



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

2021년 8월

박사학위논문

중소기업의 기술개발 성과를 촉진하는
정부R&D지원 선행요인에 관한 연구 :
기술개발 효능감의 역할을 중심으로

조선대학교 대학원

경 영 학 과

김 대 용

중소기업의 기술개발 성과를 촉진하는
정부R&D지원 선행요인에 관한 연구 :
기술개발 효능감의 역할을 중심으로

A Study on the Antecedents of Government R&D Support to
drive the Performance of Technology Development of SME :
With a Focus on the Role of Technology Development Efficacy

2021년 08월 27일

조선대학교 대학원

경 영 학 과

김 대 용

중소기업의 기술개발 성과를 촉진하는
정부R&D지원 선행요인에 관한 연구 :
기술개발 효능감의 역할을 중심으로

지도교수 박 종 철

이 논문을 경영학 박사학위신청 논문으로 제출함.

2021年 04月

조선대학교 대학원

경 영 학 과

김 대 용

김대용의 박사학위 논문을 인준함

위원장 조선대학교 교수

황 윤 용 (인)

위 원 조선대학교 교수

강 성 호 (인)

위 원 조선대학교 교수

주 경 희 (인)

위 원 한국교통대학교 교수

나 준 희 (인)

위 원 조선대학교 교수

박 종 철 (인)

2021年 6月

조선대학교 대학원

목 차

제1장 서론	1
제1절 문제의 제기	1
제2절 연구의 목적	3
제3절 연구의 범위와 방법	5
제2장 이론적 배경	7
제1절 중소기업의 기술개발	7
1. 중소기업의 현황	7
2. 자원의존이론 관점에서 본 중소기업	12
제2절 정부의 R&D지원	14
1. 정부의 중소기업 지원사업 현황	14
2. 정부의 지원사업 유형	17
가. R&D지원	19
나. 비R&D지원	21
다. 지원과정	22
3. 정부R&D지원 효과	24
4. 정부R&D지원 요인	26
가. R&D 투자	27
나. 기술성숙도	29
(1). 기술성숙도의 개요	29

(2). 기술성숙도(TRL)의 적용	31
다. 기술개발 효능감	34
제3절 정부와 민간 R&D 투자 관계	36
1. 보완효과	36
2. 구축효과	37
제4절 중소기업의 기술개발 성과에 대한 이론적 고찰	38
1. 기술개발 성과	38
2. 기술개발 성과의 측정지표에 관한 연구	39
제3장 연구모형의 설계 및 가설설정	41
제1절 연구모형의 설계	41
제2절 연구가설 설정	42
1. 초기R&D투자비중과 기술개발 효능감과의 관계	42
2. 기술성숙도와 기술개발 효능감과의 관계	42
3. R&D투자 및 기술성숙도, 기술개발 효능감과 정부R&D지원 간의 관계	43
4. 기술개발 효능감, 정부R&D지원과 기술개발 성과 간의 관계	44
제4장 실증분석	46
제1절 변수의 조작적 정의 및 측정	46
1. 표본의 선정 및 자료의 수집	46
2. 표본의 특성	46
가. 응답자의 특성	46
나. 중소기업체의 특성	48
3. 변수의 측정	51
가. 중소기업의 초기R&D투자비중	51

나. 기술성숙도	51
다. 기술개발 효능감	51
라. 정부R&D지원	52
마. 기술개발 성과	52
4. 분석방법	54
제2절 변수의 타당도 및 신뢰도 분석	55
1. 전체 변수에 대한 탐색적 요인분석	55
가. 중소기업의 초기R&D투자비중 및 기술성숙도에 대한 탐색적 요인분석 과 신뢰도 검증	55
나. 기술개발 효능감과 정부R&D지원, 기술개발 성과에 대한 탐색적 요인 분석 및 신뢰도 검증	56
2. 전체 변수에 대한 상관관계 분석	58
제3절 가설의 검증 및 논의	59
1. 가설 검증	59
가. 초기R&D투자비중 및 기술성숙도가 기술개발 효능감에 미치는 영향	59
나. 초기R&D투자비중 및 기술성숙도가 정부지원 R&D에 미치는 영향	60
다. 기술개발 효능감이 정부R&D지원에 미치는 영향	61
라. 기술개발 효능감이 기술개발 성과에 미치는 영향	62
2. 추가 분석	63
가. 정부R&D지원의 전·후 기술성숙도의 변화	63
나. 정부R&D지원의 매개효과	64
제5장 결론	67
제1절 연구결과의 요약	67

제2절 연구의 시사점	69
제3절 연구의 한계점	71
참고문헌	73
설문지	82

표 목 차

<표 1> 연도별 정부R&D 예산 현황	1
<표 2> 주된 업종별 평균매출액등의 중소기업 규모기준	8
<표 3> 주된 업종별 평균매출액등의 소기업 규모기준	9
<표 4> 중소기업의 외부 자원 활용 방법	12
<표 5> 자금조달 방법에 따른 비교표	13
<표 6> 부처별 정부지원 대표사업 현황(2020년 기준)	16
<표 7> 정부의 지원 유형에 따른 구분	18
<표 8> 부처별 R&D지원 사업 현황	19
<표 9> 부처별 비R&D지원 사업 현황	21
<표 10> R&D지원 주요 평가항목	23
<표 11> 민간기업 연구개발투자의 연구개발단계별 추이	28
<표 12> NASA의 TRL 정의	30
<표 13> 연구개발사업의 TRL 정의	33
<표 14> 기술개발 성과에 대한 측정지표 연구	39
<표 15> 설문 집단의 인구 통계적 특성	47
<표 16> 표본 중소기업의 특성	48
<표 17> 표본 중소기업의 특성	49
<표 18> 표본 중소기업의 시점별 해당산업의 기술수명주기 인식정도	50
<표 19> 변수의 측정항목	53
<표 20> 초기R&D투자비중 및 기술성숙도에 대한 탐색적 요인분석 및 신뢰도 검증 결과	56

<표 21> 기술개발 효능감과 정부R&D지원, 기술개발 성과에 대한 탐색적 요인 분석 및 신뢰도 검증 결과	57
<표 22> 전체변수에 대한 상관관계 분석결과	58
<표 23> 초기R&D투자비중 및 기술성속도가 기술개발 효능감에 미치는 영향에 대한 회귀분석 결과	60
<표 24> 초기R&D투자비중 및 기술성속도가 정부R&D지원에 미치는 영향에 대한 회귀분석 결과	61
<표 25> 기술개발 효능감이 정부R&D지원에 미치는 영향에 대한 회귀분석 결과	61
<표 26> 기술개발 효능감이 기술개발 성과에 미치는 영향에 대한 회귀분석 결과	62
<표 27> 정부R&D지원사업의 전·후 기술성속도 변화	63
<표 28> 정부R&D지원의 매개효과 분석 결과	65
<표 29> 연구가설 검증결과의 종합	66

그림 목차

<그림 1> 산업기술혁신사업의 성과활용조사	6
<그림 2> 연도별 사업체 수 및 종사자 수 일반현황	11
<그림 3> 정부예산의 재원구조(2020년 기준)	15
<그림 4> 국내총생산(GDP) 대비 연구개발비 비중(2018년 기준)	24
<그림 5> 국가연구개발사업에서의 기술성숙도(TRL)	32
<그림 6> 연구모형	41
<그림 7> 정부R&D지원사업의 전·후 기술성숙도 변화	64

ABSTRACT

A Study on the Antecedents of Government R&D Support to induce the Performance of Technology Development of SME : With a Focus on the Role of Technology Development Efficacy

By Kim, Dae-Yong

Advisor : Prof. Park, Jong Chul, Ph. D.

Department of Business Administration,

Graduate School of Chosun University

This study explores the recent rising importance of small and medium-sized enterprises (SMEs) and the resulting rise in government support for SMEs. The study first identifies factors which could increase government research and development (R&D) support for SMEs and subsequently verifies the causal relationship between the efficacy of technological development, government R&D support and SMEs' own R&D investments, which all impact the performance of technological development. Then it verifies, the mediative role of government R&D support in the impact of the independent variables, initial R&D investment and technical readiness level (TRL), on the performance of technological development.

To achieve this, performance reports and online surveys were conducted on SMEs, of the regional manufacturing technology industry that completed R&D projects with benefits from government R&D support. SMEs participating in the investigation were limited to one report and one online survey per enterprise, which were to be

submitted by either the enterprise's CEO, technological development manager or marketing director. A total of 219 responses were collected, of which 211 were used for the final analysis due to 8 unreliable responses.

The results of the empirical analysis are as follows.

First, the initial R&D investment was found to have no significant impact on the efficacy of technology, but the higher the initial R&D investment of SMEs, the higher the market efficacy. These results suggest that even if the infrastructure is strong and the SMEs push for various investments for R&D there is no significant impact on actual efficacy of technology, but instead an increase in market efficacy due to higher expectations for commercialization.

Second, the high TRL of SMEs was shown to have a positive effect on technological efficacy but no effect on market efficacy. Such results are due to the high level of technology, which means technical know-how was accumulated. However, a high TRL does not necessarily guarantee commercialization, hence it had no effect on market efficacy.

Third, the higher the initial R&D investments in SMEs to develop technologies, the higher the government R&D support. SMEs are only eligible to apply for government-funded projects once they have basic infrastructure for technological development including having necessary equipment and employees. Therefore, SMEs should first invest in the early stages of technological development, as it is difficult to receive government R&D support without having fulfilled the basic criteria. In addition, the greater the SMEs' initial R&D investment prior to technological development, the greater the motivation to develop technologies and to self-invest in R&D. So, SMEs' burden of development costs to develop technologies independently is mandatory for making cash investments and spot trading with benefits from government's R&D support. In the early stages of technological development, it is shown that the closer SMEs are to commercialization than basic theory, the greater the government R&D support and their own R&D investments. SMEs with a low TRL inevitably have a low chance of success even if they push for government

R&D support. Companies with higher TRLs tend to have a greater motivation and willingness to develop technology and will put in more effort to receive government R&D support by increasing their own R&D investment.

Fourth, the results showed that the higher the technological efficacy of SMEs, the higher the government R&D support. But in contrast government R&D support did not increase despite high market efficacy. This is understood to be a result of government R&D support being focused on advancing technological development. In addition, the higher their own R&D investments, the higher the government's R&D support, indicating that SMEs need to prioritize early investments in technological development because it is difficult for SMEs to receive government R&D support if the basic criteria are not met.

Fifth, market efficacy, government R&D support, and SMEs' own R&D investments were found to have significant positive impacts on the performance of technological development, although technological efficacy did not have a significant impact. The results show that the SMEs which received government support and were successful in technological development ultimately resulted in increases in sales and jobs through commercialization, rather than direct technological development.

Finally, initial R&D investments and TRL both affect the performance of technological development by mediating government R&D support. This further emphasizes the importance of initial R&D investments for establishing the SME's infrastructure, such as initial facilities and securing manpower, in order to improve the performance of technological development. Such results are due to the SMEs' investments and interest in technological development and willingness to develop technology.

Key words: Government R&D Support, Performance of Technological Development, R&D Investment, TRL(Technology Readiness Level), Technological Efficacy, Market Efficacy

제1장 서론

제1절 문제의 제기

정부는 국가 경제지표에 막대한 영향을 미치고 있는 중소기업 육성을 위하여 1960년대부터 대기업 중심의 보완적 수단으로 지원(장지호, 2009)하였고, 2000년대 이후 대기업과의 상생 및 균형지원을 목표로 현재에는 성장단계 및 핵심품목별 사업구조를 체계화하여 다양한 지원 정책을 펼치고 있다(과학기술정보통신부, 2020).¹⁾

특히 과학기술, 지식, 정보 등이 국가성장을 견인하는 지식기반 사회에서 R&D 중요성이 지속적으로 커지고 있는 만큼, 새로운 지식 축적이나 창조적인 과학기술개발을 촉진하기 위한 많은 예산을 지원하고 있다. <표 1>과 같이 2020년에는 전년 대비 18% 증가한 24조원으로 역대 최대 규모이자 4차 산업혁명 대응전략인 신성장동력산업의 기반 확충과 주력산업의 경쟁력 강화를 위한 제조업 지원을 확대하고 있으며, 2021년에는 27조원까지 증가할 예정에 있다.²⁾

<표 1> 연도별 정부R&D 예산 현황

[단위 : 조원]

	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
R&D 예산	17.8	18.9	19.1	19.5	19.7	20.5	24.2
증감률(%)	5.3	6.2	1.1	1.9	1.1	4.4	18.0

출처 : 기획재정부 각 연도별 국가재정운영계획, e-나라지표, 과학기술정보통신부 인용

그러나 정부의 많은 지원과 노력으로 중소기업 기술개발 성공률이 90%를 상회하고 있음에도 불구하고(안승구 외, 2020) 사업화 성공률은 미국(70%), 일본(54%) 등의 주요 국에 비해 43.2%로 크게 미치지 못해(김태일, 2010; 안승구 외, 2020) 정부의 R&D지원

1) 2020년 정부R&D 중점투자 분야로 과학기술역량강화(기초연구확대·혁신인재 양성 R&D·도전적R&D), 경제활력제고(중소기업 전용 R&D·지역주도형 R&D·일자리), 소재부품장비, 혁신성장 전략투자(3대 중점육성 산업, 4대 플랫폼, 8대 선도산업), 국민 삶의 질 향상(재난안전, 미세먼 지, 생활환경)을 중점으로 중장기(2019~2023) 투자할 계획임(2020년 정부R&D 부처합동설명회)

2) 기획재정부 보도자료(2019.12.10) 2020년 예산, 국회 본회의 의결 • 확정

이 무조건적으로 기업의 성과에 귀결되지 않는다는 것을 보여주고 있으며, 정부R&D지원에 대한 인식이 예산의 부당집행과 횡령으로 이어지는 사례가 빈번하게 나타남에 따라 효과성 측면에서 부정적인 시각들이 많아지고 있다.³⁾

정부R&D지원의 효과성에 대한 기존 연구들은 정부R&D지원의 긍정적인 효과와 부정적인 효과 측면에서 상당히 대립된 결과들을 제시하고 있는데, 긍정적인 효과 측면에서 바라보는 연구에서는 정부의 자금지원이 기업의 고용증가에 긍정적인 영향을 주고(Brouwer et al., 1993; 장현주, 2016), 기업의 매출액 증가율과 같은 성장지표(자산, 종업원 증가율 등)(이병헌 외, 2009; 양오석 외, 2016; 오승환 외, 2017)와 기업의 혁신역량 지표(연구개발투자액 등)에 긍정적인 영향(정승용 외, 2013; 신복균 외, 2017; 오승환 외, 2017)을 미쳤으며, 중소기업의 혁신에 긍정적인 영향을 미치는 것으로(신진교 외, 2008) 제시하고 있다.

그러나 부정적인 효과로는 정부의 R&D지원과 기업의 자체 R&D투자 사이에서 역U자의 관계가 형성되어 정부의 R&D지원이 어느 정도의 수준까지는 기업의 자체 R&D투자를 촉진시키지만, 일정 수준의 범위를 벗어나면 오히려 도덕적 해이를 유발하여 기업의 혁신을 저해할 수 있음을 제안하고 있고, 중소기업에 대한 많은 중복 지원은 부정적인 효과를 나타내고 있음을 지적하고 있다(이민호, 2009; 최환석·김영민, 2016).

기존 대부분의 선행연구들이 정부R&D지원에 대한 긍정적인 효과 측면에서 그 필요성을 강조하고 있음에도 불구하고, 중소기업에 대한 정부R&D지원의 비효율적인 문제들을 지속적으로 제기하고 있다.

이러한 문제는 마케팅 등 시장 중심의 사업화 전략 및 전문성 부족 등 중소기업의 규모 한계로 인한 자체 문제일 수도 있지만, 중소기업 육성을 위한 정부의 R&D지원 효과성 측면에서 지원방식의 다양화 등의(안승구 외, 2020) 제도적인 보완이 필요할 것으로 판단된다.

3) 과학기술정보통신부 자료에 따르면 2016년부터 2020년 8월까지 과기부 R&D 예산 유용·횡령 적발 건수는 155건, 환수 결정액은 109억 정도에 이르는 것으로 나타남(출처: 과학기술정보통신부)

제2절 연구의 목적

우리나라는 중소기업의 지속적인 기술혁신을 위해 많은 R&D 예산을 지원하고 있으며, 세계 1위 규모의 R&D투자 국가인 동시에 중소기업 R&D지원 국가이다(과학기술정책연구원). 이런 중소기업의 R&D지원은 1998년부터 제도화되어 운영되고 있고 정부는 R&D 양적 확대를 통해 중소기업의 성장을 지원하고 있으나 중소기업의 기술개발 시도나 사업화 성공률은 상당히 저조한 편이다(오승환 외, 2017; 김선우 외, 2019).

이러한 문제는 정부의 R&D지원 정책의 전략성 부족 등 비판의 목소리가 지속적으로 제기되고, 정책 전문가와 연구자들로 하여금 정부R&D지원 효과에 대한 연구들이 끊임없이 논의되고 있다.

기존의 중소기업에 대한 정부R&D지원 효과의 대표적인 연구들은 3가지 측면으로 구분할 수 있는데, 첫째, 기업의 성장(자산, 매출, 생산성 등)에 영향을 주는 연구(노용환, 2015; Cin et al., 2017; 이성호, 2017; Basit et al., 2018)와 둘째, 중소기업의 R&D 활동과 관련하여 기업의 규모, 산업분야, 기업의 성장단계 등에 따라 효과성 차이를 검증한 연구(홍지승, 2010; 강성민 외, 2015; 노용환 외, 2016) 셋째, 중소기업의 자체 R&D 활동 유발 또는 구축하는지에 대한 연구(Busom, 2000; Lach, 2002; 정준호 외, 2016)들이다.

이들은 정부R&D지원이 중소기업에게 미치는 효과를 검증함으로써 긍정적 또는 부정적으로 영향을 미치고 있음을 보여주고 있는데, 정부의 R&D지원을 수혜 받은 기업들이 그렇지 않은 기업에 비해 매출 및 자산, 생산성 증가율에 긍정적인 영향을 미치고(오승환 외, 2017; Cin et al., 2017), 고용 증가와 기업의 혁신 활동을 촉진시키는 것으로 보여주고 있지만(Almus, 2003; Piekkola, 2007; 장현주, 2016; Basit et al., 2018), 다른 측면에서는 정부의 R&D지원이 오히려 기업의 R&D 지출을 줄이는 구축효과를 일으키고(Busom, 2000; 송종국, 2007), 기업의 성장은 정부의 R&D지원을 통한 기술혁신보다 기업의 외적 속성(기업업력, 자산규모 등)에 의해 결정된다고 제안하였다(노용환, 2015).

이러한 상황에서 최근에는 정부의 재정지원과 기업의 R&D투자 간의 실증분석을 통해 기업의 R&D투자를 유발할 수 있는 정부의 재정지원 효과를 분석하고 정책적 효과를 극대화 할 수 있는 상황적 요인들을 밝히기 위한 논의가 확대되고 있다(Chapman et al., 2018; 김주일, 2019; 김기만, 2020).

이에 본 연구는 중소기업의 지원 정책에 따른 정부의 R&D지원 효과성이 상황에 따라 다르게 나타날 것으로 예측하며, 규모의 한계로 인한 인력, 자금 등의 지속적인 어려움을 가지고 있는 중소기업 측면에서 정부R&D지원 효과를 극대화할 수 있는 요인들이 무엇이 있는지를 확인하고, 확보된 데이터의 실증분석을 통해 기술개발 성과에 어떠한 영향을 미치는 지를 확인하고자 한다.

특히, R&D투자는 기업의 기술을 향상시키고, 지속적인 신제품 개발을 추진하여 경쟁우위를 선점하여 미래가치를 높일 수 있기 때문에(황순환, 1999; Balkin et al. 2000) 기업입장에서 R&D투자는 상당히 중요한 부분을 차지한다고 볼 수 있다. 이런 측면에서 정부의 R&D지원과 중소기업의 자체 R&D투자 간의 관계를 통해 정부R&D지원이 기업 R&D를 촉진시키는지, 그렇지 않으면 중소기업의 R&D가 정부R&D지원을 촉진시켜 기술개발 성과를 이끄는지를 검증하고자 한다.

마지막으로, 중소기업은 비교적 작은 규모의 조직으로 시장에서 경쟁해야하기 때문에 환경 변화에 상당히 민감하게 작용한다(정한석 외, 2018). 따라서 중소기업은 정부 R&D지원을 통한 기술 및 시장에서의 성공을 목표로 하여 기술개발 측면뿐만 아니라 시장(마케팅) 측면에서 많은 노력을 기울이고 있다.

하지만 조직에서 주어진 역할에 따라 기술과 시장 영역에서 바라보는 시각의 차이는 분명히 차이가 있을 것으로 판단되기 때문에, 다양한 상황들을 해결할 수 있다는 믿음인 효능감(Bandura, 1997) 측면에서 정부R&D지원과 기술개발 성과에 어떤 효과를 미치는지를 검증하고자 한다.

제3절 연구의 범위와 방법

대기업과 중견기업에 비해 기반이 취약한 중소기업 입장에서는 신제품·신기술을 개발하기 위한 막대한 자금과 마케팅 능력 등이 필요하기 때문에 정부의 R&D지원은 기술개발 성과를 이끌어내는 중요한 요인으로 작용한다(오승환 외, 2020).

따라서 본 연구는 중소기업의 기술개발 성과를 이끌어내는 선행요인을 확인하고, 두 가지 측면에서 연구를 수행하고자 한다. 첫째, 규모의 한계로 자금난을 겪고 있는 중소기업이 기술개발에 필요한 정부R&D지원을 높일 수 있는 요인을 확인하고 둘째, 이런 정부R&D지원이 중소기업의 기술개발 성과에 직접적인 영향을 미치는지 아니면 “효능감”과 중소기업의 자체 R&D투자가 기술개발 성과에 미치는 영향에서 매개역할을 나타내는지 밝히고자 한다.

본 연구의 실증 검증을 위하여 산업통상자원부 및 중소벤처기업부에 고시된 요령에 따라 매년 실시되는 성과활용현황조사를 통해 자료를 취합하였으며,⁴⁾ 지역산업지원사업과 지역산업육성사업을 지원 받은 광주 지역의 기업들을 대상으로 2021년 1월부터 2월까지 추가 조사가 진행되었다.

조사는 K-PASS(KIAT Project Advanced Smart System)라는 한국산업기술진흥원의⁵⁾ 과제관리시스템을 통해 진행되었으며, 해당 기간 동안 자료 확보를 위해 E-mail, 유선 등 다양한 방법으로 안내가 이뤄졌다.

자료는 총 258건이 수집하였으며, 이 중 중소기업이 아닌 대상(중견, 대학, 기관)과 불성실한 응답지 47건을 제외한 총 211건이 확보되어 분석에 사용하였다.

본 연구방법은 기존의 문헌고찰을 통한 이론적 배경을 도출하고, 선행연구에서 검증된 측정도구들을 본 연구에 적합하도록 수정하여 활용하였다. 또한 본 연구의 자료 분석을 위해 사용된 통계기법은 SPSS 23.0 통계프로그램을 사용하였으며, 성별, 나이, 학력 등 인구통계적 특성과 기업의 기술분야, 종업원 수, 매출액 등의 기업특성을 분석하기 위해 기술통계분석을 실시하였다. 아울러 본 연구의 가설검증을 위해 먼저 각 설문

4) 산업기술혁신사업 공통 운영요령 제40조 및 부처별 요령에 따라 매년 실시되고 있으며, 이는 산업기술혁신사업 수행으로 발생하는 기술적·경제적 성과 정보를 구축하고 체계적인 분석을 통해 정책 방향성 제시와 사업기획 등의 기초자료로 활용되고 있음

5) 한국산업기술진흥원(KIAT)은 산업기술 혁신과 관련 정책 개발을 지원하기 위해 2009년에 산업통상자원부 산하 준정부기관으로 설립되었으며, 기술사업화, 국제협력, 규제 혁신, 중소·중견기업의 혁신성장에 필요한 지원책을 종합 제공하고 있는 기관임

항목에 대한 탐색적 요인분석을 실시하고 변수들에 대한 Cronbach's α 테스트를 실시하여 신뢰도를 검정하였다. SPSS 23.0 프로그램을 통한 인과관계 모형을 검증할 예정이며, 1차적으로 탐색적 요인분석을 실시하고, 판별타당도를 확보한 후, 전체 모형에 대한 회귀분석을 실시하였다.

<그림 1> 산업기술혁신사업의 성과활용조사



출처 : 한국산업기술진흥원(KIAT) 과제관리시스템

제2장 이론적 배경

제1절 중소기업의 기술개발

1. 중소기업 현황

국내 중소기업기본법 제2조 및 같은 법 시행령 제3조에 따르면, 중소기업 기준은 영리기업 또는 비영리 사회적 기업을 대상으로 적용하며 규모 기준과 독립성 기준을 모두 충족해야만 중소기업에 해당되는 것으로 명시되어 있다.

법령에 제시된 구체적인 중소기업 해당 조건으로는 첫째 규모 기준 및 독립성 기준을 모두 갖추고 영리를 목적으로 사업을 하는 기업과 둘째, 사회적기업육성법에 따른 사회적 기업으로서 영리를 주된 목적으로 하지 않는 사회적 기업으로 규모기준 및 독립성 기준을 모두 갖춘 기업, 셋째, 협동조합기본법에 따른 협동조합, 협동조합연합회, 사회적협동조합, 사회적협동조합연합회 중 대통령령으로 정하는 자, 넷째, 소비자생활협동조합법에 따른 조합, 연합회, 전국연합회 중 대통령령으로 정하는 자, 마지막으로 중소기업협동조합법에 따라 협동조합, 사업협동조합, 협동조합연합회 중 대통령령으로 정하는 자 등이 해당된다.⁶⁾

규모기준에 따른 중소기업은 해당기업이 영위하는 주된 업종과 해당 기업의 평균 매출액 또는 연간매출액이 업종별 규모 기준에 충족되어야 하며, 자산총액이 5천억원 미만일 경우에 해당된다. 또한 독립성은 공시대상기업집단에 속하는 기업이거나, 자산총액이 5,000억원 이상인 법인(외국법인 포함, 비영리법인 등 제외)이 주식 등의 30% 이상을 직접적 또는 간접적으로 소유하면서 최다출자자인 기업, 관계기업⁷⁾에 속하는 기업의 경우에는 출자 비율에 해당하는 평균매출액 등을 합산하여 업종별 규모기준을 미

6) 기존 중소기업기본법(법률 제16954호, 2020.2.4.)의 제2조 중소기업자의 범위에는 중소기업협동조합이 중소기업과 소상공인이 스스로의 권익보호 및 공동사업 수행을 위해 자발적으로 설립하여 중소기업 경쟁력 강화, 지역사회 발전, 국가경제 성장에 기여하고 있음에도 불구하고 중소기업 지원사업에 참여가 제한되어 있었으나, 협동조합 기본법상 협동조합, 사회적협동조합, 소비자생활협동조합법상 소비자생활협동조합 등과의 형평성을 제고하기 위해 중소기업자 범위에 포함하여 지난 2021년 4월 21일자로 개정되어 시행됨(법률 제17558호).

7) 관계기업은 외부간사 대상이 되는 기업이 기업 간의 주식 등 출자로 지배·종속 관계에 있는 기업의 집단을 말함(중소기업현황정보시스템)

충족하는 기업에 해당하지 않을 경우 독립성을 가진다고 할 수 있다.

이러한 중소기업은 대통령령으로 정하는 구분 기준에 따라 소기업과 중기업으로 구분되는데 해당 내용은 다음과 같다.

<표 2> 주된 업종별 평균매출액등의 중소기업 규모기준

해당 기업의 주된 업종	분류기호	규모 기준	
1. 의복, 의복액세서리 및 모피제품 제조업	C14	평균매출액등 1,500억원 이하	
2. 가죽, 가방 및 신발 제조업	C15		
3. 펄프, 종이 및 종이제품 제조업	C17		
4. 1차 금속 제조업	C24		
5. 전기장비 제조업	C28		
6. 가구 제조업	C32		
7. 농업, 임업 및 어업	A	평균매출액등 1,000억원 이하	
8. 광업	B		
9. 식료품 제조업	C10		
10. 담배 제조업	C12		
11. 섬유제품 제조업(의복 제조업은 제외한다)	C13		
12. 목재 및 나무제품 제조업(가구 제조업은 제외한다)	C16		
13. 코크스, 연탄 및 석유정제품 제조업	C19		
14. 화학물질 및 화학제품 제조업(의약품 제조업은 제외한다)	C20		
15. 고무제품 및 플라스틱제품 제조업	C22		
16. 금속가공제품 제조업(기계 및 가구 제조업은 제외한다)	C25		
17. 전자부품, 컴퓨터, 영상, 음향 및 통신장비 제조업	C26		
18. 그 밖의 기계 및 장비 제조업	C29		
19. 자동차 및 트레일러 제조업	C30		
20. 그 밖의 운송장비 제조업	C31		
21. 전기, 가스, 증기 및 공기조절 공급업	D		평균매출액등 800억원 이하
22. 수도업	E36		
23. 건설업	F		
24. 도매 및 소매업	G		
25. 음료 제조업	C11		
26. 인쇄 및 기록매체 복제업	C18		
27. 의료용 물질 및 의약품 제조업	C21		

28. 비금속 광물제품 제조업	C23	
29. 의료, 정밀, 광학기기 및 시계 제조업	C27	
30. 그 밖의 제품 제조업	C33	
31. 수도, 하수 및 폐기물 처리, 원료재생업 (수도업은 제외한다)	E (E36 제외)	
32. 운수 및 창고업	H	
33. 정보통신업	J	
34. 산업용 기계 및 장비 수리업	C34	평균매출액등 600억원 이하
35. 전문, 과학 및 기술 서비스업	M	
36. 사업시설관리, 사업지원 및 임대 서비스업(임대업은 제외한다)	N (N76 제외)	
37. 보건업 및 사회복지 서비스업	Q	
38. 예술, 스포츠 및 여가 관련 서비스업	R	
39. 수리(修理) 및 기타 개인 서비스업	S	
40. 숙박 및 음식점업	I	평균매출액등 400억원 이하
41. 금융 및 보험업	K	
42. 부동산업	L	
43. 임대업	N76	
44. 교육 서비스업	P	

출처 : 중소기업기본법 시행령(대통령령 제31641호) 인용

<표 3> 주된 업종별 평균매출액등의 소기업 규모기준

해당 기업의 주된 업종	분류기호	규모 기준
1. 식료품 제조업	C10	평균매출액등 120억원 이하
2. 음료 제조업	C11	
3. 의복, 의복액세서리 및 모피제품 제조업	C14	
4. 가죽, 가방 및 신발 제조업	C15	
5. 코크스, 연탄 및 석유정제품 제조업	C19	
6. 화학물질 및 화학제품 제조업(의약품 제조업은 제외한다)	C20	
7. 의료용 물질 및 의약품 제조업	C21	
8. 비금속 광물제품 제조업	C23	
9. 1차 금속 제조업	C24	
10. 금속가공제품 제조업(기계 및 가구 제조업은 제외한다)	C25	
11. 전자부품, 컴퓨터, 영상, 음향 및 통신장비 제조업	C26	
12. 전기장비 제조업	C28	
13. 그 밖의 기계 및 장비 제조업	C29	

14. 자동차 및 트레일러 제조업	C30	평균매출액등 80만원 이하	
15. 가구 제조업	C32		
16. 전기, 가스, 증기 및 공기조절 공급업	D		
17. 수도업	E36		
18. 농업·임업 및 어업	A		
19. 광업	B		
20. 담배 제조업	C12		
21. 섬유제품 제조업(의복 제조업은 제외한다)	C13		
22. 목재 및 나무제품 제조업(가구 제조업은 제외한다)	C16		
23. 펄프, 종이 및 종이제품 제조업	C17		
24. 인쇄 및 기록매체 복제업	C18		
25. 고무제품, 및 플라스틱제품 제조업	C22		
26. 의료, 정밀, 광학기기 및 시계 제조업	C27		
27. 그 밖의 운송장비 제조업	C31		
28. 그 밖의 제품 제조업	C33		
29. 건설업	F		평균매출액등 50만원 이하
32. 도매 및 소매업	G		
33. 정보통신업	J	평균매출액등 30만원 이하	
34. 수도, 하수 및 폐기물 처리, 원료재생업(수도업은 제외한다)	E (E36 제외)		
35. 부동산업	L		
36. 전문·과학 및 기술 서비스업	M		
37. 사업시설관리, 사업지원 및 임대 서비스업	N		
38. 예술, 스포츠 및 여가 관련 서비스업	R	평균매출액등 10만원 이하	
39. 산업용 기계 및 장비 수리업	C34		
40. 숙박 및 음식점업	I		
41. 교육 서비스업	P		
42. 보건업 및 사회복지 서비스업	Q		
43. 수리(修理) 및 기타 개인 서비스업	S		

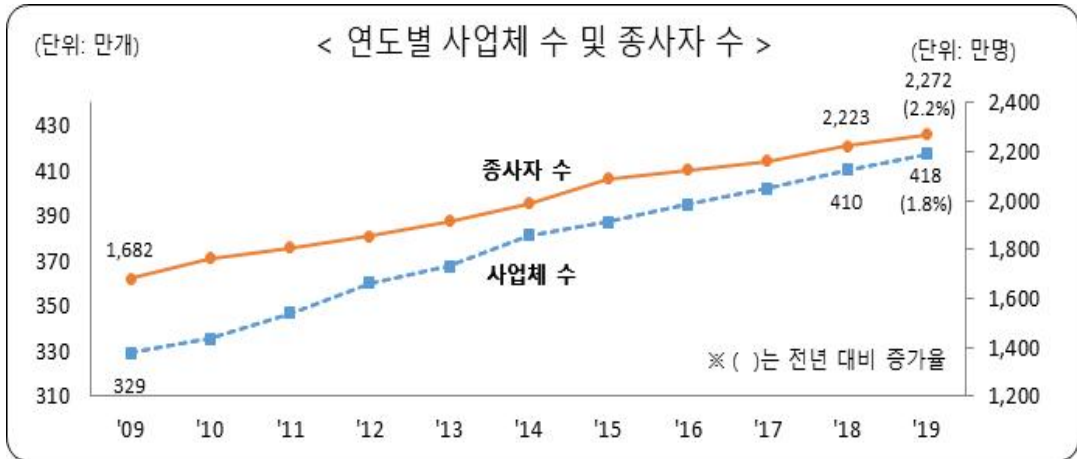
출처 : 중소기업기본법 시행령(대통령령 제31641호) 인용

통계청은 매년 국내 사업체에 대한 구조를 파악하기 위하여 전국사업체조사를 실시하고 있는데, 이러한 자료는 사업체와 종사자의 지역별 규모·분포 및 추이 변화를 파악하고, 국가 및 지방자치단체의 지원 정책수립 등의 기초자료로 활용하고 있다(통계

청 2020년 전국사업체조사 보도자료).

최근 2019년 기준 전국사업체조사의 잠정결과에 따르면, 2019년 말 전국 사업체 수는 417.5만개, 종사자 수는 2,271.7만명으로 2009년 대비 사업체 수는 26.8%, 종사자 수는 35.1%가 증가하여 최근 10여 년 동안 꾸준히 증가하고 있음을 나타내고 있다.

<그림 2> 연도별 사업체 수 및 종사자 수 일반현황



		2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
기업수(천개)	전체	3,235	3,354	3,419	3,545	5,894	6,085	6,301	6,644
	대기업	3	3	3	3	4	5	5	5
	중소기업	3,232	3,351	3,416	3,542	5,890	6,080	6,296	6,639
	(비중, %)	99.9	99.9	99.9	99.9	99.9	99.9	99.9	99.9
종사자수(천명)	전체	14,534	14,891	15,345	15,963	19,260	19,635	20,095	20,592
	대기업	1,907	1,831	1,923	1,935	3,227	3,273	3,405	3,488
	중소기업	12,627	13,059	13,422	14,028	16,303	16,362	16,690	17,104
	(비중, %)	86.9	87.7	87.5	87.9	83.1	83.1	83.3	83.2

출처 : 통계청, 2019년 기준 전국사업체조사 잠정결과; 중소벤처기업부 기본통계 자료 인용

이러한 추세는 국내 기업 형태(대기업, 중견기업, 중소기업 등)별로 차지하는 비중을 고려할 때, 중소기업의 영향력이 상당히 크다는 것을 알 수 있고, 향후에도 꾸준히 증가할 것으로 전망하고 있다.8)

8) 중소벤처기업부, 중소기업기본통계는 중소기업기본법상 영리를 목적으로 하는 기업체(개인, 법인)를 대상으로 작성되었으며 2015년에는 중소기업의 기준이 변경(종사자수 → 3년 평균매출액)됨에 따라 시계열이 단절되었음.

2. 자원의존이론 관점에서 본 중소기업

기업이 지속적인 경쟁우위와 우수한 성과를 얻기 위해서는 자원을 어떻게 확보하느냐에 따라 결정될 수 있는데(Barney, 1991), Pfeffer and Salancik(1978)가 주장한 ‘자원의존이론’에서와 같이 조직이 주어진 환경에 피동적으로 대응하기보다는 필요한 자원을 확보하기 위해선 주어진 환경을 적극적으로 활용해야 한다는 관점으로 조직의 주체적 노력을 강조하고 있다. 하지만 한정된 자원은 경쟁우위와 지속적인 성과를 유지하는데 많은 어려움을 가지며(Leoncini, 2016; 최종민, 2018), 특히 규모의 한계에 따른 중소기업 측면에서 대기업보다 더 많은 한계를 느낄 수밖에 없다.

따라서 자원의존이론 관점에서의 중소기업은 조직의 생존을 위하여 외부로부터 자원을 획득하고, 지속적으로 유입을 받아야 하기(Pfeffer and Salancik, 1978) 때문에, 다양한 방법으로 외부 자원을 활용하고 있다.

<표 4> 중소기업의 외부 자원 활용 방법

구 분		지원내용	연구자
공동연구	대학·연구소	원천기술 이전, 기술지도, 컨설팅 지원, 기술, 전문 인력 활용 등	Gemunden et al(1996)
	기업	부품 및 원료 지원, 서비스, 기술 개선, 아이디어 제공 등	Gemunden et al(1996)
정부 재정 지원		세제혜택, 보조금, 직접투자 등	Lerner(1999), Soderblom et al(2015)
캐피탈		출자형태의 자금지원, 경영상담, 판로개척 지원 등	이진주·한종희(1993), 김희천·정봉근(2004)

출처 : 선행연구들을 통한 연구자 정리

이러한 과정에서 중소기업은 정부 및 산·학·연 등과의 다양한 의존관계를 형성하며(최종민, 2018), 자원이 풍부한 대상으로 높은 의존도를 보이게 된다.

특히, 중소기업은 대기업에 비해 규모의 한계와 재정적 열악한 상황 때문에, 비교적 진입장벽이 낮은 정부의 재정지원에 더 높은 의존도를 보이는 것으로 나타나고 있다

(최종민, 2018; 최종민·박일주, 2018).

<표 5> 자금조달 방법에 따른 비교표

구분	장단점	
금융대출	장점	다양한 상품에 따른 선택 가능
	단점	이자비용 증가, 신용등급에 따라 대출 가능
정책자금	장점	은행자금보다 낮은 금리로 지원
	단점	짧은 거치기간으로 원금상환 부담
보증서	장점	물적 담보력이 부족한 창업기업 위주 보증서 지원
	단점	보증료 부담 증가
정부출연금	장점	상환의무가 없는 자금 (담보, 보증, 이자는 없으나 기술 실시에 따른 기술료 납부 필요)
	단점	사업발굴이 쉽지 않고 경쟁률이 높음
보증금	장점	마케팅, 판로개척 등 서비스 지원 활용
	단점	산업 보호하기 위한 지원 용도 한정

출처 : 기업은행 홈페이지 및 국가연구개발사업 혁신법 참조

제2절 정부의 R&D지원

1. 정부의 중소기업 지원사업 현황

기획재정부는 경제상황과 국가 재정운용 여건 변화를 반영하기 위하여 매년 국가재정운용계획⁹⁾을 수립을 통해 재정운용 전략과 배분 방향을 제시하고 있다.

최근 국가재정운용계획의 2019~2023년 분야별 자원배분 계획에 따르면, R&D 분야는 2019년 20.5조, 2020년 24.1조, 2021년 26.7조원으로 꾸준히 증가 추세에 있으며, 이는 소재·부품·장비의 경쟁력 강화를 위한 기술개발 및 인프라 강화와 D.N.A(Data, Network(5G), AI) 핵심기술 개발 및 인력양성, 3대 핵심사업(시스템 반도체, 바이오헬스, 미래자동차)의 투자 확대, 혁신역량 확충을 위한 기초 및 혁신연구, 중소 R&D 등으로 투자를 확대할 계획에 있고 각각의 분야별 지원 사업을 통해 중소기업을 육성할 계획을 지니고 있다.

이렇듯 정부는 중소기업에게 혁신과 성장의 기반을 마련해 주고(김주일, 2019) 새로운 지식축적과 기술혁신을 촉진하기 위해 2020년 기준 총 33개의 부·처·청·실·위원회의 일반회계와 9개의 특별회계¹⁰⁾로 구성된 정부이전지출의 한 유형인 “출연금” 형태로 예산을 지원하고 있다(한응용·김주일, 2020).

9) 기획재정부 2019~2023년 국가재정운용계획 주요내용에 따르면, 국가재정운용계획 수립 절차는 기획재정부가 각 부처로 중기사업 계획을 요청 → 국가재정전략회의 → 기획재정위원회에 제출 → 재정정책자문회의를 통한 민간·지자체·관계부처 의견수렴 → 국가재정운용계획 국회 제출을 통해 이루어짐.

10) 일반회계 : 재정의 본원적 수입인 조세를 세입으로 하고, 국가의 존립과 유지를 위한 기본적인 경비를 말하며, 특별회계 : 일반회계와 별도의 세입세출 예산을 경리하는 회계로 특별한 사업이나 자금운용을 위해 설치되는 경비(두산백과)

<그림 3> 정부예산의 재원구조(2020년 기준)

일반회계 (178,556)		9개 특별회계 (45,874)		13개 기금 (17,764)	
과기부 (60,608)	농림부 (408)	1. 기타특별회계 (45,284)		과학기술진흥기금	과기부 (352)
방사청 (39,191)	환경부 (325)	교통시설특별회계 (2,227)		관광진흥개발기금	문체부 (22)
교육부 (19,037)	경찰청 (225)	국토부 (1,435)	해수부 (792)	국민건강증진기금	복지부 (1,521)
산업부 (15,120)	해경청 (201)	국가균형발전특별회계 (12,359)		국민체육진흥기금	문체부 (79)
중기부 (11,035)	문화재청 (180)	산업부 (4,419)	과기부 (2,319)	문화재보호기금	문화재청 (340)
농진청 (6,651)	소방청 (153)	교육부 (2,896)	농진청 (182)	방사성폐기물관리기금	산업부 (205)
해수부 (5,810)	기재부 (27)	중기부 (2,528)	국토부 (15)	방송통신발전기금	과기부 (3,742)
국조실 (5,061)	법무부 (14)	농어촌구조개선특별회계 (2,704)		산업기술진흥및사업화촉진기금	산업부 (316)
복지부 (4,588)	고용부 (8)	농림부 (1,942)	농진청 (298)	소상공인시장진흥기금	중기부 (35)
국토부 (3,797)	새만금청 (7)	해수부 (304)	산림청 (160)	원자력기금	과기부 (1,842)
산림청 (1,130)	인사처 (5)	소재부품장비경쟁력강화특별회계(07200)		전력산업기반기금	산업부 (5,379)
기상청 (1,014)	통일부 (4)	산업부 (12,765)	중기부 (1,186)	정보통신진흥기금	과기부 (3,832)
식약처 (1,000)	공정위 (4)	과기부 (3,255)		중소기업창업및진흥기금	중기부 (101)
문체부 (855)	외교부 (3)	에너지및자원사업특별회계 (7,507)			
행안부 (808)	여가부 (3)	과기부 (3,876)	국조실 (117)		
원안위 (753)	법제처 (1)	산업부 (3,515)			
국방부 (533)		행정중심복합도시건설특별회계 (4)			
		행복청 (4)			
		환경개선특별회계 (3,277)			
		환경부 (3,277)			
		2. 기업특별회계 (58)			
		우편사업특별회계 (58)			
		과기부 (58)			
		3. 책임운영기관특별회계 (533)			
		복지부 (61)	특허청 (471)		

※ 괄호 안은 2020년도 정부연구개발예산(억원)

출처 : 한웅용, 김주일(2020) 조사자료 인용

그동안 정부의 재정지원 사업은 국가연구개발사업의 다원화와 정권교체 등에 따라 그 체계가 다양하게 변화되어 왔는데¹¹⁾, 많은 사업들이 신규로 개편되어 추진되거나 일몰되어 왔다. 2020년 기준으로 신규 사업의 규모를 보면 산업통상자원부(28.1%)가 가장 크고 나타났고 다음 과학기술정보통신부(23.9%), 중소벤처기업부(18.6%) 순으로 나

11) 과학기술행정체제 개편에 따라 국가과학기술위원회 출범 전(1967~1998), 국가과학기술위원회 출범 후(1999~2004), 과학기술혁신본부 시기(2005~2007), 이명박정부 출범(2008~2011), 국가과학기술위원회 상설(2011~2013), 미래창조과학부 출범(2013~2017), 문재인정부 출범(2017~현재)으로 크게 7번의 변천 과정으로 제안하고 있음(한국과학기술기획평가원(KISTEP)).

타났는데(한국과학기술기획평가원), 각 부처별 지원하는 대표적인 사업과 그 내용은 다음과 같다.

<표 6> 부처별 정부지원 대표사업 현황(2020년 기준)

부처명	사업명	사업내용
산업통상자원부	▶ 소재부품기술개발	- 소재의 해외의존도 해소, 기술고도화 및 미래시장 선점을 위한 소재기술 R&D를 지원하는 사업
	▶ 신재생에너지핵심 기술개발	- 재생에너지 발전비중 20% 달성하기 위한 태양광, 풍력시스템 등 재생에너지의 글로벌 경쟁력을 확보하기 위한 사업
	▶ 산업혁신인재성장지원	- R&D 인력양성사업의 복잡한 구조를 단순화·체계화한 신규 사업
	▶ 바이오산업핵심기술 개발	- 바이오 분야의 핵심·원천기술 개발에 대한 집중 지원을 통해 산업경쟁력을 제고하는 사업
	▶ 지역산업경쟁력강화	- 지역의 경쟁력 강화를 위해 지역기업에 대한 연구개발 사업을 지원
과학기술 정보통신부	▶ 개인기초연구	- 학문 분야별 특성에 맞는 개인단위 연구를 지원하는 사업으로 규모가 가장 큰 사업임
	▶ 집단연구지원	- 대학의 우수 연구 인력을 학문 분야별 특성에 맞게 조직화, 집중 지원하여 높은 수준의 연구 집단을 성장 시키기 위한 사업
	▶ 한국형사체개발	- 우수수송 능력을 확보하기 위해 실용위성을 지구 저궤도에 진입할 수 있는 발사체를 개발하는 사업
	▶ SW컴퓨팅산업원천 기술개발	- 국산 SW 핵심기술을 확보하고 글로벌 SW 전문 기업을 육성하는 사업
	▶ 미래소재디스커버리 지원	- 신개념 연구방법론에 기반한 미래소재 확보 및 소재·부품의 핵심 원천기술 완성도 제고를 추구하는 사업

	▶ 방사광가속기공동 이용연구지원	- 포항방사광가속기를 범국가적 공동연구시설로 활용하여 기초과학 선진화와 산업기술의 융·복합화를 꾀하는 사업
중소벤처기업부	▶ 창업성장기술개발	- 창업기업에 대한 전략적 R&D 지원을 통해 기술 기반 창업기업의 혁신성장을 촉진하는 사업
	▶ 중소기업상용화 기술개발	- 기업 간의 다양한 상생협력 활동을 촉진하여 가치사슬의 경쟁력 확보와 자립화의 기반을 마련하는 사업
	▶ 지역특화산업육성+	- 지역주도로 지역산업 구조의 고도화와 지역 스타기업 중점 육성을 추진하여 국가균형발전 및 지역경제 활성화를 촉진하는 사업
	▶ 규제자유특구혁신 사업육성	- 지역균형발전을 위해 신기술·신서비스에 대한 규제특례를 적용하고, 규제자유특구사업자에 대한 신기술 실증 및 상용화를 위해 R&D 자금을 지원하는 사업
	▶ 소상공인지영업자를 위한 생활혁신형기술 개발	- 소상공인의 육성 및 혁신을 위한 신규사업으로 소상공인을 위한 비즈니스 모델 개발과 생활혁신형 기술개발 지원

출처 : 한국과학기술기획평가원 자료 재정리

2. 정부의 지원사업 유형

중소기업의 혁신 활동 및 성장을 위해 정부는 출연·보조금 지원뿐만 아니라 인력지원, 기술 사업화·이전, 특허·정보지원, 인증 등 각 부처별로 다양한 프로그램을 지원하고 있다(국가과학기술위원회·한국산업기술진흥협회, 2011).

정부지원이 가지는 효과성에 대한 연구들은 다양한 관점으로 지원 유형을 구분하여 성과에 미치는 효과를 확인하였는데, 첫째로 정부지원을 재무적 또는 비재무적 전략으로 유형화(이후성·이정수·박재민, 2015; 권혁상·황두희, 2019)하여 중소기업의 기술적 성과 분석을 진행하였고, 둘째, 중소기업 지원 유형을 직접지원(국가연구개발사업)과 간접지원(조세지원 등)으로 구분하여 성과에 미치는 영향을 검증하였다(Guellec·Potterie, 1997; 김주일, 2019). 마지막으로 지원사업의 목적에 따라 달리 적용되는

R&D(신진교·최영애, 2008; 이병헌·김선영, 2009)지원과 비R&D(김동준·진영준·최형재, 2020)지원을 각각의 영역에서 성과에 미치는 영향들을 검증하였다.

<표 7> 정부의 지원 유형에 따른 구분

지원 유형	내용
재무적 vs. 비재무적	정부지원을 자금지원의 재무적 관점과 정보화지원 및 인력양성 지원 등 비재무적 관점으로 구분하여 효과 검증
직접지원 vs. 간접지원	정부 재정지원을 출연(보조)금 형태의 국가연구개발사업과 조세지원(연구개발비, 시설투자 등의 세액공제) 형태로 구분하여 효과 검증
R&D vs. 비R&D	정부가 지원하고자 하는 사업 목적에 따라 R&D(출연(보조금))과 비R&D(시제품 제작, 마케팅, 네트워크 등)으로 구분하여 효과 검증

출처 : 선행연구들을 토대로 연구자 정리

본 연구에서는 정부가 지원하는 국가연구개발사업을 토대로 R&D지원과 비R&D지원 사업을 구분하여 R&D사업 측면에서의 중소기업들이 기술개발 성과에 미치는 효과를 검증하고자 한다. 이는 2020년 정부가 정부R&D 중장기 투자 전략을 기초로 R&D 성과창출을 위한 3대 분야와 9대 중점 투자방향¹²⁾을 가지고 지역별 특화산업의 육성 및 경제 성장을 달성하고자 전략적 방향성을 제시하고 있고(이경민·이근찬, 2007), 이는 정부가 중소기업들을 대상으로 지원하는 것은 명확한 목적을 지니고 있다고 판단되기 때문이다. 아울러 인력 및 자금 등으로 지속적인 어려움을 겪고 있는 중소기업 측면에서 신기술·서비스 개발을 위한 R&D 수행과 경영 유지에 대한 불안감을 느낄 수 있기 때문에(장현주, 2016), 단일 지원(시제품 제작지원, 마케팅 지원, 기술 지원 등)으로 구성되어 있는 비R&D지원보다 전주기 연구개발을 목표로 과업을 수행하고 있는 R&D 측면에서 그 효과가 클 것으로 예상되어 본 연구를 수행하고자 한다.

12) 2020년도 정부R&D 중점 투자 분야로 ①과학기술역량확충, ②경제활력 제고, ③행복한 삶 구현와 9대 중점 투자방향인 ①연구자중심 창의·도전 기초연구 투자 확대, ②미래사회 대비 체계적·전략적 인재양성 지원, ③산·학·연 R&D 주체의 연구역량 강화, ④4차산업혁명 대응 혁신성장 성과 창출 가속화, ⑤지역주도 R&D를 통한 지역경제 활성화, ⑥R&D 일자리 성과 창출 강화, ⑦융합·협업·참여 중심의 사회적 안전망 구축, ⑧R&D를 통한 국민의 건강·생활 편의 증진 기여, ⑨기후·환경변화 대응을 통한 지속가능 사회 구현으로 설정하였음(한국과학기술기획평가원).

가. R&D지원

정부가 지원하는 국가연구개발사업에서의 R&D는 연구개발 활동을 통해 기술적 혁신 기반을 조성하거나 신기술 등으로 세계적 경쟁력을 갖추는 것을 목표로 하고 있다(오승환·김선우, 2017). OECD 기준에 따르면, 연구개발 활동은 기초연구와 응용연구, 실험개발로 구분되는데, 기초연구는 추가적인 응용이나, 별도 활용목적 없이 관찰가능한 새로운 사실적 정보지식을 획득하기 위해 1차적으로 수행하는 실험연구, 혹은 이론 연구를 의미하며, 응용연구는 구체적이고 실용적인 목적과 목표를 달성하기 위해 필요한 새로운 지식을 얻기 위한 독창적인 연구를 말한다. 또한 실험개발은 새로운 물질, 제품, 장치를 생산하거나 새로운 공정, 시스템, 서비스를 설치하기 위한 목적 또는 기존의 것들을 개선하기 위한 목적으로 확보된 지식을 이용하는 조직적인 연구를 의미하고 있다(과학기술정책연구원; 박동배, 2011).

다양한 영역에서의 수행되는 연구개발 활동은 모든 창의적 활동을 포함한다고 할 수 있는데(김성훈·소영진·유재원, 2002), 국가연구개발사업에서의 R&D지원은 아이디어 도출부터 기술(제품)개발, 제품의 사업화까지의 일련의 과정을 전주기 형태로 지원하는 사업이라 할 수 있다.

<표 8> 부처별 R&D지원 사업 현황

부처	사업명	사업목적	지원분야	지원예산
과학기술 정보통신 부	과학기술 프로젝트 사업	지역의 핵심기술을 개발할 수 있는 기초·원천 기술개발 및 사업화 R&D 지원하는 사업	지역별 핵심기술(부산-스마트물류 시스템 등)	연 10억
	민관협력기반 ICT스타트업 육성사업	정부와 대기업이 ICT 기술창업 기업을 공동 발굴하여 고성장 기업으로 도약할 수 있도록 민·관이 협력하여 성장 전주기를 지원하는 사업	Data(Big Data), Network(IoT, 5G 등), AI 중심 ICT분야	연 2억
	융합보안 혁신 제품개발 지원사업	중소보안기업이 융합산업에 필요한 새로운 융합보안 혁신 제품을 국내 수요처와 협력하여 개발할 수 있도록 지원하는 사업	정보보호 기술 통합, ICT 및 혁신기술 융합	연 3억

산업통상 자원부	지역선도산업 단지연계협력 사업	지역거점 간 연계 R&D 발굴·지원을 통한 선도산단 중심의 신산업 생태계 구축으로 지역산업의 업종 경쟁력에 기여하는 사업	전기·자율차, 항공, 바이오, 이차전지	연 8억
	광역협력권산 업육성사업	시·도간 자율협력에 따라 일자리 및 매출 확대 등의 지역경제 활성화에 기여하는 사업	전기·자율차, 첨단신소재 등	연 4억
중소벤처 기업부	지역특화산업 육성+	지역주도로 지역산업 구조 고도화 및 지역스타기업 중점 육성을 통해 국가균형발전 및 지역경제 활성화 촉진하는 사업	시도별 48개 주력산업(지능형가전, 광융합, 스마트금형, 디지털생체의료 등)	연 2억
	산업단지 대개조 지역기업 R&D	산업단지 내 중소기업의 혁신성장 및 협업활동 촉진을 위해 개방형 바우처, 공동R&D, 융복합R&D 지원하는 사업	자동차전장부품산업, 로봇산업, 이차전지 및 플랜트 산업 등	연 6억
	창업성장기술 개발사업	창업기업에 대한 R&D 지원으로 창업기업의 혁신성장 촉진과 창업기업 강국으로 도약하고자 하는 사업	기술 분야 자율 (단, 창업 7년 이하, 매출액 20억 미만)	연 2억

출처 : 과학기술정보통신부, 산업통상자원부, 중소기업벤처부 공고 내용 정리

<표 8>은 중소기업을 대상으로 지원하고 있는 각 부처의 대표사업을 나열한 것으로서 국가연구개발사업의 R&D지원이 정부가 중점적으로 투자하고자 하는 방향에 따라 계획되고 다양한 프로그램을 통해 지원되고 있지만, 궁극적으로는 지역별 특성화된 혁신자원과 역량 등을 활용하여 지역의 자립적 성장체계를 구축하고 지역 간 균형발전을 촉진하는 것이 목표이다.

나. 비R&D지원

정부가 지원하는 국가연구개발사업에서의 비R&D는 R&D와 달리 기업이 필요로 하는 일부분(기술, 마케팅, 서비스 등)을 제공하는 것으로 볼 수 있는데, 이는 지역의 혁신기관이 보유한 자원을 활용하여 중소기업에게 기술지도 및 마케팅 등을 서비스해주는 기업지원서비스 형태를 가지고 있다(중소벤처기업부; 이준수·정혜진, 2020).

이러한 기업지원서비스는 R&D와 마찬가지로 지역산업의 경쟁력을 강화하고 지역경제 활성화를 위해 추진되고 있으며, 목적에 따라 연도별 지원 규모는 다르지만 다양한 프로그램들을 통해 많은 기업들을 지원하는 보완적인 역할로서 수행되고 있다.

이런 국가연구개발사업에서의 비R&D지원 사업의 유형을 보면 아래 <표 9>와 같다.

<표 9> 부처별 비R&D지원 사업 현황

지원 프로그램	세부내용
혁신화& 성장촉진	기술서비스 융복합(ICT, 플랫폼 기술 등) 및 제품서비스 결합 기반의 고부가가치화 사업모델 개발 등의 제품 컨설팅 지원
인식개선	혁신역량 제고 방안 기획 및 지원 (교육 및 컨설팅, 애로사항 모니터링 등)
사업화 연계	부처 내 지원사업, 지자체 역점사업 등의 각종 정부지원사업 등과의 연계 지원
기술지원	상품(부품) 품질 개선 지원 (국내외 특허 지원, 제품의 인증 획득, 신뢰성 평가 및 시험지원, 기술 애로 해결지원 등)
사업화지원	상품(부품) 부가가치 제고 및 판매 확대 지원 (마케팅, 시장조사, 국내외 바이어 발굴·연계, 네트워킹 등)
역량강화	전문 인력 양성 지원 (장비교육, 기술교류 Lab 운영 등)
시제품지원	유망상품의 상용화를 위한 시제품 제작 지원
제품 고급화지원	제품의 품질 및 기능 고급화 및 공정 최적화 지원

출처 : 과학기술정보통신부, 산업통상자원부, 중소기업벤처부 공고 내용 정리

다. 지원과정

정부가 지원하는 국가연구개발사업은 매년 부처별로 연구개발 수요조사를 반영하여 추진계획을 수립하고 30일 간의 공모 과정을 거쳐 지원하고 있다¹³⁾. 지원 공모방식은 정책적으로 필요하다고 판단되는 연구개발과제 및 수행기관을 지정하여 선정하는 방식으로 “정책지정” 형과 제시된 품목 내에서 자유로운 방식으로 연구과제와 수행기관을 선정하는 “품목지정” 형으로 구분된다.

공모에 따라 접수된 과제들은 해당 국가연구개발사업의 목적과 성격 등을 고려하여 관련 분야 전문가 집단의 평가를 통해 최종적으로 선정되고 지원을 받을 수 있는데, 국가연구개발혁신법에 따른 연구개발과제 및 연구개발기관의 지정 절차는 다음과 같다. 첫째, 신청 자격의 적합여부 및 참여제한 사항을 확인하는 연구개발과제 및 연구개발기관에 대한 사전 검토가 실시되고, 둘째, 연구개발과제의 창의성 및 수행 계획의 충실성, 연구개발의 역량, 연구개발과제의 학술적·기술적·사회적·경제적 파급효과 및 성과의 활용 가능성, 추진계획과의 부합성 등에 관한 평가를 거치게 되며, 마지막으로 평가를 통해 선정된 연구개발과제 및 연구개발기관은 중앙행정기관과의 연구개발과제협약을 체결함으로써 정부지원을 받을 수 있다¹⁴⁾.

정부R&D지원 과정에서의 평가는 한정된 국가연구개발예산의 효율성을 제고하고 성과를 극대화하는 것을 목적으로 하고 있기 때문에, 중소기업의 연구개발 수행이 지역산업의 기술을 얼마나 향상시키고 지역경제 활성화에 얼마나 많은 영향을 미치느냐에 따라 사업화 관점에서 중요하게 다뤄진다.

<표 10>은 지역의 중소기업 등을 대상으로 R&D를 통해 과제지원을 하고 있는 부처들(산업통상자원부, 중소벤처기업부)의 주요 평가지표를 나타낸 것으로 <표 10>에서와 같이 사업성(사업화전략 및 성과) 부분이 평가에서 가장 높은 비중을 차지하는 것을 볼 수 있다.

13) 국가연구개발혁신법 시행령(대통령령 제31297호)에 따르면 연구개발과제의 신속한 추진이 필요하다고 인정하는 경우에는 공고기간을 단축할 수 있음

14) 부처별 지원되는 연구개발과제의 성격과 상황에 따라 “서면 또는 대면”, “현장조사 또는 대면평가” 등 평가방식의 차이가 존재함(과학기술정보통신부, 산업통상자원부, 중소벤처기업부)

<표 10> R&D지원 주요 평가항목

평가기준	세부항목	평가지표	비중(%)	
			1*	2**
기술성 (기술개발 계획)	기술개발의 필요성, 명확성, 개발내용 및 추진전략의 적정성 등	<ul style="list-style-type: none"> ▶기술 및 제품의 필요성 및 차별성 ▶목표 설정의 적정성 및 달성 가능성 ▶개발방법의 구체성 및 타당성 등 	30%	20%
경영능력 (사업 추진체계/ 사업비)	추진체계의 적정성 등	<ul style="list-style-type: none"> ▶연구개발기관 컨소시엄 구성의 적정성 ▶기술개발 내용 및 역할분담 등 	30%	20%
	연구개발비 구성의 적정성	<ul style="list-style-type: none"> ▶연구개발비 편성의 적정성 등 		
사업성 (사업화전략 및 성과)	사업화 계획, 지역경제 기여 등	<ul style="list-style-type: none"> ▶사업화 및 수출전략의 구체성 ▶R&D를 통한 매출 향상 ▶지역경제 활성화 기여 등 	40%	30%
기타	지원정책 부합성, 일자리 평가 등	<ul style="list-style-type: none"> ▶지원방향과의 부합성 ▶고용증가 및 성과공유 등 	-	30%
			100%	100%

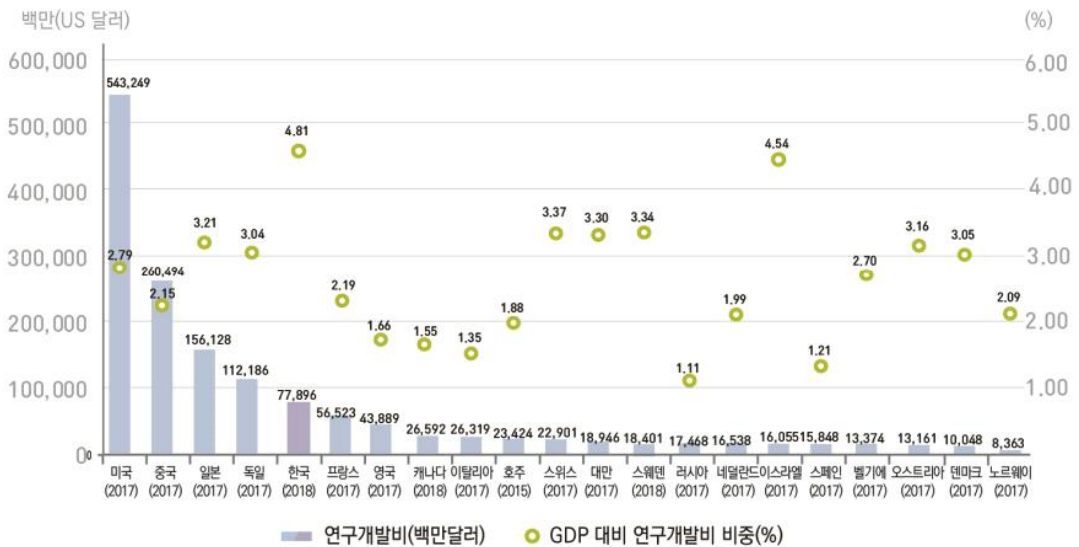
출처 : 산업통상자원부, 중소기업벤처부 공고 내용 정리

1. 산업통상자원부의 2021년 지역선도산업단지 연계협력사업(R&D) 공고 기준
2. 중소기업벤처부의 2021년 지역특화산업육성+(R&D) 지역주력산업육성사업 공고 기준

3. 정부R&D지원 효과

지난 1960년대 중소기업협동조합법 제정 이후 중소기업을 육성하고 기술적 혁신을 창출하기 위한 다양한 정책적 지원이 추진되어 왔다(장지호, 2009). 2020년 기준 정부의 R&D 예산이 24조원으로로서 최대 규모를 나타내고 있고(과학기술정보통신부), 과학기술정보통신부의 2018년 연구개발활동조사 결과에 의하면, 우리나라의 국내 GDP 대비 R&D 비중이 이스라엘을 앞서 4.81%로 세계 1위를 기록하고 있다.

<그림 4> 국내총생산(GDP) 대비 연구개발비 비중(2018년 기준)



출처 : 2018년도 연구개발활동조사보고서 인용(과학기술정보통신부, 한국과학기술기획평가원)

※ 세계 순위는 OECD에서 집계발표(Main Science and Technology Indicators 2019-1)한 각 국가(OECD 회원국과 주요 비회원국)의 가장 최근 자료를 기준으로 산출된 내용임

이처럼 기업의 혁신역량을 증진시키고 국가 경쟁력을 확보하기 위한 용도로서 정부 차원에서의 R&D 필요성이 강조되고 있으며, 특히 열악한 중소기업들의 경쟁우위 확보를 위해 많은 예산이 지원되고 있다.

그러나 중소기업의 육성을 위한 정부의 R&D 예산의 양적 확대에도 불구하고 기업

의 R&D 시도나 사업화 성과가 상당히 저조한 것으로 나타나고 있으며(김선우·정효정, 2019; 안승구·박종복·나영식, 2020), 정부의 R&D지원 제도의 효과성 측면에서의 긍정적인 시각과 일부 부정적인 시각으로 대립된 결과를 나타내고 있다.

이탈리아의 제조업을 중심으로 민간 R&D 투자에 대한 정부지원의 효과를 조사한 Carboni, Oliviero A.(2011)의 연구결과는 정부지원을 받은 수혜기업들이 더 많은 민간 R&D 투자를 일으키는 것을 시사하고 있고, 중소기업의 R&D 분야를 대상으로 정부지원과 기술개발이 경영성과에 미치는 영향을 분석한 장현주(2016)의 연구결과는 중소기업에 대한 정부지원의 예산이 증가하게 되면 매출액과 총자산에 긍정적인 효과를 나타내므로 중소기업의 성장을 위해서는 정부지원의 규모를 확대할 필요가 있음을 제안하고 있다. 또한, 기업의 입장에서 중요하게 작용하는 혁신활동 측면에서(Teece, 1996) 국가연구개발사업의 정부R&D지원이 기업의 혁신활동과 혁신성과에 미치는 효과를 분석한 오승환·장필성(2020)의 연구결과는 정부의 R&D지원이 기업의 혁신활동을 촉진하고 제품혁신 성과가 높게 나타났음을 확인하였는데, 이는 정부의 R&D지원을 받은 기업들이 신제품(또는 개선제품) 개발을 통한 시장 다각화를 성공적으로 추진하고 있음을 나타내고 있으며, 그 외에도 정부R&D지원이 기업의 고용증가와 국내 특허 등록 실적 등에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 보고하고 있다.(김호영 외, 2014; 배영임, 2015; 노용환·홍성철, 2016)

하지만 이와는 대조적으로 김민창·성낙일(2012)은 2007년 중소기업기술통계조사 자료 중 국내 제조업 분야 2,881개의 업체를 대상으로 정부의 R&D지원이 중소기업의 기술개발 성과에 미치는 효과와 기술개발 성과가 경영성과에 미치는 효과를 분석하였는데, 정부R&D지원이 지식재산권을 증가시키는 데는 긍정적인 효과를 보여주지만 기술개발 및 사업화 성공에는 유의한 효과를 나타내지 않았으며, 경영성과에도 영향을 미치지 않은 것으로 보고하였다.

아울러 정부R&D지원과 기업의 R&D 투자 간의 관계 부분에서 어떠한 영향을 미치는지에 대해 연구한 송종국·김혁준(2009)는 과학기술부와 KISTEP의 과학기술연구개발 활동조사보고서의 기업 패널 자료를 통해 검증한 결과 대기업은 정부R&D지원에 따라 R&D 투자를 증가시키는 형태를 나타내지만, 중소기업은 R&D 투자에 소극적인 형태를 보여주면서 구축하는 모습을 보여준다고 제시하고 있다.

또한, 중국의 비금융 상장기업을 대상으로 5년간의 패널 데이터를 통해 정부R&D지원 효과를 분석한 선지아·현정환(2018) 연구는 중국 정부로부터 지원받은 보조금이 초기에는 기업의 R&D 투자에 강한 유발과 촉진효과가 나타나지만, 그 규모가 일정 수준

을 초과하게 되면 기업의 자체 R&D 투자가 오히려 감소하는 구축효과가 발생한다는 것을 확인하였다.

대부분의 선행연구들에서 제안된 정부R&D지원의 긍정적인 효과는 일반적으로 중소기업을 육성하고 국가 경쟁력을 강화하려는 정부의 정책이 효과적으로 작용되고 있음을 확신하고 지원 규모가 클수록 성과에 미치는 효과 또한 클 것으로 예상할 수 있지만, 정부의 노력에도 불구하고 사업화 성공률이 주요 국가에 비해 50%도 채 미치지 못한 결과(김태일, 2010; 안승구 외, 2020)는 정부R&D지원에 대한 비판적 시각과 일부 연구결과를 지지하는 것으로 나타나고 있다.

따라서 본 연구는 정부R&D지원을 받은 지역 중소기업들의 성과 데이터를 바탕으로 정부지원이 기업의 성과에 어떠한 영향을 미치는지를 실증분석하고, 정부R&D지원의 직접 또는 간접적 효과크기 분석을 통해 정부지원의 주도적 또는 보완적 역할에 대해 정립해보고자 한다.

4. 정부R&D지원 요인

OECD에 따른 연구개발은 새롭게 응용하기 위한 창조적인 모든 활동으로서 새로운 형태로 실용화하는 것을 말하며, 기초연구를 시작으로 제품아이디어의 탐색, 아이디어 평가, 제품화의 결정, 생산, 판매에 이르는 일련의 과정이라 말할 수 있다(두산백과).

기업의 혁신적인 연구개발은 기업가치, 개발성과, 경영성과 등에 긍정적인 영향(신민식·김수은, 2009; 김광두·홍운선, 2011; 조병길·김성홍, 2013; 한승희, 2020)을 미치기 때문에 상당히 중요한 부분으로 작용할 수 있는데, 더욱이 4차 산업혁명으로 새로운 산업의 구조적 변화를 겪고 있는 상황에서 국가적 차원에서의 지역경제 활성화를 위한 신성장동력산업의 기반 확충과 지역 경쟁력 강화를 위한 목적으로(국가재정운용계획; 주미진, 2021) 막대한 재원이 지원되고 있다.

하지만 한정된 정부의 R&D 재원과 국내·외 경제적 여건 등에 따른 R&D지원은 연구개발사업의 목적과 부합되어야 하고 일부 조건 및 경쟁과정을 통해 지원이 이루어지기 때문에 혁신 기술 또는 사업성 측면에서 보다 경쟁우위에 있는 중소기업이 연구개발사업의 평가과정을 거쳐 선별적으로 수혜를 받을 수 있을 것으로 보고 있다.

앞서 설명한 바와 같이 지역의 균형발전을 목적으로 중소기업 등을 지원하고 있는 산업통상자원부 및 중소벤처기업부의 연구개발 지원내용 중 평가지표를 보면, 기술개

발의 필요성 및 명확성, 개발내용 및 추진전략의 적정성 등을 평가하는 기술성, 추진체계(연구개발기관 컨소시엄의 구성) 및 연구개발비 구성의 적정성을 판단하는 경영능력, 사업화 및 수출전략 등의 구체성과 R&D를 통한 매출 증대, 지역경제의 활성화에 얼마나 많은 영향을 미칠 수 있는지의 사업성 등으로 평가가 이루어짐을 알 수 있다(<표 10> 참조).

따라서 핵심 연구를 계획 중에 있거나 혹은 수행하고 있는 중소기업 측면에서 정부의 R&D지원을 원활히 받기 위해서는 차별화된 기술성, 경영능력, 사업성 등에서 보다 나은 경쟁우위를 확보해야 한다는 점이며, 특히, <표 10>에서 제시된 바와 같이 다른 지표들 보다 연구개발의 사업화 전략 및 성과를 창출하는 능력에 높은 비중을 두고 있는 만큼 기술개발에 따른 사업화를 목적으로 정부가 R&D지원을 계획하고 있으며, 보다 중점적으로 지원이 이루어지고 있음을 인지할 필요가 있다.

정부의 R&D지원에는 기술을 성공적으로 개발함으로써 사업화 및 성과 창출을 통해 국가경쟁력을 높이고자 하는 뚜렷한 목적이 존재하기 때문에 연구개발사업의 주어진 기간 내에 목표를 달성하기 위해서는 연구개발의 진척이 사업화 단계에 최대한 근접되어 있거나 연구수행의 주체가 되는 조직 구성원들 간의 신념이 강할수록 그 가능성이 높을 것으로 판단된다.

따라서 이러한 내용을 토대로 본 연구에서는 정부R&D지원에 영향을 줄 수 있는 요인으로 세 가지 측면을 검토해보고자 한다.

가. R&D 투자

산업의 구조적 변화와 경제적 여건 등에 따른 기업 간의 경쟁이 심화됨에 따라 기업들은 경쟁우위 확보를 위한 용도로 지속적인 연구개발(R&D)을 수행하고 있으며, 자체적으로 연구개발 투자를 확대하고 있다.

<표 11> 민간기업 연구개발투자의 연구개발단계별 추이

[단위 : 백억 원, %]

연도	기초연구		응용연구		개발연구		총계
	금액	비중	금액	비중	금액	비중	
2003	154	10.6	237	16.3	1,061	73.1	1,451
2004	205	12.0	280	16.4	1,217	71.5	1,702
2005	219	11.8	305	16.4	1,333	71.8	1,856
2006	252	11.9	330	15.6	1,531	72.5	2,113
2007	255	10.7	383	16.1	1,748	73.2	2,386
2008	306	11.8	406	15.6	1,887	72.6	2,600
2009	388	13.8	473	16.8	1,956	69.4	2,817
2010	455	13.9	545	16.6	2,280	69.5	3,280
2011	508	13.3	660	17.3	2,651	69.4	3,818
2012	567	13.1	734	17.0	3,022	69.9	4,322
2013	608	13.1	795	17.1	3,252	69.9	4,656
2014	654	13.1	848	17.0	3,483	69.9	4,985
총합계	4,571	12.7	5,995	16.7	25,421	70.6	32,988
연평균 증가율	14.1		12.3		11.4		11.9

출처 : 과학기술정책연구원(정책연구 2016-01) 배용호 외 연구자료 인용

과학기술정책연구원의 연구보고서에 따르면, 국내 민간기업의 연구개발 투자는 전반적으로 개발연구가 주도하고 있으며, 연도별 평균 증가율이 꾸준히 증가 추세에 있는 것으로 보고하고 있다. 이는 지식기반사회의 전환에 따른 기업의 연구개발 활동이 이제 선택이 아닌 필수적인 요소이며, 국내 연구개발을 기업이 주도적으로 역할 수행하는 것을 의미하고 있다(허기영 등, 2019).

이런 상황에 대한 선행연구들은 기업의 R&D 투자가 여러 부분에서 긍정적인 효과를 가지는 것으로 제안되어 왔는데, 중국의 제조 기업을 대상으로 R&D 투자 효과를 분석한 Zhao & Li(1997)는 R&D 투자가 수출에 긍정적인 효과를 미치는 것으로 제안

하였고, Rodriguez & Rodriguez(2005)과 Aw et al.(2008) 또한 각각 스페인 기업과 대만 기업을 대상으로 분석한 결과 수출에 긍정적인 효과를 미치는 것으로 확인하였다.

김병우(2006)는 Grossman and Helpman(1991)의 신무역이론과 같이 R&D 투자가 제품 차별화를 통하여 성장에 어떠한 효과를 미치는지 분석하였는데, 수출에 대한 회귀모형의 적합도가 높게 나타남으로써 R&D 투자가 무역 증대를 시키는 것으로 확인하였고, 홍재범·김성태(2016)는 외부감사를 받는 중소기업을 성장형태에 따라 매출·고용고성장, 매출고성장, 고용고성장, 매출·고용저성장으로 분류하여 특성을 분석한 결과, R&D 투자가 중소기업의 매출 및 고용 성장에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 확인하였다.

하지만 R&D 투자가 경영성과와의 관계 부분에서 긍정적인 영향을 미친다하여 반드시 연구 성과가 발생하는 것은 아니다(장성근 등, 2009). 연구개발에 대한 성과가 발생하기까지는 장기간에 걸쳐 분산된 상태로 나타나기 때문에(조성표 등, 2001; 정용길, 2018), R&D 투자를 얼마나 지속적으로 유지하느냐에 따라 결정될 수 있다.

이러한 측면에서 정부의 R&D지원이 중소기업의 연구개발을 지속적으로 유지될 수 있는 대안이 될 수 있으며, 기업 R&D 수행을 위한 후속 투자에 긍정적인 효과를 불러올 것으로 기대하고 있다.

나. 기술성숙도

(1) 기술성숙도의 개요

기술성숙도(TRL : Technology readiness Level)는 핵심요소 기술이 어느 정도 수준에 위치하는지를 평가하거나, 다른 유형의 기술과 객관적으로 비교할 수 있도록 도와주는 체계적이고 정량적인 측정 수단을 말한다(Mankins, 1995).

<표 12> NASA의 TRL 정의

TRL	정의
1	Basic principles observed and reported [기본적인 원리가 관찰되고 보고되는 단계]
2	Technology concept and/or application formulated [관찰된 원리와 성질로 인해 실제적인 개념과 응용기술이 발명되는 단계]
3	Analytical and experimental critical function and/or characteristic proof-of-concept [해석적 연구와 이의 물리적 검증을 위해 연구실 기반의 연구수행 단계]
4	Component and/or breadboard validation in laboratory environment [기술 기본 요소들이 통합되어 함께 작동하는 것을 연구실 환경 수준에서 시험되는 단계]
5	Component and/or breadboard validation in relevant environment [기술 기본 요소들이 통합되어 함께 작동하는 것을 모사된 환경이나 실제 환경과 유사한 수준에서 시험되는 단계]
6	System/subsystem model or prototype demonstration in a relevant environment (ground or space) [시제작된 시스템이 실제와 연관 있는 환경에서 시험되는 단계]
7	System prototype demonstration in a space environment [시제작된 시스템이 실제 운용환경에서 시험되는 단계]
8	Actual system completed and "flight qualified" through test and demonstration (ground or space) [최종 형상과 조건에서 작동함이 증명된 기술단계]
9	Actual system "flight proven" through successful mission operations [임무 상황하에서 기술이 최종적으로 적용된 것을 시험하는 단계]

출처 : John C. Mankins(1995), 박경진(2009) 자료 인용

기술이 급변하는 환경 속에서 미국의 국방능력 변혁과 주요 무기체계의 핵심기술에 대한 위험도 관리 목적으로 기술성숙도가 개발되었고, NASA(미국 항공우주국)에 의해 총 9단계의 기준이 제정되었다(Mankins, 1995).

Mankins(1995)이 제안한 9단계의 기술성숙도(TRL)는 어떠한 환경조건에서 무엇이 검증되었는지를 판단할 수 있는 지표로 가장 낮은 수준의 TRL 1단계는 기초과학 연구와 응용연구개발 전환이 시작되는 수준이며, TRL 2단계는 실질적 개념과 응용기술이 시도되지만 구체적인 해석이나 증거가 없는 추측의 단계이다. TRL 3단계는 활발한 연구

개발이 시작되는 단계로 해석적 연구를 물리적 검증을 통해 확인하는 단계이며, TRL 4단계는 개념 증명을 실시한 이후 모의실험을 통해 작동여부를 검증하는 단계이다.

TRL 5단계는 TRL 4단계를 확대하는 것으로 실제 환경조건에서 시험되는 단계이며, TRL 6단계는 시제품이 실제와 유사한 환경에서 시험되어 기술의 준비가 본격적으로 추진되는 단계이다. TRL 7단계는 실제 수준의 시제품이 실제 환경조건에서 시험되는 단계이며, TRL 8단계는 최종 조건에 충족된 기술이 개발로 완료된 수준을 의미하며, 마지막 TRL 9단계는 기술이 최종적으로 실제 환경조건에서 시험되는 단계를 말한다.

(2) 기술성숙도(TRL)의 적용

DoD(미국 국방부)는 NASA(미국 항공우주국)의 기술성숙도(TRL)를 하드웨어 및 제조기술 등의 측면에서 일부 수정된 기술성숙도(TRL)를 설정하였고(DoD, 2005), 우주기술개발계획(Space Technology Planning), 저소음 엔진시스템(Engin System Noise Level II), 아음속항공기(Subsonic Aircraft) 등의 우주기술개발과 복합기술 분야에 적용하고 있는 추세이다(서정하 외, 2007).

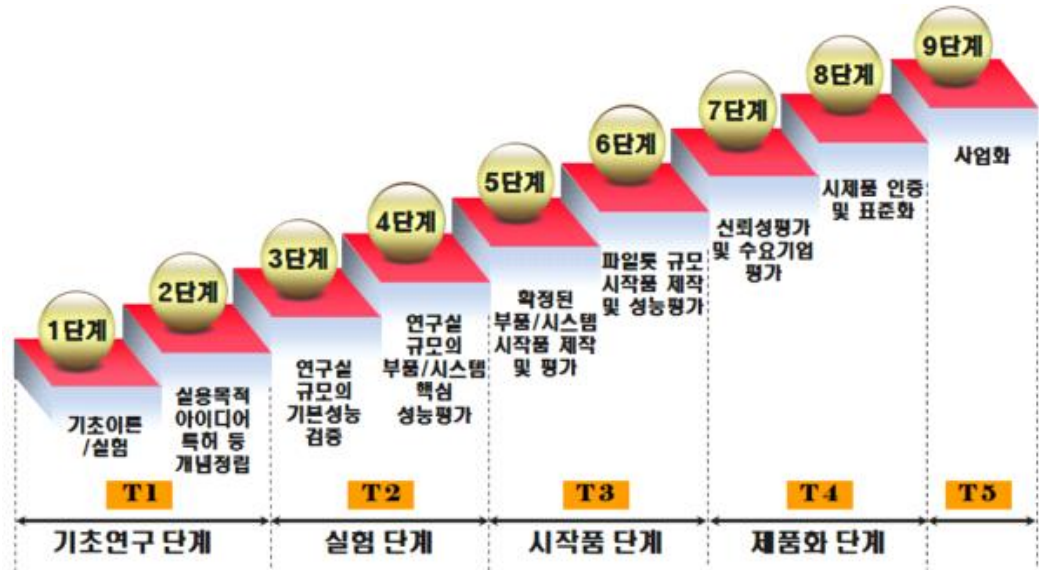
국내는 2007년 방위사업청의 방위사업관리규정이 제정됨에 따라 기술성숙도(TRL)의 개념을 도입하였는데, 방위사업 심의 과정에서 단계에 따라 기술성숙도 평가를 시행하도록 규정하고 있다¹⁵⁾.

또한 지식경제부¹⁶⁾는 사업화 가능성의 정량적 평가를 위해 선진평가기법인 기술성숙도(TRL)를 도입하여 2010년 산업원천기술개발사업부터 단계적으로 확대하였고, 현재는 산업통상자원부 등에서 시행하는 대부분의 사업에 적용되고 있다.

15) 방위사업청 방위사업관리규정은 2007.10.30. 제정되어 최근 2020.12.23. 개정된 규정 요령을 따르고 있음.

16) 대한민국의 산업 정책을 통합·조정하고 무역·통상과 자원·에너지 정책을 관장했던 중앙행정기관으로 2008년 정부조직의 개편으로 기존의 산업자원부와 과학기술부 및 정보통신부의 일부 업무가 통합되면서 신설되었으나 2013년 박근혜정부 출범 후 정부조직 개편에 따라 산업통상자원부가 신설되면서 폐지되었음.

<그림 5> 국가연구개발사업에서의 기술성숙도(TRL)



출처 : 한국산업기술평가관리원 사업 공고문 참조

국가연구개발사업의 기술성숙도(TRL)는 기술수요조사 단계부터 적용되어 사용하고 있으며, 기술개발의 시작시점과 종료시점까지의 명확한 연구개발 목표치를 보다 효과적으로 제시하고 평가하는데 활용되고 있다.

국가연구개발사업 공고시 첨부된 기술성숙도(TRL)의 단계별 정의를 보면 현재 기술 수준과 시험 환경에 따라 1단계 기초이론부터 9단계 사업화까지 총 9단계로 구분하고 있으며, 기술의 개발 단계에 따라 기초연구(TRL 1~2), 실험(TRL 3~4), 시작품(TRL 5~6), 제품화 또는 실용화(TRL 7~8), 양산(사업화(TRL 9) 단계로 구분하여 적용하고 있다(한국산업기술평가관리원).

불완전한 기술에 대한 연구수행은 막대한 예산 투입과 더불어 상당한 개발기간이 소요될 수 있고 급격한 기술의 변화로 사장될 수 있기 때문에, 개발시점에서의 정확한 기술성숙도(TRL) 평가는 성공적인 사업화를 위한 매우 중요한 작업이 될 수 있다.

<표 13> 연구개발사업의 TRL 정의

R&D 사업			
TRL			정의
기초 연구	1	[기초실험] 기본원리발견	▪ 기초이론 정립 단계
	2	[개념정립] 기술개념과 적용분야의 확립	▪ 기술개발 개념 정립 및 아이디어에 대한 특허 출원 단계
실험	3	[기본성능검증] 분석과 실험을 통한 기술개념 검증	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 실험실 환경에서 실험 또는 전산 시뮬레이션을 통해 기본 성능이 검증될 수 있는 단계 ▪ 개발하려는 부품 또는 시스템의 기본 설계도면을 확보하려는 단계
	4	[부품/시스템 성능검증] 연구실 환경에서의 Working Model 개발	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 시험샘플을 제작하여 핵심성능에 대한 평가가 완료된 단계 ▪ 3단계에서 도출된 다양한 결과 중에서 최적의 결과를 선택하는 단계 ▪ 컴퓨터 모사가 가능한 경우 최적화를 완료하는 단계
시작품	5	[부품/시스템 성능검증] 유사환경에서의 Working Model 개발	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 확정된 소재/부품/시스템의 실험실 시제품 제작 및 성능 평가 완료된 단계 ▪ 개발 대상의 생산을 고려하여 설계하나 실제 제작한 시제품 샘플은 1~수개 미만인 단계 ▪ 경제성을 고려하지 않고 기술의 핵심성능으로만 볼 때, 실제로 판매가 될 수 있는 정도로 목표성능을 달성한 단계
	6	[시제품 성능평가] 유사 환경에서의 프로토타입 개발	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 파일럿 규모(복수 개~양산규모의 1/10정도)의 시제품 제작 및 평가 완료된 단계 ▪ 생산기업이 수요기업 적용환경에 유사하게 자체 현장테스트를 실시하여 목표성능을 만족시킨 단계 ▪ 성능평가 결과에 대해 가능하면 공인인증 기관의 성적서 확보
실용화	7	[시제품 신뢰성평가] 실제 환경에서 시제품 데모	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 실제 환경에서 성능 검증이 이루어지는 단계 ▪ 부품 및 소재개발의 경우 수요업체에서 직접 파일럿 시제품을 현장 평가(성능뿐만 아니라 신뢰성에 대해서도 평가 실시) ▪ 가능하면 KOLAS 인증기관 등의 신뢰성 평가 결과 제출 등
	8	[시제품 인증] 상용제품 시험평가 및 신뢰성 검증	▪ 표준화 및 인허가 취득 단계
사업화 (양산)	9	[사업화] 상용제품생산	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 본격적인 양산 및 사업화 단계 ▪ 6-시그마 등 품질관리가 중요한 단계 등

출처 : 한국산업기술평가관리원 공고문 자료 인용

또한 정부의 R&D지원의 목적이 중소기업의 육성과 더불어 연구개발 성과를 통해 국가경쟁력을 고취시키는 것이기 때문에 국가연구개발사업의 기술성숙도는(TRL)는 연구개발 성공을 위한 필수조건이며, 성공여부를 판단할 수 있는 지표가 된다(추정엽, 2014). 따라서 본 연구는 기술개발을 통한 사업화를 목적으로 지원하고 있는 정부R&D 지원이 예산 효율성 및 성과 극대화 측면에서 기업이 가지고 있는 핵심요소 기술의 성숙도가 높을수록 정부의 지원율이 높을 것으로 예측됨에 따라 본 연구를 통해 확인하고자 한다.

다. 기술개발 효능감

효능감은 직무에 대한 요구조건이 복잡해지고 있는 상황에서 조직에 속한 구성원들이 긍정적으로 직무에 인식하고 더 많은 노력을 기울이는 개념으로 알려져 있으며, 자기 효능감은 여러 다양한 상황들을 해결할 수 있다는 능력에 대한 자기 자신의 믿음을 뜻하는 것으로 의미하고 있다(Bandura, 1997).

이러한 높은 자기 효능감은 환경적 자극과 변화에 피동적으로 반응하는 존재가 아니라 개인 스스로 삶의 의미와 삶의 질을 스스로 창조하고 자기의 삶을 구성해 나가는 삶의 주체가 되게 하며(박영신, 김의철, 2001), 이런 높은 자기 효능감이 개인이 특별한 행동을 수행할 수 있도록 강한 신념을 반영하지만, 낮은 개인 효능감은 개인이 그러한 행동을 수행할 수 없다는 신념을 가지게 하여 자신의 대한 자신감과 자기 조절감에 영향을 미쳐 여러 측면에서 작용한다고 제안하고 있다(이영주, 2007).

따라서 자기 효능감이 높은 구성원은 그렇지 않은 경우에 비해 직무요구를 해결하기 위한 필요한 자원을 동원하거나 동기 부여를 하는 자신의 능력에 대한 믿음이 있기 때문에 직무요구에도 긍정적으로 인식하게 되고, 이런 자기 효능감이 높은 사람은 목표달성을 위해 더 많은 자원을 얻으려고 더 많은 노력을 기울이게 될 수 있다(한광현, 2005; Gino, Brooks, & Schwitzer, 2012).

사회인지이론에서 인간은 자신이 속한 사회나 조직 내에서 다른 구성원들과 끊임없는 관계를 통해 상호작용하는 사회적 동물로서, 개인의 신념이 타인에 의해 영향을 받으면 더욱 발전하거나 약화될 수 있고, 때로는 조직의 목표를 달성하기 위해 구성원들과 협력하여 집단적 행동을 취할 수도 있다(진범섭, 2021). 이런 집단 효능감을 개념화

하여 이론적·실무적 토대를 마련한 Bandura(1995)는 집단 효능감이 조직의 목표 달성을 위해 필요한 행동을 조직하고 실행하는 과정에서 구성원들의 연합된 능력에 대한 공유된 신념이라 제안하고 있다.

집단 효능감이 한 개인의 문제로 제한되는 것이 아닌 전체 수준의 아젠다(agenda)로 발전해 나갔을 때, 목표 달성과 효율성을 더 잘 예측할 수 있게 해준다. 예를 들어, 집단 효능감이 높은 사회의 구성원들은 여러 건강 지표들이 더 우수한 것으로 나타났는데(Browning & Cagney, 2002; Cohen, Finch, Bower, & Sastry, 2006), 특히 사회적 공중 보건 영역인 감염병 문제 해결 부분에서 개인적·집단적 수준에서 효능감의 중요성을 강조하고 있으며, 이정석 등(2018) 연구에서는 환경정책 패러다임을 전환하기 위해서는 자기 및 집단에서의 효능감 역할이 중요함을 제시하고 있다.

또한 이영원(2017)은 지역사회에서의 문제해결과 수행능력에 대한 평가를 집단 효능감을 통해 분석하고, 지역사회와의 관계성을 실증적으로 비교 분석한 결과 집단 효능감이 높은 집단에서 지역사회에 대한 만족도가 높음을 제안하였다.

이러한 내용을 토대로 “주어진 과업을 성공적으로 수행 할 수 있다는 집단 차원의 믿음”인 집단 효능감(Bandura, 1997)이 직무를 긍정적으로 인식하게 되고 더 많은 노력이 필요로 하는 도전적인 목표를 선호하여 성과를 향상(Arnold, Arad, Rhoades & Drasgow, 2000)시킬 수 있기 때문에, 정부R&D지원에 따른 효과 측면에서 효능감이 긍정적인 영향을 미칠 것으로 예측할 수 있다.

더욱이 정부가 중소기업 육성을 위해 지원하는 R&D 정책들은 기본적으로 기술개발 성공에 따른 사업화로 기술적 혁신 기반 조성과 세계적 경쟁력을 갖추는 것을 목표로 하고 있고(오승환·김선우, 2017), 중소기업 입장에서 정부R&D수혜를 통해 기술 및 시장에서의 성공을 목표로 많은 노력을 기울이고 있는 상황에서 연구개발(R&D)을 수행하는 역할에 따라 기술 및 시장에서 바라보는 시각의 차이가 있을 것으로 판단된다.

따라서 본 연구는 기업성과를 높일 수 있는 가장 기본적이고 궁극적인 활동으로 많은 자본과 인력을 투입하는 연구개발의 영역과 기업이 지속적 경쟁우위를 달성하기 위해 반드시 갖추어야 할 중요한 핵심요소인 마케팅 영역에서 느끼는 효능감에 따라 어떠한 영향을 미치는지 확인하고자 한다.

제3절 정부와 민간 R&D 투자 관계

정부는 중소기업의 육성과 국가 경쟁력을 고취시키기 위한 목적으로 국가연구개발사업의 투자규모를 꾸준히 증가시키고 있다(과학기술정보통신부).

정부의 이런 노력은 고용 창출과 생산성 향상, 지역의 균형발전 등의 지역경제에 막대한 영향을 미쳐왔지만, 기술개발 사업화의 저조와 R&D지원의 효율성 측면에서 많은 논란이 제기되고 있다. 특히 우리나라 R&D 투자 재원이 민간영역에서 막대한 부분을 차지하고 있고 정부재원은 이를 보완하는 수단으로 한정된 재원을 활용하고 있는 상황에서 정부와 민간에서의 R&D 투자가 상호 보완하거나 구축한다는 논의가 주로 이뤄져 왔다¹⁷⁾.

1. 보완효과

1990~1995년 이스라엘 제조업을 대상으로 R&D 보조금 효과를 검증한 Lach(2002)는 정부R&D 보조금이 중소기업의 R&D 지출을 크게 촉진시킴으로서 보완효과를 나타내었으나, 대기업의 R&D 지출은 오히려 역효과가 났음을 확인하였다.

또한 김호·김병근(2012)은 연구개발투자를 위해 지급되는 정부보조금의 정당성을 확인하고 정부보조금의 정책적 효과가 어떤지를 확인한 결과, 정부보조금이 민간에서의 연구개발투자를 일부 보완하는 것으로 나타났으며, 그 효과는 대기업보다는 중소기업에서 더 큰 효과를 나타냈다고 하였다.

정준호 등(2016) 연구진들은 2012년부터 2014년까지 1,301개의 데이터를 통해 정부 R&D 투자가 기업 R&D 투자에 미치는 영향을 분석하였다. 그 결과 정부R&D 투자는 중견과 중소기업에 보완효과가 있는 것으로 나타났고, 대기업은 R&D 투자를 구축하는 것으로 나타났다. 이는 중소기업에 대한 정부 정책이 의미가 있으며, 향후에는 더 많은 성과가 발생할 가능성이 있음을 제안하고 있다.

17) 국가과학기술심의회 2015년도 연구개발활동조사 및 과학기술정책연구원 자료에 따르면, 우리나라 R&D 투자 재원은 민간재원이 74.5%(49조 1,700억 원)으로 가장 많으며, 정부 공공재원이 24.7%(16조 2,935억 원), 외국재원이 0.8%(4,959억 원)으로 구성되어 있음.

2. 구축효과

공공의 R&D 투자가 민간의 투자를 보완 또는 구축하는지를 분석한 David, Hall and Toole(1999)은 지난 35년간의 축적된 계량적 증거를 토대로 분석한 결과, 총 33건의 문헌 중 11건이 구축효과를 나타낸다고 하였고 산업 단위 이상으로 분석한 연구에서(14건 중 2건)보다 기업 단위 이하로 분석한 연구(19건 중 9건)가 높은 구축효과를 보이는 것으로 확인하였다.

또한 기업 R&D 투자에 대한 정부 보조금 효과를 검증한 권남훈·고상원(2004)은 과학기술연구활동조사 자료를 토대로 고정효과 및 DID(Difference-In-Difference) 모형의 실증 분석을 실시한 결과, 정부지원을 받은 기업들이 자체 투자금을 약 22.6% 줄이는 것으로 확인되어 구축효과를 나타내는 것을 확인하였다.

안승구·김정호·김주일(2017)은 중소 및 중견기업 표본을 대상으로 정부R&D지원에 대한 효과를 검증하였는데, 기업의 연구개발 투자를 촉진하는 효과는 중소기업보다 중견기업이 더 크게 나타났으며, 중소기업에서는 유의한 결과가 나타나지 않음을 확인하였다.

정부R&D예산의 양적 확대에 따라 정책검증이 다양하게 이루어지고 있는 상황에서 정부지원의 효과성이 단기간에 도출되기는 어렵기 때문에 민간에서의 R&D 투자가 상당히 중요하게 작용할 수밖에 없다. 따라서 정부지원과 민간 R&D 투자 간의 관계에서 구축 또는 보완효과에 대한 연구는 상당히 오랜 기간 수행되어 왔다. 하지만 본 연구는 정부지원과 민간 R&D 투자 간의 관계에 있어 좀 더 본질적인 내용을 토대로 검증해보고자 한다. 정부지원이 민간 R&D 투자를 유발할 수도 있지만 때로는 정부의 초기 지원이 민간 R&D 투자를 유발할 수 있기 때문에 그 효과에 대해 검증해보고자 한다.

제4절 중소기업의 기술개발 성과에 대한 이론적 고찰

1. 기술개발 성과

Cohen & Levinthal(1989)은 연구개발(R&D) 성과를 연구수행 과정에서 창출되는 독창적인 지식으로 정의하고 있고, 연구개발(R&D) 성과와 유사한 기술개발 성과는 정부가 지원하는 국가연구개발사업의 수행과정에서 발생할 수 있는 모든 것을 의미하고 있다(중소벤처기업부). 일반적으로 기술개발 성과는 연구개발(R&D) 활동을 통해 발생하는 지식재산권(특허, 논문 등) 및 기술 노하우 등의 기술적인 성과와 기술적 성과를 기반으로 발생하는 경제적(매출, 수출 등) 및 사회적(고용 및 인력양성 등) 성과 등을 말하지만(김재홍, 2010; 한국산업기술진흥원), 국가연구개발사업에 대한 기술개발 성과는 사업의 목적에 따라 성과가 다양하게 나타나기 때문에 명확하게 단정하기가 어려운 것이 사실이다(최태진, 2007).

정부R&D예산의 증가로 기술개발 성과에 대한 중요성이 대두됨에 따라 우리나라는 과학기술기본법을 제정하여 연구개발사업의 성과평가에 대한 제도적 근거를 마련하였고, 2006년에는 성과의 효율적 관리를 위한 목적으로 국가연구개발사업 등의 성과평가 및 성과관리에 관한 법률이 시행되면서 현재까지 매년 연구 성과에 대한 실태조사가 진행되고 있다(배영임, 2014; 연구성과평가법률).

일례로 지역의 산업과 기업의 경쟁력을 제고하고 지역의 혁신체계를 강화하기 위해 추진되고 있는 지역산업지원사업과 지역산업육성사업은 연구개발 과제가 종료된 해의 다음해부터 향후 5년간 매년 2월말까지 성과활용에 대한 현황보고서를 전문기관에 제출해야하며, 전문기관은 성과활용현황보고서 상의 기술적·경제적 성과를 수행기관 산업계 및 학계 등에서 활용될 수 있도록 공개하고 있다¹⁸⁾.

18) 국가균형발전특별법 및 산업기술혁신촉진법 등에 근거하여 지역 산업 육성과 경쟁력 강화를 목적으로 산업통상자원부의 지역산업지원사업과 중소벤처기업부의 지역산업육성사업이 지원되고 있으며, 지역산업지원사업으로는 광역협력권산업육성사업, 지역혁신클러스터육성사업, 산업집적지경쟁력강화사업, 지역산업거점기관지원사업 등이 있으며, 지역산업육성사업에는 지역특화산업육성사업 등이 있다(부처별 운영요령 참조).

2. 기술개발 성과의 측정지표에 관한 연구

국가연구개발사업의 성과는 정책의 효과성을 나타내는 중요한 지표로서 사업목표 달 성으로 발생하는 최종 산출물의 검증을 통해 이루어진다.

성과의 측정지표는 연구개발사업의 목적에 따라 차별화된 지표를 통해 제시되며, 객 관적인 성과목표의 달성을 측정할 수 있는 지표 유형은 투입(Input), 과정(Process), 산 출(Output), 결과(Outcome), 영향(Impact)으로 구분될 수 있다(이현식·서영욱, 2017).

Brown & Svenson(1998)은 연구개발 성과를 효과적으로 측정하기 위한 평가시스템 을 통해 단기 및 장기적 성과로 구분하여 개념화하였고, Georghiou(1999)는 유럽 Collaborative R&D 사업의 사회 및 경제적 효과를 분석하기 위한 기술개발 성과지표 를 4가지 프레임인 Output, Intermediate Output, Final Output, Long-term Impact로 구분하여 측정하였다.

Ruegg & Feller(2003)는 미국의 첨단기술을 촉진하기 위해 개발된 프로그램인 ATP(Advanced Technology Program)의 10년간(1990년대부터 2000년 사이)의 연구내용 을 통해 Output, Outcome, Impact의 성과지표로서 효과를 검증하였다.

또한 중소기업의 기술경쟁력을 증대시키기 위한 목적으로 지원되고 있는 정부R&D 지원성과에 대해 Sohn et al.(2007)은 기술개발 성과를 Output, Outcome, Impact로 구 분하여 측정하였고, 박성민(2011)은 투입되는 정부자금에 대한 DEA(Data Envelopment Analysis) 효율성 분석을 위하여 기술적 측면에서의 Output, 경제적 측면에서의 Outcome, 파급효과에 대한 Impact로 구분하여 측정하였다.

이처럼 연구개발(R&D)에 대한 효과성 및 효율성이 투입된 자원(자금, 인력 등)과 발 생된 기술개발 성과에 따라 분석되고 있음을 나타내고, 정부가 지원하는 연구개발사업 의 효과성 측면에서 다양한 지표로 분석이 이루어졌음을 표 14를 통해 제시되어 있다.

<표 14> 기술개발 성과에 대한 측정지표 연구

선행연구	측정지표
Brown & Svenson(1998)	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Output : 특허, 논문, 시제품 개발 등의 단기적 연구 성과 ▶ Outcome : 비용 절감, 매출액 증대, 제품 개선 등의 장기적 연구 성과
Georghiou(1999)	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Output : 논문 ▶ Intermediate Output : 특허, 프로토타입 ▶ Final Output : 신제품, 서비스 ▶ Long-term Impact : Output과의 상호교류에 의한 산출물

Ruegg & Feller(2003)	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Output : 특허, 논문, 모델, 알고리즘, 프로토타입 ▶ Outcome : 신제품 매출액, 생산성 ▶ Impact : 고용창출, 경쟁력 강화
Sohn et al.(2007)	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Output : 기술적 성과 ▶ Outcome : 사업성과, 경영성과, 생산성과 ▶ Impact : 다양한 간접적인 성과
박성민(2011)	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Output : 특허성과, 논문성과, 기술수준 ▶ Outcome : 매출액, 비용절감액 ▶ Impact : 신규고용인원

출처 : 배영임(2014) 논문 인용

아울러 연구개발(R&D) 성과의 효율적인 관리와 활용을 위한 목적으로 성과조사를 실시하고 있는 지역산업지원사업과 지역산업육성사업에서는 기술개발 성과를 기술적 성과, 경제적 성과, 사회적 성과, 인력양성 성과, 기타 고유성과 등으로 구분하고 있다.

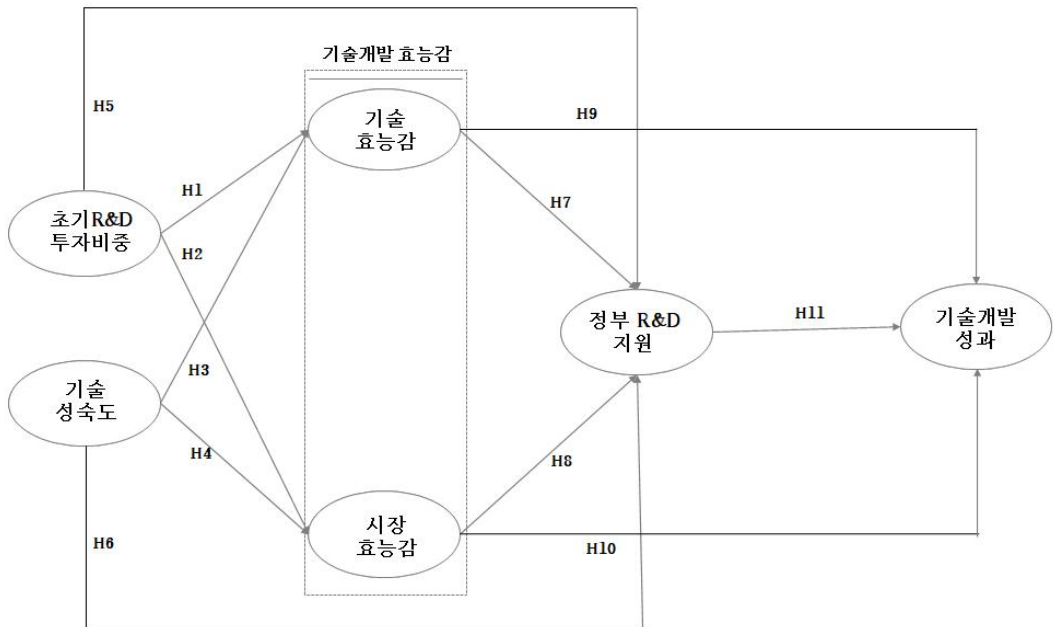
기술적 성과는 연구개발(R&D) 수행으로 발생하는 1차적 산물인 논문, 특허, 인증 등이 포함되며, 경제적 성과는 사업화 매출(또는 수출), 기술이전, 추가 투자금 등을 포함하고 있다. 사회적 성과는 신규로 채용된 고용성과가 포함되며, 인력양성 성과는 교육 훈련, 교육인프라 등이 포함된다. 마지막 기타 고유성과는 장비구축과 같은 기반구축, 기업지원 성과 등을 포함하여 성과조사를 실시하고 있다.

제3장 연구모형의 설계 및 가설설정

제1절 연구모형의 설계

앞서 설정한 연구가설을 검증하기 위한 연구모형은 아래 <그림 6>과 같다. 본 연구는 중소기업의 기술개발 성과를 이끄는 선행요인을 밝히고자 한다. 특히 중소기업에서는 기술개발에 필요한 정부R&D지원은 무엇보다도 기술개발 성과를 이끄는 중요한 요인이기 때문이다. 이에 본 연구는 두 가지 측면에서 연구를 수행하고자 한다. 먼저 중소기업측면에서 정부R&D지원을 높일 수 있는 선행요인을 밝혀내고, 후속하여 기술개발 효용감과 정부R&D지원이 기술개발 성과에 영향을 미치는 인과관계를 검증한다.

<그림 6> 연구모형



제2절 연구가설 설정

본 연구모형의 실증분석을 위해 이론적 배경을 토대로 연구가설을 설정하고, 수집된 자료를 통해 그 관계를 분석하고자 한다.

1. 초기R&D투자비중과 기술개발 효능감과의 관계

기업의 R&D투자는 기업 간의 경쟁이 심화됨에 따라 경쟁우위 확보를 위한 지속적인 연구개발(R&D) 투자를 확대시키고 있으며, 투자는 생산 효율성 제고를 위한 설비 투자 및 창조적 혁신활동을 위한 기술투자, 연구역량 강화를 위한 인적투자 형태로 유·무형자산의 투자가 증가되고 있다(정이기·홍재범, 2017).

이러한 투자는 기업의 경쟁력을 높일 수 있는 핵심요소로서(김성태, 2017), 시장에서의 기업 점유율을 증대시키고 고용 확대에 긍정적인 영향을 줄 수 있기 때문에(정이기·홍재범, 2017), 연구개발(R&D)을 통해 목표를 달성하고자 하는 효능감 측면에서 긍정적인 영향을 미칠 것으로 예측할 수 있다. 이에 본 연구는 다음과 같은 가설을 설정하였다.

가설 1 : 중소기업의 초기R&D투자비중이 높을수록 기술효능감이 높을 것이다.

가설 2 : 중소기업의 초기R&D투자비중이 높을수록 시장효능감이 높을 것이다.

2. 기술성숙도와 기술개발 효능감과의 관계

복잡한 상황에서 조직에 속한 구성원들이 긍정적으로 직무를 인식하고 주어진 과업을 성공적으로 수행 할 수 있다는 믿음을 의미하는 효능감(Bandura, 1997)은 환경 변화에 스스로를 창조하고 주체로서 강한 신념을 가지게 해줄 수 있다.

이러한 효능감이 높을 경우 도전적인 목표를 선호하게 되고 가시적인 성과를 향상시킬 수 있기 때문에(Arnold, Arad, Rhoades & Drasgow, 2000), 중소기업이 추진하고자 하는 핵심기술 요소의 성숙도가 고도화 될수록 효능감에 긍정적인 영향을 미칠 것으로

예측할 수 있다. 이에 본 연구는 다음과 같은 가설을 설정하였다.

가설 3 : 중소기업 기술성속도의 단계가 높을수록 기술효능감이 높을 것이다.

가설 4 : 중소기업 기술성속도의 단계가 높을수록 시장효능감이 높을 것이다.

3. R&D투자 및 기술성속도, 기술개발 효능감과 정부R&D지원 간의 관계

중소기업 육성을 위한 정책으로 지원되고 있는 국가연구개발사업은 공모 과정을 거쳐 평가를 통해 최종 선정되고 지원받을 수 있다. 이러한 국가연구개발사업은 그 목적에 따라 평가기준이 달리 정해지나 2020년 산업통상자원부(28.1%)와 중소벤처기업부(18.6%)에서 지원하고 있는 지역산업지원사업 및 지역산업육성사업을 기준으로 살펴보면, 연구개발과제의 필요성과 차별성이 입증되어야 하고 제시된 목표가 충분히 달성 가능해야 함을 제시하고 있다. 또한 연구개발사업 추진체계의 적정성 입증과, 사업화 계획을 통해 지역경제에 얼마나 많은 기여를 할 수 있는지의 검증을 받게 되는데, 특히 이 “사업성”은 지역경제 활성화에 목적을 두고 있는 만큼 지표 중에서 가장 높은 비중(30~40%)을 차지하고 있다.

이러한 측면에서 본 연구는 정부R&D지원에 영향을 줄 수 있는 요인으로 기업의 R&D 투자와 기술성속도, 효능감을 제시하고자 한다.

첫째, 기업의 R&D 투자는 수출과 매출, 고용 성장에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 보고되고 있지만(Zhao·Li, 1997; Rodriguez·Rodriguez, 2005; Aw et al, 2008; 홍재범·김성태, 2016), 반드시 성과가 발생하는 것이 아니기 때문에 얼마나 R&D 투자를 지속적으로 이어나가느냐에 따라 결정될 수 있다. 따라서 규모의 한계로 자원이 부족한 중소기업들이 비교적 진입장벽이 낮은 정부 재정지원에 높은 의존도를 보이고 있는 상황에서(최종민, 2018; 최종민·박일주, 2018), 자체 혁신을 위한 R&D 투자를 적극적으로 하고 있는 중소기업들에게 정부 지원율이 더 높을 것으로 가정한다.

둘째, 핵심요소의 기술 수준을 평가하는 기술성속도는 기업의 핵심기술이 어느 단계까지 진행되어있는지 현시점에서 상태를 진단하고 연구개발 과제에 대한 수준을 평가함으로써 완성도 있는 최종 성과물이 도출될 수 있도록 파악이 가능하게 해주기 때문에, 기술개발을 통한 사업화를 목적으로 지원하고 있는 정부R&D지원이 예산의 효율성

및 성과 극대화 측면에서 기업이 가지고 있는 핵심요소의 기술 성숙도가 높을수록 정부 지원율이 높을 것으로 예측한다.

셋째, 정부과제라는 큰 프로젝트를 수행하기 위해서는 인적 및 물적자원을 집중적으로 투입하게 되는 중소기업 입장에서 “주어진 과업을 성공적으로 수행 할 수 있다는 집단 차원의 믿음”인 집단 효능감(Bandura, 1997)은 도전적인 목표를 선호하고 성과를 향상(Arnold, Arad, Rhoades & Drasgow, 2000)시킬 수 있기 때문에 정부 지원이라는 목표에 영향을 미치게 되고 궁극적으로 기술개발 성과에 긍정적인 효과를 미칠 것으로 예측할 수 있다. 이에 본 연구는 다음과 같은 가설을 설정하였다.

가설 5 : 중소기업의 초기R&D투자비중이 높을수록 정부의 R&D지원 혜택이 높아질 것이다.

가설 6 : 중소기업 기술성숙도의 단계가 높을수록 정부의 R&D지원 혜택이 높아질 것이다.

가설 7 : 중소기업의 기술효능감이 높을수록 정부의 R&D지원 혜택이 높아질 것이다.

가설 8 : 중소기업의 시장효능감이 높을수록 정부의 R&D지원 혜택이 높아질 것이다.

4. 기술개발 효능감, 정부R&D지원과 기술개발 성과 간의 관계

기술개발 성과는 연구개발(R&D) 활동을 통해 발생하는 모든 것을 의미하는데(중소벤처기업부), 많은 기업들은 이러한 연구개발(R&D) 활동을 위해 연구개발 투자와 지출을 지속적으로 증가시키고 있고(고해리 외, 2017), 정부 또한 기업의 지식축적과 기술혁신을 촉진하기 목적으로 연구개발(R&D) 분야에 막대한 자금을 지원하고 있다(한웅용·김주일, 2020).

기존의 많은 선행연구에서와 같이 이런 R&D투자는 기업의 성과에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 제시하고 있고(Branch, 1974; 이태정, 2007; 이경민·이근찬, 2007), 연구개발(R&D)에서의 유·무형자산의 확보가 목표를 달성하고자 하는 효능감 측면에서 기술개발 성과에 긍정적인 영향을 미칠 것으로 예측할 수 있다. 이에 본 연구는 다음과 같은 가설을 설정하였다.

가설 9 : 중소기업의 기술효능감이 높을수록 기술개발 성과가 높아질 것이다.

가설 10 : 중소기업의 시장효능감이 높을수록 기술개발 성과가 높아질 것이다.

가설 11 : 중소기업의 정부R&D지원 혜택이 많을수록 기술개발 성과가 높아질 것이다.

제4장 실증분석

제1절 변수의 조작적 정의 및 측정

1. 표본의 선정 및 자료의 수집

본 연구의 문제를 실증적으로 검증하기 위해 부처에서 매년 실시하는 성과조사(성과 활용보고서) Data 및 온라인 설문 방식을 통해 자료를 수집하였다. 조사대상은 지역의 기술·제조산업 분야의 중소기업으로 정부R&D지원을 수혜 받아 연구개발(R&D) 과제를 완료한 기업을 대상으로 조사를 실시하였다. 조사대상 설문 응답자는 중소기업의 대표 및 기술개발 관리자, 마케팅 담당자를 대상으로 하여 온라인 설문 작성을 하도록 한정하여 조사하였다. 자료 수집은 총 219부를 수집하였으며, 이 중 불성실한 응답지 8부를 제외한 211부를 최종분석에 사용하였다.

2. 표본의 특성

가. 응답자의 특성

응답자의 특성으로서 성별의 분포는 남자가 175명(82.9%), 여자가 36명(17.1%)으로 나타났으며, 응답자의 연령의 분포는 28세-29세가 6명(2.8%), 30세-39세가 53명(25.1%), 40세-49세가 75명(35.5%), 50세-59세 이하가 58명(27.5%), 60세 이상이 19명(9.0%)으로 나타났다. 직위의 분포는 대표가 32명(15.2%), 임원이 25명(11.8%), 부장 및 차장이 102명(48.3%), 과장 및 팀장이 52명(24.6%)으로 나타났다. 학력의 분포는 고졸이 70명(33.2%), 대학 재학 및 졸업이 106명(50.2%), 대학원 재학 및 졸업이 35명(16.6%)으로 나타났으며, 근무경력은 7년-10년 이하가 103명(48.8%), 11년-20년 이하가 73명(34.6%), 21년 이상이 35명(16.6%)으로 나타났다.

<표 15> 설문 집단의 인구 통계적 특성

구분		빈도(명)	비율(%)
성별	남자	175	82.9
	여자	36	17.1
	계	211	100.0
연령	28세-29세	6	2.8
	30세-39세	53	25.1
	40세-49세	75	35.5
	50세-59세	58	27.5
	60세이상	19	9.0
	계	211	100.0
직책	대표	32	15.2
	이사 및 전무	25	11.8
	부장 및 차장	102	48.3
	과장 및 팀장	52	24.6
	계	211	100.0
학력	고졸	70	33.2
	대학 재학 및 졸업	106	50.2
	대학원 재학 및 졸업	35	16.6
	계	211	100.0
근무경력	7년-10년 이하	103	48.8
	11년-20년 이하	73	34.6
	21년 이상	35	16.6
	계	211	100.0

나. 중소기업체의 특성

표본의 특성을 살펴보기 위해 빈도분석을 실시한 결과 <표 16>과 같이 나타났다. 먼저 응답 기업의 설립연도는 1995년 이전 설립이 18개(8.5%)로 나타났으며, 1996년-2000년에 설립기업도 26개(12.3%), 2001년-2005년은 57개(27.0%), 2006년-2010년은 41개(19.4%), 비교적 최근인 2011년 이후에 설립한 기업은 69개(32.7%)로 나타났다. 이들 중소기업의 종업원 수는 30명이하가 145개 기업으로 68.7%로 나타났으며, 30명-100명 이하가 53개 기업(25.1%), 100명-150명은 9개(4.3%), 151명-200명이하가 1개(0.5%), 201명 이상이 3개(1.4%)로 나타났다. 이들 기업이 보유한 기술개발 연구인력 수는 2명-5명 이하가 168개(78.9%)로 나타났으며, 6명-10명이하가 26개(13.1%), 11명-20명이 9개(4.2%), 20명 이상이 8개(3.8%)로 나타났다.

<표 16> 표본 중소기업의 특성

구 분		빈도(명)	비율(%)
업체 설립연도	1995년 이전	18	8.5
	1996년-2000년	26	12.3
	2001년-2005년	57	27.0
	2006년-2010년	41	19.4
	2011년 이후	69	32.7
	계	211	100.0
종업원 수	30명이하	145	68.7
	30명-100명 이하	53	25.1
	100명-150명 이하	9	4.3
	151명-200명 이하	1	0.5
	201명 이상	3	1.4
	계	211	100.0
기술개발 연구인력 수	2명-5명 이하	168	78.9
	6명-10명 이하	26	13.1
	11명-20명 이하	9	4.2
	20명 이상	8	3.8
	계	211	100.0

또한 응답기업의 기술분야는 전기·전자분야는 73개 기업(34.6%)으로 나타났으며, 기계·소재분야는 41개 기업(19.4%), 바이오·의료분야 31개 기업(14.7%), 에너지·자원분야 8개 기업(3.8%), 정보통신분야 20개 기업(9.5%), 화학분야 8개(3.8%), 지식서비스분야 22개 기업(10.4%), 기타분야가 3개 기업(1.4%)으로 나타났다. 수행한 연구개발 기간은 1년이 125개 기업(83.6%)으로 가장 많은 분포를 나타냈으며, 다음으로 1년 10개월-2년이 61개 기업(7.5%), 2년 6개월-3년은 25개 기업(8.9%)으로 나타났다.

<표 17> 표본 중소기업의 특성

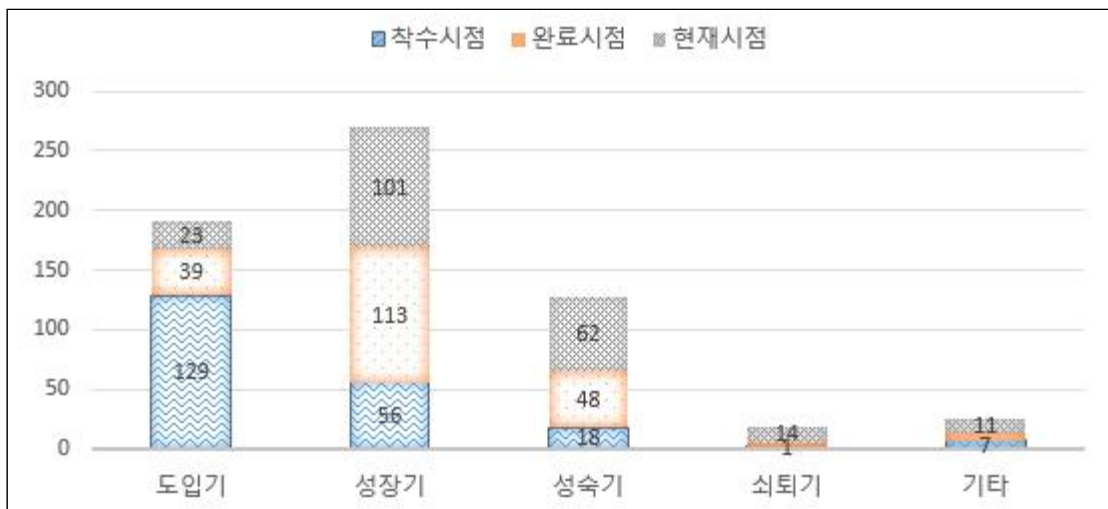
구 분		빈도(명)	비율(%)
기업의 기술분야	전기·전자	73	34.6
	기계·소재	41	19.4
	바이오·의료	31	14.7
	에너지·자원	8	3.8
	정보통신	20	9.5
	화학	8	3.8
	기술기반	5	2.4
	지식서비스	22	10.4
	기타	3	1.4
	계	211	100.0
연구개발기간	1년	125	83.6
	1년 10개월 - 2년	61	7.5
	2년 6개월 - 3년	25	8.9
	계	211	100.0

응답기업의 기술개발에 있어 시장 내 해당 기술의 기술개발주기를 시점별로 분석한 결과, 기술개발 착수시점의 기술개발 주기는 도입기라고 응답한 기업이 129개 기업(61.1%)으로 가장 많은 분포를 나타냈으며, 다음으로 성장기가 56개기업(26.5%), 성숙기가 18개 기업(8.5%), 쇠퇴기가 1개 기업(0.5%)의 순으로 나타났다. 반면에 기술개발 완료시점에 기술개발 주기에 대한 인식은 도입기라고 인식하고 있는 기업이 39개 기업(18.5%)으로 나타나 착수시점과의 차이를 보였다. 성장기라고 인식하고 있는 기업은 113개 기업(53.6%), 성숙기라고 인식하는 기업은 48개 기업(22.7%), 쇠퇴기라고 인식하

고 있는 기업은 4개 기업(1.9%)으로 나타나 기술개발 주기가 착수시점보다 더 성장하고 있음을 결과에서 보여주고 있다. 마지막으로 본 조사시점에서 기술개발 주기를 분석한 결과, 도입기 → 성장기를 거쳐 성숙기로 인식하고 있음을 나타내고 있다. 좀 더 구체적으로 살펴보면 도입기는 23개 기업(10.9%), 성장기는 101개 기업(47.9%), 성숙기는 62개 기업(29.4%), 쇠퇴기가 14개 기업(6.6%)으로 나타나 시간의 흐름에 따라 기술개발 주기도 변하고 있음을 보여주고 있다.

<표 18> 표본 중소기업의 시점별 해당 산업의 기술수명주기 인식정도

기술주기	기술개발 착수시점 기술개발 주기		기술개발 완료시점 기술개발 주기		현재 조사시점	
	빈도(명)	비율(%)	빈도(명)	비율(%)	빈도(명)	비율(%)
도입기	129	61.1	39	18.5	23	10.9
성장기	56	26.5	113	53.6	101	47.9
성숙기	18	8.5	48	22.7	62	29.4
쇠퇴기	1	0.5	4	1.9	14	6.6
기타	7	3.3	7	3.3	11	5.2
계	211	100.0	211	100.0	211	100.0



3. 변수의 측정

본 연구는 기존의 선행연구들에서 타당도와 신뢰도가 검증된 척도를 바탕으로 본 연구에 적합하게 수정하여 사용하였고, 대부분의 문항은 리커트 5점 척도로 측정하였다.

가. 중소기업의 초기R&D투자비중

중소기업의 기술개발을 위한 초기R&D투자비중은 Zhao & Li(1997), Aw et al(2008)의 연구척도를 사용하여 4개의 항목으로 측정하였다. 구체적인 항목은 정부 R&D지원 수혜 전 사전 R&D 투자금액, 정부 R&D지원 수혜 전 매출 대비 R&D 투자 비중, 정부 R&D지원 수혜 전 R&D 투자분야, 정부 R&D지원 수혜 전 기술개발 인력 채용 수의 항목으로 측정하였다.

나. 기술성숙도

중소기업의 기술성숙도는 Mankins(1995)의 연구척도를 사용하여 4개의 항목으로 측정하였다. 구체적인 항목은 정부 R&D지원 수혜 당시 기술성숙도 수준, 정부 R&D지원 수혜 당시 자체 기술수준, 정부 R&D지원 완료 당시 기술성숙도 수준, 정부 R&D지원 완료 당시 자체 기술수준의 항목으로 측정하였다.

다. 기술개발 효능감

기술개발 효능감은 Bandura(1995), Browning & Cagney(2002)의 연구척도를 사용하여 측정하였으며, 기술효능감과 시장효능감의 두 개 차원으로 분류하여 측정하였다. 먼저 기술효능감은 자사 보유기술의 세계기술 수준과의 대비 비율(%), 자사 보유기술의 세계기술 수준과의 격차(년)로 자사의 보유기술에 대한 세계수준과의 차이를 직접적으로 대비하여 측정하였다. 따라서 이들 측정항목은 비율과 격차(년)로 측정의 차이가 존재하여 최종분석에 사용하기 위해서는 각각의 항목에 대한 평균과 표준편차를 활용한 계수화를 통해 최종분석에 사용하였다.

시장효능감은 사업화는 사업화 단계, 사업화 추진 비율(%)과 기술 사업화 예상시기의 3개 항목으로 측정하였다.

라. 정부R&D지원

정부 R&D지원은 Lach(2002), 김호·김병근(2012)의 연구척도를 사용한 3개 항목으로 측정하였다. 구체적인 항목은 정부R&D지원 수혜여부, 지난 5년간 정부R&D분야 및 수혜금액, 기업 전체 기술개발 투자비 대비 정부R&D지원 비중으로 측정하였다.

마. 기술개발 성과

중소기업의 기술개발 성과는 Brown & Svenson(1998), Ruegg & Feller(2003)의 연구척도를 사용하여 4개 항목으로 측정하였다. 매출액, 수익액, 고용창출 성과, 전반적인 기술개발 성과 정도의 항목으로 측정하였다.

<표 19> 변수의 측정항목

구성개념		측정항목	선행연구
초기 R&D투자비중		-정부 R&D지원 수혜 전 사전 R&D 투자금액 -정부 R&D지원 수혜 전 매출 대비 R&D 투자 비중 -정부 R&D지원 수혜 전 R&D 투자분야 -정부 R&D지원 수혜 전 기술개발 인력 채용 수	Zhao & Li(1997), Aw et al(2008)
기술성속도		-정부 R&D지원 수혜 당시 기술성속도 수준 -정부 R&D지원 수혜 당시 자체 기술수준 -정부 R&D지원 완료 당시 기술성속도 수준 -정부 R&D지원 완료 당시 자체 기술수준	Mankins(1995)
기술 개발 효능감	기술 효능감	-자사 보유기술의 세계기술 수준과의 대비 비율(%) -자사 보유기술의 세계기술 수준과의 격차(년)	Bandura(1995), Browning & Cagney(2002)
	시장 효능감	-사업화 추진 비율(%) -기술 사업화 예상시기	
정부R&D지원		-정부R&D지원 수혜여부 -지난 5년간 정부R&D분야 및 수혜금액 -기업 전체 기술개발 투자비 대비 정부R&D지원 비중	Lach(2002), 김호·김병근(2012)
기술개발성과		-매출액, 수익액 -고용창출 성과 -전반적인 기술개발 성과 정도	Brown & Svenson(1998), Ruegg & Feller(2003)

4. 분석방법

본 연구의 분석을 위해 SPSS 23.0 통계프로그램을 활용하였다. 먼저 성별, 나이, 학력 등 응답자의 인구통계학적 특성과 기업관련 특성인 기업의 기술분야, 종업원수, 기업매출액 등을 분석하기 위한 기술통계분석을 실시하였다. 아울러 본 연구의 가설검증을 위해 먼저 각 설문항목에 대한 탐색적 요인분석을 실시하고 변수들에 대한 Cronbach's α 테스트를 실시하여 신뢰도를 검정하였다. SPSS 23.0 프로그램을 통한 인과관계 모형을 검증하였고, 1차적으로 탐색적 요인분석을 실시하였으며, 판별타당도를 확보한 후, 전체 모형에 대한 회귀분석을 실시하였다.

제2절 변수의 타당도 및 신뢰도 분석

1. 전체 변수에 대한 탐색적 요인분석

본 연구모형에서 제시한 변수들에 대한 구성개념의 단일차원과 전체 변수에 대한 개념타당성(construct validity)을 확인하기 위하여 탐색적 요인분석을 실시하였다. 일반적으로 구성개념에 대한 개념타당성을 확인하기 위하여 사용되는 탐색적 요인분석은 연구하고자 하는 측정 대상에 대한 잠재요인을 확인하거나, 축소할 수 있는 측정문항이 있는지를 확인하는데 사용된다. 이에 따라 본 연구에서는 각 측정항목과 전체 항목 간의 상관관계분석을 통해 측정문항의 상관관계가 낮은 문항에 대해서는 최종분석과정에서 해당 측정문항을 삭제하는 분석을 실시하였다. 그리고 최종적으로 도출된 측정문항에 대해서는 신뢰도분석을 통해 크론바흐 알파값(cronbach's α)을 확인하였다.

가. 중소기업의 초기R&D투자비중 및 기술성숙도에 대한 탐색적 요인 분석과 신뢰도 검증

중소기업의 초기R&D투자비중 및 기술성숙도에 대한 탐색적 요인분석은 4개 항목에 대하여 varimax 회전법을 이용한 주성분 요인분석(principal component factor analysis)을 실시한 결과 <표 20>과 같이 나타났다. 분석결과, 초기R&D투자비중 3개 항목과 단일항목으로 측정된 기술성숙도 1개 항목으로 도출되었다.

구체적인 항목을 살펴보면 초기R&D투자비중변수는 기술개발 과제수행 전 직전매출, 기술개발과제 수행 전 재직인원 수, 기술개발 과제수행 전 연구개발비의 3개 항목으로 도출되었다. 국가연구개발사업에서의 기술성숙도(TRL)는 사업화 가능성의 정량적 평가를 위한 9개 단계를 다시 시점별로 5단계로 분류하고 있다. 1단계는 기초연구단계, 2단계는 실험단계, 3단계는 시작품단계, 4단계는 제품화단계, 5단계는 사업화단계를 분류하고 있다. 따라서 본 조사에서도 중소기업체의 자사의 기술성숙도를 평가하게 한 1개 항목을 분석에 사용하였다.

이들 변수에 대한 전체 설명분산 비율은 82.266%로 나타났으며 각 요인에 대한 설명분산의 값은 초기R&D투자비중은 56.6%, 기술성숙도는 25.6%로 나타났다.

또한, 탐색적 요인분석에서 도출된 각 변수의 측정항목에 대해 Cronbach's α 계수를 통한 신뢰성 분석을 실시한 결과, 단일항목인 기술성속도를 제외한 중소기업의 초기 R&D투자비중요인은 0.835로 나타나 일반적인 기준인 0.6을 상회하여 변수의 신뢰도가 있는 것으로 나타났다(Nunnally, 1978).

<표 20> 초기R&D투자비중 및 기술성속도에 대한
탐색적 요인분석 및 신뢰도 검증 결과

측정 항목		초기R&D투자비중	초기 기술성속도
초기R&D 투자비중	기술개발 과제수행 전 직전매출	0.928	0.016
	기술개발과제 수행 전 재직인원 수	0.925	0.004
	기술개발 과제수행 전 연구개발비	0.736	0.230
기술개발 초기 기술성속도		0.076	0.986
고유치(Eigenvalue)		2.264	1.026
설명분산(%)		56.612	25.654
누적분산(%)		56.612	82.266
Cronbach's α		.835	-

나. 기술개발 효능감과 정부R&D지원, 기술개발 성과에 대한 탐색적 요인분석 및 신뢰도 검증

기술개발 효능감과 정부R&D지원, 기술개발 성과에 대한 탐색적 요인분석 및 신뢰도 검증 결과 <표 21>과 같이 나타났다. 먼저 기술효능감은 세계최고기술 대비 기술수준 비율과 격차(년)의 2개 항목에 대한 평균과 표준편차를 통해 계수화를 하여 분석에 사용하였다. 시장효능감은 기술 시장의 활용수준과 사업화 예상기간으로 측정하였으나 단일항목인 시장활용수준이 도출되었다. 정부R&D지원은 정부지원금액의 단일항목으로 측정되어 1개 항목으로 도출되었다. 종속변수인 기술개발 성과는 종료시점 매출성과와 고용성과의 2개 항목으로 도출되었다.

이들 변수에 대한 전체 설명분산 비율은 88.411%로 나타났으며, 각 요인에 대한 설

명분산의 값은 기술효능감이 23.56%, 시장효능감이 16.96%, 정부 R&D지원이 14.60%, 기술개발성과가 33.29%로 나타났다.

또한 이들 변수에 대한 신뢰도는 단일항목으로 측정된 시장효능감과 정부 R&D지원을 제외한 기술효능감은 0.793, 기술개발 성과는 0.641로 나타났다. 따라서 기준치 값인 0.7을 초과하여 모든 측정 변수들에 대한 신뢰도를 확인할 수 있었다.

<표 21> 기술개발 효능감 및 정부R&D지원, 기술개발 성과에 대한
 탐색적 요인분석 및 신뢰도 검증 결과

측정 항목		기술개발 효용감		정부R&D 지원	기술개발 성과
		기술 효용감	시장 효용감		
기술효용감	세계최고기술 대비 기술수준 비율	0.864	0.131	0.308	-0.077
	세계 최고기술 대비 기술격차(년)	0.814	0.127	0.389	-0.135
시장효용감	기술의 시장활용단계	0.015	0.976	0.030	0.170
정부R&D지원액		0.017	0.023	0.758	0.500
기술개발 성과	종료시점 매출성과	-0.017	0.149	0.151	0.923
	종료시점 고용성과	0.060	0.097	0.179	0.918
고유치(Eigenvalue)		1.414	1.018	0.876	1.997
설명분산(%)		23.559	16.963	14.600	33.289
누적분산(%)		23.559	40.522	55.122	88.411
Cronbach's α		.793	-	-	.641

2. 전체변수에 대한 상관관계 분석

아래 제시된 <표 22>는 각 구성개념들에 대한 상관관계 행렬을 제시하고 있다. 탐색적 요인분석을 통해 변수에 대한 단일 차원을 확인하였고, 나아가 상관관계분석을 통해 변수들 간에 서로 어떠한 관계가 있는지에 대한 방향성을 확인하였다.

<표 22> 전체변수에 대한 상관관계 분석결과

구성개념	평균	표준편차	초기 R&D 투자비중	기술 성숙도	기술 효율감	시장 효율감	정부 R&D투자지원	기술 개발 성과
초기R&D투자비중	3.059	1.203	1					
기술 성숙도	3.531	0.829	.051	1				
기술 효율감	2.991	0.705	.045	.221*	1			
시장 효율감	4.000	1.163	.283**	.094	.154*	1		
정부R&D투자지원	2.325	1.443	.298**	.151*	.214	.202'	1	
기술개발 성과	3.099	1.205	.433**	.010	.232'	.290**	.550**	1

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

제3절 가설의 검증 및 논의

1. 가설검증

가. 초기R&D투자비중 및 기술성속도가 기술개발 효능감에 미치는 영향(H1-H4)

중소기업의 초기R&D투자비중 및 기술성속도가 기술개발 효능감인 기술효능감과 시장효능감에 미치는 영향을 검증하기 위해 회귀분석을 실시하였다. 분석결과, 초기R&D투자비중은 기술효능감($\beta=.066$, $t=.806$, $p>.05$)에 유의한 영향을 미치지 않는 것으로 나타나 <가설 1>은 지지되지 않았다. 반면에 중소기업의 초기R&D투자비중이 높을수록 시장효능감($\beta=.286$, $t=3.565$, $p<.00***$)은 높아지는 것으로 나타나 <가설 2>는 지지되었다. 이 같은 결과는 중소기업에서 실제 R&D를 위한 다양한 투자를 추진하더라도 인프라 측면이 강하기 때문에 실제 기술효능감에는 유의한 영향을 미치는 않고, 오히려 사업화에 대한 기대로 인해 시장효능감이 높아진 것으로 이해된다.

중소기업의 높은 기술성속도는 기술효능감($\beta=.235$, $t=2.874$, $p<.00***$)에 긍정적 영향을 미치는 것으로 나타나 <가설 3>은 지지되었지만, 시장효능감($\beta=.089$, $t=1.105$, $p>.05$)에는 유의한 영향을 미치지 않는 것으로 나타나 <가설 4>는 기각되었다.

이 같은 결과는 기술적 단계가 높다는 것은 기술개발에 대한 기술적 측면의 노하우가 축적되어 있음을 내포하고 있는데 따른 결과로 보여지며, 높은 기술성속도를 보유하고 있다 하더라도 실제 사업화가 이루어지지 않을 가능성이 존재하기 때문에 시장효능감에 영향을 미치지 않는 것으로 추론된다.

<표 23> 초기R&D투자비중 및 기술성속도가
기술개발 효능감에 미치는 영향에 대한 회귀분석 결과

독립변수	기술효능감		시장효능감	
	표준화된 β값	t값	표준화된 β값	t값
초기R&D 투자비중	.066	.806	.286	3.565***
기술성속도	.235	2.874**	.089	1.105
R ²	.064		.097	
Adj.R ²	.051		.084	

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

나. 초기R&D투자비중 및 기술성속도가 정부지원 R&D에 미치는 영향(H5-H6)

중소기업의 기술개발에 있어 초기R&D투자비중 및 기술성속도가 정부지원 R&D에 미치는 영향을 회귀분석한 결과 <표 24>와 같이 나타났다. 분석결과, 중소기업에서 기술개발을 추진하기 위해 투자되는 초기R&D투자비중($\beta=.332$, $t=4.414$, $p<.00***$)이 높을수록 정부R&D지원이 높아짐을 나타내 <가설 5>는 지지되었다.

이 같은 결과는 중소기업이 자체적으로 기술개발을 위한 기초적인 인프라와 기자재, 기술개발 인력 등이 확보되었을 때 정부지원을 받을 수 있는 확률이 높아지기 때문인 것으로 이해된다. 따라서 중소기업들이 핵심기술 요소를 확보하기 위한 사전적 노력이 없을 경우에는 정부의 R&D지원을 받기가 어렵기 때문에 초기 기술개발에 대한 투자가 우선적으로 선행되어야 함을 알 수 있다.

중소기업의 기술개발 초기 기술성속도는 보유하고 있는 기술이 기초이론보다는 사업화에 가까울수록 정부R&D지원($\beta=.167$, $t=2.219$, $p<.05*$)이 높아지는 것으로 나타나 <가설 6>은 지지되었다. 이는 정부지원이 기술개발을 통한 사업화를 목적으로 R&D지원이 이루어지고 있기 때문에, 기업이 가지고 있는 핵심기술이 고도화되고 사업화에 가까울수록 정부 지원율이 높아진다는 것을 보여준다.

<표 24> 초기R&D투자비중 및 기술성숙도가
 정부R&D지원에 미치는 영향에 대한 회귀분석 결과

독립변수	종속변수	정부R&D지원	
		표준화된 β값	t값
초기R&D 투자비중		.332	4.414***
기술성숙도		.167	2.219*
R ²		.150	
Adj.R ²		.138	

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

다. 기술개발 효능감이 정부R&D지원에 미치는 영향(H7-H8)

기술개발 효능감이 정부 R&D지원에 미치는 영향을 검증하기 위해 회귀분석을 실시한 결과 <표 25>와 같이 나타났다. 분석결과, 기술효능감($\beta=.210$, $t=3.111$, $p<.00***$)이 높을수록 정부지원 R&D투자비중이 높아지는 것으로 나타나 <가설 7>은 지지되었다. 하지만 중소기업의 시장효능감($\beta=.071$, $t=1.056$, $p>.05$)이 높아지더라도 정부R&D지원은 높아지지 않는 것으로 나타나 <가설 8>은 지지되지 않았다. 이는 정부R&D지원이 기술개발에 초점을 두고 추진되는 데 따른 결과로 이해된다.

<표 25> 기술개발 효능감이 정부R&D지원에 미치는 영향에 대한 회귀분석 결과

독립변수	종속변수	정부지원 R&D지원		R ² Adj.R ²
		표준화된 β값	t값	
기술효능감		.210	3.111**	.051 .042
시장효능감		.071	1.056	

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

라. 기술개발 효능감이 기술개발 성과에 미치는 영향(H9-H11)

기술개발 효능감이 기술개발 성과에 미치는 영향을 검증하기 위해 다중회귀분석을 실시하였다. 우선 이들 요인들 간의 다중공선성을 검증한 결과 각 변수별 분산확장인자(VIF : variance inflation factor)가 모두 1.5이내 정도로서 VIF가 10 이상이면 다중공선성에 문제가 된다고 보는데 이보다 훨씬 낮았고 조건지수(condition index)도 최대치가 8.703로서 일반적으로 요구되는 30이하이며, 분산비율(variance proportion)도 최대치가 0.85로 일반적인 기준 0.9이하로 다중공선성에는 문제가 없는 것으로 판단된다(유일·나광윤·최혁라, 1999).

다중회귀분석결과 <표 26>과 같이 나타났다. 기술효용감이 기술개발 성과에($\beta=.064$, $t=.933$, $p>.05$) 유의한 영향을 미치지 않는 것으로 나타나 <가설 9>는 지지되지 않았지만, 시장효용감($\beta=.238$, $t=3.311$, $p<.00***$)은 기술개발 성과에 유의한 영향을 미치는 것으로 나타나 <가설 10>은 지지되었다. 마지막으로 정부R&D지원($\beta=.306$, $t=4.407$, $p<.00***$) 또한 긍정적인 유의한 영향을 미치는 것으로 나타나 <가설 11>도 지지되었다. 이 같은 결과는 중소기업의 정부지원을 통한 성공적인 기술개발이 이루어져 직접적인 기술개발 성과로 나타나기보다는 궁극적으로 사업화를 통한 매출증대와 고용창출의 성과가 나타나고 있음을 결과에서 보여주고 있다.

<표 26> 기술개발 효능감이 기술개발 성과에 미치는 영향에 대한 회귀분석 결과

독립변수	종속변수		VIF
	기술개발 성과		
	표준화된 β 값	t값	
기술효용감	.064	.933	1.013
시장효용감	.238	3.311***	1.054
정부R&D지원	.306	4.407***	1.043
R^2	.378		
Adj. R^2	.361		

*** : $p<.001$

2. 추가분석

가. 정부R&D지원사업의 전·후 기술성숙도 변화

본 연구에서 중소기업에서 기술사업화를 위한 보유 기술의 성숙도가 실제 정부R&D 지원을 받아 기술성숙도가 향상되었는지를 분석한 결과 <표 27>과 같이 나타났다. 기술성숙도 단계별 자료의 편차가 균등치 않지만 분석결과, 정부R&D지원 전 시점인 착수시점에서의 기술성숙도는 기초연구단계가 61개(29.0%) 기업으로 나타났으며, 실험단계인 2단계에서는 63개 기업(29.9%), 시작품단계인 3단계에서는 75개 기업(35.5%), 제품화단계인 4단계에서는 6개 기업(2.8%), 사업화단계인 5단계는 6개 기업(2.8%)으로 나타났다.

<표 27> 정부R&D지원사업의 전·후 기술성숙도 변화

(단위 : 개)

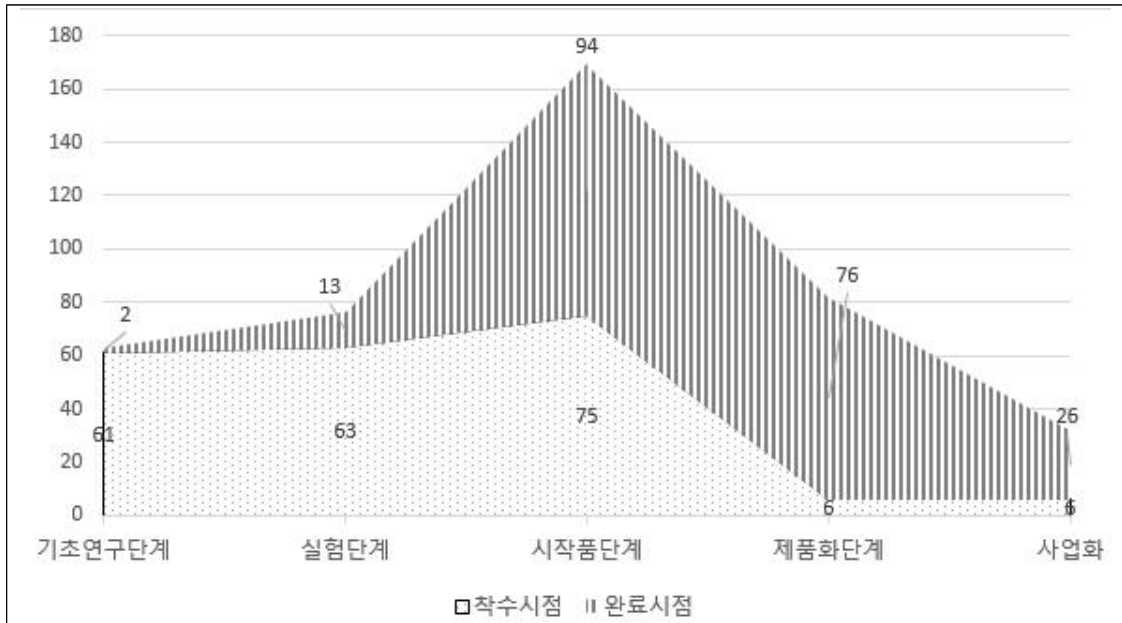
기술성숙도		정부R&D 지원사업 전 착수시점		정부R&D 지원사업 후 완료시점		정부R&D 지원사업 전·후 증감효과	
		빈도(개)	비율(%)	빈도(개)	비율(%)	빈도(개)	비율(%)
1단계	기초연구 단계	61	29.0	2	0.9	-59	-28.1
2단계	실험단계	63	29.9	13	6.2	-50	-23.7
3단계	시작품단계	75	35.5	94	44.6	19	9.1
4단계	제품화단계	6	2.8	76	36.0	70	33.2
5단계	사업화	6	2.8	26	12.3	20	9.5
계		211	100	211	100	-	-

반면에 정부R&D지원 후의 완료시점에서의 기술성숙도의 변화는 기초연구단계가 2개 기업(0.9%)으로 정부R&D지원 전보다 59개 기업이 감소한 -28.1%를 나타냈으며, 실험단계인 2단계에서는 13개 기업(6.2%)으로 정부R&D지원 전보다 50개 기업이 -23.7% 감소한 것으로 나타났다. 시작품단계인 3단계에서는 94개 기업(44.6%)으로 정부R&D지

원 전보다 19개 기업이 증가한 9.1%를 나타냈으며, 제품화단계인 4단계에서는 76개 기업(36.0%)로 정부R&D지원 전보다 70개 기업인 33.2%가 증가한 것으로 나타났다. 사업화단계인 5단계는 26개 기업(12.3%)에서 정부R&D지원 전보다 20개 기업이 증가한 9.5%로 나타나 중소기업의 기술개발을 위한 정부R&D지원의 성과를 긍정적으로 이끌고 있음을 결과에서 보여주고 있다.

<그림 7> 정부R&D지원사업의 전·후 기술성숙도 변화

(단위 : 개)



나. 정부R&D지원의 매개효과

본 연구에서 매개변수인 정부R&D지원의 매개효과를 검증하기 위해 Baron and Kenny(1986)가 제시한 단계에 따라 위계적 다중회귀분석을 실시하였다. 매개효과를 검증하기 위해서는 다음의 3가지 조건을 만족시켜야 한다.

첫째, 독립변수가 매개변수에 영향을 주어야 하며(경로 A),

둘째, 독립변수가 종속변수에 유의한 영향을 주어야 하고(경로 B),

셋째, 독립변수와 매개변수가 동시에 종속변수에 유의미한 영향을 주는지 검증했을 때

2단계에서 유의미한 관계였던 독립변수와 종속변수의 관계가 약해지거나(부분매개) 유의하지 않아야 한다(완전매개). 이상에서 제시한 단계에 따라 매개변수에 대한 타당성을 분석한 결과는 다음과 같다.

3단계 경로분석을 실시한 결과, 1단계에서 독립변수인 초기R&D투자비중($\beta=.332$, $t=4.414$, $p<.000$)과 기술성숙도($\beta=.167$, $t=2.219$, $p<.05$)는 정부R&D지원에 모두 유의한 영향을 미치는 것으로 나타나 첫째 조건은 충족시켰다. 2단계에서 독립변수인 초기R&D투자비중($\beta=.454$, $t=4.783$, $p<.000$)과 기술성숙도($\beta=.042$, $t=.661$, $p>.05$)에 미치는 영향은 초기R&D투자비중만 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다. 마지막 3단계 분석은 독립변수인 초기R&D투자비중과 기술성숙도, 매개변수인 정부R&D지원이 종속변수인 기술개발 성과에 유의한 영향을 미치는지를 검증한 결과, 초기R&D투자비중($\beta=.303$, $t=3.518$, $p<.000$)과 정부R&D지원($\beta=.486$, $t=5.602$, $p<.000$)이 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이로써 초기R&D투자비중이 2단계 : $\beta=.454$, 3단계: $\beta=.303$ 으로 감소되어 부분 매개역할을 하고 있음을 나타냈다.

<표 28> 정부R&D지원의 매개효과 분석 결과

독립변수 \ 종속변수	1단계(경로 A)		2단계(경로 B)		3단계(경로 C)	
	정부R&D지원		개발성과		개발성과	
	표준화 β 값	t값	표준화 β 값	t값	표준화 β 값	t값
초기R&D 투자비중	.332	4.414***	.454	4.783***	.303	3.518***
기술성숙도	.167	2.219*	.042	.661	.017	.200
정부R&D지원	-	-	-	-	.486	5.602***
R^2	.150		.201		.420	
Adj. R^2	.138		.193		.400	

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

<표 29> 연구가설 검증결과의 종합

구 분	가 설	채택여부
가설 1	중소기업의 초기R&D투자비중이 높을수록 기술효능감이 높을 것이다.	기각
가설 2	중소기업의 초기R&D투자비중이 높을수록 시장효능감이 높을 것이다.	지지
가설 3	중소기업 기술성속도의 단계가 높을수록 기술효능감이 높을 것이다.	지지
가설 4	중소기업 기술성속도의 단계가 높을수록 시장효능감이 높을 것이다.	기각
가설 5	중소기업의 초기R&D투자비중이 높을수록 정부의 R&D지원 혜택이 높아질 것이다.	지지
가설 6	중소기업 기술성속도의 단계가 높을수록 정부의 R&D지원 혜택이 높아질 것이다.	지지
가설 7	중소기업의 기술효능감이 높을수록 정부의 R&D지원 혜택이 높아질 것이다.	지지
가설 8	중소기업의 시장효능감이 높을수록 정부의 R&D지원혜택이 높아질 것이다.	기각
가설 9	중소기업의 기술효능감이 높을수록 기술개발 성과가 높아질 것이다.	기각
가설 10	중소기업의 시장효능감이 높을수록 기술개발 성과가 높아질 것이다.	지지
가설 11	중소기업의 정부의 R&D지원 혜택이 많을수록 기술개발 성과가 높아질 것이다.	지지

제5장 결론

제1절 연구결과의 요약

본 연구는 두 가지 측면에서 연구를 수행하였다. 먼저 중소기업측면에서 정부R&D지원을 높일 수 있는 선행요인을 밝혀내고, 후속하여 기술개발 효능감과 정부R&D지원이 기술개발 성과에 영향을 미치는 인과관계를 검증하였다. 연구가설에 대한 실증분석 결과는 다음과 같다.

첫째, 초기R&D투자비중은 기술효능감에 유의한 영향을 미치지 않는 것으로 나타났으나 중소기업의 초기R&D투자비중이 높을수록 시장효능감은 높아지는 것으로 나타났다. 이 같은 결과는 중소기업에서 실제 R&D를 위한 다양한 투자를 추진하더라도 인프라 측면이 강하기 때문에 실제 기술효능감에는 유의한 영향을 미치지 않고, 오히려 사업화에 대한 기대로 인해 시장효능감이 높아진 것으로 이해된다.

둘째, 중소기업의 높은 기술성숙도는 기술효능감에 긍정적 영향을 미치는 것으로 나타났다지만, 높은 기술성숙도가 시장효능감에는 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다. 이 같은 결과는 기술의 단계가 높다는 것은 기술개발에 대한 기술적 측면의 노하우가 축적되어 있음을 내포하고 있는 데 따른 결과로 보여지지만, 높은 기술성숙도를 보유하고 있다하더라도 실제 사업화가 이루어지지 않을 가능성이 있기 때문에 시장효능감에 영향을 미치지 않는 것으로 판단된다.

셋째, 중소기업에서 기술개발을 위해 투자되는 초기R&D투자비중이 높을수록 정부 R&D지원이 높아짐을 나타냈다. 이 같은 결과는 중소기업이 자체적으로 기술개발을 위한 기초적인 인프라와 기자재, 기술개발 인력 등이 확보되었을 때 정부지원을 받을 수 있는 확률이 높아지기 때문인 것으로 이해된다. 따라서 중소기업들이 핵심기술 요소를 확보하기 위한 사전적 노력이 없을 경우에는 정부의 R&D지원을 받기가 어렵기 때문에 초기 기술개발에 대한 투자가 우선적으로 선행되어야 함을 알 수 있다.

또한 중소기업의 기술개발 전 투입되는 초기R&D투자비중이 높을수록 기술개발에 대한 의지가 높고 중소기업 측면에서 독자적인 기술개발을 하기에는 많은 비용이 부담되기 때문에 다소 진입하기 쉬운 정부자원을 많이 활용하는 것으로 나타나고 있다.

기술개발 초기에 중소기업의 기술성숙도는 보유하고 있는 핵심기술이 사업화에 가까

울수록 정부R&D지원이 높아지는 것을 나타내는데, 이는 정부지원이 기술개발을 통한 사업화를 목적으로 R&D지원이 이루어지기 때문에 기업이 가지고 있는 핵심기술이 고도화되고 사업화에 가까울수록 정부 지원율이 높아진다는 것을 보여주고 있다. 따라서 기업의 기술성숙도가 높은 기업일수록 기술개발에 대한 적극적인 의지가 높음에 따라 정부의 R&D지원을 수혜받기 위해 노력을 기울일 것이다.

넷째, 중소기업의 기술효능감이 높을수록 정부R&D지원이 높아지는 것으로 나타났지만, 중소기업의 시장효능감이 높더라도 정부R&D지원은 높아지지 않는 것으로 나타나 차이를 보였다. 이는 정부 R&D지원은 기술개발에 초점을 두고 추진되는 데 따른 결과로 이해된다.

다섯째, 중소기업의 기술개발 성과에 시장효능감과 정부R&D지원이 긍정적인 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났으나 기술효능감은 유의한 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다. 이 같은 결과는 중소기업의 정부지원을 통한 성공적인 기술개발이 이루어져 직접적인 기술개발 성과로 나타나기보다는 궁극적으로 사업화를 통한 매출증대와 고용창출의 성과가 나타나고 있음을 결과에서 보여주고 있다.

마지막으로 초기R&D투자비중은 정부R&D지원을 매개해서 기술개발 성과에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타나 중소기업의 기술개발의 성과를 높이기 위해서는 중소기업의 초기 설비 및 인력확보 등 개발을 위한 인프라가 구축되어야 하는 등의 초기 R&D투자가 필요함을 결과에서 시사하고 있다. 이 같은 결과는 중소기업의 기술개발에 대한 투자와 관심도 및 해당 기업의 기술개발에 대한 의지로 판단되기 때문이다.

제2절 연구의 시사점

국가 경제에 막대한 영향을 미치고 있는 중소기업의 정부R&D지원 영향에 대한 본 연구 결과는 다음과 같은 시사점을 제시하고 있다.

첫째, 규모의 한계를 가지고 있는 중소기업 측면에서 높은 의존도를 나타내고 있는 정부자금을 지원 받을 수 있다는 가능성을 제안하고 있다.

이는 본 연구의 결과로서 초기R&D투자비중이 높고 기술성숙도의 단계가 사업화에 가까울수록 정부자금을 수혜받을 가능성이 높음을 확인하였는데, 중소기업의 기술 역량과 경쟁력을 증대시키기 위한 목적으로 정부가 지원하는 국가연구개발사업은 기술성 뿐만 아니라 경영능력, 사업성 등의 평가를 통해 지원되고 있으며, 본 연구에서 중소기업의 기술개발 능력과 사업화 가능성을 판단할 수 있는 지표로서 초기R&D투자비중과 기술성숙도(TRL)를 제안하고 있다.

정부가 지원하는 국가연구개발사업 중 기술개발사업은 사업화를 목적으로 지원되고 있기 때문에, 일정 수준의 선행연구가 필수적으로 요구되며, 어느 정도의 기술역량을 보유해야 한다는 전제조건이 필요하므로 중소기업 측면에서 정부자금의 활용계획이 있다면 효과적으로 접근할 수 있는 방법을 제안하고 있다.

둘째, 사회인지이론의 개념인 “효능감”을 기술개발 관점에서 해석하고 적용하였다. 이는 주어진 과업을 성공적으로 수행할 수 있다는 믿음인 “효능감”(Bandura, 1997)을 R&D를 수행하는 기술개발 관점에서 조직이 보유한 기술의 경쟁력이 어느 정도에 위치하고 느끼고 있는지를 나타낸 기술 효능감과 시장에서의 경쟁력이 어느 정도에 위치하고 느끼고 있는지의 시장 효능감으로 구분하였으며, 최초 아이디어 도출부터 제품개발, 사업화에 이르기까지 모든 주체가 되는 조직 구성원들의 목표의식은 특히 R&D를 수행하는 측면에서 중요하게 작용될 수 있음을 보여줌으로써 “효능감”의 개념을 확대하였다. 아울러 본 연구의 결과는 중소기업의 기술개발 성과가 기술적 측면뿐만 아니라 사업화를 통한 경제적 성과를 중요하게 인식하고 있기 때문에, 시장에서의 경쟁력 확보를 위한 마케팅 영역에서의 참여 또한 중요함을 제안하고 있다.

셋째, 기존의 선행연구에서와 같이 중소기업에 대한 정부R&D지원의 효과가 직·간접적으로 긍정적인 효과가 있음을 확인하였으나, 정부의 지원이 무조건적으로 기업의 기술개발 성과로 귀결되지 않음을 보여주고 있다.

본 연구에서와 같이 R&D지원의 평가관점에서 제시된 두 가지 선행요인인 초기R&D

투자비중과 기술성숙도(TRL)를 볼 때 투자비중과 기술성숙도 단계가 높을수록 정부 R&D지원을 수혜받을 가능성이 높아지지만, 초기R&D투자비중과 달리 기술성숙도에서는 기술개발 성과에 아무런 효과가 미치지 않는 것으로 확인되었다.

이는 한정된 정부R&D예산으로 효율성과 효과성을 극대화시키고자 하는 정부의 입장에서 중소기업이 R&D를 수행할 수 있는 능력을 보유하고, 개발하고자 하는 기술의 단계가 사업화에 다다를수록 기술개발 성공을 통한 가시적인 성과가 발생할 가능성이 높다고 판단될 수 있기 때문인 것으로 판단되지만, 이런 정부의 의도와는 모든 영역에서 기술개발 성과가 유발되지 않는다는 것을 본 연구를 통해 보여주고 있기 때문에 국가 경쟁력을 증대시킬 수 있는 심층적인 정부R&D지원 전략수립이 필요함을 제시하고 있다.

제3절 연구의 한계점

본 연구는 중소기업의 기술개발 성과를 이끄는 선행요인을 밝히는 과정에서 설문조사 특성상 일부 한계점을 지닐 수 있다. 특히 중소기업에서는 기술개발에 필요한 정부 R&D지원은 무엇보다도 기술개발 성과를 이끄는 중요한 요인이기 때문이다. 먼저 중소기업측면에서 정부R&D지원을 높일 수 있는 선행요인을 밝혀내고, 다음으로 정부R&D 지원이 중소기업 기술개발 성과에 영향을 미치는데 있어 기술성숙도의 단계별 차이가 존재하는지를 밝히고자 하였다.

첫째, 본 연구는 조사대상 기업체를 기술개발을 하고자 정부R&D지원 사업을 수행했던 기업체를 대상으로 조사하였다. 그러나 산업간 특성의 차이로 인해 기술개발에 있어 차이가 존재할 것으로 예측된다. 예를 들어 기술개발에 있어서도 최첨단의 고도화된 기술개발이 요구되는 산업과 비교적 기술단계가 낮은 제조업분야와는 정부R&D지원에 대한 최종목표가 다를 것으로 예측된다.

최첨단 기술개발 산업의 경우 실제 기술개발에 높은 투자비용이 투입되어야 하는 개발로 실제 기술개발을 목표로 두고 정부R&D지원을 받는 목적이 있는 반면에 비교적 기초 기술개발을 하고자 하는 중소기업의 경우는 정부 R&D지원을 통해 사업화로 이어져 수익창출로 이어지기를 희망하는데서 차이가 존재할 것으로 보기 때문에 향후 후속연구에서는 산업분야별 분석을 통해 정부R&D지원에 대한 성과측면을 심층적으로 연구가 필요할 것으로 본다.

둘째, 본 연구는 기술개발 효능감을 두 가지 차원인 기술효능감과 시장효능감으로 나누어 제시하였다. 실제 데이터 수집에서도 기업에서 인식하는 자사가 보유한 기술에 대한 자신감 등의 기술개발에 대한 인지적 효능감보다는 실제 기술개발의 수준으로서 세계기술수준대비 자사의 기술역량 수준을 비율과 격차를 조사한 후 이를 계수화한 후 분석을 실시하였다. 따라서 향후 연구에서도 인지적 방법과 계수화된 조사를 병행하여 분석을 실시한다면 보다 더 구체적인 연구구성개념을 정립하는데 학문적 기여가 있을 것으로 판단된다.

마지막으로 본 연구는 중소기업에서 기술개발 시 정부R&D지원을 통한 기술개발성과를 실제로 유발하는지를 검증하고자 하였으며, 무엇보다도 개발하고자 하는 기술개발주기에 따른 정부R&D지원의 효과성을 보고자 하였다. 그러나 본 연구에서는 기술개발주기별 조사 자료의 편차로 인하여 연구결과를 일반화하는 데 한계가 있다. 따라서

향후 연구에서는 이 같은 자료조사의 불균형을 해소하여 실제 중소기업의 기술개발 주기별 정부R&D지원 효과를 심층적으로 연구하는 후속연구의 필요성이 있다. 이 같은 후속연구의 경우 중소기업의 기술개발에 있어 기술개발 주기별 정부R&D지원의 규모 및 시기 등을 예측하여 R&D지원을 추진한다면, 본 연구결과보다 훨씬 더 흥미로운 결과를 제시할 수 있을 것이다.

참고문헌

<국내 문헌>

- 고해리·이지은·김상균(2017), “국내 산업의 연구개발 활동 및 성과의 변화 (1990~2015),” 한국경영사학회, 32(2), 5~28.
- 과학기술정보통신부·한국과학기술기획평가관리원, “2018년도 연구개발활동조사보고서 - 그래프와 표로 바라본 우리나라 연구개발활동”
- 권남훈·고상원(2004), “기업 R&D 투자에 대한 정부 직접보조금의 효과,” 국제경영연구, 10(2), 157~181.
- 권혁상·황두희(2019), “정부 R&D지원사업이 중소기업 성과에 미치는 영향 분석 : 정보 비대칭성의 매개효과를 중심으로,” 한국기술혁신학회지, 22(6), 1107~1137.
- 기획재정부, “2019-2023년 국가재정운용계획 주요내용”
- 김광두·홍운선(2011), “혁신활동이 기업의 경영성과에 미치는 영향,” 기술혁신학회지, 14(2), 373~404.
- 김기만(2020), “공공 재정지원과 중소기업 R&D 투자 간 관계에 관한 연구 : 정책효과와 기업개방성의 조절 효과“, 산업경제연구, 33(1), 291~317.
- 김동준·진영준·최형재(2020), “비R&D지원사업의 성과지표에 대한 함의: 제조업소프트 파워강화지원사업을 대상으로,” 한국재정정책학회, 2, 97~128.
- 김민창·성낙일(2012), “정부 R&D 자금지원과 중소기업의 성과,” 중소기업연구, 34(1), 39~60.
- 김병우(2006), “R&D 투자가 한국경제 수출에 미치는 영향 분석,” 기술혁신연구, 14(1), 31~65.
- 김선우·정효정(2019), “한국과 미국의 중소기업 R&D 지원 비교와 시사점,” 과학기술정책연구원.
- 김성태(2017), “기업의 R&D투자와 성장과의 관계에 대한 실증분석 : 고용창출형 고성장기업의 특성을 중심으로,” 한국자료분석학회, 19(1), 345~357.
- 김성훈·소영진·유재원(2002), “기업연구개발활동 촉진을 위한 정부지원제도 평가와 개선방안,” 한국행정연구, 11(3), 181~213.
- 김의철·박영신(2001), “IMF 시대 한국 학생과 부모의 스트레스와 대처양식 및 생활만족도에 대한 연구 : 사회적 지원과 자기효능감과의 관계를 중심으로”, 한국

- 심리학회지, 6(1), 77-105.
- 김재홍(2010), “개방형 혁신여건 조성을 통한 정부 R&D투자의 성과 제고,” 디지털정책연구, 8(2), 29-42.
- 김주일(2019), “직접지원 vs 간접지원: 중소기업 R&D 투자 촉진을 위한 정책조합 모색,” 기술혁신연구, 27(1), 1-43.
- 김태일(2010), “<특별기고>R&D 성과물이 중소기업 제품 상용화로 이어지려면...,” 헤럴드경제.
- 김호·김병근(2012), “정부보조금의 민간연구개발투자에 대한 효과분석,” 기술혁신학회, 15(3), 649-674.
- 김호영·어승섭·전영·유승훈(2014), “산업기술 R&D투자의 고용창출효과 분석,” 기술혁신학회지, 17(4), 651-672.
- 김희천·정봉근(2004), “벤처캐피탈의 모니터링과 지원 활동 결정요인,” 인사·조직연구, 12(1), 1-32.
- 노용환(2015), “중소기업 R&D 지원의 성장효과 분석,” 산업혁신연구, 31(2), pp.103-132.
- 노용환·홍성철(2016), “정부지원 R&D의 중소기업 기술 및 고용 성과에 대한 연구,” 기술혁신연구, 24(2), 57-89.
- 박동배(2011), “R&D 통계 현황 분석 및 개선 방안,” 과학기술정책연구원.
- 박성민(2011), “R&D프로젝트의 성과평가를 위한 DEA효율성지수와 정규화지표의 합치도 분석,” 대한경영학회지, 24(4), 1999-2014.
- 배영임(2014), “중소기업 R&D지원사업의 효율성과 효과성 분석,” 기술혁신연구, 22(2), 77-104.
- 배영임(2015), “중소기업 R&D활동이 고용창출에 미치는 영향에 관한 연구 : 정부 R&D 지원의 조절효과를 중심으로,” 벤처창업연구, 10(3), 75-83.
- 서정하·전기영·전한수(2007), “부품·소재개발사업의 TRL 적용에 관한 연구,” 기술혁신학회, 10(4), 789-807.
- 선지아·현정환(2018), “중국 기업의 연구개발투자 결정요인에 관한 연구 : 정부보조금의 역할을 중심으로,” 전문경영인연구, 21(2), 383-401.
- 송종국(2007), “R&D 투자 촉진을 위한 재정지원정책의 효과분석,” 과학기술정책연구원.
- 송종국·김혁준(2009), “R&D 투자 촉진을 위한 재정지원정책의 효과분석,” 기술경영경제학회, 17(1), 1-48.

- 신민식·김수은(2009), “혁신형 중소기업의 R&D 투자와 기업가치간의 관계,” 기업가정신과 벤처연구 (JSBI)(구 벤처경영연구), 12(3), 91-112.
- 신복균·박항식·이영수(2017), “정부 R&D 지원이 항공제조기업의 경영성과에 미치는 영향 분석,” 한국항공경영학회지, 15(2), 63-75.
- 신진교·최영애(2008), “중소기업의 R&D와 혁신 -정부정책지원의 조절효과-,” 한국기업경영학회, 15(1), 119-132.
- 안승구·김정호·김주일(2017), “정부의 연구개발 지원이 중견기업의 투자에 미치는 효과,” 한국기술혁신학회, 20(3), 546~575.
- 안승구·박종복·나영식(2020), “중소기업의 기술사업화, 어떻게 향상시킬 것인가? - 중소기업의 기술사업화 추진실태와 정책제언,” 한국과학기술기획평가원.
- 양오석·한재훈(2016), “강원지역 제조업체의 연구개발 활동과 기업성과 간 관계: 패널 모형추정,” 경영연구, 제31권 제3호, 261-298.
- 오승환·김선우(2017), “중소기업 R&D 지원의 현황과 성과분석,” 과학기술정책연구원.
- 오승환·장필성(2020), “정부 R&D 지원이 제조기업의 혁신활동 및 혁신성과에 미치는 효과,” Journal of Korea Technology Innovation Society, 23(5), 941-966.
- 유일 · 나광윤 · 최혁라(1999), “인터넷 쇼핑몰의 서비스 품질이 전자상거래 성과에 미치는 영향,” 한국전자거래(CALS/EC)학회, 4(3), 77-94.
- 이경민 · 이근찬(2007), “우리나라 제약산업의 연구개발(R&D)투자가 기업성과에 미치는 영향,” 전문경영인연구, 10(2), 81-100.
- 이민호(2009), “중소기업 정책자금 중복지원의 효과성 분석 : 기업의 재무적 성과를 중심으로,” 한국행정학보, 42(2), 401-428.
- 이병현·김선영(2009), “정부 R&D 지원사업의 중소기업 고용창출 효과,” 한국노동연구원, 72-84,
- 이성호(2017), “중소기업 연구개발 지원정책 수혜자 선정모형 연구,” 한국개발연구원.
- 이영원(2017), “집단 효능감과 지역 관여도 및 매체 이용에 따른 지역 이미지 효과 : 전북 지역을 중심으로,” 언론과학연구, 17(1), 56-83.
- 이영주(2007), “중학생이 지각한 부모-자녀간의 의사소통유형과 자기효능감이 학교적응에 미치는 영향,” 숙명여자대학교 석사학위논문.
- 이정석·강택구·조일현(2018), “자기 및 집단 효능감을 통한 환경 친화적 행동 촉진에 대한 연구,” 국회입법조사처, 10(2).
- 이준수·정혜진(2020), “SERVQUAL과 IPA분석을 통한 기업지원서비스의 개선 방향 : 부

- 산 지역 중소기업 사례,” 기술혁신학회지, 23(5), 992-1010.
- 이진주·한종희(1993), “모형기업에 대한 모형자본회사의 관리 지원활동 효과에 관한 상황적 분석,” 경영학연구, 23(1), 21-60.
- 이태정(2007), “The effect of the R&D investment and capital investment on the firm’s performance,” 국제회계연구, 17, 291-307.
- 이현식·서영욱(2017), “ICT 중소기업에 대한 정부 지원방식에 따른 R&D 성과비교,” 한국콘텐츠학회, 17(5), 34-44.
- 이후성·이정수·박재민(2015), “정부 R&D지원 유형에 따른 중소기업 기술적 성과 분석,” 한국기술혁신학회, 18(1), 73-97.
- 장성근·신영수·정해혁(2009), “R&D투자, 기술경영능력, 기업성과간의 관계,” 경영학연구, 38(1), 105-132.
- 장지호(2009), “중소기업정책의 제도정합성 고찰 : 시차이론을 활용한 담론제도주의를 중심으로,” 한국공공관리학보, 23(3), 191-214.
- 장현주(2016), “강소형 중소기업 육성을 위한 정부의 시장개입효과 : World Class 300 프로젝트 지원사업에 대한 프로그램 논리모형의 적용,” 한국지방정부학회, 20(2), 1-22.
- 정승용·정선양(2013), “국내 생명공학기업의 수익성과 연구개발 투자전략에 관한 연구: 자원기반이론을 중심으로,” 대한경영학회지, 26(10), 2609-2626.
- 정용길(2018), “연구개발 과정에서 공정성과 품질이 신뢰와 충성도에 미치는 영향,” 서비스 연구, 8(3), 115~136.
- 정이기·홍재범(2017), “기업의 투자가 고용성장에 미치는 영향 : 기술투자 인적투자 설비투자를 중심으로,” 한국자료분석학회, 19(3), 1459~1468.
- 정준호·김재수·최기석·이병희(2016), “정부 R&D투자가 기업 규모별 R&D지출에 미치는 영향 분석,” 한국콘텐츠학회지, 16(10), 150-162.
- 정한석·문재승(2018), “중소기업 조직설계의 적합성이 기업성과에 미치는 영향 : 구성형 태적 접근,” 대한경영학회지, 31(2), 285-315.
- 조병길·김성홍(2013), “개방형 혁신활동이 신제품 개발성과와 기업성과에 미치는 영향,” 한국생산관리학회지, 24(1), 1-23.
- 조성표·정재용(2001), “연구개발 지출의 대기간 이익효과 분석,” 경영학연구, 30(1), 289-315.
- 주미진(2021), “4차 산업 집적이 지역경제에 미치는 영향 분석,” 한국콘텐츠학회논문

- 지, 21(3), 375-389.
- 진범섭(2021), “공중의 감염병 위험인식 수준이 예방행위 의도에 미치는 영향 : 자기 효능감·반응 효능감·집단 효능감의 조절효과 분석,” 한국소통학보, 20(1), 161-190.
- 최종민(2018), “정부 R&D 지원이 중소기업 혁신성과에 미치는 영향 : 기업 특성의 조절효과를 중심으로“, 행정논총, 56(2), 213-248.
- 최종민·박일주(2018), “기업의 기술혁신 실패 확률 경감에 대한 논의 : 정부지원의 조절효과를 중심으로,” 한국행정학보, 52(1), 327-361
- 최태진(2007), “국가연구개발사업의 유형별 성과분석을 통한 전략적 연구관리 체계 구축에 관한 연구,” 건국대학교 대학원 박사학위논문.
- 최환석·김영민(2016), “마중물 또는 논문돈 : 정부 연구개발자금이 연구개발 투자와 기업 혁신에 미치는 영향,” 경영학연구, 45(6), 1833-1857.
- 추정엽(2014), “국내 ICT 중소기업 연구개발(R&D)지원사업의 기술준비도(TRL)단계 변화유형별 효율성 분석,” 산업경제연구, 27(4), 1563-1592.
- 한광현(2005), “자기 효능감 및 집단 효능감이 호텔근로자의 소진과정에 미치는 조절효과,” 호텔경영학연구, 14(2), 63-87.
- 한승희(2020), “정부와 기업의 역할이 기업의 R&D 혁신에 미치는 영향: 세부요인 분류, 업체특성, 상대적 영향의 크기를 고려하여,” 행정논총, 58(4), 141-173.
- 한웅용·김주일(2020), “2020년도 정부연구개발예산 현황분석,” 한국과학기술기획평가원.
- 허기영·김진태·이나래·김빛나(2019), “민간기업의 R&D 성과에 대한 실증분석 연구,” 국제회계연구, 85(85), 41~59.
- 홍재범·김성태(2016), “고성장 중소기업의 동태적 특성 및 결정요인에 대한 실증연구 : 산업특성을 중심으로,” 한국자료분석학회, 18(2), 827~838.
- 홍지승(2010), “중소기업의 기술혁신 동인 분석과 시사점,” KIET산업경제, 147, 43-53.
- 황순환(1999), “지식기반경제로의 발전을 위한 중소기업 활성화 방안: 벤체기업을 중심으로,” 중소기업진흥공단.

<국외 문헌>

- Almus, M.(2003), “The Effects of Public R&D Subsidies on Firms’ Innovation Activities : The case of Estern Germany,” *Journal of Business and Economic Statistics*, 21(2), 226-236.
- Aw, B. Y., Roberts, M. J., and D. Y. Xu(2008), “R&D Investments, Exporting, and the Evolution of Firm Productivity,” *The American Economic Review*, 98(2), 451-456.
- Balkin, D. B., G. D. Markman, and L. R. Gomez-Mejia (2000), “Is CEO Pay in High-Technology Firms Related to Innovation?,” *Academy of Management Journal*, 43(6), 1118-1129.
- Bandura, A.(1977), “Self-efficacy : Toward a Unifying Theory of Behavioral Change,” *Psychological Review*, 84(2), 191-215.
- Bandura, A.(1997), “Self-efficacy : The Exercise of Control,” New York: W.H. Freeman and Company.
- Barney, J. B.(1991), “Firm Resources and Sustained Competitive Advantage,” *Journal of Management*, 17, 99-120.
- Baron, R. M. and D. A. Kenny(1986). “The Moderator-mediator Variable Distinction in Social Psychological Research: Conceptual, Strategic, and Statistical Considerations,” *Journal of Personality and Social Psychology*, 51(6), 1173-1182.
- Basit, S, A., T. Kuhn, and M. Ahmed(2018), “The Effect of Government Subsidy on Non-technological Innovation and Firm Performance in the Service Sector: Evidence from Germany,” *Business Systems Research*, 9(1), 118-137.
- Branch, B.(1974), “Research and Development Activity and Profitability: A Distributed Lag Analysis,” *Journal of Political Economy*, 82(5), 999-1011.
- Brouwe, E., A. Kleinknecht, and J. O. N. Reijnen(1993), “Employment Growth and Innovation At the Firm-Level: An Empirical Study,” *Journal of Evolutionary Economics*, 3(2), 153-159.
- Brown, M.G. and R. A. Svenson(1998), “Measuring R&D Productivity,” *Research-Technology Management*, 41(6), 30-35.

- Browning, C. R. and K. A. Cagney(2002), “Neighborhood Structural Disadvantage, Collective Efficacy, and Self-rated Physical Health in an Urban Setting,” *Journal of Health Social Behavior*, 43(4), 383-399.
- Busom, I.(2000), “An Empirical Evaluation of the Effects of R&D Subsidies,” *Economics of Innovation and New Technology*, Vol.9, 111-148.
- Chapman, G., A. Lucena, and S. Afcha(2018), “R&D Subsidies & External Collaborative Breadth: Differential Gains and the Role of Collaboration Experience,” *Research Policy*, 47(3), 623-636.
- Cin, B. C., Y. J. Kim, and N. S. Vonortas(2017), “The Impact of Public R&D Subsidy on Small Firm Productivity: Evidence from Korean SMEs,” *Small Business Economics*, 48, 345-360.
- Cohen, D. A., B. K. inch, Bower, A., and Sastry, N.(2006), “Collective Efficacy and Obesity: The Potential Influence of Social Factors on Health,” *Social Science & Medicine*, 62, 769-778.
- David, Hall and Toole(1999), “Is Public R&D a Complement or Substitute for Private R&D? A Review of the Econometric Evidence,” Working Paper, 199-269, Dept. of Economy, UC Berkeley.
- DoD(2005), “Technology Readiness Assessment(TRA) Deskbook“.
- Gemunden, H. G., Ritter, T. and P. Heydebreck(1996), “Network Configuration and Innovation Success An Empirical Analysis in German High-Tech Industries,” *International Journal of Research in Marketing*, 13(5), 449-462.
- Georghiou, L.(1999), “Socio-economic Effects of Collaborative R&D-European Experiences,” *Journal of Technology Transfer*, 24(1), 69-79.
- Gino, F., Brooks, A. W., and Schweitzer, M. E.(2012), “Anxiety, Advice, and the Ability to Discern : Feeling Anxious Motivates Individuals to Seek and Use Advice,” *Journal of Personality and Social Psychology*, 102, 497-512.
- Guellec, D. and Van Pottelsberghe de la Potterie, B.(1997), “Does Government Support Stimulate Private R&D?,” *OECD Economic Studies*, 29, 95-122.
- Josh A. Arnold, Sharon Arad, Jonathan A. Rhoades, Fritz Drasgow(2000), “The Empowering Leadership Questionnaire: the Construction and Validation of a New Scale for Measuring Leader Behaviors,” *Journal of Organizational*

- Behavior, 21(3), 249-269.
- Lach, S.(2002), “Do R&D Subsidies Stimulate or Displace Private R&D? Evidence from Israel,” *The journal of industrial economics*, 50(4), 369-390.
- Leoncini, R.(2016), “Learning-by-failing. An Empirical Exercise on CIS Data,” *Research Policy*, 45(2), 376-386.
- Lerner, J.(1999), “The Government as Venture Capitalist: The Long-Run Impact of the SBIR Program,” *The Journal of Business*, 72(3), 285-318.
- Mankins, J. C.(1995), “Technology Readiness Levels (A White Paper),” USA.
- Nunnally J. C.(1978), “An Overview of Psychological Measurement,” *Clinical Diagnosis of Mental Disorders*, 97-146.
- Oliviero A. Carboni(2011), “R&D Subsidies and Private R&D Expenditures: Evidence from Italian Manufacturing Data,” *International Review of Applied Economics*, 25(4), 419-439.
- Piekkola, H.(2007), “Public Funding of R&D and Growth : Firm-level Evidence from Finland,” *Economics of Innovation and New Technology*, 16(3), 195-210.
- Rodríguez, J. L. and R. M. G. Rodríguez(2005), “Technology and Export Behaviour A Resource-based View Approach,” *International Business Review*, 14(5), 539-557.
- Ruegg, R. and I. Feller(2003), “A toolkit for Evaluating Public R&D Investment Models, Methods, and Findings from ATP’ s First Decade,” Gaithersburg, MD: National Institute of Standards and Technology, NISTGCP 03-857.
- Salancik, G. R. and J. Pfeffer(1978), “A Social Information Processing Approach to Job Attitudes and Task Design,” *Administrative Science Quarterly*, 23(2), 224-253.
- Sobel, M. E.(1982), “Asymptotic Confidence Intervals for Indirect Effects in Structural Equation Models,” *Sociological Methodology*, 13, 290-321.
- Söderblom, A., Samuelsson, M., Wiklund, J. and R. Sandberg(2015), “Inside the Black Box of Outcome Additionality: Effects of Early-Stage Government Subsidies on Resource Accumulation and New Venture Performance,” *Research Policy*, 44(8), 1501-1512.
- Sohn, S. Y., Joo, Y. G. and H. K. Han(2007), “Structural Equation Model for the

- Evaluation of National Funding on R&D Project of SMEs in Consideration with MBNQA Criteria,” Evaluation and Program Planning, 30(1)1, 10-20.
- Teece, D. J.(1996), “Firm Organization, Industrial Structure, and Technological Innovation,” Journal of Economic Behavior & Organization, 31(2), 193-224.
- Wesley M. Cohen, Daniel A. Levinthal(1989), “Innovation and Learning: The Two Faces of R&D,” Economic journal (London, England), 99(397), 569-596.
- Zhao, H. and H. Li(1997), “R&D and Export An Empirical Analysis of Chinese Manufacturing Firms,” The Journal of High Technology Management Research, 8(1), 89-105.

설 문 지

안녕하십니까?

본 설문지는 중소기업의 R&D 및 효능감이 정부R&D지원 수혜 및 기술개발 성과를 연구하기 위한 것입니다.

본 설문지의 내용은 오로지 연구목적으로만 사용될 것이며, 응답해 주신 모든 내용은 통계로 일괄 처리되므로 익명성이 보장됩니다.

기업의 기술개발(R&D)에 대한 정확한 진단이 될 수 있도록 빠짐없이 솔직하게 응답해 주시기 바랍니다.

소중한 시간 내주셔서 감사드립니다.

2021년 4월



조선대학교 대학원 경영학과

박사과정 : 김대용

지도교수 : 박종철

TEL: 062)604-9123

1. 다음은 귀사의 **일반 현황에 대한 질문**입니다. 2021년 4월 현재를 기준으로 응답해 주십시오.

업체명			설립년도	년			
기술분야 (산업기술 특수 코드 기타)	전기전자(), 기계소재(), 바이오의료(), 에너지자원(), 정보통신(), 화학(), 기술기반(), 지식서비스(), 기타()						
정부R&D 수혜년도	년						
수혜 전 총 매출액	원	수혜 전 연구개발비	원	수혜 전 재직인원	명	연구 인력	명

2. 정부R&D지원으로 개발된 기술의 수명주기를 시점별로 선택하여 주십시오.

착수시점	도입기(), 성장기(), 성숙기(), 쇠퇴기(), 기타()
완료시점	도입기(), 성장기(), 성숙기(), 쇠퇴기(), 기타()
현재시점	도입기(), 성장기(), 성숙기(), 쇠퇴기(), 기타()

3. 정부R&D지원으로 개발된 기술의 성숙도를 시점별로 선택하여 주십시오.

착수시점	기초단계(TRL1~2)(), 실험단계(TRL3~4)(), 시작품단계(TRL5~6)(), 실용화단계(TRL7~8)(), 사업화단계(TRL9)()
완료시점	기초단계(TRL1~2)(), 실험단계(TRL3~4)(), 시작품단계(TRL5~6)(), 실용화단계(TRL7~8)(), 사업화단계(TRL9)()
현재시점	기초단계(TRL1~2)(), 실험단계(TRL3~4)(), 시작품단계(TRL5~6)(), 실용화단계(TRL7~8)(), 사업화단계(TRL9)()

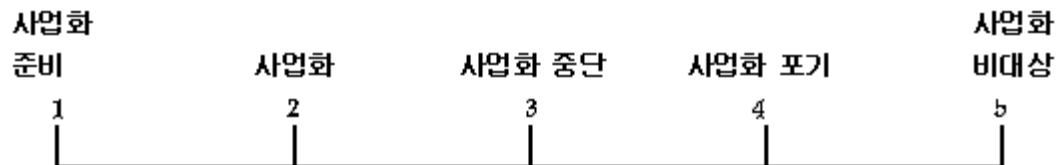
4. 최고기술대비 정부R&D지원으로 개발된 기술의 수준이 어느 정도 해당되는지 시점 별로 선택하여 주십시오.

착수시점	20% 이하	40% 미만	60% 미만	80% 미만	80% 이상
완료시점	20% 이하	40% 미만	60% 미만	80% 미만	80% 이상
현재시점	20% 이하	40% 미만	60% 미만	80% 미만	80% 이상

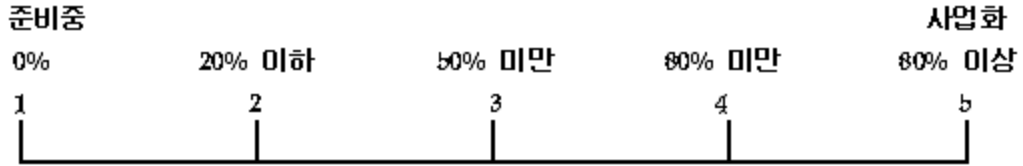
b. 최고기술대비 정부R&D지원으로 개발된 기술의 격차가 어느 정도 해당되는지 시점 별로 선택하여 주십시오.

착수시점	1년 이하	3년 미만	5년 미만	7년 미만	7년 이상
완료시점	1년 이하	3년 미만	5년 미만	7년 미만	7년 이상
현재시점	1년 이하	3년 미만	5년 미만	7년 미만	7년 이상

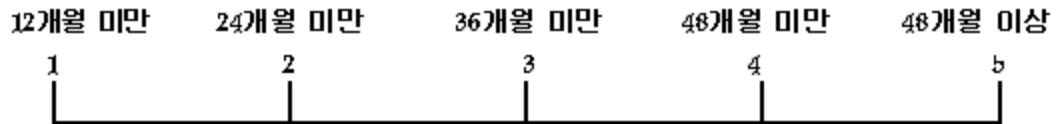
6. 정부R&D지원을 통해 개발된 기술의 활용단계가 어느 단계에 해당하는지 선택하여 주십시오.



6-1. 사업화가 발생한 경우 경쟁시장에서 정부R&D지원을 통해 개발된 기술의 활용수준이 어느 정도 해당하는지 선택하여 주십시오.



6-2. 사업화가 발생되지 않은 경우 사업화 예상 소요기간은 어느 정도 해당하는지 선택하여 주십시오.



7. 다음은 자료정리를 위한 인구통계학적 질문입니다

- 1) 귀하의 연령은? (만 세)
- 2) 귀하의 학력은? ()
 ①중졸이하 ②고졸 ③대학졸업 ④대학원 재학 및 졸업
- 3) 귀하의 직장내 부서 및 직위는? (부서 : 직위 :)
- 4) 귀하의 업체에서 근무경력은? (년 개월)

■ 국가연구개발사업 성과조사 항목(국가연구개발혁신법 시행규칙)

성과활용보고서										보안등급 일반[], 보안[]	
중앙행정기관명				사업명		사업명					
전문기관명(해당 시 작성)				사업명		내역사업명					
연구개발과제번호				총괄연구개발 식별번호							
기술분류	국가과학기술 표준분류	1순위 소분류 코드명	%	2순위 소분류 코드명	%	3순위 소분류 코드명	%				
	부처기술분류	1순위 소분류 코드명	%	2순위 소분류 코드명	%	3순위 소분류 코드명	%				
총괄연구개발명		국문				영문					
연구개발과제명		국문				영문					
주관연구개발기관		기관명				사업자등록번호					
		주소 (우)				법인등록번호					
연구책임자		성명				직위					
		연락처		직장전화		휴대전화					
				전자우편		국가연구자번호					
연구개발기간		전체		YYYY, MM, DD - YYYY, MM, DD(년 개월)							
		단계		1단계		YYYY, MM, DD - YYYY, MM, DD(년 개월)					
		(해당 시 작성)		n단계		YYYY, MM, DD - YYYY, MM, DD(년 개월)					
연구개발비 (단위: 천원)		정부지원 연구개발비		기관부담 연구개발비		그 외 기관 등의 지원금		합계		연구개발비 외 지원금	
		현금		현금 현물		지방자치단체 기타()		현금 현물 합계			
총계											
1단계	1년차										
	n년차										
n단계	1년차										
	n년차										
공동연구개발기관 등 (해당 시 작성)		기관명		책임자		직위		휴대전화		전자우편	
공동연구개발기관										비고	
위탁연구개발기관										역할 기관유형	
연구개발기관 외 기관											
연구개발성과의 활용		사업화 완료		사업화 추진 중		후속단계 연구 추 진		기술지 원 활용		정책 활용	
		신행·기 초 연구 활용		그 밖의 목적 활용		활용 중단					
		그 밖의 목적 활용 실적(해당 시 작성)									
		활용 중단 사유(해당 시 작성)									
성과활용 보고서 작성자		성명				직위					
		연락처		직장전화		휴대전화					
				전자우편		국가연구자번호					

1. 과학적 성과

□ 논문(국내외 전문 학술지) 게재

번호	논문명	학술지명	주저자명	호	국명	발행기관	SCIE ¹⁾ 여부 (SCIE/비 SCIE)	게재일	등록번호 (ISSN)	기여율

* 1) 에스시아이 Expanded(SCIE)

□ 국내 및 국제 학술회의 발표

번호	회의명칭	발표자	발표일시	장소	국명

□ 기술 요약 정보

연도	기술명	요약내용	기술완성도	등록번호	활용여부	미활용사유	연구개발기관외 활용여부	활용방식 ¹⁾

* 1) 연구개발기관 외 활용 방식: 양도, 실시권 허락, 기술지도, 공동연구, 합작투자, 인수합병 중 해당사항을 기재하되, 중복 기재 가능합니다.

□ 보고서 일문

연도	보고서 구분	발간일	등록번호

□ 생명자원(생물자원, 생명정보)·화합물

번호	생명자원(생물자원, 생명정보)/화합물명	등록/기탁번호	등록/기탁기관	발생연도

2. 기술적 성과

□ 지식재산권(특허, 실용신안, 의장, 디자인, 상표, 규격, 신제품, 프로그램)

번호	지식재산권 등 명칭 (건별 각각 기재)	국명	출원				등록			기여율	활용여부
			출원인	출원일	출원번호	등록번호	등록인	등록일	등록번호		

○ 지식재산권 활용 유형

* 활용의 경우 현재 활용 유형에 √ 표시, 미활용의 경우 향후 활용 예정 유형에 √ 표시(최대 3개 중복선택 가능)

번호	제품화	방어	전용실시	통상실시	무상실시	매매/양도	상호실시	담보대출	투자	기타

□ 저작권(소프트웨어, 서적 등)

번호	저작권명	창작일	저작자명	등록일	등록 번호	저작권자명	기여율

□ 신기술 지정

번호	명칭	출원일	고시일	보호 기간	지정 번호

□ 기술 및 제품 인증

번호	인증 분야	인증 기관	인증 내용		인증 획득일	국가명
			인증명	인증 번호		

□ 표준화

○ 국내표준

번호	인증구분1)	인증여부2)	표준명	표준인증기구명	제안주체	표준종류3)	제안/인증일자

- * 1) 한국산업규격(KS) 표준, 단체규격 등에서 해당하는 사항을 기재합니다.
- * 2) 제안 또는 인증 중 해당하는 사항을 기재합니다.
- * 3) 신규 또는 개정 중 해당하는 사항을 기재합니다.

○ 국제표준

번호	표준화단계구분1)	표준명	표준기구명2)	표준분과명	의장단 활동여부	표준특허 추진여부	표준개발 방식3)	제안자	표준화 번호	제안일자

- * 1) 국제표준 단계 중 신규 작업항목 제안(NP), 국제표준초안(WD), 위원회안(CD), 국제표준안(DIS), 최종국제표준안(FDIS), 국제표준(IS) 중 해당하는 사항을 기재합니다.
- * 2) 국제표준화기구(ISO), 국제전기기술위원회(IEC), 공동기술위원회1(JTC1) 중 해당하는 사항을 기재합니다.
- * 3) 국제표준(IS), 기술시방서(TS), 기술보고서(TR), 공개활용규격(PAS), 기타 중 해당하는 사항을 기재합니다.

3. 경제적 성과

□ 시제품 제작

번호	시제품명	출시/제작일	제작업체명	설치 장소	이용 분야	사업화 소요 기간	인증기관(해당 시)	인증일(해당 시)

□ 고용 창출

순번	사업화명	사업화 업체	고용창출 인원(명)		합계
			○○○○년	○○○○년	
합계					

□ 고용 효과

구분			고용 효과(명)	
고용 효과	개발 전	연구인력		
		생산인력		
	개발 후	연구인력		
		생산인력		

□ 비용 절감(누적)

순번	사업화명	발생연도	산정 방법	비용 절감액(천원)
합계				

□ 경제적 파급 효과

(단위: 천원/년)

구분	사업화명	수입 대체	수출 증대	매출 증대	생산성 향상	고용 창출 (인력 양성 수)	기타
해당 연도							
기대 목표							

□ 산업 지원(기술지도)

순번	내용	기간	참석 대상	장소	인원

□ 기술 무역

(단위: 천원)

번호	계약 연월	계약 기술명	계약 업체명	계약업체 국가	기 징수액	총 계약액	해당 연도 징수액	향후 예정액	수출/수입

4. 사회적 성과

□ 법령 반영

번호	구분 (법률/시행령)	활용 구분 (제정/개정)	명 칭	해당 조항	시행일	관리 부처	제정/개정 내용

□ 정책활용 내용

번호	구분 (제안/채택)	정책명	관련 기관 (담당 부서)	활용 연도	채택 내용

□ 설계 기준/설명서(시방서)지침/안내서에 반영

번호	구분 (설계 기준/설명서/지침/안내서)	활용 구분 (신규/개선)	설계 기준/설명서/ 지침/안내서 명칭	반영일	반영 내용

□ 전문 연구 인력 양성

번호	분류	기준 연도	현황																		
			학위별				성별		지역별												
			박사	석사	학사	기타	남	여	수도권	충청권	영남권	호남권	기타								

□ 산업 기술 인력 양성

번호	프로그램명	프로그램 내용	교육 기관	교육 개최 횟수	총 교육 시간	총 교육 인원

□ 다른 국가연구개발사업에의 활용

번호	중앙행정기관명	사업명	연구개발과제명	연구책임자	연구개발비

□ 국제화 협력성과

번호	구분 (유치/파견)	기간	국가	학위	전공	내용

□ 홍보 실적

번호	홍보 유형	매체명	제목	홍보일

□ 포상 및 수상 실적

번호	종류	포상명	포상 내용	포상 대상	포상일	포상 기관

5. 인프라 성과

□ 연구시설·장비

구축기관	연구시설/연구장비명	규격(모델명)	개발여부(Q/X)	연구시설·장비 종합정보시스템* 등록여부	연구시설·장비 종합정보시스템* 등록번호	구축일자(Y,MM,D)	구축비용(천원)	활용범위	활용상태	비고(설치장소)

* 「과학기술기초법 시행령」 제 42조제 4항제 2호에 따른 연구시설·장비 종합정보시스템을 의미합니다.

6. 그 밖의 성과(해당 시 작성합니다)

본문 작성 요령(작성 요령은 제출하지 않습니다)

1. 과학적 성과: 수행한 연구개발과제의 성과 중 논문게재, 학술회의 발표, 기술 요약 정보, 보고서 원문 등 구체적인 학술적 성과에 대하여 해당 시 기재합니다.
2. 기술적 성과: 수행한 연구개발과제의 성과 중 지적재산권, 저작권, 신기술 지정, 기술 및 제품 인증, 표준화 등 구체적인 기술적 성과에 대하여 해당 시 기재합니다.
3. 경제적 성과: 수행한 연구개발과제의 성과 중 시제품 제작, 기술 실시, 사업화 투자실적, 사업화 현황, 매출 실적 등 구체적인 경제적 성과에 대하여 해당 시 기재합니다.
4. 사회적 성과: 수행한 연구개발과제의 성과 중 법령 반영, 정책 활용, 인력 양성, 국제화 협력, 홍보, 포상 및 수상 실적 등 구체적인 사회적 성과에 대하여 해당 시 기재합니다.
5. 인프라 성과: 수행한 연구개발과제의 성과 중 연구시설·장비의 구축과 같은 연구개발 인프라를 확보한 성과에 대하여 해당 시 기재합니다.
6. 그 밖의 성과: 수행한 연구개발과제의 성과 중 과학적, 기술적, 경제적, 사회적, 인프라 성과에 해당하지 않는 기타 성과에 대하여 해당 시 자유롭게 기재합니다.

< 별첨 자료 >

중앙행정기관 요구사항	별첨 자료
1.	1)
	2)
2.	1)
	2)