

특  
집

# 바람직한 산학협동 연구계획



최 종 응  
LG산전 전력기기연구소  
책임연구원

당 연구소는 3년이라는 짧은 설립역사에 비하여 비교적 많은 산학협동 연구를 추진해 왔다. 사업부에서의 현장경험을 바탕으로 한 연구원들을 구성하여 설립한 관계로 상품화를 위한 많은 응용연구 기술은 확보되어 있지만 차세대의 제품 개발을 위한 기초연구에 대한 감각과 기술이 갈급한 관계로 가장 먼저 추진해 나간 것이 산학협동 연구였다. 그러나 초기의 기대와는 달리 너무 많은 시행착오를 반복했고 이제는 나름대로 어떻게 해야 산학협동연구가 성공할 수 있을까 하는 몇가지 방법과 특성을 터득하게 되었다. 본인은 본 논고에서 다른 특별한 성공사례보다 앞으로도 많은 산학협동연구를 추진하려고 계획하고 있는 우리와 같은 기업연구소의 기술자들을 위하여 짧은 기간 동안이나마 느낀 점을 전달하여 바람직한 연구가 진행되는데 보탬이 되고자 한다.

지금까지 그 기간동안 당사에서 추진해온 과제를 보면 충남대학교와 디지털 3상무정전 전원장치기술 및 자동화 기기에 필요한 문자인식기술, 시스템 공학연구소(SERI)와 영상을 이용한 검출기술

을 확보하기 위한 자동항법장치 기술, 한국과학기술원(KAIST)과 고압전력기기의 열해석기술 및 최근에는 유체와 기체흐름의 최적검출에 관련된 기술을 충북대, 홍익대와 공동으로 추진 작업중에 있다.

당사의 산학협동연구는 초기의 상품화를 지향한 결과중심적인 연구에서 최근에는 상품화를 위한 기초 및 기반기술 확보를 중심으로 연구방향을 전환하고 있다. 이는 당초에 우리가 목표로 했던 상품화 자체를 학교와 공동으로 진행하면서 성공하리라는 일종의 막연한 기대에서 출발하여 때로는 많은 실패와 기술자체는 개발되었지만 상품화를 결국 시키지 못한 상반된 결과를 얻었던 경험에서 기인한다.

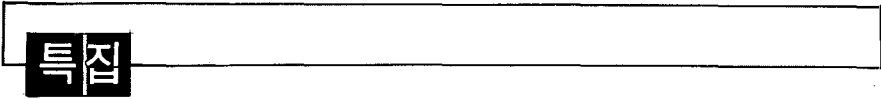
부족한 연구인력에 대한 학교측의 인력자원도 활용하며 우리가 모르는 정보와 기술을 학교측은 분명히 가지고 있어 그 해답(Solution)이 있을 것이라는 기대감 때문이었는지 모른다. 이는 결국 상대방의 입장을 전혀 고려하지 않은 일방적인 내부 결정일 수 밖에 없었고 서로의 장점을 찾아 충분히 활용하지 못한 불분명한 추진계획 및 방향 때문이었다. 즉, 남들도 많이 경험하였겠지만 학교가 가진 기초연구환경 및 그 기술의 범주와 기업이 가진 경험 및 상품화 기술을 유기적으로 충분히 활용하지 못한 똑같은 경험을 우리도 범하고야 말았다.

이러한 많은 시행착오를 거치면서 이제는 나름대로 산학에 대한 자신감과 방법을 알게 되어 그것을 다음과 같이 몇가지 요약해 보고자 한다.

1) 대부분의 기업연구소는 결국 상품, 제품화를 과제의 대상으로 삼고 있지만 그것은 기업자체의 목표이지 학교가 그것을 목표로 삼지는 않는다는

것을 알아야 한다. 그 과제에 참여하는 교수와 학생의 목표는 기업연구소가 지향하는 기술확보, 상품보다 학문과 논문자체에 큰 비중과 가치를 부여하고 있기 때문이다. 결국 산학연구를 하는 대상이 상품보다 기술개발 그 자체에 더 의미를 부여할 수 있을 때, 그것을 과제로 삼아야 한다. 더욱 단기간 내에 결과를 명확히 내야 하는 과제는 산학공동연구의 과제로는 적합하지 않다.

- 2) 학교자체에 대한 인지도, 명성에 따라 파트너(partner)를 선택하지 말고, 해당 전문기술이 확보된 교수를 공동연구의 파트너로 하여야 한다. 특히 현장경험을 가지고 있는 사람이면 금상첨화이지만 모든 조건을 충족하는 경우는 참으로 드물기 때문에 오히려 책임감이 강한 사람에 더 의미를 부여해야 한다.
- 3) 계약한 연구금액 지불에 대하여 과제 성과에 따라 차등을 두는 등 인색함을 가져서는 안된다. 산학을 통하여 없거나 부족한 기술을 개발하려고 할 때는 이미 성공과 실패의 확률은 반반이라고 생각을 했으므로 연구비는 지출된 상태로 간주하여야 한다. 학교측의 참여 인력은 과제에 대한 실패 하나만으로도 이미 그 자존심과 명예에 먹칠을 한 것이고 상처를 입은 것이 되므로 그 상처까지 더욱 아프게 하지는 말아야 한다. 관련 기술의 세계는 한정되어 있으므로 그 주변의 사람과 언젠가는 다시 공동연구를 할 수도 있기 때문이다.
- 4) 수행하는 과제에는 반드시 이쪽의 인력이 참여해야 되며 과제만 주고 방치하는 형식이 되어서는 안된다. 그



산학협동연구는

초기의 상품화를 지향한 결과중심적인 연구에서

최근에는 상품화를 위한 기초 및 기반기술 확보를 중심으로 연구방향을 전환하고 있다.

이는 당초에 우리가 목표로 했던 상품화 자체를 학교와 공동으로 진행하면서

성공하리라는 일종의 막연한 기대에서 출발하여 때로는 많은 실패와 기술자체는 개발되었지만

상품화를 결국 사키지 못한 상반된 결과를 얻었던 경험에서 기인한다.

참여인력은 학교가 연구하는 내용의 일부나 유사한 내용의 연구를 충분히 수행할 수 있는 자질을 갖추어야 하며, 관리를 하기 위한 인력이어서는 안된다. 인력을 참여시키지 못하는 과제라면 차라리 전문기관이나 업체에 용역을 주는 방식을 선택하는 것이 바람직하다.

- 5) 과제에 참여한 학교측의 인력이 이쪽의 사정과 환경을 충분히 알 수 있도록 도와 주어야 한다. 연구의 방향이 단순히 연구자체의 Specification에 의하여 흘러가는 것도 중요하지만 이쪽의 환경에 따라 탄력적이고도 융통성이 있어야 하기 때문이다. 그러므로 수시로 이쪽의 연구소를 방문하게 하거나 일정한 시간은 이쪽의 현장에서 연구가 진행되도록 하는 장치를 마련해 두어야 한다.
- 6) 과제의 목표인 기술개발의 결과에만 집착하지 말고 그 과정을 소중하게 생각하여야 한다. 과제의 수행기간 동안 수집된 자료, 실험과정, 실패한 데이터와 그것을 수정한 history등을 잘 축적해 놓아야 한다. 더불어 그 과정동안 세미나, report, paper 등을 통하여 서로가 공감대를 형성해야 하며, 특별히 이쪽의 기술이 너무 부족하여 검증을 할 수 없을 때는 학술대회나 논문지 발표를 통하여 관련

전문가들을 간접적으로 심사에 동원함으로써 검증을 할 수가 있다.

- 7) 마지막으로 해당 기술연구에 참여한 학생이 졸업하게 됨에 따라 지속성이나 연구의 질이 저하될 수 있는 경우는 그것을 연구하던 학생이 본 연구소에서 지속적으로 연구할 수 있도록 이쪽의 환경조성이나 관계, 채용능력을 사전에 점검해 두고 대응능력을 갖추고 있어야 한다.

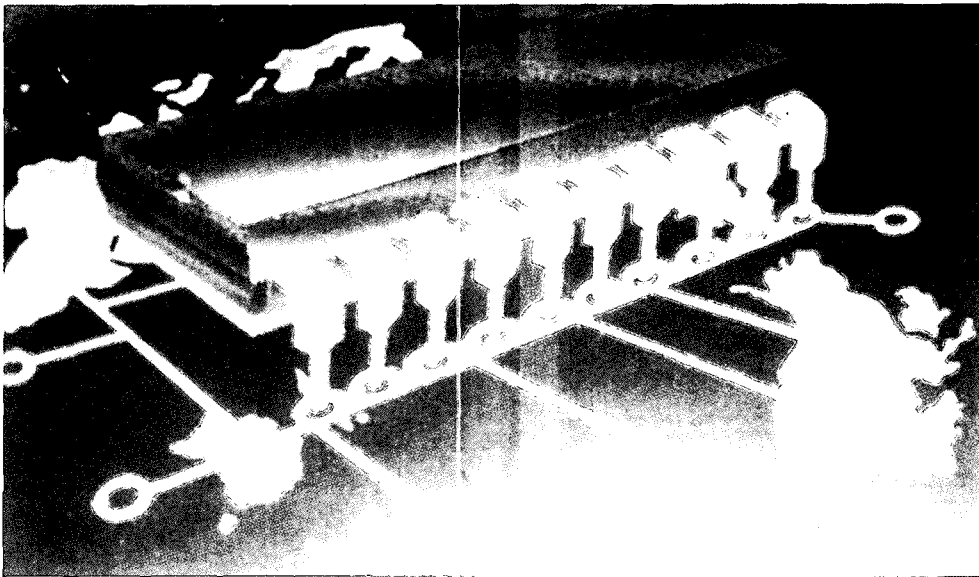
끝으로 당사에서 현재 추진하고 있고 위와 같은 방향으로 접근하여 성공을 앞둔 모 프로젝트의 사례를 들고 마치고자 한다.

1992년부터 시작된 이 연구과제는 현재 기존의 제품이 생산은 되고 있지만 차세대 제품을 개발하지 않으면 조만간 시장에서 큰 위협을 받을 수 밖에 없는 이유로 인하여 발의된 프로젝트이기도 했다. 그러나 이미 다른 경쟁사들은 종래의 기계식방식에서 약간의 전자제어만 가미하는 전자식, 우리가 말하는 반전자식 제품을 조금씩 시장에 대하여 홍보를 시작하고 있는 마당이었던 때문에, 당사로서는 상당히 당황할 수 밖에 없는 처지가 되었다. 그래서 기획부문과 영업, 연구소가 모여서 대책을 숙의한 결과 아직도 가격 경쟁력때문에 반전자 방식의 제품이 자리를 잡으려면 5~6년이 소요된다는 생각을 했고, 우리로서는 기존의 기계식

검출부분은 그대로 유지하면서 단지 제어부분이 추가만하는 형태인 반전자식보다는 현재 기계식검출을 완전히 새로운 개념의 전자식 센서를 통한 제품의 개발을 기존의 기계식이 견딜 수 있는 기간내에 개발해내야 한다는 결론을 냈다. 그러나 문제는 지금까지의 연구가 기계중심의 연구였고 전자식 검출을 위한 연구는 해보지도 않은 처지였다. 그래서 공동부서로 되어 있던 제어연구팀을 본 과제에 팀으로 묶은 후 부족한 기술이 어디에 있는지 철저하고도 치밀한 분석을 하기에 이르렀다. 이 과정에서 가장 먼저 접근한 방법이 2단계의 학교교수를 통한 강의였다. 6개월동안 두개의 대학원식 강의를 연구소 내에 개설한 후 1단계는 개념적인 이론중심의 강의였고 2단계는 검출에 관련된 좀 더 세분화된 기술중심의 강의를 받았다. 이를 바탕으로 부족한 기술이 검출대상이 되는 물체의 흐름과 전자적 검출을 위한 과도현상의 해석기술에 있

다는 것을 좀 더 구체적으로 찾아낼 수 있었다.

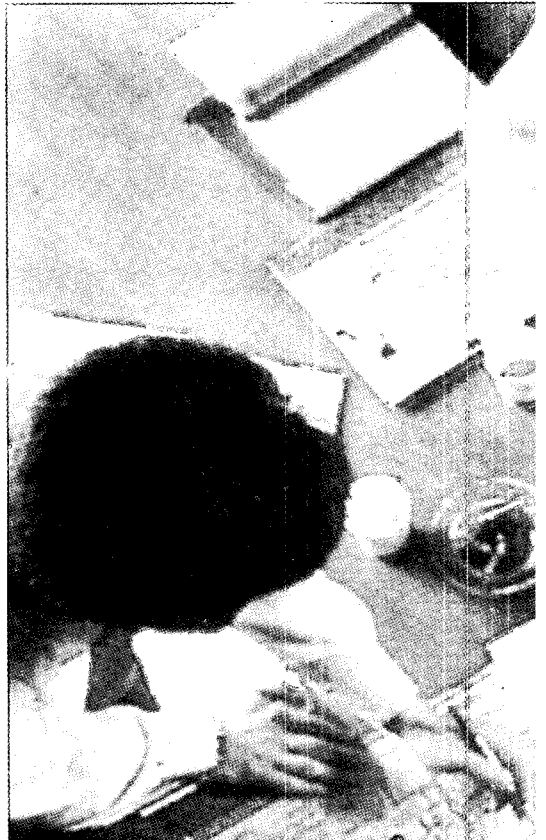
생산기술 연구원 및 과학재단의 인력 데이터베이스를 통하여 전문기술을 가진 교수를 찾아 내었고 크게 3단계의 개발 전략수립 및 팀구성을 하기에 이르렀다. 1단계는 논문 및 기술자료 조사(survey) 및 탐색연구과정, 2단계는 시제품을 만들어 실험실(lab)차원의 이론과 실험의 정립, 마지막 단계는 상품화실현으로 단계를 설정한 후 그 첫단계를 착수하였다. 연구원중 1명은 대학원과정에 산학제로 진학을 시켰고, 1명은 part time으로 왕복하면서 연구를 진행토록 하였고 학교의 4명과 총 9명으로 구성된 1차 연구개발팀을 만들었다. 3천만원이라는 큰 금액을 투자 하면서 관련 특허, 논문, 서적을 구입해 들였다. 그리고 학교참여 인원을 통하여 정리, 분석을 시키고 연구원들을 통하여 전략 및 계획을 수립해 나갔다. 거의 이 기간의 마지막 단계에서는



컴퓨터를 통한 시뮬레이션(simulation)을 실현하게 되었고 이론적으로 가능성을 타진하게 된 것이다. 다음 단계에서는 회로와 펌웨어(firmware)설계를 디스크리트(discrete)로 풀어서 설계한 후 제작하여 1단계에서 실험한 내용을 접목시키고 반복적인 가상실험을 통하여 많은 데이터를 구축하였다. 실제환경에 가까운 실험을 하기 위하여 실험장비를 제작하고 집적화를 위하여 다시 구체적인 개발계획을 수립하였다. 산학공동연구를 통한 학교와의 계약은 2단계까지였으므로 학교의 인력은 철수를 하고 사전에 장학금을 주며 함께 연구해온 학생 2명을 병역특례를 통하여 입사를 시킨 후 지속적으로 함께 연구를 할 수 있게 하였다. 마지막 단계는 순전히 우리 연구원들만으로 수행해야 되는 관계로 설계, 생산기술 및 제조팀인력을 혼성하여 팀을 다시 구성하였다. 주문형반도체(ASIC)를 설계하고 HIC를 설계하고 이미 실험이 끝난 구조를 센서로 제작하기 위하여 해외업체를 끌어들었다. 물론 반복적인 일도 있었지만 1단계에서 수집한 자료와 2단계에서 구축한 실험데이터를 바탕으로 문제가 발생되었을 때 명확한 해석을 통하여 원인추적이 가능했으므로 비교적 쉽게 해결이 가능했다. 지금은 field test 단계에 있지만 거의 성공을 확신하고 있다.

이렇듯이 산학협동연구를 위하여 사전 준비를 하였고, 단계단계마다 치밀한 계획을 수립하여 다음을 진행하였기 때문에 성공했다고 본다. 특히 학교와의 공동연구과정인 1, 2단계에서는 스케줄(schedule) 자체에 탄력적이고도 융통성을 부여하였고, 3단계에서는 기업연구소 특유의 빈틈없는 이벤트(event) 및 일정

관리로 대처하였다. 이러한 추진과정을 통하여 연구원들은 아직 학문적이고도 이론적인 수준에 불과한 기술일지라도 꼭 우리 상품에 필요한 기술을 발췌한 후 기존의 공지기술과 잘 접목시키면 충분히 차세대의 신상품을 개발할 수 있다는 성공체험을 했으며, 기초연구 단계에서 상품화에 이르기까지 모든 과정, 순서 하나하나를 경험하면서 그 접근(approach)방법을 터득하게 되었다. 또 꼭 우리 연구소 내의 내부인력 뿐 아니라 외부인력과의 협동연구를 통하여서도 얼마든지 어떻게 하느냐에 따라 충분히 과제가 마찰없이 성공할 수 있게 되어 기존에는 새로운 과제가 발생하면 인력충원부터 생각하던 관념에서 인력활용의 폭이 훨씬 크고 융통성있게 변화된 모습을 볼 수 있었다.



지금까지는 대부분의 학교가 산업현장 기술에 대한 기술력이 취약한 상태였고 외국에 비하여 연구수준 및 환경이 낙후되어 있었기 때문에 좀처럼 산학협동연구가 성공하기가 힘들었으며, 신문지상이나 언론에서 발표한 수많은 성공했다는 보도조차 그 실체를 가만히 들여다 보면 대부분 진실성이 많이 결여되어 있었던 것이 현실이었다. 그러나 이제는 학교의 환경과 기술력도 많이 성장해 있는 상태이며 기업연구소, 국책연구소 등과 함께 공동연구를 통하여 경험도 많아졌으며 의식에서도 많이 변화되어 자신감이 생겼다고 본다.

그야말로 수입다변화 해제, 무역개방 압력 등을 통하여 물밀듯이 들어오는 선진외국제품과 무한경쟁을 하려면, 지금까지 외국에서 기술을 사오고 도면을 사

와서 조립, 생산만하던 방식으로는 견디지 못할 것이며, OEM방식의 수출로 일관할 수도 없는 극한 상황에 도달해 있다. 그래도 몇년전부터 기업들은 부설연구소를 설립해서 종래의 공지기술들을 응용해서라도 새로운 상품을 개발하는 노력을 기울여왔다. 그래서 특허료를 지불하거나 주요한 부품을 수입해서 사용하는 방식으로라도 견딜 수 있었다. 앞으로는 그러한 상황조차도 달라져 세계1등 제품이 아니고는 시장에 참여할 수 있는 기회조차 주어지지 않으리라 본다. 바로 우리도 기초기술연구에 직접 뛰어들어야 하며 우리 스스로가 그 기술을 확보해야 살아 남는다. 이를 확보하기 위하여 산학협동연구가 좀더 국가적으로 구호에 그치지 말고 실제적으로 실현이 될 수 있도록 장려하고 정책적인 지원이 확대되어야 한다. 특히 실패에 대한 보살핌도 있어야 한다고 본다.

지금은 설사 국내 산학협동연구 만으로 역부족인 기술이라면 해외라도 공동연구가 확대되고 그때에도 국내의 학교의 인력도 참여할 수 있는 기회가 주어진다면 국내의 능력도 조만간 일정한 수준에 도달하여 자립적으로 해결능력이 축적되리라 본다. 점차 이러한 산·학·연·관협동 연구가 원활해지고 손쉽게 기술·인력 정보망을 통하여 서로 필요한 전문가들을 찾아 서로 관계를 형성, 과제가 민활하게 수행될 수 있는 환경을 우리 스스로 만들어 나가야 한다. 갑갑하고 숨막힌다고 불평하고 슬퍼하지 말고 가슴이 탁 트이는 환경을 모두가 힘을 합하여 만들어 나간다면 반드시 성공이 뒤를 보장해 주리라 확신한다.

