선행기술조사가 국가연구개발사업의 성과에 미치는 영향: 특허성과를 중심으로*

임부루** · 박규호*** · 이근****

<목 차>

Ⅰ. 서 론
Ⅱ. 이론적 검토
Ⅲ. 연구모형
Ⅳ. 분석결과
Ⅴ. 요약 및 결론

국문초록 : 본 연구는 특허정보활용과 연구개발활동 사이의 관계에 대한 분석을 위해, 국가연구개발사업을 대상으로 특허기술동향조사가 국가연구개발사업의 성과에 미치는 영향을 기술적 성과인 특허성과에 집중하여 그 영향을 추정하였다. 정부는 2005년부터 국가연구개발사업에 대하여 특허기술동향조사사업을 시행하고 그 범위를 확대해 왔다. 특허기술동향조사사업은 국가연구개발사업의 기획단계 또는 과제 선정단계에서 특허 동향 및 선행기술에 대한 정보를 제공하여 중복 투자, 유사기술 개발의 가능성을 줄여 국가연구개발사업의 효율성과 성과를 제고하기 위한 사업이다. 이러한 특허기술동향조사가 국가연구개발사업의 기술적 성과에 어떠한 효과를 지니는지를 투입요소, 개발주체의 특성, 자금의 공급자 요인을 고려한 모형을 사용하여 추정하였다. 2005년부터 2008년까지 국가연구개발사업의 성과 자료와 특허기술동향조사사업에 대한 자료를 바탕으로 특허기술동향조사 사업의 효과를 추정한 결

* 본고의 작성에는 저자들이 공동으로 수행한 특허청의 정책 연구 용역 결과의 일부분이 반영되었습니다.
** 서울대 경제학부 박사과정 (imburu@snu.ac.kr)
*** 한국기술교육대학교 산업경영학부 교수, 교신저자 (khpark@kut.ac.kr)
**** 서울대 경제학부 교수 (klee1012@plaza.snu.ac.kr)

과, 선행기술조사는 국내 및 해외 특허의 출원 및 등록 성과를 유의하게 제고하는 것으로 밝혀졌다. 이러한 결과로부터 국가연구개발사업에서 특허정보활용을 통해 기술적 성과의 제고가 가능하다는 점을 알 수 있다. 이는 특허정보활용을 통해 국가연구개발사업의 효율성과 효과성이 제고되었음을 보여준다.

주제어 : 특허, 선행기술조사, 기술적 성과, 국가연구개발사업

The Effect of Prior Art Search on Patent Output from National R&D Program

Buru Im · Kyoo-Ho Park · Keun Lee

Abstract : This study is trying to estimate the effect of survey of prior art on the technological performance of national R&D program, with the purpose to enhance understanding on the relationship between utilization of patent information and R&D activities. Patent and Technology Trend Research, one of the survey of prior art which gives the information about existing technology and patent trend to the project team has been carried out since 2005. In this paper, effects which Patent and Technology Trend Research has on the technological performance of national R&D projects are estimated by using multiple regression model considering input factors, characteristics of an agent and supplier of money. The result is that Patent and Technology Trend Research has positive and significant effect on the grant and application of domestic and foreign patent. This result can give an hint that the utilization of patent information make the R&D process efficient and effective.

Key Words : patent, prior art search, national R&D, technical output

Ⅰ. 서 론

지난 20~30년 사이에 특허권이 추세적으로 강화되고 경쟁원천으로서 지식의 중요성이 커짐에 따라 특허활동이 활발해지면서 특허출원 및 등록이 급증하고 특허의 영향력이 커지고 있다. 이러한 추세에서 중요한 이슈 중 하나는 이러한 특허활동이 연구개발에 미치는 영향이다. 이러한 영향은 연구개발의 방식과 연구개발의 효과 그리고 연구개발이 이루어지는 환경의 변화 등으로 요약될 수 있으며, 최근의 기술혁신활동 및 기술혁신환경의 객관적인 이해를 위해서는 중요한 연구대상이다. 이러한 이슈 중의 하나는 특허활동의 확대에 따라, 기존 기술 및 기존 특허에 대한 사전적인 검색인 선행기술조사 등 특허정보활용이 연구개발에 미치는 영향이다. 현재까지는 중복투자의 축소, 기술적 성과의 개선 등이 개념적인 수준에서 주창되는 실정이지만, 실상 선행기술조사 등 특허정보활용 자체만으로도 막대한 비용이 지출된다는 점에서 엄밀한 실증적 분석을 요구한다.

기업에서의 특허정보활용과 연구개발활동 사이의 관계에 대한 객관적인 데이터 확보의 어려움을 감안하여, 본 논문에서는 국가연구개발사업을 대상으로 한 선행기술조사가 국가연구개발사업의 성과에 미치는 영향을 기술적 성과인 특허성과에 집중하여 그 영향을 추정하고자 한다.

이를 위해 먼저 국가연구개발사업에서 선행기술조사가 어떻게 이루어지는지 간략히 살펴본다. 특허청은 국가연구개발사업을 시행할 때 기존 특허 정보를 활용하여 연구의 방향을 설정하고 연구 과제를 선정할 수 있도록 특허기술동향조사를 실시해 오고 있다. 이 사업은 국가과학기술위원회에서 국가연구개발사업의 연구기획 및 과제선정에 특허기술동향조사 결과를 활용하고 특허정보 활용을 위한 인프라 구축의 필요성이 제기되면서 시작되었다. 이때, 정부지원 연구개발사업은 중장기 대형과제와 단기 소형과제로 구분할 수 있는데 중장기 대형과제에 대해서는 특허동향조사가 실시되며 단기 소형과제에 대해서는 선행특허조사가 실시된다.

특허동향조사는 미국, 일본, 유럽, 한국 등 전 세계 특허정보의 정량적 분석에 따른 세부기술 경쟁력 분석을 제시하고 주요 기술에 대한 권리분석을 통해서 공백 및 회피 기술을 분석하는 것이 목적이다. 특허동향조사가 적용되는 대형과제의 경우 연구기획위원회가 구성되어 연구기획을 담당하여 기획보고서를 각 부처 산하 전담기관에 제출하게 되는데 이 연구기획위원회에 해당분야 특허청 심사관(국가 R&D 특허지원단)이 연구기획위원으로 참여하여 분석을 지원하게 된다. 한편 선행특허조사는 과제의 선정 단계에서

중복 및 유사기술을 발견함으로써 더 나은 과제를 선별하기 위한 것을 목적으로 한다. 과제 선정시 특허청과 관리기관(R&D 특허센터)은 수요조사를 바탕으로 선정기준에 따라 매월 지원대상을 결정하고 각 부처에서 조사 의뢰한 평가대상 과제에 대해 선행특허조사를 수행하여 선정 평가시에 활용하고 각 부처에 제공한다. 동 조사는 2005년 시범사업 이후 2006년부터 확대 적용되었는데, 국가연구개발사업의 규모가 증가함에 따라 특허기술동향조사의 규모도 증가하는 추세이다. 단기 소형과제와 중장기 대형과제를 합하여 특허기술동향조사가 지원한 과제는 2005년 576개 과제에서 2009년에는 4,012개로 크게 증가하였다.

국가연구개발사업과 그 사업에 지원되는 선행기술조사를 바탕으로 한 본 연구는 다음의 두 가지 측면에서 기여하는 바가 있다. 첫째는 개념적인 수준에서만 논의되던, 특허정보활용이 연구개발에 미치는 영향을 본격적이고 체계적으로 분석한 최초의 연구라는 점이다. 둘째, 국가연구개발사업을 대상으로 하여 기술적 성과를 본격적으로 분석했다는 점이다. 본 연구는 특허기술동향조사를 받은 사업과 그렇지 않은 사업을 비교하되 국가연구개발사업의 특성을 고려하여 연구개발자금의 공급자와 연구개발 주체, 기술적 특성을 모두 고려한 모형으로 그 효과를 비교했다는 점에서 의의가 있다.

이러한 분석을 위해서 본 논문은 다음과 같이 구성되었다. 2절에서는 먼저 이론적 검토를 시도한다. 3절은 연구모형을 제시하고 4절은 기초통계와 분석결과를 정리한다.

Ⅱ. 이론적 검토

여기에서는 우선 특허정보와 선행기술조사에 대한 개념적 검토를 통해 본 연구의 개념적 가설을 도출하고, 본 연구의 분석대상인 기술적 성과인 특허건수를 활용한 기존 연구를 검토하여 본 연구의 연구방법론의 기초로 활용하고자 한다.

1. 특허정보활용과 선행기술조사

통상 특허정보는 다음과 같은 이점을 갖는다(박규호, 2005). 첫째, 발명과정의 직접적인 산물이며, 특히 상업적인 영향력을 갖는 발명의 산물이라는 점이다. 따라서 기술변화와 기술혁신의 사적이고 경쟁적 차원을 포착하기에 적절한 지표라는 이점을 갖는다. 둘

째, 특허보호를 얻는 것은 시간과 비용을 필요로 하는 일이므로, 출원은 수익이 비용을 상쇄하는 발명에 대해 이루어질 가능성이 크다. 이런 점을 고려하면 특허 그 자체가 경제적 의미를 갖는다. 셋째, 특허는 기술 분야로 분류되고 따라서, 발명활동의 속도와 더불어, 그 방향에 대한 정보도 제공한다. 따라서 다양한 기술 분야에 대한 분석이 가능해진다. 특히 기술예측이 객관적으로 가능해진다는 점이 이점으로 강조된다. 넷째, 특허는 공개 서류이므로, 분석에 필요한 모든 정보가 공개되고 접근가능하다.

실제 기술혁신과정에서, 특허정보는 기술혁신의 세 가지 영역에서 활용될 수 있다(Ernst, 2003). 첫째, 특허정보분석은 경쟁자의 연구개발전략에 대한 정보를 제공하고 특정 기술의 잠재적 경쟁력을 평가할 수 있게 한다. 둘째, 특허정보는 외부에서 만들어지는 기술지식을 식별하고 평가할 수 있도록 한다. 셋째, 특허정보는 지식경영의 핵심요소임과 동시에 연구개발 인적자원관리의 중요한 수단으로서 관련 지식을 저장하는데 활용될 수 있다. 나아가 특허가 기술의 사용권(right to use)이라는 점을 감안하면, 기술의 사용권의 분포에 대한 인식을 통해 사용권의 공백지점을 식별할 수 있게 하고, 적절한 연구개발 타겟과 연구개발방식에 대한 유용한 정보를 제공할 수 있다.

실무적으로 특허정보 활용은 연구개발과정에 직접적으로 다음과 같은 이점을 주는 것으로 알려져 있다. 첫째, 이미 다른 특허가 포함하고 있는 기술을 개발하는 것을 예방하여 중복투자의 가능성을 줄일 수 있으며, 둘째, 다른 특허들이 포함하고 있지 않은 현존기술이나 복제 가능 기술을 식별할 수 있고, 셋째, 개선의 여지가 있는 기존기술을 발굴, 개량함으로써 연구개발비용을 축소시킬 수 있다.

이러한 특성을 활용할 때, 특허정보의 활용은 연구개발과정의 효율성과 효과성을 제고하여 기술혁신과정의 효율적 재편으로 이어질 수 있다. 이는 특허의 역할이 기술개발 및 기술혁신의 전 과정으로 확대되는 추세하에서 더욱 그러하다. 또한 최근 들어 급증하는 특허출원 및 등록하에서 방대한 양의 정보가 특허정보를 통해 활용 가능해진다는 점도 중요한 영향을 미친다.

이상의 논의로부터 특허정보의 활용은 시장 및 기술에 관한 정보활용을 기반으로 연구개발과정의 효율성 제고를 통해 연구개발의 성과를 제고할 수 있음을 개념적으로 예측할 수 있다.

실증적으로 선행기술조사가 특허성과에 어떠한 영향을 미쳤는지에 대한 연구는 매우 드물다. 한국개발연구원(2007)의 연구에서 국가연구개발사업시 특허기술동향조사가 기술적 성과에 미친 영향이 연구된 바 있다. 이 연구는 특허기술동향조사의 조사사업비 지출이 향후 특허출원에 미치는 영향을 회귀분석으로 조사하였고 조사사업비가 10% 증가

할 때 특허출원이 1.35% 증가한다는 결론을 도출하였다. 그러나 이 연구는 특허기술동향조사 지원을 받은 과제만을 대상으로 한 분석이었기 때문에 대조군이 없다는 한계를 갖고 있다. 그러나 본 연구는 지원받지 않은 과제를 대조군으로 하여 지원과 비지원의 차이를 연구했다는 점에서 차별성이 있다.

2. 특허성과에 영향을 미치는 요인

여기에서는 본 연구의 분석대상인 기술적 성과인 특허건수를 활용한 기존 연구를 검토하여 본 연구의 연구방법론의 기초로 활용하고자 한다. 이에 대한 검토는 크게 두 부분으로 나누어 하나는 추정방식에 관한 것을, 나머지는 추정시 고려한 변수에 관한 것을 중심으로 살펴본다.

첫째로, 특허생산함수의 추정 방식에 대한 연구는 크게 통상최소자승법을 이용한 연구(Scherer, 1965; Pakes and Griliches, 1984; 한국지식재산연구원, 2006), 포아송 회귀분석(Hausman et al., 1984; Bound et al., 1984), 음이항 모형(Hausman et al., 1984; Bound et al., 1984), 그리고 각각의 모형에 대한 확장 모형을 이용한 연구(이원경・김병수, 1999; 김진영・윤유진, 2009; Wang, Cockburn and Puteman, 1998; Mariani, 2004; Modi and Mabert, 2010; Gurmu and Stephan, 2010) 등이 있다. Scherer(1965)는 미국 기업을 대상으로 통상최소자승법으로 분석하였다. Pakes and Griliches(1984)는 비슷한 방법을 사용하였으나 로그선형모형을 사용하였다는 차이점이 있다. Kondo(1999)는 일본 기업에 대하여 선형 모형과 로그선형모형을 모두 사용하여 추정하였다. 국내 자료를 사용한 연구로는 한국지식재산연구원(2006)이 국내 공공기관 및 대학의 특허생산성 결정요인에 대하여 분석하였는데 통상최소자승법으로 연구개발비 10억 원당 특허 출원건수에 미치는 영향을 분석하였다. Hausman et al.(1984)은 통상최소자승법과는 달리 종속변수인 특허의 가산성과 패널 자료의 구조적 특성에 보다 적절하다고 인식되는 포아송 회귀분석 모형 및 음이항 모형 등을 사용하여 연구개발지출과 특허 생산과의 관계를 분석하였다. Bound et al.(1984)는 통상최소자승법, 포아송 회귀분석, 음이항 모형 회귀분석, 비선형 최소자승법을 모두 사용하여 추정하고 그 결과를 서로 비교하였는데 이 연구에서 각각의 추정 방법은 데이터의 성격에 따라 적절히 사용해야 할 필요가 있음이 제기되었다.

둘째로, 추정시 기존 연구에서 주로 고려된 변수와 관련한 기존연구를 살펴보면 다음과 같다. 먼저 대표적인 변수로 연구개발투자 관련 변수가 있다. 특허 성과와 연구개발

지출간의 관계에 대한 연구는 매우 광범위하고 깊이 연구되어 왔으며 일반적으로 긍정적 영향을 미치는 것으로 연구되었다. 앞의 선행연구결과에서도 나타났듯이 Bound et al.(1984), Kondo(1999)는 연구개발지출이 특허 성과에 정(+)의 영향을 미치는 것으로 보고하였다. 이 외에도 Wang, Cockburn and Puterman(1998)은 미국의 제약 산업에 속한 기업의 특허 성과에 관한 연구에서 연구개발지출의 로그값이 특허수에 정(+)의 영향을 미치는 것으로 추정하였다.

다음으로는 기업의 규모가 있다. 김진영・윤유진(2009)은 매출액으로 측정한 기업의 규모가 클수록 특허등록수가 증가한다는 분석 결과를 보였다. Ziedonis(2004)는 미국 반도체 산업에 속한 상장 기업의 1975~1996년 데이터를 분석하면서 종업원수의 로그값으로 측정한 기업규모 변수를 설명변수로 사용하여 기업 규모는 특허 등록에 정(+)의 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다. Mellahi and Wilkinson(2010)은 1997년부터 2003년까지 영국의 기업 자료와 특허 자료를 바탕으로 유휴자원이 특허 등록수로 측정된 혁신 성과에 어떠한 영향을 미치는지를 분석하였는데, 이 때 통제변수로 종업원수를 사용하였으나 유의한 영향은 미치지 못하였다.

이 외에도 자본집약도 관련변수(김진영・윤유진, 2009; 한병섭・서민교, 2005; Ziedonis, 2004), 외부 네트워크(한병섭・서민교, 2005; 성태경・김진석, 2009), 산업특성 및 다각화 정도(Scherer, 1965), 기업이 속한 지역 내 연구개발 수준 및 대학의 연구수준(Audretsch and Vivarelli, 1994), 기업의 수익성(Fairfield, Sweeney et al., 1996) 등이 특허 성과에 영향을 미치는 원인 요소로 분석에 사용되었다.

Ⅲ. 연구모형

이상의 개념적 검토와 국가연구개발사업이 갖는 특성을 고려하여 연구모형을 수립하기로 한다.

1. 가설 설정

앞서의 이론적 검토를 통해 특허정보를 활용하는 선행기술조사는 시장 및 기술에 관한 정보활용을 기반으로 연구개발과정의 효율성 제고를 통해 연구개발의 성과를 제고할

수 있는 가능성을 갖는다고 할 수 있다. 특히 특허정보의 활용은 연구개발과정의 효율성과 효과성을 제고하여 기술혁신과정의 효율적 재편으로 이어질 수 있다.

본 연구의 초점인 선행기술조사의 일종인 특허기술동향조사는 국가연구개발사업에서 직접적으로 특허정보의 활용을 촉진시키는 효과를 갖는다. 따라서 개념적으로 특허기술동향조사는 연구개발의 성과에 긍정적인 효과를 발휘할 것으로 볼 수 있다. 보다 구체적으로는 선행기술조사에 의해 현재의 기술을 파악하고, 미래의 기술 발전을 예측하는 것이 가능하기 때문에 선행기술조사는 특허의 성과에 긍정적인 영향을 미칠 것이라 예상할 수 있다. 또한 선행기술조사는 중복투자를 막을 수 있어서 효율적 예산 사용이 가능하다는 점도 성과 증진의 긍정적 인자가 될 수 있다.

이러한 배경을 바탕으로 본 연구가 설정한 가설은 다음과 같다. 특허기술동향조사는 다양한 형태의 특허성과, 즉 국내외 특허출원 및 특허등록에 유의한(significant) 정(+)의 영향을 미칠 것이다.

2. 연구모형

국가연구개발사업 및 특허기술동향조사의 특성을 바탕으로 국가연구개발사업의 기술적 성과를 분석하기 위해 다음의 요소가 고려되어야 한다. 첫째, 국가연구개발사업에 대한 투입요소의 특성, 둘째, 실제 국가연구개발사업을 수행하는 개발주체의 특성, 셋째, 국가연구개발사업 자금의 공급주체의 특성, 넷째, 과학기술 분야에 따른 차별성이 그것이다. 이러한 요인을 통제한 이후 특허기술동향조사 지원 여부가 특허 성과에 미치는 영향을 추정하도록 모형을 설계하였다.

연구모형은 다음과 같다.[1)]

1) 가산데이터의 특성을 고려하여 추정통계모형은 OLS보다는 포아송모형이나 음이항모형을 활용하는 것이 이론적으로 바람직하나, 본 연구의 모형에는 더미 변수가 너무 많아서 우도함수를 활용하는 추정의 경우 수렴이 어려운 한계가 나타나서 불가피하게 회귀모형을 활용함. 실제로 포아송 모형, 음이항 모형 및 그 확장 모형으로 추정한 연구에서는 설명변수가 대부분 연구개발지출, 연구개발 집중도 등의 연속변수로 설정되어 있으며 더미 변수의 개수가 극히 적은 것을 볼 수 있음(Hausman et al., 1984; Wang, Cockburn and Puteman, 1998; Mariani, 2004; Modi and Mabert, 2010; 이원경・김병수, 1999; 김진영・윤유진, 2009). 이런 경우에서는 우도 함수의 수렴이 용이하나 본 연구의 추정 모형은 많은 종류의 더미 변수로 통제되어 있어 우도 함수의 수렴에 한계가 있음.

$$Y_{it} = \alpha + \beta_1 * D_{it} + \beta_2 * X_{it} + \varepsilon_{it}$$

(Y_{it} : i과제의 t년도 특허성과; D_{it} : i과제가 t년도에 특허기술동향조사 지원을 받았는지 여부 더미; X_{it} : i과제에 대한 t년도의 정부지출, 과제지속기간, 과제연도더미, 연구개발주체더미, 주관부처더미, 협력방식더미, 분류지표더미)

위의 회귀분석 모형에서 β_1을 추정하여 특허기술동향조사지원에 따른 효과를 측정하게 되며 그 의미는 특허기술동향조사지원을 했을 때 평균적으로 과제당 성과가β_1만큼 증가한다는 것이다.

2.1 종속변수: 특허 성과

먼저 종속변수인 특허성과로는 국내외 특허출원수, 국내외 특허등록수, 국내 특허출원수, 국내 특허등록수, 해외특허출원수, 해외특허등록수를 고려하였다. 특허출원과 특허등록은 함께 분석하기에는 매우 이질적 성격을 지니므로 위와 같이 출원과 등록 특허에 대해 각각 분석하였다. 국가연구개발 과제별로 각 연도에 발생한 해당 성과를 합산하여 종속변수로 측정하였다.

2.2 설명변수: 특허기술동향조사 지원 여부

기술적 성과에 대해 특허기술동향조사의 지원여부가 미치는 영향을 분석하기 위해 해당 국가연구개발과제에 대한 특허기술동향조사의 지원여부를 설명변수로서 설정하였다. 특허기술동향조사를 지원받은 과제는 1, 그렇지 않은 과제는 0으로 한 더미변수를 생성하여 이 변수에 대한 계수를 추정한다.

2.3 통제변수

특허기술동향조사 지원의 순수한 효과를 추정하기 위해서는 다음과 같은 요소들이 통제되어야 한다.

첫째로, 투입요소에 대한 통제가 이루어져야 한다. 국가연구개발사업의 경우 핵심적인 투입요소로는 기존의 특허생산함수에서도 일반적으로 활용되고 있는 자금요소, 시간요소 및 시점요소를 고려하였다. 자금요소는 연구개발비 규모로 대리될 수 있으며(Bound

et al., 1984; Kondo, 1999) 이를 해당 연구개발과제에 배정된 정부예산의 규모로 측정하였다. 과제의 규모가 클수록 정부 예산이 많이 배정될 것이며 특허의 성과가 클 것이라고 예상할 수 있다. 시간요소는 해당 연구개발사업에서의 연구개발 지속시간이며(홍사균 외, 2006) 이는 해당 과제의 과제 종료연월과 과제 시작연월 사이의 기간을 월단위로 측정되었다. 과제 지속기간이 길수록 특허의 성과가 클 것이라고 예상할 수 있으며 과제 지속기간은 과제 규모와도 일정 부분 비례할 것이다. 시점요소는 해당 국가 연구개발과제의 연도이며 전반적인 연도별 특수성을 통제하기 위해 필요한 변수이다. 이는 연도 더미변수를 생성하여 통제하였다.

둘째로, 개발주체의 특성에 대하여 통제하였다. 해당 과제 연구개발주체의 연구개발방식이나 연구개발 성과를 활용하는 방식 등은 연구개발 성과에 크게 영향을 미치고 특히 특허출원 및 등록성향은 특허성과에 크게 영향을 미치기 때문이다. 따라서 본 연구에서는 다음과 같은 연구개발주체 특성을 고려하였다. 우선, 자금의 활용자인 연구개발주체의 특성으로는 연구개발주체 유형을 사용하였다. 연구개발주체 유형은 국공립연구소, 대기업, 대학, 정부부처, 중소기업, 정부출연연구소로 구분된다. 이를 더미변수화 하여 통제하였다. 이와 더불어 연구개발주체의 연구개발방식의 중요한 한 요소로서 여타 연구개발주체와의 연구개발컨소시엄 형성, 즉 연구개발협력방식을 사용하였다. 이 또한 각 범주에 대해 더미변수를 생성하여 통제하였다.

셋째로, 해당 연구개발예산을 직접적으로 공급하고 관리하는 자금공급자의 특성이 통제되어야 한다. 국가연구개발사업은 다양한 부처가 주관하는 부처별 예산의 일부를 활용하여 이루어진다는 점을 고려하면, 해당 연구개발자금을 어느 부처에서 주관하고 관리하는지가 해당 연구개발사업이 진행되는 방식이나 그 성과를 활용하는 방식에 영향을 미칠 수 있다(홍사균 외, 2006; 조현대 외, 2003). 이를 보다 엄밀하게 분석하자면 해당 부처가 어떠한 의도로 연구개발사업을 추진하는지에 대한 정보가 있어야 하나 이는 자료의 한계로 인해 분석이 불가능하다. 따라서 본 연구에서는 자금공급자의 특성으로 예산을 집행하고 관리하는 17개 정부부처를 더미변수로 생성하여 통제변수로 활용하였다.

넷째로, 과학 및 기술분야별 차이에 따른 효과가 통제되어야 한다. 과학 및 기술분야의 특성은 국가연구개발사업의 연구대상 자체의 이질성을 초래하며 따라서 기존 연구에서도 기술 분야 혹은 산업 특성으로 통제되고 있는 요소이다. 가용한 자료를 고려했을 때 세 가지 분류체계가 사용 가능하다. 따라서 본 연구에서는 과학기술표준분류 대분류, 6T관련기술 대분류, NTRM 분류를 각각 더미변수로 사용한 통제변수를 활용하였다.

Ⅳ. 분석결과

1. 기초통계

1.1 자료의 특성

본 연구를 위해 활용한 자료는 국가연구개발사업을 통해 국내와 해외에 출원 또는 등록된 특허의 성과자료와 국가연구개발에 대한 특허기술동향조사사업의 지원현황 자료이다.

먼저 국가연구개발사업을 통해 국내와 해외에 출원 또는 등록된 특허의 성과자료는 2010년 11월 15일 기준으로 1999년부터 2009년까지 국가연구개발사업을 통해 국내와 해외에 출원 및 등록된 특허에 대한 모든 정보를 담고 있다. 이 자료는 출원 혹은 등록된 특허별로 연구모형에 포함되는 변수를 구성하기 위해 필요한 자료인 과제연도, 사업부처, 과제명, 출원등록국가, 과제시작 및 종료연월, 정부연구비, 연구수행주체 등의 항목들을 포함하고 있다. 분석의 목적에 부합할 수 있도록 다음과 같이 자료를 선별하였다. 과제연도가 2005년부터 2008년에 해당하는 것과 과제시작 연월이 2005년 이후, 과제종료연월이 2009년 12월 이전인 것만을 분석에 사용하였다. 왜냐하면 특허기술동향조사사업이 2005년부터 시작되었기 때문이며, 또한 종료된 과제를 대상으로 분석하기 위해서이다. 또한 같은 해에 한 과제명에 같은 출원번호가 둘 이상 있는 관측치는 중복을 제거하기 위해 하나의 관측치만을 남겼다. 그리고 개발주체가 '정부부처'인 것은 그 비중이 극히 적으며(0.05%) 정부부처 자체는 사실상 연구개발활동 역량이 없기 때문에 관측치에서 제거하였다. 이러한 과정을 통해 최초 107,617개의 관측치로부터 각 제거 단계 이후 최종 34,700개의 관측치가 남게 되었다. 관측치 제거 과정 및 그 과정에서 남은 관측치 개수는 <표 1>과 같다.

<표 1> 관측치 선택 과정

내 용	제거관측치 개수	남은 관측치 개수
최초 관측치	0	107,617
과제연도 2005년~2008년 자료 및 과제 시작이 2005년 1월 이후, 과제 종료가 2009년 12월 이전 관측치만 포함	71,690	35,927
성과부서 중복으로 인한 중복자료 제거	1,035	34,892
정부지출이 없는 관측치 제거	174	34,718
개발주체가 '정부부처'인 관측치 제거	18	34,700

다음으로 활용한 자료는 국가연구개발사업에 대한 특허기술동향조사 지원 현황 자료이다. 이 지원현황 자료는 R&D특허센터에서 정리하여 보유하고 있는 자료로서 특허기술동향조사사업을 시작한 2005년부터 2010년까지 지원연도별로 어떠한 사업에 특허기술동향조사가 지원되었는지에 대하여 대형과제와 소형과제별로 구분하여 나타나 있다. 국가연구개발사업에서 특허기술동향조사가 특허의 성과에 미친 영향을 분석하기 위해서는 국가연구개발사업에 대하여 각 과제별 특허기술동향조사(대형과제는 특허동향조사, 소형과제는 선행특허조사) 지원여부가 파악되어야 하는데 그 여부를 이 자료를 사용하여 파악할 수 있다. 가장 이상적으로는 각 과제별 지원여부를 파악하여 특허 성과자료와 매칭하여야 하나 현재로서는 과제의 상위 단위인 사업에 대한 지원여부가 확인 가능하다. 그러나 특허기술동향조사 사업은 그 지원여부를 결정할 때 사업 단위로 의사결정을 내리고 해당 사업 내의 과제는 대부분 특허기술동향조사를 지원하므로 이러한 특성을 감안한다면 사업 단위에서 특허기술동향조사 지원 여부를 파악하는 것에 무리는 없다고 판단된다.

1.2 변수의 조작적 정의

위의 두 자료를 이용하여 과제연도별, 과제별로 각 변수들을 합산 혹은 평균하여 분석에 필요한 변수를 생성하였다. 분석에 사용된 변수의 이름과 그 정의는 <표 2>와 같다.

<표 2> 회귀분석에 사용한 변수 및 그 정의

구분	변수명	정 의
종속 변수 (단위:개)	특허 출원수	국내외에 출원한 특허의 과제별, 과제연도별 합계
	특허 등록수	국내외에 등록된 특허의 과제별, 과제연도별 합계
	국내 특허 출원수	국내에 출원한 특허의 과제별, 과제연도별 합계
	국내 특허 등록수	국내에 등록된 특허의 과제별, 과제연도별 합계
	해외 특허 출원수	해외에 출원한 특허의 과제별, 과제연도별 합계
	해외 특허 등록수	해외에 등록된 특허의 과제별, 과제연도별 합계
설명변수	특허기술동향조사더미	특허동향조사 및 선행특허조사 지원 여부(지원시 1, 미지원시 0)
통제 변수	정부지출	해당 과제에 배정된 정부예산(단위: 억원)
	과제지속기간	과제시작연월－과제종료연월 (단위: 월)
	과제연도	과제가 시행된 연도 더미
	연구수행주체더미	연구수행주체별 더미변수(분류: 국공립연구소, 대기업, 대학, 중소기업, 출연연구소, 기타)
	주관부처더미	정부부처 더미변수(교육과학기술부 등 18개 부처)
	협력여부더미	협력여부 구분 더미변수(분류: 기업, 대학, 출연연구소, 해외기관, 기타)

통제 변수	과학기술표준분류더미	과학기술표준분류 대분류 더미변수(건설교통 외 19개 분류)
	6T관련기술더미	더미변수(분류: 생명공학, 문화, 환경, 정보, 나노, 우주항공기술)
	NTRM더미	국가기술지도 대분류 더미변수(건강한 생명사회 지향 외 5개 분류)

1.3 기초통계량

각 변수의 기초 통계량을 구하면 다음의 <표 3>과 같다.

<표 3> 변수의 기초통계량

변수명	평균	표준편차	최소값	최대값
특허출원수(단위: 개)	2.65	7.99	0	360
특허등록수(단위: 개)	1.10	4.65	0	298
국내특허출원수(단위: 개)	2.25	7.01	0	353
국내특허등록수(단위: 개)	1.04	4.49	0	290
해외특허출원수(단위: 개)	0.40	1.70	0	54
해외특허등록수(단위: 개)	0.06	0.55	0	27
정부지출(단위: 백만원)	525.29	2,659	1	204,360
과제지속기간(단위: 월)	19.33	10.93	1	59
특허기술동향조사더미	0.28	0.45	0	1

종속변수 및 정부지출은 평균이 표준편차에 비해 상당히 낮고 최대값은 매우 크며 오른쪽 꼬리가 긴 모양의 분포를 보인다. 또한 특허기술동향조사더미는 대형, 소형과제의 구분 없이 특허기술동향조사 지원 여부에 대한 비율이며 연도별 과제의 약 28%가 특허기술동향조사 지원을 받았음을 알 수 있다. 또한 국내특허출원수 및 국내특허등록수와 해외특허출원수 및 해외특허등록수를 비교했을 때 해외특허수가 평균적으로 더 낮은 성과를 보인다. 이러한 값은 국가연구개발사업 성과를 특허출원 및 등록할 때 국내특허위주로 이루어지고 있음을 보여준다.

기타 더미변수에 대한 기술통계량은 각 범주별 비중을 <표 4>에 나타냈다.

<표 4> 기타 더미변수들이 관측치에서 차지하는 비중

주관부처더미	비중(%)	연구수행주체더미	비중(%)	과학기술대분류더미	비중(%)
교육과학기술부	25.95	국공립연구소	3.10	건설. 교통	2.42
국방부	0.02	출연연구소	24.91	기계	11.07
국토해양부	1.10	대기업	3.55	기술혁신 과학기술 정책	0.69
기상청	0.17	대학	31.31	농림.수산	8.07
농림수산식품부	2.87	중소기업	33.03	물리학	1.50
농촌진흥청	3.97	기타	4.09	보건 의료	7.89
문화재청	0.02	6T관련기술더미	비중(%)	생명과학	8.72
문화체육관광부	0.80	BT(생명공학기술)	25.71	수학	0.08
방위사업청	0.44	CT(문화기술)	1.16	에너지 자원	5.20
보건복지가족부	2.48	ET(환경기술)	18.93	우주.항공.천문.해양	1.59
산림청	0.08	IT(정보기술)	25.36	원자력	2.68
소방방재청	0.23	NT(나노기술)	7.12	재료	7.29
식품의약품안전청	0.19	ST(우주항공기술)	1.30	전기.전자	13.59
중소기업청	20.95	기타	20.39	정보	8.40
지식경제부	36.51	NTRM더미	비중(%)	지구과학	0.39
행정안전부	0.02	건강한 생명사회 지향	15.42	통신	4.78
환경부	4.19	국가안전 및 위상 제고	8.09	화학	2.86
협력여부더미	비중(%)	기반주력산업 가치창출	12.58	화학공정	3.34
기업	33.38	정보지식 지능화사회 구현	21.92	환경	7.85
대학	31.61	환경 / 에너지 프론티어 진흥	16.99	기타	0.60
출연연구소	10.70	기타	24.96		
해외	5.09				
기타	5.72				

위의 표에서 알 수 있듯이 주관부처는 지식경제부가 37%, 교육과학기술부가 30%, 중소기업청이 21%의 비중을 차지하고 있으며 타기관과의 협력에 있어서는 기업(33%) 및 대학(32%)과 협력하는 비중이 높다. 또한 연구수행주체는 중소기업이 33%, 대학이 31%, 정부출연연구소가 25%를 차지하고 있다.

보다 엄밀한 회귀분석에 앞서 지원 여부에 따른 단순 차이(difference)를 파악하기 위해 지원 여부만을 구분하여 기술적 성과를 비교한 결과는 <표 5>와 같다.

<표 5> 특허기술동향조사 지원여부에 따른 특허성과 비교(단위: 개)

			특허동향조사		선행특허조사	
	지원전체(대형+소형)		대형과제 지원		소형과제 지원	
	지원	비지원	지원	비지원	지원	비지원
특허출원수	5,878	18,640	3,777	20,740	2,431	22,086
특허등록수	2,566	7,616	1,111	9,072	1,529	8,654
과제당 평균 특허출원수	2.26	2.79	4.82	2.45	1.22	3.04
과제당 평균 특허등록수	0.99	1.14	1.42	1.07	0.77	1.19
과제당 평균 국내출원특허수	1.90	2.39	3.83	2.10	1.13	2.56
과제당 평균 국내등록특허수	0.93	1.08	1.25	1.02	0.75	1.11
과제당 평균 해외출원특허수	0.36	0.41	1.00	0.34	0.09	0.48
과제당 평균 해외등록특허수	0.06	0.06	0.17	0.05	0.01	0.08
과제수	2,602	6,659	783	8,478	1,994	7,267

* 관측치의 기준은 과제연도×과제명임

지원여부를 고려하여 양적인 성과를 비교했을 때, 대형과제와 소형과제를 함께 고려했을 때 지원받은 과제의 특허성과는 지원받지 않은 과제의 특허성과에 비해 큰 차이를 보이지 않거나 낮게 나타난다. 이러한 이유를 파악하기 위해 각각의 성과를 대형과제와 소형과제로 나누어 구분해 보면, 소형과제의 경우에는 지원받은 과제의 성과가 낮은 반면 대형과제의 경우 지원받은 과제의 성과가 높게 나타난다.

중장기 대형과제는 단기 소형과제에 비해 정부 지원 예산이 크고 과제지속기간이 길다는 특징이 있다. 이와 같은 맥락에서 정부 지원 예산 규모가 클수록 특허기술동향조사를 지원받은 과제의 특허성과가 높은지를 살펴보기 위해 정부 지원 예산을 그 규모에 따라 4가지로 나누어 각 규모에 따른 지원과 비지원 과제의 기술적 성과를 비교하여 <표 6>에 나타냈다.

<표 6> 정부연구비 규모별 특허기술동향조사 지원여부별 특허성과 비교 (단위:개)

특허성과	지원여부 및 t값	정부연구비 규모				
		1~100	100~200	200~400	400이상	전체
출원특허수	지원	0.87	1.32	1.99	9.19	2.26
	비지원	1.63	1.86	2.12	5.75	2.80
	t값(비지원-지원)	3.09*	3.33*	0.79	-4.57*	2.93*
등록특허수	지원	0.79	0.71	0.86	2.32	0.99
	비지원	0.67	0.78	1.06	2.22	1.14
	t값(비지원-지원)	-0.59	0.92	1.94*	-0.31	1.46
국내출원 특허수	지원	0.82	1.21	1.74	7.15	1.9
	비지원	1.5	1.56	1.81	4.76	2.39
	t값(비지원-지원)	2.8*	3.09*	0.53	-3.76*	2.99*
국내등록 특허수	지원	0.78	0.7	0.81	2.01	0.93
	비지원	0.65	0.75	1	2.09	1.08
	t값(비지원-지원)	-0.69	0.36	1.96*	0.25	1.48
해외출원 특허수	지원	0.04	0.11	0.25	2.04	0.36
	비지원	0.13	0.3	0.31	0.99	0.41
	t값(비지원-지원)	4.94*	2.7*	0.8	-6.06*	1.42
해외등록 특허수	지원	0.01	0.02	0.05	0.31	0.06
	비지원	0.03	0.06	0.06	0.13	0.06
	t값(비지원-지원)	2.07*	3.09*	0.32	-2.96*	0.33

* '*'표시된 부분은 10% 유의수준에서 유의한 결과를 뜻함
* 정부연구비규모의 단위는 1백만 원

정부예산의 규모를 1억 원 이하, 1억 원~2억 원, 2억 원~4억 원, 4억 원 이상으로 나누어 각 규모별로 지원받은 과제와 그렇지 않은 과제의 특허 성과를 비교하고 t-test를 실시하였다. <표 6>은 정부연구비 규모가 가장 큰 범위인 4억 원 이상에서 특허기술동향조사를 지원받은 과제는 대체로 지원받지 않은 과제보다 높은 성과를 보여준다. 이는 주로 정부연구비 규모가 큰 국가 R&D 사업에서 특허기술동향조사를 지원받은 과제의 성과가 그렇지 않은 것에 비해 높다는 점을 보여준다.

위의 <표 5>와 <표 6>으로부터 중장기 대형과제의 경우에, 또한 정부 연구비 규모가 4억 원 이상으로 큰 과제의 경우에 특허기술동향조사를 지원 받은 과제의 성과가 그렇지 않은 과제에 비해 높음을 알 수 있다. 그러나 위의 결과는 특허의 성과에 영향을 미칠 수 있는 변수가 통제되지 않았다는 한계점이 있다. 예를 들어 <표 5>에서 소형과제의 경우 지원받은 과제의 성과가 지원받지 않은 과제의 성과보다 낮게 나타났으나 그 차이

는 특허기술동향조사의 순수한 효과라고 할 수는 없다. 왜냐하면 소형과제에서 지원을 받은 과제와 지원 받지 않은 과제 간에 주관부처, 협력 여부 등 연구모형에서 언급한 특허 성과에 영향을 줄 수 있는 요인에서 체계적인 차이가 있을 수 있고, 위의 차이는 그것을 모두 포함한 결과이기 때문이다. 이는 지원받은 과제의 성과가 높았던 대형과제, 혹은 연구비 규모 4억 원 이상의 경우에도 동일하게 적용될 수 있다. 따라서 특허기술동향조사의 순수한 효과를 추정하기 위하여서는 통제변수를 모두 포함한 연구모형으로 그 크기를 추정할 필요가 있다.

2. 회귀분석결과

보다 엄밀하게 특허기술동향조사 지원의 효과를 추정하기 위해 앞서 서술한 회귀분석 모형을 사용하여 특허기술동향조사지원의 효과를 추정한다. 종속변수로 설정된 특허 출원수, 특허 등록수, 국내 특허 출원수, 국내 특허 등록수, 해외 특허 출원수, 해외 특허 등록수에 대하여 각각 회귀분석한 결과는 다음의 <표 7>, <표 8>, <표 9>와 같다.

<표 7> 특허출원수와 특허등록수에 대한 특허기술동향조사지원의 효과

구분		종속변수 : 특허 출원수			종속변수 : 특허 등록수		
설명변수	특허기술동향조사더미	0.663***	0.729***	0.684***	0.196**	0.206**	0.171*
		(3.683)	(4.028)	(3.679)	(2.238)	(2.364)	(1.816)
통제변수	정부지출(억원)	0.068***	0.071***	0.071***	0.034***	0.036***	0.035***
		(26.36)	(27.21)	(26.27)	(27.53)	(28.25)	(26.07)
	과제지속기간(월)	0.000	-0.005	-0.004	0.005	0.003	0.002
		(0.0550)	(-0.695)	(-0.493)	(1.405)	(0.770)	(0.638)
	과제연도	0.025	0.092	0.052	-0.343***	-0.294***	-0.304***
		(0.339)	(1.244)	(0.680)	(-9.670)	(-8.276)	(-7.906)
	연구수행주체더미	포함	포함	포함	포함	포함	포함
	주관부처더미	포함	포함	포함	포함	포함	포함
	협력여부더미	포함	포함	포함	포함	포함	포함
	과학기술 표준분류더미	포함	-	-	포함	-	-
	6T관련 기술분류더미	-	포함	-	-	포함	-
	NTRM 분류더미	-	-	포함	-	-	포함
상수항		-155.946	-464.991***	-282.712*	608.220***	355.933***	459.641***
		(-1.063)	(-3.137)	(-1.858)	(8.531)	(4.986)	(5.961)

관측치	9184	9252	9252	9184	9252	9252
R-squared	0.396	0.365	0.331	0.580	0.566	0.494
F-value	119.8***	143.0***	130.5***	252.4***	324.7***	257.6***

* 괄호 내 값은 t 값
* 유의수준 : ***(1%), **(5%), *(10%)

먼저 국내외를 구분하지 않고 특허 출원과 등록에 대해서 회귀분석하였다(<표 7>). 본 연구에서 가장 관심을 가지는 부분인 특허기술동향조사의 효과는 특허 출원과 특허 등록 각각에 대해 모두 양(+)이며 매우 유의한 결과를 보인다. 분류지표를 어떻게 설정하였느냐에 따라 계수의 크기가 약간씩 차이를 보이지만 큰 차이는 보이지 않고 있어 강건성(robustness) 또한 만족시키고 있음을 알 수 있다. 또한 특허 출원을 종속변수로 했을 때의 계수가 특허 등록을 종속변수로 했을 때의 계수보다 크게 나타나고 있다. 특허기술동향조사 지원여부는 특허 출원에 대해서는 과제당 특허수가 0.663~0.729 증가하는 효과를 보이는 반면 특허 등록에 대해서는 과제당 특허수가 0.171~0.206 증가하는 효과를 보인다. 따라서 특허기술동향조사 지원의 효과는 특허 등록에 비해 특허 출원에 있어서 더 크다는 것을 알 수 있고, 이는 특허 등록이 일정한 심사과정을 거쳐 출원 특허를 선별한다는 특성을 잘 반영하고 있다고 할 수 있다.

이밖에 규모변수로 사용된 정부지출의 경우 앞의 단순 비교에서도 예측된 바와 같이 그 효과가 양(+)이며 1% 유의수준에서 유의한 효과를 보이고 있다. 즉 과제에 투입되는 투입요소의 규모가 클수록 그 기술적 성과도 더 증가함을 알 수 있다. 그러나 과제지속기간은 규모와 함께 투입요소적 측면으로 간주되지만 특허의 성과에 대해 유의한 영향을 미치지 못하고 있음을 알 수 있다. 이는 투입에 있어서 시간적인 요소보다는 규모의 요인이 더 중요하게 작용하고 있음을 보여준다.

국내와 해외 각각의 특허의 출원과 등록에 대해 분석한 결과는 <표 8>, <표 9>과 같다.

<표 8> 국내특허출원수와 국내특허등록수에 대한 특허기술동향조사지원의 효과

구분		종속변수 : 국내 특허 출원수			종속변수 : 국내 특허 등록수		
설명변수	특허기술동향 조사더미	0.417***	0.473***	0.424***	0.139*	0.150*	0.114
		(2.741)	(3.092)	(2.687)	(1.658)	(1.801)	(1.257)
통제변수	정부지출 (억원)	0.059***	0.062***	0.062***	0.030***	0.032***	0.032***
		(27.13)	(28.04)	(26.99)	(25.47)	(26.21)	(24.05)
	과제지속기간 (월)	0.000	-0.005	-0.004	0.005	0.003	0.003
		(0.0237)	(-0.818)	(-0.642)	(1.558)	(0.887)	(0.736)
	과제연도	0.090	0.152**	0.121*	-0.317***	-0.268***	-0.277***
		(1.463)	(2.443)	(1.876)	(-9.335)	(-7.873)	(-7.484)
	연구수행주체더미	포함	포함	포함	포함	포함	포함
	주관부처더미	포함	포함	포함	포함	포함	포함
	협력여부더미	포함	포함	포함	포함	포함	포함
	과학기술 표준분류더미	포함	-	-	포함	-	-
	6T관련기술 분류더미	-	포함	-	-	포함	-
	NTRM 분류더미	-	-	포함	-	-	포함
상수항		-292.85**	-574.4***	-418.890***	560.225***	307.295***	410.428***
		(-2.360)	(-4.586)	(-3.242)	(8.210)	(4.496)	(5.522)
관측치		9184	9252	9252	9184	9252	9252
R-squared		0.440	0.412	0.375	0.586	0.572	0.495
F-value		143.6***	174.4***	158.2***	259.0***	332.9***	258.1***

* 괄호 내 값은 t값
* 유의수준 : ***-1%, **-5%, *-10%

<표 9> 해외특허출원수와 해외특허등록수에 대한 특허기술동향조사지원의 효과

구분		종속변수 : 해외 특허 출원수			종속변수 : 해외 특허 등록수		
설명변수	특허기술동향 조사더미	0.246***	0.256***	0.260***	0.057***	0.056***	0.057***
		(5.319)	(5.585)	(5.654)	(3.707)	(3.693)	(3.767)
통제변수	정부지출 (억원)	0.009***	0.009***	0.009***	0.004***	0.004***	0.004***
		(13.27)	(13.85)	(13.55)	(17.93)	(18.20)	(18.05)
	과제지속기간 (월)	0.000	-0.000	0.000	-0.000	-0.000	-0.000
		(0.136)	(-0.013)	(0.210)	(-0.489)	(-0.458)	(-0.445)
	과제연도	-0.07***	-0.061***	-0.069***	-0.026***	-0.026***	-0.027***
		(-3.498)	(-3.239)	(-3.694)	(-4.185)	(-4.261)	(-4.314)
	연구수행주체더미	포함	포함	포함	포함	포함	포함
	주관부처더미	포함	포함	포함	포함	포함	포함
	협력여부더미	포함	포함	포함	포함	포함	포함

	과학기술 표준분류더미	포함	-	-	포함	-	-
	6T관련기술 분류더미	-	포함	-	-	포함	-
	NTRM 분류더미	-	-	포함	-	-	포함
상수항		136.911***	109.480***	136.178***	47.995***	48.638***	49.213***
		(3.636)	(2.917)	(3.621)	(3.830)	(3.937)	(3.979)
관측치		9184	9252	9252	9184	9252	9252
R-squared		0.121	0.099	0.097	0.075	0.073	0.073
F-value		25.05***	27.31***	28.30***	14.79***	19.64***	20.68***

* 괄호 내 값은 t값
* 유의수준 : ***-1%, **-5%, *-10%

국내와 해외를 나누어서 특허 출원과 등록에 대해 회귀분석했을 때에도 나누지 않았을 때의 결과와 유사한 결과를 보인다. 특허기술동향조사의 효과는 양(+)이며 유의하다. 국내특허출원의 경우 특허기술동향조사지원은 과제당 특허수를 0.417~0.424개 증가시키며 국내특허등록의 경우 0.114~0.139개 증가시키는 것으로 나타났다. 또한 해외특허출원과 해외특허등록의 경우 각각 0.246~0.260, 0.056~0.057개 증가시키는 효과를 보였다. 계수의 크기에서는 특허기술동향조사가 국내 특허 출원 및 등록에 미치는 영향은 해외 특허 출원 및 등록에 미치는 영향보다 크다. 또한 국내 및 해외 각각에서 특허기술동향조사가 출원에 미치는 영향이 등록에 미치는 영향보다 크다. 이는 해외 특허보다 국내 특허에서 성과를 보이는 것이 보다 용이하고, 등록보다는 출원에서 성과를 보이는 것이 보다 용이한 상황을 반영하고 있다. 또한 과제의 규모인 정부지출 변수 또한 양(+)이며 유의한 효과를 보이고 있다. 그러나 과제지속기간은 모두 유의하지 않은 결과를 보여 역시 시간으로서의 투입요소보다는 규모가 특허 성과에 중요한 요인으로 작용함을 다시 확인할 수 있다.

특허기술동향조사가 국가연구개발사업의 과제당 기술적 성과, 특히 특허성과에 미치는 영향을 회귀분석으로 살펴본 결과를 요약하면 다음과 같다. 특허기술동향조사는 특허의 출원, 등록, 그리고 국내와 해외의 특허등록과 출원에 모두 유의한(significant) 양(+)의 효과를 나타냈다. 이는 특허기술동향조사가 기존 특허에 대한 사전 정보 분석을 통해 보다 효율적이고 생산적인 연구개발사업을 유도하는 데에 기여하고 있음을 나타낸다고 볼 수 있다. 투입요소의 두 측면인 규모와 시간 중에서는 규모의 요소가 연구개발사업의 기술적 성과를 제고하는 데에 유의하게 기여하고 있는 반면 시간적 요소는 유의한 영향이 없음을 알 수 있다.

V. 요약 및 결론

본 연구는 특허정보활용과 연구개발활동 사이의 관계에 대한 과학적인 이해 제고를 위해, 국가연구개발사업에서 대형과제에 대한 특허동향조사와 소형과제에 대한 선행특허조사의 여부가 해당 사업의 특허 출원 및 등록 성과에 어떠한 영향을 미치는 지에 대하여 분석하였다. 단순히 특허기술동향조사사업의 수혜여부만으로 기술적 성과를 비교하면 특허기술동향조사 지원을 받은 R&D사업은 지원받지 않은 R&D 사업에 비해 대형과제 지원의 경우 기술적 성과가 평균적으로 높았지만 선행특허조사지원의 대상인 소형과제의 경우에는 지원받은 과제의 성과가 평균적으로 낮은 것으로 나타나 전체적으로 과제의 특성을 고려하지 않은 단순비교로는 지원받은 과제의 성과가 평균적으로 높지 않은 것으로 나타났다.

그렇지만 투입과 개발주체 특성 및 자금공급자 요소, 해당 사업의 분야별 특성을 모두 통제한 후 특허기술동향조사의 순수한 효과만을 추정하였을 때, 특허기술동향조사 지원을 받은 과제는 그렇지 않은 과제에 비해 특허생산에서 유의미하게 높은 양적인 성과를 보이는 것으로 나타났다. 특허 출원의 경우 특허기술동향조사 지원을 받은 과제는 평균적으로 과제당 0.663~0.729개의 특허를 더 출원하는 것으로 나타났으며 특허 등록의 경우 0.171~0.206개의 특허를 더 등록하는 것으로 나타났다. 또한 국내 특허 출원에 대해서는 0.417~0.473개, 국내 특허 등록에 대해서는 0.114~0.150개, 해외 특허 출원에 대해서는 0.246~0.260개, 해외 특허 등록에 대해서는 0.056~0.057개의 상승 효과를 보이는 것으로 나타났다. 이를 통하여 2006년부터 본격화된 우리나라의 특허기술동향조사는 국가연구개발사업의 기술적 성과를 제고하였음을 알 수 있다.

이러한 결과로부터 국가연구개발사업에서 특허정보활용을 통해 기술적 성과의 제고가 가능하다는 점을 알 수 있다. 이는 특허정보활용을 통해 국가연구개발사업의 효율성과 효과성이 제고되었음을 보여준다. 이는 특허를 통한 효과적인 전유를 통해 국가연구개발사업의 성과가 보다 시장친화적이고 활용친화적인 성과로 전환될 수 있기 때문에 의미를 갖는다.

이러한 결과로부터 얻을 수 있는 시사점은 첫째, 기술적 성과를 제고하고 특히 기술적 성과의 특허로의 전유가 점차 중요해진다는 점을 고려할 때 특허기술동향조사가 보다 체계적으로 국가연구개발사업 전반에 확대될 필요가 있다는 점이다. 국가연구개발과정에서 특허기술동향조사를 통해 기획과정 및 선정과정이 효율화될 수 있으며 이러한 기

획과정 및 선정과정에서의 효율성을 향후 특허기술동향조사가 미치지 못한 영역으로까지 확대하면서 전반적인 효율성을 제고할 필요가 있다. 나아가, 기술 및 시장 등 기술개발환경의 변화를 감안하여 기획과정 및 선정과정뿐만 아니라 여타 기술개발진행과정 등 기술개발과정으로까지 특허정보활용을 통해 연구개발과정 자체의 효율성을 제고할 필요가 있다.

둘째로 특허기술동향조사가 연구개발의 초기과정에서의 효율성 제고를 넘어서 연구개발과정 전 단계로까지 확대되어 동 조사를 지원받는 과제를 수행하는 기술개발주체, 특히 중소기업의 역량의 확대로까지 이어질 수 있도록 해야 할 필요성이 있다. 이를 통하여 양질의 특허생산이 촉진될 수 있기 때문이다.

셋째로 국가연구개발사업의 성과 제고를 위해서 국내외적으로 기술거래 및 기술교환이 활발한 영역에서 특허의 중요성에 대한 인식 제고와 특허역량의 형성 촉진과 함께 기술적 성과로서 양질의 특허생산을 촉진해야 한다. 이는 특허가 국가연구개발사업에 따른 기술적 성과의 범위를 확정하고 소유권을 분명하게 하는 방식으로 해당 연구개발주체가 효과적으로 전유할 수 있게 하는 기제로 활용할 수 있고, 국가 연구개발사업에 따른 성과가 미활용되지 않고 해당 기술의 거래 및 교환을 촉진하고 추가적인 활용을 촉진할 수 있기 때문이다. 따라서 국가연구개발사업을 대상으로 진행되는 특허기술동향조사사업은 이러한 측면을 고려하여 연구개발 주체의 특허에 대한 인식 제고와 특허역량의 형성을 기반으로 양질의 특허생산으로 이어질 수 있는 기반으로 활용되어야 한다.

본 연구는 국가연구개발사업의 효율성을 제고하는 데 특허기술동향조사가 긍정적으로 작용하고 있음을 밝혔다. 그렇지만 국가연구개발사업의 효율성을 개선시키는 메커니즘에 대한 분석까지 나아가지 못한 점은 본 연구의 한계점으로 남는다. 따라서 효과의 유의성 및 그 크기를 추정하는 것뿐만 아니라 효율성을 제고하는 메커니즘에 대한 연구는 향후 연구 주제로서의 가치가 있다. 마지막으로 본 논문에서는 국가연구개발사업의 성과를 특허성과에 한정하였으나 향후에는 논문 성과 등 다른 성과지표를 포함하여 분석하는 것도 필요하다.

참고문헌

김진영・윤유진 (2009), “기업 규모와 특허 생산성”, 「응용경제」, 제11권, 1호, pp. 177-194.

박규호 (2005), “특허데이터를 활용한 경제학 연구”, 「지적재산논단」, 2권, 1호 pp. 119-134

성태경 (2003), “기업규모와 기술혁신활동의 연관성” 「中小企業硏究」, 제25권, 2호, pp. 305-325.

이원경・김병수 (1999), “국내 특허의 생산함수 추정” 「延世經濟硏究」, 제6권, 1호, pp. 21-29.

이정원 외 (2009), “2009년도 국가연구개발투자 모니터링 사업보고서”, 「과학기술정책연구원 정책연구」, 2009-18.

임근영・이성상 (2006), “대학 및 공공연구기관의 효율적 특허성과 제고방안에 관한 연구－제도적 관점에서”, 한국지식재산연구원 연구보고서.

조현대 외 (2003), “정부연구개발사업의 체계・구조분석 및 정책제언”, 「과학기술정책연구원 정책연구」, 2003-27.

특허청 (2002), “특허 정보의 활용・확산 정책 연구”.

한국개발연구원 (2007), “특허정보활용 확산 정책의 산업적 기여도에 관한 연구”, 한국개발연구원 연구용역 보고서.

한국과학기술기획평가원 (2006), “국가연구개발사업의 효율화를 위한 성과관리제도 개선 연구”, 연구용역 보고서.

한병섭・서민교 (2005), “한국에 투자한 다국적기업의 지식창출 결정요인에 관한 실증분석 : 연구개발성과를 중심으로”, 「經營硏究」, 제20권, 3호, pp. 133-159.

홍사균・황정태・유의선・백훈 (2006), “정부연구개발사업의 추진구조와 성과의 상관관계 분석: 기초연구를 중심으로”, 「과학기술정책연구원 정책연구」, 2006-08.

Audretsch, D. B. and M. Vivarelli (1994), “Small Firms and R&D Spillovers: Evidence from Italy”, *C.E.P.R. Discussion Papers.*

Bound, J., C. Cummins, Z. Griliches, B. H. Hall and A. Jaffe (1984), *R&D, Patents, and Productivity*, University of Chicago Press.

Holger Ernst (2003), Patent information for strategic technology management, *World patent information*, 25, pp. 233-242

Fairfield, P. M., R. J. Sweeney and T. L. Yohn (1996), “Accounting Classification and the Predictive Content of Earnings”, *The Accounting Review*, Vol. 71, No. 3. pp. 337-355.

Gurmu, S., G. C. Black and P. E. Stephan (2010), “The Knowledge Production Function For University Patenting”, *Economic Inquiry*, Vol. 48, No. 1, pp. 192-213.

Hausman, J., B. H. Hall and Z. Griliches (1984), “Econometric-Models for Count Data with an Application to the Patents R and D Relationship”, *Econometrica*, Vol. 52, No. 4, pp.

909-938.

Kondo, M. (1999), “R&D dynamics of creating patents in the Japanese industry”, *Research Policy*, Vol. 28, No. 6, pp. 587-600.

Mariani, M. (2004), “What determines technological hits? Geography versus firm competencies”, *Research Policy*, Vol. 33, No. 10, pp. 1565-1582.

Mellahi, K. and A. Wilkinson (2010), “A Study of the Association between Level of Slack Reduction Following Downsizing and Innovation Output”, *Journal of Management Studies*, Vol. 47, No. 3, pp. 483-508.

Modi, S. B. and V. A. Mabert (2010), “Exploring the Relationship between Efficient Supply Chain Management and Firm Innovation: an Archival Search and Analysis”, *Journal of Supply Chain Management*, Vol. 46, No. 4, pp. 81-94.

Pakes, A. and Z. Griliches (1984), “Patents and R&D at the Firm Level: A First Look”, *R&D, Patents, and Productivity*, Chapter 3, pp. 55-72.

Scherer, F. M. (1965), “Firm Size, Market-Structure, Opportunity, and the Output of Patented Inventions”, *American Economic Review*, Vol. 55, No. 5, pp. 1097-1125.

Wang, P., I. M. Cockburn and M. L. Puterman (1998), “Analysis of Patent Data: A Mixed-Poisson-Regression-Model Approach”, *Journal of Business & Economic Statistics*, Vol. 16, No. 1, pp. 27-41.

Ziedonis, R. H. (2004), “Don’t Fence Me In: Fragmented Markets for Technology and the Patent Acquisition Strategies of Firms”, *Management Science,* Vol. 50, No. 6, pp. 804-820.

□ 투고일: 2011. 04. 08 / 수정일: 2011. 06. 29 / 게재확정일: 2011. 06. 29