

대학·공공연구소와 외부기관과의 관계가 기술이전 성과에 미치는 영향 : Triple Helix 모형을 기반으로

The Effects of Relationship between Universities, Public Research Institutes
and External Organizations on Performance of Technology Transfer :
based of Triple Helix Model

손호성(Hosung Son)*, 정양현(Yanghon Chung)**, 윤상필(Sangpil Yoon)***

목 차

I. 서론	IV. 연구 자료 및 방법론
II. 이론적 고찰	V. 연구 결과 및 사례 분석
III. 가설 설정	VI. 결론 및 정책적 함의

국문 요약

정부는 대학·공공연구소와 중소기업 간 협력 및 기술이전 활성화를 통해 산업 경쟁력 강화를 도모하고 있다. 산업부는 2013년에 전문생산기술연구소를 활용한 중소기업 기술혁신 지원방안을 마련하였으며, 미래부는 2014년에 정부 출연연구기관의 중소기업 연구개발 전진기지화 방안을 발표하였다. 또한, 2015년에는 국가과학심의회를 통해 민간수탁 실적에 따라 정부출연금을 차등 지급하는 ‘한국형 프라운호퍼식’ 지원방식을 채택하였다. 하지만 일각에서는 이러한 정부 정책에 우려를 표하고 있다. 독일과 달리 우리나라는 민간수탁 연구개발 환경이 활성화되지 않은 상황으로 정부의 정책적 지원이 기술이전에 어떤 영향을 미치는 지 알 수 없기 때문이다. 이에 본 연구에서는 트리플 헬릭스 모형에 기반하여 대학·공공연구기관과 정부, 산업계와의 관계가 기술이전 성과에 어떤 영향을 미치는지를 분석하였다. 실증 분석 결과, 자원 확보 관점에서는 정부와의 관계가 중요한 영향을 미쳤으며, 성과 확산 측면에서는 산업계와의 관계가 중요한 영향을 미쳤다. 또한, 공공연구소 한 곳을 선정하여 사례분석을 실시하여 대학·공공연구소의 기술이전 성과 개선을 위한 정책적 시사점을 제시하였다.

핵심어 : 대학, 공공연구소, 기술이전, 트리플 헬릭스

※ 논문접수일: 2018.1.4, 1차수정일: 2018.3.23, 게재확정일: 2018.4.3

* KAIST 경영대학 기술경영학부 박사과정, hs_son@kaist.ac.kr, 042-350-6321

** KAIST 경영대학 기술경영학부 교수, coach@kaist.ac.kr, 042-350-6321

*** KAIST 경영대학 기술경영학부 박사과정, etona@kaist.ac.kr, 042-350-6321, 교신저자

ABSTRACT

The Korean government is aiming to strengthen industrial and national competitiveness through the promotion of cooperation between universities, public research institutes and industry and vitalization of technology transfer. In 2013 and 2014, the Ministry of Trade, Industry and Energy and Ministry of Science, ICT and Future Planning have announced policies to support SMEs by public research organizations. In addition, in 2015, the 'Korean Fraunhofer support system', which pay government subsidies according to the amounts of private R&D funds was adopted. However, there are some concern about the government's policies. There is yet disclosed how these policies affect technology transfer because industrial R&D funding has not been activated in Korea unlike German. Therefore this paper analyzes effects of relationship between universities, public research institutes and external organizations on performance of technology transfer based on the Triple Helix Model. Empirical results show that the relationship with the government has a significant impact on the resource security and the relationship with the industry has a significant effect on the diffusion of the performance. In addition, a public research institute was selected and case analysis was conducted to suggest policy implications for improving the technology transfer performance of universities and public research institutes.

Key Words : University, Public research institutes, Technology transfer, Triple helix Model

I. 서 론

4차 산업혁명의 촉발이 언급되는 등 최근 경제·사회·기술 분야의 변화는 과거 그 어느 때보다 빨라지고 있다(Schwab, 2016). 이러한 상황은 경제를 성장시키고 국가 혁신 체계를 강화하는데 있어 대학·공공연구소와 기업 간 협력을 더욱 중요하게 만들고 있다(Etzkowitz and Leydesdorff, 1997; Eom and Lee, 2010).

국가 혁신 체계에 대한 선행 연구에 따르면, 대학과 공공연구소의 중요한 역할 중 하나는 축적된 기술과 지식을 산업계로 전파하여 지역경제를 활성화시키는 것이다(Eom and Lee, 2010). Hatori(2010)는 공공연구기관은 다양한 분야의 연구개발을 통해 기업들이 단독으로 창출하기 어려운 혁신과 발명에 기여하한다고 주장했다.

OECD(2014)에 따르면, 한국의 국가 혁신 체계는 한국이 짧은 기간 내의 빠르게 산업화 되는데 크게 기여하였다. 하지만, 대기업과 제조업 중심의 정책은 중소기업의 낮은 혁신 역량과 서비스업의 약세 등 여러 가지 구조적인 문제들을 야기하였다(OECD, 2014). 이에 한국 정부는 대학·공공연구소를 통해 중소기업의 혁신역량 강화를 지원하고 있다(Min and Kim, 2014). 한국 정부는 2000년 기술이전 및 사업화 촉진에 관한 법률(기술이전촉진법)과 2003년 산업교육진흥 및 산학협력촉진에 관한 법률(산학협력촉진법) 등 공공연구기관과 기업의 협력을 촉진하고 기술이전을 활성화시키기 위해 다양한 법률을 제정하였다(Eom and Lee, 2010; Min and Kim, 2014). 기술이전촉진법은 공공연구기관의 기술이전·사업화 전담조직의 설립을 의무화하고, 기술이전 공헌자에게 금전적 보상을 주도록 규정한다. 이러한 정부의 노력으로, 2007년에 134개의 대학들이 산학협력단을 설립하였고, 141개의 대학과 공공연구소가 기술이전 전담조직을 설립하였다. 이로 인해 공공연구기관의 기술이전 수익은 2007년 1,044억 원에서 2015년 2,041억 원으로 크게 증가하였다(산업통상자원부, 2016).

또한, 정부는 공공연구기관의 저조한 기술사업화의 원인으로 지목돼 온 높은 수준의 정부 재원 의존도를 낮추고, 민간수탁 비중을 높이기 위해 민간수탁 실적에 따라 정부출연금을 차등으로 지급하는 「한국형 프라운호퍼」식 지원방식을 채택하여 산업기술을 개발하는 6개 연구기관(한국전자통신연구원, 한국생산기술연구원, 한국전기연구원, 한국화학연구원, 한국기계연구원, 재료연구소)에 적용하기로 결정하였다(연합뉴스, 2015). 하지만 일각에서는 민간수탁 연구개발 환경이 활성화되지 않은 우리나라에서 민간수탁 연구개발이 활성화된 독일과 동일한 정책을 추진하는 것에 우려를 표하고 있다(남도영, 2015; 안현실, 2015). 실제 선행연구들을 살펴봐도 대학·공공연구소, 기업, 정부의 관계가 기술이전 성과에 어떤 영향을 미치는 지에 대한 연구가 미비하여 본 정책의 실효성에 대해 논란의 여지가 있다.

대학·공공연구소의 기술이전에 대한 선행연구들을 살펴보면 크게 ‘자원기반 이론’과 ‘동기 부여 관점’으로 연구가 수행되었다. 자원기반 이론이란 공공연구기관의 기술 경쟁력, 기술이전 전담조직의 역량 등이 높을수록 기술이전 성과가 높아진다는 것이며, 동기부여 관점의 연구는 연구자에 대한 보상이 클수록 기술이전 활동에 적극적으로 되고, 이는 곧 조직의 기술이전 성과에 긍정적인 영향을 미친다는 것이다(Powers, 2003; O’shea et al., 2005; Siegel et al., 2003).

하지만 대부분의 선행 연구들은 기술이전 성과에 영향을 미치는 요소로 R&D 경쟁력 또는 보상 정책과 같은 기관 내부 요인만을 고려하였다. 단지 소수의 연구만이 공공연구기관의 위치, 지역의 GDP, 투자자금의 접근성과 같은 외부 요소를 고려하였다(Chapple et al., 2005; Wright et al., 2006). 또한, 실제 기술이전 과정은 기술 공급자(대학·공공연구소), 기술 수요자(기업), 기술이전 촉진자(정부)와 같은 다양한 이해관계자들이 참여하지만, 기존 연구들은 정부-대학·공공연구소-기업 간의 관계에 대해 충분히 고려하지 않았다.

본 연구의 목적은 선행 연구에서 부족했던 대학·공공연구소와 외부기관과의 관계가 기술이전 성과에 어떠한 영향을 미치는 지 분석하고자 하였다. 특히, 트리플 헬릭스 모형에 기반하여 대학·공공연구소와 정부와의 관계, 대학·공공연구소와 산업계와의 관계에 집중하여 연구를 추진하였다. 트리플 헬릭스 모형은 대학-기업-정부의 상호작용이 지역 혁신 체계에 미치는 영향을 분석하기 위해 고안되어, 혁신 체계에서 세 개 이상의 조직들 간의 다양한 상호작용을 분석하는데 유용하다(Etzkowitz and Leydesdorff, 1997; Park et al., 2010).

본 연구는 다음과 같은 부분에서 선행연구들과 차별성을 갖는다. 먼저, 선행 연구들은 연구자들의 기술경쟁력, 연구개발 자금, 기술이전 전담조직의 연혁과 규모 등 조직의 내적 요소에만 중점을 두어 연구가 수행되었다. 이에 반해, 본 연구는 기술이전 활동에 참여하는 기술 공급자(대학·공공연구소)-기술 수요자(기업)-기술이전 촉진자(정부) 간의 관계가 대학·공공연구소의 기술이전 성과에 미치는 효과에 대해 분석하였다. 두 번째는 트리플 헬릭스 모형은 주로 지역 혁신 체계 또는 국가 혁신 체계를 분석하는데 활용되어져 왔으나(박한우 외, 2004), 본 연구는 트리플 헬릭스 모형을 기술이전 성과 측면에 적용하여 관련 문헌을 확장하였다.

본 연구는 실증 분석을 위해 산업통상자원부에서 2013년도에 실시한 「공공연구기관 기술이전·사업화 실태조사」 결과를 활용하였으며, 추가적인 분석을 위해 전자·IT 분야의 공공연구소를 분석 대상으로 선정하여 사례 연구를 실시하였다.

본 논문은 다음과 같이 구성된다. 2장에서는 대학·공공연구소의 기술이전 성과에 영향을 미치는 요소와 트리플 헬릭스 모형에 대한 문헌 연구를 실시하였으며, 3장에서는 실증 연구를 위한 가설을 설정하였다. 4장에서는 연구 자료 및 방법론에 대해 소개하였으며, 5장에서는 실

증연구 결과 및 사례연구를 통해 발견한 내용들을 기술하였다. 마지막으로 6장은 연구의 결론과 정책적 시사점들을 제안하였다.

II. 이론적 고찰

1. 대학 공공연구소의 기술이전

미국의 Bayh-Dole Act 법안이 시행된 후, 대학·공공연구소가 보유한 특허의 질적, 양적 변화에 대한 연구들이 진행되기 시작하였다(Henderson et al., 1998; Mowery et al., 2001, 2002; Shane, 2004). 그리고 많은 연구자들은 조직에 관련된 변수들을 사용해서 대학·공공연구소의 기술이전 효율성에 대해 연구하였다(Thursby and Kemp, 2002). 기술이전 성과를 분석한 선행 연구들은 대부분 ‘자원기반 이론’에 근거하고 있다. Foltz et al.(2000)는 기술이전 전담조직의 인력, 정부 펀딩, 대학의 특허 등이 기술이전 성과에 긍정적인 효과를 미친다고 밝혔다. Thursby and Kemp(2002)는 자료포락분석(DEA)을 통해 국립대학보다 사립대학의 기술이전 효율성이 더 높다는 것을 밝혔다. 그 외에도 선행 연구들에 따르면 발명 공개, 연구개발비, 연구자들의 경쟁력, 기술이전 전담조직의 연혁과 규모 등이 기술이전 성과에 긍정적인 영향을 미친다고 밝혀졌다(Rogers et al., 2000; Powers, 2003; Sigel et al., 2003).

또한, ‘동기부여 관점’에서도 다수의 연구들이 실시되었다. Thursby and Kemp(2002)는 대학의 특허와 라이선스의 성장은 연구자들의 적극적인 참여와 관련이 있다고 주장하였으며, Friedman and Silberman(2003)는 연구자에 대한 보상(incentive)은 기술이전 성과에 긍정적인 영향을 준다고 밝혔다. 그 외 다수의 연구들은 구성원에 대한 로열티 공유 혹은 보상 정책 등이 대학의 라이선스 수익에 긍정적인 효과를 미친다는 것을 발견하였다(Lach and Schankerman, 2004; Markman et al., 2004; Macho-Stadler et al., 2007; Siegel et al., 2003).

〈표 1〉은 대학·공공연구소의 기술이전 성과에 대한 주요 선행연구에 대해 연구 관점, 사용한 변수, 연구 방법에 대해 요약한 것이다.

하지만 선행 연구 중 소수만이 외부 기관과의 관계를 고려하였다. Adams et al.(2003)은 민간수탁 R&D가 산업계에 적합한 R&D를 수행하게 하여 특허 창출을 촉진하고, 궁극적으로 기술이전 성과를 개선시킨다고 주장하였으며, Park et al.(2010)은 공공연구기관과 기업의 연구 컨소시엄이 기술이전 성과에 미치는 효과에 대해 밝혔다. 그러나 이러한 연구들은 대학·공공연구소와 산업계와의 관계만을 고려했을 뿐 정부(기술이전 촉진자)와의 관계가 배제되어 외

〈표 1〉 대학·공공연구소 기술이전성과에 대한 선행연구

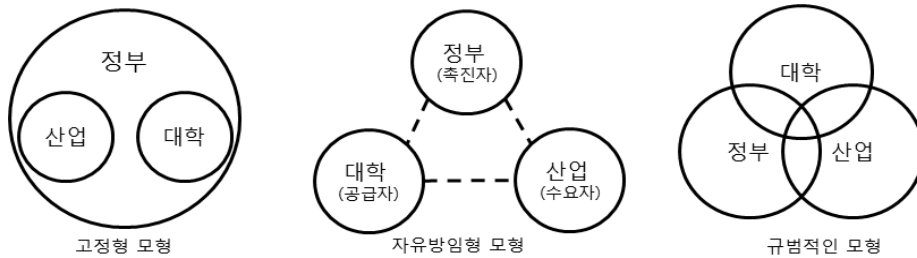
저자	연구 관점	독립변수	종속변수	연구방법
Foltz et al.(2000)	자원기반이론	TLO의 인력 수, R&D 펀딩 규모	특허 수	회귀분석
Thursby and Kemp(2002)	자원기반이론	TLO 인력의 경력, 대학 순위 등	기술이전 건수, 기술이전 수입	DEA
Carlsson and Fridh(2002)	자원기반이론	R&D투자비, TLO 인력 수, TLO 운영 년수	기술이전 건수, 기술이전 수입, 창업 건수	DEA
Friedman and Silberman(2003)	동기부여이론	교원의 질, 정부 R&D펀딩, 민간 R&D펀딩 대학 위치, 대학 정책	기술이전 건수, 기술이전 수입, 창업 건수	회귀분석
Lach and Schankerman (2004)	동기부여이론	기술이전 수입 분배비율	기술이전 수입	회귀분석

부 기관과의 관계가 기술이전 성과에 미치는 효과를 설명하기에는 충분하지 않다. 따라서 본 연구에서는 기술공급자, 기술이전촉진자, 기술수요자에 해당하는 대학·공공연구소와 정부, 산업계와의 관계가 기술이전 성과에 미치는 영향에 대해서 분석하고자 한다.

2. Triple Helix 모형과 기술이전

Etzkowitz and Leydesdorff(1997)이 트리플 헬릭스 모형을 발표한 후, 정부-대학-산업의 상호 작용이 과학적, 기술적 산출물을 경제적인 결과로 전환하는 혁신의 원천이라고 받아들여져 왔다(Etzkowitz and Leydesdorff, 2000). Etzkowitz and Leydesdorff(2000)에 따르면, 정부-대학-산업의 네트워크 구조를 나타내는 트리플 헬릭스 모형에는 세 가지 버전이 있다. 첫 번째는 산업과 대학을 정부의 부수적인 단위로 두는 ‘고정형(static) 모형’이다. 이 같은 경우는 정부 주도적인 계획 혹은 전략을 통해 산업이나 지역적인 발전이 이뤄진 경우에 형성된다. 두 번째는 각 요소들을 별개의 독립적인 객체(지식 제공자-대학, 생산자-산업, 통제와 보증-정부)로 인식하는 ‘자유방임형(laissez-faire) 모형’이다. 이 같은 형태에서는 구성원 간의 상호작용이 제한되기 때문에 중계 기관의 역할이 중요하다. 세 번째 모형은 구성원들을 수평적인 관계로 고려하는 가장 이상적이고 규범적인(normative) 모형이다. 이 형태에서는 각 구성원의 역할이 증가됨에 따라 기관 간 중복되는 영역이 나타난다.

본 연구는 대학·공공연구소와 정부의 관계, 대학·공공연구소와 산업계와의 관계가 기술이전 성과에 어떤 영향을 미치는 지 알아보하고자 트리플 헬릭스 개념에 착안하여 연구모형을 설정하



(그림 1) 트리플 헬릭스 모형

였다. 트리플 헬릭스 모형은 혁신 체계에서 대학, 기업, 정부가 서로 상호작용하여 지식을 생산하는 현상을 삼중나선 모형으로 설명한 모형이다(박한우 외, 2004). 기술이전 성과분석에 트리플 헬릭스 모형을 적용하면 대학, 기업, 정부의 상호작용으로 생성된 기술이 산업계로 어떻게 파급되어 갔는지를 살펴볼 수 있기 때문에 본 연구에서는 연구모형 개발 시 트리플 헬릭스 모형을 적용하기로 하였다. Leydesdorff(2003)는 트리플 헬릭스의 네트워크 간 역동성을 측정하기 위해 엔트로피 개념을 도입하여 트리플 헬릭스 지수를 발전시켰다. 즉, 상호 정보량(mutual information)을 기반으로 지식 기반 혁신시스템의 복잡성과 역동성을 측정하는 것이다. 하지만 이러한 측정방법은 문헌정보학에서는 유용한 방법이나 기술이전 성과 분석에 사용하기에는 다소 적합하지 않다. 왜냐하면 위의 측정 방법은 정부-대학-산업의 구조적 네트워크의 결과물로 정보의 크기만을 고려했기 때문이다. 따라서 본 연구에서는 기술이전 활동에 참여하는 구성원들 간의 직접적인 관계에 초점을 맞춰 정보 엔트로피 대신 각 관계별 강도를 직접적으로 측정할 수 있는 대리 변수를 활용하기로 하였다. Carlsson and Fridh(2002) 연구에 따르면 기술이전에서 조직간 관계는 크게 내부 자원 축적 관점과 연구 성과물의 확산관점으로 구분할 수 있다. 기술이전을 위해서는 먼저 외부로부터 연구비 펀딩 또는 연구 아이디어 확보와 같은 내부 자원의 축적이 필요하며, 이를 바탕으로 특허와 같은 지식재산권을 창출하여 마지막 단계에 연구 성과물을 산업계로 확산한다. 따라서 본 연구에서는 대학·공공연구소와 정부의 관계, 대학·공공연구소와 산업계와의 관계를 내부 자원 축적과 연구 성과 확산 관점에서 측정할 수 있는 대리 변수를 찾고, 이러한 변수들이 대학·공공연구소의 기술이전 성과에 어떤 영향을 미치는지 알아보기로 하였다.

III. 가설 설정

본 장에서는 대학·공공연구소를 중심으로 정부, 산업계와의 상호작용에 대한 문헌연구를 내

부 자원 축적 관점과 연구 성과물의 확산 관점에서 실시하였으며, 이를 바탕으로 가설들을 설정하였다.

1. 대학·공공연구소와 정부와의 관계

정부수탁 연구개발을 통해 발전시킨 대학·공공연구소의 기술들은 기업의 경쟁력을 강화시키거나 다양한 창업을 촉진시켜 국가 경제를 발전시켜왔다(Etzkowitz and Leydesdorff, 2000). 특히, 미국은 Bayh-Dole Act 법안이 시행된 이후, 공공연구기관의 연구 성과들이 미국 기업의 경쟁력에 있어 중요한 요소가 되었다(Siegel et al., 2003). 하지만 대학·공공연구소들은 기술이전을 통해 얻는 경제적 가치보다 고정적으로 지출되는 비용이 높아 특허 출원이나 라이선스에 소극적이 될 수밖에 없다(Carlsson and Fridh, 2002). 이에 정부는 법률 제정 이외에도 대학·공공연구소에 다양한 인센티브를 제공하고 있으며, 대학·공공연구소의 연구 결과물들이 기업으로 확산될 수 있도록 관련 시스템들을 구축·운영해 오고 있다(Bercovitz et al., 2001).

1) 내부 자원 축적 관점 : 정부수탁 연구개발

정부의 연구개발비 규모는 대학·공공연구소의 기술이전 효율성을 평가하는 연구에서 보편적인 투입 변수 중 하나였다(Foltz et al., 2000; Powers, 2003; Rogers et al., 2000). Powers (2003)는 대학의 기술이전 성과에 미치는 투입물의 효과를 분석하여, 정부와 산업계의 R&D 기금이 대학의 특허 출원에 긍정적인 영향을 미친다는 것을 발견했다. Foltz et al.(2000)는 산업의 재정적 지원 혹은 대학의 자체적인 R&D 비용은 대학의 특허 성과에 유의한 효과가 없는 반면에, 연방 정부나 주 정부의 재정적 지원은 긍정적인 효과가 있다고 주장하였다. 이러한 선행 연구를 통해 대학·공공연구소의 기술 개발이나 새로운 발명 등의 주된 원천이 정부의 연구개발비라고 볼 수 있다. 정부수탁 연구는 우수한 특허의 창출을 촉진하고, 이러한 특허는 기술 라이선스나 창업을 통해 대학·공공연구소의 수익 창출에 이바지 한다(Foltz et al., 2000).

특히 한국의 경우, 대학·공공연구소가 기업과 함께 컨소시엄을 구성하여 정부 연구개발 과제에 참여할 수 있는 비율이 높기 때문에 정부 연구개발 과제를 기업의 협력채널로 주로 활용한다(Eom and Lee, 2010). 또한, 정부수탁 과제의 선정 평가 시, 기술 수준과 개발의 성공 가능성뿐만 아니라 경제성과 사업화 가능성도 함께 평가한다(OECD, 2014). 따라서 정부수탁 R&D과제는 공공연구기관의 연구자와 민간 기업의 전문가들 간의 긴밀한 협력을 촉진하게 되고, 기술개발 사전에 기술 이전 및 사업화에 대해 인지하게 된다. Oliver and Liebeskind(1997)

는 지식의 확산은 각기 다른 조직의 인적 네트워크를 통해 시발된다고 주장하였다.

또한, 공공연구기관과 산업계 사이의 기술이전은 개별 기업의 새로운 또는 발전된 기술 경쟁력에 대한 욕구에서 기인한다. 선행 연구에 따르면 정부수탁 연구에 참여하여 특허를 창출하는 교수들은 산업계로부터 더 많은 주목을 받으며, 이들은 그렇지 않은 교수들 보다 산업계로부터 더 많은 연구자금을 지원 받는다(Agrawal and Henderson, 2002; Lissoni, 2010). 즉, 정부수탁 연구개발을 많이 수행하는 대학·공공연구소일수록 공동 기술개발 파트너로서 산업계에 더 매력적으로 작용할 수 있다. 결과적으로 대학·공공연구소와 정부와의 관계가 기술이전 성과에 미치는 효과에 대해 다음과 같은 가설을 설정하였다.

가설 1. 내부 자원 축적 관점에서 대학·공공연구소의 정부수탁 연구개발비 규모는 기술이전 성과에 긍정적인 효과를 미칠 것이다.

2) 연구 성과물의 확산 관점 : 정부의 기술이전 플랫폼

기술 이전에서 정부의 역할은 연구 자금의 지원, 관련 법률의 제정뿐 아니라 공공연구기관과 기업 간 기술 거래가 활성화되도록 공정한 기술거래 시장을 조성하는 것도 중요하다. 공정한 기술 거래가 가능하기 위해서는 기술 공급자와 수요자 간의 정보 비대칭성을 감소시키는 것이 무엇보다 중요하다. 정보 비대칭성은 높은 거래 비용과 비효율성을 야기하기 때문이다(Abramo et al., 2011). 정보 비대칭성은 거래 당사자 간 어느 한쪽이 더 많은 혹은 더 좋은 정보를 가지고 있을 때 발생한다(Biswas, 2004; Grewala et al., 2003). 개별 기업은 대학·공공연구소가 가지고 있는 특허나 기술을 정확하게 평가하는데 어려움이 있는 반면, 대학·공공연구소는 기술 거래 시장에서 기술 사업화에 적합한 기업을 찾는 것이 어렵다. Abramo et al.(2011)은 계량 서지 정보가 공공연구기관과 기업 사이의 정보 비대칭성을 감소시키고, 개별 기업이 공공연구기관과 협력함에 있어 더 나은 의사결정을 하도록 돕는다고 주장하였다. 더불어 기술이전 활성화를 통해 지역 사회에도 편익을 창출된다고 언급했다. 한국 정부는 개별 기업이 공공연구기관의 연구 결과에 대한 정보를 쉽게 취득하여, 공공연구기관과 기업 간 기술이전·사업화가 활성화될 수 있도록 온라인 플랫폼인 “National Tech Bank” (<http://www.ntb.kr>)를 구축하였다(OECD, 2014). 이 온라인 플랫폼은 기술 판매, 기술 시장, 지원 프로그램, 연구 결과 등의 정보를 기업에 제공할 뿐만 아니라 벤처캐피탈, 기술평가기관도 이용할 수 있는 다양한 정보들을 제공한다(OECD, 2014).

대학·공공연구소와 기업 간 기술이전에서 서로에 대한 불신감은 또 하나의 어려움으로 작용한다(Slaughter and Leslie, 1997). 개별 기업은 경쟁기업과 같은 외부 기관에 자신의 중요한

노하우나 정보가 세어나갈 수도 있기 때문에 공공연구기관과 정보 공유에 위험을 느끼고 있다(Santoro and Gopalakrishnan, 2001). 그러나 대학·공공연구소와 기업 간 신뢰가 높은 경우에는 기업이 관련 아이디어를 공유해 주고, 대학·공공연구소는 기업의 요구에 맞는 기술을 제공해 준다. 즉, 신뢰는 대학·공공연구소와 기업 간 기술이전을 촉진할 수 있다(Santoro and Gopalakrishnan, 2001). Zucker(1986)는 신뢰를 형성 프로세스에 따라 institutional-based trust, process-based trust, characteristic-based trust로 구분하였다. 그에 따르면, institutional-based trust는 입증된 기관이나 시스템과 같은 제삼자(third parties)를 통해 생성된다. Institutional-based trust는 기존 상호작용이 없던 거래환경에서 신뢰를 형성함에 있어 가장 중대한 요소로 작용한다(Zucker, 1986). National Tech Bank는 신뢰할 수 있는 정부기관에 의해 구축·운영됨에 따라 대학·공공연구소와 기업 간 institutional-based trust가 형성되도록 돕는다. 그러므로 본 연구에서는 정부 온라인 플랫폼인 National Tech Bank가 기술이전 성과에 미치는 영향에 대해 다음과 같은 가설을 설정하였다.

가설 2. 연구 성과를 확산 관점에서 National Tech Bank를 통해 연구 성과를 공개하는 대학·공공연구소는 그렇지 않은 대학·공공연구소보다 기술이전 성과가 높을 것이다.

2. 대학·공공연구소와 산업계와의 관계

대학·공공연구소와 기업 간 상호작용은 대학·공공연구소와 정부의 상호작용보다 더욱 직접적으로 기술이전 성과에 영향을 미칠 수 있다. 왜냐하면 대학·공공연구소와 기업은 기술이전에 있어 직접적인 거래 당사자이기 때문이다. 대학·공공연구소와 기업 간 상호작용은 공공연구기관의 기술이전·사업화 시 사전에 기술수요의 확인을 가능케 하고, 연구 결과의 질적 향상에 기여한다. Cockburn and Henderson(1998)은 대학·공공연구소와 기업 간 긴밀한 관계는 연구 생산성에 긍정적인 영향을 준다는 것을 입증했다. Liebeskind et al.(1996)은 생명공학분야의 기업 사례를 통하여 각기 다른 기관의 과학자들 사이의 소셜 네트워크가 개별 기관이 가지고 있는 지식의 범위를 넓히고, 외부 첨단 지식의 획득을 돕는다는 것을 발견하였다. 결과적으로 관계적 자본(relational capital)은 대학·공공연구소의 다양한 지식을 산업계에 전달함으로써 기술이전을 촉진시킨다.

1) 내부 자원 축적 관점 : 민간수탁 연구개발

대학·공공연구소와 기업은 다양한 형태의 상호작용을 통해 관계를 형성해 가는데 그 중 민간수

탁 연구는 가장 전형적이고, 공식적인 협력형태로 인식된다(D' Este and Patel, 2007; Markman et al., 2004). D' Este and Patel(2007)는 공공연구기관과 산업계의 관계는 크게 회의, 컨설팅 및 용역 연구, 물리적 시설 투자, 교육, 공동 연구의 5 가지 유형으로 구분할 수 있는데, 그 중 용역 연구 및 공동 연구는 연구가 시작되기 전에 구체적인 목표를 설정하고 상호 간에 명확한 계약을 필요로 하기 때문에 다른 유형보다 공식적인 협력 관계라고 주장하였다.

기업이 대학·공공연구소에게 연구자금을 투자하는 데는 다양한 이유가 있다. 기업은 R&D 아웃소싱을 통해 내부 R&D에 비해 막대한 고정비용을 절감시킬 수 있어 더 경제적인 선택을 할 수 있다. 또한 기업은 대학·공공연구소와 협력을 통해 신약개발과 같은 위험도 높은 임상 연구를 피하거나 안정된 고급 인력 자원을 확보할 수도 있다(Rossner et al., 1998; Bozeman, 2000).

한국 기업은 2013년 대학·공공연구소에 1조 1,180억 원을 투자하였고, 이는 대학·공공연구소에 사용된 정부 R&D자금인 11조 280억 원의 약 10분의 1에 해당하는 금액이다(한국과학기술기획평가원, 2014가). 비록 대학·공공연구소의 연구개발에 있어 민간수탁 비율이 정부수탁에 비해 상대적으로 작지만, 대학·공공연구소의 기술이전 성과에 있어 더욱 중요한 영향을 미칠 수 있다. 이는 대부분의 민간수탁 연구는 기초연구보다 응용연구를 지향하고, 수탁을 준 기업은 기술이전까지 염두에 두고 대학·공공연구소에 기술개발을 의뢰하기 때문이다.

Mansfield(1995)는 대학 연구의 원천, 특징, 재정에 관해 분석하기 위해 7가지 산업의 66개 기업과 200개의 대학 연구자들을 대상으로 연구하였다. 그는 대학 연구자들이 연구 초기에는 대개 정부로부터 R&D 자금을 받지만, 시간이 지날수록 프로젝트의 산출물이 증가함에 따라 산업계로부터 R&D 자금을 받는다는 것을 발견하였다. 또한 사업화 프로젝트에 적극적으로 참여하는 교수일수록 기업가적 측면의 이해도가 높았다. 즉, 민간수탁 연구개발 과제를 많이 수주하는 대학·공공연구소일수록 기업가정신을 함양하기 용이하다. 다수의 선행연구에서 산업 간 관계가 긴밀한 대학일수록 더 많은 창업을 배출한다는 것이 밝혀졌다(Cohen et al., 1998; Roberts and Maloney, 1996). 더 나아가 Colyvas et al.(2002)은 11개의 사례연구를 통하여 대학 구성원과 기업의 연구자 간에 상호작용이 없다면 기술 이전은 발생하지 않는다고 밝혔다. 따라서 대학·공공연구소와 산업계와의 관계가 기술이전 성과에 미치는 효과에 대해 다음과 같은 가설을 설정하였다.

가설 3. 내부 자원 축적 관점에서 대학·공공연구소의 민간수탁 연구개발비 규모는 기술이전 성과에 긍정적인 효과를 미칠 것이다.

2) 연구 성과물의 확산 관점 : 기술이전 설명회

Sdorow(1990)에 따르면 대면 회의는 실시간으로 양방향 소통이 가능하며, 화자의 감정이 들어나는 몸짓이나 표정을 통해 즉각적으로 소통 과정을 통제·대응할 수 있다고 한다. 오프라인 소통은 온라인 소통에 비해 불확정성, 위험도, 복잡도가 작기 때문에 상대적으로 낮은 신뢰도를 필요로 한다(Corritore et al., 2003). 그러므로 대학·공공연구소의 기술이전 설명회와 같은 오프라인 홍보 활동은 NTB, 기관 웹사이트, e-mail 등을 통한 온라인 홍보 활동보다 기술이전 성과에 실효성이 클 수 있다.

오프라인으로 기술을 홍보하기 위해 대학·공공연구소는 기술 전시회 등에 참가하여 기관 현황, 기술의 개요 및 우수성, 관련 시장 전망 등을 기업들에게 소개한다. 그들은 또한 “기업에 위한 날”과 같은 기술 모임을 개최한다(Erich and Gutterman, 2003). 이러한 모임은 대학·공공연구소에게 있어 잠재적 고객인 개별 기업을 만나는 것은 물론, 산업계로부터 직접 귀중한 피드백을 받을 수 있는 좋은 기회이다. Erlich and Gutterman(2003)에 따르면, 기술홍보의 성과 및 산학연 협력의 강도를 측정하기 위해 잠재적 고객으로부터의 받은 연락 수와 같은 기술이전 네트워크의 연결성을 측정하는데, 이는 구전, 만남, 광고를 통해 이뤄진다고 주장하였다.

Siegel et al.(2003)은 기술이전 전담조직의 인적자원이 대학의 기술이전 생산성에 영향을 미친다고 발표하였다. Siegel et al.(2003)이 인터뷰 했던 관리자들의 55%는 기술이전 전담조직의 홍보 역량이 불만족스럽다고 답변했으며, 한 관리자는 기술이전 전담조직의 근무자는 마케팅 조력자가 되어야 하고, 개별 기업과 친밀해야 한다고 주장하였다. 기술이전 전담조직이 일반적으로 기술적 배경과 사업적 배경을 둘 다 갖춘 직원을 채용하려는 이유가 여기에 있다(Parker and Zilberman, 1993). 이러한 선행 연구들에 근거하여, 대학·공공연구소의 기술이전 설명회가 기술이전 성과에 미치는 효과에 대해 다음과 같은 가설을 설정하였다.

가설 4. 연구 성과물 확산 관점에서 대학·공공연구소의 기술이전 설명회 개최는 기술이전 성과에 긍정적인 효과를 미칠 것이다.

IV. 연구 자료 및 방법론

1. 연구 자료

본 연구를 수행하기 위해 산업통상자원부에서 2013년도에 실시한 「공공연구기관 기술이전·

사업화 실태조사」 결과를 활용하였다. 본 데이터는 국가승인(협의)통계 제 11522호로써 조사대상 전체 275개 기관(대학 150개, 공공연구소 125개) 중 262개 기관에서 응답하여 95.3%의 응답률을 기록하였다. 응답기관의 기술이전 건수는 6,676건 이었으며, 기술료 수입은 약 1,652억 원을 기록하였다. 본 연구에서는 결측치를 보유한 94개의 샘플을 제외하고, 168개의 유효한 샘플 데이터만을 활용하였다.

2. 연구 방법

본 연구는 트리플 헬릭스 모형을 기반으로 기술이전 성과를 분석하기 위해 다중회귀분석의 통상최소자승법(OLS)을 사용하였다. 또한, 통제변수의 영향력을 제외한 상태에서 독립변수의 영향력을 검증하고자 계층적 회귀분석을 실시하였다.

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 \times C_i + \beta_2 \times G_i + \beta_3 \times I_i + \epsilon$$

Y_i : i 기관의 기술이전 성과 측정 변수(계약 건수, 이전된 기술 건수, 기술료 수입)

C_i : i 기관의 통제 변수(연구개발 인력 수, 보유특허 수)

G_i : i 기관과 정부와의 관계를 나타내는 변수(정부수탁 연구비, NTB 활용여부)

I_i : i 기관과 산업계와의 관계를 나타내는 변수(민간수탁 연구비, 기술이전 설명회 건수)

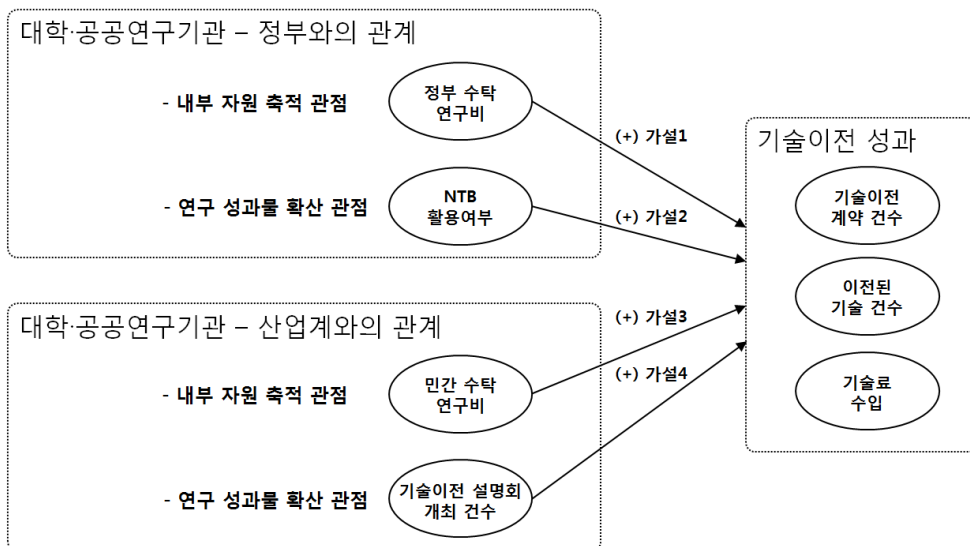
선행 연구들은 기술이전 성과를 측정하기 위해 다양한 접근법을 제시하였다. Bozeman et al.(2015)는 기술이전 성과에 대한 선행연구를 Out-the-Door, Market Impact, Economic Development, Political, Opportunity Cost, Scientific and Technical Human Capital, Public Value 등의 총 7가지 관점으로 구분하였다. 이 중에서 대부분의 선행 연구들은 Out-the-Door 관점으로 기술 이전 성과를 측정하였다(Thursby and Kemp, 2002; Carlsson and Fridh, 2002; Siegel et al., 2003; Friedman and Silberman, 2003). Out-the-Door 관점이란 기술이전 계약 건수, 이전된 기술 건수, 기술료 수입 등 공공연구기관의 기술이 기업으로 이전된 것을 기준으로 성과를 측정하는 것으로 측정의 편리성 때문에 많은 선행연구에서 채용하였다(Bozeman et al., 2015). 본 연구에서도 측정의 편리성을 고려하여 기술이전 계약 건수, 이전된 기술 건수, 기술료 수입 변수를 종속 변수로 채택하였으며 실제 분석에서는 회귀 계수의 탄력성과 정규 분포화를 위해 자연 로그 값으로 변환하여 사용하였다(Osborne, 2005).

독립 변수로는 대학·공공연구소와 정부와의 관계를 측정하기 위해 정부수탁 연구비와 정부에서 공공연구기관과 기업 간의 기술이전 활성화를 위해 구축한 온라인 플랫폼인 NTB활용여

부를 사용하였다. NTB 활용 변수는 공공연구기관에서 발명을 공개하는 방법으로 NTB를 사용하였으면 1, 그렇지 않으면 0으로 더미 변수로 변환하여 측정하였다. 또한, 대학·공공연구소와 산업계와의 관계를 측정하기 위해 민간수탁 연구비와 기술이전 설명회 개최 건수를 사용하였다. 정부수탁 연구비와 민간수탁 연구비는 다른 변수들에 비해 단위 값이 너무 커서 분석 결과를 왜곡시킬 수 있고, 종속 변수와의 선형성을 보완하기 위해 자연 로그 값으로 변환하여 사용하였다(Osborne, 2005).

통제 변수로는 대학·공공연구소의 기술이전 성과에 영향을 줄 수 있는 내부자원과 관련된 변수를 사용하였다. 선행 연구에 따르면 보유 특허 수, 연구개발 인력 수가 공공연구기관의 기술이전 성과에 영향을 미친다는 사실이 밝혀졌다(Carlsson and Fridh, 2002; Di Gregorio and Shane, 2003; Siegel et al., 2003). 보유 특허 수는 전년도 기준 누적 보유 특허 수에 당해연도 신규 확보 건수를 더하고 기간만료, 포기 등의 사유로 권리소멸된 특허 수를 제외하여 사용하였다. 연구개발 인력 수는 학사학위 이상의 또는 동등 이상의 전문지식을 갖고 있는 사람으로서 과학기술, 산업기술 등의 연구개발 활동에 종사하고 있는 인력을 의미하며 기능직, 임시직, 관리직은 제외하고 계약직 연구원 수는 포함시켰다.

(그림 2)는 연구모형을 도식화한 것을 나타낸다.



(그림 2) 연구모형의 도식화

<표 2>는 분석에 사용된 변수명 및 정의에 대해 기술하였으며, <표 3>은 각 변수의 기초 통계량을 정리하였다.

〈표 2〉 변수명 및 정의

변수명		정의
종속변수	PER1	기술이전 계약 건수 (자연로그 변환)
	PER2	이전된 기술 건수 (자연로그 변환)
	PER3	기술이전을 통한 기술료 수입 (백만원 단위에서 자연로그로 변환)
독립변수	GRND	정부수탁 연구비 (백만원 단위에서 자연로그로 변환)
	NTB	NTB 활용할 경우 1, 그렇지 않으면 0 (더미 변수 변환)
	IRND	민간수탁 연구비 (백만원 단위에서 자연로그로 변환)
	TE	기술이전 설명회 개최 건수
통제변수	FTE	연구개발 인력 수
	PAT	보유 특허 수 (자연로그 변환)

〈표 3〉 변수의 기초통계

구분	최소값	최대값	평균	표준편차
PER1	0.00	6.21	2.36	1.34
PER2	0.00	7.16	2.48	1.52
PER3	0.00	10.5	4.43	2.67
FTE	1	63	4.14	6.88
PAT	0.00	10.48	5.41	2.10
GRND	6.04	13.18	9.61	1.73
NTB	0	1	0.47	0.50
IRND	0.00	11.77	6.68	3.10
TE	0	21	3.66	4.77

〈표 4〉는 변수 간의 상관관계를 나타낸다. 대부분의 독립 변수 및 통제 변수들은 종속변수인 PER1, PER2, PER3와 높은 상관관계를 보여 회귀분석을 위한 적절한 변수들을 선택했다고 볼 수 있다. 또한, 종속 변수인 PER1, PER2, PER3 간에 높은 상관관계를 보이는 것을 통해 공공연구기관의 기술이전 성과를 측정하는 지표로 일관성이 있음을 알 수 있다. 다만 독립변수들 간에 0.7 이상의 높은 상관관계는 다중공선성을 유발할 수 있기 때문에 회귀 분석 시, 최대 분산 팽창 계수(VIF)를 확인해야 한다. 본 모형에서는 통제 변수 PAT와 독립 변수 GRND 간에 상관관계가 0.76으로 높은 상관관계를 보였으나, 최대 VIF 값이 3.418로 기준치인 10보다 현저히 낮았다(Powers and McDougall, 2005). 따라서 본 연구 모형에서 다중공선성은 문제가 되지 않는다고 판단하였다.

〈표 4〉 변수간의 상관관계

	PER1	PER2	PER3	FTE	PAT	GRND	NTB	IRND	TE
PER1	1								
PER2	.937	1							
PER3	.793	.857	1						
FTE	.345	.371	.227	1					
PAT	.732	.777	.794	.204	1				
GRND	.715	.783	.807	.199	.760	1			
NTB	.567	.583	.589	.039	.614	.591	1		
IRND	.351	.446	.525	-.085	.613	.459	.394	1	
TE	.538	.608	.564	.369	.493	.531	.447	.246	1

V. 연구 결과 및 사례 분석

1. 연구 결과

여기에서는 트리플 헬릭스 이론에 기반 한 추정모형을 통해 대학·공공연구소의 기술이전 성과에 대한 결정요인을 분석하였다. 앞서 설명한 것과 같이 기술이전 성과를 측정할 계약 건수(PER1), 이전된 기술 건수(PER2), 기술료 수입(PER3) 세 개의 변수로 측정하였으며, 각 종속변수에 대해 공공연구기관과 정부와의 관계, 공공연구기관과 산업계와의 관계가 어떤 영향을 미치는지 알아보았다. 연구 결과의 민감도를 보완하고 강건성을 확보하기 위해 각 종속변수별로 통제변수와 독립변수에 따라 네 가지 모형으로 구분하여 분석하였다.

〈표 5〉, 〈표 6〉, 〈표 7〉은 각각 기술이전 계약 건수(PER1), 이전된 기술 건수(PER2), 기술료 수입(PER3)에 대한 통상최소자승법(OLS) 결과를 보여준다. 독립변수 및 통제변수의 계수들을 각각 표시하였으며, 괄호 안의 값은 표준편차를 나타낸다. 모형 번호 뒤에 a가 붙은 모형은 통제변수에 대한 효과를 분석한 것이며, b는 대학·공공연구소와 정부와의 관계에 대한 모형이다. c는 대학·공공연구소와 산업계와의 관계에 대한 모형이며, d는 트리플 헬릭스관점에서 기술이전 성과를 분석한 전체 모형(Full-Model)에 해당한다.

기술이전 계약 건수에 대한 FTE의 영향은 모형 1-a, 1-b, 1-d에서는 유의수준 1% 내에서 통계적으로 유의한 것으로 나타났으며, 1-c에서는 유의수준 5% 내에서 통계적으로 유의한 것으로 나타났다. PAT는 모든 모형에서 유의수준 1% 내에서 통계적으로 유의한 것으로 나타

났다. 정부와의 관계를 나타내는 변수 중 GRND는 모형 1-b, 1-d에서 모두 유의수준 1% 내에서 통계적으로 유의했으며, NTB는 모형 1-b에서는 유의수준 5% 내에서, 모형 1-d에서는 10% 내에서 유의하였다. 산업계와의 관계를 나타내는 변수 중 IRND는 모형 1-c, 1-d에서 모두 통계적으로 유의하게 나타나지 않았다. 다만, 산업계와의 관계를 나타내는 또 다른 변수인 TE는 모형 1-c에서는 유의수준 1%내에서 통계적으로 유의하였으며, 1-d에서는 10%수준에서 유의하였다.

모형들의 Adjusted R-square 값을 보면, 모형 1-a에 비해 모형 1-b, 1-c의 값이 증가하였고, 모형 1-d의 값도 모형 1-b, 1-c보다 증가한 것을 보아 모형의 설명력이 점차 증가한 것을 알 수 있다.

〈표 5〉 기술이전 계약 건수에 대한 OLS 추정결과

구분	모형 1-a	모형 1-b	모형 1-c	모형 1-d
constant	-0.331*	-1.966***	-0.132	-1.716***
FTE	0.039***	0.039***	0.025**	0.030***
PAT	0.465***	0.236***	0.440***	0.262***
GRND		0.281***		0.259***
NTB		0.366**		0.305*
IRND			-0.033	-0.033
TE			0.057***	0.029*
<i>F-statistics</i>	131.981***	92.420***	74.656***	63.719***
<i>Adjusted R²</i>	0.609	0.686	0.638	0.693

주1) * p < 0.1, ** p < 0.05, *** p < 0.01 (이하 동일함)

이전된 기술 건수에 대한 통제 변수의 영향은 FTE와 PAT변수 모두 모든 모형에서 유의수준 1% 내에서 통계적으로 유의한 것으로 나타났다. GRND 변수는 모형 2-b, 2-d에서 모두 유의수준 1% 내에서 통계적으로 유의했으며, NTB는 모형 2-b에서는 유의수준 5% 내에서, 모형 2-d에서는 10%내에서 유의하였다. IRND 변수는 모형 2-c, 2-d에서 모두 통계적으로 유의하게 나타나지 않았으나 TE 변수는 모형 2-c, 2-d에서 모두 유의수준 1%내에서 통계적으로 유의하였다.

Adjusted R² 값을 보면, 모형 2-a에 비해 모형 2-b, 2-c의 값이 증가하였고, 모형 2-d의 값도 모형 2-b, 2-c보다 증가한 것을 보아 모형의 설명력이 점차 증가한 것을 알 수 있다.

기술료 수입에 대한 통제 변수 FTE의 영향은 모든 모형에서 통계적으로 유의하게 나타나지 않았으며, PAT변수는 모든 모형에서 유의수준 1% 내에서 통계적으로 유의한 것으로 나타났다.

〈표 6〉 이전된 기술 건수에 대한 OLS 추정결과

구분	모형 2-a	모형 2-b	모형 2-c	모형 2-d
constant	-0.589***	-2.653***	-0.422**	-2.370***
FTE	0.049***	0.047***	0.035***	0.040***
PAT	0.532***	0.260***	0.442***	0.238***
GRND		0.350***		0.314***
NTB		0.367**		0.272*
IRND			0.013	0.013
TE			0.078***	0.046***
<i>F-statistics</i>	153.738***	115.049***	91.316***	81.175***
<i>Adjusted R²</i>	0.645	0.732	0.684	0.742

GRND 변수는 모형 3-b, 3-d에서 모두 유의수준 1% 내에서 통계적으로 유의했으며, NTB는 모형 3-b에서는 유의수준 10% 내에서 통계적으로 유의하게 나타났으나, 모형 3-d에서는 유의하게 나타나지 않았다. IRND 변수는 모형 3-c, 3-d에서 모두 통계적으로 유의하게 나타나지 않았으나 TE 변수는 모형 3-c에서 유의수준 1%내에서 통계적으로 유의하였으며, 3-d에서는 유의수준 5%내에서 통계적으로 유의하였다.

Adjusted R² 값을 보면, 모형 3-a에 비해 모형 3-b, 3-c의 값이 증가하였고, 모형 3-d의 값도 모형 3-b, 3-c보다 증가한 것을 보아 모형의 설명력이 점차 증가한 것을 알 수 있다.

〈표 7〉 기술료 수입에 대한 OLS 추정결과

구분	모형 3-a	모형 3-b	모형 3-c	모형 3-d
constant	-0.966***	-5.222***	-0.798**	-4.934***
FTE	0.021	0.016	0.005	0.011
PAT	0.990***	0.477***	0.794***	0.392***
GRND		0.709***		0.660***
NTB		0.494*		0.365
IRND			0.075	0.074
TE			0.123***	0.063**
<i>F-statistics</i>	140.110***	112.141***	81.203***	78.624***
<i>Adjusted R²</i>	0.624	0.727	0.658	0.736

〈표 5〉, 〈표 6〉, 〈표 7〉의 결과를 종합해 보면, 대학·공공연구소의 정부수탁 연구개발비 규모는 기술이전 성과에 긍정적인 효과를 미칠 것이라는 가설 1을 채택할 수 있다. National

Tech Bank를 통해 연구 성과를 공개하는 대학·공공연구소는 그렇지 않은 대학·공공연구소보다 기술이전 성과가 높을 것이라는 가설 2는 기술이전 계약 건수 및 이전된 기술 건수에 대해서는 통계적 유의수준이 약한 상태($P < 0.1$)에서 채택할 수 있으나, 기술료 수입에 대해서는 통계적으로 유의하다고 할 수 없다. 대학·공공연구소의 민간수탁 연구개발비 규모는 기술이전 성과에 긍정적인 효과를 미칠 것이라는 가설 3은 모든 모형에서 통계적 유의하지 않았기 때문에 기각되었다. 마지막으로 대학·공공연구소의 기술이전 설명회 개최는 기술이전 성과에 긍정적인 효과를 미칠 것이라는 가설 4는 기술이전 계약 건수에 대해서는 유의수준 10%, 이전된 기술 건수에 대해서는 유의수준 1%, 기술료 수입에 대해서는 유의수준 5%내에서 채택할 수 있다.

2. 사례 분석

실증 분석결과에 따르면 대학·공공연구소의 정부수탁 연구개발은 기술이전 성과에 통계적으로 정의(+) 유의한 효과를 미치나, 민간수탁 연구개발은 대학·공공연구소의 기술이전 성과에 통계적으로 유의한 영향을 미친다고 할 수 없다. 이는 Siegel et al.(2003), Friedman and Silberman(2003) 등이 밝힌 대학·공공연구소의 기술이전 성과에 미치는 민간수탁 과제의 긍정적인 효과와는 다소 상반된 결과이다. 그렇다면 왜 국내 연구개발 환경에서는 민간수탁 연구개발이 기술이전 성과에 긍정적인 효과를 나타내지 못하는 지 사례 분석을 통해 살펴보고자 하였다.

적절한 사례 분석을 위해 분석 대상으로 응용연구 분야에 속하는 공공연구소 중 기술이전 성과가 우수한 A연구원¹⁾을 선정하였다. 다양한 기초·응용 분야가 혼재해 있는 대학에 비해 응용연구 분야의 공공연구소는 산업계와 지속적인 교류와 협력을 이어오고 있기 때문에 본 연구의 사례 분석 대상으로 더 적합하다고 할 수 있다. 또한, 정부에서는 2015년 12월 국가과학심의회를 통해 민간수탁 실적에 따라 정부출연금을 차등으로 지급하는 「한국형 프라운호퍼²⁾」식 지원방식을 채택하여 산업기술을 개발하는 6개 기관(한국전자통신연구원, 한국생산기술연구원, 한국전기연구원, 한국화학연구원, 한국기계연구원, 재료연구소)에 적용할 방침이기 때문에 응용연구 분야에 속하는 공공연구소를 사례 분석 대상으로 선정하였다.

1) 산업통상자원부에서 발표한 기술이전·사업화 지수를 참고하여 상용화학 기관 중 “우수” 기관 한 곳을 사례분석 대상으로 선정하였다(산업통상자원부, 2016).

2) 프라운호퍼는 독일 전역에 67개 연구기관을 둔 조직으로 1949년 설립된 후 기업과 산업이 필요로 하는 응용연구에 집중하고 있다. 2012년 기준 약 19억 유로의 연간 예산 중 3분의 1만 정부 출연금을 받고, 나머지는 민간·공공 분야 위탁연구를 수주해 연구비를 확보 한다.

A연구원은 선도 기술개발과 신산업 창출, 중소·벤처기업의 기술혁신 및 활성화를 지원하는 미션을 수행하고 있는 공공연구소로서 3개의 연구본부와 2개의 사업행정본부 등으로 구성되어 있다. 그 중 1개 본부가 기술 이전 및 기업 지원 업무를 전담하고 있다.³⁾ 2017년 7월 기준 총 389명의 인력을 보유하고 있으며, 그 중 연구직은 313명으로 전체 인력의 약 80%를 차지하고 있다. 2017년 예산은 약 1,600억 원으로 기술 개발이 70%, 기업 협력이 19%, 글로벌 협력이 4%를 차지한다.⁴⁾

〈표 8〉의 최근 5개년 치 기술이전 실적을 보면 연평균 약 39.8건의 기술이전 계약과 약 28.2억 원의 기술이전 계약 금액을 기록하였다.

〈표 8〉 최근 5개년 치 기술이전 실적

구 분	2012년	2013년	2014년	2015년	2016년
계약 건수 (건)	45	28	36	34	56
계약 금액 (백만원)	4,021	2,539	2,421	2,385	2,765

〈표 9〉는 A연구원의 최근 5개년 치 R&D과제 수행 실적을 나타낸다. 민간수탁의 경우 연평균 약 91.0건의 과제를 수행하였으며, 사업비 기준으로는 연평균 약 51.1억 원의 과제를 수행하였다. 정부수탁 과제는 연평균 약 1,059건, 1,180.6억 원의 과제를 수행하였다. 최근 5년 간 전체 R&D 과제에서 민간수탁 과제가 차지하는 비중은 과제 건수 기준으로는 약 8.1%, 사업비 규모로는 약 4.3%를 기록하여 정부수탁 대비 격차가 큰 것을 확인할 수 있다.

〈표 9〉 최근 5개년 치 R&D과제 수행 실적

구 분		2012년	2013년	2014년	2015년	2016년
민간수탁	수행 건수 (건)	108	82	81	86	98
	사업비 (백만원)	7,445	5,284	3,695	4,261	4,880
정부수탁	수행 건수 (건)	855	963	1,118	1,185	1,178
	사업비 (백만원)	102,071	106,194	122,000	126,417	133,641

〈표 10〉은 2012년에서 2016년까지 연구개발 재원별 특허 출원 성과를 보여준다. 정부수탁의 경우 과제 건수 당 특허 출원 건수는 0.62건이고, 사업비 10억 원 당 특허 출원 건수는 5.56건 이다. 반면, 민간수탁의 경우 과제 건수 당 0.07건, 사업비 10억 원 당 1.29건의 특허

3) A연구원 홈페이지 참조 (2017.7.19.)

4) A연구원 홈페이지 참조 (2017.7.19.)

출원 성과를 기록하였다. 즉, 기술이전의 주재료라 할 수 있는 특허 출원 성과 자체에서 이미 정부수탁과 민간수탁 R&D과제에서 큰 차이가 있음을 알 수 있다.

〈표 10〉 2012~2016년 연구개발 재원별 특허 출원 성과

구 분	정부수탁	민간수탁
특허 출원 건수	2,699	25
과제 건수 당 특허출원 건수	0.62	0.07
사업비 10억 원당 특허출원 건수	5.56	1.29

이러한 원인 중 하나는 과제당 사업비 차이에서 기인했다고 볼 수 있다. 2012년~2016년까지 민간수탁 과제 1건 당 평균 사업비는 약 5천6백만 원이었으나, 정부수탁 과제는 1건 당 평균 사업비가 약 1억1천1백만 원을 기록하였다. 즉, 정부수탁 과제는 비교적 규모가 크고, 원천기술 개발에 치중하여 특허출원 가능성이 많은 반면, 민간수탁 과제는 사업비 규모가 상대적으로 작고, 기존의 보유한 기술을 활용하여 기업의 요구에 맞춰주는 과제가 많다 보니 특허출원 가능성이 적을 수 있다⁵⁾.

이를 보면 실증 연구결과와 동일하게 대학·공공연구소가 민간수탁 R&D과제를 많이 수행할 수록 기업에 기술이전을 더 많이 한다고 할 순 없다. 오히려 기업이 필요로 하는 선행 원천기술을 정부과제를 통해 더 많이 개발할수록 기업에 기술이전을 할 가능성이 더 커진다고 볼 수 있다.

VI. 결론 및 정책적 함의

본 연구는 대학·공공연구소와 외부 조직과의 관계가 기술이전 성과에 미치는 영향에 대해 알아보기 위하여 트리플 헬릭스 모형에 기반 하여 실증 연구와 사례 분석을 실시하였다. 트리플 헬릭스 모형은 주로 정부-대학-산업 간 협력 관계가 국가 또는 지역 클러스터의 기술 혁신에 미치는 효과를 분석할 때 사용되어져 왔다(박한우 외, 2004). 본 연구에서는 대학·공공연구소와 정부와의 관계를 측정하기 위해 정부수탁 연구비와 정부에서 구축한 기술이전 플랫폼인 NTB활용 유무를 변수로 사용하였다. 대학·공공연구소와 산업계와의 관계는 민간수탁 연구비와 기술이전 설명회 개최 건수를 변수로 사용하였다.

5) A연구원의 기업지원업무 담당자 인터뷰 (2017.6.27)

실증 연구 결과에 따르면 대학·공공연구소의 정부수탁 연구비 규모는 기술이전 성과에 유의 수준 1% 내에서 긍정적인 효과를 미치는 것을 발견하였으며, NTB를 통해 연구성과를 공개하는 대학·공공연구소는 그렇지 않은 대학·공공연구소에 비해 유의수준 10% 내에서 기술이전 성과가 더 높은 것을 발견하였다. 반면, 민간수탁 연구비는 대학·공공연구소의 기술이전 성과에 통계적으로 유의한 효과를 발견 할 수 없었다. 마지막으로 기술이전 설명회 개최 건수는 대학·공공연구소의 기술이전 성과에 통계적으로 유의하게 긍정적인 효과를 미치는 것으로 나타났다. 즉, 기술이전을 위한 자원 확보 관점에서는 정부와의 관계가 중요한 영향을 미쳤으며, 성과 확산 측면에서는 산업계의 관계가 중요한 영향을 미쳤다고 볼 수 있다.

다른 국가에서 수행한 선행 연구(Siegel et al., 2003; Friedman and Silberman, 2003 등)에 따르면 자원 확보 관점에서 산업계의 역할(민간수탁 연구비)이 대학·공공연구소의 기술이전 성과에 긍정적인 효과를 미쳤으나, 본 연구에서는 통계적 유의성을 발견할 수 없었다. 그 이유를 살펴보기 위해 국내 공공연구소 한 곳을 선정하여 사례 분석을 실시하였다. 사례 분석 결과에 따르면 첫째, 국내 연구개발 환경은 아직 민간수탁 R&D가 활성화 되지 못했다. 기업 입장에서는 외부 기술이 필요 시 정부 R&D과제를 통해 대학·공공연구소를 참여기관으로 활용하던지 아니면 정부수탁 연구비를 통해 대학·공공연구소에 기술개발 용역을 주면 되기 때문에 굳이 내부 자금을 투자해서 외부기관에 기술개발을 의뢰할 필요가 없다. 이러한 현상은 기존 선행 연구에서도 언급되고 있다. 최석준·김상신(2007)는 기업의 R&D 데이터 분석을 통해 정부의 연구개발 보조금과 기업의 R&D 투자 간 대체관계가 있음을 발견했다.

둘째, 국내 민간수탁 R&D의 수행 목적이 장기적 관점의 원천기술 개발이 아닌 대학·공공연구소가 보유한 기술을 기업의 요구조건에 맞추어 주는 연구가 대다수를 차지하고 있기 때문에 기술이전의 주재료라 할 수 있는 특허출원 실적이 미비하다. 즉, 정부수탁 R&D과제에 비해 특허출원 건수가 적게 창출될 수밖에 없고 이는 궁극적으로 낮은 기술이전 성과로 귀결될 수밖에 없다.

셋째, 현재 국내 연구개발 환경은 대학·공공연구소와 기업이 컨소시엄을 구성하여 컨소시엄 간 경쟁하는 구도로 되어 있다. 그러다 보니 정작 정부 자금으로 개발된 기술들이 과제에 참여한 일부 기업에게만 귀속되고, 그 기업이 사업화하지 않으면 결국 개발된 기술이 사장되는 경우가 다수 발생하게 된다. 즉, 정부는 연구개발비를 정부 R&D과제를 통해 일부 기업에만 지원해 주기 것보다는 다양한 기업들이 혜택을 누릴 수 있도록 연구개발 사업의 추진 체계를 정비할 필요가 있다.

마지막으로, 장기적 관점에서 기업이 ‘정부 R&D 투자의 수혜자’에서 ‘혁신·투자 파트너’로 역할이 바뀔 수 있도록 유인 정책과 더불어 일부 R&D보조금을 상환조건부로 전환해서 지원할

필요가 있다. 최근 미국, 일본, 중국, 프랑스 등 주요국들은 4차 산업혁명의 주도권 확보와 민간 기업의 혁신역량 강화를 위해 조세지원과 같은 R&D투자 유인책을 강화하고 있으며(황인학, 2017), 다양한 공공-민간 파트너십(Public-Private Partnership) 프로그램을 도입하고 있다(한국과학기술기획평가원, 2014나). 반면, 한국 정부는 2014, 2016년 세제 개편을 통해 R&D 조세 지원을 대폭 축소하였다(황인학, 2017).

본 연구는 대학·공공연구소의 기술이전 성과를 트리플 헬릭스 모형을 기반으로 분석함으로써 관련 연구를 확장하였고, 대학·공공연구소의 기술이전 성과 개선을 위한 정책적 시사점을 도출한 것에 의의가 있다. 하지만 본 연구는 다음과 같은 한계점을 갖고 있다. 첫째, 본 연구는 국내 데이터만을 사용했기 때문에 다른 국가에서 본 연구 결과를 단순히 일반화해서는 안 된다. 이미 선행 연구들에 의하면 국가 간 차이는 기업가정신과 혁신성가에 영향을 미친다는 사실이 밝혀졌다(Rosenbusch et al., 2011; Zacharakis et al., 2007). 따라서 독자들은 각기 다른 정책적 환경과 조건을 고려해야 한다. 둘째, 본 연구 모델은 횡적 분석만을 다루었기 때문에 향후 연구에서는 시계열 분석 또는 패널 분석을 수행하여 본 연구 결과를 보완할 수 있다.

참고문헌

- 남도영 (2015), “R&D 현실 무시한 ‘한국형 프라운호퍼’”, 「디지털타임스」, (2015.07.03.), 16면.
- 박한우·Leydesdorff, L.·홍형득·홍성조 (2004), “Triple-Helix 지표를 이용한 한국과 네델란드의 지식기반 혁신시스템 비교연구”, *Journal of the Korean Data Analysis Society*, 6(5): 1389-1402.
- 산업통상자원부 (2016), 「2016년 공공연구기관 기술이전·사업화 실태조사 결과」, 세종 : 산업통상자원부.
- 안현실 (2015), “안현실의 산업정책 읽기-독일 프라운호퍼가 웃겠다”, 「한국경제」, (2015.05.15.), 34면.
- 엄익천·안병민 (2014), 「2013년도 국가연구개발사업 투자 현황」, 서울 : 한국과학기술기획평가원.
- 연합뉴스 (2015), “정부 출연연, 한국형 ‘프라운호퍼’로 변신”, (2015.05.13.).
- 최석준·김상신 (2007), “정부 연구개발 보조금의 기업자체 R&D 투자에 대한 효과 분석”, 「기술혁신학회지」, 10(2): 706-726.
- 한국과학기술기획평가원 (2014가), 「2013년도 국가연구개발사업 투자현황」, 서울 : 한국과학

기술평가관리원.

한국과학기술기획평가원 (2014나), “주요국의 공공·민간 R&D 협력 사례”, <http://www.now.go.kr/> (2017.07.25.).

황인학 (2017), 「우리나라 R&D활동과 조세지원제도의 문제점」, 서울 : 한국경제연구원.

Abramo, G., D’Angelo, C. A., DiCosta, F. and Solazzi, M. (2011), “The Role of Information Asymmetry in the Market for University-Industry Research Collaboration”, *The Journal of Technology Transfer*, 36(1): 84-100.

Adams, J. D., Chiang, E. P. and Jensen, J. L. (2003), “The Influence of Federal Laboratory R&D on Industrial Research”, *Review of Economics and Statistics*, 85(4): 1003-1020.

Agrawal, A. and Henderson, R. (2002), “Putting Patents in Context: Exploring Knowledge Transfer from MIT”, *Management Science*, 48(1): 44-60.

Bercovitz, J., Feldman, M., Feller, I. and Burton, R. (2001), “Organizational Structure as a Determinant of Academic Patent and Licensing Behavior: an Exploratory Study of Duke, Johns Hopkins, and Pennsylvania State Universities”, *The Journal of Technology Transfer*, 26(1-2): 21-35.

Biswas, D. (2004), “Economics of Information in the Web Economy: towards a New Theory?”, *Journal of Business Research*, 57(7): 724-733.

Bozeman, B. (2000), “Technology Transfer and Public Policy: a Review of Research and Theory”, *Research Policy*, 29(4-5): 627-655.

Bozeman, B., Rimes, H. and Youtie, J. (2015), “The Evolving State-of-the-Art in Technology Transfer Research: Revisiting the Contingent Effectiveness Model”, *Research Policy*, 44(1): 34-49.

Carlsson, B. and Fridh, A. C. (2002), “Technology Transfer in United States Universities”, *Journal of Evolutionary Economics*, 12(1-2): 199-232.

Chapple, W., Lockett, A., Siegel, D. and Wright, M. (2005), “Assessing the Relative Performance of UK University Technology Transfer Offices: Parametric and Non-Parametric Evidence”, *Research Policy*, 34(3): 369-384.

Cockburn, I. M. and Henderson, R. M. (1998), “Absorptive Capacity, Coauthoring Behavior, and the Organization of Research in Drug Discovery”, *The Journal of Industrial Economics*, 46(2): 157-182.

Cohen, W. M., Florida, R., Randazzese, L. and Walsh, J. (1998), “Industry and the

- Academy: Uneasy Partners in the Cause of Technological Advance”, *Challenges to Research Universities*, 171(200): 59.
- Colyvas, J., Crow, M., Gelijns, A., Mazzoleni, R., Nelson, R. R., Rosenberg, N. and Sampat, B. N. (2002), “How Do University Inventions Get into Practice?”, *Management Science*, 48(1): 61-72.
- Corritore, C. L., Kracher, B. and Wiedenbeck, S. (2003), “On-Line Trust: Concepts, Evolving Themes, a Model”, *International Journal of Human-Computer Studies*, 58(6): 737-758.
- D’Este, P. and Patel, P. (2007), “University-Industry Linkages in the UK: What Are the Factors Underlying the Variety of Interactions with Industry?”, *Research Policy*, 36(9): 1295-1313.
- Di Gregorio, D. and Shane, S. (2003), “Why Do some Universities Generate More Start-Ups than Others?”, *Research Policy*, 32(2): 209-227.
- Eom, B. Y. and Lee, K. (2010), “Determinants of Industry-Academy Linkages and, Their Impact on Firm Performance: the Case of Korea as a Latecomer in Knowledge Industrialization”, *Research Policy*, 39(5): 625-639.
- Erlach, J. N. and Gutterman, A. (2003), “A Practical View of Strategies for Improving Federal Technology Transfer”, *The Journal of Technology Transfer*, 28(3-4): 215-226.
- Etzkowitz, H. and Leydesdorff, L. A. (1997), *Universities and the Global Knowledge Economy: a Triple Helix of University-Industry-Government Relations*, London: Continuum.
- Etzkowitz, H. and Leydesdorff, L. (2000), “The Dynamics of Innovation: from National Systems and “Mode 2” to a Triple Helix of University-Industry-Government Relations”, *Research Policy*, 29(2): 109-123.
- Foltz, J., Barham, B. and Kim, K. (2000), “Universities and Agricultural Biotechnology Patent Production”, *Agribusiness*, 16(1): 82-95.
- Friedman, J. and Silberman, J. (2003), “University Technology Transfer: Do Incentives, Management, and Location Matter?”, *The Journal of Technology Transfer*, 28(1): 17-30.
- Grewal, D., Iyer, G. R., Krishnan, R. and Sharma, A. (2003), “The Internet and the Price-Value-Loyalty Chain”, *Journal of Business Research*, 56(5): 391-398.
- Hatori, K. (2010), *Technology Transfer by Public Research Organizations*, Japan Patent

Office.

- Henderson, R., Jaffe, A. B. and Trajtenberg, M. (1998), "Universities as a Source of Commercial Technology: a Detailed Analysis of University Patenting, 1965-1988", *Review of Economics and Statistics*, 80(1): 119-127.
- Lach, S. and Schankerman, M. (2004), "Royalty Sharing and Technology Licensing in Universities", *Journal of the European Economic Association*, 2(2-3): 252-264.
- Leydesdorff, L. (2003), "The Mutual Information of University-Industry-Government Relations: an Indicator of the Triple Helix Dynamics", *Scientometrics*, 58(2): 445-467.
- Liebeskind, J. P., Oliver, A. L., Zucker, L. and Brewer, M. (1996), "Social Networks, Learning, and Flexibility: Sourcing Scientific Knowledge in New Biotechnology Firms", *Organization Science*, 7(4): 428-443.
- Lissoni, F. (2010), "Academic Inventors as Brokers", *Research Policy*, 39(7): 843-857.
- Macho-Stadler, I., Pérez-Castrillo, D. and Veugelers, R. (2007), "Licensing of University Inventions: the Role of a Technology Transfer Office", *International Journal of Industrial Organization*, 25(3): 483-510.
- Mansfield, E. (1995), "Academic Research Underlying Industrial Innovations: Sources, Characteristics, and Financing", *The review of Economics and Statistics*, 55-65.
- Markman, G. D., Gianiodis, P. T., Phan, P. H. and Balkin, D. B. (2004), "Entrepreneurship from the Ivory Tower: Do Incentive Systems Matter?", *The Journal of Technology Transfer*, 29(3-4): 353-364.
- Min, J. W. and Kim, Y. (2014), "What Affects Corporate Commercialization of Public Technology Transfer in Korea?", *Asian Journal of Technology Innovation*, 22(2): 302-318.
- Mowery, D. C., Nelson, R. R., Sampat, B. N. and Ziedonis, A. A. (2001), "The Growth of Patenting and Licensing by US Universities: an Assessment of the Effects of the Bayh-Dole Act of 1980", *Research Policy*, 30(1): 99-119.
- Mowery, D. C., Sampat, B. N. and Ziedonis, A. A. (2002), "Learning to Patent: Institutional Experience, Learning, and the Characteristics of US University Patents After the Bayh-Dole Act, 1981-1992", *Management Science*, 48(1): 73-89.
- OECD (2014), *Country Review of Korean Policies for Industry and Technology*, OECD.
- O'shea, R. P., Allen, T. J., Chevalier, A. and Roche, F. (2005), "Entrepreneurial Orientation,

- Technology Transfer and Spinoff Performance of US Universities”, *Research Policy*, 34(7): 994-1009.
- Oliver, A. L. and Liebeskind, J. P. (1997), “Three Levels of Networking for Sourcing Intellectual Capital in Biotechnology: Implications for Studying Interorganizational Networks”, *International Studies of Management & Organization*, 27(4): 76-103.
- Osborne, J. (2005), “Notes on the Use of Data Transformations”, *Practical Assessment, Research and Evaluations*, 9(1): 42-50.
- Park, J. B., Ryu, T. K. and Gibson, D. V. (2010), “Facilitating Public-to-Private Technology Transfer through Consortia: Initial Evidence from Korea”, *The Journal of Technology Transfer*, 35(2): 237-252.
- Parker, D. D. and Zilberman, D. (1993), “University Technology Transfers: Impacts on Local and US Economies”, *Contemporary Economic Policy*, 11(2): 87-99.
- Powers, J. B. (2003), “Commercializing Academic Research: Resource Effects on Performance of University Technology Transfer”, *The Journal of Higher Education*, 74(1): 26-50.
- Powers, J. B. and McDougall, P. P. (2005), “University Start-up Formation and Technology Licensing with Firms that Go Public: A Resource-based View of Academic Entrepreneurship”, *Journal of Business Venturing*, 20(3): 291-311.
- Roberts, E. B. and Malonet, D. E. (1996), “Policies and Structures for Spinning Off New Companies from Research and Development Organizations”, *R&D Management*, 26(1): 17-48.
- Roessner, D., Ailes, C. P., Feller, I. and Parker, L. (1998), “How Industry Benefits from NSF's Engineering Research Centers”, *Research Technology Management*, 41(5): 40-44.
- Rogers, E. M., Yin, J. and Hoffmann, J. (2000), “Assessing the Effectiveness of Technology Transfer Offices at US Research Universities”, *The Journal of the Association of University Technology Managers*, 12(1): 47-80.
- Rosenbusch, N., Brinckmann, J. and Bausch, A. (2011), “Is Innovation Always Beneficial? A Meta-Analysis of the Relationship between Innovation and Performance in SMEs”, *Journal of Business Venturing*, 26(4): 441-457.
- Santoro, M. D. and Gopalakrishnan, S. (2001), “Relationship Dynamics between University Research Centers and Industrial Firms: Their Impact on Technology Transfer Activities”, *The Journal of Technology Transfer*, 26(1-2): 163-171.

- Schwab, K. (2016), *The Fourth Industrial Revolution: What It Means, How to Respond*, World Economic Forum.
- Sdorow, L. (1990), *Psychology*, Iowa: Wm. C. Brown Publishers.
- Shane, S. (2004), "Encouraging University Entrepreneurship? The Effect of the Bayh-Dole Act on University Patenting in the United States", *Journal of Business Venturing*, 19(1): 127-151.
- Siegel, D. S., Waldman, D. and Link, A. (2003), "Assessing the Impact of Organizational Practices on the Relative Productivity of University Technology Transfer Offices: an Exploratory Study", *Research Policy*, 32(1): 27-48.
- Slaughter, S. and Leslie, L. L. (1997), *Academic Capitalism: Politics, Policies, and the Entrepreneurial University*, Baltimore: Johns Hopkins University Press.
- Thursby, J. G. and Kemp, S. (2002), "Growth and Productive Efficiency of University Intellectual Property Licensing", *Research Policy*, 31(1): 109-124.
- Wright, M., Lockett, A., Clarysse, B. and Binks, M. (2006), "University Spin-Out Companies and Venture Capital", *Research Policy*, 35(4): 481-501.
- Zacharakis, A. L., McMullen, J. S. and Shepherd, D. A. (2007), "Venture Capitalists' Decision Policies Across Three Countries: an Institutional Theory Perspective", *Journal of International Business Studies*, 38(5): 691-708.
- Zucker, L. G. (1986), "Production of Trust: Institutional Sources of Economic Structure, 1840-1920", *Research in Organizational Behavior*, 8: 53-111.

손호성

KAIST 기술경영학부 박사과정에 재학 중이며 관심분야는 기술혁신, 기술사업화, 성과관리 등이다.

정양현

KAIST 기술경영학부 교수로 재직 중이며 한국관리회계학회 학회장을 맡고 있다. 관심분야는 관리 회계, 성과 관리, 지속가능 경영 등이다.

윤상필

KAIST 기술경영학부 박사과정에 재학 중이며, IITP & KOTIS 공동 기술정책논문 공모전 수상 경력 이 있다. 관심분야는 성과관리, 효율성, 원가행태 등이다.