

연구개발성과에 영향을 미치는 지식재산요인

이재현*, 조근태*, 이성상**
성균관대학교 기술경영학과*, 목원대학교 기술마케팅학과**

The intellectual property factors affecting R&D outcome

Jae-Heon Lee*, Keun-Tae Cho*, Seong-Sang Lee**
Dept. of Management of Technology, Sungkyunkwan University*
Dept. of Techno-Marketing, Mokwon University**

요약 본 연구의 목적은 논문, 특허 등 연구결과와 기술이전 등 연구성과에 영향을 미치는 요인을 연구책임자의 지식재산 관점에서 도출하고, 외부 전문가의 협력(변리사)이 연구결과에 매개효과가 있는지를 실증분석하는데 있다. 이를 위해 투입(연구책임자의 지식재산역량, 지식재산환경)-연구결과(특허, 논문 건수)-성과(기술이전 건수, 수익)의 구조를 적용하였으며, 구조방정식 모형을 통해 영향을 분석한다. 주요 분석 결과는 다음과 같다. 첫째, 연구책임자와 외부전문가(변리사)의 협력이 없는 경우에는 연구책임자의 특허청구항 지식이 연구결과에 직접적인 영향을 미치는 것으로 나타났다. 둘째, 연구책임자가 변리사와 협력을 하는 경우에는 연구책임자와 변리사간 협력이 특허·논문 등 연구결과에 완전매개효과가 있으며, 연구책임자의 기술사업화 의지가 연구결과에 직접적인 영향을 미치는 것으로 분석되었다. 셋째, 연구기관의 지식재산환경은 연구책임자의 지식재산역량에 직접적인 영향을 미치며, 연구성과(기술이전)에는 간접적인 효과를 미치고 있는 것으로 나타났다. 본 연구에서는 우수한 연구개발 성과를 만들기 위해서 연구자의 역량 뿐만 아니라 외부 전문가의 협력이 필요함을 제기한다.

주제어 : 특허성과, 기술이전, 연구성과, 연구결과, 지식재산역량

Abstract The purpose of this research is to deduce the effects factor of R&D output and outcome in the aspect of the researcher's intellectual property capacity, and conduct an empirical analysis to see if there is intermediated effect between cooperation of a patent attorney and output. I applied three step, input (researcher's intellectual property capacity and intellectual property environment), output (number of patent and SCI paper), outcome (number of technology transfer, profit), and analyzed the effects of researcher's intellectual property factors on output and outcome through structural equation model. The results are as follows. First, there's no cooperation between a researcher and patent attorney, the researcher's knowledge on patent specification had direct effect on the output. Second, a researcher and an patent attorney cooperate, the cooperative activities have complete mediation effect on the output, and the researcher's will to commercialize the technology has direct effects on the output. Third, the intellectual property environment of the research organization gives direct effects on the researcher's intellectual property capacity, and gives indirect effects on the outcome. this study suggest that it is important to cooperate with external experts in order to excellent R&D outcome.

Key Words : patent, technology transfer, output, intellectual property capacity

Received 18 April 2014, Revised 20 May 2014

Accepted 20 June 2014

Corresponding Author: Keun-Tae, Cho (Dept. of Management of Technology)

Email: ktcho@skku.edu

ISSN: 1738-1916

© The Society of Digital Policy & Management. All rights reserved. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>), which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

1. 서론

2012년 정부 연구개발투자비가 16조원을 넘고 있으며, 정부연구개발 사업으로 창출된 특허출원건수는 22,933건으로 특허생산성에서 한국(1.4)이 미국대학(0.25) 일본대학(0.37) 보다 6~10배 높게 나타나고 있다. 그러나 정부 R&D 특허성과물 중 우수 특허 비율이 외국인 출원의 약 1/7의 수준에 불과하고, 대학·연구기관의 연구개발비 대비 기술료 수입이 1.32%(11년 기준)로 미국(4.06%)의 1/3 수준에 불과(한국산업기술진흥원, 2012)하여 특허의 질적 수준 향상과 연구성과 활용률 제고가 필요한 시점이다.

연구성과 활용률 제고를 위해서 특허 특허의 질적 수준 향상이 선행되어야 한다. 이를 위해서는 각 기관에 소속되어 연구를 주관하는 연구책임자들의 역할이 매우 중요하다. 연구책임자들은 새로운 발명을 하는 것 뿐만 아니라 연구결과를 산업계로 이전하거나 상업적으로 발전 시키는데 중요한 역할을 한다.

기술이전은 투입(input)-결과(output)-성과(outcome) 단계로 이루어지며 투입요소에 따라 연구결과 및 성과가 달라진다[1][2].

기존연구에서는 투입요소에 대한 분석이 기술이전 전담조직·인력, 인센티브 등 제도적 요인과 연구인력, 기관의 논문·특허수 등 기관의 역량을 중심으로 연구가 진행되어 왔다[3][4].

국내 연구환경을 살펴볼 때, 연구책임자는 해당 과제에 있어서 최고의사결정자 위치에 있으며, 특허출원시에도 연구책임자 주도로 권리화가 진행되고 있다. 따라서 연구책임자의 역량과 의지가 특허·논문의 연구결과물 뿐만 아니라 기술이전 등 연구성과에도 큰 영향을 미칠 수 있다. 하지만 선행문헌들에서는 연구책임자들의 지식재산 인식과 역량이 성과에 어떤 영향을 미치고 있는지 제시하지 못하고 있으며, 발명의 권리화 과정에 대한 분석도 거의 이루어지지 않고 있다.

본 연구에서는 연구책임자들의 지식재산인식·역량을 정량화하여 특허·논문 등 연구결과(output)와 기술이전 등 연구성과(outcome)에 영향을 미치는 요인들을 도출하고, 권리화 과정에서 연구자와 변리사와의 협력관계가 연구결과(특허)에 매개효과가 있는지 분석하였다. 본 연구 의의는 연구책임자를 둘러싼 지식재산환경, 연구책임

자의 지식재산 인식·역량을 정량화하여 연구책임자의 특성이 연구개발성과에 영향을 주는 모형을 구축하였으며, 발명의 권리화 과정에서 연구책임자와 변리사 간의 협력 활동이 연구결과에 매개요인으로 작용한다는 점을 밝혔다는데 있다.

본 연구의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 연구결과와 성과에 영향을 미치는 요인에 대한 선행문헌들을 분석하며, 3장에서는 연구가설 및 변수, 구조모형을 제시한다. 4장에서는 실증분석 결과를 바탕으로 가설검증을 실시하며, 마지막으로 5장에서는 결론 및 향후 연구과제를 제시한다.

2. 이론적 고찰

2.1 연구결과와 연구성과

국가연구개발 사업 등의 성과평가 및 성과관리에 관한 법률 제2조 8에 의하면 '연구성과는 연구개발을 통해 창출되는 특허·논문 등 과학기술적 성과와 그 밖의 유·무형의 경제·사회·문화적 성과로 구분되어, 1차적 성과(output)와 2차적 성과(outcome)으로 정의 할 수 있다.

Brown & Svenson (1998)[2]의 R&D성과평가에 관한 이론적 모형에 따르면 사업화에 영향을 미치는 성과는 R&D활동에 따른 연구결과(output)와 성과(outcome)으로 구분 할 수 있다. 연구결과는 특허, 신제품 및 공정, 논문, 지식 등의 지식산출물로 정의할 수 있으며, 성과는 비용절감이나 매출증대 등 구체적인 경제적 가치의 창출을 의미하는 것으로 정의한다.

Fahrenkreg, G. et(2002)[5]은 연구성과(outcome)를 과학·기술적 연구결과(output)와 효과(impact)로 구분하여 과학·기술적 연구결과(output)는 논문, 특허, 제품, 시제품, 표준 등을 제시하고 있으며, 효과는 과학기술적 효과, 경제적 효과 사회효과 정책효과로 구분하여 제시하고 있다. Rogers et al.(2000)[6]는 연구성과를 연구개발 투자에 의해 발명된 기술을 권리화하고 기업과의 협상을 통해 기술이전 계약을 체결하고 기술이전 수입을 벌어들이는 과정으로서 대학에서의 발명이나 지식재산이 기업 등 영리기관에 이전하여 상업화하는 과정이라고 설명하였다.

선행 문헌 의하면 1차적 연구성과(output)는 논문

(paper), 특허(patent), 시제품(product) 등 연구결과물로 도출되는 유형적 결과물이며, 2차적 연구성과(outcome)은 연구결과를 산업계에서 활용함으로써 발생 발생하는 비용절감, 수익증대, 품질개선 등 기술적, 경제적 성과를 의미한다.

2.2 연구책임자의 지식재산역량과 발명의 권리화 과정

연구책임자의 리더십 유형에 따라 연구의 성과가 상당히 달라질 수 있다. Pinto와 Covin의 연구(1989)[7]는 최고 관리자의 전폭적 연구 지원 및 명확한 목표와 수행 방침의 확립, 프로젝트 리더의 자질과 특성 등 연구 책임자와 의사결정자의 역할이 성공적인 연구개발 프로젝트 수행에 영향을 미친다고 밝혔다. 그리고 한 조직이 아무리 훌륭한 인적자원과 물적 자원을 가지고 있다 해도 최고 관리자의 관리 능력이 없다면 경쟁우위의 확보가 힘들기 때문에 불확실성과 위험성이 큰 연구 개발 활동을 성공적으로 수행하기 위해서는 보다 체계적으로 연구 개발 활동을 관리해야 할 필요성이 있다는 것을 강조하고 있다. 또한 Reitzig(2007)[8]은 기업 전략과 지식재산권 사이의 관련성에 대한 연구에서 최고경영자들에게 주어진 전략적 지식재산 과업은 장래 R&D계획, 지식재산에 연관된 서로 다른 분야 조정, 기업의 평판 관리 등의 선택에 있어 장기적인 측면을 고려하여 의사결정을 내리는 것이라고 주장했다. 공공연구기관에서 연구책임자는 연구과제 진행에 있어서 최고의사결정권자의 위치에 있기 때문에 연구책임자의 의지, 역량이 연구성과에 영향을 미치고 있음을 추론 할 수 있다.

Thursby & Thursby(2002)[4]는 대학의 기술이전 활동을 분석한 결과 연구자(교수)의 역량이나 의지가 클수록 기술이전 효율성이 높아지고 있는 것으로 나타났으며, Power(2003)[9]은 높은 수준의 기술이전을 위해서는 이공계 교수의 자질이 중요하다고 했다. 또한 이성상 등(2012)[10]의 연구에서는 연구자에 대한 기술이전 교육, 발명자 수익 배분이 기술이전 효율성에 양(+)의 영향을 주는 것으로 나타나, 기술이전 활동에서 연구자의 역할이 여전히 중요함을 보여주고 있다.

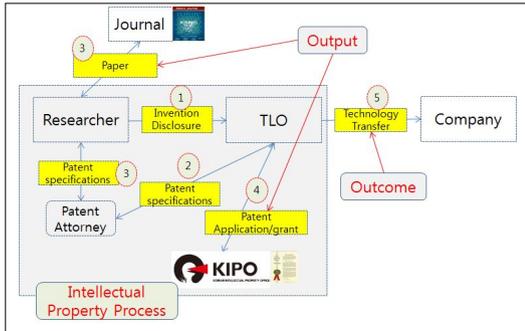
연구결과인 논문과 특허는 활용 목적에서 차이가 있다. 논문은 “연구 및 규명”에 목적이 있는 반면, 특허는

“활용 및 이익 추구”에 목적이 있다고 할 수 있다. 논문은 연구로 증명된 것을 중심으로 기술하며, 특허는 특허법에 의해 기술의 보호 범위가 정해져 광범위한 권리행사를 위해 다양한 기술들을 포함하고 있다. 따라서 특허의 가치는 특허청구범위가 어떻게 작성되는나에 따라 달라질 수 있다(Lerner,1994)[11]. 손소영(2008)[12] 연구에 의하면 기술료 수익이 있는 연구자가 그렇지 않은 연구자에 비해 특허명세서 작성에 대한 지식이 높은 것으로 나타났다. 따라서 특허명세서의 구조, 활용방안 등 지식은 연구결과와 성과에 영향을 미친다고 할 수 있다.

Dou & Bai (2006)[13] 연구에서는 특허분석을 통해 기술 트렌드를 알 수 있으며 특허가 R&D의 추세를 결정하는 데 이용될 수 있음을 표현해 특허분석을 통한 선행기술조사의 중요성을 강조한다[14]. 특허명세서는 특허의 내용을 정리하는 “권리서”로서 기능하게 될 뿐만 아니라, 기술 정보를 공개하는 “기술문서”로서도 중요한 의미를 갖는다. 특허를 비즈니스에 활용되기 위해서는 특허청구범위가 제품을 보호 할 수 있도록 충분히 작성되어야 한다. 권리범위에 포함되지 못한 기술은 누구나 사용할 수 있으며, 거꾸로 타인이 특허권을 보유한다면 특허침해소송을 당할 수도 있다. 따라서 새로운 기술을 개발하여 특허 출원하는 것 못지않게 어떠한 내용으로 문서화시킬 것인지가 향후 기술이전, 사업화에도 매우 중요한 역할을 하게 된다. 이러한 연구결과에 비추어 볼 때, 연구책임자가 연구 과제의 경제적 효과를 고려하는지, 기술이전에 대한 의지가 있는지, 특허명세서의 지식 등에 따라 기술이전 등 연구 성과가 달라질 수 있다[15].

연구자들의 연구활동은 R&D비용, 연구인력 자원의 투입을 통해 새로운 발명이나 지식을 창출하며 이를 특허와 논문의 형태로 결과물을 도출한다. 특허는 기술적 사상의 창작을 명세서상의 청구항을 통해 보호받고자 하는 법률적 행위의 결과물이므로 대부분의 연구기관들은 전문가인 기관 내·외부의 변리사들과 협력을 통해 특허를 출원한다. 따라서 연구자 자신의 지식재산 역량 뿐만 아니라 변리사와 같은 외부 전문가와의 협력도 중요한 요인이다. 아래 [Fig. 1]은 연구결과와 연구성과가 도출되는 과정을 도식화 한 것으로, 논문성과는 연구책임자의 역량과 직접 관련이 있으며, 특허성과에는 연구책임자, TLO, 변리사의 협력 관계가 영향을 미치고 있다. 따라서 연구책임자들의 지식재산인식, 역량과 함께 발명의 권리화 과

정(특허출원)에서의 협력이 연구결과(output), 연구성과(outcome)에 미치는 영향을 살펴볼 필요가 있다.



[Fig. 1] outcome process

2.3 연구책임자가 속한 기관의 지식재산환경 요인

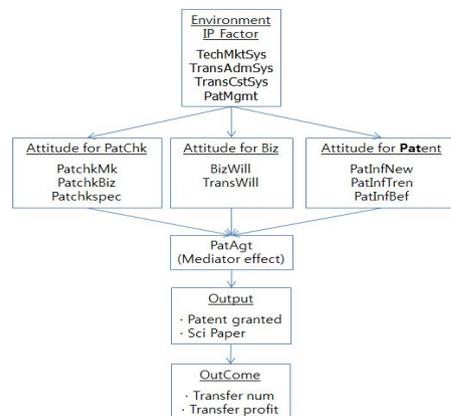
대학의 특허와 기술이전에 유의미한 영향을 미치는 요인으로 대학의 연구비, 발명신고건수, TLO의 연혁(나이), 교수수준, TLO 직원 수 등을 들 수 있으며[6][16], 또한 대학 내의 발명자 보상제도도 더 많은 기술 이전 성과를 내는 것과 연관이 있는 것으로 나타났다(Link & Siegel, 2005)[17]. 자원중이론을 적용한 Powers (2003)[9]는 특허, 기술이전건수, 기술이전수입에 영향을 주는 요인으로 재무적, 물리적, 인적, 조직적 자원들이 영향을 미친다고 하였으며, 조현정(2012)[18]은 투입-중간 산출역량-성과의 구조에서 자원의 투입역량과 중간산출물인 특허성과가 기술이전성과에 영향을 준다고 하였다. 또한 이성상 등(2012)[10]의 연구에서는 연구기관의 기술마케팅 활동이 기술이전 효율성에 유의한 양의(+) 영향을 주는 것으로 분석되었다. 따라서 연구기관에서 제공하는 기술이전 관련 지원은 연구결과(특허성과) 및 연구성과(기술이전) 뿐만 아니라 연구책임자의 지식재산역량에도 영향을 준다고 할 수 있다. 연구결과 또는 성과를 창출하려는 연구자의 동기나 의지는 연구자가 속한 기관의 제도, 규정, 환경 등에 영향을 받을 수 밖에 없기 때문에 개별 연구자의 특성과 함께 연구자가 속한 기관의 특성도 함께 고려하여야 한다. 본 연구에서는 연구기관에서 제공하는 지식재산환경(특허관리, 기술마케팅, 기술이전 비용 지원 등)을 잠재변수로 하여 연구결과 및 성과에 영향을 주는 요인을 분석하고자 한다.

3. 연구방법론

3.1 연구모형

본 연구에서는 정부연구개발사업의 1차적 성과(논문, 특허 등의 연구결과)와 경제적인 성과(기술이전건수, 기술료수입)에 영향을 미치는 잠재변수와 경로를 파악하여 R&D 활동의 성과를 높일 수 있는 방안을 도출하고자 한다. 2장에서도 언급했듯이 잠재변수로 크게 연구책임자(subject)의 지식재산역량, 연구책임자의 지식재산환경(environment) 관련 항목들로 구분할 수 있다. 선행문헌을 통해 보면 특허·논문 연구결과(output)이 연구성과(기술이전, 기술료)에 영향을 미치는 것으로 볼 수 있다.

한국의 정부 연구개발사업의 경우 대학교수 등 연구책임자가 프로젝트 진행과 관련하여 최종 의사결정권자이기 때문에 연구책임자의 지식재산환경 및 지식재산역량이 연구결과물 생성에 미친다고 볼 수 있다. 따라서 연구책임자의 역량 및 의지가 특허·논문의 연구결과 뿐만 아니라 최종적으로 기술이전에 따른 기술료수입과 같은 경제적 성과에 영향을 미친다고 볼 수 있으며, 또한 특허는 법률 문서로 기술전문가인 연구책임자가 특허명세서를 작성하기 쉽지 않기 때문에 외부 변리사와 협력이 필수적이다. 변리사가 작성한 명세서를 연구책임자의 최종 검토 후 특허출원이 이루어지기 때문에 연구책임자의 특허 청구범위 중요성·활용에 대한 인식이 따라 특허의 가치가 달라 질 수 있다. 따라서 연구책임자와 변리사의 협력관계가 연구결과(특허)에 영향을 미치는지 발명의 권리화 과정에 대한 분석이 필요하겠다. 본 논문에서는 [Fig. 2]와 같은 연구모형을 설계하였다



[Fig. 2] Research Model

3.2 변수의 정의

본 연구에서는 측정변수들의 세부항목을 크게 연구책임자의 지식재산역량(researcher's intellectual property capacity), 연구책임자 연구환경(environment), 그리고 연구팀 자원(resource)으로 구분하며, 지식재산요인 → 연구결과 → 연구성과의 구조를 적용하여 구성하였다. 본 연구에서는 선행연구로부터 <Table 1>의 측정변수들을 도출하였으며 연구에 맞게 수정하여 5점 척도로 설문문을 구성하였다. 지식재산 환경은 연구책임자가 소속 기관에서 제공하는 지식재산관련 서비스에 대한 만족도하였으며, 연구책임자의 지식재산 역량은 인식, 지식, 의지를 측정하였다. 조사대상자는 정부 R&D 과제 수행 연구책임자로 하였다.

프로세스 관점을 적용해 보면, 연구개발 산출물은 연구과정의 프로세스 결과물로 간주할 수 있다. 왜냐하면 연구자의 특성, 연구 외부환경, 연구 자원의 특성이 연구개발 프로세스에 결합하여 특정한 연구개발 결과물을 도출하며, 이는 최종적으로 기술이전에 따른 기술료수입 같은 경제적 성과에 영향을 미친다.

(Table 1) measures for research model

Division	Latent variable	variable	resource
Enviroment	Enviroment	TechMktSys	Seong Sang Lee(2012) Hyun Jung Cho (2012) Dong Sung Han(2012)
		TransAdmSys	
		TransCstSys	
		PatMgmt	
research's intellectual property capacity	Attitude for Patent	PatInfNew	Dou & Bai(2006) So Young Shon(2009) Buru Im(2011)
		PatInfTren	
		PatInfBef	
	Attitude for Biz	BizWill	Yun Jun Lee(2007) Thursby,J.G(2002)
		TransWill	
	Attitude for PatChk	PatchkMk	So Young Shon(2009) erner, J(2012)
		PatchkBiz	
		Patchkspec	

3.3 분석 방법

본 연구에서는 최근 사회과학분야에서 연구방법의 증가추세를 이루고 있는 구조방정식모형(Structural equation modeling : SEM)을 활용하였다. 구조방정식 모

형은 측정모형(measurement model)과 구조모형(structural model)을 통해서 모형간의 인과관계를 파악하는 방정식 모형으로서 측정모형은 확인적 요인분석으로, 구조모형은 경로분석을 통하여 분석된다. 요인분석이란 여러 변수들간의 상관관계를 기초로 정보의 손실을 최소화하면서 자료의 변수 개수보다 적은 수의 요인(factor)을 추출하는 방법으로써 탐색적 요인분석과 확인적 요인분석으로 나누어 진다. 경로분석은 변수들 사이의 인과관계를 규명하는 분석방법으로써 공분산이나 상관관계를 이용하여 인과분석을 실시한다. 경로분석을 하면 다중회귀분석에서 파악하기 어려운 직접효과(direct effect), 간접효과(indirect effect)을 얻을 수 있다.

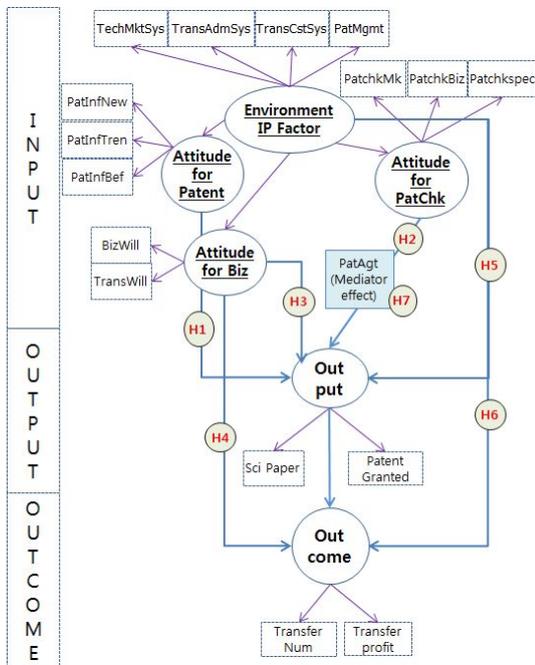
본 연구에서는 AMOS 18을 활용하여 구조방정식 최대우도법(Maximum)을 적용하여 추정하였다. 최대우도법의 사용시 표본크기가 200개 이상 되는 것이 바람직하다는 보고가 있지만[3], 모형 적합도가 나빠질 수도 있는 등 구조방정식 모형에서의 표본수의 결정은 여러 가지 상황을 고려 한다. 본 연구에서는 대학·출연연 연구책임자 97개의 데이터를 활용하였다. 구조모형의 적합도는 카이제곱 검정, GFI, NFI, RMSEA 등 다양한 적합지수를 중심으로 판단하였다.

연구의 신뢰성 및 상관관계 통계분석은 PASW(SPSS 18.0)을 사용하였으며 다음과 같은 절차에 따라 분석 기법을 적용하였다. 우선 각 연구변수의 신뢰도와 타당도를 검증하기 위해 Cronbach's Alpha의 신뢰도 분석을 0.6 이상이면 유효한 것으로 판단하였다. 요인추출은 일반적으로 측정된 요인인 주성분분석을 이용하였으며, 요인적재치의 경우 본 연구에서는 0.6이상의 경우를 유효한 변수로 판단하여 분석하였다.

3.4 실증연구 모형 및 연구가설

선행연구 결과를 바탕으로 [Fig. 3]과 같은 구조 모형과 연구가설을 설정하였다.

구조방정식에서 매개효과를 검증하기 위해 Baron과 Kenny(1986)에서 제시한 방법에 따른다(배병렬, 2007)[20]. 본 연구에서는 연구책임자의 특허청구항 지식과 연구결과 사이에 변리사 협력이 매개요인으로 작용하는지 분석하고자 한다.



[Fig. 3] Path diagram

- [가설1] 연구책임자의 특허정보 활용 역량은 연구결과물에 정(+) 영향을 미친다.
- [가설2] 연구책임자의 특허청구항 지식은 연구결과물에 정(+) 영향을 미친다.
- [가설3] 연구자의 사업화 의지는 연구결과에 정(+) 영향을 미친다.
- [가설4] 연구자의 사업화 의지는 연구성과에 정(+) 영향을 미친다.
- [가설5] 연구책임자의 지식재산환경은 연구결과물(특허성파)에 정(+) 영향을 미친다.
- [가설6] 연구책임자의 지식재산환경은 연구성과(기술이전)에 정(+) 영향을 미친다.
- [가설7] 연구책임자와 변리사 협력은 연구결과물에 매개요인으로 작용한다.

4. 연구결과

4.1 데이터분석

잠재변수와 측정변수간의 최종적인 관계가 유의하다

는 가정하에 이를 기반으로 설문지(5점 척도)를 분석하였다. 본 설문은 정부R&D 과제 수행 연구책임자를 대상으로 설문조사를 한 결과이며 112명이 설문에 응답하였고 이중 결측치가 없는 97개의 데이터를 사용하였다.

연구결과 변수값 중 논문은 해외 SCI 논문등록 건수로 하였으며 특허등록건수는 Log(특허등록건수)로 표준화하여 사용하였다. 연구성과는 기술이전 건수와 기술료 수입으로 분석하였다.

본 연구에서 사용된 측정변수들이 구성개념을 정확히 측정하고 있는지를 평가하기 위해 측정변수의 신뢰성 및 타당성 검증을 실시하였다. 변수들은 이미 여러 선행연구를 통해 검증된 하위변수를 선택하여 사용하였기에 SPSS18을 이용하여 구성변수들간 확증적 요인분석과 Cronbach α 값을 이용한 신뢰성 검증을 실시하였다. <Table 2>의 분석결과 Cronbach α 값이 0.7이상으로 높게 나왔다. 이는 Nunnally와 Bernstein(1967)[21]이 제시한 요건을 충족하고 있어 모든 측정항목들이 신뢰성을 확보하고 있다.

<Table 2> Exploratory factor analysis and reliability analysis

Latent variable	variables	Factor analysis	Cronbach' α	average variance extracted
Environment	TechMktSys	0.744	0.72	56%
	TransAdmSys	0.785		
	TransCstSys	0.709		
	PatMgmt	0.755		
Attitude for Patent	PatInfNew	0.921	0.91	85.2%
	PatInfTren	0.952		
	PatInfBef	0.897		
Attitude for Biz	BizWill	0.877	0.70	76.9%
	TransWill	0.877		
Attitude for PatChk	PatchkMk	0.866	0.86	78.2%
	PatchkBiz	0.883		
	PatchkSpec	0.905		

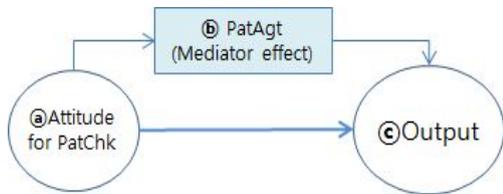
4.2. 분석모형 및 가설의 검증

이론 변수 및 측정변수 선정의 타당성을 검증하기 위해 확증적 요인분석(Confirmatory Factor Analysis)을 실시하였다. 확증적 요인분석은 측정항목들 간의 판별타당성과 수렴타당성을 통계적으로 검증하는데 매우 유용한 방법이다[17]

본 연구에서는 AMOS18을 활용하여 구조방정식에 최

대 우도법(ML)을 적용하여 추정하였다. 분석 모형의 적합도를 보면 초기연구모형의 경로분석 값으로 대부분이 유의수준 밖에 있어 경로에 대한 재수정이 필요한 상황이고 연구모형을 그대로 사용하기에는 적합하지 못했다. 이에 유의 수준을 만족하지 못하는 경로를 반복적으로 삭제하여 최종 모형을 확정하였다. 최종모형의 경로분석 결과 모든 경로가 5,10% 범위내에서 유의한 것으로 분석 되었으며, 모형적합도를 판단하는 χ^2 값155.41(자유도 df=97), RMR 값 0.081, RMSEA값 0.04, CFI값 0.973, TLI 값 0.967으로 확인적 요인분석 모형의 적합도 해석 기준 [17]에 근거할 때 본 연구모형은 적합한 것으로 볼 수 있다. 이는 각 구성개념과 측정변수간의 관계가 실제 자료와 잘 부합되고 있음을 의미한다.

[Fig.4]는 연구책임자의 특허역량과 연구결과에 변리사 협력이 매개요인으로 영향을 미치는지를 분석하는 모형으로 변리사 협력은 완전매개요인으로 분석되었다.



[Fig. 4] mediator effect model

step 1은 A→C 직접효과를 분석하기 위한 것으로, 경로계수는 0.867으로 유의한 것으로 나타났다. step 2(A→B→C)의 경로계수는 각각 0.458(A→B), 0.963(B→C)로 유의한 것으로 나타났다. step 3은 A→C 경로를 제약하지 않고 추정한 것으로, A→B, B→C 경로계수는 각각 0.449, 0.875로 유의하며, A→C 경로계수는 0.363(C.R.=1.36)로 유의하지 않은 것으로 나타났다. 분석 2와 3을 비교하면, $\Delta\chi^2 = 2.5$ 가 있으며, step 3에서 A→C 경로가 0으로 유의하지 않은 것으로 나타나 B는 매개효과가 있다고 할 수 있다.

<Table 3> Mediator effect analysis

Latent variable	path	Latent variable	χ^2	C.R (t value)	p value	Result
step1	Output© ←	Attitude for PatChk ①	111.9	2.038	0.042	O
step2	PatAgt② ←	Attitude for PatChk①	161.1	5.062	***	O
	Output© ←	PatAgt②		1.825	0.068	O
step3	Output© ←	Attitude for PatChk①	158.6	1.360	0.174	X
	PatAgt② ←	Attitude for PatChk①		4.908	***	O
	Output© ←	PatAgt②		1.862	0.063	O

*** : p<0.001

흥미로운 점은 초기모형에서 비즈니스 의지는 연구결과에 유의미한 영향을 미치지 않는 것으로 나타났는데, 변리사협력이 매개변수로 작용하면서 10% 이내에서 유의한 영향을 미치는 것으로 분석되었으며 모형적합도가 전체적으로 향상되었다.

<Table 4>는 연구모형에서 제시한 경로를 반복적으로 삭제·추가한 최종 분석결과로, 연구모형에서 제시한 가설 3과 가설 7만이 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다.

<Table 4> results of research model

Latent variable	path	Latent variable	path coefficient	C.R (t-value)	p value	Hypothesis
Attitude for Patent	←	Environment	0.353	2.736	0.006	
Attitude for Biz	←	Attitude for Patent	0.192	2.297	0.022	
	←	Environment	0.375	3.352	***	
Attitude for PatChk	←	Attitude for Patent	0.239	2.234	0.026	
	←	Attitude for Biz	0.674	3.544	***	
PatAgt	←	Attitude for PatChk	0.458	5.062	***	
Output	←	Attitude for Biz	0.814	1.673	0.94	H3
	←	PatAgt	0.963	1.825	0.068	H7
Outcome	←	Output	0.444	1.841	0.066	

*** : p<0.001

<Table 5>와 [Fig. 5]의 연구가설 검증 결과 연구책임자의 사업화 의지는 연구결과물, 연구성과에 직접적인 영향을 미치지 않고, 특허활용역량, 특허청구항 지식에 영향을 미쳐 연구결과, 연구성과에 간접적으로 영향을 주는 것으로 나타났다. 특허·논문 등 연구결과에는 연구

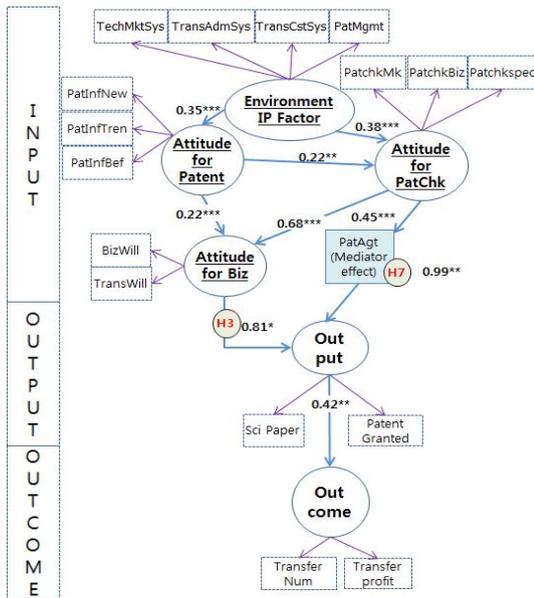
1) χ^2 값이 작고 p > 0.1 이면 모델이 적합하다고 평가 됨(배명렬)

책임자의 사업화 의지와 변리사 협력이 영향을 미치고 있으며, 기술이전 등 연구성과에는 연구결과물이 직접 영향을 미치는 것으로 분석되었다.

(Table 5) the result of hypothesis

Division	hypothesis		Result
researcher's IP capacity	H ₁	Attitude for Patent → Output (+)	×
	H ₂	Attitude for PatChk → Output (+)	×
	H ₃	Attitude for Biz → Output (+)	○
	H ₄	Attitude for Biz → Outcome (+)	×
Environment	H ₅	Environment IP Factor → Output (+)	×
	H ₆	Environment IP Factor → Outcome (+)	×
PatAgt	H ₇	PatAgt effect mediator effect output	○

연구기관의 지식재산 활용·관리의 정책방향이 연구책임자의 활용역량·특허청구항 지식에 영향을 미치고 있는 것으로 분석되었으며, 연구책임자의 사업화 의지는 연구결과 생성에 직접적인 영향을 미치는 것으로 나타났다. 또한 변리사 협력이 완전 매개요인으로 작용하고 있음이 나타났다.



[Fig. 5] the result of Path diagram

연구성과에 영향을 주는 요인간 비교를 위해 각 요인들이 영향을 주는 정도를 직접효과 간접효과 및 총 효과

개념을 사용하여 파악하였다. 직접효과는 어떤 원인이 결과요인에 직접적으로 영향을 주는 효과를 의미하는 것으로 경로계수의 추정치를 나타낸다고 하였으며, 간접효과는 원인변수가 하나이상의 다른 요인들을 거쳐서 결과요인에 영향을 주는 효과를 의미하는 것으로 경로계수 추정치들의 곱으로 계산된다[20]. 이러한 직접효과와 간접효과의 합을 총 효과로 나타낼 수 있다고 하였다. 각 잠재요인들 간의 관계를 고려하여 정리해 보면 <Table 6>와 같다.

연구성과에 영향을 미치는 효과를 보면 직접효과와 간접효과를 연구결과(0.444)가 영향을 미치며, 간접효과와 연구책임자와 변리사협력 (0.428)이 가장 크게 영향을 미치고 있다. 연구책임자의 특허청구항 지식(0.198), 비즈니스의지(0.165), 연구자의 특허활용역량(0.1)이 연구팀 역량, 연구환경 보다 상대적으로 큰 영향을 미치고 있어, 연구책임자의 역량이 성과에 영향을 미치고 있음을 알 수 있다.

(Table 6) Total effect analysis

구분		Environment	Attitude for Patent	Attitude for Biz	Attitude for PatChk	PatAgt	Output
Environment	Dir effect	-	-	-	-	-	-
	Indir effect	-	-	-	-	-	-
	Total effect	-	-	-	-	-	-
Attitude for Patent	Dir effect	0.351	-	-	-	-	-
	Indir effect	-	-	-	-	-	-
	Total effect	0.351	-	-	-	-	-
Attitude for Biz	Dir effect	-	0.217	-	-	-	-
	Indir effect	-	-	-	-	-	-
	Total effect	0.076	-	-	-	-	-
Attitude for PatChk	Dir effect	0.381	0.218	0.676	-	-	-
	Indir effect	0.128	0.147	-	-	-	-
	Total effect	0.509	0.365	0.676	-	-	-
PatAgt	Dir effect	-	-	-	0.449	-	-
	Indir effect	0.228	0.164	0.303	-	-	-
	Total effect	0.228	0.164	0.303	0.449	-	-
Output	Dir effect	-	-	0.814	-	0.999	-
	Indir effect	0.290	0.340	0.303	-	-	-
	Total effect	0.290	0.340	1.117	0.448	0.999	-
Outcome	Dir effect	-	-	-	-	-	0.419
	Indir effect	0.122	0.142	-	-	0.419	-
	Total effect	0.122	0.142	0.468	0.188	0.419	0.419

위의 결과를 보면 연구결과(Output)에 연구책임자 지식재산역량(특허활용능력, 특허청구항 지식, 비즈니스 의지), 사업화 의지 등 연구책임자의 인식과 역량이 직접적인 영향을 미치고 있으며, 변리사 협력은 매개요인으로 작용하고 있는 것으로 분석되었다. 따라서 우수한 특허, 논문이 창출 될 수 있도록 연구책임자의 지식재산역량을 높이는 것이 필요하며, 변리사 등 외부 대리인과 협력관계를 유지하는 것도 필수 요소라 하겠다.

연구책임자의 지식재산환경은 직접적인 요인보다는 대부분 간접적인 요인으로 작용하고 있다. 환경적 요인(제도, 인프라)이 충분히 뒷받침 될수록 논문, 특허, 기술이전 등의 성과가 전반적으로 향상 될 수 있다. 단기적으로는 연구책임자의 역량이 큰 요인으로 작용하지만, 장기적으로 연구환경이 잘 갖춰지면 기술이전 성과에 긍정적인 영향을 미칠 것으로 보인다.

5. 결론

본 연구에서 연구결과(논문,특허), 연구성과(기술이전)에 영향을 미치는 요인을 연구자 관점에서 실증분석을 시도 하였다. 연구방법은 연구자의 지식재산인식·역량이 연구결과와 연구성과에 어떠한 영향을 미치는지 구조모형을 통해 분석을 시도하였으며, 변리사 협력이 연구결과에 매개효과로 작용하는지 살펴보았다.

연구책임자의 지식재산역량(특허청구항 지식, 특허활용역량, 사업화 의지) 중 사업화 의지는 연구결과에 직접적인 영향을 미치고 있으며, 연구책임자의 특허청구항 지식과 변리사 협력이 매개요인으로 연구결과에 영향을 미치고 있음을 확인할 수 있었다. 양질의 연구결과를 창출하고 성과를 내기 위해서는 외부 전문가(특허전문가, 기술이전전문가 등)의 협력이 중요하다고 할 수 있다.

특허·논문은 기존 선행연구와 같이 연구성과(기술이전)에 직접적인 영향을 미치는 요인으로 나타났으며, 대부분의 잠재변수(지식재산 환경, 연구책임자의 지식재산역량)들은 간접적인 영향요인을 미치고 있는 것으로 분석되었다. 즉 우수한 특허·논문 등 연구결과물이 기술이전 성과에 직접적인 영향을 미치며, 연구결과가 생성되기까지는 지식재산 환경 조성과 연구자의 지식재산역량을 높이는데 간접적인 지원이 필요하다는 시사점을 얻

을 수 있다. 이는 장기적인 관점에서 지식재산환경(제도, 인프라)이 충분히 구축되면 성과에 큰 영향을 미칠 것으로 판단되며 이에 연구책임자의 지식재산역량을 높일 수 있는 지원을 강화할 필요가 있다고 할 수 있다.

본 연구의 분석 결과에서 나타났듯이 연구책임자와 변리사 협력이 연구결과 매개요인으로 작용하고 있는 것으로 보아, 기술이전 성과에 영향요인으로 연구책임자와 TLO 협력이 매개할 것으로 기대 된다. 따라서 연구책임자와 TLO 등 기술이전 전문가들과 협력 관계 구축이 정부 R&D 효율성도 높일 수 있을 것으로 보인다

본 연구는 연구결과(논문,특허)와 연구성과(기술이전, 기술료)에 영향을 미치는 요인들을 연구책임자의 지식재산관점에서 분석하였으며, 연구결과에 변리사 협력이 매개효과로 영향을 미치는것을 밝혀내는데 의미가 있다고 할 수 있다. 최근 연구결과[22]에 의하면 산학협력단의 직무별 인력구성이 사업화에 영향을 미치는 것으로 제시되고 있어, 연구성과에 영향을 미치는 요인으로 기관특성에 대한 분석이 없는 점이 한계점이라고 할 수 있다.

향후 연구자와 연구기관의 특성을 반영한 연구성과 영향 요인에 대한 분석이 이루어 진다면 보다 의미있는 결과를 얻을 수 있을 것이다. 추가 연구를 통해 종합적인 연구성과 영향요인을 도출하고자 한다.

REFERENCES

- [1] Tae jin Choi, "A Strategic Design of the Government R&D Management System based on the Analysis of Relationship between R&D Program Types and their Output", Ph.D, department of venture technology & management, the graduate school of Konkuk University, 2007.
- [2] Brown, M.G, Svenson, R.A, "Measuring R&D Productivity", Research Technology Management Vol. 31, No. 4, pp. 12, 1988.
- [3] Byung keun kim, Hyun Jung Cho, Joo-Young Og, "A Study on the Technology Commercialization Process and Performance of Public Research Institutes in Korea using the Structural Equation Model", Journal of Korea technology innovation

- society, Vol. 14, No. 3, pp. 552-577, 2011.
- [4] Thursby, J.G., Thursby, M.C., "Who is selling the ivory tower? sources of growth in university licensing" *management science*, Vol. 48, pp. 90-104, 2002.
- [5] Fahrenkreg, G. et al., "RTD Evaluation Toolbox : assessing the socio-economic impact of RTD-polices, Institute for prospective technological studies", European Commission, 2002.
- [6] Everett M. Rogers, Jing Yin, Joern Hoffmann, "Assessing the Effectiveness of Technology Transfer Offices at U.S. Research Universities", *The journal of the association of university technology managers*, Vol. 12, pp. 47-80, 2000.
- [7] Pinto, J. K., Covin, J. G., "Critical Factors in Project Implementation: A comparison of Construction & R&D Projects," *Technovation*, Vol. 32, No.1, pp. 31-35, 1989.
- [8] Reitzig, M., "How Executives can Enhance IP Strategy and Performance," *Sloan Management Review*, Vol. 49, No. 1, pp. 37-43, 2007.
- [9] Powers, J.B., "commercializing Academic Research : Resource Effects on performance of university, the *Journal of higher education*, Vol. 74, No. 1, pp. 26-50, 2003.
- [10] Seong Sang Lee, Yee Kyoung Kim, Lee Sung Ki "Analysis of Efficiency of Universities and PRIs in Technology Transfer and Its Determinants", *Journal of Intellectual Property* Vol. 7, No. 3, pp. 163-185, 2012.
- [11] Lerner, J., "The importance of patent scope : an empirical analysis" *RAND Journal of Economics*, Vol. 25, No. 2, pp. 319-333, 1994.
- [12] So Young Shon, "Development of Intellectual Property Management Index and Scorecard for Prediction of Performances of National R&D at Individual Laboratory Level", *industrial engineering & management system*, pp. 647-654, 2008.
- [13] Dou, H. and Bai, Y., "A rapid analysis of Avian Influenza patents in the Esp@cenet database - R&D strategies and country comparisons", *World Patent Information*, Vol. 29, No. 1, pp. 26-32, 2007.
- [14] Buru Im, Kyoo ho Park, Keon Lee, "The Effect of Prior Art Search on Patent Output from National R&D Program", *Journal of the Korean Society for Technology Management & Economics*, Vol. 19, No. 1, pp. 177-201, 2011.
- [15] Yun Jun Lee, "Strategies for the successful technology transfer from public research instiutes in korea", *SCIENCE AND TECHNOLOGY POLICE INSTITUTE*, 2007
- [16] Thursby, J.G., Kemp, S., "Growth and productive Efficiency of university intellectual property licensing", *Research Policy*, Vol.31 No.1 pp.109-124, 2002.
- [17] Link, A. N., Siegel, D. S., "Generating Science Based Growth: An Econometric Analysis of the Impact of Organizational Incentives on University-Industry Technology Transfer", *European Journal of Finance*, No.11, pp. 169-182, 2005.
- [18] Hyun Jung Cho, "A Study on the Performance Factors of Technology Commercialization of Universities in Korea in Terms of the Resources-based View", *Journal of Intellectual Property* Vol 7, No. 3, pp. 217-245, 2012.
- [19] Dong Sung Han, "A study on the efficiency of universities technology transfer offices using SFA", *Proceedings of the Korea Technology Innovation Society Conference*, pp. 318-341, 2010.
- [20] Byung R. Bae, "Structural Equation Modeling with Amos 17"(principles and Practice), 2007.
- [21] Nunnally, J.C. and Berntein, I.H., *Psychometric Theory*, McGraw-Hill, INC, 1967.
- [22] Euijoo Yim, Changone Kim, Keuntae Cho, "Job Roles and Performances of Industry-Academic Cooperation Foundation focused on Technology Commercialization and Startup-supporting Officers", *Journal of Technology Innovation*, Vol.21, No.2, pp.115-136, 2013.

이 재 현(Lee, Jae Heon)



- 2002년 2월 : 인하대학교 컴퓨터공학과(공학사)
- 2004년 2월 : 인하대학교 정보통신대학원(공학석사)
- 2010년 2월 ~ 현재 : 성균관대학교 기술경영학과(박사수료)
- 관심분야 : 기술사업화, 기술경영

· E-Mail : freeheon@nate.com

조 근 태(Cho, Keun Tae)



- 1988년 2월 : 성균관대학교 산업공학과(공학사)
- 1990년 2월 : 성균관대학교 산업공학과(공학석사)
- 1995년 2월 : 성균관대학교 산업공학과(공학박사)
- 1996년 11월 ~ 1998년 8월 : 미국 피처버그대학교경영대학원 Post-Doc

- 2000년 3월 ~ 현재 : 성균관대학교 시스템경영공학과 교수
- 관심분야 : 기술경영, R&D관리, R&D의사결정
- E-Mail : ktcho@skku.edu

이 성 상(Lee, Seong Sang)



- 2000년 8월 : 서울대학교 지구환경시스템공학부(공학사)
- 2010년 8월 : 서울대학교 기술경영경제정책(공학석사, 공학박사)
- 2006년 3월 ~ 2012년 2월 : 한국지식재산연구원 부연구위원
- 2012년 3월 ~ 현재 : 목원대학교 기술마케팅학과 조교수

- 관심분야 : 기술이전, 기술사업화, 지식재산
- E-Mail : s2t2@mokwon.ac.kr