



軌道에 오른 美電子工學의 産學協同

玄源福 訳
〈과학저널리스트〉

몇해전부터 美國大學의 생물학자들과 기업들은 生物工學을 중심으로 깊은 유대를 맺어 왔으나 이런 産學協同관계는 최근 電子工學 분야에도 번져 나가기 시작했다. 美國電子工業界는 日本과의 경쟁이 더욱 심화되고 훈련된 박사학위 소지자들의 공급부족에 직면하기 시작하자 유례를 찾기 어려운 엄청난 돈을 大學의 電氣工學 및 컴퓨터科學科에 쏟아 붓고 있다.

현재 6개 대학이 기업의 도움으로 수천만달러의 연구시설을 갖추게 되었고 일단의 큰 電子회사들이 연간 3천5백만달러에 이르는 協同研究資金을 대학연구에 지원하기로 했다. 그런데 기업은 대학에 돈만 지원하는 것이 아니라

대학연구실에 사람까지 보내고 있다. 기업은 자기회사가 지원한 대학시설에서 1년간 산업계 과학자들이 일하는 규정을 포함하여 여러가지 조치를 마련하고 있다.

스탠퍼드大學은 대표적인 사례이다.

CIS (Center for Integrated Systems : 集積시스템 센터)라고 불리는 새 시설은 업계에서 지원한 1천2백만달러와 美國防省이 지원한 8백만달러로 대학안에 설치중이다. 이 시설이 완공되면 대학과 산업계의 관계는 종전의 10배나 크게 강화될 것이라고 CIS 공동 소장인 제임스·마인들씨는 주장하고 있다. 주요기업들은 또 MIP와 RPI(렌셀래어工大)에서도 이와 비슷한

시설을 지원하고 있다. 이밖에도 애리조나, 미네소타, 노드 캐롤라이너주 등에서도 기업의 기금과 주정부의 예산으로 大学 마이크로電子工學센터가 설립되고 있다. 카네기·멜론 및 퍼듀와 같은 대학은 로보트와 그밖의 산업자동화에 관한 연구사업을 하는데 상당한 액수의 기업 투자를 유치하고 있다.

이런 추세는 科学政策에 중대한 변화가 일고 있다는 사실을 비치고 있다. 사실상 기업과 주 정부는 불과 몇해전만 해도 전적으로 聯邦政府의 사업영역이라고 생각되었던 분야에서 기선을 잡고 있는 것이다. 이 추세는 일부의 연구개발 지원책임을 연방정부로부터 전환시키려는 레이 건행정부의 목표와도 일치되고 있다.

기업이 이 새로운 분야에 뛰어들려고 노력은 했으나 처음 움직인 것은 大学측이었다. 聯邦政府의 연구개발자금이 점차로 줄어들고 微小 電子工學의 장비값이 뛰면서 대학은 필요한 연구 시설을 구입할 형편이 못되었다. 예컨대 최신의 集積回路(IC)를 만드는 장비의 값은 수백만달러에 이르고 있다. 美国立科学財團(NSF)은 코넬大学에 마이크로電子工學센터를 하나 설치하는 자금을 지원했으나 더 이상은 지원할 수 없을 것 같다. 따라서 기업의 자금지원은 매우 매력적인 것으로 부상되고 있다.

그러나 大学이 이 새로운 사태를 환영하고 있는 데는 또 다른 이유가 있다. 지난 몇해동안 기업이나 대학은 다같이 전통적인 대학의 工學분야간의 경계선 일부를 제거할 필요가 있다는 사실을 깨닫게 되었다. 예컨대 回路設計, 材料科学, 컴퓨터應用 등은 서로 관련은 있으나 연구 활동은 서로 다른 과에서 하고 있다. 그래서 기업이 기금을 지원하는 마이크로電子센터를 설치하여 여러 과의 연구자들이 함께 學際間프로젝트에 참여할 기회를 제공한다.

이것은 스탠퍼드大学的 CIS 설립을 민 주요한 동기가 되었다. CIS 공동소장인 존·린빌씨는 4년전 IC에서 장거리통신에 이르기까지 모든 분야에서 연구할 수 있는 學際的인 센터를 계획하기 시작했다고 말하고 있다. 구상된 센터

의 범위로 미워 스탠퍼드大学 당국은 美聯邦政府 외에 다른 지원자들도 찾아야 했다. 린빌은 실리콘·밸리의 일부 전자기업의 최고경영자들을 타진하기 시작했다.

그의 계획은 열광적으로 받아들여졌다. 휴렛·패커트사의 존영사장이 위원장으로 있는 CIS 발전위원회가 모금을 위해 1980년에 설립되었다. 다른 위원은 인텔사장 로버스·노이스, 팔로·알토의 제록스연구센터소장인 조지·페이크(린빌은 1979년 주유소에서 차를 기다리는 동안 그와 알게 되었다) TRW 연구담당 책임자이던 리처드·드라우어(현재 國防省 연구공학담당차관) 등 이었다. 이 위원회는 CIS에 대한 기업의 지원계획을 작성했다.

요컨대 CIS를 지원하기로 동의한 주요기업들은 스탠퍼드大学에게 새 건물과 연구장비의 구입을 돕기 위해 앞으로 3년간에 걸쳐 75만달러의 재한을 받지 않은 자금을 주기로 했다. 지금까지 17개 기업들이 서명했는데 그 명단은 G·E, TRW, 휴렛-패커드, 노드롭, 제록스, TI, 페어차일드半導體, 하니웰, IBM, 테크트로닉스, DEC, 인텔, ITT, GTE, 모토롤라, 유나이티드, 테크놀로지즈, 몬산토 등 美電子業體의 기라성 같은 기업들이다. 이밖에도 美国防尖端研究事業局(DARPA)은 LSI(대규모집적회로)의 신속한 제조시설을 CIS에 설치하는 자금으로 8백만달러를 제공하는데 동의했다.

그렇다면 기업의 지원자들은 이 돈의 댓가로 무엇을 얻게 될 것인가? 하나의 뚜렷한 혜택은 각 기업마다 적어도 한사람의 과학자를 CIS에 보내 일할 수 있게 되었는데 이것은 이 센터에서 진행중인 모든 연구에 대한 窺口구실을 할 것이다. 이 연구중에는 공공자금지원의 연구도 포함된다. 린빌은 연구계획에 대한 최종결정은 교수들에게 달려 있다고 하지만 CIS 지원위원회는 이 시설의 정책과 운용계획에 관한 자문을 하게 된다.

구체성은 덜하지만 더 중요한 혜택은 CIS가 스탠퍼드大学이 우수한 大学院生들을 끌어들이는데 도움이 되고 또 산업계의 지원자들은 그

중에서 가장 우수한 사람을 채용할 수 있다는 점이다. CIS의 건설공사는 1983년 말까지 완공될 예정이다.

MIT는 교내에 2천만달러의 연구시설을 건립하기 위해 '마이크로시스템즈·인더스트리얼·그룹'을 설립했다. 스탠퍼드의 경우와 같이 MIT는 앞으로 적어도 3년간 해마다 25만 달러를 지원할 큰 기업들을 물색하고 있다. 이밖에도 5만달러를 기증할 뜻있는 중소기업들도 찾고 있다. MIT의 폴·펜필드교수에 따르면 지금까지 반응은 좋으며 적어도 12개의 기업이 지원을 약속하고 있고 이 시설의 완공은 1984년 말로 잡고 있다.

RPI는 5개의 다른 과의 교수들을 모아 3천만달러의 집적전자공학센터(CIE)를 설립중이다. CIE 소장인 앤드루·스테클에 의하면 자금은 모두 산업계에서 나올 것으로 보인다. IBM은 이미 실리콘·칩에 집적회로를 인쇄하는 2백75만달러 상당의 電子빔·리토그래피·시스템을 기증했고 G·E는 앞으로 3년간 연구지원을 위해 125만달러를 제공하는데 동의했다. 1982년 말까지 RPI는 6백만달러의 기업지원을 확보할 것이다. 어떻게 보면 RPI는 이미 스탠퍼드大学이나 MIT를 앞지르고 있다. 지난 7월 CIE는 유전작광광산장비 제조회사인 노턴사가 기증한 건물로 자리를 옮겼다.

산업계는 이 3개 센터의 자금을 대부분 제공하고 있으나 일부 다른 지방에서는 州政府이 재원을 투입하고 있으며 새로운 大学-産業界-政府의 유대가 형성되고 있다. 가장 야심적인 것은 피닉스근처의 애리조나州立大学(ASU)이다.

ASU는 州政府로부터 약 2천만달러의 재정 지원을 약속받아 미국의 工科大学의 선두대열에 뛰어 들 준비를 하고 있다. 대학내에 學際的인 工学卓越性 센터를 설립중이며 앞으로 5년간 ASU는 현재 1백명의 工学系教授의 수를 68명 더 늘릴 계획이다. 새로운 연구실을 건설중이며 그 핵심은 최신의 미세전자공학과 컴퓨터科学 시설이 된다.

州政府는 자금의 대부분을 제공하지만 산업계

도 약 9백만달러를 기증할 것이라고 알려졌다. 사실상 산업계는 이 모든 사업을 출발시키는 데 중요한 역할을 하고 있다.

1970년대 말까지 대학당국은 ASU의 工学연구 및 교육을 크게 확장할 계획을 꾸미기 시작했다.

스탠퍼드大学의 경우와 마찬가지로 이들은 政府의 지원외의 것을 모색하기 위해 지방산업계 경영자들을 타진했다. 3분의 2 이상이 피닉스 지역의 첨단기술기업의 최고경영자들로 구성된 산업자문위원회가 구성되었고 이것은 ASU의 앞날을 가늠하게 되었다.

이 위원회는 피닉스지역의 기업의 엔지니어人力需要를 조사한 결과 해마다 필요한 엔지니어의 수는 1,500명에서 2,000명에 이른다는 결론을 얻었다. ASU는 이런 수요를 공급할 수 없다는 것이 분명하게 들어났으며 이 위원회는 ASU의 工学系교육연구를 크게 증강하지 않는 한 이 지역의 경제성장은 중대한 위협을 받게 된다는 사실을 州知事와 州議會에 대해 설득했다. 특히 배버트州知事は 이 계획을 적극적으로 지지했으며 지난해 州議會가 州예산의 증액을 승인한 2개의 안중 하나가 이 센터이었다. 다른 하나는 교도소시스템에 관한 것이었다. 새 시설의 건설작업은 최근 시작되었고 내년 여름에는 완공될 예정이다.

캘리포니아, 미네소타, 노드·캐롤라이너의 州政府들도 州立大学의 電子工学센터를 발전시키는 데 상당액을 투자했으며 기업들도 상당한 착수기금을 제공하고 있다.

기업기금은 거의가 연구시설을 건설하고 장비하는데 쓰이고 있다.

각 기업으로부터의 전통적인 사업지원은 계속 늘어 날 것이나 大学들도 보다 융통성있는 자금의 조달방법으로서 여러가지 산업과의 관련되는 계획을 모색하고 있다. 가장 좋은 모델로서 캘리포니아工大(CIT)가 크게 성공을 거둔 실리콘기기사업(SSP)을 들고 있다.

이 사업은 기업이 컴퓨터支援의 IC設計 분야에서 1년간 연구할 중견과학자를 大学에 보내기 위해 CIT에 10만달러를 지불한다. 이들은

미국에서 이런 문제에 종사하고 있는 최대의 집단에 참여하게 되고 CIT는 이들의 산업계의 경험과 현금의 혜택을 받을 수 있다. 현재 12개 기업이 참여하고 있어 CIT는 연간 120만 달러의 수입을 얻게 되었고 7~8개 기업이 차례를 기다리고 있다.

이밖에도 잠재성이 큰 중요한 기업 연구자금원의 길이 트일 것 같다. 최근 大学の 基礎研究를 지원하는데 쓰일 電子회사의 자금을 만들기 위해 半導體研究組合(SRC)이 설립되었다. 이 아이디어는 본시 IBM경영인들이 제의했으나 이제는 독립기구로 설립되었고 미국내 주요 半導體제조업체와 사용자들이 모두 지원하겠다는 연약을 받았다. 82년에 6백만달러를 지불하고 83년에는 1천만에서 1천5백만달러를, 그리고 85년까지는 3천만에서 3천5백만달러를 지불할 예정인데 이것은 현재 美科學財團(NSF)이 미세電子工學과 컴퓨터科學에 쓰고 있는 액수의 약 3배가 된다.

SRC에 참여한 기업들은 半導體의 전 매출고나 또는 구입액에 근거를 두고 이에 비례하는 액수를 거출한다. 그 댓가로서 이 기업들은 SRC가 지원한 사업에 관한 진행보고를 받고 特許政策은 아직도 세부적으로 작성되지 않았으나 SRC프로젝트에서 발생한 특허를 받은 공정을 특허사용료 없이 사용할 수 있게 된다. 이것은 곧 각 회원기업이 SRC지원의 연구결과에 대해 무엇이든지 접근할 수 있다는 뜻이다.

研究資金은 3가지의 다른 방법으로 大學에 나눠준다. 첫째로 연간 1백만~4백만달러의 연구지원금은 컴퓨터支援에 의한 設計와 半導體材料와 같은 우선분야에서 '卓越性中心'으로 지원된다. 최소한 2개 SRC회원기업의 중견과학자들이 이런 연구지원금을 받으면서 일터에서 일하게 될 것이다. 둘째로 SRC는 특정분야의 연구를 위해 大學의 과학자들에게 연구신청서를 제출할 것을 권유할 것이다. 셋째로 자원하지 않은 일부 연구프로퍼절에 대해서도 자금 지원을 할 것이다.

生物工學이 상업화될 때 발생한 잡음과는 달

리 이 경우에는 工科大學에서의 기업의 역할이 커지는 것에 대해서는 물의가 없다. 예컨대 이 새로운 발전을 토의하는 과정에서는 大學의 自由와 大學의 役割에 관해 걱정하는 소리가 거의 없었다.

한가지, 이유는 전기공학자와 컴퓨터科學者들은 오래전부터 산업계와 밀접한 관계를 갖고 있었기 때문일 것이다. 다른 하나의 이유는 미소 전자공학센터가 여러 지원자들의 지원을 받고 거리가 포괄적인 문제를 다루고 있기 때문이다. 따라서 독점적인 정보의 소유권 문제는 일어나지 않을 것 같다.

그러나 갑자기 성장하는 기업과의 접촉관계는 몇가지 어려운 문제를 제기하고 있다. 첫째로 실질적인 문제이다. 미국내 거의 모든 전기공학 및 컴퓨터과학과는 이미 새로운 교수요원들을 물색하고 있으나 좋은 사람을 확보하는데 산업계와 경쟁하기 어려운 형편이다. 우수한 工科大學의 연구자들은 많은 우수 연구자들이 아직도 미지수인 센터에 매력을 느낄 것이라는 생각을 비웃는 경향이 있다. 그러나 가장 야심적인 채용계획을 갖고 있는 ASU는 고용에 별로 어려움을 겪지 않고 있다.

이보다 덜 실제적인 문제이기는 하지만 산업계의 연구지원비가 늘어나면 大學의 연구패턴을 바꿔 전반적으로 大學의 가치와 특히 大學院교육을 손상시키지 않을까 하는 문제이다. 예컨대 生物工學에서 발생된 걱정가운데는 기업의 연구지원으로 연구자간의 협력이 줄어들고 大學의 연구프로그램의 중심이 상업적으로 댓가를 받을 수 있는 프로젝트쪽으로 기울어지며 보다 기초연구에서 멀어지고 산업이 지원하는 大學院프로그램은 범위가 너무 좁혀질 것 같다는 것이었다.

그러나 미소전자공학센터가 계속 많은 지원자로부터 무제한의 지원을 받는다면 이런 걱정을 최소한으로 줄일 수 있다. 아롱든 기업과의 새로운 관계가 많은 大學工科系에 대한 지원의 저변을 넓힐 것 만은 확실하다.

(Science 6 August, 1982)