

성향점수매칭을 활용한 정부 연구개발 지원 효과 분석: 항공·우주산업을 중심으로

임채린* · 양현석** · 송운경***

Analysis of Government R&D Support Effects Applying Propensity Score Matching: Focusing on the Aerospace industry

ChaeLin Lim · Hyun Seok Yang · Woon-Kyung Song

국문초록

국가별 연구개발투자는 지속적으로 증가하고 있으며 기술선진국은 그 규모에서 절대 우위를 차지하고 있다. 특히 항공·우주 산업은 높은 연구개발비, 대규모 투자, 장기적인 성과, 높은 부가가치 및 파급효과를 갖춘 핵심적 기술 등의 특징으로 단기적인 성과에 민감한 기업보다는 정부의 주도적인 지원 및 육성이 더욱 중요하다. 이에 본 논문은 정부의 연구개발 지원이 항공·우주 부품제조 기업에 미치는 경제적 파급효과를 분석하였다. 167개 항공·우주 부품제조 중소기업의 최근 6개년 (2012-2017) 데이터가 분석에 사용되었다. 기존 연구의 한계를 극복하고, 선택 편의와 내생성에 기인한 연구개발투자 효과의 과대평가를 방지하기 위하여 성향점수매칭(propensity score matching, PSM) 방법론을 사용하여 연구를 수행하였다. 일차적으로 로지스틱 회귀분석을 통하여 기업의 특정 요소가 정부의 연구개발투자 지원을 받을 확률에 미치는 영향을 분석하여 성향점수를 추정하였다. 로지스틱 회귀분석의 결과에 따르면 종사자 1인당 임금, 매출액 대비 연구개발비 등 연구개발비가 높을수록, 또한 종사자 1인당 매출액과 총비용 대비 영업비용 등이 낮을수록 정부의 연구개발 보조금을 받을 확률이 유의하게 높은 것으로 나타났다. 이후 추정된 성향점수를 이용하여 매칭을 실시하여 같은 통제변수를 가진 지원 수혜집단과 비수혜집단을 구성해 비교, 정부의 연구개발 지원이 항공·우주 부품 제조 기업의 경영 성

* 한국항공대학교

** 한국항공대학교

*** 한국항공대학교, 교신저자, wsong@kau.ac.kr

과와 기업 연구개발투자에 어떠한 영향을 미치는지에 대한 순효과를 분석하였다. 분석 결과, 정부의 연구개발 지원을 받은 기업이 연구개발투자 지원을 받지 않은 기업보다 자산 총액, 매출액, 영업이익이 통계적으로 유의미하게 높아 경영 성과가 우수한 것을 확인할 수 있었다. 또한, 기업 자체 연구개발비와 전년대비 연구개발비도 지원을 받은 기업이 그렇지 않은 기업보다 통계적으로 유의미하게 높은 것을 확인해, 정부의 지원을 받는 기업일수록 추가적인 연구개발투자를 많이 하는 것을 알 수 있었다. 정부의 지원을 받는 기업이 기업 자체 연구개발비로 추가적으로 40억여 원 가량을 전년 대비 연구개발비로 7억여 원 가량을 더 사용하는 것으로 확인되었다. 이는 공공 연구개발 자금이 기업에 효과적으로 활용되고 있다는 주장을 뒷받침하고 있다. 반면 단기차입금 또한 정부의 지원을 받은 기업이 그렇지 않은 기업보다 높게 나타났다. 이를 통해 정부의 지원으로 기업의 자금조달에 보충효과가 발생했음을 추정할 수 있었다. 본 연구를 통해 항공·우주부품제조 기술개발 사업에서의 정부의 역할을 확인할 수 있으며, 특히 정부의 연구개발 지원 보조금의 기업 자체 연구개발비 투자 유인 효과를 검증할 수 있었다. 이에 글로벌 수준의 항공·우주 기술경쟁력 확보, 또 그를 통한 산업구조의 고도화를 위한 정부의 지속적 관심과 적극적인 연구개발 지원 투자의 필요성이 강조된다.

주제어 : 정부 연구개발 지원, 항공우주부품제조, 파급효과, 기업성과, 성향점수매칭(PSM)

ABSTRACT

Research and development investment in each country has been continuously increasing and technologically advanced countries have an absolute advantage in terms of investment size. Active government support in the aerospace industry is especially important and necessary since the industry requires high research and development expenditures, large-scale investments, long-term performance evaluation, and provides core technology with high added-value and spin-off effects. This study examines government research and development support's influence on the performance of manufacturing companies in the aerospace industry. Recent five-year (2012 to 2017) data of 167 small-to-medium-sized manufacturing companies in the aerospace industry are analyzed. Propensity Score Matching (PSM) methodology is applied to overcome limitations of previous research and correct overestimation issue in research and development support effects caused by sample selection bias and endogeneity. First, propensity score is estimated with logistics regression by analyzing factors influencing the probability of being selected as government research and development support recipient. Logistics regression results show that companies' with greater wage per employee and research and development spendings, smaller sales per employee and costs have higher probability of being selected as government research and development support recipient. Then, matching is conducted based on the estimated propensity score to build a control group with the similar control variables. Government's

research and development support effects on aerospace parts manufacturing companies' performance and research and development spendings are analyzed. Results show that recipients of government support have statistically greater assets, sales, and operating profits compared to non-recipients confirming better performance. Also, research and development spendings besides government support and year-on-year changes of research and development spendings are significantly higher for government support recipients. This implies government support recipients spend more on research and development on their own. On average, government support recipients are shown to spend KRW 4 billion more in research and development besides government support and KRW 0.7 billion more in year-on-year changes of research and development. This supports government support recipients' effective use of government fund. Short-term debt of government support recipient comes out significantly higher. This can be attributed to the government guarantee effect from government support. This study confirms an important role that the government is playing in technology development of aerospace parts manufacturing companies. Especially, incentive effects of government research and development support on the companies' own research and development spending is supported. Therefore, government's continuous attention and active research and development support are imperative to secure competitive aerospace technology to advance the industry.

Keywords : Government R&D support, Aerospace industry, Firm performance, Propensity score matching, Spin-off effects

I. 서론

정부의 연구개발은 새로운 기술 발견 및 보급을 위해 주요한 역할을 하고 있다. 한국의 2016년 총 연구개발투자액은 69조 4,055억 원으로 세계 5위 수준이며 정부·공공 재원은 16조 4,100억 원으로 24% 정도이다. GDP(국내총생산) 대비 연구개발비 비중은 4.24%로 세계 2위 수준이다. 국가별 연구개발투자는 지속적으로 증가하고 있으며, 기술 선진국은 연구개발투자 규모에서 절대 우위를 차지하고 있다. 특히 중국의 경우 정부와 민간 부문 모두 연구개발투자가 급속히 증가되고 있다.

연구개발 규모는 기업의 성장에 대한 잠재력이며, 향후 기업의 성장 및 가치에 영향을 끼친다.

연구개발투자 성과는 연구개발을 통해 창출된 특허 및 논문 등과 같은 과학 기술적 성과와 그 외의 유·무형 경제·사회·문화적 성과를 의미한다. 연구개발투자 성과지표는 성과 목표와의 연계성, 사업유형 및 이력, 수명주기 등을 고려하여 설정할 필요가 있다(이도형, 2010; 임선집·김성철·신민수, 2014; 미래창조과학부, 2014).

특히 항공·우주 산업은 높은 연구개발비와 대규모 투자가 요구되며 정부의 주도적 지원 및 육성이 필요한 전략 산업이다. 국가 안보 분야에 핵심적 역할을 하며 대표적인 시스템 종합 산업으로 민군겸용 기술 보완성이 매우 높은 산업이다. 국가의 기술 및 경제 수준을 나타내는 사업으로 우리나라의 산업구조 고도화에 중대한 역할을 하고

있으며, 기술과급을 통해 촉진하고 있다. 또한, 전형적 연구개발 집약형 공학에 기초한 산업이기 때문에 높은 부가가치를 창출하는 산업이다(신복균, 2017; 한국항공우주산업진흥협회, 2006).

국내 항공생산 산업은 2016년 기준 연평균 14.6%의 높은 성장률을 보이며 수출도 빠르게 증가하고 있다. 항공·우주 제조업의 부가가치는 2조 300억 원 규모로 연평균 30.8%씩 증가하고 있다. 그러나 한국의 우주산업은 세계 시장 대비 미미한 편이다. 위성 활용 서비스 분야가 매출액 대부분을 차지하고 있으며 우주기기 제작 분야의 성장은 지체되고 있다(김지연, 2016).

항공우주 부품기술개발 사업은 항공·우주 부품 및 소재 기술을 개발하는 신기술 개발 사업으로 기술경쟁력 강화를 목적으로 하며 항공·우주 부품 관련 상용기술개발 및 원천핵심기술개발 분야를 지원한다. 완제기를 제외한 핵심부품·시스템 및 기체구조 등을 지원하며 기존 완제기 개조를 위한 신기술도 포함한다. 항공우주부품기술개발사업의 파급효과는 총 6,825억 원의 산업 생산이 유발될 것으로 예측되었으며, 특히 금속 및 화학, 전기전자, 부동산 산업이 항공우주부품기술개발 사업에 의한 생산 유발액이 가장 클 것으로 나타났다(신복균·박송동, 2018).

최근 들어 정부의 연구개발 지원은 기술 개발환경의 변화로 그 중요성이 더욱 부각되고 있다. 국가의 발전에 필요한 핵심기술 개발에는 집중적인 재화 투자와 대규모 연구개발 인력이 필요하며 개발 기간이 장기적으로 소요되나, 기업은 단기적인 결과를 중요시하기 쉽기 때문이다. 이에 본 논문에서는 정부 연구개발의 효과를 분석하고자 한다. 특히 경제적 파급효과가 매우 클 것으로 예상하나 분석이 많이 이루어지지 않은 항공우주 부품개발 사업을 중심으로 연구하고자 한다. 167개 항공·

우주 부품제조 중소기업의 최근 6개년(2012-2017) 재무 데이터를 사용하였으며, 정부 지원을 받은 항공·우주 부품 제조기업과 정부 지원을 받지 않은 항공·우주 부품 제조기업의 경영성과를 비교하였다. 정부지원 수혜기업과 비수혜기업의 성과를 단순 비교할 경우, 지원 후 성과결과가 연구개발 투자 효과 뿐 아니라 기업 자체의 성과를 포함하게 된다. 정부 지원에 선정된 수혜기업이 우월한 기업일 경우가 많아, 그 선택편의로 인하여 정부 지원 효과의 과대평가로 이어질 수 있으므로 객관성을 확보하기 위해 성향점수매칭(propensity score matching, PSM) 방법론을 사용하여 연구를 수행하였다(김희삼, 2014; 오승환·김선우, 2017; 유경준·강창희, 2010). 성향점수매칭이란 비교하고자 하는 집단을 성향점수 추정을 통해 인위적으로 구성하여 통제 하에 집단 간 비교를 수행하는 방법론이다. 로지스틱 회귀분석을 통하여 기업의 특정 요소가 정부의 연구개발 지원을 받을 확률에 미치는 영향을 분석하였으며, 이를 통해 성향점수를 추정하였다. 추정된 성향점수를 이용하여 성향점수매칭을 실시하였으며, 이를 통해 같은 통제변수를 가진 지원 수혜집단과 비수혜집단을 구성해 비교, 정부의 연구개발 지원이 항공·우주부품제조기업의 경영 성과에 미치는 순영향을 분석하였다.

II. 항공·우주 부품기술개발사업

항공·우주 산업은 비행기류를 생산하는 기술 집약적 산업이다. 동시에 높은 연구개발비와 대규모 투자가 요구되며 정부의 주도적 지원 및 육성이 필요한 전략 산업이다. 항공·우주 산업은 국가 안보에 핵심적이며 안전 기여와 안보 감시체계 확립을 통해 자주적 정보 획득 및 관리 할 수 있도록 한다. 또한, 기술선도 산업으로 우리나라의 산

업구조 고도화에 중대한 역할을 하며, 주변 산업에 기술파급을 통해 산업구조의 고도화를 촉진하는 역할을 한다. 항공·우주 산업은 기체 제작부터 엔진 제작을 중심으로 전자, 전기, 항법 장비 등 대부분 산업 분야의 첨단기술이 복합된 제품을 생산하는 종합시스템 특성을 갖는다(신복균, 2017; 한국항공우주산업진흥협회, 2006; 한국항공우주연구원 2017).

미국은 항공우주국(National Aeronautics and Space Administration, NASA)과 공군(Air Force Research Laboratories, AFRL)이 항공 산업을 주도하고 있으며, 연구개발 사업에 대한 세금환급 및 절세혜택을 통해 항공기 및 항공전자기기 수출을 지원하고 있다. 유럽연합은 1987년부터 2002년까지 에어버스 플랜을 지원했다. 2001년 항공 연구를 위한 ACARE가 설립되었으며, 2007년부터 2013년까지 505억 유로를 예산으로 사용하였다. 특히 프랑스는 유럽에서 항공 산업을 가장 크게 지원하고 있는 국가이다. 프랑스 정부는 대형 항공 기업들의 지분을 가지고 있으며, 항공 프로젝트를 세금혜택과 연구 자금을 통해 지속해서 지원하고 있다. 영국 정부도 항공우주산업 분야의 기술혁신을 다양한 방법으로 지원하고 있다. 에어버스, 롤스로이스 등이 영국 서북부에 클러스터를 형성하고 있으며 연구개발을 위한 자금을 지원받고 있다. 일본의 경우, 항공 산업 개발에 많은 자금 지원을 하고 있으며, 특히 중소 항공 기업에 더 높은 세금 혜택을 지원하고 있다(Niosi, 2012).

우리나라의 항공·우주 분야는 정부 주도로 연구개발이 이루어지고 있다. 정부 연구개발투자 중 항공·우주 분야 투자비중은 2015년 기준 4.3% 수준인 8,177억 원으로 증가 추세를 보이고 있다. 민간 항공·우주 분야 연구개발투자의 경우 정부 항공·우주 분야 연구개발 투자 규모의 36.1% 수준

인 2,951억 원이다(미래창조과학부, 2017). 정부의 지속적인 항공·우주 분야 연구개발 투자정책으로 국내 항공우주개발산업은 발사체·위성 개발을 통해 핵심기술자립을 위한 연구기반을 마련하였다. 그러나 국내 항공부문 기술경쟁력은 미흡한 수준이며 글로벌 경쟁력 확보를 위한 연구개발투자 또한 미흡한 실정이다. 15개의 항공 관련 주력업체 중 4개 업체만이 연구개발비가 증가하였으며 나머지 11개 업체는 하락하는 추세를 보이고 있다(김지연, 2016). 최근 우리 정부는 항공우주부품 연구개발 사업에 5년간 339억 원을 투입하여 ICT 융합기술, 무인기술 등 4차 산업혁명의 흐름에 맞춘다는 개발계획을 밝혔다.

정부는 항공 산업 발전을 위하여 산업통상자원부의 항공우주부품기술개발사업을 기술경쟁력 제고 및 수출 활성화, 항공 산업 하부기관 육성을 위한 정부 출연 연구개발 사업으로 추진하고 있다. 산업통상자원부에서 추진하고 있는 항공우주부품기술개발사업은 항공·우주 분야 기술경쟁력 강화를 목표로 10대 항공 핵심기술과 30개 중점추진기술을 설정하고 이를 토대로 항공·우주 부품 관련 상용기술개발 및 원천핵심기술개발 분야를 지원한다. 항공우주 부품 및 소재 기술을 개발하는 신기술 개발 사업으로 세계적인 항공·우주 부품 공급 및 항공·우주 분야 기술경쟁력 강화를 목적으로 한다. 항공기, 우주 비행체 및 발사체와 같은 완제기는 제외되나 기존의 완제기를 개조하기 위한 신기술은 지원에 포함된다. 핵심부품·시스템 및 기체구조 등을 지원 분야로 하며 인증을 획득하기 위한 시험평가까지가 지원 대상이다. 항공·우주 산업의 경쟁력 제고 및 수출을 위해 핵심부품과 시스템, 기술개발 등의 자금을 무담보·무이자로 빌려준다. 또한, 정부 출연사업으로, 지원받은 기업이 기술개발에 성공할 경우 지원금의

일부를 상환받는다. 2015년부터 지원 분야를 혁신 제품형과 원천기술형으로 구분하여 지원하고 있다(산업통상자원부, 2015).

Ⅲ. 이론적 배경

정부의 연구개발 지원 정책이 기술혁신이나 기술개발에 끼치는 영향에 관한 선행연구는 대체로 긍정적인 결과를 보이고 있다(최석준 · 서영웅, 2010; 박웅 · 박호영 · 염명배, 2017). 이에 각국은 조세 감면 및 절감, 직접보조금, 국가연구소 설립 등 다양한 방식으로 연구개발 정책을 진행하고 있다. 우리나라도 G7 프로젝트로 핵심 첨단기술에 대한 정부의 기업 연구개발 지원이 본격화된 이후로 연구개발 보조금을 지속해서 확대하고 있다. 김주일(2019)은 정부의 연구개발 관련 정책이 대기업은 조세지원, 중소기업은 보조금 중심으로 지원될 때 그 성과가 더욱 효과적임을 보였고, 현재 중소기업 대상 직접지원 비중이 과도하게 높다는 의견을 제시하였다.

선행연구는 대부분 정부의 연구개발 보조금이 기업의 자체 연구개발투자와 생산성의 증가를 가져오는 보완적 효과가 있음을 보이고 있다. 최근 연구로 Marino, Lhuillery, Parrota, and Sala(2016)는 정부의 연구개발 지원이 민간 연구개발 지출에 끼치는 영향을 분석하여, 보조금을 받는 기업이 받지 않은 기업보다 39% 많은 투자를 하는 것을 보였다. 윤윤규 · 고영우(2011)는 정부의 연구개발지원이 기업의 고용 및 경영 등 다양한 성과에 긍정적인 영향을 끼치는 것을 보였으나 통계적 유의미성을 확보하지는 못했다. 김원규 · 김진웅(2017)은 정부의 연구개발지원이 제조업 분야 기업의 연구개발을 촉진시킴을 확인하였다. 김원규 · 황원식 · 김진웅(2018)은 오차수정모형을 사용하여 연구의

연구개발투자 지원이 산업 경쟁력 및 고용 관련 변수에 대체로 긍정적인 영향을 가져옴을 보였으나 일부 부정적인 영향도 확인하여 효율적 운용의 필요성을 강조하였다.

그러나 선행연구는 산업별분류 등 기업특성을 고려하지 않은 포괄적 연구로 진행되는 경우가 많았으며, 보완적 효과를 확인할 수 있는 기업의 특징은 연구에 따라 다르게 나타났다. Lach(2002)는 이스라엘 제조업 기업을 대상으로 소규모 기업에서만 정부 보조금이 보완적 효과가 있음을 밝혀냈다. Busom(2000)은 스페인 기업을 대상으로 정부 보조금의 보완 · 대체 효과는 기업특성에 따라 다를 수 있음을 밝혔다. 국내에서는 박항식 · 김치용 · 이영수(2016)가 정부 보조금이 연구개발투자에 미치는 영향을 메타분석 하였다. 분석 결과, 자동차와 반도체 산업에만 보완적 효과를 확인할 수 있었다. 이병기(2004)는 Lach(2002)의 모델을 사용하여 우리나라 기업을 대상으로 정부 보조금이 연구개발투자를 촉진하는 것을 밝혀냈다. 특히 이병기(2004)는 Lach(2002)와는 다르게 기업규모가 클수록 정부 연구개발 보조금의 보완적 효과가 커짐을 보였다. 최석준 · 김상신(2009)은 정부 직접보조금이 기업의 자체 연구개발투자에 미치는 영향을 성향점수매칭을 사용하여 분석하였다. 보조금을 받은 기업이 더 많은 연구개발비를 지출하였으며, 특히 대기업과 서비스업에서 그 차이가 더 유의미하게 나타났다. 과학기술정책연구원(2016)은 정부의 연구개발투자가 기업의 연구개발 투자에 미치는 영향과 기업의 매출 및 고용에 미친 영향을 분석하였다. 대기업과 제조업, 서비스업에서 정부의 연구개발 투자와 기업의 연구개발 투자가 활발히 일어나고 있음을 보였고, 매출 증가율의 경우 정부 지원에 따른 차이가 있다고 보기 어려운 것으로 나타났다. 안승구 · 김정호 · 김주일(2017)은

정부의 연구개발 지원이 중견기업과 중소기업의 연구개발 투자를 모두 촉진시켰으나, 그 효과는 중견기업에서 더 큰 것을 확인하였다.

분석 대상을 기업 특징에 따라 구체적으로 한정 한 선행연구로 장현주(2016)는 중소기업 연구개발 분야에 대한 정부 지원의 효과를 분석하기 위해 경제적 성과, 기술적 성과, 사회적 성과를 분석하였다. 분석 결과, 2회 이상의 정부 지원을 받은 중소기업의 기술적, 경제적, 사회적 성과가 더 크게 나타났다. 이를 통해 정부의 지원이 지속적으로 이루어져야 함을 확인할 수 있었다. 진승후·김완기(2019)도 매개 효과 측정방법을 사용하여 정부의 연구개발 지원사업이 중소기업의 경영성과 향상에 도움이 됨을 확인하였다. 문해주·박재민·오승환(2017)은 원자력 비발전분야 정부 연구개발지원을 받은 기업들이 정부 지원을 통해 얻은 효과를 분석하였다. 자산증가율과 종업원 수증가율, 연구개발투자 증가율 모두 수혜 1년 후부터 5년 후까지 통계적으로 유의미하게 긍정적이었다. 매출액 증가율은 수혜 5년 후부터 통계적으로 유의미한 수준을 보여 시간차가 존재함을 확인하였다.

항공·우주산업에서의 정부 연구개발 관련 연구는 초보적인 수준으로 정부 연구개발 지원이 기술발전에 끼치는 영향이 주로 연구되었다. Winthrop, Deckro, and Kloeber(2002)는 미국 정부의 국방부, 공군과 항공우주국을 통한 연구개발비지출이 항공우주 분야 기술발전과 높은 상관관계가 있음을 밝혔다. 신용도·조흥제(2011)는 항공우주 제조산업의 기술확산 효과를 추정하여 높은 기술 통합과 기술확산 효과를 확인하였다. 최근 이의경·허희영(2019)은 항공·우주산업 연구개발 사업의 예비타당성 조사 표준지침의 경제적 타당성을 분석하여 논리적 타당성, 예측의 신뢰성 및 결과의

유효성에 대한 비판적인 고찰을 한 바 있다.

본 연구와 가장 비슷한 선행연구는 신복균·박항식·이영수(2017)로 항공기업의 연구개발에 대한 정부의 재정투자가 기업의 재무적 성과에 긍정적인 영향을 끼친다는 것을 이중차분기법(differences-in-differences, DID)를 통해 분석하였다. 이중차분기법을 통한 분석은 시간에 따른 일반적인 변화의 영향을 제거한 후 수혜기업과 비수혜기업을 비교하여 정책효과를 살펴보는 방법으로 수혜기업과 비수혜기업을 결정하는 기업 특성의 차이가 정책 효과의 측정에 영향을 줄 수 있다는 사실을 간과하고 있다. 본 연구는 신복균 외(2017)의 연구의 방법론적 한계를 극복하고 연구를 확장하여 정부의 연구개발 지원이 항공·우주 부품제조 기업에 미치는 파급효과를 성향점수매칭을 통해 확인하고자 한다.

IV. 연구 설계

1. 자료와 변수의 정의

1) 자료의 수집

본 연구는 산업표준분류(KSIC) 5단위 중 시스템 산업에 포함되어 있는 항공·우주 부품제조업체를 대상으로 자료를 수집하였다. 국내 최대 기업정보를 제공하는 한국기업데이터 CRETOP에서 찾을 수 있는 174개 항공·우주 부품제조업체 중 대기기업의 데이터를 제외한 167개 기업 자료를 사용하였다. 중소기업만을 대상으로 분석하고자 한 이유는 대기업을 대상으로 한 정부의 연구개발 지원 효과는 이미 선행연구를 통해 확인된 바 있으며, 그 규모가 결과를 왜곡할 수 있다고 판단했기 때문이다. 분석 기간은 최근 6년(2012~2017년)으로 하였다. 167개 기업 중 정부의 연구개발 지원을

받은 기업은 36개 기업이며 지원을 받지 않은 기업은 131개 기업이다.

2) 변수의 정의

본 연구에서 사용한 변수의 조작적 정의는 <표 1>에서 확인할 수 있다. 종속변수는 정부의 지원을 받았는지를 나타내는 더미 변수이며, 모든 독립변수는 로그를 취한 값으로 변형하여 사용하였다.

3) 기술통계분석

본 연구에서 사용한 변수들의 기초통계량은 다음의 <표 2>와 같다.

변수의 기초 통계량을 살펴보면 성향점수매칭 전 단순 비교로 비수혜기업의 종사자 수, 자산 총액, 부채, 단기차입금, 자본금, 매출액, 영업이익이 높은 것을 볼 수 있다. 연구개발비 관련 항목도

비수혜기업의 연구개발비 총액과 매출액 대비 연구개발비, 종사자 1인당 연구개발비가 더 높은 것을 볼 수 있다.

2. 연구 모형

1) 성향점수매칭 방법론

항공우주부품개발사업의 정부 연구개발 지원 여부가 기업의 경영 성과에 영향을 미치는가를 확인하기 위하여 성향점수매칭 방법론을 사용하여 분석하였다.

정부의 연구개발 지원 효과를 추정하기 위해 정부 지원을 받은 기업 그룹과 받지 않은 기업 그룹의 성과를 단순히 비교하는 경우 다양한 문제가 발생할 수 있다. 정부 지원에 선정된 기업이 더 우수할 가능성이 커, 단순비교는 표본 선택 편의로부터 자유롭지 못하다. 선택 편의나 내생성이

<표 1> 변수의 조작적 정의

변수 명	정의
정부 지원 여부(<i>dum1</i>)	정부 연구개발 보조금 지원 여부 더미 변수(비수혜 : 1, 지원 수혜 : 0)
총 임금(<i>wage</i>)	손익계산서 급여 + 제조회가명세서 급여
자산 대비 감가상각비(<i>kdep</i>)	감가상각비 / 자산 총액
총 비용(<i>cost</i>)	총 임금 + 임차료 + 광고선전비 + 감가상각비
총 비용 대비 영업비용 (<i>acost</i>)	영업비용/(총 임금 + 임차료 + 광고선전비 + 감가상각비)
종사자 1인당 자산(<i>lk</i>)	자산 총액 / 종사자 수
종사자 1인당 임금(<i>lwage</i>)	총 임금 / 종사자 수
종사자 1인당 매출액(<i>lsale</i>)	매출액 / 종사자 수
종사자 1인당 영업이익(<i>lprofit</i>)	영업이익 / 종사자 수
연구개발비 총액(<i>lrd1</i>)	전년대비 개발비+개발비+손익계산서 연구비·경상비+제조회가명세서 연구비·경상비
당해년도 연구개발비(<i>lrd2</i>)	당해년도 연구개발비 - 정부 보조금
매출액 대비 연구개발비(<i>lrd3</i>)	연구개발비 / 매출액
종사자 1인당 연구개발비(<i>lrd4</i>)	연구개발비/ 종사자 수
기업자체 연구개발비	연구개발비 총액 - 정부 지원금
전년 대비 연구개발비	당해년도 연구개발비/전년도 연구개발비

〈표 2〉 변수 기초 통계량

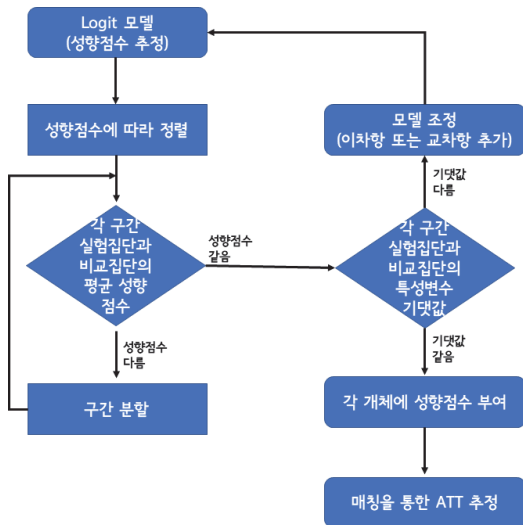
항목	수혜 기업(Treated)		비수혜 기업(Controlled)	
	평균	표준편차	평균	표준편차
업력(년)	16	8	15.02	11.24
종사자 수(명)	165	181	196	527
자산 총액 (백만 원)	42,500	56,800	73,000	297,000
부채 (백만 원)	24,900	36,000	39,700	177,000
단기 차입금 (백만 원)	7,195	12,100	8,861	30,700
자본금 (백만 원)	3,119	4,525	12,500	73,400
매출액 (백만 원)	28,500	34,800	62,900	279,000
영업이익 (백만 원)	1272	3,177	2,944	24,800
총 임금 (백만 원)	5,439	5,914	4,530	8,801
총 비용 (백만 원)	5,624	6,210	5,137	9,509
종사자 1인당 자산(백만 원)	314	183	388	698
자산 대비 감가상각비(백만 원)	0.002	0.002	0.007	0.013
총 비용 대비 영업비용(백만 원)	1	9	1	24
종사자 1인당 매출액(백만 원)	228	176	277	228
종사자 1인당 임금 (백만 원)	253	380	302	246
종사자 1인당 영업이익(백만 원)	7	27	7	87
연구개발비 총액 (백만 원)	769	3,049	1,651	8,572
당해년도 연구개발비 (백만 원)	4707	5,547	4,525	19,800
전년대비 연구개발비 (백만 원)	338	3,010	373	6,843
매출액 대비 연구개발비 (%)	0.08	0.37	0.12	0.60
종사자 1인당 연구개발비 (백만 원)	8	23	17	51

있는 변수를 분석할 경우, 신뢰구간을 축소 또는 확대할 수 있으며 변수의 유의함과 비유의함이 바뀌어 나타날 수 있다. 특히 지원 후 성과가 정책 효과 뿐 아니라 기업의 특성을 포함할 수 있어, 정부의 연구개발 효과 추정이 과대평가될 우려가 크다. 성향점수매칭을 사용하면 정부 지원 수혜기업과 가장 유사한 특성을 가진 비수혜기업을 성향점수 매칭을 통해 찾는다. 비교집단인 비수혜기업을 통해 수혜기업들이 정부지원을 받지 않았을 때 예상되는 성과를 추정 가능하며, 이렇게 구성된 수혜기업과 비수혜기업 성과의 비교분석은 정부

지원의 순효과를 살펴보는 데 적절하다. 이는 내생성과 선택 편이 문제를 완화시킬 수 있다(김희삼, 2014; 오승환·김선우, 2017; 유경준·강창희, 2010).

성향점수매칭은 Rosenbaum and Rubin(1984)에 의해 처음 사용된 방법론으로 적합한 비교집단을 인위적으로 구성하거나 찾는 방법이다. 선택 편이 등으로 인하여 집단 간 특성 차이가 존재한다고 판단되는 경우에 주로 사용한다. 확인하고자 하는 효과에 해당하는 기업의 수와 그렇지 않은 기업의 개수의 차이가 큰 경우에도 주로 사용한다. 성향

점수매칭은 각 기업특성을 나타내는 변수를 활용하여 유사한 집단을 구성한다. 구성된 집단의 변수들을 단일 차원으로 축소하여 점수화하는데 이를 성향점수라고 한다. 성향점수는 매칭기준이 되는 점수로 성향점수의 추정에는 로지스틱 또는 프로빗으로 추정하는 것이 일반적이다(정규채 · 고혜수 · 정성창, 2017).



(출처 : 문해주 외, 2017)

<그림 1> 성향점수 추정 알고리즘

성향점수 추정 알고리즘은 <그림 1>과 같다. 먼저, 로지스틱 혹은 프로빗 모형을 이용하여 성향점수를 추정한다. 추정된 성향점수를 가장 낮은 점수부터 높은 점수 순서로 데이터를 분류한다. 분류된 데이터를 계층화하면, 정부 지원금을 받은 집단과 받지 않은 집단의 성향점수의 차이는 유의하지 않아야 한다.

성향점수 추정방법을 구체적으로 설명하면 다음과 같다. 관찰되는 기업특성(X)이 주어졌을 때 기업이 정부의 연구개발 지원을 받을 확률인 성향

점수(PS), 즉 $PS = \Pr(\dots D=1|X)$ 를 로지스틱 모형으로 추정한다. 추정된 성향점수를 이용하여 각 수혜기업에 가장 근접하거나 차이가 가장 작은 비수혜기업을 매칭하여 비교집단을 구성한 다음 종속변수를 비교한다.

정부의 연구개발 지원과 종속변수를 적절하게 설명하는 동일한 통제변수들을 가지는 기업군을 발견한다면, 정부의 연구개발 지원에 따른 선택편의가 없는 종속변수의 순효과 추정이 가능하다(Rubin, 1974). 그러나 통제변수가 많은 경우, 모든 통제변수별로 매칭하는 것은 불가능하므로 성향점수 방법을 도입한다. 로지스틱 모형으로 추정된 성향점수를 기준으로 매칭하여 지원 기업과 같다고 판단되는 비수혜 기업들로 비교집단을 구성한 다음, 수혜기업 그룹(Treated Group)과 비수혜기업 그룹(Controlled Group)을 비교하여 정부지원의 순효과인 ATT(Average Impact of Treatment on the Treated)를 추정한다.

ATT는 수혜기업이 유사한 특성이나 성향을 지닌 비수혜기업에 비해 종속변수에서 어느 정도 우월한지를 보여준다. 지원받은 경우를 $D=1$, 지원받지 않은 경우를 $D=0$ 으로 정의하고 성과를 Y_1 , Y_0 라고 하면, ATT는 다음과 같이 정의된다.

(식1)

$$ATT = E(\dots Y_1 | D=1) - E(\dots Y_0 | D=1)$$

(식1)에서 $E(\dots Y_0 | D=1)$ 은 관찰할 수 없으므로 다음과 같이 추정 가능한 식으로 풀어낼 수 있다.

(식2)

$$ATT = [E(\dots Y_1 | D=1) - E(\dots Y_0 | D=0)] + [E(\dots Y_0 | D=0) - E(\dots Y_0 | D=1)]$$

(식2)에서 $E(...Y_0|D=0) - E(...Y_0|D=1)$ 는 선택 편의의 문제가 발생할 수 있다. 선택 편의를 제거한 ATT를 추정하기 위해서는 조건부 독립성(conditional independence)과 공통영역(common support)의 가정이 필요하다(Rosenbaum and Rubin, 1984).

조건부 독립성 가정은 $(Y_1, Y_0) \perp D|X$ 이며, 공통영역 가정은 $0 < pr(...D|X=1) < 1$ 이다. 조건부 독립성 가정이란 관찰 가능한 기업특성들이 주어졌을 때, 정부의 지원 여부는 종속변수와 독립적임을 가정하는 것으로 성향점수추정을 정당화하는 가장 중요한 가정이다. 이는 관찰되는 특성뿐만 아니라 관찰되지 않는 특성도 종속변수와 독립적이어야 함을 의미한다. 관찰 가능한 기업특성들이 정부 지원 및 종속변수를 적절히 설명한다면 관찰되지 않는 기업특성들이 정부 지원에 영향을 미치지 않는다는 가정이 만족하며 성향점수 또한 무관하게 된다.

공통영역의 가정이란 수혜기업 그룹과 비수혜기업 그룹의 정부 지원 확률분포의 공통영역을 가정하는 것이다. 성향점수에 의해 수혜기업과 비수혜기업을 구분할 때 무작위 추출이 아니지만 확률상으로 공통된 영역에서 추출하였음을 의미한다.

본 연구에서는 로지스틱 분석을 통해 성향점수를 추정한 뒤, 성향점수 매칭을 실시하여 정부의 연구개발 보조금의 파급효과를 분석할 것이다. 본 연구에서 사용한 일반형태 로지스틱 회귀분석 모형 함수는 다음과 같다.

(식3)

$$y = \alpha + \beta_i \sum_{i=1}^N (\beta_i \times x_i) + \epsilon$$

성향점수매칭에는 최근접 매칭(Nearest neighbor matching), N : N matching, Kernel matching, Caliper

matching 등 다양한 매칭 방법이 존재한다. 본 연구에서는 수혜 기업군과 비수혜기업군의 차이에 반비례하는 값에 의하여 가중치를 결정하고 비수혜기업군의 가중평균에 의거하여 수혜 기업군과 짝을 이루는 매칭 방법인 Kernel 매칭을 사용하였다.

2) 연구 모형

성향점수를 추정하기 위해 아래와 같은 두 가지 로지스틱 모형을 사용하였다. (식4)은 종사자 1인당 자산·임금·매출액·영업이익, 총비용 대비 영업비용, 매출액 대비 연구개발비를 독립 변수로 하여 분석하였다. (식5)은 종사자 1인당 임금·영업이익, 자산 대비 감가상각비, 연구개발비 총액을 독립 변수로 하여 분석하였다. 두 개의 로지스틱 모형을 사용한 이유는 로버스트한 연구 결과를 위한 것이며, 사용된 독립 변수들은 이전 연구를 참고하였다. 성향점수매칭에서 로지스틱 회귀분석의 결과는 그 해석보다 어떤 변수가 연구개발 지원에 유의미한 영향을 끼치는 지가 중요하다(오승환·김선우, 2017).

$$(식4) \quad y_i = \alpha + \beta_1 lk + \beta_2 lwage + \beta_3 lsale + \beta_4 lprofit + \beta_5 acost + \beta_6 lrd3 + \epsilon$$

$$(식5) \quad y_i = \alpha + \beta_1 lwage + \beta_2 kdep + \beta_3 lprofit + \beta_4 lrd1 + \epsilon$$

개발투자 지원 효과 분석에는 성과변수로 종사자 수, 자산 총액, 단기 차입금, 자본금, 매출액, 영업이익을 공통적으로 사용하였으며 기업 자체 연구개발비 혹은 전년 대비 연구개발비가 사용되었다.

V. 분석 결과

로지스틱 회귀분석 모형 결과는 <표 3>에 정리되어 있다.

<표 3> 로지스틱 회귀분석 결과

	(식4)	(식5)
자산 대비 감가상각비(<i>kdep</i>)		-0.0583 (-0.48)
종사자 1인당 자산(<i>lk</i>)	-0.0096 (-0.07)	
종사자 1인당 임금(<i>lwage</i>)	2.0269*** (2.65)	0.2453 (0.99)
종사자 1인당 매출액(<i>lsale</i>)	-3.9307*** (-2.70)	
종사자 1인당 영업이익(<i>lprofit</i>)	0.2223 (0.34)	-0.7005 (-1.44)
총비용대비 영업비용(<i>acost</i>)	-0.5091** (-2.11)	
연구개발비 총액(<i>lrld1</i>)		0.2761*** (2.66)
매출액 대비 연 구개발비(<i>lrld3</i>)	0.2791** (2.45)	
상수항	3.6259* (1.95)	-4.4589** (-2.34)

* $p < 0.1$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$

(식4)의 결과 값에 따르면 종사자 1인당 임금이 높을수록 그리고 매출액 대비 연구개발비가 높을수록 정부의 연구개발 보조금을 받을 확률이 통계적으로 유의하게 높은 것으로 나타났다. 반면 종사자 1인당 매출액과 총비용 대비 영업비용의 경우 오히려 적을수록 각각 1%와 5% 수준에서 유의하게 정부 지원을 받을 확률이 높은 것으로 나타났다.

(식5)은 연구개발비의 총액이 높을수록 1% 수준에서 유의하게 정부 연구개발 지원을 받을 확률

이 높은 것으로 나타났다. 식(4)와 (5) 모두 연구개발비가 높을수록 정부 지원을 받을 확률이 통계적으로 유의미하게 높은 것을 확인하고 있다.

(식4)를 바탕으로 성향점수매칭을 한 후, 균형검정(*balancing test*)을 실시하여 수혜기업과 비수혜기업이 같은 성향점수를 보여 균형이 성립되는지를 확인하였다. 즉, 매칭을 통해 수혜기업과 비수혜기업의 정부 지원 수혜 확률을 같게 하여, 두 집단 간의 경영 성과의 차이가 기업의 내생적 특성이 아닌 지원 여부의 차이임을 분명히 하였다. 매칭 후, 정부의 연구개발 지원 효과를 분석한 결과는 다음의 <표 4>에 나타나 있다.

(식4) 결과를 이용한 성향점수매칭 후 기업 자체 연구개발비를 사용한 결과에 따르면 수혜기업의 종사자 수, 단기 차입금과 자본금은 비수혜기업과의 차이가 통계적 유의성은 없는 것으로 나타났다. 자산 총액은 수혜기업이 비수혜기업에 비해 약 260억 원 더 많으며 이는 5% 수준에서 유의하다. 수혜기업과 비수혜기업 간 매출액은 약 204억 원 차이가 나며 이는 5% 수준에서 통계적으로 유의하다. 영업이익의 경우 수혜기업이 비수혜기업에 비해 약 16억 원 더 많으며

이는 1% 수준에서 유의하다. 기업 자체 연구개발비의 경우 매칭 후 1% 수준에서 통계적으로 유의미하며 수혜기업이 비수혜기업보다 약 40억 원 더 많은 것으로 나타났다. 전년 대비 연구개발비를 사용할 경우도 결과는 크게 차이가 없으며 전년 대비 연구개발비는 1% 수준에서 통계적으로 유의미하며 차이는 수혜기업이 약 7억 원 더 사용하는 것으로 나타났다.

(식5)를 바탕으로 성향점수매칭을 한 후, 앞서와 마찬가지로 균형검정을 실시하여 수혜기업과 비수혜기업이 성향점수, 즉 정부 지원 수혜 확률이 같음을 확인하였다. 이 후, 정부의 연구개발

〈표 4〉 성향점수매칭(식4)을 통한 연구개발 지원 효과 분석 결과

a. 기업 자체 연구개발비

(단위: 명, 백만원)

변수	수혜기업	비수혜기업	ATT	표준오차	T-stat
종사자 수	180	115	64	40	1.58
자산 총액	55,531	29,592	25,938	13,181	1.97**
단기 차입금	7,763	4,846	2,917	2,160	1.35
자본금	4,288	4,207	80	3,198	0.03
매출액	41,049	20,668	20,381	8,269	2.46**
영업이익	2,461	800	1,660	522	3.18***
기업자체 연구개발비	5,715	1,703	4,011	1,028	3.90***

* $p < 0.1$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$

b. 전년 대비 연구개발비

(단위: 명, 백만원)

변수	수혜기업	비수혜기업	ATT	표준오차	T-stat
종사자 수	186	118	67	42	1.59
자산 총액	57,263	29,711	27,551	13,766	2.00**
단기 차입금	7,862	4,952	2,910	2,256	1.29
자본금	4,425	4,355	69	3,391	0.02
매출액	42,185	20,575	21,609	8,579	2.52**
영업이익	2,556	728	1,828	522	3.50***
기업자체 연구개발비	955	213	742	243	3.05***

* $p < 0.1$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$

지원 효과를 분석한 결과는 다음의 <표 5>에 나타나 있다

(식5) 결과를 이용한 성향점수매칭 후 기업 자체 연구개발비를 변수로 사용한 결과에 따르면 기업 현황과 기업성과 변수 모두가 정부의 지원을 받지 않은 기업에 비해 지원을 받은 기업이 더 우수한 것으로 나타났다. 수혜기업의 종사자 수가 80명 더 많으며 1% 수준에서 유의하다. 자산 총액은 수혜기업이 약 318억 원 더 많으며 이는 1% 수준에서 유의하다. 자본금의 경우 수혜기업이 비수혜기업보다 약 25억 원 더 많은 것으로 나타나

며 이는 1% 수준에서 유의하다. 매출액은 수혜기업이 약 187억 원 더 많으며 1% 수준에서 유의하다. 영업이익 또한 1% 수준에서 유의하게 수혜기업이 약 15억 원 더 많은 것으로 나타났다. 기업 자체 연구개발비는 수혜기업이 비수혜기업보다 약 39억 원 더 많으며 이는 1% 수준에서 유의하다. 단기 차입금은 5% 수준에서 유의하게 수혜기업이 비수혜기업보다 약 41억 원 더 많은 것으로 나타났다. 이는 정부의 지원을 받은 기업이 그렇지 않은 기업보다 기술 보증대출 등을 받는데 용이해져 단기 차입금이 증가 한 것이다. 이를 통해 정부의

〈표 5〉 성향점수매칭(식5)을 통한 연구개발 지원 효과 분석 결과

a. 기업 자체 연구개발비

(단위: 명, 백만원)

변수	수혜기업	비수혜기업	ATT	표준오차	T-stat
종사자 수	175	95	80	26	3.04***
자산 총액	54,949	23,115	31,834	9,773	3.26***
단기 차입금	8,338	4,195	4,143	1,870	2.22**
자본금	4,119	1,603	2,516	970	2.59***
매출액	39,286	20,555	18,730	6,823	2.74***
영업이익	2,502	922	1,580	497	3.17***
기업자체 연구개발비	5,159	1,273	3,885	795	4.89***

* $p < 0.1$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$

b. 전년 대비 연구개발비

(단위: 명, 백만원)

변수	수혜기업	비수혜기업	ATT	표준오차	T-stat
종사자 수	178	94	83	27	3.08***
자산 총액	55,799	22,592	33,206	10,012	3.32***
단기 차입금	8,467	4,173	4,293	1,925	2.23**
자본금	4,184	1,641	2,543	1,003	2.53***
매출액	39,906	20,072	19,834	7,038	2.82***
영업이익	2,544	858	1,686	497	3.39***
전년 대비 연구개발비	869	163	705	207	3.40***

* $p < 0.1$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$

지원으로 기업의 자금조달에 보증 효과가 발생했음을 알 수 있다. 전년 대비 연구개발비를 사용한 결과도 마찬가지이며 수혜기업이 비수혜기업보다 약 70억 원 더 많으며 이는 1% 수준에서 유의하다. 분석 결과를 요약하면 수혜기업이 비수혜기업 대비 자산, 자본금, 종사자 등의 기업 현황과, 매출액, 영업이익의 기업 성과, 연구개발비 투자가 유의미하게 우수한 것이 확인되었다. 이는 성향점수매칭 방법론을 통해 확인된 결과로 기업 현황, 기업 성과, 연구개발비 투자가 우수한 회사가 수혜기업이 되었다는 선택 편익, 내생성 가설을 제외

할 수 있다.

Ⅵ. 결론 및 시사점

본 연구는 정부의 연구개발 지원이 항공·우주 분야 기업의 성장 및 경영 성과, 연구개발비 투자에 미치는 영향을 분석하였다. 정부 연구개발 투자 지원의 필요성은 기업 성장사례를 통해 실증된 바 있다. 또한, 기술발전 및 기업육성을 통한 국가 경쟁력 제고에도 중대한 영향을 미치는 수단이다. 항공우주부품기술개발사업은 항공·우주 부품 및

소재 기술을 개발하는 신기술 개발 사업으로 산업 생산 유발 파급효과가 클 것으로 예측된다(신용도·조흥제, 2011; 신복균·박송동, 2018). 그러나 이제까지 그 성과분석이 많이 이루어지지 않고 있다.

본 연구는 정부의 연구개발 지원이 항공·우주 부품제조 기업에 미치는 파급효과를 분석하기 위해 167개 항공·우주 부품제조 중소기업의 최근 6개년 (2012-2017) 데이터를 사용하였다. 선택 편익의 내생성을 통제하는 객관적인 방법론인 성향점수매칭을 사용하여 연구를 수행하여 연구개발 투자 효과의 과대평가를 방지하였다. 우선 정부의 연구개발 지원을 받은 기업과 받지 않은 기업으로 분류하여 로지스틱 회귀분석을 통하여 정부의 연구개발 지원을 받을 확률에 영향을 끼치는 기업적 특성을 분석하였으며, 이를 통해 성향점수를 추정하였다. 추정된 성향점수를 이용하여 성향점수매칭을 하였으며, 이를 통해 정부의 연구개발 지원이 항공·우주 부품제조 기업의 현황과 경영 성과, 연구개발비에 어떠한 영향을 미치는지 분석하였다.

정부의 연구개발 지원이 항공·우주 부품제조 기업에 미치는 영향을 분석한 결과는 다음과 같이 요약된다. 정부의 연구개발 지원을 받은 기업이 연구개발 지원을 받지 않은 기업보다 자산 총액, 매출액, 영업이익이 유의미하게 높아 경영 성과가 우수한 것을 알 수 있다. 또한, 기업 자체 연구개발비와 전년대비 연구개발비도 지원을 받은 기업이 그렇지 않은 기업보다 많은 것으로 보아, 정부의 지원을 받는 기업일수록 연구개발을 많이 하는 것을 알 수 있다. 특히 매칭에 사용한 로지스틱 회귀 모형 식과 상관없이 일관적으로 정부의 지원을 받는 기업이 기업 자체 연구개발비로 추가적으로 40억여 원 가량을 전년 대비 연구개발비로 7억여 원 가량을 더 사용하는 것으로 확인되었다. 이 결과는 이전 연구(신복균 외, 2017)의 결과와도 맥을

같이 하며 공공 연구개발 자금이 기업에 효과적으로 활용되고 있다는 주장을 뒷받침하고 있다.

본 연구의 분석 결과를 통해 얻을 수 있는 시사점은 다음과 같다. 첫째, 본 연구를 통해 정부의 연구개발 지원을 통한 항공·우주부품제조 기술 개발 사업에서의 정부의 역할을 확인할 수 있었다. 특히, 정부의 연구개발 보조금의 기업 자체 연구개발비 투자 유인 효과를 검증할 수 있었다. 정부의 연구개발 보조금을 받은 기업들은 자체 연구개발비를 줄여 총연구개발비를 일정하게 유지하지 않고, 즉 보조금의 대체효과를 기각하고, 정부의 보조금에 더하여 연구개발비를 증가시킴을 확인하였다. 또한, 정부의 연구개발 보조금이 전년대비 연구개발비를 증가시킴도 확인할 수 있었다. Marino et al.(2016), 이병기(2004), 최석준·김상진(2009), 과학기술정책연구원(2016), 안승구 외(2017)가 연구에서 보인 정부 연구개발 보조금의 보완효과를 한국 항공우주부품개발사업 데이터를 사용하여 실증적으로 뒷받침하였다.

둘째, 본 연구는 기존의 연구들과 달리 성향점수매칭 방법론을 사용하였다. 성향점수매칭을 통해 내생성과 선택 편익의 발생을 방지하여서 분석결과와 그 의미 해석에 신빙성을 더하였다. 정부의 연구개발비 지원을 받은 기업과 받지 않은 기업의 성향점수를 추정하여, 지원받은 기업과 주요 특성이 유사한 지원 받지 않은 기업을 선정하여 비교분석이 시행되었다. 이에 정부의 연구개발 지원이 경영 현황, 경영 성과, 기업 자체 연구개발비 증가에 긍정적인 영향이 있는 것을 확인하였으며, 그 결과가 지원받은 기업의 본래 성향에 기인하지 않았으며 정부의 연구개발 지원의 효과임을 확인할 수 있었다. 신복균 외(2017)의 연구의 방법론적 한계를 극복하고 연구를 확장하여 정부의 연구개발 지원이 항공·우주 부품제조 기업에 미치는 파

급효과를 확인하였다.

본 연구는 항공·우주 부품제조 기술개발 기업에 대한 정부의 연구개발비 지원 효과를 연구했다는 점에서 그 의의를 찾을 수 있다. 정부의 연구개발 보조금의 효과를 분석한 선행연구 중 항공·우주 부품제조 분야를 대상으로 분석한 연구는 많지 않다. 본 논문은 항공·우주 부품기술개발 사업에 참여한 기업의 실증분석을 수행하였다. 이러한 점을 통해 향후 항공·우주 부품제조 기술개발에 대한 연구 체계를 구축하고자 하였다.

분석 기간이 최근 6개년으로 한정된 것은 본 연구가 갖는 한계점이다. 정부의 연구개발 사업이 기업의 성과에 어떠한 영향을 미치는가를 정확히 분석하기 위해서는 장기적인 접근법 혹은 지원과 결과의 시간차를 고려한 연도별 접근법이 더 정확할 것이다.

항공·우주부품제조 기술개발 사업에서의 정부 연구개발 지원금의 긍정적인 효과가 확인된 만큼, 글로벌 수준의 항공·우주 기술경쟁력 확보를 통한 산업구조의 고도화를 위해서는 정부의 지속적 관심과 적극적인 연구개발 지원 투자가 필요함을 강조할 수 있다.

참고문헌

- [1] 과학기술정책연구원, 과학기술혁신에 대한 국가연구개발투자의 사회/경제적 영향평가(Impact Assessment) 체계 수립 연구, 미래창조과학부, 2016.
- [2] 김주일, “직접지원 vs 간접지원: 중소기업 R&D투자 촉진을 위한 정책조합 모색”, *기술혁신연구* 제27권, 제1호(2019), pp.1-43.
- [3] 김지연, 국내 항공산업 현황과 전망, IBK경제연구소, 2016.
- [4] 김원규, 김진웅, “기업규모에 따른 R&D 효과에 대한 연구: 한국의 제조업을 중심으로”, *산업혁신연구* 제33권, 제1호(2017), pp.87-115.
- [5] 김원규, 황원식, 김진웅, “정부 연구개발투자의 거시경제적 효과에 대한 연구”, *제도와 경제* 제12권, 제2호(2018), pp.93-122.
- [6] 김희삼, “패널자료를 이용한 연구방법”, 한국사회정책연합 공동학술대회, 2014.
- [7] 문해주, 박재민, 오승환, “중소기업에 대한 정부 R&D 지원의 효과성 분석: 원자력 비발전분야 기업을 중심으로”, *생산성논집* 제31권, 제4호(2017), pp.187-214.
- [8] 미래창조과학부, 국가연구개발사업 표준 성과지표(4차), 2014.
- [9] 미래창조과학부, ‘18년도 정부 R&D 투자방향(공공 우주 분야), 2017.
- [10] 박용, 박호영, 염명배, “ICT 중소기업의 산·연 R&D 협력이 기술혁신성과에 미치는 영향”, *벤처창업연구* 제12권, 제6호(2017), pp. 139-150.
- [11] 박항식, 김치용, 이영수, “연구개발투자 관련 연구의 메타분석”, *질서경제저널* 제19권, 제2호(2016), pp. 23-42.
- [12] 산업통상자원부, 2016년도 산업기술혁신사업 안내, 2015.
- [13] 신복균, “항공우주부품개발사업이 기업의 경영성과에 미치는 영향”, 항공우주시스템공학회 학술대회 발표집, (2017), pp.193-198.
- [14] 신복균, 박송동, “국가연구개발사업의 성과 영향 요인 연구: 항공우주부품기술개발사업을 중심으로”, *항공우주시스템공학회 학술대회 발표집*, (2018), pp.187-188.
- [15] 신복균, 박항식, 이영수, “정부 R&D 지원이 항공제조기업의 경영성과에 미치는 영향 분석”, *한국항공경영학회지* 제15권, 제2호(2017), pp.63-75.
- [16] 신용도, 조흥제, “항공제조산업의 기술파급효과 분석”, *한국항공경영학회지* 제9권, 제3호(2011), pp. 65-75.
- [17] 안승구, 김정호, 김주일 “정부의 연구개발 지원이 중견기업의 투자에 미치는 영향”, *한국기술혁신학*

- 회지, 제20권, 제3호(2017), pp.546-575.
- [18] 오승환, 김선우, 중소기업 R&D지원의 현황과 성과 분석, 과학기술정책연구원, 2017.
- [19] 유경준, 강창희, “직업훈련의 임금효과 분석: 경제활동인구조사를 중심으로”, *한국개발연구*, 제32권, 제2호(2010), pp.29-53.
- [20] 윤윤규, 고영우, “정부 R&D 지원이 기업의 성과에 미치는 효과 분석: 동남권 지역산업진흥사업을 중심으로”, *기술혁신연구*, 제19권, 제1호(2011), pp.29-53.
- [21] 이도형, 국가연구개발사업 유형별 성과평가 논리모형 개발에 관한 연구, 한국과학기술기획평가원, 2010.
- [22] 이병기, “정부의 연구개발 보조가 민간기업의 연구개발 투자에 미치는 효과분석”, *한국경제연구원 연구보고서*, (2004) pp.1-76.
- [23] 이의경, 허희영, “R&D사업의 예비타당성조사 표준 지침에 대한 비판적 고찰”, *한국항공경영학회지*, 제17권, 제3호(2019), pp.65-78.
- [24] 임선집, 김성철, 신민수, “국가 연구개발 투자의 성과 측정 방법 연구”, *한국산학기술학회논문지*, 제15권, 제7호(2013), pp.4148-4156.
- [25] 장현주, “중소기업 R&D 분야에 대한 정부지원의 효과 분석”, *한국사회와 행정연구*, 제26호, 제4권(2016), pp.195-218.
- [26] 정규채, 고혜수, 정성창 “PSM-DID 결합모형을 이용한 기술지원사업의 경제적 성과분석에 관한 연구”, *관리회계연구*, 제17권, 제3호(2017), pp.281-305.
- [27] 진승후, 김완기, “정부 R&D 재정지원사업의 매개효과 실증 사례 연구: 중소기업을 대상으로”, *국가정책연구*, 제33권, 제1호(2019), pp.117-136.
- [28] 최석준, 김상신, “성향점수 매칭을 이용한 정부 연구개발 보조금 효과분석”, *한국산학기술학회논문지*, 제10권, 제1호(2009), pp.200-208.
- [29] 최석준, 서영웅, “조세감면이 기업의 R&D 혁신성과에 미치는 영향”, *한국산학기술학회논문지*, 제11권, 제9호(2010), pp.3223-3231.
- [30] 한국항공우주연구원, “세계 항공기산업 성과 및 전망 (2017~2018)”, *항공우주산업기술동향*, 제15호, 제1권(2017), pp.20-29.
- [31] 한국항공우주산업진흥협회, 항공우주기술 타산업 활용 및 연계방안 연구, 산업자원부, 2006.
- [32] Busom, I. “An Empirical Evaluation of the Effects of R&D Subsidies”, *Economics of Innovation and New Technology*, Vol.9, No.2(2000), pp.111-148.
- [33] Lach, S., “Do R&D Subsidies Stimulate or Displace Private R&D? Evidence from Israel”, *Journal of Industrial Economics*, Vol.50, No.4(2002), pp.369-390.
- [34] Marino, M., S. Lhuillery, P. Parrotta, and D. Sala, “Additionality or Crowding-out? An Overall Evaluation of Public R&D Subsidy on Private R&D Expenditure”, *Research Policy*, Vol.45, No.4(2016), pp.1715-1730.
- [35] Niosi, J., “R&D Support for the Aerospace Industry: A Study of Eight countries and One Region: A Report”, *The Aerospace Review*, (2012).
- [36] Rosenbaum, P.R., and D.B. Rubin, “Reducing Bias in Observational Studies Using Subclassification on the Propensity Score”, *Journal of the American Statistical Association*, Vol.79(1984) pp.516-524.
- [37] Rubin, D.B. “Estimating Casual Effects of Treatements in Randomized and Nonrandomized Studies”, *Journal of Educational Psychology*, Vol.66, No.5(1974), pp. 688-701.
- [38] Winthrop, M.F., R.F. Deckro, and J.M. Kloeber Jr. “Government R&D expenditures and US technology advancement in the aerospace industry: a case study”, *Journal of Engineering and Technology Management*, Vol.19, No.3-4(2002), pp.287-305.

접 수 일	2019.07.18
1차 심사일	2019.10.06
게재확정일	2019.10.09