
정부 연구개발(R&D) 지원사업으로 획득한 특허의 피인용 성과 영향요인 분석

—기업의 정부 R&D 특허 성과분석을 중심으로—*

윤영준** · 오성수***

I. 서 론

II. 이론적 배경

1. 정부 R&D 지원과 특허
2. R&D사업 유형 및 기업규모와 특허
 피인용
3. 특허 피인용에 영향을 미치는 기타
 요인들

III. 연구설계

1. 자료수집
2. 변수측정 및 분석방법

IV. 분석결과

1. 기술통계
2. 로짓분석

V. 결 론

* 이 논문은 2013년 한양대학교 교내연구비 지원으로 연구되었음(HY-2013-G).

** 한양대학교 과학기술정책학과 석사.

*** 한양대학교 행정학과 및 과학기술정책학과 부교수(교신저자).

초 록

본 연구는 정부의 R&D 지원을 통해 산출된 기업특허의 피인용에 영향을 미치는 요인을 밝히고자 하였다. 특히 R&D사업 유형과 대·중소기업 여부가 피인용에 미치는 영향을 중심으로 살펴보고자 하였다. 이를 위해 특허청이 보유한 정부 R&D 지원 특허성과 데이터를 활용하여 분석을 실시하였다. 교차분석 결과 등록된 특허 중 인용된 비율은 응용연구가 가장 높고 개발연구가 가장 낮았고, 중소기업과 대기업 간 차이는 미미한 것으로 나타났다. 그러나 통제변수를 포함하여 로짓분석을 한 결과는 이와 차이가 있는데, 기초연구만이 개발연구에 비해 인용가능성이 높았으며, 중소기업과 대기업 간 차이는 없는 것으로 나타났다. 국내 특허의 피인용 성과에 영향을 미치는 요인에 대한 심층적인 분석을 위해 다양한 데이터를 활용한 후속연구가 필요하며, 본 연구는 향후에 이루어질 연구의 출발점이 된다는 점에서 의의가 있다.

주제어

정부 R&D 지원, R&D 성과, 특허 피인용, R&D사업 유형, 대기업과 중소기업

I. 서 론

기업에 대한 정부의 연구개발(R&D, 이하 R&D로 표기)¹⁾ 지원정책은 민간의 R&D 투자를 촉진하고 기업이 지닌 R&D 역량과의 시너지 효과를 발생시킨다. 따라서 단기적으로는 개별 기업의 매출을 향상시키고 기술경쟁력을 강화하는 한편, 중장기적으로 우리 산업의 국제 경쟁력을 높이는 것을 목표로 한다. 이에 정부는 기업의 R&D 활동을 촉진하고 기술혁신을 유도하기 위하여 보조금이나 세금감면 등의 지원을 해 오고 있다. 특히 보조금의 경우 정부 차원에서 가장 널리 활용되는 정책수단 중 하나이며,²⁾ 기업 역시 기술혁신 활동에 가장 효과가 높은 제도로 정부의 보조금 지원을 꼽고 있다.³⁾

지난 10년간 R&D에 투자된 정부의 재정지출은 전체 재정지출 증가율을 상회하는 연 평균 8% 이상의 높은 증가율을 나타냈다. 2014년도 R&D 분야 예산의 경우 2013년 추경예산 대비 약 6,000억 원이 증액된 약 17조 7,000억 원으로 전체 총지출인 356조 원의 5%에 달하고 있다. OECD(2013)⁴⁾에 따르면 우리나라의 R&D 재정투자 규모는 구매력 평가⁵⁾ 기준 세계 6위에 해당하며, GDP 대비 R&D 재정투자의 비중(1.02%) 역시 세계 5위 수준으로 다른 나라에 비해 결코 적다고 보기 어렵다. 정부의 R&D 투자규모가 증가하고 여러 부처가 다양한 형태로 R&D 사업을 추진하게 됨에 따라 R&D 우선순위 설정, 중복투자 방지 등 정부 R&D 지원사업의 효율성 제고 필요성이 제기되고 있다.⁶⁾

1) 국제회계기준위원회(IASC)는 ‘연구(research)’를 새로운 과학적, 기술적 지식과 이해를 얻기 위하여 행해진 독창적이고 계획된 조사로, ‘개발(development)’을 상업적 생산 또는 새롭거나 혁신된 재료, 장치, 제품, 제조방법, 시스템, 서비스 생산계획 및 설계에 연구 성과와 지식을 적용하는 것이라 정의함.

2) Salamon, Lester M., *The Tools of Government*, NY: Oxford Univ. Press, 2002, pp.121-142.

3) 신태영, 『2002년도 한국의 기술혁신조사: 제조업』, 과학기술정책연구원, 2002, 136면.

4) OECD, “Main Science and Technology Indicators 2012/2”, OECD, 2013, p.15

5) 구매력평가기준(PPP: Purchasing Power Parity)은 국가 간의 물가 수준을 고려해 각국 통화의 구매력을 같게 한 통화비율.

6) 장제연, “연구개발 성과평가를 위한 국내의 사례연구”, 『Patent 21』, 제67호(2006), 2-13면.

이와 관련하여 R&D 지원성과를 정밀하게 측정·평가하기 위한 다양한 시도가 이루어지고 있다. 정부의 성과계획서⁷⁾를 살펴보면 R&D 사업의 성과지표로 특허출원 및 등록건수, 전문인력 신규채용 인원수, 논문 수 등이 널리 활용되고 있음을 확인할 수 있다. 이 가운데 특허의 경우 기업의 기술 혁신 성과를 규명할 수 있는 대표적인 대리지표로 활용된다.⁸⁾ 특허 성과를 평가하는 수단으로 여러 가지 정량적인 척도가 제안되어 왔는데 지금까지는 주로 특허건수에 기반한 양적인 지표가 주류를 이루었다.⁹⁾ 그러나 이와 같은 양적인 성과만 가지고는 국가 전체적으로 기술혁신을 위한 R&D 투자의 효율성을 살펴보고 연구개발 주체의 장기적인 혁신역량 향상에 실질적인 도움을 줄 수 있는지를 효과적으로 파악하는 것이 쉽지 않다. 특허는 그 기술적 또는 경제적 가치가 상이하야 가치가 거의 없는 특허에서부터 엄청난 가치를 가진 특허에 이르기까지 다양하기 때문이다. 모든 특허의 경제적·산업적 가치가 동일하다고 가정하여 단순히 특허 수만을 사업의 성과로 보는 경우에는 특허가 지닌 가치가 간과될 수 있다. 정부의 R&D 지원에 따른 성과도 특허 수 등 양적인 측면과 더불어 해당 특허의 가치를 포함한 질적인 측면까지 고려될 필요가 있다.¹⁰⁾

특허의 가치를 평가하는 수단으로 여러 가지 정량적인 척도가 있지만 특허의 피인용(후행특허에 의해 인용)이 보다 중요한 척도로 광범위하게 받아들여지고 있다.¹¹⁾ 특허의 피인용 정보는 지적재산권의 보호 필요성과 더불어 이미 발표된 정보와의 관계를 파악할 수 있는 연구전선 지도(research front

7) 대한민국 정부, “2014년도 성과계획서”, 대한민국 정부, 2013.

8) Flor, Marisa L. & Oltra, Maria J., “Identification of Innovating Firms through Technological Innovation Indicators: An Application to the Spanish Ceramic Tile Industry”, *Research Policy*, Vol.33 No.2(2004), pp.323-336.

9) 유재복·정영미, “특허 인용에 영향을 미치는 요인 분석”, 『정보관리학회지』, 제27권 제1호(2010), 104-118면.

10) 성태경, “특허의 질적 가치: 우리나라 특허권에 대한 집합적 특성 분석을 중심으로”, 『지식재산연구』, 제8권 제3호(2013), 99-120면.

11) Dutta, Shantanu & Weiss, Allen M., “The Relationship between a Firm’s Level of Technological Innovativeness and Its Pattern of Partnership Agreements”, *Management Science*, Vol. 43 No.3(1997), pp.343-356.

map)로서도 매우 중요한 의미가 있다.¹²⁾ 이에 미국 특허청에서는 특허의 인용정보에 대한 데이터를 장기간에 걸쳐 체계적으로 관리해 오고 있다. 반면에 우리나라에서는 인용정보를 기록하는 것이 의무화되어 있지 않아 인용정보를 이용한 특허가치를 평가하는 것이 어려운 상황이다.¹³⁾ 다만 비교적 최근인 2008년부터 특허청과 한국지식재산전략원이 정부 R&D 특허에 대한 피인용 횟수 등의 지표를 조사하여 그 평균값 등에 대한 자료를 발표하고 있다. 특허 피인용 횟수는 시간상의 제약으로 인하여 즉각적인 활용이 어렵고, 최근에 발표된 특허의 경우에는 사실상 피인용 횟수를 정확하게 파악하는 것이 불가능하다는¹⁴⁾ 점에서 우리나라의 특허 피인용 데이터 조사는 이제 시작 단계에 와 있는 것으로 보여진다. 이러한 이유로 현재까지 국내 특허의 성과와 관련하여 특허가 지닌 가치를 특허의 피인용을 중심으로 분석한 연구는 거의 이루어지지 못하였다. 특히 기업에 대한 정부 R&D 지원사업과 관련하여 사업 유형 및 기업규모와 특허 피인용을 분석한 연구는 찾을 수 없었다.

본 연구는 기업이 정부 R&D 지원사업 수행을 통해 획득한 특허의 피인용에 영향을 미치는 요인을 R&D사업 유형(기초연구, 응용연구, 개발연구)과 기업규모(대기업, 중소기업)를 중심으로 분석하고자 한다. 분석 결과는 정부 R&D 지원에 관한 정책적 시사점을 제공할 것이다.

II. 이론적 배경

1. 정부 R&D 지원과 특허

OECD가 발간한 Frascati Manual(2002)에서는 R&D를 지식을 축적하고 이

12) 남영준·정의섭, “인용정보를 이용한 신 특허지수 개발에 관한 연구”, 『정보관리학회지』, 제23권 제1호(2006), 221-241면.

13) 김현 외 2인, “불완전 인용정보 하에서의 특허의 기술적 중요도 평가 모형”, 『지능정보연구』, 제14권 제2호(2008), 121-136면.

14) 유재복·정영미, 전계서, 104-118면.

를 사용한 새로운 응용을 고안하기 위해 체계적으로 이루어지는 창조적인 활동으로 정의하고 있다. R&D는 한 나라의 성장잠재력을 좌우하는 중요한 요소로서 부존자원이나 노동, 자본 등의 생산요소 투입량에 따라 정해진 성장한계를 극복하기 위한 기술혁신 활동이다.¹⁵⁾ 정부의 R&D 지원 필요성은 시장실패를 보완하기 위한 수단으로서 강조되어 왔다. R&D는 관련 산업의 활성화(spillover) 효과와 더불어 그 결과물을 토대로 더 나은 과학기술의 발달을 기대할 수 있는 등 정(+)의 외부성이 존재한다. 그러나 R&D를 통한 새로운 지식이나 기술은 다른 사람도 이를 함께 사용할 수 있다는 점에서 비경합성을 갖는 등 공공재적인 특성을 갖는다. 특히 기초과학 분야의 경우 이러한 공공재적 성격이 더욱 강하여 민간기업이 적극적으로 투자할 유인이 약하다. 또한 R&D의 성과는 당장 나타나기 어려우며 결과의 불확실성이 존재하여 민간에만 맡길 경우 사회적으로 최적인 R&D 투자에 비해서 과소하게 투자되는 시장실패의 가능성이 있다. 특히 민간기업의 경우 신제품 개발 등 기술혁신을 할 수 있는 잠재적인 능력이 있음에도 불구하고 투자성과가 빨리 나타나지 않을 경우 경영상 어려움에 직면할 수 있어 R&D에 소극적인 태도를 보이게 된다. 그렇기 때문에 정부의 R&D 투자는 단순히 민간이 수행하는 R&D 투자를 대체하는 것이 아니라, 정부 지원을 통해 불확실성을 해소하여 민간의 자발적인 R&D 활동을 유도하는 선순환 관계를 추구하는 것이 필요하다.¹⁶⁾

R&D를 통한 기업의 혁신성과를 나타내는 지표 중 투입 지표로는 R&D 투자와 종업원에 대한 교육 등 R&D 관련 활동수행 등이 제시되고 있으며, 산출지표로는 특허 수, 전문가나 관리자에 의한 혁신의 유무 판단, 새로운 제품의 비율 등이 있다.¹⁷⁾ 특히 특허는 연구개발의 특성이나 성과에 관련된 정량적 연구에 사용되는 보편적인 성과지표로 인식되고 있다. 또한 특허는 혁

15) 심대석, “정부의 R&D 지원정책이 중소기업의 성장단계별 경영성과에 미치는 영향”, 건국대학교, 박사, 2010.

16) David, Paul A. et al., “Is Public R&D a Complement or Substitute for Private R&D? A Review of the Econometric Evidence”, *Research Policy*, Vol.29 No.4(2000), pp. 497-529.

17) Flor, Marisa L & Oltra, Maria J., *op. cit.*, pp.323-336.

신활동을 잘 설명할 수 있는 자료이며, 장기간 축적된다는 특징이 있다.¹⁸⁾ 개별 기업 또는 산업적인 측면에서 경제적으로 유의미한 기술을 포함하고 있고, 특허청의 엄격한 심사과정을 거친다는 점에서 R&D 성과의 대리지표로서 객관성이 비교적 높다는 장점도 있다. 실제로 혁신 성과를 분석함에 있어서 특허를 중요한 변수로 다루는 다수의 연구가 존재한다.¹⁹⁾

다만, 특허 수 등 양적인 지표만으로는 R&D 성과의 질적인 측면을 분석하지 못하는 한계가 있다. Jaffe(2000)²⁰⁾는 1970년대 이후 미국에서 공공부문의 직·간접적인 지원을 통하여 R&D 활동을 수행한 대학의 특허가 수적으로 급격히 늘었으나 다른 기술에 활용되지 못하는 특허는 1975년 10%에서 1987년 43%로 크게 증가하게 되어 질적인 측면에서 오히려 퇴보되었음을 지적하였다. 이를 감안할 때 우리나라 역시 정부의 R&D 지원이 크게 늘어난 상황에서 사업의 성과는 특허나 논문 수 등 양적인 지표뿐만 아니라 R&D 활동의 질적인 수준까지 고려하여 평가될 필요가 있다.

〈표1〉 연구개발활동 평가지표

구분	투입기반 지표	산출기반 지표
일차 자료	· R&D 지출 · 지속적인 R&D 활동의 존재 · 연구자들의 교육 수준	· 혁신 특허의 건수 · 전문가에 의한 혁신 규명 · 관리자에 의한 혁신 규명 · 기업 매출액 중 혁신제품의 비중
이차 자료	· 대학 및 연구기관의 기업 R&D 참여도 · 정부 R&D 사업에의 참여도	· 특허건수 · 논문을 통한 혁신 규명

* 자료: Flor et al., op. cit, p.329.

18) Griliches, Zvi, "Patent Statistics as Economic Indicators: A Survey", *Journal of Economic Literature*, Vol.28 No.4(1990), pp.287-343.

19) 예를 들면, Arundel, Anthony & Kabla, Isabelle, "What Percentage of Innovations are Patented? Empirical Estimates for European Firms", *Research Policy*, Vol.27 No.2(1998), pp.127-141; Archibugi, Daniele & Planta, Mario, "Measuring Technological Change through Patents and Innovation Surveys", *Technovation*, Vol.16 No.9(1996), pp.451-519.

20) Jaffe, Adam B., "The US Patent System in Transition: Policy Innovation and the Innovation Process", *Research Policy*, Vol.29 No.4(2000), pp.531-557.

특허의 인용 분석은 특정 연구자나 연구기관의 성과가 후행 연구에서 얼마나 많이 인용되었는지를 측정하여 해당 연구의 중요성을 평가하는 것이다. 즉, 특정한 기술이 중요할수록 다른 특허 등에 의해 더욱 많이 인용되리라는 것이다.²¹⁾ Hall, Jaffe, Trajtenberg(2005)²²⁾는 1963년부터 1995년까지 미국에 등록된 특허의 인용정보를 활용한 실증연구를 수행한 결과 특허당 추가 인용이 한 건 증가할수록 기업의 시장가치가 3% 늘어나는 것으로 분석하여 후행 특허들에 의해 인용을 많이 받은 특허의 경제적 가치를 실증하였다.

2. R&D사업 유형 및 기업규모와 특허 피인용

국가 R&D사업의 유형은 연구개발단계에 따라 기초연구(basic research), 응용연구(applied research), 개발연구(experimental development)의 세 가지로 분류할 수 있다.²³⁾²⁴⁾ 기초연구는 “어떤 특정한 응용이나 사용 계획 없이 현상들이나 관찰 가능한 사실들의 근본 원리에 대한 새로운 지식을 얻기 위해 행해진 실험적 또는 이론적 작업을 의미”²⁵⁾한다. 즉, 과학적 지식의 진보를 주된 목적으로 하며 그 성과는 주로 학술논문으로 나타난다.²⁶⁾ 응용연구는 “새로운 지식을 얻기 위해 수행된 독창적 탐구이지만 주로 특정 목표나 목적에 초점을 두고 있는 작업을 의미”²⁷⁾한다. 실용적인 데 목적을 두고 있으며

21) McMillan, G. Steven & Hamilton, Robert D., “Using Bibliometrics to Measure Firm Knowledge: An Analysis of the US Pharmaceutical Industry”, *Technology Analysis & Strategic Management*, Vol.12 No.4(2000), pp.465-475.

22) Hall, Bronwyn H. et al., “Market Value and Patent Citations”, *RAND Journal of Economics*, Vol.36 No.10(2005), pp.16-38.

23) 한국과학기술기획평가원(KISTEP), “프라스카티 매뉴얼 2015”, 한국과학기술기획평가원, 2016, 51-53면.

24) OECD, “Frascati Manual; Proposed Standard Practice for Surveys on R&D,” OECD, 2002, pp.77-78.

25) 한국과학기술기획평가원, 상계서, 77면.

26) 장진규, “공공연구개발투자의 생산성분석 방법론개발,” 『정책연구』 2001-24(2003), 16-17면.

27) 한국과학기술기획평가원, 상계서, 77면.

로 경제적인 용도에 활용 가능한 방법을 찾기 위해 연구를 수행하고 성과는 주로 특허로 나타난다. 개발연구는 “새로운 제품 또는 프로세스의 생산이나 기존 제품과 프로세스의 개선을 위해 연구와 실제적 경험으로부터 얻어진 지식을 이용하거나 추가 지식을 생산하는 체계적인 작업을 의미”²⁸⁾한다. 장진규(2003)에 따르면, 개발연구는 응용연구에 경제성을 더하는 것으로 제조법이나 설계를 구체화하고 동시에 시장수요도 조사하여 공업화를 추진하는 것이며, 그 성과는 주로 노하우로 남는다고 설명한다. 그러나 노하우는 특성상 외부에 공개되지 않으므로 성과를 측정할 때는 개발연구의 경우에도 주로 논문과 특허가 활용된다. 이 세 가지에 더하여 국가연구개발사업은 연구개발단계로 분류하기 어렵고 세 가지의 분류에 속하지 않는 경우를 ‘기타연구’ 범주로 분류하여 관리하고 있다.

이상의 분류 기준에서 보는 것처럼 특허는 응용연구의 전형적인 성과지표로 활용되고 있으나 특허출원과 등록, 그리고 기술이전 측면에서의 성과는 일반적으로 개발연구가 높은 것으로 보고되고 있다.²⁹⁾ 국내의 특허출원과 등록 성과가 높다고 해서 특허의 피인용도가 반드시 높다고 볼 수는 없을 것이다. 그러나 국가 R&D 사업의 특허성과를 분석한 특허청(2011)³⁰⁾에 따르면, 전문가들이 80점 이상으로 평가한 우수특허의 비율이 개발연구가 가장 높았으며 기초연구의 2배 수준에 이르는 것으로 나타났다. 우수특허는 특허이전율과 건당 이전료도 매우 높아³¹⁾ 개발연구에서 창출된 특허의 질적 수준이 높음을 유추할 수 있다. 따라서 다음과 같은 가설을 설정하였다.

가설 1: 개발연구에서 창출된 특허가 기초연구와 응용연구에서 창출된 특허보다 피인용 가능성이 높을 것이다.

28) 한국과학기술기획평가원, 전게서, 77면.

29) 권재철 외 3인, “대형 연구개발사업의 성과에 영향을 미치는 요인에 관한 연구”, 『기술혁신학회지』, 제15권 제1호(2012), 185-202면.

30) 특허청, “국가 R&D 사업의 특허성과, 양적 성장에도 활용 실적은 개선 필요”, 보도자료 (11/23), 특허청, 2011.

31) 특허청, 상게서, 2면.

특허는 기업의 R&D를 포함한 혁신활동을 잘 나타내는 자료다.

기업은 혁신활동을 통해 특허를 창출하며 이를 매개로 경영성과 제고를 도모한다.³²⁾ 정부도 기업의 R&D투자 확대와 국제경쟁력 제고를 위해 기업에 R&D자금을 지원하고 있다. 2011년 기준으로 정부 R&D 투자 중에서 사업수행자가 기업인 경우가 21.7%였으며 금액으로는 3조 2,330억 원으로 상당한 규모를 보이고 있다.³³⁾ 그러나 중소기업의 경우 고급 연구인력과 장비 확보가 어려운 등 R&D 역량이 대기업에 비해 상대적으로 부족한 형편이다. 따라서 정부정책도 대기업 R&D에 대한 직접적인 자금지원은 축소하는 대신 중소기업에 대해서는 상용화연구 중심으로 지원하여 기술혁신 역량 강화를 도모하고 있다.³⁴⁾ 특히 정부는 재무적 상황이 어려운 중소기업에 R&D 자금을 지원하여 기술개발뿐만 아니라 사업화 성공을 통해 경제적인 성과를 거두고자 한다.³⁵⁾

반면 대기업은 자금력이나 연구시설, 그리고 고급인력 확보 측면에서 중소기업보다 우월한 지위에 있어 혁신활동에 유리하다는 주장이 있다.³⁶⁾³⁷⁾ 실제로 대기업이 국가 R&D를 수행하면서 창출한 질적 수준이 높다는 보고는 여러 곳에서 찾을 수 있다. 2011년 특허청 자료를 보면, 대기업의 특허는 우수특허 비율이 12.3%인 데 비해 중소기업은 4.5%, 대학과 공공연구소는 각각 5.2%와 6.5%에 불과했다.³⁸⁾ Park et al.(2013)³⁹⁾도 대기업의 특허가 많

32) 김건식, “한국 제조업에서 혁신활동과 재무적 성과 간의 인과경로”, 『기술혁신학회지』, 제17권 제1호(2014), 146-173면.

33) 최대승, “기업에 대한 정부 R&D 투자지원의 정책효과 분석연구”, 한국과학기술기획평가원, 2013.

34) 국가과학기술심의회, “정부 R&D혁신방안 추진현황 및 향후계획(안)”, 국가과학기술심의회, 2015.

35) 이철주 외 2인, “정부지원 중소기업 R&D 프로젝트의 사업화 성과 영향요인 분석: 인종과 특허의 영향을 중심으로”, 『기술혁신연구』, 제20권 제3호(2012), 230-254면.

36) Hitt, Michael A. et al., “Mergers and Acquisitions and Managerial Commitment to Innovation in M-form Firms”, *Strategic Management Journal*, Vol. 11 Special Issue (1990), pp.29-47.

37) 성태경, “기업특성과 기술혁신활동: 슈퍼터적 가설을 중심으로”, 『산업조직연구』, 제9권 제3호(2001), 130-150면.

38) 국가과학기술심의회, “정부 R&D혁신방안 추진현황 및 향후계획(안)”, 국가과학기술심

이 인용되었으며, 이는 곧 대기업 특허가 높은 가치를 지닌 것이라고 설명하고 있다.

가설 2: 대기업이 정부 R&D 과제를 수행하면서 창출한 특허가 중소기업이 창출한 특허보다 피인용 가능성이 높을 것이다.

3. 특허 피인용에 영향을 미치는 기타 요인들

특허의 피인용에 미치는 영향요인에 관한 연구는 주로 미국 특허청에서 관리하는 특허 데이터에 기초하고 있다. 이영길 등(2006)⁴⁰⁾은 한국전자통신연구원에서 미국의 특허청에 등록된 특허를 대상으로 특허의 피인용에 영향을 미치는 요인을 연구팀 관련 변수(발명자 수, 단독-공동 출원여부 등), 발명관련 변수(청구항 수, 출원국가 수, 주제분야 등), 인용국가 관련 변수(미국특허 인용, 일본특허 인용 등)로 구분하여 분석하였다. 청구항 수, 전자분야 특허, 미국특허의 인용 등이 피인용에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 분석되었다. 유재복과 정영미(2010)⁴¹⁾는 마찬가지로 미국 특허를 대상으로 출원인 국적, 단독-공동출원, 출원국가 수, 청구항 수, 참고문헌 수, 기술분야 피인용반감기 등을 변수로 하여 피인용 횟수와 상관계수를 분석하였다. 그 결과 페이지 수, 청구항 수, 기술분야 등의 변수가 피인용 횟수와 상관계수가 있는 것으로 나타났다. Lin 외(2007)⁴²⁾는 바이오 분야 미국 특허를 대상으로 특허출원인 국적, 지리적 위치, 청구항 수, 참고문헌 수, 심사기간이 특허 피인용 횟

의회, 2015.

39) Park, Jun Hyung et al., "A Study on the Determinants of Patent Citation Relationships among Companies: MR-QAP Analysis", *Journal of Intelligence and Information Systems*, Vol.19 No.4(2013), pp.21-37.

40) 이영길 외 2인, "An Analysis of Citation Counts of ETRI-invented US Patents", 『ETRI Journal』, 제28권 제4호(2006), 541-544면.

41) 유재복 · 정영미, 상계서, 104-118면.

42) Lin, Bou-Wen et al., "Predicting Citations to Biotechnology Patents Based on the Information from the Patent Documents", *International Journal of Technology Management*, Vol.40 No.1-3(2007), pp.87-100.

수와 유의한 관계를 갖는 것으로 분석하였다. 이러한 선행연구를 감안할 때 특허의 청구항 수, 출원국가 수, 심사기간, 기술분야 등을 모형에 반영할 필요가 있다.

한편 특허 생산자인 기업의 특성과 해당 특허의 피인용 성과와의 연관 관계에 대한 직접적인 연구는 찾기 어렵다. 다만 기업의 매출액, 기업규모, 종업원 수, 연구개발비 투자액, 정부지원의 형태나 방식 등이 기업의 특허출원, 신제품 출시 등 혁신성과에 미치는 영향을 분석한 연구는 다수 존재한다. Romijn and Albaladejo(2002)⁴³⁾는 기업의 연구개발 투자액, 매출액 대비 연구개발 투자비율, 종업원 대비 연구개발 인력수 비율 등이 혁신제품 개발 성과와 정의 상관관계가 있는 것으로 분석하였다. 성태경(2001)⁴⁴⁾은 우리나라의 기계산업에 속하는 기업들을 대상으로 기술혁신활동의 결정요인을 기업특성 측면에서 분석하였다. 그 결과 종업원 수가 많고 매출액이 큰 기업이 특허출원 성과도 높다는 결과를 도출하였다. 이영범(2005)⁴⁵⁾은 기업특성과 정부 R&D 지원성과 간의 관계를 분석하였는데, 정부로부터 보조금을 지원 받은 기업의 지원시점 이후의 생산성 변화를 종속변수로, 기업의 재무 데이터와 정부 지원의 비중, 규모 등을 독립변수로 하였다. 회귀분석 결과 종업원 수가 많을수록 성과가 높고, 업종별로는 전기업종이 다른 업종에 비해 성과와 연관성이 높으며, 정부의 지원규모가 클수록 성과가 높게 나타났다. 김진영·윤유진(2009)⁴⁶⁾은 한국특허정보원과 한국신용정보에 등록된 5,407개 국내 업체를 대상으로 기업규모와 특허 생산성에 대해 연구한 결과 매출액이 증가할수록 특허등록 수가 증가하나, 종업원 수를 기업규모의 설명변수로 할 때는 반대결과가 나타나는 것으로 보고하였다. 김영조(2005)⁴⁷⁾는 기업

43) Romijn, Henny & Albaladejo, Manuel, "Determinants of Innovation Capability in Small Electronics and Software Firms in Southeast England", *Research Policy*, Vol.31 No.7(2002), pp.1053-1067.

44) 성태경, "기업특성과 기술혁신활동: 슈퍼터적 가설을 중심으로", 『산업조직연구』, 제9권 제3호(2001), 130-150면.

45) 이영범, "중소기업 정책자금 수혜기업의 상대적 효율성과 생산성 추이 분석", 『행정논총』, 제44권 제4호(2005), 200-229면.

46) 김진영·윤유진, "기업 규모와 특허 생산성", 『응용경제』, 제11권 제1호(2009), 177-194면.

규모, 업력, 산업분야, 다른 업체와의 기술협력관계를 독립변수로 하여 특허 출원 및 실용신안권 등 기술적 성과와 기업의 매출액 등 재무적 성과에 미치는 영향을 분석하였다. 동 연구에서는 기업규모가 특허출원, 신제품 개발, 기존제품 및 공정개선 성과에 긍정적인 영향을 미치고, 산업과 산업수명 주기가 1인당 매출액에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다. 한상우(2011)⁴⁸⁾는 매출액, 자본금, 부채규모, 주관기관의 유형, 산업분야 등을 독립변수로 하여 정부 연구개발사업의 성공여부에 미치는 영향을 분석하였다. 그 결과 기업의 규모가 작은 기업, 부채비율이 낮은 기업, 부설연구소를 보유한 기업이 성공확률이 높은 것으로 결론 내리고 있다. 또한 기업이 연구개발 사업을 수행하는 경우 매출액이 적을수록 사업의 성공확률에 긍정적 영향을 미치는 것으로 분석되었다. 김민창·성낙일(2012)⁴⁹⁾은 정부의 R&D 지원자금의 중소기업의 기술개발성과와 경영성과에 미친 영향을 분석한 결과 정부의 지원은 기업의 특허 등 지적재산권 보유 건수는 증가시켰지만, 사업화 성공건수에는 유의미한 영향을 미치지 못한 것으로 보고되었다. 김지웅(2013)⁵⁰⁾은 과학기술정책연구원(STEPI) 기술혁신활동조사 데이터를 토대로 국내 기술혁신형 중소기업의 R&D 역량에 따른 특허성과 및 신제품 개발성과를 분석하였다. 본 연구에서는 기업 연구개발 인력과 연구개발 투자액, 매출액이 특허 수에 긍정적 영향을 미치며, 연구개발인력과 연구개발투자액이 신제품 개발성과에 긍정적 영향을 미치는 것으로 나타났고, 특히 전담인력이 신제품 성과에 매우 중요한 영향을 미치는 것으로 분석되었다. 이현숙(2012)⁵¹⁾은 중소기업기술혁신개발사업의 지원대상 기업의 기술개발 성공여

47) 김영조, “중소기업의 기술협력 활동이 기술혁신 성과 및 재무성과에 미치는 영향: 부산 지역 중소 제조업체를 대상으로”, 『중소기업연구』, 제27권 제3호(2005), 123-154면.

48) 한상우, “국가연구개발사업의 성공요인에 관한 연구: 산업기술연구개발 분야 중심으로”, 서울대학교, 석사, 2011, 17-18면.

49) 김민창·성낙일, “정부 R&D 자금지원과 중소기업의 성과”, 『중소기업연구』, 제34권 제1호(2012), 41-59면.

50) 김지웅, “기술혁신형 중소기업의 연구개발역량이 특허성과와 신제품 개발에 미치는 영향”, 건국대학교, 석사, 2013, 42-45면.

51) 이현숙, “정부 R&D 지원사업의 성공요인에 관한 연구: 중소기업기술개발사업을 중심

부에 미치는 영향을 기업특성(부채비율, 연구인력, 기업유형 등), 연구과제특성(기술분야, 단독수행 여부, 개발자금 규모 등) 변수로 나누어 분석하였는데, 종업원 수가 많고 벤처기업일수록, 연구개발 기간이 짧을수록 기술개발 성공에 긍정적 영향을 미치는 것으로 나타났다.

이러한 선행연구 결과를 종합적으로 고려할 때 특허의 피인용에 미치는 영향을 분석함에 있어서 과제 수행자인 기업특성과 관련한 변수로 연구개발비 규모, 업력, 매출액, 부채비율 등을 통제할 필요가 있다. 또한 정부의 사업과제가 해당 특허의 생산에 기여한 정도(기여율), 기술분류, 그리고 특허의 기술적 요인들도 분석모델에 포함할 필요가 있다.

이상에서 살펴본 바와 같이 특허의 피인용에 미치는 영향에 관한 선행연구들은 자료 확보의 용이성 등으로 인하여 주로 미국 특허를 대상으로 이루어졌으며 우리나라 특허청에 등록된 특허에 대한 연구나 정부지원 사업의 성과로서 특허의 피인용에 관한 연구는 찾아보기 어렵다. 우리나라 특허청은 2008년부터 피인용 정보를 제한적으로 조사해 오고 있다. 이에 본 연구는 우리나라 특허청에 등록된 정부지원 기업특허를 대상으로 특허의 피인용 영향요인을 밝히고자 한다.

Ⅲ. 연구설계

1. 자료수집

본 연구는 2009년부터 2011년까지 이루어진 정부의 R&D 지원 사업 가운데 민간기업을 대상으로 하는 사업의 특허성과를 분석대상으로 한다. 또한 특허의 성과는 정부 지원과제를 통해 출원·등록된 특허가 후행 특허에 의해 인용되는지 여부로 보고, 특허성과와 R&D사업 유형 및 기업규모의 관계

으로”, 한양대학교, 석사, 2012, 27-28면.

를 중심으로 살펴보고자 한다. 대학, 연구소 등 다른 연구주체와 달리 기업에 대한 정부의 R&D 지원은 R&D의 성과가 사회 전반으로 파급되는 정도가 약하고, 특정 기업에게 전유되는 특징이 있다(국회예산정책처, 2011). 특히 상당수 기업의 경우 자체적으로 R&D를 수행할 수 있는 인적·물적 자원이 충분히 갖추어져 있다는 점을 감안할 때 정부가 재정을 투자할 필요성이 있는지에 대해서는 보다 신중한 접근이 필요하다. 그럼에도 불구하고 매년 기업에 대한 R&D 지원규모가 크게 증가하고 있다는 점에서 기업에 대한 정부의 R&D 지원성파로서 특허의 가치라는 질적인 측면에 주목하였으며, 이를 특허의 피인용 여부를 통해 살펴보고 정부 지원의 성과를 높이기 위한 시사점을 찾고자 하였다.

본 연구를 위해 2009년부터 2011년까지의 정부 R&D 지원 특허성과 데이터를 활용하였다. 2012년 이후의 자료는 비교적 최근 상황을 반영한다는 장점이 있으나 특허등록 심사과정에 있거나 피인용도 등의 성과를 조사한 데이터의 수가 상대적으로 부족하여 자료의 완결성 측면에서 결점이 있었다. 이러한 점을 감안하여 2009년부터 2011년까지의 자료를 선택하였다. 다만, 해당 자료 중에서도 여전히 특허등록 심사가 진행 중인 사례가 있으며, 2012년 이전에 출원하였으나 2013년도 1월 이후에 등록이 결정된 특허의 경우 특허청에서 피인용횟수 등에 대한 조사를 아직 진행하지 않은 상태이다. 따

〈표 2〉 분석대상 특허

기준 연도	특허 출원수	기업 재무 정보 파악가능	특허 등록 심사 중	특허 등록 결정	2013년 이후 등록 결정	대상 특허	유효 데이터	미등록		
								소계	거절	취하, 포기 등
2009	5,704	3,603	558	2,429	37	2,392	1,900	616	451	166
2010	6,574	4,043	749	2,704	302	2,402	1,904	590	446	144
2011	6,473	3,955	1,566	1,791	898	893	699	598	387	211
계	18,751	11,601	2,873	6,924	1,237	5,687	4,503	1,804	1,284	521

라서 질적 성과의 실증분석에 있어서는 이들 2013년도 이후 등록결정이 된 데이터는 제외하기로 한다.

2009년부터 2011년까지 정부의 R&D 지원을 받은 기업이 해당 사업을 토대로 특허를 출원한 건수는 총 18,751건이며 이 가운데 한국신용정보를 통해 해당 기업의 기본적인 재무정보(업력, 연구개발비 투자액, 매출액, 부채비율 등) 파악이 가능한 데이터는 11,601건이었다. 이 중 여전히 특허등록 심사 중에 있는 2,873건과 2013년 이후 등록결정이 이루어져 특허청에서 피인용 횟수를 측정하지 못한 1,237건의 데이터를 제외한 특허등록 수는 5,687건이었다. 또한 재무제표상 연구개발비를 기재하지 않은 기업이 다수 존재하여 이들 기업을 제외하고 기업의 연구개발비 규모를 파악할 수 있는 4,503개의 특허를 분석 대상으로 하였다.

연구에 사용된 데이터는 특허청이 관리하고 있는 정부 R&D 특허성과 자료와 한국신용정보가 보유한 우리나라 상장기업 등의 재무자료를 매칭한 것이다. 특허의 피인용 횟수는 특허청에서 매년 10월을 기준으로 정부 R&D 지원특허를 대상으로 조사한 결과를 활용하였다. 이를 토대로 정부의 R&D 지원을 받은 기업특허의 피인용 여부와 R&D사업 유형 및 기업규모와의 연관성을 살펴보고자 한다.

2. 변수측정 및 분석방법

본 연구의 종속변수는 특허의 피인용 여부로 인용된 경우는 1로, 그렇지 않은 경우는 0으로 코딩하였다. 종속변수를 등간변수인 피인용 횟수로 하지 않고 더미변수인 피인용 여부로 처리한 이유는 2009년부터 2011년까지 조사된 특허 데이터 가운데 80.5%가 인용되지 않았고, 19.5%만이 인용된 것으로 나타났으며, 피인용횟수도 1회 내지 2회에 집중되어 있어 피인용횟수가 의미있는 등간변수로 적합하지 않다고 판단되었기 때문이다.

설명변수인 R&D사업 유형은 기초연구, 응용연구, 개발연구, 기타연구의 4개의 더미변수로 이루어져 있으며, 분석에서는 개발연구를 비교집단(reference

〈표 3〉 변수 설명

구분	변수	설명
종속 변수	피인용여부	더미변수: 인용 1, 미인용 0; 특허청 자료(2013. 10월 말 기준)
독립 변수	기초연구	더미변수: 사업유형이 기초연구 1, 그 외 0
	응용연구	더미변수: 사업유형이 응용연구 1, 그 외 0
	기타연구	더미변수: 사업유형이 기타연구 1, 그 외 0
	대·중소기업	더미변수: 대기업 1, 중소기업 0; 한국신용정보 자료
	심사기간(월)	특허등록일 - 특허출원일
	등록 후 경과기간(월)	2013년 10월 말 - 등록일(월 단위)
	출원국가 수	특허청 자료
	청구항 수	특허청 자료
	기계	더미변수: WIPO 기술분류상 기계 1, 그 외 0
	기구	더미변수: WIPO 기술분류상 기구 1, 그 외 0
	전기	더미변수: WIPO 기술분류상 전기 1, 그 외 0
	화학	더미변수: WIPO 기술분류상 화학 1, 그 외 0
	과제 기여율	특허에 대한 해당 과제의 기여율
	연구개발비(로그)	연구개발비에 자연로그를 취한 값; 한국신용정보 재무제표 자료
	연구개발비 비중	연구개발비/매출액(%)
	업력(연)	기업설립 후 경과된 연도에 관한 한국신용정보 자료
	매출액(로그)	기업의 매출액에 자연로그를 취한 값; 한국신용정보 재무제표 자료
	부채비율	한국신용정보 재무제표 자료(%)

group)으로 사용하였다. 그리고 더미변수인 기업규모는 대기업을 1로, 중소기업은 0으로 코딩하였다.

그 외 통제변수는 선행연구 검토를 토대로 심사기간(월), 등록 후 경과기간(월), 출원 또는 등록된 국가 수(등록된 특허가 한국 외에 다른 국가에 출원 또는 등록된 경우의 국가수로써 한국에만 등록된 경우는 1로 코딩), 청구항 수(해당 기술에 대한 특허의 보호범위), 기술분류 더미변수군(세계지적재산권기구에서 정하는 기술 대분류 기준), 과제기여율(특허에 대한 해당 과제의 기여율; 하나의 과제에서 산출되었으면 100, 두 개는 50), 연구개발비, 연구개발비 비중, 업력, 매출액, 부채비율을 포함하였다. 본 연구의 종속변수는 특허의 피인용 여부로 더미변수이다. 따라서 로짓분석을 실시하였다.⁵²⁾

IV. 분석결과

1. 기술통계

주요 등간변수들의 기술통계는 <표 4>와 같다. 피인용 횟수는 본 연구모형에서 직접 다루는 변수는 아니지만 참고를 위해 포함하였다. 분석대상 특허의 피인용 횟수의 평균은 0.29회이며 최소 0, 최대 8회 피인용된 것으로 나타났다. 특허출원 이후 등록까지 걸리는 심사기간은 평균 20.7개월 소요되었으며, 특허의 출원국가 수는 평균 1.6개국, 청구항 수는 평균 8.07개로 나타났다. 기업의 업력은 평균 23.9년, 연구개발비는 평균 1,058억 원, 매출액은 평균 6조 166억 원이었다. 연구개발비와 매출액이 평균에 비해 표준편차가 크게 나타나고 있는데, 과제를 수행한 기업별로 해당 변수에 매우 큰 차이가 있음을 알 수 있다. 연구개발비의 경우 재무제표의 손익계산서 상 연구비, 경상연구개발비, 개발비 항목의 단순 합계액으로 산출하였다. 각 항목이 매우 유사하고 정확한 구분이 어려워 회계실무에 있어서 혼용되어 사용되고 있다. 또한 기업이 연구개발 활동에 소요된 비용을 정확히 표시하지 않고, 연간 손익 상황을 고려하여 자산으로 처리하거나 비용으로 과다 처리할 수 있다는 점에서 실제로 연구개발에 투자한 금액과 차이가 발생할 수 있다.

<표 4> 등간변수 기술통계

변 수	평 균	표준편차	최소값	최대값
심사기간(월)	20.72	8.53	1	46
등록후 경과기간(월)	20.91	8.47	9	54
출원국가 수	1.64	1.51	1	19
청구항수	8.07	5.84	1	72
과제 기여율	92.24	19.08	20	100
업력(연)	23.92	15.53	2	89
연구개발비(억 원)	1,058.44	7,165.40	.05	85,895.82
매출액(억 원)	60,165.84	195,565.21	.24	4,313,823.1

52) 로짓분석과 프로빗분석을 모두 실시하였으나 정성적인 결과가 유사하여 로짓분석 결과만을 보고하였음.

〈표 5〉 피인용 여부 및 피인용 횟수 빈도분석 결과

구 분		빈 도	퍼센트	유효 퍼센트	누적퍼센트
피인용 여부	미인용	3,623	80.5	80.5	80.5
	인용	880	19.5	19.5	100.0
피인용 횟수	0	3,623	80.5	80.5	80.5
	1	614	13.6	13.6	94.1
	2	182	4.0	4.0	98.1
	3	40	.9	.9	99.0
	4	29	.6	.6	99.7
	5	5	.1	.1	99.8
	6	4	.1	.1	99.9
	7	5	.1	.1	100.0
	8	1	.0	.0	100.0
합 계		4,503	100.0	100.0	

〈표 6〉 R&D사업 유형과 대·중소기업에 따른 피인용 여부 교차분석 결과

개(%)

구 분		인용여부		합 계	× 2(p)
		미인용	인 용		
사업유형	기초연구	252 (78.3)	70 (21.7)	322 (100)	15,241*** (0.002)
	응용 연구	480 (76.3)	149 (23.7)	629 (100)	
	개발연구	2,619 (81.9)	578 (18.1)	3,197 (100)	
	기타연구	213 (76.3)	66 (23.7)	279 (100)	
합계		3,564 (80.5)	863 (19.5)	4,427 (100)	

구 분		인용여부		합 계	× 2(p)
		미인용	인 용		
대·중소 기업여부	중소기업	1,733 (81.6)	391 (18.4)	2,124 (100)	3.065* (0.080)
	대기업	1,831 (79.5)	472 (20.5)	2,303 (100)	
합 계		3,564 (80.5)	863 (19.5)	4,427 (100)	

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

피인용 여부의 빈도분석 결과는 <표 5>와 같다. 전체 4,503개 중 피인용이 되지 않은 특허는 3,623개로 전체의 80.5%를 차지하고 있으며, 1회 이상 인용된 특허는 880개로 전체의 19.5%이다. 피인용 횟수의 경우 1회 인용된 특허가 614개로 전체의 13.6%를, 2회 인용된 특허가 182개로 전체의 4.0%를 차지하였다. 3회 이상 인용된 특허는 84개로 전체의 1.9%에 불과하였다.

R&D사업 유형과 대·중소기업에 따른 피인용 여부 교차분석 결과는 <표 6>과 같다. 사업유형별로는 개발연구에서 산출된 특허가 3,197개(72.2%)로 가장 많고, 그 뒤를 이어 응용연구 629개(14.2%), 기초연구 322개(7.3%), 기타연구 279개(6.3%)의 순서를 나타내고 있다. 인용된 특허의 비율은 응용연구와 기타연구가 23.7%로 가장 높고, 다음으로 기초연구가 21.7%, 개발연구가 18.1%를 보이고 있다. 개발연구에서 도출된 특허가 압도적으로 많지만 피인용도는 상대적으로 약간 낮은 것을 알 수 있다. 그러나 이러한 결과는 피인용에 영향을 미치는 요인들을 통제하지 않은 상태에서 얻었으므로 관련변수들을 통제한 후에도 R&D사업 유형 간에 차이가 있는지 확인할 필요가 있다. 중소기업과 대기업이 등록한 특허는 각각 2,124개(48.0%)와 2,303개(52.0%)로 유사한 비중을 차지하고 있다. 특허의 인용여부를 살펴보면 중소기업이 18.4%, 대기업이 20.5%로 대기업의 인용비율이 2.1%포인트 높으나 그 차이는 크지 않음을 알 수 있다.

2. 로짓분석

정부의 R&D 지원사업으로 획득한 기업특허의 피인용에 영향을 미치는 요인을 분석하기 위해 로짓분석을 실시한 결과는 다음과 같다. 기초연구는 특허 피인용에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다($b=0.307$). 기초연구의 피인용 승산(odds)은 비교그룹(reference group)인 개발연구에 비해 1.36배 높았다. 이를 확률로 표현하면, 다른 변수들이 평균값을 가질 때, 기초연구의 피인용 확률은 개발연구에 비해 4.6%포인트 높은 것으로 나타났다. 반면에 응용연구 변수의 로짓계수는 통계적으로 유의하지 않아 두 유형간 피

인용 여부에 차이가 없는 것으로 보인다. 따라서 가설 1은 기각되었다. 특허청이 분석한 국가 R&D사업의 특허성과와 차이를 보이는 이유는 개발연구에서 창출된 특허가 실용성이 높아 특허 이전율과 건당 이전료는 높지만 기초연구의 신규성, 범용성이 피인용에는 더 큰 영향을 미치는 것으로 이해할 수 있다. 특허의 확산은 기술영역과 시장영역으로 구분되는데, 기술영역에서의 대표적 성과는 피인용, 시장영역에서의 대표적 성과는 기술이전으로 볼 수 있다.⁵³⁾ 기술영역에서의 확산은 기술의 신규성이라는 요소가 가장 중요한 반면 기술이전의 경우에는 시장성과 활용성 등의 요소가 가장 중요하다. 따라서 개발연구의 경우 특허 이전율과 건당 이전료가 높다는 사실은 시장영역에서의 확산에 유리하다고 볼 수 있다. 반면 기초연구는 개발연구나 응용연구에 비해 신규성이 높아 기술영역에서의 확산, 즉 피인용 가능성이 높은 것으로 이해할 수 있다. 다른 한편으로는 특허가 다른 기술에 인용되기까지 충분한 시간이 필요함에도 본 연구는 3년간의 데이터를 분석함에 따라 특허 등록 후 경과기간이 평균 21개월에 불과할 정도로 매우 짧다는 사실이다. 이러한 이유로 일반적인 피인용 패턴과 다른 결과가 나왔을 가능성도 있을 것이다.⁵⁴⁾

대기업이 과제 수행을 통해 창출한 특허의 인용가능성이 중소기업보다 높을 것이라는 가설 2도 기각되었다. 로짓계수와 승산비, percent change in probability 모두 크기가 매우 작고 통계적으로도 유의하지 않았다. 재무적으로 취약한 중소기업이 단기성과에 집중한 결과인지, 정부의 중소기업 선정과 지원이 효과적이었는지 단정하기는 어렵지만 정부의 R&D지원으로 중소기업이 산출한 특허의 질적 수준이 대기업에 비견할 만하다는 점은 고무적인 부분이라고 할 수 있다.

기타 통제변수들에 대한 분석결과는 다음과 같다. 특허의 기술적 요인 중

53) 이재현 외 3인, “특허의 특성이 시장·기술영역에서의 확산성과에 미치는 영향”, 『지식재산연구』, 제11권 제2호(2016), 223-245면.

54) 이성상·임소진(2013)에 따르면, 일반적으로 특허의 활용가능성은 5년이 지나면 현저히 떨어진다고 한다.

심사기간과 특허등록 후 경과기관은 특허의 피인용 여부에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다. 특허등록이 과거에 이루어질수록 다른 특허에 인용될 가능성이 높아질 것이라는 점은 쉽게 이해가 가능한 부분이다. 또한 Lin, Chen, Wu(2007)의 연구와 동일하게 특허 심사기간이 피인용에 긍정적 영향을 미치는 것으로 나타났는데 여기에 대해서는 추가적인 연구가 필요해 보인다. 출원국가 수와 청구항 수는 유의수준 1% 범위에서 모두 특허의 피인용 여부에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다. 출원국가 수가 하나 증가할 때 피인용 확률은 2.4%포인트 상승하는 것으로 나타나 중요한 영향을 미치는 변수임을 알 수 있다. 이는 출원국가 수가 많을수록 특허의 노출 가능성 및 활용 가능성이 높아지므로 피인용에 긍정적 영향을 미친다는 선행연구의 분석과 동일한 결과이다. 특허의 기술분류 변수들의 비교그룹은 토목분야이다. 따라서 토목과 비교하여 기계와 전기분야의 피인용 확률은 각각 7.1%포인트와 4.8%포인트 낮은 것을 알 수 있다.

과제 기여율은 유의수준 1%에서 특허의 피인용여부에 양(+)의 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 기업이 정부 과제를 복합적으로 수행하여 도출한 특허에 비해 단독 과제를 수행하여 도출한 특허가 가치 측면에서 보다 우수할 수도 있음을 의미하지만, 이에 대해서는 추가적인 연구를 통해 명확한 이유를 밝힐 필요가 있을 것으로 보인다. 연구개발비, 연구개발비중, 그리고 업력은 특허의 피인용에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다. 업력이 짧은 기업의 혁신성고가 높고, 중소기업 창업 후 5-10년까지 혁신성이 높다가 이후 차츰 떨어진다는 안연식(2010)⁵⁵⁾의 연구와는 차이가 있다. 반면 매출액은 특허 피인용에 부정적 영향을 미치는 것으로 나타났으며, 부채비율은 영향이 없는 것으로 보인다.

55) 안연식, “우리나라 기업 규모별 특허 특성 차이 분석 및 경영성과에 관한 실증 분석”, 『국제경상교육연구』, 7권 제1호(2010), 167-184면.

〈표 7〉 로짓분석 결과

변수	B	S.E.	Exp(B)	prchange ¹⁾
기초연구	0.307**	0.153	1.36	0.046
응용연구	0.156	0.113	1.17	0.022
기타연구	0.249	0.163	1.28	0.036
대·중소기업	0.021	0.096	1.02	0.003
심사기간(월)	0.019***	0.006	1.02	0.003
등록 후 경과기간(월)	0.091***	0.006	1.10	0.012
출원국가 수	0.176***	0.025	1.19	0.024
청구항 수	0.021***	0.007	1.02	0.003
기계	-0.593***	0.217	0.12	-0.071
기구	-0.187	0.216	0.83	-0.024
전기	-0.365*	0.202	0.69	-0.048
화학	-0.323	0.209	0.72	-0.041
과제 기여율	0.007***	0.002	1.01	0.001
로그연구개발비	0.186***	0.030	1.20	0.025
연구개발비중	0.001***	0.001	1.00	0.000
업력	0.007**	0.003	1.01	0.001
로그매출액	-0.063**	0.027	0.94	-0.009
부채비율	0.000	0.000	1.00	0.000
상수항	-5.177***	0.389	0.01	-
Observations	4,427			
Pseudo R ²	0.12			

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

1) prchange(percent change in probability) 칼럼은 다른 변수들이 평균값을 가질 경우, 독립변수 한 단위의 증가(더미변수인 경우 0→1로, 그 외에는 평균의 1/2 아래에서 1/2 위로)에 따른 영향을 % 포인트로 표현함.

V. 결 론

본 연구에서는 정부의 R&D 지원을 받아 도출된 기업특허의 피인용 여부에 영향을 미치는 요인을 R&D사업 유형과 기업규모를 중심으로 살펴보았다. 분석 결과를 요약하면 다음과 같다.

교차분석 결과 응용연구의 인용비율이 가장 높았고, 이어서 기초연구와 개발연구의 순서를 보였다. 그러나 피인용 여부에 영향을 미치는 변수들을

통제한 후 로짓분석을 실시한 결과 개발연구에 비해 기초연구의 피인용가능성이 높은 반면 응용연구는 개발연구와 차이가 없는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 기초연구의 경우 특허의 피인용으로 대표되는 기술영역에서의 성과확산에 유리한 반면, 개발연구의 경우에는 기술이전 등 시장영역에서의 성과확산에 유리한 것으로 이해할 수 있다. 특허의 확산에 있어서 기술영역에서는 기술의 신규성이 중요하게 작용하고, 시장영역에서는 시장성과 활용성 등의 요소가 영향을 미친다. 따라서 기초연구는 개발연구나 응용연구에 비해 기술의 신규성이 높아 피인용 가능성이 높고, 개발연구의 경우는 특허이전율과 전당 이전료가 높다는 사실에서 시장영역에서의 확산에 유리하다고 볼 수 있다. 다른 가능한 해석으로는 본 연구에 사용된 데이터의 등록 후 경과기간이 평균 21개월에 불과할 정도로 짧아서 일반적인 피인용 패턴을 반영하지 못했을 가능성도 있다.

정부의 R&D 과제를 수행하면서 창출한 특허의 피인용 여부는 대기업과 중소기업 간 차이가 거의 없는 것으로 나타났다. 교차분석에서는 등록특허 중 인용비율이 대기업 20.5%, 중소기업 18.4%로 약간의 차이가 있으나 유의수준이 0.8%에 불과하였다. 더구나 피인용 영향요인을 통제한 로짓분석에서는 대기업과 중소기업의 차이가 없는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 대기업과 중소기업 간 특허의 질적 수준에 차이가 없는 것으로 볼 수 있는데 중소기업에 대한 지원전략이 성공적이기 때문인 것으로 이해할 수 있는지는 추가 연구가 필요하다.

그 외 통제변수들에 대한 분석결과는 다음과 같다. 먼저 특허의 기술적 요인과 관련하여 심사기간과 등록 후 경과기간, 출원국가 수, 청구항 수 등이 특허의 피인용여부에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다. 기술분류 가운데 기계분야와 전기분야의 경우 토목분야에 비해 특허의 피인용여부에 부정적 영향을 미치는 것으로 나타났으며 다른 변수는 통계적으로 유의하지 않았다.

다음으로 과제의 기여율, 연구개발비, 연구개발 비중, 업력은 특허의 피인용 여부에 긍정적인 영향을 미치는 반면 매출액은 부정적인 영향을 미치는

것으로 나타났다. 기여율이 높은 경우 피인용 가능성이 높다는 사실은 여러 과제를 수행하면서 창출한 특허보다는 단독과제를 수행하면서 나온 특허의 가치가 높다는 것을 보여준다. 그리고 R&D 활동이 활발한 기업이 생산한 특허일수록 피인용 여부에 긍정적 영향을 미치는 것으로 분석되었는데, 이는 Romijn et. al.(2002)의 연구 결과와 유사하다. 즉, 평소에 R&D 활동을 활발하게 수행하는 기업을 선정하여 지원하는 경우에 산업적·경제적으로 보다 가치 있는 특허를 생산할 가능성이 높아질 수 있음을 의미한다. 다른 한편으로 R&D 투자에 소극적인 기업에 대하여 보조금 지원을 하는 경우에는 보다 가치 있는 특허를 생산할 수 있도록 하기 위하여 보조금 외에 추가적인 정책적 방안이 뒷받침될 필요성도 있다 하겠다. 성태경(2001)의 연구에서는 매출액이 클수록 특허 성과가 높은 것으로 나타났으나, 본 연구에서는 매출액이 오히려 특허의 피인용 여부에는 부정적 영향을 미치는 것으로 나타났다. 또한 한상우(2011) 등의 연구에서는 부채비율과 연구개발 성과가 부정적인 관계가 있는 것으로 분석되었으나, 특허의 피인용 여부에 미치는 영향 측면에서는 유의한 결과를 찾을 수 없었다. 이러한 결과에 대해서는 과제별 특허수와 각 특허별 피인용 횟수간 관계분석 등 보다 엄밀한 후속 연구가 필요할 것으로 판단된다.

정부의 R&D 지원 성과와 관련하여 그동안의 연구들은 주로 특허 수 등 양적인 지표를 중심으로 이루어졌다. 또한 특허의 피인용과 관련한 연구들은 미국에 등록된 특허를 중심으로 특허 자체의 기술적 특성과 피인용 횟수와 의 연관성 등에 대한 연구가 주로 이루어졌으며, 해당 특허를 생산한 기업이나 R&D사업의 유형과 특허의 피인용 간 연계성에 관한 연구는 찾을 수 없었다. 본 연구는 정부 R&D 지원 특허성과 데이터를 활용하여 R&D사업의 유형과 대기업인지 중소기업인지 여부가 특허 피인용에 미치는 영향을 분석한 데에 의의가 있다. 다만, 특허가 다른 기술에 인용되기 위해서는 일정한 기간이 필요하므로 향후 관련 데이터가 누적되면 보다 엄밀한 분석이 가능할 것으로 생각된다.

참고문헌

〈단행본(서양)〉

Salamon, Lester M.(ed), *The Tools of Government: A Guide to the New Governance*, Oxford University Press, 2002.

〈학술지(국내 및 동양)〉

권재철 외 3인, “대형 연구개발사업의 성과에 영향을 미치는 요인에 관한 연구”, 『기술혁신학회지』, 제15권 제1호(2012).

김건식, “한국 제조업에서 혁신활동과 재무적 성과 간의 인과경로”, 『기술혁신학회지』, 제17권 제1호(2014).

김민창 · 성낙일, “정부 R&D 자금지원과 중소기업의 성과”, 『중소기업연구』, 제34권 제1호(2012).

김영조, “중소기업의 기술협력 활동이 기술혁신 성과 및 재무성과에 미치는 영향 —부 산지역 중소 제조업체를 대상으로—”, 『중소기업연구』, 제27권 제3호(2005).

김진영 · 윤유진, “기업 규모와 특허 생산성”, 『응용경제』, 제11권 제1호(2009).

김학수, “R&D에 대한 정부지원: 기업규모별 지원현황과 종합평가의 중요성”, 『재정포럼』, 2013년 4월호(2013).

김현 외 2인, “불완전 인용정보 하에서의 특허의 기술적 중요도 평가 모형”, 『지능정보연구』, 제14권 제2호(2008).

남영준 · 정의섭, “인용정보를 이용한 신 특허지수 개발에 관한 연구”, 『정보관리학회지』, 제23권 제1호(2006).

성태경, “기업특성과 기술혁신활동: 스펙터적 가설을 중심으로”, 『산업조직연구』, 제9권 제3호(2001).

_____, “특허의 질적 가치: 우리나라 특허권에 대한 집합적 특성 분석을 중심으로”, 『지식재산연구』, 제8권 제3호(2013).

안연식, “우리나라 기업 규모별 특허 특성 차이 분석 및 경영성과에 관한 실증 분석”, 『국제경쟁교육연구』, 7권 제1호(2010).

유재복 · 정영미, “특허 인용에 영향을 미치는 요인 분석”, 『정보관리학회지』, 제27권 제1호(2010).

이성상 · 임소진, “특허의 경과기간과 활용 가능성에 대한 실증분석과 시사점”, 『지식재산연구』, 제8권 제2호(2013).

이영길 외 2인, “An Analysis of Citation Counts of ETRI-invented US Patents”, 『ETRI

Journal』, 제28권 제4호(2006).

이영범, “중소기업 정책자금 수혜기업의 상대적 효율성과 생산성 추이 분석”, 『행정논총』, 제44권 제4호(2005).

이재현 외 3인, “특허의 특성이 시장 · 기술영역에서의 확산성과에 미치는 영향”, 『지식재산연구』, 제11권 제2호(2016).

이철주 외 2인, “정부지원 중소기업 R&D 프로젝트의 사업화 성과 영향요인 분석: 인종과 특허의 영향을 중심으로”, 『기술혁신연구』, 제20권 제3호(2012).

장제연, “연구개발 성과평가를 위한 국내외 사례연구”, 『Patent21』, 제67호(2006).

장진규, “공공연구개발투자의 생산성분석 방법론개발”, 『정책연구』, 2001-24(2003).

〈학술지(서양)〉

Archibugi, Daniele & Planta, Mario, “Measuring Technological Change through Patents and Innovation Surveys”, *Technovation*, Vol.16 No.9(1996).

Arundel, Anthony & Kabla, Isabelle, “What Percentage of Innovations are Patented? Empirical Estimates for European Firms”, *Research Policy*, Vol.27 No.2(1998).

David, Paul A. et al., “Is Public R&D a Complement or Substitute for Private R&D? A Review of the Econometric Evidence”, *Research Policy*, Vol.29 No.4-5(2000).

Dutta, Shantanu & Weiss, Allen M., “The Relationship between a Firm’s Level of Technological Innovativeness and Its Pattern of Partnership Agreements”, *Management Science*, Vol.43 No.3(1997).

Griliches, Zvi, “Patent Statistics as Economic Indicators: A Survey”, *Journal of Economic Literature*, Vol.28 No.4(1990).

Hall, Bronwyn H. et al., “Market Value and Patent Citations”, *RAND Journal of Economics*, Vol.36 No.10(2005).

Hitt, Michael A. et al., “Mergers and Acquisitions and Managerial Commitment to Innovation in M-form Firms”, *Strategic Management Journal*, Vol. 11 Special Issue(1990).

Jaffe, Adam B., “The U.S. Patent System in Transition: Policy Innovation and the Innovation Process” *Research Policy*, Vol.29 No.4(2000).

Lin, Bou-Wen et al., “Predicting Citations to Biotechnology Patents Based on the Information from the Patent Documents”, *International Journal of Technology Management*, Vol.40 No.1-3(2007).

- Flor, M. L. & Oltra, Maria J., "Identification of Innovating Firms through Technological Innovation Indicators: An Application to the Spanish Ceramic Tile Industry", *Research Policy*, Vol.33 No.2(2004).
- McMillan, G. Steven & Hamilton Iii, Robert D., "Using Bibliometrics to Measure Firm Knowledge: An Analysis of the US Pharmaceutical Industry", *Technology Analysis and Strategic Management*, Vol.12 No.4(2000).
- Park, Jun Hyung et al., "A Study on the Determinants of Patent Citation Relationships among Companies: MR-QAP Analysis", *Journal of Intelligence and Information Systems*, Vol.19 No.4(2013).
- Romijn, Henny & Albaladejo, Manuel, "Determinants of Innovation Capability in Small Electronics and Software Firms in Southeast England", *Research Policy*, Vol.31 No.77(2002).

〈학위논문(국내 및 동양)〉

- 김지웅, "기술혁신형 중소기업의 연구개발역량이 특허성과와 신제품 개발에 미치는 영향", 건국대학교, 석사, 2013.
- 심대석, "정부의 R&D 지원정책이 중소기업의 성장단계별 경영성과에 미치는 영향", 건국대학교, 박사, 2010.
- 이현숙, "정부 R&D 지원사업의 성공요인에 관한 연구 — 중소기업기술개발사업을 중심으로", 한양대학교, 석사, 2012.
- 한상우, "국가연구개발사업의 성공요인에 관한 연구: 산업기술연구개발 분야 중심으로", 서울대학교, 석사, 2011.

〈연구 보고서〉

- 국회예산정책처, "국가 R&D 사업의 기업지원 성과 평가", 국회예산정책처, 2011.
- _____, "국가 R&D 사업의 특허성과 평가", 국회예산정책처, 2008.
- 신태영, "2002년도 한국의 기술혁신조사: 제조업," 과학기술정책연구원, 2002.
- 최대승, "기업에 대한 정부 R&D 투자지원의 정책효과 분석연구", 한국과학기술기획평가원, 2013.
- 특허청, "2012년도 정부 R&D 특허성과 조사·분석 보고서", 특허청, 2013.

〈기타 자료〉

- 국가과학기술심의회, "정부 R&D혁신방안 추진현황 및 향후계획(안)", 국가과학기술

심의회, 2015.

대한민국 정부, “2014년도 성과계획서”, 대한민국 정부, 2013.

특허청, “국가 R&D 사업의 특허성과, 양적 성장에도 활용 실적은 개선 필요”, 보도자료(11/23), 특허청, 2011.

_____, “지식재산통계연보”, 특허청, 2013.

한국과학기술기획평가원(KISTEP), “프라스카티 매뉴얼 2015”, 한국과학기술기획평가원, 2016.

OECD, “Frascati Manual; Proposed Standard Practice for Surveys on R&D”, OECD, 2002.

_____, “Main Science and Technology Indicators 2012/2”, OECD, 2013.

The Types of R&D Projects and the Size of Corporations Affecting Patent Citations: Focusing on the Government-Funded R&D Projects Carried Out by Corporations

Yoon Youngjun, Oh Seongsoo

This study examines whether types of R&D projects and the size of corporations affect the patent citations, with a focus on government-funded R&D projects carried out by corporations. Our analysis of the patent citations data from the KIPO reveals that patents created through basic research are more likely to be cited than for those of experimental development while there is no difference in the possibility of citations between applied research and experimental development. In addition, patent citation does not seem to be related to the fact whether it is a large company or a small or a medium-sized enterprise. Further studies maybe needed to validate these findings and to understand factors affecting patent citations better.

Keyword

Government-Funded R&D, R&D Performance, Patent Citations, Types of R&D Projects, Large Company or Small or Medium-Sized Enterprises