

하이테크 산업에서 기술이전을 통한 사업화 성공요인에 관한 연구: 전자부품연구원과 프로브카드 회사의 협력 사례를 중심으로

A Study on the Success Factors of Technology Transfer and Commercialization in the
High-Technology Industry: Collaboration between KETI and Probe Card Company

임인종(In-Jong Lim)*, 이상명(Sang Myung Lee)**, 이정환(Jeonghwan Lee)***

목 차

- | | |
|------------------|------------------|
| I. 서 론 | IV. 기술이전 성공요인 분석 |
| II. 기술이전의 이론적 배경 | V. 결론 및 제언 |
| III. 기술이전 사례연구 | |

국 문 요 약

본 연구는 전자부품연구원과 반도체 테스트용 프로브카드 회사간 기술이전 사례를 중심으로 기술이전이 사업화 성과까지 연계되기 위해 필요한 요인들을 분석하였다.

이러한 연구를 통해 실제 현장에서 가장 영향력 있는 기술이전의 성공요인을 살펴보고 정부정책과 기업전략 측면에서 기술이전과 기술사업화 성과를 창출하는 것을 주요 목적으로 한다.

국내외 선행연구 분석, 프레임워크 설정, 사례분석의 과정을 거쳐 기술 수요자, 기술 공급자, 이전 기술, 기술이전 과정 특성의 4가지 측면에서 시사점을 도출하였다.

연구결과 기술 수요자 특성은 신기술 이전확득전략 및 추진의지/보완 자산과 흡수 능력, 기술 공급자 특성은 기술이전 및 사업화 경험/기술이전과 연계한 사업화 지원의지/풍부한 이전 대상 기술군, 이전 기술 특성은 연구개발단계 및 기술분야/기존 기술과의 연계성, 기술이전 과정 특성은 기술이전 전담조직의 지원활동/기술 이전과정의 적극적 참여 등이 성공요인으로 도출되었다.

핵심어 : 기술이전, 기술 사업화, 기술 수요자, 기술 공급자, 기술이전 성공요인

※ 논문접수일: 2014.4.21, 1차수정일: 2014.8.30, 게재확정일: 2014.9.22

* 전자부품연구원 선임연구원, limij@keti.re.kr, 031-789-7107

** 한양대학교 경영학부 교수, sanglee@hanyang.ac.kr, 02-2220-2594

*** 명지대학교 국제통상학과 교수, tankee@mju.ac.kr, 02-300-0792, 교신저자

ABSTRACT

This study investigated the success factors of technology transfer and commercialization in the high-technology industries. We specifically analyzed the case of technology transfer between KETI and probe card company.

The main purpose of this research is to seek and analyze the most influential factors which can lead to successful technology transfer and technology commercialization both in terms of government policy and corporation strategy.

This research oversees the previous research works, framework setting and case study analysis to derive implications in the following points of views: technology receiver, technology provider, technology's characteristics, technology transfer's process.

The important findings of this study are as follows. In the terms of technology receiver, the experience in technology transfer and commercialization, will to support for R&BD and rich technology pool are also important. In terms of technology provider, acquisition strategy, will to push, complementary assets and absorptive capacity are very crucial. In terms of technology's characteristics, R&D stage, technology category and connectivity of existing technology are closely related with successful transfer and commercialization. Finally, Support of TLO and active participation of transfer process are important factors in terms of technology transfer's process.

Key Words : Technology transfer, Technology commercialization, Technology receiver, Technology provider, Success factors of technology transfer

I. 서 론

지식기반 경제시대에서 기술혁신이 국가의 경제 및 사회 변화의 중요한 동인으로 인식됨에 따라 기업을 둘러싼 경쟁의 양상이 국지적인 경쟁에서 글로벌 경쟁에서 확대되며 그 중요성을 더하고 있다. 또한 기술혁신 패러다임이 과거의 '폐쇄형 혁신(Closed Innovation)'에서 기술혁신의 프로세스를 개방함으로써 기술혁신에 필요한 내부자원뿐만 아니라 외부자원을 활용하는 '개방형 혁신(Open Innovation)'체제로 급격하게 전환되고 있다.

이러한 패러다임의 변화속에서 정부는 연구개발(R&D) 재정 증대, 개방과 협력의 혁신환경 조성, 공공영역의 연구 성과를 민간의 기술이전·사업화로 연계하려는 노력을 지속하고 있다. 그러한 노력의 일환으로 「기술이전 및 사업화 촉진에 관한 법률」을 통한 법적 지원, 기술 거래 활성화 기반구축을 위해 대학과 정부출연(연)에 기술이전 전담조직(TLO, Technology Licensing Office)을 설치하는 등 많은 자원을 투입하였다.

공공연구개발 성과를 민간으로의 기술이전 및 사업화를 촉진하기 위한 정부의 적극적인 노력에도 불구하고 가시적인 성과창출은 아직 부족한 실정이다. 실제로 산업통상자원부의 공공기술이전 보고서(2013)에 따르면, 국내 대학이나 공공 연구기관으로부터 기술이전을 받은 기업들 중 이전된 기술을 활용하고 있지 않거나(36.8%) 기술의 활용이나 사업화 추진 현황을 파악하지 못하고 있는 경우(16.6%)가 53.4%로 조사되어 기술이전이 문서상의 계약체결에 머무르고 실제 사업화 성과로 연결되지 못하고 있는 실정이다.

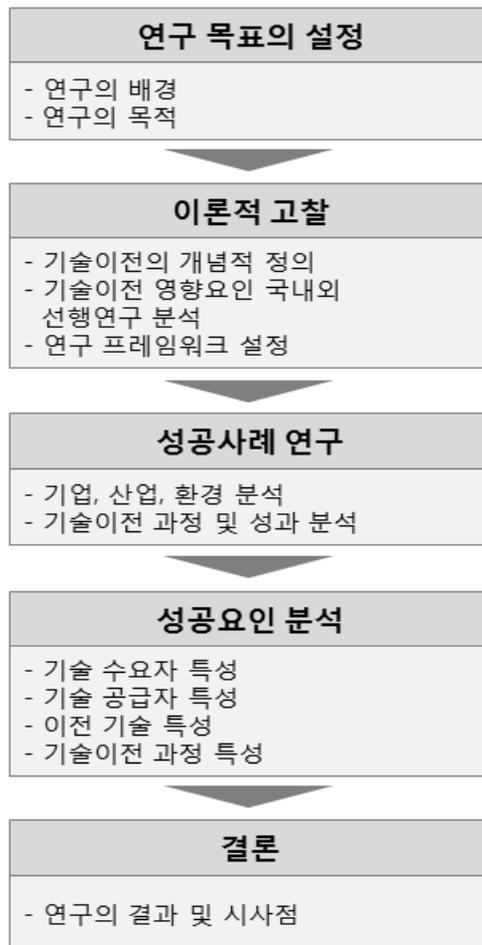
이러한 현상은 기술이전에 참여하는 기술 수요자(연구결과물을 이전받아 활용하려는 개인이나 기업 등)와 기술 공급자(연구결과물을 소유 또는 실시권한을 가진 대학 및 공공연구기관 등)의 속성은 물론 기술특성과 기술이전이 진행되는 과정에 대한 심층적인 연구가 필요함을 제기 한다. 물론 기존 연구들이 기술이전 혹은 기술사업화의 영향요인에 대해 살펴보기는 했지만 대부분 해외 사례와 이론을 토대로 하거나 설문방식의 연구방법으로 인해 개별적인 속성을 파악하기가 어려운 현실이다. 또한 기술이전은 기술료, 기술이전 내용 등 기업기밀로 분류되는 내용들¹⁾이 대부분이라 자세한 자료의 수집이 어려운 이유도 있다.

본 연구에서 전자부품연구원(KETI, Korea Electronics Technology Institute)이 직접 수행한 기술이전 사례를 토대로 학술적 문헌연구의 한계를 벗어나 실제 현장에서 살펴본 기술이전의 성공요인을 분석하고자 한다. 또한 기존 선행 연구들이 제시한 성공요인을 재해석하여 본 연구를 위한 프레임워크 설정을 통해 가장 영향력 있는 요인을 찾아보도록 한다. 마지막으로, 성공요인을 다각적으로 분석함으로써 정부정책과 기업전략 측면에서 기술이전 및 기술사업화

1) 본 연구의 대상기업 역시 기업기밀에 해당되는 내용을 다루는 만큼 실제 기업명 대신 이니셜을 사용함

의 성과창출에 기여하고자 한다.

본 연구는 크게 5개의 장으로 구성되어 있다. 제1장에서는 연구의 배경 및 목표의 설정을 하고 제2장에서는 이러한 연구목표를 달성하기 위한 첫 번째 단계로 기술이전의 개념적 정의와 국내외의 선행연구들을 분석하여 연구의 프레임워크를 설정하였다. 제3장에서는 기술이전사업화의 성공사례로 M社를 기업/산업/환경/성과 측면에서 분석하여 제4장에서 기술 수요자, 기술 공급자, 이전 기술, 기술이전 과정 각각의 특성별로 성공요인을 분석하였다. 마지막으로 결론에서는 연구의 결과 및 시사점을 제시하였다. 본 연구의 체계와 방법을 도식화하면 (그림 1)과 같다.



(그림 1) 연구체계 및 방법

II. 기술이전의 이론적 배경

1. 기술이전의 개념

기술이전에 대한 개념은 국가 간 재화의 이동이 활발해진 1960년대부터 사례 중심의 다양한 연구를 통해 여러 학자에 의해 정의되었다.

국제연합(UN)의 직속기구인 UNCTAD(1971)는 새로운 생산시설과 현재 가동 중인 시설의 확장을 위해 설계 또는 공정관리에 정상적으로 필요한 기술지식요소의 이전이 선진국과 개발도상국 사이에 이루어지는 것을 국가 간 기술이전이라고 정의하였다. Gee(1974)는 기술의 새로운 사용을 위해 또는 새로운 기술사용자가 기술을 응용하는 것으로 기술의 직접적 응용 외에 새로운 용도나 사용자에게 적합하도록 변경하는 개념으로 국가에 한정되지 않고 기술이전을 정의하였다. 80년대 들어 Teece(1988)가 지식을 새로운 제품과 서비스로 변형하는 일련의 단계로 정의하고, Bozeman & Crow(1991)이 기술이전을 물리적 디자인, 프로세스, 노하우

〈표 1〉 기술이전의 정의

구분	정의
UNCTAD(1971)	새로운 생산시설과 현재 가동 중인 시설의 확장을 위해 설계 또는 공정관리에 정상적으로 필요한 기술지식요소의 이전이 선진국과 개발도상국 사이에 이루어질 때 국가 간 기술이전으로 정의
Forster(1971)	기술이전 방향성의 관점에서 프로젝트 간, 조직간, 산업간, 국가 간의 이전인 수평적 이전과 기초연구-응용연구-개발-사업화간의 수직적 이전으로 분류
Gee(1974)	기술의 새로운 사용을 위해 또는 새로운 기술사용자가 기술을 응용하는 것으로 기술의 직접적 응용 외에 새로운 용도나 사용자에게 적합하도록 변경하는 개념
Teece(1988)	지식을 새로운 제품과 서비스로 변형하는 일련의 단계
Bozeman & Crow(1991)	물리적 디자인, 프로세스, 노하우(Know-How), 정보가 한 조직에서 다른 장소로 이동하는 과정
Camp & Sexton(1992)	기술적 지식이전, 잠재사용자에게 연구결과를 전달하는 과정, 그리고 개발단계에서 기술적 아이디어나 노하우(Know-How)를 최초로 인식한 조직에서 사용자 조직으로 이동하는 과정
Zhao & Reddy(1993)	제공자와 도입자간에 기업의 특수한 기술적 노하우(Know-How)를 교환하는 과정
Seaton & Hayes(1993)	학술적 R&D에서 일반적 효과적인 응용에 이르는 아이디어, 지식, 제품의 이전을 통한 기술 혁신 촉진 과정
Brooks(1996)	과학과 기술이 인간의 활동을 통하여 확산되어 가는 과정으로서 기술이전 주체를 국가, 기업, 개인 등 광의로 해석
Daghfous(2004)	학습 및 경쟁우위의 획득을 목적으로 이루어지는 기업차원에서의 상호작용

출처: 지식경제부·한국산업기술진흥원(2011), 기술이전·사업화 백서 재정리

(Know-How), 정보가 한 조직에서 다른 장소로 이동하는 과정으로 현대적인 정의하였다. 그 구체적인 내용은 <표 1>에서 살펴보도록 한다.

이외에도 기술이전과 관련된 국내 법률인 「기술의 이전 및 사업화 촉진에 관한 법률」에 따르면 “기술이전이란 양도, 실시권 허락, 기술지도, 공동연구, 합작투자 또는 인수·합병 등의 방법으로 기술이 기술보유자(해당 기술을 처분할 권한이 있는 자를 포함한다)로부터 그 외의 자에게 이전되는 것을 말한다.”라고 정의하고 있다.

요약하면, 기술이전은 ‘기술이나 기술과 관련된 유무형의 지식(형식지, 암묵지, 노하우 등)이 소유 주체와 사용 주체간 이동을 통해 활용되어지는 현상 및 그 과정’이라고 할 수 있다.

2. 기술이전의 영향요인에 관한 선행연구

1) 국외연구

1980년대 미국의 Bayh-Dole법의 개정으로 기술이전 및 사업화가 활발해짐에 따라 많은 학자들의 기술이전 및 사업화 성과에 영향을 미치는 요인에 대한 연구도 본격화되었다.

주요 선행연구들을 살펴보면, Bear et al.(1976)은 24개 연방시범프로젝트를 대상으로 조사한 결과 정부연구개발사업의 성공적인 상업적 확산을 촉진하는 요인으로 시연 전에 해결해야 할 중요한 기술적 문제, 연방지원자와 위험 및 비용의 공동부담, 민간 제안 및 주도 프로젝트, 잠재적 시장과 제조업자를 포함한 강한 산업시스템, 잠재적 구매자·제조자·규제자 및 관계당국의 계획, 엄격한 시간관리의 부재 등을 제시하였다.

McEachron et al.(1978)은 11개 연방정부부처의 46개 프로젝트에 대한 심층 면담을 통해 정부연구개발물의 민간시장으로의 이전을 촉진하는 요인으로 생산자·소비자의 요구를 충족시킬 수 있는 R&D 부서의 성향, 주요 당사자 간의 의사소통과 협력, 시장지향적 연구개발 관리 등을 제시하였다.

Russon & Herrenkohl(1990)은 대학과 기업간의 공동 연구를 통한 기술이전 사례 분석을 통해 프로젝트 특징(연계성 및 흥미, 목적 및 방법, 결과의 유용성), 소통(연구자와 기업의 소통, 기업대표와의 교류 및 지원), 기술도입기업(기업의 지원, 연구결과의 사용능력) 등을 기술이전의 영향요인으로 도출하였다.

Carr(1992)는 미국 연방연구소 전문가들과의 인터뷰를 통해 기술이전 과정, 기술제공자의 사업화 의지 및 관심도, 정부의 정책적 환경 등을 기술이전의 영향요인으로 제시하였다.

Saavedra & Bozeman(2004) 229개 산업-연방연구소 데이터를 분석한 결과, 연구소와 기업의 기술적 역할, 연구소와 기업의 시장에 대한 이해도, 연구소 연구원의 역량 등이 기술이전

성과에 영향을 미치는 것으로 나타났다.

Shipp et al.(2011)은 72개 연방정부기관, 연구소, 관련 조직 등의 기술이전 담당자들과의 토론과 문헌연구를 통해 연구소의 사업화 연계성, 연구소 운영방식, 국회의 지원 및 감독, 연구 감독자의 지원 및 리더십(실험실 자원 및 유연성), 기술이전 및 사업화 조직의 역량(기술이전 기능의 집중과 분산, 정책 일관성, 우수사례 공유능력), 연구개발 부서의 역량(기술개발 전문성), 연구원의 역량, 정부의 산업 연계성, 지역 연계자원 등이 기술이전과 사업화에 영향을 미치는 요인으로 도출되었다.

2) 국내연구

우리나라에서는 기술이전과 사업화에 대한 연구는 해외에 비해 상대적으로 취약한 편이며, 본격적인 연구는 정책적으로 강조되기 시작한 1990년대 중반 이후부터 시작되었다.

현재호·오재건(1997)은 출연(연)과 중소기업간 기술이전 특성 분석을 통해 기술이전성공요인에 대한 문헌고찰에 근거하여 11개의 대표적인 성공사례를 분석하여 5개의 가설을 도출하였다. 그리고 중소기업의 기술이전을 단순한 기술획득이 아닌 기술실용화라는 부가가치적 기술이전 관점에서의 성공요인으로 3C, 즉, Communication(의사소통), Commitment(실용화의지 및 지원), Complementarity(양자간의 보완성)를 제시하였다.

박원석·용세중(2000)은 전자부품산업을 중심으로 출연(연)과 기업간 기술이전에 있어 기술료 징수여부를 종속변수로 설정하고 연구 책임자 특성(연구경험, 학력, 책임자 횟수), 연구과제 평가특성(선정평가, 결과평가), 연구과제 특성(기술수명주기, 기술개발단계, 연구비, 연구기간, 연구형태) 등을 독립변수로 99개 연구개발 과제를 대상으로 살펴보았다. 기술료가 징수된 경우를 성공으로 간주하고 이에 미치는 요인을 조사한 결과 연구 책임자의 경험과 학력, 기술의 기술수명주기상의 위치, 연구개발 후 상용화 연계성, 연구개발의 형태 등이 주요한 영향을 미치는 것을 확인하였다.

이영덕(2004)은 정보통신 기술의 상용화 성공요인에 대한 연구에서 성공을 '기술상용화 추진 단계를 기반으로 이전기술 미사업화 및 사업화 중단, 창업 및 보육사업화, 시작품제작 및 검사, 시험생산 및 시장테스트, 생산 및 시장판매 등의 전반적인 프로세스를 수행한 것으로 정의하였다. 이러한 정의를 토대로 선행 연구를 통해 기술사용자, 기술개발자, 기술, 환경으로 4개 부분의 15개의 요인을 도출하였다. 이후 69개 유망 중소기업을 대상으로 한 설문문을 통해 요인 중 기술사용경영자의 지원 및 의지, 기술사용 기업의 자금 조달 능력, 기술개발자의 기술사업화 경험, 기술의 기존 기술과의 연계성, 신기술 및 제품보호, 신제품 초기시장 보호 등 6개 요인이 실제 영향을 미치는 것을 확인하였다.

이성근·안성조·이관률(2005)은 37개 기술이전센터를 대상으로 기술이전성과에 미치는 결정요인을 찾는 연구를 수행하였다. 종속변수인 성과는 기술이전의 건수와 대상, 기술이전의 효과, 만족도, 기술이전 수입으로 하고 독립변수는 투입요인(인력, 재정, 인프라), 수요요인(집적, 환경, 부합성), 과정요인(방식, 활동, 공간분포), 전략 및 경쟁요인(경쟁력과 발전전략, 네트워크), 지원 및 제도요인(경쟁력의 영향요소, 기술혁신 인프라, 지원정도)로 분석하였다. 연구 결과 수요요인과 전략 및 경쟁요인이 성과에 밀접한 영향을 미치는 것으로 나타났다.

이종민·정선양(2011)은 2006년부터 2007년까지 'R&D기획지원사업'에 참여한 456개 중소기업을 대상으로 중소기업의 기술사업화 성공 결정요인을 찾는 연구를 수행하였다. 기술개발 성공과 기술사업화 성공에 대한 영향요인을 파악하였다. 영향요인으로는 기업의 지리적 위치, 업종, 연구소 보유유무, 연구 참여인력수, 특허출원 수, R&D전략 수립여부, 사업참여 만족도를 중요한 결정요인으로 보았다. 연구결과 기술사업화 성공은 업종, 특허출원, R&D전략, 사업 만족도와 유의미한 관계가 있는 것으로 분석되었다.

김남수(2012)는 2002년부터 2010년까지의 '신기술아이디어사업화당성평가업'에서 수행한 사업타당성 평가보고서를 수집하여 중소기업 기술사업화의 실패/성공요인을 분석하였다. 성공요인은 기술이해 능력(제품구성 기술, 생산소요 기술, 개발전략), 경영역량(특성, 성향), 기업요인(핵심인력, 조직, 자금), 기술요인(법적권리, 제품완성도, 기술경쟁력, 제품과 환경, 기술개발력), 시장요인(사업매력도, 제품경쟁력), 경제요인(수익성)으로 6개 부문별로 16개 요인을 도출하였다.

3. 사례연구를 위한 분석 프레임워크 설정

앞서 살펴본 기술이전의 영향요인에 대한 주요 국내외 연구에서 다양한 요인들이 기술이전의 성공에 영향을 미쳤음을 알 수 있다. 기존 선행 연구들은 기술이전에 영향을 미치는 주요한 요소들을 종합적으로 분석한 것이 아니라 단편적으로 중요시하는 몇 개의 요소를 중심으로 설명하고자 하는 경향이 많았다.

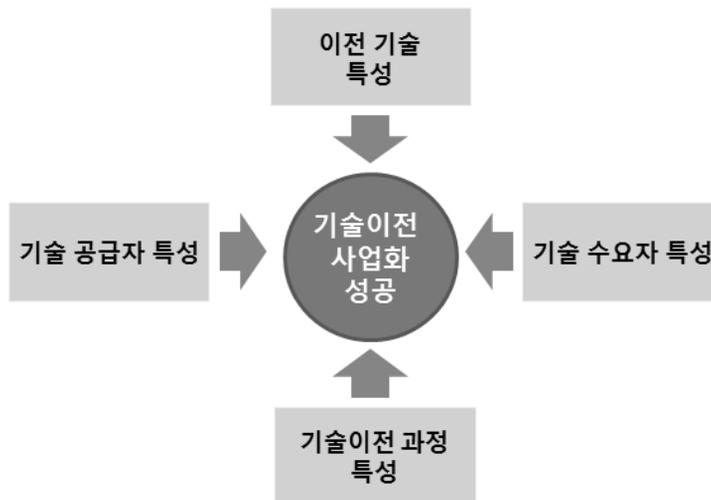
때문에 본 연구에서는 선행 연구와 기술이전실무자들과의 심층인터뷰를 통해 기술이전의 성공요인을 크게 4가지 요소로 유형화하였다. 기술이전은 기술공급자(대학 혹은 공공연구기관)이 기술수요자(개인 혹은 기업)에 기술 등을 이전하는 과정이므로 개별 요인들을 <표 2>처럼 기술수요자 특성, 기술 공급자 특성, 이전 기술 특성, 기술이전 과정 특성으로 구분하였다.

그리고 각각의 특성별로 기존 연구자가 중요성을 강조하거나 영향력이 높은 것으로 밝혀진 세부요인들을 도출함으로써 궁극적으로 기술이전의 성공에 영향을 미치는 요인들을 종합적이면서 포괄적으로 분석하고자 하였다.

〈표 2〉 기술이전 영향요인의 특성별 분류

구분	관련변수	기존 연구자
기술 수요자 특성	도입기술 사용능력	Russon & Herrenkohl(1990), 김남수(2012)
	자금조달 능력	이영덕(2004), 김남수(2012)
	CEO의 지원 및 의지	이영덕(2004)
기술 공급자 특성	R&D 부서 성향	McEachron et al.(1978)
	사업화 의지 및 관심도	Carr(1992), 현재호·오재건(1997)
	연구원 역량	Saavedra & Bozeman(2004), Shipp et al.(2011), 박원석·용세중(2000), 이영덕(2004)
	사업화 연계성	Shipp et al.(2011), 박원석·용세중(2000)
이전 기술 특성	기술적 문제 난이도	Bear et al.(1976)
	시장지향적 R&D	McEachron et al.(1978), 이종민·정선양(2011)
	기술수명주기	박원석·용세중(2000)
	기존 기술과의 연계성	이영덕(2004)
	기술의 변화정도	이성근 등(2005)
기술이전 과정 특성	당사자간 의사소통	McEachron et al.(1978), Russon & Herrenkohl(1990), 현재호·오재건(1997)
	기술이전 과정	Carr(1992)
	기술적 역할	Saavedra & Bozeman(2004)
	기술이전전담 조직 역량	Shipp et al.(2011)

본 연구 목적을 달성하기 위하여 (그림 2)와 같이 분석 프레임워크를 설정하였다.



(그림 2) 분석 프레임워크

III. 기술이전 사례연구

1. 사례선정 배경

본 연구에서 전자부품연구원에서 기술이전을 한 M社를 사례로 선정한 이유는 첫째, 기술이전과 사업화에 대한 정보의 접근이 어렵다는 것이다. 서론에서도 언급한 바와 같이 기술이전의 핵심적인 내용인 기술료, 기술이전 계약내용(실시권 형태, 기간, 제공기술 등)은 기밀사항으로 외부에서 접근이 제한되어 있어 상세한 사례분석이 어렵다. 본 사례분석을 통해 기술이전과 사업화의 실무적인 프로세스와 성공요인 분석이 가능할 것이라 본다.

둘째, 중소기업 기술이전 사업화 성공의 가이드라인 제시이다. <표 3>을 보면 기술이전 이후 해당 기술이 사업에 활용되지 않고 있는 비율이 53.4%에 이르는 것을 알 수 있다. 이러한 상황에서 2012년 공공연구기관의 경상기술료 수입평균인 1억 5천만원의 1/3에 해당하는 금액²⁾이 M社 1개 기업에서 발생했다는 것은 기술공급자와 수요자 모두에게 큰 의미가 있다. 또한 기술이전 이후 매출이 2.6배 정도 증가하였고 현재 국내 반도체 대기업에 안정적으로 제품공급을 하고 있다.

<표 3> 기술이전 이후 기술사업화 성과와 관리 현황

(단위: 건, %)

도입한 기술의 활용 현황	기술이전 계약 건수
제품, 서비스 생산 및 공정개선에 활용되어 수익(매출) 발생	2,956건(33.6%)
활용을 위한 준비 및 진행 단계 (시설 투자, 추가 연구개발 등)	1,142건(13.0%)
이전된 기술을 현재 활용하지 않는 경우	3,234건(36.8%)
이전된 기술의 활용이나 사업화 현황 파악되지 않는 경우	1,459건(16.6%)

자료: KIAT(2013), 기술이전·사업화 조사분석 자료집 재정리

기술이전 도입자 중 중소기업이 80% 이상을 차지³⁾하고 있는 상황에서 M社 사례를 면밀히 검토함으로써 타 중소기업들도 기술이전 사업화 성공을 위한 가이드라인을 제시해줄 수 있을 것으로 예상된다.

2) 2013년 기술이전·사업화 조사분석 자료집(2013)의 2012년 공공연구기관 경상기술료 매출정률 수입(18,762백만원)을 해당기관 수(125개)로 나눈 결과

3) 2013년 기술이전·사업화 조사분석 자료집(2013)의 2012년 기준 기술도입자 유형별 기술이전 현황을 살펴보면, 대기업 333건(7.7%), 중견기업 213건(4.9%), 중기업 1,619건(37.6%), 소기업 1,990건(46.2%)로 나타남

선정한 사례의 체계적인 분석을 위해 우선 기업연혁, 사업영역, 기술보유현황, 매출처 등기업의 일반현황 및 기업이 속한 프로브 산업현황을 살펴보았다. 이후 기술이전에 참여한 연구자, 기업 실무자 등과 인터뷰를 통해 기술이전과 사업화의 상세한 내용을 파악하고 이러한 과정을 통해 연구프레임워크의 4개 특성별로 각각의 성공요인을 도출하고자 하였다.

2. M社 기업개요

M社는 2000년 8월 광케이블 전용 접속부품, 반도체소자 제조 및 판매업 등을 목적으로 설립되었다. 반도체 에칭, 박막증착 장비 등의 기계설비를 갖추고 인쇄회로기판, 기구물, 웨이퍼 등 원재료를 구매하여 프로브 카드(Probe Card), V-그룹브 파운드리(Groove Foundary) 등을 제조하여 판매하고 있다.

M社는 멤스(MEMS)⁴⁾를 기반으로 한 부품 소재로 세계적인 기술력을 보유하고 있다. 세계 최고의 마이크로 액츄에이터(Micro Actuator) 기술력, 국내 최초 멤스 기반 광통신용 광스위치 모듈 개발, 국내 최초 AFM(Atomic Force Microscope)용 나노프로브 상용화 등 수많은 성과가 이를 뒷받침한다. 기술력의 객관적인 지표라고 할 수 있는 특허도 27건을 보유하고 있었다.

현재 프로브 카드의 가장 진보된 형태의 기술인 멤스 프로브카드를 주력제품으로 기술력을 인정받아 국내 반도체 대기업의 주요 공급사로서 사업을 운영 중이다.

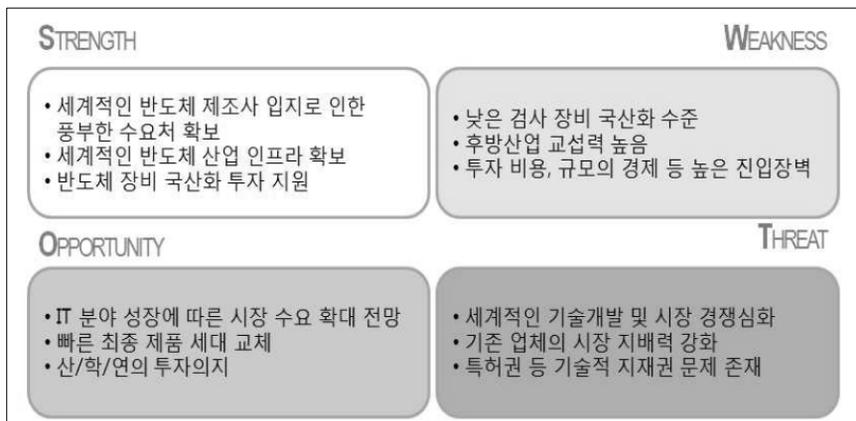
3. 반도체 검사용 프로브 카드 산업에의 진출

프로브 카드는 웨이퍼 상의 완성된 다수의 반도체 칩과 접촉해 전기적 기능과 성능 및 회로 불량 여부를 판단해 불량품을 선별하는 역할을 하는 반도체 검사장비의 핵심부품이다. 프로브 카드는 웨이퍼내의 칩의 전기적 동작 상태를 점검하기 위해 아주 가는 선 형태의 프로브 팁을 일정한 규격의 회로 기판에 부착한 형태인데 각각의 팁을 수작업으로 연결해 완성하는 고부가가치의 소모성 부품이다. 이러한 프로브 카드의 검사과정을 통해 수리가 가능하거나 GD(Good Die)로 판정된 IC칩은 후속 공정을 통해 패키징되거나 KGD(Known Good Die)형태 등의 완제품으로 출하된다.

우리나라 프로브 카드 산업의 강점과 약점 및 위기와 기회요인 분석을 해보면 우선 강점으로는 삼성전자, 하이닉스 등의 세계적인 반도체 제조사의 수요와 세계적인 반도체 산업 인프라를

4) 미세전자기계시스템. 실리콘이나 수정, 유리 등을 가공해 초고밀도 집적회로, 머리카락 절반 두께의 초소형 기어, 손톱 크기의 하드디스크 등 초미세 기계구조물을 만드는 기술

확보함은 물론 반도체 산업의 중요성이 심화됨에 따라 반도체 장비 국산화 투자 지원이 활성화되고 있다는 것이다. 반면 약점은 검사 장비의 국산화 수준이 낮고 투자 비용과 규모의 경제 등 높은 진입 장벽이 형성되어 있다는 것이다. 기회측면에서는 반도체 메모리가 활용되는 컴퓨터, 휴대폰, 디지털카메라, 저장장치 등 개인용, 가정용, 산업용 IT 기기의 수요가 지속적으로 증가되고 있고 제품의 교체주기도 빨라지고 있다. 위협측면에서는 세계적인 선두기업의 기술개발 투자가 집중되고 있고, 세계적으로 수많은 벤처기업들이 기술개발을 통해 신규 진입을 하고 있어 경쟁이 더욱 치열해질 것으로 예상된다.



출처: 차세대 모듈형 카드 기술시장 동향분석(2010)

(그림 3) 국내 프로브 카드 산업 SWOT 분석

반도체 기술이 발전할수록 웨이퍼의 크기는 커지고 반도체가 소형화되면서 한 장의 웨이퍼에 포함된 패드 숫자는 증가하였다. 이것은 반도체 패드간의 거리가 좁아진다는 것을 의미하며, 피치가 좁아질수록 고밀도의 프로브 카드가 필요하다. 프로브 카드의 2~3만 개의 핀을 이용해 한 번의 접촉으로 모든 패드를 검사하는 원샷 형태의 프로브 카드 제조 공정을 가능케 하는 것이 맴스 프로브 카드이다.

맴스 프로브 카드는 한 장의 카드에 접합하므로 반도체 웨이퍼를 검사에 소요되는 시간을 대폭 줄일 수 있다. 웨이퍼 한 장을 기준으로 기존의 캔티레버(Cantilever) 카드는 5.4인치 검사 시 최소한 30~40회를 검사하는 반면, 맴스 카드는 한 번의 접촉만으로 테스트가 가능하기 때문이다. 때문에 캔티레버 50만 회와 맴스 50만 회는 고객들의 생산 수율측면에서 엄청난 차이가 날 수밖에 없다. 또한 모든 공정을 초정밀 머신으로 작업하므로 고밀도 접합이 가능하고, 1mm를 1/1000로 나눈 마이크로 단위까지 제어할 수 있으며, 기존의 캔티레버 카드의 수명

이 대략 50~70만 회 정도였던 것에 반해 멤스 프로브 카드는 150~200만 회로 수명이 길어졌다. 뿐만 아니라 300mm이상의 대면적 반도체 웨이퍼에도 적용이 가능하다는 장점이 있다.

4. 기술이전의 필요성 대두

우리나라 반도체 산업은 2000년 초부터 급속도로 성장하여 전세계적으로 두각을 나타내기 시작했지만 반도체 검사장비의 핵심부품인 프로브 카드는 거의 전량을 수입하고 있는 실정이었다. 국내 반도체 대기업에서는 제품을 공급하던 해외기업과 가격협상이나 안정적인 물량공급 측면에서 잦은 마찰을 빚자 해외기업에서 공급하는 멤스 프로브 카드와 유사한 성능을 갖춘 제품을 공급할 수 있는 국내기업을 모색하기 시작했다. 수소문 끝에 멤스공정과 관련하여 우수한 기술력 및 인력을 보유한 M社에 멤스 프로브 카드 제작을 요청하게 되었다.

2007년 당시 M社는 초소형정밀가공기술(멤스기술)은 보유하고 있었으나 멤스 프로브 카드 제품개발에 있어 가장 핵심기술이라 할 수 있는 '조정밀고강도 전주도금기술'은 전무한 상황이었다. 그 당시 국내에서는 주로 금속판을 부식용액으로 에칭하거나 텅스텐 바늘을 구부리는 방식으로 프로브 카드용 탐침 구조물을 제작하고 있었으며 전주도금기술을 이용한 탐침 구조물은 일본에서 고가로 전량수입하고 있는 실정이었다.

때문에 M社는 반도체 메이커의 멤스 프로브 카드 국산화 요구에 따라 빠른 시일내에 자사의 공백기술을 메워줄 수 있는 기술공급자를 모색하였고 해당 기술을 보유한 KETI로부터 기술이전을 결정하게 되었다.

5. 기술이전의 주요내용

우선 기술이전의 대상은 '멤스 프로브 카드용 고강도 탐침구조물 제작기술'과 관련된 고강도 탐침구조물 구조도면(특허)과 탐침 도금용액 제조 및 유지관리기술로 특허와 노하우가 결합된 형태를 갖추었다.

기술이전의 유형은 일반적으로 공공연구기관에서 많은 중소기업이 활용할 수 있도록 통상실시권을 부여하는 것과는 달리 5년간의 전용실시권을 부여하였는데 이는 경쟁사의 기술침해를 염려한 M社의 요청, 전용실시로 인한 기술료 상승에 대한 상호간 합의, 전용실시권 허여가 가능한 경우에 해당⁵⁾이라는 3가지 요인이 맞아 떨어졌기 때문에 가능했다.

5) 기술의 이전 및 사업화 촉진에 관한 법률 시행령(대통령령 제23644호, 2012.2.29.) ① 다른 법령 또는 협약에서 전용의 실시 또는 사용을 정한 경우, ② 통상의 실시 또는 사용에 관한 권리를 받으려는 자가 없는 경우, ③ 기술의 특성상 불가피하다고 인정되는 경우, ④ 신기술창업전문회사에 출자하는 경우

〈표 4〉 기술이전의 유형

기술이전의 유형		내 용
기술의 양도(매매, 권리이전)		기업이 대가를 지불하고 특허권 등의 권리를 명의이전 받음으로써 계약이 완료
실시권 허여 (라이선스)	전용실시권	계약에 의해 실시권자가 일정한 범위 내에서 기술을 독점적으로 실시할 수 있는 권리
	통상실시권	계약에 의해 실시권자가 기술을 사용할 수 있는 권리로서, 다수 기업에 실시권 부여가 가능
	재실시권	실시권자가 기술을 제3자에게 다시 실시할 수 있는 권리
	크로스라이선스	지식재산권의 상호교환

가장 첨예하게 대립되었던 부분은 기술료 산정문제였다. KETI에서는 수익접근법⁶⁾을 적용하여 현재 기술가치를 약 4억원으로 산정하였으나 M社에서는 그보다 약 2억원이 낮은 기술료를 제시하였다. 수차례의 협상 끝에 결국 중간 금액으로 고정기술료가 결정되었고 기업의 납부부담을 덜기위해 5회에 걸친 분납과 계약기간동안 총매출액의 0.5~1% 중간 비율로 경상기술료를 납부하는 조건으로 기술료 협상이 마무리되었다.

6. 기술이전을 통한 사업화 성과

M社는 멤스 프로브 카드의 기술이전을 성공리에 마치고 사업화까지 성공하여 지난해 98억

〈표 5〉 M社 수익현황

(단위: 백만원)

연도	총자산	납입자본금	자본총계	매출액	영업이익	순이익
2012	5,489	2,200	2,295	9,857	1,501	1,421
2011	5,396	2,200	874	4,536	-863	-1,041
2010	6,333	2,200	1,915	6,296	-873	-977
2009	8,093	2,200	2,892	4,039	-1,643	-1,778
2008	9,745	2,200	4,570	3,747	-2,910	-2,775
2007	12,410	2,200	7,445	3,536	-838	-816
2006	8,505	1,966	5,683	3,113	281	342
2005	4,545	1,653	2,843	2,815	692	629
2004	3,686	1,653	2,214	1,710	537	523
2003	2,938	1,553	1,591	803	-171	22

출처: CRETOP(2013)

6) 새로운 기술을 개발하는데 소요되는 비용과 관계없이 해당 기술이 가지는 미래 잠재가치를 현재의 가치로 환산하여 평가하는 방법

의 매출을 달성하였다. 기술이전을 결정한 2007년 37억 매출에 비교해보면 2.6배 정도 증가한 수치이다. 또한 영업이익도 적자에서 흑자로 대폭 증가하여 재무건전성도 향상되었다.

기술이전을 통해 위와 같은 재무적 성과도 얻었지만 추가적으로 개방형 협력시스템을 공고히 갖출 수 있게 되었다. M社는 핵심역량을 구축하기 위해 ‘협력’과 ‘상생’을 선택하고 멤스 파운드리 사업(MEMS Foundry Business)을 진행하고 있다. 이를 통해 학교, 연구소 등과 공동 협력이 가능할 뿐만 아니라 수요업체(대·중소기업)의 필요 기술을 함께 연구할 수 있고, 단순 공정기술에서부터 연구개발 계약에 이르기까지 다양한 비즈니스 모델 형성이 가능하다.

또한 기술이전을 통해 고객사의 확고한 신뢰관계를 형성하였다. 2007년 반도체 메이커의 요구사항을 충족시키기 위해 기술이전이라는 의사결정을 통해 당해연도에 고객사의 Qualification을 통과하고 제품을 생산하였다. 특히 DRAM용 멤스 프로브 카드는 M社가 국내에서 두 번째로 제품 테스트를 통과하였고 2012년 현재 매출의 91%이상이 국내 반도체 대기업에서 발생할 만큼 주고객사로부터 제품의 신뢰를 확보하고 있다.

IV. 기술이전 성공요인 분석

1. 기술 수요자 특성

1) 신기술 이전획득전략 및 추진의지

2007년 국산화 제품 개발 제안이 있었고 해외선진사의 멤스 프로브 카드 제품과 충분한 경쟁력을 갖추기 위해서는 초정밀고강도 전주도금기술로 제작된 프로브 카드용 탐침 구조물을 제작해야만 했다.

〈표 6〉 기업의 신기술 확보 유형별 특성

기술전략 특성	외부기술 구매	진화적 개량	생산규모 확장	혁신기술 개발
개발비용	저	저	중	고
성공확률	고	고	중	저
개발시간	단	단	중	장
기대이익	중	소	중	대
조작내 영향도	소, 대	소	소	대

자료: 이영덕(2010)

당시 M社の 부설연구소에는 7명의 연구인력이 있었으나 2008년에 종료되는 연구개발이 2건이 진행 중이었고, 전주도금기술은 각 기업들이 철저히 기밀을 유지하는 영업비밀이라 기술적 역량을 축적하기도 쉽지 않았다. 때문에 M社の CEO는 투입가능 비용과 시간제약, 기술적 경쟁우위 등 내부적인 요인뿐 아니라 기술수명주기, 기술획득 위험 등 조직 외부적인 요인을 고려하여 외부로부터 해당 기술을 도입하기로 결정했다.

최근에는 기술시장(markets for technology)이 발달함에 따라 기업들이 기술을 도입하여 사업화를 하는 것이 일상화되고 있다(Arora, 1997; Lichtenthaler, 2005). 중소벤처기업에서는 기술개발에 필요한 비용을 절감하고 사업화에 소요되는 시간을 단축하기 위하여 외부의 기술을 도입하여 단기간에 제품을 출시하여 수익을 창출하고자 외부기술을 도입하는 것이 유리하다. 자본력과 연구개발 자원이 부족한 상황속에서 최적 시장진입(Time to Market)을 지향해야하는 M社에게는 외부기술의 아웃소싱이 가장 유효한 전략이었다고 할 수 있다.

〈표 7〉 기술이전의 필요성

필요성	내용
기술의 융합화/복합화	기술의 융합화/복합화 추세에 맞추어 많은 요소기술이 필요하지만, 이들 모두를 중소기업에서 직접 개발하는 것은 현실적으로 불가능함
기술수명의 단축	기술사용 제품의 수명주기가 짧아지고 유사/대체 기술의 급속한 출현에 따라 중소기업의 입장에서는 장기, 대규모의 기술개발 추정에 대한 위험이 더욱 증대되었음
급변하는 시장수요	시장 수요를 충족시키고 새로운 시장참여 기회를 선점하기 위해서는 기술의 인소싱(In-Sourcing)을 통해 제품출시 기간을 단축하고 신제품 출시를 보다 가속화시켜야 함
기술획득 비용절감	기술경쟁력 확보 시 연구개발에 대한 아웃소싱(Out-Sourcing) 및 인소싱(In-Sourcing)을 통해 비용을 절감할 필요가 있음
위험분산	대규모 장기 연구개발 프로젝트의 실패 또는 사업화 과정에서의 어려움 등 기술을 바탕으로 한 신제품/신사업 개발에 대한 위험을 분산할 필요성이 있음

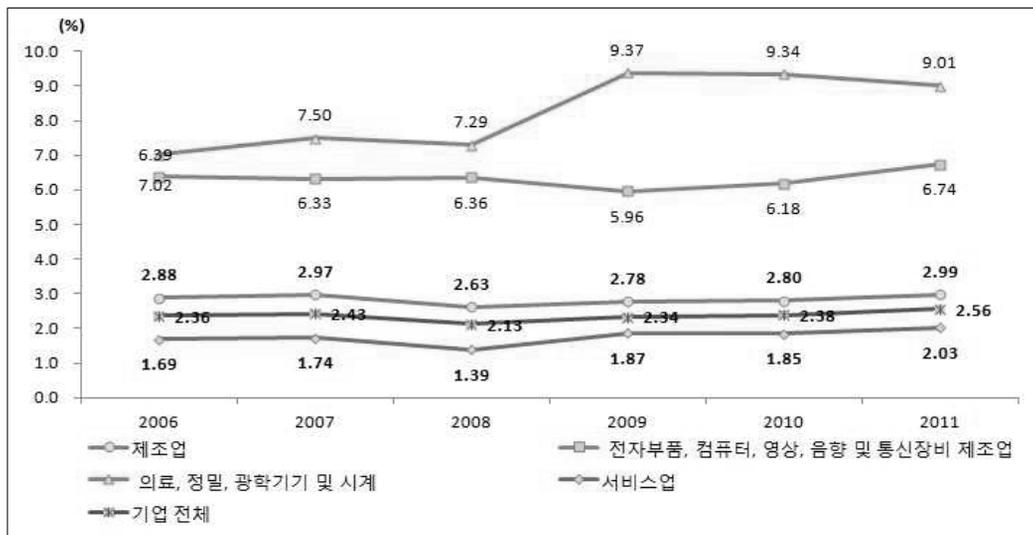
자료: 중소기업청(2009), 중소기업 기술이전 실무가이드

기술이전 업무를 수행하다보면 일부 중소벤처기업의 대표들은 막연히 ‘돈되는 기술이 뭐가 있습니까?’라고 묻는 경우가 가끔 있다. 이처럼 기술이전의 필요성 인식조차 없이 시작한 기술이전은 실패가 명확하다. 기술이전이 성공하기 위해서는 M社처럼 CEO가 기술이전에 대한 의지를 갖고 명확한 목표를 갖고 있어야 하며, 기술이전을 통해 달성하려는 궁극적인 목표와 이를 위한 수단으로서의 적절성 등을 검토하고 기술이전이 효과/효율적으로 진행되어 기업차원의 전략과 연계될 수 있도록 설계하여야 한다.

2) 보완 자산과 흡수 능력

기술이전의 성공을 위해서는 기술 도입자는 보완자산과 흡수역량을 갖추고 있어야 한다. 한국 산업기술진흥협회(1998)의 조사에 따르면, 기술이전 상용화율은 기업 매출액이 500~1,000억 사이인 기업과 1,000억원 이상인 대기업 순으로 성공가능성이 높았고, 10억원 미만의 소규모 기업은 매우 낮았다. 이는 일정 수준의 생산, 판매, 유통과 관련된 보완자산(complementary asset)을 보유해야 이전된 기술을 제품화할 가능성이 높다는 것을 의미한다.

또한 이러한 보완자산을 갖추고 있다 하더라도 외부로부터 이전된 기술을 소화흡수하여 기업 내부화할 수 있는 흡수능력(absorptive capacity)을 갖추고 있어야 한다. 이와 관련된 연구로는 Levinthal(1990)은 그의 연구에서 흡수능력은 외부에서 도입된 기술의 성공적 실행의 필요조건이라고 주장하고 있고, Sher et al.(1997)은 국제기술이전에 대한 그들의 연구에서 대만의 경우 도입기업의 흡수능력이 국제기술이전 효율성에 영향을 미치고 있다는 것을 밝혀내었다. 또한, Lin et al.(2004)은 기업의 흡수능력을 기술이전에 영향을 미치는 핵심요인으로 규정하였고, Mangematin & Nesta(1999)은 기업의 흡수능력이 떨어지는 경우 라이선싱을 통한 기술도입시 기술활용이 제대로 이루어질 수 없어 상업화의 가능성이 떨어지고, 또한 공동연구를 저해한다고 주장하였다. 결국, 기술이전을 성공적으로 사업화하기 위해서는 자본적 능력인 보완자산과 기술적 능력을 대표하는 흡수능력을 보유하고 있어야 한다.



출처: 국가과학기술위원회·KISTEP, 연구개발활동조사보고서, 각년도

(그림 4) 우리나라 주요 산업의 매출액 대비 연구개발비 비중 추이

M社は 자본적 능력측면에서는 2006년 매출(3,113백만원) 대비 연구개발비가 약 16%(500백만원)으로 높은 수준의 연구비를 투자하였다. 당시 동종업계의 중소기업 연구개발비가 약 7% 정도였던 것에 비하면 매우 높은 비중을 R&D에 투자하고 있었던 것이다. 또한 기존 Probe Card 생산을 위한 공정라인도 보유하여 생산된 제품을 하이닉스 반도체, 씨에스티, GE센싱코리아 등에 납품하는 등 일정 수준의 보완자산을 보유하고 있었다.

또한 M社の 부설연구소에 근무하는 7명의 연구인력(박사 1명, 석사 6명)을 통해 마이크로 액츄에이터 분야에서 설계 및 제작에 풍부한 경험과 노하우를 보유하는 등 흡수역량 또한 충분하였다.

외부기술을 성공적으로 도입하기 위해서는 외부의 기술 중에서 필요한 기술을 발견하고 확보하는 것뿐만 아니라 도입된 기술을 기업의 사업화 프로젝트 목적에 맞게 개량하여 활용하는 것이 중요하다(Chatterji & Manual, 1993). 따라서 통상적으로 외부의 기술을 도입하는 기업이 외부기술을 활용 및 관리하는 역량이나 노하우가 부족한 경우에는 기술을 도입하더라도 당해 기술을 적절하게 활용하지 못하는 경우가 대부분이다(Haour, 1992). 결국 기술수요자 측면에서 외부의 기술을 도입하여 성공적으로 사업화하기 위해서는 결국 기술도입자가 도입기술을 흡수하고 개량하여 상용화하기 위해 얼마나 많은 노력을 기울였는지의 여부에 달려있다(R&azzese, 1996).

2. 기술 공급자 특성

1) 기술이전과 사업화 경험

경영진에서 외부기술의 도입을 결정하고 가장 먼저 한 것은 해당 기술분야의 역량있는 기술 공급자를 찾는 것 이었다. 이러한 탐색활동은 온라인과 오프라인을 병행하여 진행하였는데, 우선 온라인은 국가기술사업화종합정보망(www.ntb.or.kr)을 통해 국내 대학 및 공공연구기관이 보유한 기술 및 특허 등을 검색하였다. 오프라인으로는 기관별로 개최하는 기술이전설명회에 참석하여 연구기관별 보유기술에 대한 정보를 수집하였다. 이와 더불어 개인 인맥과 활동 중인 학회를 통해 관련분야 전문가를 추천받기도 하였다. 이러한 탐색과정을 통해 M社は 기존 멤스 프로브 카드에 적용할 수 있는 초정밀전주도금기술과 관련하여 응용·개발연구를 수행한 경험이 있는 KETI와 해당분야의 전문성을 갖춘 연구책임자를 알게 되었다. 이전대상 기술에 대한 R&D 경험은 기술이전에서 필수적인 요소이고, 한국산업기술진흥원(1998)의 조사에 따르면 이전경험 및 노하우 제공에 따른 만족도와 상용화율을 비교분석해본 결과 만족도가 높을수록 이전기술의 사용화 실패가능성이 낮은 것으로 나타났다. 즉, 연구기관의 기술이전 경험이

기술이전 성과를 결정짓는 중요한 요인이라고 할 수 있다.

KETI의 경우 2006년 산업자원부와 기술거래소가 229개 공공연구기관(연구소·대학)을 대상으로 조사한 '2006년도 기술이전현황'에서 기술사업화 수준과 역량을 나타내는 기관별 기술사업화지수⁷⁾가 30.7로 1위를 차지하여 연구·개발된 기술의 사업화 역량이 가장 우수한 공공연구기관으로 선정되기도 하였다. 이후 조사에서도 지속적으로 상위권에 랭크되었고 '2013년 공공연구기관 기술이전·사업화 조사결과'에서도 전문생산기술연구소 중 기술료 수입 1위 기관으로 조사되었다. 기술료 수입은 당해연도 정액기술료뿐 아니라 과거 기술이전의 실적들로 인해 발생하는 경상기술료까지 포함하므로 기술이전과 기술사업화에서 뛰어난 역량을 갖고 있다고 볼 수 있다.

2) 기술이전과 연계한 사업화 지원의지

KETI의 연구책임자는 정밀 패터닝 공정기술과 초정밀고강도전주도금기술을 기반으로 멤스 프로브 카드의 핵심 부품이라 할 수 있는 '초정밀 프로브 구조물'의 핵심기술을 2개월에 걸쳐 M社에 성공적으로 기술이전 했다. 이후 양산성이 우수한 고품질의 도금용액개발은 물론 도금 장비설비 개발에도 동참하여 생산라인을 구축하고 지속적인 현장지원을 통하여 양산기반을 구축하고 안정화시키는데 도움을 주었다.

기술이전과정에서 양산화를 지원을 해주는 것은 원칙적으로는 기술이전 계약서에는 없던 내용이었고 부가적인 업무였지만 자신의 기술이 실제 현장에 적용되어 제품화되는 것을 보고 싶었던 연구책임자는 자신의 시간을 쪼개 현장에서 양산화과정에서 도출되는 문제점들을 해결하며 적극적인 기술 사업화지원을 했다. 덕분에 현장에서 기술적 애로사항들은 즉각적으로 해결되었고 그만큼 사업화의 속도도 빨라져 제품출시가 예정보다 앞당겨질 수 있었고 이는 수요처에 조기납품을 통한 신뢰성 확보와 지속적 관계유지에 큰 도움이 되었다. 이처럼 기술공급자와의 공동의 이해를 바탕으로 한 긴밀한 상호작용 등이 기술이전과정에서는 매우 중요한 요소임은 두말나위 없다.

이러한 사업화에 대한 지원은 연구자 개인적 특성도 중요하지만 연구기관의 성향에 따라 차이가 있다. 산업기술지향의 연구개발을 수행하는 연구기관은 평상시 기업들과의 공동연구 또는 기술이전 경험을 축적하고 있어서 소속 연구원들이 기업의 여건 및 문화에 대한 이해도가 높고 의사소통의 노하우를 잘 습득하고 있다. 이는 기술공급자와 수요자간의 의사소통에 영향을 미치는 요소 중 문화적 차이를 줄여 양자간의 의사소통을 원활하게 하는 역할을 한다.

7) △자원과 인프라 △전략과 실행 △성과 3개 부문에서 기관별 기술사업화 수준을 종합 평가한 지수로 기준치는 10이며 수치가 높을수록 기술사업화 역량과 성과가 좋다는 의미

현재 전자부품연구원, 자동차부품연구원, 한국광기술원 등 14개 전문생산연구소⁸⁾가 산업별로 해당 중소기업들의 지원활동을 수행하고 있다. KETI의 경우 ‘World Top Class Electronics R&BD Hub’라는 비전을 토대로 중소·벤처기업의 기술지원과 기술사업화를 지원하고 있는 전자산업분야의 연구기관인 만큼 연구책임자가 M社의 기술이전과 사업화에 적극적으로 참여할 수 있는 연구환경을 조성해주었다.

3) 풍부한 이전 대상 기술군

공급자의 보유기술은 수요기업이 이전을 하고자 하는 대상 아이템을 찾는데 있어 기본적인 Pool을 제공해주므로 충분한 기술보유는 기술공급자의 가장 기본적인 필요역량이라 할 수 있다. 2007년 당시 KETI의 누적 기술보유건수는 1,952건으로 공공연구기관 평균의 약 7배 정도 높은 수치였고 당해년도 신규확보 기술건수는 288건으로 약 4배 정도 높았다.

2012년 말 기준으로 대학 및 공공연구 기관의 누적 보유기술 건수는 190,280건으로 ‘11년

〈표 8〉 국내 공공연구기관의 누적 보유기술 현황(2012년)

기관유형		누적보유 기술건수	누적보유 기술건수(평균)	신규보유 기술건수	신규보유 기술건수(평균)
기관 전체	2007년	55,758	293.5	12,675	70.4
	2008년	66,720	274.6	14,470	59.8
	2009년	73,967	348.9	15,247	80.7
	2010년	87,367	373.4	18,439	88.2
	2011년	116,439	475.3	19,995	81.3
	2012년	190,280	728.2	24,661	94.9
기관 유형1	공공연구소	127,040	1,083.9	12,179	105.0
	대학	63,240	439.2	12,482	86.7
기관 유형2	국공립시험연구기관	3,735	70.9	581	11.0
	출연(연) 및 부설연구기관	89,849	3,455.7	7,831	301.2
	특정연구기관	12,247	1,360.8	2,065	229.4
	전문생산기술연구소	7,343	501.9	987	70.5
	비영리 법인 및 단체	13,866	924.4	715	51.1
	국공립대학	22,069	761.0	4,777	164.7
	사립대학	41,171	358.0	7,705	67.0

자료: KIAT(2013), 기술이전·사업화 조사분석 자료집

8) 산업기술혁신촉진법 제42조(전문생산기술연구소의 설립 및 지원)에 따라 산업통상자원부 장관의 허가를 통해 설립되어 시험·평가·장비 기술 지원, 인력지원 및 기술교육, 연구시설 및 기술정보 제공, 국제 산업기술협력, 기술개발 성과의 기업이전 등의 역할을 수행

116,439건 대비 73,841(63.4%) 증가하여 전년도에 증가율(33.3%)보다 크게 증가하였으며, 신규 기술보유건수는 24,661건으로 전년(19,995건)대비 23.3% 증가하였다.

3. 이전 기술 특성

1) 연구개발단계 및 기술분야

보유기술의 정량적 측면뿐만 아니라 어떠한 속성의 기술을 제공하는가에 따라 기술사업화의 성공여부, 수행기간, 소요비용 등에 많은 영향을 미친다. M사(社)에서는 고객사의 MEMS Probe Card의 국산화제품 Test 요청을 받고 빠른 제품화를 위해 기술적 성숙도가 높은 기술을 보유하고 연구개발 분야가 적합한 KETI를 선택하였다.

이러한 기술의 특성을 파악하는데 있어 연구개발 단계와 연구개발 분야로 구분하여 살펴볼 수 있다.

우선 연구개발 단계는 새로운 과학적 지식을 획득하기 위한 실험적 또는 이론적 연구인 기초 연구, 실용적인 목적과 목표하에 새로운 과학적 지식을 획득하기 위해 행해지는 응용연구, 새로운 재료·제품과 장치의 생산, 새로운 공정·시스템 또는 서비스의 설치, 기타 이미 생산 또는

〈표 9〉 공공연구기관의 연구개발단계별 집중도

연구개발단계	기초	응용	개발	종합
연구소명	<ul style="list-style-type: none"> - 한국과학기술연구원 - 한국생명공학연구원 - 한국표준과학연구원 	<ul style="list-style-type: none"> - 한국건설기술연구원 - 한국식품연구원 - 한국전자통신연구원 	<ul style="list-style-type: none"> - 전자부품연구원 - 한국기계연구원 - 한국전기연구원 - 한국철도기술연구원 - 한국한의학연구원 - 한국항공우주연구원 - 한국화학연구원 - 한국생산기술연구원 	<ul style="list-style-type: none"> - 한국지질자원연구원

자료: 과학기술혁신본부, 내부자료 재수정

〈표 10〉 공공연구기관의 6T 분야별 연구개발자원배분 집중도

연구개발단계	종합	IT	BT	ET	ST	기타
연구소명	<ul style="list-style-type: none"> - 과기(연) - 화학(연) - 생산기술(연) - 기계(연) 	<ul style="list-style-type: none"> - 전자부품(연) - 전자통신(연) - 전기(연) 	<ul style="list-style-type: none"> - 생명(연) - 한의학(연) 	<ul style="list-style-type: none"> - 에너지(연) - 지질자원(연) - 해양(연) 	<ul style="list-style-type: none"> - 항공우주(연) 	<ul style="list-style-type: none"> - 철도기술(연) - 건설기술(연) - 표준과학(연)

자료: 과학기술혁신본부, 내부자료 재수정

설치된 것을 실질적으로 개선하기 위한 개발연구로 구분할 수 있다.

그리고 연구개발 분야는 IT(Information Technology), BT(Biology Technology), NT(Nano Technology), CT(Culture Technology), ET(Environment Technology), ST(Space Technology)로 구분할 수 있다.

이처럼 기술의 완성도가 높을수록 기업화 추진과정에서 기술적인 장애요인이 적게 나타나 기술이전이 용이하다. 기술수명주기상의 도입기나 성장기의 기술은 성숙기 기술에 비해 표준화가 낮아 경쟁기술의 출현이 많을 것이고 그에 따라 사업화 성공가능성이 낮아 질 것이다. 실제로 산업연구원의 조사(2011)에 따르면 사업화에 성공한 경우는 기술의 54.3%, 제품(공정)은 48.9%가 성장기에 있는 반면, 사업화가 중단된 경우는 기술의 48.9%, 제품(공정)의 45.3%가 도입기에 있는 것으로 나타났다.

2) 기존 기술과의 연계성

M사(社)는 반도체 공정기술을 이용한 멤스분야에 독보적인 기술력을 가진 벤처기업이었고 클린룸과 공정장비 등의 인프라는 물론 전년도에는 반도체 대기업으로부터 Probe Card Qualification도 통과하여 협력업체로 납품실적도 보유하고 있었다.

아래 <표 11>에서 보다시피 기술 수요자가 기존 기술이 이전대상 기술간 보완적 관계)가 있거나 대체 기술을 보유한 경우 기술사업화의 위험을 낮추고 성공가능성을 높일 수 있다.

이처럼 기술과 사업 연관성이 높을수록 기업이 기술이전에 적극적으로 참여하여 기술이전성 과가 높다(Hyun & Wang, 1994). 특히 마케팅 능력이 취약한 중소기업의 경우 기술과 사업간의 연관성이 낮을수록 신규 시장개척을 위한 투자를 추가로 해야하므로 기술사업화가 어렵다.

<표 11> 기술사업화 대상 기술의 기존 기술과의 관련성

(단위: %)

		예	아니오	계	
기존 기술과의 관련성	보완적 기술의 보유 여부	전체	87.9	12.1	100.0
		성공사례	94.7	5.3	100.0
		중단사례	70.5	29.5	100.0
	대체기술(경쟁기술)의 사내외 존재여부	전체	75.8	24.2	100.0
		성공사례	79.6	20.4	100.0
		중단사례	66.2	33.8	100.0

자료: 산업연구원 설문조사(2011), 재수정

9) 이전 대상 기술과 결합되어 동 기술의 가치를 향상시켜 줄 수 있는 기술을 총칭

4. 기술이전 과정 특성

1) 기술이전 전담조직의 지원활동

막상 외부의 기술을 도입하는 전략을 수립하기는 하였지만 기술이전을 처음해보는 M社로서는 최대한 신중을 기하였고 당시 최첨단 기술이었던 초정밀전주도금기술을 이전하는데 있어 KETI의 연구책임자와 입장차가 존재하여 계약체결까지 도달하는데 5개월이라는 비교적 긴 시간이 소요되었다.

이러한 입장차를 줄이는데 있어 KETI의 기술이전 전담조직¹⁰⁾인 기술사업화센터가 주요한 역할을 하였다. 주된 논의사항은 기술이전 내용, 실시권 형태, 기술료 등 이었는데 기술사업화센터에서는 이러한 사항들에 대해 M社의 이해를 돕기 위한 자료 제공 및 지속적인 회의를 통해 협의를 도출했다.

기술사업화센터에서는 주요 사항에 대한 협의를 주도하는 한편 기술도입 기업으로부터는 기술이전신청서를 통해 기업현황, 재무건전성, R&D 역량, 사업화 계획 등을 검토하였다. 또한 기술공급자인 연구자로부터는 정해진 기간 동안의 이전계획이 담긴 기술이전 계획서와 이전기간 후 도입기업으로부터 기술이전 완료확인서를 확인받아 제출토록 하여 체계적이고 완성도 높은 기술이전 활동을 모니터링하는 역할도 수행하였다.

기술이전의 경우 개발된 기술의 획득 및 지적재산권의 출원과 등록, 기술의 가치분석 및 평가, 기술마케팅, 기술이전계약의 체결과 관리 등 일련의 업무과정을 거치게 된다. 기술사업화의 경우에도 효율적이고 성공적인 수행을 위해서는 복합적인 업무기능을 필요로 한다(윤종민, 2013). 이처럼 기술이전과 기술사업화라는 다수의 직능이 요구되는 복합적 기술 활동에서 기술이전 전담조직의 중요성은 더욱 강조되고 있다.

2) 기술 이전과정의 적극적 참여

기술이전계약이 체결된 2007년 10월부터 예정 이전완료일인 12월 말까지 매주 M社의 연구원들을 대상으로 한 KETI의 연구책임자 및 연구자들의 정기적인 기술 및 노하우 이전교육이 개최되었다. 해당 교육을 통해 이전대상기술인 구조 도면에 대한 설명과 도금용액 제조 및 유지관리와 관련된 기술교육이 실시되었고 2개월간의 교육기간 동안 7명의 M社 R&D직원들은 단 한차례의 결석이나 지각없이 열성적으로 참여하였고 그 결과 해당 기술을 완전히 습득할 수 있었다. 물론 정기적인 교육이외에도 이해가 어려운 부분이나 궁금한 사항들은 근무시간에 상

10) 공공연구기관이 자신이 개발·보유하고 있는 기술의 이전 및 사업화를 추진하는데 필요한 각종 업무를 전담하여 수행하도록 하기 위하여 법령 등에 따라 설치·운영하는 조직

관없이 상시 커뮤니케이션을 통해 서로 문의하고 답변을 하면서 해결해나갔다.

성공적인 기술이전을 위해서는 기술을 활용하기 위한 문제의 탐색(Technology push)와 문제해결을 위한 기술의 탐색(Technology pull)을 반복적으로 수행하는 과정이 필요하다(Badaway, 1988; Gibson & Smilor, 1991; Werner & Bremer, 1991). 특히 공급자인 연구자의 과학적 지식과 노하우는 수요자가 필요로 하는 형태로 존재하는 것이 아니므로 쌍방간의 의사소통이 원활하게 이루어져야 한다.

수요자가 도입한 외부기술로부터 학습하고자 하는 적극적인 의지도 중요하다. Chatterji(1997)의 연구에서도 외부로부터의 기술도입이 성공하기 위해서는 기술을 도입한 기업이 현재 수행하고 있는 비즈니스 활동과 잘 연계시키고, 나아가 후속 단계의 비즈니스 활동을 위해 조직의 학습과 혁신을 강화하는 것이 중요하다는 것이 밝혀졌다.

또한 이러한 학습과 혁신을 장려하는 관리자의 역할도 중요하다. M社の 대표는 외부에서의 신기술도입전략을 탑-다운(Top-Down)으로 지시하였던 만큼 기술이전과정에서도 적극적인 참여를 위해 해당 직원들의 교육집중을 위해 기존 업무량을 최소화하고 교육에도 수차례 직접 참여하며 직원들을 독려했다. M社 대표의 기술적 이해도와 중요성에 대한 인식이 남다르게 높았던 것은 공학박사 출신으로 국내대기업의 연구원에서 근무했던 경험이 주요하게 작용하였다고 할 수 있다.

V. 결론 및 제언

최근 급변하는 기술적 환경속에서 기술혁신의 중요성이 증대됨에 따라 중소벤처기업에서는 연구개발 비용 절감과 최적 시장진입이라는 전략적 사안을 해결하기 위해 외부의 기술을 도입하는 기술이전에 많은 관심을 두고 있다. 본 연구에서는 이러한 기술이전이 실제 사업화성공에 이르기까지 필요한 성공요인을 도출하기 위해 기존 연구들에서 제시된 영향요인들을 4개의 특성별로 재분류하고 실제 성공사례 분석을 수행하였다.

〈표 12〉는 기술이전 사업화의 성공요인과 관련된 다양한 국내외 연구들로부터 밝혀진 요인과 본 연구를 통해 도출된 성공요인들을 정리한 표이다. 기존 성공요인과 일치하는 항목도 있었으나 좀 더 상세한 성공요인들에 대한 내용을 파악할 수 있었다.

우선 기술 수요자 측면에서는 첫째, 전사전략적인 측면에서 CEO가 적극적인 의지를 갖고 추진해야 한다. 외부 기술도입 시에는 내부 연구인력의 반대, 기술료의 부담 등 다양한 문제들이 발생하는 만큼 CEO가 기술 도입부터 마지막까지 관심을 가져야 한다. 둘째, 외부에서 도입

〈표 12〉 기술이전 성공요인 분석결과

구분	기존 연구의 성공요인	본 연구의 성공요인
기술 수요자 특성	도입기술 사용능력	보완 자산과 흡수 능력
	자금조달 능력	
	CEO의 지원 및 의지	신기술 이전확득전략 및 추진의지
기술 공급자 특성	R&D 부서 성향	기술이전과 연계한 사업화 지원의지
	사업화 의지 및 관심도	
	연구원 역량	- 기술이전과 사업화 경험 - 풍부한 이전 대상 기술군
	사업화 연계성	
이전 기술 특성	기술적 문제 난이도	연구개발단계 및 기술분야
	시장지향적 R&D	
	기술수명주기	기존 기술과의 연계성
	기존 기술과의 연계성	
기술이전 과정 특성	기술의 변화정도	
	당사자간 의사소통	기술 이전과정의 적극적 참여
	기술이전 과정	
	기술적 역할	기술이전 전담조직의 지원활동
기술이전전담 조직 역량		

한 기술을 기업으로 내재화할 수 있는 흡수역량이 중요하다. 때문에 기술이전에 앞서 자사의 연구인력의 역량수준을 객관적으로 분석하고 해당 기술을 소화해 낼 수 있는 역량을 우선적으로 배양해야 한다.

기술 공급자 측면에서는 첫째, 기술이전과 기술사업화에 대한 역량과 경험이 중요하다. 그리고 기술 공급자가 보유한 연구인력의 역량 및 의지도 중요하다. 물론 대부분의 연구 책임자들이 해당 분야의 전문가라고 할 수 있는 학위나 경력을 갖고 있기는 하지만 기술이전과정에서 지식을 수요자에게 효율적으로 전달하는 스킬과 다양하게 발생하는 요구사항을 적극적으로 해결하는 태도는 개인마다 천차만별이기 때문이다. 마지막으로 기술이전이 가능한 기술의 풀(Pool)은 수요자로 하여금 선택의 폭을 넓혀주는 의미가 있다.

이전 기술 측면에서는 첫째, 해당 기술의 성숙도에 따라 도입 이후 상용화를 위한 R&D의 시간과 비용이 결정되기 때문에 보유기술의 특징도 중요하다. 둘째, 기술 수요자의 기존 기술이나 사업과 도입 기술의 연관성이 높아야 사업실패의 위험이 줄어든다.

기술이전 과정 측면에서는 첫째, 기술 공급자와 수요자간의 교류를 원활하게 해주는 퍼실리테이터(facilitator)의 역할이 중요하다. 통상 이러한 역할은 공급자의 기술이전전담조직에서 담

당하며 기술마케팅, 기술이전 상담, 기술료 산정, 기술이전 계약체결, 사후관리 등 기술이전 전반적인 업무를 수행한다. 둘째, 기술이전 참여자간의 신뢰를 기반으로 한 기술이전의 적극적 참여이다.

이상은 M社와 KETI간의 성공사례를 토대로 기술이전이 사업화 성과까지 연계되기 위한 성공요인들을 살펴보았다.

본 연구는 이론적으로는 4개의 특성(기술 수요자, 기술 공급자, 이전 기술, 기술이전 과정)을 토대로 한 연구프레임워크 설정하여 기술이전 및 사업화 영향요인에 대해 체계적인 분석을 시도하였다. 또한 기술이전과 관련된 실무적 흐름과 실제 체결사례를 통해 문헌연구에서는 할 수 없는 현장감을 제공하였다.

실무적으로는 기술 공급자인 대학 및 공공연구기관들이 중소·벤처기업에게 기술이전을 하고 사업화가 성공될 수 있도록 하기 위해 필요한 사항들을 제시하였다. 또한 기술 수요자인 중소·벤처기업들에게는 기술이전사업화의 성공요인을 제시함으로써 기술사업화 전략에 참조할 수 있는 가이드라인을 제시하였다.

하지만 본 연구는 추가적인 연구의 방향성을 제시하고자 몇 가지 한계점을 언급하고자 한다. 첫째, 단일사례 분석으로 성공요인의 일반화에 한계가 있다. 물론 선행연구들에서 제시한 영향요인을 검토를 하였으나 더 나아가 다양한 사례를 분석함으로써 성공요인의 일반성을 확보하여야 한다. 둘째, 본 연구에서 제시한 성공요인들을 실증적으로 검토해볼 필요가 있다. 새롭게 제시되거나 의미가 수정 보완된 성공요인들에 대한 실증연구를 회귀분석 등을 통해 통계적 유의성을 살펴보면 보다 의미있는 시사점을 제시할 수 있을 것이다. 셋째, 기술사업화의 유형은 양도, 실시권 허락, 기술지도, 공동연구, 기술창업, 합작투자(Joint Venture), 인수·합병(M&A, Merges & Acquisitions), 기업공개(IPO, Initial Public Offering) 등으로 다양하다. 국가별로 이러한 기술사업화의 유형별 현황과 지원정책을 분석하여 시사점을 도출하는 연구도 필요하다.

참고문헌

- 과학기술정책연구원 (2007), 「기술이전 성공요인 분석을 통한 기술사업화 활성화 방안」, 서울: 과학기술정책연구원.
- 국가과학기술위원회·KISTEP (2006~2012), 「연구개발활동조사보고서」, 서울: 국가과학기술위원회.
- 김선주 (2013), “공공연구기관의 기술이전사업화 영향요인에 관한 연구”, 한양대학교 기술경영

전문대학원 석사학위 논문.

김찬호 (2012), “기술사업화 성공과 실패 사례 연구”, 한남대학교 대학원 박사학위 논문.

박원석·용세중 (2000), “전자부품산업에서의 출연연구소와 기업간의 기술이전성패요인 분석”, 「기술혁신연구」, 8(2): 119-143.

산업기술진흥원 (2011), 「산업기술생태계 관점에서 본 기술이전사업화의 새로운 패러다임」, 서울: 산업기술진흥원.

산업기술진흥원 (2013), 「2013 기술이전·사업화 조사분석 자료집」, 서울: 산업기술진흥원.

산업연구원 (2009), 「신성장동력 창출을 위한 기술시장 활성화 방안」, 서울: 산업연구원.

산업연구원 (2011), 「민간부문의 기술사업화 활성화 방안」, 서울: 산업연구원.

윤종민 (2013), “대학 기술이전·사업화 전담조직 운영제도의 성과와 과제”, 「기술혁신학회지」, 14(4): 1055-1089.

이영덕 (2004), “정보통신 기술의 상용화 성공요인 분석”, 「기술혁신연구」, 12(3): 259-276.

이영덕 (2010), 「기술사업화」, 서울: 도서출판 두남.

이종민·정선양 (2011), “중소기업의 기술사업화 성공 결정요인에 관한 연구 : R&D 기획역량 혁신사업을 중심으로”, 「한국기술혁신학회 학술대회 발표논문집」.

전자부품연구원 (2012), 「KETI 기술협력 우수사례집」, 분당: 전자부품연구원.

중소기업청 (2009), 「중소기업 기술이전 실무가이드」, 대전: 중소기업청.

지식경제부 (2010), “기술의 이전 및 사업화 촉진에 관한 법률”.

지식경제부·산업기술진흥원 (2011), 「기술이전·사업화 백서」, 서울: 산업기술진흥원.

한국과학기술기획평가원 (2013), 「국가연구개발사업 기술이전·사업화 제고 방안 연구」, 서울: 한국과학기술기획평가원.

한국과학기술정보연구원 (2010), 「차세대 모듈형 프로브 카드 기술시장 동향 분석」, 대전: 한국과학기술정보연구원.

현재호·오재건 (1996), 「기술이전사업의 전략적 추진에 관한 연구」, 서울: 과학기술정책연구소

Baer, W. S., Johnson, L. L. and Merrow, E. W. (1976), *Analysis of Federally Funded Demonstration Projects: Final Report*, Rand Corporation.

Bozeman, B. and Crow, M. M. (1991), “Red Tape and Technology Transfer in US Government Laboratories”, *Journal of Technology Transfer*, 16(2): 29-37.

Brooks, H. (1996), “The Relationship Between Science and Technology”, *Research Policy*, 23(5): 477-486.

Camp, S. (1992), “Technology Transfer and Value Creation : Extending the Theory

- Beyond Information Exchange”, *Journal of Technology Transfer*, 17(5): 38-44.
- Carr, R. K. (1992), “Doing Technology Transfer in Federal Laboratories(Part 1)”, *Technology Transfer*, Spring-Summer 1992: 8-23.
- Cohen, W. M. and Levinthal, D. A. (1990), “Absorptive Capacity: A New Perspective on Learning and Innovation”, *Administrative Science Quarterly*, 35(1): 128-152.
- Cullen, J. B., Jonhson, J. L. and Sakano, T. (2000), “Success Through Commitment and Trust: The Soft Side of Strategic Alliance Management”, *Journal of World Business*, 35(3): 223-240.
- Daghfous, A. (2003), “Uncertainty and Learning in University-Industry Knowledge Transfer Projects”, *Journal of American Academy of Business*, September 2003, 3: 145-151
- Foster, R. N. (1971), “Organize for Technology Transfer”, *Harvard Business Review*, 49(6): 110-120.
- Gee (1974), *Proc. 1st ASME Design Technol. Transfer Conf.*, New York, American Society of Mechanical Engineers, Washington
- McEachron, N. B. (1978), “Management of Federal R&D for Commercialization”, *Executive Summary and Rinal Report*, SRI International
- Russo, J. and Herrenkohl, R. C. (1990), “Factors Affecting the Transfer of Technology From Industry/University Cooperatives to Sponsoring Companies”, *Technology Transfer*, 13(3): 21-28.
- Saavedra, P. and Bozeman, B. (2004), “The Gradient Effect in Federal Laboratory-Industry Technology Transfer Partnerships”, *The Policy Studies Journal*, 32(2): 235-252.
- Seaton R. A. F. and Cordey-Hayes, M. (1993), “The Development & Application of Interactive Models of Industrial Technology Transfer”, *Technovation*, 13(1): 45-53.
- Shipp, S., Hughes, M. E., Howieson, S. V., Walejko, G., Gupta, N., Jonas, S., Brenner, A. T., Holmes, D. and Shyu, E. (2011), *Technology Transfer and Commercialization Landscape of Federal Laboratories*, Institute for Defense Analyses.
- Teece, D. J. (1998), “Capturing value from knowledge assets: The New Economy, Markets for Know-How, and Intangible Assets”, *California Management Review*, 40(3): 55-79.
- UNCTAD (1971), *The Channels and Mechanism for the Transfer of Technology from*

Developed to Developing Countries, New York

Zhao, L. and Reddy, N. M. (1993), "Managing International Technology Transfer Negotiation: A Social Exchange Perspective", *Technovation*, 13(6): 383-397.

임인종

고려대 경영학과 졸업, 동 대학에서 석사학위 취득, 한양대학교 경영학과 박사과정을 수료하였다. Accenture를 거쳐 현재 전자부품연구원에서 사업개발센터 선임연구원으로 재직 중이다. 관심분야는 기술이전, 기술사업화, 기술혁신, 기술정책, 전략경영, 벤처창업 등이다.

이상명

미국 오레곤 대학(University of Oregon)에서 박사학위를 취득하고 현재 한양대학교 경영대학 부교수로 재직 중이다. University of Redlands에서 조교수로, 정보통신정책연구원에서 연구원으로 근무하였다. 주요 연구 분야는 기업가정신과 벤처, 기술기반 기업에서의 경영전략, 기업 성장전략 등이다.

이정환

서울대 경영학과 국제경영/경영전략 전공으로 박사학위를 취득하였다. 삼성전기 중앙연구소에서 사업기획/기술기획 업무를 수행하였다. 현재는 명지대학교 경영대학 국제통상학과 조교수로 재직 중이다. 주요 관심분야는 기술혁신, 창의성, 국제경영, 전략경영 등이며, *Asia Pacific Journal of Management*, *Industry and Innovation*, *Journal of Organizational Change Management* 등 다수의 논문을 해외저널에 게재하였다.