

---

# 기업의 혁신전략에 따른 민간 연구개발 투자 영향 연구\*

## - 부산지역 중소기업을 중심으로 -

박문수\*\* · 박세희\*\*\* · 손원배\*\*\*\* · 김보미\*\*\*\*\*

---

### <목 차>

- I. 서론
- II. 선행연구 검토
- III. 연구 설계
- IV. 실증 분석
- V. 결론 및 시사점

**국문초록 :** 본 연구는 2011년과 2013년 중소기업기술통계 조사에 응답한 4,000개 기업 중 본사가 부산에 소재한 중소기업(5인 이상 300인 미만) 481개사를 대상으로 기업의 혁신전략에 따른 민간 연구개발 투자에 미치는 영향요인을 살펴보았다. 기업의 혁신전략과 관련해서는 R&D 포트폴리오, 연구개발조직 및 인력, 조직의 혁신전략 방향 설정자로서의 CEO 역할을 독립변수로 제시하였다. 또한, 산업을 제조업 기술수준별 4개 그룹과 지식서비스업 등 총 5개로 구분하고, 종속변수 민간 연구개발 투자비에 대한 영향을 선형 회귀 분석하였다. 이에 따른 분석 결과는 기업의 혁신전략 중 복합적인 R&D포트폴리오, 체계적인 연구조직 보유,

---

\* 본 연구는 과학기술정보통신부 및 정보통신기획평가원의 ICT명품인재양성사업의 연구결과로 수행되었음. (IITP-2019-2011-1-00783)

\*\* 한국뉴욕주립대학교 기술경영학과 연구교수, 제1저자(mspark@sunykorea.ac.kr)

\*\*\* 한국뉴욕주립대학교 기술경영학과 박사과정, 교신저자(sehee.park@stonybrook.edu)

\*\*\*\* 한국전자부품연구원 기업협력총괄실 책임행정원 (chris@keti.re.kr)

\*\*\*\*\* 성균관대학교 동아시아 공존·협력 연구센터 선임연구원(spring43@hanmail.net)

연구인력 증가는 모두 민간 연구개발비 투자에 정(+)의 영향을 미친다. 이를 산업별로 구분하여 분석하여도 연구개발 조직과 연구인력 보유가 유의미한 영향요인으로 나타났다. 위의 결과를 살펴볼 때, 지역 중소기업의 민간 연구개발투자를 활성화하기 위해서는 다양한 R&D 포트폴리오를 갖추고 체계적인 연구개발 조직과 충분한 연구인력을 확보한 기업을 중심으로 R&D 투자가 확대할 수 있도록 산업별 특성을 고려한 정책 지원이 필요하다고 할 수 있다.

주제어 : R&D, 민간 연구개발 투자, 중소기업, 혁신전략

---

---

**Determinants of Private R&D Investment by  
Firms' Innovation Strategies  
- A Case study of Small and Medium  
Enterprises in Busan -**

Mun-su Park · Sehee Park · Wonbae Son · Bomi Kim

---

---

**Abstract :** This research studied the determinants of private R&D investment by examining the innovation strategies of 481 small and medium enterprises (SMEs, their employee size is 5 or more and less than 300) in Busan, South Korea. The data is derived from the Technology Survey of Small and Medium Enterprises in 2001 and 2003. Three explanatory variables for the innovation strategies are the R&D portfolio, the organization (personnel) for R&D, and the strategic role of CEO for innovation. The technological levels of industries are controlled in the linear regression model. The dependent variable is the total private R&D investment of a firm in the given fiscal year. The empirical results indicate that the private R&D investment positively correlates with the complexity of the R&D portfolio, the formal organization for R&D team, and the increase of R&D personnel. The formal organization for R&D team and the number of R&D personnel are correlated with the increase of private R&D investment across the four groups in the manufacturing sector but not in the service sector. These findings suggest that the innovation policy needs to target firms who have complex R&D portfolios, the formal organization of R&D teams, and sufficient R&D personnel in order to increase the private R&D investment of SMEs in regions, with consideration of industrial characteristics.

Key Words : R&D, Private R&D investment, Small and medium enterprises, Innovation strategy

## [저자소개]

### **박문수(Mun-su Park)**

2011년 성균관대학교 정책학박사를 취득하였다. 2011년부터 2013년까지 포항공과대학교 연구교수로 근무한 바 있으며, 2013년 하반기부터 한국뉴욕주립대학교로 부임하여 기술경영학과 전임연구교수로 재직 중에 있다. 관심분야는 과학기술정책, 산학협력, 중소기업 혁신 등이다.

### **박세희(Sehee Park)**

한국뉴욕주립대학교 기술경영학과 박사과정 재학 중으로 연구분야는 기술혁신네트워크, 중소기업혁신 등이다. 2006년부터 한국산업기술진흥원에 재직 중으로 국제기술협력, 지역 산업육성, 산업기술인력양성 등 산업기술 정책기획 및 평가관리 업무를 담당하고 있다.

### **손원배(Wonbae Son)**

2019년 Stony Brook University 기술경영학박사를 취득하였다. 2008년부터 전자부품 연구원에 재직 중으로, ICT 정책 및 기술사업화 업무를 담당하고 있다. 관심분야는 기술과 제도의 상호작용이다.

### **김보미(Bomi Kim)**

2016년 성균관대학교 국정전문대학원에서 행정학박사를 취득하였다. 현재 성균관대학교 동아시아 공존협력 연구센터에서 선임연구원으로 근무하고 있다. 주요 연구분야는 환경 및 과학기술정책이며, 특히 법 및 제도 평가에 관한 연구를 진행하고 있다. 대표적인 연구로는 환경영향평가제도의 운영 메커니즘에 관한 연구(2016), 지방자치단체의 공간 계획 자치권에 관한 연구(2017), 시스템다이내믹스 기법을 활용한 갈등모형 연구(2019) 등이 있다.

## I. 서론

2000년대에 들어서면서 각국의 R&D 투자는 신시장 선점 등을 위해 계속 증가해 왔고 기업들 역시 기술의 복잡성 및 다양성 증대 등에 대응하기 위해 개방형 R&D 및 민간 R&D 투자를 확대해 왔다. 지난 2009년부터 2016년까지 우리나라의 GDP 성장률이 감소하였음에도 불구하고 GDP 대비 R&D 비중은 선진국 대비 높은 수준을 유지하고 있다. 그러나 글로벌 경제위기 이후인 2000년대 후반에 들어서면서 정부 R&D 투자는 글로벌 경제위기 극복을 위해 꾸준히 증가한 반면, 민간 R&D 투자증가 추세는 전체적으로 둔화하는 현상이 관찰되었다(국가과학기술위원회, 2011).

우리나라 민간 R&D 투자는 대기업 중심의 R&D 투자 및 자원 집중과 제조업 중 ‘전자부품, 컴퓨터, 영상, 음향 및 통신장비 제조업’에 R&D 집중 등 기업의 규모, 업종에 따라 편향이 심한 것으로 나타나고 있다(이상규 등, 2017). 또한, 지나치게 부진한 서비스 R&D 투자(현대경제연구원, 2009) 및 전자산업 특히 반도체 산업 편중이 지적되기도 하였다(이우성 등, 2009). 대기업군 내에서 R&D 투자도 양극화 현상이 두드러지기 시작하였다. 2013년 R&D 투자 1,000대 기업의 R&D 투자액은 전년 대비 10.5% 증가한 39.4조 원으로 전체 민간 연구개발비의 84.5%를 차지했지만, 매출액 상위 1,000위 내인 기업 중 R&D 투자가 거의 없는 기업도 406개에 달하였다(산업통상자원부, 2015). 국내 민간 R&D 투자액이 증가함에도 중소기업의 민간 연구개발 투자는 오히려 감소하고 있다(한국산업기술진흥원, 2015).

적극적인 연구개발 확대를 통한 글로벌 경쟁력 및 신시장 확보가 필요한 상황에서 민간 연구개발 투자의 영향요인을 상대적으로 민간 연구개발투자가 부족한 중소기업에서 찾고자 하는 것은 본 연구의 핵심적인 목표이자 국가적인 차원의 중요한 과제라고 할 수 있다.

본 조사의 연구대상인 부산지역은 연구개발활동 측면에서 상대적으로 부진한 지역적 특성을 보인다. 한국과학기술기획평가원(2017)의 『2016 연구개발활동조사』에 따르면, 2016년 지역별 총 연구개발비 중 기업체 투자 비중은 경기, 충남, 인천, 충북, 경북, 울산 등의 지역에서 70% 이상인 반면, 부산은 48.4%로 상대적으로 낮았다. 부산의 민간 R&D는 중소기업, 벤처기업에 의한 연구개발이 80%가 넘는 특성을 보여(한국과학기술기획평가원, 2018) 다른 지역이 국내 대기업 중심으로 민간기업 R&D가 수행되고 있는 것과 대비되었다. 김중현(2018)은 부산지역의 민간 R&D 혁신잠재력 분석을 통해 낮은 1인당 연

구개발비와 주력산업 경쟁력 약화라는 지역적 한계가 있음을 보여주었다. 부산지역의 기업 연구개발 통계에 근거하여 중소기업 민간 R&D가 중요한 역할을 수행하고 있음을 확인할 수 있었기 때문에, 중소기업 연구개발활동 분석 대상 지역을 부산으로 선정하였다.

기업은 연구개발 성과 창출을 위해 혁신전략으로써 연구개발 조직을 운영하고, 연구개발 전략을 작성·추진하며 다양한 형태의 R&D 프로젝트를 수행한다. 예를 들어 기업은 ‘종합 프로젝트 기획(Aggregate Project Planning)’ 즉 R&D 포트폴리오를 갖추어 기술 및 시장변화에 대응하는 특성이 있는데(Wheelwright & Clark, 1992; Christensen, 2000), 기업의 R&D 투자요인을 분석하기 위해서는 기업이 가진 혁신전략을 체계적으로 검토해 볼 필요가 있다.

본 연구는 부산 소재 중소기업의 민간 연구개발 투자 중요성을 고려하여, 부산지역 중소기업의 기업 혁신전략이 연구개발투자에 미치는 영향을 분석하고 민간 연구개발 투자의 활성화 방안을 제시하는 데 목적을 두고자 한다. 특히 기업의 혁신전략 중 R&D 포트폴리오, 연구개발 역량, CEO 역할에 따라 민간 연구개발 투자가 어떤 차이점을 나타내는지 선형 회귀분석을 통해 분석하고자 하다.

## II. 선행연구 검토

### 1. 민간 연구개발 투자 확대 필요성

기술발전이 경제성장을 견인하는 요소 중 하나로 자리매김에 따라(Solow 1952, 1994), 주요국은 민간 R&D 활성화 정책을 추진해 왔다(한국산업기술진흥원, 2011). 우리 정부도 민간 R&D 투자 활성화를 위해 지식경제부(현 산업통상자원부) 주도의 효율적 산업 R&D를 통한 경제활력 회복을 목적으로 한 『경제살리기를 위한 산업 R&D 전략(2008)』과 기획재정부, 교육과학기술부 등의 관계부처 합동의 『민간 R&D 투자 활성화 대책(2011)』, 기획재정부, 미래창조과학부 등의 범부처가 참여한 『민간 R&D투자 활성화 방안(2013)』 등을 추진해 왔다(과학기술정책연구원, 2014). 그 결과 2010년대 우리나라는 GDP 대비 R&D투자 비중이 OECD 국가 중 1~2위 수준에 올라섰지만, 대부분이 대기업이 주도하는 민간 연구개발 투자 중심으로 이루어진 한계를 보였다(OECD, 2017).

이후 2010년대에 접어들어 경제성장률이 둔화하는 저성장 국면에 접어들어 일부 대기

업을 제외한 민간 R&D 투자증가 속도가 둔화하고 있는 문제가 제기되고 있다(이상규 외, 2017). 민간 R&D 투자 둔화에는 다양한 요인이 있겠으나, 지역 소재 중소기업은 상대적인 민간 연구개발 투자 부족에 그 원인이 있다고 하겠다(국가과학기술위원회 2011; 국가과학기술심의회 2013). 지역 중소기업의 연구개발 투자 둔화는 지역혁신시스템(RIS)의 점진적 쇠퇴와 지역 혁신동력의 감소로 이어져 수도권-지역 혁신 불균형 및 균형발전 저해의 문제로 발전할 수 있어 심각하게 고민하고 고려할 문제이다. 따라서 본 연구는 지역 혁신시스템의 활성화 차원에서 정책적 의미도 있다.

## 2. 민간 연구개발 투자 영향요인

기업은 혁신을 통한 기업성과 창출을 위해 다양한 혁신전략을 수립하고 실행한다. 본 연구에서는 혁신프로젝트의 선택(R&D 포트폴리오), 혁신을 위한 조직 구성(연구개발 조직), 조직의 전략적 방향 설정(CEO 역할) 등 중소기업이 보유한 혁신전략 특성과 연구개발 투자 간 연관성을 연구하고자 한다. 기업의 연구개발 투자에 직접적인 영향을 미치는 요소로써 위의 3개 전략적 요소는 해외 연구에서 중요하게 부각 되었으나(Schilling, 2017), 상대적으로 국내 중소기업 혁신 연구에서는 연구개발 투자에 대한 영향요인으로써 혁신전략을 심도 있게 다룬 연구가 희소하다.

국내 R&D투자 연구는 2009년 이후 증가하기 시작한 주요 연구 주제이다. 그 간의 민간 R&D투자 연구는 기업의 기술혁신 투입 요소로 활용하여 기업 혁신성과를 측정하는 영향지표로 활용하거나(임재현·신진교, 2012), 기업의 성장이나 규모에 따른 R&D투자 적합성을 중심으로 이루어지고 있다(정호정, 2018). 반면 중소기업이 보유한 혁신전략의 성향에 따라 민간 연구개발투자가 어떻게 변화하는지에 대한 실증적 분석과 이해는 여전히 부족하다. 지역의 민간 연구개발 투자 활성화 측면에서도 어떤 기업이 R&D투자가 활발하게 이루어지고 있는지 현상에 대한 이해가 선행될 필요가 있다.

### 가. R&D 포트폴리오

Wheelwright & Clark(1992)와 Christensen(2000)은 기업의 3가지 유형의 R&D를 종합하는 R&D 프로젝트 관리를 통해 연구개발 투자 우선순위를 정할 수 있다고 제시하였다. 3가지 유형의 R&D는 첫째, 파생형 프로젝트(Derivative project)이며 기존 고객에서 더 많은 상품을 판매하기 위해 성능을 개선하는 연구개발이다. 둘째, 플랫폼 프로젝트

(Platform project)는 새로운 고객을 확보하기 위해 차세대 제품을 개발하는 것이다. 셋째, 돌파형 프로젝트(Breakthrough project)는 완전히 새로운 시장을 창출하기 위해 근본적으로 새로운 기술을 개발하는 것이다. 기업은 통상 이 3가지 유형을 모두 추진하며, R&D 포트폴리오 관리를 통해 기업 내 한정적인 자원을 적절히 배분하여 가장 최적화된 혁신을 추구한다. Christensen(2000)의 기업 사례연구에 따르면, 성장하는 평균적인 기업은 돌파형 프로젝트에 10%, 플랫폼 프로젝트에 30%, 파생형 프로젝트에 60% 정도의 자원을 배분하지만, 단기 성과에 치중하는 기업은 파생형 프로젝트 비중이 높고 중장기 성장 속도를 높이려는 기업은 플랫폼이나 돌파형 프로젝트 비중이 높다고 설명하고 있다.

국내에서 R&D 포트폴리오는 정부 차원 R&D 신규 도출 및 이슈 발굴을 위해 활용되고 있는 한계가 있고(이재근, 2009; 신준석, 2012) 기업 단위에서도 연구개발 투자와 연계성 보다는 특허 및 기술가치평가 분석 등을 위한 방법으로써 활용되는 등 다소 협소하게 접근하고 있다(감혜미 외, 2018). 또한 기업혁신 전략으로 탐험적 혁신과 활용적 혁신 간 균형을 갖는 조직양면성 구축이 필요함이 제기되고 있으므로(Teece 2007; 최상현·김병근 2015 등), R&D 포트폴리오 구성에 있어서 탐험적 혁신과 활용적 혁신이 균형을 이루는 복합적 포트폴리오와 단일 포트폴리오 관점에서 기업혁신전략과 연구개발 투자의 연관성을 살펴볼 필요가 있다.

## 나. 기업 연구개발 조직

기업연구소 및 R&D 인력 등 연구개발 조직은 기업의 혁신전략 중 기반이 되는 요소이다. 자원기반이론에 따르면 기업 보유한 R&D 역량은 기업의 지속적인 성장에 영향을 미치는 주요 요소이며(Barney, 1991), 관련 연구들에서도 R&D 역량의 주요 요소로 연구개발 조직의 보유 또는 연구개발 인력의 비중 등을 다루고 있다(손희전·박문수, 2013). 또한, 연구조직과 연구개발 인력의 양적, 질적 우수성은 기업의 혁신역량 평가에 활용되고 있다(조가원 외, 2016).

중소기업의 인력 채용과 운용의 어려움은 지속해서 제기되어온 부정적인 민간 R&D 투자 영향요인 중 하나이다. 최근 정부의 다양한 4차 산업혁명 관련 정책에도 불구하고 관련 기술 분야에서 필요한 전문 인력을 충분히 확보한 기업은 0.7%에 불과하였으며, 전체 74.6% 기업이 실제 수요보다 연구인력 양과 질의 수준이 모두 불충분하다고 평가하는 등 향후 몇 년간 기업의 인력 수급 애로가 지속할 것으로 예상된다(한국산업기술진흥협회, 2017b). 이에 연구개발 인력과 조직 구축은 중소기업 혁신전략에서 중요하게 고려



되어야 할 요소이다.

## 다. CEO 역할

최고경영자(CEO)의 전략적 리더십은 기술혁신 과정과 성과에 중요하게 영향을 미치는 R&D활동 지표 중 하나이다. 송하율(2009)은 R&D 조직 최고 책임자가 CEO인지 여부와 직무발명보상제도 실시 여부 등을 포함한 R&D 리더십을 주요 지표로 활용하여 지역기업의 R&D역량을 분석하였다. 부산지역 중소 제조업체 90개사의 최고경영자 리더십에 관한 김영조(2007)의 연구는 CEO의 전략적 리더십이 강할수록 매출액 대비 연구개발의 비율, 종업원 중 연구인력 비율이 높아지며, 또한 CEO의 전략적 리더십이 혁신지향적 인사제도에 정(+)의 유의적인 영향을 미칠 수 있음을 밝혔다. 임재현 외(2012)의 연구에서도 CEO의 의지 등 R&D 리더십이 R&D 투자 등에 정(+)의 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다.

이와 같은 그간 CEO 역할과 의지가 연구개발 투자에 긍정적인 영향을 미친다는 연구에 기반하여, 본 연구에서도 이러한 기존 연구 연장선 상에서 기업의 복합적인 혁신전략 중 하나로 CEO의 역할과 민간 연구개발 투자 간 상관성을 검토해 보고자 한다.

## 라. 기타

기업 규모는 자금 운용, 인력 등과 관련한 민간 R&D 투자에 영향을 미치는 요인이다. Cohen(1995)은 기존 연구들의 서베이를 통해 기업 규모와 R&D 투자액과 정(+)의 관계를 밝혔다. 성태경(2003)은 국내 상장 제조업 기업의 경우 종업원 수와 매출액을 기준으로 한 기업 규모가 R&D 지출액과 정(+)의 상관관계를 밝혔다. 국내 기업은 R&D 투자 확대의 부정적인 영향요인으로 자금 부족과 인력 확보 어려움을 호소하는데, 그 어려운 정도가 기업 규모가 작을수록 증가하는 것으로 나타났다(국가과학기술위원회, 2011).<sup>1)</sup> 이를 통해 기업 규모가 자금 여력과 우수한 인력 확보에 영향을 줌으로써 R&D 투자에 영향을 주고 있음을 알 수 있다.

우리나라의 경우 기업의 R&D 자금조달과 관련하여 자체자금 활용이 95.1%에 이르고 있어(한국산업기술진흥협회, 2018b) 기업의 매출 감소는 외부 민간자금의 R&D 활용이

---

1) 자금부족 : 대기업(26.0), 중견(32.0), 중소(61.9), 벤처(86.4), 인력 확보어려움 : 대기업(62.3), 중견(64.0), 중소(67.0), 벤처(74.8)

활발한 국가의 기업들과 비교해 기업 연구개발 투자에 큰 영향을 끼칠 것이 예상된다. 또한, 국내 연구소 보유기업을 대상으로 한 4차 산업혁명 관련 실태조사에서 중소기업의 31.1%가 4차 산업혁명 준비가 미흡한 이유로 매출 감소 및 그에 따른 자금 부족을 원인으로 꼽는 등(한국산업기술진흥협회, 2017b), 기업의 단기적 성과가 아닌 미래에 투자하는 R&D 성격상 투자 여건 악화 및 매출 감소(자금 부족)는 중소기업과 벤처기업의 R&D 투자 확대의 애로 요인(국가과학기술위원회 2011; 국가과학기술심의회 2013)으로 확인되고 있다.

마지막으로 산업별 혁신의 종류와 과정에 따라 해당 산업군 내 기업의 R&D 역량이 달라지므로(손희전 외, 2013), 기술적 특성에 따른 산업군별 분류에 따라 민간연구개발 투자 영향요인을 구분하여 분석할 필요가 있다. 우리나라에서 기술수준별 산업군을 구분하는 기준은 산업연구원에서 국제산업분류 기준을 참고하여 한국산업표준분류와 매칭한 ISTANS 제조업 분류가 대표적이다. ISTANS에서는 저위기술군, 중저위기술군, 중고위기술군, 고위기술군 등 4개 그룹으로 40대 제조업을 분류하여 국내 산업통계를 도출하고 있다.<sup>2)</sup>

### 3. 부산 R&D 투자동향

한국과학기술기획평가원(2017)의 『2016 연구개발활동조사』에 따르면, 우리나라 R&D 투자액은 2009년 대비 2016년 연구개발비가 83% 정도 증가하였다. 연구개발 주체별로 보면 공공연구기관이나 대학의 비중이 2010년 각각 14.4%, 10.8%에서 2016년 13.1%, 9.1%로 감소한 것에 비해 민간기업은 2010년 32조 8,032억 원에서 53조 9,525억 원으로 약 20조 원이 증가하였다. 이러한 연구개발비 증가를 견인한 것은 매출액이 높은 대기업이었다.

지역별로 연구개발비 추이를 보면, 2009년 대비 2016년 연구개발비 증가율이 충북이 236.5%로 가장 높고, 세종(149.1%), 대구(125.2%), 경기(112.4%), 울산(103.2%) 순으로 높았다. 부산은 53.1%로 다른 지역에 비해 연구개발비 증가율이 낮은 편이었다. 또한, 2016년 투자 주체별 연구개발비 분포를 살펴보면, 전체 연구개발비 중 정부연구개발비 비중이 전국 평균 0.264인 것과 비교하여 부산은 0.529로 다른 지역에 비해 정부 투자의 의존도가 높은 것을 알 수 있다. 부산은 민간 연구개발비 비중이 48.4%로 다른 지역에 비

2) ISTANS 산업통계 : <http://www.istans.or.kr>

해 낮았다. 2016년 기준, 부산지역 기업의 연구개발비는 6천억 원으로 제주, 강원, 세종, 전남, 전북, 광주, 울산 다음으로 기업의 연구개발비가 적은 편이었다. 전국 17개 시·도의 연구개발비 추이와 연구개발 주체별 분포는 <표 1>과 같다.

<표 1> 연구개발비 추이 및 연구개발 주체별 분포

(단위: 억 원)

| 구분 | 연구개발비   |         | 09년 대비<br>16년<br>연구개발비<br>증가율 | 정부연구<br>개발비<br>비중<br>(2016) | 연구개발 주체별 분포(2016) |       |        |       |         |       |
|----|---------|---------|-------------------------------|-----------------------------|-------------------|-------|--------|-------|---------|-------|
|    | 2009    | 2016    |                               |                             | 공공연구기관            | 대학    |        | 기업체   |         |       |
| 부산 | 8,111   | 12,417  | 53.1%                         | 0.529                       | 2,471             | 19.9% | 3,938  | 31.7% | 6,008   | 48.4% |
| 서울 | 73,042  | 104,839 | 43.5%                         | 0.343                       | 11,134            | 10.6% | 24,227 | 23.1% | 69,478  | 66.3% |
| 대구 | 5,308   | 11,956  | 125.2%                        | 0.473                       | 2,202             | 18.4% | 3,051  | 25.5% | 6,705   | 56.1% |
| 인천 | 14,407  | 23,895  | 65.9%                         | 0.184                       | 2,392             | 10.0% | 2,085  | 8.7%  | 19,419  | 81.3% |
| 광주 | 5,269   | 8,353   | 58.5%                         | 0.547                       | 1,367             | 16.4% | 2,745  | 32.9% | 4,240   | 50.8% |
| 대전 | 43,567  | 72,741  | 67.0%                         | 0.771                       | 40,434            | 55.6% | 4,543  | 6.2%  | 27,764  | 38.2% |
| 울산 | 3,945   | 8,015   | 103.2%                        | 0.336                       | 821               | 10.2% | 1,237  | 15.4% | 5,956   | 74.3% |
| 세종 | 미분류     | 4,685   | 149.1%                        | 0.890                       | 2,877             | 61.4% | 265    | 5.7%  | 1,543   | 32.9% |
| 경기 | 155,632 | 330,506 | 112.4%                        | 0.072                       | 8,003             | 2.4%  | 8,277  | 2.5%  | 314,226 | 95.1% |
| 강원 | 2,772   | 3,921   | 41.5%                         | 0.677                       | 790               | 20.1% | 1,621  | 41.4% | 1,510   | 38.5% |
| 충북 | 6,256   | 21,054  | 236.5%                        | 0.236                       | 2,994             | 14.2% | 1,381  | 6.6%  | 16,679  | 79.2% |
| 충남 | 21,261  | 29,801  | 40.2%                         | 0.163                       | 2,820             | 9.5%  | 1,834  | 6.2%  | 25,147  | 84.4% |
| 전북 | 4,934   | 9,003   | 82.5%                         | 0.746                       | 2,900             | 32.2% | 1,990  | 22.1% | 4,112   | 45.7% |
| 전남 | 3,898   | 5,198   | 33.4%                         | 0.588                       | 1,360             | 26.2% | 1,254  | 24.1% | 2,585   | 49.7% |
| 경북 | 15,748  | 24,177  | 53.5%                         | 0.255                       | 2,211             | 9.1%  | 3,137  | 13.0% | 18,829  | 77.9% |
| 경남 | 14,039  | 21,937  | 56.3%                         | 0.443                       | 5,779             | 26.3% | 1,152  | 5.3%  | 15,006  | 68.4% |
| 제주 | 1,095   | 1,555   | 42.0%                         | 0.907                       | 577               | 37.1% | 660    | 42.5% | 318     | 20.4% |
| 합계 | 379,285 | 694,055 | 83.0%                         | 0.264                       | 91,132            |       | 63,399 |       | 539,525 |       |

자료: 한국과학기술평가원(2019: 25). 2017 과학기술통계백서.

기업유형별 연구개발 현황을 살펴보면, 대부분 지역이 대기업에 의해 민간 R&D가 수행되고 있으나, 부산은 중소기업(44%), 벤처기업(36%)에 의한 연구개발이 80%에 달하고 대기업 비중이 20%에 불과하다. 기업 매출액 기준으로 살펴보다도, 서울, 인천, 광주, 대전, 울산을 포함한 대부분 지역에서는 1,000억 원 이상의 기업의 연구개발비 비중이 높은 편이지만, 부산의 경우 1,000억 원 이상이 25%로 강원도, 제주도 등과 함께 1,000억 미만의 기업의 비중이 높은 편이었다. 기업유형별, 매출액 규모별로 구분한 17개 시도의 연구개발비 현황은 <표 2>와 같다.

<표 2> 기업유형별·매출액 규모별 연구개발비

(2016년 기준, 단위: %)

| 지역 | 총계         | 기업유형별 |       |       | 매출액별    |               |                 |           |
|----|------------|-------|-------|-------|---------|---------------|-----------------|-----------|
|    |            | 대기업   | 중소기업  | 벤처기업  | 10억원 미만 | 10억원~100억원 미만 | 100억원~1000억원 미만 | 1000억원 이상 |
| 부산 | 600,800    | 19.85 | 43.74 | 36.41 | 5.77    | 30.00         | 39.26           | 24.97     |
| 서울 | 6,947,758  | 54.95 | 22.33 | 22.72 | 5.19    | 17.92         | 20.59           | 56.30     |
| 대구 | 670,462    | 36.82 | 34.45 | 28.73 | 4.53    | 25.59         | 31.70           | 38.18     |
| 인천 | 1,941,860  | 66.60 | 22.44 | 10.96 | 1.54    | 13.10         | 16.21           | 69.15     |
| 광주 | 424,035    | 49.24 | 22.58 | 28.19 | 3.86    | 19.91         | 20.25           | 55.98     |
| 대전 | 2,776,398  | 81.85 | 4.81  | 13.34 | 2.90    | 8.95          | 6.84            | 81.31     |
| 울산 | 595,598    | 74.78 | 15.63 | 9.59  | 1.58    | 8.85          | 13.92           | 75.65     |
| 세종 | 154,325    | 72.85 | 16.43 | 10.72 | 3.20    | 5.22          | 14.24           | 77.34     |
| 경기 | 31,422,618 | 83.60 | 8.36  | 8.05  | 1.13    | 5.67          | 8.24            | 84.97     |
| 강원 | 150,998    | 24.34 | 31.07 | 44.59 | 11.76   | 31.51         | 34.33           | 22.40     |
| 충북 | 1,667,864  | 74.98 | 13.54 | 11.48 | 1.95    | 7.36          | 13.91           | 76.78     |
| 충남 | 2,514,713  | 78.38 | 13.07 | 8.55  | 0.66    | 5.32          | 12.62           | 81.39     |
| 전북 | 411,244    | 50.84 | 26.67 | 22.49 | 4.65    | 20.88         | 23.36           | 51.11     |
| 전남 | 258,484    | 54.30 | 23.98 | 21.72 | 3.29    | 21.79         | 17.76           | 57.17     |
| 경북 | 1,882,890  | 76.75 | 13.15 | 10.10 | 1.05    | 6.90          | 14.12           | 77.92     |
| 경남 | 1,500,637  | 62.51 | 25.59 | 11.90 | 1.55    | 13.66         | 19.61           | 65.18     |
| 제주 | 31,788     | 10.60 | 40.93 | 48.47 | 10.19   | 51.92         | 25.79           | 12.10     |
| 전체 | 53,952,472 | 75.58 | 12.74 | 11.68 | 1.97    | 8.94          | 12.00           | 77.09     |

자료: 한국과학기술기획평가원(2018: 18). Regional R&D Indicators 2017.

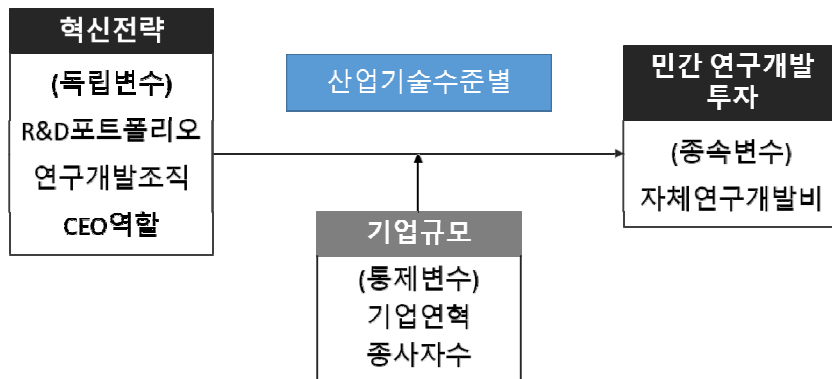
연구개발투자를 위해서는 투자액도 중요하지만, 이를 뒷받침할 수 있는 연구역량을 갖추고 있는가도 매우 중요한 요소이다. 부산의 연구개발 조직 및 인력 현황을 살펴보면, 부산의 연구개발 수행 조직 수는 2016년 기준, 1,563개로 전국에서 7번째로 많은 편이나, 전국에서의 비중은 4.66%에서 3.98%로 2007년에 비해 감소하였다. 기업부설연구소의 현황을 살펴보면, 부산의 연구소는 1,712개로 경기, 서울, 경남, 인천 다음으로 많은 편이지만, 중소기업과 벤처기업의 비중이 90%가 넘고 있어 중소·벤처기업 중심의 연구개발 활동 특성이 유사하게 나타난다.

부산의 기업 연구개발 통계를 통해 보면, 중소기업 민간 R&D가 중요한 역할을 담당하고 있음을 확인할 수 있다. 따라서 지역 중소기업 중심 민간 R&D투자 활동 특성 상 동 연구의 대상을 부산으로 선정하게 되었다.

### Ⅲ. 연구 설계

#### 1. 연구 방법 및 대상

본 연구는 선행연구에서 나타난 기업의 혁신전략 3요소가 기업 민간 R&D 투자액에 미치는 영향에 대해 선형 회귀분석으로 실증하고자 한다. 분석 표본 기업은 2011년과 2013년 중소기업기술통계 조사에 응답한 4,000개 기업 중 본사가 부산에 소재한 중소기업(5인 이상 300인 미만) 481개사이다. 중소기업기술통계조사 특성상 기술개발 미 수행 기업과 대기업은 조사 및 분석대상에서 제외되었다. 연구모형은 <그림 1>과 같다.



<그림 1> 혁신전략에 따른 민간 연구개발투자 연구모형

#### 2. 변수 정의

종속변수는 표본 기업의 민간(자체) 연구개발비(OwnRD)<sup>3)</sup>으로 그 분포가 비선형 지수적 감소 곡선(exponential decay)을 나타내고 있어 이를 자연로그 변환 값(lnOwnRD)<sup>4)</sup>으로 정의하였다.<sup>5)</sup>

독립변수는 기업의 혁신전략으로 R&D포트폴리오, 연구개발 조직, 기업 대표의 연구

3) 동 분석에서 활용한 중소기업기술통계 조사 방식에 따라 자체 연구개발비는 기업 내부에 유보되어 있는 자기자금(충당금, 적립금 등)을 활용한 기술개발비를 뜻한다.

4) 자연로그 변환 시 발생한 음의 무한대 값은 0으로 처리하였다.

5) 민간 연구개발비가 지수적 감소 곡선을 나타냄은 부산지역 기업의 연구개발 투자가 상위 기업에 집중되고 있는 글로벌 동향(OECD, 2017)과 유사함을 시사한다.

개발 역할로 설정한다. R&D포트폴리오는 중소기업기술통계조사(2011, 2013)에서 조사된 11가지 기술개발 동기를 기존제품 개선(1), 공정개선(2), 신제품개발 또는 신시장 창출(3) 등 3가지 유형으로 1차 재분류 한 뒤<sup>6)</sup>, 중복으로 응답한 기업이 선택한 기술개발 동기가 3가지 유형 중 서로 다른 2가지가 섞여 있는 경우 복합형(1), 같은 유형인 경우 단순형(0)으로 표시하여 더미변수화(STRdummy) 하였다. 연구개발 역량은 첫째 연구개발전담조직이 있는 경우를 1로 없는 경우를 0으로 더미변수화(ORG)하고, 둘째 연구개발인력의 인원수를 추가적인 독립변수로 측정하였다. 기업 대표의 연구개발 역할은 기술개발 시 중요한 역할을 담당한 사람으로 대표 및 CEO를 응답한 경우를 1로 그렇지 않은 경우를 0으로 더미변수화(CEO)하고, 기술개발 성과보상제도가 있다고 응답한 경우를 1로 없거나 준비 중이라고 응답한 경우를 0으로 더미변수화(Reward) 하였다.

통제변수는 기업규모를 통제하기 위해 기업 업력(AGE), 종사자 수(PEOTOT)를 사용했다. 본 연구의 실증 분석에 사용된 주요 변수와 그 측정 방법은 <표 3>과 같다.

<표 3> 변수의 조작적 정의 및 측정 방법

| 구분    | 속성        | 변수(코드)                                    | 측정   | 유형 |
|-------|-----------|---|--|----|
| 종속 변수 | 민간 연구개발비  | 자체 조달 연구개발비 로그값(lnOwnRD) <sup>+</sup>     | log(직전년도 자체 조달연구개발비, 백만원)  | 숫자 |
| 분석 기준 | 산업특성      | ISTANS에 따른 기술수준별 산업분류(IN)<br>(분류: 별표1 참조) | 저위기술산업군=1<br>중저위기술산업군=2<br>중고위기술산업군=3<br>고위기술산업군=4<br>지식서비스산업군=5 | 범주 |
| 독립 변수 | R&D 포트폴리오 | R&D포트폴리오더미 (STRdummy)                     | 복합형(STR4~6)=1<br>단일형(STR1~3)=0                                   | 더미 |
|       | 연구개발조직    | 연구개발전담조직(ORG)                             | 기업부설연구소 및 연구전담부서<br>인증=1<br>해당없음=0                               | 더미 |
|       |           | 연구개발인력(RDP)                               | 직전년도 연구개발인력 수  | 숫자 |

6) 중소기업기술통계조사에서 제시된 기술개발 동기에 관한 본래 11개 선택항목은 다음과 같이 1차 재분류 되었다. 기존제품개선(1) : 기존제품 성능품질향상, 모기업 품질개선 요구, 국내외 표준과 규제대응, 경쟁으로 도태 위협; 공정개선(2) : 생산비 절감, 생산공정 효율화; 신제품개발/신시장창출(3) : 새로운 사업분야 진출, 해외시장개척, 시장점유율 확대, 수입품 대체 및 국산화, 제품 고급화와 다양화로 시장 수요 대응

| 구분    | 속성    | 변수(코드)                 | 측정                     | 유형 |
|-------|-------|------------------------|------------------------|----|
|       | CEO역할 | 기술개발 시 중요한 역할 담당자(CEO) | 대표/CEO=1<br>CTO 등 기타=0 | 더미 |
|       |       | 기술개발 성과보상제도(Reward)    | 있음=1<br>없음=0           | 더미 |
| 통계 변수 | 기업규모  | 기업년수(AGE)              | 2014년 - 설립년도           | 숫자 |
|       |       | 종사자수(PEOTOT)           | 직전년도 상시 종업원수           | 숫자 |

+ 자연로그 변환 시 발생한 음의 무한대 값은 0으로 처리하였다.

## IV. 실증 분석

### 1. 기초 통계

부산 지역 기술개발을 수행하는 300인 미만 중소기업으로 구성된 표본 기업의 민간 연구개발투자비 평균 4억 원 수준이다. 동 표본에서는 <표 4>에 요약된 것과 같이 민간 연구개발비(OwnRD)가 정부 등 외부 재원을 포함한 총 연구개발비(RD)의 평균 85%로 자체 투자하는 연구개발 비중이 높은 것으로 나타났다.

<표 4> 표본 기업 민간 연구개발비 현황

| CODE                     | 최소값 | Q1     | 중간값    | 평균     | Q3     | 최대값    |
|--------------------------|-----|--------|--------|--------|--------|--------|
| OwnRD<br>민간 연구개발비(백만원)   | 0   | 65     | 150    | 408.3  | 386    | 10,000 |
| 민간 연구개발비<br>비중(OwnRD/RD) | 0   | 0.7917 | 1.0000 | 0.8474 | 1.0000 | 1.0000 |

본 연구에서는 산업연구원의 40대 제조업 산업통계분류(ISTANS) 기준을 <별표 1>과 같이 준용하여 각 기업이 보유한 한국표준산업분류(KSIC) 코드를 활용 제조업 산업 특성을 저위기술산업, 중저위기술산업, 중고위기술산업, 고위기술산업 등 4가지로 분류하였다. 동 표본 기업이 보유한 KSIC 코드 중 40대 제조업에 속하지 않는 서비스업종은 ISTANS에서 기술수준을 구분하여 제공하지 않고 있으므로, 동 연구에서는 이 기업을

지식서비스산업으로 분류하였다. 표본 기업의 산업 특성별 분포는 <표 5>와 같이 전체 481개 기업 중 저위기술산업 126개사(26%), 중저위기술산업 109개사(23%), 중고위기술산업 123개사(26%), 고위기술산업 56개사(12%), 지식서비스산업 67개사(14%)로 기술 수준이 낮거나 중간 정도인 제조업 비중이 높다.

기업규모는 5~19인이 45.7%, 20~49인이 21.8% 등 50인 이내 소기업이 전체 표본 기업의 67.5%를 차지한다. 각 산업별 기업규모 분포는 제조업 기술수준별 차이는 크지 않지만 지식서비스 산업은 50인 이내 소기업이 비중이 월등히 높은 특성을 보인다.

기술혁신형 중소기업<sup>7)</sup>은 전체 표본의 58.8%로 일반 기업 41.2%보다 다소 많지만, 각 산업별로 중위~고위기술산업과 지식서비스산업에 속한 기업의 이노비즈 등 혁신기업 인증 비율이 높다.

<표 5> 산업별 기업 표본 특성

| 산업 특성 (IN) |          | 전체            | 저위기술산업 (IN1)  | 중저위기술산업 (IN2) | 중고위기술산업 (IN3) | 고위기술산업 (IN4) | 지식서비스산업 (IN5) |
|------------|----------|---------------|---------------|---------------|---------------|--------------|---------------|
| 전체(비중)     |          | 481<br>(100)  | 126<br>(26.2) | 109<br>(22.7) | 123<br>(25.6) | 56<br>(11.6) | 67<br>(13.9)  |
| 기업 규모      | 5~19인    | 220<br>(45.7) | 60<br>(47.6)  | 48<br>(44)    | 49<br>(39.8)  | 22<br>(39.3) | 41<br>(61.2)  |
|            | 20~49인   | 105<br>(21.8) | 27<br>(21.4)  | 24<br>(22)    | 26<br>(21.1)  | 14<br>(25.0) | 14<br>(20.9)  |
|            | 50~99인   | 72<br>(15)    | 22<br>(17.5)  | 15<br>(13.8)  | 24<br>(19.5)  | 6<br>(10.7)  | 5<br>(7.5)    |
|            | 100~299인 | 84<br>(17.5)  | 17<br>(13.5)  | 22<br>(20.2)  | 24<br>(19.5)  | 14<br>(25)   | 7<br>(10.4)   |
|            | 소계       | 481<br>(100)  | 126<br>(100)  | 109<br>(100)  | 123<br>(100)  | 56<br>(100)  | 67<br>(100)   |
| 혁신 기업      | 이노비즈     | 283<br>(58.8) | 65<br>(51.6)  | 60<br>(55)    | 78<br>(63.4)  | 37<br>(66.1) | 43<br>(64.2)  |
|            | 일반       | 198<br>(41.2) | 61<br>(48.4)  | 49<br>(45)    | 45<br>(36.6)  | 19<br>(33.9) | 24<br>(35.8)  |
|            | 소계       | 481<br>(100)  | 126<br>(100)  | 109<br>(100)  | 123<br>(100)  | 56<br>(100)  | 67<br>(100)   |

7) 동 연구에서 기술혁신형 중소기업은 이노비즈, 벤처, 경영혁신 인증을 1개 이상 보유한 기업을 뜻한다.



## 2. 기술통계

동 연구의 표본 기업을 기술수준별 산업군으로 구분했을 때, 각 산업군별 민간 연구개발비 투자 성향에 차이가 나타났다. 민간 연구개발비 평균의 경우 고위기술산업군이 884.5백만 원으로 전 산업 평균 민간 연구개발비 408.3백만 원 대비 2배 이상 높은 특징이 있다. 고위기술산업군 기업이 가장 민간연구개발투자가 활발한 그룹이지만, 표본에서 보듯이 부산지역 기업 중 고위기술산업군 기업은 그 비중이 11.6%로 낮아 지역 전체 평균 민간연구개발비 투자액에 미치는 영향은 적은 편이다. 종속변수 기술통계는 <표 6>과 같다.<sup>8)</sup>

산업군별 민간 연구개발비 차이가 통계적으로 유의미성을 확인하기 위해, 민간 연구개발비 로그값(lnOwnRD)을 종속변수로 산업군(IN)을 독립변수로 두고 분산분석(ANOVA)한 결과 산업간 민간 연구개발비 평균이 유의미한 차이를 지녔다[F(4.682), p < 0.01]. 사후 검정(Post Hoc Text)을 통해 그 중 고위기술산업군(IN4)이 기타 산업군 모두보다 통계적으로 유의미하게 높은 민간 연구개발비를 갖고 있음이 확인되었다. 고위기술산업군을 제외한 기타 산업군 간의 평균값 차이는 유의미하지 않았다. 사후 검정 결과는 <표 7>과 같다.

<표 6> 산업별 기술통계 : 종속변수

| 산업 특성 (IN) |                              | 전체           | 저위기술산업 (IN1)  | 중저위기술산업 (IN2) | 중고위기술산업 (IN3) | 고위기술산업 (IN4) | 지식서비스산업 (IN5) |         |
|------------|------------------------------|--------------|---------------|---------------|---------------|--------------|---------------|---------|
| 전체(비중)     |                              | 481<br>(100) | 126<br>(26.2) | 109<br>(22.7) | 123<br>(25.6) | 56<br>(11.6) | 67<br>(13.9)  |         |
| 종속<br>변수   | 민간<br>연구<br>개발비<br>(백만<br>원) | 최소           | 0.0           | 0.0           | 0.0           | 0.0          | 0             |         |
|            |                              | Q1           | 65.0          | 50.0          | 60.0          | 66.5         | 130.5         | 75.0    |
|            |                              | 평균           | 408.3         | 292.5         | 361.2         | 339.7        | 884.5         | 430.8   |
|            |                              | Q3           | 386.0         | 284.0         | 450.0         | 386.5        | 928.2         | 395.0   |
|            |                              | 최대           | 10000.0       | 3800.0        | 3000.0        | 3300.0       | 7876.0        | 10000.0 |
|            |                              | S.D.         | 830.0         | 537.0         | 515.0         | 482.0        | 1453.0        | 1271.0  |

8) <표 6~8>에서 사용한 약어로 Q1은 1사분위 수, Q3은 3사분위 수, S.D.는 표준편차를 뜻한다.

<표 7> 산업 간 로그(민간 연구개발비) 평균값 차이의 사후 검정(Post Hoc Test) 결과

| 비교 기업군 | diff       | lower c.i. 95% | upper c.i. 95% | p adj.    |
|--------|------------|----------------|----------------|-----------|
| 2-1    | 0.26592407 | -0.3022187     | 0.8340669      | 0.7026629 |
| 3-1    | 0.37177845 | -0.1787553     | 0.9223122      | 0.3466145 |
| 4-1    | 1.01091025 | 0.31335518     | 1.7084653      | 0.0007925 |
| 5-1    | -0.0272286 | -0.6839454     | 0.6294881      | 0.9999624 |
| 3-2    | 0.10585438 | -0.4654931     | 0.6772018      | 0.9866323 |
| 4-2    | 0.74498618 | 0.03088985     | 1.4590825      | 0.0359771 |
| 5-2    | -0.2931527 | -0.9674133     | 0.3811079      | 0.7568637 |
| 4-3    | 0.6391318  | -0.0610359     | 1.3392995      | 0.0924141 |
| 5-3    | -0.3990071 | -1.0584982     | 0.260484       | 0.4619527 |
| 5-4    | -1.0381389 | -1.8245384     | -0.2517394     | 0.0030553 |

본 연구는 기업의 혁신전략을 크게 R&D포트폴리오의 복잡성, 연구개발조직 특성, CEO리더십으로 구분하고, 각 산업별 특성에 따른 차이를 살펴보았다.

R&D포트폴리오의 유형으로는 전체 기업의 70%가 복합형, 30%가 단일형으로 구분된다. 각 산업별로는 중위, 중고위, 고위기술 순으로 복합형 비중이 점차 높아진다. 이는 기술수준이 높을수록 기존 제품(공정) 개선과 신제품 개발이 동시에 이루지는 경향이 높다는 점을 시사한다. 지식서비스산업은 저위기술산업과 유사한 수준으로 복합형 비중이 전체 평균 대비 다소 낮은 경향을 보인다.

연구개발조직 특성으로 연구개발 전담조직을 보유한 기업이 전체의 약 63%고, 전담조직을 보유하지 않은 기업이 27% 비중을 차지한다. 각 산업별로 구분하면 고위기술산업이 전담조직 보유 비중이 타 산업 대비 높은 75%를 보이고, 지식서비스산업의 경우 기업규모가 작은 소기업 비중이 많지만 연구개발 전담조직 보유 비중은 고위기술산업군과 유사한 72%에 달한다. 연구개발인력은 전 산업 평균이 약 6.3명이며, 고위기술산업군이 11.2명, 지식서비스산업군이 7.5명으로 타 산업 대비 상대적으로 많은 연구개발인력을 보유하고 있다.

CEO리더십 특성을 살펴보면, 연구개발 의사결정권자가 CEO인 기업이 전체의 약 55%이다. 산업군별로 구분하여 살펴보면 고위기술산업군(48%), 지식서비스산업(46%)의 CEO 의사결정권이 전체 평균 대비 다소 낮으며, 해당 산업군의 연구개발 전담조직 보유 비중이 높은 경향과 반비례 하고 있다. 따라서 연구개발 전담조직이 있는 중소기업은 CEO가 연구개발 의사결정에 적극적으로 개입하지 않는 경향이 있다고 해석할 수 있다.

각 산업군별 R&D포트폴리오, 연구개발조직, CEO리더십 등 독립변수와 기업특성을

고려한 통제변수의 기술통계는 <표 8>과 같다.

<표 8> 산업별 기술통계 : 독립변수와 통제변수

| 산업 특성<br>(IN)             |                       |       | 전체            | 저위기술산업<br>(IN1) | 중저위기술산업<br>(IN2) | 중고위기술산업<br>(IN3) | 고위기술산업<br>(IN4) | 지식서비스산업<br>(IN5) |
|---------------------------|-----------------------|-------|---------------|-----------------|------------------|------------------|-----------------|------------------|
| 전체(비중)                    |                       |       | 481<br>(100)  | 126<br>(26.2)   | 109<br>(22.7)    | 123<br>(25.6)    | 56<br>(11.6)    | 67<br>(13.9)     |
| 독립<br>변수<br>(1)           | R&D<br>포트<br>폴리오      | 복합    | 336<br>(69.9) | 81<br>(64.3)    | 80<br>(73.4)     | 89<br>(72.4)     | 43<br>(76.8)    | 43<br>(64.2)     |
|                           |                       | 단일    | 145<br>(30.1) | 45<br>(35.7)    | 29<br>(26.6)     | 34<br>(27.6)     | 13<br>(23.2)    | 24<br>(35.8)     |
| 독립<br>변수<br>(2)           | 전담<br>조직              | 유     | 301<br>(62.6) | 69<br>(54.8)    | 64<br>(58.7)     | 78<br>(63.4)     | 42<br>(75.0)    | 48<br>(71.6)     |
|                           |                       | 무     | 180<br>(37.4) | 57<br>(45.2)    | 45<br>(41.3)     | 45<br>(36.6)     | 14<br>(25.0)    | 19<br>(28.4)     |
| 연구<br>개발<br>조직            | 연구<br>개발<br>인력<br>(명) | 최소    | 1.0           | 1.0             | 1.0              | 1.0              | 1.0             | 1.0              |
|                           |                       | Q1    | 2.0           | 1.0             | 1.0              | 2.0              | 3.0             | 3.0              |
|                           |                       | 평균    | 6.3           | 4.7             | 4.4              | 5.5              | 11.2            | 9.5              |
|                           |                       | Q3    | 7.0           | 5.0             | 5.0              | 7.0              | 12.0            | 7.5              |
|                           |                       | 최대    | 140.0         | 26.0            | 26.0             | 40.0             | 80.0            | 140.0            |
|                           |                       | S.D.  | 10.1          | 5.0             | 4.7              | 5.8              | 15.0            | 19.2             |
| 독립<br>변수<br>(3)           | R&D<br>의사<br>결정       | CEO   | 264<br>(54.9) | 70<br>(55.6)    | 60<br>(55.0)     | 76<br>(61.8)     | 27<br>(48.2)    | 31<br>(46.3)     |
|                           |                       | 기타    | 217<br>(45.1) | 56<br>(44.4)    | 49<br>(45.0)     | 47<br>(38.2)     | 29<br>(51.8)    | 36<br>(53.7)     |
| CEO<br>리더십                | 보상<br>체계              | 유     | 67<br>(13.9)  | 12<br>(9.5)     | 7<br>(6.4)       | 16<br>(13.0)     | 16<br>(28.6)    | 16<br>(23.9)     |
|                           |                       | 무     | 414<br>(86.1) | 114<br>(90.5)   | 102<br>(93.6)    | 107<br>(87.0)    | 40<br>(71.4)    | 51<br>(76.1)     |
| 통제<br>변수<br>-<br>기업<br>특성 | 기업<br>업력<br>(년)       | 최소    | 2.0           | 4.0             | 3.0              | 2.0              | 4.0             | 2.0              |
|                           |                       | Q1    | 10.0          | 11.2            | 11.0             | 12.0             | 13.7            | 7.0              |
|                           |                       | 평균    | 19.3          | 20.0            | 20.3             | 21.9             | 19.8            | 11.2             |
|                           |                       | Q3    | 27.0          | 28.0            | 29.0             | 30.0             | 26.2            | 14.0             |
|                           |                       | 최대    | 62.0          | 62.0            | 52.0             | 59.0             | 41.0            | 40.0             |
|                           |                       | S.D.  | 11.6          | 11.7            | 11.4             | 12.9             | 9.7             | 6.6              |
|                           | 종사자<br>수<br>(명)       | 최소    | 5.0           | 5.0             | 5.0              | 5.0              | 5.0             | 5.0              |
|                           |                       | Q1    | 10.0          | 10.2            | 11.0             | 11.5             | 10.7            | 8.0              |
|                           |                       | 평균    | 51.3          | 41.8            | 56.7             | 57.4             | 68.2            | 34.8             |
|                           |                       | Q3    | 72.0          | 54.7            | 80.0             | 86.5             | 112.5           | 31.5             |
| 최대                        |                       | 299.0 | 189.0         | 298.0           | 280.0            | 299.0            | 299.0           |                  |
|                           | S.D.                  | 61.3  | 43.1          | 70.0            | 60.8             | 79.5             | 53.7            |                  |

### 3. 회귀분석 결과

#### 3.1 회귀분석 모형

각 산업군 내에서 기업의 혁신전략에 따라 민간 연구개발비 투자가 달라지는지 선형 회귀분석으로 알아보았다. 산업군별로 공통 적용된 선형 회귀분석 모형은 다음 식과 같다.

$$\ln OwnRD_{INi} = \beta_0 + \sum_j \beta_1 X_{jINi} + \sum_k \beta_2 * Z_{INi} + \epsilon_i \quad (1)$$

j  $\ni$  {STRdummy, ORG, RDP, CEO, Reward}

k  $\ni$  {AGE, PEOTOT}

민간 연구개발투자비(lnOwnRD)는 기업의 혁신전략(Xj)에 따라 좌우된다. 기업의 혁신전략 요소는 R&D포트폴리오더미(STRdummy), 연구개발조직더미(ORG), 연구개발인력수(RDP), 대표자역할더미(CEO), 기술개발 보상제도더미(Reward)를 사용하였다. 그 밖에 기업특성(Zk)이 민간 연구개발비에 미치는 영향을 통제하기 위해 기업업력(AGE), 종사자수(PEOTOT)를 통제변수로 추가하였다.

#### 3.2 산업 기술수준별 민간 연구개발 투자 결정 요인

<표 9>는 표본 기업의 기업특성별 연구개발비 영향 요소를 전 산업과 각 산업군으로 구분하여 회귀모형(1)에 따라 추정한 결과이다. 모형의 적합도를 보여주는 F값은 모든 산업에서 통계적으로 유의하였다. 분석 결과는 다음과 같다.

전 산업을 대상으로 할 때 기업의 혁신전략(X) 중 기술개발 전략이 복합적인 경우, 연구개발 전담조직이 있는 경우, 그리고 연구인력 증가는 기업 민간 연구개발비 증가에 유의미한 정(+)의 영향을 미친다. 기업 대표(CEO)가 연구개발에 중요한 의사결정을 하는 것과 기술개발 보상제도가 있는 경우는 연구개발비 증가에 유의미한 영향을 미치지 않는 것으로 나타난다. 기업의 일반특성(Z) 중에서는 종업원 수가 많을수록 민간 연구개발비가 유의미하게 증가하는 것으로 나타난다.

기술수준별로 산업군으로 세분화하여 분석하면 산업군별로 영향요인에 다소 차이가 있다. 저위기술산업군(IN1)에서는 기업의 혁신성향(X) 중 연구인력 수만 유의미한 정(+)의 영향요인으로 나타났고, 기업특성(Z)은 유의미하지 않았다. 중위기술산업군(IN2, IN3)에서는 기업의 혁신성향(X) 중 연구인력 수와 기업특성(Z) 중 종사자 수가 유의미

한 정(+)의 영향요인으로 나타났다. 중위기술 산업군에서 복합적인 R&D포트폴리오는  $P < 0.1$ 로 약한 유의성을 보였다. 고위기술산업군(IN4)은 연구개발 전담조직을 보유하고 연구인력수가 많을수록 민간 연구개발비가 증가함을 알 수 있다. 지식서비스산업군(IN5)에서는 통계적으로 유의미한 영향요인은 없지만, 복합적인 R&D포트폴리오는  $P < 0.1$ 로 약한 유의성을 보였다.

<표 9> 산업군별 민간 연구개발비 투자 영향요인 비교(종속변수: lnOwnRD)

ln(formula = lnOwnRD ~ STRdummy + ORG + RDP + CEO + Reward + AGE + PEOTOT, data = df, IN1 ~ IN5)

| 산업군                        |                     | 전산업                          | 저위기술                         | 중저위기술                        | 중고위기술                        | 고위기술                         | 지식서비스                        |
|----------------------------|---------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| 데이터                        |                     | df                           | IN1                          | IN2                          | IN3                          | IN4                          | IN5                          |
| n                          |                     | 481                          | 126                          | 109                          | 123                          | 56                           | 67                           |
| (intercept)                |                     | <b>3.7852***</b><br>(0.1928) | <b>4.1547***</b><br>(0.3374) | <b>3.5628***</b><br>(0.3970) | <b>4.1216***</b><br>(0.3443) | <b>3.5583***</b><br>(0.5846) | <b>2.9546***</b><br>(0.7962) |
| R&D<br>포트<br>폴리오           | STR<br>dummy<br>(1) | <b>0.3585**</b><br>(0.1327)  | -0.2850<br>(0.2343)          | 0.5274<br>(0.2727)           | 0.4296<br>(0.2290)           | 0.4510<br>(0.3758)           | 0.9699<br>(0.5287)           |
|                            | ORG<br>(1)          | <b>0.4922***</b><br>(0.1421) | 0.2500<br>(0.2631)           | 0.4593<br>(0.3025)           | 0.0362<br>(0.2398)           | <b>1.2848**</b><br>(0.3977)  | 0.4196<br>(0.5775)           |
| 연구<br>역량                   | RDP                 | <b>0.0309***</b><br>(0.0310) | <b>0.1404***</b><br>(0.0314) | <b>0.0833*</b><br>(0.0390)   | <b>0.0680**</b><br>(0.0249)  | <b>0.0323*</b><br>(0.0129)   | 0.0181<br>(0.0151)           |
| CEO<br>리더십                 | CEO<br>(1)          | -0.2134<br>(0.1321)          | -0.1515<br>(0.2375)          | -0.1540<br>(0.2729)          | -0.3226<br>(0.2289)          | 0.0730<br>(0.3238)           | -0.4996<br>(0.5086)          |
|                            | Reward<br>(1)       | 0.0414<br>(0.1827)           | 0.4652<br>(0.3979)           | -0.0371<br>(0.5204)          | 0.0925<br>(0.3035)           | -0.5746<br>(0.3897)          | 0.0902<br>(0.5676)           |
| 통계<br>변수                   | AGE                 | 0.0062<br>(0.0057)           | -0.0040<br>(0.0107)          | 0.0053<br>(0.0117)           | -0.0003<br>(0.0088)          | 0.0018<br>(0.0203)           | 0.0569<br>(0.0406)           |
|                            | PEO<br>TOT          | <b>0.0085***</b><br>(0.0012) | 0.0017<br>(0.0039)           | <b>0.0065*</b><br>(0.0025)   | <b>0.0078**</b><br>(0.0024)  | <b>0.0086**</b><br>(0.0025)  | 0.0060<br>(0.0061)           |
| Residual<br>standard error |                     | 1.324                        | 1.242                        | 1.238                        | 1.101                        | 1.104                        | 1.913                        |
| Adj R2                     |                     | 0.3242                       | 0.3040                       | 0.3710                       | 0.3587                       | 0.5368                       | 0.1430                       |
| F-statistic                |                     | 33.9                         | 8.8                          | 10.1                         | 10.7                         | 10.1                         | 2.6                          |
| DF                         |                     | 473                          | 118                          | 101                          | 115                          | 48                           | 59                           |
| p-value <                  |                     | 2.2e-16***                   | 1.1e-08***                   | 1.6e-09***                   | 2.3e-10***                   | 1.1e-07***                   | 2.2e-02***                   |

유의수준 : '\*\*\*' 0.001, '\*\*' 0.01, '\*' 0.05 / 괄호는 robust t-value

회귀 분석 결과를 보면 동일한 기술수준 산업 내에서 유사한 규모의 기업이라면 R&D 조직이 체계화되어 있고 연구인력 수가 많을수록 민간 연구개발투자액이 높음을 알 수 있다. CEO의 리더십(R&D 의사결정권자, 보상체계 마련)은 동 연구에서는 민간 연구개발비 규모에 영향을 미치는 유의미한 혁신전략으로 나타나지 않았다.

## V. 결론 및 시사점

본 연구는 기업의 혁신전략에 따른 민간 연구개발 투자액을 분석하여 다음과 같은 실증 결과를 도출하였다. 첫째, 기업의 혁신전략에 따른 민간 연구개발 투자액 변화를 살펴보면, 기업의 혁신전략 중 복합적인 R&D포트폴리오, 체계적인 연구조직 보유, 연구인력 증가는 모두 민간 연구개발비 투자증가에 정(+)의 영향을 미친다. CEO리더십은 유의미한 영향요인으로 나타나지 않았다. 통제변수 중에서는 종사자 수 즉 기업규모가 클수록 민간 연구개발비가 많음이 재확인되었다.

둘째, 기술수준별 산업군을 구분하였을 때 지식서비스산업을 제외한 제조업 4개 군에서 모두 유의미한 영향요인은 체계적인 연구조직이다. 고위기술산업군의 경우 연구인력수와 함께 연구개발전담조직 보유가 민간 연구개발비 투자증가에 정(+)의 영향을 미치는 것에 주목할 필요가 있다. 복합적인 R&D포트폴리오를 갖는 기업의 경우 산업별 구분이 없는 경우와 있는 경우 통계적 유의성이 다르게 나타났다. 이는 부산의 2011년과 2013년 기술혁신활동 조사 결과를 활용함으로써 인해 각 산업별 표본 수가 다소 적은 동 연구의 한계일 수 있다. 최신 데이터 등 조사 대상기업을 추가 확보하고 시계열 분석 등 연구방법을 보완하는 후속 연구가 필요하다고 판단된다.

위의 결과를 살펴볼 때, 지역 중소기업의 민간 연구개발 투자를 활성화하기 위한 정책을 수립함에 있어, 기업의 혁신전략이 어떠한 지 선행적으로 파악하는 것이 필요하다. 체계적인 연구조직과 충분한 연구인력 확보가 민간 연구개발비 증가에 영향 요인이므로, 해당 기업이 R&D 투자를 확대할 수 있도록 정책 지원대상의 세밀한 설계가 필요하다. 또한 산업의 기술 수준별로 기업이 지닌 혁신전략이 같더라도 민간 연구개발비 투자가 상이할 수 있으므로, 개별 산업 특성을 고려한 중소기업 R&D 정책 설계가 필요하다.

별표 1. 기술수준별 산업분류 기준

| 코드 | 산업분류          | ISTANS(산업통계)-40대제조업  | KSIC(표준산업분류-9차)   |
|----|---------------|--|---|
| 1  | 저위기술산업        | 음식료(10,11), 담배(120),<br>섬유(13,202), 의류(14),<br>가죽·신발(15), 목재(16), 제지(17),<br>인쇄(18), 가구(411),<br>기타제조업(419)  | 음식료(10,11), 담배(12),<br>섬유(13,205), 의류(14),<br>가죽·신발(15), 목재(16),<br>제지(17), 인쇄(18), 가구(32),<br>기타제조업(33)  |
| 2  | 중저위기술산업       | 석유정제(190), 고무(231),<br>플라스틱(232), 유리(240),<br>세라믹(250), 시멘트(261),<br>기타비금속(262), 철강(270),<br>비철금속(280), 주조(290),<br>조립금속(301,302,303), 조선(401)           | 석유정제(19), 고무(221),<br>플라스틱(222), 유리(231),<br>세라믹(232), 시멘트(233),<br>기타비금속(239), 철강(241),<br>비철금속(242), 주조(243),<br>조립금속(251,252,259), 조선(311)             |
| 3  | 중고위기술산업       | 석유화학(2011,2013),<br>정밀화학(2012,221),<br>기타전자부품(3222,3229),<br>전기기기(351,353,539),<br>일반목적기계(370),<br>특수목적기계(380),<br>자동차(391,392), 철도(402),<br>기타수송장비(409) | 석유화학(201,203),<br>정밀화학(202,204),<br>기타전자부품(2622,2629),<br>전기기기(281,283,289),<br>일반목적기계(291),<br>특수목적기계(292),<br>자동차(301,302,303), 철도(312),<br>기타수송장비(319) |
| 4  | 고위기술산업        | 의약(21), 반도체(321),<br>디스플레이(3221), 컴퓨터(310),<br>통신기기(331),<br>가전(332,333,354,360),<br>정밀기기(340), 전지(352),<br>항공(403)                                      | 의약(21), 반도체(261),<br>디스플레이(2611), 컴퓨터(263),<br>통신기기(264),<br>가전(265,266,284,285),<br>정밀기기(27), 전지(282),<br>항공(313)  |
| 5  | 지식서비스<br>(신설) | 통신(58), 정보(59,60),<br>전문·과학기술(70)  | 소프트웨어(582),<br>영상오디오제작배급(59),<br>컴퓨터프로그래밍(62),<br>데이터베이스(63991),<br>엔지니어링(721),<br>과학기술서비스(701,73),<br>디자인(732)   |

## 참고문헌

### (1) 국내문헌

- 김혜미·서민우·서찬수 (2018). “중점기술 선정을 위한 관계분석형 R&D 포트폴리오 방법”, 『한국산학기술학회논문지』 제19권 제6호
- 과학기술정책연구원 (2014). 「민간 R&D 투자 활성화를 위한 방안 연구」. STEPI 정책연구 2014-22.
- 국가과학기술위원회 (2011). 민간 R&D투자 활성화 대책.
- 김영조 (2007). “최고경영자의 전략적 리더십, 연구개발 투자, 인사제도와 기술혁신성과의 관계에 관한 연구”, 『인사관리연구』 제81집 4권, pp.49-88.
- 김중현 (2018). “부산 민간R&D 혁신잠재력 분석 및 발전방안”, R&D Brief 2018-1, 부산과학기술기획평가원.
- 산업통상자원부 (2015). 2013년 연구개발(R&D) 투자 1000대 기업에 39.4조원 투자 -전년대비 10.5% 증가, 전체 민간 연구개발비의 84.5% 점유-
- 성태경 (2003). “기업규모와 기술혁신활동의 연관성: 우리나라 제조업에 대한 실증적 연구”. 『중소기업연구』, 제25권 제2호, pp. 1-18.
- 손희진, 박문수 (2013). “산업별 기술혁신패턴에 따른 기업의 R&D 역량 비교 연구”, 『정보기술아키텍처연구』. 제10권 제1호, pp. 47-62.
- 송하울 (2009). 지역기업 R&D역량의 비교분석과 시사점, 『KIET 산업경제』. 2009년 10월호, pp. 50-60.
- 신준석 (2012). 기업 R&D 포트폴리오 구축모형 연구 보고서, 한국과학기술정보연구원
- 이상규, 하준, 최동원, & 병현지. (2017). 「저성장 경제 극복을 위한 민간 연구개발 투자지출 활성화 방안」. 세종: 산업연구원.
- 이상규, & 김수동. (2016). 「신산업 발전을 위한 민간 연구개발투자 활성화 방안」. 세종: 산업연구원.
- 이우성·변인수·김보현·박종혜 (2009). R&D투자 GDP 대비 5% 달성을 위한 민간 R&D 투자 촉진 방안, 과학기술정책연구원.
- 이재근 (2009). “국가연구개발사업의 전략적 포트폴리오 관리모형에 대한 탐색적 연구”, 『정부학연구』 제15권 제3호. 95~117
- 임재현, 신진교 (2012). “중소기업의 기술혁신 관리요소에 관한 실증연구”, 『기술혁신연구』 제20권 제2호, pp. 75-108.
- 전국경제인연합회 (2012). 기업 R&D 투자현황 및 조세지원제도 개선과제.
- 전국경제인연합회, 한국산업기술진흥협회, 대한상공회의소, 한국중견기업협회, 중소기업중앙회,



- 벤처기업협회 (2012). 기업R&D 투자 활성화를 위한 산업계 의견.
- 정효정 (2018). 한글연구의 동향 및 정책과의 상호관계 분석: 중소기업 기술혁신정책을 중심으로, 「기술혁신연구」 제26권 제4호, pp. 146-172.
- 조가원·조용래·강희중·손수아·김민재 (2016). 2016 한국기업혁신조사: 제조업 부문, 조사연구 2016-15-01, 과학기술정책연구원
- 중소벤처기업부·중소기업중앙회 (2017). 2017 중소기업 기술통계조사 보고서
- 최상현·김병근 (2015). 기술혁신 중소기업의 조직양면성 구축과 운영에 대한 다차원적 연구, 「기술혁신연구」 제23권 제4호, pp. 205-244.
- 한국과학기술기획평가원 (2017). 2016 연구개발활동조사
- 한국과학기술기획평가원 (2018). Regional R&D Indicators 2017
- 한국산업기술진흥원 (2011). “주요국의 민간 R&D 활성화정책 동향”, 「산업기술정책동향」. 2011-16.
- 한국산업기술진흥원 (2015). “민간 R&D투자 현황 분석”, 「산업기술통계브리프」. 2015-02.
- 한국산업기술진흥협회 (2011). 2011 산업기술백서
- 한국산업기술진흥협회(2016). 2016 산업기술지원정책 산업계 종합의견
- 한국산업기술진흥협회(2017a). 기업연구소 통계
- 한국산업기술진흥협회 (2017b). “4차 산업혁명을 통한 성장동력 확충 방안 산업기술 지원정책방향 건의(II)”, 「KOITA 정책·연구·정보」. 2017-007.
- 한국산업기술진흥협회(2017c) “기업 R&D 현장어로 개선의견 산업기술 지원정책방향 건의(IV)”, KOITA 정책·연구·정보 2017-011
- 한국산업기술진흥협회 (2018b). “KOITA R&D INDEX”, 「KOITA 조사통계」. 2018-003.
- 한국조세연구원 (2006). OECD 주요 회원국의 조세지출 현황 및 비교분석.
- 현대경제연구원 (2009). “R&D투자 활성화 방안 : G7국가와의 R&D투자 비교 분석”, VIP Report 09-29 (411).
- 황석원, 정기철, 김지훈 (2017). 2017 “민간 R&D투자 전망: “전망은 밝지 않으나, R&D투자 의지는 살아있다”, 「STEPI Insight(209)」. 과학기술정책연구원.
- 통계청 (2018) e나라지표 국내총생산 및 경제성장률 (GDP) 2018.

## (2) 국외문헌

- Barney, J.(1991) “Firm Resources and Sustained Competitive Advantage,” *Journal of Management*, Vol. 17, No. 1, pp.99-12
- Christensen, C. (2000). “Using Aggregate Project Planning to Link Strategy, Innovation, and the Resource Allocation Process”, *Harvard Business School Background Note* 301-041, September 2000. (Revised January 2017.)

- Cohen, W. (1995). "Empirical Studies of Innovative Activity", in Stoneman, P. (ed), *Handbook of the Economics of Innovation and Technological Change*. Oxford: Blackwell, pp.182-264.
- OECD (2017). *OECD Science, Technology and Industry Scoreboard 2017: the Digital Transformation*. Paris: OECD publishing.
- Schilling, M. (2017). *기술경영과 혁신전략* (김길선, 역) 5판. 서울 : 맵그로힐에듀케이션 유한회사.
- Solow, R. (1956). "A Contribution to the Theory of Economic Growth", in *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 70, No. 1, pp. 65-94.
- Solow, R. (1994). "Perspectives on Growth Theory", in *Journal of Economic Perspectives*, Vol. 8 No. 1, pp. 45-54.
- Teece, D. J. (2007), "Explicating Dynamic Capabilities: The Nature and Microfoundation of (Sustainable) Enterprise Performance", *Strategic Management Journal*, Vol. 28, No. 13, pp. 1319-1350.
- Wheelwright, S. and Clark, K. (1992). "Creating Project Plans to Focus Product Development", *Harvard Business Review* Vol. 70, No. 2, pp.70-82.

□ 투고일: 2019.04.17. / 수정일: 2019.07.11. / 게재확정일: 2019.08.22.