

## 기술발전단계에 따른 중소기업의 기술협력 형태변화에 관한 탐색적 연구

정진우\*, 배종태\*\*

---

### Abstract

This study examines the changing patterns of technological cooperation activities along technological development stages. Based on the longitudinal sample of 58 small and medium-sized companies in telecommunication equipment and device sectors, proposed hypotheses are tested using paired comparison t-test, ANOVA and multiple regression analysis.

Major findings of this study are as follows. Along technological development stages, (1) patterns of technological cooperation activities differ in terms of the extent and diversity of use, partners, method, and motivation and (2) the impact of specific forms of technological cooperation activities on the firm's technological innovation varies. In addition, some managerial and policy implications are presented and future research directions are suggested.

---

\* 한국과학기술원 테크노경영대학원 박사과정

\*\* 한국과학기술원 테크노경영대학원 부교수

## 1. 서 론

세계시장은 무역장벽이 제거되어 단일시장으로 통합화되는 한편으로 새로운 무역블록이 나타나는 등의 지역화가 동시에 추진되는 급격한 변화의 시기에 있다. 아울러 기술발전이 가속화됨에 따라 기술원천이 다양화해지고 기술적 불확실도가 증가하고 있다. 이에 대처하기 위해 각 기업들은 자체적인 노력과 더불어 국내외의 다양한 기관들과 협력을 통한 지속적 혁신활동이 절실히 요구되고 있다. 특히 기술이 경쟁의 주요한 요소로 부각되는 환경 속에서 기술혁신을 위한 외부의 기업, 대학 혹은 관련 연구소 등과의 다양한 기술적 협력이 점차 중요하게 대두되고 있다.

한국의 대다수 중소기업들은 대기업에 비하여 만성적인 자금부족, 인력부족, 기술부족, 경영력 부족과 함께 중소기업에 우호적이지 않은 환경으로 인해 대기업에 비하여 기업활동에 더 큰 어려움을 겪고 있다. 특히 중소기업은 재원부족으로 인해 극히 한정된 분야의 기술능력만을 보유하고 있기 쉬우므로 외부기관과의 적극적인 연계활동을 통한 기술자원의 획득은 필수적이다(이장우, 1996). 1991년 현재 우리 나라 중소기업의 기술개발 방법은 독자개발이 49.3%로 가장 높고 국내모방개발 24.5%, 외국모방이 9.9%, 공동개발 7.3%, 위탁개발 3.5%, 기술도입 4.4%, 기술자 초청 1.1%으로 외부 기술협력이 전체기술개발방법의 16.3%를 차지하였다. 1993년에는 독자개발 58.5%, 국내외의 모방 11.8%, (연구기관에) 위탁개발 2.0%, 공동개발 15.3%(대학 및 연구소 2.1%; 모기업 4.1%; 동업종 기업 6.0%), 이업종교류 1.2%, 대기업의 기술지도 4.1%, 전문기술자 초빙 0.8%, 선진국 기술도입 5.0%, 합작투자 1.3%로서 외부기술협력이 전체기술개발방법의 29.7%를 차지했다(중소기업협동조합중앙회, 1991 & 1993). 또한, 1993년 당시 향후 전망으로도 자체개발은 36.4%, 모방개발은 6.7%, 그리고 외부와의 기술협력은 60% 정도에 달할 것으로 예측되어 점차 기술협력이 중소기업 기술혁신에서 차지하는 비중이 높아지고 있음을 알 수 있다.

이와 같이 이들 기술협력이 중소기업의 기술개발에서 차지하는 비중이 높아가고 있으나, 기업들의 기술발전과정에서 이들 기술협력 형태의 변화에 대한 구체적 고찰은 충분히 이루어지고 있지 않다. 따라서 본 연구는 개발도상국 기술발전과정의 관점 하에서 기술협력의 구체적 특성변수인 기술협력의 방식, 대상(파트너), 동기, 그리고 내

용의 변화와 이들 기술협력이 기업의 기술적 성과에 미치는 영향을 객관적 수치를 기반으로 하여 고찰하고자 한다. 본 연구에서 제시하고자 하는 연구문제는 아래와 같다.

- 1) 기술발전단계별로 주로 사용되는 공식적/비공식적 기술협력의 방식, 대상, 동기, 그리고 내용은 어떻게 변화하는가?
- 2) 기술발전단계별로 이들 기술협력이 기업의 기술적 성과에 미치는 영향이 달라지는가?

## 2. 개발도상국 중소기업의 기술협력: 기존연구

### 2.1 기술협력의 개념

기업들의 협력활동이란 한 기업이 각자의 전략적 목표 혹은 운영적 목표를 달성하기 위하여 상호적 이득의 전제하에 외부의 기관(기업 혹은 연구소, 고등 교육기관)들과 복수의 경영자원을 상호교류하며 새로운 형태의 조직관계를 형성하는 것으로 볼 수 있겠다. 특히, 기업의 기술협력활동이라 함은 특히 기술적 혁신을 목적으로 하는 기업의 협력활동으로 상호간에 교류되는 자원 중에 기술이 중요한 역할을 하는 경우를 의미한다. 본 연구에서는 기술협력을 기술혁신을 목적으로 하는 외부의 기관(기업, 연구소, 대학 등)과의 공식적/비공식적인 상호작용으로 정의한다.

기존 연구에서는 협력의 유형을 구분하는 기준으로서 조직간 의존성의 정도(Hagedoorn, 1990), 관계의 공식성(Hakansson, 1989), 협력의 내용(Hakansson, 1989), 법적형태(Stafford, 1994), 혁신의 단계(Forrest, 1990), 제품개발과정(Zagnoli, 1994), 제휴파트너 등의 변수를 사용하였다. 본 연구에서는 이들 변수를 요약하여 협력활동의 대상(파트너), 협력방식(자원의 교환방식), 협력의 동기, 그리고 협력의 내용의 네 가지 협력특성변수를 사용한다.

특히 주의해야 할 사항은 중소기업의 경우 계약을 통한 협력보다는 비공식적 협력이 상당한 비중을 차지한다는 점이다. 고객(수요자)과의 관계 중에서는 65%가, 공급자와의 관계 중에서는 79%가, 그리고 수평적 기관과의 관계 중에서는 80%에 해당하는 정도가 비공식적 관계에 해당된다(Hakansson, 1989)는 점을 고려하면 비공식적인 기

술협력의 유형을 좀 더 구체적으로 구분하여 실태를 파악하는 것이 필수적이다.

## 2.2. 기술발전과정과 기술협력

산업수명주기(기술수명주기 혹은 제품수명주기)관점은 각 수명주기의 기간에 따라서 시장상황이나 기술상황이 다르며 이에 대응하는 기업의 행위가 일정한 유형(pattern)으로 나타난다는 관점에 기반하고 있다. 기업의 경우 기술발전의 측면에서 기업성장을 이해할 수 있는데, 이때 기술발전과정이란 해당기업의 지속적인 노력에 의해 기술수준이 향상되는 과정을 의미한다.

Utterback & Abernathy(1975)의 동태적 모형(Dynamic Model)에서는 기술혁신의 수명주기에 따라 유동기(Fluid), 과도기(Transition), 그리고 경화기(Specific)로 나누고 있다. 이런 각 단계마다 제품혁신(성능극대화 -> 판매극대화 -> 비용극소화)과 공정혁신(비조정기 -> 단편적 자동화기 -> 체계적 자동화기)의 특성이 달라지며, 세부적으로는 기술혁신의 원천, 주된 기술혁신유형이 달라지게 된다. 그런데, 이 모형은 선진국의 자체경쟁적 기술혁신을 대상으로 한 것이기 때문에 개발도상국의 기술혁신엔 그대로 적용시키기가 어렵다. 왜냐하면 개발도상국의 경우에는 특히 기술발전단계의 초기에는 선진국과의 연계를 통한 기술혁신이 주요한 부분을 차지하기 때문이다.

Kim(1980)은 경제급변기의 60, 70년대 한국 전자산업을 대상으로 개발도상국 기업의 기술발전과정이 선진국의 반대방향으로 변화함을 보여주었다. 이것은 선진국에서는 시장환경이 산업초기에는 불확실하고 급변하다가 후기로 갈수록 안정적이고 확실해지는 반면에 개발도상국의 경우에는 산업초기에 정부의 보호와 기술 및 장비의 수입으로 단순조립에 치중함으로써 경쟁이 적고 안정적이다가 산업후기로 들어갈수록 기술 및 제품의 저변확대로 동일시장에 경쟁자가 증가하고 불확실성이 증가하는 등 환경변화의 방향이 선진국과 반대이기 때문이라고 설명하고 있다(Kim, 1983).

전술한 연구들이 기술발전과정(혹은 기술수명주기)에 따른 기술혁신상의 특징을 전반적으로 다룬 것이라면 기술협력의 관점에서 기술수명주기에 따른 선진국 기업들의 기술협력 행태변화를 다루고 있는 연구들로서 Cainarca et al.(1992), Hagedoorn (1993), 그리고 Eisenhardt & Schoonhoven(1996)의 연구가 있다. 또한, 개발도상국인

한국을 대상으로 한 연구로는 Lee et al.(1987) 그리고 Lee(1995)의 연구가 있다.

Cainarca et al.(1992)의 연구에서는 정보산업분야의 45개 세부분야의 2000여개의 기업을 대상으로 하여 시장성장률, 기술적 진화패턴, 그리고 이에 따른 기업의 전략적 대응방향(행동)이 기업의 협력경향, 유형, 그리고 내용에 차이를 유발한다는 것을 실증적으로 분석했다. 이 연구에서는 기술수명주기를 (1)도입, (2)초기개발, (3) 완성개발, (4)성숙, 그리고 (5)쇠퇴의 다섯 단계로 구분했다. 분석결과 기업간 협력의 총빈도는 초기개발, 성숙, 도입, 완성개발, 그리고 쇠퇴기의 순서로 나타났다. 특히 기술협력과 관련해서 보면 초기개발, 성숙, 도입, 쇠퇴, 그리고 완성개발의 순서로 나타났다. 한편, 제품개발제휴만을 대상으로 하고 있는 Eisenhardt & Schoonhoven(1996)의 연구에서는 시장단계를 크게 도입, 성장, 성숙기로 구분하고 이 순서로 제품개발제휴가 많을 것이라는 가설을 제시했다. 그러나, 실증분석한 결과 도입, 성숙, 성장기의 순서로 제품개발제휴가 활발한 것으로 나타났다. 산업의 성숙도와 기술협력의 동기요인의 관계를 분석한 Hagedoorn(1993)의 연구에 따르면 성숙기의 산업(화학, 가전, 음식료, 그리고 자동차)에서 기술적 협력의 주요한 동기는 주로 시장에 관련된 요인인 반면에 성숙기의 산업을 제외한 대부분의 산업에서는 주로 혁신기간의 단축이 주요 동기가 되고 있다. 이는 성숙기 산업에서는 주로 (신규진입이 적고 산업구조가 안정적인) 시장의 과점적 특성으로 인해 공동노력을 통한 혁신주기의 단축에 별 다른 관심을 갖지 않기 때문일 것이다(Hagedoorn, 1993).

Lee et al.(1987)은 전세계적 관점에서 개발도상국의 기술발전과정을 파악하고 있는 것이 특징이다. 이 연구에서는 단일설비형/제품중심형 산업의 경우 기업의 기술수준에 따라서 도입단계에는 비공식적 경로(안전복제, 참조개발, 자체개발, 업무제휴)를 통한 기술획득이 많고, 내재화단계전기에는 공식적 경로(자체개발, 공동개발)를 통한 기술획득이 많으며, 내재화 단계후기에서는 자체설계에 의한 기술획득이 많을 것이라는 가설을 제시하였다. 또, 개발도상국의 기술획득경로는 획득되는 기술의 수준에 따라 달라지는데 선진국의 성숙/쇠퇴기술은 비공식 경로를 통해 주로 획득되며, 선진국의 성장기술은 공식경로를 통해 주로 획득됨을 보였다.

한국전자산업의 116개 소기업을 대상으로 기술획득 전략, 기술획득 전략이 혁신에 미치는 영향, 그리고 이의 정책적 시사점을 제시한 Lee(1995)의 연구는 산업내의 신기

술 분야와 전통기술분야를 구분하여 각분야별로 주요한 기술혁신의 원천이 다름을 보였다. 분석결과에 따르면 전반적으로 신기술을 사용하는 기업이 전통기술을 사용하는 기업보다 자체개발이든 외부연계든 구별하지 않고 더 많은 기술적 노력을 기울였다. 이것의 성과로 점진적 혁신(신제품 개발 개수)을 측정할 경우에는 주로 기술적 기반과의 연계가 중요한 영향을 미친 반면에 급격한 혁신(획기적 디자인이나 세계적 신제품)으로 측정할 경우에는 자체개발 뿐 아니라 수직적인 연계가 특히 중요했다.

기술협력의 행태변화에 관한 기존연구들은 다음과 같은 한계를 가지고 있다. 첫째, 선진국 대기업을 대상으로 한 연구들은 기업수준에서 기술발전과정에 따른 기술협력의 변화를 설명하는 연구가 드물다. 정보통신산업 산업분야(industry branch)별로 시장성장률, 기술적 진화계적, 그리고 기업의 전략적 대응에 따른 기술협력의 경향을 보인 연구(Cainarca et al., 1992)는 Data Quest의 대규모 데이터를 분석한 매우 거시적이고 유용한 연구이나 데이터베이스에 포함된 자료의 한계로 인해 기술협력의 유형을 지분투자와 공동개발 및 컨소시엄의 두 가지로 간단히 구분할 수밖에 없었다. 또, Eisenhardt & Schoonhoven(1996)은 중소기업들간의 공동제품개발만을 연구대상으로 한정하여 다양한 형태의 기술협력을 고려하고 있지 못하다.

둘째, 개발도상국의 기술발전과정을 파악한 연구로 주로 기술획득전략의 관점에서 주된 기술의 원천의 변화를 객관적 수치를 바탕으로 파악한 연구(Lee et al., 1987)가 있으나 기술협력이라는 관점에서 국내외의 기관과의 공식적 계약이나 비공식적 기술정보의 교환의 변화를 객관적 데이터를 바탕으로 실증분석한 연구는 부족한 실정이다. 기술획득전략의 일부로서 비교적 상세히 기술협력의 행태를 파악한 Lee(1995)의 연구에서는 각 기술원천의 주관적인 중요도를 측정하여 실제로 기업들이 활용하고 있는 기술협력의 객관적 수치에 근거한 연구결과를 도출하지 못하고 있다.

셋째, 이들 기술협력이 중소기업의 기술적 성과에 미치는 실질적인 영향에 관해서 상반된 연구결과를 보이고 있다. 유럽의 중소기업들을 대상으로 한 연구에서는 외부의 기술적 원천들이 각 기업들의 기술적 혁신에 매우 중요한 역할을 수행한다는 연구(Rothwell & Dodgson, 1991)도 있고, 영국이나 미국의 중소기업을 대상으로 한 연구에서는 첨단기술기업들의 혁신에서 외부정보원천과의 연계가 별로 중요하지 않다는 연구(Oakey 1984)도 있다. 또, 각 기술원천별로 기술적 성과와의 연계를 고찰한 연구

에서도 선진국의 중소기업들과 개도국의 중소기업들 간에는 차이가 나타난다. 선진국 중소기업을 대상으로 한 Hakansson(1989)의 연구에서는 제품특성의 미세한 변화나 제품라인의 변화와 같은 단계적인 변화를 위한 협력일 경우에는 수요자와 공급자들과의 수직적인 협력이 관련되고, 급격하게 새로운 제품의 출하와 같은 획기적 변화의 경우에는 연구기관 등과의 수평적인 협력이 관련될 것이라고 주장된 반면에, 한국 전자산업내 중소기업을 대상으로 한 연구(Lee, 1995)에서는 기술적 하부구조(대학 및 연구소, 정부 기관, 기술문헌)등이 주로 신제품의 개발과 같은 점진적 혁신과 관계가 깊은 반면에 공급자나 수요자와의 협력은 획기적 혁신과 깊은 관계가 있다는 점을 보여 주었다. 특히, Lee(1995)의 연구에서는 기술수명주기의 관점을 도입하여 이러한 경향이 특히 전통적 기술을 사용하는 기업보다는 선진국 수준의 기술을 사용하는 기업들에게 있어서 두드러지게 나타났음을 보여준다.

### 3. 기술발전에 따른 기술협력 형태변화: 기술협력의 동태적모형

본 연구에서는 Lee et al.(1987)의 연구에서와 같이 (1)개발도상국에 기술이 도입되기까지는 선진국에서의 기술개발  $\Rightarrow$  선진국에서 개발도상국으로의 기술이전  $\Rightarrow$  개발도상국에서의 기술습득이라는 국제적 기술이전과정이 있다는 점과 (2)개발도상국 기업의 기술발전단계는 도입기, 내재화기, 그리고 창출기를 따라서 동태적으로 발전한다는 점을 전제로 하여 한국의 중소기업의 기술협력형태의 동태적 변화를 설명하고자 한다.

개발도상국 기술발전의 총체적 모형(Lee et al., 1987)에 따르면 도입기에는 조업에 관련된 선진국 기준에서의 성숙/쇠퇴기의 기술이 모방과 같은 비공식적 경로를 통해 들어오며, 내재화기에는 설비/공정 혹은 설계분야의 선진국기준의 성숙기술이 라이선싱과 같은 공식적 경로로 들어오며, 창출기에는 외부원천보다는 자체연구개발이 주된 기술획득 방법이 된다. 그런데 이 연구에서는 자체연구개발의 범주에 공동연구나 위탁연구 등의 기술협력의 형태들을 모두 포함시키고 있다. 따라서 기술협력의 관점에서 보면, 기업 전체적으로 기술협력의 총 활용 빈도는 늘어날 것으로 추측되며, 기술협력이 전체 기술개발에서 차지하는 비중은 크게 변화하지 않을 수도 있다.

기술협력의 관점에서 계약형태의 공식적 기술협력과 계약이외의 다양한 비공식적 기술협력을 구분하여 각각의 특성이 기업발전에 따라 어떻게 변화해왔는지를 살펴보자. 먼저, 공식적 기술협력의 경우를 보면, 선진국기준의 성숙기 이전의 기술을 사용하는 기업이나 성숙기 이후의 기술을 사용하는 기업이나 라이선싱과 같은 공식적 기술획득방식이 기업의 기술개발에 미치는 중요도는 차이가 없었다(Lee, 1995). 그런데 선진국 기술의 개도국 이전은 주로 선진국 기준의 성숙기 이후에 일어나므로 (Cainarca et al., 1992), 선진국 기준의 성장기나 성숙기 전기에 해당되는 기술을 사용하려고 할 경우에는 외국기업은 기술이전을 꺼리게 되고, 결과적으로 국내의 대학이나 연구소와의 위탁연구나 공동개발 등의 협력방식을 적극적으로 고려하게 된다.

도입기에 가까울수록 기업능력이 없는 중소기업들이 외국의 기업들과 시장동기와 기술동기의 복합적인 이유에서 라이선싱 같은 특정한 형태의 일방향의 기술협력을 한다고 볼 수 있다(Lee et al, 1988). 그러다가 점차 자사의 기업능력이 향상됨에 따라서 자신이 필요로 하는 기술만을 선택적으로 구매하게 되어 기술협력의 동기도 비교적 단일하게 된다. 기술협력의 동기뿐만 아니라 도입되는 기술의 형태도 이런 과정에 따라서 달라진다. 도입기에는 기술이외의 여타 능력도 부족한 상황이므로 단순히 기술만을 제공받는 형태가 아니라 기술, 생산 등의 광범위한 기술협력을 할 수밖에 없을 것이고 창출기로 갈수록 어느 정도의 능력을 갖춘 중소기업들이 자사가 부족한 특정한 기술만을 제공받는 좁은 범위에서의 협력을 하게 될 것이다(Kim, 1980). 따라서 기술협력의 동기 중에서 점차 기술적 동기의 비중이 높아질 것이다.

비공식적 기술협력의 경우에는 기업의 기술발전단계별로 주된 기술개발활동을 고려해야 한다. 도입기에 있는 기업이 라이선싱이나 합작과 같은 공식적 기술이전을 이외에는 자체적인 기술적 노력이 적은 반면, 내재화기에는 제품의 미세한 변화나 공정개선에도 노력을 기울이게 되고, 창출기에는 신제품이나 신공정의 개발에도 눈을 돌리게 된다. Hakansson(1989)이 제품특성의 미세한 변화나 제품라인의 변화와 같은 단계적인 변화를 위한 협력일 경우에는 수요자와 공급자들과의 수직적인 협력이 많고, 급격하게 새로운 제품의 출하와 같은 획기적 변화를 위해서는 연구기관 등과의 수평적인 협력이 많다고 주장한 것을 고려하면, 도입기나 내재화기에는 수요자와 공급자들과의 수직적 협력이 많고, 창출기에는 수요자 및 공급자와의 기술협력 이외에도 다양

한 대상과 협력을 할 것이라고 추론할 수 있다. 이상의 내용을 바탕으로 다음과 같은 가설을 제시한다.

가설1. 기술발전단계가 진전될수록 공식적/비공식적 기술협력의 규모와 다양성이 증가한다.

가설2. 기술발전단계에 따라 기술협력의 대상, 방식, 동기가 달라진다.

2-1. 기술발전단계의 초기에는 라이선싱, 고객, 공급자, 동종기업과의 기술협력의 비중이 높고, 후기로 갈수록 대학 및 연구소와의 기술협력의 비중이 높다.

2-2. 기술발전단계가 진전될수록 양방향 기술협력의 비중이 증가한다.

2-3. 기술발전단계가 진전될수록 여타 동기에 비해 기술동기의 중요성이 커진다.

기술협력은 자원제약하에서 기회를 추구하는 수단으로 사용되며, 기술협력을 통해 기존사업의 강화 혹은 신제품분야로의 진출이 가능하게 된다. 또, 기술협력의 다양성은 적극적인 정보 및 자원확보의 노력으로 간주할 수 있으므로 기술협력의 활용도가 높을수록 신제품개발수가 증가할 것이다.

한국의 정보통신분야의 중소기업의 경우 소수의 정보서비스 제공자와의 협력이 사업의 성패를 좌우할 만큼 중요한 요인이 되고 있다. 따라서 이들 고객기업과의 협력은 기술발전단계의 전 단계에서 신제품개발의 빈도를 좌우하게 될 것이다. 또한, 고객기업이 정책적으로 중소기업보호를 위해 동종기업간의 협력을 장려하고 있으므로 이들간의 협력도 신제품개발에 정의 영향을 미칠 것이다. 그런데, 기술적 수준이 높아지게 되고 거시 경제환경의 변화로 인해 점차 동종업체간 경쟁을 강조하는 고객기업의 정책변화로 인해 이러한 경향은 악화될 것이다.

기술수준이 높아짐에 따라 해외에서의 기술 라이선싱은 점차 어려워지고 있으며, 기술 라이선싱이 이루어진다 하더라도 해당기술과 관련된 주변기술의 획득을 위해서는 점차 연구소나 대학과의 협력을 늘려나가는 것이 일반적인 현상이 되고 있다. 따라서 기술발전단계의 후반기로 갈수록 연구소나 대학과의 협력이 기술적 성과에 미치

는 영향이 커질 것이다. 이상의 내용을 바탕으로 다음과 같은 가설을 제시한다.

가설3. 기술협력의 빈도가 높아질수록 기업의 기술적 성과가 높아진다.

가설4. 기술발전단계의 초기에는 라이선싱, 고객, 공급자, 동종기업과의 기술협력이 기업의 기술적 성과에 미치는 영향이 크고, 후기로 갈수록 대학 및 연구소와의 기술협력이 기업의 기술적 성과에 미치는 영향이 크다.

## 4. 연구조사방법

### 4-1. 연구표본

본 연구는 정보통신산업에 소속된 중소기업들을 대상으로 하고 있다. 그런데, 아직까지 우리 나라 중소기업들에게 있어서 기술협력이 전체 기술개발에서 차지하는 비중은 그렇게 높지 않은 편이며, 특히 공식적인 기술협력은 일정수준 이상의 능력이 있는 기업만이 활용 가능하다고 볼 수 있다. 따라서 본 연구에서는 연구의 표본으로 1984년 이후 체신부(현 정보통신부), 한국통신, 그리고 한국전자통신연구소 등이 정책적으로 선정했던 유망중소정보통신기업들과 이 분야 전문가들이 선정한 50여개의 중소기업정보통신기업을 대상으로 하고 있다. 이들 표본기업은 소프트웨어보다는 하드웨어를 생산하는 제조업체들로 한정되었다. 1997년 2월 유망중소정보통신기업과 전문가 선정기업들 중 9개의 기업들을 대상으로 예비 조사를 실시하였으며 이 예비조사결과를 바탕으로 설문문의 내용을 수정 보완하였다. 1997년 3월부터 5월간 실시한 본조사의 전체표본 기업수는 204개 업체이고 회수된 설문은 63개(회수율 31%)이다. 이 중에서 설문내용을 완전히 응답하지 않은 5개기업을 제외하고 58개 설문(표본의 28%)을 분석에 사용하였다. 각 기업들은 설립시점부터 현재까지 한 단계에 머무는 기업부터 몇개의 단계를 거친 기업들로 다양하게 구성되었으며, 이들 각 단계들을 분석단위로 하고 있으므로 총 182개의 단계들을 분석에 사용하였다.

분석에 사용된 집단의 특성은 아래의 <표 4-1>과 같다.

<표 4-1> 기술발전단계별 주요특성

		도 입 기	내재화전기	내재화후기	창 출
주 된 기 간		81년 - 84년	85년 - 89년	90년 - 93년 중	93년 중반 - 현재
평 균 기 간 (년)		4.5	4.8	4.3	3.3
표 본 수 (개)		37	49	56	40
연간 신제품수(개)		2.2 (L)	2.5 (M)	2.7 (M)	3.4 (H)
혁신 수준별 비중(%)	모 방	49 (H)	23 (L)	17 (L)	16 (L)
	외국제품 개 량	24 (H)	24 (H)	19 (M)	12 (L)
	자사제품 개 량	9 (L)	23 (H)	28 (H)	23 (H)
	연구개발	18 (L)	30 (M)	36 (M)	49 (H)
	계(%)	100	100	100	100

(주1) ( ):Duncan 다중범위 검중결과 (H:High, M:Middle, L:Low, -:유의한 차이 없음)

#### 4-2. 변수의 조작화 및 측정방법

본 연구에서는 먼저 기술협력을 계약을 통한 공식적 협력과 기타의 비공식적 협력으로 구분한 후 공식적 협력은 협력대상(파트너), 협력방식, 협력동기를 중심으로 분석하고, 비공식적 협력은 협력대상과 협력내용을 중심으로 분석하기로 한다. 이것은 비공식적 협력방식의 경우 특정한 방식이나 동기가 작용한다고 보기가 힘들기 때문이다.

협력대상은 산업의 가치사슬상의 위치를 중심으로 (1)동업종의 기업, (2)고객(수요자), (3)공급자 (4)대학, (5)연구소로 구분한다. 협력방식은 크게 일방향 협력과 양방향 협력으로 구분할 수 있다. 일방향 협력에는 라이선싱, 위탁연구, 기술양허사업 등이 포함되며 양방향 협력은 공동개발을 의미한다. 실제 변수의 측정에 있어서는 각 기술발전단계마다 협력대상별로 가능한 협력방식을 모두 제시한 후 이들의 활용빈도를 기입하도록 하였다.

협력동기는 Hagedoorn(1993)의 구분을 참조하여 1) 기술적 동기, 2) 시장동기, 3) 자금동기(정부지원), 그리고 4) 인적동기(기술네트워크 유지)로 구분했다. 이 중에서 기

술적 동기는 주로 혁신과정에서의 문제에 관련된 것이고, 시장적 동기는 경쟁기업을 염두에 둔 동기를 의미한다. 협력동기의 파악을 위해서는 개별적 협력사례별로 동기를 파악하는 것이 가장 정확한 측정이 되나, 본 연구에서는 각 단계별로 주로 사용한 복수의 협력사례를 염두에 두고 이들의 협력동기의 중요도를 3점척도로 기입하도록 하였다.

협력내용은 비공식적 협력과 관계되는 것으로 기술정보의 제공(교환), 시험기자재 공동활용, 기술개발인력지원, 품질인증지원, 장/단기 기술교육을 포함한다(Hakansson, 1989; 이진주 외, 1991). 이것들 중에서 기술정보의 제공(교환)은 각 협력대상별로 모두 파악하고 나머지 협력내용들은 주로 연구소와 관련된 협력내용으로 구분하였다. 변수의 측정은 협력의 빈도의 예시를 정하여 5점척도로 제시되었다.

또, 2차적 기술협력변수로 (1)전체 기술협력의 빈도와 (2)기술협력원천의 다양도를 도출하였다. 기술협력의 빈도는 각 기술발전단계별로 공식적 기술협력과 비공식적 기술협력으로 구분하여 측정하는데, 공식적 기술협력의 빈도는 연평균 공식적 기술협력의 총수를 구했으며, 비공식적 기술협력의 빈도는 협력대상별 연평균 연계횟수를 모두 더했다. 공식적 기술협력의 다양성은 특정유형의 대상과 기술협력이 있는지 여부에 따라(전혀 없으면 0, 그 외는 1) 기술협력이 있는 협력대상기관의 유형의 총 수를 측정한다. 이 경우에 동일한 성격의 기관에서 여러 번의 기술협력이 있는 경우에도 1개로 취급한다. 비공식적 기술협력의 다양성은 연간 2회이상 도움을 받은 대상 기관 그룹의 수를 측정한다.

기업의 기술발전단계는 Lall(1980)과 Lee et al.(1985)의 연구를 중심으로 하여 도입기, 내재화기, 창출기의 3단계로 구분한 후 내재화기를 두 단계로 세분하였다. 단계의 구분은 전세계적 관점(Global Perspective)에서 기술의 발전단계를 반영하는 것으로 (1) 후진국에까지 확산된 기술이나 개발도상국에서 보편적인 기술을 사용하는 시기(도입기), (2) 선진국에서 개도국으로 확산되기 시작한 기술을 사용하는 시기(내재화 전기), (3) 선진국에서는 보편적인 기술을 사용하는 시기(내재화 후기), 그리고 (4) 세계적으로 상업화된 지 3년 미만인 기술을 사용하는 시기(창출기)로 구분하였다. 설문에서는 각 응답자가 자사의 제품개발 현황을 참조하여 주관적 판단에 따라 설립시점에서 현재까지를 위 단계에 맞도록 구분하게 하였다. 이때 모든 기업들이 이들 네 단계

를 모두 거치는 것이 아님을 명시하였다.

각 단계별 기술적 성과는 먼저, 각 단계별로 개발된 신제품의 수로 측정하며, 두 번째로는 이들을 혁신성의 정도에 따라 모방, 개선, 연구개발에 의한 (비교적 획기적인) 신제품으로 구분하고, 연구개발에 의한 혁신적 신제품 수를 기술적 성과의 보조적 척도로 사용하였다.

## 5. 분석결과

협력대상과 협력방식을 동시에 고려한 <표 5-1>를 보면 각 단계별로 많이 사용되는 공식적 기술협력현황이 제시되어 있다. 도입기에는 고객기업과 공동개발, 내재화 전기와 후기에는 동종기업간 공동개발과 고객기업간 공동개발, 창출기에는 내재화 전 후기에 많이 활용된 방식과 함께 연구소 및 대학과의 공동개발과 대학에의 위탁연구가 주된 기술협력방식이 되고 있다. 각 단계별로 기술협력방법의 변화를 보면 전술한 바와 같이 연구소 및 대학과의 공동개발과 대학으로의 위탁연구가 급격히 증가하고 있음을 알 수 있다.

<표 5-1> 기술발전단계별 공식적 기술협력 현황

(단위: 연평균 건수)

	도 입 기	내재화전기	내재화후기	창 출 기
(1) 합작법인 설립	0.00 (-)	0.01 (-)	0.00 (-)	0.03 (-)
(2) 지분 일부인수/매각	0.00 (L)	0.00 (L)	0.00 (L)	0.02 (H)
(3) 기술 라이선싱	0.08 (-)	0.09 (-)	0.13 (-)	0.13 (-)
(4) 동종기업간 공동개발	0.09 (-)	0.20 (-)	0.23 (-)	0.33 (-)
(5) 동종기업에 개발위탁	0.04 (-)	0.02 (-)	0.08 (-)	0.13 (-)
(6) 고객기업과 공동개발	0.22 (-)	0.23 (-)	0.21 (-)	0.25 (-)
(7) 고객으로부터 기술전수	0.06 (-)	0.07 (-)	0.01 (-)	0.03 (-)
(8) 연구소와 공동개발	0.03 (L)	0.16 (M)	0.17 (M)	0.30 (H)
(9) 연구소에 개발위탁	0.01 (-)	0.07 (-)	0.07 (-)	0.06 (-)
(10) 연구소 기술양여사업	0.03 (-)	0.06 (-)	0.13 (-)	0.09 (-)
(11) 대학과 공동개발	0.04 (L)	0.08 (M)	0.18 (M)	0.25 (H)
(12) 대학에 개발위탁	0.05 (L)	0.07 (L)	0.16 (M)	0.47 (H)

(주1) ( ):Duncan 다중범위 검증결과 (H: High, M: Middle, L: Low, -: 유의한 차이 없음)

비공식적 기술협력의 현황은 <표 5-2>와 같다. 협력기관별로 보면 도입기에는 공식적 기술협력과 마찬가지로 고객기업과의 정기/비정기적 기술정보교환이 가장 많이 활용되고 있으며 다음으로 장비공급업체로부터의 정보수집이 활발히 사용된다. 즉, 도입기에는 가치사슬상의 수직적 연계가 활발히 일어나고 있음을 알 수 있다. 물론 기술발전단계의 후기단계에서도 이들 수직적 연계는 계속 활발히 일어나고 있지만 이외에도 동종업자와의 협력이 많이 늘어나는 편이다. 도입기에는 대부분의 기업들이 외국제품을 모방함으로써 서로간에 차별화할 수 있는 여지가 많지 않아, 서로간에 협력할 동인이 적었으나, 점차 높은 수준의 기술개발을 시작하면서 서로간에 차별화할 수 있는 부분이 넓어짐과 동시에 공동대처하려는 노력을 기울이게 되는 것으로 해석할 수 있다.

<표 5-2> 기술발전단계별 비공식적 기술협력 현황

(단위: 연평균 건수)

		도입기	내재화 전기	내재화 후기	창출기
공공연구소 /유관기관의	(1) 기술정보제공	2.1 (L)	2.8 (M)	4.7 (H)	5.5 (H)
	(2) 시험기자재 공동활용	0.7 (L)	1.0 (M)	2.1 (H)	1.9 (M)
	(3) 기술개발 인력지원	0.9 (L)	0.9 (L)	1.9 (M)	2.4 (H)
	(4) 품질인증지원	0.7 (L)	1.1 (M)	1.9 (H)	1.7 (M)
	(5) 기술인력 장/단기교육	1.4 (L)	1.6 (L)	2.9 (M)	4.2 (H)
(6) 국내장비공급업체의 기술정보제공		1.6 (-)	1.5 (-)	2.5 (-)	2.7 (-)
(7) 해외장비공급업체로부터 정보수집		1.5 (-)	2.1 (-)	3.1 (-)	3.2 (-)
(8) 고객기업과의 정기/비정기적 기술정보교환		2.8 (L)	3.5 (L)	4.6 (M)	6.1 (H)
(9) 국내동종업체간의 정기/비정기적 기술정보교환		1.0 (L)	1.2 (L)	1.9 (L)	4.0 (H)
(10) 해외동종업체로부터의 정보수집 및 교환		1.3 (L)	2.1 (L)	3.0 (M)	4.1 (H)

(주1) ( ):Duncan 다중범위 검증결과 (H: High, M: Middle, L: Low, -: 유의한 차이 없음)

기술협력의 규모와 다양성은 <표 5-3>과 같다. 기술협력의 규모와 다양성은 공식적인 협력이나 비공식적인 협력이나 모두 기술발전단계가 진전함에 따라 증가하고 있다. 따라서 가설1을 채택한다.

<표 5-3> 기술발전단계별 기술협력의 규모와 다양성 - <가설 1>의 검정

	도입기	내재화전기	내재화후기	창출기	F-값
(1) 공식적 기술협력 규모	0.7 (L)	1.1 (L)	1.4 (L)	2.2 (H)	5.99 **
(2) 공식적 기술협력 다양성	0.9 (L)	1.1 (M)	1.4 (H)	1.4 (H)	2.80 ***
(3) 비공식적 기술협력 규모	14.0 (L)	18.0 (L)	29.3 (H)	36.2 (H)	10.65 ***
(4) 비공식적 기술협력 다양성	2.0 (L)	2.6 (H)	2.8 (H)	2.9 (H)	3.2 **

(주1) ( ):Duncan 다중범위 검정결과 (H: High, M: Middle, L: Low, -: 유의한 차이 없음)

(주2) \*: p<0.1, \*\*: p<0.05, \*\*\*: p<0.01

<표 5-4>를 보면 전반적으로 기술발전단계가 진전함에 따라 동종업계, 연구소, 대학과의 협력이 늘어나고 있음을 알 수 있다. 또, 지분협력도 점차 증가하고는 있으나 전체 기술협력에 비해서는 매우 미미한 부분을 차지하고 있다는 점을 알 수 있다. 본 분석에서는 라이선싱이 기술발전단계의 진전에 따라 크게 증가하지 않고 있으므로 라이선싱 대비 여타 기술협력의 빈도를 비교해보도록 한다. 도입기에는 특정 파트너가 주도적인 협력기관으로 두드러지지 않는다가 내재화 전기 및 후기에 진입함에 따라 고객기업 및 동종기업과의 협력이 라이선싱에 비해 꽤 많아짐을 보인다. 창출기에 진입하면 연구소 및 대학, 그리고 동종기업과의 협력이 라이선싱에 비해 많아짐을 보이고 있다. 특히, 선진국에서 상용화된 지 3년 이내의 기술이 사용되는 창출기에는 대학과의 협력이 급증함을 보이는데, 이것은 현재 국내 기관간의 역할분담을 고려하면 자연스런 행태라고 볼 수 있다. 연구개발의 선형모형에 따라 기초연구-개발연구-제품화연구로 구분해 볼 때, 기초연구는 주로 대학이 담당하고, 개발연구는 연구소가 담당하고, 제품화 연구는 기업이 담당하고 있는 현실을 잘 반영하고 있다. 특히, 1990년대 이후에 산학연 협력을 강력히 이끌어 나갔던 정부의 노력이 양적인 측면에서는 어느 정도 가시화되고 있다고 볼 수 있다.

<표 5-4> 협력대상기관별 공식적 기술협력 - <가설2-1>의 검증

(단위: 연평균 건수)

	도입기	내재화전기	내재화후기	창출기
(1) 지분협력	0.01 (L)	0.02 (M)	0.01 (L)	0.05 (H)
(2) 해외(라이선싱)	0.08 (-)	0.09 (-)	0.12 (-)	0.14 (-)
(3) 동종기업	0.13 (L)	0.22 (M)	0.31 (M)	0.46 (H)
(4) 고객기업	0.28 (-)	0.30 (-)	0.22 (-)	0.29 (-)
(5) 연구소	0.07 (L)	0.29 (M)	0.36 (H)	0.46 (H)
(6) 대학	0.09 (L)	0.15 (L)	0.33 (M)	0.72 (H)

(주1) ( ):Duncan 다중범위 검증결과 (H: High, M: Middle, L: Low, -: 유의한 차이 없음)

(주2) 이변량 쌍체비교 결과 (  $\longrightarrow$  : 0.01  $\longrightarrow$  : 0.05  $\longrightarrow$  : 0.1  $\longrightarrow$  : 0.15 )

<표 5-5>에서 기술발전단계가 진전함에 따라 모든 파트너와의 비공식적 기술협력이 증가하고 있음을 보여주지만, 각 단계별로 연구소와의 상대적인 활용차이(모든 대상과 유의수준 0.01에서 차이가 남) 외에는 대상별로 상대적 활용정도는 큰 차이가 나타나지 않았다. 그런데, 공공연구소와의 협력의 빈도가 상당히 높게 나타나는 것은 해석상에 주의를 요한다. 전술한 바와 같이 본 연구표본의 상당수가 유망중소정보통신기업협회에 소속되어 있다. 유망중소정보통신기업은 연구소나 고객기업과의 연계를 집중적으로 지원하는 제도적 틀 안에 있는 기업들이므로 연구소와의 협력의 빈도가 많은 것은 당연하다고 볼 수 있다. 그러나, 한편으로는 하는 관계로 공공연구소와의 협력이 타 파트너와의 협력에 비해 다양한 내용으로 구성되어 있다는 점을 염두에 두어야 한다. 또, 주목할만한 점은 기술발전단계의 진전에 따라 공공연구소와의 비공식적 협력의 빈도에 큰 변화가 생기는 시점은 공식적 협력에서와 마찬가지로 선진국 수준의 기술을 사용하는 내재화 후기에 진입한 이후라는 점에 유의할 필요가 있다. 이것은 향후 개별기업의 기술수준에 따라 연구소 등에서 제공해야하는 협력의 내용과 지원노력의 정도를 파악하는데 도움을 주기 때문이다. 따라서 <표5-4>와 <표5-5>의 분석을 바탕으로 <가설 2-1>을 부분적으로 채택한다.

<표 5-5> 협력대상별 비공식적 기술협력 현황 - <가설2-1>의 검증 계속

(단위: 연평균 건수)

비공식	도입기	내재화전기	내재화후기	창출기
(1) 국내 연구소	5.8 (L)	7.5 (L)	13.6 (H)	15.7 (H)
(2) 국내외 공급자	3.1 (L)	3.6 (M)	5.6 (H)	5.9 (H)
(3) 국내 고객	2.8 (L)	3.5 (L)	4.6 (M)	6.1 (H)
(4) 국내외 동종업자	2.3 (L)	3.3 (M)	4.9 (M)	8.1 (H)

(주1) ( ):Duncan 다중범위 검증결과 (H: High, M: Middle, L: Low, -: 유의한 차이 없음)

(주2) 이변량 쌍체비교 결과 ( : 0.01 : 0.05 : 0.1 : 0.15 )

다음으로 협력방식별 현황을 살펴보면 <표 5-6>와 같다. 기술발전과정이 진전됨에 따라 기본적으로 일방향 협력(라이선싱, 위탁연구, 기술양허사업 등)과 양방향 협력(공동개발)이 모두 증가하고 있다. 가설에서는 기술발전단계의 진전에 따라 양방향 협력의 비중이 일방향 협력보다 높을 것으로 예측되었으나, 검증결과 내재화 단계에서만 양방향 협력이 일방향 협력보다 더 많았다. 따라서 <가설 2-2>를 기각한다.

<표 5-6> 협력방식별 기술협력현황 - <가설2-2>의 검증

(단위: 연평균 건수)

	도입기	내재화전기	내재화후기	창출기
일방향 협력	0.49 (L)	0.57 (L)	0.71 (M)	1.22 (H)
양방향 협력	0.64 (L)	1.01 (M)	0.98 (M)	1.49 (H)

(주1) ( ):Duncan 다중범위 검증결과 (H: High, M: Middle, L: Low, -: 유의한 차이 없음)

(주2) 이변량 쌍체비교 결과 ( : 0.01 : 0.05 : 0.1 : 0.15 )

다음은 각 단계별 기술협력의 동기를 살펴본다. <표 5-7>을 보면, 도입기의 기술협력의 동기는 어느 한 동기가 뚜렷하게 부각되지 않다가 내재화전기와 내재화 후기에 들어서면 기술동기와 자금동기가 주도적인 기술협력의 동기로 나타나며 창출기에 진입하면 자금동기가 가장 중요한 동기로 나타난다. 따라서 <가설 2-3>을 기각한다.

<표 5-7> 기술협력의 동기 - <가설2-3> 의 검정

	도입기	내재화전기	내재화후기	창출기
(1) 기술동기	1.60 (L)	▲▲ 1.72 (M)	▲▲ 1.90 (M)	2.12 (H)
(2) 시장동기	1.57 (L)	1.62 (L)	▲ 1.79 (M)	1.97 (H)
(3) 자금동기(정부)	1.60 (L)	▲ 1.75 (L)	1.82 (L)	▼▼ 2.30 (H)
(4) 인적동기(연제)	1.53 (L)	▲ 1.56 (L)	1.70 (M)	1.97 (H)

(주1) ( ) : Duncan 다중범위 검정결과 (H: High, M: Middle, L: Low, -: 유의한 차이 없음)

(주2) 이변량 쌍체비교 결과 (▲▲ : 0.01 ▲ : 0.05 ▲ : 0.1 ▲ : 0.15)

(주3) 표값 (1: 별로 중요치 않음, 2: 중요한 편임, 3: 매우 중요함.)

다음에는 기술협력과 이를 통한 기업의 성과측면을 고찰해 보기로 한다. 기업의 성과는 크게 기술적 성과와 상업적 성과로 구분해 볼 수 있는데, 기술협력과 기업의 상업적 성과간에는 어느 정도의 시간차가 존재하고, 다른 많은 요인의 영향이 불가피해 지므로 본 연구에서는 기술협력과 기술적 성과만을 분석한다. 기술협력과 기업의 기술적 성과를 분석함에 있어서 주의할 점은 지분투자방식을 배제하는 것이 더 정확한 분석이 될 것이라는 점이다. 물론, 본 연구의 표본에서 지분투자형식의 기술협력이 전체 기술협력에서 차지하는 비중은 미미하므로 분석에 큰 영향은 없지만, 본질적으로 기업의 기술적 성과의 단위는 한 기업으로 보아야 하는데 합작기업의 설립이나 지분인수와 같은 경우에는 기술협력 성과의 주체가 명확치 않은 경우가 많다. 따라서 본 연구에서는 계약방식의 기술협력만을 한정하여 이것과 기업의 기술적 성과의 관계를 고찰하기로 한다.

다음에는 공식적 기술협력과 비공식적 기술협력을 기관별로 구분하여 독립변수로 사용하고 전술한 종속변수(연간 신제품개발수와 연구개발을 통해 개발된 획기적 신제품의 수)들을 사용하여 다중회귀 분석을 실시한 결과는 각각 <표 5-8>, <표 5-9>와 같다. 각각의 표의 두 번째 열은 공식적 기술협력과 비공식적 기술협력을 독립변수로, 기술발전단계를 통제변수로 사용하고 종속변수를 신제품개발수로 하여 회귀분석한 것이고 세 번째 열부터 여섯 번째 열은 각 단계별로 각각 개별적으로 회귀분석한 결과이다.

<표 5-8> 기술협력과 신제품개발 - <가설 4>의 검정

독립변수 \ 종속변수		전 체	도 입 기	내재화전기	내재화후기	창 출 기
절 편		0.00 ***	0.00 ***	0.00 ***	0.00 ***	0.00 ***
공식적 협 력	라이센싱	0.08	-0.32 ^	-0.10	-0.09	0.41 ^
	동종업체	0.26 ***	0.12	0.06	0.36 ***	0.29 ^
	고객기업	0.31 ***	0.11	0.49 ***	0.33 **	0.18
	연 구 소	0.39 ***	-0.23	0.65 ***	0.44 **	0.24
	대 학	0.26 ***	0.03	0.20	-0.07	0.43 **
비공식적 협 력	연 구 소	0.52	0.31	-0.04	0.28	0.02
	공급기업	-0.08	-0.40 ^	0.03	-0.17	-0.19
	고객기업	0.17 **	0.58 *	0.13	0.18	0.36 ^
	동종업체	-0.08	-0.72 *	0.12	-0.29 ^	-0.16
단 계		0.05				
조정된 R-square		0.28	0.18	0.43	0.48	0.22
F - 값		36.400 ***	1.630	4.054 ***	3.454 ***	1.788 ^

(주1) ^: p<0.15, \*: p<0.1, \*\*: p<0.05, \*\*\*: p<0.001, 표값은 표준 회귀계수

<표 5-9> 기술협력과 연구개발에 의한 혁신적 신제품 - <가설 4>의 검정 계속

독립변수 \ 종속변수		전 체	도 입 기	내재화전기	내재화후기	창 출 기
절 편		0.00	-	0.00	0.00	0.00
공식적 협 력	라이센싱	0.03	-	0.05	-0.34 **	0.39 *
	동종업체	0.05	-	-0.02	0.13	0.03
	고객기업	0.24 ***	-	0.27 **	0.40 ***	0.03
	연 구 소	0.32 ***	-	0.71 ***	0.20	-0.04
	대 학	0.44 ***	-	-0.05	0.15	0.65 ***
비공식적 협 력	연 구 소	0.16 ^	-	0.24 ^	0.57 ***	0.18
	공급기업	-0.03	-	-0.13	-0.30 **	0.05
	고객기업	0.03	-	-0.21	0.12	0.07
	동종업체	-0.00	-	0.17	-0.38 **	0.02
단 계		0.12 ^				
조정된 R-square		0.4256	-	0.6214	0.4057	0.4284
F - 값		3.953 ***	-	7.383 ***	4.186 ***	3.082 **

(주1) ^: p<0.15, \*: p<0.1, \*\*: p<0.05, \*\*\*: p<0.001, 표값은 표준 회귀계수

(주2) 도입기는 모형의 유의성이 현저히 떨어지므로 생략함.

먼저, 공식적 기술협력의 총수를 독립변수로 하고 신제품 개발 수를 종속변수로 하여 단순회귀분석을 실시한 결과 공식적 기술협력의 총수의 회귀계수는 0.98( $p=0.001$ )로 유의한 결과를 얻었다(조정된 R-square = 0.34). 공식적 기술협력을 많이 활용할수록 해당 기업이 더욱 많은 신제품을 개발하는 것으로 해석할 수 있다. 또한, <표 5-8>과 <표 5-9>의 두 번째 열의 회귀분석내용도 이를 보조적으로 뒷받침하고 있다. 따라서 <가설 3>을 채택한다.

각 표의 둘째 열을 보면 신제품의 개발에 기여하는 것은 동종기업, 연구소, 대학과의 공식적 협력과 고객기업과의 공식적/비공식적 기술협력인 반면에 비교적 혁신적인 신제품의 개발에 기여하는 것은 고객기업, 대학, 연구소와의 공식적 기술협력으로 나타났다. 동종기업과의 공식적 협력이나 고객기업과의 비공식적 협력은 전체적 신제품의 개발에는 기여하지만 비교적 혁신적 신제품의 개발에는 기여하는 바가 크지 않다는 점을 시사한다.

기술발전단계별로 회귀분석한 결과를 보면 (1) 도입기에는 고객기업과의 비공식적 협력이 신제품개발에 정(+의 영향을 미치며 라이선싱이나 동종업체와의 비공식적 협력은 신제품개발에 부(-의 영향을 미친다. 기업발전단계의 초기에 공식적 기술협력은 드물기 때문에 비공식적 협력이 중요한 역할을 차지하는 것은 당연한 결과라고 볼 수 있다. 그런데, 동종업체와의 비공식적 협력이나 라이선싱이 신제품개발(개수)에 부의 영향을 미치는 이유는 뒤에서 설명을 하기로 한다. (2) 내재화 전기에는 고객과 연구소가 신제품개발에 중요한 역할을 하며 (3) 내재화 후기에는 동종기업, 고객기업, 그리고 연구소가 신제품개발에 중요한 역할을 한다. 혁신적 신제품의 경우에도 유사한 결과를 보이는데 단지, 동종기업과의 공식적 협력이 신제품개발에 미치는 영향력이 적었다. 이것은 두 표의 첫째열의 전체적인 분석에서 나타났었다. (4) 창출기에는 대학과의 공식적 협력이 신제품개발에 중요한 영향을 미쳤으며, 또한 혁신적 신제품 개발에도 큰 영향을 미쳤다. 대학과의 협력은 창출기에 진입한 이후에야 신제품이나 비교적 획기적 신제품의 개발에 정의 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이것은 국가혁신체계 내에서 대학이 갖는 위상의 측면에서 자연스러운 결과로 보여진다. 즉, 비교적 선진국에서 상용화된 지 3년 이내의 기술을 사용하기 시작한 기업들의 경우 이제 단순 응용연구나 제품화 연구뿐 만 아니라 기초연구로도 관심을 가지게 되고, 이렇게

대학과의 기술협력은 포괄적으로 자사의 기술적 성과를 높이는데 기여하게 된다. 여기서 주목할 만한 점은 라이선싱의 경우 창출기에 신제품개발에 미치는 영향도 꽤 큰 편이며, 특히 혁신적 신제품의 개발에는 유의한 영향을 미친다는 점이다. 이 점은 뒤에서 설명하기로 한다. 이상의 분석을 바탕으로 <가설 4>는 부분적으로 채택한다.

## 6. 결론 및 토의

이상의 연구결과를 요약하면 다음과 같다. 기술발전단계의 진전에 따라 공식적/비공식적 기술협력의 활용빈도와 다양성이 증가하고 있으며 특히 선진국수준의 기술을 사용하게 되는 내재화 후기 이후에 증가폭이 현저하게 나타난다.

기술협력 유형별로 보면 각 단계별로 (1) 공식적인 기술협력의 경우, 도입기에는 주된 기술협력대상이 나타나지는 않았으며 내재화전기와 후기에는 동종기업, 고객기업과 연구소가 주된 협력대상이었고, 창출기에는 내재화 전후기의 협력대상과 동시에 대학연구소가 주된 협력대상으로 부각되었다. 또한, 기술협력의 동기나 방식에는 아직 뚜렷한 유형이 나타나고 있지는 않다. (2) 비공식적 기술협력의 경우, 연구소와의 다양한 내용의 협력이 다른 기관과의 협력에 비해 많이 나타나고 있다.

기술협력과 기술적 성과는 전반적으로 정의 상관관계를 보이고 있다. 기술협력 유형별로 보면 (1) 동종업체, 연구소, 대학과의 공식적 기술협력과 고객기업과의 공식적/비공식 기술협력은 기업에게 신제품 개발을 촉진하는 역할을 한다. 특히 고객기업과의 비공식적 협력이 도입기에 중요한 역할을 하는 반면에 고객기업과 연구소는 내재화 단계에서, 대학은 창출기 단계이후에 특히 신제품 개발의 촉진에 영향을 미친다. (2) 고객기업, 연구소, 대학과의 기술협력은 혁신적 제품의 개발을 촉진하는데 고객기업과 연구소는 창출기 이전의 단계에서, 대학은 창출기 단계이후에 혁신적 제품개발에 기여도가 컸다. 특히 라이선싱의 경우 창출기 이전에는 혁신적 제품개발을 저해하는 역할을 한다. 또, 비공식적 협력 중에서 고객과의 협력은 내재화 전기에서, 공급자나 동종업체와의 협력은 내재화 후기에서 혁신적 제품개발에 부의 영향을 주는 것으로 나타났다.

이상의 가설검증들을 분석하면 몇 가지 검토를 요구하는 사항들이 있다. 첫째는 전

술한 바와 같이 동종업체와의 비공식적 협력이 도입기에 신제품 개발에 부(-)의 영향을 미친 것이고, 둘째는 라이선싱의 경우에 도입기에는 신제품개발에 부(-)의 영향을 미치다가 창출기에는 신제품개발에 비교적 큰 영향을 미치고 혁신적 신제품 개발에는 유의한 정(+)의 영향을 미치는 점이다. 셋째는 공급업자와의 비공식적 협력이 부진할 뿐만 아니라 혁신적 제품개발에 부(-)의 영향을 미친 점이다. 넷째는 창출기에 연구소와의 협력이 신제품개발이나 혁신적 신제품개발에 미치는 영향력이 작은 이유에 관한 것이다. 다섯째, 기술협력의 동기에서 내재화 전기, 내재화 후기, 그리고 창출기에 기술협력의 동기로서 자금동기가 일관되게 나타나고 있는 점이다.

먼저, 동종업체와의 기술협력과 기술적 성과의 관계를 검토해본다. <표 5-4>를 보면 도입기에는 주도적인 공식적 기술협력대상이 나타나지 않았으며, <표 5-5>에서 보면 동종기업간의 비공식적 협력이 가장 낮은 비중을 차지하고 있다. 또, <표 5-8>에서 동종업체간의 공식적 협력은 내재화 후기이후에는 신제품 수를 증대시키는데 중요한 역할을 한다. 동종업체간의 공식적 협력이 가능한 것은 협력이후의 산출물에 대해 각 사별로 차별화가 가능하게 될 때이라고 볼 수 있으며, 이런 차별화가 불가능한 모방제품을 만드는 도입기에서의 비공식적 기술협력이란 엄밀한 의미에서의 기술적 협력이라기보다는 담합(collusion)에 가까운 성격을 가질 수도 있어 신제품의 수가 도리어 줄어드는 결과를 초래할 가능성이 있다. 이것은 우리 나라 정보통신 산업이 공기업에 의해 운영되던 시기에 정부정책상 중소기업보호를 위해 의도적으로 담합을 허용했던 것과 관계가 있다고 보여진다. 그러나, 한국의 정보통신 서비스 사업자가 민영화되고 또 한편 경쟁이 치열해짐에 따라 전술한 현상은 없어질 것이다.

둘째, 라이선싱과 기업의 기술적 성과와의 관계를 검토해본다. 기술발전의 초창기에 우리 나라 중소기업의 경우 외국으로부터의 기술 라이선싱이 기술혁신의 주된 원동력이었고 점차 그 비중이 줄어들어가고 있다(Kim, 1980; Lee et al., 1987). 기업의 기술수준이 낮은 경우에는 라이선싱과 같은 외부로부터의 기술의 조달은 자체의 연구개발활동과 대체적 관계를 나타내지만 어느 정도 기술수준에 오른 경우에는 라이선싱이 자체의 연구개발활동과 상보적 관계를 가지게 되는 가능성이 있다. 따라서 라이선싱을 하는 경우 자체적 개발에 의한 제품의 수는 줄어들 수 있으므로 전체적인 신제품의 수가 줄어들 가능성이 있으며, 기업의 기술수준이 어느 정도 올라가게 되면 기술라이선

심을 함으로써 부수적으로 필요한 주변기술을 활발히 개발해야만 하고 이들 기술을 활용한 신제품개발이 가능해져서 개발된 신제품의 수가 급격히 늘어날 가능성이 있는 것이다. 현재, 한국의 경우 라이선싱(해외 기술이전)은 기술도입료가 일정한 수준을 넘는 경우에만 정부에 신고하도록 되어있어 사실상 자유화되어 있다고 할 수 있으므로 정책적 차원에서의 시사점을 찾기가 어렵다. 따라서, 이점은 경영자들에게 지나치게 라이선싱에만 의존하게 될 경우 새로운 기회(즉, 신제품)의 창출이 제한될 수 있다는 점을 암시하고 있다.

셋째, 전반적으로 공급업체와의 협력관계가 저조한 편인데, 이것은 한국의 산업구조를 고려할 때 어느 정도 유추할 수 있다. 즉, 한국은 경제발전과정에 있어서 수출촉진과 수입대체를 추진하면서 자본재의 수입을 자유롭게 하였다. 그 결과 생산설비 제조 부문은 대부분 수입에 의존하게 되어, 전체 산업에서 가장 취약한 부분으로 남게 되었다. 따라서 현실적으로 국내의 중소기업들은 충분한 정보를 공유할 수 있는 공급업자를 가지지 못하게 되어 국내 공급업체와의 협력은 저조한 편이다. 또, 해외 공급업체들과는 거리상의 문제 등으로 인해 잦은 기술정보의 수집은 어렵고 가끔 제품소개서 등을 참조하는 수준에 머물고 있다. 이로 인해 공급업자의 비공식적 협력은 신제품개발이나 획기적 신제품개발에 기여하는 바가 없으며, 도리어 부(-)의 관계가 있다. 공급업자와의 비공식적 새로운 제품의 개발이나 공정의 개선을 위한 것이라기보다는 생산과정에서의 문제를 해결하는 차원에서의 협력이라고 볼 수 있다.

넷째, 연구소와의 협력과 기술적 성과의 관계를 검토해본다. 연구소와의 비공식적 협력은 신제품의 수를 늘리는데는 별로 기여하지 못하지만 내재화 후기에 비교적 획기적인 신제품의 수를 늘리는데 큰 기여를 하는 것으로 나타났다. 그런데, 연구소와의 비공식적 협력은 수요자인 기업의 측면에서의 촉진방안보다는 연구결과의 공급자인 연구소 입장에서 자체기술을 실용화한다는 차원에서 적극적인 노력이 중요하다. 따라서, 지나치게 단기적인 성과에 얽매임이 없이 꾸준히 연구소의 연구결과를 확산(diffusion)하는 노력을 계속한다면 기업의 혁신적 제품개발에 매우 큰 영향을 미친다는 점을 실증적으로 보여주는 것이라 해석될 수 있다. 또 한가지 주목할 점은 연구소와의 공식적 기술협력이 신제품(혹은 혁신적 신제품)의 개발에 미치는 기여도가 기술발전단계를 거치며 높아지다가 창출기에는 오히려 낮아지게 되는 것이다. 현재 한국

의 국책연구소들이 국가혁신체계 내에서 기초 및 응용연구를 담당하고 있다는 점을 감안한다면 창출기에 진입하면서 양적으로는 산연협력이 늘어나고는 있지만, 질적인 면에서는 기술이 제품화로 연결되고 있지 못하다는 것을 반영하고 있다고 볼 수 있다. 따라서 연구소 입장에서는 비록 선진국 수준의 기술일지라 하더라도 기술기획단계에서부터 실용화를 염두에 둔 연구개발활동을 수행해야 한다는 시사점을 얻을 수 있다.

다섯째, 기술협력의 동기 중에서 기술협력의 비중이 주도적인 것은 사실이지만 이와 함께 자금동기가 이를 넘어설 정도로 중요한 동기라는 점은 주목할 현상이다. 중소기업에게 있어서 가장 절실한 문제는 자금부족과 인력부족이라고 할 수 있으며(이장우, 1996) 따라서 정보통신산업내의 중소기업들의 협력들 중에서 연구소나 대학과의 협력은 대개 정부의 정책지원자금을 얻는 수단으로 사용되는 경향이 높다. 이렇게 자금동기가 높은 경우에는 이 정책자금이 실제 연구개발에 투입된다기보다는 기업의 운전자금으로 전용될 가능성이 상당히 높아지게 되어 기술적 협력의 본질적인 목표인 기술혁신은 뒷전에 처지게 된다. 그 결과로 장기적 기업역량의 향상에는 별 도움이 되지 않을 것이므로 이는 처음의 정책적 의도와 맞지 않게 된다. 따라서 이런 기술협력에 수반되는 정책자금집행 이후에는 추적평가를 통하여 좀 더 명시적인 사후관리가 이루어지도록 노력해야 할 것이다.

## 7. 연구의 한계 및 추후연구방향

본 연구는 정보통신기기 및 부품을 생산하는 비교적 기술적 능력이 있는 중소기업들을 대상으로 기술협력의 변화과정과 기업의 성과에 미치는 영향을 고찰하였다. 본 연구가 가지는 연구의 한계점은 다음과 같다.

첫째, 연구표본의 선정에 있어서 임의성의 문제와 관련하여 본 표본이 정보통신기기 및 부품산업의 대표성을 갖추고 있는가에 대한 것이다. 이는 본 연구가 산업전체의 현황을 제시한다기보다는 각 기술발전단계간의 상대적 비교를 시도한다는 점에서 어느 정도 허용이 가능하긴 하지만, 좀 더 체계적인 표본의 추출이 필요하다. 둘째, 본 연구에서는 한 기업이 밟아나간 기술발전단계들을 취합하여 표본을 구성하였다.

따라서 일반적으로 기술발전단계가 진전될수록 해당 시점에서 보면 기업의 규모가 커지고, 기업의 연륜이 길어지는 효과를 나타낸다. 기술협력과 기술적 성과와의 검증에서는 이를 고려하여 단계를 통제변수로 사용하였지만, 해당 기업의 일반적 특성변수를 파악하기는 곤란했다. 셋째, 기술협력과 기업의 성과를 측정할 때, 기술적 성과뿐만 아니라 상업적 성과를 고려하는 것이 필요하다. 이 문제는 자료획득의 가능성에 심각한 어려움을 던져주고 있다. 기술적 성과들도 비교적 경험이 많은 기술부서의 책임자들이 기억해내는데 어려움이 있었던 점을 감안하면, 과거의 기업의 상업적 성과(성장률, 이익률 등)를 파악하는 것은 상당한 노력이 필요하다. 넷째, 기술발전단계와 기업의 기술적 성과에 관한 연구를 종단적으로 시행함에 있어서 본 연구는 생존해 있는 기업만을 대상으로 하였으므로, 중간에 소멸한 기업들의 기술협력 현황 및 기술적 성과에 미치는 영향을 파악할 수 없었다.

본 연구의 추후 연구방향을 제시하면 다음과 같다. 첫째, 전술한 세 번째 문제를 부분적으로 해결하기 위해서는 단일 기업 단위로 종단적 연구보다는 각 기업들이 현재 처한 기술발전단계를 파악하고 이 단계별로 기술적 성과와 상업적 성과를 파악하여 횡단적으로 분석할 수 있을 것이다. 본 연구는 표본수의 부족으로 인해 횡단적 분석을 시도하지 않았지만, 좀 더 표본수를 늘린다면 분석이 가능할 것이다. 또한, 이 경우에는 기술협력 이외의 내부 자체 연구개발능력을 포함하여 좀 더 일반적인 모형으로 확장이 가능할 것이다. 둘째, 기술협력의 방식, 대상, 동기에 관해서는 단일 프로젝트 단위로 내용을 파악한 후 이를 기업단위로 종합하는 것이 가장 정확한 방법이 될 것이다. 따라서, 본 연구의 결과를 뒷받침하기 위해서는 비교적 소수의 기업들을 대상으로 프로젝트 단위의 상세한 자료를 수집하여 결과의 일치성을 확인해볼 수 있을 것이다.

## 참 고 문 헌

1. 이장우, 중소기업의 대대기업 경쟁전략, 경영학연구, 1996.2, pp.245-304
2. 이진주, 박춘화, 최동규, 국내의 환경변화에 따른 협동조합 공동사업 활성화방안,, 중소기업협동조합 연구보고, 1991
3. 중소기업협동조합중앙회, 중소기업기술실태조사보고, 1991, 1993
4. Cainarca, G. C., M. G. Colombo, and S. Mariotti, Agreements Between Firms and The Technological Life Cycle Model: Evidence from Information Technology, *Research Policy*, 21, 1992, pp.45-62
5. Carter, N. M., T. M. Stearns, P. D. Reynolds, B. A. Miller, New Venture Strategies: Theory Development with an Empirical Base, *Strategic Management Journal*, Vol.15, 1994, pp.21-41
6. Egelhoff, W. G. and C. S. Haklisch, "Strategy, Size of Firm, and The Use of Technical Alliances: An Exploratory Study", *Journal of Engineering and Technology Management*, Vol. 11, No. 2, June, 1994, pp. 117-148
7. Eisenhardt, K. M. and C. B. Schoonhoven, Resource-Based View of Strategic Alliance Formation: Strategic and Social Effects in Entrepreneurial Firms, *Organizational Science*, Vol.7, No. 2, March-April, 1996, pp.136-150
8. Forrest, J. E., "Strategic Alliances and The Small Technology- Based Firm," *Journal of Small Business Management*, Vol. 28, No. 3, July, 1990, pp. 37-45
9. Gemunden, H. G. and P. Heydebreck, The Influence of Business Strategies On Technological Network Activities, *Research Policy*, Vol.24, 1995, pp.831-849
10. Hagedoorn, J. and J. Schakenradd, The Effect of Strategic Technology Alliances On Company Performance, *Strategic Management Journal*, Vol. 15, 1994, pp.291-309
11. Hagedoorn, J., Organization Modes of Inter-Firm Co-Operation and Technology Transfer, *Technovation*, Vol.10., No.1, 1990, pp.17-30
12. Hagedoorn, J., Understanding The Rational of Strategic Technology Partnering: Interorganizational Modes of Cooperation and Sectoral Difference,

- Strategic Management Journal*, Vol. 14, 1993, pp.371-385
13. Hakansson, H., Corporate Technological Behavior: Co-Operation and Networks, *Routledge*, London and New York, 1989
  14. Kim, L, Organizational Innovation and Structure, *Journal of Business Research*, Vol.8, No.2, 1980, pp.225-245
  15. Kim, L. and J. M. Utterback, The Evolution of Organizational Structure and Technology in A Developing Country, *Management Science*, Vol.29, No.18, Oct.1983, pp.1185-1197
  16. Lall, S., Developing Countries As Exporters of Industrial Technology, *Research Policy*, Vol.9, 1980, pp.25-52
  17. Lee, J., Z. Bae, and D. Choi, Technology Development Process in A Developing Country: A Global Model, *R&D Management*, Vol.18, No.3, July 1988, pp.235-250
  18. Lee, J., Small Firms Innovation in Two Technology Settings, *Research Policy*, 24, 1995, pp.391-401
  19. Oakey, R., High Technology Small Firms, *Frances Pinter*, London, 1984
  20. Parkhe, A., Strategic Alliance Structuring: A Game Theoretic and Transaction Cost Examination of Interfirm Cooperation, *Academy of Management Journal*, Vol.36, No.4, Aug 1993, pp.794-829
  21. Rothwell, R. and M. Dodgson, External Linkages and Innovation in Small and Medium-Sized Enterprises, *R&D Management*, 21, 2, pp.125-137, 1991
  22. Stafford, E. R., Using Co-Operative Strategies to Make Alliances Work, *Long Range Planning*, Vol.27, No.3, pp.64-74, 1994
  23. Utterback, J. M., and W. J. Abernathy, A Dynamic Model of Process and Product Innovation, *Omega*, Vol.3, 1975, pp.639-656
  24. Zagnoli, P. and C. Cardini, Patterns of International R&D Cooperation for New Product Development: The Olivetti Multimedia Product, *R&D Management*, Vol.24, No.1, pp.3-15, 1994