

# 기술혁신형 중소기업의 기술사업화 성공 결정요인에 관한 연구: 신기술(NET) 인증제도를 중심으로

마창환 (한양대학교 기술경영전문대학원 박사과정)\*

최경현 (한양대학교 기술경영전문대학원 원장)\*\*

## 국문 요약

기술혁신 활동은 기업이 기술경쟁력을 확보하고 지속적으로 성장하기 위해 매우 중요한 활동이다. 우리나라는 기업의 혁신활동을 촉진하기 위하여 국가차원에서 인증제도를 운영하며, 중소기업의 글로벌 기술경쟁력 제고를 위해 노력하고 있다. 이 가운데 기술혁신과 관련된 대표적인 제도가 신기술(NET) 인증이다. 신기술 인증제도는 엄격한 3단계 심사과정을 거쳐 인증하고 있으며, 기업의 신기술 상용화, 기술거래 및 초기시장 진출 촉진 등을 목적으로 운영되고 있다.

신기술 인증을 획득했다는 것은 해당 기업이 일정 수준 이상의 기술경쟁력을 확보하고 있다는 것을 의미한다. 이에 본 연구에서는 신기술 인증제도를 중심으로 기업의 어떠한 기술혁신활동이 R&D프로젝트 성공과 경영성과 제고에 영향을 미치는 지에 대한 실증분석을 수행하고자 하였다. 이를 검증하기 위해 주요변수로 기술전략, 기술기획, 체계화된 R&D프로세스, 내부협력, 외부협력 활동을 설정하였다.

실증분석 결과, 본 연구에서 설정한 변수 모두 개별적으로 R&D프로젝트 성공과 경영성과 제고에 기여함을 확인하였다. 다만, 모든 변수를 고려한 종합적인 차원에서 살펴보면, R&D프로젝트 성공을 위해서는 체계화된 R&D프로세스 관리와 외부기관과의 협력 활동이, 경영성과 제고를 위해서는 연구개발 초기 단계인 기술전략 수립과 기술기획 활동이 통계적으로 유의미한 영향을 미치는 것으로 분석되었다.

본 연구는 기업부설연구소를 설립·운영하고 있으며, 활발히 연구개발(R&D) 활동을 수행하고 있는 혁신지향적인 중소기업을 대상으로 하였으며, 분석방법으로는 다중회귀분석을 활용하였다.

핵심주제어: 신기술(NET) 인증, 기술전략, 기술기획, R&D프로세스 관리, 내부협력, 외부협력

## 1. 서론

4차산업혁명 시대에 기업의 생존전 략은 더욱 치열해지고 있다. 점점 심화되는 글로벌 경쟁하에 연구개발과 혁신활동을 통한 기술경쟁력 확보는 필수불가결한 요소이며, 기업의 경영 성과를 제고하고 지속적으로 성장하기 위해서는 타 기업과 경쟁자가 보유하지 못한 차별화된 경쟁력을 갖추어야 한다(Tidd & Bessant, 2009; Wheelen & Hunger, 2006).

우리나라는 이러한 시대적 변화에 부응하여 지속적으로 R&D에 대한 투자를 늘려왔다. 2019년 기준 우리나라의 총 연구개발비는 전년 대비 3조 3,184억원 증가한 89조 471억원으로 세계 5위 수준이며, 국내총생산(GDP)대비 연구개발비 비율은 전년대비 0.12%p 상승한 4.64%로 이스라엘('18년 기준 4.94%) 이어 세계 2위이다(과학기술정보통신부·한국과학기술기획평가원, 2020). 또한 어려운 대내외 환경속에서도 우리나라는 4년 연속 수출 5,000억 달러를 달성하며, 세계 7위의 수출강국 위상을 지켜냈다(윤보람, 2021.2.28).

기업의 기술혁신 활동은 글로벌 기술경쟁력을 확보·유지하기 위해 대단히 중요하다. 이를 위해서 우리나라는 혁신 주체의 기술혁신 활동을 촉진하기 위하여 국가차원에서 다양한 인증제도를 운영하며, 중소기업의 글로벌 기술경쟁력 향상을 위해 노력하고 있다. 이 가운데 기업의 기술혁신활동과 밀접히 관련된 대표적인 제도가 신기술(NET) 인증이다. 동 제도는 1993년 제정되어 현재에 이르기까지 그 명맥을 이어오며 기업의 기술혁신활동을 촉진하는데 많은 기여하고 있다(마창환·이동기, 2020).

신기술(NET) 인증제도는 「산업기술혁신촉진법」 제15조의2 및 동법 시행령에 근거하여, '국내 기업 및 연구기관, 대학 등에서 개발한 신기술을 조기에 발굴하여 그 우수성을 인증함으로써 개발된 신기술의 상용화와 기술거래를 촉진하고 신기술 적용제품의 신뢰성 제고로 구매력 창출을 통한 초기시장 진출 기반을 조성하기 위함'을 목적으로 한다(한국산업기술진흥협회, 2020a). 신기술(NET) 인증은 엄격한 심사기준을 적용하고 있는데, 첫째, 국내에서 개발된 독창적인 신기술로 선

\* 주저자, 한양대학교 기술경영전문대학원(MOT) 박사과정, changma2@naver.com

\*\* 교신저자, 한양대학교 기술경영전문대학원(MOT) 원장, ghchoi@hanyang.ac.kr

· 투고일: 2021-03-03 · 1차 수정일: 2021-04-09 · 2차 수정일: 2021-04-28 · 게재확정일: 2021-04-28

진국 수준보다 우수하거나 동등하고 상용화가 가능한 기술이어야 한다. 둘째, 기술적, 경제적 파급효과가 커서 국가기술력 향상과 대외경쟁력 강화에 이바지할 수 있는 기술이어야 한다. 셋째, 제품의 품질 및 안정성에 있어서 개발목표로 제시한 제품의 성능의 품질경영 체계를 갖추고 있어야 한다. 이외에도 신기술 인증에 따른 지원 효과 및 필요성 여부를 검토하며, 3차에 걸린 심사 과정을 거쳐야 최종적으로 인증받을 수 있다. 전술한 바와 같이, 어떤 기업이 신기술(NET) 인증을 획득했다는 것은 해당 분야에서 일정수준 이상 기술경쟁력을 확보했다는 것으로 파악할 수 있을 것이다. 이에 본 연구에서는 신기술 인증을 획득했거나 이를 획득하기 위해 활발히 연구개발(R&D)을 수행하는 기술혁신형 중소기업을 대상으로 어떠한 요인이 성공적인 결과를 이끌었는가에 대한 실증연구를 수행하고자 한다).

지금까지 인증제도와 관련되어 수행된 선행연구들을 살펴보면, 혁신형 중소기업의 유형을 구분하고, 해당 인증제도의 정책적 효과성을 입증하기 위한 연구(서정대, 2009; 김진성, 2005), 재무적 관점에서 인증제도 간 비교를 위한 연구(곽수환·서창적, 2010, 진정숙 외, 2012) 그리고 성장성과 매출액을 중심으로 분석한 이동주(2007), 마창환·이동기(2020) 등의 연구가 수행되었음을 확인하였다. 그러나 혁신지향적인 인증 기업을 대상으로 어떠한 요인이 이 기업들을 성공에 이끌었는지에 대한 요인분석 관련 연구는 상대적으로 활발히 수행되지 못하였다. 이는 무엇보다 현재 운영중인 기업을 대상으로 한 조사 및 설문회수의 어려움이 가장 크다고 할 수 있다. 응답 기업들은 설문에 답하는 것이 기업의 내재된 노하우가 유출될 수 있다고 우려하기도 하고, 매우 어려운 경영상황 하에 기업분석을 위한 조사에 비협조적인 태도를 보이는 경향이 있다.

그럼에도 불구하고, 국가적이고 정책적인 차원에서 볼 때, 혁신지향적인 기업의 어떠한 활동이 보다 좋은 성과를 도출했는지를 분석하는 것은 매우 의미있는 활동이다. 이에 본 연구에서는 기술혁신형 중소기업의 R&D프로젝트 및 기술사업화 성공 결정요인을 분석하기 위하여 기술전략, 기술기획, 체

계화된 R&D 프로세스 관리, 내부협력, 외부 기관과의 협력활동과 같은 혁신 활동을 중심으로 그 영향요인을 분석하였다.

## II. 이론적 배경

### 2.1. 신기술(NET) 인증제도 및 관련 지원현황

#### 2.1.1 신기술(NET) 인증제도

인증제도는 어떤 제품이나 서비스가 정부에서 정한 특정 요건을 충족했는지 여부를 국가차원에서 보증하는 제도로서(한국산업기술진흥협회, 2020a)<sup>2)</sup>, 평가대상이 기준으로 정한 평가기준에 부합하는지 여부를 자격을 갖춘 자가 이를 직접 평가하거나, 제3자의 평가결과를 근거로 입증한다(마창환·이동기, 2020).

이러한 인증제도 중, 우리나라 기업의 글로벌 기술경쟁력 제고를 위해 새로운 기술의 상용화나 초기시장 진출을 지원하기 위하여 기술과 시제품 등이 요건에 적합한지를 평가하는 신기술(New Excellent Technology, 이하 NET) 인증제도가 운영되고 있다.

신기술(NET) 인증은 국내기업이나 연구기관, 대학 등에서 개발한 신기술을 조기에 발굴하고 우수성을 정부가 인증함으로써 신기술의 상용화 및 기술거래를 촉진하고 초기시장 진출의 기반을 조성하기 위함을 목적으로 한다<sup>3)</sup>.

우리나라의 신기술인정제도는 1993년에 제정된 국산신기술 인증(Excellent Korean Technology, KT제도)가 효시라고 볼 수 있다. 그 이후 5개 정부부처에서 운영하던 7개 인증(KT, NT, ET, EEC, IT, ET, CT)을 2006년부터 신기술(NET)과 신제품(NEP) 인증제도로 정비, 통합하여 시행해오고 있다(마창환·이동기, 2020)

이후 2008년, 2013년 부처통합 및 개편을 통해 현재에는 산업통상자원부 산하 국가기술표준원이 주도적으로 신기술, 신제품 업무를 추진하고 있으며, 국토교통부, 보건복지부, 환경부 등에서 소관 분야에 대한 신기술 인증제도를 운영하고 있는 중이다.

<표 1> 정부 부처별 신기술(NET) 인증제도 운영 현황

분야	담당부처	근거법령	최초시행	운영기관
산업	산업통상자원부 (국가기술표준원)	「산업기술혁신촉진법」	1993년	한국산업기술진흥협회
건설	국토교통부	「건설기술 관리법」	1989년	국토교통과학기술진흥원
교통		「국가통합교통체계효율화법」	2010년	
물류(신설)		「물류정책기본법」	2019년	
방재	행정안전부	「자연재해 대책법」	2007년	한국방재협회

1) 본 연구에서는 산업통상자원부가 주관하는 ‘산업’분야 인증기업을 중심으로 실증연구를 수행하였으며, 신기술 (NET) 인증을 획득한 기업의 상용화를 지원하는 ‘학연공동 기업부설연구소 연계 후속 연구개발 지원사업’ 참여 중소기업까지를 연구의 분석대상으로 설정하였다.  
 2) 우리나라의 법정 의무인증제도는 2015년 기준, 10개 부처(38개)에서 운영되고 있는데, 이 가운데 13개(5개 부처)는 인증기관이 상이하여 발생하는 문제점 개선과 국제신뢰도 증진 등을 위해 2011년부터 국가통합인증마크(Korea Certification mark, KC mark)로 통합되었다(한국산업기술진흥협회, 2020a).  
 3) 1993년 KT마크(국산신기술인증)를 시작으로 운영되었으나, 2006년부터 5개 정부부처 7개 인증(KT, NT, ET, EEC, IT, ET, CT)을 신기술(NET)과 신제품(NEP) 인증제도로 정비, 통합하여 시행해오고 있다(마창환·이동기, 2020).

환경	환경부	「환경기술 및 환경산업 지원법」	1997년	한국환경산업기술원
보건	보건복지부	「보건의료 기술 진흥법」	2007년	한국보건산업진흥원
목재	산림청	「목재의 지속가능한 이용에 관한 법률」	2015년	한국임업진흥원
농림식품	농림축산식품부	「농림식품 과학기술육성법」	2014년	농림식품 기술기획평가원
농기계	농림축산식품부	「농업기계화 촉진법」	1996년	농촌진흥청
해양	해양수산부	「농림수산식품 과학기술육성법」	2015년	해양수산과학 기술진흥원
물류(신설)		「물류정책기본법」	2019년	
전력	산업통상자원부	「전력기술 관리법」	1997년 (2015년 폐지)	대한전기협회

자료: 한국산업기술진흥협회(2020a), 2019산업기술백서

신기술 인증 중 ‘산업’분야 인증은 산업통상자원부가 주관하고 있는바 <표 2>에서 보듯 타 부처소관 분야 대비 신청수와 인증수가 상대적으로 더 많고 활발히 운영되고 있다.

산업분야 신기술인증제도는 1993년 KT마크 제도가 도입된 후, 2005년 12월 NET마크로 통합·개편되기 전까지 총 1,972개가 인증되었으며, 그후 2019년 12월까지 총 5,533개의 신청기술에 대한 심사를 거쳐 1,356개 신기술을 인정하였다. 2014년부터 2019년까지 산업분야 총 456개, 건설 163개, 교통 28개

등의 신기술을 인증하였으며, 전력신기술은 2015년말 폐지되었다(한국산업기술진흥협회, 2020a; 2020b).

신기술인증 획득 시, 해당 기업은 신기술 적용제품의 수익계약 및 우선추천 구매지원 혜택을 받을 수 있으며, 학연 공동기업부설연구소 연계 후속 연구개발 지원사업, 혁신형 중소기업 기술금융지원사업, 개발기술사업화자금 융자 등의 지원 및 참가할 수 있는 자격이 부여된다. 또한 정부연구개발 (R&D) 과제 참여시 사업에 따라 가산점을 받을 수 있다.

<표 2> 분야별 신기술(NET) 인증 및 신청 현황

(단위 : 인증건수/신청건수, 개)

구분	산업	건설	교통	방재	환경	보건	목재	농식품	농기계	해양수산	전력(폐지)
2014년	111/479	36/71	5/16	30/39	30/73	18/37	-	22/46	-	1/9	1
2015년	72/427	26/36	6/7	33/43	37/62	3/13	1/3	5/71	3/3	1/6	5
2016년	79/511	28/50	6/6	36/49	24/75	14/39	1/6	10/69	6/13	1/6	-
2017년	83/441	25/51	6/6	34/53	23/69	14/40	0/5	15/82	14/67	1/4	-
2018년	54/465	23/51	3/3	15/29	14/63	11/52	1/2	18/86	10/94	21/36	-
2019년	57/425	24/86	2/13	12/34	16/52	15/59	3/4	15/85	13/16	22/92	-
합계	456/2748	162/345	28/51	160/247	144/394	75/240	6/20	85/439	46/193	47/153	6

\* 신규신청 및 기간연장 건수를 포함한 수치이며, 전력신기술은 2015년말 폐지됨  
 자료: 한국산업기술진흥협회(2020a), 한국산업기술진흥협회(2020b) 자료를 토대로 재정리

### 2.1.2 학연공동 기업부설연구소 연계 후속 연구개발 지원사업

「학연공동 기업부설연구소 연계 후속 연구개발 지원사업」(이하 학연공동 지원사업)은 기업부설연구소(연구개발전담부서 포함)를 보유한 중소기업이 우수한 연구기관, 대학과 연계하여 신기술 등 사업화 유망기술에 대한 후속연구개발을 지원함을 목적으로 한다(과학기술정보통신부·한국산업기술진흥협회, 2019)

학연공동 지원사업은 과학기술기본법 제17조(협동·융합연구개발의 촉진) 및 기초연구진흥 및 기술개발지원에 관한 법률 제16조(기술개발지원)에 근거하며, 2014년부터 ‘연구공동체 기술사업화 지원사업’의 내역사업으로 추진되었다.

동 사업은 첫째, 신기술 (NET)인증을 획득한 중소기업을 대상으로 추가적인 상용화 R&D지원을 통해 NET 인증 기술의 상용화를 촉진하는 사업과 신기술 인증에 탈락한 기업으로

후속 R&D를 지원함으로써 신기술 인증 획득을 위한 기업 자체역량을 제고하기 위한 2개의 내역사업으로 구성된다. 2014년 사업을 시작하여 2019년까지 총 116개사를 선정하여, 신기술 상용화를 위한 R&D를 지원하였다.

<표 3> 학연공동 기업부설연구소 연계 후속 연구개발 지원사업 현황

(단위: 개)

구분	2014	2015	2016	2017	2018	2019	합계
신기술 상용화 지원*	15(1)	16	16(1)	16	16	10	89
인증획득 지원	4	4	5	5	5	4**	27

\* 신기술 상용화 지원과제중 '14년 1개사, '16년 1개사 자격요건 미비 등 사유로 인해 지원중단

\*\* 인증획득 지원사업의 경우, '19년 'BM개발 연계사업화 지원사업'으로 사업내역을 변경하여 1차(기획과제) 6개과제 선정후, 평가를 통해 최종 4개 기업을 지원함  
 주: 과학기술정보통신부·한국산업기술진흥협회(2019), 한국산업기술진흥협회 내부 자료를 토대로 저자 정리

학연공동 지원사업은 기술력을 확보한 중소기업의 상용화를 지원함으로써 해당 기업의 기술경쟁력 제고 및 사업화에 일조했다는 평을 받았다. 하지만 2020년말 일몰로 인해 더 이상의 신기술(NET) 인증 중소기업의 상용화를 지원해주는 정부 연구개발(R&D) 지원과제는 없는 실정이다.

## 2.2. 기술혁신 활동과 성과창출

본 연구에서는 신기술(NET) 인증을 획득하였거나, 인증받은 신기술을 상용화하고자 노력·준비하는 기업을 대상으로 하였다. 그 이유는 정부에서 인증하는 NET를 획득했다는 것은 다른 기업대비 연구개발(R&D)에 많은 노력을 기울이며, 일정 수준 이상의 기술경쟁력을 확보하고 있는 혁신지향적인 기업임을 반증하기 때문이다. 새로운 기술확보를 위해 꾸준히 R&D를 수행하고, 이를 통해 신기술·신제품을 출시하고자 노력하는 기업의 기술혁신 활동 성공요인에 대한 분석은 다른 중소기업에게도 유의미한 긍정적 영향을 미칠 것이다.

기업의 기술혁신 활동은 경쟁우위(competitive advantage)를 확보하고, 지속적인 부를 창출하기 위한 핵심 요인이며, 기업들은 혁신활동을 통해 신기술과 신제품 그리고 서비스를 창출하여 성장의 토대를 마련한다(Khalil, 2000). 특히, 연구개발을 통한 신기술·신제품 개발은 기업의 경영성과를 제고하고 지속적인 경쟁력 확보를 위해 필수적인 활동이라 할 수 있다(Afuah, 2003).

새로운 기술을 통해 신제품을 개발하고, 이후 관련 제품을 판매하여 기업의 수익이 창출되는데, Cooper(2001)는 기업들이 신제품으로부터 수익의 1/3을 창출함을 제시하며 신제품의 중요성을 강조하였다.

기업들은 연구개발(R&D)를 통해 신기술과 신제품을 개발한다. 단계적으로 볼 때 성공적인 R&D 프로젝트 수행 후, 이를 토대로 신기술과 신제품의 출시로 이어져 기업의 경영성과를 제고하게 되는 것이다. Stockstrom & Herstatt(2008)에 따르면, 신제품개발은 불확실성이 크기에 기업들이 혁신 프로세스를 효율적으로 관리, 운영할 필요가 있음을 제시하였다. 이에, 수익, 판매 외에 성공요인으로 계획된 일정과 재무자원, 인적자원에 대한 중요성을 강조하였다. 그리고 Raymond & St-Pierre(2010)는 기업의 경쟁력 개선을 위해 프로세스 혁신을 강조하며, 명확한 전략적인 목표를 수립할 필요성 있음을 제시하기도 하였다. 또한, Shenhar, et al.(2002)는 프로젝트를 위한 요인 검증을 하며, 불확실성이 큰 프로젝트의 경우 WBS(work breakdown structure)가 상대적으로 더 중요하고, 불확실성이 다소 낮은 프로젝트의 경우 예산관리와 기술적 성과목표 달성을 모니터링하고 관리하는게 더 중요함을 제시하였다. 이에 본 연구에서는 R&D 프로젝트 성공을 경영성과 달성을 위한 중간 단계로서 주요한 요인으로 파악하고자 하였다.

R&D 프로젝트 성공은 신기술, 신제품 개발로 이어지고, 이

를 통해 기업의 매출이 증대되거나, 시장점유율을 확대하는 등의 가시적인 경영성과를 달성할 수 있다. Verworn, et al.(2008)는 일본의 497개 제조기업을 대상으로 프로젝트 수행 결과가 목표한 수익 달성, 고객만족도 제고, 경쟁우위 확보 등에 미치는 요인을 검증하며, 신제품개발의 성공을 위해서는 기술적 불확실성을 높이고 초기단계에 질 높은 계획수립에 보다 노력을 기울여야 함을 강조하였다. Li, et al.(2010)의 연구에 따르면, 혁신적인 제품 활동이 기업의 경쟁우위 확보에 대단히 중요한 역할을 수행함에도 불구하고 기업들이 제품혁신으로부터 경제적인 성과를 달성하지 못함을 언급하며, 제품혁신과 기업의 성과간에 인과관계를 분석하는 연구를 수행하기도 하였다. 심연수 외(2021)는 IT스타트업의 전략적 지향성(기술-고객-경쟁자 지향성)이 매출액 증가, 시장점유율 증가 등과 같은 성과 제고에 미치는 영향요인 연구를 통해, 기술지향성의 상위 차원인 전략적 지향성과 성과 간에 통계적으로 유의미한 정(+)의 효과가 있음을 실증적으로 분석하였다. 아울러 이종민·정선양(2015) 연구를 살펴보면, 기술전략과 기술기획 활동이 기업의 경영성과에 미치는 영향요인에 대한 분석을 수행하며, 매출증대와 시장점유율 확대, 고객만족도 제고 등을 주요한 요인으로 파악하고 실증분석을 수행하였다. 그리고 박재민·이중만(2011)의 연구 또한 매출액을 주요 요인으로 다룬 바 있으며, 마창환·이동기(2020)의 연구에서도 비용절감, 품질개선, 시간절감 등이 매출성장에 미치는 영향요인에 관한 분석을 수행한 바 있다. 이러한 선행연구를 바탕으로 본 연구에서는 기업의 경영성과를 기업 혁신활동의 궁극적인 목적으로 설정하고 이에 대한 영향요인을 파악하기 위한 분석을 수행하고자 한다.

## 2.3. 프로젝트 성공과 경영성과 제고를 위한 영향요인

기업의 연구개발 및 혁신활동은 준비 및 기획단계, 실행단계, 성과창출 그리고 이후 사업화 단계 등 다양한 프로세스로 구성되며, 기업 대내외 환경 뿐만 아니라 복합적인 요인이 종합적으로 영향을 미친다. Verworn & Nagahira(2008), 이중민 외(2013) 등의 연구는 연구개발 초기 기획단계를 분석한 연구를 수행하였으며, Shenhar et al(2002), 한국산업기술진흥협회(2007) 등은 연구개발 수행 및 프로젝트 단계별 프로세스의 중요성에 대해 다루었다. 이외 최원일·김상조(1998)의 연구는 신제품 개발전략과 조직구조, 성과 등을 주요변수로 다루었으며, Chesbrough & Garman(2009), Narula(2004)은 혁신활동을 위한 협력의 중요성을 강조하는 등 많은 연구자들이 기업의 기술혁신 활동과 관련된 다양한 연구를 수행하였다.

기술혁신 활동의 최종 결과물로 기업의 경영성과를 제고함이 주된 목적이지만, 그 과정상의 프로세스는 매우 다양한 요인의 복합적인 요소들로 구성되기에 기업의 혁신활동과 관련된 모든 요인을 복합적으로 고려하는 것은 현실적으로 매우

어렵다. 이에 본 연구에서는 연구개발 추진 단계를 중심으로 사전 준비과정인 기술전략과 기획활동 그리고 실제 R&D를 수행하는 프로세스 관리가 경영성과에 미치는 영향 요인을 파악하고자 하였다. 본 연구의 주요 분석 대상은 제조업 중심의 중소기업이다. 상대적으로 가용자원 및 인력이 제한적이기에 협력활동이 이를 극복하기 위한 유의미한 영향요인으로 작용할 수 있다는 가정을 하였으며 이를 검증하고자 본 연구의 주요 요인으로 파악하였다.

본 연구에서 주요 영향요인으로 설정한 연구개발(R&D)의 초기 단계인 기술기획과 기술전략에 대한 중요성을 다룬 연구를 살펴보면, Verworm & Nagahira(2008), 이종민 외(2013) 등의 연구를 들 수 있다. Verworm & Nagahira (2008)의 연구는 신제품개발 프로젝트를 성공으로 이끌기 위해 초기 계획 과정이 중요함을 강조하였다. 그리고 이종민 외(2013) 또한 기업의 기술기획 활동이 중요함에도 불구하고 우리나라 중소기업의 기술기획 및 관리 역량이 부족함을 언급하며, 기술사업화 성공을 높이기 위해 기술기획 노력을 경주할 필요가 있음을 제시하였다.

R&D 프로세스와 관련해서는 연구개발 프로젝트 관리의 대표적인 PMBOK 항목을 들 수 있으며(한국산업기술진흥협회, 2007), R&D 프로젝트의 성공을 위해 마일스톤, WBS 등의 관리방식의 중요성을 강조한 Shenhar et al.(2002)의 연구를 살펴볼 수 있다. 또한, 한정적인 자원을 극복하기 위한 효율성 추구를 위해 조직 내·외부간 협력 활동을 강조한 연구로는 전략적인 차원에서 네트워크 활용과 협력을 강조한 Narula(2004)의 연구가 있으며, Chesbrough & Garman(2009)은 미래 성장기회를 확보하고 비용을 절감하기 위해 협업이 중요함을 강조하였다. 또한 국내 기업을 대상으로 연구를 수행한 이종민·정선양(2015)의 연구에서도 기업의 내외부 협력활동이 사업화 성공률을 높인다는 실증연구를 수행하기도 하였다.

전술한 바와 같이, 기업의 기술혁신 활동과 관련된 영향요인은 매우 복잡적이다. 모든 영향요인을 고려하여 종합적인 분석을 수행하는 것이 가장 이상적이나, 응답자 기업방식에 근간을 둔 설문조사의 한계, 기업 데이터 확보의 어려움 등으로 인해 현실적으로 분석을 수행하기에 큰 어려움이 있는게 현실이다. 이러한 연유로 선행연구들 또한 특정 분야나 연구의 범위를 제한하여 연구를 수행하고 있다. 기업의 혁신활동은 어떤 하나의 요인을 통해서만 분석되고 유의미한 의미를 찾기는 쉽지 않다. 다시말해 매우 복잡한 상황 관련성을 갖는 것으로 이해할 수 있는데, 본 연구에서는 혁신지향적인 중소기업의 R&D 프로젝트와 기술사업화 성공을 이루기 위한 요인으로 R&D 및 프로젝트 프로세스의 단계에 보다 주안을 두어 기술전략, 기술기획, 체계화된 R&D 프로세스 관리, 조직 내부 협력, 외부 기관과의 협력활동을 측면에서 영향요인을 설정하고 이에 대한 분석을 수행하고자 하였다.

본 연구에서 주요한 영향요인으로 설정한 변수 중 기술전략 활동은 광의의 의미로 ‘기업의 지식 및 능력의 총합을 개발, 이용, 유지하는 것’을 의미하는데, 기능적인 차원에서의 전략

이 아니라 기업 경쟁전략의 핵심으로 파악하는게 필요하다(정선양, 2011). 그리고 기술경영 분야의 대가인 Porter(1985) 또한, 기술전략은 시장에서 경쟁하기 위한 기본요건이지만 핵심적인 요인으로 파악하고 관리해야하며, 목적지향적인 전략수립 활동을 추진해야 함을 강조한바 있다. 기술전략은 연구개발의 방향성을 제시하고 구체적인 실행방안을 설정하는 역할을 수행함으로써 지속적인 기술적 우위를 확보할 수 있도록 지원한다(이종민·정선양, 2015). 이러한 연유로 기술전략은 기업의 경쟁전략 수립을 위한 핵심적인 활동으로 인식될 필요가 있으며, 해당 기업이 가용할 수 있는 지식과 역량을 집결하여 이를 적극 활용하고 유지하기 위해 노력할 필요가 있다. Wheelen & Hunger(2006)는 전략수립(strategy formulation)을 기업의 목적을 정의하고 미션을 수립하기 위한 장기적인 차원에서의 계획을 의미한다고 하였으며, Teece(2010)는 전략수립에 있어 통일되고 일관된 결정의 중요성을 강조하며 시장에서 어떻게 승리할 것인가를 정의해야 할 필요가 있다고 주장하였다. 이와 같은 연유로 본 연구에서는 기업이 목표로 한 성과를 달성하기 위해서 고려되어야 하는 중요한 영향요인으로 연구개발 초기단계 기술전략 수립에 대한 변수를 설정하였다.

다음 요인으로는 기업의 기술기획 활동을 고려하였다. 기획은 계획을 수립하는 것을 의미하며, 계획은 기획활동을 통하여 산출된 결과를 지칭한다. 정근하(2010)는 기업의 경쟁력 강화를 위하여 기간별 목표를 세우고 이를 달성하기 위한 일련의 과정과 활동을 기술기획으로 정의한 바 있다. 그리고 한국산학연합회·기술경영경제학회(2011)에 의하면, 기술기획 활동은 기술혁신 활동의 실행 이전에 기술개발의 방향성을 설정하고 전략적 목표를 명확히 하여 이를 달성하기 위한 구체적인 방법으로 예상되는 결과물 관련 활용방안을 사전에 준비하는 과정으로 보았다. Cooper(2001)는 기업들은 신제품으로부터 수익의 1/3을 창출됨을 강조하며 신제품 개발의 중요성을 제시하였다. 하지만 신제품 개발이 경영성과 제고를 위해 매우 중요한 활동임에도 불구하고 실패율이 높은데, Poskela & Martinsuo(2009)와 Jorgensen et al.(2011) 등의 연구자들은 그 이유를 연구개발 초기 단계인 기술기획 활동에서 연관성을 찾고자 하였고, 신제품개발 과정 초기를 사전개발 단계(pre-development phase) 또는 fuzzy front end(모호한 전단)이라고 언급하며 그 중요성을 강조하였다.

셋째, 체계화된 R&D 프로세스 관리이다. Raymond & St-Pierre(2010)는 기술혁신 활동과 관련하여 많은 연구자들로 부터 가장 많은 관심을 받아온 요인은 R&D라고 하였다. 연구개발(R&D) 활동을 체계적이고 효율적으로 관리해야 하는 가장 중요한 이유 중 하나는 가용한 자원이 한정적이기 때문인데, 특히 중소기업의 경우 대기업과 비교하여 상대적으로 조달가능한 자원의 제약이 많기에, 보다 효과적인 결과 도출을 위해 체계적인 관리 노력이 필요하다. 연구개발 프로젝트 대표적인 관리방식인 PMBOK(project management body of knowledge)에서는 통합관리(integration management), 비용

(cost), 범주(scope), 질(quality), 시간(time), 인적자원(human resource), 커뮤니케이션(communication), 위험(risk), 조달관리(procurement management)의 9개 항목을 정하여 프로젝트의 효율적인 관리 방안을 제시하였다(한국산업기술진흥협회, 2007). 또한 Shenhar et al.(2002)는 R&D 프로젝트의 성공을 위해 연구개발 프로세스와 관련된 마일스톤 관리, WBS 등 다양한 관리 방식에 대한 요인이 중요함을 연구하였다.

마지막으로, 기업의 협력활동이 프로젝트 성공 및 경영성과 제고에 미치는 영향을 다루고자 하였다. 빠른 기술변화 시대에 모든 역량을 한 기업에서 보유하고 수행할 수 없다. 이에, Chesbrough(2003)는 개방형 혁신의 중요성을 강조하였으며, Narula(2004)는 전략적인 측면에서 네트워크의 활용과 협력이 필요함을 역설하였다. 그리고 Van de Vrande et al(2009)의 연구에서는 개방형 혁신은 비단 글로벌 다국적 기업이나 대기업에 국한된 것이 아니라, 규모가 작은 중소기업에 있어서도 매우 중요한 활동임을 강조한 바 있다.

또한 비용절감과 미래 성장기회 포착을 위한 방법의 일환으로 협업의 중요성을 제시한 연구 뿐만 아니라(Chesbrough & Garman, 2009), 실제로 우리나라 중소기업을 대상으로 수행한 기술사업화 영향요인 분석연구에 있어서도, 내·외부 협력활동 증대가 사업화 성공률을 높인다는 실증연구도 수행된 바 있다(이종민 외, 2013). 이와 기술혁신 성과 관련 결정요인을 도출하고자 한 성태경(2005)의 연구의 경우 외부 네트워크를 주요한 변수로 설정하였으며, 최원일·김상조(1998) 신제품 성과에 대한 연구를 수행하며 조직구조의 영향요인으로 다루었다. 또한 Simonen & McCann(2008)와 Ortega-Argiles, et al.(2009)의 연구에 따르면, 중소기업은 빠른 환경변화에 대응할 수 있는 혁신지향적 조직문화, 조직적 유연성, 기술지향성 그리고 한정적인 자원을 극복하기 위한 기술경쟁력 강화 노력 등의 이유로 대기업에 비해 혁신지향적이며 R&D효율성이 높다고 제시하기도 하였다. 해외 연구사례에서 수행된 것을 참조하여 우리나라의 혁신지향적인 중소 제조기업의 행태를 살피는 것 또한 의미가 있을 것이다. 이에 본 연구에서는 조직의 내부협력 활동과 더불어 다른 혁신주체 간의 외부 협력을 구분하여 살피고자 하였다.

## 2.4. 연구모형 및 가설

이에, 본 연구에서는 전술한 문헌고찰 및 선행연구를 바탕으로 다음과 같은 연구모형과 연구가설을 설정하였다. 선행연구를 통해 주요변수의 영향요인을 살펴본 바와 같이, 독립변수는 기술전략 수립, 기술기획 활동, R&D프로세스 관리, 내부협력 활동, 외부협력 활동

가설 1. 기술전략 수립은 프로젝트 목표달성에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.

가설 2. 기술기획 활동은 프로젝트 목표달성에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.

가설 3. 체계화된 R&D 프로세스 관리는 프로젝트 목표달성에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.

가설 4. 내부협력 활동은 프로젝트 목표달성에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.

가설 5. 외부협력 활동은 프로젝트 목표달성에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.

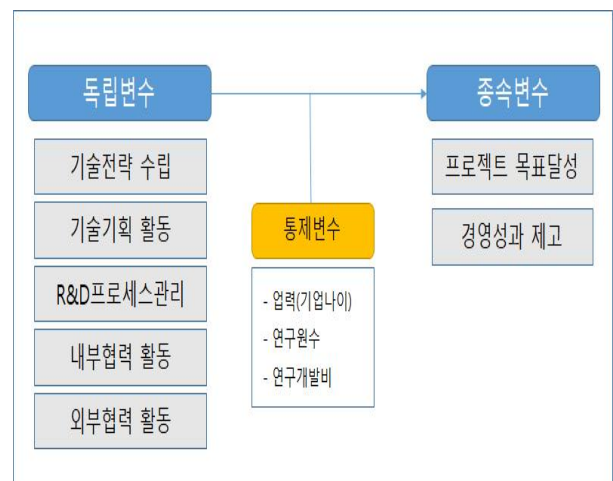
가설 6. 기술전략 수립은 기업의 경영성과 제고에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.

가설 7. 기술기획 활동은 기업의 경영성과 제고에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.

가설 8. 체계화된 R&D 프로세스 관리는 기업의 경영성과 제고에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.

가설 9. 내부협력 활동은 기업의 경영성과 제고에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.

가설 10. 외부협력 활동은 기업의 경영성과 제고에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.



<그림 1> 연구모형

### III. 분석대상 및 연구방법

#### 3.1. 분석대상 및 변수

본 연구는 기술혁신형 중소기업이 수행한 혁신활동 중 어떠한 요인이 연구개발(R&D) 프로젝트의 목표달성과 경영성과 제고에 기여하는가를 분석함을 목적으로 한다. 이를 위해, 본 연구에서는 신기술(NET) 인증을 획득한 기업이나 이를 준비하고 있는 중소기업을 대상 설문조사를 수행하였다. 신기술(NET) 인증은 국내에서 개발된 독창적인 선진국 수준 이상의 기술로 사용화가 가능한 기술이어야 하며, 기술적·경제적 파급효과가 국가기술력 향상과 대외경쟁력 강화에 이바지할 수 있는 기술 등의 엄격한 심사기준을 통과해야 받을 수 있다. 그러한 만큼 NET인증을 받았다는 것은 해당 기업이 연구개발 활동에 매진하고 있으며 상당한 기술력을 보유하고 있다는 것의 반증이기도 하다.

설문조사는 산업부문에서 2014년부터 2019년까지 신기술(NET)인증을 수상한 410개사와 2014년부터 2019년까지 ‘학연 공동 기업부설연구소 연계 후속 연구개발 지원사업’에 참여한 111개사를 대상으로 하였다<sup>4)</sup>. 조사대상 기업은 모두 기술혁신 활동의 근간이라 할 수 있는 기업부설연구소를 보유하고 있으며, 활발히 연구개발(R&D) 활동을 수행하며 기술경쟁력을 높이기 위해 노력하는 기업이다. 아울러 설문응답은 연구개발활동에 대한 전반적인 이해도가 높은 연구소장 또는 프로젝트 매니저를 대상으로 실시하였다.

설문조사 결과 총 203개의 설문이 회수되었으나, 본 연구에서 대상으로 하는 기술혁신형 중소기업이 아닌 대기업, 중견기업, 출연(연) 등이 답변한 33개의 설문과 조사 당시 자격조건 미흡 등의 사유로 기업부설연구소를 운영하고 있지 못한 기업 6개사를 제외한 164개사의 응답을 최종 분석자료로 활용하였다. 본 연구에서는 통계 검증을 위해 STATA를 활용하여 분석하였다.

본 연구에서는 실증분석을 위해 다양한 선행연구 분석을 토대로 다음과 같은 변수를 설정하였다. 각각의 개별변수는 4-5개의 질의로 구성되어 있으며, 측정방법으로 7단계 리커트 척도를 사용하였다.

프로젝트 성공과 경영성과 제고를 위한 영향요인 분석(2.2절)을 토대로, 본 연구에서는 프로젝트 성공(PROJECT\_SUCCESS)과 기업의 경영성과 제고(MGT\_SUCCESS)를 종속변수로 설정하였다. 프로젝트 성공(PROJECT\_SUCCESS)과 관련된 실증연구를 수행한 Shenhar et al.(2002), Stockstrom & Herstatt(2008) 등의 선행연구를 바탕으로 ‘초기 기획목적 달성’, ‘프로젝트 일정 준수’, ‘프로젝트 예

산 준수’, ‘프로젝트 투입인력자원 준수’, ‘자체 기술력 확보’의 5개 문항에 대해 7점 리커트 척도로 조사하였다.

그리고 경영성과 제고(MGT\_SUCCESS)는 Li et al.(2010), Stockstrom et al.(2008), Verworn et al.(2008), Shenhar et al.(2002), 이종민·정선양(2015) 등의 연구를 준용하여 ‘매출증대 기여’, ‘시장점유율 확대기여’, ‘기술적 비교우위 선점’, ‘고객만족도 제고’, ‘기업 대외 이미지 제고’의 5개 문항에 대해 질의하였다.

<표 4> 변수 총괄표

구분	변수명	변수설명	측정방법(7점 리커트 척도)
종속 변수	PROJECT_SUCCESS	프로젝트 성공 7점 리커트 (5개 문항)	초기 기획목적 달성
			프로젝트 일정(스케줄) 준수
			프로젝트 예산 준수
			프로젝트 투입인력자원 준수
			자체 기술력 확보
	MGT_SUCCESS	기업 경영성과 7점 리커트 (5개 문항)	매출증대 기여
			시장점유율 확대 기여
			기술적 비교우위 선점
			고객만족도 제고
			기업 대외 이미지 제고
통제 변수	YEAR	기업나이	2020(조사년도)-설립년도+1
	RND_EMP	연구원수	ln(연구원수)
	RND_EXPEN	연구개발비	ln(R&D비용)
독립 변수	TECH_STRA	기술전략 7점 리커트 (4개 문항)	신사업 발굴 선정시 표준화된 절차
			주기적 기술로드맵 작성
			명확한 기술전략 수립
			기술전략에 따른 확보기술 목록
	TECH_PLAN	기술기획 7점 리커트 (4개 문항)	시간적 요소 고려 여부
			인적자원 업무할당
			프로젝트 상사 비용계획
			팀구성원의 프로젝트 책임 고려 여부
	RND_PROCESS	체계화된 R&D 프로세스 관리 7점 리커트 (4개 문항)	계획된 일정에 맞춘 프로젝트 진행
			예산 범위내 프로젝트 수행
			초기 계획된 절차에 의한 수행
			제품개발 로드맵에 따른 수행
COOPER_IN	내부 협력활동 7점 리커트 (4개 문항)	조직내 티부서 참여	
		내부자원(인적, 물적) 조할 능력	
		조직내 정보공유, 커뮤니케이션	
		프로젝트 관련 명확한 업무조정	
COOPER_OUT	외부 협력활동 7점 리커트 (5개 문항)	외부 기관과의 협력전략	
		결과물(지식재산권 등)에 대한 권호소유 여부	
		협력기관과의 정보공유, 커뮤니케이션	
		협력기관과의 명확한 업무조정 협력 지향적 문화(개방형 혁신)	

4) 대상기간에 신기술(NET)은 총 456개 인정되었으나, 46건은 신규가 아닌 연장 건으로 동일한 대상으로 간주하여 제외하였다. 그리고 2014년부터 2019년까지 ‘학연 공동 기업부설연구소 연계 후속 연구개발 지원사업’에 참여한 총 기업은 116개사이나, 사업중단 2개사와 중복 참가한 기업 등 총 5개사 제외한, 최종 111개사를 대상으로 하였다. 아울러 기업부설연구소를 보유하고 있으며, 상기 전술한 인증 및 지원사업 참여를 준비하고 있는 잠재기업까지 설문을 실시하였다. 이는 상기 사업에 지원하였으나 선정되지 못하거나 참여를 희망하는 기업 그리고 인증기간 만료로 인해 신기술(NET) 인증을 다시 준비하고 있는 기업들이다.

독립변수로는 기술전략(TECH\_STRA), 기술기획(TECH\_PLAN), 체계화된 R&D프로세스 관리(RND\_PROCESS), 내부협력(COOPER\_IN), 외부협력(COOPER\_OUT)의 5개 변수를 설정하였다. 기술전략(TECH\_STRA)은 Shenhar et al(2002), 이종민 외(2013) 등의 연구를 참조하였으며 ‘신사업 발굴·선전시 표준화된 절차’, ‘주기적 기술로드맵 작성’, ‘명확한 기술전략 수립’, ‘기술전략에 따른 확보기술 목록’에 대한 4개 문항에 대해 설문하였다.

기술기획(TECH\_PLAN) Stockstrom & Herstat(2008), Verworn, et al.(2008), 이종민·정선양(2015) 등의 선행연구 분석을 바탕으로 ‘시간적 요소 고려 여부’, ‘인적자원 업무할당’, ‘프로젝트 상세 비용계획’, ‘팀구성원의 프로젝트 책임 고려 여부’에 대해 조사하였다.

체계화된 R&D프로세스 관리(RND\_PROCESS)는 Shenhar et al(2002), 한국산업기술진흥협회, 2007), Martin & Tate,(2001) 등의 연구를 참조하여 ‘계획된 일정에 맞춘 프로젝트 진행’, ‘예산 범위내 프로젝트 수행’, ‘초기 계획된 절차에 의한 수행’, ‘제품개발 로드맵에 따른 수행’에 대해 설문하였다.

내부협력(COOPER\_IN)과 외부협력(COOPER\_OUT)은 Li et al(2010), Chesbrough & Garman(2009), Narula(2004), Van de Vrande et al(2009), 이종민 외(2013) 등의 선행연구를 토대로 설문을 구성하였다. 내부협력은 ‘조직내 타부서 참여’, ‘내부 자원(인적, 물적) 조합 능력’, ‘조직내 정보공유, 커뮤니케이션’, ‘프로젝트 관련 명확한 업무조정’ 등 4개 질문에 대해 설문하였으며, 외부협력은 ‘외부 기관과의 협력전략’, ‘결과물(지식재산권 등)에 대한 권한/소유 여부’, ‘협력기관과의 정보공유, 커뮤니케이션’, ‘협력기관과의 명확한 업무조정’, ‘협력지향적 문화(개방형 혁신)’에 대한 5개 사항에 대해 조사하였다.

### 3.2. 연구방법

본 연구는 기술혁신형 중소기업을 대상으로 한 실증분석을 수행하기 위해 먼저, 기초통계분석, 상관관계분석을 실시하였으며, 설정한 변수에 대한 내적일관성을 추정하기 위해 크론바흐 알파(cronbach alpha) 계수를 사용하여 신뢰성을 검증하였다.

이를 토대로 실제적인 실증분석을 위해, 본 연구에서는 다중회귀분석(multiple regression analysis)을 활용하였다. 회귀분석(regression analysis)은 독립변수와 종속변수 간의 함수 관계를 도출하는 분석방법인데, 다중회귀분석 방법은 하나의 설명변수 외에 다른 요인들이 종속변수에 영향을 미칠 때 개별 변수들이 어떻게 종속변수에 영향을 미치는지를 분석하는 방법이다(민인식·최필선, 2009). 일반적으로 사회과학 분야에서는 다양한 독립변수들이 종속변수에 동시다발적으로 영향을 미치는 경우가 대다수이다. 이런 경우에 다중회귀분석(multiple regression analysis)을 활용하여 분석을 수행하는데(고성호 외, 2007; 이종민·정선양, 2015), 본 연구에서의 분석하고자 하는 회귀식은 다음과 같다.

$$Y_i^5) = \beta_0 + \beta_1YEAR_i + \beta_2RND\_EMP_i + \beta_3RND\_EXPEN_i + \beta_4TECH\_STRA_i + \beta_5TECH\_PLAN_i + \beta_6RND\_PROCESS_i + \beta_7COOPER\_IN_i + \beta_8COOPER\_OUT_i + \beta_9PROJECT\_SU_i + \beta_{10}MGT\_SU_i$$

아울러 다중회귀분석 시, 변수들 간 유의성이 높을 경우 독립변수 사이에 강한 선형관계가 나타나 결과값이 왜곡되는 사례가 발생할 수 있는데, 이에 대한 확인을 위해 변수들간 다중공선성(multicollinearity)을 검증한다(민인식·최필선, 2009). 이에 대해서는 4장 분석결과에서 상세히 다루도록 하겠다.

## IV. 분석결과

### 4.1. 상관관계분석, 신뢰성 및 다중공선성 검증

본 연구에서는 설정한 가설의 검증에 앞서, 변수들간 상호 관련성을 측정하는 대표적인 방법인 상관관계 분석을 실시하였다. 본 연구의 주요변수에 대한 상관관계를 살펴보면, 기술 전략(TECH\_STRA)과 다른 주요 변수간의 관계가 상관도가 높은 것으로 나타났다. 그리고 기술기획(TECH\_PLAN) 변수도 R&D프로세스 관리와 내·외부 협력 변수와의 통계적으로 유의미한 정(+)의 상관관계를 보이는 것으로 분석되었으며, 본 연구를 구성하고 있는 주요 변수들 간에도 상호 간 유의미한 상관관계가 있음을 확인할 수 있었다.

<표 5> 주요변수 상관관계분석

구분	YEAR	RND_EMP	RND_EXPEN	TECH_STRA	TECH_PLAN	RNDPROCESS	COOPER_IN	COOPER_OUT	PROJECT_SU	MGT_SU
YEAR	1.0000									
RND_EMP	0.2521	1.0000								
RND_EXPEN	0.2691	0.6941	1.0000							
TECH_STRA	-0.0276	0.0672	0.0214	1.0000						
TECH_PLAN	-0.1185	0.1049	0.0646	0.7335	1.0000					

5) 회귀식에 활용된 변수명, 세부 변수설명 및 측정방법은 <표 4> 변수총괄표 참조, i는 각 기업을 의미함.



RND_PROCESS	-0.0766	0.0763	0.0260	0.6608	0.6763	1.0000				
COOPER_IN	-0.1462	0.0159	0.0182	0.4498	0.5509	0.5020	1.0000			
COOPER_OUT	-0.0561	0.0862	0.0692	0.5102	0.6085	0.6512	0.5859	1.0000		
PROJECT_SU	-0.1622	0.1076	0.1089	0.4694	0.5244	0.6737	0.3972	0.5811	1.0000	
MGT_SU	-0.1018	0.0326	0.0531	0.4241	0.4453	0.3981	0.2544	0.3567	0.5432	1.0000

아울러 실증 분석에 이전에 크론바흐 알파계수(cronbach alpha coefficient)를 통해 신뢰성을 검증하였다. 통상적으로 Cronbach- $\alpha$  계수가 0.6 이상이면 수용할 수 있는 일관성을 가지는 것으로 판단하는데(민인식·최필선, 2009; 이종민·정선양, 2015), 분석결과 본 연구에서 설정한 변수들의 Cronbach- $\alpha$  계수는 기술전략(TECH\_STRA) 0.8782, 기술기획(TECH\_PLAN) 0.8983, R&D프로세스 관리(RND\_PROCESS) 0.8532 등으로 나타나 신뢰성 측면에서 문제가 없음을 검증하였다.

다중회귀분석 수행시, 변수들 간 유의성이 높을 경우 독립 변수 사이에 강한 선형관계가 나타나 결과값이 왜곡되는 사례가 발생할 수 있다. 이에 본 연구에서는 이러한 문제를 방지하기 위해 VIF(variance inflation factor)값을 분석하였다. 통상적으로 VIF 값이 10보다 클 경우 다중공선성(multicollinearity)의 문제가 제기되는데, 본 연구에서 설정한 변수들의 VIF 측정결과 평균 VIF값은 2.10이었으며, 최대값 또한 2.90을 넘지 않아 다중공선성에 문제가 없음을 검증하였다(Baum, 2006; 민인식·최필선, 2009).

<표 6> 기초통계, 신뢰도, 다중공선성 분석

변수	N	Mean	Std. Dev.	Cronbach- $\alpha$	VIF	1/VIF
TECH_STRA	164	4.96189	1.100611	0.8782	2.46	0.406487
TECH_PLAN	164	5.131098	1.053933	0.8983	2.90	0.345219
RND_PROCESS	164	5.160061	1.009118	0.8532	2.46	0.405786
COOPER_IN	164	5.208841	1.202081	0.8955	1.71	0.584662
COOPER_OUT	164	5.309756	.9454586	0.8918	2.15	0.464734
PROJECT_SUCCESS	164	5.559756	1.108623	0.9291	-	-
MGT_SUCCESS	164	5.379268	1.025472	0.8853	-	-

## 4.2. 실증분석

본 연구에서는 기업의 다양한 기술혁신활동이 프로젝트 성공과 기업의 경영성과제고에 어떠한 영향을 미치는지를 분석하기 위한 연구를 수행하였다. 분석결과에 대한 해석에 앞서, 분석모델의 모형적합도(goodness of fit)를 확인한 바, F-Value 값이  $p < 0.01$  수준에서 유의한 것으로 나타났으며, 분석모델의 설명력을 의미하는 R-squared 값 또한 해석에 문제가 없음을 확인하였다<sup>6)</sup>. 이는 기업을 대상으로 유사한 통계방식을 통해 검증한 연구와 비교할 때 합리적인 수준으로 사료된다(이종민·정선양, 2015; Li, et al, 2010; 마창환·이동기, 2020).

Model 1부터 Model 5는 본 연구에서 설정한 독립변수 각 개별적으로 종속변수에 어떠한 영향을 미치는 가를 의미한다. 먼저, 프로젝트 성공(PROJECT\_SUCCESS)에 영향을 미치는 개별적인 영향요인 대해 살펴보면, Model 1 기술전략의 경우 프로젝트 성공과  $p < 0.01$  수준에서 통계적으로 강한 정(+의) 관계를 보이는 것으로 나타났다. 마찬가지로 본 연구에서 설

정하고 있는 다른 개별 변수들의 영향요인을 의미하는 Model 2-5 또한 프로젝트 성공과의 개별적인 영향력은 모두 통계적으로 매우 강하고 유의미한 관계를 갖는 것으로 분석되었다. 이는 선행연구의 고찰을 통해 확인한 R&D 혁신활동의 중요성을 실증적으로 확인한 것으로 파악된다.

프로젝트 성공에 영향을 미치는 기업의 기술혁신 활동을 종합적으로 분석한 Model 6을 살펴보면, 체계화된 R&D프로세스 관리(RND\_PROCESS)와 외부협력(COOPER\_OUT) 활동은 개별 분석과 마찬가지로 프로젝트의 성공에 매우 강한 영향 ( $p < 0.01$ )을 미치며 통계적으로 매우 유의미한 정(+의) 관계를 보이는 것으로 분석되었다. 하지만 기술전략, 기술기획, 내부협력 요인의 경우 개별요인으로는 프로젝트 성공에 의미 있는 영향을 미치나, 다른 요인과의 관계를 종합적으로 고려한 분석에서는 통계적인 유의미성이 확인되지는 않았다. 이에 다중회귀분석을 통한 분석결과에 근거하여, 본 연구에서 통계적 유의성을 검증한 설정한 가설3, 가설5를 채택하고 다른 가설을 기각하였다.

6) 기업을 대상으로 다중회귀분석을 활용하여 연구를 수행한 이종민·정선양(2015) 연구의 분석모델 설명력 (R-squared)은 0.130~0.348 이었으며, Li, et al.(2010) 연구는 설명력 (R-squared) 0.047~0.271 수준이었다. 또한 마창환·이동기(2020) 연구의 ADJ R-squared 값은 0.987~0.993으로 나타났다.

<표 7> 프로젝트 성공 다중회귀분석 결과

VARIABLES	PROJECT_SUCCESS					
	TECH_STR 개별요인 (Model 1)	TECH_PLA 개별요인 (Model 2)	RND_PROCE 개별요인 (Model 3)	COOPER_IN 개별요인 (Model 4)	COOPER_OUT 개별요인 (Model 5)	종합분석 (Model 6)
YEAR	-0.0221*** (0.0081)	-0.0154* (0.0080)	-0.0169** (0.0068)	-0.0173** (0.0086)	-0.0188** (0.0076)	-0.0164** (0.0068)
RND_EMP	0.0542 (0.1302)	0.0283 (0.1276)	0.0085 (0.1094)	0.1073 (0.1362)	0.0559 (0.1207)	0.0027 (0.1075)
RND_EXPEN	0.1345 (0.1039)	0.1073 (0.1015)	0.1385 (0.0871)	0.0963 (0.1090)	0.0934 (0.0963)	0.1250 (0.0857)
TECH_STR	<b>0.4621***</b> (0.0688)					0.0024 (0.0884)
TECH_PLA		<b>0.5258***</b> (0.0712)				0.0394 (0.1001)
RND_PROCE			<b>0.7236***</b> (0.0632)			<b>0.5434***</b> (0.0965)
COOPER_IN				<b>0.3433***</b> (0.0667)		-0.0339 (0.0675)
COOPER_OUT					<b>0.6595***</b> (0.0745)	<b>0.2819***</b> (0.0962)
Constant	2.7215*** (0.6228)	2.4144*** (0.6190)	1.2444** (0.5466)	3.2907*** (0.6417)	1.7070*** (0.6107)	0.7247 (0.5680)
Observations	164	164	164	164	164	164
R-squared	0.2643	0.2969	0.4822	0.1905	0.3672	0.5150
ADJ R-squared	0.2458	0.2792	0.4692	0.1701	0.3513	0.4900
F-Value	14.28***	16.79***	37.02***	9.35***	23.07***	20.58***

\* p<0.1, \*\* p<0.05, \*\*\* p<0.01, 괄호 값은 표준오차(Standard errors)를 의미.

다음으로, 기업의 경영성과 제고 MGT\_SUCCESS에 본 연구에서 설정한 주요변수들에 대한 분석이다. Model 7부터 Model 11은 본 연구의 독립변수가 개별적으로 기업의 경영성과 제고에 단독요인으로 어떠한 영향을 미치는 가를 뜻한다. Model 7은 기술전략 요인이 경영성과에 개별적으로 미치는 영향을 의미하는데, 분석결과 p<0.01 수준에서 유의성이 확인되었다. 마찬가지로 Model 8-11의 결과도 본 연구에서 설정한 요인들이 단독적으로 기업의 경영성과 제고에 영향을 미치는 주요한 변수임을 본 연구를 통해 확인할 수 있었다. 반면, 전체적

인 설명변수를 고려한 종합분석 Model 12을 살펴보면, 실제로 해당 기업의 매출증대나 시장점유율 확대 등에 있어서는 다른 기술혁신 활동보다 기술전략과 기술기획이 중요함을 파악할 수 있었다. 본 연구에서 설정한 기술전략과 기술기획 변수가 p<0.1 수준에서 유의미한 정(+)의 효과를 보이는 것으로 나타났으나, 종합분석에 있어 다른 요인의 경우 통계적인 유의미성은 확인되지 않았다. 전술한 내용과 통계적인 검증을 바탕으로 가설6과 가설7을 채택하였으며, 기타 다른가설을 기각하였다.

<표 8> 경영성과 제고 다중회귀분석 결과

VARIABLES	MGT_SUCCESS					
	TECH_STR 개별요인 (Model 7)	TECH_PLA 개별요인 (Model 8)	RND_PROCE 개별요인 (Model 9)	COOPER_IN 개별요인 (Model 10)	COOPER_OUT 개별요인 (Model 11)	종합분석 (Model 12)
YEAR	-0.0114 (0.0079)	-0.0060 (0.0079)	-0.0092 (0.0080)	-0.0091 (0.0085)	-0.0101 (0.0082)	-0.0082 (0.0079)
RND_EMP	-0.0472 (0.1261)	-0.0657 (0.1256)	-0.0524 (0.1282)	0.0014 (0.1348)	-0.0277 (0.1303)	-0.0752 (0.1244)
RND_EXPEN	0.0995 (0.1006)	0.0767 (0.0999)	0.0956 (0.1021)	0.0716 (0.1078)	0.0704 (0.1041)	0.0896 (0.0991)
TECH_STR	<b>0.3928***</b> (0.0666)					0.1698* (0.1023)
TECH_PLA		<b>0.4272***</b> (0.0700)				0.2035* (0.1159)
RND_PROCE			<b>0.3985***</b> (0.0741)			0.0971 (0.1117)

COOPER_IN				<b>0.2052***</b>		-0.0560
				(0.0660)		(0.0781)
COOPER_OUT					<b>0.3779***</b>	0.1164
					(0.0805)	(0.1114)
Constant	3.0899***	2.9283***	2.9782***	4.0216***	3.1580***	2.3786***
	(0.6031)	(0.6093)	(0.6407)	(0.6349)	(0.6597)	(0.6574)
Observations	164	164	164	164	164	164
R-squared	0.1937	0.2037	0.1686	0.0737	0.1370	0.2407
ADJ R-squared	0.1734	0.1836	0.1477	0.0504	0.1153	0.2015
F-Value	9.55***	10.17***	8.06***	3.16**	6.31***	6.14***

\* p<0.1, \*\* p<0.05, \*\*\* p<0.01, 괄호 값은 표준오차(Standard errors)를 의미.

## V. 결론 및 시사점

기업은 기술혁신활동을 통해 차별적 기술우위를 확보하고 지속적으로 성장 가능한 토대를 갖출 수 있다. 심화되는 글로벌 무한경쟁속에서 살아남기위해 목적지향적인 연구개발과 혁신 활동의 중요성은 점차 증대되고 있는 실정이다. R&D 활동의 효율성을 높이고, 실제적인 경영성과를 제고하는데 도움이 되는 스마트한 혁신활동이 더욱 요구되는 것이다.

이러한 연유로 기업의 R&D와 혁신활동은 많은 연구자들로부터 지대한 관심을 받아왔으며, 국가적인 차원에서 혁신지향적인 기업을 양성하는게 큰 과업중 하나이다. 이에 우리나라는 국가적인 차원에서 중소기업의 신기술 상용화와 초기시장 진출을 지원하기 위한 신기술(NET) 인증제도를 1993년부터 운영해 오고 있다. 엄격한 심사기준을 통해 인증을 획득한 기업은 타 기업이나 경쟁사 대비 일정수준 이상의 기술력을 보유하고 있다는 것을 의미한다. 이에 신기술 인증제도에 많은 연구자들이 관심을 갖고 관련 연구를 수행하였다. 하지만 인증제도의 정책적 효과성이나 타 인증제도 간 비교 등에 대한 분석이 주를 이루며, 혁신지향적인 기업의 개별 기술혁신 활동에 주안을 연구는 주목을 받지 못해왔다. 이에 본 연구에서는 기술혁신형 중소기업의 어떠한 활동이 R&D프로젝트의 성공과 경영성과 제고에 기여하는가에 대한 연구를 수행하였다.

본 연구를 통해 도출된 주요 연구결과는 다음과 같다. 먼저, 본 연구에서 설정한 주요변수의 개별적인 영향요인을 살펴보면(Model 1~5, Model 7~11 개별요인), 기업의 기술전략, 기술기획, 체계화된 R&D프로세스 관리, 내부협력, 외부협력의 단독적인 요인은 R&D프로젝트 성공과 경영성과 제고에 통계적으로 유의미한 영향을 미쳤다. 하지만, 종속변수로 설정한 프로젝트의 성공과 경영성과는 어떤 하나의 R&D 및 혁신활동을 통해서 달성될 수 있는 것은 아니다. 다만, 요인 개별적으로 볼 때 기업의 성과를 제고하기 위한 유의미한 활동임을 우리나라 중소기업을 대상으로 확인했다는 점에서 의의를 찾을 수 있을 것이다.

둘째, R&D 프로젝트의 성공을 위해서는 체계화된 프로세스 관리와 외부 기관과의 협력 활동이 보다 주요한 요인임을 실

증적으로 검증하였다. 본 연구에서의 주요변수로 설정한 요인들의 종합분석인 Model 6을 통해 가설3과 가설5가 채택되어 이를 확인할 수 있었다. 이는 선행연구로 살펴본, Raymond & St-Pierre(2010), Shenhar et al.(2002) 등의 연구를 지지하는 것으로 볼 수 있다. 연구개발은 불확실성이 매우 높은 활동이다. 이에 실패로 이어지는 경우가 많아 자원의 비효율성을 초래하는데, 연구개발 본연의 목적을 달성하기 위해서 우리나라 중소기업이 어떤 활동에 보다 집중해야 하는지에 대한 의미 있는 분석결과라 할 수 있다.

셋째, 경영성과 제고를 위해서는 연구개발 초기 단계인 기술전략과 기술기획 활동에 집중해야 할 필요가 있음을 확인하였다. 경영성과 관련 종합분석 Model 12의 분석결과 가설6과 가설7이 채택되었으며, 이는 연구개발 초기단계의 중요성을 강조한 이종민·정선양(2015), Poskela & Martinsuo(2009)와 Jorgensen et al.(2011) 등의 결과를 지지하는 결과라 볼 수 있다. R&D활동의 궁극적인 목적은 지속적으로 생존하기 위한 부를 창출하는 것이다. 물론 연구개발 프로젝트의 성공도 중요하지만, 최종적인 목적은 기술혁신 활동을 통해 경영성과를 제고하여 지속가능한 성장의 토대를 마련하는 것이다.

빠른 변화의 시대 기업의 기술혁신 활동은 생존을 위해 필수적인 요소이다. 하지만 중소기업의 경우 가용할 수 있는 자원에 한계가 있다. 이에 기술혁신 성과달성을 위해서 보다 효율적인 방안을 강구하기 위한 노력이 필요하다. 이러한 측면에서 본 연구는 기술혁신형 중소기업이 연구개발의 효율성과 효과성을 높이고, 경영성과를 제고하기 위해 어떠한 활동에 보다 노력을 기울여야 하는지에 대한 조언을 제공한다.

그리고 본 연구결과는 기업의 입장을 넘어 정책적인 측면에 있어서도 시사점을 제공할 수 있을 것이다. 정부는 기술혁신형 중소기업을 양성하고 상용화를 촉진하기 위해 많은 노력을 경주하는데, 특히 기업의 연구개발활동 초기 단계인 기술전략 수립과 기술기획 활동에 보다 많은 지원을 강화할 필요가 있다. 중소벤처기업부에서 운영하고 있는 ‘중소기업 R&D 기획 지원사업’과 같은 연구개발 초기 단계를 지원하는 사업을 보다 확대할 필요가 있을 것이다. 최근들어 정부 R&D과제에서 지원단계를 구분하여, 1단계에서 기획사업을 추진하고, 이를 통과시 R&D를 수행하는 프로세스를 적용하는 사업

들이 추진되고 있는데 연구개발의 효율성 제고 측면에서 바람직한 방향이라고 사료된다. 과학기술정보통신부에서 기업의 애로해결을 위해 운영중인 기업공감원스톱지원센터(SOS1379)에서 연구개발 초기 단계에 대한 지원을 강화하기 위해 노력하고 있는 점은 매우 고무적이다.

아울러, 일정 수준의 기술력을 인정받은 기업이나 기술에 대한 상용화 지원을 추진할 필요가 있다. 신기술(NET) 인증을 받았다는 것은 해당 분야에서 기술경쟁력을 확보했다는 의미인데, 실제 제품으로 상용화되기까지는 시장에 대한 이해와 추가적인 연구가 필요하다. NET인증 기업의 상용화를 지원하던 ‘학연공동 기업부설연구소 연계 후속 연구개발 지원사업’이 2020년말 일몰로 종료되어 더 이상 신기술(NET) 보유 기업의 상용화를 지원하는 정부사업은 없는 실정이다. 시장에 보다 근접하고 경쟁력 있는 기술 확보 기업을 지원한다는 것은 정부지원의 효율성 제고 및 경제적 효과 측면에서 매우 합리적인 방안이라 할 수 있을 것이다.

본 연구는 일정 수준의 기술력을 보유하고 있는 기술혁신형 중소기업을 대상으로 실증 분석을 수행하였다. 하지만 ‘산업’ 분야에 한정하여 전체 신기술(NET) 인증기업을 대상으로 하지 못한 측면과 독립변수와 종속변수를 수집한 자료원이 동일하다는 측면에서 한계를 갖는다. 그럼에도 불구하고 향후 본 연구를 바탕으로 추가적인 대상 확대와 업종별 차이를 고려한 연구 등이 수행된다면 보다 우리나라 기업의 기술혁신 성과를 제고하는데 기여를 할 수 있을 것이라고 사료하는 바이다.

## REFERENCE

고성호·김광기·김상욱·문용갑·민수홍·유홍준·이성용·이정환·장준오·정기선·정태인(2015). *사회조사방법론 - The Practice of Social Research (13th Edition)*, 서울: CENGAGE Learning.

곽수환·서창적(2010). 기술혁신형 기업과 경영혁신형 기업의 성과 비교: 우리나라 중소기업을 중심으로, *한국생산관리학회*, 21(3), 321-337.

김진성(2005). *이노비즈기업의 지원제도와 기업특성에 관한 연구*, 석사학위논문, 한밭대학교.

과학기술정보통신부·한국산업기술진흥협회(2019). *중소기업 성장의 터닝포인트-2018년 학연 공동 기업부설연구소 연계 후속 연구개발 지원사업 성과사례집*, 서울; 과학기술정보통신부·한국산업기술진흥협회.

과학기술정보통신부·한국과학기술기획평가원(2020). *2019년도 연구개발활동조사보고서*, 서울; 과학기술정보통신부·한국산업기술진흥협회.

마창환·이동기(2020). 신기술인증(NET)이 기업 매출성장 제고에 미치는 영향, *국가정책연구*, 34(1), 25-46.

민인식·최필선(2009). *STATA 기초통계와 회귀분석*, 서울: 한국 STATA학회.

박재민·이중만(2011). 기업의 혁신 활동이 기업성과에 미치는 영향, *한국콘텐츠학회논문지*, 11(3), 339-350.

서정대(2009). *기술혁신형 중소기업의 유형별 구분 및 맞춤형 지원*

*방안 연구*, 서울: 중소기업연구원.

심연수·서정해·박은미(2021). IT스타트업의 전략적 지향성과 성과에 관한 연구 : 기업의 사회적 책임 지향성 조절효과, *벤처창업연구*, 16(1), 127-138.

윤보람(2021.2.28). *한국 작년 수출 5.5% 줄었지만 7위 수출대국 지켰다*, 연합뉴스, <https://www.yna.co.kr/view/AKR20210226165800003>

이동주(2007). 혁신형 중소기업 육성정책안 연계방안, 서울: 중소기업연구원.

이종민·노민진·정선양(2013). 중소기업의 기술기획 역량이 기술사업화 성공에 미치는 영향에 관한 연구, *기술혁신연구*, 21(1), 253-278.

이종민·정선양(2015). 기업의 기술전략과 기술기획 역량이 경영성과에 미치는 영향 연구: 조직유연성의 조절효과를 중심으로, *기술혁신학회지*, 18(1), 1-27.

정근하(2010). *국가 과학기술적 목표의 효율적 달성을 위한 과학기술기획에 관한 연구*, 서울: 한국과학기술기획평가원.

정선양(2011). *전략적 기술경영*, 제3판, 서울: 박영사.

진정숙·심기준·박주석(2012). 혁신형 중소기업의 재무성과에 관한 연구, *한국경영공학학회지*, 17(1), 69-83.

최원일·김상조(1998). 신제품개발전략, 과정 및 구조와 성과의 관계, *기술혁신연구*, 6(1), 128-162.

한국산업기술진흥협회(2007). *연구기획평가실무자를 위한 R&D 프로젝트관리*, 서울: 한국산업기술진흥협회.

한국산업기술진흥협회(2020a). *2019 산업기술백서*, 서울: 한국산업기술진흥협회.

한국산업기술진흥협회(2020b). *2020년 9월 신기술 신제품 인증 현황*, 서울: 한국산업기술진흥협회.

한국산학연협회·기술경영경제학회(2011). *중소기업 기술기획 역량 분석 및 제고방안 연구*, 서울: 한국산학연협회.

Afuah, A.(2003). *Innovation Management: Strategies, Implementation and Profits (second Edition)*, New York: Oxford Univ. Press.

AURI-KOSIME.(2011). *SME technology planning capability analysis and improvement plan research*, Seoul: AURI.

Chesbrough, H.(2003). *Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology*, Harvard Business School Press, Boston.

Chesbrough, H. W., & Garman, A. R.(2009). *How Open Innovation Can Help You Cope in Lean Times*, Harvard Business Review, December.

Choi, W. I., & Kim, S. J.(1998). Relationship between new product development strategy, process and structure and performance, *Journal of Technology Innovation*, 6(1), 128-162.

Chung, S. Y.(2011). *Strategic Technology Management (3th Edition)*, Seoul.

Cooper, R. G.(2001). *Winning at New Products: Accelerating the Process from Idea to Launch*. New York: Basic books.

Go, S. H., Kim, K. K., Kim, S. W., Moon, Y. K., Min, S. H., Yoo, H. J., Lee, S. Y., Lee, J. H., Jang, J. O., Jung, K. S., & Jung, T. I.(2015). *The Practice of Social Research (13th Edition)*, Seoul: CENGAGE Learning.

Jin, J. S., Shin, K. J., & Park, J. S.(2012). Research on the financial performance of innovative SMEs, *Korea Management Engineers Society*, 17(1), 69-83.

Jorgensen, J. H., C. Bergenholtz, Goduscheit, R. C., & Rasmussen. E. S.(2011). *Managing Inter-firm*

- Collaboration in the Fuzzy Front-end: Structure as a Two-edged Sword, *International Journal of Innovation Management*, 15(1), 145-163.
- Jung, K. H.(2010). *Research on science and technology planning for the efficient achievement of national science and technology goals*, Seoul: KISTEP.
- Khalil, T.(2000). *Management of Technology: The Key to Competitiveness and Wealth Creation*, Boston: McGraw Hill.
- Kim, J. S.(2005). *A Study on the support system and characteristics of the inno-biz corporations*, Daejeon: Hanbat National University.
- KOITA.(2007). *R&D project management for research planning and evaluation practitioners*, Seoul: Korea Industrial Technology Association.
- KOITA.(2020a). *2019 White Paper on Industrial R&D*, Seoul: Korea Industrial Technology Association.
- KOITA.(2020b). *New technology and product certification status in September 2020*, Seoul: Korea Industrial Technology Association.
- Kwak, S. H., & Suh, C. J.(2010). A Comparison of Management Performance between Technology Innovation and Management Innovation Companies, *KOPOMS*, 21(3), 321-337.
- Lee, D. J.(2007). *Connection plan between policies for fostering innovative SMEs*, Seoul: Korea Small Business Institute.
- Lee, J. M., Noh, M. S., & Chung, S. Y.(2013). A Study on the Influence of SMEs' Technology Planning Capabilities on the Success of Technology Commercialization, *Journal of Technology Innovation*, 21(1), 253-278.
- Lee, J. M., & Chung, S. Y.(2013). An Empirical Study on the Effects of Technology Strategy and Technology Planning Capability on Firms' Profits, *Korea Technology Innovation Society*, 21(1), 253-278.
- Li, Y., Su, Z., & Liu, Y.(2010). Can Strategic Flexibility Help Firms Profit from Product Innovation?, *Technovation*, 30, 300-309.
- Ma, C. W., & Lee, D. G.(2020). A Study on the Effect of New Technology Certification (NET) on the Increase of Corporate Sales Growth, *Public Policy Review*, 34(1), 25-46.
- Martin, P., & Tate, K.(2001). *Getting Started in Project Management*, New York: John Wiley & Sons, Inc.
- Min, I. S., & Choi, P. S.(2009). *STATA Basic statistics and regression analysis*, Seoul: The Korean Association of STATA.
- MSIT·KOITA.(2019). *The turning point of SME growth - 2018 University-Research Institute Joint Research and Development Support Project Performance Casebook*, Seoul.
- MSIT·KISTEP.(2020). *Survey of Research and Development in Korea, 2019: Key Figures of Korea R&D Activities*, Seoul: MSIT·KISTEP.
- Narula, R.(2004). R&D Collaboration by SMEs: New Opportunities and Limitations in the Face of Globalisation, *Technovation*, 24, 153-161.
- Ortega-Argiles, R., Vivarelli, M., & Voigt, P.(2009). R&D in SMEs: a Paradox?, *Small Business Economics*, 33, 3-11.
- Park, J. M., & Lee, J. M.(2011). How Do Firms' Innovation Behaviors Affect their Outputs in Korea?, *Journal of the Korea Contents Association*, 11(3), 339-350.
- Porter, M. E.(1985). *Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance*, New York: The Free Press.
- Poskela, J., & Martinsuo, M.(2009). Management Control and Strategic Renewal in the Front End of Innovation, *Journal of Product Innovation Management*, 26, 671-684.
- Raymond, L., & St-Pierre, J.(2010). R&D as a Determinant of Innovation in Manufacturing SMEs: an Attempt at Empirical Clarification, *Technovation*, 30, 48-56.
- Seo, J. D.(2009). *Classification of technologically innovative SMEs by type and research on customized support plans*, Seoul: Korea Small Business Institute.
- Shenhar, A. J., Tishler, A. Dvir, D., Lipovetsky, S., & Lechler, T.(2002). Refining the Search for Project Success Factor: a Multivariate, Typological Approach, *R&D Management*, 32, 111-126.
- Shim, Y. S., Seo, J. H., & Park, E. M.(2020). A Study on the Strategic Orientation and the Performance of IT Startups : The Moderating Effect of Corporate Social Responsibility Orientation, *Asia-Pacific Journal of Business Venturing and Entrepreneurship*, 16(1), 127-138.
- Simonen, J., & McCann, P.(2008). Innovation, R&D Cooperation and Labor Recruitment: Evidence from Finland, *Small Business Economics*, 31, 181-194.
- Stockstrom, C., & Herstatt, C.(2008). Planning and Uncertainty in New Product Development, *R&D Management*, 38, 480-490.
- Teece, D. J.(2010). Alfred Chandler and 'Capabilities' Theories of Strategy and Management, *Industrial and Corporate Change*, 19(2), 297-316.
- Tidd, J., & Bessant, J.(2009). *Managing Innovation: Integrating technological, Market and Organizational Change, 4th Ed.*, Chichester: John Wiley & Sons.
- Van de Vrande, V., De Jong, J. P. J., Vanhaverbeke, W., and De Rochemont., M. (2009), "Open Innovation in SMEs: Trends, Motives and Management Challenges, *Technovation*, 29, 423-437.
- Verworn, B., Herstatt, C., & Nagahira, A.(2008). The Fuzzy Front End of Japanese New Product Development Projects: Impact on Success and Differences between Incremental and Radical Projects, *R&D Management*, 38, 1-19.
- Wheelen, T. L., & Hunger, J. D.(2006). *Strategic Management and Business Policy, 10th ed*, New Jersey: Prentice Hall.
- Yoon, B. R.(2021.2.28.). *South Korea's exports declined 5.5% last year, but remained the 7th largest export country*, yunhap news, <https://www.yna.co.kr/view/AKR2021022616580003>.

# **A Study on the Determinants of Success in Technology Commercialization of Innovative Technology SMEs : With a Focus on the New Excellent Technology(NET) Certification System**

Changwhan Ma\*  
Gyung-hyun Choi\*\*

## **Abstract**

Technology innovation activities are very important for companies to secure technological competitiveness and continue to grow. Korea operates a certification system at the national level to promote corporate innovation activities, and strives to enhance SMEs' global technological competitiveness. Among these, the representative system related to technological innovation is the New Excellent Technology (NET) certification. NET is certified through a strict three-stage screening process, and is operated for the purpose of commercialization of new technology, technology trading, and promotion of early market entry by companies.

Acquiring NET certification means that the company has a certain level of technological competitiveness. Therefore, this study attempted to conduct an empirical analysis on which technology innovation activities of companies affect the success of R&D projects and improvement of management performance, centering on NET certification system. To verify this, technology strategy, technology planning, systematic R&D process, internal cooperation, and external cooperation activities were set as major variables.

As a result of the empirical analysis, it was confirmed that all variables set in this study individually contributed to the success of the R&D project and improvement of management performance.

However, when looking at a comprehensive level that considers all variables, it was analyzed that systematic R&D process management and cooperation activities with external organizations have a statistically significant effect on R&D project success, and technology strategy establishment and technology planning activities, which are the initial stages of R&D, have a statistically significant effect on management performance.

This study was conducted on innovation-oriented SMEs that have established and operated corporate R&D centers and are actively conducting R&D activities, and multiple regression analysis was used as an analysis method.

*KeyWords: New Excellent Technology (NET) Certification, Technology Strategy, Technology Planning, R&D Process Management, Internal Cooperation, External Cooperation*

---

\* First Author, Ph.D. Students, The Graduate School of Technology & Innovation Management of Hanyang University, changma2@naver.com

\*\* Corresponding Author, Professor, The Graduate School of Technology & Innovation Management of Hanyang University, ghchoi@hanyang.ac.kr