

일본의 민관 공동 차세대 반도체 기술개발 프로젝트 추진

정보통신산업연구실 주임연구원 김은민
(T. 570-4288, emkim@sunnet.kisdi.re.kr)

1. 개 요

일본이 20년 만에 민관 공동의 차세대 반도체 기술개발 프로젝트를 재개한다. 日本經濟新聞 등이 보도한 바에 따르면 일본 통산성과 NEC, 도시바 등 주요 반도체 10사는 오는 2001년부터 5개년 계획으로 일본 전자, 정보통신산업의 핵심인 차세대 반도체의 기반기술을 공동 개발하기로 하였다. 이번 프로젝트에 투입될 총 사업비는 2천억엔 이상이 될 것으로 전망되며, 참여 업체는 NEC, 도시바, 히타치, 후지쯔, 미쓰비시, 마쓰시다, 소니, 샤프, 산요, 오키 등 10개 기업이다. 그리고 통산성은 제조업 전체의 경쟁력 회복이라는 관점에서 대대적인 보조금 지급 등 이번 연구개발 프로젝트를 적극 지원할 계획을 밝히고 있다.

10개사 공동개발팀은 오는 2004년께 본격 등장할 것으로 예상되는 회로선폭 0.1 μ m 이하의 차세대 미세가공기술 개발을 위해 우선 내년에 민관 공동의 예비조사를 벌이고, 2001년에는 10개사 공동으로 시험 생산라인을 갖춘 연구거점을 신설, 본격 연구에 착수할 계획이다. 또 10개사로부터 수 백명 규모의 기술자도 동원하는 한편, 초기 투자부담을 경감하기 위해 기존의 시설을 최대한 활용할 방침이다.

차세대 미세가공 기술에서는 미국세가 2002년께 양산에 그 기술을 도입키로 계획하고 있는 데 비해 최근 수년간의 사업부진으로 자금력이 떨어진 일본의 기술력은 1~2년 뒤쳐질 것으로 예상되어 왔다. 그러나 일본은 이번 프로젝트 추진으로 개발기간을 단축해 미국을 따라잡아 세계 표준의 차세대 생산기술을 조기에 확립, 국제경쟁력을 회복할 것으로 기대하고 있다.

2. 반도체 기술개발 공동연구의 전개과정

가. 일 본

민관 공동 프로젝트와 관련, 일본에서는 지난 '70년대 후반, "VLSI기술연구조합"이 결성되어 초미의 성공을 거둔 바 있다. 1974년부터 1981년까지 1,440억엔이 투입된 반도체기술 공동연구 프로젝트는 일본이 미국을 앞서 한때 반도체 선두국가로 부상하는데 결정적인 계기가 되었다. 1976년에 시작되어 1979년에 종료된 제 1기의 프로젝트는 통산성이 직접 진두지휘 역할을 담당하였으며 해당 재원 740억엔의 40%를 지원하였다. 제 2기는 1975년에 시작되

어 1981년에 종료되었는데 이때에는 통산성 대신 NTT가 주도적인 역할을 담당하였고 해당 재원 400억엔을 전액 출자하였다.

VLSI계획으로 일본은 반도체 산업에 있어 급속한 성장의 기반을 마련하였다. 즉, 공동연구의 결과 64K D램의 개발에 성공하였다. 그리고 반도체 제조기술 뿐 아니라 반도체 제조장비 기술도 발전하게 되었다. 이러한 성과는 차후 일본의 반도체 기술이 미국을 추월할 수 있는 계기가 되었다. 그러나 이후에는 일본 기업들이 충분히 성장함으로써 자체적인 연구개발 역량을 갖게 된 점으로 인해 공동연구의 필요성이 낮아졌을 뿐 아니라 기업간 이해관계의 불일치와 대외 통상압력의 증대로 공동연구를 조직하는 것 자체가 매우 어려운 상황이 전개되어 왔다.

나. 미 국

'80년대 중반까지 일본의 반도체산업이 연구개발이나 생산기술 측면에서 괄목할만한 성장을 이루자 이에 자극받은 미국은 1987년 민관 공동출자의 생산기술 개발회사인 세마테크를 설립하였다. 14개의 반도체 제조업체들이 세마테크(SEMATECH) 컨소시엄을 결성하고 미국방부는 이에 1억달러의 대응투자(matching fund)를 약속함으로써 미국에서도 정부지원의 공동연구 프로젝트가 출범하게 된 것이다.

세마테크 프로젝트는 1991년까지 특히 메모리분야에서 일본업체들과 동등한 수준에 도달하고 1993년에 세계 반도체산업의 주도권을 장악하는 것을 목표로 하였는데 초기의 성과는 그리 성공적이지 못한 것으로 평가되었다. 실제로 세마테크가 목표하였던 0.8 μ m의 가공기술은 1989년에 개발되었으나 다른 업체들은 이미 1986년부터 이 기술을 사용하여 제품을 생산함으로써 기대에 크게 못미치는 성과를 거둔 것이다. 하지만 세마테크는 8인치 웨이퍼 가공 및 회로선폭 0.35 μ m 기술을 개발하여 업계에 이전하는 등 미국의 반도체 산업이 다시 일본을 제치고 선두에 올라서는데 결정적인 기여를 해왔다. 그리고 세마테크는 최근에도 1997년에 수립한 5개년 기술개발 전략계획을 추진하는 등 활발한 기술개발 활동을 벌이고 있다.

또한 당초 미국내 반도체업계를 지원하기 위해 설립했던 세마테크는 최근 외국업체에 문호를 개방하고 협력을 강화하는 등 차세대 반도체 기술 개발 분야의 가장 강력한 국제 컨소시엄으로 부상하고 있다. 지난해 3월에는 우리나라의 현대전자가 이 컨소시엄에 가입하였으며 대만의 TSMC, 독일의 인피니언 테크놀로지, 네덜란드의 필립스 등도 4개 정식 회원이 된 바 있다.

한편 세마테크 외에 미국에서는 1997년도에 “제2의 세마테크”로 불리우는 민관 합작의 EUV LLC가 설립되었는데 여기에는 미국의 에너지부와 인텔, AMD, 모토롤라 등이 주도적으로 참여하고 있으며 현재까지 개발된 제품들보다 연산처리 속도가 1백배나 빠른 최첨단 다

이크로프로세서칩의 개발계획 등이 포함되어 있다. 한편 EUV LLC의 투자규모는 3년간 2억 5천만달러에 달해 세마테크를 능가하는 것으로 알려졌다.

다. 한 국

한편 우리나라에서는 1985년도 정부가 수립한 ‘반도체산업 종합육성대책’을 계기로 반도체부문의 산학연 공동연구개발 프로젝트가 추진된 바 있었다. 일명 초고집적 반도체기술 공동개발사업(1986~1993)으로 불리는 이 프로젝트는 당시까지 미국, 일본 등에 3년 이상의 기술격차를 보이고 있던 우리나라의 반도체 기술력을 동등한 수준까지 끌어올리는 계기가 되었다.

반도체 공동연구개발사업은 1단계('86. 10~'89. 3)의 4M D램 개발사업과 2단계('89. 4~'93. 3)의 16M 및 64M D램 개발사업으로 구성되었다. 총 2,779억원의 예산이 투입되었으며, 이중 정부가 1,250억원을, 그리고 민간기업이 1,529억원을 조달하였다. 당시의 연구개발체제는 기업, 연구기관, 대학이 모두 참여하는 산·학·연 연구조직이었으며, 한국전자통신연구소(ETRI)가 총괄을 담당하고 삼성, 금성, 현대가 참여하는 반도체연구조합과 서울대 부설 반도체공동연구소, KAIST 등의 연구소가 여기에 참여하였다.

이 프로젝트의 성과는 괄목할 만한 것이었다. 1988년에 4M DRAM의 회로설계 및 공정기술의 개발에 성공하였고, 1990년에 16M DRAM, 1992년에는 64M DRAM을 개발하는 성과를 거두었다. 리소그라피 기술과 같은 공정기술은 세계적 수준에 이르렀고, 요소기술 분야에서는 신기술이 창출되었으며 장비 및 재료기술도 향상되는 등 많은 부문에서의 발전이 이루어졌다. 이후, 우리나라의 반도체 산업은 메모리분야, 특히 D램 제품 분야에서는 세계 최고 수준의 경쟁력을 확보하게 되었으며 이를 바탕으로 현재 세계시장 점유율 1위국의 위치에 올라설 수 있게 된 것이다.

3. 향후 전망

반도체 공동 연구개발사업은, 막대한 규모의 투자가 요구되는 반도체 연구개발에서 투자 위험을 분산하고 수 개 기업의 연구개발 역량을 집중시킬 수 있다는 점에서 많은 장점을 가지고 있다. 실제로 대부분의 경우에 그 장점을 살려 각 국가의 반도체산업이 비약적으로 발전하는 계기가 되기도 하였다. 하지만 공동연구개발 사업은 기업의 이해관계가 조율되지 않는다면 조직하는 것 자체가 어렵고 성공 가능성도 낮아진다는 특성으로 인해 많은 시도가 이루어지지 않는 않았다. 특히 WTO체제의 성립으로 각국 정부가 직접적인 보조금을 산업에 지원하는 것이 금지된 상황에서는 정부참여의 공동연구개발 프로젝트가 통상마찰을 불러 일으킬 가능성이 더욱 높아진 상황이다.

이러한 배경에서, 적어도 '90년대 이후에는 일본이나 우리나라에서 공동연구개발이 이루어지지 않고 있었다. 이번에 일본이 시작하려는 민관 공동의 차세대 반도체 기술개발 프로젝트 역시 미국과 유럽의 경쟁국들이 독점규제법 저촉 등을 내세워 문제삼을 가능성이 있다는 지적도 제기하고 있는 실정이다. 하지만 일본의 프로젝트 추진 관계자들은 반도체산업에 대한 정부의 지원은 그것이 직접적이든 간접적이든 간에 세계적으로 이미 보편화된 추세라는 논리로 이를 강행할 태도를 보이고 있다.

최첨단의 고집적회로의 설계기술 개발까지 목표로 삼고 있는 이번 프로젝트는 '80년대 미, 일 통상마찰로 사실상 동결되어 온 반도체분야의 민관 공동사업이 거의 20년만에 재개됨을 의미하는 것이다. 만일 이 프로젝트가 성공적인 결과로 이어진다면 일본의 반도체산업이 첨단기술에서 앞서가는 미국을 따라잡는 계기가 될 것으로 보여 주목되고 있다. 또한 이번 일본의 프로젝트 추진건으로 인해, 한번의 성공적인 공동연구경험 이후 후속적인 사업을 중단하고 있는 우리나라도 어떤 형태로든 미국의 세마테크나 일본기업들의 공동연구 프로젝트에 대응하는 획기적인 연구개발전략을 수립해야 할 전망이다.

참고자료:

- [1] 김희수 외, 『정보통신 환경변화에 따른 새로운 산업정책』, 정보통신정책연구원, 연구보고 98-04, 1998.
- [2] 윤충한·신혁승, 『반도체산업의 구조·행태·성과: 학습곡선과 가격설정을 중심으로』, 정보통신정책연구원, 참고자료 97-14, 1998.
- [3] 「일 민관 공동 반도체 신기술 개발 추진」, 『전자신문』, 1999. 10. 26.
- [4] 「현대전자, 인터내셔널 세마테크 가입」, 『한국일보』, 1998. 3. 11.
- [5] 「미국, “반도체 세계제패” 민관합작 - 법인설립키로」, 『조선일보』, 1997. 9. 12.
- [6] 「일, 민관합동으로 차세대 반도체 기술개발 - 총 사업비 2,000억엔 규모」, 『일본경제신문』, <http://www.wisedb.co.kr>.1999. 10. 25.
- [7] 「차세대 반도체 기술개발-총 사업비 2,000억엔 규모」, 『일본경제신문』, <http://www.wisedb.co.kr>.1999. 10. 25.
- [8] 「미, 민관학 합동 칩 연구 프로젝트 추진」, 『Financial Times』, <http://www.wisedb.co.kr>.1998. 12. 10.
- [9] <http://www.sematech.org>