

반도체산업의 수급구조 변화와 발전과제

- 1. 반도체산업의 성장여건 변화 2
- 2. 세계 반도체산업의 성장 전망 7
- 3. 한국 반도체산업의 발전성과 11
- 4. 반도체산업의 현안과제와 정책방향 24

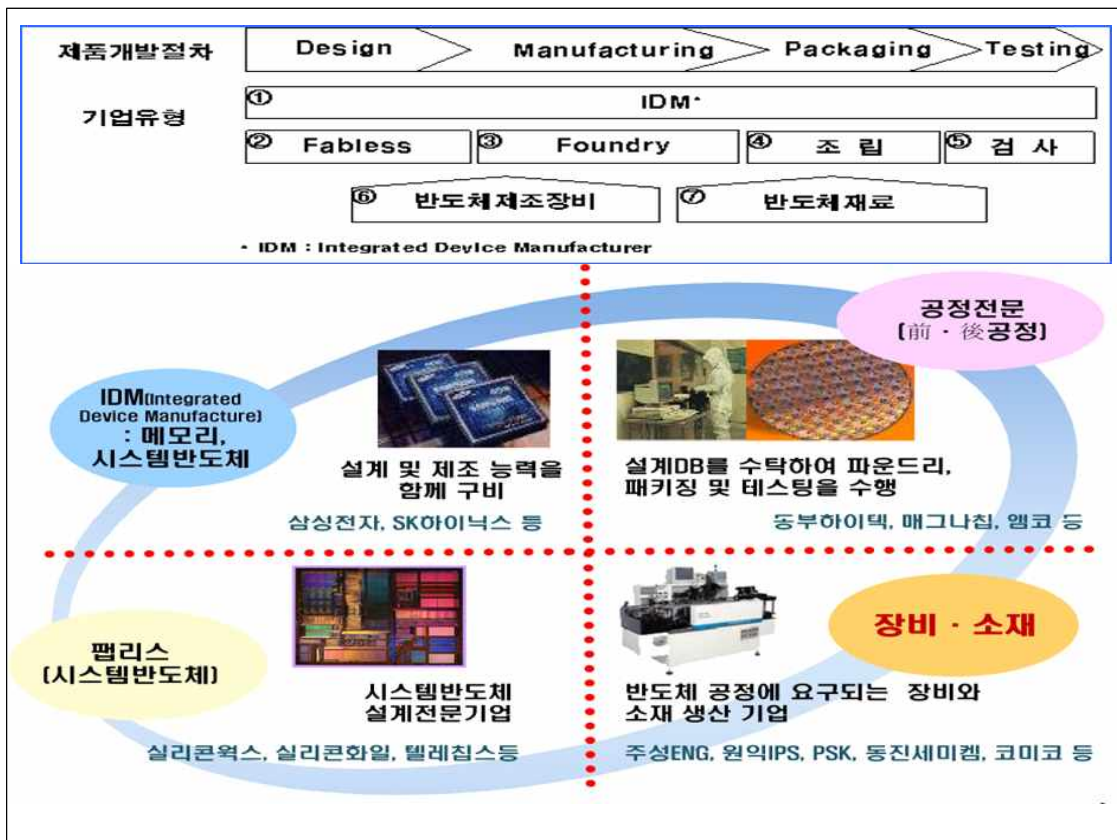
작성자 : 주대영 연구위원(산업연구원)

1. 반도체산업의 성장여건 변화

(1) 반도체 산업의 생태계 구조

- 반도체의 종류는 크게 정보를 저장할 수 있는 메모리반도체와 정보 저장 없이 연산이나 제어기능을 하는 시스템반도체(비메모리반도체)로 구분됨. 그러나 반도체는 부품이므로 용도별, 기술별, 집적도별, 제조공정별 등에 따라 각각 분류체계를 달리하고 있음.
- 메모리는 표준품의 대량생산에 필요한 공정기술이 경쟁력의 핵심요인이고, 시스템반도체는 시스템의 운용에 필요한 설계기술이 경쟁력의 관건으로 작용하고 있음.

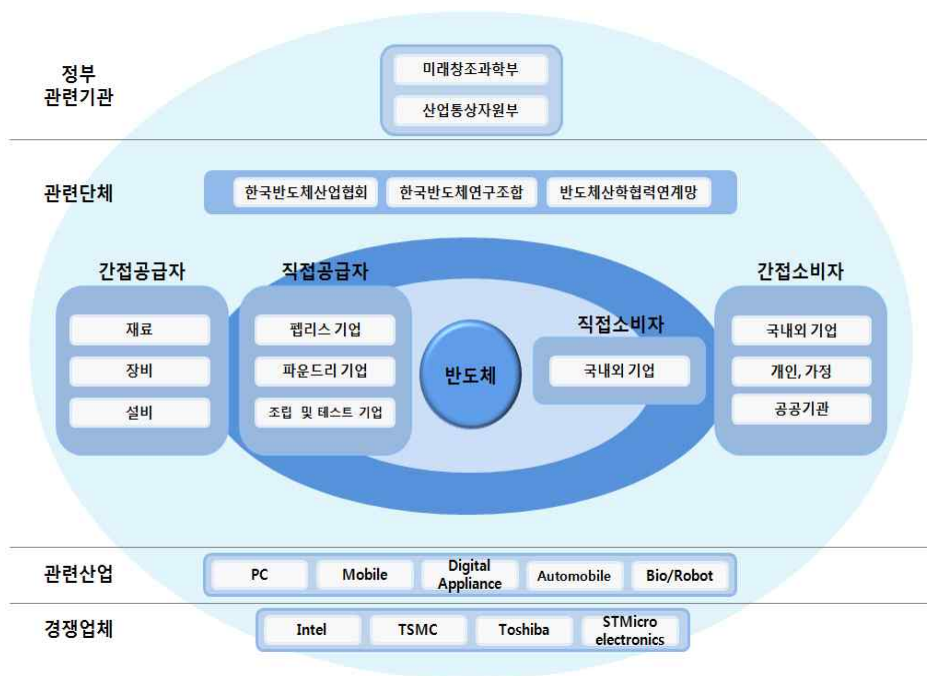
<그림 1> 반도체분야의 업종구분



자료 : KSIA

- 반도체 제조업체는 생산공정에 따라 크게 일관공정 업체(IDM : Integrated Device Manufacturer), 설계전문업체(Fabless), 수탁제조업체(Foundry), IP개발업체(Chipless) 등의 전공정(Front-End Process)업체와 후공정(Back-End Process)의 패키징 및 테스트 업체가 있음.

<그림 2> 반도체산업 생태계 기본구조



- 반도체 용도는 장난감에서 우주항공산업에 이르기까지 다양하게 사용되며, 미래산업의 키워드인 산업 융합화 및 사물인터넷(IoT)의 초연결 사회구축을 뒷받침하는 핵심요소부품으로 위치하고 있음.
- 그 중에서도 스마트폰, 태블릿PC, 스마트자동차 등은 최근에 새로운 시장으로 부상하여 각 국에서 개발 경쟁을 치열하게 벌이고 있음.
 - 최근의 자동차는 달리는 전자제품이라고 할 정도로 많은 반도체가 사용되고 있음.

(2) 반도체 산업구조의 급격한 변화

- 반도체산업의 성장여건 변화를 시대별로 보면, 과거 90년대가 메모리 전성시대였다면, 21세기는 시스템반도체(System LSI)시대라 할 수 있음.
- 이처럼 최근 들어 반도체산업을 둘러싼 성장여건이 급격히 변화되고 있으며, 각 기업들은 새로운 성장 패러다임의 변화에 대응하여 사업구조 개편, 핵심역량 강화, 연구개발, 주변산업의 재구축 등 자신의 강점을 재정비하고 있음.

〈표 1〉 최근 반도체산업의 생존구조 변화

	메모리 시대(90년대) ⇒	시스템IC 시대(21세기)
시장구조	PC	모바일기기, 자동차 등
공정기술	0.5~0.18 μ m	0.15 μ m~10 Nano급
제품수명	2~3년	수개월
경쟁구조	제조코스트, 규모의 경제	설계기술력, IP
사업구조	일관생산체제(IDM)	수평분업체제(설계, 제조, 조립, 검사)

자료: 산업연구원 정리

- 지난 30년간 누려온 PC시대가 퇴조하고 모바일 시대로 접어들면서, 핵심부품인 반도체도 커다란 패러다임 변화를 초래하고 있음.
 - 스마트폰과 태블릿PC는 데스크톱PC, 노트북PC, 게임기, 디지털카메라, 시계 등을 대체하기 시작하여, 결국에는 이들 업계의 근간이 흔들리는 대변혁을 일으키고 있음.
- 반도체는 그동안 우리의 주력업종인 D램 메모리가 퇴조하고, 반면에 어플리케이션 프로세서(AP) 등 시스템반도체가 새로운 성장국면을 맞이하고 있음.

<표 2> 모바일기기 등장에 따른 반도체산업 영향

기존 IT시장 퇴조	신시장	반도체 시장변화	반도체업계 영향
(퇴조되는 IT기기) -PC -게임기, MP3 -전자계산기 -전자사전 -시계 -소형TV -소형카메라	(현재) -스마트폰 -태블릿PC (향후) -스마트카 -웨어러블 디바이스 -u헬스 -SSD -IoT	-PC용 반도체 퇴조 -모바일반도체 급증 -시스템반도체 부상 -전력반도체 부상	-PC용 D램 위주로 생산하다 퇴출(독일 키몬다, 일본 엘피다, 대만 파워칩) -인텔, MS 등 PC용 부진 -삼성전자, 애플, 퀄컴, 스프레드트럼(중국) 등 모바일용 대약진

자료 : 산업연구원

- 스마트폰 등장이 기존PC를 대체하게 된 배경에는 간편하게 휴대하면서 언제 어디서나 인터넷, 이메일, 게임 등을 즐길 수 있는 똑똑한 휴대폰이 개발되었기 때문임.
- 하지만 이에 필요한 반도체는 기존PC의 20%정도만 소요되어 반도체업계가 새로운 수요처를 찾지 못하고 어려움을 겪고 있음.
- 스마트폰이 등장하면서 반도체의 시장 주도권이 또 다시 세트산업으로 넘어가기 시작했음. 세트산업과 반도체산업의 수급관계를 보면, 반도체는 세트(시스템)업체에 공급하는 핵심부품이지만, 서로 기술혁신을 통하여 시장 주도권(표준화) 확보를 위해 노력하고 있음.
- 그 결과 산업주도권(부가가치)이 대략 20년 주기로 순환하고 있는 것을 알 수 있음. 그동안 산업주도권 변화주기를 보면,
 - 1970~80년대는 시스템업체(IBM)가 주도하는 메인프레임 시대였고,
 - 1990~2000년대는 반도체업체(인텔)가 주도하는 PC시대였으며,
 - 앞으로 2010~20년대는 또 다시 시스템업체(애플)가 주도하는 모바일시대로 변화 과정을 그릴 것으로 예상됨.

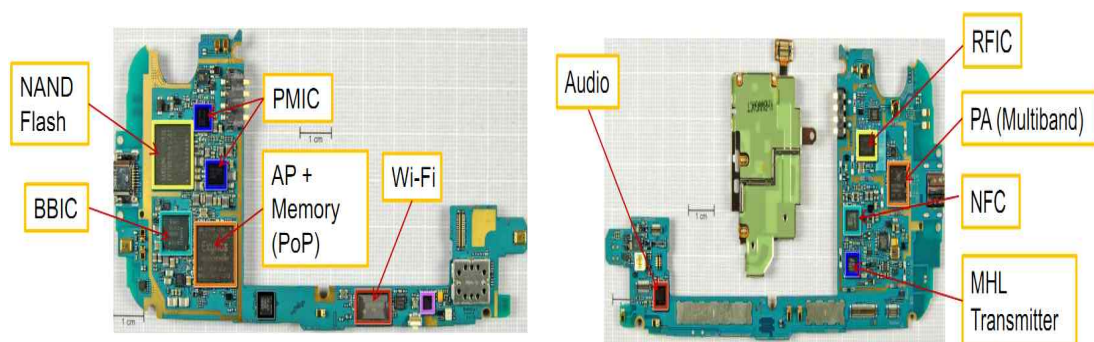
<표 3> 반도체의 시장주도권 이동과정

	1970~80년대	1990~2000년대	2010~20년대
반도체 시장주도권	-메인프레임 시대 -시스템업체 : IBM 등	-PC시대 -반도체업체: 인텔, 삼성 등	-모바일시대 -시스템업체 : 애플, 삼성 등
고부가 비중	시스템(세트)제품	반도체제품	시스템(세트)제품

자료 : 산업연구원

- 부가가치 비중도 과거 PC시대에는 반도체 비중이 높았으나, 모바일 시대에는 세트 비중이 훨씬 높아져서, OS협력주체가 PC시대의 반도체(원텔효과: Windows/Intel)에서 모바일시대의 세트(iOS, Android)로 이전하고 있음.
- 앞으로는 스마트자동차, 스마트폰, u-헬스, 로봇 등이 주력산업으로 부상할 것으로 전망되므로, 이에 필요한 시스템반도체가 핵심부품으로 등장할 것임.

<그림 3> 스마트폰의 SoC 예시



NAND Flash(메모리), BBIC(Baseband modem, 통신칩) AP(Application processor, CPU역할), Wi-Fi(근거리 무선통신망), PMIC(power management IC, 전원관리 칩), RFIC(고주파칩), PA(Power Amplifier, 전력증폭기), NFC(근거리 무선통신 칩), MHL(Mobile High-Definition Link, 외부TV 등과와 상호 연결)

자료 : 산업부

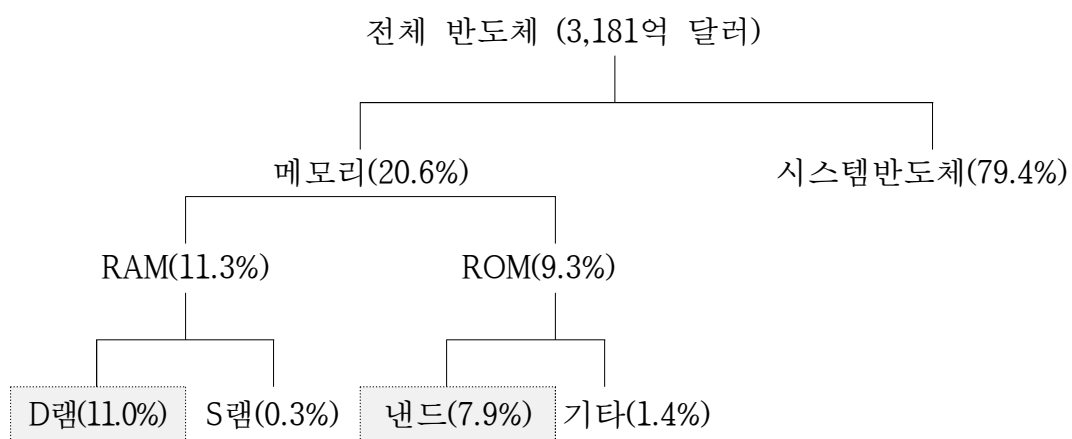
- 시스템반도체는 스마트폰의 모뎀칩, 자동차의 ECU 등 시스템 제어·운영을 담당하여, 기기의 두뇌역할을 담당하는 비중 높은 핵심 부품이 될 것임.
- 스마트폰 원가비중 : SoC(AP, 모뎀 등) 35~40%, 메모리 10~15%

2. 세계 반도체산업의 성장 전망

(1) 세계 반도체산업 트렌드

- 반도체의 세계 시장은 시스템반도체가 시장의 대부분(79.4%)을 차지하고 있으며, 그 규모가 지속적으로 확대되는 추세임.
- 이러한 요인은 메모리의 가장 큰 수요처인 PC가 스마트폰의 등장으로 침체의 늪에 빠져 있기 때문에, D램을 비롯한 낸드플래시의 시장이 확대되지 않은데 기인함.

<그림 4> 반도체 제품별 세계시장 비율 (2013년)



자료 : IHS (2014.04)에 의해 작성

- 현재 세계 반도체시장은 그동안 글로벌 경제위기의 늪에서 서서히 벗어나는 성장추세이며, 2013년에 특히 메모리의 전반적인 성장세를 나타내었음.
 - 메모리 중에서 D램은 2013년에 공급부족까지 겪었는데, 이는 그동안 PC의 침체로 D램 설비투자를 거의 수행하지 않은 상태에서 SK하이닉스의 중국 우시공장에 화재가 발생한 요인이 크게 작용했음.
- 세계 반도체시장은 향후 5년간 연평균 3.3%의 견조한 성장세를 나타낼 것으로 전망되며, 대부분 시스템반도체의 성장에 기인한다고 할 수 있음.
 - 하지만, 낸드플래시 분야는 점차 증가추세를 보일 것으로 예상하고 있음. 낸드플래시는 향후 장기적으로 메모리반도체를 견인하는 주요 품목으로 성장할 것이며, 이는 SSD(Solid State Disk)의 시장형성이 빠르게 진행되고 있기 때문임.
 - 시스템반도체 시장은 스마트폰, 태블릿, 셋탑박스, 스마트자동차, 로봇 등 시스템의 매출 증가에 힘입어, 시스템반도체 중심으로 지속적인 성장세가 예상됨.

〈표 4〉 세계 반도체시장 전망

단위 : 백만 달러, %

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	CACR
전체	318,147	337,761	351,663	358,457	364,899	374,804	3.3
DRAM	35,014	40,457	42,248	40,774	39,374	38,037	1.7
NAND	25,092	26,806	28,469	30,022	30,320	29,600	3.4

자료 : IHS (2014.04)

(2) 일본 반도체 기업의 추락

○ 반도체산업은 당초는 미국 기업이 리드해 왔지만, 1980년대 후반부터 1990년대 초에는 일본 기업이 세계 반도체산업을 석권했음. 하지만, 1990년대 중반 이후부터는 한국 기업이 일본을 능가하기 시작했으며, 최근에는 많은 일본 기업들이 퇴출되는 상황에 이르렀음.

- 세계 반도체업계 매출 10위권 추이를 보면, 1989년과 1995년에는 상위 10개사 중 일본 기업이 반수 이상을 차지하고 있었으며, 당시 일본 기업의 주력 제품은 컴퓨터용 DRAM이었음.

- D램은 당초 미국의 인텔에서 개발하여 생산해 왔으나, 1985년 일본 기업의 추격세에 밀려 포기하고 CPU에 전념하였음.

- 따라서 D램의 주도권은 미국→일본→한국으로 이동

<표 5> 세계 반도체산업의 매출 10위권 기업 순위추이

순위	1981	1989	1995	2000	2006	2009	2013
1	TI	NEC	Intel	Intel	Intel	Intel	Intel
2	Motorola	東芝	NEC	東芝	Samsung	Samsung	Samsung
3	NEC	日立	東芝	NEC	TI	東芝	Qualcomm
4	Philips	Motorola	日立	Samsung	東芝	TI	Micron
5	日立	TI	Motorola	TI	ST Micro	ST Micro	SK Hynix
6	東芝	富士通	Samsung	ST Micro	르네사스	Qualcomm	東芝
7	National	三菱電機	TI	Motorola	Hynix	Hynix	TI
8	Intel	Intel	富士通	日立	AMD	르네사스	Broadcom
9	松下電子	松下電子	三菱電機	Infineon	Freescale	AMD	ST Micro
10	Fairchild	Philips	Hyundai	Micron	NXP	Infineon	르네사스

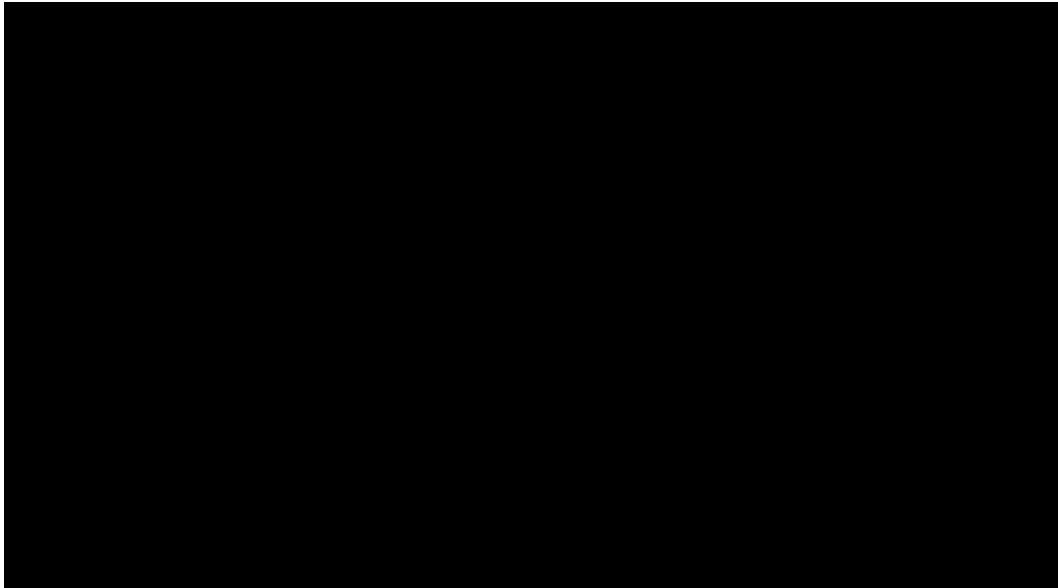
자료 : Gartner (www.gartner.com)에 의해 정리

○ 일본 기업은 2000년 이후 반도체 상위 기업의 리스트에서 서서히 사라지기 시작하여, 2013년에는 도시바와 르네사스만 남았음.

- 르네사스는 2003년 히타치와 미쓰비시전기의 반도체부문의 통합으로 설립, 2010년 NEC일렉트로닉스도 합병, 2013년 경영파탄으로 정부기관(산업혁신기구)이 매수

- DRAM의 엘피다메모리 기업은 2013년에 회사갱생법 적용을 받아 미국 Micron Technology에 매수되었음.

<그림 5> 세계 반도체 시장의 국별 시장점유율 추이



자료 : IHS (2014.04)

○ 드디어 2013년 한국은 메모리 시장 강세, 모바일 반도체 경쟁력 강화 등에 힘입어, 사상 처음으로 일본을 제치고 미국에 이어 세계시장 점유율 2위에 등극하였음.

○ 이 같은 결과는 우리나라가 메모리 분야를 중심으로 시스템반도체, 광개별소자(이미지 센서, LED 등) 등 반도체 소자 전반에서 성장세를 지속해온 것에 기인함.

- 일본은 메모리반도체 경쟁력을 급격히 상실하고, 모바일용 반도체 등 새로운 시장수요에 제대로 대응하지 못했기 때문임.

〈표 6〉 일본 주요 반도체기업의 구조개편 현황

	주력반도체	현황
엘피다	DRAM	미국 마이크론에 매각('13)
르네사스	시스템LSI	3년 연속 적자로 '10년에 산업혁신기구(정부기관)에 매각 1만명 감원('13.2)
후지쯔 파나소닉	시스템LSI	채산성악화로 통합 5천명 감원('12.12)
도시바	낸드플래시 메모리	라인투자 확대
소니	CMOS센서(카메라용)	생산능력 확대

자료 : 산업연구원

3. 한국 반도체산업의 발전성과

(1) 국내 반도체산업의 성장과정

- 국내기업에 의한 실질적인 일관공정의 대량생산체제 및 자립연구개발체제를 갖춘 계기는 1982년 상공부에서 「반도체공업육성세부계획(1982~86)」을 수립하면서 시작되었음.
- 이를 바탕으로 1983년 기존의 삼성과 금성 외에 현대전자가 신규 참여하여 동시에 DRAM사업을 본격 투자함으로써 일관생산체제의 메모리시대가 개막되었음.
- 1986년 삼성전자, 금성일렉트론, 현대전자를 구성원으로 하는 ‘반도체연구조합’을 결성하여, 반도체 공동연구개발을 정부지원으로

추진하여 대성공을 이루었음.

- 이러한 반도체개발에 대해 업계와 정부간에 공감대 형성 및 합의는 향후 한국의 반도체선진화의 중요한 시발점이 되었고, 동시에 대형 연구개발사업의 국내 정착에 커다란 기여를 하는 결정적인 계기가 되었음.

<표 7> 한국 반도체산업의 발전과정 요약

구분	도입기(1.0시대)	성장기(2.0시대)
기간	60년 중반 ~ 80년 초반	80년 초반 ~ 90년 중반
키워드	기술도입과 기반구축	연구개발과 고속성장
주요 내용	<ul style="list-style-type: none"> •최초 반도체기업 고미전자 설립('65) •상공부, 전자공업 육성계획수립('81) •ETRI, 32K ROM개발('82) 	<ul style="list-style-type: none"> •삼성, 반도체사업 본격개시('83) •64M D램 세계 최초 개발('92) •메모리 세계 2위 달성('96)
구분	성숙기(3.0시대)	재도약기(4.0시대)
기간	90년 중반 ~ 현재	현재 ~
키워드	1위 수성과 다각화	창의적 혁신과 시장 선점
주요 내용	<ul style="list-style-type: none"> •시스템반도체 기술개발개시('98) •메모리 세계1위 달성('02) •메모리시장 점유율 52%달성('12) 	<ul style="list-style-type: none"> •M램 등 차세대메모리 상용화 추진 •SW-SoC융합 개발추진 •한국형 모바일 CPU코어 개발추진

자료 : 산업부

(2) 국내 반도체산업의 수출입 현황

- 메모리분야는 그동안의 치킨게임을 통해 산업구조개편이 완성단계에 들어가고 있는 상황임.
- 그동안 우리 반도체산업은 정부의 적극적인 지원정책과 기업의 과감한 투자에 힘입어 급격한 성장을 이룩하였음.

- 한국 반도체산업은 수출, 설비투자, 기술 등 여러 분야에 걸쳐 세계적 수준으로 성장하였으며, 그 중에서도 메모리분야는 우리나라의 위상이 세계적으로 확고해졌음.
- 반도체 응용제품별로 보면 스마트폰, 태블릿PC, 자동차 등이 반도체 수요를 견인해 나가고 있으며, 또한 로봇, u-헬스, SSD 등과 같은 새로운 반도체 수요가 등장하였음.
- 국내 반도체산업은 수입도 늘어나고 있는데, 최근 최대호황을 누리고 있는 스마트폰, 자동차 등에 필요한 비메모리 분야이며, 이들 제품의 대부분은 국내에서 생산하지 못하여 수입에 의존하고 있음.

〈표 8〉 한국 반도체산업의 수출입 추이

단위 : 백만 달러, %

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
수출	29,986 (13.1)	37,360 (24.6)	39,045 (4.5)	32,793 (-16.0)	31,042 (-5.3)	50,707 (63.4)	50,146 (-1.1)	50,430 (0.6)	57,143 (13.3)
수입	25,133 (6.4)	28,043 (11.6)	30,817 (9.9)	32,018 (3.9)	26,620 (-16.9)	31,137 (17.0)	32,483 (4.3)	32,242 (-0.7)	34,619 (7.4)

자료 : KITA.net , 주 : ()는 전년대비 증감률

(3) 국내 반도체 기업의 세계적 위상

- 우리나라 반도체산업은 메모리분야의 세계시장을 선도하는 위치에 있음. 2013년 D램은 무려 63.1%, 낸드플래시 메모리는 47.2%에 달해, 세계 시장을 리드하고 있음.
- 반도체 전체품목으로 보면 한국은 세계시장의 16.2%를 점유하는 세계 2위의 반도체 국가임. 하지만, 세계 1위인 미국과의 격차는 너무 크게 나기 때문에 품목의 다변화가 절실히 필요함.

<표 9> 주요 국가별 반도체의 세계시장 점유율 추이

		2011	2012	2013
반도체 전체 (%)	한국	13.9	14.7	16.2
	미국	50.8	50.7	52.4
	일본	18.5	17.5	13.7
DRAM (%)	한국	65.3	65.7	63.1
	미국	12.2	12.6	28.9
	일본	13.3	13.1	0.1
낸드 플래시 (%)	한국	48.9	48.3	47.2
	미국	19.2	20.7	20.6
	일본	31.6	30.8	32.2

자료 : IHS (2014.04)

- 글로벌 반도체기업들에 대한 위상을 살펴보면, 세계 최대의 반도체 기업인 인텔은 2013년 세계시장 점유율 14.8%로 여전히 세계 최대의 반도체 생산업체로 유지되고 있음.
- 우리나라 삼성전자는 세계 2위의 점유율 10.6%를 확보하였고, SK하이닉스는 5위의 4%를 차지하였음.

<표 10> 세계 반도체기업의 매출 Top 10 순위 현황(2013)

2013	기업	매출액(백만 달러)	시장점유율(%)
1	Intel	46,981	14.8
2	Samsung	33,822	10.6
3	Qualcomm	17,212	5.4
4	Micron	14,121	4.4
5	SK Hynix	12,809	4.0
6	Toshiba	11,946	3.8
7	TI	11,420	3.6
8	Broadcom	8,179	2.6
9	STM	8,082	2.5
10	Renesas	7,971	2.5

자료 : IHS (2014.04)

- 하지만, 한국 업계는 메모리분야에서 여전히 세계적인 최고의 위치를 유지하고 있음. DRAM과 낸드플래시의 최고 매출기업은 삼성전자이며, 세계 시장점유율도 월등히 높아 경쟁기업의 추격을 멀리하고 있음.

<표 11> 세계 DRAM기업의 매출 Top 5 순위 현황(2013)

2013	기업	매출액(백만달러)	시장점유율(%)
1	Samsung	12,678	36.2
2	Micron	9,918	28.3
3	SK Hynix	9,378	26.8
4	Nanya	1,497	4.3
5	Winbond	474	1.4

자료 : IHS (2014.04)

<표 12> 세계 낸드플래시 기업의 매출 Top 5 순위 현황(2013)

2013	기업	매출액(백만달러)	시장점유율(%)
1	Samsung	8,700	34.7
2	Toshiba	8,080	32.2
3	Micron	3,462	13.8
4	SK Hynix	3,150	12.6
5	Intel	1,620	6.5

자료 : IHS (2014.04)

- 미국의 반도체산업은 굳건하게 최고의 위치를 점유하고 있음. 하지만 미국은 반도체가 PC에 의존율이 너무 높아 다소 불안한 기반구조를 가지고 있음.
- 앞으로 모바일 사회가 구축되면 PC의 존재가 불확실하므로 미국의 반도체 강국 지위가 다소 불안한 점도 있음.
- 향후 국내 반도체산업은 메모리분야를 더욱 굳건하게 경쟁력을 확보할 것이며, 시스템반도체 분야도 점차 확대할 것으로 전망됨.

<표 13> 국내 반도체업계의 전망

환경 변화	○현재 반도체시장은 PC퇴조 및 모바일 확산으로, 향후는 SSD(반도체저장장치), 스마트카, 웨어러블기기 등장으로 패러다임 변화 초래 -PC용 메모리 퇴조로 엘피다(일본), 파워칩(대만) 등이 퇴출되고, 인텔, TI 등이 부진한 반면에, 모바일용 중심의 삼성, 퀄컴, 스프레드트럼(중국) 등이 급성장
세계 위상	○삼성은 2000년대 들어 세계 2위에 계속 머물고 있지만 시장 점유율은 지속 확대 추세이고, SK하이닉스는 새로운 오너를 통해 투자 확대와 매출 증가로 세계적 위상 강화
중기 전망	○반도체는 지속적인 기술혁신에 의해 고기능화·저가격화를 실현하면서, 세트제품의 지능화, 고부가화 등을 촉진하여 지속 성장전망
업계 전망	○삼성은 메모리보다 시스템반도체에 더욱 집중하여 향후 성장 가능성이 높으나, SK하이닉스는 메모리위주에서 시스템반도체 확대 필요 -메모리분야는 D램의 성장한계(PC퇴조) 및 낸드플래시(SSD수요)의 지속 성장 전망되고, 시스템반도체 분야는 스마트카, u-헬스, 산업융합 등 신규수요 확대로 지속적 성장 기대
투자 입지	○시스템반도체 설비투자는 국내에, 메모리는 해외로 -국내 업계는 메모리 생산을 중국으로 이전하고, 시스템반도체 제조는 국내와 미국으로 분산투자하는 전략 구사 -삼성은 중국 시안에 낸드플래시를 생산 확대하고, 시스템반도체 분야는 경기도 화성에 투자 강화하면서, 미국 오스틴에 어플리케이션 프로세서(AP) 생산라인 투자 확대 -SK하이닉스는 중국 우시에 D램은 물론 낸드플래시 투자를 확대
종합	○현재 국내 반도체업계가 대부분 모바일용에 편중하고 있어, 향후 시장 주도 변화(모바일시장 변화 등)에 대응할 수요처 개발 시급 -모바일(스마트폰, 태블릿PC) 기술수준의 세계적 평균화가 가속되어, 중국 등 후발업계 진입이 활발하고, 조기 시장포화 가능성 대두 -삼성은 메모리와 모바일 반도체 등 일부에서 세계적인 경쟁력을 갖췄으나, 세계1위 인텔에 비해 기술수준이나 제품 다양성이 매우 부족하며, 특히 설계기술이 취약하여 이의 보강 필요 -SK하이닉스는 설계기술보다 미세화기술에 집중하여 생산효율을 통한 가격경쟁력을 도모하는 메모리지향이므로, 시스템반도체 확대필요

자료 : 산업연구원

○ 앞으로 회로설계를 바탕으로 반도체기술력을 조망하면, 중국이 상당한 강국으로 부상할 것이 분명함.

- 중국은 근본적으로 소프트웨어의 발달과 함께 미국에 있는 중국계 설계인력들이 대대적으로 귀국하여 반도체설계 전문회사를 설립하고 있는 점에서도 예측할 수 있음.

(4) 미세공정 기술현황과 설비투자 동향

- 국내 업체의 미세공정 기술우위와 세계 반도체 시장 성장세가 맞물려 반도체 수출이 연속 증가세를 기록하고 있음.
- 미세공정 기술 경쟁이 가열되면서 향후 낸드 플래시 공급량은 더욱 늘어날 것으로 보임. 2013년 상반기 현재 SK하이닉스는 16나노 공정에서 낸드 플래시를 생산 중이며, 삼성전자는 낸드 플래시 라인을 19나노에서 16나노로 전환하였음.
 - D램의 공정기술의 경우 ‘13. 4분기 20nm 미세공정 비중은 삼성전자 68%, SK하이닉스 63%, 마이크론 21% 수준으로 알려져 있음.
- 낸드플래시의 경우 삼성전자는 최신 3차원 수직구조 낸드플래시(3D V낸드)를 업계최초로 19나노에서 상용화 했으며, 현재 15나노 양산을 준비하고 있음. SK하이닉스는 16nm 공정의 128Gb 낸드플래시를 개발한 상태이나, 마이크론은 16nm공정 샘플링 진행 수준
- D램의 경우 최근 삼성전자가 20나노 공정에서 D램을 양산하고, SK하이닉스와 마이크론도 연내에 D램 생산라인을 25나노에서 21나노로 전환할 계획임.
 - D램 생산 공정이 25나노에서 20나노로 전환되면 생산량은 30%가량 늘어남.
- 국내 반도체기업의 설비투자는 시스템반도체가 20나노, 낸드플래시가 19나노의 3D적층 V낸드 분야, D램은 20나노급 DDR4 분야의 미세공정 설비투자가 본격화
- 삼성전자는 D램보다 낸드플래시에 서서히 투자 비중을 높이고 있는

반면, SK하이닉스는 D램 메모리에 더욱 투자역량을 집중하면서 낸드플래시도 점차 투자를 늘려가는 전략

- 삼성은 중국 시안에 낸드플래시 19나노의 3D적층 V낸드를 세계 최초로 제조라인 구축
- SK하이닉스는 이천에 D램 신공장을 2013년부터 건설하기 시작하였고, 중국의 우시공장은 2013년 화재로 신규라인 재구축 완료 상태임.

○ 대규모 장치산업의 투자 사이클 특성상 2013년 설비투자 대폭 감소했으므로, 2014년에는 신규설비도입, 기존설비 업그레이드나 유지보수 투자를 확대되고 있는 상황

- 반도체의 경우 과거 PC시대에는 4년 주기의 호황기를 맞았으나, 현재 모바일시대에는 2년 주기의 라이프 사이클이 순환
- 이에 따른 설비투자는 2년 연속 증가 1년 감소 추세를 나타내며, 끊임 없는 지속투자 유지

※ 반도체 설비투자 형태는 대략적으로 클린룸 구축(1.6년) → 제조장비 구축(0.6년)으로 2년정도 소요

- 반도체 투자증가율 : 2010년 -42.9%, 2011년 1.3%, 2012년 4.7%, 2013년 -5.1%, 2014년 4.9% (정책금융공사 통계)

○ 반도체시장은 큰 흐름에서 2년간 호전 → 1년 악화의 순환적 추세

- 2013년 투자악화로부터 2014년 투자회복 되어 2015년까지 확대될 전망

- 2013년까지 시스템반도체(비메모리) 분야의 투자가 많았으나, 2014년부터 메모리분야의 투자가 크게 확대되는 경향
- 삼성전자가 D램 메모리에서 장기적으로 성장성이 높은 낸드플래시로 서서히 방향을 전환하고 있는 반면, SK하이닉스는 기존에 강점을 갖고 있는 D램 메모리에 더욱 역량을 집중하는 전략 구사
- 단기적으로 투자회복이 확대될 것이나, 점진적 해외투자가 크게 확대될 전망
- 최근 반도체 투자가 확대되는 주된 이유는 미세공정 투자에 따른 투자비용 증가와 그동안 멈췄던 D램 메모리 투자를 재개했기 때문
- 삼성전자가 D램 공정을 25나노에서 20나노로 전환하였고, 낸드 플래시는 이미 19나노 시대를 열었으며, 시스템반도체도 핀펫(FinFET) 기술로 14나노를 2015년부터 양산할 계획
- 반도체 소자업계의 투자확대로 반도체 장비 및 재료업계도 활발한 투자 확대를 나타내고 있는 상황

(5) 국내 업계의 해외투자 동향

- 국내 반도체업계는 메모리 생산을 중국으로 이전하고, 시스템반도체 제조는 국내와 미국으로 분산투자하는 전략 구사
- 삼성은 중국 시안(西安)에 낸드플래시 생산라인을 대규모 건설(총 75억 달러)하고, 시스템반도체 분야는 경기도 화성에 투자를 확대함과 동시에, 미국 오스틴에 어플리케이션 프로세서(AP) 생산라인 투자('13년 39억 달러) 확대
- SK하이닉스도 중국 우시에 D램은 물론 낸드플래시 투자를 대폭

확대하고, 충청에도 후공정 분야 투자를 추진하고 있는 상황

- 반도체 제조장비 및 재료 분야를 담당하는 중소기업들도 국내 반도체업계를 따라 해외로 동반 진출해야 생존할 수 있는 현실에 직면

<표 14> 중국진출 한국 반도체기업 현황

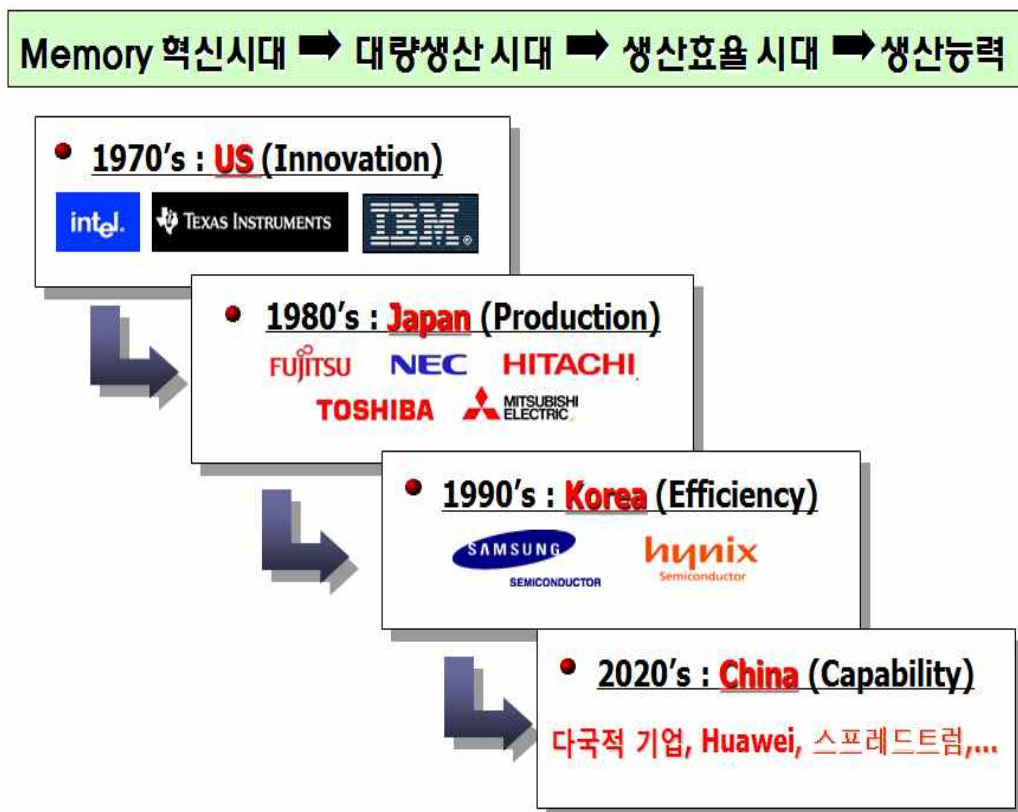
	진출지역	지분현황 / 생산품목	양산시점
삼성전자	시안 (전공정+후공정)	- 100% - 3D적층 V낸드플래시 - 반도체 조립, 검사	2014.5
	쑤저우 (후공정)	- 100% - 반도체 조립, 검사	1995
하이닉스	우시 (SK Hynics) 전공정	- 100% - D램	2006
	우시 (Hitech합작사)후공정	- SK Hynics : 45% - 반도체 조립, 검사	2009
	충청 (후공정)	- 100% - 반도체 조립, 검사	2013

자료 : 산업연구원 정리

- 반도체 설비투자의 전체규모로는 국내투자가 당분간 비중이 높겠지만, 점차적으로 그 비중이 좁혀지고 있는 상황
- 해외투자 확대에 따른 문제점은 반도체 소자업계의 해외투자가 확대됨에 따라 국내 반도체 장비 및 재료업계도 해외에 동반진출하게 되어, 국내 산업 위축과 일자리 감소현상 초래
 - 반도체 소자업계의 해외투자 확대에 따라 반도체 제조장비 시장이 급격히 위축됨에 따라, 대부분 중소기업인 장비업계의 어려움을 경감시킬 수 있는 대응책이 필요
- 반도체 소자업계는 현재 스마트폰 이외에는 대규모 신시장을 찾지 못해 투자를 주저하고 있는 상황

- 중국 투자가 부메랑이 되지 않도록 사전 준비가 필요함. 반도체 분야가 해외로 확대되더라도 이를 아우를 수 있는 제조 장비나 부품 소재 분야는 한국에서 계속 발전할 수 있도록 대책을 수립해야함.

<그림 6> 반도체산업 패권의 서진(西進)



자료 : 산업연구원

- 그러기 위해서는 반도체 업계가 해외투자 부문과의 기술 격차를 어느 정도 유지하면서 국내 업계의 경쟁력 제고를 위한 시간과 상생 협력을 아끼지 말아야 할 것임.
- 일본은 반도체 소자 분야를 한국에 넘겨줬지만, 제조 장비나 재료 분야는 아직도 굳건하게 성장, 글로벌 시장에서 존재감을 높이고 있다는 사실을 되새길 필요가 있음.

- 만약 제조 장비나 재료 분야를 생산하는 우리 중소기업도 어쩔 수 없이 수요 기업을 따라 한국을 떠나게 되면, 그 자리를 채울 수 있는 다른 신성장 산업 분야를 발굴 육성해야 할 것임.

(6) 반도체산업의 고용동향

- 반도체산업은 고도의 자본집약적 장치산업이기 때문에 취업계수가 타 산업에 비해 매우 낮은 편이며, 특히 제조업 평균보다도 훨씬 낮음.
- 국내 반도체업계의 종사자 수는 설비투자가 큰 폭으로 증가한다고 해서 큰 폭으로 증대하지는 않음.
 - 반도체업계의 투자액 증가는 반도체의 고집적화에 따른 회로선폭의 미세화에 대응하기 위해 고가의 첨단장비가 증가하기 때문임.
- 반도체의 경우 생산증대가 곧 고용확대로 이어진다고 볼 수 없음.
 - 반도체산업은 취업계수가 타 산업에 비해 매우 낮은 편이며, 특히 전산업 평균보다도 훨씬 낮게 나타남.
 - 이는 반도체산업이 고도의 자본집약적 장치산업이기 때문임.

〈표 15〉 반도체산업의 고용계수

	2011 (단위: 명/10억원)			
	취업계수	취업유발계수	고용계수	고용유발계수
반도체	2.0	4.9	1.9	4.2
전산업 평균	6.0	12.3	4.4	7.8

자료 : 산업연관표(168부문)

- 반도체 업계는 일반적으로 생산공장 1개 구축에 약 3~4조원 투자되며, 1개 라인에 보통 400명가량의 고용창출이 이루어짐.
- 반도체산업은 막대한 투자규모에 비해 고용창출은 상대적으로 매우 적다고 할 수 있음.

(7) 주요 애로사항

- (기술력) 시스템반도체는 낮은 기술경쟁력으로 인해 핵심 SoC의 국산화율은 5%미만
 - 국산화율('12년) : 자동차용 ECU(1%), 모바일용 모뎀칩(1%), 전력반도체(5%)
 - 자동차, 모바일 등 수요산업과 연계하여 시장규모가 크고 단기 상용화가 가능한 시스템반도체(SoC) 핵심기술 확보 및 국산화 추진 필요
 - 모바일, DTV, 자동차용 SoC 상용화사업 추진, 에너지 절감형 전력·에너지 반도체 국산화 추진 등
 - 우수한 SoC 기업을 육성하기 위해 성장의지 및 잠재력을 갖춘 SoC 팹리스 기업을 발굴·집중 지원이 필요
- (인력) 국내 인력양성 기반 취약 등으로 선진국에 비해 설계인력이 부족하고 특히, 중소기업의 우수 인력확보가 어려움
 - 핵심 SoC 설계 역량을 강화하고 HW-SoC-SW융합을 종합적으로 기획·설계할 수 있는 융합형 고급인재 양성 필요

4. 반도체산업의 현안과제와 정책방향

(1) 국내 반도체산업의 SWOT 분석

- 우리 반도체업계의 위기대응 능력을 살펴보면, 삼성전자는 세계 최고의 경쟁력 및 유동성을 보유하고 있으나, SK하이닉스는 장기적인 위기 대응능력 취약
 - SK하이닉스의 경우 성장품목인 낸드플래시 및 SSD(Solid State Drive) 기술력이 부족하며, 장기적인 유동성은 절대 부족
- 한국의 반도체산업 성장 목표인 ‘2015년 반도체 2강국 진입’을 위해서는 세계 최강의 메모리 기술력을 토대로 비메모리·장비재료 분야 발전기반 구축이 시급함.
- 시스템반도체의 경쟁력을 좌우하는 설계전문업체(Fabless) 경쟁력이 너무나 취약함. 국내 비메모리 부문은 ①설계인력 부족, ②파운드리(동부하이텍·매그나칩 등 수탁 제조업체) 대응능력 미흡, ③규모의 영세성 등 삼중고를 겪고 있음.
- 아울러 국내 중소기업 제조 장비·재료의 기술도 취약하여 대부분 해외 의존하고 있음.
- 반도체 공정기술 등은 상당한 경쟁력이 있으나, 회로설계 및 마케팅 능력 등은 매우 낮음.
- 특히 기술적 측면에서는 제품의 신속한 개발 및 출시에 대한 적시성은 매우 우수하나, 지속적인 연구개발 투자 능력이 낮은 편임. 또한 원천기술 및 IP 확보 능력은 부족한 편이며, IP나 장비재료 등 구입시 협상력이 부족함.

- 강점으로는 메모리 분야의 세계 최고 경쟁력 확보, 세계 최고의 정보통신 인프라 확보, 핵심 전략산업으로서 정부의 확고한 지원 의지 등이 있음.
- 반면 약점으로는 설계 원천기술 및 IP 확보 취약, 진입시장에 대한 분석 및 마케팅 역량 부족, 국제 기술표준 및 지적재산권 대응 부족 등임.

〈표 16〉 한국 반도체산업의 SWOT

강점 (Strength)	기회 (Opportunity)
<ul style="list-style-type: none"> · 메모리 메이저(기술/시장/가격 주도 가 능) 업체 보유 · 세계 최고수준의 공정기술 보유 (제조, 원 가경쟁력 확보) · 우수한 응용제품(모바일, 디지털TV 등) 보유 · 세계 최고의 정보통신 인프라 · 아날로그에서 디지털기술 전환선도 	<ul style="list-style-type: none"> · 거대한 신흥시장의 성장 · 디지털 컨버전스의 가속화로 인한 수요 증가 · 선도 시스템에서 반도체의 핵심 부가가치 증가 · 신재생에너지 정책의 출범으로 범정부적인 총괄 추진체계확립 · 일본의 시정점유율 하락
약점 (Weakness)	위협 (Threat)
<ul style="list-style-type: none"> · IDM 중심의 산업구조 · 파운드리 산업경쟁력 미약 (수평적 협력관계 미약) · 차세대 성장분야(응용제품)의 시스템설계 인 력 절대 부족 · 타산업과 반도체산업과의 상호협력관계 부족 · 삼성전자 거대화(인력, 자본, 제품 등 모든 인 프라를 흡수)의 저항세력등장 · 벤처 거품으로 우수벤처 발굴의 어려움 · 규모의 열세에 따른 자본력, 마케팅력 취약 등 구조적 한계 보유 	<ul style="list-style-type: none"> · 단순 제조기반의 제품에 대한 경쟁력 상실(가격경쟁력 열세) · 반도체에 대한 인식악화(3D)에 따른 핵심고급 인력확보의 어 려움 · 중국 등 파운드리 및 패키징업 체의 급성장 · 인도 등에 대한 아웃소싱 급증 · 대만 파운드리의 성장 및 타 산업 파급효과 지대

자료 : 산업연구원

- 경쟁국 메모리 한계기업의 정리완료 단계이며, 타산업과의 기술융 합 확산으로 반도체 신규수요 발생
 - 엘피다와 파워칩 등 D램 업계가 퇴출되어, 향후 이 분야는 한국이 계속 주도

- 창조경제의 기술융합 시대를 맞이하여 자동차, 의료기기, 신재생에너지(태양광, 풍력, 연료전지) 등과 IT기술의 융합으로 시스템반도체 수요가 급증할 전망
- 반면 위협 요인으로서는 반도체 선진 기업간 전략적 제휴로 경쟁이 심화되고, 중국 등 후발 개도국이 급성장하고 있다는 점임.

(2) 세부 추진 방향

□ 구조조정을 통한 경쟁력 강화

- 경쟁력 우위분야인 메모리를 제외하고 팹리스, 장비분야의 한계기업에 대한 M&A를 통해 대형화 유도로 글로벌 경쟁력 확보 및 산업 전반 부실화 예방
 - 메모리 : 외국업체의 M&A가 급속히 진행되고 있어, 국내 업체는 원가경쟁력 확보에 주력
 - 시스템반도체(팹리스) : 업황 회복을 대비해 R&D인력 유지 및 동종제품업체간 M&A 유도를 통해 대형화 추진
 - 디스크리트 및 광반도체 : 아날로그 핵심인력의 육성 및 확보를 추진
 - 파운드리 : 현재 주력 분야인 디지털제품 제조에서 고부가가치인 아날로그 제품으로 사업전환을 위한 인력·기술 등 확보 추진
 - 장비·소재 : 한계상황에 처한 부실업체의 신속퇴출 및 M&A 추진을 통해 산업전반 부실화 예방

□ 글로벌 금융위기 극복이후 대응 산업체질 개선 및 연구개발 확대

○ 메모리 : 대표적인 제조기반(인프라)산업으로 저비용화, 양산효과, 다양한 고객 대응을 통해 양과 코스트 경쟁력 확보에 주력

- 기존 메모리 전문제조업체에서 SSD(Solid State Drive), 메모리카드 등 메모리솔루션 업체로 전환 지향

○ 시스템반도체(팹리스) : 대형화로 기술력, 브랜드 파워, 현지화 등을 통해 누구에게나 서비스·시스템통합 제공능력 확보 추진

○ 파운드리 : 공정기술에 따라 특성화 제품군, 메모리성 대량제조가능 제품군, 첨단 로직제품군으로 최적화 추진

○ 디스크리트·광반도체 : 그린반도체(LED, 전력반도체 등) 특화를 통한 국내 주력 수출 품목군으로 육성

○ 장비·소재 : 지속적인 이익창출 가능한 성장모델로 변경 유도

□ 메모리 분야의 글로벌 경쟁력 유지 및 그린스토리지(SSD) 수요창출

○ 하이닉스의 낸드플래시 경쟁력 강화를 조속히 개선하여 향후 SSD시장 확대에 대비해야 함.

○ 차세대 킬러어플리케이션을 위한 그린스토리지(SSD) 내수 활성화 지원

□ 시스템반도체·파운드리 업체의 상생협력을 통한 산업체질 개선

○ 인력 재교육 확대, 이러닝 교육 실시, 각종 교육 세미나(또는 워크

삽), 신규 교육훈련사업 확대 등을 통해 R&D인력 유지 지원

- 시스템반도체 신규개발과제 발굴을 통해 삼성전자, LG전자, 현대차 등 시스템업체와 팹리스, 파운드리가 상생협력 환경을 조성

○ 동부하이텍의 조속한 매각처리를 통한 경영 안정화 필요

- 특히 국내 파운드리산업이 특화제품으로 산업전환을 위한 제조공정기술 확보와 연계 추진

○ 취약분야를 중심으로 실리콘밸리 중심 대학과 연계, 현지 협력기반 구축 및 전략적 파트너십 확대

- 협력대상을 미국 동부의 명문대, EU로 점차 확대하고 협력의 내용도 공동 R&D를 통해 외국기관과 국내기관이 공동출자하는 합작투자법인 창업으로 확대

○ 해외공동 마케팅 기회를 확대하고 수출을 촉진하기 위해 수출비즈니스 상담회, 해외 전시회 참가지원 등 다양한 지원책을 추진

□ 제조장비·소재 업계의 대-중소 상생협력 강화

○ 국내 대기업들은 최근 투자 축소에 따라 협력사 지원 방안을 추진

- 현금결제 확대, 단가 유지, 유동성 지원 등 협력사 경영 지원을 통해, 업계 자체적 상생협력 확대
- 협력사 도산시 대기업에서 사용 중인 국산 장비·재료 A/S 및 관리에 심각한 문제 발생

○ 제조장비·재료업계의 R&D 지원을 확대하고, 국산 장비재료 성능평

가 지원, 해외 구매선 확보 등 추진

- 특히 연구개발 신규 사업은 반도체 불황의 1차적 과급영역인 후 공정(조립·검사) 업계 지원에 집중

○ 국산 장비·재료의 해외 마케팅 기회 확대를 위한 해외발주처 초청사업, 해외 전시회 참가 지원, 비즈니스 상담회 지원 확대

□ 반도체 주변산업은 M&A를 통한 대형화 전제로 지원

○ 비교적 소규모인 반도체관련 재료, 장비, 설계업계는 사업별 M&A를 통한 대형화로 경쟁력 강화 추진

○ 은행을 통한 자금지원은 업체간 합병을 통한 구조조정을 단행한 기업에게 우선 지원함. 업체로부터 개선계획을 제출받아, 투자업체를 선정

□ 시스템반도체부문 육성을 위한 인력양성 확충

○ 자동차나 휴대폰 등 시스템을 설계하는 인력이 반도체를 설계함으로써 새로운 개념을 창조할 수 있을 것으로 판단됨. 따라서 이업종간, 학제간 교차교육을 통해 반도체 설계전문 인력을 양성할 수 있도록 제도정비부터 서둘러야 할 것임.