

정부의 기술개발 지원이 중소기업의 기술혁신 성과에 미치는 영향*

이병헌(광운대학교 경영대학 교수)**

이수욱(광운대학교 한림원 부교수)**

위세안(광운대학교 경영대학 석사)****

국 문 요 약

본 연구는 정부의 기술개발 지원이 중소기업의 기술혁신 성과에 미치는 영향에 대해 연구하였다. 정부의 기술개발 지원이 중소기업의 기술혁신 성과에 미치는 영향을 검증하기 위해 271개 국내 중소기업을 대상으로 실증 분석하였다. 분석 결과, 정부 기술개발 지원이 중소기업의 혁신성과에 유의한 정(+)의 영향을 미치는 것으로 나타났다.

한편, 중소기업에 대한 대기업의 지원정도가 높을수록, 중소기업의 R&D 인력비율이 높을수록, 그리고 벤처인증을 받은 중소기업일수록 정부 기술개발 지원이 중소기업의 기술혁신 성과에 미치는 영향은 작아지는 것으로 나타났다. 반면, 중소기업의 시장 환경이 적대적일수록, 정부 지원에 따른 중소기업의 기술혁신 성과는 높아졌다. 본 연구는 동일 기업에 대해 시간적 간격을 두고 두 차례에 걸쳐 자료를 수집, 분석함으로써 정부의 기술개발 지원이 중소기업의 성과에 미치는 영향을 보다 정확하게 분석함으로써 정부당국과 중소기업에 이론적, 실무적 시사점을 제공하였다. 결론에서는 본 연구의 표본 선정절차, 데이터 수집방법, 변수 측정방법 등 전체적인 측면에서 본 연구가 안고 있는 한계점과 향후 연구방향에 대해 논의하였다

핵심주제어: 기술개발지원, 기술혁신, 대기업지원, 시장적대성, 제품/공정수명주기, R&D 인력비율, 벤처기업

I. 서론

1.1 연구의 목적

경제적 차원에서 중소기업의 경쟁력은 산업 경쟁력이나 국가 경쟁력이라고 해도 과언이 아니며, 중소기업의 역할이 국민경제 차원에서도 점차 커지고 있는 상황이다. 전체 기업체 수 중 대기업 비중이 1998년 0.7%에서 2008년 0.1%로 감소한 반면, 중소기업 비중은 1998년 99.3%에서 2008년 99.9%로 증가하였다.

또한 전체기업 종사자수 중 대기업 종사자수 비중이 1998년 22.3%에서 2008년 12.3%로 떨어진 반면, 중소기업 종사자수의 비중은 1998년 77.7%에서 2008년 87.7%로 증가하였다(Korea Federation of SMEs, Status Indicators, 2010). 이런 상황에도 불구하고 중소기업은 자금, 기술, 인력 등 많은 내부 자원이 취약하기 때문에 장기적인 생존과 경쟁우위를 갖기 힘든 실정이다(Kang et al., 2012). 따라서 중소기업이 존속하고 성장하기 위해서는 외부자원을 적극적으로 활용할 필요가 있

다. 대표적으로 정부지원을 활용하여 중소기업의 역할을 제고시키고 국가가 중소기업의 성장, 장기적인 생존과 경쟁우위를 갖도록 지원할 수 있다. 중소기업의 역할증대를 인식하고 있는 대부분의 선진국에서는 대부분 지방정부, 금융기관 및 민간 기관을 통하여 간접적인 지원을 하고 있다(OECD, 1997). 우리나라도 중소기업의 효율성을 촉진하고 산업의 경쟁력 강화를 위해서 다양한 중소기업 지원 사업을 추진하고 있으며, 각종 금융 및 세제지원 등을 확대하고 있다(Chae et al., 2011). 현재 우리나라의 경우 중소·벤처기업들에 대한 정부 및 관련기관들의 외부지원은 기술, 인력, 자금, 세제지원 등의 형태로 이루어지고 있다(Hwang et al., 2003). 2009년 중소기업 경쟁력 강화를 위한 각종 지원 예산의 총 규모는 10조 5천억 원이며, 그 중 기술혁신을 위한 R&D사업의 규모는 1조 4천억 원에 달했다.

정부의 중소기업 지원에 대한 정부지원의 효과성에 대한 연구도 많이 진행되어 왔다. 하지만 정부지원의 효과성에 대해서는 연구에 따라 다른 결과를 보여주고 있다. 대부분의 연구는 정부지원이 중소기업의 성과에 긍정적인 영향을 미치는

* 본 논문은 2013년도 광운대학교 교내연구비 지원에 의해 수행되었음.

** 제1저자, 광운대학교 경영대학 교수, bhlee@kw.ac.kr

*** 교신저자, 광운대학교 한림원 부교수, wook@kw.ac.kr

**** 공동저자, 광운대학교 경영대학 경영학석사

것으로 나타났지만, 정부지원이 기업의 성과향상에 미치는 효과는 그리 크지 않다는 시각도 존재한다(Kang & Jeong, 2006; Lee, 2005; David et al., 2000; Gonzalez et. al., 2005). 따라서 본 연구의 목적은 직접적으로는 정부의 기술개발 지원이 중소기업의 성과에 미치는 영향을 살펴보고, 간접적으로는 대기업 지원정도에 따른 정부의 기술개발 지원, 중소기업 환경에 따른 정부의 기술개발 지원, 제품/공정 수명주기에 따른 정부의 기술개발 지원, 중소기업 R&D 인력비율에 따른 정부의 기술개발 지원, 중소기업 환경 등에 따른 정부의 기술개발 지원이 중소기업의 기술혁신 성과와 어떤 관련이 있는지에 초점을 두어 분석하고자 한다.

1.2 연구의 방법 및 구성

기존 연구들은 성과를 설문지를 통하거나 지원을 받은 직후 평가해서 지원의 효과성을 정확하게 파악하는 데 한계가 있었다. 본 연구는 기존 연구들과 달리 지원을 받은 일정한 기간 후의 2차 자료를 이용하는 종단적인 연구로서 중소기업에 대한 정부기술개발지원의 효과성을 보다 더 정확하게 규명하고자 한다.

본 연구는 5개의 장으로 구성되어 있으며, 1장은 서론, 2장은 이론적 배경, 3장은 연구방법론, 4장은 실증분석 및 결과, 마지막으로 5장은 결론으로써 연구결과의 요약 및 향후 연구 방향을 제시하였다.

II. 중소기업의 기술혁신에 대한 이론적 배경

2.1 중소기업에 대한 정부의 기술개발 지원현황

우리나라는 과학기술 혁신을 촉진하기 위해 매년 정부 예산의 일부를 국가 연구개발 사업(National R&D Program)에 투자하고 있다. 과학기술기획평가원(KISTEP)이 수행하는 2009년도 국가 연구개발 사업 조사 분석 보고서에 의하면, 연도별 총괄 투자 현황은 2008년 R&D 예산이 11조 784억 원으로 전년대비 13.5% 증가하여 연평균 증가율이 10.3%로 나타났고, 집행된 총 국가 연구 개발사업 투자액은 10조 9,936억 원으로 전년대비 14.8% 증가하여 연평균 증가율은 15.2%로 나타났다. 연구과제는 37,449개로 전년대비 13.1% 증가하였고 연평균 증가율은 8.6%였다.

정부 예산으로 수행되는 국가 연구개발 사업은 다양한 목적으로 다양한 연구개발 주체들에게 투자된다. 2008년 경제사회 목적별 국가 연구개발 사업 투자비중은 산업생산 및 기술 분야 29.4%(3조 2,281억 원), 국방 분야 14.3%(1조 5,767억 원), 비목적 연구 중 기타분야 14.0%(1조 5,422억 원), 에너지의 생산, 배분 및 합리적 이용분야 10.1%(1조 1,147억 원), 건강증진 및 보건 분야 9.0%(9,912억 원)순으로 나타났다. 연구개발 투자주체별 투자액을 살펴보면, 출연연구소, 대학, 대기업, 중소기업, 국공립연구소, 정부부처, 기타 등에 투자되며 중소기

업에 투자되는 금액은 2008년 기준으로 전체 국가 연구개발 사업 투자액의 약 10.7%인 1조 1,787억 원이었다. 중소기업을 전문적으로 지원하는 국가 연구개발 사업은 모두 중소기업청이 담당하고 있다. 이에 본 연구에서는 중소기업청의 R&D 지원 사업을 중심으로 정부의 중소기업 R&D 지원 프로그램의 특징을 살펴보고자 한다. 중소기업청의 중소기업 기술개발 지원 사업은 크게 15개로 이루어져 있으며, 이를 기술개발 지원 단계에 따라 기술개발이전 단계(기획단계), 기술개발 단계 및 개발이후 단계(사업화 단계) 등 3단계로 분류할 수 있다.

중소기업청의 지원 사업 중 기획 단계의 지원 사업은 2002년 사업규모 50억 원으로 개시, 2003~2004년에 지원규모가 급감하였으나 2004년 90억 원으로 대폭 확대되어 2009년 비슷한 수준인 84억 원 수준이다. 기술개발단계를 지원하는 사업은 1997년 381억 원의 규모로 시작하여, 꾸준한 성장을 계속하여 2007년 3,600억 원(전체의 3.7%를 차지)의 규모로 10배 정도의 양적인 성장을 이루었고, 2003년부터 연평균 19.5%의 증가율을 나타내고 있다. 특히 IMF 경제위기로 인하여 중소기업이 기술개발투자에 어려움을 겪고 있을 때인 1999~2001년에 매년 두 배 가량의 지원확대가 있었다. 사업화 단계의 지원 사업은 2000년에 319억 원으로 시작, 2001년 두 배에 가까운 성장 이후 소폭의 감소가 있었으나 2009년까지 꾸준한 성장세를 이어오며 현재 1,360억 원 수준이다.

2.2 중소기업 기술개발 지원의 효과성

중소기업의 역할 증대에 따라 정부가 혁신이 경쟁력인 중소기업에 R&D 지원을 주로 해왔다. 그러나 지원의 효과성은 연구에 따라 다르게 나타나고 있다. 먼저 국내에서는 기술혁신 및 경쟁력 강화를 위한 지원 사업을 수행하는 부처마다 각 사업 별로 R&D 지원성과를 평가한다. Small and Medium Business Administration(2009)의 ‘중소기업 기술개발 지원 사업 성과 분석 보고서’에 따르면 정부 지원을 받은 업체는 지원금 1억 원 당 약 6억 원의 연평균 매출과 연평균 신규고용 2.2명을 창출하였다.

Lee(2005)는 벤처기업의 성장단계별 기술혁신 전략과 정부의 R&D 지원효과를 다중회귀로 분석하였다. 분석결과, 창업기 벤처기업에 비해 성장기나 성숙기 벤처기업에서 기술개발을 위한 자원의 투입규모가 증가하였고, 정부의 R&D 자금 지원을 받은 벤처기업과 그렇지 않은 벤처기업 간에 R&D 투입액과 기술혁신 성과에 있어서 큰 차이가 존재하지 않는 것으로 밝혀졌다. 창업기에서 성장기 및 성숙기로 접어들면서 기술혁신 역량이 고도화되는 기술 집약형 벤처기업의 육성이 필요하고, 벤처기업을 지원하는 국가연구개발사업의 효과성을 제고하기 위해 보다 선별적인 지원이 필요하며, 사후관리가 강화되어야 하는 것을 시사한다.

국외의 정부 R&D 자금 지원의 효과성을 분석한 기존 연구들은 공공 R&D 자금이 기업의 R&D 투자를 증가시키고, 기업 성과에 긍정적인 영향을 끼친다고 주장하였다(Hall &

Reenen, 2000). Lerner(1999)는 미국 중소기업 기술혁신촉진 프로그램(SBIR: Small Business Innovation Research)의 지원을 받은 1,435개 기업과 그렇지 않은 기업을 비교했는데, 그 결과 지원을 받은 기업이 더 빠르게 성장하였다(Lee and Kim, 2009). 동독 지역의 기업을 대상으로 한 Almus & Czamitzki(2003)의 연구에서도 정부의 R&D 보조금 지원을 받은 기업이 그렇지 않은 기업에 비해 기술혁신활동이 약 4% 증가하였음을 확인할 수 있었다.

Gonzalez et al.(2005)의 연구에 따르면, 민간 기업의 R&D에 대한 스페인 정부의 보조는 전반적인 기업 R&D 활동을 촉진 하였지만, 기업 자체 R&D 투자를 견인하지는 못한 것으로 나타났다. 프랑스 기업을 대상으로 한 Duguet(2004)의 연구와 덴마크 기업을 대상으로 한 Kaiser(2004)의 연구에서도 정부 R&D 보조가 기업의 투자를 촉진하지 못하는 것으로 보고되었고, Park & Lee(2006)의 연구에서는 정부의 자금 지원보다는 민간의 자금 지원이 기술혁신성과에 더 효과적인 것으로 분석되었다.

2.3 정부 지원과 중소기업 성과 간의 가설설정

정부 지원과 중소기업 성과 간의 관계에 대한 연구는 많고 다양한 연구 결과를 보여주고 있다. Birchall et al.(1996)은 재무자원이 가장 중요한 혁신성공요인이라는 사실을 발견하였고, Hall & Bagchi(2002)는 창업 중소기업의 경우 R&D 초기 단계를 넘어 신제품 생산, 대량생산 설비 구축, 마케팅 채널 구축 등으로 옮겨갈수록 자금력에 한계를 드러낸다고 하였다.

또한 정부의 인력지원 사업은 인력양성 및 개발, 인력환경 개선, 교육훈련 및 취업지원, 고용 장려금 등을 포함한다. 중소기업 혁신에 있어서 인적자원은 매우 중요한 성공요인으로 간주되며(Vracking, 1990), 이런 시각에서 Morcillo et al.(1997)은 능력 있는 인재가 없는 조직에서 창의적인 기술이나 혁신을 기대할 수 없다고 주장하였다. 또한 컨설팅 지원이나 산학연 인력지원 등은 중소기업 혁신에 매우 중요한 요인으로 간주되고 있다(Ragatz et al., 1997).

중소기업 정책자금 성과평가를 체계적으로 연구한 Kim(2004)의 연구결과에 따르면 중소기업 정책자금의 성과는 미진한 것으로 나타났다. 자금을 지원받은 기업과 그렇지 않은 기업 사이에 영업이익률 개선 정도에 차이가 있다는 증거는 발견되지 않았다(Hyun et al., 2013). Gwag & Song(2003)은 중소벤처기업을 대상으로 정책자금지원을 받은 중소기업의 특성요인과 경영성과를 분석하였다. 그 결과 정책자금을 지원 받은 기업의 경영성과가 그다지 양호하지 않았으며 또한 정책자금지원과 경영성과 사이에 유의한 관련성을 발견하지 못하였다. 그러나 Lambe & Spekman(1997)의 연구는 정부의 기술지원 사업은 중소기업들의 기술혁신 및 개발, 기술 인프라, 기술이전 및 사업화, 애로기술 해소, 공동기술개발, 기술교육 평가 등을 지원하는 것으로, 이와 같은 외부기술지원 원천의 활용은 제품차별화나 지원가 달성을 가능하게 한다고 하였다.

따라서 본 연구는 정부의 기술개발 지원이 중소기업 기술혁신 성과에 긍정적인 영향을 미치는 것에 초점을 두고 다음과 같이 가설을 도출하였다.

[가설 1] 정부의 기술개발 지원이 중소기업의 기술혁신 성과에 긍정적인 영향을 미칠 것이다.

2.3.1 대기업 지원 조절효과와 중소기업 성과 간의 가설설정

중소기업이 부족한 내부자원을 정부지원을 통해서 해결할 수 있지만 또한 외부기업과의 협력, 특히 대기업과의 협력을 통해서도 보완할 수도 있다(Kim, 2013). 기술이 급격하게 변화하고 전 세계적으로 경쟁이 심화되는 등 불확실성이 증가하고 있는 현대의 경제 및 기술 환경에서 기업 간의 네트워크 혹은 협력관계는 기업성장에 중요한 역할을 한다(Rosegger, 1996; Archibugi et al., 1999). Hagedoorn(1993)에 의하면 공동연구개발, 특허의 공유, 개발협력, 기술이전, 합작 등의 기업 간 협력은 내부의 기술적 기반을 보완해 주기 때문에 기술혁신에 긍정적인 영향을 주는 것으로 나타났다. Shan, Walker & Kogut(1994)은 화학 산업을 대상으로 하여 공동개발 등 수평적인 기술협력이 수익성과 혁신 등의 성과에 미치는 영향에 대하여 연구하였다. 그 결과, 기업 간 협력이 수익성에 미치는 효과에 대해서는 유의한 결과를 도출하지 못하였지만, 수급기업의 혁신에는 매우 중요한 요인으로 작용한다는 것을 밝혔다. 또한 신제품 공동개발을 위한 기술협력은 양 조직간 핵심지식 공유, 신제품 개발기간의 단축, 원가절감 등의 효과가 있는 것으로 나타났다(Chadwick & Rajagopal, 1995). 협력을 통해 신제품 개발기간을 단축함으로써 경쟁기업보다 제품을 먼저 시장에 출시하여 더 많은 이익을 얻을 수 있고 원가를 절감함으로써 기업의 영업이익률을 높일 수 있다.

중소기업의 경쟁력은 혁신에 달려 있다. 하지만 기업이 혁신을 하기 위해서 상당한 재무적 능력을 갖추어야 한다(Miller & Friesen, 1982). 대기업에 비해 신용도가 낮고 자원이 적은 중소기업은 상대적으로 자금조달에 어려움이 존재한다. 대기업은 중소기업의 자금난을 고려하여 협력업체가 재정적으로 어려울 때 자금을 저리로 대여하거나, 협력업체에 출자형식으로 자금을 지원한다면, 이런 과정을 통해서 협력업체는 기업을 신뢰할 수 있고 긴밀한 협력관계를 구축한 후에는 안정된 생산효율성을 제공할 수 있다(Sabel, 1993). 안정된 효율성에 따라 지속가능한 경영환경이 조성되어 성과향상과 연결될 가능성이 높아질 것이다. Faems et al.(2005)의 연구에서는 조직 간 협력이 혁신전략의 효과성에 유의한 영향을 준다고 하였다. 조직 간 협력이 혁신성과에 영향을 주는 이유로는 첫째, 조직 간 협력이 혁신 프로젝트를 상업적 성공으로 이끌기까지 필요한 보완적 자산을 얻을 수 있기 때문이며, 둘째, 두 조직이 함께 일하면서 명시적 지식과 암묵적 지식의 이전을 촉진 하며, 셋째, 연구비용을 분담하는 데 도움을 줄 수 있기 때문

이다.

Lee & Gang(2005)은 대·중소기업간 협력에 대한 탐색적 연구로서 기술협력과 자금협력 유형의 협력이 기술적 성과에 유의한 영향을 미치며, CEO의 기술역량이 기술혁신 성과에 유의한 영향이 있다고 하였다. 특히 신제품 상업화 단계에서 대기업과의 자금협력의 중요성을 제시하였다. Kaufman et al.(2000)은 대기업과 중소기업간 협력에 대한 연구가 여러 산업에서 다양한 방법으로 수행되어 왔으며, 협력관계를 통한 혁신은 기업성과에도 매우 중요한 영향을 미친다고 주장하였다. 따라서 다음과 같은 가설을 도출하였다.

[가설 1-1] 대기업지원 정도가 높을수록 정부기술개발 지원이 중소기업의 기술혁신 성과에 미치는 영향이 더 커질 것이다.

2.3.2 주력제품 시장적대성 조절효과와 중소기업 성과 간의 가설설정

기업은 늘 외부환경으로부터 영향을 받는다. 외부환경에 따라서 정부 R&D지원의 효과성이 달라질 수 있다(Koo and Yang, 2014). 기업의 환경특성에 대해서 다양한 견해가 있지만 일반적으로 역동성, 환경 불확실성, 적대성, 이질성 등 다차원적인 개념으로 간주되고 있다. 이러한 다양한 환경의 차원들은 기업전략과 기업성과의 효과성에 영향을 준다.

Schoffler(1977)는 시장상황과 기업전략이 재무성과(ROI)의 80%를 설명한다고 주장하였다. Miller & Friesen(1982, 1983)은 기업전략과 환경간의 적합이 기업의 성공에 매우 중요하다고 하였다. Aldrich(1979)는 역동성은 사업 내에서 변화와 혁신의 정도 또는 경쟁자와 고객에 대한 예측불가능성의 정도를 의미하는 것으로 기업환경은 경쟁전략과 역동적인 상호관계를 형성하고 있으며 기업의 생존과 성장이 환경적 선택에 달려 있다고 주장하였다.

따라서 두 변수간 적합성이 전제될 때 기업생존이나 성과를 기대할 수 있는 반면에 역동성이 클수록 좋은 대안을 평가할 수 있는 명확한 기준이 없는 불확실한 상황에 직면하게 된다. 불확실성은 기업이 전략적으로 적응해 나가는데 있어 고려해야 할 매우 중요한 환경특성으로 강조되어 왔다. 또한 환경에서의 지속적인 변화를 환경의 불확실성으로 보고, 이러한 환경의 불확실성은 기업이 자신의 사업 분야에서나 기업이 속해 있는 시장 내에서의 기회를 창출할 수 있다고 하였으며 적대성은 조직 환경에서의 경쟁의 정도나 핵심 산업의 침체 혹은 성장의 정도에 따라 기업이 처한 위협의 정도를 의미한다고 하였다(Miller & Friesen, 1982, 1983).

Fredrickson & Mitchell(1984)은 안정적인 환경에서는 환경에 대한 포괄적인 분석이 경제적 성과에 정(+)의 영향을 미친다고 강조한다. 이와 같은 상황은 중소기업도 마찬가지여서 기업환경의 영향에서 벗어날 수 없다. 특히 중소기업은 제품과 서비스의 범위가 협소하며, 시장의 규모가 작으며, 부족한 자

원을 획득할 수 있는 자금력과 정보 획득 능력의 부족으로 인해서 대기업 보다는 훨씬 더 민감하고 크게 영향을 받게 된다. 이와 같이 불확실성이 큰 기업의 환경에서 중소기업이 직면한 상황들은 조직론 및 전략론의 연구에서 경영성과에 중요한 영향을 주는 것으로 알려져 있다.

외부 경쟁이 심하고 위협의 정도가 높은 환경에서 활동하는 기업들은 모든 가능한 방법들을 포괄적으로 고려하고 객관적 자료에 근거한 과학적인 분석 방법에 의지함으로써 자신들의 생존가능성을 높이려고 할 가능성이 크다(Kim & Lee, 2004). 기업의 외부환경이 기업의 성과에 영향을 주고 있으며 본 연구에서는 여러 외부환경 특성 중 하나로 주력제품의 시장적대성을 가지고 다음과 같은 가설을 도출하였다.

[가설 1-2] 주력제품의 시장적대성이 높을수록 정부기술개발 지원이 중소기업의 혁신 성과에 미치는 영향이 더 커질 것이다.

2.3.3 주력 제품/공정 수명주기 조절효과와 중소기업 성과 간의 가설설정

제품/공정의 수명주기에 따라 기업의 경쟁전략이 달라질 수 있다. 전략에 따라 정부 R&D지원의 효과성이 달라질 수 있고, 제품/공정의 수명주기에 따라 정부 R&D 지원이 기업 성과에 미치는 영향이 달라질 수 있다.

중소기업의 기술혁신이 성과향상, 경쟁력 강화 및 지속적 성장을 위한 중요한 도구라는 인식이 크게 확산되고 있다(Adams et al., 2006; McEvily et al., 2004; Senge & Carstedt, 2001). Cooper & Kleinschmidt(1990)는 기술의 수명주기를 도입기, 성장기, 성숙기를 구분할 때 성숙기에 가까운 기술일수록 사업화 성공률이 높다는 연구결과를 보여주었다. Mansfield et al.(1977)은 연구개발투자의 수익성에 관한 연구를 통해 확산이 성공했다고 평가되는 연구개발투자 품목들 중에서도 사업적 성공을 이루지 못한 품목이 30%에 이르고 있음을 보여주었다. 이와 같은 연구개발투자의 실패는 상대적으로 전문경영 인력이 부족한 중소기업에서 더 높게 나타나고 있다(Kwon, 2000). 즉, Gilbert & Newberry(1982)가 제시하는 연구개발투자 경쟁 모형과 같이 연구개발투자의 성공가능성은 투자의 적정 시점과 높은 상관관계가 있다. 다시 말하면 연구개발투자의 성공은 경쟁기업의 연구개발투자에 어떻게 대응하는가가 연구개발투자 성공의 중요한 요소이다. 그러나 연구개발투자가 기존제품을 차별화하거나, 기존 제품을 대체하는 경우 경쟁기업의 현재 연구개발투자 보다는 경쟁기업의 제품이 제품/공정 수명주기 중에 어떤 시점에 있는가가 연구개발투자의 성공가능성과 관련이 있다.

Kaufmann & Tödtling(2002)은 북부 오스트리아 지역을 중심으로 중소기업에 대한 직접적인 재정 지원을 비롯해 기술 센터 등과 같은 혁신 지원 수단에 대한 효과성을 분석하였다. 그 결과, 정부의 직접적인 자금 지원은 기술개발 단계에서 중

소기업의 자금난을 해소하는 데 이바지했지만, 개발된 기술의 사업화에 필요한 자금 수요를 충족시키지는 못하고 있었다. 즉 정부의 직접적인 자금 지원이 기술의 도입기와 성장기에 유의한 영향을 미치나 성숙기에 유의한 영향을 미치지 않는다는 것이다.

[가설 1-3] 주력제품/공정의 수명주기에 따라 정부기술개발 지원이 중소기업의 혁신성과에 미치는 영향이 달라질 것이다.

2.3.4 R&D 인력비율의 조절효과와 중소기업 성과 간의 가설설정

외부로부터 지원을 받았는데도 기업이 그것을 제대로 인식, 소화, 활용할 수 있는 흡수역량이 없으면 지원효과도 없을 것이다. 기업의 R&D 인력비율은 이러한 흡수역량의 중요한 구성요소이며 정부 R&D 지원의 효과성에 영향을 미칠 것이다. Kang & Jeong(2006)의 연구에서는 금융 지원이 혁신 수준이 높은 중소기업의 수익성과 성장성을 높였지만, 일반 중소기업에서는 그 효과가 나타나지 않았다.

Deeds(2001)는 하이테크 기업을 대상으로 매출액 대비 R&D 투자비율과 총 종업원 대비 과학기술 인력의 비율로 흡수 능력을 측정하여 기업의 경영성과에 정(+)의 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다. Kim(2005)의 연구에서는 지식흡수 능력을 R&D 투자액과 전체 인력 대비 연구개발 인력 비율, 석사 학위 이상의 개발직 인력의 비율을 가지고 측정하여 기업의 혁신 성과에 유의한 영향을 준다고 밝히고 있다.

중소기업의 R&D 노력이 혁신에 긍정적 영향을 미치고 대부분의 기존연구들에서도 중소기업의 R&D 투자는 혁신을 결정하는 가장 중요한 변수이다(Kang & Lee, 2006; Shefer & Frenkel, 2005). 즉 기업의 혁신에 대한 직접적인 노력(매출액 대비 연구개발지출, 총 종업원 중 연구개발 인력의 비율 등)은 혁신성과(제품혁신의 유무, 특허권 수, 혁신지표 등)에 긍정적인 영향을 갖는다(Romijn & Albaladejo, 2002).

Bae & Bae(2003)는 '국제화를 활발하게 추구하고 있는 벤처기업의 가장 두드러진 특성은 기술적인 특성이며, 전체 인력 중 연구개발 인력이 차지하고 있는 비중이 매우 높으며, 매출액 대비 연구개발에 투자하는 비용 또한 대단히 높다'고 하였다. 이에 다음과 같이 가설을 도출하였다.

[가설 1-4] 기업의 R&D인력비율이 높을수록 정부기술개발 지원이 중소기업의 혁신성과에 미치는 영향이 더 커질 것이다.

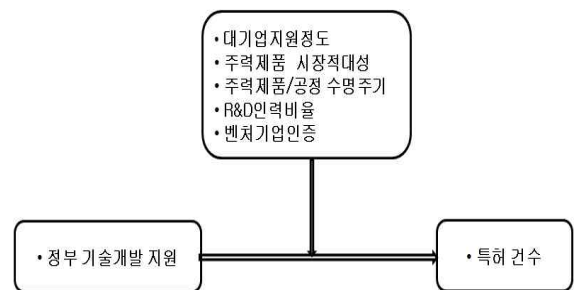
2.3.5 벤처기업 인증의 조절효과와 중소기업 성과 간의 가설설정

중소기업은 내부 자원이 부족하기 때문에 외부로부터 지원이나 혜택을 많이 받을수록 성과가 좋을 것이다. 벤처기업인

증은 정부가 일정한 조건을 충족한 중소기업을 대상으로 인증하는 제도이며 벤처기업인증을 받음에 따라 여러 혜택이 있다. 이러한 혜택들이 정부 R&D 지원의 효과성에 영향을 미칠 것이다.

Lee & Kim(2009)의 연구에서 벤처기업인증 여부에 따른 정부 R&D 지원사업의 효과를 검증한 결과, 인증기업에서 기업당 총지원액이 매출증가율과 고용창출 효과에 유의한 정(+)의 영향을 끼치는 것으로 나타났다. Lim(2010)의 연구에서도 벤처기업 인증을 받은 기업이 일반 중소기업에 비해 인증 후 2년 동안의 매출과 수출 성장이 빠른 것으로 나타났다. 벤처기업이나 이노비즈 기업 인증을 받은 기업들이 일반적인 중소기업에 비해, CEO 경영역량과 기술력 등이 높으며, 이것이 흡수 능력으로 작용한다. 즉, 벤처기업이나 이노비즈 기업들이 일반중소기업에 비해 정부의 지원을 보다 효과적으로 사용할 것으로 예상되어 다음과 같은 가설을 도출하였다.

[가설 1-5] 정부기술개발 지원이 비 벤처기업보다 벤처기업의 혁신성과에 미치는 영향이 더 클 것이다.



<그림 1> 연구 모형

이상의 가설에 근거해서 연구모형을 정립하면 위의 <그림 1>과 같다.

III. 연구방법론

3.1 모집단과 표본

본 연구의 표본은 Small and Medium Business Administration(2010)에서 실시한 '혁신기업화 실태 조사'에서 출발하였다. '혁신기업화 실태 조사'는 각 기술혁신지원사업의 성과 및 효과성을 파악하여 중소기업에 대한 기술혁신지원 정책을 수립하는 것을 목적으로 중소기업에 대한 기술혁신지원 정책을 수립하는 것을 목적으로 중소기업에 대상으로 실시한 조사이다. 추가적으로 대상 기업의 2006년부터 2009년까지의 성과 자료를 추적 조사했다. 매출 자료는 중소기업 현황정보시스템(<http://sminfo.smba.go.kr>), 특허 자료는 특허정보검색서비스(<http://www.kipris.or.kr>)을 통해서 자료를 수집하여 기존 대상 기업과 연결(matching)시켰다.

본 연구에서는 다음과 같은 기준을 적용하여 순차적으로 이상치(outlier)를 제거하였다.

- ① 통제변수인 기업규모에서 5명 미만, 300명 이상의 종업

원을 가진 기업 제거

- ② 출원, 특허 수가 40 이상인 기업 제거
- ③ 매출성장률이 -30% 이하, 100% 이상인 기업 제거
- ④ ROA가 -5% 이하, 20% 이상인 기업 제거
- ⑤ 영업이익률 -20% 이하, 20% 이상인 기업 제거

최초 406개 표본 자료 중에서 불성실하게 응답한 자료와 이상치를 제거하고 최종 271개(66.75%) 기업의 표본을 확보하여 정부 기술개발 지원이 중소기업의 성과에 미치는 영향에 대해 실증 분석하였다.

3.2 변수의 조작적 정의와 측정

3.2.1 종속변수

기술혁신성과를 측정하기 위하여 자주 사용되는 변수에는 특허, 과학적 출간물, 신제품 및 신공정 개발 건수 등이 있다 (Patel & Pavitt, 1995; Coombs & Bierly, 2006). 다수의 연구에서 특허 등록 건수를 이용하여 기술혁신성과를 측정하고 있어서 본 연구에서도 특허 건수를 기술혁신성으로 정의하여 측정하고자 한다. 구체적으로 2006년부터 2009년까지의 특허 출원 및 등록의 총 건수로 측정하였다.

3.2.2 독립변수

중소기업에 대한 정부 지원이 많은데 본 연구에서는 2006년에 조사를 실시할 때까지 정부 기술개발 지원 사업, 즉 중소기업청의 중소기업 기술혁신개발사업 일반, 중소기업 기술개발사업 전략, 산학연 공동기술개발 컨소시엄, 산학협력실 설치지원 사업, 산학협력 기업부설연구소 설치지원 사업, 공정혁신 지원 사업 등에 대해 수혜 건수를 정부 기술개발 지원 사업으로 정의하여 로 측정하였다.

3.2.3 조절변수

3.2.3.1 대기업 지원정도

기존 설문지에서 대기업 지원에 대한 리커트 5점 척도(1=전혀 그렇지 않다, 3=보통, 5=매우 그렇다.)로 측정된 값의 평균을 계산해서 사용하였다. 구체적인 항목은 다음과 같다.

- ① 주거래 대기업은 기술협력활동을 지원해 준다.
- ② 주거래 대기업은 협력하기 위해 인력지원을 제공하고 있다.
- ③ 주거래 대기업은 자금지원을 제공해 준다.

3.2.3.2 주력제품 시장적대성

기존 설문지에서 주력제품의 시장성에 대한 리커트 5 척도(1=전혀 그렇지 않다, 3=보통, 5=매우 그렇다.)로 측정된 값의 평균을 계산해서 사용하였다. 구체적인 항목은 다음과 같다.

- ① 시장의 규모가 크다.
- ② 제품/공정 시장의 성장성이 높다.
- ③ 시장에서 경쟁정도가 치열하다.(①과 ②는 적대성과 반대

개념이라 다시 리버스(reverse)해서 ③의 값과 같이 평균을 계산하였다.)

3.2.3.3 주력제품/공정의 수명주기

기존 설문지에서 주력제품/공정의 수명주기를 도입기, 성장기, 성숙기, 쇠퇴기로 나누었는데, 이를 다시 도입기·성장기를 0으로, 성숙기·쇠퇴기를 1로 더미 변수를 만들어서 사용하였다.

3.2.3.4 R&D인력비율

종업원 수 대비 R&D인력을 계산해서 사용하였다.

3.2.3.5 벤처기업인증

비 벤처인증기업을 0으로, 벤처인증기업을 1로 더미 변수를 만들어서 사용하였다.

3.2.4 통제변수

3.2.4.1 기업연령

회사설립에서 2009년까지의 기업 연령 및 기업 연령을 제곱해서 통제변수로 사용하였다.

3.2.4.2 기업 규모

기업이 보유한 자원과 능력은 기업의 규모로 나타내어지며, 기업규모를 측정하는 대리변수로써 자산, 매출액, 총 종업원 수 또는 각 변수들에 자연로그를 취한 값 등이 활용되는데 (Fritsch & Lukas, 2001; Park & Lee, 2006), 본 연구에서는 총 종업원 수에 자연로그를 취한 값을 사용하였다. 왜도 값이 11 이상이면, 지수분포라고 판단되므로 자연로그를 취해 정규분포화 시킨다. 기업 규모의 왜도 값은 4.20이므로 자연로그를 취해 왜도를 보완하였다. 2006년 총자산에 자연로그를 취한 값을 사용하였다. 왜도 값이 11 이상이면, 지수분포라고 판단되므로 자연로그를 취해 정규분포화 시킨다. 기업 규모의 왜도 값은 5.08이므로 자연로그를 취해 왜도를 보완하였다.

3.2.4.3 주요 경쟁시장

주요 경쟁시장을 국내는 0으로, 해외는 1로 더미 변수를 만들어서 사용하였다.

3.2.4.4 기업의 주력제품

기업의 주력제품 기술 분야를 기계, 재료·금속, 전기·전자, 화학·화공, 섬유, 소프트웨어와 기타를 나누어 더미 변수를 만들어서 통제변수로 사용하였다.

3.2.5 분석 방법론

본 연구는 종속변수인 기업의 기술혁신성과와 독립변수인 정부 기술개발 지원 간의 인과 관계를 규명하고자 한다. 또한 기업의 내·외부적인 요인에 따른 효과 차이를 살펴보고자 한다. 이와 같이 범주형 자료의 분석을 위해 SPSS 18.0 로그선형모형(포아송 회귀분석)을 사용하였다. 국내 기업은 평균적

으로 6개의 외부 지식 원천을 혁신활동에 사용하였다. 자동차 및 트레일러 제조업(표준산업분류 30), 기타 운송장비 제조업(표준산업분류 31) 그리고 전자부품, 컴퓨터, 영상, 음향 및 통신장비 제조업(표준산업분류 26)에 속한 기업들은 평균적으로 7개 이상의 외부 지식 원천을 광범위하게 사용하였다. 반면 음료 제조업(표준산업분류 11)에 속한 기업들은 평균적으로 5개 이하의 외부 지식 원천을 광범위하게 사용하였다. 상기와 같은 조사 결과를 통해 첨단기술 산업들이 일반적으로 비첨단산업보다 더 많은 외부 지식 원천을 광범위하게 사용한다고 볼 수 있다.

심도 있게 사용한 외부 지식 원천은 광범위하게 사용한 외부 지식 원천의 수보다 적은 것으로 조사되었다. 기업들은 평균적으로 2개 이하의 외부 지식 원천을 심도 있게 사용하였다. 많은 외부 지식 원천을 심도 있게 활용한 산업은 화학물질 및 화학제품 제조업(표준산업분류 20)과 코스, 연탄 및 석유정제품 제조업(표준산업분류 19)에 속한 기업으로 각각 2.61개와 2.67개의 원천을 사용하였다. 반면 펄프, 종이 및 종이제품 제조업(표준산업분류 17)에 속한 기업들은 평균적으로 1.25개의 원천만을 심도 있게 사용하였다.

또한 <표2>을 통해 기업의 혁신활동을 산업별로 비교하였다. 기업의 혁신 성과는 제품, 공정 및 조직으로 분류하여 정리하였다. 제품혁신활동(product innovation)을 가장 많이 수행한 기업은 가죽, 가방 및 신발 제조업(표준산업분류 15)에 속한 기업으로 86%가 제품혁신을 수행한 것으로 나타났다. 공정혁신활동(process innovation)을 가장 많이 수행한 기업은 자동차 및 트레일러 제조업(표준산업분류 30)에 속한 기업으로 67%가 공정혁신을 수행하였다. 또한 동 업종 기업의 71%가 조직혁신(organizational innovation)에서도 가장 많은 혁신활동을 수행하였다.

한편 R&D 투자집중도(R&D intensity)가 높은 업종이 대체적으로 다양한 외부 지식과 심도 있는 외부 지식을 사용하는 것으로 나타났다. 상대적으로 높은 R&D 투자집중도를 보이고 있는 의료용 물질 및 의약품 제조업(표준산업분류 21)을 살펴보면, 평균 7개의 외부 지식을 광범위하게, 2개의 외부 지식을 심도 있게 사용하였다. 동 산업의 혁신활동 성과를 살펴보면 72%의 기업이 제품혁신을 하였고, 55%가 공정혁신을 하였으며, 54%가 조직혁신을 수행한 것을 관찰할 수 있다. 하지만 R&D 투자집중도와 외부 지식 탐색이 비례하지 않는 산업도 있다. 의료, 정밀, 광학기기 및 시계 제조업(표준산업분류 27)의 경우 가장 높은 R&D 투자집중도를 나타내고 있지만, 외부 지식 탐색 정도는 의료용 물질 및 의약품 제조업보다 낮은 것으로 관측되었다. 상기와 같이 국내 기업의 혁신활동 성과와 기업의 외부 지식 원천의 활용도는 산업별로 다르게 나타나는 것을 확인할 수 있다.

3.3 변수의 정의 및 측정

3.3.1 종속변수

본 연구에서는 기술혁신조사를 기반으로 혁신활동 성과를 세 가지의 유형으로 나누어 종속변수로 사용하였다. 세 가지의 혁신활동 성과는 (1) 제품혁신 성과, (2) 공정혁신 성과, (3) 조직혁신 성과이다. STEPI의 기술혁신조사의 정의는 다음과 같다. 제품혁신은 제품혁신의 실질적 수행과 관련된 모든 활동을 의미하며 외부 지식 및 기술도입, 외부기계장비 및 자본재구입 등이 포함된다. 공정혁신은 공정혁신의 실질적인 실행과 관련된 모든 활동으로 외부 지식 및 기술도입, 외부기계장비 및 자본재구입 등을 일컫는다. 조직혁신은 새로운 조직 운영방식의 실질적인 실행과 관련된 모든 활동으로 외부 지식 및 기술도입, 외부기계 및 장비도입, 직무훈련 등이 포함된다(Ha et al., 2010).

STEPI의 기술혁신조사 자료에서는 혁신성과의 측정을 설문 항목에 포함하여, 설문 시 기업들이 자체적으로 표기하도록 하였다. 본 연구에서는 STEPI의 설문조사 결과를 바탕으로, 기업의 혁신 성과를 이항 변수로 처리하였다. 기업의 혁신 성과는 제품, 공정 및 조직의 측면에서 혁신적 성과를 보였는지 여부를 가리킨다. 구체적인 STEPI의 설문문항 내용과 이항 변수의 처리방식은 다음과 같다.

제품혁신(PRODUCT_INNOVATION): 제품혁신은 기존제품에 비해 성능이나 용도 면에서 완전히 다르거나 크게 개선된 제품을 시장에 출시한 경우를 1, 그렇지 않은 경우를 0의 값으로 처리하였다.

공정혁신(PROCESS_INNOVATION): 공정혁신은 생산공정과 납품 / 유통 등 물류 방식, 그리고 구매, 회계 등의 IT기술 도입 여부의 세 가지 경우로 구분하여, 완전히 새로운 방식 혹은 크게 개선된 방식을 실제 운영에 적용한 경우 1, 그렇지 않은 경우에 0의 값을 부여하였다.

조직혁신(ORGANIZATIONAL_INNOVATION): 조직혁신은 총 4가지 경우로 구분하였는데, 업무 수행 방식 / 지식관리방식 / 업무 유연성 및 부서 간 통합성 등의 업무 수행조직 / 외부조직과의 관계에 있어서 각각 변화가 도입된 경우를 1, 그렇지 않은 경우를 0으로 하였다.

3.3.2 독립변수

Laursen and Salter(2006)에 의하면, 외부 지식 탐색 전략에는 “광범위한 외부 지식 탐색(external search breadth)”과 “심도 있는 외부 지식 탐색(external search depth)”의 두 가지 유형이 있다. 따라서 본 연구에서는 “광범위한 외부 지식 탐색”과 “심도 있는 외부 지식 탐색”을 각각 독립변수로 사용하였다.

광범위한 외부 지식 탐색(EXTERNAL_SEARCH_BREATH): “광범위한 외부 지식 탐색”에 대한 Laursen and Salter(2006)의 정의를 따라 본 연구에서는 이를 “기업이 혁신 과정에서 활용한 외부 지식 원천의 개수”로 정의하였다. 기술혁신조사(KIS)는 기업이 혁신활동을 할 때 활용하는 외부 지식 원천을 11개 유형으로 구분하였다. KIS는 설문 대상 기업이 혁신활동을 할 때 외부 지식 원천을 활용하지 않았을 경우 0, 활용하

였을 경우 이를 중요도에 따라 1-5로 분류해 조사하였다. 본 연구에서는 기업이 혁신을 하는 과정에서, 외부 지식 원천을 활용하지 않았을 경우에는 0, 활용하였을 경우에는 중요도와 관계없이 모두 1의 값을 부여하였고 이 값의 합을 “광범위한 외부 지식 탐색 정도”로 정의하였다. 따라서 총 11개의 외부 지식 원천을 모두 활용하지 않았을 경우 해당 값은 0, 모두 활용하였을 경우 11이 된다.

심도 있는 외부 지식 탐색(EXTERNAL_SEARCH_DEPTH): Laursen and Salter(2006)는 “심도 있는 외부 지식 탐색”을 “기업이 외부 지식 원천을 심도 있게 활용한 정도”로 정의하였다. 이 정의를 참조하여 본 연구는 기술혁신조사(KIS)의 11개 외부 원천을 대상으로, 심도 있게 활용한 외부 지식 원천의 개수를 반영하여 변수를 구성하였다. 구체적으로, 기업이 활용한 외부 지식 원천의 중요도가 0-3인 경우 0으로, 4-5인 경우 1로 처리하였다. 그리고 이 값의 합을 “심도 있는 외부 지식 탐색 정도”로 정의하여, 총 11개의 외부 지식 원천을 모두 중요하게 활용하지 않았을 경우 해당 값은 0, 모두 중요하게 활용하였을 경우에는 11이 된다.

3.3.3 통제변수

오픈이노베이션과 혁신 성과의 관계를 규명한 기존 연구에 따라 본 연구에서는 기업 규모, R&D투자집중도, 연구개발 전담 인력 비율, 수출집중도를 통제변수로 사용하였다.

기업 규모(FIRM_SIZE): 기업 규모가 기업의 혁신 성과에 미치는 영향을 통제하기 위해 기업 규모를 통제변수로 사용하였다. 이는 2007부터 2009년까지의 연도별 상시 종업원수를 로그 값으로 환산하여 그 평균으로 나타냈다.

R&D투자집중도(R&D_INTENSITY): 기술혁신조사(KIS)는 2007부터 2009년까지 총 3년간의 연구개발비 자료를 제공하고 있다. 본 연구에서는 3년간 총 매출액(2007-2009) 대비 3년간 내부 및 외부 R&D 활동비용(2007-2009)을 R&D투자집중도로 정의하였다. 단, R&D 활동비용이 총 매출액을 상회하는 기업의 경우 생산 및 판매를 주력으로 하는 일반적 제조업체가 아닌 R&D 집중 기업으로 분류하여, 표본에서 제외하였다 (Chen & Miller, 2007).

연구개발 전담 인력 비율(R&D_STAFF): 본 연구에서는 기술혁신조사(KIS)가 제공하는 상시 종업원 가운데 연구개발 전담 인력 비율을 사용하였다. 구체적으로, 2007년-2009년의 연도별 상시 종업원 수 대비 연구개발 전담 인력 수의 3개년 평균값으로 하였다.

수출집중도(EXPORT_INTENSITY): 수출집중도는 기업의 총 매출액 대비 수출 비율로 나타냈으며 2007년부터 2009년까지 3년간의 평균으로 하였다.

또한, 한국산업표준분류표 (KSIC, Korea Standard Industrial Code)의 중분류(두자리)를 기준으로 총 23개의 산업 (INDUSTRY)을 통제하였다.

IV. 실증 분석 및 결과

4.1 기술통계분석 및 상관관계분석

본 연구에 사용된 주요 변수들의 기술통계량은 <표 1>에 제시되어 있다. 기업연령은 평균이 11.70년이고, 표준편차가 7.15로 그 범위가 조금 넓음을 알 수 있다. 기업 규모(종업원 수)에 자연로그를 취한 평균값은 2.82이고, 표준편차는 0.82로 나타났다. 2006년의 총 자산에 자연로그를 취한 값은 7.72이고 표준편차는 1.25로 나타났다. 경쟁시장은 평균이 0.34이고, 표준편차가 0.47이다. 기계는 평균이 0.23이며 표준편차가 0.42이다. 재료·금속은 평균이 0.13이고, 표준편차가 0.34이다.

전기·전자는 평균이 0.30이며, 표준편차가 0.46이다. 화학·화공은 평균이 0.14이며, 표준편차가 0.35이다. 섬유는 평균이 0.03이고, 표준편차가 0.16이다. 소프트웨어는 평균이 0.7이고, 표준편차가 0.26이다.

<표 1> 변수들의 기술통계량

	표본수	최소값	최대값	평균	표준 편차
기업 연령	265	4	43	11.70	7.15
기업 연령제곱	265	16	1849	187.80	268.58
기업규모 (LN size)	269	1.61	5.58	2.82	.82
기업규모제곱	269	2.59	31.13	8.61	5.07
06년 총자산(LN)	162	4.64	11.14	7.72	1.25
경쟁시장	271	0	1	.34	.47
기계	271	.00	1.00	.23	.42
재료·금속	271	.00	1.00	.13	.34
전기·전자	271	.00	1.00	.30	.46
화학·화공	271	.00	1.00	.14	.35
섬유	271	.00	1.00	.03	.16
소프트웨어	271	.00	1.00	.07	.26
정부R&D지원 (횟수)	271	0	11	2.06	1.42
대기업지원정도	271	.00	5.00	1.00	1.26
주력제품 시장적대성	270	1.33	5.00	3.33	.69
주력제품/공정 수명주기	271	0	1	.41	.49
R&D 인력비율	268	.00	96.15	32.37	21.69
벤처기업인증	271	0	1	.66	.48
매출성장률	142	2.80	301.13	56.36	49.52
영업이익률	145	1.22	490.11	20.67	47.03
특허 건수	271	0	37	4.18	6.47

R&D 인력비율은 평균이 32.37이고, 표준편차가 21.69이다. 벤처기업인증은 평균이 0.66이고 표준편차는 0.48이다. 위험조정매출성장률은 평균이 56.36이고, 표준편차는 49.52이며, 위험조정영업이익률은 평균이 20.67이고, 표준편차가 47.03이며, 특허 건수 평균은 4.18건이고, 표준편차는 6.47으로써, 표본들의 성과에 큰 차이가 있는 것으로 나타났다.

본 연구에 사용된 표본에 대한 변수들 간의 상관관계는 <표 2>와 같다. 정부 R&D 지원이 기업의 영업이익률과 유의한 관계가 없지만 매출성장률과 유의수준 0.1 이내에서 부(-)의 관계가 있는 것으로 나타났고, 또한 정부 R&D 지원이 특허 건수와 유의수준 0.05 이내에서 정(+)의 관계가 있는 것

으로 나타났다. 그리고 전체 유의하게 나온 상관관계 중에서 대체로 혁신성과인 특허 건수와 정(+)의 관계를 가졌으나 경영성과인 매출성장률과 영업이익률과 부(-)의 관계를 가진 것으로 나타났다.

<표 2> 변수들의 상관관계

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
매출성장률	1 (142)														
영업이익률	.017 (142)	1 (145)													
특허 건수	-.043 (142)	-.089 (145)	1 (271)												
정부R&D지원	-.143 ⁺ (142)	.000 (145)	.143* (271)	1 (271)											
대기업지원정도	-.078 (142)	.033 (145)	.024 (271)	.039 (271)	1 (271)										
주력제품의 시장적대성	-.163 ⁺ (142)	.095 (145)	.080 (270)	.011 (270)	.082 (270)	1 (270)									
주력제품/공정 기술수명주기	-.166* (142)	.103 (145)	.003 (271)	-.032 (271)	.123* (271)	.494*** (270)	1 (271)								
R&D인력비율	.195* (139)	.016 (142)	.034 (268)	-.010 (268)	-.049 (268)	-.188** (267)	-.267*** (268)	1 (268)							
벤처 기업	-.096 (142)	-.179* (145)	.180** (271)	.169** (271)	.130* (271)	-.085 (270)	-.104 ⁺ (271)	.190** (268)	1 (271)						
기업연령	-.148 ⁺ (141)	.022 (144)	.015 (265)	.121* (265)	.146* (265)	.239*** (264)	.256*** (265)	-.390*** (262)	-.135* (265)	1 (265)					
기업연령제곱	-.124 (141)	-.014 (144)	-.006 (265)	.078 (265)	.140* (265)	.216*** (264)	.268*** (265)	-.324*** (262)	-.119 ⁺ (265)	.960*** (265)	1 (265)				
기업규모	-.338*** (140)	-.211* (143)	.141* (269)	.101 ⁺ (269)	.299*** (269)	.221*** (268)	.217*** (269)	-.554*** (268)	.032 (269)	.402*** (263)	.349*** (263)	1 (269)			
기업규모제곱	-.331*** (140)	-.192* (143)	.134* (269)	.082 (269)	.272*** (269)	.214*** (268)	.219*** (269)	-.528*** (268)	.004 (269)	.389*** (263)	.344*** (263)	.986*** (269)	1 (269)		
LN(총자산06)	-.351*** (142)	-.109 (142)	.270*** (162)	.086 (162)	.244** (162)	.201** (162)	.193* (162)	-.413*** (159)	.138 ⁺ (162)	.430*** (161)	.385*** (161)	.839*** (160)	.829*** (160)	1 (162)	
경쟁시장	-.009 (142)	-.129 (145)	-.083 (271)	.056 (271)	.023 (271)	-.211*** (270)	-.159** (271)	.101 ⁺ (268)	.124* (271)	.027 (265)	.021 (265)	.018 (269)	.022 (269)	-.057 (162)	1 (271)
기계	.157 ⁺ (142)	.110 (145)	.137* (271)	.000 (271)	.063 (271)	.009 (270)	-.054 (271)	-.100 (268)	-.025 (271)	.133* (265)	.067 (265)	.064 (269)	.047 (269)	.090 (162)	-.044 (271)
재료·금속	-.116 (142)	-.056 (145)	-.070 (271)	.052 (271)	.020 (271)	-.031 (270)	-.019 (271)	-.192** (268)	-.038 (271)	.051 (265)	.018 (265)	.138* (269)	.146* (269)	.101 (162)	-.005 (271)
전기·전자	.165* (142)	.037 (145)	.009 (271)	-.040 (271)	.067 (271)	.005 (270)	.015 (271)	.238*** (268)	.059 (271)	-.097 (265)	-.021 (265)	-.208*** (269)	-.195*** (269)	-.255*** (162)	.083 (271)
화학·항공	-.203* (142)	-.087 (145)	.021 (271)	-.011 (271)	-.025 (271)	.082 (270)	.104 ⁺ (271)	-.020 (268)	.008 (271)	-.037 (265)	-.042 (265)	.126* (269)	.133* (269)	.238** (162)	.017 (271)
섬유	-.046 (142)	-.010 (145)	-.048 (271)	.009 (271)	-.130* (271)	-.045 (270)	.052 (271)	-.039 (268)	.020 (271)	.007 (265)	.010 (265)	-.056 (269)	-.053 (269)	-.088 (162)	.129* (271)
소프트웨어	-.001 (142)	-.006 (145)	-.104* (271)	-.062 (271)	-.068 (271)	-.068 (270)	-.065 (271)	.128* (268)	-.004 (271)	-.116 ⁺ (265)	-.108 ⁺ (265)	.006 (269)	-.011 (269)	-.034 (162)	-.143* (271)

주) 1. 유의수준 *P<0.1, * P<0.05, ** P<0.01, *** P<0.001
2. () 안에는 표본 수임

4.2 가설 검증결과 및 해석

정부 R&D 지원이 기업의 기술혁신성과에 미치는 영향에 대해서 분석하고자 한다. <표 3>은 [가설 1]에 대한 검증결과를 보여주고 있다. 정부 R&D 지원이 기업의 혁신성과인 특허 건수와 유의한 정(+)의 관계($B=0.075, p<0.001$)가 있다는 것을 확인할 수 있다. 이것은 정부 R&D 지원을 받으면 기업의 특허 건수가 증가한다는 것을 의미한다. 따라서 [가설 1]이 지지되었다.

<표 3> 정부 R&D 지원이 중소기업 기술혁신성과에 주는 영향분석

		B	S.E
(절편)		-2.292***	.4810
통제 변수	기업연령	-.062**	.0216
	기업연령제곱	.001 ⁺	.0006
	기업규모(LN)	.785**	.2620
	기업규모제곱	-.156***	.0393
	06년 총자산(LN)	.427***	.0502
	경쟁시장	-.098	.0727
	기계	.551***	.1305
	재료·금속	-.020	.1566
	전기·전자	.254 ⁺	.1373
	화학·화공	.328*	.1445
	섬유	-.388	.2778
	소프트웨어	-.752**	.2721
독립 변수	정부 R&D 지원	.075***	.0190
로그 우도		-720.929	
우도비 카이제곱		(261.306)***	
표본 수		N=159	

주) 유의수준 *P<0.1, **P<0.05, ***P<0.01, ****P<0.001

<표 4>는 정부 R&D 지원과 대기업지원, 주력제품 시장적대성, 주력제품/공정 수명주기, R&D인력비율, 벤처기업 인증의 상호작용 효과를 검증하는 세부 가설에 대한 분석 결과인데, 모형 0은 통제변수와 독립변수, 그리고 조절변수를 투입하였고, 모형 1부터 모형 5까지는 각각의 상호작용을 하나씩 추가하여 회귀분석을 실시하였고, 마지막 모형 6은 전체 모형인 통제변수, 독립변수, 상호작용변수를 모두 포함하였다.

모형 1에서 정부 R&D 지원과 대기업의 지원정도의 상호작용이 기업의 기술혁신성과에 미치는 영향에 대한 검증결과를 보여주고 있다. 정부 R&D 지원과 대기업의 지원정도의 상호작용이 기업의 혁신성과인 특허 건수에 부(-)의 영향($B=-0.049, p<0.05$)을 미친 것으로 나타났다. 이것은 대기업지원 정도가 낮은 중소기업이 정부 R&D 지원을 받으면 혁신성과가인 특허 건수가 증가한다는 것을 의미한다. 이것은 어느 정도의 혁신능력을 갖춘 중소기업이 정부 R&D 지원을 받으면서 대

기업지원을 동시에 많이 받았을 때, 자체 R&D를 대체하는 현상이 발생하게 되고, 또한 두 개 외부지원과 기업의 통합문제를 발생해서 오히려 기업의 혁신성과에 부정적인 영향을 끼친다고 여겨진다. 따라서 [가설 1-1]이 기각되었다. 모형 2에서 정부 R&D 지원과 주력제품 시장적대성의 상호작용이 기업의 혁신성과인 특허 건수에 정(+)의 영향($B=0.200, p<0.001$)을 미친 것으로 나타났다. 이것은 주력제품 시장적대성이 높은 중소기업이 정부 R&D 지원을 받으면 혁신성과인 특허 건수가 증가한다는 것을 의미한다. 이것은 시장적대성이 높으면 기업은 시장에 대한 위기감을 느껴 보다 더 적극적으로 혁신활동을 하였다고 여겨진다. 따라서 [가설 1-2]가 지지되었다.

모형 3에서 정부 R&D 지원과 주력제품/공정의 수명주기의 상호작용이 기업의 기술혁신성과에 미치는 영향에 대한 검증결과를 보여주고 있다. 정부 R&D 지원과 주력제품/공정의 수명주기의 상호작용이 기업의 특허 건수에 아무런 영향을 끼치지 않은 것으로 나타났다. 따라서 [가설 1-3]이 기각되었다. 모형 4에서 정부 R&D 지원과 기업 R&D 인력비율의 상호작용이 기업의 기술혁신성과에 미치는 영향에 대한 검증결과를 보여주고 있다. 정부 R&D 지원과 기업 R&D 인력비율의 상호작용이 기업의 혁신성과인 특허 건수에 부(-)의 영향($B=-0.457, p<0.001$)을 미친 것을 확인되었다. 이것은 R&D 인력비율이 높은 중소기업보다 R&D 인력비율이 낮은 중소기업이 정부 R&D 지원을 받으면 혁신성과가인 특허 건수가 증가한다는 것을 의미한다. 이것은 R&D 인력비율이 낮은 기업은 자체 연구개발 능력이 약하다고 생각해서 정부의 R&D 지원을 충분히 활용하는 반면에 R&D 인력비율이 높은 기업은 정부기술개발지원이 없이도 어느 정도의 자체 연구개발능력이 있기 때문에 정부 R&D 지원을 받기는 하였지만 충분히 활용하지 못하였다고 여겨진다. 따라서 [가설 1-4]가 기각되었다.

모형 5에서 정부 R&D 지원과 벤처기업 인증의 상호작용이 기업의 기술혁신성과에 미치는 영향에 대한 검증결과를 보여주고 있다. 정부 R&D 지원과 벤처기업 인증의 상호작용이 기업의 혁신성과인 특허 건수에 부(-)의 영향($B=-0.356, p<0.001$)을 미친 것을 확인되었다. 이것은 벤처기업 인증을 받은 중소기업보다 벤처기업 인증을 받지 않았거나 받지 못한 중소기업이 정부 R&D 지원을 받으면 혁신성과가인 특허 건수가 증가한다는 것을 의미한다. 일반중소기업보다 벤처인증 기업은 우수한 기술을 가지고 있거나 연구개발비가 매출액의 일정한 비중을 차지한다. 즉 벤처인증 기업은 우수한 기술능력을 가지고 있다고 할 수 있다. 이런 기업은 정부기술개발지원이 없이도 충분한 연구개발능력을 가지고 있어 정부 R&D 지원을 적극적으로 활용하지 않은 반면에 일반중소기업은 기업은 기술력도 약하고 R&D에 대한 투자도 상대적으로 적어 정부 R&D 지원이 주어졌을 때 적극적으로 활용하였다고 여겨진다. 따라서 [가설 1-5]가 기각되었다.

<표 4> 정부 R&D 지원과 중소기업 내외부요인의 상호작용이 기술혁신성과에 주는 영향 분석

N=159	모형 0		모형 1		모형 2		모형 3		모형 4		모형 5		모형 6		
	B	S.E	B	S.E	B	S.E	B	S.E	B	S.E	B	S.E	B	S.E	
절편	-2.67***	.579	-2.360***	.489	-3.850***	.584	-2.337***	.485	-3.857***	.528	-2.757***	.499	-2.196***	.653	
통제 변수	기업연령	-.026	.023	-.063**	.021	-.073***	.022	-.062**	.022	-.023	.023	-.061**	.023	-.035	.024
	기업연령제곱	.001	.001	.001*	.001	.001*	.001	.001*	.001	.000	.001	.001 ⁺	.001	.001	.001
	기업규모	1.105***	.282	.758**	.266	.714**	.264	.848**	.263	1.325***	.277	.501 ⁺	.268	.856**	.291
	기업규모제곱	-.157***	.042	-.155***	.040	-.144***	.040	-.164***	.040	-.194***	.041	-.108**	.041	-.125**	.043
	2006년 총자산	.306***	.053	.425***	.050	.451***	.049	.435***	.050	.333***	.053	.428***	.055	.364***	.055
	주요경쟁시장	-.249***	.079	-.066	.073	-.064	.075	-.140 ⁺	.074	-.188*	.076	-.122 ⁺	.073	-.195*	.080
	기계	.574***	.132	.545***	.131	.446***	.132	.552***	.131	.533***	.131	.532***	.131	.427***	.134
	재료·금속	.076	.160	-.020	.157	-.175	.158	-.017	.157	.083	.158	-.073	.158	-.088	.162
	전기·전자	.172	.140	.276*	.1380	.196	.137	.317*	.138	.110	.140	.267 ⁺	.137	.064	.142
	화학·화공	.388**	.148	.330*	.145	.199	.145	.411**	.146	.373**	.146	.295*	.145	.247 ⁺	.150
섬유	-.184	.283	-.421	.280	-.345	.278	-.252	.280	-.130	.280	-.374	.278	.002	.287	
소프트웨어	-1.038***	.279	-.761**	.273	-.826**	.274	-.747**	.273	-1.169***	.279	-.814**	.273	-1.177***	.284	
독립 변수	정부R&D지원(A)	.044*	.020	.131***	.026	-.462***	.081	.051*	.023	.196***	.040	.391***	.059	-.308***	.146
조절 변수	대기업지원 정도 (B)	-.012	.028	.119*	.051									.038	.055
	주력제품의 시장적대성(C)	.106 ⁺	.058			-.491***	.093							-.537***	.115
	주력제품/공정 기술수명주기(D)	-.298***	.081					-.411***	.122					.213	.154
	R&D인력비율(E)	.014***	.002							2.749***	.359			.024***	.004
	벤처기업(F)	.276**	.090									1.050***	.164	.549**	.180
상호 작용	A*B			-.049**	.017									-.006	.020
	A*C					.200***	.029							.249***	.042
	A*D							.067	.043					-.233***	.060
	A*E									-.457***	.118			-.005***	.001
	A*F											-.356***	.062	-.117	.076
로그우도	-680.981		-716.417		-696.067		-713.293		-684.330		-698.509		-642.634		
우도비 카이제곱	(334.832)***		(270.332)***		(311.032)***		(276.578)***		(328.133)***		(306.146)***		(411.526)***		

주) 유의수준 *P<0.1, **P<0.05, ***P<0.01, ****P<0.001

V. 결론 및 의의

5.1 연구 결과 요약

본 연구는 정부 R&D 지원이 중소기업의 기술혁신 성과에 미치는 영향에 대해서 분석하였고, 또한 그 과정에서 대기업 지원 정도, 주력제품의 시장적대성, 주력제품/공정 기술수명주기, R&D 인력비율과 벤처기업의 조절효과를 분석하였다. 연구 분석 결과 첫째, 정부 R&D 지원이 중소기업의 혁신성과에 정(+)적인 영향을 미친다. 둘째, 중소기업에 대한 대기업의 지원정도가 높을수록 정부 기술개발 지원이 중소기업의 기술혁신 성과에 미치는 영향은 작아진다. 셋째, 중소기업의 R&D 인력비율이 높을수록 정부 기술개발 지원이 중소기업의 기술혁신 성과에 미치는 영향은 작아진다. 넷째, 벤처인증을 받은 중소기업일수록 정부 기술개발 지원이 중소기업의 기술혁신 성과에 미치는 영향은 작아진다. 마지막으로, 중소기업의 시장 환경이 적대적일수록 정부 지원에 따른 중소기업 기술혁신 성과는 높아진다.

5.2 연구의 시사점 및 향후 연구 방향

본 연구의 결과는 기존의 정부지원이 중소기업의 성과에 미치는 영향에 관한 연구들과 몇 가지 차이점이 존재한다. 기존 연구들이 성과측정을 설문조사를 통해 측정하였거나 정부지원을 받은 직후에 측정한 반면에 본 논문은 동일 기업에 대해 시간적 간격을 두고 두 차례에 걸쳐 자료를 수집 분석함으로써 정부의 기술개발 지원이 중소기업의 기술혁신 성과에 미치는 영향을 보다 정확하게 규명하는 데 기여하였다. 본 연구의 결과를 토대로 다음과 같은 시사점을 찾을 수 있다. 첫째, 중소기업에 대한 정부의 R&D 지원은 중소기업의 혁신성과를 제고하는 것으로 나타났다지만 중소기업의 수익성이나 성장성과 같은 기업 경쟁력과 직결되어 있는 경영성과 향상에는 크게 기여하지 못하는 것으로 나타났다. 둘째, 정부의 R&D 지원이 기업의 기술혁신 성과에 미치는 영향은 대기업 지원정도가 낮은 중소기업에서 더 크게 나타났다. 이는 대기업에 대해 독립적인 기업일수록 기술혁신에 활용할 수 있는 대기업 자원이 취약하기 때문에 독립적인 중소기업에 정부지원이 주어졌을 때 기술혁신을 보다 활발하게 수행한다는 것

을 의미한다. 반면에 대기업의 지원을 받는 중소기업들은 정부의 지원이 없이도 안정적으로 생존할 수 있다는 점에서 정부지원을 활용한 기술혁신에 적극적이지 않을 가능성이 있다. 따라서 정부의 지원은 수급관계 등 대기업과의 밀접한 거래 관계를 형성하지 않는 기업들에 집중되는 것이 보다 효과적일 것으로 보인다.

셋째, 중소기업의 시장 환경이 적대적일수록, 정부 지원에 따른 중소기업 기술혁신성과는 높아졌다. 경쟁정도가 심한 환경에 처해 있는 중소기업은 제품이 시장에 있는 포지션을 확보하기 위해 정부 R&D 지원을 적극적으로 활용할 것이다. 따라서 정부 R&D 지원은 주력제품이 적대적인(경쟁정도가 높은) 중소기업에 집중되는 것이 보다 효과적일 것이다. 넷째, 정부 R&D 지원이 기업의 기술혁신 성과에 미치는 영향이 R&D 인력비율이 낮은 중소기업에서 더 크게 나타났다. R&D 인력비율은 기업의 내부역량의 중요한 구성요소로 R&D 인력비율이 높을수록 혁신역량이 높다고 볼 수 있다. 따라서 R&D 인력비율이 높은 중소기업에 대해 정부 R&D 지원은 오히려 자체의 R&D 활동을 축소하는 효과가 발생할 가능성이 크다. 반면에 R&D 인력비율이 낮은 중소기업은 자체 혁신역량이 취약하기 때문에 정부의 지원이 주어졌을 때 적극적으로 활용할 것이다. 따라서 정부 R&D 지원은 혁신역량인 R&D 인력비율이 낮은 중소기업에 집중되는 것이 보다 효과적일 것이다.

다섯째, 정부 R&D 지원이 벤처인증기업보다 비 벤처인증기업의 기술혁신성과에 미치는 영향이 더 컸다. 벤처인증을 받은 기업은 우수한 기술력을 보유하고 있거나 매년 일정한 비율의 R&D 비용을 지출한다. 정부의 R&D 지원을 받는 동시에 자체 R&D 투자를 줄이는 일종의 대체효과가 발생할 가능성이 크다. 반면에 상대적으로 기술력이 취약하고, R&D 투자도 확보할 수 없는 일반중소기업은 정부의 지원이 주어졌을 때 보다 적극적으로 활용할 것이다. 따라서 정부 R&D 지원은 비 벤처기업에 집중되는 것이 보다 효과적일 것이다. 따라서 우리 정부 및 지자체는 민간부문의 공동펀드 확대, 지역별로 특화된 매칭펀드 조성 등을 통해 벤처 중소기업의 가치증대 활동에 주력할 필요가 있다(Kim & Kutsuna, 2014). 또한 기술집약형 중소기업의 기술사업화 지원정책에서 개별 기업의 역량이나 전략 뿐 만 아니라 혁신 시스템적 관점에서 접근할 때 실효성 있는 정책방안을 제시할 수 있을 것으로 예상된다(Hwang et al., 2013). 특히 가설 1-1, 1-4, 1-5의 검증 결과는 혁신능력을 갖추고 있는 중소기업에게는 혁신능력을 적극적으로 활용하지 못하거나 이중적인 지원으로 인해서 오히려 정부개발지원이 부정적인 효과를 미칠 수 있음을 보여주고 있어서 정부의 의사결정시 중소기업에 대한 선택과 집중 전략을 구사하는 데 도움을 줄 것으로 판단된다.

본 연구는 위와 같은 연구 의의와 시사점도 불구하고 많은 한계점을 가지고 있다. 첫째, 중소기업에 대한 정부와 민간지원이 많은데 그 중에서 정부 R&D 지원만 집중해서 중소기업의 성과에 미치는 영향을 분석한 것은 한계가 있다. 둘째, 조

절변수인 대기업의 지원 정도, 주력제품의 시장적대성과 주력제품/공정 수명주기를 주관적인 데이터를 사용한 것은 한계가 있다. 향후 연구에서는 보다 더 객관적인 척도로 개발된 항목으로 측정할 필요가 있다. 셋째, 기업의 성과를 측정하는 기준이 다양하게 존재하지만 본 연구에서 경영성과는 매출성장률(위험조정성장률)과 영업이익률(위험조정영업이익률)로 측정하였고, 혁신성과는 특허 건수로 측정하는 데 한계점을 가지고 있다. 특히 매출성장률과 더불어 시장점유율 등 상대적인 지표 활용이 필요할 것으로 보이고, 특허 건수도 정부지원을 받는 기업이 상대적으로 유의하게 특허취득 비율이 높을 가능성이 있으므로 수익성과 관련 있는 대용변수를 탐색할 필요가 있다. 향후 연구에서 기업의 성과를 더 정확하게 대용할 수 있는 지표를 사용해서 연구하면 보다 더 정확한 인과 관계를 규명할 수 있을 것이다. 또한 자료 수집의 한계를 극복하기 위해서 향후 2009년 이전과 이후의 비교분석을 추가할 필요가 있다.

또한 다음과 같은 향후 연구가 필요하다. 첫 번째 연구는 지금 나타나고 있지 않은 정부 R&D 지원이 경영성과를 높이는 상황을 규명할 필요가 있다. 언제 어느 기업에서 정부지원이 경영성과를 높이는가에 대한 추가적인 연구가 필요하다. 두 번째는 정부 R&D 지원이 기술혁신 성과 제고에, 기술혁신 성과 제고가 경영성과 제고에 순차적인 인과관계가 존재하는지에 대한 추가적인 연구가 필요하다.

REFERENCE

- Adams, R., Bessant, J. and Phelps, R.(2006). Innovation Management Measurement: A Review, *International Journal of Management Reviews*, 8(1), 1-47.
- Aldrich, H. E.(1979). *Organizations and Environments*, Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Almus, M. and Czarnitzki, D.(2003). The Effects of Public R&D Subsidies on Firms' Innovation Activities: the Case of Eastern Germany, *Journal of Business and Economic Statistics*, 21(2), 226-236.
- Archibugi, D., Howells, J. and Michie, J.(1999). *Innovation Policy in a Global Economy*, Cambridge: Cambridge University Press.
- Bae, J. W. and Bae, Z. T.(2003). Internationalization Processes and Strategies of High-Tech Venture Firms: The Case of Korean Venture Firms in the IT Industry, *Advancing Small Enterprise Innovation Research*, 6(1), 41-74.
- Birchall, D. W., Chanaron J. J. and Soderquist, K.(1996). Managing Innovation in SMEs: A Comparison of Companies in the UK, France and Portugal, *International Journal of Technology Management*, 12(3), 291-305.
- Chadwick, T. and Rajagopal. S.(1995). *Strategic Supply Management: An Implementation Toolkit*, Oxford, UK: Butterworth Heinemann Ltd.

- Chae, K. K., Yoon, B. S. and Ha, K. S.(2011). The Effects of Policy Funds for Small and Medium Enterprises, *Asia-Pacific Journal of Business Venturing and Entrepreneurship*, 6(3), 85-107.
- Coombs, J. and Bierly, P.(2006). Measuring Technological Capability and Performance, *R&D Management*, 36(4), 421-438.
- Cooper, R. G. and Kleinschmidt, E. J.(1990). New Product Success Factors: A Comparison of 'Kills' Versus Successes and Failures, *R&D Management*, 20(1), 47-63.
- David, Paul A., Bronwyn H. H. and Andrew A. T.(2000). Is Public R&D a Complement or Substitute for Private R&D? A Review of the Econometric Evidence, *Research Policy*, 29(4-5), 497-529.
- Deeds, D. L.(2001). The Role of R&D Intensity, Technical Development and Absorptive Capacity in Creating Entrepreneurial Wealth in High Technology Start-ups, *Journal of Engineering and Technology Management*, 18(1), 29-47.
- Duguet, E.(2004). Are R&D Subsidies a Substitute or a Complement to Privately Funded R&D? Evidence from France Using Propensity Score Methods for Non-experimental Data, *Revue D'Economie Politique*, 114(2), 263-292.
- Faems, D., Van L. B. and Debackere, K.(2005). Interorganizational Collaboration and Innovation: Toward a Portfolio Approach, *Journal of Product Innovation Management*, 22(3), 238-250.
- Fredrickson, J. W. and Mitchell, T. R.(1984). Strategic Decision Processes: Comprehensiveness and Performance in an Industry with an Unstable Environment, *Academy of Management Journal*, 27(2), 399-423.
- Fritsch, M. and Lukas, R.(2001). Who cooperates on R&D?, *Research Policy*, 30(2), 297-312.
- Gilbert, R. and Newbery, D.(1982). Preemptive Patenting and the Persistence of Monopoly, *American Economic Review*, 72(3), 514-526.
- Gonzalez, X., Jaumandreu, J. and Pazo, C.(2005). Barriers to Innovation and Subsidy Effectiveness, *RAND Journal of Economics*, 36(4), 930-950.
- Gwag, S. G. and Song H. J.(2003). A Study on the Characteristics and Financial Performance of Small Companies that have Raised Debt from Government, *The Korean Association of Small Business Studies*, Academy Seminar Presentation Data in Autumn, 131-149.
- Hagedoorn, J.(1993). Understanding the Rationale of Strategic Technology Partnering: International Modes of Cooperation and Sectoral Differences, *Strategic Management Journal*, 14(5), 371-385.
- Hall, B. and Reenen, J.(2000). How effective are fiscal incentives for R&D?: A review of the evidence, *Research Policy*, 29(4), 449-469.
- Hall, L. A. and Bagchi S. S.(2002). A Study of R&D, Innovation, and Business Performance in the Canadian Biotechnology Industry, *Technovation*, 22(4), 231-244.
- Hwang, H. R., Kim, K. K. and Jeong, H. K.(2013). A Study on the Technology Commercialization Policy for Technology-based SMEs: Case on Daedeok Innopolis, *Asia-Pacific Journal of Business Venturing and Entrepreneurship*, 8(3), 39-52.
- Hwang, I. P., Han, G. S. and Lee, S. H.(2003). The Relatedness of Governmental Support and Organization Factors of SMEs, *Small and Medium Business Research*, 25(4), 113-132.
- Hyun, Y. S., Lee, B. H. and Lee, J. S.(2013). The Impact of Technology Acquisition Strategy on Firm Performance in Korean Medium Size Enterprises, *Asia-Pacific Journal of Business Venturing and Entrepreneurship*, 8(2), 1-16.
- Kaiser, U.(2004). Private R&D and Public Subsidies: Microeconomic Evidence from Denmark, *Center for Economic and Business Research*, DP 2004-19.
- Kang, J. K. and Jeong, H. K.(2006). Effects on Policy Financial of Small and Medium Business, *Financial and Economic Research*, 205(3), 1-48.
- Kang, K. N. and Lee, Y. S.(2006). Determinants of technological innovation in the small firms of Korea Biotechnology Industry, *Journal of Industrial Economics and Business*, 19(4), 1723-1740.
- Kang, W. J., Lee, B. H. and Oh, W. G.(2012). The Effects of the Utilization of External Resources on the Technological Innovation Performance Along the Stages of Growth in Korean Ventures, *Asia-Pacific Journal of Business Venturing and Entrepreneurship*, 7(1), 35-45.
- Kaufman, A., Wood, C. H. and Gregory T.(2000). Collaboration and Technology Linkages: A Strategic Supplier Typology, *Strategic Management Journal*, 21(6), 649-663.
- Kaufman A. and Tödtling, F.(2002). How Effective is Innovation Support for SMEs? An Analysis of the Region of Upper Austria, *Technovation*, 22(3), 147-159.
- Kim, D. H.(2013). The Role of Large Companies in Entrepreneurial Ecosystem, *Asia-Pacific Journal of Business Venturing and Entrepreneurship*, 8(2), 83-91.
- Kim, H. W.(2004). *The Effects of Policy Lending Programs for Korean SMEs*, Sejong city: Korea Development Institute.
- Kim, J. J. and Lee, S. I.(2004). A Study on the Environment-Strategy-Performance Relationship of Small-Medium Enterprises, *The Journal of Information Strategy*, 7(2), 113-135.
- Kim, K. K. and Kutsuna, K. (2014). Venture Capital Activities and Financing of High-tech Ventures in Korea: Lessons from Foreign Experiences, *Asia-Pacific Journal of Business Venturing and Entrepreneurship*, 9(1), 33-50.
- Kim, Y. J.(2005). Technological Collaboration Linkages and the Innovation Output in Small and Medium-sized Firms: A Study on the Moderating Effects of Absorptive Capacity, *Korean Management Review*, 34(5), 1365-1390.
- Koo, Y. C. and Yang, D. W.(2014). An Empirical Study on the Relationship between SME Venture's R&D and

- Technology Spillover Effect: Focused on the Moderating Effect of Industry, *Asia-Pacific Journal of Business Venturing and Entrepreneurship*, 9(2), 71-80.
- Korea Federation of SMEs(2010). *SMEs Status Indicators*. Retrieved July 23, 2010 from <http://www.kbiz.or.kr>.
- Korea Intellectual Property Rights Information Service(2010). *Patent & Utility Model Search Service*, Retrieved July 23, 2010 from <http://www.kipris.or.kr>.
- Kwon, M. J.(2000). A Study of the Growth and Survival of New Small and Medium Sized Firms, *Small and Medium Business Research*, 22(2), 185-208.
- Lambe, C. J. and Robert E. S.(1997). Alliances, External Technology Acquisition, and Discontinuous Technological Change, *Journal of Product Innovation Management*, 14(2), 102-116.
- Lee, B. H.(2005). Technological Innovation Strategies of Korean Ventures across the Growth Stages and the Effect of Government R&D Subsidy, *Advancing Small Enterprise Innovation Research*, 8(2), 127-152.
- Lee, B. H. and Kim, S. Y.(2009). Employment Effects on Small and Medium Business of Government R&D Support Program, *Monthly Labor Review*, 7(55)72-84.
- Lee, J. W. and Gang, Y. W.(2005). Impact of the Cooperation with Large Enterprise on Technological Innovation of SME: An Exploratory Study, *Academy seminar presentation data in Summer*, 28(3), 1-24.
- Lerner, J.(1999). The government as venture capitalist: The long-run effects of the SBIR program, *Journal of Business*, 72(3), 285-297.
- Lim, C. Y.(2010). *Effects of Government Supports on the New Venture Firms' Survival and Growth in Korea*, Doctoral dissertation, Seoul National University.
- Mansfield, E., Rapoport, J., Romeo, A., Wagner, S. and Beardsley, G.(1977). Social and Private Rates of Return from Industrial Innovation, *Quarterly Journal of Economics*, 91(2)221-240.
- McEvily, S. K., Eisenhardt, K. M. and Prescott, J. E.(2004). The Global Acquisition, Leverage, and Protection of Technological Competencies, *Strategic Management Journal*, 25(8/9), 713-722.
- Miller, D. and Friesen, P. H.(1982). Innovation in Conservative and Entrepreneurial Firms: Two Models of Strategic Momentum, *Strategic Management Journal*, 1(3), 1-25.
- Miller, D. and Friesen, P. H.(1983). Strategy-Making and the Environment: the Third Link, *Strategic Management Journal*, 4(3), 221-235.
- Morcillo, P. C., Rosen, M., Baylies, K. and Dorsett, D.(1997). Chip, a Widely Expressed Chromosomal Protein Required for Segmentation and Activity of a Remote Wing Margin Enhancer in *Drosophila*, *Genes and Development*, 11(20), 2729-2740.
- OECD(1997), *Best Practice Policies for SMEs Venture Business Policy in Korea and Its Implication*, Paris: Publications Service.
- Park, S. M. and Lee, B. H.(2006). The Effects of the Utilization of External Resources on the Technological Innovations of New Ventures, *Small and Medium Business Research*, 28(2), 181-206.
- Patel, P. and Pavitt, K.(1995). *Patterns of Technological Activity: Their Measurement and Interpretation*, in *Stoneman*, Handbook of the Economics of Innovation and Technological Change. Oxford: Blackwell.
- Ragatz, G., Handfield, R. and Scannell, T.(1997). Success Factors for Integrating Suppliers into New Product Development, *Journal of Production Innovation Management*, 14(3), 190-202.
- Romijn, H. and Albaladejo, M.(2002). Determinants of Innovation Capability in Small Electronics and Software Firms in Southeast England, *Research Policy*, 31(7), 1053-1067.
- Rosegger, G.(1996). *The Economics of Production and Innovation: An Industrial Perspective*, 3rd ed., Butterworth Heinemann Ltd., Oxford, UK.
- Sabel, C. F.(1993). Studied Trust: Building New Forms of Cooperation in a Volatile Economy, *Human Relations*, 46(9), 1133-1170.
- Schoffler, S.(1977). *Cross-sectional Study of Strategy, Structure and Performance: Aspects of PIMS Program*, Indiana: Indiana University Press.
- Senge, P. and Carstedt, G.(2001). Innovating Our Way to the Next Industrial Revolution, *MIT Sloan Management Review*, 42(2), 24-38.
- Shan, W., Walker, G. and Kogut, B.(1994). Interfirm Cooperation and Startup Innovation in the Biotechnology Industry. *Strategic Management Journal*, 15(5), 387-394.
- Shefer, D. and Frenkel, A.(2005). R&D, Firm Size and Innovation: an Empirical Analysis, *Technovation*, 25(1), 25-32.
- Small and Medium Business Administration(2010). *Korea Enterprise Data*, Retrieved July 23, 2010 from <http://sminfo.smba.go.kr>.
- Small and Medium Business Administration(2009). *Korea Evaluation Institute of Industrial Small Business Innovation Technology*, Development Report.
- Vrakking, W. J.(1990). The Innovative Organization, *Long Range Planning*, 23(2), 94-102.

The Effect of Government R&D Supports on SME's Technological Innovation Performance in Korea

Lee, Byung Heon*

Lee, Soo Wook**

Wi, Se Ahn***

Abstract

This study has empirically analyzed the effect of government technology development supports on the performance of SME's (Small-and-Medium-Sized Enterprises). To analyze the effects of government technology development supports on the performance of SME's, this paper collected data from 271 Korean SMEs and tested hypothesis on the key questions.

The result shows that government technology development supports had a meaningful positive effect on the performance of SMEs in terms of innovation. It was also understood that the closer the ties were with large enterprises, the higher the R&D personnel ratio was. Furthermore, when the SME was a certified venture, the government technology development supports had less influence on the SME's technological innovation.

On the other hand, SME's technological innovation performance in relation to the government supports showed an improvement when the business environment of SME's was hostile. This study offers theoretical and practical implications, as it more accurately analyses the effect of government technology development supports on the performance of SME's, for which data were collected and analyzed for the same companies two separate times. Last of all, the limitation of this study is discussed in terms of the sample selection, data collection method, variables measurement method, etc.

Keywords: Research and development supports, Technological innovation, Market hostility, Product/Process life cycle management, R&D personnel ratio, Venture business

* 1st author, Professor, School of Business Administration, Kwangwoon University.

** Corresponding author, Associate Professor, Academy, Kwangwoon University.

*** Cooperation author, M. A., School of Business Administration, Kwangwoon University.