

한국 반도체산업의 오늘과 내일

金 治 洛

〈한국반도체산업협회 상근부회장〉



세계 반도체산업에 있어서 한국 반도체산업이 차지하는 위상의 측정기준은 마케팅 즉, 생산판매와 기술수준 그리고 품질 및 가격 등의 종합적인 요소를 기준으로 판단하여야 하며 이를 기준으로 하여 우리나라의 반도체산업이 세계 속에서 어느 정도 수준에 도달하였는가를 알아보았다.

▶생산수준

세계의 반도체 시장은 92년도 기준으로 총 6백52억5천1백만불이며 이중 한국이 차지하는 비중은 총생산과 판매규모가 공히 33억불로서 전체 세계시장의 약 5%를 차지하고 있으며 지역별 시장

점유율로 볼 때 일본(42.3%), 미국(41.5%), EC(10.2%), 다음으로 한국(5%)이다. 업체별로는 삼성전자가 92년 11위를 차지하였고, 93년에는 8위로 부상할 것으로 예상되고 있다.

그리고, 세계 반도체시장의 약 40%를 점유하고 있는 메모리 시장분야(92년 약 1백53억8백만불)에서는 한국이 일본(52.3%), 미국(24.4%)에 이어 18%의 시장을 점유함으로써 3위로 부상하고 있으며, 업체별 매출실적을 볼때 92년에는 삼성이 3위, 금성이 10위, 현대가 11위를 차지하고 있다.

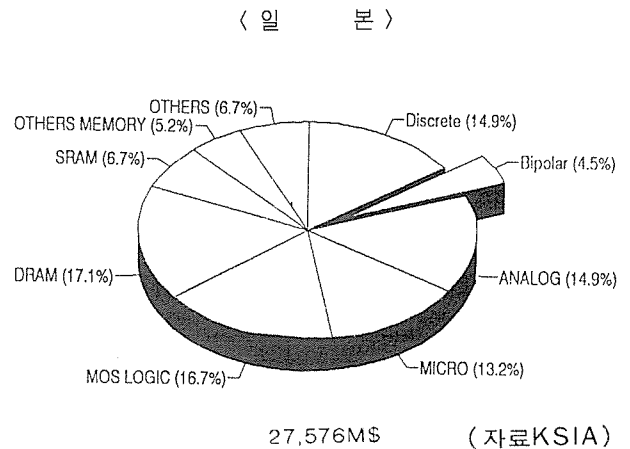
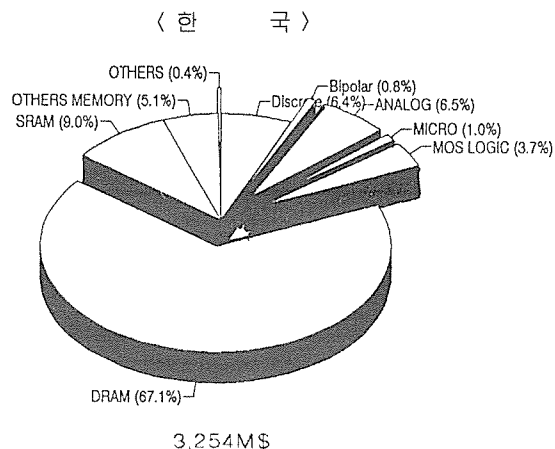
메모리 전체시장중에서 65%를 차지

하는 DRAM 시장(88억5백만불)에서는 일본(53.5%) 다음으로 한국(24%)이 세계 2위이며, 업체별 판매실적을 기준하면, 삼성이 세계 1위이고, 금성과 현대가 각각 8위, 9위이다.

결론적으로 한국 반도체산업은 메모리 제품분야 특히, DRAM 제품분야에서는 세계가 공인하는 최고 수준으로 급속히 발전하여 세계 반도체업계의 주목을 끌고 있다.

그러나, 세계 반도체시장의 60%를 차지하고 있고 앞으로 지속적으로 발전하고 있는 비메모리분야(마이크로, 로직(ASIC), 아날로그 등)에 대한 국내의 생

한·일 반도체 생산구조 현황(92년 기준)



산판매 수준은 전체의 2%밖에 되지 못하고 있으며, 메모리 대 비메모리의 생산비율도 80:20이다.

일본의 반도체 제품생산을 보면 메모리는 35%, 비메모리는 65%이나, 한국은 80%대 20%로 정반대이므로 한국 반도체산업의 현 위치가 메모리에 편중되어 있다는 사실을 정확히 볼 수 있다.

▶기술수준

반도체 기술수준에 있어서는, 메모리 제품의 생산기술은 세계적으로 최고 수준이며 그중 DRAM에 관한 한 세계에서 그 생산기술이 단연 1위이고 설계기술은 세계 2위권이다. 따라서 메모리 제품은 생산기술(저렴하게 만드는 기술) 즉, 대량생산기술을 말하며 이것은 품질과 가격이 우선으로 하는 표준제품의 생산기술이다. 제품의 설계기술은 상당히 향상되었다.

메모리분야 생산에 있어서 현재까지는 현존기술의 활용비중이 커 메모리 제품의 생산체제의 증대로 점차적으로 생산기술은 축적되어 있으나 앞으로 육성되어야 할 비메모리분야는 생산기술보다 설계기술이 많이 소요되는 제품이므로 반도체 설계기술의 향상없이

품개발 생산이 어렵다. 우리는 현재 이 분야가 취약하며 앞으로 비메모리의 개발생산에서는 새로운 기술개발의 필요성이 증대되고 있다. 여기에서 유의할 것은 비메모리분야는 시장확보가 우선 과제이다.

· 반도체 소자기술(제조기술)

설계기술, 소자(TR) 구조, 셀(Cell) 구조, 집적공정

· 반도체 소자 생산관련 주요 기초기술

- 패턴 형성기술 -유전체 형성기술
- 배선 공정기술 -초청정 기술
- Shallow Junction 기술
- 계측 및 테스트 기술

▶반도체 장비 생산과 요소기술

반도체 장비는 첨단기술의 종합체로 항공기나 자동차와 같이 첨단기술 구성품의 집합체로서, 반도체 생산공정에 맞게 시스템설계한 자동 제조장비이며, 다분히 소비자형 생산이다(공용용 장비는 2백만불 이상)

따라서 어느 반도체 장비 제조업체에서도 주요 구성품은 자체를 제조하지 않으며, 전문 구성품 제조업체에서 하청 생산하고, 장비 제조업체는 System Integration 즉, 구성품을 조립, 조정 및

테스트를 반복하여 장비를 조립 생산하고 있기 때문에 장비생산은 System Intergration 기술과 주요 구성품의 생산기술로 구분하여 볼 수 있다.

우리나라에서 조립공정용 장비(기술 집적도가 비교적 낮음)에 대한 System Intergration의 기술은 보유하고 있으나, 고차적인 장비의 System Integration 기술은 합작생산을 통하여 축적하고 있다. 주요 구성품 및 자재의 생산기반은 첨단기술 및 시장의 제한으로 매우 취약하며, 앞으로 기술도입 및 시장확대가 필요하다.

▶한국 반도체산업의 성공요인

· 미·일의 뛰어난 생산시스템을 도입
후발주자로서 미·일의 장점을 적극적으로 도입하여 공장의 장비관리에서 전체의 시스템을 구성, 사업 경영관리까지를 효율적으로 운영시켰다.

일본뿐만이 아니라 미국의 장점도 좋은 것은 가지고 나쁜 것은 버림으로써 미·일 각사의 생산기술이나 생산체제를 평가하는 능력을 가지고 있다. 미·일 양국간에는 쌍방의 기술이 충분히 공개되지 않았지만 양국은 쌍방의 기술에 객관적으로 접근할 수 있다.

· 우수한 기술인력의 집중 투입

1970년대의 한국산업의 발전은 외국 자본의 과감한 투자유치에서 많은 기술인력이 양성되었으며, 이 시기에 70년대 외국 선진 반도체업체가 국내에 거대한 조립생산 공장을 세움으로써 기술인력이 크게 양산되었다.

80년대부터 한국 반도체업체는 이들 기술요원을 조직화하고, 반도체산업이 본격화할 시기에 대학에 우수한 인재들을 총집중시켜 종합적인 기술집단으로 형성, 기술요원을 종합 및 집중 기술교육하고, 나아가 한국업체는 기술도입에

기술 경쟁력

(선진기술 : 100)

	기초기술	설계기술	제조기술	조립기술
메모리	80	90	95	95
마이크로	60	60	75	85

(자료 : KIET)

특허 보유건수

(92년 반도체부문 주요업체 미국출원 건수)

	일본	미국	유럽	한국
건수	1,800	2,100	1,200	120

(자료 : KSIA)

대해서도 적절한 기술을 적기 도입하여 효과적 활용을 기하였다.

· 적극적인 적기투자

반도체산업은 장치산업이며 매 4년마다 시설의 교체가 요구된다. 따라서 막대한 시설투자가 필요하며, 또한 적기에 투자해야 한다.

이러한 견지에서 한국 반도체산업계는 대규모의 시설투자를 지속적으로 적기에 시행하여 성공을 거두었고, 매출의 12% 이상을 연구개발비로 지속적으로 투자하였다.

· 효율적인 설비구입과 운용

선진국과 비교해 훨씬 효율적인 제조설비의 구입과 운용도 중요시하고, 생산기술에 있어서는 혁신 기술도입에 의한 부담과 라인의 혼란을 우려, 종래 기술의 연장이라는 보수적 태도를 취했다. (현존기술의 활용)

즉 미국에서 선진장비의 구입을 극대화하고 일본에서 경제성있는 장비와 단위공정기술을 도입하고, 생산 라인을 가급적 미래 지향적으로 설치하여 선진국보다 낮은 투자효율에도 연결시켰다. 여기에 대해 한국업체는 선진 장비제조업체로부터 단위공정에 대한 기술습득에 적극 노력하고, 선진국으로부터 선진기술을 적극적으로 도입했다.

▶ 발전방향

앞으로 한국 반도체산업은 지속적으로 세계 최고수준으로 신장될 전망이며, 또한 이를 전진 및 유지해 후발주자에서 선두주자로 나가야 한다.

메모리 제품은 대량 생산제품으로 품질과 가격을 위주한 생산기술 집약형으로 대부분의 기술은 현존기술의 활용으로 충당 가능하고 또한 후발주자로서의 이점을 영위하였지만 앞으로는 비메모리를 개발 생산하지 않으면 선두주자로서의 위치를 감당할 수 없다. 비메모리 분야의 제품은 소량 다품종 생산체제로서 설계기술의 집약형임을 감안하여 앞으로의 기술은 현존기술의 활용은 물론 신기술의 소요가 증대됨으로 이에 대한 대처가 있어야 하며, 또한 생산체제도 소량 다품종 체제로 생산기술도 다양화 될 것이다.

-한국 반도체산업의 발전전략도 선진국과 같이 시장, 품질, 가격의 기본요건이 공히 갖추어져야 이루어질 수 있으며, 또한 이를 실천하기 위해서는 첫째, 반도체제품 생산의 다양화, 둘째, 기술축적과 연구개발, 셋째 산업의 국제화 등 3가지 요건을 갖추어야 한다.

-반도체 제품생산의 다양화를 위해서는 메모리와 같은 대량생산 체제를 확

대하여 부가가치가 높은 비메모리제품의 소량생산 체제를 확보함으로써 국제적 가격 경쟁력을 유지할 수가 있으며, 전자 및 통신기기 산업의 설계능력을 향상시켜서 전자 Set업체의 다양한 제품 개발생산으로서 비메모리의 소요의 증대를 이룩할 수 있다.

-기술축적과 개발연구를 위해서는 기 확보된 제품기술을 발전시켜서 응용 및 설계기술의 연구를 점차 증대하고, 연구개발의 효율성을 높이기 위해서 현존 국내의 기술을 최대 활용하면서 신기술의 도입을 과감히 추진하여야 한다. 또한 국내기반기술의 확보에 있어서 국내 기술인력의 양성 및 학계의 기술연구 전문화를 위해서 반도체업계가 적극적으로 이를 지원하여야만 그 효율을 기할 수 있다.

-국제적인 산업 및 기술협력에 있어서는 반도체 산업은 국제화의 특성을 가지고 있고, 또한 반도체는 부품이므로, 우선적으로 선진국의 Set업체와의 국제간의 신뢰를 구축하여 Business Partnership을 형성하면서 산업 및 기술협력에 앞장서며 현지생산과 공동연구도 병행하는 것이 바람직하다.

-끝으로 주변산업 즉 국내장비 및 재료산업의 육성은 한국 반도체산업의 세계적 수준으로의 발전은 장비 및 재료산업의 육성이 절대적이므로 반도체 소사업체의 공동노력이 필연적이고 장비의 국산화를 위해서는 국제적인 합작 또는 기술 제휴 생산으로 유도하고 이에 대한 연구개발비를 지원하면서 장비업체와 공동으로 장비를 개발하여야 한다. 그렇게 함으로써 외국업체의 한국 현지 생산을 장려하고 한국업체는 주요 구성품의 국산화를 장기목표로 설정하는 것이 현실적이다.

반도체 장비와 관련기반기술 및 응용

첨단기술구성품	관련기초기술	응용분야(반도체장비)
고진공 장치	고진공 기술	각종 고진공 펌프 및 관련밸브, Regulator 등
초고압 장치	초고압 기술	각종 Beam 발생용 Power Supply
초고온 장치	초고온 기술	플라즈마 장치, 초고온 전기로
초정정 장치	초정정 기술	크린 룸과 자재
초가공 장치	초가공 기술	소자 및 광학계, Electro-Optic
Beam Source	Beam 발생기술	Ion, Laser, Elecctro X-Ray
자동화 장치	Mechatronics	Robotic, Control Sys., Wafer Handling Sys.
Auto Control Sys.	CAM/CIM	각종 Control Sys., Computer

(자료 : KSLA)