

혁신효율성이 기업의 수익성에 미치는 영향

한지연* · 하석태** · 조성표***

<목 차>

- I. 서론
- II. 선행연구와 가설설정
- III. 연구방법 및 변수의 측정
- IV. 표본선정 및 기술통계
- V. 실증분석결과
- VI. 결론

국문초록 : 본 연구는 혁신효율성이 기업의 기업성과에 어떠한 영향을 미치는지를 분석하였다. 여기서 혁신효율성은 연구개발지출 또는 연구개발스톡에 대한 특허 출원수의 비율로 측정하였으며, 영업성과는 영업이익률과 영업현금흐름비율로 측정하였다. 2014년부터 2017년까지 한국거래소에 상장된 제조기업 1,880개(기업-연도)의 표본을 Hirshleifer et al(2013)의 분석 모형을 이용하여 분석하였다. 분석결과, 혁신효율성과 영업이익률 간의 유의한 양(+)의 관련성이 있는 것으로 나타났다. 또한 영업현금흐름비율로 측정된 성과 역시 혁신효율성과 유의한 양(+)의 관련성이 있는 것으로 나타났다. 이는 연구개발투자 대비 더 많은 특허 출원을 달성한, 즉 혁신효율성이 높은 기업들이 더 높은 기업성과를 달성하는 것을 의미한다.

추가적으로 R&D 집약기업과 R&D 비집약기업으로 나누어 분석하였다. 분석결과, R&D 집약기업에서는 혁신효율성이 영업이익률과 영업현금흐름비율에 유의한 양(+)의 관련성이 있는 것으로 나타났으며, R&D 비집약기업에서는 혁신효율성이 영업현금흐름비율에 유의한 양(+)의 관련성이 나타났다. 또한 전체 표본의 특허 출원 수 평균보다 많은 산업과 적은 산업

* 경북대학교 박사과정 (zyeon_@knu.ac.kr), 제1저자

** 경북대학교 BK21플러스 박사후연구원(dodohan-9@daum.net), 공동저자

*** 경북대학교 경영학부 교수 (spcho@knu.ac.kr), 교신저자

으로 구분하여 추가분석을 실시한 결과, 특허 출원 수가 많은 산업에서는 혁신효율성이 영업이익률과 영업현금흐름비율에 유의한 양(+)의 관련성이 있는 것으로 나타났다. 특허 출원 수가 적은 산업에서는 혁신효율성이 영업이익률에 유의한 양(+)의 관련성이 있는 것으로 나타났다. 이상의 추가분석을 통해 기업의 R&D 집약도를 고려하고 산업별 특허 출원 수를 고려하여도 혁신효율성의 효과가 본 분석의 결과와 일관되게 나타나, 혁신효율성의 유용성이 있음을 확인하였다. 본 연구의 공헌점은 각 기업의 연구개발투자의 혁신효율성을 고려하였다는 데에 있다. 또한 본 연구의 결과는 투자자들이 기업의 평가할 때 단순히 연구개발지출만을 고려할 것이 아니라, 혁신효율성도 고려해야 한다는 시사점을 제시하고 있다.

주제어 : 혁신효율성, 연구개발지출, 특허 출원, 성과

The Impact of Innovative Efficiency on Performance of Firms

Ji-yeon Han · Seok-tae Ha · Seong-pyo Cho

Abstract : This study examines whether the firm with high innovation efficiency realizes high operating performance. We measured innovation efficiency by the ratio of patent applications for R&D expenditure or R&D stock and measured operating performance by the ratio of operating income or operating cash flow to total assets for the following year. The sample consists of 1,880 manufacturing firm-years, which listed on the Korean Exchange between 2014 and 2017. We analyze the effect of innovation efficiency on operating performance using a model of Hirshleifer et al. (2013) results show that both innovation efficiency variables have a significantly positive relationship with the total asset operating margin. Besides, the following year's performance, measured by the total asset operating cash flow ratio, also shows a positive relationship with the two innovation efficiency variables at the 5% and 1% significance levels, respectively. The results indicate that high innovation efficiency firms that link the outcomes of R&D to more patent applications realize higher operating performance. Also, we divided the R&D-intensive and non-R&D-intensive industries and performed the same analysis. As a result, the innovation efficiency has a significant positive effect on operating margin in both industries. However, the effect of innovation efficiency on the operating cash flow is only significant in R&D-intensive industries. This study suggests that the effects of innovation efficiency are more consistent in the R&D-intensive industry. Additionally, we divided the high patent application and low patent applications industries and performed the same analysis. As a result, the innovation efficiency has a significant positive effect on operating margin in both industries. This study suggests that the effects of innovation efficiency are more consistent in the high patent application industry. We show that a firm's innovation efficiency is a critical factor for a firm's performance, while prior studies on the R&D performance have not considered the

innovation efficiency of each firm. The evidence suggests that firms not only consider R&D expenditures but also improve the performance of companies by increasing innovation efficiency. Investors need to consider their innovation efficiency when evaluating the value of firms.

Key Words : Innovative efficiency, R&D expenditures, Patent applications, performance

I. 서론

우리나라는 현재 지식재산권 분야에서 우리의 경제규모를 뛰어넘는 양적성장을 이루었다. 이에 따라 우리나라에서는 지식재산권을 통해 우리 경제의 혁신성장을 선도해야 한다는 인식이 높아지고 있다. 이러한 지식재산권은 기업의 경쟁력 확보와 지속적인 성장에도 중요한 역할을 하는데 주로 연구개발 활동을 통해서 창출된다. 따라서 기업의 많은 이해관계자들이 지식재산권과 관련된 연구개발 활동에 관심을 기울이고 있다.

특히, 연구개발 활동은 기업의 지식재산권 중에서 특허권과 관련성이 높는데 이는 기업이 연구개발 활동을 함으로써 국가의 제도를 통해 인정받을 수 있는 경쟁력의 척도이며 한 기업과 국가의 기술경쟁력의 지표로서의 의미를 가진다. 이에 선행연구에서는 연구개발 활동을 투입활동으로, 특허를 산출활동으로 보고 연구를 진행하였다(Griliches, 1990; 서란주와 김진수, 2011). 또한 특허취득은 사후적인 연구개발지출의 성공으로 판단하였으며(전성일 외, 2010) 연구개발 활동을 통한 특허생산이 있는 기업은 특허생산이 없는 기업에 비해 자본시장참여자들에게 높은 평가를 받고 있다(서정문, 2011).

일부 선행연구에서는 기술혁신 효율성에 관련된 연구가 진행되었는데 국내 상장 제약 기업들을 대상으로 연구인력, 연구개발비, 특허 등을 사용하여 기술혁신 효율성을 평가하였다(윤상흠 외, 2017). 또한 기술혁신을 연구개발 투자의 투입측면과 특허권 수의 산출측면으로 나누어 기업의 기술혁신과 시장점유율 그리고 이들 간의 상호작용이 기업 가치에 미치는 영향을 살펴보았다(서란주와 김진수, 2011). 이상의 연구들은 특정 산업에만 국한하여 분석하거나 기술혁신을 단순히 연구개발 투자와 특허권으로 구분하여 기술혁신 효율성을 검증하였다.

이와 관련하여 Hirshleifer et al(2013)의 연구는 특허(특허권 수, 특허 인용수)를 연구개발지출로 나누어 혁신효율성을 측정하고 혁신효율성이 영업성과에 어떠한 영향을 미치는지를 분석하였다. 분석결과, 혁신효율성이 높을수록 영업성과와 주식수익률이 높은 것으로 나타났다. 이들은 국내의 선행연구와 다르게 연구개발지출 대비 특허수로 나누어 연구개발지출의 효율성을 분석하였다는 점에서 차이점이 있다.

이에 본 연구에서도 국내 기업을 대상으로 기업의 혁신효율성이 기업성과에 어떠한 영향을 미치는지 분석하고자 한다. 여기에서는 혁신효율성의 측정치를 두 가지로 측정하였다. 첫 번째 측정치는 연구개발지출 당 특허출원 비율이며 두 번째 측정치는 연구개발지출 스톡 당 특허출원 비율이다.

본 연구의 표본기간은 2014년부터 2017년까지이며 제조업을 대상으로 1,880개의 표본을 이용하여 Hirshleifer et al(2013)의 연구방법을 따라 실증분석을 한 결과는 다음과 같다. 첫째, 혁신효율성이 높을수록 영업이익률이 높은 것으로 나타났다. 둘째, 혁신효율성이 높을수록 영업현금흐름비율이 높은 것으로 나타났다. 이상의 결과는 혁신효율성이 높은 기업일수록 수익성이 높다는 것을 의미한다. 추가분석으로 R&D 집약기업과 R&D 비 집약기업으로 나누어 분석한 결과에서도 R&D 집약기업에 따라 다소 차이는 있으나 혁신효율성이 기업성과에 유의한 양(+)의 관련성이 있는 것으로 나타났다. 또한 전체표본의 산업별 특허출원 수에 따라 구분하여 분석한 결과, 특허출원이 많은 산업에서 혁신효율성이 영업이익률과 영업현금흐름비율에 유의한 양(+)의 관련성이 있는 것으로 나타났다. 특허출원이 적은 산업에서도 혁신효율성이 영업현금흐름비율에 유의한 양(+)의 관련성이 있는 것으로 나타났다. 따라서 기업의 R&D 집약도와 산업별 특허 출원 수를 고려하여도 혁신효율성이 높을수록 기업성과 높아지는 것을 확인하였다.

본 연구는 각 기업의 연구개발투자의 혁신효율성을 고려하였다는 데에 차별성이 있다. 또한 본 연구의 결과는 투자자들이 기업의 평가할 때 단순히 연구개발지출만을 고려할 것이 아니라, 혁신효율성도 고려해야 한다는 시사점을 제시하고 있다.

본 연구의 구성은 다음과 같다. 1장에서는 본 연구의 목적과 필요성을 설명하였고, 2장에서는 특허의 현황과 함께 선행연구를 검토하며 선행연구와의 차별성을 설명하고 연구에서 검정하고자 하는 가설을 설정하였다. 3장에서는 본 연구의 분석방법과 변수정의에 대해 설명하였고 4장에서는 본 연구의 분석기간 및 표본선정기준을 설명하고 표본을 대상으로 한 기술통계를 제시하였다. 5장에서는 연구가설에 대한 실증분석결과를 제시하며 마지막으로 6장에서는 연구의 결과와 공헌점 및 한계점을 제시하고자 한다.

II. 선행연구와 가설설정

2.1 연구개발지출의 성과에 관한 연구

연구개발 활동이 증가함에 따라 무형자산의 중요성도 함께 증가하고 있다. 이에 연구개발 활동과 관련된 연구들이 활발하게 진행되고 있다. 연구개발지출의 자산성과 가치관련성에 관한 연구에서 Lev and Sougiannis(1996)은 연구개발지출을 자본화한 경우, 이

익과 장부가액 정보가 주가 및 주식수익률과 높은 관련성이 있음을 제시하였고 연구개발지출을 자산처리하는 것이 투자자입장에서 유용한 정보임을 주장하였다.

국내 연구개발지출의 자산성과 관련한 연구로 정혜영 외(2003)는 연구개발투자가 많은 정보통신산업의 경우 자본화된 개발비는 물론 비용으로 처리된 경상개발비도 자산성이 있음을 검증하였다. 백원선 외(2004)는 산업별과 기간별 모두 연구개발지출을 자본화한 경우에 모두 주가 설명력이 유의한 양(+)의 관련성이 있음을 제시하였다.

연구개발지출의 성과에 관한 연구로 조성표와 정재용(2001)은 연구개발지출의 가치관련성을 미래이익과 연관시켜 분석하였고 대체로 비용처리되는 경상연구개발비와 비경상연구개발비 모두가 자산성이 있음을 제시하였다. 오상희(2012)는 기업의 전략에 따라 연구개발비가 기업성과에 미치는 영향이 차이가 있는 것으로 나타났고 비용화한 금액이 높음을 나타내어 연구개발지출의 비용화, 자본화에 따른 기업성과와의 관련성을 제시하였다. 따라서 연구개발지출과 기업성과 간의 긍정적인 관련성이 있는 것으로 나타났다.

이상의 선행연구의 결과를 종합하면, 연구개발 활동이 기업가치에 긍정적인 영향을 미치므로 연구개발지출의 자본화를 통해 투자자들에게 연구개발 활동에 대한 정보를 잘 전달되어야 함을 제시하고 있다.

2.2 특허 성과에 관한 연구

특허제도는 발명을 보호·장려함으로써 국가산업의 발전을 도모하기 위한 제도로 이를 달성하기 위해 기술공개에 대가로 특허권을 부여하는 것을 구체적인 수단으로 사용한다. 이러한 특허는 기업이 지속적인 경쟁우위를 가지기 위한 연구개발활동의 산출물이라고 할 수 있다.¹⁾

특허의 성과에 관한 선행연구를 살펴보면, Chmanor and Scherer(1969)는 특허출원수가 매출액과 높은 양(+)의 상관관계를 있는 것으로 나타났다. 박준수(2003)는 특허취득의 공시가 기업가치에 미치는 영향을 분석한 결과, 공동보다는 독자 취득, 국내보다는 해외특허 기업이 더 높은 초과수익률로 나타났다. 이장건 등(2007)은 특허권 취득공시와 주식시장의 반응을 살펴본 결과, 코스닥시장에서 특허취득공시가 주식시장의 반응에 양(+)의 영향을 미치는 것으로 나타났다. 김혁준 등(2008)은 특허권 등록 수, 기술집적도

1) 기업의 연구개발 활동은 특허출원으로 이어지게 되는데, 연구개발 활동이 특허출원으로 이어지기 위해서는 오랜 시간이 소요된다. 따라서 연구개발 활동과 특허출원 간의 시차가 존재한다.

및 기술집중도 등의 특허권 성과지표를 구성하여 특허정보의 가치관련성을 분석한 결과, 기술집적도 및 기술집중도와 같은 성과지표에서 유의한 양(+)의 가치관련성이 있는 것으로 나타났다. 나영과 곽장미(2011)는 특허권 취득공시의 가치관련성을 검증한 결과, 코스닥시장의 경우 특허권 취득공시에 따른 유의한 양(+)의 초과수익률이 있는 것으로 나타났다. 유재욱과 임혜영(2012)은 특허권의 수와 특허권 품질이 무형자산의 가치에 미치는 영향을 분석한 결과, 특허권의 수와 품질 모두 기업의 무형자산 가치에 유의한 양(+)의 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이에 무형자산의 가치향상을 극대화하기 위해서 기업의 전략적인 특허활동을 이끌어야함을 주장하였다.

특허의 성과 중 하나인 특허의 생산성에 관한 연구로, 주시형 외(2009)가 특허지표를 이용해 국내 IT 제조업의 생산성을 분석하였다. Hoisl(2007, 2009)는 특허 발명자의 이동이 특허 발명자의 생산성을 높임을 나타냈으며 Fallah and Choudhury(2009)는 발명자의 이동이 새로운 지식의 Spillover를 야기하므로 생산성을 높임을 제시하기도 했다. 따라서 연구개발 활동의 결과물인 특허를 이용한 연구는 대부분 생산성이나 혁신에 영향을 준다는 유사한 결론을 제시하고 있다. 기존의 특허에 대한 연구는 기업수준의 특허의 영향을 고려하였으며 발명자의 이동과 생산성에 대해서만 분석했다는 점에서 한계를 갖고 있다. 이상의 특허의 성과에 관한 선행연구를 종합하면, 특허권이 전체적으로 기업가치와 자본시장에 긍정적인 영향을 미치는 것을 알 수 있다.

2.3 연구개발지출과 특허에 관한 연구

연구개발지출과 특허와의 관련성에 관한 연구로, 전성일 외(2010)는 특허취득을 통해 사후적으로 연구개발지출의 성공을 판단하였고 특허권이 연구개발지출의 성공을 판단하는 지표로 유용하다는 점을 제시하였다. 서정문 외(2011)는 이익지속성 증감에 따른 연구개발지출과 기업가치 간의 관련성을 분석한 결과, 특허권 취득 기업과 비용처리된 연구개발지출을 자본화로 인해 이익지속계수가 증가한 기업의 연구개발지출이 그렇지 않은 기업의 연구개발 지출보다 추가배수가 높은 것으로 나타나 기업의 특허권 및 이익지속계수가 연구개발지출의 자산성을 판단하는 유용한 지표임을 제시하였다.

Griliches(1990)는 특허출원 및 등록에 관한 연구를 수행한 결과, 연구개발지출과 특허출원 간에 양(+)의 관련성으로 나타났으며 특허권을 확보하고자 하는 성향은 산업 간에 유의한 차이를 보였다. 조성표와 김희정(2007)은 특허권보호제도의 변화에 따른 기업의 연구개발지출과 기술경쟁력지표인 특허출원 수의 관련성의 변화를 분석한 결과, 연구개

발지출이 특허권보호에 대한 제도가 강화되기 시작한 이후부터 특허 출원에 유의한 양 (+)의 영향을 미치는 것으로 나타났으며 연구개발집약적인 기업들이 특허 출원에 노력하고 있음을 제시하였다.

일부 국내 선행연구에서는 기술혁신 효율성측면에서 연구가 진행되었다. 윤상흠 외(2017)는 국내 상장 제약기업들을 대상으로 연구인력, 연구개발비, 특허 등을 사용하여 기술혁신 효율성을 평가한 결과, CCR 효율성 값은 평균 59.7%, BCC 값은 평균 80.8%, Scale 효율성은 72.8%로 나타났다. 이러한 연구는 제약기업만을 대상으로 횡단면 자료에 의한 효율성을 분석하였으며 본 연구는 상장기업 전체를 대상으로 패널자료를 이용하여 다시점간 혁신효율성의 성과를 살펴보았다는 점에서 차이가 있다.

서관주와 김진수(2011)는 기업의 연구개발비비율과 특허출원 수를 이용하여 기술혁신이 증가할수록 기업가치가 높아짐을 나타냈다. 이들은 기술혁신을 투입측면과 산출측면으로 나누어 연구개발비율과 특허출원 수를 각각 살펴보았다. 이들은 단순히 연구개발지출과 특허수 등이 기업가치에 미치는 영향을 분석함으로써 기술혁신 효율성을 분석하였지만 연구개발투자 대비 특허수라는 효율성 측면에서는 연구를 진행하지 못하였다. 이와 관련하여 Hirshleifer et al(2013)은 이전의 연구에서 혁신과 관련된 정보가 다루기 어렵고 특허와 관련된 경제적 영향을 평가하기 어려웠기 때문에 투입물인 연구개발지출과 산출물인 특허를 분리하여 그 효과를 검증하고 있다고 제시하였다. 따라서 투자자가 혁신효율성의 정보에 대하여 과소 반응할 것이라고 하며 기술혁신에 더 효율적인 기업들은 덜 효율적인 기술혁신에 비해 저평가된 것이라는 가정 하에, 혁신효율성과 미래의 기업성고가 양의 관련성이 있을 것으로 예측하였다. 따라서 연구개발지출 대비 특허라는 혁신효율성의 새로운 변수를 사용하여 기업성고에 미치는 영향을 분석하였다. 분석한 결과, 혁신효율성이 높을수록 총자산이익률과 현금흐름이 높은 것으로 나타났다.

따라서 본 연구에서도 국내 기업을 대상으로 Hirshleifer et al(2013)에서 사용한 연구개발투자 대비 특허 비율인 혁신효율성이 기업성고에 어떠한 영향을 미치는지를 살펴보고자 한다. 본 연구에서는 혁신효율성을 측정할 때 특허출원을 사용하였으며, 투입측면에서 연구개발지출(RD)과 연구개발스톡(RDC)을 사용하였다. 따라서 혁신효율성의 첫 번째 측정치는 연구개발지출 당 특허출원 비율이며 두 번째 측정치는 연구개발지출 스톡 당 특허출원 비율이다.

본 연구는 국내 다수의 선행연구에서 연구개발지출과 특허가 기업가치에 미치는 영향과 자본시장반응으로 살펴본 것과 달리, 투입 대비 산출이라는 효율적인 측면에서 혁신효율성 지표가 기업성고에 미치는 영향을 분석하였다는 점에서 차별성이 있다.

2.4 연구가설 설정

기업의 기술혁신은 경제발전의 핵심요인이다. 이를 위해서는 경제와 사회 전반을 걸친 전체론적인 접근이 필요하다. 그러나 우리나라의 기술혁신이 실제 기업의 성과로 이어지는가에 대한 효율적 측면에서 논의가 더 필요하다. 윤상흠 외(2017)는 연구인력, 연구개발비, 특허 등을 사용하여 기술혁신 효율성을 평가하였으며 서관주와 김진수(2011)는 기업의 기술혁신이 기업가치에 미치는 영향을 살펴보았다. 이상의 국내 선행연구들에서는 연구개발활동과 특허 등이 기업성장에 미치는 영향을 살펴보므로써 기술혁신의 효율성을 검증하였다. 그러나 이들은 연구개발투자 투입 대비 특허 수라는 산출이라는 효율의 측면에서는 분석하지 못하였다. 이와 관련하여 Hirshleifer et al.(2013)에서는 혁신의 효율성을 검증하기 위하여 연구개발투자 대비 특허를 사용하여 혁신효율성이 기업의 영업성과에 미치는 영향을 분석하였다. 분석 결과, 혁신효율성이 높을수록 영업성과와 주가 수익률이 높은 것으로 나타났다. 이를 통해 저자들은 연구개발투자의 효율적인 측면이 기업의 영업성과에 영향을 미치고 있음을 제시하였다. 이는 기술혁신을 위한 투입 측면에서의 연구개발투자 대비 산출측면에서의 특허출원 수가 높을수록 기업성과가 높다는 것을 의미한다. 따라서 본 연구는 기업의 혁신효율성이 높을수록 기업의 연구개발투자가 효율적으로 이루어지므로 기업의 성과가 높아질 것으로 예상한다. 이에 다음의 연구가설을 설정하였다.

<연구가설> 혁신효율성이 높을수록 기업성과가 높다.

<연구가설 1> 혁신효율성이 높을수록 기업의 영업이익률이 높다.

<연구가설 2> 혁신효율성이 높을수록 기업의 영업현금흐름비율이 높다.

Ⅲ. 연구방법 및 변수의 측정

3.1 연구모형의 설계

본 연구는 혁신효율성이 영업성과에 미치는 영향을 검증함이 목적이며 구체적으로 Hirshleifer et al(2013)의 연구방법을 따라 다음의 식(1)과 같은 연구모형을 통해 이를 검증한다.

$$\begin{aligned}
 OP_{i,t+1} = & \alpha_0 + \alpha_1 \ln(1 + IE_{i,t}) + \alpha_2 \ln(1 + ADM_{i,t}) + \alpha_3 \ln(1 + CapM_{i,t}) \\
 & + \alpha_4 OP_{i,t} + \alpha_5 \Delta OP_{i,t} + \alpha_6 \ln(1 + RDM_{i,t}) + \alpha_7 RDG_{i,t} + ID + YD + \epsilon \\
 & \dots \text{식(1)}
 \end{aligned}$$

여기서,

OP_{t+1}	=	영업성과
ROA_{t+1}		t+1기 영업이익/t기 총자산
CFO_{t+1}		t+1기 영업활동현금흐름/t+1기 평균 총자산
IE	=	혁신효율성
$IE1$		t기 특허출원 수/t기 연구개발지출
$IE2$		t기 특허출원 수/RDC
ADM	=	t기 광고선전비/t기 시가총액
$CapM$	=	t기 자본적지출(유형자산 증가액+감가상각비)/ t기 시가총액
OP	=	t기 ROA(영업이익률), CFO(현금흐름비율)
ΔOP	=	t기 ROA(CFO) - t-1기 ROA(CFO)
RDM	=	t-1기 연구개발지출/t기 시가총액
RDG	=	연구개발지출이 전년도 대비 증가하였으면 1, 아니면 0인 더미
LO	=	당년도에 손실이면 1, 아니면 0
ID	=	산업더미
YD	=	연도더미

3.1.1 혁신효율성과 연구개발지출의 측정

관심변수인 IE는 특허출원 수를 당기 연구개발지출과 연구개발지출스톡(RDC)으로 나누어 계산된다. 먼저, 특허출원은 WIPS ON²⁾이라는 특허 검색서비스 사이트를 통해 직접 수집한 특허출원 건수를 사용하고자 한다. 특허활동에는 특허출원 외에 특허 등록 건수와 특허 인용 등이 있으나 특허등록은 특허출원 후에 걸리는 기간이 기업마다 다르다. 따라서 기업의 연구개발 활동 후에 연결되는 실질적인 특허활동은 특허출원으로 보는 것이 타당하다는 판단 하에 특허출원으로 측정하였다.

연구개발지출의 금액은 총 연구개발지출금액(TRD)으로 정의하고 기업의 당기 자본화한 연구개발지출(CRD)과 당기 비용화한 연구개발지출(ERD)의 합으로 계산하며 또한 특허 대비 연구개발지출의 금액이 크므로 모든 연구개발지출의 단위는 십억원으로 계산한다.

$$TRD_{i,t} = CRD_{i,t} + ERD_{i,t} \quad \dots \text{식 (2)}$$

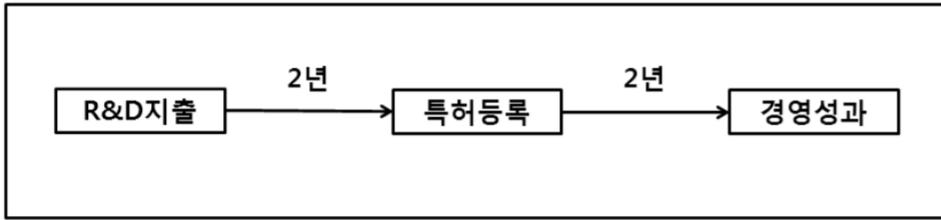
여기서,

<i>TRD</i>	=	당기 총연구개발비
<i>CRD</i>	=	당기 자본화한 연구개발비
<i>ERD</i>	=	당기 비용화한 연구개발비

자본화된 연구개발지출(CRD)은 당기에 기업의 연구개발지출 중 재무상태표 무형자산 중 개발비 항목으로 계상된 금액을 말하며 비용화된 연구개발지출(ERD)은 손익계산서와 제조원가명세서에 비용항목으로 계상된 금액을 말한다. 본 연구에서는 TS2000에서 제공되는 주식사항의 연구개발지출 총액을 사용한다.

홍순기 외(1991)은 각 산업별로 R&D 시차를 계산한 결과, 산업별로 평균 R&D 시차는 대개 1~2년 정도로 나타남을 검증하였다. 이병철(2008)은 투입과 산출 간의 시차를 반영하기 위해서 선행연구를 바탕으로 특허 출원의 경우 1년의 시차를 적용하여 연구를 진행하였다. 따라서 본 연구에서도 R&D와 특허 출원의 시차를 1년으로 적용하고자 한다.

2) 위스온(WIPS ON)에서는 날짜별로 검색하여 기업이 어떤 특허출원과 특허등록을 하였는지 항목별로 구분이 가능하다. 하지만 이러한 데이터를 수집하는데 있어 1일에 수집가능한 건수가 제한이 되어 있다. 따라서 특허 출원 건수를 연구자가 직접 수집함으로써 많은 특허출원건수를 수집하지 못하여 표본 기간이 다소 짧다는 한계점이 있다.



출처 : 이준호 외 (2012)

<그림 1> R&D지출, 특허등록, 경영성과의 시차

연구개발스톡(RDC)은 Lev and Sougiannis(1996), Chan et. al (2001)에 따라 다년간 연구개발지출들 사이의 다중공선성을 통제하기 위하여 Almon(1965)의 시차분포모형을 사용하였다. Hirshleifer et al(2013)의 연구에서는 연구개발지출을 5년간 균등 상각하는 것과 다르게, 본 연구에서는 연구개발지출을 자본화하여 4년간 균등 상각하는 것으로 가정하여 연구개발스톡(RDC)을 다음과 같이 측정하여 사용하였다. 조성표과 정재용(2001)은 R&D지출이 2~4년간 이익에 유의적인 양(+)의 영향을 미치는 것을 검증하였고, R&D스톡의 상각률을 25%로 제시하였다. 따라서 연구개발과 특허출원의 시차가 1년으로 적용한 것과 R&D스톡의 상각률이 25%임을 종합하여 다음 식(3)과 같이 계산하였다.

$$RDC_{i,t} = RD_{i,t-1} + 0.75 * RD_{i,t-2} + 0.5 * RD_{i,t-3} + 0.25 * RD_{i,t-4} \dots \text{식(3)}$$

3.1.2 종속변수와 통제변수

종속변수는 영업성과를 나타내는 영업이익률과 영업활동현금흐름비율로 각각 영업이익/전기총자산, 영업활동현금흐름/평균총자산으로 계산되며 당기의 혁신효율성이 기업 성과에 미치는 영향을 알아보기 위해 t+1기의 영업성과를 사용하였다. Hirshleifer et al(2013)에 따르면, 연구개발지출 집중도 및 특허 집중도가 0이 될 수 있기 때문에, 회귀 분석에서 $\ln(1+RD/ME)$ 과 $\ln(1+PAT/ME)$ 을 통제변수로 사용하였다. 자본적 지출은 기업의 성과에 대한 가치 창출의 지표로서 미래의 성과를 증가 혹은 감소시킬 수 있다 (McConnell and Muscarella, 1985; 최정호, 2014). 따라서 자본적지출을 통제변수로 포함하였다.

또한, 기업의 광고선전 활동은 소비자들이 제품에 대하여 좋은 이미지를 유발함으로써 구매의도에 긍정적 영향을 미치므로 광고선전비 비율은 기업성과에 양(+)의 영향을

미칠 것으로 기대된다. 따라서 광고선전비를 연구모형의 통제변수로 포함하였다. 지속적인 운영성과를 수용할 수 있도록 연구모형에 t기의 영업성과를 통제변수로 포함하였으며(Gu, 2005; Pandit, et al, 2011), 수익성의 평균 반전을 수용하기 위한 영업성과의 변화 변수를 통제하였다(Fama and French, 2000).

RDG는 연구개발지출의 전년도 대비 증가 여부이며 이는 혁신효율성이 수익성에 미치는 차별적 영향을 통제하기 위한 것이다. 관심변수 및 통제변수의 추정치 분포가 0보다 매우 작으며 왜곡이 있을 수 있으므로 자연로그를 취하여 사용한다. 마지막으로 연구개발지출과 특허출원에 영향을 미칠 수 있는 산업과 연도를 고려하여 산업더미와 연도더미를 포함하였다.

IV. 표본선정 및 기술통계

4.1 표본선정

본 연구는 특허검색사이트 WIPS ON에서 직접 수집된 2014-2017년³⁾ 특허 출원 건수 데이터에 따라 2014년부터 2017년까지를 연구기간으로 하였다. 또한 본 연구의 재무자료는 한국신용평가(주)의 KIS-Value에서 수집하였다. 그리고 기업의 혁신효율성을 측정하기 위하여 과거 3개년의 자료와 차기 1개년의 자료가 필요하므로 2012년부터 2018년까지의 자료를 수집하였다. 다음의 표본선정 과정을 모두 만족하는 1,880 기업-연도 관측치를 최종 표본으로 선정하였다.

- (1) 코스피, 코스닥 12월 결산 제조업 기업
- (2) 관리대상인 기업-연 제외
- (3) KIS-VALUE에서 필요한 재무자료가 입수가 가능한 기업-연
- (4) 연구개발지출 총액이 0인 기업-연 제외
- (5) 극단치 제거($z\text{-score}((x - \bar{x})/s)$ 의 절대치가 3이상인 기업-연)

3) 본 연구는 연구자가 직접 수집하는 hand-collection의 방법에 따른 한계로 연구기간은 2014년부터 2017년까지 4개연도이다.

여기서 연구개발지출 총액이 0인 기업을 제외한 이유는 연구개발지출 대비 특허의 효과를 보기 위해서이다. 또한 극단적인 값이 회귀분석 결과에 미치는 영향을 통제하기 위하여 더미 변수를 제외하였다.⁴⁾

4.2 주요변수에 대한 기술통계

주요 변수들의 기술통계량은 <표 1>과 같다. 종속변수인 ROA_{t+1} 은 영업이익을 전기 총자산으로 나눈 영업이익률로 평균은 0.0368이며 최댓값은 0.2653로 나타났다. CFO_{t+1} 은 영업활동현금흐름을 평균총자산으로 나눈 영업성가로 평균은 0.0112이며 최댓값은 0.0716로 나타났다. 관심변수인 IE1은 특허출원 수를 당기 연구개발지출로 나눈 것으로 평균은 0.4042이며 최댓값은 2.5810으로 나타나 대체적으로 낮게 분포되었다. IE2는 특허출원 수를 연구개발지출스톡(RDC)으로 나눈 것으로 평균은 0.2185이며 최댓값은 1.5139로 나타났으므로 역시 낮게 분포되어 있다.

<표 1> 주요 변수에 대한 기술통계

변수	N	평균	표준편차	최솟값	최댓값
ROA_{t+1}	1880	0.0368	0.0670	-0.2021	0.2653
CFO_{t+1}	1880	0.0112	0.0175	-0.0489	0.0716
IE1	1880	0.4042	0.5598	0	2.5810
IE2	1880	0.2185	0.3235	0	1.5139
ROA	1880	0.0403	0.0637	-0.1881	0.2621
CFO	1880	0.0126	0.0169	-0.0450	0.0717
ADM	1880	0.0045	0.0083	0.0000	0.0535
CapM	1880	0.0094	0.0752	-0.3902	0.4011
RDM	1880	0.0219	0.0291	0.0000	0.1457
ChROA	1880	-0.0022	0.0453	-0.1841	0.1834
ChCFO	1880	-0.0010	0.0178	-0.0675	0.0668
RDG	1880	0.4287	0.4950	0	1

변수에 대한 설명은 3.1 참조

4) Techebysheff's Theorem과 Empirical Rule에 따라 $z\text{-score}((x - \bar{x})/s)$ 의 절대치가 3이상인 기업-연 표본을 극단치로 제거하였다.

<표 2>는 변수 간 피어슨 상관계수를 보여준다. 먼저 종속변수인 영업이익률(ROA_{t+1})과 관심변수인 혁신효율성 간에는 $IE1$, $IE2$ 모두 유의수준 1%에서 통계적으로 유의한 양(+)의 상관관계가 있는 것으로 나타났다. 다음으로, 종속변수인 영업현금흐름비율(CFO_{t+1})과 관심변수인 혁신효율성(IE)간에는 $IE1$, $IE2$ 모두 유의수준 1%에서 통계적으로 유의한 양(+)의 상관관계가 있는 것으로 나타났다. 따라서 혁신효율성이 기업성장에 긍정적인 영향을 미침을 알 수 있다.

<표 2> 주요 변수의 피어슨 상관계수

	ROA_{t+1}	CFO_{t+1}	$IE1$	$IE2$	ROA	CFO	ADM	$CapM$	RDM	Ch ROA	Ch CFO
CFO_{t+1}	0.589 ***										
$IE1$	0.082 ***	0.093 ***									
$IE2$	0.089 ***	0.098 ***	0.969 ***								
ROA	0.715 ***	0.453 ***	0.041 *	0.046 **							
CFO	0.480 ***	0.385 ***	0.064 ***	0.069 ***	0.586 ***						
ADM	0.028	0.001	-0.033	-0.035	0.028	-0.025					
$CapM$	0.023	0.034	-0.006	-0.002	0.079 ***	0.047 **	0.071 ***				
RDM	-0.050 **	0.010	0.163 ***	0.141 ***	-0.079 ***	0.010	0.064 ***	0.049 **			
Ch ROA	0.209 ***	0.083 ***	0.006	-0.002	0.377 ***	0.166 ***	-0.013	-0.061 ***	-0.064 ***		
Ch CFO	0.039 *	-0.001	-0.020	-0.016	0.057 **	0.498 ***	0.013	-0.017	-0.008	0.273 ***	
RDG	0.079 ***	0.091 ***	0.139 ***	0.133 ***	0.084 ***	0.076 ***	0.046 **	0.070 ***	0.321 ***	-0.007	0.022

***, **, * 은 각각 1%, 5%, 10% 수준에서 유의함(양측검정)을 의미하며, 변수에 대한 설명은 3.1 참조

V. 실증분석결과

5.1 혁신효율성이 기업성장에 미치는 영향

<표 3>은 연구가설 1을 검증하기 위한 회귀분석결과이다. 연구가설 1은 혁신효율성이 높을수록 기업의 영업이익률이 높다는 것이다. 따라서 혁신효율성과 기업의 영업이익률의 유의한 양(+)의 관계가 있을 것으로 예상된다. 여기서 연구개발지출 대비 특허출원 수로 측정된 IE1과 연구개발지출 스톡(RDC) 대비 특허출원 수로 측정된 IE2가 기업의 혁신효율성을 나타내는 측정치이다. 분석 결과, IE1과 IE2는 각각 1%수준에서 유의한 양(+)의 관련성이 있는 것으로 나타났다. 이는 혁신효율성이 높을수록 기업의 영업이익률이 높다는 것을 의미하며 연구가설을 지지하는 결과이다.

<표 3> 혁신효율성이 영업이익률에 미치는 영향

$$ROA_{i,t+1} = \alpha_0 + \alpha_1 \ln(1 + IE_{i,t}) + \alpha_2 \ln(1 + ADM_{i,t}) + \alpha_3 \ln(1 + CapM_{i,t}) + \alpha_4 ROA_{i,t} + \alpha_5 \Delta ROA_{i,t} + \alpha_6 \ln(1 + RDM_{i,t}) + \alpha_7 RDG_{i,t} + ID + YD + \epsilon$$

구분	IE1 (N=1,880)		IE2 (N=1,880)	
	계수값	t-value	계수값	t-value
Intercept	-0.005	-0.29	-0.005	-0.28
IE	0.006	3.21***	0.012	3.34***
ADM	0.031	0.22	0.032	0.22
CapM	-0.037	-2.59***	-0.038	-2.60***
ROA	0.771	40.92***	0.770	40.89***
ChROA	-0.118	-4.58***	-0.117	-4.54***
RDM	-0.024	-0.54	-0.022	-0.47
RDG	-0.001	-0.31	-0.001	-0.30
ID	포함		포함	
YD	포함		포함	
F-value	63.91***		63.97***	
Adj_R ²	0.525		0.525	

***,**, * 은 각각 1%, 5%, 10% 수준에서 유의함(양측검정)을 의미하며, 변수에 대한 설명은 3.1 참조

<표 4>은 연구가설 2를 검증하기 위한 회귀분석결과이다. 연구가설 2는 혁신효율성이 높을수록 기업의 영업현금흐름비율이 높다는 것이다. 따라서 혁신효율성과 영업현금흐름비율 간에 유의한 양(+)의 관계가 있을 것으로 예상된다.

분석 결과, IE1과 IE2는 각각 5%와 1%수준에서 유의한 양(+)의 관련성이 있는 것으로 나타났다. 이는 혁신효율성이 높을수록 기업의 영업현금흐름비율이 높다는 것을 의미하며 연구가설 2를 지지하는 결과이다.

<표 4> 혁신효율성이 영업현금흐름비율에 미치는 영향

$$CFO_{i,t+1} = \alpha_0 + \alpha_1 \ln(1 + IE_{i,t}) + \alpha_2 \ln(1 + ADM_{i,t}) + \alpha_3 \ln(1 + CapM_{i,t}) + \alpha_4 CFO_{i,t} + \alpha_5 \Delta CFO_{i,t} + \alpha_6 \ln(1 + RDM_{i,t}) + \alpha_7 RDG_{i,t} + ID + YD + \epsilon$$

구분	IE1 (N=1,880)		IE2 (N=1,880)	
	계수	t값	계수	t값
Intercept	0.001	0.30	0.002	0.31
IE	0.002	2.55**	0.003	2.70***
ADM	0.038	0.78	0.038	0.78
CapM	-0.001	-0.03	-0.001	-0.04
CFO	0.502	19.62***	0.502	19.59***
ChCFO	-0.242	-10.22***	-0.242	-10.21***
RDM	-0.024	-1.57	-0.023	-1.52
RDG	0.001	1.54	0.001	1.55
ID	포함		포함	
YD	포함		포함	
F-value	16.51***		16.54***	
Adj_R ²	0.214		0.214	

***,**, * 은 각각 1%, 5%, 10% 수준에서 유의함(양측검정)을 의미하며, 변수에 대한 설명은 3.1 참조

이상의 결과를 종합하면 기업의 혁신효율성이 높을수록 기업성과가 높다는 것을 의미한다. 즉, 연구개발투자 대비 기업의 특허출원 건수가 높을수록 기업의 성과가 높음을 의미한다. 이는 Hirshleifer et al(2013)과 일치하는 결과로 기업의 혁신효율성에 따라 기업의 성과가 차이를 보여주는 결과이다. 따라서 기업의 혁신을 평가할 때 단순히 혁신의 투입측면에서의 연구개발지출 또는 혁신의 산출측면에서의 특허출원 수만 고려하는 것이 아니라, 투입 대비 산출의 효율측면에서 고려해야 함을 시사한다.

5.2 추가분석: R&D 집약기업과 비집약기업 구분

추가분석으로 R&D 집약도에 따른 혁신효율성이 기업성장에 미치는 영향을 분석하였다. 전체표본의 R&D 중위수 값보다 높은 기업을 R&D 집약기업으로, 낮은 기업을 R&D 비집약기업으로 표본을 구분하여 회귀분석을 실시하였으며 그 결과는 <표 5>와 <표 6>에 제시하였다.

<표 5>는 R&D 집약도에 따른 혁신효율성이 영업이익률에 미치는 영향을 분석한 결과이다. 패널 A는 R&D 집약기업 표본의 분석결과로 IE1과 IE2의 혁신효율성 추정치가 모두 10% 수준에서 영업이익률에 유의한 양(+)의 관련성이 있는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 R&D 비집약기업 표본에서도 일관되게 IE1과 IE2의 혁신효율성 추정치가 모두 1% 수준에서 영업이익률에 유의한 양(+)의 관련성이 있는 것으로 나타났다. 따라서 R&D 집약도에 따라 구분하여 분석한 결과에서도 본 분석과 일관되게 혁신효율성이 높을수록 영업이익률이 높은 것으로 나타났다.

<표 5> R&D 집약도에 따른 혁신효율성이 영업이익률에 미치는 영향

$$ROA_{i,t+1} = \alpha_0 + \alpha_1 \ln(1 + IE_{i,t}) + \alpha_2 \ln(1 + ADM_{i,t}) + \alpha_3 \ln(1 + CapM_{i,t}) \\ + \alpha_4 ROA_{i,t} + \alpha_5 \Delta ROA_{i,t} + \alpha_6 \ln(1 + RDM_{i,t}) + \alpha_7 RDG_{i,t} + ID + YD + \epsilon$$

패널 A R&D 집약기업

구분	IE1(N=940)		IE2(N=940)	
	계수	t값	계수	t값
Intercept	-0.011	-0.45	-0.011	-0.44
IE	0.006	1.83*	0.009	1.82*
ADM	0.137	0.64	0.135	0.63
CapM	-0.064	-2.48**	-0.064	-2.47**
ROA	0.781	26.91***	0.780	26.87***
ChROA	-0.131	-3.54***	-0.130	-3.50***
RDM	0.009	0.15	0.012	0.19
RDG	-0.004	-1.08	-0.004	-1.06
ID	포함		포함	
YD	포함		포함	
F-value	36.18***		36.18***	
Adj_R ²	0.493		0.493	

패널 B R&D 비집약기업

구분	IE1(N=940)		IE2(N=940)	
	계수	t값	계수	t값
Intercept	0.003	0.12	0.003	0.13
<i>IE</i>	0.007	2.65***	0.014	2.85***
<i>ADM</i>	0.015	0.08	0.016	0.08
<i>CapM</i>	-0.018	-1.10	-0.019	-1.14
<i>ROA</i>	0.772	31.05***	0.771	31.07***
<i>ChROA</i>	-0.097	-2.66***	-0.097	-2.66***
<i>RDM</i>	0.053	0.17	0.037	0.17
<i>RDG</i>	0.008	1.84*	0.008	1.86*
<i>ID</i>	포함		포함	
<i>YD</i>	포함		포함	
F-value	38.15***		38.23***	
Adj_R ²	0.566		0.566	

***,**, * 은 각각 1%, 5%, 10% 수준에서 유의함(양측검정)을 의미하며, 변수에 대한 설명은 3.1 참조

<표 6>는 R&D 집약도에 따른 혁신효율성이 영업현금흐름비율에 미치는 영향을 분석한 결과이다. 패널 A는 R&D 집약기업 표본의 분석결과로 IE1과 IE2의 혁신효율성 측정치가 모두 5% 수준에서 영업현금흐름비율에 유의한 양(+)의 관련성이 있는 것으로 나타났다. 반면에 R&D 비집약기업 표본에서는 유의하지 않은 결과로 나타났다. 이상의 결과를 종합하면 R&D 집약도에 따라 다소 차이가 있지만 혁신효율성이 기업성장에 유의한 양(+)의 관련성이 있는 것으로 나타났다.

<표 6> R&D 집약도에 따른 혁신효율성이 영업현금흐름비율에 미치는 영향

$$CFO_{i,t+1} = \alpha_0 + \alpha_1 \ln(1 + IE_{i,t}) + \alpha_2 \ln(1 + ADM_{i,t}) + \alpha_3 \ln(1 + CapM_{i,t}) + \alpha_4 CFO_{i,t} + \alpha_5 \Delta CFO_{i,t} + \alpha_6 \ln(1 + RDM_{i,t}) + \alpha_7 RDG_{i,t} + ID + YD + \epsilon$$

패널 A R&D 집약기업

구분	IE1(N=940)		IE2(N=940)	
	계수	t값	계수	t값
Intercept	0.003	0.35	0.003	0.39
IE	0.002	2.46**	0.003	2.02**
ADM	0.031	0.47	0.030	0.46
CapM	-0.008	-1.06	-0.008	-1.07
CFO	0.504	14.26***	0.503	14.23***
ChCFO	-0.205	-6.18***	-0.206	-6.20***
RDM	-0.019	-1.06	-0.018	-1.03
RDG	0.002	1.50	0.002	1.54
ID	포함		포함	
YD	포함		포함	
F-value	11.49***		11.39***	
Adj_R ²	0.225		0.223	

패널 B R&D 비집약기업

구분	IE1(N=940)		IE2(N=940)	
	계수	t값	계수	t값
Intercept	0.000	0.01	0.000	0.01
IE	0.001	0.81	0.003	1.48
ADM	0.068	0.93	0.065	0.89
CapM	0.004	0.75	0.004	0.73
CFO	0.499	13.19***	0.497	13.13***
ChCFO	-0.286	-8.36***	-0.285	-8.33***
RDM	-0.012	-0.1	-0.027	-0.23
RDG	0.001	0.99	0.001	1.01
ID	포함		포함	
YD	포함		포함	
F-value	8.91***		8.97***	
Adj_R ²	0.217		0.218	

***, **, * 은 각각 1%, 5%, 10% 수준에서 유의함(양측검정)을 의미하며, 변수에 대한 설명은 3.1 참조

5.3 추가분석: 특허출원이 많은 산업과 적은 산업 구분

특허출원이 많은 산업과 적은 산업의 혁신효율성을 분석하기 위하여, 전체표본의 특허출원 수 평균(22.6)보다 높은 산업과 낮은 산업을 구분하였다.

<표 7>은 특허출원이 많은 산업과 적은 산업을 구분하여 혁신효율성이 영업이익률에 미치는 영향을 분석한 결과이다. 특허출원이 많은 산업 표본인 패널 A의 분석결과, IE1과 IE2가 모두 5% 수준에서 영업이익률에 유의한 양(+)의 관련성이 있는 것으로 나타났다. 특허출원이 적은 산업 표본인 패널 B의 분석결과, IE1과 IE2가 각각 영업이익률에 5%, 1% 수준에서 영업이익률에 유의한 양(+)의 관련성이 있는 것으로 나타났다. 따라서 산업별 특허출원 수에 따라 구분하여 분석한 결과에서도 본 분석과 일관되게 혁신효율성이 높을수록 영업이익률이 높은 것으로 나타났다.

<표 7> 산업별 특허출원 수에 따른 혁신효율성이 영업이익률에 미치는 영향

$$ROA_{i,t+1} = \alpha_0 + \alpha_1 \ln(1 + IE_{i,t}) + \alpha_2 \ln(1 + ADM_{i,t}) + \alpha_3 \ln(1 + CapM_{i,t}) + \alpha_4 ROA_{i,t} + \alpha_5 \Delta ROA_{i,t} + \alpha_6 \ln(1 + RDM_{i,t}) + \alpha_7 RDG_{i,t} + ID + YD + \epsilon$$

패널 A 특허출원이 많은 산업

구분	IE1(N=907)		IE2(N=907)	
	계수	t값	계수	t값
Intercept	-0.006	-0.55	-0.006	-0.53
IE	0.008	2.22**	0.014	2.07**
ADM	0.211	0.76	0.210	0.75
CapM	-0.042	-1.62	-0.042	-1.64
ROA	0.771	27.96***	0.771	27.94***
ChROA	-0.154	-4.04***	-0.153	-4.01***
RDM	0.049	0.66	0.051	0.70
RDG	-0.004	-0.83	-0.004	-0.82
ID	포함		포함	
YD	포함		포함	
F-value	64.84***		64.75***	
Adj_R ²	0.4966		0.4963	

패널 B 특허출원이 적은 산업

구분	IE1(N=973)		IE2(N=973)	
	계수	t값	계수	t값
Intercept	-0.003	- 0.21	-0.003	- 0.20
IE	0.005	2.46**	0.010	2.87***
ADM	-0.096	- 0.68	-0.097	- 0.68
CapM	-0.035	- 2.32**	-0.035	- 2.30**
ROA	0.781	30.85***	0.780	30.81***
ChROA	-0.058	- 1.68*	-0.056	- 1.63
RDM	-0.125	- 2.26**	-0.121	- 2.20**
RDG	0.002	0.62	0.002	0.62
ID	포함		포함	
YD	포함		포함	
F-value	50.24***		50.43***	
Adj_R ²	0.5865		0.5874	

***,**,* 은 각각 1%, 5%, 10% 수준에서 유의함(양측검정)을 의미하며, 변수에 대한 설명은 3.1 참조

<표 8>은 특허출원이 많은 산업과 적은 산업을 구분하여 혁신효율성이 영업현금흐름 비율에 미치는 영향을 분석한 결과이다. 특허출원이 많은 산업 표본인 패널 A의 분석결과, IE1과 IE2가 모두 5% 수준에서 영업현금흐름비율에 유의한 양(+)의 관련성이 있는 것으로 나타났다. 특허출원이 적은 산업 표본인 패널 B의 분석결과, IE1과 IE2가 모두 영업이익률에 유의한 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다. 이상의 결과를 종합하면 산업별 특허출원 수에 혁신효율성이 기업성장에 미치는 영향에는 다소 차이가 있으나, 혁신효율성이 높을수록 기업성장이 높은 것으로 나타났다. 따라서 산업별 특허출원 수를 고려하더라도 혁신효율성의 유용성이 있는 것으로 확인하였다.

<표 8> 산업별 특허출원 수에 따른 혁신효율성이 영업현금흐름비율에 미치는 영향

$$CFO_{i,t+1} = \alpha_0 + \alpha_1 \ln(1 + IE_{i,t}) + \alpha_2 \ln(1 + ADM_{i,t}) + \alpha_3 \ln(1 + CapM_{i,t}) + \alpha_4 CFO_{i,t} + \alpha_5 \Delta CFO_{i,t} + \alpha_6 \ln(1 + RDM_{i,t}) + \alpha_7 RDG_{i,t} + ID + YD + \epsilon$$

패널 A 특허출원이 많은 산업

구분	IE1(N=907)		IE2(N=907)	
	계수	t값	계수	t값
Intercept	0.000	-0.10	0.000	-0.09
IE	0.003	2.22**	0.004	2.11**
ADM	0.017	0.20	0.017	0.19
CapM	0.007	0.88	0.007	0.86
CFO	0.528	14.68***	0.527	14.64***
ChCFO	-0.291	-8.53***	-0.291	-8.51***
RDM	-0.022	-0.96	-0.021	-0.93
RDG	0.002	1.16	0.002	1.17
ID	포함		포함	
YD	포함		포함	
F-value	17.87***		17.83***	
Adj_R ²	0.2068		0.2064	

패널 B 특허출원이 적은 산업

구분	IE1(N=973)		IE2(N=973)	
	계수	t값	계수	t값
Intercept	0.001	0.20	0.001	0.20
IE	0.001	1.31	0.002	1.64
ADM	0.044	0.78	0.043	0.77
CapM	-0.005	-0.84	-0.005	-0.83
CFO	0.471	12.62***	0.470	12.60***
ChCFO	-0.179	-5.39***	-0.179	-5.39***
RDM	-0.019	-0.86	-0.018	-0.82
RDG	0.001	0.84	0.001	0.83
ID	포함		포함	
YD	포함		포함	
F-value	10.52***		10.56***	
Adj_R ²	0.2152		0.2160	

***,**, * 은 각각 1%, 5%, 10% 수준에서 유의함(양측검정)을 의미하며, 변수에 대한 설명은 3.1 참조

VI. 요약 및 결론

본 연구는 혁신효율성이 기업성과에 미치는 영향을 검증하였다. 본 연구에서 사용한 혁신효율성은 기존 선행연구와 달리 기술혁신의 투입측면에서의 연구개발지출(연구개발지출 스톡) 대비 산출측면에서의 특허출원 수로 계산하였다. 여기에서 기업성과는 영업이익률과 영업현금흐름비율로 측정하였다. 먼저, 연구개발지출 대비 특허출원 수($IE1$)와 연구개발지출 스톡 대비 특허출원 수($IE2$)가 영업이익률에 미치는 영향을 분석하였다. 분석결과, $IE1$ 과 $IE2$ 는 모두 영업이익률에 유의한 양(+)의 관련성이 있는 것으로 나타났다. 다음으로 연구개발지출 대비 특허출원 수($IE1$)와 연구개발지출 스톡 대비 특허출원 수($IE2$)가 영업현금흐름비율에 미치는 영향을 분석하였다. 분석결과, $IE1$ 과 $IE2$ 는 모두 영업현금흐름비율에 유의한 양(+)의 관련성이 있는 것으로 나타났다. 추가분석으로 R&D 집약도에 따른 R&D 집약기업 표본과 R&D 비집약기업 표본으로 구분하여 회귀분석을 실시하였다. 분석결과, R&D 비집약기업에서 혁신효율성이 영업현금흐름비율에 미치는 영향을 제외하고는 모두 본 분석의 결과와 일관되게 혁신효율성이 기업의 영업이익률과 영업현금흐름비율에 유의한 양(+)의 관련성이 있는 것으로 나타났다.

또한 산업별 특허출원 수를 구분하여 회귀분석을 실시하였다. 분석결과, 산업별 특허출원 수에 따라 다소 차이는 있으나 특허출원 수가 많은 산업 표본에서 혁신효율성이 기업성과인 영업이익률과 영업현금흐름비율에 유의한 양(+)의 관련성이 있는 것으로 나타났다. 또한 특허출원 수가 적은 산업 표본에서 혁신효율성이 기업성과인 영업이익률에 유의한 양(+)의 관련성이 있는 것으로 나타났다.

이상 추가분석의 결과를 종합하면, 기업업의 R&D 집약도와 산업별 특허 출원 수를 고려하여도 혁신효율성이 높을수록 기업성과 높아지는 것을 확인하였다.

따라서 기업의 혁신을 평가할 때 단순히 혁신의 투입활동인 연구개발지출 또는 혁신의 산출활동인 특허출원 수만 고려하는 것이 아니라, 투입 대비 산출의 효율측면에서 혁신을 고려해야 함을 시사한다.

혁신효율성을 활용한 선행연구들은 대체로 미국 기업을 대상으로 하고 있기 때문에 본 연구의 대상이 되는 한국거래소에 상장된 기업과 비교한다면 연구개발 환경과 제도, 특성 뿐만 아니라 특허출원 성향(propensity to patent)에서 차이가 있다고 할 수 있다. 이러한 차이점들을 충분히 반영하지 못하였다는 점은 본 연구의 한계라고 할 수 있다. 또한, 특허 출원 건수를 연구자가 직접 수집함으로써 많은 특허출원건수를 수집하지 못하여 표본 기간이 다소 짧다는 한계점이 있다.

참고문헌

- 김영찬, 황세정, 김민정(2009), “브랜드 자산과 고객 만족의 관계에 대한 연구:소비자 관여도에 따른 세분시장별 비교,” 「벤처경영연구」, 제12권 제2호, pp.93-115.
- 고윤성, 김수성(2014), “중간배당 실시 기업의 연구개발비 지출과 조세회피에 관한 연구”, 「세무학연구」 제31권 제1호, pp.9-43
- 김혁준, 임효정, 박근량(2008), “특허정보를 이용한 기업성과 분석,” 「지식재산21」, 102, pp.135-153.
- 나영, 광장미(2011), “특허권 취득공시의 가치관련성에 따른 시장별 차이분석,” 「회계정보연구」, 제29권, 제1호, pp.97-132
- 박준수(2003), “특허취득의 공시가 기업가치에 미치는 영향에 관한 실증적 연구- 코스닥 시장을 중심으로,” 「단국대학교 박사학위논문」, pp.66-69
- 백원선, 송인만, 전성일(2004), “산업별 경제효과를 고려한 연구개발비의 가치 관련성,” 「증권학회지」, 제33권 제3호, pp.191-214
- 서관주, 김진수(2011), “기술혁신, 시장점유율 및 기업가치 간의 관계분석,” 「산업경제연구」, 제24권 제5호, pp.3,211-3,226
- 서정문, 이기세, 전성일(2011), “특허권과 이익지속계수에 따른 연구개발비 지출이 기업가치에 미치는 영향,” 「지식경영연구」, 제12권 제3호, pp.59-71
- 안윤영, 신현한, 장진호(2005), “연구개발비가 재무분석가 예측정확성 및 재무분석수요에 미치는 영향”, 「회계학연구」 제30권 제2호, pp.1-23
- 오상희, (2012), “기업의 전략에 따른 연구개발비가 기업 성과에 미치는 영향”, 「회계저널」, 제21권 제3호, pp.285-306
- 유재욱, 임혜영(2012), “환경 불확실성 하에서의 특허와 무형자산 가치간의 관계,” 「대한경영학회지」, 제25권 제3호, pp.1537-1553
- 윤상흠, 박춘식, 하귀룡(2017), “국내 제약기업의 기술혁신 효율성 분석에 관한 연구: 상장기업을 중심으로,” 「경영교육연구」, 제32권 제1호, pp.25-46
- 윤영준, 오성수(2017), “정부 연구개발(R&D) 지원사업으로 획득한 특허의 피인용 성과 영향요인 분석- 기업의 정부 R&D 특허 성과 분석을 중심으로,” 「지식재산연구」, 제12권 제1호, pp.183-212
- 이장건, 정용기, 전성일(2007), “특허권 취득공시와 주식시장반응,” 「경영교육논총」, 제47권 제1호, pp.285-305
- 이준호, 하석태, 배병한, 유시문, 김대성, 한민현(2012), “R&D지출의 효율성 측면에서 특허를 이용한 KPI개발: 특허효율성지표(PEI: Patent Efficiency Index),” 「기술혁신연구」, 제20권 제3호, pp.29-55

- 이병철 (2008), “공공기관 내부평가제도 개선방안에 관한 연구”, 단국대학교 대학원 석사학위 청구 논문
- 전성일, 이기세, 양해면(2010), “산업 특성에 따른 연구개발비 지출과 특허취득이 기업가치에 차별적으로 반응하는가?” 「지식경영연구」, 제11권 제 3호, pp.1-11
- 정혜영, 전성일, 김현중(2003), “연구개발비 정보의 기업가치 관련성에 관한 연구,” 「경영학연구」, 제32권 제1호, pp.257-282
- 조경선(2008), “기업의 IP가 자본시장에 미치는 효과에 관한 연구,” 특허청, 「연구보고서」
- 조성표, 김희정(2007), “특허권보호제도의 변화가 연구개발지출과 특허권 산출의 관계에 미치는 영향,” 「기술혁신연구」, 제14권 제3호, pp.43-70
- 조성표, 박선영(2013), “연구개발지출 관련 연구들에 대한 검토 및 향후 연구방향”, 「회계학연구」, 제38권 제1호 pp.427-469
- 조성표, 정재용(2001), “연구개발지출의 대기간 이익효과 분석,” 「경영학연구」, 제30권 제1호, pp.289-310
- 주시형, 김정우, 김연배(2009), “기술혁신이 중요소생산성에 미치는 영향에 대한 연구”, 생산성논집, 제23권 제3호, pp.45-59.
- 최정호(2014), “시설투자, 투자효율성, 기업성과”, 「세무와 회계저널」, 제15권, pp.47-74.
- 홍순기, 홍사균, 안두현(1991), “연구개발투자의 산업부문간 흐름과 직·간접 생산성 증대효과 분석에 관한연구”, 「과학기술정책」, 제9104권, pp.1-47
- Chmanor, W. S. and Scherer, F. M. (1969), “Patents statistics as a measure of Technology Change”, *Journal of Political Economy*, Vol.77, No.3, pp.392-398
- Fallah, M. H., Choudhury, P. (2009), “Movement of inventors and the effect of knowledge spillovers on spread of innovation: Evidence from patent analysis in high-tech industries”, *Management of Engineering & Technology*.
- Fama, E., French, K., (2000), “Forecasting profitability and earnings”. *Journal of Business* Vol.73, pp.161-175
- Griliches, Z.(1990), “Patents Statistics as Economic Indicators: A survey”, *Journal of Economic Literature*, Vol. 8, No. 4, pp. 1661-1707
- Gu, F., (2005), “Innovation, future earnings, and market efficiency”, *Journal of Accounting Auditing and Finance*, Vol. 20, pp.385-418.
- Hirshleifer, D., Hsu, P,-H., Li, D., (2013), “Innovative efficiency and stock returns”, *Journal of Financial Economics* 107, pp.632-654
- Hoisl, K. (2007), “Tracing mobile inventors—The causality between inventor mobility and inventor productivity”, *Research Policy*, Vol. 36, No. 5, pp.619-636.
- Hoisl, K. (2009), “Does mobility increase the productivity of inventors?”, *The Journal of*

Technology Transfer, Vol. 34, No. 2, pp. 212-225.

Pandit, S., Wasley, C.E., Zach, T., (2011), “The effect of R&D inputs and outputs on the relation between the uncertainty of future operating performance and R&D expenditures”, *Journal of Accounting, Auditing, and Finance* Vol. 26, pp.121-144

P.-S. Koh and D. M. Reeb (2015), “Missing R&D”, *Journal of Accounting and Economics*, Vol.60, pp.73-94

Lev, B. and Sougiannis, T. (1996), “The Capitalization Amortization, and Value-relevance of R&D”, *Journal of Accounting and Economics*, Vol.21, No.3, pp.107-138

McConnell, J. J. and C. J. Muscarella., (1985), “Corporate and Capital Expenditure Decisions and the Market Value of the Firm”, *Journal of Financial Economics*, Vol.14, pp.399-422.

□ 투고일: 2019.12.9. / 수정일: 2020.5.25. / 게재확정일: 2020.8.28.