

한국 중소기업의 공공연구기관으로부터의 기술도입에 대한 성공 판단 기준

이진규*

〈 목 차 〉

1. 머리말
2. 문헌 조사
3. 연구 방법
4. 연구결과
5. 결 론

Summary: In order to manage technology transfer properly, it is important to judge whether the technology transfer is successful or not, and to find out the reason of the conclusion. The study aims to find out the relationship between successfulness of technology transfer and reasons or basis of the conclusion. Empirical investigation was carried out for Korean small and medium size firm in machinery and material field with statistical analysis on questionnaire and intensive interview. Result of the analysis is identified and compared with the other. It is shown that Korean firms feel their technology transfer is successful when it meet functional objectives and to get enough knowledge to further utilization from external source. Realization of benefit do not affect much the successfulness of technology transfer even though it is final objectives of technology transfer.

키워드: 기술도입, 공공연구기관, 한국, 중소기업, 성공판단기준, 기술이전촉진

* 과학기술부 서기관 (e-mail: jglee@most.go.kr)

1. 머리말

기업 전략과 기술을 적절히 연계하여 새로운 경쟁 우위를 창출하고 또 유지하고자 하는 기업에게 있어 기술은 아주 핵심적인 자원이다. 유용한 기술을 보유하고 있는 기업의 실제 가치는 기업이 보유하고 있는 토지나 자본 등과 같은 물리적 자산 이상일 수 있다 (Khali, 2000). 오늘날 산업 혁신의 대부분이 기술을 배경으로 하고 있으며, 기술은 기업의 성장과 이윤 창출에 매우 중요한 요소이다 (Mario, 1997). 기술적 경쟁우위를 보유한 기업들은 자원의 많은 부분을 기술확보에 투자하고 있는데 지이社, 포드社, 암젠社 등과 같은 세계적 기업들은 대개 매출액의 5% 내외를 기술 확보에 투자하고 있다 (Burgelman, Maidique and Wheelwright, 1995). 기업의 기술 수요는 기업연구소 등 기업의 내부 역량을 이용하여 자체적으로 개발하거나, 공공연구기관 등과 같이 외부에서 이미 개발된 기술을 도입함으로써 해결할 수 있다. 오늘날 기술의 수명은 이전에 비해 더욱 더 짧아지고, 기술의 개발비용은 더욱 더 커지고 있어, 이러한 여건하에서 기업이 필요로 하는 기술 모두를 자체적으로 개발하여 충당하는 기업은 그리 많지 않을 것이다. 기업이 외부 기술을 도입하는 가장 큰 이유는 기술개발에 필요한 비용을 줄이고 상업화하는 데 소요되는 시간을 단축하는 데 있다 (Kurokawa, 1997). 만약 충분한 기술이 기업 외부에 존재하고 기업이 필요로 하는 경우 적절히 접근할 수만 있다면, 외부 기술을 활용하는 것은 기업에게 기술 전략 및 상품 개발 계획 수립에 있어 또 하나의 선택의 폭을 제공할 수 있을 것이다. 외부 기술 사용자가 기술 보유자보다 더 많은 이익을 구가하는 경우가 종종 존재하고 있어 (Mansfield, 1988), 기술의 아웃소싱은 만약 적절히 운영되는 경우 자체적으로 개발하는 것보다 기술 이용자에게 더 많은 장점을 제공할 수 있다.

현대에 들어 한 국가의 과학기술경쟁력은 국가경쟁력 자체를 좌우하고 있으며, 이러한 추세는 앞으로 더욱 심화될 것으로 전망되어진다 (과학기술부, 2001). 국가 전체의 과학기술경쟁력 제고를 위해 정부출연연구소나 대학 등과 같은 공공연구기관으로부터 민간기업으로의 기술이전을 촉진하기 위한 정책이나 프로그램 등이 현재 선진 각국에서 활발히 수행되고 있다. 일례로 미국은 베이돌법을 제정하여 공공자금에 의해 개발된 연구 성과의 대학 귀속 허용 등 기술이전촉진을 위한 기반을 정비하고, 연방정부차원에서 공공연구기관을 이용한 중소기업의 기술능력 향상을 위해 중소기업기술이전연구프로그램 (STTR) 및 중소기업기술혁신연구프로그램 (SBIR) 등을 추진하고 있다. 일본은 「대학등보유기술의민간이전촉진법」을 제정하여 대학의 기술이전사무국을 지원하는 등 체계적인 기술이전활동을 전개해오고 있다.

현재 동경대학 등 유명대학들이 주식회사나 재단법인 등의 형태로 20개 내외의 기술이전회사를 운영하고 있다. 우리나라는 현재 공공자금으로 개발된 연구성과의 10퍼센트 내외만 민간에 이전·활용되고 나머지 90퍼센트 이상은 사장되고 있어 공공연구기관이 보유한 기술의 민간 이전 및 활용 촉진이 매우 시급한 실정이다. 우리나라도 최근 기술이전의 중요성을 인식하여 2000년에 최초의 기술이전법률인 「기술이전촉진법」을 제정하고, 동 법에 의거하여 현재 각종 기술이전프로그램의 발굴·지원 등 공공연구기관이 보유한 기술의 민간이전을 위한 활동들을 본격적으로 전개하고 있다.

기업경영자나 기술제공자 등 기술이전활동에 관계하는 사람들에게 자신들이 관여하고 있는 기술이전이 성공이나 실패이나를 적절히 판단하는 것은 앞으로의 기술이전 활동 계획을 수정하거나 새로운 기술이전계획을 수립하는 등 여러 목적을 위해 매우 필요하다. 정부를 포함하여 기술이전활동을 지원하는 각종 단체에게도 기술이전의 성공 여부 판별은 그들이 지원하는 각종 프로그램의 실효성 판단 등을 위한 중요한 기준이다. 기술이전의 성공은 많은 요인들에 의해 영향을 받는다. 목표달성을 위한 기술이용자의 끈기, 기술이용자와 기술제공자간의 공동 이해, 기술이용자의 외부기술학습에 대한 의지, 기술이용자의 해당 분야에 대한 사전 지식 등이 기술이전의 성공에 영향을 미치는 한 요인이 될 수 있다.

본 연구의 목적은 정부출연연구소나 대학 등 공공연구기관이 보유한 기술이 민간기업으로 이전될 때 기술이용자인 기업들은 어떠한 경우에 그들이 참여한 기술 이전 활동이 성공적이라고 판단하며, 그 성공 판단의 기준은 무엇인가를 도출하는 것이다. 본 연구에서는 공공연구기관으로 기술을 이전받은 경험이 있는 한국의 기계 및 소재 분야의 중소기업들을 조사 대상으로 하였으며, 본 연구는 성공기준을 포함한 기술이전과 관련된 문헌 조사, 연구 방법 소개, 질문서 통계 조사 결과 및 인터뷰 조사 결과 소개, 그리고 결론의 순서로 구성되어 있다.

2. 문헌 조사

그간 기술이전에 대해 많은 연구가 진행되어 왔으며, 연구의 방법도 개별적인 사례연구에서부터 수학적 모델까지 다양하게 이루어져 왔다 (Lucin, 1996; Dorothy, 1993; Wesley, 1995; Stephen, 1994). 기술이전과 관련한 대부분의 연구는 외부로부터 기술을 이전받는 이윤이나 동기 및 효과적인 기술이전방법에 연구의 초점이 맞추어져 왔다.

많은 저자들이 성공적인 기술 이전을 위한 필요 조건이나 요구 사항에 대해 언급한 바 있다. Chatterji (1997)는 기술이전에 있어 가장 중요한 업무는 외부로부터 이전 받은 기술을

기업의 현재 활동과 잘 연계시키고 다음 단계의 기업 활동을 위해 조직의 학습과 개선을 강화하는 것이라고 말하고 있다. 외부기술이전에 있어 가장 중요한 초점은 외부에 있는 기술을 발견하고 확보하는데 있는 것이 아니라, 확보된 기술을 기업의 목적에 맞게 잘 개량하고 활용하는 것이다 (Chatterji and Manual, 1993). Haour (1992)가 수행한 한 연구에 따르면 일반적으로 외부 기술의 관리 및 활용에 대한 기본 노우하우가 부족한 기업들은 외부기술을 적절히 활용하는 데 어려움을 겪는 것으로 조사된 바 있다. 뉴욕지역의 중소 제조업체들에 대한 한 연구에 따르면 외부 기술 제공자의 기술적인 지원과 기업의 강력한 내부연구활동이 결합된 기업에서의 혁신활동이 단순히 외부 기술만을 제공받는 기업보다 뛰어난 것으로 조사된 바 있다 (Macpherson, 1997). 효과적인 기술이전을 위한 기술이용자의 내부 연구활동의 역할에 대해 이루어진 몇몇 연구에서도 성공적인 기술이전은 결국에는 기술 이용자의 노력에 좌우된다고 결론지은 바 있다 (Randazzese, 1996).

기술이전이 성공이라는 할 때 성공의 의미는 사람별로, 또는 단체별로 또는 국가별로 다를 수 있다. 기술이전이 성공이나 실패이냐의 여부는 해당 기술이전을 통해 기술 이용자가 추구하는 핵심적인 목적이 무엇이냐에 따라 다를 것이다. 기술을 도입하는 주체가 기업인 경우 비록 궁극적인 목적은 상업적인 이익의 실현이지만, 어떤 특정한 기술 제공자로부터 특정한 기술을 도입할 때의 세부 목적은 각각의 경우마다 다를 수 있다. 기업들은 기술이전을 통해 기술동향파악과 같은 단순정보수집에서부터 매출액 증대와 같은 기업의 최종목표달성까지 다양한 목적들을 추구한다 (중소기업진흥공단, 1999). 기술이전의 목적이 무엇이냐에 따라서 대학에서부터 동일한 업종에 종사하는 기업에 이르기까지 각기 다른 기술제공자가 선택되거나, 공동연구에서부터 턴키방식의 기술구매까지 다양한 기술이전방법이 사용되어진다 (Chatterji, 1997).

기술이전이 성공하기 위해서 구비되어야 하는 필요 조건 등에 대해서는 많은 연구가 이루어져 왔으나 외부로부터의 기술 이전이 성공 혹은 실패인가를 판단하는 기준에 대한 연구는 그리 많지 않다. Wei (1995)는 국가간 기술 이전에 있어 “기술 이전 비용의 소요 정도”, “기술이용자의 이전 기술의 소화 흡수 정도”, “이전된 기술이 기술이용자의 기술적능력향상에 기여하는 정도”의 세가지 기준을 기술이전성공 판단기준으로 제시하고있다. Wei의 기준은 한국이 러시아로부터 첨단원천기술을 도입하거나, 한국이 동남아시아 등으로 중급기술을 이전해 주는 경우 등에는 적용이 가능하나 동일 국가내의 다른 혁신주체들간의 기술이전의 성공판단기준으로는 적절하지 못하다. Krass (1997)는 Maddak社에 대한 사례 연구에서 기술이전의 성공 여부 기준은 외부에서 도래된 아이디어가 기업마다 독특한 어떤 특정 판단 기준에 맞는지 여부라고 결론지은 바 있으나, 특정 판단 기준이 무엇인지는 제시해 주지 못하고 있다. 특정 기술혁신주체의 기술이전의 성공기준에 관한 얼마 되지 않는 연구중의 하나

는 대만 기업을 대상으로 한 Tan (1996)의 연구이다. 이 연구는 대만의 자동차 분야 중소기업을 대상으로 기술이전의 성공여부 판단 기준을 조사한 결과, 경제적 이익의 실현 여부, 기능적 목표의 충족 여부, 예산 목표의 충족 여부가 기술이전의 성공 여부 판단을 위한 주요한 기준이라고 보고하고 있다. Tan (1996)의 연구가 대만의 자동차 분야 기업에 한정되어 다른 국가나 또는 다른 기술 분야에 대해서는 연구결과를 바로 적용하기 어려우나, 외부로부터 기술을 도입하는 기술 이용자인 기업의 입장에서 기술 이전의 성공 여부 판단 기준에 대한 분석의 틀을 제공해 주고 있다. 본 연구에서도 Tan (1996)이 이용한 질문서를 활용하여 통계적 조사를 실시하였다.

3. 연구 방법

기술경쟁이 가속화됨에 따라 한국에서도 정부출연연구소, 대학 등의 공공연구기관으로부터 중소기업으로의 기술이전이 계속 증가하는 추세에 있으며, 이를 뒷받침하기 위해 정부 차원에서도 기술이전촉진법 제정, 기술거래소 설립 등 기술이전촉진을 위한 제도적 장치를 계속적으로 정비·확보하고 있다.

본 연구는 과학기술부가 지원하는 기술이전 프로그램¹⁾에 참여하여 최근에 공공연구기관으로부터 기술이전활동을 완료한 기계 및 소재 분야의 중소기업을 대상으로 수행하였다. 공공연구기관이 보유한 외부 기술을 도입·활용한 기업의 기술 도입 성공여부에 대한 판단과 판단의 근거에 대한 보다 명확한 결론 도출을 위해 기계 및 소재 분야 중소기업중 각각 다른 두 그룹의 기업을 대상으로 각각 다른 접근 방법으로 연구를 수행하였다.

첫 번째 접근 방법은 통계적 처리를 이용하여 추진하였다. 기술이용자인 기업들에 대해 그들이 참여한 특정 기술이전프로젝트에 대해 총괄적인 기술이전 성공 여부 및 기술 이전의 세부 결과에 대한 질문서를 송부·회신받아 기업의 기술이전 성공 여부에 대한 총괄적인 판단 결과 및 기술 이전의 세부 결과들간의 상호 관계에 대한 통계 처리를 하는 방법으로 추진하였다. 질문서는 Tan (1996)이 대만기업의 조사에 이용한 질문서를 활용하였다. 질문서는 성공 여부를 고려하지 않고 무작위로 추출된 40개의 기계 및 소재분야 중소기업에게 송부하였으며, 통계 처리는 성공 판단에 대한 기준 도출을 위해 질문서에 응답한 기업중 자신들이 참여한 기술이전프로젝트가 총괄적으로 성공이라고 판단하는 기업들을 대상으로 실시하

1) 과학기술부는 정부출연연구소, 대학 등 공공연구기관이 보유한 기술의 민간기업이전촉진을 위해 기술이전과 관련된 정보, 비용 등을 지원하는 기술이전사업을 1994년부터 추진하고 있다.

였다.

두 번째 접근 방법은 기업 책임자와의 인터뷰를 통해 추진하였다. 공공연구기관으로부터 기술을 도입한 기업들에 대해 그들의 기술도입 성공여부판단 및 판단의 근거에 대한 질문 및 응답으로 진행되었다. 인터뷰는 자신들의 기술 도입이 성공이라고 판단하는 9개의 기업에 대해 실시하였다. 공공연구기관으로부터의 기술 도입의 성공 여부와 성공의 판단 기준에 대한 보다 명확한 결론 도출을 위해 각각의 접근 방법에 대한 결과를 소개하고, 그 결과들을 상호 비교하였다.

4. 연구결과

4.1 성공여부 및 기술이전의 세부내용에 대한 질문서 결과

과학기술부의 1997~1998년 기술이전프로그램에 참여한 기업들을 대상으로 질문서를 이용한 조사를 수행하였다. 본 연구의 목적은 공공연구기관이 보유한 기술을 도입하여 활용한 기업의 기술도입의 성공 또는 실패에 대한 종합적인 의견과 기술도입과 관련한 세부 결과들 간의 상관 관계를 파악하기 위해 추진하였다. 어떤 기업이 자신의 기술도입활동이 성공이라고 판정할 때에는 그 판정의 이유가 반드시 존재한다. 판정의 이유는 여러 가지가 될 수 있을 것이다. 예를 들면 시장에서의 성공 및 매출 확대, 최종품의 성능향상, 원만한 기술도입과정 등등이 될 수 있을 것이다. 본 연구에서는 Tan (1996)이 대만 기업을 대상으로 조사할 때와 유사한 질문서를 사용하였으며 질문서는 <표 1>과 같다. 조사대상기업들에게 그들의 참여한 기술 도입 결과에 대해 기업들이 느끼는 종합적인 성공 또는 실패를 그 정도에 따라 1점 (아주 실패)에서부터 7점 (아주 성공)까지 선택하도록 하였다. 해당 기술도입과 관련된 세부 결과들에 대해서도 총괄 의견과 동일한 스케일로 기재하도록 하였다. 질문서가 송부된 40개 기업중 28개의 기업이 회신하여 회신율은 70퍼센트이다. 성공과 실패에 대한 총괄적인 의견과 관련하여 회신한 28개 기업중 3개 기업이 자신들의 기술도입활동이 아주 성공적 (7점)이라고 응답하였으며, 16개 기업이 성공적 (6-5점), 7개 기업이 보통 (4점), 2개 기업이 성공적이지 못함 (3점)이라고 응답하였다.

기술도입활동이 총괄적으로 성공적 이상이라고 응답한 19개 기업 (총괄적인 성공 또는 실패에 대해 질문에 5점 이상 기재한 기업)에 대해 총괄 내용과 기술도입결과세부내용에 대한 통계학적 처리를 실시하였다. 19개 기업의 응답 결과는 부록의 <표1>에 수록하였다.

우선 응답결과에 대해 총괄내용 (Y)을 종속변수로 하고, 기술도입결과세부내용 (X1~X8)

<표 1> 질문서

총괄	내용	단위						
		아주 성공 (또는 만족/충족)		보통			아주 실패	
	성공 또는 실패 (Y)	7	6	5	4	3	2	1
기술이전 결과세부 내용	생산성/이윤측면에서의 전반적인 수행도 (X1)	7	6	5	4	3	2	1
	기술 도입자의 만족 정도 (X2)	7	6	5	4	3	2	1
	기술 도입자의 활용 정도 (X3)	7	6	5	4	3	2	1
	이익 실현 정도 (X4)	7	6	5	4	3	2	1
	기술이전시 기대한 기능적인 목표의 충족 (X5)	7	6	5	4	3	2	1
	기술이전시 예상한 예산 목표의 충족 (X6)	7	6	5	4	3	2	1
	기술이전시 예상한 시간 목표의 충족 (X7)	7	6	5	4	3	2	1
	기술이전과정의 원만함 (X8)	7	6	5	4	3	2	1

을 독립변수로하여 다중회귀분석을 실시하고, 변수들간의 상관관계를 조사하였다. 독립변수 모두 (X1~X8)를 이용한 다중회귀분석에서는 계산된 F값이 임계값보다 작고, 개별 독립변수들도 통계학적으로 무의미한 것으로 나타나 성공 요인의 판별이 불가능하였다. 모든 변수를 이용한 다중회귀분석결과 및 상관관계는 부록의 <표2>, <표3>에 수록하였다.

성공 요인의 판별을 위해 개별 변수들의 중요도 검사를 실시하였다. 다중공선성 (multicollinearity)의 문제를 피하기 위해 개별독립변수중 상관관계가 특히 높은 X2와 X5 (상관계수: 0.8489)를 각각 분리한 2개의 변수세트를 구성하고, 각각의 변수세트별로 개별독립변수들의 중요도 검사를 실시하였다. 중요도 검사 결과 X5를 제외한 변수세트 (Y 및 X1~X4, X6~X8)에서는 “기술도입자의 만족정도” (X2)가 가장 중요하고, 나머지 독립변수들은 무의미한 것으로 밝혀졌다. X2를 제외한 변수세트 (Y 및 X1, X3~X8)에서는 “기능적인 목표의 충족” (X5)가 가장 중요하고, 나머지 독립변수들은 무의미한 것으로 밝혀졌다. 각각의 데이터 세트에 대한 중요도 조사 결과는 <표 2>와 같다.

<표 2> 개별독립변수의 중요도 검사 결과

변수	B 계수	정규오차	β	t 값	p 값	임계 t값 ($\alpha=0.05$)	Bo
기술도입자의 만족(X2)	0.5327	0.1367	0.6869	3.8974	0.0012	2.1100	2.9052
기능적 목표 충족(X5)	0.4180	0.1042	0.6972	4.0102	0.0009	2.1100	3.6250

기술도입의 성공 또는 실패에 대한 총괄 내용과 기술도입결과 세부내용에 대한 통계학적 접근을 통해 다음의 내용들을 밝혀졌다.

- 한국의 기계 및 소재분야 중소기업들은 정부출연연구소나 대학 등과 같은 공공연구기관으로부터의 기술을 도입하는 경우, 기술도입자의 만족 정도 및 도입된 기술이 기업이 요구 하는 기능적인 목표를 충족하는 정도가 해당 기술도입이 성공이라고 판정하는데 가장 많은 영향을 끼친다.
- 한국의 기계 및 소재분야 중소기업들에 있어 상업적 이익 실현 정도는 공공연구기관으로부터의 기술도입이 성공이냐를 판별하는데 있어 중요하지 않은 요소이며, 이는 Tan (1996)이 조사한 대만의 자동차 분야 기업들과는 다른 결과이다.

4.2 성공의 판단 근거에 대한 인터뷰 결과

과학기술부의 1999년 기술이전프로그램에 참여한 기계 및 소재 분야의 중소기업을 대상으로 기술이전의 성공 판단 근거에 대한 인터뷰를 실시하였다. 인터뷰의 목적은 공공연구기관으로부터 기술을 도입하여 사용한 기업들이 기술 도입이 성공이라고 판단하는 이유를 파악하고, 이를 앞의 통계학적 처리결과와 비교해 보는 것이다. 공공연구기관으로부터 기술을 도입·활용한 기업의 관계자중 해당 기술도입활동에 깊이 관여한 인사를 대상으로 인터뷰를 실시하였으며, 인터뷰 대상자는 대부분이 기업의 최고경영자 또는 부설연구소 소장 등과 같은 최고기술관리자들이었다.

인터뷰는 먼저 “이번의 공공연구기관으로부터의 기술도입결과를 어떻게 총괄적으로 어떻게 판단하는가? 성공이라고 보는가 실패라고 보는가?”라는 질문을 하고 성공이라고 대답하는 기업에 대해서는 “성공이라고 판단하는 이유와 근거는 무엇인가?” 라는 질문을 실시하였다. 부록의 <표 4>에는 성공적이라고 응답한 9개 기업들이 자신들의 기술도입이 성공이라고 판단하는 이유와 근거에 대한 응답 내용을 수록하였다.

인터뷰를 실시한 9개 기업중 3개 기업이 기술도입이 성공이라고 판단하는 중요한 이유로 “대상 제품 (target product)이 만족할 만한 성능 확보”와 “다른 유사 제품에 적용 가능한 충분한 기술 확보”를 제시하고, 다른 3개 기업은 “대상 제품이 만족할 만한 성능 확보”를, 나머지 3개 기업은 “다른 유사 제품에도 적용 가능한 충분한 기술 확보”를 성공 판정의 중요요인으로 제시하였다. 9개 기업에 대해 공공연구기관으로부터의 기술도입을 통해 경제적 이익을 실현하고 있는지의 여부에 대한 질문에서 1개 기업을 제외한 8개 기업 모두가 “예상은 되나, 아직까지는 실현되지 않고 있다”라고 답변하였다. 이익이 실현되지 않고 있는 8개 기업에 대해 “이익 창출이 기업의 궁극적인 목표이고, 이러한 기준에서 기술도입의 성공 여부

를 판단해야 하지 않는가”라는 추가 질문을 실시한 결과, 대부분의 기업이 “본격적인 이익이 창출되기 위해서는 이번에 도입된 기술을 바탕으로 추가적인 제품 개발 등이 계속 필요하고, 시제품을 통해 성능 및 성공가능성 등이 검증은 되었지만 대량 생산을 위한 시설 확보 등 추가적인 투자가 더 있어야 한다”는 의견을 제시하였다.

인터뷰 결과, 한국의 기계 및 소재 분야 중소기업들은 공공연구기관으로부터의 기술도입을 통해 성능 등의 측면에서 만족할 만한 시제품을 얻고, 직접적인 대상 제품외에도 유사 제품에 활용이 가능한 충분한 원천 지식을 확보하는 경우 해당 기술도입은 성공적이라고 평가하는 것으로 밝혀졌다. 금번 조사에서 공공연구기관으로부터의 기술도입에 참여한 기업들의 주된 관심은 외부에서 개발된 기술을 얼마나 충분히 습득하였는가에 있는 것으로 밝혀졌다. 기업들은 공공연구기관으로부터의 기술습득방법으로 대상 제품의 시제품을 기술 제공자인 공공연구기관과 공동으로 개발하고, 성능 측면에서 만족할만한 시제품이 개발되는 경우 공공연구기관이 보유한 기술의 가치 검증과 더불어 충분한 기술 습득이 완료된 것으로 인식하고 있었다. 금번 인터뷰 조사에서 밝혀진 “외부에서 개발된 기술적 지식의 충분한 습득 여부”는 Krass (1997)가 제시한 “특정 판단 기준” 중 기계 및 소재 분야에 종사하고 있는 한국중소기업들이 공공연구기관으로부터 기술을 도입하는 경우 성공 여부에 대한 판단 기준이라고 할 수 있다. 또한 이는 Wei (1995)가 기술 이전 성공 여부의 판단 기준으로 제시한 “이전기술의 소화 흡수 정도” 및 “기술적 능력 향상에 기여한 정도”에 해당되는 기준이다. 본 인터뷰 조사에서도 경제적 이익의 실현 여부는 공공연구기관으로부터의 기술도입의 성공과는 직접적인 관련이 없는 것으로 밝혀졌다.

5. 결 론

본 연구를 통해 한국의 기계 및 소재 분야 중소기업들은 정부출연연구소나 대학 등과 같은 공공연구기관으로부터 기술을 도입받는 경우 외부 기술을 활용하여 기능적인 측면에서 만족할 만한 시제품을 개발하여 이전받은 기술의 내용과 가치를 확인하고, 대상 제품을 포함하여 관련된 제품의 추가 개발 등에 지속적으로 활용할 수 있는 기술적인 기반을 확보하는 경우 해당 기술도입은 성공적이라고 평가하는 것으로 밝혀졌다. 기업들의 이러한 성공 판단 기준은 질문지에 대한 통계 분석에서는 “기능적 목표의 달성”과 “기술도입자의 만족”으로, 인터뷰 조사에서는 “만족한 시제품 개발” 및 “관련 제품군에 활용 가능한 기술적인 기반 확보”라는 결론으로 각각 도출되었다.

본 연구를 통해 한국의 기계·소재 분야 중소기업들은 공공연구기관들을 자신들이 가지고

있는 특정 제품 (군)의 기술적인 애로에 대한 해결자로 활용하고 있으며, 대상 제품의 시제품 공동 개발이라는 과정을 통해 외부 기술의 이전·습득·확인·활용을 추구하고 있는 것으로 밝혀졌다. 또한 이러한 기술도입과정에서 주어진 시간 및 예산의 범위내에서 기술도입을 완료하는 것과 기술도입의 성공과는 큰 관련이 없는 것으로 조사되었다.

또한 본 연구를 통해 밝혀진 '기업의 최종 목표인 경제적 이익 실현 여부'와 '중소 기업들의 공공연구기관으로부터의 기술도입성공여부'와는 크게 관련되지 않는 점은 매우 흥미롭다. 이러한 점은 질문지를 통한 통계적인 조사 및 인터뷰 조사에서 동시에 나타나고 있다. 기업들은 비록 특정 제품을 이용한 시장에서의 성공이 기업의 최종적인 목표이지만, 이는 기업들이 담당해야 할 부분이고 이는 공공연구기관으로부터의 기술도입활동의 영역을 벗어나는 것으로 인식하고 있는 것으로 조사되었다. 기업들은 기술도입이 끝난 뒤에도 본격적인 상업적 성공을 거두기 위해서는 재원 조달, 시설 투자, 마케팅 등의 활동이 추가적으로 요구되며 상업적 성공은 공공연구기관으로부터 도입된 기술이외에도 이들 모든 요소들이 원활히 이루어질 때 가능한 것으로 생각하고 있는 것 같다. Brooks (1994)는 신제품을 개발하여 시장에 도입할 전체 노력의 70내지 80퍼센트가 생산 시설 확보, 생산, 마케팅 등에 소요된다고 밝힌 바 있다. 금번 조사에서 중소기업들은 기술 도입의 성공과 상업적 성공과의 차이 이유를 이러한 추가적인 활동들에 두고 있으며, 공공연구기관부터의 기술이전을 통해 검증된 기술을 충분히 습득만 할 수 있으면 비록 대상 제품에서는 상업적 성공을 거두지 못하더라도 이전된 기술을 활용하여 제2, 제3의 관련 제품을 추가적으로 개발할 수 있다는 점을 기술도입의 성공 여부 판정에 많이 고려하고 있는 것 같다.

금번 연구를 통해 밝혀진 한국 중소기업들의 기술도입성공 기준은 이들 기업들이 공공연구기관부터의 기술도입에 참여하는 경우에 가지는 기대 수준과 참여 목적을 의미한다고 할 수 있다. Krass (1997)는 발명가나 기술이전활동에 관계하는 사람들이 기술이전의 성공기준을 충분히 이해한다면 기술이전이 성공할 수 있는 확률은 보다 제고될 수 있다고 밝히고 있다. 기술이전의 성공여부 판정을 위한 보다 명확하고 기준을 가지는 것은 기술이전활동을 보다 적절히 관리하고 성공으로 이끄는 데 큰 도움이 될 것이다. 공공연구기관으로부터의 기술이전촉진업무를 관장하는 정부 당국이나, 기술의 제공자인 공공연구기관들은 기술의 최종이용자인 민간 기업들의 이러한 기대 수준과 참여 목적을 충분히 고려하여 관련 정책을 수립하고 세부 기술 이전 전략이나 방법을 모색해야 할 것이다. 본 연구를 통해 밝혀진 기업들의 성공판단기준은 기술이전업무를 관장하는 정부 당국이나 기술을 제공하는 공공연구기관, 그리고 기술의 최종 수요자인 기업에게 기술이전활동의 각종 기준으로 활용할 수 있을 것이다. 정부당국은 공공연구기관으로부터의 기술이전촉진을 위한 각종 시책 수립시 시책의 기본 방향으로 활용하거나, 민간기업의 기술이전을 위한 특정 프로젝트를 정부가 지원하고자

할 때 해당 프로젝트의 정부지원 여부를 평가하는 기준으로도 활용할 수 있을 것이다. 또한 기술 제공자인 공공연구기관은 중소기업으로 기술을 이전하는 경우 특정 제품에만 적용될 기술 정보의 단순한 전달보다는 기술이용자인 기업의 기술저변을 확충하여 관련 제품군에 보다 폭넓게 적용할 수 있는 원천적인 기술 지식이 전수될 수 있도록 세부 기술이전방법을 모색하여야 할 것이다. 기술의 최종이용자인 기업들도 공공연구기관으로부터의 기술도입시에는 기술정보획득에서 시장에서의 성공까지 모든 것을 한꺼번에 달성하려고 하기보다는 기업의 기술적인 기반 확충이라는 일차적인 목적에 보다 집중할 수 있도록 기술도입 전략을 마련하여 추진해 나가야 할 것이다.

〈참 고 문 헌〉

- 과학기술부 (2001), 「과학기술기본계획(2001-2006)」, 서울
- 산업기술진흥협회 (2000), 「산업기술백서」, 서울.
- 중소기업진흥공단 (1999), 「기술거래 원리와 실무」, 서울.
- Amsden, D. C. and A. A. Amsden,, (1993), “The KIVA Story: A Paradigm of Technology Transfer”, *IEEE Transactions of Professional Communication*, Vol. 36, No. 4, pp. 190-195.
- Brooks, H., (1994), “The Relationship between Science and Technology”, *Research Policy*, Vol. 23, pp. 477-486.
- Burgelman, R. A. and M. A. Maidique, and S. C. Wheelwright, (1995), *Strategic Management of Technology and Innovation*, Irwin.
- Chatterji, D., (1997), “Accessing External Source of Technology”, *IEEE engineering management review*, Vol. 25, No. 2, pp. 80-89
- Chatterji, D., and T. A. Manuel, (1993), “Benefiting from External Sources of Technology”, *Research Technology Management*, Vol. 36, No. 6, pp. 21-26.
- Choi, Younghoon and Lee, Jang-jae, (2000), “Success Factors for Transferring Technology to Spin-off Applications: the Case of The Technology Property Right Concession Program in Korea”, *The Journal of Technology Transfer*, Vol. 25, No. 2., pp. 237-246.
- Cohen, W. M. and D. A. Levinthal, (1990), “Absorptive Capacity: A New Perspective on Learning and Innovation”, *Administrative Science Quarterly*,

- Vol. 35, pp. 128-152.
- Cohen, W. M. and D. A. Levinthal, (1994), "Fortune Favors the Prepared Firm", *Management Science*, Vol. 40, No. 2, p.227.
- Cervantes, M., (1997), "Diffusing Technology to Industry", *The OECD Observer*, Vol. 207, pp. 20-22.
- Amsden D. C. and A. A. Anthony, (1993), "The KIVA Story: A Paradigm of Technology Transfer", *IEEE Transactions of Professional Communication*, Vol. 36, No. 4, pp.190-195.
- Haour, G., (1992), "Stretching the Knowledge-Base of the Enterprise through Contract Research", *R&D Management*, Vol. 22, No. 2, pp. 177-182.
- Khalil, T. M., (2000), *Management of Technology*, McGraw-Hill Higher Education.
- Krass, A. E., (1997), "Technology Transfer: One Manufacturers Perspective", *Technology and disability*, Vol. 7, No. 1/2, pp. 481-492.
- Kurokawa, S., (1997), "Make-or-buy Decision in R&D: Small Technology Based Firms in the United States and Japan", *IEEE Transactions on Engineering Management*, Vol. 44, No. 2, pp. 24-134.
- Lucin P. R., (1996), "Exploring University-industry Technology Transfer of CAD Technology", *IEEE Transactions on Engineering Management*, Vol. 43, No. 4, pp.393-401.
- Mansfield, E., (1988), "The Speed and Cost of Industrial Innovation in Japan and the United States: External vs. Internal Technology", *Management Science*, Vol. 34, No. 10, pp. 157-168.
- Macpherson, A. D., (1997), "A Comparison of Within-firm and External Sources of Product Innovation", *Growth and Change*, Vol. 28, No. 3, pp. 289-308.
- Parente, S. L. and E. C. Prescott, (1994), "Barriers to Technology Adoption and Development", *Journal of Political Economy*, Vol. 102, No. 2. p. 298.
- Randazzese, L. P., (1996), "Exploring University-industry Technology Transfer of CAD Technology", *IEEE Transactions on Engineering Management*, Vol. 43, No. 4, pp. 393-401.
- Tan, R. R., (1996), "Success Criteria and Success Factors for External Technology Transfer Projects", *Project Management Journal*, Vol. 27, No. 2, pp. 45-56.
- Wel, L., (1995), "International Technology Transfer and Development of Technological Capabilities: A Theoretical Framework", *Technology in Society*, Vol. 17, No. 1, pp. 103-120.

(부록)

<표 1> 기업의 기술이전 성공여부 조사 결과

기업	총괄	기술이전결과 세부 내용							
	성공또는 실패(Y)	전반적인 수행도 (X1)	기술도입자 만족정도 (X2)	기술도입자 활용정도 (X3)	이익실현 정도 (X4)	기능적 목표충족 (X5)	예산목표 충족 (X6)	시간목표 충족 (X7)	이전과정의 원만함 (X8)
1	5	5	5	4	3	5	4	5	6
2	5	5	6	7	5	5	5	6	6
3	5	5	5	4	4	4	3	6	5
4	5	3	3	2	3	2	3	5	4
5	5	5	5	5	5	5	4	4	4
6	5	5	5	4	4	4	4	6	6
7	5	5	4	5	5	5	6	6	6
8	5	4	4	4	4	4	3	4	5
9	6	4	6	1	1	5	6	6	4
10	6	6	6	6	4	6	4	4	6
11	6	5	5	6	4	4	3	5	4
12	6	5	6	6	4	6	4	5	6
13	6	5	6	5	6	6	5	4	5
14	6	6	5	5	6	5	4	4	4
15	6	5	5	6	5	4	4	4	4
16	6	6	6	4	4	6	3	6	6
17	7	5	6	6	4	6	6	6	6
18	7	5	6	4	1	7	7	6	6
19	7	6	7	7	6	7	7	6	7

<표 2> 다중회귀분석 결과

변 수	B 계수	정규 오차	β	T 값	P 값
전반적인 수행도 (X1)	0.0459	0.3789	0.0467	0.1212	0.9059
기술사용자의 만족 (X2)	0.1746	0.3188	0.2252	0.5478	0.5957
기술사용자의 활용정도 (X3)	0.1298	0.1570	0.2740	0.8269	0.4274
이익 실현 (X4)	-0.1368	0.1653	-0.2630	-0.8280	0.4268
기능적 목표 충족 (X5)	0.2738	0.3816	0.4567	0.7175	0.4893
예산 목표 충족 (X6)	0.1281	0.1893	0.2355	0.6765	0.5139
시간 목표 충족 (X7)	0.0303	0.2664	0.0371	0.1137	0.9117
기술이전과정의 원단함 (X8)	-0.2847	0.2544	-0.3847	-1.1192	0.2891

($\alpha=0.05$)

<표 3> 상관관계 매트릭스

	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	Y
X1	1	0.6304	0.6258	0.4757	0.6701	0.1658	0	0.4512	0.4065
X2		1	0.4272	0.057	0.8489	0.5295	0.2650	0.4990	0.6869
X3			1	0.6723	0.4167	0.1568	-0.1345	0.4001	0.2909
X4				1	0.061	-0.1153	-0.3647	0.0586	-0.0792
X5					1	0.6574	0.1942	0.6293	0.6972
X6						1	0.4393	0.4419	0.5823
X7							1	0.5123	0.1509
X8								1	0.2534
Y									1

(모든 변수는 통계학적으로 중요, $p \leq 0.05$)

<표 4> 성공판단기준

기업	주생산품	평가	평가 이유
A	오일 커플러	어느 정도 성공적	제품(오일 커플러)의 성능이 아주 많이 향상되었고 다른 유사 제품에도 활용할 수 있는 원천기술을 확보했다. 다른 분야의 기술협력에 이용할 수 있는 뛰어난 외부기술원천의 존재에 대해 배웠다. 그러나 생산비용을 줄이고 시장에서 경쟁력있는 제품을 생산하기 위해서는 지속적인 개발이 앞으로도 계속 필요하다
B	솔리드 볼	성공적	기업이 외부 기술의 내용을 충분히 이해하였으며, 다른 제품에의 응용이 현재 가능하다. 시제품에 대한 소비자의 반응이 좋다. 풀 스케일 생산과 가격절감을 위해서는 추가적인 투자가 더 필요하다.
C	베어링하우징의 헤드베드	성공적	금번 기술이전을 통해 기업이 궁극적으로 필요로 하는 기술을 확보했다. 만족할만한 시제품을 얻었다. 지속적인 사업을 위한 기술적인 기반이 확보되었다.
D	휴대용 용접기	성공적	대상 제품에 대해 만족할 만한 성능을 확보했다. (잠재)사용자의 반응으로 볼 때 포터블 집전기는 아주 뛰어난 제품이 될 수 있다는 확신을 얻었다. 머지않아 매출도 증가될 것으로 기대된다.
E	디지털 피펫용 정밀구동장치	성공적	기업이 금번 대상 제품만이 아니라 다른 제품에도 활용이 가능한 기술을 충분히 이해하고 배웠다. 금번 제품의 매출에 상관없이 기업의 대상 제품군인 정밀 미세기기의 원천 기술을 확보했다.
F	4각 진동모터	성공적	대상제품의 성능도 만족한 수준이며, 기업이 신제품을 계속 개발할 수 있는 기술적 플랫폼을 확보했다.
G	어큐머레이터	성공적	대상제품의 성능이 만족스럽다. 대상 제품의 주문과 판매량이 급증하고 있다.
H	전기톱날	신제품개발에는 성공했으나, 당초 기술의 적용에는 실패	당초의 이전기술은 비록 제품의 성능은 뛰어나지만 생산비용이 너무 많이 든다. 기술이전 과정에서 이전된 기술도 일부 개조되었다, 기술을 적용할 제품도 변경되었다. 기업은 비록 금번 제품에는 적용되지 못했지만 이후 다른 제품에는 활용이 가능한 당초의 이전대상기술을 충분히 확보했다.
I	베어링	성공적	대상 제품이 만족할 만한 성능을 확보했다. 풀 스케일의 생산 및 상용화를 위해서는 추가적인 투자가 불가피하다.

