

지식재산연구 제17권 제4호(2022, 12)

©한국지식재산연구원

The Journal of Intellectual Property

Vol.17 No.4 Dec. 2022

<https://doi.org/10.34122/jip.2022.17.4.113>

Print ISSN 1975-5945 | Online ISSN 2733-8487

투고일자: 2022년 9월 30일

심사일자: 2022년 10월 31일(심사위원 1), 2022년 10월
30일(심사위원 2), 2022년 10월 31일(심사위원 3)

게재확정일자: 2022년 11월 29일

기술사업화의 경제적 성과 판별분석 연구

임창남*

I. 서론 및 연구 목적

II. 이론적 배경

1. 주요 개념의 정의

2. 기술사업화 성과 영향요인

III. 연구문제

IV. 실증분석

1. 성과 변수 측정

2. 분석 결과

V. 결론 및 시사점

* 한국수목원정원관리원 팀장.

초록

본 연구는 기술이전을 통한 경제적 성과 창출 여부를 판별할 수 있는 예측 요인들을 규명하고자 하였다. 연구 실증분석을 위해 기술이전 사업화 실태조사를 수행했던 공공기관의 기술이전 자료로 총 1,176개의 기술사업화 관련 자료를 추출하여 분석하였다. 이를 통해 판별분석을 이용한 기술이전의 경제적 성과 창출 여부를 예측하였다. 그 결과 판별력이 큰 기술사업화의 주요 변수는 ‘정액 기술료’, ‘도입 당시 기술 수준’이었으며, ‘기술이전 경과 연수’, ‘보유 기술 수’는 판별력에 큰 영향이 없는 것으로 나타났다. 판별력이 큰 주요 변수의 기술이전 성과 창출 여부에 대한 판별함수의 적중률은 63.6%였으며, 예측력은 성과 미창출 집단이 더 높았다. 기술이전 이후의 사업화 결과를 분석할 때 정액기술료의 크기와 도입 당시 기술수준이 경제적 성과 창출 여부에 대한 판별요인이 될 수 있다. 기술이전 사업화에 성공하여 경제적 성과 창출에 영향을 주는 변수가 무엇인지 밝힘으로써 기술수요자와 공급자가 기술이전 계약 시 상호 중요시하여야 할 요인을 판단할 수 있기를 기대한다. 향후 다양한 요인을 추가로 연구하여 기술사업화 성공에 영향을 주는 요인에 관한 연구가 진행될 수 있는 시사점을 제시해 줄 것이다.

주제어

기술이전, 기술사업화, 판별분석, 경제적 성과, 기술료, 기술성숙도

I. 서론 및 연구 목적

급격한 기술발달로 사회의 패러다임이 지식재산(intellectual property) 기반 사회로 변화되면서 지식재산 활용의 중요성이 주목받고 있다. 지식기반 사회에서 특허 등의 지식재산을 활용한 기술사업화가 혁신 주체 간 상호 협약에 따라 부가가치를 새롭게 창출하는 중요한 요인으로 인식되고 있다. 이처럼 지식재산권 등의 연구 성과물을 활용한 기술이전 및 사업화의 중요성이 강조되면서 정부는 기술이전촉진법 제정(2000년)과 수차례에 걸친 개정작업을 통해 기술이전 사업화 촉진 계획의 수립 등 기술이전 시장이 활성화될 수 있는 환경을 조성하기 위해 다양한 지원책을 수립 실행해 왔다. 특히 기술의 이전 및 사업화 촉진에 관한 법률의 경우에는 2006년 전면 개정되어 기술 가치평가를 통한 기술의 현물출자, 기술 유동화 제도가 마련되었으며, 2008년에는 특허 신탁 관리제도가 도입되어 공공기관의 휴면특허 활용기반이 마련되었고, 2010년에는 공공연구기관첨단기술지주회사의 설립, 기술신탁 범위의 확대 등 기술사업화 지원이 강화되었다. 이러한 정부의 정책적 지원 결과로 공공연구기관의 기술이전 전담 조직을 중심으로 기술이전 사업화를 지원하기 위한 정부 지정 기술거래기관, 기술평가기관, 사업화 전문회사 등의 다양한 파생산업이 활성화되면서 지식재산 기반 선순환적 기술거래가 가능해졌다. 그러나 2022년 현재까지 기술신탁 허가제도 완화 및 기술료 징수 제도 개선 등 기존 제도의 완화 및 개선 정도의 법률 개정에 머무르고 있다.

정부의 이러한 기술사업화 촉진 정책에도 불구하고 기술이전 이후의 기술사업화 경제적 성과 창출 관련 연구는 일부 연구자들에 의해서 기술이전 부서의 성공 요인을 탐색하는 연구를 중심으로 수행되고 있을 뿐, 지금까지도 이러한 연구가 거의 활성화되어 있지 않다. 더욱이 공공기관이 지역혁신의 추진 주체로서 그 역할이 강조되고 있는 상황에서 산업체로의 기술이전과 기술사업화 성과와 관련하여 더욱 체계적인 연구가 필요한 시점이라 할 수 있다. 기존의 연구에서는 기술이전 영향요인을 도출하여 각각의 요인이 기술이

전 건수 및 수입료와 어떤 영향 관계가 있는지 검증하는 연구가 대다수였다.

본 연구에서는 기술이전과 관련된 어떠한 예측요인이 기술이전 기업의 기술사업화를 통한 경제적 성과 창출에 영향을 미치는지 실증적인 판별을 시도하고자 한다. 기술사업화의 경제적 성과를 확인하기 위해서는 사업화의 주체인 기업에 기술이전 후 사후관리를 통해 어느 정도 사업화 성과를 얻는지를 알아내는 것이 가장 중요하지만, 기업이 외부로부터 도입한 기술의 활용 성과와 그 결정 요인에 관해서는 연구가 미흡한 상황이다. 경제적 성과 창출 여부를 판별할 수 있는 예측요인에 대해서 명확히 확인된 바가 없다. 이에 기존 연구에서 기술사업화 성공에 영향을 미치는 요인을 독립변수로 참조하여 정액 기술료, 도입 당시 기술 수준, 기술이전 경과 연수, 보유 기술 수를 예측요인으로 활용하였다. 따라서 본 연구에서 공공기관의 기술을 이전받은 기업이 해당 기술을 사업화하는 경우 기술사업화의 경제적 성과 창출 여부를 구분하는 요인을 실증적으로 예측해 보고자 한다.

II. 이론적 배경

1. 주요 개념의 정의

(1) 기술사업화 가치 사슬

연구개발을 통한 지식재산권의 창출이 반드시 기술사업화로 연결되어 경영성과로 나타나는 것은 아니다. Arthur D. Little International(ADL) Inc (2000)는 기술사업화 과정, 기술사업화 경쟁 우위, 기술사업화 성공 요인에 대해 아래와 같이 발표하였다(표 1).

사업화 과정은 디자인·개발·제조·마케팅 등 여러 가지 경영활동에 걸쳐서 진행되며, 다음에 일어나는 제품개선 노력도 포함된다. 획득된 기술은 핵심역량(core competence)으로 전환되어 상업적으로 연결되며, 또한 기술은 타 기업과의 차별화와 자원의 비이동성을 만들어 내어 경쟁 우위를 확보

하도록 한다. 효과적인 기술의 사업화를 위해서는 전략, 기술, 생산, 마케팅 등 각 부서와의 통합과 방향성 일치가 필수적이다. 또한 전략적 의지를 다지고 학습 노력을 통해 적극적으로 기술을 획득하고 사업화하는 것이 성공의 관건이다. 아래의 <표 1>을 보면 기술이전의 가치사슬로 기술사업화 과정을 개념화할 수 있다.¹⁾

<표 1> 기술사업화 과정 '가치 사슬'

가치사슬	임무	사례
I. 연구 및 기술정책	성공적인 기술이전을 위한 올바른 환경 조성	표준 정의 정부 자문
II. 지식창출	과학 지식 발전	연구 프로그램
III. 지식이전	중요한 노하우의 조기 제공	직원 이동 / 간행물 / 세미나
IV. 기술이전 ²⁾	경쟁 우위 확보를 위한 기반 제공	연구결과물 이전 특허 / 라이선스
V. 개발서비스	산업 파트너의 신제품 창출에 기여	계약 개발 공동 개발
VI. 비즈니스 창출	연구 맥락에서 새로운 비즈니스 개발	보육 기능 벤처 / 스핀 아웃

보다 구체적으로, 첫 번째로 연구 및 기술정책 가치 사슬에서 성공적인 기술이전을 위한 올바른 환경을 조성할 임무가 있고, 표준화 활동과 정부 자문 등의 사례를 들 수 있다. 두 번째로는 지식 창출로써 과학 지식 향상 임무와

1) Arthur D. Little International(ADL) Inc, "GETTING MORE INNOVATION FROM PUBLIC RESEARCH; Good practice in Technology Transfer from Large Public Research Institutions", European Commission, 2000, p.7.

2) 가치 사슬 단계에서 기술사업화를 위한 기술이전의 정의를 살펴보면, 「기술의 이전 및 사업화 촉진에 관한 법률」에 의하면 "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 정의되어 있다. 여기에서 기술이란 「특허법」 등 관련 법률에 따라 등록 또는 출원된 특허, 실용신안, 디자인, 반도체집적회로의 배치설계 및 소프트웨어 등 지식재산과 집적된 자본재, 정보, 노하우 등을 총칭한다.

대형 공공연구센터를 위한 전제조건으로써 과학적 우수 프로그램이 있다. 세 번째로는 지식 이전으로써 가능한 한 초기에 핵심 노하우를 창출하는 임무와 지식 이전을 위한 직원의 이동과 출판과 세미나가 있다. 네 번째로는 기술이전으로써 경쟁적 우위를 위한 기초 요소를 제공하는 것으로 연구 성과물의 이전 및 특허와 라이선스가 있다. 다섯 번째로는 개발 서비스로써 산업적 파트너의 신제품 창출에 공헌하는 임무로 계약 개발과 공동 개발이 있다. 여섯 번째로는 사업 창출 단계로써 연구단계를 벗어난 신사업 개발의 임무로써 보육 기능과 혁신기업 및 스피노프 등이 있다. 이상과 같이 일련의 기술사업화를 위한 가치 사슬에서 본 연구의 주제가 되는 기술이전 가치 사슬 단계에서 개발 서비스 단계 이후의 사례에서 기여 매출 및 비용 절감 등 주요 성과요인들을 추출하여 분석하였다.

(2) 기술이전의 개념

일반적으로 기술이전은 노하우 및 영업비밀 등을 포함한 포괄적 지식재산권 등의 직접적 매매, 지식재산권 라이선스 계약의 라이선싱, 컨설팅 및 기술지도 등을 포함하는 일괄적인 자산의 이동과 상호작용으로 해석될 수 있다. 하지만 본 연구에서는 기술이전의 개념을 한정하여 무형자산인 지식재산권을 활용하여 실시권자의 성과를 창출할 목적으로 실시권 허락자의 지식재산권을 공여하는 체계적 상호 작용 행위로 정의한다.

Friedman & Silberman(2003)은 기술이전을 개발된 발명이나 지식재산권이 영리기업에 라이선스 혹은 권리의 실행을 통해 사업화되는 과정이라 정의하면서 공공 연구기관에서 발명된 기술이 영리 기관으로의 사업화에 중점을 두고 설명하였다.³⁾

3) Friedman, Joseph & Silberman, Jonathan., "University Technology Transfer: Do Incentives, Management, and Location Matter?", *The Journal of Technology Transfer*, Vol.28 No1(2003), pp.17-30.

(3) 기술사업화의 개념

박종복(2011)은 기술사업화를 시장조사와 평가, 제품 디자인, 제조 및 엔지니어링, 지식재산권 관리, 마케팅, 자금조달, 인력 훈련 등을 포함하여 신 기술을 상업적으로 성공할 수 있는 제품으로 변환시키는 과정으로 보았다. 이는 비용이 많이 소요되고, 긴 시간이 있어야 하며, 불확실성이 매우 큰 프로세스이다. 일반적으로 드는 비용은 R&D 단계에서 투자된 비용의 10배에서 100배의 규모에 이르며, 새로운 아이디어 중에서 사업화가 성공적으로 이루어지는 것은 5% 이하이고, 특히 제약 분야는 0.1% 이하의 낮은 수준에 머무르고 있다. 초기 기술사업화가 성공하면서도 완전한 기술사업화를 위해서는 평균 6년 이상이 소요되며, 원천기술의 경우에는 더욱 장기간이 필요하다.⁴⁾

이처럼 기술사업화는 특허 기술과 지식재산권 활용을 위한 검증 시장의 속성으로 인해 일반적으로 실패 확률이 높다고 볼 수 있으며 사업화 과정상 다양한 실패 요인이 발생할 수 있다.

다음으로 위 <표 1>의 가치 사슬 중에서 개발 서비스 이후의 단계에 해당하는 기술사업화에 대한 개념⁵⁾으로서 Teece(1986)⁶⁾는 핵심기술뿐만 아니라 사업화에 필요한 여러 가지 보완 요소 즉, 인적자원관리, 사무 공간, 정보통신, 교통, 마케팅, 영업 등의 사업화에 필요한 요소가 동시에 수반되어야 한다는 것이다. 일반적으로 기술사업화는 아이디어 추출, 기술개발 또는 기술이전, 생산 및 마케팅, 지속 가능한 경영 등의 여러 단계로 이루어진다는 공

4) 박종복 외 4인, “민간부문의 기술사업화 활성화 방안”, 산업연구원, 2011, 47-48면.

5) 「기술의 이전 및 사업화 촉진에 관한 법률」에 의하면 기술을 이용하여 제품을 개발·생산 또는 판매하거나 그 과정의 관련 기술을 향상시키는 것으로 정의되어 있다. 또한 기술사업화란 보유기술의 잠재적 가치를 실현하기 위해 기술을 이전하거나 생산과정에 적용함으로써 제품 및 서비스를 생산·판매하거나 그 과정에 필요한 관련 기술의 향상에 적용하는 것으로 본다(한국지식재산연구원, 한국산업기술진흥원, 『2012 기술이전 사업화 조사분석 자료집』, 한국지식재산연구원, 한국산업기술진흥원, 7면).

6) Teece, D. J., “Profiting from Technological Innovation : Implications for Integration, Collaboration, Licensing and Public Policy”, *Research Policy*, Vol.15 No.6 (1986), pp.285-305.

통적인 인식을 하고 있다.

본 연구에서는 기술이전 상용화 조사를 통하여 생산과 마케팅 및 기술사업화 성과 창출을 통한 지속 가능 경영을 위한 기업 역량 및 기술 역량 요인들을 찾아내어 성과와 관련된 요인들을 탐색하여 예측 변인을 추출하고자 한다. 기술사업화 성과를 라이선시 입장에서의 위의 개념을 혼용하여 공공연구기관으로부터 창출된 연구 결과로서의 기술이 특허 이전 또는 라이선싱과 같은 방법으로 기업의 생산 활동에 직접 응용하여 기술적, 경제적 성과를 창출하는 일련의 과정으로 개념 정리하고자 한다. 실무에서는 기술상용화, 기술실용화, 기술산업화, 기술상업화와 유사하게 혼용하여 사용되고 있다.

앞서 언급된 기술사업화 성과의 측정은 선행연구에서 기술이전 및 기술사업화를 혼용하여 사용하고 있으므로 기술사업화 성과에 대한 정의도 다양할 수 있다. 개발된 기술이 기술사업화를 위해 기술 이전되는 것 자체를 기술사업화 성공으로 보는 견해에서부터, 실제 실시권자의 매출액 증가에 긍정적인 영향을 나타내는 경우를 기술사업화 성공으로 보는 등 기술사업화 목적에 따라 성공에 대한 견해도 다양하게 존재한다. 일부 연구에서는 기술이전 이후의 기술사업화에 따른 경제적 성과도 매출액의 증대 정도로 측정하고 있으나, 본 연구에서는 이전되어 확보된 기술이 실시권자가 매출을 발생시키거나 비용 절감을 일으켜 성과를 창출하는 기술이전 판별요인을 설계하고자 한다.

2. 기술사업화 성과 영향요인

우리나라 공공연구기관(대학, 연구소)의 기술이전·사업화 현황을 조사 분석하기 위하여, 최근의 2021년 보고서와 2019년 이전 보고서를 비교 분석하였다. 이유는 2020년도(2019년도 대상)부터는 유효한 기술이전 계약 중 활용·사업화 현황 파악 불가 계약을 제외하고 산출함으로써 도입한 기술의 활용 현황 비율이 달라지는 현상이 나타났기 때문이다.

2019년에 실시한 공공 기술이전·사업화 조사 결과에 따르면 기술사업화 성과와 관리 현황에서 “이전된 기술이 성공적으로 제품, 서비스 생산 및 공정

개선에 활용되어 수익(매출)을 얻고 있는 경우는 14.7%, 이전된 기술의 29.0%는 제품, 서비스 생산 및 공정개선에 활용되고 있거나 활용을 위한 준비 및 진행 단계에 있고, 이전된 기술의 44.6%는 기술이전 계약 이후 기술의 활용이나 사업화 추진 현황에 대해 알지 못하고 있으며, 기업이 도입한 기술을 현재 활용하고 있지 않은 경우는 11.6%”로 조사되어 기술이전을 통한 사업화에 매출을 발생시키는 비율이 아래의 <표 2>와 같이 2017년 기준으로 11/100과 2018년 기준으로 15/100를 넘지 못하는 것을 알 수 있다.

<표 2> 기술이전 이후 기술사업화 성과와 관리 현황 비교

도입한 기술의 활용 현황	기술이전 건수		기술이전 건수 (2020년 기준)
	(2017년 기준)	(2018년 기준)	
제품, 서비스 생산 및 공정개선에 활용되어 수익(매출) 발생	1,909건 (10.9%)	2,601건 (14.7%)	2,888건 (24.5%)
활용을 위한 준비 및 진행 단계(시설 투자, 추가 연구개발 등)	5,720건 (32.6%)	5,123건 (29.0%)	7,024건 (59.5%)
이전된 기술이 현재 활용되고 있지 않음	1,415건 (8.1%)	2,044건 (11.6%)	1,892건 (16.0%)
이전된 기술의 활용이나 사업화 현황을 알지 못함	8,511건 (48.4%)	7,870건 (44.6%)	- (산출 제외)
유효한 기술이전 계약건수(합)	17,555건 (100%)	17,638건 (100%)	11,804건 (100%)

※ 2018년, 2019년, 2021년 공공기술이전사업화 실태조사보고서 수정.

기술사업화 성과 영향요인을 연구한 김경환(2006)⁷⁾은 기술이전을 받아 실제 사업으로 연계, 활용하고 있는 기업들을 대상으로 기술사업화에 미치는 영향요인을 다중회귀분석을 통해 연구하였다. 가설 검증 결과 중 기업의 특허 보유건수, 전담인력, 연구인력이 기술사업화 성공인 매출액에 영향을 미치는 것으로 나타났다. 강도규(2007)⁸⁾는 기술이전 및 사업화 성과에 미치는

7) 김경환 외 2인, “기술이전을 통한 기술사업화에 영향을 미치는 기업자원요인 탐색연구”, 『한국 IT서비스 학회지』, 제5권 제3호(2006), 151-163면.

8) 강도규, “기업의 기술지향성이 기술이전 및 사업화 성과에 미치는 영향 연구”, 서울산업대학교, 석사, 2007, 1-101면.

영향을 분석하였다. 기술이전 및 사업화에 관련한 상업적 성과, 기술적 성과 그리고 전반적 성과로 나누어 이러한 성과들과 기업의 시장지향성과 기술지향성과 상호 연관관계를 실증 회귀분석 하였다. 기술적 성과는 신기술 축적, 상업적 성과는 매출액의 증대를 척도로 사용하였다. 분석결과는 전반적 성과에 기술지향성이 더 중요한 요인으로 나타났다. 이창주(2008)⁹⁾는 이전기술 연구개발사업 지원 대상 기업을 통해 이윤 창출을 성공으로 보고, 실제 매출이 발생하여 납부 기술료가 발생한 기업을 연구대상으로 하였다. 기업의 도입역량, 기술거래조건, 기업규모 등의 통제변수 등이 기술이전 사업화 성공에 미치는 영향을 분석하였다. 그중에서 지식재산보유수가 독립변수로 작용하여 기술사업화 성공에 영향을 미치는지 로지스틱 회귀분석을 수행하였다. 분석결과 지식재산보유수와 기술개발실적이 기술이전 사업화 성공에 영향을 미치는 것으로 나타났다. 손수정(2009)¹⁰⁾은 기술사업화 성공요인을 정량적 분석을 통해 제시하기 위하여 부품소재 관련 기업을 대상으로 설문조사 및 회귀분석을 통해 기술사업화의 성공요인을 분석하였다. 기술사업화의 성공 기준은 개발된 제품이 성공적으로 시장에 출시되어 매출액에 긍정적으로 영향을 미친 경우로서, 독립변수는 자원, 제도, 조직, 시장 등 4개 분야로 구분하였다. 결과는 기업의 기술사업화 성공에 주요 요인으로 작용하는 것은 자원, 조직, 시장이며 관련 제도의 효과는 미미한 것으로 나타났다. 세부적으로 자원에 있어서는 기술수준, 기술사업화 자금 등이 주요 요인으로 나타났고, 조직에 있어서는 기술사업화를 전담하는 인력, 기술개발 활동에서의 협력정도 등이 주요 요인으로 작용하고 있으며, 시장의 경우 무엇보다 중요한 것은 기업의 기존 시장에서의 사업화 성공 경험이었다. 더불어 사업화를 위한 전략 수립 등도 주요 요인으로 작용하고 있다고 보았다. 여인국(2009)¹¹⁾은 이전

9) 이창주, “기업의 기술도입역량 및 기술이전방법이 기술이전사업화 성공에 미치는 영향에 관한 실증분석”, 호서대학교, 석사, 2008, 1-48면.

10) 손수정 외 3인, “기술사업화 촉진을 위한 기술시장 매커니즘 활성화 방안”, 과학기술정책연구원, 2009, 1-192면.

11) 여인국, “기술이전 성과의 영향요인 분석을 통한 공공기술이전활성화 전략 연구”, 건국대학교, 박사, 2009, 1-112면.

기술의 사업화성과 영향요인을 찾기 위한 다중회귀분석에서 기술이 기술수요자에게 이전되어 어떻게 사업화에 성공하여 경제적 및 기술적 성과를 창출했는지를 규명하였다. 여기에서 기술수요자의 관점과 기술이전 성패가 아닌 이전된 기술의 사업화 성과요인을 탐색하고자 하였다. 독립변수로 기술특성변수와 기술사업화 변수로 나누고 종속변수로 경제적, 사회적 성과인 매출증대, 생산성 향상, 특허취득, 기술역량 강화로 설정하였다. 검정 결과로 기술의 유형, 수명주기상 위치, 완성도, 적용범위, 복잡도, 기술수요자의 기술 수용능력, 기술사업화 관심도 등이 유의미한 영향을 미쳤다. 더불어 향후 연구과제를 제시하면서 기술제공자와 공동으로 모집단 조사 실시, 기술수요자의 경상기술료 기피 목적의 불성실 답변 제거를 위한 적절 측정지표 설정, 기술수요자의 경영환경이나 역량별 성과 연구, 사업화 준비 및 실행 단계별 사업화 성과 영향요인을 규명할 것을 제시하였다. 일부 연구에서 공공연구기관의 창의성 수준을 개인, 집단, 조직 창의성으로 나누어 독립변수로 하고, 집단구분을 특허와 논문의 수에 따른 고성과 집단과 저성과 집단으로 나누어 판별분석을 수행하였다. 결과는 집단 창의성과 조직 창의성이 유효한 판별요인이었다.¹²⁾ 그리고 구조방정식을 통한 연구에서 윤상호(2014)¹³⁾는 신제품개발 소요 기간 등 기술혁신역량이 신제품 성과와 신제품의 목표 매출액 등 재무 성과에 유의한 영향을 미친다고 보았다. 공공 연구기관 이전기술의 사업화 성공요인을 분석한 연구로서 박지원(2015)¹⁴⁾은 독립변수 중에서 이전기술과 기존 제품의 기술연계성, 기업 보유 기술과의 호환성이 높을수록 매출액과 연관된 상용화 성공 가능성이 큼을 밝혔다. 또한 성웅현(2015)¹⁵⁾은 공공 기술

12) 박대식·조근태, “공공연구조직의 창의성 수준과 연구성과 간 관계”, 『경영과학』, 제32권 제2호(2015), 51-68면.

13) 윤상호·추교완, “지식경영과 신제품개발에 의한 기술혁신역량과 특허활동이 기업 성과에 미치는 영향에 관한 실증연구”, 『산업경제연구』, 제27권 제4호(2014), 1653-1683면.

14) 박지원 외 2인, “공공R&D 이전기술의 사업화 성공요인 분석 및 성과제고 방안”, 『기술혁신학회지』, 제18권 제1호(2015), 28-48면.

15) 성웅현 외 2인, “공공기술이전·사업화 영향요인 및 연구개발 관리전략”, 『기술혁신학회지』, 제18권 제3호(2015), 468-491면.

이전 사업화 영향요인을 설정하면서 기술이전 영향요인으로 역량요인을 기술의 우수성과 완성도 등으로 구성하고 기술사업화 영향요인으로 역량요인을 상용화를 위한 주변 기술확보 등으로 구성하였다.

지금까지 연구 결과들을 보면 기술이전 성공 요인들이 다양한 변수들로 이루어져 있어 공통부분을 찾기 어려웠다. 그리고 기술이전 성과에 미치는 요인도 유의성에 일관성이 없었다. 또한 대부분의 연구에서 정보가 비공개되어 표본 수 확보에 어려운 한계점을 보이고 있었다. 이처럼 기술사업화에 대한 선행연구에서 공공기관과 대학의 기술이전 성공 요인에 관한 연구는 많이 진행되었다. 하지만 본 연구의 목적인 기술을 이전받은 기업이 해당 기술을 상용화하는 경우 경제적 성과 창출 여부 구분에 도움을 주는 예측변수를 실증적으로 판별하는 연구는 드물다. 근원적인 이유는 외부 기술도입 및 기술이전과 라이선스 형태의 계약을 통해 기술을 상용화하고자 하는 기업의 정보를 파악하기 어렵고, 기술의 제공자인 공공기관과 기업에서는 노하우 및 영업비밀 등의 이유로 공개를 꺼리거나 추가적인 조사에 미온적인 태도를 보일 수 있으며, 공개된 자료조차도 재무적 신뢰성 확보에 어려움이 있기 때문이다.¹⁶⁾

이러한 이유로 일부 및 특정 기관에서 기술이전 계약을 한 이후 기술사업화 성공 요인을 분석한 것이 대부분이라는 한계를 지닌다. 따라서 공공기관을 중심으로 기술이전 역량요인을 활용하여 매출액과 원가 절감 등을 판별할 요인을 알아보기 위한 추가 분석의 여지가 있었다. 상기 선행 연구를 통해 예측요인을 선정함에 있어 기존 연구에서 분석된 기술이전 역량요인을 활용했다. 이러한 기술이전 요인을 통하여 종속변수의 집단을 판별하는 데 기여하는 예측변수를 확인하고 변수별 영향력을 확인할 수 있다.

16) 민재웅, “공공연구기관의 기술이전 및 사업화 성공요인 분석”, 고려대학교, 석사, 2014, 1-226면.

Ⅲ. 연구 문제

기술이전 계약 상황에서 기술의 공급자와 수요자가 기존의 기술 상용화 실태조사 자료를 통하여 기술수요자의 성과 창출 기업과 미창출 기업의 차별적 특성을 예측할 수 있다면 신규 기술이전 계약이 발생했을 때 그 계약의 특성으로부터 성과 창출 여부를 예측할 수 있다. 즉, 기존의 기술사업화 사례를 통하여 적절한 판별함수를 규명하고, 이를 통하여 새로운 기술이전 계약이 수행될 때 어느 집단으로 분류할 것인지 사전에 판별할 수 있을 것이다.

본 연구에서는 기술이전 사업화 실태조사를 수행했던 공공기관의 기술이전 자료 중에서 연구용으로 총 1,176개의 자료를 추출하여 분석하였다. 그동안 공공기관의 기술이전 성과의 영향요인에 관한 연구가 있었지만, 기술이전 사후관리를 위한 상용화 실태조사 결과 자료를 대상으로 공공기관의 기술이전을 통해 경제적 성과를 예측할 수 있는 변인과 이들 변수가 어떠한 영향력을 미치는지에 관한 연구는 부족하였다. 따라서 이론적 검토 내용을 토대로 본 연구에서는 경제적 성과 창출 여부를 판별할 수 있는 예측요인으로 ‘정액 기술료’, ‘보유 기술 수’, ‘기술이전 경과 연수’, ‘기술 수준’을 독립변수로 선정하였다. 종속변수로 기술이전 경제적 성과인 ‘기여 매출’, ‘비용 절감’ 창출 여부로 판단하기 위해서 성과 미창출과 성과 창출로 이변량 명목변수를 사용하였다. 연구 문제를 요약하면 기술이전 예측요인에 따라 경제적 성과 창출 그룹이 달라지는지를 분석하고자 하며 각 독립변수는 성과창출 그룹을 구분하는 데 의미를 부여할 수 있는지를 규명하고 각 독립변수 중 어떠한 변수의 판별력이 높은지와 그 순서를 알아보하고자 한다.

연구문제는 다음과 같다.

연구문제 1: 기술이전 예측요인은 경제적 성과 미창출과 창출 간에 차이가 있는가?

연구문제 2: 기술이전 예측요인은 경제적 성과 미창출과 창출을 판별할 수

있는 예측력이 있는가?

연구문제 3: 경제적 성과 미창출과 창출을 관별할 수 있는 기술이전 예측
요인과 그 순서는 어떠한가?

IV. 실증분석

1. 성과 변수 측정

기술이전 기업의 경제적 성과 창출 여부를 구분할 수 있는 예측요인에 관한 연구를 위하여 지방 소재 공공기관의 기술상용화 실태조사 자료를 연구용으로 수집 및 이용하였다. 조사대상은 1984년부터 2017년까지 기술이전 계약한 1,994건으로서 1,225건이 설문에 응답(회수율 61.4%)하였으며, 기술료가 존재하는 1,176개 실태조사 자료가 추출되었으며 분석에 활용되었다.

〈표 3〉 변수명과 변수 정의

구분	변수명	정의	문헌
종속변수	경제성 성과	기술이전 이후의 경제적 성과로서 기여매출액 또는 원가절감 발생 (미창출 = 1, 창출 = 2)	Agrawal(2006) 윤상호 외(2014) 박지원 외(2015)
독립변수	정책 기술료	기술이전 계약제품의 매출액 등과 관계없이 기술이전에 대한 대가를 정책(계약 체결 즉시 지급하는 선급 금액 포함)으로 지급하는 것	김희태 외(2018)
	보유기술 수	기술이전과 관련된 기술 수요기업의 기존 보유 특허 등 기술 수	박대식 외(2015) 이창주(2008) 김경환(2006)
	기술이전 경과 연수	기술이전 이후 기술도입자의 기술흡수를 위한 경과 연수	민재웅(2014) 여인국(2009)
	기술 수준	기술도입시 도입기술 수준 단계 ① 기초연구단계 ② 실험단계 ③ 시제품단계 ④ 상용화단계 ⑤ 사업화단계	박지원 외(2015) 손수정 외(2009) 여인국(2009)

〈표 3〉과 같이 독립변수로 ‘정액 기술료’, ‘보유 기술 수’, ‘기술이전 경과 연수’, ‘기술 수준’을 설정하였다. 정액 기술료는 기술이전 계약 시 기술사용에 대한 대가를 고정된 정액으로 수수되는 것이며, 선급 또는 일괄 형태로 계약되는 경우이다. 계약된 기술마다 기술료의 편차가 크게 나타나므로 자연로그 형태로 변수를 측정하였다. 보유 기술 수는 기술이전 계약 기업의 기존 보유 기술 수를 나타내며 기존 보유 기술과 신규 기술이전 계약기술과의 관련 정도에 따른 성과 창출과의 관계를 살펴볼 필요가 있다. 기술이전 경과 연수는 2017년까지 계약한 자료를 추출하였으므로 2018년을 기준으로 경과 연수를 측정하였다. 마지막으로 기술 수준은 기술성숙도를 기준으로 도입 당시 기술 수준을 의미하며 기초연구단계, 실험단계, 시제품 단계, 상용화 단계, 사업화 단계의 5점 척도로 양적 척도로 본 기술 역량에 해당한다.

그리고 종속변수로 경제적 성과 창출 여부 기술로서 성과 미창출 기술은 1, 성과 창출 기술은 2로 분류하였다. 종속변수 측정 시에 고려해야 할 것은 기술이전 이후에 사업화 성공을 통한 매출액 등의 창출에 많은 시간이 소요된다는 점이다. 기술 이전된 기술 자체만이 매출액에 영향을 주었다고 보기 어려우며 판매관리 활동 및 영업활동을 통한 제품의 매출액이 발생하였을 것이다. 그러므로 기술이전 이후에 사후관리를 통해서 사업화 성과를 정확히 분리하는 것은 사실상 연구가 불가능하다. 기술이전 성과는 기술공급자와 수요자 및 책임자의 역량과 역할, 기술이전 연결 상호작용과 외부환경, 기술의 효용성 등의 요인에 의하여 영향을 받게 되므로, 단기적으로 측정이 어려우며 정확히 측정하기도 어려운 특징이 있다고 보았다.¹⁷⁾

기술이전 성과 지표를 기술적 성과와 경제적 성과로 분류하여 영향요인과의 관계를 분석할 필요가 있다. 상기 연구들에서는 기술이전 사업화 성공의 의미는 이전된 기술이 상업적으로 이용되고 있거나, 기업에 이윤을 가져오는 경우와 기술 연구개발과 생산성 및 수익률과의 관계를 나타내는 것으로 보았으나, 본 연구에서는 기여 매출이나 원가 절감액이 있는 경우에 성공으로 분

17) 앞의 논문(주 6).

류하였다. 즉, 본 연구에서도 기술사업화 성공기준을 개발된 제품이 성공적으로 출시되어 매출액 등에 긍정적으로 영향을 미친 경우¹⁸⁾와 더 나아가서 기술사업화 성공의 성과 지표로 경제적 성과를 기여 매출액과 원가 절감액이 있는 경우로 설정하여 연구하고자 한다.¹⁹⁾

즉 사업화 성공을 가장 대표할 수 있는 경제적 성과인 매출액과 원가 절감액을 대표변수로 판단하였다. 따라서 기술이전된 기술을 통해 경제적 성과를 창출하여 매출액이 발생하거나 비용 절감 성과로서 원가 절감액이 추가로 발생하였는지를 살펴보았다. 대부분의 기술사업화 실태조사에서 기술료 및 매출액 등을 과소 신고하는 경향이 있으므로 본 조사 시에 나타난 기술료 산출의 기초가 되는 매출액 및 원가 절감액의 자진 신고 결과는 신뢰성이 확보되었다고 볼 수 있다. 실제로 일부 연구에서도, 기술료 신고의 80%가 과소신고(under-reported)되었으며, 이 중에서 40%는 기술료가 25% 이상 과소 신고된 것으로 확인하였다. 또한 보고되지 않은 기술료의 오류 형식을 분석한 결과는 라이선스 계약 조항 해석 차이(questionable license interpretation) 40%, 보고되지 않은 재실시권(unreported sublicense) 17%, 매출액 과소 보고(under-reported sales) 16%, 총매출액 및 순매출액 정의에 미허용 공제(disallowed deductions of gross and net sales) 9%, 기타로는 단순 계산 오류, 기술료 기산점 미보고, 기술료를 적용 오류, 사내 거래의 이전가격 등으로 나타났다.²⁰⁾ 위와 같이 공인된 회계감사인을 통한 매출액 조사 결과, 실제 매출액을 과소 신고하는 경향이 있으나 본 실태조사 자료의 기여 매출이나 원가 절감액의 여부만을 확인하여 종속변수로 활용했기 때문에 경계를 분류하기 위한 판별 분석에서는 과소신고 문제가 크지 않다고 볼 수 있다. 기술이전 사업화 성과는 복잡 다양한 변수로 연결되어 있어서 단순히 재무적 및 개량적 종속변수를 확정 짓기는 어렵지만 조사된 재무정보 활용을 통한 기술사업화 경제적

18) 앞의 논문(주 10).

19) 앞의 논문(주 13, 14).

20) Stewart, Deborah & Byrd, Judy, "Royalty Misreporting: Magnitude and Meaning", *The Licensing Journal*, Vol.27 No.9 (2007), pp. 1-8.

성과 창출 여부 확인을 위해 매출액 및 원가 절감액을 성과변수로 선택하여 신뢰성을 확보하고자 하였다.

2. 분석 결과

(1) 집단통계량 및 평균의 동질성 검정

아래의 <표 4>는 경제적 성과 미창출 집단과 창출 집단에 있어서 4개 변수의 평균 및 표준편차를 나타내며 <표 5>는 각 집단 간의 차이 검증 결과이다. 집단 통계량을 보면 성과 미창출 집단이 1,107개, 성과 창출 집단이 69개로 전체 1,176개의 자료가 조사되었다. 이것은 기술 이전된 기술 중에서 약 6%만 경제적 성과를 창출하였음을 나타낸 것으로 기술사업화 성공률이 극히 저조함을 보여 주고 있다. 2018년 기술이전·사업화 실태조사 보고서와 같이 기술 이전된 기술이 제품 및 공정개선 등에 활용되어 매출이나 수익을 얻고 있는 경우가 10.9%로 조사된 것과 맥을 같이하고 있다. 다만 최근에 조사된 보고서(2021년 기술이전·사업화 실태조사 보고서, 한국산업기술진흥원 외)에 따

<표 4> 집단 통계량

성과 여부	변수명	평균	표준편차	가중되지 않음	가중됨
집단 1 (성과 미창출)	보유 기술수	3.7516	3.28714	1107	1107
	기술이전 경과연수	3.6640	1.90103	1107	1107
	도입당시 기술수준	2.3126	0.88888	1107	1107
	ln 정액 기술료	17.3263	0.75442	1107	1107
집단 2 (성과 창출)	보유 기술수	3.6232	2.60713	69	69
	기술이전 경과연수	3.8551	2.51627	69	69
	도입당시 기술수준	2.7391	0.99487	69	69
	ln 정액 기술료	17.7094	0.90718	69	69
합계	보유 기술수	3.7440	3.25040	1176	1176
	기술이전 경과연수	3.6752	1.94168	1176	1176
	도입당시 기술수준	2.3376	0.90058	1176	1176
	ln 정액 기술료	17.3487	0.76907	1176	1176

르면 현황 파악이 가능한 유효 계약 기준에서는 수익(매출)을 얻고 있는 경우는 24.5%로 나타남으로써 활용 및 사업화 현황 파악 불가 계약을 제외하고 산출함에 따른 비율이 높아진 것으로 보인다.

성과 창출 집단 2를 보면 독립변수 중에서 '정액 기술료', '기술이전 경과 연수', '기술 수준' 등의 평균이 집단 1보다 높게 나타났다.

아래의 <표 5>에서 보는 바와 같이 이러한 차이가 통계적으로 유의한 것인지 알아본 결과, $p < 0.05$ 수준에서 '정액 기술료', '기술 수준'이 통계적으로 유의한 차이가 있었다. 즉, 집단평균의 동질성 검정으로 '기술료(Wilks's Lamda=0.986, F=16.327)'와 '기술수준(Wilks's Lamda=0.988, F=14.743)'의 순으로 판별력이 높음을 알 수 있다. wilks의 람다는 판별점수의 전체 분산 중 집단 간 차이에 의해 설명되지 않는 비율 값으로 작을수록 판별식의 판별력이 높으며 각 단계에서 판별식에 포함되지 않은 변수 중 wilks 람다를 가장 작게 하는 변수가 입력된다.

<표 5> 성과창출 여부 집단 간 차이 검증 결과

변수명	Wilks 람다	F	자유도1	자유도2	유의확률
보유 기술수	1.000	0.101	1	1174	0.750
기술이전 경과 연수	0.999	0.629	1	1174	0.428
도입당시 기술 수준	0.988	14.743	1	1174	0.000
ln정액 기술료	0.986	16.327	1	1174	0.000

(2) 판별분석의 가정 및 판별력 검증

아래의 <표 6>에서 보는 바와 같이, 또한 모집단의 공분산 행렬의 동일성 검정 결과가 $p > 0.05$ 이거나 표본수가 많으므로 판별분석을 진행할 수 있다. 또한 <표 7>에서 보는 바와 같이 Wilks의 람다는 0.975이고, 두 집단 간에 유의미한 차이가 있는 것을 확인할 수 있으므로 판별함수는 통계적으로 유의하다($p < 0.05$).

〈표 6〉 판별분석 영가설 검정

Box의 M		7.925
F	근사법	2.613
	자유도1	3
	자유도2	163249.708
	유의확률	0.05

〈표 7〉 Wilks의 람다

함수의 검정	Wilks의 람다	카이제곱	자유도	유의확률
1	0.975	29.161	2	0.000

또한, 아래의 〈표 8〉과 같이 판별식을 구하기 위해 입력 방법에 따라 모든 변수를 입력한 결과, 표준화된 정준 판별함수 계수는 각 변수의 상대적 중요성을 표시하는 값으로 도입당시 기술수준(.720), 기술료(.623) 순으로 나타났다. 즉 기술수준과 기술료의 판별 영향력이 가장 크다고 볼 수 있다. 표준화되지 않은 정준 판별함수 계수는 회귀분석의 회귀계수에 해당하며 판별점수는 $D = (1.0457E-8) * \text{정액 기술료} + 0.805 * \text{도입당시 기술수준} + 0.099 * \text{기술이전 경과연수} - 0.031 * \text{보유 기술수} - 2.624$ 으로 독립변수의 영향력을 판단할 수 있다. 함수의 집단 중심값은 집단함수의 중심점으로 성과 미창출 집단의 판별점수 중심값은 -0.037, 성과 창출 집단은 0.597로 나타났다. 즉, 각 집단 케이스의 판별점수 평균이 각 집단의 중심값이 된다. 이것은 새로운 기술이전 계약 상황이 발생하였을 때 어떠한 집단에 분류될 수 있을지를 나타낸다.

〈표 8〉 판별함수 계수

변수명	표준화 정준 판별함수 계수	정준 판별함수 계수
보유 기술수	-.102	-.031
기술이전 경과 연수	.192	.099
도입당시 기술 수준	.720	.805
기술료	.623	1.0457E-8
상수		-2.624

기술이전 계약의 변숫값이 각 집단의 중심점에 근접할 때 그 집단으로 분류될 수 있다.

〈표 9〉 함수의 집단 중심값

	함수
성과 미창출 집단	-0.037
성과 창출 집단	0.597

판별변수와 표준화 정준 판별함수 간의 집단 내 통합 상관행렬을 나타내는 구조행렬에서 판별 변인과 판별함수의 구조행렬 내의 상관계수의 크기를 판별적재 값이라 한다. 아래의 〈표 10〉은 판별분석의 구조행렬에서 판별적재 값의 크기는 성과 미창출 집단과 성과 창출 집단을 구분하는 데 판별력의 크기를 말해 준다. 즉, 각 변수와 표준화 판별함수 간의 상관관계로 상관관계 값을 판별적재 값이라 하며 일반적으로 ± 0.40 이상이면 유의적으로 해석된다.²¹⁾ 따라서 기술료(0.743), 도입당시 기술수준(0.706) 순으로 유의적인 판별력이 있는 것으로 해석된다. 그리고 기술이전 경과 연수와 보유 기술 수는 산출된 정준 판별함수에 포함되지 않았다.

〈표 10〉 구조행렬

	함수
ln 기술료	0.743
도입당시 기술 수준	0.706
기술이전 경과 연수	-0.027
보유 기술수	-0.007

21) 이학식·임지훈, 『SPSS 24 매뉴얼』, 집현재, 2017, 448면; 이선영·서상혁, “정부지원 중소기업 기술협력사업의 성과판별 요인에 관한 연구”, 『한국기술혁신학회지』, 제14권 제3호(2011), 679면.

(3) 판별 분류 결과

아래의 <표 11>의 분류함수 계수 표는 독립변수들을 단계선택법에 의해 새로운 기술이전 계약의 분류대상을 성과창출 여부 집단에 분류할 것인가를 결정하는 데 이용된다. 새로운 기술이전 계약의 독립변숫값들을 아래의 분류함수에 각각 대입하여 결과 값이 큰 값을 나타낸 집단에 분류한다. 즉 분류함수 계수를 통해서 새로운 사례의 값을 판별 분석하기 위해 Fisher의 선형 판별함수를 통해 각 집단의 계수를 입력하여 나온 점수를 계산하여 높은 집단에 포함된다고 본다. 이는 앞으로 기술이전 계약의 경제적 성과 창출 여부를 예측하는 데 도움이 될 것이다. 또한, 경제적 성과 창출 기술이전 계약인 경우 ‘도입당시 기술수준’과 ‘기술료’의 계수가 성과 미창출 기술이전보다 크게 나타나고 있다. 이러한 결과로 볼 때 사업화가 가능한 TRL(Technology Readiness Level: 기술성숙도) 기술 수준까지 개발된 특허와 정액기술료 크기가 경제적 성과 창출 여부에 대한 판별요인이 될 수 있다.

<표 11> 분류함수 계수

변수명	경제적 성과 미창출	경제적 성과 창출
도입당시 기술수준	1,586	2,090
ln기술료	29,580	30,206
(상수)	-258,782	-271,018

분류함수에 의한 분류결과 분류함수가 기술이전에 의한 성과창출 여부의 분류를 어느 정도 예측하는지를 아래의 <표 12>에서 나타내고 있다. 전체 1,176개의 자료 중 748개의 자료가 적중되어 판별함수의 판별 비율인 적중률(hit ratio)은 63.6%이다. 원래의 성과 미창출 집단이 예측 소속집단에도 성과 미창출 집단으로 예측한 개수는 710개로 64.1%이며, 원래의 성과창출 집단이 예측 소속집단에도 성과창출 집단으로 예측한 개수는 38개로 55.1%이며, 예측력은 성과 미창출 집단이 더 높다고 볼 수 있다(64.1% > 55.1%).

〈표 12〉 분류 결과표

	빈도 (%)	성과여부	예측 소속집단		전체
			미창출	창출	
원래 값	빈도	미창출	710	397	1107
		창출	31	38	69
	%	미창출	64.1	35.9	100.0
		창출	44.9	55.1	100.0

V. 결론 및 시사점

본 연구는 공공기관의 기술이전 계약에 있어서 기술이전 기업의 기술사업화를 통한 매출 발생 및 비용 절감 등의 경제적 성과 창출 여부의 판별 가능성을 실증 분석하고자 하였다. 이를 통해 판별분석을 이용한 기술이전의 경제적 성과 창출 가능성을 얼마나 예측하는지 구명하는 데 목적이 있다. 결과적으로 정액 기술료, 도입당시 기술수준 순으로 유의적으로 판별력이 해석되었다. 그리고 기술이전 경과 연수와 보유 기술수는 산출된 정준판별함수에 포함되지 않았다.

기술이전의 경제적 성과 창출 여부에 대한 판별 요인을 분석한 결과는 다음과 같다.

첫째, 독립변수 중에서 기술이전 계약의 정액 기술료가 주요 판별요인이었다. 공공연구기관 기술이전 사업화 실태 조사보고서(2021, 산업통상자원부)에 따르면, 전체 기술료 중 48.8%를 일시불 기술료로 수취하여 경상기술료로 수취하는 비율인 12.2%보다 비중이 매우 높게 나타나고 있다. 즉, 실질적으로 기술이전 사업화 성과 창출 여부 확인을 위한 사후관리를 이해관계자 모두가 적극적으로 수행할 유인을 찾을 수 없다고 판단했다고 해석된다. 즉 기술실시기업에 기술이전을 수행한 이후에 경제적 성과 창출 여부 조사를 위한 비용 대비 경제적 성과 과소 신고에 따른 추가 경상기술료 징수 수입액이 크지 않다고 본 것이다. 이것은 효과적인 라이선싱 방식을 선택함에 있어서 최근

강조되고 있는 경상기술료 계약이 최적의 기술이전 계약은 아니며 확정된 마일스톤 방식이나 컨설팅 계약을 포함하는 것이 투자 대비 효과가 높다고 볼 것이다.²²⁾ 선급기술료나 정액기술료로 기술이전 계약과 동시에 기술료를 수취한 이후에 별다른 관리나 지원과 보고할 유인이 없다고 볼 수 있다.

대부분의 기술이전 계약의 형태가 고정기술료 형태인 선급기술료(initial payments)를 선호하는 경향이 있으며, 이는 연구자의 단발성 기술지도로 끝날 수 있는 여지를 남기므로 향후 기존의 기술이전 계약서에 계약조건을 선급기술료와 경상기술료 이외에 기술자문료나 기술지도료 형태로 재구성하여 기술이전 계약 이후 발명자나 연구자의 기술 이전 후 최소 자문 횟수 등을 명시하여 정액 기술자문료 형태로 계약을 체결하여야 할 것이다. 또한 정액기술료와 같은 효과를 볼 수 있는 기술평가를 통한 기술출자 등으로 연구자의 직접 창업 및 기술 출자를 통한 지분 참여로 연구자에게 지속적인 책임과 의무를 이행하도록 하여야 할 것이다.

둘째, 공공기관과의 기술이전 계약 당시 도입기술의 기술 수준도 주요 판별요인이었다. 기술 이전된 기술들은 대부분 기술성숙도(TRL : Technology Readiness Level)가 일정 단계 이상이어야 기술사업화를 위한 제반 활동들을 통해 경제적 성과를 창출할 수 있기 때문이다. 미국의 경제학자인 Richard Jensen과 Marle Thursby(2001)의 조사에서도 미국 대학으로부터 라이선싱된 발명의 12%가 기술이전 당시에 상업적으로 유용하였고, 생산 활동에 바로 적용될 수 있는 기술은 8%에 불과하였으며, 기업 등에 기술 이전한 발명의 71% 이상은 개념만이 검증된(proof of concept) 초기 기술이어서 사업화를 추진하기 위해 해당 기술을 도입한 기업과 발명자 간의 협력연구가 필요한 것으로 조사되었다. 이처럼 기술의 완성도 면에서 대다수 대학의 성과물은 완성도가 낮아 사업화 추진이 곤란함을 보여 주는 예이다. 신규 아이디어가 창출되어 특허출원 및 등록 절차를 거쳐서 기술이전 및 사업화 성공까지는 매우 어려우며 대부분의 산업 분야에서 사업적으로 성공한 산업 제품 하나를

22) Dechenaux, E. et al., "Inventor moral hazard in university licensing: The role of contracts", *Research Policy*, Vol.40 No.1 (2011), pp. 94-104.

생산하기 위해서는 3,000개의 원시적 아이디어가 필요하다고 한다.²³⁾ 따라서 이전 기술의 수준을 제품 적합도에 맞추는 노력이 필요할 것이다. 특히 기술이 대부분 원천 기술임을 인식했다라도 기술이전 대상이 된 지식재산권을 기반으로 한 기술을 상호 간에 선별한 만큼, 당사자 간에 시장 지향적인 기술이 되도록 적합도를 높여야 한다. 기술이 미활용되는 사유는 기술의 완성도에서 추가기술 개발이 필요한 경우가 대부분이며, 상용화 추가 기술 개발 및 지속적인 기술 개량이 필요하기 때문이다. 라이선시의 내부적 성공요인으로 추가 연구개발을 통해 기존 보유 기술과의 사업화 연계점을 찾는 노력이 필요할 것이다. 외부적 성공요인으로 특허와 관련된 시장이 새롭게 창출되거나 확대될 때 성공요인이 높다고 볼 수 있기 때문이다. Garner(2007)²⁴⁾에 의하면, 특정 기술에 맞는 비즈니스 모델을 판단해야 하며 기술적 특성, 시장개발, 제품 측면에서 몇 가지 기준을 제시하였다. 기술적 특성이 개선기술이면 라이선싱을 하는 것이 효율적이며, 기반기술인 경우에는 창업을 하는 것이 효율적이다. 시장 개발 측면에서는 기존시장의 경우에는 라이선싱을 하는 것이 효율적이며, 신생 시장의 경우에는 창업을 고려해야 한다. 제품 측면에서는 완제품의 경우에는 창업이나 분사가 적합할 것이며, 제품이 대형시스템의 구성 성분인 경우에는 구성 성분을 적용할 설립된 회사를 통해 제품을 적용하여야 한다. 즉, 라이선싱이 필요할 것이다.

그러나 기술이전 경과 연수와 보유 기술수는 판별력이 없는 것으로 나타났다. 기술이전 경과 연수는 기술의 진부화와 관련성이 있음을 알 수 있다. 즉 기술이전 이후에 추가 투자비가 소요된다면 경쟁기술 등의 출현 등으로 기술이 진부화될 것이다. 따라서 적시 상용화 제품을 생산하지 못하고 기술이전 이후에 사업화에 장기간이 소요된다면 기술의 경제적 성과 창출에 도움을 줄 수 없을 것이다. 또한 기술이전 기업의 보유 기술 수가 많다고 하여도 이전된

23) Stevens, G.A. & Burley, J., "3000 Raw Ideas = 1 Commercial Success!", *Research Technology Management*, Vol.40 No.3 (1997), pp.16-27.

24) Garner, C. & Ternouth, P., "New companies to commercialize ip: Should You Spinout or Start-up?", *Intellectual Property Management in Health and Agricultural Innovation*, 2007, p.1299.

기술과의 연관성 및 핵심기술 여부가 기술의 경제적 성과 창출에 핵심 요인으로 작용할 것이다. 따라서 단편적인 보유 기술 수로 기술의 경제적 성과 창출에 영향을 미친다고 볼 수 없다.

본 연구의 한계는 다음과 같다. 첫째, 본 연구는 특정 분야를 연구하는 공공기관을 연구 대상으로 하였으므로 다양한 분야와 전체 연구 분야에 일반화하기에는 제한점이 있다. 즉, 분석대상 총자료가 1,176개임에도 불구하고 기술사업화 성공률 자체의 한계로 인하여 집단 간 자료의 수가 차이를 보인다. 또한 기술의 공급자와 수요자 측면을 포괄하여 기술의 경제적 성과에 미치는 다양한 판별요인을 추가하여 연구할 필요성이 있다. 예를 들어, 종업원 수, 연구개발 종사 인력 수, 최근 일정기간 동안의 매출액 평균 등을 독립변수로 추가하여 연구할 필요가 있다. 그리고 국내 기술이전 시장이 갖는 근본적인 기술이전 가용 자료의 한계가 있다. 즉 기술이전 시장의 이해관계자인 기술공급자와 수요자 모두에게 경상기술료보다는 정액 기술료를 선호하는 행정편의와 미래 불확실성 회피 성향, 기술료 실사에 대한 편익 미미함 등으로 기술이전 기초 자료에 근본적인 제약이 있다.

타 연구에서는 일반적으로 영향요인과 결과요인의 관계만을 보았는데, 본 연구에서는 수집된 4개 예측변수를 이용하여 경제적 성과 창출 여부를 판별하는 함수를 도출하여 새로운 기술이전에 대하여 경제적 성과 창출 여부를 확률적으로 측정하였다는 데 의의가 있다. 더 나아가 첫째로, 타 연구에서는 종속변수에 영향을 주는 독립변인만을 검증하는 데 반해서, 새로운 기술이전 사례 발생 시 경제적 성과 창출 가능성을 판별한 특이점이 있다. 둘째로, 공공기관의 기술이전을 통한 경제적 성과 창출에 영향을 주는 요인을 실증적으로 검증한 데 의의가 있으며, 주요 판별 변수인 기술료 금액과 일정 수준 이상의 기술수준을 탐색하여 공공기관 및 기술개발자의 정책 방향 수립에 도움이 될 것으로 판단된다. 셋째로, 일정 수준 이상의 기술료와 기술수준이 경제적 성과 창출에 기여한다는 것을 확인함으로써 실무적 배경을 검증하는 데 이바지하였다고 판단된다.

참고문헌

〈학술지(국내 및 동양)〉

- 김경환 외 2인, “기술이전을 통한 기술사업화에 영향을 미치는 기업자원요인 탐색연구”, 『한국 IT서비스 학회지』, 제5권 제3호(2006).
- 김희태 외 3인, “Quasi-Optimal Model을 활용한 출연연 성과평가 가중치의 객관적인 산정 방법에 관한 연구”, 『한국혁신학회지』, 제13권 제1호(2018).
- 박대식 · 조근태, “공공연구조직의 창의성 수준과 연구성과 간 관계”, 『경영과학』, 제32권 제2호(2015).
- 박지원 외 2인, “공공R&D 이전기술의 사업화 성공요인 분석 및 성과제고 방안”, 『기술혁신학회지』, 제18권 제1호(2015).
- 성용현 외 2인, “공공기술이전 · 사업화 영향요인 및 연구개발 관리전략”, 『기술혁신학회지』, 제18권 제3호(2015).
- 윤상호 · 추교완, “지식경영과 신제품개발에 의한 기술혁신역량과 특허활동이 기업성과에 미치는 영향에 관한 실증연구”, 『산업경제연구』, 제27권 제4호(2014).
- 이선영 · 서상혁, “정부지원 중소기업 기술협력사업의 성과관별 요인에 관한 연구”, 『한국기술혁신학회지』, 제14권 제3호(2011).

〈학술지(서양)〉

- Agrawal, A, “Engaging the inventor: exploring licensing strategies for university inventions and the role of latent knowledge”, *Strategic Management Journal*, Vol.27 No.1 (2006).
- Dechenaux, E. et al., “Inventor moral hazard in university licensing: The role of contracts”, *Research Policy*, Vol.40 No.1 (2011).
- Friedman, Joseph & Silberman, Jonathan, “University Technology Transfer: Do incentives, Management, and Location Matter?”, *The Journal of Technology Transfer*, Vol.28 No.1 (2003).
- Jensen, R. & Thursby, M., “Proofs and Prototypes for Sale: The Licensing of University Inventions,” *American Economic Review*, Vol.91 No.1 (2001).
- Stevens, G.A. & Burley, J., “3000 Raw Ideas = 1 Commercial Success!”, *Research Technology Management*, Vol.40 No.3 (1997).
- Stewart, Deborah & Byrd, Judy, “Royalty Misreporting: Magnitude and Meaning”, *The Licensing Journal*, Vol.27 No.9 (2007).

Teece, D. J., “Profiting from Technological Innovation: Implications for Integration, Collaboration, Licensing and Public Policy”, *Research Policy*, Vol.15 No.6 (1986).

〈학위논문(국내 및 동양)〉

강도규, “기업의 기술지향성이 기술이전 및 사업화 성과에 미치는 영향 연구”, 서울산업대학교, 석사, 2007.

민재웅, “공공연구기관의 기술이전 및 사업화 성공요인 분석”, 고려대학교, 석사, 2014.

여인국, “기술이전 성과의 영향요인 분석을 통한 공공기술이전활성화 전략 연구”, 건국대학교, 박사, 2009.

이창주, “기업의 기술도입역량 및 기술이전방법이 기술이전사업화 성공에 미치는 영향에 관한 실증분석”, 호서대학교, 석사, 2008.

〈연구보고서〉

박종복 외 4인, “민간부문의 기술사업화 활성화 방안”, 산업연구원, 2011.

손수정 외 3인, “기술사업화 촉진을 위한 기술시장 매커니즘 활성화 방안”, 과학기술정책연구원, 2009.

한국산업기술진흥원 · 한국지식재산연구원, “공공기술이전 · 사업화 실태조사 보고서”, 산업통상자원부, 2018~2021.

한국연구재단, “2017 산학협력활동 조사보고서”, 한국연구재단, 2018.

한국특허전략개발원, “2016년도 정부 R&D 특허성과 조사 · 분석 보고서”, 한국특허전략개발원, 2017.

Arthur D. Little International(ADL) Inc, “GETTING MORE INNOVATION FROM PUBLIC RESEARCH; Good practice in Technology Transfer from Large Public Research Institutions”, European Commission, 2000.

Garner, C. & Ternouth, P., “New companies to commercialize ip: Should You Spinout or Start-up?”, *Intellectual Property Management in Health and Agricultural Innovation*, 2007.

A Study on the Discriminant Analysis of Economic Performance of Commercialized Technology Transfer Elements

Im, Changnam

This study investigates predictors that can determine whether economic performance is created through technology transfer. A total of 1,176 data related to the technology commercialization of public institutions are extracted and analyzed for empirical analysis. Along with the data and discrimination analysis, this study predicts the economic performance generation of technology transfer. The main variables of technology transfer commercialization with high discrimination are ‘fixed technology initial payment’ and ‘technology readiness level at the time of introduction’ — ‘the number of years passed by technology transfer’ and ‘the number of technologies held’ are known not to impact discrimination significantly. The hit rate of the discriminant function on technology transfer performance generation of main variables with high discriminant was 63.6%. The analysis of the technology transfer commercialization shows that the fixed payment and the technology readiness level at the time of technology introduction can determine whether economic performance is generated or not.

Keyword

Technology Transfer, Technology Commercialization, Discriminant Analysis, Economic Performance, Technology Initial Payment, Technology Readiness Level