

주요국의 우주개발관련 민간참여 현황조사

- 2022. 9. -

이 연구는 국회예산정책처의 연구용역사업으로 수행된 것으로서, 보고서의 내용은 연구용역사업을 수행한 연구자의 개인 의견이며, 국회예산정책처의 공식 견해가 아님을 알려드립니다.

연구책임자

한국항공우주연구원 김종범

제 출 문

국회예산정책처장 귀하

본 보고서를 “주요국의 우주개발관련 민간참여 현황조사” 의 최종보고서로 제출합니다.

2022. 09. 01.

연구기관명 : 한국항공우주연구원

연구책임자 : 김 종 범

연 구 원 : 정 영 진

연 구 원 : 임 창 호

연 구 원 : 백 기 태

요약문

1. 연구개요

□ 연구배경 및 필요성

- 주요국 우주개발정책과 성공적인 민간참여 사례를 조사하고 시사점을 발굴
- 우리나라의 선도적인 우주개발정책과 효과적인 민간 참여 지원체계를 구축할 수 있도록 국회 차원의 발전적인 방안을 제시

□ 연구목표 및 내용

- 세계 우주산업 현황 및 전망
- 주요국 우주개발정책 및 민간 참여 사례
- 우리나라 우주개발정책 및 민간 참여 현황
- 우리나라 우주개발 민간 참여 촉진 정책과제

2. 세계 우주산업 현황 및 전망

□ 우주산업의 개념 및 범위

- ICT·제조 기술의 발전, 비용 하락, 정부의 우주 산업화 의지가 복합적으로 작용하면서 우주기술과 비즈니스의 혁신 지속 진행 중

□ 세계 우주산업 시장 동향 및 규모

- 전 세계 우주산업 분야는 약 12,000개 기업과 5,000여 명의 투자자, 200여 개의 R&D 허브 및 협회가 있으며 140개의 정부조직이 유기적으로 운영

□ 우주경제의 범위 확장

- OECD는 우주경제를 ‘우주를 탐색, 연구, 이해, 관리 및 활용하는 과정에서 인간에게 가치와 혜택을 창출하는 모든 활동과 자원의 사용’ 으로 정의

3. 주요국 우주개발정책 및 민간 참여 사례

□ 미국

- (우주개발 정책) 대통령 산하에 국가우주위원회(위원장: 부통령)를 설치하여 우주탐사, 우주산업화, 수출통제, 우주국방 등 모든 정책을 결정함. 우주과학 및 탐사에 있어서는 1958년 설립된 NASA가 예산 및 정부 우주사업에 대한 총괄 관리를 수행함.
- (민간 참여 사례) 대표적인 우주기업은 스페이스X, 보잉, 블루오리진 등이 있으며 특히 스페이스X의 경우 저궤도·달 궤도 우주여행을 계획하고 있으며 주요 수익원인 스타링크를 통해 2025년까지 가입자 4,000만 명을 확보하여 300억 달러 이상의 매출 목표 수립

□ EU

- **(우주개발 정책)** 유럽 국가들은 공동으로 우주개발을 실시할 목적으로 1962년 ELDO(유럽로켓개발기구)와 ESRO(유럽우주연구기구)를 설립하여 로켓, 인공위성을 개발 및 운용하여 왔지만, 이들을 발전적으로 해체·통합하여 유럽우주기관(ESA)을 1975년에 발족시켰음
- **(민간 참여 사례)** 유럽은 EU 우주산업 육성정책('13.3)을 통해 산업기반 구축, R&D 지원, 우주활용·서비스 분야 시장 개발, 기술자립성·글로벌 경쟁력 제고 등 추진. 위성 내비게이션과 지구관측 관련 서비스 분야 육성을 통해 중소기업, 벤처기업 육성 등의 시장성장 및 고용 창출을 기대

□ 러시아

- **(우주개발 정책)** 러시아는 연방우주청에서 우주개발을 총괄해 왔으나, 2015년 8월 우주산업의 경쟁력 강화를 위해 공공기업 형태인 ROSCOSMOS State Corporation를 설립해 모든 우주관련 연구기관과 기업을 산하에 통합하여 일원화 하여 러시아 정부의 우주프로그램을 수행하고 있음
- **(민간 참여 사례)** 메드베데프 전 대통령 시절부터 ‘현대화 프로그램(Modernisation Program)’ 에서 GLONASS 상업화, 우주기반 모니터링, 우주기반 타겟팅 시스템, 우주기반 정보통신 등 우주기술 상업화를 위한 프로젝트를 제시하였음. Skolkovo 재단은 ‘우주기술 및 통신 클러스터’ 를 통해 기술사업화를 위한 컨설팅, 중소기업 지원(교육, 인프라) 등을 실시

□ 중국

- **(우주개발 정책)** 우주개발은 군사정책의 일환으로서 1956년부터 참여하기 시작해 추진해 왔음. 처음부터 중국항공공업부(MOA) 중심으로, 1988년에 군사 및 민간용 양 부문의 우주산업을 감독하는 항공항공공업부(MOS)를 설립했고, 1993년에 중국항공과학집단공사(CASC : China Aerospace Science and Technology)와 중국 국가항공국(CNSA : China National Space Administration)으로 조직을 변경하고, 상업 발사 등에 대응할 수 있는 체제가 되었음. 그 후 중국항공과학집단공사(CASIC : China Aerospace Science & Industry Corp.)도 설립되었음. 현재는 CASC 및 CASIC는 CNSA 산하가 되어있음. 중국공간기술연구원(CAST : China Academy of Space Technology)은 1968년에 CASC의 연구기관으로 설립되었음. 발사장은 주취안(간쑤성), 타이위안(산시성), 시창(쓰촨성)에 있으며, 2014년에는 하이난섬(원창시)에 4번째 발사장을 완성하였음. 중국 최초의 해상발사모항인 「중국동부우주항」을 산둥성 옌타이의 하이양 항에 건설할 계획임
- **(민간 참여 사례)** 중국의 우주 관련 회사는 78개로 확인되며 크게 인공위성과 발사체 제작으로 구성

□ 일본

- **(우주개발 정책)** 일본은 1970년 세계 3번째로 인공위성 발사에 성공한 바 있으며, 미국과의 협력을 바탕으로 N-1, N-2, H-1, H-2 등 우주발사체 개발에 성공한 바 있음. 일본은 국제우주정거장 사업에 참여하여 일본 독자적 우주시험시설인 기보 모듈을 설치하였으며, 국제우주정거장 화물 수송을 위한 우주왕복선 HTV를 개발·운영하고 있음. 2008년의 우주기본법(Basic Space Law) 제정을 계기로 그동안의 평화적 우주개발 원칙에서 벗어나 우주안보를 공식적으로 천명함
- **(민간 참여 사례)** 일본의 우주산업계는 높은 기술을 자랑하고 있지만 다른 국가와 비교하였을 때 국제 수주 실적은 부진한 상황이 계속되고 있음. 우주분야에 관한 상업화와 국제화를 기조로 하는 적극적인 우주이용 흐름으로 흘러갈 것으로 예상되며, 지금까지 매출의 많은 부분을 정부 우주개발 프로젝트에 의존해 왔던 일본의 우주관련 각 제조회사들은 더 향상된 상업화를 노리고 국제경쟁력을 추진하기 위해 민관 기반의 기술개발 및 비용 절감, 해외 제조업체와의 국제협력 등 상업화 및 국제화를 포함하는 우주 비즈니스로의 대처를 하고 있음.

□ 인도

- **(우주개발 정책)** 인도는 1969년 인도우주연구소인 ISRO를 설립하고, 1972년에는 우주부를 설치할 정도로 우주개발을 중시하였음. 독일과 러시아의 기술을 전수받아 1980년 세계 7번째로 독자 인공위성 발사체 개발에 성공함. 2008년 인도 최초의 달탐사선 찬드라얀 1호를 성공적으로 발사한 바 있으며, 2015년 화성탐사선 발사, 현재는 지역위성항법시스템 개발 등 우주분야의 독자개발 영역을 확대하고 있음
- **(민간 참여 사례)** 2020년 ISRO는 민간투자를 장려하는 신우주정책 「Spacecom Policy-2020 and Spacecom NGP-2020」을 발표했음. 정책 전문에서는 「인도는 적절한 감시 및 관리 조치/메커니즘을 통해 국가안전보장과 주권을 확보하기 위해 우주 능력을 증강할 필요가 있다」라고 하며, 민간이 우주 기반 통신 시스템에 투자할 수 있도록 하는 형식과 규제를 정한 내용임.

4. 우리나라 우주개발정책 및 민간 참여 사례

□ 우주개발정책 추진 현황

- 2005년에 국가 우주개발 진흥을 위한 ‘우주개발진흥법’이 제정되었으며, 동법에 근거한 「제1차 우주개발진흥기본계획」이 2007년 수립되었음. 이후 2011년 「제2차 우주개발진흥기본계획」을 수립하였음. 또한, 「우주기술 산업화 전략」(‘13.11), 「위성정보 활용 종합계획」(‘14.5), 「우주위험 대비 기본계획」(‘14.5) 등 분야별 계획도 수립하였음. 2018년 2월에는 제3차 우주개발진흥기본계획이 국가우주위원회에서 의결되었음.

□ 우주산업 시장 및 주요 기업 현황

- 2020년 우주산업 활동금액은 3조 4,294억원으로, 우주기기 제작분야는 1조 3,025억원(38.0%), 우주활용 분야는 2조 1,269억원(62.0%)임

□ 우주개발사업의 민간 참여 체계

- 국내 우주기업들은 한국의 우주산업 위치를 Old Space와 Mid Space의 경계로 인지하고 있음.
- 우주산업 육성전략에 의한 자생력 산업 생태계 조성을 위해, 계약방식 도입(이윤 포함), 기술료 완화, 지체상금 완화, 역매칭 투자, 인건비 등 비용보전 등을 원함

5. 우리나라 우주개발의 민간 참여 촉진을 위한 정책과제

□ 중장기 정책방향 및 추진과제(안)

- 우리나라가 우주개발을 시작한 이래 새로운 정부 출범을 앞두고 우주청 신설 논의가 지금처럼 뜨거운 적이 없었음. 2021년에, 연구개발 중심에서 외교·안보·산업 등 종합정책으로 확대되고 있는 우주정책 총괄·조정을 위해, 국가 우주위원회 위원장을 과기정통부장관에서 국무총리로 격상한 이후 실제 정부 조직으로 구체화하기 위한 것임.
- 우주산업 생태계 조성 위한 우주개발진흥법 개정 추진 중인데, 계약방식도입 및 지체상금완화, 우주신기술 지정 및 기술이전 촉진, 우주분야 창업촉진 및 인력양성 강화 등을 그 내용으로 하고있음.
- 국내 액셀러레이팅 프로그램을 강화할 필요가 있고, 소형 발사장을 민간 발사체 시험공간으로 활용하기 위하여, 국내 발사체 산업 활성화를 위해 기업에서 개발한 발사체의 발사 테스트를 위한 공간으로 활용 필요

□ 재정투자 및 소요예산(안)

- 2022년 우주개발 예산은 전년(6,172억원)대비 18.9% 증가한 7,340억원으로, 우주 발사체 기술 자립(2,144억원), 인공위성 활용 서비스 및 개발 고도화·다양화(3,374억원), 한국형위성항법시스템(KPS) 구축(845억원), 우주혁신 생태계 조성(231억원), 우주탐사 및 우주감시(300억원) 등임.
- 누리호 2차 발사('22.하반기), 달 탐사선(궤도선) 발사('22.8), 다목적 6호 위성 발사('22.9) 등 주요 사업의 성공적 완수, 한국형 위성항법시스템 개발('22~'35), 고성능 대형 액체엔진(100t급) 개발('22~'23), 산학연 컨소시엄에 기반한 미래우주교육센터 지정('22~'26) 등 신규 사업·정책 추진

6. 시사점

- 우리나라는 선도적인 우주개발정책과 효과적인 민간 참여 지원체계를 구축하기 위해, 우주산업화를 적극 유도하여 국가 산업 경쟁력 향상하고, 우주 R&D에의 public/private 협력 프로젝트 창출 필요

목 차

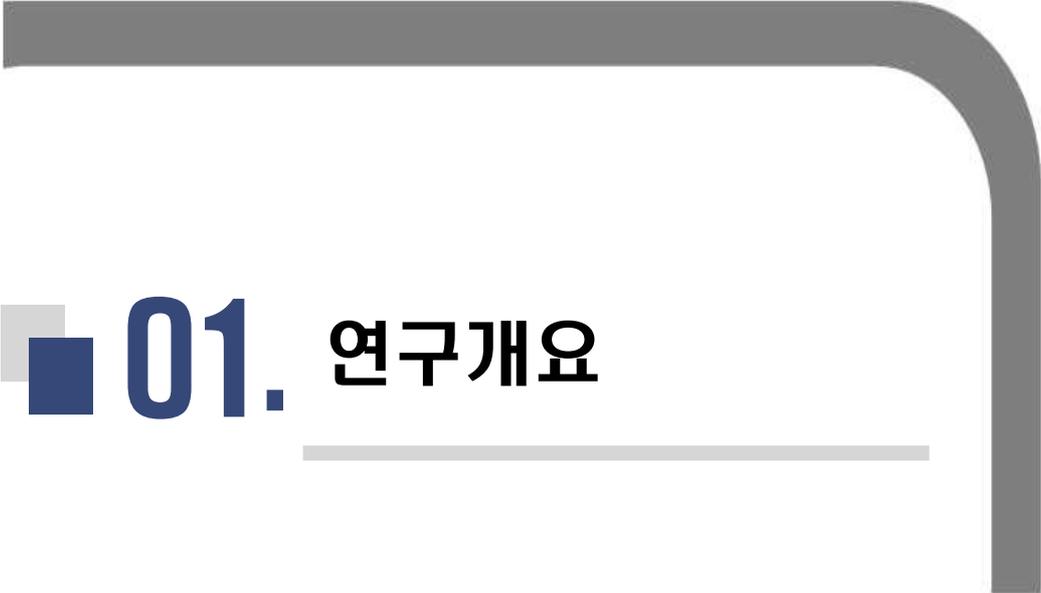
| | |
|---------------------------------------|----|
| I. 연구개요 | 3 |
| 1. 연구 배경 및 필요성 | 3 |
| 2. 주요 연구내용 및 범위 | 5 |
| II. 세계 우주산업 현황 및 전망 | 9 |
| 1. 우주산업의 개념 및 범위 | 9 |
| 2. 세계 우주산업 시장동향 및 규모 | 13 |
| 3. 우주경제의 범위 확장 | 14 |
| III. 주요국 우주개발정책 및 민간참여 사례 | 21 |
| 1. 미국 | 21 |
| 2. EU | 26 |
| 3. 러시아 | 33 |
| 4. 중국 | 34 |
| 5. 일본 | 37 |
| 6. 인도 | 36 |
| IV. 우리나라 우주개발정책 및 민간 참여 현황 | 47 |
| 1. 우주개발 정책 추진 현황 | 47 |
| 2. 우주산업 시장 및 주요 기업 현황 | 50 |
| 3. 우주개발사업의 민간 참여 체계 | 52 |
| V. 우리나라 우주개발의 민간 참여 촉진을 위한 정책과제 | 69 |
| 1. 중장기 정책방향 및 추진과제(안) | 69 |
| 2. 재정투자 및 소요예산(안) | 69 |
| VI. 결론 및 시사점 | 83 |
| VII. 참고문헌 | 85 |

표 목 차

| | |
|--|----|
| <표 1-1> 글로벌 우주산업 규모 | 3 |
| <표 1-2> 주요국 민간우주산업 R&D투자 규모 | 3 |
| <표 1-3> 2022년도 우주분야 주요 R&D사업의 민간 참여 사례 | 4 |
| <표 2-1> 주요국 우주개발 예산 현황 | 12 |
| <표 2-2> 상업우주에서의 NASA 역할의변화 | 15 |
| <표 3-1> 미국의 우주개발 관련 주요 조직 | 22 |
| <표 3-2> 미국의 우주 법령 | 22 |
| <표 3-3> 미국 우주산업 기업 | 23 |
| <표 3-4> NASA 등 미국 공공연구기관의 우주 프로그램 민간협력 방법 | 24 |
| <표 3-5> 미국 액셀러레이터 현황 | 25 |
| <표 3-6> 미국 발사서비스 지원 | 26 |
| <표 3-7> 프랑스의 우주개발 관련 주요 조직 | 28 |
| <표 3-8> 프랑스 우주개발 법령 | 28 |
| <표 3-9> 독일의 우주개발 관련 주요 조직 | 29 |
| <표 3-10> 유럽 우주산업 기업 | 31 |
| <표 3-11> 독일 액셀러레이터 성장지원(보육) 프로그램 | 32 |
| <표 3-12> 유럽 발사서비스 지원 | 32 |
| <표 3-13> 중국 우주산업 기업 | 36 |
| <표 3-14> 중국 발사서비스 지원 | 37 |
| <표 3-15> 일본 우주산업 기업 | 39 |
| <표 3-16> 일본 발사서비스 지원 | 41 |
| <표 3-17> 인도 우주산업 기업 | 42 |
| <표 4-1> 국가 우주개발 계획의 변화 | 49 |
| <표 4-2> 누리호 개발 참여 주요 산업체 현황 | 54 |
| <표 4-3> 다목적실용위성의 부품별 국산화율 | 56 |
| <표 4-4> 차세대중형위성 2단계 개발사업 | 56 |
| <표 4-5> 다목적실용위성, 통신해양기상위성 및 정지궤도 복합위성 참여 주요 기업 | 56 |
| <표 4-6> 협약(grant) vs 계약(contract) | 60 |
| <표 4-7> 한국형발사체 고도화사업 체계종합기업 선정계획(안) | 62 |
| <표 4-8> 국내 우주창업 기업 | 66 |
| <표 5-1> 정부 우주개발 예산추이 전망 | 79 |

그림목차

| | |
|--|----|
| [그림 2-1] 우주분야 혁신 | 10 |
| [그림 2-2] 뉴스페이스 6가지 요소 | 10 |
| [그림 2-3] 세계 수요시장(위성) 변화 | 13 |
| [그림 2-4] 연도별 창업 기업 수 | 13 |
| [그림 2-5] 2020년 우주산업기업 투자 현황 | 14 |
| [그림 2-6] 우주산업의 가치사슬 및 파급효과 | 15 |
| [그림 3-1] 미국의 우주개발 추진 체계 | 21 |
| [그림 3-2] 프랑스의 우주개발 체계 | 28 |
| [그림 3-3] 독일 정부의 우주개발 체계 및 업무 담당 기관 | 29 |
| [그림 3-4] 중국 우주개발 행정체제 | 35 |
| [그림 3-5] 일본의 우주개발 추진 체계 | 38 |
| [그림 3-6] 인도 국가우주개발 조직 체계 | 41 |
| [그림 4-1] 분야별 우주산업 활동 금액 | 50 |
| [그림 4-2] 우주분야별 국내 기업 참여 현황 | 50 |
| [그림 4-3] 우주 세부분야별 국내 기업 참여 현황 | 51 |
| [그림 4-4] 우주산업 인력 현황 | 51 |
| [그림 4-5] 우주분야 생태계 현황 | 52 |
| [그림 4-6] 한국의 우주기술 혁신기업 역량 | 53 |
| [그림 4-7] 누리호 개발 참여 산업체 현황 | 55 |
| [그림 4-8] 대한민국 우주전략 중점추진과제 | 50 |
| [그림 4-9] 민간/국방 우주분야 설계/제작 측면 | 59 |
| [그림 4-10] 차세대중형위성 2호사업 추진체계 | 61 |
| [그림 4-11] 한국형발사체 추진체계 | 61 |
| [그림 4-12] 한국형발사체 고도화사업 추진체계 | 61 |
| [그림 5-1] 우주개발 거버넌스의 변화 | 70 |
| [그림 5-2] NASA의 Insight/Oversight 기술감리 수행조직 운용 | 75 |
| [그림 5-3] Prime Contractor 방식 도입에 따른 JAXA의 수명주기 프로세스 개선 | 76 |
| [그림 5-4] 기존 정부 우주개발 예산 추이 | 79 |



01. 연구개요

1. 연구개요

1. 연구 배경 및 필요성

- (연구배경) 우주개발은 대규모 자금이 소요되고 실패 위험도 높아 대표적인 정부 주도 연구분야였으나, 최근 민간 기업들이 우주산업에 진출하는 ‘뉴스페이스(New Space)’ 로 빠르게 전환 중
 - 뉴스페이스란 주로 정부가 주도했던 올드 스페이스(Old Space) 우주산업과 체계와 다르게 민간 기업이 주도하는 새로운 흐름을 말함
 - 대표적인 민간 우주개발 기업은 화성개발기업인 ‘스페이스X’, 세계 최대 위성 운영회사인 유럽의 ‘SES’, 영국의 우주개발 기업인 ‘버진갤럭틱’, 아마존의 ‘블루오리진’ 등
- 전 세계 민간 우주시장 규모는 급속하게 성장하고 있지만, 우리나라의 민간우주산업 규모와 R&D투자 규모는 주요국에 비해 매우 미미한 수준
 - 세계 민간 우주시장 규모는 2015년 3,200억달러에서 2040년 1조 1천억달러로 꾸준히 성장할 것으로 예측
 - 대표적인 민간 우주개발 기업은 화성개발기업인 ‘스페이스X’, 세계 최대 위성 운영회사인 유럽의 ‘SES’, 영국의 우주개발 기업인 ‘버진갤럭틱’, 아마존의 ‘블루오리진’ 등

< 표 1-1 > 글로벌 우주산업 규모

(단위: 십억달러)

| 구분 | 2015 | 2020 | 2025 | 2030 | 2035 | 2040 |
|----|------|------|------|------|------|-------|
| 규모 | 320 | 385 | 430 | 590 | 800 | 1,100 |

자료: Haver Analytics & Morgan Stanley Research forecasts

< 표 1-2 > 주요국 민간우주산업 R&D투자 규모

(단위: 백만달러)

| 구분 | 미국 | 프랑스 | 영국 | 독일 | 일본 | 한국 |
|----|--------|-------|-------|-------|-----|-----|
| 규모 | 26,383 | 3,429 | 2,403 | 2,014 | 785 | 412 |

자료: Haver Analytics & Morgan Stanley Research forecasts

- 우리 정부도 우주개발 사업에 민간 참여를 확대해가고 있지만, 우리나라 우주개발 R&D 특성상 안정적인 기업 수익 창출에 한계가 있고, 민간 참여를 촉진할 인센티브 제도가 아직 미흡하다는 평가
 - 「제3차 우주개발진흥기본계획(2018~2022)」(2018)를 기점으로 민간참여 확대를 통해 자생적인 우주개발 생태계 조성을 추진해오고 있음
 - 과학기술정보통신부는 한국형발사체개발, 한국형위성항법시스템개발 등의 사업에 공동R&D, 개발기술 민간이전, 스타트업 발굴 등을 추진 중

< 표 1-3 > 2022년도 우주분야 주요 R&D사업의 민간 참여 사례

(단위: 억원)

| 세부사업명 | '22년 예산 | 사업개요 |
|-------------|---------|---|
| 한국형발사체고도화 | 172,760 | 한국형발사체 반복발사를 통한 신뢰성 제고, 민간 기술이전을 통한 체계종합기업 육성 |
| 소형발사체개발역량지원 | 1,000 | 고성능 소형발사체엔진을 민간 주도로 개발 |
| 스페이스이노베이션 | 4,000 | 중소·벤처기업 및 스타트업이 우주 시장에 진출 및 성장 지원 |

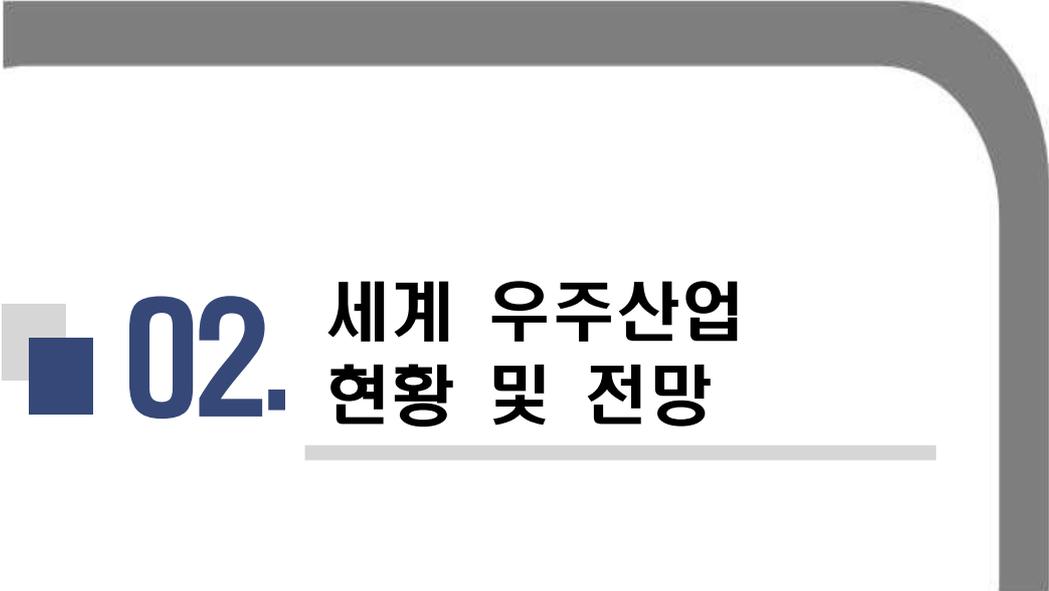
자료: 과학기술정보통신부

- 또한, 정부는 2021년 12월 민간 우주산업을 체계적으로 육성하기 위한 「우주개발진흥법」 일부 개정안이 국회에 제출되었고, 올해 「제4차 우주개발진흥기본계획(2023~2027)」 수립이 진행될 예정으로, 민간 주도 우주개발 정책에 대한 국회와 정부의 면밀한 검토와 심의가 필요한 상황임
 - 개정안의 주요 내용은 우주산업클러스터 지정, 우주개발진흥 기본계획에 민간 우주개발 촉진 사항 추가, 우주개발 민간 수행 계약제도 도입, 우주개발 전문인력 양성, 우주신기술 지정 등
- (연구의 필요성) 이에 주요국의 우주개발정책과 성공적인 민간 참여 사례를 조사하고 시사점을 발굴하여, 우리나라의 선도적인 우주개발정책과 효과적인 민간 참여 지원체계를 구축할 수 있도록 국회 차원의 발전적인 방안을 제시하고자 함

2. 주요 연구내용 및 범위

- 세계 우주산업 현황 및 전망
 - 우주산업의 개념 및 범위
 - 세계 우주산업 시장 동향 및 규모
 - 우주경제의 범위 확장
 - － 전통 경제 방식 우주경제 정의
 - － 우주 가치사슬
 - － 우주개발의 사회경제적 파급효과
- 주요국 우주개발정책 및 민간 참여 사례
 - 미국
 - EU
 - 러시아
 - 중국
 - 일본
 - 인도
- 우리나라 우주개발정책 및 민간 참여현황
 - 우주개발정책 추진 현황
 - 우주산업 시장 및 주요 기업 현황
 - 우주개발사업의 민간 참여 체계
- 우리나라 우주개발 민간 참여 촉진 정책과제
 - 중장기 정책방향 및 추진과제(안)
 - 재정투자 및 소요예산(안)





02. 세계 우주산업
현황 및 전망

II. 세계 우주산업 현황 및 전망

1. 우주산업의 개념 및 범위

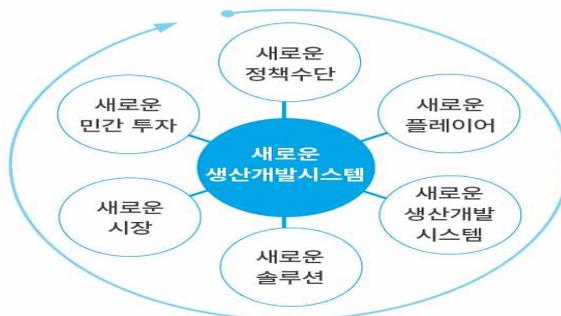
□ 우주분야의 변화

- ICT·제조 기술의 발전, 비용 하락, 정부의 우주 산업화 의지가 복합적으로 작용하면서 우주기술과 비즈니스의 혁신 지속 진행 중
 - 디지털 기술발전 영향
 - 클라우드, AI, 3D 적층제조 기술도입 우주기업은 경쟁우위 확보
 - 위성 소형화, 발사기술 혁신, 우주시스템 개발 비용 하락 촉진
 - 수요지향 비즈니스 모델 창출 가능
 - 우주 개발/활용 참여 국가기업 및 투자 증가
 - 우주기술 투자 국가 증가 : 30개국('00) →85개국('20)
 - 우주활동 비용 감소에 따른 기대수익 상승 및 투자 증가
 - 기업의 우주산업 참여 증가
 - 우주개발 방식 다양화
 - 민간기업 중심 제조 혁신 강조(성능 개선보다 비용 감소 중점)
 - 타분야 기술과의 융합 증가
 - IT·정보처리 및 미디어업체의 위성 데이터 활용 산업 진출
 - 우주개발 경로 변화
 - 새로 참여하는 국가/기관의 우주개발 로드맵 방식이 상이
 - * 기술역량 확보 vs 우주 데이터 활용
 - 정부의 기업역량 활용방식 변화
 - 우주기반 서비스산업 활성화
 - 위성 데이터 수요 증가
 - 산업 정보 수집, 지도 응용기술 등 우주기반 서비스 산업 발전
 - 정부 또한 시스템 구축 외에 서비스 구매 확대 고려



[그림 2-1] 우주분야 혁신

- 세계적으로 우주기기의 제작, 발사, 활용 순과정에 4차 산업혁명 기술을 적용하는 뉴스페이스 (New Space) 혁신이 진행 중임
 - 뉴스페이스는 우주공간을 보다 상업적·서비스 지향적으로 이용하기 위해 6가지 요소가 연결



| | |
|-------------|--|
| 새로운 정책수단 | 조달, 혁신 지원 등 민간부문과 협력하는 새로운 정책 수단 |
| 새로운 플레이어 | 우주분야에 진출하는 비우주 기업, 신규 비즈니스 벤처기업 등 |
| 새로운 생산개발시스템 | 우주시스템의 개발 및 생산을 위한 새로운 제품혁신과 공정혁신 |
| 새로운 솔루션 | 가격 인하, 낮은 복잡성, 유연성 향상 등 혁신적 가치 실현을 위한 솔루션 |
| 새로운 시장 | 우주산업 밸류체인의 업스트림과 다운스트림 모두에서 발생하는 새로운 시장(궤도상서비스, 위성 광대역, 소형 발사 등) |
| 새로운 민간투자 | 다양한 출처의 새로운 민간투자자와 자금 조달 방식 (벤처캐피탈, 사모펀드, 대출, 상품, 클라우드 펀딩 등) |

※ 자료 : 1. New Space in Asia, ESPI Public Report 77, 2021.
 2. 한국항공우주연구원, 뉴스페이스 스타트업 생태계 현황과 스케일업 지원방안, 2021.6 재인용
 [그림 2-2] 뉴스페이스 6가지 요소

□ 항공우주의 전략적 가치

- (전략기술) 우주기술은 전략적 중요 핵심기술이며, 한 나라의 생존과 직결
 - 단순한 연구개발을 넘어서, 안보, 미래성장동력, 국제 외교관계 등 국가적 차원에서 임무 결정
 - 발사체 : 우주로의 접근 자체를 가능하게 함으로써 모든 우주활동 시작
 - 위성 : 정찰, 정밀 유도무기 운용, 작전 통신에 필수
 - 통상, 외교안보적 역학관계의 핵심 수단
 - 수출통제 체제 대상 : 기술패권 경쟁 구도 속에서 기술주권 확보 절실
- (국민 삶의 질 향상) 우주 활용 서비스를 통해 국민 삶의 질 향상에 이바지
 - 위상영상정보 활용의 다양화
 - 공공활용 : 재난관리, 농업, 해양, 환경, 기상, 산림 모니터링 등에 활용
 - 상업 활용 : 위성TV, 위성 인터넷, 위성항법 등 국민생활 향상에 밀접
 - * 세계 상업위성활용 시장은 2020년 280조원에서 2040년 540조원 이상 예측
- (신경제) 우주기술은 첨단기술이며 미래 게임체인저로 인식
 - 빅데이터, AI 등과의 접목을 통한 새로운 비즈니스 등장
 - 위성 : 기후변화, 수확량 모니터링, 사람의 흐름에 맞춘 매장 계획(유통), 글로벌 규모로 교통체증에 대한 파악(교통), 북극해 항해 최단항로 예측(해상운송) 등
 - 새로운 산업의 등장
 - 우주인터넷, 우주관광, 우주태양광 등
 - 우주자원의 가치(우주탐사)
 - 달, 화성, 소행성에 매장된 천문학적인 가치의 자원 채굴 및 이용
 - 달의 헬륨3(핵융합발전의 연료)의 정제기술 및 핵융합발전 기술이 완성 되는 경우 향후 10,000년간 지구 에너지 문제 해결
- (외교 및 안보) 외교 및 안보 영역의 확장
 - 정찰 및 감시 자산의 확대
 - 드론, 성층권 장기체공 항공기, 초소형군집위성, 고정밀위성, 정지궤도 위성의 복합적 작전 가능
 - 우주자산의 안전하고 지속가능한 운용 보장
 - 국가 주요 인프라로서의 위성 보호를 위한 전략 마련 : 산업체 육성을 통한 대체위성 발사 능력 확보, 우호국과의 우주자산 공유를 위한 외교적 노력, 전장의 우주로의 확장에 대비한 전력 구축

- 우주자원의 채굴 및 지구 귀환 보호, 자원 갈등에 대비한 안보 구축 및 국제 우주질서체제 유지 및 관리 외교 대응

□ 주요국 우주개발 정부예산 현황

< 표 2-1 > 주요국 우주개발 예산 현황

(단위: 백만USD)

| 구분 | | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | GDP*** 비중 (%) |
|------|----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------------|
| 미국 | 합계 | 41,953 | 29,732 | 35,308 | 35,400 | 35,187 | 36,796 | 37,778 | 40,992 | 43,013 | 47,691 | 48,637 | 0.21 |
| | 민수 | 19,360 | 19,081 | 18,223 | 19,164 | 19,415 | 20,744 | 21,127 | 22,125 | 22,458 | 23,515 | 23,617 | |
| | 군수 | 22,594 | 20,651 | 17,086 | 16,236 | 15,772 | 16,022 | 16,651 | 18,867 | 20,555 | 24,177 | 25,020 | |
| 러시아 | 합계 | 6,276 | 8,258 | 9,753 | 6,967 | 4,790 | 4,122 | 4,610 | 4,170 | 3,354 | 3,759 | 4,038 | 0.2 |
| | 민수 | 3,210 | 4,215 | 5,189 | 3,387 | 2,133 | 1,939 | 2,365 | 2,206 | 1,791 | 2,016 | 2,173 | |
| | 군수 | 3,066 | 4,043 | 4,564 | 3,579 | 2,657 | 2,183 | 2,244 | 1,964 | 1,563 | 1,744 | 1,865 | |
| 중국 | 합계 | 3,021 | 4,197 | 4,788 | 5,469 | 6,253 | 6,621 | 7,287 | 8,142 | 8,156 | 8,853 | 9,125 | 0.04 |
| | 민수 | 1,735 | 2,559 | 2,909 | 3,337 | 3,834 | 3,993 | 4,536 | 5,308 | 5,416 | 5,992 | 6,275 | |
| | 군수 | 1,286 | 1,638 | 1,880 | 2,133 | 2,419 | 2,628 | 2,752 | 2,834 | 2,740 | 2,861 | 2,850 | |
| 일본 | 합계 | 3,558 | 3,616 | 2,907 | 2,585 | 2,824 | 3,005 | 3,047 | 3,129 | 3,298 | 3,324 | 3,296 | 0.06 |
| | 민수 | 2,481 | 2,538 | 1,947 | 1,749 | 1,859 | 2,117 | 1,994 | 2,074 | 2,257 | 2,318 | 2,309 | |
| | 군수 | 1,078 | 1,078 | 961 | 826 | 965 | 888 | 1,053 | 1,056 | 1,041 | 1,005 | 987 | |
| 프랑스 | 합계 | 3,082 | 2,747 | 2,976 | 3,072 | 2,391 | 2,782 | 3,055 | 3,307 | 3,302 | 4,040 | 3,965 | 0.14 |
| | 민수 | 2,597 | 2,300 | 2,432 | 2,346 | 2,047 | 2,251 | 2,373 | 2,636 | 2,546 | 3,208 | 3,088 | |
| | 군수 | 485 | 447 | 543 | 726 | 344 | 531 | 682 | 671 | 756 | 832 | 877 | |
| 독일* | 합계 | 1,876 | 1,796 | 1,988 | 2,000 | 1,816 | 1,963 | 2,128 | 2,267 | 2,210 | 2,405 | 2,163 | 0.06 |
| | 민수 | 1,808 | 1,733 | 1,897 | 1,898 | 1,695 | 1,799 | 1,873 | 2,070 | 1,974 | 2,164 | 1,918 | |
| | 군수 | 68 | 63 | 92 | 102 | 121 | 164 | 255 | 196 | 237 | 241 | 245 | |
| EU** | 합계 | 1,287 | 1,453 | 1,584 | 2,391 | 1,954 | 1,781 | 1,959 | 1,888 | 1,924 | 2,429 | 2,245 | - |
| | 민수 | 1,287 | 1,453 | 1,584 | 2,391 | 1,954 | 1,781 | 1,959 | 1,888 | 1,924 | 2,429 | 2,245 | |
| 인도 | 합계 | 868 | 915 | 916 | 870 | 964 | 1,092 | 1,295 | 1,493 | 1,741 | 1,852 | 1,976 | 0.05 |
| | 민수 | 794 | 825 | 829 | 811 | 904 | 1,030 | 1,227 | 1,406 | 1,654 | 1,779 | 1,902 | |
| | 군수 | 73 | 90 | 87 | 60 | 60 | 62 | 68 | 87 | 91 | 73 | 74 | |
| 이태리 | 합계 | 1,220 | 952 | 1,274 | 1,032 | 719 | 945 | 1,116 | 1,247 | 1,133 | 1,088 | 1,097 | 0.05 |
| | 민수 | 1,131 | 852 | 1,093 | 786 | 629 | 848 | 1,042 | 1,121 | 1,028 | 928 | 907 | |
| | 군수 | 89 | 100 | 191 | 247 | 90 | 96 | 74 | 126 | 105 | 161 | 190 | |
| 영국* | 합계 | 816 | 790 | 871 | 877 | 839 | 814 | 792 | 982 | 1,102 | 1,061 | 1,488 | 0.04 |
| | 민수 | 498 | 468 | 553 | 542 | 528 | 539 | 530 | 641 | 660 | 797 | 1,212 | |
| | 군수 | 318 | 322 | 318 | 335 | 311 | 278 | 262 | 341 | 341 | 264 | 276 | |
| 한국* | 합계 | 232 | 221 | 349 | 532 | 599 | 689 | 639 | 662 | 596 | 722 | 616 | 0.04 |
| | 민수 | 232 | 221 | 349 | 532 | 599 | 689 | 639 | 662 | 596 | 722 | 616 | |
| | 군수 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |

* 유럽국가들의예산은각국의ESA/Eumetsat 분담금을포함

** EU를단위국가로간주

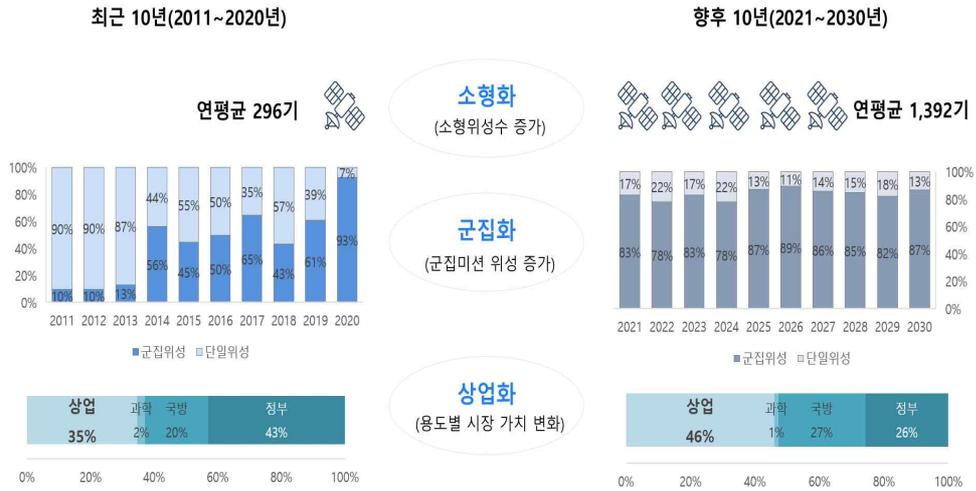
*** GDP비중(%)은각국별최신자료기준

※자료: 2011-2020 예산: Profiles of Government Space Programs(Euroconsult, 2020)

2021 예산 : Profiles of Government Space Programs(Euroconsult, 2020)에서의 2021년 추계치

2. 세계 우주산업 시장 동향 및 규모

□ 세계 위성 시장은 과거 대비 소형화, 군집화, 상업화 되어가고 있음

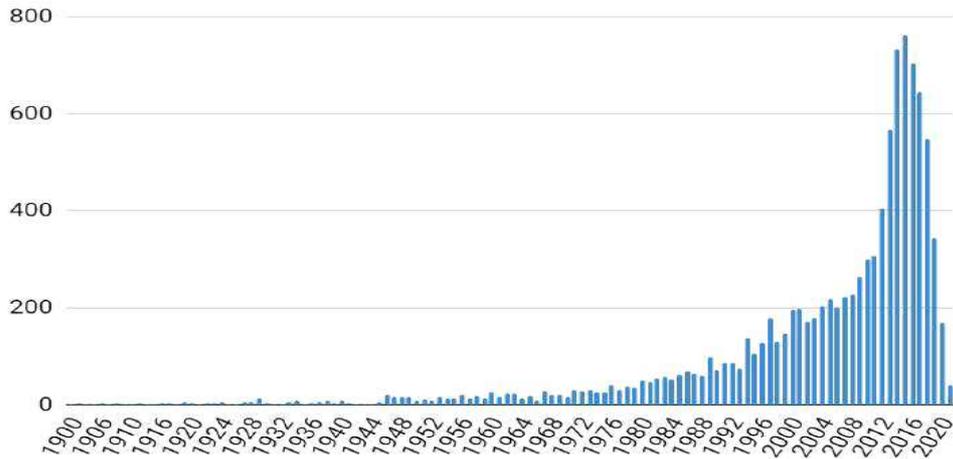


자료: Prospects for the Small Satellite Market (Euroconsult, 2021)

[그림 2-3] 세계 수요시장(위성) 변화

□ 글로벌 우주분야 스타트업 생태계

- 전 세계 우주산업 분야는 약 12,000개 기업과 5,000여 명의 투자자, 200여 개의 R&D 허브 및 협회가 있으며 140개의 정부조직이 서로 유기적으로 운영
 - 미국은 전세계 우주분야 기업 중 56.4%로 약 6,500개의 기업을 보유하고 있으며, 그 뒤로 영국(6.5%), 캐나다(5.3%), 중국(4.7%), 독일(4.1%), 인도(3.6%) 순으로 분포됨

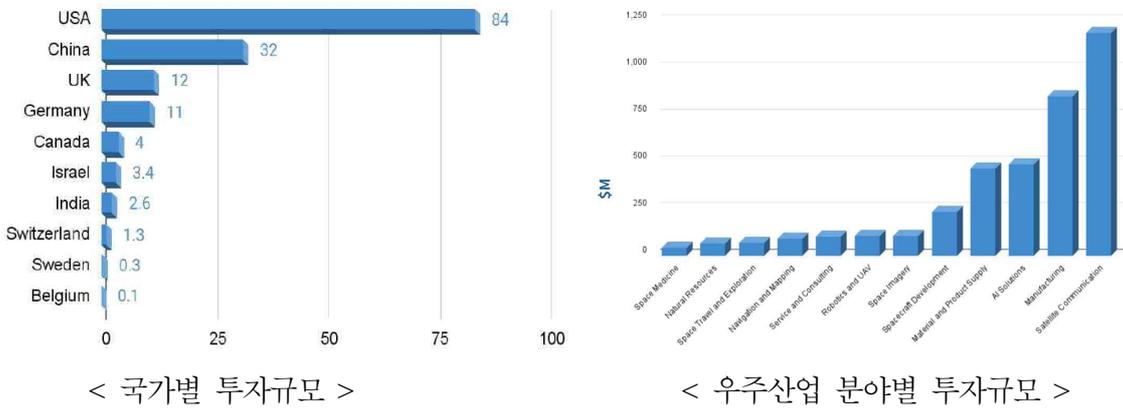


※ 자료 : 1. SpaceTech Industry Overview 2021, SpaceTech Analytics, 2021.09.
2. 한국항공우주연구원, 우주분야 민간투자 금융생태계 조사, 2021. 12 재인용

[그림 2-4] 연도별 창업 기업 수

□ 우주분야 민간투자 현황

- 뉴스페이스 흐름으로 전 세계 우주산업에 투자되는 비용이 증가하고 있는데, 최근 10년간 1,700여 개 기업에서 약 275조 원이 투자되었으며, 2021년 투자액이 약 18조 원에 이를 것으로 추정
 - 국가별 투자규모를 보았을 때 미국이 압도적인 비율을 차지하고 있으며 그 뒤를 중국, 영국, 독일 등이 차지
 - 우주산업 분야별 투자규모에서는 다양한 분야에서 투자가 이루어졌으며 그 중 위성통신분야가 1위를 차지하고 있고, 제조, AI 솔루션, 재료 및 공급이 다음 순위로 확인

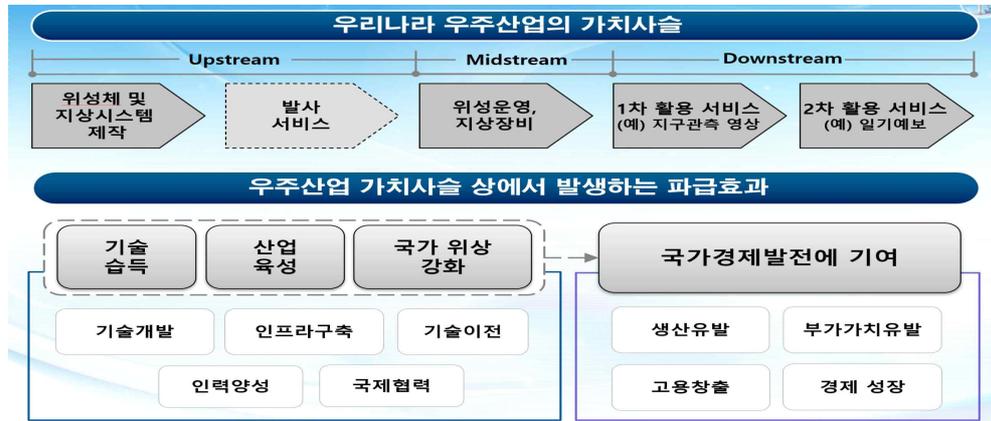


[그림 2-5] 2020년 우주산업기업 투자 현황

3. 우주경제의 범위 확장

□ 우주경제 확장

- 우주 부문은 다양화되고, 많은 영역으로 확대되고 있고, 시장의 힘을 넘어서는 복잡한 동학에 의해 추동되고 있음. ‘우주경제’에 대한 다양한 정의가 존재하고 있는 가운데, 핵심 우주 활동 외에 확장된 경제사회적 영향으로 확장되고 있음. 다양한 경향 및 특성과 더불어 복합적 영역으로 확대되고 있고, 규제 및 정책 환경까지로 진화하고 있음. 넓은 사회적·경제적 영향을 포함하여 여전히 지배적인 정부 지출을 정당화해 주고 있음.



[그림 2-6] 우주산업의 가치사슬 및 파급효과

- 우주의 사회적 및 경제적 영향이 광범위하고 확장되고있는데, 따라서 건설한 우주경제를 발전시키는 것에 대한 중요성이 증가하고 있음. 유럽우주프로그램 지출로 인한 국내총생산(GDP) 증대효과는 1.4-2.0, 고용유발효과는 1.2-2.4, 판매(sales) 승수효과는 4-8, 파급요인(spillover factor) 1.8-3.2 등으로 추계

□ New Space

- New Space는 일종의 기업 활동 관련 조류 혹은 철학을 의미하는 것으로 민간 우주산업의 강화 즉 상대적으로 새로운 우주 기업의 활동 양상을 지칭하는 것으로 사용됨. 우주 또는 우주비행에서의 저비용 개발을 추구하는 기술 및 정책 경향임. 따라서 새로운 우주 프런티어를 개척하는데 있어서 정부의 역할이 무엇이 되어야 하는가가 새로운 이슈로 부상하고 있음.

<표 2-2> 상업우주에서의 NASA 역할의 변화

| 프로그램 특성 | 초기 우주 시대 접근 | 상업지향적 접근 |
|-----------------|--------------------------|------------------------------------|
| 소유 | NASA | 산업 |
| 계약 형태 | 비용 추가 | 고정 가격 |
| 계약 관리 | Prime Contractor | 공공-민간 협력 |
| 고객 | NASA | 정부 및 비정부 |
| 역량 시현에 대한 편당 | NASA가 역량을 획득 | NASA가 진도에 따라 투자 |
| 역량 개발에서의 NASA역할 | NASA는 “what” 및 “how”를 규정 | NASA는 “what” 만 규정 (산업체가 “how”를 규정) |
| 요구 정의 | NASA는 구체적 요구 규정 | NASA는 최고수준 요구역량 규정 |
| 비용 구조 | NASA는 총비용을 초래 | NASA와 산업체의 비용 분담 |

○ 민간 주도로 소형 통신위성 및 화성탐사 시도

- One Web 등 해외 기업 중심으로 1기당 100만불의 제작단가를 통하여 지구 전역에 위성인터넷 및 위성통신 서비스를 하겠다는 목표를 추구하고 있음. Space X는 발사체 재사용으로 발사비용을 줄이는 노력을 하고 있으며, 앨런 머스크와 아마존의 제프 베조스는 화성 이주를 추진 중이고, 미국DAPA는 저가 소형 SAR위성의 군사적 활용을 추진하고 있음.

□ 전통 경제 방식 우주경제 정의

- 수요가 충족되는 관습 경제모델 가격은 재화를 배분하는 비교적 안정적인 시스템에서 공급 및 서비스를 구성하는 대신, 우주경제는 보다 큰 틀에 의해 형성. 정부 구성요소(군 포함)에 의한 R&D 수행, 정부 자체 우주 하드웨어 제조 및 서비스를 운영. 재화나 서비스에 따라 정부기관은 매우 정확하게 설정한 세트로 '기성품'을 조달하고 구매를 위한 특수사양에 맞춤. 정부는 강력한 규제를 우주 상품 및 서비스의 가용성에 가하고, 수출에 대한 엄격한 제한에 라이선스 등을 부과

- 우주 하드웨어 제조는 소수의 대기업이 대부분의 장비를 공급하는 과점 형태를 띠. 이는 대부분의 국가에서의 우주기업의 특징이기도 하며, 우주기업에서의 정부 지분이 높은 편이다. 미국에서 이들 기업은 정부를 가장 큰 고객으로 삼는 경향이 있으며 방위 프로그램, 통신, 원격감지 및 탐색에 많은 회사들이 있음
- 공급 자체가 수요를 창출하기도 하고, 특히 정부 R&D 자금의 분배(생명과학, 지구관측, 기후변화, 추진기술 및 기타부문들로부터 이루어진)는 종종 미래 상업적 상품 및 서비스의 개발을 추동

□ OECD의 ‘우주경제’ 정의

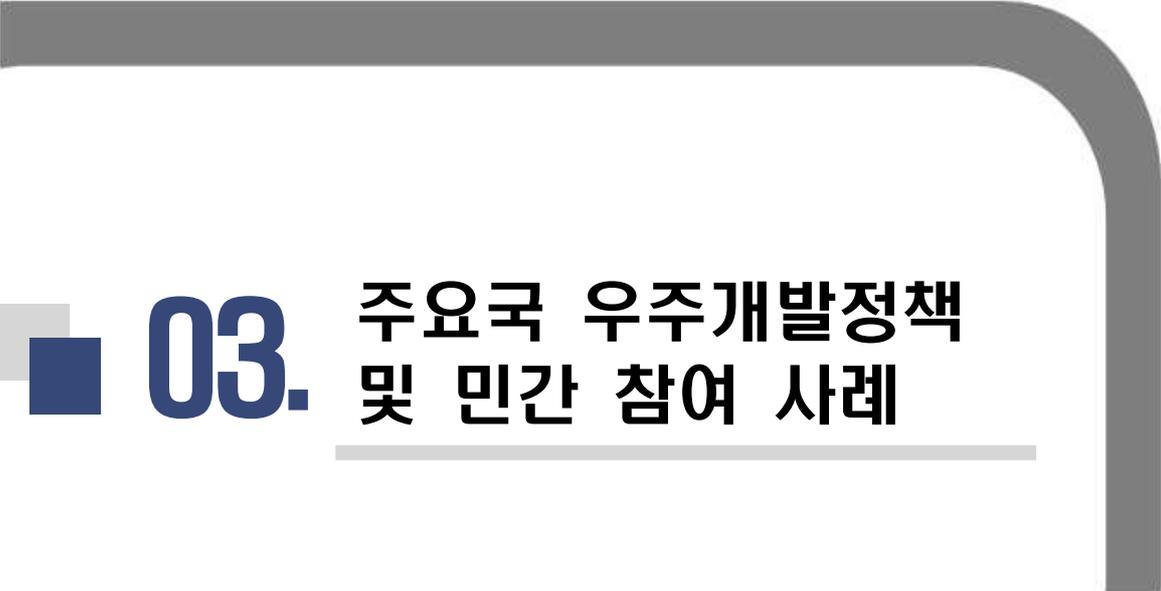
- 우주경제를 ‘우주를 탐색, 연구, 이해, 관리 및 활용하는 과정에서 인간에게 가치와 혜택을 창출하는 모든 활동과 자원의 사용’으로 정의

- 우주산업 산출물 : 시간의 경과에 따라, 우주활동의 도입단계(readiness), 집중화단계(intensity), 기술적·경제적 파급단계(impact)에 이르는 전 과정에서 사회·경제적 효과로 구현되는 모든 경제적 가치
- 우주경제 유형 : ① 새로운 제품과 서비스의 창출, ② 관련 산업의 생산성 및 효율성 증대, ③ 지역·국가의 경제성장 ④ 사회적 비용의 절감효과 등 4개의 유형으로 구분

- 우주부문은 성장부문 자체일뿐만아니라 다른 부문의 성장을 가능하게 하는 핵심동력. 우주부문의 발전은 사회 및 경제로의 우주통합과 함께 성장하고 진화. 우주인프라는 새로운 서비스의 개발을 가능하게 하고, 이는 차례로 기상학, 에너지, 통신, 보험, 운송, 해양, 항공 및 도시개발과 같은 분야에서 새로운 응용을 가능하게하여 추가적인 경제적 및 사회적 이익으로 이어짐.

□ PwC(다국적 회계컨설팅기업)의 ‘우주경제’ 범위 확장

- ‘우주경제’에대한 다양한 정의가 존재하고 있는 가운데, 핵심 우주 활동 외에 확장된 경제사회적 영향으로 확장. 다양한 경향 및 특성과 더불어 복합적 영역으로 확대되고 있고, 규제 및 정책 환경까지로진화. 넓은 사회적·경제적 영향을 포함하여 여전히 지배적인 정부 지출을 정당화
 - 유럽우주프로그램 지출로 인한 국내총생산(GDP) 증대효과는 1.4-2.0, 고용유발효과는 1.2-2.4, 판매(sales) 승수효과는 4.8, 파급요인(spillover factor) 1.8-3.2 등으로 추계



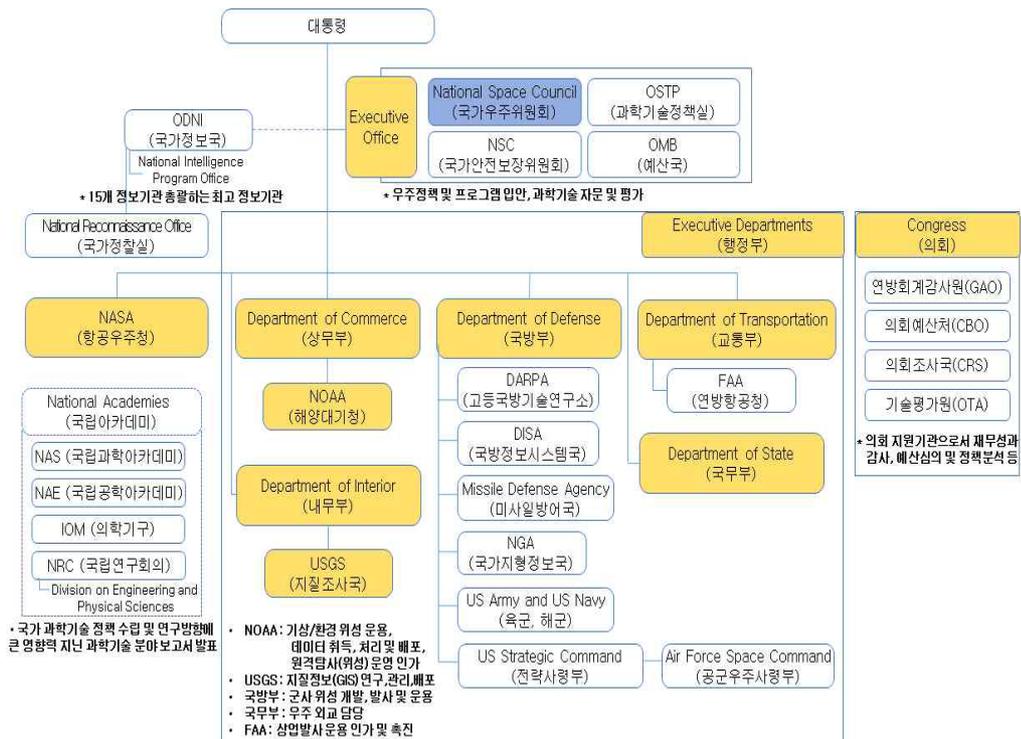
03. 주요국 우주개발정책
및 민간 참여 사례

Ⅲ. 주요국 우주개발정책 및 민간 참여 사례

1. 미국

□ 미국의 우주개발정책¹⁾

- 미국은 1957년 최초의 인공위성 개발국의 지위를 소련(스푸트니크호)에 내어준 후, 1958년 미 항공우주국(NASA)의 설립, 1969년 인류최초의 달착륙선 아폴로 11호를 발사하는 등 우주 최강국의 지위를 회복하였음
 - － 현재 미국은 군사비군사적 모든 우주 개발이용에 있어 세계 제일의 규모를 과시하고 있으며, 향후도 리더십 유지를 국가 정책으로 하고 있음.
 - － 미국은 대통령 산하에 국가우주위원회(위원장: 부통령)를 설치하여 우주탐사, 우주산업화, 수출통제, 우주국방 등 모든 정책을 결정함
 - － 우주과학 및 탐사에 있어서는 1958년 설립된 NASA가 예산 및 정부 우주사업에 대한 총괄 관리를 수행



[그림 3-1] 미국의 우주개발 추진 체계

1) 한국항공우주연구원, 우주개발 거버넌스 방안, 2018.10

〈표 3-1〉 미국의 우주개발 관련 주요 조직

| 기관/기구명 | 역 할 |
|---|--|
| National Space Council 【※총괄조정기구】 | 백안관에 설치되었으며, 국가우주정책을 총괄·조정 (백안관 내 전담 사무국 운영) |
| NASA 【※우주전문기관】 | 대통령 산하 기관으로, 민수(civil) 부문의 우주탐사 (유·무인) 및 과학연구(우주·지구) 사업 수행 ※ 국방관련 사업에는 직접적으로 미 관여 |
| NOAA (국립해양대기청) | 상무부 산하로, 기상위성 운영 및 기후변화 관련 데이터 및 서비스 제공 |
| FAA(연방항공청) Office of Commercial Space Transportation | 교통부 산하로, 상업 우주발사 활동 지원 및 우주발사 허가 업무 등을 수행 |
| USGS (지질조사국) | 내무부 산하로, NASA가 개발 한 Landsat 지구관측 위성의 운영 및 데이터 배포 등을 담당 |
| US Department of State (국무부) | 국무부 내 우주 담당과에서 UN 등 국제/외교의 장에서의 미국의 우주 분야 협의·협력 활동을 총괄 |
| NGA (국립지리정보국) | 국방부 산하로, 위성 정보를 기반으로 한 국방·안보 목적의 이미지 솔루션 제공 |
| MDA(미사일방어청) | 국방부 산하로, 탄도미사일 프로그램을 담당 |
| Defense Information System Agency (국방정보체계국) | 국방부 산하로, 국방부의 상업 위성 영상 구매를 담당 |
| DARPA (방위고등연구계획국) | 국방부 산하로, 국방 목적의 혁신적인 우주기술을 연구하는 사업을 지원 |
| US Strategic Command (전략사령부) | 군의 우주 작전을 총괄 |
| NRO (국가정찰국) | 국방·안보 목적의 첩보 위성을 운영 (NRO 수장은 공군의 부장관 직을 겸직) |
| US Army and US Navy (공군 및 해군) | 군 위성(항법·통신·기상)의 조달·운영, 이를 발사하기 위한 발사체 산업기반 유지 및 발사 서비스 구매 |

〈표 3-2〉 미국의 우주 법령

| 법령명 | 연도 | 관련 내용 |
|---|------|--|
| Presidential Executive Order on Reestablishing the National Space Council | 2017 | 국가우주위원회의 재설치 및 운영에 관한 사항 |
| National Aeronautics and Space Act | 1958 | NASA 설립에 관한 사항 (※항공연구기관인 NACA와 군 산하 일부 조직을 통합하고, NASA가 국가 우주개발의 중심 역할을 담당토록 함) |
| US Code Title 51 (National and Commercial Space Programs) | - | 미국 연방 법전 제51편에 정부 및 상업 우주개발 관련법을 종합적으로 명시 |

□ 미국의 민간참여 사례

○ 미국 우주산업 생태계

- 미국의 대표적인 우주기업은 스페이스X, 보잉, 블루오리진 등이 있으며 특히 스페이스X의 경우 저궤도·달 궤도 우주여행을 계획하고 있으며 주요 수익원인 스타링크를 통해 2025년까지 가입자 4,000만 명을 확보하여 300억 달러 이상의 매출 목표 수립

〈표 3-3〉 미국 우주산업 기업

| 기업명 | 설립일 | 내용 |
|------------------------|-------|--|
| Space X | 2002년 | <ul style="list-style-type: none"> · 미국 항공우주 장비 제조/생산 및 우주 수송 회사 · 세계 최초의 상용 우주선 발사, 궤도 발사체 수직 이착륙, 궤도 발사체 재활용, 민간 우주 비행사의 국제 우주정거장 도킹 성공, 궤도 로켓 100번 이상 재활용 등 다수 업적 기록 · 42,000개의 인공위성 발사를 통한 스타링크 프로젝트 진행 중 |
| Boeing | 1916년 | <ul style="list-style-type: none"> · 세계 최대 항공기 제작회사이자 미국 3대 항공우주 방위산업체로 상업용 항공기, 미사일, 우주선까지 항공우주 관련 사업 진행 · 아폴로 계획, 스페이스 셔틀 등에서 많은 수익을 올렸으며 델타로켓을 이용한 상업용 인공위성 시장 장악 |
| Lockheed Martin | 1995년 | <ul style="list-style-type: none"> · 위성 및 우주선 제작 업체로 GPS 정보 전달, 악천후 조기 경고 등 진행 |
| BLUE ORIGIN | 2000년 | <ul style="list-style-type: none"> · 우주 로켓 기업으로 아마존닷컴의 제프 베조스 회장이 설립 · 재사용이 가능한 로켓 엔진과 궤도 발사체 제작이 사업 모델 |
| United Launch Alliance | 2006년 | <ul style="list-style-type: none"> · Boeing과 Lockheed Martin의 합작 투자 회사로 NASA에 발사로켓 제공 · 저렴하고 접근 가능성이 높은 로켓 개발에 중점을 두고 상업화 진행 · 2006년 이후로 145회 이상의 연속 발사 달성 |

- ※ 자료 : 1. 기업 홈페이지
2. 한국항공우주연구원, 우주분야 민간투자 금융생태계 조사, 2021. 12 재인용

○ 미국 우주분야 투자현황

- 미국의 경우 美 항공우주국과 민간기업간의 파트너십을 통해 우주분야 스타트업의 성장을 돕고 있으며 최근 정해진 수수료나 비율에 따라 기업에서 발생한 비용을 갚아주는 방식에서 정가 계약으로 모델 변경되면서 기업의 유연한 자금 활용 및 책임 부여
- 2020년 12월 최상위 수익률을 유지하고 있는 아크인베스트가 우주탐사기업에 투자하는 액티브 상장지수펀드(ETF)를 출시하면서 다시 한 번 우주산업에 대한 관심 증폭
- (주요 투자분야) ①재사용 가능 로켓, ②궤도 비행체(인공위성·발사체), ③저궤도·준궤도 비행체(전기항공기·무중력체험선), ④항공드론, ⑥3D프린트, ⑦구현기술(인공지능·로봇·에너지저장)

○ 민간우주기업 육성을 위한 정책적 변화

- 오바마 대통령의 정부기관 기술이전 촉진 요구('11.10)에 따라 산업화 추진 중. Office of the Chief Technologist(NASA 산하조직)를 통해 NASA 기술에 대한 산학연간 협력, 기술이전, 지적재산권 관리, 스핀오프 관리 등을 수행 중임. 우주왕복선 프로그램 폐지 대신 민간업체로 이관하여 임무를 수행하고 있으며, 최근에는 군 정찰위성 발사도 민간에 위탁
- NASA는 SpaceX, Orbital사에 20차례 40톤 분량 보급품의 우주정거장 타송계약 체결하였으며(' 12.10), 미국 의회는 국방법 개정을 통해 통신위성을 민간기술로 분류해 통신위성의 민간수출을 허용함으로써 미국 통신위성업체들의 해외시장 진출 활성화를 도모

<표 3-4> NASA 등 미국 공공연구기관의 우주 프로그램 민간협력 방법

| 구분 | | 목적 |
|-----------|--------------------|--|
| 공공 구매 | ① 비용추가계약 | 필요한 물품/서비스를 구매할 때 비용추가계약 |
| | ② 고정가격 계약 | 가장 일반적 계약방식으로 계약이행중가격조정 불허 |
| | ③ 선구매계약 | 실제 구매 시점보다 미리 구매 계약하는 방식 |
| | ④ 대화 | 미션을 완료하거나 기술을 성공적으로 개발하면 상금 지급 |
| 재정 지원 | ⑤ 정부 대출 및 대출 보증 | 기업의 대출 비용을 줄여 부담 완화 |
| | ⑥ 세금 경감 혜택 | 기업 세금 전액 및 일부 감면 |
| R&D 지원 | ⑦ 연구지원금 | 공공목적의 R&D 수행시재정적/비재정적 지원 |
| | ⑧ 중소기업 연구지원금(SBIR) | 연방정부 차원에서 중소기업의 상용화 가능성 기술 개발 지원 |
| | ⑨ 협력 협약 | 기술인력, 시설, 장비 지원하나 요구사항 제시안함. 비용 공동부담 |
| | ⑩ 협력 R&D 협약(CRADA) | 연방정부 연구소에서 산업체로 기술 이전 프로그램 |
| | ⑪ 우주협력협약(SAA) | 임무수행에 기존 계약방식이 적합하지 않는 경우 수행하는 협약방식으로 기업과 계약 항목을 협의 가능 |
| | ⑫ 연구개발 계약 | 연방조달규정(FAR) 근거 전액부담 및 공동부담 기술개발 계약 방식 |
| 인프라 지원 | ⑬ 지상시설/발사서비스 제공 | 발사장 임대. 시장가격보다 낮은 가격으로 발사 지원 |
| | ⑭ ISS활용과 우주접근 | 기술검증 프로젝트나 R&D 활동을 위한 ISS 발사 및 활용 서비스 제공 |
| | ⑮ NASA 보유기술 활용 | 기술특허를 협약/경매 통해 사용. 시장가격보다 낮게 특허사용 협약 |
| | ⑯ 정부운영 우주 인프라 지원 | 주정부 자체 우주국을 두고 우주산업체 지원 |

- NASA에서는 우주 기술 개발 사업의 안정적 수행을 위해 Insight Embedded Team(IET)을 구성하여 운영하고 있음. IET는 각 분야 전문가로 구성되어 있으며, 산업체가 수행하는 개발 상세 업무 전 과정을 검토하여, 사업 실패 및 일정 지연 등을 사전에 예방하는 역할을 수행함. NASA는 정부 및 시장 프로그램을 확대하여 산업체가 우주 개발에 적극적으로 참여하도록 유도하여 정부 수요에 대응 중임.

○ R&D 지원(중소기업 연구지원금(SBIR))

- 미국 정부 부처들은 자체 프로그램을 운영하거나 민간 기업과의 협력
- 미국의 경우 민간부문 스타트업 지원정책과 활동이 활발한 것으로 나타나며 각 액셀러레이터 별 고유의 모집방식, 분야별 강점 등을 갖추어 나가고 있음
- 미국의 대표적인 액셀러레이터로는 Y Combinator, AngelPad, 500 Startups, Techstar 등이 있으며 매해 신규 액셀러레이터들이 생겨남
- AngelPad는 SaaS, Marketplace, API, Mobile, Healthcare, AI 등과 관련된 스타트업, Y Combinator는 자율주행차, 로봇 및 드론을 이용한 무인 자동화 서비스 등과 관련된 스타트업에 투자하는 등 특성화된 경향

<표 3-5 > 미국 액셀러레이터 현황

| 구분 | 현황 및 특징 |
|--|--|
| Y Combinator | <ul style="list-style-type: none"> · 2005년 설립된 미국의 대표적 시드 스타트업 액셀러레이터 · 스트라이프, 에어비앤비, 드롭박스, 투위치, 레딧 등 2,000곳 이상 지원 · 스타트업에게 연 2회 투자를 진행하며 3개월간 투자자 피칭 교육 후 엄선된 기업을 초대하여 데모데이 진행 |
| Techstars | <ul style="list-style-type: none"> · 2006년 설립된 초기단계 액셀러레이터 · 2019년 기준 1,600개 이상 지원하였으며 시가 총액 182억 달러 달성 · 3개월간의 프로그램을 통해 오피스 제공, 법률 자문, 호스팅 대행 등 지원 |
| MTB (Mind the Bridge) | <ul style="list-style-type: none"> · 2007년 실리콘밸리에서 설립된 글로벌 혁신 자문회사 · 미국 시장 진출 프로그램(실습 워크샵, 멘토링, 네트워킹 등) 진행 및 투자유치를 지원하고 있으며 20개 이상의 국가에서 280개 이상의 회사 지원 |
| Dreamit | <ul style="list-style-type: none"> · 2007년 설립된 액셀러레이터이자 초기 벤처캐피탈 펀드 · 수익 창출 실현 혹은 확장을 준비 중인 파일럿 제품 보유 스타트업 대상 · 레벨업, 트렌드카이트, 씯직, 어댑틀리 등 320개 이상 지원 · 3개월 프로그램을 통해 창업가와 멘토, 투자자 및 고객을 직접 연결 |
| MassChallenge | <ul style="list-style-type: none"> · 2009년 설립된 액셀러레이터로 투자시 주식을 가져가지 않는 것으로 유명 · 텔러스랩스, 바이럴게인스, 하이드로스웜 등 2,928개 스타트업을 지원 · 4개월 프로그램을 통해 마이크로소프트, 웹시, IBM, 혼다, GE 등 글로벌 멘토 및 기업 네트워킹 가능 |
| AngelPad | <ul style="list-style-type: none"> · 2010년 설립된 액셀러레이터 · 6개월마다 2,000여명에 이르는 지원자를 대상으로 15개 팀을 선발하여 지원 하고 있으며 평균 1천만달러 규모의 투자 진행 · 미국 액셀러레이터 대상 순위평가에서 `15년에서 `18년 까지 연속 1위 달성 |
| 500 Startups | <ul style="list-style-type: none"> · 2010년 설립된 초기단계 벤처 펀드이자 시드 액셀러레이터 · 트와일로, 크레딧 카르마, 토크 데스크 등 5,000곳 이상의 스타트업 지원 · 디지털 마케팅, 린스타트업, 투자유치에 중점을 둔 프로그램 운영 |
| ERA (Entrepreneurs Roundtable Accelerator) | <ul style="list-style-type: none"> · 2011년 설립된 뉴욕 최고의 스타트업 액셀러레이터이자 벤처캐피탈 펀드 · 200개 이상의 스타트업 투자와 ERA 졸업기업 대상 누적 투자금 5억달러 · 4개월 프로그램을 통해 실무지원, 시드 투자, 코워킹 오피스, 전문 리더십 팀을 제공하며 투자자 연계 지원 |
| Alchemist Accelerator | <ul style="list-style-type: none"> · 2012년 설립된 초기 B2B 스타트업에 초점을 둔 액셀러레이터 · 연간 평균 3만 6,000달러 규모, 75곳에 시드 투자 · 6개월 프로그램을 통해 투자 유치 지원 및 멘토링과 네트워킹 제공 |

※ 자료 : 한국항공우주연구원, 우주분야 민간투자 금융생태계 조사, 2021. 12 재인용

○ 인프라 지원(지상시설/발사서비스 제공)

- 미국 NASA는 Launch Services Program(LSP)을 통해 고객의 페이로드 임무에 맞는 최적의 발사체를 선정하고, 발사 전 계획부터 발사 후 단계까지 전 단계를 지원

<표 3-6 > 미국 발사서비스 지원

| <p>개요</p> | <p>▪ 프로그램명: NASA Launch Services Program(LSP)</p> <p>▪ 지원시작 시기: 1998년</p> <p>▪ 주체: NASA 케네디 우주센터</p> <p>▪ 주요 발사장: 플로리다 케이프 커내버럴 공군기지(CCAFS), 캘리포니아 반덴버그 공군기지(VAFB)</p> <p>- 그 외: 버지니아 월롭스 비행시설, 마셜제도의 레이건 시험장, 알래스카 코드악섬</p> | <p>지원 내용</p> | <table border="1"> <thead> <tr> <th>구분</th> <th>내용</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1단계</td> <td>▪ 페이로드 미션 설계 지원 및 페이로드 고객 요구사항 개선</td> </tr> <tr> <td>2단계</td> <td>▪ 발사서비스 계약 수립 및 필요한 자금·자원 파악</td> </tr> <tr> <td>3단계</td> <td>▪ 발사서비스 요구사항 및 예비 설계 개발 ▪ 페이로드 구축 및 통합 지원</td> </tr> <tr> <td>4단계</td> <td>▪ 발사서비스 요구사항 구현 ▪ 페이로드 구축, 통합, 테스트 단계 지원</td> </tr> <tr> <td>5단계</td> <td>▪ 발사체/페이로드 시스템 최종 점검 및 테스트</td> </tr> <tr> <td>6단계</td> <td>▪ 페이로드를 발사체에 통합하고, 페이로드를 적절한 궤도로 발사</td> </tr> <tr> <td>7단계</td> <td>▪ 발사체 성능 확인 및 해결해야 할 문제 식별</td> </tr> </tbody> </table> | 구분 | 내용 | 1단계 | ▪ 페이로드 미션 설계 지원 및 페이로드 고객 요구사항 개선 | 2단계 | ▪ 발사서비스 계약 수립 및 필요한 자금·자원 파악 | 3단계 | ▪ 발사서비스 요구사항 및 예비 설계 개발 ▪ 페이로드 구축 및 통합 지원 | 4단계 | ▪ 발사서비스 요구사항 구현 ▪ 페이로드 구축, 통합, 테스트 단계 지원 | 5단계 | ▪ 발사체/페이로드 시스템 최종 점검 및 테스트 | 6단계 | ▪ 페이로드를 발사체에 통합하고, 페이로드를 적절한 궤도로 발사 | 7단계 | ▪ 발사체 성능 확인 및 해결해야 할 문제 식별 |
|---------------------|---|--------------------------|---|----|----|-----|-----------------------------------|-----|------------------------------|-----|--|-----|---|-----|----------------------------|-----|-------------------------------------|-----|----------------------------|
| 구분 | 내용 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1단계 | ▪ 페이로드 미션 설계 지원 및 페이로드 고객 요구사항 개선 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2단계 | ▪ 발사서비스 계약 수립 및 필요한 자금·자원 파악 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3단계 | ▪ 발사서비스 요구사항 및 예비 설계 개발 ▪ 페이로드 구축 및 통합 지원 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4단계 | ▪ 발사서비스 요구사항 구현 ▪ 페이로드 구축, 통합, 테스트 단계 지원 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5단계 | ▪ 발사체/페이로드 시스템 최종 점검 및 테스트 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6단계 | ▪ 페이로드를 발사체에 통합하고, 페이로드를 적절한 궤도로 발사 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7단계 | ▪ 발사체 성능 확인 및 해결해야 할 문제 식별 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>목적</p> | <p>▪ 상업용 발사체를 조달함으로써 NASA의 과학 로봇 임무를 지원하기 위해 1998년 시작</p> <p>▪ 페이로드 고객들에게 기술과 경영 지원을 집중화하기 위해 케네디 우주센터에서 시작</p> <p>▪ 주요 목표는 임무 분석, 페이로드 통합, 상용 발사체 페이로드 처리를 포함하여 안전하고, 신뢰할 수 있으며, 비용 효율적이며, 일정에 맞는 발사 서비스 제공</p> | <p>주요 페이로드 고객</p> | <ul style="list-style-type: none"> ▪ NASA 센터 ▪ 응용 물리학 연구소, MIT 링컨 연구소, 사우스웨스트 연구소 ▪ 소형 연구위성을 발사하는 미국의 대학·고등학교 ▪ 국제적인 파트너: ESA, ISRO, JAXA ▪ 기타 정부기관(고객 및 협력자): USSF(미국 우주군), NRO(국가정찰국), NOAA(국립해양대기청) | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>지원 방식</p> | <ul style="list-style-type: none"> ▪ 페이로드와 최적의 발사체를 일치시키는 브로커 역할 수행 ▪ LSP는 발사 전 계획에서부터 발사 후 단계까지, 전체 여정에 대한 지원을 제공 ▪ NASA의 상업용 발사체 임무 획득과 프로그램 관리를 제공 ▪ 우주수송 자격요건을 충족하고 임무성공률을 극대화하기 위해 상용 발사 분야에서 리더십, 전문 지식, 비용 효율적인 서비스를 제공하는 NASA/계약팀을 통해 달성 ▪ 현재까지 약 100개의 임무 수행 | <p>발사체 지원 현황</p> | <ul style="list-style-type: none"> ▪ 발사체 제공업체 <ul style="list-style-type: none"> - SpaceX: Falcon 9, Falcon Heavy - ULA: Atlas V 400, Atlas V 500 Series - Northrop Grumman: Pegasus XL, Antares, Minotaur-C (Taurus XL) ▪ VCLS(Venture Class Launch Services)를 위한 소형발사체 <ul style="list-style-type: none"> - Rocket Lab: Electron - Virgin Orbit: LauncherOne | | | | | | | | | | | | | | | | |

자료: 1. NASA, "LAUNCH SERVICES PROGRAM", 2020.
2. 박정호 외, 민간 발사 서비스를 위한 소형발사장 운영 모델 고찰, 한국항공우주학회 2022 춘계학술대회 재인용

2. EU

□ EU의 우주개발정책

○ ESA

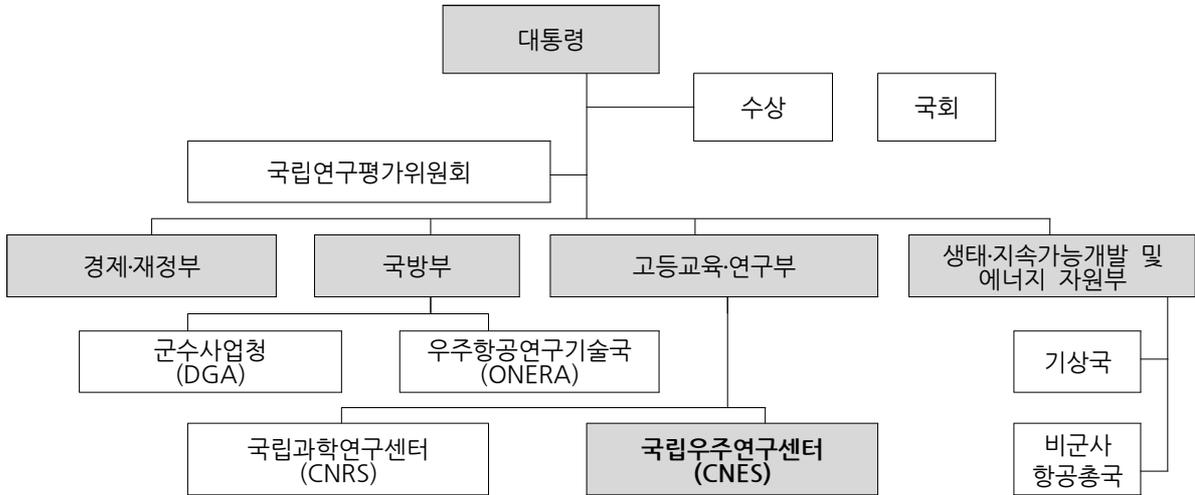
- 유럽 국가들은 공동으로 우주개발을 실시할 목적으로 1962년 ELDO(유럽로켓개발기구)와 ESRO(유럽우주연구기구)를 설립하여 로켓, 인공위성을 개발 및 운용하여 왔지만, 이들을 발전적으로 해체·통합하여 유럽우주기관(ESA)을 1975년에 발족시켰습. ESA의 목적은 우주기술, 우주응용 등의 분야에서 평화적 이용을 위한 유럽 국가들의 협력 촉진, 장기적인 유럽 우주정책의 추진 및 산업정책 실시 등임. 2022년 5월 기준 정식가맹국은 프랑스, 독일, 이탈리아, 영국, 벨기에, 스페인, 네덜란드, 스위스, 스웨덴, 오스트리아, 덴마크, 핀란드, 아일랜드, 포르투갈, 노르웨이, 그리스, 룩셈부르크, 체코, 루마니아, 에스토니아, 헝가리 및 폴란드로 총 22개국이며, 슬로베니아, 라트비아, 리투아니아가 준가맹국, 불가리아, 키프로스, 슬로바키아, 몰타, 크로아티아가 협력협정을 체결하

고 있다. 캐나다는 특별협력국가 위치에 자리하고 있음.

- ESA의 활동은 과학 프로그램과 관리 등 일반 예산(의무적 경비)과 임의 참여 프로그램으로 나누어져 있음. 현재 주요 개발 프로그램은 차세대 항행위성 시스템, 환경감시위성, 우주탐사, 국제우주정거장 궤도상 실험실 Columbus, 차세대 통신실험위성 등이 있음. 본부는 파리, 기술개발센터(ESTEC)는 네덜란드, 위성관제센터(ESOC)는 독일, 발사장은 프랑스령 Guiana에 있으며, 2022년의 직원 수는 약 2,200명임.
- 재정은 가맹국의 후원에 의존하고 있으며, 지출 면에서는 의무적인 활동을 위한 지출과 임의로 가맹국이 선택하는 프로그램으로 나뉘어, 전자는 각국의 평균 국민소득을 기준으로 출자, 후자는 출자 국가의 분담률에 상응하게 계약이 위탁. 2022년의 예산은 71.5억 유로로 가맹국 출자금이 64.3%를 차지하며, 그 출자 비율을 국가별로 살펴보면 프랑스 25%, 독일 21%, 이탈리아 14%, 영국 9% 순임.

○ 프랑스

- 프랑스는 1962년 국립우주연구센터 (CNES)를 설립하고, 남미에 기아나 우주센터를 보유하고 있음. 미국, 소련과 함께 우주강국 진입을 목표로 전력을 기울여 왔으며, 1965년 세계 3번째로 우주발사체 디아망-A 발사에 성공하였음
- 프랑스는 CNES의 자회사였던 발사체 제조·운용 회사인 아리안 스페이스社, 위성영상 서비스 회사인 SPOT Image社를 설립·운영하다가 독립시키기도 하였음. 유럽국가 중에서 가장 활발하게 우주활동에 참여하고 있으며, ESA의 중심 국가임
- 프랑스는 고등교육연구부 등의 감독을 받는 CNES를 주축으로 우주분야 연구개발 및 산업화를 추진하고 있음. 군용 우주기기 연구개발은 국방부와 긴밀한 예비조사를 통해, 군수사업청(DGA), 우주항공연구기술국(ONERA)과 CNES의 협력으로 수행. 기후변화 감지 등과 같은 기상관측의 우주기기 연구개발은 생태·지속가능개발·에너지 자원부의 기상국, 비군사 항공총국과 CNES의 협력을 통해 수행.



[그림 3-2] 프랑스의 우주개발 체계

<표 3-7 > 프랑스 우주개발 관련 주요 조직

| 기구 | 정부 내 위치 | 주요 활동 |
|-----------------------------------|-------------------------|---|
| 국립 우주연구센터 (CNES) | 고등교육·연구부장관, 국방부 장관에게 보고 | 프랑스 우주 정책의 계획 및 실행. 국방부장관이 위임한 프로그램에 대한 계약 당국으로 활동 |
| 군수사업청 (DGA) | 국방부에 보고 | 운영 중인 군사 위성 시스템 통제. 방위 시스템 개발에도 책임을 지나 CNES에 업무를 위임 |
| 합동우주사령부 CIE (Joint Space Command) | 국방참모총장에 보고 | 우주 방침과 우주 역량의 필요성을 규정하고 이를 확보하는데 기여 |
| 항공우주연구기술국 (ONERA) | 국방부에 보고 | 항공우주연구센터. 1998년 CNES와 제휴계약 체결. |

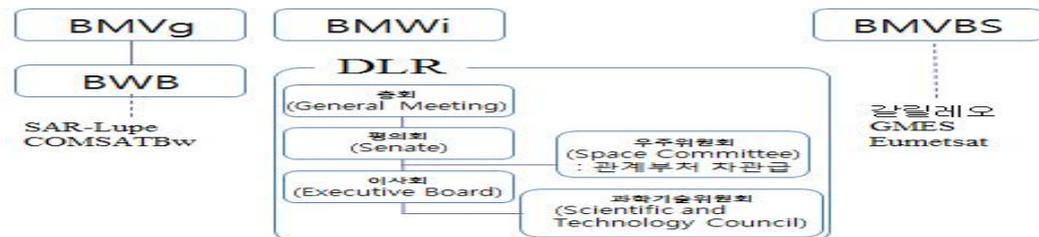
자료 : 1. Profiles of Government Space Programs, Euroconsult, 2014
 2. CNES에 관한 명령 제1절(CNES 조직과 기능) 제1조
 " 1. CNES는 국방 담당 장관, 우주 담당 장관 그리고 연구 담당 장관의 감독 하에 있다."

<표 3-8> 프랑스 우주개발 법령

| 법령명 | 연도 | 관련 내용 |
|--|------|--|
| Law Establishing the National Center for Space Studies | 1961 | CNES 설립에 관한 사항 (※연구법 제331-1~8항에 해당) |
| Statute of the National Center for Space Studies | 1961 | CNES 정관 |
| Regulations Relating to the CNES | 1962 | CNES 이사회의 구성 및 운영에 관한 사항 |
| Space Operations Act | 2008 | CNES에 우주발사 허가 및 발사장 안전 관리 등에 관한 권한을 부여 |

○ 독일

- 독일은 2차세계대전중 세계 최초로 탄도미사일인 V-2 로켓을 개발한 바 있으며, 종전이후 이때의 로켓 전문가들이 미·소의 우주발사체 개발의 주역이 되었음. 2차대전 패전 국가에 따라, 우주발사체는 독자적으로 개발하지 않고 있으며, 유럽 프로그램에 공동 참여함. 독일은 프랑스에 이어 두 번째로 ESA의 출자금을 투자하여 있음. ESA의 스페이스랩, 컬럼버스 모듈에도 주도적 역할을 수행하였으며, 1985년에는 독자적 우주실험 모듈인 Spacelab D1을 발사한 바 있음
- 독일의 정부우주개발 핵심조직
 - 연방경제에너지부(BMWi : Federal Ministry for Economic Affairs and Energy) 산하에 항공우주 연구 및 우주 정책/사업관리 기능을 갖는 독일항공우주센터 (DLR, German Center for Aviation and Space Flight, 약칭 German Aerospace Center)을 설립
- * 관련부처 차관급으로 우주위원회(space committee), 연구계, 산업계 및 정부로 구성된 평의회(senate) 및 산하 연구소장들로 구성된 과학기술위원회 (Science and Technology Council)를 DLR에 설치



[그림 3-3] 독일 정부의 우주개발 체계 및 업무 담당 기관

<표 3-9> 독일의 우주개발 관련 주요 조직

| 기관명 | 역 할 |
|--|---|
| Federal Ministry of Economic Affairs & Energy (BMWFi) | 우주개발 감독 부처로 우주개발 정책 총괄 (우주개발 전략 수립) |
| DLR(German Aerospace Center) 【※총괄조정기구】 【※우주전문기관】 | 독일의 우주개발 사업 입안, 국가 우주개발 사업 관리 및 예산집행, 우주분야 연구 활동 수행 연방경제에너지부에 보고 |

참조 : 1. DLR(German Aerospace Center) : 독일연방정부의 국가 항공우주 연구센터
 2. Federal Ministry of Transport and Digital Infrastructure (BMVI) : EU의 항법위성(Galileo) 및 지구관측위성(Copernicus) 사업에 대한 분담금 지원
 3. Federal Ministry of Education & Research : 우주분야 연구 사업 지원
 4. Federal Ministry of Defense (BMVg) : 군 위성 조달·운용

□ EU의 민간 참여사례

○ EU를 통한 우주산업 육성 정책 선도

- 유럽은 EU 우주산업 육성정책('13.3)을 통해 산업기반 구축, R&D 지원, 우주활용서비스 분야 시장 개발, 기술자립성·글로벌 경쟁력 제고 등 추진. 위성 내비게이션과 지구관측 관련 서비스 분야 육성을 통해 중소기업, 벤처기업육성 등의 시장성장 및 고용 창출을 기대하고 있음.
- 유럽연합(European Union/EU)의 유럽 우주국(European Space Agency/ESA)에서는 European Space Technology Harmonization(ESTH) Program으로 각 단계별 체계화된 프로세스(Process) 형태로 연구 주체 발굴부터 기초 및 활용 기술 개발 등 우주 기술 분야 전반에 걸쳐서, 미래 임무 수행에 필수적인 핵심 기술을 선정함. ESTH에서는 Technology Harmonization Plenary(THP)를 통해 후보 과제의 시급성, 실용성 및 시장성 등을 평가하여 선정된 핵심 주제 분야의 우선 순위를 설정하고 해당 분야에 대한 상세/세부 로드맵(Roadmap)을 작성함.
- 우주 핵심 기술 부품에 대한 연구 완료 후, Innovation Triangle Initiative(ITI) program을 통해 해당 기술 검증 수행과 체계 사업에 활용될 수 있는 형태로 수정 작업함. 대표적인 ESTH 연구 과제로는 어레이(Array) 안테나, 적외선 검출기, 전기 추력기, 우주 로봇, De-orbit 기술 및 Deployable Boom 등이 있음.

○ 유럽 우주산업 생태계

- 프랑스는 유럽 내에서 우주산업 분야의 생태계가 가장 잘 조성되어있는 국가로 제4의 도시이자 항공우주의 도시로 불리는 툴루즈에 400여 개의 항공우주기업이 위치하고 4만 개의 일자리를 제공. 프랑스 파리에는 유럽우주국(esa)가 있으며 유럽의 60여 개 도시에 비즈니스 인큐베이션을 설립하여 700개가 넘는 우주 관련 스타트업 양성
- 룩셈부르크는 민간우주산업 육성에 적극적이며 2016년 ‘스페이스리소스 이니셔티브’ 를 수립. 룩셈부르크는 글로벌 스타트업의 국가 지원프로그램 참여를 통한 지원을 확대하고 낮은 법인세율과 부가가치세율, 사실상 상속증여세 면제라는 조건으로 기업 유치에 집중

○ 유럽 우주분야 투자현황

- 유럽 전체 투자시장 중 우주산업이 차지하는 비중은 2.4%로 확인되며 투자를 위한 규제 및 조건 등이 EU 회원국 별 상이하여 투자 규모 확대 난항. 특히 영국의 경우 2020년 기준 전세계 우주산업기업 투자규모 순위에서 3위를 달성하였으나 대부분 민간투자가 아닌 공공 및 IPO에서

조달되어 민간 투자 생태계 형성이 미진. 그러나 자체 투자 외에도 다국적 투자기업들의 투자는 이어지고 있으며 그랜트와 같은 방식으로 외국인 투자자 유도

〈표 3-10〉 유럽 우주산업 기업

| 기업명 | 설립일 | 국가 | 내용 |
|---------------------|-------|-------|--|
| SES S.A. | 1985년 | 룩셈부르크 | · 70개 이상의 위성 및 지상 인프라의 지능형 네트워크를 통한 고성능 비디오 및 데이터 솔루션 관리 제공 업체 |
| Eutelsat S.A. | 1977년 | 프랑스 | · 통신위성회사로 유럽대륙 전체와 중동, 아프리카, 인도 등 다양한 지역을 범위로 지정하여 운영 · 2억 7,400만 가구에 TV 채널을 제공하고 있으며 고속 통신 및 지상과 네트워크 보완 기술 보유 |
| PLD Space | 2011년 | 스페인 | · 소형 페이로드 및 소형 위성 전용 상용 궤도와 준궤도 접근 서비스 제공을 위한 발사 기술 개발 |
| Thales Alenia Space | 2007년 | 프랑스 | · 프랑스 탈레스 67%와 이탈리아 핀메카니카 33%로 구성된 합작 설립 기업 · 유럽 최대의 인공위성 제작회사로 통신, 항법, 지구관측, 환경 관리, 탐사, 과학 및 궤도 기반 시설을 위한 첨단 기술 솔루션 설계 및 제공 · 2020년 기준 약 18억 5천만 유로의 연결 매출을 올렸고 약 7,700명의 직원이 상주하며 10개국에 진출 |
| KSAT | 1967년 | 노르웨이 | · 1968년 지상 부문 사업 개척을 시작으로 상업용 위성 센터 비즈니스 모델 구축 · 200개 이상의 원격 제어 안테나로 구성된 글로벌 지상국 네트워크를 구축하였으며 전세계 23개의 사이트를 통해 극지, 경사 및 적도 궤도의 위성에 최적화된 위치 제공 |
| Leaf Space | 2014년 | 이탈리아 | · 마이크로위성용 지상 구간 서비스 제공 업체 · 유럽 4개국에 지상국을 보유하고 있으며 8개의 지상국 구축 준비 |
| OHB SE | 1958년 | 독일 | · 유럽 우주기업 중 3번째로 큰 규모로 우주항공기술 분야에서 독일 증시 최초 상장 |
| space IL | 2011년 | 이스라엘 | · 2019년 4월 4일 달에 도달한 최초의 민간단체로 2020년 12월 개발 완료한 체네시스 2호가 임무를 수행 중 |
| Virgin Galactic | 2004년 | 영국 | · 준궤도 우주여행 기업으로 기존 보잉 항공기를 개조한 공중 발사 시스템으로 2020년 7월 시험 비행 성공 |
| OneWeb | 2012년 | 영국 | · 650개의 저궤도(LEO) 위성으로 구동되는 글로벌 통신 네트워크 기업 · 2020년 10월 영국 정부와 Bharti Group에 인수 |

※ 출처 : 1. 기업 홈페이지

2. 한국항공우주연구원, 우주분야 민간투자 금융생태계 조사, 2021. 12 재인용

○ R&D 지원(중소기업 연구지원금(SBIR))

- 독일의 경우 스타트업 투자와 육성을 견인하고 있는 유명 컴퍼니 빌더인 ‘로켓 인터넷’을 비롯하여 대기업이 주도하는 액셀러레이터들이 활발하게 운영. ‘6 Founder Institute’의 경우 2009년 설립되었으며 비즈니스 아이디어 및 마케팅 전략 수립, 자문위원회 구성, Co-Founder 모집 등을 지원하고 60개국 지사와 20,000명 이상의 멘토 및 네트워크 보유. 4개월간 진행되며 비즈니스 단계에 따라 ‘출시 트랙’, ‘성장 트랙’으로 나누어 진행

<표 3-11> 독일 액셀러레이터 성장지원(보육) 프로그램

| 단계 | 내용 | |
|------------|--|-------------------------|
| | 출시트랙 | 성장 트랙 |
| 오리엔테이션 | · 초기 설립자와 팀의 검증 및 시장 출시 | · 실제 제품과 고객 견인 및 자금 조달 |
| 비전 설정 | · 아이디어 목록화/고객 인터뷰/ 시장 조사 | · 고객 인터뷰 및 비즈니스 고도화 |
| 고객개발 | · 고객 유형 개발/랜딩 페이지 개발 | · 수익모델체계 고도화/경쟁사 고객 인터뷰 |
| 수익모델 검증 | · 수익모델 고도화/전문가 피드백 | · 재무전문가 미팅/성과지표,제품 개발 |
| 브랜딩 및 디자인 | · 경쟁사 비교 분석/브랜드 네이밍 | · 브랜딩 전문가 미팅/판매활동정량화 |
| 비즈니스 테스트 | · 멘토의 아이디어 검토 후 맞춤형 '에픽 스프린트' 제공 | |
| 법률 및 IP | · 다양한 법적 계약, 법적 구성요소, 지적 재산권 보호방법, 로펌 관리 등 | |
| 시장 출시 및 확장 | · 멘토를 통해 제품 출시 계획, 진행상황 피드백 제공 | |
| 제품 개발 | · 멘토를 통해 현재 제품 및 제품 로드맵 피드백 제공 | |
| 멘토 피드백 | · 프로그램 진행 상황, 회사의 확장성 등 15개 내외 항목 평가 | |
| 고용 및 온보딩 | · 멘토를 통해 팀 계획 및 제품 진행상황에 대한 피드백 제공 | |
| 성장 | · 멘토를 통해 현재 성장, 지표 및 전략에 대한 피드백 제공 | |
| 주식 및 자금 조달 | · 투자자 관점에서의 프레젠테이션 스킬과 자본금 마련 방안 안내 | |
| 사후 프로그램 참여 | · 당사의 실리콘 밸리 HQ팀과 협력하는 가상 자문 프로그램 · (Funding Lab) 6개월 이내 주요 투자자 확보 프로그램 · (P/M Fit Lab) 제품 시장 진입 지원 프로그램 · (Venture Lab) 시리즈 A 지원 | |

※ 출처 : 1. 6 Founder Institute 홈페이지
2. 한국항공우주연구원, 우주분야 민간투자 금융생태계 조사, 2021. 12 재인용

<표 3-12> 유럽 발사서비스 지원

| 구분 | 내용 | |
|-------|--|--|
| | 구분 | 내용 |
| 개요 | <ul style="list-style-type: none"> 프로그램명: Boost! 지원시작 시기: 2020년 주체: ESA Boost!는 ESA의 상업용 우주수송 서비스 및 회원국 지원 프로그램 Element 1, 2로 구성되며, 유럽 상업 단체들의 새로운 서비스에 대한 제안을 공개 모집으로 설정 | <ul style="list-style-type: none"> Element 1 (상업용 우주수송 서비스) <ul style="list-style-type: none"> 상업적으로 실행 가능한 새로운 우주수송 서비스를 위해 민간 주도의 개발을 추구하는 유럽 경제 운영자들의 필요에 따라 유연하고 맞춤형 지원을 제공 Element 2 (회원국 지원) <ul style="list-style-type: none"> ESA 회원국들이 우주공학 인프라 및 관련 서비스 분야에서 국가 우주수송 목표를 구현하는 데 도움을 제공할 수 있도록 지원 |
| | <ul style="list-style-type: none"> ESA는 Boost!를 통해 유럽의 민간 주도 및 자금 지원을 받는 우주 분야에서의 성장과 경쟁력을 촉진 ESA 회원국들이 우주공항, 시험시설 및 관련 서비스 분야에서 국가 우주수송 목표를 이행하도록 지원 소형발사체, Rideshare 기회, 디스펜서 기술은 상용 탑재체를 우주로 운송하는 여러 기회 제공 예정 비교적 저렴한 가격의 Dedicated 임무도 포함 | <ul style="list-style-type: none"> Element 1: 독일, 이탈리아, 노르웨이, 포르투갈, 루마니아, 스웨덴, 영국 Element 2: 그리스, 노르웨이, 포르투갈, 루마니아, 영국 최대 자금 지원 수준은 기업 유형에 따라 달라짐 <ul style="list-style-type: none"> 공동 자금 지원은 활동 관련 비용의 50%를 초과할 수 없으나, 중소기업의 경우 최대 80%까지 증가할 수 있음 하청업체로서 관련 대학 및 연구기관에서 수행하는 작업과 더 이상의 상업적 이익을 추구하지 않는 작업은 100% 지원 가능 |
| 목적 | <ul style="list-style-type: none"> Boost!는 발사 기회, 우주 내 운송 서비스부터 우주 귀환 능력에 이르는 새로운 유럽 우주수송 서비스의 상업화 전 개발에 자금을 공동으로 지원하고 도움을 줄 것 프로그램은 자체 목표를 가진 2가지 요소(Element)로 구성 <ul style="list-style-type: none"> 요소 1: 유럽 경제 운영자는 ESA 공개 모집 제안서 제출 요소 2: 회원국만 ESA에 제출 가능 Boost!의 지원은 주로 서비스 프로젝트의 공동 자금 조달 형태 | <ul style="list-style-type: none"> 2020년 독일 소형발사체 개발기관 3개사와 첫 번째 계약 체결 <ul style="list-style-type: none"> Hylmpulse Technologies, Isar Aerospace Technologies, Rocket Factory Augsburg(3개사 각 50만€ 지원) 2021년 영국 Orbex, Skyrora와 두 번째 계약 체결 <ul style="list-style-type: none"> Orbex: 2단 소형발사체 Prime 2022년 발사 예정(745만€) Skyrora: 3단 소형발사체 Skyrora XL 2022년 발사 예정(300만€) |
| 지원 방식 | | |

자료: 1. ESA 홈페이지(www.esa.int/Enabling_Support/Space_Transportation/Boost!_ESA_s_Commercial_Space_Transportation_Services_and_Support_Programme)
2. 박정호 외, 민간 발사 서비스를 위한 소형발사장 운영 모델 고찰, 한국항공우주학회 2022 춘계학술대회 재인용

- 인프라 지원(지상시설/발사서비스 제공)
 - 유럽 ESA는 Boost! 프로그램을 통해 공동 자금 조달 형태로, 유럽 상업용 우주수송 서비스와 국가 우주수송 목표 이행을 지원

3. 러시아

□ 러시아의 우주개발정책

- 러시아는 인류 최초의 인공위성인 스푸트니크 1호를 발사해 인류 우주개발 역사의 서막을 열었던 국가이며, 구소련 체제의 해체 후 다소 침체기를 겪고 있으나, 최근 정부 우주개발추진 체제를 정비한 후 새로운 도약을 준비하고 있음
 - 그동안 러시아는 연방우주청에서 우주개발을 총괄해 왔으나, 2015년 8월 우주산업의 경쟁력 강화를 위해 공공기업 형태인 ROSCOSMOS State Corporation를 설립해 모든 우주관련 연구기관과 기업을 산하에 통합하여 일원화 하여 러시아 정부의 우주프로그램을 수행하고 있음
 - ROSCOSMOS State Corporation for Space Activities(로스코스모스 국가 우주기업)은 해체된 러시아 연방우주청(Roscosmos)의 기능과 로켓우주기업연합(URSC: United Rocket and Space Corporation)을 합병하여 2015년 7월 13일 대통령에 의해 사인, 설립된 국가소유 공기업임. 2020년 7월15일, 연방법 개정에 의해 국가공사가 되었음. ROSCOSMOS State Corporation은 9개의 연방국영 우주기업로 이루어져 기존 러시아 연방우주청 역할도 수행하고, 또한 우주에서 상업적인 이윤을 낼 수 있음. ROSCOSMOS State Corporation의 회장은 대통령이 직접 임명
- 러시아는 우주기술의 상업화를 위한 직·간접적 지원 강화
 - 메드베데프 전 대통령 시절부터 ‘현대화 프로그램(Modernisation Program)’에서 GLONASS 상업화, 우주기반 모니터링, 우주기반 타겟팅 시스템, 우주기반 정보통신 등 우주기술 상업화를 위한 프로젝트를 제시하였음. Skolkovo 재단은 ‘우주기술 및 통신 클러스터’를 통해 기술사업화를 위한 컨설팅, 중소기업 지원(교육, 인프라) 등을 실시.
 - ROSCOSMOS는 통신과 내비게이션 서비스 제공자 분야에서 사업적으로도 세계에서 우월한 위치에 있음. ROSCOSMOS가 2013년부터 2020년까지

지의 우주산업의 목표 및 목표지수를 새롭게 발표한 것을 살펴보면 로켓 및 위성의 제조에 관한 세계시장의 점유율 확대를 제시하면서 국산품 지향을 강하게 하면서도, 해외기술 도입과 국제공동개발도 시야에 넣고 있다. 또한 경제성장에 대해 민간기업의 투자활동의 결실을 맺을 수 있는 역할이 크다고 거듭 강조하며, 민관제휴를 통한 우주분야의 발전을 지향하고 있음.

- 2019년 10월 Roscosmos의 로켓제조 기업이 모여 Khrunichev 국가연구생산우주센터의 재편성 도시계획이 승인되었고 국립우주센터 빌딩 건축과 교통수송 인프라 정비에 착수하였음.
- 러시아는 한국의 나로호 프로젝트 사업에 참여한 바 있으며, 그 외에 해외 기업과 합병에 의한 위성 발사서비스, Soyuz의 Guiana 발사장에서의 발사서비스, Sea Launch 서비스를 실시하고 있음. 2019년 10월에 아르헨티나 정부와 민간 우주활동에 대한 양국 간 협력에 합의

○ R&D 지원(중소기업 연구지원금(SBIR))

- 우주산업은 주로 공업에너지성 산하에 개발조직이 있으며 많은 과학생산공단(NPO)과 설계국(KB)이 존재하고 있음. 소련 연방 붕괴 후는 대폭 축소되었으나 현재에도 100개 이상의 우주관련 기관, 기업에 약 20만명이 종사하고 있음.

○ 인프라 지원(지상시설/발사서비스 제공)

- 전세계 발사장 운영 현황을 살펴보면, 최근 10년간 28개의 발사장에서 총 984회 발사가 이루어졌으며, 가장 많은 발사가 이루어진 발사장은 러시아 Baikonur 발사장으로 160회 발사되었음

4. 중국

□ 우주산업

○ 우주 개발 및 연혁

- 우주개발은 군사정책의 일환으로서 1956년부터 참여하기 시작해 추진해 왔음. 1970년에 Long March 1(창정1호) 로켓으로 첫 인공위성 「동방홍」(Dong Fang Hong)의 발사에 성공하였음. 중국의 우주개발은 처음부터 중국항공공업부(MOA) 중심으로, 1988년에 군사 및 민간용 양

부문의 우주산업을 감독하는 항공항천공업부(MOS)를 설립했고, 1993년에 중국항천과학집단공사(CASC : China Aerospace Science and Technology)와 중국 국가항천국(CNSA : China National Space Administration)으로 조직을 변경하고, 상업 발사 등에 대응할 수 있는 체제가 되었음. 그 후 중국항천과공집단공사(CASIC : China Aerospace Science & Industry Corp.)도 설립되었음. 현재는 CASC 및 CASIC는 CNSA 산하가 되어있음. 중국공간기술연구원(CAST : China Academy of Space Technology)은 1968년에 CASC의 연구기관으로 설립되었음. 발사장은 주취안(간쑤성), 타이위안(산시성), 시창(쓰촨성)에 있으며, 2014년에는 하이난섬(윈창시)에 4번째 발사장을 완성하였음. 중국 최초의 해상발사모항인 「중국동부우주항」을 산둥성 옌타이의 하이양 항에 건설할 계획임.



[그림 3-4] 중국 우주개발 행정체제

- 2019년부터는 후베이성에서 최초의 위성산업단지 「우한국가항공우주 산업기지」의 건설을 시작했고, 국외에서 수주를 포함하여 연간 100대의 위성 생산능력을 보유할 전망이다. 또, 상업용의 신형 액체 연료 로켓 생산을 위해 저장성 가흥시의 가흥항만 지역의 정비를 진행시키고 있음. 같은 성의 타이저우시 연안 지역에 있는 Geespace의 위성 제조시설 강화에 저장지리홀딩그룹이 3억 2,600만 달러를 투자하겠다고 발표했다. 2018년의 중국 상업 우주산업 투자 보고서에 의하면, 국내 항공 우주 기업은 2015년 이전 약 80개사에서, 2018년 말 141개사에 도달하고 있음.

□ 중국 우주 생태계

○ 중국 우주기업

- 중국 우주기업은 2015년 이후 폭발적으로 증가하였으며 설립 3년 이내 로켓발사에 성공하는 기업이 많은 것이 특징. 중국 우주 스타트업들의 자금 조달 경로는 ① 선전, 충칭 등 지방정부의 계약을 따내거나 보조금 지원, ② 벤처투자자 확인. 2018년 기준 중국 우주기업 투자유치액은 5억 달러 남짓으로 확인.

<표 3-13> 중국 우주산업 기업

| 기업명 | 설립일 | 내용 |
|---------|-------|---|
| 스페이스티 | 2016년 | · 고객 주문 후 6개월 안에 위성 제작 및 발사가 목표로 개발 · 2020년 12월 평면 레이더 이미지를 이용해 입체 지형도를 작성하는 미니 위성발사 성공 |
| 창광위성기술 | 2014년 | · 중국 최초의 상업용 원격 탐사 위성 기업 · 원격탐사 위성의 디자인과 생산, 운영이 주요 사업영역 |
| 랜드스페이스 | 2015년 | · 저가 발사체 개발업체로 액체 산소 메탄을 추진체로 사용하는 중대형 발사체 개발 |
| 아이스페이스 | 2016년 | · 2019년 7월 중국 민간기업 중 최초로 '쌍곡선1호' 위성 발사 성공 |
| 갤러틱 에너지 | 2018년 | · 소형 저가 발사체 개발 업체로 현재는 재활용이 가능한 팰러스1 로켓 개발 중 · 2020년 11월 자체 개발한 소형 로켓 '세레스 1'로 통신위성을 궤도로 올리는 데 성공하였으며 재사용 가능 로켓 개발 중 |

- ※ 출처 : 1. 기업 홈페이지
2. 한국항공우주연구원, 우주분야 민간투자 금융생태계 조사, 2021. 12 재인용

○ 중국 우주분야 투자현황

- IDA 보고서에 따르면 2019년 말 기준 중국의 우주 관련 회사는 78개로 확인되며 크게 인공위성과 발사체 제작으로 구성(인공위성 본체 및 부품 제작(29개), 발사체 제작(21개), 위성데이터 및 원격탐사자료 분석(19개), 기타(10개))

○ R&D 지원(중소기업 연구지원금(SBIR))

- 중국의 경우 중앙정부 및 관동성 정부의 적극적인 창업투자 환경조성에 관련 기관들이 가파르게 증가하였고 베이징과 상하이 및 선전시를 중심으로 스타트업 생태계가 조성. 중국의 대표적인 IT 벤처기업 BAT(바이두(Baidu), 알리바바(Alibaba) 및 텐센트(Tencent))의 창업시장 조성은 괄목할만한 성장으로 2016년에서 2017년까지 120여 개 이상, 약 100조원 규모의 투자 진행

○ 인프라 지원(지상시설/발사서비스 제공)

- 중국은 '저장성 항공우주 산업 발전을 위한 제14차 5개년 계획'을 통해, 향후 상업용 위성 발사 수요를 충족하기 위해 상업용 우주발사센

터를 설립할 예정

〈표 3-14〉 중국 발사서비스 지원

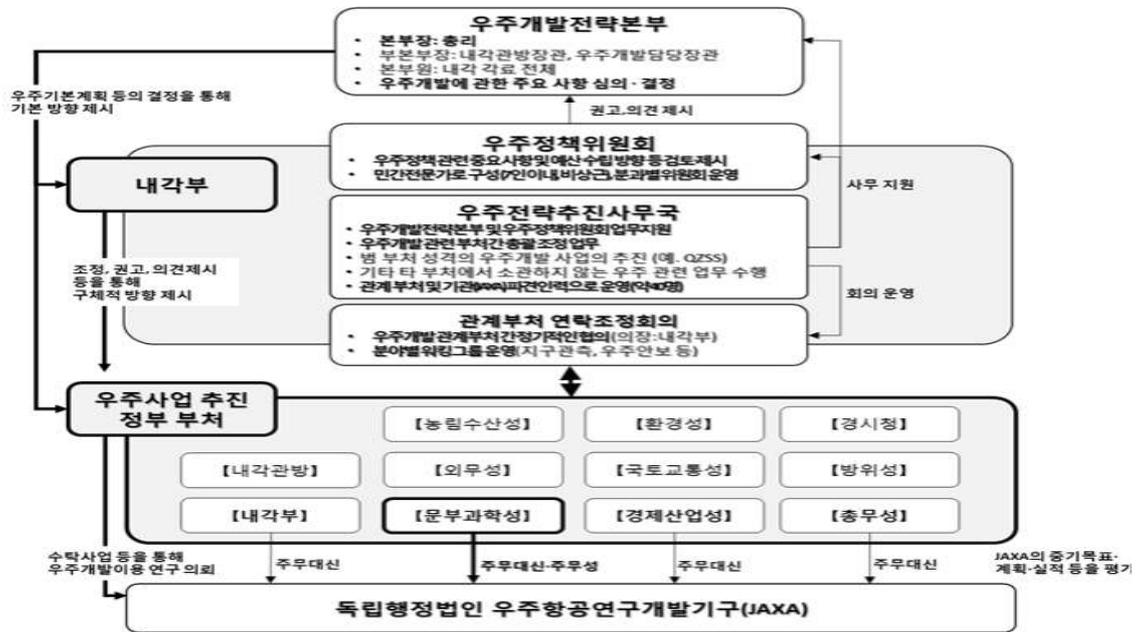
| <p>개요</p> | <ul style="list-style-type: none"> ■ 계획명: 저장성 항공우주 산업 발전을 위한 제14차 5개년계획 ■ 계획발표 시기: 2021년 5월 ■ 주체: 저장성 발전개혁위원회 ■ 제14차 5개년 계획 기간(2021-2025)동안 저장성의 항공우주 산업 발전과 산업의 전반적인 개발 환경을 최적화하기 위한 계획을 발표 | <p>우주발사센터 프로젝트</p> | <ul style="list-style-type: none"> ■ '저장성 항공우주 산업 발전을 위한 제14차 5개년 계획'에 '닝보 국제 상업 우주발사센터 프로젝트' 추진 계획을 포함하고 있음 ■ 향후 5~10년 내 상업용 위성 발사 수요를 충족하기 위해 저장성 닝보시 상산에 상업용 우주발사센터를 설립할 계획 | | | | | | | | | | | | |
|------------------------|--|---------------------------|---|------------------|---|---------------|--|------------------------|---|-----------------|--|--------------|----------------------------------|--|---|
| <p>목적</p> | <ul style="list-style-type: none"> ■ 저장성은 2025년까지 항공우주 제조, 혁신 및 서비스 역량을 향상하여 국가 항공우주 산업의 새로운 고지이자, 민간 경제 및 항공 발전의 선구자가 될 것 ■ 저장성은 국가 항공우주 제조에서 가장 강력한 성이 되어, 저장성의 항공우주 제품 및 프로그램은 세계적인 영향력을 갖고, 혁신적인 항공우주 산업 클러스터를 건설할 예정 | <p>우주발사터 설립 개요</p> | <table border="1"> <thead> <tr> <th>구분</th> <th>내용</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>위치</td> <td>■ 중국 저장성 닝보시 상산현</td> </tr> <tr> <td>규모</td> <td>■ 67km²(발사장 35km², 부대시설 32km²)</td> </tr> <tr> <td>사업비</td> <td>■ 200위안(약 3조 4천억원)</td> </tr> </tbody> </table> | 구분 | 내용 | 위치 | ■ 중국 저장성 닝보시 상산현 | 규모 | ■ 67km ² (발사장 35km ² , 부대시설 32km ²) | 사업비 | ■ 200위안(약 3조 4천억원) | | | | |
| 구분 | 내용 | | | | | | | | | | | | | | |
| 위치 | ■ 중국 저장성 닝보시 상산현 | | | | | | | | | | | | | | |
| 규모 | ■ 67km ² (발사장 35km ² , 부대시설 32km ²) | | | | | | | | | | | | | | |
| 사업비 | ■ 200위안(약 3조 4천억원) | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>주요 프로젝트</p> | <table border="1"> <thead> <tr> <th>프로젝트명</th> <th>내용</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>산업 플랫폼 "Yugiang"</td> <td>■ 국가 시범지역 건설 추진, 항공산업단지 건설 지원, 특성화 산업 기반의 성장 지원 등</td> </tr> <tr> <td>새로운 기반시설 "보강"</td> <td>■ 항공우주 정보 인프라 구축 속도 향상, 전략적인 항공우주 시설 건설, 성 전체에 걸쳐 공항 건설 촉진</td> </tr> <tr> <td>혁신 능력의 "Climbing High"</td> <td>■ 항공우주 연구개발기관 건설, 항공우주기업 혁신역량 강화, 항공우주 인재 도입 및 육성 확대</td> </tr> <tr> <td>개방·협력적인 "금융 촉진"</td> <td>■ 항공우주, 군사 및 민간 통합 개발 촉진, 항공우주 분야 국제 및 지역 협력 확대,</td> </tr> <tr> <td>응용 시나리오 "확장"</td> <td>■ 민간 무인항공 시험장 건설, 항공우주 클러스터 육성 등</td> </tr> </tbody> </table> | 프로젝트명 | 내용 | 산업 플랫폼 "Yugiang" | ■ 국가 시범지역 건설 추진, 항공산업단지 건설 지원, 특성화 산업 기반의 성장 지원 등 | 새로운 기반시설 "보강" | ■ 항공우주 정보 인프라 구축 속도 향상, 전략적인 항공우주 시설 건설 , 성 전체에 걸쳐 공항 건설 촉진 | 혁신 능력의 "Climbing High" | ■ 항공우주 연구개발기관 건설, 항공우주기업 혁신역량 강화, 항공우주 인재 도입 및 육성 확대 | 개방·협력적인 "금융 촉진" | ■ 항공우주, 군사 및 민간 통합 개발 촉진, 항공우주 분야 국제 및 지역 협력 확대, | 응용 시나리오 "확장" | ■ 민간 무인항공 시험장 건설, 항공우주 클러스터 육성 등 | | <p>특징 및 장점</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 중국의 5번째 발사시설로, 상업용 로켓 발사에 주로 사용될 예정 ■ 연간 100차례 상업용 로켓을 발사할 수 있는 능력을 갖출 예정 ■ 미국 케이프 커내버럴 발사장과 위도가 유사하고, 기후조건이 좋으며, 로켓 발사 후 추진체가 바다로 떨어져 피해 우려가 적음 ■ 인근 지역에 금형·전자 산업 등 로켓 관련 업종이 발달해 있고, 현장에서 제조·조립이 가능한 완전한 산업망 구축이 가능 <p>비고</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 중국의 기존 4개 발사장: 주취안, 타이위안, 시창, 원창 위성발사센터 |
| 프로젝트명 | 내용 | | | | | | | | | | | | | | |
| 산업 플랫폼 "Yugiang" | ■ 국가 시범지역 건설 추진, 항공산업단지 건설 지원, 특성화 산업 기반의 성장 지원 등 | | | | | | | | | | | | | | |
| 새로운 기반시설 "보강" | ■ 항공우주 정보 인프라 구축 속도 향상, 전략적인 항공우주 시설 건설 , 성 전체에 걸쳐 공항 건설 촉진 | | | | | | | | | | | | | | |
| 혁신 능력의 "Climbing High" | ■ 항공우주 연구개발기관 건설, 항공우주기업 혁신역량 강화, 항공우주 인재 도입 및 육성 확대 | | | | | | | | | | | | | | |
| 개방·협력적인 "금융 촉진" | ■ 항공우주, 군사 및 민간 통합 개발 촉진, 항공우주 분야 국제 및 지역 협력 확대, | | | | | | | | | | | | | | |
| 응용 시나리오 "확장" | ■ 민간 무인항공 시험장 건설, 항공우주 클러스터 육성 등 | | | | | | | | | | | | | | |

- 자료: 1. 저장성 홈페이지(www.zj.gov.cn/art/2021/7/28/art_1229505857_2313132.html); 로이터뉴스(www.reuters.com/article/china-xiangshan-space-center-0408-idCNKBS2BV0ML)
 2. 박정호 외, 민간 발사 서비스를 위한 소형발사장 운영 모델 고찰, 한국항공우주학회 2022 춘계학술대회 재인용

5. 일본

□ 일본의 우주개발 정책

- 일본은 1970년 세계 3번째로 인공위성 발사에 성공한 바 있으며, 미국과의 협력을 바탕으로 N-1, N-2, H-1, H-2 등 우주발사체 개발에 성공한 바 있음. 일본은 국제우주정거장 사업에 참여하여 일본 독자적 우주시험시설인 기보 모듈을 설치하였으며, 국제우주정거장 화물 수송을 위한 우주왕복선 HTV를 개발·운영하고 있음
 - 일본은 2007년 최초의 달탐사선 가쿠야를 발사하는 등 우주탐사에도 많은 노력을 기울이고 있음. 2008년의 우주기본법(Basic Space Law) 제정을 계기로 그동안의 평화적 우주개발 원칙에서 벗어나 우주안보를 공식적으로 천명함



[그림 3-5] 일본의 우주개발 추진체계

□ 일본의 우주산업

- 일본의 우주산업계는 높은 기술을 자랑하고 있지만 다른 국가와 비교하였을 때 국제 수주 실적은 부진한 상황이 계속되고 있음. 그러나 앞으로는 우주분야에 관한 상업화와 국제화를 기조로 하는 적극적인 우주이용 흐름으로 흘러갈 것으로 예상되며, 지금까지 매출의 많은 부분을 정부 우주개발 프로젝트에 의존해 왔던 일본의 우주관련 각 제조회사들은 더 향상된 상업화를 노리고 국제경쟁력을 추진하기 위해 민간 기반의 기술개발 및 비용 절감, 해외 제조업체와의 국제협력 등 상업화 및 국제화를 포함하는 우주 비즈니스로의 대처를 하고 있음. 2013년도에는 미쓰비시전기가 위성 공장의 증축을, 2014년도에는 일본전기가 위성공장을 신설하는 등 경쟁력 강화를 위한 구체적 투자가 본격화되고 있음. 일본 정부는 향후 10년간 5조엔을 목표로 하고 있음.
- 일본 민간기업의 우주 분야 진출에 관해서는 2018년 6월 일본 벤처기업이 관측로켓 발사를 시도하여 실패로 그쳤으나, 우주 관련 두 법안(우주활동법, 리모트센싱법)은 우주분야에 신규 참여를 촉진하고 업계의 저변을 넓히는 것에 목적이 있으며 앞으로 우주 사업을 지향하는 새로운 기업이 늘어날 것으로 보임.

○ 일본 우주 생태계

- 미쓰비시중공업이 선두주자로 꼽히고 있으며 2007년 일본 우주항공연구개발기구로부터 이관받은 로켓 H2A가 97.6%의 성공률을 기록. 2021년 10월 인공위성 ‘미치비키’를 탑재한 H2A 44호를 발사해 궤도에 진입시키는데 성공하며 기술력 과시

<표 3-15> 일본 우주산업 기업

| 기업명 | 설립일 | 내용 |
|------------|-------|--|
| 엑셀 스페이스 | 2008년 | · 일본최대 기계제조업체이자 항공 및 방위산업체 · 제2차 세계대전 종전 이후 항공, 방위, 우주 도메인으로 나뉘어 운영 · 일본 정부기관으로부터 기술을 이관받아 로켓 및 인공위성 발사 |
| 아스트로게이트 랩스 | 2018년 | · 마이크로위성 기술 기반 솔루션 및 데이터 관련 산업 · 마이크로위성 및 관련 부품의 설계 및 생산 · 발사 준비 및 운영 지원을 하고 있으며 2022년 까지 50개의 초소형 위성망 구축 계획 |
| 신스펙티브 | 2013년 | · 위성 발사 및 데이터 비즈니스 사업(SAR 위성 데이터 분석 서비스) |

※ 출처 : 1. 기업 홈페이지
2. 한국항공우주연구원, 우주분야 민간투자 금융생태계 조사, 2021. 12 재인용

○ 일본 우주분야 투자현황

- 2013년 아스트로스케일이 아시아최초의 상업용 우주벤처투자유치 성공을 시작으로 현재까지 총 1억 1,770만 달러의 투자유치에 성공

□ 일본의 민간 참여사례

- 일본은 우주연구개발 중심에서 활용 및 산업육성 중심으로 전환
 - 일본은 일본우주개발기구(JAXA)의 지적재산권 사용(IP Program), 기술이전프로그램, Space Open Laboratory 등 다양한 프로그램을 통한 우주산업 육성을 촉진. JAXA 주관의 발사체사업을 미쓰비시중공업으로 이관하여 민간사업으로 완전 전환한바 있음('07). 공적개발원조(ODA) 활용으로 신흥국가의 재해감시 위성 수주 중에 있음.
- 일본은 1990년대 중반 ~2000년대 초반의 지속적인 인공위성 실패와 H-IIA 발사체의 실패로, 인공위성 분야를 포함한 우주 분야 개발 추진 체제를 대대적으로 개혁함. 2003년 11월 H-IIA 6호기 발사 실패를 계기로 문부과학성 산하에 우주 연구 개발 체계 개혁 방안 검토를 위한 「우주개발 특별위원회」가 설치('04.3)되어, 실패 원인 규명을 위한 「조사위원회」와 나란히 활동함. 특별위원회는 우주 사업의 신뢰성

향상을 위한 대책 중의 하나로, JAXA(Japan Aerospace Exploration Agency)와 참여 산업체 간의 역할 및 책임을 명확히 하고, 주관 산업체 체도를 도입할 것을 최종보고서에 명시함('04.6).

- JAXA는 국가 우주개발의 중핵 기관으로써 우주 사업의 성공을 책임지기 위해 미래 선도 기술 연구 개발, 민간이 보유하지 않는 우주 기반 기술의 축적 및 향상, 우주 사업 기본 요구 조건 및 검증 계획 수립, 주관 산업체에 위탁한 업무의 검사, 사업 기본 요구 조건의 적합성 심사 및 검사 등의 업무를 중점적으로 수행함. 대신 개발요구가 명확하거나 개발 요소의 기술 성숙도가 높은 경우, 산업체의 능력이 충분히 성숙한 분야는 기본적으로 민간에게로 업무를 이관함. 위성 및 발사체의 개발을 JAXA 주도의 체계 종합 체제에서 민간 주도의 주관 산업체 체제로 전환함.

○ R&D 지원(중소기업 연구지원금(SBIR))

- 일본의 경우 내수시장 규모가 커 내수시장을 대상으로 하는 스타트업이 다수 존재하는 것이 특징이며 초기 완성도에 대한 기준이 높아 정부에 의한 직접적인 지원보다 기업 및 벤처캐피탈에 의한 성장이 중심
- 기업의 오픈이노베이션과 새로운 투자 기회 모색을 위하여 기업 주도형 벤처캐피탈 구성과 독립계 벤처캐피탈들의 새로운 펀드 조성이 진행. 특징있는 콘텐츠 관련 신규 펀드 조성이 활발하게 진행중이며 신규 액셀러레이터들의 등장과 스타트업 대상 행사 개최도 지속적으로 진행

○ 인프라 지원(지상시설/발사서비스 제공)

- 일본 JAXA는 Epsilon S를 민간사업자에게 이전하여 발사서비스 활동을 확대할 수 있는 기반을 마련하기 위해, IHI Aerospace와 협약을 체결

<표 3-16> 일본 발사서비스 지원

| <p>개요</p> | <ul style="list-style-type: none"> 협약명: Epsilon S 발사체 개발 및 발사서비스 사업 이행에 관한 기본 협약 협약체결 시기: 2020년 6월 주체: JAXA 협약기관(민간사업자): IHI Aerospace(IA) JAXA는 Epsilon S 발사체 개발 및 발사서비스 사업에 관해 IA와 기본 협약을 체결 | <p>협약 내용</p> | <table border="1"> <thead> <tr> <th>구분</th> <th>JAXA의 책임</th> <th>민간사업자의 책임</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>개발 단계</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> 일본의 독자적인 우주수송체계를 확보하기 위해 로켓 시스템과 발사시설 시스템을 통합하는 '전체 시스템'을 감독 발사시설에서 JAXA의 기존 기술 및 로켓 기술 기반을 유지·활용 </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> 운영단계에서 독자적으로 발사서비스 사업을 확장하기 위한 목적으로 로켓 시스템 개발에 주도적으로 참여 </td> </tr> <tr> <td>운영 단계</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> 민간사업자에 의한 발사서비스 사업의 발전에 기여 일본의 고체추진 로켓과 그 핵심기술의 기술적 기반을 유지하고, 기술개발을 촉진하고, 이러한 성과를 민간사업자에게 이전 </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> 일본의 산업기반 유지 및 개선에 기여하는 차원에서 발사서비스 사업을 확장 '저치 정책' 수립을 통해 로켓의 품질 및 설계 개선과 부적합 부품/소재 부족 등에 대한 적절한 조치를 취함 </td> </tr> </tbody> </table> | 구분 | JAXA의 책임 | 민간사업자의 책임 | 개발 단계 | <ul style="list-style-type: none"> 일본의 독자적인 우주수송체계를 확보하기 위해 로켓 시스템과 발사시설 시스템을 통합하는 '전체 시스템'을 감독 발사시설에서 JAXA의 기존 기술 및 로켓 기술 기반을 유지·활용 | <ul style="list-style-type: none"> 운영단계에서 독자적으로 발사서비스 사업을 확장하기 위한 목적으로 로켓 시스템 개발에 주도적으로 참여 | 운영 단계 | <ul style="list-style-type: none"> 민간사업자에 의한 발사서비스 사업의 발전에 기여 일본의 고체추진 로켓과 그 핵심기술의 기술적 기반을 유지하고, 기술개발을 촉진하고, 이러한 성과를 민간사업자에게 이전 | <ul style="list-style-type: none"> 일본의 산업기반 유지 및 개선에 기여하는 차원에서 발사서비스 사업을 확장 '저치 정책' 수립을 통해 로켓의 품질 및 설계 개선과 부적합 부품/소재 부족 등에 대한 적절한 조치를 취함 |
|---------------------|---|--|---|----|----------|-----------|-------|--|---|-------|---|--|
| 구분 | JAXA의 책임 | 민간사업자의 책임 | | | | | | | | | | |
| 개발 단계 | <ul style="list-style-type: none"> 일본의 독자적인 우주수송체계를 확보하기 위해 로켓 시스템과 발사시설 시스템을 통합하는 '전체 시스템'을 감독 발사시설에서 JAXA의 기존 기술 및 로켓 기술 기반을 유지·활용 | <ul style="list-style-type: none"> 운영단계에서 독자적으로 발사서비스 사업을 확장하기 위한 목적으로 로켓 시스템 개발에 주도적으로 참여 | | | | | | | | | | |
| 운영 단계 | <ul style="list-style-type: none"> 민간사업자에 의한 발사서비스 사업의 발전에 기여 일본의 고체추진 로켓과 그 핵심기술의 기술적 기반을 유지하고, 기술개발을 촉진하고, 이러한 성과를 민간사업자에게 이전 | <ul style="list-style-type: none"> 일본의 산업기반 유지 및 개선에 기여하는 차원에서 발사서비스 사업을 확장 '저치 정책' 수립을 통해 로켓의 품질 및 설계 개선과 부적합 부품/소재 부족 등에 대한 적절한 조치를 취함 | | | | | | | | | | |
| <p>목적</p> | <ul style="list-style-type: none"> 현재 강화된 Epsilon을 기반으로 개발될 Epsilon S 발사체는 현재 개발 중인 대형 액체추진 로켓인 H3 발사체와 시너지 효과를 얻어 위성 발사 시장에서 Epsilon의 국제 경쟁력을 강화를 목표로 함 협약의 주요 목적은 민간사업자 IA가 Epsilon S 발사체를 이용해 독자적으로 발사서비스 사업을 확장할 수 있는 틀을 구축하고, 일본의 우주수송체계를 독립적이고 지속가능한 사업구조로 전환하는 것 | <p>발사 서비스 계획</p> | <ul style="list-style-type: none"> IA는 Epsilon S 발사체 개발부터 신규 고객 발굴 및 위성 발사에 이르기까지 모든 단계의 운영 체계를 구축할 예정 Epsilon S의 발사 서비스는 정부에 연 1회 발사를 제공하는 것 외에도, 상업 시장에서 추가 발사 수주를 받아 독립적이고 지속가능한 사업으로 육성할 것 Epsilon S의 시연비행은 2023년 예정 | | | | | | | | | |
| <p>지원 방식</p> | <ul style="list-style-type: none"> JAXA는 IA와 공동으로 Epsilon S 발사체 개발 H3 발사체와의 시너지 효과 입증 주력 로켓으로서 높은 신뢰성을 유지하면서 발사 비용 절감 위성 운용성 개선 민간사업자가 독자적으로 발사서비스 사업을 발전시키고, 확대되고 있는 세계 소형위성 발사 시장에 적극 동참할 수 있는 틀을 마련 | | | | | | | | | | | |

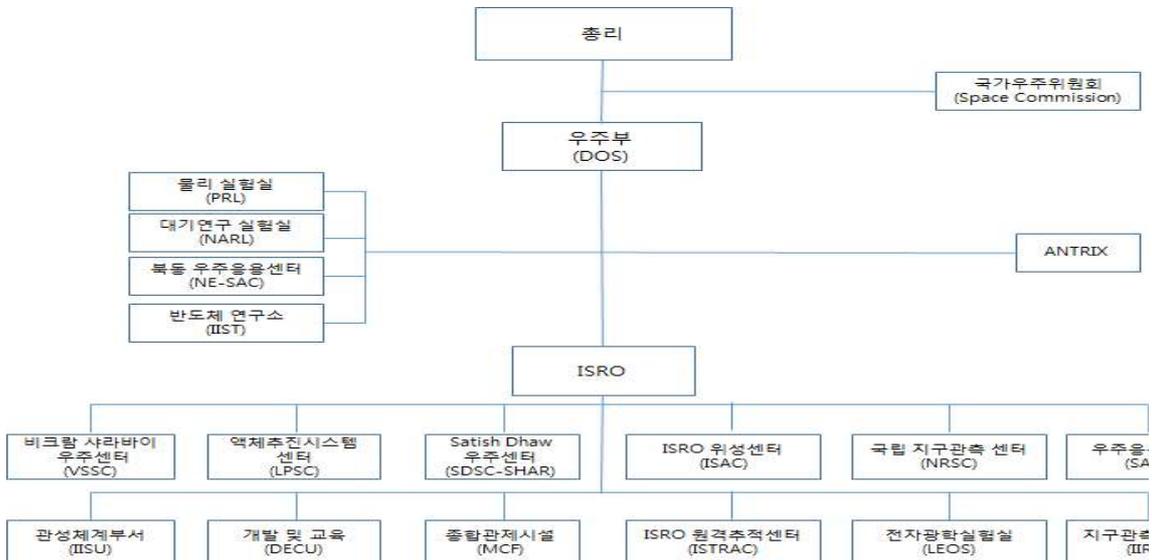
자료: 1. JAXA 홈페이지(global.jaxa.jp/press/2020/06/20200612-1-2_e.html)
 2. 박정호 외, 민간 발사 서비스를 위한 소형발사장 운영 모델 고찰, 한국항공우주학회 2022 춘계학술대회 재인용

6. 인도

□ 인도의 우주개발 정책

○ 인도 우주개발 연혁

- 인도는 1969년 인도우주연구소인 ISRO를 설립하고, 1972년에는 우주부를 설치할 정도로 우주개발을 중시하였음. 독일과 러시아의 기술을 전수받아 1980년 세계 7번째로 독자 인공위성 발사체 개발에 성공함
- 2008년 인도 최초의 달탐사선 찬드라얀 1호를 성공적으로 발사한 바 있으며, 2015년 화성탐사선 발사, 현재는 지역위성항법시스템 개발 등 우주분야의 독자개발 영역을 확대하고 있음



[그림 3-6] 인도의 국가우주개발 조직체계

○ 인도 우주산업

- 인도 2015-2016 회계연도 우주개발 예산은 약 739억 루피임. 1992년에 ISRO의 100% 자회사 Antrix가 설립되어 위성 제조, 발사 서비스, 지구 관측, 통신, 컨설팅 등을 포함한 상업 우주 서비스를 전개하고 있음. 동사는 2020년 2월 말 벵갈루루에 50kg에서 250kg의 위성 제조시설을 개설했음. 스웨덴과 프랑스 등으로부터 총 6대를 수주하였음
- 2020년 10월 15일 ISRO는 민간투자를 장려하는 신우주정책 「Spacecom Policy-2020 and Spacecom NGP-2020」을 발표했다. 정책 전문에서는 「인도는 적절한 감시 및 관리 조치/메커니즘을 통해 국가안전보장과 주권을 확보하기 위해 우주 능력을 증강할 필요가 있다」라고 하며, 민간이 우주 기반 통신 시스템에 투자할 수 있도록 하는 형식과 규제를 정한 내용임.

○ 인도 우주산업 생태계

- 인도는 민간우주개발산업 장려를 목적으로 ‘Spacecom 정책 2020’을 발표 및 우주진흥원(IN-SPACE) 출범으로 우주산업의 상업화 촉진 기대

<표 3-17> 인도 우주산업 기업

| 기업명 | 설립일 | 내용 |
|---------------|-------|--|
| 카와스페이스 | 2018년 | · 인도의 페시알레 인베스트먼트, 비자이 쉐카르 샤마, 앤젤리스트 인디아 등과 같은 투자기업의 지원 · 위성, 지상국, 센서, 데이터 처리 및 기계 학습 등 우주산업 솔루션 분야와 연계된 인프라 개발 |
| 아스트로게이트 랩스 | 2017년 | · 기존 라디오 주파수를 광학 레이저 기반의 주파수로 바꾸는 기술 개발 · 레이저 통신 솔루션 활용으로 고속 통신 및 장거리 무선 통신 개발 |
| 드루후바 스페이스 | 2012년 | · 인도 최초의 민간 항공우주산업 기업으로 저궤도 위성 플랫폼, 발사체에 대한 신속한 위성배치 솔루션, 지속적인 액세스와 추적 및 제어를 위한 지상 서비스 등 구축 · 위성 기종에 상관없이 작동 가능한 플랫폼 솔루션 개발 |
| 벨라트릭스 에어로스페이스 | 2015년 | · 민간 항공 우주 제조업체이자 소규모 위성 기업 · 2023년 자체 로켓 발사 예정 |

※ 출처 : 1. 기업 홈페이지
2. 한국항공우주연구원, 우주분야 민간투자 금융생태계 조사, 2021. 12 재인용

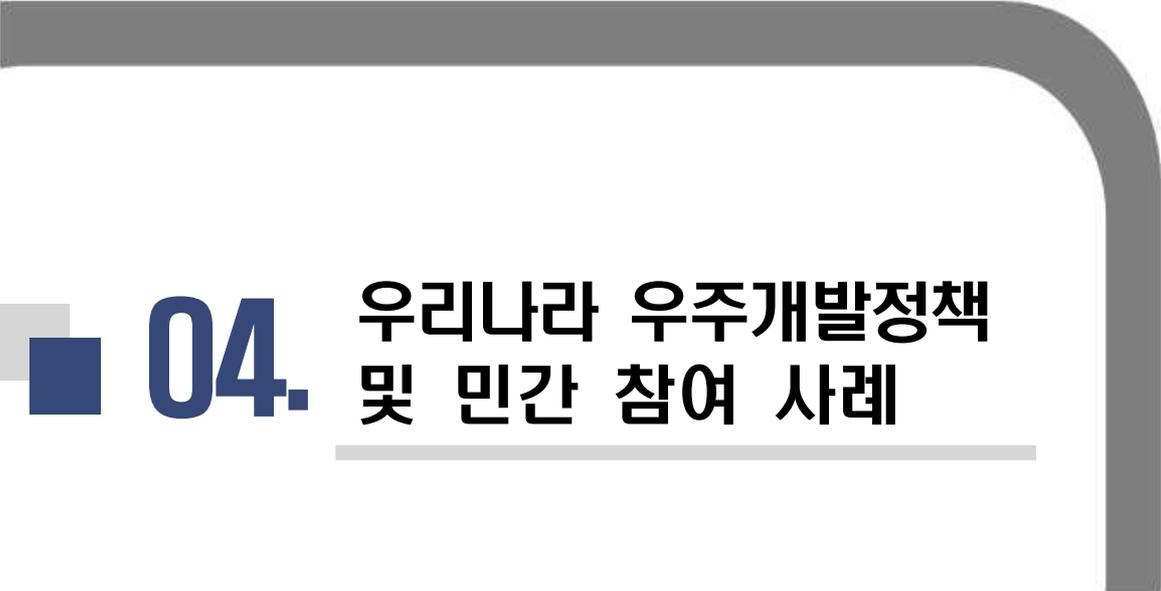
○ 인도 우주분야 투자현황

- 인도의 경우 소형 저비용 위성시장의 확장성이 주목받으면서 우주산업 분야의 적극 개방으로 정책방향이 바뀌고 있으며 이러한 흐름은 반영하여 우주산업 분야의 투자 활동도 활발히 진행 중. 인도정부가 우주산업 분야에 전향적인 자세를 견지하고 있는 것

은 중국과의 마찰이 주된 요인으로 분석되며 민간부문을 적극 끌어들이고 있는 것으로 파악

○ R&D 지원(중소기업 연구지원금(SBIR))

- 인도의 경우 2022년 유니콘기업 34개사 보유국으로 전망되고 있으며, 창업기업 55,000여개를 달성하며 전 세계 창업생태계 3위를 기록. 인도의 스타트업의 경우 사업을 자국 내에서 영위함에도 불구하고 싱가포르나 미국 등에 법인 등기상 본사를 두거나 도중에 이전하는 사례가 많으며 액셀러레이터 역시 해외 본사가 있는 경우가 많음



04. 우리나라 우주개발정책
및 민간 참여 사례

IV. 우리나라 우주개발정책 및 민간 참여 사례

1. 우주개발정책 추진 현황

- 우리나라 우주개발정책의 추진 경과, 우주개발 관련 법률·제도 체계
 - 우리나라는 1992년 실험용 소형과학위성인 「우리별 1호」를 시작으로 우주개발에 착수하였으며, 1999년 발사된 국내 최초의 실용위성인 다목적 실용위성인 「아리랑 1호」를 계기로 본격적 우주개발에 착수함. 그 후 아리랑 후속 시리즈, 과학기술위성, 통신해양기상위성 「천리안」, 우주발사체 「나로호」「누리호」 등의 개발 계획이 수립되면서, 우주관련 연구개발 활동의 진흥과 육성을 위한 법적 근거의 수립 필요성이 제기
 - 우주는 인류 공동의 유산으로 규정되어 특정 개인이나 국가의 소유가 허락되지 않는 반면, 우주활동으로 인한 사고는 국가가 배상책임을 지게 되어 있는 특성으로 인해, 우주물체 등록, 발사 등 우주활동을 관리하고 감독하기 위한 국내법 제정의 필요성이 제기되었음.
 - 국내외 환경의 변화 속에서 우주개발진흥법 제정은 2004년 초부터 시작. 법 제정 기획연구, 공청회, 입법예고, 국회 제출 등을 거쳐, 2005년 5월 31일 공포되었고, 그 해 12월 1일 발효되었음. 우주개발진흥법 발효로 한국은 세계 10번째의 우주개발 기본 법률을 제정하였으며, 국가적 우주사업을 체계적으로 수행할 수 있는 기반을 갖추게 되었음.
 - 우주개발진흥법은 인공위성, 우주발사체 등의 우주물체등록과 발사허가에 관한 규정을 둠으로서 유엔 우주조약 등의 국제법을 준수하도록 하고 있으며, 정부는 체계적인 우주개발을 위해 5년마다 우주개발진흥기본계획과 위성정보활용종합계획을 그리고 10년마다 우주위험대비기본계획을 수립하도록 의무화하고 있음.
 - 우주개발진흥법 제정에 이어, 유엔 우주손해책임협약(1972년)을 이행하기 위하여 2007년 12월 21일 우주손해배상법이 제정되어 2008년 6월 22일부터 시행되고 있음. 우주손해배상법은 우주손해가 발생한 경우 손해배상 범위와 책임의 한계를 명확히 함으로써 피해자를 보호함과 동시에

지속가능한 우주개발사업을 보장하는 것을 주요 목적으로 함.

□ 「제1~3차 우주개발진흥계획」 주요 내용 및 성과

- 우리나라 우주개발의 초석은 1996년 4월에 수립된 최초의 국가우주개발 계획인 「우주개발중장기기본계획」임. 본 계획은 국가 우주개발의 방향을 나타내고 국내 산학연관 우주개발기술 역량을 결집시키는 국가차원의 종합계획임. 우주개발중장기 기본계획은 우주개발과정에서의 여러 국내·외 환경 변화와 우주개발의 현실적합적인 목표로의 수정을 위하여 1998년, 2000년, 2005년에 걸쳐 3차례 수정되었음.
- 2005년에는 국가 우주개발 진흥을 위한 ‘우주개발진흥법’이 제정되었으며, 동 법에 근거한 「제1차 우주개발진흥기본계획」이 2007년 수립되었음. 이후 2011년 「제2차 우주개발진흥기본계획」을 수립하였고, 2013년 11월 국내·외 여건변화에 의한 신 우주개발 방향 마련 필요성에 따라 2040년까지의 장기적인 국가 우주개발 비전을 담은 「우주개발 중장기계획」을 수립하였음. 또한, 「우주기술 산업화 전략」(‘13.11), 「위성정보 활용 종합계획」(‘14.5), 「우주위험 대비 기본계획」(‘14.5) 등 분야별 계획도 수립하였음.
- 2018년 2월에는 제3차 우주개발진흥기본계획이 국가우주위원회에서 의결되었음. 5년(‘18년~’22년)간의 구체적 우주개발 계획 수립이 주요 목적으로, 2040년까지의 비전과 목표도 함께 제시하여 정책의 일관성을 확보하고, 예측가능성을 제고하여 우주관련 투자유도와 연구 활성화에 기여해 왔음.

〈표 4-1〉 국가 우주개발 계획의 변화

| 국가 우주개발 계획 | 주요 내용 |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> ○ 우주개발중장기계획 수립(종합과학기술심의회, 1996. 4.) - 2015년까지 전체 19개 인공위성 개발 - 과학로켓 및 우주발사체 개발 | <ul style="list-style-type: none"> ○ 2005년까지 국가기술 기반 저궤도 위성 및 발사체 개발 ○ 2015년까지 한국 우주산업 세계 10위권내 진입 |
| <ul style="list-style-type: none"> ○ 우주개발중장기기본계획 1차 수정(안) 의결(과학기술성장관회의, 1998. 11.) - 독자위성 발사를 2005년으로 변경 | <ul style="list-style-type: none"> ○ 2005년까지 국가기술 저궤도위성 및 발사체 개발 ○ 2015년까지 우리나라 우주 세계 10위권내 진입 |
| <ul style="list-style-type: none"> ○ 우주개발중장기계획 기본계획 2차수정(안) 의결(국가과학기술위원회, 2000. 12.) - 2015년까지 총20기 인공위성 개발 - 단계적 우주발사체 개발 및 우주센터 건설 | <ul style="list-style-type: none"> ○ 2005년까지 소형위성 자력발사 능력 확보 ○ 2010년까지 저궤도 위성 및 발사체 자력개발 ○ 2015년까지 우주 세계 10위권 내 진입 |
| <ul style="list-style-type: none"> ○ 우주개발중장기계획 기본계획 3차 수정(안) 의결(국가과학기술위원회, 2005. 5.) - 『저궤도발사장에서 우리의 힘으로 개발 위성을 우리 발사체로 발사한다』 목표를 2006년에서 2007년으로 조정 - 다목적위성 개발 일정조정 | <ul style="list-style-type: none"> ○ 핵심 기술 개발로 독자 우주개발능력 확보 ○ 우주산업 세계시장 진출 통한 세계 10위권 진입 ○ 우주공간 영역 확보 및 우주활용으로 국민 삶의 질 향상 ○ 성공적 우주개발로 국민 자긍심 고취 |
| <ul style="list-style-type: none"> ○ 제1차 우주개발진흥기본계획 의결(국가우주위원회, 2007. 6.) - '07년 저궤도 소형위성 자력발사 지원, 다목적실용위성 및 통신해양기상위성 개발 조정 - 기존 '우주개발중장기기본계획'을 우주개발진흥법에 규정된 '우주개발진흥기본계획'으로 보완 | <ul style="list-style-type: none"> ○ 우주개발사업의 진흥책 강화 ○ 우주개발 활용 촉진 ○ 우주개발 기반 확장 ○ 우주개발 인력양성 및 인프라 확충 ○ 우주개발 국제협력 확대 ○ 우주물체 이용·관리 체제 정비 |
| <ul style="list-style-type: none"> ○ 제2차 우주개발진흥기본계획 의결(국가우주위원회, 2011. 12.) - 제1차 기본계획의 추진실적 점검하고 국내외 동향 반영 - 우주강국 실현을 위한 핵심기술 확보 등 종합 추진 | <ul style="list-style-type: none"> ○ 우주핵심기술 조기 자립화 ○ 위성정보 활용 확대 체제 구축 ○ 우주산업 역량 강화 민간참여 확대 ○ 우주개발 활성화 인프라 확충 |
| <ul style="list-style-type: none"> ○ 우주개발중장기계획(안) 의결(국가우주위원회, 2013. 11.) - '13년~'20년까지의 구체적인 계획 수립 동시에 '40년까지의 우주개발 목표를 제시함으로써 정책 일관성 확보 | <ul style="list-style-type: none"> ○ 정부 연구개발 예산대비 우주 비중 확대 ○ 한국형발사체 자력발사능력 확보 ○ 민간참여 확대로 인공위성의 지속 개발 ○ 선진국 수준 우주개발 경쟁력 확보 |
| <ul style="list-style-type: none"> ○ 우주기술산업화전략(안) 의결(국가우주위원회, 2013. 11.) - 우주산업 강국을 위한 국가 미래성장동력 창출 및 창조경제 실현 기여 | <ul style="list-style-type: none"> ○ '17년까지 인공위성 5기 수출 ○ 우주분야 전문 벤처창업 확대 ○ 우주산업 확대를 통한 신규 일자리 창출 확보 |
| <ul style="list-style-type: none"> ○ 위성정보활용종합계획(안) 의결(국가우주위원회, 2014. 5.) - 위성정보 3.0 실현으로 국민편익 국대화 및 우주분야 창조경제 실현 | <ul style="list-style-type: none"> ○ 공공부문 위성정보 활용 확대 ○ 위성정보 생태계 조성으로 고부가 신시장 창출 ○ 다중적 위성 정보 관리·활용 역량 강화 |
| <ul style="list-style-type: none"> ○ 우주위험대비기본계획(안) 의결(국가우주위원회, 2014. 5.) - 우주위험 대비 국민의 안전과 우주자산 보호 | <ul style="list-style-type: none"> ○ 우주위험 신속 대응 및 예·경보 ○ 우주위험 감시·분석 능력 확보 ○ 우주위험 대비 역량 저변 확대 |
| <ul style="list-style-type: none"> ○ 제3차 우주개발진흥기본계획 의결(국가우주위원회, 2018. 2.) - 5년('18년~'22년)간의 우주개발 계획 수립 - '40년까지의 비전과 목표도 함께 제시하여 정책의 일관성을 확보하고, 예측가능성을 제고 | <ul style="list-style-type: none"> ○ 도전과 실리의 조화 ○ 전략분야 선택과 집중 ○ 신산업·일자리 창출 ○ 국민의 공감 확보 |

2. 우주산업 시장 및 주요 기업 현황

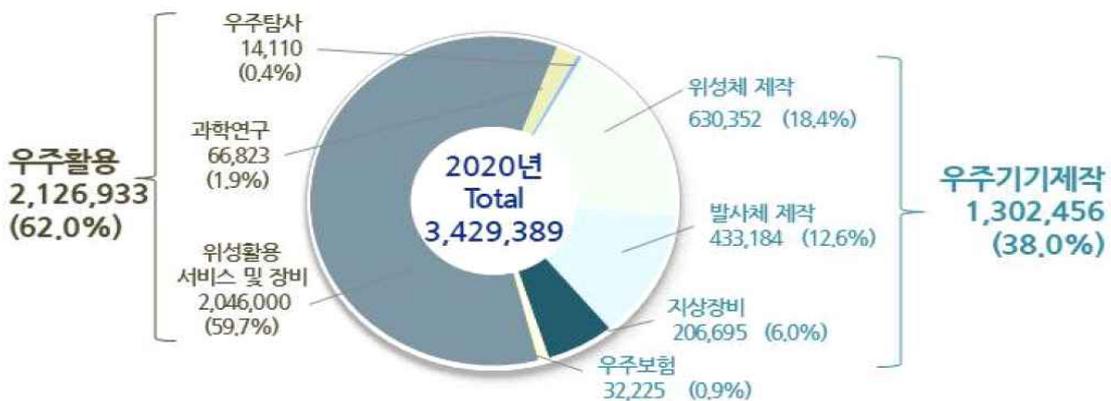
□ 우주개발 주요 민간기업 현황 및 우주개발 민간 참여 현황

- (우주기기 제작) 매년 지속적인 증가 추세이며, 기업체가 차지하는 비율이 높음
- (우주활용) 대부분 기업체에서 발생함('20년 기준 94.4%). 즉 우주기기 제작분야와 우주활동 분야 모두 기업체의 비중이 큼

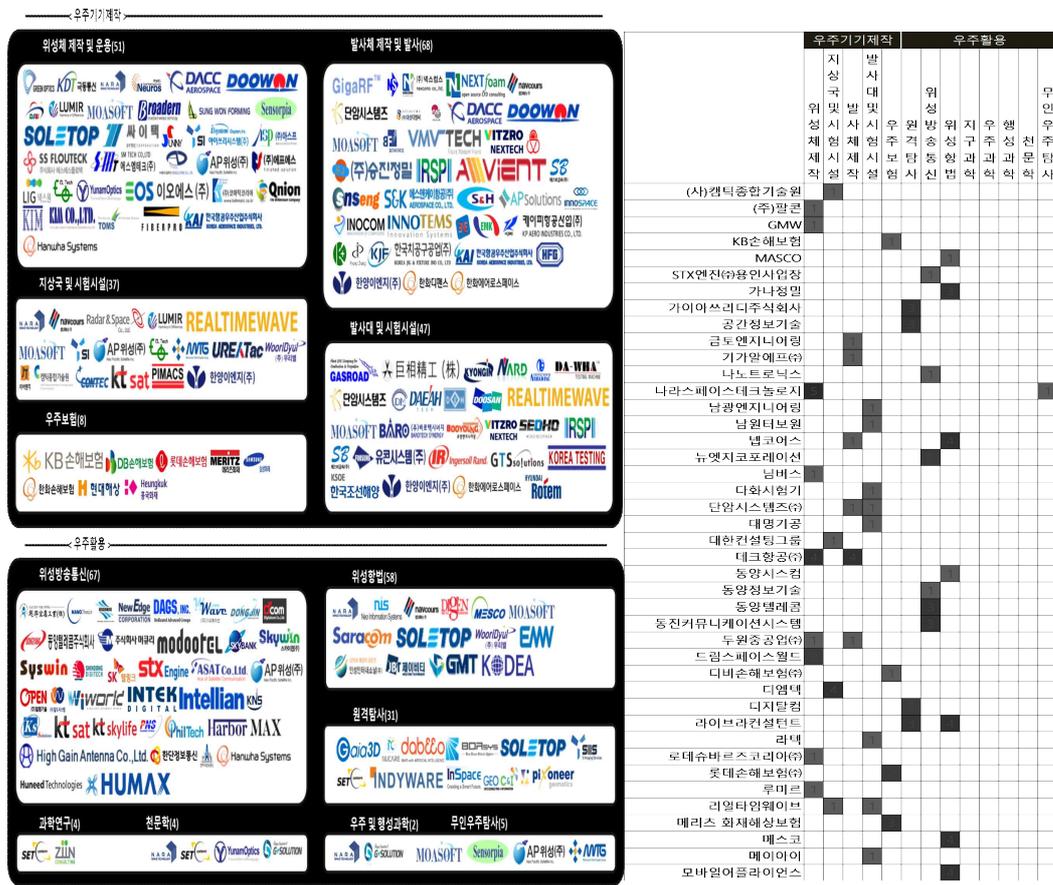


[그림 4-1] 분야별 우주산업 활동 금액

- 2020년 우주산업 활동금액은 3조 4,294억원으로, 우주기기 제작분야는 1조 3,025억원(38.0%), 우주활용 분야는 2조 1,269억원(62.0%)임.



[그림 4-2] 우주분야별 국내 기업 참여 현황

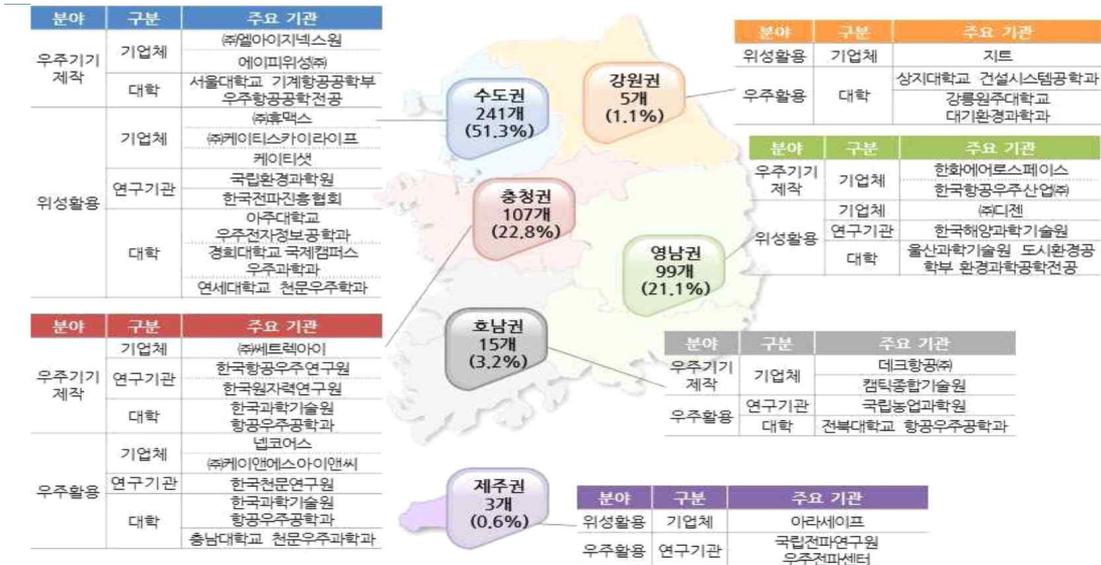


[그림 4-3] 우주 세부분야별 국내 기업 참여 현황

- 우주산업 분야에 참여하는 인력은 지속적으로 증가하는 추세였으나, 2017년 이후 소폭 감소하였고, 연구기관의 인력은 꾸준히 증가하는 추세이다. 2010년 이후 인력이 지속적으로 증가하는 추세였으나, 2018년 이후부터 소폭 감소하고 있음.



[그림 4-4] 우주산업 인력 현황



| 분야 | 기업체 | | 연구기관 | | 대학 | | 전체 | |
|-----|-----|-------|------|-------|-----|-------|-----|-------|
| | 기업수 | 비율 | 기관수 | 비율 | 대학수 | 비율 | 기관수 | 비율 |
| 합계 | 389 | 100.0 | 25 | 100.0 | 56 | 100.0 | 470 | 100.0 |
| 수도권 | 209 | 53.7 | 7 | 28.0 | 25 | 44.6 | 241 | 51.3 |
| 충청권 | 87 | 22.4 | 12 | 48.0 | 8 | 14.3 | 107 | 22.8 |
| 영남권 | 82 | 21.1 | 4 | 16.0 | 13 | 23.2 | 99 | 21.1 |
| 호남권 | 9 | 2.3 | 1 | 4.0 | 5 | 8.9 | 15 | 3.2 |
| 강원권 | 1 | 0.3 | - | - | 4 | 7.1 | 5 | 1.1 |
| 제주권 | 1 | 0.3 | 1 | 4.0 | 1 | 1.8 | 3 | 0.6 |

출처 : 과학기술정보통신부, 2021우주산업실태조사(조사기준년도 2020년), 2021.12.

[그림 4-5] 우주분야 생태계 현황

3. 우주개발사업의 민간 참여 체계

□ 국내 우주기업의 인식²⁾

○ 국내 우주기업들은 한국의 우주산업 위치를 Old Space와 Mid Space의 경계로 인지하고 있음. 정부와 정부출연연 중심의 국내 우주산업에서 value chain 육성 및 각 기업들의 적극적인 기술 확보, 투자가 필요한 것으로 보고 있음

- Old space(국가주도, 국가예산 기반, 국가기관 중심, 고비용/장기간 : 인도)
- Old space와 Mid Space의 중간 : 한국

2) LIG넥스원, New Space 시대의 국내 우주산업 발전방향, Strong Korea Forum 2022, 2022.5.25.

- Mid Space : 유럽, 일본, 러시아, 중국
- New Space(민간주도, 민간 대규모 투자, 기업 자발참여, 빠른 기술혁신) : 미국



[그림 4-6] 한국의 우주기술 혁신기업 역량

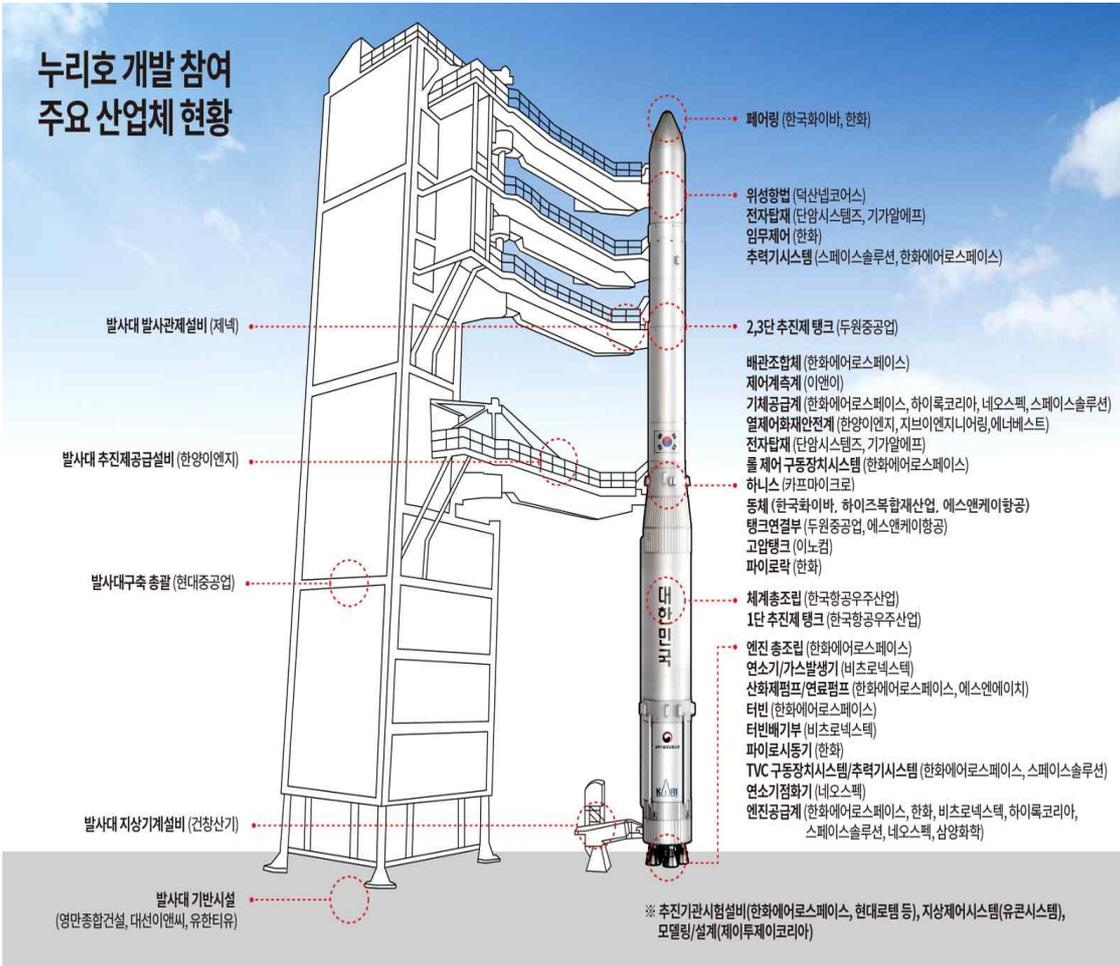
□ 한국형발사체 개발을 통한 산업 생태계 조성 및 역량 강화

- 한국항공우주연구원은 누리호 개발을 통해 산업 생태계 조성 및 산업체 역량 강화지원
 - 누리호 체계총조립, 엔진조립, 각종 구성품 제작 등 기술 협력을 통해 산업체 역량을 강화하고, 점진적으로 기업의 역할을 확대하여 향후 발사서비스 주관 기업으로 성장할 수 있도록 지원
 - 누리호 개발에는 300여개 기업이 참여하며, 독자 개발에 필요한 핵심 부품 개발과 제작을 수행하고 있고 주력 참여 30여 개 기업 대상 조사 결과, 약 500명 인력 참여
 - 누리호는 개발 초기 설계단계부터 산·연 공동설계센터를 구축하여 산업체 기술력 향상을 지원('20.12월 기준 총 10개 기업, 40명이 항우연에 상주하며 협업)
 - 누리호 개발 초기부터 관련 산업체의 보유기술, 인력 및 인프라 등을 지속적으로 활용하고 있으며, 총 사업비의 약 80%인 약 1조 5천억 원 규모가 산업체에서 집행
- * 한국형발사체 고도화 사업은 총 6,873.8억원 중 약 70% 이상이 산업체에서 집행 예정

- 향후 한국형발사체고도화사업을 통해 한국형발사체의 신뢰성을 축적하면서 국내 산업체를 육성·지원하고, 한국형발사체 기술의 지속고도화 과정을 통해 우주 수송능력 확장 추진
 - － 국내에 체계종합기업을 발굴·육성하고 참여기업들이 함께 성장하게 하여 국내에 자생적인 산업생태계 강화

<표 4-2> 누리호 개발 참여 주요 산업체 현황

| 분야 | | 주요 기업명 |
|----------|-------------------------------|--|
| 체계종합 | 체계총조립 | 한국항공우주산업(KAI) |
| | 지상제어시스템, 하니스, 시험장치, 설계 등 | 유콘시스템, 카프마이크로, 우레아텍, 한양이엔지, 제이투제이코리아 |
| 추진기관/엔진 | 엔진총조립 | 한화에어로스페이스 |
| | 터보펌프 | 한화에어로스페이스, 에스엔에이치 |
| | 연소기/가스발생기 | 비츠로넥스텍, 네오스펙 |
| | 추진기관 공급계 (밸브류, 접하기 등) | 한화에어로스페이스, 한화, 비츠로넥스텍, 하이룩코리아, 네오스펙, 스페이스솔루션, 삼양화학 |
| | 배관조합체 | 한화에어로스페이스 |
| | 계측시스템 | 이앤이 |
| 구조체 | 탱크, 동체 | 한국항공우주산업(KAI), 두원중공업, 에스엔케이항공, 이노컴, 한국화이바, 데크항공 |
| | 가속/역추진모터, 페어링, 파이로분리, 설계/시험 등 | 한화, 한국화이바, 제이투제이코리아, 바이엘비이테크 |
| 유도 제어/전자 | 구동장치시스템, 추력기시스템 등 | 스페이스솔루션, 한화에어로스페이스 |
| | 위성항법수신기시스템 | 덕산넵코어스 |
| | 전자탐재시스템 | 단암시스템즈, 기가알에프, 시스코어 |
| | 임무제어시스템 | 한화 |
| 열/공력 | 열제어/화재안전 등 | 한양이엔지, 지브이엔지니어링, 에너베스트 |
| 발사대 | 설비 구축 | 현대중공업, 한양이엔지, 제넥, 건창산기 |
| | 토목/건축 | 영만종합건설, 대선이앤씨, 유한티유 |
| 시험설비 | 설비 구축 | 한화, 한화에어로스페이스, 현대로템, 한양이엔지, 비츠로넥스텍, 이엠코리아, 신성이엔지 |
| | 토목/건축 | 한진중공업, 계룡건설, 동일건설, 대우산업개발 |



[그림 4-7] 누리호 개발 참여 산업체 현황

□ 국내 인공위성 국산화 동향

- 다목적실용위성 개발 시 산업체의 참여 확대 및 투자 활성화를 위한 지속적인 예산 투입과 개발 물량 확보를 추진함. 기술 개발의 위험성과 경제적 위험성, 즉, 장기 투자, 소량 다품종, 선진국의 시장 선점 등이 크기 때문에 산업체의 주도적 참여가 어려움. 고성능 위성 개발은 예산 및 인력 등의 많은 투자가 요구되며, 개발 실패의 위험이 상존함. 수요가 한정되어 있으며, 비 양산 제품인 위성은 타 산업에 비해 수익성이 상대적으로 작아서 산업체가 주도적 사업 참여를 기피함. 다목적실용위성 2호 사업에는 산업체가 매칭 펀드를 통하여 참여하였으나, 다목적실용위성 3호 개발 시에는 참여 산업체 스스로 용역으로 참여하기를 희망하였음

〈표 4-3 다목적실용위성의 부품별 국산화율〉

| 구분 | 다목적실용위성 3호 (전자 광학 위성) | 다목적실용위성 3A호 (전자 광학 위성) | 다목적실용위성 5호 (영상 레이더 위성) |
|--------|--------------------------|---------------------------|---------------------------|
| 위성체 부품 | 64% | 67% | 62% |
| 탑재체 부품 | 65% | 67% | 해외기술습득 |

- 차세대중형위성 1호(전자 광학 위성) 위성체 부품의 국산화율은 76%이며, 차세대중형위성 2단계 개발사업 완료 시 위성체 부품의 국산화율은 90%로 예상된다. 특히 탑재체 부품의 국산화율은 94%로 예상된다.

〈표 4-4 차세대중형위성 2단계 개발사업〉

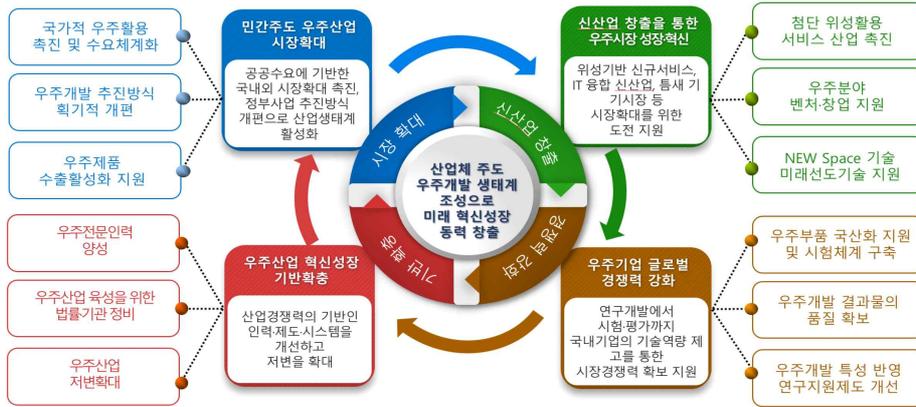
| 위성 명 | 위성 임무 | 탑재체 | 활용 부처 |
|----------------|-------------------------|------------------|-------------------|
| 3호 우주 과학·검증 위성 | 우주 과학 연구 및 핵심 우주 기술 검증 | 과학 탑재체 | 미래부 |
| 4호 지상 관측 위성 | 농작물 작황, 농업·수자원, 산림 자원 등 | 광역 전자 광학 카메라 | 농림청 산림청 |
| 5호 기상·환경 위성 | 기상 및 수치 예보 등 | 마이크로파 탐측기 | 기상청 |
| 6호 기상·환경 위성 | 이산화탄소 및 기후 변화 감시 등 | 적외선 초분광 영상기 | 환경부 기상청 |
| 7호 영상 레이더 위성 | 수자원 관리, 수산자원 관리, 재난 감시 | C-band 광역 영상 레이더 | 국토부 안전처 해수부 |

〈표 4-5 다목적실용위성, 통신해양기상위성 및 정지궤도 복합위성 참여 주요 기업〉

| 개발분야 | 다목적 실용위성 1호 ('94~'00) | 다목적 실용위성 2호 ('99~'06) | 통신해양 기상위성 ('03~'10) | 다목적 실용위성 3호 ('04~'12), 5호 ('05~'15) | 다목적 실용위성 3A호 ('06~'15) | 정지궤도 복합위성 A 및 B호 ('11~'20) |
|----------------|---------------------------|-----------------------|---------------------|-------------------------------------|---------------------------|------------------------------|
| 본체 시스템 (공동설계팀) | - | KAI | - | KAI | KAI AP위성(주) | KAI AP위성(주) |
| 구조계 | 대한항공 | 대한항공 | 대한항공 | 대한항공 | 대한항공 | KAI |
| 열제어계 | 두원중공업 | 두원중공업 | 두원중공업 | 두원중공업 | 두원중공업 | 두원중공업 지브이(GV) 엔지니어링 |
| 자세제어계 | 두산인프라코어 | 두산인프라코어 KAI | 세트렉아이 | 세트렉아이 | 세트렉아이 AP위성(주) | AP위성(주) |
| 추진계 | 썬한화 | 썬한화 | - | 썬한화 | 썬한화 | 이노템즈 (INNOTEMS) |
| 전력계 | 현대우주항공 | KAI | KAI | KAI | KAI | KAI |
| 원격측정명령계 | 삼성항공 | KAI | - | KAI | KAI | 이오에스(주) (EOS) |
| 비행S/W | 삼성항공 현대우주항공 두산인프라코어 | KAI 두산인프라코어 | - | KAI | KAI | KAI |
| 조립/시험 | - | KAI, 대한항공 | 대한항공 (썬에스에프에이(SFA)) | KAI AP위성(주) | KAI 한양이엔지(주) | AP위성(주) |
| 탑재체 | 삼성항공 | Kospace 두원중공업 | 세트렉아이 | AP위성(주) 두원중공업 | AP위성(주) 한화시스템 두원중공업 | 세트렉아이 KAI 썬제노코 우레아텍 |
| 참여기업 수 | 9 | 29 | 13 | 49 | 48 | 47 |

□ 우리나라 우주개발의 민간 참여 촉진을 위한 정책과제

- 우리나라 우주개발정책 현황 분석과 주요국 사례 검토에 기반하여 우리나라 우주개발의 민간 참여 촉진을 위한 중장기 정책방향



[그림 4-8] 대한민국 우주전략 중점추진과제

□ 국내 민간 우주기업 제도개선 요구

- 우주산업 육성전략에 의한 자생력 산업 생태계 조성을 기대
 - 우주 공공 수요확대 및 인프라 확충
 - 위성/발사체 개발 및 공공 R&D 협력 체계 강화
 - 우주산업 클러스트 구축 및 기반시설의 민간기업 개방 확대
 - New기업 참여 및 도전 확대를 위한 제도 개선*
 - 계약방식 도입/기술료 및 지체상금 완화/국산기술 우선 사용 제도화
 - 역매칭 대응 투자방식 도입/청년 창업 활성화 지원/초소형 비즈니스 실증

* 계약방식 도입(이윤 포함) : 개발기관이 기술소유권을 갖는 R&D 방식은 연구 개발에 필요한 직접비는 지급하는 한편 이윤은 포함되지 않음. 우주개발진흥법 개정(국회 제출 중)을 통해 품질이나 성능 등이 같거나 유사한 제품을 제조하는 경우 계약방식을 적용할수 있게 됨. 당초 제품을 양산하는 경우에 한하여 계약방식을 적용하도록 하였으나, 계약 방식을 보다 확대 적용한 것임.

* 기술료 완화 : 한국항공우주연구원은 경상기술료 요율 상한선을 기존 5%에서 2%로 감면하여 기술이전가이드라인을 변경 적용 중(2020. 9. 8 시행 중).

* 지체상금 완화 : 우주개발진흥법 개정(국회 제출 중)을 통해 방위산업 수준인 계약금의 10%로 완화할 수 있도록 근거 마련 중임. 우주개발사업은 '국가를 당사자로 하는 계약에 관한 법률' 적용 받고 있음. 우주개발사업에 대한 지체

상금 관련 규정은 ‘국가를 당사자로 하는 계약에 관한 법률’을 적용하고 있음. 이를 기준으로 계약금액의 30/100 범위 내에서, (물품의 제조·구매 적용 시) 지체 1일 당 0.75/1000을 계약 금액에 곱하여 산정. 이는 ‘국가를 당사자로 하는 계약에 관한 법률’을 적용 받는 모든 사업에 해당하는 것으로 우주개발사업도 예외는 아님. 우주개발사업과 방위사업 간 형평성 문제가 제기되어 왔지만, 방위사업도 동 법률을 적용받고 있지만, 일부 항목에 대해서는 10/100 범위를 적용하고 있음. 방위사업청은 방위사업법시행령을 개정하여 시제품 생산 등의 계약의 경우 지체상금의 총액을 계약금액의 100분의 10으로 한정. 또한, 방위사업청은 국외조달(일반장비) 계약의 경우 예규로 지체 상금의 누계총액을 계약총액의 10%를 한도로 정함

- * 역매칭 투자 : 발사체, 위성 등의 개발 단계별로 기업이 선투자하여 기술을 개발하면, 정부가 대응하여 R&D 비용을 지원하는 방식
- * 인건비 등 비용보전 : 우주개발사업은 ‘국가 연구개발사업의 관리 등에 관한 규정’을 적용 받아 추진되고 있음. 이에 기업이 국가연구개발사업의 “참여기업”으로 참여할 때, 기업은 R&D 비목에 인건비를 계상할 수 없음. 다만, 공동관리규정에 따라 중소기업의 경우 사업공고일 기준 6개월 이내 채용인력에 대한 인건비는 인정(그외 미인정). 이는 ‘국가 연구개발사업의 관리 등에 관한 규정’을 적용 받는 모든 정부 연구개발사업에 적용되는 것으로, 안보목적의 국방사업과는 차이가 있음. 다만, 우주개발사업의 특수성을 반영하여 ‘20.5월에 ‘과학기술정보통신부 소관 처리규정의 비목별 계상기준(별표3) 인건비’ 내용을 개정하여 “「우주개발진흥법」 제6조의2에 따른 우주개발사업의 연구개발성과를 국가의 소유로 할 경우 동 과제를 수행하는 기업에 소속된 연구원으로 해당 연구개발과제에 직접 참여하는 연구원의 인건비”를 반영할 수 있도록 하였음

— 위성정보 서비스 산업 육성

- KPS 연계 서비스 산업 활성화 / 6G 위성통신 서비스 실증
- 위성영상 정보의 개방성 확대

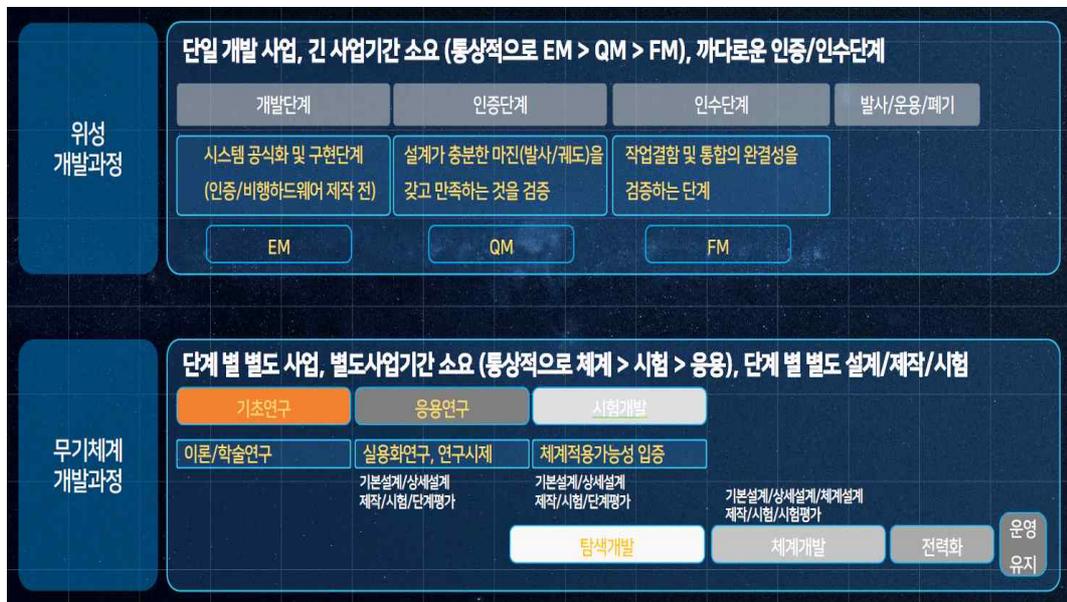
— 우주 전문인력 양성 및 적기 공급

- 신규 전문인력 양성 및 공급 / 기존 인력 역량 제고
- 효과적인 인력양성을 위한 기반 구축/환경시험 인증 전문인력 양성

○ 국방 R&D 및 국가 R&D 간 제도 및 절차 상이로 인한 상호연계 및 교류 강화

- 우주개발의 민수/군수 통합화 추세에 따른 제도적 개선 대안은 우주개발진흥법 등의 제도개선 노력 등에도 불구하고 여전히 개선 여지가 많음. 과기부 수행 중심의 민수 우주개발(다목적실용위성, 차세대중형

위성, 한국형발사체 등)은 국가연구개발혁신법에 의하고, 방위사업청 수행 중심의 군수 우주개발(425정찰위성, 초소위성체계, 고체연료우주발사체)은 방위사업법·국방과학기술혁신법·민군기술협력사업촉진법에 의해 사업관리되고있음. 다부처사업으로 넘어갈 시 현재의 국가연구개발혁신법(국가연구개발사업 등의 보안), 다부처공공기획사업운영지침, 민군기술협력사업촉진법 등 이외에 국가첨단전략산업경쟁력강화및보호에관한특별조치법 등으로, 우주기술의 민군 융합화에 대응하고 있으나, 민수(국가연구개발사업 형태) 및 국방(무기체계연구개발 형태) 제도 차이는 민간기업 참여에 제한 사항으로 작용하고 있음.



[그림 4-9] 민간/국방 우주분야 설계/제작 측면

□ 우주산업 생태계 조성 위한 우주개발진흥법 개정(22.12.11 시행)

○ 우주 산업협력단지(클러스터) 지정 및 기반시설 개방 확대

— 지방자치단체 협의 및 국가우주위원회 심의 통해 우주산업 협력단지를 지정하고, 기업 유입 촉진위해 협력단지 입주기관에 필요한 비용을 보조·용자

* 민간 주도의 우주산업 생태계 조성을 위한 우주산업클러스터 지정을 위해, 대상지역 선정 및 세부사업 기획 등을 거친 예비타당성조사 보고서를 2022년 8월에 마련 계획

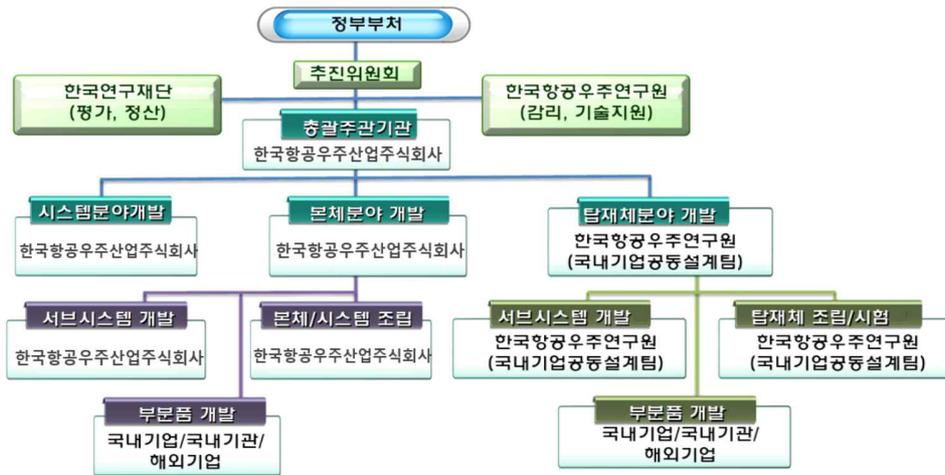
— 공기업, 출연(연), 생산기술연구소가 보유한 우주개발 기반시설(위성조

립·시험시설 등)을 기업에게 개방하여 기업이 보다 쉽게 우주기반시설을 활용

○ 계약방식 도입 및 지체상금 완화

<표 4-6> 협약(grant) vs 계약(contract)

- 국가연구개발 협약은 사업주체인 중앙행정기관과 연구개발 수행자인 연구개발기관 간에 체결하는 것으로, 연구개발 사업에 관한 기본적이고 중요한 사항을 결정하는 일종의 쌍방계약으로서 공법상 계약으로서의 의미를 가짐. 연구개발기관 및 연구자에게 권리와 의무를 부여함.
- 국가연구개발 사업을 시행 및 관리함에 있어서는 기본적으로 관계법령에 따르지만, 연구개발에 관한 세부적인 사항들은 연구개발 협약을 통해 정해지게 되는바, 관계 당사자들은 연구개발 협약에 정한 바에 따라 연구개발에 관한 일정한 책임과 의무를 부담하기 때문임. 국가연구개발 협약은 일반적인 사인간의 계약과 달리, 연구개발 사업을 기획하여 추진하는 행정주체가 관계법령 및 그에따라제정한 일정한 표준협약서를 바탕으로 하고있으며, 국가연구개발 사업의 공공성으로 인하여 보다 엄격한 협약의 조건과 내용으로 체결 및 관리됨.
- 국가연구개발 협약의 법적 관계 및 협약 불이행에 따른 제재조치의 처분성여부와 관련하여 의견이 분분한 상황임. 2017년 대법원은 ‘한국형헬기개발사업의 초과비용 정부 상대 청구소송’에서 ‘한국형헬기개발사업 협약’은 개인간의 법률분쟁을 다루는 민사재판이 아니라 공법적 법률 분쟁을 다루는 행정재판으로 처리해야 한다고 판결함.
- 협약(grant)인 경우, 기본적으로 반대급부 없이 자원 투입해 지식으로 바꾸는 행위로, 결과물 혹은 결과 지식의 도출여부와 함께 과제의 수행과정 역시 지식을 쌓는 과정이므로 과제 진행과정과 결과물 모두를 서로간에 협약함.
- 계약(contract) 인 경우, 반대급부로 유/무형의 결과물을 요구하는 경우이며, 반대급부가 존재하는 정상적인 상거래이므로, 예를들어 국가연구개발혁신법(국가연구개발사업의관리등에관한규정) 상의 3책5공, 기업매칭연구비, 중소기업 인건비 미인정, 일반관리비/이윤 미인정등과 같은 제한사항이 없음.



- 현재까지 차세대중형위성개발사업은 R&D사업임. 따라서 1호 이후의 후속위성들(2호('18착수), 4호('19착수), 3호('21착수), 5호(22착수)) 모두 연구재단과 기업간 '협약'을 맺고 연구비를 배분

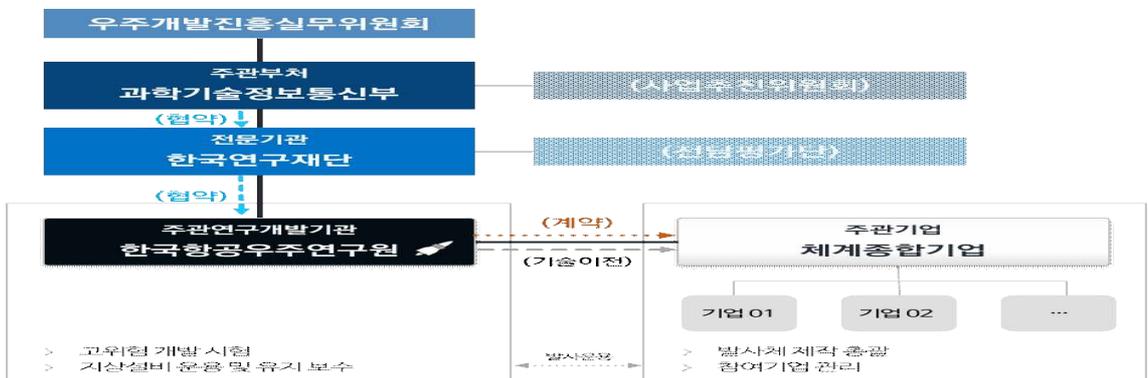
[그림 4-10] 차세대중형위성 2호사업 추진체계

- 정부부처 : 과기정통부
- 주관기관 : 항우연



- 전체 연구비 재원의 80% 내외가 산업체에 의해 집행됨.

[그림 4-11] 한국형발사체 추진체계



[그림 4-12] 한국형발사체 고도화사업 추진체계

〈표 4-7〉 한국형발사체 고도화사업 체계종합기업 선정계획(안)

| |
|---|
| <p>□ 체계종합기업(주관기업)선정 기본 방침</p> <p>○(관련 근거) 국가연구개발혁신법(사업관리)및 국가계약법(계약)등에의거하여, 한국형발사체 고도화 사업 체계종합기업 선정을 위한 절차 마련</p> <p>○(체계종합기업 업무 범위) 한국형발사체 단 및 ILV(Integrated Launch Vehicle) 제작을 주관하고 구성품 제작 참여기업에 대한 총괄관리 수행</p> <p>- 기 개발되어 있는 한국형발사체설계·제작총조립및 시험평가 결과물을활용하여 사업을 수행하고 참여기업에 대한 계약 및 품질관리 수행</p> <p>※ 한국형발사체 제작에 필요한 구성품 계약 시 품질의 유지·개선 등을 위해 항우연에서 제시한 구성품 제작기업과 계약 진행</p> <p>○(기술 이전) 한국형발사체 설계·제작·시험, 발사운영 등 발사체 개발전주기 기술에 대하여 주관연구개발기관과의 협의를 통해 기술 이전 실시</p> <p>※ 기술료의 산정 방식 및 기술이전 상세내용과 범위 등은 우선협상대상자 선정 후 계약 협상 과정에서 합의를 통해 확정하고, 기술이전 추진</p> <p>○(입찰 및 계약 방식) 제한 경쟁 입찰(협상에 의한 계약, 공동수급 가능)</p> <p>- 한국항공우주연구원(주관연구개발기관)-체계종합기업(주관기업)</p> <p>○(공고 방법) 항우연내부 구매절차를 준수하여 나라장터 공고</p> |
|---|

- 발사체사업에 계약방식 도입 영향

- 기존 한국형발사체개발사업은 항우(연)이 과학기술정보통신부 전문기관인 연구재단과R&D 협약을 체결하는 방식으로 매년 연차별 연구비를 지원받고 있으며, 국가연구개발혁신법(국가 연구개발사업의 관리 등에 관한 규정)에 의거하여 연구비를 계상하여 집행하고 정산을 실시하고 있음. 사업 착수 이후 필요한 구성품에 대해서는 국가를 당사자로 하는 계약에 관한 법률에 따라 입찰을 통해 선정된 참여기업과 계약을 체결하여 한국형발사체 개발을 위한 시스템 및 서브시스템을 제작납품받고 있음.
- 한국형발사체 고도화 사업(22.5월 착수)은 한국형발사체 개발사업의 헤리티지를 토대로 반복발사및 산업체 기술이전을 목적으로 함에 따라, 기존 한국형발사체개발사업과 동일한 방식으로 국가연구개발혁신법에

의거하여 항우(연)이 연구재단과 R&D 협약을 체결하였고, 기업이 담당할 체계종합기업 업무에 대해서는 국가를 당사자로 하는 계약에 관한 법률을 적용하여 항우(연)에서 입찰공고 후 계약을 추진할 예정임. 차세대발사체개발사업(현재 예타중) 또한 사업 내용 상 R&D 중심으로 출연(연)인 항우(연)이 총괄주관하여 추진해야 함에 따라, 기존 방식과 유사할 것임.

- 다만, 우주개발진흥법 개정으로 발사체 사업에 계약방식이 도입될 경우 기업이 정부 사업 참여함에 있어서도 직접 계약을 통해 이윤 계상 및 매출 인정 등이 가능해짐에 따라 좀 더 많은 기업들 특히 스타트업 기업들이 정부 사업에 적극적으로 참여하게 될 수 있으며, 항우(연) 중심의 대형발사체 개발 이외의 소형발사체개발 사업 및 구성품 개선 사업 등에 있어서는 기업의 직접적인 참여를 통해 주도적인 역할 수행이 가능할 것임.

— 산업체, 우주사업 추진 과정 상의 원가보전 요구

- 기존 우주사업의 ‘국가연구개발혁신법(국가 연구개발사업의 관리 등에 관한 규정)’ 등 연구개발 성격의 협약적용
 - a) 기업은 매칭 연구비(대 50%, 중견 40%, 중소 25% 이상) 적용
 - * 차세대중형위성2호/2단계에서 매칭연구비 예외 적용
 - b) 중소기업의 경우 6개월 이내 채용인력 외에는 인건비 미인정
 - * 최종 결과물을 정부 소유로 할 경우 매칭펀드를 면제하더라도 규정 상 인건비 미계상에 따라 실제로는 인건비 현물 매칭 발생
 - c) 국방 획득사업 방식이 적용되나 방산사업인 425 위성사업과 대비해 보면, 차중2호의 경우 간접비/인건비 일부만 보상되고, 정규인력 인건비, 직접경비 일부(감가상각비, 기술료), 일반 관리비, 이윤, 부가가치세 등이 보상 되지 않음
 - * 같은 우주개발사업에 대하여 국방분야 vs 민수분야 상호 형평성 요구

- 연구개발 성격의 협약은 기업회계 입장에서는 매출이 아니고, R&D 비용에 불과해 정부 보조금으로 잡힘. 국가연구개발 사업에 전문기관 등을 통해 사업을 수행할 때, 여타 분야와 같이 시제품 또는 연구용역을 수행하여 기업에 현금이 유입되었음에도 불구하고 이를 매출로 회계처리하지 못하고 연구개발보조금 등으로 처리함. 또한 국가 우주개

발사업에 참여하기 위해 자체 연구소를 활용하여 연구개발 수행을 많이 할 경우, 그에 소요된 연구개발비가 비용으로 처리될 수도 있음³⁾.

- 앞으로, 차세대중형위성사업 2호/3호/4호 사업처럼 기업이 처음부터 총괄주관기관이 되는 경우가 늘어날텐데 이 경우, 기업이 정부(연구재단)으로부터 연구개발(협약)이 아닌 양산(계약)으로 받으면 매출로 인정하고 따라서 매출의 5% 내외 이윤도 책정도 할수 있음. 기존에도 항우연이 탑재체SW 용역조달(계약) 형태로 기업으로 주면 기업 입장에서 매출액으로 잡힘. 따라서 기업이 총괄주관인 경우, 지금의 연구개발(협약)이 아닌 국방조달처럼 양산(계약)으로 해달라는 요구가 증대하고 있음
- 이에 정부는 우주개발진흥법 개정(2022.12.10 시행)을 통하여 우주개발 사업에 계약 방식을 도입하기로 하였습(제18조의 3(우주개발사업 추진 방법)에 따르면, 법에서 정한 사항을 제외하고는 ‘국가를 당사자로 하는 계약에 관한 법률’에 따른다). 그간 국가 우주개발 사업 체계는 협약을 통한 연구개발(R&D) 참여위주로 이루어져 기업들의 수익성을 보장하기 어려웠습. 이러한 점을 감안하여 이번 개정안에는 우주개발 사업에 연구개발(R&D) 방식 외에 기업들이 이윤 등을 계상할 수 있는 계약방식을 도입하였으며, 아울러, 높은 기술적 난이도를 고려하여 계약이행 지체 시 발생하는 지체상금은 시행령에서 정하는 범위 내 방위산업 수준(계약금의 10% 수준 검토)에서 완화할 수 있도록 하였음.
- 그럼에도 불구하고, 여전히 우주개발 참여기업들은 국가연구개발(직접 재료비 기준 산정) 형태에서 사업비(매출액 인정. 이윤/간접비 사용가능) 형태로 바뀐다하더라고, 의무사항이 아니고(“할 수 있다”) 총예산이 늘어나는 것이 아니기 때문에 여전히 부담을 느끼고 있음.

□ R&D 지원(중소기업 연구지원금(SBIR))

○ 국내 액셀러레이팅 프로그램⁴⁾

- 「중소기업창업지원법일부개정법률안」(‘액셀러레이터법’)시행(2016.

3) 임창호, 기업경영 측면에서 바라본 국내 우주산업 현황과 발전전략 모색, 우주정책연구2022 Vol.5, 2021. 12

4) 한국항공우주연구원, 우주분야 민간투자 금융생태계 조사, 2021. 12

08.01.)으로 △창업기획자(엑셀러레이터)의 법적 지위 부여 △소득세·법인세 감면 등의 엑셀러레이터 육성 시책 △TIPS 등 민관 공동 창업자 발굴 사업 △등록된 엑셀러레이터에 대한 정부의 모니터링 권한 명시 등 법적 장치 확립으로 인한 엑셀러레이터 활동의 증가와 스타트업 생태계 활성화 기여

- 공공형 엑셀러레이터의 경우 민간에 비하여 중·장기적인 정책을 기준으로 업무를 수행하며 공공의 영역에서 민간 전문기관과의 협업을 통한 성과 창출이 특징. 다양한 정책적·환경적 시기가 맞물리면서 보육과 투자기능을 보유한 국내 지주회사들의 공공형 엑셀러레이터로의 전환 도래
- 대기업 연계형 모델의 경우, 엑셀러레이터를 통해 혁신 모델을 수혈하고자 하는 시도가 업계 전반으로 확산되고 있으며 대기업을 중심으로 계열사 자금을 투자할 엑셀러레이터 설립 확대. 단순 위탁 운용에서 벗어나 엑셀러레이터가 자기자본 출자를 크게 늘리며 책임투자를 강화하는 방식으로 벤처투자 진화

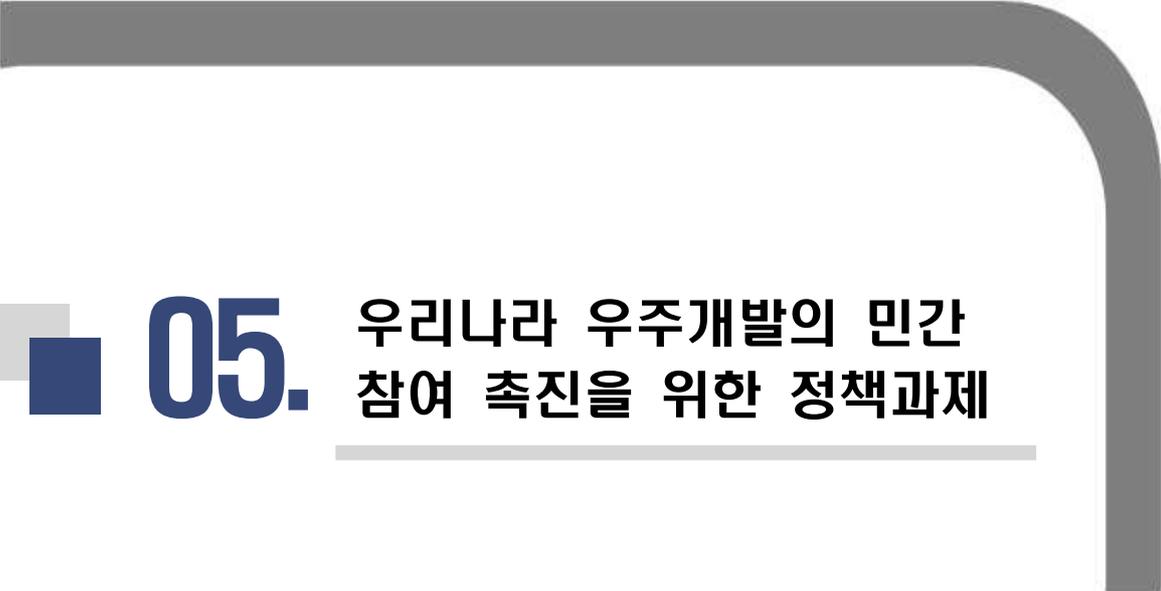
○ 국내 우주산업 민간투자 사례

- **(The VC 조사결과)** 기업명, 투자금액 비공개 기업 제외하고 '18년부터 '21년 현재까지 9개 기업(뉴스페이스 조사기업 5개 포함), 총 840억 투자유치
- **(TIPS 운영사 조사결과)** 67개사 전수조사 결과 전문투자분야가 우주로 구분된 기업은 부재하나, TIPS 운영사 중 블루포인트파트너스, 퓨처플레이의 우주분야 투자 이력 확인
- **(한컴그룹)** 우주·드론 전문 자회사 한컴인스페이스를 통해 글로벌 전문 기업과 함께 내년 상반기 중 인공위성 '세종 1호' 발사 예정
- **(한화)** '21년 3월 한화에어로스페이스, 한화시스템, 쉐트렉아이 등의 계열사가 참여한 스페이스 허브를 출범하며 우주사업 본격화
- **(미국 스타트업 투자)** 한화에어로스페이스, NH투자증권, 칸서스자산운용 컨소시엄이 최근 3D 프린팅 기술로 위성발사체를 제조하는 미국 스타트업 텔러티비티 스페이스에 5,000만 달러(약 585억 원) 투자

〈표 4-8〉 국내 우주창업 기업

| No | 기업명 | 설립년도 | 대표자 | 사업내용 | 소재지 |
|----|-----------------|------|-----|--------------------------------|-----|
| 1 | 컨택 | 2014 | 이성희 | 지상국 시스템 개발 및 위성망 구축 | 대전 |
| 2 | 나라스페이스 테크놀로지 | 2015 | 박재필 | 초소형 위성 개발 및 제작 | 부산 |
| 3 | 페리지 에어로스페이스 | 2016 | 신동윤 | 초소형 로켓 개발 | 대전 |
| 4 | 하이퍼센싱 | 2016 | 송정현 | 위성정보처리 프로세서 개발 | 대전 |
| 5 | ELM | 2016 | 나광수 | 위성 열제어계 부품 제작 | 세종 |
| 6 | 이노스페이스 | 2017 | 김수중 | 하이브리드 로켓 개발 | 세종 |
| 7 | 우주로 | 2018 | 이성문 | 우주쓰레기 예방을 위한 초소형위성 Deorbit 시스템 | 광주 |
| 8 | 무인탐사연구소 | 2018 | 조남석 | 화성 탐사 무인기 개발 | 부산 |
| 9 | 웨이브온 | 2018 | 김영욱 | 위성 주파수망 국제 등록 | 대전 |
| 10 | STI | 2018 | 박진서 | 위성 지상 전자 모델 및 시험 | 대전 |
| 11 | SIA | 2018 | 전태균 | 위성영상 분석 및 소프트웨어 개발 | 대전 |
| 12 | 인투스페이스 | 2021 | 남기욱 | 위성항법시스템 성능 측정 및 모니터링 | 대전 |
| 13 | 모멘텀 | 2021 | 전동익 | 초소형위성 자세제어구동기 개발 | 경기 |
| 14 | 케이마쉬 | 2021 | 최영인 | 액체로켓엔진 밸브류 연구개발/제작 | 대전 |
| 15 | 우나스텔라 | 2022 | 박재홍 | 준궤도 우주여행 서비스를 위한 발사체 개발 | 서울 |

출처 : 한국항공우주연구원 기술사업화실 및 국가우주정책연구센터 자체조사



05. 우리나라 우주개발의 민간
참여 촉진을 위한 정책과제

V. 우리나라 우주개발의 민간 참여 촉진을 위한 정책과제

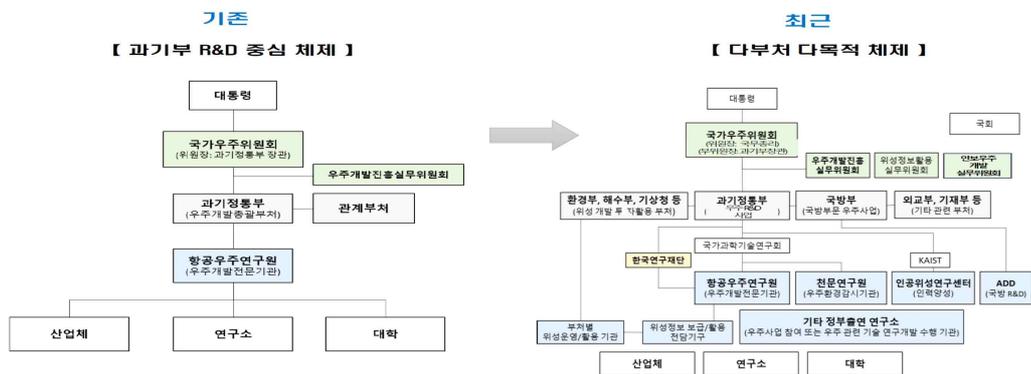
1. 중장기 정책방향 및 추진과제(안)

① 우주개발 거버넌스 정비

- 우리나라가 우주개발을 시작한 이래 새로운 정부 출범을 앞두고 우주청 신설 논의가 지금처럼 뜨거운 적이 없었습. 2021년에, 연구개발 중심에서 외교·안보·산업 등 종합정책으로 확대되고 있는 우주정책 총괄·조정을 위해, 국가우주위원회 위원장을 과기정통부장관에서 국무총리로 격상한 이후 실제 정부조직으로 구체화하기 위한 것임.
- 우주개발이 냉전기 미·소 간 체제 경쟁으로 시작됐지만, 이제는 에어백, 정수기, 자기공명영상(MRI)·컴퓨터단층촬영(CT) 등 우리 생활 곳곳에서 다양한 우주기술이 활용될 뿐만 아니라 위성·발사체제작 외에 위성항법(GPS 등), 우주인터넷, 우주관광 등 신산업을 통해 민간이 주도하는 ‘뉴스페이스’ 시대에 진입하였다는 공감대가 형성되고 있음. 그럼에도, 정부의 개입 필요성은 높아지고 있는데, 미국 스페이스X의 등장에는 우주인화물을 국제우주정거장에 실어나르는 임무를 민간기업에 맡겨 지원하는 NASA의 프로그램이 가동되어 가능했던 사례를 참조할 수 있음.
- 국내 우주산업은 연간 3조 3천억원 규모로 세계 우주산업의 1% 규모에 불과하다. 우리나라 GDP 대비 우주분야 정부연구개발 예산 비중은 세계 12위이다. 정부 우주예산 규모의 GDP대비 비중이 한국보다 높은 국가로는 미국, 러시아, 프랑스, 중국, 일본, 룩셈부르크, 인도, 벨기에, 이탈리아, 독일, 이스라엘이 있음. 경제학자들은 우주부문이 2040년까지 1조달러 규모의 차세대 산업이 될수 있다고 예견하고 있고, 우주의 사회적 및 경제적 영향이 광범위하고 확장되어, 견실한 우주경제를 발전시킬 필요성이 증가하고 있음. 유럽 우주프로그램 지출로 인한 국내총생산(GDP) 증대효과는 1.4~2.0, 고용유발효과는 1.2~2.4, 판매(sales) 승수효과는 4~8, 파급요인(spillover factor) 1.8~3.2 등으로 추계하고 있음.
- 최근 6년 동안(2014-2020) 우주활동을 전담하는 새로운 우주청(Space Agency)이 16개나 설립되었습. 대표적으로 룩셈부르크 우주청(LSA)과 호

주 우주청(ASA)이 2018년 창립되었고, 아프리카연합 우주청(AfSA), 바레인 우주과학청(NSSA), 이집트 우주청(EgSA), 그리스 헬레닉우주청(ELDO), 케냐 우주청(KSA), 뉴질랜드 우주청(NZSA), 파라과이 우주청(AEP), 필리핀 우주청(PhilSA), 폴란드 우주청(POLSA), 포르투갈 우주청(Portugal Space), 사우디아라비아 우주위원회(SSC), 터키 우주청(TUA), 아랍에미리트 우주청(UAESA) 그리고 짐바브웨이 지리공간 우주청(ZINGSA)이 창설되었음. 전통적으로 선진 우주청은 주로 국력신장, 과학연구, 기술개발, 국제협력에 대한 우주정책 수립/집행을 해 왔으나, 최근 새롭게 설립되고 있는 우주청은 상업화, 기술감리, 민군협력 등도 강조하고 있음. 우주청 기능은 i) 정부조직이 정책/사업관리/연구개발 모두 수행하거나(미국, 캐나다), ii) 그 중 연구개발은 별도 기관이 수행하거나(중국, 영국, 이태리), iii) 개발전문기관이 사업관리도 법률에 의해 위임받아 수행하는(프랑스 CNES, 독일 DLR, 일본 JAXA) 등 크게 3가지 형태로 분류할 수 있음.

- 우리나라는 2022년부터 2031년까지 공공목적의 위성을 총 170여기 개발하고, 위성개발과 연계하여 국내발사체 총 40여 회 발사를 추진하고 있으며, 초정밀 위치·항법·시각 정보서비스를 제공하는 한국형 위성항법시스템(KPS) 개발 사업도 착수하였습. 우리나라는 1996년 처음 우주개발계획을 수립한 이래 일관되게 산업경쟁력 강화라는 실용주의 이념을 강조해 왔지만, 다른 후발국들과는 달리 동북아의 지정학적 위치 등을 고려한 전략 기술 획득의 필요성도 존재함. 우리나라는 우주 선진국들에 비하면 여전히 예산인력·기술 등의 한계를 가지고 있으나, 긴 호흡으로 7대 우주강국의 꿈을 이루기 위한 그 밑바탕으로서 우주청 신설이 이루어져야 할 것임.



[그림 5-1] 우주개발 거버넌스의 변화

② 공공기관과 민간기업의 역할분담 재정립

- 우리나라의 정부 우주개발은 민간의 기술역량을 직·간접적으로 지원하는 기술 공급측면 정책에 비중을 두었으나, 일부 기업과 스타트업의 제조역량이 급속히 성장되고 있어 기존 정부 지원이 불필요한 분야 발생
 - － 현재 우주개발사업은 정부출연(연)이 중심이 된, 기술이전, R&D 자금 지원, 인력육성 위주의 기술을 공급측면 방법이 주를 이루어져 있음
 - － 우주개발사업은 특성상 임무의 안정적 수행이 최종 목표인 시스템 개발 사업임. 요구사항이 명확하고 기술적 목표 달성도와 기한 내 사업 완수가 중요한 목표이기 때문에 기초응용 연구보다 개발 중심 사업으로 진행. 따라서, 공공민간협력으로 진행하는 우주분야 연구개발 사업들은 개발 중심의 특성을 가지며, 기술혁신 vs. 임무 안정적 수행이라는 두 가지 목적이 상충될 경우 임무의 안정적 수행을 위해 기술 불확실성을 최소화하려고 함
- 따라서 기존 정부 지원의 필요성과 정당성이 떨어지는 부문은 선별적으로 수요지향적인 정책을 모색할 필요가 있음
 - － 가장 직접적인 수요측면 방법은 공공구매로, 일관되고 전문적인 구매 정책은 시장 기능 향상을 위한 공급 및 경쟁 확대 조건을 창출
 - － 공공기관은 차세대 미래기술(예:우주쓰레기 경감) 탐색을 위한 산학연 공동연구, 기업의 지속적 연구개발 투자유인을 위한 금융·조세 지원, 초기시장 선점을 위한 표준화, 인증, 시험·평가 등을 지원
- 더 나아가 공급측면과 수요측면의 방법을 연계시키는 전략이 요구함
 - － 민간기업의 기술개발을 정부가 지원한후 개발 성과 효과를 정부가 공공구매하고, 민간기업은 세계 시장으로 확장해 나가는 단계적 방안 수립 필요
 - * 일본은 우주산업비전2030에 따라 우주혁신파트너십(J-SPARC) 프로그램을 신설하여 민간사업자와 JAXA가 사업화를 위해 개념 검토 및 기술 개발·실증 등을 실시하여 새로운 사업을 창출. '18.5월부터 시작하여 현재 20개 프로젝트를 진행
- 민간기업과 공공기관이 공동으로 사업 개념 검토, 기술개발 및 실증 등을 실시하여 새로운 사업을 창출하는 공동투자형 연구개발프로그램 검토

- 민간기업과 공공기관은 각각 강점 및 자원을 결집하여 새로운 우주 관련 사업 창출하고, 다른 분야 융합 등을 통한 오픈 이노베이션 추진을 통해 우주 분야에 한정되지 않는 기술혁신 실현
- 예를 들어, 큐브위성 경연대회에서 선정된 초소형위성 발사용 소형발사체 개발사업을 미국 COTS 프로그램과 유사하게 추진. 일정 및 요구조건을 달성시 개발비용을 지원하고, 정부는 향후 수회 발사 서비스 계약을 하여 사업안전성 확보

③ 출연(연)의 기업에로의 기술이전, 기술자문 및 창업촉진

- 미국을 중심으로 민간기업 주도의 경제적 우주개발이 활성화됨에 따라 우주 제품/서비스의 기획부터 설계까지 민간기업 주도가 가능하게 기술 이전 및 자문 등을 통한 출연(연)의 기업 지원 필요성이 증가하고 있음.
- 미국 NASA COTS(Commercial Orbital Transportation Services) 사업의 경우, 전문기관에서 민간 기업에 대한 기술 자문 수행을 시행 중이며, NASA의 경우 COTS프로젝트 참여기업 자문 업무만을 전담하여 수행하는 조직 운영
- 유럽 아리안6 개발의 경우, ESA가 기본설계, 아리안그룹이 체계종합/부품 제작을 담당하며, 일본 H3 개발의 경우, JAXA/미쯔비시중공업 협업 기본설계, 미쯔비시중공업이 체계종합/부품제작을 담당함.
- 우리나라도 산업체 중심의 소형발사체 개발 지원을 통해 민간 주도 우주개발 촉진 필요
- 우주신기술 지정 및 기술이전 촉진
 - 국내에서 최초 개발한 기술 등을 우주신기술로 지정하고 우선 사용할 수 있도록 하여 기업의 개발의욕을 제고
 - 우주개발성과의 기술이전을 촉진하기 위하여 정보의 유통, 인력 및 기술의 교류·협력 지원, 연구기관 소속 연구원의 기업 파견 등의 근거도 포함
- 우주분야 창업촉진 및 인력양성 강화
 - 우주개발관련 창업을 촉진하기 위한 재정지원근거를 포함하고, 우주개발에 필요한 인력수요 파악 및 수급전망, 교육프로그램 지원, 전문인

력 고용창출 지원 등의 근거를 명시

4] 중소기업 R&D 지원 강화

○ 정부지원사업 개선 방안

- (연계형 지원 프로그램) 예비창업발굴부터 투자까지 연계할 수 있는 우주분야 액셀러레이팅 프로그램 활성화 필요
- (우주분야 특화 R&D 지원사업 기획) 성공 가능성이 낮더라도 우주분야 핵심기술개발에 스타트업도 도전할 수 있도록 우주분야 맞춤형 R&D 사업 기획
- (정부주도 생태계 구축) 민간 투자 시장이 활성화 될 수 있도록 정부, VC, 기업이 동시에 성장할 수 있는 산업 생태계 구축을 정부주도하여 진행
- (테스트베드 구축) 기술 인증을 지원할 수 있는 테스트베드와 같은 산업 인프라를 구축하여 기술개발 기간 단축에 기여
 - 정부출연연구기관 등 공공기관은 시험 및 검증 분야를 지원하는 형태의 체계 구축에 힘쓰고 민간 투자사들은 비즈니스 활성화에 기여하는 방식의 역할 분담 수행

○ 우주 스타트업 스케일업 지원 방안⁵⁾

- (기업 수요기반 정책필요) 공간적, 생태계적 및 경쟁력 관점의 뉴스페이스 기업 지원책은 부처 기획 및 지자체 변화에 비교적 긴 시간이 필요한데 비해 기업이 희망하는 필요정책의 경우 단시간 내 성장단계별 실질적 지원을 희망
 - 성장단계에 따라, 희망지원책은 일부 상이하나 연구기획을 통해 적합한 R&D 연계·자금을 확보하고 투자자의 미흡한 뉴스페이스 기업 인식 제고를 통해 기업가치가 적정하게 반영된 투자유치와 생태계 구축을 희망하고 있으며 특히 국내외 판로개척과 관련된 지원을 필요로 하고 있음
 - 국내 뉴스페이스 기업 현황 조사 결과 조사기업 중 절반이상이 투자유치를 거쳐 자체 매출과 R&D 자금 확보를 통한 성장전략을 택하고 있는 상황으로 ‘스케일업(Scale-up)’ 지원정책이 효과적일 것임

5) 한국항공우주연구원, 뉴스페이스 스타트업 생태계 현황과 스케일업 지원방안, 2021.6

- 특히, 국내 뉴스페이스 스타트업들의 주된 정책 지원 관심사로는 국내외 판로개척, 전략컨설팅, R&D, 시설운전자금 지원과 같은 실질적인 사업 수행과 관련된 지원을 요구하고 있는 것으로 나타남
- **(부처중심 정책적 지원)** 위성수출 활성화지원사업 및 발사체, 위성 등 체계사업에 활용되는 핵심부품의 국산화를 위한 기업 주관 ‘스페이스파이오니어 사업’ 등의 확대 추진과 타 부처 예산을 활용한 뉴스페이스 기업지원 사업 확보 필요
- **(지역중심 정책적 지원)** 특구 및 국제과학비즈니스벨트 내 혁신자원(출연연, KAIST 등)연계와 기업 클러스터화를 추진하여 뉴스페이스 기업 집적화 추진 필요
- **(출연연 중심의 프로그램 지원)** 기업들이 요청하는 기술지원 등은 내부사업으로 추진 중인 항공우주 중소기업 지원사업 내 대부분 포함되어 있으며 기존 프로그램의 확대 및 내용 고도화 추진을 통해 실질적 연구기획 및 투자활성화 지원 필요

⑤ 인프라 지원(지상시설/발사서비스 제공)

- 향후 소형발사장 구축 시 상업용 발사 목적 외 민간 발사체 및 과학로켓의 시험 공간 등으로 활용 확대 가능. 소형 발사장을 민간 발사체 시험공간으로 활용하기 위하여, 국내 발사체 산업 활성화를 위해 기업에서 개발한 발사체의 발사 테스트를 위한 공간으로 활용
- 뉴스페이스 가속 등으로 위성시장은 소형화, 군집화, 상업화 트렌드를 보이고 있음. 소형위성 발사 서비스의 수요 증가에 따라 전세계적으로 다양한 소형 발사체가 개발 중이며 국내에서도 공공 및 민간에서 개발 진행 중임. 국내 소형발사 서비스를 활성화하고 나아가 우주산업 생태계를 강화하기 위해서는 필수 인프라인 전용 소형발사장 확보와 효율적인 운영 모델 구축 필요

⑥ 세계 위성시장 진입을 위한 전략 추진

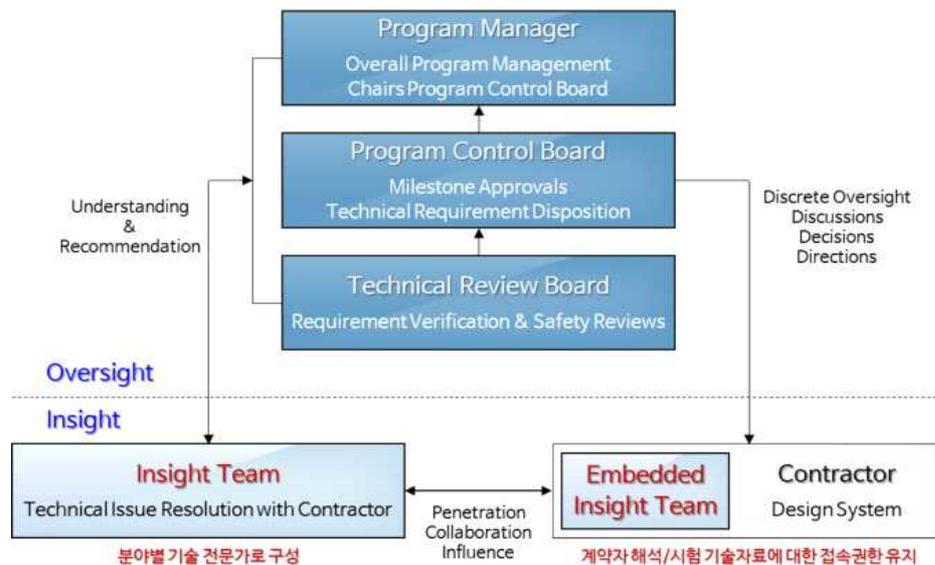
- 우리나라의 현실적인 기술수준 및 사업의 역량을 고려하여 접근 가능한 목표시장을 선정하고, 이에대한 맞춤형 전략의 수립 및 집행 필요
 - 지구관측위성, 위성영상 및 부가서비스 위주의 목표시장 선정, 중저가 소형 지구관측위성, 위성영상 및 솔루션 등을 집중 공략

- 위성 기술과 가격적 측면을 앞세워 차별화된 시장경쟁력을 확보하여 세계시장 점유율 확대 및 유지 방안 마련
- 신흥 시장 창출을 위한 기술 및 접근전략 필요
 - 위성영상 수출을 기반으로 소형 저가 위성 및 중대형 실용위성 순으로 목표시장의 점진적 확대 유도
 - 개발도상국을 대상으로 G2G 협력 또는 ODA를 통한 기술이전 및 훈련 등을 통해 신흥 시장 창출 지원

7] 국가 우주개발사업의 기술감리 효용성 제고

- 정부의 우주개발 산업화 전략에 따라 출연연 주관으로 추진되던 국가 위성/발사체 개발을 산업체 주관으로 전환하고, 우주개발전문기관인 항우연에 산업체 주관 국가 우주개발사업의 기술감리 업무를 할당하고(예 : 차세대중형 위성2호), 점차적으로 확대될 것으로 보임
 - 기술감리제도 추진방안 및 관련 절차를 수립하고, 우주분야 연구개발 사업의 기술감리 관련 법/제도를 정비해야 함
- (미국 NASA) NASA 프로그램/프로젝트 중 산업체가 주계약업체로 개발을 수행하는 경우, NASA는 NASA Federal Acquisition Regulation Supplement, Subpart 1846.401에 따라 Insight* 또는 Oversight** 기술감리를 수행할 수 있음.

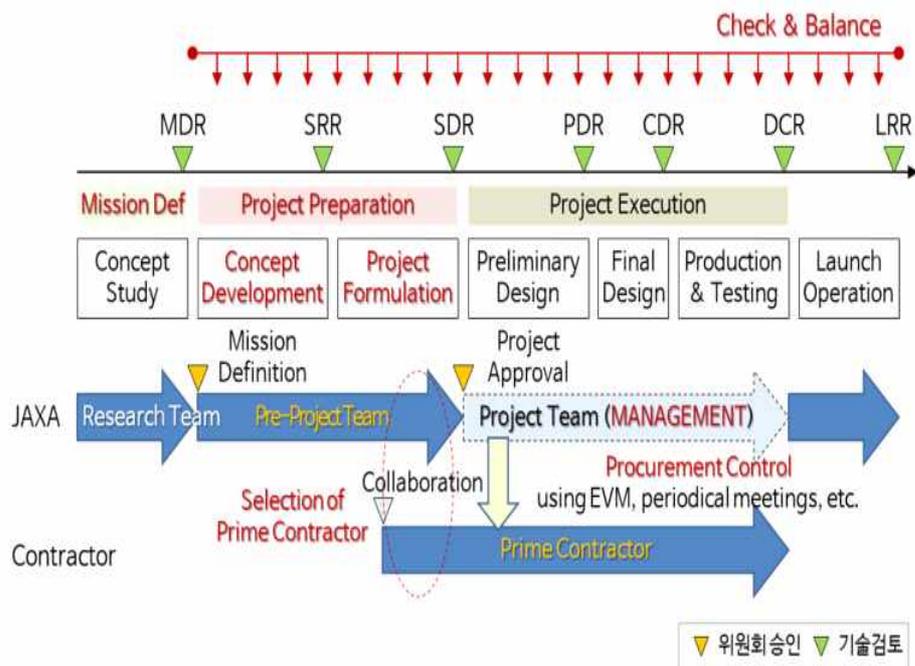
[그림 5-2] NASA의 Insight/Oversight 기술감리 수행조직 운용



- * Oversight : 주계약업체의 설계, 제작, 시험, 운용 등의 활동에 대한 승인, 개선 지시 등 정부의 권위 행사
- ** Insight : 주계약업체의 설계, 제작, 시험, 운용 등의 활동에 대한 올바른 특성을 분간할 수 있는 모니터링 활동

- (일본 JAXA) JAXA는 2003년 설립 직후 H-IIA 우주발사체, MIDORI-II 지구관측위성, NOZOMI 화성궤도선 등 연달아 임무 실패를 경험함. 1년여 동안의 면밀한 조사 분석 결과, JAXA는 공통된 실패 원인으로 그러한 현상을 사전에 예상치 못한 점과 오작동 징후가 무시되어 왔던 점 등을 지적하고, 시사점으로 기술 기반 지식 부족, 프로젝트의 부적절한 프로세스 및 관련 조직의 “점검과 균형(Checks & Balances)” 기능 부족 등을 도출함.
 - 이후 이를 보완하기 위해 시스템공학, 신뢰성, 사업관리, 안전 및 임무 보장(SMA, Safety & Mission Assurance) 등을 강화하기로 하고, 이 중 하나로 우주개발사업 수명주기 프로세스를 개선하고, 그에 따라 JAXA의 역할과 책임을 변경함.

[그림 5-3] Prime Contractor 방식 도입에 따른 JAXA의 수명주기 프로세스 개선



2. 재정투자 및 소요예산(안)

□ 최근 정부의 연평균 우주예산 규모

- 문재인 정부('18~'21)의 연평균 우주개발 예산은 6,041억원으로, 이전 정부('13~'17)의 연평균 예산(5,700억원) 보다 투자규모가 축소되지 않음
- 한국형발사체, 정지궤도위성(천리안 2A, 2B) 등 대형 우주개발사업의 종료 시점 도래 및 연차별 투자소요 감소에 따라 우주개발 예산이 일부 감소한 측면은 있으나, 이는 우주체계사업의 개발 주기 및 후속사업으로의 전환기에 따른 일시적인 것임
- * 한국형발사체, 정지궤도복합위성(천리안 2A, 2B호) 등 대형 체계사업이 '16~'17년을 고점으로 연차별 소요금액 감소, 종료시점 도래에 따라 우주 분야 예산이 감소하였음

| 사업명 | 사업기간 | 총사업비 |
|------------------------|---------|-----------|
| 한국형발사체 개발 | '10~'22 | 1조 9572억원 |
| 달탐사 | '16~'22 | 2,367억원 |
| 정지궤도복합위성개발(천리안 2A, 2B) | '11~'20 | 7,200억원 |

- 2022년부터 한국형발사체 반복발사, 한국형위성항법시스템(KPS), 초소형 위성시스템개발 등 대형 우주개발사업 들이 진행될 예정으로 우주개발 예산은 꾸준히 증가하고 있음

< 최근('19~'22) 주요 신규 우주개발 사업 >

| 사업명 | 사업기간 | 총사업비(예타기준) |
|----------------|---------|------------|
| 한국형위성항법시스템 개발 | '22~'35 | 3조 7,235억원 |
| 한국형발사체 고도화 | '22~'27 | 6,874억원 |
| 정지궤도공공복합통신위성개발 | '21~'27 | 4,118억원 |
| 초소형위성군집시스템개발 | '20~'27 | 1,219억원 |
| 차세대중형위성개발(2단계) | '19~'25 | 3,067억원 |

□ '22년도 우주개발 예산은 전년(6,172억원)대비 18.9% 증가한 7,340억원⁶⁾

- 우주발사체 기술 자립(2,144억원), 인공위성 활용 서비스 및 개발 고도화·다양화(3,374억원), 한국형위성항법시스템(KPS) 구축(845억원), 우주혁신

6) 과학기술정보통신부, 「제3차 우주개발 진흥 기본계획('18~'22)」 2022년도 시행계획(안), 2021

생태계 조성(231억원), 우주탐사 및 우주감시(300억원) 등임.

- 누리호 2차 발사(' 22.하반기), 달 탐사선(궤도선) 발사(' 22.8), 다목적 6호 위성 발사(' 22.9) 등 주요 사업의 성공적 완수, 한국형 위성항법시스템 개발(' 22~' 35), 고성능 대형 액체엔진(100t급) 개발(' 22~' 23), 산학연 컨소시엄에 기반한 미래우주교육센터 지정(' 22~' 26) 등 신규 사업·정책 추진

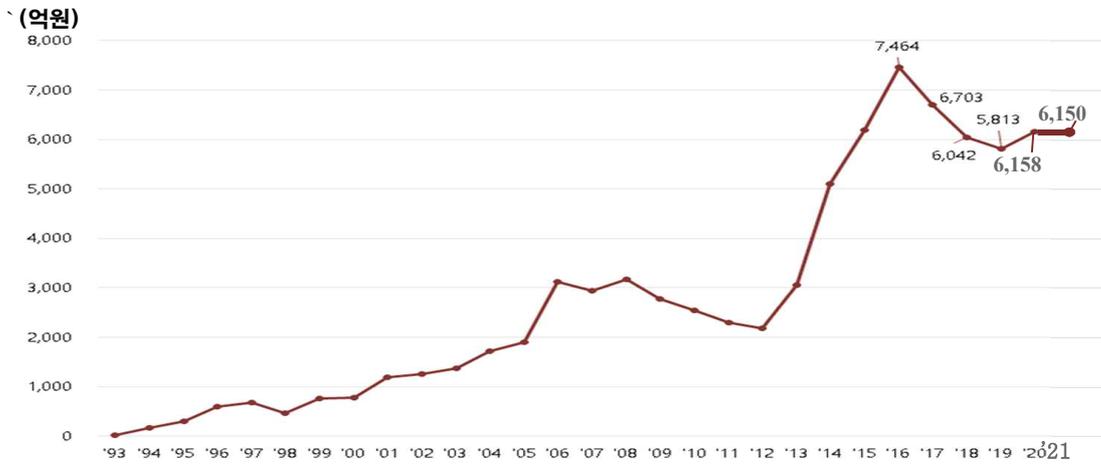
- '23년도 우주개발 예산 확충방안은 안보·안전 및 신산업 분야 등 사회·경제적 효용성이 큰 전략분야 우주기술의 고도화 및 내재화 지원을 강화
 - * 우주분야는 '22년 대비 20% 내외 증가 추정

- 생활·산업 기반인 항법·통신·관측 등 다양한 인공위성 개발을 확대하고 위성정보 활용·기반기술 개발에 투자 강화
 - * 위성 개발·활용 분야 : '22년 2,838억원 → '23년 4,756억원 (67.6%증)
 - 한국형위성항법시스템(KPS) 개발 : '22년 845억원 → '23년 1,825억원 (115.9%증)
 - 초소형위성체계개발 : '22년 257억원 → '23년 449억원 (75.2%증)

- 한국형발사체 신뢰성 검증 등 국가 우주수송 역량 확충과 함께 민간 소형발사체 개발 지원 등 발사체 분야 산업역량 확보를 지원
 - * 소형발사체개발역량지원 : '22년 10억원 → '23년 57억원 (470.0%증)

- 우주분야 창의융합연구, 우주부품 국산화 등 기반기술 내재화를 확대하고 우주인력 양성 등 우주산업 기반 확충에 지속 투자
 - * 스페이스 챌린지 : '22년 104억원 → '23년 133억원 (27.9%증)
 - 스페이스 파이오니어 : '22년 182억원 → '23년 329억원 (80.8%증)

- 2010년대에 급격히 증가하던 우주개발 예산은 2016년 이후 감소하다가 2019년 이후 반등하여, 2021년에 와서 6,158억원 수준까지 회복되었음.



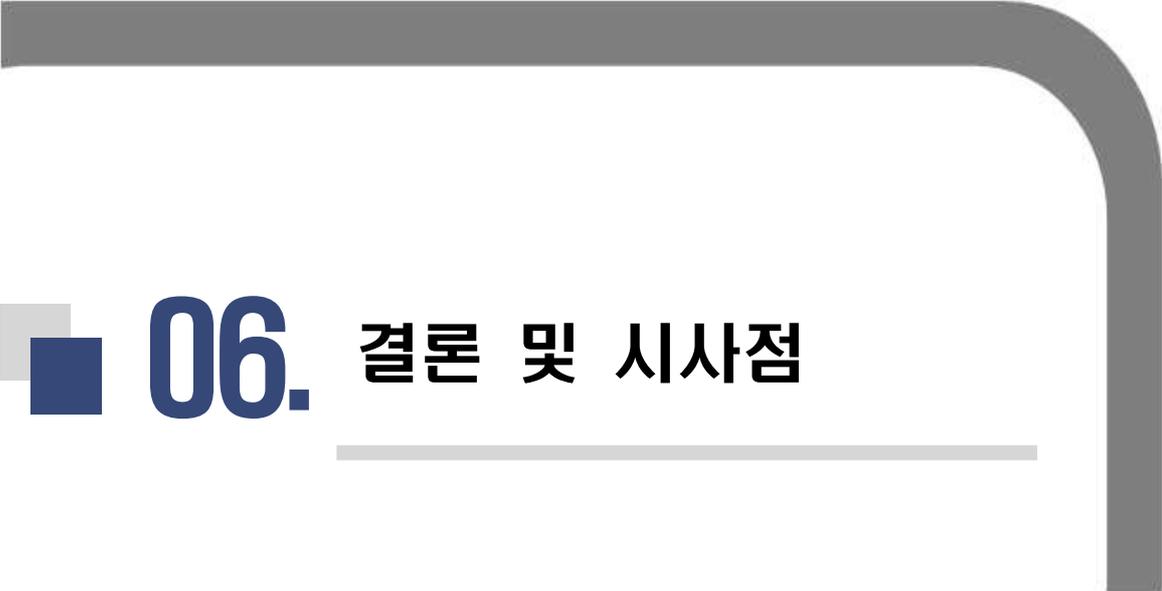
[그림 5-4] 기존 정부 우주개발 예산 추이

<표 5-1> 정부 우주개발 예산추이 전망

(단위: 억원)

| 구분 | | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 |
|----|----------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 한국 | 합계 | 7,464 | 6,073 | 6,042 | 5,813 | 6,158 | 6,150 | 7,340 | 8,808 | 9,072 | 9,344 | 9,624 |
| | 전년 대비 금액 | 1,277 | -1,391 | -31 | -229 | 345 | -8 | 1,190 | 1,468 | 264 | 272 | 280 |
| | 증감 % | 20.6 | -18.6 | -0.51 | -3.8 | 5.93 | -0.13 | 19.35 | 20.0 | 3.0 | 3.0 | 3.0 |

- * 우주개발은 사업들은 연구개발 수명주기가 길고, 대규모 개별사업들에 의존해 선형적이지 않음
- ** 21년도를 기준으로, GDP 비중은 0.04%, 정부연구개발예산 대비 2.24%임
- *** 2024년 이후는 2022년 한국 예상 경제성장률 3% 지속을 전제로 함



06. 결론 및 시사점

VI. 결론 및 시사점

- (제1장) 본 과제는 주요국의 우주개발정책과 성공적인 민간 참여 사례를 조사하고 시사점을 발굴하여, 우리나라의 선도적인 우주개발정책과 효과적인 민간 참여 지원체계를 구축할 수 있도록 국회 차원의 발전적인 방안을 제시
- (제2장) 우주산업의 개념과 범위, 우주산업의 중요성 등 기술. OECD, NASA, 글로벌 시장조사업체 등 신뢰성 있는 기관에서 발표한 세계 우주산업의 규모 및 전망 데이터, 주요국과 우리나라 비교 분석 등을 시도함. 동 데이터는 우주산업 분야별(위성산업, 발사체,), R&D인력 및 관련 종사자 규모, 기업체 매출액 등 우주산업 생태계 구성 요소별로 구분하여 조사하고, 가능한 최근 연도의 상세 통계 자료를 제시. ‘우주경제’에 대한 다양한 정의가 존재하고 있는 가운데, 핵심 우주 활동 외에 확장된 경제사회적 영향으로 확장되고 있음. 다양한 경향 및 특성과 더불어 복합적 영역으로 확대되고 있고, 규제 및 정책 환경까지로 진화하고 있음.
- (제3장) 미국, EU, 러시아, 중국, 일본, 인도 등 우주개발 선진 주요국에서 추진 중인 정부의 우주개발 정책, 우주개발 추진체계(조직), 정부 예산 규모 등을 분석함. 주요국의 우주개발 정책 추진에 민간 참여, 민간 기업 육성 등 성공적인 민간 참여 사례 조사 및 시사점 분석
- (제4장) 우리나라 우주개발정책 추진 현황, 우주산업 시장 및 주요 기업 현황, 우주개발사업의 민간 참여 체계 등을 분석
- (제5장) 우리나라 우주개발의 민간 참여 촉진을 위한 정책과제 및 재정투자 및 소요예산(안)을 제시
- 본 과제의 기대효과 및 활용방안은 다음과 같음

- 국회 차원의 발전적인 방안 제시의 정책적 근거로 활용
 - － 선도적인 우주개발정책과 효과적인 민간 참여 지원체계를 구축
- 국가 항공우주 R&D 투자 효율화
 - － 우주산업화를 적극 유도하여 국가 산업 경쟁력 향상
- 국가 우주 R&D에의 public/private 협력 프로젝트 창출
 - － 우주개발에의 군,산,학,연 역량결집으로 우주기술 도약적으로 발전

VII. 참고문헌

- 김정홍, 기술혁신의 경제학, 시그마프레스, 2002
- 과학기술정보통신부, 2021우주산업실태조사(조사기준년도 2020년), 2021.12
- 박정호 외, 민간 발사 서비스를 위한 소형발사장 운영 모델 고찰, 한국항공우주학회
2022 춘계학술대회
- 박한길 외, 국내 우주산업생태계 활성화전략 연구, 한국과학기술기획평가원, 2014
- 이공래, 기술혁신이론 개관, 과학기술정책연구원, 2000
- 임창호, 기업경영 측면에서 바라본 국내 우주산업 현황과 발전전략 모색, 우주정책연구
2022 Vol.5, 2021. 12
- 테크노베이션파트너스, 세계시장 분석에 기초한 우주(위성)분야 산업화 전략 마련,
교육과학기술부, 2011
- 한국항공우주연구원, 뉴스페이스 스타트업 생태계 현황과 스케일업 지원방안, 2021.6
- 한국항공우주연구원, 우주개발 거버넌스 방안, 2018.10
- 한국항공우주연구원, 우주분야 민간투자 금융생태계 조사, 2021. 12
- 허희영, 항공우주산업, 북넷, 2016
- LIG넥스원, New Space 시대의 국내 우주산업 발전방향, Strong Korea Forum 2022,
2022.5.25.
- Canadian Space Agency, “Bringing Different Studies and Methods Together: Lessons
Learned from Recent Canadian Efforts”, OECD Space Forum Workshop,
2017
- Euroconsult, Satellite-Based Earth Observation: Market Prospects to 2025.
- Euroconsult(매년도), Satellite Value Chain: Snapshot.
- Euroconsult, The Space Economy Report, 2019
- Euroconsult(매년도), Top NewSpace Companies to Watch.
- Euroconsult(매년도), World Prospects for Government Space Markets.
- OECD, The Space Economy in Figures : HOW SPACE CONTRIBUTES TO THE
GLOBAL ECONOMY. 2019
- OECD Space Forum Workshop, 2017
- OECD, The Space Economy in Figures, 2019
- Jeff Greason & James Bennett, “The Economics of Space : An Industry ready to

- Launch”, Reason Foundation, 2019
- Joel S. Greenberg & Henry R. Hertzfeld, Space Economics, 1992
- Luigi Scatteia, “Introducing Space Economy”, United Nation Office for Outer Space Affairs Webinar, 2018
- Michael Saing, NASA and Smallsat Cost, 2020
- NASA, Understanding The Space Economy, Oxford Analytica, 2008
- Vidvuds Beldavs and Jeffrey Sommers, “The emerging field of space economics: theoretical and practical considerations”, The Space Review, 2017
- Wiley J. Larson & James R. Wertz, Space Mission Analysis and Design, 1992

