

Technology Sourcing Strategies and Cooperative Patterns in Vertical Cooperative R&D Projects

[Abstract]

Since 1982, the government of Korea has actively promoted vertical cooperative R&D programs between government-sponsored research institutes (GRIs) and private firms. A number of firms participated in the programs because cooperative R&D could lower the risk and could contribute to rapid commercialization of many technologies.

This paper examines the effectiveness of vertical cooperative R&D projects by the modes of cooperation between GRIs and industrial firms, and analyzes the performance of participating firms' technology sourcing strategies for commercial utilization of cooperative R&D results at the project level. The data have been obtained from 128 cases of vertical cooperative R&D projects performed from 1982 to 1989 under the Government-Industry Cooperative R&D Program sponsored by the Ministry of Science and Technology(MOST) in Korea.

The cooperative R&D projects are classified into 4 groups by two criteria, i.e., the level of participation of firms, and the breadth of cooperation. The findings suggest that firms should actively participate in cooperative R&D projects. In addition, in order to enhance commercial success, cooperation between GRIs and industrial firms should not be limited to R&D stage only. The breadth of cooperation should be extended to commercialization stage. Small- and medium-sized firms participating in vertical cooperative R&D projects in Korea usually lack internal technological capabilities that are needed to commercialize the results of cooperative R&D.

Three different technology sourcing strategies — exclusive cooperative R&D strategy, in-house development augmented cooperative R&D strategy, and licensing-in supplemented cooperative R&D strategy — are empirically derived through cluster analysis of the relative usage rates cooperative R&D and of other supplementary technology acquisition methods. The findings suggest that the firms participating in vertical cooperative R&D projects should try to utilize other supplementary technology acquisition methods in order to achieve commercial utilization of the vertical cooperative R&D results.

I. 序 論

80년대 이후부터 활성화되기 시작한 다양한 형태의 공동연구는 90년대에 들어와서도 범세계적으로 계속 확산되고 있으며, 기업에서도 전략적으로 공동연구를 주요 기술획득 수단으로 활용하고 있다(Dodgson, 1992). 국가간 경쟁이 치열해짐에 따라 공동연구는 경쟁력강화의 수단으로서 그 중요성이 더욱 부각되고 있으며, 이러한 배경으로는 공동연구체제의 효율성과 위험분산, 그리고 연구성과의 확산(diffusion)효과를 생각할 수 있다. 이러한 배경에서 공동연구를 이용한 기술의 개발 및 획득은 전세계적으로 급속히 확산되고 있으며, 선행연구들에서는 각국의 다양한 형태의 공동연구들에 대한 소개와 함께 공동연구의 기대효과 및 장점들을 이론적 실증적으로 제시하고 있다(Alic, 1990; 李喆遠, 1994b).

특히, 우리나라와 같이 선진국에 비해 기업의 자체기술개발능력이 취약한 개도국의 경우에는 기술저변의 확대와 자체기술개발능력의 확대를 위해 국내·외의 대학, 연구소 및 타 기업들과의 공동연구의 필요성이 더욱 강조되어야 한다. 그러나 공동연구가 성공적으로 수행되어 원하는 기술이 개발·획득되어 지기 위해서는 공동연구가 안고 있는 제반 문제점들을¹⁾ 원활히 해결할 수 있어야 하며, 공동연구라는 기술획득수단을 사용한 기술개발활동이 지금까지의 양적 확산에서 탈피하여 질적인 성장을 하기 위해서는 효과적인 공동연구수행체제 모색을 위한 분석이 필요하다. Lee & Lee (1991)는 「국가공동연구법(National Cooperative Research Act: NCRA)」이 1983년도에 미국의회에서 통과된 이후 미국에서만 150개 이상의 공동연구조합이²⁾ 형성되었으나, 그중에서 성공적인 기술개발성과를 보이고 있는 것은 반도체 분야의 SEMATECH와 자동차 분야의 General Motors社와 Toyota社 간의 joint venture 등 소수에 불과하다고 밝히고 있다. 그들은 연구논문의 제목에서도 밝히고 있듯이 단순히 첨단기술분야의 과학자 및 관리자들을 모아서 공동연구조합을 설립하고 운영하는데 필요한 자금을 집중적으로 투입한다고 해서 산업경쟁력 향상에 필요한 기술개발성과를 얻을 수 있게 되는 것은 아니라고 밝히고 있다. 기술의 획득방법은 연구조합을 통한 공동연구 외에도 비공식적인 협력, 기술도입, 기업합병, 타기업의 기술개발활동에의 투자, 대학 및 연구기관에의 위탁연구, 그리고 기업의 독자적인 자체연구개발 등 다양하게 나타나고 있다. 기업의 입장에서 적합한 技術獲得手段의 선택

1. 예를 들면 능력 및 자질을 보유한 협력파트너의 선정, 상이한 참여주체(대학, 연구소, 기업 등)들 간의 원활한 의사소통 문제, 공동연구 수행주체들의 적극적인 참여, 투입 자원 및 R&D성과의 공정한 배분, 효과적 공동연구수행 관리, 지적 재산권의 귀속문제 등.
2. Michelle K. Lee 와 Mavis K. Lee(1991)는 공동연구 중에서도 美國내 첨단기술 연구조합(High Technology Consortia)을 대상으로 조사를 하였음.

은³⁾ 그 기업의 인적 및 물적 자원, 대상 기술 및 산업의 특성, 혁신주기상의 위치, 그리고 기업의 기술개발 위험에 대한 수용태도 등에 의해서 달라질 수 있다.

우리나라의 경우 1982년도에 출범한 과학기술처 특정연구개발사업 중에서 주로 정부출연연구소(이하 출연(연))와 민간기업들과의 공동연구로 추진되었던 정부·민간공동연구사업의 가시적 기업화 성과가 기업이 연구수행에 함께 참여하지 않았던 국가주도연구개발사업보다 높은 것으로 분석됨으로 인하여 1990년도 이후부터는 국책연구개발사업 및 G7과제를 포함한 모든 국가 연구개발사업에 기업이 함께 참여하는 것을 적극 권장하고 있다. 그러나 공동연구라는 추진체제를 사용하였던 정부·민간공동연구사업의 상대적으로 높은 기업화 성과는 출연(연) 연구자들의 기업화지원 노력 및 기업의 적극적인 연구수행 참여 등이 있었기 때문으로 해석되어야 하며, 공동연구가 무조건적으로 우수 연구성과를 얻게 해주는 것은 아니다.

출연(연) 또는 대학과 기업간의 공동연구가 보다 질적인 발전을 하기 위해서는 기업에서 공동연구수행에 참여하는 것 외에 해당 기술개발과제의 성공적 기업화를 위해 별도의 보완적 기술개발활동을 하고 있다는 사실에 대한 이해 — 즉, 기업의 기술개발활동 행태에 대한 보다 구체적이고 실증적인 자료를 통한 이해 —와 함께 참여기업과 출연(연)의 공동연구 협력이 어떤 형태로 이루어지는 것이 보다 효과적인지에 대한 이해가 필요하며, 이를 바탕으로 해서 보다 효율적, 효과적인 국가공동연구체제의 기획 및 설계가 가능할 것으로 판단된다.

본 연구에서는 지난 1892~1989기간 동안 과학기술처 특정연구개발사업으로 추진되었던 정부·민간공동연구과제들을 분석대상으로 하고 있으며, 다음과 같은 연구과제(research question)에 대한 이론적 검토 및 실증적 분석을 하는 것을 주된 연구목적으로 하고 있다.

1) 공동연구 참여기업에서 목표로하고 있는 제품 또는 공정의 개발(개별 프로젝트 수준)을 위하여 공동연구외에 보완적 또는 병행적으로 활용하였던 기술획득수단 — 자체 연구개발, 외부로 부터의 기술도입 등 — 들의 사용행태 조사를 통하여 공동연구성과의 기업화를 위한 기술획득전략 유형을 실증적으로 도출하고, 각 유형별 기업화 성과의 차이를 분석한다.

2) 공동연구의 수행시 출연(연)과 기업의 협력체제 — 즉, 공동연구수행체제 — 유형들에 대한 조사 및 각 유형별 기업화 성과의 차이를 분석한다.

이와 같은 연구목적을 달성하기 위해 본 연구에서는 기술획득전략 및 공동연구와 관련된 선행연구들의 검토와 함께 관련 변수들에 대한 조작적 정의(operational

3. 적합한 기술획득 수단의 선택은 하나의 방법을 선택하는 것이 될 수도 있으며, 경우에 따라서는 몇가지 방법들을 함께 사용할 수도 있다(본 연구에서는 주로 後者의 시각에서 분석을 하고 있음).

definition) 및 측정방법을 제시하고, 설문분석을 통하여 수집된 자료들을 통계적 분석기법을 사용하여 기술획득전략 및 공동연구수행체제 유형별 기업화 성과의 차이를 실증적으로 분석하고 있다.

II. 출연(연)과 기업간의 共同研究 概要

2.1. 共同研究의 定義

공동연구는 “조직들이 공동으로 기술지식을 습득하기 위한 協定(arrangements through which organizations jointly acquire technical knowledge)” (Link & Bauer, 1989)으로 정의되며 이와 같은 공동연구를 위한 체제로서 연구활동을 위한 별도의 組織을 설립하는 것과 같은 상당히 공식적인 방법에서부터 조합 및 학회 등에서 획득된 기술지식을 공유하는 정도의 정형화되지 않은 비공식적인 방법 등이 다양하게 시도되고 있다. Coursey & Bozeman(1989)은 정부연구소와 민간기업간의 공동연구를 “하나 이상의 정부 연구소와 하나 이상의 민간기업이 공식적 또는 非公式的인 協定(arrangement)에 의해서 공동으로 기술지식을 개발하거나 획득하는 것”으로 定義하고 있다.

공동연구에 대한 정의는 공동연구수행을 뒷받침하고 있는 각 국가들의 과학기술시스템에 의해서 달라질 수 있다. 한 국가의 과학기술시스템을 구성하고 있는 수행주체는 高等教育機關, 巨大科學센터(“big science” center), 전문화된 임무중심적인 공공연구기관(specialized mission-oriented public research organization), 국제기구(international agency), 기술확산기구(diffusion agency), 민간연구협회(private research association), 민간연구소(private research institution), 기술이전기구(transfer unit) 등과 같은 다양한 형태가 있으며 각 수행주체들의 역할 및 기능은 각 나라의 특성별로 다르게 나타날 수 있다. 또한 각 나라의 경제, 사회, 문화, 및 역사적인 특성들이 기업들에 대한 革新支援 政策 및 제도의 형성에 영향을 미치게 된다.

본 연구의 대상인 우리나라 특정연구개발사업의 정부·민간공동연구과제는 민간기업과 정부가 대응자금(matching fund)의 형태로 연구비를 공동 出資하여 출연(연), 대학 및 국공립연구소와 기업(들)이 공동으로 연구를 수행하여 그 성과를 민간기업이 소유하는 형태를 취하고 있다. 그러나 실질적인 연구의 수행에 있어서는 일부 기업의 경우 연구비만 출자하고 연구에는 직접 참여하지 않는(상대연구기관에게 연구를 일임) 委託研究의 형태도 있었던 것으로 나타나고 있다(과학기술처, 1991). 따라서 본 연구에서는 연구기관-기업간 공동연구인 정부·민간공동연구를 “하나 이상의 연구기관(출연(연), 대학, 국공립(연)

등)과 하나 이상의 민간기업이 공동으로 연구개발을 企劃하고, 연구개발자금을 정부와 민
간이 공동출자하여 기업이 원하는 기술을 공동으로 개발하는 것”으로 정의하기로 한다.

2.2 共同研究의 成果

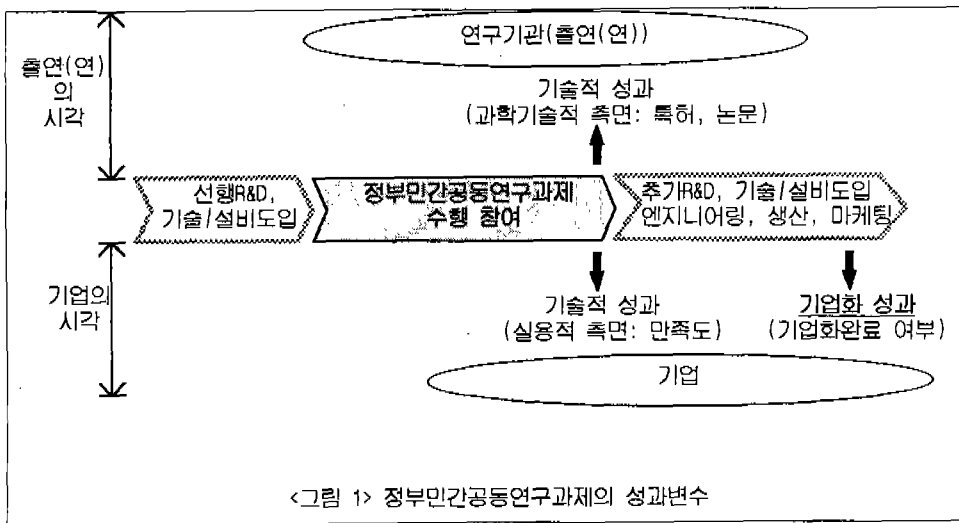
연구기관-기업간 공동연구의 성격을 띄고 있는 정부·민간공동연구사업 연구과제의
성과분석은 일차적으로 共同研究의 視覺에서 출발한다. 그러나 기존의 공동연구에 대한
연구들은 주로 공동연구의 참여동기나 공동연구의 현황소개 및 유형화를 대상으로 하는
탐색적 연구가 대부분이므로 관련연구분야로 기술이전분야(연구기관에서 기업으로의 기
술이전의 시각) 및 一般的인 기술혁신의 성과분석에 대한 연구들에 대한 고찰이 필요하
다. 또한 과제단위의 성과를 분석하는데 있어서 공동연구는 기술개발을 하는 하나의 방법
이므로 일반적인 기술개발성과 測定方法이 상당부분 그대로 적용될 수 있을 것으로 판단
된다.

國家研究開發事業은 관련기술의 파급효과가 광범위하고 다양하게 나타나기 때문에
민간기업의 연구개발보다 연구개발의 성과를 구체적이고 정량적으로 파악하는 것이 더
어렵다고 할 수 있다(과학기술처, 1991). 歐美 先進國들의 경우 정부주도하의 국가연구개
발사업의 성격은 주로 공공재적인 외부효과(public good externality)를 갖는 기술분야 또
는 개발위험이 매우 크거나(high risk) 투입자원이 막대하여(capital intensive) 단일 민간
기업으로는 쉽게 참여할 수 없는 大型·長期課題들로 구성되어 있으며, 대부분 경쟁전
(pre-competitive) 단계의 응용연구과제들을 대상으로 하고 있다. 우리나라의 특정연구개
발사업의 경우도 '90년 이후부터 그 성격이 대폭 수정되어 선진국과 같은 대형 장기과제
위주로 事業의 性格이 바뀌었지만, 지난 '82-'89기간동안의 특정연구개발사업(특히 정부·
민간공동연구개발사업의 경우)은 단기간에 실용화를 이룩하여 선진국과의 技術隔差를 줄
이고자 하는 연구개발과제가 대부분이었다는 점에서 선진국의 국가연구개발사업과는 차
이가 있다고 할 수 있다.

우리나라 최초의 국가연구개발사업인 특정연구개발사업 중에서 민간기업의 단기적이고
직접적인 기술개발을 위하여 대학 및 출연(연)과 같은 연구기관과 민간기업들간의 공
동연구과제에서의 성과는 단기적이고 가시적인 기술적, 상업적 성과외에도 참여기업들의
연구개발능력제고와 民間의 技術開發投資증대와 같은 간접적인 파급효과까지를 포함하는
광범위한 개념을 사용하는 것이 바람직하다. 그러나 간접적인 파급효과를 측정하기는 현
실적으로 매우 어렵고, 정부·민간공동연구개발과제의 목적은 민간기업이 재정적, 기술적
여건의 부족으로 인하여 독자적으로 개발하기 어려운 단기 기술개발과제의 共同遂行이었
다는 점에서 본 연구에서는 개별 연구과제에 대한 企業化成果에 초점을 두기로 한다.

연구과제의 성과측정방법에 대한 기존의 연구들에서 알 수 있는 것은 연구과제수행에서 기업화까지 이어지는 段階別로 성과의 측정방법이 달라질 수 있으며(주로 연구종료 직후의 기술적 성과와 연구종료후 일정기간이 지난 후의 기업화성과라는 2단계 성과측정 방법을 많이 사용함), 동일한 측정지표를 사용하더라도 어떤 視覺(주로 개발자의 시각과 사용자의 시각)에서 연구성과를 파악하느냐에 따라 성과에 대한 판단이 다르게 나타날 수 있다는 것으로 요약될 수 있다.

<그림 1>은 제안된 정부·민간공동연구과제를 심의하여 선정된 이후부터 과제를 수행하고 기업화를 추진하는 과정에서의 기술적성과와 상업적성과의 측정시점 및 성과를 파악하는 입장(perspective)을 圖式的으로 나타낸 것이다.



<그림 1> 정부민간공동연구과제의 성과변수

課題의 수행이 종료된 이후에 공동연구에 대한 기술적 성과를 파악할 수 있으며, 기술적 성과에 대한 시각은 연구를 주관한 出捐(研), 또는 大學과 같은 연구기관에서 보는 주로 科學的 側面에서의 기술적 성과와, 참여 기업의 입장에서 보는 實用的 側面에서의 기술적 성과로 구분할 수 있다. 기업화 성과는 일반적으로 기업이 독자적인 추가 연구개발노력, 기업화에 필요한 기술/설비의 도입, 엔지니어링, 생산, 그리고 마케팅노력 등에 의해서 영향을 받게 되는데, 과제의 특성에 따라서 연구종료 후 특별한 追加作業이 없이 바로 기업화성과가 나타날 수도 있다(<그림 1>에서 점선으로 표시한 내용은 경우에 따라서 필요하다는 의미임). 본 연구에서는 종속변수인 연구성과를 기업화 성과로만 측정하기로 한다. 일반적으로 연구기관에서는 연구과제의 종료후 기업의 노력에 의해서 나타나는 기업화 성과를 구체적으로 알 수 없는 경우가 많으며, 따라서 본 연구에서의 기업화 성과는 企業의 立場에서만 파악하기로 한다.

III. 共同研究遂行體制

공동연구의 類型分類에 대한 대부분의 기존 연구들(Fusfeld & Haklish, 1987; Link & Bauer, 1987; Coursey & Bozeman, 1989; Onida & Malerba, 1988; Alic, 1990)에서는 공동연구의 유형분류에 사용되는 기준변수들(공동연구 참여주체, 공동연구 협정의 형태, 공동연구대상기술, 공동연구의 목적 등)의 제시 및 단순 유형분류에 그치고 있으며, 공동연구유형과 공동연구의 성과에 대한 분석을 시도한 연구는 거의 없는 실정이다.

독일 대기업들간의 공동연구들에 대한 유형구분과 각 類型別 研究成果分析을 수행한 Brockhoff(1991)는 각 공동연구의 유형별로 유의한 연구성과의 차이가 나타나지 않았다고 제시하고 있다. 그는 공동연구의 성과를 공동연구에 참여하는 기업의 주관적 판단에 의한 滿足度를 7점 서열척도로 측정하고 있는데, 자신의 연구에서 유형별 성과의 차이가 나타나지 않은 이유로 Kramer(1987)의 연구에서 Philips사가 참여하고 있는 ESPRIT 공동연구 29개중 3개만이 연구목적달성에 失敗한 것으로 분석되고 있는 것과 같이 전반적으로 공동연구의 성과가 높게 나타나고 있는 때문으로 해석하고 있다. Brockhoff(1991)는 공동연구협정의 형태, 협정의 범위, 기술수명주기, 연구단계, 참여업체의 수, 협정의 기한, 협정의 분야(단위과제/기술분야), 참여기업들간의 관계, 국가관계와 같은 총 9개의 변수를 이용하여 11개의 공동연구유형을 群集分析(Cluster Analysis)을 사용하여 導出하였다. 그러나 그가 유형분류에 사용한 변수들이 너무 많음으로 인하여 각 유형별 특성을 체계적으로 설명하지 못하였고, 이와 같이 각 유형별 특성차이가 충분히 설명되지 않은 상태에서 단순히 사후적인 성과의 차이를 측정하였다는 점에서 그의 연구에 한계가 있다고 할 수 있다.

본 연구에서는 우리 나라 과학기술처의 주관하에 수행되었던 '82-'89기간동안의 정부·민간공동연구사업은 과제별로 참여주체, 협정의 형태와 같은 선행연구들(Brockhoff, 1991; Onida & Marleba, 1988; Alic, 1990)에서 유형분류에 주로 사용되었던 構造變數상에 차이가 나타나지 않고 있다(李喆遠, 1994a). 따라서 본 연구의 대상이 되고 있는 정부·민간공동연구사업의 경우는 이들 구조변수들(공동연구 참여주체, 공동연구 협정의 형태, 공동연구대상기술, 공동연구의 목적 등)에 의한 유형분류가 의미가 없다고 하겠다. 그러므로 본 연구에서는 공동연구의 遂行體制(출연(연)과 기업간의 실제 기술개발 협력체제)를 사용한 세부 유형분류를 하기로 한다. 본 연구에서 사용하고 있는 공동연구수행체제에 의한 유형분류는 연구수행시 企業의 參與여부와 출연(연)-기업간 協力範圍에 의한 유형분류인데 구체적인 유형의 제시에 앞서 이와 관련된 선행연구들에 대한 고찰을 먼저하기로 한다.

3.1 기업의 共同研究遂行 參與정도

Maidique & Zirger(1984)는 제품개발단계에 있어서 최종사용자와의 交流가 활발할뿐 아니라 기술개발과정을 주도하는 革新的인 챔피언(champion)의 존재와 같은 연구 및 개발과정과 관련된 요인들이 최종 연구개발성과에 유의한 영향을 미친다고 밝히고 있다. Souder et al.(1990)은 技術移轉의 성과에 중요한 영향을 끼치는 사람의 역할(people role)을 boundary spanner, gatekeeper, champion, 및 angel 의 4가지 유형으로 설명하고 있다. 이들의 역할은 범 부서간 자원의 활용을 가능케 하며[boundary spanner], 외부 관련정보의 제공 및 조직내 장애물 제거[gatekeeper, champion], 그리고 조직의 상위 직급에 있으면서 프로젝트의 시작 및 소기의 성과가 나타날 때까지의 지속적인 支援[angel]으로 정리될 수 있다.

의사소통(communication)의 문제는 共同研究組合(Werner & Bremer, 1991; Werner, 1992), 기술이전(Allen, 1973; Johnston, 1976; Boyle, 1986), 자체연구개발(Pinto & Mantel, Jr., 1990; Pinto & Selvin, 1987; Sayles & Chandler, 1971), 그리고 연구개발부서와 마케팅부서간의 연계(Brockhoff & Chakrabarti, 1988) 등에 관한 연구들에서 많이 지적되고 있는 성패 영향요인들 중의 하나이다. 그러나 Werner(1992)는 연구조합과 회원사들간의 지나친 의사소통은 과장된 비현실적인 기대감을 갖게 되어 오히려 실패의 가능성이 커지게 되므로 適切한 意思疏通을 유지하여야 한다고 주장하고 있다. 또한 그는 美國의 연구조합 구성원들이 기술이전(technology transfer)을 연구종료 직전부터 시작하여 기술수혜자의 손에 넘겨줌으로써 기술이전이 완료되었다고 생각하여 더 이상 관여하지 않는 너무 좁은 의미로 파악하고 있다고 지적하고 있다. 성공적인 技術移轉 성과가 나타나기 위해서는 공동연구가 공식적으로 시작되기 이전부터 개발결과가 기업화로 이어지는 全段階에서 고려되어야 하는 상호관련된 連續的인 過程(interrelated continual process)이라는 廣義의 의미로 파악하여야 한다(Werner & Bremer, 1991).

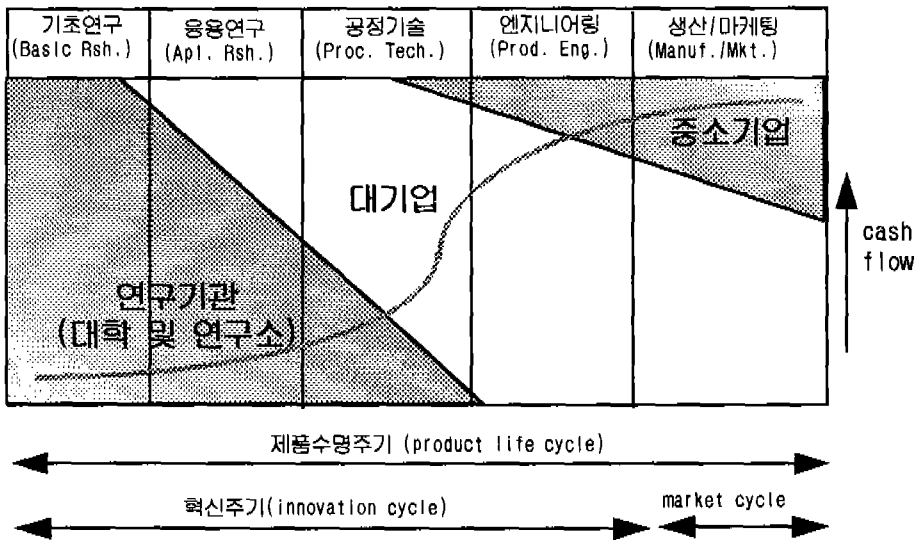
Higgins(1977)는 연구소내의 연구개발활동에 있어서 관련 기업들이 연구장비, 원재료 및 표본 등을 제공하거나, 연구결과의 시험, 검사작업에 關與한 경우가 그렇지 않은 경우보다 기업화 성과가 나타날 가능성이 더 크다고 밝히고 있다. Brockhoff & Chakrabarti (1988)는 연구개발부서와 마케팅부서간의 연계문제를 의사소통문제뿐 아니라 상호 업무책임의 불명확의 차원에서 설명하고 있다.

공동연구의 수행시 기업이 적극적으로 참여한다는 것은 기업의 要求事項들을 상대 연구팀에게 사전에 명확하게 제시할 수 있으며, 상이한 조직체계를 갖는 두 집단(출연(연)과 기업)간의 意思疏通 문제의 최소화, 그리고 출연(연)에서 기업으로의 技術移轉이 연구수행과 병행하여 연속적인 과정으로 진행될 수 있다는 점에서 연구성과에 유의한 영

향을 미칠 것으로 판단된다. 이와 같이 공동연구시 기업의 참여정도가 높을수록 연구성과가 높게 나타날 것이라는 前提는 Sayle & Chandler(1971), Higgins (1977), Morone & Ivins(1982), Werner & Bremer(1991)등의 연구결과와도 일치하는 내용이다.

3.2 출연(연)과 기업간의 기술개발 協力範圍와 연구성과

Riedle(1989)은 공동연구의 수행주체들인 연구기관, 대기업, 및 중소기업들의 活動領域을 제품수명주기에 도식적으로 나타내고 있다(<그림 2> 참조). 中小企業은 재무능력 및 기술인력 자원의 부족으로 인하여 주로 제품수명주기의 하류부문(downstream)의 연구개발을 주로 담당하며, 대학 및 연구기관의 경우는 주로 상류부문(upstream)의 연구개발을 담당하게 되어 양자간의 체계적인 연계시스템이 정비되어 있지 않은 경우에는 기술개발결과가 실제 산업내에서 기업화 성과로 連繫되지 않는 경우가 발생할 수 있다. 특히 우리나라와 같은 개도국의 경우는 연구기관 및 중소기업간의 기술능력이 선진국보다 상대적으로 부족하여 이와 같은 구조적인 문제가 더 크게 나타날 수 있다.



<그림 2> 연구기관, 대기업, 중소기업의 기술개발활동 영역
(자료: Riedle, 1989)

정부·민간공동연구에 참여하였던 우리 나라 중소기업들은 공동연구를 통하여 얻은 성과를 기업화로 연계시키는데 필요한 엔지니어링 능력 및 기업화에 필요한 財源이 대체로 부족한 형편이다. 실험실 규모에서는 기술적으로 成功하였더라도 이것을 생산현장에 활용

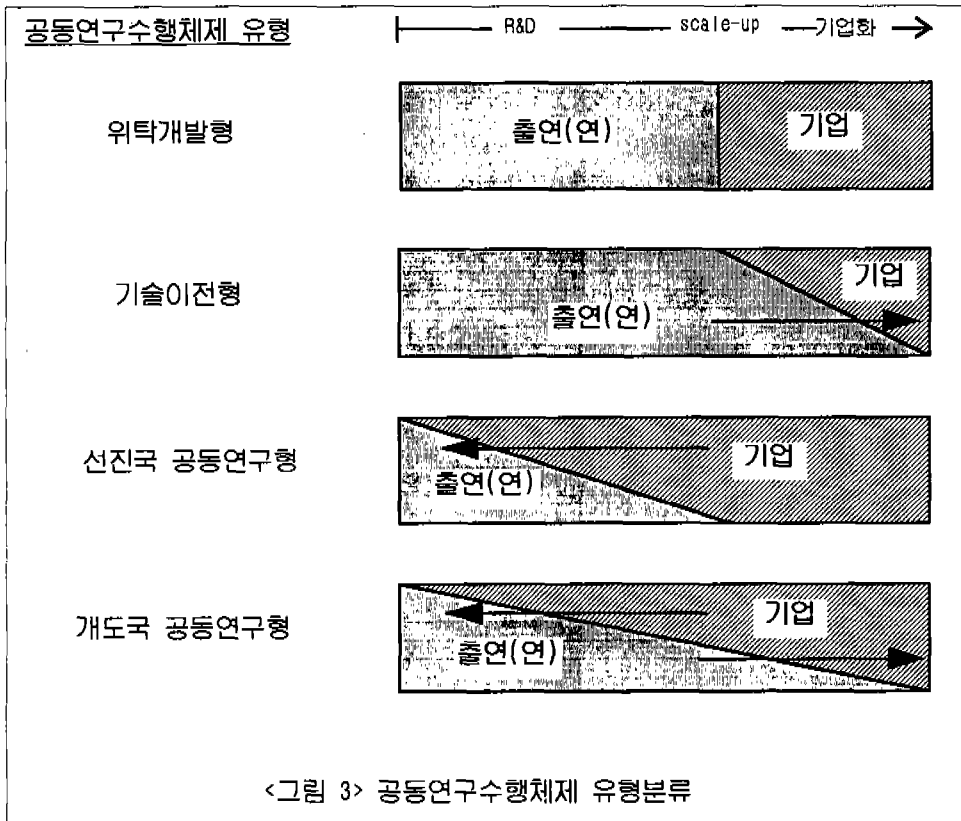
하는 데는 엔지니어링 및 주변기술이 필요하며, 이 단계에서 막대한 자금을 필요로 하므로 기업화 성공에 대한 확신이 없이는 쉽게 기업화에 대한 투자를 하기 어려운 실정이라 하겠다. 따라서 기술문서나 실험실 규모의 試作品 정도의 연구결과를 기업에 전달하는 것으로는 기업이 연구결과를 생산현장에 활용하기 어려우며, scale-up기술 및 量産化에 필요한 생산기술 등 기업화에 필요한 제반 기술적 문제들이 出捐(研)과의 협력체제에서 해결되지 않고는 기업에게 기업화를 위한 자금투자를 기대하기 어려울 것으로 판단된다.

3.3 共同研究遂行體制 유형분류

본 연구에서의 공동연구수행체제라 함은 실제 공동연구의 수행에 있어서 기업이 參與를 하였는지, 그리고 기술개발에 있어서 출연(연)과 기업의 協力範圍라는 두가지 차원에 의한 구분을 의미한다(<그림 3> 참조). 일반적으로 선진국의 수직적 공동연구(vertical cooperative R&D)는 대학이나 정부연구소에서 주로 수행하는 상류부문(up-stream)의 연구나 경쟁전단계(pre-competitive)의 기술개발에 기업이 함께 참여하는 형태가 대부분이다. 이 경우 기업은 연구기관(대학 및 정부연구소)과의 공동연구를 통해 얻은 기술적 성과를 기업에서 소유할 수 있는 자산적 또는 상품적 가치를 가진 경쟁단계의 기술(competitive technology)로 변환시켜 최종적인 기업화를 하게 된다. 그러나 開途國인 우리나라에 있어서는 이와 같은 도식적 역할분담 — 출연(연)은 상류부문의 연구(upstream research), 기업은 하류부문의 개발(downstream development) — 보다는 (효율적인 연구수행관리가 이루어 진다는 전제하에서) 出捐(研)과 企業간의 協力이 보다 強化된 형태의 공동연구수행체제가 더 바람직할 것이다. 또한 본 연구의 분석대상이 되고 있는 '82-'89 기간 동안의 정부·민간공동연구에 참여하였던 기업들이 대부분 中小企業들이었다는 점을 감안할 때, 이와 같은 논거의 타당성은 보다 높을 것으로 판단된다. <그림 3>은 본 연구에서의 공동연구수행체제 유형을 도식적으로 보여주고 있다.

“위탁연구형”은 정부와 민간의 공동출자(matching fund)로 공동연구라는 형식을 빌어서 연구가 수행되었으나, 실질적으로 기업에서는 일정부분의 研究費만 出資하고 실제에 있어서는 출연(연)이 단독으로 연구를 수행한 경우이다. 또한 출연(연)은 연구결과를 보고서와 같은 기술문서만을 기업에 전해주거나, 실험실 규모에서의 시제품개발단계까지 참여한 형태이다. “기술이전형”은 기업이 공동연구수행에 실질적으로 참여하지 않았다는 점에서 “위탁연구형”과 동일하나, 출연(연)에서 실험실 규모의 시제품개발에 그치지 않고 계속해서 기업화단계까지 기업과 협력체제를 유지한 경우가 여기에 속한다. “선진국 공동연구형”과 “개도국 공동연구형”은 모두 연구수행 초기부터 企業이 參與한 실질적 공동연구

인데, “개도국 공동연구형”은 출연(연)이 계속적으로 기업화 단계까지 기업과 공동의 개발활동을 수행하였다는 점에서 “선진국 공동연구형”과 구별된다.



이와 같이 정부·민간공동과제를 공동연구수행체제에 따라서 4가지 유형으로 구분할 경우 “위탁개발형”이 상대적으로 가장 成果가 낮을 것이라는 것은 연구수행에 기업이 참여하지 않았다는 점에서 쉽게 유추될 수 있다. 또한 우리나라의 기업(특히 중소기업)들이 선진국들과 비교하여 상대적으로 獨自的 기술개발능력이 부족하다는 사실을 감안하면, 기업이 연구수행에 참여하고 출연(연)이 기업화 단계에 관여하지 않았던 “선진국 공동연구형”보다 출연(연)과 기업이 연구개발에서부터 기업화 단계까지 繼續的으로 協力關係를 유지하였던 “개도국 공동연구형”의 성과가 상대적으로 더 높을 것으로 판단된다.

IV. 공동연구 참여기업의 技術獲得戰略

4.1 技術獲得戰略의 선택

기업의 기술기반(technology base)은 그 기업이 소유한 기술적 資產으로서 일반적으로 “내부개발(Make)” ↔ “외부도입(Buy)”이라는 연장선 상에서 다양한 방법들에 의해서 獲得되어질 수 있다(Link et al., 1983; Ford & Farmer, 1986; Hamilton, 1985; Kurokawa, 1991; Granstrand et al., 1992). 기업에서는 자신들에게 필요한 기술을 내부에서 자체적으로 개발(in-house R&D)할 수 있으며, 이와는 반대로 필요한 기술을 외부로부터 도입(license-in) 또는 구매(technology purchasing)할 수 있다. 본 연구의 대상이 되고 있는 공동연구는 이와 같은 “자체개발-외부도입”이라는 기술획득방법의 延長線上의 중간에 위치하는 것으로 볼 수 있다. 이와 같이 다양한 기술획득수단들은 전체 기업수준에서 함께 결합되어 사용되어지고 있는데, Granstrand et al.(1992)은 실제 기술개발에 대한 사례조사를 통해서 하나의 제품/공정기술을 개발하는데 있어서도 이들은 서로 혼합되어 補完적으로 사용되어질 수 있다고 밝히고 있다.

본 연구에서 고려하고 있는 技術獲得戰略은 하나의 제품/공정기술을 개발하는데 사용된 다양한 기술획득수단들(공동연구, 자체연구개발, 기술도입 등)이 결합한 형태를 의미한다. 그러나 대부분의 기술획득전략 관련 연구들에서는 전체 企業水準에서의 기술획득전략을 의미하고 있으며, 개별 기술개발과제 단위의 기술획득전략을 대상으로 한 實證的 研究들은 거의 없는 실정이다. 따라서 본 연구에서의 기술획득전략에 대한 문헌고찰은 주로 기업단위의 기술획득전략에 관한 연구들을 주로 檢討하고 있다.

獨逸企業들을 대상으로 한 실증적 연구에서 Brockhoff와 Chakrabarti(1988)는 보다 광범위한 의미로서 기술획득전략 대신에 “技術戰略”이라는 용어를 사용하고 있다. 그들은 군집분석을 통하여 4가지 유형의 기술전략을 실증적으로 도출하였는데, 기업이 競爭力을 유지·발전시켜 나가는데 있어서 자체개발이나 외부기술도입 모두를 중요시하지 않는 “공정개발형 전략군(process developer cluster)”을 제외한 나머지 3가지 전략유형들에 속하는 기업들은 모두 자체연구개발과 외부기술도입을 함께 並行하여 추진하고 있는 것으로 분석하고 있다.

Granstrand et al.(1992)은 기술을 공급(또는 획득)하는 契約의 形態 및 외부기술 依存 정도에 따라 이론적으로 기술획득전략을 5가지 — 자체개발, 기업합병, 공동연구, 공식적 기술구매, 비공식적 기술구매 — 로 구분하고 있다. 이들은 外部로부터의 技術獲得은 주로 자체개발에 의존할 경우 실패의 위험이 크거나 비용이 많이 드는, 즉 상대적으로 革

新性이 높은 새로운(기업의 입장에서) 기술의 개발시에 주로 활용이 되고 있다고 밝히고 있으며, 기업 전체의 수준뿐 아니라 개별 기술개발 프로젝트에 있어서도 多樣한 기술획득 수단들이 함께 並行的으로 사용되고 있다는 사실을 밝히고 있다.

개도국의 기술획득방법은 선진국들보다 다양하게 나타날 수 있으며, 본 연구의 분석 대상인 정부·민간공동연구과제에 참여하는 대부분의 기업들도 제품 및 공정에 관련된 기술개발을 위하여 공동연구방법외에도 研究結果의 實用化를 위하여 자체연구개발 및 외부(주로 외국)로부터의 기술/설비도입 등과 같은 기술획득방법들을 병행하여 사용하고 있는 것으로 나타나고 있다(과학기술처, 1991).

공동연구 이전 및 이후에도 기업은 기업화 성과를 얻기 위하여 자체 R&D 또는 기술/설비도입과 같은 기술획득 수단들을 사용한 先行/補完研究를 수행할 수 있다. Mowery(1983)는 공동연구가 기업의 자체 R&D를 대체하는 수단이 아니라 타 기술획득 수단들과 상호 보완적으로 사용되어야만 기술개발의 성과가 높게 나타난다고 밝히고 있다.

4.2 기업의 技術獲得戰略 類型과 연구성과

共同研究를 기술획득수단의 차원에서 분석한 일부 선행연구들(Mowery, 1983; Mowery & Rosenberg, 1989; Alic, 1990)에서는 공동연구가 기업의 자체 연구개발활동을 代替할 수 없으며, 타 보완적 기술획득 수단들을 활용한 병행적 또는 부가적인 기업의 기술개발활동이 필요하다고 밝히고 있다. Mowery 와 Rosenberg (1989)는 공동연구가 기업의 독자적인 기술개발보다 危險을 分散시킬 수 있고, 출연(연)의 기술을 신속히 기업화할 수 있다는 점에서 장점이 있기는 하나, 공동연구만으로는 기업화에 성공하여 경제적 성과를 얻기 어렵다고 주장하고 있다. Radnor(1991)도 외부로부터 획득한 기술을 기업화하기 위해서는 획득한 기술을 消化하고 기업의 現 生産體制에 적합한 형태로 變換하기 위한 자체적인 기술개발을 병행하는 混合型 기술획득전략(mixed stratgey)의 사용이 필요하다고 밝히고 있으며, Russo 와 Herrenkohl (1990) 또한 공동연구결과의 기업화를 위해서는 기업의 自體技術能力이 필요하다고 주장하고 있다.

그러나 상기의 선행연구들은 공동연구를 통한 기업화를 위해서는 기업의 추가적(경우에 따라서는 중복된) 기술개발노력이 필요하다는 논리적 주장에 그치고 있으며, 아직까지 그에 대한 구체적이고도 實證的인 분석결과의 제시는 미흡한 실정이다. 또한 기술획득 전략에 대한 대부분의 선행연구들이 先進國들을 대상으로 한 연구들이며, 공동연구에 초점을 두고 있는 연구는 매우 미흡한 실정이다. 개도국인 우리나라의 경우는 공동연구의 보완적 기술획득수단이 기업의 자체 연구개발활동에 국한되지 않으며, 필요한 기술을 선

진국으로부터 導入하는 방법도 함께 사용되어질 수 있다. 최근 우리나라의 주요 기술획득 수단이 기술도입에서 자체 연구개발로 바뀌어 가고는 있으나(Granstrand et al., 1992), 아직까지 대부분의 우리나라 산업은 신기술창출기(generation stage)에 속해 있다기 보다는 내재화기(internalization stage)에 속하여 있으며(Lee et al., 1988), 따라서 외부로부터의 기술도입이 주요한 技術獲得手段들 중의 하나로 활용되고 있는 실정이다. 또한 (비록 일반적으로 추세는 아니지만) 기업이 선진국으로부터 有利한 條件의 기술도입계약을 체결하기 위하여 출연(연)과의 공동연구에 참여하는 경우도 부분적으로 나타나고 있는데, 이는 국내에서 자체개발에 성공할 경우 보다 쉽게, 보다 저렴한 가격으로 기술을 도입할 수 있기 때문이다(Lee et al., 1991b).

V. 研究調査 方法

5.1. 變數의 操作的 定義 및 測定방법

본 연구의 실증적 분석에서는 공동연구의 최종 성과로써 企業化 成果를 종속변수로, 그리고 공동연구수행체제 유형, 참여기업의 기술획득전략 유형을 기업화 성과에 영향을 미치는 주된 獨立變數로 고려하고 있다. 이 외에도 일반적으로 공동연구의 성과에 영향을 미칠 수 있는 해당 과제 수행과 관련된 기업의 기술능력 및 기업의 사전 기술개발경험 여부를 함께 고려하고 있는데, 이와 같은 관련 변수들에 대한 정의 및 측정방법은 다음과 같다.

먼저 종속변수인 공동연구 성과는 공동연구에 참여하였던 기업이 해당 기술개발과제를 성공리에 기업화 완료하였는지의 여부로 측정하고 있다. 따라서 본 연구에서의 企業化 成果의 측정에는 매출액 또는 기술료 징수액과 같은 경제적 성과를 의미하는 것이 아니라, 기술개발과제가 성공적으로 수행되어 상품적 가치가 있는 제품 또는 공정을 개발하였는지의 여부, 즉 企業化 完了與否를 측정하는 것을 의미한다.

공동연구수행체제 유형은 기업에서 연구수행시 실질적인 參與를 하였는지의 여부와 출연(연)-기업간 協力範圍를 이용하여 4가지 형태로 구분하고 있다 (<표 1> 참조). 기업의 공동연구수행에의 참여는 1) 연구비 출자 및 관련 정보/시험자료의 제공만하고 실제 연구수행에 참여하지 않은 경우와, 2) 공동연구수행을 위하여 연구원을 파견하였거나 출연(연)과 동일한 수준의 공동연구수행에 참여한 경우로 兩分하여 측정하였다. 출연(연)-기업간 협력범위는 연구개발에서 기업화로 진행되는 과정에서 출연(연)이 어느 단계까지 기업과 기술개발협력을 하였는지를 의미하는 것으로 1)기술문서의 제공 또는 실험실단계의 시작품개발까지만 기업과 협력한 경우와, 2)시제품의 성능시험, 엔지니어링 및 생산/제조

기술개발 등과 같이 기업화를 위한 scale-up 기술개발까지도 기업과 협력한 경우로 구분하여 측정하였다.

<표 1> 공동연구수행체제 유형구분 방법

공동연구 수행체제 유형	공동연구수행체제유형분류 기준	
	기업의 연구수행 참여여부	출연(연)-기업간 협력범위
위탁연구형	참여안함	R&D단계
기술이전형	참여안함	R&D-기업화단계
선진국 공동연구형	연구수행에 참여함	R&D단계
개도국 공동연구형	연구수행에 참여함	R&D-기업화단계

주: "R&D 단계"는 기술문서(보고서) 또는 실험실규모의 시제품생산단계까지만 출연(연)이 기업과 협력한 경우이며, "R&D-기업화단계"는 시제품생산이후 scale-up기술개발까지도 기업과 협력한 경우를 의미함.

본 연구에서의 技術獲得戰略은 공동연구의 목표가 되고 있는 제품 및 공정의 개발을 위하여 기업들이 공동연구외에 보완적(또는 병행적)으로 사용한 他技術獲得手段들(기업 내부의 자체연구개발, 외부로부터의 기술도입)까지 포함한 기술획득방법들의 결합체를 의미한다. 따라서 본 연구에서의 기술획득전략 유형의 導出은 선형적, 이론적인 방법(예를 들면 Granstrand et al.(1992))으로 도출된 것이 아니라, 實證的 자료를 가지고 사후적으로 群集化하는 방법을(예를 들면 Brockhoff & Chakrabarti (1988)) 사용하는 것이 된다. 이를 위해서 본 연구에서는 먼저 기업이 목표로 하고 있는 제품 또는 공정기술의 개발을 위하여 실제로 사용한 기술획득수단들(공동연구, 자체연구개발, 기술도입)의 상대적 比重(%)을 측정하였다. 예를 들어 기업이 목표로 하고 있는 제품/공정의 개발을 하는데 있어서 사용한 기술획득수단들의 상대적 비중을 "공동연구에 70%, 그리고 자체 연구개발에 30%"로 응답하였을 경우 그 기업은 공동연구와 자체연구개발방법을 각각 70:30의 비율로 활용하였다는 것을 의미하여, 기술도입방법은 활용하지 않았다는 의미가 된다. 이와 같이 실제로 사용한 技術獲得手段들의 상대적 비중을 측정할 경우, 그 종류는 각 과제별로 모두 다를 수 있다. 따라서 본 연구에서는 응답된 각 기술획득수단들의 실제 활용비중을 가지고 군집방법(cluster analysis)을 사용하여 유사한 기술획득전략을 사용한 集團끼리 類型化를 하였다.

또한 본 연구에서는 기업에서 목표로 하고 있는 제품/공정의 개발을 위하여 실제로 사용한 기술획득수단들의 活用順序를 가지고 기업의 사전기술개발경험의 유무를 측정하였다. 공동연구보다 먼저 타 기술획득수단들을 사용하였다면 그 경우는 기업에서 사전 기술개발경험을 갖고 있는 것이며, 그 반대는 사전 기술개발경험을 갖고 있지 않은 것으로 간주하였다. 따라서 본 연구에서의 사전 기술개발경험은 공동연구의 대상이 되고 있는 제

품/공정개발과 同一한 또는 類似한 과제에 대한 事前 技術開發經驗을 의미하며, 일반적인 기업에서 기술개발을 해 본 경험이 있는지의 여부를 의미하는 것은 아니다.

<표 2> 관련변수 및 측정방법 요약

변수명 (Variables)	측정방법(Measures)	관련연구															
1. 기업화 성과	기업화 성과: - 기업화 완료 여부 (1=기업화 성공, 0=기업화 실패)	Pinto & Mantel, Jr (1990) Rajan, et al.(1981), Lee, et al.(1991a)															
2. 기술획득전략	기술획득전략 - 목표로 하고 있는 제품/공정의 개발을 위해서 실제로 사용한 기술획득수단들(공동연구, 자체연구개발, 기술 도입)의 상대적 활용비중(%)을 cluster analysis 방법을 사용하여 유형화 시킴.	Brockhoff & Chakrabarti(1988), Granstrand et al. (1992), Link et al.(1983)															
3. 사전기술개발 경험	사전기술개발경험 - 공동연구를 통해서 개발하고자 하는 제품, 공정과 관련된 사전기술개발 경험이 있는지의 여부	Lefebvre, et al. (1991)															
4. 공동연구 수행체제 유형	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 33%;">공동연구 수행체제 유형</th> <th style="width: 33%;">기업의 연구수행 참여여부</th> <th style="width: 33%;">출연(연)-기업간 협력범위</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>위탁개발형</td> <td>비참여</td> <td>R&D단계</td> </tr> <tr> <td>기술이전형</td> <td>비참여</td> <td>R&D-기업화단계</td> </tr> <tr> <td>선진국 공동연구형</td> <td>참여</td> <td>R&D단계</td> </tr> <tr> <td>개도국 공동연구형</td> <td>참여</td> <td>R&D-기업화단계</td> </tr> </tbody> </table>	공동연구 수행체제 유형	기업의 연구수행 참여여부	출연(연)-기업간 협력범위	위탁개발형	비참여	R&D단계	기술이전형	비참여	R&D-기업화단계	선진국 공동연구형	참여	R&D단계	개도국 공동연구형	참여	R&D-기업화단계	Werner & Bremer (1991), Riedle(1989) Werner(1992) Brockhoff(1991)의 연구를 바탕으로 하여 본 연구에 적합한 척도 개발
공동연구 수행체제 유형	기업의 연구수행 참여여부	출연(연)-기업간 협력범위															
위탁개발형	비참여	R&D단계															
기술이전형	비참여	R&D-기업화단계															
선진국 공동연구형	참여	R&D단계															
개도국 공동연구형	참여	R&D-기업화단계															
5. 기술능력	- 공동연구를 통해서 개발하고자 하는 제품/공정과 관련된 1)연구개발능력, 2)엔지니어링능력, 3)생산기술능력을 Likert Type 5 point ordinal scale로 측정 기술능력= (연구개발능력+엔지니어링능력+생산기술능력) 3	Alam & Langrish (1984) Sen & Rubenstein (1990)															

기업이 공동연구과제에 참여하여 기업화를 달성하는데 필요한 제반 能力을 보유하고 있는가를 본 연구에서는 기업능력으로 정의하고 있다. 이와 같은 기업능력의 정의는 Sen & Rubenstein(1990)의 연구에서 技術能力을 측정하는데 사용한 “대상기술개발과제에 적합한 기업의 기술능력(perceived adequacy of firm’s technological capability)”과 일치하는 것이며, 경쟁기업과 비교한 응답기업의 상대적 기업능력을 의미하는 것은 아니다. 기술능력은 1) 연구개발능력, 2) 엔지니어링능력, 3) 생산기술능력이라는 3개 항목으로 측정되었는데, 모두 신제품 개발과제의 성과를 분석하는 연구들에서 많이 사용되고 있는 응답자의 주관적 판단에 의한 5점 序列尺度방식을 사용하였다. 따라서 본 연구에서의 기술능력은 아래와 같이 연구개발능력, 엔지니어링기술능력, 생산기술능력의 算術平均값을 의미한다.

$$\text{기술능력} = \frac{\text{연구개발능력} + \text{엔지니어링기술능력} + \text{생산기술능력}}{3}$$

이상에 설명되어 있는 주요변수들(연구성과, 기술획득전략, 공동연구수행체제 유형, 기업능력, 사전기술개발경험)을 변수명, 측정방법으로 구분하여 정리한 결과가 <표 2> 이다.

5.2. 연구대상 및 資料蒐集

본 연구는 '91년 특정연구개발사업 연구기획·평가사업으로 수행된 “특정연구개발사업('82-'89)의 추진실적 및 성과에 대한 종합분석”(科學技術處, 1991)에서의 연구대상인 '82-'89 기간동안 특정연구개발사업(국가주도사업, 정부·민간공동연구사업)으로 수행된 연구개발과제 중 정부·민간공동연구과제들을 분석대상으로 하고 있다. 지난 '82-'89기간 동안의 정부·민간공동연구과제들의 참여주체는 — 성격상의 차이가 있는 研究組合주도과제와 기업이 단독으로 수행한 기업주도과제를 제외할 때 — 출연(연)-기업, 대학-기업, 국공립(연)-기업간 공동연구로 구분할 수 있다. 이 중에서 연구수행주체가 大學인 경우는 출연(연)-기업간 공동연구와 성격이 다를 수 있으며, 국공립연구소가 참여하는 연구는 極少數에 불과하므로, 본 연구에서는 出捐(研)-企業간의 共同研究만을 분석대상으로 한다.

'82-'89기간 동안의 전체 정부·민간공동연구과제 연구비의 약 67%가 출연(연)-기업간 공동연구에 투입되었는데 이 중 기업주도과제와 연구조합주도과제를 제외하면 약 90% 이상의 연구비가 출연(연)-기업간 공동연구과제에 투입된 것으로 나타나고 있다(李喆遠, 1994a). 따라서 참여주체의 차이에 따른 영향을 統制하기 위하여 '82-'89기간 동안의 출연(연)-기업간 정부·민간공동연구과제들만을 분석대상으로 하는 본 연구는 전체 정부·민간 공동연구과제에 대한 분석으로서의 대표성에 큰 문제가 없을 것으로 판단된다.

본 연구에서는 '82-'89기간 동안에 遂行完了된 특정연구개발과제 전체를 대상으로 한 특정연구개발사업의 종합적 성과분석(과학기술처, 1991)을 위하여 推進되었던 자료수집과 병행하여 설문조사방법으로 자료를 수집하였다. 설문서는 연구기관(출연(연))의 과제 책임자용 설문과 공동연구에 참여하는 기업용 설문의 두가지로 구성되어 있으며, 郵便調査방법을 주로 사용하여 설문조사를 실시하였다. 출연(연)-기업간 정부·민간공동연구과제로서 '90년까지 연구종료된 과제는 623개 과제이었으며, 이들로부터 설문이 應答된 과제수는 전체의 약 71%인 447개 이었다(과학기술처, 1991). 그러나 본 연구에서는 분석에 사용될 수 없는 연구기관 또는 기업 중 어느 한쪽에서만 설문이 응답된 과제들을 除外하여 일차적으로 231개의 분석표본을 구하였다. 그러나 구체적인 제품/공정과 관련되어 있지

않은 기초연구 및 조사연구(35개 과제)와, 연구는 종료되었으나 자료수집시점인 '91년 현재까지 기업화를 추진중이어서 최종 기업화 완료 여부를 알 수 없는 과제(34개 과제)들과 공동연구가 기술적으로 실패하여 기업화를 추진하지 못한 과제(34개과제)들은 분석에서 제외되었고, 총 128개의 과제들을 대상으로 분석을 수행하였다.

이상에서와 같이 기술개발단계에서 실패한 과제들을 분석에서 제외시킨 이유는 기술적 실패 과제의 경우에는 기업화가 추진될 수 없음으로 인하여 기업화 단계에 출연(연)이 참여하는 것이 구조적으로 불가능하기 때문이다. 출연(연)이 기업화 단계에서 참여할 수 있는 경우는 공동연구가 기술적 측면에서 실패하지 않았다는 것을 전제로 하고 있으며, 따라서 기술개발에서 실패한 과제를 분석에 포함시킬 경우는 출연(연)이 기업화 단계에 참여하는 경우의 기업화 성공률이 그렇지 않은 경우보다 더 과장되어 크게 나타날 수 있다. 즉, 본 연구에서는 企業이 독자적으로 기업화를 추진하는 경우와 공동연구를 함께 수행하였던 出捐(研)이 기업화 추진단계에 참여하는 경우에 대한 比較를 하고자 하기 때문에, 기업이 기업화를 위한 추가적인 노력을 하지 않은 기술적 실패과제는 분석에서 除外하였다.

VI 共同研究課題의 企業化成果 影響요인 분석

6.1 주요 變數들에 대한 頻度分析

6.1.1 技術獲得戰略 類型

본 연구에서의 기술획득전략 유형은 전술한 바와 같이 目標로 하였던 제품 및 공정의 개발을 하는데 있어서 기업이 실제로 사용하였던 技術獲得手段들(공동연구, 자체연구개발, 기술도입)의 상대적 활용비중이라는 실증적 자료를 바탕으로 하여 도출되었다. 기업에서 실제로 사용한 기술획득수단(공동연구, 자체 연구개발, 기술도입)들의 활용비중은 0부터 100%까지 다양한 형태의 조합이 가능함으로 인하여, 본 연구에서는 이와 같은 3가지 기술획득 수단들의 활용비중에 대하여 군집분석(cluster analysis)방법을 적용하였다. 군집방법은 크게 階層的 群集方法(hierarchical agglomerative method)와 비계층적인 反復的 分割方法(iterative partitioning method)방법으로 분류될 수 있는데, 본 연구에서는 양자의 단점을 보완할 수 있는 2段階 군집방법(two-step cluster analysis)을 사용하였다(Punj & Stewart, 1983; Hair, Jr. et al., 1992). 먼저 Ward의 방법을 사용한 계층적 군집

방법을 이용해서 3가지 군집유형 및 그들의 평균치(centroid)를 推定하였는데, 이 방법이 特異值(outlier)의 문제 및 집단간의 중복문제를 최소화 할 수 있는 것으로 알려져 있기 때문이다 (Aldenderfer & Blashfield, 1984). 제 2단계로서 앞의 1단계에서 구한 3가지 군집유형들의 평균치(centroid)를 초기값으로 하여 반복적 분할방법중의 하나인 K-mean 방법을 사용해서 최종적인 공동연구성과의 기업화를 위한 3가지 기술획득전략 유형을 實證적으로 導出하였다.

<표 3>은 도출된 3가지 기술획득전략 유형별로 공동연구, 자체연구개발, 그리고 기술도입이라는 기술획득수단들의 활용비중의 평균값을 보여주고 있다. 공동연구중심형 기술획득전략은 기업에서 목표로 하고 있는 제품 및 공정을 개발하는데 있어서 출연(연)과의 공동연구외에 다른 技術獲得手段을 사용하지 않았거나, 사용한다하더라도 그들의 상대적 활용비중이 공동연구에 비하여 매우 작은 경우이다. 전체 128개 대상과제 중 62개 과제가 이 공동연구중심형 기술획득전략 유형에 속하는 것으로 나타나고 있는데, 이들 중 14개 과제가 출연(연)과의 공동연구외에 다른 기술획득수단들을 사용하지 않은(출연(연)과의 공동연구에 100%의존하는) 것으로 나타났다. 기술도입중심형 및 자체R&D중심형 기술획득전략은 목표로 하는 제품 및 공정의 개발을 하는데 있어서 기업이 출연(연)과의 공동연구보다 각각 外部로부터의 技術導入 및 기업 内部의 自體R&D의 활용비중이 상대적으로 높은 경우이다. <표 4>는 이와 같은 공동연구 성과의 기업화를 위한 3가지 기술획득전략 유형별 특성을 요약서술한 것이다.

<표 3> 공동연구성과의 기업화를 위한 기술획득전략 유형

기술획득수단	기술획득전략 유형			ANOVA
	공동연구중심형 (n=62)	기술도입중심형 (n=30)	자체R&D중심형 (n=36)	
(1) 공동연구	80.6% VH	28.3% L	39.2% H	F=196.8 (***)
(2) 기술도입	5.1% L	53.1% H	6.9% L	F=231.4 (***)
(3) 자체R&D	14.3% L	18.6% L	53.9% H	F=110.3 (***)

주: 1. VH=very high, H=high, L=low (Duncan Test결과), ***: p < 0.01
2. 각 수치는 기술획득수단들의 상대적 활용비율임.

<표 4> 기술획득전략 유형별 특성

기술획득전략유형	유형별 특성
(1)공동연구중심형	- 공동연구의 비중이 가장 높음. - 자체 R&D 또는 기술/설비도입의 비중이 상대적으로 낮거나,공동 연구외의 타 기술획득수단들은 사용하지 않음.
(2)기술도입중심형	- 공동연구 및 자체R&D보다 기술/설비도입의 비중이 큼. - 공동연구 이상으로 기술/설비도입에 많은 투자를 하였음.
(3)자체R&D중심형	- 공동연구 및 기술도입보다 자체R&D의 비중이 큼. - 공동연구 이상으로 자체R&D에 많은 투자를 하였음.

6.1.2 공동연구수행체제 유형

<그림 4>는 본 연구의 분석대상이 되고 있는 128개 과제들의 共同研究遂行體制 유형별 구성분포를 보여주고 있다. 본 연구에서의 공동연구수행체제 유형은 출연(연)과의 공동연구수행시에 기업이 연구수행에 실제 參與하였는지, 그리고 출연(연)-기업간 協力範圍로서 4가지 유형구분을 하고 있다. 4가지 공동연구수행체제 유형중 선진국 공동연구형이 전체 표본의 39.8%인 51개 과제, 개도국 공동연구형이 전체 표본의 28.9%인 37개 과제, 그리고 위탁개발형 및 기술이전형이 각각 28개(21.9%) 및 12개(9.4%)과제로 나타나고 있다.

기업의 연구수행 참여여부	참여	선진국 공동연구형 n=51 (39.8%)	개도국 공동연구형 n=37 (28.9%)
	비참여	위탁개발형 n=28 (21.9%)	기술이전형 n=12 (9.4%)
		R&D단계	R&D-기업화단계
출연(연)-기업간 협력범위			

<그림 4> 공동연구수행체제 유형 분포

6.1.3 기업화성과

企業化 完了與否를 의미하는 기업화 성과의 경우 전체 128개 분석대상 과제 중 57.8%인 74개 과제가 기업화에 성공한 것으로 나타났다. 이는 과학기술처(1992)에서 조사 발표한 '82년부터 '91년까지 10년 동안의 850개 정부·민간공동연구과제 중 기업화 완료 과제가 193개(약 22.7%)이었다는 통계치 보다는 매우 높은 성공률을 보이는 것이라 하겠다. 이와 같은 높은 기업화 성공률은 본 연구가 全數調查가 아닌 표본조사이고, 앞의 V 장에서 설명하였듯이 기술적 실패과제를 제외하였기 때문이다. 참고로 科學技術處(1992)에서 조사한 정부·민간공동연구과제의 기업화 추진실적 통계치중 기업화 추진중인 과제 까지 합한 기업화율(전체 850개 과제 중 55.3%인 470개 과제) 과 본 연구의 표본에서의 기업화율이 비슷한 것으로 나타났다.

6.2 共同研究遂行體制 및 技術獲得戰略 유형별 기업화성과

일원 분산분석(one-way ANOVA)방법을 사용하여 기술획득전략 유형별 기업화 성과 차이 분석 결과를 요약한 것이 <표 5>이다. 전체 표본인 128개 과제의 기업화 成功率이 57.8%이나, 공동연구중심형 기술획득전략을 사용한 경우는 기업화 성공률이 45.2%에 불과한 것으로 나타났다. 반면에 기술도입중심형 및 자체R&D중심형 技術獲得戰略을 사용하는 경우는 기업화 성공률이 각각 76.7%, 68.9%로 공동연구중심형 기술획득전략을 사용한 경우의 45.2%보다 상대적으로 큰(Duncan test 결과 $p < 0.05$ 에서 유의한 차이가 나타났다) 것으로 분석되었다.

이상의 분석결과는 기업이 공공연구성과를 기업화로 連繫시키기 위해서는 기업 내부의 자체연구개발이나 외부로부터의 기술도입과 같은 보완적(또는 병행적) 기술개발활동도 함께 混和하여 적극 활용하여야 한다는 Mowery(1983), Mowery & Rosenberg(1989) 및 Radnor(1991)의 주장을 뒷받침하는 실증적 분석결과이다.

<표 5> 공동연구 참여기업의 기술획득전략 유형별 기업화성과 분석

기업화 성과	참여기업의 기술획득전략 유형			ANOVA
	I 공동연구 중심형 (n=62)	II 기술도입 중심형 (n=30)	III 자체R&D 중심형 (n=36)	
기업화 성공률 (0=기업화실패, 1=기업화성공)	0.4516 L	0.7667 H	0.6389 H	F=4.7191(**) III>I(**) II>I(*)

주) 1. H=high, M=medium, L=low (Duncan's Multiple Range test 결과), **: $p < 0.05$, *: $p < 0.10$

일원 분산분석(one-way ANOVA)방법을 사용하여 4가지 共同研究遂行體制 유형별 기업화 성과분석 결과를 요약한 것이 <표 6>이다. 각 공동연구수행체제 유형별 기업화 성과는 技術移轉型 및 開途國 共同研究型에서 가장 높은 기업화 성과를 보이고 있으며, 그 다음이 先進國 共同研究型, 그리고 委託開發型이 가장 낮은 연구성과를 보이고 있다. 특히 기술이전형 및 개도국 공동연구형의 기업화 성과가 각각 83.3% 및 75.7%로 전체 128개 과제에 기업화 성공률인 57.8% 보다 상대적으로 매우 높은 기업화 성공률을 보여 주고 있다.

<표 6> 공동연구수행체제 유형별 연구성과 분석(ANOVA)

기업화성과	공동연구수행체제 유형				ANOVA
	I 위탁개발형 (n=28)	II 기술이전형 (n=12)	III 선진국 공동연구형 (n=51)	IV 개도국 공동연구형 (n=37)	
기업화 성공률 (0=기업화실패, 1=기업화성공)	0.2857 L	0.8333 H	0.5490 M	0.7568 H	F=6.7805(***) II,IV>III>I(**)

주) 1. H=high, M=medium, L=low (Duncan's Multiple Range test 결과), ***: p < 0.01, **: p < 0.05,

기술이전형 공동연구수행체제를 활용한 경우가 선진국 공동연구형 보다 기업화 성과가 높게 나타난 점은 본 연구의 분석대상이 대부분 중소기업들이 참여하였던 공동연구과제 이었다는 점을 고려할 때 어느 정도 설명되어 질 수 있을 것이다. 연구수행시 기업의 참여는 기업의 수요가 반영된 기술개발 성과를 얻는데 긍정적인 영향을 미쳤을 것으로는 생각되나, 기업의 참여가 실질적인 효과를 발휘하기 위해서는 참여기업이 출연(연)과 대등한 수준에서의 공동연구수행이 가능한 수준의 기술개발 능력 및 경험을 보유하고 있어야 한다는 전제조건이 필요하다. 그러나 '82 - '89 당시의 정부·민간공동연구과제 수행에 참여하였던 대부분의 중소기업들은 자체 기술개발경험 및 능력의 부족으로 인하여 출연(연)과 동등한 입장에서의 공동연구수행에 많은 애로사항이 있었으며, 따라서 연구수행시의 기업의 참여 보다는 기업화시 출연(연)의 협조 및 지원이 최종 기업화 성과에 더 큰 긍정적 영향을 미쳤던 것으로 판단된다.

<표 7>은 기업의 技術能力 사전 기술개발경험 여부를 공분산(covariate)으로 처리한 후의 기술획득전략 유형 및 공동연구수행체제 유형별 기업화성과 차이를 분석(ANOVA with covariate)한 결과를 보여주고 있다. 이와 같이 기술능력 및 사전 기술개발경험 여부를 공분산으로 처리한 이유는 이들 변수들이 기업화 성과에 유의한 影響을 미칠 수 있는 것으로 알려져 있기 때문이며(Alam & Langrish, 1981; Russo & Herrenkohl, 1990; Lefebvere et al., 1991), 따라서 이들의 영향력을 조정한 후의 공동연구수행체제 및 기술획득전략 유형이 기업화 성과에 미치는 영향을 분석하기 위함이다.

<표 7>에 따르면 기업의 기술능력 및 사전 기술개발경험 여부를 공분산으로 처리한 후에도 共同研究遂行體制 유형 및 技術獲得戰略 유형별로 기업화 성과에 有意한 差異가 있는 것으로 나타났다. MCA(multiple classification analysis) 결과에 의하면 기업의 기술능력 및 사전 기술개발경험 유무의 영향을 調整한 후의 공동연구수행체제 유형들간의 기업화성과 차이(deviation value) 분석에서 기술이전형 및 개도국 공동연구형이 위탁개발형 및 선진국 공동연구형보다 상대적으로 높은 成果를 보이고 있다. 마찬가지로 기술획득전략 유형에 있어서도 자체R&D중심형 및 기술도입중심형이 공동연구중심형 보다 높은 성과를 나타내었다. 그러나 공분산(covariates)으로 고려한 공동연구 참여기업의 기술능력 및 사전 기술개발경험 유무는 예상과는 달리 기업화 성과에 유의한 영향이 없는 것으로 나타났다. 이와 같은 결과는 본 연구에서 연구개발에 실패하여 더 이상 기업화작업이 추진되지 않았던 34개 과제를 분석에서 제외시켰기 때문으로 해석된다.

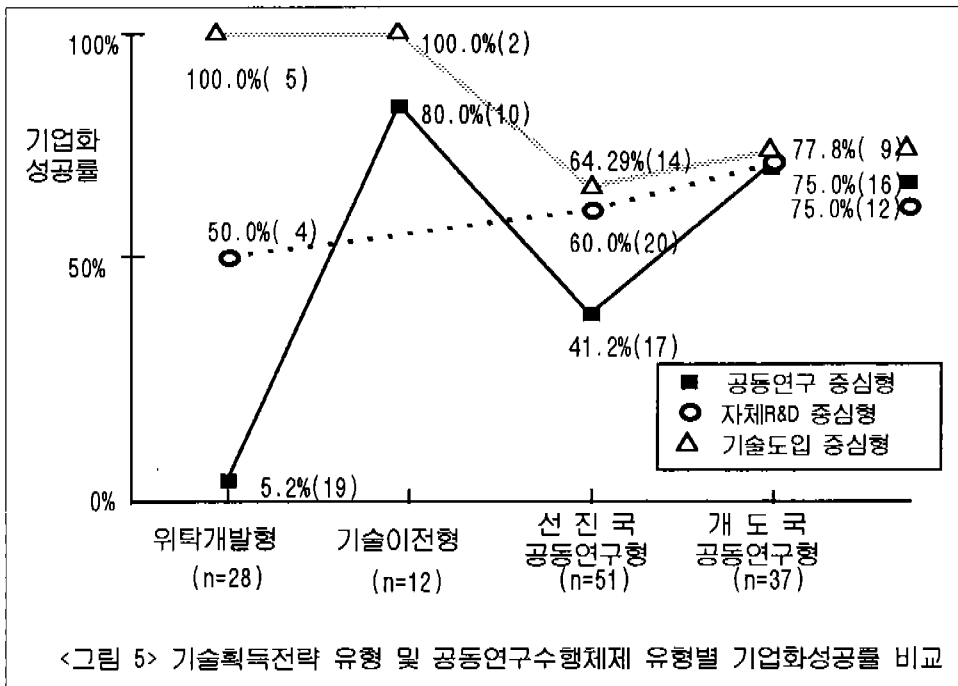
<표 7> 공동연구수행체제 유형별 기업화 성과분석(ANOVA with covariates)

요 인	S.S.	d.f	M.S.	F-value	p-value
[covariates]	0.658	2	0.329	1.685	0.190(n.s.)
(1) 기술능력	0.057	1	0.057	0.293	0.590(n.s.)
(2) 사전기술개발경험 유무	0.486	1	0.486	2.492	0.117(n.s.)
[주효과]	5.858	5	1.172	6.004	0.000(***)
(3) 공동연구수행체제 유형	4.232	3	1.411	7.230	0.000(***)
(4) 기술획득전략 유형	1.550	2	0.775	3.973	0.021(**)
[교차효과]	2.264	5	0.453	2.320	0.048(**)
(5) 공동연구수행체제×기술획득전략	2.264	5	0.453	2.320	0.048(**)
explained	8.779	12	0.732	3.749	0.000(***)
residual	22.440	115	0.195		
total	31.219	127	0.246		

주: 1. multiple classification analysis 에 의하면 기술능력의 영향을 조정한 후의 공동연구수행체제 유형들간의 편차값(deviation value)이 -0.24(위탁개발형), 0.34(기술이전형), -0.07(선진국 공동연구형), 0.17(개도국 공동연구형)로 나타나고 있으며, 기술획득전략 유형들간의 편차값은 -0.12(공동연구 중심형), 0.07(자체R&D 중심형), 0.17(기술도입 중심형)로 나타남.
 2. ***: p < 0.01, ** : p < 0.05, n.s.: not significant

또한 <표 7>에 의하면 공동연구수행체제 유형과 기업의 기술획득전략 유형간에는 통계적으로 유의한(p < 0.05) 교차효과(interaction effect)도 존재하는 것으로 나타났다. 이와 같은 교차효과를 보다 상세히 검토하기 위하여 <그림 5>에 공동연구 참여기업의 기술획득전략 유형별로 공동연구수행체제 유형들의 기업화 성공률을 도식적으로 정리하여 보았다. <그림 5>에 의하면 공동연구수행체제 유형별 기업화 성공률의 차이는 공동연

구중심형 기술획득전략을 사용하는 경우에만 통계적으로 유의한 것으로 나타났으며, 그외의 기술획득전략 — 자체R&D중심형 및 기술도입중심형 —에서는 공동연구수행체제 유형간의 유의한 성과차이가 나타나지 않았다.



<그림 5>에서는 개도국 공동연구형 공동연구수행체제를 사용한 경우는 기술획득전략 유형에 관계없이 전체 128개 표본의 평균 기업화 성공률인 57.8%보다 상대적으로 높은 약 75%이상의 기업화 성공률을 나타내고 있다. 이는 분석결과를 출연(연)과 기업이 연구개발단계에서부터 기업화 추진시 까지 함께 협력하는 것이 공동연구결과의 기업화 성공을 위하여 필수적이라는 사실을 실증적으로 보여주는 결과이다. 기술도입 중심형 기술획득전략을 사용한 경우에는 대체로 높은 기업화 성공률을 보이고 있는데, 특이한 점은 그중에서도 위탁개발형 및 기술이전형의 공동연구수행체제를 활용한 경우가 모두 기업화에 성공한 것으로 나타나고 있다는 점이다. 그러나 본 연구에서는 기술도입 중심형에서의 도입기술에 대한 내용에 대한 심층적인 조사를 하지 않았기 때문에, 이와 같은 결과 — 즉, 기술도입형 기술획득전략하에서 위탁개발형 공동연구수행체제를 활용하였을 때 기업화 성공률이 높게 나타난 결과⁴⁾ —에 대한 논리적 해석은 어려운 실정이며, 이에 대하여는 추가적인 보완 연구가 필요할 것으로 판단된다.

4. 위탁개발형의 평균 기업화 성공률은 28.5%(<표 6> 참조)로 가장 기업화 성과가 낮은 공동연구수행체제라 할 수 있음.

VII. 결론 및 정책적 시사점

본 연구에서는 '82-'89기간동안의 정부·정부·민간공동연구사업중 출연(연)-기업간 공동연구과제의 수행에 참여하였던 出捐(研) 및 企業들을 대상으로 설문조사를 실시하여 응답된 128개 과제를 바탕으로, 공동연구수행체제 유형과 기업이 공동연구성과의 기업화를 위해 사용하였던 技術獲得戰略 유형과 企業化成果와의 관계를 실증적으로 분석하였다.

본 연구의 분석결과에 의하면 공동연구성과의 기업화를 위해서는 공동연구외에도 참여기업에서 별도의 補完的 또는 竝行的 技術개발활동이 필요한 것으로 나타나고 있다. 이는 출연(연)-기업간 공동연구가 국가적인 차원에서 출연(연) 보유기술의 민간기업으로의 移轉을 촉진시킨다는 점에서, 그리고 참여기업의 입장에서 볼 때 독자적인 자체연구개발보다 개발비용 및 개발위험을 감소시킬 수 있다는 점에서 效果的이라 할 수 있으나, 공동연구가 기업의 자체 技術개발활동을 대체하여 주지는 못하기 때문이다(Lee et al., 1994).

기업이 공동연구수행에 실질적으로 參與를 하였는지의 여부와 출연(연)-기업간 협력의 범위를 가지고 공동연구수행체제 유형을 위탁개발형, 기술이전형, 선진국 공동연구형, 개도국 공동연구형으로 구분하여 각 類型別 企業化 成功率를 분석한 결과 기술이전형 및 개도국 공동연구형이 가장 기업화성도가 높았으며, 그 다음이 선진국 공동연구형 그리고 위탁개발형이 가장 성과가 낮은 것으로 나타났다. 그러나 이와 같은 4가지 공동연구수행체제 유형별 기업화 성과의 차이는 참여기업에서 공동연구라는 기술획득수단을 주로 사용한 경우, 즉 공동연구중심형 技術획득전략을 사용하였을 경우에만 유의하게 나타났으며, 기술도입이나 기업의 자체R&D를 주로 사용한 경우에는 통계적으로 유의한 기업화 성과의 차이가 나타나지 않았다.

본 연구결과의 정책적 의의는 크게 다음과 같이 두가지로 요약될 수 있다.

첫째, 공동연구성과가 기업화로 연계되기 위해서는 出捐(研)과 함께 기업의 역할도 매우 중요하며, 따라서 기업에서는 技術개발에 대한 강력한 의지를 가지고 공동연구에 적극 參與하여야 하고 공동연구가 기업의 자체 연구개발활동을 대체하는 것으로 생각하여서는 안된다는 점이다. 본 연구의 분석결과에 따르면 공동연구 성과의 기업화를 위하여는 기업에서 별도의 補完的 技術開發活動이 필요하다는 것으로 나타나고 있다. 이는 공동연구에 참여하는 기업들은 공동연구에 참여하는 상대연구기관(출연(연))이 기업에서 해야할 연구개발활동을 대신해줄 것을 기대하지 말고, 기업에서 연구성과의 기업화를 위한 별도의 技術개발활동을 追加的으로 또는 병행적으로 수행하여야 한다는 것으로 해석된다. 우수한 연구성과를 얻기 위해서는 출연(연)의 역할이 중요하기는 하나 일반적으로 최종 研究成果의 企業化는 기업의 役割 및 책임범위에 있기 때문이다. 따라서 공동연구에 참여하

는 기업은 공동연구가 모든 기술적 문제를 해결해주어 기업화성고가 곧바로 나타나기를 기대하여서는 안되며 연구성과를 기업화 하기 위해서 필요한 별도의 기술개발노력을 하여야 한다는 점을 認識하고 공동연구에 참여하여야 할 것이다. 또한 공동연구과제를 기획·관리하는 政府 및 관련 機關에서도 공동연구과제의 선정시부터 참여하고자 하는 기업에 대하여도 구체적 評價基準에 의한 사전심의를 보다 강화하여, 기술개발에 대한 적극성이 있으며 일정수준의 기술개발 능력을 보유한 기업들만이 공동연구에 참여할 수 있도록 하여야 할 것이다.

둘째는 기업(특히 중소기업)과 공동연구를 효과적으로 수행할 수 있는 出捐(研)의 役割에 대한 내용이다. 민간기업의 지속적인 기술개발투자 확대와 그로 인한 기술개발능력의 향상으로 인하여, 90년대부터 우리나라의 국가연구개발사업은 보다 長期的인 大型·尖端 연구개발사업으로 方向轉換을 시도하고 있으며, 출연(연)의 역할도 개발연구보다 목적 기초 및 응용연구중심으로 방향전환을 하여 왔다는 것은 李達煥(1990)의 연구에서 밝힌 바 있다. 이와 같은 우리나라 과학기술환경의 변화에 따른 출연(연)의 역할을 未來指向의 핵심·첨단기술 위주로 재정립 하는 것은 바람직한 것으로 판단된다. 그러나 자체 기술능력이 상대적으로 부족한 中小企業과의 기술개발 협력관계를 발전시키기 위해서는 상류부문(upstream)의 전경쟁적(pre-competitive) 기술개발뿐만아니라 하류부문(downstream)의 기업화 기술개발 또는 競爭段階(competitive)의 기술개발활동도 지원할 수 있는 보완책이 필요할 것으로 판단된다. 본 연구의 분석 결과에 따르면, 출연(연)-기업간 협력범위가 R&D단계뿐만아니라 기업화단계까지로 되어 있었던 技術移轉型 및 開途國 共同研究型 공동연구수행체제의 기업화 성과가 상대적으로 높게 나타나고 있다. 일반적으로 정부연구기관의 연구자들은 實用性 보다는 科學的 重要性에 의거한 연구과제를 수행하려는 경향이 있으며, 연구성과의 기업화 보다는 연구결과를 학술지 등에 발표하는 것에 보다 많은 관심을 갖고 있는 것으로 調査되고 있다(Snyder, 1986). 공동연구성과의 기업화를 촉진시키기 위해서는 연구의 企劃時부터 기업의 수요를 충족시킬 수 있도록 연구방향이 設定되어져야 하며, 기술적 성과뿐만아니라 기술의 시장성에 대하여도 事前的으로 충분한 考慮가 되어져야 한다(Large & Barclay, 1992).

본 연구는 국가연구개발사업의 기획 및 관리에 필요한 기본자료를 제공하고 있다는 측면에서 정책적 의미가 큰 연구분야라 할 수 있으며, 공동연구에 참여하는 기업에 대하여도 의미 있는 결과를 提示하고 있는 것으로 판단된다. 그렇지만 본 연구는 내용 및 방법론의 측면에서 다음과 같은 限界點을 갖고 있으며 연구결과의 일반화에도 다소 문제가 될 수 있는데 이들을 간단히 요약하면 다음과 같다. 첫째, 공동연구에 대한 선행연구의 부족 및 관련 연구들이 體系化 未洽으로 인하여 본 연구의 일부 내용에 있어서 체계적 論理性(reasoning)에 한계가 있으며, 따라서 探索的 연구에 그치고 있다. 둘째 공동연구

에 대한 실증적 연구들은 대부분 공동연구의 유형분류 정도에 그치고 있음으로 인하여, 본 연구에서 사용된 변수들 중의 일부는 본 연구에서 직접 만든 尺度로 측정하였음으로 인하여 변수의 操作的 定義(operational definition)에 대한 보다 엄밀한 검토가 필요하다. 또한 설문 응답시점이 연구종료 후 상당기간 지난 후가 됨으로 인하여 설문응답의 信賴性에도 다소 한계가 있을 것으로 생각된다. 셋째, 본 연구에서의 기업화 성과는 기업화 성공 및 실패로 구분하여 측정하고 있으며, 기업화를 통하여 얻은 經濟的 效果의 크기를 사용한 보다 구체적인 성과분석은 하지 못하고 주로 기술개발특성과 관련된 요인들을 대상으로 한 기업화 성과(기업화 성공률) 영향요인분석을 실시하였다. 추후의 연구에서는 매출액 규모나 시장점유율과 같은 경제적 지표를 이용한 분석이 필요하며, 그와 같은 연구에서는 市場 및 마케팅 관련 요인들도 함께 고려되어 질 수 있는 보다 綜合的인 分析이 가능할 것이다.

참고문헌

A. 국내문헌

1. 과학기술처, 특정연구개발사업('82-'89) 추진실적 및 성과에 대한 종합분석, 1991.
2. 과학기술처, 특정연구개발사업 기업화 사례집('82-'91), 1992.
3. 李達煥, 정부출연연구소의 역할적응과 연구개발성과분석 - KIST의 연구성과 분석을 통한 실증적 연구 -, 한국과학기술원, 경영과학과 박사학위논문, 1990.
4. 李喆遠, 공동연구수행특성 및 참여기업의 기술획득전략유형에 따른 연구성과 분석, 한국과학기술원 경영과학과 박사학위논문, 1994a.
5. 李喆遠, 공동연구성과의 기업화를 위한 참여기업의 기술획득전략, 과학기술정책관리연구소, 1994b.

B. 외국문헌

1. Aldenderfer, M.S. & Blashfield, R.K., Cluster Analysis, Beverly Hills, CA: Sage Publication, Inc., 1984.
2. Alam, G, & Langrish, J., "Government research and Its Utilization by Industry: The Case of Industrial Civil Research in India," *Research Policy*, Vol. 13, 1984, pp. 55-61.
3. Alic, J.A., "Cooperation in R&D," *Technovation*, Vol.10, No.5, 1990, pp. 319-332.
4. Allen, T.J., "Institutional Roles in Technology Transfer: A Diagnosis of the Situation in one Small Contry," *R&D Management*, Vol.4, 1973.
5. Boyle. K.A., "Technology Transfer between Universities and the U.K. Offshore Industry," *IEEE Trans on Engineering Management*, Vol.33, No.1, Feb. 1986, pp. 33-42.
6. Brockhoff, K., & Chakrabarti, A.K., "R&D/Marketing Linkage and Innovation Strategy: Some German Experience," *IEEE Trans. on Engineering Management*, Vol. 35, No. 3, Aug. 1988, pp. 167-174.
7. Brockhoff, K., "R&D Cooperations between Firms: A Classification by Structural variables," *International Journal of Technology Management*," Vol.6, Nos.3/4. 1991, pp. 361-373.
8. Coursey D.H., & Bozeman, B.L., "A Typology of Industry-Government Laboratory Cooperative Research: Implications for Government Laboratory Policies and

- Competitiveness", in Link & Tassej (Ed.) Cooperative Research and Development: The Industry-University-Government Relationship, Norwell, MA: Kluwer Academic Publisher, 1989, pp. 3-20.
9. Dodgson, M., "The Strategic Management of R&D Collaboration," *Technology Analysis and Strategic Management*, Vol. 4, No. 3, 1992, pp. 227-244.
 10. Ford, D. and Farmer, D. "Make or Buy -- A Key Strategic Issue," *Long Range Planning*, vol. 19, no. 5, 1986, pp. 54-62.
 11. Fusfield, H., & Haklish, C., "Collaborative Industrial Research in the U.S.," *Technovation*, Vol. 5, 1987, pp. 305-315.
 12. Granstrand, O., Bohlin, E., Oskarsson, C. and Sjöberg, N., "External Technology Acquisition in Large multi-technology Corporations," *R&D Management*, vol. 22, no. 2, April 1992, pp. 111-133.
 13. Hair, Jr., J.F., Anderson, R.E., Tatham, R.L. and Black, W.C., Multivariate Data Analysis with Readings, 2nd ed., New York, NY: Macmillan Publishing Co., 1992, pp. 265-291.
 14. Hamilton, F., "Cooperative Strategies for Managing Emerging Technologies," *Technology in Society*, vol. 7, 1985, pp. 197-212.
 15. Higgins, T., "Innovation Strategies for Successful Product and Process Commercialization in Government R&D," *R&D Management*, Vol.7, No.2, 1977, pp.53-59
 16. Johnston, R., "Government Policy for Technology transfer: An Instrument for Industrial Progress," *R&D Management*, Vol.6, 1976.
 17. Kramer, P., "Company Policies for Technical Cooperation," in Cooperation in R&D, EIRMA Working Paper Series, Paris, 1987, pp.49-69.
 18. Kurokawa, S., "In-House R&D versus External Technology Acquisitions: Small Technology-Based Firms in the U.S. and Japan," MIT PhD. Dissertation Paper, 1991.
 19. Large, D.W. and Barclay, D.W., "Technology Transfer to the Private Sectors: A Field Study of Manufacturer Buying Behavior," *Journal of Product Innovation Management*, vol. 9, 1992. pp. 26-43.
 20. Lee, Jinjoo, Bae, Zong-Tae, & Choi, Dong-Kyu. "Technology Development Process: A Model for a Developing Country with a Global Perspective," *R&D Management*, Vol. 18, No. 3, July 1988, pp. 235-250.
 21. Lee, Dal-Hwan., Kim, Hong-Bumm., & Lee, Jinjoo., "The Impact of Research Sponsorship upon Research Effectiveness," *Technovation*, Vol.11, No.1, 1991a, pp. 39-57.

22. Lee, Dal-Hwan, Bae, Zong-Tae, & Lee, Jinjoo, "Performance and Adaptive Roles of the Government Supported Research Institute in South Korea," *World Development*, Vol. 19, No. 10, 1991b, pp. 1421-1440.
23. Lee, Chulwon, Bae Zong-Tae, & Lee Jinjoo, "Strategies for Linking Vertical Cooperative R&D to Commercialization, J. of Product Innovation Management, Vol. 11, 1994(forthcomming).
24. Lee, Michelle K. & Lee, Mavis K., "High Technology Consortia: A Panacea for America's Technological Competitiveness Problems?," *Technology Law Journal*, Vol. 6, No. 2, Fall 1991, pp. 335-362.
25. Lefebvre, L., Harvey, J., & Lefebvre, E., "Technological Experience and The Technology Adoptions in Small Manufacturing Firms," *R&D Management*, Vol. 21, No. 3, 1991, pp. 241-249.
26. Link, A., Tassej, G. and Zmud, R. W. "The Induce versus Purchase Decision: An Empirical Analysis of Industrial R&D," *Decision Sciences*, vol. 14, 1983, pp. 46-61.
27. Link, A., & Bauer, L., "An Economic Analysis of Cooperative Research," *Technovation*, Vol. 6, 1987, pp. 247-260.
28. Maidique, M.A., & Zirger, B.J., "A Study of Success and Failure in Product Innovation: The Case of U.S. Electronics Industry," *IEEE Trans. on Engineering Management*, Vol. 31, No.4, Nov. 1984, pp. 192-203.
29. Morone, J., & Ivins, R., "Problems and Opportunities in Technology Transfer from the National Laboratories to Industry," *Research Management*, May 1982, pp. 35-44.
30. Mowery, D., "Economic Theory and Government Technology Policy," *Policy Sciences*, Vol. 16, 1983, pp. 27-43.
31. Mowery, D. C. and Rosenberg, N., Technology and the Pursuit of Economic Growth, New York, NY: Cambridge University Press, pp. 238-273, 1989.
32. Onida, F., & Malerba, F., "R&D Cooperation between Industry, University and Research Organization in Europe", background paper of EUREKA International Conference, Milan, April, 1988.
33. Pinto, J.K., & Selvin, D.P., "Critical Factors in Successful Project Implementation," *IEEE Trans. on Engineering Management*, Vol.34, No.1, Feb. 1987, pp. 22-27.
34. Pinto, J.K., & Mantel, Jr., S.J., "The Causes of Project Failure," *IEEE Trans. on Engineering Mangement*, Vol.37, No.4, 1990, pp.269-276.
35. Punj, G. and Stewart, D.W., "Cluster Analysis in marketing Research: Review and Suggestions for Applications," *Journal of Marketing Research*, Vol. 20, May 1983, pp. 134-148.

36. Radnor, M., "Technology Acquisition Strategies and Processes: A Reconsideration of the 'Make' versus 'Buy' Decision," *International Journal of Technology Management*, 1991, pp. 113-135.
37. Rajan, J.V., Seth, N.D., Chakrabarti, A.K., & Rubenstein, A.H., "Transfer of Indigenous Technology—Some Indian Cases," *Research Policy*, Vol.10, 1981, pp. 172-194.
38. Riedle, K., "Demand for R&D Activities and the Trade off Between in-house and external research: A Viewpoint from Industry with Reference to Large Companies and Small- and Medium-sized Enterprises," *Technovation*, Vol.9, 1989, pp. 213-225.
39. Russo, J., & Herrenkohl, R.C., "Factor Affecting the Transfer of Technology from Industry/University Cooperatives to Sponsoring Companies," *Technology Transfer*, Summer 1990, pp. 21-28.
40. Sayles, L.R., & Chandler, M.K., *Managing Large Systems*, New York: Harper & Row, 1971.
41. Sen, F., & Rubenstein, A.H., "An Exploration of Factors Affecting the Integration of In-House R&D with External Technology Acquisition Strategies of a Firm," *IEEE Trans. on Engineering Management*, Vol.37, No. 4, Nov. 1990, pp.246-258.
42. Snyder, B., "Business and University Technical Research Cooperation: Some Important Issues," *Journal of Product Innovation Management*, Vol. 3, No. 2, 1986, pp. 136-144.
43. Souder, W.E., Nashar, A.S., & Padmanabhan, V., "A Guide to the Best Technology-Transfer Practices," *Technology Transfer*, Winter-Spring 1990, pp. 5-16.
44. Werner, J., & Bremer, J., "Hard Lessons in Cooperative Research," *Issues in Science and Technology*, Spring 1991, pp. 44-49.
45. Werner, J., "Technology Transfer in Consortia," *Research-Technology Management*, May-June 1992, pp.38-43.

[저자 소개]

1. 이철원(李喆遠, Chulwon Lee)

서울대학교 산업공학과 졸업후(1984) 한국과학기술원 경영과학과(現, 산업경영학과)에서 기술경영 분야의 석사(1986) 및 박사학위(1994)를 받음. 1990년 부터 1995년 현재까지 과학기술정책관리연구소(STEPI)에서 선임연구원으로 재직중에 있음.

2. 배종태(裊鍾太, Zong-Tae Bae)

서울대학교 산업공학과 졸업후(1982) 한국과학기술원 경영과학과에서 기술경영분야의 석사(1984) 및 박사학위(1987)를 받음. 한국과학기술원(KIST) 선임연구원 및 태국의 Asian Institute of Technology의 교환교수를 역임후 현재 한국과학기술원(KAIST) 산업경영학과 조교수로 재직중에 있음.