Asia-Pacific Journal of Business (아태비즈니스연구)
Vol. 12, No. 3, September 2021 (pp.281-294)
https://doi.org/10.32599/apjb.12.3.202109.281

APJB
ISSN 2233-5900 (Print)
ISSN 2384-3934 (Online)

정부 R&D 지원이 민간 R&D 투자에 미치는 영향: 혁신성장동력 정책을 중심으로*

구본진
한국과학기술기획평가원 미래성장정책센터 부연구위원

이종선
명지대학교 경영대학 국제통상학과 교수

The Effects of Government R&D Support on Private R&D Investment: Evidence from Innovative Growth Engine Policies

Bon-Jin Koo[a], Jong-Seon Lee[b]

[a] Center for Fugure Growth Policy, Korea Institute of S&T Evaluation and Planning, South Korea
[b] Department of International Trade & Business, Myongji University, South Korea

Received 31 August 2021, Revised 16 September 2021, Accepted 21 September 2021

Abstract

Purpose - The purpose of this study was verifying the policy effects by field of innovative growth engines, focusing on the discussion of the relationship between government support and corporate R&D activities (substitute/complementary goods), and based on the results, policy recommendations for promoting private R&D were carried out.
Design/methodology/approach - Through literature research, academic/theoretical discussions about relationship between government support and corporate R&D activities were synthesized. Next, survey data were collected for companies engaged in the field of innovative growth engines and empirical analysis was conducted on the relationship between government support and R&D activities in 13 major sectors.
Findings - First, as a result of analyzing all companies regardless of sector, government R&D subsidies had a positive (+) relationship with R&D activities of companies engaged in innovative growth engines, that is, a complementary relationship. Next, as a result of performing empirical analysis by dividing the 13 fields, it was found that 9 fields were complementary goods in which government support had a positive (+) effect on the R&D activities of companies. On the other hand, in the remaining four fields, the effect of government support on corporate R&D activities was not statistically significant.
Research implications or Originality - In order to promote R&D activities of companies in the 9 fields where government support acts as a complementary product, it is necessary to establish policies centered on direct government support. On the other hand, it would be more desirable to seek indirect support rather than direct support in the 4 fields where government support did not have a statistically significant effect on corporate R&D activities.

Keywords: Government R&D Subsidies, Innovative Growth Engine, Technology Policy
JEL Classifications: C12, C83, D40, L15

* 이 논문은 한국과학기술기획평가원 연구비 지원에 의한 논문임 (AT21050, 성장동력의 공공-민간 파트너십 강화를 위한 정책 추진체계 연구)
[a] First Author, E-mail: bonkoo@kistep.re.kr
[b] Corresponding Author, E-mail: jongseon@mju.ac.kr
© 2021 The Institute of Management and Economy Research. All rights reserved.

Ⅰ. 서론

한국 기업들은 새로운 제품과 기술을 빠르게 모방하여 쫓아가는 빠른 추종자(fast follower) 전략으로 눈부신 성과와 성장을 이루어왔다. 빠른 추종자전략은 불확실성을 최소화하고 투자비용을 절감하며 시장 진입의 최적 타이밍을 잡을 수 있게 하여, 단기간에 효율적으로 성장할 수 있는 발판을 마련해 주었다. 이러한 성장 동력에 힘입어 이제 한국 기업들은 기술력 수준에서도 선두권 그룹에 성공적으로 진입하였다. 이제 한국 기업은 모방이나 재빠른 추격 방식이 아닌 스스로 독자적 경로를 창출해내야 하는 탈 추격(post catch up) 시대를 맞이하였다.

Mahmood and Ruffin (2005)은 기술 선도국(technological frontier)에 가까워질수록, 기업들의 혁신을 최대화 할 수 있는 정부의 역할이 중요하다고 강조한 바 있다. 이는 어느 정도 기술력을 쌓고, 탈 추격을 맞이한 한국 기업들에게 있어 정부의 역할이 다시 한번 중요하게 되었다는 의미로 해석될 수 있다. 그동안 혁신을 가져 올 수 있는 단초가 되어주는 기업의 연구개발 활동에 대한 정부 지원의 필요성이 꾸준히 설명되어져 왔고, 가장 큰 맥락에서 연구개발 활동에 대한 정부의 보조금과 연구개발의 효과성에 대한 연구가 활발히 이루어져 왔다.

기술경영 분야에서는 정부지원과 기업 R&D 활동 관계에 대한 연구가 지속되었다. 해당 관계를 대체적 관계로 보고, 정부지원은 구축 효과를 발생시켜 기업 R&D 활동을 저해한다고 주장하는 연구자가 있고 (Clarysse, Wright, and Mustar, 2009), 반대로 둘 간의 관계는 대체적 관계여서 정부지원이 기업 R&D 활동에 촉매제 역할을 한다고 주장하는 연구자도 존재한다(Busom, 2000; Wallsten, 2000). 이와 같은 상반된 관점이 공존하면서 해당 논의는 지속되고 있고, 실증 연구 결과 역시 2가지 관점을 모두 지지하고 있는 상황이다.

2017년부터 추진되고 있는 혁신성장동력 정책의 주요 목표 중 하나는 13대 분야에 대한 정책적 지원을 통해 민간 기업의 R&D 활동을 촉진하는 것이다. 환언하면 혁신성장동력 정책은 정부지원이 기업 R&D 활동에 촉매제가 되는 것을 추구하는 것이다. 그러나 2021년 현재까지 해당 정책의 추진에 있어 정부지원과 기업 R&D 활동이 어떠한 관계에 있는지를 검증하는 작업은 수행되지 못하였다. 이에 본 연구는 정부지원과 기업 R&D 활동 간의 관계를 중심으로 혁신성장동력 13대 분야별 정책 효과를 검증하고, 해당 관계를 중심으로 정책 고도화 방안을 제시하였다.

신규산업에 해당하는 혁신성장동력 13대 분야는 높은 R&D 실패확률로 인하여 민간 R&D 투자가 활성화되지 않는 시장실패가 나타날 수 있다. 따라서 본 연구에서는 특정 관점에 국한하지 않고, 혁신성장동력 13대 분야별로 정부지원 효과가 어떻게 나타나는 지를 실증 분석하였다. 구체적으로는 혁신성장동력 13대 분야 종사 기업 데이터를 바탕으로 13대 분야별 정부지원과 기업 R&D 활동 관계를 실증분석 하였고, 이를 바탕으로 정책 개선 방안을 제시하였다. 특히 기술발전의 가속화와 신규산업의 지속적인 출현은 산업에 대한 기존의 정의를 모호하게 하는 한편 산업 간 경계를 무너뜨리고 있다(Nicholls-Nixon and Jasinski, 1995; 이원준, 2018). 따라서 본 연구는 신규산업을 정의함에 있어 기존 정의에서 탈피하여 혁신성장동력 분야 13대 분야를 중심으로 기술요소를 파악하여 신규산업을 정의하고자 시도하였다. 이를 통해 높은 불확실성으로 인해 기업의 R&D 투자 유인이 저하되어 시장실패가 발생할 수 있는 신규산업 영역에서 정부 R&D 지원의 효과성을 검증하고자 하였다.

13대 분야별 종사기업 중 2016년도부터 2017년도까지 정부 연구개발 지원금을 수혜 받은 기업들을 대상으로 회귀분석을 수행한 결과는 다음과 같았다. 먼저 종사 분야의 구분 없이 전체 기업을 대상으로 fractional logit regression을 수행한 결과 정부의 연구개발 지원금은 혁신성장동력 분야 종사기업의 R&D 활동과 양(+)의 관계 즉, 보완적 관계가 존재하였다.

다음으로 분야를 구분하여 실증 분석을 수행한 결과 정부지원이 기업의 R&D 활동에 양(+)의 효과로 작용한 보완적 관계의 분야는 스마트시티, 가상증강현실, 신재생에너지, 빅데이터, 맞춤형 헬스케어, 드론, 차세대 통신, 첨단소재, 혁신신약 분야였다. 반면 정부지원이 기업의 R&D 활동에 미치는 영향이 통계적으로 유의미하지 않게 도출된 분야는 자율주행차, 지능형 로봇, 지능형 반도체, 인공지능 분야였다. 아울러 정부 연구개발 지원금이 음(-)의 효과로 작용한 즉, 대체적 관계로 판별된 분야는 없었다.

마지막으로 상기 실증분석 결과를 감안하여 혁신성장동력 분야별 정책 개선 방향을 다음과 같이 제언하

였다. 정부지원이 보완적 관계로 작용하는 스마트시티, 가상증강현실, 신재생에너지, 빅데이터, 맞춤형 헬스케어, 드론, 차세대 통신, 첨단소재, 혁신신약 분야는 정부의 직접 지원을 중심으로 정책이 수립되는 것이 기업의 R&D 활동을 증진시키는데 효과적일 것이다. 반면 정부지원이 기업의 R&D 활동에 통계적으로 유의미한 영향을 주지 못한 자율주행차, 지능형 로봇, 지능형 반도체, 인공지능 분야는 직접지원 보다는 간접 지원을 모색하는 것이 더 바람직할 것이다. 예를 들어 기업 대상의 R&D 보조금 지원이 아닌 규제 개선, 세제 혜택 등을 통하여 분야 내 종사기업의 연구개발 활동을 유도하는 것이 보다 효과적일 것이다.

II. 이론적 배경

1. 정부 R&D 지원의 역할

한국 기업들은 새로운 제품과 기술을 빠르게 모방하여 쫓아가는 빠른 추종자(fast follower) 전략으로 눈부신 성과와 성장을 이루어왔다. 빠른 추종자전략은 불확실성을 최소화하고 투자비용을 절감하며 시장 진입의 최적 타이밍을 잡을 수 있게 하여, 단기간에 효율적으로 성장할 수 있는 발판을 마련해 주었다. 이러한 성장 동력에 힘입어 이제 한국 기업들은 기술력 수준에서도 선두권 그룹에 성공적으로 진입하였다. 이제 한국 기업은 모방이나 재빠른 추격 방식이 아닌 스스로 독자적 경로를 창출해내야 하는 탈 추격(post catch up) 시대를 맞이하였다.

Mahmood and Ruffin (2005)은 기술 선도국(technological frontier)에 가까워질수록, 기업들의 혁신을 최대화 할 수 있는 정부의 역할이 중요하다고 강조한 바 있다. 이는 어느 정도 기술력을 쌓고, 탈 추격을 맞이한 한국 기업들에게 있어 정부의 역할이 다시 한번 중요하게 되었다는 의미로 해석될 수 있다. 그동안 혁신을 가져 올 수 있는 단초가 되어주는 기업의 연구개발 활동에 대한 정부 지원의 필요성이 꾸준히 설명되어져 왔고, 가장 큰 맥락에서 연구개발 활동에 대한 정부의 보조금과 연구개발의 효과성에 대한 연구가 활발히 이루어져 왔다.

정부의 지원은 (1) 보조금 및 조세감면 등의 재정적인 지원과 (2) 연구 개발 사업에 참여 혹은 기술 지원 및 지도, 기술 정보 제공 등의 기술적인 지원, (3) 정부 및 공공 부문의 구매, 마케팅 지원 등의 향후 사후적 가치 사슬 상의 지원 등으로 나누어 볼 수 있다. 연구개발 지원정책이 기업의 혁신 성과에 어떻게 영향을 미치는지에 대한 연구들이 활발히 이루어져 왔지만, 그 관계성과 방향성에 대한 함의는 아직 명확히 이루어지지 않은 상태이다. 정부의 보조금 및 조세지원 등이 기업의 자생적 연구개발 투자에 있어서 구축효과(crowding-out effect)를 가져와서 대체하는 결과를 낳음으로써 부정적인 관계를 보인다는 주장이 있는 반면, 이와는 반대로 유인하는 효과를 가져와서 기업의 연구 개발을 보완함으로써 긍정적인 관계를 보인다는 주장도 있다. 한편 정부지원과 혁신성과 간에는 유의미한 관계성이 없다는 주장을 펴는 학자들도 있다. 정부지원과 혁신성과의 혼재된 결과에서 벗어나서 정부지원의 효과성을 검증할 수 있는 더 나은 결과변수를 찾으려는 노력도 진행되고 있다.

2. 정부 R&D 지원과 민간 R&D 투자

먼저, 정부의 R&D 지원은 민간기업의 R&D 투자를 촉진하는 보완적 역할을 할 수 있다.

Gonzalez and Pazo (2008)는 정부의 보조금이 민간 기업의 R&D 투자를 증가시키는지에 대하여 살펴보았다. 구체적으로 해당 연구는 스페인 제조기업을 대상으로 연구를 진행하여 기업의 크기나 기업이 속해있는 산업 분야의 기술 수준에 의해 보조금이 R&D 투자에 미치는 성과에 차이를 보이는지를 살펴보았다. 기존 연구들 중에는 정부의 보조금 지원이 구축 효과를 일으켜 기업들의 R&D 투자를 감소시킬 것이라고 부정적 관계를 주장하기도 하였다. 본 연구의 결과에 의하면 구축 효과는 발생하지 않는 것으로 나타났다. 정부의 보조금을 받게 된다고 해서 그 보조금이 기업의 자체적 R&D 투자액을 대체하지는 않는 것으로 나타난 것이다. 하지만 보조금을 받았다고 해서 이것이 기업 자체 R&D 투자액을 기존보다 증가시키는 촉진제 역할을 하는 것은 아니었다. 즉, 기존 수준의 기업 내부 R&D 투자액에 정부의 보조금이 더해지는

정도에서 해당 기업의 R&D 투자가 이루어지는 것으로 나타났다. 또한 정부 보조금은 수혜 기업의 크기나 해당 기업이 속한 산업 분야의 기술 수준에 의해 그 효과가 다르게 나타나고 있었다. 대기업보다는 중소기업의 경우 보조금 지원에 따른 R&D 투자금 증가가 더 나타나고 있었다. 또한 기술 수준이 낮은 분야에 속해 있는 경우 보조금 지원에 따른 효과가 더 큰 것으로 나타났다.

Lee and Cin (2010)은 발전단계에 놓여있는 국가의 중소기업들을 대상으로 정부의 보조금 지원이 얼마나 효과적인지를 살펴보았다. 한국의 제조업에 속한 상장된 혹은 비상장된 중소기업들을 대상으로 연구한 결과, 정부의 보조금 지원이 구축효과를 보이고 있지는 않았다. 중소기업에게 있어서 정부의 보조금은 위험성이 높은 R&D 프로젝트에 도전할 수 있도록 촉매제 역할을 해주고 있음이 나타났다. 상대적으로 자원이 부족한 중소기업에게 있어 위험성이 높고 수익이 바로 실현되지 않는 R&D의 근본적 특성은 투자를 주저하게 만드는 주원인이 되고 있다. 정부의 보조금을 통해 R&D투자 결과 실패하게 될지도 모른다는 위험을 정부와 함께 나눠짐으로써 불확실성이 큰 프로젝트에 도전하도록 도움을 주는 것으로 나타났다. 기업의 혁신 활동은 기업 경쟁력을 제고하는데 있어 밀접한 연관이 있으며 국가전반의 기술 발전과 성장을 견인하는 역할을 수행한다. 본 연구결과를 바탕으로 살펴보았을 때, 정부의 보조금 지원은 기업의 R&D 투자를 높이는 역할을 하므로 정당화될 수 있는 것으로 나타났다.

김호와 김병근 (2012)은 기업의 연구개발투자를 장려하기 위한 정부의 보조금을 수혜받는 기업들의 특성에 대하여 살펴보고, 정부 보조금이 민간 기업의 연구개발투자에 어떠한 영향을 미치는지 실증적으로 분석하였다. 연구개발 성과는 공공재의 성격을 갖기 때문에 온전히 시장의 논리대로 맡겨 둘 경우 과소투자될 가능성이 높다. 따라서 경제 성장을 견인하고 사회 전체적인 수익을 올리기 위하여 정부의 지원은 필요할 수 밖에 없다는 입장들이 견지되고 있다. 이와 같이 정부는 공공차원의 발전을 위하여 연구개발 장려를 위한 정책을 펼치고자 하고 있으며, 더불어 민간 기업들에게도 긍정적인 부가적 효과들이 더 나타날 수 있도록 독려하고자 하고 있다. 정부보조금을 지원받는 기업의 특성을 살펴보면, 연구소 보유여부, 벤처 및 이노비즈 인증여부, 매출액 대비 수출액 비중, 산업적 특성 등에 의해 차이를 보이는 것으로 나타났다. 보조금이 연구개발투자에 미치는 효과를 확인한 결과, 보완적인 효과가 있음이 나타났다. 또한 대기업보다는 중소기업의 경우 정부 보조금에 대해 더 큰 긍정적 효과를 보임이 밝혀졌다.

정부의 R&D 투자 활성화를 위한 보조금 지급에 관련한 연구들은 주로 보조금으로 인하여 개별 기업의 R&D 투자가 증가하여 사회 전체 차원의 효용이 높아질 수 있다는 측면에 주목하고 있다. 개인 투자자들은 어떠한 혜택을 얻을 수 있는지에 대한 부분은 상대적으로 간과되어왔다. 이는 혁신 활동에 따른 결과물에 대한 전유성 확보가 쉽지 않으며 외부로 확산될 가능성이 크기 때문인 것으로 해석해 볼 수 있다. 이러한 관점에서 Kleer (2010)는 정부의 보조금이 개인 투자자들에게 미칠 수 있는 영향력을 새로운 시각에서 접근하여 설명하고 있다. 정부의 보조금을 받는 기업이라는 사실은 개인 투자자들에게 있어 투자 결정을 내릴 때 좋은 판단 근거가 되어줄 수 있다. 기업의 R&D 프로젝트는 크게 두 가지 종류로 구분할 수 있다. 하나는 기초 연구(basic research)로 기업이 가져가는 사적인 이익은 낮지만 사회 전체적인 이익은 크다. 다른 하나는 응용 연구(applied research)로 기초 연구와는 반대로 사적 이익이 크고 사회 전체의 이익은 작은 편이다. 보조금을 지급하는 주체인 정부는 기초 연구를 선호하며 개인 투자자들 및 기업에게 대출을 해주는 은행은 응용 연구를 선호한다. 정부의 보조금 지급이 해당 기업의 R&D에 대한 질적 수준을 방증해주는 경우 기업은 개인 투자자들의 주목을 받을 수 있게 된다.

정부의 R&D 지원은 보조금 성격의 직접지원 외에도 세제혜택 등 다양한 간접지원 방식도 존재한다. 관련하여 서규원과 이창양 (2005)은 정부 R&D 지원제도와 기업의 R&D 지출액의 관계에 대하여 분석을 수행하였다. R&D 지원제도 중 기업들에게 가장 효과적이라고 알려진 정부 보조금과 세제혜택에 집중하여 이들이 기업의 R&D 지출액에 미치는 영향을 살펴보았다. 정부의 보조금 지원은 국가 기반 기술이나 사회 전체 차원에서 수익이 높은 분야 혹은 국방, 보건 등과 같이 국가 차원의 목표에 부합하는 부문을 대상으로 해당 기업들에게 직접적으로 자금을 지원하는 것을 의미한다. 반면 세제혜택은 R&D 활동을 수행하는 모든 일반 기업들을 대상으로 R&D 지출액에 대해 공제를 해주는 방식이다. 본 연구의 분석 결과, 정부 R&D 보조금과 기업의 R&D 지출액과의 관계는 기술이 시장가격에 미치는 영향에 의해 달라지고 있음이 밝혀졌다. 기존 연구에서는 기술혁신 활동이 시장가격의 하락을 초래하는 경우를 주요한 기술혁신으로, 시장가격의 상승을 초래하는 경우를 경미한 기술혁신으로 구분 짓고 있다. 시장가격의 하락을

초래하는 주요한 기술혁신의 경우에는 연구개발의 위험성이 훨씬 크다. 이 경우에는 정부 R&D 보조금과 기업의 R&D 지출액은 대체 관계에 있는 것으로 나타났다. 즉, 위험성이 큰 기술에 대해서는 정부의 보조금으로 기업의 지출액을 대체하려고 하는 강한 의지가 있는 것으로 볼 수 있다. 반면, 시장가격의 상승을 초래하는 경미한 기술혁신의 경우 정부 R&D 보조금과 기업의 R&D 지출액은 서로 보완 관계에 있는 것으로 나타났다. 정부의 세제혜택과 기업의 R&D 지출액의 영향력을 살펴보면 서로 보완관계를 보이고 있었다. 즉, 세제혜택이 늘어날수록 기업의 R&D지출도 증가하는 것으로 보였다. 더불어 정부 R&D 보조금과 세제혜택간의 관계를 살펴본 결과 서로 대체 관계에 있다는 결론을 내릴 수 있었다.

김민정, 문영재 그리고 장용석 (2011)은 기업의 연구개발 활동을 장려하기 위하여 정부가 유인책으로 사용하는 주요 정책수단인 보조금과 조세지원에 집중하여, 이들의 현황과 특징, 기업 혁신 활동에 미치는 영향력을 살펴보았다. 보조금은 기업이 수행하는 연구개발 활동에 대하여 정부가 직접적으로 재정지원을 하는 것을 의미한다. 조세지원은 정부가 세제 혜택을 통하여 기업이 연구개발 활동에 사용한 재정적 지출을 보상해주는 방식을 의미한다. 조세지원은 보조금 형식보다는 직접성이 더 낮은 방식이다. 보조금과 조세지원은 상호 대체될 수 있는 방식이기에 그 효과성에 대하여 비교하는 연구들이 많이 진행되어졌다. 전 세계적으로 보조금보다는 조세지원에 더 비중을 두고 실행하고 있는 추세이나 국내에서는 보조금 지원 방식을 더 선호하고 있는 것으로 나타났다. 또한 조세지원을 받은 기업들 중 보조금을 받는 기업 역시 높은 비중으로 나타나 중복 수혜를 받는 기업들이 상당수 있는 것으로 나타났다. 이는 정부의 재정 지원 대상이 제한적일 수 있다는 사실을 시사해 주고 있다. 정부의 연구개발 조세지원과 보조금 지급 두 가지 방식 모두 기업의 기술혁신에 있어 긍정적 영향을 미치는 것으로 나타났다. 하지만 조세지원의 긍정적 영향력이 더 크게 나타났으며, 특히나 높은 창의성을 필요로 하는 혁신 활동에 있어서는 조세지원의 형식이 더 효과적인 것으로 나타났다. 조세지원과 보조금의 혜택을 모두 받은 중소기업의 경우에는 정부의 지원이 기술혁신에 있어 오히려 부정적 영향을 주는 것으로 나타났다. 이는 상대적으로 자금이 풍부하지 않은 중소기업에서 구축효과가 발생하여 혁신을 시도할 확률이 낮아지기 때문인 것으로 설명될 수 있다.

반면 정부의 재정지원을 받은 기업들이 기업 자체의 연구개발 투자금을 정부 지원금으로 대체할 가능성이 있으며, 정부 지원금을 연구개발이 아닌 다른 곳에 사용하는 도덕적 해이가 일어날 가능성이 있다. Busom (2000)은 정부 보조금 지원의 효과에 대하여 스페인 기업을 대상으로 분석을 실시하였다. 연구결과, 규모가 작은 기업일수록 정부의 보조금을 획득할 확률이 더 큰 것으로 나타났다. 보조금을 수혜받은 대부분의 기업이 자체적인 R&D 투자를 더 증가시키는 등 더 큰 노력을 경주하는 것으로 나타났으나, 30%에 해당하는 일부 기업들은 구축효과를 보이는 것으로 나타났다. 이들은 자체 R&D 투자액을 정부 보조금으로 대체하고 있는 것으로 나타났다.

Wallsten (2000)는 미국 내 중소기업 연구개발 지원금 보조 프로그램 중 하나인 SBIR(Small Business Innovation Research)에 집중하여, 정부의 보조금이 민간 기업의 연구개발 투자에 어떠한 영향을 미치는지를 살펴보았다. 임직원의 수가 더 많고 연구를 더 많이 수행하는 기업들이 SBIR 수혜 기업으로 선택되는 경향이 있었다. 이러한 보조금은 수혜기업의 고용증가에는 아무런 영향을 미치지 않았다. 또한 정부의 지원금이 기술집약적 중소기업의 자체적 연구개발 투자를 오히려 감소시키고 그로 인해 혁신성과에도 부정적 영향을 주는 것으로 나타났다. 1990년부터 1992년까지 데이터를 기준으로 살펴보았을 때, 개별 기업에서 자체적으로 소요하는 연구개발 투자 액수는 정부지원금 1달러에 대해 약 0.84달러 감소하는 것으로 나타났다.

최환석과 김양민(2016)은 정부의 연구개발 지원이 기업의 자체 연구개발 투자 및 혁신 성과에 미치는 영향에 대해 분석하였다. 정부 연구개발 지원을 받은 기업들을 대상으로 연구한 결과, 정부의 연구개발 지원과 기업의 연구개발 투자는 역 U자의 관계를 보이는 것으로 나타났다. 즉, 어느 정도 수준까지는 정부의 지원이 증가할수록 기업의 연구개발 투자가 증가하다가 일정 수준을 넘어서면 정부의 지원이 증가할수록 기업의 연구개발은 줄어드는 부의 관계를 보이는 것으로 나타난 것이다. 본 연구는 정부의 지원이 일정 수준까지는 기업의 연구개발을 촉진시키는 마중물 역할을 하지만, 지나치게 많은 보조금이 투입될 경우 오히려 기업의 혁신을 저해할 수 있다는 것을 보여주고 있다. 지나치게 많은 보조금은 기업으로 하여금 도덕적 해이를 발생시켜 기업의 연구개발에 있어 약이 아닌 독이 될 수 있다. 또한 정부의 연구개발 보조금은 단순히 기업의 연구개발비 지출뿐만 아니라 연구개발에 따른 혁신 성과와도 역 U 자형관계를

갖는 것으로 나타났다. 적정 수준까지는 연구개발 보조금이 수혜 기업의 혁신성과를 촉진하는 역할을 하지만 전체 기업의 연구개발비 중 정부 보조금이 차지하는 비중이 지나치게 많아질 경우 혁신 성과는 줄어드는 것으로 나타났다.

3. 정부 R&D 지원과 혁신성과

정부의 R&D 지원은 기업의 혁신성과에도 다양한 영향을 미칠 수 있다. 정부 R&D 지원사업에는 직접적인 보조금 외에도 세제혜택, 기술지원, 네트워킹 등 다양한 측면의 지원이 이루어지고 있으며, 이는 기업으로 하여금 혁신에 필요한 제약요건들을 극복하고 혁신성과를 창출하는데 있어 중요한 영향을 당담할 수 있다 (Cano, Hamilton, and Mudambi, 2017).

Audretsch, Link and Scott (2002)은 미국 내 중소기업 연구개발 지원금 보조 프로그램 중 하나인 SBIR(Small Business Innovation Research)중 국방분야에 집중하여 해당 프로그램이 얼마나 효과적인지에 대하여 살펴보았다. 본 연구 결과는 SBIR을 통한 정부의 국방분야 연구개발 지원은 수혜 기업의 혁신성과와 기술 상용화에 긍정적 영향을 줌으로써 궁극적으로 기업의 재무적 수익률을 높이는 효과를 가져온다는 사실을 보여주고 있다. 해당 보조 프로그램을 수혜한 기업들은 제품 상용화 활동에 박차를 가함으로써 이에 따라 발생하는 일련의 부가가치들이 사회 전체의 효용을 올리는 것으로 나타났다. 반면, Svenssen (2008)은 국가의 재무적 지원이 기업의 혁신성과에 부정적인 영향을 미친다고 주장하면서 정부의 역량을 그 이유로 꼽았다. 그는 정부가 주도하는 재무적 지원 사업은 적절한 연구개발 프로젝트를 선정하는데 있어서 너무 관대한 잣대를 가지고 있는 경우가 많고, 프로젝트 단위보다는 기업 단위의 지원이 이루어지면서 비효율성이 발생했을 것이라는 견해를 제시하였다.

윤지웅과 윤성식 (2013)은 정부의 보조금 지원이 기업의 새로운 분야에서의 혁신 활동인, 탐색적 활동(exploration)에 미치는 영향을 분석하였다. 기업의 기술 혁신 활동은 크게 기존에 기업이 보유하고 있는 기술을 개선해 나가는 활용(exploitation)과 기존과는 다른 영역의 새로운 기술적 가능성을 개척해 가는 탐색(exploration)으로 나누어 설명할 수 있다. 기존의 연구들은 기업이 탐색적 활동을 하였을 경우 새로운 혁신역량을 키워나갈 수 있으며 장기적인 성장 잠재력을 확보할 수 있다고 보았다. 연구결과, 국가 보조금의 규모가 증가함에 따라 기업이 새로운 분야에서 탐색적 활동을 할 확률이 높아진다는 것이 나타났다. 즉, 정부의 연구개발 지원은 기업으로 하여금 기존 기술을 활용한 혁신 활동에만 그치지 않고 새로운 분야에 대한 도전을 촉진하는 역할을 하는 것으로 나타난 것이다. 본 연구를 통해 정부지원이 기업의 연구개발 투자의 양에만 영향을 미치는 것이 아니라, 그 방향성에 있어서도 영향을 주고 있음을 보여주고 있다. 또한, 이러한 정부지원이 기업의 탐색 활동에 미치는 긍정적 영향은 대기업에 있어서는 유의미하게 나타나지 않았으며 중소기업과 벤처기업에게 있어서만 유의미하게 나타났다. 대기업과는 다르게 중소기업이나 벤처기업의 경우 정부 지원에 따라 탐색적 활동을 하는 확률이 높아진다는 결과는 중소기업과 벤처기업이 대기업에 비하여 보유한 자원이 상대적으로 부족하며 그 동원 능력에 있어서도 차이가 있기 때문임을 방증하는 결과라 할 수 있다.

정부의 연구 개발 지원정책에 따른 기업의 기술혁신 성과는 단순히 정부에서 어느 정도의 양을 지원하느냐에 의해 결정되는 것은 아니다. 기업 외부의 환경뿐만 아니라 기업 내부의 환경에 의해서도 지원에 따른 성과는 크게 영향을 받을 수 있다. 따라서 정부지원정책의 효과를 보다 면밀하게 밝히기 위해서는 기업 외부환경과 기업 내부역량을 나누어 살펴볼 필요가 있다. 이러한 맥락에서 최은영 (2015)은 기업의 외부 R&D 협력과 내부 R&D 투자로 나누어 정부 연구개발이 미치는 영향력을 살펴보고, 이것이 기술혁신 성과에 어떠한 영향을 미치는지 밝히고자 하였다. 분석 결과, 정부의 기술개발 지원은 기업의 내부 R&D 투자에 긍정적 영향을 미쳤다. 기술개발 조세감면, 기술개발 사업화 독려를 위한 자금지원, 정부 연구개발 사업 참여 등의 정부 기술개발지원이 적극적으로 나타날수록 기업의 내부 R&D 투자가 확대되는 것으로 나타났다. 또한 정부지원정책은 기업의 외부 R&D 협력에도 긍정적 영향을 미치는 것으로 나타났다. 정부의 기술개발지원과 인력양성지원 등은 R&D협력을 강화하는 것으로 보여졌다. 정부지원제도 중에서 기술개발지원을 확대할 경우 기업의 공정혁신으로 이어지는 경향을 보였으며, 마케팅 및 구매 지원을 확대할 경우 공정혁신 뿐만 아니라 제품혁신에 있어서도 긍정적 영향을 미치는 것으로 나타났다.

마지막으로 김민창과 성낙일 (2012)은 정부의 R&D 자금지원의 효과성을 중소기업이라는 맥락에 초점을 두어 분석하였다. 본 연구에서 실증연구 대상으로 선정한 기업들의 특성을 살펴보면 정부자금 지원을 받는 중소기업들은 유형으로 볼 때 일반기업보다 혁신형 기업일 경우 그 수혜 확률이 월등히 높게 나타났다. 또한 성장단계로 보았을 때 시장 진입기에서 지원을 받는 경우가 53.5%로 가장 높게 나타났다. 경공업보다는 중화학공업에서, 생활관련형 산업보다는 기초소재형과 가공조립형 산업에서 수혜율이 높은 것으로 밝혀졌다. 정부 자금 지원의 비율은 기업 부설 연구소를 보유한 경우 가장 높게 나타났으며, 상시 혹은 임시 전담팀이 있는 경우가 그 다음으로 높았다. 전담 조직 없이 생산부서에서 연구개발 업무를 담당하고 있는 경우 수혜율이 가장 낮게 나타났다. 정부 자금 지원의 효과성을 검증하기 위하여 기술개발 성공 건수, 사업화 성공 건수, 지적재산권 건수를 통해 살펴보았다. 기술개발 성공은 기술적 성공여부를 의미하며, 사업화 성공은 기술개발 성공 결과가 제품화되었는지를 의미하며 지식재산권은 특허, 실용신안 및 의장과 관련된 출원 및 등록 건수를 의미한다. 정부의 R&D 보조금은 중소기업의 지적재산권 건수 증가에는 긍정적 영향을 미치는 것으로 나타났다. 하지만 기술개발 성공 건수나 사업화 성공 건수에는 통계적으로 유의미한 영향을 미치지는 않는 것으로 나타났다. 정부의 자금 지원이 보다 가시적인 부분에 주로 효과를 미쳤음을 유추해볼 수 있다. 따라서 본 연구에서 집중하여 살펴본 정부의 자금 지원이 중소기업의 기술성과에 미치는 영향력은 긍정적으로 영향을 미치는 측면도 있다고 부분적 긍정적 관계가 지지된 것으로 정리해 볼 수 있다. 저자들은 향후 정부의 중소기업 R&D 지원이 가시적 성과보다는 사업화 성공과 같이 보다 실질적인 부분으로 이어질 수 있도록 수정되어야 할 필요가 있다고 시사하고 있다. 직접적 자금 지원 이외에도 기술인력에 대한 교육이나 연구 인프라 개선과 같이 간접적인 지원 정책들이 더욱 체계적으로 마련되기를 제언하고 있다.

Ⅲ. 연구방법론

1. 자료수집

실증 분석을 위하여 혁신성장동력 13대 분야 종사기업을 대상으로 설문 조사를 수행하였다. 설문조사 시점은 `19년도 하반기였다. 13대 분야가 전통적인 산업분류에 정확하게 일치하지 않고, 경계가 모호한 측면이 존재하기에 random sampling 방식을 취할 수가 없었다. 이에 13대 분야별 핵심기술과 (특허를 중심으로) 기업이 보유한 핵심기술이 매칭되는 모집단 풀을 구성하였다. 구성결과 모집단 규모는 총 684개 기업이었고, 이중 19개 기업은 대기업, 62개 기업은 중견기업, 350개 기업은 중기업, 253개 기업은 소기업이었다. 아울러 분야별 모집단 풀의 규모는 다음과 같았다; 스마트시티(52개), 가상증강현실(50개), 신재생에너지(53개), 자율주행차(52개), 빅데이터(51개), 맞춤형 헬스케어(54개), 지능형 로봇(58개), 드론(49개), 차세대통신(54개), 첨단소재(58개), 지능형 반도체(45개), 혁신신약(51개), 인공지능(57개).

다음으로 해당 기업들을 대상으로 구조화된 설문지를 활용하여 회사 일반 사항, R&D 활동을 포함한 기본 재무 정보, 혁신성장동력 정책 수혜 여부 등을 조사하였다. 데이터 취합 이후 성실응답 데이터만을 선별한 결과 최종적으로 연구에 활용한 표본수즌 533개였고, 분야별 샘플 기업수는 스마트시티(48개), 가상증강현실(40개), 신재생에너지(45개), 자율주행차(46개), 빅데이터(44개), 맞춤형 헬스케어(38개), 지능형 로봇(44개), 드론(41개), 차세대통신(41개), 첨단소재(44개), 지능형 반도체(38개), 혁신신약(37개), 인공지능(38개)였다.

2. 변수측정

1) 종속변수

정부 연구개발 지원금이 기업의 연구개발 집중도에 미치는 영향을 살펴보기 위해 종속변수인 연구개발 집중도는 2018년 연구개발 지출액을 매출액으로 나누어 측정하였다.

2) 독립변수

독립변수인 연구개발 지원금은 2016년부터 2017년까지 기업이 수혜받은 정부 연구개발 지원금의 로그값을 구하여 측정하였다. 기업 규모의 경우 평균 종업원 수의 로그값을 취하여 측정하였다. 기업 나이는 당해 연도에서 기업의 설립 연도를 차이로 계산하였다. 영업이익률의 경우 영업이익을 매출액으로 나누어 측정하였으며, 수출집중도의 경우 수출액을 매출액으로 나누어 측정하였다. 기업의 특허 보유는 2017년 말 기준 기업이 보유한 특허의 수에 로그값을 취하여 측정하였다. 개방형 혁신은 기업이 혁신을 위해 얻는 정보의 주요 원천인 1) 귀사 그룹(계열사), 2) 공급업체(원료, 부품, 소프트웨어), 3) 민간부문 수요기업 및 고객, 4) 공공부문 수요기업 및 고객, 5) 동일산업 내 경쟁사 및 타 기업, 6) 민간 서비스업체(컨설팅, 커머스랩), 7) 대학 및 기타 고등교육기관, 8) 정부 연구소 및 공공 연구소, 9) 민간 연구소, 10) 컨퍼런스, 박람회, 전시회, 11) 전문저널 및 서적, 12) 협회, 조합 등 외부모임 중 각 외부 지식의 원천을 사용한 경우에 1, 사용하지 않은 경우에 0으로 표기하고 이를 합산하여 측정하였다. 이 값은 0에서 12의 사이의 값을 가지며, 기업이 12의 값을 갖는 경우 더욱 폭넓게 개방형 혁신을 수행했다고 할 수 있다. 상장여부는 기업이 거래소, 코스닥, 코넥스에 상장된 경우 1, 그렇지 않은 경우를 0으로 표기하여 측정하였다. 연구개발 형태는 1) 독립연구소 운영, 2) 전담부서 운영, 3) 필요 시 비상시적으로 수행, 4) 수행하지 않음으로 구분하여 범주형 변수로 측정하였다.

3) 분석방법

종속변수인 R&D 집중도가 비율로써 0에서 1사이의 값을 갖기 때문에 분석 모형은 fractional logit 모델을 활용하였다 (Papke and Wooldridge, 1996). Fractional logit 모델은 종속변수를 0과 1의 범위 안에서 추정하기 때문에 일반적인 OLS 모델에 비해 더 엄밀한 추정을 가능하게 한다 (Papke and Wooldridge, 1996).

IV. 실증분석 결과

본 연구에 활용한 변수들의 기초통계량은 〈Table 1〉과 같다.

Table 1. Descriptive Statistics and Correlations

	Meen	S.D.	Min	Max	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1. 연구개발 집중도	0.09	0.18	0	1									
2. 연구개발 지원금	2.78	2.89	0	9.07	0.26								
3. 기업 크기	3.81	1.54	-0.41	8.71	-0.23	0.18							
4. 기업 연수	17.12	11.97	1	79	-0.19	0.1	0.57						
5. 영업이익률	-1.32	14.9	-251.92	1.27	-0.09	-0.05	0.04	0.07					
6. 수출 집중도	0.09	0.2	0	1	-0.01	0.33	0.19	0.1	0.03				
7. 특허 보유	1.44	1.33	0	7.88	0.05	0.47	0.33	0.26	0.07	0.33			
8. 개방형 혁신	2.4	2.09	0	11	0.05	0.47	0.13	0.11	0.01	0.24	0.26		
9. 상장 여부	0.35	0.48	0	1	-0.23	-0.18	0.38	0.28	-0.01	0	0.02	-0.07	
10. 연구개발 형태	0.56	0.5	0	1	-0.01	0.23	0.25	0.11	-0.06	0.24	0.28	0.12	-0.08

13대 혁신성장동력 분야별 종사기업 중 '16년도부터 '17년도까지 정부 연구개발 지원금을 수혜 받은 기업들을 대상으로 회귀분석(fractional logit regression)을 수행한 결과는 〈Table 2〉와 같다. 분석 결과 정부의 연구개발 지원금은 혁신성장동력 분야 종사기업의 R&D 활동과 통계적으로 유의미한 양(+)의

관계(0.25, p〈.01) 가 존재하였다.

다음으로 혁신성장동력 분야를 구분하여 분석을 수행한 결과는 〈Table 3〉과 〈Table 4〉에서 확인할 수 있다. 〈Table 3〉의 Model 1에서 확인할 수 있듯이 스마트시티 분야의 경우 정부의 연구개발 지원금과 기업의 R&D 활동은 통계적으로 유의미한 양(+)의 관계(0.17, p〈.1) 가 존재하였다. 〈Table 3〉의 Model 2를 보면 가상증강현실 분야의 경우 정부의 연구개발 지원금과 기업의 R&D 활동은 통계적으로 유의미한 양(+)의 관계(0.2, p〈.05) 가 존재하였다. 〈Table 3〉의 Model 3에 따르면 정부의 연구개발 지원금과 기업의 R&D 활동은 신재생에너지 분야에서 통계적으로 유의미한 양(+)의 관계(0.33, p〈.01) 가 존재하였다. 자율주행차 분야는 정부의 연구개발 지원금과 기업의 R&D 활동과의 관계는 〈Table 3〉의 Model 4에서 확인할 수 있듯이 통계적으로 유의미하지 않았다. 〈Table 3〉의 Model 5에 따르면 빅데이터 분야에서 정부의 연구개발 지원금과 기업의 R&D 활동은 통계적으로 유의미한 양(+)의 관계(0.24, p〈.1) 가 존재하였다. 〈Table 3〉의 Model 6을 보면 맞춤형 헬스케어 분야의 경우 정부의 연구개발 지원금과 기업의 R&D 활동은 통계적으로 유의미한 양(+)의 관계(0.29, p〈.1) 가 존재하였다. 〈Table 3〉의 Model 7에 따르면 정부의 연구개발 지원금과 기업의 R&D 활동과의 관계는 지능형로봇 분야에서 통계적으로 유의미하지 않았다. 〈Table 4〉의 Model 8을 통해 드론 분야의 경우 정부의 연구개발 지원금과 기업의 R&D 활동은 통계적으로 유의미한 양(+)의 관계(0.41, p〈.01) 가 존재한다는 것을 확인하였다. 〈Table 4〉의 Model 9를 살펴보면 차세대통신 분야의 경우 정부의 연구개발 지원금과 기업의 R&D 활동은 통계적으로 유의미한 양(+)의 관계(0.15, p〈.1) 가 존재하였다. 〈Table 4〉의 Model 10을 통해 첨단소재 분야의 경우 정부의 연구개발 지원금과 기업의 R&D 활동은 통계적으로 유의미한 양(+)의 관계(0.72, p〈.1) 가 존재한다는 것을 확인하였다. 〈Table 4〉의 Model 11에 따르면 지능형반도체 분야의 경우 정부의 연구개발 지원금과 기업의 R&D 활동과의 관계는 통계적으로 유의미하지 않았다. 혁신신약 분야의 경우 〈Table 4〉의 Model 12에서 확인할 수 있듯이 정부의 연구개발 지원금과 기업의 R&D 활동은 통계적으로 유의미한 양(+)의 관계(0.66, p〈.01) 가 존재하였다. 마지막으로 〈Table 4〉의 Model 13에서 인공지능 분야의 경우 정부의 연구개발 지원금과 기업의 R&D 활동과의 관계는 통계적으로 유의미하지 않음을 확인하였다.

Table 2. Results of Fractional Logit Regression for R&D Intensity (all fields)

종속변수: 연구개발 집중도	(1) Model 1
연구개발 지원금	0.25*** (0.04)
기업 크기	-0.34*** (0.10)
기업 연수	-0.02** (0.01)
영업이익률	-0.00 (0.00)
수출 집중도	-0.39 (0.41)
특허 보유	0.13 (0.09)
개방형 혁신	-0.03 (0.04)
상장 여부	-0.96*** (0.25)
연구개발 형태	-0.04 (0.20)
혁신성장동력 분야 고정효과	포함
상수항	-1.38*** (0.34)
Pseudo R^2	0.14
Wald chi^2	154.02
Observations	544

Notes: 1. Robust standard errors in parentheses
2. ***p<0.01, **p<0.05, *p<0.1

Table 3. Results of Fractional Logit Regression for R&D Intensity (each field)

종속변수: 연구개발 집중도	Smart city	AR/VR	Renewable Energy	Self-driving Car	Big Data	Customized Healthcare	Intelligent Robot
	(1) Model 1	(2) Model 2	(3) Model 3	(4) Model 4	(5) Model 5	(6) Model 6	(7) Model 7
연구개발 지원금	0.17*	0.20**	0.33***	0.02	0.24*	0.29*	-0.02
	(0.10)	(0.09)	(0.10)	(0.08)	(0.13)	(0.16)	(0.11)
기업 크기	-0.46	-0.42**	0.05	-0.20***	0.35*	-0.61**	-0.87**
	(0.36)	(0.20)	(0.18)	(0.07)	(0.19)	(0.30)	(0.39)
기업 연수	0.00	-0.07	-0.01	-0.04***	-0.06*	0.03	-0.01
	(0.03)	(0.05)	(0.02)	(0.01)	(0.03)	(0.03)	(0.03)
영업이익률	-0.21**	-1.16***	2.37	-0.11***	-0.23	0.33	0.14
	(0.09)	(0.33)	(2.09)	(0.02)	(0.82)	(0.34)	(0.28)
수출 집중도	-1.17	-5.83***	-0.25	-2.02	-2.12	-3.40*	0.11
	(1.23)	(2.12)	(0.42)	(1.98)	(7.33)	(1.79)	(0.79)
특허 보유	0.25	0.84***	0.43**	0.22*	-0.43	-0.13	0.87**
	(0.24)	(0.23)	(0.19)	(0.13)	(0.30)	(0.21)	(0.38)
개방형 혁신	0.11	-0.05	-0.03	0.38***	-0.03	0.20	0.04
	(0.13)	(0.14)	(0.08)	(0.10)	(0.14)	(0.17)	(0.15)
상장 여부	-0.43	0.13	-0.08	-0.31	-0.14	-0.77	-0.29
	(0.61)	(0.94)	(0.85)	(0.27)	(0.65)	(1.26)	(0.54)
연구개발 형태	-0.60	1.58**	-0.31	0.03	0.00	-0.99	0.77
	(0.55)	(0.68)	(0.49)	(0.34)	(0.52)	(0.66)	(0.73)
상수항	-1.58*	-2.25***	-3.33***	-3.09***	-3.41***	-0.37	-2.19**
	(0.84)	(0.55)	(0.61)	(0.40)	(1.08)	(0.81)	(0.99)
Pseudo R^2	0.20	0.23	0.07	0.23	0.13	0.17	0.18
Wald chi^2	42.35	335.88	35.77	1740.69	36.84	17.41	15.36
Observations	48	40	45	46	44	38	44

Notes: 1. Robust standard errors in parentheses
2. ***p<0.01, **p<0.05, *p<0.1

Table 4. Results of Fractional Logit Regression for R&D Intensity (each field)

종속변수: 연구개발 집중도	Drone	Next-generation Communication	Advanced Materials	Intelligent Semiconductor	Innovative New Drug	Artificial Intelligence
	(8) Model 8	(9) Model 9	(10) Model 10	(11) Model 11	(12) Model 12	(13) Model 13
연구개발 지원금	0.41***	0.15*	0.72*	0.08	0.66***	0.26
	(0.10)	(0.08)	(0.40)	(0.10)	(0.15)	(0.27)
기업 크기	0.05	-0.38*	-0.47*	-1.19***	-0.79***	-1.95***
	(0.15)	(0.19)	(0.25)	(0.31)	(0.28)	(0.60)
기업 연수	-0.05*	-0.02	-0.04**	-0.02	0.01	-0.09
	(0.03)	(0.02)	(0.02)	(0.04)	(0.02)	(0.20)
영업이익률	0.73*	-1.03***	4.79*	-0.59	0.01	0.15
	(0.42)	(0.23)	(2.49)	(0.97)	(0.00)	(0.42)
수출 집중도	1.18	1.33**	-1.85*	1.27	2.27*	225.62***
	(1.02)	(0.56)	(1.00)	(0.89)	(1.17)	(29.75)
특허 보유	-0.21	0.18	-0.09	0.38	0.91***	1.49**
	(0.13)	(0.16)	(0.28)	(0.38)	(0.22)	(0.72)
개방형 혁신	0.18	0.05	-0.03	-0.11	-0.16	0.35
	(0.13)	(0.11)	(0.09)	(0.10)	(0.22)	(0.30)
상장 여부	-14.26***	0.25	-0.03	0.49	-4.79***	-17.17***
	(1.35)	(0.60)	(0.92)	(0.74)	(1.43)	(1.16)
연구개발 형태	-1.05**	0.07	1.06	1.42	-1.45**	-18.68***
	(0.52)	(0.44)	(0.86)	(1.71)	(0.70)	(1.73)
상수항	-3.26***	-2.05***	-4.24**	-0.61	1.21	0.89
	(0.77)	(0.66)	(1.94)	(2.20)	(1.47)	(1.46)
Pseudo R^2	0.17	0.23	0.20	0.18	0.56	0.43
Wald chi^2	232.02	51.13	41.34	85.48	161.06	1764.69
Observations	41	41	44	38	37	38

Notes: 1. Robust standard errors in parentheses
2. ***p<0.01, **p<0.05, *p<0.1

Ⅴ. 결론 및 토의

본 연구 결과를 종합해보면 먼저 혁신성장동력 13대 분야를 전체적으로 놓고 보았을 때 정부의 연구개발 지원금이 기업의 R&D 활동을 촉진시켰다. 해당 결과는 현재 혁신성장동력 정책이 혁신성장동력 분야 종사기업의 R&D 활동을 활성화하는 방향으로 수립/추진되고 있다는 것을 의미한다.

다음으로 분야별로 구분하여 정부 지원과 기업의 R&D 활동을 고려했을 때에는 해당 관계가 (1) 양(+)의 관계와 (2) 통계적으로 유의미하지 않은 관계로 분류되었다. 정부지원이 기업의 R&D 활동에 양(+)의 효과로 작용한 보완적 관계의 분야는 스마트시티, 가상증강현실, 신재생에너지, 빅데이터, 맞춤형 헬스케어, 드론, 차세대 통신, 첨단소재, 혁신신약 분야였다. 해당 분야들은 정부 연구개발 지원금이 기업의 R&D 활동을 촉진시켰다. 그 중에서도 정부의 연구개발 지원금의 규모에 따라 기업의 R&D 활동이 촉진되는 비율을 고려했을 때 첨단소재 분야, 혁신신약 분야, 드론 분야가 상대적으로 정책적 효과가 크게 나타났다.

데이터 수집 시점인 `19년을 기준으로 해당 영역은 대부분 아직 제대로 된 시장이 형성되기 전 단계에 머물러 있던 특징이 있다. 스마트시티는 민간주도의 독자적인 스마트시티는 `21년도 현재까지 설계/시공이 된 적이 없고, 대다수가 정부주도로 추진되고 있으며 R&D도 이에 맞추어져 수행되고 있다. 또한 가상증강현실, 신재생에너지, 차세대 통신, 첨단소재, 혁신신약, 맞춤형 헬스케어 영역도 가시적인 수익모델 또는 상품/서비스가 거의 없는 분야이다. 따라서 기업을 포함한 다양한 주체들의 R&D가 정부지원에 따라 이루어지고, 수익역시도 정부의 공공조달 등에 의존하여 창출되고 있다. 마지막으로 빅데이터 분야는 `19년도에 민간의 자체적인 수익모델이 형성되기 시작하는 시점이었으나 아직 시장이 성숙하지 않았던 관계로 정부의 R&D 지원과 공공부문의 빅데이터 구축 지원 사업 등이 시장을 주도하고 있었기에 정부지원이 기업의 R&D 투자 유인에 유효했다고 사료된다.

이처럼 정부지원이 기업의 연구개발 활동에 보완적 관계로 작용하는 분야에 대해서는 정부의 직접 지원을 중심으로 정책이 수립되는 것이 기업의 R&D 활동을 증진시키는데 효과적일 것이다. 따라서 해당 분야들은 정부가 직접 기업의 R&D 비용/자원을 지원해주는 방식으로 정책이 수립 및 추진되는 것이 바람직할 것이다.

반면, 정부지원이 기업의 R&D 활동에 미치는 영향이 통계적으로 유의미하지 않게 도출된 분야는 자율주행차, 지능형 로봇, 지능형 반도체, 인공지능 분야였다. 해당 분야들은 데이터 수집 시점인 `19년도부터 현재까지도 민간이 시장을 주도하는 영역들이다. 자율주행차의 경우 기술성숙도가 높지는 않지만 시장규모에 대한 불확실성 수준이 낮기에 민간이 앞다투어 투자를 주도하고 있고, HW/SW 요소기술기반의 제품 및 서비스를 중심으로 독자적인 시장을 창출하고 있다. 지능형 반도체 분야도 대기업이 메모리반도체 분야에서 창출된 수익을 재투자하여 R&D와 시장창출을 주도하고 있다. 마지막으로 지능형 로봇과 인공지능 분야는 다양한 섹터의 기업들이 각자의 수요에 커스터마이즈하여 R&D를 주도하고 있고, 수익을 창출하고 있다. 이에 따라 정부지원이 기업의 R&D 활동에 통계적으로 유의미한 영향을 미치지 않았다고 사료된다. 따라서 해당 분야는 기업의 R&D 활동 촉진을 위한 정책을 수립/추진 시 직접지원 보다는 간접 지원을 모색하는 것이 더 바람직할 것이다. 예를 들어 기업 대상의 R&D 보조금 지원이 아닌 규제 개선, 세제 혜택 등을 통하여 분야 내 종사기업의 연구개발 활동을 유도하는 것이 보다 효과적일 것이다(임성종, 2020).

본 연구는 정부지원과 기업 R&D 활동의 관계(대체적/보완적) 논의를 중심으로 혁신성장동력 분야별 정책효과를 검증하고, 해당 결과를 바탕으로 민간 R&D 촉진을 위한 정책을 제언하였다. 본 연구는 2가지 측면에서 의의를 갖는다. 첫째, 혁신성장동력 정책의 효과성을 정량적으로 입증하였다는 점이다. 현재 혁신성장동력 정책은 시행 3년차를 맞이하고 있다. 그러나 아직까지 민간 기업을 대상으로 정량적인 데이터를 통해 해당 정책의 효과성을 검증한 연구는 부재하였다. 따라서 본 연구는 최초로 혁신성장동력 정책이 민간기업의 R&D 활동 측면에 있어 어떠한 영향을 미치고 있는지를 파악하는 방법으로 정책의 효과성을 검증했다는 의의가 있다. 둘째, 단순한 정책 효과 검증이 아닌 학술적 관점을 기반으로 정책을 검증했다는 점에서 의의가 있다. 실무적으로는 정책 대상의 실적 개선 등을 통해 간접적으로 정책 효과를 검증하는 경우가 대부분이지만 본 연구에서는 학술적 논의(정부지원과 기업의 R&D 활동 간의 관계)를 도입하여

정책 효과를 검증하였기에 보다 양질의 결과 및 함의를 도출하였다. 셋째, 본 연구는 높은 실패확률로 인해 R&D 투자 유인이 저하될 수 있는 신규산업에서의 공공 R&D 지원이 기업의 R&D 투자에 미치는 영향을 분석하였다. 4차 산업혁명, 디지털 전환 등 기술변화가 가속화됨에 따라 산업 간 경계는 더욱 모호해지고 신규산업의 출현 빈도는 점차 잦아지고 있다(Nicholls-Nixon and Jasinski, 1995). 따라서 본 연구는 기존의 전통적인 산업 구분이 아닌 혁신성장동력 분야라는 신규산업에서의 정부 R&D 지원의 효과성을 검증하였다는 점에서 기존의 공공 R&D와 사적 R&D 연구에 기여할 수 있으리라 기대한다 (David, Hall, and Toole, 2000).

반면 본 연구는 random sampling을 사용하지 못했다는 점에서 한계가 존재한다. 혁신성장동력 분야와 전통적인 산업분류와의 매칭이 어렵다는 점과 분야 간 경계가 모호하다는 점에서 본 연구는 모집단을 미리 구성하여 설문 조사를 수행할 수밖에는 없었다.

본 연구에서는 샘플 수가 부족하여 수행하지 못하였으나 향후 연구에서는 기업의 정책 수혜 유형과 R&D 활동 유형을 세분화하여 연구를 진행한다면 보다 세분화된 정책 제언이 가능할 것으로 사료된다. 이것이 가능하다면 (1) 혁신성장동력 분야 내 종사기업에게 어떠한 유형의 정책적 지원을 추진할 때 기업이 R&D 활동을 더 활발하게 수행하는지, (2) 정책적 지원이 기업의 급진적 R&D 활동과 점진적 R&D 활동에 어떠한 영향을 미치는 지 등을 파악하여 보다 구체적인 정책을 수립/추진하는데 도움이 되는 결과를 도출할 수 있을 것으로 예상한다.

References

김민정, 문영재, 장용석 (2011), 정책수단이 기업의 기술혁신에 미친 영향에 대한 연구: 조세지출과 보조금을 중심으로, *한국정책학회보*, 20(4), 1-26.

김민창, 성낙일 (2012), 정부 R&D 자금지원과 중소기업의 성과, *중소기업연구*, 34(1), 39-60.

김호, 김병근 (2012), 정부보조금의 민간연구개발투자에 대한 효과분석, *기술혁신학회지*, 15(3), 649-674.

서규원, 이창양 (2005), R&D 지원제도와 기업 R&D 지출액간 관계 분석, *기술혁신연구*, 14(1), 101-118.

윤지웅, 윤성식 (2013), 정부의 기업 R&D 지원이 기업의 탐색적 활동에 미치는 영향의 실증 분석, *기술혁신학회지*, 16(1), 279-302.

이병헌, 박상문 (2020), 정부 기술개발 지원사업이 중소기업의 혁신활동에 미치는 영향, *아태비즈니스연구*, 11(4), 177-188.

이원준 (2018), 4차 산업혁명의 논의와 경영 및 마케팅 관리의 변화, *Korea Business Review*, 22(1), 177-193.

임성종 (2020), 연구개발 조세지원제도의 개선방안: 연구·인력개발비 세액공제제도를 중심으로, *아태비즈니스연구*, 11(3), 169-184.

최은영 (2015), 정부지원제도 및 내부 R&D투자와 R&D협력이 기술혁신성과에 미치는 영향, *산업경제연구*, 28(4), 1473-1492.

최환석, 김양민 (2016), 마중물 또는 눈먼 돈: 정부 연구개발 지원금이 연구개발 투자와 기업 혁신에 미치는 영향, *경영학연구*, 45(6), 1833-1857.

Audretsch, D. B., A. N. Link and J. T. Scott (2002), "Public/private technology partnerships: Evaluating SBIR-supported research", *Research Policy*, 31, 145-158.

Busome, I. (2000), "An Empirical Evaluation of The Effects of R&D Subsidies", *Economics of Innovation and New Technology*, 9, 111-148.

Cano-Kollmann, M., I. I. I. R. D. Hamilton and R. Mudambi (2017), "Public Support for Innovation and the Openness of Firms' Innovation Activities", *Industrial and Corporate Change*, 26(3), 421-442.

Clarysse, B., M. Wright and P. Mustar (2009), "Behavioural Additionality of R&D Subsidies: A Learning Perspective", *Research Policy,* 38(10), 1517-1533.

David, P. A., B. H. Hall and A. A. Toole (2000), "Is Public R&D a Complement or Substitute for Private R&D?: A Review of the Economic Evidence," *Research Policy*, 29(4-5), 497-529.

Gonzalez, X. and C. Pazo, (2008) "Do Public Subsidies Stimulate Private R&D Spending?", *Research Policy*,

37, 371-389.
Kleer, R. (2010), “Government R&D subsidies as a signal for private investors”, *Research Policy*, 39, 1361-1374.
Lee, E. Y. and B. C. Cin (2010), “The effect of risk-sharing government subsidy on corporate R&D investment: Empirical evidence from Korea”, *Technological Forecasting & Social Change*, 77, 881–890.
Mahmood, I. P. and C. Rufin (2005), “Government's Dilemma: The Role of Government in Imitation and Innovation”, *Academy of Management Review*, 30, 338-360.
Nicholls-Nixon, C. L. and D. Jasinski (1995), “The Blurring of Industry Boundaries: an Explanatory Model Applied to Telecommunications”, *Industrial and Corporate Change*, 4(4), 755-768.
Papke, L. E. and J. M. Wooldridge (1996), "Econometric Methods for Fractional Response Variables with an Application to 401(K) Plan Participation Rates", *Journal of Applied Econometrics*, 11, 619-632.
Svensson, R. (2008), Innovation Performance and Government Financing, *Journal of Small Business and Entrepreneurship*, 21(1), 95-116.
Wallsten, S. J. (2000), “The Effects of Government-Industry R&D Programs on Private R&D: The Case of the Small Business Innovation Research Program”, *The RAND Journal of Economics*, 31(1), 82-100.