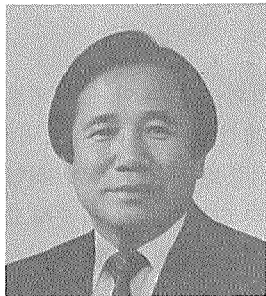


# 우리나라 半導体産業의 育成方向



權 奇 成  
상공부 전자부품과장

## 1. 머릿말

흔히들 반도체를 일컬어 “산업의 쌀” 이니 “제 2의 석유” 라고들 불리어지리 만큼 반도체는 우리산업에 있어서 절대적 위치를 차지하고 있음을 입증하여 준다. 이 반도체는 두뇌집약형, 자원·에너지 절약형이면서 부가가치가 높기 때문에 세계반도체시장은 해마다 고도성장을 거듭해 오고 있다.

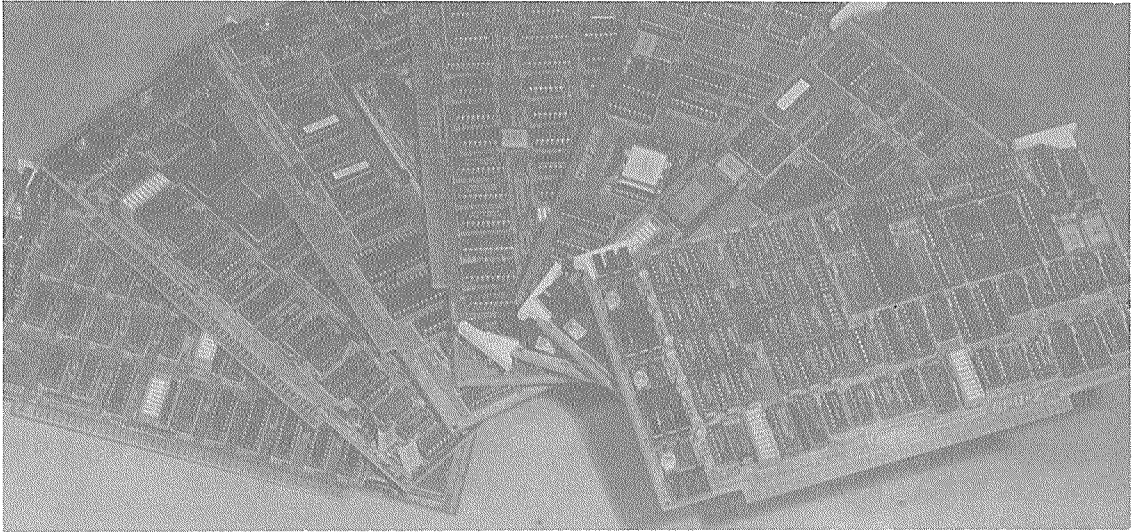
우리나라 반도체산업은 미국의 Kommy社가 1965년 한국에 합작투자하여 고미반도체를 설립, 트랜지스터를 組立·生産한 이래 Signetics, 모토로라 등 미국 100% 투자기업이 설립되었고, '74년부터 웨이퍼 가공기술을 도입, 본격적인 반도체산업에 진입, 1980年代에 들어서는 대그룹회사들이 이분야에 진출하여 우리나라 반도체산업을 선도하고 있다.

지난 '83년 64K Dram 개발을 시발점으로한 우리나라 반도체산업은 제품개발과 量産化에 집중투자하여 최근 4M Dram 量産技術 확보로 선진국과의 기술격차를 1년정도 계속 단축하여 16M Dram부터는 선진국과 동일한 시점에서의 量産을 목표로 개발을 추진하고 있다.

그러나 제품개발의 根幹이 되는 제품설계·재료·장비기술이 취약하여 반도체산업의 균형성장에 장애가 되고 있는바, 이들에 균형적 투자가 기대되어 지기도하다. 현재 일본 등 선진업체들은 반도체제조장비를 무기화하여 이의 판매를 기피하고 있는 실정이므로 더욱 그러하기도 하다.

특히 Dram은 Life Cycle이 매우짧아, 시장 선점을 위한 早期量産체제 확립이 중요시되어 선진국을 중심으로 제품개발, 量産化 등 개발 경쟁이 치열하여 벌써 세계시장에는 16M Dram의 출하가 시작되어지고, 기술개발에 있어서는 64M Dram 개발단계에 돌입하고 있을 정도이다.

우리나라도 산·학·연·정부간의 유대강화로 1989년부터 次世代기억소자(16M/64M Dram) 공동개발을 추진, 이제 3차년도에 돌입하였으므로 머지않아 64M Dram 時代가 눈앞에 다가올 것이 예상된다. 이러한 급속한 진전에 대비하여 정부는 반도체집적회로에 이용 가능한 회로배치설계의 창작자의 권리를 보호하고 배치설계의 공정한 이용을 도모하여 반도체 관련산업과 기술을 진흥, 국민경제의 건전한 발전에 이바지하기 위해 “반도체집적회로



미·일 등 반도체 선진국들과 견주기 위해 집중적인 투자와 끊임없는 연구개발이 뒤 따라야 한다.

의 회로배치설계에 관한 법률을 제정코자하며, 아울러 반도체산업과 반도체 주변(장비, 재료) 산업의 연계를 통한 균형발전을 도모하기 위해 반도체산업협회의(SIAK)를 구성, 정부와 반도체관련업계간의 유기적 협조체제 구축에 노력하고 있다.

## 2. 반도체산업의 현황 및 전망

우리나라 반도체산업은 일본, 미국에 이어 세계 제3위의 생산국으로 부상하여 작년에 52억불 생산으로 세계반도체 생산의 11%를 점유함에 이르렀고, 수출 또한 급속히 증가되어 세계반도체 수출 규모 283억불의 약 16%수준인 45억불을 마크하고 있다.

그 개발격차도 선진국과 비교, 매년 단축하여 64K Dram에서 6년, 256K Dram에서 4년, 1M Dram에서 3년, 4M Dram에서 1년이내의 간격으로, 16M Dram부터는 선진국과 거의 동일시점에서 量産化도 되어지고 있다.

이 반도체산업은 시장경쟁력이 높고, 관련제품에 대한 기술과급효과도 매우 커서, 시장규모가 날로 커지기 때문에 고도성장 산업으로서의 전망이 매우 크다 하겠다. 특히 Dram (Dynamic Random Access Memory)은 기억된 정보를 읽기(Reading)도 하며, 다른 정

보를 기록(Writing)시킬 수도 있는 Memory용 반도체로서 최근 반도체성장의 중추적 역할을 하고 있는 제품으로 컴퓨터, OA기기, FA기기, 통신기기 등에서 널리 사용되고 있을 만큼 모든 “산업의 거름”이라고 할 수 있겠다.

그러므로 정부에서는 이 반도체산업을 우리나라 20대 경쟁력제고의 主軸産業으로 強化·發展시키고 있다. 향후 2000년에는 생산 및 수출선도산업으로, 지속적인 성장과 발전이 기대되어 세계수출의 20%이상을 전망해 본다(표-1 참조).

한편 세계 반도체 시장규모도 큰폭의 성장에 예상되어지고 있다. 즉 '90년도의 565억불의 시장이 금년에는 650억불로, 그리고 '93년에는 1,000억불 수준에 육박할 것으로 미국 Data Quest지는 전망하고 있다(표-2 참조).

이러한 반도체의 수요 구조적 변화를 보면, 50~60년대에는 개별소자, 60~70년대에는 표

<표-1> 세계속의 한국반도체산업

(억불, %)

	'89		'90(추정)		2000(전망)	
	생산	수출	생산	수출	생산	수출
세 계 (A)	572	273	565	283	2,091	780
한 국 (B)	48	40	52	45	253	156
B/A(%)	8.4	14.6	10.9	15.9	12.1	20.0

자료 : Data Quest, 상공부

〈표-2〉 반도체의 세계시장규모

(억불)

	'90	'91	'92	'93
Memory	134	160	206	276
Non-Memory	431	489	567	671
계	565	649	773	947

자료 : Data Quest ('90. 10.)

준논리소자, 80년대에는 메모리소자, 그리고 향후에는 ASIC의 중요성이 부각될 전망이다. 특히 Memory소자 분야에서는 고집적화, 고속화, 고기능화, 그리고 저가격화가 추진될 것이며, 2000년에는 1G Dram의 Sample출하가 시작되어 소위 "GIGA時代"가 출현하게 될 것으로 전망된다.

향후 반도체산업은 고도의 기술력과 대규모의 자본력을 필요로하기 때문에 각 국가별로 유수기업에 의한 과점체제가 형성되고, 국제분업이 크게 진전될 것으로 예상되는바, 경쟁에서 우위를 확보하기 위해 지역별 비교우위에 입각하여 생산시설을 해외로 이전 시킴에 따라 국제과점구조가 더욱 심화될 것이며, 특히 Dram의 경우에는 더욱 그 집적도가 높아짐으로 세계반도체시장에서 일본기업이 차지하는 비중이 점차 확대되어 질 것으로 보인다.

이러한 국제적 여건변화를 감안할때 반도체 관련 시장점유율 및 지적재산권보호 등의 각종 마찰이 예상되어지는 분야이기도 하다.

### 3. 우리나라 반도체산업의 당면과제

우리나라 반도체산업은 그 역사가 일천하고 또한 아직 취약하여 상호구조상의 모순을 내포하고 있다. 즉 생산량의 대부분을 수출하는 반면, 국내공급에 필요한 상당량의 고부가가치의 반도체는 수입에 의존하고 있고, 또한 국내 반도체산업이 반제품을 수입하여 이를 가공해서 전량 재수출하는 등 조립가공의 비중이 아직 높을 뿐만 아니라 더욱 반도체산업의 기반이 되는 기술과 장비기술에는 초기 또는 입문단계 수준에 불과하다는 것이다.

그리고 선진국의 지적재산권보호 강화추세

로 통상마찰의 불안요인을 소지하고 있을 뿐만 아니라, 제품의 특성상 Life Cycle이 짧아 후발국의 개발투자상 한계를 느끼기도 하며, 동시에 막대한 투자가 필요로 하는 산업으로 투자자가 제한된다는 점 등이 우리나라 반도체산업 발전의 장애요인으로 대두되어지기도 한다.

### 가. 수요-공급의 상호관련 관계가 취약하여 생산제품의 다양화 미흡

현재 우리나라 반도체제품의 수급구조를 보면 생산의 83%이상을 수출하는 반면, 수요의 80%이상을 수입에 의존하는 불안정적체제를 유지하고 있다(표-3 참조).

〈표-3〉 국내 반도체산업의 각종지표 ('89기준)

(억불, %)

제 품		장 비	재 료
수출/생산	수입/수요	수입/수요	수입/수요
수출 : 40억불	수입 : 36억불	수입 : 12.5억불	수입 : 22억불
생산 : 48억불	수요 : 44억불	수요 : 13.0억불	수요 : 24억불
비중 : 83.3%	81.8%	96.2%	91.7%

자료 : 상공부, 한국전자공업진흥회

또한 Dram 생산의 편중으로 ASIC 등 고기능 반도체 및 다품종 소량 생산체제가 미흡한 상태이며, 더욱 Memory중심의 생산으로 Non-Memory분야 확대가 시급한 실정이다. 일본 히다치의 경우를 보면 Memory분야와 Non-Memory분야의 비중이 약 4 : 6의 비율로 비교적 안정적으로 형성되어 있다 하겠다.

특히 Dram은 제품의 수명이 3년주기로 변화되고 있어 막대한 기술개발 투자 및 설비투자 재원이 필요하고 수출채산성이 지속되지 못하는 불리한 점을 내포하고 있다. 예를 들면 16M Dram 생산설비 1개 Line을 설치하는데 10억불 정도가 소요될 정도인데 비해 그 Dram

〈표-4〉 반도체 제품의 가격추이 (1M Dram의 경우)

(억불, %)

'89. 1/4	'89. 3/4	'90. 1/4	'90. 3/4	'91. 1/4
19\$/개	9\$/개	6.2\$/개	4\$/개	4.5\$/개

자료 : Data Quest, 상공부

가격의 변화는 개발의 초기에 비해 급속히 저하되는 단점이 있다(표-4 참조).

### 나. 주변산업의 대외의존 심화

우리나라 반도체업체의 소요장비 95%이상을 수입에 의존하고 있는 실정이다. 또한 주요 핵심소재인 실리콘 웨이퍼의 자급률은 국내공급이 급증하는 수요에 미치지 못하여 매년 낮아('89년의 26.7%→'90년의 22.3%) 지고 있으며, 더욱이 안타까운 것은 16M Dram 量産에 대비한 8" Wafer 생산기술이 필요하나 아직 국내에서는 6" Wafer 까지만 생산 가능하다는 현실이다.

### 다. 일관공정(FAB) 수출증가의 저조

단순 조립생산 위주로 성장해 온 우리나라 반도체산업은 '80년대 중반까지만 해도 수출의 90% 이상이 단순 조립제품이었다. 그러나 '85년부터 256K Dram, 1M Dram 등 수준높은 제품이 개발되고, 반도체 산업구조가 고도화하고 있으므로 '88년에는 4M Dram과 주문형 반도체를 개발하여 선진국과 경쟁해 나아감에 따라 일관공정(FAB)에 의한 수출이 '90년도에 15억 불 규모로 증가하게 되었다.

그러나 아직 외화가득 효과가 비교적 저조한 조립가공 수출이 총반도체 수출의 3분의 2선을 차지하고 있는 실정이다(표-5 참조).

〈표-5〉 반도체의 수출규모

(단위: 백만불, %)

구 분	'89	증가율	'90	증가율
전 체	4,023 (100.0)	25.0	4,538 (100.0)	12.8
-조립가공수출	2,613 (65.0)	21.0	3,075 (67.8)	17.7
-일관공정수출	1,410 (35.0)	31.2	1,463 (32.2)	3.8
• 256K	368	24.7	250	△32.1
• 1M	668	211.0	590	△11.7

자료: 상공부

### 라. 선진국 통상마찰 압력의 상존

반도체산업의 선발생산국인 미국, EC 등이

우리나라의 추격을 의식하여 통상 압력을 가해 오고 있다. 즉 미국이 1985년 일본산 반도체에 대해 덤핑 제소를 시발로 양국간 반도체협정('86. 8. 1~'91. 7. 31)을 '86. 7. 31. 체결하여 시장참여문제, 가격문제, 그리고 일반제계 규정을 두어 일본의 반도체생산에 규제를 가해오고 있고, (제2차 미·일 반도체협정 추진합의 '91. 8. 1~'96. 7. 31), EC가 또한 '90년 1월 EC·일 수출최저가격 협정을 체결하여 일본산 반도체의 대 EC 덤핑수출문제를 해결토록하는 것과 같이, 현재 미국이 한국산 반도체에 대하여 덤핑제소의 움직임도 보이고 있으며, 이미 EC는 '90. 6. 21일 유럽전자부품제조업자협회(EECA)가 한국산 256K 및 1M Dram에 대해 덤핑제소를 하여 현재 조사개시(질문서 송부)를 공고하고 있는 형편이다.

## 4. 반도체산업의 육성방향

반도체산업은 국내산업 전반의 국제경쟁력강화와 고도정보社會의 실현, 중화학공업 및 방위산업의 발전을 위한 원동력이므로 조속히 선진기술 수준을 확보하고, 미국·일본 등 반도체 선진국들과 견주기 위해서 집중적인 투자에 끊임없는 연구개발이 뒤따라야 할 것이다.

특히 우리나라가 선진국의 기술보호벽을 뛰어 넘어 반도체산업의 기술개발 목표인 차세대 기억소자의 고지를 점령하려면 일관성 있는 계획수립과 이의 강력한 추진, 연구개발비의 안정적 확보, 각종 세제혜택, 우수한 기술개발 인력의 양성 등이 뒷받침 되어야 하며, 무엇보다도 산업계, 학계, 정부, 연구소가 긴밀한 협동연구체제를 마련하여 반도체 기술개발에 힘을 합하여, 다가오는 2000년대에 반도체 선진국으로 그 위상을 높여야 할 것이다.

이러한 목표아래 우리나라 반도체산업 발전의 기본방향을 첫째 메모리(Dram)분야의 세계최고수준을 유지토록하고, 둘째 생산제품다양화를 통한 선진국형 산업구조를 실현토록하고, 셋째 반도체업계의 상호협력체제를 구축하여 반도체제품, 장비 및 재료 산업육성을 통하

여 자립생산기반을 확보하고, 아울러 선진국의 지적재산권보호 강화에 대한 효율적 대응방안을 구축키로 하고 있다.

#### 가. DRAM분야에 세계최고수준 유지토록 추진

차세대기억소자(16/64M Dram)의 공동개발을 '93년까지 완료하여 제품생산화를 추진할 것이며, 동시에 64M급 장비를 공급키위해 원·부자재 개발을 병행할 것이며, 이러한 연구개발은 한국전자통신연구소(ETRI)를 총괄연구 기관으로하여 반도체소자 생산3개사 및 원·부자재 제조업체 등 산·학·연 공동개발체제로 추진해야 할 것이다.

아울러 256M/1G Dram공동개발 분위기를 조성하여 2000년대 수요에 대비, 연구효율을 극대화토록 지원해야 될 것이다.

#### 나. 생산제품의 다양화를 통한 선진국형 수급구조 조기실현

장래 다각적인 수요에 대비 주문형반도체(Application Specific Integrated Circuit:ASIC) 산업의 활성화를 도모해야 할 것이며, 현재 개발의 속도가 빠른 실리콘 반도체의 단점을 보완 발전시킬 수 있는 화합물반도체(Compound Semiconductor; 예 : GaAs) 산업의 발전을 기할 수 있도록 기술개발지원도 병행하여야 할 것이다.

동시에 고기능논리회로소자(마이크로 프로세서) 개발을 위해 R & D 투자 및 선진기술을 적극 도입토록 유도할 것이다.

#### 다. 반도체장비산업 육성을 통한 반도체 제조산업과의 불균형 시정

정부는 반도체장비 국산화계획을 세워 국내 기술기반이 절대 취약한 장비분야에 대해 선진기업과 기술제휴를 통한 조립생산을 추진함과 동시에 시스템분석 및 성능개량연구와 산·학·연 공동으로 후공정장비분야에 대해 자체개발이 가능토록 지원하고, 반도체장비업체의 입지확보를 위해 송탄공단과 천안2공단에 반도체

장비를 공단화하여 신규투자업체의 입주를 적극 유도하고 있으며, 대학의 공동연구소 활용 및 반도체 관련학과 인원증원 등 전문인력 양성에 노력할 것이다.

아울러 반도체장비부품(유지보수용, 제조용)의 관세감면(관세법 제28조반영)으로 반도체 산업의 경쟁력제고는 물론 국산화개발을 촉진시켜 나아가도록 할 것이다.

#### 라. 선진국 지적소유권 보호 및 통상마찰 대응

정부는 UR협상·WIPO조약 및 국내외여건 등을 감안하여 반도체집적회로의 회로배치설계에 관한 법률제정을 추진하고 있다. 이법은 권리자와 피권리자 이익의 균형유지 및 분쟁발생시 적절한 해결을 도모해 나가는데 큰 도움이 되도록 입법화 되어야 할 것이며, 동시에 반도체 관련산업과 기술을 진흥, 국민경제의 건전한 발전에 이바지 할 것이다.

또한 미국·EC 등으로 부터 반도체분야의 각종 마찰에 대해 관·민 합동으로 지혜롭게 대처해 나아가야 할 것이다. 특히 기업체는 미국의 SIA와 같은 단체를 중심으로 반도체업계간의 유기적인 협력관계와 EC·日本 등으로 부터의 긴밀한 정보 및 산업·기술교류 등으로 세계속의 한국반도체산업이 활성화 되도록 노력해야 할 것이다.

#### 마. 반도체산업협의회를 통한 협조체제유지

우리나라 반도체산업은 그 역사가 짧고 또한 취약한바, 반도체제조업체, 반도체장비업체, 반도체재료(소재)업체, 그리고 각연구 단체 및 기관 등 전문가들로서 종합적 구심적 역할을 하는 체제가 아쉬워 '91년 3월 미국 SIA와 Counterpart가 될 한국반도체산업협의회(Semiconductor Industry Association of Korea:SIAC)를 구성하게 되었다. 이 협의체를 통하여 반도체제조, 장비, 재료가 삼위일체가 되어 우리나라 반도체산업을 육성·발전해 나아가야 할 것으로 생각된다.