

반도체 시장

HEA 17기 여현규

1. 서론

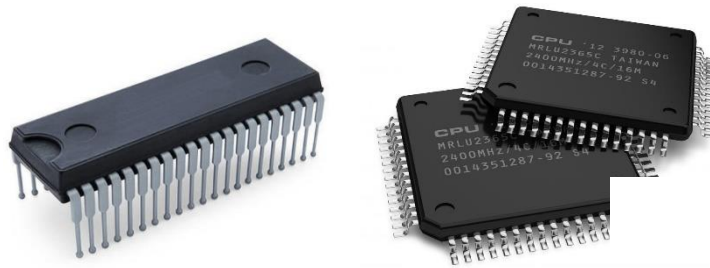
미 바이든 정부가 들어서면서 최근 반도체 시장은 주도권을 놓고 혼란스러운 양상을 보이고 있다. 여러 이유로 인해 미국 내 반도체 공급에 차질이 생기고, 공급 부족은 미국 산업계 전반에 영향을 끼쳤다. General Motors(GM)는 차량용 반도체 부족에 따른 완성차 감산을 발효했고, 미국 최대 가전기업 월풀의 중국 법인에서도 최대 25%의 물량 차질이 생겼고, 애플의 협력업체 폭스콘에서도 반도체가 부족하여 아이폰 생산량을 10% 줄이기도 했다. 이와 같이 반도체의 부재로 인해 직접적인 영향을 받은 결과, 바이든 미 대통령은 반도체 공급망 화상회의에 웨이퍼를 직접 가지고 나와 미국 주도하의 반도체 동맹, 반도체 인프라 구축의 시작을 알렸다. 또한, 전력망, 통신망 등 국가기간시설 운영과 스텔스 전투기, 최첨단 미사일, 군사위성 등 최첨단 무기 제조에서도 반도체가 핵심이 됨을 꼬집으며 안보 차원에서의 대응에 나섰다. 실제로 행정 명령을 통해 100일간 반도체 공급망에 대한 점검 지시를 내렸다.

이와 같은 미국의 움직임은 표면적으로는 전 세계적인 반도체 수급 대란의 대응책을 논의하기 위함이지만, 미국 행정부가 미국 중심의 글로벌 반도체 공급망 재편을 위해 글로벌 기업들에 반도체 '가치 동맹 밸류체인(AVC)' 가입에 대한 제안을 하고 있다는 관측이 나온다. 추가적으로 AVC의 목적은 2025년까지 반도체 자급률을 70%까지 끌어올리기 위한 중국의 공격적 투자에 대한 견제와 지리적으로 중국과 가까워 영향권 내에 있는 대만과 대한민국의 반도체 기업들을 끌어들이기 위함으로 해석된다. 실제로 보스턴컨설팅그룹과 국제반도체장비재료협회(SEMI)에 따르면 전 세계 반도체의 72%가 한국과 대만, 중국 등 아시아에서 생산된다. 또한, 10나노 이하 시스템 반도체로 그 범위를 좁히면, 대만이 92%, 한국이 8%이다.

반도체 산업의 종주국으로 수많은 원천 기술을 보유하고 실리콘 밸리로 대표되는 IT산업을 이끌어 가는 미국이 어떠한 이유로 현재 공급에 있어서 불안함을 느끼는 지를 알기 위해선 과거 반도체 시장의 성장과정에 주목해야한다. 따라서, 본 칼럼에서는 반도체 시장의 성장과정, 2010년대 이전의 상황, 그 이후의 상황에 대해 분석하고, 현재 반도체 시장 동향과 한국의 반도체 시장에 대해 알아볼 예정이다.

2. 반도체와 반도체 산업의 역사

반도체 시장의 역사를 쉽게 파악하기 위해 반도체 개념 자체에 대한 이해가 필요하다. 현재 경제나 산업에서 사용하는 반도체라는 단어는 반도체 그 자체에 국한해 사용하지 않고, 반도체 소자나 집적회로의 의미를 가진다. 대표적인 반도체 소자로는 트랜지스터가 있으며, 현재 IT수준까지 끌어올리는 데에 제일 중요한 역할을 한 요소로 꼽힌다. 트랜지스터와 전기회로를 하나의 칩에 원하는 과정을 수행하는 자동장치를 설계, 구현한 것을 집적 회로라 한다. 앞으로 사용할 반도체라는 단어는 집적회로를 의미한다.



반도체는 역할에 따라 메모리 반도체와 비메모리 반도체로 나눌 수 있다. 비메모리는 연산과정에 사용되고, 메모리는 데이터를 저장하는데 사용한다. 메모리 반도체는 전원 공급에 따른 데이터 유지 여부에 따라 휘발성(DRAM, SRAM), 비휘발성(ROM: NAND FLASH) 메모리로 나눌 수 있다. 비메모리 반도체는 시스템 반도체라고도 하며 컴퓨터의 두뇌 격인 CPU(Central Processing Unit), 그래픽 카드에 들어가는 GPU(Graphics processing unit), 스마트폰과 태블릿에 들어가는 AP(Application processor), 카메라에 들어가는 이미지 센서 등이 있다.

현재와 같은 반도체 시장의 틀은 1970년대 Intel이 범용프로세서를 만들면서 시작됐다. 이전까지의 컴퓨터 시장은 IBM이 주도하고 있었는데, 기업을 위한 대형 컴퓨터 생산에 사용되는 프로세서나 특정 목적이 있는 프로세서의 생산에 초점이 맞춰져 있었다. 하지만, 메모리 반도체를 주력 사업으로 내세우던 인텔이 특정 목적이 아닌 모든 프로그램의 구동이 가능한 범용프로세서를 개발했다. IBM이나 애플에서 만들던 개인용 컴퓨터(PC)에 인텔의 프로세서가 탑재되기 시작하면서 인텔이 성장했다. 1980년대에 일본 기업들이 메모리 반도체 산업에 본격적으로 진출하기 시작했고, 메모리 반도체 시장에서 인텔보다 우위를 점했다. 메모리 시장을 바탕으로 일본 기업들은 70%대에 가까운 점유율을 보였다. 이에, 인텔은 메모리 시장을 포기하고 프로세서, 즉, 비메모리 시장에 집중했다. 다만, 이 과정에서 미국의 제제로 인해 일본 반도체 산업이 타격을 입었고, 그 틈에 한국 반도체 산업이 메모리 시장의 공략에 성공했다. 이후, 1990년대 PC시장이 활성화되면서 인텔이 주도권을 잡기 시작했다.

3. 반도체 시장의 구조

반도체 시장은 메모리 반도체 시장과 시스템 반도체라고도 불리는 비메모리 반도체 시장으로 나눌 수 있다. 메모리 시장의 구조와 시스템 시장의 구조는 생각보다 상당한 차이를 보인다. 이는, 반도체의 특성에 따라 나뉘게 되었다.

메모리반도체와 시스템 반도체 산업 비교

	메모리 반도체	시스템 반도체
시장구조	<ul style="list-style-type: none"> • 범용 양산 시장 • DRAM, SRAM 등 표준 제품 중심 • 경기변동에 민감 	<ul style="list-style-type: none"> • 응용분야별 특화시장 • 유무선통신, 정보기기, 자동차 등 용도별로 다양한 품목 존재 • 경기변동에 상대적으로 둔감
생산구조	<ul style="list-style-type: none"> • 소품종 대량생산 	<ul style="list-style-type: none"> • 다품종 소량생산
핵심 경쟁력	<ul style="list-style-type: none"> • 설비투자 및 자본력 • 미세공정 등 하드웨어 양산기술을 통한 가격경쟁력 • 선행기술 개발 및 시장 선점 	<ul style="list-style-type: none"> • 설계기술 및 우수인력 • 설계 및 소프트웨어 기술을 통한 시스템 기능 • 타업체와 성능 및 기능 위주 경쟁
사업구조	<ul style="list-style-type: none"> • 대기업형 	<ul style="list-style-type: none"> • 중소기업, 벤처기업형
참여업체의 수	<ul style="list-style-type: none"> • 소수 - 높은 위험부담으로 인해 참여업체의 수가 제한적 	<ul style="list-style-type: none"> • 다수 - 비교적 위험부담이 낮아 참여업체의 수가 많고 종류가 다양

*자료: KDB산업은행

메모리 반도체는 한 회사가 설계, 생산, 조립, 검사를 하는 종합 반도체 회사의 형태를 띤다. 이는 메모리 반도체는 상대적으로 구조(회로)가 간단하기 때문이다. 따라서, 자본과 기술을 가진 회사들이 집중적으로 투자해 전체 시장을 장악하는 형태를 보인다. 이러한 기업들은 설계 기술의 발전보다는 생산 기술에 초점을 맞춰, 얼마나 효율적인 반도체를 낮은 가격으로 만들 수 있는지가 경쟁력이 됐다. 다시 말해 치킨 게임의 양상을 보인다. 따라서 메모리 반도체는 기술 초격차를 유지해야만 경쟁 기업에 비해 앞서 나갈 수 있다.



시스템 반도체는 지식재산 기업, 팹리스, 파운드리 등으로 나뉘어져 있다. 시스템 반도체의 설계는 기술이 발전함에 따라 고도화되기 때문에 한 회사에서 설계와 생산을 동시에 진행하는데 어려움을 겪었다. 특히, 자본이 부족한 설계 회사의 경우 그 어려움이 컸다. 이러한 어려움을 해소

시켜 주기 위해 파운드리 회사가 등장했다. 즉, 복잡한 회로를 생산만 전문으로 해주는 회사가 등장한 것이다. 이에 따라 자연스럽게 설계 전문 팹리스 회사와 생산 전문 파운드리 회사로 구조가 나뉘었다. 설계 회사는 연산 아키텍처와 반도체 회로 설계 기술 개발에 주력하고, 생산 회사는 복잡한 회로를 효과적으로 생산하는데 주력했다.

4. 2010년대 이전까지의 반도체 시장

2000년대 초반의 상황을 요약하면, 여전한 미국, 하락하는 일본, 성장하는 한국으로 정리할 수 있다. 우선 메모리 시장을 살펴보면, 1장에서 언급했듯이 인텔이 쥐고 있던 주도권이 일본에 넘어갔다. 하지만, 일본이 미국과의 반도체 협정과 시장 예측 실패로 점차 주도권을 한국에 내주기 시작했다. 스마트폰과 태블릿의 등장으로 일본의 여러 반도체 회사가 적절한 대응을 하지 못하고, 문을 닫는다. 이틈에 1990년대 중반부터 꾸준히 투자하며 영역을 넓혀오던 삼성전자가 주도권을 잡게 됐다.

비메모리 시장은 인텔이 주도하고 있었다. 개인 컴퓨터 시장이 급격하게 성장함에 따라 2년을 주기로 성능을 2배로 증가시킨다는 무어의 법칙 하에 기술력을 자랑하면서 꾸준히 성장해왔다. 특히, PC시장의 경우, CPU의 호환성에 따라 프로그램 실행여부가 갈려 독점성을 나타내기 쉬웠기 때문에 인텔이 주도권을 잡을 수 있었다. 인텔은 메모리 사업으로 기업을 시작했던 만큼, 반도체 생산기술도 가지고 있어 시스템 반도체 중 특이하게 종합 반도체 회사의 특성을 갖는다.

Worldwide Semiconductor Sales Leaders (\$B)

Rank	1985		1990		1995		2000		2006		2011F	
1	NEC	2.1	NEC	4.8	Intel	13.6	Intel	29.7	Intel	31.6	Intel	50.6
2	TI	1.8	Toshiba	4.8	NEC	12.2	Toshiba	11.0	Samsung	19.7	Samsung	34.5
3	Motorola	1.8	Hitachi	3.9	Toshiba	10.6	NEC	10.9	TI	13.7	Toshiba	13.5
4	Hitachi	1.7	Intel	3.7	Hitachi	9.8	Samsung	10.6	Toshiba	10.0	TI	12.8
5	Toshiba	1.5	Motorola	3.0	Motorola	8.6	TI	9.6	ST	9.9	Renesas	11.3
6	Fujitsu	1.1	Fujitsu	2.8	Samsung	8.4	Motorola	7.9	Renesas	8.2	ST	9.6
7	Philips	1.0	Mitsubishi	2.6	TI	7.9	ST	7.9	Hynix	7.4	Qualcomm*	9.6
8	Intel	1.0	TI	2.5	IBM	5.7	Hitachi	7.4	Freescall	6.1	Hynix	9.4
9	National	1.0	Philips	1.9	Mitsubishi	5.1	Infineon	6.8	NXP	5.9	Micron	8.7
10	Matsushita	0.9	Matsushita	1.8	Hynudai	4.4	Philips	6.3	NEC	5.7	Broadcom*	7.1
Top 10 Total (\$B)		13.9	31.8		86.3		108.1		118.2		167.1	
Semi Market (\$B)		23.3	54.3		154		218.6		264.6		321.3	
Top 10 % of Total Semi Mkt		60%	59%		56%		49%		45%		52%	

Source: IC Insights

*Fabless

5. 2010년 이후의 반도체 시장 상황

스마트폰의 등장과 함께, 시스템 반도체 분야에서 큰 변화가 있었다. PC에 쓰이는 CPU는 스마트폰에 쓰이기엔 부적절했다. 스마트폰과 PC의 차이를 이해하면 된다. 스마트폰에서는 PC만큼의 복잡한 구조가 요구되지 않고, 더 간단하고 더 작으며, 적은 전력 소모로 오랜 시간 휴대할 수 있는 구조가 요구된다. 따라서, PC의 CPU와 GPU, 메모리, I/O기기 처리 기기 등을 하나의 칩으로 모은 스마트폰 전용 SoC(System on Chip)인 AP(application processor)가 등장했다. 인텔은 이러한 시장의 변화에 대응하지 못하고, AP시장에 진출하지 못했다.

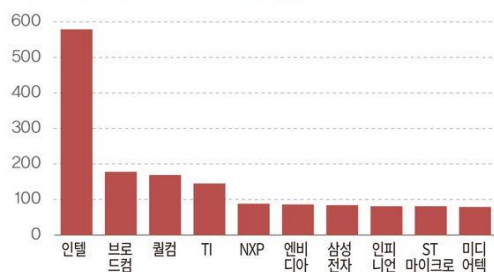
또한, 2013년 인텔에 새로운 회장이 취임하면서, R&D인력이 주변 반도체 회사로 유출된다. 특히, 미세 공정 생산 설비(파운드리)에 투자를 줄이면서 기술력의 발전에 걸림돌이 됐다. 이는 파운드리 시장에서도 경쟁력을 갖추던 인텔이 뒤쳐지게 되는 계기가 됐다.

이러한 과정들을 통해, 말 그대로 시스템 반도체 분야를 독점하다시피 했던 인텔이 조금 흔들리고, 다른 업체들의 선전이 이어졌다. 다만, 여전히 서버 CPU수요와 PC CPU수요로 인텔의 매출 정도는 유지되고 있다.

메모리 시장은 여전히 한국 기업들의 점유율이 상당히 높다. 삼성전자와 SK하이닉스가 D RAM 시장에서 약 70%에 달하는 점유율을 보이고 있다.

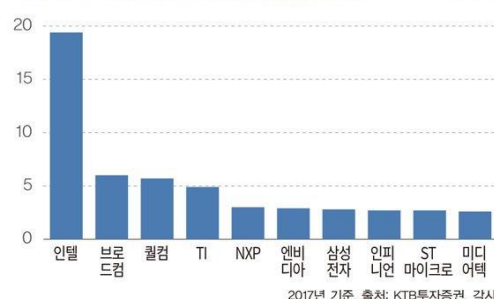
세계 주요 시스템 반도체 업체 매출 순위

(단위: 억달러)



세계 주요 시스템 반도체 업체 점유율 순위

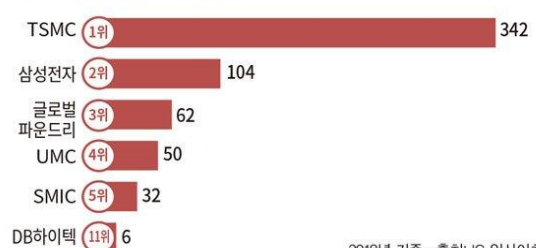
(단위: %)



2017년 기준, 출처: KTB투자증권, 각사

세계 파운드리 기업 순위

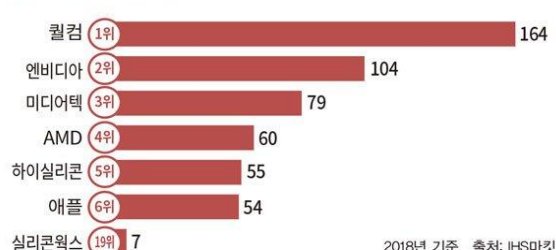
(단위: 억달러)



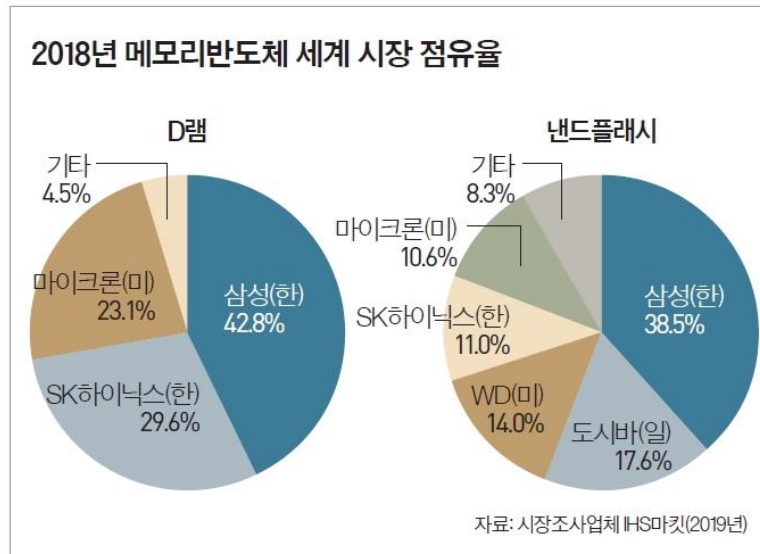
2018년 기준, 출처: IC 인사이츠

팹리스 기업 순위

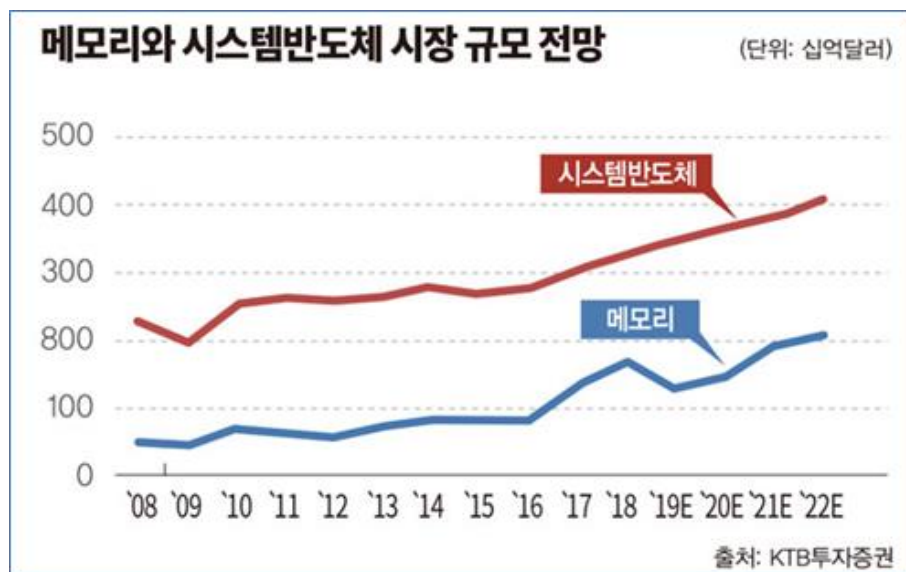
(단위: 억달러)



2018년 기준, 출처: IHS마킷



6. 반도체 시장 동향



전체 반도체 시장에서 시스템 반도체의 수익성이 메모리 반도체의 2배 가까이 된다. 이는 메모리 반도체의 성능 개선은 일정 수준에 머무르며, CPU와의 어쩔 수 없는 속도차와 직접적으로 연산에 사용되지 않기 때문에 다소 중요성이 떨어진다고 볼 수 있기 때문이다. 다시 말해, 시스템의 효율은 시스템 반도체의 효율에 좌우된다. 단적인 시장 비교의 예로, 시스템 반도체의 파운드리 업체인 TSMC와 팹리스 업체인 엔비디아의 시가 총액이 메모리 반도체의 1등 기업인 삼성전자의 시가총액을 뛰어넘기도 했다.

더욱이, 2010년대에 들어 인공지능과 자율 주행, 클라우드 컴퓨팅의 중요성이 강조되면서 시스템 반도체의 중요성이 부각되고 있다. 이런 와중에 코로나19가 유행하기 시작했다. 사람들이 재택근무를 하기 시작하면서 클라우드 데이터 센터의 사용률이 엄청나게 늘어났고, 사람의 개입을 최

소화하기 위한 AI가 성장했다. AI의 성장과 더불어 자율주행 기술이 발전하고, 전기차가 본격적으로 개발되기 시작했다.

이에 따라, AI의 병렬적 연산을 처리하기 위한 GPU의 수요가 늘어나고, 클라우드 데이터 센터를 구축하기 위한 CPU와 메모리칩의 수요가 늘어났다. GPU를 전문적으로 생산하여, 인텔의 CPU를 보조하던 역할을 하던 엔비디아는 이러한 추세에 힘입어 AI 연산 전용 GPU기반의 자체 CPU생산을 선언했고, 클라우드 데이터 센터의 패권을 쥐고 있는 아마존, 구글, 마이크로소프트는 더 싼 CPU를 자체 생산하기로 했다. 애플 역시 자체 개발한 CPU M1칩을 장착한 노트북을 출시했고, 이를 태블릿에도 적용시킨다고 발표했다. 인텔은 서버와 노트북 CPU 시장만이라도 방어할 수밖에 없는 상황이 됐다.

2020F Top 15 Semiconductor Sales Leaders (\$M, Including Foundries)

2020 Rank	2019 Rank	Company	Headquarters	2019 Total IC	2019 Total O-S-D	2019 Total Semi	2020F Total IC	2020F Total O-S-D	2020F Total Semi	2020/2019 % Change
1	1	Intel	U.S.	70,797	0	70,797	73,894	0	73,894	4%
2	2	Samsung	South Korea	52,486	3,223	55,709	56,899	3,583	60,482	9%
3	3	TSMC (1)	Taiwan	34,668	0	34,668	45,420	0	45,420	31%
4	4	SK Hynix	South Korea	22,578	607	23,185	25,499	971	26,470	14%
5	5	Micron	U.S.	22,405	0	22,405	21,659	0	21,659	-3%
6	7	Qualcomm (2)	U.S.	14,391	0	14,391	19,374	0	19,374	35%
7	6	Broadcom Inc. (2)	U.S.	15,521	1,722	17,243	15,362	1,704	17,066	-1%
8	10	Nvidia (2)	U.S.	10,618	0	10,618	15,884	0	15,884	50%
9	8	TI	U.S.	12,812	839	13,651	12,275	813	13,088	-4%
10	9	Infineon (3)	Europe	7,734	3,404	11,138	7,438	3,631	11,069	-1%
11	16	MediaTek (2)	Taiwan	7,972	0	7,972	10,781	0	10,781	35%
12	14	Kioxia	Japan	8,760	0	8,760	10,720	0	10,720	22%
13	15	Apple* (2)	U.S.	8,015	0	8,015	10,040	0	10,040	25%
14	11	ST	Europe	6,475	3,058	9,533	6,867	3,085	9,952	4%
15	18	AMD (2)	U.S.	6,731	0	6,731	9,519	0	9,519	41%
Top-15 Total				301,963	12,853	314,816	341,631	13,787	355,418	13%

(1) Foundry (2) Fabless

(3) Includes acquired company's sales in 2019 and 2020 results.

Source: Company reports, IC Insights' Strategic Reviews database

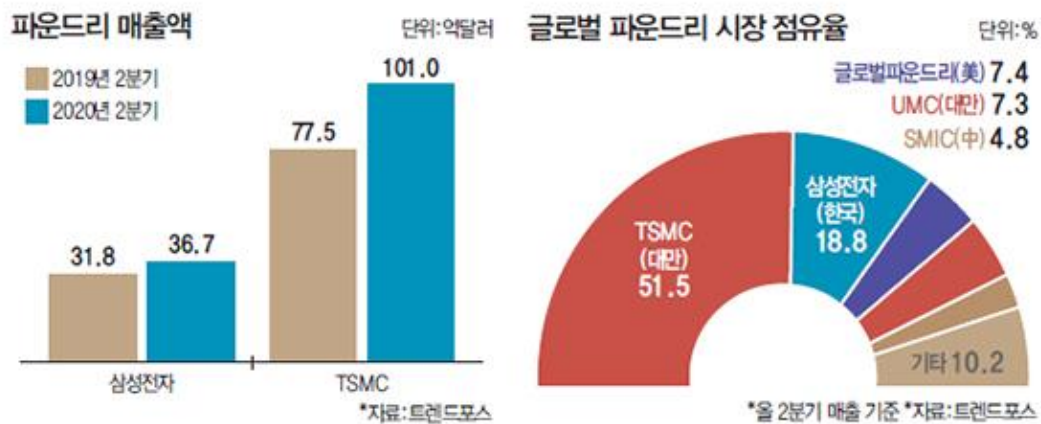
*Custom processors/devices for internal

많은 IT기업들이 인텔의 CPU에서 벗어나 독자적인 칩 생산을 선언하면서, 자연스럽게 파운드리 산업이 주목받기 시작했다. 인텔이 설계하고 생산하던 CPU의 수요가 자연스럽게 줄어들고, 팹리스 기업들이 직접 칩을 개발하고, 파운드리에 생산을 맡기는 구조가 형성됐기 때문이다.

또한 현재 대다수 기업들의 초점이 자율주행 전기 자동차에 맞춰져 있다. 2010년대 큰 변화를 불러왔던 스마트폰의 역할을 현재 자율주행 자동차가 할 것이라는 예측이 지배적이다. AI기술과 클라우드 컴퓨팅 모두 자율주행 자동차에 중요한 역할을 한다. 추가적으로, 카메라와 라이다 센서에 필요한 이미지 센서 반도체들의 역할과 데이터를 실시간으로 수집, 처리, 인식, 제어하는 ECU 시스템 반도체의 중요성도 강조되고 있다. 뿐만 아니라, 자동차를 주행의 목적에서 확장시켜 다양한 미디어 부가산업의 매개체로 주목하는데, 이 부분에서도 역시 시스템 반도체는 중요하다.

이처럼 시스템 반도체의 중요성이 커진 만큼 어쩌면 설계보다 파운드리 시장에 더 많은 시선이 쏠리고 있다. 이는, 시스템 반도체의 설계부분은 많은 팹리스 기업들이 각 역할에 맞는 반도체 분

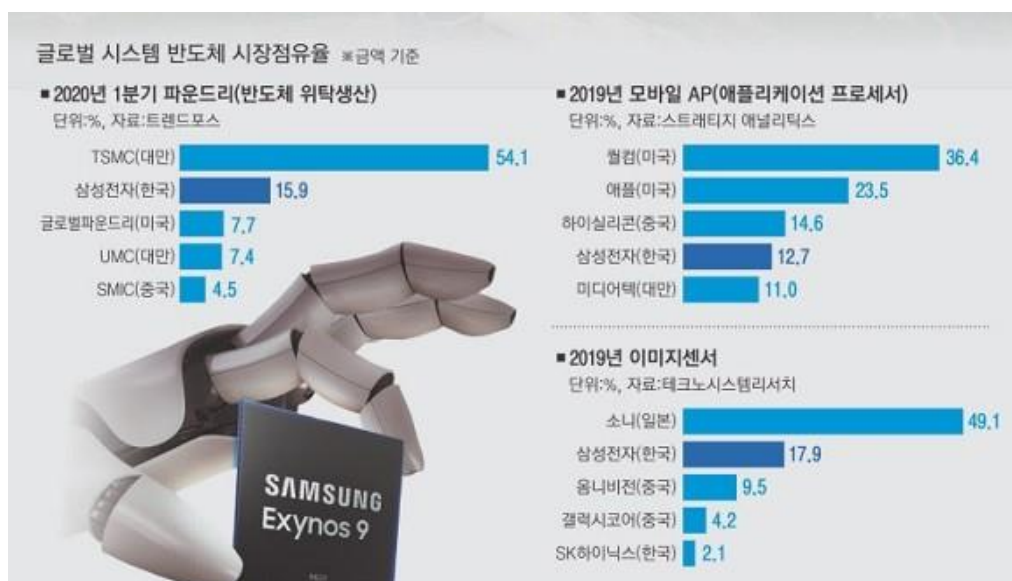
야에서 경쟁하고 있는 반면, 파운드리 분야는 초미세공정 기술을 갖는 소수의 기업이 산업을 독점하는 형태를 띌 수 있는 만큼, 파이가 크기 때문이다.



실제로, 파운드리 시장은 TSMC가 상당한 영향력을 가진다. TSMC는 1980년대, 팹리스 회사들이 생산에 어려움을 겪자, 생산을 수주 받으며 성장했다. 이후 독자적인 초미세공정 기술에 투자하며, 기술 격차를 벌려 나갔다.

7. 한국의 반도체 시장(삼성전자 중심)

한국은 1990년대 철저하게 메모리 반도체 시장을 기반으로 성장했다. 다만, 위와 같은 시스템 반도체의 성장성과 비메모리 반도체의 경기 민감성, 초기기술격차 추격 시에 겪는 어려움 등의 위험요소들을 대비하여, 2000년대 들어 삼성전자는 시스템 반도체로 사업을 넓혀갔다.



스마트폰 등장으로 인한 AP시장 활성화에 맞춰 자체 AP칩인 엑시노스를 개발하기 시작했고,

2017년 비메모리 사업부에서 파운드리 사업부를 독립시키며, 파운드리 시장에 본격적인 투자를 시작했다. 그 결과 위의 표처럼 아직은 부족하지만 AP시장에서 12.7%의 점유율을 보이고, 세계 파운드리 시장에서 7나노 공정이 가능한 유이한 기업 중 하나이다.

2019년 반도체 슈퍼사이클의 여파로 인한 비메모리 반도체의 부진이 시작되자, 2030년까지 시스템 반도체 분야의 파운드리 강자인 TSMC를 뛰어넘고, 세계 반도체 1위 기업이 된다는 '반도체 비전 2030'을 발표했다. 1년이 지난 현재 두드러진 실적 변화는 아직 보이지 못하고 있다.

하지만, 어떻게 보면 삼성전자는 메모리 반도체뿐만 아니라, 팹리스, 파운드리, 센서 등 IP를 제외한 반도체의 모든 분야를 동시에 지향하는 세계 유일의 회사이다. 사방이 적이고 도처에 경쟁자들이다. 그러나 올해부터 메모리 반도체 슈퍼사이클이 열리고 메모리 반도체 공급 부족이 예상된다. 삼성전자 입장에서 보면, 애플은 어렵겠지만 그 외 인텔 및 엔비디아, AMD 등 팹리스 기업들에게 기존 TSMC 외에 또 하나의 선택지를 제공할 수 있다. 이들에게 삼성전자 파운드리는 아주 중요한 옵션으로 여겨지고 있다. 경쟁은 경쟁이고 가격, 납기, 품질을 보증할 수만 있다면 삼성전자 파운드리도 TSMC와 협상에 활용할 수 있는 지렛대 역할도 가능하다.

8. 결론

최근 인텔의 파운드리 산업 진출과 바이든 정부의 공급망 재점검 정책은 현재 인텔의 부진과 요동치는 반도체 시장으로 파운드리 산업의 중요성이 부각되면서 나타난 현상이라고 분석할 수 있다. 특히, 파운드리 산업의 70%를 점유하고 있고, 초미세공정이 가능한 두 기업인 삼성과 TSMC의 공장 대부분이 아시아에 있음으로 인해, 반도체 공급에 직접적인 영향을 가하지 못하고, 2014년부터 엄청난 자본을 반도체에 투자하고 있는 중국과 지리적으로 가까운 것에 대한 우려로, 자국 내 생산시설에 대한 투자를 요구하고 있다.

현재 삼성은 메모리 반도체 분야에 국한되지 않고 시스템 반도체 분야에서 영향력을 넓히기 위해 파운드리 분야에 적극적인 투자를 하고 있는 상황이다. 하지만, 여러 가지 어려움이 있다. 메모리 분야에 대해선, 한번 기술 격차가 줄어들기 시작한다면 주도권을 잃을 수 있기 때문에 메모리 개발에 소홀히 할 수 없다. 시스템 반도체 시장에서는 삼성의 기업 특성상, 생산 위탁을 맡기는 업체들과 AP분야에서 경쟁을 하고 있는 경우가 많다. 또한, TSMC의 기술력 경쟁에서 조금 뒤쳐진 모습을 보이고, 생산 설비 구입에 어려움을 겪고 있다.

이와 같은 어려움 속에서, 미국의 투자 요구는 대차 양상에 따라 삼성에 있어서 다른 결과를 불러올 수 있다. 파운드리 분야에서 여러 업체들의 생산 수주를 따오면서 조금씩 영역을 넓혀가고 있는 가운데, 앞으로 더 밝은 전망이 펼쳐졌으면 하는 바람이 있다.

참고자료

<https://www.donga.com/news/Economy/article/all/20210403/106223788/1>

바이든 정부, 반도체를 '안보 이슈'로 다뤄... 공급망 새판 짜기

https://www.hani.co.kr/arti/international/international_general/990850.html

더 어려워진 중국 '반도체 굴기'... "반도체 부족, 미국 제재 탓"

<https://www.sedaily.com/NewsView/22L1LKBTID>

美 'AVC 동참' 요구 전망...삼성 '20兆 투자' 빨라지나)

<https://www.yna.co.kr/view/AKR202104131383000022>

연합시론] 바이든 '반도체 미국 주도' 선언...우리도 국가전략 가다듬어야

https://biz.chosun.com/site/data/html_dir/2021/04/06/2021040602062.html

판 커지는 바이든의 '반도체 대책 회의'...삼성·GM 이어 인텔도 초청

<https://www.sedaily.com/NewsView/22L2FU6B18>

웨이퍼 손에 든 바이든, 반도체 전쟁 선포..."반도체는 인프라, 공격적 투자 필요"

<https://jmagazine.joins.com/monthly/view/329419>

[커버 스토리 | 반도체산업의 미래] '메모리반도체 1등' 삼성전자의 새로운 도전

https://www.hellot.net/new_hellot/magazine/magazine_read.html?code=202&sub=001&idx=47236

가트너 전망, "2019년 전세계 반도체 매출 9.6% 감소"

<https://m.hani.co.kr/arti/economy/marketing/944324.html#cb>

삼성 '시스템 반도체' 선언 1년...작지만 의미있는 '발걸음'

<https://www.kyeonggi.com/news/articleView.html?idxno=2289044>

알기 쉬운 경제이슈] 우리나라 반도체산업 현황과 과제

<https://zdnet.co.kr/view/?no=20120116125202>

반도체 업계 흥망성쇠...27년 순위 변화는?

<https://www.mk.co.kr/news/business/view/2021/01/75533/>

작년 삼성전자 반도체 영업이익 세계 3위...인텔·TSMC에 밀려

<https://www.elec4.co.kr/article/articleView.asp?idx=25085>

[이슈] 반도체 구매 1위 되찾은 애플, 그럼 삼성은 왜 2위?

<https://www.mk.co.kr/news/economy/view/2017/05/334591/>

‘슈퍼사이클’ 진입한 반도체 | 영업이익률 40%...신바람난 삼성·SK 4차 산업혁명 AI·빅데이터 수요 폭증

<https://www.mk.co.kr/news/economy/view/2017/01/13538/>

반도체 ‘슈퍼사이클’ 진입했다

http://m.newsprime.co.kr/section_view.html?no=513404

[10년 전 오늘] 진격의 삼성 반도체...'메모리' 넘어 '시스템'까지 석권할까

<https://cm.asiae.co.kr/article/2020061510590167641>

흔들리는 반도체..."韓, 시장점유율 19%...10년만에 첫 하락"

<https://www.technologyreview.kr/samsung-foundry/>

시스템반도체 시장의 변화와 삼성전자의 도전

<https://news.kotra.or.kr/user/globalBbs/kotranews/782/globalBbsDataView.do?setIdx=243&dataIdx=187176>

글로벌 차량용 반도체 부족 사태, 현황과 전망

<https://www.epnc.co.kr/news/articleView.html?idxno=202358>

메모리 반도체의 시장 동향과 전망

<https://www.samsungsdi.co.kr/column/all/detail/55374.html>

삼성SDI와 '마법의 돌' 반도체의 관계는?

<https://www.sedaily.com/NewsView/22L22EJLU4>

"반도체는 안보" 보란 듯 NSC 인사 총출동...삼성에 '가치 동맹 참여' 압박

<https://news.naver.com/main/read.nhn?mode=LSD&mid=shm&sid1=101&oid=009&aid=0004784317>

'큰 손' 애플 잡는다면...TSMC 삼성 인텔 3파전, 불붙는 반도체 시장

<https://news.naver.com/main/read.nhn?mode=LSD&mid=shm&sid1=101&oid=014&aid=0004621466>

美·中 '반도체굴기' 큰그림 그리는데... 韓 이제야 대책회의 [글로벌 반도체 전쟁...韓 샌드위치 신세]

TRADEFOCUS 한국 반도체 산업의 경쟁력, 기회 및 위협요인 (한국무역협회, 국제무역연구원, 2019/ 04)

<https://www.itbiznews.com/news/articleView.html?idxno=33130>

30조원 규모 반도체 시장, "한국, 시스템반도체·파운드리 경쟁력 높여야 산다"

<http://vip.mk.co.kr/news/view/26/20/1826067.html>

‘제왕’ 인텔 위기에 반도체 업계 지각변동... 파운드리 1위 TSMC 승승장구에 삼성은 ‘절치부심’, 中 반도체 자립 밀어붙이기에 메모리도 따라잡히나

https://assets.kpmg/content/dam/kpmg/kr/pdf/2020/kr-covid-19-semiconductor_20200408.pdf

코로나19로 인한 반도체 산업의 변화 (삼정 KPMG, 2020/04)

<https://news.skhyun.co.kr/2067>

과거 반도체 시장의 폭락 원인과 향후 전망은?