

특허생산과 기술성과: 기업 혁신전략의 역할*

이주관** · 정진화***

<목 차>

- I. 서 론
- II. 특허생산과 기술성과: 선행연구 분석
- III. 분석모형 및 자료
- IV. 분석결과
- V. 결 론

국문초록 : 본 연구는 기업의 혁신전략이 특허생산 및 기업의 기술변화와 신제품개발에 미치는 영향을 분석함으로써 기업의 기술성고를 증대시키는 데 필요한 혁신전략을 도출하고자 하였다. 사용자료는 한국직업능력개발원의 「인적자본기업패널조사」(HCCP)의 1~4차년도 자료와 한국신용평가원의 기업재무자료, 특허청의 기업별 특허출원자료를 결합한 자료이다. 특허생산함수는 영과잉음이항회귀모형(ZINB)을 사용하여 추정하였다. 기업의 기술성과 결정요인은 특허의 내생성을 고려하여 2단계 추정방법을 사용하였고, 2단계 회귀식은 순위로짓모형을 사용하였다.

분석결과, 기업의 혁신전략이 특허생산 및 기업의 기술변화와 신제품개발에 중요한 영향을 미치는 것을 확인할 수 있었다. 첫째, 특허생산에서는 기업의 연구개발투자와 인적자원이 중요한 투입요소로 나타났다. R&D집약도가 높을수록 특허생산이 활발하게 이루어지되 한계생산은 체감하였고, 기업이 보유하고 있는 특허스톡이 많을수록 신규특허의 생산이 활발하였다. 기업의 인적자원수준이 높고 인적자원투자가 많을수록 특허생산이 활발하였고, 기업이

* 본 논문은 「2013 기술경영경제학회 추계학술대회」에서 발표한 논문을 수정·보완한 것임.

** 서울대학교 농경제사화학부 박사과정 (2weeks@hanmail.net)

*** 서울대학교 농경제사화학부 교수, 교신저자 (jhjung@snu.ac.kr)

시장선도전략이나 빠른 추종자전략을 추구할 때 안정형 전략을 구사하는 기업에 비해 특허 생산이 많았다. 둘째, 기업의 기술성과 결정요인으로는 인적자원의 역할이 중요하였고, R&D 집약도는 대기업의 신제품개발에 유의한 영향을 미쳤다. 시장선도전략이나 빠른 추종자전략을 택한 기업의 기술성과가 안정형 전략의 기업보다 높았다. 특허생산이 활발한 기업일수록 기술성과가 높으나, 이는 상당부분 특허의 내생성에 기인한다. 본 연구의 분석결과는 특허의 생산뿐 아니라 특허와 신제품개발과 같은 기술성과와의 연계성을 높이는 전략이 필요하며, 기업특성에 따른 차별화 전략이 필요하다는 것을 시사한다.

주제어 : 혁신, 특허, 기술성과, 기업전략, 지식자원

Patent Production and Technological Performance of Korean Firms: The Role of Corporate Innovation Strategies

Jukwan Lee · Jin Hwa Jung

Abstract : This study analyzed the effect of corporate innovation strategies on patent production and ultimately on technological change and new product development of firms in South Korea. The intent was to derive efficient strategies for enhancing technological performance of the firms. For the empirical analysis, three sources of data were combined: four waves of the Human Capital Corporate Panel Survey (HCCP) data collected by the Korea Research Institute for Vocational Education and Training (KRIVET), corporate financial data obtained from the Korea Information Service (KIS), and corporate patent data provided by the Korean Intellectual Property Office (KIPO). The patent production function was estimated by zero-inflated negative binomial (ZINB) regression. The technological performance function was estimated by two-stage regression, taking into account the endogeneity of patent production. An ordered logit model was applied for the second stage regression.

Empirical results confirmed the critical role of corporate innovation strategies in patent production and in facilitating technological change and new product development of the firms. In patent production, the firms' R&D investment and human resources were key determinants. Higher R&D intensity led to more patents, yet with decreasing marginal productivity. A larger stock of registered patents also led to a larger flow of new patent production. Firms were more prolific in patent production when they had high-quality personnel, intensely investing in human resource development, and adopting market-leading or fast-follower strategy as compared to stability strategy. In technological performance, the firms' human resources played a key role in accelerating technological change and new product development. R&D intensity expedited new product development of the firm. Firms adopting market-leading or fast-follower strategy were at an advantage than those with stability strategy in technological performance. Firms

prolific in patent production were also advanced in terms of technological change and new product development. However, the nexus between patent production and technological performance measures was substantially reduced when controlling for the endogeneity of patent production. These results suggest that firms need to strengthen the linkage between patent production and technological performance, and take strategies that address each firm's capacities and needs.

Key Words : Technological Innovation, Patent, Technological Performance, Corporate Strategy, Knowledge Resource

I. 서론

지식정보화 사회에서 기업은 기술혁신을 통해 시장을 선도할 경쟁력과 시장 지배력을 확보한다. 이 과정에서 기업의 혁신전략은 중요한 역할을 한다. 즉, 기업이 지식자산을 어떤 방식으로 확보하고 인적자원을 어떻게 관리하며, 경쟁전략을 어떻게 설정하고 추진하는가에 따라 기업의 혁신성고가 크게 달라진다. 기술혁신을 위한 기업의 노력이 항상 기업의 성과로 이어지는 것은 아니며(Morbey, 1988; Schmiedeberg, 2008, 장선미·김한준, 2009; 강석민·서민교, 2013), 이는 개별기업에 적합한 혁신전략을 통해 투자의 효과성과 효율성을 높이는 것이 필요하다는 것을 의미한다.

혁신전략의 다양성은 기업이 처한 상황, 즉, 기업의 규모나 업종, 시장구조 등의 차이에 기인한다(Cohen and Klepper, 1996; Coad and Rao, 2008). 기업은 원천기술 확보를 위해 직접 연구개발에 투자하거나 외부로부터 기술을 구입하는 전략을 취하며(Chesbrough, 2003; Laursen and Salter, 2006; 박재민·이중만, 2011; 안치수·이영덕, 2011), 선두기업을 추격하거나 현재 상황을 유지하기 위한 전략을 선택하기도 한다(Barczak, 1995; Mathews et al., 2011).

기업의 혁신노력은 기술혁신을 통해 기업의 기술적·경제적 성과를 높이고 시장에서 비교우위를 확보함으로써 평가받는다. 지식재산권이 강화되고 특허를 통한 기술우위 확보가 중요해지면서 특허가 중요한 기술성가로 평가되고 있으나, 특허 자체가 기업의 최종성과라고 하기는 어렵다. 대개의 경우 특허는 기술혁신의 일차적 성과이며, 신제품개발이나 기술경쟁력 그리고 기업의 경영성가로 이어짐으로써 효과가 극대화된다. 특허생산이 기술성가로 이어지는 과정은 명시적이지 않으며 기업의 특성에 따라 달라진다(Koellinger, 2008; Guan and Chen, 2010).

본 연구는 기업 혁신전략에 초점을 맞추어 기업의 혁신노력이 특허생산 및 최종적인 기술성가에 미치는 영향을 분석한다. 특허는 기술혁신의 일차적 성과로서 최종적인 기술성가에 영향을 미치는 매개변수로 파악하며, 최종적인 기술성가는 신제품개발과 기술변화로 측정한다. 이를 통해 특허와 기술성과와의 연계성을 점검하고, 기업의 기술성고를 높일 수 있는 효과적인 혁신전략을 도출하고자 한다.

기존연구들이 주로 기업의 특허생산을 기술성가로 파악한 것과 달리, 본 연구는 기업의 혁신활동이 특허를 거쳐 신제품개발과 같은 최종적인 기술성가로 이어지는 연계구조에 초점을 맞춘다는 점에서 차별화된다. 특히 특허생산과 최종 기술성과와의 연계구조

분석에서 특허생산의 내생성을 통제함으로써 이로 인한 편의(bias)를 제거한다. 또한 본 연구는 기업의 혁신전략을 R&D와 같은 지식자산 확보전략 이외에 인적자원관리 및 경쟁전략으로 확장하며, 혁신전략의 성과를 중견기업과 대기업으로 나누어 규모별 차이를 비교분석한다는 점에서도 의의가 있다.

실증분석에는 한국직업능력개발원의 「인적자본기업패널조사」(HCCP) 1~4차년도 자료와 한국신용평가원의 기업재무자료, 특허청의 기업별 특허출원자료를 결합하여 사용하였다. 특허생산함수는 영과잉음이항회귀모형(zero-inflated negative binomial regression: ZINB)을 사용하여 추정하였다. 기업의 기술성과 결정요인은 특허의 내생성을 고려하여 2단계 추정방법을 사용하였고, 2단계 회귀식은 순위로짓모형(ordered logit model)을 사용하였다. 분석결과에서는 특허생산 및 기술성과 산출에 있어 기업의 혁신전략이 중요한 역할을 수행하며, 특허와 최종적인 기술성과와의 연계성은 낮은 것으로 나타났다. 특허와 최종 기술성과와의 연계성이나 혁신전략의 역할이 기술성과의 유형이나 기업규모 등에 따라 다르다는 분석결과는 기업의 성과목표와 특성에 따라 혁신전략이 차별화되어야 함을 시사한다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. II장에서는 기업 혁신전략을 중심으로 특허 및 기술성과의 산출에 영향을 미치는 요인들을 선행연구를 통해 분석한다. III장에서는 특허생산수 및 기업성과 산출식 추정을 위한 방법론과 사용자료를 설명하고, IV장에서 분석결과를 제시한다. V장에서는 기업의 기술성과 확대를 위한 혁신전략을 정리한다.

II. 특허생산과 기술성과: 선행연구 분석

Schumpeter 이후 기술혁신에 대한 많은 논의들은 기술혁신이 기업의 기술적·경제적 성과를 높이는 핵심요소라는 데 인식을 같이 한다(Reinganum, 1983; Griliches, 1994; Klette, 1996; 김광두·홍두선, 2011, 이성화·조근태, 2012). 기업은 기술혁신을 통해 비용을 절감하고 부가가치를 높이거나 신제품을 개발하여 시장경쟁력을 확충하며, 혁신활동을 효과적으로 수행할수록 높은 이윤과 빠른 성장이 가능하다.

그러나 기업의 혁신활동이 기술성과나 수익성에 미치는 영향에 대한 논의는 다양한 논쟁을 야기하기도 했다. R&D투자 등 기업의 혁신활동이 기업의 기술적·경제적 성과를 창출하기까지에는 여러 요인들이 작용하며, 특히 단기에 성과가 도출되기 어려운 특

성이 있기 때문이다. 예를 들어 특허생산은 그 자체로 쉽지 않은 과정이며, 개발된 기술이 상품화에 성공할 확률이 매우 낮고, 상품화되더라도 모방이 쉬울 때 개발자의 이익은 낮고 이윤을 남길 수 있는 독점적 시장 형성이 어렵다(Teece, 1986). R&D성과가 나타나더라도 기업이 속한 산업에서의 혁신기회와 모방가능성에 따라 성과의 양상이 다르게 나타난다(Cefis and Orsenigo, 2001; Schmiedeberg, 2008). 그 결과, 혁신이 기업의 성장을 이끌기는 하나 기업의 수익성을 보장하지는 않는다는 분석결과가 도출되기도 하였다(Koellinger, 2008).

기술혁신의 성과지표는 가치사슬의 단계에 따라 특허(Griliches, 1979), 기술변화와 혁신(Drago and Wooden, 1994; Jefferson et al., 2006), 신제품개발(Laursen and Salter, 2006; Jefferson et al., 2006; 조영란 외, 2012), 재무성과(Klette and Griliches, 2000; Legros and Galia, 2012) 등으로 나눌 수 있다. 통상 기술혁신의 성과지표로 특허가 많이 사용되어 왔으나(Griliches, 1979; Pakes and Griliches, 1984; Griliches, 1994; Cohen and Klepper, 1996; Licht and Zoz, 2000), 특허는 가치사슬 초기단계에서의 성과이며 기업의 최종적인 성과를 보장하는 것은 아니다. 따라서 기업의 혁신활동이 가치사슬 단계별 성과로 연결될 수 있도록 전략적 접근이 필요하다(Hansen and Birkinshaw, 2007).

선행연구에서 주로 사용된 기술혁신 성과지표와 그 결정요인은 <표 1>과 같다. 기술혁신 성과지표로는 특허와 신제품개발 등이 대표적이고, 재무성과로서 매출액이나 생산액 등이 사용되기도 하였다. 혁신성과에 영향을 미치는 요인들은 성과지표 등에 따라 차이가 있으나 대체로 기업의 R&D투자, 인적자원, 보유특허와 같은 지식자산, 기업규모와 업종, 시장특성 등으로 집약된다. 이러한 요인들이 기업의 기술혁신 성과와 어떻게 연계되는가는 기업이 어떤 전략하에서 기술혁신에 필요한 자원을 확보하고 관리하며 활용하는가에 따라 달라진다.

기업의 혁신전략으로는 내부적 R&D활동을 통해 특허를 생산하고 이를 다시 기술혁신의 투입재로 활용하는 방법(Morbey, 1988; Aghion and Tirole, 1994) 외에 외부의 지식시장에서 기술과 특허를 구입하여 혁신을 달성하는 개방형 혁신(open innovation) 역시 효과적인 전략으로 주목받고 있다(Chesbrough, 2003). 개방형 혁신은 기업 외부로부터의 지식을 활용하여 단기간에 기술 트렌드를 반영하여 혁신을 유도할 수 있다는 장점이 있다. 그러나 개방형 혁신 역시 막대한 투자와 기술을 기업 내에서 체화할 수 있는 역량이 중요하다는 점에서, 지식자산이나 인적자원과 같은 기업 내부의 역량이 중요한 부분을 차지한다(Cohen and Levinthal, 1990; Tsai, 2001).

<표 1> 주요 선행연구의 기술혁신 성과지표와 결정요인 비교

저자	분석자료	종속변수 (혁신성과)	독립변수 (통계적 유의변수)
Cohen and Levinthal (1990)	1975-1977년 미국 1,719 제조업체	R&D집약도	기술전이성(+), 외부지식(+), 가격탄력성(+), 소득탄력성(+), 수요(+), 기업연령(-)
Schmiedeberg (2008)	2000년 독일 689개 혁신업체	특허 유무	내부R&D(+), 외부 R&D(+), 기업규모(+), 첨단기술기업(+), 수출비중(+), 기술인력(+), 동독(-)
		신제품개발 유무	내부R&D(+), 수출비중(+), 기술인력(+), 대기업(-), 저기술산업(-), 동독(-)
Cefis and Orsenigo (2001)	1978-1993년 유럽특허청 특허등록자료	특허수	전년도 특허수(+), 기업규모(+)
Hong and Jung (2012)	2009년 한국 317개 제조업체	특허수	R&D인력(+), 석박사 비중(+), 지식확산기제(+), 시장선도(+), 기업규모(+), 기업연령(-)
Drago and Wooden (1994)	1989-1990년 호주 802개 제조업체	기술변화 유무	노조(-), 기업규모(+), 수요증가(+)
윤현덕·서리빈 (2011)	2010년 서울·경기 360개 중소기업	기술혁신성과 기업경영성과	연구개발능력(+), 학습능력(+), 전략계획능력(+), 기업가정신(+)
Laursen and Foss (2003)	1996년 덴마크 1,900개 기업	신제품, 서비스 개발 정도	기업규모(+), 수직계열기업과의 연계(+), 산학지식연계(+), 인적자원관리시스템(+), 수공업(-), 전통서비스업(-), 규모집약적 서비스업(-)
Legros and Galia (2012)	1994-1996년 프랑스 1,213개 제조업체	신제품개발 유무	종업원1인당 R&D지출액(+), 외부지식(+), 전략적 제휴(+),
		노동생산성	신제품(+), 인적자원투자(+), 자본량(+), 기술인력(+)
Tsai (2001)	1996년 다국적 기업의 60개 unit	신제품개발, 신제품매출액	기업규모(+), 과거 신제품 매출액(+), R&D집약도(+), 기술네트워크 중심도(+), 시장경쟁(-)
Coad and Rao (2008)	1963-1998년 미국 2,113개 특허소유업체	매출액 증가율	특허수(+), R&D지출액(+), 전년도 매출액 증가분(+), 기업규모(+)
Klette and Johnasen (2000)	1985-1995년 노르웨이 586개 첨단산업기업	부가가치액, 총생산액	자본(+), 노동(+), R&D투자액(+)
Koellinger (2008)	2001-2003년 유럽 25개국 7,302개 기업	순이익	생산품(+), 서비스혁신(+), 시장지배력(+)

지식자산관리론에서는 기업이 축적한 명시적·암묵적 지식자산이 혁신에 중요한 역할을 수행한다고 본다(Licht and Zoz, 2000). 예를 들어 기존에 출원·등록한 특허의 누적건수로 도출되는 명시지(explicit knowledge)의 축적과 R&D과정에서 형성되는 암묵지(tacit knowledge)의 축적이 다시 하나의 투입요소가 되어 더 높은 혁신성과를 달성하는 데 도움이 된다는 것이다. Klette and Johansen(2000)은 누적된 연구성과와 현재의 R&D 효율성이라는 자원이 선순환을 이루어 R&D성과를 강화시키는 모델을 도입하고, R&D가 축적될수록 기업성과가 향상되고 긍정적인 피드백(feedback)이 발생한다는 것을 보였다. Hong and Jung(2012)은 기업의 지식자산을 조직 내에 확산시킬 기제가 작동할 때 혁신의 성과가 높아지는 것으로 파악했다.

기술혁신에 있어 기업 내부의 인적자원은 지식자산 못지않게 중요한 요소이다. 인적자원에 대한 투자와 관리를 통해 개인의 지식수준을 높이고 이를 조직의 지식으로 확산시킬 수 있기 때문이다(Cano and Cano, 2006; Chen and Huang, 2009). 기술혁신이 일어나더라도 그러한 변화를 체화하고 활용하려면 기업 내부의 인적자원수준이 높을수록 유리하기 때문에 인적자원에 대한 투자는 기술혁신의 성과를 높이는 데 효과적이다(Laursen and Foss, 2003; 이경희·정진화, 2008). 나아가 인적자원에 대한 투자와 관리를 위한 조직의 역할도 지식공유를 통한 기술혁신에 중요한 요인으로 분석된다(Cano and Cano, 2006; Legros and Galia, 2012).

기업의 경쟁전략도 기술혁신의 성과를 도출하는 데 중요한 요소이다. 기업이 적극적으로 선도적 기업으로서 시장을 창출하려는 전략을 구사하는 경우 지식생산의 산출물 역시 많은 것으로 분석된다(Barczak 1995; Mathews et al., 2011; 윤현덕·서리빈, 2011). 또한 기업경영의 축이 소유주에 있을 경우, 외국자본의 경영 참여가 많거나 전문경영인 체제일 경우에 비해 단기의 재무적 성과보다는 장기적인 안목에서 투자를 할 수 있기 때문에 R&D투자를 통한 특허생산에 유리할 수 있다(이해영 외, 2010).

기업의 혁신전략은 기술혁신의 최종성과와 단계별 성과를 무엇으로 파악하고 어떤 목표를 세울 것인가, 혁신에 필요한 자원을 어떻게 확보하고 관리할 것인가, 혁신활동의 효율성을 높이기 위해 시스템을 어떻게 구축하고 운영할 것인가 등의 문제로 집약된다. 이하에서는 기술혁신의 일차적 성과인 특허와 최종성과인 신제품개발 및 기술변화를 구분하여, 기업의 기술혁신전략이 혁신성과에 미치는 영향을 분석한다.

Ⅲ. 분석모형 및 자료

1. 분석모형

기업의 기술혁신과정에서 일차적 성과물을 특허라고 하고 최종적인 기술성과를 기술 변화와 신제품개발이라고 하면, 개별기업의 혁신단계별 기술성과 추정식은 다음과 같이 나타낼 수 있다.

$$(1) \quad Patents_t = f(X_t, Y_t, Z_t)$$

$$(2) \quad Innovation_t = g(\widehat{Patents}_t, X_t, Y_t)$$

식 (1)은 특허생산함수이고, 식 (2)는 기술성과 산출식이다. 특허생산의 내생성을 감안하여, 기술성과 추정은 2단계 회귀분석을 사용한다. 1단계 회귀식에서 특허생산함수를 추정하고, 그 추정치를 사용하여 2단계 회귀식을 추정한다.

식 (1)에서 $Patents_t$ 는 개별기업의 t 기의 특허출원건수이다. X_t 는 기업의 혁신전략으로 지식확보전략, 인적자원관리, 경쟁전략을 포함하는 벡터이며, Y_t 는 기업특성변수 벡터이다. Z_t 는 1단계 회귀식에만 사용되는 변수로서 기업의 지식자산스톡변수를 도구변수(instrumental variable)로 포함하고 R&D 지출액을 특허생산에서의 영과잉 통제변수(inflation variable)로 포함한다. 식(2)의 $Innovation_t$ 은 최종적인 기술성과로서 기술변화와 신제품 개발 변수이며, 각각 4점 척도 점수로 측정된다.

1단계 회귀식에서는 영과잉음이항모형(ZINB)을 사용하여 특허생산함수를 추정하였다. 특허출원건수는 0 이상의 정수 값을 갖는 가산자료이며, 특허출원건수의 분산이 평균보다 크고 특허출원실적이 전혀 없는 기업이 많다. 이 때문에 특허생산함수를 포아송모형과 음이항모형, 그리고 영과잉음이항모형으로 각각 추정하여 모형 적합도를 분석한 결과, 영과잉음이항모형이 최적인 것으로 나타났다.¹⁾ 영과잉음이항모형의 우도함수식은

1) <표 3>의 $\ln\alpha$ 값과 Vuong test 값 참조. $\ln\alpha$ 값이 0보다 유의하게 커 포아송모형보다 음이항모형이 적합하며, Vuong test 값 역시 유의하여 음이항모형에서 영과잉에 대한 고려가 필요하다는 것을 확인시켜준다.

다음의 식 (3)과 같다.

$$(3) \quad L = \sum_{i=1}^n \log(1 + e^{z_i' \gamma}) - \sum_{i: y_i = 0} \log(e^{z_i' \gamma} + (\frac{e^{x_i' \beta} + \tau}{\tau})^{-\tau}) \\ + \sum_{i: y_i > 0} \left(\tau \log(\frac{e^{x_i' \beta} + \tau}{\tau}) + y_i \log(1 + e^{-x_i' \beta} \tau) \right) \\ + \sum_{i: y_i > 0} (\log \Gamma(\tau) + \log \Gamma(1 + y_i) - \log \Gamma(\tau + y_i))$$

영과잉음이항모형에서는 특허발생건수를 0이 되게 만드는 데 유의한 영향을 미치는 변수를 로짓모형으로 추정한 후, 식 (3)과 같은 음이항분포의 로그우도함수 L 을 바탕으로 특허발생건수를 추정하고 그에 영향을 미치는 변수들의 계수를 추정한다. z 는 영과잉 통제변수이고, x 는 특허생산함수의 설명변수들이며, y 는 특허출원건수이다. β, γ 는 각각 x 와 z 의 계수이며, τ 는 음이항분포의 분산을 결정하는 모수(parameter)이다. Γ 는 감마분포를 의미한다.

2단계 회귀식에서는 순위로짓모형을 사용하여 기술성과 산출식을 추정하며, 우도함수는 식 (4)와 같다. y 는 기술성과 척도이며, β 는 설명변수 벡터 x 의 계수이며 k 는 설명변수의 개수이다. j 는 각 순위 구간의 경계 값이며, μ 는 관측된 기술성과 값이다.

$$(4) \quad \text{Prob}(y \leq j | x) = F(\mu_j - \sum_{k=1}^K \beta_k x_k) = L(\mu_j - \sum_{k=1}^K \beta_k x_k) \\ = \frac{e^{\mu_j - \sum_{k=1}^K \beta_k x_k}}{1 + e^{\mu_j - \sum_{k=1}^K \beta_k x_k}}$$

여기에서는 오차항의 분포를 정규분포로, 각 구간별 오차항의 독립성을 가정한 후, 개인의 응답이 특정 순위에 포함될 확률을 추정하게 된다. 기술성과 산출식에서 특허출원건수가 설명변수로 포함되는데, 특허산출의 내생성을 통제하기 위해 실제 특허출원건수 대신 1단계 회귀식에서 얻어진 특허출원건수의 추정치를 사용하였다. 도구변수로는 기업의 지식자산스톡을 사용하였다.²⁾

2) 기업의 지식자산스톡이 도구변수로 유효하기 위해서는 특허생산에는 유의한 영향을 미치나 기업의 기술성과지표-기술변화와 신제품개발-에는 유의한 영향을 미치지 않아야 한다. 이의 검증을 위해 기업의 지식자산스톡을 설명변수로 포함하여 기술성과 산출식을 추정한 결과, 지

2. 사용자료

실증분석에는 한국직업능력개발원의 「인적자본기업패널조사」(HCCP) 1~4차년도 자료와 한국신용평가원의 기업재무자료(KIS), 특허청의 기업별 특허출원자료를 결합한 자료를 사용하였다. 「인적자본기업패널조사」는 종업원 100인 이상, 자본금 3억 이상 기업을 대상으로 하며, 따라서 중소기업 중에서 소규모 기업은 제외하고 중견기업과 대기업이 조사대상이다. 업종별로는 제조업 이외에 금융업과 일부 서비스업이 포함되어 있다. 본 연구에서는 기술혁신에 대한 투자와 성과에 초점을 맞추어, 제조업과 IT서비스만을 대상으로 하고 금융업과 기타 서비스업은 제외하였다. 패널조사는 2005년의 1차년도 조사를 시작으로 격년으로 이루어졌으며, 2011년 4차년도 조사까지 자료가 축적되어 있다. 최종분석에는 사용변수에 결측치가 있는 자료를 제외한 총 1,444개의 기업자료가 사용되었다. 연도별로는 2005년 330개, 2007년 359개, 2009년 366개, 2011년 389개 기업이다.

3. 변수 설정

본 연구에서 특허는 기술혁신의 초기성과이자 최종성과의 매개변수로 파악하며, 기술혁신의 최종성과는 기술변화와 신제품개발 지표로 측정한다. 1단계 회귀분석에서는 당해 연도에 국내에서 출원한 특허건수를 종속변수로 하였고,³⁾ 2단계 회귀분석에서는 직전 2년간의 기술변화 및 신제품개발에 대한 4점 척도 점수를 종속변수로 하였다.⁴⁾ 또한 기업규모별 비교분석을 위해 종업원 100~299인의 중견기업과 종업원 300인 이상의 대기업으로 구분하여 분석하였다.

<표 2>에 의하면, 전체기업의 평균 연간 특허출원건수는 23.9건으로, 중견기업(2.3건)과 대기업(43.6건) 간의 격차가 매우 크다. 반면, 기술변화와 신제품개발 정도는 기업규모에 따른 차이가 거의 없는데, 이들 지표 값이 개별기업의 주관적 판단이라는 한계는 있다.

식자산스톡은 기술성과에는 영향을 미치지 않으며 특허생산에만 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다.

- 3) 특허등록은 출원 후 평균 1년 6개월 정도의 시간이 소요된다. 반면, 특허출원은 연구개발과정 중에도 이루어지는 등, 기업의 기술혁신 투자와 특허출원 간의 시차가 크지 않아 당해 연도 특허출원건수를 기준으로 하였다.
- 4) 따라서 2단계 회귀분석의 종속변수는 당해 연도에 조사된 기술성과 지표이고, 설명변수들은 2년 전 조사의 자료를 사용하였다.

<표 2> 기술성과 변수의 측정과 기초통계량

기술성과	측정방법	전체	중견기업	대기업	출처
특허	연간 특허출원건수	23.90 (149.7)	2.30 (5.86)	43.56 (204.9)	특허청
기술변화	직전 2년간 기술변화				HCCP
	1. 거의 없음	2.38	2.38	2.45	
	2. 조금 있음	(0.88)	(0.88)	(0.88)	
	3. 어느 정도 있음				
신제품 개발	직전 2년간 제품개발				HCCP
	1. 거의 없음	2.43	2.43	2.46	
	2. 조금 있음	(0.84)	(0.84)	(0.85)	
	3. 어느 정도 있음				
	4. 많이 있음				
	N	1,444	692	756	

주: 1) 1차년도(2005)~4차년도(2011) 전체 평균값. N은 4개년도 전체 자료 수.

2) () 안은 표준편차.

기업의 기술혁신성과에 영향을 미치는 설명변수들은 <표 3>에 제시되어 있다. 기업 혁신전략에는 지식자산 확보, 인적자원관리, 경쟁우위 확보와 관련된 전략이 포함되며, 기업의 일반적 특성으로는 시장환경과 업종 및 기업연령이 포함된다.

첫째, 지식자산 확보와 관련해서는 기업 내부의 지식창출노력 및 역량으로서 R&D투자와 지식자산스톡에 더하여, 외부로부터의 기술지도 경험이 포함되었다. R&D 집약도는 매출액 대비 총 R&D투자액의 비중이며, R&D 집약도와 특허생산과의 비선형관계를 고려하여 제곱항을 포함하였다. 지식자산스톡은 기업이 지난 5년간 국내에 등록한 특허건수에 매년 10%의 감가상각을 적용하였다.⁵⁾ 기술지도 더미변수는 외부로부터의 지식자산 확보를 나타내는 변수로서 기업 외부기관에서 기술지도를 받은 경험 여부로 측정한다.

둘째, 기업의 인적자원관리 변수로는 인적자원의 질적 수준과 인적자원에 대한 투자를 포함하였다. 인적자원의 질적 지표로는 전체 정규직 근로자 중 석사 이상 학력소지자의 비중을 사용하였고, 인적자원에 대한 투자로는 정규직 근로자 1인당 교육훈련비용을 사용하였다.

셋째, 기업의 경쟁전략은 선도형, 추종형, 안정형으로 나누어 비교하였다. 선도형(first

5) 적정 감가상각률에 대해서는 여러 논란이 있으나, 본 연구에서는 강성진(2005)에서와 같이 10% 감가상각을 적용하였다.

mover) 전략은 주력상품이나 서비스에 대해 경쟁사보다 먼저 신제품을 개발하여 고객 및 시장 변화에 주도적인 역할을 하는 것을 추구하는 전략이고, 빠른 추종자(fast follower) 전략은 새로운 시장 진입 및 신제품개발에 주도적이지는 않으나 선도기업의 성과에 따라 선택적으로 신제품을 개발하여 시장을 공략하며 선도자의 기술을 빠르게 따라잡는 전략이다. 안정형은 기존의 제품을 개선하여 안정적인 시장유지를 선호하고 새로운 시장으로의 진입 및 신제품 개발을 적극적으로 시도하지 않는 전략을 의미한다.

넷째, 시장환경은 기업의 주력상품에 대한 시장수요가 증가하는지, 감소하는지, 변화가 없는지에 대한 더미변수로 측정하며, 개별기업이 시장의 수요변화에 어떻게 반응하여 혁신을 이끌어내는가를 설명한다. 기업특성으로는 기업연령과 업종을 포함하였는데, 업종은 일반제조업과 첨단제조업 및 IT서비스업으로 구분하였다.⁶⁾

6) 첨단제조업은 정보통신(IT)과 생명공학(BT) 및 나노산업(NT)을 지칭하며, 「인적자본기업패널조사」의 업종분류표상 제조업Ⅱ에 해당한다. IT서비스는 소프트웨어와 정보통신서비스를 포함한다.

<표 3> 기업전략 및 특성 변수의 측정과 기초통계량

변수	측정방법	전체	중견기업	대기업	출처
지식자산					
R&D집약도	총R&D비용 대비 총매출액(%)	2.65 (5.61)	3.11 (6.56)	2.23 (4.55)	KIS
지식자산스톡	지난 5년간 특허등록건수 (10% 감가상각)	45.0 (388.5)	4.35 (12.2)	82.0 (534.3)	특허청
기술지도	더미변수(받은=1)	0.22 (0.41)	0.20 (0.40)	0.24 (0.43)	HCCP
인적자원					
인적자원수준	석사이상 근로자수 /정규직 근로자수	0.05 (0.12)	0.04 (0.06)	0.06 (0.16)	HCCP
인적자원투자	정규직 근로자 1인당 교육훈련비 로그값	4.50 (2.24)	3.98 (2.14)	4.97 (2.24)	KIS HCCP
경쟁전략					
선도전략	더미변수(해당=1)	0.32 (0.47)	0.30 (0.46)	0.34 (0.47)	HCCP
추종전략	더미변수(해당=1)	0.42 (0.49)	0.42 (0.49)	0.41 (0.49)	HCCP
시장환경					
수요증가	더미변수(해당=1)	0.34 (0.48)	0.33 (0.47)	0.35 (0.48)	HCCP
수요감소	더미변수(해당=1)	0.36 (0.48)	0.37 (0.49)	0.36 (0.48)	HCCP
기업특성					
첨단제조업	더미변수(해당=1)	0.21 (0.41)	0.21 (0.41)	0.21 (0.41)	HCCP
IT서비스업	더미변수(해당=1)	0.12 (0.32)	0.16 (0.37)	0.08 (0.27)	HCCP
기업연령	조사년도-설립년도	30.1 (17.1)	26.3 (14.9)	33.7 (18.2)	HCCP
	N	1,444	688	756	

주: 1) 1차년도(2005)~4차년도(2011) 전체 평균값. N은 4개년도 전체 자료 수.
 2) () 안은 표준편차.
 3) 시장환경 더미변수는 수요변화 없음이 기준.
 4) 경쟁전략 더미변수는 안정형의 경우가 기준.

IV. 분석결과

1. 특허생산

<표 4>의 특허생산함수 추정결과는 지식자산 확보나 인적자원관리, 경쟁전략과 같은 기업혁신전략이 기업의 특허생산실적에 중요한 영향을 미친다는 것을 확인시켜준다. 이러한 기업혁신전략의 영향은 대체로 기업규모에 무관하게 일관성을 갖기는 하나, 일부 변수들의 영향력은 기업규모에 따라 차이가 있어 전략의 차별화 필요성을 시사한다.

기업의 지식자산 측면에서는 대기업과 중견기업 모두 기업이 보유하고 있는 특허스톡

이 많을수록 신규특허의 생산도 활발한 것으로 나타났다. 이는 특허스톡이 많은 기업일수록 특허창출역량이 축적되어 있고 기업특성상 특허창출이 중요하거나 상대적으로 용이하기 때문인 것으로 해석된다. 기업의 R&D집약도는 대기업의 특허생산에 유의한 영향을 미치나 중견기업의 특허생산에는 유의한 영향을 미치지 않았다. 대기업의 경우, R&D집약도가 높을수록 특허생산이 많아지기는 하나 한계효과는 감소하여, 기업특성에 따라 R&D집약도의 최적수준이 있음을 시사한다. 중견기업의 경우에는 R&D집약도의 효과가 대기업과 같은 방향이기는 한데 통계적 유의성은 없다. 이는 기술성과를 도출하려면 R&D집약도뿐 아니라 절대적인 R&D규모가 수반되어야 하는데, 중견기업의 경우 이러한 면에서 제약을 받기 때문인 것으로 보인다. 기업 외부로부터의 기술지도 경험은 특허생산에 유의한 영향을 미치지 못하는데, 이는 이러한 기술지도가 통상 원천기술에 대한 지식습득보다는 제품개선이나 공정혁신과 같은 현실문제 해결에 집중되기 때문인 것으로 보인다.

기업의 인적자원수준과 투자는 중견기업과 대기업 공히 특허생산에 유의한 영향을 미친다. 기업규모에 관계없이 인적자원수준이 높을수록—석사이상 근로자 비중이 높을수록—특허생산이 활발하며, 교육훈련을 통한 인적자원투자가 많을수록 특허생산이 활발히 이루어졌다. 경쟁전략 또한 기업의 특허생산에 유의한 영향을 미친다. 중견기업의 경우, 선도전략이나 빠른 추종자전략을 택한 기업이 안정형 전략을 택한 기업에 비해 특허실적이 유의하게 높았다. 즉, 기술 자체가 기업의 핵심역량이 되는 경우, 특허출원을 통해 기업의 지식자산과 역량을 보호하려는 경향이 높은 것으로 나타난다. 반면, 대기업의 경우에는 추종전략 기업은 안정형 기업에 비해 특허실적이 높으나 선도전략과 특허생산과의 연계성은 통계적으로 유의하지 않았다. 이는 시장선도 역할을 하는 대기업의 경우 특허의 양보다 질을 중시하며, 핵심기술의 경우 특허를 통한 기술공개 대신 비공개를 선호하는 등, 특허의 양적 팽창에 오히려 적극적이지 않을 가능성을 반영하는 것일 수 있다.

기업의 특허생산은 시장환경에도 민감하게 반응하여, 주력제품에 대한 시장수요가 증가하는 기업에서 특허생산이 상대적으로 활발히 이루어졌다. 업종별 차이는 기업규모에 따라 다른 양상을 보였다. 대기업의 경우에는 일반제조업에 비해 첨단제조업에서 특허출원이 상대적으로 작았는데, 이는 특허의 질적 차이나 특허전략의 차이—원천기술인지 파생기술인지, 혹은 공격적 특허인지 방어적 특허인지 등—에 기인하는 것으로 풀이된다. 중견기업의 경우에는 IT서비스업에서 특허출원이 상대적으로 많았는데, 이는 IT서비스업이 중견기업의 비중이 높고 업종특성상 특허가 회사의 가치를 높이고 시장을 주도적으로 재편하는 데 크게 기여하기 때문으로 풀이된다(장선미·김한준, 2009; 문창호, 2013).

<표 4> 특허생산함수: 영과잉음이항(ZINB) 모형

	전체기업	중견기업	대기업
지식자산			
R&D집약도	0.091*** (0.02)	0.015 (0.02)	0.168*** (0.04)
R&D집약도~2 ¹⁾	-0.002*** (0.00)	-0.000 (0.00)	-0.004*** (0.00)
지식자산스톡	0.006*** (0.00)	0.060*** (0.01)	0.003*** (0.00)
기술지도(받음)	0.084 (0.15)	-0.068 (0.18)	0.061 (0.20)
인적자원			
인적자원수준	8.083*** (1.55)	3.409** (1.48)	7.683*** (2.09)
인적자원투자	0.182*** (0.03)	0.078** (0.03)	0.145*** (0.04)
경쟁전략			
선도전략	0.551*** (0.17)	0.837*** (0.19)	0.244 (0.23)
추종전략	0.381** (0.15)	0.434** (0.19)	0.384* (0.21)
시장환경			
수요증가	0.618*** (0.16)	0.343* (0.19)	0.537*** (0.21)
수요감소	-0.061 (0.15)	0.039 (0.19)	-0.259 (0.20)
기업특성			
첨단제조업	-0.290* (0.16)	0.142 (0.18)	-0.623*** (0.22)
IT서비스업	0.016 (0.24)	0.406* (0.24)	-0.384 (0.38)
기업연령	0.012 (0.01)	0.008 (0.02)	0.004 (0.02)
기업연령~2 ¹⁾	-0.000 (0.00)	-0.000 (0.00)	-0.000 (0.00)
2007년	0.440** (0.18)	0.459** (0.23)	0.410* (0.24)
2009년	0.032 (0.18)	-0.137 (0.23)	0.147 (0.24)
2011년	0.203 (0.19)	-0.213 (0.23)	0.338 (0.26)
상수항	-0.518 (0.37)	-0.795* (0.44)	0.584 (0.52)
<i>N</i>	1444	688	756
<i>Log-likelihood</i>	-3629.23	-1127.66	-2374.22
<i>LR</i> χ^2	562.00***	128.77***	303.52***
<i>ln</i> α	1.34***	0.66***	1.24***
<i>Vuong</i>	3.49***	1.71**	2.60**

주: 1) 각 변수의 제곱항을 100으로 나눈 수치임.
 2) () 안은 표준오차.
 3) 시장수요 더미변수는 수요변화 없음이 기준.
 4) 경쟁전략 더미변수는 안정형의 경우가 기준.
 5) *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

2. 기술성과: 기술변화

기업의 혁신전략과 일차적 기술성과로서의 특허생산이 기업의 실질적인 기술변화에 미치는 영향에 대한 순위로짓모형 추정결과는 <표 4>에 제시되어 있는 바와 같다.⁷⁾ 전체기업 및 기업규모별 분석결과의 첫 번째 열은 2단계 회귀분석 결과로서 1단계에서 특허생산함수 추정을 통해 구한 특허 추정치를 사용한 것이고, 두 번째 열은 비교를 위해 실제 특허출원건수를 사용한 순위로짓모형 추정결과이다. Wu-Hausman 검정결과 전체기업 및 규모별 분석에서 특허생산의 내생성이 확인되었으므로, 기술변화에 대한 특허의 영향력은 2단계 회귀분석결과를 중심으로 설명한다.

2단계 회귀분석결과에 의하면, 기업의 특허생산은 대기업의 기술변화에는 유의한 영향을 미치나 중견기업의 기술변화에는 유의한 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다. 반면, 실제 특허출원건수를 사용한 분석에서는 기업규모에 관계없이 특허생산이 많은 기업일수록 기술변화가 많은 것으로 나타난다. 즉, 기업의 실질적인 기술변화에 대한 특허생산의 영향력이 상당부분 특허생산의 내생성에 기인하는 것이며, 특히 중견기업의 경우에는 이러한 내생성을 통제하면 특허생산과 기업의 최종 기술성과와의 연계성이 낮다. 중견기업에서 특허생산과 기술성과와의 연계성이 낮은 것은 이종민 외(2013)의 지적처럼 연구개발 초기단계에서 사전조사 및 기술혁신 기획능력이 대기업에 비해 미흡하다는 데 기인하는 것으로 보인다.

기업의 특허생산실적을 통제하면 R&D집약도나 기술지도 변수는 기업의 기술변화에 유의한 영향을 미치지 못하여, 이들 변수가 최종 기술성과에 미치는 영향은 특허생산이라는 매개변수를 통해서 나타나는 것으로 확인된다. 기업의 인적자원수준은 특허생산에 대한 영향과 별도로 기업규모에 관계없이 기술변화에 유의한 영향을 미친다는 점에서 그 중요성을 확인할 수 있으며, 대기업의 경우에는 근로자에 대한 교육훈련투자 또한 기술변화에 유의한 영향을 미친다. 반면 중견기업에서는 교육훈련투자의 효과가 유의하지 않은데, 이는 이지우(2011)의 연구에서처럼 기업규모가 작은 경우 교육훈련투자가 제도화되거나 공식화되지 않아 비효율성이 높은 것으로 해석된다. 경쟁전략 면에서는 특허생산의 경우와 마찬가지로 선도전략을 추구하는 기업에서 기술변화가 빠르게 일어났으며, 중견기업은 빠른 추종자전략을 택한 기업에서도 안정형 기업에 비해 기술변화가 컸다. 주력제품에 대한 시장환경이 호의적일 때 기술변화 정도가 크고, 대기업은 오래된 기업

7) 기술성과 지표로 사용된 기술변화와 신제품개발 변수가 주관적 판단에 의해 4점 척도로 측정되었고 일부 독립변수들도 동일 응답자의 주관적 판단에 의해 측정되었다는 점에서 동일방법편의(Common Method Bias:CMB)가 나타날 수 있다. 이에 본 연구에서는 동일한 패널자료에서는 객관적 지표를 주로 사용하였고, Harman's single factor test를 실시하여 CMB의 문제가 없음을 확인하였다.

일수록 또 일반제조업에 비해 첨단제조업에서 기술변화 정도가 상대적으로 낮았다.

<표 5> 기술성과 결정요인: 기술변화(순위로짓 모형)

	전체기업		중견기업		대기업	
지식자산						
R&D집약도	0.006 (0.02)	0.006 (0.02)	0.012 (0.03)	0.009 (0.03)	0.021 (0.05)	0.022 (0.05)
R&D집약도 ²⁾	-0.001 (0.00)	-0.001 (0.00)	-0.001 (0.00)	-0.001 (0.00)	-0.001 (0.00)	-0.001 (0.00)
기술지도(받음)	0.116 (0.15)	0.093 (0.15)	0.086 (0.22)	0.101 (0.22)	0.071 (0.21)	0.026 (0.21)
인적자원						
인적자원수준	3.388*** (1.17)	3.041*** (1.17)	3.090* (1.71)	2.754 (1.73)	3.289** (1.64)	2.766* (1.62)
인적자원투자	0.114*** (0.03)	0.109*** (0.03)	0.050 (0.05)	0.056 (0.05)	0.125*** (0.05)	0.117** (0.05)
경쟁전략						
선도전략	1.079*** (0.17)	1.056*** (0.17)	1.242*** (0.25)	1.168*** (0.25)	0.952*** (0.25)	0.926*** (0.25)
추종전략	0.464*** (0.16)	0.459*** (0.16)	0.679*** (0.23)	0.684*** (0.23)	0.327 (0.23)	0.310 (0.23)
시장환경						
수요증가	0.663*** (0.18)	0.649*** (0.18)	0.622** (0.26)	0.569** (0.26)	0.674*** (0.26)	0.651** (0.26)
수요감소	-0.308** (0.15)	-0.314** (0.15)	-0.309 (0.22)	-0.334 (0.22)	-0.306 (0.21)	-0.315 (0.21)
기업특성						
기업연령	-0.273 (0.18)	-0.248 (0.18)	0.089 (0.26)	0.090 (0.26)	-0.626** (0.26)	-0.585** (0.26)
기업연령 ²⁾	-0.550** (0.24)	-0.514** (0.24)	-0.497 (0.32)	-0.562* (0.33)	-0.442 (0.38)	-0.382 (0.38)
첨단제조업	-0.025* (0.01)	-0.026* (0.01)	-0.020 (0.02)	-0.022 (0.02)	-0.033* (0.02)	-0.035* (0.02)
IT서비스업	0.000 (0.00)	0.000* (0.00)	0.000 (0.00)	0.000 (0.00)	0.000 (0.00)	0.000* (0.00)
2009년	0.074 (0.16)	0.073 (0.16)	0.129 (0.24)	0.131 (0.24)	-0.002 (0.23)	-0.010 (0.23)
2011년	-0.307* (0.17)	-0.319* (0.17)	-0.182 (0.23)	-0.185 (0.23)	-0.437* (0.25)	-0.456* (0.25)
특허						
특허(추정치)	0.000 (0.00)		-0.000 (0.00)		0.000* (0.00)	
특허(관측치)		0.002*** (0.00)		0.030* (0.02)		0.002*** (0.00)
<i>N</i>	907	907	425	425	482	482
<i>Log-likelihood</i>	-991.94	-988.16	-475.67	-474.12	-506.99	-503.94
<i>LR</i> χ^2	136.96***	144.52***	53.11***	56.20***	84.64***	90.74***

주: 1) 각 변수의 제곱항을 100으로 나눈 수치임.

2) 기술개발성도가 직전 2년간의 기술변화이므로 설명변수들은 2년의 시차를 적용함.

3) 시장수요더미는 수요변화 없음이 기준.

4) 경쟁전략더미는 안정형의 경우가 기준.

5) 연도더미는 2007년 기준. 2005년은 설명변수들의 시차 값이 존재하지 않아 제외.

6) () 안은 표준오차.

7) *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

3. 기술성과: 신제품개발

<표 5>에는 최종 기술성과로서 신제품개발의 결정요인에 대한 순위로짓모형 분석결과가 제시되어 있다. <표 4>에서와 같이, 전체기업 및 기업규모별 분석결과와 첫 번째 열은 2단계 회귀분석 결과로서 1단계에서 특허생산함수 추정을 통해 구한 특허 추정치를 사용한 것이고, 두 번째 열은 비교를 위해 실제 특허출원건수를 사용한 순위로짓모형 추정결과이다. 특허생산의 내생성을 고려하지 않을 경우, 기업의 특허출원이 많을수록 신제품개발이 활발한 것으로 나타난다. 그러나 Wu-Hausman 검정결과는 특허생산의 내생성을 확인시켜주며, 특허의 내생성을 통제하면 신제품개발에 대한 특허의 영향력은 사라진다. 즉, 특허실적 자체가 기업의 신제품개발로 이어지는 것은 아니며, 이는 기업이 추구하는 최종 기술성과의 성격에 따라 특허 포트폴리오에 대한 전략이 필요함을 의미한다.

기업 혁신전략 측면에서 보면, 대기업은 R&D집약도가 높을수록 신제품개발이 활발하여-한계효과가 줄어들기는 하나-기업의 R&D투자가 신제품개발의 주요 원천임을 알 수 있다. 대기업은 외부로부터의 기술지도 또한 신제품개발에 기여하는 것으로 나타난다. 반면, 중견기업은 R&D집약도나 기술지도경험이 신제품개발에 유의한 영향을 미치지 못하였는데, 이는 이종민 외(2012)의 지적처럼 급변하는 시장환경하에서 중견기업의 기술사업화 역량이 상대적으로 미흡하기 때문으로 파악된다. 따라서 투자와 신제품 개발 간의 연계성을 높이는 전략이 필요할 것으로 보인다.

기업의 인적자원은 신제품개발에 있어서도 중요한 변수로 작용하여, 인적자원수준이 높거나(대기업) 인적자원에 대한 투자가 많을수록(중견기업) 신제품개발이 활발히 이루어졌다. 경쟁전략 면에서는 선도전략 기업이 안정형 기업에 비해 신제품개발 정도가 높았고, 중견기업의 경우에는 빠른 추종자전략 기업도 안정형 기업에 비해 신제품개발 정도가 높았다. 이는 빠른 추종자전략의 경우 시장환경이 변화하기 전에 빠르게 모방하는 것이 필요한데, 규모가 작고 시장적응력이 높은 중견기업이 이에 더 유리하기 때문일 수 있다(문창호, 2013).

시장환경에 대한 대응 면에서는 주력제품에 대한 수요가 증가할 경우 신제품개발도 활발하며, 주력제품에 대한 수요가 감소하는 경우 신제품개발이 상대적으로 부진하였다. 특히 중견기업은 수요증가에 민감한 반면 대기업은 상대적으로 수요감소에 더 민감하게 반응하였다.

<표 6> 기술성과 결정요인: 신제품개발(순위로짓모형)

	전체기업		중견기업		대기업	
지식자산						
R&D집약도	0.059** (0.02)	0.057** (0.02)	0.033 (0.03)	0.028 (0.03)	0.141*** (0.05)	0.142*** (0.05)
R&D집약도 ²⁾	-0.001** (0.00)	-0.001** (0.00)	-0.001 (0.00)	-0.001 (0.00)	-0.004* (0.00)	-0.005* (0.00)
기술지도(받음)	0.247* (0.15)	0.226 (0.15)	0.077 (0.22)	0.081 (0.22)	0.376* (0.21)	0.338 (0.21)
인적자원						
인적자원수준	3.225*** (1.11)	2.960*** (1.11)	2.669 (1.62)	2.498 (1.62)	3.926** (1.62)	3.509** (1.61)
인적자원투자	0.078** (0.03)	0.074** (0.03)	0.077* (0.05)	0.091* (0.05)	0.057 (0.05)	0.053 (0.04)
경쟁전략						
선도전략	1.081*** (0.17)	1.056*** (0.17)	1.268*** (0.25)	1.188*** (0.25)	0.895*** (0.24)	0.870*** (0.24)
추종전략	0.523*** (0.16)	0.520*** (0.16)	0.756*** (0.23)	0.768*** (0.23)	0.355 (0.22)	0.343 (0.22)
시장환경						
수요증가	0.563*** (0.18)	0.555*** (0.18)	0.803*** (0.26)	0.711*** (0.26)	0.354 (0.25)	0.333 (0.25)
수요감소	-0.200 (0.15)	-0.204 (0.15)	0.140 (0.22)	0.125 (0.22)	-0.496** (0.21)	-0.502** (0.21)
기업특성						
첨단제조업	-0.045 (0.17)	-0.023 (0.17)	0.192 (0.25)	0.181 (0.25)	-0.338 (0.25)	-0.303 (0.25)
IT서비스업	-0.289 (0.24)	-0.259 (0.24)	-0.183 (0.32)	-0.350 (0.33)	-0.395 (0.37)	-0.346 (0.37)
기업연령	-0.007 (0.01)	-0.008 (0.01)	-0.028 (0.02)	-0.032 (0.03)	-0.009 (0.02)	-0.011 (0.02)
기업연령 ²⁾	0.000 (0.00)	0.000 (0.00)	0.000 (0.00)	0.001 (0.00)	0.000 (0.00)	0.000 (0.00)
2009년	0.053 (0.16)	0.051 (0.16)	0.046 (0.23)	0.053 (0.23)	0.139 (0.22)	0.126 (0.22)
2011년	-0.207 (0.16)	-0.221 (0.16)	-0.175 (0.23)	-0.137 (0.23)	-0.176 (0.24)	-0.196 (0.24)
특허						
특허(추정치)	0.000 (0.00)		0.000 (0.00)		0.000 (0.00)	
특허(관측치)		0.001*** (0.00)		0.040*** (0.01)		0.001** (0.00)
<i>N</i>	907	907	425	425	482	482
<i>Log-likelihood</i>	-1054.13	-1051.62	-499.04	-495.20	-547.33	-544.83
<i>LR</i> χ^2	126.05***	131.08***	54.35***	62.03***	83.11***	88.12***

주: 1) 각 변수의 제공항을 100으로 나눈 수치임.

- 2) 기술개발성과가 직전 2년간의 기술변화이므로 설명변수들은 2년의 시차를 적용함.
- 3) 시장수요더미는 수요변화 없음이 기준.
- 4) 경쟁전략더미는 안정형의 경우가 기준.
- 5) 연도더미는 2007년 기준. 2005년은 설명변수들의 시차 값이 존재하지 않아 제외.
- 6) () 안은 표준오차.
- 7) *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

V. 결론

본 연구는 기업의 혁신전략이 특허생산과 최종 기술성과에 미치는 영향을 분석함으로써 기업의 기술성과를 높일 수 있는 전략을 모색하고자 하였다. 최종 기술성과는 기업의 기술변화와 신제품개발 정도로 파악하였고, 특허실적은 기술혁신노력의 일차적 성과로서 최종 기술성과를 담보하는 것은 아니라고 보았다. 기업의 혁신전략은 특허생산에 직접적인 영향을 미치며, 이를 통해서 혹은 특허생산과 별도로 최종 기술성과에 영향을 미치는 것으로 파악하였다. 기업 혁신전략이 특허생산에 미치는 영향은 특허생산함수의 추정을 통해 분석하였고, 생산함수 추정에는 영과잉음이향회귀모형(ZINB)을 사용하였다. 기업 혁신전략이 최종 기술성과에 미치는 영향은 특허생산의 내생성을 고려하여 2단계 회귀분석을 사용하였고, 2단계 회귀식에는 순위로짓모형을 사용하였다. 분석자료는 한국 직업능력개발원의 「인적자본기업패널조사」(HCCP) 1~4차년도 자료와 한국신용평가원의 기업재무자료, 특허청의 기업별 특허출원자료의 결합자료이고, 최종분석에는 제조업(일반제조업, 첨단제조업)과 IT서비스업 1,444개 기업이 포함되었다.

주요 분석결과는 다음과 같다. 첫째, 특허생산에 있어서는 기업의 지식자산스톡이 많을수록, 인적자원의 질적 수준이 높고 교육훈련에 대한 투자가 많을수록, 안정형보다는 빠른 추종자전략을 취하는 기업에서, 그리고 주력제품에 대한 시장수요가 증가하는 기업에서 특허생산이 활발히 이루어졌다. 기업규모에 따른 차이도 나타나서, R&D집약도의 영향은 대기업에서만 유의하며 시장선도전략은 중견기업에서만 유의한 효과를 가졌다. 둘째, 기술변화나 신제품개발 성과와 특허와의 연계성은 낮았으며, 기업의 인적자원과 경쟁전략이나 시장환경 등이 최종 기술성과 도출에 중요한 역할을 하였다. 이들 성과지표에 대한 기업 혁신전략의 영향은 성과지표와 기업규모에 따라 일부 차이가 있어, 기업의 R&D집약도와 기술지도실적은 대기업의 신제품개발에만 유의한 영향을 미쳤다.

이러한 분석결과는 특허생산 및 기술성과 산출에 있어 기업의 혁신전략이 중요한 역할을 한다는 것을 확인시켜준다. 단, 특허와 최종 기술성과와의 연계성이나 혁신전략의 역할이 기술성과의 유형이나 기업규모 등에 따라 다르다는 점에서, 기업특성에 적합한 맞춤형 혁신전략의 필요성을 확인할 수 있었다. 즉, 기업이 추구하는 최종성과를 명확히 설정하고, 그러한 성과를 창출하는 데 효과적인 혁신전략 조합을 도출하는 것이 필요하다. 예를 들어 전반적인 기술변화가 중요하다면 대기업의 경우에는 특허생산을 강조할 필요가 있으나 중견기업은 현재와 같은 특허생산은 크게 도움이 되지 않는다. 신제품개

발이 중요하다면, 대기업과 중견기업 모두 현재와 같은 특허생산은 도움이 되지 않으며 특허 포트폴리오를 변경하거나 특허 이외의 다른 전략을 세우는 것이 효과적이다. 우수한 인적자원을 확보하고 유지·개발하는 것은 기술성과 지표나 기업규모에 관계없이 효과적인 전략으로 판단된다. 특히 중견기업의 경우 가용자원은 제한되어 있으면서 대기업에 비해 R&D투자나 기술지도, 교육훈련투자 등의 성과가 상대적으로 낮다는 점에서, 이러한 투자가 실질적인 기술성으로 이어질 수 있도록 기업전략을 점검하고 재설계해야 한다.

본 연구는 기업의 혁신전략이 기술성과에 미치는 영향을 기업규모별로 비교분석하였고, 특허생산의 내생성을 통제하고 특허와 기술변화나 신제품개발과 같은 최종 성과와의 연계성을 분석했다는 점에서 의의가 있다. 그러나 자료의 제약으로 인해 혁신전략과 특허생산 및 기술성과간의 연계구조를 명확히 밝히는 데에는 한계가 있었다. 예를 들어 특허생산과 최종적인 기술성과와의 인과관계를 명확히 파악하기 위해서는 특허출원건수라는 양적 지표뿐 아니라 특허의 질적 특성까지 고려해야 한다. 또한 최종적인 성과지표로 기업의 기술변화와 신제품개발 지표를 사용하였으나 객관적 지표가 아닌 주관적 지표라는 점에서 편의 가능성이 있다. 따라서 기술변화에 따른 비용절감이나 생산성 향상, 신제품 매출액 등과 같은 기업 단위의 객관적 성과지표의 확보와 분석이 필요하다. 혁신전략과 관련해서도 R&D투자 총액 대신 기업 내 R&D(in-house R&D)와 아웃소싱의 구분 등 세부적인 내용이 포함된다면 보다 구체적인 시사점 도출이 가능할 것이다.

참고문헌

(1) 국내문헌

- 강석민·서민교 (2013), "R&D 노력이 기술혁신성장에 미치는 영향: 국내기업을 대상으로", 『경영연구』, 제23권, 제3호, pp. 395-412.
- 강상진 (2005), 『지식재산권 강화와 기업 생산성 기여 분석』, 과학기술정책연구원.
- 김광두·홍두선 (2011), "혁신활동이 기업의 경영성과에 미치는 영향", 『기술혁신학회지』, 제14권, 제2호, pp. 373-404.
- 문창호 (2013), "기술혁신지향성: 개념화, 측정 및 성과와의 관계", 『기술혁신연구』, 제21권, 제2호, pp. 255-283.
- 박재민·이중만 (2011), "기업의 혁신활동이 기업성과에 미치는 영향", 『한국콘텐츠학회논문지』, 제11권, 제3호, pp. 339-350.
- 안치수·이영덕 (2011), "우리나라 개방형 혁신활동의 영향요인에 관한 실증 분석", 『기술혁신학회지』, 제14권, 제3호, pp. 431-465.
- 윤현덕·서리빈 (2011), "기술혁신형 중소기업의 기술경영성과에 미치는 핵심요인에 관한 연구", 『기술혁신연구』, 제19권, 제1호, pp. 111-144.
- 이경희·정진화 (2008), "인적자원 개발 및 관리와 기업성과", 『직업능력개발연구』, 제11권, 제3호, pp. 71-96.
- 이성화·조근태 (2012), "R&D 투자가 경영성과에 미치는 영향: 기술사업화 능력의 매개효과를 중심으로", 『기술혁신연구』, 제20권, 제1호, pp. 263-294.
- 이종민·노민선·정선양 (2013), "중소기업의 기술기획 역량이 기술사업화 성공에 미치는 영향에 관한 연구", 『기술혁신연구』, 제21권, 제1호, pp. 253-278.
- 이지우 (2011), "중소제조기업의 인적자원관리제도 도입 및 활용정도와 조직성과의 관계", 『인적자원관리연구』, 제18권, 제4호, pp. 23-46.
- 이혜영·이재춘·신범철 (2010), "우리나라 상장기업의 소유구조와 R&D투자와의 관계", 『대한경영학회지』, 제24권, 제5호, pp. 2585-2608.
- 장선미·김한준 (2009), "기업의 혁신성이 수익성에 미치는 영향: 국내 제조업 기술혁신기업을 대상으로", 『산업혁신연구』, 제25권, 제3호, pp. 155-182.
- 조영란·이성주·윤재욱 (2012), "신제품, 신서비스, 신기술 개발을 위한 맞춤형 R&D 프로세스 평가 방법론", 『기술혁신연구』, 제20권, 제2호, pp. 109-134.

(2) 국외문헌

- Aghion, P. and J. Tirole (1994), "Opening the Black Box of Innovation", *European Economic Review*, Vol. 38, No. 3, pp. 701-710.
- Barczak, G. (1995), "New Product Strategy, Structure, Process, and Performance in the Telecommunications Industry", *Journal of Product Innovation Management*, Vol. 12, No. 3, pp. 224-234.
- Cano, C. P. and P. Q. Cano (2006), "Human Resources Management and Its Impact on Innovation Performance in Companies", *International Journal of Technology Management*, Vol. 35, No. 1, pp. 11-28.
- Cefis, E. and L. Orsenigo (2001), "The Persistence of Innovation Activities: a Cross-Countries and Cross-Sector Comparative Analysis", *Research Policy*, Vol. 30, No. 7, pp. 1139-1158.
- Chen, C. J. and J. W. Huang (2009), "Strategic Human Resource Practices and Innovation Performance - The Mediating Role of Knowledge Management Capacity", *Journal of Business Research*, Vol. 62, No. 1, pp. 104-114.
- Chesbrough, H. W. (2003), *Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology*: Harvard Business Press.
- Coad, A. and R. Rao (2008), "Innovation and Firm Growth in High-Tech Sectors: A Quantile Regression Approach", *Research Policy*, Vol. 37, No. 4, pp. 633-648.
- Cohen, W. M. and S. Klepper (1996), "Firm Size and the Nature of Innovation within Industries: The Case of Process and Product R&D", *Review of Economics and Statistics*, Vol. 78, No. 2, pp. 232-243.
- Cohen, W. M. and D. A. Levinthal (1990), "Absorptive Capacity: A New Perspective on Learning and Innovation", *Administrative Science Quarterly*, Vol. 35, No.1, pp. 128-152.
- Drago, R. and M. Wooden (1994), "Unions, Innovation and Investment: Australian Evidence", *Applied Economics*, Vol. 26, No. 6, pp. 609-615.
- Griliches, Z. (1979), "Issues in Assessing the Contribution of Research and Development to Productivity Growth", *Bell Journal of Economics*, Vol. 10, No.1, pp. 92-116.
- Griliches, Z. (1994), "Productivity, R&D, and the Data Constraint", *The American Economic Review*, Vol. 84, No. 1, pp. 1-23.
- Guan, J. and K. Chen (2010), "Measuring the Innovation Production Process: A Cross-Region Empirical Study of China's High-Tech Innovations", *Technovation*, Vol. 30, No. 5, pp. 348-358.
- Hansen, M. T. and J. Birkinshaw (2007), "The Innovation Value Chain", *Harvard Business Review*, Vol. 85, No. 6, pp. 1-13

- Hong, C. and J. Jung (2012), "Technology Innovation in Korean Manufacturing Firms: Intra-Firm Knowledge Diffusion and Market Strategy in Patent Production", *Asian Journal of Innovation and Policy*, Vol. 1, No. 1, pp. 50-70.
- Jefferson, G. H., B. Huamao, G. Xiaojing and Y. Xiaoyun (2006), "R&D Performance in Chinese Industry", *Economics of Innovation and New Technology*, Vol. 15, No. 4-5, pp. 345-366.
- Klette, T. J. (1996), "R&D, Scope Economies, and Plant Performance", *The RAND Journal of Economics*, Vol. 27, No. 3, pp. 502-522.
- Klette, T. J. and F. Johansen (2000), *Accumulation of R&D Capital and Dynamic Firm Performance: A Not-So-Fixed Effect Model*, N.Y.: Springer.
- Koellinger, P. (2008), "The Relationship between Technology, Innovation, and Firm Performance—Empirical Evidence from E-Business in Europe", *Research Policy*, Vol. 37, No. 8, pp.1317-1328.
- Laursen, K. and N. J. Foss (2003), "New Human Resource Management Practices, Complementarities and the Impact on Innovation Performance", *Cambridge Journal of Economics*, Vol. 27, No. 2, pp. 243-263.
- Laursen, K. and A. Salter (2006), "Open for Innovation: The Role of Openness in Explaining Innovation Performance among Uk Manufacturing Firms", *Strategic Management Journal*, Vol. 27, No. 2, pp. 131-150.
- Legros, D. and F. Galia (2012), "Are Innovation and R&D the Only Sources of Firms' Knowledge That Increase Productivity? An Empirical Investigation of French Manufacturing Firms", *Journal of Productivity Analysis*, Vol. 38, No. 2, pp. 167-181.
- Licht, G. and K. Zoz (2000), *Patents and R&D: an Econometric Investigation Using Applications for German, European and US Patents by German Companies*, N.Y.: Springer.
- Mathews, J. A., M. C. Hu and C. Y. Wu (2011), "Fast-Follower Industrial Dynamics: The Case of Taiwan's Emergent Solar Photovoltaic Industry", *Industry and Innovation*, Vol. 18, No. 2, pp. 177-202.
- Morbey, G. K. (1988), "R&D: Its Relationship to Company Performance", *Journal of Product Innovation Management*, Vol. 5, No. 3, pp. 191-200.
- Pakes, A. and Z. Griliches (1980), "Patents and R&D at the Firm Level: A First Report", *Economics Letters*, Vol. 5, No. 4, pp. 377-381.
- Reinganum, J. F. (1983), "Uncertain Innovation and the Persistence of Monopoly", *American Economic Review*, Vol. 73, No. 4, pp.741-748.

- Schmiedeberg, C. (2008), "Complementarities of Innovation Activities: An Empirical Analysis of the German Manufacturing Sector", *Research Policy*, Vol. 37, No. 9, pp. 1492-1503.
- Teece, D. J. (1986), "Profiting from Technological Innovation: Implications for Integration, Collaboration, Licensing and Public Policy", *Research policy*, Vol. 15, No. 6, pp. 285-305.
- Tsai, W. (2001), "Knowledge Transfer in Intra Organizational Networks: Effects of Network Position and Absorptive Capacity on Business Unit Innovation and Performance", *Academy of Management Journal*, Vol. 44, No. 5, pp. 996-1004.

□ 투고일: 2013. 11. 30 / 수정일: 2014. 02. 10 / 게재확정일: 2014. 02. 26