

중소기업 기술혁신분야 연구개발(R&D)투자가
경제적 효과에 미치는 영향

–지원과제수와 지원금액을 중심으로–

The Influence R&D Investment in Small & Medium
Enterprises Technological Innovation Areas has on
economic effect

– centering around the number of
supporting subject and supporting amount –

2007. 4. 28

박경주 (호서대학교 벤처전문대학원 박사과정)

중소기업 기술혁신분야 연구개발(R&D)투자가 경제적 효과에 미치는 영향 -지원과제수와 지원금액을 중심으로-

박경주 (호서대학교 벤처전문대학원 박사과정)

국문요약

중소기업은 전체 고용의 76.9%, 부가가치의 52.8%, 생산의 50.6%를 차지하고 있다는 점에 있어 국가경제 및 국가 경쟁력을 향상을 위해 기술혁신을 위한 연구개발투자(R&D)가 매우 중요하다. 이에 본 연구는 중소기업 기술혁신 분야 중 지원 과제수, 지원금액의 연구개발투자비(R&D)에 대한 경제적 성과와의 상관관계, 영향을 분석한 결과는 다음과 같다.

첫째, 중소기업기술혁신분야 연구개발(R&D) 투자가 기업의 경제적 성과를 분석한 결과, 연구개발 과제 지원수와 연구개발 지원금액은 평균 매출액 및 수출액 증대와 인력 감축 및 신규 고용창출 효과와 관련성이 있으며, 수입대체 효과와는 부적인 상관을 보였다.

둘째, 중소기업기술혁신분야 연구개발 투자가 중소기업의 경제적 성과에 미치는 영향을 분석한 결과, R&D 투자가 기업의 인력감축, 수출액 증대, 수입대체 효과, 평균 매출액 증대, 기업의 영업이익 증대 순으로 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났으며, 고용창출 효과, 생산비 절감효과에는 직접적인 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다.

이는 연구개발을 위한 지원 과제수와 지원 금액이 증가함에 따라 기업의 경제적 효과가 증가함은 물론 사회적·국가적인 경제발전에도 R&D 투자가 미치는 영향은 매우 유의미하다고 볼 수 있다. 반면 중소기업의 고용창출 및 생산비 절감을 위한 지속적인 연구개발 투자가 필요함을 시사하고 있다. 이러한 맥락에서 R&D 투자에 대한 개선 방안으로 영세 중소기업의 기술개발활동을 촉진할 수 있는 제도적 조건을 정을 정비하고, 지속적인 중소기업 연구개발을 위해 지원 금액을 지원하는 방식을 다양화할 필요성이 있으며, 연구개발 중소기업을 위해 투자용 펀드 상품을 개발하여 지원해야 중소기업기술혁신개발사업 발전방안 제안하는 데 목적이 있다.

1. 서론

1.1 연구 목적

기술의 변화와 진보가 빠르게 이루어지고 지식정보화 사회로 진입하면서 기술혁신의 중요성은 더욱 높아지고 있다. 기술혁신의 결과는 바로 국가경제의 경쟁력을 제고하고 경제발전을 촉진한다는 점에서 각국 정부는 자국기업의 기술혁신을 촉진하기 위해 다각적인 노력을 경주하고 있다. 특히 중소기업의 기술혁신은 여러 가지 측면에서 그 중요성이 더욱 높다고 할 수 있다.

정부의 연구개발(R&D) 총 투자액은 연구개발 예산과 기금예산*사업으로 구성되어 있으며, 정부연구개발 총괄 투자 현황을 보면, 연구개발 총 투자는 1999년 37,067억 원에서 2004년 70,827억 원으로 연평균 13.8% 연구개발 예산은 60,995억 원으로 연평균 13.3%, 관련기금예산은 9,832억 원으로 연평균 17.8% 각각 증가하고 있다. 부처별 연구개발 예산의 규모는 과학기술부(25.1%), 산업자원부(22.7%), 국방부(11.9%), 교육인적자원부(11.3%), 정보통신부(8.9%)의 순으로, 이들 5개 기관이 전체의 80%를 차지하고 있으며 산업연구원** 보고에 따르면 우리나라의 전체 연구개발(R&D) 투자비 가운데 기업 부담률이 75%로 미국 63%, 독일 66%, 프랑스 52% 등 선진국보다 높아 R&D 투자가 활성화되지 못하고 있는 것으로 지적했다. 특히 R&D 투자비의 절반 가까이를 상위 10대 대기업이 차지하고 중소기업의 R&D 투자는 2001년 이후 정체 상태이다. 또한 우리나라 기업의 경우 기술혁신을 위한 연구개발투자와 경영성과와의 관계나 문제점에 대한 개선방안에 대한 연구들은 미국과 일본 등지에 비해 상대적으로 부족한 것으로 나타났다.

연구 개발투자(R&D) 경제적 성과를 보면, 종업원 5인 이상의 중소기업체(2003년) 수는 11만691개 사로 전체 사업체 수의 99.4%에 이르고 있다. 또한 전체 고용의 76.9%, 부가가치의 52.8%, 생산의 50.6%를 중소기업이 차지하고 있다는 점에 있어 중소기업은 국가경제의 기반을 형성하며 국가경제에서 차지하는 비중이 높다***.

* 기금사업에는 원자력연구개발기금, 과학기술진흥기금, 전략산업기반기금, 정보통신진흥기금이 포함

** 파이낸셜뉴스 2006-09-19

*** 본문은 「2005년도 국가연구개발사업 조사·분석·평가결과」 자료를 정리한 내용이다. 현재 국가과학기술위원회에서는 한국과학기술기획평가원과 함께, 정부 연구개발 예산 가운데 OECD 기준에 의거 과학기술연구개발사업으로 분류된 일반회계 및 특별회계 사업, 관련기금사업을 대상으로 조사, 분석, 평가를 시행하고 있다. 평가대상 사업에는 인문사회계열 연구사업이나 국방 기밀관련 연구개발 사업은 제외되고, 과학기술부의 원자력 연구개발기금, 과학기술진흥기금, 정보통신부의 정보통신진흥기금, 산업자원부의 전력산업기금 등은 포함되었다.

한편 국내 경제에서 중소기업이 차지하는 양적인 비중에도 불구하고 제조업 총 생산액과 부가가치액에서 중소기업이 차지하는 비중은 각각 46.5%와 45.8%로서 질적인 면에서 그 역할을 충분히 수행하지 못하여 왔다. 이는 자본, 인력 및 조직부족 등 열악한 기업 환경으로 인해 기술개발에 제약을 받았기 때문이다. 또한 상업화율은 실질적으로 제품생산으로 연결되는 경우가 훨씬 낮고, 상업화 건수 역시 440건으로 약 25%로 매우 낮기 때문에 연구개발(R&D)투자에 대해 인색한 것으로 볼 수 있다.

기술혁신을 위한 중소기업 R&D지원 사업과 효과에 대한 선행연구를 보면,

Branch(1974)는 1950-1965년사이 111개 기업을 대상으로 연구 개발 투자와 특허권과 이익간의 관계를 분석결과 연구개발 활동은 성장을 증가시키고, 신기술에 의해 생산성의 향상이 증가 하며, 비용절감, 매출증대를 가져온다고 하였다.

Hirschey(1982),Weygandt(1985)는 연구개발비는 내구재와 비 내구재 산업 모두에서 초과시장가치에 장기적으로 양의(+)영향관계를 설명하였고, 연구개발(R&D)투자와 무형적 자산 성과에서 Hirschey(1982) Minasian,(1989) 최정호 (1994)는 기업의 연구개발투자와 경영성과는 정의(+),상관관계, 부의(-)상관관계 또는 상관관계 없는 것으로 나타나 연구개발과 관련하여 다양한 결과가 있는 것으로 나타났다. 또한 국내의 조성표, 이연희, 박선영과 배정희(2002) 기업의 연구개발투자에 대한 성과에서 경제적 성과간의 연관성 분석에 양의(+)연관성이 있으며, 정혜영, 전성일, 김현중(2003) 연구개발비 지출을 자산으로 처리한 경우 정보화 비용이 기업가치 설명력을 갖는지에 대한 분석결과 유의한 양적의(+)영향을 보였으나, 비정보통신산업기업의 경우에는 개발비 정보만이 기업가치에 양의 영향을 미치는 것으로 나타났다.

이에 본 연구는 중소기업 기술혁신분야 현황 조사를 위해 국내 및 해외 통계자료와 실태조사 자료를 활용하였다. 주요 자료는 중소기업청·중소기업협동조합중앙회의 「중소기업기술통계조사보고서」(2003. 12), 과학기술정책연구원의 「2002년도 한국의 기술혁신조사 : 제조업」(2001. 12)과 「기업규모별 기술혁신활동 실태분석」(2004), 산업연구원의 「한국 제조업의 하도급 실태」(2004), 한국산업기술진흥협회의 「연구개발전략 및 계획」(2002. 7), 「연구소 관리 및 운영」(2002. 7), 「R&D 과제 선정·수행 및 사업화」(2002. 8) 등을 통해 중소기업의 기술혁신과 관련된 주요 통계와 조사 하였다. 특히 “중소기업청(2006), ‘중소기업기술혁신개발사업 지원성과 분석’에서 기술분야 지원금액, 지역별 지원금액의 경제적 성과 변수들을 본 연구에 맞게 재구성하여 사용하였다. 이를 통해 중소기업 기술혁신 R&D 투자가 기업의 경제적 성과에 미치는 효과를 회귀식을 통해 검증 하였다.

본 연구는 기존 연구들에서 다루지 못했던 중소기업 기술혁신 분야중 기술분야 과제수, 지원금액에 대한 경제적 성과인 매출증대 효과, 수출 효과, 수입대체 효과, 고용창출 효과, 인력 감축 효과, 생산비 절감 효과, 이윤증대 효과에 따르는 경제적 성

과에 미치는 영향을 종합적으로 분석하여 그 개선방안을 모색하고자 한다.

1.2 기술혁신을 위한 R&D지원에 따른 선행 연구

연구 개발투자활동과 성과사이의 관계나 영향 요인인 규명하기 위한 연구는 이미 오래전부터 많은 연구자들에 의해 수행되었고, 그 경영성과는 접근방법에 따라 다르다 양한 연구결과가 나타났다.

기술혁신을 위한 중소기업 R&D지원 사업과 효과에 대한 선행연구를 보면 Branch(1974)는 1950-1965년사이 111개 기업을 대상으로 연구 개발 투자와 특허권과 이익간의 관계를 분석결과 연구개발 활동이익과 성장을 증가시키고, 신기술에 의해 생산성의 향상이 증가 하며, 비용절감, 매출증대를 가져온다고 하였다.

Buzzell, R.D. Gale, B.T. and Suitan(1982)는 시장 점유율별 매출액 대비 연구개발투자 지출액의 비율을 검토한 결과 시장점유율이 높은 기업일수록 연구개발 투자비용 지출의 비율이 높다는 결론을 얻었다. Hirschey(1982)는 기업의 시장가치에 영향을 줄 것으로 기대되는 변수를 이용하여 기업의 장부가치와 회계이익 및 연구개발비와 광고비 등의 변수가 기업의 시장 가치에 정의적 영향을 미치는 것으로 나타났다. Hirschey(1982), Weygandt(1985)는 기존 연구를 보다 발전시킨 것으로 연구개발비는 내구재와 비 내구재 산업 모두에서 초과시장가치에 장기적으로 양의(+) 영향관계를 보여주었다. Bublits and Ettredge(1989) 내구재 산업의 연구개발비 지출액은 시장에서 자산으로 평가되고 있으며, 비내구재 산업의 지출액은 자산 또는 비용화로 평가되어 혼합된 결과를 보였으며, 내구재 산업에서는 유의하지 아니한 결과를, 비내구재 산업에서는 음의(-)결과가 나타났다.

국내 연구를 보면. 조영무(1998)는 1988년부터 1995년까지 5년간의 자료를 이용하여 각 연도별 및 폴링자료를 대상으로 자본시장에서 연구개발과 관련된 지출이 기업가치 평가 결과 연구개발과 관련된 지출과 경상연구개발비의 조세절약 효과를 나타내는 변수의 기대부호는 연도에 따라 양 또는 음으로 일정하지 못하였으며, 유의적이지도 못하였다. 조동훈과 김태형(1999) 1988년부터 1997년까지의 우리나라 자동차 및 트레일러 제조 기업들의 연구개발투자 비용 증가율과 기업성장률의 상관관계를 분석하였는데, 연구결과 연구개발비의 증가율은 매출액 증가율과 양의 상관관계를 나타냈다. 하지만 기업의 성장성을 나타내는 다양한 변수의 미사용 및 연구 분야를 자동차 및 트레일러제조업으로 한정하였다는 한계점을 지니고 있었다. 김성욱(2000) 1991년부터 1996년까지 계속 성장된 12월 결산 제조 기업을 선정하여 연구개발비의 지출액이 기업 가치에 대한 분석결과 연구개발비 지출액은 기업가치에 대하여 유의한 수준에서 양의 영향을 미치는 것으로 나타났다. 정규언과 김선구

(2001)는 코스닥시장에 등록된 기업을 대상으로 하여 벤처기업의 비 벤처기업보다 연구개발비 투자가 많은가를 살펴보고, 벤처기업의 연구개발비 지출이 경영성과에 미치는 영향에 관하여 실증 분석하였다. 조성표와 정재용(2001) 연구개발 지출의 미래 이익에 대한 시차적 지출효과를 검증한 결과 연구개발 지출이 기업의 미래 기간 이익에 유의적인 양의 영향을 미치고 있으며, 연구개발 지출 효과의 지속기간은 2~4년 정도이고 비경상연구개발비는 2년의 사업화준비기간이 경과한 후 3년 정도 기업의 미래이익에 양의 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이대락과 김명환(2002) 코스닥시장(KOSDAQ)의 180개 기업을 대상으로 연구개발투자비용의 증가율이 기업의 성장성에 어떠한 영향을 미치는가를 파악하여 분석함으로써 연구개발 투자비용의 중요성을 검증하였다.

조성표, 이연희, 박선영과 배정희(2002) 기업의 연구개발투자에 대한 성과에서 경제적 성과간 양의(+)연관성이 있는것으로 분석하였다. 정혜영, 전성일, 김현중(2003) 연구개발비 지출을 자산으로 처리한 경우 정보화 비용으로 인식한 경상개발비 정보가 유사한 수준의 기업가치 설명력을 갖는지에 대한 분석결과 정보통신산업의 경우에는 개발비 및 경상개발비 모두가 기업가치와 양의 영향을 보였으나, 비정보통신산업기업의 경우에는 개발비 정보만이 기업가치에 양의 영향을 미치는 것으로 나타났다.

<표 1> 연구개발투자(R&D) 선행연구

연구 분야	연구자 연도	종속변수/독립변수	분석대상	결 과
연구개발투자	Hirschey (1982), Weygandt (1985)	Tobin Q/ 연구개발비(+), 광고비 (+)	1977년 Fortune 500대기업	연구개발비, 광고선전비 모두 장기적으로 효과를 주는 것으로 나타남 감모상각기간으로 광고비는 1-5년/ 연구개발비는 5-10년이 적정
	Megna, Klock (1985)	Tobin Q/ 연구개발비(+), 특허권(+)	1973-1990년도 반도체산업에 속한 11개기업대상	반도체 산업은 매출액 대비연구개발비가 10%달하며, 경쟁기업이 특허권은 음적(-)영향을 미침
	Hall (1993)	Tobin Q/ 기업가치/연구개발투자액(+), 연구개발지출액(+)	1971-1976년사이 미국제조업분야	연구개발비지출액이 개발투자자액보다 설명력이 높게나타남
	최종호 (1994)	Tobin Q/ 연구개발지출액(+)	1986-1997년 국내제조업/광고지출비, 유형자산비, 교육훈련비	10년전부터 발생한 연구개발과 경상이익간의 상호 관계 및 영향에 대해서 연구개발비용에 따라자산성이 있는 것을 나타남
	강경호 (2005)	R&D투자(인적, 물적, 산업, 경산) 기업성과 (성장성, 수익성)	2003년 코스닥시장에서정보처리 및컴퓨터 운영관리업에 등록기업	성장성은 인적자원부분에서(+) 수익성에는 경산부분에서(+) 유의미한 상관 및 영향이 존재함 기타 관련에서는 유의미하지 않음
	김정환 (2005)	R&D 투자/ 경영성과(매출액, 주식이윤, 영업이익, 성과)	과학기술부"과학기술연구 활동 조사보서" 2001-2003년/ 중소기업100개/벤처기업 239개	연구 개발투자/ 연구개발인력은 기업경영성과 유의한 영향을 미침

연구 개발투자와 관련된 다양한 연구를 종합해 볼 때, 첫째, 독립변수인 연구개발투자(R&D) 종속변수인 성과, 효과, 수익성 혹은 경제성과 같은 다양한 측정형태에 따라 달리 그 결과가 나온 것을 알 수 있다. 중소기업을 대상으로 한 것 보다 상장기업이나 대기업을 연구개발투자 성과에 대하여 중심으로 측정하여 중소기업 기술분야에 관련된 구체적인 성과물이 미흡하다는 것을 알 수 있다.

특히 <표1>에서처럼 연구개발투자에 대한 성과는 측정방법, 기업환경, 측정시점 등 다양한 변수들에 의해서 그 성과가 상이한 결과가 나타났지만, 거시적인 관점에서 연구개발투자(R&D)는 경제적 성장 및 효과에 양적(+)영향을 미친다는 것을 알 수 있다. 따라서 본 연구에서는 2002년과 2003년 중소기업 기술 혁신 개발사업분야 지원(분야별,지역별) 성과중 경제적 성과(매출액등6개)만 종속 변수로 하여 분석하고자 한다.

III. 연구설계

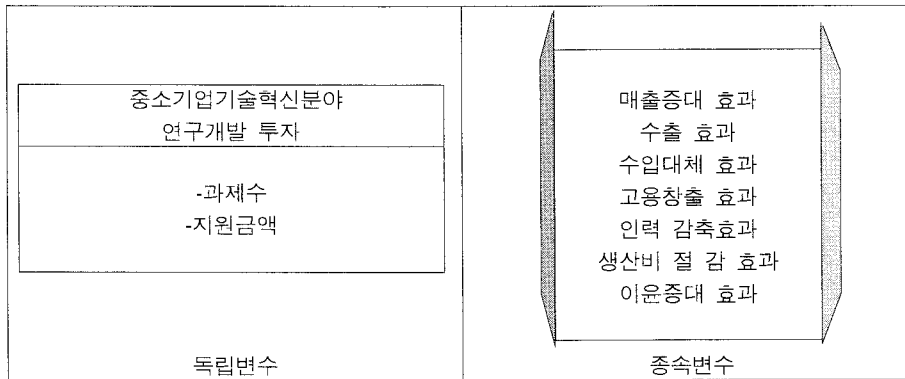
1. 측정변수 및 가설

연구개발로 인한 경제적 성과는 기술의 성공적 개발 이후에 나타난다. 그러나 기술개발의 성공이 반드시 사업화로 이어지는 것은 아니므로 개발한 기술을 이용한 제품 또는 공정의 상업화 수준을 우선적으로 점검해 보아야 하며, 만약 제품 또는 공정이 사업화되었다면 이를 통한 매출과 수출을 통한 기업의 경제적 이득을 확인이 필요하며, 또한 공정혁신으로 생산비 절감, 제품출시 시기의 단축 및 인력 감축 효과도 참여기업에 나타날 수 있는 중요한 성과이다. 한편, 정부가 민간 기업을 지원하는 사업에 공공재원을 투입하는 중요한 이유 중 하나는 사업을 통해서 국가 차원의 효과를 기대하고 있기 때문이며, 이러한 효과로는 무역 수지 개선, 고용창출, 관련 산업의 확대 등을 고려할 수 있다는 점에서 다음과 같은 경제적 성과 변수를 설정하였다. 이 점 때문에 본 연구에서 사용된 측정변수는 중소기업청(2006) “중소기업기술혁신 개발사업 지원성과 분석보고서” 중심으로 재구성한 것이다.

<표 2> 연구개발에 따른 성과 측정변수

분석주안점	분석항목
	매출증대 효과
	수입대체 효과
경제적성과	고용출 효과
	인력감축효과
	생산비 절감 효과
	이윤증대 효과

이와 같은 측면을 고려하여 본 연구는 중소기업 기술혁신 연구개발부문의(R&D) 투자가 기업의 경제적 성과에 미치는 관계 및 영향을 분석하기 위해 아래와 같은 연구 모형을 수립하였다.



2. 연구 가설

일반적으로 경제성장이론에는 외생적, 내생적 이론이 있다. 내생적 이론은 1980 년대에 탄생된 이론적이고 경험적인 다양한 연구 작업의 총체를 포괄하는데 이것이 신고전파 경제성장이론과 구분되는 것은 경제성장을 경제체제 외부로부터 들어온 힘의 결과물이 아니라 경제체제의 내생적 결과물 이라고 강조하는데 있다.

Romer(1983)Lucas(1988)에 의한 내생적 경제 성장이론(연구개발활동, 인적자본, 기술분산)등을 포함한 내생적 성장론에 보다 직접적으로 응용하고 있고, 1991년 Grossman 과 Helpman의 ‘세계경제에서 혁신과 성장’ 1995년 Barro 와 Sala-i-Martin 의 ‘경제성장’ 에서 내생적 경제성장이론을 지지하고 있다. 국내외 다수 연구개발 투자와 경제적 효과나 성과 관련한 실증적 연구들은 이들 학자들의 내 생적 성장 이론인 연구개발 투자(R&D)와 경제적 성과를 실증적으로 뒷받침하고 있

다.

이에 본 연구의 목적은 우리나라 중소기업 기술혁신분야의 R&D투자가 기업의경제적성과에 어떠한 영향을 미치는지에 대해 기술혁신분야 및 지역별 분야를 X(독립변수)경제적 성과(매출, 고용, 이윤 등)를 Y(종속변수)로 하여 연구개발투자와의 관계를 상관관계와 회귀분석을 실증 분석하였다. 이에 대한 본 연구 가설은 다음과 같다.

가설 1 중소기업 기술혁신분야에서 과제수와 지원금액에 따라 경제적 성과에 상관관계(+)있을 것이다.

가설 2 중소기업 기술혁신을 위한 과제수와 지원금액에 따라 경제적 성과에 유의미한 양적(+)영향을 미칠 것이다.

3. 자료처리

본 연구모형의 회귀식은 다음 다음과 같은 모형으로 설명할 수 있다.

첫째, 중소기업 기술혁신분야 과제수,지원금액(R&D)과 매출증대 성과와 관련하여

$$Y_i = \alpha_i + \beta_i + \epsilon_i \dots\dots\dots(1)$$

로 설명할 수 있다.

Y_i 는 매출증대 성과로 나타낼 수 있고, β_i 는 과제수,지원금액으로 나타낼 수 있다.

β_i 에서, β_1 =과제수

β_2 =지원금액을(R&D)라고 할때

$$Y_i = \alpha_i + \beta_i + \epsilon_i \dots\dots\dots(2)$$

로 설명할 수 있다.

둘째, 중소기업의 기술혁신분야 과제수,지원금액(R&D)투자와 수출증대 성과와 관련하여

$$Y_j = \alpha_j + \beta_j + \epsilon_j \dots\dots\dots(3)$$

으로 설명할 수 있다.

Y_j 는 수출증대 성과로 나타낼 수 있고, β_j 는 부문별 R&D투자로 나타낼 수 있다.

β_i 에서, $\beta_1 =$ 과제수

$\beta_2 =$ 지원금액을(R&D)라고 할때

$$Y_i = \alpha_i + \beta_i + \epsilon_i \dots\dots\dots(4)$$

로 설명할 수 있다.

셋째, 중소기업의 기술혁신분야 과제 수, 지원금액(R&D)투자와 수입대체 성과와 관련하여

$$Y_j = \alpha_j + \beta_j + \epsilon_j \dots\dots\dots(5)$$

으로 설명할 수 있다.

Y_j 는 수출증대 성과로 나타낼 수 있고, β_j 는 부문별 R&D투자로 나타낼 수 있다.

β_i 에서, $\beta_1 =$ 과제수

$\beta_2 =$ 지원 금액을(R&D)라고 할때

$$Y_i = \alpha_i + \beta_i + \epsilon_i \dots\dots\dots(6)$$

로 설명할 수 있다.

넷째, 중소기업의 기술혁신분야 과제수,지원금액(R&D)투자와 고용창출 성과와 관련하여

$$Y_j = \alpha_j + \beta_j + \epsilon_j \dots\dots\dots(7)$$

으로 설명할 수 있다.

Y_j 는 고용창출증대 성과로 나타낼 수 있고, β_j 는 부문별 R&D투자로 나타낼 수 있다.

β_i 에서, $\beta_1 =$ 과제수

$\beta_2 =$ 지원금액을(R&D)라고 할때

$$Y_i = \alpha_i + \beta_i + \epsilon_i \dots\dots\dots(8)$$

로 설명할 수 있다.

다섯째, 중소기업 기술혁신분야 과제수, 지원금액(R&D)투자와 인력감축 성과와 관련하여

$$Y_j = \alpha_j + \beta_j + \epsilon_j \dots\dots\dots(9)$$

으로 설명할 수 있다.

Y_j 는 인력감축 성과로 나타낼 수 있고, β_j 는 부문별 R&D투자로 나타낼 수 있다.

β_i 에서, $\beta_1 =$ 과제수

$\beta_2 =$ 지원금액을(R&D)라고 할때

$$Y_i = \alpha_i + \beta_i + \epsilon_i \dots\dots\dots(10)$$

로 설명할 수 있다.

여섯째, 중소기업의 기술혁신분야 과제수, 지원금액 (R&D투자와 생산비 절감과의 관련하여

$$Y_j = \alpha_j + \beta_j + \epsilon_j \dots\dots\dots(11)$$

으로 설명할 수 있다.

Y_j 는 생산비 절감 성과로 나타낼 수 있고, β_j 는 부문별 R&D투자로 나타낼 수 있다.

β_i 에서, $\beta_1 =$ 과제수

$\beta_2 =$ 지원금액(R&D)라고 할때

$$Y_i = \alpha_i + \beta_i + \epsilon_i \dots\dots\dots(12)$$

로 설명할 수 있다.

일곱째, 중소기업의 기술혁신 분야 과제수, 지원금액(R&D)투자와 이윤증감 성과와 관련하여

$$Y_j = \alpha_j + \beta_j + \epsilon_j \dots\dots\dots(13)$$

으로 설명할 수 있다.

Y_j 는 생산비 절감 성과로 나타낼 수 있고, β_j 는 부문별 R&D투자로 나타낼 수 있다.

β_i 에서, $\beta_1 =$ 과제수

$\beta_2 =$ 지원금액(R&D)라고 할때

$$Y_i = \alpha_i + \beta_i + \epsilon_i \dots\dots\dots(14)$$

로 설명할 수 있다.

따라서 본 논문의연구목적을 달성하기 위해 본 연구에서는 회귀식 (2),(4),(6), (8),(10),(12) (14)를 실증적으로 검증하고자 한다.

4. 측정변수 추출

본 연구의 실증적 검증을 위해 사용된 변수는 중소기업청 ‘중소기업기술혁신개발사업지원성과분석 보고서’ 지원 분야별, 지역별 연구개발투자(R&D)비용을 추출하였고, 성과변수는 강경호(2005) 우리나라 중소기업의 R&D투자가 기업성과에 미치는 영향에 관한 연구,김정환(2005) 연구개발 투자활동이 중소·벤처기업의 경영성과에 미치는 영향에 관한 연구를 바탕으로 본 연구에 맞게 재구성하였다. 실증적 분석에 사용된 데이터는 지원과제수와 지원금액은 1997-2004년까지 5개분야(기계,전기, 정보,섬유,경영기타)전체를 통합하여 분석하였다. 종속변수는 매출증대 효과의 5개 변수는 중소기업청 통계데이터를 조사하지 못한결과 2002-2004년까지의 양적데이터를 가지고 효과를 검증했다.

IV. 결과

1. 연구개발 투자와 기업의 경제적 성과와의 관계

R&D 투자가 기업의 경제적 성과와 어떤 관련성을 갖고 있는가를 분석하기 위해 Pearson의 단순상관관계 분석을 실시하였다. 그 결과는 아래 <표 3>과 같다.

<표 3> 연구개발 투자와 기업의 경제적 성과 관계

	과제수	지원 금액	평균 매출	수출액	수입 대체	신규 고용	감축 인원	생산 절감	영업 이익
과제수	-								
지원금액	.988**	-							
평균매출	.420*	.470**	-						
수출액	.652**	.695**	.754**	-					
수입대체	-.667**	-.615**	.098	-.097	-				
신규고용	.398*	.423*	.776**	.797**	.280	-			
감축인원	.757**	.748**	.770**	.779**	-.366*	.690**	-		
생산절감	-.138	-.091	.135	.173	.684**	.563**	-.098	-	
영업이익	-.301	-.243	.478**	.317	.883**	.639**	.079	.700**	-

*p<.05, **p<.01

중소기업기술혁신분야 연구개발 투자가 기업의 경제적 성과에 구체적으로 미치는 관계를 분석한 결과, 연구개발 과제 지원수와 수출액($r=.652$), 인력 감축효과($r=.757$)와 $p<.01$ 수준에서 의미 있는 관련성을 보였고, 평균 매출액($r=.420$)과 신규고용창출 효과($r=.398$)와는 $p<.05$ 수준에서 의미 있는 관련성을 보였다.

또한 연구 개발 지원금액과 기업의 경제적 성과와의 관련성을 분석해 보면, 평균 매출액($r=.470$), 수출액($r=.695$), 인력 감축효과($r=.748$)와 $p<.01$ 수준에서 의미 있는 관련성을 보였고, 신규고용창출 효과($r=.423$)와는 $p<.05$ 수준에서 의미 있는 관련성을 보였다.

반면에 중소기업기술혁신분야 연구 개발 과제수($r=-.667$)와 지원금액($r=-.615$)은 기업의 경제적 성과 가운데 수입대체 효과와는 부적인 상관을 보여주고 있다. 이와 같은 의미는 연구개발을 위한 과제수와 지원금액의 증가는 수출액, 기술혁신 투자를 통한 인력감축, 매출액, 고용효에도 증가한다는 것을 의미한다. 또한 지원금액 및

개발과제수의 증가는 연구개발 및 기술혁신을 통해 수입대체가 감소하는 것으로 나타났다.

2. 연구개발 투자와 기업의 경제적 성과에 미치는 영향

1) R&D 투자가 기업의 평균 매출액 증대에 미치는 영향

R&D 투자가 기업의 평균 매출액 증대에 미치는 영향을 분석하기 위해 다중회귀 분석을 실시한 결과는 <표 4>와 같다.

<표 4> R&D 투자가 기업의 평균 매출액 증대에 미치는 영향

종속변인	독립변인	Beta	t	R ²	조정된 R ²	F	p
평균 매출액	지원 과제수	-1.856	-1.776	.302	.251	5.850	.008**
	지원 금액	2.304	2.204*				

*p<.05, **p<.01

위의 <표 4>에서 볼 수 있듯이, 회귀식의 F 통계량이 F=5.850, p<.01로 유의미하게 나타났다. 독립변수는 지원 과제수와 지원 금액이고, 종속변수는 평균 매출액, 투입방법은 지정한 모든 변수를 동시에 투입하는 Enter 방식을 채택한 결과, R&D 투자가 기업의 평균 매출액을 약 25.1%(조정된 결정계수) 정도 설명하고 있다.

특히 연구 개발 지원금액은 중소기업의 평균 매출액 증대에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다(t=2.204, p<.05).

2) R&D 투자가 기업의 수출액 증대에 미치는 영향

R&D 투자가 기업의 수출액 증대에 미치는 영향을 분석하기 위해 다중회귀분석을 실시한 결과는 <표 5>과 같다.

<표 5> R&D 투자가 기업의 수출액 증대에 미치는 영향

종속변인	독립변인	Beta	t	R ²	조정된 R ²	F	p
수출액	지원 과제수	-1.483	-1.737	.535	.500	15.529	.000***
	지원 금액	2.160	2.531*				

*p<.05, ***p<.001

위의 <표 5>에서 볼 수 있듯이, 회귀식의 F 통계량이 $F=15.529$, $p<.001$ 로 유의미하게 나타났다. 독립변수는 지원 과제수와 지원 금액이고, 종속변수는 수출액, 투입 방법은 지정한 모든 변수를 동시에 투입하는 Enter 방식을 채택한 결과, R&D 투자가 기업의 수출액 증대효과를 약 50.0%(조정된 결정계수) 정도 설명하고 있다.

특히 연구 개발 지원금액은 중소기업의 수출액 증대에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다($t=2.531$, $p<.05$).

3) R&D 투자가 기업의 수입대체 효과에 미치는 영향

R&D 투자가 기업의 수입대체 효과에 미치는 영향을 분석하기 위해 다중회귀분석을 실시한 결과는 <표 6>와 같다.

<표 6> R&D 투자가 기업의 수입대체 효과에 미치는 영향

종속변인	독립변인	Beta	t	R ²	조정된 R ²	F	p
수입대체 효과	지원 과제수	-2.535	-2.954**	.530	.495	15.210	.000***
	지원 금액	1.890	2.202*				

* $p<.05$, ** $p<.01$, *** $p<.001$

위의 <표 6>에서 볼 수 있듯이, 회귀식의 F 통계량이 $F=15.210$, $p<.001$ 로 유의미하게 나타났다. 독립변수는 지원 과제수와 지원 금액이고, 종속변수는 수입대체 효과, 투입방법은 지정한 모든 변수를 동시에 투입하는 Enter 방식을 채택한 결과, R&D 투자가 기업의 수입대체 효과를 약 49.5%(조정된 결정계수) 정도 설명하고 있다.

종속변인에 대한 독립변인의 상대적 중요도를 의미하는 Beta 계수를 살펴보면, 지원 과제수($Beta=-2.535$)와 지원 금액($Beta=1.890$)이 기업의 수입대체 효과에 영향을 미치는 것으로 나타났다.

4) R&D 투자가 기업의 고용창출 효과에 미치는 영향

R&D 투자가 기업의 고용창출 효과에 미치는 영향을 분석하기 위해 다중회귀분석을 실시한 결과는 <표 7>와 같다.

<표 7> R&D 투자가 기업의 고용창출 효과에 미치는 영향

종속변인	독립변인	Beta	t	R ²	조정된 R ²	F	p
고용창출 효과	지원 과제수	-0.872	-0.778	.197	.138	3.315	.052
	지원 금액	1.285	1.146				

위의 <표 7>에서 볼 수 있듯이, 회귀식의 F 통계량이 $F=3.315$, $p>.05$ 로 나타나 회귀식은 성립되지 못하였다. 즉, R&D 지원 과제수와 지원 금액이 기업의 고용창출 효과에 긍정적인 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다.

5) R&D 투자가 기업의 인력감축 효과에 미치는 영향

R&D 투자가 기업의 인력감축 효과에 미치는 영향을 분석하기 위해 다중회귀분석을 실시한 결과는 <표 8>과 같다.

<표 8> R&D 투자가 기업의 인력감축 효과에 미치는 영향

종속변인	독립변인	Beta	t	R ²	조정된 R ²	F	p
인력감축 효과	지원 과제수	.752	.919	.573	.541	18.079	.000***
	지원 금액	.005	.006				

** $p<.01$

위의 <표 8>에서 볼 수 있듯이, 회귀식의 F 통계량이 $F=18.079$, $p<.001$ 로 유의미하게 나타났다. 독립변수는 지원 과제수와 지원 금액이고, 종속변수는 인력감축 효과, 투입방법은 지정한 모든 변수를 동시에 투입하는 Enter 방식을 채택한 결과, R&D 투자가 기업의 인력감축 효과를 약 54.1%(조정된 결정계수) 정도 설명하고 있다.

6) R&D 투자가 기업의 생산비 절감 효과에 미치는 영향

R&D 투자가 기업의 생산비 절감 효과에 미치는 영향을 분석하기 위해 다중회귀분석을 실시한 결과는 <표 9>과 같다.

<표 9> R&D 투자가 기업의 생산비 절감 효과에 미치는 영향

종속변인	독립변인	Beta	t	R ²	조정된 R ²	F	p
생산비 절감 효과	지원 과제수	-2.040	-1.725	.107	.041	1.612	.218
	지원 금액	1.925	1.628				

위의 <표 9>에서 볼 수 있듯이, 회귀식의 F 통계량이 F=1.612, p>.05로 나타나 회귀식은 성립되지 못하였다. 즉, R&D 지원 과제수와 지원 금액이 기업의 생산비 절감 효과에 긍정적인 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다.

7) R&D 투자가 기업의 영업이익 증대에 미치는 영향

R&D 투자가 기업의 영업이익 증대에 미치는 영향을 분석하기 위해 다중회귀분석을 실시한 결과는 <표 10>과 같다.

<표 10> R&D 투자가 기업의 영업이익 증대에 미치는 영향

종속변인	독립변인	Beta	t	R ²	조정된 R ²	F	p
영업이익 증대	지원 과제수	-2.566	-2.314*	.215	.157	3.698	.038*
	지원 금액	2.292	2.067*				

*p<.05

위의 <표 10>에서 볼 수 있듯이, 회귀식의 F 통계량이 F=3.698, p<.001로 유의미하게 나타났다. 독립변수는 지원 과제수와 지원 금액이고, 종속변수는 영업이익 효과, 투입방법은 지정한 모든 변수를 동시에 투입하는 Enter 방식을 채택한 결과, R&D 투자가 기업의 영업이익 증대 효과를 약 15.7%(조정된 결정계수) 정도 설명하고 있다. 특히 지원 금액은 기업의 영업이익 증대에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다.

V. 결론

우리나라 부품·소재 생산 사업체의 99.1%가 중소기업으로 부품·소재산업의 경쟁력을 향상시키기 위해서는 중소기업의 기술혁신이 필수적으로 이루어져야 하나, 외환위기 이후 우리나라 중소기업의 기술혁신에 대한 필요성이 증대되고 그 중요성에 대한 인식이 높아졌다. 이에 본 연구에서는 기존 연구들에서 다루지 못했던 중소기업 기술혁신 분야 중 기술 분야 전체 과제수, 지역별 총 지원금액에 대한 경제적 성과

(매출증대 효과, 수출 효과, 수입대체 효과, 고용창출 효과, 인력 감축 효과, 생산비 절감 효과, 이윤증대 효과)에 미치는 영향을 종합적으로 분석하여 운영상의 문제점 및 개선방안을 모색하고 중소기업기술혁신개발사업 발전방안 제안하는 데 목적이 있다. 이를 위해 중소기업청(2006)의 중소기업 기술혁신 개발 사업지원 성과분석 보고서에서 조사한 분야 중 과제수와 지원금액에 따른 연구개발투자(R&D)비용을 추출하여 그 경제적 효과와 상관관계와 미치는 영향을 분석하였다. 이를 통해 나타난 연구의 결론은 다음과 같다.

첫째, 중소기업기술혁신분야 연구개발 투자가 기업의 경제적 성과에 구체적으로 미치는 관계를 분석한 결과, 연구개발 과제 지원수와 연구개발 지원금액은 평균 매출액 및 수출액 증대와 인력 감축 및 신규 고용창출 효과와 의미 있는 관련성을 보였다. 반면에 중소기업기술혁신분야 연구 개발 과제수와 지원금액은 기업의 경제적 성과 가운데 수입대체 효과와는 부적의 상관을 보였다. 이는 중소기업의 수출액과 매출액을 증대하고, 인력을 감축하고, 그리고 고용 창출 효과를 발생하기 위해서는 중소기업기술혁신을 위한 연구개발의 투자 증대가 필요함을 시사하고 있다. 또한 기술혁신을 위한 지원금액 및 개발 과제수의 증가는 연구개발 및 기술혁신을 통해 수입대체 감소 효과를 초래할 수 있음을 시사하고 있다.

둘째, 중소기업기술혁신분야 연구개발 투자가 중소기업의 경제적 성과에 미치는 영향을 분석한 결과, R&D 투자가 기업의 인력감축 효과에 가장 큰 영향을 미치고, 그 다음으로 수출액 증대, 수입대체 효과, 평균 매출액 증대, 기업의 영업이익 증대 순으로 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이는 연구개발을 위한 지원 과제수와 지원금액이 증가함에 따라 기업의 경제적 효과가 증가함은 물론 사회적·국가적인 경제 발전에도 R&D 투자가 미치는 영향은 매우 유의미하다고 볼 수 있다. 하지만 지원과제수와 지원금액에 따라 고용창출 효과, 생산비 절감효과에는 직접적인 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다. 이는 중소기업의 고용창출 및 생산비 절감을 위한 지속적인 연구개발 투자가 필요함을 시사하고 있다. 또한 생산비 절감을 위해 현장에서 요구하는 기술투자분야에 대한 관심 증대가 필요함을 시사하고 있다.

이와 같은 결론을 통해 중소기업의 운영상의 문제점 및 개선방안을 모색하고 중소기업기술혁신개발사업 발전방안을 제안하면 다음과 같다.

첫째, 영세 중소기업의 기술개발활동을 촉진할 수 있는 제도적 조건을 정비해야 한다. 1997년 현재까지 중소기업에 대한 기술혁신분야 연구개발(R&D) 투자비율이 지속적으로 증가추세에 있다. 이와 동시에 실제적인 경제적 효과가 있는 것으로 나타났다. 하지만 중소기업 기술개발활동 지원시책은 중소기업의 지원요청, 평가기관 평가, 지원대상 기업 선정의 상향식(Bottom-Up) 결정방식을 채택하고 있지만, 그 활용도가 높지 않은 것으로 조사되고 있다.

둘째, 지속적인 중소기업 연구개발을 위해 지원금액을 지원하는 방식을 다양화할 필요성이 있다. 금융기관을 통한 기술개발기업에 대한 자금공급은 투자와 융자로 구분할 수 있다. 기술금융은 기술개발이 갖는 위험성과 불확실성으로 인해 지원방식을 달리할 필요가 있다. 즉, 창업기의 우수기술 중소기업에 대해서는 벤처캐피탈 등을 통해 투자 중심으로 지원하고, 성장·성숙단계에 있는 우수기술 중소기업은 은행을 통해 융자중심으로 지원하는 방법이 효율적이다.

셋째, 연구개발 중소기업을 위해 투자용 펀드 상품을 개발하여 지원해야 한다. 최근 농가 부활을 위해 소 펀드, 유전개발 펀드, 금 펀드 등 다양한 펀드 상품들이 개발되어 다양한 방면에 지원되는 금액이 증가하고 있다. 따라서 중소기업의 연구기술 개발의 특성에 따라 연구개발 기술이 상품화될 수 있도록 금융기관에서 투자용 펀드 상품을 개발할 필요성이 있다. 투자용 펀드상품이 제 기능을 다하기 위해서는 상품 가입자에 대해 기술개발에 성공할 경우에 반대급부로서 일정금액의 이익을 배분받을 수 있도록 하고, 동 상품에 대해 소득공제를 해주는 조세지원제도의 도입을 검토해 볼 수 있다. 또한 성장·성숙단계에 있는 우수기술 중소기업에 대해서는 신용보증과의 연계 방식으로 자금지원을 확대하는 것이 효율적이다.

참 고 문 헌

- 김정환(2005), “연구개발 투자활동이 중소·벤처기업의 경영성과에 미치는 영향에 관한 연구”, 건국대 대학원,
- 김성욱(2000), “연구개발비 지출액이 기업 가치에 미치는 영향에 관한 연구”, 석사 학위논문, 서울대학교.
- 조성표, 이연희, 박선영, 배정희(2002), “R&D Scoreboard에 의한 연구개발투자와 성과의 연관성 분석”, 기술혁신연구, 제10권, 제1호,(2002), P.98-128.
- 조용현, 홍운선(2005), “중소기업 지원 상용화 기술개발사업 제도개선 방안”, 한국중소기업 연구원, pp, 10-13
- 조영무(1989), “연구개발비가 이익과 시장가치에 미치는 효과, 박사학위논문”, 전남대학교 대학원.
- 조동훈, 김태형(1999), “자동차 및 트레일러 제조업의 연구개발비와 기업성장률의 관련성에 관한 실증적 연구”, 세무회계연구
- 조성표, 정재용(2001), “연구개발비 지출의 대기간 이익효과 분석” 경영학연구, 제30권, 제1호, pp, 289-315.
- 정규언, 김선구(2001), “업의 연구개발비 투자가 경영성과에 미치는 영향” 코스닥 등록기업의 대상으로, 세무와 회계저널, 11월, p 98-117.

- 정혜영, 정성일, 김현중(2003), "연구개발비 정보의 기업가치 관련성에 관한 연구", 경영학연구 2월, pp.257-282.
- 조성표, 이연희, 박선영, 배정희(2002), "R&D Scoreboard에 의한 연구개발투자와 성과의 연관성 분석", 기술혁신연구, 제10권, 제1호, pp.98-128.
- 정혜영, 정성일, 김현중(2003), "연구개발비 정보의 기업가치 관련성에 관한 연구". 경영학연구 2월 pp.257-282
- 한무효(1996), "내생적 성장이론에 있어서의 인적자본의 역할: 이론과 검증", 경제학연구소, 한국경제학회, 제44집, 제2호, 6월, pp.41-194.
- 이대학, 김명환(2002), "연구개발비의 증가율이 기업의 성장성에 미치는 영향" 코스탁 시장을 중심으로, 세무와 회계저널 제 8권, 제1호.
- 최정호(1994), "광고비 및 연구개발비 지출이 기업가치에 미치는 영향", 토빈 q에 의한 실증분석, 회계학연구, 12월, pp.108-124
- Arrow, K. J. (1962), "The Economics Implication of 'Learning by Doing'", Review of Economics studies, pp.155-175
- Branch, B. (1974), "Research and Development Activity and Profitability: A Distributed Lag Analysis", Journal of Political Economy, pp.999-1011.
- Barro, R. J. (1990), "Government Spending in a Simple Model of Endogenous Growth", Journal of Political Economy, 98, Part II, s103-s105
- Buzzell, R. D., Gale, B. T. and Sultan, R. G. (1975), "Market Share - a key to Profitability", Harvard Business Review.
- Bublitz and Ettredge (1989), "Information in Discretionary Outlays: Advertising Research and Development", The Accounting Review, pp.108-124
- Grossman, G. M. and Helpman, B. (1991), "Innovation and Growth in the International", Cambridge MA, MIT Press,
- Hirschey (1982), Weygandt (1985), "Amortization Policy for Advertising and Research Development", Journal of Accounting Research, (1985), pp.238-555.
- Hirschey, A. (1982), "Intangible Capital Aspects Of Advertising and R&D Expenditure", The Journal of Industrial Economics, pp.675-690.
- Hirschey, A. (1982), "Intangible Capital Aspects Of Advertising and R&D Expenditure", The Journal of Industrial Economics, pp.376-390.
- Lucas, R. E., Jr. (1988), "On the Mechanics Of Development Planning" Journal of Monetary Economics, 22, 1, July, pp.3-42

The Influence R&D Investment in Small & Medium
Enterprises Technological Innovation Areas has on
economic effect
– centering around the number of
supporting subject and supporting amount –

Park, Gyung Ju

ABSTRACT

In this study, as the result of analyzing the relationship and influence between economic outcome and R&D supporting investment, the number of supporting subjects among the technological innovational areas of SMEs, it is as below.

First, as the economic result of analyzing companies from the investment in R&D of technological innovational areas of minor companies, the number of supporting subjects and amount of R&D have relationship with increase of sales and export amount, employee reduction & the effect of new job creation shows positive correlation with the effect of import replacement.

Second, as analyzing the influence of the investment in R&D has economic effect from of technological innovational minor companies.

This is thought that the financial and R&D support increase a significant effect on economical, technical against SMEs.

KeyWords: technological innovation, R&D, supporting subject, supporting amount, effect