그림 13] 산업부 반도체 R&D 예산 추이



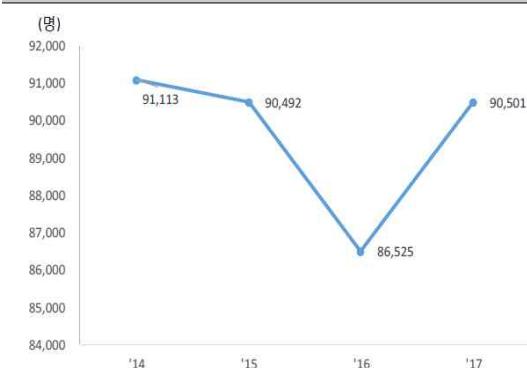
출처 : 반도체디스플레이기술학회

셋째, 정부의 연구개발(R&D) 예산이 대폭 감소하고 신규 과제 지원도 소홀했으며, 우수 논문 건수도 이미 중국에 추월되고 격차가 확대되고 있다. 특히, 변화가 빠른 산업 특성상 지속적인 신규 R&D 과제 발굴과 지원이 중요하나, 산업통상자원부의 반도체 R&D 지원 예산은 지난 8년 동안 1/3 규모로 감소하였고, 반도체 연구개발 상당 부분을 삼성전자 등 민간기업에 의존하다 보니, 민간기업은 주로 단기성과에 맞추어져 있어, 중장기적 관점에서 경쟁력 선도를 위한 연구개발에 한계점을 드러내고 있는 실정이다.

넷째, 산업기술 인력부족 현상이 지속되고 있으며, 국내 대학의 반도체 전공석 · 박사 배출 감소 추세로, 수급 격차 확대가 전문인력이 부족한 원인 중 하나이다. 특히, 메모리에 편중된 현재 산업 구조에서도 인력 부족을 겪고 있어, 비메모리 산업 육성에 제약이 예상된다.

이러한 주요현안을 감안할 때, 반도체 산업의 경쟁력을 강화하기 위해서는 첫째, 벨기에의 IMEC과 같은 한국형 테스트베드를 신설하여 장비 · 소재 · 부품 산업 육성해야 한다. 둘째, 대기업(수요자)은 중소기업(공급자)에 기술로드맵을 공유하고 진정한 파트너 관계로 협력하는 대중소 상생 생태계를 구축해야 한다. 셋째, 성장 유망 품목 및 핵심 부품 · 소재 · 장비 연구개발을 지원하고 단기간 내 성장을 위한 전략적 M&A도 고려해야 한다. 넷째, R&D인력 및 현장 실무인력 등 인재 투트랙 양성과 메모리 고급 인력의 유출 방지 및 해외 우수인력을 유치할 필요가 있을 것이다.

[그림 14] 산업기술인력 추이



출처 : 산업통상자원부

### III. 기술분석

#### 반도체 장비의 개요 및 특징

반도체 장비는 반도체 회로설계, 웨이퍼 제조 등 반도체 제조를 위한 준비 단계부터 웨이퍼(Wafer)를 가공하고 칩(Chip)을 제조하며, 조립 및 검사하는 단계까지의 모든 장비를 지칭한다.

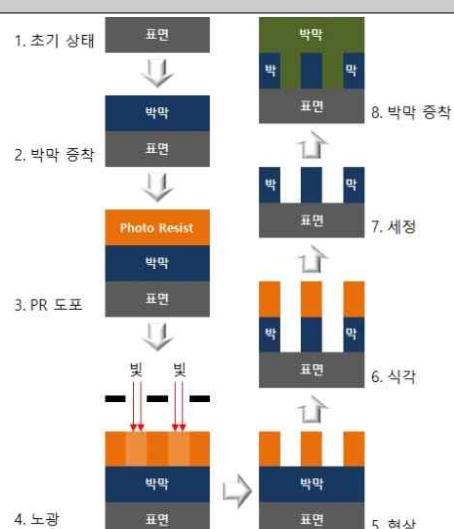
반도체 공정은 다양한 메모리, 비메모리 반도체 소자, LED 소자 및 LED 조명, 실리콘 및 화합물 태양전지 제품 등에 적용되고 있으며, 또한 반도체 장비기술은 이들 공정을 구현하는 장비들로 제품화되는 경우가 많다.

반도체 공정은 원재료인 웨이퍼를 개별 칩으로 분리하는 시점을 기준으로 전·후 공정, 검사로 구분되며, 각 공정별로 전문화된 장비를 활용하고 있다. 특히, 전 공정은 미세화 기술 등 반도체 칩의 품질을 좌우하는 단계로서 노광기, 증착기, 식각기 등 높은 기술 수준이 요구된다.

또한, 후공정은 최종적인 칩 모습을 형성하는 조립 단계로 웨이퍼 절단 단계, 금속 연결 단계로 구성되며, 반도체 소자업체의 수요에 각각 대응하는 기술이 요구된다. 검사(Test)는 불량을 검출·보완하는 단계로 고속처리 기술이 관건이다.

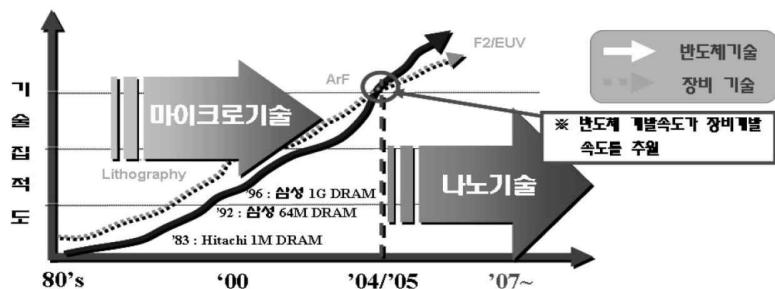
나노기술 시대에 진입하면서, 반도체 제조기술 개발 속도가 장비 개발 속도를 추월하게 되어 제조 공정 및 검사 기술과 더불어 장비기술 개발이 따라주어야만 반도체 제조가 가능한 시대로 기술 패러다임이 변화하고 있다. 현재, 반도체 소자의 미세화, 고집적화를 위한 기술이 물리적 한계에 이르렀으며, 이를 뛰어 넘기 위해서는 반도체 제조 장비 기술이 그 열쇠를 쥐고 있다.

[그림 15] 반도체 공정 개략도



출처 : 생생한 반도체 이야기, 구글

[그림 16] 반도체 기술 패러다임의 변화



출처 : 가트너(Gartner)



## 기술분석보고서

반도체 장비 제조는 전자/전기 공학, 광학, 화학, 정밀가공 기술, 기계 설계, 시뮬레이션 등 다양한 최첨단 기술의 총합으로 가능한 것이므로 광범위한 주변 기술의 동반 발전 없이는 불가능한 종합적이고 파급력이 큰 산업이다. 넓은 의미에서 반도체 장비는 반도체 웨이퍼를 제조, 칩 제조, 조립 및 검사 뿐만 아니라 반도체 제조장치가 설치되는 클린룸 및 반도체 공장 전체, 환경제어에 관련된 각 설비도 포함한다.

[표 5] 주요 반도체 장비 현황

공정(주요부분품)		주요장비	기능설명	장비기업 (국외/국내)	비고
종분류	세분류			수준	
전공정	노광	Stepper/Scanner Track	빛을 사용하여 웨이퍼 위에 회로를 그리는 장비	ASML/세메스	국내기술수준: 10% 부품국산화: 0%
	식각	Oxide, Poly, metal Etcher	노광에서 그려진 대로 식각을 통하여 모양을 만드는 장비	Lam, TEL, AMAT/APTC, 세메스	국내기술수준: 85% 부품국산화: 50%
	세정	Cleaner, Asher	불순물을 깨끗하게 제거하는 장비	TEL, DNS/세메스, PSK, 케이씨텍	국내기술수준: 85% 부품국산화: 65%
	연마	CMP	박막표면을 균일하게 평坦화하는 장비	AMAT/케이씨텍	국내기술수준: 75% 부품국산화: 60%
	이온 주입	Ion Implanter	미세한 가스입자 형태의 불순물을 침투시켜 전자소자의 특성을 만드는 장치	AMAT/Axcelis	국내기술수준: 20% 부품국산화: 0%
	증착	CVD, ALD, PVD	웨이퍼 위에 특정 용도막(산화막, 절연막 등)을 증착하는 장비	AMAT, TEL/주성, 원익IPS, 유진테크, 테스	국내기술수준: 90% 부품국산화: 65%
	열처리	Furnace, RTP	열을 이용하여 웨이퍼 내 물질을 균질하게 하거나, 증착하는 장비	AMAT, TEL/테라세미콘, AP시스템	국내기술수준: 90% 부품국산화: 70%
후공정	측정 분석	Wafer Inspection, Metrology	웨이퍼 내의 물질특성(두께, 성분, 이물질 등)을 분석하는 장비	KLA, AMAT/오로스테크 놀로지, 에스엔유프리시젼	국내기술수준: 35% 부품국산화: 30%
	파키징	TSV용 설비, Die attach, Wire bonding, Molding 등	웨이퍼에 via 형성을 통하여 배선연결, 밀봉하는 장비	테스코, 히타치하이тек, ASM Pacific/세메스, 한미반도체, 이오테크닉스	국내기술수준: 90% 부품국산화: 60%
	테스트	메모리 테스터, 시스템 IC 테스터	칩의 불량여부를 판정하는 장비	Advantest, Teradyne/에시콘, 유니테스트	국내기술수준: 80% 부품국산화: 60%

출처 : KSIA, 한국산업기술평가관리원(KEIT)

최근 AI, IoT, AR/VR, 웨어러블 등 인터넷에 연결된 사물의 수가 폭발적으로 증가함에 따라 수집된 빅데이터의 분석, 판단, 추론을 하기 위한 프로세서 및 저장 장치의 성능과 에너지 효율 개선이 절실히 요구되고 있어, 빅데이터를 처리하는 데이터 센터에서는 성능을 유지하면서 전력 소모를 줄여 유지보수 비용을 최소화하는 추세이며, 이를 위한 미세화 및 3D 반도체를 제작하기 위한 반도체 공정장비 기술에 대한 관심이 고조되고 있다.

## **반도체 장비의 기술개발동향**

현재, 반도체 장비 관련 기술개발 트렌드는 ‘미세화’이다. 주요 반도체 장비 기술로는 ① 초미세 고종횡비 식각장비 및 부품기술, ② 고정밀 고종횡비 증착장비 및 핵심 부품기술, ③ 차세대 고평탄화 3D 소장용 CMP(Chemical Mechanical Planarization), 세정장비 및 핵심 부품기술, ④ 3D 적층소자 나노패턴 분석용 MI(Metrology and Inspection) 기술, ⑤ 웨이퍼 레벨 패키징 공정장비 기술 등이 있다.

### **식각 장비**

반도체 제조공정에서 식각(에칭, Etching) 기술은 크게 식각용액을 이용하는 습식 식각과 기체상태의 식각물질을 사용하는 건식 식각으로 분류할 수 있다. 현재는 습식 식각에 비해 건식 식각이 널리 사용되고 있으며, 특히 플라스마를 이용한 건식 식각장비 분야가 기술적인 측면 및 산업적인 측면에서 그 중요성이 매우 높다.

10nm 이하 반도체소자, 3D 낸드플래시, FinFET, MRAM 등의 제조에 필요한 식각 공정의 난이도가 점점 높아지고 있어 이를 위한 미세패턴 식각 등의 기술 개발이 활발히 이루어지고 있다.

정밀 식각을 위한 ALE(Atomic Layer Etch) 기술, 생산성 향상을 위한 새로운 플라즈마 소스 개발, CCP(Capacitively Coupled Plasma)와 ICP(Inductively Coupled Plasma) 기반 기술을 결합한 플라즈마 소스 개발 등의 기술 개발이 진행 중이다. 탄소저감을 위한 새로운 화학반응 공정 기체, 중성빔(Beam) 같은 무손상(Damage-free) 플라즈마 소스 개발 등과 기존 공정의 개선 기술 개발 등의 방향으로 연구 개발이 진행 중이다.

향후 반도체 소자의 물리적인 축소는 한계에 도달하여 이에 따른 공정기술 난이도가 점점 높아짐에 따라 소재 부분에서 새로운 소재의 식각 기술 개발과 필요한 물질만 선택 식각할 수 있는 무한대 선택비 식각 기술의 중요성이 증대되고 있으며, MRAM 등의 차세대 비휘발성 메모리 분야에서 새로운 박막 재료를 식각할 수 있는 플라즈마 소스 및 화학 반응 공정 기술을 요구하고 있다.

또한, 10nm 이하 및 3D 반도체 소자 구조 제조에서 중요한 CD(Critical Dimension) 제어와 양산 산포를 줄이기 위한 식각 재현성 확보를 위한 진단, RF, 온도 등의 정밀 제어 기술 개발이 필요하다.



### 증착 장비

반도체 디바이스의 물성을 결정짓는 중요한 요소 중의 하나가 반도체 증착 (Deposition) 기술이며, 따라서 양질의 막을 생성하기 위한 막 생성 및 제어기술이 강하게 요구된다. 그 밖에도 고진공 장치 등 고가 장치의 사용으로 인해 발생되는 비용 절감과 공정의 단순화, 유독성물질의 사용에 따른 환경오염 차단 등이 현안이 되고 있다.

3D 낸드플래시, FinFET 등 3D 구조를 적용하는 매우 복잡하고 어려운 공정을 사용하게 되면서 증착 장비 및 부품의 친환경, 고정밀, 고균일, 고종횡비 제어 기술에 대해 연구개발이 활발히 진행되고 있다.

또한, 고온 증착, 고밀도 플라즈마 증착 기술은 박막 및 소자 신뢰성 저하의 원인이 되기 때문에, 3D 반도체 제조를 위한 고품질, 고성능 박막을 증착하기 위한 저온 증착 공정 및 장비 개발이 활발히 진행되고 있으며, 고정밀 증착을 위하여 CVD 증착 공정 재료 가스의 초정밀 유량 제어 기술에 대한 연구를 국내외에서 활발히 진행 중이다.

### CMP 장비

1983년 IBM에서 시작된 반도체 평탄화 기술(CMP, Chemical Mechanical Planarization) 공정은 연마입자와 화학적 첨가제가 함유된 Slurry 용액을 사용하여 디바이스(Device)가 형성된 웨이퍼에 화학적, 기계적으로 평탄화 공정을 수행하고, 후속 배선 공정 등을 용이하게 하는 공정이다. 특히, 반도체 소자의 미세화 및 다층화로 인하여 CMP 공정 기술이 차지하는 비중이 전체 디바이스 제조공정 내에서도 높아지는 추세이다.

성능 개선을 위해 BEOL(Back-end of Line)에서의 Cu 배선, FEOL(Front-end of Line)에서의 High-K metal gate 등과 같은 적용 재질의 급변화가 이루어지고 있어, 이에 대한 디바이스 공정 기술에 대한 개선 및 급변화가 요구되고 있다. 연마 균일도, 설비가동율 향상, 관련 소모재(Pad conditioner, PVA brush)의 수명 향상 등 기능적 다변화가 요구된다.

### 세정 장비

반도체 세정 공정은 제조 중 발생하는 다양한 종류의 기판의 오염물을 제거하는 공정으로, 세정시스템 또는 세정장비는 세정 공정을 수행하는 반도체 장비이다.

소자 패턴의 미세화, 고집적화에 따라 기판표면의 미세한 미립자나 오염이 제품의 수율이나 신뢰성에 절대적 요인이며, 반도체 공정에 있어 세정 공정은 전체 제조공정의 30%이상을 차지하는 가장 중요한 공정으로 미립자(Particle)나 오염을 제거하기 위한 세정 기술의 중요성이 점점 증대되고 있다.

## MI 장비

MI(Metrology and Inspection) 기술과 공정 장비 기술의 융합화가 지속적으로 확대되는 추세이며, 특히 미세화 기술은 반도체 소자의 특성 향상 및 제조원가 절감의 핵심기술로서 최신의 미세화 기술을 확보하지 못한 기업들은 경쟁에서 도태되고 있다.

최근에 공정의 미세화, 3D 적층화 된 소자구조 활용, 복잡한 나노패턴 설계 등으로 인해 APC/AEC가 적용된 효율적 공정관리 기술개발을 위해 프로세스 장비와 MI 장비가 융복합 된 IM(Integrated Metrology) 기술 개발을 진행하고 있다.

또한, 공정진단 센서의 소형화, 직접화, 지능화를 통해 신 공정 및 장비 상태를 실시간으로 정밀하게 측정 및 분석하는 공정진단 센서의 필요성이 강조되고 있으며, 웨이퍼 형태 센서 및 외부 툴박스와 실시간 통신이 가능한 공정진단 센서를 개발하는 추세로 진행(TEL, KLA-Tencor 주도)하고 있다.

## 패키징 장비

패키징(Packaging) 장비는 2.5D/3D 적층 또는 외부 부품까지 패키지 내부로 집적하여, 패키지 연결 부위를 최소화하는 동시에 내부 연결의 모든 공정을 반도체 공정으로 미세화하는 방향으로 기술 진화 중이며, 고속 대용량 데이터 전송을 위해서는 회로(IC) 간 짧은 연결 및 연결 부분에서의 기생 성분에 의한 손실 최소화가 필수적이다.

패키지 내부에서의 데이터 대용량화 및 고속화는 2.5D/3D 기술로 해결 가능한 반면, 패키지 외부로의 대용량화 및 고속화는 Interconnection 기생 성분 특성이 우수한 Fanout 기술로 해결 가능하다. 웨이퍼 단위를 기반으로 하는 2.5D/3D 및 Fanout 패키징 증가로, 반도체 전·후 공정 간 경계가 허물어지고 있고, MoL(Middle of Line) 공정이라는 새로운 분류가 생겼으며, 그 중요성 및 시장 비중이 계속적으로 높아지고 있다.

또한, 비용효율성 면에서 가장 많은 압박을 받고 있는 패키징 분야에서는 가장 최근 기술인 웨이퍼 레벨 Fanout 공정에서도 비용 절감을 위하여 면적 효율이 제일 우수한 사각 형태의 Panel level 공정 도입을 계획 중이며, 이렇게 될 경우 많은 공정과 관련 장비의 변화가 예상된다.

## **동사의 주요 제품** CTS(Cluster Tool System)

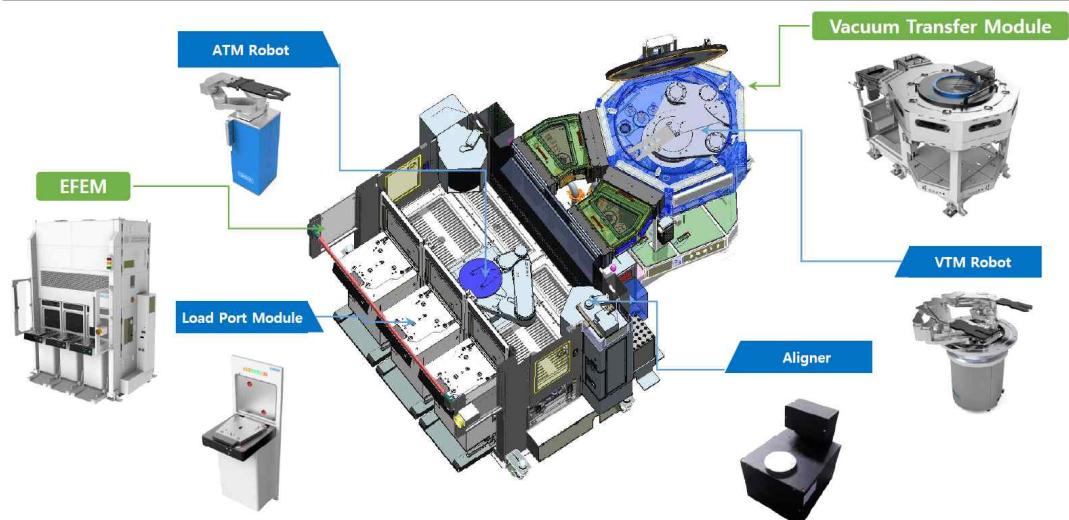
### **현황**

진공상태 웨이퍼 반송 장비(CTS, Cluster Tool System)는 반도체 공정장비(Process Module)와 연결되는 장치이며, 웨이퍼 이송 자동화모듈(EFEM, Equipment Front End Module) 내 대기로봇이 진공 챔버(Chamber)로 웨이퍼를 반송시키면, 진공 챔버 내 진공 로봇이 공정장비로 웨이퍼를 반송시키는 Tool Automation System 이다.



동사의 CTS는 EFEM, LPM, 대기로봇, Aligner, EFEM Software, Load Lock Chamber, Vacuum Transfer Module 등으로 구성되어 있으며, 동사는 2007년에 6각 Vacuum Transfer Module(TM)을 시작으로 4각 Twin, In-Line 타입의 Cluster Tool, 8각 Vacuum Transfer Module(TM) 등 다양한 모델(Model)의 제품을 공급하고 있다. 특히, 동사의 CTS는 고객의 요구사항에 맞는 맞춤형 System을 구성함으로써 공정 효율성을 극대화하였다.

[그림 17] CTS(Cluster Tool System)



출처 : 싸이맥스

### EFEM(Equipment Front End Module)

[그림 18] EFEM



웨이퍼 이송 자동화 모듈(EFEM, Equipment Front End Module)은 대기(Atmosphere)상태에서 웨이퍼를 반송하는 이송장치로서 Load Port Module, ATM Robot, Aligner, EFEM Software 등으로 구성되어 있다.

EFEM 종류는 Load Port Module의 수량과 대기로봇의 주행타입에 따라 구분되며, Load Port Module 수량은 일반적으로 Process Module의 Process Time 및 고객 사양에 따라 정해진다.

출처 : 싸이맥스 그리고 EFEM 내부 고청정도를 유지하기 위해 차압유지 기능이 적용되어 있다. 이는 EFEM 내부압력이 외기압력보다 작게 설정되어 외부로부터 먼지입자(Particle) 유입을 차단하는 기능을 가진다.

동사의 EFEM 주요 특징은 SEMI 규정 및 Process Module 간 Interface 표준에 준하여 설계되어, 고객의 요구사항에 유연하게 대응할 수 있다는 것이다. 특히, 최근에는 반도체 웨이퍼 이송을 주로 담당하는 전공정 EFEM 외에도 FoPLP, TSV(TC Bonder), 검사, 계측 등의 후공정 EFEM까지 영역을 확대하고 있다.

### **LPM(Load Port Module)**

웨이퍼 용기 도어 개폐 장비(LPM, Load Port Module)은 반도체 제조용 웨이퍼를 담아두는 FOUP(Front Opening Universal Pod) 도어(Door)를 열거나 닫으면서 웨이퍼가 반송될 수 있도록 해주는 장치이다.

구동은 Stage, Door Trans, Z-Axis 동작으로 이루어지며, FOUP 내부에 웨이퍼 정보(개수, 틀어짐, 겹침)를 확인하기 위해서 FOUP 도어를 개방하면서 Mapping을 실시한다.

동작 반복정밀도는 0.01mm로 웨이퍼의 미세 틀어짐까지 감지할 수 있으며, 또한, Mapping 광량이 저하될 경우 Mapping NG를 최소화하기 위해 광량 자동보정 기능이 추가되어 성능 향상을 이루었다.

동사의 LPM은 300mm 공정용이 기본사양으로 되어 있지만 200mm와 혼용해서 사용할 수 있는 LPM과 400mm 전용 등 여러 종류의 LPM을 개발하여 판매하고 있으며, FOUP 내부 오염을 방지하는 N2 Purge 타입의 LPM도 신규 개발하여 양산하고 있다.

반도체 산업 특성상 빠른 기술 흐름과 변화에 맞추어 고객사가 요구하는 사양에 따라 신속한 신규 장비 개발과 납품이 무엇보다 중요하다. 이러한 고객이 요청한 사양에 대한 제품 개발이 더디거나, 신속하게 대응하지 못할 경우 고객사로부터의 거래에 대한 부정적인 영향을 미칠 수 밖에 없다. 또한, 고객사에 납품한 제품 하자가 발생할 경우 신속한 대응을 통하여 문제의 원인 파악 및 조치가 필수적이다. 따라서, 동사는 지속적인 연구개발 성과를 통한 신규 장비의 개발 및 고객의 요구사항에 대한 신속한 대응력을 갖추고 있다.

[그림 19] LPM



출처 : 싸이맥스



### 선도기업 수준의 R&D 인력 및 기술력 확보

동사의 연구개발 조직은 동사에서 제작하는 장비의 경쟁력을 확보하고, 빠르게 변화하는 기술 트렌드에 부합하도록 연구개발을 진행하고 있다. 특히, 국내 기업으로서는 유일하게 웨이퍼 이송 장비의 핵심인 Robot, LPM, System의 Hardware 및 전장, 제어에 대한 Software까지 모든 부문에 걸쳐 설계가 가능하다.

2019년 6월말 기준으로 동사의 연구개발 조직은 프로젝트담당(시스템기구설계팀, 시스템전장설계팀, LPM개발팀)과 로봇개발담당(로봇팀, 선행개발팀, S/W팀), 설계검증팀 등으로 구성되어 있으며, 연구소장 염주용을 중심으로 총 56명의 연구원(석사: 4명, 학사: 37명, 기타: 15명)이 근무 중이다.

[표 6] 최근 3년간 주요 연구개발 실적

구 분	개발명	개발기간	비 고
1	A800 진공 이송장치 개발	2016.03~2018.11	글로벌강소기업주관
2	Packaging용 이송장비 개발	2016.06~2017.01	
3	의료기용 질량분석기 Chamber 개발	2016.07~2018.12	
4	6LP Bonding용 EFEM 개발	2017.01~2017.04	
5	FOPLP용 이송장비 개선 모델 개발	2017.04~2018.05	
6	Panel LPM 예지진단 SW 개발	2017.04~2017.08	
7	EUV pod 용 LPM 개발	2017.06~2017.11	
8	Photo Mask 공정용 B/B 개발	2017.06~2018.04	
9	Ring Frame Robot 개발	2018.03~2018.11	
10	7Axis VTM Robot α호기 개발	2018.02~2019.02	
11	Side Storage Buffer(SSB) Module 개발	2018.03~2018.12	
12	Dry Clean용 B/B 개발	2018.05~2018.11	
13	N2 EFEM 개발	2018.01~진행중	
14	N2 Sealed LPM 개발	2018.01~진행중	
15	장축 다관절 Robot 개발	2018.09~진행중	
16	7Axis VTM Robot β호기 개발	2019.02~진행중	
17	차세대 제어기 개발	2019.02~진행중	
18	Linear TM 개발	2019.02~진행중	
19	중형 ATM Robot 개발	2019.04~진행중	
20	Wafer Sorter 장비 개발	2019.05~진행중	
21	Mask 반송용 EFEM	2019.04~진행중	
22	200mm 자동화 EIM 개발	2019.05~진행중	

출처 : 싸이맥스

한편, 동사는 특허권 44건, 실용신안권 4건, 디자인권 7건, 상표권 3건을 보유하고 있으며, 사업 초기부터 지식재산권의 중요성을 인지하여 특허등록 등을 통해 보유기술을 보호하고, 핵심 특허를 활용하여 관련 시장에서 우위를 점하고 있으며, 개량기술에 대한 지속적인 특허 출원 및 등록을 통하여 타사의 기술 진입에 대한 장벽 구축을 위한 노력도 병행하고 있다.

따라서, 동사는 주력사업과 관련하여 다수의 지식재산권을 보유하고 있어 핵심기술의 보호, 판매와 관련된 사업 보완적 수단을 갖추고 있는 것으로 판단되며, 보유 지식재산권의 효과를 모방하기는 어렵고 실제 매출에 기여하고 있는바, 사업성 측면에서도 효과성이 있는 지식재산권에 해당되는 것으로 보인다.

[표 7] 주요 지식재산권 보유현황

구 분	등록(출원)번호	발명의 명칭	작용제품
특허	10-0690300	반도체제조용 챔버의 히팅블록	진공챔버
특허	10-0749755	웨이퍼 처리장치	진공챔버
특허	10-0757955	후프오프너 맵핑장치	LPM
특허	10-0875914	하나의 챔버에 히터와 롤러를 내장한 반도체 제조장치	진공챔버
특허	10-0876950	4중 로봇 아암 조립체	로봇
특허	10-1111399	웨이퍼 전달 및 열처리가 동시에 수행되는 로드락 챔버	진공챔버
특허	10-1259930	웨이퍼 열라인 장치	Aligner
특허	10-1408164	웨이퍼 이송위치 측정범위를 최소화하는 트랜스퍼 모듈	진공챔버
특허	10-1655437	리크 방지 기능을 갖는 N2 퍼지 노즐	LPM
특허	10-1776166	EFEM 제조공정방법 및 EFEM 제조공정설비	EFEM
특허	10-1812277	웨이퍼처리장치의 로봇교체용 탈착식 크레인	EFEM
특허	10-1843473	기판 휨 측정장치 및 기판 휨 측정방법	EFEM
특허	10-1852411	수납포트의 종류를 검출하는 로드포트	LPM
특허	10-1921138	웨어퍼 상에 잔존하는 파티클 장치	로봇
특허	10-1931290	세척된 웨이퍼를 웨이퍼 처리장치로 이송시키는 웨이퍼 이송장치	EFEM
특허	10-1931290	7축 이송로봇	로봇
특허	10-1972954	송신기와 수신기 일체형으로 구비된 매핑장치	LPM
특허	10-2008202	웨이퍼의 존재 유무 및 위치를 검출하는 로드포트용 매핑장치	LPM
특허	10-2048881	엔코더를 통해 샤프트에 형성된 스케일을 판독하여 위치를 검출하는 웨이퍼 이송장치	EFEM
디자인	30-0445347	웨이퍼 이송용기 오프너	진공챔버
디자인	30-0474959	로봇 아암	로봇
상표	40-0700869	싸이맥스	-
상표	40-0700868	CYMECHS	-

출처 : 싸이맥스



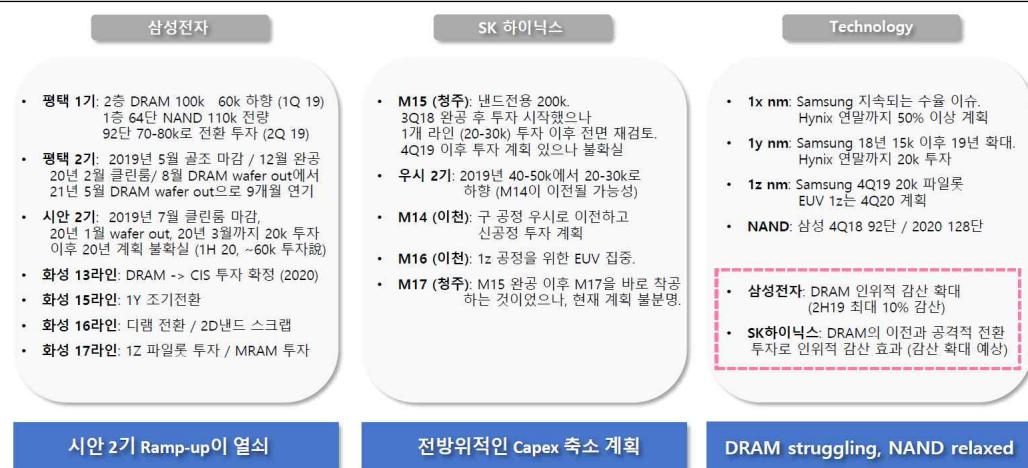
## V. 주요 이슈 및 전망

### 반도체 투자 회복에 성장 담보

동사는 반도체 제조 자동화설비를 공급하는 툴 오토메이션(Tool automation) 전문 기업으로 국내 반도체 웨이퍼 이송 장비 부문에서 선두주자이다. 현재, 동사의 최종 고객사로는 삼성전자, SK하이닉스 등이 있다. 특히, 삼성전자 비중이 약 90%로 압도적이며, 고객사 내 시장점유율은 약 30% 수준으로 파악되나 국산화율이 높은 화학기상증착(CVD, Chemical Vapor Deposition)이나 식각(Etch) 공정에서는 80%를 상회한다. 동사는 삼성전자의 표준 장비 업체로서 기술력, 단가 등의 측면에서 경쟁력을 보유한 것으로 판단된다.

동사의 매출 대부분이 집중돼 있는 삼성전자는 내년 시안 2차 투자와 평택 P2 신규투자, P1 Tech Migration 등을 계획하고 있으며, 통상 월에 100K 규모의 생산 설비(Capa) 투자 시 약 500억 원 수준의 신규 수주가 가능한 점을 감안하면, 내년 반도체 부문에서만 950~1,050억 원 수준의 매출 달성을 가능할 것으로 보인다.

[그림 20] 주력 고객사 투자 지속\_한국 메모리 Fab 계획



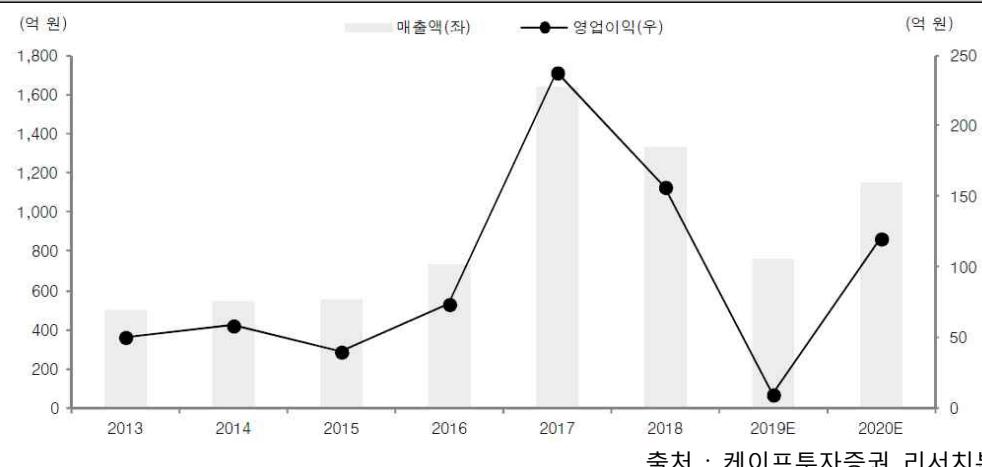
출처 : 삼성증권

동사는 향후 반도체 회복에 다른 성장이 담보된다는 것과 ‘팬아웃-패널레벨패키지(Fo-PLP)’ 투자 수혜 기대감도 유효하다. 특히, Fo-PLP 공정에도 EFEM 납품이 가능하며, 삼성전기 Fo-PLP 라인 투자 당시 약 200억 원 수준의 EFEM 납품 이력을 보유하고 있는 만큼 2020년에 투자가 이루어진다면, 수혜가 유력하다.

Fo-PLP는 입출력 단자 배선을 반도체칩 바깥으로 빼내 반도체 성능을 향상시키는 동시에 기판을 사용하지 않아 생산 원가를 낮추는 기술을 말한다.

또한, 동사의 장비들은 공정장비와 연결돼 하나의 클러스터 형태로 납품되기 때문에 최종 고객사의 생산설비(Capa) 투자 일정과 실적이 동행할 것이라 분석되기 때문에 2020년부터 최종 고객사의 투자 회복에 따른 실적 회복이 전망된다.

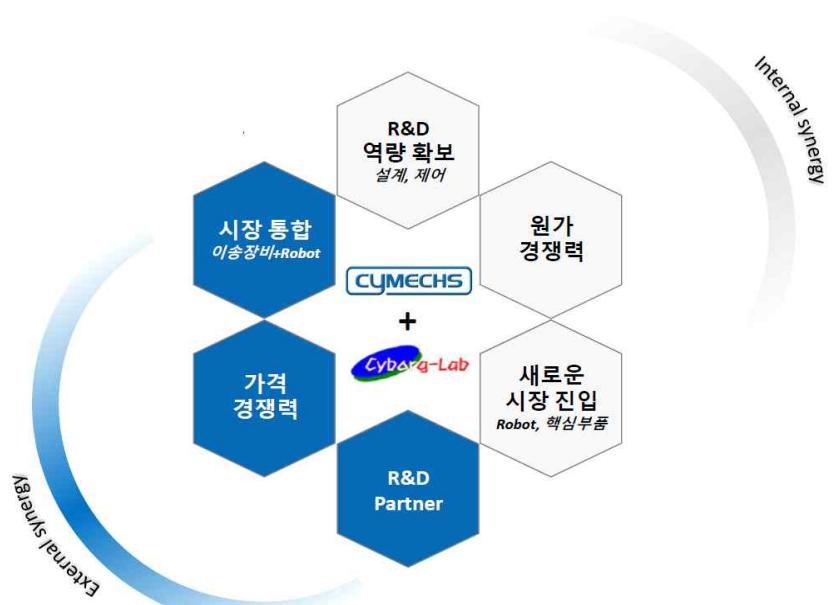
[그림 21] 동사의 매출액 및 영업이익 추이



출처 : 케이프투자증권 리서치본부

최근에 동사는 반도체/LCD 산업과 LNG선박 등 최첨단 산업의 자동화를 로봇기술을 기반으로 하여 로봇 및 자동화설비를 공급하는 전문 업체인 사이보그랩과의 소규모 합병을 통하여 새로운 로봇 시장 진입을 시도함으로써 R&D 파트너(Partner)로서의 기술 선도기업으로 전환을 기대하고 있다.

[그림 22] 동사의 신규사업 확대\_로봇(Robot)



출처 : 싸이맥스



## IV. 재무분석

### 최근 사업년도

**매출감소세, 주요**

**매출처인**

**삼성전자의**

**설비투자**

**확대계획에 따른**

**수주개선 기대**

동사는 2007년 반도체 웨이퍼 이송장비 국산화 성공, 2009년 삼성전자 EFEM 표준화 업체로 선정되면서 성장한 국내 상위의 반도체 웨이퍼 이송장비 제조업체이다. 동사의 2018년 매출구성은 반도체장비 75%, 상품·서비스 및 기타 18%, 환경설비 7%이다.

동업종은 주고객사의 투자계획에 따라 실적변동성이 큰 편으로, 동사는 국내외 설비 투자 감소에 따른 수주 위축과 자회사인 신도이앤씨의 부진으로 일반기업회계기준 2018년도 매출 1,337억 원 시현하여 2017년 매출 1,762억 원 대비 감소하였다.

또한, 전방 메모리 반도체 산업의 업황 부진과 신규 투자 지연됨에 따라 2019년 3분기 매출 512억 원을 시현하여 저조한 수준을 보이고 있으나, 삼성전기의 PLP 설비 투자 재개 등 주고객사의 설비투자 증가하고 있는 등, 일부 수주 확대가 기대된다.

[표 8] 사업부문별 매출현황 (2019년/2018년도 3분기 IFRS 연결 기준, 2018년/2017년도 일반기업회계기준)

(단위 : 백만원, %, K-IFRS)

매출유형		2019년 3분기	2018년 3분기	2018년	2017년
반도체장비 사업부문	제품매출	30,573	86,489	100,386	128,222
	기타매출 (상품/서비스/임대)	13,182	18,468	23,542	34,274
환경설비 사업부문	제품매출	254	6,108	6,294	6,720
	기타매출 (상품/서비스/임대)	7,265	2,524	3,539	6,545
합 계		51,274	113,589	133,761	176,211

출처 : 싸이맥스 분기보고서/사업보고서

### 매출부진 등으로

**수익성 저조,**

**비교적 안정적인**

**부채비율 유지**

동사의 2018년도 영업이익률은 11.73%로 매출부진과 함께 원가 및 판관비 등 비용부담으로 2017년도 14.48% 대비 감소하였다. 또한, 매출부진이 지속되면서 2019년 3분기 영업이익률은 -2.24%로 적자전환 되었고, 당기순이익률 1.98%에 그치고 있는 등, 수익성이 다소 저조한 수준을 보이고 있다. 한편, 2019년 3분기 부채비율이 증가하여 전년 동기 대비 재무안정성이 저하되고 있으나 부채비율 35.80%로 비교적 안정적인 수준을 유지하고 있는 것으로 보인다.

[표 9] 제품별 매출액

(단위 : 백만원, K-IFRS)

구 분	2019년 3분기	2018년 3분기	2018년	2017년
매출액	51,274	113,589	133,459	164,085
영업이익	-1,148	15,962	15,650	23,757
당기순이익	1,017	14,966	13,334	17,567
영업이익률(%)	-2.24	14.05	11.73	14.48
순이익률(%)	1.98	13.18	9.99	10.71
부채비율(%)	35.80	25.62	28.39	45.24

출처 : 싸이맥스 분기보고서

## 증권사 투자의견

[표 10] 증권사 투자의견

(단위 : 억원, %, K-IFRS)

작성기관	투자의견	목표추가	작성일
하이투자증권	Not Rated	-	2020. 1. 13
	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 로봇 싸이의 맥스 스타일, 반도체 웨이퍼 이송장비 전문업체</li> <li>· PLP 시장 및 반도체 장비투자 규모 확대에 따른 매출성장 가시화</li> </ul>		
미래에셋증권	Not Rated	-	2019. 4. 2
	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 2005년 설립된 국내 1위의 반도체 웨이퍼 이송장비 제조업체</li> <li>· 웨이퍼 이송장비에 사용되는 로봇류 개발 중으로 자체 생산 비중 증가하며 수익성 개선 전망</li> <li>· 2018년은 고객사 설비투자 지연으로 인해 실적 저조했으나 2019년 하반기부터 회복 전망</li> </ul>		



## 기술분석보고서

### VI. 별첨

#### · 기업개요

기 업 명	(주)싸이맥스		대 표 자	정구용 외 1명		
본 사 주 소	(456811) 경기 안성시 원곡면 기업단지로 159, 다동 (반체리)					
전 화 번 호	031-371-8600		팩 스 번 호	031-378-6920		
설 립 일 자	2005년 12월 02일		홈 페 이 지	www.cymechs.com		
사 업 자 번 호	129-81-91801		법인(주민)번호	131111-0153525		
기 업 규 모	중기업		기 업 형 태	코스닥시장		
업 종 분 류	(C29271) 반도체 제조용 기계 제조업 제조업 > 기타 기계 및 장비 제조업 > 특수 목적용 기계 제조업					
경 영 규 모 (단위: 백만 원)	결산일	총자산	납입자본금	자기자본	매출액	순이익
	2018-12-31	137,273	106,920	5,288	133,459	13,335
사업부문	주요제품(상품)					매출구성비(%)
반도체 제조용 기계 제조업	반도체 이송 장비 외					92.6%
환경설비 사업	환경설비 사업					7.4%

#### · 직원 현황

기준일자	경영지원본부	영업본부	고객지원본부	생산본부	품질본부	기술연구소	합계
2019-09-30	32명	8명	34명	41명	15명	56명	186명

#### · 주요 관계기업

기업명	대표자	사업자번호	설립일	주소	주요사업	관계내용
서안싸이맥스 반도체설비유한공사	-	-	2015.04.03	중국 섬서성 서안시	반도체장비 유지보수	지분투자법인화사
신도이엔씨	정구용	219-81-01145	1980.03.18	경기 과천시 과천동	환경전문공사	동사가 지분 46% 소유

## · 주요연혁

2005-12	(주)싸이맥스 설립 (설립자본금 140백만원)
2006-03	(주)싸이맥스 미국현지법인 설립 (Robot R&D Center)
2006-05	기업부설연구소 설립 (한국산업기술진흥협회)
2007-03	LPM 생산라인 준공
2008-06	하이닉스 반도체 협력업체 등록
2008-07	450mm 대구경 웨이퍼 이송장치 정부과제 업체 선정
2008-08	삼성전자(주) EFEM 표준화 업체 선정
2009-10	삼성전자(주) 협력업체 등록
2010-03	삼성전자(주) 생산기술연구소 협력업체 등록
2010-04	병역특례업체 지정
2010-05	수원 영통 고객지원센터 (CS Center) Open
2011-03	안성 2공장 증설 (소재지: 경기도 안성시 공도읍 용두리 453번지 나동)
2011-11	300만불 수출의 탑 수상
2012-09	지식경제부 생산성향상 우수기업 지정
2012-12	500만불 수출의 탑 수상
2013-04	450mm 대구경 웨이퍼 이송장치 개발 완료
2014-12	1,000만불 수출의 탑 수상
2015-01	「고객감동경영 5170」 선포
2015-06	한국거래소 코스닥시장 상장
2016-02	원익IPS 우수협력사상 수상
2016-05	삼성전자 동반성장 협력상 수상
2016-07	동탄공장 신설 (소재지: 경기도 화성시 동탄면 동탄산단2길 47)
2017-07	전북기계공업고등학교(마이스터고) 산학협력협약 체결
2017-09	2공장 증설 (소재지: 경기도 화성시 동탄면 동탄산단10길 46)
2017-10	유.무상증자 (변경전 자본금 2,715백만원 → 변경후 자본금 5,288백만원)
2017-12	2017 Annual Achievement Award 선정(세메스)
2017-12	청년친화기업 선정 (고용노동부)
2018-05	중소벤처기업부 장관상 수상
2018-11	일하기 좋은 기업 선정 (대한상공회의소, 한국고용정보원, 잡플래닛)
2019-01	2019 청년친화강소기업 선정 (고용노동부)

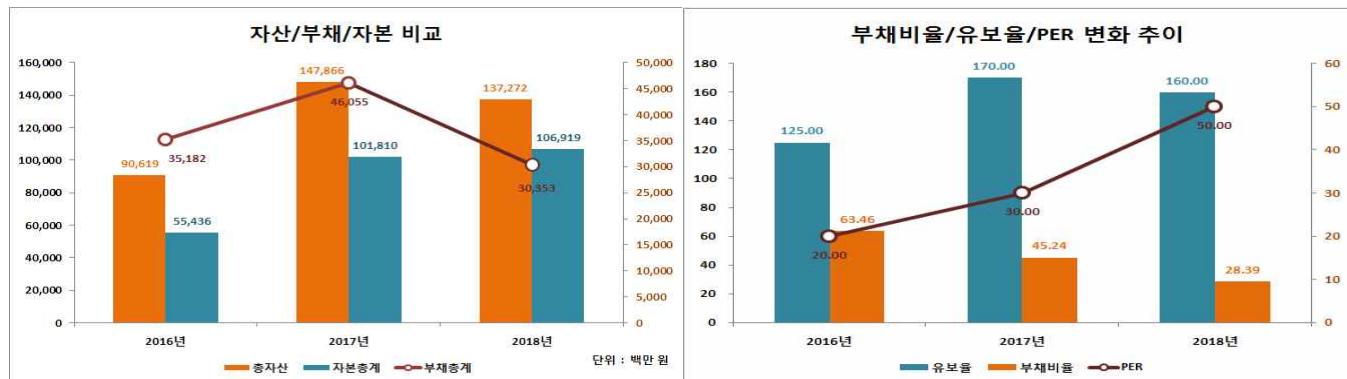


## 기술분석보고서

### · 재무상태표

(단위: 백만 원, 개별, K-IFRS연결)

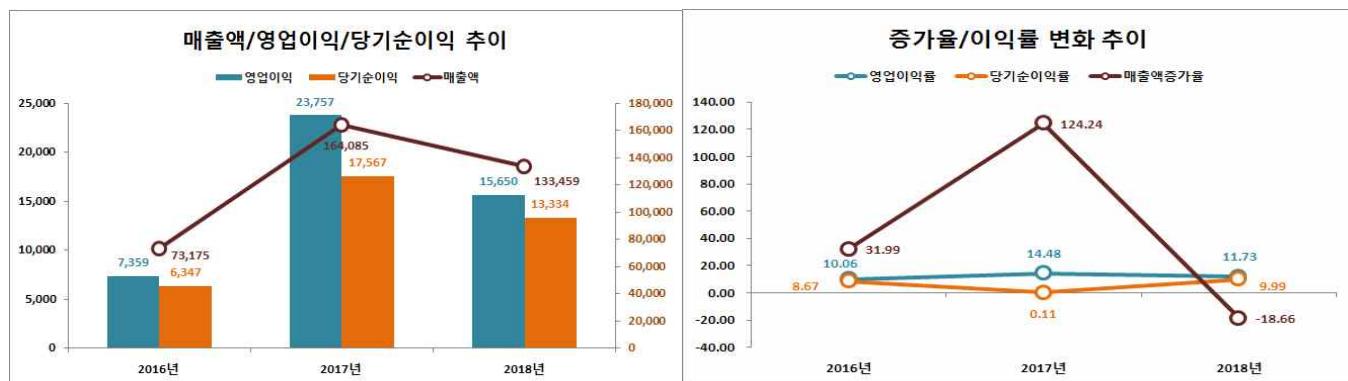
구분	2016년	2017년	2018년
유동자산	49,818	71,314	61,788
현금 및 현금성자산	3,431	10,026	9,043
매출채권	16,635	26,254	5,466
재고자산	13,143	19,525	23,493
비유동자산	40,800	76,731	75,484
투자자산	0	1,008	980
유형자산	31,265	43,950	44,643
무형자산	777	4,505	3,857
<b>자산총계</b>	<b>90,619</b>	<b>147,866</b>	<b>137,272</b>
유동부채	19,095	40,556	18,837
매입채무	12,539	10,285	6,040
유동차입부채	1,000	18,968	6,087
단기차입금	1,000	3,529	5,437
사채	0	0	0
유동성장기부채	0	15,439	650
비유동부채	16,087	5,499	11,516
장기차입부채	15,000	3,486	9,304
사채	0	0	0
장기차입금	15,000	3,486	9,304
<b>부채총계</b>	<b>35,182</b>	<b>46,055</b>	<b>30,353</b>
지배회사지분	55,436	98,251	102,980
자본금	2,715	5,288	5,288
소수주주지분	0	3,559	3,940
<b>자본총계</b>	<b>55,436</b>	<b>101,810</b>	<b>106,919</b>



## · 손익계산서

(단위: 백만 원, 개별, K-IFRS연결)

구분	2016년	2017년	2018년
매출액	73,175	164,085	133,459
매출원가	60,047	130,927	105,252
매출총이익(손실)	13,128	33,157	28,206
판매비와관리비	5,768	9,400	12,556
급여	2,792	4,473	5,450
감가상각비	160	254	519
무형자산상각비	4	196	524
경상개발비	1,669	2,211	3,068
영업이익(손실)	7,359	23,757	15,650
영업외수익	1,321	1,484	3,698
영업외비용	741	2,242	3,345
이자비용	334	418	406
법인세차감전순손익	7,939	22,999	16,003
법인세비용	1,591	5,431	2,669
계속사업이익(손실)	6,347	17,567	13,334
중단사업이익(손실)	0	0	0
당기순이익(순손실)	6,347	17,567	13,334
지배회사지분순손익	6,347	17,674	12,969
소수주주지분순손익	0	(107)	365





## 기술분석보고서

### · 현금흐름표

(단위: 백만 원, 개별, K-IFRS연결)

구분	2016년	2017년	2018
<b>영업활동으로 인한 현금흐름</b>	<b>-1,031</b>	<b>7,595</b>	<b>20,977</b>
당기순이익(손실)	6,347	17,567	13,334
현금의 유출이 없는 비용	5,140	13,470	8,362
퇴직급여	517	707	923
유형자산 등 상각비	689	1,546	1,856
무형자산 상각비	442	633	743
현금의 유입이 없는 수익	1,061	1,611	4,363
자산부채의 변동	-11,334	-20,032	10,334
매출채권의 감소(증가)	-9,046	-2,058	10,269
재고자산의 감소(증가)	-8,239	-7,489	-4,066
매입채무의 증가(감소)	9,172	-4,108	-4,244
퇴직금의 지급	-319	-74	-80
<b>투자활동으로 인한 현금흐름</b>	<b>300</b>	<b>-34,242</b>	<b>-10,407</b>
투자활동 현금유입	34,166	25,467	33,683
장단기투자자산 등 감소	33,278	18,449	19,162
유무형자산의 감소	145	16	13
투자활동 현금유출	33,865	59,709	44,091
장단기투자자산 등 증가	19,005	21,147	28,441
유무형자산의 증가	14,817	10,144	2,718
<b>재무활동으로 인한 현금흐름</b>	<b>1,389</b>	<b>28,876</b>	<b>-11,545</b>
재무활동 현금유입	6,080	34,286	10,060
장단기차입금 증가	5,740	3,437	9,676
사채 증가	0	0	0
자본조정의 증가	-1,161	4,746	-2,152
재무활동 현금유출	3,661	4,147	18,991
장단기차입금 감소	2,500	1,926	16,744
사채 감소	0	0	0
유동성장기부채의 감소	0	0	95
이익잉여금 감소	1,028	1,263	2,614
<b>현금의 증가(감소)</b>	<b>640</b>	<b>6,595</b>	<b>-982</b>
기초현금	2,790	3,431	10,026
기말현금	3,431	10,026	9,043

