

# 정부 R&D지원 유형에 따른 중소기업 기술적 성과 분석

Technological Performance Analyses of SMEs Based  
on Type of Government R&D Support

이후성(Hoo-Sung Lee)\*, 이정수(Jung-Soo Lee)\*\*, 박재민(Jaemin Park)\*\*\*

## 목 차

- |                      |             |
|----------------------|-------------|
| I. 서론                | IV. 연구결과    |
| II. 정부 R&D 지원 제도와 성과 | V. 결론 및 시사점 |
| III. 연구방법            |             |

## 국문 요약

중소기업 활성화를 위한 정부 R&D지원이 다양하게 이루어지고 있으나 이와 관련한 기존 대부분의 연구는 정부 R&D지원 중 재무적인 부분에 초점이 맞추어져 있었다. 그러나 최근 들어 정부의 재정적 한계로 인해 정부의 비재무적인 R&D지원책에 대한 관심이 높아지고 있다. 본 연구에서는 중소기업을 대상으로 정부 R&D지원을 재무적, 비재무적 전략으로 유형화하고, 유형별 기술혁신 성과를 분석하였다. 동시에 R&D의 성과가 기업의 특성별로 다양할 수 있는 만큼 성과변수를 기술개발 가능성, 기술혁신성, 기술독창성으로 구분하여 지원방식과 성과의 특성 간 관계성에 대해 접근하고자 하였다. 분석 결과, 정부 R&D지원은 중소기업의 기술적 성과에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다. 하지만 재무적 지원의 강도는 기술독창성에는 영향을 미치지 않는 것으로 나타나 정부 R&D지원의 규모효과에는 한계가 예상된다.

핵심어 : 정부 R&D지원, 지원유형, 기술적 성과, 중소기업

※ 논문접수일: 2013.10.04, 1차수정일: 2014.10.30, 2차수정일: 2015.1.10, 게재확정일: 2015.2.28

\* 한국표준협회 선임연구원, leehoosung@gmail.com, 02-507-4150

\*\* (주)날리지웍스 전임연구원, leejs@knowledgeworks.co.kr, 02-563-9901

\*\*\* 건국대학교 기술경영학과 교수, jpark@konkuk.ac.kr, 02-450-3589, 교신저자

## ABSTRACT

---

Various types of government R&D support are available for activating businesses by small and medium sized enterprises (SMEs). However, most existing studies on this topic are focused only on the financial aspect. Interest in non-financial R&D support from the government has recently grown due to the limited provision of government financial support. In this study, government R&D support for SMEs was categorized into financial and non-financial strategies. Performance in terms of technological innovation by type was also analyzed. Furthermore, as R&D performance could vary according to the characteristics of the firms, the study classified performance variables into technological development possibility, technology intensity and technology uniqueness. The relationship between the types of support and the characteristics of the performance was also examined. Based on the results, it was found that government R&D support positively influences the SMEs' technological performance. However, the level of financial support does not significantly influence the technological uniqueness. As such, it is expected that effects from the increase in quantity of government R&D support are limited.

Key Words : Government R&D support, Technological performance, Type of support, Small and medium sized enterprises (SMEs)

---

## I. 서 론

기업이 글로벌 환경에서 경쟁우위를 확보하기 위해서는 혁신역량의 확보가 매우 중요하다. 특히 중소기업의 경우 혁신역량이 경쟁우위의 핵심 요인으로 작용한다(O'Regan et al., 2006). 중소기업의 경우 자금·기술·인력·정보 등의 자원부족으로 인하여 혁신역량 및 경쟁우위 확보가 어렵고(이병헌·장지호, 2006), 기술개발에 대한 불확실성과 정보의 비대칭성으로 인해 R&D투자에 적극적이지 못하다(Griliches, 1998).

이러한 현상을 보완하기 위해 정부에서는 기술동향을 파악하여 정보를 제공하고, 투자의 불확실성을 낮추기 위하여 자금 지원과 같은 R&D지원을 제공하고 있으며, 이를 통해 기업이 급변하는 환경변화에 대응하고, 혁신역량 강화와 경쟁우위 확보를 돕고 있다(국회예산정책처, 2011).

이와 같이 R&D지원의 중요성이 증대되면서 중소기업을 대상으로 한 정부지원의 성과에 대한 많은 연구가 이루어진 바 있다(김민창, 2012; 노현섭·최상렬, 2009; 이윤보 외, 2006; Almus & Czarnitzki, 2003; Czarnitzki et al., 2007; Griliches & Regev, 1998; Lichtenberg, 1987; Shrieves, 1978). 이들 연구는 정부 R&D지원이 기업의 수익, 안정성, 매출액 등과 같은 재정적 성과에 영향을 주며, 더 나아가 혁신활동을 촉진시켜 기술적 성과에 영향을 준다고 주장하였다. 이러한 선행연구들은 정부 R&D지원을 자금·조세지원과 같은 재무적 지원에 초점을 맞추었는데, 이 외에도 투·융자/보증지원, 인력지원, 기술사업화/이전, 특허지원, 인증지원, 구매지원과 같이 다양한 유형이 존재한다(국가과학기술위원회·한국산업기술진흥협회, 2011). 따라서, 재무적 지원만으로 정부 R&D지원의 성과를 설명하는 데는 한계가 있다.

이러한 한계점을 보완하기 위해 몇몇 연구에서는 정부 R&D지원의 다양한 유형을 고려하였다. 신진교·최영애(2008)는 정부 R&D지원 유형을 자금, 기술, 인력으로 분류하여 기술혁신에 미치는 영향에 대한 조절효과를 분석하였고, 노민선·이삼열(2009)은 중소기업의 연구인력 지원과 기업매출액 간의 관계를 연구하였다. 이들은 정부 R&D지원을 재무적 지원뿐만 아니라 비재무적 지원을 고려함으로써 그 이전의 재무적 지원 중심 연구들의 한계점을 극복하려 하였다. 그럼에도 불구하고, 이들의 연구에서는 R&D지원 유형에 따른 성과의 차이를 명확하게는 설명하지 않았는데, 지원유형에 따라 그 성과가 상이하다면 그것을 어떻게 평가하는지가 중요하다라는 점에서 한계로 받아들여졌다.

이에 본 연구에서는 정부 R&D지원과 지원성과를 유형화하여 이에 대한 관계를 분석하고자 한다. 특히, R&D지원을 재무적 측면과 비재무적 측면으로 구분하였고 기술적 성과로써 기술개발 가능성(기술역량), 기술혁신성 그리고 기술의 신규성 및 차별성을 대변하는 기술독창성을

분석하였다. 특히 기업체의 기술혁신 활동에 관한 가장 큰 규모의 조사인 「2010년 기술혁신조사(제조업)」를 활용하여 기업의 일반적인 특성과 연구개발 활동에 관한 특성을 효과적으로 통제하고자 하였다. 이 같은 기반 위에 본 논문에서는 재무적 및 비재무적 관점의 정부 R&D지원과 정보원천의 활용이 기술적 성과에 미치는 영향과 그것이 지원 유형에 따라 차별화 되는지 실증분석 하였다.

## II. 정부 R&D 지원 제도와 성과

### 1. 중소기업 정부 R&D지원의 유형

대부분의 중소기업은 경영자원의 부족으로 인해 R&D 활동에 여러 제약이 있게 되는데, 그 결과로 핵심기술역량과 경쟁우위 확보가 어렵다(이병원·장지호, 2006). 이 문제를 극복하기 위해 기술 및 자금의 확충이 필요한데, 정부지원은 중소기업의 이 같은 자원부족 문제점을 보완하는 기능을 수행한다(박상문·이병현, 2006; 서창적·이찬영, 2007). 잘 알려진 바와 같이 정부 R&D지원은 기업의 R&D 활동을 촉진하기 위한 활동들로서 조세지원, 출연·보조, 투·융자, 보증, 인력지원, 기술사업화·이전, 특허·정보지원, 인증, 공공구매 등을 포함하며, 각 부처별로 그 지원방법이 다양하다(국가과학기술위원회·한국산업기술진흥협회, 2011).

이처럼 다양한 정부 R&D지원 제도에도 불구하고, 대부분의 선행연구는 정부 R&D지원을 출연(연구개발에 대한 보조금 지원 등)이나 조세감면과 같은 재무적 지원에 초점을 맞추었다. 예를 들어, Almus & Czarnitzki(2003)는 구동독지역의 기업들을 대상으로 정부의 재무적 지원과 민간 연구개발투자와의 관계를 분석하였고, Czarnitzki et al.(2007)은 독일과 핀란드를 중심으로 재무적 지원액과 지원횟수를 활용하여 R&D지원과 특허의 관계를 분석하였다. Guellec & Potterie(1997)도 재무적 지원으로 볼 수 있는 세액공제 및 직접보조금과 민간 R&D투자와의 관계를 다루었다. 국내의 경우 이철주(2012)는 재무적 지원 규모 및 기간이 ROI에 미치는 영향을 살펴본 바 있고, 윤유규·고영우(2011)의 연구에서는 재무적 지원과 고용 그리고 R&D 투자 간의 관계를 실증분석 하였다. 이들 연구는 정부 R&D지원 중 재무적 지원을 독립변수로 활용하여 주제별 요인과의 관계를 규명하고자 하였다.

하지만 이들 선행연구들은 정부 R&D지원 중 재무적 지원에 한정하여 연구를 수행함으로써 기술·인력·정보·사업화 과정에 이르는 비재무적 지원을 고려하지 못한 한계가 있다. 이와 같은 관점에서 정부 R&D지원 중 비재무적 측면을 고려한 연구도 있다. Lin et al.(2006)은 중소기업

의 애로요인으로 대두되고 있는 자금 및 인력에 대한 정부지원의 효과를 분석하였으며, 이성우(2007)도 정부 R&D지원을 자금, 기술, 판로, 정보화, 창업, 세제 등의 유형으로 구분하여 분석하였다.

〈표 1〉 부처별 중소기업 지원제도 현황

구분	조세 지원	출연 지원	금융 지원	인력 지원	기술 지원	인증 지원	구매 지원	
고용노동부				2				
교과부		13		4	1	5		
국토해양부		1						
기상청		1						
기술보증기금			2					
기획재정부	10							
농림수산식품부		1						
문화체육관광부		2			1			
병무청				1				
보건복지부		1						
산림청		1						
신용보증기금			1					
조달청							1	
중소기업청		12	5	4	10	2	2	
지식경제부		36	1	5	4	6	1	
특허청			2		5		1	
한국산업은행			1					
행정안전부	1							
환경부		1	1					
IBK 기업은행			1					
계	개	11	69	14	16	21	13	5
	구성비(%)	7.4	46.3	9.4	10.7	14.1	8.7	3.4

자료: 이도형(2012), 기술혁신기업의 R&D지원제도 현황 및 정책적 이슈, 한국과학기술기획평가원, p.10.

또 김태일·도수관(2004)은 정부 R&D지원을 유형을 혜택특성인 재정지원과 비재정지원, 그리고 지원방식인 직접지원과 간접지원으로 구분하여 연구를 진행하였고, 신현우(2010)는 정부의 R&D지원을 기술개발 및 사업화지원, 정부 연구개발사업 참여, 정부기술지원 및 지도, 기술 정보제공, 기술인력 및 교육연수지원, 정부 및 공공부문의 구매, 마케팅지원으로 구분하여 장애 요인과의 관계에 대한 연구를 진행하였다.

## 2. 기술적 성과에 관한 선행연구

기술적 성과를 측정하는 방법은 연구자에 따라 상이하나, 그 중 대표적인 것은 특허로 많은 연구자들이 기술적 성과 지표로 활용한 바 있다(Lichtenberg, 1987; Shrieves, 1978). 이는 특허가 일정기간 동안 기술과 상표에 대해 독점적 지위를 보장해주고(Smith & Parr, 2000), 객관성 있는 기술적 성과라는 장점이 존재한다(Pavitt, 1985; Griliches, 1990). 또한 어느 정도의 기술적·경제적 가치와 더불어 경쟁적 우위를 제공한다. 이러한 배경으로 기술적 성과로 특허를 활용한 연구가 많은데(Pakes, 1985; Hausman et al., 1984; Hall & Ziedonis, 2001; 서규원·이창양, 2005), 이들의 연구에 따르면 기업의 특허는 연구개발활동의 실적 및 결과물이며, 기업의 다양한 특성에 의해서 영향을 받는다.

하지만 특허만을 기술적 성과로 활용하기에는 여러 한계가 있다. 예를 들어, 특허 중심의 연구개발은 과도한 특허출원·등록이나 낮은 활용가치로 나타나기도 하였다. 특히 정부 R&D지원의 성과로써 특허가 강조됨에 따라(국가과학기술위원회, 2013) 연구개발의 목표가 기술개발보다는 특허에 맞춰져 결국 시장 중심적 기술개발보다는 그 가치에 상관없이 특허만을 획득하려는 경향을 보인다(Hall et al., 2005).

특허의 한계를 극복하기 위해 일부 선행연구는 기술적 성과로써 기술혁신의 수준을 활용하였다. 그 예로서 OECD(2005)는 기업이 시장에 새로운 제품 출시, 크게 개선된 제품 출시, 새로운 프로세스 구현 및 생산방법을 크게 개선하는 것을 기술적 성과, 즉 기술혁신으로 보았으며, 홍장표·김은영(2009), 곽수환·최석봉(2009), 송치웅(2007), 성태경(2006) 등의 연구에서도 이 개념을 기술적 성과로 보았다. Kim & Lee(2010)의 연구에서는 기술적 성과를 측정하기 위하여 기술의 차별화 및 기술의 참신성을 활용하였다. 즉, 기술혁신이나 참신하고 차별화된 기술을 보유했을 경우를 기술적 성과로 판단하였다.

## 3. 가설의 도출

아래에서는 선행연구에서 제시한 연구모형을 바탕으로 분석모형 도출하였다. 선행연구를 통해 정부 R&D지원은 기술적 성과에 영향을 미치는 것으로 밝혀져 있는데(Guellec & Potterie, 1997; Czarnitzki et al., 2007), 이는 R&D지원을 통해 시장으로부터 외부자원을 도입하고, 이를 바탕으로 기술 및 자금을 확충하여 경영상의 장애를 극복하기 때문이다(박상문·이병현, 2006; 서창적·이찬영, 2007). 또 전문한 바와 같이 여러 연구는 정부 R&D지원 중 재무적 지원이 연구개발활동을 촉진시킨다는 결과를 도출하였다. 특히 Czarnitzki et al.(2007)는 재무적

지원이 기술적 성과, 특히 특허출원에 긍정적인 효과가 있음을 보여주었다.

하지만 정부 R&D지원과 기술적 성과의 관계에 관하여 두 가지 관점에서 추가적인 고려가 필요하다. 첫째, 기술적 성과를 측정함에 있어 연구자에 따라 차이가 있다는 것이다. Czarnitzki et al.(2007)와 Almus & Czarnitzki(2003)는 기술적 성과의 대리변수로써 특허를 활용하였지만, Kim & Lee(2010)는 기술적 성과를 기술적 차별성을 가진 독창성으로 보았다. 둘째, 정부 R&D지원의 유형에 관해서도 앞선 Czarnitzki et al.(2007), Almus & Czarnitzki(2003), Kim & Lee(2010)는 ‘재무적 지원’에 한정되었던 것과는 달리, 김태일·도수관(2004)나 신진교·최영애(2008)에서처럼 출연과 조세지원 같은 ‘재무적 지원’과 기술, 인력 등에 관한 ‘비재무적 지원’으로 구분한 바 있다.

한편 기업이 기술적 성과를 도출하는데 있어 R&D가 기본적으로 뒷받침 되어야 한다면 이러한 R&D의 수행에 앞서 선행되어야 할 것으로 지식의 원천이 있다. 특히 본 논문에서 다루고 있는 중소기업의 경우 상대적으로 부족한 내부의 지식을 확충하기 위하여 외부에서 지식 및 정보를 확보할 필요가 있는데(Cohen & Levinthal, 1990), 이러한 외부지식의 유입이 기업 내부의 자원, 아이디어, 기술의 조합을 통해 혁신을 선도하고(Fey & Birkinshaw, 2005), 신제품 개발과 같은 성과를 도출할 수 있다(Bell, 2005; Rothwell, 1983). 즉, 외부지식, 노하우 등을 통해 혁신프로세스는 가속화 될 수 있다(Hagedoorn, 1993; Chesbrough, 2003). 본 연구에서 정보원천을 크게 공공원천과 민간원천으로 구분하였고, 그 특징에 따라 성과의 차이가 있을 것으로 예상되어 지원 유형과 더불어 연구가설에 포함하기로 하였다.<sup>1)</sup>

본 연구에서 다루고자 하는 연구가설은 다음과 같다.

[H1] 정부 R&D지원은 기술적 성과에 긍정적인 영향을 줄 것이다.

[H1-1] 재무적 R&D 지원은 기술적 성과에 영향을 줄 것이다.

[H1-2] 비재무적 R&D 지원은 기술적 성과에 영향을 줄 것이다.

[H1-3] 재무적 R&D 지원의 규모는 기술적 성과에 영향을 줄 것이다.

[H2] 정보원천활용은 유형에 따라 기술적 성과에 차별화된 영향을 줄 것이다.

[H3] 정부 R&D지원 유형에 따라 유의하게 영향을 미치는 기술적 성과는 차별화될 것이다.

1) 선행연구에서는 정보원천을 시장, 과학시스템, 정부/공공기관, 컨설턴트·언론·박람회, 전문인력, 협력, 타기업, 연구기관 등 다양하게 구분하여 활용한 바 있다(Santamaria et al., 2009; Tsai & Wang, 2009; Lausen & Salter, 2006; Hauschildt, 1992).

### III. 연구방법

#### 1. 통계자료 및 변수의 도출

실증분석에 이용된 데이터는 「2010년 기술혁신조사(제조업)」이다(하태정 외, 2010). 이 조사는 과학기술정책연구원에서 격년 단위로 제조업체들을 대상으로 혁신활동을 조사한 것으로 통계청 승인통계이다. 동 조사가 포함한 전체 3,921개의 기업 중 대기업과 무응답 표본을 제외한 총 1,223개의 기업표본이 본 논문의 분석에 이용되었다.

분석에 활용한 변수들을 살펴보면, 독립변수들 가운데 정보원천 변수는 공공정보원천(대학, 정부출연연 및 국공립연구소, 컨퍼런스, 전문저널 및 서적 등), 민간정보원천(내부, 계열사, 공급업체, 수요기업 및 고객, 동일한 산업 내의 경쟁사 및 타기업 등)을 활용하였다.<sup>2)</sup> 정부 R&D 지원의 유형은 지원종류에 따라 구분하였는데 금융 및 조세지원은 재무적 지원으로 정보제공, 기술인력·교육지원, 공공부문 구매, 마케팅 지원, 기술 및 사업화지원 등은 비재무적 지원으로 구분하였고, 재무적 지원 규모를 측정하기 위하여 정부지원금액을 활용하였다.<sup>3)</sup> 종속변수인 기술적 성과는 기술개발 가능성, 기술혁신성, 기술독창성으로 측정하였다. 통제변수는 기업의 일반적 특징 변수인 매출액,<sup>4)</sup> 수출액, 제품의 평균수명을 활용하였으며, 기술혁신활동의 특징으로는 연구소 유·무와 연구개발인력의 비중, 연구개발투자, 제품혁신활동의 특성(지식 및 기술 도입, 기계장비 및 자본재 도입, 마케팅·직무훈련 등 준비활동) 등을 활용하였다.

특히 종속변수인 기술적 성과는 기술개발 가능성, 기술혁신성, 기술독창성으로 구분하였는데, 기술개발 가능성과 기술혁신성은 특허수를 활용한 값으로 관련 선행연구가 많다. 그중에서도 기술혁신성은 강경남(2006), 장정인 외(2006), 서규원·이창양(2005), 김영조(2005)에서와

2) 정보원천은 R&D활동의 핵심 요소로 기술혁신 성과에 영향을 주는 것으로 알려져 있다(Fey & Birkinshaw, 2005; Bell, 2005; Rothwell, 1983). 특히 Vilkmam & Keil(2003)는 기업이 외부의 자원을 공유함으로써 불확실성에 대한 위험을 낮출 수 있다고 하였다.

3) 본 논문에서 채택한 「2010년 기술혁신조사(제조업)」의 경우 정부지원을 8가지 유형으로 묻고 있는데, 이 중 본 논문에서 비재무적 지원으로 구분한 정보제공, 기술인력·교육지원, 공공부문 구매, 마케팅 지원, 기술 및 사업화지원 등 역시 금전적인 요소를 반영하고 있다고 하겠다. 이 같은 관점에서 본 논문에서는 재무적·비재무적 지원이라는 구분을 채택하기로 하였다.

4) 종업원수 역시 기업의 규모를 나타내는 대표적 변수라고 할 수 있다. 매출액 대신 종업원수를 채택하여 <표 3>, <표 4>, <표 5>의 기본모형에 적용한 결과 매출액을 채택한 경우와 비교해 Pseudo R-squared로 본 모형의 설명력과 가설의 유의성에 별다른 차이가 없었다. 예를 들어, <표 3>이 Model 1의 경우 로그매출액을 설명변수로 사용했을 경우 Pseudo R-squared는 0.2075인 반면 로그종업원수로 대체한 경우 0.2088로 나타났고, <표 4>와 <표 5>의 Model 1에 있어서는 Pseudo R-squared의 차이는 0.0004와 0.0015로 제한적이다. 로그종업원수를 채택한 경우의 추정 결과는 본 논문에 제시하지 않았으나 요청에 따라 제공될 수 있음을 밝혀둔다.



같이 연구개발활동을 통해 보유 기술의 폭이 넓어지거나 효율성이 증가하는 것을 의미한다. 그리고 기술개발 가능성은 성태경·김진석(2009), 국회예산정책처(2011) 등을 참고하여 연구개발활동을 하지 않던 기업이 연구개발을 통해 연구개발 역량 혹은 기술적 성과를 보유하게 되는 경우로 보았다. 본 연구에서는 기술개발 가능성과 기술혁신성을 각각 2007년부터 2009년까지 출원한 특허의 여부와 2009년말 기준 특허등록건수로 측정하였다.<sup>5)</sup> 하지만 전술한 바와 같이

〈표 2〉데이터의 기초통계

구분	내용	N	평균	최소값	최대값
기술성과	기술개발 가능성(있음=1)	1,223	0.491	0	1
	기술혁신성(건)	1,223	2.854	0	85
	기술독창성(있음=1)	1,223	0.728	0	1
기업특성	매출액(백만원, 로그값)	1,223	9.321	4.638	13.680
	수출액(백만원, 로그값)	1,223	145,672	-1.099	17.324
연구개발 특성	제품 평균수명(개월)	1,223	57.719	0	360
	연구소 유무(보유=1)	1,223	0.730	0	1
	연구개발인력 비중	1,223	0.092	0	0.909
	연구개발투자(백만원, 로그값)	1,223	6,284	0	18,420
	제품혁신 여부 (외부지식 및 기술 도입, 예=1)	1,223	0.424	0	1
	제품혁신 여부 (외부자본계 도입, 예=1)	1,223	0.661	0	1
정보원천활용	제품혁신 여부 (마케팅· 직무훈련 등 기타준비, 예=1)	1,223	0.709	0	1
	민간원천 활용도	1,223	0.088	-1.883	3.052
	공공원천 활용도	1,223	0.064	-2.839	2.687
정부 R&D 지원 유형	재무적 지원 정도(0-5점. 최대 5점)	1223	1.088	0	5
	비재무적 지원 정도(0-5점. 최대 5점)	1223	0.763	0	5
	정부지원 금액(백만원, 로그값)	1223	2.363	0	12,161
산업유형	음식료·섬유·목재(기준산업)	259	0.212	0	1
	석유·화학	220	0.180	0	1
	비금속·금속	184	0.150	0	1
	기계·정밀기기·전기전자	378	0.301	0	1
	수송장비	98	0.080	0	1
	기타 제조업	84	0.069	0	1

5) 본문에 기술한 바와 같이 기술개발 가능성은 기업이 2007년~2009년에 출원한 특허가 있을 경우와 그렇지 않은 경우로 구분한 것이다. 즉 기술혁신성이 강도(intensity)를 나타낸 것이라면 기술개발 가능성은 일종의 임계성(criticality)을 측정하고자 한 것이다. 이 같은 효과에 대한 측정은 여러 선행연구에서 수행된 바 있다. 하지만 익명의 한 심사자는 기술개발 가능성과 기술혁신성 간의 구분이 '등급의 문제'일 수 있다는 지적을 했음을 밝혀둔다.

기술적 성과로써 특허에만 의존하는 것은 한계가 있다. 다시 말해 많은 연구개발성과는 특허로 구현할 수 없거나 실현되지 않고, 특허가 있더라도 상업화되지 않거나 기존제품의 부수적 수정에 그치기도 한다(Kamien & Schwarz, 1982). 이 같은 이유로 본 연구에서는 기술의 차별성과 경제성의 입장에서 기술독창성을 성과변수로 채택하였다. 이것은 제품이 시장에 새롭게 출시되었거나, 기술정보가 급격하게 이루어진 경우를 측정하는 것으로, Kim & Lee(2010)도 이 같은 성과는 특허와 다른 차별적 성과라고 지적한 바 있다.

본 연구에서 채택한 통제변수 중 기업규모는 2007년-2009년 3년간 평균 매출액으로 했는데, 여러 선행연구는 기업규모가 혁신에 영향을 주는 것으로 보았다(성태경, 2003; 유승훈, 2003; Cohen, 1995). 제품수명의 경우 짧아짐에 따라 그에 따른 새로운 제품의 요구로 인하여 기업이 연구개발활동을 더 적극적으로 수행할 가능성이 높다(박재민·이중만, 2011). R&D역량 중 연구소 유·무는 R&D활동을 수행할 수 있는 연구소나 전담부서의 설치 여부를 말하며, 연구개발투자는 내부 R&D 활동 비용의 로그값을 활용하였다.

## 2. 실증모형의 제시

본 논문에서는 종속변수로 기술개발 가능성, 기술혁신성, 기술독창성을 활용하였다. 이중 기술개발 가능성과 기술독창성의 경우는 0과 1의 값을 가지는 이산변수이다. 이 때, 예측된 확률의 값을 종속변수로 하여 다음과 같은 로짓모형에 따라 추정하였다(홍세희, 2005).

$$\log\left(\frac{p}{1-p}\right) = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + \dots + b_px_p \quad (1)$$

기술혁신성의 경우 가산자료로서 음의 값을 가질 수 없으며 이산적이며 비대칭분포를 가진다. 이럴 경우 일반적으로 활용되는 최소자승법(OLS)을 적용할 경우 추정결과가 왜곡된 값을 갖는다(Ver Hoef & Boveng, 2007). 따라서 가산자료의 경우 포아송 확률분포를 가정하여 추정하게 된다(Hausman et al., 1984).

잘 알려진 바와 같이 사건  $y$ 가 일정한 기간 동안  $\mu$  만큼 일어날 포아송모형의 확률질량함수(probability mass function)는 다음과 같이 나타낼 수 있다.

$$\Pr(Y=y) = \frac{e^{-\mu}\mu^y}{y!}, y = 0, 1, 2, \dots \quad (2)$$

이 때, 평균과 분산은 각각  $E(Y) = \mu$ 와  $var(Y) = \mu$ 의 조건을 충족해야 하는데, 이것은 포와송분포의 동분산(equidispersion) 특성을 말한다.

하지만 이 같이 포아송 모형이 평균과 분산이 동일하다고 가정하기 때문에 과산포(overdispersion) 문제가 있다면 적절하지 않다(Gillig et al., 2000; Greene, 2011). 이 경우 분산이 평균보다 큰 경우를 허용하는 음이항 회귀모형을 적용하는 것이 바람직하다(Shankar et al., 1995; Wedel et al., 1993).

$$\begin{aligned} E(Y|x) &= \lambda \\ Var(Y|x) &= \lambda(1 + \frac{1}{\theta}\lambda) = \lambda(1 + k\lambda) \end{aligned} \quad (3)$$

여기서  $k$ 는 과산포계수(overdispersion parameter)인데 이 값이 0 보다 클 경우 분산이 평균보다 커질 수 있게 되어 과산포를 수용할 수 있다. 본 논문에서는 포와송 모형과 음이항 모형의 선택에 앞서 다음과 같은 적합성 검정을 통해 과산포 여부를 확인하도록 하겠다(Gardner et al., 1995; Terceiro, 2003; Potts & Elith, 2006).

$$Var(Y|x) = E(Y|x) + \alpha^2 E(Y|x) \quad (4)$$

여기서는  $\alpha = 0$ 의 귀무가설이 기각될 경우 음이항모형의 적용할 필요가 있다.

## IV. 연구결과

### 1. 기술개발 가능성

〈표 3〉은 종속변수를 기술개발 가능성으로 하여 Logit 분석한 결과이다. 분석 결과를 살펴보면, 우선 정부 R&D지원의 유형에서는 재무적 지원, 비재무적 지원, 재무적 지원의 규모 모두 기술개발 가능성에 긍정적인 영향을 주는 것으로 나타났다. 이는 정부 R&D지원이 그 유형에 큰 관계없이 중소기업의 기술혁신을 유인할 수 있음을 나타낸다. 결과적으로 [H1]은 지지되었다고 하겠다. 정보원천의 경우 (Model 2)에서는 공공·민간에 관계없이 기술개발 가능성에 긍정적인 영향을 주는 것으로 나타난 반면 정부 R&D지원에 관한 설명변수가 추가된 (Model

3)과 (Model 4)에서는 민간원천 만이 유의한 것으로 나타났다. 이것은 공공원천을 활용하는 기업의 경우 대개 정부 R&D지원을 받고 있기 때문인 것으로 판단된다. 하지만 이 같은 분석 결과는 중소기업이 외부정보, 특히 민간원천을 많이 활용하는 경우 기술개발 가능성을 높인다는 점을 말해 주는 것으로 [H2]를 지지한다고 하겠다.

이 같은 분석 결과를 볼 때, 기술 역량이 부족하거나 특히 성과가 전무한 중소기업에 있어

〈표 3〉 기술개발 가능성에 대한 Logit분석 결과

구분	내용	Model 1	Model 2	Model 3	Model 4
기업특성	매출액	-0.106*	-0.103*	-0.126**	-0.104*
	수출액	0.014	0.004	-0.004	-0.004
연구개발 특성	제품 평균수명	0.001	0.001	0	0.001
	연구소 유무	0.737***	0.866***	0.613**	0.572**
	연구개발인력 비중	1.088	1.358*	0.111	0.19
	연구개발투자	0.045	0.055*	0.023	0.033
	제품혁신 여부 (외부지식 및 기술 도입)	1.768***		1.707***	1.676***
	제품혁신 여부 (외부자본채 도입)	0.482***		0.282*	0.283*
	제품혁신 여부 (마케팅·직무훈련 등 기타준비)	0.365**		0.262*	0.267*
정보원천활용	민간원천 활용도		0.392***	0.154**	0.073
	공공원천 활용도		0.191**	0.052	0.031
정부 R&D 지원 유형	정부지원 금액			0.167***	
	재무적 지원 정도				0.261***
	비재무적 지원 정도				0.214**
산업유형	석유·화학	0.561**	0.574**	0.466**	0.485**
	비금속·금속	0.687**	0.565**	0.648**	0.603**
	기계·정밀기기·전기전자	0.719***	0.637***	0.686***	0.656**
	수송장비	0.835**	0.663**	0.725**	0.698**
	기타 제조업	0.629**	0.777**	0.709**	0.699**
상 수		-1.938***	-0.796*	-1.461***	-1.733***
관측치수		1,223	1,223	1,223	1,223
Pseudo R-squared		0.2075	0.1088	0.2376	0.2409
Log likelihood		-671.7	-755.3	-646.2	-643.3
Chi-square		351.67***	184.50***	402.72***	408.43***
Percent of correct classification(%)		72.44	65.90	75.22	75.14

주: \*는 10%, \*\*은 5%, \*\*\*은 1% 수준에서 유의함을 나타냄.

정부의 R&D지원과 정보 제공을 증진하는 활동은 이들의 기술적 성과에 긍정적인 영향을 줄 수 있다. 특히 이 효과가 기존에는 기술 역량이 부족한 중소기업을 대상으로 한다는 측면에서 정부지원의 성과로써 대단히 큰 의미가 있다고 하겠다. 정책적으로 본다면 기술 역량의 부족으로 어려움이 있는 중소기업에게 정부 R&D지원과 더불어 외부정보원천의 활용을 독려·지원하는 정책은 바람직하다고 하겠다.<sup>6)</sup> 설명변수 중 기업의 연구개발 특성을 나타내는 설명변수는 대체로 유의하게 나타났으나 연구개발인력 비중과 연구개발투자는 유의하지 않게 나타났다.

## 2. 기술혁신성

〈표 4〉는 종속변수를 기술혁신성으로 하여 음이항 회귀분석을 시행한 결과이다. 이에 앞서 먼저 포아송 회귀분석<sup>7)</sup> 후 과산포 검정을 위해 피어슨잔차(Pearson Residuals)를 활용한 적합도(Goodness-of-Fit) 검정<sup>8)</sup>을 실시한 결과, 동일산포(equidispersion) 가정에 위배되었으며 과산포 문제가 발생하였다. 이에 따라 과산포 문제를 고려한 음이항 회귀분석을 적용하였다.

분석 결과, 우선 매출액, 연구소 유무, 연구개발인력의 비중, 연구개발투자 규모, 제품혁신 활동 등 대부분의 통제변수들이 유의한 것으로 나타났다.<sup>9)</sup> 정부 R&D지원의 경우 〈표 3〉과 같이 재무적 지원, 비재무적 지원, 재무적 지원의 규모 모두가 기술혁신성에 긍정적인 영향을

6) 로짓모형에서도 이분산성(heteroskedasticity)을 고려할 필요가 있다. 일반적인 로짓모형에서는 오차항(errores)에 대한 동분산(homoskedasticity) 가정을 바탕으로 하는 만큼 심사자의 지적을 반영하기 위해 본 연구에서는 이 같은 가능성을 확인하기 위해 동분산을 귀무가설로 하는 우도비(likelihood-ratio) 검정을 실시하였다. 우도비 검정 결과, 5% 수준에서 유의한 이분산성이 확인되었다. 이에 따라 이분산성을 고려한 프로빗 분석을 시행하였다. 〈표 3〉과 비교하면 이분산 프로빗(heteroskedastic probit) 결과, 매출액과 제품혁신 여부(마케팅·직무훈련 등 기타준비) 등의 유의성이 다소 낮아졌다. 반면 〈표 5〉의 경우 우도비(likelihood-ratio) 검정 결과 이분산의 가능성은 대단히 낮은 것으로 나타났다. 이 같은 이분산 프로빗(heteroskedastic probit) 결과는 지면 관계 상 별도의 〈표〉로 제시하지 않았으나 요청에 따라 제공될 수 있음을 밝혀둔다.

7) 포아송 분석 결과는 부록에 제시하였다.

8) 이것은  $\{(y - \hat{\mu})^2 - y\} / \hat{\mu}$ 에 대해  $\hat{\mu}$ 만을 설명변수로 하는 회귀식을 추정하고,  $\hat{\mu} = 0$ 에 대한  $t$ -검정을 실시한 것을 말한다. 추정 결과, 〈표 4〉에 포함된 4개 모형의  $t$ 값은 각각 6.02, 4.24, 5.98, 5.81로 〈표 4〉의 모든 모형에서  $p < 0.000$  수준에서 귀무가설이 기각되었다.

9) 특허성과에 관한 분석에서 기술혁신과 기업 규모의 관계에 관한 '슈페터가설'을 검토할 필요가 있다고 보았다. 이를 위해 매출액과 그 제곱항을 기존의 로그매출액 대신 채택한 결과, 〈표 3〉에 제시된 각 모형에 분석하였다. 추정 결과, 4개 모형 모두에서 일관되게 매출액은 1%에서 유의한 (+)의 계수값을, 그 제곱항은 5% 혹은 10% 수준에서 유의한 (-) 계수값을 가졌다. 이로써 본 논문의 결과만을 본다면 슈페터가설을 기각되는 반면 두 변수의 관계는 역U자(inverted U-shape)의 형태를 띤다고 볼 수 있겠다.

주었다. 다시 말해 정부 지원을 받은 중소기업의 기술적 성과는 강화되는 경향을 보였다. 정보원천의 경우 모형에 따라 유의성에 다소 차이가 있었는데, 대체로 민간원천의 활용은 기술개발 가능성에서와 마찬가지로 기술혁신성에도 긍정적인 영향을 주었다. 반면 공공원천의 경우 기술혁신성에 영향을 미치지 않는다는 결과가 나왔는데, 이는 서규원·이창양(2005)의 연구에서 제시된 바와 같이 대학, 정부출연연 및 국공립연구소, 컨퍼런스, 박람회, 전시회 등은 기초기

〈표 4〉 기술혁신성 음이향 회귀분석 결과

구분	내용	Model 1	Model 2	Model 3	Model 4
기업특성	매출액	0.14**	0.144**	0.15***	0.162***
	수출액	0.020	0.009	-0.002	0.007
연구개발 특성	제품 평균수명	0.001	0.001	0.000	0.001
	연구소 유무	0.324**	0.356**	0.226	0.171
	연구개발인력 비중	1.658**	2.125***	1.049*	1.305**
	연구개발투자	0.118***	0.125***	0.087**	0.1***
	제품혁신 여부 (외부지식 및 기술 도입)	0.957***		0.878***	0.875***
	제품혁신 여부 (외부자본재 도입)	0.434***		0.295**	0.32**
	제품혁신 여부 (마케팅·직무훈련 등 기타준비)	0.406***		0.285**	0.305**
정보원천활용	민간원천 활용도		0.312***	0.116**	0.068
	공공원천 활용도		0.058	-0.024	-0.038
정부 R&D 지원 유형	정부지원 금액			0.12***	
	재무적 지원 정도				0.122**
	비재무적 지원 정도				0.142**
산업유형	석유·화학	0.169	0.222	0.077	0.124
	비금속·금속	0.462**	0.479**	0.382**	0.392**
	기계·정밀기기·전기전자	0.628***	0.496**	0.587***	0.618***
	수송장비	0.636**	0.428*	0.535**	0.596**
	기타 제조업	0.468**	0.575**	0.594**	0.578**
상 수		-3.370***	-2.351***	-3.097***	-3.324***
관측치수		1,223	1,223	1,223	1,223
Pseudo R-squared		0.069	0.052	0.080	0.077
Log likelihood		-2230	-2270	-2203	-2210
Chi-square		332.11***	251.19***	385.36***	370.38***

주: \*는 10%, \*\*은 5%, \*\*\*은 1% 수준에서 유의함을 나타냄.

술이나 원천기술에 관한 중요한 정보원천이지만 특허와 같은 개발단계의 성과와는 관계성이 떨어진다.<sup>10)</sup>

### 3. 기술독창성

중속변수를 기술독창성으로 하여 Logit 분석한 결과는 <표 5>에 나타내었다. 분석 결과를 보면 앞서 살펴본 <표 3> 및 <표 4>의 결과와 다소 차이점이 있음을 확인할 수 있다. 전술한 바와 같이 기술독창성은 제품이 시장에 새롭게 출시되었거나, 기술진보가 급격하게 이루어진 경우로 측정하였는데, 이 경우 특허성과를 기준으로 보았던 기술개발 가능성과 기술혁신성과는 다른 요인이 중요하게 나타났다.

우선 기술개발 가능성과 기술혁신성에서 유형에 관계없이 유의한 것으로 나타났던 정부 R&D지원은 기술독창성의 경우 비재무적 지원만이 긍정적인 영향을 준다는 결과를 보였다. 다시 말해, 정부 R&D지원 중 재무적 지원이나 지원규모는 급격한 기술진보나 신제품 출시에는 크게 기여하지 못하거나 상관성이 낮았다. 즉, 기술독창성 관점에서는 재무적 지원이나 지원금액의 규모에 비해 비재무적 지원이 보다 영향을 미치는 것으로 나타났다.

정보원천의 시각에서도 <표 3>, <표 4>와는 상이한 결과를 얻었는데, 기술독창성 관점에서 공공정보원천이 유의한 반면 앞선 기술개발 가능성과 기술혁신성에 영향이 컸던 민간정보원천은 유의하지 않았다. 특히 <표 5>의 (Model 2), (Model 3), (Model 4)에 걸쳐 모두 공공원천 변수는 유의하게 나타나, 중소기업에서 신제품 출시, 혁신적 기술 획득 등과 성과는 공공원천의 활용과 관계있음을 드러내고 있다. 더불어 이 같은 결과는 <표 3>과 <표 4>에서 대학, 정부출연연 및 국공립연구소, 컨퍼런스, 박람회, 전시회 등이 보다 기초 혹은 원천기술에 관한 중요한 정보원천이며 따라서 특허와 같은 개발단계의 성과와는 관계성이 떨어진다는 분석 결과와도 일관되는 점에서 중요성이 높다고 하겠다. 그리고 <표 3>에서와 마찬가지로 연구개발인력 비중과 연구개발투자는 유의하지 않게 나타났다.<sup>11)</sup>

이 같은 결과는 다음과 같은 추가적인 함의를 제공한다. 우선 그간 정부 R&D지원의 성과에 관한 많은 연구가 재무적 지원과 특허성과를 중심으로 이루어졌던 점을 고려해 보면, 그 성과가 다소 과장되거나 지원유형에 따라 차별화된 성과로 나타난다는 점을 간과한 면이 있다. 이 같은 점에서 <표 3> ~ <표 5>의 결과는 정부 R&D지원이 수혜기업의 강점이나 당면한 목

10) 서규원·이창양(2005)은 정보원천을 세분화 하여 접근하였는데, 민간정보원천이라고 할 수 있는 기업내부 원천과 수평관계 원천은 특허개수에 긍정적인 영향을 준 반면, 공공원천인 대학/연구소 원천과 일반정보매체 원천은 특허와 유의성이 없으므로 나타나 본 연구와 동일한 결과를 보였다.

11) 이들 두 변수의 경우 기업의 연구개발 특성에 대한 통제변수로 채택되었다.

〈표 5〉 기술독창성 Logit분석 결과

구분	내용	Model 1	Model 2	Model 3	Model 4
기업특성	매출액	-0,071	-0,116*	-0,101	-0,094
	수출액	0,046**	0,036*	0,038*	0,037*
연구개발 특성	제품 평균수명	-0,001	-0,001	-0,001	-0,001
	연구소 유무	0,293	0,503**	0,261	0,241
	연구개발인력 비중	0,762	1,111	0,348	0,396
	연구개발투자	-0,003	0,078**	-0,01	-0,011
	제품혁신 여부 (외부지식 및 기술 도입)	1,137***		1,059***	1,015***
	제품혁신 여부 (외부자본채 도입)	1,446***		1,294***	1,305***
정보원천활용	제품혁신 여부 (마케팅·직무훈련 등 기타준비)	1,036***		0,972***	0,974***
	민간원천 활용도		0,395***	0,128	0,048
	공공원천 활용도		0,437***	0,303***	0,284***
정부 R&D 지원 유형	정부지원 금액			0,031	
	재무적 지원 정도				-0,011
	비재무적 지원 정도				0,274**
산업유형	석유·화학	-0,275	-0,251	-0,345	-0,357
	비금속·금속	-0,073	-0,11	-0,132	-0,168
	기계·정밀기기·전기전자	-0,046	-0,063	-0,112	-0,141
	수송장비	-0,684**	-0,651**	-0,727**	-0,802**
	기타 제조업	-0,067	0,235	-0,069	-0,075
상 수	-0,483	1,186**	0,064	-0,038	
관측치수	1,223	1,223	1,223	1,223	
Pseudo R-squared	0,1892	0,1025	0,2024	0,2082	
Log likelihood	-580,6	-642,7	-571,1	-567,0	
Chi-square	271,01***	146,82***	289,93***	298,18***	
Percent of correct classification(%)	78,90	73,59	79,15	79,07	

주: \*는 10%, \*\*은 5%, \*\*\*은 1% 수준에서 유의함을 나타냄.

표와 잘 동조되어야 할 것임을 보여준다고 하겠다. 결론적으로 기술독창성 관점에서는 앞서 제시된 가설 중 [H2]는 지지되었고, [H1]는 부분적으로 지지되었다고 하겠다. 보다 세부적으로 본다면 [H1-2]는 지지되었고, [H1-1]과 [H1-3]은 그 성과를 기술독창성으로 볼 때 지지되지 않았다.<sup>12)</sup>

이제 앞서 제시된 분석 결과를 활용하여 [H3]을 검증하기로 하자. 이를 위해 〈표 3〉 ~ 〈표 5〉



의 분석 결과를 종합한 것이 <표 6>에 제시되어 있다. 즉, 정부 R&D지원은 그 유형에 상관없이 기술개발 가능성과 기술혁신성에 긍정적으로 기능하였다. 이는 정부 R&D지원을 수혜하거나 그 재무적 지원 정도가 증가하면, 기술적 성과(즉, 기술개발 가능성, 기술혁신성)도 늘어남을 의미한다. 하지만 기술독창성에 있어 정부의 재무적 지원·규모는 유의하지 않았고 비재무적 지원이 오히려 효과적인 지원방식으로 나타났다. 즉, 정부의 재무적 지원을 활용하여 중소기업에 부족하기 쉬운 외부자원을 확보할 경우 기술 역량의 관행적 지표로써 특허성과는 늘어나지만, 보다 실질적인 경쟁력이라 할 수 있는 신제품이나 독창적 기술 면에는 크게 효과가 없다는 것이다. 단, 이 같은 결과가 재무적 지원의 효과가 높지 않다는 것 보다는 정부가 향후 지원제도 및 프로그램 다양화를 견지하면서 동시에 중소기업의 니즈에 맞는 지원책이 전달될 수 있는 과제 선정과 지원 방식을 채택하는 것이 필요하다는 점을 강조한다고 여겨진다. 결론적으로 볼 때 정부 R&D지원 유형에 따라 중소기업에 다른 영향을 미친다는 H3은 부분적으로 지지되었다.

<표 6> 분석 결과 종합

구분		기술성과			
		기술개발 가능성	기술혁신성	기술독창성	
H1	정부 R&D지원 활용				
	H1-1	재무적 지원 정도	○(+)	○(+)	×
	H1-2	비재무적 지원 정도	○(+)	○(+)	○(+)
	H1-3	정부지원 금액	○(+)	○(+)	×
H2		정보원천활용			
		공공원천활용도	×	×	○(+)
		민간원천활용도	○(+)	○(+)	×

## V. 결론 및 시사점

본 연구는 중소기업을 대상으로 하여 정보원천활용, 정부 R&D지원 유형이 기술적 성과에

12) <표 3>, <표 4>, <표 5>에 제시된 모형 중 가장 적절한 모형을 선택하기 위한 과정으로 우도비 검정(likelihood-ratio test)을 고려할 수 있겠다. 단지 우도비 검정의 경우 모형이 서로 중첩될(nested) 경우 보다 효율적인 만큼, 본 논문에서는 각 모형에 대해 Akaike's information criteria(AIC)와 Schwarz's Bayesian information criteria(BIC)를 측정하였다(Cameron and Trivedi, 2010). 분석 결과, LR의 경우 그 값이 더 클수록 보다 적합하다고 볼 수 있는 것처럼 AIC와 BIC의 경우 그 추정치가 더 작을수록 선호되므로, <표 4>에서는 (모형 3), <표 5>에서는 (모형 4) 그리고 <표 3>의 경우 AIC에서는 (모형 4), BIC에서는 (모형 3)이 제시된 각 4개의 모형 중에서는 가장 적합하다고 판단된다.

미치는 영향 및 차이를 분석한 것이다. 많은 선행연구들과는 달리 본 논문에서는 정부지원의 범주를 확장하여 재무적 지원과 비재무적 지원 모두를 포괄하였으며, 정보원천의 활용과 같은 기술적 성과에 미치는 핵심적인 영향요인의 속성을 고려하여 분석을 수행하였다. 본 논문에서 채택한 성과변수 중 기술혁신성의 경우 가산변수의 특성을 가진 만큼 포이송 분포를 가정하되 과산포 문제를 고려하여 일반적인 포외송 모형 대신 음이항 모형을 적용하였다.

분석 결과, 우선 정부 R&D지원의 유형 중에서 재무적 지원(금융·조세 등)과 비재무적 지원(정보·마케팅·사업화 지원 등) 그리고 정부지원금액은 기술개발 가능성과 기술혁신성에 모두 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났고, 기술독창성에는 비재무적 지원의 경우만 긍정적 영향을 나타내었다. 이러한 결과 중 흥미로운 것은 기술적 성과 중 독창성에 한해서는 재무적 지원 및 지원금액의 크기가 독창성과 비례하지 않는다는 점이다. 이 경우 정부가 지원의 규모를 무조건적으로 늘리기 보다는 지원의 목적을 구분하고 정부 지원을 수혜하고자 하는 기업의 특성과 목표를 고려한 지원제도를 실행하여야 성과를 충분히 담보할 수 있을 것으로 예상된다.

그리고 정보원천의 활용에서는 공공 및 민간원천이 공히 기술적 성과에 긍정적인 영향을 주지만 공공원천의 경우 기술개발 가능성과 기술혁신성에 미치는 영향은 유의하지 않았다. 이것은 잘 알려진 바와 같이 공공부문의 기술 경쟁력은 주로 기초나 원천연구에 있고, 기업이 생산과정에 필요로 하는 제조, 공정기술에 대해서 민간원천활용에 비해 미치는 영향이 낮다. 이로 인해 높은 특허성과는 동일한 조건이라면 주로 민간원천과 효과적으로 결합된 기업에서 잘게 확인된다고 설명할 수 있겠다.

이 같은 본 연구의 기여도는 무엇보다 정부 R&D지원을 재무적 측면뿐 아니라 비재무적 측면까지 확대하여 종합적인 분석을 시행했다는 점에 있겠다. 나아가 대부분의 선행연구가 정부 R&D지원의 유형을 체계적이고 기준에 의해 분류했다기 보다는 각자 가용한 통계자료의 구분을 활용한 것에 지나지 않았고, 그 결과 그 유형이 연구자마다 상이하었다면 본 논문에서는 「2010년 기술혁신조사(제조업)」가 제시한 세부지원유형을 고려하여 재무적 유형과 비재무적 유형으로 구분함으로써 향후 후속연구와 비교할 수 있는 기준을 제시하였다. 더불어 본 논문에서 채택한 종속변수 중 기술혁신성이 가산변수라는 특성과 특히 과산포 성향을 띠는 점을 고려하여 일반적인 포외송 모형 대신 음이항 모형을 적용하였다.

하지만 기술적 성과에 있어 본 논문이 채택한 세 가지 범주 외에 다양한 성과가 있겠고, 기업의 특성과 연구개발 활동에 대해 보다 신중하게 통제할 필요가 있다고 판단된다. 전술한 로짓분석의 경우 로그매출액이 (-) 부호를 가졌는데, 이것이 설명변수(covariates) 중 로그매출액과 상관성이 높은 연구소 유무와 제품혁신 여부(외부지식 및 기술도입)가 각각 기업의 기술 혁신 역량 및 활동의 대리변수로 분석에 반영될 경우 나타나는 현상이었다. 따라서 비록 이들

두 변수가 기업의 연구개발 특성을 나타내는 주요한 통제변수이지만 분석적 개선을 모색할 필요가 있겠다. 더불어 의미의 한 심사자가 지적인 로짓모형에서의 측정오차(measurement error) 문제는 로짓모형이 관측되지 않는 잠재변수(latent variable)를 가정해 관측된 이항변수를 추정하게 된다는 점에서 잠재변수와 측정변수의 차이에 관한 지적으로 판단된다. 단지 이것이 본 논문의 주된 주제는 아니므로 향후 연구과제로 남겨두고자 한다. 나아가 정부 R&D지원을 재무적·비재무적 관점에서 유형화 하지 말고, 「2010년 기술혁신조사(제조업)」가 제시하고 있는 세부지원유형에 따라 기술적 성과 및 차이점을 분석하는 연구도 향후 고려해 볼 과제로 판단된다.

## 참고문헌

- 강경남 (2006), “한국 바이오벤처기업의 혁신 활동에 영향을 미치는 요인분석”, 「산업경제연구」, 19(4): 1723-1740.
- 곽수환·최석봉 (2009), “국내 서비스산업의 기술혁신 결정요인 : 자원준거론 및 산업조직론 관점에서”, 「서비스경영학회지」, 10(2): 1-25.
- 국회예산정책처 (2011), 「국가 R&D사업의 기업지원 성과 평가」, 서울: 국회예산정책처.
- 김민창 (2012), “정부 R&D 자금지원과 중소기업의 성과”, 「중소기업연구」, 34(1): 39-60.
- 김영조 (2005), “기술협력 활동이 중소기업의 기술혁신 성과에 미치는 영향: 지식흡수능력의 조절효과를 중심으로”, 「경영학연구」, 24(5): 1365-1390.
- 김태일·도수관 (2004), “벤처지원정책의 비판적 고찰”, 「한국정책분석평가학회보」, 14(3): 23-50.
- 노민선·이삼열 (2009), “연구개발 보조금 지원사업의 효과에 관한 연구 : 중소기업의 석·박사급 연구인력 고용 지원사업을 중심으로”, 「정책분석평가학회보」, 19(3): 393-415.
- 노현섭·최상렬 (2009), “중소기업 정책자금지원의 재무성과 : 자금별 분석”, 「재무와회계정보저널」, 9(3): 1-20.
- 박상문·이병헌 (2006), “외부자원 활용이 벤처기업의 기술혁신에 미치는 영향”, 「중소기업연구」, 28(2): 181-206.
- 박재민·이중만(2011), “기업의 혁신 활동이 기업성과에 미치는 영향”, 「한국콘텐츠학회논문지」, 11(3): 339-350.
- 서규원·이창양 (2005), “기술혁신 활동에 대한 다중 원천들의 효과분석”, 「기술혁신연구」, 13(3): 27-49.

- 서창적·이찬영 (2007), “정부의 연구개발지원제도가 중소기업 기술경영수준에 미치는 조절효과에 관한 연구”, 『한국생산관리학회지』, 18(3): 23-52.
- 성태경 (2003), “기업규모와 기술혁신활동의 연관성: 우리나라 제조업에 대한 실증적 연구”, 『중소기업연구』, 25(2): 305-325.
- 성태경 (2006), “기술혁신활동의 결정요인 : 우리나라 제조기업과 서비스기업의 비교분석”, 『경영연구』, 21(4): 283-304.
- 성태경·김진석 (2009), “기업의 기술혁신성과 결정요인: 전북소재기업에 대한실증분석”, 『대한경영학회지』, 22(4): 2017-2036.
- 송치용 (2007), “부품소재 중핵기업의 기술혁신 결정요인 분석 : 기업규모와 시장구조를 중심으로”, 『한국기술혁신학회지』, 10(3): 431-457.
- 신진교·최영애 (2008), “중소기업의 R&D와 혁신 : 정부정책지원의 조절효과”, 『기업경영연구』, 15(1): 119-132.
- 신현우 (2010), “기술혁신 장애요인이 지원제도 활용에 미치는 영향에 관한 실증연구”, 『기술혁신연구』, 17(2): 81-107.
- 오상영·홍현기 (2009), “정부의 중소기업 지원정책과 기업성과의 상관성 분석”, 『한국산학기술학회논문지』, 10(7): 1696-1701.
- 유승훈 (2003), “기업의 R&D투자 결정요인분석-준모수적 추정법을 적용하여”, 『한국기술혁신학회지』, 6(3): 279-297.
- 윤윤규·고영우 (2011), “정부 R&D지원이 기업의 성과에 미치는 효과 분석: 동남권 지역산업진흥사업을 중심으로”, 『기술혁신연구』, 19(1): 29-53.
- 이도형 (2012), 『기술혁신기업의 R&D지원제도 현황 및 정책적 이슈』, 서울: 한국과학기술기획평가원.
- 이병헌 (2005), “벤처기업의 성장단계별 기술혁신 전략과 정부의 R&D지원 효과”, 『벤처경영연구』, 8(2): 127-152.
- 이병헌·장지호 (2006), “기업특성이 연구개발 정부지원 수혜에 미치는 영향”, 『기술혁신연구』, 18(1): 99-121.
- 이성우 (2007), 『중소기업 지원정책 성과분석 및 지원행정 효율화 방안』, 서울: (사)한국정책분석평가학회.
- 이운보·심충진·김문현·이동주 (2006), “중소기업에 대한 정책자금 지원성과와 그 영향요인에 관한 연구”, 『중소기업연구』, 28(1): 203-226.
- 이철주·이강택·신준석 (2012), “정부지원 중소기업 R&D 프로젝트의 사업화 성과 영향요인 분

- 석: 인증과 특허의 영향을 중심으로”, 「기술혁신연구」, 20(3): 230-254.
- 이희연·이세원 (2012), “위계선형모델을 이용한 중소기업의 혁신성과에 영향을 미치는 지역 환경 요인 분석”, 「국토계획」, 47(3): 279-293.
- 장정인·유승훈·곽승준 (2006), “국내 제조업 기업의 기술혁신 요인 및 기술파급효과 분석:가산 자료 모형을 이용하여”, 「기술혁신연구」, 14(3): 23-42.
- 장지호 (2007), “산업정책으로서의 R&D지원 : 유형별 비교분석”, 「대한정치학회보」, 14(3): 37-62.
- 정용우·김관진 (2010), “국내 중소기업의 정부지원정책에 관한 연구”, 「유통과학연구」, 8(2): 33-44.
- 정의영·이기백·최문기 (2013), “제조 기업의 R&D 자원과 혁신 성과의 구조적 관계 : 내부 R&D 역량, 외부 R&D 협력, 정부 지원을 중심으로”, 「POSRI경영경제연구」, 13: 100-124.
- 최승욱 (2001), “중소기업 기술, 경영혁신과 경쟁력우위를 위한 전략 경영 - 원가절감과 매출액 증대를 중심으로”, 「경영정보연구」, 7(4): 169-186.
- 하태정·강희종·박경순·강원목 (2010), 「2010년도 한국의 기술혁신조사: 제조업부분」, 서울: 과학기술정책연구원.
- 홍세희 (2005), 「이항 및 다항 로지스틱 회귀분석」, 파주: 교육과학사.
- 홍장표·김은영 (2009), “한국 제조업의 산업별 기술혁신패턴 분석”, 「기술혁신연구」, 17(2): 25-53.
- Ahuja, G. and Morris, L. C. (2001), “Entrepreneurship in the Large Corporation: A Longitudinal Study of How Established Firms Create Breakthrough Inventions”, *Strategic Management Journal*, 22(6): 521-543.
- Almus, M. and Czarnitzki, D. (2003), “The Effects of Public R&D Subsidies on Firms’ Innovation Activities: the Case of Eastern Germany”, *Journal of Business & Economic Statistics*, 21(2): 226-236.
- Bell, G. G. (2005), “Clusters, Networks, and Firm Innovativeness”, *Strategic Management Journal*, 26(3): 287-295.
- Chesbrough, H. W. (2006), “The Era of Open Innovation”, *Managing Innovation and Change*, 127(3): 34-41.
- Cohen, W. M. and Levinthal, D. A. (1990), “Absorptive Capacity: A New Perspective on Learning and Innovation”, *Administrative Science Quarterly*, 35(1): 128-152.
- Cohen, W. (1995), “Empirical Studies of Innovative Activity”, In P. Stoneman (eds.),

- Handbook of the Economics of Innovation and Technological Change*, Oxford: Blackwell Publishing, 182-264.
- Czarnitzki, D., Ebersberger, B. and Fier, A. (2007), "The Relationship between R&D Collaboration, Subsidies and R&D Performance: Empirical Evidence from Finland and Germany", *Journal of Applied Econometrics*, 22(7): 1347-1366.
- Ellis, L. W. (1997), *Evaluation of R&D Processes: Effectiveness Through Measurements*, Boston: Artech House.
- Fey, C. F. and Birkinshaw, J. (2005), "External Sources of Knowledge, Governance Mode, and R&D Performance", *Journal of Management*, 31(4): 597-621.
- Gardner, W., E. P. Mulvey and Shaw, E. C. (1995), "Regression Analyses of Counts and Rates: Poisson, Overdispersed Poisson, and Negative Binomial Models", *Psychological Bulletin*, 118(3): 392.
- Gillig, D., Ozuna, T. and Griffin, W. L. (2000), "The Value of the Gulf of Mexico Recreational Red Snapper Fishery", *Marine Resource Economics*, 15(2): 127-139.
- Greene, W. H. (2011), *Econometric Analysis 7th*, New York: Prentice Hall Inc.
- Griliches, Z. (2007), *R&D and Productivity: the Econometric Evidence*, Chicago : University of Chicago Press.
- Griliches, Z. (1990), "Patent Statistics as Economic Indicators: A Survey", *Journal of Economic Literature*, 28: 1661-1707.
- Griliches, Z. and Regev, H. (1998), "An Econometric Evaluation of High-tech Policy in Israel", *ATP-conference in Washington, DC*.
- Guellec, D. and Van Pottelsberghe de la Potterie, B. (1997), "Does Government Support Stimulate Private R&D?," *OECD Economic Studies*, 29: 95-122.
- Hagedoorn, J. (1993), "Understanding the Rationale of Strategic Technology Partnering: Interorganizational Modes of Cooperation and Sectoral Differences", *Strategic Management Journal*, 14(5): 371-385.
- Hall, B. H., Jaffe, A. and Trajtenberg, M. (2005), "Market Value and Patent Citations", *RAND Journal of Economics*, 36(1): 16-38.
- Hall, B. H. and Ziedonis, R. H. (2001). "The Patent Paradox Revisited: An Empirical Study of Patenting in the US Semiconductor Industry, 1979-1995", *RAND Journal of Economics*, 32(1): 101-128.

- Hauschildt, J. (1992), "External Acquisition of Knowledge for Innovations—A Research Agenda", *R&D Management*, 22(2): 105-110.
- Hausman, J. A., Hall, B. H. and Griliches, Z. (1984), "Econometric Models for Count Data with an Application to the Patents-R&D Relationship", *Econometrica*, 52(4): 909-938.
- Kim, M. and Lee, S. Y. (2010), "Government Financial Support and the Novelty of Innovation: Firm Level Analysis", *7th Asialics International Conference*, 1-12.
- Laursen, K. and Salter, A. (2006), "Open For Innovation: the Role of Openness in Explaining Innovation Performance Among UK Manufacturing Firms", *Strategic Management Journal*, 27(2), 131-150.
- Lichtenberg, F. R. (1987), "The Effect of Government Funding on Private Industrial Research and Development: A Re-assessment", *the Journal of Industrial Economics*, 36(1): 97-104.
- Lin, B. W., Lee, Y. S. and Hung, S. C. (2006), "R&D Intensity and Commercialization Orientation Effects on Financial Performance", *Journal of Business Research*, 59(6): 679-685.
- O'hara, R. B. (2005), "Species Richness Estimators: How Many Species Can Dance on the Head of a Pin?", *Journal of Animal Ecology*, 74(2): 375-386.
- O'rgan, N., Ghobadian, A. and Sims, M. (2006), "Fast Tracking Innovation in Manufacturing Smes", *Technovation*, 26(2): 251-261.
- Pakes, A. (1985), "Patents, R&D, and the Stock Market Rate of Return", *Journal of Political Economy*, 93(2): 390-409.
- Pakes, A. and Griliches, Z. (1980), "Patents and R&D at the Firm Level: A First Report", *Economics Letters*, 5(4): 377-381.
- Pavitt, K. (1985), "Patent Statistics as Indicators of Innovative Activities: Possibilities and Problems", *Scientometrics*, 7: 77-99.
- Potts, J. M. and Elith, J. (2006), "Comparing Species Abundance Models", *Ecological Modelling*, 199(2): 153-163.
- Rothwell, R. (1983), "Innovation and Firm Size: A Case for Dynamic Complementarity; or, Is Small Really So Beautiful?", *Journal of General Management, Spring*, 8(3): 5-25.
- Santamaría, L., Nieto, M. J. and Barge-gil, A. (2009), "Beyond Formal R&D: Taking

- Advantage of Other Sources of Innovation in Low-and Medium-technology Industries”, *Research Policy*, 38(3): 507-517.
- Shankar, V., Mannering, F. and Barfield, W. (1995), “Effect of Roadway Geometrics and Environmental Factors on Rural Freeway Accident Frequencies”, *Accident Analysis & Prevention*, 27(3): 371-389.
- Shrieves, R. E. (1978), “Market Structure and Innovation: A New Perspective”, *the Journal of Industrial Economics*, 26(4): 329-347.
- Smith, G. V. and Parr, R. L. (1989), *Valuation of Intellectual Property and Intangible Assets*, New York: John Wiley & Sons.
- Terceiro, M. (2003), “The Statistical Properties of Recreational Catch Rate Data for Some Fish Stocks Off the Northeast US Coast”, *Fishery Bulletin*, 101(3): 653-672.
- Tsai, K. H. and Wang, J. C. (2009), “External Technology Sourcing and Innovation Performance in LMT Sectors: An Analysis Based on the Taiwanese Technological Innovation Survey”, *Research Policy*, 38(3): 518-526.
- Ver Hoef, J. M. and Boveng, P. L. (2007), “Quasi-poisson Vs. Negative Binomial Regression: How Should We Model Overdispersed Count Data?”, *Ecology*, 88(11): 2766-2772.
- Wedel, M., Desarbo, W. S., Bult, J. R. and Ramaswamy, V. (1993), “A Latent Class Poisson Regression Model for Heterogeneous Count Data”, *Journal of Applied Econometrics*, 8(4): 397-411.

#### 이후성

---

건국대학교에서 기술경영학 전공으로 박사학위를 취득하였다. 관심분야는 기술정책, 기술경영, 지식재산정책 등이다.

#### 이정수

---

건국대학교에서 기술경영학 전공으로 박사수료연구생이며, 현재 (주)날리지웍스 전임연구원으로 근무 중이다. 관심분야는 과학기술정책, 기술혁신, 기술경영 등이다.

#### 박재민

---

미 오하이오주립대학교에서 경제학 박사학위를 취득하고 현재 건국대학교 경영대학 기술경영학과 교수로 재직 중이다. 관심분야는 비즈니스경제, 지식경영, 경제성분석, 공공기술경영 등이다.



부록. 기술혁신성 포아송 회귀분석 결과

구분	내용	Model-1	Model-2	Model-3	Model-4
기업특성	매출액	0.273***	0.274***	0.265***	0.283***
	수출액	0.013**	0.008*	0.000	0.005
연구개발 특성	제품 평균수명	0.001**	0.001**	0.001**	0.001**
	연구소 유무	0.236***	0.312***	0.037	0.071
	연구개발인력 비중	2.266***	2.438***	1.732***	1.977***
	연구개발투자	0.057***	0.068***	0.04***	0.054***
	제품혁신 여부 (외부지식 및 기술 도입)	0.591***		0.481***	0.495***
	제품혁신 여부 (외부자본채 도입)	0.456***		0.308***	0.316***
정보원천활용	민간원천 활용도		0.288***	0.117***	0.118***
	공공원천 활용도		0.112***	0.031	0.024
정부 R&D 지원 유형	정부지원 금액			0.116***	
	재무적 지원 정도				0.122***
	비재무적 지원 정도				0.045**
산업유형	석유·화학	0.386***	0.483***	0.285***	0.346***
	비금속·금속	0.519***	0.553***	0.439***	0.463***
	기계·정밀기기·전기전자	0.657***	0.723***	0.566***	0.61***
	수송장비	0.73***	0.723***	0.526***	0.579***
	기타 제조업	0.357***	0.549***	0.43***	0.423***
Pseudo R-squared		0.254	0.232	0.296	0.2788
Log likelihood		-4207	-4333	-3970	-4067
Chi-square		2867.1***	2615.0***	3340.7***	3144.7***

주: \*는 10%, \*\*은 5%, \*\*\*은 1% 수준에서 유의함을 나타냄.