

# 개방형 혁신이 중소기업의 혁신성과에 미치는 영향 : 3단계 최소자승법을 이용한 추정

정명선

안양대학교 소프트웨어공학과 교수

## The Influence of Open Innovation on Innovation Performance of SMEs : Estimation using the Three-step Least Squares method

Myoung-Sun Jeong

Professor, Dept. of Software Engineering, Anyang University

요 약 본 연구에서는 중소기업의 개방형 혁신이 기업의 혁신성과에 미치는 영향에 대해 알아보았는데, 대부분의 연구들은 개방형 혁신과 혁신성과의 관계에서 내생성을 고려하지 않고 있어 정확한 분석을 통한 추정에 한계가 존재하였으므로 이것을 극복하고자 실증적 연구를 수행하였다. 중소기업 512개를 대상으로 수집한 자료를 토대로 연구를 추진하였으며, 내생성을 최소화하기 위하여 3SLS방법을 활용하였다. 분석결과, 중소기업의 개방형 혁신 중 개방형 혁신투자, 외부 아이디어 활용은 프로젝트 성공 및 기술적 성과에 긍정적인 영향을 주었으며, 기업 협력은 기술적 성과에만 영향을 준 것으로 나타났다. 반면 기술도입 및 연구조직과의 협력은 혁신성과에 영향을 주지 않는 것으로 나타났는데 이것은 중소기업의 개방형 혁신이 비교적 저렴한 활동에 국한되었기 때문인 것으로 추정된다. 따라서 중소기업의 개방형 혁신을 활성화 하기 위해서는 상대적으로 비용이 높은 활동에 대한 지원을 강화하여 기업의 혁신성과를 높일 수 방안을 마련해야 할 것으로 보인다. 또한 개방형 혁신 활동의 어려움을 줄이기 위해 국내 대학과 출연연구원은 기업 중심의 네트워크 구축 지원과 함께 보유기술의 활용을 적극적으로 지원하여 혁신성과를 확장시켜야 할 것이다.

주제어 : 개방형 혁신, 중소기업, 3단계 최소자승법, 기술적 성과, 혁신 성과

Abstract In this study, we have examined the effect of open innovation of SMEs on innovation performance of firms. Most studies do not consider internal generation in relation to open innovation and innovation performance. We conducted empirical studies to overcome this problem. The research was carried out by collecting data collected from 512 SMEs and the 3SLS method was used to minimize the internal generation. As a result, open innovation investment and use of external ideas among SMEs' open innovation have positively influenced project success and technical performance. But, the introduction of technology and cooperation with the research organization did not affect the innovation performance, which is presumed to be due to the fact that the open innovation of SMEs is limited to relatively inexpensive activities. Therefore, in order to promote open innovation of SMEs, it is necessary to provide support for relatively high-cost activities and to improve the innovation performance of enterprises. In order to reduce the difficulties of open innovation activities, domestic universities and research institutes should support the construction of enterprise networks and actively support the utilization of technology to expand innovation performance.

Key Words : Open Innovation, SMEs, Three-stage least squares, Technical performance, Innovation performance

\*Corresponding Author : Myoung-Sun Jeong(jmsun99@hanmail.net)

Received February 1, 2021

Revised March 9, 2021

Accepted May 20, 2021

Published May 28, 2021

## 1. 서론

지금까지 우리나라의 경제성장 패러다임은 기업의 대규모화를 통해 강소국형 경제를 추구하고 동시에 수출중심의 추격형 산업화 전략을 추진하는 것으로, 이 과정을 통하여 오늘날 성공적인 경제성장을 이루었다. 이러한 대기업을 중심으로 한 경제성장 체제는 추격단계에서는 유용하였으나, 경제수준과 발전정도가 고도화된 현재의 한국경제를 위한 지속발전 가능성은 낮은 것으로 예상하고 있다[1]. 또한 기존의 대기업 중심의 성장전략은 생산체제 전반에 수직·경직화와 특정분야에 집중된 산업구조를 야기하여 성장구조의 양극화라는 문제를 발생시켰다[1].

이러한 배경에서 우리나라는 산업범위의 확장 및 역동성 강화를 중심으로 한 새로운 성장패러다임을 구축하고 [2] 성장·고용·양극화 문제해결을 위한 전략을 마련하고 있다.

가장 우선시 되는 과제는 대기업의 수직체제를 벗어나 중소·중견기업을 중심으로 하는 성장전략이다. 소기업-중기업-중견기업-대기업으로 연계되는 기업성장 생태계 구축을 위한 중추적 역할을 포함한 여러 가지 역할 수행을 통해 산업분야를 확대하고 경제전반에 대한 활력을 제공하며 경제전반을 자극할 수 있다[1].

중소·중견기업은 대기업에 비해 경영자원이 상대적으로 부족하고 이로 인한 경쟁력이 낮다는 어려움이 존재하는 반면, 내부적인 소통이 원활하고 시장 및 환경변화에 능동적인 대응과 신속한 의사결정이 가능하다는 장점이 있다. 그렇기 때문에 중소·중견기업들은 특유의 기업가 정신을 활용하여 시장경제 활성화 및 경제성장의 중추적인 역할을 맡고 있다[3]. 특히, 최근 들어 다양한 고객을 대상으로 다품종 소량 생산 체제의 변화 등에 대응하여 국가경쟁력을 강화하기 위해서는 산업의 혁신을 주도하는 중소·중견기업의 성장이 필수적으로 부각되고 있다.

국내 중소·중견기업은 대기업·글로벌 기업과 차별화된 제품과 서비스를 제공하기 위하여 기술혁신 활동을 수행하게 된다. 경쟁우위를 확보하기 위해서기업의 기술혁신을 필수적인 조건으로 인식하고 있으며[4], 차별화를 위해서 기업의 혁신이 불가피한 주요 요소임을 인지하고 있다[5].

중소·중견기업의 기술혁신활동은 기존 대기업과의 기술혁신과는 다른 특성이 있다[4]. 이것은 중소기업의 시장적 위치에 따른 차이에 기인하는 것으로, 중소·중견기업의 기술혁신활동은 기존제품을 대체하거나 기존제품에 신기술을 접목함으로써 사용자의 기대를 충족하는 동시

에 대기업을 관심을 갖기 어려운, 상대적으로 규모가 작은 시장에서 기술개발을 통해 활발하게 이루어지고 있다[6].

하지만 과거와 달리 기술의 융복합화·이종 간 기술협력력이 활발해짐에 따라 관련 모든 기술을 중소·중견기업이 보유하기 어렵고, 기술 수명의 단축 및 기술 불확실성 증대의 리스크를 모두 부담하기에는 한계가 존재한다. 기술개발이 실패할 경우 중소기업은 기업의 존폐가 걸린 위기를 겪을 수 있기 때문에[7] 자생적인 기술역량을 보유하는 데에 한계가 있다.

이러한 배경에서 중소·중견기업은 차별화된 핵심기술을 중심으로 하여 기술개발을 수행하며, 융복합된 주변 기술이나 기업이 자체적으로 개발하기 어려운 기술들을 외부에서 도입하거나 타 기업·기관과 협력하는 방법을 통하여 기술개발을 수행한다. 또한 지속적인 정보를 교류하고, 내·외부의 아이디어를 활용하고자 하는 노력의 수행이 핵심기술개발 과정에 포함된다.

중소·중견기업은 기술개발에서 발생하는 리스크를 분산시키고 차별화된 핵심분야에 집중하도록 한다. 이러한 활동들을 개방형혁신이라고 하는데, 대다수의 연구에서 기업은 개방형 혁신활동을 통해 혁신을 유도하고[8], 지식재산권 확보 등 기술적 성과에도 긍정적인 영향을 미치는 것으로 알려져 있다[9].

하지만 대다수의 개방형 혁신 연구들이 지니는 일반적인 문제점은 개방형 혁신과 기술혁신 간의 내생성이 존재함에도 불구하고 이를 고려하지 못하고 있다는 것이다. 따라서 개방형 혁신과 기술혁신 간 내생성을 최소화한 연구를 통해 개방형 혁신이 갖는 효과를 명확히 파악할 필요가 있다.

중소·중견기업의 기술혁신에 영향을 주는 개방형혁신 활동에 대한 실증적 연구를 통하여 개방형 혁신의 성과를 명확하게 파악하고, 국내 중소·중견기업의 기술개발 전략에 대한 실증적 근거자료로 활용되는데 본 연구의 의의가 있다.

## 2. 이론적 배경

### 2.1 개방형 혁신

개방형 혁신은 기업이 혁신의 원천부터 사업화까지 전체 혁신프로세스 내에서 내부자원 뿐만 아니라 외부 아이디어나 기술을 적극 활용하고, 내부의 기술자원을 외부에 이전 및 판매함으로써 기업의 성과를 확대하는 기술혁신의 방법이다[10]. 오늘날에는 기술혁신이 급속

하게 이루어지고 혁신을 위한 원천이 다양화되면서 기업에서는 자신이 가지고 있는 기술 과 외부의 정보, 아이디어, 기술 등을 적극적으로 활용하게 되는데, 이러한 방법을 통해 혁신역량을 높게 되는 것을 개방형 혁신 활동이라고 할 수 있다[11].

개방형 혁신은 기존의 폐쇄형 혁신의 한계를 극복하기 위하여 개방형 혁신이 제시되었는데, 기존 혁신은 내부의 자원을 이용하여 기술을 개발함으로써 이것을 전유하여 이익을 독점적으로 얻었다. 하지만 최근에는 기술이 융복합되고 수많은 기술의 출현으로 인하여 한 기업이 이를 모두 소화하는데는 한계가 존재하게 되었고, 이에 따라 외부의 혁신아이디어 및 기술, 정보 등을 활용하여 적용하는 것이 중요하게 되었다[12].

이러한 개방형 혁신은 크게 내향형과 외향형으로 구분되는데, 내향형은 기업외부로 부터 지식 또는 아이디어 등이 유입되는 경우로 기술도입(구매), 위탁계약, 공동연구 등의 활동이 있다. 반면 외향형은 기업의 지식이 외부로 유출되는 경우를 의미하는 기술지원(판매)이나 Spin-off(분사), 소스 공개 등의 활동 등을 의미한다[13].

## 2.2 중소·중견기업의 개방형 혁신

중소·중견기업은 대기업에 비해 경영자원이 부족하기 때문에[14] 기술혁신 역량을 자체적으로 보유하기에는 한계가 존재한다[15].

이에 따라 중소·중견기업은 부족한 내부자원을 보완하기 위하여, 개방형 혁신활동을 통해 외부의 자원을 활용함으로써 자사의 기술 혁신성과를 높이는데 중점을 두고 있다[16]. Chesbrough & Crowther(2006)의 연구에서도 중소·중견기업들은 어느 정도의 개방형 혁신활동을 수행하고 있고 특히 외부 지식을 내부로 도입하는 내향형 혁신에 중점을 두고 있는 것으로 보고하였다[17].

중소기업은 혁신프로세스 상에서 발생하는 재원부족, 인력 부족, 포트폴리오의 한계 등으로 인하여 리스크의 분산이 어려우므로 부족한 자원을 보충하기 위하여 기술 협력이나 기술제휴 등에 의존하게 된다. 하지만 이러한 관계 자체를 유지하기 위해 필요한 자원 역시 충분하지 않기 때문에 중소·중견기업의 개방형 혁신활동은 파트너와의 협력을 통해 부족한 자원을 보충하고 공유하는 전략을 수행하는 특징을 가진다[18].

또한 중소·중견기업의 경우 개방형 혁신 활동이 연구 개발 초기에 추진되는 것이 아니라 상업화 단계에서 주로 이루어지게 되는 특징을 가진다[18].

## 3. 연구방법

### 3.1 연구모형

혁신과 중소기업 R&D활동 간의 상호관계에 대한 많은 연구가 수행되어 왔지만, 그 범위가 매우 넓어 하나의 결론으로 의견이 수렴되지 못하고 있으며 [19], 각각의 연구 관점에 따라 상이한 연구추진이 요구된다.

기업의 혁신을 위한 전략방향은 자원의 투자를 어떻게 하는가에 따라 결정되는데, 기술혁신에 있어 비용의 지출활동은 가장 중요한 항목으로 볼 수 있다[20]. 최근에는 제품이 복잡해지고 하나의 제품에 다양한 기술이 융복합 됨에 따라 중소·중견기업이 내부투자만으로 성과를 내기에는 한계가 있다[10]. 이에 따라 기업의 개방형 혁신 활동에 비용을 투입함으로써 외부의 자원을 적극 활용하고자 하는데, 대다수의 연구에서는 개방형 혁신투자가 혁신성장에 긍정적인 영향을 주는 것으로 알려져 있다[21].

H1. 개방형 혁신 투자는 기업의 혁신성장에 긍정적인 영향을 줄 것이다.

기업의 개방형 혁신 활동은 단순히 기술을 개발하는 과정이나 결과에 적용에 한정되지 않는다. 기업이 연구 개발을 추진하기 이전이나 브레인스토밍 과정에서도 외부의 지식을 활용함으로써 기업의 혁신역량을 강화시킬 수도 있다. Parida et al(2012)의 연구에서는 지식의 탐색 활동이나 정보의 습득은 기업의 점진적인 혁신과 관련이 있다고 하였다[22]. 또한 Cohen & Levinthal(1990)는 외부 아이디어를 활용한 연구개발은 외부자원의 활용도를 높여 기업의 흡수능력을 키우는데 도움이 된다고 하였다[23].

H2. 외부 아이디어 활용은 기업의 혁신성장에 긍정적인 영향을 줄 것이다.

Chesbrough(2003)는 개방형 혁신의 대표적인 사례를 기술협력으로 다루고 있을 만큼 기술협력의 중요성이 강조된다[10]. 중소·중견기업에서는 기술협력을 내부 핵심역량을 강화시키기 위한 전략으로 사용하고 있는데 [20], Parida et al(2012)은 중소기업의 기술도입 활동은 급진적인 기술혁신에 영향을 준다고 하였다[22]. 또한 Frenz & Ietto-Gillies(2009)의 연구에서도 외부 기술

의 도입은 혁신성과에 긍정적인 효과를 준다고 실증하였다[24].

H3. 외부 기술도입은 기업의 혁신성과에 긍정적인 영향을 줄 것이다.

개방형 혁신에서 협력은 혁신성과를 증대시키는 주요 요인인데, Laursen & Salter(2006)의 연구에서는 적절한 파트너 간의 협력은 혁신성과를 증대시킨다고 하였으며[25], 누구와 협력하는가에 따라 혁신성과가 좌우되기도 한다[26, 27]. 혁신네트워크는 기업들 간의 네트워크가 일반적이나 최근에는 기술협력과 관련하여 기업과 대학, 공공연구기관 등 주요 연구기관과의 네트워크 형성도 중요하게 대두되고 있다.

H4. 기업간 협력은 기업의 혁신성과에 긍정적인 영향을 줄 것이다.

H5. 연구개발조직과의 협력은 기업의 혁신성과에 긍정적인 영향을 줄 것이다.

본 연구에서는 기업의 혁신성과를 무엇으로 볼 것인가와 어떠한 관점에서 볼 것인지에 대한 내용도 살펴보았는데, 연구개발 프로젝트의 성공을 혁신성과로 볼 것인가, 혹은 원천기술 확보 및 기술력 향상 등의 기술적 성과를 혁신성과로 볼 것인가에 대한 의견이 다양하다.

따라서 종속변수를 두 가지 관점으로 분류하여 분석을 시도하였으며, 앞서 설정된 가설을 바탕으로 한 세부적인 가설 및 연구모형은 다음과 같다.

H1. 개방형 혁신 투자는 기업의 혁신성과에 긍정적인 영향을 줄 것이다.

H1-1. 개방형 혁신 투자는 연구개발 프로젝트 성공에 긍정적인 영향을 줄 것이다.

H1-2. 개방형 혁신 투자는 기술적 성과에 긍정적인 영향을 줄 것이다.

H2. 외부 아이디어 활용은 기업의 혁신성과에 긍정적인 영향을 줄 것이다.

H2-1. 외부 아이디어 활용은 연구개발 프로젝트 성공에 긍정적인 영향을 줄 것이다.

H2-2. 외부 아이디어 활용은 기술적 성과에 긍정적인 영향을 줄 것이다.

H3. 외부기술도입은 기업의 혁신성과에 긍정적인 영향을 줄 것이다.

H3-1. 외부기술도입은 연구개발 프로젝트 성공에 긍정적인 영향을 줄 것이다.

H3-2. 외부기술도입은 기술적 성과에 긍정적인 영향을 줄 것이다.

H4. 기업간 협력은 기업의 혁신성과에 긍정적인 영향을 줄 것이다.

H4-1. 기업간 협력은 연구개발 프로젝트 성공에 긍정적인 영향을 줄 것이다.

H4-2. 기업간 협력은 기술적 성과에 긍정적인 영향을 줄 것이다.

H5. 연구개발 조직과의 협력은 기업의 혁신성과에 긍정적인 영향을 줄 것이다.

H5-1. 연구개발 조직과의 협력은 연구개발 프로젝트 성공에 긍정적인 영향을 줄 것이다.

H5-2. 연구개발 조직과의 협력은 기술적 성과에 긍정적인 영향을 줄 것이다.

### 3.2 분석데이터

본 연구에서는 한국전자통신연구원이 조사한 “국내 중소기업의 개방형 혁신활동에 대한 현황조사”를 활용하였다. 이 조사는 국내 중소기업의 R&D개발, 시제품 제작, 상용화 과정까지 외부자원 활용도를 측정하고, 이에 대한 문제점 및 애로사항을 객관적으로 파악하여 정부차원의 지원방안을 제안하기 위해 기초자료로 2012년 중소기업의 개방형 혁신활동에 대한 현황조사 데이터 중 연구 목적에 맞는 유효한 데이터 512개 데이터를 활용하였다.

Table 1. Company Type

Categories		Average
number of employees		41.05 Person
number of R&D workers		9.05 Person
R&D investment relative to Sales		11.24 %
Corporate designation	INNO-BIZ*	168 Company
	Undesignated	349 Company

\* 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

본 연구에서 제안하고 있는 개방형 혁신과 혁신성과에 영향을 주는 요인에 대하여 모형을 구축하고 분석을 추진하고자 하는데, 개방형 혁신과 혁신성과는 그 변수간의 관계상 내생성에 대한 문제가 발생하게 된다. 이것은

독립변수와 종속변수간의 관계를 회귀방정식, 즉 연립방정식 형태로 구축하게 되는데, 방정식의 오차항이 종속변수인 혁신성과 뿐만 아니라 독립변수인 개방형 혁신에 높은 상관관계를 가질 가능성이 높기 때문에 내생성 문제가 발생하게 된다. 이러한 문제에도 불구하고 일반적인 회귀방정식을 활용하게 되면 내생성으로 인하여 변수의 설명에 한계가 존재하게 되고 방정식의 결과가 부정확성을 갖는 한계를 갖게 된다[28].

이러한 문제를 회피하기 위하여 간접최소자승법, 최우추정법, 2단계최소자승법, 3단계최소자승법 등을 활용하게 되는데, 실제 추정과정에서 편리성 및 효율성으로 인하여 3단계최소자승법이 많이 사용되며, 본 연구에서도 내생성을 고려한 3단계최소자승법(3SLS, Three-stage Least Squares)을 사용하고자 하였다.

3단계최소자승법의 설명에 앞서 2단계최소자승법에 대해 알아보면 1단계 방정식에서 존재하는 내생변수가 교란항과의 독립성을 유지할 수 있도록 하기 위해 회귀모형을 적용시키고, 추정치를 도출하여 내생변수의 관측치로 대체함으로써 교란항과의 연관성을 단절시켰다. 2단계에서는 산출된 내생변수를 추정치로 대체시키게 되는데, 이 방법이 2단계최소자승법이다[29].

3단계최소자승법은 2단계최소자승법에 외관, 무관회귀(SUR, Seemingly Unrelated Regression)를 추가한 것으로, 각 방정식 사이에 존재하는 오차항의 상호 관련성 정보를 고려한 모형이다.

#### 4. 분석결과

3단계최소자승법에 앞서 프로젝트 성공 및 기술적 성과에 미치는 영향을 알아보기 위하여 로지스틱 회귀분석 및 최소자승법 회귀분석을 수행한 결과를 살펴보면 Table 2와 같다.

먼저 개방형 혁신 투자, 외부 아이디어 활용, 기업간 협력은 각각 프로젝트 성공과 기술적 성과에 긍정적인 영향을 주고 있어 [H1-1], [H1-2], [H2-1], [H2-2], [H4-1], [H4-2]는 지지되는 것으로 나타났다.

반면 기술도입과 연구개발 조직협력은 각각 프로젝트 성공과 기술적 성과에 영향을 미치지 않는 것으로 나타나 [H3-1], [H3-2], [H5-1], [H5-2]가 기각되었다.

혁신성장에 대한 내생성을 제외하기 위하여 3단계최소자승법을 적용한 결과는 Table 3과 같다.

최종결과는 로지스틱 회귀분석과 최소자승법 회귀분

석을 수행한 결과와 비슷하게 나타났는데, 먼저 개방형 혁신 투자, 외부 아이디어 활용은 프로젝트 성공과 기술적 성과에 긍정적인 영향을 주었으며, 기업간 협력은 기술적 성과에만 긍정적인 영향을 주었다. 기업간 협력이 프로젝트 성공에 미치는 영향은 로지스틱 회귀분석 결과와 달리 3단계최소자승법에서 유의성이 없는 것으로 나타났다.

기술도입과 연구개발 조직협력은 각각 프로젝트 성공과 기술적 성과에 영향을 미치지 않는 것으로 나타나 로지스틱 회귀분석과 최소자승법 회귀분석의 결과와 동일함을 알 수 있었다.

Table 2. The results of Logist & OLS analysis

Categories		Project success		Technical performance	
		B	Std. error	B	Std. error
Open innovation	Open innovation investment	0.377**	0.179	0.323***	0.074
	Adoption external idea	0.583**	0.227	0.313***	0.092
	Adoption external technology	0.002	0.201	0.083	0.091
	Inter-company cooperation	0.380*	0.203	0.176**	0.079
	R&D organization cooperation	0.179	0.194	0.093	0.088
Control variable	Firm Size	0.000*	0.000	0.000	0.000
	Corporate designation	0.789**	0.300	0.324**	0.122
	R&D investment relative to Sales	1.306**	0.459	0.501**	0.210
	Establishment year	0.008	0.015	0.003	0.006
	Sales	-0.000	0.000	0.000	0.000
	Major Markets Dummy	-0.293	0.370	0.154	0.171
_cons		-6.691***	0.854	-0.496*	0.286

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

아래와 같은 실증분석결과를 통해 먼저, 개방형 혁신 투자는 혁신성장에 긍정적인 영향을 주는 것으로 나타났는데, 이것은 중소·중견기업의 개방형 혁신투자가 외부자원을 활용할 수 있는 기회를 제공함으로써 기업에서 수행중인 연구개발이나 기술적 성과와 결합되어 혁신성과를 높일 수 있다는 것을 의미한다.

그리고 외부아이디어 도입이나 기업간 협력 등이 혁신성장에 영향을 주는 것으로 나타났는데, 이것은 중소·중견기업의 개방형 혁신활동이 상대적으로 저비용 개방형 혁신활동에 초점을 맞추어 추진되고 있는 것을 예상할 수 있다.

일반적으로 외부아이디어 도입의 경우 각종 매체나 문서, 전문가의 자문 등을 통해 상대적으로 저렴한 활동이 가능하다.

Table 3. The results of 3SLS analysis

Categories		Project success		Technical performance	
		B	Std. error	B	Std. error
Open innovation	Open innovation investment	0.047**	0.019	0.323***	0.073
	Adoption external idea	0.049**	0.024	0.313***	0.091
	Adoption external technology	0.000	0.024	0.083	0.090
	Inter-company cooperation	0.022	0.021	0.176**	0.079
	R&D organization cooperation	0.036	0.023	0.093	0.087
Control variable	Firm Size	0**	0.000	0	0.000
	Corporate designation	0.072**	0.032	0.324**	0.120
	R&D investment relative to Sales	0.147**	0.055	0.501**	0.207
	Establishment year	0.001	0.002	0.003	0.006
	Sales	0	0.000	0	0.000
	Major Markets Dummy	-0.029	0.045	0.154	0.169
_cons		-0.279***	0.075	-0.496*	0.283
RMSE		.330		1.253	
R-sq		.188		.316	
Chi2		119.90		239.06	
p-vale		.000		.000	

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

또한 기업간 협력 활동의 경우 대다수의 중소기업이 완제품이 아닌 한가지 제품의 일부 품목(부품)만을 담당하기 때문에, 제품개발 과정에서 구축된 기존의 네트워크를 활용하게 되면 저비용으로 협력이 가능하게 된다. 반면, 기술도입이나 대학, 연구기관과의 신규 네트워크 구축 등의 개방형 혁신활동은 비용이 상대적으로 높아 활동이 활발하지 않을 뿐만 아니라 성과 또한 잘 나타나지 않는 것으로 예상된다.

### 5. 결론

본 연구의 주요 목적은 중소·중견기업의 개방형 혁신 활동이 기술혁신성과에 미치는 영향을 분석하고자 하였

다. 위의 분석 결과를 바탕으로 하여 본 연구가 지니는 차별성을 살펴보면 다음과 같다.

첫째, 개방형 혁신과 혁신성과의 관계를 명확하게 분석하였다는 점이다. 기존의 많은 선행연구들은 개방형 혁신이 혁신성과에 영향을 준다는 주장에 따라 다양한 산업군과 개방형 혁신 유형에 대한 연구가 꾸준히 진행되어 왔다. 하지만 실제 개방형 혁신과 혁신성과는 그 성격의 유사성이나 관련성에 의해 내생성이 존재함에도 불구하고 관련 연구는 거의 이루어지지 않았다. 따라서 본 연구에서는 3단계최소자승법모형을 활용하여 내생성을 최소화 시킨 후 연구를 수행하였으며, 이로 인해 개방형 혁신과 혁신성과간 효과를 확인할 수 있었다.

둘째, 국내 중소·중견기업 입장에서 개방형 혁신에 대한 혁신성과를 분석하였는데 이것은 혁신성과에 대한 현황을 진단하고 향후 정책방안의 기초자료로 활용할 수 있다는 점에서 큰 의의를 갖는다. 분석결과에서 설명한 것처럼 국내 중소·중견기업의 경우 상대적으로 비용이 낮은 개방형 혁신활동을 중심으로 혁신성과가 나타나고 있다. 따라서 개방형 혁신 활동의 어려움을 줄이기 위해 국내 대학과 출연연구원은 기업 중심의 네트워크 구축지원과 더불어 보유기술의 활용을 적극적으로 지원하여 혁신성과를 확장시켜야 할 것이다. 향후 개방형 혁신을 위한 지원정책을 강화해야 한다는 주장이 큰 비중을 차지할 것이다.

본 연구를 통해 개방형 혁신이 중소·중견기업의 혁신 성과에 미치는 효과에 대한 의문을 해소함으로써 개방형 혁신의 필요성을 더욱 강조할 수 있었고, 개방형 혁신이 나아가야 할 방향에 대한 근거를 마련할 수 있었다.

그러나 본 연구의 한계점은 다음과 같이 정리할 수 있을 것이다. 혁신성과로서 프로젝트 성공은 이변량 데이터를 활용하여 성공을 단순히 성공/실패로 보았다는 점이다. 앞으로는 프로젝트의 성공률이나 진척도 등 강도를 측정할 수 있는 방안이 마련되어야 할 것이다. 또한 기업의 혁신성과를 중심으로 연구를 진행함으로써 기업의 재무적 성과 등에 대한 분석을 하지 않았다는 점이다. 이후에는 새로운 변수를 포함한 분석이 진행되어야 할 것이다.

또한 본 연구에서 활용한 중소기업의 개방형 혁신활동 조사 데이터가 2012년에 이후 조사되지 않아 현재 시점과 일부 간극이 존재하는데, 향후에는 추가 조사를 통해 좀 더 다양한 연구가 추진되어야 할 것이다.

REFERENCES

- [1] Y. S. Jo. (2018). Limits of large corporate structure and future issues, *KIET Industrial Economic*, 7-21.
- [2] Y. J. Yoon. (2013). Dynamics of Creation and Dynamics of Industry and Trade, *Korea Institute for Industrial Economics and Trade*.
- [3] R. Rothwell & M. Dodgson. (1994). Innovation and Size of Firm, *The handbook of industrial innovation*, 310-324.
- [4] D. S. Sohn, J. S. Lee & Y. B. Kim.(2017). The Effects of Government Support and Regulation on SMEs Technology Innovation, *The Journal of Digital Policy & Management*, 15(4), 117-125.
- [5] M. A. Schilling. (2010). *Strategic management of technological innovation(3rd ed.)*, McGraw-Hill..
- [6] Y. H. Kim & H. J. Lim (2007). A Study on Policies and Strategy of Technological Innovation in Korea, *Journal of the Korean Academic Society of Industrial Cluster*, 11(1), 47-66.
- [7] K. W. Cho. (2010). Effects of Firm Characteristics on Qualification for Government R&D Supports, *Journal of Technology Innovation*, 18(1), 99-121.
- [8] C. S. Prak. (2012). Open Innovation in Korean Small and Medium Enterprises: Moderating Role of Satisfaction of Innovation Partners and Corporate Life Cycle, *Journal of the Korean Production and Operations Management Society*, 23(3), 231-254.
- [9] T. O. You & D. Y. Yang. (2009). An Empirical Study on the Relationship Among Technology Innovation Capability, Technology Performance and Economic Performance, *Journal of Entrepreneurship and Venture Studies*, 12(4),69-93.
- [10] H. W. Chesbrough. (2003). Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology, *Harvard Business Press*.
- [11] H. Chesbrough, W. Vanhaverbeke & J. West. (2006). Open innovation: Researching a new paradigm. *Oxford University Press on Demand*.
- [12] H. W. Chesbrough. (2006). The era of open innovation, *Managing innovation and change*, 127(3), 34-41.
- [13] H. Y. Lee & S. W. Lee. (2012). Analyzing the Characteristics of Open Innovation Activity and the External Collaboration Network in SMEs, *Journal of the Economic Geographical Society of Korea*, 15(2), 147-165.
- [14] R. Rothwell & M. Dodgson. (1994). Innovation and Size of Firm, *The handbook of industrial innovation*, 310-324.
- [15] K. W. Cho. (2010). Effects of Firm Characteristics on Qualification for Government R&D Supports, *Journal of Technology Innovation*, 18(1), 99-121.
- [16] Y. M. Lim & D. G. Bok. (2006). Expansion and Implications of Open Technology Innovation, CEO Information, 575, *Samsung Economic Research Institute*.
- [17] H. Chesbrough & A. K. Crowther. (2010). Beyond High Tech: Early Adopters of Open Innovation in Other Industries, *R&D Management*, 36(3), 229-236.
- [18] S. Lee, G. Park, B. Yoon & J. Park. (2010). Open Innovation in SMEs—an Intermediated Network Model, *Research Policy*, 39(2), 290-300.
- [19] L. Raymond & J. St-Pierre. (2010). R&D as a determinant of innovation in manufacturing SMEs: An attempt at empirical clarification, *Technovation*, 30(1), 48-56.
- [20] R. Evangelista, G. Perani, F. Rapiti & D. Archibugi. (-), Nature and impact of innovation in manufacturing industry: some evidence from the Italian innovation survey, *Research policy*, 26(4), 521-536.
- [21] C. S. Park. (-), Open Innovation in Korean Small and Medium Enterprises: Moderating Role of Satisfaction of Innovation Partners and Corporate Life Cycle, *Journal of the Korean Production and Operations Management Society*, 23(3), 231-254.
- [22] V. Parida, M. Westerberg & J. Frishammar. (2012). Inbound Open Innovation Activities in HighTech SMEs: The Impact on Innovation Performance, *Journal of Small Business Management*, 50(2), 283-309.
- [23] W. M. Cohen & D. A. Levintha. (1990). Absorptive Capacity: A New Perspective on Learning and Innovation, *Administrative Science Quarterly*, 35(1), 128-152.
- [24] M. Frenz & G. Ietto-Gillies. (2009). The Impact on Innovation Performance of Different Sources of Knowledge: Evidence from the UK Community Innovation Survey, *Research Policy*, 38(7), 1125-1135.
- [25] K. Laursen & A. Salter. (2006). Open for Innovation: The Role of Openness in Explaining Innovation Performance among U.K. Manufacturing Firms, *Strategic Management Journal*, 27(2), 131-150.
- [26] R. Belderbos, M. Carree & B. Lokshin. (2004). Cooperative R&D and Firm Performance, *Research Policy*, 33(10), 1477-1492.
- [27] J. F. Christensen, M. H. Olesen & J. S. Kjær. (2005). The Industrial Dynamics of Open Innovation—Evidence from the Transformation of Consumer Electronics, *Research Policy*, 34(10), 1533-1549.
- [28] Y. S. Lee. (2008). Metro Cities' and Provinces' Total Factor Productivity and its Determinants in Korea, *The Korea Spatial Planning Review*, 58, 39-53.
- [29] D. N. Gujarati. (2009). Basic econometrics, *Tata McGraw-Hill Education*.

정 명 선(Jeong, Myoung Sun)

[정회원]



- 1996년 2월 : 강원대학교 환경공학과 (학사)
- 1998년 2월 : 강원대학교 환경생물 공학과 (공학석사)
- 2004년 2월 : 강원대학교 환경공학과 (공학박사)
- 2006년 4월 ~ 2010년 8월 : 한국발

명진흥회 전문위원

- 2010년 8월 ~ 2015년 8월 : 한국지식재산전략원 전문위원
- 2015년 9월 ~ 2019년 2월 : 목원대학교 지식재산학과 교수
- 2019년 3월 ~ 현재 : 안양대학교 소프트웨어공학과 교수
- 관심분야 : IP관리, 기술사업화, 기술가치평가, 환경공학
- E-Mail : jmsun99@hanmail.net