

Theme

테·마·특·집

반도체 산업

- 최근 국내외 반도체 시황 및 전망, 우리 반도체 기업의 전략/(안기종)
- 반도체산업의 경쟁력 강화 방안/(산업자원부)

최근 국내외 반도체 시장 및 전망, 우리 반도체 기업의 전략



안기중 부장 [삼성전자(주) 영업전략그룹]

1. 반도체 시장 특성 및 개요

1999년의 반도체 생산액은 1,690억불로, 98년 대비 24%의 성장률을 달성함으로써 과거 3년간의 마이너스 성장에서 벗어나 본격적인 회복기에 들어섰다. (그림 1)

지난 몇 년간 불황기를 겪으면서 대부분의 반도체 업체들은 투자를 대폭 감소했으며 이로 인해 생산시설의 확충이 이루어지지 않아 공급이 전반적으로 부족한 상태이다.

한편, 수요측면에서는 인터넷 붐에 따른 PC수요의 증가, 통신 및 Digital가전제품의 건설한 수요상승으로 시장은 당분간 호황세를 누릴 것으로 예상된다.

Silicon cycle

Transistor가 개발된 이후 반도체 산업은 눈부신 발전을 해 왔다. 70/80년대의 Main Frame,

Minicomputer성장, 90년대 PC성장은 반도체산업의 비약적 발전을 가져왔으며 2000년부터는 인터넷을 기반으로 하여 통신기기, 가정용 기기 등 Digital화의 급진적인 전환으로 반도체의 발전은 더욱 가속화될 것으로 전망되고 있다.

그런데 이런 고성장의 배경에는 Silicon cycle이라는 다른 사업과 비교할 수 없는 주기적인 시장 변동이 있었다. (그림 2)

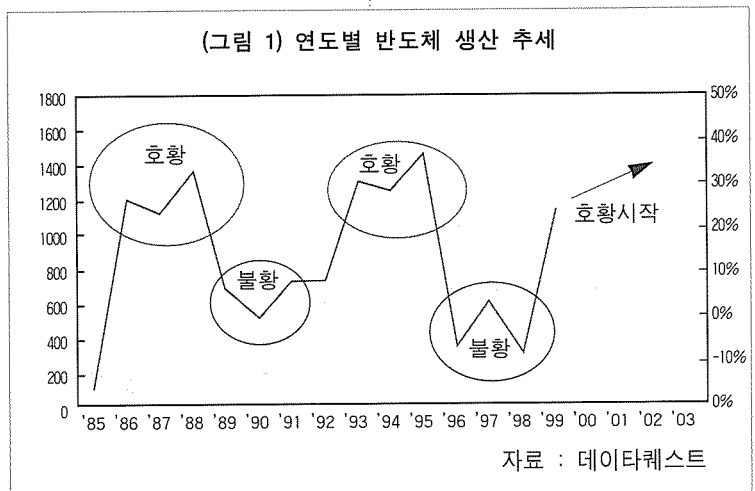
이러한 경기 변동은 MPU나

Logic와 같은 비메모리 제품보다는 Memory제품에 현저히 나타나고 있다.

Memory중에서도 대표적인 DRAM은 시황에 따라 가격 등락폭이 매우 심하다. 이런 가격 등락은 DRAM의 수요측면에서도 영향을 받을수 있겠지만 근본적인 원인은 공급에 의해 결정되어 진다.

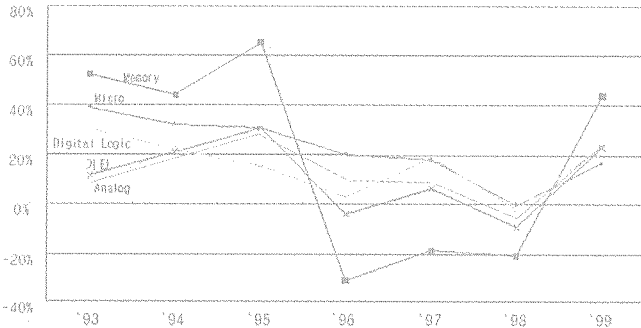
즉, 호황시 이익이 많이 발생한 메모리 생산업체들은 설비투자를 확대함으로써 공급능력을

(그림 1) 연도별 반도체 생산 추세



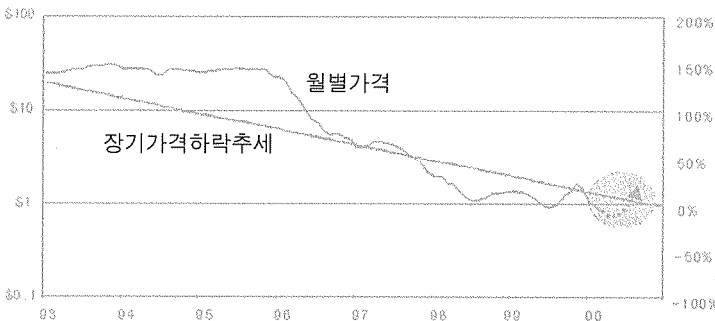
자료 : 데이터캐스트

(그림 2) 제품별 생산액 전년대비 증가를 추세



자료 : 데이터퀘스트

(그림 3) DRAM Megabyte 당 가격추세



자료 : WSTS

증대시키고, 이는 과잉공급과 가격급락으로 연결되어 반도체 시장을 불황으로 빠져 들게 하는 것이다. (그림 3)

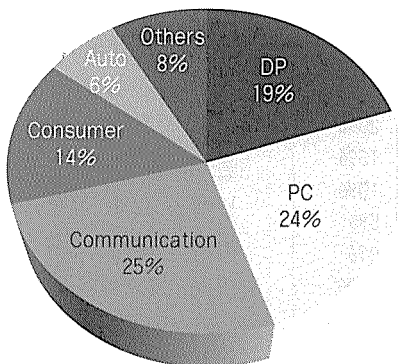
최근의 반도체 시장도 예외는 아니었다. 93년부터 시작한 반도체가격 상승으로 95년에 초 호황기를 맞으며 투자재원의 여유를 확보한 반도체 업체는 다음 세대에 대한 투자를 많이 할 수 있었다.

이 때에도 각 업체는 시장선점을 위해 과잉투자를 하였고 이는 96년에 DRAM 가격급락으로 인한 불황기 국면으로 접어들게 하였다.

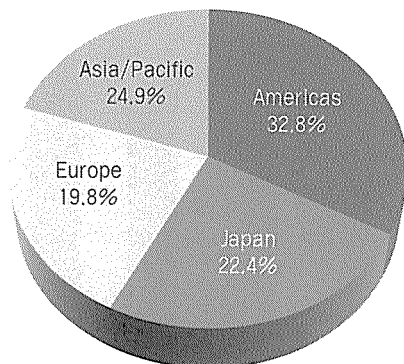
96년 1,421억불, 97년 1,471억불, 98년 1,361억불로 3년 동안 95년의 생산액을 넘지 못하는 불황이 계속되었다.

불황기에는 투자재원의 확보가 힘들어 자연스럽게 충분한 투자

(그림 4) 99년 반도체 시장별 M/S



(그림 5) 99년 반도체 지역별 M/S



자료 : 데이터퀘스트

를 할 수 없었다. 특히 98년은 아시아의 금융위기와 겹쳐 최악의 생산액과 함께 가장 저조한 투자형태를 보였다.

한편, 수요측면에서는 지난 3년간의 반도체 가격하락은 PC의 메모리 탑재량 증가와 함께 PC의 고기능화로 PC 수요회복을 가져왔고 인터넷을 기반으로 하는 전자상거래, 무선통신산업, 디지털가전, 게임산업 등의 신종산업의 등장 및 발달로 획기적인 발전이 있었다.

이런 수요회복에 비해 큰 폭의 증가가 없었던 공급이 수급균형을 이루기 시작했으며 99년에는 전년 대비 24%의 성장을 하며 반도체 시장은 이제 순환적 회복기를 맞으며 상승적 국면으로 나아가고 있는 것이다.

제품별로는 Memory가 353억불, MPU가 569억불, Logic는 286

<표 1> PC 수요전망

(단위 : 백만대)

	'99	'00	'01	'02
PC출하 (성장률)	113 (23%)	133 (18%)	152 (15%)	171 (12%)
DeskTop	90	106	122	137
Server	3	4	4	5
Portable	20	23	26	29

억불, Analog제품이 261억불, 기타가 200억불 정도가 된다. 특히 Memory는 전년 대비 41%의 고성장을 하며 99년 반도체시장 성장을 이끌었다.

지역별로는 미국이 554억불, 일본이 377억불, 유럽이 334억불, 그리고 아시아가 420억불 이었다. 여전히 미국의 M/S가 33%로 가장 많았고 Asia는 98년 금융위기를 벗어나며 견실한 수요증대를 보이며 32%의 고성장을 하였다.

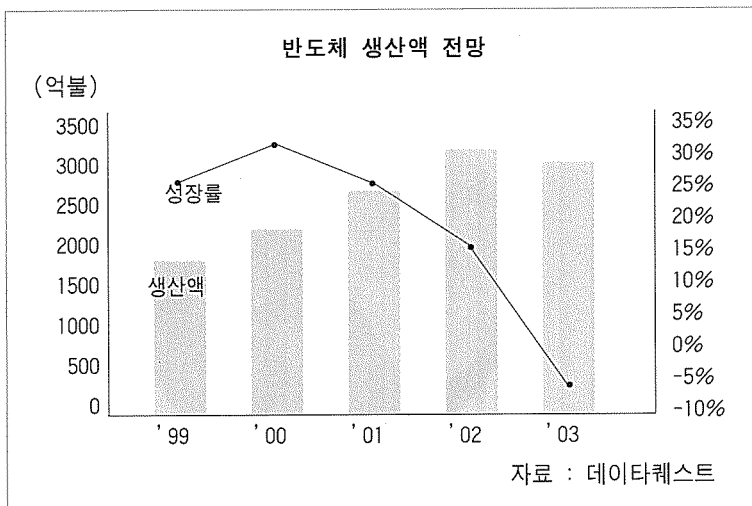
2. 향후 반도체 시장 전망.

회복기의 반도체 시장

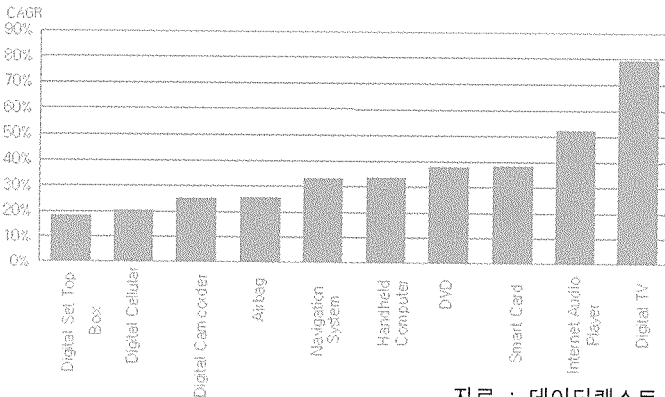
얼마 전 WSTS에서 발표한 자료에 의하면 2000년도 3월의 세계반도체 생산액 규모는 175억 불로서 전년에 비해 37%의 높은 성장을 기록하였다.

이런 성장세는 98년 12월부터 시작하여 갈수록 가속화되어 왔다. 그리고 앞으로도 2002년까지는 급증하는 수요팽창에 미치지 못하는 공급부족으로 호황세가 계속 이어질 것이라고 업계는 예측하고있다.

생산액 규모도 반도체 조사기관인 DQ에 의하면 2000년에는 31% 성장한 2,221억불, 2001년에는 27% 성장한 2,818억불, 2002년에는 14% 성장한 3,209억불로 최대 Peak를 이룬 다음, 2003년에는 3,038억불로 -5%정도 Minus성장을 하며 다시 하락 국면으로 전환될 것으로 예상하고 있다. (그림 6)



(그림 7) 주요 전자기기 성장률(1999~2004)



자료 : 데이터퀘스트

수요 전망

2000년 초에 발표한 Windows 2000과 인터넷의 대중화는 반도체 수요증대에 지대한 영향을 미칠 것으로 보고 있다. 그리고 Digital TV, 인터넷 AV, DVD, 자동차 항법장치 등도 본격적으로 시장에 선보일 것이고 이런 제품들은 많은 반도체를 필요로 하고 있다.

또한 종래의 유선에 국한되었던 인터넷은 그 무게 중심이 무선으로 바뀌면서 Mobile기기와 연관된 반도체 수요를 더욱 더 증가시킬 것으로 예상된다.

반도체의 최대 수요처인 PC시장도 수요회복 움직임이 뚜렷이 나타나고 있다. <표 1>

99년에 23%의 성장률을 보이며 DRAM수요 성장의 견인차 역할을 했으며 올해도 성장률이

18%정도로 예상하고 있어 2000년 반도체 시장성장에도 큰 일조를 할 것으로 보인다.

MPU도 Intel의 독점이 지속되고 있는 가운데, AMD와의 속도 경쟁과 가격하락은 PC의 고기능화와 가격하락으로 수요의 큰 촉매 역할을 하고 있다.

한편 비메모리에서도 많은 발전이 기대된다. 반도체산업의 핵심산업으로 떠오르는 SYS LSI도 휴대전화기, Digital TV, Set TOP Box, DVD, 휴대용단말기에 적용되어 이 분야 또한 많은 성장이 있을 것이다.

Memory에서도 DRAM이외의 제품이 상당한 발전이 있을 것으로 예상된다.

통신산업의 급성장으로 인해 SRAM과 FLASH Memory의 수요가 증대되고 있으며, 이미 이 부분에서는 공급이 수요를 따라가지 못하는 극심한 수급 불균

형이 일어나고 있다. 특히 FLASH는 MP3, Digital Camera와 같이 음성 및 영상 등의 Data 저장이 많이 필요한 신상품 출현으로 폭발적인 증가세를 보이고 있다.

99년에 이미 SRAM의 시장규모를 추월하여 Memory부분에서의 핵심사업으로 떠오르고 있으며, 반도체 업계에서도 이 부분에 앞 다투어 투자하고 있다.

투자 전망

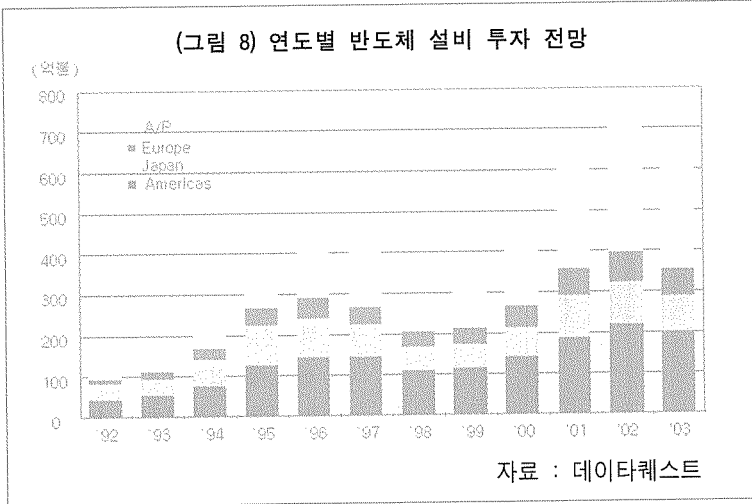
반도체 시장의 회복과 더불어 투자 또한 상승세를 타고 있다. 98년에는 290억불로 투자 하락세의 바닥을 보였고, 99년에는 다시 339억불로 17%의 성장을 하며 상승세 국면으로 접어들었다.

이런 상승세는 계속 이어져 2000년 462억불, 2001년 647억불, 2002년 749억불, 2003년은 다시 648억불로 하락하며 주기적 순환을 할 것으로 예상된다.

지역별 투자를 보아도 전지역의 증가세를 나타내고 있는 가운데 특히 아시아의 투자 확대폭이 큼을 볼 수 있다.

98년은 아시아 금융위기로 인해 투자규모가 대폭 감소하였지만 99년부터 경기가 회복되면서 많은 매출이익을 낸 기업이 증가하였고 또한 앞으로의 확대될

(그림 8) 연도별 반도체 설비 투자 전망



수요기대로 투자가 증가하고 있기 때문이다. 특히 대만 반도체 업체의 공격적인 투자로 인해 아시아의 투자규모는 더욱 더 늘어날 것으로 예상된다.

그리고 타산업과 비교할 때 반도체 산업의 뚜렷한 특징은 설비투자과 연구개발 투자가 매출에 비해 높게 나타나는 것인데 이런 반도체 산업의 설비투자는 반도체 장비시장의 주기성을 유발하고 있다.

일반적으로 반도체 장비시장은 반도체 시장보다 시황변화가 조금 일찍 일어나는데, 이로 인해 반도체장비의 수주현황은 반도체 시황을 전망하는 잣대로 이용된다.

특히 북미 반도체 장비협회인 SEMI에서 발표하는 반도체 장비 수주현황은 반도체 시황 변화를 예측하는 지표자료로 많이 활용되고 있다.

SEMI 도표(그림 9)를 보아도 최근 반도체 장비업체의 매출은 95년 이후 반도체 시장의 불황과 함께 하락세를 유지하다가 98년 9월을 바닥으로 하여 조금씩 상승하고 있다.

그리고 99년부터는 수주가 출하를 증가하는 기조를 보이며 99년 말부터는 급격한 성장을 보이고 있다.

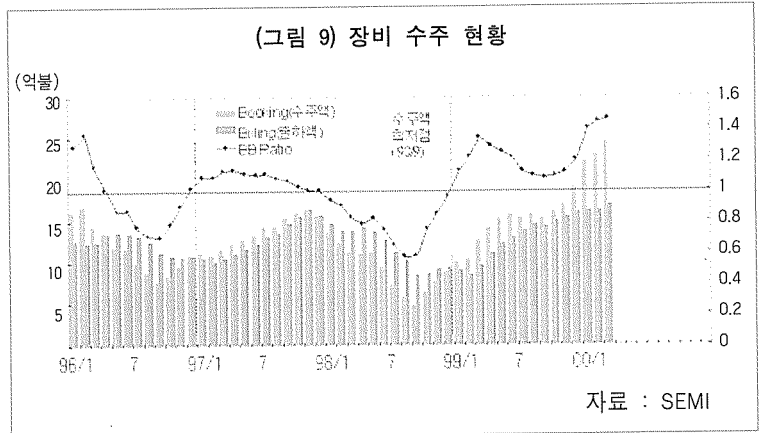
반도체 장비수주 상황을 보여

주는 B/B Ratio(출하액에 대한 수주비율)는 반도체 시장을 예측하는 지표자료가 되는데, 예를 들어 이 지수가 1이상 되면 출하액 보다 수주가 많음을 나타내므로 반도체시장의 경기호조로 투자가 증가한다는 것을 의미한다.

(그림 9)에서 보듯이 B/B Ratio는 99년 1월부터 2000년 3월까지 15개월째 연속 1이상을 상회하고 있다.

2000년 수주액을 보면 1월에는 1,579백만불, 2월이 1,634백만불, 3월 1,710백만불로 증가세를 보이고 있으며, B/B Ratio 또한 각각 1.38, 1.43, 1.45를 기록하며 투자에 대한 증가가 뚜렷하게 나타나고 있어 이는 반도체 업계가 99년 수급균형에서 얻은 이익으로 투자여력이 있으며 앞으로 시장규모가 확대될 것이라는 것을 예견하고 있기 때문이다. 하지만 이런 수요확대에 대한 기

(그림 9) 장비 수주 현황



<표 2> 99년 국가별 실적

	REVENUE	M/S	성장률
AMERICAS	813억불	48%	12%
JAPAN	507억불	30%	24%
EUROPE	203억불	12%	38%
ASIA/PACIFIC	167억불	10%	57%
Total	1690억불		22%

* 99년 메모리 시장 회복으로 일본의 성장률이 비교적 높음

<표 3> 99년 세계 반도체 업체 실적

(단위 : 백만불)

Rank		Company	Revenue		성장률	'99 M/S
'98	'99		'98	'99		
1	1	Intel	22,784	26,806	17.7%	15.9%
2	2	NEC	7,947	9,210	15.9%	5.5%
4	3	Toshiba	5,913	7,618	28.8%	4.5%
6	4	Samsung	4,743	7,125	50.2%	4.2%
5	5	TI	5,820	7,120	22.3%	4.2%
3	6	Motorola	7,088	6,394	-9.8%	3.8%
7	7	Hitachi	4,668	5,554	19.0%	3.3%
10	8	Infineon	3,909	5,223	33.6%	3.1%
9	9	STMicro	4,199	5,077	20.9%	3.0%
8	10	Philips	4,448	5,074	14.1%	3.0%
22	11	Hyundai	1,799	4,830	168.5%	2.9%
		Others	65,368	78,642		46.9%
		Total Market	138,686	168,673		100.0%

자료 : 데이터퀘스트

대는 과잉 투자로 연결되어 2003년부터 공급과잉으로, 반도체 경기가 다시 침체 될 것으로 전망된다.

국가별 동향

80년도 말에는 메모리를 중심으로 한 일본이 주도권을 장악

했고, 90년 중반부터는 Intel의 CPU 등을 필두로 한·미국이 다시 주도권을 장악하고 있다. 90년대 초반 이후 일본의 반도체 산업 퇴조로 미국의 반도체 점유율은 상대적으로 상승하는 가운데, 한국과 대만업체들의 부상이 두드러지고 있다. 한국업체는 메모리에서 40%정도의 높은 점유율을 유지하고 있으며, 대만업

체들도 대만정부 지원을 배경으로 한 약진은 또 다른 반도체 시장의 흐름을 예고하고 있는 듯하다.

먼저 미국은 CPU와 FLASH Memory에서 독보적인 위치를 유지하는 Intel과, DSP를 중심으로 하는 TI, 그리고 99년 TI로부터 DRAM사업을 인수한 Micron 등 광범위한 분야에서 반도체산업을 선도하고 있다.

특히 세계 반도체산업의 최고 기업인 Intel은 2000년 PC수요가 예상 이외로 증가함에 따라 미세 공정개발에 대한 투자와 Capa증대에 대한 투자를 늘이고 있다.

또 99년 TI로 부터 DRAM사업을 인수한 Micron도 기술우위를 보이는 미세 공정기술 조기 도입에 역점을 두며 본격적으로 다가오는 DRAM시장의 호황기를 준비하고 있다.

TI 역시 DRAM사업 정리 후 Digital전자기기의 핵심 부품인 DSP중심으로 사업을 확장하고 있다.

80년대 말까지 반도체 산업의 선두를 유지하던 일본은 90년대 중반 DRAM 가격하락으로 인한 적자경영으로 어려움을 겪었으나 최근 사업의 축소 및 재편, 대만과의 기술협력, 생산시설 활용 등으로 새로운 도약의 발판을 다지고 있다.

90년대 들어와서 Asia의 반도체

<표 4> 국내 반도체 생산현황(해외생산제외)

(단위 : 백만불)

	'98		'99		'00	
	계	성장률	계	성장률	계	성장률
반도체 총계	16,822	-7%	19,533	16%	23,070	18%
조립매출	7,779	1%	9,572	23%	10,980	15%
반도체계(일괄공정)	9,043	-13%	9,961	10%	12,090	21%
비메모리 계	1,463	-18%	1,603	10%	2,299	43%
메모리 계	7,580	-12%	8,358	10%	9,791	17%

채산업은 DRAM시장을 장악한 한국과, 최근 급성장하고있는 대만으로 인해 새로운 반도체 강자로 떠오르고 있다.

특히 대만은 Foundry산업의 성공 가능성을 보이며 PC주변부품, Logic제품, 메모리부분에서 해외 기술제휴와 정부지원 및 풍부한 자금력으로 새로운 반도체 강국으로 부상하고 있다.

3. 국내 반도체산업과 기업전략

국내 반도체 생산 현황

국내 반도체 생산액<표 4>은 98년도에는 반도체 불황의 여파로 마이너스 성장을 했으나 99년 이후 점진적으로 회복되는 추세에 있다.

2000년 반도체 생산액은 99년도에 비해 18% 성장한 230억불이 예상되며, 그중 국내업체가

설계부터 제조, 조립한 일괄공정 제품의 생산액은 120억불로 전체의 52%를 차지하고 있으며, 메모리 제품은 42%인 98억불이 예상된다.

국내반도체 산업의 현황과 문제점

국내 반도체 산업은 83년 메모리산업 진출 후 급속한 발전을 하여 미국과 일본에 이어 세계 3위의 반도체 공급국으로 성장하였다.

93년 이후 7년간 M/S 1위를 고수하고 있는 삼성전자, 그리고 99년 LG반도체를 인수한 현대전자는 미국의 Micron과 함께 메모리 3강 구도를 구축하면서 M/S 1위를 위한 치열한 각축전을 벌이고 있다.

우리 나라가 상대적으로 경쟁우위를 보이고 있는 DRAM에서는 생산능력, 공정기술, 품질 등에서 세계 최고의 경쟁력을 보유하고 1위 자리를 고수하고 있

다.

그리고 앞으로도 차세대 제품인 RAMBUS, DDR, 256MD RAM, 1GDRAM 등에서도 제품개발에 앞서감으로써 당분간은 1위 유지가 가능할 것으로 보고 있다.

하지만 지속적인 반도체 발전을 위해서는 해결해야 할 문제들이 산재해 있다.

먼저 국내 반도체 생산구조를 살펴보면 메모리에 너무 편중되어 있음을 알 수 있다.

세계 반도체 시장의 경우, 메모리 대 비메모리의 비율은 20:80 정도 되는데 비해 우리나라는 80:20의 비율로 시장구조와 정반대의 구조를 가지고 있다.

이런 메모리의 편중현상은 지난 몇 년간의 불황에서도 알 수 있듯이 반도체 의존이 높은 한국경제 악영향을 미칠 수 있다.

메모리 비메모리 생산비중

지역	메모리:비메모리
미국	9:91
일본	22:78
한국	82:18
W/W	18:82

다음은 반도체 장비 및 재료 등 반도체 관련산업의 해외 의존도가 심하다는 것이다.

장비는 70%를 수입에 의존하고 재료는 45%를 수입에 의존하고 있다.

<표 5> 국가별 기술 수준 비교

구 분	메모리		비메모리	
	미국	한국	미국	한국
기초기술	100	95	140	50
설계기술	110	105	150	50
제조기술	60	120	70	85
조립기술	50	120	60	100

* 일본을 100으로 기준

이는 우리가 매출이익을 올리는 만큼 외화의 손실이 심하다는 것을 의미한다. 그리고 마지막으로 기초 및 설계기술의 낙후다.

비교적 경쟁우위를 지키고 있는 메모리 분야에서도 제조기술은 뛰어나지만 기초 기반기술은 취약하며, 비메모리 분야에서의 기술격차는 전 부분에서 나타난다. <표 5>

생 존 전략

반도체가 국내 경제에 미치는 영향이 더욱 높아지고 있는 가

운데 좀 더 안정적인 발전을 위해서는 비메모리에 대한 투자를 많이 해야 한다.

그러나 비메모리분야에서는 전반적으로 기술력이 떨어지고 산업기반이 약하기 때문에 해외 선진기업과 정면승부한다는 것은 많은 어려움이 있다.

이런 연유로 국내업체는 상대적으로 투자비가 적게 들고 비메모리기술을 조기에 확보할 수 있는 주문형 반도체(ASIC)등에 역점을 두어야 할 것이다.

그리고 수입의존성이 높은 장비와 재료의 국산화를 위한 관련업체와 정부의 노력이 있어야 한다.

먼저 국내 반도체 업체와 장비업체와의 협력체제는 절실하다.

이런 상호간의 공조체제로 장비의 국산화에 총력을 기울여야 하며 반도체 장비 관련된 벤처육성을 위한 정부의 지원도 같이 병행되어야 할 것이다.

또한 국내 반도체 산업은 제조기술과 전략적인 투자위주로 성공을 이루었기 때문에 반도체 기초기술은 너무나 취약하다. 특히 최근 반도체가 고기능화로 전환됨에 따라 기초기술이 부족한 국내업체의 어려움은 가중되고 있다.

물론 비메모리의 부분에는 더욱더 심각한 상황이다. 국내 반도체산업의 장기적이고 안정적인 발전을 위해서는 산학협동이 바탕이 된 기초기술의 연구 및 발전이 이루어져야 하고 이를 위해 대학에서의 기술 인력의 육성이 절실히 요구되고 있다.

반도체산업의 경쟁력강화 방안

산업자원부

1. 반도체산업의 개요

□ 반도체 개념

순수상태에서 부도체이나 전기·열 등 외부 자극을 가하면전기가 통하는 소자로서 정보의 저장과 제어 등의 기능을 수행한다.

반도체 분류 : 기능에 따라 메모리와 비메모리로 구분

메모리는 정보를 저장하는 기능(DRAM, SRAM, 비휘발성 등)을 수행하며 비메모리는 제어·논리·연산기능(마이크로, 로직IC, 개별소자 등)을 한다.

□ 산업구조와 특성

메모리

- 세계 단일시장으로 대량생산에 적합하며 적기투자가 중요
- 제품의 Life Cycle이 짧아 지속적인 R&D와 설비투자가 필요
- 경기변동에 민감(Silicon Cycle)

메모리

- 세계시장규모('99) : 327억불
- 점유('98) : 일본 36%, 한국 28%, 미국 25%
- 기업('98) : 삼성 15%, NEC 9%
마이크론 8%

DRAM(211) SRAM(43) 비휘발성(73)

마이크로컴포넌트

- 세계시장규모('99) : 538억불
- 점유('98) : 미국 78%, 일본 15%, EU 4%, 한국 0.5%
- 기업('98) : 인텔 45%(MPU 75%)
모토로라 8%, NEC 4%

MPU(279) MCU(103) DSP(46) MPR(110)

비메모리

- 시스템개발과 연계된 Time to Market이 중요
- 소량 다품종으로 설계기술이 필요
- 고부가가치의 지식집약형 제품으로 시장확대 지속 전망

로직IC(시스템IC)

- 세계시장규모('99) : 258억불
- 점유('98) : 미국 52%, 일본 38%, EU 9%, 한국 1.6%
- 기업('98) : NEC 9%, 루슨트 7%, IBM 7%, LSI 7%

ASIC(170) STANDARD(22) CUSTOM기타(66)

개별소자 등

- 세계시장규모('99) : 431억불
- 점유('98) : 일본 38%, 미국 37%, 한국 2.2%
- 기업('98) : 아날로그-TI 11%, 개별소자-도시바 9%, 광소자-샤프 13%

아날로그(239) 개별소자(134) 광소자(58)

□ 산업조직과 특성

IDM형의 메모리산업·조립산업은 기반을 확보하였으나 설계·Foundry (수탁생산)산업은 취약하다

*()의 숫자는 세계시장 규모(억불)

설계전문기업

- 생산시설없이 IC설계를 전문 (Fabless Company)
- 창의적 인력과 기술력이 필요
- 시장규모('99): 117억불
- Altera · 쉐일컴 · Xilinx(미)등
- 600여개(미국400, 대만115, 기타 85)

Foundry전문기업

- 웨이퍼가공 및 칩제조 전문기업
- 초기 설비투자 大, 적정생산규모 要
- 시장규모('99): 64억불
- TSMC · UMC(대만), Chartered(싱가폴)등
- 순수Foundry 10, IDM Foundry 20 여개

조립전문기업

- 가공된 웨이퍼 조립 · 패키징 전문기업
- 축적된 경험과 거래선 확보 필요
- 시장규모('99): 70억불
- 아남, ASE(대만), 칩팩(미)

종합반도체업체(IDM)

- 설계 · 가공 · 조립 일괄 수행 (IDM)
- 대규모 R&D 및 설비투자 필요
- 시장규모('99): 1,303억불
- 인텔(미), NEC(일), 삼성 · 현대

주) IDM : Integrated Device Manufacturer

12.8%), '00(235, 14.7%)]

□ **산업현황** : 187개 업체, 고용인원 8만명 수준

소자업체는 삼성, 현대, 아남, 한국전자 등 8개사로 구성되어 있으며 관련산업으로는 설계전문 80개, 장비 73개, 소재 26개사로 구성되어 있다.

□ **기술** : D램, 세계 1위.비메모리, 선진국 30%수준

'92년 64M D램 개발 이후 선진국을 추월하였다.

II. 현황과 문제점

- ◇ IDM형태의 메모리 산업구조로, 설계 · Foundry 전문기업 취약
- 자본과 공정기술을 바탕으로 IDM형의 메모리산업 중심으로 성장
- ◇ 메모리는 세계적 기술력을 보유하고 있으나, 비메모리는 열위
- 대량 생산이 가능한 메모리 중심으로 성장

현황

□ **세계 산업상의 위상** : 세계 3위(미국 1위, 일본 2위)

D램 메모리 부문은 세계1위 (세계시장 38%('98) 점유)이

품목	1M	4M	16M	64M	256M	1G	4G
개발시기	86.7	88.5	89.10	92.8	94.8	96.10	99
선진국격차	2년	6월	동일	추월	선행	선행	선행
선폭(μm)	0.7	0.5	0.42	0.35	0.25	0.18	0.15

나, 비메모리 부문은 세계시장의 1.3%('98) 수준이다.

[세계생산순위('98) : 미국 52.3%, 일본 29.4%, 한국 6.1%]

□ **국내산업상의 위치('99)** : 국내 생산 및 수출 1위

생산 25조원, 수출 203억불로 총수출의 14.1%를 차지하고 있다.

[수출동향(억불, 비중) : '95(221, 17.7%), '97(174,

문제점

□ **메모리 반도체 위주의 산업구조로 수출입구조의 불균형**

우리나라 반도체산업은 세계 시장구조와 괴리된 국내생산 구조를 가지고 있다.

세계시장은 비메모리 79%, 메모리 18%의 비중인데 비해 국내생산구조는 비메모리 18%, 메모리 82% 구조를 가지고 있다. 경기내성이 강한 비메모리는

대부분 수입에 의존하고 있다.

참고로 메모리생산 94%를 수출, 비메모리수요의 91%는 수입하고 있다.

□ 비메모리산업을 견인할 설계전문-Foundry전문업체 기반취약

미국은 기술력과 마케팅력을 갖춘 설계전문 Fabless업체가 발달하였으며, 대만은 생산만을 전문으로 하는 Foundry업체를 중심으로 발전하였으나 국내기업은 대만 Foundry기업을 이용하므로 기간 및 비용이 과다하다.

□ 설계전문기업이 성장할 수 있는 산업인프라 취약

기술·자금·판매 등 공동집적시설이 부족하며, 시스템과 반도체기술을 동시에 확보한 전문인력도 부족한 실정이다.

□ 반도체장비 및 재료 등 관련산업의 취약

장비의 87%, 재료의 44%를 수입에 의존하고 있다.

개발된 장비·재료에 대한 성능평가 체계 미흡으로 신뢰성

확보 및 판로개척에 애로를 겪고 있다.

따라서 핵심공정설비인 노광장비는 미국의 ASDL, 일본, 니콘 및 캐논사 등으로부터 전량 수입에 의존하고 있다.

Ⅲ. 세계 산업발전 동향

◇ 21세기 지식기반사회의 핵심산업으로 지속성장 전망

○ ('99) 1,554억불 → ('05) 3,000억불 → ('10) 4,800억불

* 컴퓨터 중심에서 디지털 전자기기의 수요 확대 추세

□ 시스템의 핵심기능이 반도체에 집약화(System on Chip)

완제품의 경쟁력이 핵심 반도체의 경쟁력에 크게 의존하고 있다. 주요제품의 핵심반도체 비중은 핸드폰 49%, PC 64%로 나타나고 있다.

□ 시장경쟁 우위확보를 위한 기술혁신 가속화

공정기술은 '95:0.5 μ m→'99:0.2 μ m→'02:0.13 μ m로 장비규격은

'92:160mm→'95:200mm→'01:300mm로 기술혁신이 가속화되고 있다.

이와같이 칩크기 축소기술 적용으로 웨이퍼당 생산량이 400개에서 700개로 증대하였다.

□ 비교우위가 있는 핵심역량을 바탕으로 분업체제 가속화

단일기업의 수직계열 생산체제가 R&D·설계·웨이퍼가공·조립 기업으로 전문화하고 있다.

대만 TSMC는 웨이퍼 가공전문, 미 실리콘밸리 기업들은 설계전문으로 전문화하고 있다.

□ 막대한 투자에 따른 위험분산과 투자의 효율성 확보를 위해 사업집중과 전략적 제휴추진

TI는 D램을 포기하고 DSP에 집중하고 있으며 모토로라는 D램을 포기하고 통신용칩에 집중하고 있다.

따라서 DRAM 사업이 현대·LG간 합병('99), 마이크론의 TI사업부 인수('98), NEC·히다찌합작사 설립('99)으로 빅4(+삼성) 체제로 굳어졌다.

IV. 발전전략

목 표

- ◇ 비메모리육성을 통한 세계 최고 수준의 반도체산업으로 발전
- Foundry·설계전문기업을 비메모리 산업 육성의 견인차로 활용
- ◇ R&D, 산업조직강화, 성장기반구축을 통해 자립기반을 확립
- 경기변동에도 耐性を 갖는 대외 경쟁력 확보

주진시책

- ① 비메모리산업에 필수적인 「Foundry산업」의 전략적 육성
- ② 지식기반형「설계전문 중소·벤처기업」의 육성
- ③ 반도체「장비·재료산업」의 자립기반을 강화
- ④ 민·관 파트너십을 통한「전략적 기술개발」추진
- ⑤ 기술혁신을 주도할「창의적 전문 기술인력」양성
- ⑥ 「국제협력활성화」및「선진업체 투자유치」강화

발전여건

- ◇ 반도체 호황기를 비메모리산업 육성의 최적 기회로 활용
- 사상최대 수출전망(억불): ('95)221→('99)203→('00)235
- ◇ 비메모리산업 육성에 대한 여건 조성 및 산업계 의지 형성
- 설계전문기업 창업 활성화 : ('96말) 20개→('99말) 80개
- Foundry전문 생산체제의 구축에 대한 필요성의 인식 확산

V. 경쟁력강화 방안

과제 1

비메모리육성에 필요한 Foundry 산업의 전략적 육성

현황

□ IDM·조립부문과 함께 산업의 핵심 축으로 성장 가능

반도체산업 전문화 추세에 따라 반도체산업에서 비중이 점차 확대되고 있다.

시장은 '99년 64억불, '00년 85억불, '01년 114억불, '03년 136억불로 전망되고 있다.

【 Foundry 산업 비중 : '99(4.1%), '00(4.9%), '01(5.3%), '03(5.4%)】

또 Fabless업체증가·IDM의 아웃소싱 확대로 지속 성장할 전망이며, 단순 수탁가공산업에서 지식집약형 고부가가치산업으로 발전하고 있다.

□ 대만의 전문기업(2개사)이 Foundry세계시장의 57% 점유

대만의 TSMC가 22.8억불, 역시 대만의 UMC가 13.6억불로 세계 Foundry 시장의 57%를 점하고 있다.

IBM, 샤프, 삼성·현대 등은

여유설비를 활용한 Foundry 사업을 추진하고 있다.

□ 국내 Foundry산업은 생산 규모·기술수준에서 매우 취약하여 세계적 경쟁력 확보에 한계

전문업체는 외국업체와 협력 중이나 경제단위가 부족하다.

참고로 경제단위 확보를 위한 최소 생산능력은 3만매/월 수준(1개 라인)이다.

IDM업체는 대부분 노후시설을 활용(공정기술 0.35μm, 대만 0.25μm)하고 있다.

발전방안

- ◇ Foundry산업을 비메모리산업 발전의 중심축으로 육성
- 「반도체산업발전위원회」를 구성하여 설립방안을 검토
- 설계전문기업 육성과 함께 비메모리산업발전의 핵심과제로 추진

□ Foundry전문업체 육성방안 검토를 위해「반도체산업발전위원회」를 한국반도체산업협회에 구성하여 최적방안의 합의 도출

과제 2

지식기반형 설계전문 중소·벤처기업 육성

현황

□ Fabless산업은 반도체산업의 효율적인 사업모델로 정착

생산설비를 보유하지 않음으로써 진입비용이 낮아 세계 Fabless산업은 급속한 성장세를 나타내고 있다.

시장전망은 '99년 117억불에 이어 2000년 148억불, 2001년 192억불, 2003년에는 240억불로 전망되고 있다.

【Fabless 산업비중 : '99(7.5%), '00(8.2%), '01(8.9%), '03(9.6%)】

또한 Foundry업체와의 역할 분담을 통해 핵심기술 개발에 역량집중하고 있다.

【Foundry(공정기술개발), Fabless(제품기술개발)】

□ 미국의 실리콘벨리 벤처기업이 세계 Fabless산업을 주도

세계 50대 Fabless업체중 84%가 미국 업체다.

【국가별분포(상위 50대기업)('98): 미국(42개), 대만(4개), EU(3개), 싱가포르(1개)】

□ 국내 설계전문업체의 창업이 최근 활발하지만 기반이 취약

전체 80여개 업체중 75%가 최근 3년('97~'99) 이내 창업하였으며 【창업연도: '96이전(20개), '97(18개), '98(20개), '99(22개)], 자본금 5억원 이하인 업체가 90.8%, 연매출액 5억원 이하인 업체가 66.7%를 차지하고 있다.

발전방안

- ◇ 설계전문기업의 성장저변 확대를 위한 단계적 지원체제 구축
- 전문인력양성 및 창업지원과 투자조항 설립을 통한 자금지원
- ◇ 효율적 기술개발, 정보유통 및 기술확산을 위한 인프라 구축
- 공동집적시설에 대한 지원 및 기술유통체계 구축

□ 「시스템IC전문투자조합」설립을 통한 설계전문벤처기업 지원 전문 FUND 조성

중기청의 벤처투자조합 출자지원금을 활용하여「시스템IC전문투자조합」을 금년중 설립 후 점진적으로 확대 추진할 예정이다. 【조합규모 : 250억원(정부 50억원, 창투사 및 일반 200억원)】

□ 설계기술(IP)의 DB 및 유통체계 구축을 통한 상거래 활성화

「시스템IC-2010 사업」 기반기술의 IP DB를 구축중(전자부품(연)주관)이며 설계기술(IP)의 상거래를 활성화하기 위한 지원체계를 구축할 것이다.

□ 민간주도로 추진중인「공동집적시설」구축노력 적극 지원

IDEC지역센타(인력), 창투사(자금), 마케팅전문사(판매) 입주를 지원한다.

□ Fabless산업의 활성화를 위해「반도체산업협회」내에「설계전문업체분과위」를 구성하고 반도체제작업체와 협력강화

과제 3

반도체 장비 및 재료산업의 성장기반 강화

현황

□ 반도체 경쟁력을 좌우하는 기반산업으로 기술개발 가속화 추세

장비는 신규격(300mm), 신공정(0.13 μ m, 구리배선)개발경쟁이 치열하고 재료는 고집적화한계 극복과 고기능성 소자를 위한 신재료를 연구하고 있는 추세다.

□ 국내 반도체장비 생산('99)은 4억불(세계시장 1.3%) 수준으로, 내수(20억불)의 87%를 수입에 의존

가공장비는 증착기 등 일부 품목 중심으로 국산화 진입단계에 있으며, 조립장비는 기술개발이 활발하나 선진국에 비해 국산화가 미흡한 실정이다. 또, 검사장비는 고정밀·다품종소량 생산으로 국산화에 한계가 있다. [국산화를 : 가공장비(17%), 조립장비(36%), 검사장비(19%), 평균(13%)]

□ 국내 반도체재료 생산('99)은 14억불(세계시장 6.6%) 수준으로, 내수(20억불)의 44%를 수입에 의존

실리콘웨이퍼는 64M D램용 200mm 웨이퍼를 국내에 공급중이며 일본은 256M D램용 300mm 웨이퍼 양산을 준비 중이다. [국산화를 : 웨이퍼(54%), 리드프레임(74%), 기판(52%)]

발전방안

- ◇ 「반도체장비성능평가센터」구축을 통한 신뢰성 확보 지원
- 반도체장비·소사업체와 공동으로 TEST BED 구축
- ◇ 경쟁력제고를 위한 「반도체장비·재료산업의 종합발전계획」의 수립 추진
- 반도체 장비 및 재료산업의 자력성장 기반구축 강화

□ 반도체 관련업체와 정부가 공동참여하는 「반도체 장비성능평가센터」구축

국산개발된 반도체장비의 성능평가와 소사업체의 공정사양을 확인 보증할 수 있도록 업체 공동 활용의 TEST BED를 구축한다.

□ 경쟁력제고를 위한 「반도체장비·재료산업의 종합발전계획」의 수립 추진

부품산업 육성전략과 연계한 반도체장비·재료산업을 육성한다.

[미국의 SEMATECH, 일본의 SELETE 프로그램을 모델링]

□ 반도체분야(장비·재료·소자)의 국산화개발 의욕 고취 및 마케팅 지원을 위한 「한국반도체장비품평회」정례개최

□ 정보기술협정(ITA)에 따른 반도체장비·부품·재료간 역진관세 해소 등 제도적 보완장치 강구

폴리실리콘 및 포토마스크의 기본관세율을 인하(8%→3%) 적용한다.

과제 4

반도체산업 기술혁신을 주도할 전문기술인력 양성

현황

□ 비메모리반도체 설계전문인력 양성을 위한 「반도체 설계인력양성사업」1단계 사업의 성공적 추진

4년간('95.12-'99.11) 총사업비 191억원(정부 100억원)을 투자하였으며, KAIST를 주관기관으로 전국 59개 대학, 64개 연구그룹이 참여하였다.

교육강좌, 교재개발, 정보교류, 지역센터 운영과 설계환경구축(워크스테이션, CAD), MPW(Multi Project Wafer) 제작 등을 지원하였다.

맥텔레콤, 보이소반도체 등 7개 벤처창업과 122건 특허출원, 1,148건 논문발표, 기술이전 28건과 18,000여명의 인력이 양성되었다.

□ 반도체장비업체의 개발능력 향상 및 첨단장비 운용능력 제고를 위한 「반도체장비기술인력양성사업」추진중

발전방안

- ◇ 기술혁신을 주도할 전문인력 양성사업을 지속적으로 추진
- 비메모리설계 및 반도체장비인력 양성에 467억원 투입
 - * 설계인력(407억원(정부192억원)), 장비인력(60억원(정부30억원))
- ◇ 산학연 공동연구기반 구축을 위한 기술혁신 인프라 구축
- 반도체주변산업의 기술혁신체계 구축을 위해 336억원 지원
 - * 핵심기술지원(154억원(정부120억원)), 기술혁신센터(321억원(정부72억원))

□ 「반도체설계인력양성사업」2단계사업 추진을 통한 비메모리반도체 산업 기반 확산

교육생에 대한 창업교육을 통한 설계전문벤처창업을 확대하고 「시스템IC전문투자조합」을 통한 사업자금을 지원한다.

【설계인력양성 2단계사업 ('99.12~'04.11, KAIST, 407억원(정부 192억원))】

- 반도체장비 전문기술인력 양성을 위해「반도체장비 기술인력양성사업」2단계 사업('00. 5~'04. 4) 추진
- 반도체재료 기술개발 촉진을 위한「기술혁신센터(TIC)」운영

산·학 연계를 통한 반도체

재료분야 기술혁신을 지원한다.

【반도체소재TIC(Technology Innovation Center)('99.11~'04.9, 성균관대, 321억원(정부72억원))】

□ 현장애로기술 지원을 위한「반도체주변산업핵심기술지원사업」지속 추진

과제 5

민·관 파트너십을 통한 전략적 기술개발 추진

현황

□ 메모리는 공동개발로 세계 최고 수준의 기술력 확보

정부주도로 3차에 걸친 공동개발사업(11년간 4,733억원)을 추진한 바 있으며 64M(2차사업 완료) 개발부터 선진국을 추월하였다.

【차세대 4G D램은 정부의 지원 없이 개별기업 차원에서 개발 추진중(공정개발 완료)】

□ 「시스템집적반도체기술개발사업(시스템IC-2010)」추진중

R&D종합계획으로 관련부처와 공동사업으로 추진중('99-'04)이며 산·학·연 컨소시엄

으로 2,650억원(정부 1,390억원)을 투자할 예정이다.

【대기업은 자체적으로 주력 비메모리제품을 개발중】

- 미국 (SEMATECH), 일본 (SELETE), EU (MEDIA), 대만 (ASTRA) 등 경쟁국은 반도체산업분야에서 국가적 차원의 프로젝트 추진

발전방안

- ◇ 메모리부분은 확보된 기술력을 바탕으로 민·관 역할 분담
- 민간기업 중심으로 메모리반도체의 제품·공정기술 개발
- 정부는 대학·연구소를 중심으로 선행기술 개발을 지원
- ◇ 민·관 협력을 통한 「시스템IC-2010개발사업」을 강화
- 산·학·연 및 범정부 사업으로 선행기술에서 제품기술까지 개발

□ 메모리반도체는 기업주도로 개발,정부는 선행기술 지원

4G D램개발 및 생산성 향상을 위한 공정기술을 개발한다.

□ 비메모리육성을 위한 「시스템IC-2010개발사업」강화·추진

핵심역량 결집이 가능한 품목

을 「World Best상품」으로 발굴·개발하고 (예: 휴대폰용 MPU, 디지털 TV 칩셋, DVD 핵심칩 등) 개발결과와 확산 및 사업화 촉진을 위한 「IP거래체제」를 구축한다. 또 기술력 있는 설계전문업체를 중심으로 「1사1상품」 지원을 추진해 나간다.

□ 광반도체 등 개별소자는 품목별 개발전략을 수립·시행

중기거점사업으로 「질화물반도체(GaN)」, 반도체청정기술 개발하고 차세대사업으로는 「탄화물반도체(SiC)」개발과 후속과제를 지속적으로 발굴한다.

과제 6

국제협력 활성화 및 선진업체 투자유치 강화

현황

□ 다자간 협력체계를 구축하여 반도체산업 국제협력력을 추진

반도체생산국 정부간 협의체(GCM : Government Consultative Mechanism)를 통한 국가간 협력을 추진하였으며 세계반도체협의회(WSC : World Semiconductor Council)를 통한 산업·협회간 협력을 추진하고 있다.

□ 공동연구개발 및 시장분석기구를 통한 개별업체간 협력

SEMATECH, SELETE 등 민간업체간 컨소시엄형태의 공동연구개발 프로젝트를 통한 각국 기업간 기술교류 및 협력을 강화하고 있으며, WSTS, SICAS 등 세계반도체 통계프로그램 참여를 통한 공동시장분석 및 예측도 시행중에 있다.

□ 반도체산업관련 환경안전 논의

발전방안

◇ 국제협력 활성화로 통상문제에 사전 대응체제 구축

○ 세계반도체협의회(WSC), 한미기업협력위원회(CBC) 등

◇ 선진국과의 전략적 산업협력을 통한 선진 기술 조기도입

○ 반도체장비·재료분야의 선진업체 투자유치

□ 주요 반도체생산국과 협력 사업을 확대하여 표준화·시장접근·신시장 개발 등 관련 이슈에 공동대응

반도체 관련 다자협의기구인 세계반도체협의회(WSC), 정부간협의체(GCM)를 통한 협력을 확대하고 [제4차 WSC 총회

(’00. 4. 28~29, 제주도), 제4차 GCM 회의(’00. 6월 중순, 서울)] 한·미기업협력위원회(CBC: Committee on Business Cooperation)를 통한 양국 반도체 산업 협력을 강화해 나간다.

[한·미 반도체 환경안전분야 협력 Project 세미나 개최(’00.11월, 서울)]

□ 선진국과 기술협력 활성화 및 투자유치 활동강화

국내 반도체장비·재료업체의 선진기술 조기습득을 위해 「기술도입 및 투자유치 상담회(’00.7월, 샌프란시스코)」개최를 추진한다.

□ 반도체산업관련 환경안전 논의에 효과적으로 대응

과불화화합물(PFC) 방출 저감, 화학물질관리 등 반도체관련 환경 규제논의에 적극적으로 대응한다.

과제 7

효율적 추진을 위한 「반도체산업발전위원회」 구성·운영

◇ 민·관 공동 「반도체산업발전위원회」를 구성하여 반도체산업 경쟁력 강화를 위한 세부시책 수립 및 추진상황 평가

○ 관계공무원, 산업계, 학계, 연구소 전문가로 구성