

잠재성장모형을 활용한 중소기업 R&D 기획 지원 효과 분석

서주환* · 성태웅** · 김유일*** · 전승표****

I. 서론

정부는 중소기업의 기술혁신활동을 장려하기 위해서 다양한 정책을 수립하고 지원하고 있다. 이런 정부 지원 정책의 배경에는 정부 개입의 당위성을 설명하는 여러 이론들이 있지만, 근본적으로는 개입이 없는 시장에서 자연스러운 기술개발 투자가 이루어지지 않아 기술개발이 지연되고 시장 실패가 이루어진다고 주장하고 있다. 따라서 정부 개입이 불가피하며, 개입하고 위해서 개발된 정책이 잘 작동하는지 연구가 활발히 진행되고 있다.

1990년대 이후 기술혁신을 위한 지원정책들이 각 기관별(중앙정부, 지방자치단체)로 비교적 활발하게 수립 집행되어 왔으나, 이에 관한 과학적이고 체계적인 실증연구는 그리 많은 편은 아니며, 그나마 국내외 주요 R&D 사업들의 내용을 소개하거나 서베이 혹은 투입비용-예산편의 등의 성과분석 수준에 머물러 왔다. 최근 들어서도 중소기업 기술혁신촉진법 제13조에 근거하여 정부 공공기관의 중소기업 기술혁신지원 사업(중기청) 등 산업통상자원부, 방사청, 국토부, 농식품부, 환경부, 문화부 등 각 부처별로 R&D 지원을 확대해오고 있으며, 이들에 대한 성과분석은 매출액 향상, 코스닥 상장 여부, 특허등록건수, 기술이전 건수 등에 대한 서베이(응답률 조사 등)를 통한 경우가 대부분 이루어져 왔다.

또한 사업의 효과를 측정하기 위한 대부분의 조사는 특정 시기에 한차례 조사되는 횡단적 자료가 대부분이며 오랜 기간 동안 반복해서 측정해야 하는 종단적 자료(longitudinal data)는 횡단적 자료에 비해 많지 않다. 물론 서베이를 바탕으로 반복 측정은 가능하지만, 독립변수와 종속변수를 동일 응답자로부터 설문을 통해 수집한 경우, single informant bias(단일 응답자 편의)의 문제와 가능성에 문제와 담당자의 변동에 따른 일관성 부족 등 다양한 문제점을 노출하게 된다. 따라서 본 연구에서는 수혜기업의 개입없이 효과를 분석할 수 있는 재무정보를 활용해 사업의 효과를 분석하고자 했다.

R&D 기획 사업의 효과를 측정하기 위해서 2011년 사업 지원을 신청한 기업들의 재무성과(매출액)를 분석했는데, 사업의 성과를 측정하기 위해서 사업 지원을 신청했지만, 탈락한 기업들을 대조군으로 선택해서, 기획 지원을 받은 기업들의 성과를 비교함으로써 사업의 효과를 분석하게 된다. 또한 후속 R&D 개발 자금 지원까지 받은 기업들의 성과도 비교분석한다. 재무성과(매출액)의 수집은 서베이 대신 공개 DB를 통해 수집했으며, 지원받은 기업과 탈락한 기업의 사업 지원 후 3년간 매출액 변화를 비교해 동질성 분석을 하게 된다. 또한 구체적인 효과의 정도를 분석하기 위해서 주로 패널자료 분석에 활용되는 잠재성장 모형 분석을 활용했다. 일반적으로 패널자료는 동일한 개체를 시간에 따라 반복적으로 측정함으로써 시계열 자료형태를 가지면서 동시에 현재의 횡단적 자료도 측정되어 각 측정 시점들의 상태와 여러 시점들의 변화를 파악할 수 있는 장점이 있다. 동일대상을 오랜 기간 측정하는 종단자료로는 과거에는 주로 의·약학분야에서 소규모 실험자료나

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

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

*** 김유일, 한국과학기술정보연구원 책임연구원, 02-3299-6026 yekim@kisti.re.kr

**** 전승표(교신저자), 한국과학기술정보연구원 책임연구원, 02-3299-6095, spjun@kisti.re.kr, 과학기술연합대학교 대학원 부교수, spjun@ust.ac.kr

경제 분야에서 많이 접하게 되는 시계열자료가 일반적이었으나 여러 기관에서 패널자료가 공개되어 다양한 분야로 연구가 많이 확대되고 있다. 과거 종단적 자료의 연구방법으로는 경향분석 (trend analysis), 반복측정 분산분석(repeated measures ANOVA), 2단계 회귀분석 (two-stage multiple regression) 등이 주를 이루었다 (Hwang, 1998; Singer and Willett, 2006). 성장곡선모형 (growth curve model)은 반복측정자료를 분석하기 위해 확장된 형태로 Potthoff and Roy(1964)가 제안하였으며, 1980년대 이후로 잠재성장모형 (latent growth model)을 이용한 연구가 많아지고 있다.

본 논문에서는 반복 측정된 신청 기업의 재무정보(매출액)를 이용하여, 중소기업 R&D 기획 지원사업이나 후속 연구개발비 지원사업에 선정된 집단과 탈락한 집단의 차이를 분석했고, 잠재성장모형을 통해 그 효과를 분석하였다. 이런 다양하고 객관적 자료를 통한 접근은 기존 설문 중심의 연구들과는 다른 접근방법으로 R&D 기획 지원 사업과 같은 중소기업 지원 사업의 수립과 그 효과를 분석하는데 일조하게 될 것이다.

II. 선행연구 분석

1. 중소기업 기술혁신 지원 정책

우리나라의 중소기업정책은 1960년대 도입되어 1970~80년대 대기업 위주의 경제발전 전략에서 따라 대기업-중소기업간의 계열화 구도를 통해 보호 및 육성 중심의 정책이었다. 1990년대 들어 WTO 출범에 따른 경쟁도입과 구조고도화 정책 중심으로 추진되다가 IMF 위기 이후 벤처창업 촉진정책 및 중소기업 경쟁력 강화를 위한 기반조성 정책으로 변화하는 과정을 거쳤다. 국내외 경쟁환경과 정책적 목표에 따라 중소기업 정책도 발맞춰 변모해 왔다.

최근의 중소기업 정책은 대기업과 중소기업의 공정한 협력관계 형성을 통해 기업간 상생관계를 구축하여 상생발전을 유도하고 있으며, 중소기업을 지역과 연계된 혁신 주체로 인식하고 있다는 것이 과거 정책과의 가장 큰 차이점이다. 중소기업을 창조와 혁신의 주체로 인식하고 미래성장동력이라는 점이 강조되면서, 국가 성장동력을 확보하기 위해 글로벌 경쟁력을 갖춘 혁신형 중소기업 육성 방향으로 가닥이 잡혀있다.

혁신형 중소기업의 육성을 위해 우리나라의 중소기업 R&D 지원 정책은 직접 지원(R&D 보조금, 공공구매 등)과 간접 지원(조세 감면 등)이 적절히 균형을 이루고 있다. 이러한 지원 유형은 국가별로 상이한데 캐나다, 일본, 네덜란드는 간접 지원 비중이 높은 반면에 스웨덴, 핀란드, 독일 등의 국가는 조세 시스템을 통한 기업 R&D 간접 지원 정책 수단이 거의 없는 것으로 알려졌다.

2013년 우리나라 중소기업 지원정책은 13개 중앙부처와 16개 지방자치단체에서 개별적으로 기획·집행되고 있고, 관련 사업만도 1,123개에 다다른 등 그 지원 범위와 내역사업의 수적인 측면에서는 포괄적이고 광범위하게 운영되고 있다.

우리나라 중앙부처가 집행한 203개 사업을 유형별로 분류하면 1) 자금지원분야 41개 사업(5조2,956억원), 2) 기술 39개 사업(1조7,056억원), 3) 인력 24개 사업(6,372억원), 4) 창업벤처 10개 사업(4,228억원), 5) 소상공인 6개(3,031억원), 6) 수출판로 26개 사업(1,559억원)등으로 구분할 수 있다. 기술지원 정책의 경우 정부 보조금 지원이 다수를 이룬다는 점에서 중소기업의 내부 역량강화보다는 중소기업의 부족한 파이낸싱을 보완하는 경향이 지배적이다. 이러한 자금 ‘투입’ 중심의 지원정책이 창업→중소기업→중견기업→글로벌 전문기업 혹은 대기업으로 이어지는 자생적인 기업 생태계 조성에는 어떠한 영향을 미치고 있는지에 대한 효과성 분석이 필요한 상황이다.

중소기업정책은 경제환경 및 정책의 목표에 따라 다르게 시행되어 왔으며, 크게 자금지원, 기술지원, 인력 지원, 판로지원, 정보화지원, 창업지원, 세제지원 등의 영역에서 시행되었다. 중소기업의 기술혁신을 도모하기 위해 시도된 지원정책의 효과성에 대한 분석은 다양한 영역만큼 다양한 각도에서 연구가 시도되었다.

이 분야의 주요 선행연구들을 유형화 하면, 자금지원 및 기술지원 등 중소기업 혁신지원 정책의 영역측면에서 정책도구들의 성과를 분석한 경우와 해당 영역에서의 주요한 정책 프로그램의 성과를 분석한 경우로 구분이 가능하다. 또한 지원성과의 유형을 통해서도 구분이 가능한데, 해당 중소기업 정책에 의해 조절 받는다고 생각되는 성과유형으로 기업의 성장성, 수익성 등의 재무적 성과와 특허출원 등의 정량적 성과를 대상으로 하는 경우와 기업의 혁신역량, 협력, 기술경쟁력 등의 정성적 성과로 판단하는 경우로 구분이 가능하다.

R&D를 통한 혁신 성과 창출과정에서 정책의 조절효과를 파악하는 문제는 정책자원의 선택과 집중은 물론 효율적 혁신성과 창출이라는 측면에서 그 활용성과 중요성이 높다고 할 수 있다. 국내의 경우 중소기업의 혁신을 큰 비중으로 지원하고 있는 기관은 중소기업청이다. 중소기업청의 경우, 중소기업의 혁신을 도모하는 정책수단으로 다양한 프로그램을 운영하고 있는데, 해당 프로그램은 크게 자금세제지원, 지도 및 정보지원, 인프라 지원의 3개 영역으로 구분이 가능하다.

신진교 등(2008)은 중소기업이 R&D를 통해 혁신성과를 창출하는 과정에 있어서 정부정책의 조절효과에 주목하고, IT분야의 중소기업을 대상으로 정책 조절효과를 정책자금지원, 기술지원, 인력지원의 3개 영역에서 살펴보았으며, 이들 정책수단 중 정책자금 지원과 인력지원 정책이 혁신성과 창출면에서 유의미한 조절효과를 보이고 있음을 밝혔다.

중소기업 지원정책을 통해 기업이 달성하게 되는 성과는 지원 받는 기업의 특성과 지원 받는 기술의 특성에 따라 성과 요인이 달라 질 수 있다. 박문수 등(2012)은 중소기업 기술지원 정책을 기술자금·세제지원, 정보지도지원, 기술인프라 지원으로 구분하고, 중소기업의 기술경쟁력에 영향을 미치는 변수로서 기업의 특성과 기술특성으로 구분하여 연구하였다. 그 결과 기술자금·세제 지원, 기술인프라 지원 등 중소기업에 대한 직접적인 지원 정책이 기업 기술경쟁력 강화에 높은 조절효과를 나타내었으며, 50인 미만의 소기업 및 제조업 등의 기업 특성을 보유한 집단이 기술지원 정책을 통한 기술경쟁력 향상에 큰 영향을 받는 것으로 조사되었다.

유홍림 등(2006)은 중소기업의 자원과 협력 특성이 특정 중소기업 지원 프로그램에 있어서 혁신성과 창출에 영향을 미친다고 주장하였다. 기업 성장단계가 높고, 정부지원 프로그램의 참여 횟수가 많을수록 매출이 증대된다는 것을 실증하였다.

중소기업 지원 정책의 효과성을 살펴보기 위해, 기업 미시자료를 통해 영향 요인을 살펴보기도 하였는데, 권선주 등(2006)은 국내 중소기업 지원 정책 중 가장 큰 비중을 차지하고 있는 조세감면과 자금지원 및 대출영역에서의 정책효과성을 살펴보기 위해 중소기업의 재무데이터를 바탕으로 기업의 수익성과 성장성 지표를 통해 분석하였다. 중소기업 지원 정책에 있어서 정책수단에 따라 그 유의성이 달라지는데, 조세지원 정책보다는 금융지원 정책이 기업의 수익성에 영향을 미치고 있으나, 기업 성장성에는 유의하게 영향을 미치지 않는 것으로 분석하였다.

이상 살펴본 것과 같이 중소기업의 혁신을 도모하기 위한 정책적 수단들의 영향 효과에 대해 다양한 접근 방법으로 연구되고 있다. 정책의 효과성 평가는 정책이 달성하고자 하는 목표의 달성 여부를 진단 평가하고, 이를 통해 해당 정책의 효율성을 담보할 수 있는 지원 정책영역의 발굴과 혁신 성과 달성 가능성이 높은 유형의 중소기업을 대상으로 중소기업 지원정책의 효과성과 효율성을 조율할 수 있다는 측면에서 매우 중요하다고 볼 수 있다.

2. 기술혁신 지원 정책의 성과 분석

1990년대 이후 기술혁신을 위한 지원정책들이 각 기관별(중앙정부, 지방자치단체)로 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 지니나, 이에 관한 과학적이고 체계적인 실증연구는 그리 많은 편은 아니며, 그나마 국내외 주요 R&D 사업들의 내용을 소개하거나 서베이 혹은 투입 비용-예산편의 등의 성과분석 수준에 머물러 왔다(송위진, 2004; 정선양이장재, 1998).

최근 중소기업의 기술혁신 활성화가 국가적 정책이슈가 되고 있으며, 이러한 중소기업 지원 정부정책의 실효성 제고를 위해서는, R&D 사전기획-기술적 성과-상업적 성과로 이뤄지는 투입-성과 분석을 검증할 필요가 있다. 특히 중소기업 기술혁신 활동의 촉진-저해요인을 분석하기 위해 실제로 특정 시점에서의 서베이 기반 횡단면 분석이 대부분 이루어지며, 성과분석의 경우에도 R&D투입과 혁신성과와의 단순 분석수준에 머물러 있는 경우가 많고, 시계열 데이터를 확보함으로써 패널기업자료를 실증 분석한 경우는 그리 많지 않다. 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(+)의 영향을 미친다고 분석한 연구에서는 가설설정 및 성과추적시 모집단에서 일부 중소기업을 대상으로 표본 조사하였고 이를 바탕으로 회귀분석 수행하였다(이병헌 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 지재권 확보, 기술경쟁력 강화 등이 있으며, 상업적 성과로는 선회득된 기술적 성과를 바탕으로 수혜기업의 성장성, 수익성, 생산성 지표 등이 되는데, 이러한 성과분석도 주로 서베이 기반으로 수행되어 왔다(홍지승 외, 2011; 유태욱양동우, 2009). 벤처기업 기술혁신성과와 산학관 협력에 대한 서베이 기반의 한 연구로부터, 제품혁신력에는 정부 및 유관기관과의 협력이 정(+)의 영향을 미치고 공정혁신력(+)에는 정부 및 유관기관과 민간기업과의 협력이 정(+)의 영향을 미치는 관계가 도출되었다(최용호 외, 2004). 또한 과학분야 연구개발 투자로 얻은 성과를 분석하여 세계 각국의 연구역량을 측정하는 연구에서는, 연구활동의 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 인종과 특허의 영향이 ROI 등 경제적 성과에 어떻게 미치는가를 가설 검증한 사례가 있다(이철주 외, 2012).

해외 사례로는 시프러스의 중소기업 140개를 대상으로 한 연구에서 매출액대비 R&D투자비율과 주관적으로 측정된 혁신성과(신제품 출시 등) 간에 정(+)의 상관관계가 있음이 서베이 기반으로 도출되었다(Hadjimanolis, 2000). 영국의 IT 중소기업 33개사를 대상으로 한 연구에서는, 외부 R&D기관과의 상호작용 빈도와 지리적 근접성이 특허건수, 제품혁신지수와 각각 정(+)의 상관관계를 가지는 것도 기계적 관찰이 아닌 서베이 기반으로 조사·분석 되었다(Romijn and Albaladejo, 2002). 또한 R&D 노력정도와 기술적 성과(특허 등 지재권) 간에도 정(+)의 관계를 보여준 사례가 있다(Freel, 2003).

혁신성과의 다른 한 축으로 상업적(경제적) 성과의 측정에 관한 논의도 많이 이뤄져 왔다. 실제로 매출액 성장률, 매출액 대비 이익률과 같은 재무적 성과지표 이외에도 고용창출, 수출성과, 시장점유율, 주주가치(주가, 시가총액, Tobin-Q) 등과 같은 비재무적 성과지표가 상업적 지표로 사용되는 실증 사례도 있다. 국내 실

중연구로서 1981~1991년 상장된 기업을 대상으로 R&D비용과 광고비 지출이 해당기업의 이익창출에 대한 기여도를 분석한 결과 광고비 지출만 정(+)의 영향을 미치는 것으로 나타났다(이상만, 1994). 또한 IT 중소 벤처기업을 대상으로 한 서베이 기반 연구에서 3년간 지재권 획득건수로 정의된 기술적 혁신성도가 매출액 증가율, 매출액 이익률에 정(+)의 영향을 미친다는 연구도 제시되었다(신진교 외, 2008).

20세기 후반 공공지출의 경제적 효과에 대한 관심이 증대하면서 성과측정과 성과개선, 성과정보의 활용을 강조하는 성과기반관리(Performance-based Management, PBM)가 이슈화되었다. 미국의 GPRA(Government Performance and Results Act, 1993), PART(Program Assessment Rating Tool, 2003)이 PBM 적용의 대표적인 사례이다.

우리나라의 경우 “국가연구개발사업 등의 성과평가 및 성과관리에 관한 법률”을 통과시킨 후 PBM이 확산되는 추세에 있으며 IT SoC산업의 인프라 지원사업 성과를 경제적 측면에서 분석한 사례가 이에 해당된다(민완기 외, 2006). 실제로 민완기 등(2006)은 IT SoC 산업기반조성사업의 경제적 성과를 분석하기 위해, 먼저 창업보육기업 CEO와의 전수 인터뷰를 포함한 기업 서베이를 통하여 팍리스 중소 벤처기업의 매출액 기여효과를 추정했고, 이를 산업연관분석에 적용하여 생산유발효과를 예산 비용 대비 비교함으로써, 경제적 성과를 제시했다. 정보통신 중소기업 기술개발 지원사업의 효과분석을 위한 실태조사에서는 고용창출 효과, 자금지원 수혜시 애로요인, 기술개발과제의 상용화 실적 및 계획 등이 서베이 기반으로 수행되었으며(김주성, 2001), 유망 IT기업의 정부지원 성과분석 사례에서는 분석 대상기업의 데이터를 확보하였으나 설문조사 및 전문가 세미나 개최를 개최함으로써 서베이 방식으로 정부지원 성공실패(애로)요인을 분석하였다(김윤호 외, 2004). 또한 정부지원 중소기업 기술협력사업의 성과판별요인에 관한 연구에서는, 대중소기업간 기술협력정도를 판단하는 요인 선정 및 기술 통계 수집에 있어 Web-survey 방식으로 전수조사하였다(이선영서상혁, 2011).

경제적 성과 측정시 자주 활용되는 기업 매출액 기여효과 추정치는 산업 자료를 이용하거나 연구진과 소수 전문가들의 직관에 의존하거나 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 지원사업의 국민경제적 파급효과를 추정·수행하기 위해 사업 비용 대비 부가가치 창출액 등을 정량적으로 비교하기도 한다(오정훈 외, 2003; 오완근 외, 2005; Baek and Oh, 2004).

최근 들어 중소기업 기술혁신촉진법 제13조에 근거하여 정부 공공기관의 중소기업 기술혁신지원 사업(중기청) 등 산업통상자원부, 방사청, 국토부, 농식품부, 환경부, 문화부 등 각 부처별로 R&D 지원을 확대해오고 있으며, 이들에 대한 성과분석은 매출액 향상, 코스닥 상장 여부, 특허등록건수, 기술이전 건수 등에 대한 서베이를 통한 경우가 대부분 이루어지고 있다(중소기업청, 2013).

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

현재까지 주로 이뤄져온 기업혁신성과 추정을 위한 서베이 방식은 중소기업 지원정책 성과에 영향을 미치는 주관적 요인이 가미되거나 담당자 교체, 연도별 지표설문 반복 등의 추적조사가 어려운 단점이 있다. 또한 사업에 투입된 비용 대비 매출액(영업이익) 수치의 비율로부터 중간에 영향을 미치는 조절변수(혹은 매개변수)의 영향요인 분석 없이 성과결론을 내리는 것은 합리성·객관성이 결여될 여지가 있다.

따라서 특정기간의 기업 재무정보(실적)이나 독립·종속변수 상관관계 분석을 위한 데이터 기반의 통계적

모형(구조방정식 등) 분석기법은 보다 정확하고 설득력 있는 영향요인 결과를 제시해 주므로, R&D 관련 정부 정책 지원사업에서 기획 혹은 재정면에서의 개입여부가 사업화 성공 및 성과창출에 어떻게 기여하는가를 기계적 관찰 기반의 본 심층 성과분석을 통해서 수행하는 것은 그 의미를 가진다 하겠다.

III. 연구 사례 및 분석 방법론

1. 연구 사례

중소기업청에서는 중소기업의 R&D 혁신활동을 도모하기 위한 다양한 정책적 시도를 하고 있다. 중소기업청의 정책적 수단은 크게 선택집중, 저변확대, 인프라 부문으로 구분이 가능하며, 선형 모델을 기준으로 응용연구, 개발연구 및 생산기술연구 등에 초점을 맞추고 기술개발 지원프로그램을 운영하고 있다. 이러한 지원 프로그램은 R&D 단계의 정책자금 지원이외에도 비R&D분야에서도 정책적 지원을 하고 있는데, 대표적인 사업으로 중소기업 R&D기획지원사업이 있다.

중소기업 R&D기획지원사업은 중소기업의 R&D혁신 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 3-40억원의 예산 지원을 통해 140개 내외의 중소기업을 지원하고 있다. 최근 5년간 R&D 기획 지원 사업의 수혜 현황이 <표 1>에 제시되어 있다. R&D 기획지원을 통해 기획지원 받은 기업들은 중소기업청의 R&D과제에 연계되게 되는데, 연계 대상 R&D과제는 R&D기획 결과물과 기업유형 및 기술특성에 따라 창업성장기술개발사업 혹은 중소기업 기술혁신개발사업을 통해 1-2년 내의 R&D자금을 지원 받게 된다.

<표 1> R&D 기획 지원 사업의 수혜 기업 현황

지원년도	2010년	2011년	2012년	2013년	2014년
예산	30	30	35	35	40
신청기업수	480	538	871	488	444
지원기업수	121	133	153	169	147

본 논문에서는 2011년 중소기업 R&D 기획지원사업을 신청한 538개 중소기업을 대상으로 R&D기획 단계의 정부지원 정책을 통한 해당 중소기업의 재무적 성과 영향효과를 분석하였다. 조사대상 중소기업은 해당 사업에 신청한 기업, 해당사업에 선정된 기업, 연계지원을 통해 R&D자금을 연계 받은 그룹으로 유형화하여 각각의 그룹별 재무적 성과에 대해 추적조사 하였다.

2. 분석 방법론

1) 집단간 동질성 분석

집단간 동질성 분석은 SPSS (ver 20.0) 프로그램을 사용하여 분석하였다. 먼저 2011년 기획 지원 사업에 신청한 기업들 중에서 2011년부터 2013년까지 매출액 추적이 가능한 기업들을 대상으로 R&D 기획 지원 사업을 지원 받은 그룹 군과 신청 후 탈락한 그룹 군간의 동질성 검증은Kolmogorov-Smirnov과 Shapiro-Wilk

test로 정규성 검정 후 t-test 또는 Mann Whitney U-test를 이용하여 분석하였다.

두집단의 동질성을 검정할 때, t-검정이 Mann-Whitney U Test 에 비해 두 모집단 사이의 차이를 더 명확히 규명해 준다. 그 이유는 t-검정이 자료로부터 더 많은 정보를 이용하기 때문이다. Mann-Whitney U Test 은 실제 관찰치 대신에 순위를 사용하기 때문에 유용한 정보를 잃게 되는 단점이 있는 것이다. 따라서 t-검정의 가정이 적절히 만족되면 t-검정이 사용되어야 하지만, 원래의 자료가 순위이거나 비정규분포로부터 나온 것이 분명하면 Mann-Whitney U Test 이 더 적합한 검정방법이다.

2) 잠재성장모형(Latent Growth Model: LGM)

잠재성장모형(LGM)은 시간에 따라 측정한 종단적 자료에 대한 변화 형태를 파악하고자 사용하는 분석방법으로 세 번 이상의 종단자료에 대해 집단 또는 개인에 대한 변화량을 확인하는 연구방법이다(Duncan et al. 2006). 잠재성장모형 분석은 기본적으로 2단계를 거쳐 분석한다. 1단계를 비조건적 모델(unconditional model) 분석단계, 2단계를 조건적 모델(conditional model)이라 한다 (Kline 1998). 비조건적 모델 분석을 통하여 R&D 기획 지원을 받은 기업과 그렇지 못한 기업들의 사업 후 3년간 매출액 변화(성장)의 초기치(intercept)와 변화율(slope), 2차항(quad)을 구한 후 2단계 조건적 모델 분석단계에서 1단계에서 얻어진 잠재요인(Latent factor)으로서의 초기치, 변화율, 이차항을 다양한 요인에 연결시켜 초기치와 변화율에 영향을 미치는 효과를 찾아내는 것이다. 본 논문에서는 1단계의 비조건적 모델의 설정하는데 초점을 두고 있다

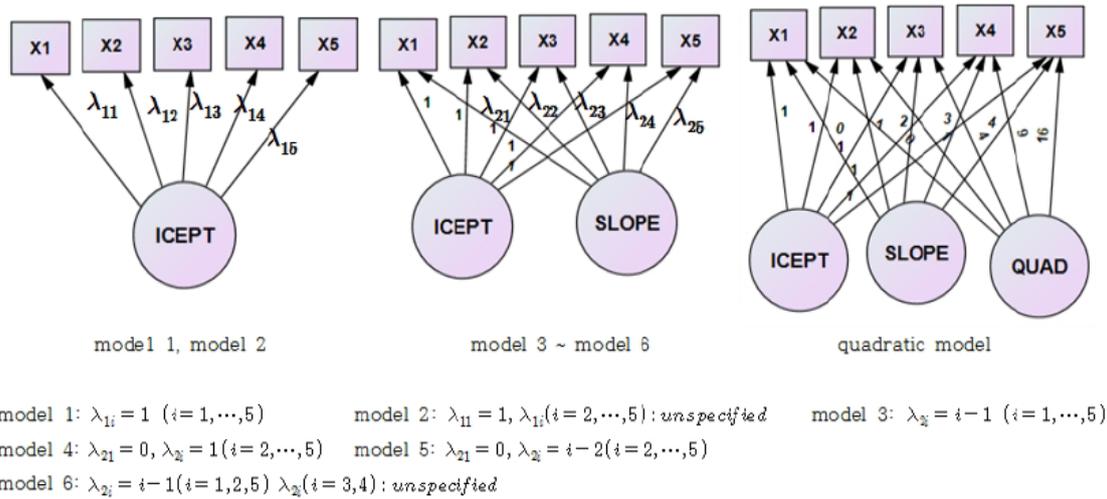
잠재성장모형은 Preacher et al.(2008)과 Kim(2009)는 6가지 유형으로 나누었으며, Song and Kim(2012)에서는 성장유형을 다음과 같이 소개하고 있다. 무변화모델은 초기치만 있고 변화율을 설정하지 않은 것으로 5년간 관측변수들의 변화가 유의미하지 않음을 가정한다. 제약모델로 초기치 요인의 경로계수를 모두 1로 지정한다. 1요인 자유모델은 무변화 모델과 같이 초기치 1개 요인만 있는 것으로 2차년도 이후부터는 자유롭게 추정하도록 설정하여 다양한 변화를 보다 간명하게 파악하기 위한 무제약 모델로 1차년도 경로계수만 1로 제약하고 2차년도부터는 지정하지 않는다. 이후 분석결과에서는 무변화 모델은 제1모형으로 1요인 자유 모델을 제2모형으로 표시하였다.

선형변화모델은 잠재성장모델의 가장 기본형으로 초기치와 변화율, 2개의 잠재요인이 있는 것으로 초기치 요인의 경로계수를 모두 1로 제약하고, 변화율 요인을 2차년도부터 선형적 변화가 있는 것으로 가정하여 변화율 요인의 경로 계수를 (0,1,2,3,4)로 제약한다. 2차년도 변화모델은 선형변화모델과 요인 구조는 같으나 변화율의 경로계수를 선형모델처럼 설정하지 않고 (0,1,1,1,1)로 제약한다. 즉, 1차년도와 2차년도에는 변화가 있으나 2차년도 이후로 변화가 없는 것으로 가정한다. 3차년도 변화모델은 선형변화모델과 요인구조는 같으나 변화율의 경로계수를 (0,0,1,2,3)로 제약한다. 즉, 1차년도와 2차년도에는 변화가 없고 2차년도부터 5차년도 사이에 변화가 있는 것으로 가정한 모델이다. 2요인 자유모수 변화모델은 선형변화모델과 요인구조는 같으나 변화율의 경로계수를 선형변화모델처럼 설정하지 않고 (0,1,*,*,4)로 제약한다. 즉, 1차년도와 2차년도는 (0,1)로 제약하고 2차년도와 5차년도 사이에는 자유롭게 변화가 있는 것으로 가정한 모델이다. 1차년도와 2차년도 사이의 경로를 (0,1)로 고정하는 이유는 1차년도에서 2차년도 사이의 변화를 1로 두었을 때 2차년도와 5차년도 사이의 변화율을 크기를 측정하기 위한 것이다. 2요인 자유모수 변화모델은 자료의 실질적인 변화에 가깝게 모델을 설정할 수 있다. 선형변화모델은 순서대로 제3모형, 제4모형, 제5모형으로 표시하였으며, 2요인 자유모수모델은 제6모형으로 나타내었다.

그 외의 유형으로 Kaplan(2009)에 의해 언급된 것으로 1차년도를 0으로 2차년도를 1로 하여 나머지는 자유롭게 추정될수 있도록 설명하는 모형으로 (0,1,*,*,*)로 표현되는 모형도 있다. 2차모형은 선형변화모델의

기본형인 제3모델에 2차항을 추가한 것으로 초기치 요인의 경로계수를 모두 1로 제약하고 변화율 요인은 (0,1,2,3,4), 2차항은 (0,1,4,9,16)으로 제약한 모형이다.

일반적으로 <그림 1>에서 설명하는 선형 모형 6개의 유형별로 적합도를 비교하여 가장 적합한 모형을 결정하거나, 무변화, 선형, 2차모형에서 모형을 비교하여 가장 적합한 모형을 선정하는데, 본 연구에서도 <그림 1>에 제시된 6가지 선형 모형에 대한 적합성 분석결과를 비교한다(2차 모형도 검토되었으나, 유의미한 결과가 도출되지 않아 본 연구에서는 제시하지 않는다).



<그림 1> 잠재성장모형의 종류

3) 자료 수집

본 연구는 기존 서베이 중심의 정부의 효과 측정이 가진 한계점을 극복하기 위해서, 서베이와 같은 의사소통법보다는 관찰법을 활용했다. 특히 기계적 관찰법을 통해 수집된 계량적 자료의 분석을 통해 R&D 기획 지원이 효과가 있었는지, 효과가 있었다면 얼마나 존재했는지에 대한 연구 질의에 답해보고자 했다. 2차자료의 활용은 즉시 활용성은 낮지만, 수집 과정이 짧고, 수집 비용과 시간에서 매우 효율적인 방법이다(신민철 2010). 본 연구에서 사업의 효과를 측정할 수 있는 지표로 매출액을 선택했으며, 2011년 중소기업청의 R&D 기획 지원 사업에 신청했던 모든 기업의 매출 실적을 유료 데이터베이스인 KISLINE을 통해 직접 수집했다. 2011년 지원을 신청한 기업은 총 538개 기업이었는데 총 259개 기업의 기업 정보가 수집되었는데, 지원지원 사업에 선정된 133개 전체 기업은 모두 정보가 수집되었으며, 탈락한 기업은 무작위 표본 추출로 정보를 수집해서 총 259개 기업의 정보를 수집했다. 그중에서 신청 후 3년간 매출액이 모두 확인 가능한 178개 기업의 매출액 정보를 대상으로 분석을 진행했다.

IV. 연구 결과

1. R&D 기획 지원 사업 지원 집단의 동질성

2011년 R&D 기획 지원 사업에 신청한 기업들 중에서 선정되어 지원을 받은 집단과 탈락한 집단의 동질성

의 검증에 앞서서 각 집단의 연도별 매출액의 기술통계를 분석한 결과 <표 2>에 나타나 있다. 결과에 따르면 178개 분석 대상 기업 중에서 52.4%인 93개 기업이 탈락했고, 나머지 85개 기업이 선정되어 기획 지원 사업을 지원받았다. 지원 신청 후 향후 3년간 매출액을 보면 지원을 받았던 기업의 평균이 지속적으로 높았던 것으로 나타났다.

<표 2> R&D 기획 지원 사업 신청 기업의 지원 후 3년간 매출액의 기술통계

(단위: 천원, Case 제외)

매출년도	2011		2012		2013	
	탈락	선정	탈락	선정	탈락	선정
Case(건)	93	85	93	85	93	85
평균	8,305,974	10,269,770	9,116,233	10,898,295	8,735,834	10,864,483
95% 하한	3,821,879	5,636,349	3,733,251	6,275,666	3,817,154	5,865,244
95% 상한	12,790,069	14,903,192	14,499,215	15,520,925	13,654,514	15,863,723
표준편차	21,772,993	21,481,358	26,137,636	21,431,325	23,883,168	23,177,354
최소값	38,944	10,000	9,207	190,000	29,629	154,900
최대값	164,320,278	181,183,301	233,040,286	164,339,013	213,870,763	184,206,105

두 집단의 집단간 차이를 검정하기 위해서는 정규성을 검정해야 한다. 기술통계량을 보면 기획 지원을 받은 집단과 받지 않은 집단 모두 30개보다 크게 높아 정규성을 어느 정도 정규성을 가정할 수도 있다. 그러나 <표 3>에 제시된 정규성 검토를 위한 Kolmogorov-Smirnov test와 Shapiro-Wilk test를 결과를 보면 모든 변수와 집단에서 유의확률이 0.05보다 낮게 나와서 ‘정규 분포한다’는 귀무가설이 기각되어서 모든 집단과 변수에서 정규성이 분포하지 않는다고 결론 내릴 수 있다. 따라서 본연구에서 모수 통계(t-test)를 활용하지 않고 비모수 통계(Mann Whitney U-test)를 이용하여 집단간의 동질성을 분석한다.

<표 3> R&D 기획 지원 사업 신청 기업의 지원 후 3년간 매출액의 정규성 검정

변수	집단	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
		통계량	자유도	유의확률	통계량	자유도	유의확률
2011년 매출액	탈락	0.352	93	0.000	0.367	93	0.000
	선정	0.316	85	0.000	0.417	85	0.000
2012년 매출액	탈락	0.364	93	0.000	0.307	93	0.000
	선정	0.309	85	0.000	0.474	85	0.000
2013년 매출액	탈락	0.358	93	0.000	0.316	93	0.000
	선정	0.322	85	0.000	0.431	85	0.000

2011년 R&D 기획 지원 사업에 신청한 기업들 중에서 선정된 집단과 탈락한 집단의 동질성 검정 결과가 <표 4>에 제시되어 있다. 결과에 따른 유의확률 0.1(단측검정 0.05)에서 2011년 매출액과 2012년 매출액은 선정된 집단과 탈락한 집단간에 통계적으로 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다. R&D 기획 지원된 기업들의 매출액이 탈락된 기업보다 통계적으로 유의미하게 높게 나타난 것이다.

<표 4> R&D 기획 지원 사업 신청 기업의 지원 후 3년간 매출액의 Mann-Whitney 검정 결과

종속 변수	지원 탈락 (n=93)	지원 선정 (n=85)	Z	p (근사유의확률) (양측검정)
	Mean±SD			
2011년 매출액(백만원)	8,306±21,773	10,270±21,481	2.149*	0.032
2012년 매출액(백만원)	9,116±26,138	10,898±21,431	1.782*	0.075
2013년 매출액(백만원)	8,736±23,883	10,864±23,177	1.532	0.126

Note: * P<0.1 (단측검정, P<0.05)

2. R&D 기획 지원 후속 연구개발 사업 신청 집단의 동질성

2011년 R&D 기획 지원 사업에 선정된 기업들 중에서 후속 연구개발 지원 사업에 선정되어 R&D 개발 비용 까지 지원을 받은 집단과 탈락한 집단의 동질성의 검증에 앞서서, 역시 각 집단의 연도별 매출액의 기술 통계를 분석한 결과 <표 5>에 나타나 있다. 결과에 따르면 2011년 R&D 기획 지원을 수혜 받은 85개 분석 대상 기업 중에서 72.9%인 62개 기업이 후속 지원 사업까지 선정되었고, 나머지 23개 기업이 탈락되어 기획 지원 사업만 지원받았다. 지원 신청 후 향후 3년간 매출액을 보면 후속 연구개발 지원까지 받았던 기업의 평균이 탈락된 기업의 매출액과 비교하면 두배 가까이 지속적으로 높았던 것으로 나타났다.

<표 5> R&D 기획 지원 후속 연구개발 사업 신청 기업의 지원 후 3년간 매출액의 기술통계

(단위: 천원, Case 제외)

매출년도 집단	2011		2012		2013	
	탈락	지원	탈락	지원	탈락	지원
Case(건)	23	62	23	62	23	62
평균	5,984,700	11,859,393	5,892,786	12,755,178	6,317,363	12,551,318
95% 하한	2,421,639	5,631,286	2,728,209	6,533,525	2,451,450	5,831,292
95% 상한	9,547,761	18,087,501	9,057,363	18,976,830	10,183,275	19,271,345
표준편차	8,239,578	24,524,699	7,318,084	24,499,282	8,939,922	26,461,750
최소값	163,682	10,000	471,812	190,000	260,640	154,900
최대값	29,342,747	181,183,301	25,793,815	164,339,013	38,424,020	184,206,105

이미 <표 3>에서 기획 지원 사업에 선정된 집단의 매출액에서 정규성이 없음이 나타났기 때문에 후속 지원 사업 탈락 여부에 대한 정규성 검정 결과는 나타내지 않았다(실제로 각 집단의 정규성은 없었다). 역시 비모 수 통계방법인 Mann Whitney U-test를 이용하여 2011년 R&D 기획 지원 후속 사업에 신청한 기업들 중에서 선정된 집단과 탈락한 집단의 동질성 검정 결과가 <표 6>에 제시되어 있다. 결과에 따른 유의확률 0.1(단측검정 0.05)에서 2011년 매출액만 선정된 집단과 탈락한 집단 간에 통계적으로 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다. 선정된 당해말만 R&D 기획 지원 후속 사업에 선정된 기업들의 매출액이 탈락된 기업보다 통계적으로 유의미하게 높게 나타난 것이다.

<표 6> R&D 기획 지원 후속 사업 신청 기업의 지원 후 3년간 매출액의 Mann-Whitney 검정 결과

종속 변수	후속 사업 탈락 (n=23)	후속 사업 선정 (n=62)	Z	p (근사유의확률) (양측검정)
	Mean±SD			
2011년 매출액(백만원)	5,986±1,718	11,859±3,115	1.692	0.091
2012년 매출액(백만원)	5,893±1,526	12,755±3,111	1.602	0.109
2013년 매출액(백만원)	6,317±1,864	12,551±3,360	1.335	0.182

Note: * P<0.1 (단측검정, P<0.05)

3. R&D 기획 지원 사업의 효과 측정을 위한 잠재성장모형 분석

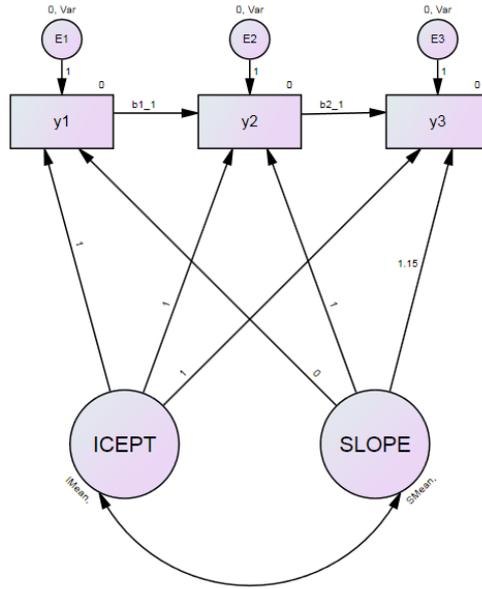
앞서 언급된 바와 같이 비정규성을 가진 집단의 동질성은 Mann Whitney U-test로 검정 가능하지만, 순위로 검정된 만큼 차이(효과)에 대한 해석이 어려운 점이 있다. 그래서 본 연구는 잠재성장모형 분석을 활용해서 집단간 예상 매출 추정 모형을 도출하고 그 차이를 통해 사업의 효과를 도출하고자 했다. 먼저 적절한 잠재성장모형을 선정하기 위해서 <그림 1>에서 설명한 6가지 모형에 대한 모형 적합성을 검정했고 그 결과가 <표 7>에 제시되어 있다. 결과에 따르면 6가지 모델이 모두 적합성에 문제가 있는 것으로 나타났다. 특히 RMSEA는 0.05이하이면 매우 좋은 적합도이며, 0.1이하이면 보통이라고 볼 수 있는데(Jun et al. 2013), 6개 모형 모두에서 특히 부적합 것으로 나타났다.

<표 7> 비구조 기본 모형에 대한 적합도 지수 분석 결과

적합도 지수 잠재성장모형	χ^2	CMIN/df	NFI	TLI	CPI	RMSEA
model1	115.433	19.239	0.875	0.941	0.881	0.321
model2	88.157	22.039	0.905	0.932	0.909	0.345
model3 (0.1,2)	51.178	17.059	0.945	0.948	0.948	0.301
model4 (0.1.1)	33.365	11.122	0.964	0.967	0.967	0.239
model5 (0,0,1)	112.922	37.641	0.878	0.881	0.881	0.455
model6 (0.1.a)	16.118	8.059	0.983	0.977	0.985	0.200
판단 기준			<0.9	<0.9	<0.9	<0.1

본 연구에서 상기 모형의 문제를 개선하기 위해서 <그림 2>와 같이 매출액의 자기 상관 특성을 고려한 새로운 모형을 제시했다. 매출액간의 시간적 관계를 고려한 것이다. 자기 상관을 고려한 적절한 잠재성장모형을 선정하기 위해서 다시 <그림 1>에서 설명한 6가지 모형에 대한 모형 적합성을 검정했고 그 결과가 <표 8>에 제시되어 있다. 결과에 따르면 모델 4와 모델 6이 적합성이 우수한 것으로 나타났다. 특히 모델 6은 모든 적합성 지수에서 적합한 것으로 나타났다.

<표 8>의 결과를 바탕으로 본 연구에서는 적합한 모델로 자기상관을 고려한 잠재성장모델중에서 모델 6을 선택했다. 모델 6의 분석 결과에 따라서 모든 경우가 포함된 178건에 대해서 a를 1.15고정 시킨 후 <그림 2>의 자기상관에 대한 parameter를 결정하기 위해서 모델을 개발했는데(모델7 (0.1,1.15) 적용), <표 9>에 나타난 것과 같이 사업신청전수(n=178), 사업탈락(n=93), 사업선정(n=85), 후속지원사업 선정(n=62))에 대해 모델 7 적합성을 판별하기 위해 개발했다. 결과에 따르면 모든 경우에서 모델이 매우 적합한 것으로 나타났다.



<그림 2> 자기상관을 고려한 잠재성장모형

<표 8> 자기상관을 고려한 비구조 추가 모형에 대한 적합도 지수 분석 결과

적합도 지수 잠재성장모형	χ^2	CMIN/df	NFI	TLI	CPI	RMSEA
model1	89.684	14.947	0.903	0.955	0.909	0.281
model2	67.659	16.915	0.927	0.948	0.931	0.300
model3 (0,1,2)	39.598	13.199	0.957	0.960	0.960	0.263
model4 (0.1.1)	13.915	4.638	0.985	0.988	0.988	0.143
model5 (0,0,1)	68.846	22.949	0.926	0.929	0.929	0.352
model6 (0.1.a)	5.433	2.717	0.994	0.994	0.996	0.098
판단 기준			<0.9	<0.9	<0.9	<0.1

<표 9> 지원 여부 집단별 비구조 모형에 대한 적합도 지수 분석 결과

적합도 지수 Case 설명	χ^2	CMIN/df	NFI	TLI	CPI	RMSEA
사업신청전수(n=178)	37.971	2.712	0.989	0.995	0.993	0.051
사업탈락(n=93)	37.981	2.532	0.989	0.996	0.993	0.048
사업선정(n=85)	21.175	1.412	0.994	0.999	0.998	0.025
후속선정(n=62)	55.321	3.688	0.983	0.993	0.988	0.066
판단 기준			<0.9	<0.9	<0.9	<0.1

<표 9>에서 적합한 모형으로 나타난 각 집단에 대해서 <표 10>에서 보면 절편과 기울기 그리고 자기 상관 계수(B1, B2) 모두가 통계적으로 유의미한 것으로 나타났으며, 서로 상이 한 것으로 나타났다. 특히 기획지원 이나 후속지원 사업을 받은 집단은 절편이 크고, 기울기도 상대적으로 높은 것으로 나타났으며, 자기 상관계 수는 상대적으로 작은 것으로 나타났다.

<표 10> 지원 여부 집단별 모형에 대한 요인 적재량과 자기 상관계수

Case 설명	Factor Loading	Intercept	Slope	B1	B2
사업신청전수(n=178)		8,601,335***	- 2,554,840***	0.490***	0.346***
사업탈락(n=93)		8,600,897***	- 2,542,102***	0.488***	0.346***
사업선정(n=85)		8,877,380***	- 2,410,193***	0.259***	0.354***
후속선정(n=62)		8,984,821***	- 2,150,945***	0.223***	0.321***

Note: *** P<0.001

<표 10>에서 도출된 모형을 활용하면, 예상 매출액의 차이로 사업의 효과를 측정할 수 있다. <표 11>에 따르면 기획 지원 사업에 탈락한 기업과 비교해서 기획지원을 받은 기업은 1년 뒤에는 4.1억 원, 2년 뒤에는 4.3억 원의 매출액 증대 효과가 있는 것으로 나타났다. 그 효과가 2년차 이후는 전반적으로 약해지는 모습을 보였다. 후속 지원 사업까지 선정된 경우는 1년 후에는 7.8억 원, 2년 뒤에는 8.3억 원의 매출 증대 효과가 있는 것으로 나타났다.

<표 11> R&D 기획 지원 탈락 집단 대비 지원 선정 기업의 매출액 증대 효과 분석 결과

(단위: 천원)

Case 설명	1년후	2년후
사업선정(n=85)	408,392	428,179
후속선정(n=62)	775,081	833,755

V. 결론 및 연구 한계

본 연구는 우리나라에서 중소기업의 기술기획 단계에서 기술혁신을 지원하는 R&D기획지원 사업이 중소기업의 매출액 개선에 유의미한 영향을 주었다는 것을 동질성 분석을 통해 보였다. 특히 잠재성장 모형 수립을 통해서 중소기업 R&D 기획지원 사업에 선정된 기업이 탈락된 기업과 비교해서 4억 원 이상의 매출액 증대 효과가 기대되었으며, 후속 R&D 개발 자금까지 지원받은 경우 그 효과가 8억 원까지 높아질 수 있다는 것을 보였다. 또한 기획 지원 사업이 매출액 증대에 긍정적인 영향을 주었지만, 지원받은 당해말 이후 점점 그 효과가 낮아지고 있음도 보였다. 해당 사업의 목표인 중소기업의 R&D 기획 역량을 높여 기술혁신의 지속 가능성을 확보시키는 데는 한계가 있었다는 것이다. 기존 선행연구들이 서베이 분석을 통한 주관적 효과 분석을 주로 했다면, 본 연구는 기계적 관찰법을 통해 수집된 자료를 바탕으로 기획 지원 사업에 수혜받은 기업의 재무성과를 분석해서 사업의 효과를 분석했다는데 의미가 있을 것이다. 이런 접근 방법은 향후 정책의 효과나 편익을 측정하는데 새로운 방향을 제시할 수 있을 것으로 기대된다.

정부는 시장 실패를 극복하고 중소기업의 혁신을 장려하기 위해서 정책을 수립하고 개입하고 있다. 특히 우리나라는 중소기업의 기술혁신을 지원하기 위해 다수의 사업을 운영하고 있는데, 최근 들어 투자 대비 효율성에 대한 의문이 지속적으로 제시되어 있다. 그런 측면에서 R&D 성공률을 높이기 위해서 정부 개입 영향에 의한 성과분석 연구의 필요성이 지속적으로 제기되고 있는 것이다. 중소기업을 위한 R&D 기획 지원 사업의 효과를 분석한 본 연구 결과에 따르면, R&D 기획 지원 사업은 수혜기업의 매출액 증가에 유의미한 효과를

주었으며, 후속 연구개발 사업까지 수혜 받은 기업은 그 효과가 더욱 증대되었다. 특히 상대적으로 투자비용이 적었던, 기획지원 사업의 효과가 커썬 만큼 향후 R&D 개발 사업 지원시 기획 지원 사업의 병행을 고려할 필요가 있다.

물론 본 연구의 일반화나 확대 해석에는 한계가 있다. 먼저 결과의 해석에서 사업에 선정된 기업들의 매출액 증대 효과가 반드시 R&D 기업기획 사업의 결과라고 단정 지을 수 없다. R&D 기획 지원 사업의 선정과정에서 역량과 발전 가능성이 이미 높은 기업이 선정되었기 때문에 탈락된 기업과 비교해서 상대적으로 높은 성과를 보였을 가능성도 있다. 또 다른 한계로 사업 신청 후 더 이상 매출액이 추적되지 않는 경우 분석 대상에서 제외되었는데, 기업 규모가 작거나 기업이 폐업했기 때문에 매출액이 추적되지 않은 경우도 있다. 그런 경우의 제외가 분석 결과에 왜곡을 나타냈을 수 있다. 또한 분석 대상 사례 건수의 한계로 신청기업이 포함된 산업에 대한 고려가 없었다. 향후에는 분석 대상을 확대 산업분류에 대한 고려가 추가될 필요가 있으며, 다양한 종속변수(자산 등)에 대해서 추가 분석이 필요하고, 앞서 언급된 선정 기업의 역량 차이를 검증하기 위한 방법도 연구되어야 할 필요가 있다.

참고문헌

- 김영명, 성한규 (2013), R&D 프로젝트 성과의 경제적 가치 측정 모델 연구, 기술혁신연구, 21권 1호, pp. 229-252.
- 김윤희, 강희조, 박경열 (2005), IT기업의 신성장 체계 구축을 위한 성과분석, 한국해양정보통신학회논문지, 8권 8호, pp. 1797-1801.
- 김민창, 성낙일 (2012), Government R&D Subsidies and the Performance of Small and Medium Enterprises, Asia Pacific Journal of Small Business, 34권 1호.
- 김병근, 조현정, 옥주영 (2011), 구조방정식 모형을 이용한 공공연구기관의 기술사업화 프로세스와 성과분석, 한국기술혁신학회지, 14권 3호, pp.52-577.
- 김주성 (2001), 정보통신 중소기업 기술개발 지원사업의 효과분석을 위한 실태조사 분석, 전자통신동향분석, 16권 5호, pp.179-188.
- 곽수근, 송혁준, 엄철현(2004), 정책자금지원을 받은 코스닥 중소기업의 특성요인 및 경영성과에 관한 연구, 경영논집, 38권, 1호.
- 권선주, 이천우(2006), 중소기업 지원정책의 효과 분석, 산업경제연구 제19권 제6호.
- 민완기, 장송자, 오완근 (2006), IT SoC산업 인프라 지원사업의 경제적 성과분석, 한국기술혁신학회 2006년도 춘계학술대회, pp.53-63.
- 박문수, 이호형 (2012), 혁신형 중소기업을 위한 기술지원 정책연구, 통상정보연구 제14권 1호.
- 박창걸 외 (2013), 중소기업 지원정책 패러다임의 변화와 정보분석의 역할, KISTI 정보분석보고서.
- 박현우 (2005), 과학기술 정보화사업의 경제성 분석 사례연구, 한국기술혁신학회 춘계학술대회 발표논문집, pp.370-386.
- 박현우, 김경호, 여운동 (2009), 국가별 과학연구 투입과 성과의 특성분석, 한국기술혁신학회지, 12권 3호, pp.471-498.
- 신진교, 최영애 (2008), 중소기업 R&D와 혁신, 한국기업경영학회, 제15권 제1호.
- 오상영, 홍현기, 전제란 (2009), 정부의 중소기업 지원정책과 기업성과의 상관성 분석, 10권 7호,

pp.1696-1701.

- 오완근, 윤충환, 임광선 (2005), IT부문 MRA체결의 경제적 효과, 대외경제연구, 9권 2호, pp. 85-117.
- 오정훈, 조주현 (2003), 정보통신기기 제조업자의 제품표준 적합성 자체선언(SDoC)의 경제적 파급효과 분석, 정보통신정책연구, 10권 3호, pp.25-48.
- 유홍립, 박성준 (2006), 중소기업 R&D 지원정책 성과의 영향요인에 관한 실증연구, 한국행정학회 추계학술대회.
- 유태욱, 양동우 (2009), 기술혁신 활동, 기술적 성과, 경제적 성과 간의 관계에 관한 실증연구, 기업가정신과 벤처연구, 12권 4호.
- 윤도근, 양동우 (2013), 정부지원 중소기업 R&D과제의 기술적 성공률과 사업화 성공률 간 격차요인에 관한 실증 연구, The Journal of Digital Policy & Management 11.
- 윤지웅, 윤성식 (2013), 정부의 기업 R&D지원이 기업의 탐색적 활동에 미치는 영향의 실증 분석, 기술혁신학회지 제16권 1호.
- 이병현, 이수욱, 위세안 (2013), 정부의 기술개발 지원이 중소기업의 기술혁신 성과에 미치는 영향, 벤처창업연구, 9권 5호, pp.157-171.
- 이선영, 서상혁 (2011), 정부지원 중소기업 기술협력사업의 성과판별 요인에 관한 연구, 기술혁신학회지, 14권 3호, pp.664-688.
- 이채영 (2013), 정부 공공기관의 중소기업 기술혁신지원 보고서, 중소기업청.
- 이철주, 이강택, 신준석 (2012), 정부지원 중소기업 R&D 프로젝트의 사업화 성과 영향요인 분석: 인증과 특허의 영향을 중심으로, 기술혁신연구, 20권 3호 pp.230-253.
- 이화정, 강성복 (2013), 청소년패널자료 분석에서의 반복측정분산분석을 활용한 잠재성장모형, 한국데이터정보과학회지, 24(6), 1409-419.
- 송위진 외 (2004), “한국 국가혁신체제 발전방안 연구”, 과학기술정책연구원, 연구보고서.
- 송위진 (2006), 「기술혁신과 과학기술정책」, 르네상스.
- 신민청 (2010). 경영경제 통계학의 기초, 창민사, 서울.
- 정선양이장재 (1998), “지역혁신정책, 우리나라의 국가혁신체제”, 과학기술정책연구소.
- 전승표, 김지희, & 유형선. (2014), 자동차 고연비 기술혁신을 위한 정부개입의 성공 사례 연구. 한국기술혁신학회 학술대회, 376-389.
- 정해석, 유우식 (2011), 기업진단을 통한 연계지원이 중소기업 경영성과에 미치는 영향, Journal of the Society of Korea Industrial and Systems Engineering, 34권 4호, pp. 17-24.
- 최승욱, 정진택, 유연우 (2014), 정부 R&D 지원사업의 참여요인이 중소기업의 R&D 성과에 미치는 영향, Journal of Digital Convergence, 12권 5호, pp.171-180.
- 최용호, 황우식 (2004), 벤처기업의 기술혁신과 산학관 네트워크, 기업가정신과 벤처연구, 7권 2호, pp.3-23.
- 홍지승, 홍석일 (2011), 중소기업의 기술혁신성과 영향요인 분석 및 정책과제, 산업연구원.
- Bollen, K. A. and Curren, P. J. (2006). Latent curve models a structural equation perspective, Wiley-Interscience, Hobken, NJ.
- Duncan, T. E., Duncan, S. C. and Strycker, L. A. (2006). An introduction to latent variable growth curve modeling : Concepts, issues, and applications, Lawrence Erlbaum Associates, Mahwah, NJ.
- Freel, M. S. (2003). Sectoral patterns of small firm innovation, networking and proximity. Research policy, 32(5), 751-770.

- Hwang, J. K. (1998). Education measurement and evaluation of the new horizons, Kyoyookbook, Gyeonggido.
- 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.
- Jun, S. P., Seo, J. H., & 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.
- Kaplan, D. W. (2009). *Structural equation modeling: Foundations and extensions*, SAGE, CA.
- Kim, K. S. (2009). *Analysis of latent growth modeling and structural equation model*, Hannarae, Seoul.
- Kline, R. B. (1998). *Principles and practices of structural equation modeling*, Gilford press, NY.
- Potthoff, R. F. and Roy, S. N. (1964). A generalized multivariate analysis of variance model useful especially for growth curve problems. *Biometrika*, 51, 313-326.
- Preacher, K. J., Wichman, A. L., Maccallum, R. C. and Briggs, N. E. (2008). *Latent growth curve modeling, Review of statistical models for analyzing repeated measures data*, SAGE, LA.
- Romijn, H., & Albaladejo, M. (2002). Determinants of innovation capability in small electronics and software firms in southeast England. *Research policy*, 31(7), 1053-1067.
- Singer, J. D. and Willett, J. B. (2006). *Longitudinal data analysis: present status; Future prospects*. Presentation at the 45th Congress of the German Psychological Association, Nurnberg, Germany, 17-21.
- Song, T. M. and Kim, G. S. (2012). *Structural equation modeling for health and welfare research*, Hannarae, Seoul.