

기술수요자 관점의 공공기술사업화 추진성과에 관한 연구

The Impact of Licensed-technologies on the Financial Performance of Licensee Firms:
Evidence from Public Technology in Korea

서일원(Il-won Seo)*

목 차

- | | |
|-------------------|-------------|
| I. 서 론 | IV. 분석결과 |
| II. 이론적 배경 및 연구모형 | V. 시사점 및 결론 |
| III. 추정방식 및 데이터 | |

국 문 요 약

본 연구는 공공기술의 이전이 수요기업의 재무적 성과에 미친 영향에 대해 분석하는 것을 목적으로 한다. 대학과 출연(연)이 생산한 공공기술을 시장에서 거래하는 공공기술사업화에 관한 논의는 최종적인 수요자인 기업의 성과목표 달성여부가 그 출발점이 되어야 함에도 불구하고 그동안 기술공급자의 시각에서 정책적 논의가 머물러왔다. 이에 본 연구에서는 연구개발 활동을 수행하고 있는 기업들을 대상으로 공공기술의 이전여부가 기업의 성과에 미친 영향을 위계단계로 분석함으로써 기술이전으로 인한 조직 내 기술역량 변화를 경영요인과 분리하여 측정하고자 하였다. 추정결과 공공기술을 이전한 기업들은 특허의 창출측면에서, 자체연구 그룹은 연구개발 전담인력들의 생산성이 우수한 것으로 나타났다. 이러한 그룹별 특성의 차이가 수익성 측면에서도 일관되게 나타나는 것으로 볼 때, 공공기술의 활용은 기업의 기술수준에 영향을 주고 기업의 재무적 성과에 기여하는 것으로 나타났다. 그러나 연구개발 활동의 무형자산 전환율은 낮은 것으로 나타나, 공공 기술사업화 정책 방향이 기존의 공급자 중심적인 '기술이전 공급확대'에서 벗어나 '수요기업의 연구개발 역량 제고'로 확대전환 되어야 한다는 시사점을 제공한다.

핵심어 : 공공기술, 기술사업화, 수요기업 성과분석, 계층적 회귀분석

※ 논문접수일: 2017.6.27, 게재확정일: 2017.7.25

* The Bartlett School of Planning, University College London, ilwon.seo.15@ucl.ac.uk

ABSTRACT

The technology transfers from public institutions have positioned themselves as knowledge conduits for stimulating firms' capabilities under 'catching-up' economy paradigm. While this view is still relevant, the policy for public technology needs to be extended to a more market-oriented way. This study explores how public technology affects the financial performance of demanding companies by comparing the revenues and profits of 'technology commercialised group (TC)' and 'in-house research group (InR)'.

The estimation results by hierarchy regression suggest that the size and the patents of TC firms have a more influential impact than InR group, although the ratio of maintaining research staff was reported an inverse relation. The contribution to the operating profit seems to be indifferent between the groups. The positive impact of public technology over the firm's performance is highly related to the technology commercialisation capability, signalling that the aim of technology transfer needs to gear toward the enhancement of commercialising capabilities rather than the promotion of technology transactions.

Key Words : Public technology, Technology commercialisation, Firm performance analysis, Hierarchical regression analysis

I. 서론

한국의 대학과 출연(연)은 지난 고도성장시기의 수출지향형 경제성장을 뒷받침하기 위한 기술공급자 역할을 수행해왔다. 이들이 산출하는 공공기술의 주요 목표는 산업기술의 수요를 즉각적으로 충족시키는 기술을 개발함과 동시에 해외 우수과학자 유치, 연구단지 건설과 같은 연구인프라 구축이었다(오승환·임수연, 2016). 국가단위의 혁신체계 관점에서 보자면 공공기술은 상대적으로 취약한 민간분야의 연구역량을 대신하여 정부가 주도적으로 투자비용이 큰 전략기술들을 선제적으로 개발, 제공함으로써 추격형(Catching-up) 경제성장을 위한 역량축적의 수단이었다(Linsu, 1997; 송종국, 2016). 한국의 정부주도 혁신체제는 중화학분야, 정보통신분야를 중심으로 일정부분 성과를 거둔 것은 사실이지만, 민간부문의 연구역량이 높아지고 유망기술, 전략산업에 관한 불확실성이 높아짐에 따라 과거 공공기술 공급자가 지향해오던 연구개발 방식을 선도형(First-mover)으로 전환해야 한다는 요구에 직면하고 있다. 변화의 방향에 관한 핵심적이고 일관된 이슈 중 하나는 공공기술의 범위를 중소기업들의 기술적인 지원자 역할로 확대하는 것이다.

공공기술이전은 이러한 정책 기조 하에서 효과적인 기술확산 채널로 주목을 받아왔다. 2000년 기술이전 촉진에 관한 법령이 제정된 이후 대학과 출연(연)은 기술이전과 사업화 경험을 축적해왔고, 공공기관발 기술이전의 규모도 외형적으로 확대되어 온 것이 사실이다¹⁾. 하지만, 이러한 성장의 이면에는 여전히 시장 거래규모가 임계치에 이르지 못하였으며, 민간부문의 자생적인 성장 동력이 충분히 확보되지 못했다는 우려도 공존하고 있는 것이 사실이다. 또한, 공공분야의 기술사업화는 공공기관의 비영리적인 목적성과 시장 내 기술 공급자로서의 거래효율성을 동시에 만족시켜야 한다는 상충적인 이중성을 지니고 있어 다양한 이슈들에 대한 논의가 필요하다.

그럼에도, 그동안의 공공기술사업화와 관련한 연구들은 주로 제도적 차원, 대학과 출연(연)의 기술공급에 관한 요인·효율성 분석에 국한되어왔다(이길우 외, 2012). 공공분야 기술사업화 정책의 궁극적 목적은 기술을 이전 받은 기업의 경쟁력 강화이고 그 수단이 기술이전과 같은 사업화 성과라는 점을 고려해볼 때, 공공기술 사업화와 관련한 정책방향과 관련연구는 시장 내 수요기업들의 성과측정이 선행되어야 함에도, 민간기업의 영역에 속한 기업들의 역량변수, 기업의 경영활동과 관련한 다양한 변수의 통제, 데이터 확보의 어려움 등으로 인해 그동안 수요자 관점의 연구가 미흡하였다.

1) 2016년 12월 26일 산업통상자원부 보도자료에 따르면, 당해의 공공기관 기술이전 건수는 최초로 1만 건, 기술료 수입은 2천억을 돌파하였다.

이에 본 연구는 그동안 국내 공공기술 사업화 정책의 성과를 수요자 관점에서 근본적으로 접근하고자 한다. 즉, 외부(공공)로부터 기술을 이전 받는 것과 자체적인 연구활동에 관한 근본적인 성과의 차이에 관해 객관적인 지표를 통해 비교하는 것이 이 연구의 근본적인 출발점이라 할 수 있다. 이를 위해 연구개발 활동을 수행하는 기업집단을 모수로 설정하고 공공기술 이전 여부에 관해 투입집단과 비투입집단(자체 연구개발 그룹)으로 분류하였다. 이를 토대로 계층적 회귀분석을 통해 두 집단 간의 성과를 분석함으로써 시장 내에서 공공기술이 흡수된 기업들의 특성에 관한 시사점을 도출한다.

II. 이론적 배경 및 연구모형

1. 공공기술과 사업화

대학과 출연연 등 공공기관으로부터 기술을 이전받아 내부역량을 강화하거나 새로운 비즈니스 모델, 제품 등을 개발하는 활동인 공공기술사업화는 조직 외부로부터 기술을 도입하여 자신의 역량을 개선한다는 관점에서 개방형 기술혁신(Open Innovation)의 이론적인 틀 안에서 이해될 수 있다(Chesbrough and Crowther, 2006; 안준모, 2015). Chesbrough and Crowther (2006)가 정의하는 개방형 혁신의 내용 중에서 공공기술의 이전은 외부의 지식흐름을 조직 내부로 유입해서(Outside-in) 부가가치를 창출하는 활동이다. 그들은 점차 기술개발 비용이 증가하고 제품의 수명 주기가 짧아지면서 혁신적 성과에 대한 시장 내에서의 독점과 보상이 감소하고 있기 때문에 기업들은 필연적으로 외부의 자원을 활용함으로써 비용을 감소하려는 노력을 기울일 것이라고 주장하였다. 비록 개방형 혁신의 구체적인 형태에 대한 정의와 그 유형에 대한 엄밀성에 대해서는 여전히 다른 의견들이 있지만²⁾, 외부로부터의 기술을 유입하는 가장 공식적이고 고관여(Highly involved) 수단이 기술이전이라는 관점에서 볼 때, 공공기술의 도입은 기업의 생존과 성장을 위한 전략적 도구로 활용되고 있다(홍운선·김광두, 2011).

경제적인 관점에서 기술사업화를 추진하는 기업은 외부로부터 기술을 확보함으로써 자신의 공정을 개선하여 한계비용에 영향을 주거나, 제품개발을 통해 포트폴리오를 추가함으로써 새로운 공급함수를 설정한다고 볼 수 있기 때문에 시장 내에서 기업의 성과에 영향을 미치는 요인 중 하나로 간주된다. 이러한 논리에 비추어 본다면 외부 기술투입에 관한 효과는 성과차원에서는 분명해보이지만, 실질적으로 이를 입증하는 것은 쉽지 않은 문제이며 더구나 동일한

2) 이에 대한 세부적인 내용은 김석관(2009)의 연구를 참조

결론을 도출하고 있지 않다(홍장표·김은영, 2009; 홍운선·김광두, 2011).

이에 대한 근본적인 이유를 공공기술 관점에서 살펴보면, 대학이나 출연연의 기술을 개발한 기술이 기업에게 이전되고, 다시 기업이 흡수하여 제품화하는 단계까지의 프로세스가 복잡적이고 측정하기 어려운 무형적인 요인들이 작용하기 때문이다. 또한, 제품화된 이후에도 다시 시장에서 성과가 창출되어 다시 재무제표에 기입될 때까지 시차가 고려되어야 하며 성과가 기입된 기업회계 기준 상의 항목들이 통제되어야 하기 때문에 실증연구에 어려움이 따른다(Coombs and Bierly, 2006). 이러한 한계점들로 인해, 공공기술의 사업화와 관련한 연구는 기술을 공급하는 공급자적인 관점에서 기술의 이전에 미치는 영향, 제도적인 요인들에 관한 연구를 중심으로 이루어졌다(Thursby et al., 2001).

Thursby and Kemp(2002)는 연구자의 능력뿐만 아니라 기술사업화 전담조직의 인원수가 대학의 기술이전 성과에 긍정적인 영향을 미친다고 주장하였고, Friedman and Silberman (2003)과 Lach and Schankerman(2004)는 기술보유자에 대한 기술료의 인센티브 비율이 대학의 기술이전 수입에 영향을 준다는 결과를 제시했다. 국내의 경우도 이윤준(2008)이 국내 출연(연)을 대상으로 특허를 산출하는 단계와 최종적인 기술이전 성과(기술거래 건수, 금액)에 영향을 주는 단계로 구분하여 분석한 결과, 선행 연구들과 마찬가지로 기술이전 전담조직의 규모와 인센티브, 최종기업과의 협동연구 수행경험 등의 요인이 기술이전 공급자의 성과에 관해 긍정적인 영향이 있음을 밝혔다. 정도범·정동덕(2013)은 국내 50개 대학과 34개 출연(연)을 대상으로 '국가연구개발사업 등의 성과평가 및 성과관리에 관한 법률'에 따른 제도가 완비되어 있고, 기술사업화 활동에 조직의 몰입도가 강할수록 특허의 이전 성과에 긍정적인 영향을 미친다고 분석한 바 있다. 기술공급의 범위를 보다 확대하여 시장에서의 거래가 완료된 성과를 기준으로 한 이영덕(2004)의 연구에 따르면 ICT분야의 사업화 성공요인은 기업 경영자의 지원 및 의지, 기업의 자금 조달 능력, 기술개발자의 기술사업화 경험, 기술의 기존 기술과의 연계성, 신기술 및 제품보호, 신제품 초기시장 보호라고 밝혔다. 김병근 외(2011)는 국내 대학과 출연기관 88개를 대상으로 투입-활동-산출-성과 관점에서 사업화 과정을 분석한 결과, 기술사업화 전략, 기술보호지원, 보상제도와 같은 제도적인 구성의 중요성이 성과에 미치는 영향이 중요하다는 점을 제시하였다.

이들 연구결과들은 공통적으로 기술사업화 전담조직의 규모와 보상제도로 요약되는 제도적인 완비성이 높을수록 기술이전 성과인 거래건수와 금액이 증가하는 것으로 해석할 수 있다. 기술사업화 초기 시장 형성단계에서는 공급자의 성공요인에 관한 분석이 필수적이지만, 기술을 도입하는 주체들인 기업들에 관한 분석이 충분하지 않다는 점에서 전체적인 기술사업화의 구조와 핵심요인을 파악하는데 한계를 지닌다.

2. 기술사업화와 경영성과

공공기술을 활용한 기업의 경영성과를 분석한 선행연구는 그 수가 많지 않다. 이는 경영성과에 대한 일률적인 정의가 어렵고, 시장구조, 경쟁상황, 기술특성 등 고려할 통제변수들이 많을 뿐만 아니라, 근본적으로는 공공기술이 투입되어 시장에서의 성과가 반영되기까지 기업영역에 속한 객관적인 데이터를 확보하기 어렵다는 한계 때문이다(홍운선·김광두, 2011). 이에, 대체적인 방법으로 연구개발 활동에서 파생된 혁신활동(역량)과 경영성과의 관계를 파악한 기존의 연구를 검토함으로써 두 변수간의 관계를 유추해 볼 수 있다.

Mowery(1983)와 Del Monte and Papagni(2003)는 제조기업의 연구개발의 강도와 기업의 성장(매출증가)은 양의 상관관계를 보이며, 점유율과 같은 시장의 긍정적 평가로 이어진다는 결과를 정량적으로 제시하였다. Blundell et al.(1999), Hall and Oriani(2006), Eberhart et al.(2004) 역시 유럽 내 제조기업들을 대상으로 한 연구에서 연구개발과 기업의 시장가치(Tobin's q)의 상관관계에 대해 유의미한 결과를 제시하였다. 이들의 실증연구들은 대체적으로 연구개발 활동이나 특히로 대표되는 혁신활동의 강도와 기업의 지속적인 성장 사이에는 긍정적인 상관관계를 보이지만, 세부적으로 기업의 규모나 산업별 특성 더 나아가 국가별 특성이 복합적으로 반영되어 있다는 것을 내포하고 있다.

국내에서 홍장표·김은영(2009)은 2005년 기술혁신활동 조사표를 활용하여 산업별 혁신의 원천과 패턴에 관해서 분석하였다. 이들은 기업의 혁신적 성과를 신제품개발, 제품개선, 공정혁신으로 설정하고 외부지식 구입과의 관계에 대해 추정한 결과 과학기반산업에서 외부지식의 구입은 공정혁신에만 제한적으로 기여하는 것으로 나타났고, 공동개발이 제품혁신에 더욱 큰 영향을 준다고 주장하였다. 이들의 외부 지식의 원천에 대해 분석한 결과에 따르면 공공기술 제공자와의 협업활동이 경영성과에 모두 긍정적인 영향을 주는 것으로 나타나, 국내 과학기술 기반의 기업들의 경영성과는 공공기술과 긍정적인 상관성을 갖는 것을 알 수 있다. 배기수 외(2012)는 국내 코스닥에 상장된 기업들의 기업가치에 미치는 요인들에 관해서 다각적으로 분석한 결과 연구개발 투자비 스톡이 증가함에 따라 기업가치가 증가한다는 결과를 제시하였다. 이들은 2005년부터 2010년까지 코스닥 시장에 상장된 제조기업 1,114개를 대상으로 총 연구개발 스톡과 기업의 시장가치 사이에 유의한 양의 관계가 있음을 밝혔다. 우형록·권정언(2013) 역시 지식의 실현역량(내·외부 지식의 결합, 재해석, 신지식 창출역량)이 제조프로세스, 제품개발과 같은 혁신성과에 영향을 주는 것으로 분석하였다. 박승규·김의준(2012) 역시 제조업분야의 성장에 대한 R&D투자가 긍정적으로 영향을 준다는 결과를 제시하였는데, 특히 내부R&D 투자효과에 비해 외부R&D 투자효과가 큰 것으로 나타났다.

그러나 모든 연구에서 혁신성과 경영성과의 관계가 긍정적이라는 결과를 제시하지는 않는다. 양동우·박경주(2006)가 연구개발 비용과 상장시점에 관해 분석한 연구에서 단기적인 연구개발비의 증가와 상장기업의 시장가치 변화에 대해 유의미한 관계가 없다는 점을 근거로, 연구개발 활동이 단기수익 창출에는 부정적이지만, 장기적으로는 긍정적인 역할을 하고 있음을 시사한다. 또한, 연구개발 활동의 영향은 기업규모와 시장의 성과항목에 따라 다른 결과를 보이는 것으로 나타나 일관된 결론을 얻지는 못하였다. 박정희 외(2012) 역시 코스닥 상장기업들을 대상으로 한 연구에서 연구개발 투자 비중은 오히려 시장가치인 주가수익률과 음의 관계에 있으며, 특허와는 큰 연관성이 없다는 결과를 제시했다. 최종인·양영석(2010)은 공공기술 기반 스핀오프(Spin-off) 기업인 연구소기업에 관한 실증적인 경영성과분석을 실시한 결과 특히 재무적 성과의 경우 기업의 성장성, 수익성, 생산성 측면에서 공공기술이 투입된 시점(연구소기업 지정) 이후 오히려 하락하는 결과를 제시하였다.

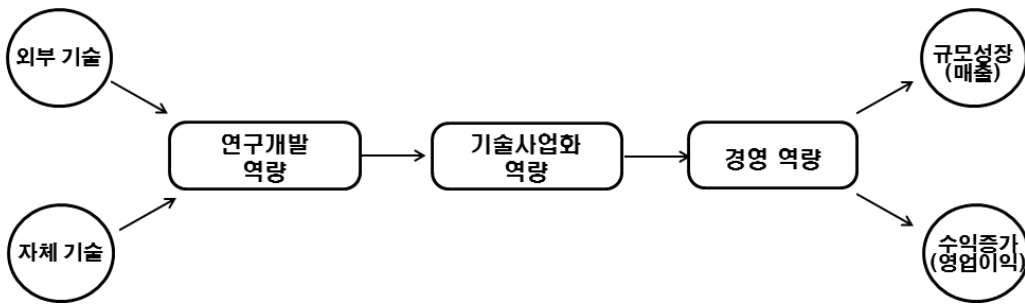
해외기업을 대상으로 한 연구에서도 유사한 결과가 제시된다. Cefis and Orsenigo(2001)는 EPO에 출원된 6개국 프랑스, 독일, 이탈리아, 영국, 일본과 미국의 1200개 이상의 제조기업의 실증데이터를 토대로 기업 규모, 산업특성 그리고 특히 혁신의 활동 강도에 따른 차이는 존재하지 않는다는 결과를 제시하였고 Geroski et al.(1997) 역시 미국 내 특허를 보유한 3,304개의 기업과 영국 내 혁신기업을 비교하였으나 유의한 결과를 얻지는 못하였다. Coombs and Bierly(2006)는 미국의 200여개 제조기업을 대상으로 연구개발집중도(매출액 대비 연구개발비용)와 매출당 수익, 보유자산당 수익과 같은 경영 수익성과는 관련이 없다는 결과를 제시하였으며, 특허보유 건수 역시도 경영성과 지표들과 크게 관계가 없는 것으로 나타났다.

이러한 결과들에 관해 Teece(1993)는 신제품의 출시나 혁신적인 성과가 기업이 초과이익의 혜택으로 이어지지 못할 수 있음을 지적하고 있다. 즉, 혁신적인 제품이라 하더라도 모방가능성이 높거나, 제품 포지셔닝에 실패할 경우 오히려 경쟁자, 모방기업이 혁신의 수혜자가 될 수 있다는 결과를 제시하였다. 다시 말해 혁신적인 기업이라 하더라도 시장 내에서의 절대적인 우위나, 경영성과로 직접 연결되지는 않는다는 해석이다. 이처럼 혁신성과 기업의 경영성과 사이에는 국가별, 산업별, 경쟁시장과 같은 외부적인 요인과 기업의 역량, 기술적 특성, 기업가 지향성과 같은 내부적인 변수들이 복합적으로 작용하고 있기 때문에 공공기술의 투입에 일관된 결과를 얻는 것은 쉽지 않은 과제이다.

3. 연구모형

기업이 외부기술을 활용하는 방식은 일반적으로 조직 외부기술을 탐색하고, 검토를 거쳐 도

입한 뒤, 전수과정을 거쳐 내부역량으로 흡수한 뒤 상품화 혹은 내부적으로 사용하는 식이다. 기업의 흡수역량 혹은 기술역량이라고 불리는 기업 고유의 역량에 따라 동일한 기술이 투입되더라도 조직에 따라 다른 성과가 발생할 수 있다(Coombs and Bierly, 2006; Lane et al., 2006). 본 연구에서는 공공기술의 사업화 과정을 이러한 관점에서 분석하고자 Coombs and Bierly(2006)을 참조하여 아래와 같은 모형을 설정하였다. 공공기술 투입 그룹과 비투입 그룹 간 비교를 위해 통제변수를 활용한 뒤, 기술역량과 관련한 지표와 경영요인을 구성된 지표를 순차적으로 추정하는 위계적 회귀분석(Hierarchical Linear Regression)을 사용함으로써 각 단계별 지표들이 성과에 미치는 영향을 살펴본다.



(그림 1) 연구모형

III. 추정방식 및 데이터

1. 추정방식

일반선형회귀 분석방식이 변수들이 동시에 종속변수에 영향을 준다는 가정 하에 이루어지는 것과 달리, 계층적 회귀분석 모형은 통제변수들의 영향력을 제외한 상태에서 독립변수의 영향력을 검증할 수 있다. 즉, 사전에 구분된 변수들을 계층화하여 투입함으로써 그룹 간 변수들 사이의 영향과 그룹 내 변수들 사이의 영향에 대해 분석이 가능한 장점이 있다(Dempster et al., 1977, 1981; 김성홍, 2007). 연구 모형에 따라, 기업의 특성을 통제한 뒤(CON), 외부로부터 이전받은 지식 혹은 자체적으로 개발한 기술은 기술역량(TEC)으로 전환되고 경영역량(MGM)과 함께 최종성과에 영향을 미친다는 가정하여 아래와 같이 식을 설정하였다.

$$Y_i = \alpha_1 + B_1 CON_i + B_2 TEC_i + B_3 MGM_i + e_i$$

단, i 는 개별기업, Y 는 경영성과, α 는 상수항, CON 은 통제변수, TEC 는 기술역량 변수, MGM 은 경영변수들, e 는 오차항을 의미한다.

2. 분석 데이터 특성

본 연구의 데이터 모수는 연구개발 활동을 수행하는 기술기반 기업들이므로 데이터 수집의 기준점을 기업부설 연구소를 보유한 기업으로 설정하였으며, 대학/출연(연)으로부터 유상기술 이전을 실시한 ‘기술이전 그룹’과 대조군인 기술이전 비실시기업인 ‘자체연구그룹’으로 구분하였다. 기술이전 기업정보는 한국산업기술진흥원에서 매년 실시하는 ‘공공연구기관(대학, 연구소) 기술이전사업화 실태조사 보고서’를 토대로 산업기술진흥협회에서 운영하는 기업부설연구소 현황 사이트의 정보를 취합하여 기술이전 그룹 1,601건, 자체 부설연구소 보유그룹 1,528건을 확보하였다³⁾.

기술이전의 범위를 유상이전 기업으로 특정한 이유는 공동연구나 사업참여 등으로 인한 기술협업활동과 구별되어지는 기술이전의 특성을 반영하고, 기술탐색과정과 이전 과정에 충분히 관여가 된 기업을 선정하기 위해서이다. 기업의 기술도입 시점과 개발역량으로 흡수된 이후에 경영성과에 미치는 시차를 고려할 필요가 있다. 적정시차에 관해서는 다양한 의견이 있으나, 본 연구에서는 가장 일반적인 시차로 간주되는 2-3년을 설정하여 2012, 2013년에 기술을 이전 받은 기업들의 2015년 재무제표를 수집하였다(이상호, 2008; 이성기 외, 2015). 이 중에서, 기업의 휴/폐업, 재무정보의 미입력 등을 제외한 총 2,022건(기술이전 그룹 997건, 자체연구그룹 1,025건)이 분석에 사용되었다.

2. 변수 설정

1) 종속 변수

외부로부터의 기술도입이 경영성과에 미치는 영향을 기업의 성장과 수익성 관점에서 구분해서 살펴보기 위한 종속변수로 매출액과 영업이익을 선정했으며 기업규모에서 발생하는 편의를 줄이기 위해 종사자 수로 나누어 사용했다. 공공기관으로부터 도입한 기술로 인해 발생하는 기업의 매출은 수익성과 별개로 기업의 외형적인 규모의 성장을 반영하는 지표로 활용될 수

3) www.kiat.or.kr, www.rnd.or.kr, www.ntis.go.kr 참조

있으며, 영업이익은 기술이 체화된 제품의 매출 혹은 비용감소로 인한 성과를 측정한다(양동우·박경주, 2006).

2) 통제 변수

기업특성을 통제하기 위한 변수로는 기업의 규모와 기술분야, 존속기간을 사용하였다. 기업의 규모는 역량수준과 비례하는 척도로 간주할 수 있으며 상시근로자 수와 매출액을 기준으로 설정하였다⁴⁾. 이에 따라 소상공인(1), 소기업(2), 중기업(3), 중견기업(4), 대기업(5)으로 구분하였다. 기업의 존속기간(연령)은 조직외부에서 지식을 습득할 수 있는 기간에 노출될 가능성이 커질 수 있기 때문에 탐색과 흡수역량 측면에서 신생기업과 근본적인 차이를 유발하는 요인으로 작용한다(Simonin, 1997). 이에 기업의 설립연도로부터 조사시점인 2016년까지의 기간을 존속기간으로 계산하였다. 기술분야별 차이는 경쟁상황과 생존방식에 영향을 줄 수 있으며, 조직 외부의 지식에 대한 지속적인 경향성을 내포할 수 있어 9개 기술분야로 코드화하여 통제 변수로 활용하였다.⁵⁾

3) 기술역량 변수

기업의 기술역량을 반영하기 위해 기업이 보유한 기술력을 특허, 투입인력, 투자시간 관점에서 구분하여, 각각 기업규모 대비 특허의 보유건수, 총 종사자 수 대비 연구개발 전담인력 비율, 존속기간 대비 연구개발 전담조직 유지비율로 설정했다. 특허를 기술역량을 측정하기 위한 단일지표로써 활용가능성에 대해서는 논란이 있으나 연구 프로세스 관점에서 연구개발비와 연구개발 인력이 투입요소라면, 특허는 성과로 간주될 수 있으며, 동시에 기술활동에 의한 최종적인 성과물의 관점에서는 중간투입요소로 볼 수 있다(홍운선·김광두, 2011). 이에, 기업규모를 고려한 종사자 당 특허 수를 상대적 기술역량을 기능할 수 있는 지표로 선정하였다. 또한 기업이 연구활동에 투입한 인적자원의 상대적 크기를 파악하기 위해 연구개발 전담인력의 비율을 선택했고, 투입 시간 관점에서 전담조직인 기업부설연구소의 설립이후 보유기간 비율을 계산하였다.

4) 경영역량 변수

경영변수로 기업의 총 자산과 총 자본, 그리고 총 연구개발비용에서 무형자산이 차지하는

4) 2015년 이후 기업규모에 대한 분류방식은 매출액 단일 기준으로 변경되었으나 조사시점의 기준을 준용함

5) 건설엔지니어링, 금속, 기계, 생명과학, 소재, 전기전자, 정보처리, 화학, 환경

비중을 설정했다. 기업의 자산과 자본은 재무적인 성과를 설명하는 기본적인 요인이며, 연구개발비에서 무형자산이 차지하는 비중은 기업이 수행하는 연구개발의 질적인 수준을 파악하는 지표로 활용했다.

기업의 연구개발비는 재무제표 상에 단일 항목으로 인식되지 않고 기업회계기준(K-IFRS)에 따른 활동의 성격과 불확실성을 기준으로 비용과 자산으로 구분하여 인식한다. 연구단계는 미래에 기대수익에 대한 불확실성이 높기 때문에 발생한 비용을 당기비용에 대응하여 처리하며 엄격한 기준에 따라 명시하고 있다. 무형자산 처리기준(K-IFRS, 제1038호)에 따르면 연구활동은 새로운 지식을 얻기 위한 지식의 탐색, 평가, 대안을 제안, 설계 평가하는 활동으로 폭넓게 정의하는데 반해, 개발활동의 경우 기술이 실현가능해야하며, 기업이 구체적인 판매/활용에 관한 계획을 구체적으로 제시할 수 있어야 한다. 개발활동의 성과물을 판매할 경우 이에 대한 시장의 존재가능성을 제시하여야하며 내부적으로 활용하는 경우라도 이에 대한 입증은 물론, 획득하는 과정에서의 증빙에 대해서도 신빙성 있는 자료를 제시해야한다. 이러한 기준에 따라 개발활동으로 인식된 경우 개발비의 계정과목으로 분류하여 무형자산으로 인식하고, 그렇지 않은 경우에는 제조원가, 판매비 및 일반관리비 등으로 경상개발비 형태로 비용으로 처리된다(배기수 외, 2012; 양동우·박경주, 2006).

본 연구에서는 총 연구개발비용을 무형자산으로 인식되는 개발비의 증가분(당기-전기 개발비 증가분)과 비용으로 대응되는 경상연구비(손익계산서 상 경상연구개발비, 개발비 상각액, 제조원가명세서의 경상개발비)의 합으로 계산하였다. 따라서, 총 연구비에서 자산항목이 차지

〈표 1〉 기초통계량

단위: 비율, 천 원

구분	변수명	평균	표준편차	최소값	최대값
종속변수	인당영업이익*	12,209	3.42	7.92	946,002
	인당매출*	206,901	2.46	336.97	4,732,669
통제변수	기업규모	2.25	0.727	1	5
	기술분야	5.28	2.13	1	9
	존속기간	15.60	8.31	2	76
기술역량변수	인당특허수*	0.18	3.49	0.00	5.47
	전담인력보유비율*	0.19	0.20	0.01	2.41
	전담조직보유 기간비율*	0.58	0.67	0.05	8.50
경영변수	연구개발비용의 무형자산전환율*	0.66	19.30	0.00	1,302,765
	총자본*	3,078,644	4.90	2,697	195,290,743
	총자산*	7,060,313	4.31	23,860	393,267,264

(*) 로그변환 변수

하는 비중이 높으면 기업의 연구개발 활동 중에서 불확실성이 낮고 시장이 존재하고 있으며 제품화될 가능성이 높은 활동의 비중이 높기 때문에 연구개발활동의 지향성과 질적수준을 평가할 수 있는 대체지표로 활용될 수 있다.

분석에 활용된 변수들의 기초통계량은 <표 1>과 같다.

IV. 분석결과

추정에 앞서 투입변수들 간의 상관관계를 분석한 결과 신뢰수준 95%이상의 강한 상관성(0.7 이상)을 보인 변수는 자산과 자본이었고, 나머지 변수들의 관계는 0.55 이하로 나타났다. 기업의 자산은 자본과 부채의 합으로 계산되기 때문에 두 변수들 간의 관계는 예상이 가능한 수준으로 판단된다. 또한, 다중공선성을 파악하기 위한 지표인 분산팽창계수(VIF: variance inflation factor)를 측정된 결과 기술이전 그룹의 인당 영업이익 추정 모델에서 유일하게 자산변수만 유일하게 10을 초과하였고, 나머지 추정모델의 변수들은 모두 평균적으로 4 미만을 유지하는 것으로 나타나 다중공선성의 제약은 심하지 않은 것으로 파악되었다(Chatterjee et al., 2000).

1. 성장성

종사자 인당 매출을 종속변수로 설정하여 추정된 첫 번째 위계단계를 분석한 결과, 세 통제 변수들이 두 그룹에서 모두 유의한 수준으로 나타났다. 일반적으로 기업의 규모와 기업의 흡수역량이 비례하고 있음을 감안할 때 기술이전 그룹의 흡수역량이 매출에 보다 큰 영향을 주는 것으로 해석된다. 기술분야 변수의 경우도 두 그룹 모두 유의미한 것으로 나타나 기술분야에 따른 특성이 매출에 다른 영향을 준다고 볼 수 있다. 기업수명은 두 그룹 모두 유의미한 결과를 보이고 있으며 자체 연구개발그룹의 기업존속기간이 매출에 대한 영향력이 더욱 큰 것으로 나타났다.

기술적 특성요인을 파악하기 위한 두 번째 위계에서는 종사자 대비 특허 수, 연구인력 보유 비율, 연구전담조직 보유기간비율 변수를 추가하였으며, 모형의 결정계수변화가 두 집단 모두 신뢰수준 99%에서 유의한 것으로 나타나 위계가 적절히 추가되었음을 알 수 있다. 공공기술 투입 그룹의 경우 인당 특허생산성의 추정결과 0.103로 나타났고 비투입그룹은 0.065로 나타나 단위 인력이 생산하는 특허의 수, 즉 특허생산성은 두 그룹 모두 기업의 매출 규모에 긍정적인 영향을 미치고 있었으며 영향력은 상대적으로 공공기술 투입그룹이 높았다. 따라서 기업의

〈표 2〉 성장성 추정결과

구분	변수명	위계 1		위계 2		위계 3	
		이전그룹	자체그룹	이전그룹	자체그룹	이전그룹	자체그룹
통제 변수	기업규모	.408***	.293***	.541***	.492***	.162***	.053
	기술분야	-.027***	-.025*	-.030***	-.029**	-.015	-.010
	존속기간	.008***	.016***	.006***	.011***	-.005*	-.011***
기술 역량 변수	인당특허 비율			.103***	.065**	.103	.059**
	전담인력 보유비율			.063**	.154***	.142***	.333***
	전담조직 보유기간 비율			-.150***	-.246***	-.266***	-.373***
경영 변수	연구개발비용 무형자산 전환율					-.032***	-.023***
	총자본					-.043	.014
	총자산					.361***	.470***
$R_{adj}^2(\Delta R_{adj}^2)$		0.168	0.088	0.194 (0.027***)	0.12 (0.035***)	0.309 (0.116***)	0.304 (0.184***)
F		88.958***	33.86***	53.225***	24.373***	65.833***	50.636***

*, **, *** 는 각각 신뢰수준 90%, 95%, 99%를 의미

규모를 감안한 특허의 매출 유발효과는 기술이전 그룹이 더욱 큰 것으로 나타났다. 다음으로 연구개발 투입 인력의 생산성이 매출에 기여하는 영향을 파악하기 위해 총 종사자 수 대비 연구인력 비율의 경우 공공기술 투입그룹은 0.063, 자체연구그룹은 0.154로 나타났다. 연구인력이 차지하는 비중과 매출과의 연관성으로 볼 때 연구인력의 매출에 대한 탄력성이 자체연구그룹이 더욱 높다는 의미로 해석된다. 본 연구는 기술이전 도입의 동기에 관련하여 논의하고 있지 않으나, 연구개발인력의 생산성이 기술이전 결정에 일정부분 영향을 주는 요인으로 작용할 수 있음을 의미한다. 기업이 연구전담조직을 유지한 비율을 확인한 결과 두 그룹 모두 높은 유의수준으로 음의 관계를 갖는 것으로 나타났다. 공공기술 투입그룹의 경우 -0.15, 자체연구개발 그룹의 경우 -0.246으로 추정되었는데, 이는 기업들이 연구전담 조직을 오래 유지하는 것이 매출에는 오히려 부정적인 영향을 준다는 것을 의미하고 있어 전담조직의 보유 그 자체가 매출에 긍정적인 영향을 준다고 보기는 어려웠다.

마지막 위계 단계로, 기업이 보유한 자원(resource-based)의 활용측면에 경영변수들의 영향을 파악하기 위해 대표 자원인 자본, 자산을 추가하였고 특히 기업의 무형자산의 질적인 수준을

측정하기 위한 지표로 연구개발비 대비 무형자산의 비율 변수를 활용하였다. 그 결과 두 집단 모두 신뢰수준 1%에서 결정계수가 유의하게 증가한 것으로 나타났다. 추정결과, 자본의 경우 두 그룹 모두에서 유의하지 않아 기업의 매출과 자본은 직접적인 인과관계가 성립하지는 않는 것으로 해석된다. 자산의 경우 공공기술 투입그룹은 0.361, 비투입그룹은 0.47로 나타나 유의한 수준에서 양의 관계를 보이고 있다. 기업이 보유한 자산이 기업 성장에 미치는 영향은 자체적으로 연구활동을 수행하는 그룹이 더욱 큰 것으로 해석된다. 연구개발비 중에서 실질적으로 자산으로 인정되는 비중을 측정한 결과 두 그룹 모두 99% 수준의 높은 유의성을 보이고 있다. 공공기술 투입 그룹의 경우 -0.032, 비투입 그룹의 경우 -0.023으로 나타나 국내 기업들이 연구개발비에서 실질적으로 자산으로 전환하는 비율이 매출과 직접적으로 연계되지 않는 것으로 확인되며, 이 정도는 공공기술 투입 그룹이 더욱 부정적인 영향을 주는 것으로 보인다.

2. 수익성

수익성을 파악하기 위한 지표로 종사자 수 대비 영업이익을 종속변수로 사용하였다. 첫 번째 위계 추정결과, 기업의 규모는 자체연구활동 그룹 유의하지 않은 것으로 나타났는데 반해, 공공기술투입 그룹은 1% 수준으로 유의하게 (0.329) 추정되었다. 앞서 종속변수를 매출액으로 추정한 결과(0.405)와 비교해보면 계수는 작아졌지만 기술이전 그룹은 성장성과 수익성 모두 기업의 규모와 비례하는 것을 알 수 있다. 다음으로 기술분야의 경우 자체연구활동 그룹에서는 유의한 것으로 나타났으나, 기술이전 그룹에서는 그렇지 않은 것으로 추정되었다. 기업의 수명을 나타내는 존속기간의 경우 두 집단 모두 유의하지 않은 것으로 나타났다.

두 번째 위계인 기술요인 변수들을 투입한 결과 결정계수의 증가분이 99% 신뢰수준에서 유의한 것으로 나타나 위계의 추가가 타당한 것으로 판단되었다. 종사자 대비 특허비용의 경우 기술이전 그룹이 0.144, 자체연구활동 그룹이 0.146으로 추정되어 특허 생산성은 두 집단 모두에게 긍정적인 영향을 주는 요인으로 나타났다. 특허생산성은 매출 추정결과 비교해볼 때 기술이전 그룹에서 계수추정치의 큰 변동이 없었고 비이전그룹은 증가한 것으로 미루어보아, 자체연구 수행그룹이 보유한 특허는 매출보다는 수익성에 보다 효과적인 것을 알 수 있다. 기술개발 인력 보유비용의 경우 두 그룹 모두 유의한 것으로 나타났으며, 각각 기술이전 그룹(0.232), 자체연구개발그룹(0.246)으로 큰 차이를 보이지는 않는 것으로 나타났다. 연구전담조직을 보유한 기간은 공공기술 투입그룹은 유의하지 않았으나, 자체연구개발 그룹은 매출액 추정 결과와 마찬가지로 음수(-0.193)로 추정되었다.

〈표 3〉 수익성 추정결과

구분	변수명	위계 1		위계 2		위계 3	
		이전그룹	자체그룹	이전그룹	자체그룹	이전그룹	자체그룹
통제 변수	기업규모	.329***	.103	.563***	.428***	-.209***	-.265***
	기술분야	-.015	-.043**	-.031	-.054***	-.016	-.036**
	존속기간	.000	.003	.004	.001	-.021***	-.034***
기술 역량 변수	인당특허 비율			.144***	.146***	.131***	.118***
	전담인력 보유비율			.232***	.246**	.336***	.507***
	전담조직 보유기간 비율			-.037	-.193***	-.294***	-.382***
경영 변수	연구개발비용 무형자산 전환율					-.022*	-.037***
	총자본					.427***	.257***
	총자산					.173**	.471***
$R_{adj}^2(\Delta R_{adj}^2)$.035	.007	.071 (0.039***)	.054 (0.05***)	.264 (0.116***)	.285 (0.232***)
F		2.068***	2.971**	13.754***	8.932***	40.781***	38.039***

*, **, *** 는 각각 신뢰수준 90%, 95%, 99%를 의미

마지막 위계인 경영요인을 살펴보면 앞서 성장성 추정에서 두 그룹 모두 유의하지 않은 것으로 추정된 자본이 모두 유의한 것으로 나타났으며 기술이전 그룹이 0.427, 자체연구그룹 0.257에 더 영업이익에 미치는 영향이 큰 것으로 풀이된다. 자산규모의 경우 기술이전 그룹은 0.173, 비이전그룹은 0.471로 나타나 자체연구그룹의 수익성에는 자본보다는 자산이, 공공기술 투입 그룹의 경우 자산보다는 보유자본이 더욱 큰 영향을 주는 것을 알 수 있다. 연구개발비에서 자산이 차지하는 비율을 살펴보면 두 그룹 모두 유의한 변수로 추정되며 기술이전 그룹은 -0.022, 비이전그룹은 -0.037로 나타났다.

V. 시사점 및 결론

한국의 공공기술 사업화에 대한 활발한 논의는 연구개발 활동의 생산성 제고라는 명제를

넘어 국가혁신체계의 변화 속에서 공공기술의 역할을 시장영역으로 확대하는 재정립과정으로 이해될 수 있다. 이러한 맥락에서 공공기술의 사업화와 관련한 정책적 논의의 방향은 기술공급자가 적절한 제도와 조직을 갖추고 시장에 참여하고 있으나, 시장메커니즘이 확보되어 있는가, 수요자가 기술도입을 통해 성과목표를 달성하고 있는가일 것이다. 하지만, 그동안 공공기술 사업화와 관련한 논의는 공급자를 중심으로 이루어져왔으며 시장 내에서의 효과적인 전략수단으로서 활용되고 있는지에 관한 검토는 부족하였다. 이는 부분적으로 기술사업화 수요기업 모수확보 미흡, 데이터 접근에 대한 한계, 기술사업화 시장의 성숙도 한계 등에서 그 원인을 찾아볼 수 있다. 이에 본 연구에서는 공공기술을 이전받은 기업들을 대상으로 기술이 흡수된 적정시차를 고려한 성과를 측정함으로써 수요기업들의 성과를 성장성과 수익성 관점에서 분석하였다. 이를 통해 공공기술사업화와 관련한 논의의 범위를 수요자 관점으로 확대하였다는 의의를 지닌다고 볼 수 있으며, 보다 세부적인 시사점은 아래와 같다.

첫째, 공공기술을 이전 받은 기업들은 자체연구활동에 비해 상대적으로 보유특허가 매출에 기여하는 정도가 더욱 큰 것으로 나타났다. 이러한 기술역량이 전적으로 이전된 기술로부터 파생되었는지 여부에 대해서는 추가적인 연구가 필요하지만, 매출 유발효과는 약 두 배 가까이 높은 것으로 추정되었다. 반면에 연구개발 전담인력의 매출에 대한 기여도는 이와 반대로 자체 연구개발 그룹이 높은 것으로 나타났다. 이를 종합해보면, 자체연구개발 그룹은 보유 인력에 대한 매출 기여도가 높기 때문에 기술이전에 관한 유인이 낮은 것으로 추정해볼 수 있으며, 기술이전 그룹은 연구인력의 낮은 매출기여도로 인해 혹은 전담인력에 대한 추가 투입에 대체 효과로 기술이전을 도입하는 것으로 해석해 볼 수 있다.

즉, 기업관점에서 공공기술은 기업규모의 확대(매출증대)를 위해 유효한 수단으로 인식하고 있음을 추정해 볼 수 있다. 수익성 측면에서도 이러한 흐름은 유효하지만 그 차이가 현격히 적어지고 있음을 알 수 있는데, 이를 기업의 성장단계와 연계해본다면, 초기 매출 중심의 외형적인 성장에 집중하는 시기에는 공공기술이 유효한 수단이며, 성장기를 지나 안정기 단계로 접어들 경우 연구전담 인력의 역량으로 수익성을 추구하는 전략을 구사할 수 있음을 시사한다. 정책관점으로 한정해본다면, 공공기술은 기술력 측면에서 매출증대에 일정부분 기여하고 있지만, 기업의 성장단계 별로 그 효과가 다르게 나타날 수 있음을 시사한다.

둘째로, 국내 연구활동 기업의 경우 두 그룹 모두 무형자산으로 전환되는 연구개발 활동은 경영성과와 음의 관계를 갖는 것으로 추정되었다. 이를 공공분야 기술사업화 정책적인 관점에서 살펴본다면 그동안 추진된 기술사업화 관련 사업의 성과목표가 기술이전 건수, 기술이전 금액과 같은 공급자 중심적인 정량지표에 집중되어 공공기술이 적절히 전수되어 기업의 실질적인 무형자산으로 전환되었는지 여부에 관해 검토해볼 필요가 있다. 보다 구체적으로, 기술사업

화 시장의 성숙도에 따라 기술사업화 정책의 목표도 기존의 공급자 중심의 양적규모 확대중심의 정책에서 탈피하여 최종 수요기업의 사업화역량 강화를 목표로 기술이전 전/후의 탐색 및 전수과정, 기술전수 인력에 대한 지원책 마련 등 복합적이고 다양한 활동들을 고려한 지원프로그램의 실효성을 높여야 한다는 점을 시사한다.

셋째로, 기술분야 별 특성을 반영한 기술사업화 정책적 접근이 필요하다. 분석결과 기술분야는 통제변수로서 각 모형에 유의하게 작용하고 있어 기술분야에 따라 유의한 차이를 보이는 것을 알 수 있다. 기술사업화 정책은 기술이전 촉진법을 중심으로 법제화되어 있으며 법률적인 거버넌스 측면에서는 산자부, 공공연구기관의 거버넌스와 연구개발 특구에 관한 사업화 육성정책은 미래부, 중소기업에 관한 개별적인 정책은 중소기업청으로 구분되어 추진되어 왔다. 이러한 다른 거버넌스 별 지원 정책 속에서 구체적인 기술분야별 특성을 감안한 사업화정책은 상대적으로 그 중요도가 낮았으나, 이제는 보다 고도화된 기술분야 별로 세분화된 접근방식에 대한 논의도 필요한 시점이다.

이러한 시사점과 더불어 동시에 본 연구는 기업대상 연구로서의 한계도 동시에 지니고 있다. 첫째, 본 연구는 시점별 고정효과를 분석하고 있기 때문에 기업별 시계열에 근거한 요인들 사이의 인과관계를 밝히지 못한다는 한계가 있다. 예를 들어, 기술이전 기업의 특성을 이전기간 전/후로 구분함으로써 이전을 받은 동기와 성과의 변화의 구조적인 차이 등에 대한 분석이 이루어지지 않았다. 또한, 기술이 전수되고 흡수되는 과정을 보다 세부적인 분석한다면 기술이전이 적절히 완료되었는지에 관한 분석이 가능했으나, 본 연구에서는 이분법적으로 (이전/비이전) 구분했다는 한계를 지닌다. 이러한 한계는 추가연구를 통해 보완이 필요하다.

참고문헌

- 김병근·조현정·옥주영 (2011), “구조방정식 모형을 이용한 공공연구기관의 기술사업화 프로세스와 성과분석”, 「기술혁신학회지」, 14(3): 552-577.
- 김석관 (2009), “개방형 혁신은 새로운 혁신 방법론인가? : Chesbrough의 개방형 혁신 이론에 대한 비판적 평가”, 「기술혁신연구」, 17: 99-133.
- 김성홍 (2007), “개방형 기술혁신을 위한 산업별 혁신 네트워크 구축전략 수립”, 「정책자료」, 17:1-41.
- 박승규·김의준 (2012), “제조업 성장에 대한 R&D 투자의 경제적 기여도 분석”, 「지역연구」, 28(1): 81-95.

- 박정희·여인국·문중범 (2012), “중소기업의 연구개발집중도와 특허가 주가 수익율에 미치는 영향”, 『기술혁신학회지』, 14(3): 466-487.
- 배기수·조희제·송영화 (2012), “벤처기업의 내생적 성장이 기업가치에 미치는 영향”, 『한국콘텐츠학회논문지』, 12(10): 430-438.
- 송종국 (2016), “정부출연연구소 50년, 정부출연연구소의 새로운 역할을 찾아서”, 『과학기술정책』, 26(4): 4-5.
- 안준모 (2015), “유출-개방형 기술혁신으로서의 기술사업화 정책 분석”, 『기술혁신학회지』, 18(4): 561-589.
- 양동우·박경주 (2006), “연구개발비가 기업경영 성과에 미치는 영향에 관한 연구”, 『기술혁신학회지』, 9(4): 842-864.
- 오승환·임수연 (2016), “정부출연연구소 50년 특집 인터뷰”, 『과학기술정책』, 26(4): 26-29.
- 우형록·권정언 (2013), “기업가적 지향성과 흡수역량이 중소기업의 신제품개발에 미치는 영향”, 『기술혁신연구』, 21(2): 57-84.
- 이길우·김홍범·장인호 (2012), “정부 R&D 성과 관리 활용 체계 현황진단과 시사점-연구자 인식도 조사를 중심으로”, 『KISTEP ISSUE PAPER』, 2012(2).
- 이상호 (2008), “지식기반 무형자본과 경제성장”, 『한국경제연구』, 22: 137-171.
- 이성기·강경남·정재학·박정수 (2015), 『공공연구기관 (대학, 연구소) 기술이전사업화 실태조사 보고서』, 한국산업기술진흥원.
- 이영덕 (2004), “정보통신 기술의 상용화 성공요인 분석”, 『기술혁신연구』, 12(3): 1-18.
- 이윤준 (2008), “공공연구기관의 기술이전 활성화 전략”, 『STEPI Working Paper』.
- 정도범·정동덕 (2013), “공공연구기관의 성과관리 활용 역량 및 활동이 기술이전 성과에 미치는 영향”, 『기술혁신연구』, 21(2): 199-223.
- 최종인·양영석 (2010), “공공 R&D 기관의 효과적인 기술 사업화에 관한 연구”, 『한국산학기술학회지』, 11(1): 287-294.
- 홍운선·김광두 (2011), “혁신활동이 기업의 경영성과에 미치는 영향”, 『기술혁신학회지』, 14(2): 373-404.
- 홍장표·김은영 (2009), “한국 제조업의 산업별 기술혁신패턴 분석”, 『기술혁신연구』, 17(2): 25-53.
- Blundell, R., Griffith, R. and Van Reenen, J. (1999), “Market Share, Market Value and Innovation in a Panel of British Manufacturing Firms”, *Review of Economic Studies*, 66(3): 529-554.

- Cefis, E. and Orsenigo, L. (2001), "The Persistence of Innovative Activities: A Cross-Countries and Cross-Sectors Comparative Analysis", *Research Policy*, 30(7): 1139-1158.
- Chatterjee, S., Hadi, A. and Price, B. (2000), *The Use of Regression Analysis by Example*, John Wiley & Sons.
- Chesbrough, H. and Crowther, A. K. (2006), "Beyond High Tech: Early Adopters of Open Innovation in Other Industries", *R&D Management*, 36(3): 229-236.
- Coombs, J. E. and Bierly, P. E. (2006), "Measuring Technological Capability and Performance", *R&D Management*, 36(4): 421-438.
- Del Monte, A. and Papagni, E. (2003), "R&D and the Growth of Firms: Empirical Analysis of a Panel of Italian Firms", *Research Policy*, 32(6): 1003-1014.
- Dempster, A. P., Laird, N. M. and Rubin, D. B. (1977), "Maximum Likelihood from Incomplete Data via the EM Algorithm", *Journal of the Royal Statistical Society*, 1-38.
- Dempster, A. P., Rubin, D. B. and Tsutakawa, R. K. (1981), "Estimation in Covariance Components Models", *Journal of the American Statistical Association*, 76(374): 341-353.
- Eberhart, A. C., Maxwell, W. F. and Siddique, A. R. (2004), "An Examination of Long Term Abnormal Stock Returns and Operating Performance Following R&D Increases", *The Journal of Finance*, 59(2): 623-650.
- Friedman, J. and Silberman, J. (2003), "University Technology Transfer: Do Incentives, Management, and Location Matter?", *The Journal of Technology Transfer*, 28(1): 17-30.
- Geroski, P. A., Van Reenen, J. and Walters, C. F. (1997), "How Persistently Do Firms Innovate?", *Research Policy*, 26(1): 33-48.
- Hall, B. H. and Oriani, R. (2006), "Does the Market Value R&D Investment by European Firms? Evidence from a Panel of Manufacturing Firms in France, Germany, and Italy", *International Journal of Industrial Organization*, 24(5): 971-993.
- Lach, S. and Schankerman, M. (2004), "Royalty Sharing and Technology Licensing in Universities", *Journal of the European Economic Association*, 2: 252-264.
- Lane, P. J., Koka, B. R. and Pathak, S. (2006), "The Reification of Absorptive Capacity", *Academy of Management Review*, 31(4): 833-863.
- Linsu, K. (1997), *Imitation to Innovation: The Dynamics of Korea's Technological Learning*,

Harvard Business Press.

- Mowery, D. C. (1983), "Industrial Research and Firm Size, Survival, and Growth in American Manufacturing, 1921-1946: An Assessment", *The Journal of Economic History*, 43(4): 953-980.
- Pavitt, K. (1984), "Sectoral Patterns of Technical Change: Towards a Taxonomy and a Theory", *Research Policy*, 13(6): 343-373.
- Simonin, B. L. (1997), "The Importance of Collaborative Know-How: An Empirical Test of the Learning Organization", *Academy of management Journal*, 40(5): 1150-1174.
- Teece, D. J. (1993), "Profiting from Technological Innovation: Implications for Integration, Collaboration, Licensing and Public Policy", *Research Policy*, 22(2): 112-113.
- Thursby, J. G., Jensen, R. and Thursby, M. C. (2001), "Objectives, Characteristics and Outcomes of University Licensing: A Survey of Major US Universities", *The Journal of Technology Transfer*, 26(1-2): 59-72.
- Thursby, J. G. and Kemp, S. (2002), "Growth and Productive Efficiency of University Intellectual Property Licensing", *Research Policy*, 31(1): 109-124.

서일원

KAIST 경영학과에서 박사학위를 취득하고 현재 University College London (Bartlett School of Planning)에서 Ph.D Researcher로 재학 중(Dual Degree)이다. 관심분야는 공공기술 이전/창업, 과학기술 정책, 경제 지리학, 데이터 사이언스 등이다.