

정부 정책이 우주산업의 성장에 미치는 영향 분석*

황신희
㈜트리마란

이형진
㈜트리마란

허지현
㈜트리마란

An Analysis of Policy Impact on the Space Industry

Sin-Hee Hwang^a, Hyeong-Jin Lee^b, Ji-Hyun Heo^c

^aTrimaran, Inc., South Korea

^bTrimaran, Inc., South Korea

^cTrimaran, Inc., South Korea

Received 30 August 2024, Revised 20 September 2024, Accepted 25 September 2024

Abstract

Purpose - The purpose of this study was to analyze the impact of the National Space Policy on Korean space-related companies.

Design/methodology/approach - This study utilized space sector firm-level data based on the list of the Space Industry Survey (MSIT, 2023). The multiple regression analysis was used to estimate the model.

Findings - First, the lagged policy variable of the Master Plan for Promotion of Space Development positively influences the company's sales. However, the establishment of an Action Plan for Utilization of Satellite Information had no significant result. Second, small-sized enterprises were more sensitive to government policy than medium- and large-sized enterprises. Third, lagged policy variables positively impact firms' sales revenue, especially in the satellite manufacturing and the satellite utilization services and equipment sector.

Research implications or Originality - First, support for companies with policy effects should be further expanded. Second, a long-term and stable budget procurement plan should be established to secure a firm's sustainable competitiveness. Lastly, given the characteristics of the space industry, which involves long-term development periods and large investments, government investment should continue. Simultaneously, institutional improvement needs to emerge new services in the space sector.

Keywords: Space Economy, Space Industry, Space Policy

JEL Classifications: C23, L50, M10

* 본 연구는 국토교통부/국토교통과학기술진흥원의 지원으로 수행되었음(과제번호: RS-2022-00155763)

^a First Author, E-mail: hsh@trimaran.co.kr

^b Co-author, E-mail: hjlee@trimaran.co.kr

^c Corresponding Author, E-mail: jhyunheo@trimaran.co.kr

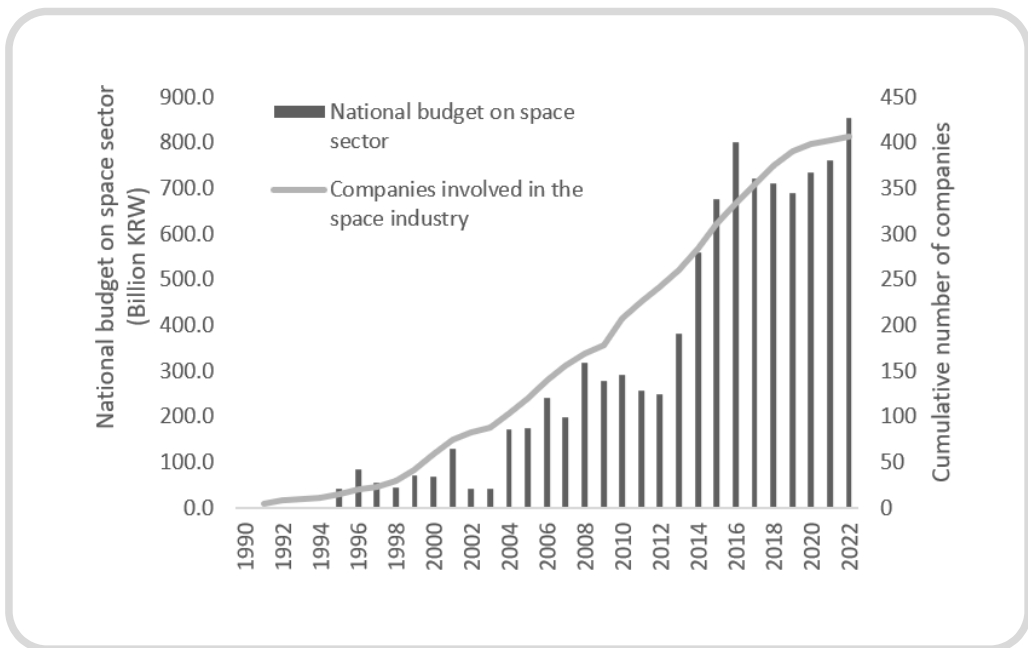
© 2024 Management & Economics Research Institute. All rights reserved.

I. 서론

뉴스페이스(New Space)의 등장으로 최근 국내의 우주 분야는 전통적인 정부 주도의 우주개발에서 민간 주도의 우주개발을 추진하고 있다(박정호, 2018). 뉴스페이스는 우주 분야(발사체·위성체 제작 및 활용 분야 등)의 기술 혁신 및 타 산업과의 융합으로 기업 접근성이 높아지며 민간투자 확대 및 관련 서비스 시장이 확대되고 있는 현상을 의미한다(안형준 외, 2019). 글로벌 우주 경제는 뉴스페이스 시대를 맞이하여 우주탐사 및 안보 경쟁, 우주의 상업적 이용으로 경제적 가치 창출 확대를 통해 규모가 급격히 확대되고 있다. 국내의 우주산업 규모는, 해외 대비 비교적 작은 규모이나, 관련 재정·매출·우주산업 참여 기업체 수가 지속해서 늘어나고 있다(과학기술정보통신부, 2023).

우주산업은 주로 우주기기 제작, 우주와 관련된 제품 개발, 활용 서비스 제공 및 사용과 관련된 산업을 의미한다. 국내 우주산업은 국가 주도의 대형 우주개발 사업과 연계되어 그 규모가 증가하고 있는 것으로 나타났다. <Fig. 1>에서는 2000년대 이후 우주 분야 대형 사업(한국형발사체 개발사업, 차세대중형위성 개발사업, 정지궤도 복합위성 개발사업 등)들이 추진되거나 진행 중이던 시기에 우주 분야 기업의 수 또한 증가하고 있는 것을 알 수 있다. 국내 우주개발이 국가 수요의 사업 단위로 계획되고 추진되는 시기에 관련 기업 수가 증가하고 있는 것은 정부의 정책과 우주산업이 밀접하게 관계가 있다고 볼 수 있다(장태진, 2022). 즉, 정부의 정책에 기반한 투자는 우주산업에 영향을 미칠 것으로 예상할 수 있다.

Fig. 1. Status of National Budget and Number of Space-related Firms in Korea



Sources: Euroconsult (2022) and 과학기술정보통신부(2023)

국내 우주산업 촉진을 위해 정부는 1996년 우주개발중장기계획을 시작으로 우주개발사업에 대한 투자 규모를 확대하고 있다. 우주 분야 투자의 규모가 증가하고 있는 것과는 달리 국내 우주 경쟁력은 해외 주요국 대비 부족한 상황으로, 2022년도 기준, 국내의 우주 관측 센싱기술은 선진국 대비 10.5년, 대형 다단연소 사이클 엔진기술은 15년의 기술격차를 보이고 있다(과학기술정보통신부·한국과학기술기획평

가원, 2022). 이러한 기술적 차이를 극복하고자 정부는 대형 우주개발사업을 제공함으로써 관련 산업 육성을 추진하고 있는 중이다. 실제로, 1차~3차 우주개발진흥기본계획 추진 기간 중 국가 우주개발 사업에 7조 1,883억원 규모의 투자가 이루어졌다(관계부처 합동, 2022). 이외에도 해외 주요국에서는 위성에서 얻은 정보를 활용한 산업별 응용 서비스 등 민간 주도의 새로운 우주 관련 서비스가 등장하며 우주 경제 환경이 변화하고 있다. 급변하는 글로벌 우주 경제 환경에 대응하고 대국민 서비스 제고를 위해 국내 위성 관련 기관에서는 최신 기술(AI, 빅데이터 등)의 응용을 추진하고 위성정보 기반 새로운 서비스를 제공하고 있다. 예를 들어, 국토위성센터에서는 차세대중형위성에서 획득한 위성정보를 기반으로 사용자 친화형 국토위성영상을 제공함으로써 사용자가 전처리 없이 즉시 분석에 활용할 수 있도록 하였다(국토교통부, 2023).

최근 국내 우주산업은 주로 매출과 종사자 규모가 크지 않은 중소기업에 집중되어 있다. 2022년도 기준으로 국내 우주 분야 기업들은 79.2%가 종사자가 100인 미만인 기업들이 분포해 있으며, 우주 분야 매출액 중 46.2%가 300인 이상인 기업에서 발생하고 있는 것으로 나타났다(과학기술정보통신부, 2023). 중소기업들의 자금, 인력, 기술개발 등의 한계점을 고려하면 기업의 재무적 성과에는 외부적 요인인 정부 정책 지원의 영향이 있을 것으로 예상된다. 이는 정부 지원을 통해 중소기업의 경쟁우위와 지속성을 유지할 수 있기 때문이다(이병헌 외, 2014). 중소기업을 대상으로 한 정부의 정책적 지원 효과에 관해서는 많은 연구가 존재하지만 연구에 따라 상이한 결과를 보이고 있다(오상영 외, 2009; 이병헌 외, 2014; 장현주, 2016/2018). 따라서 본 논문에서는 국내 우주산업을 대상으로 국가 우주 정책이 미치는 영향을 분석하고자 한다. 이를 통해 국내 우주 분야의 정책적 지원이 관련 기업에 긍정적으로 영향을 미치는지에 대해서 실증분석하고 이를 기반으로 정부의 정책적 방향성에 대해 논의하고자 한다.

본 연구의 구성은 다음과 같다. 국내 우주정책의 수립현황 및 우주 정책 관련 선행연구를 검토는 II장에서 수행하고자 한다. III장에서는 데이터 및 연구 모델을 수립하고, IV장에서는 분석결과를 기술한다. V장에서는 본 연구의 결과를 다시 한 번 정리하고, 연구의 한계와 향후 연구방향을 제시한다.

II. 우주 분야에 대한 이론적 배경

1. 국내 우주 분야 법 및 정책 현황

국내 우주 분야는 우주개발진흥기본계획(1996)의 수립으로 정부 주도의 대형 우주개발사업을 1990년대부터 본격적으로 추진하여 왔다. 더 나아가 국내 우주산업은 2005년 우주개발진흥법 제정과 10회 이상의 개정을 통해 우주산업 육성에 대한 틀을 갖추었다고 할 수 있다. 초기 우주개발진흥법은 우주 관련 연구와 기술개발 지원을 위한 조항이 포함되었으나, 관련 산업 육성에 관한 구체적인 조항은 명확히 정의되어 있지 않았다고 할 수 있다. 이러한 상황에서 2013년 개정은 우주개발 전문기관을 지정함으로써 체계적이고 효율적인 우주개발사업 추진을 가능하게 하였다. 더 나아가 2021년과 2023년 개정에서는 국내 우주산업 경쟁력 강화를 위한 다양한 지원책(예, 민간기업 우주개발 참여, 위성정보 활용 확대, 정책 지원 등)이 포함되었다.

우주개발진흥법에서는, 국가우주정책의 수립을 위해, 매 5년마다 우주개발진흥기본계획(이하 기본계획)과 위성정보활용종합계획(이하 종합계획)의 수립을 명시하여 국내 우주사업 추진을 위한 법적 근거를 마련하였다(과학기술정보통신부·한국연구재단, 2020). 2024년 현재, 4차 우주개발진흥기본계획(2022) 및 2차 위성정보활용종합계획(2018)이 수립되어 국내 위성 개발과 활용을 추진하고 있다.

이외에도, 지난 2013년도에 발표된 우주개발중장기계획(이하 중장기계획)은 2040년까지의 우주 분야 비전과 목표를 제시하고 있으며, 한국형 발사체 개발사업을 본격적으로 추진할 수 있도록 장기적인 계획을 제시하고 있다. 중장기계획은 기존 5년 단위 계획의 한계를 극복하고, 국내 우주개발 생태계 조성과 기술

선도 방향을 제시한 국가정책이라고 할 수 있다(이은정, 이찬구, 2024). 중장기계획은 주로 업스트림 분야인 한국형 발사체 개발, 인공위성의 개발, 우주개발 경쟁력 확보 등에 집중하고 있다(관계부처 합동, 2013).

Table 1. Status of Major Space-related National Policy in Korea

Year	Name of National Policy and Law	Details of the Policy
1996	제1차 우주개발 중장기 기본계획	위성 제작·발사체 기술 등 우주개발 자립화
2005	우주개발 진흥법 제정	국가우주위원회, 우주개발진흥기본계획 수립 등
2007	제1차 우주개발진흥 기본계획	우주개발사업의 진흥시책 강화, 우주개발 결과의 활용 촉진, 우주개발 기반 확충, 인력양성 및 인프라 확충, 국제협력 확대, 우주물체 이용 관리 체제 정비
2011	제2차 우주개발진흥 기본계획	우주핵심기술의 조기 자립화, 우주산업 민간참여 확대, 우주개발 선진화 위한 체제 정비 및 국제협력 다변화 등
2013	우주기술 산업화 전략	우주시장 성장 기반 조성, 우주산업체 경쟁력 제고, 우주기술 산업적 활용
2013	한국형발사체 개발 계획	핵심기술 자력확보, 발사체 개발 기반 구축 등
2013	우주개발중장기계획 (2차 우주개발진흥 기본계획 수정)	독자적 우주개발 추진위한 자력발사능력 확보, 인공위성 독자 개발, 활용시스템 구축, 지속가능 우주개발 위한 우주산업 역량 강화, 우주개발 활성화 등
2014	제1차 위성정보활용 종합계획	공공부문 위성정보 활용 확대, 창조적 위성정보산업 생태계 조성, 다중위성시대에 대응하는 위성정보 관리·활용 역량 강화
2018	제3차 우주개발진흥 기본계획	우주발사체 기술자립, 한국형 위성항법시스템 구축, 우주혁신 생태계 조성, 우주산업 육성 등
2018	제2차 위성정보활용 종합계획	3대 국가위성 정보서비스 제공, 위성정보서비스 산업 생태계 구축, 다중임무 위성 개발 등
2022	제4차 우주개발진흥 기본계획	장기 우주개발 미션 설정, 우주 경제기반 구축(산업 생태계, 국가 거버넌스 등) 및 첨단 우주기술확보(발사체·인프라, 위성·서비스 등)

Source: 정부부처 합동, 각 연도: 저자 정리

이처럼 국내에서는 국가 주도의 우주개발을 추진함으로써 해외 우주 선진국 대비 비교적 짧은 기간에도 우주 관련 기술 확보를 추진하였으며, 동시에 이를 위한 법·제도적 기반 또한 충실히 구축되어 왔다고 할 수 있다. 다만 최근의 글로벌 우주 분야의 패러다임 변화에 따른 민간 부문의 우주활동을 충분히 정책에 반영하고 있지는 못한 상황이라고 할 수 있다. 이는 국내 우주개발의 초점이 다수의 위성개발을 통한 위성 제작 기술 자립화와 공공수요 대응에 맞추어져 왔기 때문이다.

2. 국내 우주 관련 법 및 정책에 대한 선행연구의 검토

국내 우주개발 및 위성 활용 정책은 우주개발진흥법을 기반으로 수립되고 있다(이은정, 이찬구, 2024). 현재 활발히 진행되고 있는 우주 분야 연구로는 법과 정책 연구가 존재한다. 주로 법(우주개발진흥법 등)의 해석과 정책 동향, 관련 산업 동향, 정책형성 분석 중심의 연구이며, 여기에는 국내의 관련 법·제도 비교분석과 해외 사례 소개를 통한 국내 응용 방향 제시 연구도 포함된다. 동시에, 전반적인 우주산업에 대한 비용편익분석과 타당성 분석 차원에서 정책적 효과(경제적 파급효과 등)를 실증적으로 분석하는 연구들이 존재하며 기업의 재무적 성과에 대한 기여도에 대해서도 일부 추진되고 있다. 이러한 연구에는 정부 R&D가 항공·우주 분야에 미치는 경제적 효과를 분석하거나(임채린 외, 2019), 경로분석을 이용하

여 우주 분야 정부 예산과 민간 R&D가 GDP 성장에 미치는 영향을 직간접적으로 실증 분석한 연구가 존재한다(이동현, 최상욱, 2023).

법 제정의 경위와 우주 정책의 변천사 중심으로 한 우주 정책 분석의 연구에서 김종범(2018)은 국내 우주기술의 발전 과정을 이해하기 위해서는 우주 정책 및 행정의 변화를 살펴보는 것이 중요하다고 하였다. 그는 정부의 우주개발 체계에 대한 분석을 통해 국가 지원체계 성립을 통한 우주개발 발전 과정에 대해 설명하고 있다. 더 나아가 이은정, 이찬구(2024)의 연구에서는 우주개발증장기계획(2013)의 산출 과정과 변동 요인에 대해 정책형성 분석 모형인 Zahariadis의 수정 다중흐름모형을 이용하여 분석하였다. 그들은 정치 환경이 핵심 영향으로 작용하고 있음을 제시하고, 정책 결정을 위해서는 정책의 합리성 및 당위성 확보가 필요함을 제시하고 있다.

국내의 비교 및 동향 연구에서 남인석(2001)은 국내의 항공우주산업의 현황을 분석하고 국내 관련 산업을 위한 육성 방안을 소개하고 있다. 이영진(2008)은 해외 주요국의 우주개발 동향과 국제협력 동향을 소개하고, 아시아 우주협력 방안과 국내 우주정책 방향을 제안하였다. 우주 분야 연구개발 동향에 대한 연구로 최수미(2007)는 해외 사례와 국내 사례를 분석하여 정부의 투자가 우주산업 활성화에 영향을 미치고 있음을 설명하고 있다. 또한 이동현(2022)은 세계의 우주산업 현황을 민간 및 육성 정책 등 산업 현황에 대해 분석하고, 국내 산업의 특징과 문제점을 제시하여 국내 우주산업의 발전 방향에 대해 제시하고 있다. 우주 정책을 대상으로 임종빈(2024)은 우주 정책에 대한 정의를 내리고, 우주의 개발, 경제, 법·제도, 안보, 외교로 구분하여 각 정책의 주요 요소에 대해 분석하고 있다. 추가로 각 정책의 동향과 쟁점을 분석하여 향후 우리나라 우주 정책이 지향해야 하는 방향을 제시하고 있다.

한편, 우주 분야 사례에 대한 연구로 김일태, 천용식(2015)은 우주기술 기반 벤처창업 사례를 소개하고 지원 정책 현황을 설명하였다. 우주기술 기반 벤처창업 지원제도로서 연구원창업 지원제도, 아이디어 공모전, STAR-Exploration 사업, 우주기술 대학(원)생 창업커뮤니티와 지원 현황에 대해서 설명하고 있다. 또한 은종원(2013)은 국내 위성 산업 현황을 분석하여 산업의 저해요인을 정리하고 위성 산업 육성을 위한 방안을 제시하고 있다. 특히, 조직, 인력, 예산, 기술, 국제협력 등 다양한 항목에서의 방안을 제시하여 국내 산업 육성을 위한 정책적 시사점을 제시하고 있다. 국내 항공우주산업과 관련하여 변완일(2014)은 국내 항공우주산업의 기술경쟁력과 산업 동향을 분석하여 향후 항공우주산업의 발전 방안을 제시하였다.

국내 우주 정책의 방향성을 제시한 연구로서 신상우, 김은정(2021)은 우주 분야 공공민간협력(Public-Private Partnership)의 활성화와 관련된 해외 주요국의 정책 수단 사례를 분석하였다. 그들은 연구에서 정책 수단을 구매계약, 재정지원, 연구개발지원, 자원지원으로 유형화하고, 주요국의 공공민간협력 사례를 분석하여 국내 우주 분야 응용 방향을 제시하였다.

국내 우주법의 분석에 대해서는 다양한 법적 해석 연구가 존재하며, 우주손해배상법(김선이, 2007)과 우주개발진흥법(신홍균, 2005; 정영진, 2019)등이 여기에 포함된다. 이외에도 해외 주요국의 우주 관련 법과 정책에 관한 연구도 진행되고 있다. 예를 들어 최충현 외(2023)는 일본의 주요 우주 정책인 우주기본계획을 분석하여 일본의 우주개발 방향과 국내에 적용 가능한 시사점(스타트업 생태계 성장 사례 등)을 제공하고 있다.

이처럼 선행연구들은 주로 정책의 수립 경위, 국내외 비교분석, 사례연구에 집중하고 있는 경향을 보이고 있으며 우주 정책 효과에 대한 실증분석에는 한계가 있는 상황으로 볼 수 있다.

Ⅲ. 연구방법

국내 우주산업은 발사체 제작, 지상 장비 제작, 위성정보 활용 서비스 분야 등으로 구분할 수 있다. 본 논문에서는 2005년부터 매년 실시하고 있는 우주산업실태조사에 리스트 된 국내 우주산업 관련 기업을

대상으로 실증분석을 수행하고자 한다. 분석을 위해 구축한 데이터는 우주 관련 기업의 일반 현황(매출액, 규모, 종업원, 기업 업력 등)으로 NICE 평가정보에서 추출하였다. 데이터가 없거나 폐업 등의 이유로 정보가 부재한 기업들은 분석에서 제외하였으며 총 305개 기업의 2004년부터 2022년까지의 데이터가 구축되었다. 구축된 데이터에서 중소기업이 차지하는 비중은 89.83%로 나타나 분석에 활용된 대다수의 우주 분야 기업들은 중소기업이다. 분석에서 사용된 각 변수의 설명은 <Table 2>에 나타나 있다.

Table 2. Variable Explanation and Sources

Variable	Information	Source
In(Sales)	Million KRW, Annual sales revenue of the company	NICE
Growth	Sales growth rate of the company	NICE, Author's calculation
In(Employee)	Number of employees of the company, annually	NICE
Age	0 = If prior to the company's establishment year, 1 = otherwise	NICE, Author's calculation
Type	0 = If small-sized-enterprises, 1 = Mid-and-Large-sized enterprises	NICE, Author's calculation
Ind	0 = If the company operates in Wholesale and retail trade, Construction, Financial and insurance activities, Transportation and storage 1 = If the company operates in Manufacturing, Information and communication, Professional, scientific and technical activities	NICE, Author's calculation
In(Budget)	National budget in space area	Euroconsult (2022)
RD	R&D of space area	KISTEP, K2BASE
Policy1(t-1)	1 year lagged, 0 = If prior to establishment year of the Master Plan for Promotion of Space Development, 1 = If following the implementation of the Master Plan for Promotion of Space Development	Ministry of Science and ICT, Author's calculation
Policy2(t-1)	1 year lagged, 0 = If prior to establishment year of the Action Plan for Utilization of Satellite Information, 1 = If following the implementation of the Action Plan for Utilization of Satellite Information	Ministry of Science and ICT, Author's calculation

OECD(2022)에서는 우주산업 구성 분야를 업스트림과 다운스트림으로 구분하고 있다. 업스트림에는 위성체 제작과 발사체 제작 그리고 지상 장비 등이 포함되어 있으며, 다운스트림에는 위성 활용 서비스 및 장비 등 우주기술 응용 분야가 포함되어 있다. 우주산업실태조사에서는 위성체 제작, 발사체 제작, 지상국 및 시험시설, 발사대 및 시험시설, 우주보험업체, 원격탐사, 위성방송통신, 위성항법, 지구과학, 우주 및 행성과학, 천문학, 무인·유인 우주탐사로 구분하고 있다(과학기술정보통신부, 2023).

본 논문에서는 우주산업실태조사(과학기술정보통신부, 2023)에서 구분한 우주산업을 활용하여 우주산업을 위성체 제작, 발사체 제작, 지상장비(지상국 및 시험시설, 발사대 및 시험시설), 위성활용 서비스 및 장비(원격탐사, 위성방송통신, 위성항법), 기타(지구과학, 우주 및 행성과학, 천문학, 무인 및 유인 우주탐사) 분야로 구분하고자 한다. 이후 주요 우주산업 분야 별 국가 우주정책이 동일하거나 상이한 영향을 미치는지 확인하고자 한다.

본 연구의 분석에 활용된 기업의 분류 및 특징은 <Table 3>에 나타나 있다. 기업들은 위성활용 서비스 및 장비 분야에 가장 많이 분포하고 있으며, 지상장비와 발사체 제작, 위성체 제작 분야에 비교적 고르게 분포하고 있다. 또한, 모든 우주산업 분야에서 중소기업이 차지하고 있는 비중이 80% 이상으로 나타났다.

Table 3. Types of the Firms in the Data

Industry	Satellite Manufacturing	Launch Vehicle Manufacturing	Ground System and Test Facility	Satellite Application Services and Equipment	Others
Share in the overall sector (%)	18.9%	20.0%	21.1%	37.7%	2.3%
Share of SMEs in the sector (%)	87.9%	80.0%	86.5%	91.7%	100%

Note: Some companies operate their business in more than one sector.

본 논문에서는 정부의 우주 관련 정책이 실제 관련 기업의 매출에 어떠한 영향을 미치는지 분석하기 위하여 다음의 식을 이용하여 회귀분석을 실시하고자 한다. 정책 변수인 $Policy1_{i,t-1}$ 의 효과를 추정하며, 식(2)는 $Policy2_{i,t-1}$ 의 효과를 각각 측정하고자 한다.

$$\ln(Sales)_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 \ln(employee)_{i,t} + \beta_2 Age_{i,t} + \beta_3 Type_i + \beta_4 Ind_i + \beta_5 \ln(Budget)_t + \beta_6 RD_t + \beta_7 Policy1_{t-1} + \epsilon_{i,t} \tag{1}$$

$$\ln(Sales)_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 \ln(employee)_{i,t} + \beta_2 Age_{i,t} + \beta_3 Type_i + \beta_4 Ind_i + \beta_5 \ln(Budget)_t + \beta_6 RD_t + \beta_7 Policy2_{t-1} + \epsilon_{i,t} \tag{2}$$

종속변수는 기업의 매출액으로 나타난 $\ln(Sales)_{i,t}$ 으로, 기업(i)의 기간(t)별 재무적 성과를 의미한다. 그동안의 연구에서 나타난 기업의 재무적 성과는 기업의 성장(매출액 및 증가율), 수익(총자산순이익률), 활동(총자산회전율), 생산(총자본 투자효율), 안정(자기자본비율) 등이 존재한다(장현수, 2021). 독립 변수는 기업의 특성 변수인 기업의 종업원 수, 기업의 업력을 이용하고자 하며(Zhang et al., 2018; 이은미 외, 2020), 이들은 매출액에 긍정적으로 영향을 미칠 것으로 예상된다. 기업의 종류는 중소기업 그룹과 중견·대기업 그룹으로 구분하였다. 또한 정부의 우주 분야 예산을 분석에 추가한다. 이는 정부의 우주 분야 민간 예산은 매년 증가하고 있어 관련 기업에 영향을 미칠 것으로 예상되기 때문이며, 기업 매출에 긍정적인 영향이 있을 것으로 예상된다. 이 밖에도 정부의 우주 분야 연구개발비의 영향을 분석하기 위하여 우주 분야 R&D 변수인 RD_t 를 추가하였다.

정책변수인 $Policy1_{i,t-1}$ 과 $Policy2_{i,t-1}$ 는 각각 기본계획(우주개발진흥기본계획)과 종합계획(위성정보활용종합계획)을 의미한다. 기본계획과 종합계획은 매 5년마다 계획을 수립함과 동시에, 매년 시행계획을 수립하고 있다(관계부처 합동, 2023). 연도별 시행계획에 따른 정부의 세부 사업은 기업의 현재 시점(t)의 매출에 영향을 줄 수 있겠으나, 본 연구에서는 장기적이고 지속적인 우주 정책을 고려하고자 한다. 따라서 본 연구에서는 전년도(t-1)의 정책이 우주 관련 기업의 현재 매출에 더 영향을 미칠 것으로 예상된다. 또한, 국내 우주개발은 개발 중심의 특성을 보유하고 있어(신상우, 김은정, 2021), 기업이 속한 우주 산업 분야에 따라서도 차이가 있을 것으로 예상된다. 더 나아가 본 연구는 정책변수의 효과가 일정 기간 이후 나타날 수 있음을 고려하여 다양한 시차변수를 추가하여 분석하고자 한다. 이는 일반적인 우주산업의 특성(높은 개발비용 및 중장기적인 개발기간)상 국내 우주산업 매출에도 사업 시행 이후 몇 년 뒤에 효과가 나타날 수 있기 때문이다. 이를 위해 본 연구에서는 우주 정책의 수립 이후 일정한 시간인 2년 및 3년에 대한 시차 더미변수를 구축하여 기업 매출에 어떠한 영향이 있는지 분석하고자 한다.

또한 본 논문에서는 시간에 따른 변화를 추정하기 위하여 고정효과 분석을 추가하고자 한다. 고정효과 분석은 개체별로 고유한 특성을 통제함으로써 이러한 특성이 분석 결과에 미치는 영향을 최소화하고, 정책효과를 보다 정확히 분석하기 위해 사용하는 분석 방법이다.

이외에도 각 기업의 시간에 따른 변화(성장)를 분석하기 위하여 기업 매출 성장률을 측정한 변수인 $Growth_{i,t}$ 를 종속변수로 하여 추가적인 분석을 수행하고자 한다. 그 결과로 정책변수가 시간에 따라 우주 관련 기업의 매출 변화율에 어떤 영향을 미치는지 확인할 수 있을 것으로 예상된다.

본 논문에서 활용된 데이터는 중소기업이 많은 부분을 차지하고 있다는 특징이 있다. 그러므로 중소기업과 그 외 기업(중견 및 대기업 등)을 구분하여 정책 변수가 어떻게 영향을 미치는지 확인이 필요하다. 정부의 지원이 중소기업에 미치는 영향은 대체로 긍정적인 영향이 있으나, 연구에 따라서는 효과가 미미하다는 결과가 존재한다(이병현 외, 2014). 또한 대기업 및 중소기업 대비 중견기업에 대한 정부 R&D 지원이 성과에 긍정적이라는 결과(이종호 외, 2021)와 정부 지원사업인 월드클래스300 사업의 유의미한 효과를 발견하지 못한 연구(황덕연, 2020)도 존재한다. 이에 본 연구에서는 우주 분야 국가정책이 중소, 중견 및 대기업에 어떠한 영향을 미치는지 분석하고자 한다.

한편, 기업 단위 회귀분석의 결과는 매출액으로 표현한 기업활동과 재무 정보의 복잡성으로 인해 해석에서 오해 또는 혼동을 불러일으킬 수 있으며, 해당 연도 기업의 영업활동이 종속변수에 영향을 미칠 가능성이 존재한다(김형진, 전봉걸, 2024). 이에, 본 연구에서는 정책변수를 제외하고 종속변수에 영향을 미치는 변수를 해당 연도의 독립변수로 하여 분석을 진행한다. 이는 독립변수로 활용한 데이터의 시차변수(Lagged variable)인 $Policy1_{i,t-1}$ 과 $Policy2_{i,t-1}$ 의 사용으로 인한 데이터의 손실을 막고, 정책관련 변수의 영향력을 분석하기 위함이다.

다음 <Table 4>은 본 연구에서 활용한 데이터의 기초통계량이다.

Table 4. Descriptive Statistics

Variable	Obs.	Mean	Std. Dev.	Min	Max
Sales	4,196	2.71E+08	2.44E+09	280.000	5.50E+10
In(Sales)	4,196	15.686	2.134	5.635	24.730
Growth	3,811	128.772	3312.063	-97.065	172367.200
In(Employee)	3,690	3.716	1.596	0.000	10.250
Age	5,776	10.939	10.577	0.000	61.000
Type	5,776	0.099	0.298	0.000	1.000
Ind	5,776	0.891	0.311	0.000	1.000
In(Budget)	5,776	5.991	0.536	5.142	6.685
RD	5,776	9.138	0.556	7.844	9.974
Policy1(t-1)	5,472	0.833	0.373	0.000	1.000
Policy2(t-1)	5,472	0.444	0.497	0.000	1.000

IV. 실증분석 결과

본 연구에서는 기업 데이터를 활용하여 정부의 우주분야 정책이 관련 기업에 미치는 영향을 분석하고자 한다. 실증분석에 앞서, 본 논문에서 활용된 모든 모형의 변수 간 상관관계 분석을 시행하였으며 결과는 다음 <Table 5>에 나타나 있다.

Table 5. Correlation Result

Variable	1	2	3	4	5	6	7	8	9	VIF(1)	VIF(2)
ln(Sales)	1.000									-	-
ln(Employee)	0.901	1.000								2.06	2.06
Age	0.508	0.485	1.000							1.47	1.47
Type	0.639	0.613	0.304	1.000						1.64	1.64
Ind	0.057	0.184	0.038	0.045	1.000					1.05	1.05
ln(Budget)	0.061	-0.086	0.393	-0.000	-0.000	1.000				4.20	5.57
RD	0.069	-0.085	0.402	0.000	-0.000	0.882	1.000			3.67	5.19
Policy1(t-1)	0.040	-0.059	0.250	0.000	-0.000	0.636	0.549	1.000		1.57	-
Policy2(t-1)	0.048	-0.101	0.365	0.000	0.000	0.886	0.895	0.400	1.000	-	7.46

상관분석 결과에 따르면 $\ln(Sales)_{i,t}$ 은 $\ln(employee)_{i,t}$, $Type_i$, $Age_{i,t}$ 과 상관관계가 높은 것으로 나타났다. 반면 RD_t , $Policy1_{i,t-1}$, $Policy2_{i,t-1}$ 와는 낮은 상관관계를 보이고 있어 종속변수인 $\ln(Sales)_{i,t}$ 에 미치는 영향이 낮을 수도 있음을 시사한다.

또한, 회귀분석 결과를 설명하기에 앞서, 본 연구에서는 전체 그룹을 대상으로 각 변수의 다중공선성(Multicollinearity) 여부를 확인하기 위하여 VIF 분석을 실행하였다. 본 연구에서는 $Policy1_{i,t-1}$ 과 $Policy2_{i,t-1}$ 로 구분하여 분석을 진행하기 때문에 VIF분석도 모형별로 각각 수행하였다. 그 결과, 정책변수 $Policy1_{i,t-1}$ 과 $Policy2_{i,t-1}$ 를 포함한 모든 독립 변수들은 10 이하의 VIF 값을 보이고 있어 다중공선성이 존재하고 있지 않은 것을 확인하였다. 이를 통해 본 연구에서 분석에 활용한 독립 변수 간의 상관관계는 우려할 만한 수준은 아니며, 회귀분석 결과의 계수값이 신뢰성을 보유하고 있는 것으로 해석할 수 있다.

기본 분석결과는 <Table 6>에 나타나 있다. 기본 분석은 전체 그룹, 중소기업 그룹, 중견·대기업 그룹으로 구분하여 실시하였다.

Table 6. Result for the Basic Analysis

Variables	Whole		Small-sized-enterprises Group		Mid-and-big-sized-enterprises Group	
	(1) coef/se	(2) coef/se	(3) coef/se	(4) coef/se	(5) coef/se	(6) coef/se
ln(employee)	1.058*** (0.013)	1.057*** (0.013)	1.023*** (0.017)	1.023*** (0.017)	1.167*** (0.019)	1.168*** (0.020)
Age	0.011*** (0.002)	0.011*** (0.002)	0.014*** (0.002)	0.014*** (0.002)	0.003 (0.003)	0.004 (0.003)
Type	0.939*** (0.051)	0.937*** (0.051)				
Ind	-0.704*** (0.049)	-0.704*** (0.049)	-0.702*** (0.057)	-0.703*** (0.057)	-0.477*** (0.175)	-0.475*** (0.175)
ln(Budget)	-0.001 (0.061)	0.126* (0.070)	-0.011 (0.065)	0.102 (0.075)	0.040 (0.148)	0.171 (0.159)
RD	0.162*** (0.058)	0.215*** (0.069)	0.131** (0.060)	0.179** (0.071)	0.356** (0.156)	0.411** (0.182)
Policy1(t-1)	0.159*** (0.060)		0.138** (0.064)		0.175 (0.132)	

Policy2(t-1)		-0.121 (0.079)		-0.111 (0.085)		-0.113 (0.175)
Cons	10.693*** (0.327)	9.633*** (0.643)	11.139*** (0.348)	10.188*** (0.674)	8.870*** (0.849)	7.757*** (1.474)
Obs.	3,431	3,431	2,929	2,929	502	502
R-squared	0.845	0.845	0.688	0.688	0.847	0.847

Note: p: ***<0.01, **<0.05 and *<0.10., respectively.

분석 결과, 기업의 종업원과 우주 분야 R&D가 차지하는 비중이 유의한 결과를 보이고 있는 것으로 나타났다. 반면 정부의 우주분야 재정은 통계적으로 유의하지 않은 것으로 나타났다. 또한, 기업의 업종은 전체 그룹과 중소기업에서 유의한 결과를 보이고 있다. 정책변수인 전년도 우주정책 $Policy1_{i,t-1}$ 는 전체 그룹과 중소기업 그룹에서 기업의 매출액에 긍정적인 영향을 주고 있으나, 중견·대기업 그룹에서는 통계적으로 유의한 결과는 나타나지 않았다. 이는 중소기업의 경우 기본정책 시행 이후 기업의 매출액이 실제로 상승하였음을 나타내지만, 중견·대기업 그룹의 매출에는 우주정책의 영향이 거의 미치고 있지 않음을 의미한다. $Policy2_{i,t-1}$ 의 계수는 통계적으로 유의하지 않은 값이 나타나고 있으며 이에 따라 종합계획은 우주 관련 기업의 매출액에 미치는 영향이 거의 없다고 할 수 있다.

우주기업이 속한 산업별로 정부 정책의 효과를 측정하기 위하여 개별 산업별 회귀분석을 실시하였으며 분석 결과는 <Table 7>에 나타나 있다. 정책 영향의 측정은 기본 결과에서 유의성이 나타난 정책변수 $Policy1_{i,t-1}$ 를 활용하였다. 또한, 기업이 속한 우주 분야별 효과에 집중하기 위해 기업이 속한 산업 더미는 제외하였다.

Table 7. Result of the Space-related Industry Sector Analysis

Variables	Satellite manufacturing	Launch vehicle manufacturing	Ground system·Launch pad·Test facility	Satellite utilization services and equipment
	(1) coef/se	(2) coef/se	(3) coef/se	(4) coef/se
ln(employee)	1.021*** (0.027)	1.011*** (0.022)	0.977*** (0.027)	1.048*** (0.024)
Age	0.027*** (0.003)	0.025*** (0.003)	0.022*** (0.003)	0.006** (0.003)
Type	0.792*** (0.088)	0.556*** (0.076)	0.857*** (0.120)	1.458*** (0.084)
ln(Budget)	0.046 (0.130)	0.178 (0.114)	-0.022 (0.110)	-0.076 (0.093)
RD	-0.018 (0.123)	-0.079 (0.101)	0.142 (0.112)	0.213** (0.087)
Policy1(t-1)	0.187* (0.102)	0.167 (0.108)	0.082 (0.097)	0.177* (0.092)
Cons	11.373*** (0.661)	11.169*** (0.608)	10.687*** (0.667)	10.007*** (0.494)
Obs.	620	860	836	1,577
R-squared	0.878	0.903	0.904	0.807

Note: p: ***<0.01, **<0.05 and *<0.10.

분석 결과, $Policy1_{i,t-1}$ 이 매출에 영향을 미치는 분야는 위성체 제작 분야와 위성활용 서비스 및 장비 분야(원격탐사, 위성방송통신, 위성항법)로 나타났다. 반면 발사체 제작과 지상국·발사대·시험시설 분야 기업의 매출에는 정책변수의 영향이 없는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 국내 우주 개발 정책이 주로 위성개발과 위성 활용 촉진 분야에 집중하고 있는 것과 연관성이 크다고 할 수 있다.

우주산업의 특성인 장기적 개발기간과 높은 개발비용을 기존 정책변수에서 확인하기 어려울 수 있는 점을 고려하여, 시차 변수의 기간을 추가하여 분석하였다. 결과는 <Table 8>에 나타나 있다.

Table 8. Result of the Space-related Policy Implementation, by Lagged Variables

Variables	1-Year Lag		2-Year Lag		3-Year Lag	
	(1) coef/se	(2) coef/se	(3) coef/se	(4) coef/se	(5) coef/se	(6) coef/se
ln(employee)	1.058*** (0.013)	1.057*** (0.013)	1.059*** (0.014)	1.058*** (0.014)	1.058*** (0.014)	1.057*** (0.014)
Age	0.011*** (0.002)	0.011*** (0.002)	0.011*** (0.002)	0.011*** (0.002)	0.011*** (0.002)	0.011*** (0.002)
Type	0.939*** (0.051)	0.937*** (0.051)	0.939*** (0.054)	0.938*** (0.054)	0.953*** (0.055)	0.952*** (0.055)
Ind	-0.704*** (0.049)	-0.704*** (0.049)	-0.696*** (0.055)	-0.696*** (0.055)	-0.703*** (0.056)	-0.703*** (0.056)
ln(Budget)	-0.001 (0.061)	0.126* (0.070)	0.010 (0.060)	0.062 (0.055)	-0.016 (0.063)	0.007 (0.064)
RD	0.162*** (0.058)	0.215*** (0.069)	0.158*** (0.057)	0.218*** (0.084)	0.169*** (0.057)	0.220** (0.110)
Policy1(t-1)	0.159*** (0.060)					
Policy2(t-1)		-0.121 (0.079)				
Policy1(t-2)			0.100* (0.055)			
Policy2(t-2)				-0.073 (0.067)		
Policy1(t-3)					0.073 (0.058)	
Policy2(t-3)						-0.050 (0.070)
Cons	10.693*** (0.327)	9.633*** (0.643)	10.717*** (0.337)	9.963*** (0.677)	10.814*** (0.341)	10.280*** (0.745)
Obs.	3,431	3,431	3,328	3,328	3,215	3,215
R-squared	0.845	0.845	0.843	0.843	0.842	0.842

Note: p: ***<0.01, **<0.05 and *<0.10., respectively.

분석 결과, 3시기 이전의 정책변수는 기업의 매출에 거의 영향이 없는 것으로 나타났다. 이는 국내 우주 분야 예산은 정부에 크게 의존하고 있으며, 우주개발계획의 예산 조달 계획이 해마다 변동성이 크며

장기적이지 않기 때문이라고 할 수 있다(이동현, 최상욱, 2022). 다만 2시기 이전의 정책변수인 $Policy1_{i,t-2}$ 는 통계적 유의성을 보이고 있어 2년 전의 기본계획이 기업 매출에 긍정적인 영향을 주고 있음을 시사한다.

마지막으로 본 연구에서는 시간에 따라 변하지 않는 특성들을 통제하고, 시간에 따라 변하는 변수의 영향을 분석하기 위해 고정 효과를 활용하여 분석하였다. 그 결과는 다음 <Table 9>에 나타나 있다.

Table 9. Result of the Fixed Effect

Variables	Model 1 (dep. var: ln(sales))		Model 2 (dep. var: Growth rate of sales)	
	(1)	(2)	(3)	(4)
	coef/se	coef/se	coef/se	coef/se
ln(employee)	0.815*** (0.019)	0.819*** (0.019)	-89.724* (49.730)	-93.335* (49.635)
Age	0.037*** (0.006)	0.043*** (0.005)	6.314 (13.921)	3.843 (13.388)
Type	(dropped)	(dropped)	(dropped)	(dropped)
Ind	(dropped)	(dropped)	(dropped)	(dropped)
ln(Budget)	0.017 (0.035)	0.063 (0.043)	22.744 (87.695)	-173.685 (107.225)
RD	0.014 (0.050)	-0.016 (0.056)	-124.134 (127.046)	-225.272 (140.398)
Policy1(t-1)	0.124*** (0.034)		-166.903* (86.520)	
Policy2(t-1)		-0.032 (0.043)		262.630** (108.048)
Cons	12.034*** (0.415)	12.052*** (0.556)	1,472.0** (1,045.3**)	3,377.6** (1,392.3**)
Obs.	3,431	3,431	3,316	3,316
Within R ²	0.533	0.531	0.005	0.006

Notes: 1. p: ***<0.01, **<0.05 and *<0.10., respectively.

2. Dependent variable of Model 1 is ln(sales)

3. Dependent variable of Model 2 is Growth rate of sales

고정효과 분석 결과, 회귀분석 결과와 마찬가지로, 전년도의 국가 우주 정책 중 우주개발진흥기본계획이 기업 매출에 통계적으로 유의한 영향을 미치고 있는 것으로 나타났다. 매출액에 대한 고정효과 분석에서 정책변수인 $Policy1_{i,t}$ 는 기업의 매출에 긍정적인 영향을 미치고 있으며 $Policy2_{i,t-1}$ 는 통계적 유의성이 나타나지 않아 영향이 없는 것으로 해석할 수 있다. 이러한 결과는, 기본 회귀분석 결과와 마찬가지로, 우주개발진흥기본계획이 우주 관련 기업 매출에 긍정적인 영향을 주고 있으나 종합계획의 효과는 미미하거나 없다고 할 수 있다.

반면, 기업 매출 증가율을 종속변수로 활용한 Model 2의 결과에서 $Policy1_{i,t}$ 는 부정적인 영향을 미치는 것으로 나타났으며, $Policy2_{i,t}$ 는 매출 성장률에 긍정적이라는 상이한 결과를 보이고 있다. 위성정보활용종합계획의 수립 이후 우주 기업의 매출액의 성장률이 개선되었음을 의미하지만 우주개발진흥계획은 기업의

단기적인 매출에는 긍정적인 영향이 있으나 기업의 성장 또는 산업의 확장에는 부정적인 영향이 있는 것을 시사한다. 따라서, 단기적인 기업의 매출에는 정부의 종합적인 우주분야 지원 정책이 긍정적으로 작용한다고 할 수 있으나 기업의 장기적인 경쟁력 확보 및 산업 확장에는 정책적 지원보다는 다른 요소(예, 대기업과의 협력)가 더 중요하게 작용하고 있음을 시사한다.

V. 결론

본 연구는 정부의 우주 정책이 관련 기업에 미치는 영향에 대해서 분석하였다. 본 연구에서는 이를 위해 정책 변수를 시차 변수로 구축하고 회귀분석을 활용하여 연구 주제를 검증하고자 하였다. 분석 결과, 우리나라의 종합적인 우주계획이라고 할 수 있는 우주개발진흥기본계획의 수립이 기업의 매출에 긍정적으로 영향을 미치고 있는 것으로 나타났다.

다음으로 중소기업 그룹과 중견·대기업 그룹을 구분하여 회귀분석을 진행하였다. 분석 결과, 우주개발진흥기본계획은 중소기업 그룹의 매출에 통계적으로 유의한 영향을 미치고 있으나 중견·대기업 그룹에는 영향이 없는 것으로 나타났다. 즉, 정부 정책은 중견·대기업 보다는 중소기업에 더욱 영향을 미치고 있다고 할 수 있다. 또한 기업의 우주산업 유형에 따른 분석 결과에서 위성체 제작과 위성활용 서비스 및 장비 분야의 결과에 미치는 영향이 다른 우주산업 분야에 비해 통계적으로 유의하게 나타났다. 이러한 결과는 국내 우주 정책에서 추진하고 있는 정책과 무관하지 않다고 할 수 있을 것이다. 이러한 결과는 국내 우주산업 중에서도 정책에 상대적으로 민감한 산업 분야가 있으며 민감하지 않은 산업도 있음을 시사한다.

위의 결과를 기반으로 한 정책적 시사점은 다음과 같다. 첫째, 국내의 우주 경제가 뉴스페이스에 정착하고 해외 유수의 기업들과 경쟁하기 위해서는 정책적 효과가 있는 기업들 대상으로 지원을 더욱 확대할 필요성이 있다. 이를 위해 민간의 기술개발 영역이 더욱 활발히 진행될 수 있도록 지원 방식의 변화가 필요할 것이다. 최근에 발표된 제4차 우주개발진흥기본계획(2022)은 기존의 연구개발 중심에서 종합적이고 중장기적인 기술확보, 산업생태계 구축, 전문인력 양성, 국제협력의 내용을 포함하고 있다(관계부처 합동, 2022). 여기서 더 나아가, 기업 경쟁우위를 확보할 수 있도록 관련 산업에 민간 참여 유도를 가속화할 필요성이 있다. 예를 들면, 국내에서 운용 중인 국토위성정보와 타 정보를 융합하여 새로운 국토 모니터링 서비스를 창출하는 것을 들 수 있다. 이러한 서비스는 민간의 주도하에 다양한 기술의 융합과 신기술을 통해 구축될 수 있으며 정책적 지원으로 기술의 달성 시기를 앞당길 수 있을 것이다.

둘째, 민간 우주산업의 지속 가능한 경쟁력 확보를 위해서는 단기적인 효과를 내는 사업보다는 장기적이고 안정적인 예산 조달 계획을 수립할 필요성이 있다. 이를 위해서는 단발성의 사업보다는 중장기적으로 기업 매출이 안정화 될 수 있는 정부의 중장기 사업 또는 대형 연구 개발사업 등의 지속적인 사업을 제공할 필요성이 있다. 지난 2024년 출범한 우주항공청에서는 신규프로젝트 탐색연구를 통해 우주분야의 컨소시엄형 대형 사업을 추진하고 있으며, 기업들의 장기적인 성과 개선을 위해 이러한 산업들이 단발성에 그치지 않고 지속되어야 할 필요성이 있다.

마지막으로, 비교적 긴 개발기간과 대규모의 비용이 투입되는 우주산업의 특성상 지속적인 정부의 투자가 필요하며 동시에 새로운 서비스가 창출될 수 있도록 제도적 개선이 필요하다. 정부는 기업의 매출에 긍정적으로 영향을 줄 수 있도록 제도를 개선하고 이를 통해 기업은 수익을 발생시킬 수 있다. 예를 들어, 국내 위성영상 서비스 분야 기업들의 보안 규제 완화 요청에 대해 정부는 기존 보안 규제를 일부 완화하여 기업의 경쟁력 확보를 추진하였다(국무조정실, 규제개혁위원회, 2022). 이러한 지원 효과가 단발성으로 그치지 않도록 기업은 정부의 지원 외에도 자체적인 비즈니스 모델을 구축하여 새로운 서비스를 창출하고 새로운 수익을 창출해야 한다.

본 연구의 한계점은 다음과 같이 정리할 수 있다. 첫째, 실증분석을 하는데 있어 우주 산업에 속한

기업들만을 활용하여 우주 정책의 영향을 분석하였다. 둘째, 기업들의 특성 변수는 기업별 고유한 특성을 전부 고려하지 않았으며, 셋째, 우주산업의 장기적 특성을 고려하지 않고 정책의 특성을 나타내는 우주 분야별 예산을 측정하지 않았던 것에 한계점이 있다. 향후 연구에서는 우주산업 외에도 타 분야 기업들의 표본을 추가하여 보다 엄밀하게 가정을 수립하고 이중차분법 등 다양한 분석 방법을 활용하여 우주 정책 수립 효과에 대해 분석할 필요가 있다. 또한 우주 분야별 정부의 예산을 추가하여 산업 분야별로 미치는 영향을 세분화하여 분석할 필요가 있다. 마지막으로, 우주산업의 지역별 분포를 고려하여 기업들의 군집효과 분석을 고려해 볼 수 있을 것이다.

References

- 국무조정실, 규제개혁위원회 (2022), “2022 규제개혁백서”, Author.
- 국토교통부 (2023.9.21.), “국토위성영상, 쉽고 편하게 활용하세요”, Author.
- 관계부처 합동 (2013.11.), “우주개발 중장기 계획”, Author.
- 관계부처 합동 (2022.12.), “제4차 우주개발진흥기본계획”, Author.
- 과학기술정보통신부 (2023), “우주산업 실태조사”, Author.
- 과학기술정보통신부, 한국연구재단 (2020), “2020 우주개발백서”, Author.
- 과학기술정보통신부, 한국과학기술기획평가원 (2022), “2022 기술수준평가”, Author.
- 김선이 (2007), “우주손해배상법에 관한 약간의 고찰”, *The Korean Journal of Air & Space Law and Policy*, 22(2), 3-25.
- 김일태, 천용식 (2015), “국내 우주기술 기반 벤처창업 사례 및 지원정책 연구”, *Journal of Aerospace System Engineering*, 9(2), 47-50.
- 김종범 (2018), “한국의 우주 정책과 행정의 변천사”, *항공우주산업기술동향* 16(1), 14-21.
- 김형진, 전봉걸 (2024), “지방 이전 기업 조세지원이 중소기업의 성과에 미치는 영향”, *중소기업금융연구*, 44(1), 3-21.
- 남인석 (2001), “항공우주산업 현황과 정부정책”, *The Journal of Aerospace Industry*, 57, 80-90.
- 박정호 (2018. 12. 19-21.), “뉴스페이스 시대 우주개발에서의 분야 간 전략적 연계 필요성”, 한국추진공학회 2018년도 추계학술대회 논문집, 부산, 한국.
- 변완일 (2014), “국내 항공우주산업의 현황과 전망”, *항공우주산업기술동향* 12(1), 59-67.
- 신상우, 김은정 (2021), “우주분야 공공민간협력을 위한 정책수단과 운영사례 연구”, *Journal of the Korean Society for Aeronautical & Space Sciences*, 49(4), 343-354.
- 신홍균 (2005), “우주개발진흥법의 적용과 실제”, *The Korean Journal of Air & Space Law and Policy*, 20(2), 277-292.
- 안형준, 박현준, 이혁, 오승환, 김은정 (2019), “뉴스페이스(New Space) 시대, 국내우주산업 현황 진단과 정책대응”, 과학기술정책연구원 정책연구 2019-20.
- 오상영, 홍현기, 전제란 (2009), “정부의 중소기업 지원정책과 기업성과의 상관성 분석”, *한국산학기술학회 논문지*, 10(7), 1696-1701.
- 은종원 (2013), “우리나라 위성 산업 경쟁력 제고 방안에 관한 연구”, *Journal of Satellite, Information and Communications*, 8(1), 35-39.
- 이동현 (2022), “우주산업 현황 분석을 통한 국내 우주산업 발전 방향 연구”, *한국항공우주정책·법학회지*, 37(3), 247-282.
- 이동현, 최상욱 (2023), “세계 우주산업에서 정부예산 및 연구개발(R&D) 활동이 GDP에 미치는 효과 분석: 특허 및 출판물을 매개로 하여”, *한국항공우주정책·법학회지*, 38(1), 111-142.
- 이병현, 이수욱, 위세안 (2014), “정부의 기술개발 지원이 중소기업의 기술혁신 성과에 미치는 영향”, *벤처창업연구*, 9(5), 157-171.
- 이영진 (2008), “국제 우주개발 동향과 한국의 우주정책 방향”, *법학연구*, 19(2), 1-40.

- 이은미, 박영렬, 왕우아 (2020), “중국 내 지역적 차이가 중국기업의 내외부 요인과 녹색기술혁신과의 관계에 미치는 영향에 관한 연구”, *국제경영리뷰*, 24(3), 95-107.
- 이은정, 이찬구 (2024), “Zahariadis의 수정 다중흐름모형을 적용한 국가우주정책 변동 분석: 2013년 우주개발중 장기계획 수립 사례”, *한국행정논집*, 36(1), 191-220.
- 이종호, 심재윤, 임채린, 정우진 (2021), “정부R&D지원이 중견기업 성과에 미치는 영향: 대기업, 중견기업, 중소기업 간 비교를 중심으로”, *기술혁신학회지*, 24(2), 139-160, 10.35978/jktis.2021.4.24.2.139.
- 임종빈 (2024), “우주 정책에 대한 고찰 및 최근 쟁점 분석”, *항공우주시스템공학회지*, 18(2), 29-39.
- 임채린, 양현석, 송운경 (2019), “성향점수매칭을 활용한 정부 연구개발 지원 효과 분석: 항공 · 우주산업을 중심으로”, *한국항공경영학회지*, 17(5), 37-53.
- 장태진 (2022), “우주산업의 성장과 우리나라의 우주개발제도”, *우주 정책 연구*, Vol. 5, 64-76.
- 장현수 (2021), “기업 업력구분에 따른 신용보증 지원효과 분석”, *중소기업금융연구*, 41(2), 25-44.
- 장현주 (2016), “중소기업 R&D 분야에 대한 정부지원의 효과 분석”, *한국사회와 행정연구*, 26(4), 195-218.
- 장현주 (2018), “중소기업 지원정책의 효과에 관한 연구”, *정책분석평가학회보*, 28(4), 251-275.
- 정영진 (2019, 11. 20.~23.), “우주개발진흥법의 개정 필요성”, *한국항공우주학회 학술발표회 초록집*, 제주, 한국.
- 최수미 (2007), “국내외 우주분야 연구개발과 산업동향”, *항공우주산업기술동향*, 5(1), 3-11.
- 최충현, 문태석, 이재민, 강현규 (2023), “일본 2023 우주기본계획의 주요 내용 및 시사점”, *KISTEP 브리프* 80.
- 황덕연 (2020), “중견기업 지원 사업의 성과에 대한 실증 분석”, *정책분석평가학회보*, 30(2), 257-281.
- Euroconsult (2022), *Government Space Programs*.
- Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) (2022), “OECD Handbook on Measuring the Space Economy”, 2nd Edition, OECD Publishing, Paris: Author.
- Zhang, Y., J. Y. Xue Wang and J. Yang (2018), “Impact of Environmental Regulations on Green Technological Innovative Behavior”, *Journal of Cleaner Production*, 161, 142-152.