

이 보고서는 코스닥 기업에 대한 투자정보 확충을 위해 발간한 보고서입니다.

산업테마보고서

 YouTube 요약 영상 보러가기

# 인공위성

뉴 스페이스, 민간 중심 우주개발 생태계로 전환

요약

산업 생태계 분석

업계 환경 분석

기술 심층 분석



작성기관

(주)나이스디앤비

작성자

연경수 전문위원

- 본 보고서는 「코스닥 시장 활성화를 통한 자본시장 혁신방안」의 일환으로 코스닥 기업에 대한 투자정보 확충을 위해, 한국거래소와 한국예탁결제원의 후원을 받아 한국IR협의회가 기술신용 평가기관에 발주하여 작성한 것입니다.
- 본 보고서는 투자 의사결정을 위한 참고용으로만 제공되는 것이므로, 투자자 자신의 판단과 책임하에 종목선택이나 투자시기에 대한 최종 결정을 하시기 바랍니다. 따라서 본 보고서를 활용한 어떠한 의사결정에 대해서도 본회와 작성기관은 일체의 책임을 지지 않습니다.
- 본 보고서의 요약영상은 유튜브로도 시청 가능하며, 영상편집 일정에 따라 현재 시점에서 미 게재 상태일 수 있습니다.
- 본 보고서에 대한 자세한 문의는 (주)나이스디앤비(TEL.02-2122-1300)로 연락하여 주시기 바랍니다.



**뉴 스페이스, 민간 중심의 우주개발 생태계로 전환**

- ▶ 아이디어와 기술력으로 진입 가능한 우주산업으로 전환
- ▶ 우주산업 중 가장 규모가 큰 기술집약적 시스템 종합 산업
- ▶ 위성 활용 서비스 확대와 저궤도 위성군 개발 활성화

**아이디어와 기술력으로 진입 가능한 우주산업으로 전환**

글로벌 우주산업은 국가적 목표를 달성하기 위해 정부 주도로 진행되었던 방식에서 점차 벗어나 우주개발의 상업화와 민간기업의 참여가 확대되고 있다. 이른바 뉴 스페이스라고 불리고 있는 우주산업 환경의 변화 속에서 중소기업과 벤처기업 같은 소규모 기업들도 우주산업에 활발하게 진출하고 있으며, 다양한 기술의 융복합으로 우주 기술혁신 창출 환경이 조성되고 있다. 우주산업의 중심은 기존 발사체와 위성체 등의 하드웨어 제작에서 상상력과 혁신적 아이디어를 기반으로 한 서비스와 소프트웨어 산업으로 이동할 것으로 예측되고 있으며, 발사비용 감소와 다양한 우주 기반 플랫폼 등장을 기회로 삼아 다양한 서비스 산업을 창출 기회를 제공하고 있다. 뉴 스페이스 우주산업은 아이디어와 기술력만 있다면 충분히 진입 가능한 영역으로 바뀌어 가고 있다.

**위성산업, 우주산업 중 가장 규모가 큰 기술집약적 시스템 종합 산업**

인공위성 시스템은 우주 공간에 있는 위성체를 비롯하여 위성을 임무 궤도에 올리기 위한 발사체와 위성을 관제하는 지상장비 등으로 구성되며, 위성산업은 위성체, 발사체, 지상장비와 위성통신, 위성방송, 위성항법, 지구관측 등 위성을 활용한 서비스를 포함하고 있다. 위성산업은 우주산업에서 가장 큰 규모를 차지하고 있으며, 기술집약적 시스템 종합 산업, 연구개발 집약형 산업, 투자위험도가 높은 산업, 정부 의존도가 높은 산업, 쌍방 독과점으로 진입장벽이 높은 산업으로 요약할 수 있다.

**위성 활용 서비스 확대와 저궤도 위성군 개발 활성화**

군사 및 통신 분야에 집중되었던 우주 기술의 활용 분야는 최근 위성통신, 위성영상, 위성항법 등을 이용한 다양한 서비스 영역으로 확대되고 있다. 위성 제작 및 관련 서비스를 제공하는 업체는 크게 지구관측 분야와 위성통신 분야로 나누어 볼 수 있으며, 전 세계적으로 위성 서비스 확대를 위한 저궤도 위성군 개발이 활성화되고 있다. 지구관측 분야의 위성군은 초소형 인공위성인 큐브위성의 상용화를 통해 발전하고 있으며, 새로운 분석기술을 이용하여 위성영상의 부가가치를 높이고 있어 시장은 지속적으로 성장할 전망이다. 한편, 과거 성공적이지 못했던 대규모 통신 위성군 프로젝트는 구글과 페이스북의 인터넷 확산 경쟁에 따라 재조명받고 있다. 새롭게 추진되는 저궤도 통신 위성군은 대량생산을 통한 위성 생산원가의 하락, 재사용 발사체와 공중 인공위성 발사대 개발을 통한 발사 비용의 감소, 전자 부품의 소형화 및 고성능화로 인한 다기능의 소형위성 개발 등 우주 기술의 진보에 힘입어 성공 가능성을 높이고 있다.

우주산업,  
뉴 스페이스  
시대로의 전환

## I. 산업 생태계 분석

뉴 스페이스(New Space)는 정부 주도의 우주산업 구조인 올드 스페이스(Old Space)와 달리 소규모 저자본 민간 우주개발 기업들이 등장하면서 나타난 전 세계 우주산업 생태계의 변화를 포괄하는 용어로 쓰이고 있다. 우주산업 생태계는 정부가 우주개발의 주된 자금 공급원이 되어 민간 대형업체가 개발한 하드웨어를 구매하는 기존 방식에서 벗어나 중소기업과 소규모 벤처기업들도 우주 시장을 개척하고 선점하기 위해 활발하게 진출하고 있다. 뉴 스페이스 기업들은 발사체나 위성체와 같은 우주산업과 관련된 직접적인 기술이 없어도 상업적 가능성에 기반을 둔 새로운 비즈니스 모델을 제시하며 적극적인 기회의 영역을 창출하고 있다. 또한, ICT 산업을 기반으로 한 혁신 기술을 축적하고 있을 뿐만 아니라, 초기 투자금 회수에 대한 위험 요소를 감수하는 공격적인 투자 성향을 보여주고 있다. 뉴 스페이스는 단지 우주개발의 상업화와 민간참여의 확대 정도의 의미를 넘어서 정부와 민간의 관계 변화를 수반한 우주개발의 산업 생태계 전반의 변화를 시키고 있다. 뉴 스페이스는 4차 산업혁명 기술과의 융복합으로 우주 기술혁신 창출 환경이 조성되고 있으며, 발사 비용 감소와 다양한 우주 기반 플랫폼 등장을 기회로 삼아 아이디어와 기술력만 있다면 충분히 진입 가능한 영역으로 바뀌어 가고 있다.

[표 1] 올드 스페이스와 뉴 스페이스의 비교

	올드 스페이스(Old Space)	뉴 스페이스(New Space)
목표	국가적 목표 (군사, 안보, 경제개발, 과학지식, 국가 위상 제고)	상업적 목표 (시장 개척)
개발 기간	장기	단기
개발 주체	국가연구기관, 대기업	중소기업, 스타트업, 벤처
개발 비용	고비용	저비용
자금 출처	정부 (공공 자본)	민간 (상업 자본)
관리방식	정부 주도	자율 경쟁
특징	보수적, 위험회피, 신뢰성	혁신성, 위험감수, 고위험
대표 사례	아폴로 프로젝트, 우주왕복선	재사용 로켓, 우주 광물 채굴
주요 시장	하드웨어	재사용 로봇, 우주 광물 채굴, 우주 관광
대표 기업	NASA, Boeing	SpaceX, Planetary Resources

\*출처: 과학기술정책연구원, 우주항공 기술강국을 향한 전략과제(2018.11)

**우주기기제작과 우주활용을 포함하는 우주산업**

우주산업은 발사체, 위성 등 우주기기의 제작 및 운용, 관련 정보를 활용한 제품 및 서비스의 개발, 공급과 관련된 모든 산업을 의미한다. 우주산업은 우주기기제작 분야와 우주활용 분야로 구분된다. 우주기기제작 분야는 위성체, 발사체, 지상장비, 우주보험을 포함하며, 우주개발에 필요한 기기나 설비를 생산하는 산업으로 정부, 공공기관의 관여도가 높고, 공공 수요가 직접적 시장을 창출하고 있다. 위성활용서비스, 과학연구, 우주탐사 등을 포함하는 우주활용 분야는 위성 정보를 바탕으로 서비스를 제공하는 대규모 민간시장이 형성되어 있으며, 재사용 로켓, 초소형위성, 우주 관광 등 다양한 신규 서비스를 창출하려는 움직임이 활발한 분야이다.

**위성산업은 위성체, 발사체, 지상장비, 위성활용서비스를 포함**

인공위성 시스템은 위성을 이루고 있는 위성체, 위성을 목적하는 임무 궤도까지 올려주는 발사체, 위성과 교신하여 정보를 주고받는 역할을 수행하기 위해 필요한 안테나, 수신기, 지상 통신 장치 등의 지상장비로 구성된다. 위성산업은 우주산업 중 위성체, 발사체, 지상장비 그리고 위성활용서비스를 포함하고 있으며, 전체 우주산업 중 가장 큰 비중을 차지하고 있다.

[그림 1] 인공위성 시스템의 구성



\*출처: 한국신용정보원 기술보고서

**기술적 파급효과가 큰 시스템 종합 산업**

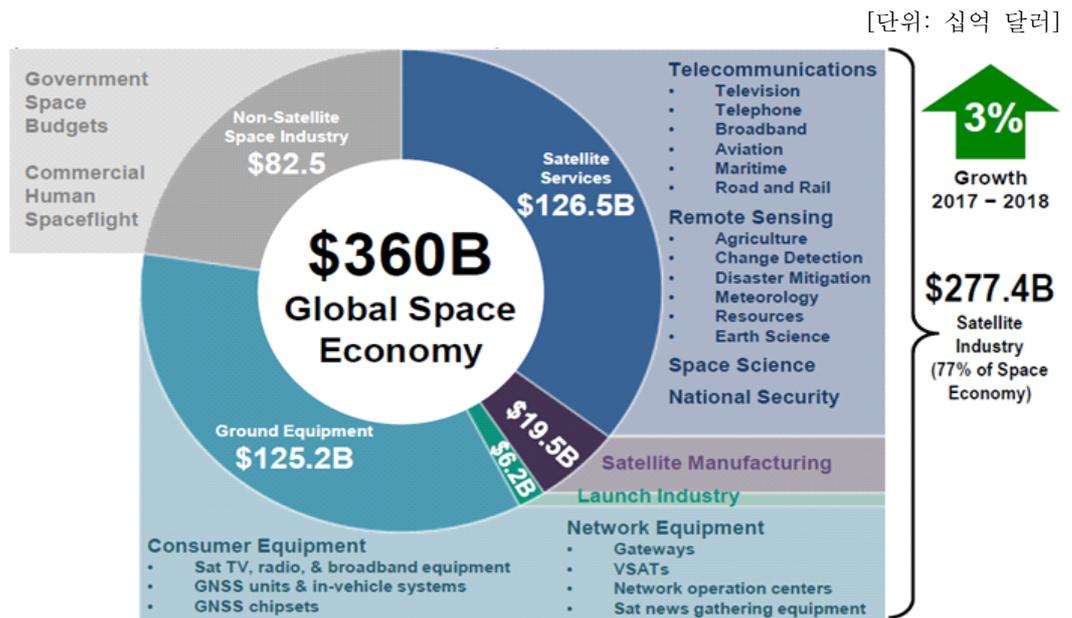
위성산업의 특징은 기술집약적 시스템 종합 산업, 연구개발 집약형 산업, 투자위험도가 높은 산업, 정부 의존도가 높은 산업, 쌍방 독과점으로 진입장벽이 높은 산업으로 요약된다. 위성체나 발사체는 기계공학, 전기/전자공학, 재료공학 등 다양한 분야의 첨단 기술이 집약된 종합 시스템으로, 시스템 구현을 위한 부품 수가 다양하고 전 산업에 걸쳐 부품 공급원이 분포되어 있으며, 타 산업으로의 기술 파급효과가 크다. 또한, 기술 연구개발에 대한 장기적이고 집중적인 투자가 필요하고, 최고급 연구인력이 투입되어 기술개발이 추진되는 최첨단 연구개발 집약형 산업으로 동시대 최고 수준의 기술 성능이 요구된다. 위성산업은 국가 및 산업 경쟁력 강화를 위해 국가적 차원에서 적극적으로 개입하는 공공재적 성격의 기간산업으로 국가안보 차원에서 중요한 역할을 수행하고 있다. 다양한 첨단 기술을 확보하기 위해

소요되는 비용이 크고, 기술적으로나 사업적으로 실패 가능성이 높아 위험부담이 큰 산업으로 정부의 장기적이고 정책적인 투자 및 지원을 통한 개입이 이루어지는 산업이다. 또한, 위성산업은 제품의 표준화가 어렵고 수요자 맞춤형 제품으로 제작되어 시장경쟁력 확보에 어려움이 존재하며, 초기 시장을 선점한 선도업체들의 시장점유율이 높고, 수요자 역시 정부나 소수 기업으로 제한된 쌍방 독과점 시장으로 높은 진입장벽이 존재하는 산업이다.

**위성산업 중심으로  
지속 성장 중인  
글로벌 우주산업**

State of The Satellite Industry Report(2019)에 따르면, 2018년 전 세계 우주산업 규모는 전년 대비 3.4% 성장한 3,600억 달러로 나타났으며, 이 중 위성산업 규모는 2,774억 달러로 3.2% 성장한 것으로 조사되었다. 세부분야별로 살펴보면, 전 우주산업 분야 중 가장 큰 비중을 차지하는 위성활용서비스 분야는 2018년 1,265억 달러로 전년 1,287억 달러 대비 1.7% 감소한 반면, 지상장비 분야는 5% 증가한 1,252억 달러, 위성체 분야는 26% 증가한 195억 달러, 발사체 분야는 34% 증가한 62억 달러로 전년 대비 각각 증가한 것으로 나타났다. 한편, 우주 탐사, 과학연구 및 정부 우주 예산 등의 비위성산업 분야는 825억 달러로 전체 우주산업 시장에서 23%를 차지하고 있는 것으로 나타났다.

[그림 2] 2018년 세계 우주산업 분야별 규모

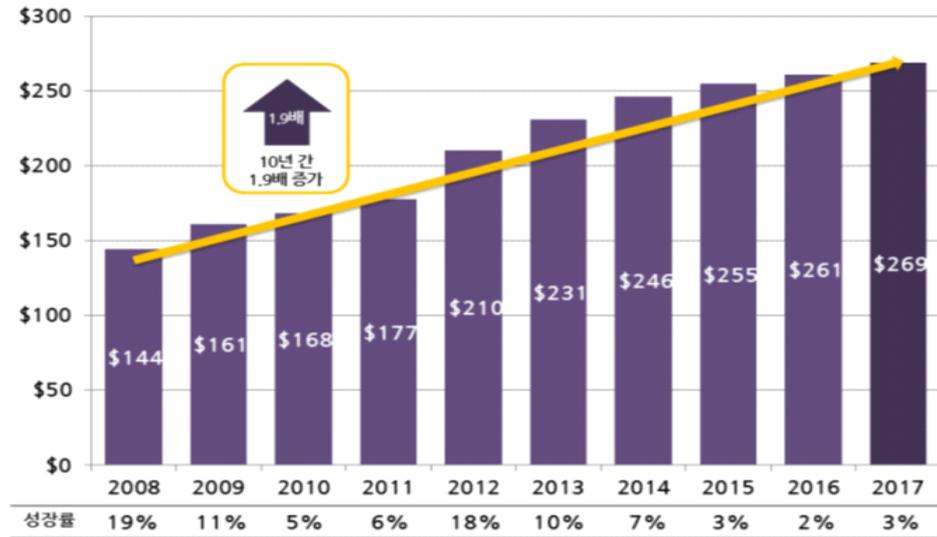


\*출처: State of The Satellite Industry Report(2019)

2018년 기준 전 세계 우주산업의 77%를 차지하고 있는 위성산업의 경우, 2008년 1,440억 달러에서 2017년 2,686억 달러로 지난 10년간 약 1.9배의 성장을 이루었으며, 2018년 위성산업은 전년 대비 3% 성장한 2,774억 달러로 것으로 조사되었다. 다만, 위성산업은 2015년 이후 성장률이 둔화되어 전 세계 경제성장률 대비 낮은 수준의 성장률을 기록하고 있으며, 2018년에도 이와 같은 기조가 이어지고 있는 것으로 나타났다.

[그림 3] 최근 10년간 세계 위성산업 성장 추이

[단위: 십억 달러]



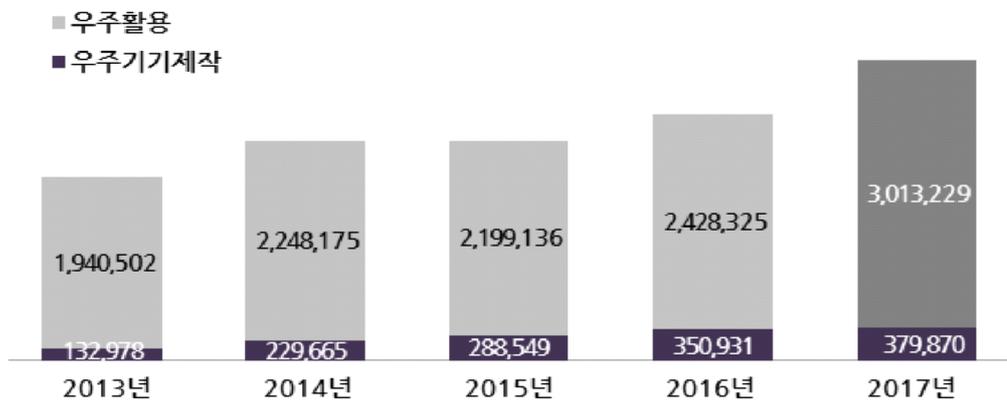
\*출처: State of The Satellite Industry Report(2018)

**국내 우주산업은  
3조 4천 억원 규모**

우주산업 실태조사 보고서(2018)에 따르면, 2017년 국내 우주산업에 참여한 326개 기업체의 우주 분야 매출액은 전년의 22.1% 수준인 6,138억 원 증가한 3조 3,931억 원으로 조사되었다. 2013년 이후 기업체의 우주 분야 매출액은 우주기기 제작 분야와 우주활용 분야 모두 지속적으로 매출액이 증가하고 있는 것으로 나타났다. 2017년 우주기기제작 분야 매출은 전년 대비 8.2% 수준인 약 289억 원이 증가하였다. 발사대 및 시험시설 분야를 제외한 세부분야에서 매출이 증가하였으며, 특히 위성체 제작과 발사체 제작 분야 매출액이 크게 증가하였다. 한편, 우주활용 분야 매출은 전년 대비 24.1% 수준인 약 5,849억 원이 증가하였으며, 위성통신 분야에서 위성 수신 셋톱박스의 수출이 큰 폭으로 증가한 것으로 조사되었다.

[그림 4] 연도/분야별 우주 분야 기업체 매출 현황

[단위: 백만 원]



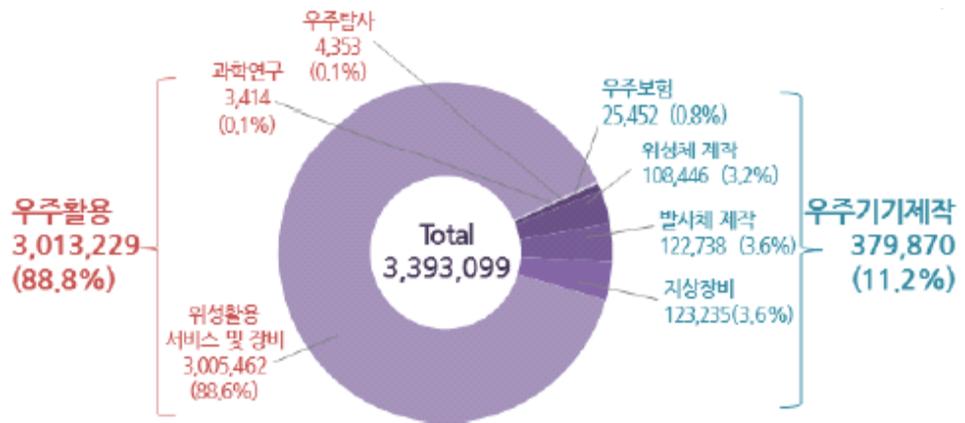
\*출처: 한국우주기술진흥협회, 우주산업 실태조사(2018)

국내 우주산업,  
위성활용서비스 및  
장비 분야 대부분

2017년 우주산업에 참여한 국내 기업체의 분야별 매출 현황은 우주활용 분야가 약 3조 132억 원(88.8%), 우주기기제작 분야가 약 3,799억 원(11.2%)으로 조사되었다. 세부분야별로 위성활용서비스 및 장비가 3조 55억 원(88.6%)으로 가장 큰 비중을 차지하였으며, 다음으로 지상장비 1,232억 원(3.6%), 발사체 제작 1,227억 원(3.6%), 위성체 제작 1,084억 원(3.2%), 우주보험 255억 원(0.8%), 우주탐사 44억 원(0.1%), 과학연구 34억 원(0.1%) 순으로 조사되었다.

[그림 5] 분야별 우주산업 매출 현황(기업체)

[단위: 백만 원]



\*출처: 한국우주기술진흥협회, 우주산업 실태조사(2018)

한편, 2017년 우주산업에 참여한 기관의 총수출액은 약 1조 8,184억 원으로 조사되었다. 연구기관에서 발생한 약 21억 원을 제외하고는 모두 기업체에서 발생한 금액이며, 전년의 58.6% 수준인 6,718억 원 증가하였다. 이는 위성통신 분야의 위성 수신 셋톱박스 관련 수출액이 증가한 것이 주요 요인이다. 총 수입액은 약 6,472억 원으로 전년의 2.2%인 140억 원이 증가한 것으로 조사되었으며, 수입액의 증가는 연구기관의 위성체 제작 및 무인 우주탐사 분야 수입액 상승이 주요 요인이다. 무역수지는 2013년 이후로 지속적으로 흑자를 기록하고 있으며, 2017년에는 큰 폭으로 상승하여 1조 1,712억 원을 기록하였다.

[표 2] 연도별 수출입현황

[단위: 백만 원]

분야	2013년	2014년	2015년	2016년	2017년
수출	971,769	1,159,544	943,457	1,146,557	1,818,397
수입	968,010	1,064,648	776,863	633,186	647,174
무역수지	3,759	94,896	166,594	513,371	1,171,223

\*출처: 한국우주기술진흥협회, 우주산업 실태조사(2018)

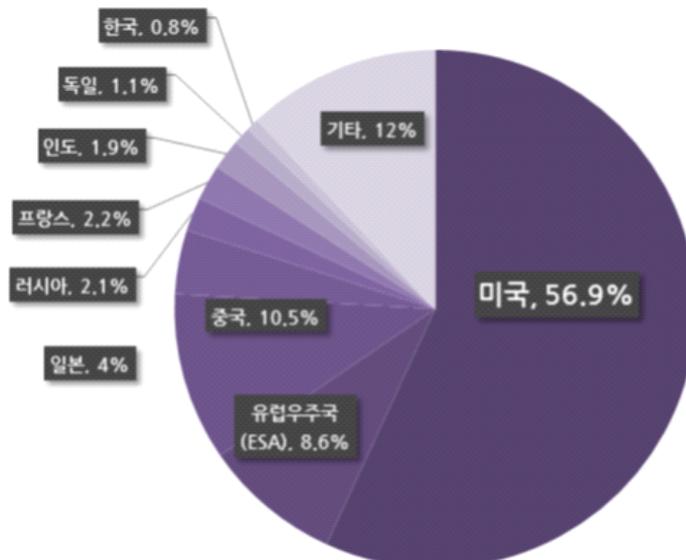
**국가별 우주 예산,  
미국 예산 절대적,  
우리나라 9위수준**

2017년 전 세계 우주 시장에서 정부 예산이 차지하는 비중은 21.9%였으며, 세계 정부 우주 예산의 절반 이상인 56.9%가 미국으로부터 지출되고 있는 것으로 조사됨에 따라 지난 몇 년간 감소세에도 불구하고 세계 우주 시장에서의 미국의 위상은 여전히 견재한 것으로 나타났다. 2017년 세계 각국의 우주 분야 정부투자 규모는 각국 정부의 자국 내 정책적 우선순위 및 정치적 상황에 따라 유동적으로 변화하고 있으며, 2017년 세계 각국 정부의 우주 예산 총액은 762억 달러로 전년도 예산인 727억 달러의 4.8% 수준인 35억 달러 증가한 것으로 조사되었다. 주요 국가별로 살펴보면 미국은 2016년 이후 2년 연속 감소세를 이어간 반면, 인도, 이탈리아, 영국 등은 향후 계획된 우주개발 프로세스 혁신 및 관련 프로그램 개발을 위해 25% 이상 예산을 증액한 것으로 나타났다. 프랑스, 독일의 경우 전년 예산 대비 10% 이상 관련 예산을 증액하였으며, 반대로 EU와 우리나라의 경우 10% 이상 감소한 것으로 나타났다. 2017년 우리나라 우주 관련 정부 예산은 5억 7,600만 달러를 기록하여 예산 규모 면에서는 전 세계 9위권 수준인 것으로 나타났다.

**미국 NASA,  
민간업체  
협력 강화**

전 세계 우주산업은 뉴스페이스 시대로 진입하고 있으며, 우주개발의 주도권이 정부에서 민간기업으로 이전되어 가고 있다. 민간기업은 혁신을 통한 비용 절감을 통해 위성 발사 서비스를 비롯한 우주탐사, 우주여행 등의 상품을 내놓고 있으며, 새로운 우주 시장을 개척하고 있다. 미국 정부도 NASA가 주도한 우주개발에서 점차 벗어나 민간투자의 활성화를 통한 우주개발 비용 부담 경감과 경제적인 발사체를 확보를 위해 협력을 강화하는 중이며, 미국 SpaceX사의 팔콘(Falcon), Orbital ATK사의 타우루스(Taurus) 등의 민간 발사체를 통해 국제우주정거장으로 보급품 운송하고 있다.

[그림 6] 2017년 세계 주요 국가의 우주 예산 점유율



\*출처: 한국우주기술진흥협회, 우주산업 실태조사(2018)

## II. 업계환경분석

### 저궤도 위성군 개발 활성화

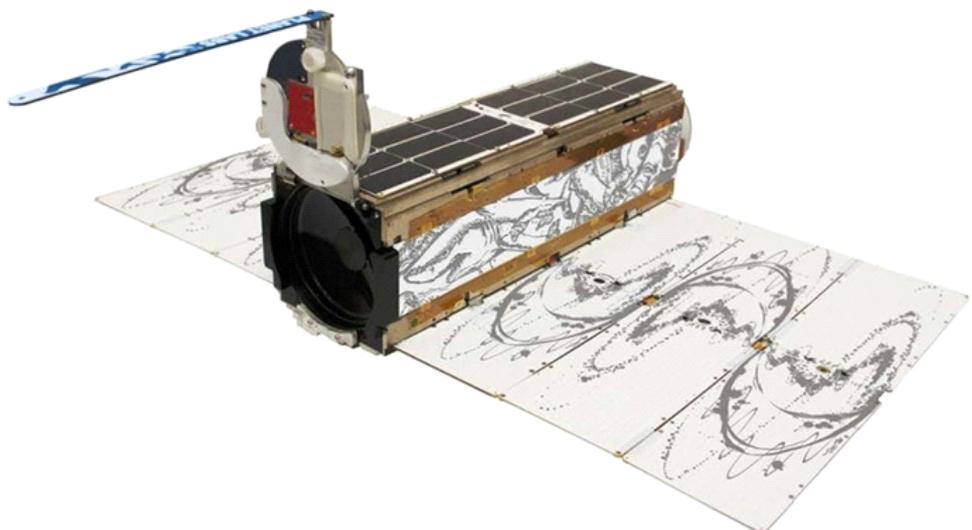
우주개발의 주체가 정부 주도에서 민간 중심으로 전환되고 있으며, 글로벌 대기업을 비롯하여 벤처기업들까지도 위성산업에 경쟁적으로 참여하면서 시장이 본격 개화하고 있다. 군사 및 통신 분야에 집중되었던 우주 기술의 활용 분야는 최근 위성 통신, 위성영상, 위성항법 등을 이용한 다양한 서비스 영역으로 확대되고 있다. 위성 제작 및 관련 서비스를 제공하는 업체는 크게 지구관측 분야와 위성통신 분야로 나누어 볼 수 있으며, 전 세계적으로 위성 서비스 확대를 위한 저궤도 위성군 (LEO Satellite Constellation) 개발이 활성화되고 있다.

### 큐브위성을 이용한 지구관측 위성군

지구관측 분야의 위성군은 2010년 이후 초소형 인공위성인 큐브위성의 상용화를 통해 발전하게 되었으며, Planet Labs, UrtheCast 등 소수의 업체가 독과점하는 양상으로 진행되고 있다.

(Planet Labs) 2010년 미국 샌프란시스코에서 Cosmogia 라는 이름으로 설립되었으며, 2013년 4월 자체 개발한 초소형 큐브위성인 도브(Dove) 2기를 최초로 발사한 후 2015년 5월까지 총 1억 8,800만 달러의 투자를 유치하여 2018년 9월까지 약 300개의 자체 위성을 제작하여 발사하였다. 2015년 7월 위성업체인 BlackBridge사를 인수하여 RapidEye 위성군을 확보하였으며, 2017년 구글이 보유하고 있던 Terra Bella사의 SkySat 위성군을 구글에 영상 이미지 제공을 조건으로 인수를 하여 위성영상의 판로를 확보하였다. Planet Labs사는 현재 Flock 위성군, RapidEye 위성군, SkySat 위성군을 보유하고 있다.

[그림 7] Planet Labs사의 관측 위성 도브(Dove)



\*출처: Planet Labs

Flock 위성군은 무게 4kg, 크기 3U(1U는 가로, 세로, 높이가 각각 10cm)의 큐브위성 도브(Dove)로 구성되어 있으며, 고도 400km 상공에서 광학 이미지 시스템인 플래닛 스코프(Planet Scope)를 이용하여 약 3m 해상도의 고화질 영상으로 지구 표면을 촬영하고 있다. Flock-2e, 2p, 2k, 3m, 3p 등의 시리즈를 모두 합하여 130여 기가 넘는 도브 위성이 390~450km의 다양한 저궤도를 선회하며 관측 영상을 촬영하고 있다. RapidEye 위성군은 독일의 BlackBridge사가 제작하여 발사한 5기의 위성군으로 5m 해상도의 고화질 영상을 공급하고 있다. 영국의 SSTL사의 소형위성 플랫폼을 이용한 RapidEye 위성들은 발사 무게가 150kg으로 Jena-Optronik사의 영상 센서를 부착한 카메라를 포함하고 있고, 630km 상공에 발사되어 컬러 영상과 적외선 영상을 촬영하여 공급하고 있다. SkySat 위성군은 2009년 설립된 Skybox Imaging사가 큐브위성 플랫폼을 이용하여 1m 이하의 초고해상도 영상을 촬영하는 것을 목표로 개발한 위성군으로, 위성 영상의 해상도를 높이기 위해 플랫폼의 크기는 높이 80cm, 무게 100kg의 위성으로 제작되었다. 2013년 SkySat 1호 발사를 시작으로 2017년 말까지 0.8m의 물체를 식별할 수 있는 정밀 해상도 위성 13기를 발사하였으며, 향후 8개 위성을 추가 발사할 예정이다. 2014년 구글에 인수되어 Terra Bella로 상호가 변경되었으며, 2017년 Planet Labs가 구글로부터 재인수하였다.

(UrtheCast) 캐나다 밴쿠버에 위치한 관측 위성 회사로 2010년에 설립되었으며, 설립 초기 국제우주정거장에 장착한 카메라의 사진 및 비디오 영상을 운영하는 소프트웨어를 개발 및 판매하는 회사로 시작하였다. 러시아와 캐나다 그리고 영국을 중심으로 만든 국제우주정거장에 장착된 카메라는 1.1m 및 5.5m 해상도의 사진을 촬영할 수 있다. 2015년 6월 UrtheCast사는 스페인의 Elecnor사로부터 Deimos Imaging 지구관측 위성 사업과 궤도상에서 운용 중이던 2기의 위성 Deimos 1호 및 2호를 인수하였다. 이후 UrtheCast사는 총 16기의 위성들을 추가로 발사하여 광학 영상과 레이더 영상을 함께 판매하는 사업을 진행 중이다.

[그림 8] 국제 우주정거장 외부에 설치된 UrtheCast사의 Iris 비디오 카메라



\*출처: UrtheCast

(Spire) 2012년에 미국 샌프란시스코에서 설립되었으며, Kickstarter 클라우드 펀딩을 통하여 큐브위성 발사를 목표로 사업을 시작하여 2013년에 첫 번째 위성을 발사하였다. 미국의 우주개발 민간 벤처의 성공 사례로 2014년에 2,500만 달러를 유치하였으며, 초기에는 GPS RO(Radio Occultation) 전파를 이용한 관측 시스템을 위성에 장착하여 지구의 중궤도에서 공전하는 GPS 신호가 지표면 대기의 날씨 조건(공기 중 수분함량 등)에 따라서 어떻게 반사되는가를 측정하는 특수 기상예보 위성군을 만들 계획이었다. 이후 추가적인 투자를 통해 회사와 제작 중인 위성군의 크기를 확대하였으며, 해상의 선박 추적 및 자동인식 시스템인 S-AIS(Satellite based Automatic Identification System)와 항공기의 추적 및 자동인식 시스템인 ADS-B(Automatic Dependent Surveillance-Broadcast)를 추가한 위성을 제작하고 있다. 2015년 9월 발사를 시작한 Lemur-2 시리즈 위성군은 Spire가 자체 개발한 3U 크기의 큐브위성 플랫폼으로 이루어져 있으며, 현재까지 73기를 발사하였고, 각각의 수명은 2년으로 예상되고 있다.

[그림 9] Spire사의 Lemur-2 위성



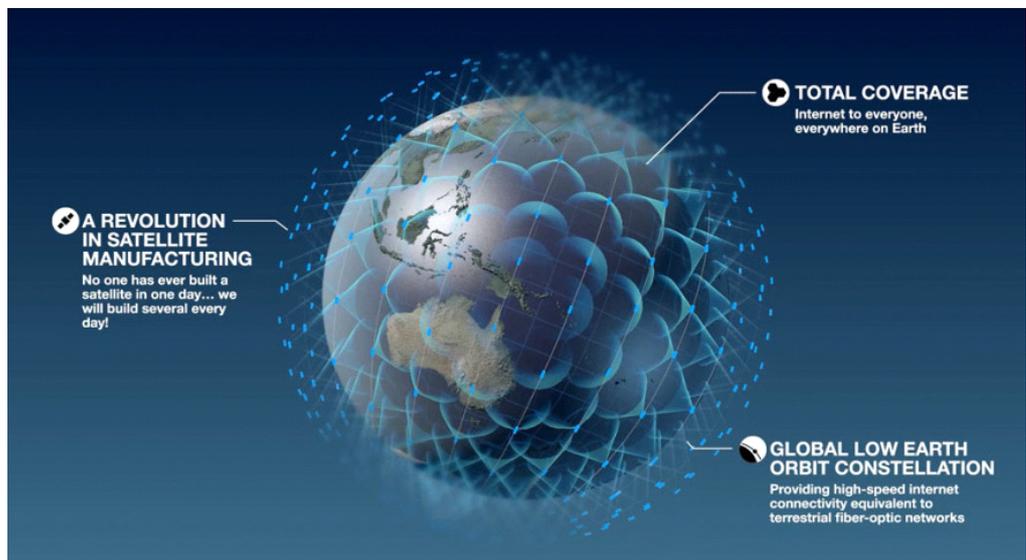
\*출처: Spire

**인터넷 확산  
경쟁으로  
재조명받는  
저궤도 통신  
위성군**

글로벌 ISP(Internet Service Provider) 사업자인 구글과 페이스북의 인터넷 확산 경쟁에 따라 위성통신 분야의 위성군 프로젝트가 재조명받고 있다. 과거 텔레데식(Teledesic), 이리디움(Iridium) 등을 주축으로 추진되었던 대규모 저궤도 위성군 통신 시스템은 그 결과가 성공적이지 못했으나, 이후 대량생산을 통한 위성 생산원가의 하락, 재사용 발사체와 공중 인공위성 발사대 등의 개발을 통한 발사 비용의 감소, 전자 부품의 소형화 및 고성능화로 인한 다기능의 소형위성 개발 등 우주 기술의 진보를 통해 성공 가능성을 높이고 있다. 위성통신 분야의 위성군 프로젝트에는 OneWeb, SpaceX, Amazon, SES 등이 참여하고 있다.

(OneWeb) O3b(Other 3 billions) 위성군 프로젝트를 이끌었던 Greg Wyler에 의하여 2012년 영국에서 설립되었다. O3b 위성군은 적도를 도는 중궤도 위성을 이용하여 적도 지역 개발 도상국의 통신 인프라를 보완하는 통신 위성군이었으나, OneWeb은 전 세계를 커버하는 위성군으로 위치와 상관없이 초고속 위성 인터넷망을 제공하겠다는 계획이다. 1단계로 약 700대의 위성군을 이용하여 1,200km 상공에서 Ku 밴드를 통한 통신 서비스를 제공할 예정이며, 2단계로 약 2,000기의 위성을 추가하여 전 세계를 촘촘하게 연결하는 통신망을 구축하겠다는 계획이다. 과거의 저궤도 위성군 프로젝트 실패 경험을 바탕으로 실제로 상업적 성공이 가능한 시스템을 구현하겠다는 목표를 가지고 있으며, 일본 Softbank사를 포함하여 글로벌 대기업으로부터 34억 달러의 투자를 받아 1단계 위성군을 구축에 총당할 계획이다. 1단계 위성군은 2020년 말부터 음영지역 비율이 48%에 달하는 북위 60도 이상의 북극 지역의 지상과 선박에 대한 인터넷 서비스를 제공할 것으로 예상되고 있으며, 향후 항공기 인터넷 통신으로 적용을 확대해 갈 예정이다.

**[그림 10] OneWeb사의 저궤도 위성군**



\*출처: Airbus, OneWeb

(SpaceX) SpaceX사는 2002년 Elon Musk가 설립한 우주항공기업으로, 2015년 1월 저궤도 위성통신 사업인 Starlink 프로젝트를 발표하였다. Starlink 프로젝트는 11,943개의 위성을 이용하여 네트워크 트래픽의 약 10%를 대체하는 것을 목표로 하고 있으며, 1단계로 Ku밴드와 Ka밴드를 갖는 4,425개의 저궤도 위성을 발사할 계획이고, 2단계로 V밴드를 갖는 7,518개의 위성을 VLEO(Very Low Earth Orbit) 궤도에 추가 발사한다는 계획이다. 2018년 TinTin으로 명명된 2기의 테스트용 위성 발사를 시작으로, 2019년 5월과 11월 각각 테스트용 위성 60기를 Falcon 9 로켓에 탑재하여 발사에 성공하였으며, 통신 테스트를 진행 중이다. SpaceX는 2020년 말 미국, 캐나다 지역에서 시범 서비스를 제공할 계획이다.

[표 3] SpaceX사의 Starlink 위성군

단계	고도(km)	위성수(개)	경사각(도)	발사 완료
1단계	550	1,584	53	2027년 3월
	1,110	1,600	53.8	
	1,130	400	74	
	1,275	375	81	
	1,325	450	70	
2단계	335.9	2,493	42	2027년 11월
	340.8	2,478	48	
	345.6	2,547	53	

\*출처: 미국 연방통신위원회(FCC), Google 검색

(Amazon) 2019년 초 Amazon사는 Kuiper 프로젝트를 발표하고 미국 연방통신위원회에 위성 발사 승인을 요청하였다. Kuiper 프로젝트는 지상 600km 전후 저궤도에 총 3,236개의 궤도 위성을 배치하여 전 지구상에 빠르고, 지연시간이 낮은 인터넷 서비스를 제공하는 것을 목표로 하고 있다. 3,236개의 통신위성은 고도 590km에 784개, 고도 610km에 1,296개, 고도 630km에 1,156개가 각각 배치될 예정이며, 북위 56도(스코틀랜드)에서 남위 56도(남미 최남단)에 이르는 지역에 서비스를 제공하여 세계 인구 95%의 거주 지역을 커버할 수 있을 것으로 기대되고 있다.

(SES) 룩셈부르크에 본사를 두고 있는 SES사는 70개 이상의 통신위성을 소유 및 운영하고 있는 정지궤도 통신위성 업체이며, 2016년 O3b Networks를 인수하여 중궤도 통신 위성군을 운영하고 있다. O3b Networks는 Greg Wyler가 2007년 창업한 중궤도 위성통신 서비스 업체이며, 네트워크에서 소외된 적도 지역의 30억 인구를 위한 프로젝트의 하나로 2013년과 2014년에 총 12개의 중궤도 위성을 적도 궤도 8,000km 상공에 발사하여 서비스를 제공하고 있었다. SES는 O3b Networks 인수 후 8기의 위성을 추가로 발사하여 총 20개의 위성군을 운영하고 있으며, 음영지역에서 활동하는 통신사, 클라우드 사업자, 항공기 및 선박, 시추 및 광산, 정부 등을 주요 고객으로 두고 있다.

**정부 주도의  
국내 위성산업**

국내 위성으로는 과학기술위성, 다목적 실용위성, 정지궤도 복합위성, 방송/통신위성이 현재 운용 중이다. 1992년 최초로 발사된 50kg급 마이크로 위성인 우리별 1호를 시작으로 현재 과학기술위성은 차세대 소형위성 1호가 발사되어 운용 중이며, 차세대 소형위성 2호, 차세대 중형위성 1호 및 2호를 개발하여 발사할 예정이다. 다목적 실용위성으로는 아리랑 3호, 5호, 3A호가 운용 중이며, 정지궤도 복합 위성으로는 천리안 1호, 2A호가 운용 중이다. 현재까지 국내 위성산업은 대부분 정부의 주도로 진행되고 있으며, 과학기술정보통신부 산하 한국항공우주연구원 이 주관하고 있다. 기업체로는 한국항공우주산업, LIG넥스원, 한화시스템, 쉐트랙아이, AP위성, 두원중공업 등이 위성 개발 및 제작에 참여하고 있다.

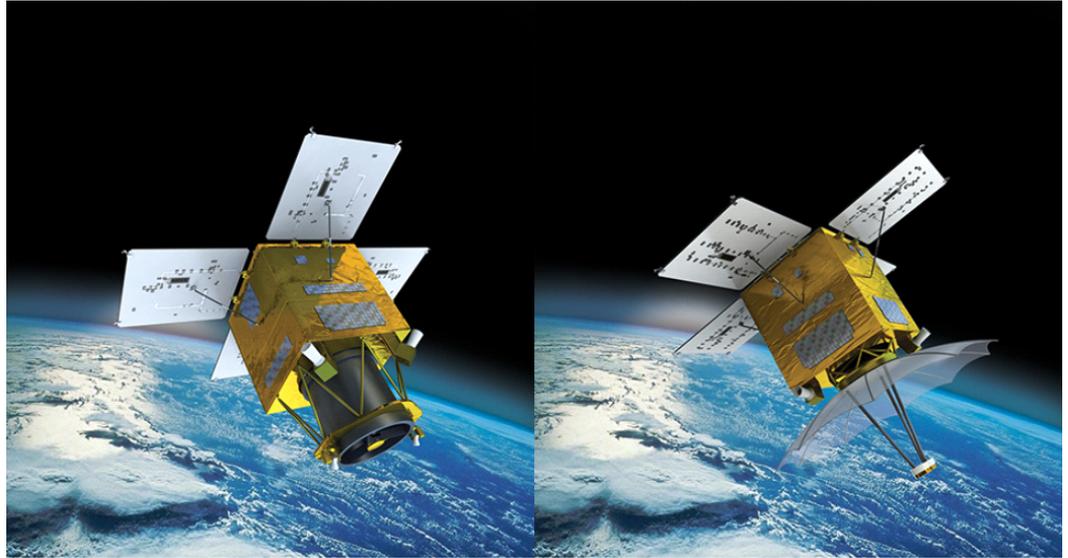
**[표 4] 국내 인공위성 현황**

구분	운영 종료	운용 중	발사 예정
과학기술 위성	우리별 1호(1992) 우리별 2호(1993) 우리별 3호(1999) 과학기술위성 1호(2003) 나로과학기술(2013) 과학기술위성 3호(2013)	차세대 소형위성 1호(2018)	차세대 중형위성 1호(2020) 차세대 중형위성 2호(2021) 차세대 소형위성 2호(2022)
다목적 실용위성	아리랑 1호(1999) 아리랑 2호(2006)	아리랑 3호(2012) 아리랑 5호(2013) 아리랑 3A호(2015)	아리랑 6호(2021) 아리랑 7호(2021)
정지궤도 복합위성	-	천리안 1호(2010) 천리안 2A호(2018)	천리안 2B호(2020)
방송/통신 위성	무궁화 1호(1995) 무궁화 2호(1996)	무궁화 3호(1999) 무궁화 5호(2006) 올레 1호(2010) 무궁화 7호(2017) 무궁화 5A호(2017)	-

\*출처: 중소기업 기술로드맵(2017), 제3차 우주개발진흥기본계획(2018), 나이스디앤비 재가공

**(한국항공우주산업)** 한국항공우주산업(KAI)은 유가증권시장 상장기업으로, 국내 항공우주 산업을 주도하는 기업이다. 항공과 우주 분야에서 모두 핵심적인 역할을 수행하고 있으며, 우주산업과 관련하여 발사체와 인공위성 분야에 참여하고 있다. 한국항공우주산업은 1톤급 실용위성인 다목적 실용위성 아리랑 1호 사업부터 2호, 3호, 3A호, 5호에 이르기까지 위성 본체 개발 전 사업에 참여한 바 있다. 현재 다목적 실용위성 7호 본체 개발 주계약을 체결하고 주도적인 역할을 수행하고 있으며, 한국항공우주연구원으로부터 500kg급 차세대 중형위성 1호 개발 기술을 이전 받아 자체적으로 차세대 중형위성 2호 위성 개발을 진행 중이다. 발사체의 경우 한국형 발사체 체계 총조립 및 1단 추진제 탱크 개발을 담당하고 있다.

[그림 11] 차세대 중형위성 이미지



\*출처: 한국항공우주연구원 홈페이지

**(LIG넥스원)** LIG넥스원은 유가증권시장 상장기업으로, 정밀유도무기, 감시정찰, 지휘통제/통신, 항공전자/전자전 등 각 분야에서 첨단 무기체계를 연구, 개발 및 양산하는 종합방산업체이다. 다목적 실용위성 아리랑 6호에 탑재되는 고성능 영상레이더(SAR)를 개발하고 있으며, 기존 무궁화 위성 5호를 이용한 군 위성통신체계-I(ANASIS)을 대체하는 차기 군 위성통신체계-II 개발에 참여하고 있다. 또한, GNSS/GPS 수신기에 입력되는 전파교란(Jamming) 신호를 제거하여 GNSS/GPS 수신기의 동작을 정상화시키는 장치인 전파방해 대응 위성항법 수신기를 개발하고 있으며, 한반도 전역에서 높은 GPS 위치 정확도를 확보하기 위한 군 전용 정밀 차분 위성항법 시스템 구축을 위한 핵심기술 개발 사업에 참여하고 있다.

**(한화시스템)** 한화시스템은 유가증권시장 상장기업으로, 1978년 방위산업체로 지정된 이래 정밀전자, 정보통신기술을 기반으로 방산 사업을 영위하는 기업이다. 다목적 실용위성의 적외선 카메라 시스템의 연구개발, 설계 및 조립 등을 수행하였으며, 국내 최초로 실용위성 적외선 센서를 개발하여 현재 운용 중인 다목적 실용위성 아리랑 3A호에 탑재하였다. 한화시스템은 데이터링크 구축 사업, 군 위성통신체계-II 사업에 참여하고 있으며, 디지털 중계기 및 대전자전 중계기 등의 위성 탑재체 부분에 연구개발 실적과 망제어, 모뎀 및 단말 등의 개발 및 생산 경험도 보유하고 있다. 한화시스템은 한국항공우주연구원과 공동설계팀을 구성해 탑재체 개발 업무를 수행하고 있으며, 탑재체 설계, 제작, 조립시험, 발사, 초기운영까지 공동 개발에 참여하고 있다. 또한, 국방과학연구소 주관 정찰위성 개발 사업인 425 사업 위성 탑재체 개발에 참여하여 고성능 영상레이더(SAR) 센서와 데이터링크 시스템 개발을 담당하고 있다.

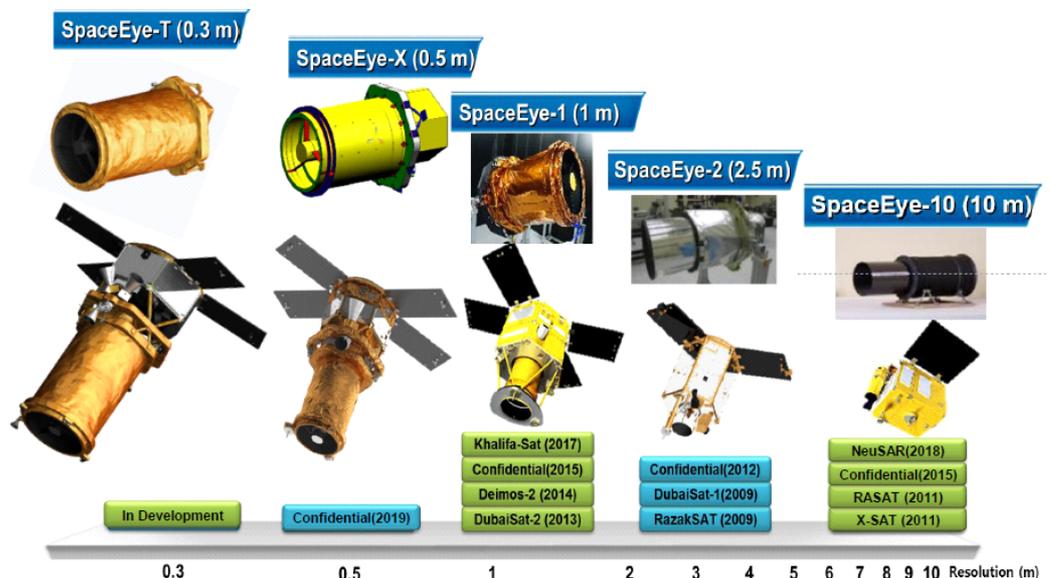
(세트렉아이) 세트렉아이는 코스닥 상장기업으로, 우리나라 최초의 위성인 우리별 1호를 개발한 인력을 중심으로 설립되었으며, 발사체를 제외한 위성 본체, 탑재체, 지상체, 위성서비스 등의 위성산업 관련 제반 기술을 보유하고 있는 기업이다. 중소형 위성의 탑재체와 부품을 직접 개발 및 제조하고 있으며, 계열사를 통해 위성 영상 판매 및 분석 서비스를 제공하고 있다. 정지궤도 복합위성 천리안 2A호의 우주기상 탑재체 전장품 비행모델 개발을 수행하여 우주기상 센서 부품, 위성영상 수신처리 시스템을 공급한 바 있으며, 국방부 군사용 정찰위성 발사 사업인 425사업의 지상체 공급 계약을 체결하였다. 한편, 세트렉아이는 국내 유일의 위성시스템 수출 기업으로 2018년 10월 발사된 아랍에미리트 KhalifaSat-3의 전장품, 광학계, 위성영상 수신처리 시스템, 싱가포르 TeLEOS-1 위성의 전자광학 탑재체 등을 공급한 바 있다.

[표 5] 세트렉아이 위성 플랫폼

구분	무게	해상도	관측 폭	밴드 수
SpaceEye-1	300kg	1m(흑백) 4m(컬러)	12km	4
SpaceEye-2	200kg	2.5 m(흑백) 5 m(컬러)	20km	4
SpaceEye-W	160kg	6 m(컬러)	144km	6
SpaceEye-X	360kg	0.5m(흑백) 2m(컬러)	18km	4
SpaceEye-T	650kg	0.3m(흑백) 1.2m(컬러)	14km	4

\*출처: 세트렉아이 홈페이지

[그림 12] 세트렉아이 위성 포트폴리오



\*출처: 세트렉아이 IR 자료(2019)

(인텔리안테크) 2004년 설립된 인텔리안테크는 코스닥 상장기업으로, 해상 환경에서 데이터 통신서비스 및 위성방송 수신을 가능하게 하는 해상용 위성통신 안테나 시스템을 개발 및 제조하는 업체로, 위성 통신용 VSAT(Very Small Aperture Terminal) 안테나 제품(C, Ku, Ka 대역 등), FBB(Fleet Broadband) 안테나 제품(L 대역 등), 위성방송 수신안테나 제품(TVRO) 등의 다양한 제품군을 확보하고 있다. 해상용 위성통신 안테나의 핵심기술인 RF Passive 설계 기술, 안테나 제어 기술, 페데스탈(Pedestal) 설계 기술을 보유하고 있으며, Multi-Band 및 Multi-Orbit 해상용 안테나 제품을 출시하였다. 다양한 크기의 수신 주파수 대역별(Ku, Ka, C 대역 등) 폭넓은 포트폴리오를 보유하고 있으며, MIL-Grade 제품, Dual-Band 제품 등 신제품 출시를 통해 선택의 폭을 넓히고 있다. 인텔리안테크는 Inmarsat, Marlink 등 위성 통신사로부터 기술 안정성, 가격경쟁력 등을 인정받아 장기적인 계약관계를 유지하는 한편, 저궤도 위성 통신망 구축 프로젝트를 추진 중인 위성통신 기업 원웹(OneWeb)사와 위성통신 안테나 개발 파트너십을 체결한 바 있다.

[그림 13] 인텔리안테크 해상용 위성안테나

Maritime					Land	
Entertainment	FBB	VSAT			New Business	
Satellite TV	FleetBroadband	Standard VSAT	Customized VSAT	FX Terminal	Flyaway	LEO
 <p>i-Series s-Series t-Series t240C</p> <p>C/Ku/Ka Band</p>	 <p><b>Fleet One</b> FB150 FB250 FB500</p> <p>Inmarsat L-Band</p>	 <p>v65 v60G v80G v100</p> <p>C/Ku/Ka Band</p>	 <p>v100(25W) v130G v240C v240M v240MT</p> <p>C/Ku/Ka Band</p>	 <p>GX60 GX100 GX100PM GX Mediator(ADS) FX Rack</p> <p>Ka Band Ku-Ka Dual Band</p>	 <p>LP85 LP100</p> <p>X/Ku/Ka Band</p>	 <p>Mobile Fixed BB</p> <p>Ku/Ka Band</p>

\*출처: 인텔리안테크 IR 자료(2018)

(AP위성) AP위성은 코스닥 상장기업으로, 인공위성 및 관련 부품, 위성통신 단말기 등을 개발 및 제조하는 업체이다. 2000년 아태위성산업으로 설립되어 위성통신 단말기를 주력으로 개발 및 양산하였으며, 2016년 AP우주항공을 흡수합병한 후 본격적으로 인공위성 개발 및 제조에 참여하고 있다. AP위성은 위성 관측 데이터를 암호화하여 우주 공간에서 송/수신 간 해킹 피해를 원천 차단하는 역할을 하는 데이터링크 시스템 기술 보유하고 있으며, 다목적 실용위성 아리랑 6호의 탑재체 데이터링크 시스템과 위성체 전자장치의 지상 시험을 지원하는 본체 및 탑재체 전기 지상 지원 장비(Electrical Ground Support Equipment, EGSE)를 개발하고 있다. 또한, AP위성은 차세대 중형위성 1호, 2호의 표준형 위성탑재 컴퓨터(On-Board Computer, OBC) 개발 사업을 수주하였으며, 다목적 실용위성 아리랑 7호 탑재체의 고속자료처리 장치와 달 탐사 시험용 궤도선 본체 전장품 등의 설계 및 개발에 참여하고 있다.

[그림 14] AP위성 주요 제품



\*출처: AP위성 홈페이지

(두원중공업) 1979년 방위산업제품 및 선박 엔진 전문업체로 설립된 두원중공업은 우주 분야와 관련하여 위성발사체 추진제 탱크 및 구조체, 인공위성의 열 제어 시스템을 개발 및 제작하고 있다. 발사체 구조체 분야에서 항공우주연구원 주관 과학 로켓 KSR 1호, 2호, 3호 사업과 나로호 KSLV-I 상단부 구조체 개발을 담당한 바 있으며, 현재 한국형 발사체인 KSLV-II의 추진제 저장 탱크 연구개발 사업을 수행하고 있다. 또한, 1994년부터 시작된 다목적 실용위성 아리랑 위성 1호 사업 등 국내 인공위성 개발 초기부터 인공위성 열 제어 시스템 국산화 개발을 담당하고 있으며, 아리랑 위성 3호, 5호, 3A호 사업의 열 제어 시스템 개발에도 참여한 바 있다. 현재 다목적 실용위성(6호, 7호) 및 정지궤도 복합위성(2A호, 2B호)의 열 제어 시스템, 차세대 중형위성 부품인 히트파이프(Heat Pipe), 다층 박막 단열재(Multi-Layer Insulation, MLI), 이차 면경(Second Surface Mirror, SSR) 방열판 연구개발 사업을 수행 중이다.

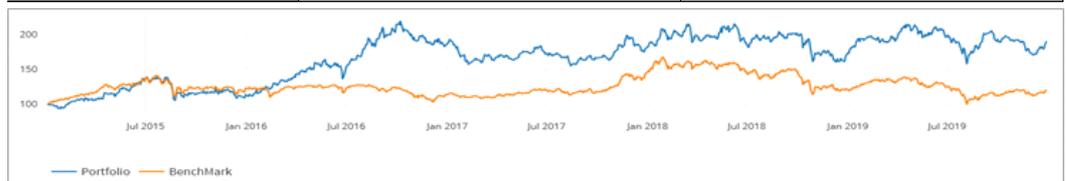
(넵코어스) 넵코어스는 PNT(Position, Navigation, Timing) 시스템 전문 방산업체로, 지상 무기체계, 정밀유도무기, 항공 무기 시스템 등 다양한 군 무기체계와 나로호 우주 발사체 등 우주 환경에서 성능 및 신뢰성과 안정성이 검증된 PNT 시스템 기술을 보유하고 있으며, 각종 무기체계에 최적화된 GNSS 위성항법, GNSS/INS 통합 항법 및 다양한 형태의 전파 위협에 대응할 수 있는 솔루션 등을 보유하고 있다. 넵코어스는 2013년 발사에 성공한 나로호(KSLV-I)의 위성항법 수신기용 안테나, 한국형 발사체(KSLV-II)용 위성항법 수신기 시스템을 개발하였으며, GNSS/INS 통합 시스템을 개발하여 군용 항공기에 적용하고 있고, GLONASS 시스템의 항법 수신기를 개발하고 있다.

**포트폴리오 분석**

인공위성과 관련이 있는 종목 중 산업 뉴스 및 주요 산업/시장 보고서 등을 기반으로 인공위성 산업 관련도 상위 업체 10개 기업으로 포트폴리오를 구성하였을 때, 최근 5년간 수익률은 [표 6]과 같다. 종목별 동일 비중으로 구성하고, 매 분기 말 리밸런싱하며, 거래 비용은 없는 것으로 가정하였다. 벤치마크지수는 KOSDAQ 지수를 적용하였다. 인공위성 포트폴리오 지수는 2016년 상반기 이후부터 벤치마크를 초과하는 수익률을 기록하고 있다. 감수하는 위험 수준과 비교해서 어느 정도 위험프리미엄(또는 초과 수익률)을 보상으로 얻을 수 있는가를 측정하는 샤프지수는 0.59로 시장은 연간 25.48%의 주가변동을 감수하는 대가로 15.10%의 위험프리미엄(초과수익)을 요구하는 것으로 나타났다. 한편, 개별기업 정보를 반영하고 있는 CAPM(베타)가 0.83으로 포트폴리오 구성 기업들의 주가 수익률 움직임이 코스닥 시장 수익률 변동성 대비 낮은 민감도를 나타내고 있다.

**[표 6] 포트폴리오 성과분석**

항목	포트폴리오	벤치마크
초과 수익률(연평균)	15.10%	4.95%
표준편차	25.48	19.92
샤프지수	0.59	0.25
CAPM(알파)	11.31	0
CAPM(베타)	0.83	1
최대하락 폭(MDD)	-29.24% (2016.10.07~2017.08.14)	-40.51% (2018.01.29~2019.08.06)



포트폴리오 분석기업 리스트			
셋트렉아이	이엠코리아	비츠로테크	하이록코리아
AP위성	머큐리	아리온	홈캐스트
한양이엔지	인텔리안테크	-	-

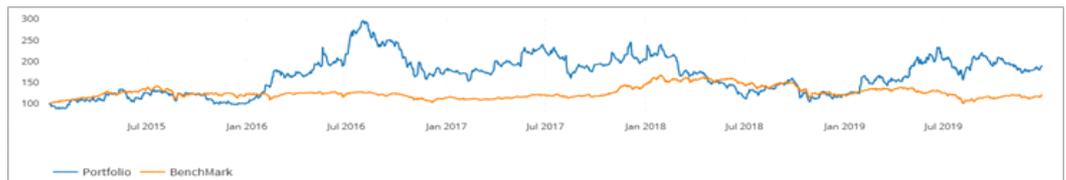
\*출처: DeepSearch

**셋렉아이  
종목 분석**

종목 구성 비중은 셋렉아이(099320) 100%로 구성하며 리밸런싱 및 거래 비용은 없는 것으로 가정하고 벤치마크는 KOSDAQ으로 선정하였다. 셋렉아이는 2019년부터 벤치마크를 초과하는 수익률을 기록하고 있다. 감수하는 위험 수준과 비교해서 어느 정도 위험프리미엄(또는 초과 수익률)을 보상으로 얻을 수 있는가를 측정하는 샤프지수는 0.48로 시장은 연간 46.10%의 주가변동을 감수하는 대가로 22.26%의 위험프리미엄(초과수익)을 요구하는 것으로 나타났다. 한편, 개별 기업 정보를 반영하고 있는 CAPM(베타)가 0.74로 1보다 낮게 나타나 셋렉아이의 주식수익률은 KOSDAQ 시장 수익률 1% 변동에 0.74% 변동하는 상대적으로 낮은 변동성에 노출되어 있는 것으로 보인다.

**[표 7] 셋렉아이 성과분석**

항목	셋렉아이	벤치마크
초과 수익률(연평균)	22.26%	4.95%
표준편차	46.10	19.92
샤프지수	0.48	0.25
CAPM(알파)	18.87	0
CAPM(베타)	0.74	1
최대하락폭(MDD)	-64.99% (2016.08.01~2018.10.29)	-40.51% (2018.01.29~2019.08.06)

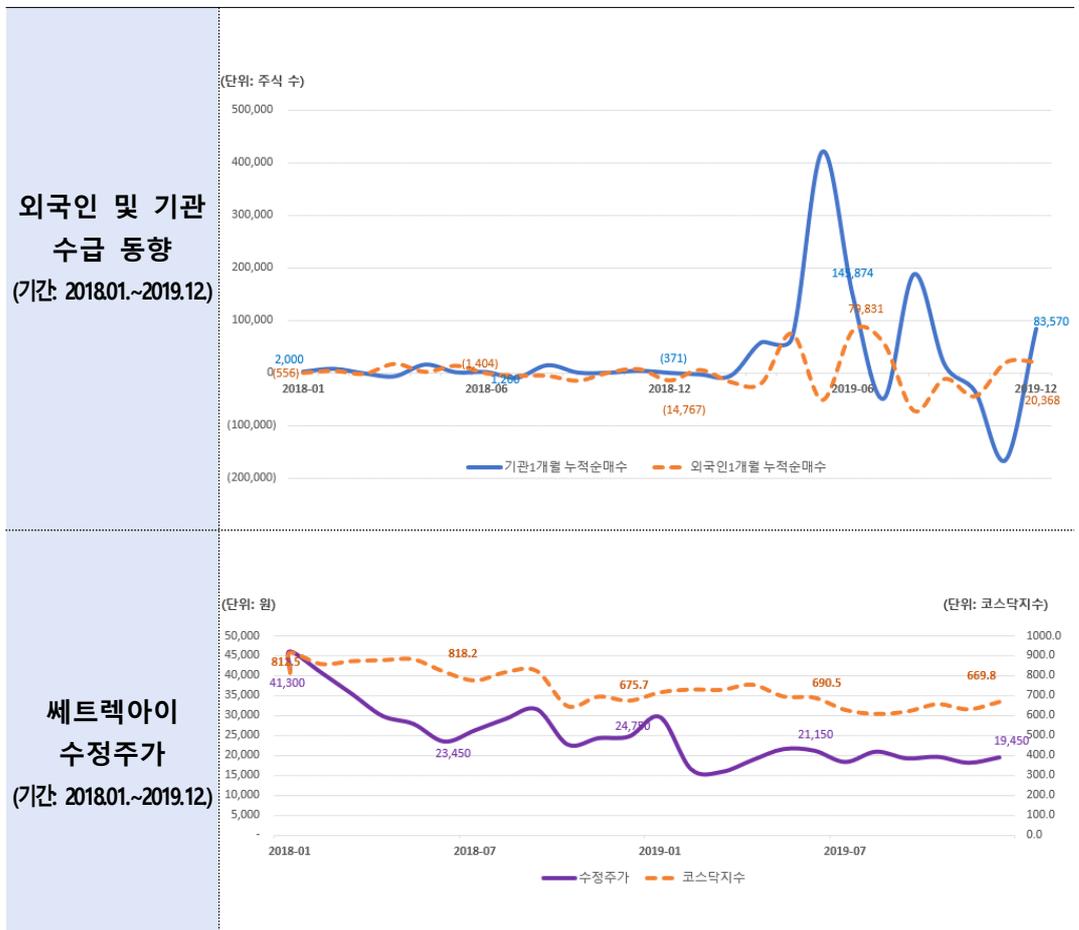


<b>시가총액(2019년 12월 30일 기준)</b>	<b>매출액(2018)</b>	<b>영업이익(2018)</b>
1,414억 원	461억 원	56억 원
<b>당기순이익(2018)</b>	<b>총자산(2018)</b>	<b>자본(2018)</b>
51억 원	777억 원	585억 원

\*출처: DeepSearch

2018년 1월 이후부터 분석 기준일인 2019년 12월 30일까지의 외국인 수급 현황을 살펴보면 2019년 6월 월간 순매수 물량이 7만 9,831주(주가: 21,150원)로 가장 높았으며 분석기준일 현재 주가는 19,450원 수준에 거래되고 있다. 동사는 위성통신 관련 사업을 영위하기 때문에 위성통신 관련주로 움직이고, 군에서 활용 중인 기술이기 때문에 방산 관련주로도 움직이는 경향이 있는 것으로 파악된다. 한편, 동 기간 기관의 수급 현황을 살펴보면, 2019년 5월 월간 순매수 물량이 42만 주로 가장 높게 나타났으며, 분석기준일 현재 월 누적 순매수 물량이 8.36만 주를 나타내고 있다.

[표 8] 셋트렉아이 수급 동향 및 수정주가



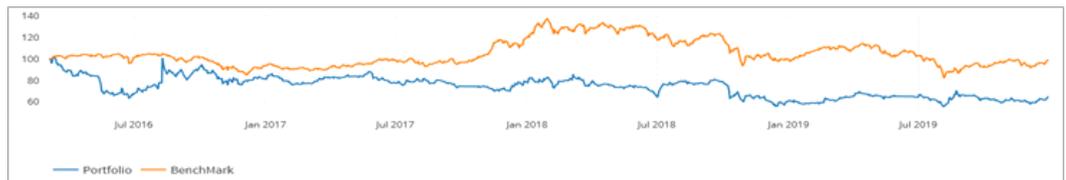
\*출처: 나이스디앤비

**AP위성  
종목 분석**

종목 구성 비중은 AP위성(211270) 100%로 구성하며 리밸런싱 및 거래 비용은 없는 것으로 가정하고 벤치마크는 KOSDAQ으로 선정하였다. AP위성은 2016년 이후부터 현재까지 지속적으로 벤치마크 대비 낮은 수익률을 기록하고 있다. 감수하는 위험 수준과 비교해서 어느 정도 위험프리미엄(또는 초과 수익률)을 보상으로 얻을 수 있는가를 측정하는 샤프지수는 -0.47로 무위험 초과 수익률이 마이너스 상태로 투자 매력도에 대한 해석이 왜곡되므로 제외하기로 한다. 한편, 개별기업 정보를 반영하고 있는 CAPM(베타)이 0.80으로 1보다 낮게 나타나 AP위성의 주식수익률은 KOSDAQ 시장 수익률 1% 변동에 0.80% 변동하여 상대적으로 낮은 변동성에 노출되어 있다고 보인다.

**[표 9] AP위성 성과분석**

항목	AP위성	벤치마크
초과 수익률(연평균)	-7.97%	4.95%
표준편차	44.24	19.92
샤프지수	-0.47	0.25
CAPM(알파)	16.97	0
CAPM(베타)	0.80	1
최대하락폭(MDD)	-55.83% (2018.05.28~2019.08.07)	-40.51% (2018.01.29~2019.08.06)

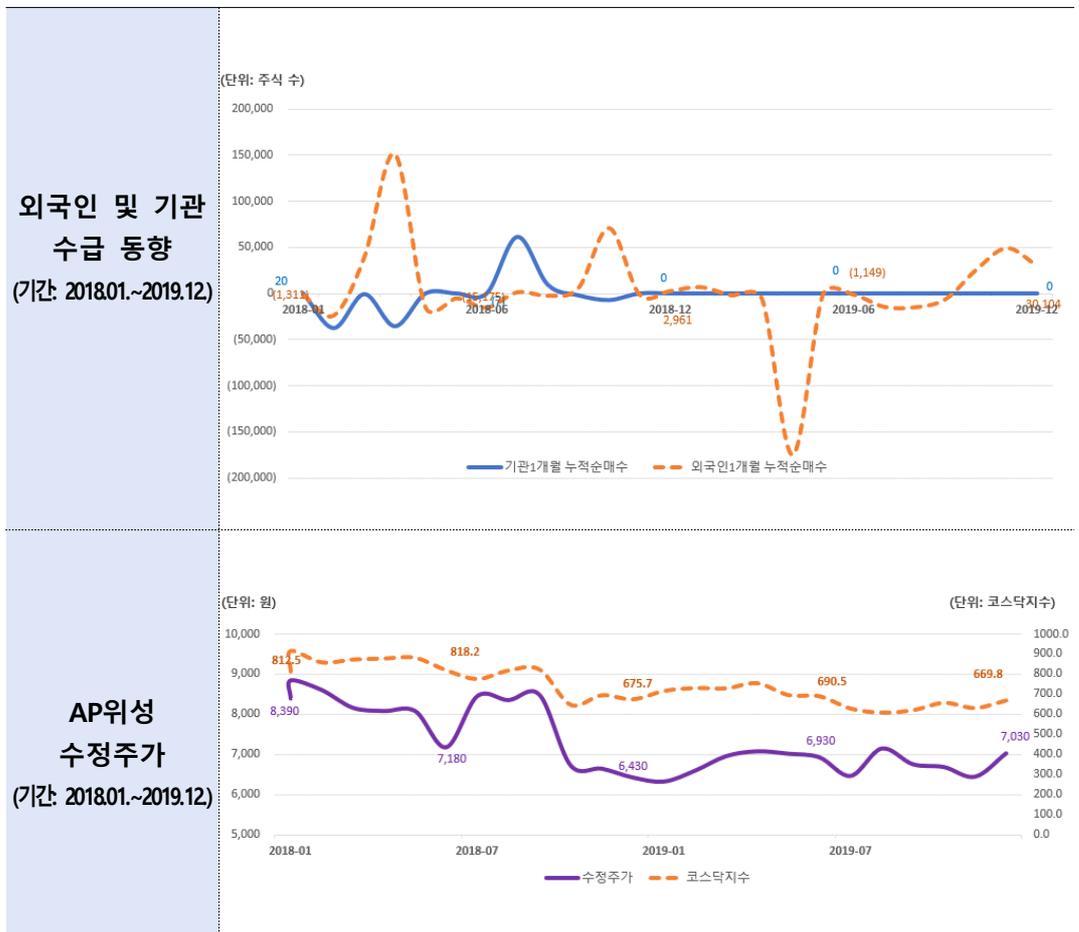


<b>시가총액(2019년 12월 30일 기준)</b>	<b>매출액(2018)</b>	<b>영업이익(2018)</b>
1,056억 원	428억 원	9억 원
<b>당기순이익(2018)</b>	<b>총자산(2018)</b>	<b>자본(2018)</b>
- 7억 원	997억 원	815억 원

\*출처: DeepSearch

2018년 1월 이후부터 분석 기준일인 2019년 12월 30일까지의 외국인 수급 현황을 살펴보면 2018년 3월 월간 순매수 물량이 150.8만 주(주가: 8,160원)로 가장 높았으며 이후 6천 원 초반대까지 하락하였으나 분석기준일 현재 주가는 7,030원 수준에 거래되고 있다. 이는 아랍에미리트의 Thuraya Telecommunications Company사와 57억 997만 원 규모의 위성통신 기기의 개발 및 납품 계약 등을 체결한 결과를 반영한 것으로 추정된다. 한편, 동 기간 기관의 수급 현황을 살펴보면, 2018년 7월 월간 순매수 물량이 6.1만 주로 가장 높게 나타났으며 분석기준일 현재 관망세를 유지하고 있는 것으로 분석된다.

[표 10] AP위성 수급 동향 및 수정주가



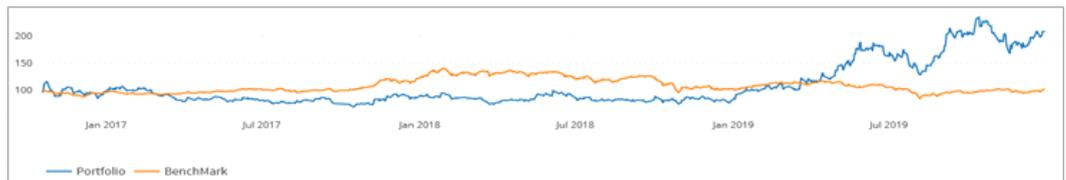
\*출처: 나이스디앤비

**인텔리안테크  
종목 분석**

종목 구성 비중은 인텔리안테크(189300) 100%로 구성하며 리밸런싱 및 거래 비용은 없는 것으로 가정하고 벤치마크는 KOSDAQ으로 선정하였다. 인텔리안테크는 2019년 하반기 이후부터 벤치마크 대비 높은 수익률을 기록하고 있다. 위험 수준과 비교해서 어느 정도 위험프리미엄(또는 초과 수익률)을 보상으로 얻을 수 있는가를 측정하는 샤프지수는 0.71로 시장은 연간 45.92%의 주가변동을 감수하는 대가로 32.71%의 위험프리미엄(초과수익)을 요구하는 것으로 나타났다. 한편, 개별기업 정보를 반영하고 있는 CAPM(베타)이 0.72로 나타나 인텔리안테크의 주식 수익률은 KOSDAQ 시장 수익률 1% 변동에 0.72% 변동하여 상대적으로 낮은 변동성에 노출되어 있다고 보인다.

**[표 11] 인텔리안테크 성과분석**

항목	인텔리안테크	벤치마크
초과 수익률(연평균)	32.71%	4.95%
표준편차	45.92	19.92
샤프지수	0.71	0.25
CAPM(알파)	31.81	0
CAPM(베타)	0.72	1
최대하락폭(MDD)	-41.12% (2016.10.24~2017.10.16)	-40.51% (2018.01.29.~2019.08.06)

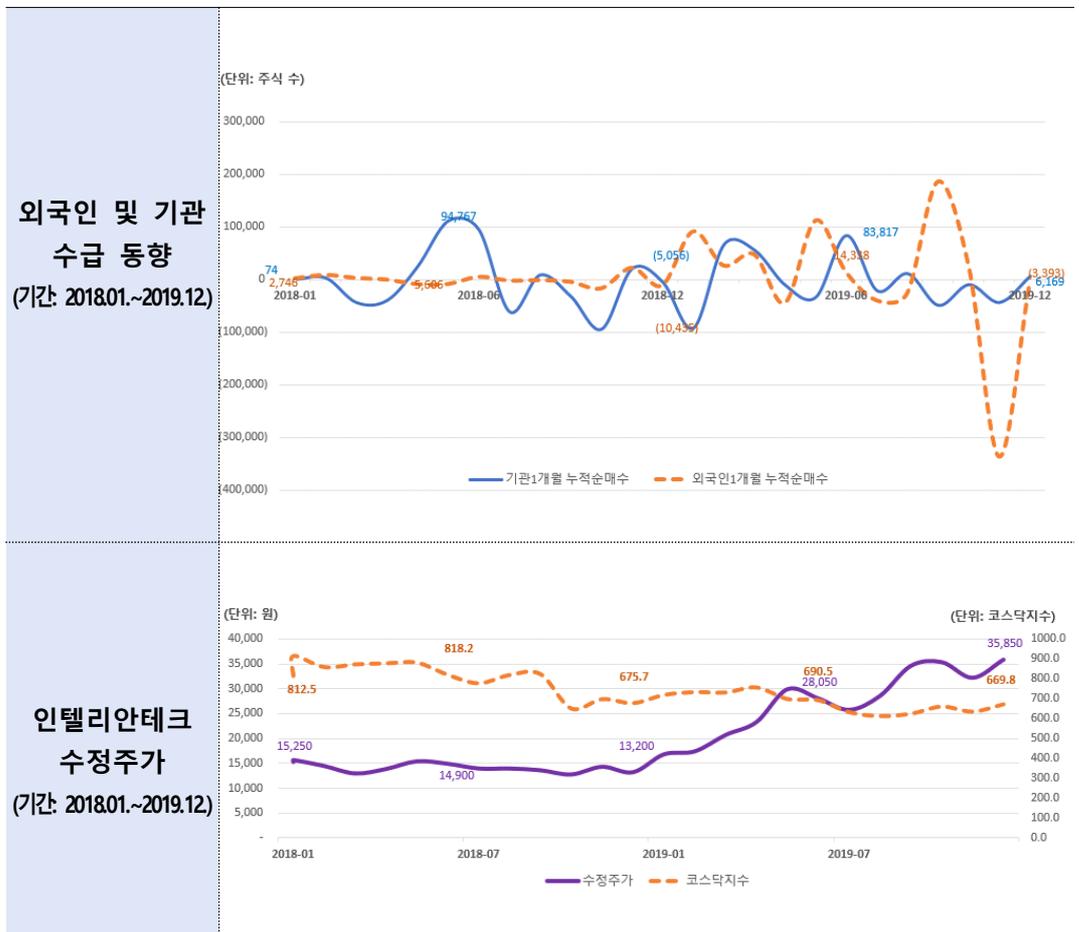


<b>시가총액(2019년 12월 30일 기준)</b>	<b>매출액(2018)</b>	<b>영업이익(2018)</b>
2,703억 원	1,098억 원	103억 원
<b>당기순이익(2018)</b>	<b>총자산(2018)</b>	<b>자본(2018)</b>
93억 원	1,294억 원	745억 원

\*출처: DeepSearch

2018년 1월 이후부터 분석 기준일인 2019년 12월 30일까지의 외국인 수급 현황을 살펴보면 2019년 9월 월간 순매수 물량이 18.6만 주(주가: 34,600원)로 가장 높았으며 분석기준일 현재 동사의 주가는 35,850원 수준에 거래되고 있다. 이는 글로벌 위성통신 업체인 OneWeb에 대한 지상 및 해상용 안테나 주요 공급처로서의 입지를 강화하고 있어 향후 기존 해상용 위성통신 안테나뿐만 아니라 저궤도 위성 서비스용 안테나 수요가 확대될 것이라는 전망을 반영한 것으로 추정된다. 한편, 동 기간 기관의 수급 현황을 살펴보면, 2018년 5월 월간 순매수 물량이 11.2만 주로 가장 높게 나타났으며 후 분석기준일 현재 월 누적 순매수 물량이 0.6만 주를 나타내고 있다.

[표 12] 인텔리안테크 수급 동향 및 수정주가



\*출처: 나이스디앤비

인공위성  
주요 기업 현황

[표 13] 인공위성 주요 기업 현황

분류	세부	업체명
위성체	위성체	극동통신, 나라스페이스테크놀로지, 모아소프트, 브로던, 성원포밍, <b>셋렉아이</b> , 아스프정밀항공, <b>아이쓰리시스템</b> , 에스에스플로텍, 에스엠테크, 에이디솔루션, 엘아이지넥스윈, 엘테크(이엘테크), 웰테크, 이오에스, 코마틱코리아, 쿠노소프트, 큐니온, 킴, 티오엠에스, 파이버프로, 팔콘, 프로메이트, 한국항공우주산업, 한화/기계, 한화시스템 등
	발사체	거상정공, 네오스펙, 단암시스템즈, 테크항공, 두원중공업, 브이엠브이테크, <b>비츠로테크</b> , 비츠로넥스텍, 삼우금속공업, 승진정밀, 알에스피, 엠비엔트, 에스비금속(에스비산업금속사업부), 에스엔에스이엔지, 에스엔케이항공, 에스엔에이치, 이노컴, 이노템즈, 이엔이, <b>이엠코리아</b> , 잉가솔랜드코리아, 카프마이크로, 케이피항공산업, 코텍, 평창테크, <b>하이록코리아</b> , 하이리움산업, 한국건설생활환경시험연구원, 한국화이바, 한화에어로스페이스 등
지상장비	지상국 및 시험시설	리얼타임웨이브, 비앤씨텍, 우레아텍, 우리별, 제이엔티, 하이게인안테나, <b>한양이엔지</b> , 케이티셋 등
	발사대 및 시험시설	가스로드, 나드, 남원정공, 동헌기업, 바로텍시너지, 부영엔지니어링엔지엠피, 서울플루이드시스템테크놀로지스, 서호엔지니어링, 에스엠인스트루먼트, 에이티테크, 지티에스솔루션즈, 코리아테스팅, 캠틱종합기술원, 컨텍, 코세코, 유콘시스템, 한국치공구공업 등
위성활용 서비스 및 장비	원격탐사	가이아쓰리디, 디지털컴, 삼아항업, 솔탑, 에스이티시스템, 인디웨어, 인스페이스, 지오스토리, 지오씨엔아이 등
	위성방송/통신	<b>AP위성</b> , STX엔진, 뉴엣지코퍼레이션, 동진커뮤니케이션시스템, <b>머큐리</b> , <b>아리온</b> (아리온통신), 에이셋, 엑스엠더블유, 제노코, 지엠티, 케이엔에스아이엔씨, 케이에스솔루션, 케이티스카이라이프, 필텍, <b>홈캐스트</b> 등
	위성항법	넵코어스, 두시텍, 디젠, 맵퍼스, 사라콤, 삼부세라믹, 아센코리아, <b>EMW(이엠따블유)</b> , 인성인터내쇼날, 제이비티, 코디아 등

\*볼드 및 밑줄 친 기업은 코스닥 기업임.

### Ⅲ. 기술 심층 분석

**임무 달성을 위해  
지구궤도를 도는  
인공위성**

위성(Satellite)은 큰 질량을 가진 물체 주변을 도는 작은 질량의 물체를 말한다. 인공위성(Artificial Satellite)은 사람이 특수한 임무를 달성하기 위해 지구궤도를 돌도록 만든 물체이다. 지구궤도 상에 있는 것뿐만 아니라 다른 행성을 탐사하기 위해 지구로부터 멀리 날아가는 경우도 편의상 인공위성으로 간주한다.

**임무에 따른  
위성의 분류**

인공위성은 임무에 따라 실용위성과 과학위성으로 구분된다. 실용위성은 일상생활 및 기업의 생산활동에 관련된 통신위성, 기상위성, 항행위성 등을 말하고, 과학위성은 과학적 연구를 목적으로 지구 및 우주 환경 측정, 태양계 및 우주 관측 등에 이용되는 위성을 의미한다.

통신위성(Communication Satellite)은 두 지점 간에 마이크로파 무선 중계 기술을 제공하여 유선통신을 보완하기 위해 사용하며, 선박, 비행기, 자동차, 휴대용 단말기 등의 이동통신과 TV와 라디오의 방송통신을 위해 사용된다. 지구의 자전주기와 동일한 정지궤도 통신위성은 고정통신과 이동통신이 모두 가능하고, 저궤도나 중궤도 상의 통신위성은 이동통신이 가능하다. 정지궤도 통신의 경우 고도에 따른 전파의 송·수신 간 시차가 발생하기 때문에 보다 낮은 고도의 저궤도와 중궤도 위성 활용이 활성화되는 추세지만, 궤도가 낮아질수록 좁은 영역만을 커버할 수 있기 때문에 다수의 위성이 필요하다는 단점이 있다.

기상위성(Weather Satellite)은 지구의 날씨와 기후를 감시하기 위한 인공위성으로, 지구의 구름 상태 등의 여러 기상 요소와 더불어 황사, 화산재, 오존량, 오염물질 등의 환경 정보와 도시의 불빛과 화재, 대기권 밖의 태양 에너지와 지구 복사 에너지, 지구와 대기가 반사하는 태양광선의 반사량 등도 관측할 수 있다. 기상위성은 정지궤도 기상위성, 극궤도 기상위성, 지구관측위성이 있다. 저궤도 기상위성은 태양 동기 궤도에 놓여 하루 중에 같은 지역 태양각에서 지구의 전 표면을 스캔할 수 있으며, 고궤도 기상위성은 지구 전체의 1/3 내지 반구를 관측하여 영역 위의 구름, 습기 및 열적 특성 등을 확인할 수 있다.

항행위성(Navigation Satellite)은 위성항법 시스템을 제공하는 위성으로, 지상, 항공기, 또는 다른 위성에 설치된 소형 수신기에 의해 잡을 수 있는 신호를 계속해서 중계한다. 3개 또는 그 이상의 위성이 동시에 관찰되면 수신기는 삼각측량법을 통해 위도, 경도, 고도 등 자신의 위치와 시간 및 속도를 결정할 수 있으며, 부가장치를 사용할 경우 수 mm 정밀도의 측정도 가능하다. GPS(Global Positioning System)로 더 잘 알려진 위성항법 시스템은 현재 항공관제, 차량용 내비게이션, 지진 감시 및 재난 구조 등에 적극적으로 활용되고 있다.

군사정찰위성(Military Satellite)은 상대의 군사적 위치를 정찰하기 위해 발사하는 위성을 말한다. 군사정찰 위성은 미사일 발사를 감지하기 위한 적외선 감지기,

항공기나 군함 등을 추적하는 레이더, 지상에 대한 시각적 관찰, 라디오 전송에 대한 차단 등의 형태로 이용되고 있으며, 신뢰도와 대체 능력, 통신 보안 등이 특히 중요시된다.

원격탐사위성(Remote Sensing Satellite)은 지구 표면과 대기의 직접적인 관찰을 임무로 하며, 관측 거리를 최소화하기 위해 일반적으로 저궤도에 위성을 위치시킨다. 원격탐사 위성은 시야, 지상추적 거리, 관측대역폭, 대기 항력의 보정을 위한 궤도 안정성 유지 등을 고려하여 궤도와 고도를 결정하게 된다.

[그림 15] 임무에 따른 인공위성 예시



\*출처: 세트렉아이 IR 자료(2019)

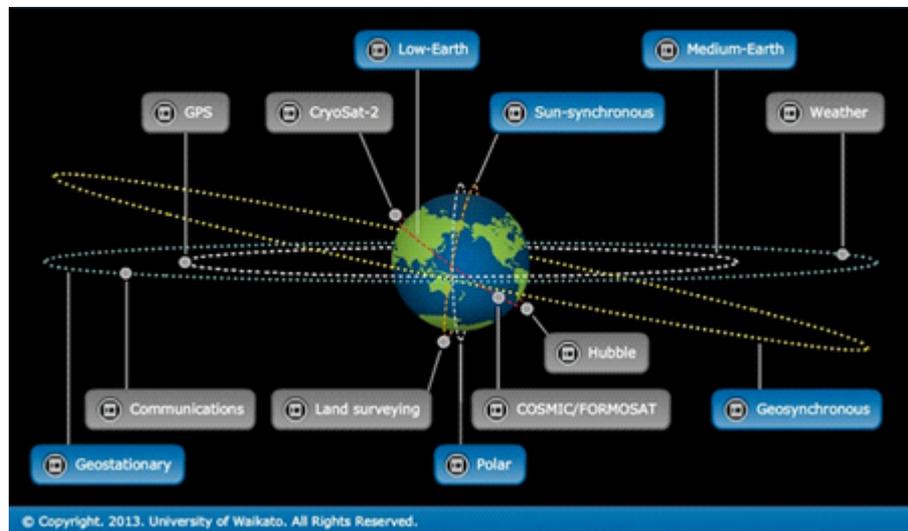
**임무에 따라  
고유한 궤도를  
갖는 인공위성**

모든 인공위성은 임무에 따라 고유한 궤도에 존재한다. 일반적으로 고도에 따라 저궤도, 중궤도, 정지궤도로 구분되며, 특정 목적을 위한 극궤도, 타원궤도 등이 있다.

정지궤도(Geostationary Orbit, GEO)는 적도 위 약 36,000km 고도에 위치한 원형 궤도를 말하며, 지구의 자전 주기와 동일한 공전 주기를 가지고 있어 항상 같은 지역 위에 있는 것과 같이 보인다. 3개의 위성으로 지구상의 넓은 지역에 걸쳐 전파를 송수신할 수 있어 인공위성 운용 시 가장 큰 이점이 있는 궤도이다. 저궤도(Low Earth Orbit, LEO)는 200~2,000km 사이의 궤도로, 대기 밀도가 거의 0에 가까운 대기 최상층부의 궤도를 말한다. 저궤도 위성은 정지궤도 위성에 비해 저렴한 비용으로 발사할 수 있으며, 거리가 가까워 신호 지연시간도 짧은 장점이 있지만, 공전 주기는 약 90~120분 정도로 지속적으로 빠르게 변하기 때문에 많은 수의 위성이 필요하게 된다. 중궤도(Medium Earth Orbit, MEO)는 저궤도와 정지궤도 사이를 말하며, 고에너지 입자들이 모여 있는 지역인 밴앨런대(Van Allen Belt)를 피해 위치하게 된다. 중궤도에는 위성항법 시스템을 제공하는 항행위성이 주로 위치해 있다.

극궤도(Polar Orbit)는 저궤도 위성의 특별한 형태로, 북극과 남극을 잇는 궤도를 말한다. 극궤도 위성이 북극과 남극을 공전하는 동안 지구가 자전하기 때문에 인공 위성이 서쪽으로 이동해가는 인공위성 서편현상이 나타나며, 전 지구 표면 관측에 유리하여 기상위성, 관측 위성, 군사위성 등으로 사용되고 있다. 몰니야 궤도(Molniya Orbit)는 정지궤도 위성과 통신을 하기 어려운 고위도 지역의 통신에 사용되는 타원궤도를 말한다. 태양 동기 궤도(Sun-synchronous Orbit, SSO)는 지구가 공전하더라도 궤도면과 태양이 이루는 각도가 항상 일정하게 유지되는 궤도로 극궤도에 가까운 궤도 경사각을 가지며, 태양 동기 궤도 위성은 태양전지판의 설계, 열 제어 설계에 상당한 이점을 갖고 있다.

[그림 16] 인공위성의 궤도



\*출처: Google 검색(University of Waikato, New Zealand)

### 위성체는 위성 본체와 탑재체로 구성

위성체는 위성 본체(Bus)와 탑재체(Payload)로 나누어 볼 수 있다. 위성 본체는 탑재체를 외부 우주 환경으로부터 보호하는 한편, 요구되는 궤도 및 자세의 제어, 열 제어, 기계적 지지, 적절한 전력 공급, 지상국과의 통신 및 데이터링크 등이 적절히 작동되도록 하여 탑재체가 임무 목표를 성공적으로 수행할 수 있도록 지원하는 역할을 한다. 위성 본체는 구조계, 열 제어계, 전력계, 자세 및 궤도 제어계, 통신계, 명령 및 데이터 처리계와 같은 서브시스템으로 구성된다. 각 서브시스템은 전자 부품이 집적된 전장 모듈로 구성되며, 독자적인 고유의 임무를 수행하는 동시에 상호 연동되어 작동하며, 위성이 성공적으로 임무를 완수하기 위해 발사부터 임무 종료 시점까지 각 전장 모듈 내부의 전자 부품들이 정상적으로 작동해야 한다.

탑재체는 통신, 기상관측, 지구관측, 과학연구 등 임무 수행을 위해 필요한 관측 센서와 이와 관련된 기기 등을 말한다. 탑재체는 인공위성의 목적에 따라 결정되는 부분으로 광학 카메라, 적외선 또는 자외선 카메라, 분광기, 통신 중계기, 이온 측정기, 자기장 측정기 등 시험 및 측정 장치, 탐사장치, 기상장치, 통신장치 등이 있으며, 복합위성의 경우 두 개 이상의 탑재체를 인공위성에 탑재하는 것을 말한다.

**[표 14] 위성 본체 구성 요소**

**구조계 (Structure Subsystem)**

- 구조계는 각 서브시스템의 전장 모듈이 가혹한 발사 하중과 우주 환경하에서도 잘 동작할 수 있는 위성의 환경을 제공하도록 설계되며, 발사체와 접속환경을 제공함.
- 구조계는 위성의 뼈대를 이루는 프레임(Frame)과 전장 모듈이 놓이는 패널(Panel)로 구성되며, 프레임과 패널은 금속 또는 복합재료를 이용하여 제작됨. 유리/탄소강화섬유, 에폭시-그래파이트(Epoxy-graphite) 복합재료와 결합된 알루미늄 허니컴(Honeycomb) 구조가 일반화됨.
- 전장 모듈은 볼트(Bolt)를 이용하여 체결되며, 발사되는 동안에 위성이 겪는 진동 하중(중력의 10배)을 견딜 수 있도록 설계됨.

**열 제어계 (Thermal Control Subsystem)**

- 위성은 절대 0도에 가까운 우주 공간에서 궤도상 위치에 따라 태양으로부터의 강한 복사열을 받는 환경에 놓이게 되므로, 각 서브시스템의 온도 범위를 설정하고 정상 상태 및 궤도 열 해석을 통해 열 제어 방법을 수립함.
- 일반적인 전자 부품의 작동 온도는  $-20\sim 80^{\circ}\text{C}$ 에서 동작하며, 열 제어계는 모든 서브시스템 및 부품이 적절한 성능을 발휘할 수 있도록 작동 온도를 벗어나지 않도록 함.
- 히터, 히트파이프, 루버(Louver) 등을 이용한 능동 열 제어방식과 열 차폐막, 열 담요, 코팅/페인팅 등 수동 열 제어방식이 있음.

**전력계 (Electrical Power Subsystem)**

- 인공위성은 태양전지판에서 생성된 에너지를 주동력원으로 하며, 생성된 에너지는 직접 사용되거나 배터리에 저장되어 식(Eclipse) 기간 동안에 위성 각 서브시스템에 전력에 공급됨.
- 전력계는 태양전지판으로부터 생성된 전력을 공급하는 모듈(SPR), 배터리 상태 모니터링 및 태양전지판 전개 모듈(BM/PD), 배터리 전력을 각 서브시스템 요청에 따라 변환하는 모듈(PSU), 그리고 지상에서의 원격 명령에 따라 각 서브시스템에 전력을 분배하는 모듈(PDU) 등으로 구성됨.
- 태양전지판은 3축 안정화 위성의 경우 아코디언처럼 펼쳐지는 데 반해, 회전 안정화 위성은 위성 본체의 외부에 직접 붙어 있는 경우가 많음.

**통신계 (Communication Subsystem)**

- 통신계는 위성이 임무 수행을 통하여 얻은 데이터를 지상으로 전송하는 역할과 지상국에서 위성에 보내는 위성의 작동에 관한 명령을 수신하여 명령 및 데이터 처리계에 전달하는 역할을 수행함.
- 송수신에 사용되는 전파의 주파수 대역에 따라 크게 S-대역과 X-대역으로 구분되며, S-대역 송수신기는 위성의 상태에 대한 정보를 지상국으로 송신하고 지상국으로부터의 명령 정보를 수신하며, X-대역 송수신기는 탑재체에서 관측된 정보와 같은 대용량 데이터를 지상으로 고속 전송함.

[표 14] 위성 본체 구성 요소(계속)

**자세 및 궤도 제어계 (Attitude and Orbit Control Subsystem)**

- 자세 및 궤도 제어계는 위성 안정화, 정밀 자세 제어, 안테나 지향, 태양전지판 및 추진기 제어 등 위성의 자세와 궤도를 운영목적에 맞게 제어하는 역할을 수행하며, 센서, 구동기, 알고리즘으로 구성되어 있음.
- 알고리즘은 센서로부터의 입력받은 데이터를 계산하여 위성의 현재 자세와 위치를 결정하며 구동기에 적절한 명령을 주어 힘과 토크를 발생시켜 원하는 궤도와 자세를 얻도록 정밀하게 제어함. 자세 제어 알고리즘은 PID 제어기와 같은 간단한 구성에서 복잡한 비선형 제어기까지 임무 요구사항에 따라서 다양하게 구성되며, 일반적으로 알고리즘은 명령과 데이터를 처리하는 위성탑재 컴퓨터에서 동작하는 비행 소프트웨어의 일부로 구성되어 있음.
- 센서에는 정확도에 따라 자이로스코프(Gyroscope), 태양 센서(Sun sensor), 별 센서(Star tracker), 지자기 센서(Magnetometer) 등이 있음.
- 구동기로는 자세 제어용으로 반작용 휠(Reaction Wheel), 마그네틱 토커(Magnetic Torquer), 제어 모멘트 자이로(Control Moment Gyroscope) 등이 있고, 궤도 제어를 위해 추력기(Pulsed Plasma Thruster) 등이 사용되고 있음.

**명령 및 데이터 처리계 (Command & Data Handling Subsystem)**

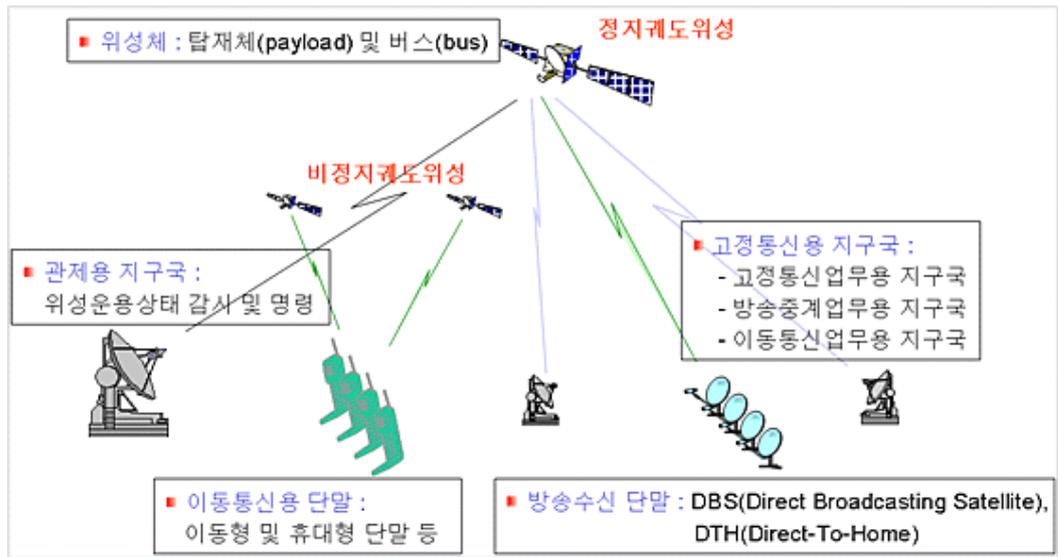
- 사람의 두뇌에 해당하는 탑재 컴퓨터(On-Board Computer)를 중심으로 하여 인공위성 각 시스템의 동작에 필요한 명령들을 보내고 각종 데이터 및 상태정보를 수집하여 처리하는 역할을 함.
- 명령 및 데이터 처리계는 지상국에서의 명령이나 탑재 컴퓨터에 프로그래밍 되어 있는 명령에 따라 위성 시스템을 자동으로 운용하게 됨.
- 인공위성의 임무 요구사항이 증가함에 따라 고속 데이터 처리 요구사항이 크게 증가하였으며, 우주 환경에서 오동작이 없는 작동하는 고성능 및 고신뢰도 시스템으로 설계되어야 함.

\*출처: KAIST 인공위성연구소, 한국신용정보원, 나이스디앤비 재가공

**인공위성의 활용**  
**① 위성통신 시스템**

위성통신은 우주 공간에 있는 인공위성 등에 설치한 우주국을 매개로 하여 지상의 복수지점 사이에서 이루어지는 무선통신을 의미하며, 위성방송은 지구에서 쏘아 올린 적도 상공 약 3만 6,000km 궤도에 위치한 방송위성을 이용해 텔레비전 방송이나 PCM(Pulse Code Modulation) 방송 등의 각종 방송을 의미한다. 통신위성을 이용한 위성 서비스에는 고정된 지상국 간의 통신을 중계하는 고정위성 서비스(Fixed Satellite Service, FSS), 불특정 다수가 수신할 수 있는 무지향성의 광대역 고출력 방송인 방송위성 서비스(Broadcasting Satellite Service, BSS), 항공기, 선박, 자동차 등 이동체 간의 통신에 위성을 이용하는 서비스로 고정된 지구국과 이동체 또는 이동체와 이동체 간의 신호 교환에 통신위성을 이용하는 방식인 이동위성 서비스(Mobile Satellite Service, MSS)가 있다.

**[그림 17] 위성통신 시스템 구성**



\*출처: 중앙전파관리소 홈페이지

**위성통신의**  
**중계기와 안테나**

통신위성은 위성 기지국이라고도 불리며, 위성 본체 외 중계기와 안테나 등으로 구성된다. 중계기(Transponder)는 지구에서 발사한 전파를 중계하는 역할을 담당하며, 지구국에서 수신한 상향링크 주파수를 하향링크 주파수로 변환하여 지구국으로 재송신하는 주파수 변환 장치이다. 통신위성의 능력은 중계기 수용 능력에 비례하며, 중계기의 형태에 따라 아날로그 방식 또는 디지털 방식으로 구분된다. 한편, 통신위성의 안테나는 텔레메트리 정보를 송수신할 수 있는 다이폴(Dipole) 안테나, 넓은 지역을 커버하는 빔을 형성하는 혼(Horn) 안테나, 스폿 빔을 형성하는 파라볼릭 반사판(Parabolic Reflector) 안테나, 안테나 소자 간 위상차를 전기적으로 제어하여 특정 방향의 빔을 스캔하는 위상배열(Phased Array) 안테나 등이 사용되고 있다. 통신위성에는 반사판 안테나가 많이 사용되고 있으며, 우주 공간의 환경이 지구 환경과 매우 상이하므로 안테나 설계 시 기계적/전기적 사항이 고려되어야 한다.

**위성통신 주파수와  
다원접속 기술**

위성통신에 있어 수백 MHz 이하의 낮은 주파수대는 우주 잡음의 증가, 전리층에서의 감쇠와 신틸레이션(Scintillation)의 영향이 크고, 10GHz 이상의 높은 주파수대는 대기 가스나 강우 등에 의한 감쇠 및 이들 매질에서의 열, 잡음 등이 문제가 된다. 따라서 이들의 영향이 비교적 적은 300MHz~10GHz의 주파수 영역을 전파의 창이라고 하며, 이 주파수 대역에서 위성통신이 주로 이루어진다.

한편, 위성통신 시스템은 하나의 위성을 여러 지구국이 공통으로 사용하기 위한 다원 접속(Multiple Access, MA) 기술이 요구된다. 주파수 분할 다중접속(Frequency Division Multiple Access, FDMA)은 하나의 위성을 여러 지구국이 공용할 수 있도록 위성의 사용 주파수 대역을 나눠 지구국이 서로 다른 주파수 채널을 사용하여 위성을 공유하는 방식이다. 시 분할 다중접속(Time Division Multiple Access, TDMA)은 위성의 사용 시간대를 나누어 위성을 공유하는 방식으로, 망 동기화를 통해 원하는 채널만 받아들일 수 있으며, 간섭이나 상호 변조 잡음 등이 작고 성능이 우수하여 다원 접속 기술로 많이 사용된다. 코드 분할 다중접속(Code Division Multiple Access, CDMA)은 코드화한 신호를 대역 확산(Spread Spectrum)하여 전송 후 단말기에서 확산된 신호를 디코드하여 복조하는 방식으로, 혼신, 방해, 페이딩 등에 강한 통신을 수행할 수 있으며, 주파수 및 시간 계획이 필요하지 않아 주파수 사용효율도 높다.

**[표 15] 주파수의 분배와 활용 분야**

구분(Band)	주파수 대역(GHz)	특징	활용 분야
L	1~2	전파손실이 적음 소형 단말 이용 가능	이동통신 서비스
S	3~4		
C	4~8	적절한 대역폭 상용 위성 많음 강우 감쇠 무시 가능 대형 지구국 안테나	고정통신 서비스 DTH
X	8~12	적절한 대역폭 강우 감쇠 발생 중형 지구국 안테나	고정통신 서비스 이동통신 서비스
Ku	12~18	적절한 대역폭 강우 감쇠 심각 소형 지구국 안테나	고정통신 서비스 DBS, DTH
K	18~27	넓은 대역폭 강우 감쇠 매우 심각 초소형 지구국 안테나	고정통신 서비스
Ka	27~40		
V	40~75	연구실험단계	실험 위성

\*출처: 항공우주연구원 홈페이지

**인공위성의 활용**  
**② 관측용 탑재체**

지구관측을 위한 인공위성은 영상정보를 획득하기 위한 카메라, 레이더 등의 탑재체를 포함하고 있다. 관측용 탑재체는 지구관측을 위해 인공위성에 탑재된 광학장비를 이용하여 지구를 촬영한 후 영상정보를 지구에 전송하기 위한 시스템을 말한다. 광파를 이용하는 광학 탑재체는 가시광선 대역의 전자광학 카메라(Electro Optical Camera, EOC), 적외선 카메라(Infra-Red Camera, IRC), 고해상도 다중 분광 카메라(Multi-Spectral Camera, MSC) 등이 있으며, 물체에 반사된 빛이나 물체 스스로가 발산하는 적외선 신호를 감지하는 수동형 센서를 채용하여 주간 및 야간에 영상정보를 획득하게 된다. 반면, 도플러 효과를 이용하여 고해상도의 레이더 영상을 만드는 합성 개구부 레이더(Synthetic Aperture Radar, SAR) 탑재체는 스스로가 투과성이 있는 전자기파를 발산하여 물체에 반사되어 오는 신호를 수신하여 감지하는 능동형 센서를 통해 영상정보를 획득하게 된다. 파장이 짧은 전자기파를 이용한 SAR 탑재체는 EO/IR 탑재체와 비교해 주야간 날씨 상태에 거의 무관하게 운용이 가능한 장점이 있다.

**[표 16] SAR과 EO/IR의 특성 비교**

영상정보 수집체계	SAR	EO	IR
신호원	전자기파	가시광	적외선
관측조건 (주야/기상)	주야간 / 전천후	주간 / 맑은 기상	주야간 / 맑은 기상
영상획득모드	광역, 표준, 고해상	흑백, 컬러	모노, 바이
해상도	수십 cm 급	수십 cm 급	수 m 급
해상도 결정요인	안테나 크기, 펄스 대역폭	렌즈 크기, 초점거리	
감시거리	우수(기상 상황 영향 경미)	보통(기상 상황에 따라 편차 존재)	
감시거리 결정요인	RF 출력 안테나 크기	대기투과 감쇄율	
최적성능지역	수평선 근처	직하 방향	
픽셀당 연산량	많음	적음	
영상관독	보통	용이	
가격	고가	저가	
장비무게	무거움	가벼움	

\*출처: 중소기업 기술로드맵 2018-2020 항공우주(2017)

[그림 18] 전자광학 영상 및 레이더 영상 예시

● 전자광학 영상(아리랑 3호, 0.7m)



● 레이더 영상(아리랑 5호, 1.0m)



\*출처: 세트랙아이 IR 자료(2019)

**인공위성의 활용**  
**③위성항법 시스템**

위성항법 시스템은 우주 궤도를 돌고 있는 인공위성에 발신하는 전파를 이용해 지구 전역에서 움직이는 물체의 위치, 고도, 속도에 관한 정보를 제공하는 시스템이다.

위성항법 시스템은 서비스 범위를 기준으로 지구 전체를 서비스하는 전 지구 위성항법 시스템(Global Navigation Satellite System, GNSS)과 대륙 혹은 국가를 서비스 범위로 하는 지역 위성항법시스템(Regional Navigation Satellite System, RNSS)로 구분된다. GNSS는 중궤도 위성으로 구성된 데 비해 RNSS는 정지궤도의 위성을 활용하여 GNSS 신호를 보완하는 방식으로 도심에서의 위치정보 오차나 신호 수신 사각 지역을 없애 주는 역할을 하게 된다. 지구 위성항법 시스템으로는 GPS(미국), GLONASS(러시아), Galileo(유럽), Beidou(중국)가 있으며, 지역 위성항법 시스템으로는 QZSS(일본), IRNSS(인도)가 있다. 한편, GNSS 구축과 별도로 주요국들은 GPS 정보에서 오차를 보정하여 정확한 정보를 생산한 뒤 이를 정지궤도 위성을 통해 다시 방송하는 위성 기반 보강항법 시스템(Satellite Based Augmentation System, SBAS)에도 경쟁을 벌이고 있으며, 미국, 유럽, 일본 등은 현재 SBAS를 운영 중이다.

**위성항법 시스템**  
**구성 및 원리**

위성항법 시스템은 궤도를 도는 위성체(Space Segment), 위성의 궤도를 추적하고 위성을 관리하는 관제 부문(Control Segment), 사용자 부문(User Segment)

으로 구성된다. 위성체는 항법 신호 생성기능 등이 탑재되어 특정 궤도(중궤도 및 정지궤도)에 복수로 배치되어 있고, 지상관제 부문에서 모니터링되어 운영 및 유지가 되고 있다. 사용자는 삼각측량의 원리로 4개 이상의 위성으로부터 항법 신호를 수신받아 약 15m 이내의 위치를 계산할 수 있다. 구체적으로 위성으로부터 전송되는 정보를 바탕으로 사용자 수신기는 위성과 수신기 사이의 거리(의사 거리, Pseudo Range)와 위성의 위치를 기반으로 사용자 위치 계산에 사용되며, 사용자의 위치 정확도 및 신뢰성을 높이기 위해 위성 시계 오차, 전리층 및 대류층 지연 오차, 위성 상태정보 등을 고려하여 계산하게 된다.

[그림 19] 위성항법 시스템 정의 및 응용 분야



\*출처: SBAS 사업단(2015)

### 미국 GPS의 구성

미국에서 개발한 GPS(Global Positioning System)는 초기에 군사 목적으로 사용됐으나, 현재 민간 부분으로 확대되어 항공기, 선박, 자동차 등 여러 분야에서 활용되고 있다. GPS는 약 20,200km 고도의 6개의 궤도에 24개의 위성을 배치하여 서비스를 제공하고 있으며, 지구상 어디에서나 24시간 이용할 수 있는 것은 물론, 기상 조건, 외부의 간섭 및 방해에 강하고, 전 세계 공통 좌표계(World Geodetic System, WGS)를 사용한다는 점에 측위 정보의 신뢰성 및 정확성이 우수하다. 위성으로부터의 신호는 2개의 반송파 L1(1575.42MHz)과 L2(1227.6MHz)로 송신하고 있으며, 두 개의 주파수는 C/A 코드와 P 코드의 불규칙 코드로 위상 변조된다. 항법 정보는 표준 측위 서비스(Standard Positioning System, SPS)와 고정도 측위 서비스(Precise Positioning System, PPS)로 구분되어 제공되고 있다.

위성항법 시스템  
국내 동향

국내의 경우, 위치 오차가 17~37m인 현행 GPS를 3m급 오차로 보정하여 정보를 제공해주는 한국형 초정밀 GPS 보정시스템(KASS)을 개발하고 있으며, 개발 완료 시 우리나라는 미국, 유럽, 일본 등에 이어 세계 7번째 SBAS 보유국이 될 것으로 예상된다. 한국형 초정밀 GPS 보정시스템은 2020년 7월부터 항공기를 제외한 모든 영역에 무상으로 공개 서비스를 제공할 계획이며, 2022년 10월부터는 국내 공역을 비행하는 항공기로 정식서비스가 확대될 예정이다. 또한, 미국의 GPS 등 해외 항법 위성에 대한 의존도를 줄이기 위해 한국형 위성항법 시스템(KPS)을 개발 중이며, 3개의 정지궤도 항법 위성 및 4개의 경사궤도 항법 위성과 지상감시국을 이용하여 한반도 인근의 지역 위성항법 시스템을 구축할 예정이다.

[그림 20] 세계 위성항법 시스템 개발 경쟁

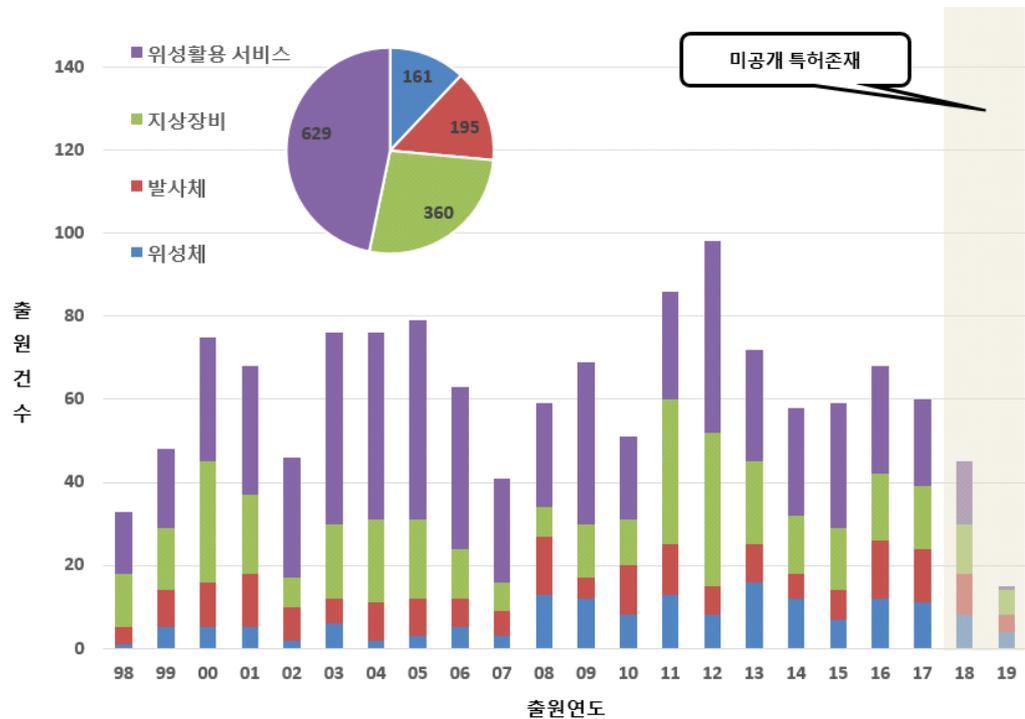


\*출처: 한겨레(2017.08.07)

위성활용서비스  
중심으로  
특허출원 활발

[그림 21]는 인공위성 기술과 관련된 국내 특허의 출원 동향을 연도별/기술별로 도시한 도면이다. 아래 그림을 참고하면, 전체 출원 건수는 분석구간 초반인 90년대 말 이래 다소간의 증감은 있으나 꾸준히 증가하는 추세이다. 다만, 2012년 이후 출원 건수가 다소 감소하였으며, 아직 회복되고 있지 않다. 2018년과 2019년의 출원은 아직 미공개된 특허들이 존재하여, 향후 추가적인 관찰이 필요할 것으로 판단된다.

[그림 21] 인공위성 기술의 연도별 특허출원 동향



\*출처: 나이스디앤비 자체 조사

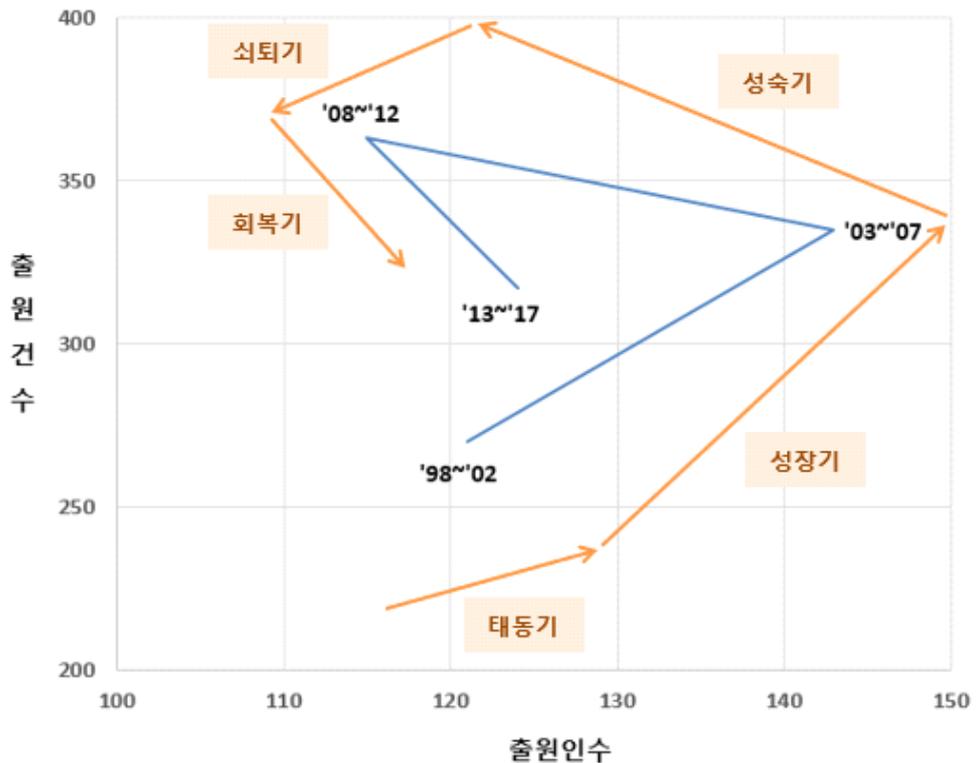
전체 인공위성 기술을 1) 위성체 기술, 2) 발사체 기술, 3) 지상장비 기술, 4) 위성활용서비스 기술로 구분하였을 때 위성활용서비스 기술이 47%가량, 지상장비 기술이 27%가량을 차지하여 위성체나 발사체보다 위성을 활용하여 사업화하는 기술에 대해 출원이 집중된 것으로 조사되었다.

위성체 및 발사체 기술의 경우, 기술 장벽이 형성되어 있고, 연구개발의 인력 풀도 제한되어 있어 해당 분야에 신규 진입도 쉽지 않으며, 해당 기술 분야에 전문성이 없는 기업은 연구개발조차 쉽지 않아 특허출원 건수 등이 쉽게 증가하기 어려운 것으로 판단된다. 그러나, 지상장비 기술과 위성활용서비스 기술은 안테나 산업, 통신 서비스 산업 등 인접 산업 분야에서도 관련 기술을 개발할 수 있고, 상대적으로 기술 장벽이 낮아 특허출원이 활발한 것으로 판단된다.

대형 국책과제  
종료로 특허출원  
다소 침체,  
최근 회복 조짐

[그림 22]은 인공위성 기술과 관련된 국내 특허를 분석하여 기술시장 성장단계를 도식한 도면이다. 1998년 이후의 특허출원을 대상으로 매 5년을 기준구간으로 하여 해당 구간에서의 특허출원 건수와 특허출원인 수를 조사하였다. 그래프의 가로축은 특허출원인 수를 나타내고, 세로축은 특허출원 건수를 나타내고 있다.

[그림 22] 인공위성 기술의 기술시장 성장단계



- (태동기) 신기술 출현 단계
- (성장기) 연구개발의 급격한 증가, 경쟁의 격화 단계
- (성숙기) 지속적인 연구개발 활동, 일부 업체의 도태 단계
- (쇠퇴기) 대체기술의 출현, 기술발전의 불연속점 발생 단계
- (회복기) 기술의 유용성 재발견, 대체기술의 쇠퇴 단계

\*출처: 나이스디앤비 자체 조사

[그림 22]를 참고하면, 한국의 특허출원은 1998~2002년부터 2003~2007년까지의 구간에서는 특허출원인 수와 특허출원 건수가 모두 증가하여 기술시장 성장단계는 성장기에 있었던 것으로 판단된다. 이는 당시 나로호 개발 등 관련 분야의 대형 국책과제가 추진되면서 인공위성 산업이 활성화되었던 것이 반영된 것으로 추정된다. 그러나, 2003~2007년부터 2008~2012년까지의 구간에서는 특허출원인 수가 감소하였으며, 이후 2008~2012년부터 2013~2017년까지의 구간에서는 특허출원 건수가 감소하였다. 이는 나로호 개발 이후 새로운 대형 과제가 추진되지 않았고, 인공위성 산업이 아직 민간 수요보다는 정부 수요에 의해 성장하고 있음이 반영된 것으로 보인다. 이를 고려하면, 인공위성 산업은 일시적인 쇠퇴기를 거쳐 현재 회복기에 있는 것으로 보이며, 최근 특허출원인 수가 증가한 것으로 볼 때 향후 성장기로 전환될 가능성을 내포하고 있다.

위성활용서비스,  
특히, GIS 서비스  
기업의 출원 다수

[그림 23]는 인공위성 기술과 관련된 국내 특허를 검색하여 주요 출원인을 조사한 그래프이다. 그래프에서 세로축은 주요 출원인을 나타내고, 가로축은 각 출원인의 출원 건수를 나타내고 있다.

[그림 23] 인공위성 기술의 주요 출원인



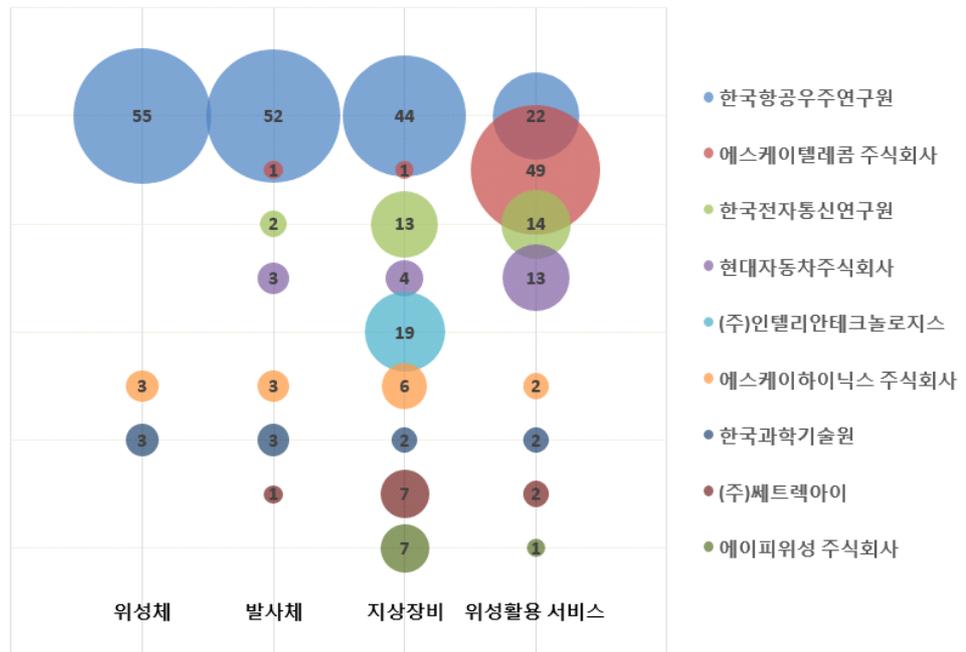
\*출처: 나이스디앤비 자체 조사

[그림 23]를 참고하면, 국책 연구소인 한국항공우주연구원이 해당 기술 분야에서 압도적인 특허출원 건수를 보유하고 있는 것으로 조사되었으며, 이어 에스케이텔레콤, 현대자동차, 네이버시스템 등 위성을 이용한 응용 서비스와 관련된 대기업이 많은 특허를 출원하였다. 또한, 그린공간정보, 지오투정보기술, 원지리정보와 같이 지리정보시스템(GIS: Geographic Information System) 등과 관련 있는 업체들도 관련 특허를 출원한 것으로 조사되었다. 코스닥 기업 중에서는 위성 통신용 안테나를 제조하는 인텔리안테크와 위성체 개발능력을 보유한 민간 기업인 셋트랙아이가 높은 순위를 기록하였다.

대기업과 소기업이  
협력 중인  
인공위성 산업,  
위성체 및 발사체  
기술 확보 시급

[그림 24]는 주요 출원인들이 출원한 특허를 세부 기술 분야에 따라 재분류한 것이다. 도면의 세로축은 주요 출원인을 나타내고, 가로축은 특허가 속한 기술 분야를 나타낸다. 버블의 중심에 기재된 숫자는 해당 기술 분야에서의 출원 건수를 나타내고 있다.

[그림 24] 인공위성 기술의 주요 출원인별 주력기술



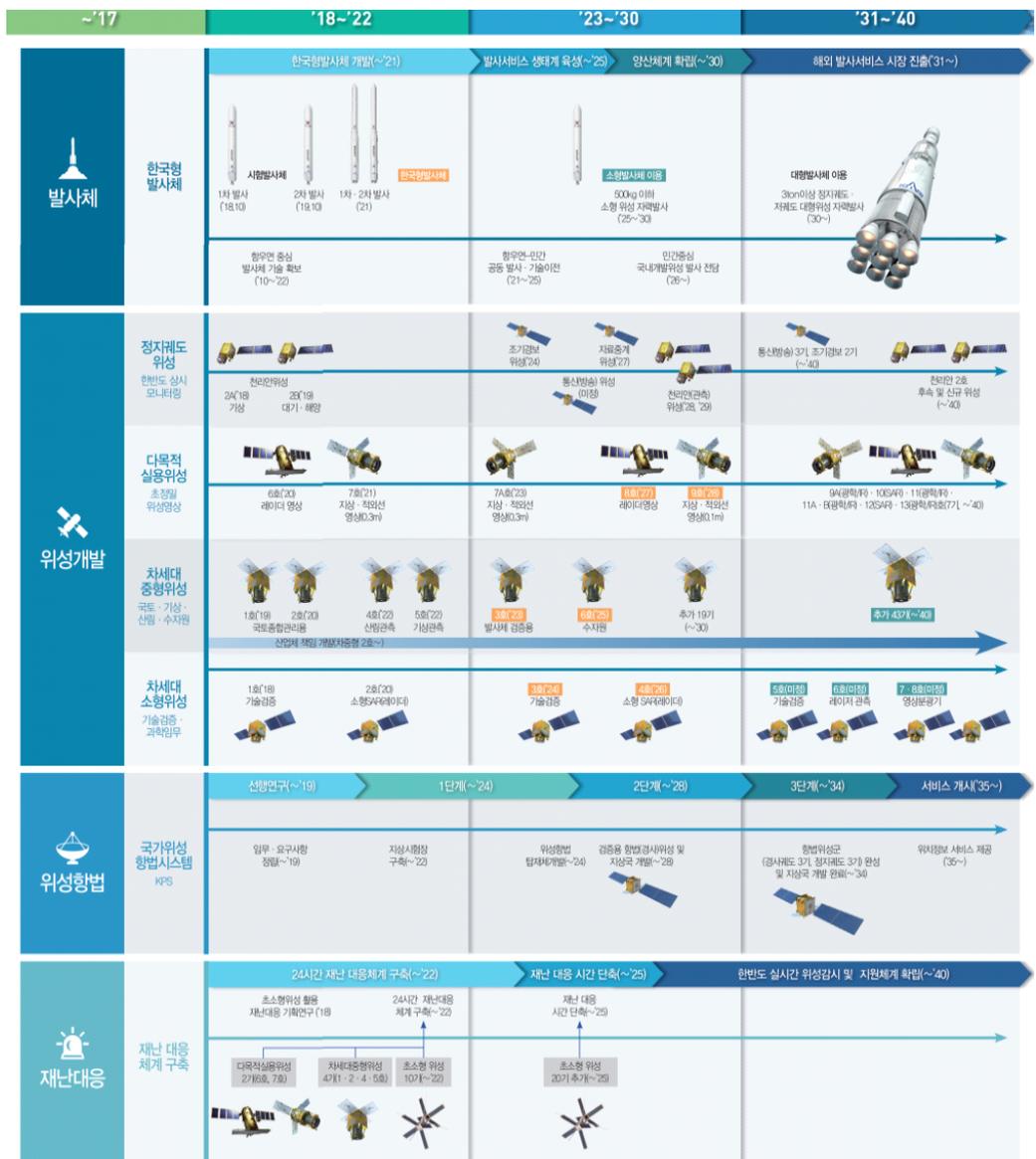
\*출처: 나이스디앤비 자체 조사

[그림 24]를 참고하면, 한국항공우주연구원은 위성체, 발사체 기술 분야뿐만 아니라 지상장비, 위성활용서비스 등 인공위성 산업 전 분야에 있어 다수의 특허를 확보한 것으로 조사되었다. 에스케이텔레콤, 현대자동차 등은 자사의 기존 비즈니스에 위성을 활용한 서비스를 접목하는 방향으로 기술개발을 진행하고 있는 것으로 파악되고 있다. 인텔리안테크는 위성안테나를 중심으로 한 지상장비 분야에, AP위성은 위성 수신기를 중심으로 한 지상장비 분야에서 다수의 특허를 확보한 것으로 조사되었다. 인공위성 분야에 있어 대기업과 중소기업은 경쟁 관계라기보다는 기술력 중심의 중소기업이 제조한 장비를 이용하여 대기업이 서비스를 제공하는 협력 관계에 있는 것으로 파악되고 있다. 위성체 및 발사체 기술에서는 한국항공우주연구원을 제외하고는 유의미한 개수의 특허를 출원한 출원인이 드물어 관련 기술의 확보가 시급한 것으로 판단된다.

**국내 우주개발도  
민간주도 생태계로  
단계적 전환 예정**

국내의 경우, 우주산업 기반이 열악하여 우주 선진국에서 추진하고 있는 뉴 스페이스 정책과는 다른 우주개발을 진행하고 있으나, 항공우주산업 인프라가 갖춰진 한화테크윈, 현대로템, 한국항공우주산업 등 국내 우주산업 대기업의 우주산업 참여를 적극적으로 유도하여 현재 엔진 개발은 한화테크윈, 발사체 총조립 및 추진제 탱크 제작은 한국우주항공산업이 담당하고 있으며, 한국형발사체 성공 이후에는 성능개량을 위한 후속 R&D 프로그램 운영과 지속적 물량공급 등을 통한 민간 양산 체계를 구축하여 2026년부터 민간 발사 서비스를 개시하고 2030년부터는 모든 중소형 위성 발사 서비스를 민간 주도로 제공한다는 계획이다. 또한, 향후 예정된 차세대 소형위성 3호, 차세대 중형위성 2호, 다목적 실용위성 8호 등의 위성개발 사업에서도 기술이전 및 공동개발을 통해 정부 연구기관 주관에서 산업체 주관 개발 체제로 단계적 전환을 할 예정이다.

**[그림 25] 국내 발사체와 위성개발 추진 로드맵**



\*출처: 과학기술정보통신부, 제3차 우주개발진흥기본계획(2018)