

시스템반도체 산업의 글로벌 지형 및 정책 방안 연구

경희권 · 김상훈 · 최민철 · 남상욱

차 례

요 약	9
제1장 연구 개요	31
1. 연구의 배경 및 필요성	31
(1) 반도체 산업의 전략 가치: 최근 주요국 정책 동향	31
(2) 비메모리 반도체 시장 정보 생산의 필요성	64
2. 연구의 목적 및 구성	76
3. 연구 추진 방법	78
제2장 시스템반도체 산업의 발전 경로	79
1. 시스템반도체 산업의 발전 경로	79
(1) 베이 에어리어(Bay Area): 반도체 산업의 요람	79
(2) 실리콘 밸리의 ‘계보(Genealogy)’	88
2. 수요산업의 발전	96
(1) 군사 및 우주항공, 그리고 1st 디지털 웨이브	96
(2) 2nd 디지털 웨이브: 개인용 컴퓨터와 휴대전화	99
(3) 모바일 혁명(Mobile Revolution)	101
제3장 시스템반도체 산업의 현(現) 글로벌 지형	105
1. 세계 비메모리 반도체 시장 개요(Snapshot)	105
2. 비메모리 반도체 시장 구성(Decomposition)	116
(1) 주요 소자 분류 및 국가별	116
(2) 수요산업별	120
3. 소결: 시사점	143

제4장 비메모리 반도체 산업 발전의 필요조건 146

1. 필요조건 ①: 시스템반도체 산업의 발전 경로로부터 146
 - (1) 과학적 원리와 발견의 상업화 146
 - (2) 혁신 제품 및 서비스 구현 요소로서의 반도체 147
2. 필요조건 ②: 비메모리 시장 분석으로부터 149
 - (1) 다양성 기반 민간 주도 기반 고도화 149
 - (2) 판로 확보의 중요성 150
3. 필요조건 ③: 국내 반도체 기업 전문가 인터뷰 151
 - (1) 전문가 자문회의 개요 151
 - (2) 기업인이 바라본 비메모리 산업 발전의 과제 152

제5장 결론 및 시사점 155

1. 시스템반도체 정책의 전략적 방향성 및 대안 155
 - (1) 전략적 방향성 155
 - (2) 정책 제언 161
2. 본 연구의 한계 169
 - (1) 국내외 주요 기업 정밀 분석 169
 - (2) 반도체 배후 생태계(수요산업·자본시장) 연구 169
 - (3) 미(美) 실리콘 밸리 외 주요국 반도체 산업 발전 경로 170

참고문헌 171

표 차례

〈표 1-1〉 ‘반도체와 과학법’ 주요 부처·기관별 예산 배정 내역	34
〈표 1-2〉 미 ‘반도체와 과학법’ 10대 핵심 기술 영역	35
〈표 1-3〉 미국 경제성장과 중요소생산성의 기여도	35
〈표 1-4〉 2020.5~2023.1 기간 미국 내 반도체 제조시설 투자 현황	37
〈표 1-5〉 미 2023년도 국방수권법 제5949장 규제 발동 타임라인	41
〈표 1-6〉 미 인텔(Intel) 유럽 투자 계획	46
〈표 1-7〉 유럽 소자 및 소재·부품·장비 기업 투자 동향	47
〈표 1-8〉 EU 설문 참가 기업의 입지 및 신규 시설/공정 도입 결정 요인	50
〈표 1-9〉 대만 산업혁신조례 제10-2조 개정 내용	52
〈표 1-10〉 대만 반도체 전문연구원(대학원) 현황	53
〈표 1-11〉 대만 IC Fabrication(반도체 제조업) 현황	54
〈표 1-12〉 대만 IC Design or Fabless(반도체 설계) 현황	55
〈표 1-13〉 대만 IC Design or Fabless 1~10위 주요 기업	56
〈표 1-14〉 대만 Packaging & Testing(반도체 후공정) 현황	57
〈표 1-15〉 대만 Packaging & Testing 1~10위 주요 기업	58
〈표 1-16〉 일본 반도체·디지털산업 전략(2023. 5) 개정안 3단계 로드맵	60
〈표 1-17〉 2022년도 국내 주요 팹리스 현황	67
〈표 1-18〉 2022년도 미국 및 대만 주요 팹리스 현황	68
〈표 1-19〉 2022~2024년 반도체 시장 소자 분류별 시장 규모	71
〈표 1-20〉 미 인공지능 국가안보위 주요 인원	75
〈표 1-21〉 연구 추진 방법	78
〈표 3-1〉 2021~2022년 메모리 및 비메모리 반도체 시장 규모	106
〈표 3-2〉 2021~2022년 DRAM 주요 기업 매출액 및 점유율	106
〈표 3-3〉 2022~2027년 DRAM 수요시장별 매출 비중 및 전망	107
〈표 3-4〉 2021~2022년 NAND 주요 기업 매출액 및 점유율	108
〈표 3-5〉 2022~2027년 NAND 수요시장별 매출 비중 및 전망	109

〈표 3-6〉 2021~2022년 기타 메모리 주요 기업 매출액 및 점유율	110
〈표 3-7〉 2022년도 비메모리(Non-Memory) 소자 분류별 시장 규모	111
〈표 3-8〉 2022년도 비메모리(Non-Memory) 수요산업별 시장 규모	112
〈표 3-9〉 2022년도 비메모리(Non-Memory) 매출 상위 1~30위 기업	113
〈표 3-10〉 2022년도 비메모리(Non-Memory) 매출 상위 31~60위 기업	114
〈표 3-11〉 2022년도 비메모리(Non-Memory) 매출 상위 61~90위 기업	115
〈표 3-12〉 2022년도 수요산업별 비메모리 소자 시장(1): 자동차 ①	123
〈표 3-13〉 2022년도 수요산업별 비메모리 소자 시장(1): 자동차 ②	124
〈표 3-14〉 2022년도 수요산업별 비메모리 소자 시장(2): 유선통신 ①	126
〈표 3-15〉 2022년도 수요산업별 비메모리 소자 시장(2): 유선통신 ②	127
〈표 3-16〉 2022년도 수요산업별 비메모리 소자 시장(3): 무선통신 ①	129
〈표 3-17〉 2022년도 수요산업별 비메모리 소자 시장(3): 무선통신 ②	130
〈표 3-18〉 2022년도 수요산업별 비메모리 소자 시장(4): 소비가전 ①	132
〈표 3-19〉 2022년도 수요산업별 비메모리 소자 시장(4): 소비가전 ②	133
〈표 3-20〉 2022년도 수요산업별 비메모리 소자 시장(5): 컴퓨팅 ①	135
〈표 3-21〉 2022년도 수요산업별 비메모리 소자 시장(5): 컴퓨팅 ②	136
〈표 3-22〉 2022년도 수요산업별 비메모리 소자 시장(6): 스토리지 ①	138
〈표 3-23〉 2022년도 수요산업별 비메모리 소자 시장(6): 스토리지 ②	139
〈표 3-24〉 2022년도 수요산업별 비메모리 소자 시장(7): 산업용 ①	141
〈표 3-25〉 2022년도 수요산업별 비메모리 소자 시장(7): 산업용 ②	142
〈표 3-26〉 2022년도 비메모리 소자별 시장 규모 및 수요산업별 구성비	143
〈표 3-27〉 2022년도 비메모리 소자별 시장 규모 및 상위 5개 기업	145
〈표 5-1〉 2006~2020년 기간 미디어텍(MediaTek) 주요 제품	160
〈표 5-2〉 하이엔드 오디오 DSP 팹리스 주요 기업 및 M&A 사례	165

〈그림 1-1〉 미 주도 인공지능 공동 대응 동맹 및 파트너십 구상	33
〈그림 1-2〉 2021~2022년 기간 NAND 주요 기업 매출액	43
〈그림 1-3〉 2022년도 NAND 주요 기업 시장 점유율	43
〈그림 1-4〉 주요국 반도체 설계 분야 정부 지원 비중 현황	44
〈그림 1-5〉 EU 집행위 141개 반도체 기업 설문조사 유형별 기업 구성	48
〈그림 1-6〉 EU 설문 참가 43개 기업의 2025년경 소자별 수요 시장 규모	49
〈그림 1-7〉 EU 설문 참가 43개 기업의 2025년경 노드별 수요 시장 규모	49
〈그림 1-8〉 EU 설문 참가 107개 기업 공급망 교란 수습 시점 전망	51
〈그림 1-9〉 2022년 1~4분기 및 2023년 1분기 파운드리 주요 기업 점유율	53
〈그림 1-10〉 제1차 국가첨단전략산업 기본계획(2023~2027)	62
〈그림 1-11〉 2021년 세계 IDM, 팹리스 및 반도체 국가별 점유율	65
〈그림 1-12〉 2022년 Asia/Pacific 상위 10개 팹리스 시장 점유율	65
〈그림 1-13〉 Micron 창업주 파킨슨 형제와 J. R. Simplot	69
〈그림 2-1〉 릴랜드 스탠포드 가족과 스탠포드 대학 건축 디자인	80
〈그림 2-2〉 연방전신 설립 기념비 및 디 포레스트와 삼극진공관(Triode)	83
〈그림 2-3〉 ARD 초대 CEO 조지 도리오와 DEC 공동창업주 케네스 올슨	84
〈그림 2-4〉 로렌스 록펠러, 그리고 애플 기업공개(IPO) 기사	87
〈그림 2-5〉 쇼클리, 바딘, 브래튼과 쇼클리 반도체연구소	89
〈그림 2-6〉 폰 노이만과 로스 앨러모스 기지의 IBM 카드 리스팅 머신	98
〈그림 2-7〉 트랜지스터 라디오: T.I. Regency TR-1 & SONY TR-55	99
〈그림 2-8〉 워즈니악과 잡스, 그리고 애플-1 및 ARM 소피 윌슨	100
〈그림 3-1〉 2022년도 세계 비메모리 주요 소자별/국가별 비중	117
〈그림 3-2〉 2022년도 세계 비메모리 주요 소자별 상위 10개 기업 매출액 및 점유율 현황(1)	118
〈그림 3-3〉 2022년도 세계 비메모리 주요 소자별 상위 10개 기업 매출액 및 점유율 현황(2)	119

〈그림 3-4〉 2022년도 세계 비메모리 주요 수요산업별 상위 10개 기업 매출액 및 점유율 현황(1)	121
〈그림 4-1〉 1950~2020년 반도체와 국제정치 및 수요산업 주요 사건	148
〈그림 4-2〉 2022년도 한국 비메모리 반도체 기업 · 소자별 매출액 구성비	150
〈그림 5-1〉 주요국 비메모리 반도체 산업의 포지셔닝	156
〈그림 5-2〉 2022년도 비메모리 주요 소자별 상위 5대 기업 현황	158
〈그림 5-3〉 모바일 혁명과 TSMC	163

요약



1. 연구 개요

(1) 반도체 산업의 전략 가치: 최근 주요국 정책 동향

- 최근 미·중 패권경쟁 및 주요국의 반도체 산업 제조기반과 미래 기술경쟁력 선취를 위한 공격적·경쟁적 자원 투입
- 국제 산업 지형 및 글로벌 분업 구조의 재편 과정이 예고된 가운데, 국내에서는 시스템반도체(비메모리)¹⁾ 산업 발전 도모
 - 국내 주요 기업들은 세계 DRAM 시장의 70%, NAND 시장 50% 가량의 압도적 시장 점유율 및 양산경쟁력을 보유
 - 그러나 비메모리 분야에서는 반도체 가치사슬 구성 주요국(미국, 유럽, 대만, 일본, 중국) 대비 낮은 점유율(3.3%) 및 스마트폰, 텔레비

1) 시스템반도체와 비메모리 반도체를 메모리 제외 전체 소자군을 지칭하는 용어로 병행 사용(동일 의미).

전 등 대기업 ICT 판로 확보 소자에 편중된 매출 구조

○ 미(美) 「반도체와 과학법(CHIPS & Science Act of 2022)」 및 유럽 반도체지원법 통과로 동북아 의존도 축소를 위한 서방 국가 주요 기업과 정부의 대규모 시설투자 본격화

- 미 반도체산업협회(SIA)에 따르면, 반도체지원법 통과에 따라 2020. 5~2023. 1 기간 반도체 주요 기업들의 국내 시설투자 금액이 1,866억 달러이며, 향후 3,500억 달러에 달할 전망

미 인텔(Intel) 유럽 투자 계획

단위: 억 유로

국가	지역	금액	종류	비고
 독일	마그데부르크 (작센안할트주)	300	파운드리 (Sub-2nm)	보조금 100억 유로 지급
 아일랜드	레이크슬립	120	파운드리	증설 인텔4공정
 폴란드	브로츠와프	46	후공정 (OSAT)	그단스크 연구소 확장
 이탈리아	비가시오 (베네토주)	45	후공정 (OSAT)	
 프랑스	그르노블	57	설계 (Design)	HPC & AI
 스페인	바르셀로나	미정	R&D	슈퍼컴퓨팅

자료: Intel Plans Investments in Europe, Press Kit, Intel Newsroom 2023. 6. 16.

유럽 소자 및 소재·부품·장비 기업 투자 동향

단위: 억 달러(USD)

국가	기업	지역	금액	비고
	Infineon	드레스덴	50	2026년 가동 예정 1,000명 직접 고용
	GF	드레스덴	10	신규
	Vishay	Itzehoe	3~3.6	기존 팹 인근
	Bosch	루틀링겐 및 드레스덴 등	31	IPCEI 프로그램
독일				
	STMicro	카타니아	7.15	2023년 착공 SiC 에피 기판 생산
이탈리아				
	STMicro GF(합작)	Crolles	57	2023년 착공, 300mm 연산 62만, 18nm
프랑스				
	KLA	웨일즈	1	2025년 완공 R&D 및 생산
영국				

자료: Where All The Semiconductor Investments Are Going, Semiconductor Engineering, 2022. 11. 17.

- 유럽 반도체 지원법 통과에 따라, 미국 인텔 및 독일 인피니언, ST마이크로 등 기업들의 시설 투자에 EU 회원국 정부 역시 파격적 인센티브 제공 계획
- 대만은 TSMC 중심 파운드리 경쟁력 제고 강화 및 초미세 선단공정 대규모 시설투자, 일본 역시 글로벌 지형 변화를 반도체 산업 부활의 기회로 보고 「경제안전보장추진법」 및 독자적 반도체 지원법안을 마련, 제조시설 투자에 전례없는 지원 정책 도입
- 중국은 미국 제재에 맞서 소재·부품·장비의 국산화 및 28nm 이하 레거시(성숙) 공정 반도체 양산 역량 확보에 대규모 자원 투입
- (연구 목적) 현 시점에서 한국 시스템반도체 산업 발전을 위한 국가 전략 수립에 앞서, 세계 시장에서 우리의 위치를 냉정히 식별하고 전략적 방향성 모색 및 실체적 정책 대안의 생산이 시급

2020. 5 ~ 2023. 1 기간 미국 내 반도체 제조시설 투자 현황

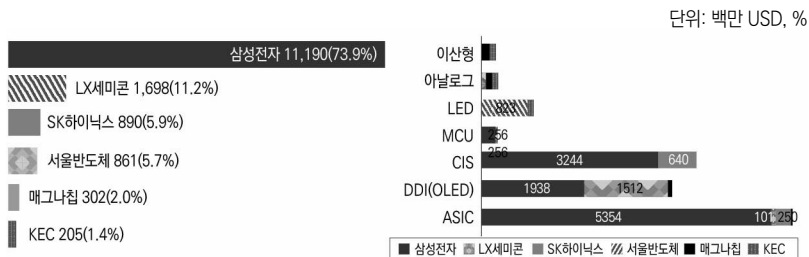
주(州)	기업명	시/카운티	투자액(USD)	직접고용(명)
Arizona	인텔	채들러	200억	3,000
	TSMC	피닉스	400억	4,500
California	WD	프레몬트/ 새너제이	3.5억	240
Florida	Skywater	오시올라 카운티	0.365억	220
Idaho	마이크론	보이즈	150억 (~2030)	2,000
Indiana	Skywater	웨스트 라파예트	18억	750
	Nhanced	오돈	2.36억	413
	에버스핀	오돈	미정	35
	Trusted	오돈	0.34억	40
Kansas	Radiation Detection	맨해튼	0.04억	30
New Mexico	인텔	리오랜초	35억	700
New York	마이크론	클레이	200억 → 1,000억	9,000
	GF	몰타	10억	1,000
North Carolina	Wolfspeed	채덤 카운티	50억 (10년간)	1,800
Ohio	인텔	뉴얼바니 (팹2기)	200억 → 1,000억	3,000
Oregon	ADI	비버튼	10억	280
	로그밸리	메드포드	0.44억	미정
Texas	삼성전자	테일러	170억	2,000
	T. I.	셔먼	300억	3,000
		리차드슨	60억	800
	NXP	오스틴 외	26억	800
Utah	T. I.	레히	30억	1,100
총계	(10년간 총 3,466억)		1,866억	34,708

자료: SIA(2022.12) 자료 기반 저자 재구성.

(2) 비메모리 반도체 시장 정보 생산의 필요성

- 우리 반도체 산업은 종합반도체(IDM) 기업의 메모리 반도체로 발흥(勃興)하였으며, 이로 인해 관련 소재·부품·장비 협력업체 생태계, 인력 양성과 지식, 시장 정보 생산까지 메모리 반도체 위주
- 한국의 세계 시스템반도체 점유율은 3.3%, 매출액은 151억 달러 수준이며 이 중 90%가 삼성전자, SK하이닉스, LX세미콘 매출
- 세계반도체무역통계기구(WSTS)에 따르면, 2022년도 반도체 시장 규모는 5,740억 달러(약 746조 원)로, 메모리 및 비메모리 반도체 구성 비중은 각기 22.6%, 77.4%로 집계
 - 시스템반도체(비메모리) 산업은 메모리와 다양한 측면에서 큰 차이가 있으며, 마치 기계산업에서 일반기계와 정밀기계(또는 수송기계)와의 차이와 유사
- 현재 메모리 반도체 및 극히 일부 비메모리 소자 관련 시장 정보만이 정책 당국은 물론 일반 국민에 유통되고 있는 상황

2022년도 한국 비메모리 반도체 기업·소자별 매출액 구성비



자료: Gartner(2023. 3), "Market Share: Semiconductors by End Market, Worldwide, 2022", 데이터 기반 작성한 경희권·김상훈(2023. 8), "세계 비메모리 반도체 시장 지형과 정책 시사점", 「월간 KIET 산업경제」, 8월호 자료 재인용.

2. 시스템반도체 산업의 발전 경로²⁾

(1) 시스템반도체 산업의 발전 경로

- 1891년 미(美) 샌프란시스코 산타클라라 밸리에 설립된 스탠포드 대학, 그리고 ‘연방전신(Federal Telegraph)’ 창업으로부터 오늘날 실리콘 밸리 반도체 혁명의 씨앗이 파종(播種)
- ‘연방전신’의 리 디 포레스트(Lee de Forest)가 개발한 ‘3극 진공관(Triode)’은 당대 첨단 수요산업이었던 무선통신을 위한 전기적 신호의 생성, 수신, 증폭의 3대 기능을 모두 수행 가능
 - 미 육군 및 해군 함정의 통신 장비, 제1차 대전 시기 군수용 무선통신(무기 탑재, 중계기) 등 초기 수요산업은 정부 부문
- 1950년대 전후 윌리엄 쇼클리, 존 바딘, 월터 브래튼 등 3인의 트랜지스터 원천기술 발명(진공관 열·부피 한계 극복)으로 실리콘 밸리의 ‘마이크로일렉트로닉스 혁명’이 시작
 - 쇼클리 박사의 창업기업 ‘쇼클리 반도체 연구소’에서 고용주의 괴팍한 성격을 참지 못하고 퇴사한 ‘8명의 배반자(The Traitorous Eight)’는 ‘페어차일드 반도체’ 창립
 - 8명의 배반자 중 로버트 노이스(Robert Noyce)와 고든 무어(Gordon Moore)가 IBM에서 개발된 DRAM 기술의 상용화 목적으로 다시 퇴사 및 창업 → Intel(Integrated Electronics), 1968년

2) 반도체 산업과 관련된 중요하고 흥미로운, 그리고 다양한 문헌에 파편적으로 산재한 내용을 저자의 주관적 판단에 따라 수집 및 재구성하였으며, 보다 풍부하고 자세한 내용은 본문을 참조.

- 페어차일드 반도체에서 영업 부문에 종사하던 제리 샌더스(Jerry Sanders) 역시 동료들과 함께 이탈 및 창업 → AMD(Advanced Micro Devices), 1969년 → 추후 제조 부문 분사, Global Foundries 설립, 2009년

(2) 수요산업의 발전

- 미(美) 실리콘밸리 반도체 기업들의 초기 주요 고객은 미 정부(국방성)였으며, 당대 군에서 요구하는 기능 구현을 위해 집적회로(Integrated Circuit, IC) 기술의 고도화 및 제품 개발
- 대표적으로 텍사스인스트루먼트는 로버트 노이스에 6개월 앞서 집적회로(IC)를 최초 개발한 잭 킬비(Jack Kilby)가 근무, 초기 군수용 제품으로 대륙간탄도탄(ICBM) 항법장치용 IC를 납품
- 1960년대를 지나며, 반도체 수요시장의 중심 축은 정부에서 민간으로 급격히 기울게 되었으며, 이후 인류 소통 양식을 뒤바꾼 혁신 제품들의 출현과 핵심 비메모리 소자 개발 과정이 곧 현대 비메모리 주요 기업들의 위상을 확립해 온 과정으로 평가
- 1960년대 트랜지스터 라디오, 1970년대 IC 계산기, 1980년대 개인용 컴퓨터(PC), 1990년대 휴대폰 및 2007년 스마트폰의 등장
- 스마트폰, 태블릿 등의 예상치 못한 폭발적 보급(연 신규 약 13억 대 가량 출하)으로 구글, 아마존 등 빅테크 플랫폼 기업들의 데이터센터(서버) 증설 급성장 및 빅데이터 기반 인공지능 연산 요구에 따라 GPU 시장 역시 가파른 성장을 구가

3. 시스템반도체 산업의 현(現) 글로벌 지형

(1) 세계 비메모리 반도체 시장 개요(Snapshot)

- 비메모리 반도체는 수요산업과 제품별 시스템 기능 구현을 목적으로 설계 및 생산, 무수히 많은 종류의 소자가 존재하며 통일된 분류 체계나 모든 소자와 기업을 다루는 통계는 사실상 부재
- 본 연구는 제한적이거나 소자별, 수요산업별 시장 규모와 주요 기업 매출액이 식별된 Gartner(2023. 5) 자료를 토대로 진행
 - Market Share: Semiconductors by End Market, Worldwide, 2022
 - 2022년 메모리 반도체 매출액은 1,431억 7,500만 달러(약 186조 원 1,300억 원)이며, 비메모리 반도체 매출액은 4,563억 8,700만 달러(약 593조 3,000억 원) 가량
- 수많은 시스템반도체 소자 종류 및 주요 기관마다 분류가 다르나, 분석상 편의를 위하여 7대 대분류 중심으로 연구 진행
 - 주문형집적회로(ASIC/ASSP), 마이크로컴포넌트(CPU, MPU, DSP 등), 광전자(CMOS 이미지센서, 광센서 등), 아날로그(컨버터, 스위치, 멀티플렉서 등), 이산형(트랜지스터, 다이오드 등), 범용로직(FPGA, DDIC 등), 비광학센서(지문, 자기장 등)
- 비메모리 반도체의 주요 수요산업 역시 7개 부문으로 구분
 - 자동차, 유선통신, 무선통신, 컴퓨팅, 소비가전, 산업용(우주·항공, 기계 등), 스토리지(SSD 컨트롤러 등)

(2) 비메모리 반도체 시장 구성(Decomposition)

1) 주요 소자 분류 및 국가별

□ 비메모리 주요 소자별/국가별 주요 기업 수, 매출액 및 점유율(본사 소재국 기준) 산출 결과 국가별 경쟁우위 명확히 드러남.

○ AP(Application Processor), CPU, GPU, FPGA, 통신, 아날로그, 전력제어 부문에서 압도적 1위를 기록한 미국이 비메모리 소자 시장 전체의 54.5% 점유(주요 기업 매출 합계 2,486억 달러)

- (유럽) 자동차 및 산업용 기계와 우주·항공 등 투입이 많은 마이크로컨트롤러유닛, 이산형, 비광학센서 등을 중심으로 비메모리 세계 시장의 11.8% 점유(주요 기업 매출 합계 539억 달러)

- (대만) 스마트폰, PC, 태블릿 등 주력 전자제조(EMS) 산업 투입 소자류(AP, DDIC, 통신 소자 등) 중심으로 비메모리 세계 시장의 10.3% 점유(주요 기업 매출 합계 470억 달러)

- (일본) 유럽과 유사하게 MCU 및 CMOS 이미지센서 중심 광학센서 및 광전자, 아날로그, 이산형 소자 등을 중심으로 비메모리 세계 시장의 9.2% 점유(주요 기업 매출 합계 421억 달러)

- (중국) 제조업 포트폴리오 기반 비메모리 소자 전반에 걸쳐 기업군 보유, 세계 점유율 6.5%(주요 기업 매출 합계 299억 달러)

- (한국) 대기업 판로 확보된 ICT 최종재(스마트폰, TV 등) 투입 소자(AP, CIS) 중심 비메모리 점유율 3.3%(주요 기업 매출 합계 151억 달러)

2022년도 세계 비메모리 주요 소자별/국가별 비중

단위: 백만 USD, %

소자구분		비고	1위	2위	3위	4위	5위	6위	기타
비메 모리 (전체)	규모	456,387	국가	43	17	35	25	50	6
	비중	100%	매출액	248,576	53,935	46,977	42,115	29,893	15,146
	기업수	176	비중	54.5%	11.8%	10.3%	9.2%	6.5%	3.3%
AP		77,648	국가	15	8	14	2	8	2
		17.0%	매출액	50,748	13,237	4,411	3,124	2,536	1,879
		49	비중	65.4%	17.0%	5.7%	4.0%	3.3%	2.4%
CPU		64,725	국가	7	3	1	2	2	
		14.2%	매출액	61,736	1,038	559	181	124	
		15	비중	95.4%	1.6%	0.9%	0.3%	0.2%	
MCU		26,936	국가	4	7	6	5	12	2
		5.9%	매출액	12,331	5,172	4,322	2,215	1,573	261
		36	비중	45.8%	19.2%	16.0%	8.2%	5.8%	1.0%
GPU		14,963	국가	3					
		3.3%	매출액	14,822					
		3	비중	99.1%					
FPGA PLD		8,293	국가	4	1	3	1		
		1.8%	매출액	7,420	463	124	21		
		9	비중	89.5%	5.6%	1.5%	0.3%		
DDIC		8,990	국가	10	3	5	2	2	2
		2.0%	매출액	4,182	3,521	353	255	117	20
		24	비중	46.5%	39.2%	3.9%	2.8%	1.3%	0.2%
통신	유선	34,981	국가	18	13	4	5	9	2
		7.7%	매출액	22,020	5,288	1,920	1,762	848	720
		51	비중	62.9%	15.1%	5.5%	5.0%	2.4%	2.1%
	무선	42,017	국가	21	11	7	15	11	1
		9.2%	매출액	25,432	5,996	5,002	2,110	1,548	522
	BT, WIFI RF, NFC...	66	비중	60.5%	14.3%	11.9%	5.0%	3.7%	1.2%
광학센서 & 광전자		38,634	국가	14	7	3	14	12	10
		8.47%	매출액	13,354	5,470	5,143	5,102	4,781	1,845
		60	비중	34.6%	14.2%	13.3%	13.2%	12.4%	4.8%
CMOS 이미지센서		18,189	국가	4	2	4	1	4	3
		4.0%	매출액	8,813	3,884	3,077	1,142	699	107
		18	비중	48.5%	21.4%	16.9%	6.3%	3.8%	0.6%
아날로그		37,503	국가	18	12	14	6	11	3
		8.2%	매출액	24,972	2,898	2,534	2,384	1,770	279
		64	비중	66.6%	7.7%	6.8%	6.4%	4.7%	0.7%
전압조정 레퍼런스		19,953	국가	15	11	14	6	10	3
		4.4%	매출액	11,773	1,888	1,721	1,230	1,129	222
		59	비중	59.0%	9.5%	8.6%	6.2%	5.7%	1.1%
전력제어 (PMIC)		18,439	국가	14	8	10	7	3	8
		4.0%	매출액	8,180	3,034	2,524	2,368	1,141	720
		50	비중	44.4%	16.5%	13.7%	12.8%	6.2%	3.9%
이산형		33,477	국가	7	14	12	15	8	2
		7.34%	매출액	9,049	8,489	7,049	5,188	1,678	216
		58	비중	27.0%	25.4%	21.1%	15.5%	5.0%	0.6%
비광학센서 (관성, 지문...)		12,605	국가	9	11	14	9	8	1
		2.76%	매출액	4,850	2,763	2,070	1,227	190	6
		52	비중	38.5%	21.9%	16.4%	9.7%	1.5%	0.0%

자료: Gartner(2023. 3), "Market Share: Semiconductors by End Market, Worldwide, 2022", 데이터 기반 작성한 경희권 · 김성훈(2023. 8), "세계 비메모리 반도체 시장 지형과 정책 시사점", 「월간 KIET 산업경제」, 8월호 자료 재인용.

주: 1) 주요 기업은 매출액 100만 USD 이상, 국적 미식별 기업 매출액 기타에 함산.

2) 각 기업의 자체 및 외주생산 출하 비메모리 반도체 매출액 합계(파운드리 매출액 아님).

2022년도 세계 비메모리 주요 소자별 상위 10개 기업 매출액 및 점유율 현황(1)

단위: 백만 USD, %

소자 구분	비고	1위	2위	3위	4위	5위	6위	7위	8위	9위	10위
비메모리	456,387	인텔	퀄컴	브로드컴	AMD	T. I.	애플	미디어텍	STMicro	엔비디아	인피니언
금액	58,055	34,780	23,834	18,844	18,099	15,501	13,619	13,619	13,619	13,619	13,619
비율	100%	12.7%	7.6%	5.2%	4.1%	4.0%	3.4%	3.4%	3.4%	3.4%	3.0%
기입수 (현재)	176										
AP	77,648	퀄컴	애플	미디어텍	AMD	삼성전자	브로드컴	엔비디아	유니SoC	인텔	NXP
기입명	21,640	16,812	11,058	4,329	3,118	1,917	1,365	1,296	1,296	1,296	1,173
매출액	49	2,17%	14.2%	5.6%	4.0%	2.5%	1.8%	1.7%	1.7%	1.7%	1.5%
비율	14.2%	12.38%	10.69%	6.82%	5.59%	3.41%	2.62%	2.33%	2.33%	2.33%	2.2%
CPU	64,725	인텔	AMD	마벨	Hygon	NXP	Phyium	T. I.	레너사스	브로드컴	비아텍
기입명	47,759	12,388	1,069	682	559	341	262	143	143	89	89
매출액	738%	19.1%	1.7%	1.1%	0.9%	0.5%	0.4%	0.2%	0.2%	0.2%	0.1%
비율	14.2%	12.38%	10.69%	6.82%	5.59%	3.41%	2.62%	2.33%	2.33%	2.33%	2.2%
MCU	26,936	레너사스	NXP	마이크로칩	마이크로칩	인피니언	T. I.	GigaDevice	Nuvoton	SiliconLab	삼성전자
기입명	4,574	4,460	3,783	3,304	1,775	1,775	1,775	1,775	1,775	1,775	1,775
매출액	36	16.9%	16.6%	14.0%	12.3%	6.6%	6.6%	6.6%	6.6%	6.6%	6.6%
비율	14.963	13.3%	1.7%	1.7%	1.7%	1.7%	1.7%	1.7%	1.7%	1.7%	1.0%
GPU	14,963	인텔	AMD	인텔	AMD	인텔	AMD	인텔	AMD	인텔	AMD
기입명	12,588	1,983	251	251	251	251	251	251	251	251	251
매출액	3	13.3%	1.7%	1.7%	1.7%	1.7%	1.7%	1.7%	1.7%	1.7%	1.7%
비율	8.293	2.29%	2.29%	2.29%	2.29%	2.29%	2.29%	2.29%	2.29%	2.29%	2.29%
FPGA	8,293	AMD	인텔	레티스	마이크로칩	유니그룹	ONsemi	Cobham	FudanMicro	CECHuada	
기입명	4,486	2,296	539	463	110	99	12	21	12	2	
매출액	1.8%	27.7%	6.5%	5.6%	1.3%	1.2%	0.1%	0.3%	0.1%	0.0%	
비율	8.990	1.8%	1.8%	1.8%	1.8%	1.8%	1.8%	1.8%	1.8%	1.8%	1.8%
PLD	9	삼성전자	IX세미콘	노바텍	Raydium	하이메스	Sitronix	Flirpower	임리텍	시나텍	Chipone
기입명	1,938	1,512	1,460	747	708	419	279	245	245	170	
매출액	2.0%	16.8%	16.2%	8.3%	7.9%	4.7%	4.6%	4.6%	4.6%	4.6%	
비율	34,981	12,835	4,115	1,785	1,474	1,044	936	850	810	740	
유선	51	36.7%	11.8%	5.1%	4.2%	3.4%	3.0%	2.7%	2.4%	2.3%	
무선	42,017	퀄컴	브로드컴	미디어텍	스카이웬스	코보	NXP	브로드컴	인피니언	리델텍	STMicro
기입명	9,486	4,858	3,534	3,461	2,586	2,277	1,162	1,030	1,030	801	
매출액	9.2%	11.6%	8.4%	8.2%	6.2%	5.4%	4.4%	4.4%	4.4%	4.4%	
비율	38,634	8,827	2,573	1,903	1,687	1,597	1,302	1,266	1,266	861	
광학센서 & 광전지	60	22.8%	9.4%	6.7%	4.9%	4.4%	4.1%	3.4%	3.3%	2.3%	
CMOS 이미지센서	18,189	소니	삼성전자	올리비전	ONsemi	갤럭시코어	SK하이닉스	STMicro	스마트센스	허니웰	Nuvoton
기입명	8,678	3,244	1,903	1,199	779	640	359	194	194	153	
매출액	4.0%	17.4%	10.2%	6.4%	4.2%	3.4%	1.9%	1.0%	1.0%	0.8%	
비율	18										

자료: Gartner(2023. 3), "Market Share: Semiconductors by End Market, Worldwide, 2022", 데이터 기반 자사 작성

2022년도 세계 비메모리 주요 소자별 상위 10개 기업 매출액 및 점유율 현황(2)

단위: 백만 USD, %

소자 구분	비고	1위	2위	3위	4위	5위	6위	7위	8위	9위	10위
비메모리	456,387	인텔	필립	브로드칩	AMD	T. I.	애플	미디어텍	STMicro	NVIDIA	인피니언
금액	58,055	34,780	23,834	23,620	18,844	18,099	18,043	15,501	15,331	13,619	
비중	100%	7.6%	5.2%	5.2%	4.1%	4.0%	4.0%	3.4%	3.4%	3.0%	
모리	176										
(잔제)	37,503	T. I.	ADI	Monolithic	ONsemi	STMicro	레나사스	마이크로칩	Power INT.	Silegy	미디어텍
아날로그	8.2%	10,039	8,994	1,436	1,426	998	952	695	644	632	619
비중	64	26.8%	24.0%	3.8%	3.8%	2.7%	2.5%	1.9%	1.7%	1.7%	1.7%
전압조정	19,953	T. I.	ADI	Monolithic	ONsemi	STMicro	Power INT.	미디어텍	Silegy	산젠전기	미네베아메스디
레퍼런스	4.4%	4,426	3,242	1,332	1,162	695	596	529	514	489	472
비중	59	22.2%	16.2%	6.7%	5.8%	3.5%	3.0%	2.5%	2.6%	2.5%	2.4%
컨버터/스위치	6,535	ADI	T. I.	시리스포직	레나사스	3Peak	마이크로칩	NXP	SGMICRO	Nexperia	머큐리
멀티플렉서	1.4%	3,099	1,683	249	202	181	115	87	70	66	61
비중	30	47.4%	25.8%	3.8%	3.1%	2.8%	1.8%	1.3%	1.1%	1.0%	0.9%
이산형	33,477	인피니언	ONsemi	STMicro	Nexperia	Vishay	로움	도시바	다이오드	핀소	미쓰비시
비중	73.4%	4,814	3,276	2,441	1,899	1,492	1,365	1,225	1,139	1,083	1,026
비중	58	14.4%	9.8%	7.3%	5.7%	4.5%	4.1%	3.7%	3.4%	3.2%	3.1%
트랜지스터	24,282	인피니언	ONsemi	STMicro	Nexperia	핀소	도시바	후지전기	미쓰비시	Ampleon	로움
비중	53.3%	4,305	2,514	1,738	1,150	1,076	1,072	999	995	914	764
비중	52	17.7%	10.4%	7.2%	4.7%	4.4%	4.4%	4.1%	4.1%	3.8%	3.1%
다이오드	7,967	ONsemi	넥스페리아	Vishay	다이오드	로움	마이크로칩	인피니언	Yangjie	PANJIT	신메켄
비중	1.8%	762	749	749	610	599	512	460	381	285	227
비중	41	9.6%	9.4%	9.4%	7.7%	7.5%	6.4%	5.8%	4.8%	3.6%	2.8%
전력제어	18,439	필립	T. I.	미디어텍	레나사스	STMicro	삼성전자	인피니언	ADI	애플	NXP
비중	4.0%	2,695	2,655	1,993	1,374	1,193	1,121	1,045	997	742	675
비중	50	14.6%	14.4%	10.8%	7.5%	6.5%	6.1%	5.7%	5.4%	4.0%	3.7%
비광학센서	12,605	보쉬	인피니언	TDK	고어텍	STMicro	알레그로	필립	NXP	아사히카세이	Knowles
비중	2.76%	1,533	1,149	1,149	954	910	558	469	463	334	292
비중	52	12.2%	9.1%	9.1%	7.6%	7.2%	4.4%	3.7%	3.7%	2.6%	2.3%
관성센서	3,256	보쉬	STMicro	TDK	무라타	NXP	미쓰비시	하니웰	모뎀	Silan	Sitronix
비중	0.7%	1,007	707	594	206	189	85	51	41	30	27
비중	16	30.9%	21.7%	18.2%	6.3%	5.8%	2.6%	1.6%	1.3%	0.9%	0.8%
자기장센서	2,888	인피니언	알레그로	아사히카세이	TDK	멜렉스	NXP	T. I.	하니웰	다이오드	TE Conn.
비중	0.6%	664	558	326	298	180	136	74	58	48	39
비중	25	23.0%	19.3%	11.3%	10.3%	6.2%	4.7%	2.6%	2.0%	1.7%	1.4%

자료: Gartner(2023. 3), "Market Share: Semiconductors by End Market, Worldwide, 2022", 데이터 기반 저작.

2) 수요산업별

□ (다음 표 참조) 2022년도 비메모리 반도체 시장을 주요 수요산업별로 나누어 보면, 컴퓨팅과 무선통신(PC, 서버, 스마트폰, 태블릿 등) 분야의 비중이 약 52% 가량(약 2,361억 달러)을 차지

○ 산업용은 14.8%(약 676억 달러), 차량용 13.7%(약 626억 달러), 소비가전 11.4%(약 521억 달러), 유선통신 5.9%(약 272억 달러), 스토리지 2.4%(약 108억 달러) 순

- 초기 집적회로 기술부터 PC, 스마트폰 등 제품과 기반 기술이 발원한 미국 기업들의 압도적 강세 재확인
- 산업용과 차량용 소자에서 유럽의 NXP, 인피니언, ST마이크로 등 주요 IDM 기업들의 공고한 시장 지배력 확인
 - 해당 분야에서는 미(美) 텍사스인스트루먼트, 아날로그디바이스, ON Semiconductor(페어차일드 반도체 인수)와 일본 레너사스(Renesas) 등 미·일 기업들 역시 상당한 점유율을 차지
- 한국의 경우 삼성전자가 무선통신(AP, CIS 등), 소비가전 및 스토리지(메모리 컨트롤러 등) 제품군을 바탕으로 유일하게 수요산업별 10대 기업에 포함
 - 중국의 경우, 7대 수요산업별 10대 기업 중 1~2개 기업만이 포함되는 등 국가별 점유율 대비 글로벌 상위 점유율을 가진 기업 수는 많지 않은 것으로 평가

2022년도 세계 비메모리 주요 수요산업별 상위 10개 기업 매출액 및 점유율 현황

단위: 백만 USD, %

소자 구분	비고	1위	2위	3위	4위	5위	6위	7위	8위	9위	10위
비메모리	456,387	인텔	퀄컴	브로드컴	AMD	T. I.	애플	미디어텍	STMicro	엔비디아	인피니언
금액	58,055	34,780	23,834	23,620	18,844	18,099	18,043	15,501	15,331	13,619	13,619
비중	12.7%	7.6%	5.2%	5.2%	4.1%	4.0%	4.0%	3.4%	3.4%	3.0%	3.0%
기업수	176										
컴퓨팅	119,139	인텔	AMD	엔비디아	애플	T. I.	레나사스	브로드컴	리얼텍	인피니언	STMicro
금액	49,455	14,576	12,925	6,986	2,353	1,769	1,746	1,473	1,388	1,156	1,156
비중	41.5%	12.2%	10.8%	5.9%	2.0%	1.5%	1.5%	1.2%	1.2%	1.0%	1.0%
국가	117,003	퀄컴	미디어텍	애플	삼성전자	브로드컴	소니	STMicro	Skyworks	Qorvo	NXP
금액	29,946	12,314	9,602	8,323	6,607	6,360	3,902	3,387	3,250	2,570	2,214
비중	25.6%	10.5%	8.2%	7.1%	5.6%	5.4%	3.3%	2.9%	2.2%	1.9%	1.9%
무선통신	121	T. I.	ADI	인피니언	STMicro	마이크로칩	인텔	ONsemi	AMD	NXP	레나사스
금액	67,625	7,069	5,967	3,656	3,544	3,048	2,345	2,334	2,180	2,153	2,056
비중	14.8%	10.5%	8.8%	5.4%	5.2%	4.5%	3.5%	3.5%	3.2%	3.2%	3.0%
산업용	156	NXP	인피니언	STMicro	T. I.	레나사스	ONsemi	ADI	보쉬	퀄컴	멘소
금액	62,561	6,879	6,657	5,076	4,794	4,576	3,246	2,622	2,222	1,654	1,652
비중	13.7%	11.0%	10.6%	8.1%	7.7%	7.3%	5.2%	4.2%	3.6%	2.6%	2.6%
차량용	131	AMD	미디어텍	브로드컴	퀄컴	노바텍	애플	레나사스	STMicro	인피니언	삼성전자
금액	52,115	4,694	4,159	2,102	1,807	1,659	1,511	1,439	1,396	1,268	1,250
비중	11.4%	9.0%	8.0%	4.0%	3.5%	3.2%	2.9%	2.8%	2.7%	2.4%	2.4%
소비가전	147	브로드컴	마벨	인텔	T. I.	ADI	엔비디아	시스코	리얼텍	Coherent	Sanechips
금액	27,152	8,932	2,992	1,938	1,422	1,154	810	794	791	623	594
비중	5.9%	32.9%	11.0%	7.1%	5.2%	4.3%	3.0%	2.9%	2.3%	2.3%	2.2%
유선통신	71	브로드컴	마벨	인텔	T. I.	마이크로칩	실리콘온선	삼성전자	Phison	AMD	레나사스
금액	10,792	3,556	1,538	1,178	731	497	444	375	326	197	178
비중	2.4%	33.0%	14.3%	10.9%	6.8%	4.6%	4.1%	3.5%	3.0%	1.8%	1.6%
스토리지	50										

자료: Gartner(2023. 3), "Market Share: Semiconductors by End Market, Worldwide, 2022", 데이터 기반 작성한 경화권 · 김상훈(2023. 8), "세계 비메모리 반도체 시장 지형과 정책 시사점", 「월간 KIEP 산업경제」, 8월호 자료 재인용

주: 1) 주요 기업은 매출액 100만 USD 이상, 국적 미식별 기업 매출액 기타에 합산.

2) 각 기업의 자체 및 외주생산 출하 비메모리 반도체 매출액 합계(파운드리 매출액 아님).

4. 비메모리 반도체 산업 발전의 필요조건

(1) 필요조건 ① 시스템반도체 산업의 발전 경로로부터

- 시스템반도체 산업이 발원(發源)한 미(美) 실리콘 밸리 역사 검토의 핵심 메시지는 결국 당대 세계 소비자들이 갈망(渴望)하는 신제품 및 서비스 기능 구현을 위한 집적회로(IC)의 개발과 생산
- ‘과학적 원리와 발견의 상업화’로 정리할 수 있으며, 혁신 제품 및 서비스 구현 요소로서 각종 시스템 IC들이 탄생했음을 의미

(2) 필요조건 ② 비메모리 시장 분석으로부터

- 비메모리 소자, 수요산업, 주요 기업들의 비즈니스 모델 다양성을 고려할 때, 과거 수출제조업 부흥 시기와 같은 비메모리 전체에 대한 슬로전식 ‘선택과 집중’ 전략의 한계가 예상
- 또한, 과거 수십 년간 팹리스 및 시스템반도체 대상 정부 지원 사업 지속에도 현재 글로벌 시장에서 우리 기업들의 존재감이 미미한 것은 보다 구체적 판로 개척 및 설계에 대한 중요성을 시사

(3) 필요조건 ③ 국내 반도체 기업 전문가 인터뷰

- (개요) 원내 ICT 관련 전문 연구 인력 및 연구자문단, 그리고 외부 비메모리 및 팹리스 분야 10인 전문가 자문회의 진행
- 정보 손실 및 실체적 원인 진단과 해결 방안 모색이 어려운 기계적

객관식 문항을 탈피하고, 연구진이 기작성한 참고자료를 제공 후 원
외 전문가와의 자유 토론 중심의 형식을 지향

□ (① 중국 선전, 그리고 팽리스 산업의 본질)

- ‘하드웨어의 실리콘 밸리’로 불리는 중국 선전 내 상상 가능한 모든 전자제품 아이디어를 설계에서부터 생산까지 급속 진행하게 해 주는 무수한 업체와 인력이 존재
- 팽리스 산업의 본질은 세계 소비자가 원하는 제품과 서비스의 ‘감각(Potential Market Sensing)’이며, 이를 위해서는 신속하게 프로토타입을 생산 및 출하할 수 있는 관련 전자제조(EMS) 및 반도체 설계 인력과 기업 풀(Pool)의 존재가 중요

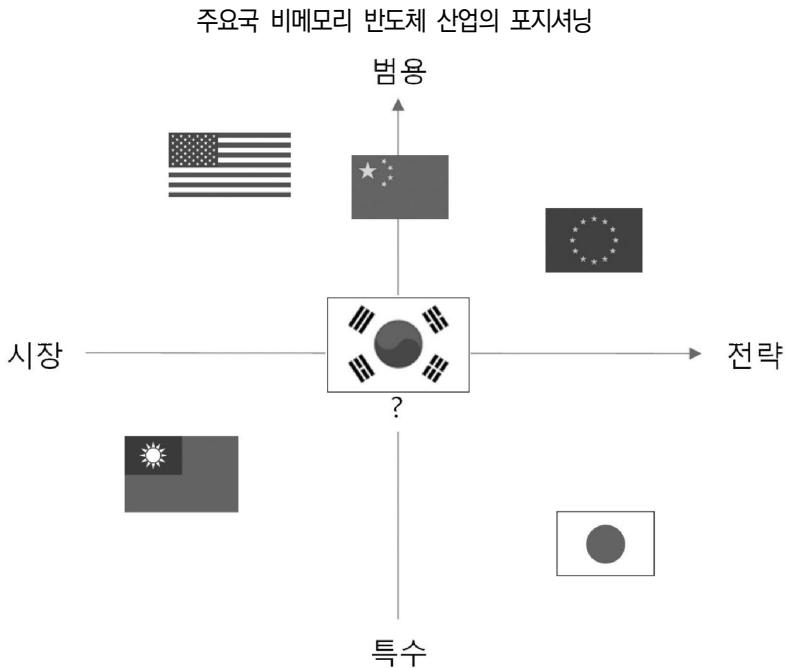
□ (② 국내 대기업, 애증의 존재)

- 국내 대기업 납품 및 채택은 글로벌 시장에서 모든 판로를 열어 주는 확고한 ‘인증(Certification)’의 역할을 제공하는 동시에, 대형 매출 원에 종속되어 다른 시도에 장애 역할을 함.
- 뛰어난 기술력 및 인력을 보유해 장기 육성한다면 글로벌 시장에서 높은 가치(Valuation)를 인정받을 유망 기업들의 종속화 또는 조기 파인수
- 또한, 국내 대기업은 자금과 인력 흡수 측면에서 국내 시장과 대학(원) 및 중소·중견 기업 인재들에게 지대한 영향력 → 국가적으로는 다양한 비메모리 및 기반기술 분야 자원 투입 제한됨.

5. 결론 및 시사점

(1) 시스템반도체 정책의 전략적 방향성

- 세계 비메모리 반도체 시장 내 한국 산업 역량의 종합적·다각적 역량 진단 선결 필요
- 대규모 자원 투입 이전에, 비메모리 소자 분류 개별 시장과 관련 수요산업, 우리 기업의 시장 침투 가능성에 대한 정밀하고 다각적 조사가 선행되어야 한정된 자원과 인력 투입의 정당성 확보



자료: 경희권·김상훈(2023. 8), "세계 비메모리 반도체 시장 지형과 정책 시사점", 「월간 KET 산업경제」, 8월호, 산업연구원 자료 재인용.

○ 미국, 유럽, 일본, 대만 등 주요국의 글로벌 시스템반도체 산업의 전략적 포지셔닝은 명확, 반면 메모리 위주 한국 반도체 산업은 명확한 전략적 방향성이 뚜렷하게 포착되지 않음.

- 전략 수립 시, 반도체 산업의 전략성 즉 외교·안보 이익의 보장 및 타 분야 협상력(레버리지) 관점에서 글로벌 경쟁우위 확보가 반드시 필요한 부분에 대한 고려가 필요

□ 다종(多種) 소자 및 기술 포괄 포트폴리오 접근 필요

○ 현재 비메모리 주요 소자 분류 내 미국, 유럽, 일본 기업들의 지배적 위치 확보 과정에는 정부 정책, 기업과 개인의 역경과 고난, 전쟁과 국제정치적 갈등, 혁신적 제품과 시장 창출 등 수많은 필연적·우연적 요소가 장기간에 걸쳐 복합적으로 작용

○ 시스템반도체는 광범위한 수요산업 분야 및 전기·물리·화학과 기반·응용 SW 등 다양한 분야의 기업과 인력이 자발적으로 시장 기회를 포착하여 시너지를 창출함으로써 발전 가능

- 전혀 예상하지 못했던 분야 간 기술 접목과 이전 및 개량·응용, 혹은 제품의 개발이 연속적으로 진행될 수 있는 국가의 제반 환경이 바로 역동적 시스템반도체 산업 발전의 기초 토양

○ 비메모리 반도체뿐 아니라, 모든 업종 내 신사업의 개화(開花)는 성공 가능성이 낮으며 오랜시간 후에 직접 자원 집중 투입 분야가 아닌 다른 분야에서 그 결실을 거두게 될 가능성 높음.

- 이 같은 우연성 및 정책 효과의 우회성을 고려할 때, 소수 분야 자원 집중 투입을 지양하고 다양한 기술과 소자를 포괄해야

(2) 정책 제안

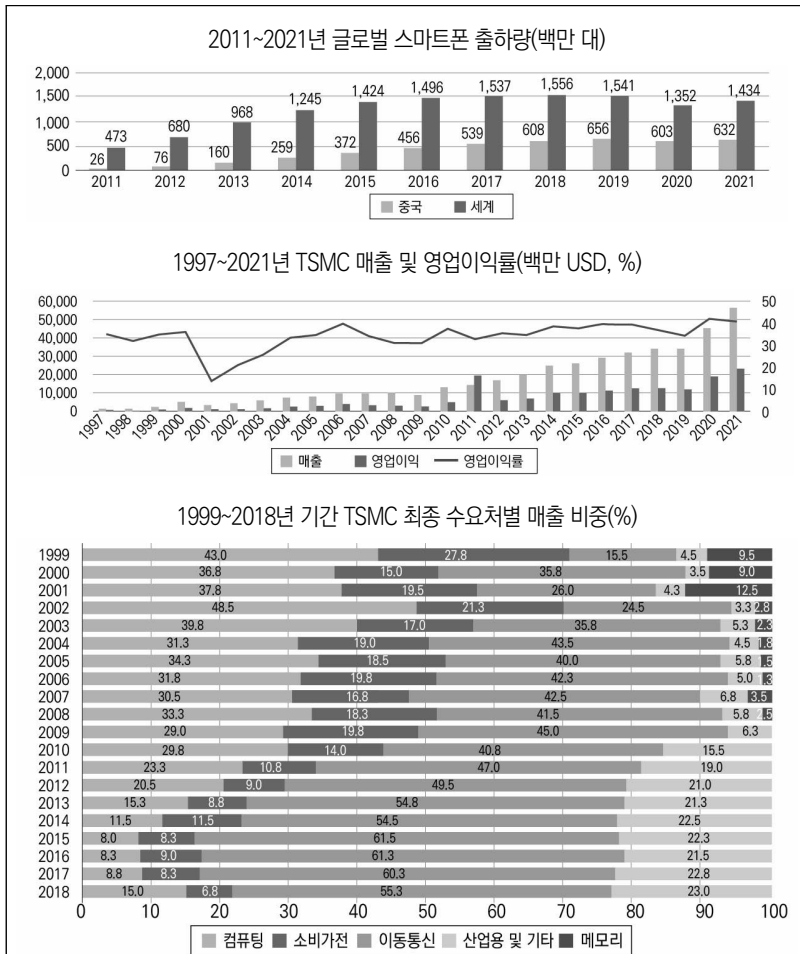
□ 민간 주도 「국가 반도체 전략」 연례 작성의 법제화

- 「국가첨단전략산업 육성 기본계획(2023~2027, 2023. 5)」은 반도체, 배터리, 바이오, 디스플레이 4대 업종 대상 투자 확대, 인재 양성 및 연구개발과 소부장 공급망 강화에 초점
 - 이는 한국이 경쟁력을 보유한 각 업종 내 첨단 제조역량의 강화에 그 초점이 맞추어져 있으며, 반도체 분야에서 비메모리 및 팹리스 주요 기업 육성과는 다소 거리감이 존재
 - 현재 대통령 주재 「비상경제민생회의」에서 반도체, 배터리 등 전략 산업 업종 회의가 비정기적으로 개최되고 있으며, 추후 정부 부처 합동 전략이 다시금 발표될 전망이나, 10~30년 시계의 국가 전략 수립 거버넌스로는 다소 아쉬움이 존재

□ 반도체 및 수요산업 정밀 조사·연구 및 인텔리전스 생산

- 비메모리 반도체는 수요산업의 기능적 요구 실현을 위한 중간 투입, 다양한 수요산업에 대한 치밀한 시장 조사 및 분석 필요
 - 현재 글로벌 비메모리 및 팹리스 주요 기업들은 누구도 예상치 못했을 정도로 폭발적인 성장을 거둔 주요 소비재(PC, 스마트폰) 시장을 선점한 것에 힘입은 바가 크다고 평가 가능
 - 대표적으로, 미(美) 인텔은 스마트폰 프로세서 시장을 과소평가
 - TSMC는 iPhone AP 및 안드로이드 스마트폰 AP 제조로 매출액의 급격한 신장을 경험

모바일 혁명과 TSMC



자료: Gartner Devices Market Share Reports(2014~2021) 및 TSMC 연차보고서(Annual Report)(1997~2021) 기반 작성한 경희권 · 이준(2022. 7), “반도체 지정학 변화와 한국의 진로”, 「KIET 월간 산업경제」, 7월호 자료 재인용.

- 현재 산업연구원 내 설치 계획인 「첨단산업전략센터」 등에서 국제정치, 기업동향, 규제 등과 함께, 비메모리 각 분야 주요산업 현황과 구도에 대한 정밀 연구 사업 수행을 고려할 수 있음.

□ 정책 관점 변화: 투입 주도 → 민간 주도 기반 고도화

○ (총론) 과거 고도성장 시기와는 달리, 민간 부문의 역량이 특히 정보 및 기술 면에서 정부를 크게 앞선 현(現) 상황에서는 정부의 방향 제시와 자원 집중 투입의 유효성이 크게 제한됨.

- 개별 인센티브 구조에 따라 행동하는 민간 기업 및 종사자로부터의 정보를 보다 정확하게 수집 및 공유할 수 있는 새로운 형태의 플랫폼 고안이 필요

· 정책의 유효성 제고를 위해서는 바로 이러한 개인의 관점을 충분히 고려한 정책 설계가 필요

○ (인력) 반도체 학과 및 관련 교직원 충원 등도 중요한 정책이나, 최고의 인재들이 스스로 반도체 업계로 진입하게 하는 여러 제도, 문화적 토양 조성 역시 신경 써야 할 부분

- 단순히 '반도체과' 인증이 아닌 실제 한국에서 가장 우수한 인력의 반도체 · 배터리 · 바이오 등 전략산업 유입 및 세부 분야별 차별화를 위해 다양한 측면의 강력한 인센티브 제공이 선결되어야

○ (기초과학 및 SW 기반기술) 주요 비메모리 소자 시장 개척을 위해서는 물리 · 전자 · 화학 및 응용 · 기반 SW 분야에 대하여 장기간에 걸친 인력 양성 및 연구개발 투자 확대가 중요

- 국가적으로 '반도체를 육성한다'는 슬로건에 의해 실제 비메모리 반도체 시장 개척에 필수적인 기반 과학 기술에 대한 관심도와 자원 투입이 낮아질 가능성이 높음.

· 반도체 생산 분야로의 과도한 자원 집중이 되지 않도록 해야 하며, 타 이공계 기초과학 및 SW 분야 지원을 확대해야 할 필요

(3) 본 연구의 한계

□ 국내외 주요 기업 정밀 분석

- 비메모리 시장의 현(現) 구도 제공을 주된 목적으로 시장 통계 자료의 전달력 높은 시각 자료화 및 정보 요약 전달에 중점, 개별 기업의 상세 제품군과 경쟁우위 분석에 대한 아쉬움
 - 정확한 정부 정책 기획과 우리 기업들의 전략 수립에 있어 긴요한 내용으로, 가능한 후속 출연금 과제를 통해 진행하고자 함.

□ 반도체 배후 생태계(수요산업·자본시장) 연구

- 비메모리 소자 시장 개척은 곧 수요시장 즉, 판로 확보와도 직결된다고 볼 수 있으며, 또한 배후 벤처캐피털 및 금융기관 등의 자금 지원 역시 중요한 부분
- 향후 국가 반도체 전략 수립 과정에서 한국 기업들의 판로 확보 및 기술 기반 경쟁력이 높은 수요산업 분야에 대한 상세 연구 및 시장 구도 분석이 반드시 필요할 전망
 - 국내 정책금융과 민간의 전략산업 분야 벤처 투자 활성화 위한 자본 시장 제도 및 실제 시장 작동에 대한 정보 수집 역시 중요

□ 미(美) 실리콘 벨리 외 주요국 반도체 산업 발전 경로

- 글로벌 반도체 가치사슬 구성 주요국의 다양한 기업, 인물, 기술 및 제도와 문화적 풍토에 대한 다각적 검토를 통해 우리 비메모리 반도체 산업 발전에 필요한 질적 통찰 획득을 시도할 필요



1. 연구의 배경 및 필요성

(1) 반도체 산업의 전략 가치: 최근 주요국 정책 동향

1) 2017년 이후 미국 반도체 산업 정책의 배경

가. 미·중 기술패권 경쟁 승리의 열쇠(Key)

- 미국은 제2차 세계대전 이후 소비에트 연방과의 냉전(Cold War) 승리 경험을 토대로 중국과의 패권경쟁 승리를 위한 전략 입안
- 미·소 간 반도체 기술 격차는 소련 지도부의 군비 경쟁 의지를 크게 약화시켰으며, 상업적 측면에서 실리콘 밸리의 경이로운 성과는 체제 경쟁의 성패(成敗)를 결정지은 핵심 요인³⁾

3) Chris Miller(2022. 10), “Chip War: The Fight for the World’s Most Critical Technology”.

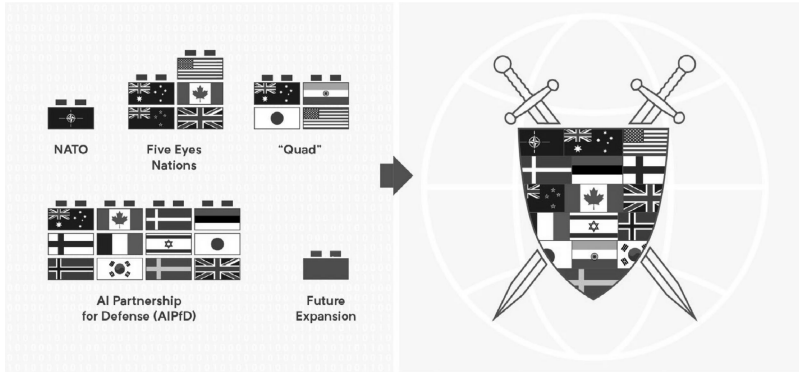
- 소련의 과거 재래식 무기는 그 양(Quantity)에서 미국을 압도하였으며, 이에 대응하여 미국은 반도체 기술을 무기 체계에 적용
- 대륙간탄도미사일(ICBM), 순항 미사일(Cruise Missile) 및 유도탄 등 ‘유도 무기(Guided Munitions)’ 성능 즉, ‘질(Quality)’의 비약적 제고로 명중률에서 압도적 비대칭 격차를 확보
- 상기 반도체 기술 개발과 군사 목적 전용 과정에서 직간접 공급된 정책자금은 미(美) 대표 반도체 기업들의 초기 주요한 자금원
- 1960년대 이후 페어차일드(Fairchild Semiconductor), 텍사스인스트루먼트(Texas Instruments), 퀄컴(Qualcomm) 등이 대표적

□ 샌프란시스코 베이 에어리어(Bay Area)에서 발원한 ‘반도체 혁명(Microelectronics Revolution)’은 현재 HW/SW 분야 미국 첨단 기술 경쟁력의 원동력이며, 경제(금융)와 문화 측면에서 미래 혁신 창출의 전범(典範, Legacy)을 제시

- 특히, 경제(금융) 분야에서는 낮은 성공 확률과 극단적 수익률을 특징으로 하는 ‘롱 테일(Long Tail)’ 투자의 메커니즘을 제시한 벤처캐피털(VC)이 매우 결정적인 역할을 수행
- 인텔, 애플 등 신화적 기업들의 성공 배후에는 ‘벤락(Venrock)’⁴⁾, ‘아서 락(Arthur Rock & Co.)’, ‘클라이너 퍼킨스(Kleiner Perkins)’, ‘세쿼이아 캐피털(Sequoia Capital)’ 등 벤처캐피털의 투자와 장기간에 걸친 육성(Incubating) 과정이 존재

4) 벤락(Venrock)은 석유왕 존 D. 록펠러(John D. Rockefeller) 가(家)의 3세대 구성원인 로렌스가 국가 사회 발전에 큰 영향을 미칠 수 있는 기업 발굴과 투자를 위해 설립.

〈그림 1-1〉 미 주도 인공지능 공동대응 동맹 및 파트너십 구상



자료: National Security Commission on Artificial Intelligence(2021. 3), "Final Report", p. 83.

- 미 지도부는 중국과의 패권 경쟁을 자유민주주의와 권위주의 체제 간 피할 수 없는 대결 즉, 신냉전으로 인식하고 있으며 「반도체와 과학법(Chips & Science Act of 2022)」은 과학기술 기반 군사력 및 경제력 우위 확보를 통해 소련과의 대결에서 승리한 과거의 성공 공식을 재현하고자 하는 것으로 해석 가능^{5) 6)}
- 인공지능 및 연관 첨단산업 분야 기술력과 경쟁우위를 패권 경쟁 승리의 첩경(捷徑)으로 인식, ‘반도체와 과학법’은 해당 분야 발전을 위해 미 역사상 단일 입법으로는 최대 규모의 예산 배정
 - 인공지능, 에너지(원자력, 친환경), 바이오, 우주·항공 등 분야 기초 R&D, 인력양성, 연구개발 인프라 확충에 향후 5년간 총 2,000억 달러(약 260조 원) 투입

5) 경희권·이준(2021. 5. 17), “미국의 인공지능 전략 방향과 시사점”, 「i-KIET 산업경제이슈」, 제110호, 산업연구원.

6) 경희권(2022. 7. 4), “미국 ‘반도체와 과학법’의 정책적 시사점”, 「i-KIET 산업경제이슈 제 141호」, 산업연구원.

〈표 1-1〉 ‘반도체와 과학법’ 주요 부처·기관별 예산 배정 내역

단위: 억 달러(USD), 조 원(KRW)

주요 기관	2023~2027 예산		주요 예산 사용 목적
	USD (억 달러)	KRW (조 원)	
반도체지원법	527	69	국내 첨단 Fab 확보 차세대 소자 기술 확보
전략동맹통신법	15	2	미국 및 동맹 주도 5G 표준 및 네트 워크 보급
국립과학재단	810	105	10대 핵심 기술 영역 연구개발과 STEM 인력 교육
미 상무부	110	14	지역 거점 테크놀로지 허브 구축
국가기술표준원	100	13	측정과학(첨단 소재) 및 차세대 표준 개발
미 에너지부	679	88	원자력(핵융합, 핵물리) 및 배터리 기술 연구
소계	2,259	291	
기타	559	73	STEM 교육 다양성 증진 R&D 인프라 강화
총계	2,800	364	

자료: 미 ‘반도체와 과학법’에 근거하여 저자 작성.

주: 환율 1,250원 및 반올림 적용.

- 반도체를 첨단산업의 물리적 기반이자 근본 전제로 규정, 「반도체지원법(CHIPS Act)」 예산 527억 달러(약 70조 원)는 첨단 팹(Fab) 건설 직접 보조금과 차세대 반도체 R&D 예산액을 포함
- 또한, 국세법(Internal Revenue Code) 개정으로 신규 반도체 제조 시설 투자에 25% 세액공제(가동 전 선지급 가능)를 제공하는 「반도체촉진법(FABS Act)」 역시 함께 통과
- 2017년 이후 미국의 대내 과학기술 및 반도체 정책과 중국 견제를 중심으로 하는 대외 무역통상 정책은 2019년 국방수권법(NDAA)에 근거해 창설된 미 인공지능국가안보위(NSCAI)가 제시한 ‘최종보고서(Final Report)’에서 기본 틀이 정립된 것으로 평가

- 미 상하원 주요 위원회 위원장 등이 직접 위원회 구성원을 지명, 구글 전(前) 공동창업자 에릭 슈미트(Eric Schmidt) 및 전(前) 국방차관 로버트 워크(Robert Work), 그리고 오라클, 아마존 등 빅테크기업 최고경영진으로 구성
- 반도체, 인공지능을 포함한 10대 핵심기술영역(Key Technology Focus Area) 내 미국의 국가적 역량 제고를 위한 자원 투입 강조
- 더불어, 거시경제학 혹은 경제성장론에서 정립된 과학기술, 인적자원 포함 총요소생산성(TFP)은 제2차 세계대전 이후 미국 경제 성장의 근본 동력
- 미 독립선언서(1776) 직후 인구는 400만 명 미만, 중국은 청 왕조 시기로 인구 3억 명 가량이었음을 상기해보면 첨단과학기술의 파급력과 미 지도부의 현(現) 대내외 정책 배경 이해가 가능

〈표 1-2〉 미 ‘반도체와 과학법’ 10대 핵심 기술 영역

1	인공지능(머신러닝)	6	첨단 통신
2	HPC, 반도체	7	유전학, 합성생물학
3	양자 정보 과학기술	8	데이터, 블록체인, 보안
4	로봇 & 자동화	9	원자력, 배터리
5	자연/인위재해 예방	10	첨단 소재

자료: 미 ‘반도체와 과학법’에 근거하여 저자 작성.

〈표 1-3〉 미국 경제성장과 총요소생산성의 기여도

단위: %

시기	1인당 GDP 연평균성장률	자본 투입	노동 투입	총요소생산성(TFP) (기술, 인재, 제도 등)	
	A+B+C	기여도(B)	기여분(B)	기여분(C)	비중(C/R)
1948~2013	2.5	0.1	0.3	2.0	80
2000~2007	2.7	0.2	0.3	2.2	81
2007~2013	1.7	0.1	0.5	1.1	65

자료: Handbook of Macroeconomics, Volume 2A, 2016 참조하여 저자 재구성.

- 미 반도체와 과학법 예산이 집중 투입되는 연방정부 주요 기관 및 정책 수단은 과거 소련과의 체제 경쟁 당시 ‘스푸트니크 충격(1957)’의 여파로 탄생했다는 점 역시 흥미로운 대목
 - 국립과학재단(NSF)은 1950년 해리 트루먼 대통령이 ‘국립과학재단법’에 사인하여 출범, 스푸트니크 충격 이후 예산 10배 이상 증액되어 본격적으로 과학 연구에 영향력 발휘를 시작
 - 미 항공우주국(NASA, 1958) 역시 스푸트니크 충격 1년 후 아이젠하워 대통령의 ‘항공우주국법’ 사인으로 탄생하였으며, 대통령은 또한 국방부 내 ‘고등방위연구계획국(DARPA)’ 창설 지시
 - 국방교육법(NDEA, 1958)은 소련 대비 과기 분야 경쟁력 격차 극복을 목적으로 입안되었으며, 이로 인해 1960년대 대학 졸업자 수는 360만 명에서 1970년대 750만 명으로 배증, NSCAI는 동법을 미 역사상 가장 성공적인 교육 입법 중 하나로 평가

나. 미 ‘반도체와 과학법(Chips & Science Act of 2022)’ 이후 경과

- 2022년 7월 「반도체와 과학법」 통과 이후 반도체 산업 특히, 제조 역량의 재편이 전망되고 있으며 우선 선단공정 로직 파운드리에서 대만의 독점 구도 약화 및 미국 점유율 상승이 예상
- 미 반도체산업협회(SIA)에 따르면 동법 통과에 따른 미 주요 반도체 기업들의 미국 내 시설투자 규모는 2020. 5~2023. 1 기간 동안 1,866억 달러이며 향후 3,500억 달러⁷⁾에 달할 전망

7) Semiconductor Industry Association(2022. 12. 14), “The CHIPS Act Has Already Sparked \$200 Billion in Private Investments for U.S. Semiconductor Production”.

〈표 1-4〉 2020. 5~2023. 1 기간 미국 내 반도체 제조시설 투자 현황

주(州)	기업명	시/카운티	투자액(USD)	직접고용(명)
Arizona	인텔	찬들러	200억	3,000
	TSMC	피닉스	400억	4,500
California	WD	프레몬트/ 새너제이	3.5억	240
Florida	Skywater	오시올라 카운티	0.365억	220
Idaho	마이크론	보이즈	150억 (~2030)	2,000
Indiana	Skywater	웨스트 라파예트	18억	750
	Nhanced	오돈	2.36억	413
	에버스핀	오돈	미정	35
	Trusted	오돈	0.34억	40
Kansas	Radiation Detection	맨해튼	0.04억	30
New Mexico	인텔	리오랜초	35억	700
New York	마이크론	클레이	200억 → 1,000억	9,000
	GF	몰타	10억	1,000
North Carolina	Wolfspeed	채덤 카운티	50억 (10년간)	1,800
Ohio	인텔	뉴알바니 (팍2기)	200억 → 1,000억	3,000
Oregon	ADI	비버튼	10억	280
	로그밸리	메드포드	0.44억	미정
Texas	삼성전자	테일러	170억	2,000
	T. I.	서먼	300억	3,000
		리차드슨	60억	800
	NXP	오스틴 외	26억	800
Utah	T. I.	레히	30억	1,100
총계	(10년간 총 3,466억)		1,866억	34,708

자료: SIA(2022. 12) 자료 기반 저자 재구성.

- 선단 로직 파운드리 부문에서는 미국 인텔, 대만 TSMC, 한국 삼성전자가 시설 투자를 주도, 메모리 분야에서는 뉴욕 및 아이다호주 대상 마이크론의 대규모 시설투자 진행
- 전 세계 반도체 소재·부품·장비 기업들 역시 소자 기업들의 제조 시설 입지를 중심으로 신규 설비투자 계획을 발표하였으며, 총투자 금액은 100억 달러 및 직접고용 5,500여 명 예상
- 미국 각 주(State) 정부 역시 호응하여 투자 계획을 밝힌 소자 기업 대상 세제 혜택과 인프라 지원 정책 마련
- 애리조나, 오하이오, 텍사스 등 주는 인텔, 삼성전자, TSMC 등 로직 파운드리 업체에 재산세 감면과 도로, 용수 자금 지원 예정
- 마이크론의 10년간 1,000억 달러 시설투자가 예정된 뉴욕주는 「Green CHIPS Act」를 통해 향후 10년간 100억 달러 상당 세제 혜택을 제공할 전망
- 미 상무부는 ‘칩스 프로그램 오피스(Chips Program Office)’를 국가기술표준원(NIST)에 설치하고, ‘반도체지원법’ 보조금 신청 절차와 평가 기준을 담은 ‘재정지원공고(NOFO, 2023. 2)’ 발표⁸⁾
- 미국 내 시설 투자로 지원금 및 세제혜택을 받기 위해 기업들은 2023년 2월 의향서(Statements of Interest) 접수를 시작으로 2023년 3월부터 보조금 신청서(Application)를 제출
- 보조금 규모와 종류는 미 상무부가 제공한 ‘평가 기준(Evaluation Criteria)’에 따라 기업별로 상이할 전망이며, 이는 보조금이 미국

8) NIST & Dept. of Commerce(2023. 2. 28), “Notice of Funding Opportunity”.

내 제조 기반 및 생태계 육성이라는 본연의 목적을 달성함과 동시에 기업들의 도덕적 해이(Moral Hazard) 방지 목적

- 차량용반도체 수급난 등으로 별도 20억 예산이 배정된 성숙공정(Legacy Nodes) 분야 시설투자 보조금 신청서 접수는 5월 개시
 - 소재·부품·장비 분야 제조시설 보조금 의향서 접수는 5월, 설계(디자인/팹리스) 분야 의향서 접수 일정은 가을 발표 예정
- 미 상무부는 기업들의 보조금 신청서 평가 및 협상과 지원 규모, 형태 등 결정을 위한 칩스 프로그램 투자총괄(CIO)에 투자회사 KKR & Co. Inc 25년 재직 경력자 토드 피셔(Todd Fisher) 임명⁹⁾
- 전략총괄(CSO)에 전(前) 백악관 과기정책실(OSTP) 실장 모건 드와이어(Morgan Dywer), 리스크총괄(CRO)에 전(前) 스테이트 스트리트(State Street) CRO 앤드루 쿠리츠크(Andrew Kurizkes) 임명
- 백악관 및 미 상무부는 대중국 수출통제를 더욱 강화함은 물론, CHIPS Act 보조금 수혜 조건으로 대중국 가드레일(Guardrail) 조항을 요구하는 한편, 민감한 기업 경영 관련 정보 요구
- 재정지원공고(NOIFO) 발표 당일, 2022년 하반기 미 중간선거 이후 하원을 장악한 공화당 소속 마이크 갤러거(Mike Gallagher)¹⁰⁾를 의장으로 하는 ‘중국 공산당 특별위원회(Select Committee on the CCP)’는 ‘중국 공산당의 위협’ 청문회를 개최¹¹⁾

9) U.S. Commerce Dept. Names Financial Sector, Government Experts to Chips Team, Economic Times, 2023. 2. 17.

10) 1984년생 위스콘신주 하원의원으로, 2006~2013년 기간 미 해병대 정보장교로 근무하며 2차례 이라크 전쟁에 파병되었으며 조지타운 대학에서 해리 트루먼 및 드와이트 아이젠하워 대통령 재임기 및 미국과 소비에트 연방 간 냉전을 주제로 2015년 박사학위 취득.

- 트럼프 행정부 시기 국가안보보좌관 H.R. 맥매스터 증장과 부보좌관 매튜 포팅저(Matthew Pottinger)가 증인으로 출석
- 부보좌관 매튜 포팅저는 트럼프 행정부 시기 대중국 정책 수립에 직접적으로 관여한 것으로 알려져 있으며, 해병대 근무 시기 미 하원 ‘중국 공산당 특별위원회’ 위원장 마이크 갤러거와 이라크 전쟁, 그리고 맥매스터 이전 국가안보보좌관이었던 마이클 플린(Michael Flynn) 장군과 아프가니스탄 전쟁에서 함께 근무
- 중국이 매년 수천억 달러 규모 집적회로(IC)를 수입함을 결정적 약점으로 보고, 수출통제 및 인력유출 방지를 더욱 강력하게 옥죄어야 한다고 주장
- 또한, 온라인 미디어를 활용한 중국 공산당의 ‘정보 전쟁(Information Warfare)’ 위협에 적극적 대응을 주문

□ 정리하면, 2017년 이후 미국 반도체 정책의 핵심은 대내적으로 선단 공정 메모리·비메모리 제조기반 육성, 대외적으로는 중국의 반도체 생산 역량 확보 저지이며 동 정책기조는 동맹 및 파트너 국가와의 협응 체계 구축과 함께 2030년 전후까지 관철될 전망

○ 2023년도 미 국방수권법(NDAA) 제5949장은 2027년 12월 이후 미국 연방 정부 조달 계약에서 중국 반도체 기업인 SMIC, 창신메모리(CXMT), 양쯔메모리(YMTC) 제품 및 이를 사용하는 전자제품의 배제를 규정¹²⁾

11) The Chinese Communist Party's Threat to America, The Select Committee on the CCP, 2023. 2. 28.

12) NDAA Prohibits Government Purchase and Use of Certain Semiconductors, Covington, 2023. 1. 5.

〈표 1-5〉 미 2023년도 국방수권법 제5949장 규제 발동 타임라인

2022. 12	2023년도 국방수권법 시행	
시기	연방 부처 및 기관	내용
2023. 6	상무부(DOC) 국방부(DOD) 국토안보부(DHS) 에너지부(DOE) 국가정보국(DNI)	• 국내외 반도체 설계 및 생산역량 조사 • 연방 조달 위험 요소 및 정도 평가 • 전략 작성 및 연방조달안보위원회(FASC) 보고
2023. 8	상무부	• 조사 내용 의회 보고 • 추적가능성(Traceability) 및 다변화(Diversification) 이니셔티브 작성
2023. 12	연방조달 안보위원회 (FARC)	• 2023년도 및 향후 10년간 연차보고서(Annual Report) 내 제5949장 관련 정책 제안 및 영향 평가 적시
2024. 12	FASC + DOC, DOD, DHS DOE, DNI	• 민간과 협업하여 공급망 위험요소 조사 및 연방조달 규칙위원회(FARC) 정책 제안 • (상무부) 추적가능성 및 다변화 이니셔티브 제출 및 연방 조달 공급망 위험 대응책 보고
	연방조달 규칙위원회 (FARC)	• 제5949장에 적시된 조달 금지조항 마련 및 발표
2027. 12	FARC	• 연방 기관의 SMIC, CXMT, YMTC 및 규제대상 기업 으로부터 조달 금지 • 연방 기관의 SMIC, CXMT, YMTC 및 규제대상 기업 으로부터 조달받는 기업으로부터의 조달 금지

자료: Covington & Burling LLP, 2023. 1. 5.

주: 미 2023년도 국방수권법(NDAA) 기반 Covington 정리 자료를 저자 재구성.

- 2023년 6월부터 2024년 12월까지 상무부, 국방부, 국토안보부, 국가정보국(DNI), 에너지부 등의 조사 보고서를 의회가 검토한 뒤, 2025년 12월 연방조달규칙위원회(Federal Acquisition Regulatory Council, FARC)가 제5949장 준수를 위한 규제를 민간과의 조율하에 작성 및 유예기간을 부여할 것으로 전망
- 2027년 12월부터 중국 주요 반도체 기업 3사 및 ‘규제대상(Covered

Entities)’ 기업으로부터의 반도체 및 전자제품과 부품 등에 대한 조달 구매 금지 규정이 발동 예정

- 미 연방기관 대상 조달 계약자(Contractors) 즉, 규제 대상기업군에는 아마존, 구글, 팔란티어 등 주요 테크 기업은 물론 여러 반도체 제조사들도 포함
- 이들과 거래 관계에 있는 우리 반도체 기업들 역시 대중국 공급망 관계 점검 및 2027년까지 대안 소싱 체계 마련이 필요할 전망이다

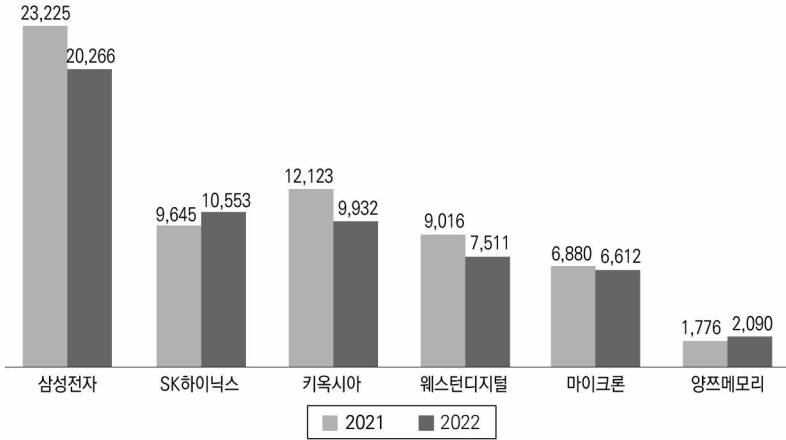
다. ‘제2의 반도체지원법’ 등장 가능성

- 미 의회조사국(Congressional Research Service, CRS)은 2023년 5월, ‘국제적 맥락에서의 반도체 및 반도체지원법’ 보고서¹³⁾에서 현재 미국 지원 정책이 한국, 대만, 중국 대비 미흡함을 지적
- 2022년 7월 통과된 「The CHIPS & Science Act of 2022」는 과학 분야 단일 입법으로는 사상 최대 규모이나, 토지, 시설투자, 생산, 연구개발, 인력양성 등 부문 동북아 국가들의 지원 정책 수준이 매우 높다고 지적
- 상무부(DoC) 분석 결과는 대만 정부가 토지 비용 50%, 시설투자 45%, 생산 25% 등 보조금과 세액공제를 제공하며 한국은 1970년대 이후 민관 협력으로 핵심 기업을 육성하였으며 4,500억 달러를 2030년까지 투자 계획이라 보고

13) Semiconductor and the CHIPS Act: The Global Context, Congressional Research Service, 2023. 5. 18.

〈그림 1-2〉 2021~2022년 기간 NAND 주요 기업 매출액

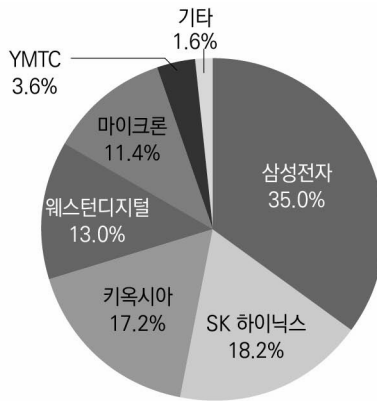
단위: 백만 USD



자료: Gartner(2023. 3. 31), "Market Share: Semiconductors by End Market, Worldwide, 2022".

〈그림 1-3〉 2022년도 NAND 주요 기업 시장 점유율

단위: %

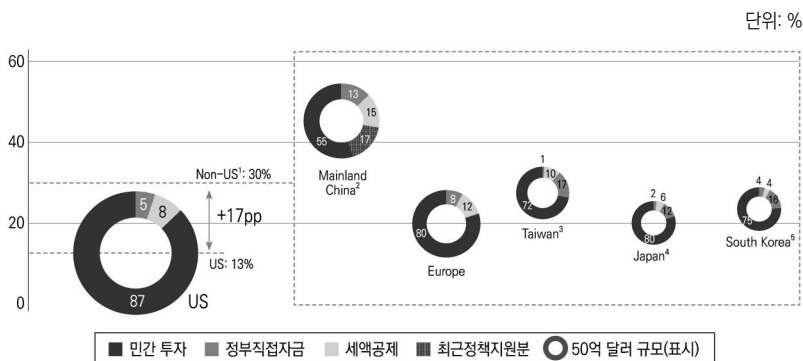


자료: Gartner(2023. 3. 31), "Market Share: Semiconductors by End Market, Worldwide, 2022".

- 중국의 경우, 천문학적 정부 보조금에 힘입은 기업들의 핵심 장비와 외국 기업 매입으로 빠르게 경쟁력을 제고 중이라 평가

- 특히, NAND 플래시 메모리 시장에서 중국 양쯔메모리(YMTC)는 128단 제품을 중심으로 양산 및 시장 안착에 성공
 - 2022년 시장점유율은 3.6%에 불과하나, 주요 NAND 기업 매출이 대다수 하락한 가운데 2021년 대비 17.7%의 성장을 기록
 - 자국 스마트폰 및 가전 제조업체들에 본격적 납품이 예상되며, 상기 내용이 미 마이크론 제재 배경의 일부 설명 가능
- 미 「반도체와 과학법」 통과 약 4개월 후, 미 반도체산업협회(SIA)는 반도체 설계(IC Design) 분야 대상 300억 달러의 추가 지원 필요성을 역설하는 보고서를 발표¹⁴⁾
- 팹리스 분야 연방 재정지원이 없을 경우, 2030년경 미국 반도체 산업의 세계 점유율은 현재 45% 수준에서 36%로 크게 감소할 것으로 경고

〈그림 1-4〉 주요국 반도체 설계 분야 정부 지원 비중 현황



자료: SIA(2022. 11).

14) The Growing Challenge of Semiconductor Design Leadership, Semiconductor Industry Association, 2022. 11.

- 반면, 대규모 정부 지원에 힘입은 중국의 경우 2020년 9% 수준에서 2030년경 23%로 급증, 한국은 19% 수준을 유지할 전망
- 현재 5nm SoC 개발 비용은 약 5억 4,200만 달러(약 7,000억 원)로 혁신 기업의 접근성이 크게 떨어짐.
- 미국의 경우, 반도체 개발비 중 민간 투자가 87%, 정부 지원이 13%인 데 반해, 중국은 45%, 대만 28%, 한국 24% 가량

2) EU, 일본, 대만 정부와 기업 동향

가. 유럽연합(EU) 동향

(가) 유럽 반도체법 3자 협의 타결 및 주요 기업 투자 현황

- 2023년 4월 18일, EU 집행위 및 EU 의회 및 이사회 3자 간 유럽반도체법(European CHIPS Act) 합의 타결¹⁵⁾
- 2022년 EU 집행위의 제안 이후 1년여 만에 통과, 이로써 향후 2030년까지 세계 반도체 점유율 20%를 목표로 총 430억 유로(약 61조 원) 규모의 투자가 집행될 예정
- 2nm 선단공정 반도체 및 인공지능(AI) 및 양자컴퓨팅 등 차세대 첨단기술 연구개발, 역내 반도체 설계 및 생산역량 강화, 반도체 공급망 안정화 위한 국제협력 등이 법안의 3대 주요 목표
- EU 집행위 법률 초안¹⁶⁾ 제출 이후 국내 다수 연구기관에서 동법의

15) Commission Welcomes Political Agreement on the European CHIPS Act, European Commission Representation in Cyprus, 2023. 4. 18.

16) Proposal for a Regulation of The European Parliament and of the Council, Establishing a Framework of Measures for Strengthening Europe's Semiconductor Ecosystem(Chips Act), EUR-LEX, 2022. 2. 8.

배경 및 주요 내용을 상세히 보고¹⁷⁾ 18)

- 국내 반도체 산업과의 영향은 크지 않을 것으로 평가¹⁹⁾

- 미 인텔(Intel) 및 독일 인피니언, STMicro 등 주요 소자 업체들의 유럽 각국 내 대규모 시설투자 발표 및 착공 개시
- EU 반도체법의 최대 수혜자는 유럽에 부재한 2nm 이하 최선단 공정 생산 시설을 착공하는 미 인텔이 될 것으로 전망되며, 독일 작센안할트주(Saxony-Anhalt) 중심 유럽 반도체 공급망 구축을 위한 10여 년간 800억 유로(약 110조 원) 투자 계획

〈표 1-6〉 미 인텔(Intel) 유럽 투자 계획

단위: 억 유로

국가	지역	금액	종류	비고
 독일	마그데부르크 (작센안할트주)	300	파운드리 (Sub-2nm)	보조금 100억 유로 지급
 아일랜드	레이크슬립	120	파운드리	증설 인텔4공정
 폴란드	브로츠와프	46	후공정 (OSAT)	그단스크 연구소 확장
 이탈리아	비가시오 (베네토주)	45	후공정 (OSAT)	
 프랑스	그르노블	57	설계 (Design)	HPC & AI
 스페인	바르셀로나	미정	R&D	슈퍼컴퓨팅

자료: Intel Plans Investments in Europe, Press Kit, Intel Newsroom 2023. 6. 16.

17) KOTRA(2022. 5), “유럽반도체법 주요 내용 및 영향”, Global Market Report 22-009.

18) 이현진 · 윤형준(2022. 3. 8), “유럽 반도체 법안의 주요 내용 및 전망”, 「세계경제포커스」, 5(8), 대외경제정책연구원.

19) 산업통상자원부(2023. 4. 19), “유럽연합(EU) 반도체법 3자 협의 타결, 국내 영향은 크지 않을 전망”, 보도자료.

〈표 1-7〉 유럽 소자 및 소재·부품·장비 기업 투자 동향

단위: 억 달러(USD)

국가	기업	지역	금액	비고
 독일	Infineon	드레스덴	50	2026년 가동 예정 1,000명 직접 고용
	GF	드레스덴	10	신규
	Vishay	Itzehoe	3~3.6	기존 팹 인근
	Bosch	루틀링겐 및 드레스덴 등	31	IPCEI 프로그램
 이탈리아	STMicro	카타니아	7.15	2023년 착공 SiC 에피 기판 생산
 프랑스	STMicro GF(합작)	Crolles	57	2023년 착공, 300mm 연산 62만, 18nm
 영국	KLA	웨일즈	1	2025년 완공 R&D 및 생산

자료: Where All The Semiconductor Investments Are Going, Semiconductor Engineering, 2022. 11. 17.

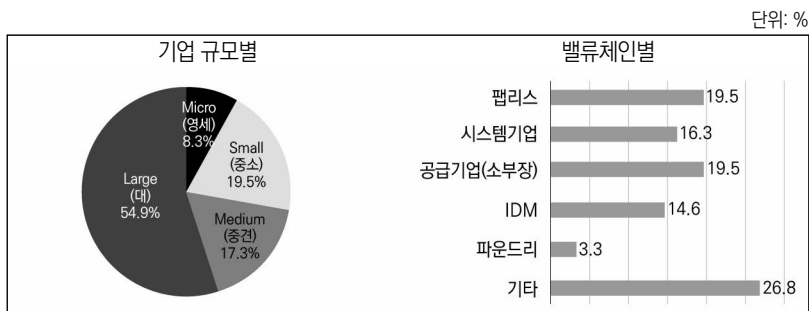
- 인텔은 또한 이스라엘 내 13세대 PC CPU 랩터레이크 생산 중인 ‘Fab 28’ 외 100억 달러(약 13조 원) 투자로 Fab 38 건설 중
 - 2027년 가동 목표 250억 달러(약 32조 원) 파운드리 건설 계획²⁰⁾
- 유럽 주요 소자 및 반도체 소재·부품·장비 기업들의 투자 총액은 160억 달러(2023. 7 기준) 규모, 향후 추가 투자 전망
- EU 반도체법 합의 및 주요 기업 투자 계획 발표에 따라, 각 주요 회원국의 반도체 보조금 및 세액공제 혜택 본격화
 - 총 140억 유로 지원 예정인 독일에 이어, 프랑스 역시 ‘프랑스 2030 전략’ 예산 300억 중 60억 유로(5년간) 반도체 투입 계획
 - 스페인은 유럽경제회복기금(RRF) 중 110억 유로 투입 예정

20) 이스라엘 자본투자 장려법(The Encouragement of Capital Investment Law)에 따라 인텔은 투자금액의 12.8% 보조금 수혜 전망.

(나) 유럽 반도체 산업의 자체 평가 및 한국에의 영향

- 2022년 2월, EU 집행위는 유럽 반도체 산업의 현황 파악을 위해 역
내 141개 반도체 분야 기업 대상 설문조사를 실시하고 취합 결과를
보고서로 공개²¹⁾
- 총 141개 기업을 대상으로 하였으며, 76개 공급 기업(Supply Side),
22개 수요 기업(Demand Side)으로 구성²²⁾
- 141개 기업 유형을 규모로 나누면 대기업(54.9%), 중견기업(17.3%),
소기업(19.5%), 영세기업(8.3%) 순
 - 밸류체인별로는 설계, 공급업체(소부장), IDM 기업이 다수
- 설문 조사 결과, 2022~2030년 기간 동안 전체 반도체 수요가 배증
(倍增)할 것으로 전망
- 다만, 종류별 및 노드별 2025년 전후 수요시장 규모 전망에서 한국
반도체 산업의 주력 부문인 메모리 및 선단공정 파운드리와의 직접
적인 연관이 낮음.

〈그림 1-5〉 EU 집행위 141개 반도체 기업 설문조사 유형별 기업 구성



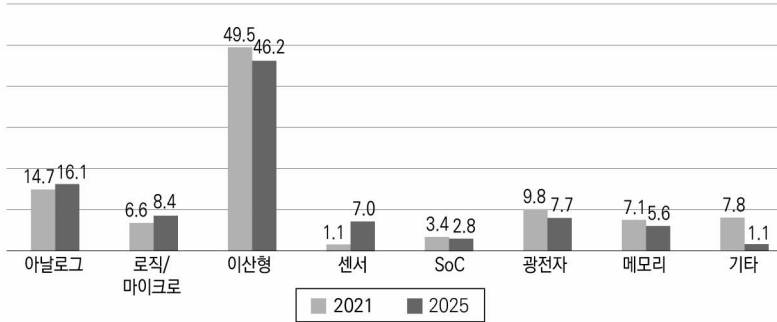
자료: European Chips Survey Report, European Commission, 2022. 7.

21) European Chips Survey Report, European Commission, 2022. 7.

22) 이 중 16개 기업은 수요 공급 양측 비즈니스 수행.

〈그림 1-6〉 EU 설문 참가 43개 기업의 2025년경 소비자별 수요 시장 규모

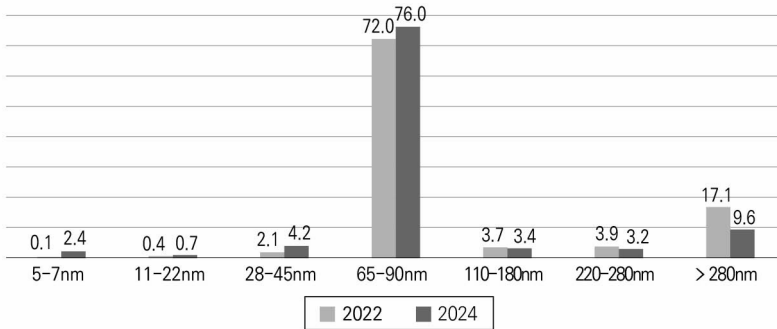
단위: %



자료: European Chips Survey Report, European Commission, 2022. 7.

〈그림 1-7〉 EU 설문 참가 43개 기업의 2025년경 노드별 수요 시장 규모

단위: %



자료: European Chips Survey Report, European Commission, 2022. 7.

○ 국내외 주요 기업의 역내 생산 및 연구개발 시설 입지를 목표로 하는 EU 기업들의 입지 선정 및 신규 제조시설과 공정 도입 결정 요소 (Deciding Factors) 요소는 참고 필요

- 13개 기업 대상 입지 선정 요인 중 1위는 양질의 인재 공급 가능 여부, 2위는 인프라, 3위는 운영비 순

〈표 1-8〉 EU 설문 참가 기업의 입지 및 신규 시설/공정 도입 결정 요인

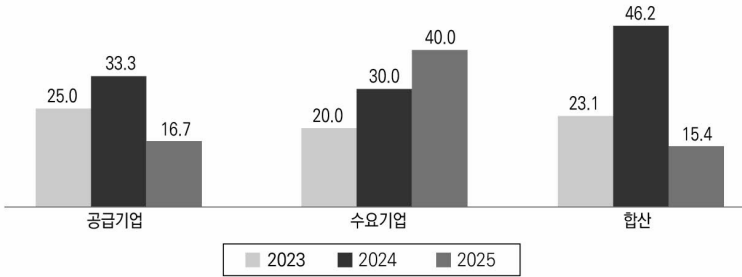
13개 기업 응답 - 제조시설 입지 결정 요인(10점 만점)		
순위	요인	평균 점수
1	Availability of Qualified Work Force	9.0
2	Operational Costs	8.8
3	Existing Infrastructure	8.7
4	IP Protection / Legal Security	8.5
4	Level of Bureaucracy and Compliance	8.5
6	Government Subsidies(Speed, Ease of Access)	8.1
7	Government Subsidies(Amounts & Taxes)	7.6
7	Water Supply	7.6
9	Risk Hedging Through Geographical Diversification	7.1
10	Proximity to Customers	5.6
23개 기업 응답 - 신규 제조시설 및 공정 도입 결정 요인		
순위	요인	평균 점수
1	Technical Aspects of Process Node Itself	9.2
2	Quality of Service(CRM)	8.6
3	Delivery Time	8.5
4	Price	8.2
5	IP Ecosystem Including Process Development Kit	7.8
6	Fab Capacity	6.9
7	Existing Business Relationship	6.5
8	Independent, Non-Competitive Supply(Pure-Play)	6.4
9	Lock-In with Existing Foundry / Vendor	5.0
10	Risk Hedging Through Geographical Diversification	4.9
11	Geographical Proximity	4.2

자료: European Chips Survey Report, European Commission, 2022. 7.

- 핵심 정책 수요에서는 연구개발 자금지원(R&D Funding) 및 시제품 제작을 위한 ‘파일럿 라인(Pilot Line)’이 압도적 지지 획득
- 설문 참가 반도체 공급 기업 61개사 중 73.7%는 EU 및 회원국의 연구개발 자금 지원이 중요하다고 평가

〈그림 1-8〉 EU 설문 참가 107개 기업 공급망 교란 수습 시점 전망

단위: %



자료: European Chips Survey Report, European Commission, 2022. 7.

- 또한, 공급기업 59개사 중 69.5%가 파일럿 라인²³⁾ 구축이 중요하다고 평가
- 한편, 코로나19 및 러시아-우크라이나 전쟁 등 반도체 공급망 교란의 피해 여부에 대다수 기업이 직간접 피해를 입었다고 응답
- 특히 수요기업의 83.3%가 직접적 피해, 16.7%가 간접적 피해를 입었다고 응답
- 107개 기업 중 절반가량이 현재 공급망 교란의 해소 시점을 2025년 전후로 전망

나. 대만 동향

- 위탁제조업(파운드리) 세계 1위 수성을 위해 대만 당국은 「대만형 칩 스법」²⁴⁾으로 불리는 ‘산업혁신조례(Statute for Industrial Innovation)’

23) 중소중견 기업 포함, 다종(多種) 신규 개발 소자의 시장 출하 이전(Pre-Industrial Deployment Scales) 전 시험 생산용 시설.

제10-2조 개정안을 2023년 1월 통과²⁴⁾

- 입법 목적은 산업 경쟁우위 제고, 산업망의 회복탄력성 강화, 글로벌 공급망 내 지위 공고화 3개이며 핵심 내용은 연구개발 투자액 25% 및 첨단 공정 설비투자액 5%를 법인세에서 감면
- 세액공제 혜택 업종 제한은 없으나 반도체 산업의 수혜 전망
- R&D 및 설비투자 혜택 기준 합의 이후 하위법령 마련 예정
- 범부처 「국가반도체발전전략」을 입안 중이며, 인재 양성, 공급망 안정화, 전력 등 에너지 등 부문에서 산업계와 조율 중
- 인력 양성을 위해서는 이미 2021년 5월 시행된 「국가중점 분야 산학협력 및 인재양성 혁신조례」를 마련, 관산학연 공동 출자로 반도체 전문연구학원(대학원) 설치

〈표 1-9〉 대만 산업혁신조례 제10-2조 개정 내용

자격요건	① 과세연도 내 R&D 투자액 일정 규모 집행 ② 과세연도 내 순매출액 대비 R&D 투자 비율 일정 수준 도달 ③ 유효세율이 기준치 이상(2023~2024년 12%, 2025~2029년 15%)
세액공제	① 당해 R&D 투자액 25%를 법인세액에서 감면 ② 당해 설비투자액(상한 없음) 5%를 법인세액에서 감면(일정 규모 이상, 첨단 공정용)
공제상한	①② 세액공제로 인한 감면액이 각각 법인세 총액 30%를 초과할 수 없으며, ①+② 감면 총액이 법인세 총액의 50% 초과 불가
적용기간	2023. 1. 1~2029. 12. 31(7년간)

자료: 대만 행정원 자료를 기반으로 작성한 “2023년 대만 반도체 산업 정보”, 「KOTRA 해외시장뉴스», 2023. 4. 14. 내용 일부 편집.

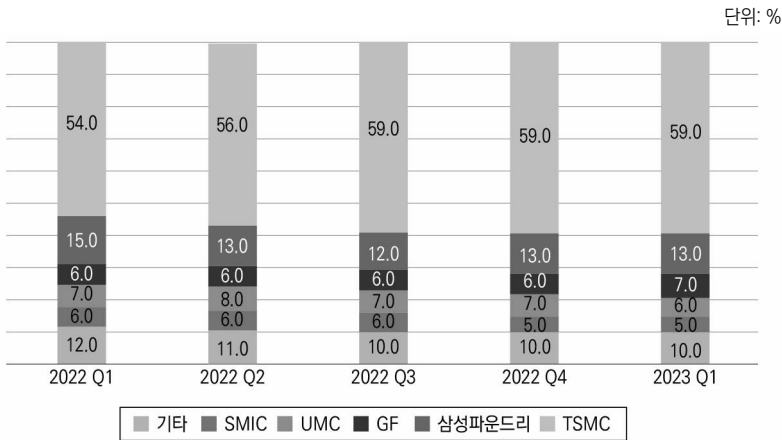
24) “2023년 대만 반도체 산업 정보”, 「KOTRA 해외시장뉴스», 2023. 4. 14.

〈표 1-10〉 대만 반도체 전문연구학원(대학원) 현황

대학	대학원	연간 인원
양명교통대	산학혁신연구학원	125(석100 박 25)
성공대	스마트반도체 및 지속가능제조학원	100(석 80 박 20)
청화대	반도체연구학원	100(석 80 박 20)
대만대	중점과학기술연구학원	105(석 75 박 30)
중산대	반도체 및 중점과학기술 연구학원	120(석 120)

자료: 대만 행정원 자료를 기반으로 작성한 “2023년 대만 반도체 산업 정보”, 「KOTRA 해외시장뉴스», 2023. 4. 14. 내용 일부 편집.

〈그림 1-9〉 2022년 1~4분기 및 2023년 1분기 파운드리 주요 기업 점유율



자료: Global Semiconductor Foundry Revenue Share: Q1 2023, Counterpoint Research, 2023. 5. 11.

- 복수국적 재외동포 우수인재 대상 근로소득세 혜택(300만 대만달러 초과분 대상 5년간 50% 감면) 등 역시 논의 중

○ 현재 대만은 파운드리 분야 점유율 1위 TSMC의 독보(獨步), 팹리스 분야에서는 미디어텍, 리얼텍, 노바텍, 후공정 분야에서는 ASE 그룹 등 세계 정상급 경쟁력 지닌 기업들의 생태계 보유

- 대만 반도체 산업협회(TSIA) 및 대만 공업기술연구원(ITRI) 등 집계
에 따르면 2022년 대만의 파운드리, 팹리스, 후공정 세계 점유율은
각기 77.6%, 21.3%, 52.6%²⁵⁾

○ 미국에 이어 대만이 세계 시장 점유율 20% 가량으로 2위를 차지하
고 있는 집적회로 설계(IC Design, Fabless) 부문 기업 수는 2022년
기준 262개사이며, 연구개발 인력 수는 40,000명 가량

〈표 1-11〉 대만 IC Fabrication(반도체 제조업) 현황

단위: 십억 대만 달러(NTD)

	2019	2020	2021	2022	2023(e)
기업 수	15	13	13	15	15
매출액(A)	1,472.1	1,820.3	2,228.9	2,920.3	2,606.0
연간성장률(%)	-0.9	23.7	22.4	31.0	-10.8
세계점유율(%)	74.6	77.3	79.7	77.6	77.9
세계랭킹	1	1	1	1	1
부가가치액	973.4	1,286.1	1,590.9	2,141.7	1,904.4
부가가치율(%)	66.1	70.7	71.4	73.3	73.1
자본투자액(B)	800.0	934.0	1,644.0	2,112.5	1,933.0
B/A(%)	54.3	51.3	73.8	72.3	74.2
R&D 인력(명)	8,497	9,707	10,980	13,992	14,496
R&D 투자액(C)	118.7	142.5	168.1	205.1	217.4
C/A(%)	8.1	7.8	7.5	7.0	8.3
총고용(명)	83,559	96,628	109,176	120,788	124,412
1인당 생산액 (백만 NTD)	18.0	18.8	20.4	24.2	20.9

자료: Overview on Taiwan Semiconductor Industry, Taiwan Semiconductor Industry Association, 2023. 6. 14.

25) Overview on Taiwan Semiconductor Industry 2023 Edition, Taiwan Semiconductor Industry Association, 2023. 6. 14.

〈표 1-12〉 대만 IC Design or Fabless(반도체 설계) 현황

단위: 십억 대만 달러(NTD)

	2019	2020	2021	2022	2023(e)
기업 수	238	238	250	262	262
매출액(A)	692.8	852.9	1,214.7	1,232.0	1,076.0
연간성장률(%)	8.0	23.1	42.4	1.4	-12.7
세계점유율(%)	18.8	20.1	22.0	20.8	21.3
세계랭킹	2	2	2	2	2
부가가치액(B)	218.9	270.4	483.5	515.0	448.2
부가가치율(%)	31.6	31.7	39.8	41.8	41.5
R&D 인력(명)	30,300	32,400	37,960	39,378	41,610
R&D 투자액(C)	125.5	157.8	220.5	232.0	198.0
C/A(%)	18.1	18.5	18.2	18.8	18.4
총고용(명)	41,800	45,010	51,668	54,091	56,450
1인당 생산액 (백만 NTD)	16.6	18.9	23.5	22.8	19.1

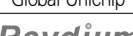
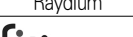
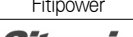
자료: Overview on Taiwan Semiconductor Industry, Taiwan Semiconductor Industry Association, 2023. 6. 14.

- 2022년 기준 262개 기업의 매출액 합은 1조 2,320억 신(新) 대만 달러(NTD) 즉, 미화(USD) 394억 달러(약 50조 원) 수준²⁶⁾
- 매출액 대비 연구개발비 지출 비중은 18%를 상회하여 7% 가량인 파운드리 부문의 2.5배 수준, 1인당 생산액은 1,910만 대만 달러 (NTD), 즉 미화(USD) 61만 달러(약 8억 원) 가량
- 대만 팹리스 1위 업체인 미디어텍(MediaTek)의 2022년도 매출액은 미화(USD) 176억 달러(약 22조 8,300억 원) 가량
 - 한국 1위 LX세미콘 매출액(약 1조 3,000억 원)의 17.5배 수준

26) 적용 환율: 1 대만 달러 = 0.032 미국 달러.

〈표 1-13〉 대만 IC Design or Fabless 1~10위 주요 기업

단위: (상) 십억 NTD / (하) 십억 USD, 적용환율: 1 NTD=0.032 USD

2022년 랭킹	2021년 랭킹	기업명	2021년 매출	2022년 매출	YoY(%)
1	1	 MediaTek	494.4 15.8	548.8 17.6	11.2
2	3	 Realtek	105.5 3.38	111.8 3.58	6.0
3	2	 Novatek	135.4 4.33	110.0 3.52	-18.8
4	4	 PHISON	62.6 2.00	60.3 1.93	-3.7
5	5	 Himax	43.3 1.39	35.8 1.15	-17.3
6	6	 Silicon Motion	25.8 0.83	29.1 0.93	12.8
7	13	 Global Unichip	15.1 0.48	24.0 0.77	59.1
8	7	 Raydium	24.8 0.79	22.8 0.73	-8.1
9	9	 Fitipower	22.9 0.73	19.7 0.63	-13.9
10	10	 Sitronix	22.3 0.71	18.0 0.58	-19.0

자료: Overview on Taiwan Semiconductor Industry, Taiwan Semiconductor Industry Association, 2023. 6. 14.

○ 반도체 후공정(패키징 및 테스트) 분야에서 대만의 세계 시장 점유율 역시 1위이며, 기업 수는 37개, 2022년 기준 총 종사자 수는 14만 5,419명, 연구개발 인력은 6,851명

- 2022년 기준 반도체 후공정 기업 매출액 합계는 6,847억 대만 달러 (NTD) 즉, 미화(USD) 219억 달러(약 28조 5,000억 원) 수준

〈표 1-14〉 대만 Packaging & Testing(반도체 후공정) 현황

단위: 십억 NTD

	2019	2020	2021	2022	2023(e)
기업 수	37	37	37	37	37
매출액(A)	500.7	549.0	638.4	684.7	567.5
연간성장률(%)	1.6	9.6	16.3	7.3	-17.1
세계점유율(%)	56.5	57.7	57.6	53.9	52.6
세계랭킹	1	1	1	1	1
부가가치액	237.8	262.4	309.6	334.1	270.7
부가가치율(%)	47.5	47.8	48.5	48.8	47.7
자본투자액(B)	104.0	110.0	129.0	139.5	115.0
B/A(%)	21.0	20.0	20.2	20.4	20.3
R&D 인력(명)	4,250	5,000	5,780	6,851	5,461
R&D 투자액(C)	16.5	16.7	19.9	22.0	18.0
C/A(%)	3.3	3.3	3.1	3.2	3.2
총고용(명)	99,800	114,888	133,410	145,419	137,512
1인당 생산액 (백만 NTD)	5.0	4.8	4.8	4.7	4.1

자료: Overview on Taiwan Semiconductor Industry, Taiwan Semiconductor Industry Association, 2023. 6. 14.

- 2022년 기준 매출액 대비 자본투자액 비중은 20.4%, 연구개발비 투자 비중은 22.0%이며, 1인당 생산액은 41억 대만 달러(NTD) 즉, 미화(USD) 15만 달러(약 1억 9,600만 원) 가량
- 대만 OSAT 1위 업체인 ASE 그룹의 2022년도 매출액은 3,225억 대만 달러(NTD) 즉, 미화(USD) 103억 달러(약 13조 4,000억 원) 가량
- 한국 1위 SFA 반도체 매출액(2021, 6,411억 원)의 21배 수준

〈표 1-15〉 대만 Packaging & Testing 1~10위 주요 기업

단위: (상) 십억 NTD / (하) 십억 USD, 적용환율: 1 NTD=0.032 USD

2022년 랭킹	2021년 랭킹	기업명	2021년 매출	2022년 매출	YoY(%)
1	1	 ASE Technology Holding Co., Ltd. ASE Tech. Holding	372.6 11.9	322.5 10.3	15.5
2	2	 Powertech PTI Technology Inc. PTI	83.9 2.68	83.8 2.68	0.1
3	3	 KYE C The Testing Industry Benchmark KYEC	36.8 1.18	33.8 1.08	8.9
4	5	 CHIPBOND Chipbond	24.0 0.77	27.1 0.87	-11.4
5	4	 ChipMOS Chipmos	23.5 0.75	27.4 0.88	-14.2
6	6	 Sigurd 矽格股份有限公司 SIGURD MICROELECTRONICS CORPORATION Sigurd	18.7 0.60	16.7 0.53	12.0
7	7	 OSE A partner you can count on OSE	15.5 0.50	15.9 0.51	-2.5
8	9	 Ardentec A testing partner you can trust Ardentec	14.5 0.46	11.9 0.38	21.8
9	8	 TONG HSING ELECTRONICS Tong Hsing Electronic	14.1 0.45	13.9 0.44	1.4
10	10	 FATC FATC	10.4 0.33	9.9 0.32	5.1

자료: Overview on Taiwan Semiconductor Industry, Taiwan Semiconductor Industry Association, 2023. 6. 14.

다. 일본 동향²⁷⁾

- 미·중 패권경쟁 승리 및 대만·한국 제조업 의존도 해소를 목표하는 미국의 협조하, 일본 정부는 현재 5조 엔(약 49조 원) 수준 반도체 매출액의 2030년경 15조 엔(약 149조 원) 확대를 목표로 3단계 로드맵 제시
- 2023년 5월, 일본 경제산업성은 2021년 6월 수립 및 발표된 「반도체·디지털산업 전략」 개정안²⁸⁾을 발표
- 2019년 기준 일본 반도체 산업의 소자별 세계 시장 점유율은 로직 6%, 아날로그 9%, 메모리 9%, 기타 25% 수준
- 선풍별 일본의 반도체 제조역량 비중은 45nm 초과 소자에서 13%, 28~45nm 소자에서 5%를 기록하고 있으며 현재 28nm 이하 생산 능력이 부재(不在)
- 키옥시아(KIOXIA)의 NAND 메모리, 레너사스(Renesas)의 자동차 및 산업용 MCU, 소니(SONY)의 CMOS 이미지 센서 및 전력반도체(PMIC) 등 분야에서는 세계적 경쟁력을 보유
- 「반도체·디지털산업 전략」은 28nm 이하 및 2nm 선단공정 반도체 양산 능력 보유 및 공급망 강건화를 목적으로, 1단계에서는 국내 생산 기반 강화, 2단계는 차세대 설계기술 확보, 3단계는 미래 기술 연구개발 추진

27) 고범창(2023. 5. 31), “일본의 新반도체 산업 전략과 글로벌 공급망 구축”, 「KOTRA 경제 통상 리포트」, KOTRA 도쿄무역관.

28) 半導体・デジタル産業戦略 改定案, 経済産業省 商務情報政策局, 2023. 5.

〈표 1-16〉 일본 반도체·디지털산업 전략(2023. 5) 개정안 3단계 로드맵

	1단계 국내 생산기반 강화	2단계 차세대 설계기술 확보	3단계 미래 기술 연구개발
첨단 로직	국내 제조거점 확대 및 정비	2nm 로직 및 Beyond-2nm 제조기술 개발 (LSTC 설립)	광융합 등 게임체인저형 기술 개발
첨단 메모리	미국과 협력 통한 국내 설계 및 제조거점 정비	NAND/DRAM 고성능화 및 혁신 메모리 개발	혼합 메모리 개발
산업용 특화 소자	레거시 반도체 안정적 공급망 구축	SiC PMIC 등 성능향상, 비용절감	GaN-Ga2O3 PMIC 상용화
첨단 패키징	첨단 패키징 개발거점 설립	칩렛(Chiplet) 기술 확립	광칩렛, 아날로그-디지털 혼재 SoC 실현
소부장	첨단 반도체 제조 위한 안정적 소부장 공급망 구축	Beyond-2nm 재료 기술 개발	미래 기술 상용화
국제협력	해외 파운드리 협력공장 설립 지원	차세대 반도체 개발에 미국 NSTC, IBM 및 벨기에 IMEC과 협력	반도체 가치사슬 구성 주요국과 연구개발 협력

자료: 日 경산성 「반도체·디지털산업 전략 개정안(2023. 5)」 기반 KOTRA가 정리한 내용 재구성.

- 1단계 관련, TSMC, DENSO, SONY 3개사 합작 JASM의 구마모토 현 신규 팹(12~28nm), KIOXIA 미에현 NAND 팹, Micron 히로시마현 DRAM 팹 등 설비투자액 합계 약 15조 원가량
- 현재 일본 반도체 계획에서 TSMC, 삼성파운드리, 인텔 등 위탁제조업 분야 기업들에 특히 경각심을 주는 부분은 2027년경 2nm 로직 반도체 양산을 목표로 하는 8개사 합작 기업 ‘RAPIDUS’
- 도요타, 소니, 키옥시아, NTT 등 8개 기업 합자로 설립한 래피더스는 세계 최초로 게이트올라운드(GAA) 구조 2nm 칩을 생산한 미 IBM 사와 양산 공정 공동 개발 파트너십을 체결
- 2022년 7월, 첨단반도체기술센터(LSTC) 출범 이후 미 국가과기위원회(National Science & Technology Council, NSTC)와 공동

연구개발 추진 합의 및 IBM의 Albany NanoTech Complex 직원
파견 통한 게이트올어라운드(GAA) 기술 획득 예정

- 알바니 나노테크 콤플렉스는 2021년 IBM이 세계 최초로 생산한 GAAFET 구조 2nm 반도체가 개발 및 생산된 곳이며, 미 「반도체와 과학법」에 지정하는 국가반도체기술센터(National Semiconductor Technology Center, NSTC)의 유력 후보
- 2022년 5월 미·일 간 첨단전략산업 기술 협력 즉, 하기우타 경산성과 레이먼도 미 상무장관의 ‘반도체 협력 기본원칙’ 이후, 한국과 대만을 대체하는 제3의 공급자로서 일본 반도체 산업에 대한 미국 민관 음양(陰陽)의 지원 움직임이 관측
- 2023년 4월, 일부 기술자의 알바니 센터 내 IBM 파견 이후, 본격적 2nm GAA 양산공정 개발 위한 래피더스 기술자 100명 이상이 추가로 파견될 예정²⁹⁾

3) 국내 정책 동향

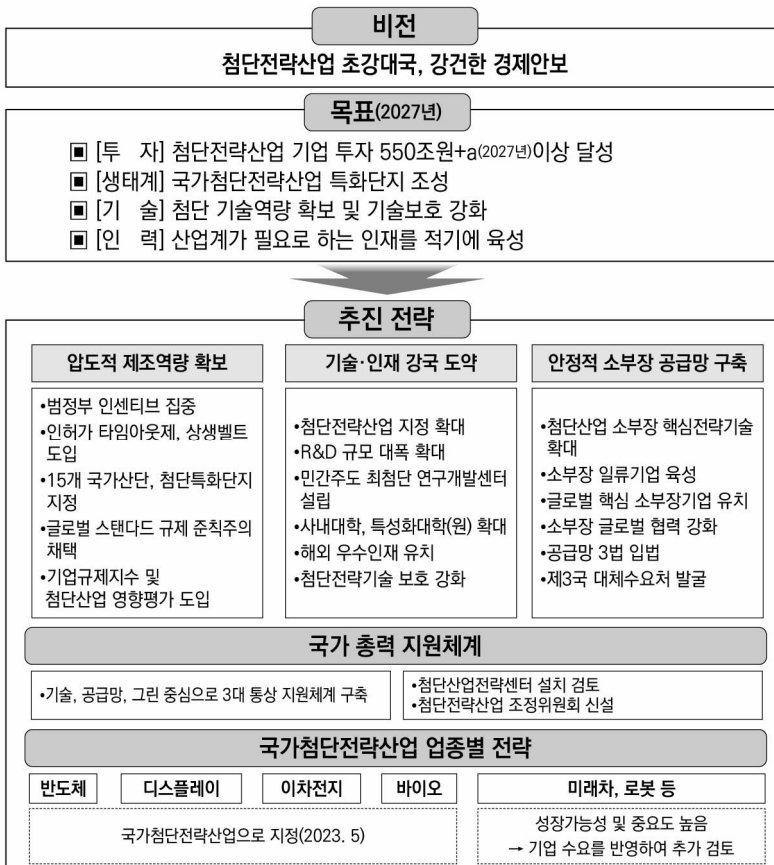
- 2022년 8월 「국가첨단전략산업특별법」 시행 및 2022년 3월 세액공제 관련 ‘K칩스법’ 즉, 「조세특례제한법」 개정안 통과 이후 주요국에 발맞춘 반도체, 디스플레이, 배터리, 바이오 등 4개 분야 대상 본격적인 지원 수준 고도화 개시
- 2023년 5월에는 ‘첨단전략산업 5개년 계획’ 즉, 국가첨단전략산업위원회(이하 첨단위, 위원장 SK 최태원 회장)를 중심으로 「제1차 국

29) Japan's Rapidus to Have 100 Engineers in IBM Facility by Summer to Acquire GAAFET Technology, DIGITIMES Asia, 2023. 6. 14.

가첨단전략산업 육성 기본계획(2023~2027) 확정³⁰⁾

- 2027년까지 반도체 포함 첨단전략산업 분야 550조 원 이상 투자를 목표로 첨단전략산업단지 조성, 규제 혁파, 업종별 맞춤형 지원(인재 양성 등) 등 내용

〈그림 1-10〉 제1차 국가첨단전략산업 기본계획(2023~2027)



자료: 국무조정실(2023. 5. 26), “국가첨단전략산업 육성을 위한 총력대응 시작”, 보도자료.

30) 국무조정실(2023. 5. 26), “국가첨단전략산업 육성을 위한 총력대응 시작”, 보도자료.

- 첨단전략산업 핵심정보 분석 싱크탱크로 산업연구원 내 ‘첨단산업 전략센터’ 설치 예정(첨단전략산업 분석원 예비 조직)
- (규제) 지자체 규제로 인해 착공이 지연되고 있는 용인 등 특화단지 지정 시 첨단전략산업위원회의 인허가 요청 후 60일 내 미처리 시 처리 간주하는 ‘인허가 타임아웃제’ 7월 1일 시행
- (R&D) 2032년까지 4대 분야 R&D에 4조 6,000억 원 투입, 이 중 반도체는 3조 2,000억 원, 디스플레이는 9,500억 원, 배터리는 1,500억 원, 바이오 분야는 3,000억 원 투입
- 미국 NSTC, 일본 LSTC에 이어 한국 ASTC(첨단반도체기술센터) 설립
- 반도체 인력 양성 관련, 3개 특성화대학원을 선정하고, 3개 기관에 5년간(2023~2027) 총 450억 원 지원
- 성균관대학교, 한국과학기술원(KAIST), 울산과학기술원(UNIST) 등이며, 2027년까지 석박사 인력 1,500명 배출 목표
- 향후 배터리, 디스플레이, 바이오 분야 업종별 특성화대학원 지정(2024) 추진 및 첨단산업 특성화대학원 지원 위한 예비타당성 조사 면제 신청(2023. 하반기) 계획

□ 현재까지 검토한 글로벌 반도체 산업 주요국(美歐臺日) 및 한국의 반도체 정책과 동향은 국가적 산업 발전 의지와 자원 투입의 양적 규모 확대로 요약 가능

○ 다만, 자원 투입의 양적 확대 및 주요 기업에 대한 지원 확대가 미래 산업 경쟁력 확보와 직결되지 않을 수 있으며, 이는 현재 한·중 반도체 산업의 역사적 경험에서도 일부 관측

- 한국 반도체 산업 민관은 메모리 경쟁우위를 바탕으로 비메모리 위탁제조 및 설계(팹리스) 부문 세계 시장 점유율 확대를 목표
- 본 보고서 연구진의 문제의식은 우선 ① 세계 비메모리 반도체 시장의 분류(Taxonomy) 및 각 분류 내 주요 기업 현황 파악을 통한 한국 시스템반도체 산업의 현(現) 위치 식별(Identification), ② 이를 바탕으로 기업 역량과 정책 자원 투입의 전략적 방향성 및 우선순위 도출, ③ 비메모리 시장 발전 경로 연구 및 국내 전문가 FGI 통한 시스템반도체 산업 발전 위한 정책 시사점 도출
- 즉, 반도체 산업 정책의 실효성 제고를 위해 필수적인 기존의 다양한 시장 정보를 종합·가공한 인텔리전스 생산이 미흡

(2) 비메모리 반도체 시장 정보 생산의 필요성

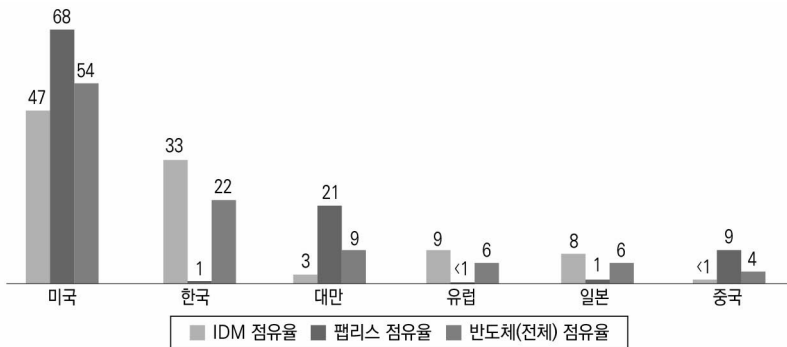
1) 시스템반도체 산업의 이해도 제고

가. 한국 반도체 산업: 메모리 및 비메모리 소자 제조업 위주

- 1983년 삼성전자의 64KB DRAM 개발로 세계 시장 개척에 성공한 우리 반도체 산업은 현재까지 DRAM 및 NAND 기술과 양산 경쟁력에서 세계 1위
- 이로 인해, 반도체 산업 태동 이후 40여 년 기간 국내 반도체 인력 배출, 소자 및 소재·부품·장비 기술 개발 경로와 관련 시장 정보 생산 활동 역시 DRAM 및 NAND 분야 중심

〈그림 1-11〉 2021년 세계 IDM, 팹리스 및 반도체 국가별 점유율

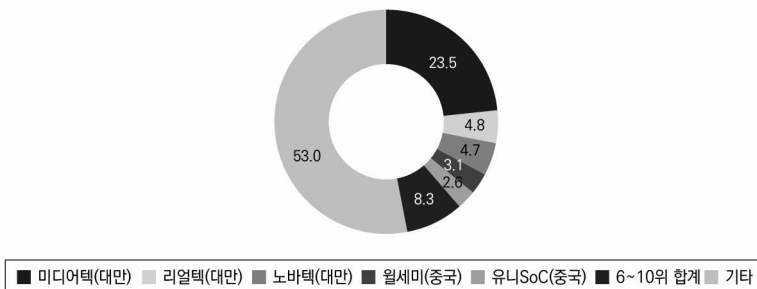
단위: %



자료: 2021 Worldwide IC Company Marketshare by Headquarters Location, IC Insights, 2022.

〈그림 1-12〉 2022년 Asia/Pacific 상위 10개 팹리스 시장 점유율

단위: %



자료: Asia/Pacific Semiconductor Fabless Market Size Decline 6.5% YoY in 2022, Expected Stable and Steady Growth Seen in 2024, IDC 2023. 5. 16.

- 삼성전자 및 SK하이닉스 등 종합반도체(IDM) 기업의 메모리 시장 지배로 한국은 세계 반도체 시장의 20% 이상을 점유하고 있으나, IC 설계(IDM 제외) 점유율 1% 내외로 존재감 미미
- 미국이 세계 팹리스 시장 70% 가량 점유율을 10년 이상 유지하고 있는 가운데, 아시아권 팹리스에서는 대만 및 중국 강세

- 순수 팹리스 외 한국 종합반도체(IDM) 기업의 주요 비메모리 소자는 스마트폰 AP, CMOS 이미지 센서 등
 - 가트너 집계(2023. 4)³¹⁾에 따르면 2022년도 삼성전자의 비메모리 소자 매출액은 약 112억 달러(14조 5,000억 원, 14위), SK하이닉스는 8억 9,000만 달러(1조 2,000억 원, 56위) 가량
 - LED 생산업체 서울반도체는 8억 6,000만 달러(1조 1,000억 원, 60위) 수준
- 수출제조업 중심 경제 구조로 인해 현재 국내 주요 팹리스 기업들은 창업 인력 구성 및 주요 매출원 등 측면에서 대기업과 밀접한 관련(가전, 자동차, 메모리컨트롤러 등)
 - 한국 팹리스 매출액 1위 LX 세미콘의 경우, 주요 소자는(LCD → OLED) DDIC이며, LG전자 텔레비전에 투입
 - ※ 본래 사명은 ‘실리콘웍스’로 2014년 LG그룹에 인수되어 2021년 구분준 회장의 계열 분리 당시 LX 그룹에 편입(범LG가(家))
 - ※ 과거 실리콘웍스 대주주는 고(故) 구자경 LG그룹 명예회장 부인 고(故) 하정임 여사의 조카 하국선 씨가 95% 지분을 보유한 코멧네트웍
 - 2위 실리콘마이트스 허영 회장은 1976년도 삼성전자 전략기획실, 1994년 현대전자, 1999년 하이닉스 부사장, 2004년 매그나칩 대표이사 역임 후 2007년 창업, 전력반도체(PMIC) 위주
 - ※ 초기 주요 매출원은 LG전자 등이며 LCD, OLED 패널용 PMIC
 - 3위 어보브반도체 창업주 최원 회장은 1987년 금성반도체 입사, 1996년 그린칩스 설립(금성반도체 MCU 유통), 2006년 매그나칩(금성반도체 후신(後身)) MCU 사업부를 인수, 어보브반도체로 개명
 - ※ 초기 주요 매출원은 삼성, LG전자 리모컨 MCU

31) Gartner(2023. 4. 4), “Market Share Analysis: Semiconductors, Worldwide, 2022”.

- 최근 기업가치 1조 원 이상 평가를 받으며 팹리스 유니콘으로 부상한 ‘파두(FADU)’의 주요 소자는 NAND FLASH SSD 컨트롤러(읽기, 쓰기 속도 및 전력 효율 향상 목적 소자), SK하이닉스의 SSD 제품과 판로 연동³²⁾

※ 삼성전자 및 SK하이닉스 고급 인력 배출의 산실 서울대 전기전자 ‘메모리 및 스토리지 구조연구실’ 출신 엔지니어 30명이 2015년 창립

〈표 1-17〉 2022년도 국내 주요 팹리스 현황

단위: 억 원, %

순위	기업명	매출액 영업익(률)	주요 소자 주력 분야	비고
1	 LX Semicon LX세미콘	21,193 3,692(14.7)	(LCD, OLED) DDIC	LX그룹 계열사 범LG가
2	Silicon Mitus 실리콘마이터스	3,172 567(17.9)	PMIC	창업주 매그나칩 초대 CEO (하이닉스 분리)
3	 ABOV SEMICONDUCTOR 어보브반도체	2,430 259(10.7)	가전용 MCU	매그나칩 MCU 사업 인수로 설립
4	JSC 제주반도체	1,750 282(16.1)	NAND MCP CRAM/pSRAM	창업주 삼성전자 출신, 2008년 대중(對中) 기술 유출 실행
5	 ADTechnology AD테크놀로지	1,643 44(2.7)	디자인하우스	전(前) TSMC VCA 현(現) 삼성 DSP
6	Telechips 텔레칩스	1,504 92(6.1)	차량용 MCU IVI AP	2022년 LX세미콘 2대 주주(지분 매입)
7	 nc& 앤씨앤	926 -321(-34.7)	ISP 블랙박스	전장 사업 분할 넥스트칩 설립
8	 alphaholdings A Global Innovator of IT & BT 알파홀딩스	900 -31(-3.4)	디자인하우스 IR Receiver	두 차례 매각 현(現) 삼성 DSP
9	 FIDELIX 피델릭스	726 63(8.7)	저전력, 버퍼 DRAM/NAND	최대주주 중 동심반도체
10	 WiPAM Wireless Power Amplifier Module Inc. 와이팜	514 43(8.4)	RF Front End PAM	창업주 논문으로 2년 만에 상업화

자료: 각 기업 실적 공시자료 활용하여 저자 작성.

32) 조선비즈(2022. 1. 25), “SK하이닉스, 메타(페이스북)와 SSD 공급 계약 체결”.

〈표 1-18〉 2022년도 미국 및 대만 주요 팹리스 현황

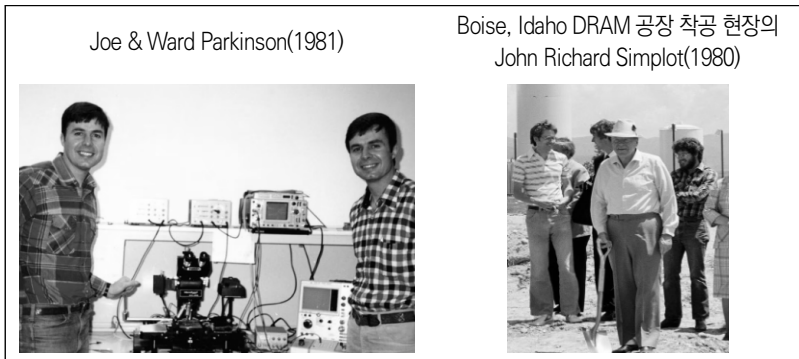
단위: 억 원, %(1 USD=1,300 KRW)

순위	기업명(국가)	매출액 영업익(률)	주요 소자 주력 분야	비고
1	 퀄컴 	574,600 206,180(35.9)	모바일 SoC	초기 주요 매출원 트럭용 위성 통신
2	 브로드컴 	431,639 184,925(42.8)	유무선 통신 데이터센터	다수 인수합병 본래 HP 사업부
3	 엔비디아 	349,882 130,533(37.3)	GPU	1993년 세쿼이아 캐피탈 초기 투자
4	 AMD 	306,813 16,432(5.4)	CPU	제조부문 분사 GlobalFoundries
5	 미디어텍 	237,510 54,865(23.1)	모바일 SoC 가전 · IoT MCU	대만 파운드리 UMC 분사(1997년)
6	 마벨 	58,006 -4,524(-7.8)	데이터센터 기업네트워크	15건 이상 인수합병
7	 리얼텍 	48,360 7,322(15.14)	통신, PC 멀티미디어	사운드, 오디오 칩셋 강세
8	 노바텍 	47,970 15,058(31.39)	DSP, ISP, DDI PMIC, CIS 등	2023년 애플 공급망 편입, OLED DDI
9	 Cirrus Logic 	23,159 4,762(20.6)	Audio 관련 MSP	1983년 Nazem(VC) 초기 자금 투자
10	 Himax 	15,617 3,349(27.3)	DDI, 터치패널 CIS 등	SKHynix, LBSemicon, 네패스 등 거래

자료: 각 기업 실적 공시자료 활용하여 저자 작성.

□ 정리하면, 우리 반도체 산업은 종합반도체(IDM) 기업의 메모리 반도체로 발흥(勃興)하였으며, 주력 수출 제조업 대기업이 개척한 판로를 중심으로 비메모리 소자 산업이 발전

〈그림 1-13〉 Micron 창업주 파킨슨 형제와 J. R. Simplot³³⁾



자료: (좌) Boise State University, 2018. 11. 2. (우) Syracuse.com, 2023. 5.13.

○ (미국과의 비교) 기존에 존재하지 않던 혁신적 무기체계 및 ICT 소비재(PC, 스마트폰 등)와 배후 SW 등 시스템 설계, 그리고 이의 효율적 구동 위한 소자 개발 즉, 원천기술이 발전의 동력 제공

- 일본, 한국, 중국 기업들의 경우 주로 미국 기업들에 의해 ‘창출된’ 소비재와 반도체 소자 시장에서 보다 저렴한 비용의 양산 경쟁력을 바탕으로 성장해 왔다고 평가할 수 있음.
- DRAM이 대표적이며, 이는 1968년 IBM 엔지니어 로버트 데너드(Robert Dennard)의 특허 출원³⁴⁾ 이후 1968년 창업한 인텔이 허니웰의 제작 주문으로 본격 상용화(Intel 1102 → 1103, 1970년)
- 한편, 1970년대 후반부터 일본 NEC, 히타치, 도시바 등 기업 등장으로 인텔은 물론 전 세계 DRAM 제조사 도산 위기 봉착

33) 중학교 중퇴 이후 아이다호 특산물 감자를 비롯한 농축산업 장기 종사, 맥도널드 창업주 레이 크록과 프렌치 프라이 공급 계약으로 대기업을 일구었으며, 미국 투자가들이 외면한 파킨슨 형제의 DRAM 사업 구상에 핵심 출자자.

34) Field-Effect Transistor Memory, Robert H Dennard, US3387286A, USPTO, 1968. 6. 4.

- DRAM은 상품(Commodities) 성격이 강하며, 이 같은 재편기를 기회로 창업한 기업이 한국 삼성전자 및 미국 마이크론(1978)
- (대만과의 비교) 대만의 경우 미국·유럽 전자 및 반도체 기업들의 외주생산 담당 중소·중견 기업군이 폭넓게 발달
 - 대만 역시 미 실리콘 밸리 기업들의 원천기술 기반 혁신 창출 역량은 부재하였으며, 1960년대 이후 미 주요 기업들의 원가절감 위한 생산기지 입지로 반도체 산업이 발전
 - 미 Texas Instruments 장기 근속 후 대만 정부 협조하 장중머우 회장이 창업한 TSMC(1987)는 반도체 설계 프로그램(EDA) 등장 후 급속 확대된 위탁생산 분야 수출이 가장 중요한 경쟁력³⁵⁾
- 본 연구는 현(現) 한국 반도체 산업의 메모리 중심 구조 및 비메모리 분야의 높은 대기업 매출 의존에 대한 가치평가는 하지 않고, 다만 상대적으로 부족했던 시스템반도체 분야 양질의 정보 생산과 보급을 그 목적으로 함.
 - 이는 현(現) 반도체 및 주력 수출제조업의 형성과 발전은 한국의 과거 당대 경제인들의 최선의 판단과 노력의 결과물이기 때문
 - 또한, 경제안보 시대 우리의 핵심 전략자산(Strategic Asset)이며 미래 시스템반도체 산업 발전의 밑천이자 유산(Legacy)

35) 다만, TSMC의 영업성과(매출액, 이익률) 및 고수율의 핵심 요인은 한·중·일 및 대만 간 기업 규모별 구성비 및 '생태계' 차이가 아닌 갤럭시S로 대표되는 안드로이드 OS 및 탑재 스마트폰 출시 이후 애플 SoC 외주물량의 독점 수주라는 평가가 많음.

나. 수요산업 및 제품(소자), 그리고 기업과 비즈니스 다양성

- 시스템반도체 혹은 비메모리 산업은 메모리와 다양한 측면에서 큰 차이가 있으며, 이는 마치 기계산업에서 일반기계와 정밀기계(또는 수송기계)와의 차이와 유사
- 세계반도체무역통계기구(WSTS)에 따르면 2022년도 반도체 시장 규모는 5,740억 달러(약 746조 원)로, 메모리 및 비메모리 반도체 구성 비중은 각기 22.6%, 77.4%로 집계³⁶⁾
 - 시장조사업체 가트너(Gartner)에 따르면 2022년도 반도체 시장 규모는 약 6,000억 달러(약 780조 원)이며, 메모리 및 비메모리 반도체 구성 비중은 각기 23.9%, 76.1%로 집계³⁷⁾

〈표 1-19〉 2022~2024년 반도체 시장 소자 분류별 시장 규모

단위: 백만 USD, %

	2022		2023		2024	
	금액(B)	비중(B/A)	금액(C)	비중(C/A)	금액(D)	비중(D/A)
집적회로	474,402	82.6	412,832	80.1	470,349	81.7
아날로그	88,983	15.5	83,907	16.3	88,902	15.4
마이크로	79,073	13.8	71,470	13.9	75,855	13.2
로직	176,578	30.8	173,413	33.7	185,266	32.2
메모리	129,767	22.6	84,041	16.3	120,326	20.9
광전자	43,908	7.6	45,949	8.9	45,881	8.0
이산형	33,993	5.9	35,904	7.0	38,192	6.6
센서	21,782	3.8	20,410	4.0	21,575	3.7
총계(A)	574,084	100	515,095	100	575,997	100

자료: WSTS Semiconductor Market Forecast Spring 2023, WSTS, 2023. 5.

36) WSTS Semiconductor Market Forecast Spring 2023, World Semiconductor Trade Statistics, 2023. 5.

37) Market Share: Semiconductors by End Market, Worldwide, 2022, Gartner, 2023. 5. 31.

- 비메모리 반도체는 수요산업과 제품별 시스템 기능 구현을 목적으로 설계 및 생산, 무수히 많은 종류의 소자가 존재하며 통일된 분류 체계나 모든 소자와 기업을 다루는 통계는 사실상 부재
 - 본 연구는 제한적이거나 소자별, 수요산업별 시장 규모와 주요 기업 매출액이 식별된 Gartner(2023. 5) 자료³⁸⁾를 토대로 진행
- 비메모리 반도체 기업들은 주요 소자, 수요산업 및 제품군뿐 아니라, 각자 고유한 비즈니스 모델을 보유
- 표준화된 규격의 메모리는 대량 생산의 경제성 확보가 중요한 반면, 비메모리 시장에서는 목표 수요산업과 제품을 정밀하게 타깃팅하여 대체 어려운 매출원 포트폴리오 확대가 중요
 - 밸류체인 구분의 개념적 편의상 종합반도체(IDM)와 팹리스 기업을 나누는 것일 뿐, 실제로는 IDM 역시 설계와 생산에서 외주(Outsourcing)를 활용하는 경우가 많음.
 - 또한, 기존 플레이어(Incumbent)들은 성능 개량 모델을 지속 출시하여 한번 창출된 시장 내 지배력을 공고화, 수익성 제고는 물론 연관 분야 진출 역시 보다 용이
- ‘2030년 시스템반도체 1위’라는 선언에 앞서, 이처럼 다층적·복합적 성격의 비메모리 시장에서 현(現) 한국 주요 기업들의 위치를 우선 식별하고, 우리가 보유한 장단점, 기회와 위협 요인 등을 종합 고려해 전략적 방향성과 정책 대안을 마련할 필요

38) 다만, TSMC의 영업성과(매출액, 이익률) 및 고수율의 핵심 요인은 한·중·일 및 대만 간 기업 규모별 구성비 및 ‘생태계’ 차이가 아닌 갤럭시S로 대표되는 안드로이드 OS 및 탑재 스마트폰 출시 이후 애플 SoC 외주물량의 독점 수준이라는 평가가 많음.

2) 정책의 전략적 방향성 및 대안의 정교화

가. 시스템반도체 산업 발전을 위한 전략적 방향성 탐색

□ 자원 투입 필요 및 유망 분야의 식별

- 현재 반도체 산업은 주요국의 경쟁적 자원 투입으로 2025년 이후 글로벌 분업 구조 및 주요 기업의 흥망과 생존이 결정될 ‘대전환기’에 돌입할 전망
 - 미국, 일본, 대만, 유럽, 중국 등 세계 반도체 가치사슬 구성 주요국의 천문학적 시설 및 연구개발 투자로, 금번 전환기에 도태될 경우 주요국으로서 입지를 확보할 다음 기회는 없다고 볼 수 있는 정세(情勢)
 - 한국 역시 주요국에 발맞춘 반도체 산업 지원의 양적 확대 및 질적 고도화를 추구하고 있으나, 비메모리 반도체 산업에서 우리의 냉정한 시장 내 포지션 인식과 행동 전략 없이는 한정된 국가 재원과 인적 자원의 낭비, 그리고 궁극적 실패 가능성
- 수요산업 및 소자별 미래 성장성 및 국내 기업의 개발 역량과 판로 확보 가능성을 정밀히 검토할 필요
 - 또한, 개별 기업 특성 고려한 정책 대안 마련 고려 필요
 - AP, CIS 등 연간 2~3억 대 이상 수요시장이 확보된 대기업 주력 사업 분야와 중소·중견 기업 사업 영역 정책은 차별화 필요
 - 아무리 많은 민관 자원을 투입하더라도 경쟁우위를 보유하기 어렵거나, 향후 시장 규모와 연관산업 파급력 측면에서 투입 대비 효과성이 보장되지 않는 분야도 존재

- 집적회로 설계(IC Design, Fabless) 분야 정책 역시 냉엄한 현실 인식과 국내외 과거 실패·성공에서의 교훈을 바탕으로 방향성을 재정립하고 정책의 효과성 제고 필요
- 2000년대 초반 200여 개사에 달했던 국내 ‘1세대 팹리스’ 기업 중 도태된 유망주들의 실패 이유를 정리해보면 급변하는 기술 환경, 높은 개발비(인건비) 및 판로 확보 실패
 - 코아로직, 엠텍비전 등 상장폐지, 피인수 기업들의 공통점
 - 유망 소자 타깃팅과 기술 개발, 초기 시장 개척 역시 소정의 성과를 거두었으나, 주요 대기업 매출원 상실 이후 난항
 - 최근 주목받고 있는 AI 반도체에서도 유사한 상황 발생 가능성이 높으며, 기반 인공지능 개념과 SW 변화 속도가 빨라 장기 생존을 위해서는 자금력과 안정적 매출원 확보가 결정적 요소
 - OpenAI의 GPT는 현재 한국 주요 AI 반도체 기업들의 ‘도메인’ 즉, 인공지능 데이터 연산 개념인 CNN, RNN 모델이 아닌 ‘트랜스포머’ 기반이며 트랜스포머는 AI 전(全) 분야로 적용 확산 중
 - 자금 공급(VC 등)과 수요 기업들의 기술력 및 이를 체화한 인재 확보, 시장 창출과 유지력 측면에서 질적 고도화가 시급한 시점
- 위탁생산(Foundry) 분야에서도 세계 시장 점유율 확대 위한 핵심 요소는 결국 연간 수천만 대 이상 판매되는 소자 매출원 확보
 - ‘생태계’의 개념은 추상적이며 의미가 모호
 - 국내 팹리스 기업 생산 물량 전부를 삼성파운드리에 위탁한다고 하여도 위탁생산 글로벌 점유율 상승분은 1% 내외

나. 비메모리 산업 생태계 강화를 위한 관점과 제언 수집

- 시스템반도체는 목표 수요산업에 따라 경쟁우위 요소가 차별화되며, 이로 인해 ICT 디바이스, 산업용 기계, 자동차, 우주·항공 등 유관 분야 소자 설계 및 생산에 상이한 역량과 경험이 필요
- 전자회로 기판상 일부 소자의 성능이 아닌, 전체 시스템의 작동에 대한 HW/SW적 이해도가 높은 ‘시스템 아키텍트’의 존재가 설계 우수성에 결정적 역할을 하는 것으로 알려져 있음.
 - 일례로, 스마트폰 AP의 경우 애플의 iOS 및 구글의 Android 등 운영체제(OS)는 물론, 프로그래밍 언어 계통상 ‘Low-Level’ 즉 HW 혹은 ‘기계어’와의 상호작용 이해도 역시 중요
 - 이러한 비메모리 소자의 성격상, 미국 ‘반도체와 과학법’의 근간을 제공한 미(美) 인공지능국가안보위(NSCAI) 인적 구성이 주요 SW 기업 임원진을 포함한 것은 자연스러운 결과
- 본 연구는 국내 주요 반도체 소자 및 제분야 팹리스 기업, 그리고 수요산업 주요 기업 임원 10명과 포커스그룹인터뷰(FGI) 진행, 비메모리 산업 발전을 위한 가감없는 의견 개진과 교환 실시

〈표 1-20〉 미 인공지능 국가안보위 주요 인원

위원장 및 부위원장	주요 위원	
(위원장) Eric Schmidt 전(前) Google Founder	Andrew Moore Google Cloud AI	Safra Catz 전(前) Oracle CEO
(부위원장) Robert Work 전(前) 국방차관	Eric Horvits 전(全) Microsoft CSO	Chirs Dary In-Q-Tel CEO

자료: Final Report, NSCAI, 2021. 3.

2. 연구의 목적 및 구성

- 본 연구의 목적은 시스템반도체 산업의 발전 경로(Chronological)와 현(現) 글로벌 지형(Snapshot)을 제시하고, 우리 비메모리 반도체 산업 발전을 위한 전략적 방향성 모색과 정교한 정책 대안의 제시
- ‘마이크로일렉트로닉스 혁명’이 발원(發源)한 실리콘 밸리 역사의 검토는 미래 우리 정부와 기업의 전략적 방향성 모색을 위한 질적 통찰(Qualitative Insights)을 획득하기 위함.
- 반도체 및 전자, ICT 분야는 혁신 제품과 소자가 끊임없이 개발되며 승자와 패자가 순식간에 뒤바뀌는 치열한 전장(戰場)
- 미래 흥망을 가르는 중대한 시기를 맞이하였을 때, 신뢰할 수 있는 데이터는 제한적이며 최선의 대안을 선택한다는 것은 사후적으로나 평가 가능한 영역
- 정부 및 대기업 주도로 반도체 산업을 일으킨 한·중·일과는 달리, 민간의 혁신 생태계가 주역이 된 실리콘 밸리 기업들이 오늘날 비메모리 산업을 제패(制霸)
- 이는 표준품 대량 생산 효율 제고를 위한 정부의 특정 산업, 섹터, 부문 집중 지원 정책이 비메모리는 물론 향후 신약 벤처 등 혁신 생태계 창출에 갖는 효과성에 대한 의문을 제기(提起)
- 비록 미 실리콘 밸리와 한국의 경제·산업·정책 환경은 다르나, 오늘날 우리의 여건에 적용 가능한 교훈과 통찰(Lesson and Insights) 도출 시도

□ 상기 목적 달성을 위해 이하 총 4개의 장(Section) 구성

① (제2장) 시스템반도체 산업의 발전 경로

- 실리콘 밸리 즉, 샌프란시스코 베이 에어리어(Bay Area)에서 출발한 인텔, 애플, 퀄컴, AMD, 엔비디아 등 주요 기업의 발전 경로를 소자 기술, 인적 자원, 금융, 수요 산업, 정부 정책 등 다양한 측면에서 고찰
- 오늘날 한국의 정책 환경에 적용할 수 있는 인사이트 도출

② (제3장) 시스템반도체 산업의 현(現) 글로벌 지형

- 현(現) 비메모리 반도체 시장의 분류(Taxonomy) 즉, 소자·수요산업별 주요 기업 제시, 즉 전체 조감도(Overview)의 생산
- 한국 기업들의 위치 식별과 미래 기회 요인 포착

③ (제4장) 비메모리 반도체 산업 발전의 필요조건

- 상기 문헌 연구 및 국내 반도체 기업 종사 전문가 10인 대상 포커스 그룹인터뷰(FGI)를 거쳐 한국 시스템반도체 산업 발전을 위한 실제적 대안 산출 모색을 시도

④ (제5장) 결론 및 시사점

- 우리 시스템반도체 정책의 전략적 방향성 및 정책 제언
- 본 연구의 한계

3. 연구 추진 방법

- 정밀 문헌 연구 및 국내 반도체 전문가 10인 대상 포커스그룹인터뷰(FGI)를 중심으로 진행
- 반도체 분야는 전문 매체 및 조사 업체가 발달되어 있으며, 수많은 자료 중 정보 함량이 높은 양질의 다양한 자료를 다각적으로 재조합·해석·생산하는 것만으로도 정보 가치가 높다고 판단
 - 전문가 풀(Pool) 역시 국내 종합반도체 및 팹리스 분야 재직 기간 10년 이상 인사로 구성
 - 단순 객관식 설문조사가 아닌, 풍부한 문헌 연구 자료 중심 장시간 자유로운 대담 진행하고 추후 연구책임자가 정리 및 보강

〈표 1-21〉 연구 추진 방법

연구 부문	추진 방법
	문헌 연구
① 시스템반도체 산업의 발전 경로	· 실리콘 밸리 및 반도체 역사 문헌(국내외 주요 논문 및 저서) · 주요국 정부 정책 및 입법 · 미 정부기관 및 연구기관 문헌
② 세계 비메모리 반도체 시장 분석	· 반도체 및 ICT 디바이스 전문 DB 및 매체(Gartner, IC Insights, IDC, WSTS 등) · 국내외 비메모리 반도체 및 수요산업 영위 주요 기업 사업보고서(10-K 등)
③ 비메모리 반도체 산업 발전의 필요 조건 도출	· 문헌 연구 종합 분석 · 원내 연구진 및 자문단 검토
	국내 반도체 기업 전문가 인터뷰
	· 기업 관점의 생태계 강화 위한 과제 도출
④ 시스템반도체 산업 발전을 위한 전략적 방향성 모색과 정책 제언	· 민간 자원 투입 필요 및 유망 분야 식별 · 현(現) 정책 대안 정교화 및 신규 제안

자료: 저자 작성.

제2장

시스템반도체 산업의 발전 경로



1. 시스템반도체 산업의 발전 경로

(1) 베이 에어리어(Bay Area): 반도체 산업의 요람

1) 1900년대 전후 SF Bay Area의 지리 · 산업 · 문화적 배경³⁹⁾ 40)

가. 산타 클라라 밸리(Santa Clara Valley), 스탠포드 대학의 탄생

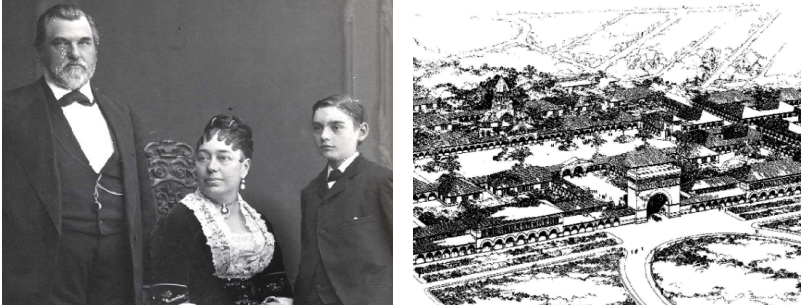
□ 릴랜드 스탠포드(Leland Stanford Sr.)⁴¹⁾와 그 부인 제인 래스랍
엘리자베스 스탠포드(Jane Elizabeth Lathrop Stanford), 1891년
10월 미(美) 캘리포니아 산타 클라라 밸리에 스탠포드 대학 설립

39) Silicon Valley Historical Association, Computer History Museum, Stanford University 등 참조하여 연구진 재구성 및 작성.

40) 1900년 이전 캘리포니아, 그리고 베이 에어리어와 관련한 내용은 너무 방대하여, 반도체 산업과 직간접적으로 중요하다고 판단한 내용 중심으로 서술하였음.

41) 릴랜드 스탠포드(1824. 3~1893. 6) 'Robber Baron'으로 불리는 서부의 철도 재벌(The Central Pacific → Southern Pacific)이자, 미 남북전쟁(Civil War) 시기 링컨(공화당) 진영에서 캘리포니아 주지사(1862~1863)를 지냈으며, 이후 1885~1893년 기간 상원의원(Senator)으로 재직하였음.

〈그림 2-1〉 릴랜드 스탠포드 가족과 스탠포드 대학 건축 디자인



자료: A History of Stanford, Stanford University.

- 릴랜드 스탠포드는 제1대 총장으로 데이빗 조던(David Starr Jordan)을 임명, 이후 21년 재직 기간(1891~1913) 동안 동부 코넬, 인디애나 등 명문대로부터 과학·공학 교수진(Faculty) 영입
 - 남북전쟁(Civil War)과 금광 러시(Gold Rush)를 지나며, 캘리포니아 지역에서는 학문의 실용성(Usefulness)을 중시하는 풍토가 강했고, 이는 스탠포드와 조던 역시 공유했던 인식
 - 릴랜드 스탠포드 부부는 막대한 재산을 스탠포드 설립에 기부하였으며, 중요한 동기(Motivation) 중 하나는 이탈리아 플로렌스 지방 여행 중 유일한 아들 릴랜드 주니어의 장티푸스 감염으로 인한 사망(당시 15세)
 - 스탠포드 대학은 창립자와 초대 총장의 방향성 즉, 이론적 성과의 상업화, 기술사업화를 중시하였으며, 이에 따른 여러 학문적 도전과 창업은 이후 전자 및 통신 산업의 중대한 기초로 평가
 - 상업 및 군사용 선박 간 통신을 위한 무선 통신(Radio/Wireless Communication), 장거리 음성 통신, 스피커, 라디오, 텔레비전

등 개념을 제품화시킨 기업들이 등장하게 됨.

나. 시릴 엘웰(Cyril Elwell)과 리 디 포레스트(Lee de Forest)

□ 연방전신(Federal Telegraph)의 설립

- 미국인 아버지와 독일인 어머니로부터 태어난 호주 태생 시릴 엘웰(Cyril Frank Elwell, 1884~1963)은 1902년 스탠포드 대학 전자공학(Electrical Engineering)부 입학
 - 1906년 학사 졸업 후, 1907년 전자공학부 학과장 해리스 라이언(Harris Ryan)과의 인연으로 제철 산업에 쓰이는 전기아크용광로(Electric Arc Furnace) 분야 석사 논문 작성 후 동 분야 근무
 - 전파 무선통신 장치를 고안, 상업화를 시도한 맥카티(Igantus McCarty)가 교통사고(마차 전복)로 사망하자 자금을 낸 헨쇼 형제(Henshaw Brothers)는 해리스 라이언에게 그를 대체할 전문가 추천을 부탁, 이로 인해 엘웰은 무선통신 분야에 진입
 - 엘웰은 맥카티 장치의 효용성이 없음을 깨닫고 이보다 훨씬 뛰어난 덴마크의 전화(Telephone) 공학자 블라디미르 폴슨(Vladimir Poulsen) 박사가 개발한 장치의 특허 사용권을 취득
 - 1909년, 헨쇼 형제가 사업 철수 및 기존 사업체 인수를 제안하자, 당시 스탠포드 총장 데이빗 조던, 도시공학부장 C.D. 마르크스 등 교수진의 직접투자 및 투자 주선에 힘입어 엘웰은 팰로 알토(Palo Alto)에 ‘연방전신(Federal Telegraph)’을 창업
 - 1910년대 초반, 미국에서는 유선 전화(Wired Telephony) 망이 빠

르게 구축되고 있었으며, 무선통신 분야는 여러 기술·제품 개념들이 서로 경쟁하는 발전의 태동(胎動) 단계

□ 3극 진공관(Triode), 세계 최초의 대서양 간 무선 통신 성공

○ 1899년 예일대 전자공학과 박사 학위를 취득한 리 디 포레스트(Lee de Forest)는 1911년 사업상 위기 속에 ‘연방전신’에 합류

- 1910년, ‘북미무선(North America Wireless Corp, NAWC)’ 공동창업주로서 샌프란시스코에 정박 중인 두 척의 육군 함정에 자신이 개발한 3극 진공관 라디오 신호 수신기(Receiver) 납품 차 방문 중 NAWC 파트너의 추가조작·횡령 등 행각으로 기소·파산

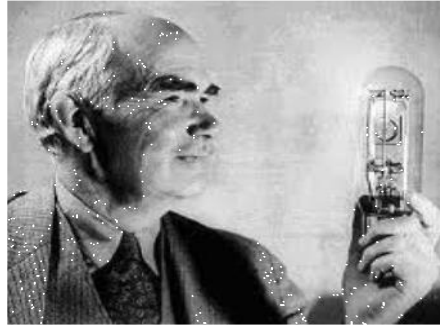
· 당시 베이 에어리어에서 안면이 있던 ‘연방전신’의 창업주 시릴 엘웰에게 사정을 말하자 그를 고용해 주게 됨.

- 1906년에 디 포레스트가 발명한 진공관 소자(‘the Audion’)는 전기적 신호의 생성, 수신, 증폭 등 전파 통신에 필요한 3대 기능을 모두 수행할 수 있었으며 이 발명으로 인해 그는 훗날 ‘전자 산업의 아버지(The Father of Electronics)’로 불리게 됨.

· 진공관은 민간 분야(라디오, 스피커, 방송·연설 시스템, 선박 간 통신, 대륙 간 통신)는 물론, 제1·2차 세계대전 기간 군사용 통신(중계센터, 전투기, 함선) 및 레이더 등에 활용

- 정리하면, 반도체 이전 전기적 신호 생성, 송수신 및 증폭은 기술적 측면에서 진공관, 상업적 측면에서 베이 에어리어의 무선통신 스타트업들에 의해 본격 진행, 이후 1950년대 등장한 트랜지스터는 진공관의 물리적 한계(열·부피) 극복 위한 시도

〈그림 2-2〉 연방전신 설립 기념비 및 디 포레스트와 삼극진공관(Triode)



자료: (좌) Wikipedia Commons (우) IT History Society.

- AT&T의 꺾임에 빠진 디 포레스트는 자신의 진공관 특허를 헐값(50,000 달러)에 매각 후 연속된 사업 실패로 불우한 말년을 보냄.
- ‘연방전신’은 미 서부 지역에서 최초의 첨단기술 스타트업 성공사례로 평가받고 있으며, ‘정부 및 군수 부문 대상 과학적 원리의 상업화’라는 실리콘 밸리 초기 비즈니스 모델의 전형⁴²⁾

2) 금융(자본)시장 플레이어: 기업금융 및 벤처캐피털

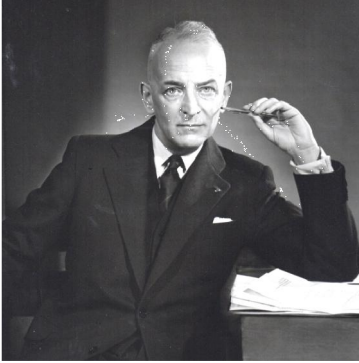
가. 미국 벤처캐피털(VC) 산업의 태동⁴³⁾

- 1800년대 후반 이래, 위험성이 높은 혁신적 아이디어에 대한 자산가들의 투자는 세계적 수준의 기업들을 다수 탄생시켰으나, 현대적

42) Arc of Empire: The Federal Telegraph Company, the U.S. Navy, and the Beginnings of Silicon Valley, Stephen B. Adams, Business History Review, Vol. 91, Issue 2, 2017, pp. 329-359.

43) VC: An American History, Tom Nicholas, Harvard University Press; Illustrated Edition, 2019. 7. 9. 주로 참고하여 저자 작성.

〈그림 2-3〉 ARD 초대 CEO 조지 도리오와 DEC 공동창업주 케네스 올슨



자료: (좌) INSEAD (우) Wicked Local.

의미에서 ‘벤처캐피털(VC)’ 태동은 1946년 이후로 평가

- 1946년, 공화당 정치인 랄프 플랜더스(Ralph Flanders, 제6대 연준 보스턴 지점장 및 버몬트주 상원의원) 등이 뉴잉글랜드 지역 기업이 정신 고취와 창업 활성화 등을 목적으로 ARD(American Research & Development Corp.) 설립, 초대 대표로 ‘The General’ 조지 도리오(George Doriot) 선임
 - 당시에 스타트업들의 초기 금융자원 접근성 제한이 미국 자본 시장 실패 및 혁신을 저해하는 요인으로 지적
 - 조지 도리오는 ‘미국 벤처의 아버지’라고도 불리웠으며, ARD가 VC로서의 성격을 보여준 것은 일부 유력 가문 자금 외 다양한 투자자들로부터 스타트업 투자 자금을 조달했다는 사실 때문
 - 록펠러, 카네기, 모건 등 자산가(家) 외 법률 및 관행상 모험 투자를 하지 않았던 기관 투자가 및 개인으로부터 1947년 투자자금을 성공적으로 모집

- 기관(투자회사, 보험회사, 교육 재단), 주식 중개인 등이 57% 및 나머지 43%는 개인 투자자
- ARD의 가장 성공적 투자 케이스는 1957년 DEC(Digital Equipment Corporation), 매우 낮은 성공 확률이나 성공 시 엄청난 수익률을 보이는 ‘롱 테일(Long-Tail)’ 투자의 전형적 사례
- DEC는 트랜지스터 등장 이후 1950년대 중후반, IBM과 함께 당대 첨단 컴퓨터 제조업에서 두각을 나타내고 있던 기업
- DEC 창업주 케네스 올슨(Kenneth Olsen)은 미 국방부의 핵미사일 탐지 및 방공 시스템 ‘SAGE(Semi-Automatic Ground Environment)’에 컴퓨터를 개발·납품하던 IBM에 근무
- 이후, ‘마이크로컴퓨터’ 즉, 개인 보급용 PDP(Programmed Data Processor) 컴퓨터 판매로 큰 상업적 성공을 거둠.
- ARD 대표 조지 도리오는 1957년 DEC에 대한 초기 70,000 달러 투자로 지분 78%를 획득하였으며, 1971년 가치로 3억 5,500만 달러 즉, 투자금 대비 약 5,071배

나. VC 명가의 탄생: 반도체와 빅테크(Bigtech) 투자 성공

- 현대 벤처캐피털의 자금 모집 및 운용 방식은 ‘유한책임파트너십(Limited Partnership, LP)’이며, 이를 최초 본격 도입한 기업은 DGA(Draper, Gaither & Anderson, 1959)
- 3명의 공동창업주는 각기 군, 정치·법률 및 금융권 경험을 보유
 - 윌리엄 드레이퍼(William H. Draper, Jr.)는 제2차 대전에 참전한

소장(Major General) 출신으로 뉴욕의 투자은행 근무

- 게이더(Gaither)는 변호사였으며, 랜드(RAND Corporation, 1948) 및 포드 재단 근무, 그리고 아이젠하워 대통령의 국방 자문관
- 앤더슨(Anderson)은 드레이퍼와 함께 육군 소장으로서 전후 미국의 대유럽 원조 계획 마셜 플랜(Marshall Plan)에 참여
- 비록 유한책임파트너십(LP) 구조를 선도적으로 도입하였으나, 투자 성과에 있어서는 그렇게 뛰어난 것으로 평가되지 않음.
- (Greylock Partners) 창업주 윌리엄 엘퍼스는 1943년 하버드 비즈니스 스쿨 졸업 및 제2차 세계대전 시기 미 해군 소위로 근무 후 ARD 취업 및 1951년에 부사장이 되었으나, 1965년 퇴직하고 스스로 벤처캐피털 '그레이록 파트너스'를 창립
- ARD 초대 사장인 조지 도리오 밑에서 오랜 기간 재직하였으나, 그가 내려올 생각을 하지 않자 자신의 일을 하기 위해 퇴사
- Greylock 역시 '유한책임파트너십(LP)' 구조였으나, 유한책임 파트너 즉, 초기 투자자들은 당시 군수·전자 분야의 유력 명망가
- IBM의 토머스 왓슨(Thomas Watson) 및 아서 왓슨(Arthur K. Watson), 그리고 IBM 공동창업주 중 1인 조지 윈스롭 페어차일드(George Winthrop Fairchild)의 독자(獨子) 셔먼 페어차일드 등
- 셔먼 페어차일드(Sherman Fairchild)는 아버지로부터 IBM 주식을 상속받아 1971년 사망하기까지 IBM의 최대 개인 주주였으며, 반도체 역사에서 중요한 '페어차일드 반도체' 사업부 창설
- 이후 에어비앤비(Airbnb), 링크드인(Linked-In) 등 플랫폼 투자에서 큰 성공

〈그림 2-4〉 로렌스 록펠러, 그리고 애플 기업공개(IPO) 기사



An 'Orderly' Debut for Apple

By ROBERT A. COLE

Apple Computer came to market yesterday and won an enthusiastic, but orderly, reception from investors. The company's first public offering of 1 million shares of common stock was sold at \$22 a share. The company immediately raised \$22 million and ended the day at \$22.75.

Stockholders said that the company was able to bring the shares to market without a hitch. They said the company had their order in mind.

Trading after the sale involved only 20,000 shares, suggesting that most buyers were not looking for a quick profit.

By contrast, when Genentech, the gene-splicing company, was brought to market in 1980, its shares were sold at \$25 a share. The stock more than doubled in the first day to \$50, before closing at \$71.25. It stood yesterday at \$85.

Apple was the largest new issue to be sold in the public since the \$200 million offering of 10 million shares by the company in 1977.

At the same time, a major effort was made to bring the company to market.



자료: (좌) Rockfeller Archive Center (우) New York Times 기사 인용 Begin to Invest 자료 재인용.

○ (Venrock Associates) 존 D. 록펠러의 3대손 로렌스(Laurance) 록펠러가 창립한 VC로, 초기 자금은 여러 자산가들로부터 조달

- 가장 유명한 투자 사례로 1969년 인텔 및 1978년 애플 컴퓨터가 있으며, 특히 애플 투자 건은 1974년 제너럴 파트너(GP)로 영입된 헨리 스미스(Henry Smith)의 투자 결정에 근거
- 헨리 스미스(Henry Smith)는 ICT 분야 전문가로 벤록에 합류하였으며, 이전 인텔, 페어차일드 반도체 및 IBM 근무 경력
- 그는 애플(Apple)의 엔젤 투자자이자 26% 지분을 소유했던 마이크 마쿨라(Mike Markkula)와 페어차일드 반도체 및 인텔에서 같이 근무했으며, 그에 대한 신뢰로 애플에 대한 투자를 단행
- 1978년 애플 투자로 7.6% 가량의 지분을 확보, 투자금 50만 달러, 1981년 IPO 후 평가액은 1억 1,660만 달러(약 233배) 가량
- 1969년 인텔 지분투자 금액은 30만 달러였으며, 1978년 엑시트 금액은 1,360만 달러(약 40배 이상)

- (Davis & Rock) 스탠포드 공학부 프레데릭 터먼(Frederik Terman)⁴⁴⁾과 금융사 Hayden Stone에서 반도체 분야 증권 발행(Underwriting) 업무 담당 아서 락(Arthur Rock)이 창립한 VC
 - 컴퓨터 제조사 Scientific Data Systems 28만 달러 투자 및 이후 제록스에 약 10억 달러에 보유 지분 매각, 380배 가량의 수익
 - 아서 락(Arthur Rock)은 1950년대 트랜지스터 등장 이후 여러 제조사들의 증권 발행 및 인수합병 거래 업무에 참여하며 반도체 산업의 잠재력을 자각하게 됨.
 - 그는 반도체 역사에서 중요한 ‘페어차일드 반도체’ 및 ‘인텔’ 창립에 결정적 공헌(후술)
- 1960년대 이후, 민간 벤처캐피탈의 반도체 및 테크 기업 투자 성공에 힘입어 미 연방정부의 중소기업투자회사(SBIC) 프로그램 및 이에 기반한 투자 회사들의 비중과 역할이 크게 위축

(2) 실리콘 밸리의 ‘계보(Genealogy)’

1) 8인의 배반자(The Traitorous Eight)

가. 쇼클리 랩(Shockley Lab) & 페어차일드(Fairchild)

(가) 트랜지스터 개발: 윌리엄 쇼클리, 존 바딘, 월터 브래튼

□ 누가 최초로 트랜지스터를 발명했는지에 대한 논란이 있었으나,

44) 프레데릭 터먼(Terman)은 휴렛-패커드의 창립자 빌 휴렛(Bill Hewlett)과 데이빗 패커드(David Packard)의 지도교수.

〈그림 2-5〉 쇼클리, 바딘, 브래튼과 쇼클리 반도체연구소

**The Nobel Prize in Physics
1956**



William Bradford
Shockley
Prize share: 1/3



John Bardeen
Prize share: 1/3



Walter Houser
Brattain
Prize share: 1/3



자료: (좌) The Nobel Foundation 자료 인용한 BBVA Openmind 자료 재인용 (우) Arnold & Mabel Beckman Foundation 자료 인용한 EE Times 자료 재인용.

1948년 6월 트랜지스터 개발의 공로로 윌리엄 쇼클리, 존 바딘, 월터 브래튼 3인 1956년 노벨 물리학상을 공동 수상

- 윌리엄 쇼클리 박사는 괴팍한 성격으로 유명했으며, 트랜지스터 기술로 돈을 벌어보기 위해 pH 미터 개발 및 화학 전문 기업을 창립한 발명가, 자산가이자 칼텍 교수 아놀드 베크먼(Arnold Orville Beckman)의 자금을 받아 ‘쇼클리 반도체 연구소’ 설립

(나) 셔먼 페어차일드(Sherman Fairchild)와 8인의 배반자

- 쇼클리 박사의 독선적 성격으로 인해 트랜지스터 기술을 공동 개발했던 AT&T 벨 연구소 동료들이 합류를 거절하자 그는 전자 분야에서 뛰어난 대학원 졸업생들을 직접 모집 및 고용
- 이 중 쇼클리 박사가 후에 ‘8인의 배반자(The Traitorous Eight)’로 부른 우수 인재들이 포함
 - 인텔 공동창업자 로버트 노이스(Robert Noyce), 고든 무어(Gordon Moore) 및 Planar 제조 방식을 고안한 장 호어니(Jean Hoerni), 그리고 벤처캐피털 ‘클라이너 퍼킨스’를 공동 설립한 유진 클라이너

(Eugene Kleiner) 등

- 셸던 로버츠(Sheldon Roberts), 제이 래스트(Jay Last), 줄리어스 블랭크(Julius Blank), 빅터 그리니치(Victor Grinich)
- 쇼클리 박사의 사내 만행을 참지 못한 8인은 쇼클리에게 자금을 대준 아놀드 베크먼에게도 호소하였으나 결국 퇴사를 결심
- ‘8인의 배반자’ 중 유진 클라이너의 부친은 금융회사를 경영하고 있었으며, 이로 인해 유진은 아버지에게 8명을 고용해 줄 만한 회사가 없는지 문의
- 그 회사는 바로 아서 락(Arthur Rock)이 근무 중이었으며 반도체 회사 증권 발행 및 유통 업무를 하던 헤이든 스톤(Hayden Stone)
- 아서 락은 유진의 아버지 요청에 따라 IBM 창업주의 유일한 아들이자 최대 개인주주 및 전투기 개발로 성공한 셔먼 페어차일드에 ‘8인의 배반자’ 영입 및 ‘페어차일드 반도체’ 설립을 제안

나. 인텔(Integrated Electronics) & AMD(Advanced Micro Devices)

(가) 로버트 노이스, 고든 무어, 그리고 앤디 그로브와 EUV 개발

- ‘8인의 배반자’는 ‘페어차일드 카메라’ 소속 ‘페어차일드 반도체’로 옮기게 되었으며, 일부 지분을 받았으나 모기업에 종속
- 1960년대 후반, 페어차일드 카메라의 수익성이 급감하고 반도체 사업부가 이를 별충하고 있는 가운데 로버트 노이스는 사장 승진 실패 및 미래 전망 등 이유로 고든 무어와 함께 퇴사를 결심
- 노이스와 무어는 당시 DRAM의 상업적 가능성을 예견하였고, DRAM

개발 및 제조 기업을 창업하기로 결정

- 당시 노이스와 아서 락은 페어차일드 시절부터 오랜 친분 관계를 유지하고 있었으며, 아서 락 역시 인텔(Intel)에 지분투자 및 초대 회장(Chairman)으로 합류

○ DRAM 사업 초기 승승장구하던 인텔은 일본 도시바, 히타치, NEC 등의 부상으로 위기에 봉착, 헝가리 출신 이민자이자 인텔의 3대 CEO인 앤디 그로브는 회사의 주력을 CPU로 전환

- 1980년대 애플 및 IBM의 개인용 컴퓨터 출시 및 급격한 보급 확산으로 앤디 그로브의 사업 전환 전략은 대성공
- 1992년, 무어와 그로브는 이미 선풍 미세화 및 집적도 향상을 위해 EUV(극자외선) 노광기의 필요성 인식, 개발에 2억 달러 쾌척
- 당시 미·일 통상 분쟁하, 미 국립 연구소 광학 연구 성과 이전 및 EUV 장비 개발에 일본 니콘, 캐논 배제 및 네덜란드 ASML 채택

(나) 제리 샌더스, ‘또 다른 8인의 배반자’ 이끌고 AMD 창립

□ ‘실리콘 밸리의 가장 뛰어난 세일즈맨’으로 불린 페어차일드 반도체의 제리 샌더스는 서면 페어차일드가 모토로라로부터 영입한 레스터 호건(C. Lester Hogan) 팀과의 불화로 해고

○ 이후 7명의 페어차일드 동료들과 함께 1969년 AMD를 창립

- 화려한 라이프스타일과 남성적이며 자존심 강한 샌더스는 자신을 회장으로 해주어야만 창업에 나서겠다고 주장한 바 있음.
- 당시로서는 파격적인 전 직원 스톡옵션 제공

- 1970년대 및 1980년대 AMD는 인텔과 마이크로프로세서(CPU) 생산 관련 크로스라이선싱 계약을 체결, 2순위 공급자로 부상
 - 인텔로부터 초기 프로세서 아키텍처 데이터를 제공받았으며, 리버스 엔지니어링으로 독자 브랜드 x86 아키텍처 프로세서 출시
- 제리 샌더스 회장은 자체 제조시설(Fab) 보유를 중시하였으나, 그의 퇴임 이후 팹리스-파운드리 모델 발전에 따라 제조 부문을 분사, 현(現) 글로벌파운드리(Global Foundries) 출범
 - 글로벌파운드리는 2010년대 중반 삼성전자로부터 14nm FinFet 공정을 라이선스 도입
 - 이후 EUV 도입 7nm 공정 개발을 시도하였으나 천문학적 비용 소요를 감당하기 어렵다고 판단, 이를 중지하여 선단공정 경쟁에서 이탈(현 세계 시장 점유율 5~8% 가량)

2) 텍사스 인스트루먼트(Texas Instruments)

- 아날로그 반도체 및 임베디드 프로세서 분야 2023년 현재 세계 최고 수준의 기업으로, 제품군 역시 다양하며 초기 집적회로 기술 발전에 지대한 영향을 미친 기업
- 1930년 석유 매장지 지진파 탐사를 주 사업으로 하는 GSI(Geophysical Science Inc.)로 출발하여, 1951년 텍사스 인스트루먼트로 사명 변경
 - 1952년, 트랜지스터 기술을 개발한 AT&T의 생산 부문 자회사 웨스턴 일렉트릭(Western Electric)으로부터 게르마늄 트랜지스터 특허 라이선스 도입 계약 체결

- 1954년, T.I.의 고든 틸(Gordon Teal)이 상업적 활용이 가능한 트랜지스터 생산 성공 이후 트랜지스터 라디오 출시
- 세계 최초의 휴대용 트랜지스터 라디오 Regency TR-1은 상당한 상업적 성공을 거두었으며, 일본 소니(SONY) 카피캣 제품도 흥행
- 1958년, T.I.의 잭 킬비(Jack Kilby)가 세계 최초의 집적회로(게르마늄) 개발, 6개월 후 페어차일드 반도체의 로버트 노이스 역시 집적회로(실리콘) 개발
- 초기 텍사스인스트루먼트의 주요 매출원 역시 정부 조달(군수) 시장이었으며, 이후 차량용 · 산업용 기계, 우주 · 항공 분야 민간 시장으로 다변화
- 주요 군수 집적회로(IC) 납품 사례는 대륙간탄도미사일(ICBM) ‘미니트맨-II’ 항법장치용 반도체

3) TSMC, 그리고 엔비디아

가. 팹리스-파운드리 분화의 기술적 배경: 미드-콘웨이 레블루션

- 오늘날 팹리스-파운드리 비즈니스 모델을 가능하게 한 설계 자동화 툴(EDA SW)의 개념과 방법론은 카버 미드(Carver Mead)와 린 앤 콘웨이(Lynn Ann Conway)에 의해 최초 정립 및 보급
- 평소 고든 무어와 친분이 있어 자주 왕래했던 캘리포니아공과대학교 교수 미드는 수백만 개의 트랜지스터 집적 구현 목적 설계를 위해 기존의 인력 동원 방식 한계를 돌파해야 함을 인식하게 됨.

- 1975년, 마침 인근 제록스 팰로앨토 리서치 센터(Xerox PARC)에 근무하던 린 콘웨이 역시 같은 문제를 인식하고 두 엔지니어는 컴퓨터를 활용한 설계 자동화 방법론 고안 및 교과서 집필
 - 신속한 설계 및 외주생산이 가능해지게 되었으며, 미드는 팹리스-파운드리 비즈니스 모델의 성공 가능성을 설파
 - ※ 린 콘웨이는 생물학적 성으로 남자이며 결혼 후 두 명의 자녀를 가졌으나, 성 정체성 혼란을 느껴 후천적으로 여성의 삶을 살아가게 됨.
- 설계 인력이 직접 개별 트랜지스터의 위치를 도면상에 그릴 필요 없이, 디자인 규칙에 따른 명령어를 통해 기존에 존재하던 교환 가능한 부분을 라이브러리로부터 손쉽게 복사해오는 방식
 - 이로 인해 남가주 대학(USC) 내 급속 프로토타이핑 서비스(MOSIS) 출범 및 미(美) 고등방위연구계획국(DARPA) 등의 지원으로 60,000여 개 이상의 집적회로(IC) 디자인 시제품이 생산됨.

나. 대만의 국가 주도 반도체 제조업 육성 정책: TSMC와 모리스 창

- 설계 및 생산 분리로 파운드리 분야에서 가장 성공적인 창업 기업은 단연 대만의 TSMC이며, 창업주 모리스 창(장중머우)은 텍사스 인스트루먼트에서 25년간 장기간 근무
 - 1931년생인 그와 가족은 어린 시절 중일전쟁, 국공내전 등으로 여러 지역을 전전하다 결국 도미(渡美)
 - 1949년 하버드 입학 후 MIT로 편입하여 기계공학 학석사 취득 후 실바니아 전자(Sylvania Electric Products)를 거쳐 잭 킬비가 집적회로를 개발한 1958년, 텍사스인스트루먼트로 이직

- 1983년까지 T.I.에 근무하며 그룹 부사장까지 올랐으나, 사장에 오르지 못하자 퇴직하고 제너럴 인스트루먼트로 잠시 이동
- 모리스 창 의 사장직 도전 실패 소식을 접한 대만 경제·재정부 장관 리궈딩(李國鼎, K.T. Li)은 대만 반도체 산업 육성 비전 실현을 위해 백지수표를 내밀며 TSMC 설립을 제안
- 이 같은 사정으로 1987년 출범한 TSMC의 초기 주된 공정기술은 네덜란드의 필립스 전자로부터 이전되었다고 알려져 있음.
- 이후 필립스 전자의 반도체 사업 철수에 따라 노광기 부문을 독립 및 분사시킨 회사가 ASML
- TSMC는 PC, 휴대폰 수요가 증가하던 2000년대 전후 고성장을 거듭, 아이폰(iPhone) 등장 후 삼성전자의 갤럭시 S 시리즈 출시로 인해 애플 AP 물량을 독점하며 초미세 공정의 선두주자로 부상

다. 프랜차이즈 식당에 모인 3명 직장인의 꿈: 엔비디아

- 1993년, 프랜차이즈 음식점 데니스(Denny's) 이스트 새너제이 지점에 모인 크리스 말라초프스키(Chris Malachowsky), 커티스 프리엄(Curtis Priem), 젠슨 황(Jensen Huang)은 향후 그래픽 처리장치 분야가 크게 성장할 것으로 전망하고 창업을 결심
- 크리스 말라초프스키는 휴렛-패커드, 선마이크로시스템즈에서 근무하였고, 커티스 프리엄은 IBM과 선마이크로시스템즈에서 그래픽 칩셋을 개발하였음.
- 대만 출생으로 9세에 미국으로 이민한 젠슨 황은 AMD에서 프로세

서 디자이너로 근무

- 당시 3명 직장인의 수중에 있었던 돈은 약 5,000만 원가량으로 알려져 있으며, 초기 투자금 260억 원은 미 실리콘 밸리 주요 벤처캐피털 중 하나인 '세쿼이아 캐피털(Sequoia Capital)'이 제공
- 그래픽 칩셋은 3D 게임 및 그래픽 처리 수요의 급증으로 부침은 있으나 고성장을 거듭하였고, 병렬연산이 타 기능에도 유용함을 인식한 후 엔비디아는 프로그래밍 언어 'CUDA' 무료 배포 시작
- 그래픽과 관련없이 엔비디아 칩셋을 탑재한 그래픽 카드를 사용하는 유저가 여러 용도로 엔비디아 제품을 병렬연산에 차츰 도입, 여러 SW 라이브러리 및 지원 패키지 등 생태계 확립
- 2010년 중반을 지나며 인공지능 및 가상화폐 채굴 등 병렬연산 처리 수요가 폭증, 엔비디아는 이미 SW 언어를 장악해 현재 AI 관련 GPU 가속기 시장을 실질적으로 독점하게 됨.

2. 수요산업의 발전

(1) 군사 및 우주항공, 그리고 1st 디지털 웨이브

1) 제1·2차 세계대전과 집적회로(IC) 산업

- 1900년대 초반 및 제1차 세계대전 기간 전후 무선통신 장비의 군사 부문 수요 및 민간 수요가 크게 발생

- 전술한 바와 같이 ‘연방전신(Federal Telegraph)’의 리 디 포레스트가 개발한 3극 진공관은 무선통신을 위한 전기적 신호의 생성, 수신, 증폭 3대 기능을 수행
 - 그러나, 진공관의 물리적 한계 극복을 위해 게르마늄 소재 트랜지스터가 개발되었으며 이는 점차 실리콘 집적회로로 발전
- 제2차 세계대전에서 컴퓨팅(연산) 능력의 중요성이 확인되고 도입된 대표적 사례는 바로 미국의 맨하탄 프로젝트⁴⁵⁾⁴⁶⁾
 - 많은 계산 수요가 ‘인간 계산기’에 할당되었으며 이는 곧 로스 앨러모스(Los Alamos) 기지 근무자의 배우자들을 의미
 - 미세입자의 확산 경로, 임계 밀도, 충격파 궤적 등 관련 계산은 많은 수의 사람으로도 한계에 봉착하게 되었으며 이를 위해 처음에는 IBM의 천공카드계산기(Punch Card Machines) 도입
 - 처음 기계를 불신한 인간 팀과 기계 간 계산 대결에서 피로에 지친 인간 팀의 패배로 IBM 천공카드머신을 적극 활용하게 됨.
 - 존 폰 노이만(John Von Neumann)은 가능성을 포착하고 당시 하버드에서 개발 중이던 초기 컴퓨터 마크-I(Mark I) 및 펜실베이니아 대학에서 개발 중이었던 에니악(Electronic Numerical Integrator & Calculator, ENIAC)을 일정 부분 계산에 도입
 - 주된 용처는 기폭장치 내 ‘폭발렌즈’ 즉, 수많은 폭발성 장약이 정확한 기폭 및 폭발파(Explosive Waves) 형상 제어를 위해 정교하게 배치된 장치 설계를 위한 계산

45) The Manhattan Project, and interactive history, Office of History and Heritage Resources, U.S. Department of Energy.

46) Computing the Manhattan Project, Atomic Heritage Foundation, 2014. 7. 18.

〈그림 2-6〉 폰 노이만과 로스 앨러모스 기지의 IBM 카드 리스팅 머신



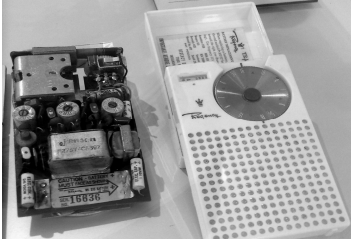
자료: (좌) Atomic Heritage Foundation (우) Office of History of Heritage Resources, U.S. Department of Energy.

- 맨해튼 프로젝트 경험으로 폰 노이만이 현대 컴퓨터의 기본 구조인 ‘폰 노이만 아키텍처’를 구상했다고 알려져 있으며, 프로젝트 종료 후 그는 이를 구현한 자신만의 IAS 컴퓨터를 제작

2) 트랜지스터 라디오, IC 계산기, 그리고 텔레비전(TV)

- 초기 전투기 및 함선 등에 활용된 트랜지스터 소자 이용 무선통신 기술은 트랜지스터 라디오로 상용화되어 상업적으로 큰 성공
- 미국에서는 텍사스인스트루먼트의 Regency TR-1(1954), 일본에서는 이와 유사한 SONY의 TR-55(1955)
 - 대중적 수요에 기반한 ICT 제품 투입으로 반도체 기술의 상업화 가능성을 확인
- 이후 대중적 수요 창출로 상업적 성공을 거둔 제품은 휴대용 IC 계산기 및 (컬러)텔레비전이었으며 역시 미국 및 유럽에서 원천 기술 개발 및 일본 기업들의 카피 및 양산 경쟁력 발전

〈그림 2-7〉 트랜지스터 라디오: T.I. Regency TR-1 & SONY TR-55



자료: (좌) Wikipedia (우) SONY Product & Technology Milestones.

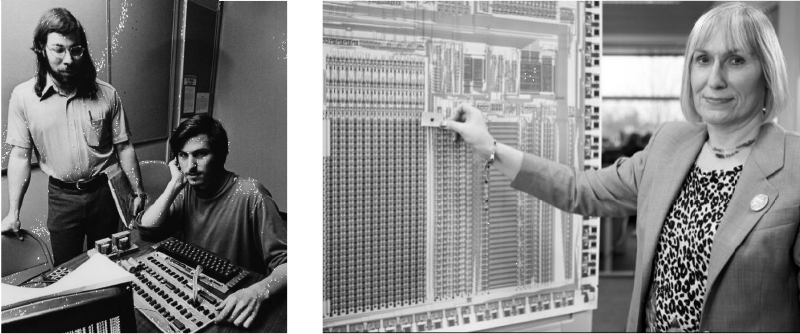
- 상기 제품들의 대량생산과 보급에 따른 경제·정치·사회·문화적 파급효과에 대하여 통상 ‘제1차 디지털 혁명’으로 지칭

(2) 2nd 디지털 웨이브: 개인용 컴퓨터와 휴대전화

1) 애플(Apple)과 에이콘(Acorn)

- 1976년 애플의 개인용 컴퓨터 애플-1 및 1977년 애플-II 출시에 이어 영국 에이콘 컴퓨터(Acorn Computer)는 영국 방송공사(BBC)의 ‘BBC 컴퓨터 문맹 퇴치(BBC Computer Literacy Project)’ 사업에 입찰, ‘BBC 마이크로(1981)’를 출시, 판매 호조
- 에이콘은 ‘영국의 애플’로 불렸으며, 프로세서에 RISC 아키텍처(Reduced Instruction Set Computing)를 사용
 - 저전력 프로세서 개발을 위해 애플, 에이콘 그리고 VLSI Technology 3사 공동출자로 ARM 설립
 - RISC 아키텍처 개발은 소피 윌슨(Sophie Wilson - Roger Wilson 이었으나 후에 성전환 수술) 및 스티브 퍼버(Steve Furber) 주축

〈그림 2-8〉 워즈니악과 잡스, 그리고 애플-1 및 ARM 소피 월슨



자료: (좌) Computer History Museum (우) Wikipedia.

- 현재 스마트폰 AP 설계를 위한 코어 핵심 설계자산(IP)이 주력 사업, 일본 소프트뱅크에 피인수 후 뉴욕 나스닥에 상장 완료

2) 퀄컴 CDMA 표준 확립과 ‘Holy Wars of Wireless’⁴⁷⁾

□ 1933년생 어윈 제이컵스(Irwin Mark Jacobs)는 가족 비즈니스 영향으로 코넬대 호텔경영학과에 입학했으나, 1년 반 후 전자공학으로 변경, 이후 MIT에서 석박사 학위 취득

○ 그가 창립한 퀄컴(Qualcomm)은 2세대 국제 이동통신 표준 선정 경쟁 시기 이미 주요 기업들이 시설투자를 진행한 ‘시분할다중접속(TDMA)’이 아닌 ‘코드분할다중접속(CDMA)’ 방식 도입 주창

- CDMA(Code Division Multiple Access) 기술은 제2차 세계대전 시기 연합군이 독일 등 적국의 도감청 및 재밍(Jamming) 방지를 위

47) Irwin Jacobs: Engineer, Entrepreneur, and Philanthropist, Profiles in Leadership \$10, Alan S. Brown, Tau Beta Pi, The Engineering Honor Society, 2017.

해 고안된 기술로 알려져 있음.

- TDMA(Time Division Multiple Access) 대비 여러 면에서 뛰어난 통신 품질과 기능성이 기대되었으나, CDMA에 요구되는 연산을 수행하기 위해서는 저전력 고집적 경량 반도체가 필요했음.
- 퀄컴은 한국 등에서 CDMA 상용화 경험을 쌓고, 미국에서도 성공적인 기술 시연으로 2G 국제표준에서 CDMA가 채택되며 일약 글로벌 기업으로 도약
- 이후 3G, 4G 시대에도 CDMA 방식의 본질적 원리는 크게 변경되지 않았으며, 특히 인텔의 애플 아이폰 프로세서 제작 거부 이후 퀄컴이 모바일 AP ‘스냅드래곤’ 시리즈를 출시(통신 모듈 포함)하며 현재 글로벌 최고 수준의 팹리스로 성장하게 됨.

(3) 모바일 혁명(Mobile Revolution)

1) 아이폰(iPhone)과 스티브 폴 잡스(Steven Paul Jobs)

- 1985년, 자신이 직접 펩시(Pepsico)로부터 영입한 존 스컬리(John Sculley)를 중심으로 한 이사회 결정으로 자신이 창립한 애플에서 해고된 스티브 잡스는 1997년 복귀까지 여러 방면에서 다양한 시도를 계속
- 1996년, 극도의 경영난에 빠진 애플 CEO 질 아멜리오(Gil Amelio)는 잡스의 산업용(금융 등) 니쉬 컴퓨터 회사 ‘NeXT’를 4억 3,000만 달러에 인수하며 잡스를 애플에 복귀시킴.

- 잡스는 스스로 '예술가(Artist)'로서 복귀한 것이라 주장하며, CEO로 선임된 1997년부터 연봉은 단 1달러
- 과거 ARM 프로세서를 탑재한 '뉴튼 PDA'는 현재 애플 실리콘(RISC 아키텍처)의 기반, 'NeXT' 컴퓨터의 운영체제는 현재 Mac OS 개발에도 직간접적으로 큰 영향을 미친 것으로 알려져 있음.
- 인텔의 오판(Paul Otellini) - 잡스는 2007년 아이폰을 출시, 개발 과정에서 인텔에 스마트폰용 프로세서 개발을 제의했으나 당시 인텔 CEO 폴 오텔리니는 이를 거절
- 이 결정으로 인해 인텔은 향후 모바일 시장에서 다양한 투자 및 사업 구축 노력에 모두 실패하고 PC 및 서버 시장에 고립
- 잡스는 2010년 iPad 출시 이듬해 2003년 발견된 췌장암(Pancreatic Cancer)으로 영면(永眠)

2) 예상치 못한 스마트폰의 급격한 보급 확산

- 애플 아이폰(iPhone)의 반향은 엄청났으며, 구글은 모바일용 안드로이드 OS를 출시하고, 삼성전자는 이를 기반으로 갤럭시S 시리즈를 출시, 2012년 이래 연간 3억 대 이상 출하
- 2010년대 들어 세계 글로벌 스마트폰의 연간 출하 대수는 약 10~14억 대가량을 기록
- 스마트폰 투입 반도체 기업들의 매출액 역시 급신장, 국내외 주요 기업들이 글로벌 강자로 도약하는 결정적 계기로 작용
- 미(美) 쉘컴은 프리미엄급(약 미화 500달러 이상) 스마트폰 애플리

케이션 프로세서, 대만 미디어텍은 중저가 스마트폰 AP

- 메모리 분야에서는 한국 삼성전자와 SK하이닉스가 LPDDR 및 모바일 NAND 제품 점유율 각기 약 70% 및 50% 가량 차지
- 대만 TSMC 및 중국의 ICT 최종재 조립 수출산업(폭스콘의 애플 제품 외주 생산 등)의 존재감이 급부상한 것 역시 모바일 혁명의 영향이라고 평가할 수 있음.
- 애플은 초기 삼성전자 파운드리에 AP 위탁생산을 맡겼으나, 갤럭시 판매 호조 이후 TSMC에 전량 발주
- 애플 AP는 매 세대 현존 최선단 공정 기술을 도입, 연간 1억 대 이상 물량을 발주하며 TSMC는 선단공정 파운드리 부문에서 압도적인 위치를 점하게 됨.

3) 빅테크 플랫폼의 부상, 블록체인과 인공지능

- 수십억 명의 스마트폰 사용자, 그리고 초고속 인터넷의 발달은 곧 천문학적인 멀티미디어 데이터 송수신 및 저장과 처리 역량 즉, 플랫폼 기업들의 데이터센터 투자의 급속한 확대를 예고
- 또한, 구글, 마이크로소프트, 아마존, 페이스북 등 미(美) ‘빅테크기업’들은 수많은 사용자들로부터 ‘빅데이터’를 획득하며 이의 분석과 수익화 연결 성공으로 거대 공룡 기업으로 성장
- 이에 가상화폐 열풍 및 자율주행, 제 분야 SW 서비스 스타트업의 다수 등장에 따라 인공지능(A.I.) 연산 요구 역시 급증
- 이의 기반 하드웨어로 엔비디아의 GPU 제품이 크게 각광

- 2020년 전후 코로나19 팬데믹은 전 세계인들로 하여금 IT 기반 비대면 경제로의 전환 가능성 제시 및 온라인 의존도를 심화
- 모든 정보의 유통 경로를 장악한 빅테크 플랫폼, 그리고 기반 AI SW 기술과 응용·파생 산업은 이제 더 이상 ICT 및 반도체 산업 경쟁력 뿐 아니라 국가 경쟁력의 결정요소로 인식되기 시작
 - 이는 바로 미국의 대중국 패권경쟁 승리 목적 종합 국가 과학기술 전략 입법 「반도체와 과학법」의 기초를 제공한 미 인공지능안보위(NSCAI)의 인식
 - 중국 및 주요국 역시 반도체뿐 아니라 플랫폼 산업과 인공지능 및 연관 첨단산업 분야 경쟁력 강화를 위해 경쟁적으로 국가 자원을 집중 투입

제3장

시스템반도체 산업의 현(現) 글로벌 지형



1. 세계 비메모리 반도체 시장 개요(Snapshot)⁴⁸⁾

- 세계 반도체 시장은 2022년 기준 총 6,000억 달러(약 780조 원) 규모로 메모리 시장 규모는 23.88%이며, 비메모리 반도체 시장 전체 규모는 76.12%로 메모리의 약 3배
- 메모리 반도체는 원자재(Commodities)와 유사하게 가격의 급등락이 반복되는 마켓 사이클이 명확히 관측, ICT 전방 수요 활황 후반부였던 2021년에는 전체 반도체 시장의 27.72%를 차지
 - 2022년 메모리 반도체 매출액은 1,431억 7,500만 달러(약 186조 1,300억 원)이며, 비메모리 반도체 매출액은 4,563억 8,700만 달러(약 593조 3,000억 원) 가량
- (DRAM) 단일 메모리 소자 중 가장 큰 시장 규모를 보유하고 있으며 양산경쟁력 즉, 수율이 핵심 경쟁우위 요소로서 단위생산비용을 낮

⁴⁸⁾ 도표와 그림 등 시각자료 위주 작성.

추기 위한 대규모 자본투자가 요구

〈표 3-1〉 2021~2022년 메모리 및 비메모리 반도체 시장 규모

단위: 백만 USD

	2021	비중(%)	2022	비중(%)
메모리	165,896	27.72	143,175	23.88
<i>DRAM</i>	93,040	15.55	78,680	13.13
<i>NAND</i>	66,051	11.04	57,884	9.65
기타	6,805	1.13	6,611	1.10
비메모리	432,469	72.28	456,387	76.12
총계	598,365	100	599,562	100

자료: Market Share: Semiconductors by End Market, Worldwide, 2022, Gartner, 2023. 3 데이터 기반
저자 작성.

〈표 3-2〉 2021~2022년 DRAM 주요 기업 매출액 및 점유율

단위: 백만 USD, %

2022년 순위	기업	2021		2022	
		매출액	점유율	매출액	점유율
1	삼성전자	38,877	41.79	32,367	41.14
2	SK하이닉스	26,735	28.73	22,062	28.04
3	Micron	21,400	23.00	19,825	25.20
4	Nanya	3,051	3.28	1,937	2.46
5	Winbond	942	1.01	756	0.96
6	Elite Semi.	675	0.73	412	0.52
7	Ingenic	345	0.37	342	0.43
8	창신메모리	193	0.21	231	0.29
9	GigaDevice	19	0.02	26	0.03
10	Rohm	8	0.01	7	0.01
기타		795	0.85	715	0.91
총계		93,040	100	78,680	100

자료: Market Share: Semiconductors by End Market, Worldwide, 2022, Gartner, 2023. 3 데이터 기반
저자 작성.

- 현재 글로벌 DRAM 시장은 한국의 삼성전자, SK하이닉스, 미국의 마이크론 등 3사 과점체제
- 2022년 기준 상위 3사의 DRAM 시장 점유율은 도합 94.38%이며, 미세공정화 진전에 따른 EUV 공정 도입은 물론, EUV 공정이 필수적이지 않은 3D 적층 DRAM 기술 연구개발이 활발
- 데이터센터(서버) 등 HPC 부문 고대역폭(HBM) 구현을 위함.
- (DRAM 수요시장 - End Market) 코로나19 이후 폭발적 ICT 전방 산업 수요로 인해 호황의 정점에 도달한 2021년 세계 DRAM 매출 총액은 930억 달러 가량
- 2022년에는 약 787억 달러로 약 15.4% 후퇴한 후, 2023년에는 477억 달러가량으로 급격한 다운턴(Downturn) 전망

〈표 3-3〉 2022~2027년 DRAM 수요시장별 매출 비중 및 전망

단위: %

	2022	2023	2025	2027
데이터 처리 장치	45.0	42.3	48.0	45.4
컴퓨팅(서버, PC 등)	43.5	41.3	47.2	45.7
스토리지	1.5	1.1	0.8	0.6
통신기기	34.0	30.1	27.0	23.7
무선(스마트폰 등)	31.2	27.2	24.6	21.7
유선	2.8	2.8	2.8	2.0
소비가전	13.5	13.3	11.4	10.6
차량용(전장)	3.6	9.7	9.1	14.4
산업용 및 우주항공(民軍)	3.9	4.5	4.4	6.0
총계	100	100	100	100

자료: Forecast: DRAM Market Statistics, Supply and Demand, Worldwide, 2020~2027, 1Q23 Update, Gartner, 2023. 3. 27 데이터 기반 저자 작성.

- 시장의 본격적 회복은 2023년 하반기 혹은 2024년 상반기로 전망되며, 2024년 글로벌 DRAM 매출액은 889억 달러, 2025년에는 1,148억 달러로 다시금 상승 사이클에 접어들 것으로 예상
- 주력 수요시장으로는 1위 데이터센터(45.0% 이상), 2위 스마트폰 중심 통신기기(23.0% 이상), 그리고 2027년경 3위의 수요시장으로 차량용 DRAM이 총 매출 비중 내 14.4% 비중 차지 전망

〈표 3-4〉 2021~2022년 NAND 주요 기업 매출액 및 점유율

단위: 백만 USD, %

2022년 순위	기업	2021		2022	
		매출액	점유율	매출액	점유율
1	삼성전자	23,225	35.16	20,266	35.01
2	SK하이닉스	9,645	14.60	10,553	18.23
3	KIOXIA	12,123	18.35	9,932	17.16
4	Western Digital	9,016	13.65	7,511	12.98
5	Micron	6,880	10.42	6,612	11.42
6	※ Intel ⁴⁹⁾	2,375	3.60	-	-
7	양쯔메모리	1,776	2.69	2,090	3.61
8	SkyHigh	214	0.32	231	0.40
9	Macronix Int'l	260	0.39	170	0.29
10	Winbond	152	0.23	154	0.27
11	Elite Semi.	102	0.15	72	0.12
12	Ingenic	55	0.08	60	0.10
13	GagaDevice	40	0.06	53	0.09
14	Fudan Micro.	20	0.03	25	0.04
	기타	168	0.25	155	0.27
	총계	66,051	100	57,884	100

자료: Market Share: Semiconductors by End Market, Worldwide, 2022, Gartner, 2023. 3 데이터 기반
저자 작성.

49) Intel의 NAND 사업부 '솔리다임(Solidigm)' 2021년 12월 29일 SK하이닉스에 매각.

- (NAND) 단일 메모리 소자로서는 DRAM에 이어 2위의 시장 규모를 보유하고 있으며, 역시 양산경쟁력이 핵심 경쟁우위 요소
- DRAM 대비 기술 난이도가 다소 낮은 것으로 평가되며, 현재 글로벌 시장은 한국 삼성전자, SK하이닉스, 일본 키옥시아, 미국 웨스턴 디지털, 마이크론테크놀로지 등 5개사가 주도
- 2022년 기준 상위 5개사의 NAND 시장 점유율은 도합 94.8%이며, 최근 128단 제품 중심 중 양쯔메모리 점유율이 빠르게 증가
- (NAND 수요시장 - End Market) DRAM과 마찬가지로 2021년 글로벌 매출액 661억 달러가량을 기록한 이후 2024년부터 본격 회복, 2026년경에는 1,000억 달러 이상을 기록할 것으로 예상

〈표 3-5〉 2022~2027년 NAND 수요시장별 매출 비중 및 전망

단위: %

	2022	2023	2025	2027
데이터 처리 장치	65.68	65.51	68.40	69.98
Solid State Drive(SSD)	56.06	55.77	60.71	63.32
USB Flash Drive	1.58	1.68	1.25	0.85
기타	8.04	8.06	6.44	5.81
통신기기	27.98	27.40	24.81	22.92
스마트폰	27.33	26.68	24.12	22.27
기타	0.65	0.72	0.69	0.65
소비가전	4.11	4.47	4.25	4.44
차량용(전장)	1.14	1.29	1.26	1.27
산업용 및 우주항공(民軍)	1.09	1.33	1.28	1.40
총계	100	100	100	100

자료: Forecast: NAND Flash Market Statistics, Supply and Demand, Worldwide, 2020~2027, 1Q23 Update, Gartner, 2023. 3. 29 데이터 기반 저자 작성.

○ (기타 메모리 소자) NOR 플래쉬, (E)PROM 등 특수목적 비휘발성 메모리 등 포함, 전체 시장규모는 61억 달러(약 7조 2,000억 원) 가량

〈표 3-6〉 2021~2022년 기타 메모리 주요 기업 매출액 및 점유율

단위: 백만 USD, %

2022년 순위	기업	2021		2022	
		매출액	점유율	매출액	점유율
1	Macronix Int'l	1,323	21.12	1,164	18.95
2	Infineon	934	14.91	968	15.76
3	Windbond	989	15.79	855	13.92
4	GigaDevice	785	12.53	658	10.71
5	Micron	330	5.27	396	6.45
6	STMicro.	296	4.73	341	5.55
7	Microchip	209	3.34	240	3.91
8	Renesas	188	3.00	233	3.79
9	Ingenic	155	2.47	184	3.00
10	Fudan Micro.	81	1.29	121	1.97
11	Analog Devices	47	0.75	116	1.89
12	ON Semi.	90	1.44	104	1.69
13	MinebeaMitsumi	55	0.88	62	1.01
14	※ Maxim Intg. ⁵⁰⁾	55	0.88	-	-
15	※ Dialog Semi. ⁵¹⁾	34	0.54	-	-
16	Rohm	57	0.91	55	0.90
17	Broadcom	26	0.42	34	0.55
18	Elite Semi.	32	0.51	33	0.54
19	NXP	24	0.38	25	0.41
20	CEC Huada	24	0.38	23	0.37
21	Unigroup	8	0.13	10	0.16
22	Asahi Kasei Micro.	10	0.16	9	0.15
23	Holtek	3	0.05	1	0.02
기타		508	8.11	510	8.30
총계		6,263	100	6,142	100

자료: Market Share: Semiconductors by End Market, Worldwide, 2022, Gartner, 2023. 3 데이터 기반
저자 작성.

□ 글로벌 비메모리 반도체 즉, 시스템 IC 소자는 매우 다양하며 그에 따라 소자별 시장 분류 역시 정보 생산 기관에 따라 상이

○ 본 연구에서는 전체 비메모리 반도체의 소자별 시장 규모 제시를 효율적으로 진행하기 위해 ICT 전문 DB 및 정보 업체인 가트너(Gartner) 자료에서 제시된 총 7개의 분류(Categories) 채용

〈표 3-7〉 2022년도 비메모리(Non-Memory) 소자 분류별 시장 규모

단위: 백만 USD, %

	2021		2022	
	매출액	비중	매출액	비중
주문형 집적회로 (ASIC / ASSP)	201,832	46.67	221,295	48.49
▶ 스마트폰 AP, GPU, 모뎀칩 등				
마이크로컴포넌트	95,067	21.98	93,409	20.47
▶ CPU, MPU, DSP				
광전자	40,941	9.47	38,634	8.47
▶ LED, 커플러, 이미지센서 등				
아날로그	33,686	7.79	37,503	8.22
▶ 컨버터, 스위치				
이산형	30,155	6.97	33,477	7.34
▶ 트랜지스터, 다이오드 등				
범용 로직	19,086	4.41	19,464	4.26
▶ FPGA, PLD, DDIC				
비광학센서	11,702	2.71	12,605	2.76
▶ 관성, 환경, 자기장, 지문 센서 등				
총계	432,469	100	456,387	100

자료: Market Share: Semiconductors by End Market, Worldwide, 2022, Gartner, 2023. 3 데이터 기반 저자 작성.

- 50) 미국 아날로그 디바이스(Analog Device)가 Maxim Integrated를 2021년 8월 26일 인수.
51) 일본 레너사스(Renesas)가 Dialog Semiconductor를 2021년 12월 20일 인수.

- 비메모리 소자는 크게 주문형집적회로(ASIC/ASSP), 마이크로컴포넌트(CPU, MPU, DSP 등), 광전자, 아날로그(컨버터, 스위치), 이산형, 범용로직, 비광학센서 등 7개 대분류 채택
 - 스마트폰, PC 및 데이터센터 향(向) 소자들이 주로 포진한 주문형집적회로 및 마이크로컴포넌트가 전체 비메모리 소자 시장의 약 70% 가량을 점유
- 비메모리 소자의 주요 수요시장으로는 데이터 프로세싱(서버/PC 등), 무선통신, 우주항공 등 산업용, 차량용, 소비가전, 유선통신, 스토리지 등 7개 대분류를 채택

〈표 3-8〉 2022년도 비메모리(Non-Memory) 수요산업별 시장 규모

단위: 백만 USD, %

	2021		2022	
	매출액	비중	매출액	비중
데이터 프로세싱	128,868	29.80	119,139	26.10
▶ 서버, PC 등				
무선통신	110,025	25.44	117,003	25.64
▶ 스마트폰 등				
산업용/우주항공	60,272	13.94	67,625	14.82
▶ 기계/군수 등				
차량용	50,430	11.66	62,561	13.71
▶ ADAS 등				
소비가전	51,098	11.82	52,115	11.42
▶ TV, 게임콘솔 등				
유선통신	22,240	5.14	27,152	5.95
▶ 광통신 등				
스토리지	9,536	2.21	10,792	2.36
▶ SSD 등				
총계	432,469	100	456,387	100

자료: Market Share: Semiconductors by End Market, Worldwide, 2022, Gartner, 2023. 3 데이터 기반 저자 작성.

〈표 3-9〉 2022년도 비메모리(Non-Memory) 매출 상위 1~30위 기업

단위: 백만 USD, %

순위	기업명	2021		2022	
		매출액	비중	매출액	비중
1	인텔	69,854	16.15	58,055	12.72
2	퀄컴	27,293	6.31	34,780	7.62
3	브로드컴	18,767	4.34	23,834	5.22
4	AMD	16,299	3.77	23,620	5.18
5	Texas Instruments	17,298	4.00	18,844	4.13
6	애플	14,580	3.37	18,099	3.97
7	미디아텍	17,617	4.07	18,043	3.95
8	STMicro.	12,314	2.85	15,501	3.40
9	엔비디아	16,815	3.89	15,331	3.36
10	인피니언	11,747	2.72	13,619	2.98
11	NXP	10,820	2.50	12,929	2.83
12	Analog Devices	8,443	1.95	12,275	2.69
13	삼성전자	11,095	2.57	11,190	2.45
14	레너사스	8,932	2.07	11,139	2.44
15	소니	8,769	2.03	9,259	2.03
16	ON Semi.	6,365	1.47	7,893	1.73
17	Microchip Tech.	6,002	1.39	7,534	1.65
18	Marvell	4,234	0.98	5,831	1.28
19	Skyworks Solutions	4,326	1.00	4,435	0.97
20	Realtek	3,763	0.87	3,762	0.82
21	Novatek	4,819	1.11	3,724	0.82
22	Rohm	3,159	0.73	3,037	0.67
23	Qorvo	3,305	0.76	3,020	0.66
24	ams OSRAM	2,978	0.69	2,976	0.65
25	로버트 보쉬	2,661	0.62	2,926	0.64
26	도시바	2,929	0.68	2,836	0.62
27	옵티미즈	3,115	0.72	2,470	0.54
28	넥스퍼리아	2,008	0.46	2,295	0.50
29	UniSoC Tech.	1,814	0.42	2,080	0.46
30	Cirrus Logic	1,591	0.37	2,015	0.44
1~30위 매출 합계		322,121	74.48	351,337	76.98
총계(비중 계산)		432,469	100	456,387	100

자료: Market Share: Semiconductors by End Market, Worldwide, 2022, Gartner, 2023. 3 데이터 기반
저자 작성.

〈표 3-10〉 2022년도 비메모리(Non-Memory) 매출 상위 31~60위 기업

단위: 백만 USD, %

순위	기업명	2021		2022	
		매출액	비중	매출액	비중
31	Vishay	1,680	0.39	1,823	0.40
32	Monolithic Power	1,163	0.27	1,758	0.39
33	LX 세미콘	1,651	0.38	1,698	0.37
34	Diodes	1,495	0.35	1,661	0.36
35	덴소	1,775	0.41	1,655	0.36
36	Synaptics	1,316	0.30	1,612	0.35
37	Nichia	1,884	0.44	1,597	0.35
38	미쓰비시 전기	1,562	0.36	1,507	0.33
39	Sanechips Tech.	1,509	0.35	1,373	0.30
40	Socionext	1,111	0.26	1,276	0.28
41	하이실리콘	1,543	0.36	1,265	0.28
42	Nuvoton Tech.	1,266	0.29	1,209	0.26
43	하이맥스	1,512	0.35	1,174	0.26
44	TDK	1,005	0.23	1,171	0.26
45	후지전자	1,216	0.28	1,168	0.26
46	MaxLinear	888	0.21	1,115	0.24
47	Hangzhou Silan	929	0.21	1,080	0.24
48	Silicon Lab.	721	0.17	1,024	0.22
49	무라타 제작	1,149	0.27	1,002	0.22
50	Goertek	869	0.20	997	0.22
51	Unigroup Guoxin	773	0.18	956	0.21
52	Ampleon	754	0.17	914	0.20
53	갤럭시코어	1,085	0.25	906	0.20
54	Allegro Micro.	743	0.17	905	0.20
55	SK하이닉스	812	0.19	890	0.20
56	Melexis Micro.	760	0.18	879	0.19
57	Lumileds	957	0.22	872	0.19
58	Silicon Motion	830	0.19	870	0.19
59	서울반도체	1,106	0.26	861	0.19
60	Cisco	716	0.17	826	0.18
31~60위 매출 합계		34,064	7.88	35,212	7.72
총계(비중 계산)		432,469	100	456,387	100

자료: Market Share: Semiconductors by End Market, Worldwide, 2022, Gartner, 2023. 3 데이터 기반
저자 작성.

〈표 3-11〉 2022년도 비메모리(Non-Memory) 매출 상위 61~90위 기업

단위: 백만 USD, %

순위	기업명	2021		2022	
		매출액	비중	매출액	비중
61	Coherent	646	0.15	812	0.18
62	Amlogic	738	0.17	806	0.18
63	Ilitek	1,070	0.25	805	0.18
64	Silergy	768	0.18	792	0.17
65	Littelfuse	671	0.16	790	0.17
66	Alpha & Omega	713	0.16	787	0.17
67	NORDIC Semi.	610	0.14	777	0.17
68	Raydium Semi.	887	0.21	775	0.17
69	Chipone	880	0.20	774	0.17
70	Hygon	359	0.08	761	0.17
71	CR Micro	665	0.15	723	0.16
72	MLS	932	0.22	720	0.16
73	Yangjie Electronic	489	0.11	707	0.15
74	Semtech	703	0.16	701	0.15
75	하나마츠 광학	693	0.16	684	0.15
76	Parade Tech.	714	0.17	680	0.15
77	산켄전기	782	0.18	678	0.15
78	Fitipower Ingt.	816	0.19	665	0.15
79	Wolfspeed	456	0.11	658	0.14
80	Power Integrations	704	0.16	651	0.14
81	Lattice Semi.	495	0.11	643	0.14
82	Everlight	815	0.19	633	0.14
83	Bitmain Tech.	864	0.20	605	0.13
84	Sitronix	772	0.18	597	0.13
85	미네베미츠미	605	0.14	593	0.13
86	Motage Tech.	398	0.09	591	0.12
87	Lite-On Tech.	579	0.13	562	0.12
88	Maxscend Micro.	718	0.17	547	0.12
89	Global Unichip	357	0.08	535	0.12
90	Phison Electronics	527	0.12	532	0.12
61~90위 매출 합계		19,899	4.60	20,052	4.39
총계(비중 계산)		432,469	100	456,387	100

자료: Market Share: Semiconductors by End Market, Worldwide, 2022, Gartner, 2023. 3 데이터 기반
저자 작성.

2. 비메모리 반도체 시장 구성(Decomposition)

(1) 주요 소자 분류 및 국가별

□ 비메모리 주요 소자별/국가별 주요 기업 수, 매출액 및 점유율(본사 소재국 기준) 산출 결과 국가별 경쟁우위 명확히 드러남

○ AP(Application Processor), CPU, GPU, FPGA, 통신, 아날로그, 전력제어 부문에서 압도적 1위를 기록한 미국이 비메모리 소자 시장 전체의 54.5% 점유(주요 기업 매출 합계 2,486억 달러)

- (유럽) 자동차 및 산업용 기계와 우주항공 등 투입이 많은 마이크로 컨트롤러유닛, 이산형, 비광학센서 등을 중심으로 비메모리 세계 시장의 11.8% 점유(주요 기업 매출 합계 539억 달러)
- (대만) 스마트폰, PC, 태블릿 등 주력 전자제조(EMS) 산업 투입 소자류(AP, DDIC, 통신 소자 등) 중심으로 비메모리 세계 시장의 10.3% 점유(주요 기업 매출 합계 470억 달러)
- (일본) 유럽과 유사하게 MCU 및 CMOS 이미지센서 중심 광학센서 및 광전자, 아날로그, 이산형 소자 등을 중심으로 비메모리 세계 시장의 9.2% 점유(주요 기업 매출 합계 421억 달러)
- (중국) 제조업 포트폴리오 기반 비메모리 소자 전반에 걸쳐 기업군 보유, 세계 점유율 6.5%(주요 기업 매출 합계 299억 달러)
- (한국) 대기업 판로 확보된 ICT 최종재(스마트폰, TV 등) 투입 소자(AP, CIS) 중심 비메모리 점유율 3.3%(주요 기업 매출 합계 151억 달러)

〈그림 3-1〉 2022년도 세계 비메모리 주요 소자별/국가별 비중

단위: 백만 USD, %

소자구분		비고		1위	2위	3위	4위	5위	6위	기타
비메 모리 (전체)	규모 비중 기업수	456,387 100% 176	국가 매출액 비중	43 248,576 54.5%	17 53,935 11.8%	35 46,977 10.3%	25 42,115 9.2%	50 29,893 6.5%	6 15,146 3.3%	19,745 4.3%
AP		77,648 17.0% 49	국가 매출액 비중	15 50,748 65.4%	8 13,237 17.0%	14 4,411 5.7%	2 3,124 4.0%	8 2,536 3.3%	2 1,879 2.4%	1,713 2.2%
	CPU	64,725 14.2% 15	국가 매출액 비중	7 61,736 95.4%	3 1,038 1.6%	1 559 0.9%	2 181 0.3%	2 124 0.2%		1,087 1.7%
MCU		26,936 5.9% 36	국가 매출액 비중	4 12,331 45.8%	7 5,172 19.2%	6 4,322 16.0%	5 2,215 8.2%	12 1,573 5.8%	2 261 1.0%	1,062 3.9%
	GPU	14,963 3.3% 3	국가 매출액 비중	3 14,822 99.1%						141 0.9%
FPGA PLD		8,293 1.8% 9	국가 매출액 비중	4 7,420 89.5%	1 463 5.6%	3 124 1.5%	1 21 0.3%			265 3.2%
	DDIC	8,990 2.0% 24	국가 매출액 비중	10 4,182 46.5%	3 3,521 39.2%	5 353 3.9%	2 255 2.8%	2 117 1.3%	2 20 0.2%	542 6.0%
통신	유선	34,981 7.7% 51	국가 매출액 비중	18 22,020 62.9%	13 5,288 15.1%	4 1,920 5.5%	5 1,762 5.0%	9 848 2.4%	2 720 2.1%	2,423 6.9%
	무선	42,017 9.2% 66	국가 매출액 비중	21 25,432 60.5%	11 5,996 14.3%	7 5,002 11.9%	15 2,110 5.0%	11 1,548 3.7%	1 522 1.2%	1,407 3.3%
	BT, WiFi RF, NFC...									
광학센서 & 광전자		38,634 8.47% 60	국가 매출액 비중	14 13,354 34.6%	7 5,470 14.2%	3 5,143 13.3%	14 5,102 13.2%	12 4,781 12.4%	10 1,845 4.8%	2,939 7.6%
	CMOS 이미지센서	18,189 4.0% 18	국가 매출액 비중	4 8,813 48.5%	2 3,884 21.4%	4 3,077 16.9%	1 1,142 6.3%	4 699 3.8%	3 107 0.6%	467 2.6%
아날로그		37,503 8.2% 64	국가 매출액 비중	18 24,972 66.6%	12 2,898 7.7%	14 2,534 6.8%	6 2,384 6.4%	11 1,770 4.7%	3 279 0.7%	2,666 7.1%
	전압조절 레퍼런스	19,953 4.4% 59	국가 매출액 비중	15 11,773 59.0%	11 1,888 9.5%	14 1,721 8.6%	6 1,230 6.2%	10 1,129 5.7%	3 222 1.1%	1,990 10.0%
전력제어 (PMIC)		18,439 4.0% 50	국가 매출액 비중	14 8,180 44.4%	8 3,034 16.5%	10 2,524 13.7%	7 2,368 12.8%	3 1,141 6.2%	8 720 3.9%	472 2.6%
	이산형	33,477 7.34% 58	국가 매출액 비중	7 9,049 27.0%	14 8,489 25.4%	12 7,049 21.1%	15 5,188 15.5%	8 1,678 5.0%	2 216 0.6%	1,808 5.4%
비광학센서 (관성, 지문...)		12,605 2.76% 52	국가 매출액 비중	9 4,850 38.5%	11 2,763 21.9%	14 2,070 16.4%	9 1,227 9.7%	8 190 1.5%	1 6 0.0%	1,499 11.9%

자료: Market Share: Semiconductors by End Market, Worldwide, 2022, Gartner, 2023. 3 데이터 기반 작성한 경희권 · 김상훈(2023. 8), "세계 비메모리 반도체 시장 지형과 정책 시사점", 『월간 KINET 산업경제』, 8월호 자료 재인용.

주: 1) 주요 기업은 매출액 100만 USD 이상, 국적 미식별 기업 매출액 기타에 함산.

2) 각 기업의 자체 및 외주생산 출하 비메모리 반도체 매출액 합계(파운드리 매출액 아님).

〈그림 3-2〉 2022년도 세계 비메모리 주요 소자별 상위 10개 기업 매출액 및 점유율 현황(1)

소자 구분		비고		1위	2위	3위	4위	5위	6위	7위	8위	9위	10위
비메모리 (전체)	금액	456,387	기업명	인텔	퀄컴	브로드컴	AMD	T. I.	에플	미디에텍	STMicro	엔비디아	인피니언
	비중	100%	매출액	58,055	34,780	23,834	23,620	18,844	18,099	18,043	15,501	15,331	13,619
	기업수	176	비중	12.7%	7.6%	5.2%	5.2%	4.1%	4.0%	4.0%	3.4%	3.4%	3.0%
AP	금액	77,648	기업명	퀄컴	에플	미디에텍	AMD	삼성전자	브로드컴	엔비디아	유니SoC	인텔	NXP
	비중	17.0%	매출액	21,640	16,812	11,058	4,329	3,118	1,917	1,566	1,365	1,296	1,173
	기업수	49	비중	27.9%	21.7%	14.2%	5.6%	4.0%	2.5%	2.0%	1.8%	1.7%	1.5%
CPU	금액	64,725	기업명	인텔	AMD	마벨	Hygon	NXP	Phyium	T. I.	레너사스	브로드컴	비아텍
	비중	14.2%	매출액	47,759	12,388	1,069	682	559	341	262	152	143	89
	기업수	15	비중	73.8%	19.1%	1.7%	1.1%	0.9%	0.5%	0.4%	0.2%	0.2%	0.1%
MCU	금액	26,936	국가	레너사스	STMicro	NXP	마이크로칩	인피니언	T. I.	GigaDevice	Nuvoton	SiliconLab	삼성전자
	비중	5.9%	매출액	4,574	4,460	3,783	3,783	3,304	1,775	468	271	262	256
	기업수	36	비중	17.0%	16.9%	16.6%	14.0%	12.3%	6.6%	1.7%	1.0%	1.0%	1.0%
GPU	금액	14,963	기업명	엔비디아	AMD	인텔	AMD	인텔	AMD	AMD	AMD	AMD	AMD
	비중	3.3%	매출액	12,588	1,983	251	251	251	251	251	251	251	251
	기업수	3	비중	84.1%	13.3%	1.7%	1.7%	1.7%	1.7%	1.7%	1.7%	1.7%	1.7%
FPGA	금액	8,293	기업명	AMD	인텔	라티스	AMD	AMD	AMD	AMD	AMD	AMD	AMD
	비중	1.8%	매출액	4,486	2,296	539	539	539	539	539	539	539	539
	기업수	9	비중	54.1%	27.7%	6.5%	6.5%	6.5%	6.5%	6.5%	6.5%	6.5%	6.5%
PLD	금액	8,990	기업명	삼성전자	LX세미콘	노바텍	Raydium	하이메스	Sitronix	Fitpower	임리텍	시네틱스	Chipone
	비중	2.0%	매출액	1,938	1,512	1,460	747	708	419	418	279	245	170
	기업수	24	비중	21.5%	16.8%	16.2%	8.3%	7.9%	4.7%	4.6%	3.1%	2.7%	1.9%
DDIC	금액	34,981	기업명	브로드컴	마벨	리얼텍	인텔	마이크로칩	엔비디아	NXP	삼리온조선	Sanechips	시스코
	비중	7.7%	매출액	12,835	4,115	1,785	1,474	1,176	1,044	936	850	810	740
	기업수	51	비중	36.7%	11.8%	5.1%	4.2%	3.4%	3.0%	2.7%	2.4%	2.3%	2.1%
유선	금액	42,017	기업명	퀄컴	브로드컴	미디에텍	스카이릭스	코보	NXP	브로드컴	인피니언	리얼텍	STMicro
	비중	9.2%	매출액	9,486	4,858	3,534	3,461	2,586	2,277	1,830	1,162	1,030	801
	기업수	66	비중	22.5%	11.6%	8.4%	8.2%	6.2%	5.4%	4.4%	2.8%	2.5%	1.9%
무선	금액	38,634	기업명	소니	삼성전자	ams오스람	옵티비전	STMicro	니지아	ONsemi	브로드컴	Lumileds	서울반도체
	비중	8.47%	매출액	8,827	3,642	2,573	1,903	1,687	1,597	1,302	1,266	872	861
	기업수	60	비중	22.8%	9.4%	6.7%	4.9%	4.4%	4.1%	3.4%	3.3%	2.3%	2.2%
광학센서 & 광검자	금액	18,189	기업명	소니	삼성전자	옵티비전	ONsemi	갤럭시코어	SK하이닉스	STMicro	스마트센스	하나마즈	Nurton
	비중	4.0%	매출액	8,678	3,244	1,903	1,199	779	640	568	359	194	153
	기업수	18	비중	46.7%	17.4%	10.2%	6.4%	4.2%	3.4%	3.1%	1.9%	1.0%	0.8%

단위: 백만 USD, %

자료: Market Share: Semiconductors by End Market, Worldwide, 2022, Gartner, 2023, 3 데이터 기반 자료 작성.

〈그림 3-3〉 2022년도 세계 비메모리 주요 소자별 상위 10개 기업 매출액 및 점유율 현황(2)

단위: 백만 USD, %

소자 구분	비고	1위	2위	3위	4위	5위	6위	7위	8위	9위	10위
비메모리	456,387	인텔	펠립	브로드컴	AMD	T. I.	애플	미디에텍	STMicro	NVIDIA	인피니언
금액	58,055	34,780	23,834	23,620	18,844	18,099	18,043	15,501	15,331	13,619	
비중	176	12.7%	7.6%	5.2%	5.2%	4.1%	4.0%	3.4%	3.4%	3.0%	
기업수 (전체)	37,503	기인명	ADI	Monolithic	ONsemi	STMicro	레나사스	마이크로칩	Power INT.	Silegy	미디에텍
아날로그	8.2%	10,039	8,994	1,436	1,426	998	952	695	644	632	619
비중	64	26.8%	24.0%	3.8%	3.8%	2.7%	2.5%	1.9%	1.7%	1.7%	
전압조정	19,953	기인명	ADI	Monolithic	ONsemi	STMicro	Power INT.	미디에텍	Silegy	산젠전기	미네야마쓰메
비중	4.4%	4,426	3,242	1,332	1,162	695	596	529	514	489	472
레퍼런스	59	22.2%	16.2%	6.7%	5.8%	3.5%	3.0%	2.7%	2.6%	2.5%	
컨버터/스위치	6,535	기인명	T. I.	시리스로직	레나사스	3Peak	마이크로칩	NXP	SGMICRO	Nexperia	머큐리
비중	1.4%	3,099	1,683	249	202	181	115	87	70	66	61
멀티플렉서	33,477	인피니언	ONsemi	STMicro	Nexperia	Vishay	로움	도시바	다이오드	펜소	미쓰비시
비중	7.34%	4,814	3,276	2,441	1,899	1,492	1,365	1,225	1,139	1,083	1,026
이산형	58	14.4%	9.8%	7.3%	5.7%	4.5%	4.1%	3.7%	3.4%	3.2%	3.1%
트랜지스터	24,282	기인명	ONsemi	STMicro	Nexperia	펜소	도시바	후지전기	미쓰비시	Ampleon	로움
비중	5.3%	4,305	2,514	1,738	1,150	1,076	1,072	999	995	914	764
다이오드	7,967	기인명	ONsemi	텍스퍼리아	Vishay	로움	마이크로칩	인피니언	Yangjie	PANJIT	신웨이
비중	1.8%	762	749	749	610	599	512	460	381	285	227
전력제어	18,439	기인명	펠립	T. I.	미디에텍	레나사스	삼성전자	인피니언	ADI	애플	NXP
비중	4.0%	2,695	2,655	1,993	1,374	1,193	1,121	1,045	997	742	675
PMIC	50	14.6%	14.4%	10.8%	7.5%	6.5%	6.1%	5.7%	5.4%	4.0%	3.7%
비중	12,605	기인명	인피니언	TDK	고이텍	STMicro	알레그로	필립	NXP	아사히카세이	Knowles
비광학센서	2,769	보쉬	1,533	1,149	954	910	558	469	334	292	23%
비중	52	12.2%	9.1%	9.1%	7.6%	7.2%	4.4%	3.7%	3.7%	2.6%	2.3%
관성센서	3,256	기인명	보쉬	STMicro	TDK	NXP	미쓰비시	하네라	모토	Silan	Sitronix
비중	0.7%	1,007	707	594	206	189	85	51	41	30	27
자기장센서	2,888	기인명	인피니언	알레그로	아사히카세이	펠릭스스	NXP	T. I.	하네라	다이오드	TE Conn.
비중	0.6%	664	558	326	298	180	136	74	58	48	39
비중	25	23.0%	19.3%	11.3%	10.3%	6.2%	4.7%	2.6%	2.0%	1.7%	1.4%

자료: Market Share: Semiconductors by End Market, Worldwide, 2022, Gartner, 2023. 3 데이터 기반 자작상.

(2) 수요산업별

1) 수요산업별 비메모리 시장 규모와 주요 기업 분포

□ (다음 표 참조) 2022년도 비메모리 반도체 시장을 주요 수요산업별로 나누어 보면, 컴퓨팅과 무선통신(PC, 서버, 스마트폰, 태블릿 등) 분야의 비중이 약 52% 가량(약 2,361억 달러)을 차지

○ 산업용은 14.8%(약 676억 달러), 차량용 13.7%(약 626억 달러), 소비가전 11.4%(약 521억 달러), 유선통신 5.9%(약 272억 달러), 스토리지 2.4%(약 108억 달러) 순

- 초기 집적회로 기술부터 PC, 스마트폰 등 제품과 기반 기술이 발원한 미국 기업들의 압도적 강세 재확인
- 산업용과 차량용 소자에서 유럽의 NXP, 인피니언, ST마이크로 등 주요 IDM 기업들의 공고한 시장 지배력 확인
- 해당 분야에서는 미(美) 텍사스인스트루먼트, 아날로그디바이스, ON Semiconductor(페어차일드 인수)와 일본 레너사스(Renesas) 등 미·일 기업들 역시 상당한 점유율을 차지
- 한국의 경우 삼성전자가 무선통신(AP, CIS 등), 소비가전 및 스토리지(메모리 컨트롤러 등) 제품군을 바탕으로 유일하게 수요산업별 10대 기업에 포함
- 중국의 경우, 7대 수요산업별 10대 기업 중 1~2개 기업만이 포함되는 등 국가별 점유율 대비 글로벌 상위 점유율을 가진 기업 수는 많지 않은 것으로 평가

〈그림 3-4〉 2022년도 세계 비메모리 주요 수요산업별 상위 10개 기업 매출액 및 점유율 현황(1)

단위: 백만 USD, %

소자 구분	비고		1위	2위	3위	4위	5위	6위	7위	8위	9위	10위
	기업명	매출액	인텔	퀄컴	브로드컴	AMD	T. I.	애플	미디어텍	STMicro	엔비디아	인피니언
비메모리 (전체)	금액	456,387										
	비중	100%	58,055	34,780	23,834	23,620	18,844	18,099	18,043	15,501	15,331	13,619
컴퓨팅	기업수	176	127%	76%	52%	52%	41%	40%	40%	34%	34%	30%
	비중	176	127%	76%	52%	52%	41%	40%	40%	34%	34%	30%
무선통신	기업명	119,139	인텔	AMD	엔비디아	애플	T. I.	레너사스	브로드컴	리얼텍	인피니언	STMicro
	매출액	26.1%	49,455	14,576	12,925	6,986	2,353	1,769	1,746	1,473	1,388	1,156
무선통신	비중	134	41.5%	12.2%	10.8%	5.9%	2.0%	1.5%	1.5%	1.2%	1.2%	1.0%
	국가	117,003	퀄컴	미디어텍	애플	삼성전자	브로드컴	소니	STMicro	Skyworks	Qorvo	NXP
산업용	매출액	25.6%	29,946	12,314	9,602	8,323	6,607	6,360	3,902	3,387	2,570	2,214
	비중	121	25.6%	10.5%	8.2%	7.1%	5.6%	5.4%	3.3%	2.9%	2.2%	1.9%
산업용	기업명	67,625	T. I.	ADI	인피니언	STMicro	마이크로칩	인텔	ONsemi	AMD	NXP	레너사스
	매출액	14.8%	7,069	5,967	3,656	3,544	3,048	2,345	2,334	2,180	2,153	2,056
차량용	비중	156	10.5%	8.8%	5.4%	5.2%	4.5%	3.5%	3.5%	3.2%	3.2%	3.0%
	기업명	62,561	NXP	인피니언	STMicro	T. I.	레너사스	ONsemi	ADI	보쉬	퀄컴	덴소
소비가전	매출액	13.7%	6,879	6,657	5,076	4,794	4,576	3,246	2,622	2,222	1,654	1,652
	비중	131	11.0%	10.6%	8.1%	7.7%	7.3%	5.2%	4.2%	3.6%	2.6%	2.6%
유선통신	기업명	52,115	AMD	미디어텍	브로드컴	퀄컴	노바텍	애플	레너사스	STMicro	인피니언	삼성전자
	매출액	11.4%	4,694	4,159	2,102	1,807	1,659	1,511	1,439	1,396	1,268	1,250
스토리지	비중	147	9.0%	8.0%	4.0%	3.5%	3.2%	2.9%	2.8%	2.7%	2.4%	2.4%
	기업명	27,152	브로드컴	마벨	인텔	T. I.	ADI	엔비디아	시스코	리얼텍	Coherent	Sanedships
스토리지	매출액	5.9%	8,932	2,992	1,938	1,422	1,154	810	794	791	623	594
	비중	71	32.9%	11.0%	7.1%	5.2%	4.3%	3.0%	2.9%	2.9%	2.3%	2.2%
스토리지	기업명	10,792	브로드컴	마벨	인텔	T. I.	마이크로칩	실리콘모션	삼성전자	Phison	AMD	레너사스
	매출액	2.4%	3,556	1,538	1,178	731	497	444	375	326	197	178
스토리지	비중	50	33.0%	14.3%	10.9%	6.8%	4.6%	4.1%	3.5%	3.0%	1.8%	1.6%

자료: Market Share: Semiconductors by End Market, Worldwide, 2022, Gartner, 2023. 3 데이터 기반 작성한 경향권 · 김상훈(2023. 8), "세계 비메모리 반도체 시장 지형과 정책 시사점", 「월간 KET 산업경제」, 8월호 자료 재인용.

주 1) 주요 기업은 매출액 100만 USD 이상, 국적 미식별 기업 매출액 기타에 합산.
2) 각 기업의 자체 및 외주생산 출하 비메모리 반도체 매출액 합계(파운드리 매출액 아님).

2) 수요산업 및 주요 소자별 시장 규모

가. 주요 수요산업(1): 자동차

- 2022년도 자동차 산업 투입 비메모리 소자 시장 규모는 총 626억 달러(약 81조 원) 가량으로, 전체 비메모리 시장 대비 약 13.7% 차지
- 주요 소자 분류 중 상위 3대 투입 부문은 비광학센서(전체 비광학센서의 38.16% 차지), 이산형(32.20%) 및 아날로그(13.38%)와 광전자(13.34%)가 비슷한 규모
 - (비광학센서) 자기장센서 전체의 63.12%(약 18억 2,000만 달러), 환경센서의 54.87%(약 16억 7,000만 달러) 및 관성센서의 34%(약 11억 1,000만 달러)가 자동차 산업에 소요
 - (이산형) 트랜지스터류 전체의 35.78%(약 86억 7,000만 달러), 다이오드류의 23.82%(약 19억 달러) 가량이 자동차 산업에 소요
 - (아날로그) 전압조절 및 레퍼런스류의 13.26%(약 26억 5,000만 달러), 컨버터/스위치류의 12.50%(약 8억 2,000만 달러) 및 기타 아날로그 소자의 14.13%(약 15억 6,000만 달러) 가량이 자동차 산업에 소요
 - (광전자) LED류의 24.55%(약 24억 8,000만 달러), CMOS 이미지 센서의 11.20%(약 20억 4,000만 달러) 가량이 자동차 산업에 소요
- 마이크로컨트롤러(MCU) 전체 물량의 34.55%가 자동차 산업에 투입되며 이는 금액 규모는 약 93억 1,000만 달러
 - 32비트 MCU가 39.81%, 16비트 36.21%, 8비트 14.78%

〈표 3-12〉 2022년도 수요산업별 비메모리 소자 시장(1): 자동차 ①

단위: 백만 USD, %

	비메모리 전체		차량용	
	매출액(A)	비중	매출액(B)	비중(B/A)
ASIC & ASSP	221,295	48.49	24,353	11.00
AP & MP ⁵²⁾	45,263	9.92	6,605	14.59
유선통신	34,981	7.66	2,376	6.79
Intg. Baseband/AP ⁵³⁾	22,807	5.00	77	0.34
무선통신 (NFC, GPS, WiFi, BT)	22,770	4.99	1,418	6.23
RF & 트랜시버	19,247	4.22	1,981	10.29
전력제어	18,439	4.04	5,506	29.86
GPU	14,963	3.28	45	0.30
Celluar Baseband	9,578	2.10	740	7.73
TDDI	2,829	0.62	167	5.90
기타	30,418	6.66	5,438	17.88
마이크로컴포넌트	93,409	20.47	10,513	11.25
마이크로프로세서	64,725	14.18	390	0.60
컴퓨팅	58,559	12.83		
임베디드	6,166	1.35	390	6.33
마이크로컨트롤러	26,936	5.90	9,307	34.55
32비트	17,760	3.89	7,071	39.81
8비트	5,069	1.11	749	14.78
16비트	4,107	0.90	1,487	36.21
DSP	1,748	0.38	816	46.68
광전자	38,634	8.47	5,152	13.34
이미지센서	18,598	4.08	2,038	10.96
CMOS	18,189	3.99	2,038	11.20
CCD	409	0.09	-	
LED	10,082	2.21	2,475	24.55
광(포토)센서	4,448	0.97	176	3.96
레이저 다이오드	3,440	0.75	178	5.17
커플러(Couplar)	1,385	0.30	221	15.96
기타	681	0.15	64	9.40

자료: Market Share: Semiconductors by End Market, Worldwide, 2022, Gartner, 2023. 3 데이터 기반
저자 작성.

52) Discrete Application Processors & Multimedia Processors.

53) Integrated Baseband/Application Processors.

〈표 3-13〉 2022년도 수요산업별 비메모리 소자 시장(1): 자동차 ②

단위: 백만 USD, %

	비메모리 전체		차량용	
	매출액(B)	비중	매출액(A)	비중(B/A)
아날로그	37,503	8.22	5,018	13.38
전압조정/레퍼런스	19,953	4.37	2,645	13.26
컨버터, 스위치, 멀티플렉서	6,535	1.43	817	12.50
기타	11,015	2.41	1,556	14.13
이산형	33,477	7.34	10,778	32.20
트랜지스터	24,282	5.32	8,689	35.78
다이오드	7,967	1.75	1,898	23.82
기타	1,228	0.27	191	15.55
범용 로직	19,464	4.26	1,937	9.95
DDI	8,990	1.97	853	9.49
LCD DDIC	5,776	1.27	822	14.23
OLED DDIC	3,214	0.70	31	0.96
FPGA/PLD	8,293	1.82	678	8.18
기타 로직	2,181	0.48	406	18.62
비광학센서	12,605	2.76	4,810	38.16
관성센서	3,256	0.71	1,107	34.00
환경센서	3,038	0.67	1,667	54.87
자기장센서	2,888	0.63	1,823	63.12
MEMS 마이크로폰	1,936	0.42	54	2.79
지문센서	1,062	0.23	4	0.38
기타센서	425	0.09	155	36.47
총계	456,387	100	62,561	13.71

자료: Market Share: Semiconductors by End Market, Worldwide, 2022, Gartner, 2023. 3 데이터 기반 저자 작성.

- 차량용 반도체 상위 5대 기업은 NXP(69억 달러, 11.0%), 인피니언(67억 달러, 10.6%), ST마이크로(51억 달러, 8.1%), 텍사스인스트루먼트(48억 달러, 7.7%), 레너사스(46억 달러, 7.3%) 순
- 차량용 메모리 1위는 마이크론(19억 2,000만 달러, 차량용 반도체 점유율 2.8%), 2위는 삼성전자(12억 달러, 1.8%)

나. 주요 수요산업(2): 유선통신

□ 2022년도 유선통신 분야 투입 비메모리 소자 시장 규모는 총 272억 달러(약 35조 원) 수준, 전체 비메모리 시장의 약 13.71%

○ 주요 소자 분류 중 상위 3대 투입 부문은 주문형제작반도체(전체 ASIC & ASSP의 8.13% 차지), 아날로그(7.02%), 광전자(6.71%) 및 범용 로직(6.51%)이 비슷한 규모

- (ASIC & ASSP) 전력제어(PMIC) 소자 전체의 2.46%(약 4억 5,000만 달러), RF & 트랜시버 소자의 1.34%(약 2억 6,000만 달러)가 유선통신 산업에 소요

- (아날로그) 컨버터/스위치류의 7.12%(약 4억 7,000만 달러), 전압조정 /레퍼런스류의 7.11%(약 1억 4,000만 달러)가 유선통신 산업에 소요

- (광전자) 레이저 다이오드류의 50.84%(약 17억 5,000만 달러), 광 (포토)센서류의 15.82%(약 7억 1,000만 달러)가 유선통신 산업에 투입

- (범용로직) FPGA(Field Programmable Gate Arrays) 및 PLD의 13.92%(약 11억 5,000만 달러)가 유선통신 산업에 투입

○ 유선통신 분야 소자 역시 타 부문과 마찬가지로 미국 기업들의 강세가 두드러지며, 브로드컴(Broadcom)이 2022년도 매출액 89억 3,000만 달러(약 11조 6,000억 원) 및 점유율 32.9%로 세계 1위

- 2위 마벨(Marvell)은 30억 달러(약 3조 9,000억 원) 및 점유율 11.0%, 3위 인텔(Intel) 19억 4,000만 달러(약 2조 5,000억 원) 및 점유율 7.1%, 4위 텍사스인스트루먼트 14억 2,000만 달러(1조 8,000억 원) 및 점유율 5.2%

〈표 3-14〉 2022년도 수요산업별 비메모리 소자 시장(2): 유선통신 ①

단위: 백만 USD, %

	비메모리 전체		유선통신용	
	매출액(A)	비중	매출액(B)	비중(B/A)
ASIC & ASSP	221,295	48.49	17,992	8.13
AP & MP ⁵⁴⁾	45,263	9.92	-	-
유선통신	34,981	7.66	15,793	45.15
Intg. Baseband/AP ⁵⁵⁾	22,807	5.00	-	-
무선통신 (NFC, GPS, WiFi, BT)	22,770	4.99	-	-
RF & 트랜시버	19,247	4.22	258	1.34
전력제어	18,439	4.04	454	2.46
GPU	14,963	3.28	-	-
Celluar Baseband	9,578	2.10	-	-
TDDI	2,829	0.62	-	-
기타	30,418	6.66	1,487	0.00
마이크로컴포넌트	93,409	20.47	1,956	2.09
마이크로프로세서	64,725	14.18	1,649	2.55
컴퓨팅	58,559	12.83	-	-
임베디드	6,166	1.35	1,649	26.74
마이크로컨트롤러	26,936	5.90	245	0.91
32비트	17,760	3.89	149	0.84
8비트	5,069	1.11	76	1.50
16비트	4,107	0.90	20	0.49
DSP	1,748	0.38	62	3.55
광전자	38,634	8.47	2,592	6.71
이미지센서	18,598	4.08	-	-
CMOS	18,189	3.99	-	-
CCD	409	0.09	-	-
LED	10,082	2.21	29	0.29
광(포토)센서	4,448	0.97	708	15.92
레이저 다이오드	3,440	0.75	1,749	50.84
커플러(Couplar)	1,385	0.30	54	3.90
기타	681	0.15	52	7.64

자료: Market Share: Semiconductors by End Market, Worldwide, 2022, Gartner, 2023. 3 데이터 기반
저자 작성.

54) Discrete Application Processors & Multimedia Processors.

55) Integrated Baseband/Application Processors.

〈표 3-15〉 2022년도 수요산업별 비메모리 소자 시장(2): 유선통신 ②

단위: 백만 USD, %

	비메모리 전체		유선통신용	
	매출액(B)	비중	매출액(A)	비중(B/A)
아날로그	37,503	8.22	2,631	7.02
전압조정/레퍼런스	19,953	4.37	1,418	7.11
컨버터, 스위치, 멀티플렉서	6,535	1.43	465	7.12
기타	11,015	2.41	748	6.79
이산형	33,477	7.34	684	2.04
트랜지스터	24,282	5.32	438	1.80
다이오드	7,967	1.75	226	2.84
기타	1,228	0.27	20	1.63
범용 로직	19,464	4.26	1,267	6.51
DDI	8,990	1.97	-	-
LCD DDIC	5,776	1.27	-	-
OLED DDIC	3,214	0.70	-	-
FPGA/PLD	8,293	1.82	1,154	13.92
기타 로직	2,181	0.48	113	5.18
비광학센서	12,605	2.76	30	0.24
관성센서	3,256	0.71	-	-
환경센서	3,038	0.67	30	0.99
자기장센서	2,888	0.63	-	-
MEMS 마이크로폰	1,936	0.42	-	-
지문센서	1,062	0.23	-	-
기타센서	425	0.09	-	-
총계	456,387	100	27,152	5.95

자료: Market Share: Semiconductors by End Market, Worldwide, 2022, Gartner, 2023. 3 데이터 기반
저자 작성.

- 5위는 아날로그디바이스(ADI)로 매출액 11억 5,000만 달러(약 1조 5,000억 원) 및 점유율 4.3%, 6위 엔비디아(Nvidia)가 매출액 8억 1,000만 달러(약 1조 1,000억 원) 및 점유율 3.0% 기록
- 미국 기업들의 유선통신 분야 비메모리 소자 점유율 70% 이상

다. 주요 수요산업(3): 무선통신

- 2022년도 무선통신 산업 투입 비메모리 소자 시장 규모는 총 1,170억 달러(약 152조 1,000억 원) 가량으로, 전체 비메모리 시장의 약 25.6% 수준
- 주요 소자 분류 중 상위 3대 투입 부문은 광전자(전체 광전자 소자의 38.49% 차지), ASIC & ASSP(37.42%), 비광학센서(26.66%)
 - (광전자) CMOS 이미지센서 전체의 64.58%(약 117억 달러), 광(포토)센서의 39.86%(약 17억 7,000만 달러), 레이저 다이오드류의 17.15%(약 5억 9,000만 달러)가 무선통신 산업에 소요
 - (ASIC & ASSP) (베이스밴드) 애플리케이션프로세서의 95.18%(약 217억 달러), RF & 트랜시버 소자의 78.43%(약 151억 달러), 무선통신(NFC, GPS, WiFi, 블루투스 등) 소자류의 55.86%(약 127억 달러) 가량이 무선통신 산업에 소요
 - (비광학센서) 지문센서의 76.93%(약 8억 2,000만 달러), MEMS 마이크روف폰의 41.84%(약 8억 1,000만 달러), 관성센서의 32.89%(약 10억 7,000만 달러), 자기장 센서의 16.24%(약 4억 7,000만 달러) 가량이 무선통신 산업에 투입
- 스마트폰, 태블릿, 웨어러블 등을 위시한 무선통신 산업 투입 반도체는 이외에도 많은 비메모리 반도체 기업들의 주력 시장
 - (범용로직) OLED 디스플레이 드라이버(DDIC)의 82.64%(약 26억 6,000만 달러) 및 터치-디스플레이 통합칩(TDDI)의 84.80%(약 24억 달러)가 무선통신 산업에 소요

〈표 3-16〉 2022년도 수요산업별 비메모리 소자 시장(3): 무선통신 ①

단위: 백만 USD, %

	비메모리 전체		무선통신용	
	매출액(A)	비중	매출액(B)	비중(B/A)
ASIC & ASSP	221,295	48.49	82,811	37.42
AP & MP ⁵⁶⁾	45,263	9.92	9,782	21.61
유선통신	34,981	7.66	1,655	4.73
Intg. Baseband/AP ⁵⁷⁾	22,807	5.00	21,707	95.18
무선통신 (NFC, GPS, WiFi, BT)	22,770	4.99	12,719	55.86
RF & 트랜시버	19,247	4.22	15,095	78.43
전력제어	18,439	4.04	7,051	38.24
GPU	14,963	3.28	-	-
Celluar Baseband	9,578	2.10	7,440	77.68
TDDI	2,829	0.62	2,399	84.80
기타	30,418	6.66	4,963	16.32
마이크로컴포넌트	93,409	20.47	2,621	2.81
마이크로프로세서	64,725	14.18	1,169	1.81
컴퓨팅	58,559	12.83	-	-
임베디드	6,166	1.35	1,169	18.96
마이크로컨트롤러	26,936	5.90	1,308	4.86
32비트	17,760	3.89	1,183	6.66
8비트	5,069	1.11	95	1.87
16비트	4,107	0.90	30	0.73
DSP	1,748	0.38	144	8.24
광전자	38,634	8.47	14,870	38.49
이미지센서	18,598	4.08	11,746	63.16
CMOS	18,189	3.99	11,746	64.58
CCD	409	0.09	-	-
LED	10,082	2.21	386	3.83
광(포토)센서	4,448	0.97	1,773	39.86
레이저 다이오드	3,440	0.75	590	17.15
커플러(Couplar)	1,385	0.30	22	1.59
기타	681	0.15	353	51.84

자료: Market Share: Semiconductors by End Market, Worldwide, 2022, Gartner, 2023. 3 데이터 기반
저자 작성.

56) Discrete Application Processors & Multimedia Processors.

57) Integrated Baseband/Application Processors.

〈표 3-17〉 2022년도 수요산업별 비메모리 소자 시장(3): 무선통신 ②

단위: 백만 USD, %

	비메모리 전체		무선통신용	
	매출액(B)	비중	매출액(A)	비중(B/A)
아날로그	37,503	8.22	5,269	14.05
전압조정/레퍼런스	19,953	4.37	2,906	14.56
컨버터, 스위치, 멀티플렉서	6,535	1.43	886	13.56
기타	11,015	2.41	1,477	13.41
이산형	33,477	7.34	3,224	9.63
트랜지스터	24,282	5.32	2,416	9.95
다이오드	7,967	1.75	703	8.82
기타	1,228	0.27	105	8.55
범용 로직	19,464	4.26	4,847	24.90
DDI	8,990	1.97	3,058	34.02
LCD DDIC	5,776	1.27	402	6.96
OLED DDIC	3,214	0.70	2,656	82.64
FPGA/PLD	8,293	1.82	1,476	17.80
기타 로직	2,181	0.48	313	14.35
비광학센서	12,605	2.76	3,361	26.66
관성센서	3,256	0.71	1,071	32.89
환경센서	3,038	0.67	171	5.63
자기장센서	2,888	0.63	469	16.24
MEMS 마이크로폰	1,936	0.42	810	41.84
지문센서	1,062	0.23	817	76.93
기타센서	425	0.09	23	5.41
총계	456,387	100	117,003	25.64

자료: Market Share: Semiconductors by End Market, Worldwide, 2022, Gartner, 2023. 3 데이터 기반
저자 작성.

○ 스마트폰 산업에서 자국 기업 브랜드 판매량과 무선통신 산업 비메모리 소자 매출액은 상당한 연관관계가 있음.

- 무선통신 비메모리 반도체 점유율 1위는 퀄컴(Qualcomm)으로 매출액 300억 달러(약 39조 원) 및 점유율 25.6%, 2위는 대만 미디어텍으로 매출액 123억 달러(약 16조 원) 및 점유율 10.5%

라. 주요 수요산업(4): 소비가전

- 2022년도 소비가전 산업 투입 비메모리 시장 규모는 총 521억 달러 (약 68 조 원) 수준, 전체 비메모리 시장 대비 11.42% 수준
- 주요 소자 분류 중 상위 3대 투입 부문은 범용로직(전체 범용로직 소자류의 19.45% 차지), 아날로그(14.08%), 이산형(13.98%)
 - (범용로직) 전체 디스플레이 드라이버(DDIC) 소자의 34.25%(약 30억 8,000만 달러) 및 FPGA/PLD의 6.37%(약 5억 3,000만 달러)가 소비가전 산업에 소요
 - LCD DDIC 소자 전체의 46.83%(약 27억 1,000만 달러) 및 OLED DDIC 소자 전체의 11.64%(약 3억 7,000만 달러)가 가전 산업에 투입
 - (아날로그) 전압조정/레퍼런스류 소자의 17.49%(약 34억 9,000만 달러) 및 컨버터/스위치/멀티플렉서류 소자의 10.04%(약 6억 6,000만 달러)가 소비가전 산업에 투입
 - (이산형) 다이오드류의 17.19%(약 14억 2,000만 달러), 트랜지스터류의 12.57%(약 30억 5,000만 달러)가 소비가전 산업에 소요
- 소비가전 산업에는 다양한 소자 분류의 투입 비중이 타 수요산업 분야 대비 고른 편으로, 주문형제작반도체(13.17%), 비광학센서(13.62%) 역시 상당한 비중을 차지
 - (ASIC & ASSP) 멀티미디어 프로세서(MP, 가전제품 및 콘솔 게임기 등 제품에 투입)의 37.14%(약 168억 1,000만 달러) 및 가전제품의 사물인터넷 기능 강화에 따라 무선통신 기능 소자의 20.34%(약 46억 달러) 가량이 소비가전 산업에 소요

〈표 3-18〉 2022년도 수요산업별 비메모리 소자 시장(4): 소비가전 ①

단위: 백만 USD, %

	비메모리 전체		소비가전용	
	매출액(A)	비중	매출액(B)	비중(B/A)
ASIC & ASSP	221,295	48.49	29,146	13.17
AP & MP ⁵⁸⁾	45,263	9.92	16,811	37.14
유선통신	34,981	7.66	1,468	4.20
Intg. Baseband/AP ⁵⁹⁾	22,807	5.00	406	1.78
무선통신 (NFC, GPS, WiFi, BT)	22,770	4.99	4,632	20.34
RF & 트랜시버	19,247	4.22	437	2.27
전력제어	18,439	4.04	1,463	7.93
GPU	14,963	3.28	-	-
Celluar Baseband	9,578	2.10	246	2.57
TDDI	2,829	0.62	27	0.95
기타	30,418	6.66	3,656	12.02
마이크로컴포넌트	93,409	20.47	4,525	4.84
마이크로프로세서	64,725	14.18	159	0.25
컴퓨팅	58,559	12.83	-	-
임베디드	6,166	1.35	159	2.58
마이크로컨트롤러	26,936	5.90	4,261	15.82
32비트	17,760	3.89	2,634	14.83
8비트	5,069	1.11	1,362	26.87
16비트	4,107	0.90	265	6.45
DSP	1,748	0.38	105	6.01
광전자	38,634	8.47	2,979	7.71
이미지센서	18,598	4.08	609	3.27
CMOS	18,189	3.99	609	3.35
CCD	409	0.09	-	-
LED	10,082	2.21	1,758	17.44
광(포토)센서	4,448	0.97	268	6.03
레이저 다이오드	3,440	0.75	163	4.74
커플러(Couplar)	1,385	0.30	171	12.35
기타	681	0.15	10	1.47

자료: Market Share: Semiconductors by End Market, Worldwide, 2022, Gartner, 2023. 3 데이터 기반
저자 작성.

58) Discrete Application Processors & Multimedia Processors.

59) Integrated Baseband/Application Processors.

〈표 3-19〉 2022년도 수요산업별 비메모리 소자 시장(4): 소비가전 ②

단위: 백만 USD, %

	비메모리 전체		소비가전용	
	매출액(B)	비중	매출액(A)	비중(B/A)
아날로그	37,503	8.22	5,282	14.08
전압조정/레퍼런스	19,953	4.37	3,490	17.49
컨버터, 스위치, 멀티플렉서	6,535	1.43	656	10.04
기타	11,015	2.41	1,136	10.31
이산형	33,477	7.34	4,681	13.98
트랜지스터	24,282	5.32	3,052	12.57
다이오드	7,967	1.75	1,417	17.79
기타	1,228	0.27	212	17.26
범용 로직	19,464	4.26	3,785	19.45
DDI	8,990	1.97	3,079	34.25
LCD DDIC	5,776	1.27	2,705	46.83
OLED DDIC	3,214	0.70	374	11.64
FPGA/PLD	8,293	1.82	528	6.37
기타 로직	2,181	0.48	178	8.16
비광학센서	12,605	2.76	1,717	13.62
관성센서	3,256	0.71	547	16.80
환경센서	3,038	0.67	201	6.62
자기장센서	2,888	0.63	163	5.64
MEMS 마이크로폰	1,936	0.42	766	39.57
지문센서	1,062	0.23	13	1.22
기타센서	425	0.09	27	6.35
총계	456,387	100	52,115	11.42

자료: Market Share: Semiconductors by End Market, Worldwide, 2022, Gartner, 2023. 3 데이터 기반 저자 작성.

○ 2022년도 소비가전 산업 투입 비메모리 소자 시장 역시 미국 및 유럽 기업들의 강세 및 한·중·일 일부 주요 기업 포함

- AMD가 1위로, 2022년도 매출액 46억 9,000만 달러(약 6조 1,000억 원) 및 점유율 9.0%를 기록하였으며, 이어 대만 미디어텍이 매출액 41억 6,000만 달러(약 5조 4,000억 원) 및 점유율 8.0%로 2위

마. 주요 수요산업(5): 컴퓨팅

□ 2022년도 컴퓨팅 산업 투입 비메모리 소자 시장 규모는 약 1,191억 달러(154조 8,000억 원) 가량, 전체 비메모리 시장의 약 26.10%

○ 주요 소자 분류 중 상위 3대 투입 부문은 마이크로컴포넌트(전체 CPU, MCU 소자의 67.24% 차지), 주문형제작반도체(ASIC & ASSP, 19.66%) 및 범용로직(12.84%)과 아날로그(12.38%)가 투입 비중에서 비슷한 규모

- (마이크로컴포넌트) 마이크로프로세서(CPU)의 99.08%(약 580억 달러), 마이크로컨트롤러(MCU)의 15.44%(41억 6,000만 달러)가 컴퓨팅 산업에 투입

- (ASIC & ASSP) 그래픽프로세싱유닛(GPU)의 99.10%(약 148억 3,000만 달러), 애플리케이션 및 멀티미디어 프로세서의 19.90%(약 90억 1,000만 달러) 가량이 컴퓨팅 산업에 투입

- (범용로직) 디스플레이 드라이버(DDIC)의 18.33%(약 16억 5,000만 달러) 및 FPGA/PLD 소자류의 7.05%(약 5억 9,000만 달러)가 컴퓨팅 산업에 투입

· LCD DDIC 소자 전체의 26.07%(약 15억 1,000만 달러) 및 OLED DDIC 소자 전체의 4.42%(약 1억 4,000만 달러)

- (아날로그) 전압조정/레퍼런스류 소자의 16.61%(약 33억 1,000만 달러)가 컴퓨팅 산업에 소요

- CMOS 이미지센서, 터치-디스플레이 통합칩(TDDI), 전력제어 등 소자의 투입 비중도 높은 편

〈표 3-20〉 2022년도 수요산업별 비메모리 소자 시장(5): 컴퓨팅 ①

단위: 백만 USD, %

	비메모리 전체		컴퓨팅용	
	매출액(A)	비중	매출액(B)	비중(B/A)
ASIC & ASSP	221,295	48.49	43,504	19.66
AP & MP ⁶⁰⁾	45,263	9.92	9,007	19.90
유선통신	34,981	7.66	4,725	13.51
Intg. Baseband/AP ⁶¹⁾	22,807	5.00	512	2.24
무선통신 (NFC, GPS, WiFi, BT)	22,770	4.99	1,874	8.23
RF & 트랜시버	19,247	4.22	410	2.13
전력제어	18,439	4.04	1,802	9.77
GPU	14,963	3.28	14,829	99.10
Celluar Baseband	9,578	2.10	121	1.26
TDDI	2,829	0.62	236	8.34
기타	30,418	6.66	9,988	32.84
마이크로컴포넌트	93,409	20.47	62,806	67.24
마이크로프로세서	64,725	14.18	58,623	90.57
컴퓨팅	58,559	12.83	58,023	99.08
임베디드	6,166	1.35	600	9.73
마이크로컨트롤러	26,936	5.90	4,158	15.44
32비트	17,760	3.89	2,096	11.80
8비트	5,069	1.11	1,095	21.60
16비트	4,107	0.90	967	23.55
DSP	1,748	0.38	25	1.43
광전자	38,634	8.47	2,466	6.38
이미지센서	18,598	4.08	1,157	6.22
CMOS	18,189	3.99	1,082	5.95
CCD	409	0.09	75	18.34
LED	10,082	2.21	747	7.41
광(포토)센서	4,448	0.97	219	4.92
레이저 다이오드	3,440	0.75	224	6.51
커플러(Couplar)	1,385	0.30	118	8.52
기타	681	0.15	1	0.15

자료: Market Share: Semiconductors by End Market, Worldwide, 2022, Gartner, 2023. 3 데이터 기반
저자 작성.

60) Discrete Application Processors & Multimedia Processors.

61) Integrated Baseband/Application Processors.

〈표 3-21〉 2022년도 수요산업별 비메모리 소자 시장(5): 컴퓨팅 ②

단위: 백만 USD, %

	비메모리 전체		컴퓨팅용	
	매출액(B)	비중	매출액(A)	비중(B/A)
아날로그	37,503	8.22	4,642	12.38
전압조정/레퍼런스	19,953	4.37	3,314	16.61
컨버터, 스위치, 멀티플렉서	6,535	1.43	348	5.33
기타	11,015	2.41	980	8.90
이산형	33,477	7.34	2,396	7.16
트랜지스터	24,282	5.32	1,584	6.52
다이오드	7,967	1.75	754	9.46
기타	1,228	0.27	58	4.72
범용 로직	19,464	4.26	2,500	12.84
DDI	8,990	1.97	1,648	18.33
LCD DDIC	5,776	1.27	1,506	26.07
OLED DDIC	3,214	0.70	142	4.42
FPGA/PLD	8,293	1.82	585	7.05
기타 로직	2,181	0.48	267	12.24
비광학센서	12,605	2.76	825	6.55
관성센서	3,256	0.71	191	5.87
환경센서	3,038	0.67	140	4.61
자기장센서	2,888	0.63	78	2.70
MEMS 마이크로폰	1,936	0.42	194	10.02
지문센서	1,062	0.23	218	20.53
기타센서	425	0.09	4	0.94
총계	456,387	100	119,139	26.10

자료: Market Share: Semiconductors by End Market, Worldwide, 2022, Gartner, 2023. 3 데이터 기반 저자 작성.

○ 개인용 PC 및 서버용 마이크로프로세서(CPU)와 애플리케이션 프로세서(AP) 원천기술을 보유한 미국 기업들의 압도적 강세

- 2022년도 컴퓨팅 분야 비메모리 소자 매출액 1위는 인텔로 496억 달러(약 64조 원)를 기록해 점유율 41.5%, 2위 AMD는 매출액 146억 달러(18조 9,000억 원) 및 점유율 12.2%

바. 주요 수요산업(6): 스토리지

- 2022년도 스토리지 산업 투입 비메모리 소자 시장 규모는 총 108억 달러(약 14조 원) 가량, 전체 비메모리 시장의 약 2.36%
- 주요 소자 분류 중 상위 3대 투입 부문은 주문형제작반도체(ASIC & ASSP 전체의 약 4.12%), 마이크로컴포넌트(약 0.98%) 및 범용로직(약 0.83%)
 - (ASIC & ASSP) 서버 및 광통신 인프라 내 SSD 등 제품에 소요되는 유선통신 부문 주문형제작반도체로 파악할 수 있으며, 유선통신 ASIC 시장의 약 22.78%(약 79억 7,000만 달러)가 스토리지 산업에 소요
 - (마이크로컴포넌트) 고집적 메모리 소자의 작동을 미세조정하는 컨트롤러 부문 소자 중심으로, 임베디드 마이크로프로세서의 6.10%(약 3억 8,000만 달러) 및 컴퓨팅 프로세서의 0.92%(약 5억 4,000만 달러)가 스토리지 산업에 소요
 - (범용로직) FPGA/PLD 소자류의 1.87%(약 1억 6,000만 달러) 가량
- 스토리지 산업용 비메모리 소자는 기업용 데이터센터 향(向) 고용량 메모리 소자 세트 제품 기능의 보조 및 타 시스템과의 연계를 위한 비메모리 소자 투입이 많으며, 역시 미국 기업의 강세
 - 점유율 1위는 미국 브로드컴으로 2022년도 매출액 35억 6,000만 달러(약 4조 6,000억 원) 및 점유율 33.0%, 2위는 마벨로 매출액 15억 4,000만 달러(약 2조 원) 및 점유율 14.3%, 3위는 인텔로 매출액 11억 8,000만 달러(약 1조 5,000억 원) 및 점유율 10.9%

〈표 3-22〉 2022년도 수요산업별 비메모리 소자 시장(6): 스토리지 ①

단위: 백만 USD, %

	비메모리 전체		스토리지용	
	매출액(A)	비중	매출액(B)	비중(B/A)
ASIC & ASSP	221,295	48.49	9,111	4.12
AP & MP ⁶²⁾	45,263	9.92	-	-
유선통신	34,981	7.66	7,967	22.78
Intg. Baseband/AP ⁶³⁾	22,807	5.00	-	-
무선통신 (NFC, GPS, WiFi, BT)	22,770	4.99	-	-
RF & 트랜시버	19,247	4.22	-	-
전력제어	18,439	4.04	517	2.80
GPU	14,963	3.28	-	-
Celluar Baseband	9,578	2.10	-	-
TDDI	2,829	0.62	-	-
기타	30,418	6.66	627	2.06
마이크로컴포넌트	93,409	20.47	912	0.98
마이크로프로세서	64,725	14.18	912	1.41
컴퓨팅	58,559	12.83	536	0.92
임베디드	6,166	1.35	376	6.10
마이크로컨트롤러	26,936	5.90	-	-
32비트	17,760	3.89	-	-
8비트	5,069	1.11	-	-
16비트	4,107	0.90	-	-
DSP	1,748	0.38	-	-
광전자	38,634	8.47	102	0.26
이미지센서	18,598	4.08	-	-
CMOS	18,189	3.99	-	-
CCD	409	0.09	-	-
LED	10,082	2.21	22	0.22
광(포토)센서	4,448	0.97	13	0.29
레이저 다이오드	3,440	0.75	49	1.42
커플러(Couplar)	1,385	0.30	18	1.30
기타	681	0.15	-	-

자료: Market Share: Semiconductors by End Market, Worldwide, 2022, Gartner, 2023. 3 데이터 기반
저자 작성.

62) Discrete Application Processors & Multimedia Processors.

63) Integrated Baseband/Application Processors.

〈표 3-23〉 2022년도 수요산업별 비메모리 소자 시장(6): 스토리지 ②

단위: 백만 USD, %

	비메모리 전체		스토리지용	
	매출액(B)	비중	매출액(A)	비중(B/A)
아날로그	37,503	8.22	298	0.79
전압조정/레퍼런스	19,953	4.37	149	0.75
컨버터, 스위치, 멀티플렉서	6,535	1.43	63	0.96
기타	11,015	2.41	86	0.78
이산형	33,477	7.34	172	0.51
트랜지스터	24,282	5.32	121	0.50
다이오드	7,967	1.75	51	0.64
기타	1,228	0.27	-	-
범용 로직	19,464	4.26	162	0.83
DDI	8,990	1.97	-	-
LCD DDIC	5,776	1.27	-	-
OLED DDIC	3,214	0.70	-	-
FPGA/PLD	8,293	1.82	155	1.87
기타 로직	2,181	0.48	7	0.32
비광학센서	12,605	2.76	35	0.28
관성센서	3,256	0.71	4	0.12
환경센서	3,038	0.67	27	0.89
자기장센서	2,888	0.63	4	0.14
MEMS 마이크로폰	1,936	0.42	-	-
지문센서	1,062	0.23	-	-
기타센서	425	0.09	-	-
총계	456,387	100	10,792	2.36

자료: Market Share: Semiconductors by End Market, Worldwide, 2022, Gartner, 2023.3 데이터 기반
저자 작성.

○ NAND Flash 분야 경쟁우위를 가진 한국 삼성전자와 SK하이닉스
역시 스토리지 분야 비메모리 사업에 진출

- 삼성전자의 2022년도 스토리지 분야 비메모리 소자 매출액은 3억 8,000만 달러(약 5,000억 원) 및 점유율 3.5%이며, SK하이닉스 매출액은 1억 7,000만 달러(약 2,000억 원) 및 점유율 1.6%

사. 주요 수요산업(7): 산업용(기계, 우주·항공 등)

□ 2022년도 산업용 부문 투입 비메모리 소자 시장 규모는 총 676억 달러(약 88조 원), 전체 비메모리 소자 시장의 약 14.82%

○ 주요 소자 분류 중 상위 3대 투입 부문은 이산형(전체 이산형 소자의 34.48% 소요), 아날로그(38.30%) 및 광전자(27.11%)

- (이산형) 다이오드류의 36.63%(약 29억 2,000만 달러) 및 트랜지스터류의 32.87%(약 80억 달러)가 산업용 부문에 소요

- (아날로그) 컨버터, 스위치, 멀티플렉서류의 50.50%(약 33억 달러) 및 전압조정/레퍼런스류 소자의 30.23%(약 60억 달러)가 산업용 부문에 소요

- (광전자) 이미지센서류의 16.39%(약 30억 5,000만 달러), LED류의 46.27%(약 46억 7,000만 달러, 광(포토)센서의 29.02%(약 12억 9,000만 달러) 및 커플러의 56.39%(약 7억 8,000만 달러)가 산업용 부문 투입

○ 통상적으로, 전용 정밀 고기능 구현은 초기 시스템 설계 시 FPGA 투입 후 데이터 축적과 최적화 이후 마이크로컨트롤러 유닛 등의 전용 설계로 이어지게 됨.

- 전체 FPGA/PLD 소자류의 44.82%(약 37억 2,000만 달러) 및 마이크로컨트롤러의 28.43%(약 76억 6,000만 달러)가 산업용 소요

- 정밀 산업용 기계, 우주·항공 및 심해 등 극한 환경에서 필수적인 센서류 역시 산업용 투입이 많으며, 비광학센서의 14.49%(약 18억 3,000만 달러)가 산업용 부문에 투입

〈표 3-24〉 2022년도 수요산업별 비메모리 소자 시장(7): 산업용 ①

단위: 백만 USD, %

	비메모리 전체		산업(우주항공)용	
	매출액(A)	비중	매출액(B)	비중(B/A)
ASIC & ASSP	221,295	48.49	14,378	6.50
AP & MP ⁶⁴⁾	45,263	9.92	3,058	6.76
유선통신	34,981	7.66	997	2.85
Intg. Baseband/AP ⁶⁵⁾	22,807	5.00	105	0.46
무선통신 (NFC, GPS, WiFi, BT)	22,770	4.99	2,127	9.34
RF & 트랜시버	19,247	4.22	1,066	5.54
전력제어	18,439	4.04	1,646	8.93
GPU	14,963	3.28	89	0.59
Celluar Baseband	9,578	2.10	1,031	10.76
TDDI	2,829	0.62	-	-
기타	30,418	6.66	4,259	14.00
마이크로컴포넌트	93,409	20.47	10,076	10.79
마이크로프로세서	64,725	14.18	1,823	2.82
컴퓨팅	58,559	12.83	-	-
임베디드	6,166	1.35	1,823	29.57
마이크로컨트롤러	26,936	5.90	7,657	28.43
32비트	17,760	3.89	4,627	26.05
8비트	5,069	1.11	1,692	33.38
16비트	4,107	0.90	1,338	32.58
DSP	1,748	0.38	596	34.10
광전자	38,634	8.47	10,473	27.11
이미지센서	18,598	4.08	3,048	16.39
CMOS	18,189	3.99	2,714	14.92
CCD	409	0.09	334	81.66
LED	10,082	2.21	4,665	46.27
광(포토)센서	4,448	0.97	1,291	29.02
레이저 다이오드	3,440	0.75	487	14.16
커플러(Couplar)	1,385	0.30	781	56.39
기타	681	0.15	201	29.52

자료: Market Share: Semiconductors by End Market, Worldwide, 2022, Gartner, 2023. 3 데이터 기반
저자 작성.

64) Discrete Application Processors & Multimedia Processors.

65) Integrated Baseband/Application Processors.

〈표 3-25〉 2022년도 수요산업별 비메모리 소자 시장(7): 산업용 ②

단위: 백만 USD, %

	비메모리 전체		산업(우주항공)용	
	매출액(B)	비중	매출액(A)	비중(B/A)
아날로그	37,503	8.22	14,363	38.30
전압조정/레퍼런스	19,953	4.37	6,031	30.23
컨버터, 스위치, 멀티플렉서	6,535	1.43	3,300	50.50
기타	11,015	2.41	5,032	45.68
이산형	33,477	7.34	11,542	34.48
트랜지스터	24,282	5.32	7,982	32.87
다이오드	7,967	1.75	2,918	36.63
기타	1,228	0.27	642	52.28
범용 로직	19,464	4.26	4,966	25.51
DDI	8,990	1.97	352	3.92
LCD DDIC	5,776	1.27	341	5.90
OLED DDIC	3,214	0.70	11	0.34
FPGA/PLD	8,293	1.82	3,717	44.82
기타 로직	2,181	0.48	897	41.13
비광학센서	12,605	2.76	1,827	14.49
관성센서	3,256	0.71	336	10.32
환경센서	3,038	0.67	802	26.40
자기장센서	2,888	0.63	351	12.15
MEMS 마이크로폰	1,936	0.42	112	5.79
지문센서	1,062	0.23	10	0.94
기타센서	425	0.09	216	50.82
총계	456,387	100	67,625	14.82

자료: Market Share: Semiconductors by End Market, Worldwide, 2022, Gartner, 2023. 3 데이터 기반 저자 작성.

○ 집적회로(IC) 산업의 주요 초기 수요 분야는 군사(우주·항공) 분야였으며, 미국 기업들이 원천기술 보유 및 시장을 선점

- 2022년도 산업용 비메모리 소자 매출액 1위는 텍사스인스트루먼트로 707억 달러(약 92조 원) 및 점유율 10.5%, 2위 아날로그디바이스 매출액은 597억 달러(약 78조 원) 및 점유율 7.6%

3. 소결: 시사점

- 비메모리 반도체 시장은 다양한 수요산업 분야 및 소자 분류와 일부 최선단 공정 제품(AP 등)을 제외하고는 공급(개발)자와 수요자 간 긴밀한 협력관계로 판로의 경로의존성이 강한 분야
- 현(現) 글로벌 시장의 구성과 주요 플레이어의 입지는 오랜 세월 다양한 분야 제품 개발 및 시장 확장에 따른 결과로 파악 가능

〈표 3-26〉 2022년도 비메모리 소자별 시장 규모 및 수요산업별 구성비

단위: 백만 USD, %

	2022		수요산업별 구성비(각 소자 분류 내)						
	매출액	비중	컴퓨팅	무선 통신	산업	차량 AUTO	소비 가전	유선 통신	스토리지
ASIC ASSP AP 등	221,295	48.5	19.7	37.4	6.5	11.0	13.2	8.1	4.1
마이크로 컴포넌트 CPU 등	93,409	20.5	67.2	2.8	10.8	11.3	4.8	2.1	1.0
광전자 CIS 등	38,634	8.5	6.4	38.5	27.1	13.3	7.7	6.7	0.3
아날로그 PMIC 등	37,503	8.2	12.4	14.1	38.3	13.4	14.1	7.0	0.8
이산형 Diode 등	33,477	7.3	7.2	9.6	34.5	32.2	14.0	2.0	0.5
범용로직 DDI 등	19,464	4.3	12.8	24.9	25.5	10.0	19.5	6.5	0.8
비광학 센서 센서류	12,605	2.8	6.7	26.7	14.5	38.2	13.6	0.2	0.3
			수요산업별 구성비(비메모리 매출 총계 내)						
총계	456,387	100	26.1	25.6	14.8	13.7	11.4	6.0	2.4

자료: Market Share: Semiconductors by End Market, Worldwide, 2022, Gartner, 2023. 3 데이터 기반 저자 작성.

- 반도체 산업의 초기 수요를 이끌었던 정부 부문(군사, 우주, 항공 등) 및 이후 가전, PC, 스마트폰 및 데이터센터 등 민간 부문 수요 비메모리 소자 기술을 상업화한 기업들의 강세가 확인됨.
- 군사 및 우주·항공과 산업용 정밀 기계, 자동차 등 분야에서는 미국의 텍사스 인스트루먼트(T.I.) 및 아날로그 디바이스(ADI) 등이 초기 기술 발전에 기여하고 시장을 선점
- PC, 스마트폰 등 대중 ICT 내구 소비재 시장의 개화는 역시 미국 기업들의 마이크로프로세서, 애플리케이션 프로세서, 모뎀 등 소자 개발에 기반하고 있음.
- 현재 비메모리 시장을 석권하고 있는 미(美) 인텔, 애플, 퀄컴, AMD, 엔비디아 등 기업들이 각기 CPU, AP, GPU 등 핵심 고부가 비메모리 소자의 기반기술과 제품을 개발
- 한국을 비롯한 일본, 중국 등 동북아 3국 반도체 기업들의 특징은 미국 기업들에 의해 창출된 시장 내 보다 개량된 성능과 양산 경제성(수율)에 기반한 시장 침투(Penetration)
- 특히, 한국은 개인용 컴퓨터와 스마트폰 시장의 급성장 시기 해당 제품의 중간 투입 소자를 중심으로 반도체 산업이 발전
- PC 투입 메모리(NAND/DRAM) 및 스마트폰의 AP, CMOS 이미지 센서, OLED DDIC 등이 한국 비메모리 산업의 주요 부문
- 결국, 다양한 비메모리 소자 중 우리 판로 확보 및 시장 침투 가능성이 높은 분야 및 신제품·서비스 구현 위한 신규 소자 시장 개척 두 가지 방향성 중심으로 비메모리 산업 발전 전략 수립 필요

〈표 3-27〉 2022년도 비메모리 소자별 시장 규모 및 상위 5개 기업

단위: 백만 USD, %

	2022		주요 기업별 순위 및 점유율(각 소자 분류 내)				
	매출액	비중	1위	2위	3위	4위	5위
ASIC ASSP AP 등	221,295	48.5	퀄컴	브로드컴	애플	미디어텍	엔비디아
			34,311	22,421	17,977	17,402	15,200
			15.5	10.1	8.1	7.9	6.9
마이크로 컴포넌트 CPU MCU 등	93,409	20.5	인텔	AMD	NXP	Renesas	STMicro
			47,759	12,388	5,558	4,726	4,550
			51.1	13.3	6.0	5.1	4.9
광전자 CIS 등	38,634	8.5	Sony	삼성전자	AMS OSRAM	옵티비전	STMicro
			8,827	3,642	2,573	1,903	1,687
			22.8	9.4	6.7	4.9	4.4
아날로그 PMIC DSP 등	37,503	8.2	T. I.	ADI	Monolithic Power	ON Semi.	STMicro
			10,039	8,994	1,436	1,426	998
			26.8	24.0	3.8	3.8	2.7
이산형 Diode 등	33,477	7.3	인피니언	ON Semi.	STMicro	넥스페리아	Vishay
			4,814	3,276	2,441	1,899	1,492
			14.4	9.8	7.3	5.7	4.5
범용로직 DDI FPGA 등	19,464	4.3	AMD	인텔	삼성전자	LX 세미콘	NovaTek
			4,486	2,296	1,938	1,512	1,460
			23.0	11.8	10.0	7.8	7.5
비광학 센서 센서류	12,605	2.8	Robert Bosch	인피니언	TDK	Goertek	STMicro
			1,533	1,149	1,149	954	910
			12.2	9.1	9.1	7.6	7.2
			주요 기업별 순위 및 점유율(비메모리 매출 총계 내)				
총계	456,387	100	인텔	퀄컴	브로드컴	AMD	T. I.
			58,055	34,780	23,834	23,620	18,844
			12.7	7.6	5.2	5.2	4.1

자료: Market Share: Semiconductors by End Market, Worldwide, 2022, Gartner, 2023. 3 데이터 기반
저자 작성.

제4장

비메모리 반도체 산업 발전의 필요조건



1. 필요조건 ①: 시스템반도체 산업의 발전 경로로부터

(1) 과학적 원리와 발견의 상업화

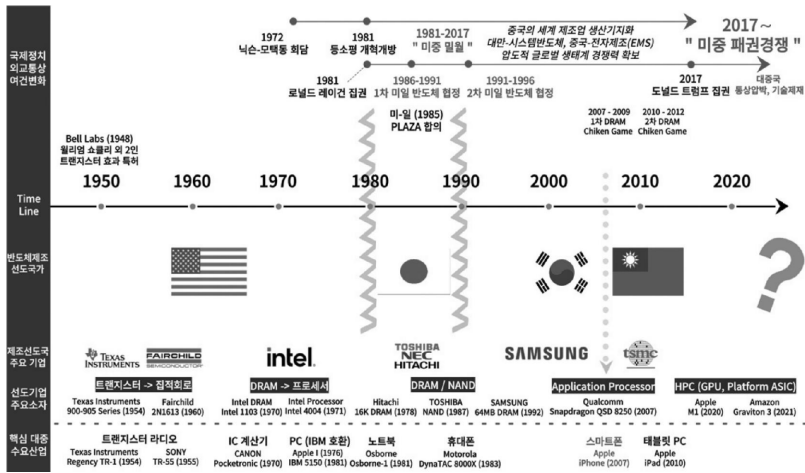
- 반도체 및 집적회로 기술과 이를 응용한 수요산업 생태계의 발전은 정부(군사) 및 민간 부문 수요자들이 갈망(渴望)하던 기능 구현을 위한 과학적 원리와 발견의 제품화가 근원적 동력
- 여타 분야와 마찬가지로, 반도체 역시 초기 정부(군사·우주·항공) 분야 조달(Procurement) 및 R&D 정책 자금 등에 의하여 주요 기업들이 탄생한 바 있음.
 - 선박·전투기 탑재 무선통신 시스템, 위성 및 글로벌 항법 시스템(GPS 등), 대륙간탄도탄(ICBM), 군용 차량, 레이더, 기밀 통신용 암호화·복호화 장치 등
- 제2차 세계대전 이후 민간의 반도체 수요가 폭발적으로 증가하게 되

었으며, 군사 기술의 전용(轉用)뿐 아니라 새로운 원천기술 및 혁신 제품의 개발로 이어지게 됨.

(2) 혁신 제품 및 서비스 구현 요소로서의 반도체

- 1950~2020년 기간 동안, 시스템반도체 산업의 발전 경로는 곧 인류 사회의 소통 방식에 혁명적 변화를 일으킨 제품의 연속 출현 과정으로도 이해 가능
- 1950년대 텍사스 인스트루먼트 및 소니(SONY)의 트랜지스터 라디오, 1970년대 IC 계산기, 1980년대 개인용 컴퓨터(PC) 및 노트북, 1990년대 휴대폰 보급 확산과 2007년 애플 아이폰(iPhone) 등장에 이은 스마트폰의 급속한 보급과 태블릿 PC, 웨어러블 기기 등
 - 해당 제품들에 투입된 비메모리 소자의 개발은 곧 세계 소비자들이 당대 요구했던 제품과 서비스 제공을 위함.
 - 이 같은 혁신은 미(美) 실리콘 벨리에서 주로 현실화되었으며, 반도체 제조 기술 및 소부장과 기반·응용 SW 기술 역시 마찬가지
- 또한, 군사·우주·항공 분야 및 국가 경제를 지탱하는 자동차, 산업용 기계 등 전통 주력 제조업 분야 역시 글로벌 주요 기업들의 혁신이 계속되며 비메모리 소자 시장 역시 함께 성장·발전
 - 현재 일본, 유럽 등 국가 주요 기업의 해당 분야 비메모리 소자 경쟁 우위는 이 같은 주력산업 기업들의 경쟁력과도 깊은 관련

〈그림 4-1〉 1950~2020년 반도체와 국제정치 및 주요산업 주요 사건



자료: 경희권 · 이준(2022. 7), "반도체 지정학 변화와 한국의 진로", 「KIET 월간 산업경제」, 7월호, 산업연구원 자료 재인용.

□ 정부의 역할 역시 반도체 산업의 태동과 발전에 큰 영향을 미친 바 있으며, 1980년대 이후 국제정치 여건은 글로벌 분업 구조 및 주요국의 반도체 산업 생태계에 심대한 영향

○ 미 인텔, 퀄컴, 텍사스 인스트루먼트 등 주요 기업의 초기 자금원은 정부 부문 매출이었으며, 현재 팹리스-분업구조를 가능하게 한 설계 자동화 SW(EDA) 등장 역시 미 국방성 고등방위연구계획국(DARPA)의 프로젝트에 기반

- 한·중·일 등 동북아 국가의 '현 시점에서 자금, 인력 투입' → '미래 생산, 수출 및 시장점유율과 고용 등 성과'라는 경제적 관점의 Input-Output 방식이 아니었음을 인식하는 것이 중요
- 정부의 소기 목표(안보, 산업 발전 등) 달성을 위한 최적의 인력과 인력·자원의 탐색과 자발적 참여 인센티브 제공이 그 특징

2. 필요조건 ②: 비메모리 시장 분석으로부터

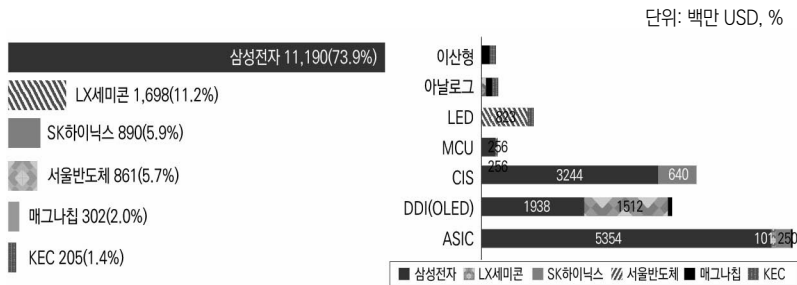
(1) 다양성 기반 민간 주도 기반 고도화

- 비메모리 소자, 수요산업, 주요 기업 및 개별 기업 비즈니스 모델의 다양성을 고려할 때 과거 수출제조업 부흥 시기와 같은 비메모리 전체에 대한 슬로전식 ‘선택과 집중’ 전략의 한계가 예상
- 수백, 수천 가지의 비메모리 시장은 실제 상세히 분석해 보면 수요자의 니즈, 공급자의 기술 분야 및 수준이 완전히 다른 분야라고 보아도 무방할 정도
 - 각 수요·공급 기업들의 전문 분야(Domain) 내 제품·서비스 기능 구현을 위한 과학기술 기반 전문가들의 오랜 협력관계가 존재
 - 이로 인해 매출 경로의존성이 발생한다고 파악할 수 있음.
- 한국은 대학 교육, 인력의 취업, 소재·부품·장비 및 팹리스 분야까지 주요 대기업(삼성·SK)의 사업 영역에 크게 의존하고 있어 정부 정책 역시 다양성 측면에서 한계가 노출되고 있는 상황
 - 이로 인해 지난 세월 동안 군사, 우주, 항공, 기계, 차량, 가전, 유무선 통신 분야 관련 소자 시장에 대한 지식과 시장 정보 생산, 정부의 전략 및 정책적 대응이 크게 미흡했던 것이 현실
 - 기존 미국, 유럽, 일본 등 기업들이 장악한 시장에 대한 공략도 중요하나, 세계적 수준의 비메모리 기업 탄생은 존재하지 않던 혁신 제품과 그 기반 소자 개발이 관건으로, 시도하지 않았던 다양한 분야에 대한 장기적 정책 자원 투입이 필요하다고 판단됨.

(2) 판로 확보의 중요성

- 비메모리 발전을 위한 인력, 기술, 제품, 그리고 지식 분야의 다양성 제고는 우리 반도체 산업 발전 태동 이후 지속적으로 공유된 인식이었으나, 현재 대기업 3사를 제외하고 글로벌 비메모리 시장에서 한국 중소·중견 기업 수는 매우 적고 점유율 역시 미미
- 이는 곧 뛰어난 소자의 설계(개발) 역량을 보유한다 해도, 세계 시장 판로 확보의 어려움을 절감(切感)하게 되는 대목
 - 2022년도 한국 비메모리 매출액은 151억 달러(약 20조 원), 삼성전자 73.9%, LX세미콘이 11.2%, SK하이닉스가 5.9%
 - 요약하면 세계 스마트폰 출하량 1위 삼성전자의 갤럭시 스마트폰 및 LG전자의 텔레비전 외 국내 기업의 판로가 극히 제한됨.
 - 서울반도체, SiliconMitus(PMIC) 등 팹리스 성공 사례는 해외 판로 개척, 장기간 R&D 및 사업체 지속 능력의 중요성을 재조명

〈그림 4-2〉 2022년도 한국 비메모리 반도체 기업·소자별 매출액 구성비



자료: Market Share: Semiconductors by End Market, Worldwide, 2022, Gartner, 2023. 3 데이터 기반 작성한 경희권·김상훈(2023. 8), "세계 비메모리 반도체 시장 지형과 정책 시사점", 「월간 KIET 산업경제」, 8월호 자료 재인용.

3. 필요조건 ③: 국내 반도체 기업 전문가 인터뷰

(1) 전문가 자문회의 개요

- 원내 ICT 관련 전문 연구 인력 및 연구자문단, 그리고 외부 비메모리 및 팹리스 분야 10인 전문가 자문회의 진행
- (원외-대면) 국내 주요 반도체 기업 및 해외 소재·부품·장비 기업 임원급 인사, 비메모리 분야 지원 정책금융 기관, 산업정책 지원 사업 주무 기관(산업통상자원부 산하), 반도체 분야 주요 증권사 임원급 인사, 반도체 및 ICT 분야 주요 언론인 등을 포함
 - (원내-대면) 모바일(통신기기), 디스플레이, 인공지능(A.I.), 자동차 등 산업연구원의 강점인 업종 전문가와의 비정기 회의
 - 기타 연구 자문은 주무 부처 관료(기획재정부, 산업통상자원부, 과학기술정보통신부 등), 반도체 기업 출신 교수진과 정부출연연구소 재직 연구인력 등을 포함
- 정보 손실 및 실체적 원인 진단과 해결 방안 모색이 어려운 통상적인 객관식 문항을 탈피하고, 연구진이 기작성한 참고자료를 제공 후 원외 전문가와의 자유 토론 중심의 형식을 지향
 - 단순 주요국 대비 경쟁우위 순위, 점수, 기술력 격차(연 단위) 등 정보는 비메모리 산업 정책 대안 도출 수단으로는 적절하지 않음.
 - 또한 질의 대상자가 파악하고 있는 현 상황에 대한 진단, 문제점 및 개인(소속기관) 입장에 대한 고려가 없어 양질의 통찰을 채집하기 어려움.

(2) 기업인이 바라본 비메모리 산업 발전의 과제

- (중국 선전에서서의 경험) 시장에 출시해 보고자 하는 상상 가능한 모든 전자제품 아이디어를 설계에서부터 생산까지 급속도로 진행하게 해 주는 무수한 업체와 인력이 존재
- 인구 2,000만 명 이상의 제1선 도시로서 ICT 제조업의 메카로 부상한 중국 선전(Shenzhen)에서는 아이디어만으로 창업하는 팹리스 기업들과 비메모리 협력 생태계가 고도로 발전
 - 비메모리 및 팹리스 사업의 본질은 세계 소비자가 원하는 제품과 서비스의 ‘감각(Potential Market Sensing)’이며, 이를 위해서는 빠르게 프로토타입을 생산 및 출하할 수 있는 관련 전자제조(EMS) 및 반도체 설계 인력과 기업 풀(Pool)의 존재가 중요
 - 선전은 이미 10여 년 이상 ‘하드웨어의 실리콘 밸리’로 불리고 있으며, 전자제품 혁신 역량에서 단연 아시아 1위⁶⁶⁾
- 한국은 대기업 및 정부의 주요 수출 품목 및 목표 결정이 큰 영향을 미치며, 전자산업에 참여하는 인력들의 관심과 역량이 해당 분야에 집중되어 세계 시장에 판매될 수 있는 아이디어의 실현이라는 혁신의 본질적 측면에 대한 고려 및 시도가 부족
 - 일부 노임 문제에 따른 전자 제조 생태계 쇠락으로 그 원인을 찾을 수도 있으나, 국내에 뛰어난 설계·마케팅 역량 보유 기업이 있다면 선전을 이용, 애플과 같은 기업 창출·육성도 상상 가능

66) 해당 부문을 심도 있게 다룬 다큐멘터리: Shenzhen: The Silicon Valley of Hardware, WIRED UK, 2016. 7. 5.

- (국내 대기업의 영향) 국내 비메모리 및 팹리스, 그리고 소재·부품·장비 중소·중견 기업들에 주요 대기업은 애증의 존재
- 국내 대기업 납품 및 채택은 글로벌 시장에서 모든 판로를 열어주는 확고한 ‘인증(Certification)’의 역할을 제공하는 동시에, 대형 매출원에 종속되어 다른 시도에 장애 역할을 함.
 - 매출액 측면에서 주요 대기업 납품은 ‘거절하기 힘든(An Offer that a Small Company Cannot Refuse)’ 제안
 - 그러나 주요 IDM의 메모리/비메모리 주력 소자 업황에 따라 등락이 큰 상황이 지속되며 ‘오더’ 급감이 수년간 지속되거나 거래가 끊기는 순간 파산 위기에 직면하게 됨.
- 뛰어난 기술력 및 인력을 보유해 장기 육성한다면 글로벌 시장에서 높은 가치(Valuation)를 인정받을 팹리스 및 소부장 유망 기업들이 종속화 또는 사업이 꽃피우기도 전에 피인수
 - 성공확률이 낮은 상황에서 고군분투하는 창업주들에게 수백억 원의 인수대금과 이후 대기업 내 상당 직급의 고용 기간 보장 등 역시 거부하기 힘든 매력적이며 현실적 제안
 - 꿈과 현실의 기로에서 많은 보통의 창업인들은 후자를 선택
- 국내 자본시장, 인력시장에서 주요 IDM 대기업은 ‘방 안 99%의 코끼리(The 99% Elephant in the Room)’
 - 국내 대기업이 만일 국내에서 기업 대출 시 시중은행 자금 부족으로 타 기업들의 조달 금리가 상승할 것은 물론, 현재 비메모리 육성 전략으로 중소·중견기업 임직원 이탈 및 급여 인상 압박

□ (출장이 잦은 어느 외국계 소부장 기업 임원의 토로)

- 카버 미드 및 린 콘웨이가 제안한 설계 자동화와 ‘멀티 프로젝트 웨이퍼(MPW)’는 창업 벤처 팹리스 기업에 시제품 제작의 기간과 비용을 줄여주는 서비스로 정부 정책에도 도입
 - 그러나 지자체와 관련 소속 연구기관 이해관계에 따라 물리적으로 한 장소에 집중 설치되어 효율성을 높여야 할 고가의 장비 및 인력들이 각 지방에 산재되어 기능이 거의 발휘되지 않는 상태
 - 동탄, 판교의 반도체 기업 임직원은 MPW 프로젝트 성사를 위해 일주일 중 3일 이상을 주요 시험생산 지원 시설이 있는 지방 출장을 위해 이동해야 하는 상황

□ (한 기업인의 문화 정책 제안) 한국은 사회, 문화, 경제, 모든 분야에서 극단적 ‘썰림’의 현상 발생 가능성이 높으며, 이는 주요 인기 방송 프로그램에서 특정 직군(의사, 약사, 변호사 등)만이 등장하는 것에서도 관찰 가능

- 연구 및 기술개발, 생산 현장에서 노고를 아끼지 않는 공학도들의 모습이 어느 순간 보이지 않는다는 지적에 자문회의장의 모든 인사가 새삼 공감
 - 성실한 생활인들이 국가 경제와 첨단전략산업을 뒷받침하고 있다는 사실에 대해 다루는 프로그램이 등장했으면 하는 바람
 - 과거 우리 제조업의 발흥 시기, 기능 올림픽 우승 후 카 퍼레이드도 있었으나, 현재 마이스터고에서 직업 훈련에 열중하며 기능 올림픽 수상을 해도 아무도 관심을 가지지 않음.



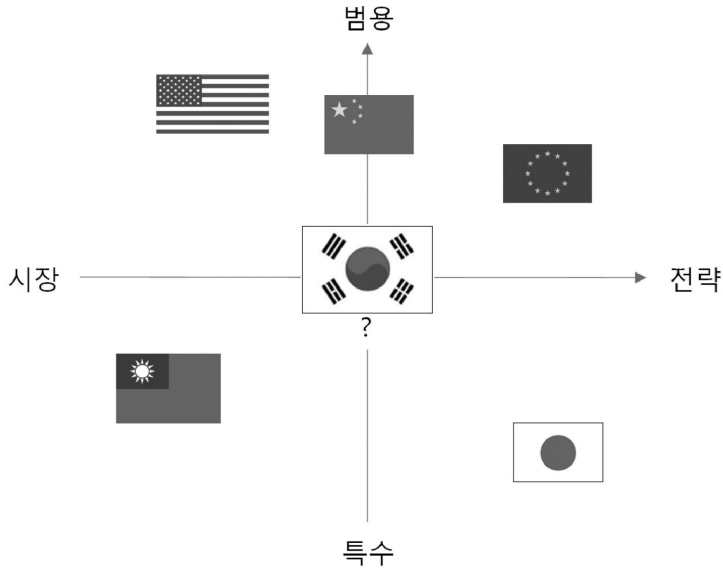
1. 시스템반도체 정책의 전략적 방향성 및 대안

(1) 전략적 방향성

1) 우리 비메모리 산업 역량의 종합적 · 다각적 역량 진단 선결

- 반도체 산업 국제 지형 변화가 예고된 현재, 다종다양한 비메모리 소자 시장 및 개별 분야에서 우리 기업, 인력, 정책의 역량 진단과 전략적 방향성 수립 필요
- 미 · 중 패권경쟁 및 주요국의 공격적 산업정책 강행에 따라 우리 정부의 비메모리 분야 자원투입 확대 예정 및 지방자치단체의 사업 예산 요구가 급증
 - 자원 투입 이전, 비메모리 소자 분류 개별 시장과 관련 수요산업, 우리 기업의 시장 침투 가능성에 대한 정밀하고 다각적 조사가 선행되어야 한정된 자원과 인력 투입의 정당성이 확보

〈그림 5-1〉 주요국 비메모리 반도체 산업의 포지셔닝



자료: 경희권 · 김상훈(2023. 8), “세계 비메모리 반도체 시장 지형과 정책 시사점”, 「월간 KIET 산업경제」, 제8월호, 산업연구원 자료 재인용.

- 미국, 유럽, 일본, 대만, 중국 등 주요국의 글로벌 시스템반도체 산업상 전략적 포지셔닝은 명확, 반면 메모리 위주 한국 반도체 산업은 이렇다 할 전략적 방향성이 뚜렷하게 포착되지 않음.
- 전략 수립 시, 반도체 산업의 전략성 즉 외교·안보 이익의 보장 및 타 분야 협상력(레버리지) 관점에서 글로벌 경쟁우위 확보가 반드시 필요한 부분에 대한 고려가 필요

2) 다종(多種) 소자 및 기술 포괄 포트폴리오 접근

- 현재 비메모리 주요 소자 분류 내 미국, 유럽, 일본 기업들의 지배적 위치 확보 과정에는 정부 정책, 기업과 개인의 역경과 고난, 전쟁과

국제정치적 갈등, 혁신적 제품과 시장 창출 등 수많은 필연적·우연적 요소가 장기간에 걸쳐 복합적으로 작용

- 미(美) 주요 기업들 역시 정부 대상 매출에 의존하며 특정 소자를 핵심 시장으로 초기 발전하였으나, 난관에 봉착한 후 타 소자 및 제품군으로 핵심 매출원이 이동한 사례가 빈번
 - 한국의 과거 수출제조업 중심 경제성장 역사에서도 예상치 못한 분야에서의 급격한 매출·수출 신장으로 경제기획원의 연간 계획이 매년 실적과 불일치하는 경험
- 시스템반도체는 광범위한 수요산업 분야 및 전기·물리·화학과 기반·응용 SW 등 다양한 분야의 기업과 인력이 자발적으로 시장 기회를 포착하여 시너지를 창출함으로써 발전 가능
 - 전혀 예상하지 못했던 분야 간 기술 접목과 이전 및 개량·응용, 혹은 제품의 개발이 연속적으로 진행될 수 있는 국가의 제반 환경이 바로 역동적 시스템반도체 산업 발전의 기초 토양
- 비메모리 반도체뿐 아니라, 모든 업종 내 신사업의 개화(開花)는 성공 가능성이 낮으며 오랜 시간 후에 직접 자원 집중 투입 분야가 아닌 다른 분야에서 그 결실을 거두게 될 가능성 높음.
 - 이 같은 우연성 및 정책 효과의 우회성을 고려할 때, 소수 분야 자원 집중 투입을 지양하고 다양한 기술과 소자를 포괄해야

〈그림 5-2〉 2022년도 비메모리 주요 소자별 상위 5대 기업 현황

단위: 백만 USD, %

소자구분		비고		1위	2위	3위	4위	5위
비메 모리 (전체)	규모 비중 기업수	456,387 100% 176	기업명 매출액 비중	인텔 58,055 12.7%	퀄컴 34,780 7.6%	브로드컴 23,834 5.2%	AMD 23,620 5.2%	T. I. 18,844 4.1%
AP		77,648 17.0% 49	기업명 매출액 비중	퀄컴 21,640 27.9%	애플 16,812 2.17%	미디어텍 11,058 14.2%	AMD 4,329 5.6%	삼성전자 3,118 4.0%
CPU		64,725 14.2% 15	기업명 매출액 비중	인텔 47,759 73.8%	AMD 12,388 19.1%	마벨 1,069 1.7%	Hygon 682 1.1%	NXP 559 0.9%
MCU		26,936 5.9% 36	기업명 매출액 비중	레너사스 4,574 17.0%	STMicro 4,550 16.9%	NXP 4,460 16.6%	마이크로칩 3,783 14.0%	인피니언 3,304 12.3%
GPU		14,963 3.3% 3	기업명 매출액 비중	엔비디아 12,588 84.1%	AMD 1,983 13.3%	인텔 251 1.7%		
FPGA PLD		8,293 1.8% 9	기업명 매출액 비중	AMD 4,486 54.1%	인텔 2,296 27.7%	Lattice 539 6.5%	마이크로칩 463 5.6%	유니그림 110 1.3%
DDIC		8,990 2.0% 24	기업명 매출액 비중	삼성전자 1,938 21.6%	LX세미콘 1,512 16.8%	노바텍 1,460 16.2%	Raydium 747 8.3%	하이맥스 708 7.9%
통신	유선	34,981 7.7% 51	기업명 매출액 비중	브로드컴 12,835 36.7%	마벨 4,115 11.8%	리얼텍 1,785 5.1%	인텔 1,474 4.2%	마이크로칩 1,176 3.4%
	무선 BT, WiFi RF, NFC...	42,017 9.2% 66	기업명 매출액 비중	퀄컴 9,486 22.6%	브로드컴 4,858 11.6%	미디어텍 3,534 8.4%	Skyworks 3,461 8.2%	Qorvo 2,586 6.2%
광학센서 & 광전자		38,634 8.47% 60	기업명 매출액 비중	소니 8,827 22.8%	삼성전자 3,642 9.4%	amsOSRAM 2,573 6.7%	옵티비전 1,903 4.9%	STMicro 1,687 4.4%
CMOS 이미지센서		18,189 4.0% 18	기업명 매출액 비중	소니 8,678 46.7%	삼성전자 3,244 17.4%	옵티비전 1,903 10.2%	ONsemi 1,199 6.4%	갤럭시코어 779 4.2%
아날로그		37,503 8.2% 64	기업명 매출액 비중	T. I. 10,039 26.8%	ADI 8,994 24.0%	Monolithic 1,436 3.8%	ONsemi 1,426 3.8%	STMicro 998 2.7%
전압조절 레퍼런스		19,953 4.4% 59	기업명 매출액 비중	T. I. 4,426 22.2%	ADI 3,242 16.2%	Monolithic 1,332 6.7%	ONsemi 1,162 5.8%	STMicro 695 3.5%
전력제어 (PMIC)		18,439 4.0% 50	기업명 매출액 비중	퀄컴 2,695 14.6%	T. I. 2,655 14.4%	미디어텍 1,993 10.8%	레너사스 1,374 7.5%	STMicro 1,193 6.5%
이산형		33,477 7.34% 58	기업명 매출액 비중	인피니언 4,814 14.4%	ONsemi 3,276 9.8%	STMicro 2,441 7.3%	넥스페리아 1,899 5.7%	Vishay 1,492 4.5%
비광학센서		12,605 2.76% 52	기업명 매출액 비중	보쉬 1,533 12.2%	인피니언 1,149 9.1%	TDK 1,149 9.1%	고어텍 954 7.6%	STMicro 910 7.2%

자료: Market Share: Semiconductors by End Market, Worldwide, 2022, Gartner, 2023.03 데이터 기반
작성한 경희권 · 김상훈(2023. 8), "세계 비메모리 반도체 시장 지형과 정책 시사점", 「월간 KIET 산업경제」,
8월호 자료 재인용.

주: 1) 주요 기업은 매출액 100만 USD 이상, 국적 미식별 기업 매출액 기타에 함산.

2) 각 기업의 자체 및 외주생산 출하 비메모리 반도체 매출액 합계(파운드리 매출액 아님).

3) 시장 정보 획득 및 전략 수립 프로세스 간 상호 적시 환류(Feedback)

- 민관 고위 인사 및 전문가들의 오랜 시간 회의 후 국가적 전략이 생
산되었다 해도, 실제 기업의 글로벌 시장 내 사업 과정에서 동 전략
및 기술적 정책 대안의 실효성은 의문시될 전망
- 전략적 방향성 자체의 수정 필요성이나 기업 차원에서 주요 사업 분
야 소자 변경 및 정부 차원에서 정책 대안의 수정·변경 등 기술적
차원에서 시시각각 급변하는 상황에 직면하게 될 것
 - 글로벌 주요 팹리스 기업들의 20~30여 년간 주요 제품군의 변천 과
정을 관찰할 때, 기존에 고려치 않았던 신제품, 기술이 끊임없이 등
장함에 따라 ‘유연한 적응(Flexible Adaptation)’ 필수
 - 즉, 국가적 비메모리 전략 및 실제 우리 기업의 시장 개척 과정에서
획득된 정보 간 상호 적시 환류 체계를 갖추어 나갈 필요
- 이 같은 시장 상황은 정부 일개 부서(업종과 등)나 개별 기업의 전략
기획부서 등이 모두 담당하기 어려울 정도로 광범위하며 전통적·비
전통적 및 공식적·비공식적 소스(Source)로부터 파편적 정보를 수
집해 종합 인텔리전스로의 전환이 필요한 부분
 - 이 같은 정보 수집과 판단, 그리고 지식 콘텐츠의 생산 및 보급에는
상당한 수준의 인력과 자금 및 합리적 거버넌스가 필요
 - 또한, 해외 주요 기업과 국내 기업 간 소통, 그리고 우리 정부의 주
요국 정부기관과의 교류상 정보를 연결해야 할 필요성 점증

〈표 5-1〉 2006~2020년 기간 미디어텍(MediaTek) 주요 제품

2009~2011		2012~2014	
• 이동통신 칩셋 • 블루투스, WLAN • 휴대폰 주변기기 • TV(디코더, DTV) • 광학 저장 장치 (DVD, Blu-Ray)	2006년 이래 주력제품군	• 이동통신 칩셋 • 블루투스, WLAN • 휴대폰 주변기기 • TV(디코더, DTV) • 광학 저장 장치(DVD, Blu-Ray)	
• 통신 SoC (BT, FM Radio, WLAN, GPS)		• 통신 SoC(BT, FM Radio, WLAN, GPS) • 태블릿 칩셋 • GPS, NFC SoC • 다중모드 무선 충전기 • 웨어러블 디바이스 SoC • DSL 통신칩	
2015~2017		2018~2020	
• 이동통신 칩셋 • 블루투스, WLAN • 휴대폰 주변기기 • TV(디코더, DTV) • 광학 저장 장치 (DVD, Blu-Ray)		• 이동통신 칩셋 • 블루투스, WLAN • 휴대폰 주변기기 • TV(디코더, DTV) • 광학 저장 장치(DVD, Blu-Ray)	
• 통신 SoC(BT, FM Radio, WLAN, GPS)		• 통신 SoC(BT, FM Radio, WLAN, GPS)	
• 태블릿 칩셋 • GPS, NFC SoC • 다중모드 무선 충전기 • 웨어러블 디바이스 SoC • DSL 통신칩		• 태블릿 칩셋 • GPS, NFC SoC • 다중모드 무선 충전기 • 웨어러블 디바이스 SoC • DSL 통신칩	
• 스마트홈 커넥티비티 • 자동차용 칩셋 / 가전 PMIC • USB Type-C 컨트롤러		• 스마트홈 커넥티비티 • 자동차용 칩셋 / 가전 PMIC • USB Type-C 컨트롤러 • AI IoT 디바이스 / 소비자, 기업 ASIC	

자료: MediaTek Annual Report, 2006~2020 참조하여 저자 작성.

(2) 정책 제언

1) 민간 주도 「국가 반도체 전략」 연례 작성의 법제화

- 「국가첨단전략산업 육성 기본계획(2023~2027, 2023. 5)」은 반도체, 배터리, 바이오, 디스플레이 4대 업종 대상 투자 확대, 인재 양성 및 연구개발과 소부장 공급망 강화에 초점
- 이는 한국이 경쟁력을 보유한 각 업종 내 첨단 제조역량의 강화에 그 초점이 맞추어져 있으며, 반도체 분야에서 비메모리 및 팹리스 주요 기업 육성과는 다소 거리감이 존재
 - 즉, 공급(생산기술) 관점의 전략이며 실제 기업들의 수요시장 개척 관련 내용은 상대적으로 비중이 낮음
- 미(美) 「반도체와 과학법(Chips & Science Act of 2022)」은 「국가 과학기술전략」 및 「경제안보 및 과학·연구·혁신 전략」과 「국가반도체전략」의 주기적(1~4년) 작성 및 의회와 대통령 보고를 명령하고 있음.
 - 한국 역시 「국가첨단전략산업위원회」 외 4대 업종 대상 기존 정부 부처 합동 방식을 벗어난 민간 전문가 위주의 연례 국가 전략 작성을 고려할 필요
 - 정부 부처의 민간 정보 취합 방식은 전문가 회의 등 수단이 주로 활용되나, 이는 실제 시장과 기술 정보를 많이 보유한 바쁜 기업인들의 참여가 제한
 - 현재 대통령 주재 「비상경제민생회의」에서 반도체, 배터리 등 전략

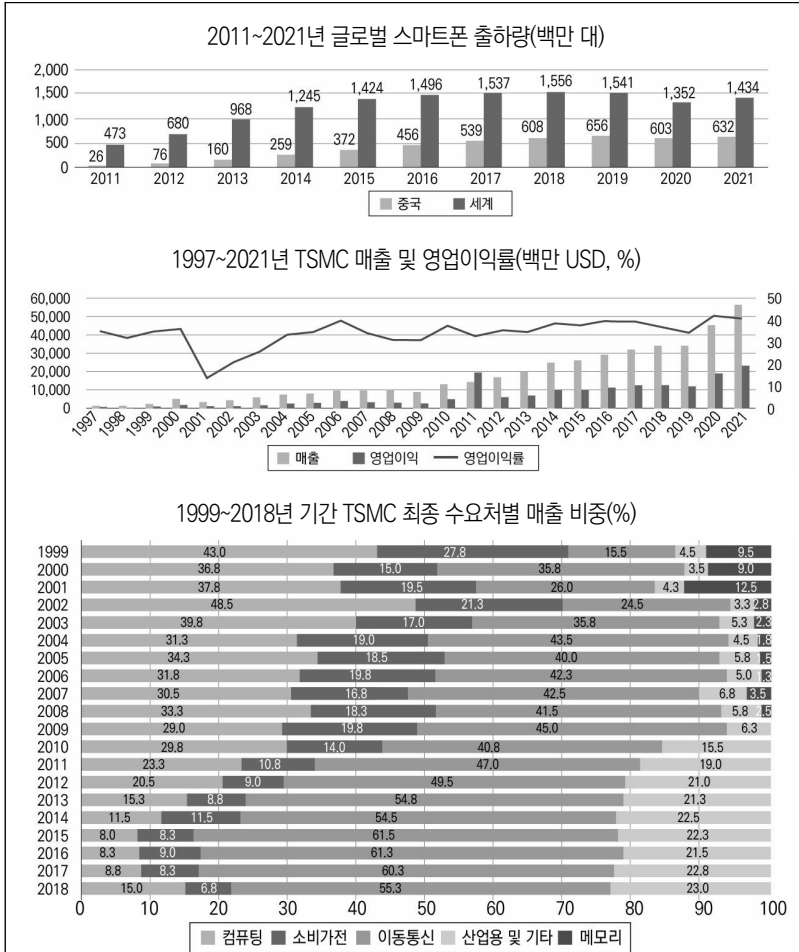
산업 업종 회의가 비정기적으로 개최되고 있으며, 추후 정부 부처
합동 전략이 다시금 발표될 전망이다, 10~30년 시계의 국가 전략
수립 거버넌스로는 다소 아쉬움이 존재

- 가칭 매년 「국가반도체전략」을 작성한다면 「미(美) 인공지능 국가안
보위(NSCAI)」 방식 도입이 민간 제언 수집에 유용할 전망
- 「첨단전략산업특별법」 의거 전략 보고서 작성 예산 별도 편성 및 총
책임자 주요 반도체 민간 기업 핵심 인사 지명
- 보고 결과의 대통령 · 의회 직보 및 대국민 공개 보고서 온라인(문서
및 동영상 플랫폼 등 새로운 포맷) 및 오프라인 배포
- 비메모리/팹리스 분야 발전을 위한 기존과 다른 혁신적 의견 생산
이 필요하다면 기존의 관료조직 및 이해집단과 독립된 정보 생산과
보고 경로가 필요한 것

2) 반도체 및 수요산업 정밀 조사 · 연구 및 인텔리전스 생산

- 비메모리 반도체는 수요산업의 기능적 요구 실현을 위한 중간 투입,
다양한 수요산업에 대한 치밀한 시장조사 및 분석 필요
- 현재 글로벌 비메모리 및 팹리스 주요 기업들은 누구도 예상치 못했
을 정도로 폭발적인 성장을 거둔 주요 소비재(PC, 스마트폰) 시장을
선점한 것에 힘입은 바가 크다고 평가 가능
- 대표적으로, 미(美) 인텔은 스마트폰 프로세서 시장을 과소평가
- TSMC는 아이폰(iPhone) AP 및 안드로이드 스마트폰 AP 제조로
매출액의 급격한 신장을 경험

〈그림 5-3〉 모바일 혁명과 TSMC



자료: Gartner Devices Market Share Reports, 2014~2021 및 TSMC 연차보고서(Annual Report) 1997~2021 기반 작성한 경희권 · 이준(2022. 7), “반도체 지정학 변화와 한국의 진로”, 「KIET 월간 산업경제」, 7월호 자료 재인용.

- 현재 산업연구원 내 설치 계획인 「첨단산업전략센터」 등에서 국제정치, 기업동향, 규제 등과 함께, 비메모리 각 분야 주요산업 현황과 구도에 대한 정밀 연구 사업 수행을 고려할 수 있음.

3) 정책 관점 변화: 투입 주도 → 민간 주도 기반 고도화

□ (총론) 과거 개발연대 시기와는 달리, 민간 부문의 역량이 특히 정보 및 기술 면에서 정부를 크게 앞선 현(現) 상황에서는 정부의 방향 제시와 자원 집중 투입의 유효성이 크게 제한됨.

○ 개별 인센티브 구조에 따라 행동하는 민간 기업 및 종사자로부터의 정보를 보다 정확하게 수집 및 공유할 수 있는 새로운 형태의 플랫폼 고안이 필요

- 정책의 유효성 제고를 위해서는 바로 이러한 개인의 관점을 충분히 고려한 정책 설계가 필요

· 끊임없는 창업과 이직, 치열한 연구개발 등은 더 이상 애국심이나 ‘열심히 하자’는 호소, 구호로는 실현이 어려움.

□ (정부 정책의 한계 인식) 반도체 기업(메모리 및 비메모리) 비즈니스 모델과 전략은 당대 국가·기업이 직면한 상황과 밀접한 관련, 또한 그 배경과 맥락이 생각보다 매우 복잡하며, 오랜 역사에 걸쳐 형성

○ 과거 메모리 및 주력 수출제조업 분야 지원 정책과 유사한 방식으로 시스템반도체에 대한 정형화·표준화된 추진전략 실행은 정책 효과성 측면에서 크게 제한될 것으로 전망

- 메모리 대비 상대적으로 특정 수요 분야 대상 높은 기술력과 부가가치를 나타내는 주문형집적회로(ASIC/ASSP), 마이크로컴포넌트(CPU, MPU, DSP 등) 시장에서 많은 미국, 유럽, 일본 기업들의 창업, 주력사업 변경, 인수·합병 사례 검토의 귀결

- (사례 ①: Intel) 1968년 DRAM 개발 및 양산 → 일본 기업들의 시장 잠식 → 일본 마사토시 시마(Masatoshi Shima) 등이 개발한 마이크로프로세서(Intel 4004) 즉, CPU로 사업 전환
- PC에 이어 서버용 프로세서 성공 → 2000년대 아이폰(iPhone) 프로세서 개발 제의 거부 → 차세대 메모리 개발 시도(DRAM/NAND 성격 결합) 및 실패 → 최근 파운드리 비즈니스 추진
- (사례 ②: 하이엔드 오디오 디지털시그널프로세서(DSP)) 오디오 및 비디오 등 미디어 관련 신호처리장치(Signal Processor) 시장 고성장이 전망되자 1980년대 수많은 관련 팹리스 기업 창업
- 그러나 매우 소수만이 생존 및 성공, 그 중 하나는 ARM과 함께 거대 기업이 될 것으로 촉망받던 영국 Wolfson Microelectronics →

〈표 5-2〉 하이엔드 오디오 DSP 팹리스 주요 기업 및 M&A 사례

기업명	주력 품목	본사 소재	설립 연도	주요 제품명	비고
Cirrus Logic	DSP, MSP 외	미국	1981	CS - Crystal Semiconductor 제품명 승계	
Crystal Semi.	DSP, MSP 외	미국	1984	CS	Cirrus Logic에 매각(USD59m, 1991)
ESS Techn.	DSP 외	미국	1984	Sabre	
Wolfson Micro	DSP, MSP 외	영국	1984	WM Series	Cirrus Logic에 매각(USD467m, 2014)
Asahi Kasei Microdevices	센서/DSP 외	일본	2003	AK	종합 화학회사 Asahi Kasei의 자회사
Burr Brown	아날로그 외	미국	1956	PCM	T.I.에 매각 (USD6.1b, 2000)

자료: 저자 작성.

미(美) Cirrus Logic에 1991년 4억 6,700만 달러(약 5,000억 원)에
피인수⁶⁷⁾

- 창업의 목적은 영원한 기업 운영이 아닐 수도 있으며, 추후 인수 및 매각 등 역시 큰 틀에서 개별 기업의 비즈니스 모델(바이오의약품 분야 기술수출 역시 마찬가지)
- 즉, 정부 정책 측면에서 고려하기 어려운 요인들이 비메모리 분야 생태계 및 역동성을 발휘하게 하며, 정부의 역할은 민간 제언을 참조해 일부 시장실패 영역(제도, 문화 등)에 중점을 두는 것이 시스템반도체 산업 발전에 보다 효과적인 가능성이 높음.
- (인력) 반도체 학과 및 관련 교직원 충원 등도 중요한 정책이나, 최고의 인재들이 스스로 반도체 업계로 진입하게 하는 여러 제도, 문화적 토양 조성 역시 신경 써야 할 부분
- 입시 점수 평가상으로 가장 뛰어난 인재들이 과거 우리 주력산업 중 흥기 기계, 소재, 전자 분야로 유입되었으나 현재는 의학, 약학, 수의학, 한의학 및 문과 계통에서는 법학, 회계학에 진입
- 이는 개인의 경제적 장래, 서울 및 수도권 거주, 주택 등 재산상 고려, 결혼과 출산, 문화·라이프스타일 등 측면에서 반도체 산업으로의 진입이 더 이상 가장 매력적인 선택지가 아니라는 것
- (천리마 고사) 중국 전국시대 연 소왕과 광희의 우수 인재 등용책과 관련된 이야기로, 옛 어느 임금의 신하에 많은 자금을 주어 ‘천리마’를 사오라는 명령을 내렸으나 해당 신하는 수소문하여 도착해보니

67) 울프슨(Wolfson)의 오디오 칩셋은 애플 아이팟 등 고품질 음향 지원 기기에 채용, 미(美) 시러스로직(Cirrus Logic)의 인수대금은 사후적으로 너무 높았다는 평가.

천리마가 이미 사망하여 뼈만 남은 상황

※ 매사마골(買死馬骨): 임금이 준 돈으로 천리마 뼈를 사온 후, 그 소식이 퍼지자 천리마 세 마리를 얻었다고 함(연의 명장 악의, 추연, 극신을 상징).

○ 단순히 ‘반도체과’ 인증이 아닌 실제 한국에서 가장 우수한 인력의 반도체·배터리·바이오 등 전략산업 유입 및 세 분야별 차별화를 위해 다양한 측면의 강력한 인센티브 제공이 선결되어야

- 이것이 안 된다면, 반도체과 졸업 후 국내 기업에 재직하다 결국 ‘IT 업계 이직 코스’ 즉, 외국계 반도체 회사, 외국계 빅테크 플랫폼 혹은 국내 SW 플랫폼 기업으로의 이동 인력만 늘어날 가능성

· 미국, 대만, 중국의 해외 우수인력 유치를 위한 세법상 혜택 등 파격적 경제적 인센티브에 더하여, 반도체 주요 기업 입지(분당, 동탄, 평택, 수원, 대전 및 경북)의 임직원 정주여건 개선으로 장기 근속 유인 높일 필요

· 또한 공영방송 프로그램 및 대통령, 정부 부처 유공 포상 등 우리 핵심 첨단전략산업 분야 종사자들과 연구인력에 대한 관심 제고 및 격려·포상 등 사회적 존경(Respect) 역시 복원해야

□ (기초과학 및 SW 기반기술) 반도체 산업은 한 국가가 모든 분야를 관장하거나 관리하기 어려워 글로벌 가치사슬이 형성될 정도로 복잡하며, 이는 개별 시스템반도체 기업 역시 마찬가지

○ PC, 스마트폰 투입 소자 외 아날로그 분야 미국 및 유럽 기업들의 소자 주력 시장인 자동차, 산업용 기계, 우주·항공 분야는 반도체 분야 지식만으로는 접근 불가

- 극한의 내구성 구현과 이의 인증 획득(대표 사례는 자동차용 반도체 ISO 26262)에는 물리·전자·화학 등 기초 및 응용 기술이 체화된 수많은 고급 인력들이 비메모리 기업은 물론 수요 기업에도 다양하게 분포하고 있어야 한다고 볼 수 있음.
- IT 분야의 고부가 시스템온칩(SoC) 설계 부분은 응용 SW 및 실제 소자의 물리적 작동과 가장 가깝게 연결된, 혹은 ‘기계어에 가까운’ 기반 아키텍처 SW 기술과 인력 역시 중요
- 즉, 국가적으로 ‘반도체를 육성한다’는 슬로건에 의해 실제 비메모리 반도체 시장 개척에 필수적인 기반 과학 기술에 대한 관심도와 자원 투입이 낮아질 가능성이 높음.
- 현재까지 업계 및 정책 전문가들의 경험적 관측에 따르면, 신(新)행정부 등장이나 신산업으로의 대규모 정책자원 투입 추진의 실상은 기존 지원 정책 조기 폐기 및 투입 인력, 자금의 전용으로 이해관계자들의 혼란이 급격히 가중되는 상황으로 빠질 가능성 높음.
- 대표적 사례로는 연구인력의 중장기 연구사업 조기 중단, 중소·중견 기업 대상 정책금융의 조기 회수 등이 있음.
- 향후 이 같은 정책의 맹점과 사각지대 보완 방안을 다양한 각계 전문가와 함께 심도 있게 논의할 필요
- 자본시장(벤처캐피털) 등 여러 제도적 개선도 필요하나, 본 연구의 범위를 벗어나며 많은 전문가들이 중요성을 지적한 인재 확보 및 기반기술 관련 부분을 집중 서술하였음.

2. 본 연구의 한계

(1) 국내외 주요 기업 정밀 분석

- 비메모리 시장의 현(現) 구도 제공을 주된 목적으로 시장 통계 자료의 전달력 높은 시각 자료화 및 정보 요약 전달에 중점, 개별 기업의 상세 제품군과 경쟁우위 분석에 대한 아쉬움
- 이는 보다 상세한 시장 조사 기관 자료 및 각 기업의 다년도 사업보고서와 수요기업과의 네트워크 분석 등 본 연구의 범위 외
 - 그러나, 정확한 정부의 정책 기획과 우리 비메모리 기업들의 전략 수립에 있어 긴요한 내용으로, 가능한 후속 출연금 과제를 통해 진행하고자 함.

(2) 반도체 배후 생태계(수요산업 · 자본시장) 연구

- 비메모리 소자 시장 개척은 곧 수요시장 즉, 판로 확보와도 직결된다고 볼 수 있으며, 또한 배후 벤처캐피털 및 금융기관 등의 자금 지원 역시 중요한 부분
- 향후 국가 반도체 전략 수립 과정에서 한국 기업들의 판로 확보 및 기술 기반 경쟁력이 높은 수요산업 분야에 대한 상세 연구 및 시장 구도 분석이 반드시 필요할 전망
 - 국내 정책금융과 민간의 전략산업 분야 벤처 투자 활성화 위한 자본 시장 제도 및 실제 시장 작동에 대한 정보 수집 역시 중요

(3) 미(美) 실리콘 벨리 외 주요국 반도체 산업 발전 경로

- 주요 집적회로(IC) 기술은 미국 베이 에어리어(Bay Area)를 중심으로 발전되었으나, 유럽·대만·일본·중국 및 한국의 반도체 산업 발전 경로에 대한 검토 역시 추후 연구가 필요
- 글로벌 반도체 가치사슬 구성 주요국의 다양한 기업, 인물, 기술 및 제도와 문화적 풍토에 대한 다각적 검토를 통해 우리 비메모리 반도체 산업 발전에 필요한 질적 통찰 획득을 시도할 필요
 - 미국은 여러 측면에서 한국과는 다른 여러 이점을 보유
 - 한국은 경제적 규모, 인적 다양성 및 부존자원과 여러 법률, 제도적 측면에서 미국 대비 제한된 자원 및 여건을 보유하고 있어 단순 미국 반도체 기업들의 발전 역사 검토만으로는 정책적 시사점 도출에 있어 분명한 한계가 노출될 수밖에 없음.
 - 향후 주요국 전문가들과 다학제적 연구 수행을 통하여 우리 환경에 적합한 시스템반도체 발전 관련 시사점 도출 시도가 필요
- (결언) 시스템반도체 산업(비메모리)은 메모리와 본질적으로 다른 성격 및 동학(Dynamics)을 보이는 분야로, 기존 메모리 중심 반도체 정책과 차별화된 장기적·전략적 접근이 필요
- 수출제조업의 양산경쟁력 중심으로 경제가 발전해 온 한국을 비롯한 동북아 국가들에서 공통적으로 관측되는 정책 패러다임 및 의사결정과 자원투입 구조를 전향적으로 변화 및 개선해야 할 전망

참고문헌

- 경희권 · 김상훈(2023), “세계 비메모리 시장 지형과 정책 시사점”, 「월간 KIET 산업경제」, 8월호, 산업연구원.
- 경희권 · 이준(2022), “반도체 지정학 변화와 한국의 진로”, 「월간 KIET 산업경제」, 7월호, 산업연구원.
- 경희권(2022), “미국 반도체와 과학법의 정책적 시사점”, 「i-KIET 산업경제이슈」, 141호, 산업연구원.
- 경희권 · 이준(2021), “미국의 인공지능 전략 방향과 시사점”, 「i-KIET 산업경제이슈」, 110호, 산업연구원.
- 고범창(2023), “일본의 新반도체 산업 전략과 글로벌 공급망 구축”, 「KOTRA 경제통상 리포트」, KOTRA 도쿄무역관.
- 국무조정실(2023), “국가첨단전략산업 육성을 위한 총력대응 시작”, 보도자료.
- 대한무역투자진흥공사(2022), “유럽반도체법 주요 내용 및 영향”, 「Global Market Report」, 22(009), KOTRA.
- ———(2023), “2023년 대만 반도체 산업 정보”, KOTRA 해외시장뉴스.
- 이현진 · 윤형준(2023), “유럽 반도체 법안의 주요 내용 및 전망”, 「세계경제포커스」, 5(8), 대외경제정책연구원.
- 산업통상자원부(2023), “유럽연합(EU) 반도체법 3자 협의 타결, 국내 영향은 크지 않을 전망”, 보도자료.
- 経済産業省(2023), 「半導体・デジタル産業戦略 改定案」, 商務情報政策局.
- Adams. S(2017), “Arc of Empire: The Federal Telegraph Company, the U.S. Navy, and the Beginnings of Silicon Valley”, 「Business History Review」, 91(2), pp. 329-359.
- Brown. A(2017), “Irwin Jacobs: Engineer, Entrepreneur, and Philanthropist, Profiles in Leadership #10”, The Engineering Honor Society.

- Counterpoint Research(2023), “Global Semiconductor Foundry Revenue Share: Q1 2023”.
- CRS(2023), “Semiconductor and the CHIPS Act: The Global Context”, Congressional Research Service.
- Dennard. R(1968), “Field-Effect Transistor Memory”, US3387286A, USPTO.
- EC(2023), “Commission Welcomes Political Agreement on the European CHIPS Act”, European Commission Representation in Cyprus.
- EU(2022), “Proposals for a Regulation of the European Parliament and of the Council, Establishing a Framework of Measures for Strengthening Europe’s Semiconductor Ecosystem(Chips Act)”, EUR-LEX.
- European Commission(2022), “European Chips Survey Report”.
- Gartner(2023), “Market Share Analysis: Semiconductors, Worldwide, 2022”.
- ———(2023), “Market Share: Semiconductors by End Market, Worldwide, 2022”.
- ———(2023), “Forecast: NAND Flash Market Statistics, Supply and Demand, Worldwide, 2020~2027, 1Q23 Update”.
- ———(2023), “Forecast: DRAM Market Statistics, Supply and Demand, Worldwide, 2020~2027, 1Q23 Update”.
- ———(2014~2021), “Gartner Devices Market Share Report”.
- IC Insights(2022), “2021 Worldwide IC Company Marketshare by Headquarters Location”.
- IDC(2023), “Asia/Pacific Semiconductor Fabless Market Size Decline 6.5% YoY in 2022, Expected Stable and Steady Growth Seen in 2024”.
- Intel(2023), “Intel Plans Investments in Europe, Press Kit”, Intel Newsroom.
- MediaTek(2006~2020), “Annual Report”, MediaTek.
- Miller. C(2022), “Chip War: The Fight for the World’s Most Critical Technology”, Simon & Schuster UK.
- Nicholas. T(2019), “VC: An American History”, Harvard University Press: Illustrated Edition.

- NIST(2023), “Notice of Funding Opportunity”, NIST & U.S. Department of Commerce.
- NSCAI(2021), “Final Report”, National Security Commission on Artificial Intelligence.
- Nuclearmuseum(2014), “Computing and the Manhattan Project”, Atomic Heritage Foundation, Nuclear Museum.
- Semiconductor Engineering(2022), “Where All the Semiconductor Investments Are Going”
- SIA(2022), “The Growing Challenge of Semiconductor Design Leadership”, Semiconductor Industry Association.
- ———(2022), “The CHIPS Act Has Already Sparked \$200 Billion in Private Investments for U.S. Semiconductor Production”, Semiconductor Industry Association.
- Taylor J. and H. Uhlig(2016), “Handbook of Macroeconomics”, The Select Committee on the Chinese Communist Party, Elsevier B. V.
- The Select Committee on the CCP(2023), “The Chinese Communist Party’s Threat to America”, The Select Committee on the Chinese Communist Party.
- TSIA(2023), “Overview on Taiwan Semiconductor Industry 2023 Edition”, Taiwan Semiconductor Industry Association.
- TSMC(1997~2021), “Annual Report”, Taiwan Semiconductor Manufacturing Company.
- U.S. Department of Energy(2005), “The Manhattan Project, an Interactive History”, Office of History and Heritage Resources, U.S. Department of Energy.
- WSTS(2023), “WSTS Semiconductor Market Forecast Spring 2023”, World Semiconductor Trade Statistics.
- Covington(2023), “NDAA Prohibits Government Purchase and Use of Certain Semiconductors”.

- Digitimes Asia(2023), “Japan’s Rapidus to Have 100 Engineers in IBM Facility by Summer to Acquire GAAFET Technology”, June 14.
- Economic Times(2023), “U.S. Commerce Dept. Names Financial Sector, Government Expects to Chips Team”, Feb 17.
- 조선비즈(2022), “SK하이닉스, 메타(메이슨북)와 SSD 공급 계약 체결”, 1월 25일.
- Boise State University on the Founding of Micron Technology, <https://www.boisestate.edu/news/2018/11/02/micron-co-founders-will-launch-new-cobe-speaker-series/>(접속일: 2023. 5. 19).
- Syracuse, <https://www.syracuse.com/business/2023/03/who-is-micron-the-maverick-high-tech-giant-staking-its-future-in-central-ny.html>(접속일: 2023. 5. 19).
- Stanford University History, <https://www.stanford.edu/about/history/>(접속일: 2023. 5. 19).
- IT History on Lee de Forest, <https://www.ithistory.org/honor-roll/dr-lee-de-forest>(접속일: 2023. 5. 19).
- Rockefeller Archive Center on Laurence, <https://rockarch.org/resources/about-the-rockefellers/laurence-s-rockefeller/>(접속일: 2023. 5. 19).
- Apple IPO Article, <https://www.begintoinvest.com/december-12/>(접속일: 2023. 5. 19).
- William Shockley, John Bardeen, and Walter Brattain, <https://www.bbvaopenmind.com/en/science/leading-figures/john-bardeen-two-nobel-prizes-for-physics-and-one-transistor/>(접속일: 2023. 5. 19).
- Computing Manhattan Project by Nuclear Museum, <https://ahf.nuclearmuseum.org/ahf/history/computing-and-manhattan-project/>(접속일: 2023. 5. 19).
- Manhattan Project History, <https://www.osti.gov/opennet/manhattan-project-history/Science/ParticleAccelerators/computer.html>(접속일: 2023. 5. 19).
- Computer History Museum on Apple I, Wozniak & Jobs, <https://www.computerhistory.org/>

history.org/revolution/personal-computers/17/300/1052(접속일: 2023. 5. 19).

- Sophie Wilson next to the ARM Cortex-M0+, https://en.wikipedia.org/wiki/Sophie_Wilson(접속일: 2023. 5. 19).
- Texas Instruments Transistor Radio Regency TR-1(Wikipedia), https://en.wikipedia.org/wiki/Regency_TR-1#/media/File:Regency_TR-1_opened_front_Deutsches_Museum.jpg(접속일: 2023. 5. 19).
- SONY Product History & Technology Milestones, <https://www.sony.com/en/SonyInfo/CorporateInfo/History/sonyhistory-b.html>(접속일: 2023. 5. 19).

연구진

연구책임자	경희권	산업연구원 신산업실 부연구위원
참여연구진	김상훈	산업연구원 통상전략실 선임연구위원
	남상욱	산업연구원 신산업실 부연구위원
	최민철	산업연구원 산업혁신정책실 부연구위원

정책자료 2023-06

시스템반도체 산업의 글로벌 지형 및 정책 방안 연구

발행일 2023년 12월 5일
발행인 주현
발행처 산업연구원
등 록 1983년 7월 7일 제2015-000024호
주 소 30147 세종특별자치시 시청대로 370
세종국책연구단지 경제정책동
전 화 044-287-3114
팩 스 044-287-3333
문 의 044-287-3215
인쇄처 미래기획

값 8,000원
ISBN 979-11-93768-14-3 93320
내용의 무단 복제와 전재 및 역재를 금합니다.