

연구개발의 실용화 · 상용화

The Practical Utilization · Commercial Application of Research & Development

전 병 대

한국생산기술연구원

1. 서 론

일반적으로 하나의 제품을 사업화하기 위해서는 기초연구, 응용연구, 개발연구, 시제품개발, 사업화라는 단계로 이루어진다.

이러한 단계에서 Fig. 1과 같이 우선 대학에서는 기초연구에 충실하여 다음단계인 응용연구, 개발연구 등에 도움을 줄 수 있는 메카니즘규명 등 이론의 정립에 연구의 중점을 두고 있다. 다음으로 응용연구 및 개발연구에서는 주로 출연연구소의 몫이다. 예를 들면 한국과학기술연구원(KIST)등에서는 응용연구에 주력하여 다음 단계인 개발연구에 적용가능한 연구를 한다. 개발연구단계에서는 이러한 응용연구를 모티브로 하거나 학계에서 연구한 기초연구를 바탕으로 다음단계인 시제품개발을 위해 연구에 주력한다. 특히 한국생산기술연구원(KITECH)에서는 이러한 개발연구단계에 연구 분야가 상당히 집중화되어있다.

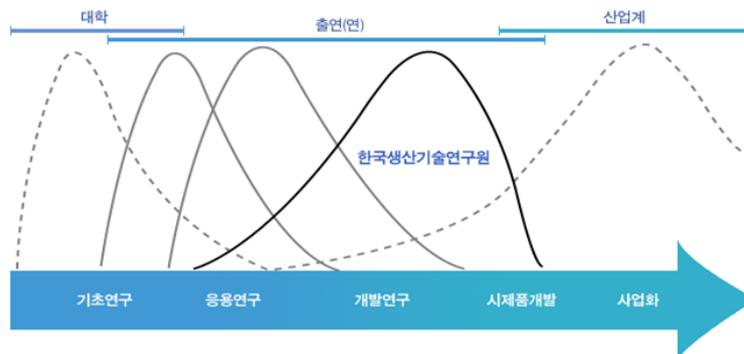


Fig. 1. 연구의 단계별 역할분담.

이후 기업체부설연구소중 일부 대기업부설연구소에서는 응용연구 및 개발연구도 포함하지만 대부분 기업부설연구소에서는 시제품개발 혹은 사업화양산단계의 연구를 하는 것이 보통이다. 이러한 각 연구소의 연구단계에 있어서 연구자들이 항상 염두에 두어야 할 것은 연구개발의 실용화와 상용화를 최우선으로 목표를 하고 연구에 임하는 것이 최종단계인 사업화에 성공가능성이 높으며 기업체에 매출이익을 증대시킬 수

있으며 연구의 시행착오를 덜어주고 또한 연구비의 낭비를 줄여 줄 것이다. 그러나 이런 점을 염두에 두면 서도 많은 연구결과가 실용화·상용화되지 못하고 사장되는 결과를 종종 볼 수 있다. 본 연구자는 지금까지의 경험을 통하여 그 이유를 고찰해 보고 개선책을 제시해 보고자 한다.

2. 연구결과의 실용화 · 상용화에 미치는 요소

2.1 학계 연구소의 연구방향



Fig. 2. 연구의 실용화·상용화

그림에서와 같이 연구소와 학계에서는 항상 실용화와 상용화를 염두에 두고 연구를 하여야 실용화·상용화가 가능하다. 예를 들면 양모의 용제염색에 관한 연구가 수 십 년 동안 진행되어왔지만 지금까지 실용화가 되지 못하고 있다. 이것은 연구방향이 처음부터 실용화나 상용화에 염두를 두지 않고 연구되었기 때문이다. 그 이유는 용제처리가 환경을 저해하는 요소이기 때문에 아무리 실용화되더라도 용제의 완벽한 처리연구가 병행되지 않으면 불가능하기 때문이다. 이러한 연구는 학계 등에서도 많이 연구를 진행하고 있고, 그 결과도 용이하게 얻을 수 있지만 실용화, 상용화의 길은 요원하다.

2.2 시장의 변화에 신속한 대응



Fig. 3. 섬유제품의 시장변화

제품의 시장변화에 신속한 대응하여 연구개발을 하지 않으면 연구결과가 실용화·상용화되지 않는다. 특히 제품의 Life cycle 이 신속하게 변할수록 더욱 더 이 부분이 중요시되고 있다. 섬유제품도 패션산업이기 때문에 소비자의 시장변화가 매우 다양하게 변화하므로 제품개발에 조금이라도 등한히 하면 소비자가 식상하는 제품 개발을 하게 되어 결국 상용화되지 못하고 사장되어버린다.

또한 기존 제품이 계속 인기가 지속되는 경우에는 공정의 Cost Down이나 공정개선연구로 수율을 더 올려서

원가절감을 하지 않으면 또한 상용화되지 못하고 기업자체의 존폐가 문제되는 경우가 많다.

심지어는 연구개발도 중에 목표보다 우위의 제품이 개발되는 경우도 있다. 이러한 경우도 초기의 시장변화에 능동적으로 대처하지 못하고 연구목표를 정했기 때문이다.

2.3 정부의 연구개발자금

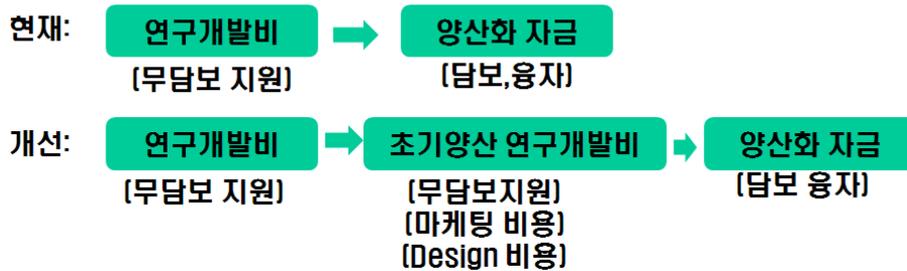


Fig. 4. 연구개발비의 시스템 개선

현재 정부에서 기업체에 지원하고 있는 기술개발자금은 무담보 기술개발지원을 하고 있는 기술개발자금과 담보, 용자자금으로 지원하고 있는 양산화자금이 있다. 예를 들면 중소기업기술혁신자금이라든지 산업자원부의 기술개발자금지원은 초기는 전부 무담보, 무보증, 무이자 지원이다. 따라서 일단 중소기업은 시제품의 개발을 목적으로 이러한 자금을 획득하기위해서 모든 노력을 다하지만 이후 양산화하기위해서는 넘어야 할 산이 너무나 많은 것이 현실이다. 특히 디자인이라든지, 원가절감공정연구라든지, 소비자의 마케팅자료 준비라든지 이러한 단계는 다시 초기 양산의 단계를 거치지 않으면 실용화·양산화가 불가능하다.

즉, 시생산개발자금과 양산화 개발자금 사이에 업체가 가장 중요한 초기양산연구개발비 자금이 반드시 필요하다. 이 초기양산연구개발비에서 업체가 소비자들에게 적극적으로 판매할 수 있는 마케팅비용과 소비자들이 초기개발에 매력을 느낄 수 있는 Design개발비등을 적용할 수가 있으며 초기양산화에서 공장에서 양산화에 따른 문제점을 바로 파악할 수 있게 되고 최종제품에서 물성Feed Back도 가능하다. 물론 대기업에서는 이러한 단계의 자금을 직접 투자하여 적용함으로써 사업화에 성공하고 있으나 자금여력이 부족한 중소기업, 특히 벤처기업이라든지 소규모 중소기업은 이러한 자금이 여실히 부족한 것이 현실이다. 현재 양산화자금은 담보나 보증이 있어야 가능하므로 담보여력이 부족한 중소기업은 현실상 불가능하다. 또한 개발자금의 적정사용결과를 평가하는 평가기관에서도 이 단계에서 결과평가를 하여야 실제로 판매적용이 가능한 제품생산가능여부를 정확히 파악할 수가 있다. 지금까지 평가결과가 성공이라고 판정이 나더라도 실용화나 상용화 되지 않은 이유가 여기에 있다고 본다. 실제로 원가부담 때문에 판매가 불가능하거나 디자인 등의 열세에서 소비자가 외면하는 시제품생산이 가능한 단계는 얼마든지 제조 가능한 것이 프로토타입 개발단계이다.

따라서 이러한 문제점을 해결하기 위해서는 초기 양산화 생산자금 시스템을 새로 구축하여 무담보 무이자 지원이 가능하도록 하여야 할 것이다.

3. 각 분야별 실용화 · 상용화를 위한 역할분담

3.1 학계

- 출연연구소, 민간연구소, 기업체연구소와의 밀착연구가 필요(모범사례: 산학연클러스터)
- 학생: 재학 중 인턴사원으로서의 현장경험 필요
- 교수: 방학 중 현장 밀착연구
- 기초연구: 실용화, 상용화를 염두에 둔 연구

3.2 연구소

- 학계의 기초연구응용, 기업체와의 밀착연구
- 코스트, 제조공정을 염두에 둔 연구
- 판매활동에 유리한 데이터 정립

3.3 기업체

- 응용연구를 적용한 양산화연구
- Pilot Plant의 적극적 활용
- 연구소, 학계에의 Feed back 체제구축
- 판매와 생산과의 유기적 연결
- Design과 개발제품의 연결
- 정부가 주도하는 기술개발사업의 적극적인 참여가 필요하다. 물론 자신만의 아이디어를 기술개발발표에서 know-how 유출이라는 위험성이 대두되지만 초기사업자금이 부족한 중소기업에서는 사업의 실용화를 위해서도 이러한 정부주도기술개발사업에 적극적으로 참여하여야 자금부담의 위험성을 덜 수가 있다. 이러한 사업을 신청할 때는
 - 초기수요조사단계의 적극적인 참여
 - 연구소, 학교등 위탁기관과의 공동연구
 - 발표 시 사전준비 철저
 - 기술개발 참여 초기에 마케팅, 판매, 디자인 부서의 의무적 참여(대부분 개발완료후에 참여시키고 있음)
 - 모범사례: 섬유 스트림사업

3.4 정부

- 연구개발자금시스템개선
- 섬유스트림사업의 적극적 육성
- 연구평가시스템의 개선

3.5 연구소 Pilot Plant의 적극적 활용

- 한국생산기술연구원의 섬유개발시험공장
- 초기에 중소기업의 중상정도의 설비 도입으로 실제 기업의 생산조건과 유사하도록 설립함.

- 섬유개발연구원, 봉제연구소, 니트 연구원, 염색연구소등의 시험공장
- 초기 개발품의 Test Marketing, 문제점 예견, Feed back 등 개선책수립

3.6 현장 공정문제점의 신속한 해결

(Trouble Shooting)

- 현장 장기경험자의 인력 Pool 활용 필요(유능인력의 해외유출)
- 현장 경험 있는 교수들의 Trouble Shooting 필요
- 방학 때 대학교수들의 현장과 이론의 접목연구필요

4. 결 론

연구개발의 실용화·상용화는 어느 한 곳에서 실현하기는 불가능한 문제이다. 이 목표를 달성하기 위해서는 산업계, 학계, 연구소, 정부 즉 산학연관 모두 함께 노력하여야 가능하다고 할 것이다. 산업계는 연구개발의 실용화·상용화의 연구목표달성후 좋은 결과를 달성하면 즉시 다음 단계로 공정중의 코스트절감방안이나 자동화 등의 개선으로 품질우위연구를 하면서 동시에 어떤 제품이 시장의 변화에 능동적으로 대처가능한가 하는데 주의하지 않으면 바로 중국 등의 외국기업에 의해 경쟁력을 상실하게 되는 게 현실이다. 또한 학계나 연구소는 연구의 궁극적 목표를 실용화·상용화에 두고 기업에 바로 적용 가능한 연구를 하겠다는 목표를 두면 산학연이 서로 공존하여 시너지효과를 나타낼 것이다. 또한 정부도 연구개발비와 양산화 자금지원 사이에 초기 양산연구개발비 지원시스템을 신설하여 실용화·양산화의 비율이 증대되도록 하여야 할 것이다. 따라서 급변하는 사회 속에서 우리 섬유분야도 새로운 도전에 직면하고 있는 이때 산·학·연·정부의 연구 관련자 그리고 미래의 주인인 학생 여러분의 노력이 다시 한 번 요구된다고 할 것이다.

* 별첨. 연구결과의 실용화 · 상용화 성공 실패 사례

사례 1. Sirofil 제품 실용화

- J사 Sirofil 제품을 연구소에서 초기 S 연구원이 개발하였다. 그러나 현장에서의 생산기피로 양산화 안 되어 실용화하지 못함.
- 이후 5년 후 C연구원이 재차 현장 설득하여 초기 50000yd 생산하여 Test Marketing 후 시장반응이 폭발적인 수요를 일으킴. 이후 IMF 시절 Sirofil 제품으로 수백억의 매출달성으로 J사의 최대 매출이익달성.

사례 2. 고감성 양모개발

- A사에서 촉감이 우수한 고감성 양모개발사업에서 X조제처리후 Y조제 처리하는 복잡한 공정으로 기술 개발 완료하였으나 복잡한 공정으로 실용화가 어려웠으나 현장에서 Y조제처리만으로 유사효과가 나타나는 것을 발견하여 실용화에 성공하여 현재 A사의 주력상품으로 상용화에 성공함.

사례 3. Ink Jet Printing

- 1995년경 D사에서 위탁연구기관과 협력하여 업계최초로 Ink Jet Printing 기계 개발함. 당시 상공자원부장관상 수상함. 당시 1대 개발원가비용이 약 400만 원 정도였음. 개발자는 대당 800만원으로 가격 책정

하였으나 업체에서는 대당 2000만원의 고가책정으로 초기판매실시하였으나 20대정도 판매후 실용화되지 않았습. 이후 많은 업체들의 Ink Jet Pring의 시장진입으로 타 업체들의 상용화에 대한 데이터제공역 할밖에 하지못함.

사례 4. 양모의 저온 염색

- J사가 모기관에 양모의 저온염색을 위한 위탁연구의뢰함.

양모의 DMF 용제처리에 의한 저온염색연구보고서 제출받음. 용제처리염색은 현장에서는 적용이 불가하여 실용화되지 못함.

사례 5. 단체복 Lot차 발생

- A사는 학생복, 군복등 단체복 수주가 많은 회사임. 염색의 Lot 차 발생으로 항상 색상별 불량발생.

- 대형염색기도입으로 Lot차 발생문제 해결.

현재 A사는 국내최고수준의 단체복, 제조전문회사로 인정받고 있음.

사례 6. Mosquito Repellent 하절용 기능성직물개발

본 연구는 2008년도 5월부터 2009년도 4월에 종료되는 과제인데 연구단계초기에 모기가 많아 모기실험이 가능하였지만 연구결과가 많지 않아 실험이 불가능한 상태였음. 이후 연구가 완료단계에 이르러 모기피실험을 하기위해 인체 모기를 채집하기위한 아이디어를 개발한 것이다. 학계에서 모기가 인체의 땀 냄새와 이산화탄소를 감지하여 달려든다는 연구결과를 이용하여 드라이아이스를 이용하여 모기포집장치를 개발하여 실험하여 실용화에 성공하였다.



Fig. 5. 모기 포집 장치 설치