

중소기업 R&D 정보 지원과 성과의 관계에 대한 연구: ICT 기업을 중심으로

A Study on the Relationship between R&D Information Support Programs and SME Performances: With Focus on ICT SMEs

전승표(Seung-pyo Jun)*, 성태응(Tae-Eung Sung)**, 서주환(Ju Hwan Seo)***

목 차

I. 서 론	IV. 연구결과
II. 이론적 배경 및 선행연구	V. 정책적 시사점
III. 연구 방법	VI. 연구의 의의와 제한점

국 문 요 약

최근 우리나라는 글로벌 경제의 침체를 극복하고 침체된 경제를 활성화시키기 위해서 중소기업의 혁신역량을 강화시킬 수 있는 다양한 정책을 진행해 왔다. 이 연구는 ICT 기술 기업이라는 관점에서 이러한 정부의 노력 중에서 R&D 정보 지원 사업이 가진 가능성과 한계를 실증적으로 연구해서 증거기반의 정책이 가능하도록 시사점을 제공하고자 한다. 이 연구에서는 2014년 중소기업 기술통계조사 결과를 활용해서 정부의 R&D 정보 지원 정책과 중소기업의 기술적 또는 경제적 성과가 어떤 관계가 있는지 분석했다.

이 연구의 결과에 따르면 중소기업에 제공된 R&D 지원 사업(R&D 기획 지원 및 기술정보 제공)은 기술투자에 유의한 관계가 있는 것으로 나타났다. 반면에 R&D 정보 지원 사업은 기술적 또는 경제적 성과와 직접적으로 유의한 관계는 없는 것으로 밝혀졌다. 다만, R&D 기획 지원 사업은 기업이 ICT 분야를 연구하는 경우 기술적 성과에 유의한 관계가 있는 것으로 나타났다.

이 연구의 결과는 ICT를 포함한 기술 중심의 중소기업을 지원하는 정책을 구상하는 정책입안자에게 다양한 시사점을 제공할 수 있으며, 특히 중소기업에게 정보를 지원하는 기업이나 연구자에게 여러 가지 정책적 가이드를 제공해 줄 것으로 기대한다.

핵심어 : 중소기업 지원 정책, R&D 기획 지원, 기술정보 지원, 기술적·경제적 성과, ICT

※ 논문접수일: 2016.1.29, 1차수정일: 2016.3.8, 게재확정일: 2016.3.9

* 한국과학기술정보연구원 책임연구원, spjun@kisti.re.kr, spjun@ust.ac.kr, 02-3299-6095, 교신저자

** 한국과학기술정보연구원 책임연구원, ts322@kisti.re.kr, 02-3299-6172

*** 한국과학기술정보연구원 선임연구원, nano@kisti.re.kr, 02-3299-6012

ABSTRACT

Recently, to overcome the global economic recession and stimulate the sluggish economy, Korea government has adopted various policies designed to strengthen the innovative capabilities of its small or medium sized enterprises (SMEs). With our focus on ICT technology companies, this study empirically analyzes both the potentials and the limitations of the R&D information support programs which are part of these governmental efforts. Our goal is to generate insights and help develop policies based on evidence.

In this study, we used statistics from 2014 on small or medium business technologies to analyze the effect that the government's R&D information support policy has had on the technological or economic performance of small or medium businesses.

According to these research results, R&D support programs (assistance with R&D planning and provision of technological information) made available to small or medium businesses did have a significant correlation to technological investment. By contrast, R&D information supporting programs were found to have no direct, significant correlation to technological or economic performance. One exception was that programs that gained the benefits of R&D planning support did have a significant correlation to technological performance in the case of companies engaged in ICT research.

The results of this study will provide various insights for policymakers designing policies to support technologically-driven small or medium businesses, including ICT-based companies. We anticipate that this study will be a particularly helpful guide to policy development for corporations or researchers that provide supportive information to small or medium businesses.

Key Words : SMEs support policy, SME R&D planning support program, Technology information support program, Technological and Economic Outcomes, ICT (Information & Communication Technology)

I. 서 론

우리나라에서 중소기업은 2012년 말 현재 한국 기업체 수의 99.9%, 취업자 수의 87.7%를 차지하고 있어 국가 경제에서 중심적인 역할을 하고 있다(중소기업청, 2014). 이와 같이 중소기업은 한국 경제에서 차지하는 비중이 높음에도 불구하고 자원 조달, 판로 개척, 기술혁신 등을 하는데 있어 대기업보다 열위에 있는 것이 사실이다. 특히, 세계적인 경기침체와 환율전쟁의 여파로 우리나라에서는 많은 중소기업이 대기업보다 큰 고통을 겪고 있으며, 이러한 중소기업의 애로를 지원하기 위한 정부의 노력도 더욱 중요해졌다. 현재 한국 정부는 조세감면, 금융지원 등의 다양한 중소기업 지원 정책을 마련·시행하고 있지만, 일부 정책은 실효성 논란도 제기되고 있다. 이런 배경에서 기술 중심의 중소기업 경쟁력을 근본적으로 높일 수 있는 기술혁신 지원 정책은 한국 중소기업청의 핵심적 지원 정책으로 자리 잡아왔다. 그러나 확대되는 중소기업 기술혁신 정책에도 불구하고 효과적인 정부 지원정책을 수립하기 위한 연구들은 부족했다(박찬수·손수정, 2012).

중소기업의 기술혁신을 지원하기 위한 정책은 크게 세 가지로 구분해 볼 수 있는데, 1) 법·규제 및 세제 지원과 관련된 규제 정책, 2) 기술개발 자금 지원 및 판로 지원과 같은 유인 정책, 3) 기술정보나 기술 인력을 지원하는 정보제공 정책이다(류숙원·김상운, 2010). 본 연구에서는 이런 정책적 도구 중에서 중소기업의 기술혁신 지원을 위한 정보 지원 노력에 주목한다. 정보 지원 정책과 관련해서 최근 발표된 ‘제3차 중소기업 기술혁신 촉진계획(안)’을 살펴보면, 현 정부는 개별기업의 기술경쟁력 제고를 위해서 중소기업의 신기술(6T)에 대한 투자를 늘리고, R&D 기획역량을 강화시키며, 다양한 수요에 대응할 수 있는 정보제공 사업을 진행할 예정이다(국가과학기술심의회, 2014). 최근 정부의 중소기업 기술혁신 지원 정책은 연구개발(R&D) 또는 사업화(commercialization)를 위한 자금지원이나 세제지원과 같은 직접 지원 정책을 지양하고, 출연연과 같은 다양한 기관을 활용한 정보 제공과 같은 간접 지원 정책을 확대하고 있다. R&D 정보 지원은 R&D를 위한 정보를 제공해 기술개발 투자를 늘리고, 성공률을 제고하려는 노력의 일환으로 수행되어 왔으며, 대표적인 사업으로 기획단계의 정보지원 사업인 중소기업청의 ‘중소기업 R&D 기획지원 사업’이나 개별 지자체들의 기술정보 지원 사업 등이 있다(중소기업 중앙회, 2014). 2014년 중소기업 기술통계 조사 보고서에 따르면, 2,200개 설문 대상 기업 중에서 2013년에 124개(5.6%)의 기업이 정보조사 지원 사업을 경험한 바 있고, 298개(13.5%)의 기업이 R&D 기획을 위한 자금 지원을 경험한 바 있다(중소기업청·중소기업 중앙회, 2014). 그러나 R&D 정보 지원의 효과나 관련 기관의 역할에 대해서는 거의 연구된 바가 없다. 특히 ICT 산업이라는 측면에서는 더욱 연구가 진행되지 않았다.

본 논문에서는 이런 R&D 정보 지원과 중소기업의 경제적·기술적 성과와 어떤 관계가 있는지 탐색적으로 연구하고자 한다. 정보 지원과 성과를 면밀히 분석하여 설명적 연구나 인과관계를 분석하기 위해서는 수년간 지원 결과를 추적조사 하거나(윤요한 외, 2015) 선택 편의를 극복하기 위한 다양한 장치가 필요하다(이종민 외, 2013). 그러나 본 연구는 이런 추적 조사 연구에 앞서 탐색적 연구를 통해서 정책에 활용가능한 시사점을 제공하고자 했다. ICT 기업의 정보 지원과 다양한 성과의 관계를 살펴보기 위해서 R&D 정보 지원을 경험한 기업들(실험집단)의 성과와 이런 지원을 받지 않은 기업(통제집단)의 성과를 비교했다. 여기서 도출된 결과를 통해 향후 중소기업 기술혁신을 위한 기획지원이나 정보 제공이 목표로 해야 할 적절한 지표를 찾고, 정보 지원이 어떻게 성과에 기여하는지 시사점을 도출해 ICT 정책개발이나 평가에 일조하고자 한다.

II. 이론적 배경 및 선행연구

1. 중소기업 기술혁신 지원 정책 연구

일찍이 Robson(1993)의 연구에 따르면, 정부 R&D 지원제도는 민간기업의 R&D 투자를 증가시켜 기술혁신활동을 보완하는 관계에 있다. 이 외에도 많은 연구에서 정부의 중소기업 지원은 R&D 투자를 증가시키고 사업화 노력을 촉진시키는 효과가 나타난다(Audretsch et al., 2002; 이병현 외, 2013). 반면 정부의 재정적 지원이 기술 사업화나 경제적 성과에 부정적인 효과를 나타낼 수 있다는 주장도 있었다(Akcomak et al., 2007; Svensson, 2007; 송종국·김혁준, 2009).

이런 중소기업 기술혁신을 위한 지원 정책은 다양한 방법으로 분류가 가능한데, 많은 연구들은 자금과 인력을 정책 도구 유형으로 구분하여 분석하고 있다(Lin et al., 2006; 신진교·최영애, 2008). 신태형 외(2006)는 조세지원제도, 금융지원제도, 기술개발(출연보조금), 구매지원제도, 법·제도 인프라/간접지원(기술정보 및 기술지도·자문) 등 5가지 지원제도로 나누기도 했다. 또한 IT중소기업 정부자금지원정책 지원사업을 직접 자금지원 형태(출연, 투자, 융자) 및 간접지원 형태(기술지원, 인력·창업지원, 판로·수출·정보화지원)로 구분하여 성과를 분석하였는데, 이는 자금, 기술지원, 인력, 판로 등의 요인으로 설명할 수 있다(박성민·김현, 2008).

그밖에도 다양한 분류가 있었지만, 본 연구가 관심을 가지는 R&D 정보 지원을 비교적 중요하게 분류한 유형은 Bemelmans-Vidéc 외.(2011)의 구분이 있다. 그들은 정책 수단의 강제력

의 정도에 따라 규제(sticks), 유인(carrots), 정보제공(sermons)의 세 가지 정책 유형으로 분류했다. Bemelmans-Videc 외(2011)의 유형론은 정책도구의 상호배제성과 망라성의 조건을 충족하고 단순명료하여 기술혁신의 정책을 분류하는 효과적인 기준이 된다. 이런 세 가지 분류 중에서 규제 정책은 법, 각종 규제, 표준, 세제 등이 해당되며, 유인 정책은 각종 개발 자금 지원, 기술개발 조세 감면, 공공 구매, 판로 지원 등이 해당되고, 정보 제공 정책에는 기술제공이나 지도, 각종 인력 지원이 포함된다(류숙원·김상윤, 2010).

이들 정책의 분류 중에서 규제와 유인정책의 효과에 대한 연구는 상대적으로 활발하다. 송중국·김혁준(2009)은 R&D 촉진을 위한 재정지원 정책의 효과를 분석했는데, 중소기업 기술혁신을 위한 정책의 효율성이라는 측면에서 국내에서 가장 보편적으로 활용되고 있는 R&D 보조금 지원제도와 조세 지원제도가 과연 효과가 있는지를 실증 분석하기 위해서 과학기술 연구개발활동 조사 결과를 활용해 분석했다. 연구결과에 따르면, 정부의 R&D 직접 보조금은 오히려 중소기업의 R&D를 줄이는(구축) 효과를 보였으며, R&D 조세 지원제도는 중소기업의 R&D 투자를 유인하는 것으로 나타났다. 저자들은 연구결과에 따라 R&D 지원제도의 효율성 제고를 위해서 중소기업에 대해서 R&D 인프라 구축은 물론 기술정보 지원과 같은 R&D 서비스 지원이 필요하다고 주장했다. Lichtenberg(1984)의 연구에서도 정부 R&D 지원제도가 민간 기업들의 R&D 투자액을 감소시키는 효과를 초래한다고 주장된 바 있다.

특히 유인정책과 관련해서 중소기업의 경우 정부의 자금 지원이나 벤처캐피탈 투자 등이 혁신을 향상시키기 때문에(Shan & Song, 1997), R&D 초기 단계에 있는 중소기업은 초창기에 정부의 다양한 금융, 인력, 판로지원에 대한 활용이 매우 효과적이라는 주장도 있다(김왕동·김인수 2002). 그러나 정부의 보조금 지원이 기업의 성과에 미치는 영향이 일관된 경향을 나타내고 있는 것은 아니다. 일반적으로는 Busom(2000)의 연구처럼 정부의 직접적인 지원정책이 기업의 생산성이나 혁신을 향상시킨다는 연구가 주류를 이루고 있다. 그러나 Guellec 외(2004)의 연구를 보면 OECD 국가를 대상으로 한 연구에서 정부의 지원비중이 높을수록 기업의 R&D에 대한 생산성 탄력성이 낮아지는 것으로 나타나기도 했다. 이렇게 기술혁신을 촉진시키기 위한 규제나 유인(자금 지원 등)에 대한 연구는 활발히 진행되어 왔다.

상대적으로 기술혁신을 촉진시키기 위한 정보제공에 대한 연구는 최근에 들어 시도되고 있는데, 그 중에서도 인적자원에 대한 연구가 활발히 진행되어 왔다. Vrakking(1990)은 중소기업 혁신을 위한 인적자원 변수를 중요한 요인으로 분석하면서 중요한 인재가 없는 조직에서 창의적 기술이나 혁신을 기대하기 어렵다고 주장하였다. 특히, 인적자원은 정보나 지식과 같은 경제적 부가가치를 창출하는 자원으로, 기술혁신의 역량확대와 이를 통한 조직 경쟁력 강화에 있어 핵심적 역할을 담당하고 있기 때문에 주목받아 왔다(정선양 외, 2009). 또한 Romijn

과 Albaladejo(2002)나 이병헌 외(2008) 등도 R&D 기술혁신을 높이기 위해서는 인력에 대한 투자를 확대해야 한다고 주장했다. 신진교·최영애(2008)는 중소기업이 R&D를 통해 혁신성과를 창출하는 과정에 있어서 정부정책의 조절효과에 주목하고, IT분야의 중소기업을 대상으로 정책 조절효과를 정책자금지원, 기술지원, 인력지원의 3개 영역에서 살펴보았으며, 이들 정책 수단 중 정책자금 지원과 인력지원 정책이 혁신성과 창출 면에서 유의미한 조절효과를 보이고 있음을 밝혔다(서주환 외, 2015 재구성). 이상에서와 같이 정보제공 정책 중에서도 인력지원은 상대적으로 연구가 활발했다. 반면 기술정보 지원은 정보 제공정책 중에서 상대적으로 연구가 활성화되지 못한 영역이다.

최근 박문수·이호형(2012)은 중소기업 기술지원 정책을 기술자금·세제지원, 정보지원, 기술인프라 지원으로 구분하고, 중소기업의 기술경쟁력에 영향을 미치는 변수로서 기업특성과 기술특성으로 구분하여 연구하였다. 그 결과 정보지원과 같은 간접적인 지원 정책보다는 기술자금·세제 지원, 기술인프라 지원 등 중소기업에 대한 직접적인 지원 정책이 기업 기술경쟁력 강화에 높은 조절효과를 나타낸 것으로 나타나기도 했다. 또한 류숙원·김상운(2010)은 제조 기업을 중심으로 정부 정책이 중소기업의 기술혁신에 미치는 영향을 연구했는데, Bemelmans-Videc 외(2011)의 세 가지 분류 정책 모두를 분석 대상으로 했다. 그 연구에 따르면 정부의 중소기업 지원정책은 기업의 부가가치 창출을 고취시키고, 장기적인 경쟁력을 확보하게 하는 등 중소기업 혁신을 위해 중요한 수단이지만, 자금, 인력, 정보와 같은 정책도구의 선택에 따라 그 성과에는 차이가 있는 것으로 나타났다. 연구에 따르면, 경제적 유인도구 중에서 기술개발 조세감면, 정보제공 도구 중에서 기술정보제공과 정부연구개발 사업 참여는 중소기업혁신에 긍정적인 영향을 끼치는 것으로 밝혀졌다. 반면에 정보제공 도구 중 인력에 의한 기술지원의 경우는 부정적 영향을 끼치는 것으로 나타났다. 본 연구와 관련해서 이들의 연구는 정보 제공이라는 정책의 효과를 구체적으로 밝혔다는 측면에서 의의가 크지만, 성과(종속변수)를 특허로만 한정했다는 측면과 기술혁신조사(2008년) 결과를 활용했다는 측면에서 분석대상의 차이점도 있다.

2. 기술혁신 지원 정책의 성과 분석 연구

우리나라에서 기술혁신을 위한 지원정책들이 각 주체별로 비교적 활발하게 수립·집행되고 있으며, 이에 많은 예산과 인력이 투입되어 왔다. 이러한 기술혁신지원정책에 대한 성과분석 노력은 정책의 정당성 확보 및 효율성 제고라는 측면에서도 상당한 의미를 지니지만, 주로 국내외 주요 R&D 사업들의 내용을 소개하거나 서베이 혹은 투입비용-예산편익 등의 성과분석 수준

에 머물러 왔다(송위진, 2004; 정선양·이장재, 1998; 서주환 외, 2015).

최근 중소기업의 기술혁신 활성화가 국가적 정책이슈가 되고 있으며, 이러한 중소기업 지원 정부정책의 실효성 제고를 위해서는, R&D 사전기획-기술투자-기술적 성과-상업적 성과로 이뤄지는 투입-성과 분석이 활성화될 필요가 있다. 특히 중소기업 기술혁신 활동의 촉진·저해요인을 분석하기 위한 연구 방법은 특정 시점에서의 서베이 기반 횡단면 분석이 대부분이다(서주환 외, 2015). 정해석(2011) 등은 기업진단을 통한 정부사업 연계지원이 중소기업 경영성과에 미치는 영향을 경영·기술전문가 선정을 통해 실사 진단 방식으로 수행하였다. 또한 정부의 기술개발 지원이 중소기업의 기술혁신에 정(+)¹의 영향을 미친다고 분석한 연구에서는 가설설정 및 성과 추적시 모집단에서 일부 중소기업을 대상으로 표본조사를 하였고 이를 바탕으로 회귀분석을 수행하였다(이병현 외, 2013). 이와 같이 정부의 R&D지원이 중소기업의 성과분석에 미치는 영향을 데이터 기반의 상관분석이나 회귀분석을 통해 수행한 사례들이 최근 있으나, 실제로 기술적 성과 및 사업관리적 성과 등의 일부 국한된 영역에 한해 수행되어 왔다(최승욱 외, 2014; 김민창 외, 2012).

중소기업이 지향하는 기술혁신성과(기술적 성과)로는 기술개발 성공률 제고나 지적권 확보, 기술경쟁력 강화 등이 있으며, 상업적 성과로는 선획득된 기술적 성과를 바탕으로 수혜기업의 성장성, 수익성, 생산성 지표 등이 되는데, 이러한 성과분석도 주로 서베이 기반으로 수행되어 왔다(홍지승 외, 2011; 유태욱·양동우, 2009). 벤처기업 기술혁신성과와 산·학·관 협력에 대한 서베이 기반의 한 연구로부터, 제품혁신력에는 정부 및 유관기관과의 협력이 정(+)²의 영향을 미치고 공정혁신력에는 정부 및 유관기관과 민간기업과의 협력이 정(+)³의 영향을 미치는 관계가 도출되었다(최용호 외, 2004). 또한 과학분야 연구개발 투자로 얻은 성과를 분석하여 세계 각국의 연구역량을 측정하는 연구에서는, 연구 활동의 결과물인 논문의 발표량(SCI DB 수록 논문발표수)과 인용된 횟수를 연구 활동을 평가하는 하나의 척도로 제시하여, 과학연구의 투입(총 연구개발비, 총 연구원수)과 성과 간의 관계를 통계적으로 분석하여 기술적 성과를 측정·제시하기도 하였다(박현우 외, 2009). 최근 정부지원 중소기업 R&D 프로젝트의 사업화 성과 영향요인 분석 연구에서는 기술적 성과 중 인증과 특허의 영향이 ROI 등 경제적 성과에 어떻게 미치는가를 가설 검증한 사례가 있다(이철주 외, 2012).

혁신성과의 다른 한 축으로 상업적(경제적) 성과의 측정에 관한 논의도 많이 이뤄져 왔다. 실제로 매출액 성장률, 매출액 대비 이익과 같은 재무적 성과지표 이외에도 고용창출, 수출성과, 시장점유율, 주주가치(주가, 시가총액, Tobin-Q) 등과 같은 비재무적 성과지표가 상업적 지표로 사용되는 실증 사례도 있다. IT 중소 벤처기업을 대상으로 한 서베이 기반 연구에서 3년간 지적권 획득건수로 정의된 기술적 혁신성과가 매출액 증가율, 매출액 이익률에 정(+)⁴의

영향을 미친다는 연구도 제시되었다(신진교 외, 2008). 경제적 성과 측정시 자주 활용되는 기업 매출액 기여효과의 추정은 산업 자료를 이용하거나 연구진과 소수 전문가들의 직관에 의존하는 기업 서베이를 통해 측정된다. CEO 및 경영전략 혹은 성과확산 부서와의 심층 인터뷰 실시 등을 통한 기업 서베이는 사업의 매출액 기여효과를 객관적으로 파악할 뿐만 아니라 사업 현황을 심층적으로 이해하는데 유용하다. 또한 산업연관분석(Input-Output Analysis)을 이용한 기술혁신 지원 사업의 국민경제적 파급효과를 추정·수행하기 위해 사업비용 대비 부가가치 창출액 등을 정량적으로 비교하기도 한다(오정훈 외, 2003; 오완근 외, 2005; 서주환 외, 2015).

또한 정부지원 R&D 프로젝트의 성과를 재무적 가치로 측정하기 위한 모델 연구에 대한 시도가 있었으나, 국내 기업 실제사례를 통해 모델이 검증되었음에도 불구하고 전문가 평가에 의존한 비계량적 정보 기반으로 측정지표가 선정·적용되는 경우 각 지표별 재무적 가치 측정 기준에 대한 객관성 확보에 의문이 제기될 수도 있다(김영명·성한규, 2013).

3. 중소기업 정보 제공 지원 사업 현황

정보제공 정책 중에서 정보 지원 사업은 크게 정보를 제공하거나 정보화를 지원하는 사업과 같이 직접적으로 지원하거나 다른 기관을 활용하여 간접적으로 정보를 지원하는 사업으로 나누어 볼 수 있다. 먼저 간접적으로 중소기업에 정보를 제공하는 사업으로 R&D 기획 지원과 같은 정책 사업이 있다.

중소기업청에서는 중소기업의 R&D 혁신활동을 도모하기 위한 다양한 정책적 시도를 하고 있는데, 이러한 지원 프로그램은 R&D 단계의 정책자금 지원 이외에도 비(非)R&D 분야에서도 정책적 지원을 하고 있다. 대표적인 사업으로 ‘중소기업 R&D 기획지원’ 사업이 있다. 중소기업 R&D 기획지원 사업은 중소기업의 R&D 혁신 활동을 촉진하고 이를 통한 혁신 성과의 효율적 창출을 위해, R&D 기획단계에서 중소기업 보유 기술에 대한 기술성, 시장성, 사업성에 대한 면밀한 검토를 통해 효율적인 기술개발 및 사업화 전략 수립을 할 수 있도록 지원하고 있다. 매년 약 30~40억 원의 예산 지원을 통해 140개 내외의 중소기업을 지원하고 있다(서주환 외 2015). 이런 R&D 기획 지원 사업과 유사한 사업으로 R&D 로드맵 지원이 있었는데 중소기업청에서는 중소기업의 기술개발 전략수립을 지원하기 위하여 2008년부터 개별중소기업의 기술 로드맵 작성지원을 시작해 2013년까지 사업이 진행되었으며(Jun et al., 2012), 2014년부터 R&D 기획 지원사업과 통합되어 운영되고 있다.

이상의 사업들은 모두 정부에서 중소기업의 R&D 기획 단계에서 지원한다는 점에서는 일반적인 기술 개발 단계의 자금 지원과 유사하지만, 지원되는 자금이 기획이나 로드맵을 제공하는

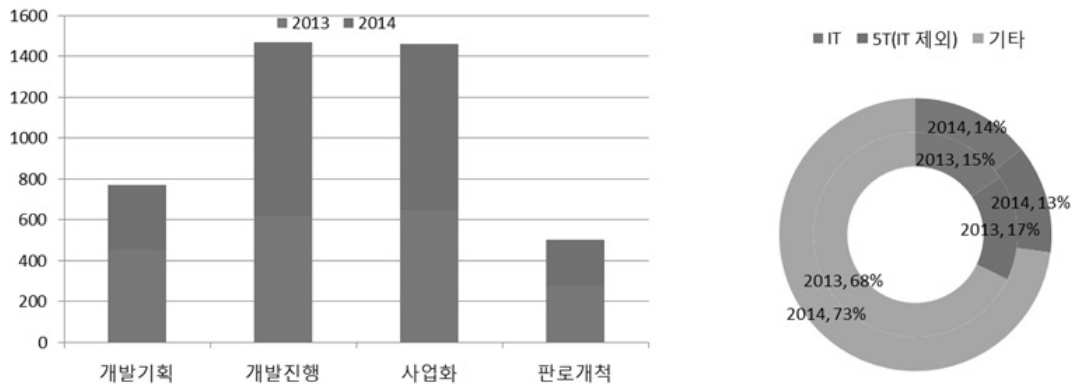
정보 분석 기관에 모두 제공된다는 측면에서 일반적인 R&D 자금 지원 정책과 큰 차이점이 있다. 지원되는 자금의 규모에서도 큰 차이가 있는데, 기획지원 사업은 기업당 2천만 원 내외 수준으로 상대적으로 적다. 이런 점 때문에 본 논문에서는 R&D 기획을 위한 자금 지원 사업도 간접적인 정보 제공 정책으로 간주하여 연구를 진행했다.

직접적인 정보지원 사업은 기술이나 시장정보를 제공하는 사업과 정보화를 지원 받는 사업으로 다시 나누어 볼 수 있다. 대표적인 정보화 사업으로 ‘기술유출방지시스템구축 지원 사업’이 있다(강지현, 2014). 이 사업은 중소기업의 보안 인프라에 대한 정밀진단 및 설계를 통해 기업환경에 적합한 보안시스템을 구축 지원하는 사업으로 지원규모는 15억 원 수준이며, 기업당 최대 6개월간 4천만 원을 지원받을 수 있다(중소기업기술정보진흥원, 2015). 또한, 중소기업의 경영·생산현장에 ICT를 접목하여 경영효율성 제고 및 생산성 향상을 통해 경쟁력을 강화시키는 ‘경영혁신플랫폼구축 사업’ 및 ‘생산현장디지털화 사업’도 정보화 사업의 좋은 예라고 할 수 있다(중소기업청, 2015). 기술정보 지원 사업은 지자체 단위로 많이 진행되고 있는데, 중소기업의 해외 진출시 목표 시장에 대한 기술 및 시장정보를 제공해주는 ‘마케팅리포트 제작 지원사업’이 있으며(한국무역협회, 2015), 기업당 수백만 원 규모(전체 사업규모: 연간 수천만원)로 국내외 산업기술정보 조사비용을 제공하는 ‘중소기업 기술정보지원사업’도 있다(한국과학기술정보연구원, 2015).

국내에서는 지속적인 R&D비용 확대에도 불구하고 연구개발 효율성 및 성과 측면에서의 문제점은 여전히 개선되고 있지 않은 문제점으로 지적되고 있는데, 이러한 기술수준의 담보상태는 사전기획을 중요하게 생각하는 반면 실질적인 기술기획이나 정보분석 수준이 낮은 데에서 그 원인을 찾을 수 있다(이종민 외, 2013).

기술개발 단계상 정부의 정책적인 지원이 가장 필요한 단계를 중소기업이 응답한 결과에 따르면, 이미 지원 사업이 활발한 개발단계나 사업화단계에 대한 지원 필요성이 높게 나타났다, 그러나 국내 관련 지원 사업이 활성화되어 있지 않은 개발기획단계 지원필요성을 선택한 응답자도 상대적으로 많은 것을 확인할 수 있다(중소기업청·중소기업중앙회, 2013 & 2014). (그림 1)에 따르면 다른 단계보다 기획단계의 필요성을 높게 응답한 비중이 2014년 14.3%, 2013년 22.8%에 이르렀다. 여기서 주목할 것은 조사 대상에서 신기술(6T) 기업 비중이 30%에 가깝고, 그 중의 절반이 ICT(IT) 분야 기업이었다는 점이다.

본 논문에서는 기술개발관련 기획단계 자금 지원 경험이나 정보 지원 사업 참여 경험을 가진 기업들을 ‘R&D 정보 지원’을 경험한 기업으로 정의하고 이런 경험이 기술개발 투자, 기술적 성과, 경영적 성과와 어떤 관계에 있는지 탐색하게 된다. 특히 ICT 기업 여부를 통제 변수로 활용해 다른 기술 기업과의 차이도 살펴본다.



자료: 중소기업청·중소기업중앙회(2013 & 2014)

(그림 1) 개발 단계 중 정부지원이 우선되어야 하는 단계(좌) 및 중소기업 중 신기술과 IT 기업 비중(우)

4. 연구가설과 연구모형

이상의 이론과 선행연구들을 바탕으로 중소기업 기술혁신을 위한 정보지원(기획지원 포함)이 여러 가지 성과에 긍정적인 영향을 줄 수 있다는 측면에서 다음과 같은 가설을 설정하였다.

먼저 R&D 기획지원이나 기술정보 제공을 받은 경험이 기술개발 투자에 영향을 주는지 검토할 필요가 있다. 송종국·김혁준(2009)이 제시한 바와 같이 중소기업을 위한 규제(법·조세)와 유인(개발자금·판로) 정책은 R&D 투자에 유의미한 관계가 제시되었다. 따라서 정보 지원 정책도 R&D 투자에 유의미한 관계가 있을 수 있다고 생각해 볼 수 있다. 선행연구인 류숙원·김상윤(2010)의 연구에서는 정부의 기술정보 제공 지원제도 활용 정도가 기술적 성과에 미치는 영향이 연구된 바 있지만, 기술개발 투자에 어떤 영향이 있는지 제시하지 못했다.

가설1. R&D 기획이나 기술정보 지원을 받은 경험은 기술개발 투자에 영향을 줄 것이다.

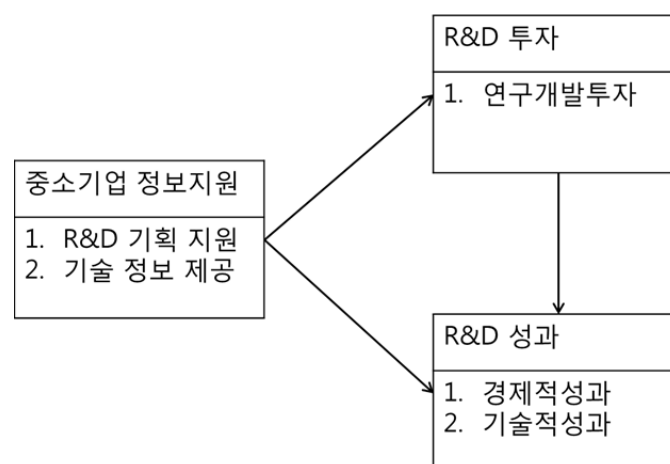
다음으로 R&D 기획이나 기술정보 지원을 받은 경험이 기술적 성과에 어떤 영향을 주는지 분석할 필요가 있다. 이미 류숙원·김상윤(2010)의 연구를 통해서 최근 3년간 등록된 특허라는 기술적 성과에 기술정보 지원이 긍정적인 영향을 줄 수 있다는 점이 제시된 바 있다. 또한 박문수·이호형(2012)은 다양한 중소기업 기술지원 정책을 분석하면서 정보지원도 포함했는데, 기술경쟁력을 높이는데 기술자금·세제 지원, 기술 인프라 지원 등의 정책보다 정보지원이 크게 기여하진 못한다고 주장하기도 했다. 따라서 본 연구에서도 R&D 기획이나 기술정보 지원이 과연 높은 기술적 성과와 유의한 관계가 있는지 살펴보게 된다.

가설 2. R&D 기획이나 기술정보 지원을 받은 경험은 기술적 성과에 영향을 줄 것이다.

마지막으로 R&D 기획이나 기술정보 지원을 받은 경험이 경제적 성과에 과연 어떤 영향을 주는지 분석할 필요가 있다. 전통적인 기술혁신의 성과는 경제적 성과이며, 그 중에서 매출액이나 기술혁신에 의한 매출액 등이 경제적 성과로 측정되어 왔다(한상연 외, 2006). 장선미 외(2009)에 따르면 기술혁신 기업은 R&D 투자가 많으며, R&D 투자는 매출액과 경상이익에 모두 유의한 양의 영향을 주는 것으로 나타났다. 따라서 본 연구에서도 R&D 기획이나 기술정보 지원이 높은 경제적 성과와 유의한 관계가 있는지 살펴보게 된다.

가설 3. R&D 기획이나 기술정보 지원을 받은 경험은 경제적 성과에 영향을 줄 것이다.

이상의 가설에 근거해서 연구 모형을 정립하면 다음(그림 2)와 같다. 가설 1을 통하여 중소기업 정보 지원이 R&D 투자와 어떤 영향관계인지 살펴보게 되고, 가설 2와 3을 통하여 중소기업 정보 지원이 R&D 성과(기술적 또는 경영적 성과)에 어떤 관계인지를 살펴보게 된다. 그런데 R&D 투자가 이런 기술적 또는 경영적 성과에 큰 영향을 줄 수 있기 때문에(Hadjimanolis, 2000; 김석현, 2008), 본 논문에서 연구 모형은(그림 2)와 같이 R&D 성과가 정보 지원 정책 활용은 물론 R&D 투자에도 같이 영향을 받을 수 있는 모형으로 제시되었다. 특히 본 연구에서는 ICT 기업이 가지는 차이점에 관심을 가지고 있는 만큼 기술 분야를 통제 변수로 하여 가설을 검증하게 된다.



(그림 2) 연구 모형

III. 연구 방법

1. 표본 및 자료 수집

본 연구에서 분석에 사용된 자료는 2014년도 ‘제7차 중소기업 기술통계조사’ 결과다. 상기 조사는 중소기업기술혁신촉진법 제8조(중소기업 기술통계의 작성)에 근거하여 중소기업청과 중소기업중앙회에서 공동으로 격년마다 실시하고 있다¹⁾.

설문 조사의 모집단은 종사자수 5인 이상 300인 미만인 제조업 및 제조업 외 기업 중에서 기술개발을 수행하고 있는 중소기업 42,110개사(제조업 34,257개사, 제조업 이외 업종 7,853개사)이다. 이 중에서 2013년 12월 31일 현재 기준으로 기술개발을 수행하고 있는 2,200개 중소기업(제조업 1,779개사, 제조업 이외 421개사)을 표본 추출하여 방문조사를 통해 기술혁신 활동, 투자현황 및 기술수준, 기업성과 등을 조사한 설문 결과가 본 연구가 분석 대상으로 한 원시자료이다²⁾. 모집단에서 표본의 추출은 층화 추출법(stratified sampling)을 활용했는데, 29개 산업 중분류와 4개 종사자규모에 따라 층화 추출된 분류 변수에 따라 정렬 후 계통 추출했다. 조사 대상기간은 2013년 1월 1일부터 12월 31일까지 1년간이며, 조사는 2014년 5월 26일부터 8월 29일까지 진행되었다(중소기업청·중소기업중앙회, 2014).

표본의 특징을 살펴보면, 기술개발수행 중소기업의 업종별 분포는 기타 기계 및 장비(15.4%), 금속가공 제품(11.7%), 출판업(소프트웨어 개발 및 공급업 포함)(7.9%), 전기장비(7.4%), 전자부품, 컴퓨터, 영상, 음향 및 통신장비(7.0%) 등의 순으로 나타났으며, 1% 미만의 낮은 비중을 보인 업종으로는 음료(0.2%), 코크스, 연탄 및 석유정제품(0.2%), 가죽, 가방 및 신발(0.5%), 목재 및 나무제품(0.5%), 의료용물질 및 의약품(0.7%), 기타 전문, 과학 및 기술 서비스업(0.7%) 등으로 나타났다. 모집단의 차이로 표본에서도 산업 분류별로 집단간 케이스 차이가 크게 나타난 것이다. 2013년 12월말 현재 기술개발 수행기업의 평균 종사자수는 31.2명으로 나타났으며, 규모별로는 5인~19인 기업이 57.8%로 가장 많았으며, 그 다음으로 20인~49인 27.3%, 50인~99인 9.3% 순으로 50인 미만의 소기업이 전체의 85.1%를 차지하고 있는 것으로 나타났다. 기술개발 수행기업의 2013년 업체당 평균 매출액은 107억원으로 나타났다. 업체당 평균 매출액에 대한 규모별 분포를 살펴보면, 5억원 미만 2.4%, 5억~10억원 미만 6.5%, 10억~50억원 미만 46.0%, 50억~100억원 미만 19.7%, 100억~500억원 미만 21.3%,

1) 2013년 조사까지는 격년으로 조사되었지만, 2014년부터는 매년 조사로 바뀌었다.

2) 본 연구에서 활용한 설문결과는 통계청의 2차 자료가 아니며, 중소기업중앙회에서 본 연구를 위해 제공받은 원자료(1차 자료) 즉 2200건의 설문 원시자료를 분석한 결과이다.

500억원 이상 4.1%로 나타났다. 규모별(인력 또는 매출액) 집단의 크기 차이도 역시 큰 것을 확인할 수 있었다. 기업이 개발하고 있는 기술 분야를 신기술(6T) 분야로 구분해 보면³⁾, 신기술(6T)에 해당하는 기업은 27.1%인데 정보기술(IT)분야는 14.2%, 환경기술(ET)분야는 3.8% 순으로 해당기업이 많은 것으로 나타났다. 기술을 개발하고 있지만 신기술(6T)에 해당되지 않는 기업도 72.9%에 이르렀다(중소기업청·중소기업중앙회, 2014).

본 연구에서 ICT 기업은 IT(정보기술)를 개발 분야로 선택한 312개 기업(14.2%)을 대상으로 하며, 그밖에 6T중 5T분야를 선택한 12.9% 기업과 6T에 해당되지 않는 분야를 선택한 72.9%의 기업과 비교하게 된다.

2. 변수설정 및 연구방법

본 논문에서는 (그림 2)의 연구 모형을 분석하기 위해서 앞선 설명과 같이 중소기업중앙회에서 조사된 중소기업 기술통계조사를 활용했는데, 정보제공 지원사업의 효과를 살펴보기 위해서 가설1~3에서 설명된 바와 같이 R&D 기획 단계의 자금지원 사업 경험과 정보지원 사업 경험을 독립 변수로 설정했다. 조사된 기술개발 수행 중소기업들 중에서 R&D 기획이나 정보 지원을 경험한(처치된 실험) 집단과 그렇지 못한 통제 집단의 차이가 있는지 살펴보기 위해 독립변수(모수요인)를 설정한 것이다.

3가지 가설을 검증하기 위한 종속변수에는 기술투자, 기술적 성과, 경제적 성과를 분석하기 위한 변수들이 설정되었는데, 기술투자는 2013년 개별 기업이 기술개발을 위해 투자한 1년간 투자액을 변수로 설정했다. 기술투자액은 가설2와 3을 검증할 때는 또 다른 독립(통제)변수가 된다.

중소기업이 지향하는 기술혁신성과(기술적 성과)로는 기술개발 성공률 제고나 지적권 확보, 기술경쟁력 강화 등이 있으며, 경제적 성과로는 선획득된 기술적 성과를 바탕으로 수혜기업의 성장성(매출액), 수익성(영업이익), 생산성 지표 등이 자주 활용되고 있다(홍지승·홍석일, 2011; 유태욱·양동우, 2009; 장선미 외, 2009). 본 논문에서도 기술적 성과를 분석하기 위한 변수는 가장 흔하게 활용되는 특허 성과를 설정했는데, 당해 성과인 만큼 등록 대신 출원 특허 개수를 종속변수로 설정했으며, 추가로 연구개발 시도 건수와 기술개발 성공 건수도 종속변수로 설정했다. 경제적 성과도 복수의 변수를 종속 변수로 설정했는데, 매출액은 물론 기술개발에 의한 매출액과 영업이익을 종속 변수로 설정했다. 또한 이상에서 설명한 독립변수와 종속변수의 관계를 보다 정확하게 판단하기 위해서는 기업의 특징과 기술의 특성에 대해 고려할 필요가 있는데(박문수·이호형, 2012), 본 논문에서는 기업이 가진 기술혁신의 특징을 반영하기 위해서 신기술 분류(ICT, 5T,

3) 조사에서 신기술 6T는 정보기술(IT), 생명공학기술(BT), 나노기술(NT), 우주항공기술(ST), 환경기술(ET), 문화기술(CT)에 해당된다.

비(非)6T)를 통제변수로 설정하였다⁴⁾. 이상의 변수 설정과 관련 문헌을 정리하면 <표 1>과 같다⁵⁾.

본 논문에서 적용하는 연구 방법은 신약실험의 검증 방법과 매우 유사해서, 신약 투여된 실험집단과 통제집단의 차이를 분석해 신약의 약효를 분석하는 방법과 같다고 설명할 수 있다. 가설 1, 2와 3에 모두 적용되는 핵심 독립변수가 정보제공 정책의 수혜를 받았는지 여부에 해당되는 이분 범주형 변수(명목척도)이고, 종속 변수는 모두 연속형 변수(등간 또는 비율척도)이기 때문이다.

<표 1> 변수명과 변수의 측정

변수명		변수 측정	관련 문헌
독립변수	기획지원	기술개발 기획단계 자금 지원 여부	Bemelmans-Videc et al.(2011); 류숙원 & 김상윤(2010)
	정보지원	기술개발 정보지원 여부	
종속변수	기술투자액	2013년 기술개발 투자 금액	Hadjimanolis(2000); 장선미 외(2009)
	기술적 성과	2013년 기술개발 시도 건수	류숙원 & 김상윤(2010); Audretsch et al.(2002); 이병헌 외(2013)
		2013년 기술개발 성공 건수	
		2013년 특허 출원 건수	
	경제적 성과	2013년 총 매출액	홍지승 외(2011); 유태욱 & 양동우(2009); 장선미 외(2009)
		2013년 기술개발에 의한 매출액	
2013년 영업이익			
통제변수	신기술 분류	ICT, 5T, 비(非)6T	박문수 & 이호형(2012)

독립변수와 종속변수 그리고 통제변수(범주형 변수)의 성격을 볼 때, 신약 실험과 같이 통제변수가 고려될 때 복수 집단의 종속변수 값들 간에 차이가 있는지 분석하게 된다. 즉 집단이 다르기 때문에 나타나는 분산이 집단이 동일할 경우 나타나는 분산보다 얼마나 큰가를 알아보게 되는데 이때 분산분석을 활용하게 된다. 결국 분산분석을 통해서 집단간 분산이 집단 내 분산보다 충분히 큰가를 판단해 독립변수가 종속변수와 유의한 관계가 있는지 분석한다.

분산분석은 분석에 사용하는 변수의 수와 변수유형에 따라서 일원분산분석, 공변량분석, 다원분산분석과 다변량분산분석 등으로 구분될 수 있다. 일원분산분석(one-way analysis of variance: one-way ANOVA)은 명목척도 수준에서 측정된 하나의 독립변수가 등간 또는 비율

4) 산업분류 대신 3개 기술 분류를 기술특성을 반영하기 위한 통제변수로 설정한 것은 3.1절에서 설명된 바와 같이 집단 간 차이가 크고, 독립변수까지 같이 고려한 경우 집단별로 충분한 분석 케이스가 확보되지 않기 때문이다. 기업 특성(규모)을 통제하지 않은 이유는 종속변수에 매출액과 기술투자액 등이 이미 고려되었고, 가설 2와 3의 검증에서는 기술투자액이 또 다른 독립변수로 설정되어 통제변수 역할을 하기 때문에 기업 규모에 대한 통제변수는 별도로 설정하지 않았다.

5) 단일방법편의(CMB, common method bias)를 피하기 위해서 본 연구에서는 독립변수와 종속변수의 수집방법이 다른 변수를 선택했으며, 특히 종속변수는 실제 사용되거나 측정이 가능한 변수를 선택했다.

척도의 수준으로 측정된 하나의 종속변수에 영향을 주는지 분석하는 것이다. 다원분산분석(n-way ANOVA)은 명목척도 수준으로 측정된 복수의 독립변수와 등간 또는 비율 척도의 수준으로 측정된 하나의 종속변수에 영향을 주는지 분석하는 것이며, 다변량분산분석(multivariate analysis of variance: MANOVA)은 등간 또는 비율 척도의 수준으로 측정된 복수의 종속변수에 영향을 주는지 분석하는 것이다. 그밖에 공변량분석(analysis of covariance: ANCOVA)은 독립변수와 종속변수 외에 제거하지 못한 외생(통제)변수(등간 또는 비율 척도 수준에서 측정)가 있을 경우에도 독립변수의 효과를 분석하는 방법인데, 분산분석과 회귀분석이 혼합된 형태가 된다. 다변량분산분석(MANOVA)에 공변량분석(ANCOVA)을 결합하면 다변량공분산분석(multivariate analysis of covariance: MANCOVA)이 된다(신민철, 2010).

본 연구에서는 가설 검정에 앞서 먼저 통제변수와 종속변수의 관계를 분석하는데, 통제변수의 수준이 3개이고 종속변수는 연속형 변수이기 때문에 간단히 분산분석(ANOVA)을 수행했다. 본 연구의 세 가지 가설 검정과 관련해서, 가설 1의 검정을 위해서는 독립변수, 통제변수(범주형), 종속변수가 각각 1종이기 때문에 이원분산분석(two-way ANOVA)을 활용하게 된다. 가설 2와 가설 3에 대해서는 MANOVA와 ANCOVA가 결합된 MANCOVA가 활용된다. 독립변수와 통제변수는 각각 1종이지만, 기술투자액이 공변량(연속형 변수)이 되고, 종속변수는 기술적 성과와 경제적 성과에 대해 모두 3종이 있기 때문이다. 본 연구에서 기술적 성과와 경제적 성과에 대한 변수를 요인분석을 통해 축소하지 않은 것은 1개의 요인(잠재변수)을 추출할 때, 적어도 3개 이상의 변수(측정)를 기초로 해야 의미 있는 해석이 가능한데(Zwick & Velicer, 1986), 각각에 대한 변수가 3개씩 뿐이기 때문이며⁶⁾, 종속변수 각각에 대해 ANCOVA를 3회 나누어 실시하는 대신 MANCOVA를 활용한 이유는 종속변수간 상관관계가 높아서 MANCOVA 대신 ANCOVA를 수행하면 1종 오류가 증가될 수 있기 때문이다.

IV. 연구결과

1. 기술통계

분석대상으로 삼은 변수들 중에서 먼저 범주형 척도로 측정된 변수들의 기술통계(빈도 분석)

6) 참고로 진행한 요인분석(주요인분석, 베리맥스 회전)에 따르면 각각 3개의 변수들은 요인 적재량이 0.589~0.925의 범위로 수용할 만 했으며 Cronbach α 는 0.751(기술적 성과)과 0.611(경제적 성과)이었다. 또한 단일 요인만 도출되었으며(고유값 1이상), Bartlett 검정도 유의수준보다 낮고($p < 0.000$), KMO 적합도는 각각 0.564와 0.570로 나타나 척도의 신뢰성과 분석의 타당도가 확인되었다(Nunally & Bernstein 1978).

〈표 2〉 범주형 변수의 기술통계량

변수		n	해당됨	해당없음	해당비율
독립변수	R&D 기획 지원	2200	298	1902	13.5%
	기술정보 지원	2200	124	2076	5.6%
통제변수	ICT	2200	312		14.2%
	5T (6T 중 ICT외)	2200	284		12.9%
	非6T (6T 해당없음)	2200	1604		72.9%

는 〈표 2〉와 같은데, 변수내 집단간 크기 차이가 큰 편이었다.

본 논문이 가설 검정을 위해 활용하는 종속변수는 모두 연속형 변수이며, 독립변수(통제변수)이면서 종속변수로도 활용되는 기술투자도 연속형 변수다. 이들 연속형 변수의 기술통계량은 〈표 3〉과 같다.

〈표 3〉에서 보면 연속형 척도로 측정된 모든 변수들은 왜도와 첨도가 매우 높게 나타났다. 따라서 변수의 분포가 정규성을 기대하기 어려웠다. 이런 문제를 해결하기 위해서 변수를 변환했는데, 자연로그 변환 후 왜도와 첨도가 크게 낮아진 것을 확인할 수 있었다⁷⁾. 본 연구에서는

〈표 3〉 연속형 변수의 기술통계량

변수명	N	최소값	최대값	평균	표준편차	왜도		첨도		
	통계량	통계량	통계량	통계량	통계량	통계량	표준오차	통계량	표준오차	
원자료 변환전	기술 개발비	2200	1	26817.0	585.6	1096.2	9.160	0.052	163.970	0.104
	전체 매출액	2200	0	216371.0	18218.7	27764.9	2.680	0.052	8.144	0.104
	기술 매출액	2200	0	92340.0	3808.0	8178.3	4.467	0.052	26.372	0.104
	영업이익	2200	-4564	40678.0	1061.1	2596.7	5.839	0.052	55.365	0.104
	기술개발시도	2200	0	1000.0	5.1	31.4	23.077	0.052	617.262	0.104
	기술개발성공	2200	0	700.0	2.8	24.2	24.958	0.052	673.134	0.104
	특허 출원	2200	0	25.0	0.3	1.0	10.372	0.052	196.046	0.104
자연로그 변환후	기술 개발비	2200	0	10.2	5.6	1.3	-0.291	0.052	0.577	0.104
	전체 매출액	2200	0	12.3	8.9	1.4	-0.045	0.052	0.077	0.104
	기술 매출액	2200	0	11.4	6.0	3.1	-0.931	0.052	-0.190	0.104
	영업이익	1990	0	10.6	6.1	1.5	-0.089	0.055	0.364	0.110
	기술개발시도	2200	0	6.9	1.2	0.7	1.786	0.052	7.971	0.104
	기술개발성공	2200	0	6.6	0.7	0.8	1.942	0.052	7.657	0.104
	특허 출원	2200	0	3.3	0.1	0.4	2.819	0.052	9.097	0.104

7) 자연로그 변환에서 0값은 변환되지 않기 때문에, 결측 처리하지 않고 〈표 3〉에서 최소값이 0이하인 변수는 일괄적으로 1을 더해주고 자연로그 변환을 수행했다. 단 음수 값이 나타난 영업이익 변수도 1은 더해주었지만, 원자료가 음수인 경우는 결측 처리했다.

비모수 통계 분석보다 상대적으로 검정력이 좋은 모수 통계분석을 활용하기 위해서, 연속형 변수는 정규성(normality) 가정을 만족하기 위해 모두 자연로그로 변환된 변수를 활용한다.⁸⁾

2. 통제변수 설정과 상관분석

신기술 분류 변수의 통제변수 활용 여부를 결정하기 위해서 범주형 변수인 신기술 분류에 대한 종속변수들의 차이를 분석한 결과가 <표 4>에 제시되어 있다. <표 4>에 따르면 모든 변수에서 유의수준 0.05(5%)에서 신기술 분류에 따라 유의한 차이가 나타나는 것을 확인할 수 있다. 따라서 ICT를 포함한 신기술 분류는 모든 가설 검정에서 통제변수로 활용하게 된다. <표

<표 4> 신기술 분류에 따른 기술투자 및 R&D 성과 차이 분석

		n	평균(M)	표준편차(SD)	F 통계량	p (유의확률 양측)
기술 개발비	ICT	312	6.022	1.149	50.080	0.000
	5T	284	6.042	1.183		
	非6T	1604	5.423	1.303		
전체 매출액	ICT	312	8.563	1.434	12.289	0.000
	5T	284	8.726	1.485		
	非6T	1604	8.964	1.405		
기술 매출액	ICT	312	6.522	2.727	9.088	0.000
	5T	284	6.423	2.686		
	非6T	1604	5.845	3.223		
영업이익	ICT	273	5.775	1.574	6.587	0.001
	5T	246	6.122	1.569		
	非6T	1471	6.126	1.448		
기술개발시도	ICT	342	1.289	0.739	3.380	0.034
	5T	254	1.292	0.757		
	非6T	1604	1.199	0.722		
기술개발성공	ICT	342	0.806	0.779	9.342	0.000
	5T	254	0.773	0.809		
	非6T	1604	0.636	0.730		
특허 출원	ICT	342	0.236	0.499	19.202	0.000
	5T	254	0.219	0.426		
	非6T	1604	0.119	0.324		

8) 기술적 성과와 관련된 변수들은 자연로그 변환 후에도 다소 첨도가 높게 나왔지만, Q-Q 도표를 통해 정규성이 어느 정도 확보된 것(선형성)을 확인했다.

4)를 보면 ICT 기업은 기술매출액, 기술개발성공, 특허 출원에서 다른 기업보다 우수한 모습을 보이고 있다. 반면 ICT 기업이 매출액이나 영업이익은 다른 신기술 기업보다는 열위에 있었는데, 설립년도, 종업원수, 주력제품의 매출비중에서 열위에 있기 때문으로 설명할 수 있다⁹⁾.

〈표 5〉에는 독립(통제)변수와 종속변수로 활용되는 연속형 변수간의 상관관계가 제시되어 있다. 독립(통제)변수와 종속변수로 모두 활용되는 기술개발투자는 상대적으로 경제적 성과와 상관관계가 높았으며, 경제적 성과와 기술적 성과의 하위 변수간의 상관계수가 상대적으로 높았다. 따라서 종속변수로 활용되는 이들 변수들은 종속변수간의 상관관계를 고려할 수 있는 다변량 분석이 필요하다는 것을 다시 한번 확인할 수 있었다.

〈표 5〉 연속형 변수간 상관계수(Pearson 상관계수)

		1	2	3	4	5	6	7
1. 기술개발투자		1						
경제적 성과	2. 매출액	0.464**	1					
	3. 기술매출액	0.307**	0.399**	1				
	4. 영업이익	0.404**	0.787**	0.302**	1			
기술적 성과	5. 기술개발 시도	0.236**	0.203**	0.306**	0.185**	1		
	6. 기술개발 성공	0.164**	0.128**	0.335**	0.112**	0.800**	1	
	7. 특허 출원	0.182**	0.089**	0.133**	0.059**	0.288**	0.365**	1

Note: ** 상관계수는 0.01 수준(양쪽)에서 유의함.

또한 〈표 5〉의 상관분석 결과에서 보면 모든 관계에서 유의확률이 유의하게 나타난 만큼 독립(통제)변수와 종속변수간 회귀분석(또는 ANCOVA)이 필요하다는 것을 확인했다. 특히 기술개발투자가 모든 종속변수에 영향을 줄 수 있다는 것이 확인된 만큼 공변량 분석이 필요하다는 것을 확인했다.

3. 가설검정 결과

가설 1. R&D 기획이나 기술정보 지원을 받은 경험은 기술개발 투자에 영향을 줄 것이다.

9) 설문대상에서 ICT 기업은 평균 설립연도가 2002년으로 다른 신기술기업이나 비(非)신기술 기업의 평균 설립연도(1998년)보다 최근으로 나타났고, 따라서 업력이 짧은 특징이 있었다. 규모면에서 종업원수도, 평균 47명으로 다른 신기술 기업의 평균 51명보다 낮았다. 특히 주력제품의 매출비중도 77.5%로 다른 신기술의 67.5%보다 높았다. 상대적으로 규모는 작고, 매출 제품은 아직 다양하지 못한 것이다. 그럼에도 불구하고 기술매출액이 다른 신기술 기업보다 높은 것은 ICT 기업이 기술 중심의 기업이 많다는 것을 확인시켜준다.

〈표 6〉 R&D 기획 지원과 신기술 분류관련 집단 구분에 따른 기술개발 투자의 기술통계

변수	구분	기술개발 투자		
	집단	Mean	SD	n
R&D 기획 지원	Experimental Group	6.047	1.060	298
	Control Group	5.516	1.314	1902
신기술 (6T) 분류	ICT	6.022	1.149	312
	5T	6.042	1.183	284
	Not 6T	5.423	1.303	1604

〈표 6〉의 기술통계에 따르면 R&D 기획 지원은 기술투자라는 성과측면에서는 실험(experimental) 집단을 통제(control)집단과 비교해 우월한 성과를 보였다. 신기술 분류도 기술투자라는 결과에서 보면 ICT 기술과 5T기술 집단이 통제집단(非6T)과 비교 우위에 있었으며, 평균 차이는 오히려 R&D 기획 지원보다 높게 나타났다.

〈표 7〉의 two-way ANOVA 결과에 따르면, 독립변수인 R&D 기획 지원과 신기술 분류는 각각 기술투자에 유의한 영향을 주는 것으로 나타났지만, 두 독립변수의 상호작용은 통계적으로 유의하게 나타나지는 않았다(유의확률(p) 0.05 이하). 부분에타제곱값(partial η^2)을 살펴보면 전반적으로 효과의 크기가 크지는 않았고, R&D 기획 지원보다는 신기술 분류가 다소 높게 나타났다. 〈표 6〉과 〈표 7〉에 따르면, R&D 기획 지원은 신기술 분류를 통제된 경우에도, 기술투자와 유의한 관계가 있으며, R&D 기획 지원을 경험한 실험집단이 기술개발 투자가 많다고 주장할 수 있었다. 또한 ICT 기술에 해당하는 집단의 기술개발 투자가 많았다.

〈표 7〉 기술개발 투자 성과에 대한 R&D 기획 지원과 신기술 분류의 영향(n=2,200)

변수(효과)	Sum of square (SS)	df	Mean square (MS)	F	P-value (significance)	Partial η^2
R&D 기획 지원	24.833	1	24.833	15.734	0.000	0.007
신기술(6T) 분류	53.187	2	26.594	16.850	0.000	0.015
R&D 기획 지원× 신기술(6T) 분류	5.100	2	2.550	1.616	0.199	0.001
오차	3462.688	2194	1.578			

다음으로 기술정보 지원 효과를 살펴본다. 〈표 8〉의 기술통계에 따르면 기술정보 지원도 기술투자라는 성과측면에서는 실험집단을 통제집단과 비교해서 우월한 성과를 보였다. 〈표 6〉과 비교하면 평균의 차이는 R&D 기획 지원에 비해서 작았다(신기술 분류는 〈표 6〉과 동일해서 제시하지 않음).

〈표 8〉 기술정보 지원에 따른 기술개발 투자의 기술통계

구분		기술개발 투자		
변수	집단	Mean	SD	n
기술정보 지원	Experimental Group	5.924	1,174	124
	Control Group	5.568	1,299	2076

〈표 9〉의 two-way ANOVA 결과에 따르면, 독립변수 중에는 신기술 분류만 기술투자에 통계적으로 유의한 영향을 주는 것으로 나타났으며, 두 독립변수의 상호작용도 통계적으로 유의하게 나타나지는 않았다. 부분에타제곱값을 살펴보면 전반적으로 효과의 크기가 낮았고, 역시 기술정보 지원보다는 신기술 분류가 높게 나왔다. 〈표 8〉과 〈표 9〉에 따르면, 기술정보 지원은 신기술 분류를 통제할 경우에, 기술투자와 유의한 관계가 없었으며, 기술정보 지원을 경험한 실험집단이 기술개발 투자가 많다고 주장할 수는 없었다.

〈표 9〉 기술개발 투자 성과에 대한 기술정보 지원과 신기술 분류의 영향(n=2,200)

변수(효과)	Sum of square (SS)	df	Mean square (MS)	F	P-value (significance)	Partial η^2
기술정보 지원	2.732	1	2.732	1.706	0.192	0.001
신기술(6T) 분류	24.933	2	12.466	7.786	0.000	0.007
기술정보 지원× 신기술(6T) 분류	4.321	2	2.160	1.349	0.260	0.001
오차	3513.038	2194	1.601			

이상의 결과를 종합하면, 기술 정보보다는 기획지원 받은 기업들의 기술개발 투자가 많았으며, ICT를 비롯한 6T 기술 기업 집단은 신기술이 아닌 집단보다 기술투자가 많은 것으로 나타났다. 따라서 가설 1은 일부 지지될 수 있었다. 다만 ICT 기업의 투자가 다른 신기술 기업보다 낮았지만, 그 차이가 거의 없어서 통계적으로 의미는 없었다.

가설 2. R&D 기획이나 기술정보 지원을 받은 경험은 기술적 성과에 영향을 줄 것이다.

〈표 10〉의 기술통계에 따르면 R&D 기획 지원은 기술적 성과의 세 가지 변수(기술개발 시도, 기술개발 성공, 특허 출원) 모두에서 실험집단이 통제 집단보다 우월한 기술적 성과를 보였다. 신기술 분류는 일관된 경향을 보였는데, 신기술(6T)에 관련한 연구를 하는 집단은 그렇지 않은 집단보다 기술적 성과가 큰 것으로 나타났다. 특히 ICT 기술집단은 기술개발 성공과 특허

〈표 10〉 R&D 기획 지원과 신기술 분류관련 집단 구분에 따른 기술적 성과의 기술통계

구분		기술개발 시도			기술개발 성공			특허출원		
변수	집단	Mean	SD	n	Mean	SD	n	Mean	SD	n
R&D 기획 지원	Experimental Group	1.311	0.782	298	0.758	0.826	298	0.216	0.446	298
	Control Group	1.210	0.721	1902	0.665	0.737	1902	0.138	0.357	1902
신기술 (6T) 분류	ICT	1.289	0.739	312	0.806	0.779	312	0.236	0.499	312
	5T	1.291	0.757	284	0.773	0.809	284	0.219	0.426	284
	Not 6T	1.199	0.722	1604	0.636	0.730	1604	0.119	0.324	1604

출원에서 두드러진 성과를 보이고 있었다.

기술적 성과에 대해서 기술투자액과 신기술(6T) 분류를 통제한 two-way MANCOVA 결과가 〈표 11〉에 제시되어 있는데, Box의 M 검정 결과에 따르면 공분산행렬 가정이 기각되어 ($p=0.000$), 다변량 검정은 Pillai's trace를 중심으로 제시했다¹⁰⁾. Pillai's trace는 표본크기가 작거나 공분산 동일성 가정을 위배하거나 집단의 크기 차이가 있으면 사용하게 되는데(Hair et al. 2010), 〈표 11〉의 결과는 공분산 동일성 가정을 위배하고 집단의 크기 차이가 컸다. 〈표 11〉의 결과에 따르면 R&D 기획 지원여부는 기술적 성과와 통계적으로 유의하지 않았는데, 〈표 10〉에서 보여준 평균의 차이가 복수의 변수를 통제할 경우 통계적으로 유의하지 않다는 것이다. 다른 독립(통제)변수들은 모두 단독으로 기술적 성과에 유의한 관계가 있었다. 그런데 〈표 11〉에서 주목할 결과는 신기술 분류와 R&D 기획 지원의 상호작용항이 기술적 성과에 영향을 주고 있다는 것이다. R&D 기획 지원여부가 단독으로는 기술적 성과와 유의한 관계가 없지만, 신기술 분류에 따라서는 R&D 기획 지원이 기술적 성과와 영향이 있을 수 있다는 것이다. 〈표 10〉과 〈표 11〉에 따르면 ICT 기술에 해당되는 경우 R&D 기획 지원을 받은 집단이 기술적 성과에서 비교 우위에 있다는 설명이 가능한 것이다. 그밖에 〈표 11〉을 보면, 부분메타 제공값은 기술개발투자의 효과가 상대적으로 크고 Pillai's trace값도 기술개발투자가 상대적으로 크게 나타나서 기술개발투자에서 집단간 분산 차이가 큰 것을 확인했다. 또한 신기술 분류 단독의 효과보다 R&D 기획 지원이 포함된 상호작용이 다소 큰 것으로 나타났다. Two-way MANCOVA 결과 중에서 개체간 효과 검정에 따르면 기술투자는 기술적 성과로 활용된 세 가지 변수(기술개발 시도, 기술개발 성공, 특허 출원) 모두에서 유의한 관계가 찾아졌다($p < 0.05$). 그런데 〈표 11〉에서는 유의했던 신기술 분류는 세 가지 변수에 모두 개별적으로는 유의하지 않았다($p > 0.05$). 반면 상호작용항은 세 가지 변수 모두에서 유의확률이 유의수준보다 낮게 나타

10) 본 논문에선 다변량 검증을 위한 통계량을 Pillai's trace만 표시했는데, 다른 통계량(예 Wilk's λ 등)과 유의확률에서 차이는 없었다.

났다. 기술개발 시도($F=6.083$, $p=0.002$, $\text{Partial } \eta^2=0.006$)와 기술개발 성공($F=5.019$, $p=0.007$, $\text{Partial } \eta^2=0.005$) 그리고 특허 출원($F=8.179$, $p=0.000$, $\text{Partial } \eta^2=0.007$)에서 모든 집단간 차이가 있다고 할 수 있는 것으로 나타났다. 이상의 개체간 효과 검정의 결과에 따르면 R&D 기획 지원은 ICT 기술에 해당되는 경우 기술개발 시도와 성공 그리고 특허 출원에 유의한 영향이 있다는 것이다.

〈표 11〉 기술적 성과에 대한 R&D 기획 지원과 신기술 분류의 영향($n=2,200$)

변수(효과)	Pillai's trace	F	df	P-value	Partial η^2
(공변량)기술투자	0.066	51.582	3	0.000	0.066
R&D 기획 지원	0.001	0.523	3	0.667	0.001
신기술(6T) 분류	0.007	2.515	6	0.020	0.003
R&D 기획 지원×신기술(6T) 분류	0.011	4.031	6	0.000	0.005

다음으로 기술정보 지원의 효과를 살펴본다. 〈표 12〉의 기술통계에 따르면 역시 기술정보 지원은 기술적 성과의 세 가지 변수(기술개발 시도, 기술개발 성공, 특허 출원) 모두에서 실험집단이 통제집단보다 우수한 것으로 나타났으며, 특히 특허출원과 기술개발 성공에서 차이가 컸지만, 기술개발 시도는 큰 차이가 없었다(신기술 분류는 〈표 10〉과 동일해서 제시하지 않음).

〈표 12〉 기술정보 지원에 따른 기술적 성과의 기술통계

구분		기술개발 시도			기술개발 성공			특허출원		
변수	집단	Mean	SD	n	Mean	SD	n	Mean	SD	n
기술정보 지원	Experimental Group	1.257	0.804	124	0.776	0.896	124	0.243	0.443	124
	Control Group	1.222	0.726	2076	0.672	0.741	2076	0.143	0.366	2076

기술적 성과에 대해서 기술투자액과 신기술 분류를 통제한 two-way MANCOVA 결과가 〈표 13〉에 제시되어 있는데, 역시 Box의 M 검정 결과에 따르면 공분산행렬 가정이 기각되어 ($p=0.000$), 다변량 검정은 Pillai's trace를 중심으로 제시했다. 〈표 13〉의 결과에 따르면 기술정보 지원은 기술적 성과와 통계적으로 유의하지 않았다. 다른 독립(통제)변수들 중에서는 기술투자만 단독으로 기술적 성과에 유의한 관계가 있었다. 신기술 분류와 기술정보 지원여부의 상호작용항도 기술적 성과에 영향을 주고 있지 않았다. 기술정보 지원여부가 단독으로 또는 상호작용으로도 기술적 성과와 영향이 없다는 것이다. 그밖에 〈표 13〉을 보면, 부분-에타제곱값은 기술개발 투자의 효과가 상대적으로 크고 Pillai's trace값도 기술개발투자가 상대적으로 크게 나타나서 기

술개발투자에서 집단간 분산 차이가 큰 것을 확인했다. 또한 신기술 분류나 기술정보 지원보다는 상호작용항이 비록 절대값은 낮았지만 상대적으로 효과가 큰 것으로 나타났다. Two-way MANCOVA 결과 중에서 개체간 효과 검정에 따르면 기술투자는 기술적 성과로 활용된 세 가지 변수(기술개발 시도, 기술개발 성공, 특허 출원) 모두에서 유의한 관계가 찾아졌다($p < 0.000$). 또한 기술정보 지원과 신기술 분류는 세 가지 변수에 모두 유의하지 않았다($p > 0.05$). 다만 상호작용항의 경우 특허 출원($F=4.184$, $p=0.015$, $\text{Partial } \eta^2=0.004$)에서는 집단간 차이가 있는 것으로 나타났다. 이상의 개체간 효과 검정의 결과에 따르면 기술정보 지원은 ICT 기술에 해당되는 경우 특허 출원에는 유의한 영향이 나타날 수 있었다. <표 10>과 연결해서 보면 ICT 기업에 기술정보를 제공하는 경우 특허 출원이 유의미하게 증가할 수 있다는 설명이 가능하다.

<표 13> 기술적 성과에 대한 기술정보 지원과 신기술 분류의 영향($n=2,200$)

변수(효과)	Pillai's trace	F	df	P-value	Partial η^2
(공변량)기술투자	0.069	54.165	3	0.000	0.069
기술정보 지원	0.001	0.971	3	0.405	0.001
신기술(6T) 분류	0.004	1.545	6	0.159	0.002
기술정보 지원×신기술(6T) 분류	0.005	1.924	6	0.073	0.003

이상의 결과를 종합하면, R&D 기획 지원과 기술정보 지원에서 해당 정책을 경험한 실험집단은 그렇지 못한 통제집단보다 기술적 성과가 우수하다고 통계적으로 판단할 수 없는 것으로 나타났다. 다만 R&D 기획 지원이나 기술정보 지원은 신기술 분류와 상호작용으로 기술적 성과에 유의한 영향이 있는 것이 밝혀졌다. 따라서 특히 ICT 기술기업에 기획지원이나 기술정보를 지원하는 경우는 기술적 성과와 유의미한 관계가 나타나서 가설 2는 일부지지/기각되었다(기술투자는 두 독립변수와 상관없이 기술적 성과와 유의한 관계가 있는 것으로 나타남).

가설 3. R&D 기획이나 기술정보 지원을 받은 경험은 경제적 성과에 영향을 줄 것이다.

<표 14>의 기술통계에 따르면 R&D 기획 지원은 경제적 성과의 세 가지 변수(매출액, 기술매출액, 영업이익) 모두에서 실험집단이 통제 집단과 비교해서 우월한 성과를 보였다. 그러나 신기술 분류는 일관된 경향을 보이지 않았는데, 비록 매출액과 영업이익은 ICT 기술 집단이 통제집단보다 낮았지만, 기술매출액은 오히려 ICT 기술 집단이 가장 높게 나타나서 ICT 기술을 중심하는 중소기업이 상대적으로 기술 매출 비중이 높은 것을 확인할 수 있었다. ICT 기업의 매출액과 영업이익이 낮은 것은 <표 4>에서 설명된 바와 같이 먼저 규모의 문제로 설명할 수

있으며, 설립연도가 상대적으로 최근으로 업력이 짧고, 매출도 다변화되지 못했기 때문으로 설명할 있다.

〈표 14〉 R&D 기획 지원과 신기술 분류 관련 집단 구분에 따른 경제적 성과의 기술통계

구분		매출액			기술매출액			영업이익		
변수	집단	Mean	SD	n	Mean	SD	n	Mean	SD	n
R&D 기획 지원	Experimental Group	9.096	1.352	269	6.497	2.839	269	6.210	1.422	269
	Control Group	8.895	1.402	1721	5.992	3.130	1721	6.056	1.494	1721
신기술 (6T) 분류	ICT	8.624	1.448	273	6.596	2.734	273	5.775	1.573	273
	5T	8.815	1.407	219	6.586	2.586	219	6.122	1.569	219
	Not 6T	8.996	1.377	1471	5.872	3.216	1471	6.126	1.448	1471

〈표 15〉 경제적 성과에 대한 R&D 기획 지원과 신기술 분류의 영향(n=1,990)

변수(효과)	Pillai's trace	F	df	P-value	Partial η^2
(공변량)기술투자	0.270	243.680	3	0.000	0.270
R&D 기획 지원	0.001	0.432	3	0.730	0.001
신기술(6T) 분류	0.035	11.708	6	0.000	0.017
R&D 기획 지원×신기술(6T) 분류	0.003	0.963	6	0.448	0.001

경제적 성과에 대해서 기술투자액과 신기술 분류를 통제한 〈표 15〉의 two-way MANCOVA 결과가 제시되어 있는데, Box의 M 검정 결과에 따르면 공분산행렬 가정이 기각되어(p=0.000), 다변량 검정은 Pillai's trace를 중심으로 제시했다. 〈표 15〉의 결과에 따르면 R&D 기획 지원은 경제적 성과와 통계적으로 유의하지 않았는데, 〈표 14〉에서 보여준 평균의 차이가 복수의 변수를 통제할 경우 통계적으로 유의하지 않다는 것이다. 다른 독립(통제)변수들은 모두 단독으로 경제적 성과에 유의한 관계가 있었다. 신기술 분류와 R&D 기획 지원여부의 상호작용항은 경제적 성과에 영향을 주지 않고 있었다. R&D 기획 지원여부는 단독으로도 상호작용으로도 경제적 성과와 유의한 관계가 없었다. 그밖에 〈표 15〉를 보면, 부분에타제곱값은 기술개발투자의 효과가 절대값도 우수하고 상대적으로도 큰 것으로 나타났고, Pillai's trace값도 기술개발투자가 상대적으로 크게 나타나서 기술개발투자에서 집단간 분산 차이가 큰 것을 확인했다. 또한 R&D 기획 지원은 부분에타제곱값이나 Pillai's trace값에서 보면 경제적 성과에 거의 미치는 효과가 거의 없는 것으로 나타났다. Two-way MANCOVA 결과 중에서 개체간 효과 검정에 따르면 기술투자는 경제적 성과로 활용된 세 가지 변수(매출액, 기술매출액, 영업이익) 모두에서 유의한 관계가 찾아졌다(p<0.000). 또한 R&D 기획 지원은 세 가지 변수에 모두 유의하지 않았다

($p > 0.05$). 신기술 분류는 세 가지 변수 중에서 매출액($F=30.461$, $p=0.000$, $\text{Partial } \eta^2=0.030$)과 영업이익($F=13.918$, $p=0.000$, $\text{Partial } \eta^2=0.013$)에서 집단간 차이가 있다고 할 수 있는 것으로 나타났다. 기술매출액($F=0.078$, $p=0.925$, $\text{Partial } \eta^2=0.000$)의 경우는 유의하지 않은 것으로 나타났다. 이 의미는 ICT 기술 집단보다는 다른 집단의 매출액이나 영업이익이 유의미하게 높았다는 것을 의미하게 된다. 즉 규모면에서는 오히려 ICT 기업이 열위에 있을 수 있다는 의미로 앞서 설명한 <표 4>에서 설명한 내용을 다시 확인할 수 있었다.

다음으로 기술정보 지원의 효과를 살펴본다. <표 16>의 기술통계에 따르면 기술정보 지원은 경제적 성과의 세 가지 변수(매출액, 기술매출액, 영업이익) 모두에서 실험집단이 통제집단보다 우월한 성과를 보였다. 전반적인 차이는 <표 14>의 R&D 기획 지원만큼 크진 않았다(신기술 분류는 <표 14>와 동일해서 제시하지 않음).

<표 16> 기술정보 지원에 따른 경제적 성과의 기술통계

구분		매출액			기술매출액			영업이익		
변수	집단	Mean	SD	n	Mean	SD	n	Mean	SD	n
기술정보 지원	Experimental Group	9,020	1,455	102	6,492	2,888	102	6,142	1,542	102
	Control Group	8,917	1,393	1888	6,037	3,107	1888	6,074	1,482	1888

<표 17> 경제적 성과에 대한 기술정보 지원과 신기술 분류의 영향($n=1,990$)

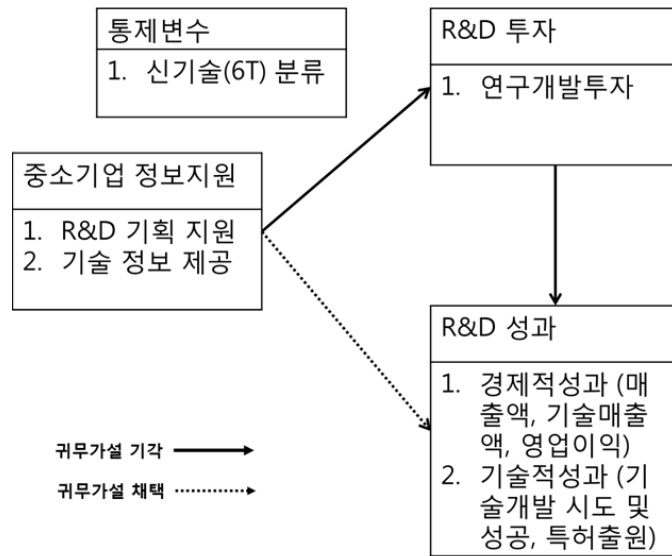
변수(효과)	Pillai's trace	F	df	P-value	Partial η^2
(공변량)기술투자	0.272	246.860	3	0.000	0.272
기술정보 지원	0.000	0.188	3	0.905	0.000
신기술(6T) 분류	0.013	4.269	6	0.000	0.006
기술정보 지원 × 신기술(6T) 분류	0.001	0.286	6	0.944	0.000

경제적 성과에 대해 기술투자액과 신기술 분류를 통제된 <표 17>의 two-way MANCOVA 결과가 제시되어 있는데, Box의 M 검정 결과에 따르면 공분산행렬 가정이 기각되어($p=0.000$), 다변량 검정은 Pillai's trace를 중심으로 제시했다. <표 17>의 결과에 따르면 기술정보 지원은 경제적 성과와 통계적으로 유의하지 않았다. 다른 독립(통제)변수들은 역시 모두 단독으로 경제적 성과에 유의한 관계가 있었다. 신기술 분류와 기술정보 지원여부의 상호작용항은 경제적 성과에 영향을 주지 않고 있었다. 기술정보 지원여부는 단독으로도 상호작용으로도 경제적 성과와 유의한 관계가 없었다. 그밖에 <표 17>에서 나타난 부분에타제곱값과 Pillai's trace값의 변수별 특징은 <표 15>와 동일했고 개체간 효과 검정 결과의 경향도 동일해서 반복 설명하지

않는다(역시 ICT 기술 집단보다는 다른 집단의 매출액이나 영업이익이 유의미하게 높았다).

이상의 결과를 종합하면, R&D 기획 지원과 기술정보 지원에서 해당 정책을 경험한 실험집단은 그렇지 못한 통제집단보다 경제적 성과가 우수하다고 통계적으로 판단할 수 없는 것으로 나타나서, 가설 3은 기각되었다(기술투자는 두 독립변수와 상관없이 경제적 성과에도 유의한 관계가 있는 것으로 나타남).

이상의 모든 가설 검정 결과를 (그림 2)의 연구모형에 적용하면 (그림 3)과 같이 도식화된다.



(그림 3) 연구 가설 검정 결과

V. 정책적 시사점

정부는 규제, 유인, 정보라는 다양한 차원에서 기술혁신을 지원하는 정책을 수행하고 있고, 그 지원 대상에서 중소기업은 매우 중요한 자리를 차지하고 있다. 그런데 그동안 확대되어온 중소기업 기술혁신 정책에도 불구하고 효과적인 정부 지원정책을 수립하기 위한 연구들은 부족했다. 특히 R&D 정보 지원의 효과에 대한 연구는 자주 시도되지 못했다. 기술혁신을 장려하기 위한 간접적 방법들의 중요성은 일반적으로 받아들여지지만, 지원되는 규모가 다른 정책과 대비해 크지 않았던 측면도 연구가 많지 않았던 이유가 될 수 있다.

본 논문에서는 이런 R&D 정보 지원과 중소기업의 경제적·기술적 성과와 어떤 관계가 있는지 ICT 기술 기업의 차이점이라는 측면에서 살펴보는 탐색적 연구를 수행했다. R&D 정보 지원

을 R&D 기획과 기술정보 지원으로 정의하고, 2014년에 수행된 중소기업 기술통계조사(2,200개 기업)를 활용해서 이들 정책 사업을 경험한 기업들(실험집단)의 성과와 경험하지 못한 통제집단의 성과를 비교했으며, 특히 ICT 기술 기업을 구분하여 비교했다.

연구 결과에 따르면 첫째, R&D 기획과 기술정보 지원에서 해당 정책을 경험한 실험집단은 그렇지 못한 통제집단보다 기술개발 투자가 많은 것으로 나타났다(가설 1). 둘째, R&D 정보 지원 정책을 경험한 실험집단은 그렇지 못한 통제집단보다 기술적 성과가 우수하다고 통계적으로 판단할 수 없었다. 다만 R&D 기획 지원은 신기술 분류와 상호작용으로 기술적 성과에 유의한 영향이 있는 것이 밝혀졌다(가설 2). 셋째, R&D 정보 지원 정책을 경험한 실험집단은 그렇지 못한 통제집단보다 경제적 성과가 우수하다고 통계적으로 판단할 수 없는 것으로 나타났다(가설 3). 넷째, 기술투자는 선행연구에서와 같이 다른 변수와 상관없이 기술적·경제적 성과에도 매우 유의한 관계가 있는 것으로 나타났다. 이상의 결과는 모두 신기술 분류에 대해 통제된 분석의 결과이다. 다섯째, ICT 기업은 다른 분류의 기업보다 비록 규모는 열위에 있지만 기술개발 투자가 많았고 기술적 성과도 우수했다. 여섯째, 특히 ICT 기업은 기술적 성과와 관련해서 R&D 기획 지원과 상호작용 효과가 나타났다.

이상에서 제시된 결과들은 R&D 정보 지원(기획 또는 기술정보)이 어떻게 기업들의 성과에 영향을 줄 수 있는지 단서를 제공하고 있는데, 가설 검증 결과에 따르면, R&D 정보는 기술개발 투자를 늘리고, 늘어난 기술개발 투자는 기업의 기술적 성과를 나타내는 경우도 있다. 특히 당해 효과는 아니지만 기술개발 투자가 경제적 성과를 늘리는 것으로 나타난 만큼 R&D 정보 지원은 궁극적으로 경제적 성과로 연결될 것으로 기대할 수 있다. 물론 R&D 정보 지원 사업의 규모와 지원시기상 기업의 기술적 성과와 경제적 성과에 직접 영향을 주지는 못할 수 있다. 여기서 도출된 결과는 향후 중소기업 기술혁신을 위한 기획지원이나 정보 제공 정책을 수행하고 평가하는데 여러 가지 시사점을 제공할 수 있다. 예를 들어 R&D 정보 제공 사업의 평가는 기술적·경제적 성과보다는 기술투자나 투자증가율로 평가되어야 하며, R&D 정보 제공을 선별적으로 진행해야 한다면 ICT 기업에 우선 지원을 고려해야 한다는 시사점 도출도 가능하다. 또한 ICT 기술 지원 정책과 관련해서 ICT 기업의 기술개발 투자나 기술적 성과를 높이기 위해서는 기술기획 지원이나 기술정보 지원 사업이 병행되어야 한다는 정책적 시사점의 도출도 가능하다.

VI. 연구의 의의와 제한점

본 연구는 R&D 정보지원과 기술투자, 기술적 성과, 경제적 성과의 관계를 살펴보고 이들

간의 연관성을 객관적으로 도출했다는데, 의의가 크다. 특히 중소기업 기술혁신에서 ICT 기업이나 기술기업(6T)이 R&D 정보지원과 성과에서 다른 산업의 기업과 다른 특징을 구분했다는 데도 의미가 있다.

본 연구의 한계점도 있는데, 물론 정부 정책 지원의 효과가 비교적 빠르게 나타나기도 하지만, 정보 지원, R&D투자, R&D 성과로 이어지는 일련의 과정은 시간적 지연이 나타날 수 있다 (한상연 외, 2006; 이병현 외, 2013; 서주환 외, 2015). 본 연구가 활용한 조사에 따르면 평균 기획단계는 5.2개월, 개발에는 6.7개월이 소요되는 만큼 경제적 성과는 1년 정도까지의 지연이 발생할 수 있는 것이다. 따라서 변수간의 관계를 인과관계로 설명하는 데는 한계가 존재할 수 있다.

이런 한계점을 극복하기 위해서 향후에는 보다 강건한 인과관계 연구를 위해서 시간적 지연을 고려한 추적조사와 같은 연구가 필요하다. 또한 세분화된 설문이나 해외 사례 연구를 통해 이 연구를 더 확장한다면 보다 일반화된 연구결과를 얻을 수 있을 것이다.

참고문헌

- 강지현 (2014), “산업기술 유출방지를 위한 정부 지원제도 연구 : 중소기업 기술보호 지원제도를 중심으로”, 서울과학종합대학원 대학원 석사학위논문.
- 국가과학기술심의회 (2014), 「제3차 중소기업 기술혁신 촉진계획(안)」, 과천: 국가과학기술심의회.
- 김민창·성낙일 (2012), “Government R&D Subsidies and the Performance of Small and Medium Enterprises”, *Asia Pacific Journal of Small Business*, 34(1).
- 김석현 (2008), 「한국기술혁신체제의 특성과 변화: 기업의 기술혁신과 성과를 중심으로」, 정책자료 2009-20, 서울: 과학기술정책연구원.
- 김영명·성한규 (2013), “R&D 프로젝트 성과의 경제적 가치 측정 모델 연구”, 「기술혁신연구」, 21(1): 229-252.
- 김왕동·김인수 (2002), “응용 및 사례: 기술능력의 축적과정 및 영향요인에 대한 연구: 중소반도체 장비 제조업체를 중심으로”, 「지식경영연구」, 3(2): 49-70.
- 류숙원·김상운 (2010), “정책도구의 선택이 중소기업혁신에 미치는 영향에 관한 연구”, 「한국정책과학학회보」, 14(2): 65-90.
- 박문수·이호형 (2012), “혁신형 중소기업을 위한 기술지원정책 연구”, 「통상정보연구」, 14(1):

197-218.

- 박성민·김현 (2008), “기업역량을 고려한 외생고정변수를 갖는 IT중소기업 정부자금지원정책 성과평가를 위한 DEA모형 및 활용절차”, 『한국통신학회논문지』, 33(5): 364-378.
- 박찬수·손수정 (2012), 『중소기업 기술혁신 역량 평가 및 글로벌 정책동향분석(III)』, 서울: 과학기술정책연구원.
- 박현우 (2005), “과학기술 정보화사업의 경제성 분석 사례연구”, 한국기술혁신학회 2005년 추계학술대회 발표논문집, 370-386.
- 서주환·성태응·김유일·전승표 (2015), “잠재성장모형을 활용한 중소기업 R&D 기획지원 효과 분석”, 한국기술혁신학회 2015년 춘계학술대회 발표논문집, 364-379.
- 송종국·김혁준 (2009), “R&D 투자 촉진을 위한 재정지원정책의 효과분석”, 『기술혁신연구』, 17(1): 1-48.
- 송위진 외 (2004), 『한국 국가혁신체제 발전방안 연구』, 서울: 과학기술정책연구원.
- 신민철 (2010), 『과학적 연구 의사결정을 위한 경영경제 통계학의 기초』, 창민사.
- 신진교·최영애 (2008), “중소기업의 R&D와 혁신: 정부정책지원의 조절효과”, 『국제·경영연구』, 15(1): 119-132.
- 신태영·송종국·안두현·이우성·정승일·송치용·손수정·김현호·허현희·한기인 (2006), 『기술혁신지원제도의 효과분석과 개선방안』, 서울: 과학기술정책연구원.
- 오완근·윤충한·임광선 (2005), “IT부문 MRA체결의 경제적 효과”, 『대외경제연구』, 9(2): 85-117.
- 오정훈·조주현 (2003), “정보통신기기 제조업자의 제품표준 적합성 자체선언(SDoC)의 경제적 파급효과 분석”, 『정보통신정책연구』, 10(3): 25-48.
- 유태욱·양동우 (2009), “기술혁신 활동, 기술적 성과, 경제적 성과 간의 관계에 관한 실증연구”, 『벤처경영연구』, 12(4): 69-93.
- 윤요한·김윤배·강지석·정가섭 (2015), “출연(연)의 기술이전·사업화 추적조사를 통한 영향요인 연구”, 『대한산업공학회지』, 41(1): 105-114.
- 이병현·강원진·박상문 (2008), “학술연구: 혁신형 중소기업과 일반 중소기업간 기술혁신 및 성과 차이와 정책적 시사점”, 『기업가정신과 벤처연구 (구 벤처경영연구)』, 11(1): 79-100.
- 이병현·이수옥·위세안 (2013), “정부의 기술개발 지원이 중소기업의 기술혁신 성과에 미치는 영향”, 『벤처창업연구』, 9(5): 157-171.
- 이종민·노민선·정선양 (2013), “중소기업의 기술기획 역량이 기술사업화 성공에 미치는 영향에 관한 연구”, 『기술혁신연구』, 21(1): 253-278.
- 이철주·이강택·신준석 (2012), “정부지원 중소기업 R&D 프로젝트의 사업화 성과 영향요인 분

- 석: 인증과 특허의 영향을 중심으로”, 「기술혁신연구」, 20(3): 230-253.
- 장선미·김한준·김갑수 (2007), “국내 제조업 기술혁신기업의 실태분석”, 한국기술혁신학회 2007년 추계학술대회 발표논문집, 31-48.
- 정선양·이장재 (1998), 「지역혁신정책, 우리나라의 국가혁신체제」, 서울: 과학기술정책연구소.
- 정선양·조성복·석재진 (2009), “정부출연연구기관의 창의적 인적자원 양성전략: 전주기적 인력관리의 관점에서”, 「기술혁신연구」, 17(2): 187-206.
- 정해석·유우식 (2011), “기업진단을 통한 연계지원이 중소기업 경영성장에 미치는 영향”, 「Journal of the Society of Korea Industrial and Systems Engineering」, 34(4): 17-24.
- 중소기업기술정보진흥원 (2015), “정보화 지원 사업 소개”, <http://www.tipa.or.kr/0504> (2015.11.05.).
- 중소기업중앙회 (2014), “2014년도 중소기업기술통계 조사표”, 12p.
- 중소기업청 (2014), 「중소기업관련통계」, 2014. 06., 2p.
- 중소기업청·중소기업중앙회 (2013), 「2013년 중소기업기술통계조사 보고서」.
- 중소기업청·중소기업중앙회 (2014), 「2014년 중소기업기술통계조사 보고서」.
- 중소기업청 (2015), “정보화 지원 사업 소개”, http://www.smba.go.kr/kr/policy/support/supportList.do?mc=usr0001757&brd_id=A10000 (2015.11.05.).
- 최승욱·정진택·유연우 (2014), “정부 R&D 지원사업의 참여요인이 중소기업의 R&D 성과에 미치는 영향”, 「Journal of Digital Convergence」, 12(5): 171-180.
- 최용호·황우식 (2004), “벤처기업의 기술혁신과 산학관 네트워크”, 「기업가정신과 벤처연구」, 7(2): 3-23.
- 한국과학기술정보연구원 (2015), “정보지원 사업 소개”, http://www.kisti.re.kr/board/bbs_read.jsp?tname=MINBOARD001&bbsid=B301&bbs_seq=629&jkey=&jword=&pg=1&htxt_code=124632443007813145376471782554863&bbsYear=&bbsMonth= (2015.11.05.).
- 한국무역협회 (2015), “정보지원 사업 소개”, http://us.kita.net/business/business01_list.jsp?sCmd=VIEW&nPage=1&nPostIndex=1725810, (2015.11.05.).
- 한상연·오인하·이정동 (2006), 「기술혁신과 기업생산성과의 관계 실증연구」, 서울: 과학기술정책연구원.
- 홍지승·홍석일 (2011), 「중소기업의 기술혁신성과 영향요인 분석 및 정책과제」, 서울: 산업연구원.
- Akcomak, İ. S. and Ter Weel, B. (2007), *How Do Social Capital and Government Support Affect Innovation and Growth? Evidence from the EU Regional Support*

Programmes, UNU-MERIT.

- Audretsch, D. B., Link, A. N. and Scott, J. T. (2002), "Public/private Technology Partnerships: Evaluating SBIR-Supported Research", *Research Policy*, 31(1): 145-158.
- Bemelmans-Videc, M. L., Rist, R. C. and Vedung, E. O. (eds.), (2011), *Carrots, Sticks, and Sermons: Policy Instruments and Their Evaluation (Vol. 1)*, Transaction Publishers.
- Busom, I. (2000), "An Empirical Evaluation of the Effects of R&D Subsidies", *Economics of Innovation and New Technology*, 9(2): 111-148.
- Guellec, D. and Van Pottelsberghe de la Potterie, B. (2004), "From R&D to Productivity Growth: Do the Institutional Settings and the Source of Funds of R&D Matter?", *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 66(3): 353-378.
- Hadjimanolis, A. (2000), "An Investigation of Innovation Antecedents in Small Firms in the Context of a Small Developing Country", *R&D Management*, 30(3): 235-246.
- Hair, J. F., Black, B., Babin, B. and Anderson, R. E. (2010), *Multivariate Data Analysis 7th*, Upper Saddle River, NJ: Pearson Prentice Hall.
- Jun, S. P., Seo, J. H. and Son, J. K. (2013), "A Study of the SME Technology Roadmapping Program to Strengthen the R&D Planning Capability of Korean SMEs", *Technological Forecasting and Social Change*, 80(5): 1002-1014.
- Lichtenberg, F. R. (1984), "The Relationship between Federal Contract R&D and Company R&D", *The American Economic Review*, 74(2): 73-78.
- Lin, J. and Demner-Fushman, D. (2006, August), "The Role of Knowledge in Conceptual Retrieval: A Study in the Domain of Clinical Medicine", *In Proceedings of the 29th Annual International ACM SIGIR Conference on Research and Development in Information Retrieval* (pp. 99-106), ACM.
- Nunally, J. C. and Bernstein, I. H. (1978), *Psychometric Theory, Second Edition*, NY: McGraw-Hill.
- Robson, M. T. (1993), "Federal Funding and the Level of Private Expenditure on Basic Research", *Southern Economic Journal*, 63-71.
- 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.
- Shan, W. and Song, J. (1997), "Foreign Direct Investment and the Sourcing of Technological

- Advantage: Evidence from the Biotechnology Industry”, *Journal of International Business Studies*, 28(2): 267-284.
- Svensson, R. (2007), “Commercialization of Patents and External Financing During the R&D Phase”, *Research Policy*, 36(7): 1052-1069.
- Vracking, W. J. (1990), “The Innovative Organization”, *Long Range Planning*, 23(2): 94-102.
- Zwick, W. R. and Velicer, W. F. (1986), “Comparison of Five Rules for Determining the Number of Components to Retain”, *Psychological Bulletin*, 99(3): 432.

전승표

KAIST에서 경영학으로 석사학위를 취득하고, 고려대학교에서 과학관리학 전공으로 이학박사를 취득했다. 현재 한국과학기술정보연구원 책임연구원으로 재직 중이며, 과학기술연합대학원대학교 과학기술정책학과 부교수를 겸임중이다. 관심분야는 과학기술정책, 중소기업 기술혁신 정책, 기술가치평가, 산업시장분석, 수요예측 등이다.

성태응

텍사스오스틴 주립대에서 전자공학으로 석사학위를 취득하고, 코넬대학교에서 동 전공으로 공학박사를 취득했다. 현재 한국과학기술정보연구원 책임연구원으로 재직 중이며, 과학기술연합대학원대학교 과학기술정책학과 부교수를 겸임중이다. 관심분야는 기술가치평가, 산업시장분석, 벤처창업 및 과학기술경영정책 등이다.

서주환

부산대학교에서 분자생물학으로 석사학위를 취득하고, 한양대학교에서 기술경영학으로 박사과정을 수료하였다. 현재 한국과학기술정보연구원에서 선임연구원으로 근무 중이다. 관심분야는 산업시장분석, 중소기업 기술혁신 모델 등 이다.