

정부지원과 규제장벽이 국내 중소기업의 기술혁신성과에 미치는 영향에 관한 연구

손동섭*, 이정수**, 김윤배***

성균관대학교 기술경영학과*, 한국로봇융합연구원**, 성균관대학교 시스템경영공학과***

The Effects of Government Support and Regulation on SMEs Technology Innovation

Dongseop Sohn*, Jungsoo Lee**, Yunbae Kim***

Dept. of Management of Technology, Sungkyunkwan University*

Korea Institute of Robots and Convergence**

Dept. of Systems Management Engineering, Sungkyunkwan University***

요약 본 연구는 중소기업의 기술혁신을 유도하기 위한 정부의 정책 수단인 연구개발지원과 규제장벽이 실제 중소기업의 기술혁신에 미치는 영향에 대한 고찰을 목적으로 한다. 대부분의 기존 연구들은 연구개발지원에 대한 내생성을 고려하지 않았으며, 규제의 경우 연구자마다 상이한 결론을 도출하였기 때문에 이를 극복하기 위하여 실증적 연구를 추진하였다. 중소기업 1,223개를 대상으로 연구를 추진하여, 로지분석, 음이항분석, 2SLS분석을 수행하였다. 분석결과는 첫째, 정부 연구개발지원의 내생성을 고려하여도 실제 기술혁신효과가 존재하는 것으로 나타났고, 둘째, 규제가 기술혁신에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타나 Porter의 이론을 지지하였다. 이와 같은 결과는 다음과 같은 시사점을 갖는다. 중소기업이 가지는 기술개발 환경의 취약성 때문에 정부의 연구개발지원은 기술혁신 유도에 있어 중요한 역할을 한다는 것이다. 그리고 정부는 무조건적인 규제 철폐보다는 중소기업에 대한 지원과 더불어 적절한 규제를 추진하는 정책을 통해 중소기업의 기술혁신을 육성해야 한다고 판단할 수 있다.

주제어 : 정부지원, 규제, 기술혁신, 중소기업, 이단계최소자승

Abstract The purpose of this study is to investigate the actual effect of government R&D support and regulation as a policy on technology innovation of SMEs. Because the previous studies did not consider the endogeneity of R&D support and made inconsistent conclusions in the case of regulation, the empirical research was conducted by logistic, negative binomial regression and 2SLS analysis for 1,223 SMEs. The analysis results show that government support has the effect for technology innovation even considering the endogeneity of government R&D support, and government regulation has a positive effect on technology innovation which supports Porter's theory. These results imply that government R&D support is important in inducing technology innovation because of the vulnerability of SMEs technology development environment and government should foster SMEs technology innovation through appropriate regulation policies rather than unconditional deregulation.

Key Words : Government support, Regulation, Technology innovation, SMEs, Two-stage least squares

Received 10 January 2017, Revised 24 March 2017

Accepted 20 April 2017, Published 28 April 2017

Corresponding Author: Yunbae Kim(Sungkyunkwan University)

Email: kimyb@skku.edu

© 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.

ISSN: 1738-1916

1. 서론

치열해 지고 있는 글로벌 경쟁 환경에서 기업들은 지속적인 생존과 경쟁력 확보를 위하여 다양한 방법을 통해 노력하고 있다. 그 중에서도 특히 신(新)성장동력의 발굴을 통한 새로운 산업의 확대를 목적으로 기업의 기술혁신역량이 강조되고 있다. 이는 시장의 확대에 따른 글로벌 경쟁이 제품생산 및 서비스의 차별화를 위한 기업의 혁신에 불가피한 압력으로 작용하였으며[1], 이로 인해 기술혁신이 경쟁에서의 우위 확보를 위한 필수적인 조건으로 인식되기에 이르렀기 때문이다.

이러한 배경에서 기업들은 기술혁신을 다각적으로 추진하고 있으나 한계가 존재하고 있는 것이 현실이다. 특히 중소기업을 중심으로 한 기술혁신 활동은 한계에 직면하고 있는데, 중소기업의 경우 자생적으로 기술혁신 역량을 갖추기에는 기술 인력이나 자금의 부족 등으로 인해 기술개발에 있어서의 한 번의 실패가 곧 기업의 존폐를 좌우할 수도 있기 때문이다[2].

하지만 중소기업의 기술혁신은 기업 자체의 시장경쟁력 확보라는 기업의 측면 뿐 아니라 국가 기술력 발전과 고용창출 등 국가·사회적 측면에서도 중요하다. 이와 같은 배경에서 정부는 크게 두 가지 방향으로 기술혁신에 대한 독려를 추진하였다.

첫째, 규제완화이다. 하지만 아직까지 규제완화의 기술혁신 효과에 대하여 판단을 내리기에는 어려움이 있다. 신고전학파는 규제를 통한 정부의 시장 개입은 경제적으로 부정적인 영향을 미치기 때문에 규제완화가 필요하다고 주장하였다. 하지만, Porter의 논의는 규제가 반드시 경제적 성과에 부정적인 영향만을 미치는 것은 아니라고 주장하였다. 즉, 신고전학파의 주장은 규제를 포함하여 경제활동을 둘러싸고 있는 제도적 환경이 경제적 성과에 실질적으로 부정적 영향을 주기 때문에 이에 대한 대응이 필요하다는 것이다[3]. 하지만 이와는 상반되게 Porter의 견해는 규제로 인해 기존의 장비를 교체하거나 새로운 장비를 도입하게 되면 그 과정 자체가 기업의 생산활동에 있어서 효율성이나 혁신에 대한 압력으로 작용하여 기업의 생산성 증가를 촉진할 수도 있다는 것이다[4,5,6]. 이러한 Porter 가설은 계량경제학을 중심으로 다시 반박되기도 하는 등 규제가 경제적 성과의 유발에 미치는 영향이 긍정적인가 또는 부정적인가에 대한 완전히 일관된

결과는 아직까지도 확보되지 못하고 있다[4,7,8]. 그렇기 때문에 규제완화의 효과에 대한 분석이 요구된다.

둘째, 정부지원이다. 정부는 다양한 형태의 지원 정책을 통하여 중소기업의 기술혁신을 장려하고 있다. 정부 지원은 연구개발에 대한 과소투자나 기업의 혁신역량의 취약성 또는 역량강화 노력의 미비로 인한 시장실패 상황에 대응하여 이루어지고 있는데 이러한 정부개입의 대표적 형태는 재정적·인적 지원 등 자원투입으로, 이는 기술혁신의 영향 요인을 파악하고 이를 조작하여 기업의 기술혁신을 촉진할 수 있는 정책수단을 발굴하여 시행하는 방식으로 이루어질 수 있다. 중소기업의 연구개발 활동 촉진을 위한 정책수단의 일환으로 조세·금융·출연·인력·기술·인증·구매 지원으로 구분하여 다양한 지원책을 마련하고 있다[9]. 이에 따라 많은 연구자들은 정부 지원과 중소기업의 혁신성과에 대한 연구를 추진하였는데, 일반적으로 정부지원은 성과에 긍정적인 효과가 있는 것으로 알려져 있다[10,11,12,13]. 하지만 이러한 정부지원에 대한 연구들이 지니는 일반적인 문제점은 정부지원은 그 자체로서 내생성이 존재함에도 불구하고 이를 고려하지 못하고 있다는 것이다. 따라서 정부지원이 갖는 내생성을 최소화시킨 연구를 통해 정부지원의 효과에 대한 파악이 필요하다.

본 연구는 중소기업의 기술혁신에 영향을 미치는 정부정책방향의 효과를 실증적 연구를 통해 탐색함으로써, 국내 실정에 맞는 규제 및 지원방향에 대한 시사점을 도출하고, 향후 정책방향을 제시할 수 있는 실증적 근거자료로 활용되는데 그 의의가 있다.

2. 이론적 배경

2.1 중소기업의 기술혁신

중소기업은 대기업에 비해 비록 경영자원에 있어 상대적으로 열세에 있고 이로 인해 경쟁력 확보에는 어려움이 있으나, 내부적 소통의 원활성과 시장욕구 및 환경변화에 대한 대응에 있어서는 신속한 의사결정이 가능하고 역동성을 추구하여 새로운 기회를 포착하는 중소기업 특유의 기업가 정신을 바탕으로 시장경제 활성화와 경제성장의 중추적인 역할을 수행하고 있다[14]. 특히 2000년대 이후 개별의 고객을 대상으로 하는 다양한 품종의 소

량 생산 체제로 시장 환경이 변화함에 따라 국가경쟁력 강화를 위해서는 산업혁신을 주도하는 중소기업의 성장 발전이 필수 불가결한 요소로 강조되고 있다.

중소기업의 기술혁신과 대기업 기술혁신에는 명확한 차별성이 존재한다. 중소기업의 기술혁신은 기존제품을 대체할 발명, 신기술의 접목, 사용자의 기대 충족 등을 중시하는 동시에, 틈새시장, 즉 대기업이 관심을 가지기에는 상대적으로 규모가 작은 시장에서의 독점적인 지위를 획득하기 위한 기술개발이 이루어지고 있어 혁신 비중이 높고 점차적인 증가 추세에 있다[15]. 동시에 중소기업의 기술혁신은 수익성 증대 및 이윤 실현의 바탕이자 기업의 성장 동력으로 역할 함으로써 지속가능한 성장과 발전, 경쟁에서의 생존을 위한 절대적인 관건으로 작용하기 때문에[16], 중소기업의 기술혁신은 더욱 활발하게 진행되고 있다.

하지만 중소기업 기술혁신은 자금 또는 기술 인력의 부족으로 기술개발이 실패로 돌아갈 경우 이러한 실패가 곧바로 기업의 존폐를 가름할 수도 있기 때문에 중소기업이 자생적으로 기술혁신 역량을 갖추기에는 한계가 있다[2]. 그렇기 때문에, 정부에서는 정책수단의 일환으로 다양한 형태의 지원 및 제도를 구성하여 중소기업의 기술혁신을 지원하고 있다.

2.2 기술혁신의 결정요인

2.2.1 규제장벽

규제(regulation)란 국가가 지향하는 경제성장, 물가안정, 공평한 소득분배, 정의사회 구현, 인권의 보호, 또는 과학·산업발전, 기술혁신 등 공공적 가치와 이익 또는 사회적·경제적으로 바람직한 질서의 형성 및 유지를 목적으로 국가 즉 정부가 기업과 일반 국민의 의사결정 및 행위를 제약하거나 의무를 부과하는 다양한 형태의 수단을 의미한다[17,18,19]. 이와 같이 규제는 공익 실현을 위해서는 반드시 필요하다는 입장이 있는 반면 자유 시장경제의 중요 원리를 침해할 수 있다는 의견도 공존하기 때문에 규제에 대한 논의는 활발하게 진행되어 왔다.

1980년대 이후 정부가 규제를 통해 시장에 개입하는 것은 경제적으로 부정적인 영향을 미친다는 신고전학파의 주장 하에 세계적으로 규제를 완화하고자 하는 움직임이 주도되었었는데, 신고전학파는 1970년대 미국이 겪은 경제적 위기를 예로 들어 규제를 포함하여 경제활동

을 둘러싼 제도적 환경은 경제적 성과에 실질적으로 부정적 영향을 준다고 주장하였다[3]. 이 주장은 규제에 순응함에 따라 발생하는 필연적인 생산비용의 증가가 기업의 최적화된 생산요소 결합에 장애로 작용하여 투자와 고용을 저해하게 됨으로써 생산성의 감소와 경쟁력 저하를 초래한다는 규제의 역기능에 대해 설명하고 있다[20].

그러나 동시에 규제가 반드시 경제적 성과에 부정적인 영향만을 미치는 것은 아니라는 상반된 견해도 존재하는데, 이러한 주장은 수정학파에 의해 제기된 이래 Porter에 의해 구체적인 가설로 제시되었다. Porter 가설은 기업 등 산업주체들이 수익성 기회를 간과하지 않도록 정부의 권한으로 규제를 적절히 고안하여 시장실패를 치유할 수 있다는 것을 주요 가정으로 두고[6], 사례중심 연구로 이러한 가설을 검증하여 규제에 대한 기업의 대응이 기술혁신을 유발하고 이는 다시 생산성 향상으로 이어진다는 규제의 긍정적인 경제적 영향을 설명하였다.

Porter 가설은 규제와 경제적 성장의 상호공존 가능성을 제시한 것으로 1990년대 중반 이후 학자들에 의해 지지되었고, 이는 다시 계량경제학을 중심으로 반박되기도 했지만 규제가 유발하는 경제적 성과의 긍정적, 부정적 영향에 대한 일관된 결과를 확보하지는 못하고 있는 실정이다[4,7,8].

2.1.2 정부지원

기업이 기술혁신을 실행할 때 기업을 둘러싼 모든 외부 환경적 영향, 즉 산업 환경 뿐 아니라 기업의 활동에 영향을 미치는 인구학적, 사회·경제적, 정치적 환경의 영향을 받게 되는데, 정부는 특히 이 모두에 해당되는 외부 환경의 중요한 요소로서 정부의 혁신지원제도는 혁신성과에 영향을 미치게 된다[21,22]. 중소기업은 경영자원의 부족 등 자체 역량의 부족으로 인한 R&D 활동의 한계 때문에 핵심기술역량 및 경쟁우위 확보에 어려움을 겪게 되는 경우가 많은데, 정부가 중소기업의 기술 및 자금의 확충을 지원해 줌으로써 정부지원에 의존하여 기술혁신을 수행하는 경우가 존재한다[2,23,24].

외부의 환경적 영향 외에도 기업의 입장에서 기술혁신의 성과가 보장하는 R&D 투자 대비 회수 이익이 작다고 여겨 R&D 투자에 미온적인 태도를 보이는 경우가 많기 때문에 정부가 기술혁신에 필요한 연구개발 등을 지원함으로써 기업의 혁신활동을 촉진하고자 한다[25]. 이

에 정부는 기업의 혁신역량 강화, 환경변화 대응 및 경쟁 우위의 확보를 돕기 위해 자금, 기술동향 정보 제공 등과 같은 다양한 R&D지원을 수행하고 있다[26].

과학지식은 공공재적 성격을 띠므로 필요로 하는 사람들에게 보편적인 제공이 이루어질 때 사회 전체적으로 과급되는 이익이 더 커진다는 내용을 담은 ‘Science: the Endless Frontier(1945)’ 보고서가 기술혁신에 대한 정부 지원의 토대를 마련한 이후 과학기술정책이 본격화되었고[25], R&D지원의 중요성이 높아지면서 정부지원이 중소기업의 혁신성과에 긍정적인 영향을 준다고 주장하는 많은 연구가 이루어졌다.

관련 연구로는 민간 R&D투자자와 직접보조금, 세액공제 등 재무지원의 관계를 다룬 Guellec and Potterie의 연구[27], 구동독지역의 민간 연구개발투자자와 재무적 지원과의 관계를 분석한 Almus and Czarnitzki의 연구[28], 독일과 핀란드의 재무적 지원액·지원횟수를 활용하여 특허와 R&D지원과의 관계를 분석한 Czarnitzki et al.의 연구가 있고[29], 국내에서는 이철주 외, 윤유규, 고영우의 연구들이 재무적 지원과 투자수익률(ROI), 또는 고용간의 관계를 분석하였으며, 이들 연구들은 대부분 긍정적인 효과를 가진다는 결과를 나타냈다[30,31].

3. 연구방법

3.1 연구모형

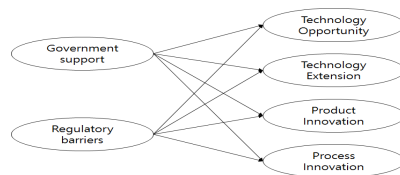
본 연구는 정부지원과 규제가 기술혁신에 어떠한 영향을 미치는지에 대해 설명하고자 한다. 이를 위하여 선행연구에서 언급된 요인들을 바탕으로 정리한 영향요인들을 활용하여 종합적인 연구모형을 완성하였다. 연구의 모형은 이론적 배경과 기술혁신 관련 선행연구를 통해 도출되었으며, 설명변수로는 정부지원과 규제장벽을 활용하였다.

또한 종속변수로는 기술혁신을 활용하였다. 기술혁신 성과를 측정하는 방법은 연구자별로 상이하고 다양하지만 많은 연구자들이 특허를 대표적인 기술적 성과지표로 활용하고 있는데[32,33], 이는 특허가 일정기간 동안 기술과 상표에 대해 독점적 지위를 보장해주고[34], 객관성 있는 기술적 성과라는 장점이 존재하기 때문이다[35,36]. 하지만 특허 자체가 가치를 반영하지는 못한다는 특허의

특성 때문에 기술적 성과를 활용하는데 있어 한계가 존재한다. 이런 한계 때문에 또다른 많은 선행연구들은 기업이 시장에 새로운 제품을 출시하는 제품혁신과 새로운 프로세스 구현이라는 공정혁신을 기술혁신 성과로 보고 이 개념을 활용하였다[37]. 본 연구에서는 기술혁신 성과를 활용하여, 기술기회, 기술확장, 제품혁신, 공정혁신으로 세분화 하여 측정하였다.

더불어 설명변수와 종속변수 간의 검증 과정에서 오류를 최소화하기 위하여 각각의 기업이 가지고 있는 정보원천, 연구개발특성과 기업특성을 통제변수로 활용하였다.

이에 따른 세부 모형 및 연구가설은 다음과 같다.



[Fig. 1] Research Model

- H1. 정부지원은 중소기업의 기술혁신에 긍정적인 영향을 미칠 것이다.
 - H1-1. 정부지원은 중소기업의 기술기회에 긍정적인 영향을 미칠 것이다.
 - H1-2. 정부지원은 중소기업의 기술확장에 긍정적인 영향을 미칠 것이다.
 - H1-3. 정부지원은 중소기업의 제품혁신에 긍정적인 영향을 미칠 것이다.
 - H1-4. 정부지원은 중소기업의 공정혁신에 긍정적인 영향을 미칠 것이다.
- H2. 규제장벽은 중소기업의 기술혁신에 긍정적인 영향을 미칠 것이다.
 - H2-1. 규제장벽은 중소기업의 기술기회에 긍정적인 영향을 미칠 것이다.
 - H2-2. 규제장벽은 중소기업의 기술확장에 긍정적인 영향을 미칠 것이다.
 - H2-3. 규제장벽은 중소기업의 제품혁신에 긍정적인 영향을 미칠 것이다.
 - H2-4. 규제장벽은 중소기업의 공정혁신에 긍정적인 영향을 미칠 것이다.

3.2 분석데이터

본 연구는 과학기술정책연구소가 2년마다 기업의 전체적인 기술혁신현황 및 기업현황에 대해 조사하는 통계청 승인통계인 기술혁신조사 데이터를 통계자료로 활용하였다. 이 조사는 OECD의 오슬로 매뉴얼을 기반으로 설계된 것으로 우리나라 제조업의 혁신활동 전반에 대한 현황과 특성을 파악하여 국가 혁신정책 수립 및 혁신연구에 필요한 기초자료를 확보하고 제공하고자 하고 있다.

본 연구에서는 2012년 제조업 기술혁신조사 데이터 중 연구 목적에 맞는 유효한 1,223개의 데이터를 활용하였다.

<Table 1> Company Type

| Categories | | N (Total 1,223) | % |
|-------------------------------------|---------------------------|--------------------|--------|
| Company type | Independent firm | 1,127 | 92.15% |
| | Domestic group affiliates | 62 | 5.07% |
| | Foreign group affiliates | 34 | 2.78% |
| Legal type | Medium enterprise | 635 | 51.92% |
| | Small enterprise | 588 | 48.08% |
| Corporate designation (duplication) | Venture | 298 | |
| | INNO-BIZ* | 480 | |
| | Undesignated | 661 | |
| Listed on the stock exchange | KOSPI | 31 | 2.53% |
| | KOSDAQ | 91 | 7.44% |
| | Unlisted | 1,101 | 90.02% |
| Average manpower scale | | 98.35 | |

Note : INNO-BIZ is a compound word of "innovation" and "business," innovative SME under Article 15 of SME Technology Innovation Promotion Act.

3.3 실증모형

3.3.1 로지스틱 회귀분석 및 음이항 회귀분석

본 연구에서는 종속변수로 기술기회, 기술확장, 제품혁신, 공정혁신을 활용하였는데 이 가운데 기술기회, 제품혁신, 공정혁신은 0 또는 1의 값을 이변량 질적 변수로, 독립변수와 종속변수 간의 관계를 나타내는 로지스틱 회귀모형을 활용하였다[38].

기술확장의 경우 가산자료로 음의 값을 가질 수 없고 이산적이면서도 비대칭 분포를 가진 특성이 있기 때문에 이런 경우 최소 자승법을 활용한 추정외의 경우 왜곡된 결과를 갖게 되는데[39], 포아송 모형이 가정하는 '분산과 평균이 같다'는 강한 전제조건 때문에 분산이 평균보다

큰(과대산포) 대부분의 특허자료에는 적합하지 않다. 이러한 과대산포 문제를 해결하기 위하여 본 연구에서는 음이항 모형을 활용하였다.

3.3.3 이단계 최소자승(2SLS, Two Stage Least Squares) 분석

본 연구에서는 기술혁신성장에 영향을 주는 요인에 대하여 모형을 설정하여 분석을 추진하고자 하는데, 설명변수 중 정부지원의 경우 다양한 영향요소를 고려해야만 한다. 일반적으로 정부지원을 받은 기업들에 있어 기업특성, 연구개발특성, 혁신성과 등이 나타날 것으로 추정되는데, 이러한 과정에서 정부지원 요소를 그대로 활용하게 되면 과대추정효과가 발생하게 된다.

또한 일반적인 회귀모형은 설명변수가 종속변수에 일방적으로 영향을 미친다고 가정하고 있지만, 정부지원의 경우 일방적인 관계가 아니라 실제로는 오히려 각 변수 간 내부에서 상호작용을 한다. 이러한 상호작용을 내생성이라고 하는데, 일반적인 회귀방정식을 활용할 경우 상호작용, 즉 내생성으로 인하여 설명의 한계가 존재하고 모델의 결과가 부정확성 문제를 지니게 되는 제약이 있다[40]. 이러한 이유들로 본 연구에서는 정부지원 설명변수에 대한 명확한 추정을 위하여 변수들 간의 상호관계를 살펴보고 내생성을 최소화 할 수 있는 2SLS모형을 활용하였다.

2SLS모형은 1단계에 방정식 내에 존재하는 내생변수들이 교란항과 독립성을 유지하도록 하여 회귀모형을 적용함으로써 추정치를 얻은 다음 이러한 추정치를 바탕으로 내생변수의 본래 관측치로 대체하고 교란항과의 연관성을 단절시킨다. 이어 2단계에서 산출된 내생변수들의 추정값으로 원래의 내생변수의 관측값을 대체시켜 회귀방정식을 적용함으로써 계수를 추정하는 방식이다[41].

본 연구에서는 포아송 모형의 적합도 검정을 위하여 피어슨 잔차를 활용한 검정을 실시한 결과 동일산포 가정에 위배한 것으로 나타나 음이항 모형을 활용하였다.

4. 분석결과

각 종속변수별로 로지스틱 회귀분석 및 음이항 회귀분석을 수행한 분석 결과를 살펴보면, 우선 정부지원은

기술기회, 기술확장, 제품혁신, 공정혁신 등 모든 종속변수에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타나 가설 1이 지지되었다. 이는 결과적으로 정부지원을 통해 중소기업의 기술혁신에 긍정적인 효과가 나타난다고 해석할 수 있다.

다음으로 규제장벽의 경우도 기술기회, 기술확장, 제품혁신, 공정혁신 등 모든 종속변수에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타나 [H2]가 지지된다고 볼 수 있다. 이 Porter의 혁신이론을 지지하는 결과로서 규제장벽이 있을 경우 중소기업의 기술혁신에 긍정적인 영향을 주는 것으로 나타났다.

<Table 2> Results of logistic regression and negative binomial regression

| Variables | | Technology Opportunity | Technology Extension | Product Innovation | Process Innovation |
|----------------------|---|------------------------|----------------------|--------------------|--------------------|
| | | β | β | β | β |
| Exploratory variable | Government support | 0.196*** | 0.146*** | 0.097*** | 0.072** |
| | Regulatory barriers | 0.091* | 0.074* | 0.163** | 0.237*** |
| Control variable | Average life span of the product | 0.000 | 0.000 | -0.001 | 0.000 |
| | Laboratory status | 0.853*** | 0.345** | 0.528** | 0.271 |
| | Ratio of R&D workforce | 0.735 | 1.737** | 0.972 | -3.316*** |
| | R&D investment log value | 0.031 | 0.08** | 0.081** | 0.162*** |
| | Sales log value | -0.004 | 0.009*** | -0.004 | -0.002 |
| | Amount of export log value | 0.001 | -0.001 | 0.041** | 0.019 |
| | Petroleum·Chemical | 0.45** | 0.111 | -0.268 | 0.046 |
| | Non-metal·Metal | 0.54** | 0.393** | -0.066 | -0.195 |
| | Machinery·Precision instruments·Electronics | 0.564** | 0.462** | -0.013 | -0.061 |
| | Transport equipment | 0.544** | 0.441** | -0.644** | 0.362 |
| | Other manufacturing | 0.766** | 0.656** | 0.269 | -0.187 |
| | Constant | -1.633*** | -1.88*** | -0.079 | -1.649*** |
| | Log likelihood | -738 | -2251 | -660 | -778 |
| Pseudo R2 | 0.1289 | 0.0603 | 0.0773 | 0.0727 | |

Note : Significant at the * 10%, ** 5%, *** 1% confidence level.

이같은 분석 결과로 미루어 볼 때 정부는 중소기업에 대한 지원과 더불어 적절한 규제를 추진하는 정책을 통해 중소기업을 육성해야한다고 볼 수 있다.

정부지원 효과에 대한 내생성을 제외하기 위하여 2SLS모형을 적용한 결과는 다음<Table 3>과 같다.

분석결과 로지스틱 회귀분석 및 음이항 회귀분석한 결과와 동일하게 나타남으로써 정부지원은 기술기회, 기술확장, 제품혁신, 공정혁신 등 모든 종속변수에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 확인되었다. 이는 내생성이 제거되는 경우라 하여도 [H1]이 지지되는 것을 나타내는 결과이다.

<Table 3> 2SLS analysis results

| Variables | | Technology Opportunity | Technology Extension | Product Innovation | Process Innovation |
|----------------------|----------------------------------|------------------------|----------------------|--------------------|--------------------|
| | | β | β | β | β |
| Exploratory variable | Government support | 0.613*** | 0.399*** | 0.489*** | 0.399*** |
| | Regulatory barriers | -0.037 | 0.027 | 0.05 | 0.145** |
| Control variable | Average life span of the product | 0.000 | 0.001 | -0.002* | -0.001 |
| | Laboratory status | 0.587** | 0.141 | 0.245 | 0.065 |
| | Ratio of R&D workforce | -1.62* | 0.205 | -1.317 | -5.298*** |
| | R&D investment log value | -0.045 | 0.054 | -0.006 | 0.105** |
| | Sales log value | -0.007** | 0.007** | -0.007** | -0.003 |
| | Amount of export log value | -0.029 | -0.017 | 0.012 | -0.009 |
| | Constant | -0.712** | -1.388*** | 0.533* | -1.366*** |
| Log likelihood | -760.81271 | -2275.5977 | -661.02137 | -777.35416 | |
| Pseudo R2 | 0.1023 | 0.0503 | 0.0769 | 0.0739 | |

Note : Significant at the * 10%, ** 5%, *** 1% confidence level.

5. 결론

본 연구의 주요 목적은 정부지원과 규제장벽이 중소기업의 기술혁신성과에 미치는 영향을 분석하는데 있다. 위에서 도출된 결과를 바탕으로 본 연구가 지니는 차별성을 살펴보면 다음과 같다.

첫째, 정부지원의 기술혁신효과를 명확히 측정하였다는 점이다. 기존의 다양한 선행 연구들로부터 정부지원은 기술혁신 성과에 영향을 준다는 주장에 따라 정부의 연구개발투자가 지속적으로 이루어져 왔지만, 설명변수로써의 정부지원은 그 자체가 내생성이 존재함에도 불구하고 이를 고려한 연구는 제한적으로 진행되었다. 이에 본 연구에서는 2SLS모형을 활용하여 정부지원이 갖는 내생성을 최소화시켜 연구를 추진하였으며, 그 결과 정부지원에 따른 기술혁신효과를 확인할 수 있었다.

둘째, 중소기업 입장의 규제장벽에 대한 기술혁신 효과를 측정 및 제시하였으며, 긍정적 효과를 도출했다는 점이다. 선행연구에서 다루었던 바와 같이 1980년대 이후 신고전학파를 중심으로 한 규제 완화에 대한 주장은 현재까지 지속적으로 유지되어 왔으며, 정부에서는 규제 개혁위원회 운영 등을 통해 규제철폐를 위한 노력을 진행해오고 있다. 즉, 규제에 따른 비용 상승이 경쟁력 하락을 유도하며, 특히 자본구조가 취약한 중소기업의 경쟁력 하락이 심화된다는 것이다. 하지만 적절한 규제는 기업의 시장실패를 방지하고 기업 간 공정한 기회를 제공하는 만큼 본 연구에서는 Porter의 혁신이론을 바탕으로 연구를 추진하였으며, 이에 대한 실증적 결과를 제시함으로써 이론을 뒷받침하였다. 나아가 기술적 진보뿐만 아니라 제품 또는 공정을 혁신시켜 근본적인 경쟁력을 강화한다는 주장을 지지할 수 있었다.

셋째, 본 연구에서는 일반적으로 활용되는 제품혁신, 공정혁신에 더하여 기술적 진보의 관점을 기술기회와 기술확장으로 세분화 하여 접근함으로써 기술혁신의 성과를 살펴보는 관점을 다양화 하였다. 즉, 중소기업이 기술을 보유하게 되는 기술기회와 이러한 기술기회를 지속적으로 확장시켜 기업의 경쟁력을 확보하게 되는 기술확장의 두 가지로 기술적 진보를 구분하여 연구를 추진하였다.

본 연구를 통해 정부지원이 중소기업 기술혁신에 미치는 효과에 대한 의문을 해소하여 정부의 중소기업 지원 근거를 더욱 공고히 할 수 있었고, 또한 규제가 지니는 긍정적 효과를 확인함으로써 무조건적인 철폐가 아니라 효과적으로 작동하는 규제의 필요성으로 관점 변화를 유도하는 시사점을 도출할 수 있었다.

그럼에도 본 연구를 통해 나타난 한계점은 다음과 같다. 혁신성과로써 활용한 제품혁신과 공정혁신은 이변량

데이터를 활용함으로써 강도를 측정하는데 한정이 있어 향후에는 강도를 측정할 수 있는 새로운 변수를 포함한 연구가 진행되어야 할 것이다. 또한, 본 연구에서는 2012년 기술혁신조사 데이터를 활용하였는데, 단년도 데이터로는 효과를 명확하게 확인하는데 그 한계가 있음으로, 향후에는 패널 데이터를 통해 장기적 차원에서 연구가 추진되어야 할 것이다.

REFERENCES

- [1] Schilling, M. A., "Strategic management of technological innovation(3rd ed.). McGraw-Hill Korea", 2010.
- [2] Cho Ka Won, "Effects of Firm Characteristics on Qualification for Government R&D Supports." *Journal of Technology Innovation*, Vol. 18, No. 1, pp. 99-121, 2010.
- [3] Nicoletti, G. and Scarpetta, S., "Regulation, Productivity and Growth: OECD Evidence." *Economic Policy*, Vol. 18, No. 36, pp. 9-72, 2003.
- [4] Jo Ju Hyeon, "Focusing on Korean Manufacturing Industries = Environmental Regulation Implementation and Innovation." *Kyong Je Hak Yon Gu*, Vol. 51, No. 4, pp. 279-313, 2003.
- [5] Jo Ju Hyeon, Lee Yeong Su, Cha Geun Ho, "Focusing on indirect and direct productivity effects = Environmental Regulation Implementation and Productivity Analysis." *The Korean Journal of Industrial Organization*, Vol. 12, No. 1, pp. 21-62, 2004.
- [6] Palmer, K., Oates, W. E. and Portney, P. R., "Tightening Environmental Standards: The benefit cost or no-cost paradigm." *Journal of Economic Perspectives*, Vol. 9, No. 4, pp. 119-132, 1995.
- [7] Jaffe, A. B. and Palmer, K., "Environmental Regulation and Innovation: A panel data study." *Review of Economics and Statistics*, Vol. 79, No. 4, pp. 610-619, 1997.
- [8] Lee Mi-Hong, "A Study on the Relationship between Industrial Environmental Innovation and Environmental Policy." *Korean Public Administration Review*, Vol. 37, No. 1, pp. 293-313, 2003.
- [9] Ministry of Science, ICT and Future Planning,

- Korea Industrial Technology Association, "Technological Innovation Support System for Creative Economy. Seoul: Jin Han M&B", 2014.
- [10] Hyuck Jun Song, Yi Bae Kim, Oung Rak O, "The Study on the Effect of SBC Policy Funding Programs on the Improvement of Financial Performance." *The Korean Small Business Review*, Vol. 28, No. 4, pp. 65-80, 2006.
- [11] Institute for Advanced Engineering, "Performance Analysis of SMEs Technology Innovation Development Project. *The Small and Medium Business Administration*", 2004.
- [12] Lach, S., "Do R&D Subsidies Stimulate or Displace Private R&D: Evidence from Israel." *The Journal of Industrial Economics*, Vol. 50, No. 4, pp. 369-390, 2002.
- [13] Grossmann, V., "How to Promote R&D-based Growth? Public Education Expenditure on Scientists and Engineers versus R&D Subsidies." *Journal of Macroeconomics*, Vol. 29, No. 4, pp. 1-21, 2007.
- [14] Rothwell, R. and Dodgson, M., "Innovation and Size of Firm." *The handbook of industrial innovation*, pp. 310-324, 1994.
- [15] Pavitt, K., "Sectoral patterns of technical change: towards a taxonomy and a theory." *Research policy*, Vol. 13, No. 6, pp. 343-373, 1984.
- [16] Kim Yong Hwan, Lim Hee-Jung, "A Study on Policies and Strategy of Technological Innovation in Korea." *Journal of the Korean Academic Society of Industrial Cluster*, Vol. 1, No. 1, pp. 47-66, 2007.
- [17] Lee Si-Kyung, "Issue and Criteria of Policy Instrument Choice in Environmental Regulation." *Korean Public Administration Review*, Vol. 30, No. 1, pp.113-127, 1996.
- [18] OECD, "The OECD Regulatory Indicators Questionnaire: Regulatory Structures and Policies in OECD Countries." *ECO/CPE/WPI 2003-11*, 2003.
- [19] Choi Byung Sun, "Theory of government regulation. Seoul: Bobmunsa", 2006.
- [20] Young B. Lee, Hyun Jung Ji, "A Comparative Study of the Relationship between Government Regulation and Productivity in OECD Countries." *Korean Journal of Public Administration*, Vol. 46, No. 3, pp. 235-261, 2008.
- [21] Kwak Soo Hwan, Choi Suk Bong, "Determinants of innovation in service industry: Resource based and industrial organization perspectives." *Journal of the Korea Service Management Society*, Vol. 10, No. 2, pp. 1-25, 2009.
- [22] Suk-Bong Choi, Gui-Ryong Ha, "A Study of Critical Factors for Technological Innovation of Korean Manufacturing Firms." *Journal of Industrial Economics and Business*, Vol. 24, No. 1, pp. 1-24, 2011.
- [23] Park Sang-Mun, Lee Byeong-Heon, "The Effects of the Utilization of External Resources on the Technological Innovations of New Ventures." *The Korean Small Business Review*, Vol. 28, No. 2, pp. 181-206, 2006.
- [24] Changjuck Suh, Chanhyoung Lee, "An Analysis on the Moderated Effects of National R&D program on Technological Innovation in the SMEs." *Journal of the Korean Production and Operations Management Society*, Vol. 18, No. 3, pp. 23-52, 2007.
- [25] Minjung Kim, Myungjae Moon, Yongsuk Jang, "A Study on the Impact of Policy Measures on Firms Technology Innovation: Focused on tax expenditures and subsidies." *The Korea Association for Policy Studies*, Vol. 20, No. 4, pp. 1-26, 2011.
- [26] Kyungil Khoe, "Demand on Government Sponsored Loan and Successful Case Study on ICT SMEs: Focused on 'ICT Government Sponsored Loan Project'", *Journal of the Korea Convergence Society*, Vol. 8. No. 1, pp. 213-220, 2017.
- [27] Guellec, D. and Van Pottelsberghe de la Potterie, B., "Does Government Support Stimulate Private R&D?" *OECD Economic Studies*, No. 29, 1997-2, pp. 95-122, 1997.
- [28] Almus, M. and Czarnitzki, D., "The Effects of Public R&D Subsidies on Firms Innovation Activities: the Case of Eastern Germany." *Journal of Business & Economic Statistics*, Vol. 21, No. 2, pp. 226-236, 2003.

[29] Czarnitzki, D., Ebersberger, B. and Fier, A., "The Relationship between R&D Collaboration, Subsidies and R&D Performance: Empirical Evidence from Finland and Germany." *Journal of Applied Econometrics*, Vol. 22, No. 7, pp. 1347-1366, 2007.

[30] Cheol Ju Lee, Kang Taek Lee, June Seuk Shin, "Factors influencing commercialization of government SME R&D project: effect of patent and certification." *Journal of Technology Innovation*, Vol. 20, No. 3, pp. 230-254, 2012.

[31] Yoon Gyu Yoon, Young Woo Koh, "The Effects of Government-sponsored R&D on the Participating Firms' Performance." *Journal of Technology Innovation*, Vol. 19, No. 1, pp. 29-53, 2011.

[32] Lichtenberg, F. R., "The Effect of Government Funding on Private Industrial Research and Development: A Re-assessment." *The Journal of Industrial Economics*, Vol. 36, No. 1, pp. 97-104, 1987.

[33] Shrieves, R. E., "Market Structure and Innovation: A New Perspective." *The Journal of Industrial Economics*, Vol. 26, No. 4, pp. 329-347, 1978.

[34] Smith, G. V. and Parr, R. L., "Valuation of Intellectual Property and Intangible Assets(Vol. 13), New York: John Wiley & Sons", 2000.

[35] Pavitt, K., "Patent Statistics as Indicators of Innovative Activities: Possibilities and Problems." *Scientometrics*, Vol. 7, pp. 77-99, 1985.

[36] Griliches, Z., "Patent Statistics as Economic Indicators: A Survey." *Journal of Economic Literature*, Vol. 28, No. 4, pp. 1661-1707, 1990.

[37] OECD, "Oslo Manual: Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data(3rd ed.)", 2005.

[38] Agresti, A., "Logit models for multinomial responses. *Categorical Data Analysis*", Second Edition, pp. 267-313, 2002.

[39] Ver Hoef, J. M., Boveng, P. L., "Quasi poisson Vs. Negative Binomial Regression: How Should We Model Overdispersed Count Data?", *Ecology*, Vol. 88, No.11, pp.2766-2772, 2007

[40] Young Sung Lee, "Metro Cities' and Provinces' Total Factor Productivity and its Determinants in

Korea", *The Korea Spatial Planning Review*, Vol.58, pp.39-53, 2008.

[41] Gujarati, D. N., "Basic econometrics", Tata McGraw-Hill Education, 2009.

손 동 섭(Son, Dong Seop)



- 2002년 2월 : 동아대학교 전기전자컴퓨터공학부(공학사)
- 2004년 2월 : 동아대학교 전기공학과(공학석사)
- 2008년 9월 ~ 현재 : 성균관대학교 기술경영학과(박사수료)
- 2015년 5월 ~ 현재 : 한국로봇융합연구원 전략기획실장
- 관심분야 : 기술혁신, 기술정책, 기술사업화, 로봇틱스
- E-Mail : sdsubi@gmail.com

이 정 수(Lee, Jung Soo)



- 2009년 2월 : 경원대학교 전자공학과(공학사)
- 2011년 2월 : 건국대학교 기술경영학과(경영학석사)
- 2011년 3월 ~ 현재 : 건국대학교 기술경영학과(박사수료)
- 2016년 2월 ~ 현재 : 한국로봇융합연구원 주임연구원
- 관심분야 : 국가기술경영, 기술혁신, 전략기획
- E-Mail : jungsoo_co@daum.net

김 윤 배(Kim, Yun Bae)



- 1982년 2월 : 성균관대학교 산업공학과(공학사)
- 1987년 2월 : University of Florida 산업공학과(공학석사)
- 1982년 2월 : Rensseler Polytechnic Institute 산업공학과(공학박사)
- 1995년 3월 ~ 현재 : 성균관대학교 시스템경영학과 교수
- 관심분야 : 통계학, 기술경영학
- E-Mail : kimyb@skku.edu