

발 간 등 록 번 호

11-1430000-001896-01

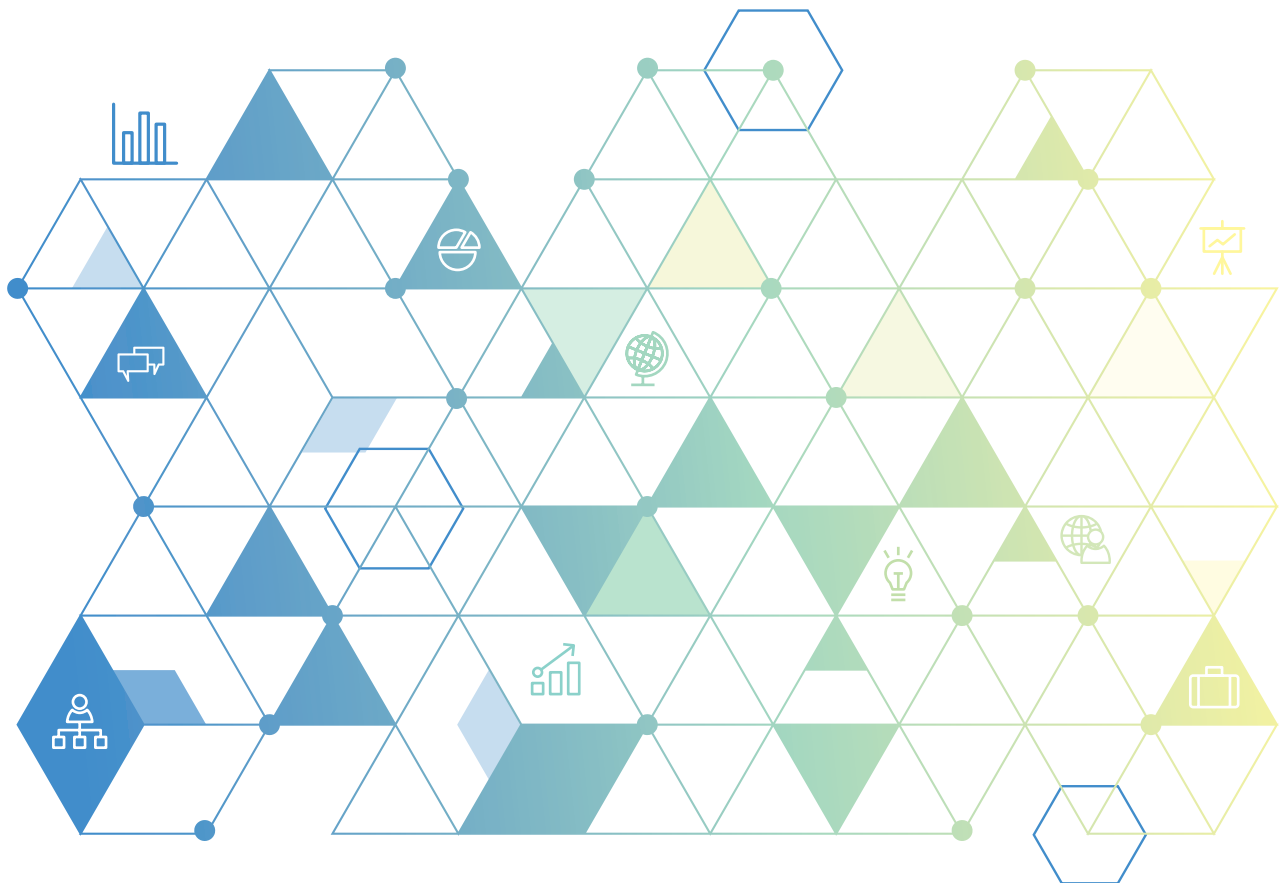
미래전략

미래이슈발굴

우주산업의 기술·환경 변화와 지식재산

Changes of Technology and Environment in the Space Industry and Intellectual Property

2022. 12.



2022년도 기초연구과제 최종보고서

미래전략 연구

우주산업의 기술·환경 변화와 지식재산

Intellectual Property Prospects

Changes of Technology and Environment in the Space Industry
and Intellectual Property

2022. 12.

제 출 문

특허청장 귀하

본 보고서를 “우주산업의 기술·환경 변화와 지식재산” 과제의 최종보고서로 제출합니다.

2022년 12월 31일

주관연구기관명 : 한국지식재산연구원

연 구 기 간 : 2022년 1월 1일 ~ 2022년 12월 31일

연 구 책 임 자 : 문명섭 (한국지식재산연구원 부연구위원)

연 구 자 문 : 강명수 (부산대학교 교수)

강원석 (한국항공우주산업진흥협회 팀장)

공희정 (안양대학교 교수)

김윤명 (상명대학교 특임교수)

문환구 (두리암특허법률사무소 변리사)

안형준 (과학기술정책연구원 팀장)

요약

국문

기후변화 위기와 디지털 경제 확대에 따라 우주산업이 더욱 부각되고 있다. 현재 인류가 직면하고 있는 기후와 환경 문제들을 위성 시스템이나 지구 관측 등과 같은 우주기술을 통해 해결하려는 노력이 계속되고 있고, 코로나 팬데믹이 촉발한 급격한 디지털 전환으로 관련 기술이 급격히 발전하고 있으며 새로운 유형의 비즈니스가 등장하고 있는 가운데, 위성 신호 및 데이터 전송 등 우주기술이 경제의 디지털화에 있어 중요한 역할을 할 것으로 기대되고 있다.

정부 중심의 우주산업이 민간으로 확대됨에 따라 인공위성 및 우주장비에 사용되는 부품 등 우주기술 관련 특허의 출원이 증가하는 경향을 보이고 있다. 기존에 소량생산 되던 우주장비가 민간에서의 활용, 제품의 양산화, 저비용화 등으로 인해 경쟁자와 불특정 다수의 사용자가 쉽게 구할 수 있게 됨에 따라, 지식재산전략의 중요성이 급증하고 있고, 주요 우주기업들은 노하우가 공개되지 않도록 고안하거나 개념적으로 넓은 범위의 권리를 획득하는 사례가 발생하고 있다.

민간 기업이 우주산업에 진입하여 성과를 보이고 있는 뉴스페이스 시대에 진입하면서 우주산업의 규모는 지속적으로 증가하고 있고, 민간 기업이 차지하는 비중 역시 증가하고 있다. 특히 세계 우주산업에서는 인공위성의 소형화와 같은 기술혁신과 우주장비의 저비용화가 이뤄지면서 많은 민간 기업들이 새로운 비즈니스 모델을 내세우며 우주산업에 진출하고 있다.

올드스페이스 시대에 있어 정부 주도의 우주산업은 비용과 상관없이 우주로의 진출 여부와 같은 목표달성이 성과였다면 뉴스페이스 시대는 얼마나 효율적으로 우주에 위성을 배치하고, 이로 인해 발생하는 데이터를 유용하게 활용할 것인지가 중요한 요인이 되고 있다. 즉, 우주산업의 성공요인을 경제성에서 찾고 있는데, 위성 발사 서비스에서는 발사체를 회수 및 재활용하는 부분과 발사체를 소형화시키는 부분에 대한 기술혁신이 이루어지고 있고, 위성에서는 소형화와 대량생산을 위한 부품의 표준화하는 부분에 있어 기술혁신이 발생하고 있다. 이외에도 우주 쓰레기로 인한 충돌 및 피해 문제를 해결하기 위한 영역에서 기술개발이 이루어지고 있고, 지상장비 부분에서는 우주 데이터를 활용하기 위해 우주 데이터를 수신하고 처리하는 부분에서 인공지능, 빅데이터, ICT 등의 기술과 연계된 혁신이 발생하고 있다.

이처럼 소형위성의 양산 기술과 원가절감이 이뤄져 전 세계적으로 시장 규모가 확대되고 있으며, 수천대의 소형위성을 우주공간에 배치하여 전 세계에 인터넷서비스를 개시하고자 하는 비즈니스와 주요 부품을 3D 프린터로 제조하거나 표준화하여 대량생산하는 비즈니스 등이 발생하고 있다.

민간 기업을 중심으로 발생하고 있는 우주산업에서의 기술혁신은 특허출원 증가로 이어지고 있다. 우주기술 관련 특허출원은 정부 중심이 아닌 민간 중심으로 빠르게 증가하고 있으며, 미국, 일본, 프랑스 기업들이 주도하고 있는 것으로 나타났다. 특히, 미국의 경우 우주산업의 규모와 성숙도에 더해서 창업과 투자를 중심으로 발전하고 있다는 점이 뉴스페이스의 흐름을 주도하게 된 원동력으로 분석되고 있다.

또한, 우주인터넷, 지상관측, 우주여행 등 우주산업 관련 비즈니스가 다양해짐에 따라, 발사체 및 위성, 지상장비 등의 해외 판매를 위해 우주기술 관련 특허출원이 증가하는 경향을 보이고 있다. 기존의 인공위성·로켓 등과 같은 우주장비는 정부가 주도하는 프로젝트를 중심으로 연구개발이 이뤄졌기 때문에 일정 수준의 기능·성능을 가진 위성을 대량으로 생산하는 경우가 없었으나, 최근 기술혁신과 함께 소형 인공위성의 고성능화·비용절감과 ICT 분야와의 결합 등으로 인해 새로운 비즈니스 모델이 등장함에 따라 대량생산, 소형로켓 사업 등이 급증하고 있으며, 기존에 소량생산 되던 우주장비가 민간에서의 활용, 제품의 양산화, 저비용화 등으로 인해 경쟁자와 불특정 다수의 사용자가 쉽게 구할 수 있게 되어 지식재산전략의 중요성이 급증하고 있다.

민간 우주기업으로 대표되는 스페이스X와 블루오리진은 로켓 재활용을 위한 수직 제작 기술의 실험 성공을 공개하며 새로운 우주 경쟁 시대의 서막을 열었고, 2015년 12월 스페이스X의 실사용 로켓인 팰컨9이 최초로 착륙에 성공하며 이 기술의 실용화를 알렸다. 우주산업이 민간 기업을 중심으로 막대한 이윤을 창출할 수 있는 산업이 되었음을 증명한 것이다.

민간 기업에 의한 우주공간의 본격적인 활용이 시작되면서 여러 가지 법적·제도적 정비의 검토될 단계가 된 것이다. 그중에서 우주산업 또는 우주공간에서의 특허권 문제가 발생할 수 있다. 그동안 특허권 등 지식재산권은 특허독립의 원칙에 따라 각 국가별로 출원하여 등록 및 보호해 왔고, 그러면서도 특허권의 보호기간을 20년으로 하고 조약우선권 출원이나 PCT 출원 등의 제도를 통해 국제적인 통일적 보호를 위해 노력해 왔다. 하지만 기존의 그러한 노력들은 모두 지구라는 한정된 공간 내에서의 특허권 보호라는 한계가 있었고, 이로 인해 우주개발이 본격화되고 있는 현재나 미래에 발생할 수 있는 우주공간에서의 특허권 보호는 아직까지 미지의 영역으로 남아 있다. 아직까지 우주공간과 관련한 특허권을 포함한 지식재산권 문제는 특별히 발생하고 있지는 않지만, 우주공간에서의 지식재산권 문제에 대해서 논의의 필요성은 있어 보인다.

먼저 발명행위가 우주공간에서 발생한 경우 특허독립의 원칙상 그 발명자가 특허로 보호받고자 하는 국가에 출원하여 등록하면 될 것이어서 특별히 문제될 바 없을 것이다. 이 경우 우주공간에서의 만들어진 기술 등이 특허요건 판단에서의 선행기술에 포함될지 이론적인 문제가 있을 수 있지만, 신규성 판단의 국제주의적 흐름과 자국 특허법의 자율적 입법에 따라 해결할 수 있을 것이다. 다만, 향후에는 우주공간에서 발명행위가 이루어졌거나 특정 국가 영토 내에서 발명행위가 이뤄지고 특허등록을 받은 경우, 일정한 우주공간 내에서의 특허권 보호 가능성을 검토해 볼 필요가 있을 것이다.

다음으로 우주공간에서 발생하는 특허침해행위에 대해서는 좀 더 검토가 필요해 보인다. 우선 우주공간에서 특정 국가의 특허권을 침해하는 제품을 만들고 그 제품을 해당 국가에서 판매 등 하는 경우에는, 우주공간 자체가 특허 등록국의 영토로 볼 수 없는 한 침해품 생산행위는 특허권 침해가 아니고, 이와 달리 침해품을 등록국에서 판매 등 실시하게 되면 그 행위는 실시행위독립의 원칙상 특허침해가 된다. 한편, 특허권이 침해된 인공위성을 활용하여 특허권이 침해된 국가에서 위성인터넷서비스 등을 하는 경우에는 인공위성의 사용행위 자체는 우주공간에서 이뤄진 것으로서 특허권 침해가 아니고, 다만 특허권이 등록된 국가에 위성서비스를 제공하는 행위가 문제될 수 있겠지만 현행법상 그 서비스 제공자체를 침해행위로 규정하지 않는 한 침해로 볼 수 없을 것이다. 따라서 이러한 보호상의 공백에 대해 어떻게 대처해 나가야 할지 국제적인 논의가 필요해 보인다.

한편, 우주공간에서의 행위와 관련하여 특허권 침해가 발생하는 경우 국제재판관할권과 준거법이 문제될 수 있다. 먼저, 준거법은 침해지법에 의한다는 원칙에 따라 침해를 주장하는 국가의 특허법을 적용하면 될 것이다. 한편, 국제재판관할권은 좀 더 복잡한 기준이 적용되는데, 특히 최근 우리나라의 개정 국제사법에 의하면 행위지와 결과발생지 이외에 지향지를 국제재판관할권 인정 기준으로 인정하고 있어 우주공간과 관련된 특허권 침해 문제 발생 시 국제재판관할권 인정에 유력한 기준이 될 수 있을 것으로 생각된다. 새로운 개념이라 할 수 있는 지향지는 주로 그 국가의 이익을 침해하는 목적이나 의도, 방향에 기초한 것인지 여부로 판단해야 할 것이다.

우주공간에서의 행위와 관련된 특허권 보호 문제가 국제적인 차원에서 충분히 논의되지 못한 현 상황에서는 이 정도의 추상적인 검토에 그칠 수밖에 없는 한계가 있다.

민간 중심으로 변화하고 있는 글로벌 시장에 대응하여, 국내 우주산업 역시 변화가 필요한 상황이다. 민간 중심으로 재편되고 있는 시장의 상황을 고려하여 지식재산 분쟁에 대비한 전략 마련이 필요하고, 정부 역시 지식재산 관점에서의 지원책을 마련할 필요성이 있다. 그동안 국내 우주산업은 군사적·정치적 목적으로 정부 주도 및 수요를 중심으로 발전했고, 국방상 필요 발명으로 분류되어 외국에 특허출원 금지, 비밀취급, 비등록 또는 수용되는 등 지식재산 활동에 한계가 있었다. 최근 급변하는 우주산업 환경에 대응하고자 민간 기업을 육성하고, 민간으로 기술을 이전하고자 노력하고 있으나, 특허활동이 국내 출원을 중심으로 실시되어 글로벌 특허분쟁에 대한 대비는 부재한 상황이다.

우주산업에 있어 민간 기업을 중심으로 하는 상업적 활동이 증가함에 따라 특허분쟁에 대비한 지식재산전략 마련이 필요한 상황으로, 열악한 국내기업의 사정을 고려하여 우주기술 분야별 특허동향 조사, 전문 인력 양성 등 정부차원의 대책이 필요하다.

키워드 우주산업, 뉴스페이스, 우주기술, 특허, 영업비밀

요약문	i
제1장 서론	1
I. 연구배경 및 필요성	3
II. 연구범위	5
제2장 우주산업의 의의	7
I. 우주산업과 우주경제	9
1. 우주산업	9
2. 우주경제	11
II. 우주개발 패러다임의 변화	11
1. 올드스페이스 시대	11
2. 뉴스페이스 시대	12
III. 우주산업의 역할 및 특징	14
1. 우주산업의 역할	14
2. 우주산업의 특징	16
제3장 우주산업의 현황	21
I. 우주산업 규모	23

1. 전체 시장 규모	23
2. 위성체 시장 규모	24
3. 발사체 시장 규모	24
4. 지상장비 시장 규모	24
5. 위성활용 시장 규모	25
II. 우주기술 연구개발 현황	25
1. 위성체	25
2. 발사체	26
III. 국가별 우주정책 현황	27
1. 해외	27
2. 국내	32
IV. 국내외 우주기업 현황	33
1. 해외 우주기업	33
2. 국내 우주기업	44
V. 소결	48

제4장

국가별 우주산업 경쟁력

51

I. 주요국 우주산업 특허현황	53
1. 특허검색 범위 및 항목별 의미	53
2. 특허청별 연도별 출원 동향	54
3. 기술별 특허출원 동향	57
4. 출원인 국적별 출원 동향	58

5. TOP10 출원인별 출원 동향	60
6. 정리 및 시사점	66
II. 주요국 우주산업 기술수준	67
1. 발사체 개발 및 운용 기술	67
2. 우주환경 관측·감시·분석 기술	70
3. 우주 탐사 및 활용 기술	73
III. 소결	76

제5장

우주산업과 특허권 77

I. 우주공간과 특허권	79
1. 우주공간에서의 특허권 보호 문제	79
2. 우주공간에서의 특허보호에 관한 국제 현황	80
II. 우주공간에서의 발명행위와 특허권 보호	82
1. 현행법하에서의 특허권 보호	82
2. 우주공간에서의 특허권 보호방안	83
III. 우주활동 관련 특허권 침해와 국제사법상 문제	85
1. 우주활동 관련 특허권 침해 문제	85
2. 재판관할권 및 준거법	89
IV. 미국 특허법 제105조의 의의	94
1. 미국 특허법 제105조	94
2. 역외적용 관련 미국 법원의 태도	95

V. 소결	96
-------	----

제6장 우주산업 경쟁력 강화를 위한 지식재산전략 101

I. 우주산업에서의 지식재산정책 103

- 1. 국내 우주산업의 지식재산활동의 한계 103
- 2. 우주산업정책과 지식재산 105
- 3. 우주산업과 기술이전정책 108

II. 우주산업에서의 지식재산전략 116

- 1. 지식재산전략의 필요성 116
- 2. 지식재산전략 수립 방향 117

III. 우주산업 생태계 구축을 위한 지원방안 125

- 1. 해외기업의 특허출원 동향 조사 125
- 2. 스타트업 지원 126
- 3. 특허출원 지원제도 정비 126
- 4. 전문 인력 양성 127

제7장 결론 129

참고문헌 133

표목차

표 1	우주개발의 시대적 구분	12
표 2	올드스페이스와 뉴스페이스 비교	13
표 3	특허청별 연도별 출원 동향	55
표 4	출원인 국적별 출원 건수	59
표 5	출원인별 출원 건수	61
표 6	TOP10 출원인 연도별 출원 현황	62
표 7	[발사체 개발 및 운용 기술] 주요국 기술수준, 연구단계 역량 및 연구개발 활동경향 (정성분석)	68
표 8	[발사체 개발 및 운용 기술] 국가별 활동력 및 기술력(정량분석)	69
표 9	[우주환경 관측·감시·분석 기술] 주요국 기술수준, 연구단계 역량 및 연구개발 활동경향 (정성분석)	71
표 10	[우주환경 관측·감시·분석 기술] 국가별 활동력 및 기술력(정량분석)	72
표 11	[우주 탐사 및 활용 기술] 주요국 기술수준, 연구단계 역량 및 연구개발 활동경향	74
표 12	[우주 탐사 및 활용 기술] 국가별 활동력 및 기술력(정량분석)	75
표 13	NASA의 라이선스 유형	112
표 14	한국항공우주연구원과 NASA의 기술이전 제도 비교	115
표 15	영업비밀로 보호할 경우 위험에 대한 대책안(예)	124

그림목차

그림 1	주요국 민간 우주산업 R&D 투자규모 및 기술수준	4
그림 2	우주산업의 주요 플레이어와 가치사슬	10
그림 3	2020년 전 세계 우주산업 규모	23
그림 4	Sea landing of space launch vehicles and associated systems and methods (U.S. Patent 8678321)	36
그림 5	특허청별 연도별 출원 동향	55
그림 6	주요 출원국 연도별 출원 동향	56
그림 7	기술별 연도별 특허동향	57
그림 8	기술별 특허건수 현황	57
그림 9	출원인 국적별 특허출원현황	58
그림 10	출원인 국적별 피인용지수 추이	59
그림 11	출원인 국적별 주요시장 확보율	60
그림 12	TOP10 출원인의 특허출원 점유율	61
그림 13	TOP10 출원인 연도별 출원 현황	62
그림 14	TOP10 출원인 기술별 출원 건수	63
그림 15	TOP10 출원인 피인용지수 추이	64
그림 16	TOP10 출원인 주요시장 확보율	65
그림 17	특허 장벽도	66
그림 18	[발사체 개발 및 운용 기술] 국가별 논문 포트폴리오	70
그림 19	[발사체 개발 및 운용 기술] 국가별 특허 포트폴리오	70
그림 20	[우주환경 관측·감시·분석 기술] 국가별 논문 포트폴리오	73
그림 21	[우주환경 관측·감시·분석 기술] 국가별 특허 포트폴리오	73
그림 22	[우주 탐사 및 활용 기술] 국가별 논문 포트폴리오	76
그림 23	[우주 탐사 및 활용 기술] 국가별 특허 포트폴리오	76
그림 24	기술별 연도별 특허동향	107
그림 25	TOP10 출원인 주요시장 확보율	107
그림 26	한국항공우주연구원의 기술이전 절차	109
그림 27	NASA의 기술이전 선급기술료 추이	113
그림 28	NASA의 기술이전 계약에서의 기술료율 범위	113
그림 29	기술정보 보호수단 선택 프로세스: IP-MIX Quick 프로세스	118

미래전략 연구
우주산업의 기술·환경 변화와 지식재산

제1장 서론

- I. 연구배경 및 필요성
- II. 연구범위

제1장
서론

I 연구배경 및 필요성

지난해는 우리 우주산업이 중요한 변혁의 시점이었던 것으로 평가되고 있다. 기술적으로는 총 172개의 핵심기술 및 품목 중 91.3%에 해당하는 157개를 국산화한 차세대중형위성 1호의 발사에 성공하였고(‘21.3월), 우주발사체용 고체추진기관 연소시험에 성공하였으며(‘21.7월), 국내 독자개발 발사체의 첫 시험비행인 누리호 발사를 통해 발사체 핵심기술을 확보하였다(‘21.10월). 정책적으로는 국가우주위원회 산하의 안보우주개발실무위원회 신설, 합동군사우주 전략수립 등을 통해 국방우주력 발전을 추진하였고, ‘한미 미사일 지침’¹⁾ 종료(‘21.5월)로 우리 미사일·우주발사체 역량에 대한 자율규제가 완전 해제되어 우리 기업의 우주산업 진출 토대가 강화되었다.

우주산업의 중요성은 기후변화 위기와 디지털 경제 확대에 따라 더욱 부각되고 있다. 최근 기후변화로 인한 지구 환경에 대한 우려 및 코로나 팬데믹으로 인한 급격한 디지털 전환 환경 속에서 우주산업의 중요성이 부각되고 있다. 현재 인류가 직면하고 있는 기후와 환경 문제들을 위성 시스템이나 지구 관측 등과 같은 우주기술을 통해 해결하려는 노력이 계속되고 있고, 코로나 팬데믹이 촉발한 급격한 디지털 전환으로 관련 기술이 급격히 발전하고 있으며 새로운 유형의 비즈니스가 등장하고 있는 가운데, 위성 신호 및 데이터 전송 등 우주기술이 경제의 디지털화에 있어 중요한 역할을 할 것으로 기대되고 있다.

우주경제 참여 주체가 정부에서 민간으로 확장됨에 따라 우주산업은 새로운 상업화 영역인 뉴스페이스(New Space)로의 진입이 가속화되고 있다. 우주산업은 2020년 기준 약 3,850억 달러 수준으로 성장하였으며, 이 중에서 정부기관의 투자가 약 700억 달러, 민간의 상업용 시장이

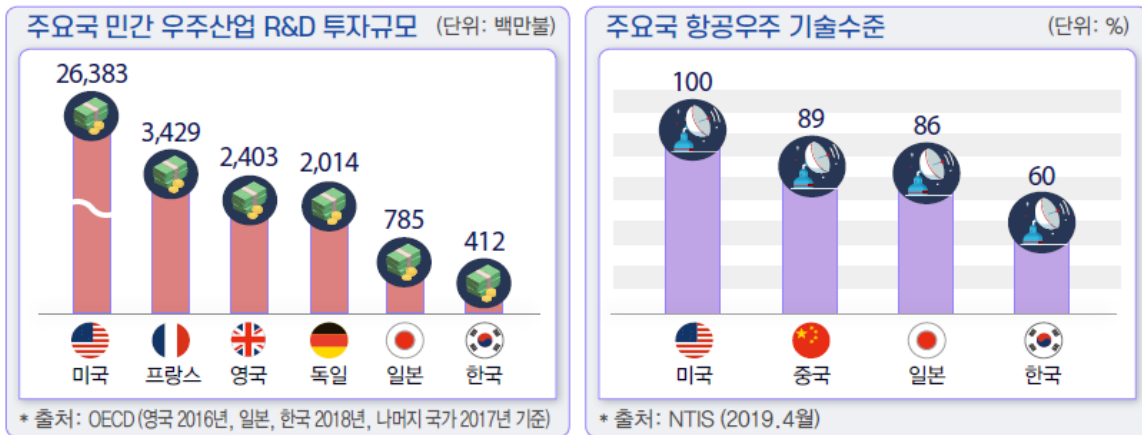
1) 미국의 미사일 기술을 이전 받는 대가로 한국 미사일의 개발 사거리를 180km로 제한하기로 한 약속으로 1979년 체결됐다. 한·미 미사일 지침은 군사비밀로 분류돼 구체적인 내용은 공개되지 않는다. 양국 합의로 정해지지만 형식상 한국 정부의 정책 선언이기 때문에 국회 비준이나 동의는 필요 없다. 이후 한미 미사일 지침은 김대중 정부 때인 2001년과 이명박 정부 시절인 2012년 두 차례 개정됐다. 2001년 마련된 미사일 지침은 탄도 미사일의 사거리와 탄두 중량을 각각 300km와 500kg으로 규제하고 있다. 2012년 두 번째 지침 개정으로 탄도 미사일 최대 사거리를 800km로 늘렸지만, 800km 미사일의 탄두 중량은 500kg으로 제한됐다. 이후 2017년 9월 탄두 중량 제한을 푸는 3차 개정이 진행 중이다. 이는 북한의 6차 핵실험 이틀 후인 9월 4일, 문재인 대통령과 도널드 트럼프 미국 대통령이 전화회담을 통해 한국이 개발하는 모든 미사일의 탄두 중량 제한을 없애기로 합의한 것에 따른 것이다. [네이버 지식백과] 한·미 미사일 지침(한경 경제용어사전), <출처: <https://terms.naver.com/entry.naver?docId=3654043&cid=42107&categoryId=42107>, 최종방문일, 2022.5.4.>

약 3,150억 달러²⁾를 차지하고 있다. 민간을 중심으로 한 우주경제가 보다 상업적·혁신지향적인 단계로 진화하면서 사물인터넷(IoT), 클라우드, 빅데이터 등 혁신기술과 융합되어 우주채굴, 우주관광 등 새로운 시장을 창출함에 따라, 글로벌 우주경제 선도를 위한 각국의 경쟁이 보다 치열해지는 상황에서 우주산업에 참여하는 우리기업은 2000년 이후 급증하고는 있으나,³⁾ 전체의 65.6%에 해당하는 기업들의 매출이 10억 원 미만으로⁴⁾ 영세한 상황에 있어, 급격히 발전하고 있는 우주경제 시대에 대응하기에는 한계가 있는 상황이다.

우리 정부는 이와 같은 우주산업의 중요성을 인식하여, 민간주도 우주개발 생태계 조성으로 미래 혁신성장 동력 창출을 위해 뉴스페이스 시대 대응을 위한 기술개발 지원 및 미래선도기술 개발 기획, 우주부품 국산화 지원, 우주개발 결과물의 품질 확보, 우주개발 특성을 반영한 R&D 제도개선 등을 추진하기 위한 ‘대한민국 우주산업전략(2018)’을 수립하였으며, 최근에는 중장기적 산업육성 전략 수립을 통해 국내 우주기술 및 산업의 도약을 도모하여, 10년 후에는 우주 산업시대를 연다는 목표하에 우주개발 이행안(로드맵)을 제시하고, 해외기술 도입이 어려운 우주 분야에서 우리기업의 기술 경쟁력을 높이고 기반을 확충하는 방안으로, 창의·혁신적인 아이디어를 실현할 수 있는 제도 도입 검토 등을 위한 ‘우주산업 육성 추진 전략(2021)’을 발표하였다.

우주기술 산업화 전략 및 연도별 시행계획을 통해, 우주산업의 규모는 크게 확대되었으나,⁵⁾ 양적 확대에도 불구하고 기술력 향상을 통한 질적 성장은 미흡하다는 지적이 제기되고 있다.⁶⁾

▮ 그림 1 ▮ 주요국 민간 우주산업 R&D 투자규모 및 기술수준



출처: 전국경제인연합회(2021)

2) 장태진, 뉴스페이스 시대와 지식재산, 2021 Global IP Trend, 한국지식재산연구원, 2021, 85쪽.

3) 한국연구재단·한국우주기술진흥협회, 2021 우주산업 실태조사, 과학기술정보통신부, 2021.12., 41쪽.

4) 한국연구재단·한국우주기술진흥협회, 상계서, 49쪽.

5) 관계부처 합동, 발사체분야 민간 참여비율이 '11년 49%에서 '17년 약 80%로 높아지는 등 일정부분 성과 달성, 대한민국 우주 산업전략, 2018.12., 1쪽.

6) 관계부처 합동, 상계서, 6쪽.

최근 정부 중심의 우주산업이 민간으로 확대됨에 따라 인공위성 및 우주장비에 사용되는 부품 등 우주기술 관련 특허의 출원이 증가하는 경향을 보이고 있다. 기존에 소량생산 되던 우주장비가 민간에서의 활용, 제품의 양산화, 저비용화 등으로 인해 경쟁자와 불특정 다수의 사용자가 쉽게 구할 수 있게 됨에 따라, 지식재산전략의 중요성이 급증하고 있고, 주요 우주기업들은 노후가 공개되지 않도록 고안하거나 개념적으로 넓은 범위의 권리를 획득하는 사례가 발생하고 있다.

또한, 우주기술은 그 자체로도 필요하지만, 우주 R&D를 통해 개발된 기술은 타 산업에 광범위하게 파급되고 있다. 일례로 GPS 위성의 경우 자동차 내비게이션뿐 아니라 정밀농업, 금융, 석유·가스산업, 통신 등 광범위한 산업에 활용되고 있다.⁷⁾ 이외에도 정수기, 화재경보장치, 메모리폼, 적외선 체온계, 동결건조 식품, 자기공명영상법(MRI), 컴퓨터단층촬영(CT), 주택단열재 등 우주기술은 타 산업에 광범위하게 활용되고 있다.

이에 뉴스페이스 시대에 대응하는 우주기술의 질적 성장을 위한 지식재산전략의 필요성이 제기되고 있으며,⁸⁾ 우주기술이 타 산업에도 미치는 경제적 효과를 고려하여, 관련 기술의 개발에만 그칠 것이 아니라 지식재산권 확보 및 관리가 필요한 상황이다. 우주경제의 중심인 우주기술의 보호와 지속적인 우주기술 개발환경 조성에는 특허 등 지식재산권의 역할이 중요한 바, 미래 우주산업 발전을 위해 관련 특허 현황 및 주요국 전략 검토에 기반한 지식재산 관점의 정책적 지원 방안 모색이 필요하다.

II 연구범위

뉴스페이스 시대에 대응하는 우주기술의 질적 성장을 위한 지식재산전략의 필요성이 제기되고 있는 상황에서 지식재산 중심의 법제도적·정책적 시사점을 도출하고자 한다.

이에 제2장에서는 우주산업과 우주경제의 의미, 뉴스페이스 시대에서의 우주산업이 지향해야 할 방향성, 우주산업이 사회·경제·환경적인 측면에서 가지는 역할 및 중요성, 우주산업의 특징 등을 검토하고자 한다.

7) 미국에서만 GPS가 1980년대에 민간 및 상업용으로 사용 가능하게 된 이후로 약 1조 4천억 달러의 경제적 이점(2017년)을 창출한 것으로 추정, O'Connor, A. C., Gallaher, M. P., Clark-Sutton, K. B., Lapidus, D., Oliver, Z., Scott, T. J., Wood, D. W., & Brown, E. G. (2019). Economic benefits of the Global Positioning System (GPS). RTI International.

8) 김아름, 글로벌 우주기술특허 동향과 시사점, IP Focus 제2021-15호, 한국지식재산연구원, 2021.12.7., 23-25쪽; 장태진, 전계서, 94쪽.

제3장에서는 위성체, 발사체, 지상장비, 위성활용 등 기술별 우주산업의 규모 및 연구개발 현황, 미국, 유럽, 일본 등 주요국 우주산업 정책 동향을 조사하고, 주요국들이 민간의 우주산업 역할을 강화하기 위해 정부 중심에서 민간과의 협력을 강화하는 방향으로 산업 육성을 추진하고 있는 상황에서 국내외 민간 우주산업의 현황을 조사하고자 한다.

제4장에서는 기술별, 국적별 출원 동향, 기술성장주기, 해외출원비율, 피인용지수 등의 비교 분석을 통한 주요국 간 특허분석 및 기술수준을 분석하여 국가별 우주산업 경쟁력을 검토하고자 한다.

제5장에서는 우주산업의 현황 검토를 통해 향후 발생할 수 있는 예측 가능한 지식재산 관련 법제도적 문제로, 우주공간의 활용으로 인해 발생할 수 있는 특허보호 문제를 검토하고자 한다.

제6장에서는 국가별 우주산업 현황 및 경쟁력 분석을 통해 도출한 지식재산 관점에서의 국내 우주산업의 한계 및 문제점을 도출하고, 이를 기반으로 우주산업 관련 정책적 대응방안, 우주기술 경쟁력 확보를 위한 민간의 지식재산전략 방향 등을 제시해 보고자 한다.

미래전략 연구
우주산업의 기술·환경 변화와 지식재산

제2장 우주산업의 의의

- I. 우주산업과 우주경제
- II. 우주개발 패러다임의 변화
- III. 우주산업의 역할 및 특징

제2장

우주산업의 의의

I 우주산업과 우주경제

1. 우주산업

우주산업(space industry)이란 지구궤도와 대기권 밖의 우주활동에 필요한 구성품을 제작하는 경제적 활동으로 구성되는 산업을 뜻하며,⁹⁾ 넓은 의미에서 우주산업은 우주경제를 구성하는 관련산업체, 우주와 관련된 제품과 서비스를 공급하는 산업을 모두 포함한다.¹⁰⁾

국내법상 우주산업을 직접적으로 정의하고 있는 법률은 없으나, ‘항공우주산업개발 촉진법’에서 항공우주산업을 항공기·우주비행체·관련부속기기류 또는 관련소재류를 생산하는 사업과 항공기·우주비행체를 이용하는 응용사업으로 정의하고 있으며,¹¹⁾ 일반적으로 우주산업을 우주선이나 인공위성의 개발을 포함하여 우주개발에 필요한 여러 가지 기기를 만드는 산업으로 설명하고 있다.¹²⁾¹³⁾ 즉, 우주산업은 우주선, 인공위성 등 우주비행체 및 관련 부속기기·소재를 생산하거나 이를 응용하는 산업으로 정의할 수 있을 것이다.

이러한 우주산업은 스페이스X의 상업적 성공을 기반으로 대중에게 가까워졌지만, 이미 우리 일상에 널리 활용되고 있다. 다음날 날씨를 기상위성을 활용한 일기예보로 확인하고, 자동차를 타면 GPS가 작동하는 내비게이션으로 길을 찾으며, 대중교통에서는 DMB나 위성 방송을 시청하는 등 우주산업은 이미 오래전부터 우리 생활의 당연한 일부로서 존재하고 있다.¹⁴⁾

9) Joan Lisa Bromberg, NASA and APace Industry, JHU Press, 2000, p.1; 허의형, 항공우주산업 제4판, 북넷, 2021, 212쪽 재인용.

10) Joan Lisa Bromberg, NASA and APace Industry, JHU Press, 2000, p.13; 허의형, 전거서, 212쪽 재인용.

11) 제2조(정의) 이 법에서 사용하는 용어의 정의는 다음과 같다.

1. “항공우주산업”이라 함은 항공기·우주비행체·관련부속기기류 또는 관련소재류를 생산(製造·加工·組立·再生·改造 또는 修理하는 것을 포함하되 「항공안전법」 제2조제1호에 따른 항공기의 整備·修理·改造 등 航空機使用者가 그 運航上の 필요로 행하는 作業을 제외한다. 이하 같다)하는 사업과 항공기·우주비행체를 산업통상자원부령이 정하는 바에 따라 이용하는 응용사업(「항공사업법」에 따른 항공운송사업 및 항공기사용사업은 제외한다)을 말한다.

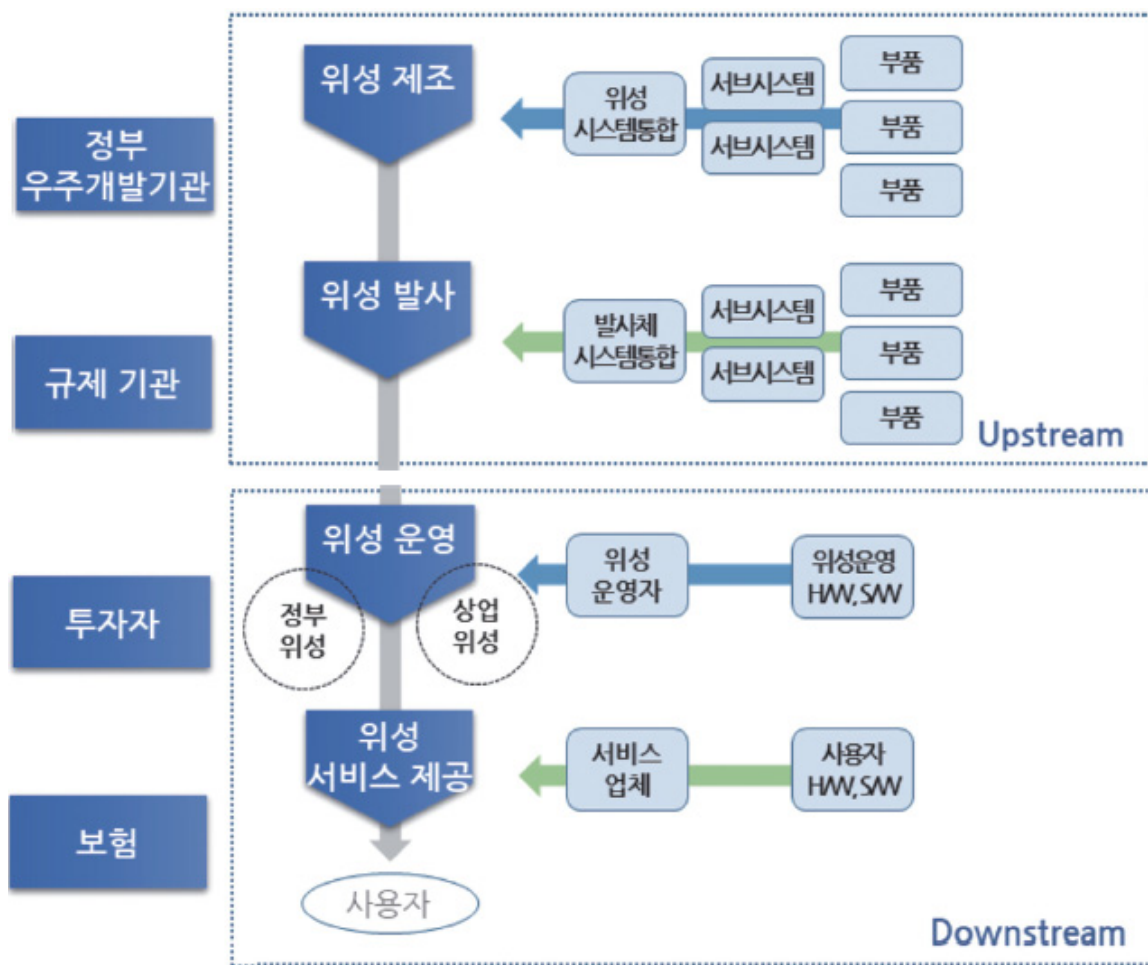
12) 네이버 지식재산백과(국방과학기술용어사전). <출처: <https://terms.naver.com/list.naver?cid=55599&categoryId=55599>, 최종방문일: 2022.5.9.>

13) 안형준(2019)은 우주산업을 법적 정의 외에도 정책적·통계적 정의를 구분하고 있으나, 본 연구에서는 이를 구별할 실익이 없어 생략함, 안형준 외4, 뉴스페이스(New Space) 시대, 국내우주산업 현황 진단과 정책대응, 과학기술정책연구원, 2019, 77~78쪽.

14) 장태진, 전거서, 85쪽.

우주산업의 가치사슬은 위성 제조, 발사, 운영, 서비스 분야로 나뉜다. 위성의 제조와 발사 분야를 업스트림(up-stream)이라고 하며, 위성과 발사체 제조에 필요한 장비와 부품 관련 기업들이 공급망에 포진하고 있다. 다운스트림(down-stream)은 위성 운영과 관련된 활동과 위성 운영을 통해 사용자에게 서비스를 제공하는 활동을 의미한다. 정부시장은 국가위성, 기술개발 기여도 등 정책 우선순위별 가치사슬이, 상업시장은 사용자 수요와 산업 특성을 반영한 가치사슬이 형성되고 있다.¹⁵⁾

▮ 그림 2 ▮ 우주산업의 주요 플레이어와 가치사슬



출처: 한국무역협회(2021)

15) 정귀일, 우주산업 가치사슬 변화에 따른 주요 트렌드와 시사점, TRADE FOCUS 2021년 29호, 한국무역협회, 2021, 6쪽.

2. 우주경제

경제협력개발기구(OECD)는 우주산업이 세계경제의 중요한 일부를 구성하고 있다고 평가하고, 독립된 ‘우주경제(space economy)’의 등장을 공식화했다.¹⁶⁾ 우주경제는 우주를 이용한 제품과 서비스의 개발·공급에 참여하는 모든 공공 주체와 민간 주체 그리고 우주 하드웨어(발사체, 인공위성, 지상국 등)의 연구개발 주체와 제조업체에서 출발해 최종 이용자에게 우주를 이용한 제품(항법장비, 위성전화 등)과 서비스(위성 기반 기상서비스, 직접 위성 수신서비스 등)를 공급하는 주체로 끝나는 장기 부가가치 사슬을 포함한다.¹⁷⁾

2021년 11월 기준 유럽우주기구(European Space Agency, ESA)의 통계에 따르면, 지금까지 약 6,120기의 우주발사체와 약 1만 2,170기의 인공위성이 성공적으로 발사됐고, 현재 약 4,700기의 인공위성이 우주에서 정상적으로 운용되고 있다. 통신위성, 지구관측위성 및 항법위성이 전체 인공위성 수의 60% 이상을 점유함에 따라 위성통신과 위성방송, 지구관측 영상, 위치 측정 데이터 등이 우주 관련 산업을 급속도로 성장시켰다.¹⁸⁾ 세계적 투자은행인 모건스탠리와 골드만삭스는 일찍이 지금으로부터 20년 뒤인 2040년에는 우주산업의 시장 규모가 1조 달러에서 1조 1,000억 달러(약 1,226조 3,123억 원)까지 달할 것이라는 전망치까지 내놓고 있다.¹⁹⁾

II 우주개발 패러다임의 변화

1. 올드스페이스 시대

올드스페이스(Old Space) 시대는 우주산업 초기부터 정부가 우주개발의 주된 자금공급원이 되어 민간 대형업체가 개발한 하드웨어를 구매하는 방식이 주를 이루던 산업생태계를 뜻하는데,²⁰⁾ 1957년 소련이 인류 최초의 인공위성 스푸트니크 1호를 발사한 이후부터 미국의 아폴로 달 탐사선 프로젝트가 성공한 1972년까지의 우주개발 1단계, 우주정거장과 왕복선이 등장하고 미국과 소련뿐 아니라 유럽, 일본, 중국 등 새로운 우주강국이 부상한 1986년까지의 2단계, 민

16) OECD, SPACE ECONOMY FOR PEOPLE, PLANET AND PROSPERITY, 2021.9.

17) 정영진, 2040년 세계 우주경제 규모 27조 달러까지 성장 전망, 나라경제 2021.12월호, KDI 경제정보센터, 2021, 28쪽.

18) 정영진, 상계서, 28쪽.

19) 인류의 마지막 투자처 ‘우주’... 2040년 1조 달러 시장 열린다, 국민일보, 2020.6.6., <출처: news.kmib.co.kr/article/view.asp?arcid=0924141087&code=11151400&cp=nv, 최종방문일: 2022.5.18.>

20) 허의형, 전계서, 303쪽.

수목적의 상업용 우주기술개발이 확대되고 2세대 우주정거장인 국제우주정거장(International Space Station, ISS)이 건설된 2002년까지의 3단계가 올드스페이스 시대에 포함된다.²¹⁾ 국방력 강화의 측면에서 우주기술이 개발된 시기로, 미국의 항공우주국(National Aeronautics and Space Administration, NASA), 러시아의 연방우주국(Russian Federal Space Agency, RSA), 유럽의 ESA, 일본의 우주항공연구개발기구(Japan Aerospace eXploration Agency, JAXA) 등 정부 주도로 국가 간 경쟁 및 협력이 이루어졌다.

표 1 우주개발의 시대적 구분

구분	내용
1단계 (1958~1972)	<ul style="list-style-type: none"> • 소련의 스푸트니크 1호 발사 및 미국의 아폴로 프로젝트로 시작된 우주개발경쟁의 시기 • 안보와 군사용 중심으로 발전
2단계 (1973~1986)	<ul style="list-style-type: none"> • 정부 주도의 군사용 우주기술을 활용해 민수용·상업용 우주기술 개발 시작 • 미국과 소련의 주도의 우주정거장(ISS)과 우주왕복선의 개발 • 위치정보를 제공하는 GPS체계 구축
3단계 (1987~2002)	<ul style="list-style-type: none"> • 민수용·상업용으로 우주기술 활용이 확대된 시기 • 위성통신 서비스와 지구관측정보를 농업, 해양, 환경 등 다양한 분야에서 활용
4단계 (2003~2017)	<ul style="list-style-type: none"> • 디지털기술기반으로 우주기술 활용이 확산된 시기 • 위치정보를 활용하는 응용서비스 개발 본격화 • 소형위성 개발 및 여러 국가에서 우주개발 프로그램 추진 실시
5단계 (2018 이후)	<ul style="list-style-type: none"> • 위성신호, 데이터를 활용한 제품 및 서비스 시장 확대 • 민간영역에서의 빅데이터와 인공지능(AI)을 이용한 우주데이터 활용 확대

출처: 항공우주산업 제4판(허의형, 2021)을 저자 재정리

2. 뉴스페이스 시대

뉴스페이스(New Space)는 과거 정부가 정책적 목적에 따른 장기 인프라 우주개발에 소수의 전문 대기업과 계약을 통해 사업을 추진했던 오래된 방식(Old Space)과는 다른 새로운 방식을 의미한다.²²⁾ 뉴스페이스 시대는 디지털 기술의 확산으로 우주기술의 활용범위가 빠르게 확대됨에 따라, 민간자본이 우주개발에 적극적으로 참여하기 시작하여 민간주도로 패러다임이 전환된 현상을 의미하며,²³⁾ 민간 기업이 우주개발에 적극적으로 진출하기 시작한 2000년대를 기준으로 올드스페이스 시대와 뉴스페이스 시대로 구분되고 있다.²⁴⁾

21) 허의형, 상계서, 302쪽.

22) 안형준 외4, 전개서, 11쪽.

23) 허의형, 전개서, 303~304쪽 참조.

24) 허의형, 상계서, 303쪽.

민간 기업이 경쟁적으로 우주개발에 참여하고 있는 이유는 ① 우주개발의 미래가치에 대한 인식의 변화, ② 기술장벽이 높아 성공 시 안정된 수익모델 구축, ③ 양질의 일자리 창출, ④ 타 산업에 대한 기술적·경제적 파급효과 등이 제기되고 있다.²⁵⁾

표 2 | 올드스페이스와 뉴스페이스 비교

구분	올드스페이스	뉴스페이스
목표	국가적 목표 (군사, 안보, 경제, 과학지식, 국가위상 제고)	상업적 목표 (시장 개척)
개발 기간	장기	단기
개발 주체	국가연구기관, 대기업	중소기업, 스타트업, 벤처
개발 비용	고비용	저비용
주요 자금 출처	정부 (공공 자본)	민간 (상업 자본)
관리방식	정부 주도	자율 경쟁
특징	보수적, 위험회피, 신뢰성	혁신성, 위험감행, 고위험
대표 사례	아폴로 프로젝트, 우주왕복선	SpaceX, Rocket Lab, One Web

출처: 우주항공 기술강국을 향한 전략과제(과학기술정책연구원, 2018)

뉴스페이스 시대의 기술적 동인으로 발사체 분야의 기술혁신과 위성체 분야의 소형화·표준화를 들 수 있다.

발사체 분야의 기술혁신은 로켓 재활용을 통한 발사 비용 절감에 있다. 모든 연료를 소비하면 분리되어 해상 추락 또는 대기 중 연소되는 기존 로켓과 다르게 이들이 개발한 로켓은 재점화가 가능한 엔진, 로켓의 자세조정 기술, 무인선 위치고정 기술 등을 통해 분리된 로켓을 발사장에 재착륙시켜 손상 없이 회수한다.²⁶⁾ 대표적인 민간 기업인 스페이스X는 로켓 재활용을 통해 우주 수송 비용을 절감시키고 있으며,²⁷⁾ 블루오리진 역시 로켓 재활용을 위한 기술 확보에 집중하고 있다.²⁸⁾ 또한, 로켓 재활용 이외에도 발사 비용 절감을 위해 공중·해상 발사 및 원심력을 이용한

25) 허의형, 상계서, 305쪽.

26) 안형준 외4, 전계서, 12쪽.

27) 스페이스X의 특징은 로켓을 재활용한다는 것이다. 2019년 스페이스X의 팰컨헤비는 6만 톤 규모의 사우디아라비아 통신위성 '아랍샷-6A'를 3만 6000km 고도의 정지궤도에 올려놓는 데 성공했다. 이날 스페이스X는 팰컨헤비의 1단 추진 로켓 3기를 모두 회수하는 데 성공했다. 로켓 재활용으로 우주 사업에 드는 막대한 비용을 절감할 수 있다. 미국회계감사원에 따르면 스페이스X가 개발하는 팰컨9의 발사 비용은 6000만 달러에 불과하다. 저궤도 도달 기준 1kg당 수송 비용은 2684달러 수준이다. 일본 우주항공연구개발기구(JAXA)가 개발한 입실론의 경우 1kg당 3만~5만 5000달러 비용이 든다. 팰컨9과 비교하면 적게는 12배, 많게는 20배 이상 차이가 난다. '뉴스페이스' 시대 연 스페이스X, '로켓 밖' 우주여행 도전, SBIZNEWS, 2022.2.17., <출처: <https://www.sbiz.news/news/articleView.html?idxno=21124>, 최종방문일: 2022.5.10.>

28) 일론 머스크의 스페이스엑스와 우주개발 경쟁을 벌이고 있는 블루오리진에 이날 비행은 각별한 의미가 있다. 한 로켓을 회수해 다시 사용한 회수에서 7번으로, 새로운 기록을 세웠기 때문이다. 이는 일론 머스크의 스페이스엑스가 갖고 있는 '1로켓 6번 발사' 기록보다 앞선 것이다. 사실 로켓 회수는 블루오리진이 먼저 성공한 분야다. 블루오리진의 뉴셰퍼드는 스페이스엑스의 팰컨9보다 스케일이 작고 고도도 훨씬 낮긴 하지만 스페이스엑스보다 한 달 앞선 2015년 11월 처음으로 로켓 발사 후 회수에 성공했다. 1로켓 7번 썼다...블루오리진의 조용한 로켓 재사용 신기록, 한겨레, 2020.10.14., <출처: <https://www.hani.co.kr/arti/science/future/965684.html>, 최종방문일: 2022.5.10.>

발사 등 기술혁신을 통해 발사 형태가 다양해지고 있다.

위성 부품의 소형화·표준화를 통해 초소형위성의 개발 기간과 단가가 낮추고 있다. 대형위성은 무게와 부피로 인하여 단일 로켓에 다수의 위성을 쏘아 올리기 어려우며 높은 발사비용(펠컨9는 약 6천만 달러 수준)과 5년 이상의 개발 기간이 소요되지만, 소형위성의 경우 수십 개의 위성을 한꺼번에 발사체에 실어 발사해 위성 개당 발사비용을 백만 달러 수준으로 낮출 수 있었다.²⁹⁾ 이러한 기술혁신을 통해 위성인터넷 분야에서 2021년 기준 스페이스X의 스타링크는 약 1,800개 위성을 운용 중에 있으며,³⁰⁾ Planet은 460개 이상을 운용하고 있는 등³¹⁾ 민간 중심의 위성산업이 다양화·활성화되고 있다.

III 우주산업의 역할 및 특징

1. 우주산업의 역할

1) 기후변화와 우주산업

기후변화에 효과적으로 대응하기 위해서는 지구의 어느 지역에서 어떤 대기오염물질이 언제 얼마나 발생하는지 구체적인 정보가 필수적인 상황에서 이런 관찰과 분석을 상시 진행할 수 있는 도구는 우주기술(인공위성 등)이 유일한 상황이다. 인공위성으로부터 얻는 각종 데이터를 분석하고 정보를 추출하는 위성정보 활용을 통해, 지구환경 및 기상관측 등에 활용되고 있다.

우주기술을 활용한 기후변화를 관측하는 사례로, 일본이 2009년 세계 최초로 온실가스 모니터링을 위한 지구관측 위성을 발사한 바 있다. 일본의 관측 위성인 고셋(GOSAT) 위성은 현재 고도 670km 지구 저궤도를 돌며 대기권에 이산화탄소와 메탄의 농도를 측정하였으며, 2018년 관측 성능이 향상된 고셋-2(GOSAT-2)가 발사되어 운영되고 있다. 일본 외에도 미국과 유럽, 캐나다, 중국이 온실가스 모니터링용 인공위성을 운용하고 있다.

29) 안형준 외4, 뉴스페이스(New Space) 시대, 국내우주산업 현황 진단과 정책대응, 과학기술정책연구원, 2019, 13쪽.

30) 스페이스X 위성 3만기 발사 제동?...NASA “충돌 우려 돼”, 전자신문, 2022.2.11., <출처: <https://m.etnews.com/20220211000117?obj=Tzo4OiJzdGRDbGFzcyI6Mjpw7czo3OiJyZWZlcmVyljltOO3M6NzoiZm9yd2FyZCI7czoxMzoid2VilHRvIG1vYmIsZSI7fQ%3D%3D>, 최종방문일: 2022.5.10.>

31) How many satellites does Planet have in orbit?(PLANET), <출처: <https://www.planet.com/faqs/>, 최종방문일: 2022.5.10.>

특히, 최근에는 지구의 지속가능성에 대한 문제를 해결하기 위해 기업의 ESG 경영³²⁾의 일환으로, 환경에 대한 투자가 늘어나면서 기업 활동이 환경에 주는 영향에 대한 주요 데이터를 확보하기 위해 위성의 역할이 증가하고 있다.³³⁾ 이에 기후변화 관측 측면에서도 민간 영역에서도 새로운 비즈니스를 개척하는 측면에서 접근이 이루어지고 있다. ESA와 NASA가 세계적 소프트웨어 기업인 SAP와 공동으로 개발한 센티넬-6 미카엘 프레일리히(Sentinel-6 Michael Freilich) 위성은 지난해 11월에 발사되어, 지구 저궤도에서 해수면의 높이와 온도, 공기의 품질, 대기 중 이산화탄소의 양 그리고 지표면 식생 상태를 관측하고 있으며, SAP는 위성이 지상으로 보내는 관측 빅데이터를 빠르고 정확하게 가공하는 시스템을 구축하는 역할을 하고 있다.³⁴⁾

이처럼 위성 원격 감지, 통신, 항법 및 위치를 포함한 우주기술은 현재 진행 중인 기후변화 위기에 따른 재난 위험 감소 및 복원력 구축 등 인류가 직면한 문제에 광범위한 해결책 제공에 기여하고 있다.³⁵⁾

2) 디지털 경제와 우주산업

코로나 팬데믹으로 인한 기술 및 환경이 급격히 변화하고 있으며, 특히 ‘언택트(Untact)’라는 신조어로 대변되는 비대면·비접촉 소비, 원격 교육, 재택근무 등에 따른 새로운 비즈니스 방식이 일상화되고 있으며, 경제의 디지털화가 급속히 진행되고 있다. 이러한 경제의 디지털화 환경 속

32) ESG는 환경(Environmental), 사회(Social), 지배구조(Governance)의 영문 첫 글자를 조합한 단어로, 기업 경영에서 지속가능성을 달성하기 위한 3가지 핵심 요소를 의미하며, ESG 정의는 기관별 설립 목적 및 사업의 특성, 이해관계자의 차이에 따라 상이하게 제시되고 있다. 이들을 종합할 경우 투자 의사결정·장기적인 수익·재무적인 가치·경영 리스크·사회책임·지속가능성 등이 공통적으로 제시되는 키워드로, 자본시장에서 집중해야 할 ESG 개념은 ‘투자의사결정 및 장기적인 재무적 가치에 영향을 미칠 수 있는 중요한 비재무적 요인’을 의미한다, ESG 개념, KRX ESG포털, <출처: <https://esg.krx.co.kr/contents/01/010100/ESG01010100.jsp>, 최종방문일: 2022.8.17.>

33) Morgan Stanley, 5 Key Themes in the New Space Economy, 2022.5.19., <출처: <https://www.morganstanley.com/ideas/space-economy-investment-themes>, 최종방문일: 2022.8.17.>

34) [우주산업 리포트] 기후변화 감시에서도 기회 찾는 우주산업, 동아사이언스, 2021.5.14, <출처: <https://www.dongascience.com/news.php?idx=46567>, 최종방문일: 2022.5.9.>

35) 태국 지구정보우주개발청(Geo-Informatics and Space Technology Development Agency, GISTDA)은 많은 정부 기관의 COVID-19 관련 데이터, 정보 및 숫자가 매우 다양하지만 정책 입안자들이 이러한 데이터를 한 곳에서 가장 효과적으로 활용하기란 어렵다는 것을 발견했다. GISTDA는 공간 애플리케이션이 어떻게 이 도전과 COVID-19 상황을 해결하는 데 도움을 줄 수 있는지 인식하여 채택된 정책의 영향을 모니터링하고 시각화했다. 예를 들어, GISTDA는 야간 조명 감소 영상을 분석하여 폐쇄 조치로부터 어떤 영향을 받았는지를 모니터링했다. 2019년 12월 3일(폐쇄 전)과 4월 20일(폐쇄 후)의 이미지 간에 상당한 변화를 볼 수 있다. 게다가, GISTDA는 이산화질소 배출량을 감시하기 위해 위성 데이터를 사용했고, 연초 이후 태국의 대부분의 지방이 배출량을 유발하는 활동이 적다는 것을 발견했다. 이것들은 정부에 보고된 모니터링 자료의 많은 출처들 중 일부의 예들이다. 태국의 이용 가능한 정보의 보상은 정부를 지원하기 위해 통합될 필요가 있으며, 이러한 이유로 COVID-19 상황의 데이터 통합 및 분석에 관한 작업 그룹이 COVID-19 상황 관리 센터 산하에서 발족되었다. 이 워킹그룹을 지원하기 위해 GISTDA는 운영단계, 특히 각도의 점검반에서 도움을 줄 플랫폼의 필요성을 파악했다. 새로 개발된 플랫폼은 데이터를 통합해 데이터를 요약하고 지도에 연동해 특정 사용자(정책 입안자, 현장 사용자)를 위한 상황판에 시각화할 수 있도록 했다. 이 시스템을 위해, 대상 사용자는 정부 기관으로, 전염병 상황, 의료용량 및 보급품, 소비재 등을 감시하고 예방 및 예방조치를 설계할 수 있다, 김중범, 코로나19가 한국 우주산업에 미친 영향과 대응방안, The Journal of the Convergence on Culture Technology (JCCT) Vol.6 No.4, 2020, 199쪽.

에서 위성 신호와 데이터 전송 등 우주산업이 중추적인 역할을 할 것으로 기대되고 있다.

특히, 세계 인구의 절반 이상이 인터넷 연결이 어려운 환경에 거주하고 있는데, 향후 IT 서비스가 확대되면 엄청난 규모의 시장이 될 것으로 기대되고 있다.³⁶⁾ 페이스북 등 IT 서비스 기업은 서비스 이용자 수에 기반한 수익 모델로 운영되므로 신흥국의 모바일 인터넷 사용자를 선점하는 것이 중요³⁷⁾한 상황에서 전략적으로 우주산업에 접근하고 있다.

일본 총무성의 “ICT가 불러일으킨 우주산업의 빅뱅 보고서”³⁸⁾에 의하면, 2030년경에 기대되는 우주산업의 새로운 분야로 “우주 데이터 이·활용 비즈니스”, “브로드밴드 위성통신 비즈니스”, “와이어리스 우주자원탐사 비즈니스”, “우주환경 정보비즈니스”를 제시하는³⁹⁾ 등 우주기술이 디지털 경제에 있어 필수적인 요소일 뿐 아니라, 새로운 비즈니스를 창출할 수 있는 분야임을 전망하고 있다.

최근에는 저궤도이동통신 위성망을 구축하여 전 세계에 실시간으로 인터넷서비스가 제공되고 있으며, 위성항법시스템을 통해 정확한 위치정보와 시간정보의 제공을 통해 자율주행을 가능하게 한다. 이처럼 위성 원격 감지, 통신, 항법 및 위치를 포함한 우주기술은 현재 진행 중인 코로나 팬데믹 동안 급격히 이루어지고 있는 디지털 경제 시대에 있어 중요한 역할을 수행하고 있다.

2. 우주산업의 특징

1) 체계종합

체계종합(System Integration)은 주관기관이 각 부분체들을 시험 및 검사를 통한 적절한 품질관리와 병행하면서 조립하여 하나의 완성체로 조립하는 과정을 의미한다.⁴⁰⁾ 2022년 성공적으

36) 미국 브루킹스 연구소에 따르면 '13년 기준 인터넷에 연결되어 있는 인구는 약 27억 명으로 집계되며, 약 42억 명이 아직도 인터넷 경험이 없다. 지리적 혹은 사회적 여건으로 인해 기존의 통신 인프라 설치가 어려운 지역들이므로 우주공간에 인프라를 마련하면 제약에서 자유로울 수 있다. 예를 들어, 인도네시아의 경우 1만 7천여 개의 섬으로 이루어져 있으며, 아프리카 중남부 지역은 영토가 넓고 전쟁 등 불안 요인이 많아 지상에 통신 인프라를 구축하는 것이 어렵다. 민세주, 실리콘밸리가 우주에 열광하는 이유, POSRI 보고서, 포스코경영연구원, 2016.5.26., 7쪽.

37) 페이스북과 구글은 총매출의 80% 이상을 광고 수입에 의존하고 있기 때문에 서비스 이용자 수 확보가 수익 모델로 직결된다. 현재 북미와 유럽의 모바일 서비스 이용자 확보는 거의 포화 수준으로 향후 지속 성장을 위해서는 신규 지역에서의 이용자 확보가 절실하다. 페이스북의 평균 ARPU(Average Revenue Per User)는 U\$3.7인데 미국과 캐나다의 경우 U\$13.50이지만 아시아 지역은 U\$1.6에 불과하다. 민세주, 상계서, 7쪽.

38) 일본 총무성이 2017년 8월 8일 발표한, 우주와 ICT 간의 제휴(우주xICT)를 통하여 우주 분야의 비즈니스 혁신 창출과 성장을 도모하는 것을 연구, 검토한 우주xICT 간담회의 보고서이다.

39) 김태은, 일본 총무성 “ICT가 불러일으킨 우주산업의 빅뱅” 보고서 발표, 정보통신방송정책 제29권 제14호(통권 651호), 정보통신정책연구원, 2017.12.31., 21~22쪽.

40) 발사체 개발사업에서 SI(System integration) 업무란 SI 주관부서로 입고된 발사체 각 부분체들을 시험 및 검사를 통한 적절한 품질관리와 병행하면서 조립하여 하나의 완성된 발사체를 조립하고, 실제로 발사 임무를 수행하는 과정이다. 우주발사체 SI 업무는 어느 한 부서의 독립적인 업무가 아니라 모든 기능부서 및 협력업체의 자발적인 협력이 필요한 종합 업무이다, 이창배·원유진, 조병규, 조철훈, KSLV-I 국제공동개발에 따른 시스템 종합 및 운용개념, 항공우주기술 제4권 제2호, 2005.

로 발사된 누리호 개발에는 300여 개의 기업이 참여했고, 27만 개의 부품이 사용되었을 정도로, 41) 우주산업은 체계종합의 특징을 보이고 있다.

우주산업은 제작, 발사서비스, 위성 운용, 위성 활용 등 각 가치사슬 단계마다 다양한 산업·기술 분야와 연결되어 있으며, 인공위성과 우주발사체는 극한조건(초고온·초저온, 고압·저압, 방사선 등)을 극복하는 동시에 안전성과 신뢰성을 확보해야 하기에 국가 차원의 혁신적인 기술력과 안정적인 산업역량을 함께 보여주고 있다. 위성·발사체의 개발과 발사장 및 시험시설의 건설 등에 있어서 기계, 전자, 화학 등의 연관산업은 배후산업으로서 우주산업 발전의 밑바탕이 되는 동시에 우주기술 발전의 혜택을 받는 관계에 있으며, 우주활용서비스 분야에 있어서는 우주기술의 발전에 따라 제공할 수 있는 정보와 서비스가 확대되는 동시에 활용 대상 분야의 서비스 개발과 기술발전에 따라 우주산업의 발전방향과 성장이 인도되고 있다. 이와 같이 우주산업은 단일 산업으로서 성장하는 것이 아니라 관련된 기술·산업분야와 함께 성장하고 있으며, 우주산업의 역량은 연관된 산업들의 역량이 복합되어 드러나게 된다. 42)

2) 경쟁과 협력

우주탐사는 냉전시대에 미국과 소련의 경쟁을 통해 시작되었다. 이 과정에서 개발된 과학기술은 양국이 국제사회에서 주도권을 행사하는 원천이 되었다. 43) 소련과 미국의 로켓기술은 과거 2차 대전 당시 독일의 탄도 미사일 기술과 연결되어 있으며 44), 미국과 소련 양국은 우주개발 경쟁으로 국가 및 체제 간의 우월성을 경쟁하는 동시에 대륙간탄도 미사일(ICBM)로 대표되는 냉전시기에 있어 동서 양진영간의 군사기술 경쟁도 역시 진행하였다. 우주기술에 대한 투자는 정치적·군사적 명분으로 경제성과 효율성보다 성과달성을 최우선으로 진행되었으며, 그 결과 인류가 달 착륙과 같은 성과를 단기간에 달성할 수 있게 하였다. 45) 그리고 우주경쟁의 끝에 이르러서는 아폴로-소유즈 시험계획 46)처럼 국가 간의 협력과 평화를 위한 활동도 추구되었다. 47)

41) [누리호 2차 발사] 개발 참여한 300개 기업들, 민간 주도 우주개발 시대로 넘어갈까, 동아사이언스, 2022.6.21., <출처: <https://m.dongascience.com/news.php?id=54964>, 2022.8.29.>

42) 장태진, 전계서, 87쪽.

43) 허의형, 전계서, 237쪽.

44) 2차 대전 이후 소련은 V2로켓을 생산하던 페네윈데, 미텔베르크 등을 점령하며 독일의 로켓 관련 하드웨어를 차지하였고, 미국은 폰 브라운 등 독일의 로켓기술 인력을 차지한 것으로 알려진다(종이클립 프로젝트).

45) 1987년 NASA는 미국정부 예산의 약 5.5%를 차지하였으며, 아폴로계획은 정부예산의 3~1% 수준을 차지하였다, <출처: <https://m.blog.naver.com/chsshim/220449622550>, 최종방문일: 2022.5.9.>

46) ASTP(Apollo-Soyuz Test Project, 1972~1975) 미래의 미-소 우주선의 도킹 시스템 연구를 위하여 아폴로 18호와 소유즈 19호가 우주공간에서 도킹하여 상호간의 방문, 식사, 공동실험 등을 수행하였다.

47) 장태진, 전계서, 88쪽.

이후 유럽의 영국, 독일, 프랑스 그리고 일본과 중국, 인도 등이 우주개발에 참여하였다. 소련이 해체(1991)되면서 양국 간의 우주경쟁시대가 마감됨에 따라,⁴⁸⁾ 우주경쟁에 대한 열기가 사그라들며 우주개발을 특정 국가가 단독으로 시행하기 어려운 시기가 도래하였고, ISS와 같이 국가 간의 협력이 필요한 거대 우주개발 프로그램이 실시되었다.⁴⁹⁾

2017년부터 시작된 아르테미스 프로그램(Artemis Program)은 2022년 11월 현재, 달 주변 궤도를 비행할 ‘아르테미스 I’을 발사 준비 중에 있다. 아르테미스 프로그램은 총 3단계로 진행되며, 1단계는 유인 우주비행사 대신 마네킹을 실어 인간에게 미치는 영향을 테스트하는 것이며, 2단계(2024년 이후)는 유인 우주비행사를 태우고 달 궤도를 다녀오는 것이며, 3단계(2025년 이후)는 유인 우주비행사들을 달에 착륙시키는 것을 목표로 하고 있다.⁵⁰⁾ 미국이 아폴로 프로젝트를 무리하게 추진했던 이유 중 하나가 당시 우주 개발을 두고 경쟁해 왔던 소련 때문이었고,⁵¹⁾ 미국이 유인 달 탐사 프로젝트를 재개한 이유 중 하나가 중국의 우주정거장 및 달 기지 구축⁵²⁾, 심우주 탐사 등 ‘우주 굴기’에 기인하고 있다.⁵³⁾ 아르테미스 프로젝트는 미국이 단독으로 수행했던 아폴로 프로젝트와 달리, 미국의 주도하에 우리나라를 비롯하여 영국, 이탈리아, 프랑스, 호주, 일본, 이스라엘 등 20개국이 참여하고 있으며, 아르테미스 프로그램의 일부인 달 저궤도 우주정거장인 루나 게이트웨이에는 ESA, JAXA, 캐나다 우주국(Canadian Space Agency, CSA)이 참여한다.⁵⁴⁾

3) 국가주도(수요)

우주개발은 지금까지 고려하지 못했던 극한조건을 견디는 신소재를 개발하고, 지상에서 고공·우주 환경을 모사할 수 있는 시험시설을 구축해야 하며, 강력한 로켓을 우주로 올려 보낼 발사장과 지상 관제센터까지 구축해야 한다. 그리고도 짧게는 수년에서 길게는 십 년 이상의 연구 개발 기간이 필요로 했기에 우주의 상업적 활용이 일반화되기 이전까지는 오직 정부기관만이 군사·정치적 목적으로 우주산업분야에 참여하고 있었으며, 우주활용서비스가 일상화된 현재도 많

48) 허의형, 전계서, 237-238쪽.

49) 장태진, 전계서, 88쪽.

50) 아르테미스 계획. <출처: <https://namu.wiki/w/%EC%95%84%EB%A5%B4%ED%85%8C%EB%AF%B8%EC%8A%A4%20%EA%B3%84%ED%9A%8D>, 최종방문일: 2022.8.29.>

51) 냉전이 한창이던 당시 소련은 인류 최초의 인공위성(스푸트니크 1호), 인류 최초의 우주인(유리 가가린) 등을 선점하면서 우주 경쟁에서 우위를 점했고, 이에 미국이 꺼내든 카드가 ‘인류 최초의 유인 달 착륙’이었다.

52) 중국은 이른바 ‘창정 9호’로 알려진 초대형 발사체를 개발해 2030년 이전 유인 달 착륙 탐사를 진행하는 것을 목표로 하고 있다.

53) 50년 만에 ‘달’ 향하는 인류…‘아르테미스’ 오늘 오후 발사, NEWSIS, 2022.8.29., <출처: <https://n.news.naver.com/mnews/article/003/0011388282>, 최종방문일: 2022.8.29.>

54) 아르테미스 계획. <출처: <https://namu.wiki/w/%EC%95%84%EB%A5%B4%ED%85%8C%EB%AF%B8%EC%8A%A4%20%EA%B3%84%ED%9A%8D>, 최종방문일: 2022.8.29.>

은 부분은 정부의 투자와 시설의 도움을 받고 있다.⁵⁵⁾ 예컨대, 미국의 주요 민간사업자인 보잉, 록히드마틴, ULA, 스페이스X 등은 NASA의 우주개발 프로그램에 참여하여 주요한 수익을 창출하거나 기술개발을 위한 보조금을 받았으며, 정부시설(발사장, 시험장) 이용, 기술이전, 기술자문 등의 혜택을 받고 있다.

55) 장태진, 전게서, 88쪽.

제3장

우주산업의 현황

- I. 우주산업 규모
- II. 우주기술 연구개발 현황
- III. 국가별 우주정책 현황
- IV. 국내외 우주기업 현황
- V. 소결

제3장 우주산업의 현황

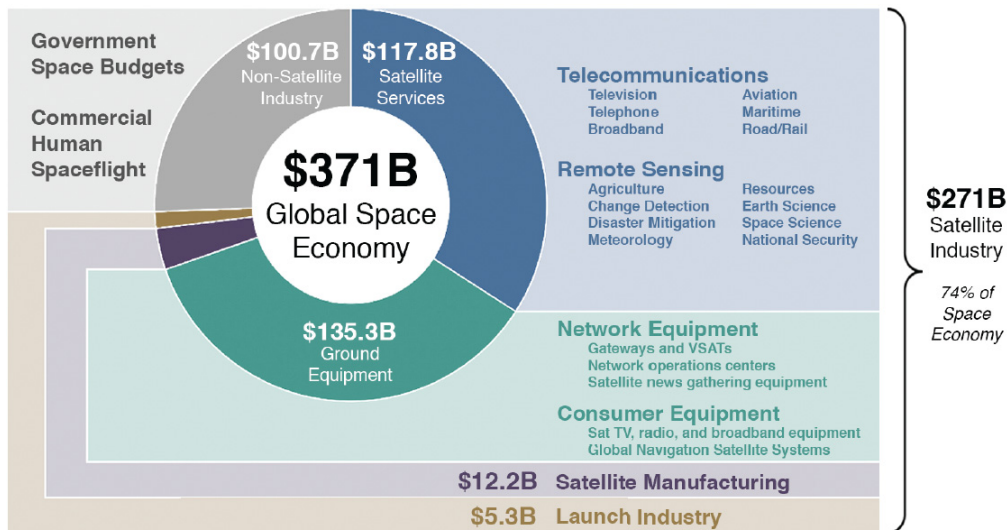
I 우주산업 규모

1. 전체 시장 규모

미국 인공위성산업협회(Satellite Industry Association, SIA)의 위성 산업 현황 관련 보고서에 의하면, 코로나 팬데믹에도 불구하고 2020년 우주경제는 지속적인 강세와 성장을 보였다. 특히, 기술과 혁신에 대한 민간의 투자는 경제성과 생산성을 향상시켰으며, 상업용 위성 산업에서 기록적인 성장을 보이는 등 새로운 시장을 개척하였다.

세계 우주경제 규모는 2020년 기준 3,710억 달러 규모로, 정부예산 등을 제외한 실질적 우주산업 규모는 2,710억 달러이며, 이 중 위성산업이 차지하는 비중은 73%이고, 지상장비 부분은 이동통신, 위성지원 스마트폰 등으로 인해 1,353억 달러로 성장하였다.⁵⁶⁾

Ⅰ 그림 3 | 2020년 전 세계 우주산업 규모



출처: State of the Satellite Industry, SIA(2021)

56) SIA Report: Satellite Industry Leads Global Space Economy, Hughes, 2021.7.19., <출처: <https://www.hughes.com/resources/insights/satellite-broadband/sia-report-satellite-industry-leads-global-space-economy>, 최종방문일: 2022.5.16.>

2. 위성체 시장 규모

2020년 전 세계 위성체 제작 분야 시장 규모는 122억 달러로, 초소형위성에 대한 수요 증가에 따라 관련 기술 개발이 활발한 상황이다. 위성체 제작에 소요되는 평균 비용 역시 2013년 대비 2020년에는 91% 이하까지 감소하고 있는 상황에서 초소형위성에 대한 성능 향상 및 고속데이터 통신망(Broadband), AIS(Auto Identification System), IoT/M2M, 새로운 유형의 위성 영상 개발 등 꾸준한 관련 기술 향상은 향후 위성체 제작 분야의 성장을 견인할 원동력으로 작용할 전망이다. 특히 초소형위성에 대한 전 세계적 관심은 폭발적으로 증가하여 2020년 한 해 동안 발사된 초소형위성은 전년 대비 3배에 달하였으며 초소형위성을 주로 제작하는 스타트업(start-up) 기업에 대한 투자 규모 역시 10억 달러 이상으로 향후 위성체 제작 시장을 주도할 핵심 분야로 전망되고 있다. 발사물량의 증가로 관심을 끌고 있는 초소형위성 분야는 발사 비용 절감 및 대량 생산, 기술 개선 등으로 생산 단가를 크게 낮추고 있다.⁵⁷⁾

3. 발사체 시장 규모

2020년 발사체 제작 및 발사 서비스 관련 전 세계 시장 규모는 53억 달러로, 2011년부터 2020년까지 10년간 단위 중량(kg)당 발사 비용의 경우 약 34% 가까이 저렴해진 것으로 나타나 향후 발사물량 또한 늘어날 것으로 전망되고 있다. 국제 발사 서비스 시장에서 미국의 점유율(39%)이 지속적으로 확대되고 있으며, 이는 가격 경쟁력 확보에 기인하고 있으며, 미국 정부는 기본적으로 정부 소유의 자국 위성에 대한 자국 발사체 발사 원칙을 수립 및 시행하고 있으며, 스페이스X가 추진 중인 위성 인터넷 사업인 ‘스타링크(Starlink)’ 구축을 위해 ‘Falcon9’ 우주 발사체를 적극 활용함에 따라 미국 발사체의 발사 서비스 시장 점유율은 더욱 증가할 전망이다.⁵⁸⁾

4. 지상장비 시장 규모

2020년 지상장비 분야 시장 규모는 1,353억 달러로, 위성항법 장비 분야가 지난 5년간 65억 대 이상의 GNSS 기반 위성 지원 스마트폰 생산 및 수백만 개의 위치 기반 서비스 앱(App) 개

57) 한국연구재단·한국우주기술진흥협회, 전게서, 135~136쪽 요약정리

58) 한국연구재단·한국우주기술진흥협회, 상게서, 137~139쪽 요약정리

발, GNSS 칩셋 대량 생산에 따른 가격 인하 등으로 30% 이상 성장하였다. 위성 광대역 단말기(Broadband Terminal) 시장 역시 지난 5년간 42% 증가하였으며, 위성 라디오 가입자 역시 50% 증가하는 등 가파른 상승세를 보이고 있다.⁵⁹⁾

5. 위성활용 시장 규모

2020년 위성활용 서비스 분야 전체 시장 규모는 1,178억 달러이며, 이 중 위성방송통신 시장이 975억 달러, 원격탐사 시장이 26억 달러로 나타났다. 위성방송통신 시장에서 위성 라디오(Satellite Radio) 및 위성 인터넷(Satellite Broadband) 서비스의 경우 5년 연속 성장세를 유지하고 있으며, 특히 인터넷 서비스의 경우 그 가입자의 수가 지난 5년간 약 51% 증가할 만큼 가파른 성장세를 보이고 있다. 원격탐사 시장은 지난 10년(2011~2020)간 상업용 원격탐사 위성의 수가 32배 증가하였고, 기술적으로 상업용 원격탐사 위성의 영상 해상도가 24% 개선되었으며, 위성 이미지와 관련 데이터 분석과의 연계를 통해 보다 고부가가치의 상품을 생산하는 등 상품성이 개선되고 있다. 특히, 위성 이미지를 활용한 제품군의 확대와 데이터 분석 기술 및 인공지능의 발전은 기존 원격탐사 분야의 기업들로 하여금 꾸준한 투자와 혁신을 유도하는 원동력으로 작용하고 있다.⁶⁰⁾

II 우주기술 연구개발 현황

1. 위성체

2020년 발사된 위성의 수는 총 1,282기로 전년 대비 급증하였다(2019년 808기). 이는 민간에 의한 상업용 위성의 수가 폭발적으로 증가한 것이 주요 원인이며, 이러한 민간주도의 위성개발과는 대조적으로 국가의 위성체 발사 수는 감소하였다. 2020년 민간에서 제작하여 발사한 위성 1,194기에 대한 세부 분야별 분포를 살펴보면 상업용 통신·방송 위성의 수가 전체의 84%를 차지하였고, 크기별로는 소형위성인 큐브셋(CubeSat)이 125기, 중대형위성이 42기로 소형위성

59) 한국연구재단·한국우주기술진흥협회, 상계서, 139~140쪽 요약정리

60) 한국연구재단·한국우주기술진흥협회, 상계서, 142~145쪽 요약정리

이 주를 이루고 있으며, 이러한 소형위성들을 우주공간으로 대량 발사하여 군집위성을 형성, 이를 통해 우주 인터넷 서비스를 구축하려는 움직임이 최근 스페이스X 및 원웹과 같은 국외 우주 기업들을 중심으로 활발히 진행되고 있다. 2020년 한 해 동안 스페이스X는 우주 인터넷 구축 사업의 일환으로 총 833기의 위성을 발사하였으며, 원웹 역시 104기의 신규 위성을 발사하였다. 국가별로는 미국이 가장 많은 위성을 발사하였고 점유율 면에서는 전체 89%이며, 이어 중국이 유럽을 제치고 두 번째로 많은 위성을 발사하였다. 이외에도 유럽 및 러시아 등 전통적인 우주 강국들과 함께 아르헨티나 등 신흥국의 약진 역시 향후 위성체 분야에서의 경쟁이 더욱 격화될 것으로 예상되고 있다.⁶¹⁾

2. 발사체

기존 국가 주도의 발사체 개발에서 민간 개발사의 등장은 이전보다 다양한 옵션 제공을 가능하게 하며 재사용 발사체의 보편적 활용, 신형 소형발사체 및 차세대 중형 발사체 개발 등 발사체 분야의 기술적인 진보가 이루어지고 있다. 2020년 발사 횟수는 114회로, 이 중 상업용 위성 발사체는 94회이며, 위성 발사 이외의 목적으로 발사된 발사체는 18회로 나타났다. 국가별 지난 10년간(2011~2020) 발사체 발사 횟수를 분석해 보면, 미국 및 중국의 양강 체제를 형성하고 있다. 궤도별로는 스페이스X의 스타링크(StarLink) 사업 등이 추진됨에 따라 이를 위한 군집위성이 지구 저궤도에 집중적으로 배치되고 있으며, 미국의 상업용 발사체별 가격 경쟁이 점차 심화되고 있는 가운데 2020년 미국 기업에 의한 발사 횟수는 2019년 20회에서 34회로 증가하였다. 스페이스X의 주력 발사체인 팰컨9(Falcon9)이 이러한 우주개발 활동에 핵심적인 역할을 수행 중에 있고, 로켓랩의 소형위성 전용 발사체인 일렉트론(Electron)과 록히드마틴의 아틀라스 V(Atlas V) 발사체도 비중을 높이고 있다.⁶²⁾

61) 한국연구재단·한국우주기술진흥협회, 상계서, 159~161쪽 요약정리

62) 한국연구재단·한국우주기술진흥협회, 상계서, 161~163쪽 요약정리

III 국가별 우주정책 현황

1. 해외

1) 미국

우주 분야에서의 상업 활동 촉진 및 이를 위한 규제 개혁을 위한 조치들을 단행하였다. 먼저 지난 2015년 ‘상업적 우주 발사 경쟁력 법안(Commercial Space Launch Competitiveness Act, CSLCA)’이 당시 버락 오바마 대통령의 승인으로 통과되었다. 이 법안의 핵심 내용은 기존의 발사 서비스 사업자 및 그들의 고객 사이 존재하는 면책 조항에 우주 비행 참가자(space participants)를 추가하는 동시에 우주 행성에서 기업이 채굴한 광물 등의 이익에 대한 소유권을 보장한다는 것이다.⁶³⁾

이후 트럼프 행정부에서는 우주개발 추진을 위한 조직 및 정책에 대한 정비와 함께 규제 개혁을 위한 우주 분야 정책 지침(Space Policy Directive, SPD)을 발표하였는데, SPD-1(2017년)에서는 유인 화성탐사에 앞서 세계 여러 국가 및 상업적 파트너와 협업을 통한 달에 대한 유인 착륙프로젝트를 선행적으로 실시할 것을 지시하였고, SPD-2(2018년)에서는 스펙트럼 라이선스(Spectrum Licensing) 및 수출 통제 정책 재검토 등 우주 상업화를 위한 간소화 지원 조직인 ‘one-stop-shop’을 창설하고, 우주 비행물체 발사 및 원격탐사 규정 간소화 등 상업적 우주활동을 용이하게 하기 위한 관련 규정 개정을 지시하는⁶⁴⁾ 등 민간 기업의 역량을 증진시키기 위한 노력을 하였다.

2020년 4월, 연방항공청(Federal Aviation Administration, FAA)은 발사 및 대기권 재진입에 대한 면허 요구 사항을 대폭 간소화하여 기존의 복잡한 상업용 발사체의 발사 및 대기 재진입 시 관련 규정에 대한 유연성을 강화하고 불필요한 제약들을 삭제하는 개정안을 발표하였고,⁶⁵⁾ 동년 5월 상무부는 원격탐사 분야 민간 사업자의 면허 취득 절차를 간소화하는 규정 개정을 통해, 관련 면허를 취득한 시스템의 경우 운영 방식에 대한 대부분의 제약이 사라질 전망이다.⁶⁶⁾

최근에는 NASA가 우주개발의 주연에서 민간 기업을 지원하는 형태로 진행되고 있는데, 민간 기업에 요구사항을 발주하고 우주기기를 납품받는 서비스 조달 프로그램 ‘상업용 궤도 수송 서비

63) 한국연구재단·한국우주기술진흥협회, 상계서, 168쪽.

64) 한국연구재단·한국우주기술진흥협회, 상계서, 169쪽.

65) 한국연구재단·한국우주기술진흥협회, 상계서, 170쪽.

66) 한국연구재단·한국우주기술진흥협회, 상계서, 169쪽.

스(COTS)'가 있다. COTS 프로그램에서 스페이스X의 우주발사체는 NASA에 납품하는 것이 아니라 운송 서비스만 제공한다. NASA는 스페이스X의 고객 중 하나이기 때문에, 같은 서비스를 전 세계 고객에게 판매해 단가를 낮출 수 있다. 저비용화를 지향하는 이 조달 방식은 민간 우주 산업을 가속화하는 데 있어서 매우 큰 의미를 갖는다. NASA는 이러한 서비스 조달 방식을 '벤처 클래스 발사 서비스(VCLS)'나 '상업 달 운송 서비스(CLPS)' 프로그램에도 적용해 민간 기업의 진입을 촉진하고 있다. 그 밖에 미국 해양대기청(NOAA)에서도 상업기상 데이터·서비스에 같은 방식을 도입하고 있다.⁶⁷⁾

2) 유럽

ESA는 “Towards Space 4.0 for a United Space in Europe(2016)”이라는 지침에 따라 전 세계 우주산업의 발전 및 ESA와 여러 유럽 국가가 변화하는 산업환경에 적응하는 것을 돕고 우주 상업화 및 디지털화의 중요성을 인식하고 활용하는 동시에 민간 및 비우주 부문의 성장과 참여도를 높이기 위해 노력하고 있다.⁶⁸⁾ 2019년에는 “Space: The Five Dimensions of Space 4.0”을 통해, 우주과학 및 탐사, 우주안보 및 보안, 우주활용, 우주개발 활성화 및 지원을 위해, 우주탐사 시대를 맞이하여 유럽의 중심적 역할을 확보하고, 유럽의 우주기반 시설 보호 및 우주 날씨, 사이버 보안과 같은 문제를 해결하며, 지구관측, 항법 및 통신 등의 전통적 우주활용 분야에서 경제 성장 및 사회적 이익을 확보하며, 신기술 및 발사체 개발과 같은 목표를 비롯해 미래 우주 운송 수단 개발 및 신규 임무를 기획하고 있다.⁶⁹⁾

2021년 4월에는 유럽의 새로운 전략인 ‘New European Union Space Programme 2021~2027’이 정식 채택됐다. 여기에는 우주 데이터와 서비스가 가진 큰 잠재력을 활용하는 것을 중시하고 있으며, 위성시스템 활용의 활성화와 고부가가치의 애플리케이션이나 서비스 개발 등을 담고 있다. 특히, 동 전략은 새로운 전문기관인 EU 우주계획기관(European Union Agency for the Space Programme, EUSPA) 설립을 통해 추진된다. 이 기관은 기존 ‘유럽 글로벌위성항법시스템 기구(European GNSS Agency, GSA)’를 대체하고, 사용자 중심의 위성시스템 활용을 책임진다. 또한, EU의 입법기관인 EU이사회와 유럽의회는 2021년 4월에 총액 148억 유로(약 20조 원)를 투자하기로 했고, 새로운 계획은 EU의 연구 및 혁신 계획인 ‘호라이즌 유

67) 신상우, 우주의 상업화 속 미·중·유럽의 우주산업 육성정책, 통상 2021.12월호, <출처: https://tongsangnews.kr/webzine/2112/special_2.html, 최종방문일: 2022.5.18.>

68) ESA, Towards Space 4.0 for a United Space in Europe, 2016.2. <출처: https://www.esa.int/About_Us/Ministerial_Council_2016/European_ministers_ready_ESA_for_a_United_Space_in_Europe_in_the_era_of_Space_4.0, 최종방문일: 2022.5.18.>

69) ESA, Space: The five dimensions of Space 4.0, 2019.9.28., <출처: https://esamultimedia.esa.int/docs/corporate/Resolution_1_Space19+Final-28Nov-12h30.pdf, 최종방문일: 2022.5.18.>

럽 2021~2027'과 관련성이 높아 시너지가 기대된다. EU는 이 두 가지 계획이 성공적으로 연계돼 경쟁력 있는 혁신적인 우주산업이 육성되기를 기대하고 있다.⁷⁰⁾

3) 러시아

2016년 3월, 러시아 정부는 공공 투자를 통해 더 많은 사회 경제적 혜택을 창출할 필요성을 강조하는 새로운 우주 분야 10개년 전략 계획인 연방우주프로그램(Federal Space Program) 2016-2025를 승인했다. 동 프로그램에는 기존의 전략 자산(통신위성, 항법위성, 지구관측 및 발사체)의 현대화에 관한 내용이 주를 이루며, 태양계 및 심우주 연구 등 우주과학 프로젝트와 유인 우주 비행 프로그램의 전략적 목표로써 달 착륙에 관한 내용을 담고 있다.⁷¹⁾

러시아가 추구하는 궁극적인 목표는 우주산업의 상업화에 적극적인 참여를 통해 국제 시장에서 러시아의 점유율을 높이는 것이며, 주요 대상 분야로 위성항법 서비스 및 우주 통신 및 위성 이미지 시장이다. 이는 지난 2017년 채택된 “2030년까지의 Roscosmos(러시아 우주 분야 국영 기업) 개발 전략”에도 잘 드러나 있으며, 해당 전략에는 현재 세계 시장에서의 4~5% 정도의 점유율을 2030년까지 9%로 확대하는 내용이 담겨 있음을 확인할 수 있다.⁷²⁾ 러시아는 2021년 로켓을 총 25회 발사해 세계 발사체 시장(총 145회 발사)에서 약 17%를 차지했었으나, 최근 우크라이나 침공 이후 대 러시아 제재를 지지하는 많은 정부와 기업들이 소유즈를 포함한 러시아 발사체의 ‘시장 퇴출’을 지지하고 나섰고, 원웹은 소유즈 로켓을 이용한 위성 발사를 전면 중단했다.⁷³⁾

4) 중국

최근 몇 년간 중국의 우주개발 우선순위는 변화하기 시작했다. 과거 2000년대 및 2010년대에는 주로 우주 기반시설 구축에 집중하였던 시기라면 현재는 이렇게 구축된 기반시설을 활용하는 쪽으로 초점이 옮겨졌다. 이러한 중국의 우주 전략은 ‘제13차 5개년 계획(2016~2020)’에 잘 드러나 있으며, 더 큰 우주발사체 및 더 진보된 위성체 개발, 기타 우주 프로젝트 등 다양한 내용을 담고 있다. 이어 2020년 말 공표된 ‘제14차 5개년 계획(2021~2025)’에는 우주정거장 ‘톈궁’

70) 신상우, 우주의 상업화 속 미·중·유럽의 우주산업 육성정책, 통상 2021.12월호, <출처: https://tongsangnews.kr/webzine/2112/special_2.html, 최종방문일: 2022.5.18.>

71) 한국연구재단·한국우주기술진흥협회, 전게서, 197쪽.

72) 한국연구재단·한국우주기술진흥협회, 상게서, 198쪽.

73) [우주산업 리포트] 러시아의 퇴장으로 재편되는 세계 발사체 시장의 신질서, 동아사이언스, 2022.4.1., <출처: <https://m.dongascience.com/news.php?idx=53372>, 최종방문일: 2022.5.18.>

을 비롯해 우주탐사 활동, 발사 서비스 산업 등 우주산업 전반에 대한 발전 계획을 제시하고 있다.⁷⁴⁾

한편 최근 몇 년 동안 중국의 우주 프로그램에서 상업화 및 국제화와 관련된 임무에 대한 우선순위가 높아진 것으로 확인된다. 이는 중국이 세계적 규모의 우주 기반시설을 구축하여 자국의 민간 우주산업체들이 국제 고객 유치를 촉진하는 등 부분적으로 앞서 구축한 우주 기반시설의 활용 움직임과 관련이 있으며 다른 한편으로는 우주 강대국 및 신흥국들과 우주 분야에서의 국가 차원의 협력을 추구하려는 의도가 있다.⁷⁵⁾

중국은 전통적으로 국가 주도의 우주개발을 영위하여 왔으며 그 중심에는 국영기업이 있다. 중국의 우주 분야 국영기업의 중심에는 중국우주항공과학기술그룹(CASC)이 있으며, CASC는 우주 분야 세부 영역별 특화된 10개가 넘는 자회사를 보유하고 있다. 과거 중국의 우주개발 미션의 대부분은 CASC를 주사업자로 선정하여 진행된 경우가 많으나, 최근 CASC의 독점적 우주개발 관행을 깨는 새로운 양상의 우주개발이 진행되고 있다. 국영기업 위주의 우주개발 시장에서 민간 우주기업들은 시장 진입을 위해 소형발사체와 같은 하위 또는 소규모 분야를 타깃으로 자신들의 영역을 확대해 가고 있으며 향후 더 많은 수의 민간 기업이 틈새시장으로 유입될 전망이다.⁷⁶⁾

최근 중국 기업들도 재사용 로켓 개발 계획을 밝히고 있다. 링크스페이스나 갤럭시에너지 같은 중국 기업들은 스페이스X의 기술을 모방한 것처럼 보이는 형상을 공개한 바 있다. 중국의 모방 전략이 눈길을 끄는 것은 국가 차원의 우주에 대한 일관된 목표와 이를 달성하기 위한 막대한 지원 때문이다. 2021년 봄에 개최된 양회에서 중국 정부는 상업적 발사장과 글로벌 위성군을 포함한 제14차 5개년 계획(2021~2025)을 발표했다. 여기에는 우주항 건립, 장정 9호, 달 탐사 프로그램 4단계 및 대기 모니터링을 위한 위성 계획, 3번의 발사에 걸친 9개 지구관측위성 발사, 위성군 계획, 양자 통신 위성군에 대한 계획이 포함됐다. 특히 통신 위성군 계획과 광대역 위성군 계획에는 중국의 우주기업이 대거 참여할 예정이다. 이를 위한 위성군 제조에 필요한 기반시설 구축이 거의 이루어졌는데, 정부(중앙+지방) 자금이 상당 부분 조달된 것으로 보인다.⁷⁷⁾

5) 일본

일본은 1970년 세계에서 네번째로 100% 국산 로켓발사에 성공한 이래 우주선진국으로서 위치를 자부해 왔으며 지구중력권 밖에 있는 소혹성의 샘플을 지구에 가지고 돌아오는 실험에도 세

74) 한국연구재단·한국우주기술진흥협회, 전게서, 179쪽.

75) 한국연구재단·한국우주기술진흥협회, 상게서, 179쪽.

76) 한국연구재단·한국우주기술진흥협회, 상게서, 180~181쪽.

77) 신상우, 우주의 상업화 속 미·중·유럽의 우주산업 육성정책, 통상 2021.12월호, <출처: https://tongsangnews.kr/webzine/2112/special_2.html, 최종방문일: 2022.5.18.>

계 최초로 성공하였다. 그러나 안전보장목적으로 우주이용을 금지하는 국내정책을 2008년까지 유지하면서 우주비지니스에는 낙후되게 되었다.⁷⁸⁾

최근 우주산업을 확대하는 양상을 보여주고 있으나, 우주산업 시장의 90% 이상이 정부의 수요로 국제적인 수준에 비해서 정부의존도가 높은 상황이다. 하지만 일본에서도 벤처기업 및 비우주기업을 로켓 제조 사업이나, 리모트센싱 위성사업 등의 우주산업시장에 진입하는 움직임이 가속화되고 있다.⁷⁹⁾

일본 정부가 지난 2017년 발표한 “우주산업비전 2030: 4차산업혁명하에서의 우주이용 창조”에 따르면, 우주산업의 세계적인 패러다임 전환이라는 상황의 인식하에, 우주 분야와 IT, 빅데이터를 축으로 혁신을 진전시키고, 우주이용 사용자를 확대하고, 민간 부문을 대폭활용(우주활동의 상업화)하고 이에 따른 변화를 가속화하고자 하고 있다. 즉, 4차산업혁명의 주요기술인 빅데이터, AI, IoT와 우주기술을 연계한 혁신을 도모하여, 민간의 참여하에 소형화 등 비용저하를 추진하여 우주이용의 저변을 확대시켜 우주산업의 규모를 성장시키겠다는 것이다.

2020년 6월, 일본 정부는 제4차 우주정책 기본계획(4th Basic Plan on Space Policy)을 발표하여 향후 10년에 초점을 맞춘 20년간의 기본 정책을 수립한 바 있다. 해당 계획에는 우주개발을 통한 글로벌 국가와의 이익 공유를 위해 주요 동맹국과의 전략적 협력과 우주활동의 전략적 자율성 및 독립성을 지원한다고 명시하고 있다. 또한 이를 위해 과학 및 기술 기반을 강화하는 데 중점을 둘 것이라고 명시하고 있다.⁸⁰⁾

최근 일본은 글로벌 시장에서 이미 선점하고 있는 우주항공산업을 적극적으로 지원해 격차를 메우고 새롭게 진입하는 스타트업 기업들을 적극 육성하고 있다. 그 일환으로 JAXA는 오릭스 그룹과 함께 로켓이나 인공위성의 연구개발에 사용된 시험시설을 민간 기업에 대여해 인공위성을 포함한 비행자동차, 무인 항공기 등 다양한 제품의 실험과 검증에 이용할 수 있도록 지원할 예정이며, 민간 기업이 보유하기 어려운 시설을 대여함으로써 우주개발분야 등 다양한 분야에서 스타트업의 사업 성장을 지원할 예정이고, 정부가 쏘아 올린 위성으로부터 얻은 관측 데이터의 민간 활용을 추진하기 위한 우주 데이터 플랫폼 ‘Tellus’를 개설하여 위성에서 얻을 수 있는 정보 및 전 세계 정보를 통합해 제공하고 있다.⁸¹⁾

78) 김태은, 전계서, 27쪽.

79) 김태은, 상계서, 25쪽.

80) 한국연구재단·한국우주기술진흥협회, 전계서, 210쪽.

81) 안재현, 일본 우주산업의 현황 및 발전 방향, KOTRA 해외시장뉴스, 2021.5.12., <출처: https://dream.kotra.or.kr/kotrane ws/cms/news/actionKotraBoardDetail.do?SITE_NO=3&MENU_ID=180&CONTENTS_NO=1&bbsGbn=243&bbsSn=243&pNttSn=188450, 최종방문일: 2022.5.18.>

6) 인도

인도는 기존의 인도우주개발기구(ISRO) 중심의 우주개발 체계에서 급성장하는 민간 우주기업에 문호를 개방하는 쪽으로 변화하는 일련의 개혁 과정에 있다. 2020년 6월, 신설된 IN-SPACe(Indian National Space Promotion and Authorization Center)는 ISRO와 민간 부문 간의 상호 작용 촉진의 역할을 수행하며,⁸²⁾ 기존의 ISRO의 상업 부문을 담당하는 산하 조직인 'New Space India Ltd(NSIL)'의 경우 민간 우주 영역과의 가교역할 등 보다 더 중요한 역할을 수행할 것으로 보인다.

민간 부문의 우주개발 역량 강화를 위해 인도 정부는 2020년 10월 'Spacecom Policy 2020'이라는 새로운 우주 정책을 발표하였으며 당초 위성방송통신 분야 위주의 내용에서 원격탐사 및 위성항법 등의 영역을 민간에 개방하는 등 복수 분야로 영역을 확대하는 내용이 담긴 것으로 알려졌다.⁸³⁾

민간주도의 우주 역량 강화 흐름에도 불구하고, 기존의 우주개발 중추 조직인 ISRO는 여전히 핵심적인 역할을 수행할 것으로 보인다. 향후 ISRO는 우주 신기술 개발 및 유인 우주 비행 프로그램 개발, 유인 우주선 개발 등에 역량을 집중할 것으로 보이며 NSIL의 경우 새로운 응용 프로그램 및 우주 인프라 구축을 위해 민간 부문과 적극 상호 작용할 것으로 보인다.⁸⁴⁾

2. 국내

우리 정부의 뉴스페이스에 대응하여 민간 기업을 육성하고자 하는 정책은 '대한민국 우주산업 전략(2018)'과 '우주산업 육성 추진 전략(2021)'에서 살펴볼 수 있다.

'대한민국 우주산업전략'에서는 민간주도 우주개발 생태계 조성으로 미래 혁신성장 동력 창출을 위해, 뉴스페이스 창출을 위한 기술개발 지원 및 미래선도기술 개발 기획, 우주부품 국산화 지원, 우주개발 결과물의 품질 확보, 우주개발 특성을 반영한 R&D 제도개선 등에 관한 내용을 담고 있다. 그동안 우리의 우주산업 육성전략은 기기(발사체, 위성체) 개발 중심의 기술 확보 우선 전략을 위주로, 공공기관에서 제기한 우주개발 수요에 따라 개발을 하였으나, 사업별 특성에 따라 기획 단계부터 민간 기업과 정보공유를 통해 시스템구성, 구축·운영방식 등을 협의하고, 최종 개발 결과물이 상업적 활용으로 이어질 수 있도록 기업의 의견을 설계에 반영하도록

82) 우주기술 전문가 및 학계 전문가, 산업계 전문가, 법률 전문가, 공무원 등으로 구성(인도우주개발기구), <출처: <https://www.isro.gov.in/indian-national-space-promotion-and-authorization-center-space>, 최종방문일: 2022.5.18.>

83) 한국연구재단·한국우주기술진흥협회, 전게서, 204쪽.

84) 한국연구재단·한국우주기술진흥협회, 상게서, 205쪽.

하였다. 또한, 한국형발사체 개발 사업을 기반으로 기업 중심의 상업적 경쟁력 강화를 위한 후속사업을 추진하고, 소형 발사체에 있어 산업계 주도의 발사체 플랫폼 구축을 지원하며, 초소형 위성 및 발사체 분야에서 소규모 민간 기업이 도전할 수 있는 지원체계 마련 등에 관한 내용을 담고 있다.⁸⁵⁾

‘우주산업 육성 추진 전략’에서는 중장기적 산업육성 전략 수립을 통해 국내 우주기술 및 산업이 한 단계 도약하여, 10년 후에는 우주산업 시대를 연다는 목표하에 우주개발 이행안(로드맵)을 제시하고, 해외기술 도입이 어려운 우주 분야에서 우리기업의 기술 경쟁력을 높이고 기반을 확충하는 방안으로, 창의·혁신적인 아이디어를 실현할 수 있는 제도 도입 검토 등에 관한 내용을 담고 있다. 특히, 우주 비즈니스 시대를 열기 위해, 민간 기업의 다양한 아이디어 실현을 지원하기 위해 나로우주센터 내에 민간 기업 전용 발사체 발사장 구축 및 우주산업 거점으로서 발사체, 위성, 소재·부품 등의 우주산업 클러스터를 조성할 예정이다. 또한, 우주산업의 대부분을 차지하는 위성정보산업 관련 신산업을 육성하기 위해, 스마트폰, 자율차 등 한국형위성항법시스템 연관 산업을 발굴하고, 6G 위성통신기술 및 서비스를 실증하여 민간이 상용화할 수 있는 토대를 마련하고, 위성 영상 배포·처리·분석 플랫폼 구축 및 AI 알고리즘 개발 등을 통해 민간의 위성 영상 활용을 촉진할 예정이다.⁸⁶⁾

IV 국내외 우주기업 현황

1. 해외 우주기업

1) 스페이스X(미국)

스페이스X(SpaceX)는 2002년 설립되어, 우주로의 수송 비용을 획기적으로 절감하고 화성을 식민지화하겠다는 목표하에 항공우주 장비 제조 및 생산, 우주 수송을 하는 기업이다. 설립 이후 2008년 세계 최초로 민간 액체 추진 로켓을 지구 궤도에 도달시켰고, 2010년 우주선을 발사, 궤도 비행, 회수했으며, 2012년 ISS에 우주선을 도킹한 최초의 민간 기업이다.

스페이스X는 우주발사체, 우주선, 위성인터넷 분야에서 가시적인 성과를 보이고 있다. 우주발

85) 관계부처합동, 대한민국 우주산업전략, 2018.12.

86) 세계 7대 ‘우주강국’ 향해 발사! ‘우주 비즈니스 시대’ 열기 위해 강한 자생력 갖춘 우주산업 생태계 만든다, 과학기술정보통신부(보도자료), 2021.11.15.

사채 부분에서는 2006년 3월 발사에 성공한 팰컨 1이 있으며, 이후 이를 기반으로 보다 대형의 팰컨 9를 개발하여 2010년 9월 최초로 발사하는 데 성공한 후 현재 팰컨 9를 이용한 발사 서비스를 제공하고 있으며, 대형 발사체인 팰컨 헤비를 개발하여 총 3회 성공적으로 발사하였다. 우주선 부분에서는 NASA와의 상업용 궤도 운송 서비스를 통해 ISS에 화물을 수송하기로 계약을 맺고, 2010년 6월 4일 우주선 '드래곤'의 최초 비행 성공 후, 2012년 10월부터 화물을 ISS에 운반하고 있으며, 2020년 6월에는 민간 기업 최초로 승무원을 보냈다.⁸⁷⁾ 위성 인터넷 부분은 원활한 인터넷 서비스에 지장을 받는 모든 지역에 광대역 인터넷 서비스를 제공하고자 스타링크 위성군 프로젝트를 진행 중에 있으며, 2027년까지 1만 2천 기의 위성 발사를 목표로 2021년 1월 기준 2,042여 기의 발사가 완료된 상태이며, 2020년부터는 북미 지역에서 인터넷 서비스를 시작하였다.⁸⁸⁾

스타링크에는 혁신적인 새로운 기술들을 많이 적용하고 있는데, 기존 전기추진 위성의 추진연료로 많이 사용되는 제논 대신 가격이 저렴한 크립톤을 사용하고 있다. 위성의 태양전지판은 하나만 있고, 태양전지판의 전개 방식도 두 가지 방식을 사용하여 리스크를 줄이고 있다. 위성에 있는 안테나뿐 아니라 지상 인터넷 안테나도 전자적으로 조정되는 안테나(phased array, electronically steered antennas)가 사용될 예정으로, 이 기술은 저궤도 광대역 통신위성 운용에 핵심적인 기술이다. 전자적 조정 안테나는 전통적인 접시 안테나와 달리 두 개 이상의 위성으로부터 동시에 신호를 받을 수 있어 위성이 사라질 때 통신연결이 끊어지지 않게 할 수 있다. 사용자 안테나는 위성서비스의 주요 타겟 시장인 항공, 해양 시장 수익성을 더욱 높이는 데 기여할 것이며 자율주행차 시대에 차들을 연결시키는 중요한 기술이 될 것으로 전망되고 있다. 위성 기술은 지속적으로 발전될 것이므로 스페이스X도 위성 설계 디자인을 진화시킬 것이며 이를 반영하기 위해 5년마다 새로운 위성이 기존 위성을 대체할 계획을 갖고 있다.⁸⁹⁾

스페이스X의 기술혁신은 경제성을 극대화시키는 방향으로 진행되고 있는 것으로 보이며, 부품 생산단가의 절감 외에도 위성기술을 활용한 타 산업분야로의 진출을 통한 성과확산도 염두에 두고 있는 것으로 분석된다.

스페이스X의 특허동향을 보면, 위성통신용 안테나 기술 및 배터리 파워 보존 등 지상에서도 응용 가능한 기술을 활발히 연구하고 있는 것으로 파악되고 있다.⁹⁰⁾

87) 위키백과(스페이스X), <출처: <https://ko.wikipedia.org/wiki/%EC%8A%A4%ED%8E%98%EC%9D%B4%EC%8A%A4X>, 최종방문일: 2022.5.16.>

88) 우주인터넷 '스타링크' 위성 발사 2000기 돌파, 한겨레, 2022.1.19., <출처: <https://www.hani.co.kr/arti/science/future/1027981.html>, 최종방문일: 2022.5.16.>

89) Musk says Starlink 'economically viable' with around 1000 satellites, SpaceNews, 2019.5.15., <출처: <https://space-news.com/musk-says-starlink-economically-viable-with-around-1000-satellites/>, 최종방문일: 2022.5.16.>

90) 문환구, 특허를 통해 본 한국 우주산업의 현황과 전망, 특허와상표(2022.6.13.), <출처: <http://kpaanews.or.kr/news/view.html?section=86&category=88&no=5383>, 최종방문일: 2022.8.26.>

2) 보잉(미국)

보잉(The Boeing Company)은 1916년에 설립된 세계 최대 항공기 제작 회사 및 방위산업 체로, 보잉종합방위시스템(Boeing Integrated Defense Systems)에서 군사와 우주에 관련된 일을 맡고 있으며, 보잉상업항공(Boeing Commercial Airplanes)은 민간 항공기를 제작하고 있다.⁹¹⁾

보잉의 유인 우주선 스타라이너가 지난 5월 20일 지구를 출발하여 5월 25일 우주정거장에서 지구로의 왕복 시험비행을 성공적으로 마쳤다. 지난 2019년 12월 첫 시험비행의 목표궤도 도달 실패와 2020년 8월의 두 번째 시도 직전 발사 포기 이후 세 번째만에 도전에 성공하였으며, 2022년 말 유인 시험비행에 나설 계획을 수립하였다.

스타라이너가 유인 비행에 성공할 경우 보잉은 스페이스X에 이어 두 번째 민간 유인 우주선 개발 업체가 되는데, 로켓 재사용 기술의 미보유에 따른 비용 문제, 러시아제 RD-180엔진이 사용되는 아틀라스5 로켓 사용에 따른 러시아와의 협력 중단 문제 등 해결해야 할 문제가 일부 있는 상황이다.⁹²⁾

3) 블루오리진(미국)

블루오리진(Blue Origin)은 2000년에 설립된 발사체 전문 기업으로, 저렴한 비용으로 우주로의 진출을 목표로 하고 있으며, 이를 위해 재사용 발사체를 개발함으로써 이 문제를 해결하고자 하고 있다. 블루오리진의 재사용 발사체는 최소한의 보수를 통해 25번 재사용할 수 있다.⁹³⁾ 2020년 10월까지 총 13회의 실험 중에 첫 번째를 제외하고 모두 발사체와 캡슐 회수에 성공하였으며, 발사체의 착륙 여부로만 따지면 스페이스X보다 한 달 먼저 성공하기도 하였다.⁹⁴⁾

블루오리진은 2021년 7월 20일 ‘뉴 셰퍼드(New Shepherd)’호를 최고 107km⁹⁵⁾까지 도달시키며 자체 기술로 준궤도 관광에 성공한 첫 민간 기업이 되었으며,⁹⁶⁾ 지난 4월에는 네 번째 준궤

91) 위키백과(보잉), <출처: <https://ko.wikipedia.org/wiki/%EB%B3%B4%EC%9E%89>, 최종방문일: 2022.5.26.>

92) 보잉 우주선 귀환 성공...스페이스엑스 독주 끝난다, 한겨레, 2022.5.26., <출처: <https://n.news.naver.com/mnews/article/028/0002592110?sid=105>, 최종방문일: 2022.5.26.>

93) 블루오리진 홈페이지 <출처: <https://www.blueorigin.com/about-blue>, 최종방문일: 2022.5.18.>

94) 여기서 중요한 차이는 블루오리진은 수직 상승 후 탄도비행을 하여 재활용에 성공한 것이고, 스페이스X는 궤도에 우주선을 올리고 발사체를 재활용한 것이라는 점이다. 블루오리진이 해낸 일은 물건을 수직으로 아주 높이 던졌다가 받아낸 것에 가깝고, 스페이스X의 팔콘9 로켓은 인공위성 궤도에 화물을 운반하고 지상에 착지한 것이다. 전자보다 후자의 고도가 두 배 정도 높은 데다, 수직으로 올라갔다 내려오는 블루오리진의 뉴 셰퍼드 로켓과 달리 팔콘9은 궤도 진입을 위해 선체를 수평으로 눕혔다가 2단 분리 후 1단을 180° 회전, 역추진으로 감속해서 지상으로 낙하하면서 다시 방향을 수직으로 바꾸는 복잡한 과정을 거치기 때문에 훨씬 고난도의 제어기술을 필요로 한다.

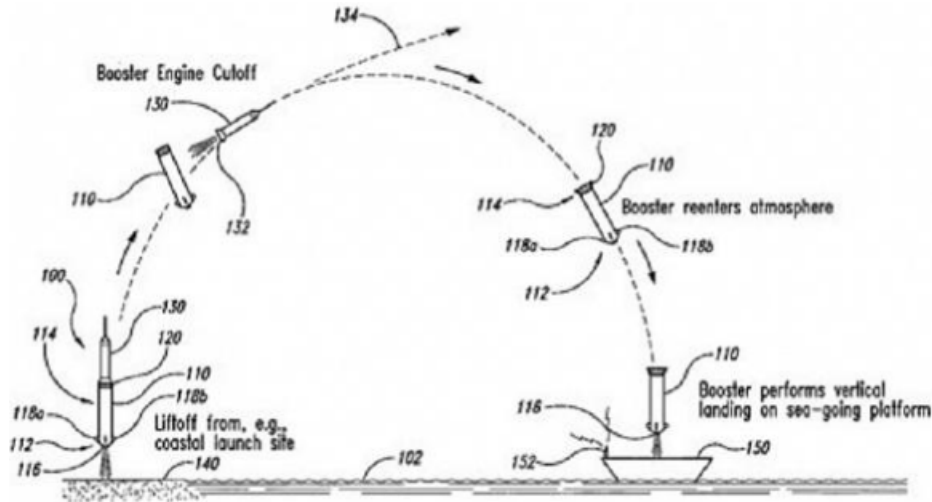
95) 우주의 시작점으로 알려진 고도 100km ‘카르만 라인’에 도달

96) 김지은, 뉴스페이스 시대 민간 우주관광산업의 미래, FUTURE HORIZON+ Vol. 51, 과학기술정책연구원, 2021, 59쪽.

도 우주여행에 성공하였다.

블루오리진은 다단 로켓 시스템 및 재사용 발사체를 착륙시키는 관련 시스템 및 방법 등 다양한 기술에 대해 다수의 특허를 출원한 바 있다.⁹⁷⁾

Ⅱ 그림 4 Ⅱ Sea landing of space launch vehicles and associated systems and methods (U.S. Patent 8678321)



4) 버진 갤럭틱(영국)

버진 갤럭틱(Virgin Galactic)은 2004년 설립된 영국 우주개발기업으로, 기업 설립 초기에는 소형위성 발사도 기획하였으나, 현재는 준궤도구간의 무중력 체험 관광 사업을 목적으로 하고 있다.

다른 우주기업과 달리, 로켓을 지상의 발사대에서 발사하는 것이 아니라 모선에 장착하고서 최대한 높은 고도에 올라간 뒤, 상공에서 발사하는 방식을 취하고 있다. ‘스페이스십투’라고 이름 붙여진 우주 비행기가 모선에 실려 적함 고도까지 올라가서 모선에서 발사되는 시스템으로, 2021년 7월 12일 우주 비행기가 우주경계로 보는 고도 100km(Karman line)에는 미치지 못했지만, 고도 88km까지 비행하는 데 성공하였다.⁹⁸⁾

97) 50 years after the moon landing, protecting the space sector’s intellectual property is vital, euronews, 2019.2.8., <출처: <https://www.euronews.com/2019/08/02/50-years-after-the-moon-landing-protecting-the-space-sector-s-intellectual-property-is-vit>, 최종방문일: 2022.5.20.>

98) [지금은 우주] 우주개발 선도업체 ‘4사4색’...성공 뒤엔 아픔 있었다, 아이뉴스24, 2021.7.30., <출처: <https://www.inews24.com/view/1391196>, 최종방문일: 2022.5.19.>

5) 레오랩스(미국)

레오랩스(LEOLABS)는 2016년 설립되어, 위성과 잔해를 추적하며 위성 운영자에게 충돌을 경고해 주는 우주 교통 관리 플랫폼을 제공하는 스타트업이다. 글로벌 레이더 네트워크와 이 네트워크에서 전달되는 데이터를 실시간으로 처리하는 클라우드 기반 소프트웨어 시스템을 갖고 있다.

2019년 ESA의 조사에 의하면 로켓의 잔해와 수명이 다한 위성, 발사체에서 빠진 나사 등 우주 쓰레기의 규모가 3만 4,000개가량(지름 3cm 이상 물체 기준)으로 집계되었고, 위성 데이터 베이스 전문 조사기관인 UCS에 의하면 지구의 주위를 공전하는 활성화된 인공위성이 지난해 기준으로 2,787개인 상황이다.⁹⁹⁾ 민간 영역에서의 우주활용이 활성화되고 있는 시점에서 이러한 수치는 급증할 것으로 전망되고 있고, 우주 쓰레기와 위성의 충돌로 인한 피해와 손실 역시 증가할 것으로 전망된다.

실제로 2009년 미국의 통신위성 ‘이리듐 33’과 고장난 러시아의 군사위성 ‘코스모스 2251’이 충돌하기도 했다. 레오랩스는 이런 충돌을 방지하기 위해 위성과 우주 파편의 궤적을 확인하며 ‘근접 상황’을 모니터링하는데, 매일 생성하는 근접 데이터 메시지는 1억 8,100만 건에 달하며, 이는 주로 충돌 경고 메시지다. 레오랩스는 이러한 충돌 위기 상황이나 잠재적 충돌을 최대 7일 먼저 예측해 알리는 기술을 보유하고 있다.¹⁰⁰⁾

6) 지에이치지셋(캐나다)

지에이치지셋(GHGSat)은 우주에서 온실가스를 고해상도로 원격 감지하는 우주 데이터 기업으로, 지구의 기후 변화에 대응하기 위해 온실가스 배출량의 보다 정확한 측정을 실현하고자 위성 3대(CLAIRE, IRIS, HUGO)를 보유하고 있으며,¹⁰¹⁾ 2023년까지 추가로 7개의 위성을 배치할 계획을 가지고 있다.¹⁰²⁾

지에이치지셋은 인공위성을 우주에 쏘아올려 탄소 배출량을 집계방식이 아닌 직접 측정하는 방법을 제시하고 있는데, 위성에 달린 분광계로 탄소와 메탄 같은 온실가스 배출량을 측정하는 방식이다.¹⁰³⁾ 이를 위해 지에이치지셋은 지구 표면 위 약 500km에서 메탄(CH₄) 배출을 감지하

99) ‘골칫거리’ 우주 쓰레기, 레이저로 훑는다, 테크월드, 2021.5.25., <출처: <https://www.epnc.co.kr/news/articleView.htm?idxno=207885>, 최종방문일: 2022.5.19.>

100) “우주 쓰레기도 클라우드로 관리”, 이데일리, 2021.5.15., <출처: <https://www.edaily.co.kr/news/read?newsId=01800726629049248&mediaCodeNo=257>, 최종방문일: 2022.5.19.>

101) GHGSAT 홈페이지, <출처: <https://www.ghgsat.com/en/who-we-are/>, 최종방문일: 2022.5.19.>

102) “기후위기 대응하려면 기업들 우주 투자 불가피” 스페이스캐피탈-실리콘밸리은행 보고서, 동아사이언스, 2021.8.5., <출처: <https://www.dongascience.com/news.php?idx=48502>, 최종방문일: 2022.5.19.>

103) “기후위기 대응하려면 기업들 우주 투자 불가피” 스페이스캐피탈-실리콘밸리은행 보고서, 동아사이언스, 2021.8.5., <출처: <https://www.dongascience.com/news.php?idx=48502>, 최종방문일: 2022.5.19.>

고 개별적인 CH₄ 배출원을 찾을 수 있는 소형위성용 센서를 최초로 개발하여 우주에서 고해상도 온실가스 배출을 감지하는 기술을 가지고 있다. 또한, 영상 간섭계(Imaging Interferometer) 특허를 보유하고 있는데, 이를 통해 영상기술을 통해 온실 가스 배출량을 측정하는 방식을 사용하고 있다.¹⁰⁴⁾

7) 오비탈 인사이트(미국)

오비탈 인사이트(Orbital Insight)는 2013년에 설립되어, 인공위성 및 무인 비행기가 촬영한 이미지를 딥러닝 기법으로 분석하는 경제산업 분야 예측서비스와 자체 위성을 운용하지 않고 외부 위성 운영 업체로부터 위성 데이터를 구매하여 새로운 알고리즘 개발하고 있다.¹⁰⁵⁾

인공위성이 포착한 주요 산유국 원유저장 탱크 주변 이미지 변화를 인공지능 알고리즘으로 해독해 국제 원유가격 예측 및 미국의 60여 개 대형마켓의 주차장을 찍은 위성 이미지를 통해 자동차 대수와 차종, 주차시간 등을 바탕으로 소매유통 분야의 경기흐름 분석, 중국의 주요 건설 사업장의 건설 작업 건수, 부지면적, 사업진행 속도와 경과 등 이미지를 분석하여 중국 건설업 경기 예측, 중국의 저장 시설에 대한 고해상도 위성 이미지를 분석하여 중국의 공개되지 않은 석유 공급 및 저장 용량 계산 등과 같이, 자기 학습 알고리즘으로 자동차, 도로, 비행기, 구름, 호수, 육지, 농지, 건물, 오일 탱크 등을 측정하여 경제 사회 트렌드를 예측하여 제공하고 있다.¹⁰⁶⁾

8) 슬링샷 에어로스페이스(미국)

슬링샷 에어로스페이스(Slingshot Aerospace)는 2017년에 설립되어, 우주에서 발생하고 있는 충돌 문제를 피하기 위해 궤도 물체의 종류, 위치, 경로 등을 종합적으로 분석하는 우주 시뮬레이션 및 분석 솔루션을 제공하고 있다.¹⁰⁷⁾

슬링샷 에어로스페이스는 2021년 8월에는 우주 분야에서는 처음으로 충돌 회피 협업 및 분석 솔루션 ‘슬링샷 비컨’을 출시했으며, 슬링샷 비컨에는 위성인터넷 기업 원웹과 위성영상기업 스파이어 글로벌 등 지구 저궤도 내 군집위성의 53%가 참여하고 있다. 2022년 3월에는 미국 우주군과 세계 최초의 우주 디지털 트윈 구축 계약을 맺고, 가상세계 속에서 위계임과 우주 임무 수행, 우주선 설계 등을 모의 수행할 수 있는 지원 프로그램을 개발하기로 하였다.¹⁰⁸⁾

104) GHGSAT 홈페이지, <출처: <https://www.ghgsat.com/en/technology>, 최종방문일: 2022.5.19.>

105) 김진주, 세계를 이끄는 A.I. 스타트업 현황 및 시사점, 공간정보 뉴스레터 Col.16, 한국국토정보공사, 2017.9.6, 5쪽.

106) 김진주, 상계서, 5쪽.

107) 슬링샷 에어로스페이스 홈페이지, <출처: <https://slingshotaerospace.com/about>, 2022.5.19.>

108) 미 우주군, 스타트업과 협력해 우주 분야 디지털 트윈 구축한다, 동아사이언스, 2022.5.6., <출처: <https://m.dongascience.com/news.php?id=54098>, 최종방문일: 2022.5.19.>

9) 로켓랩(미국)

로켓랩(ROCKETLAB)은 스페이스X와 달리 소형위성을 전문으로 발사하는 발사서비스 기업으로, 2006년 설립되어 2009년 성공적인 발사로 남반구에서 우주에 도달한 최초의 민간 기업이며,¹⁰⁹⁾ 2018년 자체시설로 인공위성 발사에 성공한 이후 26번의 발사 및 146개의 위성을 배치하였다.¹¹⁰⁾ 로켓랩은 지난 5월 3일, 34기의 소형위성을 탑재한 2단 로켓 일렉트론을 발사한 뒤 고도 2km 상공에서 대기하고 있던 헬리콥터(Sikorsky S-92)가 1단 추진체와 낙하산을 잇는 줄에 갈고리를 걸어 추진체를 회수하였는데, 이는 스페이스X와 블루오리진에 이어 세 번째로 로켓 회수에 성공한 민간 기업이다.¹¹¹⁾

로켓랩은 세계적으로 증가하고 있는 소형위성 발사 서비스에 대한 수요를 기반으로, 신속하게, 저렴한 가격으로, 초소형위성들을 군집 운영하는 새로운 위성산업 생태계의 발사 서비스 요구에 부응하고 있다.¹¹²⁾

로켓랩의 발사체인 일렉트론(Electron)은 Rutherford라는 액체엔진을 2단 모두에 사용하는 태양동기궤도 500km에 150kg 탑재체를 실어 나를 수 있는 발사체로, Rutherford 엔진은 전기 모터 펌프를 사용하며, 엔진은 electron beam melting 방식을 적용한 3D 프린팅 기술로 제작되었다.¹¹³⁾

우주 발사체 서비스 시장은 상당한 진입 장벽을 가지고 있는데, 기술력으로 지구 중력과 반대 방향으로 날아가 지구궤도에 안착하기 위해서는 발사체의 무게와 상관없이 최소 초속 7.9km(약 2만 8,400km/h)의 속력으로 날아가야 하고, 발사체 기술력을 확보했다더라도 이를 통해 수익을 창출할 만큼의 경제성을 갖추기 위해서는 발사 비용을 얼마나 감축시키는지가 핵심이다. 이러한 부분에 있어, 로켓랩의 주력 로켓인 일렉트론은 기존 로켓처럼 발사되고 버려지는 것이 아닌 1단 로켓을 재활용할 수 있어 발사 비용도 크게 감축시키고 있는데, 현재 1회당 50만 달러(약 6억 원) 수준이다.¹¹⁴⁾

로켓랩의 특허동향을 보면, 우주에서 위성을 전개하는 기술과 발사체의 추력을 개선하는 기술에 주력하고 있는 것으로 파악되고 있다.¹¹⁵⁾

109) 위키백과(Rocket Lab), <출처: https://en.wikipedia.org/wiki/Rocket_Lab, 최종방문일: 2022.5.17.>

110) 로켓랩 홈페이지, <출처: <https://www.rocketlabusa.com/about/about-us/>, 최종방문일: 2022.5.17.>

111) 낙하하는 로켓을 헬리콥터로 회수했다, 한겨레, 2022.5.3., <출처: https://www.hani.co.kr/arti/science/science_general/1041360.html, 최종방문일: 2022.5.17.>

112) 로켓랩 홈페이지, <출처: <https://www.rocketlabusa.com/about/about-us/>, 최종방문일: 2022.5.17.>

113) 안형준 외4, 전개서, 23쪽.

114) [글로벌 핫스톡] 로켓랩, 민간 우주산업의 양대산맥...로켓 재활용 기술 주목, 서울경제, 2022.1.6., <출처: <https://www.sedaily.com/NewsView/260RFCBNRK>, 최종방문일: 2022.5.17.>

115) 문환구, 특허를 통해 본 한국 우주산업의 현황과 전망, 특허와상표, 2022.6.13., <출처: <http://kpaanews.or.kr/news/view.html?section=86&category=88&no=5383>, 최종방문일: 2022.8.26.>

10) 플래닛(미국)

플래닛(PLANET)은 저가의 소형위성을 대규모 군집 운영하여 지구 전체에 대해 시간에 구애 받지 않고 매일 관측영상을 확보 및 제공하고 있으며, 단순 위성영상 촬영과 배포 외에 인공지능 기술을 적용한 새로운 분석서비스 사업을 하고 있다. 지난 10년 동안 452개의 위성을 배치하였으며, 매일 3억 5천만 제곱 킬로미터 이상의 이미지를 수집하고, 지구 대륙의 모든 위치에 대해 1,300개의 이미지로 구성된 데이터 세트를 보유하고 있다.¹¹⁶⁾

플래닛은 기본적으로 기간별 구독방식으로 계약기간 동안 영상 DB에 대한 접근 권한의 제공을 통해 지구 관측영상을 서비스하고 있다. 또한, 영상 판매 외에 분석서비스를 함께 결합함으로써 기존에 건별로 영상을 판매하던 기업들과 달리 영상 대신 클라우드 컴퓨팅과 기계학습 기반의 분석 결과를 제공하고 있다.¹¹⁷⁾

플래닛의 위성군은 Dove라는 표준화된 3U 큐브위성으로서 90mm 구경의 광학탑재체가 실려 있고, 초기 위성은 3m의 해상도를 가지며 임무수명은 3년 미만이기 때문에 지속적으로 임무를 다한 위성을 대신할 다음 위성을 발사해야 한다. 플래닛은 위성제작을 직접 하고 있으며, 2017년 본사를 샌프란시스코로 옮긴 후 기존 위성제작 시설의 6배 큰 규모로 확장하였고, 이 시설은 매주 40개의 Dove 위성을 제작할 수 있는 라인을 갖고 있다.¹¹⁸⁾

플래닛의 지구관측 위성의 수명은 3년 미만이기 때문에 서비스를 지속하기 위해서는 계속해서 대체 위성을 배치해야 하는 상황이다. 이러한 상황으로 인해, 플래닛은 안정적으로 위성을 대량 제작하기 위해 직접 생산 라인을 가지고 있다. 즉, 플래닛이 서비스를 지속하기 위해서는 지속적인 위성 제작이 필요하기 때문에 위성의 대량생산을 위한 부품의 표준화는 필수적인 상황이다.

11) 스피ن 론치(미국)

스핀 론치(Spin Launch)는 2014년에 설립된 우주비행기술 개발 회사로, 로켓을 탑재한 팔(arm)을 회전시켜 우주를 향해 날리는 발사 기술인 스피ن 론치 시스템을 개발하고 있으며, 2025년 궤도에 첫 발사를 할 예정이다.¹¹⁹⁾

카본 소재로 만든 암의 고속 회전으로 그 끝에 걸리는 하중은 1만 G에 달하며, 최고 스피드로 돌아가는 순간, 로켓은 음속의 6배에 달하는 속도(약 8000km/h)로 발사된다. 스피ن 론치 시스템에 적합한 것은 중량 200kg까지의 소형 로켓으로, 원심력을 견딜 수 있도록 강화된 인공위성

116) 플래닛 홈페이지, <출처: <https://www.planet.com/our-constellations/>, 최종방문일: 2022.5.17.>

117) 안형준 외4, 전개서, 21쪽.

118) 안형준 외4, 상계서, 20쪽.

119) SpinLaunch 홈페이지, <출처: <https://www.spinlaunch.com/>, 최종방문일: 2022.9.27.>

을 탑재해 우주로 날리게 된다. 이를 통해, 기존의 로켓발사에 비해 발사에 필요한 연료는 70% 정도 절약할 수 있고 설비도 간소화할 수 있게 된다. 결과적으로 지구궤도에 화물을 운반하는 연료는 4분의 1, 비용은 10분의 1로 낮아진다.¹²⁰⁾

12) 아스트로스케일(일본)

아스트로스케일(ASTROSCALE)은 2013년에 설립되어, 저궤도 영역과 정지궤도 영역을 대상으로 더 이상 동작하지 않는 인공위성 등의 우주 쓰레기를 회수하거나 제거하는 것을 사업영역으로 하고 있다.

아스트로스케일의 경우에는 자체 개발한 엘사(ELSA) 시리즈로 우주쓰레기 청소를 시도하고 있다. 2021년 카자흐스탄에서 발사한 'ELSA-d'는 일종의 모선인 서비스 위성과 자선인 클라이언트 위성으로 구성되어 있으며 그 성능을 시연하고 있는 상황이다. 강한 자성을 가지고 있는 클라이언트 위성이 금속 성분의 우주쓰레기를 끌어당겨 모아서 대기권으로 진입시켜 태워버리는 원리다. 최근에는 보다 세분화한 네가지 서비스를 개발하고 있다. 수명이 다하거나 고장 난 인공위성을 제거하는 'EOL(End of Life)', 우주 궤도에 존재하는 큰 파편을 제거하는 'ADR(Active Debris Removal)', 연료 고갈 후에도 정지궤도 위성을 계속 작동 시켜 수명을 연장시키는 'LEX(Life Extension)', 우주의 날씨와 지구 근접 소행성을 비롯하여 우주감시 및 추적을 하는 'In Situ SSA(Space Situational Awareness)'가 있다.¹²¹⁾

13) 원웹(미국)

원웹(OneWeb)은 인터넷 접근에 한계가 있는 전 세계 약 30억 명의 사람들의 안정적인 인터넷 접근을 지원하여 디지털 격차를 해소하기 위한 광대역 위성 인터넷 서비스 구축을 목표로, 648개의 저궤도 위성 배치를 계획하고 있다.

이 목표를 구현하기 위한 저궤도 위성 배치가 2019년 2월부터 시작하였으며, 2021년 5월까지 218개의 위성을 발사하였다. 원웹은 2021년까지 600여 기를 이용한 글로벌 인터넷 서비스를 시작할 예정이었으나, 2022년 4월 기준 계획된 위성 중 66%만 배치에 성공하였고, 북반구 상부에서만 인터넷 서비스를 활성화하였다.¹²²⁾

120) 원심력 로켓발사 기술 '스핀 론치', 테크튜브, 2022.4.15., <출처: <https://www.techtube.co.kr/news/articleView.html?idxno=1869>, 최종방문일: 2022.9.27.>

121) 우주쓰레기 제거, '아스트로스케일'의 비상, Chemical News, 2022.4.7., <출처: <http://www.chemicalnews.co.kr/news/articleView.html?idxno=4622>, 최종방문일: 2022.5.19.>

122) OneWeb signs contract to launch satellites from India in 2022, SpaceNews, 2022.4.20., <출처: <https://space-news.com/oneweb-signs-contract-to-launch-satellites-from-india-in-2022/>, 최종방문일: 2022.5.16.>

원웹은 주당 최대 15개 위성을 대량 생산하기 위해 혁신적인 위성 제작 설계·제조방식을 도입하고, 글로벌 공급망을 구축하여 위성 제작 산업 생태계에 큰 변화를 일으키고 있다. 수백 개 대형위성망 프로젝트 특성에 따른 비용과 일정 부담을 최소화하기 위해서는 위성 제작 방식을 근본적으로 재설계해야 하는데 포드와 에어버스가 자동차와 비행기를 만드는 대량생산 방식을 적용하였다. 부품 수급을 원활하게 할 수 있는 공급망 관리는 대량생산의 핵심적인 요소로서 원웹의 공급 가치사슬을 구성하고 있는 약 40개 기업들은 자체적으로 부품을 대량생산하고 원웹의 재고관리시스템을 통해 효과적으로 관리되고 있다. 대량생산 방식뿐 아니라 에어버스는 원웹 위성을 Arrow라는 플랫폼으로 표준화하여 다양한 탑재체를 실을 수 있는 표준화된 탑재체 인터페이스를 설계하였고, 위성 자동차 품질 등급의 부품을 사용해 작고 가벼우며 저전력 설계에 최고의 필수 기능을 제공하는 Pureline이라는 위성 부품을 개발하였다.¹²³⁾

위성 인터넷 서비스를 활성화하기 위해서는 대량의 위성을 배치하여야 하며, 이를 실현시키기 위해 원웹은 발사비용 절감을 위해 소형위성을 활용하고, 대량생산을 위해 부품을 표준화하고 있다.

14) 미쓰비시 중공업(일본)

일본의 대표적인 발사체 기업인 미쓰비시 중공업은 JAXA와 공동으로 기존의 제조 방법을 전면 재검토해 기체 가격을 기존의 절반인 50억 엔으로 줄인 차세대 로켓 'H3'를 개발 중에 있다. 차세대 로켓은 직경 약 52m, 길이 57~63m로 기존 로켓인 H2A보다 크며, 엔진의 추력을 올리고 탱크도 대형화해 발사능력을 1.3배 상승시켜 방송이나 통신 위성 등 6.5톤 이상을 정지 천이 궤도(Geostationary transfer orbit)에 발사한다. 우주산업의 중심이 기존 3만 6천 km 위의 궤도에서 정지하는 소수의 대형위성에서 2,000km의 저궤도를 순환하는 군집위성으로 기술 트렌드가 변화하고 있어 세계적으로 대형위성뿐만 아니라 소형위성을 복수탑재하길 원하는 수요 증가에 대응하기 위한 설계 변경이 이루어졌다. 특히 H3에서 주목할 부분은 전자 부품의 90%를 자동차용 부품으로 대체해 범용품화에 성공했고 엔진은 3D프린팅 기술을 활용해 비용을 절감했다. 이를 통해 민간 부품회사로부터의 수주가 높아질 것으로 예상되고 있으며, 생산 가격을 낮추고 구조도 단순화하면서 주문에서부터 생산까지의 기간을 줄이고 발사 횟수도 연간 6회 이상으로 대폭 증가할 예정이다. 기존의 미쓰비시 중공업의 H2A와 H2B의 발사 성공률은 98.1%로 세계 평균 95%를 상회하고 있다.¹²⁴⁾

123) 심은섭, OneWeb과 글로벌 우주산업 생태계 변화, STEPI 세미나 발표자료, 2019.8.23. 재인용; 안형준 외4, 전게서, 16쪽.

124) 안재현, 일본 우주산업의 현황 및 발전 방향, KOTRA 해외시장뉴스, 2021.5.12., <출처: https://dream.kotra.or.kr/kotra-news/cms/news/actionKotraBoardDetail.do?SITE_NO=3&MENU_ID=180&CONTENTS_NO=1&bbsGbn=243&bbsSn=243&pNttSn=188450, 최종방문일: 2022.5.18.>

15) 엑셀스페이스(일본)

엑셀스페이스(Axelspace)는 소형위성에서 촬영한 이미지를 제공하는 서비스를 계획하고 있는 스타트업으로, 이미지뿐만 아니라 고객의 요구에 따라 데이터를 분석하는 서비스까지 준비하고 있다. 엑셀스페이스는 2023년까지 10기의 소형위성을 연계해 1일 1회 지구를 관측할 수 있는 시스템을 구축하는 것을 목표로 하고 있다. 2021년 3월 22일, 소형위성 4기를 동시에 발사한 직후 운용 중인 1기와 함께 6월부터 5기 체제를 운영하기 시작하여, 관측 빈도는 현재 2주 1회에서 2~3일에 1회로 단축될 예정이다.¹²⁵⁾

16) 신스펙티브(일본)

신스펙티브(Synspective)는 2020년 12월 15일 기술실증위성 'StriX 프로그램 알파'가 뉴질랜드 마히아 반도에 있는 발사장에서 미국 로켓 연구소의 로켓에 탑재해 발사에 성공했다고 발표했다. 신스펙티브는 합성개구레이더(SAR)위성을 개발하고 있는데, 2021년도 두번째의 실증기를 쏘아 올릴 예정이며 2022년까지 총 6기, 2020년대 중반에는 약 30기를 발사할 계획으로 지상의 광범위한 고빈도 관측 시스템을 구축할 계획이다. 자사 위성을 활용한 데이터 비즈니스의 사업화를 위해 다가가고 있다. 신스펙티브는 자사의 SAR 위성 데이터 분석 서비스를 잇따라 발표하고 있다. 2020년 9월에는 지각 변동을 mm 단위로 관측할 수 있는 시스템을 제공하기 시작했다. 또한 12월에는 수해 발생 시 침수 피해를 시각화할 수 있는 시스템을 발표했다. 날씨에 좌우되지 않는 SAR을 활용하면 광범위한 침수 피해 상황을 구체적으로 파악할 수 있다. 현재는 JAXA의 SAR 위성 데이터를 활용하지만 미래에 자사 위성에서 수신한 데이터도 조합해 재난 발생 시점부터 3시간 이내 분석한 데이터를 제공할 계획이다. 간편하게 SAR 데이터를 입수하게 된다면 데이터 활용 서비스 시장은 더욱 발전할 것으로 예상된다.¹²⁶⁾

125) 안재현, 일본 우주산업의 현황 및 발전 방향, KOTRA 해외시장뉴스, 2021.5.12., <출처: https://dream.kotra.or.kr/kotra-news/cms/news/actionKotraBoardDetail.do?SITE_NO=3&MENU_ID=180&CONTENTS_NO=1&bbsGbn=243&bbsSn=243&pNttSn=188450, 최종방문일: 2022.5.18.>

126) 안재현, 일본 우주산업의 현황 및 발전 방향, KOTRA 해외시장뉴스, 2021.5.12., <출처: https://dream.kotra.or.kr/kotra-news/cms/news/actionKotraBoardDetail.do?SITE_NO=3&MENU_ID=180&CONTENTS_NO=1&bbsGbn=243&bbsSn=243&pNttSn=188450, 최종방문일: 2022.5.18.>

2. 국내 우주기업

1) 한화에어로스페이스

한화 계열사에 흠어져 있던 우주산업 핵심 기술의 유기적 결합을 위해 한화에어로스페이스(Hanwha Aerospace)를 주축으로 ‘스페이스 허브’라는 이름으로 사업 협의체를 출범하고, 발사체, 위성 등 제작 분야와 통신 등 서비스 분야로 나뉘 연구 및 투자에 집중하고 있다. ‘스페이스 허브’는 2021년 5월에는 KAIST(한국과학기술원)와 공동으로 우주연구센터를 설립하여 저궤도(약 250~2000km) 위성 간 통신기술 ISL(Inter Satellite Links)¹²⁷⁾ 개발을 하고 있으며, 동년 9월에는 한국지질자원연구원 등 6개 정부출연 연구기관과 우주 현지 자원 활용¹²⁸⁾을 위한 다자간 업무협약(MOU)을 체결하는 등 한화에어로스페이스를 구심점 삼아 여러 자회사와 우주산업 밸류 체인을 구성함으로써 국내 항공우주 기업 가운데 가장 빠르게 수직계열화를 구축해가고 있다. 위성체 제조(썬트랙아이, 한화시스템, (주)한화), 발사체 엔진(한화에어로스페이스, (주)한화), 고체연료 부스터(주)한화), 지상체 제작 및 운용(썬트랙아이, 한화시스템), 발사대(한화디펜스) 등으로 사업 뼈대를 정하고 세분화 작업을 진행하고 있다.¹²⁹⁾

한화의 특허동향을 보면, 저궤도 통신위성 안테나기술과 역시 저궤도 위성망의 트래픽 해소를 위한 기술에 주력하고 있는 것으로 파악되고 있다.¹³⁰⁾

2) 한국항공우주산업

한국항공우주산업(KAI)은 국내 최초로 민간 기업이 주관하는 차세대 중형위성, 국방위성 개발사업으로 진출하고 있으며, 한국형 발사체 총조립까지 맡았다. 2021년 2월, 뉴스페이스 태스크포스(TF)를 발족해 미래형 산업구조 전환에 나섰다. 중형위성 사업을 중심으로 양산하는 데 초점을 맞춰 사업을 추진하고 있다. 표준형 본체를 만들고 위성 목적에 따라 탑재체만 갈아 끼우는 방식으로 제작을 하는데, 이는 탑재체를 먼저 정하고, 그에 맞춰 본체를 만들던 기존 위성 제조 방식보다 예산이 50%가량 절감된다.¹³¹⁾

127) SL은 레이저를 활용해 위성끼리 데이터를 주고받는 기술이다. 저궤도 위성에 ISL 기술을 적용하면 여러 대의 위성이 데이터를 주고받으면서 고용량 데이터를 빠르게 처리할 수 있다. 이 기술을 활용할 경우 운항 중인 비행기나 배는 물론, 전기가 들어오지 않는 오지에서도 인터넷을 사용할 수 있다.

128) 우주 현지 자원 활용은 달과 화성 같은 우주 행성의 자원을 활용해 물, 산소, 태양전지, 건축자재, 발사체 연료 등을 생산하는 시설이나 시스템을 의미한다.

129) 국내 최초 우주산업 수직계열화 이룬 한화, 주간동아, 2022.4.8., <출처: <https://weekly.donga.com/BestClick/3/all/11/3301759/1>, 최종방문일: 2022.5.18.>

130) 문환구, 특허를 통해 본 한국 우주산업의 현황과 전망, 특허와상표, 2022.6.13., <출처: <http://kpaanews.or.kr/news/view.html?section=86&category=88&no=5383>, 최종방문일: 2022.8.26.>

131) KAI “반도체처럼 위성 찍어내 수출할 것”, 한경경제, 2022.1.19., <출처: <https://www.hankyung.com/economy/article/2022011901571>, 최종방문일: 2022.5.18.>

3) 셋트렉아이

셋트렉아이(Satrec Initiative)는 국내 최초 인공위성 우리별 1호를 개발한 KAIST 인공위성 연구센터 연구진이 1999년 설립한 회사로, 지구 관측 위성 시스템이 주력 사업이며, 방위 사업, 위성 영상 판매·분석 사업을 병행하고 있다.¹³²⁾ 2021년 1월, 한화에어로스페이스에 지분 인수 되었으나, 독자 경영은 계속 유지되고 있다.¹³³⁾

셋트렉아이는 세계 수준의 기술력을 보유한 국내 유일의 인공위성 개발 업체로, 태양전지판, 배터리 등을 제외한 대부분의 위성 부품을 자체적으로 설계해 만들 수 있는 독보적인 기술을 갖고 있다. 2009년 해상도 2.5m급 위성인 RazakSAR(말레이), DubaiSAT-1(UAE)이 성공적으로 운영됐고, 다수의 우주용 초고해상도 카메라와 위성 본체를 수출하였으며, 0.5m급 해상도를 보유한 지구관측위성 ‘SpaceEye-X’ 자체 개발에 성공하였고, 현재는 세계 최고 해상도의 상용 지구 관측위성 ‘SpaceEye-T’가 개발 완료단계에 있다.¹³⁴⁾ ‘SpaceEye-T’는 세계 최고급인 0.3m급 초고해상도 관측 기술을 갖춘 약 700kg의 고성능 지구 관측 위성으로, 자체 투자로 개발한 뒤 직접 운용할 계획이며, 발사 목표 시기는 2024년이다.¹³⁵⁾

셋트렉아이의 특허동향을 보면, 관측용 소형위성과 비행체의 연료공급 기술에 주력하고 있는 것으로 파악되고 있다.¹³⁶⁾

4) LIG넥스원

LIG넥스원은 2035년 서비스 개시를 목표로, ‘한국형 위성항법시스템(KPS)’을 개발 중에 있다. 우리나라는 현재 자체 위성항법시스템이 없어 미국시스템(GPS)에 전적으로 의존하고 있는데, KPS 사업은 고도 3만 6000km에서 지구를 도는 정지궤도 위성 3기와 경사지구동기궤도 위성 5기 등 총 8기의 위성으로 구성돼 기존 GPS보다 정밀하고 고도화된 서비스를 제공할 수 있다. KPS 개발에 성공하면 한국은 미국과 러시아, 유럽연합(EU), 중국, 인도, 일본에 이어 위성항법시스템을 보유한 일곱 번째 국가가 된다. 또한, LIG넥스원은 100kg 이하급 초소형위성 개발에도

132) ‘누리호 발사’ 韓 우주 산업 날개…한화·KAI가 쓰는 ‘뉴스페이스’, 매일경제, 2021.11.3., <출처: <https://www.mk.co.kr/economy/view.php?sc=50000001&year=2021&no=1039541>, 최종방문일: 2022.5.18.>

133) 국내 최초 우주산업 수직계열화 이룬 한화, 주간동아, 2022.4.8., <출처: <https://weekly.donga.com/BestClick/3/all/11/3301759/1>, 최종방문일: 2022.5.18.>

134) [주린이 공시방] 셋트렉아이, 넌 누구냐?, 이데일리, 2021.1.23., <출처: <https://www.edaily.co.kr/news/read?newsId=01193926628920672&mediaCodeNo=257>, 최종방문일: 2022.5.18.>

135) 국내 최초 우주산업 수직계열화 이룬 한화, 주간동아, 2022.4.8., <출처: <https://weekly.donga.com/BestClick/3/all/11/3301759/1>, 최종방문일: 2022.5.18.>

136) 문환구, 특허를 통해 본 한국 우주산업의 현황과 전망, 특허와상표, 2022.6.13., <출처: <http://kpaanews.or.kr/news/view.html?section=86&category=88&no=5383>, 최종방문일: 2022.8.26.>

주력하고 있는데, 한국 최초의 국적 위성인 우리별 1호를 개발한 KAIST와 차세대 초소형위성 개발을 위한 업무협약을 체결하고, 2021년 1월부터 관련 연구를 진행 중에 있다.¹³⁷⁾

5) AP위성

AP위성(Asia Pacific Satellite)은 2000년에 설립된 인공위성, 위성통신 단말기 전문 기업으로, 다목적 실용 위성 사업에 참여해 위성 본체, 탑재체 등 위성 시스템 사업을 해 왔다.¹³⁸⁾ AP위성은 위성 제조기술뿐만 아니라 정보통신기술을 위성산업에 접목한 다양한 핵심 기술을 보유하고 있으며, 2021년에는 이동통신표준화국제협력기구 Rel-16 표준 기반 5G 단말 이동위성통신 모뎀 시스템온칩(SoC)을 개발 완료한 바 있으며, 현재는 한국전자통신연구원(ETRI)과 5G+/6G 위성-지상 통합단말 및 인공위성 통신탑재체 개발 협정을 체결했다.¹³⁹⁾

AP위성은 지난해 과학기술정보통신부의 스페이스파이오니어 사업 중 ‘200mN급 고추력 전기시스템’ 연구개발사업에 선정되어, 연구개발을 통해 기존에 확보되어 있는 저궤도 소형위성용 10mN급 전기추력기를 위성본체의 무게를 절감하고 탑재체 용량증가 및 발사비용을 절감시킬 수 있는 고추력·고신뢰도의 전기추진 기술을 확보한다는 목표를 수립하였다. AP위성이 개발하게 되는 전기추진 방식은 위성체 전체 무게 및 부피를 감소시켜 발사비용 절감 및 탑재체 무게와 개수를 증가시킬 수 있어, 평균적으로 화학추진 방식에 비해 위성체 무게는 약 50%, 발사비용은 25~50% 절감이 가능하다. 소형위성체뿐만 아니라 중대형위성사업을 활성화시키는 데도 기여를 할 수 있을 것으로 기대되고 있다.¹⁴⁰⁾

6) 인텔리안테크놀로지스

인텔리안테크놀로지스(Intellian Technologies)는 선박용 위성 안테나를 전문적으로 제작·판매하는 업체로서, 주력사업은 통신위성의 방송, 인터넷 신호를 해상과 지상에서 수신할 수 있는 지상장비를 제작 및 공급하고 있다. 특히 해양 VSAT(Very Small Aperture Terminal) 안테나 세계 시장에서 인텔리안 제품의 시장점유율이 55%에 달한다.¹⁴¹⁾

137) 방산 넘어 항공우주산업으로...LIG넥스원 미래 전장 조준, 한경경제, 2021.11.10., <출처: <https://www.hankyung.com/economy/article/2021111082181>, 최종방문일: 2022.5.18.>

138) ‘누리호 발사’ 韓 우주 산업 날개...한화·KAI가 쓰는 ‘뉴스페이스’, 매일경제, 2021.11.3., <출처: <https://www.mk.co.kr/economy/view.php?sc=50000001&year=2021&no=1039541>, 최종방문일: 2022.5.18.>

139) AP위성 개발한 성능검증위성 누리호에 탑재, 매일경제, 2022.3.7., <출처: <https://www.mk.co.kr/news/stock/view/2022/03/214355/>, 최종방문일: 2022.5.18.>

140) AP위성, 우주선 추진시스템 개발...“우주기술 자립 기여”, 아시아경제, 2021.8.23., <출처: <https://www.asiae.co.kr/article/2021082310224797617>, 최종방문일: 2022.5.17.>

141) 안형준 외4, 전게서, 47쪽.

세계 1위의 위성 통신 사업자인 인마셋(Inmarsat)의 차세대 초고속 위성 서비스인 Global Xpress[®]의 개발, 제조 파트너이며, 미국 국방부에 납품하는 등 세계 1위의 기술력을 검증받았으며,¹⁴²⁾ 지난 2020년 원웹과 190억 원 규모의 저궤도용 위성통신 안테나 공급 계약을 체결하고, 2021년에는 823억 규모로 늘어난 추가 계약을 체결하였다.¹⁴³⁾

7) 나라스페이스테크놀로지

나라스페이스테크놀로지(Nara Space Technology)는 국내 최초 초소형 인공위성 종합 솔루션을 제공하는 회사다. 나노위성 개발 노하우를 바탕으로, 위성정보 수집을 위해 1m 해상도를 가지는 나노급(50kg 이하) 위성 자체를 개발 중에 있으며, 동일 성능 대비 가장 크기가 작은 위성 개발은 물론 각각의 서브시스템 및 시스템 단위에서 가장 효율적인 위성체를 개발하는 것을 목표로 하고 있다. 특히, 해양에 특화된 핵심부품(탑재체) 개발을 통해 해양공간 정보수집 및 분석 기술을 선점해 세계적 경쟁력을 확보하고자 한다.

현재는 2022년 말까지 12U(1U=10cm×10cm×10cm)급 해양나노위성 2기를 제작하는 것을 목표로, 설계용역은 완료된 상태이다. 초소형위성의 장점은 지구 표면에 가깝게 떠 있어 작은 카메라로도 고화질의 사진을 얻을 수 있고 데이터 송·수신 지연이 거의 없어 상업적으로 활용도가 큰 것으로 기대되고 있다.¹⁴⁴⁾

나라스페이스의 핵심 사업분야는 우주로부터 가치 있는 데이터를 채굴하여 유익한 데이터를 제공하기 위해 초소형위성 제작 및 활용 서비스의 고도화에 집중하고 있으며, 큐브위성의 군집운용을 통해 지구 데이터를 채굴하여 지구상의 다양한 문제의 솔루션을 제공하고자 하고 있다.¹⁴⁵⁾

8) 이노스페이스

이노스페이스(Innovation for Space)는 하이브리드 로켓 기술을 개발하여 발사 서비스를 준비하고 있는 스타트업으로, 2017년 설립하여 2020년 추력 3톤급 엔진을 개발하였으며, 2021년 1월에는 추력 5톤급 엔진과 동년 9월에는 15톤급 엔진의 지상연소 시험을 성공하였다.¹⁴⁶⁾

142) 인텔리안테크놀로지스 홈페이지, <출처: <https://web.archive.org/web/20200717113917/https://kr.intelliantech.com/about/about-intellian>, 최종방문일: 2022.5.17.>

143) [우주산업 시리즈] 일론 머스크의 '스타링크' 사업 뛰어든 국내기업들, 헬로T, 2021.9.29., <출처: <https://www.hellot.net/mobile/article.html?no=62173>, 최종방문일: 2022.5.17.>

144) 주목 이 기업의 기'업' <2> (주)나라스페이스테크놀로지, 국제신문, 2021.1.21., <출처: <http://www.kookje.co.kr/news2011/asp/newsbody.asp?code=0200&key=20210122.22014006249>, 최종방문일: 2022.5.17.>

145) 나라스페이스 홈페이지, <출처: <http://www.naraspace.com/about>, 최종방문일: 2022.5.17.>

146) 이노스페이스 홈페이지, <출처: http://www.innospc.com/page/sub03_01, 최종방문일: 2022.5.17.>

이노스페이스는 브라질 공군산하 항공과학기술부의 관성항법시스템 ‘SISNAV(시스나브)’를 탑재체로 싣고 발사를 하는 협약을 체결하고, 올해 12월 브라질 알칸타라 발사센터에서 ‘한빛-TLV(시험발사체)’를 최초 시험발사할 예정이다. 국내 민간 최초로 추력 15톤급 하이브리드 로켓엔진을 사용하는 소형위성 발사체 ‘한빛’을 개발 중에 있는데, 이번 시험발사는 개발 중인 2단형 소형위성 발사체 한빛-나노의 1단 엔진에 대한 비행 성능 검증을 목적으로 하는 준궤도 발사를 실시할 예정이다.¹⁴⁷⁾

9) 컨텍

컨텍(Contec)은 우주지상국 서비스 및 위성영상 분야 사업을 목표로 2015년 한국항공우주연구원 창업기업(spin-off company)으로 설립되었다. 2019년에는 제주에 상업용 우주지상국을 구축하였고, 2020년에는 상업용 우주지상국 서비스를 개시하였으며, 현재 스웨덴, 핀란드, 호주, 남아공, 알래스카, 칠레 등에서 우주지상국을 운영하고 있다¹⁴⁸⁾

위성과 발사체는 자국 영토 위를 벗어날 경우에는 데이터를 수신하기 위해 해외 지상국을 통해야 하는데, 소형위성을 군집운동하는 기업이 증가하고 있는 상황에서 컨텍은 글로벌 지상국 네트워크를 통한 위성 TT&C(Telemetry, Tracking and Command) 지원 및 위성영상 전처리,¹⁴⁹⁾ 후처리,¹⁵⁰⁾ 발사 미션 지원¹⁵¹⁾ 서비스를 하고 있다.¹⁵²⁾

V 소결

민간 기업이 우주산업에 진입하여 성과를 보이고 있는 뉴스페이스 시대에 진입하면서 우주산업의 규모는 지속적으로 증가하고 있고, 민간 기업이 차지하는 비중 역시 증가하고 있다. 특히 세계 우주산업에서는 인공위성의 소형화와 같은 기술혁신과 우주장비의 저비용화가 이뤄지면서 많은 민간 기업들이 새로운 비즈니스 모델을 내세우며 우주산업에 진출하고 있다.

147) 민간로켓 우주로 간다...이노스페이스 브라질 시험발사 계획, 매일경제, 2022.5.3., <출처: <https://www.mk.co.kr/news/business/view/2022/05/392900/>, 최종방문일: 2022.5.17.>

148) 컨텍 홈페이지, <출처: <http://kr.contec.kr/COMPANY>, 최종방문일: 2022.5.17.>

149) 원시 데이터 수신 후, 고객의 요청에 따라 검보정 알고리즘을 적용하여 표준영상 획득

150) 보정된 위성영상에 객체 탐지 알고리즘을 적용하여 특정 지역 내 변화 및 객체(자동차, 건축물 등) 탐지 수행

151) 위성 발사를 위한 전 과정 임무 지원

152) 컨텍 홈페이지, <출처: <http://kr.contec.kr/SpaceGroundService>, 최종방문일: 2022.5.17.>

올드스페이스 시대에 있어 정부 주도의 우주산업은 비용과 상관없이 우주로의 진출 여부와 같은 목표달성이 성과였다면 뉴스페이스 시대는 얼마나 효율적으로 우주에 위성을 배치하고, 이로 인해 발생하는 데이터를 유용하게 활용할 것인지가 중요한 요인이 되고 있다. 즉, 우주산업의 성공요인을 경제성에서 찾고 있는데, 위성 발사 서비스에서는 발사체를 회수 및 재활용하는 부분과 발사체를 소형화시키는 부분에 대한 기술혁신이 이루어지고 있고, 위성에서는 소형화와 대량생산을 위한 부품의 표준화하는 부분에 있어 기술혁신이 발생하고 있다. 이외에도 우주 쓰레기로 인한 충돌 및 피해 문제를 해결하기 위한 영역에서 기술개발이 이루어지고 있고, 지상장비 부분에서는 우주 데이터를 활용하기 위해 우주 데이터를 수신하고 처리하는 부분에서 인공지능, 빅데이터, ICT 등의 기술과 연계된 혁신이 발생하고 있다.

이처럼 소형위성의 양산 기술과 원가절감이 이뤄져 전 세계적으로 시장 규모가 확대되고 있으며, 수천 대의 소형위성을 우주공간에 배치하여 전 세계에 인터넷서비스를 개시하고자 하는 비즈니스와 주요 부품을 3D 프린터로 제조하거나 표준화하여 대량생산하는 비즈니스 등이 발생하고 있다.

제4장
국가별 우주산업
경쟁력

- I. 주요국 우주산업 특허현황
- II. 주요국 우주산업 기술수준
- III. 소결

제4장

국가별 우주산업 경쟁력

I 주요국 우주산업 특허현황

1. 특허검색 범위 및 항목별 의미

1) 특허검색 범위

특허데이터는 빅데이터센터¹⁵³⁾에서 추출한 우주산업 데이터를 활용하였다.¹⁵⁴⁾ 분석데이터의 특허검색 범위는 한국(KIPO), 미국(USPTO), 일본(JPO), 중국(CNIPA), 유럽(EPO) 등 IP5지역이며, 검색기간은 1999년~2020년 6월까지 출원한 특허이다. 우주산업 관련 기술분야는 발사체, 우주 탐사 및 관제 기술, 위성활용, 인공위성 네가지 카테고리로 분류되어 있으며, 특허출원 후 공개까지는 대체적으로 1년 6개월이 걸리는 점을 고려할 시, 2019년 이후 특허에는 미공개 특허가 존재할 수 있다. 특허가 다수의 하위분류에 속하거나 공개, 등록, 정정 등으로 수차례 공보데이터로 발행되는 경우 해당 특허는 1건으로 처리되어 있다.

2) 특허 분석의 항목별 의미

출원 건수는 ‘기술혁신 활동의 현황’을 양적으로 파악하려는 목적의 지표이며, 출원 건수가 많거나 특허 점유율이 높을수록 대상 분석 항목의 기술혁신(발명) 활동이 활발하다고 해석할 수 있다.

시장 확보율은 출원 특허 1건당의 평균 패밀리 국가수(Family Size)의 비율을 의미하며, 아래 수식으로 산출한다.

$$\text{시장 확보율} = \frac{\text{(패밀리 국가수의 합/출원 건수)}}{\text{(전체 패밀리 국가수의 합/전체 출원 건수)}}$$

153) 빅데이터센터, <출처: <https://biz.kista.re.kr/pbcenter/p/index>, 최종방문일: 2022.5.4.>

154) 맞춤형 특허특성>특허출원 통계>산업(항공우주)>대분류(우주)

피인용 지수(Cites Per Patent, CPP)는 통상 미국 등록특허를 대상으로 분석하며, 특정 주체의 등록특허가 후속 특허나 문헌에 인용된 횟수를 환산한 지표로서, 기술의 영향력을 간접적으로 볼 수 있는 판단 요소이다. 즉 피인용수가 많을수록 대상 분석항목의 특허 기술적 영향력을 알 수 있다.

$$\text{피인용지수} = \frac{\text{등록특허 피인용 횟수}}{\text{등록 건수}}$$

각 특허청별 분석을 통해 해당 기술 또는 주체가 어떤 시장을 타겟으로 진출하는지 그 경향을 파악할 수 있다.

출원 연도나 구간별 분석을 통해 분석하고자 하는 지표에 대한 시계열적 변화를 살펴볼 수 있다. 또한 기술 분야의 변화 추이를 통해 향후 예측도 간접적으로 할 수 있다.

출원인 국적별 분석을 통해 각 특허마다의 출원인이 속한 본래의 국적을 기준으로 분석함으로써 분석 대상 분야에 대한 국가별 양적, 질적 경쟁력을 간접적으로 비교, 파악할 수 있다.

주요 출원인별 분석을 통해 분석 대상 분야에 대해 특허 출원인별 양적, 질적 경쟁력을 간접적으로 비교, 파악할 수 있다.

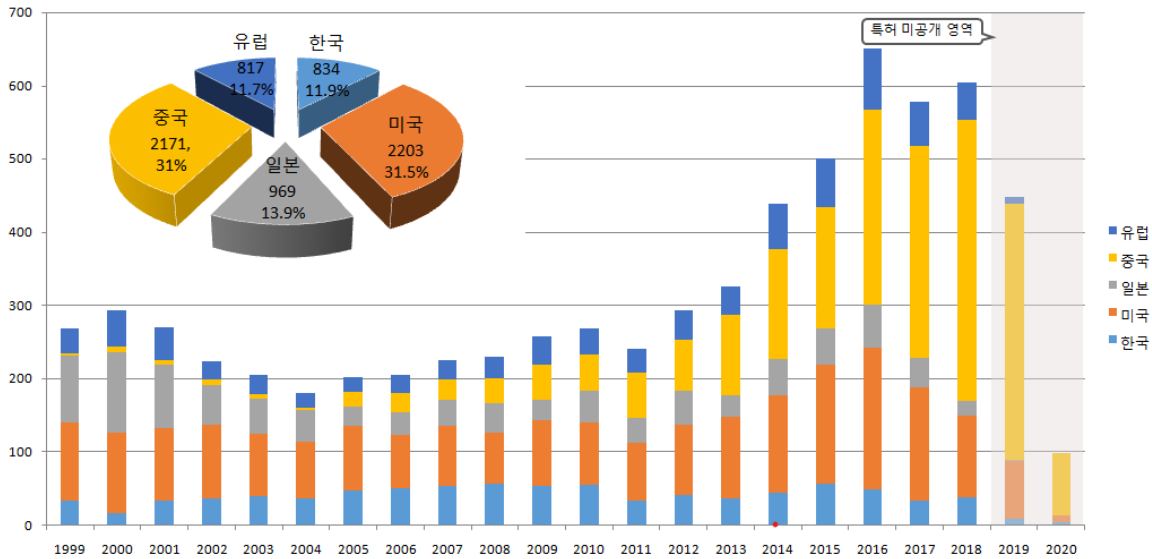
분석 대상 분야에 대한 세부 기술별 출원량 등을 파악함으로써 출원인이 어느 기술에 좀 더 기술혁신 활동을 집중하고 있는지 등을 간접적으로 파악할 수 있다.¹⁵⁵⁾

2. 특허청별 연도별 출원 동향

우주산업과 관련된 전체 특허청별 출원 동향을 살펴보면, 2004년까지 하향세를 보이다가 그 이후 지속적으로 증가하여 2012년부터는 출원 건수가 서서히 증가하는 추이를 보이고 있다. 이는 최근 10년간 중국(CNIPA)의 특허출원이 급격하게 증가함에 따라 전체 특허의 정량적 흐름에도 영향을 주고 있는 것으로 나타났다.

155) 한국특허전략개발원, 특허 메가트렌드 분석 보고서(항공우주), 특허청, 2020.12., 7쪽.

| 그림 5 | 특허청별 연도별 출원 동향



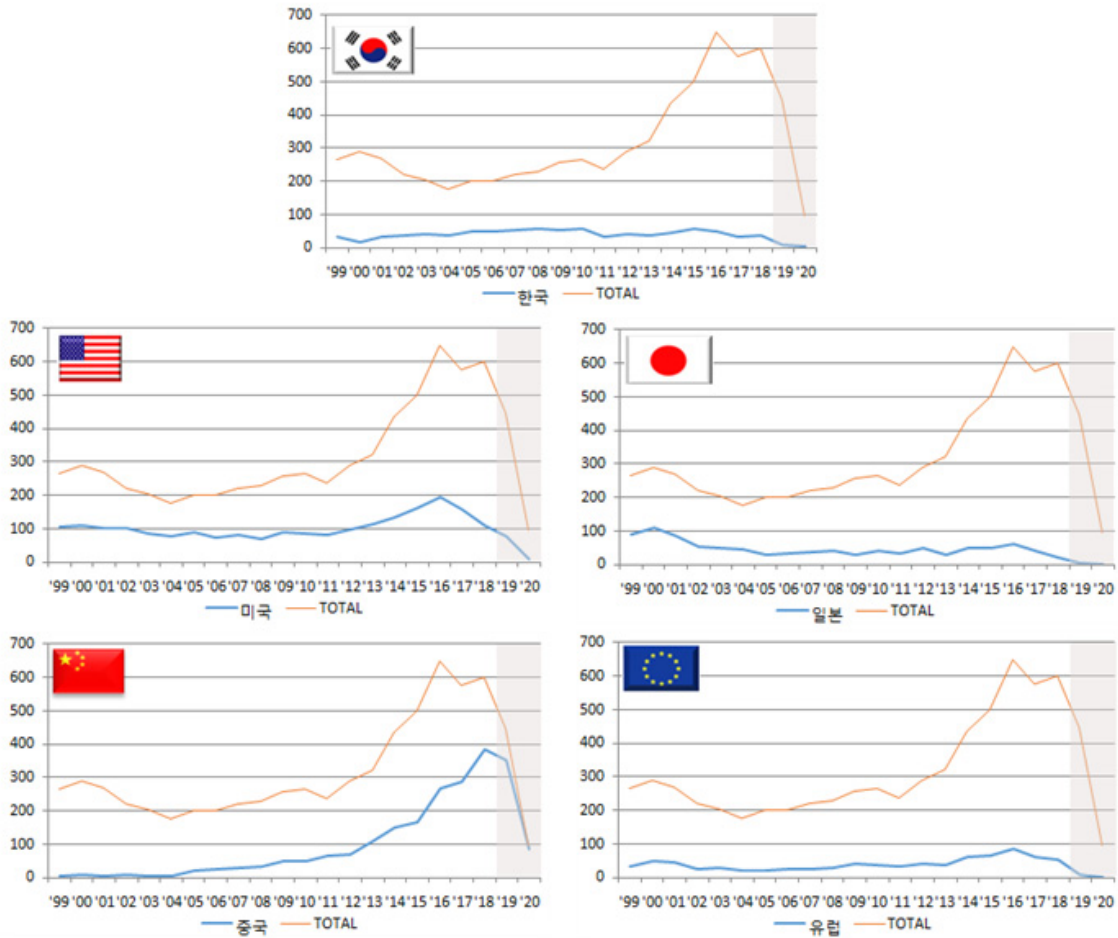
| 표 3 | 특허청별 연도별 출원 동향

특허청	'99	'00	'01	'02	'03	'04	'05	'06	'07	'08	'09
한국	33	15	33	35	38	36	46	49	52	55	53
미국	107	111	99	101	86	77	88	74	83	71	89
일본	90	110	87	55	48	43	27	31	35	40	29
중국	4	7	6	7	6	4	20	25	28	34	47
유럽	34	50	44	25	27	19	21	25	26	29	39
합계	268	293	269	223	205	179	202	204	224	229	257

특허청	'10	'11	'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	합계
한국	54	32	40	35	44	56	48	33	37	7	3	834
미국	86	80	96	112	133	163	193	155	111	79	9	2,203
일본	42	33	47	30	49	49	60	40	21	3	0	969
중국	50	63	70	110	150	166	266	289	384	350	85	2,171
유럽	36	32	40	38	62	66	84	61	51	8	0	817
합계	268	240	293	325	438	500	651	578	604	447	97	6,994

각 특허청별 출원 동향에서 볼 수 있듯이 전체적으로 미국과 중국의 출원이 전체 특허의 정량적 흐름에 영향을 주고 있으며, 2012년부터 출원 건수가 서서히 증가하여 2016년도에는 급격하게 증가하는 추이를 보였다. 특히, 중국의 경우 2013년도부터 100건이 넘는 특허를 출원하였고, 2018년도에는 380건이 넘는 특허를 출원하여 2013년 대비 3배가 넘는 수치를 보이고 있다.

그림 6 | 주요 출원국 연도별 출원 동향



특허청별 출원 동향을 살펴보면, 미국특허청(USPTO) 2,203건(31.5%), 중국특허청(CNIPA) 2,171건(31%), 일본특허청(JPO) 969건(13.9%), 한국특허청(KIPO) 834건(11.9%), 유럽특허청(EPO) 817건(11.7%)의 특허가 출원되어 우주산업 기술은 미국과 중국이 가장 많은 특허기술을 점유하고 있는 것으로 나타났다.

미국의 경우에는, 전체적으로 분석 구간 초기부터 현재까지 전체 특허기술의 출원 증감 흐름에 영향을 주고 있는 것으로 나타났다. 미국은 이미 오래전부터 우주기술 개발에 관심을 가지고 막대한 투자를 하여 이미 우주산업은 상업화 영역에 들어섰으며 우주산업 기술 역시 미국이 기술적 우위를 선점하고 있다.

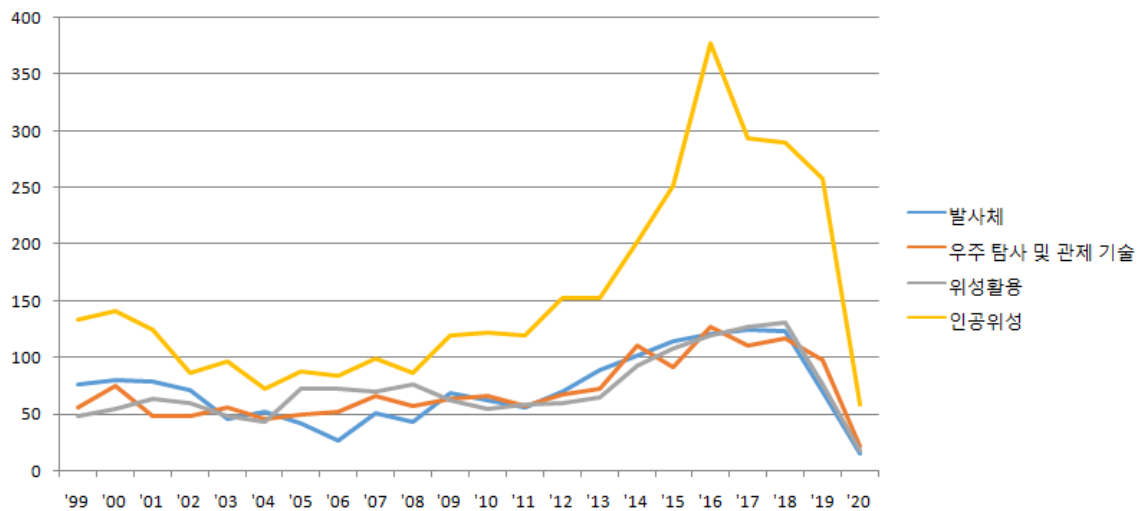
중국의 경우 분석구간 초기에 적은 출원 건수를 나타내었으나, 최근 10년간 특허출원이 급증함에 따라 현재는 미국과 같이 전체 특허기술 흐름에 영향을 주고 있다. 중국은 국가의 정책적인 지원하에서 우주기술 연구개발에 집중하여 우주기술 특허출원에서도 영향이 상당히 크다고 할 수 있다.

3. 기술별 특허출원 동향

우주산업 기술 관련 세부 기술은 발사체, 우주 탐사 및 관제 기술, 위성활용, 인공위성 등 4가지로 분류하였다. 기술 분야별 출원 동향 분석을 통해 기술혁신(발명)이 활발한 분야와 기술의 개발 및 발전의 시기적인 동향을 분석할 수 있다.

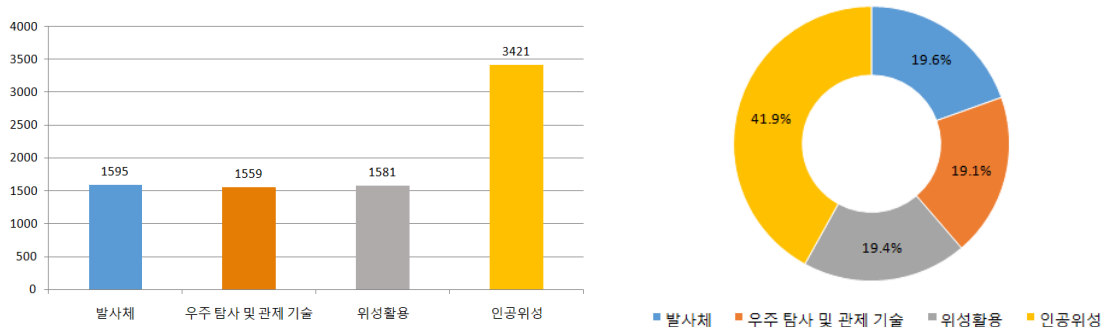
전체적인 우주산업 기술 특허출원은 증가와 감소를 반복하다가 2012년 이후 증가하는 추세를 나타내고 있다. 특히, 인공위성 기술의 출원 동향을 보면, 2012년 이후 급격하게 출원 건수가 증가하는 모습을 볼 수 있다. 이는 인공위성 기술의 사용목적이 통신, 탐사·관측, 네비게이션 등 활용 분야가 다양해지면서 특허출원도 급격히 증가하고 있는 것으로 추정된다.

■ 그림 7 ■ 기술별 연도별 특허동향



우주산업 기술 관련 특허출원 건수 8,156건 중 인공위성 관련 특허 비중이 3,421건(41.9%)으로 가장 높게 나타났다. 발사체 관련 특허출원은 1,595건(19.6%), 위성활용 관련 특허출원은 1,581건(19.4%), 우주 탐사 및 관제 기술 관련 특허출원은 1,559건(19.1%)으로 나타났다.

■ 그림 8 ■ 기술별 특허건수 현황



4. 출원인 국적별 출원 동향

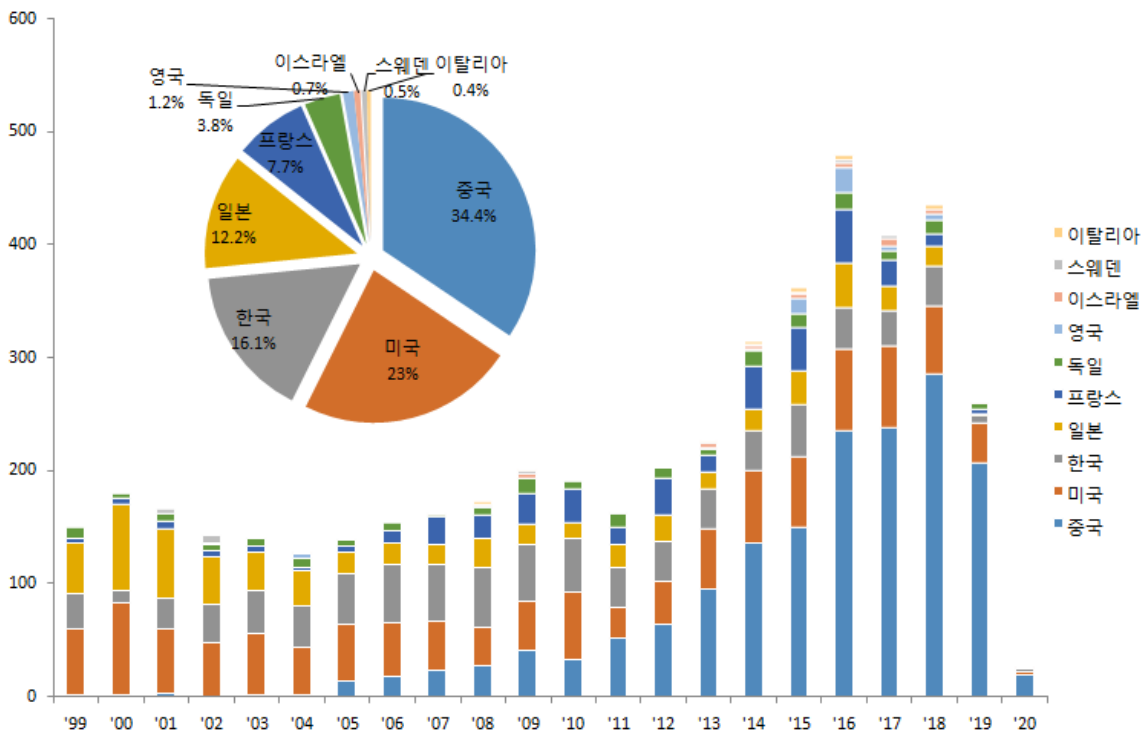
1) 연도별 출원 동향

우주산업 기술과 관련하여 국가별 기술 경쟁력을 비교하기 위해 특허 출원인의 국적을 기준으로 출원 동향을 분석하였다.

우주산업 기술에 대한 국적별 출원 동향을 살펴보면, 전체 구간에서는 중국과 미국 국적의 출원인이 가장 많은 특허를 출원하였으며, 유럽 국가에서는 프랑스 국적의 출원인이 가장 많은 특허를 출원한 것으로 나타났다. 특히, 중국 국적의 출원인은 2005년 특허출원을 시작으로 2010년대 들어서면서 전체 출원 건수 중 상당수를 차지하는 모습을 볼 수 있다.

전체 기간 중 출원인 국적별 점유율은 중국 1,659건(34.4%), 미국 1,106건(23%), 한국 774건(16.1%), 일본 588건(12.2%), 프랑스 373건(7.7%), 독일 183건(3.8%), 영국 56건(1.2%), 이스라엘 32건(0.7%), 스웨덴 26건(0.5%), 이탈리아 21건(0.4%) 순으로 나타났다.

그림 9 출원인 국적별 특허출원현황



| 표 4 | 출원인 국적별 출원 건수

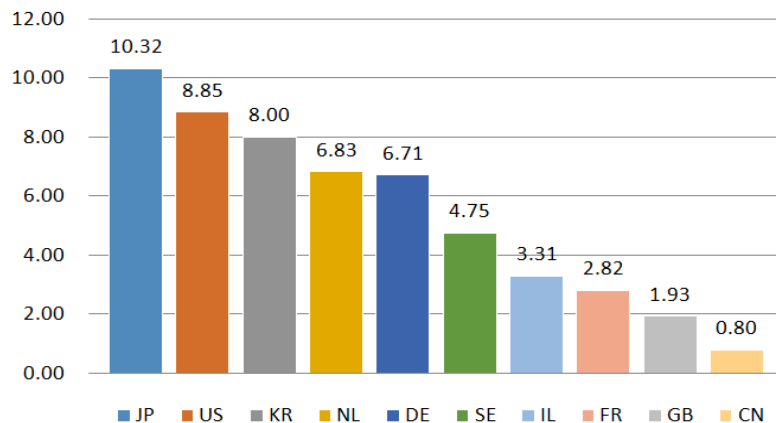
	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
중국	2	2	3	1	2	2	15	18	24	28	42
미국	58	81	58	48	55	42	50	48	43	34	43
한국	32	12	27	33	37	37	44	51	51	53	50
일본	45	76	61	43	34	31	19	20	17	25	18
프랑스	3	5	7	5	6	3	6	10	25	21	27
독일	10	4	6	5	7	8	5	7	2	7	14
영국	0	0	0	2	0	4	0	0	0	1	0
이스라엘	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	3
스웨덴	0	0	5	6	0	0	0	0	0	1	3
이탈리아	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	합계
중국	34	53	65	96	136	150	235	238	286	207	20	1,659
미국	59	27	37	53	64	63	73	72	60	36	2	1,106
한국	47	35	36	35	36	46	36	32	35	6	3	774
일본	14	20	23	15	19	30	39	21	17	1	0	588
프랑스	30	15	33	15	37	37	48	23	12	5	0	373
독일	7	13	14	6	14	13	15	9	12	5	0	183
영국	0	0	0	1	2	14	22	4	5	1	0	56
이스라엘	0	0	0	4	3	3	4	6	4	1	1	32
스웨덴	0	1	0	1	1	2	3	3	0	0	0	26
이탈리아	0	0	2	1	3	4	3	0	4	0	0	21

2) 피인용 지수 분석

등록 특허를 대상으로 해당 특허가 후행 특허 또는 문헌에 얼마나 인용되었는지를 나타내는 피인용 지수 분석을 통해 해당 기술의 영향력을 분석하고자 하였다.

| 그림 10 | 출원인 국적별 피인용지수 추이



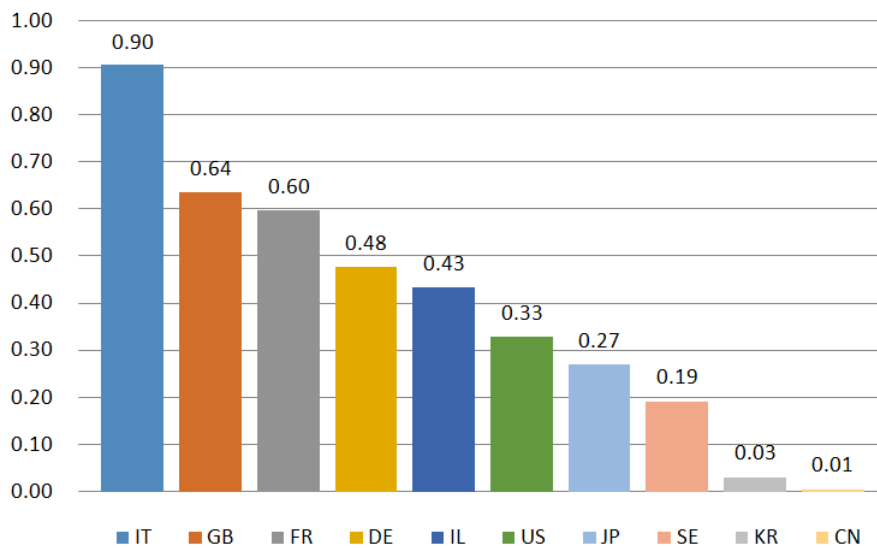
출원인 국적별 피인용 지수를 보면, 일본 10.32, 미국 8.85, 한국 8.0, 네덜란드 6.83, 독일 6.71 순으로 나타났으며, 출원 건수가 급격하게 증가하고 있는 중국의 경우는 0.8로 가장 낮은 수치를 보이고 있다. 이는 중국의 출원 건수는 높는데 반해서 아직 타 국가 대비 우주산업 기술의 파급력 및 영향력은 낮은 것으로 판단된다.

3) 주요시장 확보율

주요시장 확보율은 주요 출원인이 IP5(한국, 미국, 일본, 유럽, 중국)에 출원한 비율을 의미하며, 주요시장 확보율이 높을수록 해외시장 진출 및 권리 확보를 위한 특허활동이 활발한 것을 의미한다.

출원인 국적별 주요시장 확보율을 살펴보면, 이탈리아가 0.9로 가장 높았고, 영국 0.64, 프랑스 0.6, 독일 0.48 등의 순으로 나타나 유럽국가의 해외 시장 진출이 상대적으로 높은 것을 알 수 있다. 우리나라의 경우는 0.03, 중국은 0.01로 상대적으로 낮은 시장 확보율을 나타내고 있다.

■ 그림 11 ■ 출원인 국적별 주요시장 확보율



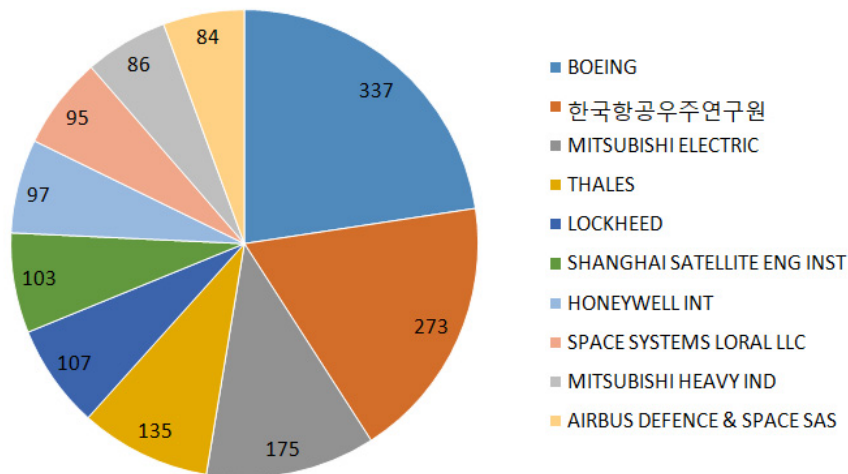
5. TOP10 출원인별 출원 동향

1) TOP10 출원인별 출원 건수

상위 10개 출원인의 출원현황 분석을 통해 우주산업 분야의 선도기업 파악 및 선도기업 간의 특허 현황을 비교 분석할 수 있다.

우주산업 관련 가장 많은 특허를 출원한 기업은 미국의 BOEING으로 337건의 특허를 출원하였고, 이어서 우리나라 연구기관인 한국항공우주연구원이 273건을 출원하였다. 또한 일본의 MITSUBISHI ELECTRIC이 175건, 프랑스 THALES 135건, 미국 LOCKHEED 107건, 중국 SHANGHAI SATELLITE ENG INST가 103건으로 그 뒤를 이었다.

■ 그림 12 ■ TOP10 출원인의 특허출원 점유율



우주산업 관련 TOP10 출원인을 살펴보면 우주산업을 선도하고 있는 미국, 프랑스, 일본 기업을 중심으로 우주기술 특허출원이 이루어지고 있는 것으로 파악된다. 특히 한국과 중국은 기업 보다는 연구기관을 중심으로 특허출원이 이루어지는 것을 확인할 수 있다.

■ 표 5 ■ 출원인별 출원 건수

출원인 TOP10	출원 건수
BOEING(미국)	337
한국항공우주연구원(한국)	273
MITSUBISHI ELECTRIC(일본)	175
THALES(프랑스)	135
LOCKHEED(미국)	107
SHANGHAI SATELLITE ENG INST(중국)	103
HONEYWELL INT(미국)	97
SPACE SYSTEMS LORAL LLC(미국)	95
MITSUBISHI HEAVY IND(일본)	86
AIRBUS DEFENCE & SPACE SAS(프랑스)	84

2) TOP10 출원인 연도별 출원 현황

TOP10 출원인의 연도별 출원 동향 분석을 통해 기업의 기술개발 동향을 분석할 수 있다. BOEING은 연도별 증감이 반복되기는 하나 꾸준히 가장 많은 출원을 하고 있고, 한국항공우주 연구원은 2008년도 이후 특허출원이 증가하는 것을 확인할 수 있다. 중국의 SHANGHAI SATELLITE ENG INST는 2006년부터 출원 건수가 증가하였고, 프랑스의 AIRBUS DEFENCE & SPACE SAS는 2008년부터 우주기술 관련 출원이 꾸준히 증가하여 2014년 22건, 2016년 23건을 출원하여 상위권 기업과 유사한 수치의 출원을 하고 있는 것을 확인할 수 있다.

그림 13 TOP10 출원인 연도별 출원 현황

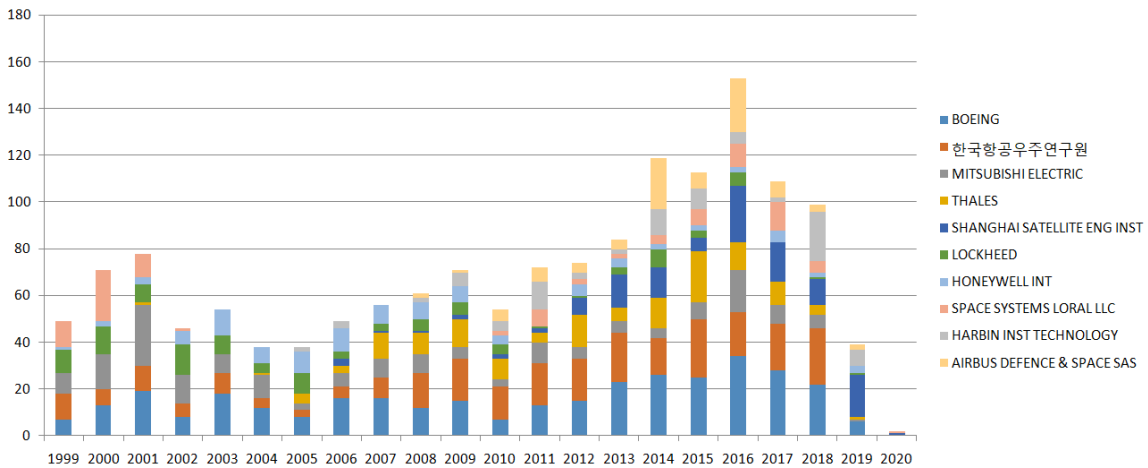


표 6 TOP10 출원인 연도별 출원 현황

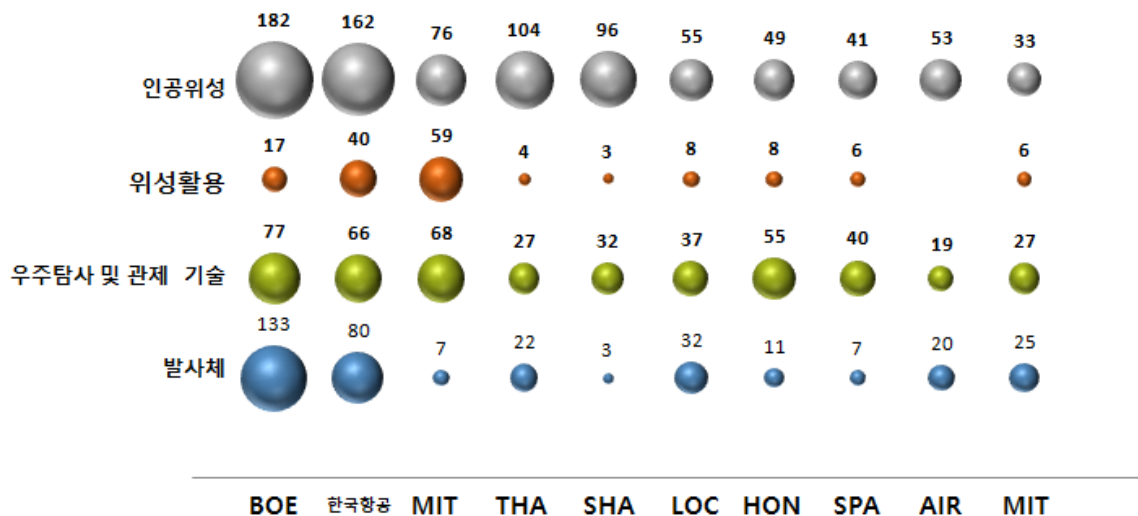
출원 연도	BOEING	한국항공우주연구원	MITSUBISHI ELECTRIC	THALES	SHANGHAI SATELLITE ENG INST	LOCKHEED	HONEY WELL INT	SPACE SYSTEMS LORAL LLC	HARBIN INST TECHNO LOGY	AIRBUS DEFENCE & SPACE SAS
1999	7	11	9	0	0	10	1	11	0	0
2000	13	7	15	0	0	12	2	22	0	0
2001	19	11	26	1	0	8	3	10	0	0
2002	8	6	12	0	0	13	6	1	0	0
2003	18	9	8	0	0	8	11	0	0	0
2004	12	4	10	1	0	4	7	0	0	0
2005	8	3	3	4	0	9	9	0	2	0
2006	16	5	6	3	3	3	10	0	3	0
2007	16	9	8	11	1	3	8	0	0	0
2008	12	15	8	9	1	5	7	0	2	2
2009	15	18	5	12	2	5	7	0	6	1

출원 연도	BOEING	한국항공 우주연구원	MITSUBISHI ELECTRIC	THALES	SHANGHAI SATELLITE ENG INST	LOCKHEED	HONEY WELL INT	SPACE SYSTEMS LORAL LLC	HARBIN INST TECHNO LOGY	AIRBUS DEFENCE & SPACE SAS
2010	7	14	3	9	2	4	4	2	4	5
2011	13	18	9	4	2	1	0	7	12	6
2012	15	18	5	14	7	1	5	2	3	4
2013	23	21	5	6	14	3	4	2	2	4
2014	26	16	4	13	13	8	2	4	11	22
2015	25	25	7	22	6	3	2	7	9	7
2016	34	19	18	12	24	6	2	10	5	23
2017	28	20	8	10	17	0	5	12	2	7
2018	22	24	6	4	11	1	2	5	21	3
2019	6	0	1	1	18	1	3	0	7	2
2020	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0

3) TOP10 출원인 기술별 출원 현황

TOP10 출원인의 세부 기술별 출원 건수 비교를 통해 선도기업 간 중점적으로 개발하는 기술 분야 및 특허 현황을 비교해 볼 수 있다. 세부 기술 분야 중 인공위성 분야가 총 851건으로 가장 많은 출원이 이루어졌고, 이어서 우주탐사 및 관제 기술 분야가 448건, 발사체 분야가 340건, 위성활용 분야가 151건 순을 나타냈다.

▮ 그림 14 ▮ TOP10 출원인 기술별 출원 건수



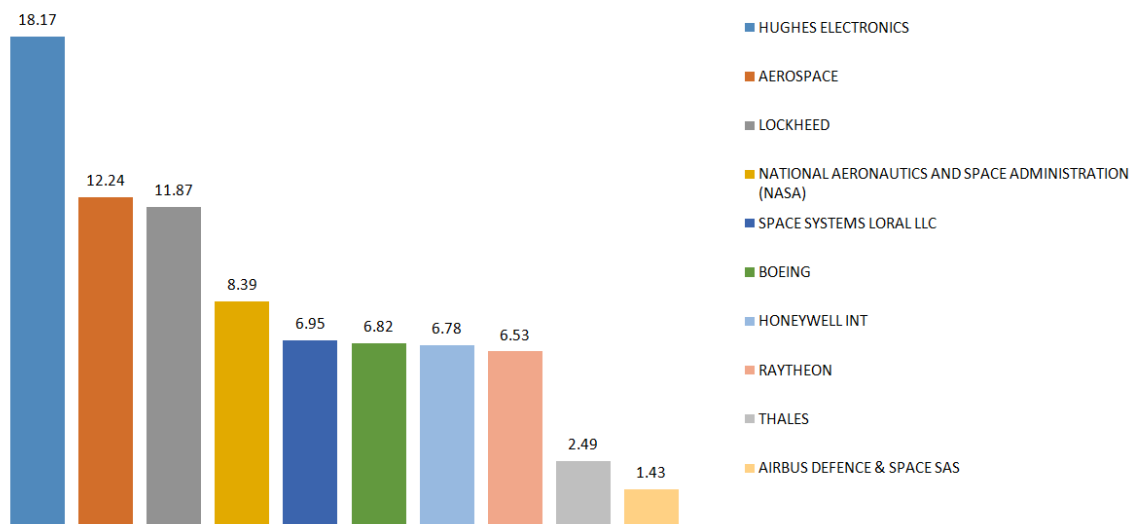
출원인별 기술 분야를 분석해 보면, 미국 BOEING은 인공위성, 발사체, 우주탐사 및 관제 기술 분야 순으로 가장 많은 출원을 했고, 한국항공우주연구원은 인공위성, 발사체, 우주탐사 및 관제 기술, 위성활용 분야 순으로 출원을 하였다. 일본 MITSUBISHI ELECTRIC는 발사체 분야는 7건으로 출원 건수가 적은 반면, 인공위성, 우주탐사 및 관제 기술, 위성활용 분야에서 상대적으로 많은 출원을 한 것을 확인 할 수 있다. 그 외 출원인의 경우 인공위성, 우주탐사 및 관제 기술 분야를 중심으로 출원을 하고 있는 경향을 보이고 있다.

또한 발사체 분야에 대해서는 BOEING과 한국항공우주연구원에서 출원을 지속적으로 하고 있음을 확인할 수 있다. 이는 최근 우리나라에서도 발사체에 대한 지속적인 투자와 연구가 이루어지고 있는 상황을 짐작할 수 있다. 한국항공우주연구원은 한국형 우주발사체 ‘누리호’ 관련 기술을 개발하는 과정에서 관련 특허도 증가한 것으로 파악된다. 향후 우주발사체 관련 시장은 우주개발국의 지속적인 증가와 소형위성 개발 증가로 인해 확대될 것으로 판단된다.

4) TOP10 출원인이 보유한 특허의 피인용 지수 분석

TOP10 출원인이 보유한 특허의 피인용 지수를 분석한 결과, 가장 높은 피인용도를 보유한 기업은 미국 HUGHES ELECTRONICS로 피인용도 18.17을 나타내었고, AEROSPACE 12.24, LOCKHEED 11.87 순으로 나타났다.

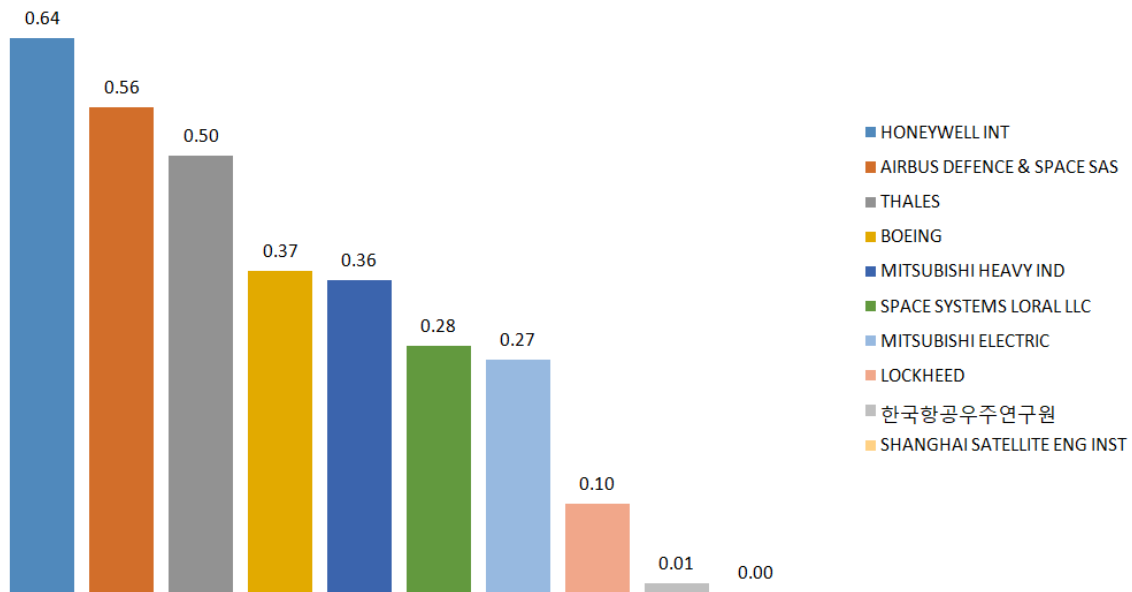
■ 그림 15 ■ TOP10 출원인 피인용지수 추이



5) TOP10 출원인의 주요시장 확보 현황

TOP10 출원인이 주요 출원국인 IP5에 출원한 비율을 의미하며, 동 분석을 통해 출원인의 주요시장 진출 정도를 파악하고, 주요시장에서 해당 출원인의 영향력 및 해외 시장 진입을 위한 활동량을 파악할 수 있다.

▮ 그림 16 ▮ TOP10 출원인 주요시장 확보율



HONEYWELL INT의 주요시장 확보율은 0.64로 가장 높으며, 이어서 AIRBUS DEFENCE & SPACE SAS 0.56, THALES 0.50, BOEING 0.37 순으로 나타났다. 우리나라 한국항공우주연구원의 주요시장 확보율은 0.01로 하위권에 위치하였고, 이는 국내를 중심으로 특허출원 활동이 주를 이루고 있기 때문이라고 판단된다.

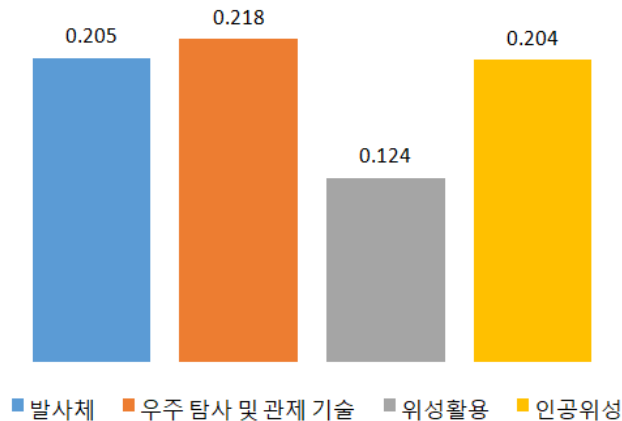
6) TOP10 출원인의 특허장벽도

특허 장벽도는 상위 1~5위의 출원인의 특허출원 점유율을 의미하며, 관심 산업 및 기술에 대한 진입 장벽도를 판단할 수 있다.

상위 TOP5 출원인은 BOEING, 한국항공우주연구원, MITSUBISHI ELECTRIC, THALES, LOCKHEED이며 이들의 특허출원 점유율은 세부 기술별로 차이가 있다. 발사체의 특허장벽도는 0.205, 우주탐사 및 관제 기술 장벽도는 0.218, 위성활용은 0.124, 인공위성은 0.204를 보이고 있어 우주탐사 및 관제 기술에 대한 장벽도가 가장 높은 것으로 분석된다. 위성활용 분야의 기술의 경우 상대적으로 장벽도가 0.124로 낮아 진입 장벽이 낮은 것을 확인할 수 있다.

다만, 세부 기술별 특허 장벽도는 비슷한 수치를 보이고 있어 각각의 기술에 대한 주요 출원인의 특허를 상세히 분석해 볼 필요가 있다.

▮ 그림 17 ▮ 특허 장벽도



6. 정리 및 시사점

우주산업 특허출원 건수 증가는 기술개발이 활발한 것을 의미하고 출원인수의 증가는 기술 시장에서의 신규 진입자가 증가하는 것을 의미한다. 또한 종합적으로 출원 건수와 출원인수의 동시 증가는 해당 기술 시장이 확대되고 있다는 것을 의미한다.

우주산업 관련 특허출원은 미국과 중국이 전체 정량적 흐름에 영향을 주고 있는 것으로 나타났다. 또한 2010년대에 들어서면서 중국 출원인이 전체 출원 건수 중 상당수를 차지하는 것으로 보아 우주산업 관련 기술 시장에서 중국의 영향력이 커지고 있음을 시사한다. 그러나 아직 중국은 주요시장 확보율이 낮고, 해당 기술 영향력도 낮은 점에서 아직 미국, 유럽, 일본 등의 우주선진국에 비해 기술의 한계가 존재한다.

우주산업 관련 기술들은 미국, 일본, 프랑스 기업들이 선두를 차지하고 있으며 이들의 우수기술 특허의 증가는 정부 및 공공 연구기관 중심이 아닌 민간으로 변화하여 발전하고 있다는 것을 알 수 있다. 이는 우주산업이 기술력을 가지고 있는 민간 업체들이 진입 가능한 영역으로 다양하게 발전하고 있다는 것을 의미하기도 한다. 특히 미국의 경우 우주산업의 규모와 성숙도에 더해 창업과 투자를 중심으로 발전하고 있는 점이 뉴스페이스의 흐름을 주도하게 된 원동력으로 분석되고 있다.

우리나라의 경우 우주산업 분야에서는 후발 주자로 누리호 발사 관련 기술개발이 공공기관을 중심으로 이루어지고 있다. 따라서 우주산업 분야 발전을 위해서는 향후 정책적인 지원과 함께

공공-민간 협력의 확대가 필요할 것으로 보인다. 특히, 누리호 발사 등을 통해 확보 및 축적한 기술 및 노하우 등을 민간에 이전하여 민간 주도의 산업생태계를 형성하는데 중점을 두어야 할 필요가 있다.

II 주요국 우주산업 기술수준¹⁵⁶⁾

1. 발사체 개발 및 운용 기술

우리나라의 발사체 개발 및 운용 기술¹⁵⁷⁾의 기술수준은 미국 대비 60% 수준으로 평가되고 있다. 누리호 발사로 발사체 기술의 확보와 국내 우주개발의 독자개발 가능성, 우주개발을 일본과 유사 전략으로 진행하여 안보 관련 민군 겸용 우주 분야를 집중 개발 및 투자, 정부의 적극적 투자로 많은 발전을 이루었으나 인프라 및 연구·기술 인력의 작은 풀, 정부 투자가 활발히 이루어지고 있으나 발사체 개발과 같은 우주개발 인프라 구축이 진행 중이고 제한된 기술 자립도 등을 고려할 때 선도국과의 큰 격차, 후속 사업 기획 부진 등 선진국과 기술 격차 확대, 누리호 개발로 인한 많은 진전에도 불구하고 미국의 기술 발전 속도 추격의 한계, 발사체의 발사비용 과다로 발사체 시장 진입 장벽, 발사체기술 개발을 국가연구개발사업으로 인식하는 정부의 시각으로 인한 선진국과 기술 격차 발생, 일본 대비 규모의 경제 실현이 곤란한 상황으로 장기 비전 및 집중적 전략 수립, 2018년 시험발사체 성공으로 자력발사 기술 축적과 3단형 한국형발사체 2021년 발사 성공, 우주선진국 대비 개발 인프라 및 인력 부족 상황으로 정부의 지속적인 우주발사체 투자로 민간 참여를 유도하여 상업적 발사 활성화, 2018년 11월 개발 중인 KSLV-2의 엔진시험 발사체 발사에 성공하였으나 본 발사체 개발 일정이 지연되고 올드스페이스 시대의 기술개발 전략 유지로 미국과의 기술격차가 여전히 존재 등을 근거로 판단되었다.¹⁵⁸⁾

156) 한국과학기술기획평가원, 2020년 기술수준평가(우주·항공·해양), 2020, 5~97쪽 참조.

157) 위성체 및 우주탐사선을 지상에서 우주공간으로 쏘아 올리는 발사체 시스템의 설계·제작·시험평가 - 발사운용 등의 체계 기술로, 엔진·구조체·유도항법제어 등의 서브시스템 개발 기술, 체계종합, 시험 평가 및 신뢰성 향상 기술, 발사대 관련 지상시스템과 통제시스템, 발사장 운용 등을 포함하는 우주 발사체 시스템 종합기술

158) 한국과학기술기획평가원, 전거서, 5쪽.

표 7 | [발사체 개발 및 운용 기술] 주요국 기술수준, 연구단계 역량 및 연구개발 활동경향(정성분석)

국가	기술수준			연구단계 역량		연구개발활동경향 (점수***)
	수준 (%)	격차 (년)	그룹 (점수*)	기초 (점수**)	응용개발 (점수**)	
한국	60.0	18.0	후발 (2.00)	보통 (2.89)	보통 (3.22)	상승 (2.78)
중국	85.0	8.0	추격 (3.22)	우수 (4.11)	우수 (4.22)	급상승 (3.78)
일본	85.0	8.0	추격 (3.00)	우수 (4.11)	우수 (4.11)	상승 (3.00)
EU	92.0	4.5	선도 (3.78)	우수 (4.44)	우수 (4.33)	상승 (2.78)
미국	100.0	0.0	최고 (4.00)	탁월 (5.00)	탁월 (5.00)	상승 (3.44)

* 기술수준 그룹(4그룹)을 선도/최고(4점), 추격(3점), 후발(2점), 낙후(1점)로 하여 평균값을 계산함
 ** 연구단계별 역량 구간(5구간)을 탁월(5점), 우수(4점), 보통(3점), 미흡(2점), 부족(1점)으로 하여 평균값을 계산함
 *** 연구개발 활동경향 구간(4구간)을 급상승(4점), 상승(3점), 유지(2점), 하강(1점)으로 하여 평균값을 계산함
 출처: 한국과학기술기획평가원(2020)

우주발사체 개발 및 운용 기술 관련 논문 건수에 근거하면 중국과 미국이 주도적인 역할을 하고 있는 것으로 보인다.¹⁵⁹⁾ 논문 건수에서 한국의 경우 전체 94건을 발행하여 5개국 중 5위에 랭크되었으며, 과거구간 대비 최근구간의 논문 증가율이 47.4%인 것으로 나타났다. 논문 점유율에서는 과거구간에서 3.4%의 점유율을 차지하였으나, 최근구간에서는 1.1% 상승하여 4.6%의 점유율을 차지하고 있다.¹⁶⁰⁾

우주발사체 개발 및 운용 기술 관련 특허출원활동은 중국에서 가장 활발히 진행 중인 것으로 보인다.¹⁶¹⁾ 특허 건수에서 한국의 경우 전체 166건을 출원하여 5개국 중 5위에 랭크되었으며, 과거구간 대비 최근구간의 특허 증가율이 40.6%인 것으로 나타났다. 특허 점유율에서는 과거구간에서 10.7%의 점유율을 차지하였으나, 최근구간에서는 4.3% 하락하여 6.4%의 점유율을 차지하고 있다.¹⁶²⁾

159) 한국과학기술기획평가원, 상계서, 15쪽.
 160) 한국과학기술기획평가원, 상계서, 16쪽.
 161) 한국과학기술기획평가원, 상계서, 19쪽.
 162) 한국과학기술기획평가원, 상계서, 20쪽.

| 표 8 | [발사체 개발 및 운용 기술] 국가별 활동력 및 기술력(정량분석)

구분	지표	한국	중국	일본	EU	미국
활동력	논문 점유율	4.0%	35.6%	8.9%	20.1%	31.4%
	논문 증가율	47.4%	57.4%	-13.4%	16.5%	-25.8%
	특허 점유율	7.7%	36.4%	10.8%	19.8%	25.3%
	특허 증가율	40.6%	303.2%	40.2%	80.3%	117.4%
	해외출원도	1.3	1.4	2	5.4	3.4
기술력	논문 영향력	4	2.6	2.3	4	2.8
	특허 영향력	3.3	1.4	1.4	2.6	4.5
	중요논문 비율	5.4%	34.6%	7.0%	27.0%	25.9%
	중요특허 비율	5.1%	8.1%	7.3%	37.2%	42.3%
	연구주체 다양도	0.63	0.76	0.79	0.86	0.85
	IP4 점유율	0.0%	9.4%	7.2%	44.2%	39.2%
	청구항수	9.6	5.4	7.7	12.8	19.4

출처: 한국과학기술기획평가원(2020)

우주발사체 개발 및 운용 기술의 논문에 대한 각 국가별 활동도 지수와 매력도 지수를 종합적으로 분석하면, 한국은 스타분야에 해당하는 것으로 나타났고, 우주발사체 개발 및 운용 기술에서 활동력 지수는 일본이 가장 높은 것으로 나타났으며, 매력도 지수는 한국이 가장 높은 것으로 나타났다. 우주발사체 개발 및 운용 기술의 특허에 대한 각 국가별 활동도 지수와 매력도 지수를 종합적으로 분석하면, 한국은 도전분야에 해당하는 것으로 나타났고, 우주발사체 개발 및 운용 기술에서 활동력 지수는 유럽이 가장 높은 것으로 나타났으며, 매력도 지수는 한국이 가장 높은 것으로 나타났다.¹⁶³⁾

163) 한국과학기술기획평가원, 상계서, 33쪽.

그림 18 [발사체 개발 및 운용 기술] 국가별 논문 포트폴리오

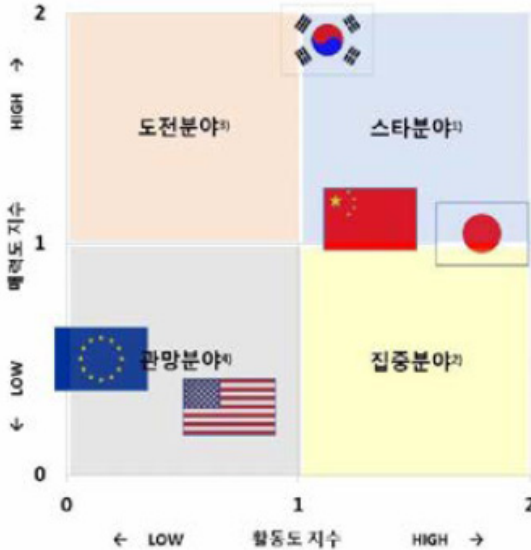
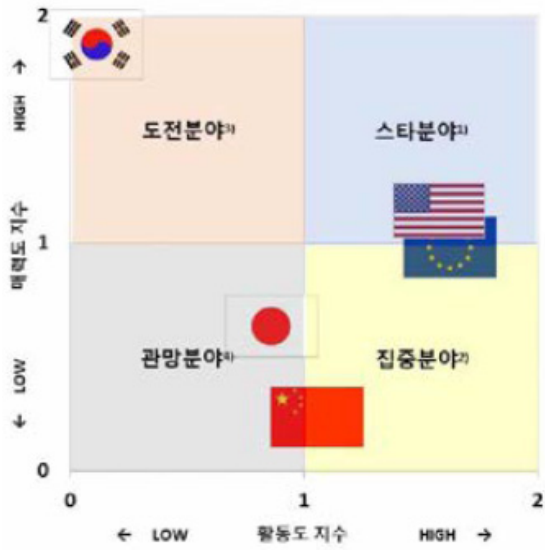


그림 19 [발사체 개발 및 운용 기술] 국가별 특허 포트폴리오



- 1) 스타분야: 타 영역 대비 상대적 논문(특허) 기술력이 높고 연구활동도 높은 분야
 - 2) 집중분야: 타 영역 대비 상대적으로 연구활동은 높으나 충분한 논문(특허) 기술력을 확보하지 못한 분야
 - 3) 도전분야: 타 영역 대비 상대적으로 논문(특허) 기술력은 높으나 연구활동이 부족한 분야
 - 4) 관망분야: 타 영역 대비 상대적 논문(특허) 기술력도 낮고 활동도 낮은 분야
- 출처: 한국과학기술기획평가원(2020)

2. 우주환경 관측·감시·분석 기술

우리나라의 우주환경 관측·감시·분석 기술¹⁶⁴⁾의 기술수준은 미국 대비 55.5% 수준으로 평가되고 있다. 감시 분석 활용 기술 투자 증가, 논문·특허 영향력 및 청구항수 2~3위 등 질적지표 관련 우수 성과를 보이며, 증가율 등 양적성과도 5개국 평균 대비 우수, 태양관측 우주환경 연구 분야의 지속적인 발전으로 우수한 성과, 반면 하드웨어와 기술개발 부진, 우주 관측 및 환경감시 연구 인프라의 선도적 성과 창출 한계, 중장기 발전목표가 부재하고 관련 연구 및 기술의 질적 수준이 선도국 대비 부족, 지속적인 정부 주도 집중 지원, 정부의 장기적 계획 부재, 전파센터, 항우연 등 국내 인프라 보유, 지속적인 투자가 이루어지나 일부 영역에 국한된 우수한 성과, 하이엔드 기술분야 연구개발 및 투자는 이루어지나 우주개발을 위한 연구 부족, 민간기술이 정부의 국제협력 및 국내 대응 체계 운영에 혼선 등을 근거로 판단되었다.¹⁶⁵⁾

164) 우주 기원 규명, 우주 환경 감시, 우주 재난 방지 등을 위해 우주 물체를 정확히 관측·검출할 수 있는 고감도·고정밀 망원경 및 센서 기술로 방대한 우주 데이터를 모으고 체계적으로 관리하고 정확하게 분석하는 기술. 예시로, 대용량 시공간 텐서 분석 기술, 소행성·인공위성 등의 우주 물체 탐지·추적 및 위험 여부 사전 예측·대응 기술, 인공위성 통신 장애, 방사선 피폭 등에 대비한 근지구 탐사 및 태양 활동 관측 등 우주환경 감시 및 예측 기술, 차세대 중력파 기반 우주 연구 기술 등을 포함한다.

165) 한국과학기술기획평가원, 전계서, 39쪽.

| 표 9 | [우주환경 관측·감시·분석 기술] 주요국 기술수준, 연구단계 역량 및 연구개발 활동경향(정성분석)

국가	기술수준			연구단계 역량		연구개발활동경향 (점수***)
	수준 (%)	격차 (년)	그룹 (점수*)	기초 (점수**)	응용개발 (점수**)	
한국	55.5	10.0	후발 (2.10)	보통 (2.90)	보통 (2.70)	상승 (2.90)
중국	75.0	7.0	추격 (2.90)	보통 (2.90)	우수 (3.60)	급상승 (3.60)
일본	79.0	5.0	추격 (3.20)	우수 (4.00)	우수 (3.70)	상승 (2.50)
EU	87.5	3.0	최고 (4.00)	탁월 (5.00)	우수 (4.20)	상승 (2.70)
미국	100.0	0.0	최고 (4.00)	탁월 (5.00)	탁월 (4.90)	상승 (2.70)

* 기술수준 그룹(4그룹)을 선도/최고(4점), 추격(3점), 후발(2점), 낙후(1점)로 하여 평균값을 계산함

** 연구단계별 역량 구간(5구간)을 탁월(5점), 우수(4점), 보통(3점), 미흡(2점), 부족(1점)으로 하여 평균값을 계산함

*** 연구개발 활동경향 구간(4구간)을 급상승(4점), 상승(3점), 유지(2점), 하강(1점)으로 하여 평균값을 계산함
출처: 한국과학기술기획평가원(2020)

우주환경 관측·감시·분석 기술 관련 논문 건수에 근거하면 EU와 중국이 주도적인 역할을 하고 있는 것으로 보인다.¹⁶⁶⁾ 논문 건수에서는 한국의 경우 전체 38건을 발행하여 5개국 중 5위에 랭크되었으며, 과거구간 대비 최근구간의 논문 증가율이 116.7%인 것으로 나타났다. 논문 건수 점유율에서는 한국은 과거구간에서 2.1%의 점유율을 차지하였으나, 최근구간에서는 1.2% 상승하여 3.3%의 점유율을 차지하고 있다.¹⁶⁷⁾

우주환경 관측·감시·분석 기술 관련 특허출원활동은 일본에서 가장 활발히 진행 중인 것으로 보인다.¹⁶⁸⁾ 특허출원활동에서는 한국의 경우 전체 259건을 출원하여 5개국 중 5위에 랭크되었으며, 과거구간 대비 최근구간의 특허 증가율이 39.8%인 것으로 나타났다. 특허출원활동 점유율에서는 한국은 과거구간에서 7.8%의 점유율을 차지하였으나, 최근구간에서는 1.1% 상승하여 8.9%의 점유율을 차지하고 있다.¹⁶⁹⁾

166) 한국과학기술기획평가원, 상계서, 47쪽.

167) 한국과학기술기획평가원, 상계서, 48쪽.

168) 한국과학기술기획평가원, 상계서, 51쪽.

169) 한국과학기술기획평가원, 상계서, 52쪽.

표 10 | [우주환경 관측·감시·분석 기술] 국가별 활동력 및 기술력(정량분석)

구분	지표	한국	중국	일본	EU	미국
활동력	논문 점유율	2.8%	30.1%	5.4%	36.3%	25.3%
	논문 증가율	116.7%	54.7%	-5.3%	53.3%	4.1%
	특허 점유율	8.4%	32.5%	39.8%	9.5%	9.8%
	특허 증가율	39.8%	116.5%	-33.3%	89.1%	46.3%
	해외출원도	1.9	1.2	1.8	5.1	3.5
기술력	논문 영향력	7.7	3.7	6.8	10	13
	특허 영향력	4.2	2.1	3.7	3.5	6.1
	중요논문 비율	2.5%	15.1%	4.7%	42.3%	35.3%
	중요특허 비율	11.9%	7.6%	38.3%	21.5%	20.8%
	연구주체 다양도	0.63	0.82	0.65	0.93	0.86
	IP4 점유율	8.3%	2.8%	44.0%	26.7%	18.2%
	청구항수	11.8	6.4	9.5	14.5	18.8

출처: 한국과학기술기획평가원(2020)

우주환경 관측·감시·분석 기술의 논문에 대한 각 국가별 활동도 지수와 매력도 지수를 종합적으로 분석하면, 한국은 도전분야에 해당하는 것으로 나타났고, 우주환경 관측·감시·분석 기술에서 활동력 지수는 중국이 가장 높은 것으로 나타났으며, 매력도 지수는 한국이 가장 높은 것으로 나타났다. 우주환경 관측·감시·분석 기술의 특허에 대한 각 국가별 활동도 지수와 매력도 지수를 종합적으로 분석하면, 한국은 도전분야에 해당하는 것으로 나타났고, 우주환경 관측·감시·분석 기술에서 활동력 지수는 일본이 가장 높은 것으로 나타났으며, 매력도 지수는 한국이 가장 높은 것으로 나타났다.¹⁷⁰⁾

170) 한국과학기술기획평가원, 상계서, 65쪽.

그림 20 [우주환경 관측·감시·분석 기술] 국가별 논문 포트폴리오

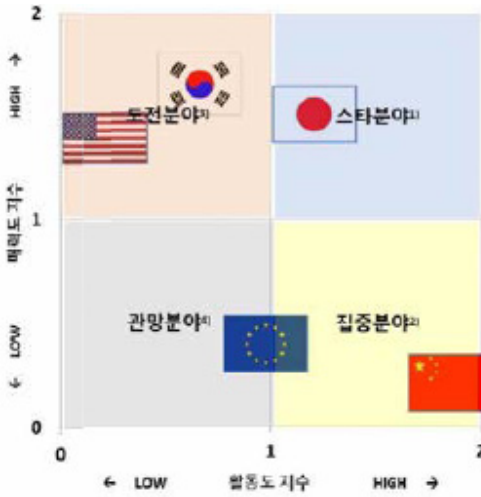
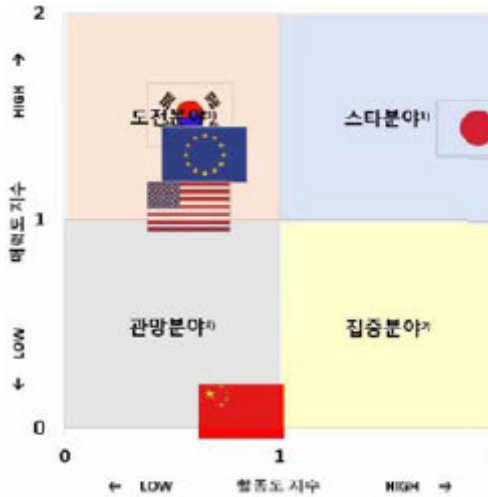


그림 21 [우주환경 관측·감시·분석 기술] 국가별 특허 포트폴리오



- 1) 스타분야: 타 영역 대비 상대적 논문(특허) 기술력이 높고 연구활동도 높은 분야
 - 2) 집중분야: 타 영역 대비 상대적으로 연구활동은 높으나 충분한 논문(특허) 기술력을 확보하지 못한 분야
 - 3) 도전분야: 타 영역 대비 상대적으로 논문(특허) 기술력은 높으나 연구활동이 부족한 분야
 - 4) 관망분야: 타 영역 대비 상대적 논문(특허) 기술력도 낮고 활동도 낮은 분야
- 출처: 한국과학기술기획평가원(2020)

3. 우주 탐사 및 활용 기술

우리나라의 우주 탐사 및 활용 기술¹⁷¹⁾의 기술수준은 미국 대비 56.0% 수준으로 평가되고 있다. 국가 차원 우주탐사는 달 탐사밖에 없는 상황으로 우주탐사의 구체적인 후속 계획 전무, 미국이 주도하는 30m급 지상망원경(GMT) 개발에 주요 공동연구 파트너로 참여, 자체 우주발사체 기술이나 우주탐사 관측 위성체 제작기술이 초보적인 단계, 우수한 전자·전기 분야 기술을 바탕으로 위성 관측 시스템 개발기술을 빠르게 추격, 선진국 대비 정책, 기술력 및 인력 등이 전반적으로 부족, 우주개발과 우주산업화 분야가 인공위성, 발사체 개발 분야로 제한적이며, 태양계 유·무인 우주탐사 분야의 연구추진 계획과 연구예산, 연구인력 등의 부족, 위성·발사체 측면에서 지속적인 우주기술개발을 추진하고 있으나, 잦은 달 탐사 프로그램 계획 수정으로 우주탐사 기반 환경 마련이 더디고, 국가 차원의 우주탐사 의지가 확실치 않아 예산, 인력 및 기술 인프라가 선도그룹 대비 미약, 지구관측위성, 발사체, 탐사체 등 여러 부분의 개발을 시도하고 있으나 예산 및 인력이 부족하여 장기적인 투자 필요, 국제협력으로 화성 탐사 준비 중, 달 탐사선 개발 CDR이 성공리에 이루어졌고, 2022년 하반기로 발사 일정 확정, 발사체 성과 부재, 달 탐사는 일정이

171) 우주 활용성 증대를 위해 달·소행성·화성 등지를 탐사하기 위한 목적의 우주 비행체 설계·제작 및 항행·운영 기술과 다수의 저궤도·정지궤도 관측위성을 이용해 기상·환경·해양·국가안전·재난예방, 항법·초연결통신 등에 활용하기 위한 위성 제작·활용 기술

연기되는 등 2년 동안 변화를 평가할 내용 부재, 시험용 달 궤도선 사업 지연, 천문연 NASA 중형우주망원경 공동개발 추진 등을 근거로 판단되었다.¹⁷²⁾

표 11 | [우주 탐사 및 활용 기술] 주요국 기술수준, 연구단계 역량 및 연구개발 활동경향

국가	기술수준			연구단계 역량		연구개발활동경향 (점수 ^{***})
	수준 (%)	격차 (년)	그룹 (점수 [*])	기초 (점수 ^{**})	응용개발 (점수 ^{**})	
한국	56.0	10.0	후발 (2.10)	보통 (2.70)	보통 (2.90)	상승 (3.10)
중국	82.5	6.8	추격 (3.20)	우수 (3.70)	우수 (4.00)	급상승 (3.50)
일본	84.0	5.0	추격 (3.40)	우수 (4.30)	우수 (4.10)	상승 (2.60)
EU	90.0	3.0	최고 (4.00)	탁월 (4.70)	탁월 (4.50)	상승 (2.90)
미국	100.0	0.0	최고 (4.00)	탁월 (5.00)	탁월 (5.00)	상승 (3.20)

* 기술수준 그룹(4그룹)을 선도/최고(4점), 추격(3점), 후발(2점), 낙후(1점)로 하여 평균값을 계산함
 ** 연구단계별 역량 구간(5구간)을 탁월(5점), 우수(4점), 보통(3점), 미흡(2점), 부족(1점)으로 하여 평균값을 계산함
 *** 연구개발 활동경향 구간(4구간)을 급상승(4점), 상승(3점), 유지(2점), 하강(1점)으로 하여 평균값을 계산함
 출처: 한국과학기술기획평가원(2020)

우주 탐사 및 활용 기술 관련 논문 건수에 근거하면 EU와 중국이 주도적인 역할을 하고 있는 것으로 보인다.¹⁷³⁾ 논문 건수에서는 한국의 경우 전체 93건을 발행하여 5개국 중 5위에 랭크되었으며, 과거구간 대비 최근구간의 논문 증가율이 -39.7%인 것으로 나타났다. 논문 건수 점유율에서는 한국은 과거구간에서 5.3%의 점유율을 차지하였으나, 최근구간에서는 2.7% 하락하여 2.7%의 점유율을 차지하고 있다.¹⁷⁴⁾

우주 탐사 및 활용 기술 관련 특허출원활동은 중국에서 가장 활발히 진행 중인 것으로 보인다.¹⁷⁵⁾ 특허출원활동에서는 한국의 경우 전체 414건을 출원하여 5개국 중 4위에 랭크되었으며, 과거구간 대비 최근구간의 특허 증가율이 37.9%인 것으로 나타났다. 특허출원활동 점유율에서는 한국은 과거구간에서 11.9%의 점유율을 차지하였으나, 최근구간에서는 3.5% 하락하여 8.4%의 점유율을 차지하고 있다.¹⁷⁶⁾

172) 한국과학기술기획평가원, 전계서, 71쪽.
 173) 한국과학기술기획평가원, 상계서, 79쪽.
 174) 한국과학기술기획평가원, 상계서, 80쪽.
 175) 한국과학기술기획평가원, 상계서, 83쪽.
 176) 한국과학기술기획평가원, 상계서, 84쪽.

| 표 12 | [우주 탐사 및 활용 기술] 국가별 활동력 및 기술력(정량분석)

구분	지표	한국	중국	일본	EU	미국
활동력	논문 점유율	3.9%	29.3%	6.6%	33.6%	26.7%
	논문 증가율	-39.7%	54.5%	12.2%	27.1%	-4.0%
	특허 점유율	9.6%	49.8%	6.7%	11.3%	22.6%
	특허 증가율	37.9%	163.0%	4.2%	11.6%	107.5%
	해외출원도	1.4	1.1	2.1	5.1	3.6
기술력	논문 영향력	2.3	2.9	3.9	4.4	5.5
	특허 영향력	2.9	1.1	2.7	2.6	5.1
	중요논문 비율	2.2%	20.1%	7.5%	35.4%	34.7%
	중요특허 비율	10.8%	6.4%	7.0%	26.3%	49.5%
	연구주체 다양도	0.69	0.83	0.79	0.89	0.89
	IP4 점유율	1.8%	6.4%	6.7%	30.5%	54.6%
	청구항수	10.7	5.1	8.9	13.3	19.3

출처: 한국과학기술기획평가원(2020)

우주 탐사 및 활용 기술의 논문에 대한 각 국가별 활동도 지수와 매력도 지수를 종합적으로 분석하면, 한국은 집중분야에 해당하는 것으로 나타났고, 우주 탐사 및 활용 기술에서 활동력 지수가 가장 높은 것으로 나타났으며, 매력도 지수는 일본이 가장 높은 것으로 나타났다. 우주 탐사 및 활용 기술의 특허에 대한 각 국가별 활동도 지수와 매력도 지수를 종합적으로 분석하면, 한국은 도전분야에 해당하는 것으로 나타났고, 우주 탐사 및 활용 기술에서 활동력 지수는 중국이 가장 높은 것으로 나타났으며, 매력도 지수는 일본이 가장 높은 것으로 나타났다.¹⁷⁷⁾

177) 한국과학기술기획평가원, 상계서, 97쪽.

그림 22 | [우주 탐사 및 활용 기술] 국가별 논문 포트폴리오

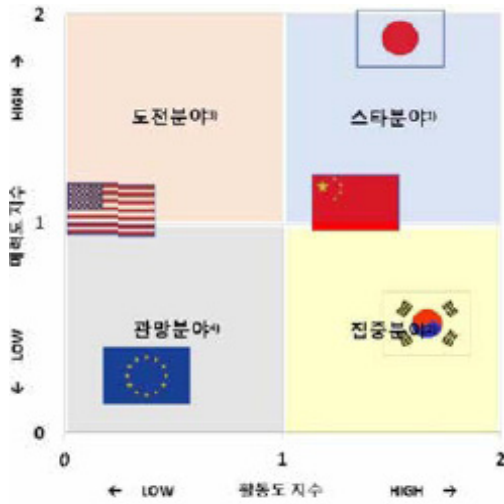
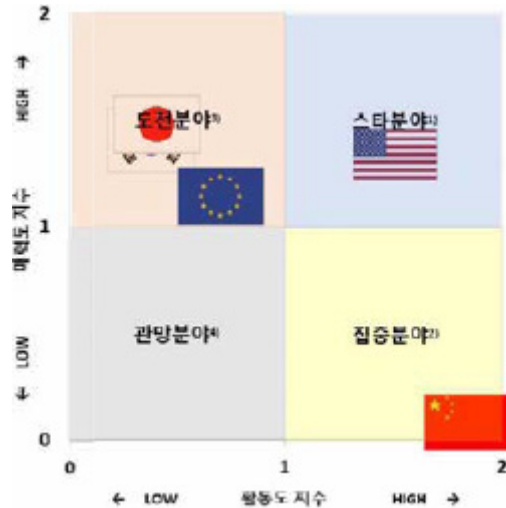


그림 23 | [우주 탐사 및 활용 기술] 국가별 특허 포트폴리오



- 1) 스타분야: 타 영역 대비 상대적 논문(특허) 기술력이 높고 연구활동도 높은 분야
- 2) 집중분야: 타 영역 대비 상대적으로 연구활동은 높으나 충분한 논문(특허) 기술력을 확보하지 못한 분야
- 3) 도전분야: 타 영역 대비 상대적으로 논문(특허) 기술력은 높으나 연구활동이 부족한 분야
- 4) 관망분야: 타 영역 대비 상대적 논문(특허) 기술력도 낮고 활동도 낮은 분야

출처: 한국과학기술기획평가원(2020)

III 소결

우주인터넷, 지상관측, 우주여행 등 우주산업 관련 서비스 제공이 증가함에 따라, 발사체 및 위성, 지상장비 등의 해외 판매를 위해 우주기술 관련 특허의 출원이 증가하는 경향을 보이고 있다. 기존의 인공위성·로켓 등과 같은 우주장비는 정부가 주도하는 프로젝트를 중심으로 연구개발이 이뤄졌기 때문에 일정 수준의 기능·성능을 가진 위성을 대량으로 생산하는 경우가 없었으나, 최근 기술혁신과 함께 소형 인공위성의 고성능화·비용절감과 ICT 분야와의 결합 등으로 인해 새로운 비즈니스 모델이 등장함에 따라 대량생산, 소형로켓 사업 등 급증하고 있으며, 기존에 소량 생산되던 우주장비가 민간에서의 활용, 제품의 양산화, 저비용화 등으로 인해 경쟁자와 불특정 다수의 사용자가 쉽게 구할 수 있게 되어 지식재산전략의 중요성이 급증하고 있다. 주요 우주기업은 특허출원 시 노하우가 공개되지 않도록 고안하거나 개념적으로 넓은 범위의 권리를 획득하는 경우가 있으며, 전략적으로 출원국을 선별하여 필요한 국가에 대해서만 특허를 출원하는 경우도 있다. 반면, 역설계가 어렵거나 전략적으로 필요한 경우 등에 한해 기술의 공개를 방지하기 위한 방법으로 특허권을 확보하지 않고 영업비밀로 관리하는 경우도 있다.

제5장

우주산업과 특허권

- I. 우주공간과 특허권
- II. 우주공간에서의 발명행위와 특허권 보호
- III. 우주활동 관련 특허권 침해와 국제사법상 문제
- IV. 미국 특허법 제105조의 의의
- V. 소결

제5장

우주산업과 특허권

I 우주공간과 특허권

1. 우주공간에서의 특허권 보호 문제

인류가 우주공간을 탐사하면서 그 동안 미지의 공유 영역으로 생각되었던 우주공간을 누군가 차지할 수 있다는 생각을 하게 되었고, 이제는 누가 어떠한 방법으로 어느 공간을 차지할 수 있을지 관심이 모아지고 있다. 이러한 문제는 당연히 다른 사람의 공간 확보에 대한 제한을 초래하고, 따라서 분쟁의 씨앗이 될 수도 있다.

그러한 측면에서 우주에서의 특허권 분쟁은 새로운 도전이 아닐 수 없다. 일반적인 공간 확보의 문제에서 나아가 무형의 지적 창작에 대한 독점권을 전제로 하는 특허권을 어떻게 확보하고 보호하며 권리를 행사할 수 있을지는 난감한 문제가 아닐 수 없다.¹⁷⁸⁾

지적 창작의 결과에 대한 독점적 권리 부여는 자연권으로서 인정되는 권리라기보다 국가의 산업발전을 위한 정책적 판단의 측면이 강하고, 그래서 특허권으로 보호받기 위해서는 각 국가별로 출원 및 등록을 받아 국가별로 보호하는 체계를 갖추고 있다. 여러 국가에서 특허권을 등록한 후 어느 한 국가에서 특허제품을 판매하면, 다른 국가에서의 특허권도 행사할 수 없는지에 관한 국제소진의 문제가 쉽게 해결되지 못하는 이유이기도 하다.

결과적으로 특허권은 국가별로 보호되는 것이고, 이때의 국가라는 것은 국제적인 승인이 전제된 한 국가의 영토 내를 말하는 것이다. 그러나 우주공간은 아직까지 어느 국가의 영역이라고 할 수 없다. 따라서 속지주의를 바탕으로 한 특허권 보호 문제가 우주공간에서 어떻게 다뤄져야 할

178) Andrew Stevens and Todd M. Hopfinger, Obtaining and Enforcing Patents for Outer Space, Global Patent Prosecution, 2020.7., <출처: <https://www.sterneckessler.com/news-insights/publications/obtaining-and-enforcing-patents-outer-space>, 최종방문일: 2022.9.29.>; Andy Atfield, Patenting Inventions In Space, Reddie & Grose, 2019.1.3., <출처: <https://www.reddie.co.uk/2019/01/03/patenting-inventions-in-space/>, 최종방문일: 2022.9.29.>; Andrew White, 50 years after the moon landing, protecting the space sector's intellectual property is vital, Euronews, 2019.8.2., <출처: <https://www.euronews.com/2019/08/02/50-years-after-the-moon-landing-protecting-the-space-sector-s-intellectual-property-is-vit>, 최종방문일: 2022.9.29.>; Anton Blijlevens, Intellectual property protection for satellites and outer space technologies, AJPark, 2018.6.20., <출처: <https://www.ajpark.com/insights/intellectual-property-protection-for-satellites-and-outer-space-technologies/>, 최종방문일: 2022.9.29.>; Jonathan Jackson, The space IP race: protection and enforcement of your orbiting assets, D YOUNG&CO, 2020.7.2., <출처: <https://www.dyoung.com/en/knowledgebank/articles/ip-space-patents>, 최종방문일: 2022.9.29.>

지 그 논의가 필요한 상황이다.

즉, 국제법에서는 우주공간의 경계 또는 국내 영공의 한계를 정의하고 있지 않지만, 지구를 초월하는 우주공간은 카르만 라인(100km)이 그 경계로 알려져 있다.¹⁷⁹⁾ 우주공간의 정의와 관련하여 속지주의적인 특허권과 다른 관할권이 우주공간에 진입하려는 국가들에게 확대시켜 적용할 수 있는지가 쟁점이 된다. 어떤 학자들은 우주조약의 제8조에 따라, 우주공간의 활용은 어떠한 국가가 등록된 항공기 탑승관할권 이내로 운영되도록 그들 국가에게 허용해야 한다고 주장하나, 우주조약(또는 달조약)¹⁸⁰⁾에는 그러한 관할권 또는 우주특허권과 같은 재산권의 쟁점을 언급하는 명백한 규정은 없다.¹⁸¹⁾

2. 우주공간에서의 특허보호에 관한 국제 현황

우주조약에는 관할권 또는 우주특허권과 같은 재산권의 쟁점을 언급하는 명백한 규정은 없다. 우주조약 제8조¹⁸²⁾는 우주공간으로 발사된 물체에 대한 관할권 및 통제권은 등록국에 있도록 하고 있으며, 제9조¹⁸³⁾는 그 활동이 평화적인 목적인 경우에 다른 국가들의 우주활동에 방해되지

179) 카르만 선(Kármán line, 또는 von Karman line)은 지구의 대기권과 우주공간 사이의 경계를 정의하려는 시도로 항공학에 대한 국제적인 기록 유지 기구인 국제항공연맹(Fédération aéronautique Internationale, FAI)에서 특정한 정의를 제공하고 있다. 항공기와 우주선은 다른 관할권에 속하며 서로 다른 조약의 적용을 받기 때문에 공간의 경계를 정의하는 것은 법적 및 규제 목적에서 중요하다. 국제법에서는 우주공간의 경계 또는 국내 영공의 한계를 정의하고 있지 않다. 카르만선(위키백과), <출처: <https://ko.wikipedia.org/wiki/%EC%B9%B4%EB%A5%B4%EB%A7%8C%EC%84%A0>, 최종방문일: 2022.9.16.>

180) 1967년 발효된 우주조약(宇宙條約, Space Treaty) 또는 외우주조약(Outer Space Treaty)의 정식명칭은 ‘달과 기타 천체를 포함한 외기권(외우주)의 탐색과 이용에 있어서의 국가활동을 규율하는 원칙에 관한 조약(Treaty on Principles Governing the Activities of States in the Exploration and Use of Outer Space, including the Moon and the Other Celestial Bodies)’이다.

181) 황의산, 국제우주특허법 제정과 국내벤처우주기업의 육성[논문요약], 1쪽, <출처: https://www.koreaaero.com/KO/upload_images/THESIS/11th_KAI_thesis_04.pdf, 최종방문일: 2022.9.16.>

182) 외기권에 발사된 물체의 등록국인 본 조약의 당사국은 동 물체가 외기권 또는 천체에 있는 동안, 동 물체 및 동 물체의 인원에 대한 관할권 및 통제권을 보유한다. 천체에 착륙 또는 건설된 물체와 그 물체의 구성 부분을 포함한 외기권에 발사된 물체의 소유권은 동 물체가 외기권에 있거나 천체에 있거나 또는 지구에 귀환하였거나에 따라 영향을 받지 아니한다. 이러한 물체 또는 구성 부분이 그 등록국인 본 조약 당사국의 영역 밖에서 발견된 것은 동 당사국에 반환되며 동 당사국은 요청이 있는 경우 그 물체 및 구성부분의 반환에 앞서 동일 물체라는 자료를 제공하여야 한다.

183) 달과 기타 천체를 포함한 외기권의 탐색과 이용에 있어서 본 조약의 당사국은 협조와 상호 원조의 원칙에 따라야 하며, 본 조약의 다른 당사국의 상응한 이익을 충분히 고려하면서 달과 기타 천체를 포함한 외기권에 있어서의 그들의 활동을 수행하여야 한다. 본 조약의 당사국은 유해한 오염을 회피하고 또한 지구대권외적 물질의 도입으로부터 야기되는 지구 주변에 불리한 변화를 가져오는 것을 회피하는 방법으로 달과 천체를 포함한 외기권의 연구를 수행하고, 이들의 탐색을 행하며 필요한 경우에는 이 목적을 위하여 적절한 조치를 채택하여야 한다. 만약, 달과 기타 천체를 포함한 외기권에서 국가 또는 그 국민이 계획한 활동 또는 실험이 달과 기타 천체를 포함한 외기권의 평화적 탐색과 이용에 있어서 다른 당사국의 활동에 잠재적으로 유해한 방해물 가져올 것이라고 믿을 만한 이유를 가지고 있는 본 조약의 당사국은 이러한 활동과 실험을 행하기 전에 적절한 국제적 협의를 가져야 한다. 달과 기타 천체를 포함한 외기권에서 다른 당사국이 계획한 활동 또는 실험이 달과 기타 천체를 포함한 외기권의 평화적 탐색과 이용에 잠재적으로 유해한 방해물 가져올 것이라고 믿을만한 이유를 가지고 있는 본 조약의 당사국은 동 활동 또는 실험에 관하여 협의를 요청할 수 있다.

않는 한, 달의 어느 곳에서 어떠한 우주활동도 할 수 있도록 하고 있다. 또한, 제10조¹⁸⁴⁾는 달의 어느 곳에서 어떠한 국가들도 그들의 업무를 할 수 있도록 되어 있으며, 제12조¹⁸⁵⁾에서 모든 서명국들은 그들의 우주정거장, 우주활동을 위한 장치 등에서 다른 국가들이 방문하는 것을 허용하도록 되어 있다.

반면, 무역 관련 지식재산권협정(TRIPS) 제27조에서 특허권은 발명 장소 또는 기술영역에 관하여 차별 없이 활용되어야 한다는 것을 규정하고 있다.¹⁸⁶⁾ 우주공간은 대기권 하부 층에서 발명한 일반특허발명물품의 특허권과는 다르기 때문에 이러한 활동을 정의하는 우주조약으로 인하여, 우주특허발명물품의 장소를 근거로 차별화된다. 파리협정 제5조¹⁸⁷⁾의 법 문언 구조와는 달리, 우주특허발명물품은 특허권침해의 예외 규정에 따른 제5조의 의미 내에서 선박, 항공기 등의 일반특허물품과는 동일하게 적용될 수 없다는 것이다.¹⁸⁸⁾

우주산업 관련 특허는 해당 분야에 대한 각 국가별 특허권 문제와 우주공간에서 발생하는 특허보호 문제를 포괄하는 것이지만, 전자는 기존의 법 체계 내에서의 특허보호 문제로 해결 가능하다. 이에 반해 후자에 대해서는 각 국가의 영토 범위를 벗어난 것으로서 그동안 인류의 발길이 정착하지 못한 영역이기 때문에 그 영역에서의 특허권 문제 해결의 기준을 찾기가 쉽지 않다. 이하에서는 이 부분을 중심으로 특허보호의 문제를 살펴보고자 한다.

184) 달과 기타 천체를 포함한 외기권의 탐색과 이용에 있어서 본 조약의 목적에 합치하는 국제적 협조를 증진하기 위하여 본 조약의 당사국은 이들 국가가 발사한 우주 물체의 비행을 관찰할 기회가 부여되어야 한다는 본 조약의 다른 당사국의 요청을 평등의 원칙하에 고려하여야 한다. 관찰을 위한 이러한 기회의 성질과 기회가 부여될 수 있는 조건은 관계국가 간의 합의에 의하여 결정되어야 한다.

185) 달과 기타 천체상의 모든 배치소, 시설, 장비 및 우주선은 호혜주의 원칙하에 본 조약의 다른 당사국대표에게 개방되어야 한다. 그러한 대표들에 대하여 안전을 보장하기 위하여 그리고 방문할 설비의 정상적인 운영에 대한 방해로 피하기 위한 적절한 협의를 행할 수 있도록 하고 또한 최대한의 예방수단을 취할 수 있도록 하기 위하여 방문 예정에 관하여, 합리적인 사전통고가 부여되어야 한다.

186) 제27조 (특허대상) 1. 제2항 및 제3항의 규정을 조건으로 모든 기술분야에서 물질 또는 제법에 관한 어떠한 발명도 신규성, 진보성 및 산업상 이용가능성이 있으면 특허획득이 가능하다. 제65조 제4항, 제70조 제8항 및 이 조의 제3항을 조건으로 발명지, 기술분야, 제품의 수입 또는 국내생산 여부에 따른 차별없이 특허가 허용되고 특허권이 향유된다.

187) 제5조 A. 특허: 상품의 수입, 불실시 또는 불충분한 실시, 강제 실시권 B. 의장: 불실시, 상품의 수입 C. 상표: 불사용, 다른 형태, 공동소유자에 의한 사용 D. 특허, 실용신안, 상표, 의장: 표식
A 1. 특허는 특허권자가 어느 동맹국 내에서 제조된 상품을 그 특허를 부여한 국가로 수입함으로써 인하여 몰수되지 아니한다.
2. 각 동맹국은 불실시와 같은 특허에 의하여 부여되는 배타적 권리의 행사로부터 발생할 수 있는 남용을 방지하기 위하여 강제 실시권의 부여를 규정하는 입법조치를 취할 수 있다.
3. 강제 실시권의 부여가 그러한 남용을 방지하기에 충분하지 아니한 경우를 제외하고는 특허의 몰수를 규정할 수 없다. 최초의 강제 실시권의 부여로부터 2년이 만료되기 전에는 특허의 몰수 또는 철회를 위한 절차를 진행시킬 수 없다.
4. 특허 출원일로부터 4년 기간의 만료일 또는 특허 부여일로부터 3년 기간의 만료일 중 늦은 기일 이전에 불실시 또는 불충분한 실시를 이유로 강제 실시권을 출원할 수 없다. 그러한 출원은 특허권자가 정당한 이유로서 그의 불실시를 정당화하는 경우에 거절된다. 그러한 강제 실시권은 비배타적이며 또한 공여의 형태로써도 이전될 수 없으나 그러한 강제 실시권을 이용하는 기업 또는 영업권의 일부와 함께 이전되는 경우에는 예외로 한다.
5. 앞의 제 규정은 필요한 변경을 가하여 실용신안에도 적용된다.

188) 황의산, 국제우주특허법 제정과 국내벤처우주기업 육성, 1~2쪽, <출처: https://www.koreaero.com/KO/upload_images/THESIS/11th_KAI_thesis_04.pdf, 최종방문일: 2022.9.16.>

II 우주공간에서의 발명행위와 특허권 보호

1. 현행법하에서의 특허권 보호

우주공간에서의 특허권 보호 문제는 특허발명행위에 의한 특허권 확보 문제와 우주공간에서의 특허권 침해 문제로 구분해 볼 수 있겠는데, 후자에 비해 전자는 비교적 판단이 용이하다.

특허독립의 원칙에 따라 발명행위가 어디에서 이뤄졌는지와 무관하게 특허권으로 보호받고자 하는 국가에 출원하여 등록을 하면 그 국가의 영토 내에서 특허권 보호가 가능하다. 따라서 발명행위가 우주공간에서 발생하였다는 사실은 현행 법체계 내에서의 특허권 보호 문제에 특별히 문제될 바 없다.

특허권으로 보호받기 위한 신규성, 진보성 등 판단에 있어 대부분의 국가들은 국제주의를 취하고 있는데¹⁸⁹⁾ 우주공간에서 만들어진 기술도 선행기술에 포함될 수 있는지 논란이 있을 수 있지만, 국제주의의 취지를 고려해 볼 때 그러한 기술도 특허요건 판단의 대상이 된다고 보는 데 무리가 없으며, 그렇게 단정할 수 없다고 하더라도 각 국가의 입법 및 해석에 의해 해결하면 될 문제이다.

물론 우주공간 내에서의 특허권 보호 문제가 생길 수도 있는데, 예를 들어 국제우주정거장¹⁹⁰⁾ 내에서 특허권을 보호받고자 하는 경우이다. 이 문제는 결국 특정 국가의 영토범위를 벗어난 우주공간에서의 특허권 보호 문제로서 현행법 체계에서는 보호가 불가능하다. 참고로 우주조약 제8조는 “외기권에 발사된 물체의 등록국인 본 조약의 당사국은 동 물체가 외기권 또는 천체에 있는 동안, 동 물체 및 동 물체의 인원에 대한 관할권 및 통제권을 보유한다”고 규정하고 있는데, 이 규정은 우주공간에 발사된 물체의 등록국에게 그 통제권을 준다는 것이지, 특허 등록이 된 국가에서 등록된 특허발명이 이용된 물체가 우주공간에 발사되었다고 하여 그 우주공간에서도 특허권으로 보호받는다라는 것은 아니다.

189) 제29조(특허요건)

- ① 산업상 이용할 수 있는 발명으로서 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 것을 제외하고는 그 발명에 대하여 특허를 받을 수 있다.
 1. 특허출원 전에 국내 또는 국외에서 공지(公知)되었거나 공연(公然)히 실시된 발명
 2. 특허출원 전에 국내 또는 국외에서 반포된 간행물에 게재되었거나 전기통신회선을 통하여 공중(公衆)이 이용할 수 있는 발명
- ② 특허출원 전에 그 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 사람이 제1항 각 호의 어느 하나에 해당하는 발명에 의하여 쉽게 발명할 수 있으면 그 발명에 대해서는 제1항에도 불구하고 특허를 받을 수 없다.

190) 국제우주정거장(國際宇宙停車場: International Space Station, ISS)은 러시아와 미국을 비롯한 세계 각국이 참여하여 1998년에 건설이 시작된, 연구시설을 갖춘 다국적 우주정거장이다. 2021년 기준으로 가장 큰 우주 정거장으로, 지상에서 육안으로 볼 수 있다. 국제우주정거장(위키백과), <출처: <https://ko.wikipedia.org/wiki/%EA%B5%AD%EC%A0%9C%EC%9A%B0%EC%A3%BC%EC%A0%95%EA%B1%B0%EC%9E%A5>, 최종방문일: 2022.9.16.>

2. 우주공간에서의 특허권 보호방안

속지주의와 특허독립의 원칙을 기본으로 하는 현행 특허법 체계하에서는 특허권은 등록국의 영토 범위 내에서 보호를 받고 우주공간에까지 그 보호범위가 확대되지 않는다. 그렇다면 만약 우주공간에서의 특허권 보호 문제는 우주공간에서 발명행위가 있었던 경우, 특정 국가의 영토 내에서 발명행위가 있었던 경우로 구분하여 살펴볼 수 있을 것이다.

1) 우주공간에서 발명행위가 있었던 경우

먼저 앞서 본 바와 같이 발명행위가 우주공간에서 발생한 경우이다. 이 경우 현행법 체계하에서의 보호를 위해서는 발명장소가 어디인지와 상관없이 보호를 받고자 하는 국가에 출원하여 등록을 받으면 된다. 이에 나아가 만약 해당 발명행위가 특정 우주공간에서 이뤄진 것이라면 등록국 이외의 발명행위가 이루어진 해당 우주공간에서도 특허권으로 보호할 수 없을지 생각해 볼 수 있을 것이다.

이 경우 고려해야 할 사항들이 있다. 첫째, 우주공간에서의 특허권 보호를 위한 전제로 어느 국가에서의 특허등록을 필요로 하는지의 문제이다. 특허등록이 필요한 국가를 어느 국가로 할 것인지 그리고 등록이 필요한 국가의 수는 하나로 족한지 아니면 그 이상이어야 하는지, 아니면 국제기구에서 별도의 우주특허심사절차를 마련¹⁹¹⁾하여 이를 활용하도록 할 것인지의 문제이다. 앞으로 많은 논의와 검토가 필요하겠지만, 우주공간에서의 특허권 보호라는 차원에서 볼 때 세 번째 방안이 가장 적절한 것으로 보인다.

둘째, 우주공간에서 특허로 보호받을 수 있는 요건을 갖춘 경우 그 보호범위(특허로 보호되는 우주공간의 범위)를 어디까지로 할 것인지의 문제가 있다. 각 국가의 영토가 비교적 명확한 지구에서의 상황과 달리 우주공간은 그 경계가 명확하지 않고, 적어도 앞으로 상당기간 자유로운 이용이 보장될 필요가 있다. 그렇기 때문에 특정 공간을 한정하여 등록 특허권의 독점적이고 배타적인 이용을 인정하는 특허권을 인정하기가 쉽지는 않을 것이다. 이 부분도 우주특허권 인정 방법과 마찬가지로 많은 논의와 검토가 필요한 사항인데, 우주공간의 개척이 어느 정도 정착되어 지구에서의 국가별 영토처럼 국가별 점유 공간 구분이 명확해지는 단계 이전까지는 독점적 권리를 부여하기에 무리가 있다고 생각된다. 그렇다고 하여 우주공간에서의 특허권 보호를 완전히 배제하게 되면 그로 인한 또 다른 문제도 발생할 수 있기 때문에 우선적으로는 일정한 공간 범위 내에서의 특허권 보호를 인정하되, 다만 제3자의 특허발명 실시를 금지하는 것이 아니라 그 이용은 허용하되 일정한 대가를 받는 형태가 대안 중 하나가 될 수 있을 것으로 생각된다.

191) World Intellectual Prop. Org., Intellectual Property and Space Activities, Apr. 2004, at 21-22, <출처: www.wipo.int/patent-law/en/developments/pdf/ip_space.pdf, 최종방문일: 2022.9.29.>

2) 특정 국가의 영토 내에서 발명행위가 있었던 경우

다음으로 발명행위가 특정 국가의 영토 내에서 발생하였고 그에 따른 특허권도 확보한 경우, 그 특허권의 보호범위를 우주공간까지 확대할 수 있는지의 문제를 생각해 볼 수 있다. 특허제품이 우주공간에서 이용되는 경우 특허권의 효력이 미치는지의 문제와 우주공간에서 특허제품이 생산, 사용되는 등 실시행위가 우주공간에서 발생하는 경우를 나누어 고찰해 본다.

전자와 관련하여 특허제품은 특허독립의 원칙에 따라 등록국 영토 내에서만 보호되고, 특정 국가의 영토가 되지 않는 한 우주공간에까지 특허권의 보호범위가 확대되는 것은 아니다. 즉, 특허제품이 특허권의 등록국에서 만들어진 후 우주공간으로 발사되어 이용되는 경우 해당 우주공간에서 보호되는 특허권이 인정되지 않는 이상 국제소진의 문제도 아니기 때문에¹⁹²⁾ 특허권의 효력은 미치지 않고, 우주공간에서 특허제품이 생산·사용되는 경우에도 마찬가지로 특허권의 효력이 미치지 못한다. 이와 관련하여 생각해 볼 수 있는 문제가 특정 국가에서 특허권이 등록되는 경우 우주공간의 일정 영역에까지 그 보호를 인정해 주는 방안이다. 우주공간을 국가별로 어떻게 배분할 수 있는지를 생각하면 매우 막연하고 비현실적인 문제로 보일 수도 있으나, 특정 국가에 특허권이 등록되어 있는데 우주공간에서 제3자가 정당한 권원 없이 특허침해 제품을 만들어서 자유롭게 사용하는 것을 그대로 방치해야만 하는가라고 생각해 보면 꼭 불필요한 고민으로 치부해 버릴 수도 없는 문제이다. 예컨대, 아직은 실현 가능성이 없어 보이지만 지구궤도에 공장을 건설하여 우주자원을 활용한 제품을 생산하거나 무중력 조건에서 생산 가능한 제품(무손실 광섬유 케이블) 등을 생산하는 궤도산업과 같은 아이디어가 제시되고 있기도 하다.¹⁹³⁾

이에 대한 해결방안도 국제적인 논의를 통해 찾아봐야 하겠는데, 아직은 시기상조이기는 하나 특정 국가에 등록된 특허권에 대해 우주공간에서의 보호를 위한 별도의 심사절차를 거치게 한 후 그 절차를 마친 경우에는 제3자가 우주공간에서 특허침해제품을 실시하지 못하도록 할 수 있는 권리를 부여하는 방안도 생각해 볼 수 있을 것이다.

192) 국제소진은 특허가 각각 등록되어 있는 국가들을 전제로 한 국가에서의 특허제품 판매 등 행위가 다른 국가의 특허권 행사에 영향을 미치는지의 문제인데, 우주공간에서와 같이 해당 영역에서의 특허권 확보 자체가 불가능한 경우에는 국제소진이 적용될 여지가 없다.

193) 로버트 주브린(김지원 역), 우주산업혁명, 예문아카이브, 2021, 59~61쪽 참조.

III 우주활동 관련 특허권 침해와 국제사법상 문제

1. 우주활동 관련 특허권 침해 문제

우주공간에서의 발명행위에 대한 특허법적 보호가 그다지 어려운 문제가 아닌 데 반해, 우주공간에서 발생한 행위와 관련된 특허권 침해 문제는 고민이 필요한 문제일 수 있다.

1) 우주공간에서의 특허침해품 생산과 등록국에서의 판매행위

예컨대, 국제우주정거장, 궤도 또는 달 공장 등에서 미국 특허권을 침해하여 의약품을 제조한 후, 이를 미국에서 판매하는 경우 특허권 침해에 해당하는지 고민해 볼 필요가 있다.

이러한 행위를 두 가지로 나눠서 살펴보면 국제우주정거장 등에서 미국 특허권을 침해한 의약품 제조행위와 그렇게 제조한 의약품을 미국에서 판매한 행위가 있다.

먼저 앞서 본 바와 같이 현행 법체계하에서는 국제우주정거장에서 미국 특허권을 침해한 의약품 제조행위가 미국 특허권 침해에 해당한다고 볼 수는 없다. 특허권의 효력은 특허발명의 생산 자체에도 미치지 때문에,¹⁹⁴⁾ 미국 특허권을 침해한 제품을 미국 내에서 만들게 되면 그 자체로 특허권 침해가 된다. 그런데 여기서 기준이 되는 것은 특허가 등록된 그 국가의 영토 범위이다. 이를 특허독립의 원칙(속지주의)이라고 하는데,¹⁹⁵⁾ 특허독립(속지주의)의 원칙상 각국의 특허는 서로 독립적으로 반드시 특허권 등을 획득하고자 하는 나라에 출원을 하여 그 나라의 특허권 등을 취득하여야만 해당국에서 독점 배타적 권리를 확보할 수 있다. 따라서 우리나라에서 특허권 등의 권리를 취득하였더라도 다른 나라에서 권리를 취득하지 못하면 그 나라에서는 독점 배타적인 권리를 행사할 수가 없다. 이러한 1국 1특허의 원칙 때문에 해외에서의 특허권 획득을 위해서는 별도의 해외출원이 필요하며, 해외출원을 하는 방법에는 전통적인 출원방법과 PCT 국제출원방법으로 대별된다.¹⁹⁶⁾

194) Stephen M. McJohn, Intellectual Property(4nd ed), Wolters Kluwer, 2012, p.326; 대법원 2006.10.12. 선고 2006다1831 판결(감광드럼에 관한 물건의 발명인 특허발명의 청구항의 기재에 의하면 감광드럼을 실제로 사용함에 있어서 이를 부품으로 하는 화상형성장치 또는 주조립체에 결합하여 사용할 것이 분명하더라도, 특허발명의 기술적 특징을 갖춘 감광드럼을 특허권자의 허락 없이 업(業)으로서 생산하였다면 바로 특허침해가 완성되고, 그 감광드럼을 생산한 후에 현실적으로 이를 부품으로 하는 화상형성장치 등에 결합하여 사용하여야만 비로소 특허침해가 성립하는 것은 아니라고 본 사례).

195) 대법원 2019.10.17. 선고 2019다222782, 222799 판결(특허권의 속지주의 원칙상 물건의 발명에 관한 특허권자가 물건에 대하여 가지는 독점적인 생산·사용·양도·대여 또는 수입 등의 특허실시에 관한 권리는 특허권이 등록된 국가의 영역 내에서만 효력이 미치는 것이 원칙이다).

196) PCT 국제출원이란(특허청), <출처: <https://www.kipo.go.kr/ko/kpoContentView.do?menuCd=SCD0200122>, 최종방문일: 2022.9.29.>

1883년 3월 20일 파리에서 체결된 파리협약은, 특허 등의 출원이나 등록 등에 있어 동맹국의 국민을 내국인과 동등하게 대우한다는 내외국인 평등의 원칙,¹⁹⁷⁾ 한 나라에 출원한 후 일정 기간(특허·실용신안: 1년, 디자인·상표: 6월) 내에 타 가맹국에 출원을 하는 경우 출원일자를 최초로 출원한 날로 소급시켜 주는 우선권주장의 원칙,¹⁹⁸⁾ 제3국에서 보호를 받으려면 각국마다 출원을 하여 권리를 획득하여야 하고 각국에서 획득한 권리는 다른 나라에 영향을 미치지 않는다는 특허독립의 원칙¹⁹⁹⁾ 등을 주된 내용으로 하는데, 이와 같이 특허독립의 원칙은 국제적인 통일적 기준인 것이다. 따라서 우주공간에서 특정 국가에 등록된 특허권을 침해하는 행위가 발생하였더라도 그 자체만으로는 등록 특허권의 침해가 된다고 보기는 어렵다.

다음으로, 국제우주정거장 등에서 미국 특허권을 침해하여 의약품을 제조한 후 미국에서 판매하는 행위는 미국 특허권 침해에 해당한다. 미국이나 우리나라 등 대부분의 국가에서는 특허권자가 특허발명을 독점적으로 실시할 수 있는 행위들을 구체적으로 명문화하고 있는데 특허권의 내용을 명확히 함으로써 특허권자가 특허발명을 독점적으로 실시할 수 있는 행위와 타인에게 금지되는 행위를 분명히 하기 위함이다. 이에 실시의 개념은 타인의 특허발명 실시 행위가 특허권 침해가 되는지 여부에 대한 침해 판단의 기준이 될 뿐만 아니라, 실시권의 범위를 명확히 할 수 있고, 그 외 선사용권의 인정 및 재정실시권의 재정요건 등을 판단하는 데 기준이 된다. 그리고 같은 이유에서 각각의 실시행위는 특허권의 효력상 각각 독립적이어서, 어느 하나의 실시행위가 다른 실시행위에 영향을 미치지 아니한다. 이를 실시행위의 독립성이라 한다. 따라서 한 단계의 실시행위가 적법하다고 하여 다른 단계의 행위까지도 적법하게 취급되는 것이 아니다.²⁰⁰⁾

이에 따라 국제우주정거장 등에서 의약품을 제조한 행위가 적법하다고 하더라도 그 이후에 이루어진 판매행위가 당연히 적법한 것으로 취급되는 것은 아니고, 그 판매행위 자체에 대한 특

197) Article 2 National Treatment for Nationals of Countries of the Union

(1) Nationals of any country of the Union shall, as regards the protection of industrial property, enjoy in all the other countries of the Union the advantages that their respective laws now grant, or may hereafter grant, to nationals; all without prejudice to the rights specially provided for by this Convention. Consequently, they shall have the same protection as the latter, and the same legal remedy against any infringement of their rights, provided that the conditions and formalities imposed upon nationals are complied with.

(2) However, no requirement as to domicile or establishment in the country where protection is claimed may be imposed upon nationals of countries of the Union for the enjoyment of any industrial property rights.

(3) The provisions of the laws of each of the countries of the Union relating to judicial and administrative procedure and to jurisdiction, and to the designation of an address for service or the appointment of an agent, which may be required by the laws on industrial property are expressly reserved.

198) Article 4 A to I: Patents, Utility Models, Industrial Designs, Marks, Inventors' Certificates: Right of Priority. - G: Patents: Division of the Application

199) Article 4bis Patents: Independence of Patents Obtained In Different Countries

200) 윤선희, 특허권 취득 후 특허발명의 불실시에 관한 주요국의 특허법상 규정과 취급에 관한 소고, 법조 제68권 제6호(통권 제738호), 법조협회, 2019.12., 235쪽.

허권 침해 문제가 발생한다. 미국²⁰¹⁾이나 우리나라²⁰²⁾ 등 대부분의 국가는 특허권의 실시행위 유형에 생산 이외에 양도(판매)행위를 포함시키고 있는데, 따라서 제품 생산행위의 적법성 여부와는 별개로 침해 제품을 미국 내에서 판매하게 되면 미국 특허권 침해가 성립한다.

2) 특허침해품을 활용한 위성서비스 등을 하는 경우

예컨대, 미국에 등록된 특허를 침해한 인공위성을 특허등록이 안된 인도네시아에서 만들어서 우주에 배치한 후, 미국 내에서 위성서비스(인터넷, 위성TV 등)를 하는 경우 특허권 침해에 해당 하는지 고민해 볼 필요가 있다.

특허독립의 원칙 및 실시행위독립의 원칙에 따르면 특허등록이 안 된 인도네시아에서 침해품을 만드는 행위, 그 침해품을 우주에 배치하는 행위는 미국 특허권 침해가 되지 않는다. 이와 달리 그러한 인공위성을 이용하여 특허등록이 된 미국 내에서 위성서비스를 하는 경우 속지주의 원칙하에서 침해 여부가 문제될 수 있다.

이 경우 가장 원칙적인 기준은 그러한 위성서비스 제공행위가 미국 특허법상 실시행위의 태양에 포함되는지 여부이다. 미국 특허권의 효력은 특허제품의 making(생산), using(사용), offering for sale(판매청약), selling(판매)에 미치는데, 특허침해품인 인공위성 자체의 사용이나 판매가 아니라 그 침해품에 따라 이뤄지는 위성서비스의 제공에 불과한 경우에는 특허권 침해로 보기 어렵다. 이러한 문제는 물건의 발명에 대한 실시태양을 생산·사용·양도·대여 또는 수입하거나 그 물건의 양도 또는 대여의 청약(양도 또는 대여를 위한 전시를 포함)을 하는 행위로 한정하고 있는 우리나라에서도 마찬가지라고 할 것이다.

한편, 이 문제는 특허침해 제품을 우주공간이 아닌 침해품을 만든 인도네시아에서 직접 사용하는 것과 실질적인 차이가 없음을 알 수 있다. 즉, 인도네시아에 특허등록이 안 되어 있고 이로 인해 인도네시아에서의 제품 생산이 미국 특허권 침해에 해당하지 않는 상황에서, 인도네시아 내

201) §154. Contents and term of patent: provisional rights

(a) In General -

(1) Contents - Every patent shall contain a short title of the invention and a grant to the patentee, his heirs or assigns, of the right to exclude others from making(생산), using(사용), offering for sale(판매청약), or selling(판매) the invention throughout the United States or importing the invention into the United States, or importing into the United States, products made by that process, referring to the specification for the particulars thereof.

202) 제2조(정의) 이 법에서 사용하는 용어의 뜻은 다음과 같다. <개정 2019.12.10.>

3. “실시”란 다음 각 목의 구분에 따른 행위를 말한다.

가. 물건의 발명인 경우: 그 물건을 생산·사용·양도·대여 또는 수입하거나 그 물건의 양도 또는 대여의 청약(양도 또는 대여를 위한 전시를 포함한다. 이하 같다)을 하는 행위

나. 방법의 발명인 경우: 그 방법을 사용하는 행위 또는 그 방법의 사용을 청약하는 행위

다. 물건을 생산하는 방법의 발명인 경우: 나목의 행위 외에 그 방법에 의하여 생산한 물건을 사용·양도·대여 또는 수입하거나 그 물건의 양도 또는 대여의 청약을 하는 행위

에서 그 제품을 직접 사용하여 미국으로 위성서비스를 제공하는 행위²⁰³⁾와 특허법적인 관점에서 차이가 없는 것이다. 물론, 이 경우에는 미국 특허권자가 인도네시아에서 별도의 특허등록을 받아 인도네시아 내에서 발생한 침해행위를 규제할 수 있다는 차이가 있지만, 인도네시아에서 등록을 받지 않았다면 법리적 관점에서는 우주공간에서의 인공위성 활용과 차이는 없다.

한편, 위성서비스 제공행위의 문제라는 점에서는 특허권적 보호보다 저작권적 보호와 유사한 측면도 있고, 저작권은 등록과 무관하게 국제적으로 보호되는 특징도 있어 관련된 논의를 간략히 살펴보면, 해외에 서버를 두고 있는 사이트에 저작권 침해물이 게시되는 경우 저작권 침해가 성립하지만 그 행위자를 처벌하는 데 한계가 있다. 이에 대해 대법원은 “온라인에서 이루어지는 대량의 저작권 침해는 주로 해외 서버에서 일어나고 있다. 국제 공조를 통하지 않고서는 정범을 특정하거나 적발하는 데 어려움이 있기 때문에 정범에 대한 단속과 처벌에는 현실적인 한계가 있다”고 하면서 “이러한 상황에서 저작권 침해물 링크 사이트를 통해 침해 게시물 등에 연결되는 링크를 영리적·계속적으로 제공하는 등으로 정범의 범죄 실현에 조력하는 행위자마저도 방조범으로 처벌하지 않는다면 저작권이 침해되는 상황을 사실상 방치하는 결과가 되고, 이는 권리자에게는 지나치게 가혹하다. 저작권 침해물 링크 사이트에서 제공하는 링크로 말미암아 침해 게시물에 대한 공중의 접근이 용이해지는 반면 피해자인 저작재산권자로서는 적법한 저작물 제공을 통한 수익이나 향후 수익 기회를 상실하게 된다는 점에서, 링크 행위가 정범의 범죄 실현에 기여하는 정도도 작지 않다”고 하여 제한된 범위에서 링크 행위의 방조책임을 긍정하였다.²⁰⁴⁾

이와 같이 저작권의 경우 등록 여부를 불문하고 국제적으로 보호되는 특징으로 인해 비록 서버가 해외에 있다 하더라도 그 사이트상에서 일어나는 불법저작물 게시행위 등은 저작권 침해에 해당하고, 다만 정범에 대한 규제가 쉽지 않기 때문에 그 전 단계로서 링크 행위에 대한 규제 필요성이 인정된 것이다. 이에 반해 특허권의 경우 특허독립의 원칙과 속지주의에 따라 각국 특허법에서 규정하고 있는 침해행위가 등록국 영토 내에서 일어나야 하고, 현재까지 각국 특허법에서는 특허품 자체를 중심으로 행위태양을 규정하고 있기 때문에, 특허침해품을 이용한 서비스 제공행위가 등록국 내에서 발생하더라도 특허침해품 자체에 대한 실시행위가 등록국 외에서 발생하면 특허권 침해가 될 수 없다는 한계가 있다.

이러한 행위를 규제할 수 있기 위해서는 결국 각국의 특허법을 개정하여 특허품이 제공하는 서비스 제공행위를 독자적인 침해행위의 유형으로 인정해야 하는데, 이는 기존의 특허법 보호체계의 변화를 뜻하는 것이어서 특정 국가가 자율적으로 정할 수 있는 문제가 아닐 것으로 생각된다.

203) 물론 위성서비스의 성질상 특정 국가 영토 내에서의 인공위성 활용이 가능하다는 문제가 있을 수 있지만, 그러한 실질적인 문제를 제외하고 순전히 법리적인 관점에서 말하는 것이다.

204) 대법원 2021.9.9. 선고 2017도19025 전원합의체 판결.

2. 재판관할권 및 준거법

1) 종래의 논의

국제우주정거장 등에서 미국 특허권을 침해하여 의약품을 제조한 후 같은 특허권이 등록되어 있는 다른 국가에서 판매한 경우, 미국 특허권이 아닌 판매지 국가의 특허권 침해가 되는데, 이러한 경우를 포함하여 우주공간에서의 활동과 관련된 특허권 침해 시 어느 국가의 법을 기준으로 어느 국가의 법원에서 재판할 수 있는지의 준거법과 재판관할권 문제가 제기될 수 있다.

우리나라 법 규정을 전제로 살펴보면, 국제재판관할은 국제사법 제2조 제1항에서 “법원은 당사자 또는 분쟁이 된 사안이 대한민국과 실질적 관련이 있는 경우에 국제재판관할권을 가진다. 이 경우 법원은 실질적 관련성의 유무를 판단함에 있어 국제재판관할 배분의 이념에 부합하는 합리적인 원칙에 따라야 한다”고 하고 있으며, 동법 동조 제2항에서 “법원은 국내법의 관할 규정을 참작하여 국제재판관할권의 유무를 판단하되, 제1항의 규정의 취지에 비추어 국제재판관할의 특수성을 충분히 고려하여야 한다”고 규정하고 있다. 준거법에 있어서는 국제사법 제24조에서 “지식재산권의 보호는 그 침해지법에 의한다”고 규정하고 있다.

먼저, 국제재판관할권은 해당 국가와 실질적 관련성이 있는지 여부로 판단한다는 것인데 그 의미에 대해 판례는 “‘실질적 관련’은 대한민국 법원이 재판관할권을 행사하는 것을 정당화할 정도로 당사자 또는 분쟁이 된 사안과 관련성이 있는 것을 뜻한다. 이를 판단할 때에는 당사자의 공평, 재판의 적정, 신속과 경제 등 국제재판관할 배분의 이념에 부합하는 합리적인 원칙에 따라야 한다. 구체적으로는 당사자의 공평, 편의, 예측 가능성과 같은 개인적인 이익뿐만 아니라, 재판의 적정, 신속, 효율, 판결의 실효성과 같은 법원이나 국가의 이익도 함께 고려하여야 한다. 이처럼 다양한 국제재판관할의 이익 중 어떠한 이익을 보호할 필요가 있는지는 개별 사건에서 실질적 관련성 유무를 합리적으로 판단하여 결정하여야 한다”고 판시하였다.²⁰⁵⁾

다음으로 준거법에 대해서는 ‘그 침해지법’이라고 규정하고 있었는데, 특허독립의 원칙상 설령 국제재판관할권이 다른 국가에 있다 하더라도 해당 사건에 적용될 법률은 침해라고 주장된 그 등록국의 법률에 따라야 하는 것이다. 즉, 미국 이외의 다른 국가(예를 들어 침해자의 국가)에서 재판관할권이 인정된다고 하더라도, 미국 특허권 침해가 문제되는 경우에는 당연히 미국법을 준

205) 대법원 2021.3.25. 선고 2018다230601 판결. 이러한 기준하에서 대법원 2015.1.15. 선고 2012다4763 판결에서는 “甲 주식회사의 乙에 대한 영업방해금지청구의 선결문제로서, 乙이 甲 회사와 맺은 근로계약에 따라 완성되어 대한민국에서 등록된 특허권 및 실용신안권에 관한 직무발명에 기초하여 외국에서 등록되는 특허권 또는 실용신안권에 대하여 甲 회사가 통상실시권을 취득하는지가 문제 된 사안에서, 乙이 직무발명을 완성한 곳이 대한민국이고, 甲 회사가 직무발명에 기초하여 외국에 등록되는 특허권이나 실용신안권에 대하여 통상실시권을 가지는지는 특허권이나 실용신안권의 성립이나 유·무효 등에 관한 것이 아니어서 그 등록국이나 등록이 청구된 국가 법원의 관할권에 속하지도 아니하므로, 위 당사자 및 분쟁이 된 사안은 대한민국과 실질적인 관련성이 있어 대한민국 법원이 국제재판관할권을 가진다고 본 원심판결을 수긍”하였다.

거법으로 하여 재판하여야 한다.²⁰⁶⁾ 이러한 전제하에서 우리 대법원은 한국에서 위조 상표를 부착한 의류를 일본 보따리상에게 판매함으로써 일본에서의 일본 상표권 침해행위를 용이하게 한 피고의 행위에 대해 일본 상표법을 준거법으로 보아 침해행위에 대한 방조가 되더라도, 일본 상표법하에서는 상표권이 등록된 나라의 영역 외에서 당해 상표권의 등록국에서의 침해행위를 유도하는 등 이에 관여하는 행위를 불법행위로 해석하지 않고 있으므로 피고의 행위에 대하여 공동 불법행위책임을 물을 수 없다고 하였다.²⁰⁷⁾

2) 개정 국제사법

우리 국제사법은 1962년 1월 15일, 「섭외사법」으로 제정되었는데, 2001년 4월 7일 전부개정에 의해 「국제사법」으로 법명이 바뀌었다. 당시 전부개정 이유에 대해서는 “현행 섭외사법은 1962년에 제정된 이래 현재까지 실질적인 내용의 개정없이 그대로 시행되어 온 결과, 뒤떨어진 법이론에 근거한 준거법결정방식과 법규정의 불비 등으로 시대적 요구와 국제적 변화에 부응하지 못하고 있다는 지적을 받아 온 점을 감안하여, 정보화 혁명등으로 하나의 지구촌을 형성하여 가는 오늘날 국제사회의 변화를 수용하고 국제사법 분야의 현저한 이론적 성과를 적극 반영할 수 있도록 동법을 전면적으로 정비함으로써 국제화시대에서 외국과 관련이 있는 사법적(私法的) 법률문제를 해결하는 기본법으로서의 기능을 효율적으로 수행할 수 있도록 하려는 것임”이라고 하였다.

즉, 개정 국제사법은 전면개정 이유에서도 알 수 있듯이 국제사회의 변화를 수용하고 국제사법 분야의 현저한 이론적 성과를 적극 반영할 수 있도록 동법을 전면적으로 정비한 것으로서 국제재판관할권과 준거법 결정에 대한 중요한 기준들을 입법하였으며, 이로 인해 국제사법 분야의 이론적 실무적 기준으로서 충실한 역할을 해 왔다.

다만 앞서 본 바와 같이 국제재판관할권 인정기준이 추상적이고 또한 준거법 기준도 단순하며, 오늘날 기술의 혁신적 발전과 온라인 상에서 발생하는 다양한 분쟁유형들에 대해 충분히 대응하지 못한다는 문제가 있어 전부개정을 하게 되었다. 개정이유에 대해서는 “국제재판관할 결정

206) 대법원 2015.1.15. 선고 2012다4763 판결은 “직무발명에서 특허를 받을 권리의 귀속과 승계, 사용자의 통상실시권의 취득 및 종업원의 보상금청구권에 관한 사항은 사용자와 종업원 사이의 고용관계를 기초로 한 권리의무 관계에 해당한다. 따라서 직무발명에 의하여 발생하는 권리의무는 비록 섭외적 법률관계에 관한 것이라도 성질상 등록이 필요한 특허권의 성립이나 유·무효 또는 취소 등에 관한 것이 아니어서, 속지주의의 원칙이나 이에 기초하여 지식재산권의 보호에 관하여 규정하고 있는 국제사법 제24조의 적용대상이라 할 수 없다. 직무발명에 대하여 각국에서 특허를 받을 권리는 하나의 고용관계에 기초하여 실질적으로 하나의 사회적 사실로 평가되는 동일한 발명으로부터 발생한 것이며, 당사자들의 이익보호 및 법적 안정성을 위하여 직무발명으로부터 비롯되는 법률관계에 대하여 고용관계 준거법 국가의 법률에 의한 통일적인 해석이 필요하다. 이러한 사정들을 종합하여 보면, 직무발명에 관한 섭외적 법률관계에 적용될 준거법은 발생의 기초가 된 근로계약에 관한 준거법으로서 국제사법 제28조 제1항, 제2항 등에 따라 정하여지는 법률이라고 봄이 타당하다. 그리고 이러한 법리는 실용신안에 관하여도 마찬가지로 적용된다.”고 하였다.

207) 대법원 2004.7.22. 선고 2003다62910 판결.

의 일반원칙인 ‘실질적 관련성’ 판단 기준을 구체화하고, 일반관할 및 사무소·영업소 소재지 등의 특별관할, 반소·합의·변론·전속관할 등 국제재판관할에 관한 총칙 규정을 신설하며, 채권, 지식재산권, 친족·상속, 해상 등 유형별 사건에 관한 국제재판관할 규정을 도입하여 법적 안정성 및 예측가능성을 확보할 수 있도록 하는 것임”이라고 한다.

(1) 국제재판관할권

개정 국제사법 제5장 제1절에서는 지식재산권과 관련하여 ‘국제재판관할’이라는 제목하에 아래와 같은 2개의 조문을 두고 있다.

국제사법 제38조(지식재산권 계약에 관한 소의 특별관할)

- ① 지식재산권의 양도, 담보권 설정, 사용허락 등의 계약에 관한 소는 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 경우 법원에 제기할 수 있다.
1. 지식재산권이 대한민국에서 보호되거나 사용 또는 행사되는 경우
 2. 지식재산권에 관한 권리가 대한민국에서 등록되는 경우
- ② 제1항에 따른 국제재판관할이 적용되는 소에는 제41조를 적용하지 아니한다.

국제사법 제39조(지식재산권 침해에 관한 소의 특별관할)

- ① 지식재산권 침해에 관한 소는 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 경우 법원에 제기할 수 있다. 다만, 이 경우 대한민국에서 발생한 결과에 한정한다.
1. 침해행위를 대한민국에서 한 경우
 2. 침해의 결과가 대한민국에서 발생한 경우
 3. 침해행위를 대한민국을 향하여 한 경우
- ② 제1항에 따라 소를 제기하는 경우 제6조 제1항을 적용하지 아니한다.
- ③ 제1항 및 제2항에도 불구하고 지식재산권에 대한 주된 침해행위가 대한민국에서 일어난 경우에는 외국에서 발생하는 결과를 포함하여 침해행위로 인한 모든 결과에 관한 소를 법원에 제기할 수 있다.
- ④ 제1항 및 제3항에 따라 소를 제기하는 경우 제44조를 적용하지 아니한다.

종래 국제사법에서는 국제재판관할권에 대한 일반규정만 있었고 지식재산권에 대한 별도의 규정은 없었는데, 개정 국제사법에서는 이와 같이 2개의 규정을 별도로 마련한 것이다. 이 중 제 38조는 지식재산권 관련 계약에 대한 규정이므로 논외로 하고, 지식재산권 침해에 관한 제39조 제1항을 살펴보면 다음과 같은 내용들을 확인할 수 있다.

먼저 국제재판관할권의 인정기준으로 ① 침해행위를 대한민국에서 한 경우, ② 침해의 결과가 대한민국에서 발생한 경우, ③ 침해행위를 대한민국을 향하여 한 경우 등 세가지를 인정하고 있

다. 먼저 침해행위가 발생한 국가에 재판관할권이 인정되는 것은 의문의 여지가 있고, 이와 관련하여 우리 대법원은 “불법행위로 인하여 생긴 채권의 성립 및 효력은 그 원인된 사실이 발생한 곳의 법에 의한다고 규정하고 있는 바, 여기에서 원인된 사실이 발생한 곳이라 함은 불법행위를 한 행동지뿐만 아니라 손해의 결과 발생지도 포함”한다고 해석해 왔으므로,²⁰⁸⁾ 침해행위지와 결과 발생지에 국제재판관할권이 인정된다는 것은 종래의 법리를 반영한 것으로 이해해 볼 수 있다.

이에 반해 ‘③ 침해행위를 대한민국을 향하여 한 경우’는 미국의 ‘의도적 지향지’ 법리를 반영한 것으로 보여지는데, 미국 연방대법원은 1958년 Hanson 사건 판결²⁰⁹⁾에서 피고에 대한 관할권을 행사하기 위한 전제로 피고와 법정지 간의 ‘최소한의 접촉’을 요하는 원칙은 피고의 행위의 성질과 특성에 따라 다양하게 적용되겠지만, 모든 사건에 적용될 그 핵심요소는 의도적으로 법정지주 내에서 행위하여 그로써 법정지법의 이익 및 보호를 누리는 피고 행위의 존재라고 판시하였는데, 이를 ‘의도적 이용(purposeful availment)’ 또는 ‘rule of Hanson v. Denckla’라고 한다. 최소한의 접촉이 인정되기 위하여 ① 법정지 내에서 피고의 행위가 있을 것, ② 그 행위가 의도적일 것, ③ 법정지법의 이익 및 보호를 향유할 것이라는 세 가지 요건이 충족될 것을 요하는 ‘의도적 이용’은 적법절차분석의 시금석이 되었다.²¹⁰⁾ 이후 판결들에 의해 ① 요건은 ‘법정지와 관련된 의도적 행위’라고 하여 법정지 밖에서의 행위도 포함시키게 되었는데, 의도적 이용 법리는 반드시 피고의 법정지 내에서의 물리적 행위가 필요한 것은 아니고 ‘법정지 내에서의 효과를 발생할 것이 예상되는 법정지 밖에서의 행위’도 포함되는 것으로 확립되었다.²¹¹⁾

이러한 의도적 지향지 기준은 특히 온라인상에서 발생하는 침해행위와 관련하여 중요한 재판관할인정의 기준이 될 수 있는데, 외국에서 발생한 행위이지만 그것이 주로 우리나라 국민들을 겨냥한 행위인 경우(예컨대, 우리나라 국민들을 주된 고객으로 하여 침해품의 판매행위를 하는 경우 등) 우리나라에 국제재판관할권을 인정할 수 있을 것이다.

우주공간에서의 활동에 대해 이 법리를 참고해 보면 비록 침해행위와 침해로 인한 결과 발생이 미국 내에서 이뤄진 것이 아니라 하더라도 미국 내에서의 효과 발생이 예상되는 행위에 대해서는 미국 법원에 국제재판관할권이 인정될 여지가 많으며, 이것은 개정 국제사법하에서의 우리나라도 마찬가지라고 보여진다.

한편, 제39조 제1항 단서에서는 침해행위에 대한 구제(예를 들어 손해배상)의 범위를 ‘대한민국 내에서 발생한 결과’로 한정하고 있는데, 이는 유럽사법재판소가 1995년 Shevill 사건 판결²¹²⁾에

208) 대법원 1983.3.22. 선고 82다카1533 전원합의체 판결, 대법원 2013.7.12. 선고 2006다17539 판결 등.

209) Hanson v. Denckla, 357 U.S. 235 (1958).

210) 석광현, 국제재판관할에 관한 연구, 서울대학교 출판부, 2001, 104~105쪽.

211) 석광현, 상계서, 105쪽.

212) Case C-68/93, Fiona Shevill, Ixora Trading Inc., Chequepoint SARL and Chequepoint International Ltd v. Presse Alliance SA., 1995 E.C.R. I-415.

서 실시한 ‘모자이크’ 법리(이중 법정지 원칙²¹³⁾)을 인정하되, 가해행위지 법원은 발생한 모든 손해를 심리할 관할권이 있으나 손해발생지 법원의 관할권은 법원의 자국 내에서 입은 손해로 한정된다는 것을 반영한 것으로 이해된다. 따라서 우주공간 등 우리나라 영역 외에서의 행위로 인해 우리나라 법원에 재판관할권이 인정된다 하더라도, 권리구제 범위는 우리나라에서 발생한 결과에 한정됨이 원칙이다.

다만 제39조 제3항에서는 “지식재산권에 대한 주된 침해행위가 대한민국에서 일어난 경우에는 외국에서 발생하는 결과를 포함하여 침해행위로 인한 모든 결과에 관한 소를 법원에 제기할 수 있다”고 하여 예외를 인정하고 있으며, 비록 ‘주된 침해행위’의 의미가 불명확한 측면이 있지만 우주공간에서의 행위에 의해 여러 국가에서 동시다발적으로 특허권 침해가 발생하고 그중 어느 국가에서 주된 침해행위가 일어나게 되면 그 국가에서 모든 침해구제가 가능하다고 볼 수 있을 것이다.

(2) 준거법

개정 국제사법에서 국제재판관할권에 대해서는 큰 변화가 있었는데, 지식재산권 침해에 관한 준거법에 대해서는 종전과 마찬가지로 제5장 제2절에 다음과 같은 하나의 조문만을 두고 있다. 따라서 종래의 해석기준이 그대로 적용되어야 할 것이다.

국제사법 제40조(지식재산권의 보호)

지식재산권의 보호는 그 침해지법에 따른다.

213) 유럽사법재판소는 격지 간 불법행위의 관할 문제를 다룬 1976년 Bier 사건 판결 이래로 브뤼셀협약 Article 5.3의 ‘가해적 사건이 발생한 장소’를 ‘손해가 발생한 장소(the place of the event giving rise to the damage)’ 즉 ‘손해발생지(또는 결과발생지, locus damni)’와 ‘손해를 야기한 사건이 발생한 장소(the place of the event giving rise to it)’ 즉 가해행위지(행동지, locus acti)’ 둘 다 포함하는 것으로 해석하는데 이를 이중 법정지(double forum) 원칙이라고 한다.

IV 미국 특허법 제105조의 의의

1. 미국 특허법 제105조

미국 특허법 제105조(35 U.S.C§ 105)(우주공간에서의 발명)²¹⁴⁾는 다음과 같이 규정하고 있다.

미국 특허법(35 U.S.C§ 105)(우주공간에서의 발명)
<p>(a) 미국의 관할 또는 통제하에 우주물체 또는 그 구성요소에 관해 우주공간에서 만들어졌거나 사용되거나 판매된 발명은, 미국을 당사국으로 하는 국제협약으로 구체적으로 확인되어 달리 규정된 우주물체 또는 그 구성요소에 관한 경우, 또는 「외기권에 발사된 물체의 등록에 관한 협약」(Convention on Registration of Objects Launched into Outer Space)에 따라 외국에서 등록된 우주물체 또는 그 구성요소에 관한 경우를 제외하고는, 이 법의 목적상 미국 내에서 만들어졌거나 사용되거나 판매된 것으로 본다.</p> <p>(b) 「외기권에 발사된 물체의 등록에 관한 협약」에 따라 외국에서 등록된 우주물체 또는 그 구성요소에 관하여 우주 공간에서 만들어졌거나 사용되거나 판매된 발명은, 미국 및 그 등록국가 간에 국제합의로 구체적으로 합의한 경우, 이 법의 목적상 미국 내에서 만들어졌거나 사용되거나 판매된 것으로 본다.</p>

이러한 미국 특허법 규정은 미국의 관할 또는 통제하에 실시된 발명인 경우(a항), 다른 국가에 등록된 것으로서 그 국가와 국제합의된 경우(b항) 미국의 특허권으로 보호받는다라는 것이다. 이중 후자는 해당 등록국과의 구체적인 합의로 정한 것이어서 해당 국가가 결정할 문제로 보여지고, 이와 달리 전자는 미국의 관할 또는 통제라는 기준에 따라 미국 특허권으로 보호된다는 취지이다. 즉, 미국 특허권의 보호범위는 일정한 요건하에서 우주공간까지 확대하겠다는 것인데, 비록 관할 또는 통제라는 기준이 모호한 측면이 있지만²¹⁵⁾ 우주공간에서 발생하는 행위에 대한 특

214) 35 U.S.C. 105 INVENTIONS IN OUTER SPACE.

(a) Any invention made, used, or sold in outer space on a space object or component thereof under the jurisdiction or control of the United States shall be considered to be made, used or sold within the United States for the purposes of this title, except with respect to any space object or component thereof that is specifically identified and otherwise provided for by an international agreement to which the United States is a party, or with respect to any space object or component thereof that is carried on the registry of a foreign state in accordance with the Convention on Registration of Objects Launched into Outer Space.

(b) Any invention made, used, or sold in outer space on a space object or component thereof that is carried on the registry of a foreign state in accordance with the Convention on Registration of Objects Launched into Outer Space, shall be considered to be made, used, or sold within the United States for the purposes of this title if specifically so agreed in an international agreement between the United States and the state of registry.

215) 다만, '통제'라는 기준은 종래에 미국 법원이 미국 특허법의 적용 여부를 결정할 때 기준으로 사용해 왔던 개념과 달리 볼 이유는 없을 것이다. THEODORE U. RO / MATTHEW J. KLEIMAN / KURT G. HAMMERLE, PATENT INFRINGEMENT IN OUTER SPACE IN LIGHT OF 35 U.S.C.§ 105: FOLLOWING THE WHITE RABBIT DOWN THE RABBIT LOOP HOLE, p.14, <출처: https://www.bu.edu/jostl/files/2015/02/Kleiman_Web_172.pdf, 최종방문일: 2022.9.16.>

허권 보호 여부에 있어 중요한 참고기준이 될 수 있을 것이다.

이에 따라 미국에서 등록된 특허권을 우주공간에서 실시하는 경우 제105조에 해당하는지 검토해 보아야하고, 이에 해당하는 경우 미국 특허권 침해에 대한 책임을 부담할 가능성이 높다. 이에 대해 우리나라 등 다른 국가도 이와 동일 또는 유사한 취지의 규정 입법을 고려해 볼 수 있고, 나아가 국제협약에서 자국 특허권의 적용범위 인정 기준으로서도 유력하게 참고가 될 수 있을 것이다.

2. 역외적용 관련 미국 법원의 태도

미국 특허법 제105조를 실제 사안에서 얼마나 적극적으로 적용할 것인지는 법원 판단을 좀 지켜봐야 하겠으며, 다만 미국 이외의 영역에서 발생한 행위에 대해서 미국 특허법을 적용할 수 있는지에 대한 역외적용 논의가 참고될 수 있을 것이다.

미국 특허법에는 종래 역외적용 규정이 없었다. 이에 *Deepsouth Packing Co. v. Laitram Corp.* 판결²¹⁶⁾에서 연방대법원은 당해 특허발명을 이루는 구성부품들을 미국 영토범위 내에서 조립하는 행위는 직접침해에 해당되지만, 이 사건에서 당해 특허발명의 구성부품들은 외국에서 조립되어 완성품으로 생산되었기 때문에 미국 특허법 제271조(a)가 규정하는 특허침해에는 해당되지 않는다고 판결하였다. 이러한 연방대법원 판결에 대해서는 보호의 공백이 발생한다는 등의 비판 의견이 있었고, 이에 *Deepsouth Packing* 판결이 선고되고 약 12년이 경과한 1984년 미국 의회는 역외적용에 관한 제271조(f)²¹⁷⁾를 제정하였다. 이 규정은 미국 특허권의 역외적용을 입법적으로 뒷받침한 것이다. 다만, 특허권의 속지주의 및 특허독립의 원칙 그리고 다른 국가의 주권 침해 등에 대한 문제가 있어 미국 법원이 얼마나 적극적으로 해석 및 적용해 나갈 것인지 주목되었다.

216) *Deepsouth Packing Co. v. Laitram Corp.*, 406 U.S. 518 (1972).

217) (1) Whoever without authority supplies or causes to be supplied in or from the United States all or a substantial portion of the components of a patented invention, where such components are uncombined in whole or in part, in such manner as to actively induce the combination of such components outside of the United States in a manner that would infringe the Patent if such combination occurred within the United States, shall be liable as an infringer.

(2) Whoever without authority supplies or causes to be supplied in or from the United States any component of a patented invention that is especially made or especially adapted for use in the invention and not a staple article or commodity of commerce suitable for substantial noninfringing use, where such component is uncombined in whole or in part, knowing that such component is so made or adapted and intending that such component will be combined outside of the United States in a manner that would infringe the patent if such combination occurred within the United States, shall be liable as an infringer.

이에 대해 2007년 연방대법원은 Microsoft Corp. v. AT&T Corp. 사건²¹⁸⁾에서 소프트웨어는 미국 특허법 제271조(f)가 규정하는 구성부품에 해당하지 않는다고 판결하였고, 2017년 Life Technologies Corp., v. Promega Corp. 사건²¹⁹⁾에서는 하나의 구성부품은 미국 특허법 제271조(f)(1)이 규정하는 “상당한 부분”에 해당하지 않기 때문에 하나의 구성부품을 수출하는 행위는 미국 특허법 제271조(f)(1)이 규정하는 특허침해행위에 해당하지 않는다고 하였다. 이와 같이 연방대법원은 제271조(f)의 적용에 신중한 모습을 보여 왔는데, 다만 2018년 WesternGeco LLC v. ION Geophysical Corp. 사건²²⁰⁾에서는 특허침해로 인한 외국에서의 일실이익(foreign lost profit)을 인정하여 기존의 신중한 태도와는 조금 벗어난 적극적인 해석을 내린 바 있다.

이러한 역외적용에 대한 미국의 입법 및 연방대법원의 해석 법리가 우주공간에서의 발명에 그대로 적용된다고 단정할 수는 없지만, 해당 규정에 대한 판단을 찾아볼 수 없는 상황에서는 가장 유력한 참고가 될 수는 있을 것이다. 즉, 특허독립의 원칙을 벗어난 보호범위의 확대로서 다른 국가의 주권적 보호와 충돌할 우려가 있는 규정이라는 점에서 유사한 바가 있기 때문이다.

V 소결

2010년대에 접어들어 민간 우주기업인 스페이스X와 블루오리진은 로켓 재활용을 위한 수직 착륙 기술의 실험 성공을 공개하며 새로운 우주 경쟁 시대의 서막을 열었고, 2015년 12월 스페이스X의 실사용 로켓인 팰컨9이 최초로 착륙에 성공하며 이 기술의 실용화를 알렸고 적어도 저 궤도에서는 로켓 발사가 막대한 이윤을 창출할 수 있는 산업이 되었음을 증명하였다.

그렇다면 이제는 우주공간의 본격적인 활용을 위한 여러 가지 법적 제도적 정비가 검토될 단계가 된 것이다. 그중에서 우주산업 또는 우주공간에서의 특허권 문제가 발생할 수 있는데, 유체물에 대한 권리가 아닌 무형의 지적 창작에 대한 보호인 특허권은 기존의 특허발명에 대한 보호 차원을 넘어 이제는 기술발전의 본격화와 고도화에 있어 핵심 자산이 되었고, 개인 발명자나 기술 기업의 보호 수준을 넘어, 국가 자체의 경쟁력 제고에 중추적 역할을 하고 있다. 또한 유형물에 대한 보호와 달리 무형의 지적 성과에 대한 보호는 그 보호 여부와 수준 등이 국가별로 달라져서는 안 된다는 특징이 있다. 즉, 유체동산, 자동차나 건물 등의 가치는 국가별로 얼마든지 달

218) Microsoft Corp. v. AT&T Corp., 550 U.S. 437 (2007).

219) Life Technologies Corp., v. Promega Corp., 137 S.Ct. 734 (2017).

220) WesternGeco LLC v. ION Geophysical Corp., 138 S.Ct. 2129 (2018).

라질 수 있지만 지적 창작의 결과는 전 세계적으로 하나의 동일 가치물이기 때문에 그 보호는 통일적으로 이뤄져야 하고, 바로 그러한 이유에서 어느 국가에서의 보호 여부나 정도가 다른 국가에서의 보호 여부 및 정도에 직접적인 영향을 미치게 된다.

그동안 특허권 등 지식재산권은 특허독립의 원칙에 따라 각 국가별로 출원하여 등록 및 보호해 왔고, 그러면서도 특허권의 보호기간을 20년으로 하고 조약우선권 출원이나 PCT 출원 등의 제도를 통해 국제적인 통일적 보호를 위해 노력해 왔다. 하지만 기존의 그러한 노력들은 모두 지구라는 한정된 공간 내에서의 특허권 보호라는 한계가 있었고, 이로 인해 우주개발이 본격화되고 있는 현재나 미래에 발생할 수 있는 우주공간에서의 특허권 보호는 아직까지 미지의 영역으로 남아 있다.

법이 현실을 따라가지 못하고 뒤쳐진다는 일반적인 법언이 우주개발의 현실에 전혀 미치지 못하는 특허권 보호 법제에도 마찬가지로 발생하고 있다. 하지만 다른 법 영역보다 특허권을 중심으로 하는 지식재산권 분야는 기술발전과 가장 밀접한 분야이다. 따라서 기술발전 속도에 최대한 보조를 맞출 수 있도록 끊임없이 노력하여야 한다. 그러한 점에서 아직 특별한 문제가 발생하고 있지는 않지만, 우주공간에서의 특허권 문제에 대해서 논의의 필요성은 있어 보인다.

현재까지는 미국 특허법(35 U.S.C§ 105)(우주공간에서의 발명) 이외에 우주공간에서의 특허권 보호에 대한 논의가 충분하지 않은 상황인데, 그래서 지금 상황에서는 기존의 법 체계 내에서 해결 방안을 찾을 수밖에 없다.

먼저 발명행위가 우주공간에서 발생한 경우 특허독립의 원칙상 그 발명자가 특허로 보호받고자 하는 국가에 출원하여 등록하면 될 것이어서 특별히 문제될 바 없을 것이다. 이 경우 우주공간에서의 만들어진 기술 등이 특허요건 판단에서의 선행기술에 포함될지 이론적인 문제가 있을 수 있지만, 신규성 판단의 국제주의적 흐름과 자국 특허법의 자율적 입법에 따라 해결할 수 있을 것이다. 다만, 향후에는 우주공간에서 발명행위가 이루어졌거나 특정 국가 영토 내에서 발명행위가 이뤄지고 특허등록을 받은 경우, 일정한 우주공간 내에서의 특허권 보호 가능성을 검토해 볼 필요가 있을 것이다.

다음으로 우주공간에서 발생하는 특허침해행위에 대해서는 좀 더 검토가 필요해 보인다. 우선 우주공간에서 특정 국가의 특허권을 침해하는 제품을 만들고 그 제품을 해당 국가에서 판매 등 하는 경우에는, 우주공간 자체가 특허 등록국의 영토로 볼 수 없는 한 침해품 생산행위는 특허권 침해가 아니고, 이와 달리 침해품을 등록국에서 판매 등 실시하게 되면 그 행위는 실시행위독립의 원칙상 특허침해가 된다. 한편, 특허권이 침해된 인공위성을 활용하여 특허권이 침해된 국가에서 위성인터넷서비스 등을 하는 경우에는 인공위성의 사용행위 자체는 우주공간에서 이뤄진 것으로서 특허권 침해가 아니고, 다만 특허권이 등록된 국가에 위성서비스를 제공하는 행위가 문제될 수 있겠지만 현행법상 그 서비스 제공 자체를 침해행위로 규정하지 않는 한 침해로 볼 수 없을 것이다. 따라서 이러한 보호상의 공백에 대해 어떻게 대처해 나가야 할지 국제적인 논의가

필요해 보인다.

한편, 우주공간에서의 행위와 관련하여 특허권 침해가 발생하는 경우 국제재판관할권과 준거법이 문제될 수 있다. 먼저, 준거법은 침해지법에 의한다는 원칙에 따라 침해를 주장하는 국가의 특허법을 적용하면 될 것이다. 한편, 국제재판관할권은 좀 더 복잡한 기준이 적용되는데, 특히 최근 우리나라의 개정 국제사법에 의하면 행위지와 결과발생지 이외에 지향지를 국제재판관할권 인정 기준으로 인정하고 있어 우주공간과 관련된 특허권 침해 문제 발생 시 국제재판관할권 인정에 유력한 기준이 될 수 있을 것으로 생각된다. 새로운 개념이라 할 수 있는 지향지는 주로 그 국가의 이익을 침해하는 목적이나 의도, 방향에 기초한 것인지 여부로 판단해야 할 것이다.

우주공간에서의 행위와 관련된 특허권 보호 문제가 국제적인 차원에서 충분히 논의되지 못한 현 상황에서는 이 정도의 추상적인 검토에 그칠 수밖에 없는 한계가 있는데, 그럼에도 불구하고 다음과 같은 시사점을 제시해 볼 수 있다는 데 의의가 있다고 할 것이다.

첫째, 기존의 우주조약(또는 달조약), 특허권 보호에 관한 파리조약이나 WTO/TRIPS에는 우주공간에서의 특허권 보호에 대한 내용이 없는데, 이제는 그 논의를 시작해 볼 필요가 있다. 우주공간에서의 특허권 보호가 가능한지 의문의 여지도 있지만, 특정 국가에 등록된 특허권을 침해한 제품을 우주공간에서 자유롭게 생산하고 이용하는 것을 그대로 방치하는 것이 정당한가의 관점에서 생각해 볼 문제이다.

둘째, 특허권을 침해한 인공위성으로 위성서비스를 제공하는 행위와 같이 규제의 필요성은 인정되나 기존의 법체계하에서는 규제하기 어려운 행위가 있다. 이러한 행위를 규제하기 위해서는 각국의 특허법에서 행위태양을 정비해야 하는데, 종래 우리 특허법이 방법의 발명에 대해 그 방법을 사용하는 행위만을 실시로 규정하여 소프트웨어 등을 정보통신망을 통하여 전송하는 행위에 대한 적용이 어렵다는 점을 감안하여 2019년 12월 10일 개정을 통해 방법 발명의 행위태양을 확대하였다.

셋째, 그 동안 유럽이나 미국에서는 지식재산권 침해에 대한 국제재판관할권 판단을 위한 여러 법리들을 발전시켜 왔고, 최근 우리나라의 국제사법 개정에서 그러한 법리들이 다수 반영되었다. 비록 우주공간에서 발생하는 특허권 침해 문제까지 포괄적으로 규정한 것은 아니지만, 자국 영토 외에서 발생하는 침해행위에 대한 국제재판관할권 인정 기준으로서 어느 정도 체계를 갖춘 것으로 이해된다. 특히 행위지나 결과발생지라는 전통적인 국제재판관할권 인정 기준에서 나아가 '지향지'라는 새로운 기준은 우주공간에서 발생하는 특허권 침해 분쟁에서도 유력한 재판관할권 인정 기준이 될 수 있을 것이다.

이상의 논의들은 기본적으로 각국의 입법에 의한 해결 방안을 찾는 것을 기본으로 하되, 특허권의 본질과 우주공간의 특성을 고려해 볼 때, 궁극적으로는 국제적인 조약을 통해 해결 기준을 마련할 필요가 있어 보인다. 특허권 보호가 자국의 산업발전을 위해 해당 국가 내에서 보호된다는 1단계에서, 국제적이고 통일적 보호를 위해 파리협약, WTO/TRIPS, 개별 국가 간 FTA 등

국제적인 협약 마련이라는 2단계를 지나고 있는 현재, 우리에게 열린 공간으로 펼쳐진 무한한 우주공간에서의 특허권 보호 기준 마련이라는 3단계 진입이 필요하다.

이러한 논의에서 선도적인 미국 특허법 제105조는 좋은 참고가 될 수 있을 것이다. 다만, 지식재산권 보호와 우주개발에 있어 가장 앞서 있는 미국이 자국의 특허와 산업보호를 위해 마련한 입법인 점이 충분히 고려되어야 할 것이다.

제6장
우주산업 경쟁력
강화를 위한
지식재산전략

- I. 우주산업에서의 지식재산정책
- II. 우주산업에서의 지식재산전략
- III. 우주산업 생태계 구축을 위한 지원방안

I 우주산업에서의 지식재산정책

1. 국내 우주산업의 지식재산활동의 한계

1) 정부 주도의 산업구조

우주개발을 위해서는 극한조건을 견디는 신소재(부품) 개발 및 지상에서 고공·우주 환경을 모사할 수 있는 시험시설 구축, 발사체를 우주로 보낼 발사장, 지상 관제센터 구축 등이 필요하며, 짧게는 수년에서 길게는 십 년 이상의 연구개발 기간을 필요로 한다. 경제적 유인동기가 부족한 우주산업은 군사적·정치적 목적으로 정부 주도 및 수요를 중심으로 발전해 왔고, 최근 디지털 대전환의 환경 속에서 위성 신호 및 데이터 전송 등 우주활용서비스가 일상화된 현재도 많은 부분에서 정부의 투자와 시설 등 정부 지원이 필요한 산업 분야이다. 예컨대, 미국의 주요 민간사업자인 보잉, 록히드마틴, ULA, 스페이스X 등은 NASA의 우주개발 프로그램에 참여하여 주요한 수익을 창출하거나 기술개발을 위한 보조금을 받았으며, 정부시설(발사장, 시험장) 이용, 기술이전, 기술자문 등의 혜택을 받고 있다.

국내 우주산업 관련 연구개발 및 수요 역시 대부분이 정부 주도로 이루어지고 있다. 정부를 상대로 제한된 시장에서 생산업무를 수행하고 있는 대표적인 산업에는 방위산업이 존재하며, 우주산업 역시 군사적 목적으로 이용되거나 방산기술과 혼용되는 부분이 존재²²¹⁾하는 등 방위산업과 유사한 산업적 특징을 보이고 있다. 주요한 특징으로 목적 달성을 위한 제품의 안정성이 있다.

이처럼 정부 주도로, 연구개발이 정부출연연구기관 등 공공 영역에서 이루어지고 있는 상황에서 특허권 확보를 통해 얻을 수 있는 이익에 대해 유인동기가 부족하다. 일반적으로 특허권을 확보하여 얻을 수 있는 이익으로 ① 라이선스를 통한 수익 창출, ② 선도기술 확보의 공적 인증을 통한 기업홍보, ③ 특허침해소송을 통한 경쟁사 배제, ④ 특허권을 담보로 투자 유인 등이 있다.

221) 예컨대, 발사체 기술은 미사일에 사용되며, 위성체 기술은 정찰(첩보) 또는 군사 통신에 사용된다. 이로 인해, 세계적인 우주기업으로 알려진 록히드 마틴, 보잉, 에어버스 등은 방위산업체인 동시에 우주기업이며, 한국항공우주연구원의 누리호 개발 및 발사에 참여한 한화, 한국항공우주산업, 현대로템, LIG넥스원 등 역시 방위산업체인 동시에 우주기업이다.

그러나 정부 주도 및 수요를 중심으로 하는 산업에서는 기업 간 경쟁이 제한적이라는 점, 안정적인 수익을 창출할 수 있다는 점, 제품의 안정성을 추구하기 위해 검증된 부품을 사용해야 한다는 점 등의 특징으로 인해 특허권을 확보해야 하는 동인이 부족하다.

2) 정부 사용 요건

TRIPS 협정(TRIPS 협정 31조(b)222))에 의해 대다수의 국가들은 정부 사용에 대한 규정(강제 실시권)을 자국 특허법에 두고 있다. 우리 특허법(특허법 제106조의2223)) 역시 강제실시권에 관한 규정을 두고 있다.

따라서 우주산업과 같이 정부 수요가 대부분을 차지하는 산업 분야는 특허출원보다 영업비밀로 기술을 관리·보호하는 경향이 존재한다. 이는 강제실시권 규정에 의해, 기업이 특허권을 보유하고 있더라도 정부가 권리자의 허락 없이 해당 특허를 사용할 수 있기 때문이다. 이에 따라 강제실시권 규정을 가지고 있는 국가에는 정부기관에서만 사용될 것 같은 특허는 출원하지 않으며, 만약 출원할 경우에는 정부기관과 민간에서 모두 사용할 수 있는 기술에 초점을 두고 특허를 출원하는 경향이 있다.

3) 국방상 필요 발명

우주산업 관련 기술 중 발사체와 위성체 기술은 특허법상 국방상 필요 발명으로 분류될 수 있다. 발사체 기술 분야는 미사일에서 사용될 수 있으며, 위성체 기술 분야도 정찰(첩보) 또는 군사 통신에 사용되기 때문이다. 국방상 필요한 발명으로 분류되면 외국에 특허출원 금지, 비밀 취급,

222) 제31조(권리자의 승인없는 기타 사용) 회원국의 법률이 정부 또는 정부의 승인을 받은 제3자에 의한 사용을 포함하여 권리자의 승인없이 특허대상의 다른 사용(Re.7)을 허용하는 경우, 아래의 규정이 준수된다.

(Remark 7) "다른 사용"은 제30조에 따라 허용되는 것 이외의 사용을 지칭한다.

(a) 이러한 사용의 승인은 개별적인 사안의 내용에 따라 고려된다.

(b) 이러한 사용은, 동 사용에 앞서 사용예정자가 합리적인 상업적 조건하에 권리자로부터 승인을 얻기 위한 노력을 하고 이러한 노력이 합리적인 기간내에 성공하지 아니하는 경우에 한하여 허용될 수 있다. 이러한 요건은 국가 비상사태, 극도의 긴급 상황 또는 공공의 비상업적 사용의 경우에 회원국에 의하여 면제될 수 있다. 그럼에도 불구하고 국가 비상사태 또는 그 밖의 극도의 긴급상황의 경우 권리자는 합리적으로 가능한 빠른 시간내에 통보를 받는다. 공공의 비상업적 사용의 경우 정부 또는 계약자가 유효한 특허가 정부에 의해 또는 정부를 위해서 사용되거나 사용될 것이라는 사실을 특허검색 없이 알거나 알만한 입증할 수 있는 근거가 있는 경우 권리자는 신속히 통보받는다.

223) 제106조의2(정부 등에 의한 특허발명의 실시)

① 정부는 특허발명이 국가 비상사태, 극도의 긴급상황 또는 공공의 이익을 위하여 비상업적(非商業的)으로 실시할 필요가 있다고 인정하는 경우에는 그 특허발명을 실시하거나 정부 외의 자에게 실시하게 할 수 있다.

② 정부 또는 제1항에 따른 정부 외의 자는 타인의 특허권이 존재한다는 사실을 알았거나 알 수 있을 때에는 제1항에 따른 실시 사실을 특허권자, 전용실시권자 또는 통상실시권자에게 신속하게 알려야 한다.

③ 정부 또는 제1항에 따른 정부 외의 자는 제1항에 따라 특허발명을 실시하는 경우에는 특허권자, 전용실시권자 또는 통상실시권자에게 정당한 보상금을 지급하여야 한다.

④ 특허발명의 실시 및 보상금의 지급에 필요한 사항은 대통령령으로 정한다.

등록 가능성과 무관하게 비특허 또는 수용(특허법 제41조²²⁴⁾ 대상이 될 수 있다. 물론 이와 같은 경우에 정부는 정당한 보상금을 지급해야 한다.

그런데 발명이 외국에 특허출원 금지, 비밀취급, 비등록 또는 수용되는 경우 특허등록의 이익을 제대로 누릴 수 없게 되며, 이는 보상금으로는 충분히 회복되기 어렵다. 무엇보다 특허가 비밀로 분류되거나 비특허 처분을 받으면 과학기술 발전에 기여했다는 발명자의 명예를 누리는 과정이 지연되거나 배제되는 문제가 있다.²²⁵⁾

2. 우주산업정책과 지식재산

국내 우주산업 관련한 주요한 정책으로는 ‘우주개발 중장기계획’ 및 ‘대한민국 우주산업전략’이 있다.

지난 2013년에 수립된 ‘우주개발 중장기계획(14~40)’에 따라 5개년 단위로 ‘우주개발진흥 기본계획’이 수립되고 있으며, 제3차 계획이 제14회 국가우주위원회(18.2.5.)에서 심의·확정되어 2022년까지 시행되고 있다. 제3차 계획은 ① 우주발사체 기술자립, ② 인공위성 활용서비스 및 개발 고도화, ③ 우주탐사 시작, ④ 한국형위성항법시스템(KPS) 구축, ⑤ 우주혁신 생태계 조성, ⑥ 우주산업 육성과 우주일자리 창출 등을 중점전략으로, 발사체기술 지속 고도화, 우주 핵심 기술 개발, 우주기술 사업화와 융합 촉진 등을 추진 과제로 하고 있다.²²⁶⁾

224) 제41조(국방상 필요한 발명 등)

- ① 정부는 국방상 필요한 경우 외국에 특허출원하는 것을 금지하거나 발명자·출원인 및 대리인에게 그 특허출원의 발명을 비밀로 취급하도록 명할 수 있다. 다만, 정부의 허가를 받은 경우에는 외국에 특허출원을 할 수 있다.
- ② 정부는 특허출원된 발명이 국방상 필요한 경우에는 특허를 하지 아니할 수 있으며, 전시·사변 또는 이에 준하는 비상시에 국방상 필요한 경우에는 특허를 받을 수 있는 권리를 수용할 수 있다.
- ③ 제1항에 따른 외국에의 특허출원 금지 또는 비밀취급에 따른 손실에 대해서는 정부는 정당한 보상금을 지급하여야 한다.
- ④ 제2항에 따라 특허하지 아니하거나 수용한 경우에는 정부는 정당한 보상금을 지급하여야 한다.
- ⑤ 제1항에 따른 외국에의 특허출원 금지 또는 비밀취급명령을 위반한 경우에는 그 발명에 대하여 특허를 받을 수 있는 권리를 포기한 것으로 본다.
- ⑥ 제1항에 따른 외국에의 특허출원 금지 또는 비밀취급명령을 위반한 경우에는 외국에의 특허출원 금지 또는 비밀취급에 따른 손실보상금의 청구권을 포기한 것으로 본다.
- ⑦ 제1항에 따른 외국에의 특허출원 금지 및 비밀취급의 절차, 제2항부터 제4항까지의 규정에 따른 수용, 보상금 지급의 절차, 그 밖에 필요한 사항은 대통령령으로 정한다.

225) 특허획득은 이와 같은 경제적 수익에 더해 과학기술 발전에 기여했다는 발명자의 명예를 드높이기도 한다. 트랜지스터를 발명한 존 바딘, DDT의 실용제 용도를 발명한 스위스의 파울 뢰러, 인슐린을 발견한 프레더릭 밴팅 그리고 청색 LED를 발명한 나카무라 슈지 등 수많은 노벨상 수상자가 그들의 업적을 논문에 앞서 특허로 공개하였다. 문환구, 특허를 통해 본 한국 우주산업의 현황과 전망, 특허와상표, 2022.6.13., <출처: <http://kpaanews.or.kr/news/view.html?section=86&category=88&no=5383>, 최종방문일: 2022.8.26.>

226) 국가우주위원회, 제3차 우주개발진흥 기본계획(안), 2018.2.5.

‘대한민국 우주산업전략’은 지난 2013년에 수립한 ‘우주기술 산업화 전략(13~17)’의 후속 정책으로, 민간주도 우주개발 생태계 조성을 위해, 「New Space」 창출을 위한 기술개발 지원, 미래선도기술 개발 기획, 우주부품 국산화 지원, 우주 전문 인력 양성과 공급, 우주산업 육성을 위한 법률·기관 정비 등을 세부 추진과제로 하고 있다.²²⁷⁾

제20대 대통령의 공약인 ‘110대 국정과제’ 가운데 ‘우주강국 도약 및 대한민국 우주시대 개막’ 공약을 이행하기 위해 거버넌스 강화가 제시되었으며, 실행방안으로 우주선진국 도약을 위해 R&D, 국가안보, 산업화, 국제협력 등 다양한 분야의 전문성·리더십을 갖춘 항공우주청 신설이 제시되었다. 또한, 당선 이후 제20대 대통령직인수위원회는 “한국판 NASA인 항공우주청을 만들 겠다”고 발표한 바 있다.

국내 우주산업은 국제적 흐름에 따라, 정부 주도의 산업에서 민간 중심의 산업으로 변화를 모색하고 있는 과정에 있다. 이는 정부 중심으로 기술을 축적하던 단계에서 벗어나 민간으로 적극적으로 기술을 이전해야 하는 단계로 나아가야 함을 의미한다. 국내 우주산업의 거버넌스는 해외 의존도를 낮추는 기술자립에 초점이 맞춰져 있다. 이에 따른 성과로 선진국보다 40여 년 늦은 1990년대 중반에서야 국가 주도로 위성 개발을 시작했지만, 지속적인 투자와 연구개발로 현재 세계 6~7위권의 인공위성 개발 기술력을 가진 국가로 성장했으며,²²⁸⁾ 75톤급 이상의 중대형 액체로켓엔진 기술을 보유한 세계 일곱번째 국가가 되었다.²²⁹⁾ 반면, 2010년대 이후 국제적으로 급증하고 있는 우주산업 관련 특허출원 추세²³⁰⁾에 적절한 대응은 이루어지지 못하고 있는 것으로 보인다. 국내 기업 또는 연구기관의 특허출원이 주로 정부출연연구기관인 한국항공우주연구원을 중심으로 이루어지고 있는 상황에서, 한국항공우주연구원의 특허출원은 대부분 국내 출원 중심으로 이루어지고 있는 것으로 파악되고 있다.^{231) 232)}

227) 관계부처 합동, 대한민국 우주산업전략, 2018.12.

228) 인공위성(한국항공우주연구원), <출처: https://www.kari.re.kr/kor/sub03_03.do, 최종방문일: 2022.9.19.>

229) 우주발사체(한국항공우주연구원), <출처: https://www.kari.re.kr/kor/sub03_04.do, 최종방문일: 2022.9.19.>

230) 전체적인 우주산업 기술 특허출원은 증가와 감소를 반복하다가 2012년 이후 증가하는 추세를 나타내고 있다. 특히, 인공위성 기술의 출원 동향을 보면, 2012년 이후 급격하게 출원 건수가 증가하는 모습을 볼 수 있다. 이는 인공위성 기술의 사용목적이 통신, 탐사·관측, 네비게이션 등 활용 분야가 다양해지면서 특허출원도 급격히 증가하고 있는 것으로 추정된다.

231) 우리나라 한국항공우주연구원의 주요시장 확보율은 0.01로 하위권에 위치하였고, 이는 국내를 중심으로 특허 출원 활동이 주를 이루고 있기 때문이라고 판단된다.

232) 정 의원에 따르면 우주 분야 R&D를 담당하는 항우연과 천문연의 경우 해외출원비율이 20%가 채 되지 않았으며, 이에 항우연은 “전략적으로 해외 권리 확보와 해외 시장 선점을 위해 출원을 지원하고 있다”고 주장했지만 실제 해외출원비율은 18.8%에 그쳤다. 국내 출연연구기관, 보유 특허 해외출원에 소극적, 초이스경제, 2022.9.22., <출처: <http://www.choicenews.co.kr/news/articleView.html?idxno=105393>, 최종방문일: 2022.9.29.>

그림 24 | 기술별 연도별 특허동향

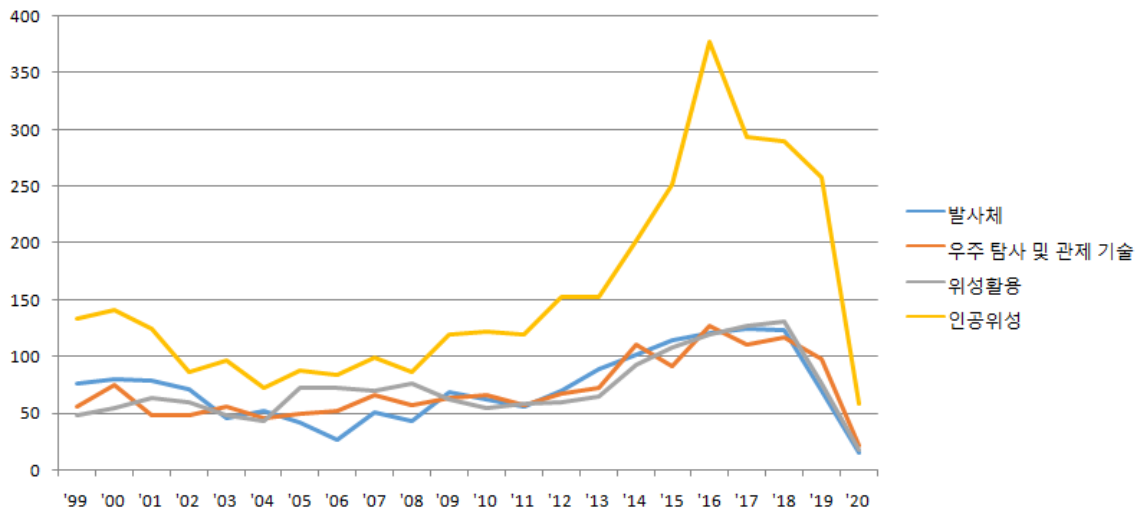
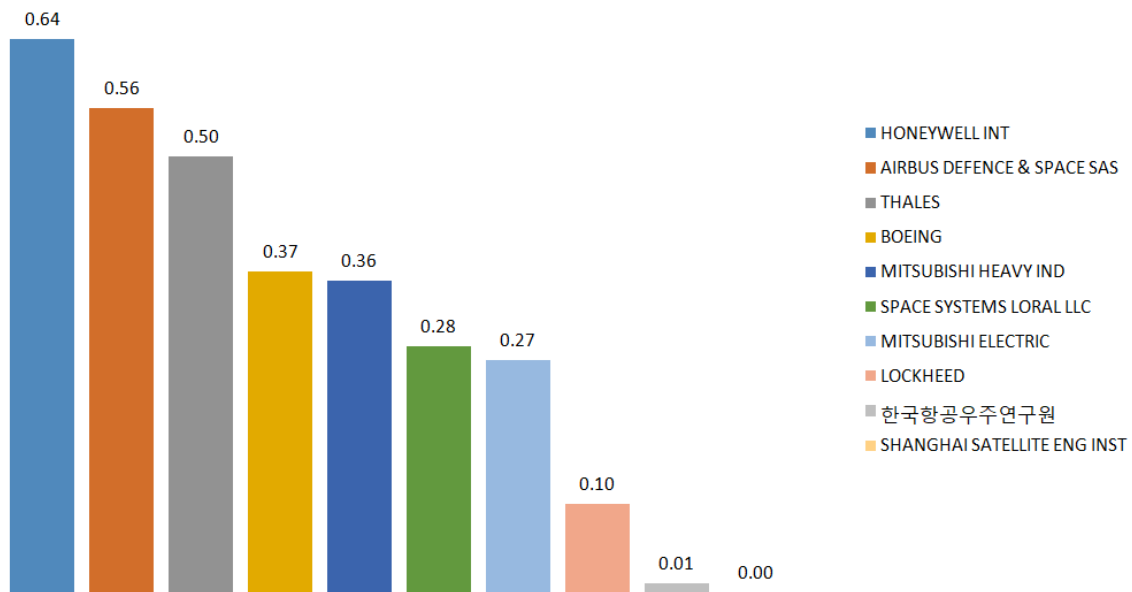


그림 25 | TOP10 출원인 주요시장 확보율



그동안의 국내 우주산업은 정부 중심으로 이루어지다 보니, 기업 간 경쟁의 중요한 요소인 특허전략에 소극적인 측면이 있었다. 정부 중심으로 우주기술을 개발하던 올드스페이스 시대에서는 특허권의 확보보다 기술 개발 및 확보가 중심이었던 점, 로켓 등을 중심으로 기술을 내재화하고 있다는 점, 최종 제품이 불특정 다수에게 전달될 가능성이 적다는 점, 기술이 유출되어도 제품은 우주공간에 있고 한 번 사용되고 마는 경우가 많기 때문에 특허침해를 알 수 없거나 증명할 수 없다는 점 등 다른 산업분야에 비해 특허권을 확보해야 하는 동인이 부족하였다. 하지만 최근의 우주산업은 민간을 중심으로 변화하고 있어, 기존과 같은 특허전략으로는 기업 간 경쟁에서

한계를 보일 수 밖에 없다.

앞서 살펴본 바와 같이, 국내 우주산업의 특허활동은 ① 정부 주도의 산업구조에 기인한 소극적 특허활동, ② 정부 사용 요건에 의한 소극적 특허확보, ③ 국방상 필요 발명에 의한 특허출원 제한 등과 같은 한계를 지니고 있고, 적극적으로 특허권을 확보하지 않아도 되는 다양한 원인이 존재하였다.

이와 같은 한계 및 원인이 있지만 우주산업에서 통신과 방송, 위성항법 기술을 주축으로 민간이 참여하는 상업 영역의 확대가 두드러지면서 민간 기업 간 경쟁이 발생하고 있다. 특히, 셋트렉아이와 같이 인공위성을 수출하고 있는 국내 우주기업이 있는 상황에서, 인공위성 기술 관련 특허출원이 급증하고 있다는 점은 유의해야 할 필요가 있다.

아직은 우주산업에서의 특허권 확보가 기업 활동에 있어 중요한 요소가 아닐 수도 있다. 다만, 현재의 우주산업이 기술 개발과 시장 발굴이라는 측면에서 기업 활동이 이루어지고 있는 단계를 지나, 시장 경쟁이 치열해지는 그 다음 단계로 진입하게 된다면 특허분쟁을 준비한 기업과 그렇지 못한 기업 간 차이가 발생할 수도 있다. 일반적으로 특허소송에서 패소한 경우 소송전략이 문제일 수도 있지만, 제품개발단계에서 특허전략을 고려하지 않은 점도 영향이 있을 수 있다.

이러한 점을 고려한다면 국내 우주산업 기술의 출발점인 국가R&D에서부터 충분한 지식재산 전략 마련이 필요할 것으로 보인다. 또한, 민간 중심의 산업으로 전환하기 위해서는 해외 출원을 제한하는 국방상 필요한 발명의 범위에 대해서도 검토가 이루어질 필요가 있어 보인다.²³³⁾ 예컨대, 국방상 필요한 발명에 해당할 수 있는 발명을 해외에 먼저 특허를 출원하는 경우가 있을 수도 있고, 경쟁사와의 우위를 선점하기 위해 전략적으로 해외 특허권을 확보해야 하는 상황에서 국방상 필요한 발명에 해당하는 경우도 있을 수 있기 때문이다.

3. 우주산업과 기술이전정책

과학기술이 급격하게 발전하면서 주요 기술혁신 주체 사이에 능동적·유기적 연계와 파트너십의 중요성이 높아지고 있다. 특히, 우리나라의 산업발전은 공공연구기관을 통해 기술력을 확보하여, 민간에 이전하는 형태로 산업을 육성하고 발전시키는 형태로 진행되어 왔다. 초기 단계에 있는 국내 우주산업 역시, 한국항공우주연구원 등 공공연구기관을 중심으로 확보한 기술을 민간에

233) 우주산업에서 통신과 방송, 위성항법 기술을 주축으로 민간이 참여하는 상업 영역의 확대가 두드러지면서 발사체와 위성체 기술 분야의 규모가 상대적으로 작아지게 되어, 우주산업 전체에서 국방상 필요한 발명으로 분류되는 기술의 범위는 상대적으로 줄어드는 경향을 보인다. 발사체와 위성체 분야에서도 국방상 필요한 발명의 범위는 직접적인 군사기술과 관련된 분야로 제한하는 것이 바람직하다. 문환구, 특허를 통해 본 한국 우주산업의 현황과 전망, 특허와상표, 2022.6.13., <출처: <http://kpaanews.or.kr/news/view.html?section=86&category=88&no=5383>, 최종방문일: 2022.8.26.>

이전하는 방식으로 민간의 우주산업 역량을 키우고자 하고 있다.²³⁴⁾

국제적으로도 우주산업이 정부 중심에서 민간 중심으로 변화하는 단계에 있다. 전략적 목적, 안보와 군수를 목적으로 선진국 정부를 중심으로 추진되었던 우주기술 개발이 경제성과 시장성을 고려하는 방향으로 변화하면서 새로운 비즈니스 모델을 시도해 보는 신생기업이나 특정기술 분야에 전문화된 기업이 시장에 진입하고 있다.

이러한 상황에서 우주기술 관련 선도적인 기술력을 갖춘 NASA의 기술이전정책과 한국항공우주연구원의 기술이전정책을 비교하여 시사점을 도출해 볼 필요가 있다.

1) 한국항공우주연구원의 기술이전

(1) 기술이전 절차 및 주요 사항

한국항공우주연구원의 기술이전 절차는 8단계로 구분되어 진행되는데, 연구부서, 기술이전 담당부서(기술사업화실) 및 기술이전 신청기업 간 유기적인 협력관계로 추진된다. 연구부서는 기술이전을 희망하는 대상기술에 대한 상세한 기술자료 및 기술이전 계획서를 제출하여야 하며, 담당부서는 접수된 기술이전 신청서를 바탕으로 기술이전 조건 및 협상, 계약에 대한 전반적인 전략 수립 및 조율이 진행된다.

■ 그림 26 ■ 한국항공우주연구원의 기술이전 절차



출처: 한국항공우주연구원

234) 누리호 기술, 민간 이전 본격화...기업 선정해 항우연과 4회 발사, 머니투데이, 2022.7.8., <출처: <https://news.mt.co.kr/mtview.php?no=2022070813410931245>, 최종방문일: 2022.9.27.>

기술이전 및 사업화를 위해 운영되는 기술이전 방법에 대한 상세한 절차는 다음과 같다.

첫째, 연구부서에 의한 기술이전 대상기술 제출이다. 기술이전 대상기술을 발굴하는 단계로 보유 중인 특허기술 가운데 기술이전 또는 사업화가 가능한 특허를 선별하는 과정이다. 연구부서 별로 기술이전을 희망하는 기술에 대한 개요 및 특징점 등을 양식에 맞추어 작성하여 담당부서에 제출한다.

둘째, 기술이전 담당부서에 의한 한국항공우주연구원 홈페이지 게시이다. 기술이전사업화 담당부서는 연구부서에서 제출한 자료를 근거로 기술홍보자료(Sales Material Kit)²³⁵를 제작하여 홈페이지에 공지하고 다양한 홍보채널(이메일, 팩스, 전화, 외부 전담조직 등)을 통해 민간 기업에 기술마케팅을 진행한다. 기술마케팅은 신규 사업 진출 또는 제품의 계열 확충을 기획하는 기술 수요자(기업)에게 기술 공급자(연구원)가 보유 기술을 제공해 기술의 사용가치를 높여 기술 보유자의 가치창출을 도모하기 위해 기획·판촉·판매하는 기술이전의 총체적 활동을 의미한다.

셋째, 기술이전 담당부서와 기술이전 신청기업 간 기술이전 상담 및 계약조건 협의이다. 기술이전 협상은 계약 기간, 실시권 허여 범위 등을 수요 기업에 맞추어 탄력적으로 운영하는 것이 좋는데, 협상을 통해 실시권을 통상실시권으로 할 것인지 독점실시권으로 할 것인지, 기술료 방식은 정액기술료 방식으로 할 것인지 경상기술료 방식으로 할 것인지 등 구체적인 협상이 진행된다. 수요기업과 담당부서와의 협의 결과는 연구부서에 바로 통보하여 검토한 후 조정의견이 있으면 반영하여 재협상이 이루어진다.

넷째, 기술이전 신청기업에 의한 기술이전 신청서 제출이다. 협상에 따라 기술을 이전 받게 되는 기업은 회사의 소개 자료와 재무 상태를 확인할 수 있는 회계 자료를 제출하여 기술료 납부 가능 여부와 이전 받은 기술의 내재화 가능 여부를 판단한다.

다섯째, 연구부서에 의한 기술이전 계획서 제출이다. 기술 수요기업이 확정되어 원활한 기술이전이 진행되기 위해서는 보유 특허기술을 어떻게 기술전수 할 것이며 어느 범위까지 기술을 제공할 것인지에 대한 구체적인 실행계획을 작성하여 제출한다. 기술이전 계획서에는 기술이전 범위와 이전 방법, 전수 일정, 참여 인력 등 상세한 이전계획을 제시하여야 한다.

여섯째, 지식재산 심의위원회에 의한 기술이전 평가 및 심의 실시이다. 대상기술을 이전 받는 기업의 사실관계를 확인하고 협상을 통해 상호 결정된 계약조건을 확정하여 지식재산 심의위원회를 통해 최종 심의를 거쳐 기술이전계약을 승인한다.

일곱째, 기술이전 담당부서와 기술이전 신청기업 간 기술이전 계약 체결이다. 협상과정에서 언급된 주요 이전조건 내용을 담고 있는 기술이전 계약서를 작성하고 그 내용을 상호 검토하여 확정하고 계약 당사자 간 참석을 통해 계약을 완료한다. 기술이전 계약서를 작성하는 데 있어 가

235) SMK는 기술 공급자와 기술 수요자의 커뮤니케이션 툴(Tool)로, 대상 기술의 우수성을 명확하게 제시함으로써 기술 수요 기업의 관심을 유도하는 다양한 마케팅 활동에 활용되는 자료이다.

장 중요한 것은 용어의 정의로, 일상적으로 사용하지 않는 용어를 무심코 수용할 경우 막대한 손실을 유발할 수 있으므로 이전 기술의 범위, 실시권 허여 범위, 기술료, 침해배상책임 등을 명시하여야 한다.

여덟째, 기술이전 담당부서에 의한 기술이전 사후관리이다. 기술이전이 완료된 이후에 계약서에 명시된 조건을 제대로 이행하고 있는지 확인하는 등 지속적인 사후관리가 필요하므로 기술료 납부를 안내하고 징수 여부를 확인하여야 하며 계약기술 활용(상용화)에 대한 현황을 조사하여 기술료 산정이 제대로 이루어진 것인지 확인한다. 실시권자의 중대한 오류 및 판매 실적 누락 등으로 인해 매출정률사용료를 제대로 납부하지 않았다고 판단되면 연구 책임자, 변리사, 회계사 등 전문가와 합동으로 실시권자의 상용화 실태를 실사할 수 있다.

(2) 기술이전 시 중점사항

한국항공우주연구원에서는 기술실시 계약조건을 결정할 때 기술개발 투입 연구비, 시장 현황, 예상 매출, 신청기업 규모 등을 종합적으로 고려한다. 중소기업의 경우 연구원 내부 지침에 따라 총 기술료의 최대 70%까지 감면이 가능하고 계약기간은 통상 5년 이내이며, 타 법령 등의 규정, 기술 수명, 시장성, 업체 사정 등을 고려하여 단축하거나 연장이 가능하다. 허락되는 실시권의 종류는 통상 실시권(Non-Exclusive License)과 독점 실시권(Exclusive License) 중에서 협상에 의해 결정된다.

2) 미국항공우주국의 기술이전

(1) 기술이전 절차 및 주요 사항

NASA의 기술이전 절차는 4단계로 이루어지며, 단계별 주요 내용은 다음과 같다.

첫째, 공개된 특허포털리오에서의 기술 찾기이다. NASA의 기술이전 포털²³⁶⁾은 기업 비즈니스에 활용할 수 있는 우수기술에 대한 정보를 제공하고 있다. 공개된 특허포털리오에는 다양한 제품 적용에 적합한 기술을 쉽게 식별할 수 있도록 기술분류하여 구성하고 검색 가능한 1,200여 개의 기술을 포함하고 있다.

둘째, 수요자에 의한 기술 라이선싱 신청이다. 수요자가 이전을 희망하는 기술을 검색하게 되면 기술 라이선싱을 신청할 수 있는데, 메뉴 선택을 통해 NASA의 ATLAS(Automated Technology Licensing Application System)를 사용하여 온라인으로 신청 프로세스를 진행할 수 있다. ATLAS 시스템은 라이선싱 신청 절차의 모든 단계를 안내하고 신청 상태 및 진행상황을 확인할 수 있다.

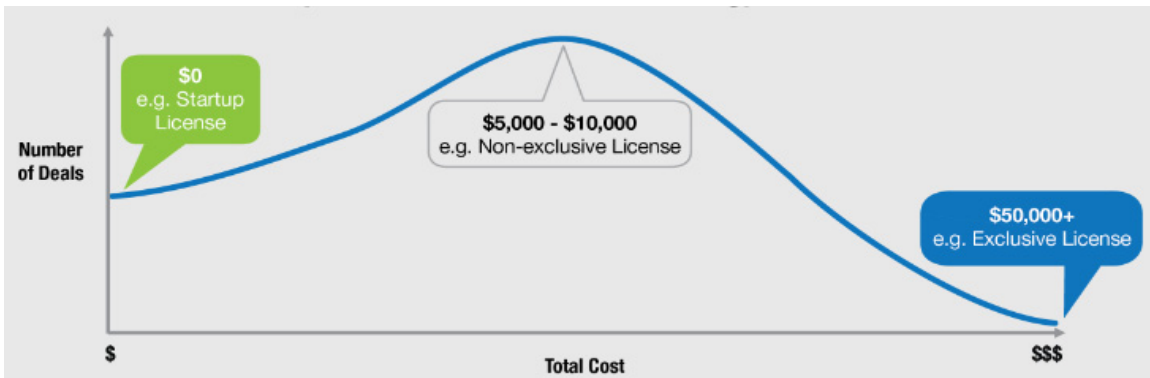
236) Licensing NASA Technology(NASA), <출처: <https://technology.nasa.gov/license>, 최종방문일: 2022.9.29.>

표 13 | NASA의 라이선스 유형

구분	주요내용
표준 상용화 라이선스 (Standard Commercial License)	<ul style="list-style-type: none"> • 수요기업이 NASA의 특허기술을 사용하여 제품을 만들고 판매할 수 있도록 표준 상용화 라이선스를 제공하며, 표준 템플릿을 제공하지만 각각은 사례별로 협상이 가능함 • 주요 세부 사항으로는 국내외 기관에서 사용이 가능하고, 독점, 일부 독점 또는 비독점 형태로 라이선스가 가능하며, 기술이전 조건은 유형별로 협상을 진행하면 됨 • 라이선스 신청을 위해 1차적으로 제출해야 할 내용은 도입을 희망하는 기술 목록, 회사 연락처 정보, NASA 기술 활용을 위한 기본 계획서, 제안 수수료 및 로열티 정보임 • 1차적으로 제출한 기업정보에 대한 확인을 통해 기술개발계획, 마케팅 및 판매 계획, 투자 요건을 포함한 예상 재무제표, 현재 대차 대조표 및 손익 계산서, 관리 및 인력 배치 계획, 위험 평가 및 완화에 대한 상세한 자료를 추가적으로 제출하여야 함
평가 라이선스 (Valuation License)	<ul style="list-style-type: none"> • 평가 라이선스는 기술의 잠재력을 탐색하고 대상 기술이 비즈니스 개발 목표에 적합인지 알아볼 수 있도록 단기 내에 허락되는 유형을 의미함. NASA가 수요기업을 대신하여 기술 테스트를 수행하도록 하는 계약을 체결하는 경우에도 평가 라이선스가 필요함 • 평가 라이선스는 회사의 요구 사항에 따라 3단계로 가격이 책정되는데, Tier 1은 2,500달러/12개월, Tier 2는 500달러/6개월이고 Tier 3는 비용이 부과되지 않음 • 평가 라이선스의 특징을 살펴보면, 모두 비독점 계약이며, 대부분의 평가판 라이선스는 1년 동안 유효하지만 2년 동안 연장할 수 있는 예외도 가능함. 또한 평가 라이선스 신청에는 견적서가 필요하지 않으며, 다른 회사가 라이선스 신청서를 제출하고 승인이 되면 모든 평가 라이선스 사용자에게 30일 이내에 통지가 이루어짐 • 해당 라이선스 사용자는 대상 기술을 상용화하거나 판매할 수 없으며, 상용화 또는 판매를 희망한다면 판매가 이루어지기 이전에 기존의 상용화 라이선스 계약을 체결해야 함 • 평가 라이선스 사용자가 NASA기술에 대한 시장성 여부를 판단할 수 있는 다른 기업이 존재하는 경우, 그 대상 기업(시장성 평가 수행 기업)도 평가를 진행하기 전에 NASA 연구 라이선스를 제출해야 함 • NASA에서는 기술이전 절차에서 이용되고 있는 비밀유지 계약(NDA)을 체결할 경우, 대상 기술에 대한 기본적인 사항을 제공 받을 수 있지만 특정한 적용 사례에 대해 수요기술을 적용하는 방법에 대해서는 어떠한 협의와 정보제공을 받을 수 없음. 또한 평가 라이선스 없이는 테스트, 실험, 프로토타입 제작 또는 투자자와의 기술적 논의가 불가능하다는 점을 유의해야 함
스타트업 라이선스 (Startup License)	<ul style="list-style-type: none"> • 스타트업이 현금흐름을 관리하는 최적의 방법을 제시한 라이선스로서, 특허 기술을 상업적으로 사용할 수 있도록 선금 없이 라이선스를 제공하여 관련 경쟁시장을 개척하는 데 필요한 지식재산을 확보하는 동시에 현금흐름을 개선하도록 함. 활용되는 특허기술은 미국 정부에 의해 유지 및 보호되며, NASA의 기술 인력과 시설이 추가적으로 지원될 수 있음 • 스타트업 라이선스를 활용하려면 몇 가지 규칙이 적용되는데, NASA 기술을 상업화하려는 명확한 목적으로 설립된 기업에게만 해당이 되고 초기 라이선스 비용을 면제하며 초기 3년 동안은 비용 부담이 없음. 그러나 수요 기업이 제품 판매를 시작하면 표준 순 로열티 수수료를 징수하게 되고 해당 기술료는 발명자 보상을 실시한 다음 관리 기관의 기술이전 활동과 기술 개발을 위해 사용됨 • 기술이전의 형태는 비독점적 라이선스만 해당되고 다른 기업이 상업적 목적으로 대상 기술을 사용하기 위해 유사한 권리를 신청할 수 있으나, 스타트업 기업이 협상을 원할 경우 추가 독점이 가능함

셋째, 수요자와 NASA 간 라이선스 조건 설정이다. 기술이전 거래의 유형은 기술마다 상이한데, 수요기업은 단일 기술 또는 기술군(群)에 대한 권리를 신청할 수 있으며, 전 세계적으로 또는 주요한 적용 분야 그리고 지리적 지역에 대한 독점권을 제안할 수 있다. 비용은 허락된 라이선스 유형에 따라 달라지는데, 아래 그림의 곡선은 허여된 권리의 가치에 따라 라이선스 비용이 변화되는 패턴을 보여준다.

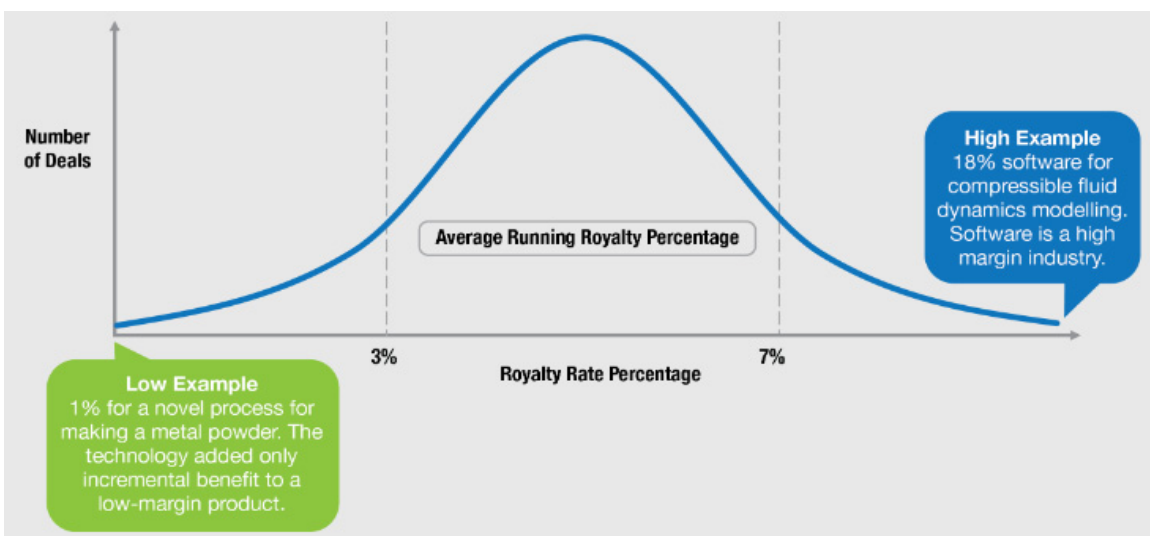
| 그림 27 | NASA의 기술이전 선급기술료 추이



출처: NASA

NASA의 라이선스 비용은 선급 기술료 및 연간 최소 로열티, 운영 로열티로 이루어진다. 선급 기술료는 특허 라이선스 계약 시 지불되는 일시불 형태의 기술료로, 비독점 라이선스의 경우 일반적으로 5,000달러에서 10,000달러 정도이지만, 신생 기업에게는 선불 기술료 없이 특별 라이선스 조건을 제공한다. 전용 실시권의 경우 각각의 계약 조건에 따라 다르게 산정된다. NASA의 특허출원 및 유지 관리 비용에 대한 투자의 일부를 회수하기 위한 방법으로 선급 기술료가 활용되고 있다. 연간 최소 로열티는 사업 계획을 기반으로 하는 기술료로, 실시권자가 기술사업화 프로그램 작업에 적극적으로 참여할 수 있도록 설계된다. 운영 로열티의 비율은 수익을 기준으로 기술료를 협상하지만, 일반적으로 3~7% 범위로 책정되며, 더 높은 선급금 기술료를 요구할 수도 있다. 앞서 제시한 범위 내에서 기술료는 기술의 준비성, 성숙도 등 해당 기술의 산업 적용 가능성 및 기업에서 원하는 독점성에 따라 달라질 수 있다.

| 그림 28 | NASA의 기술이전 계약에서의 기술료율 범위



출처: NASA

네 번째, 기술이전 계약이다. 기술 실시에 대한 조건이 설정되면 계약당사자는 계약 조건에 따라 기술실시권 계약을 체결하게 되는데, 기술공급기관인 NASA는 라이선스 기술이 적용된 제품 및 서비스 사용자가 판매하는 제품에 대한 모니터링(사후관리)을 실시한다. NASA의 특허는 미국 특허상표청(USPTO)과 미국 관할권 내 제출이 원칙인데, 실시권자가 선택한 국가에서 추가적인 특허 비용을 지불할 의사가 있는 경우에만 미국 특허출원 후 1년 이내 PCT 출원 진행이 가능하다. 외국 소유 기업에 대한 기술 실시권 부여는 추가적인 검토가 필요하며, 일반적인 라이선스 프로세스에 추가적으로 6~8주가 더 소요될 수 있는데 이 기간에는 NASA가 조정할 검토 프로세스인 미국 무역대표부(US Trade Representative)의 승인이 포함된다.

(2) 대학과의 기술이전 협력(T2U)

T2U(Technology Transfer University) 프로그램은 NASA에서 개발한 기술을 학생들에게 연결하여 연방정부 연구 및 기술과 협력할 수 있는 기회를 제공하는 데 그 목적이 있다.

학생들은 기술사업화 및 라이선스에 대한 다양한 지원사업을 습득하면서 NASA의 특허포트폴리오와 사례연구를 체험하게 된다. 사례연구에는 다수의 성공적인 라이선스와 스타트업 창업 사례가 존재한다.

7주간의 혁신 프로젝트 프로그램을 통해 학생들은 하이테크 특허 포트폴리오를 사용하여 시장 평가 및 비즈니스 계획을 수립해 봄으로써 NASA 연구자와 밀접한 관계를 통해 분석하고 있는 기술의 상세한 세부 사항을 심도있게 살펴볼 수 있다.

3) 시사점

과학기술이 급격하게 발전하면서 주요 기술혁신 주체 사이에 능동적·유기적 연계와 파트너십의 중요성이 높아지고 있는 추세로, 한국항공우주연구원과 NASA는 민간 기업과 공공연구시스템 사이의 협력체계를 구축하여 혁신적인 메커니즘을 구현하는 데 노력하고 있다.

한국항공우주연구원은 축적된 연구결과와 기술개발 성과를 기업체에 기술이전하여 효율적인 기술사업화가 이루어질 수 있도록 단계별 기술이전 절차를 운영하고 있으며, 기술지도, 자문 등 기술지원을 통하여 수요기업의 애로사항을 해결하고 있고, NASA는 미국 내 산업체로 기술이전을 가속화하기 위해 새로운 기술이전기관 포털을 개설하였는데, 미국의 새로운 기술과 혁신이 유도할 기술을 이전 및 융합과정을 거칠 수 있도록 인터넷을 기반으로 하는 원스톱 프론트 도어(one-stop front door)를 제공하고 있다.

NASA의 기술이전 프로그램은 새로운 혁신, 제품 및 사업을 원활하게 해 주는 인증, 기술금융, 지식재산권 확보 등을 위해 기술개발 성과물을 기술이전할 수 있도록 다양한 지원을 제공하고 있다.

| 표 14 | 한국항공우주연구원과 NASA의 기술이전 제도 비교

구분	한국항공우주연구원	미국항공우주국
조직	<ul style="list-style-type: none"> • 1실 4개팀으로 구성 • 팀별 업무분장 	<ul style="list-style-type: none"> • 기술분야별 10개의 현장 기술이전센터 설치 • 센터별 관리 및 마케팅 수행
이전 절차	<ul style="list-style-type: none"> • 8단계로 구분하여 진행 • 연구부서, 담당부서, 신청기업 간 진행 	<ul style="list-style-type: none"> • 4단계로 간소하게 진행 • 온·오프라인 진행 가능
기술료 조건	• 국가 연구개발 규정 및 내부 지침에 의함	• 세가지의 라이선스 비용 요소로 구성
기술이전 조건	• 통상실시권, 전용실시권	<ul style="list-style-type: none"> • 세가지 유형의 라이선스 제공 • 기술의 활용범위를 다양하게 확장하기 위한 목표료 제공

선진국을 중심으로 추진되었던 우주기술 개발이 냉전이후 정부 주도, 전략적 목적, 안보와 군수 중심이 아닌 경제성과 시장성을 고려하는 방향으로 변화하면서 새로운 비즈니스 모델을 시도해 보는 신생기업이나 특정기술 분야에 전문화된 기업이 기술혁신의 기회를 이용하여 시장에 진입하려고 하는 계기로 활용되고 있다.

양국의 우주기술 개발을 혁신적으로 추진하고 있는 두 기관의 기술이전 현황을 비교하면서 도출된 시사점을 정리하면 다음과 같다.

첫째, 한국항공우주연구원의 기술이전 절차 및 조건 등은 국가 및 공공기관의 정형화된 내용을 도입하여 일부 보완한 것으로 기술 공급자 중심의 형태로 파악되어 민간 기업으로의 기술이전 활성화에 한계가 존재하는 반면, NASA와 같이 수요기업의 규모, 기술 도입 목적 등을 분석하여 기술사업화 성공률을 최대한 높일 수 있는 기술이전 조건을 수준(Level)별로 구분하여 설정하는 것이 중요할 것으로 보인다.

둘째, 한국항공우주연구원이 보유하고 있는 특허권을 NASA와 같이 매출 발생이 미비한 스타트업에게는 무상 기술이전이 가능하도록 검토가 필요하며, 선급실시료를 면제하고 매출이 발생한 후 경상기술료를 납부하도록 하여 민간 기업이 우주기술을 활용할 수 있는 기회를 확대하는 것이 필요할 것으로 보인다.

셋째, 국내의 우주기술 개발 및 거래 환경에서 NASA의 T2U(Technology Transfer University) 프로그램과 같이 민간 기업뿐만 아니라 대학과의 기술 공유를 통해 학생들의 캡스톤 디자인(Capstone design)²³⁷⁾이나 실습 프로젝트에 우주기술이 활용될 수 있도록 하여 기술 기반의 창업 활성화를 유도하고 하이테크 체험학습이 가능한 분위기를 조성할 필요가 있는 것으로 보인다.

237) 창의적 종합설계 능력을 갖춘 인재 양성을 목적으로 하는 프로그램. 현장에서 부딪히는 문제 해결 능력을 키우기 위해 졸업 논문 대신 기획부터 제작까지 일련의 과정을 학생들이 직접 수행한다.

II 우주산업에서의 지식재산전략

1. 지식재산전략의 필요성

우주산업 관련 기술은 로켓 등을 중심으로 기술을 내재화하고 있다는 점, 최종 제품이 불특정 다수에게 전달될 가능성이 적다는 점 등을 이유로 기술 유출 위험이 타 산업에 비해 낮다고 생각 되어왔다. 게다가 만약 기술이 유출되어도 제품은 우주공간에 있고 한번 사용되고 마는 경우가 많기 때문에, 특허침해를 알 수 없거나 증명할 수 없었다. 하지만 최근 우주산업의 변화에 따라 상황이 변하고 있어서 현재 그리고 앞으로의 우주산업 동향에 대한 검토가 필요해졌다. 따라서 우주산업과 관련한 기업은 이러한 환경 변화를 고려하여 특허전략을 개선할 필요가 있다.²³⁸⁾

성공적인 민간 우주기업으로 대표되는 스페이스X 역시 지식재산 분쟁에서 자유롭지만은 않았다. 스페이스X는 기존 업계의 관행을 탈피하고 혁신적인 기술개발 전략을 통해, 민간 우주기업으로 최초의 궤도 도달 및 재사용 발사체 기술을 기반으로 상업용 발사 시장에서 독보적인 가격 경쟁력을 가지고 있다. 그러나 그 과정에서 경쟁사로부터 특허권 침해²³⁹⁾ 및 영업비밀 탈취²⁴⁰⁾와 같은 지식재산 분쟁을 경험한 바 있다.

우주 분야에 대한 상업적 활동이 증가하고 있는 시점에서 주요국의 정부기관 및 민간 기업의 특허활동이 급증하고 있다. 일반적으로 연구개발비를 보존하고 장기적인 수익 달성을 위해 지식재산전략의 일부로 특허권을 확보하여 보호하고 있다. 특히, 특허권은 새로운 시장에서 경쟁업체와의 분쟁 예방 및 후발업체의 시장진입을 견제함에 있어 효과적이다. 또한, 위성을 발사하는 경우 또는 지상장비를 사용하는 경우 등에서 자국 내에서만 발사 또는 사용되지 않기 때문에 이러한 점을 고려하여 특허 보호를 받을 지역을 고려해야 할 필요가 있다.²⁴¹⁾

238) 日내각부 우주개발전략추진사무국·경제산업성(한국지식재산연구원 역), [일본] 우주 분야 지식재산 대책과 지원 방향성 보고서, IP Report 제2020-03호, 한국지식재산연구원, 2020, 14쪽.

239) 블루오리진은 2014년 3월 25일, 미국 특허상표청에 '우주비행체의 해상 착륙과 관련된 시스템 및 방법(SEA LANDING OF SPACE LAUNCH VEHICLES AND ASSOCIATED SYSTEMS AND METHODS, 출원번호 8,678,321)'을 출원하였고, 이를 알게된 스페이스X는 블루오리진의 특허가 인정되면 라이선스 비용이 발생할 것에 대한 우려로, 블루오리진의 아이디어는 이미 있었던 아이디어임을 주장하여 블루오리진의 특허 청구 대부분을 철회시켰다, 크리스천 데이브포트(한정훈 역), 타이탄, 2019, 349~352쪽 참조.

240) 스페이스X의 핵심 엔지니어가 근무했던 기업인 TRW의 미사일 개발 및 우주선 부서들을 노스럽그러먼(Northrop Grumman)이 매입했고, 노스럽그러먼은 스페이스X가 영업비밀을 탈취했다고 주장하며 캘리포니아주 법원에 소송을 제기하였다. 이 소송은 2005년 초에 양사 간 합의하에 소송이 중단되었다, 에릭 버거(정현창 역), 리프트오프, 초사을달, 2022, 73~75쪽 참조; Northrop Settles Rocket Dispute With SpaceX (WSJ, 2005.2.11.), <출처: <https://www.wsj.com/articles/SB110805958574251469>, 최종방문일: 2022.9.29.>

241) 50 years after the moon landing, protecting the space sector's intellectual property is vital, euronews, 2019.2.8., <출처: <https://www.euronews.com/2019/08/02/50-years-after-the-moon-landing-protecting-the-space-sector-s-intellectual-property-is-vit>, 최종방문일: 2022.5.20.>

우주산업의 경우, 고급 인력을 필요로 하면 인력풀 역시 다른 산업에 비해서 규모가 작으며, 수익 창출 및 성공적인 시장 진입까지 장시간이 소요되고, 성공적인 기술개발까지 R&D 비용²⁴²⁾도 상당히 소요된다. 이러한 우주산업의 특징으로 인해 시장 진입을 위한 최소한의 목표 달성 전 많은 창업기업들이 파산하거나, 시장 진입에 성공하였더라도 수익 창출에 실패하여 인수합병되거나 해당 사업 부문을 매각하기도 한다. 그 결과, 인력의 이동에 의한 기술탈취 및 영업비밀 유출 문제가 발생할 수밖에 없다.

따라서 인공위성 및 지상장비를 수출하고, 우주발사체 기술을 보유한 국가로서, 우주를 상업적으로 활용하는 뉴스페이스 시대에 대응하여 국내기술에 대해 특허권을 확보할 것인지, 영업비밀로 비공개할 것인지에 대한 지식재산전략에 대해 고민이 필요한 시점이다.

2. 지식재산전략 수립 방향

일반적으로 연구개발을 통해 기술적 성과물이 나오면 그 보호방법을 고민하게 되고, 보호하는 방법으로 특허를 등록 받아 보호하는 방법과 영업비밀로 관리하여 보호하는 방법 중 하나를 선택하게 된다. 특허는 공개, 영업비밀은 비공개를 전제로 하기 때문에 하나의 보호대상에 대해 특허와 영업비밀로 동시에 보호하는 것은 불가능하기 때문이다. 따라서 보호대상이 되는 기술적 성과물의 특징, 공개 시 발생할 문제점, 기업상황 등을 종합적으로 고려하여, 특허 또는 영업비밀로 선택적으로 보호방법을 결정하여야 한다.

특허와 영업비밀을 선택하는 일반적인 기준 및 프로세스는 다음과 같다. 역설계가 가능한지, 기술 공개 시 피해가 우려되는지, 비밀관리가 가능한지, 침해 입증이 용이한지, 기술이전·지식재산 담보대출·투자유치·마케팅에 활용할 것인지 등에 따라 특허 또는 영업비밀에 의한 보호를 결정하게 된다. 이후 보호대상이 기술적 정보인지, 특허 요건(신규성, 진보성)을 만족하는지, 기술 정보 공개 시 큰 피해가 우려되는지, 다른 기업에 의해 쉽게 모방될 수 있는 기술인지, 기술 변화 속도가 빠르는지, 권리 행사 및 기술이전이 어려운지, 권리화 비용이 예상 기대이익보다 많은지 등에 따라 순차적으로 판단하여 특허로 보호할지, 영업비밀로 관리할지를 결정하게 된다.²⁴³⁾

242) 일론 머스크는페이팔에서 벌어들인 수익 약 1억 8,000만 달러의 절반을 발사체 개발에 사용할 계획으로 스페이스X를 설립하였고, 이를 기반으로 민간 기업으로 최초로 궤도에 도달한 발사체인 팰컨1을 개발하였다. 팰컨1은 3차 발사 실패 후 심각한 재정난에 처했으며, 3차 발사 실패 후 약 2개월만에 4차 발사에 성공하였다. 에릭 버거(정현창 역), 전게서, 27~28쪽 및 273~294쪽 참조.

243) 특허청·한국특허전략개발원, 연구개발 성과물 보호 특허·영업비밀 전략(IP-MIX) 가이드라인, 2021, 6쪽 참조.

그림 29 | 기술정보 보호수단 선택 프로세스: IP-MIX Quick 프로세스



출처: 특허청·한국특허전략개발원(2021)

이러한 기준 및 프로세스에 따라, 일반적으로 장치, 소자, 소재, 조성, 물질 등 물건은 특허로 보호하는 것이 유리하며, 공정, 알고리즘 등 실체를 쉽게 파악하기 어려운 경우 영업비밀로 보호하는 것이 유리하다. 세부적으로 기업전략 및 마케팅 요소, 경쟁기업 상황, 라이선스 등을 종합적으로 고려하여야 한다.

우주산업 관련 기술이 가지는 특징에 따라 살펴보면, 특허권으로 확보가 필요한 발명으로 인터페이스 정보(로켓·인공위성의 고정부 및 쓰레기 처리와 연료 공급과 같은 궤도상의 서비스 등), 공동개발(타 산업과의 연계, OEM 생산 등 상대방의 누설 위험도 감안이 필요), 경영전략상 필요한 발명(은행대출·투자를 받기 위해, 기술력 홍보, 교차 라이선스의 기반을 확보하기 위해), 판매, 전시 등(판매 상품, 전시회, 학회 발표 등), 침해할 수 있는 발명(제품에서 타자가 발명 내용을 알 가능성이 높은 것), 특허로 수입을 고려한 발명(제3자에게 사용 허용) 등이 해당할 수 있을 것이다.²⁴⁴⁾ 영업비밀로 비공개할 발명으로 기밀유지를 선호하는 발명(공동발명과 비밀유지계약), 회사 밖으로 기술유출 될 가능성이 매우 적은 발명, 해외기업이 침해했는지 알기 어

려운 발명 등이 해당할 수 있을 것이다.²⁴⁵⁾

또한, 우주산업 관련 기술이 가지는 특징인 다양한 산업 및 기술이 결합된 체계종합산업인 점, 군사기술과 밀접한 관련이 있다는 점 등이 우주산업에서의 지식재산전략을 수립함에 있어 고려되어야 할 요소이다. 특히, 군사기술 관련하여 국방상 필요 발명에 의해 비밀특허로 취급되는 등 국방분야와 관련된 기술 및 산업 분야에서는 우주산업의 역량이 충분히 가늠하기 어려울 수 있으며, 국제무기교역규정(ITAR), 미사일기술통제체제(MTCR) 등으로 인하여 특허기술이나 관련 제품의 거래가 불가능할 수도 있다.²⁴⁶⁾ 또한, 글로벌 특허분쟁에서 미국 판결의 영향력과 미국 중심으로 형성되고 있는 우주산업 생태계를 고려한다면 미국 특허법 제105조(우주공간에서의 발명) 및 제271조(역외적용) 역시 민간 기업의 지식재산전략 수립에 있어서도 고려해야 할 요소이다.

1) 특허권 확보 시 고려사항

(1) 선행기술 조사

특허권을 확보하는 주된 이유는 특허권이 적절한 권리 보호 범위를 가질 때 비즈니스에서 독점적 지위가 확보될 수 있기 때문이다. 이러한 특허권을 바탕으로 경쟁사와의 소송을 통해 시장에서의 우위를 확보할 수 있고, 라이선스를 통해 로열티 수익을 얻을 수도 있다. 다만, 시장에서 필요로 하지 않는 기술까지 모두 특허권으로 확보하는 것은 특허비용으로 인한 재정적 부담이 될 수 있고, 공개된 특허명세서를 통해 경쟁사에게 기술이 공개되는 문제로 이어질 수 있다.

이에 반해 영업비밀로 기술을 보호할 경우, 타인이 동일한 기술을 정당하게 취득하거나 개발하여 사용할 경우 이를 금지할 수 없을 뿐만 아니라, 똑같은 기술을 개발한 타인이 특허권을 획득한 경우에는 기존 영업비밀 보유자가 오히려 영업비밀 사용의 제약을 받을 수도 있다.

따라서 우주산업의 후발 주자에 속하는 국내기업의 경우, 미국, 유럽 등의 선두기업의 특허 확보 현황을 조사하여 분석할 필요가 있다.

출원이 많은 분야에서는 연구개발 및 제조·서비스를 실시할 때 해외 선두기업 특허를 침해하지 않아야 한다. 특히, 어느 기술 분야에서 어떤 특허권이 있는지 확인하여야 하며, 회피기술을 확보하거나 유효한 특허권이 있는 지역에서 제조·서비스 또는 제품 수출을 할 경우 회피기술을 확보하거나 필요한 경우 특허권자와 라이선스를 체결하여 분쟁의 위험을 최소화하여야 한다.

244) 日내각부 우주개발전략추진사무국·경제산업성(한국지식재산연구원 역), 전개서, 14쪽.

245) 日내각부 우주개발전략추진사무국·경제산업성(한국지식재산연구원 역), 상계서, 14쪽.

246) 장태진, 전개서, 94쪽 참조.

선행기술 조사를 통해, 특허출원이 적은 분야에서는 특허를 취득해야 하는 기술이 무엇인지, 특허를 출원하지 않을 경우 어떤 위험이 발생하는지를 검토하여 연구개발 방향을 수립하고, 특허권을 확보할 것인지, 영업비밀로 보호할 것인지를 검토하여야 한다.

(2) 특허권의 효력범위

특허권은 발명에 관한 특허권자가 발명에 대하여 가지는 독점적인 생산·사용·양도·대여 또는 수입 등의 특허실시에 관한 권리로 특허권이 등록된 국가의 영역 내에서만 그 효력이 미치는 것이 원칙이다. 즉, 각국의 특허는 서로 독립적으로 반드시 특허권 등을 획득하고자 하는 나라에 출원을 하여 그 나라의 특허권 등을 취득하여야만 해당국에서 독점 배타적 권리를 확보할 수 있다.

인공위성을 궤도에 배치하여 활용하기 위해서는 인공위성 발사기술을 보유한 국가 및 기업을 통해야 한다. 그리고 인공위성을 발사체에 탑재하여 발사하기 위해서는 발사대가 설치된 공간이 필수적이다. 이 과정에서 발생하는 특허권 침해 문제는 다음과 같다.

일반적으로 ‘발명의 실시’는 생산·양도·사용·수입 등을 포괄하고 있다. 따라서 국내에서 제조한 인공위성 등을 타 국가에서 발사할 때, 발사하는 국가에 해당 제품과 관련한 특허가 등록되어 있는 경우에는 동 행위가 ‘발명의 실시’에 해당되기 때문에 특허 침해로 이어질 수 있다. 따라서 특허분쟁을 피하기 위해서는 발사하는 국가의 법제도 및 유효한 특허권 현황을 확인할 필요가 있다. 반대로 해외에서 제조한 인공위성을 국내에서 발사하는 경우에도 특허 침해가 있을 수 있기 때문에 주의할 필요가 있다.

발사체의 경우에도 특허권 침해 문제에서 자유로울 수 없다. 스페이스X로 촉발된 발사비용 경쟁은 발사체 재사용에만 한정된 것은 아니다. 지구는 자전을 하면서 바깥으로 나가려고 하는 원심력이 작용하는데, 자전축에서 가장 멀리 떨어져 있는 적도 지방은 원심력이 크기 때문에 상대적으로 중력의 영향을 적게 받는다. 즉, 발사체를 발사할 때 중력의 영향을 적게 받는 적도 지방에서 발사하는 것이 상대적으로 연료 사용을 줄여 발사 비용을 줄이는 데 효과적이다. 최근에는 항공기에 발사체를 실어 지상이 아닌 공중에서 발사하거나 선박에 발사체를 실어 가장 발사에 적합한 장소로 이동시켜 로켓을 발사하기도 하며, 원심력을 이용하여 로켓을 우주로 날려보내기도 하는 등 발사비용을 절감하기 위해 다방면에서 기술혁신 이루어지고 있다. 그럼에도 불구하고 발사체를 발사하는 지역, 항공기 또는 선박의 출항지 등에서의 법제도 및 유효한 특허권 현황을 확인할 필요가 있다.

2) 영업비밀 관리 시 고려사항

비밀로 관리되는 한 보호기간에 제한이 없고, 보호대상이 특허권보다 다양하고 포괄적이며, 공정(기계 공정기술, 화학 제조기술), 소프트웨어(알고리즘) 등과 같이 공개되었을 때 제3자에 의

한 모방이 쉽고 침해사실 입증에 어려운 경우 영업비밀로 보호하는 것이 유리하다. 다만, 비밀 관리에 실패한 경우 영업비밀의 부정취득이 아닌 한 제3자의 사용을 금지하기 어렵고, 분쟁이 발생한 경우 권리 행사가 어렵다는 단점이 존재한다.²⁴⁷⁾

공정이나 알고리즘의 경우 특허출원을 통해 기술이 공개될 경우 경쟁사가 기술을 파악하고 쉽게 개량할 수 있으며, 경쟁사의 실사가 특허의 권리범위를 침해하는지를 입증하기가 매우 어려운 경우가 많아 영업비밀로 보호하는 것이 유리하다.²⁴⁸⁾ 이에 구글은 자사의 독보적인 검색 엔진의 알고리즘(검색 결과 순위 결정)을 영업비밀로 관리함으로써 글로벌 플랫폼 경쟁력을 유지하고 있고, 실리콘 웨이퍼 세계 시장의 30%를 차지하는 신에츠케미칼은 제조 노하우를 지키기 위해 제조장치를 자체 제작하고 있다.

영업비밀로 관리하기 위해서는 연구 기획 및 계획 수립 단계에서는 실험설계 및 연구노트 등에 대해 보안대책 수립 및 시행, 물리·기술적 보안관리, 비밀·보안 유지 계약 등이 필요하며, 연구 개발 수행 및 활용 단계에서는 실험데이터, 합성방법, 알고리즘, 소스코드, 공정 설계, 연구노트 등에 대한 보안대책 수립 및 시행, 물리·기술적 보안관리, 비밀·보안 유지 계약 등이 필요하다.

일반적으로 영업비밀로 인정받기 위해서는 다음과 같은 조치가 이루어져야 한다. ① 접근 가능성 있는 자에게 영업비밀 보호의무를 부과해야 하고, ② 일반 정보와 영업비밀을 구분해야 하고, ③ 누구나 알 수 있도록 영업비밀임을 표시해야 하고, ④ 영업비밀 접근·사용 권한을 제한해야 하고, ⑤ 영업비밀 개발·보관 장소를 별도로 만들어 관리해야 하고, ⑥ 보안관리 전담인력을 지정해야 하고, ⑦ 분쟁에 대비한 영업비밀관리 증거를 확보해야 하고, ⑧ 정기적인 보안교육을 실시해야 하고, ⑨ 보안 관련 규정을 만들어 시행해야 하고, ⑩ 영업비밀 해당 여부 및 영업비밀 보호의무를 고지해야 한다.²⁴⁹⁾

3) 기술분야별 고려사항

(1) 발사체

기존의 발사체 제조 사업은 세계적으로도 극히 한정되어 있고 발사체는 기본적으로 제조사업자와 자국 내에 있는 발사장소에서 발사되기 때문에, 타사가 특허를 침해했는지 파악하기 어려워 특허권으로 보호하기보다 영업비밀로 보호하는 것이 효과적이었다. 특히, 발사체 제조국 내에서 개발·시험이 실시되고 주로 제조국 내에서 발사되기 때문에, 특허를 침해했는지 확인할 수 없고, 올드스페이스 시대의 발사체는 주로 정부 주도 또는 정부 수요로 개발 및 제조되어 왔기 때문에

247) 특허청·한국특허전략개발원, 전게서, 4쪽 참조.

248) 특허청·한국특허전략개발원, 상게서, 8쪽 참조.

249) 영업비밀보호센터, 꼭 알아야 할 영업비밀 보호가이드, 2014.2., 8쪽.

특허권을 활용한 침해행위 등의 금지, 손해배상청구, 사용료 수입 등에 대한 동기부여도 낮았다 (TRIPS 협정 31조(b), 특허법 제106조의2). 또한, 발사체 기술은 미사일로도 사용될 수 있어서 특허법상 국방상 필요한 발명으로 분류되기도 하여, 국방상 필요한 발명으로 분류되면 외국에 특허출원 금지, 비밀 취급, 등록가능성과 무관하게 비특허 또는 수용(특허법 제41조) 대상이 되기도 한다.

그러나 최근 민간 기업 주도로 발사체 개발·시험이 증가하고, 스페이스X나 블루오리진, 로켓랩과 같은 민간 기업을 통해 인공위성 등의 발사가 이루어지고 있다. 이로 인해 국가 주도하의 발사체 개발·발사와 달리 경제성이 중요한 요소로 작용함에 따라 발사 비용 절감을 위해 발사체가 재사용되거나, 소형발사체 활용, 공중·해상 발사, 원심력을 이용한 발사 등 발사 형태가 다양해지고 있다.

이처럼 발사체를 재사용하거나 발사 형태가 다양해짐에 따라, 외관상으로 특허권을 침해했는지 알 수 있는 경우가 발생하고 있다. 또한, 전 세계의 많은 소형 로켓 발사 사업자가 사업을 새롭게 출범함에 따라 특허권의 활용 여지가 커지고 있다.²⁵⁰⁾

예컨대, 스페이스X²⁵¹⁾와 블루오리진²⁵²⁾과 같이 발사체 재사용을 위해 역추진 엔진을 이용한 착륙 방식이나, 로켓랩과 같이 헬리콥터를 이용한 공중 회수 방식 등 발사비용을 절감하기 위해 발사체를 재사용하는 기술이 등장하고 있다. 이외에도 발사비용을 절감하기 위해, 버진 오빗과 같이 항공기에 발사체를 실어 지상이 아닌 공중에서 발사하거나 중국의 경우 선박에 발사체를 실어 가장 발사에 적합한 장소로 이동시켜 로켓을 발사하고 있으며, 스핀 론치는 원심력 원리를 이용하여 로켓을 탑재한 팔(arm)을 회전시켜 우주를 향해서 날리는 등 다방면에서 기술혁신이 이루어지고 있다. 아리안스페이스는 핵심 부품(엔진 등) 일부를 회수해 재활용하거나 3D 프린팅으

250) 日내각부 우주개발전략추진사무국·경제산업성(한국지식재산연구원 역), 전개서, 16쪽.

251) 스페이스X의 Falcon 9은 단 분리 후 3번의 연소추진을 더하면서 추가적으로 RCS, 4개의 Grid Fin 그리고 Landing Gear를 사용하면서 착륙한다. 또한, 연소 중에는 짐벌(gimbal)을 이용한 추력편향(thrust vector)을 사용하며, 역추진시 초음속으로 인한 효과가 나타나기 때문에 이러한 효과를 고려해야 할 필요가 있다. 추교승·문호균·남승훈·차지형·고상호, 재사용 우주발사체의 회수 기술 현황 및 분석, 한국추진공학학회 제22권 제2호, 2018.4., 143쪽; 스페이스X사는 발사체 발사 후 지상 혹은 해상에서 1단을 회수하는 기술을 보유하고 있으며, 1단을 재사용함으로써 발사 비용을 절감. 스페이스X사에서 개발한 재사용발사체 회수 기술로는 속도 감소에 사용되는 그리드 핀과 초음속 역추진 기술, 착륙 시 활용되는 랜딩 기어 등을 대표적으로 볼 수 있다. 스페이스X사는 발사체 엔진의 성능 개량보다 엔진 클러스터링 기술과 재사용 기술을 활용하여 우주발사체 시장의 경쟁력 확보를 목표로 하고 있다. 문태석·이재민, 우주발사체, KISTEP 기술동향브리프 2018-15호, 한국과학기술기획평가원, 2018, 5쪽

252) 블루오리진의 New Shepard는 대기권 재진입 시에 전개되는 Drag Brake와 Wedge Fin을 사용하여 감속하고 비행안정성을 얻는다. 부스터 상단의 고리 모양 구조물인 Ring Fin은 공기의 흐름을 바꾸고 압력중심의 위치를 변화시켜 제어성을 향상시킨다. AFT Fin은 상승할 때에 축을 중심으로 한 회전운동을 통해 안정성을 향상시키고 하강 시에는 착륙지로 돌아가기 위해 조종한다. 그 후, 착륙 막바지에 재점화와 landing gear를 통해 착륙시킨다. 추교승·문호균·남승훈·차지형·고상호, 전개서, 143쪽; 블루오리진사는 다단연소 사이클 방식을 채택하여 효율성을 높이고, 메탄을 연료로 사용하여 코킹(coking) 발생을 줄인 BE-4 엔진을 개발 중이다. 코킹은 우주발사체 엔진의 연소기에서 벽면온도가 상승함에 따라 냉각채널 벽면에 화합물이 침전되는 현상을 뜻하며, 이는 발사체 재사용에 필요한 정비 시간 및 비용에 크게 영향을 준다. 액화메탄은 액체수소와 케로신 사이의 저장성과 비추력 성능으로 인하여 널리 활용되지 않았지만, 최근 들어 발사비용의 경제성이나 환경적 이슈가 대두되어 국외 우주개발 관련 선진국은 다수의 민간업체를 중심으로 메탄을 연료로 하는 엔진 개발 중이다. BE-4 엔진은 블루오리진사와 유엘에이사에서 개발 중인 대형발사체에 적용될 예정이다. 문태석·이재민, 전개서, 6쪽

로 엔진 생산 단가를 낮추는 기술을 개발하고 있다.

발사체 재사용을 위한 연착륙 방식의 특허를 둘러싼 블루오리진과 스페이스X의 특허분쟁이라든지, 증가하는 우주기업에 비해 부족한 인력풀로 인한 영업비밀 및 기술유출 분쟁 등 발사체 분야에서의 지식재산 분쟁 역시 빈번하게 발생하고 있어, 기술 또는 상황에 적합한 지식재산전략이 필요하다.

(2) 위성체

기존의 인공위성은 일반적으로 제조사의 국내공장에서 개발·시험을 실시하고 페어링(fairing)에 보관되어 지구궤도에 배치되기 때문에, 특허를 침해했는지 확인할 수 없고, 올드스페이스 시대의 인공위성은 주로 정부 주도 또는 정부 수요로 개발 및 제조되어 왔기 때문에 특허권을 활용한 침해행위 등의 금지, 손해배상청구, 사용료 수입 등에 대한 동기부여도 낮았다(TRIPS 협정 31조(b), 특허법 제106조의2). 또한, 정찰(첩보)위성이나 군사 통신위성 등과 같이 국방상 필요한 발명에 속하는 인공위성의 경우, 국방상 필요한 발명으로 분류되면 외국에 특허출원 금지, 비밀 취급, 등록가능성과 무관하게 비특허 또는 수용(특허법 제 41조) 대상이 되기도 한다.

그러나 최근 증가하고 있는 소형 인공위성의 경우, 로켓발사를 여러 대의 인공위성과 동일한 실험실에서 시험하는 경우가 많아 제3자에 의해 특허가 침해될 위험성이 있으며, '전기추진 위성'과 '군집위성' 등 인공위성의 운영 형태에 따라 특허를 침해할 가능성이 있다. 또한, 최근 전 세계적으로 기술개발이 진행되고 있는 연료 보급 및 쓰레기 처리와 같은 궤도상의 서비스는 서비스를 제공하는 쪽과 제공받는 쪽이 모두 인터페이스의 기술정보를 공유해야 하기 때문에 특허를 침해했는지 확인이 가능하게 되었다.

최근 위성의 소형화 및 저비용화가 진행되면서 상용화된 군집위성과 같은 대량생산을 전제로 한 시스템이 개발되었고, 이와 관련한 사업이 크게 성장하고 있어 특허권의 활용 가능성이 커지고 있다. 또한 해외로의 수출 또는 해외에서의 발사를 고려하면 국가마다 각기 다른 선사용권의 주장 요건을 충족시키기 어려운 측면도 있으므로 특허출원을 염두에 둘 필요가 있다.²⁵³⁾

지금까지의 위성개발은 하나의 제품에 상당 시간을 소요하여 제작하였으나, 소형화 및 표준화를 통한 대량생산을 통해 군집위성을 운영하는 방향으로 위성 운영방식이 변화하고 있다. 이러한 변화는 위성 가격의 하락으로 이어져, 불특정 다수의 고객에게 판매가 보편화될 것이다. 이는 리버스 엔지니어링 등으로 인한 기술유출 위험이 상대적으로 높아지고, 특허권이 침해된 부품을 사용했을 경우 특허분쟁의 위험성이 높아졌음을 의미한다. 또한, 최근 10년간 급증하고 있는 인공위성 관련 특허출원 동향을 고려한다면 주의가 필요한 기술 분야로 보인다.

253) 日내각부 우주개발전략추진사무국·경제산업성(한국지식재산연구원 역), 전거서, 17쪽.

(3) 지상장비와 위성활용

지상장비는 위성항법 및 네트워크 장비 등을 말하며, 지상장비는 각국의 지식재산권 법제도에 의해 영향을 받고 있어 새롭게 지식재산전략 측면에서 고려해야 할 사항이 적다. 하지만 국내외에 특허출원 건수가 많은 IT 관련 서비스 사업자와 B2C를 대상으로 하는 상품 관련 서비스 사업자 간의 경쟁 환경을 고려했을 때 소송 위험의 대책으로 특허를 취득하는 전략이 중요해질 것이다.²⁵⁴⁾

위성활용은 위성TV, 위성인터넷 등 위성방송통신과 원격탐사로 구분되는데, 최근 원격탐사에서 데이터 분석 기술 및 인공지능과의 결합이 이루어지고 있다. 최근 위성활용이 증가하고 있으나, 위성활용 역시 각국의 지식재산권 법제도에 의해 영향을 받고 있어 새롭게 지식재산전략 측면에서 고려해야 할 사항이 적다.

4) 특허권 확보의 중요성과 미확보 시 대처방안

기술분야 또는 해당 기술의 특성, 시장상황 등에 따라, 특허출원을 하지 않고 영업비밀로 기술을 보호하는 것이 적절한 경우도 있다. 다만, 영업비밀로 기술을 보호할 경우, 그에 따르는 위험과 대책 등 다양한 측면에서의 검토가 반드시 필요하다. 예컨대, 유사 기술을 개발한 기업이 특허출원을 할 가능성도 있으며, 임직원의 이직에 의해 기술이 유출될 수도 있다. 이러한 위험을 인식하고 충분한 대책을 마련하는 것이 중요하다.

표 15 | 영업비밀로 보호할 경우 위험에 대한 대책안(예)

구분	내용
영업비밀 보호 체계	<ul style="list-style-type: none"> 기술과 노하우 등 정보가 부정경쟁방지법상 '영업비밀'로 보호할 수 있도록 관리 영업비밀관리 체제의 정비·강화 실시 정보누설을 미연에 방지하기 위한 직원교육 강화
선행기술조사	<ul style="list-style-type: none"> 사업 관련 기술에 대해 국내외 출원 동향 조사 자사 제품이 해외 특허를 침해하지 않았는지, 특허출원을 할 수 있는지 등 검토 해외기업의 기술전략 파악
무효심판 및 권리범위 확인심판	<ul style="list-style-type: none"> 등록공고 또는 출원공고된 특허에 대해, 자사의 사업에 영향을 미치는 특허에 대해, 흠결이 있는 경우 무효심판을 통해 특허 무효화 논문과 기타 특허출원 등을 인용하여 권리범위 확인심판을 통해 권리범위 최소화
선사용권 활용	<ul style="list-style-type: none"> 출원 이전부터 사업 행위를 영위해 온 증거가 있을 경우, 특허권이 존재하더라도 사업지속이 가능하도록 각종 서류, 데이터 등 보존

출처: '宇宙分野における知財対策と支援の方向性報告書 (2020)' 재정리

254) 日내각부 우주개발전략추진사무국·경제산업성(한국지식재산연구원 역), 상계서, 19쪽.

III 우주산업 생태계 구축을 위한 지원방안

1. 해외기업의 특허출원 동향 조사

향후 우주산업은 소형화 및 표준화를 통해, 대량생산으로 이어질 것으로 전망되고 있다. 아직 국내 기술 및 산업 수준이 선진국 수준에 도달한 것은 아니나, 기술발전의 저해요인이었던 정치적 문제(한미 미사일지침)가 해결됨에 따라 발사체 개발에서 급진전을 이루고 있다.

이러한 상황에서 국내 기업 및 연구기관에서 연구개발하고 있는 기술이 해외에 넓은 권리범위를 가진 특허로 등록되어 있거나, 해외기업이 권리범위가 넓은 특허를 국내에 출원할 경우, 국내 우주기업의 해외진출은 물론, 국내에서의 제조 및 판매 역시 한계에 직면하는 상황이 발생할 수 있다.

이러한 상황을 염두에 두고, 연구개발 단계부터 제품 생산 및 판매 단계 등 전 과정에서 지속적으로 충분한 특허출원 동향을 조사할 필요가 있다.

일반적으로 특허정보의 수집 및 조사는 자사의 기술에 따라 각 기업 단위로 이루어져야 하며, 주로 연구개발 전략에 쓰인다. 그러나 우주산업의 경우, 종사하고 있는 기업의 약 65.6%가 우주 매출액 10억 원 미만이며, 기업의 약 49.9%가 총 매출액 대비 우주 매출액 비중이 10% 미만으로, 255) 영세한 실정으로 특허출원 동향을 조사하기에는 경영상 어려움이 존재한다. 또한, 국내 우주산업은 정부 주도로 성장하고 있어, 해외기업과의 경쟁 경험이 부족하며, 해외기업의 연구개발 동향을 충분히 파악 및 인식하지 못하고 있다.

최근 해외의 우주기업 중 미국, 유럽, 중국의 기업을 중심으로 많은 특허가 출원되고 있으며, 특히 인공위성 분야에 있어 2000년대 100건 내외였던 특허건수가 2010년대에 3배 이상 급증하였다. 그중 블루오리진의 발사체 재착륙 특허²⁵⁶⁾와 같이 권리범위가 광범위한 특허가 출원되고 있기도 한 상황이다. 이러한 상황에서 국내 우주산업이 정부 주도에서 민간주도로 나아감에 있어, 각 기업의 노력만으로는 대응하기에는 한계가 있다. 또한, 우주산업은 다양한 산업 및 기술이 결합된 체계종합산업으로서, 관련 산업까지 폭넓게 조사해야 하기 때문에 개별기업에서 충분한 조사가 이루어지기에는 한계가 있는 산업 분야이다.

개별기업이 파악하기 어려운 특허정보에 대해, 정부 또는 공공기관에서 선제적으로 특허동향 정보를 조사 및 분석한 보고서를 발간하고, 연구개발 방향에 대해 컨설팅을 실시할 필요가 있다.

255) 한국연구재단·한국우주기술진흥협회, 전게서, 12쪽.

256) Sea landing of space launch vehicles and associated systems and methods (Patent No. US 8,678,321 B2), <출처: <https://patentimages.storage.googleapis.com/6c/a1/9e/344b6cc763011d/US8678321.pdf>, 최종방문일: 2022.9.29.>

향후 세계 우주산업 시장이 확대됨에 따라 중소·벤처기업을 중심으로 해외 수출 등이 증가할 것으로 전망된다. 따라서 해외기업의 특허가 장애요인이 되는 것을 방지하기 위해, 특허정보를 지속적으로 충분히 제공할 필요가 있고, 이러한 과정에서 선진 우주기술에 대한 기술 습득 및 우주기술 분야에서의 지식재산 전문가 양성으로 이어질 것으로 기대된다.

2. 스타트업 지원

NASA에는 스타트업을 위한 별도의 라이선스 정책이 있다. 스타트업이 현금흐름을 관리하는 최적의 방법을 제시한 라이선스로서, 특허 기술을 상업적으로 사용할 수 있도록 선금금 없이 라이선스를 제공하여 관련 경쟁시장을 개척하는 데 필요한 지식재산을 확보하는 동시에 현금흐름을 개선하도록 함에 목적이 있다. 활용되는 특허기술은 미국 정부에 의해 유지 및 보호되며, NASA의 기술 인력과 시설이 추가적으로 지원되기도 한다. 이러한 스타트업 라이선스를 활용하려면 NASA 기술을 상업화하려는 명확한 목적으로 설립된 기업이어야 한다. 이를 통해 스타트업은 초기 라이선스 비용이 면제되며 초기 3년 동안은 비용 부담이 없다. 그러나 해당 기업이 제품 판매를 시작하면 로열티를 납부하여야 한다.²⁵⁷⁾

이러한 사례를 참고하여 스타트업 등의 활동을 지원하고, 노하우(기술)를 포함한 지식재산의 라이선스 사용료(기술료, 로열티 등) 책정 방법을 기업 규모별로 차등적으로 적용할 수 있는 제도를 검토할 필요가 있다.

3. 특허출원 지원제도 정비

지식재산전략을 수립하기 위해 기업은 스스로 지식재산 관련 지식을 지니고 있어야 하지만, 중소·벤처기업 등 새롭게 우주 분야에 뛰어든 기업들은 지식재산에 관한 지식은 충분하지 않은 경향이 있다. 특히 기존의 우주산업은 정부 주도의 산업이었다는 점과 소수 또는 맞춤 제작 개발이었다는 점 등의 요인으로 인해 특허 출원 및 등록을 통해 사업에 활용하고자 하는 동기가 부족하였다.

한편 국내 중소·벤처기업을 중심으로 인공위성 개발 및 수출, 소형발사체 개발 등 우주산업에 참여하는 기업이 증가하고 있기 때문에, 해외 판매 단계뿐 아니라, 해외기업의 국내 특허로 인한

257) NASA Glenn Research Center's Commercial Startup NASA License, <출처: https://technology.grc.nasa.gov/documents/Startup_License_Info_Sheet-FINAL_2017-02-28.pdf, 최종방문일: 2022.9.14.>

권리 침해 등 각종 문제가 발생할 위험이 있기 때문에 우주산업 분야에 대한 지식재산 대책을 마련할 필요가 있다.

지식재산 제도 등에 대한 정보를 얻을 수 있는 방안으로, 온라인 교육, 세미나 등이 있다. 이 같은 방법을 통해 지식재산 관련 정책지원사업 및 지식재산 법제도, 특허정보 검색서비스(KIPRIS) 사용법 등에 대한 정보를 얻을 수 있다. 이를 통해 기초지식을 습득하고 자사에 필요한 지식재산정보를 활용하여 지식재산전략을 수립할 필요가 있다. 특히, 중소·벤처기업의 경우 특허 취득 및 유지 비용이 큰 장애물이 되어 특허출원을 하지 않을 수도 있는데, 이 경우 특허청의 IP 디딤돌 프로그램, IP 나래 프로그램 등 다양한 지원사업이 있기 때문에 지역지식재산센터를 통해 보조받을 수 있다.

4. 전문 인력 양성

국내 우주산업은 정부 주도의 산업이었다는 점과 소수 또는 맞춤형 제작 개발이었다는 점 등의 요인으로 인해 기업 내에 지식재산전략과 지식재산 관련 전문 부서가 없는 경우가 많다. 그러나 우주산업이 민간 주도의 뉴스페이스 시대로 접어들면서 기업 간 경쟁이 발생하고 심화될 수 있기 때문에 이에 대한 충분한 대비가 필요할 것이다.

최선은 내부에 전문 인력을 보유하여 지식재산전략을 수립하고, 각종 문제에 대응해 나가는 것이다. 그러나 아직 국내 지식재산업계에서의 우주산업은 생소한 분야로, 전문 인력이 부족한 것으로 보인다. 이러한 상황에서, 최근 우주산업 분야의 지식재산 기반 경영 촉진 및 지식재산 전문 인력을 양성하기 위해 경상국립대와 ANH스트럭처 간 항공우주 지식재산 교육 협약(2022.5.27.) 및 경상국립대와 한국항공우주산업 기술혁신센터 간 업무협약(2022.8.31.)을 체결한 바 있다. 이와 같은 우주산업 분야 지식재산 전문 인력 양성을 위한 프로그램 개발 및 확대, 지원을 통해 우주산업 분야의 지식재산 전문 인력을 양성할 필요가 있다.

또한, 경영상 이유로 내부 전문 인력을 보유하기 어렵다면 국가별 또는 기술분야별 전문가 네트워크를 구축하는 방안도 고려해 볼 수 있을 것이다. 일본의 경우, 경제산업성은 우주 분야 벤처기업 등과 지식재산 분야 및 우주기술 엔지니어 등의 전문 인력을 연결하는 플랫폼 ‘S-Expert’를 구축하여 2019년 12월부터 서비스를 제공하고 있으며, 일반재단법인 일본우주포럼 ‘S-Bridge’처럼 각 단체가 가지고 있는 네트워크를 이용해 대형 우주기업의 아웃바운드(Outbound)와 중소·벤처기업을 연결해 주거나, 우주산업 인재지원 등을 추진하고 있다.²⁵⁸⁾ 이를 참고하여 변리사 등 지식재산 전문가 중에서, 관련 업무 경험자 및 해당 기술 분야 전문가 등의 인력풀을 구축

258) 日내각부 우주개발전략추진사무국·경제산업성(한국지식재산연구원 역), 전게서, 30쪽.

하여 우주기업에 제공할 필요가 있다.

이러한 방안을 통해 산업계와 학계의 협력하에 우주산업 분야 지식재산 전문 인력을 양성하고, 기존의 전문 인력 및 신규 전문 인력을 활용할 수 있는 네트워크를 구축하여, 국내 우주산업 관련 중소·벤처기업이 지식재산전략을 수립하고 지식재산분쟁에 대응할 수 있는 토대를 마련할 필요가 있다.

미래전략 연구
우주산업의 기술·환경 변화와 지식재산

제7장 결론

디지털 기술의 확산으로 우주기술의 활용범위가 빠르게 확대됨에 따라, 민간자본이 우주개발에 적극적으로 참여하기 시작하여 우주산업이 정부 주도에서 민간주도로 빠르게 패러다임이 전환되고 있다. 이러한 뉴스페이스 시대는 스페이스X, 블루오리진, 원웹과 같은 기업들의 기술혁신이 우주산업의 시장 규모를 빠르게 확대시키고 있다. 대표적인 기술혁신으로 로켓 재활용과 인공위성의 소형화가 있으며, 이를 통해 우주산업의 경제성과 생산성을 향상시키고 있다. 우주산업에서 발생하고 있는 기술혁신으로 인해, 우주장비의 저비용화가 이뤄지면서 많은 스타트업들이 인공지능, 빅데이터, ICT 등과 융합하여 새로운 비즈니스 모델을 내세우며 우주산업에 진출하고 있는 것이 뉴스페이스 시대의 우주산업의 현황이다.

뉴스페이스 시대를 맞이하여 우주산업 관련 특허출원 건수는 2012년을 기점으로 증가추세를 보이고 있으며, 특히 인공위성 기술의 사용목적이 통신, 탐사·관측, 네비게이션 등으로 다양해지면서 급격한 증가추세를 보이고 있다. 우주산업이 정부 주도가 아닌 창업과 투자를 중심으로 민간이 주도함에 따라 특허출원 역시 민간을 중심으로 변화하고 있다.

이러한 특허출원 동향의 변화는, 기존에 정부 중심으로 소량 생산·이용이 되던 우주장비가 민간에서의 활용, 제품의 양산화, 저비용화 등으로 인해 경쟁자와 불특정 다수의 사용자가 쉽게 구할 수 있게 되었다는 점과 연결되어 지식재산전략의 필요성을 부각시키고 있다. 주요 우주기업은 이러한 점을 고려하여, 특허출원 시 노하우가 공개되지 않도록 고안하거나 개념적으로 넓은 범위의 권리를 획득하는 경우가 있으며, 전략적으로 출원국을 선별하여 필요한 국가에 대해서만 특허를 출원하는 경우도 있다. 반면, 역설계가 어렵거나 전략적으로 필요한 경우 등에 한해 기술의 공개를 방지하기 위한 방법으로 특허권을 확보하지 않고 영업비밀로 관리하는 경우도 있다.

민간이 중심이 되어 우주활동이 이루어지고 있고, 우주기술에 대한 특허출원이 증가하고 있는 상황에서, 우주산업이 과거 정부 중심일 때와는 달리 지식재산 분쟁이 발생할 소지가 많아졌다. 또한, 속지주의 원칙상 우주공간이라는 특수한 조건하에서 발생할 수 있는 특허문제에 대해서는 아직 시기상조일 수 있으나, 논의의 필요성은 있어 보인다. 우주공간에서의 특허권 보호에 대한 논의가 충분하지 않은 상황에서, 미국 특허법 제105조(우주공간에서의 발명) 및 제271조(역외적용)는 참고할 만한 규정으로 보인다. 또한, 글로벌 특허분쟁에서 미국 판결의 영향력과 미국 중심으로 형성되고 있는 우주산업 생태계를 고려한다면 민간 기업의 지식재산전략 수립에 있어서도 고려해야 할 요소이다.

민간 중심으로 변화하고 있는 글로벌 시장에 대응하여, 국내 우주산업 역시 변화가 필요한 상황이다. 민간 중심으로 재편되고 있는 시장의 상황을 고려하여 지식재산 분쟁에 대비한 전략 마련이 필요하고, 정부 역시 지식재산 관점에서의 지원책을 마련할 필요성이 있어 보인다.

참고문헌

[국내문헌]

- 로버트 주브린(김지원 역), 우주산업혁명, 예문아카이브, 2021
- 석광현, 국제재판관할에 관한 연구, 서울대학교 출판부, 2001
- 에릭 버거(정현창 역), 리프트오프, 초사을달, 2022
- 크리스천 데이븐포트(한정훈 역), 타이탄, 2019
- 허의형, 항공우주산업 제4판, 북넷, 2021
- 김종범, 코로나19가 한국 우주산업에 미친 영향과 대응방안, The Journal of the Convergence on Culture Technology (JCCT) Vol.6 No.4, 2020
- 윤선희, 특허권 취득 후 특허발명의 불실시에 관한 주요국의 특허법상 규정과 취급에 관한 소고, 법조 제68권 제6호(통권 제738호), 법조협회, 2019.12
- 이창배·원유진, 조병규, 조철훈, KSLV-I 국제공동개발에 따른 시스템 종합 및 운용개념, 항공우주기술 제4권 제2호, 2005
- 추교승·문호균·남승훈·차지형·고상호, 재사용 우주발사체의 회수 기술 현황 및 분석, 한국추진공학학회 제22권 제2호, 2018.4
- 안형준 외4, 뉴스페이스(New Space) 시대, 국내우주산업 현황 진단과 정책대응, 과학기술정책연구원, 2019
- 한국과학기술기획평가원, 2020년 기술수준평가(우주·항공·해양), 2020
- 한국연구재단·한국우주기술진흥협회, 2021 우주산업 실태조사, 과학기술정보통신부, 2021.12
- 한국특허전략개발원, 특허 메가트렌드 분석 보고서(항공우주), 특허청, 2020.12
- 관계부처 합동, 대한민국 우주산업전략, 2018.12
- 국가우주위원회, 제3차 우주개발진흥 기본계획(안), 2018.2.5
- 김아름, 글로벌 우주기술특허 동향과 시사점, IP Focus 제2021-15호, 한국지식재산연구원, 2021.12.7
- 김지은, 뉴스페이스 시대 민간 우주관광산업의 미래, FUTURE HORIZON+ Vol. 51, 과학기술정책연구원, 2021
- 김진주, 세계를 이끄는 A.I. 스타트업 현황 및 시사점, 공간정보 뉴스레터 Col.16, 한국국토정보공사, 2017.9.6
- 김태은, 일본 총무성 “ICT가 불러일으킨 우주산업의 빅뱅” 보고서 발표, 정보통신방송정책 제29권 제14호(통권 651호), 정보통신정책연구원, 2017.12.31

- 문태석·이재민, 우주발사체, KISTEP 기술동향브리프 2018-15호, 한국과학기술기획평가원, 2018
- 문환구, 특허를 통해 본 한국 우주산업의 현황과 전망, 특허와상표, 2022.6.13
- 민세주, 실리콘밸리가 우주에 열광하는 이유, POSRI 보고서, 포스코경영연구원, 2016.5.26
- 신상우, 우주의 상업화 속 미·중·유럽의 우주산업 육성정책, 통상 2021.12월호
- 안재현, 일본 우주산업의 현황 및 발전 방향, KOTRA 해외시장뉴스, 2021.5.12
- 영업비밀보호센터, 꼭 알아야 할 영업비밀 보호가이드, 2014.2
- 日내각부 우주개발전략추진사무국·경제산업성(한국지식재산연구원 역), [일본] 우주 분야 지식재산 대책과 지원 방향성 보고서, IP Report 제2020-03호, 한국지식재산연구원, 2020
- 장태진, 뉴스페이스 시대와 지식재산, 2021 Global IP Trend, 한국지식재산연구원, 2021
- 정귀일, 우주산업 가치사슬 변화에 따른 주요 트렌드와 시사점, TRADE FOCUS 2021년 29호, 한국 무역협회, 2021
- 정영진, 2040년 세계 우주경제 규모 27조 달러까지 성장 전망, 나라경제 2021.12월호, KDI 경제정보센터, 2021
- 특허청·한국특허전략개발원, 연구개발 성과물 보호 특허·영업비밀 전략(IP-MIX) 가이드라인, 2021

[해외문헌]

- Andrew Stevens and Todd M. Hopfinger, Obtaining and Enforcing Patents for Outer Space, Global Patent Prosecution, 2020.7
- Andrew White, 50 years after the moon landing, protecting the space sector's intellectual property is vital, Euronews, 2019.8.2
- Anton Blijlevens, Intellectual property protection for satellites and outer space technologies, AJPark, 2018.6.20
- ESA, Space: The five dimensions of Space 4.0, 2019.9.28
- ESA, Towards Space 4.0 for a United Space in Europe, 2016.2
- Jonathan Jackson, The space IP race: protection and enforcement of your orbiting assets, D YOUNG&CO, 2020.7.2
- Morgan Stanley, 5 Key Themes in the New Space Economy, 2022.5.19.
- O'Connor, A. C., Gallaher, M. P., Clark-Sutton, K. B., Lapidus, D., Oliver, Z., Scott, T. J., Wood, D. W., & Brown, E. G. (2019). Economic benefits of the Global Positioning System (GPS). RTI International
- OECD, Space Economy for People, Planet and Prosperity, 2021.9
- SIA Report: Satellite Industry Leads Global Space Economy, Hughes, 2021.7.19
- Stephen M. McJohn, Intellectual Property(4nd ed), Wolters Kluwer, 2012
- World Intellectual Prop. Org., Intellectual Property and Space Activities, Apr. 2004

미래전략 연구

우주산업의 기술·환경 변화와 지식재산

발행일 2022년 12월
발행처 한국지식재산연구원
발행인 손승우
주소 서울시 강남구 테헤란로 131 한국지식재산센터 3, 9층
한국지식재산연구원
전화 02-2189-2600
홈페이지 www.kiip.re.kr
디자인/인쇄 (주)케이에스센세이션 02-761-0031

이용허락 유형	표시 마크	이용허락 범위
[제4유형] 제1유형 + 상업적 이용금지 + 변경금지	 공공누리 공공저작물 자유이용허락	- 출처 표시 - 비상업적 이용만 가능 - 변형 등 2차적 저작물 작성 금지

미래전략

미래이슈발굴

우주산업의 기술·환경 변화와 지식재산



대전 서구 청사로 189
Tel : 1544-8080 Fax : 042)489-0194
<http://www.kipo.go.kr>



서울 강남구 테헤란로 131
Tel : 02)2189-2600 Fax : 02)2189-2694
<http://www.kiip.re.kr>

ISBN : 979-11-6884-073-7
DOI : 10.8080/P9791168840737