정책/ISSUES

산·학·연 상호작용의 촉진과 연구성과 확산

(오재건)[1)]

Ⅰ. 서언

오늘날 과학기술이 국가산업경쟁력강화의 핵심요소로 등장함에 따라 산업의 기술경쟁력이 국가적 관심사로 제기되고 있으며 기술력이 뒷받침되는 국가경쟁력의 강화없이는 어떤 국가도 건실한 성장을 기대하기가 어렵게 되었다.

미국, 일본 등 선진각국은 이미 '80년대 이후 기업의 기술혁신을 지원·강화하기 위하여 정부 연구개발성과의 활용·확산시스템을 구축하고 기술정보, 인력교류, 시설활용 등을 위한 제도적 장치 및 이를 활성화하기 위한 대민간 상호작용 촉진대책을 강화하여 왔다.

그동안 우리나라의 국가연구개발사업은 핵심산업기술의 개발과 연구개발자원의 하부구조확충 그리고 연구역량을 축적하는데에는 어느정도의 성과를 달성하였다.그러나 국가연구개발사업의 추진을 통하여 얻어진 연구성과가 기업의 제품개발이나 공정혁신 등 기술혁신측면에서 산업계의 충분한 활용·확산은 부족하였다는 점이 그 동안의 추진실적 및 성과분석에서 지적된 바가 있다.

기본적으로 국가산업경쟁력의 강화는 연구개발의 효율성을 증대시킴으로서 확보될 수 있으며 이를 위하여는 연구개발결과인 연구성과를 산업계로 활용·확산 및 촉진함으로서 가능한 사업적 성과로 연계되어야만 그 효율성을 극대화할 수 있다고 하겠다.

우리나라는 지금 경제의 불황과 더불어 구조적인 고비용·저효율의 경제적 위기를 맞이하고 있으며 늘어가는 경상수지 적자 및 수출부진으로 극심한 어려움을 겪고 있다. 이를 극복하기 위해서는 연구개발의 효율성을 높이는 기술혁신활동이 보다 활발히 이루어져야 한다.

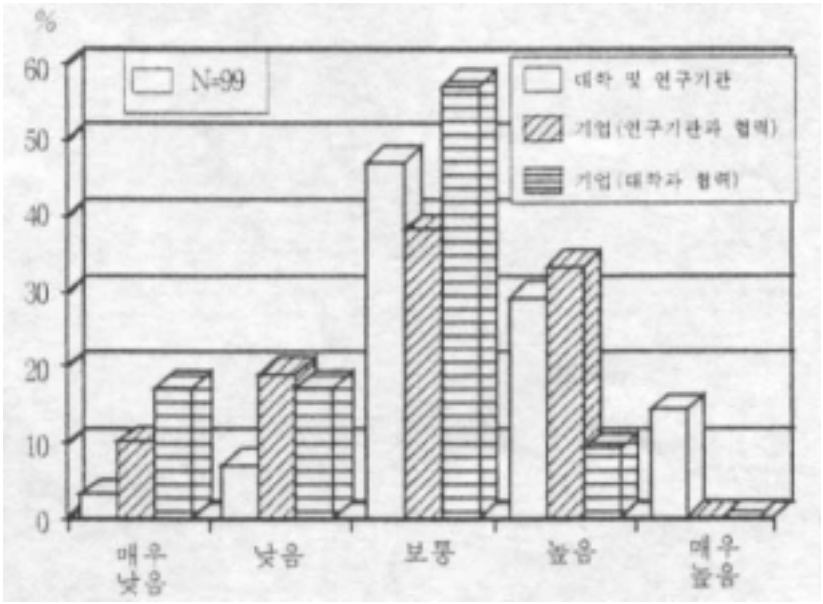
본 논문은 이러한 필요성과 당위성에 입각하여 연구수행된 "연구성과 확산사업의 전략적 추진방안"을 요약하여 산·학·연 협력실태와 상호작용 촉진 그리고 연구성과확산을 효율적으로 추진하기 위한 몇가지 정책대안을 소개하고자한다.

Ⅱ. 산·학·연 협력실태와 당면과제

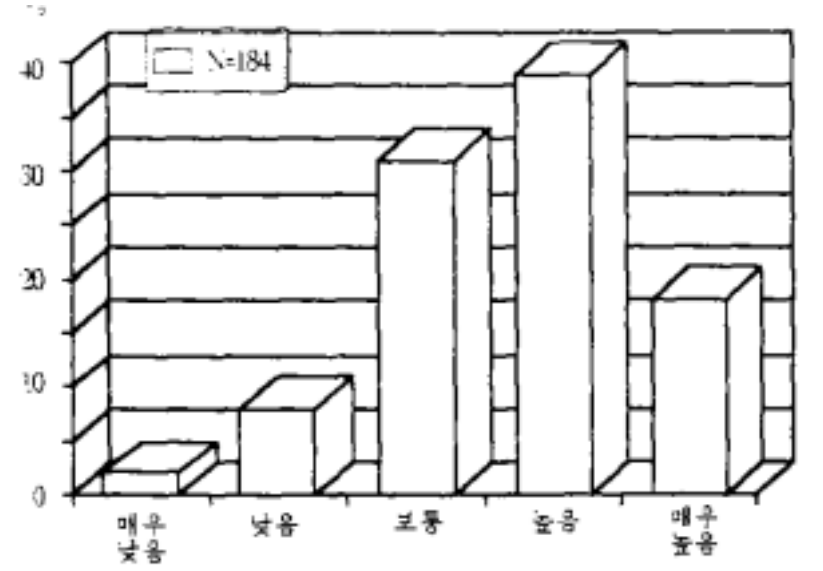
1. 산·학·연 협력실태

국가연구개발사업으로 추진한 연구성과 확

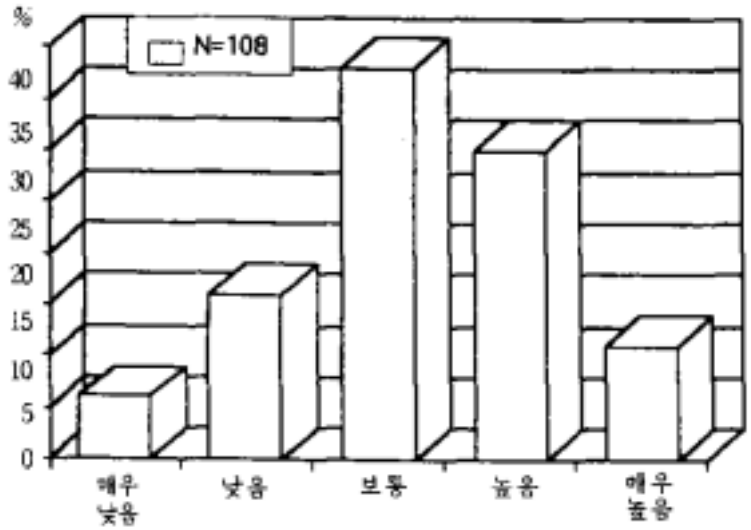
〈그림1〉 기술훈련에 의한 기술확산실태(대학 및 연구기관)



〈그림2〉 공동연구의 추진실태(대학 및 연구기관)



〈그림3〉 연구시설 및 기자재 이용(대학 및 연구기관)

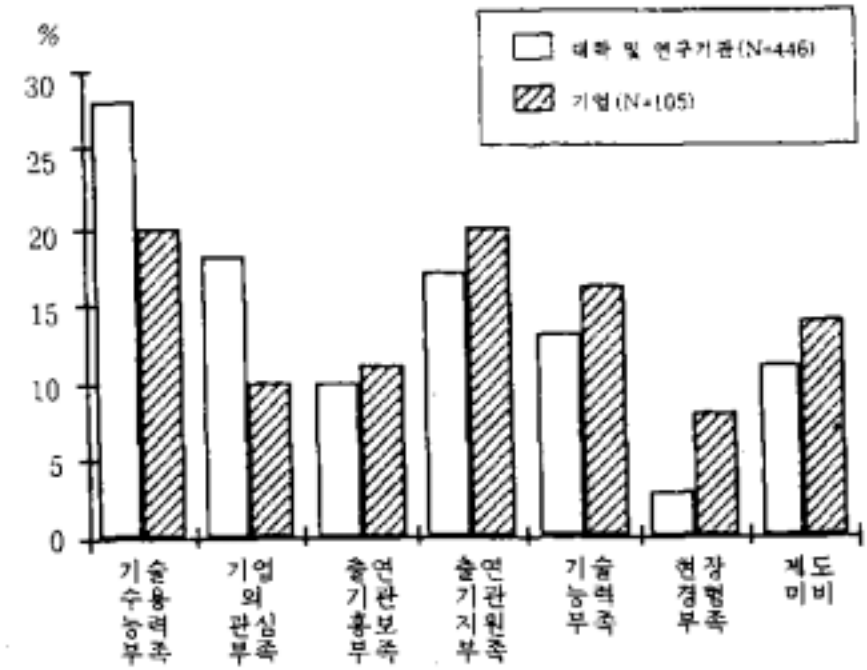


산사업의 각 수단별 효과를 보면 기술훈련, 기술지도 및 자문, 공동연구, 연구시설 및 기자재 이용 등 분야에서 산·학·연 모두 긍정적인 평가를 하고 있다. 반면에 핵심기술정보의 이용 및 특허제공의 경우 다른 연구성과 확산수단들에 비해 성과가 낮은 것으로 인식하고 있다. 특이한 점은 기업이 보는 시각에서 대학보다는 정부출연(연)이 기술훈련, 연구시설 및 기자재 이용에 있어 실질적인 협력이 이루어지고 있다고 평가하고 있다.

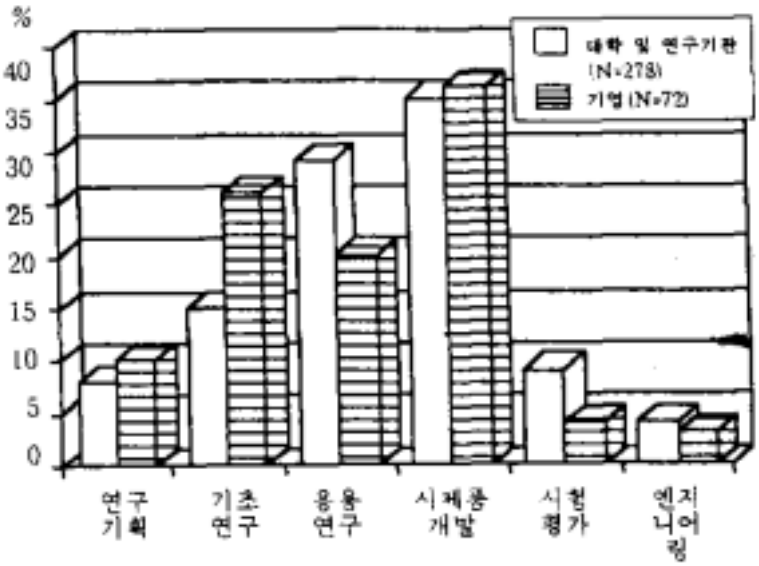
한편 연구성과 확산에 있어 산·학·연 협력과정에서 가장 큰 애로사항을 보면 〈그림4〉에서 보는 바와 같이 기술의 공급자인 대학 및 연구기관의 경우 "기업의 기술수용능력부족(28%)" 및 "기업의 관심부족(18%)을 지적하고 있으며, 기업의 경우는 "연구기관의 지원부족(20%)" 및 "기업의 관심부족(20%)"을 지적하고 있다. 특히 정부출연(연)이 고려하여야 할 사항은 연구자의 현장경험부족 및 홍보부족을 포함한 출연(연)의 지원부족이 40%를 점유함으로서 기업과의 협력과정에서 출연(연)이 개선하여야 할 당면과제로 제기되고 있다. 또한 기업이 대학 및 연구기관과 기술협력의 형태와 활용측면을 보면 공동연구의 협력형태가 가장 많으며 그 다음으로 기술지도 및 자문, 연구시설 및 기자재 이용 순으로 나타나고 있다. 또한 기술협력 시기를 보면 〈그림5〉에서 보는 바와 같이 연구기관의 경우"시제품 개발단계"가 전체의 35%를 점유하고 있으며, 그 다음이 응용연구단계 29%, 기초연구단계 15% 순으로 나타나고 있다.

기업의 경우는 "시제품 개발단계"의 협력이 36%로 대학 및 연구기관과 같은 의견을 나타내고 있으나, 그 다음은 기초연구단계로 26%를 점유함으로서 의견을 달리하고 있다. 이는 기업에서 연구개발 초기 단계인 기획에서 부터 상호 협력의 필요성이 대두된 데에 기인하는 것으로 판단된다.

〈그림4〉 산·학·연 협력과정에서의 애로요인



〈그림5〉 연구개발단계별 기술협력실태



2. 산 · 학 · 연 협력의 당면과제

■ 산 · 학 · 연 연구개발주체간 연구영역 모호

정부출연(연)및 대학의 연구책임자가 주로 제기하는 문제점중의 하나가 연구개발주체간 연구영역의 한계가 모호하다는 점이다. 이론적으로 응용연구기관은 연구소로서 대학과 기업을 연결해주며, 연구결과와 시설은 연구가 종료되는 즉시 기업의 산업현장에 투입될 수 있어야 한다. 독일의 경우 푸라운호퍼 산하에 40여개의 연구기관이 이 기능을 수행하고 있으며, 이에 대해서 막스플랑크는 산하에 100여개의 연구조직을 갖고 대학을 연결해주는 보다 기초적인 연구를 수행하고 있다.

정부출연(연)은 국가적 필요에 따라 고유의 기능을 수행하여야 하는데, 아직까지 전문연구기관으로서 고유기능이 정착되지 못하고 있는 실정이다. 실제적으로 출연(연)의 대부분이 실용화 연구기능을 갖고 있는 기

관이 거의 없다. 또한 현실적으로 출연(연)의 연구원은 현재 진행중인 프로젝트 수행이 우선하기 때문에 기업의 상업화 연구에 별도시간의 할애가 어렵고, 기업의 연구진은 기업의 속성상 현 업무가 우선하기 때문에 산·학·연 공동연구에 전념할 수 없는 입장이다.

한편 민간기업은 정부출연(연) 및 대학 등이 첨단기술(high-tech.)위주로 연구개발을 추진하고 기업에서 필요한 현장응용(application)기술까지 제공하지 못한다는 불만을 표시한다. 특히 민간기업은 우리나라 정부출연(연)이 기업에 대한 이해가 부족하고, 연구정보의 수집 등 연구자원의 활용이 어렵다고 주장하고 있다.

■ 산·학·연 연구자원의 활용 미흡

현재 협동연구개발촉진법 및 동 시행령이 제정 시행되고 있으나 관련기관별 세부시행규정이 마련되지 못해 현실적으로 연구개발 주체간 상호 인력교류, 기술정보 교류, 연구시설 활용등 연구자원 이용의 활성화가 잘 추진되고 있지 못하고 있다. 정부출연(연)의 경우 산·연간 전문연구인력 훈련프로그램(주문형 우수연구인력양성: tailor made education)이 필요한 실정이다. 효과적인 기술이전을 위해서는 연구개발성과와 함께 그 기술이 체화된 연구인력이 동시에 패키지로 이전하는 시스템이 바람직하나 이것이 제도적으로 어렵게 되어있다. 이에 따라 현장감 있는 기술교육이 어려워 지고 있다. 특히, 대학은 우리나라 전체 박사급 우수연구인력의 약 80%를 보유하고 있으나 인력활용을 위한 DB등 제도적인 활용방안이 준비되어 있지 않으며, 활용이 가능하더라도 과중한 강의시간 부담으로 석·박사과정의 학생을 주로 활용함으로써 연구생산성이 낮은 실정이다.

또한 출연(연)이나 대학 그리고 기업의 입장에서 다같이 주장하고 있는 연구성과의 활용 및 확산에서 나타난 제약사항의 하나는 기술정보의 교류가 부족하다는 점이다. 특히 연구개발자인 출연(연)및 대학의 경우 기업이 필요로 하는 기술에 대한 정보교환이 부족하여 연구소가 어렵게 개발한 기술을 기업이 모르고 연구소는 기업이 절실하게 필요로 하는 기술을 모르게 되는 상황이다.

한편 기업에서는 출연(연) 이나 대학등의 구체적인 연구결과에 대한 정보를 수집하기 어렵다는 애로사항을 제기하고 있다. 이는 정부가 온-라인 검색이 가능한 국가연구정보시스템을 갖추지 못한 데에 그 원인이 있다고 주장하고 있다. 특히 기업은 출연(연)의 연구실적 및 진행중인 연구과제와 기업이 필요로 하는 기술을 공개하는 협의체계의 구축 및 연구개발자가 보유하고 있는 각종 특허, 아이디어, 기타관련 연구자료 등에 대한 홍보자료가 부족하다고 주장하고 있다. 출연(연)및 대학 등의 연구시설 활용측면을 보면 최근 출연(연)및 대학 등의 연구시설 활용측면을 보면 최근 출연(연)의 경우 산·학·연프로그램의 일환으로 개방연구실 제도가 추진되고 있으나 홍보부족과 지원체제가 미흡하여 아직까지도 출연(연)및 대학 등의 연구시설 및 기자재 공동활용이 활성화되고 있지 못하고 있다.

■ 산·학·연 연계체제의 부족

정부출연(연)은 현장응용(application)까지 기술을 제공하지 못하며, 특히 PBS 도입에 따른 실용화 연구기능이 취약하고, 대학은 과중한 강의 부담으로 책임있는 노력이 부족하다. 그리고 기업은 연구성과 확산단계에서 사업화(시장성, 엔지니어링 능력, 투자비)에 대한 확신성을 갖지 못하는 등 신제품 개발에 대한 산·학·연간 상호작용이 활성화되지 못하고 있다.

정부는 국가연구개발사업을 통한 첨단기술의 연구성과를 생산현장에 직결시키는 첨단기술사업센터, 창업지원센터, 기술무상 양허사업, 개발제품의 전시회 개최, 기술시장(techno-mart)의 개설을 통한 기술의 중개 및 알선사업을 추진하여 왔다. 대학은 산·학 협동연구프로그램으로 연구단지를 조성·운영하고 있으며, 또한 중소기업의 기술경쟁력 향상을 지원하고 위해 "브레인 풀 시스템"의 대학산업기술지원단을 결성하여 활동하고 있다.

이와 같이 산·연, 산·학간 연계강화를 통한 기술의 이전 및 확산을 촉진하기 위한 시책 및 구체적인 사업이 전개되고 있으나 아직도 연구주체간 기술이전 및 확산을 위한 연계기반 조성이 미흡한 실정이다. 통상산

업부 및 과학기술처가 나서서 기술이전체제를 부분적으로 구축해 가고 있으나, 종합적인 연구성과의 확산 및 활용차원에서 실용화와 연계한 기술이전체계의 구축및 관련제도의 정비가 부족한 실정이다. 실제로 기업은 출연(연)이 사업기획단계에서 긴밀한 협조가 부족하여 시장실패가 많으며, 기술이전 채널(기술이전 기구, 이전방법 및 정보교류)이 부족하여 기술수요자와의 신속한 연결이 어려운 점을 제기하고 있다. 이 외에도 기술이전을 촉진하는 상업화 자금지원에 대한 금융제도의 미흡, 기술박람회 등 기술마케팅(tech-marketing)기회의 부족 등도 제기하고있다.

기술이전 마인드의 부족도 심각하다. 출연(연)은 보유기술을 기업이 찾아가라는 형태가 아니라 출연(연)이 먼저 기업의 문제를 찾아 해결하는 형태의 발상전환이 필요하며, 기업은 출연(연)및 대학 등의 연구자원을 먼저 조사하여 자연스러운 산·학·연 연구기반의 조성이 되도록하는 노력이 필요하다. 한편 기업의 입장에서는 출연(연)이 너무 첨단기술만 추구함으로써 기업이 갖고 있는 기술능력을 바탕으로 경쟁력을 강화할 수 있는 제품 및 공정개선에 대한 관심과 이해가 부족하다고 주장하고 있다. 이에 따라 출연(연)은 기업에서 필요로하는 현장응용기술(application)까지 제공하지 못한다는 이유로 기업이 종종 출연(연)을 기피하는 원인이 된다고 주장하고 있다.

정부는 최근 중소기업청을 신설하고 산업경쟁력 강화를 위하여 기술경쟁력이 취약한 중소기업을 위한 직·간접 기술지원정책을 강화하고 있다. 한편 과학기술처를 중심으로 그동안 SRC, ERC, RRC 등 우수연구센터와 TBI/TIC 사업 및 기술무상양허사업, 기술혁신지원사업, 기술개발상담센터, 연구회(sturdy circle)등을 설치·운영하고 있으나 아직도 기술보유자와 기술수요자 사이에 기술이전활동을 촉진할 수 있는 메카니즘이 부족한 실정에 있다. 특히 산·학·연 연결 메카니즘에 있어서 연구개발비와 실용화자금 지원을 담당하고 있는 KTB 연구개발실용화 사업단은 그동안 투·융자 사업에만 치중함으로써 기술이전의 핵심적인 역할을 담당하여야 할 기관으로서 본질적인 한계를 보이고 있다. 또한 기술개발상담센터의 운영도 정부출연(연)의 내부적 기술이전메카니즘의 부족으로 그 실효성이 의문시 되고 있다.

■ 연구성과의 활용·확산에 대한 책임결여

기술개발자인 정부출연(연)이나 대학의 연구책임자가 연구결과를 기업에 이전하거나 산업화에 대해 관심이 적다는 지적이 그동안 많이 제기되어 왔다. 본 설문조사에서도 이와 유사한 결과를 가져왔다. "연구업무의 부수적인 업무"또는 "본연의 임무가 아니다"로 응답한 의견이 전체의 54%를 차지함으로서 기수이전의 중요성을 인식하고 있지 못하고 있다. 또한 정부출연(연)의 기관장도 산·학·연 상호작용을 통한 연구성과의 활용·확산에 대한 역할이 부처별로 마련되어 있는 관리규정에 명시되어 있지 못하고 있다.

미국의 경우 1980년 Stevenson-Wydler기술혁신법을 제정하고 연방연구소와 연방정부의 지원을 받은 연구개발 참여자는 정부와 산업계가 활용할 수 있도록 기술이전 메카니즘의 구축과 이에 필요한 인력과 자금을 지원토록 규정하고 있다. 이에 따라 연방연구기관에서 나온 연구성과의 민간기업 기술이전을 의무화하고 있으며, 이를 위해서 연방연구소는 연구개발예산중 최소 0.5%를 기술이전활동에 배정토록 하고 있다. 또한 연방연구소는 연구기술응용실을 설치하여 연방정부의 연구개발투자로 얻어진 성과를 충분히 활용할 수 있도록 하고 있다.

일본은 공동연구법 및 연구교류촉진법에 기초하여 부처별, 기관별로 특성에 따라 자체시행규정을 마련하여 연구단계별 연구자교류 및 유동화, 공동연구, 기술이전, 기술지도 등을 실시하고 있다.

Ⅲ. 산·학·연 상호작용의 촉진과 연구성과의 확산 대책

1. 산·학·연 연계기능의 강화

Ⅱ 정부출연(연) 단설대학원의 설치 운영

산·연간 기술교류를 통해서 출연(연)의 기술이전 및 확산을 촉진하기 위해서는 공동연구프로젝트에 참여를

전제로 한 특화전문인력(tailored specialist)의 양성을 통해서 기술이 체화된 인력이 패키지로 이전하게 하는 출연(연)단설대학원의 설치가 필요하다.

■ 시험시범사업체제의 구축

R&D 결과의 실용화 촉진 및 활성화를 위해서는 기업에게 사업화에 따른 위험부담을 감소시켜주고 새로운 기술의 신뢰성을 확신시켜주는 실증적 시험과정을 거치는 시험시범사업의 전략적인 추진이 필요하다. 이를 위해서는 기업이 실제 적용가능한 시험플랜트 건설사업이나 신제품의 공정개선사업 등에 연구비가 지원되는 프로그램의 개발이 추진되어야 한다.

■ 연구결과 DB구축 및 공개

적극적인 산·학·연 상호작용을 촉진하기 위해서는 종합적인 연구성과 및 정보유통체제를 구축하고 정보공개에 따른 보안 등을 위한 관·민협의체제를 구축할 필요가 있다. 이를 위해서는 먼저 대학 및 정부출연(연)의 연구성과를 DB화 하는 한편 기업의 요구나 요소기술 및 문제점을 DB화하여 온-라인 검색 가능한 국가연구정보시스템의 구축이 되어야 한다.

■ 정부출연(연) 연구실의 개방

산·학·연 상호작용을 촉진하기 위해서는 무엇보다 정부출연(연)및 대학의 연구시설과 기자재를 공동활용할 수 있도록 연구실의 개방이 우선적으로 실시되어야 하며, 이와 동시에 시설 이용 공익프로그램의 개발이 정부차원에서 추진되어야 한다.

2. 산·학·연 협동연구의 촉진

■ 협동연구컨소시움의 설치·운영

연구개발단계 및 연구성과의 활용·확산단계에서 그것을 실제로 산업활동에 연계시키도록 하는 세부기술별 산·학·연 협동연구활동으로서 연구자의 교류 와 연구시설의 공동이용 그리고 기술정보의 이용 등 산·연, 산·학간 각각 협동연구의 장을 설치·운영한다.(〈그림6〉)참조.

○정부출연(연) : 협동연구컨소시움의 설치

(R&D Consotium : RDC)

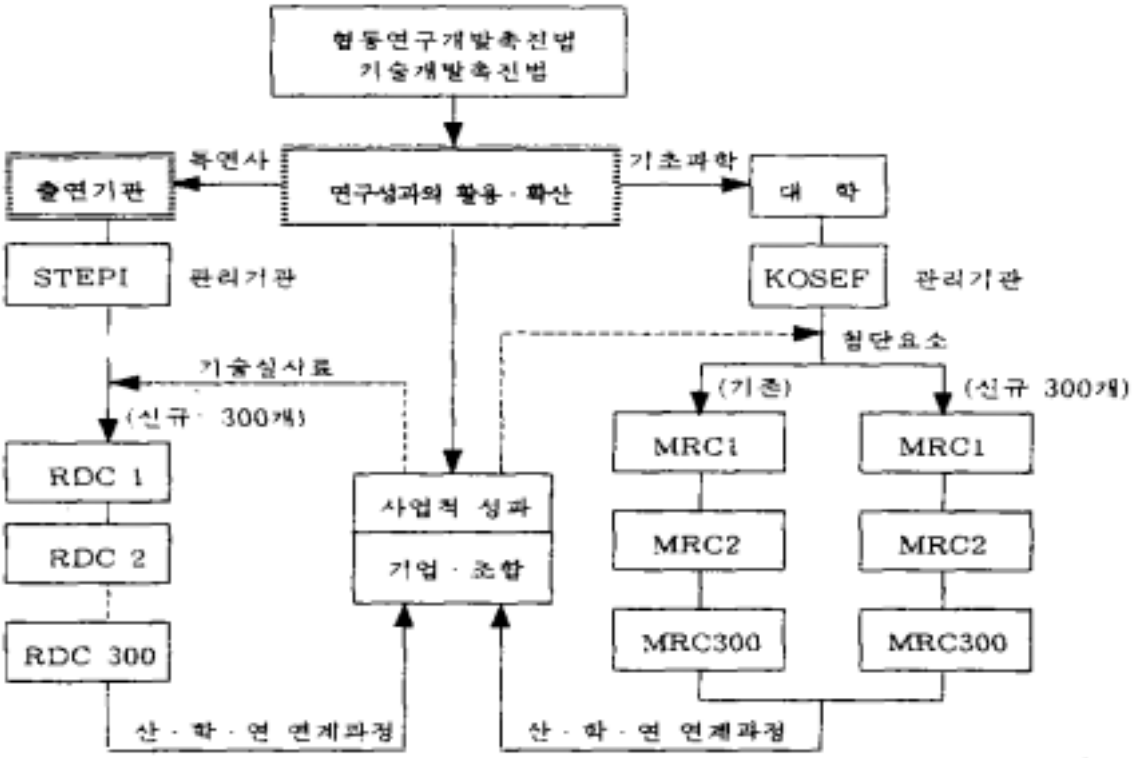
○대학: 소규모 협동연구코아의 설치

(Mini Research Core: MRC)

○ 대학 및 연구소 중심의 연구단지활성화 지원

산·학·연이 한 울타리 안에서 머리를 맞대고 공동으로 연구하고, 기술정보를 교환하며 연구인력과 시설을 함께 활용하여 연구개발의 효

〈그림6〉 협동연구컨소시엄의 운영 기본개념



율을 극대화하는 산·학·연 협동연구단지의 건설 및 활성화를 위해 지원한다.

3. 연구성과 확산의 관리체계확립

■ 과학기술활용센타의 설치·운영

과학기술처가 추진하고 있는 특정연구개발사업 연구성과의 활용·확산사업과 산하 정부출연(연)의 대민간 기술협력사업의 체계적인 추진 및 관리 그리고 조정역할을 담당하는 과하기술활용센터를 설치·운영한다.

○구성 : 정부공무원 및 정부출연(연) 직원으로 구성

○위치 : 대덕단지관리사무소

■ 출연(연)특허담당제의 도입

정부출연연구기관의 효율적인 특정연구개발사업의 연구성과의 활용·확산을 촉진하고 관리하기 위해서는 현 조직내부에 특허담당제(연구성과담당)를 신설하여 전문성을 바탕으로 한 관리체계를 확보한다.

4. 관련 제도의 개선

과학기술활용센터의 설치와 정부출연(연) 기관장의 연구성과 활용·확산에 대한 역할을 명확히 하기위한 법적 근거로서 현행 협동연구개발촉진법 및 동 시행령은 다음과 같이 개정되어야 하며, 또한 연구성과 관리체계의 확립을 위해서는 부처별로 시행하고 있는 연구개발사업관리규정의 개선이 필요하다.

■ 협동연구개발촉진법 제12조(지원기관):

제12조(과학기술활용센터의 신설)로 개정, 지원기관은 동 조항 제2항으로 개정

■ 관련부처별 특성에 따라 자체 시행규정의 제정

○특정연구개발사업처리규정의 개정·보완(과학기술처)

○공업기반개술개발사업 평가관리규정의 개정(통상산업부)

○정보통신부, 환경처, 건설교통부, 농림부, 보건복지부

Ⅳ. 결론

우리나라는 '80년대 후반에 들어서 산업기술의 개발주체가 민간기업으로 전환되면서 정부출연(연)과 기업 그리고 대학과의 상호연계가 중요하게 부각되고 있다. 한편 과학기술은 더욱 고도화되고 복합화, 융합화됨에 따라 개벌기업 단독으로는 이에 효과적으로 대응하기가 곤란하다. 이에 따라 앞으로 산업기술을 더욱 발전시켜 나아가기 위해서는 산·학·연간 기술교류에 부여된 역할이 그 어느 때보다 중요하다고 하겠다.

그동안 정부는 국가연구개발사업을 통한 산·학·연 공동연구의 추진 그리고 이를 통한 연구결과의 산업계 활용·확산을 추진하여 왔다.

특히 최근 정부는 침체된 우리경제의 돌파구를 기술집약적인 벤처기업 육성에 두고 이의 육성을 위해서 파격적인 지원책을 내놓고 있다. 또한 과학기술처는 산하 정부출연(연) 연구원의 창업지원을 위해서 자금 지원 및 세제지원 등 각종 지원시책을 추진하고 있다.

또한 민간차원에서도 대기업을 중심으로 한 협력중소기업지원, 사내벤쳐제도도입, 협회를 중심으로 한 특허기술사업화 알선 센터, 선진기술의 도입알선, 그리고 대학을 중심으로 한 대학산업기술지원단(UNITEP)이 설립되어 중소기업의 기술경쟁력 향상을 지원하고 있다.

이와같이 정부의 시책이나 민간의 노력이 점차 확대되고 있으나 본 연구에서 살펴 본 바와 같이 연구성과확산을 위한 산·학·연 연계 기반이 미약한 상태에서 주관부처별, 기관별, 사업별로 추진됨으로서 정책의 일관성이 부족하고 그 효과성이 떨어지는 경향이 있다.

본 연구에서는 이러한 문제점 인식을 바탕으로 산·학·연 상호작용의 촉진을 유도하고 대학 및 정부출연(연)의 연구성과 확산을 위해서 몇가지 정책적 제안을 하였다.

그 중에서도 가장 우선하는 정책으로서 창업을 촉진하고 창업의 씨앗을 만들어 주는 산·연, 산·학간 협동연구컨소시엄의 설치(정부출연(연)중심:300개, 대학중심:300개)와 정부출연(연)의 대 민간 기술협력사업의 체계적인 추진 및 관리를 위해서 전문관리기구인 "과학기술활용센터"의 설치·운영방안을 제시하였다. 그리고 이들 기구의 법적 근거와 산·학·연 연구자원의 이용 활성화를 위해서 현행 협동연구개발촉진법은 개정 보완되어야 할 것이다.

【참고문헌】.

1) 오재건, 「연구성과 확산사업의 전략적 추진방안」, 과학기술정책관리연구소, 1997.3.

주석1) STEPI 혁신체제팀,책임연구원(Tel: 02-250-3196)