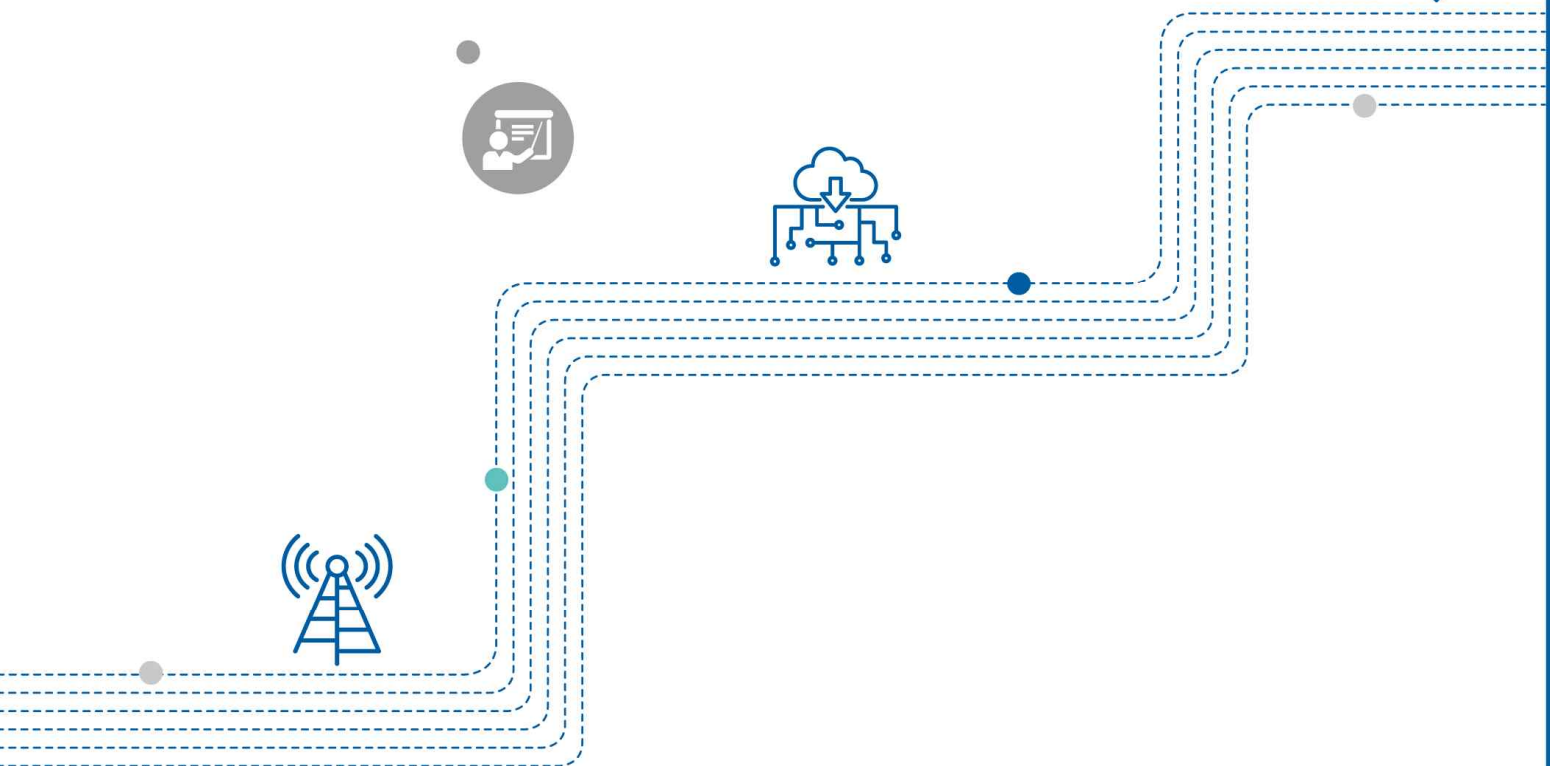


위성산업의 현황 분석과 시사점

- 위성전송과 항법·탐재 중심 -

박광만



본 보고서는 ETRI 기술경제연구본부 주요사업인 “ICT R&D 경쟁력 제고를 위한 기술경제 연구”의 결과물입니다.



본 보고서의 내용은 연구자의 견해이며 ETRI의 공식 의견이 아님을 알려드립니다.

본 보고서의 일부 내용이나 표현은 ETRI(2017)의 “도메인 분석서: 위성전송 및 항법/탐재” 보고서를 인용하거나, 수정·보완하였습니다.



Contents



요약	1
I. 개요	3
1. 개념, 범위 및 대상 시장	3
2. 기술분류	13
3. 위성산업의 중요성 및 특징	16
II. 주요 동향 및 전망	19
1. 분야별 주요 동향 및 시장구조	19
2. 시장 동향 및 전망	30
3. 정책 동향	40
4. 기술 동향	49
5. 기술 역량	56
III. 주요 이슈, 핵심가치 및 시사점	61
1. 주요 이슈	61
2. 핵심가치 및 시사점	66
참고문헌	69



표목차



< 표 1 > 주요국의 우주산업 분류체계	3
< 표 2 > 우주산업실태조사에서의 우주산업 분류체계	4
< 표 3 > 위성전송 및 항법/탑재 분야 범위 및 대상 시장	5
< 표 4 > 다목적 실용위성의 기술국산화 추이	11
< 표 5 > 우리나라 인공위성 발사체 개발 현황	11
< 표 6 > IITP 미래통신·전파분야 기술분류	13
< 표 7 > ICT R&D 중장기 기술로드맵 2022에서의 위성분야 기술분류	14
< 표 8 > 'ETRI 중장기 기술개발계획 2025'에서의 위성분야 기술분류	14
< 표 9 > 국가과학기술표준분류체계에서의 위성분야 기술분류	15
< 표 10 > 해외 위성항법시스템 구축 현황(2017.11월 현재)	20
< 표 11 > 상업 정지궤도 통신위성 운용현황(3대 이상 위성운용업체 기준)	31
< 표 12 > 향후 10년(2016~2025년) 세계 위성수요 예측	34
< 표 13 > 향후 10년(2016~2025년) 배치 위성의 궤도·중량·매출액 예측	34
< 표 14 > 국내의 우주분야별 활동 금액	35
< 표 15 > 국내 기업별/인력별 우주 매출액(기업체)	38
< 표 16 > 활용분야 및 위성종류별 국가위성 개발 계획	39
< 표 17 > 주요국의 우주개발 예산(2016년 기준)	40
< 표 18 > 세계 우주개발 예산 투자 추이	41
< 표 19 > 분야별 우주 예산 투자 현황	41
< 표 20 > 글로벌 우주개발 투자 영역	42
< 표 21 > 위성분야 기술발전 방향	49
< 표 22 > 위성통신 분야 기술개발 현황 및 전망	51
< 표 23 > 심우주통신 분야 기술개발 현황 및 전망	53
< 표 24 > 위성항법 분야 기술개발 현황 및 전망	54
< 표 25 > 위성관제 분야 기술개발 현황 및 전망	55
< 표 26 > 위성 분야 기술수준	56

< 표 27 > 위성 기술분야별 각국 특허의 출원 동향	59
< 표 28 > 위성 기술분야별 국내 상위 다출원인 동향	59
< 표 29 > 위성 기술분야별 국외특허(US, WO, EP, JP) 상위 다출원인 동향	60
< 표 30 > 위성개발 추진 로드맵	67

그림목차



(그림 1) 위성전송 및 항법/탐재 분야 기술개요도	4
(그림 2) 우리나라 위성개발 및 운용현황	10
(그림 3) 우주산업 단계별 생태계 진화방향	17
(그림 4) 사회문제 해결의 핵심 인프라로서 위성 정보의 중요성	21
(그림 5) 위성중계기 시장의 업체별 시장점유율(2016년 매출액 기준)	27
(그림 6) 2010~2014 상업용 정지궤도 위성제작 업체별 시장점유율	28
(그림 7) 국내 우주분야별 활동금액 및 비중	36
(그림 8) 위성분야 기술수준 및 기술격차 추이	57
(그림 9) 위성분야 특허 출원연도별 특허공보별 추이	58
(그림 10) 전 세계 소형위성 시장예측(2018~2030)	62

요약



개요

- (정의 및 범위) 위성전송 및 항법/탐재는 위성 제작·운용·활용 서비스 하기 위한 시스템 단말 서비스를 포괄하는 분야
- (대상 시장) 위성전송 및 항법/탐재 분야의 대상시장은 위성탐재제 시장, 지상장비 시장 및 위성활용서비스 시장이 여기에 해당



관련 시장 현황 및 산업생태계 현황

- (시장현황) '17년 말 기준 세계 우주산업 규모는 약 3,480억 달러로 전년 대비 1% 성장한 것으로 분석되었고, 이 중 위성산업 규모는 약 2,686억 달러로 전년 대비 3% 성장
 - '13년 2,309억 달러 규모의 위성산업은 '17년 2,686억 달러로 성장, 2013~2017년의 YtY 성장률은 각각 7%, 3%, 2%, 3%로 3% 수준의 성장률이 고착화 되는 경향
 - '17년 기준 위성제조 시장규모는 155억 달러, 발사 서비스 시장규모는 46억 달러, 지상장비 시장규모는 1,198억 달러, 위성 서비스 시장규모는 1,287억 달러 규모
 - 위성산업 중 위성제조, 지상장비, 위성 서비스 시장은 '16년 대비 각각 12%, 6%, 1% 성장하였으나, 발사 서비스 시장은 16% 감소. 2013~2017년의 중기 CAGR을 살펴보면 지상장비, 위성서비스 분야는 각각 7%, 2% 성장하였으나, 위성제조와 발사 서비스 시장은 각각 -0.3%, -3.9%로 감소
- (향후 10년 세계 위성수요 예측) 향후 10년(2016~2025년) 발사될 위성(50kg 이상, 우주 탐사선 포함)은 1,447기로 예측되고 있으며, 이는 지난 10년(2006~2015년) 기간 940기 대비 54%가 증가한 수치
 - 50kg 미만 위성은 지난 10년 535기가 발사되었으며, 향후 10년 기간 동안에는 2,695기가 발사될 것으로 예측되어 약 5배 이상 증가할 것으로 전망됨
 - 또한 OneWeb 및 SpaceX사가 추진 중인 군집위성(50kg 이상) 추진계획에 의하면 향후 4,925기가 추가적으로 발사될 가능성이 존재하여 관련 시장 급성장이 예상됨



주요 이슈

- 소형위성의 증가추세와 더불어 대형인 정지궤도 상업위성(통신·항법위성 등)은 광대역·대용량 처리에 대한 요구가 증가하여 더욱 대형화 되는 추세로, 위성규모는 소형과 대형으로 양극화 되는 추세
 - 전자전기·광학기술의 발달로 고집적화 모듈의 초소형화가 가능해져 (초)소형위성 개발 가속화
 - 반면 대형위성은 무게가 6.4톤에 데이터 통신용량이 260Gbps급의 상업용 통신방송 서비스를 제공하고 있으며, 가까운 미래에 1Tbps 통신용량의 대형 서비스로 진화 예상
 - 위성항법 분야는 다중위성항법시스템과 다중주파수 및 다중신호 항법으로 진화 예상

핵심가치 및 시사점

- 뉴스페이스는 4차 산업혁명 기술과의 융복합으로 우주 기술혁신 창출 환경을 조성할 수 있는 기회로 부각되고 있음
- 글로벌 우주분야 시장에서 통신위성 분야의 비중이 여전히 높고 우주분야 선진국에서 통신위성 개발 및 활용에 투자가 확대되고 있는 추세에 맞춰, 통신위성 분야에 대한 추가적 기술개발 필요성 지속 제기 필요
- 자율주행자동차, 드론의 정밀주행 등에 핵심적인 역할을 수행하는 위성항법 분야에 대한 수요 충족을 위해 국내 위성을 이용한 안정적이고 지속적인 위성항법보정시스템 등의 개발이 필요
- (초)소형위성군을 활용한 비즈니스 모델 개발, Satellite-IoT/M2M과 같은 신기술 등 인공위성 기술을 한 단계 업그레이드 시킬 수 있는 획기적 원천기술 개발로 세계 시장 공략 필요
- 아직까지 위성분야에서 정부의 역할이 매우 중요하고, 정부의 위성개발 추진 로드맵에 의해 관련 기술개발이 이루어지는 상황을 고려하여 관련 기술개발을 추진할 필요

I 개요

1 개념, 범위 및 대상 시장

가. 개념 및 범위

- 위성(우주)산업에 대한 범국가적인 표준분류체계는 확립되어 있지 않아 국내에서는 항공우주연구원이 '09년 선진국의 분류체계를 벤치마킹하여 확립한 4분류 체계를 활용
 - 주요 선진국에서는 위성(우주)산업을 기기와 서비스로 크게 이분화하여 분류하거나, 기기분야를 위성체 및 지상장비, 발사체 등으로 세분류하고 있음

< 표-1 > 주요국의 우주산업 분류체계

한국	미국 (Futron)	미국 (Space Foundation)	프랑스 (항공우주협회)	일본 (JAXA)
위성체	Satellite Manufacturing	Space Infrastructure	Equipment Manufacturing	우주기기산업
지상장비	Ground Equipment		Propulsion System Manufacturing	
발사체	Launch Industry	Space Products and Service	Space System Manufacturing	우주이용 서비스산업
위성활용서비스	Satellite Service			

* 출처 : 테크노베이션파트너스, 세계시장 분석에 기초한 우주(위성)분야 산업화 전략 마련, 2011.09.

- 참고로 매년 항공우주연구원을 통해 시행되는 우주산업실태조사에 활용하는 우주산업 세부 분류체계는 <표-2>와 같음

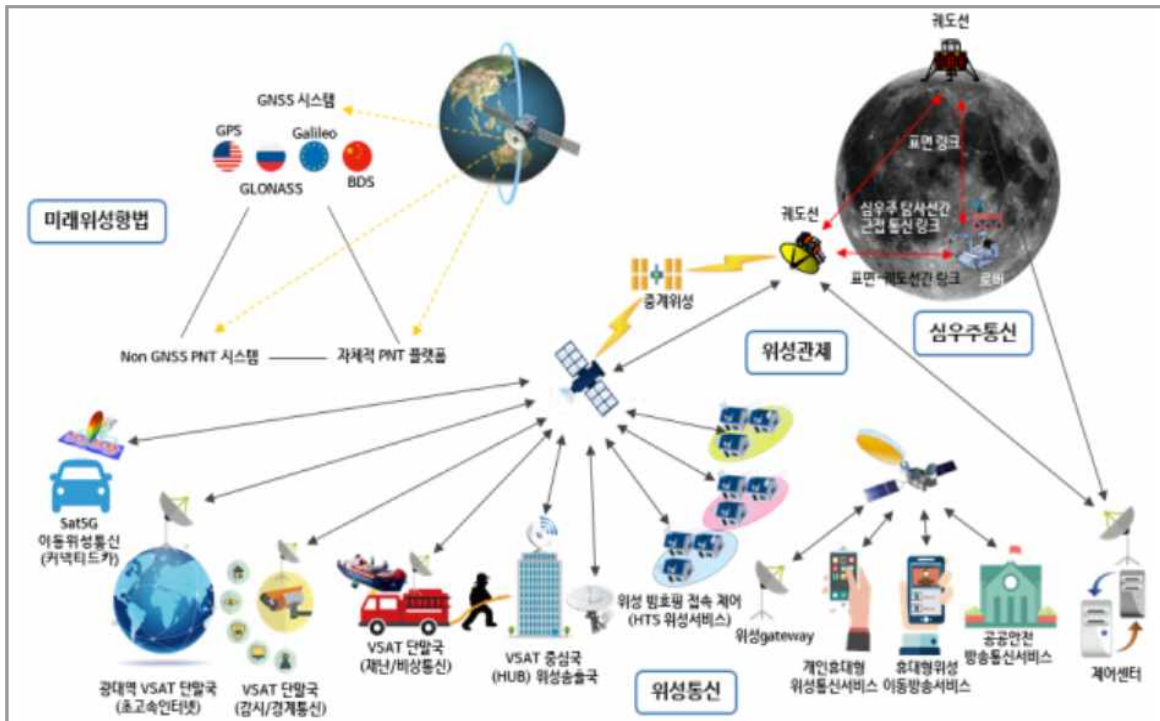


< 표-2 > 우주산업실태조사에서의 우주산업 분류체계

대분류	중분류	소분류
위성체	시스템	설계, 총조립·시험, 발사관련
	위성본체	전력계, 추진계, 열제어계, 원격측정 명령계, MODCS(Meteorological and Ocean Data Communication Subsystem), 구조계, 자세 및 궤도 제어계
	탑재체	통신탑재체, 광학탑재체, 레이더(SAR: Synthetic Aperture Radar), 적외선 장비(IR: Infra-Red), 기상
발사체	시스템	설계, 조립·시험, 발사관련
	2단	구조, 추진, 자세제어, 전자탑재, 분리·파이로, 환경제어
	상단 탑재부	구조, 임무제어, 전자탑재, 환경제어
	페어링	구조, 분리·파이로, 환경제어
지상장비	위성 관련	위성시험, 위성관제, 임무지상국
	발사체 관련	발사대, 시스템, 시험설비
위성활용 서비스	원격탐사	영상판매, 영상처리, 소프트웨어
	위성방송통신	위성방송, 위성통신
	위성항법시스템	항법, 시각동기, GPS(Global Positioning System) 이용장비
	우주과학	유인우주, 우주탐사, 우주감시, 우주측지

* 출처 : 테크노베이션파트너스, 세계시장 분석에 기초한 우주(위성)분야 산업화 전략 마련, 2011.09.

(그림-1) 위성전송 및 항법/탑재 분야 기술개요도



* 출처 : TTA표준화전략맵, 위성 ICT, 2018.10.

- 위성분야 중 ICT와 밀접한 연관을 맺고 있는 분야는 위성체 중 위성탑재체, 지상장비 및 위성활용서비스 분야
 - 위성체 중 위성본체의 경우도 자세 및 궤도 제어부분과 원격 측정 및 명령계 등 일부 부분이 ICT와 밀접한 연관을 맺고 있으며, 위성탑재체는 ICT와 직접적으로 연관되어 있음
 - 지상장비 및 위성활용서비스 분야는 직접적으로 ICT가 적용되는 분야
- (개념 및 범위) 위성전송 및 항법/탑재는 위성 제작·운용·활용 서비스 하기 위한 시스템·단말·서비스를 포괄하는 분야
- (대상 시장) 위성전송 및 항법/탑재 분야의 대상시장은 위성탑재체 시장, 지상장비 시장 및 위성활용서비스 시장이 여기에 해당
 - 위성탑재체 시장의 경우는 가용한 시장데이터에서 위성본체와 구분되어 시장자료가 발표되지 않아 위성제작 시장으로 구분하였고, 위성발사체 시장은 참고로 전체 위성 시장 범주에 포함시킴

< 표-3 > 위성전송 및 항법/탑재 분야 범위 및 대상 시장

범위		대상 시장
위성제작(Satellite Manufacturing)		위성본체 및 탑재체(통신탑재체, 광학탑재체, 레이더(SAR), IR, 기상 등) 제작관련 시장
위성발사체(Launch Industry)		위성발사체 제작 및 발사서비스 관련 시장
지상장비 (Ground Equipment)	네트워크 장비(Network Equipment) 시장	게이트웨이, 망운용센터 장비, 이동위성 중계장비(SNG ¹⁾), 플라이어웨이(Flyaway) 안테나, 초소형 위성지구국(VSAT ²⁾) 장비 시장
	위성항법관련 일반소비자 장비 (Consumer Equipment - GNSS ³⁾)	독립형 내비게이션 장비, 모바일 장비, 위치기반 서비스 제공을 위한 위성항법관련 칩셋시장
	비위성항법관련 일반소비자 장비 (Consumer Equipment - NON-GNSS)	위성TV, 위성라디오, 위성인터넷 장비와 위성전화 단말기 시장
위성서비스 (Satellite Service)	일반 소비자 시장(Consumer)	위성TV, 위성라디오, 위성인터넷 등
	고정형(Fixed) 통신 서비스	중계기 임대, Managed Service 등
	모바일(Mobile) 통신 서비스	위성전화 등
	지구관측(Earth Observation)	지구관측 영상 등

1) SNG(Satellite News Gathering)는 위성을 이용한 TV 중계 시스템을 의미
 2) VSAT(Very Small Aperture Terminal)이란 소형 안테나(주로 직경 0.6~2.4m)를 사용하는 지구국을 의미
 3) GNSS(Global Navigation Satellite System)는 위성으로부터의 전파를 이용해 위치를 측정하는 시스템을 총칭하는 말로 전세계위성항법시스템을 의미



나. 위성 개요

- **(위성의 분류)** 위성은 용도에 따라 통신·방송·기상 및 해양관측 등의 용도로 이용되는 ‘실용위성’과 특수한 과학관측 및 연구용의 ‘과학위성’, 첩보 등 ‘군사위성’ 등으로 구분되며, 궤도의 높이에 따라서는 저궤도(LEO: Low Earth Orbit), 중궤도(MEO: Medium Earth Orbit), 정지궤도(GEO: Geostationary Earth Orbit), 고궤도 위성(HEO: High Earth Orbit) 등으로 구분
 - ※ 위성의 궤도는 높이(고도)에 따라 저궤도(250~2,000km), 중궤도(2,000~36,000km), 정지궤도(36,000km), 고궤도(36,000km 이상)로 구분 가능
 - 지구관측위성이나 첩보위성은 지구 표면을 관측해야 하기 때문에 낮은 궤도를 돌며, 첩보위성들은 목표를 더 자세히 관찰해야 하는 경우, 타원궤도를 이용하여 고도가 낮은 고도 200km 궤도로 옮겨갔다가 다시 원래 궤도로 돌아가기도 함
 - 전지구위치정보위성(GPS)과 같은 항법위성은 지구에 있는 건물의 위치나 이동수단의 경로를 알려줘야 하기 때문에 고도 약 2,000km~30,000km 사이인 평균고도 20,000km 정도의 중궤도에 위치
 - 무궁화위성 같은 통신위성들은 이동통신이 잘 이뤄질 수 있도록 최대한 넓은 범위에서 통신중계를 해야 하므로 정지궤도에 위치하며, 천리안위성과 같은 기상위성도 한 번에 넓은 지역을 관측해야 하므로 정지궤도에 위치
 - ※ 고도에 따라 위성의 궤도 속도도 달라서 고도 700km에 위치한 다목적실용위성은 초속 7.5km, 고도 1만km에 위치한 중궤도 위성은 초속 4.9km, 고도 3만 6,000km에 위치한 정지궤도위성은 초속 약 3km로 비행

- **(위성궤도에 따른 분류)** 위성은 지구의 적도를 비행하거나 남극과 북극을 가로지르거나 비스듬히 비행하기 때문에 위성의 비행궤적에 따라서 적도궤적과 극궤도, 경사궤도 등으로 구분 가능
 - 적도궤도에 있는 위성을 지구 자전속도와 동일하게 공전하도록 하여 지상 관측 시 같은 자리에 있는 것처럼 보임으로 24시간 서비스가 가능하여 광범위한 특정지역의 통신, 기상 등을 관측하는 통신, 기상위성들이 적도궤도를 이용
 - 극궤도는 적도와 90도의 각도를 이루는 궤도로 남극과 북극을 지나며, 지구가 동서로 자전하는 동안 극궤도 위성은 남북으로 비행하므로 지구 전체를 관측. 따라서 극궤도는 지구관측위성이나 첩보위성이 이용

- 경사궤도는 적도와 특정각도를 이루는 궤도로 일정주기로 지구상의 동일장소를 지나가므로 전지구를 커버하는 GPS, IRIDIUM, 등과 같은 위성군이나 일정한 시간에 적도를 통과하도록 하여 가시광 영상 등을 얻는 탐사위성 등에 활용

■ (위성궤도 모양에 따른 분류) 위성궤도의 모양에 따라서는 원궤도와 타원궤도로 구분

- 원궤도는 지구를 중심으로 홀라후프와 같이 동그렇게 도는 궤도를 말하며 타원궤도는 궤도에서 지구까지 아주 가까운 지점과 아주 먼 지점이 존재
- 지구 표면을 관측하거나 지구와 계속 통신을 주고받아야 하는 지구관측위성이나 항법위성, 통신위성들은 지표면과 거리가 일정한 원궤도를 주로 이용하나, 첩보위성, 실험위성이나 우주관측위성처럼 우주의 한 점을 관측하는 것이 더 중요한 위성들은 타원궤도를 돌며 목표지점으로 빠르게 이동하며 다양한 고도에서의 관측·시험 및 근접영상을 획득

■ (위성기기 구분) 인공위성기기는 위성을 이루고 있는 위성체(위성본체와 탑재체로 구성)와 위성체와 통신을 수행하는 지상장비 등으로 구성

- 위성본체는 위성탑재체를 외부 환경으로부터 보호하고, 요구되는 궤도 및 자세제어, 열 제어, 추진, 기계적지지, 전력공급, 지상국과의 명령 및 정보교환 등이 적절히 수행되도록 하여 탑재체가 임무목표를 성공적으로 수행할 수 있도록 지원하는 역할과 이에 관련된 기기 등을 포함
- 위성탑재체는 통신·방송, 기상, 지구관측, 과학연구 등과 같은 임무 수행을 위해 필요한 관측센서와 이와 관련된 기기 등을 포함
- 지상장비는 인공위성과 정보를 송수신 하는 역할을 수행하는 관제·임무에 관련된 기기를 포함
 - ※ 송수신 안테나, 주파수 필터 및 변환기, 증폭기, 자료처리 및 관제 및 임무용 소프트웨어 등을 포함

■ (위성탑재체의 종류) 위성의 목적에 따라 결정되기 때문에 그 종류가 매우 다양

- 탑재체의 종류에는 통신·방송 중계기, 광학카메라, 적외선 또는 자외선 카메라, 분광기, 이온측정기, 자기장 측정기 등이 있으며, 복합위성의 경우 두 개 이상의 탑재체를 위성 본체에 탑재



- ※ 위성통신, 해양 및 기상관측 임무를 수행하기 위한 천리안 위성의 경우 통신탑재체, 해양 관측센서, 기상관측센서를 탑재
- ※ 지구관측을 목적으로 하는 우리나라의 아리랑 2호·3호의 경우 고해상도 광학카메라를 탑재

■ **(위성본체의 구성)** 구조계, 전력계, 자세 및 궤도 제어계, 열 제어계, 추진계, 원격 측정 및 명령계 기기 등으로 구성

- **(구조계)** 구조계는 위성의 뼈대로서 탑재체와 위성본체의 부품을 내부 및 외부에 장착할 수 있도록 공간을 제공하고, 특히 발사체와 접촉하여 발사 하중을 견디는 역할을 수행
 - ※ 구조계에는 다양한 재질이 사용되어 왔지만 현재는 가볍고 내구성이 좋은 탄소 강화섬유 또는 에폭시-그래파이트 복합재료와 결합된 알루미늄 하니콤 구조를 일반적으로 사용하고 있으며, 미래에는 탄소나노튜브가 유력
- **(전력계)** 대부분의 위성에 장착되는 주 전력원은 태양전지와 고성능 배터리
 - ※ 태양이 가려진 기간 또는 필요전력이 태양전지판의 용량을 벗어나는 경우에는 배터리 전력이 공급되며, 배터리는 태양 빛이 입사되는 동안 충전
- **(자세 및 궤도 제어계)** 궤도상에서 위성체를 원하는 방향으로 지향시키며 안정화시키기 위해 필요한 부분으로 반작용 휠, 자이로스코프, 별센서, 별추적기와 같은 장치와 이를 통제하기 위한 온보드 컴퓨터 등이 이에 포함
- **(열 제어계)** 태양에 의한 고온 조건과 태양빛이 보이지 않는 동안에 발생하는 저온 조건에서 위성에 탑재된 장치들을 보호하기 위해 필요한 부품
 - ※ 열 제어를 위해서는 능동 열 제어방식과 수동 열 제어 방식을 사용. 능동 열 제어방식은 히터, 열파이프, 루버와 같이 전원을 필요로 하거나 움직이는 부품이 있는 기기로 구성되며, 수동 열 제어 방식에는 열 차폐막, 열 담요, 코팅/페인팅 등이 사용
- **(추진계)** 큰 폭의 궤도수정이나 위치유지·위성지향 등과 같은 자세제어에 필요한 동력을 발생시키는 기기로 추진체 탱크, 밸브, 추력기 등으로 구성
- **(원격측정 및 명령계)** 위성의 상태를 모니터링하고 지상국으로부터의 원격명령 또는 위성체 내의 컴퓨터를 통해 내부적인 구성이나 탑재체의 운용을 제어하는 기능에 관련된 것으로 탑재컴퓨터, 중계기, 안테나 등으로 구성

- **(지상장비의 구성)** 지상으로부터 위성 경유 통신에 필요한 송수신 장치, 위성으로부터 신호와 자료를 수신하고 임무관련 명령을 송신하기 위한 장치와 관련된 기기, 지상에서 위성을 운영·관제하기 위해 필요한 기술과 관련된 기기, 위성에서 보내온 광학, 전파, 기상, 환경, 해양 등의 자료를 일반 사용자가 이용할 수 있는 기본 영상자료 등으로 변환해주는 기술과 관련된 기기 등으로 구성

- **(위성의 수명)** 위성의 수명은 위성이 기능을 수행할 수 있는 기간으로, 수명을 결정하는 요소로는 아래와 같은 몇 가지에 따라 영향을 받음
 - 위성의 궤도수정 및 자세제어 등에 필요한 추진체의 탑재량
 - 태양전지의 발전전력
 - 태양빛이 차단되는 기간에 사용하는 축전지의 용량과 수명
 - 탑재기기의 신뢰성과 특성, 수명

※ 인공위성의 수명은 위성에 따라 차이를 보이며, 국내 위성인 무궁화 1, 2호는 설계수명 10년, 3호는 12년이고 5호 이후는 15년이며, 과학기술위성 2호는 2년, 다목적 실용위성 3호는 4년, 통신해양기상위성은 7년으로 설계되었음



다. 우리나라 위성개발 및 운용현황

- (위성개발현황) 인공위성은 지금까지 총 13기를 개발하여 6기*를 운영 중에 있으며, 현재 소형위성의 개발 능력은 선진국 수준에 도달한 것으로 평가됨(현재 6기 개발 중**)

* 저궤도(다목적 실용위성 3호, 5호, 3A호) 3기, 정지궤도(천리안 위성 1, 2A호) 2기, 차세대 소형위성 1호

** 다목적 실용위성 6호('20년), 다목적 실용위성 7호('21년), 차세대 중형위성 1호('19년)/ 2호('20), 차세대 소형위성 2호('20년), 천리안 위성 2B호('19년)

(그림-2) 우리나라 위성개발 및 운용현황



주) 개발 중으로 표기된 차세대 소형위성 1호와 천리안위성 2A호는 2018년 12월에 발사되어 궤도에 안착·운영 중

* 출처 : 관계부처합동, 제3차 우주개발 진흥 기본계획, 2018.2.

- 선진국 대비 늦은 착수('90년대부터 우주개발에 투자 시작)와 낮은 예산에도 불구하고, 위성 분야의 경쟁력은 상당 부분 확보한 것으로 평가됨
 - * 정부R&D 대비 우주개발 예산('16) : 한국(3.9%), 일본(7.9%), 미국(25.8%), 러시아(29.3%)
- 국가 수요의 사업단위로 계획·추진되어 다목적실용 3A·6·7호, 정지궤도 2A·2B호, 차세대중형 1호, 차세대소형 1호 등 다양한 위성 개발
 - * (다목적실용) 정밀광학 등을 활용한 정밀감시 목적, (차세대중형) 다양한 공공 광역관측 목적, (차세대소형) 우주핵심기술 검증 목적, (정지궤도) 기상예보 서비스 및 해양/환경 감시목적

- 세계 최초의 고해상도 중적외선 센서 탑재위성인 다목적 3A호를 통해 정밀광학위성 설계기술 100%, 주요 구성품 67% 국산화 달성

< 표-4 > 다목적 실용위성의 기술국산화 추이

구분	1호('99)	2호('06)	3호('12)	3A호('15)	5호('13)	6호('20)
위성체 설계	해외기술 습득	91%	100%	100%	100%	100%
탑재체 설계	해외기술 습득	해외기술 습득	96%	98%	25%	83%
위성체 부품	해외구매	65%	64%	67%	62%	65%
탑재체 부품	해외구매	해외기술 습득	65%	67%	해외기술 습득	41%

* 출처 : 관계부처합동, 제3차 우주개발 진흥 기본계획, 2018.2.

- (발사체 분야) 발사체 분야는 과학로켓 1호('93)·2호('98)를 개발하면서 고체 과학로켓 기술확보, 액체 과학로켓 3호('02) 및 나로호 개발 성공('13)
 - 나로호 개발·발사('09, '10, '13)로 발사체 체계 기술, 상단 개발기술 등 확보
 - 우주탐사로 우주활동 범위 확대를 위해 달탐사선 개발*(1단계 시험용 달 궤도선)에 착수('16)
 - * NASA와 협력하여 550kg급 달 궤도선 개발·발사('20) → 달 착륙선('30)

< 표-5 > 우리나라 인공위성 발사체 개발 현황

분류	구분	개발 완료		개발 중
		임무종료	운영 중	
인공위성	과학기술 위성	우리별 1·2·3호, 과기위성 1·2·3호, 나로과학위성	차세대 소형위성 1호('18.12)	차세대 중형위성 1호('19), 차세대 소형위성 2호('20), 차세대 중형위성 2호('20)
	다목적 실용위성	아리랑 1·2호	아리랑 3호('12.5), 5호('13.8), 3A호('15.3)	아리랑 6호('20), 아리랑 7호('21)
	정지궤도 위성		천리안('10.6) 천리안 2A호('18.12)	천리안 2B호(해양환경, '19)
발사체	과학로켓	KSR 1·2·3호		
	우주발사체	나로호 1차('09.8), 2차('10.6), 3차('13.1)	-	한국형 발사체 개발('20)
	우주센터	1단계 사업('09)	-	2단계 사업('19)
우주탐사	달탐사선	-	-	시험용 달궤도선('20)

* 출처 : 우주개발 중장기 계획('14~40) 2016년도 우주개발 시행계획(안)(2016.2.) 자료에 기반하여 재작성



- **(위성관제)** 우리나라는 현재 4개 지역에 있는 안테나를 통해 위성을 관제
 - 항우연 대전 본원, 남극 세종과학기지 세종위성관제소, 미크로네시아 추크주 웨노섬 위성관제소를 자체 운영하고, 북극에서는 노르웨이 스팔바르섬에 있는 KSAT사의 안테나를 빌려 사용

2 기술분류

- (IITP의 분류) IITP의 ICT R&D 중장기 기술로드맵 상에서 위성분야의 기술분류 체계를 살펴보면 다음과 같음
 - 가장 최근인 '18년의 기술분류체계를 살펴 보면 미래통신·전파 - 전파위성 - 위성/무인기의 분류체계를 따르고 있고, 세분류 상에서는 탑재체, 지상국/관제, 위성항법/측위 및 방송·통신 및 ICT 응용으로 세분
 - 그 직전의 ICT R&D 중장기 기술로드맵 2022에서는 위성 - 위성 HW/SW 기술 및 위성 서비스의 분류를 따르고 있고, 각 소분류 별로 요소기술을 구분

< 표-6 > IITP 미래통신·전파분야 기술분류

분류	구분	소분류	세분류
미래통신·전파	차세대통신	통신서비스	통신 서비스/플랫폼
			통신 컴퓨팅 융합
			시험/인증
		무선통신시스템	셀룰러 이동통신 시스템
			근거리 무선통신 시스템
			특수융합통신 시스템
		유선통신시스템	전달 네트워크 시스템
			액세스 네트워크 시스템
			데이터센터 네트워크 시스템
		통신 단말/부품	통신 모듈/부품
			단말기
			전파기반
	전파기반 디바이스		
	전파계측		
	전파·위성	전파응용	전파 에너지 응용
			전파 센싱 응용
정보전송			
전파자원/환경		스펙트럼 공학	
		전파환경 보호	
위성/무인기	탑재체		
	지상국/관제		
	위성항법/측위		
	방송·통신 및 ICT 응용		

* 출처 : IITP, ICT R&D 기술로드맵 2023 - 차세대통신 분야, 2018.9



< 표-7 > ICT R&D 중장기 기술로드맵 2022에서의 위성분야 기술분류

증분류	소분류	요소기술
위성	위성 HW/SW기술	- 방송·통신용 위성 탑재체/지구국/관제 기술 - Flexible 트랜스폰더/OBP 기술, RF부품/안테나 기술 - 위성항법 및 보정탑재체, DGPS 송수신기 기술 - 이동형/개인휴대 위성통신 시스템 및 단말 기술 - 위성 IoT 전송 시스템 기술
	위성 서비스	- 위성방송·통신 및 개인휴대 위성통신 서비스 - 위성 IoT 및 위성-지상 연동 서비스 - 우주인터넷 서비스 - 고정밀 위성항법 및 실내외 연속측위 서비스 - GPS 전파혼신 감시 및 대응 서비스 - SBAS 활용 서비스

* 출처 : IITP, ICT R&D 기술로드맵 2022 - 전파·위성 분야, 2016.10

- (ETRI의 분류)** ETRI의 'ETRI 중장기 기술개발계획 2025'에서의 위성분야 기술분류 체계를 살펴보면 다음과 같음
 - 위성부문을 크게 위성/우주 탑재체, 위성/우주 통신·방송·인터넷 및 위성/항공 항법·레이더로 분류하고 각 분류별로 요소기술을 도출

< 표-8 > 'ETRI 중장기 기술개발계획 2025'에서의 위성분야 기술분류

증분류	소분류	요소기술
위성	위성/우주 탑재체	- 위성통신방송 탑재체 기술 - 위성전파영상 탑재체 기술 - 위성항법 탑재체 기술
	위성/우주 통신·방송·인터넷	- 위성통신 전송 시스템 기술 - 위성방송 전송 시스템 기술 - 기상위성 지상국 기술 - 심우주통신 기술
	위성/항공 항법·레이더	- 위성항법 지상인프라 및 항법신호 보호 기술 - 위성항법 수신기/서비스(측위/항법/시각) 기술 - 기상/위성 레이더 기술 - 인공위성/우주탐사선 관제시스템 기술

* 출처 : ETRI, ETRI 중장기 기술개발계획 2025, 2019.1.

- (국가과학기술표준분류체계상의 분류) 국가과학기술표준분류체계에서의 위성분야 기술 분류체계를 살펴보면 다음과 같음
 - 국가과학기술표준분류체계에서 위성분야는 대분류 및 중분류상에서는 기계-우주발사체 및 인공위성 분야와 정보/통신-위성/전파로 분류되어 있음

< 표-9 > 국가과학기술표준분류체계에서의 위성분야 기술분류

대분류	중분류	소분류
기계	우주 발사체	<ul style="list-style-type: none"> - 우주발사체/탑재체 시스템 - 액체 추진체 발사체 시스템 - 고체 추진체 발사체 시스템 - 우주발사체 유도/자세제어 기술 - 우주발사체 구조체 - 우주발사체 관제시설 - 우주발사체 관련 S/W - 우주발사체 지상설비시스템 - 달리 분류되지 않는 우주발사체
	인공위성	<ul style="list-style-type: none"> - 인공위성체/탑재체 시스템 - 인공위성 추진기관 - 인공위성 전력계 - 인공위성 궤도/자세제어 기술 - 인공위성 구조/열제어 기술 - 인공위성 수신/관제/원격탐사/추적/감시기술 - 인공위성 관련 S/W - 인공위성 지상설비시스템 - 달리 분류되지 않는 인공위성
정보/통신	위성/전파	<ul style="list-style-type: none"> - 위성통신/방송 전송 - 위성통신/방송 단말 - 위성항법 - 위성통신 네트워크 - 탑재체/관제
		<ul style="list-style-type: none"> - EMI/EMC - 전자파기기 - 전자파 진단/방호 - 달리 분류되지 않는 위성/전파

* 출처 : 과학기술정보통신부, 한국과학기술기획평가원, 국가과학기술표준분류체계, 2018년 개정



3 위성산업의 중요성 및 특징

- 위성산업은 다양한 분야(전기전자공학, 기계공학, 재료공학 등)의 첨단기술이 집약된 시스템 종합 산업
 - 시스템 구현을 위한 부품의 수가 많고, 부품들의 공급원이 모든 산업에 걸쳐있는 대규모 시스템 산업으로 기술파급 효과가 매우 높음

- 위성체 개발이 연구개발과 병행되어 이루어지고, 연구인력의 투입이 집중되어 기술 개발이 추진되는 최첨단 연구개발 집약형 산업
 - 우주환경에서 운용되는 위성산업의 특성 상 극한 환경에서도 운영될 수 있도록 최고 수준의 기술성능이 필요

- 위성산업은 다양한 첨단기술이 탑재되어 소요되는 비용이 큰 반면, 기술적·사업적 실패가능성이 높아 투자위험도가 매우 높은 위험 산업
 - 초기 시장을 선점한 업체들의 시장점유율이 높고, 고객 또한 정부 및 소수 기업으로 제한되어 있는 쌍방 독과점 시장특성을 지닌 산업으로 진입장벽이 높음
 - 제품의 표준화가 힘들고, 대부분 수요자 니즈에 따라 맞춤형 제품으로 제작되기 때문에 시장경쟁력 확보에 어려움이 존재
 - 위성기술은 국방 등 국가안보에 사용되는 첨단 기술로 기술 장벽이 매우 높은 분야로 선진국의 통제가 높은 분야
 - 실제 위성에 사용된 부품 및 시스템을 개발한 경험(Heritage)을 보유하고 있는 기관 및 업체는 그 기술력을 국제적으로 인정받는 것으로 다양한 위성개발 프로젝트에 우선권 확보

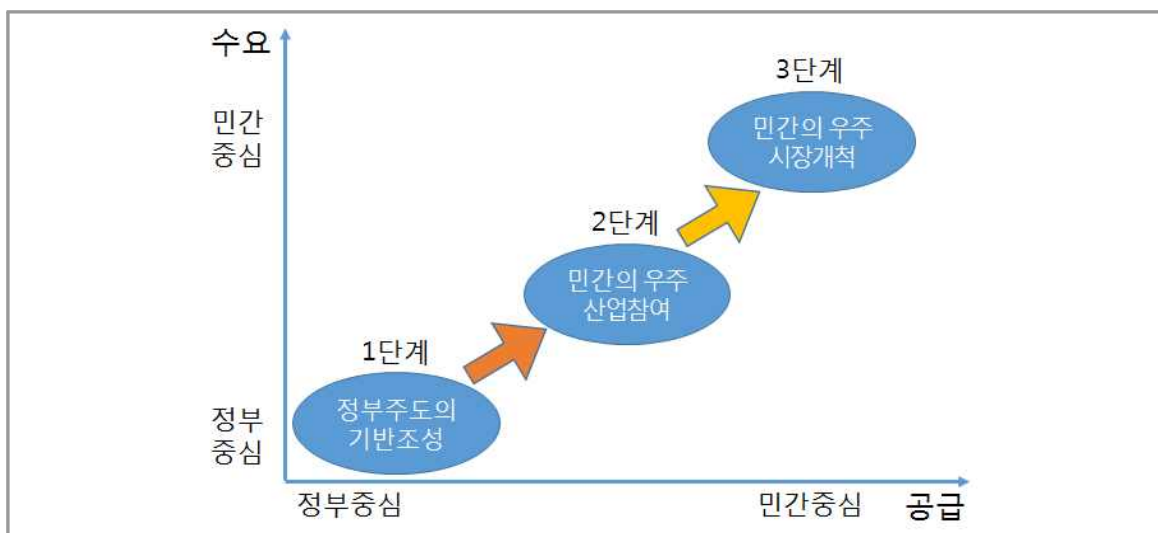
- 과거 위성산업은 공공재적 성격의 기간산업으로 정부개입의 정도가 매우 큰 산업이었으나, 최근의 동향은 미국과 유럽의 민간 사업자들에 의하여 통신위성 분야에 새로운 서비스를 위한 상업적 투자 및 개발이 주도되고 있음

- 위성산업은 국가안보 측면에서도 중요성을 가지므로, 일정 수준 이상의 국가에서는 생산 및 기술능력의 대외 종속을 회피하기 위해 정부가 의지를 가지고 추진할 필요
- 특히 공공 수요 및 국방 관련 위성의 특수 기능 부여를 위하여 정부 및 군에서 특정 위성 산업체와 보안 사업으로 개발하고 대외 공표를 하지 않는 사례가 있음
- 최근에는 기존의 글로벌 위성 제작업체와 민간 서비스 제공 산업체가 공조하여 전세계 위성통신 서비스를 제공하기 위한 저비용 위성 생산 기술에 대한 투자와 연구가 활발

■ 위성산업을 포함한 우주산업의 발전 단계를 수요와 공급측면에서 정부와 민간의 역할 단계의 진화를 구분하면 다음과 같음

- (1단계: 정부주도 지원) 수요와 공급 모두 정부에 크게 의존하는 단계로, 민간의 투자 유도를 위해서는 정부투자의 선행이 필요 (한국, 중국, 인도 등)
- (2단계: 민간의 우주산업 참여) 지속적 물량 제공 등에 따라 수요는 정부의존이 크나 민간의 투자가 발생하는 시기 (유럽, 일본, 러시아)
- (3단계: 민간의 우주시장 개척) New Space로 불리는 일부 기업의 자발적 투자와 기술혁신 등 산업체 중심의 우주 신산업 창출 (미국)

(그림-3) 우주산업 단계별 생태계 진화방향



* 출처 : 관계부처합동, 제3차 우주개발 진흥 기본계획, 2018.2.



- 우리나라의 경우 현재의 유럽·일본 등의 모델을 참고하여 민간주도로 단계적으로 전환하고 지속적 물량 제공과 지원을 통해 민간투자 확대 유도가 필요한 단계
 - 정부는 ‘제3차 우주개발 진흥 기본계획’(2018.2.)을 통해 중장기 추진 로드맵을 제시
- **(위성산업 특징: 종합)** 최근 위성산업은 공공 및 군사 목적의 정부 주도 수요와 상업적인 글로벌 통신 서비스를 위한 민간 수요가 공존
 - 정부주도 위성은 특수 목적 및 고성능을 추구하여 기술개발을 위한 예산확보가 필요하고, 이를 통해 확보된 기술은 민간에 기술이전을 통해 관련 산업 활성화 도모
 - 제품에 대한 수요자가 한정되어 있으며, 개발·생산제품도 표준화되어 있지 못하고 수요자의 요구조건에 의존하는 특성이 있는 산업
 - * 동일한 제품을 다량 생산하는 양산산업이 아니라 고객의 특성에 맞는 제품을 소량 생산
 - 선진국에서 기술이전을 통제하고 있고, 핵심기술 개발에도 많은 연구비와 시간이 필요하기 때문에 신규 기업이 참여하기에 진입장벽이 높은 산업
 - 최근에는 저궤도 통신위성을 활용한 서비스가 제안되면서 저비용 위성 개발 연구가 활발하며, 과거와 달리 동시에 수십대 이상의 동일한 위성을 제작하는 사례가 발표되고 있음
 - 융·복합 기술산업으로 기계, 재료, 전자, IT 등의 결합은 물론 인공위성 운용을 통해 확보되는 정보를 바탕으로 다양한 서비스 산업 창출을 가능케 하는 산업
 - 국내의 경우 일부 업체의 성과가 있으나 아직까지는 정부가 관련 산업을 견인하고 있으며, 출연(연) 수행비중이 높고(’15년 기준 81.6%) 개발단계 R&D가 출연(연) 주도로 추진되는 등 민간부문의 역량제고 및 독자적 시장창출에 한계가 존재
 - 통신위성 및 항법위성 산업규모는 전체 위성산업의 90%를 차지하는 거대시장이나, 국내 R&D 투자는 대부분 발사체 및 위성체로 지상장비 및 서비스 기술분야 미비로 산업 성장 기회 부족

II

주요 동향 및 전망

1 분야별 주요 동향 및 시장구조

가. 분야별 주요 동향

- (위성분야) 다양한 위성 개발을 통한 투자 활성화 도모
 - (위성종류) '17년 전세계적으로 운영 중인 1,738기 위성의 기능별 분류에 따르면 민간 통신위성이 31%, 정부통신위성이 11% 등으로 통신위성이 전체의 42% 정도를 점유하고 있으며, 다음으로 관측위성이 29%를 점유하고 있음
 - ※ 통신 730기(42%), 관측 504기(29), 항법 104기(6%), 군 정보위성 87기(5%) 순
 - (위성규모) 지구관측위성은 소형화, 대형인 통신·항법위성은 크기가 유지됨에 따라 위성 규모는 (초)소형과 대형으로 양극화되는 추세
 - ※ 최근 (초)소형 위성에 IoT와 같은 신기술을 도입한 저비용 위성망 확대 추세. 최대 5,000개에 달하는 위성으로 지구를 뒤덮는 대량 저궤도 초소형 위성군 기반 인터넷 시스템이 '20년 출현 예상
 - ※ 최근 대형 정지궤도 위성은 무게가 6.4톤에 데이터 통신용량이 260 Gbps급 위성이 북미 지역에 상업용 통신방송 서비스를 제공하고 있으며, 가까운 미래에 1 Tbps 통신용량을 가진 대형 통신위성이 발사될 예정
 - (투자분야) 국가별 우주개발 수준에 따라 상이한 목적으로 투자 확대 추세
 - 미국, 유럽, 일본은 지구관측수준 향상을 목표로 지구환경 및 기후변화감시 등과 관련된 위성 개발 및 활용에 중점 투자
 - 또한, 미국과 유럽에서는 통신위성 분야에 정부 투자로 공공목적의 위성을 개발하고, 민간 수요에 대하여 저비용 상업 위성을 적극 개발하는 이원화 투자 전략 추진
 - 러시아, 중국, 인도 등은 위성정보의 자급자족을 목표로 위성국산화에 투자
 - UAE, 베트남 등 우주 개도국은 자국 산업발전에 대한 기여와 지역 지구관측 위성정보 확보를 목표로 위성개발에 투자



- (독자적 국가전략 위성시스템 개발·운영)

- **(통신위성)** 주요국은 군사용 및 정부 공공 수요를 위한 고성능 통신위성을 개발하여 보유하고 있으며, 미국 등에서는 특정 지역에 위성 전파를 집중하여 통신 용량을 확대할 수 있는 기술과 Ka 대역 이상의 밀리미터파 대역을 이용한 수백 Gbps급 대용량 HTS 통신위성을 보유하고 있음
- **(정찰위성)** 주요국은 정찰능력 강화를 위해 0.3m 이하의 초고해상도 광학위성을 경쟁적으로 개발하고 있으며, 한편으로 기상조건에 상관없이 상시 관측이 가능한 전파영상레이더 탑재체 위성의 개발도 활발히 진행되고 있음
 - ※ 미국은 0.3m급 이하 위성을 '14년 및 '16년에 발사, 유럽은 '17년에 발사. 일본은 0.4m급 위성을 '15년에 발사, 0.25m급 위성은 '21년 발사예정
 - ※ 유럽과 일본에서 1m급 전파영상레이더 위성을 '07년부터 꾸준히 발사하고 있으며, 국내도 다목적위성 5호에 1 m 급 전파영상레이더를 탑재하여 '13년도에 발사하였음
- **(항법위성)** 주요국은 미국 GPS 사용에 따른 불안정성을 최소화하고 자국의 안전 인프라 확보를 위해 독자 위성항법시스템 구축 추진
 - ※ 글로벌 위성항법시스템을 기 구축한 미국·러시아는 시스템을 지속 보완하고 있으며, 유럽과 중국은 글로벌 위성항법시스템을 신규로 구축 중
 - ※ 인도는 지역 위성항법시스템용 위성 7기 발사를 완료한 상태이며, 일본은 '23년 서비스를 목표로 항법위성 개발을 지속 추진

< 표-10 > 해외 위성항법시스템 구축 현황 (2017.11월 현재)

구분	전지구 위성항법시스템				지역 위성항법시스템	
	미국 (GPS)	러시아 (Glonass)	유럽 (Galileo)	중국 (BeiDou)	인도 (IRNSS)	일본 (QZSS)
위성수 <운영/설계(발사)>	29/24(32)	24/24(25)	15/30(18)	20/35(23)	7/7(7)	4/7(4)
구축연도	1995	1996	2020(예정)	2020(예정)	2016(발사완료)	2023(예정)

* 출처 : 관계부처합동, 제3차 우주개발 진흥 기본계획, 2018.2.

- **(우주위협)** 국제협력 기반의 공동 대응체제 구축이 강화되는 추세이나, 타국에서 제공받는 정보가 제한적이므로 독자적 감시·대응 체계 구축을 병행
 - ※ 미국은 전 세계 29개소에 다양한 광학·레이더 감시시설을 운영 중이며, 감시 능력

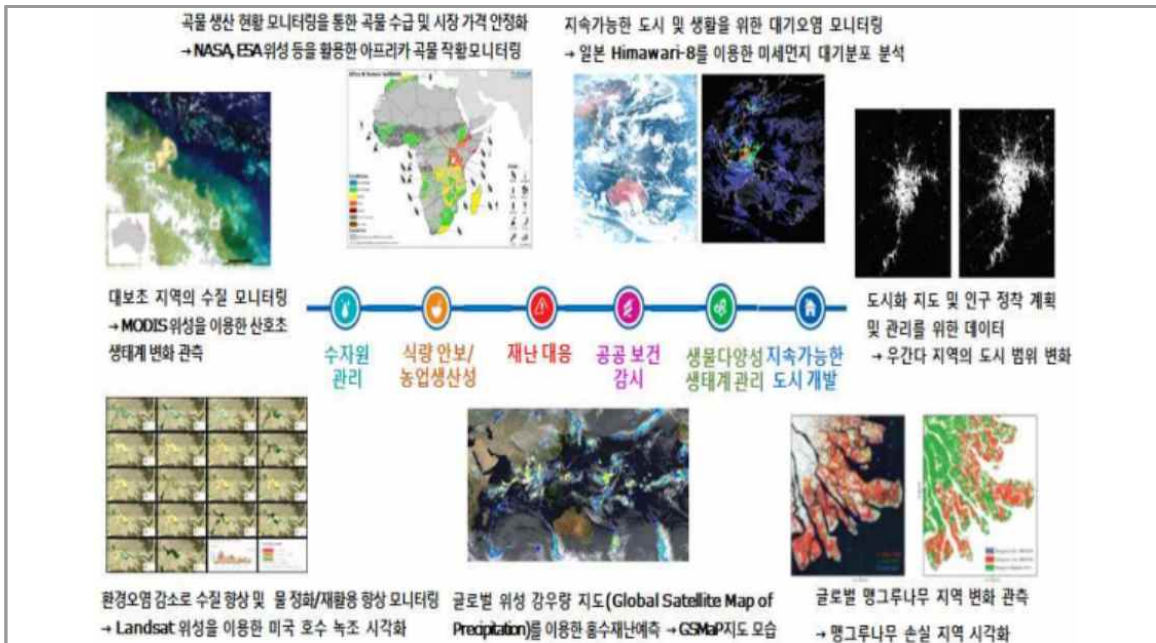
확대를 위해 지속적인 성능개선을 추진

- ※ 러시아는 '13년 2월 소행성 충돌 이후, 우주위험감시의 중요성을 인식하고 기존 시스템을 보강한 국가적 우주감시체계 구축(~'20)을 추진
- ※ 중국은 다수의 위상배열레이더와 광학감시, 레이저 추적시스템을 활용한 독자 국가 우주감시시스템을 운영

- (위성정보 공공활용의 중요성 부상) 환경·에너지·자원, 식량안보, 재난대응 등 다양한 사회문제해결에 중요 정보를 제공하는 필수 인프라로서 효용성이 증대

- 기후변화 대응 대기관측, 해빙·해류 등 해양정보 등 다양한 지구관측 정보는 대부분 위성에 의존

(그림-4) 사회문제 해결의 핵심 인프라로서 위성 정보의 중요성



* 출처 : 관계부처합동, 제3차 우주개발 진흥 기본계획, 2018.2.

■ (발사체분야) 우주발사체 기술역량 확보 및 강화에 노력

- (투자국가) 개발 초기의 과학로켓을 포함한 발사체 관련 기술개발에 투자한 국가는 '06년 20개국에서 '16년 30개국으로 증가

- 자력발사 능력보유국은 9개*로, 실용급(1톤 이상) 위성발사가 가능한 국가는 6개



- (이스라엘, 이란, 북한은 300kg 이하 위성 자력발사 능력 보유)
- ※ 러시아('57), 미국('58), 유럽(프랑스 등 '65), 중국·일본('70), 영국('71), 인도('80), 이스라엘('88), 이란('09), 북한('12)이 자력발사 성공 (영국: 현재 기술력 상실)
- 아르헨티나, 브라질, 인도네시아, 터기 등은 500kg 이하의 위성발사를 목표로 발사체 관련 기술개발에 투자 중인 상황
- **(기술개발 동향)** 선진국에서는 민간기업이 발사체 개발에 주도적으로 참여하여 발사비용 절감을 위한 새로운 발사체 개발과 관련 기술 확보
 - 미국은 그간 활용(Atlas V의 RD-180엔진 사용)해 온 러시아 엔진을 대체할 새로운 엔진과 재사용기술(SpaceX사는 Falcon-9) 개발로 비용절감 추진
 - ※ Aerojet(AR1), Blue Origin(BE-4), SpaceX(Raptor) 등 국방부를 중심으로 엔진 개발에 많은 투자
 - 인도, 러시아, 중국은 발사체기술과 발사장 활용에 대한 해외 의존을 탈피하고 자국 기술을 활용하기 위한 독자역량 강화 중
- **(달탐사분야)** 주요국은 달을 미개발된 무한한 잠재력의 영역으로 인식하고, 달에서의 주도권 상실을 방지하기 위해 달 탐사를 경쟁적으로 추진
 - 과거 미국, 러시아 2강 구도에서 유럽, 일본, 중국, 인도 등이 참여하여 다극화 양상으로 변화
 - 미국의 달 궤도 우주정거장 구축 프로젝트인 '딥 스페이스 게이트웨이('20~'25)'에 러시아가 동참하기로 결정('17.9월)
 - 인도(찬드라얀 2호, '18)와 일본(SLIM, '20)은 달 착륙을 추진할 계획
 - 중국은 창어시리즈를 통해 달 탐사를 중점 추진 중이며, 창어5호('19)·6호('20)를 통해 달 귀환을 추진할 계획
 - **(기술확보)** 선진국들은 단순히 국격 제고 목적으로만 우주탐사를 추진하는 것이 아니라, 개발과정에서 다양한 전략기술 획득을 추진
 - ※ 탐사과정에서 필요한 도킹 및 지구 재진입 기술 등은 국가 안보 측면에서의 전략자산인 중요기술로 인식

< 참고자료 > 뉴 스페이스 시대 도래, 소형화와 비용파괴가 진행 중인 우주 산업

■ “뉴 스페이스(New Space)”로 불리는 민간기업에 의한 우주 비즈니스 혁신 활동 활발

- 지금까지 우주사업은 정부로부터 민간기업이 위탁을 받아 위성을 개발·제조·운용하거나 로켓을 발사하는 비즈니스 모델이 일반적
- 뉴 스페이스 시대에서는 양상이 크게 바뀌고 있는데, 우주사업을 선도하는 플레이어가 바뀌며 새로운 서비스가 등장
- 예를 들어, 페이스북과 스페이스노우(SpaceKnow)를 비롯한 많은 기업들이 인공위성이 수집한 지형에 대한 데이터를 활용해 고객들이 직면한 문제를 해결해 주는 서비스를 경쟁적으로 개발
- 이러한 서비스를 실현하기 위해 인공위성이나 로켓 등 하드웨어 영역에서는 소형화와 저가격화의 흐름이 급격히 진행

■ 전지구 인터넷 서비스를 제공하기 위한 소형 위성군(군집위성) 사업 역시 부상

- 미국 OneWeb과 SpaceX사는 2020년 중반까지 군집위성을 이용한 새로운 인터넷 플랫폼 서비스 실시 계획이며, 러시아 Gonets사는 소형위성 30기를 통한 모바일 통신과 데이터 중계 사업을 계획
- 소형위성을 대량 생산하는 OneWeb과 엘론 머스크의 SpaceX가 주도하고 있는 로켓의 가격파괴 비즈니스 모델 또한 뉴 스페이스 시대 도래의 상징적인 예
 - ※ 인공위성은 발사 무게에 따라 500kg 이하를 소형위성, 그 이상을 대형위성으로 간단히 분류하기도 하고, 500kg 이하를 소형위성, 500kg~1,000kg를 중형위성, 1,000kg 이상을 대형위성으로 분류하기도 함
 - ※ 소형위성은 다시 100~500kg을 소형위성(Small Satellite), 10~100kg을 초소형위성(Microsatellite), 1~10kg을 나노위성(Nanosatellite), 100g~1kg을 피코위성(Picosatellite), 10~100g을 펨토위성(Femtosatellite) 등으로 분류
- OneWeb은 무게 150kg 이하의 소형위성 648기를 저궤도에 발사하여 이를 활용한 인터넷 서비스 제공을 비즈니스 모델로 제시한 벤처기업으로 쉐컴, 버진그룹, 코카콜라, 소프트뱅크 등이 출자
 - ※ OneWeb은 이를 위한 소형위성의 제조를 프랑스 Airbus Defense & Space 부문에 위탁



- SpaceX 또한 소형위성을 대량으로 발사하는 Starlink 계획을 세우고 '24년까지 4,425대, 최종적으로는 12,000대의 위성을 발사할 계획

※ 광섬유 등의 네트워크 인프라가 정비되지 않은 국가와 지역을 대상으로, 소형위성의 대량 발사를 통해 광대역 서비스 제공을 실현한다는 계획

■ 소형로켓 발사시장 확대 및 로켓 발사비용 절감을 위한 새로운 시도 등장

- 기존 소형위성을 우주로 보낼 때는 대형위성을 발사할 때 쓰는 로켓 내부에 남은 일부 공간에 탑재하는 방식이었으나, 소형위성 발사 대행업체(Virgin Galactic, Orbital ATK, Rocket Lab, Vector Space Systems 등) 등장으로 소형로켓 발사 시장이 활성화되고 확대

※ 기존 우주발사체에서 제 2의 탑재체로 분류되던 소형위성을 위해 최근에는 전용 발사체가 개발되고 있으며, 전문가들은 이 시장이 '20년에는 75억불 이상으로 성장할 것으로 전망

- 로켓 발사비용 절감을 위해 재사용 발사체, 초소형 저비용 발사체, 공중 발사체, 전기펌프 액체로켓엔진, 고효율 액체로켓엔진, 3D프린팅 로켓엔진 제작 등의 기술 개발이 추진되고 있음

※ SpaceX는 Falcon9 로켓으로 로켓시장을 석권하고 있는데, Falcon9 로켓 발사비용 절감을 위해 발사 후 로켓 1단 부분을 지구로 귀환시켜 수직 착륙시킨 후 재사용 하여 현재 5~6천만불의 발사비용을 2,500만달러 수준으로 줄이는 것을 목표로 하고 있으며, 미래에는 현재의 1/100 비용으로 줄일 비전을 수립

■ 뉴 스페이스 시대에는 소형화, 저비용에만 초점을 맞추는 것이 아니라, 초대형화라는 정반대의 흐름도 일어나고 있으며, 목적에 맞는 기술혁신이 지속적으로 전개되고 있음

- SpaceX는 '18년 2월 Falcon Heavy라는 초대형 로켓 발사에 성공
- 위성의 소형화 흐름과 동시에 한편에서는 통신위성의 대용량 고속화 등을 위한 위성의 대형화 요구의 증가, 우주여행에 대한 수요 증가, 달이나 화성 등 행성자원탐사에 대한 요구 증가 등으로 초대형 로켓에 대한 수요도 증가
- 뉴 스페이스 시대를 맞이한 우주산업은 서로 상반된 동향이 동시에 전개되며, 새로운 기술혁신이 지속적으로 전개되고 있음

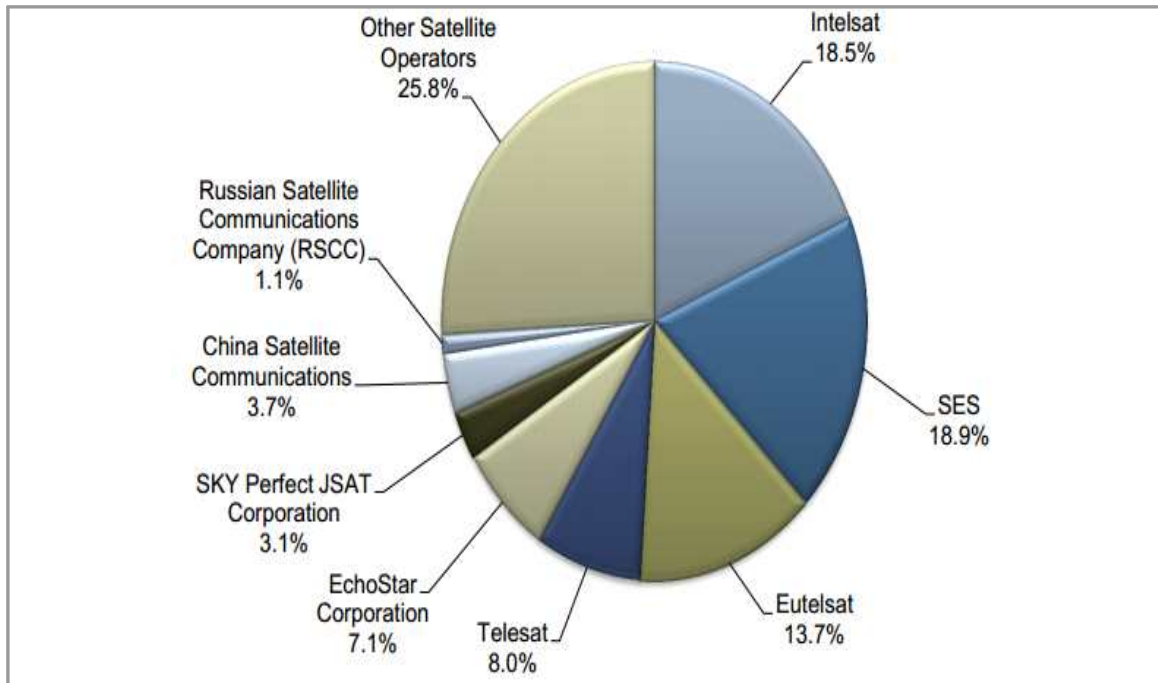
- 우주관련 기술을 활용하여 향후 기술혁신 모멘텀을 창출하려는 시도가 기존 IT 업체 및 벤처기업을 중심으로 활발히 이루어지고 있음
 - 우주분야 벤처기업에 대한 투자가 급격히 증가하여 '15년 상반기 17.6억불의 투자가 발생. SpaceX(10억불), OneWeb(5억불), Planet Labs(7천만불) 등



나. 세부 시장별 시장구조 및 주요업체

- **(지상장비 중 네트워크장비 시장)** Gilat Satellite Networks, Harris CapRock, Hughes Network Systems, ViaSat 등이 주요 벤더로 이 밖에 많은 업체들이 경쟁
 - **(Gilat Satellite Networks)** 이스라엘에 위치한 회사(1987년 설립)로 지상장비와 망 통신장비 등을 턴키 프로젝트로 수주하여 위성제조업체 등에 납품
 - ※ 종업원 규모는 1천명 이상으로 90여개국에서 사업을 수주. '15년에 1억 9천 8백만불 규모의 매출 기록. '14년 기준 R&D에 2천 5백만불을 투자
 - **(Harris CapRock)** 미국 텍사스에 위치한 회사(1981년 설립)로 에너지, 정부, 해상관련 고객에게 위성관련 망 솔루션을 제공
 - **(Hughes Network Systems)** EchoStar 자회사(1971년 설립)로 해상관련 고객, 정부기관, 항공 및 항공물류업체, 통신 및 네트워크장비 회사 등에 관련 장비를 납품
 - **(ViaSat)** 미국 회사(1986년 설립)로 Satellite services, commercial networks 및 government systems 등의 세 가지 부문에서 사업운영
 - 이 밖에 VT iDirect, Newtec, Clyde Space, Communications & Power Industries LLC, Comtech Telecommunications, Communications & Power Industries, Gigasat, GomSpace, Inmarsat, Innovative solutions in Space, Mitsubishi Electric, ND SatCom, Newtec, Norsat International, ORBCOMM, Safran, SatNOGS, SpaceQuest, Teledyne Paradise Datacom, Terrasat Communications, Terrestar Network, Wood & Douglas 등의 업체가 경쟁 중
- **(통신위성중계기 시장)** SES, Intelsat, Eutelsat, Telesat, EchoStar 등 상위 5개 업체의 시장 점유율이 '16년 기준 66.2% 정도
 - 전 세계적으로 25개 이상의 업체가 경쟁 중
 - 상위 5개 업체의 2014년도(2016년도의 상위 5개 업체와 동일) 시장점유율이 67.7% 였던 것을 감안하면, 동 시장에서 상위 업체들의 경쟁력이 지속 유지되고 있는 것으로 판단됨

(그림-5) 통신위성중계기 시장의 업체별 시장점유율 (2016년 매출액 기준)



* 출처 : Frost & Sullivan, Global Satellite Transponder Market, Forecast to 2023, 2017. 4.

도표의 저작권은 Frost & Sullivan에 있으며, Frost & Sullivan의 동의하에 사용되었습니다. 추후 이용 시 Frost & Sullivan에 문의하시기 바랍니다.

- (위성체 및 발사체 시장) Airbus D&S, Boeing, Orbital ATK, SSL 등의 업체가 시장 점유율 선두 업체
 - 이 밖에 Arianespace, Axelspace, Clyde Space, Dauria Aerospace, Deep Space Industries, Dynetics, GeoOptics, GomSpace, Innovative Solution in Space, Lockheed Martin, Mitsubishi Electric, Novanano, Planet Labs, Raytheon, Ruag Space, Sierra Nevada, Skybox Imaging, SpaceQuest, SpaceX, Spire, Surrey Satellite Technology, Thales Alenia Space, Tyvak Nano-Satellite Systems, United Launch Allian 등의 업체가 시장에서 경쟁 중
 - 특히 SpaceX는 재활용 로켓을 처음 성공('15.12)한 이후 매우 빠른 속도로 발사체 시장을 확장하고 있으며 Rocket Lab 등 다양한 벤처기업이 등장하고 있음

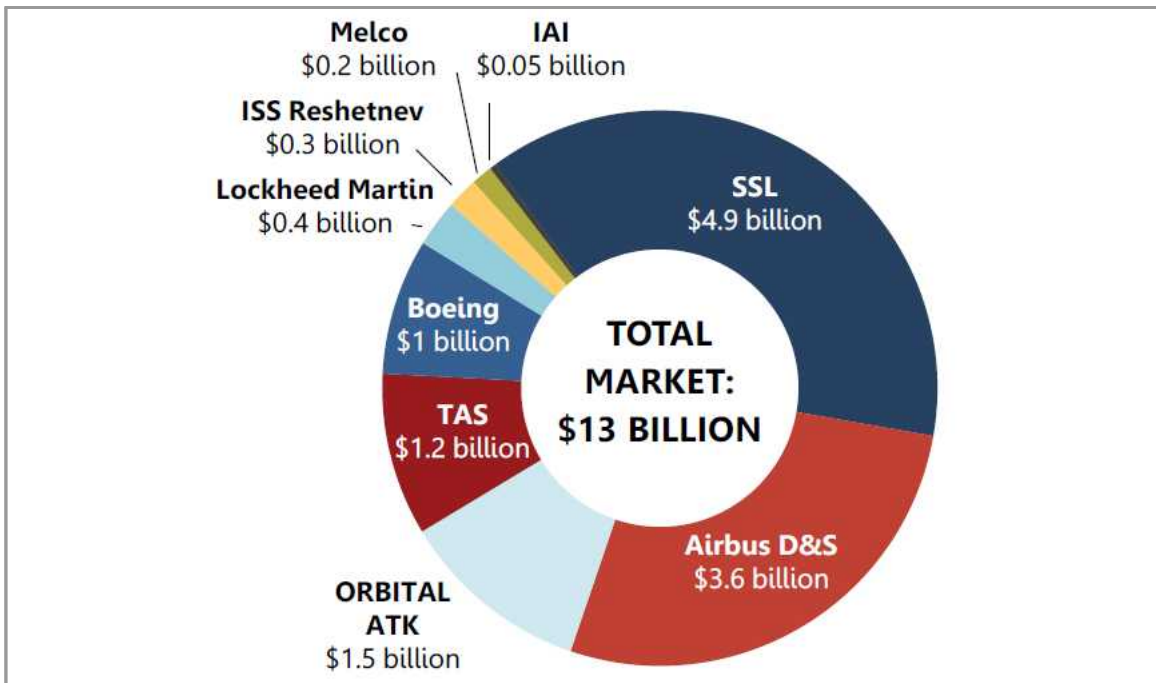
- (정지궤도 위성시스템 시장) 전 세계 상업용 통신방송 정지궤도위성의 제작은 주로 6개



기업에 집중. 이 중 네 개는 미국기업(Boeing, Lockheed Martin, SSL, Orbital ATK)이고, 두 개는 유럽에 위치한 기업(Airbus Defense & Space, Thales Alenia Space)

- 최근에 중국, 러시아, 일본 등의 기업이 진출
- 2000년대 초반에 Boeing과 Lockheed Martin의 위성부문이 미국정부 수요에 대응하는데 집중하기로 결정하여, 이들 기업의 위성제작 실적 축소
- ※ 정지궤도위성 제작 총 수주 실적에서 Boeing 등의 업체가 압도적으로 1위를 차지하는 등 선전하였으나, 2010~2014 기간동안의 상업 정지궤도위성 제작 시장점유율 그림에서 살펴볼 수 있듯이 SSL, Airbus D&S 등이 두각을 보이고 있음

(그림-6) 2010~2014 상업용 정지궤도 위성제작 업체별 시장점유율



* 출처 : 서울과학기술대학교, 한국형 통신방송용 정지궤도위성 개발 및 국내 위성통신방송 서비스 산업 육성방안 마련 기획연구, 미래창조과학부, 2016.11.30.

- (위성 관제시스템 시장) 동 시장은 미국의 Kratos ISI(Integral Systems International)사와 스페인의 GMV사가 전체 시장의 80% 이상을 점유
 - (Kratos ISI) 위성관제시스템 제작에 기반을 두고 데이터통신, 네트워크 관리 및 통신 정보에 관련된 업무를 처리하는 회사로 지난 30년간 상업용 위성에 대한 관제시스템 솔루션 제공

- ※ 2011년 7월 11일 미국의 관제시스템 제작사인 Integral Systems Inc.(ISI)는 미국의 국방 관련 회사인 Kratos Defense & Security Solutions, Inc.에 합병되어 Kratos ISI가 됨
- ※ 시장점유율(지상시스템)은 전 세계 위성 지상시스템의 65% 이상이며, 통신위성에 국한 하면 85% 이상으로 추정됨
- **(GMV)** Martinez 교수에 의해 1984년 스페인에 설립된 회사로 항공역학, 컨트롤 센터, 위성 네비게이션과 시뮬레이션 분야에서 세계적으로 기술을 선도
 - ※ GMV는 European Space Operations Centre(ESOC)와의 거래를 통해 발전하였고, 그 후 ESA(European Space Agency)의 첫 번째 우주 사업에 참여해서 위성제조업자와 운영자 등에게 특화된 서비스를 제공하며 성장



2 시장 동향 및 전망

가. 세계 시장 동향

- (시장 현황) '17년 말 기준 세계 우주산업 규모는 약 3,480억 달러로 전년 대비 1% 성장. 이 중 위성산업 규모는 약 2,686억 달러로 전년 대비 3% 성장하였고, 전체 우주 산업에서 위성산업이 차지하는 비중은 79%에 달하는 것으로 조사됨
 - '13년 2,309억 달러 규모의 위성산업은 '17년 2,686억 달러로 성장, 2013~2017년의 YtY 성장률은 각각 7%, 3%, 2%, 3%로 3% 수준의 성장률이 고착화 되는 경향
 - '17년 기준 위성제조 시장규모는 155억 달러, 발사 서비스 시장규모는 46억 달러, 지상장비 시장규모는 1,198억 달러, 위성 서비스 시장규모는 1,287억 달러 규모
 - 위성산업 중 위성제조, 지상장비, 위성서비스 시장은 '16년 대비 각각 12%, 6%, 1% 성장하였으나, 발사 서비스 시장은 16% 감소. 2013~2017년의 중기 CAGR을 살펴보면 지상장비, 위성서비스 분야는 각각 7%, 2% 성장하였으나, 위성제조와 발사 서비스 시장은 각각 -0.3%, -3.9%로 감소

- (운용 위성 현황) '17년 말 기준 운용중인 세계 위성 수는 1,738기로, 5년 전인 '13년의 1,167기 대비 49% 증가하였고, 대부분 LEO 궤도의 소형위성(<1,200kg) 증가에 기인
 - 5년간 매년 평균 272기의 위성이 새롭게 배치되었으며, 이전 5년간(2008~2012)과 비교해서 2013~2017년까지의 위성 신규배치는 147% 증가
 - 궤도 상에서 운용중인 위성의 총 중량은 3,000 킬로톤에 달함
 - 중형 이상 대형 위성의 평균 운용기간이 15년 이상으로 길어지고 있으며, 272기의 현재 운용중인 위성이 2003년 이전에 발사된 위성
 - 2017년 말 기준 62개국에서 한 기 이상의 위성을 운용 중(컨소시엄 참여국 포함)
 - 미국이 803기의 위성을 운용하여 가장 많은 위성을 운용 중(타국과의 파트너십 위성 포함)
 - '16년 1월 1일 기준으로 현재 운영중인 전 세계 정지궤도 위성 493기 중 통신분야 위성이 434기로 전체의 88%를 차지하고 있음

- ※ 통신위성 434기 중 상업위성은 309기, 정부 및 공공통신위성이 125기를 차지함
- ※ 상업통신위성의 운용업체를 살펴보면 SES가 50기로 가장 많고, Intelsat 48기, Eutelsat 33기 순

< 표-11 > 상업 정지궤도 통신위성 운용현황(3대 이상 위성운용업체 기준)

위성 운용업체	위성 대수	국가
SES	50	룩셈부르크 등
Intelsat	48	미국
Eutelsat	33	다국적(유럽)
Russian Satellite Communications	14	러시아
Immarsat	12	영국
Echostar Technologies	12	미국
Direct TV	12	미국
Skyperfect JSAT	12	일본
Telesat Canada	11	캐나다
Hispasat/Hispamar	7	스페인
Asia Broadcast Satellite	6	다국적
Asia Satellite Telecommunication	6	중국
Star One	6	브라질
APT Satellite Holdings	5	중국
Potus Communication	5	호주
China Satellite Communication	4	중국
Teleno Satellite Broadcasting	4	노르웨이
Gazprom Space System	4	러시아
MEASAT Satellite System	4	말레이시아
Broadcasting Satellite System	3	일본
Ktsat	3	한국
Sirius XM	3	미국
SM Satellite Radio	3	미국
Thaicom	3	태국
Turksat	3	터키

* 출처 : 서울과학기술대학교, 한국형 통신방송용 정지궤도위성 개발 및 국내 위성통신방송 서비스 산업 육성방안 마련 기획연구, 미래창조과학부, 2016.11.30.



- **(위성서비스 시장현황)** 위성산업 중 가장 큰 비중을 차지하고 있는 분야는 위성서비스 분야로 '17년 매출은 1,287억 달러로 전체 위성산업에서 차지하는 비중이 48%에 달함

 - 위성서비스 분야가 위성산업 전체에서 차지하는 비중은 '13년 51%에서 '17년 48%로 감소하고 있는 추세로 이는 지상장비 시장의 비중이 커짐에 따른 것으로 보임
 - 위성서비스 분야는 일반 소비자(Consumer) 시장, 고정형(Fixed) 서비스 시장, 모바일(Mobile) 서비스 분야, 지구관측(Earth Observation) 분야로 시장 구분이 가능
 - 위성TV, 위성라디오, 위성인터넷 등의 일반 소비자 시장부문에서 '17년 기준 약 1,046억 달러의 매출이 발생
 - 중계기 임대(transponder agreement)나 Managed Service와 같은 고정형 서비스 분야에서 179억 달러, 모바일 서비스 분야에서 40억 달러, 지구관측 분야에서 22억 달러의 매출이 발생
 - 위성서비스 중 모바일 분야의 매출액은 '13년 26억 달러 규모에서 2017년 40억 달러 규모로 성장. 2013~2017년의 YtY 성장률은 각각 27%, 3%, 6%, 11%로 성장 추세
 - 위성서비스 중 지구관측 분야의 매출액은 '13년 15억 달러 규모에서 2017년 22억 달러 규모로 성장. 2013~2017년의 YtY 성장률은 각각 7%, 13%, 11%, 10%로 성장 추세

- **(위성제조 시장현황)** 위성제조 산업의 '17년 매출은 155억 달러 규모이며, 전년도인 139억 달러 대비 10% 증가하였으나 '15년의 160억 달러 규모에 아직 미치지 못하고 있음

 - '17년에는 345기의 상업적으로 획득된 위성이 운용을 시작하였으며, 이는 '16년의 126기에 비해 큰 폭으로 증가한 수치
 - 이 중 상업용 큐브위성은 212기로 전체의 61%에 해당되며, 이들 위성의 대부분은 지구관측이나 기상관측에 활용되는 큐브위성
 - 매출측면에서 살펴보면, 통신위성(상업용 통신위성과 정부/군 통신위성 포함)의 매출 비중이 43%로 가장 크며, 군 정찰위성의 비중이 41%, 지구관측 7%, 내비게이션이 6%를 점유

- **(발사 서비스 시장현황)** 위성발사체 시장의 매출액은 '13년 54억 달러 규모에서 2017년 46억 달러 규모로 축소, 2013~2017년의 YtY 성장률은 각각 9%, -8%, 2%, -16%로 점차 감소하고 있음

- 상업이용 목적의 위성발사체의 발사 건수는 2013~2017년까지 각각 64, 73, 65, 64, 64 건으로 비슷한 규모를 보이고 있으나, 무게당 평균발사단가(price/kg)이 2016년 대비 40% 정도 저렴해 지면서 전체 발사체 시장의 매출액은 감소
- 위성 궤도상으로 구분해 보면 총 64회의 발사 중 GEO, LEO, MEO 궤도가 각각 31, 30, 3회로 구분되었음

■ **(지상장비 시장현황)** 지상장비 시장의 매출액은 '13년 912억 달러에서 '17년 1,198억 달러 규모로 성장, 2013~2017년의 YtY 성장률은 각각 12%, 4%, 7%, 6%로 지상장비 부문이 전체 위성산업의 성장을 견인

- 지상장비 시장은 크게 네트워크 장비(Network Equipment), 위성항법 관련 일반소비자 장비(Consumer Equipment - GNSS), 비위성항법 관련 일반소비자 장비(Consumer Equipment - Non-GNSS) 시장으로 구성되어 있음
- 네트워크 장비 부문의 '17년 매출액은 118억 달러, 위성항법 관련 일반소비자 장비 분야의 매출액은 897억 달러, 비위성항법 관련 일반소비자 장비 분야는 183억 달러의 매출이 발생
 - ※ 네트워크 장비는 게이트웨이, 망운용센터(Network Operations Centers, NOCs) 장비, 이동위성 중계장비(Satellite News Gathering, SNG), 플라이어웨이(flyaway) 안테나, 초소형 위성지구국(Very Small Aperture Terminal, VSAT) 장비를 포함
 - ※ 위성항법관련 일반소비자 장비에는 독립형 내비게이션 장비와 모바일 장비, 교통정보시스템, 항공, 해상, 철도 등에서 위치기반서비스를 제공하기 위한 위성항법관련 칩셋시장을 포함
 - ※ 비위성항법 관련 일반소비자 장비에는 위성TV, 위성라디오, 위성인터넷 장비와 위성전화 단말기 등을 포함

■ **(향후 10년 세계 위성수요 예측)** 향후 10년(2016~2025년) 발사될 위성(50kg 이상, 우주 탐사선 포함)은 1,447기로 예측되며, 이는 지난 10년(2006~2015년) 기간 940기 대비 54%가 증가한 수치

- 50kg 미만 위성은 지난 10년 535기가 발사되었으며, 향후 10년 기간 동안에는 2,695기가 발사될 것으로 예측되어 약 5배 이상 증가할 것으로 전망됨
 - ※ 이는 최근의 초소형위성 및 큐브위성 등의 활용이 증가하는 트렌드가 반영된 결과



- 또한 OneWeb 및 SpaceX사가 추진 중인 군집위성(50kg 이상) 사업계획에 의하면 향후 4,925기 추가 발사 가능성
- OneWeb 및 SpaceX사가 추진 중인 프로젝트에 대한 일부 회의적 시각에도 불구하고 계획대로 위성이 발사된다고 가정하면, 향후 10년 9,067기의 위성이 발사될 것으로 예측해 볼 수 있으며, 이는 이전 기간 1,475기 대비 약 6배 증가하는 수치

< 표-12 > 향후 10년(2016~2025년) 세계 위성수요 예측

구분	2006~2015	2016~2025
50kg 이상 위성(우주탐사선 포함, 군집위성은 배제)	940	1,447
50kg 미만 위성	535	2,695
소계	1,475	4,142
군집위성 발사계획에 따른 위성수	0	4,925
합계	1,475	9,067

* 출처 : 임종빈, 향후 10년('16~'25) 위성 수요 예측, 한국항공우주연구원 e-정책정보센터(<http://e-policy.kari.re.kr>)

- OneWeb 및 SpaceX사가 추진 중인 군집위성을 제외하고 향후 발사될 50kg 이상의 위성을 살펴 보면, 정지궤도 위성 350기, 중궤도 위성 199기, 저궤도 위성 850기, 우주 탐사선 48기로 조사되어, 저궤도 위성이 59%로 가장 많은 비중을 차지
- 매출액 기준으로 살펴 보면, 향후 발사될 50kg 이상 위성 1,447기에 대한 제조매출은 약 2,030억 불 규모로 추산되며, 이는 지난 10년 동안의 1,750억 불 규모에 비해 16% 증가한 금액
 - ※ 정지궤도 위성 관련 매출이 1,090억 불, 중궤도 위성 관련 매출이 440억 불, 저궤도 위성 관련 매출이 910억 불, 우주탐사선 관련 매출이 170억 불 규모로 추정되어, 정지궤도 관련 매출이 전체의 42%, 저궤도 위성 관련 매출이 35%를 차지할 전망

< 표-13 > 향후 10년(2016~2025년) 배치 위성의 궤도·중량·매출액 예측

구분	배치 위성수		위성중량(단위: 톤)		매출액(단위: 억불)	
	위성수	비율	소계	비율	소계	비율
GEO	350	24%	1,464	53%	1,090	42%
MEO*	199	14%	294	11%	440	17%
LEO	850	59%	893	32%	910	35%
심우주	48	3%	111	4%	170	6%
합계	1,447	100%	2,767	100%	2,610	100%

* : MEO includes government HEO satellites but excludes commercial constellations included in LEO

* 출처 : 임종빈, 향후 10년('16~'25) 위성 수요 예측, 한국항공우주연구원 e-정책정보센터(<http://e-policy.kari.re.kr>)

나. 국내 시장 동향

- (국내시장 현황) '16년 말 기준 국내시장에서는 위성체 제작 시장이 3,354억원, 지상장비⁴⁾ 시장 833억원 규모
 - 발사체 제작 분야는 '16년 기준 3,822억원 규모, 지상장비 중 발사대 및 시험시설 분야의 매출액은 1,402억원 규모로 우주기기 제작 분야 전체 매출액은 9,533억원 규모
 - '15년 대비 위성체 제작시장은 21%, 지상장비 시장은 51%, 발사체 제작분야는 13%, 지상장비 중 발사대 및 시험시설 분야는 1% 성장하였음

< 표-14 > 국내의 우주 분야별 활동 금액 (단위: 억원)

분야	2014년 활동금액	2015년 활동금액	2016년 활동금액				
			전체	기업체	연구기관	대학	
합계	28,511	31,231	35,204	27,793	6,900	51	
위성체 제작	1,485	2,780	3,354	788	2,442	124	
발사체 제작	1,851	3,376	3,822	995	2,720	108	
지상장비	지상국 및 시험시설	302	552	833	415	417	1
	발사대 및 시험시설	1,225	1,392	1,402	1,189	206	7
우주보험	222	144	122	122	-	-	
우주기기 제작	5,085	8,243	9,533	3,509	5,785	239	
위성활용 서비스 및 장비	원격탐사	533	784	902	649	180	73
	위성방송통신	18,834	18,207	20,201	20,167	20	14
	위성항법	3,409	3,317	3,710	3,438	251	21
과학연구	지구과학	49	52	70	13	11	47
	우주 및 행성과학	234	234	226	7	181	38
	천문학	263	314	312	8	266	38
우주탐사	무인우주탐사	76	65	236	9	201	35
	유인우주탐사	27	15	14	-	6	8
우주활용	23,426	22,988	25,671	24,283	1,115	273	

* 출처 : 과학기술정보통신부, 2017 우주산업 실태조사⁵⁾, 2017.12.

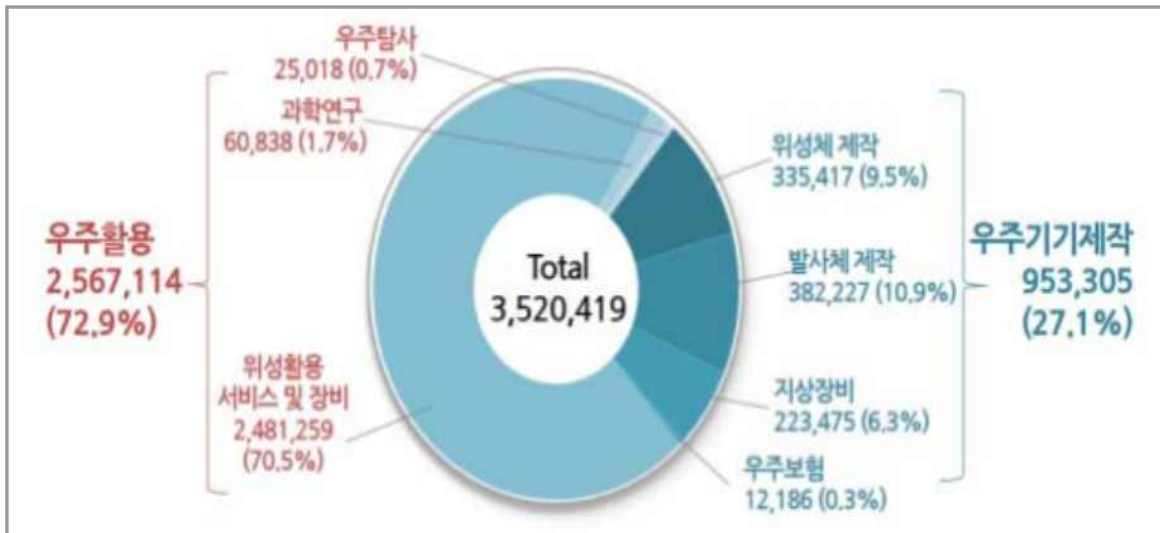
- 4) 국내의 경우 지상장비는 지상국 및 시험시설을 의미하여 세계시장 구분에 있어서의 지상장비-Network Equipment에 해당
- 5) 우주산업실태조사는 우주개발진흥법 제24조, 동법 시행령 제22조에 의거한 법정조사로, 국내 우주산업 분야에서 활용하고 있는 기업체, 연구기관, 대학을 대상으로 실시. 2005년에 최초 시작하여 1년마다 조사를 실시하고, 2015년 3월 통계청에서 승인하는 국가승인통계로 지정되었음. 2016년 우주산업에 참여한 기관들은 기업 309개.



- (우주분야별 활동금액) '16년 우주산업에 참여한 기업체의 매출액, 연구기관의 예산액, 대학의 연구비를 모두 합산한 우주분야 활동금액⁶⁾은 약 3조 5,204억원으로 전년 대비 3,973억원(12.7%) 증가
 - 기관별로는 기업체가 위성활용 서비스 및 장비분야 매출액의 증가에 힘입어 전년 대비 11.7% 증가한 약 2조 7,793억원으로 전체 우주 분야 활동금액의 78.9%를 차지
 - 연구기관의 활동금액은 약 6,900억원으로 전년 대비 15.0% 증가하여 전체 활동 금액의 19.6%를 차지. 연구기관의 예산액 증가는 한국항공우주연구원, 국립환경과학원, 기상청 국가기상위성센터 등 연구기관의 예산액 증가에 기인
 - 우주기기 제작 분야에서 발사체 제작에 3,800억원 정도로 가장 큰 비중을 차지하고 있으며, 위성체 제작에 3,300억원 소요되었으나 대부분 저궤도 관측위성과 정지궤도 관측위성 개발에 활용된 비용임
 - 대학의 활동금액은 512억원으로 전년 대비 44.0% 증가하였고, 전체 우주 분야 활동 금액의 1.5%를 차지

(그림-7) 국내 우주분야별 활동 금액 및 비중

(단위: 백만원, %)



* 출처 : 과학기술정보통신부, 2017 우주산업 실태조사, 2017.12.

연구기관 24개, 대학 61개로 총 394 기관이며, 2015년 보다 13개 기관이 증가

6) 우주분야 활동금액은 기업체의 매출액, 대학의 연구비와 연구기관의 예산액이 중복되는 것을 방지하기 위해 연구기관의 예산 중 연구기관이 대학 등 타 기관으로 지출한 예산을 제외하고 산출함

- (국내시장 구조) 우리나라는 위성활용서비스 분야의 매출 비중이 매우 높고, 연매출 10억원 미만이 기업이 58%로 산업성장 초기 단계
 - 위성활용 서비스 및 장비 분야 매출액은 '16년 기준 2조 4,813억원 규모로 전체 우주분야 매출액에서 차지하는 비중이 70%에 달하고, 이 중 위성방송통신이 2조 201억원(57%), 위성항법 3,710억원(11%)이며, 우주기기 제작분야 매출액(9,533억원) 비중은 27% 수준
 - 산업체 참여기업 수는 꾸준히 증가하고 있으나, 소규모 기업이 대부분. 기업별 평균 우주 매출액은 약 95억원 수준으로, 분야별로는 위성방송통신 분야가 약 342억원으로 가장 높았고, 위성항법 약 61억원, 발사대/시험시설 분야 24억원, 원격탐사 분야 23억원 수준
 - ※ 우주기업 수 : 147개('13) → 248개('14) → 300개('15) → 309개('16)
 - 일부 민간 기업의 소형위성 수출은 이루어지고 있으나, 다목적 실용위성의 수출 실적은 없음
 - ※ (주)세트렉아이는 말레이시아, 아랍에미리트와 스페인 등에 소형위성을 수출하였으며, 다목적실용위성 3A호 본체개발은 기술이전을 통해 민간기업이 주도
 - 위성 관제시스템 표준 플랫폼(ETRI, '14~'17)을 적용하여 국내 민간위성사업자(KTsat)의 신규 위성 관제시스템 개발 중, 수출 추진 계획
 - ※ KTsat, 신규 정지궤도 통신방송위성 2기(무궁화 5A, 7호) 개발(TAS(프), '14~'17)



< 표-15 > 국내 기업별/인력별 우주 매출액 (기업체)

(단위: 개, 명, 백만원)

분야	기업당 매출액		1인당 매출액	
	기업수	평균 매출액	인원 수	평균 매출액
합계	294	9,453	5,988	464
위성체 제작	39	2,021	575	137
발사체 제작	54	1,842	514	194
지상장비	지상국 및 시험시설	24	296	140
	발사대 및 시험시설	49	367	324
우주보험	8	1,523	46	265
우주기기 제작	156	2,250	1,798	195
위성활용 서비스 및 장비	원격탐사	28	669	97
	위성방송통신	59	2,057	980
	위성항법	56	1,397	246
과학연구	지구과학	5	39	32
	우주 및 행성과학	2	11	65
	천문학	3	9	90
우주탐사	무인우주탐사	2	8	11
	유인우주탐사	-	-	-
우주활용	148	16,408	4,190	580

* 출처 : 과학기술정보통신부, 2017 우주산업 실태조사, 2017.12.

- (수·출입 현황) '16년 우주산업에 참여한 기관의 총 수출액은 1조 1,466억원으로 전년 대비 2,031억원(21.5%) 증가하였고, 총 수입액은 6,332억원으로 전년 대비 1,437억원(18.5%) 감소
 - 수출현황을 살펴 보면 위성방송통신 분야가 약 1조 703억원으로 전체 수출액의 93.3%를 차지하였고, 위성항법 487억원(4.2%), 위성체 제작 149억원(1.3%) 등의 순으로 조사되었음. 위성방송통신 분야의 대표적인 수출품목은 위성수신 셋톱박스, 위성 안테나 등
 - ※ 국가별 수출현황을 보면 미국/캐나다에 5,355억원(46.7%), 유럽 2,626억원(22.9%), 아시아 1,535억원(13.4%), 남미 688억원(6.0%), 중동 322억원(2.8%)으로 조사
 - 수입현황을 살펴보면 위성방송통신 분야가 4,417억원으로 전체 수입액의 69.8%로 조사되었고, 대표적인 수입 품목은 위성수신 셋톱박스 부품, 위성통신장비 부품 등으로 나타났음
 - ※ 국가별 수입현황을 보면 미국/캐나다로 부터 4,331억원(70.0%), 유럽 1,102억원(17.4%), 아시아 758억원(12.0%), 중동 5억원(0.1%) 으로 조사되었음

- (국내 위성시장 전망) 정부의 '대한민국 우주산업 전략'(2019.1.8. 과학기술정보통신부 보도자료)에 따르면 공공분야별 요구되는 위성 총 63기(저궤도 53기, 정지궤도 10기) 중, 다수분야 공동 활용성 및 효율성을 고려하여 20기 우선 개발 추진 계획 발표
 - 나머지 42기의 위성은 분야별 활용효과 및 타당성 분석 등을 통해 추가 확보 추진
 - 추진계획에 따르면, 관측위성 위주의 계획이며, 전세계 시장의 대부분을 차지하고 있는 통신위성분야 계획은 반영되고 있지 않은 상황임

< 표-16 > 활용분야 및 위성종류별 국가위성 개발 계획

활용분야	저궤도 관측위성				정지궤도	
	초소형	소형	중형	다목적실용		
재난·재해 대응	10기	20기	1기	4기	2기	
기상 모니터링			3기		1기	
환경 모니터링			1기		1기	
해양·수자원 활용	(보조적 활용가능)		1기	2기	(보조적 활용가능)	
농업·산림 활용			1기	1기		1기
안보·감시·지도제작		1기	2기	3기		
통신					1기	
항법					7기	

: 기본계획에 개발반영(20)
 : 개발검토추진(36)
 : 타위성과 공동활용(7)

* 출처 : 과학기술정보통신부 보도자료, '정부, 민간주도 우주개발 생태계조성으로 미래 혁신성장동력을 창출한다', 2019.1.8



3 정책 동향

가. 세계 각국의 우주개발 정부예산

- (각국 정부예산 투입현황) 각국 정부의 우주개발 예산은 '16년 총 622억불로, 2012년 711억불을 기록한 이래 4년 연속 감소세
 - 이는 주로 미국 국방 부문의 우주사업 주기에 따른 예산 감소, 경기 후퇴로 인한 러시아 우주예산 급감, 달러 강세로 인한 타 통화의 가치 하락에 의한 것으로 분석되며, '17년 이후에는 미국 국방 우주사업의 재개, 러시아의 경기 회복, 중국·인도 등 신흥국의 우주 개발 예산 증가로 다시 상승세로 돌아설 것으로 전망됨

< 표-17 > 주요국의 우주개발 예산 (2016년 기준)

순위	국가명	2016년 예산(백만불)	지난 10년 CAGR	순위	국가명	2016년 예산(백만불)	지난 10년 CAGR
1	미국	35,957	-1%	9	인도	1,902	5%
2	중국	4,909	15%	10	이태리*	945	3%
3	유럽우주청 (ESA)	4,205	3%	11	영국*	743	4%
4	러시아	3,182	4%	12	한국	671	12%
5	일본	3,018	3%	13	캐나다*	434	5%
6	프랑스*	2,792	0%	14	UAE	376	58%
7	독일*	1,984	5%	15	스페인*	293	1%
8	유럽연합	1,929	19%				

* ESA 분담금을 포함

* 출처 : 2016년 세계 정부 우주개발의 국가별·분야별 동향분석, 항공우주산업기술동향 15권 2호, 2017

- 우주분야 투자국은 '06년 47개국에서 '16년 70개국으로 증가했고, 이 중 가장 많은 예산을 투자한 미국은 전체 예산의 58%에 해당하는 359억불을 투자
- 중국은 49억불을 투자해 처음으로 러시아를 제치고 세계 2위 우주 투자국 지위 차지. 이어서 러시아(31억불), 일본(30억불), 프랑스(27억불), 독일(19억불), EU(19억불), 인도(11억불) 투자했고, 한국을 포함한 22개국이 1억불 이상을 투자

< 표-18 > 세계 우주개발 예산 투자 추이

구분	1997~2006	2007~2016
연평균 각국 정부 투자 금액	411억불	658억불
연평균 성장률	5%	1%
세계 GDP 대비 비중	1.05%	0.94%
민수 : 국방 비율	54:46	57:43
투자 국가 수	51	70

* 출처 : 2016년 세계 정부 우주개발의 국가별·분야별 동향분석, 항공우주산업기술동향 15권 2호, 2017

- 분야별 우주 예산 규모를 살펴 보면, 유인우주 분야가 114억불로 가장 큰 비중을 차지. 다만 이 분야는 대규모 예산이 소요되는 분야로 전 세계 6개국 및 유럽우주청(ESA)의 일부 회원국만이 투자하였고, 특히 미국이 80%의 비중을 차지
- 지구관측 분야에는 58개국이 총 109억불을 투자. 이 분야는 신규 참여국의 증가로 지난 10년간 연평균 5%씩 꾸준히 성장
- 발사체 분야는 유인우주 분야보다 많은 30개국이 총 60억불을 투자하였는데, 특히 최근 들어 중국, 인도, 한국의 예산이 크게 증가
- 우주과학 및 우주탐사 분야에는 총 35개국이 59억불을 투자하였고, 이 중 90%는 상위 5개국이 투자한 것으로 조사됨

< 표-19 > 분야별 우주 예산 투자 현황

구분	2016년 예산	투자 국가 수	연평균 각국 정부 투자금액		연평균 성장률		민수 : 국방 비율		투자 국가 수	
			1997~2006	2007~2016	1997~2006	2007~2016	1997~2006	2007~2016	1997~2006	2007~2016
유인우주	114억불	19	96억불	109억불	3%	0%	98:2	95:5	16	19
지구관측	109억불	58	48억불	92억불	11%	5%	74:26	78:22	43	58
발사체	60억불	30	22억불	59억불	20%	6%	50:50	59:41	22	30
과학/탐사	59억불	36	36억불	55억불	9%	1%	-	-	27	36
위성통신	53억불	51	32억불	69억불	10%	0%	27:73	28:72	29	51
위성항법	32억불	26	8.5억불	34억불	25%	6%	30:70	62:38	17	26
우주안보	12억불	15	11억불	21억불	11%	-2%	0.5:99.5	2:98	5	15

* 출처 : 2016년 세계 정부 우주개발의 국가별·분야별 동향분석, 항공우주산업기술동향 15권 2호, 2017



- 위성통신 분야는 민간의 투자가 큰 비중을 차지하나 정부위성의 조달 및 신기술 개발 등을 위한 각국 정부의 투자액도 32억불에 달했으며, 이 중 절반 이상은 국방부문에 투자됨
- 위성항법시스템은 전 세계적으로 6개의 시스템이 개발되고 있으며, 총 32억불 투자
- 우주안보 분야는 아직까지 소수의 국가만이 투자하고 있으며, 전체 12억불 중 미국이 74%의 비중을 차지
- **(투자영역)** 미국이 투자 중인 10대 우주개발 분야 중 6개 이상에 투자중인 국가는 6개국에 불과하여 국가 간 역량에는 큰 격차 존재
 - ※ 우주개발에 참여하고 있는 70개국 중 56개국이 지구관측에만 참여

< 표-20 > 글로벌 우주개발 투자 영역

구분	투자 영역 수							
	10	9	8	5	3	2	1	
추진 분야	지구관측위성 (공공수요)	미국	러시아 유럽 중국 일본	인도 (기상위성 독자기술 미확보)	한국	이스라엘	대만 이란	기타 개도국
	기반기술개발					인도네시아		
	발사체					브라질		
	기상위성					아르헨티나		
	무인우주탐사					터키		
	군위성							
	항법위성							
	방송통신위성							
	유인우주비행							
	조기경보							
국가 수	1	4	1	1	5	2	56	

주 : (이란) 발사체와 지구관측에 투자, (북한, 파키스탄) 발사체만 투자

* 출처 : 관계부처합동, 제3차 우주개발 진흥 기본계획, 2018.2.

나. 세계 각국의 정책 동향

- (미국) '17년 3월, “NASA Transition Authorization Act of 2017”이 발표되어 트럼프 행정부의 우주정책 추진방향이 가시화
 - 큰 변화는 소행성 궤도변경임무 재검토, 지구과학 예산 축소, 행성과학 비중 증가, 정부-민간간 및 국가간 협력 강화를 들 수 있음
 - 정부의 민수우주개발 부문에서 지구관측 위성은 NASA가 개발과 발사를 담당하며, 운영에 있어서는 USGS는 Landsat 위성을, NOAA는 기후/기상 관련 위성을 운영하고, NASA는 과학연구와 시험검증용 위성을 개발·운영
 - 오바마 정부에서 주요 미션으로 추진한 소행성 궤도변경임무를 취소하고 화성탐사의 전초단계인 달 탐사로 정책방향을 변경. 달 탐사 추진에 있어서 산업체와의 협력을 강화하여 새로운 산업생태계 조성을 도모
 - 국제우주정거장(ISS)은 오바마 정부에서 운영기간을 2024년까지 연장한 바 있으며, 트럼프 정부는 정부 주도의 ISS 운영을 민간 운영체제로 변경하는 방안을 마련 중
 - 국방 우주분야 가운데 예산의 큰 비중을 차지하던 통신위성은 2010년 국방우주예산 가운데 40%를 차지하다 현재는 15% 수준으로 감소. 현재 운영중인 통신위성 프로그램으로는 Advanced Extremely High Frequency(AEHF), Mobile User Objective System(MUOS), Wideband Global Satellite(WGS)가 있음
 - 위성항법시스템은 '16년에 Block 2F 시리즈 위성이 발사되었으며, 10기로 구성된 후속 GPS 3 위성이 2018년부터 발사되어 2023년경 모두 배치될 예정
 - 국방부의 발사체 예산은 2015~2016년에 기존 규모를 유지하다 2017년에는 20% 상승. 국방부 발사체는 ULA의 Atlas V(중거리), Delta IV(대형)를 사용하고 있으나, 2015년 이후 SpaceX의 Falcon 9이 국방부 발사서비스 시장에 새로이 진입

- (러시아) 러시아는 '16년 “연방우주프로그램(2016~2025)” 10개년 전략계획을 수립하여 발표
 - 러시아의 연도별 우주개발 예산은 '13년 97억불에서 '16년 32억불로 크게 감소. 감소된 예산을 보다 효율적으로 투자하기 위해 사회경제적 이익을 직접적으로 창출할 수 있는 통신위성 개발에 최우선을 두고 있음
 - ※ '25년까지 41기의 통신위성을 운용할 계획으로, 이는 현재의 32기에서 9기가 증가한 수치임



- 군수분야의 지구관측은 Kondor 위성과 Bars-M 위성 시리즈를 통해 광학관측 및 레이더 관측 능력 확보에 중점을 두고 투자 중
 - 연방우주청에서 공기업 형태인 Roscosmos로의 변화와 발사체 산업의 조직개편으로 기존 발사체 사업에 대한 구조조정을 수행 중
 - ※ 기존 발사체의 퇴역과 Angara 발사체를 '19년부터 서비스할 예정이며, 발사장 역시 기존 2곳에서 보스토크 발사장 1곳으로 일원화할 계획
 - 1980년대 군사용으로 개발된 위성항법시스템인 Glonass는 1999년 민군겸용으로 전환된 뒤 2세대 Glonass-M 위성을 거쳐, 정확도도 뛰어나고 우수한 운용력의 Glonass-K2의 4세대 위성이 개발되어 '17년 이후 기존 위성을 대체할 계획
- (유럽: ESA 및 EU) ESA와 EU는 '16년 10월, 두 기구가 공통의 비전과 목표를 담은 “유럽 우주의 미래를 위한 공유 비전과 목표에 관한 공동 성명”을 발표
- 여기에서 언급된 세가지 목표는 다음과 같음
 - 항법, 통신 및 관측 분야의 민간 및 안보 활동 간의 시너지 강화
 - 글로벌 시장 점유율 제고를 위한 연구, 혁신 및 기업가 정신 지원
 - 확고하고 안전한 환경하에서의 우주공간에 대한 접근 및 사용에 있어서 유럽의 자율성 확보: 사이버 위협 대응을 포함한 인프라스트럭처의 강화 및 보호
 - ESA의 '16년 예산은 전년 대비 6억유로 증가한 38억유로로, 가장 많은 비중을 차지하는 분야는 발사체(30%), 내부운영(12%), 우주과학 및 탐사(19%), 지구관측(11%), 통신(9%), 기상(8%), 유인 우주비행(8%), 기술시연(3%) 순
 - ESA의 위성통신 분야 활동은 기본적으로 ARTES 프로그램을 통해 이루어지고 있으며, '16년 각료회의에서 다음의 새로운 두 프로그램이 추가됨
 - ScyLight : European Data Relay System(EDRS) 및 양자암호화의 전세계 확대로 새로운 시장기회를 열어줄 광학기술 육성
 - Lynxsat : Ka와 V 밴드의 혁신적인 기술에 대한 궤도 상 시연
 - 지구관측 분야 활동을 살펴보면 ESA는 다음의 두 가지 임무를 주요하게 추진 중
 - 주요 과학과제를 해결하고 사용자 요구 데이터를 제공하기 위한 Earth Explorer 임무: 이와 관련하여 2022년까지 4가지 임무 계획 중이며, 그 중 하나인 Biomass는 2021년에 최초의 P-밴드 SAR 장비 탑재 예정

- 지구감시 및 운영서비스 제공: EC가 주도하는 코페르니쿠스 프로그램과 Eumetsat을 위해 개발된 기상위성들로 구성되어 있음
- 위성항법 분야에서 ESA는 '07년부터 갈릴레오 프로그램 실행을 책임지고 있으며, 유럽 GNSS 인프라의 향후 발전을 지원하기 위해 European GNSS Evolution Program(EGEP)을 통해 R&D에 참여하고 GSA에서는 갈릴레오 시스템의 인식제고 및 응용시장 활성화를 위한 다각적인 노력을 경주하고 있음
 - GNSS Market Report를 주기적으로 발간하고 Horizon 2020프로그램을 통하여 Asia 국가에 갈릴레오 시스템을 활성화를 위해 GNSS Asia과제를 수행중에 있음
- 발사체 분야에서 ESA는 현재 3종류의 발사체 개발을 추진 중
 - 우선 2020년까지 두 가지 버전의 Ariane-6를 개발할 계획: A62는 주로 태양 동기궤도에 5.5t을 발사할 수 있는 버전이고, A64는 정지궤도에 11t을 발사할 수 있는 버전
 - Vega의 개량 버전인 Vega C-Plus를 개발 중: Vega C-Plus는 LEO에 2t 발사가 가능하며 2020년까지 개발완료가 목표
- EU는 '16년 10월 새로운 우주전략을 발표, 새로운 우주전략의 핵심은 실질적인 사회 경제적 편익과 자율성의 추구이며, 구체적인 네 가지 전략은 다음과 같음
 - EU 경제 및 사회를 위한 편익의 극대화
 - 세계적으로 경쟁력 있는 혁신적인 유럽 우주분야의 육성
 - 확고하고 안전한 환경에서 우주 접근 및 활용을 위한 유럽의 자율성 제고
 - 글로벌 액터로서 유럽의 역할 강화 및 국제협력 촉진
- EU는 역사적으로 갈릴레오 및 EGNOS 프로그램을 통한 위성항법, 코페르니쿠스 프로그램을 통한 지구관측, 호라이즌 2020 연구프로그램을 통한 우주 R&D 등 세 분야에서 활동
 - ※ 장기적 예산확보 현황을 살펴보면 갈릴레오는 2014~2020년까지 70억유로, 코페르니쿠스는 43억유로, H2020의 748억유로 중 우주 R&D는 14억유로를 확보
- (중국) 중국은 우주기술 자립과 이를 통해 지정학적, 기술적, 경제적 이익은 물론 정치적, 사회경제적 편익을 위해 우주개발을 추진
 - 상당 부분 국방분야(인민해방군)의 예산으로 우주개발을 추진하고 있으며, 민간과 국방,



- 정부와 산업체 간의 예산과 개발 구분이 불명확한 특성을 지님
- 지난 5개년 성과의 일환으로 발간된 “중국우주백서”에 따르면, 유인 우주탐사, 달과 화성탐사, 위성항법시스템 바이두(北斗) 시스템 개발, 고해상도 관측위성군인 Super View 등을 주요 성과로 선정
 - 중국의 우주개발 예산은 공개되어 있지 않으나 2016년 약 49억불에 달하는 것으로 추정되고 있으며, 최근 5년간 연평균 증가율이 11%에 달하는 것으로 분석됨
 - 국방 분야의 대표적 프로그램으로는 유인 우주개발과 발사체 개발이 있는데, 2016년 약 22억불 예산을 투자한 것으로 추정되고 있음
 - ※ 2022년까지는 우주정거장 프로그램에 국방예산의 많은 부분을 투자할 것으로 보이며, 향후 20년동안 중국은 우주정거장(천궁2호)과 같은 우주인프라 구축과 유인우주, 우주 탐사 부문에서의 국제적 리더십 확보에 중점을 둘 전망
 - 발사체 분야에서는 지난 5년의 성과를 바탕으로 향후 기존 발사체를 한 단계 향상 시키거나 새로운 발사체 개발을 추진하고 있는 중
 - ※ LM-7이 주력 발사체의 역할을 하며 기존 발사체를 대체할 것으로 보이며, 13차 경제개발 계획기간 LM-6A, LM-5B, LM-8, LM-9 등 새로운 발사체가 개발될 계획
 - 우주과학 분야에서 중국은 달탐사 프로그램(CLEP)을 진행중이며, 현재 최종 단계임. 향후 유인 달탐사와 2050년 화성탐사를 계획 중
 - ※ '19년 1월 3일 중국의 달탐사선 창어4호가 달의 뒷면에 착륙 성공. 2020년 창어6호를 통해 달 표본을 채취하여 귀환할 계획을 추진 중
- (일본) 일본의 우주개발은 최근 아베 정권의 안보 및 경제 강화 기조에 맞춰 안보적 측면과 산업적 측면을 강조
- '15년 1월에 수정된 우주기본계획은 마·일간 공조를 통한 우주안보 강화 및 10년 내 우주산업 규모 5조엔 달성을 주요 목표로 설정
 - '16년에는 제3자 손해배상에 관한 규정 등을 포함하는 “우주활동법”과 고해상도 위성 영상의 상업적 활용에 관한 규정 등을 포함하는 “원격탐사법”을 제정하는 등 민간의 우주개발 참여를 촉진하고자 노력
 - '16년 기준 일본의 우주개발 예산은 총 3,280억엔이며, 9개 부처가 우주개발에 투자
 - ※ 부처별 예산비중은 문부과학성이 55%로 가장 큰 비중을 차지(대부분 JAXA(Japan Aerospace Exploration Agency) 예산으로 할당)하였고, 다음으로 내각부가 전체 예산의 28%를 차지

- 통신위성 분야에서는 첨단기술 실증을 위한 ETS 위성시리즈로 고전송률위성(HTS)을 2021년 발사할 예정이며, 정보수집위성 확장에 따른 데이터 트래픽 증가에 대응하기 위한 차세대 데이터 중계위성을 '19년 발사할 예정
 - 지구관측 부문에서 일본은 현재 4개의 위성 시리즈를 운영(지구온난화 가스 관측을 위한 GOSAT, 지도제작·재해재난 대응·자원탐사를 위한 ALOS, 글로벌 지구관측시스템에 기여하기 위한 GCOM, 저가 소형위성이 ASHARO)
 - ※ 이 밖에도 차세대 광학 및 레이더 관측위성시리즈와 ISS에 장착될 초분광센서 HISUI 등을 개발하고 있음
 - 위성항법 분야에서는 GPS를 보강하는 지역항법시스템인 QZSS 사업 추진 중
 - ※ QZSS는 2010년 첫 번째 위성이 발사되었으며 2018년까지 4기 체제, 2023년까지 7기 체제 구축 목표
 - 발사체 분야에서는 상업발사서비스 시장에서의 경쟁력 확보를 최우선 과제로 추진 중
 - ※ 개발중인 차세대 발사체인 H-III는 기존 발사체 대비 발사 가격을 절반으로 줄이는 것을 목표로 하고 있고 2020년 시험발사 예정. 이 밖에도 소형 고체연료 발사체인 Epsilon도 지속적으로 업그레이드 중
 - 국방·안보 분야에서도 우주개발이 강화되는 추세로 '17년 1월 최초의 군 통신위성을 발사하였고, 2018년과 2020년에도 군 통신위성을 추가 발사할 예정
 - ※ 현재 7기의 위성(광학 3기, 레이더 4기)이 운영되고 있으며, 향후 47기의 IGS 위성, 27기의 데이터중계 위성, 47기의 소형위성 등 총 107기의 위성으로 구성되는 새로운 체계를 개발하는 방안을 검토 중
- (인도) 현재 꾸준한 경제성장과 모디 총리의 강력한 지지하에 안정적인 우주개발을 추진하고 있으며, 제12차 5개년 계획기간(2012~2017년) 동안에는 총 33기의 인공위성 발사와 25회의 발사활동이 계획되어 있음
- 2000년 위성통신정책, '11년 원격탐사 데이터 정책을 마련한 바 있으며, '15년부터 National Space Act에 대한 입법 활동 추진되고 있으며, 이 법안이 마련되고 나면 보다 종합적이고 장기적인 우주정책이 마련될 것으로 보임
 - '16년 역대 최대치인 11억불의 우주개발 예산을 지출하였는데, 우주 예산의 98%는 민수 부문에 투자되고 있음
 - ※ 민수 부문 우주개발 예산의 분야별 비중을 살펴 보면, 발사체 분야가 48%로 가장 크고, 기술개발 분야가 18%, 통신위성과 지구관측 분야가 각각 13%, 우주과학탐사 4%, 위성항법 분야 2% 비중 순



- 위성통신 분야에서 현재 13기의 통신위성을 운용중이며, 2017년 한해에만 5기의 통신 위성을 발사하고 '25년까지 11기를 추가로 발사할 예정
 - ※ 다양한 주파수 대역의 위성이 포함되며, 고전송률 위성 등의 신기술 적용될 전망
- 위성항법 분야에서 현재 GAGAN(정지궤도 기반 GPS 보강시스템)과 IRNSS(독자 지역 위성항법시스템) 2개의 시스템을 운영
 - ※ IRNSS는 '16년 마지막 7번째 위성 발사에 맞춰 NavIC(Navigation with Indian Constellation)으로 새롭게 명명. NavIC은 인도와 주변국에 10m 오차의 위치정보를 제공하고 있는데, 향후 11기의 위성체제로 확장 및 L1 밴드신호 추가 계획
- 발사체 분야에서 정지궤도 발사용 GSLV 발사체의 국산화(GSLV-MkIII)에 성공하였고, 계속해서 ULV(Unified Launch Vehicle)와 재사용 발사체(RLV), 스크램젯 엔진기술 개발 추진 중
 - ※ 지구정지궤도까지 6톤의 화물발사가 가능한 ULV는 2020년대 중반까지 개발 완료 예정
 - ※ 인도는 '17년 2월 로켓 하나로 한꺼번에 104개의 인공위성을 쏘아올리는 신기록 달성

4 기술 동향

가. 기술발전 방향

- 'ETRI 중장기 기술개발계획 2025'에서의 기술분류에 따른 각 부문별 기술발전 방향을 살펴보면 다음과 같음

< 표-21 > 위성분야 기술발전 방향

소분류	요소기술	기술발전 방향
위성/ 우주 탑재체	위성통신방송 탑재체	위성운용중에도 통신망을 유연하게 변동할 수 있도록 안테나 및 주파수를 가변할 수 있는 Flexible 탑재체 기술을 적용하고 있으며, 통신위성의 전송용량을 극대화하기 위한 HTS 또는 VHTS 성능의 대형위성 개발 활발히 진행중
	위성전파영상 탑재체	고정밀 영상 획득용 위성전파영상 탑재체에 사용되는 위성배열안테나는 기존 GaAs를 이용한 송수신기에서 효율 및 RF출력성능이 우수한 GaN기반 송수신기로 대체
	초광대역 우주통신	심우주 통신 및 초광대역 통신에 필요한 레이저통신, 양자통신, 위성간 링크통신 등 미래 우주통신 원천기술 및 위성지상 통신 네트워킹 제어기술이 발전
	위성항법 탑재체	자국내 항공안전 및 보다 정밀한 위치정보 서비스 제공을 위한 위성기반 GPS보정시스템(SBAS)으로 WAAS(미국), EGNOS(EU), MSAS(일본), GAGAN(인도), SDCM(러시아)을 구축하거나 계획 중
위성/ 우주 통신· 방송· 인터넷	위성통신 전송	초고속·고효율의 광대역 인터넷 전송, 지상망 백홀서비스, 저전력 위성 IoT 전송에 의한 효율적 정보수집 기술로 발전 - Ka대역 위성 출현과 양방향 초고속 인터넷 사용패턴의 변화로 초고속·고효율의 광대역 위성전송 기술로 진화 - 고정 VSAT 단말을 이용한 재해감시서비스에서 개방형 규격적용 및 이동형 VSAT을 활용한 재난통신과 지상망 백홀서비스, 넓은 지역 대상 LEO/GEO 위성 M2M/IoT 서비스 수용을 위한 기술로 진화
	위성방송 전송	4K/8K 등 초실감형 광대역 위성방송 전송기술과 방송통신 융합형 하이브리드 방송 및 위성기반 디바이스 융합 방송전송 기술로 진화
	기상위성 지상국	기상관측 자료는 다채널화, 관측주기 단축화, 고성능화, 고속관측화, 고해상도화로 진행되고 있고, 관측자료의 대용량 초고속화 전송을 위한 송/수신기술 및 병렬/분산처리기술, 다중 위성관측자료 융합처리기술이 도입되고 있으며, 대용량 자료의 효율적인 관리를 위한 빅데이터 기반 관리 서비스기술 및 인공지능(AI)기술을 이용한 기상예보 서비스기술로 진화
	심우주통신	우주공간에서 전파지연 및 간헐적인 통신 단절에 내성이 있는 새로운 통신 프로토콜(DTN)과 무인우주선 간의 통신에 적합한 근거리통신(Proximity-1)의 기술개발 및 표준화가 진행 중이며, 우주통신용 Gbps급 레이저 통신기술 개발 중



소분류	요소기술	기술발전 방향
위성/항공 항법·레이더	GPS 전파교란 대응	보다 정밀하게 전파교란 발생위치를 찾고, 전파교란 발생을 신속하게 전파할 수 있는 국가차원의 전달체계 마련을 위한 IDM(Interference Detection & Mitigation) 기술로 발전
	정밀 위성항법 측위	보다 정밀하고 안정적인 위성항법 측위를 위한 다중위성항법신호처리 기술 및 실내환경에서도 실외환경 수준의 정밀한 위치정보 제공을 위한 복합항법 측위 기술로 발전
	기상·위성 레이더	장거리 지점의 강우·바람에 대한 기상정보를 다양한 지역에서 획득 가능토록 이동형으로 개발하면서, 저가격 및 유지보수를 위해 모듈화 기술로 발전
	인공위성/우 주탐사선 관제시스템	지구궤도 중심의 위성 관제시스템에서 행성간 및 심우주 관제시스템으로, 단일 위성에서 다수의 군집위성군 관제 시스템 개발로 진화

* 출처 : ETRI, ETRI 중장기 기술개발계획 2025, 2018.1.

나. 기업 동향

- (위성통신 분야) 관련 기술의 국제표준 제정에 따라 기술개발이 활발하게 이루어지고 있으며, 유럽의 위성 사업자들이 기술수요를 견인하고 있는 추세
 - 또한 초소형 위성, 다중빔 호핑 쿼텀위성, 위성 IoT 전송기술, 위성 OBP 기술, 5G 이동 통신의 글로벌 확장을 위한 SaT5G 기술 등 핵심기술 개발을 준비 중

< 표-22 > 위성통신 분야 기술개발 현황 및 전망

사업자	기술개발 현황 및 전망
SES(룩셈부르크)	<ul style="list-style-type: none"> • 위성 IP 기술을 통해 위성신호를 IP 패킷으로 변환하여 다양한 방통융합 서비스를 제공하기 위한 기술(Sat>IP Project)을 2012년 4월 제안 • 2015년 4월 Sat>IP Alliance를 구성하여 위성망과 IP네트워크를 연동하기 위한 국제규격 제정을 목표로 참여기관 확장 중
Eutelsat(프랑스)	<ul style="list-style-type: none"> • 시분할 동적 위성 빔호핑 기술을 통해 서비스 커버리지의 유연성을 제공하도록 하여 서비스 수요에 적응적으로 시분할 최적 빔(커버리지)을 할당하도록 하는 지상국 기술개발을 국제공동으로 추진하고 있으며, 2018년 발사를 목표로 빔호핑 쿼텀위성 개발 중
SigFox(프랑스)	<ul style="list-style-type: none"> • IoT 네트워크 기업인 SigFox는 2015년 9월 Eutelsat의 'SmartLNB' 서비스를 인수하여, 위성/지상 혼용 IoT 네트워크로 확장 추진중이며, 최근에는 GPS-free IoT 서비스를 2017년 2월 출시
Inmarsat	<ul style="list-style-type: none"> • Inmarsat이 속해 있는 유럽은 지역 표준을 통해 이미 17.7~19.7GHz 및 27.5~29.5GHz 대역의 고정위성업무 주파수 대역에서 ESIM이 운용될 수 있도록 표준개발을 완료하였고, 글로벌 커버리지 확대를 위해 ITU-R에서 ESIM 운용을 위한 표준화가 진행 중
ViaSat(미국)	<ul style="list-style-type: none"> • FCC에서 Ka 대역의 일부 대역내(28.35~29.5GHz) ESIM 운용을 위한 기술기준 및 규제절차 개선 준비중이며, ITU-R을 통해 타 업무 보호를 보장하면서 ESIM을 운용하기 위한 운용조건 표준화 진행 중
OneWeb	<ul style="list-style-type: none"> • Intelsat은 2017년 초에 LEO HTS OneWeb을 인수하였고, FCC에서 Ku 대역 주파수를 확보 • 퀄컴이 무선접속기술을 개발하고 있으며, 이동성을 제공하는 저가 단말을 확보하기 위해 Kymeta사의 지분을 확보 • 2017년 5G에서 이동통신망의 커버리지를 확장하기 위해 FCC에서 C 대역을 신청



사업자	기술개발 현황 및 전망
SpaceX(미국)	<ul style="list-style-type: none"> • 2018년 2월 SpaceX는 FCC로부터 4,425개의 LEO HTS 위성 운용에 대한 허가를 취득하고, 2개의 시험위성을 발사 • 밀집지역에서 통신량의 10%, 통신 백홀의 50%까지 수용할 수 있는 용량으로 설계하고 있음
Sat5G(유럽)	<ul style="list-style-type: none"> • 2017년 6월 유럽 위성통신 회사들(Thales Alenia, SES, iDirect, Gilat 등)은 ESA 산하에 Sat5G Project를 만들고 5G 표준에 적극 참여하여 유즈 케이스를 생성하고 테스트베드를 구축할 계획 발표
기타	<ul style="list-style-type: none"> • 유럽과 북미를 중심으로 DVB-RCS2 VSAT 표준화를 2012년 완료하였고, VSAT 업체들은 DVB-RCS2 기반의 차세대 VSAT 시스템 개발 및 판매 중 • 2013년 DVB-S2X(Extension) 표준의 주요기술 제정 완료 이후, 벨기에 NEWTEC에서는 DVB-S2X 규격을 지원하는 위성방송 모뎀을 출시하였고, 이스라엘 NovelSat, 스웨덴 Ericsson 등도 관련 제품 개발 • 프랑스 Eutelsat, 독일 DLR, 유럽 ESA/ESTEC, 이스라엘 Gilat 등은 HTS 위성을 활용한 고효율 전송을 위해 DVB-S2X 규격 적용 • 유럽 Alcatel사는 OBP가 탑재된 AmerHis 위성을 발사하여 남미에 서비스 중이고, 독일 프라운호퍼를 중심으로 DLR과 함께 OBP 기능과 재구성이 가능한 H2SAT 위성을 제작하여 2021년 발사 예정 • 유럽지역 국가들을 중심으로 51.4~52.4GHz 대역에 위성통신을 위한 FSS 주파수 자원확보가 진행 중이며, 기존 업무 보호 관점에서 비정지 궤도 위성망 운용을 위한 표준화도 진행 중 • 중국은 2.1GHz 대역의 이동위성업무 이용을 위해 지상 IMT와의 양립성 연구를 ITU-R에서 진행 중

* 출처 : IITP 기술로드맵 보고서, 2018.

- (심우주통신 분야) 기존 X대역에서 Ka대역 및 광통신기술을 이용한 심우주 탐사선-지상국간 초고속 데이터 통신 및 중계위성을 이용한 중계기술 개발 추진 중

< 표-23 > 심우주통신 분야 기술개발 현황 및 전망

사업자	기술개발 현황 및 전망
NASA(미국)	<ul style="list-style-type: none"> • 2013년 레이저 광통신 탑재체를 이용한 우주-지상국간 레이저 광통신 시험을 수행하였고, 2019년 레이저 통신 중계시험을 위한 LCRD (Laser Communications Relay Demonstrator) 미션 발사 예정 • NASA JSC/JPL은 태양계 인터넷 프로토콜(ION) 오픈 소스 개발을 주도 하고 있으며, ETRI와도 ION 기능 지상시험을 위한 협력을 맺고 있음
ESA(유럽)	<ul style="list-style-type: none"> • 심우주통신을 지원하기 위해 스페인에 건설된 OGS(Optical Ground Station) 천문대는 2001년 발사된 Artemis 위성의 광통신 실험 기지국 이며, 2013년 NASA LADEE와 레이저 광통신 시험 수행
CNSA(중국)	<ul style="list-style-type: none"> • 2016년 발사된 텐궁2에는 향후 향후 Mozi 쿼텀 과학위성과 연계할 레이저 통신 실험장비 탑재

* 출처 : IITP 기술로드맵 보고서, 2018.

- (위성항법 분야) GPS 칩기반 실내외 연속측위 기술개발 및 시범서비스 제공 중이고, 의사 위성(Pseudolite)⁷⁾에 대한 메시지 포맷 등의 표준개발은 물론 ETSI, CEN, GENELEC, RTCA, RTCM에서는 지능형 교통시스템 및 항공기 분야에 대한 항법수신기 최소운용성능 표준 및 성능요구사항, 성능시험 정의 연구, IWG(Interoperability WG)에서는 위성기반 GPS 보정시스템(SBAS) 및 DFMC SBAS 최소운용성능 표준을 항공기 정밀 이착륙시스템에 적용하기 위한 연구 중
 - 브로드컴에서는 GPS L1 및 L5 이중주파수 수신칩을 출시하였고, Google에서는 Android 7.0부터 GPS Raw 데이터를 제공하여 이온층오차의 완전제거와 일반휴대형 단말에서도 항법성능을 획기적으로 향상시킬 수 있도록 함

7) 의사위성이란 GPS를 사용하지 않고 지상기반의 독자적인 전파항법 체계를 구축하기 위한 기반기술로 의사위성을 설치하여 국부적으로 정밀하게 항법을 수행할 수 있는 전파항법체계의 구축이 가능



< 표-24 > 위성항법 분야 기술개발 현황 및 전망

구분	기술개발 현황 및 전망
미국	<ul style="list-style-type: none"> • GPS 전파교란 감시를 위해 국토안보부는 전파교란감시 및 경감 프로그램인 Patriot Watch 시스템을 2010년 구축·운영하고 GPS현대화를 지속적으로 추진중 • 미국의 브로드컴과 구글은 각각 L1&L5 이중주파수 수신칩과 Android 폰에서 GNSS Raw데이터를 제공하는 API를 공개
레이시온사(RTN), Navsys사 등(미국)	<ul style="list-style-type: none"> • 이들 방산업체들은 배열 안테나 및 신호처리기반 항재밍 기능을 가진 항법단말기 및 수신칩 기술을 2010년부터 지속 개발 중 • 레이시온사는 GPS 신호에 대한 오차를 보정하여 보다 정밀하고 안정적인 서비스 제공이 가능하며 신뢰성 및 가용성을 제공할 수 있는 위성기반 보강시스템인 WAAS(Wide Area Augmentation System)을 2008년부터 운영중이며, 관련 분야에 대한 지속적인 성능개선 작업을 진행 중
유럽	<ul style="list-style-type: none"> • 독일의 OHB사는 2010년 22개의 갈릴레오위성 제작사업을 수주 제작 및 발사를 완료하고 추가적으로 8기의 갈릴레오 위성을 추가적으로 수주하여 제작중에 있으며 2020년에는 갈릴레오위성의 FOC(Full Operation Capability) 달성할 예정 • 2018.7월 스페인의 GMV는 차기 갈릴레오 항법 지상국의 Upgrade사업을 수주하여 추진중에 있음 • ESA는 기존 EGNOS 보다 향상된 서비스를 제공하는 EGNOS v3(갈릴레오와 GPS를 통합 이용한 보강항법 신호제공)를 2025년까지 개발할 계획이며, 이를 위한 항법중계기가 탑재된 신규 위성을 위해 Airbus사와 계약을 체결
Space System(핀란드) Thales Alenia(프랑스)	<ul style="list-style-type: none"> • 의사위성에 대한 메시지 포맷 정의 및 항법수신기의 최소 요구성능에 관한 연구를 2011년부터 진행 중
영국	<ul style="list-style-type: none"> • Chronos Technology사는 GPS 전파교란 감시관련 시스템 및 제품을 판매 중 • NSL사는 GNSS 항법신호 대역에서의 전파교란 탐지기술을 개발해 DETECTOR라는 제품을 판매 중이고, Horizon-2020 프로젝트에도 참여 해 위성항법 위협에 대한 수신기 시험 및 관련분야 표준화를 위한 시험 절차, 시험항목 등에 관한 Strike3사업을 2016년부터 2019년까지 진행
스탠포드대(미국) UNSW(호주) 등	<ul style="list-style-type: none"> • 의사위성 시스템을 항공기의 정밀 이착륙 시스템에 적용하기 위한 연구 수행 중

* 출처 : IITP 기술로드맵 보고서, 2018.

- (위성관제 분야) 미국과 유럽은 여러 가지 위성사업을 수행하면서 오랜 기간 관제시스템을 독자적으로 개발하였고, 이와 같은 기술이 업체에 이전되어 위성체 제작을 하지 않고 위성 관제시스템만을 상품화하여 시장에 공급하는 업체가 출현

< 표-25 > 위성관제 분야 기술개발 현황 및 전망

구분	기술개발 현황 및 전망
유럽	<ul style="list-style-type: none"> • ESA 산하의 유럽우주운영센터(ESOC)를 중심으로 위성관제 코어 플랫폼(SCOS1-2000, PEPSOC2) 기술을 개발하여 유럽내 기업에 기술이전 하였고, 이 기술을 바탕으로 기업이 위성관제시스템을 제품화하여 스페인 GMV, 영국 SciSys, 유럽 Astrium 등에 수출 중 • 현재는 차세대 플랫폼인 EGS-CC를 ESA, CNES, DLR, UK Space, Airbus, Thales Alenia Space, OHB System과 함께 개발 중
미국	<ul style="list-style-type: none"> • 미국은 유럽처럼 공공기관 주도의 관제시스템 표준 플랫폼 개발은 수행하고 있지 않지만, Kratos ISI사의 경우 자체적으로 코어기능을 표준화 후에 개발되는 위성에 필요한 관제시스템을 주문자 요청 생산방식으로 제작하여 납품 중
일본	<ul style="list-style-type: none"> • JAXA에서 개발하는 일본의 위성관제시스템은 MELCO(Mitsubishi Electric Company)에서 제작하여 납품 중
Kratos ISI(미국)	<ul style="list-style-type: none"> • 관제시스템 전문회사인 ISI를 방위사업체인 Kratos사가 인수하여 Kratos ISI사가 되었으며, 클라이언트-서버 방식의 위성관제 소프트웨어인 EPOCH2000(원격측정/원격명령)과 비행역학 소프트웨어인 OASYS를 개발하여 상품화함으로써 상업용 위성관제시스템 시장에서 최고 위치에 있음
GMV(스페인)	<ul style="list-style-type: none"> • 상업용 관제시스템 시장에 있어 두 번째 위치를 차지하고 있으며, 위성감시 및 제어를 위한 Hifly, 비행역학을 위한 Focus, 임무계획을 위한 Flexplan 상품을 공급 중

* 출처 : IITP 기술로드맵 보고서, 2018.



5 기술 역량

가. 기술 수준 분석

- IITP에서 수행한 ICT 기술수준조사 결과에 따르면 '17년 기준, 위성분야 기술수준은 미국(100%) > 유럽(92.7%) > 일본(85.3%) > 중국(84.8%) > 한국(79.8%) 순으로 분석되었고, 기술격차는 최고국인 미국 대비 유럽(0.4년), 일본(0.9년), 중국(0.9년), 한국(2.0년)의 기술격차가 있는 것으로 분석되었음. 전년 대비 기술수준은 73.1%에서 소폭 상승하였고, 기술격차는 2.9년에서 약간 감소하였음
- '16년 대비 한국의 위성분야 기술수준은 73.1%에서 소폭 상승하였고, 기술격차는 2.9년에서 다소 감소한 것으로 분석되었음
- 세부 기술분야별로 살펴 보면 '17년 기준, 위성 HW/SW 기술의 경우 기술수준은 미국(100%) > 유럽(95%) > 일본(85.7%) > 중국(84%) > 한국(78.3%) 순이며, '16년 기준의 미국(100%) > 유럽(93.4%) > 일본(87.5%) > 중국(85.9%) > 한국(69.4%)에 비해 개선됨
- 위성서비스 기술의 경우 '17년 기준 기술수준은 미국(100%) > 유럽(90.3%) > 중국(85.7%) > 일본(85.0%) > 한국(81.3%) 순이며, '16년의 경우에는 미국(100%) > 유럽(93.2%) > 일본(89.1%) > 중국(77.7%) > 한국(76.8%) 순
- 전반적으로 기술수준의 경우 한국과 중국이 유럽, 일본을 빠르게 추격하며 전체적으로 기술수준이 높아지고 있으며, 기술격차는 감소하고 있으나 아직 우리나라는 중국에도 1.0년의 기술격차가 있는 것으로 분석되었음

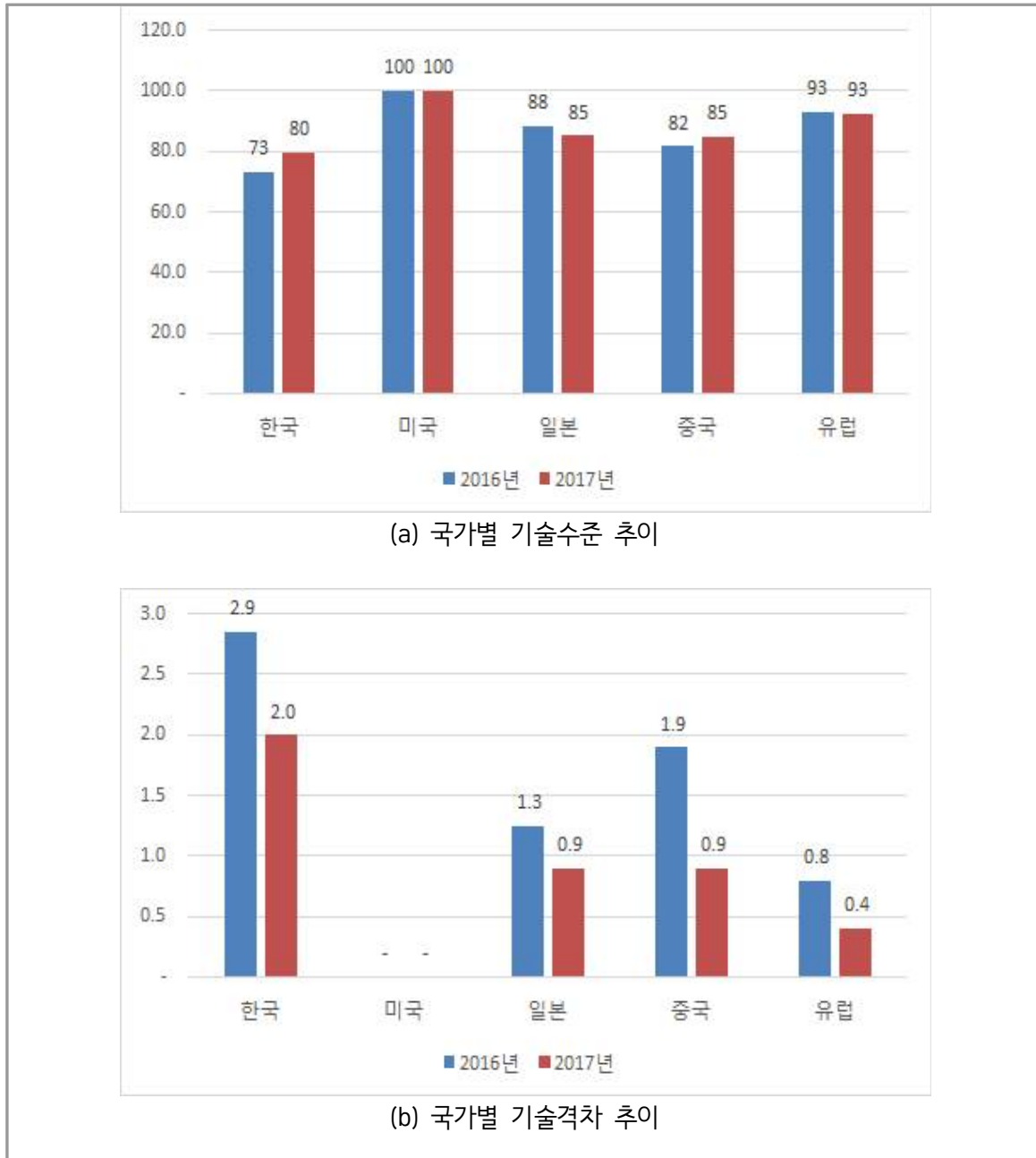
< 표-26 > 위성 분야 기술수준

구분	상대수준 (100%)															기술격차 (0년)					
	한국			미국			일본			중국			유럽			한국	미국	일본	중국	유럽	
	기초	응용	사업화	기초	응용	사업화	기초	응용	사업화	기초	응용	사업화	기초	응용	사업화						
2017 년도	위성 HW/SW기술	78	79	78	100	100	100	87	85	85	82	83	87	95	95	95	2.5	0.0	0.9	1.0	0.1
	위성서비스	80	82	82	100	100	100	85	85	85	85	85	87	90	90	91	1.5	0.0	0.9	0.8	0.7
2016 년도	위성 HW/SW기술	69.5	70.7	68.1	100	100	100	87.8	87.4	87.3	86.1	85.8	85.8	93.3	93.3	93.5	3.8	0.0	1.7	2.0	1.0
	위성서비스	77.7	76.0	76.6	100	100	100	89.4	89.1	88.8	77.4	77.9	77.7	93.6	93.0	92.9	1.9	0.0	0.8	1.8	0.6

* 출처 : IITP, ICT 기술수준조사보고서, 2016년도 및 2017년도 보고서 참고로 재작성

(그림-8) 위성분야 기술수준 및 기술격차 추이

(단위: %, 년)



* 출처 : IITP, ICT 기술수준조사보고서, 2016년도 및 2017년도 보고서 참고

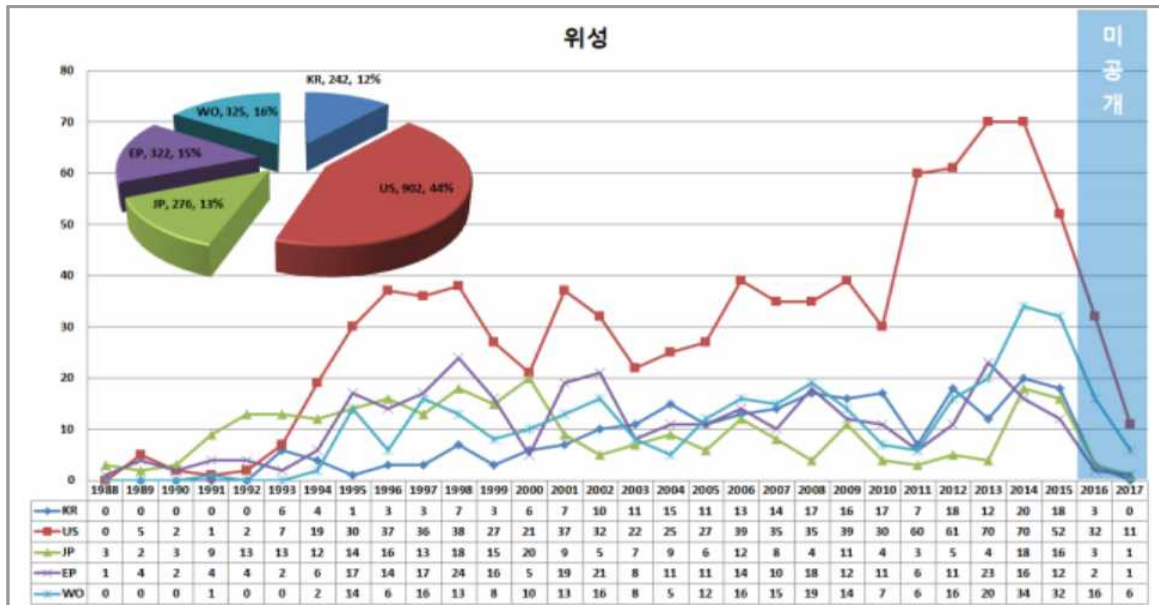


나. IPR 현황⁸⁾

- (특허분석 개요) '18년 5월까지 한국, 미국, 일본, 유럽, 국제 공개(등록)된 특허들을 대상으로 위성분야에서 검색/추출된 특허를 대상으로 분석
 - 일반적으로 특허분석은 존속기간을 고려하여 현재의 20년 전부터 분석하나, 위성분야는 1990년대부터 특허출원이 활발히 이루어진 것을 감안하여 30년전의 데이터까지 분석 수행
- (위성분야 특허 출원연도별 특허공보별 동향)
 - 특허출원에 있어, 미국특허(US, 공개 및 등록특허 포함)가 902건(44%)으로 가장 많은 출원량을 보이고 있고, 한국(KR, 12%), 일본(JP, 13%), 유럽(EP, 15%), 국제(WO, 16%)는 비슷한 출원량을 보임
 - 연도별 특허출원 동향을 살펴보면, 미국(US)은 '13년과 '14년에 가장 높은 특허출원량을 보이고 있으며, 국제(WO)는 2011년부터 특허출원량이 증가하면서 2014년에 가장 높은 특허출원량을 보임. 전반적으로 유럽(EP), 국제(WO), 일본(JP), 한국(KR)은 '94년부터 '13년까지 특허출원의 증가와 감소가 반복적으로 이루어지고 있는 것으로 나타남

(그림-9) 위성분야 특허 출원연도별 특허공보별 추이

(단위: %, 년)



* 출처 : TTA, ICT 표준화전략맵,

8) 특허분석은 TTA가 발간한 ICT 표준화전략맵의 자료를 정리하였음

■ (위성 기술분야별 각국 특허의 출원 동향)

- 위성 분야에서 가장 많은 특허출원이 진행되고 있는 특허발행국은 미국으로 분석되었고, 다음으로 PCT(Patent Cooperation Treaty) 국제특허 및 유럽특허, 일본특허, 한국특허의 순으로 나타났음
- 특허 발행국별 위성 기술분야별 특허출원 동향을 살펴보면, 미국, 국제, 유럽, 일본 및 한국 모두 위성통신 관련 특허출원이 가장 많았고, 다음으로는 위성항법 분야로 나타남

< 표-27> 위성 기술분야별 각국 특허의 출원 동향

구분	위성통신	심우주통신	위성항법	위성관제	합계
미국특허(US)	680	34	174	14	902
국제특허(WO)	242	9	69	5	325
유럽특허(EP)	294	3	18	7	322
일본특허(JP)	216	38	20	2	276
한국특허(KR)	179	11	51	1	242
합계	1,611	95	332	29	2,067

* 출처 : TTA, ICT 표준화전략맵,

■ (한국특허에서 위성 분야 주요 출원인별 출원 현황)

- 한국에서 위성 분야에 대해 가장 많은 특허출원을 진행하고 있는 기관은 ETRI였고, 다음으로는 퀄컴, 서울대학교, SKT, 삼성전자, Thomson Licensing, 현대전자, LG전자 등

< 표-28> 위성 기술분야별 국내 상위 다출원인 동향

구분	위성통신	심우주통신	위성항법	위성관제	합계
ETRI	59	1	6	1	67
Qualcomm	9	0	1	0	10
서울대학교	0	0	10	0	10
SKT	2	0	3	0	5
삼성전자	5	0	0	0	5
Thomson Licensing	5	0	0	0	5
현대전자	5	0	0	0	5
LG전자	4	0	1	0	5

* 출처 : TTA, ICT 표준화전략맵,



- 대부분의 특허출원이 위성통신에 집중되어 있고, 다음으로는 위성항법 분야에 출원

■ (해외특허에서 위성 분야 주요 출원인별 출원 현황)

- 해외특허(한국특허를 제외한 미국, 국제, 유럽, 일본)에서 가장 많은 특허출원을 한 기업은 Hughes Aircraft, 2~3위는 일본 NEC, 미국 ATC Technologies로 나타남
- 상위 다출원 기업 대부분 위성통신 분야에 대한 특허가 다수를 차지하였으나, 미국 Qualcomm의 경우에는 위성항법 기술에 특허 역량을 집중하고 있는 것으로 나타남

< 표-29 위성 기술분야별 국외특허(US, WO, EP, JP) 상위 다출원인 동향

구분	위성통신	심우주통신	위성항법	위성관제	합계
Hughes Aircraft	142	0	0	0	142
NEC	64	17	2	0	83
ATC Technologies	78	0	0	0	78
Ericsson	68	0	2	0	70
ETRI	61	0	6	0	67
Qualcomm	24	0	29	0	53
Motorola	43	3	2	0	48
Gilat Satellite Networks	40	0	2	0	42
Globalstar	37	0	0	0	37
The Boeing Company	22	8	5	0	35

* 출처 : TTA, ICT 표준화전략맵,

Ⅲ 주요 이슈, 핵심가치 및 시사점

1 주요 이슈

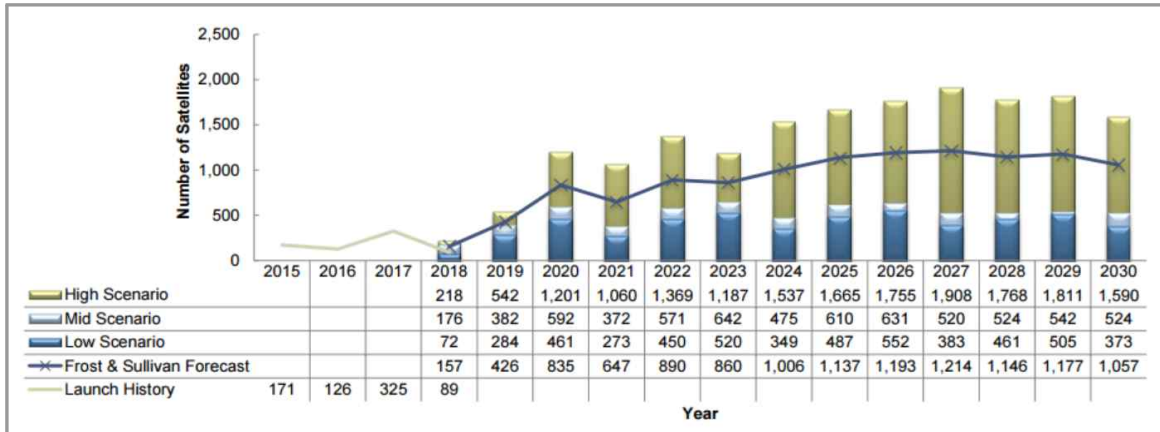
가. 기술진화의 특성

- 소형위성의 증가 추세와 더불어 대형인 정지궤도 상업위성(통신·항법 위성 등)은 광대역·대용량 처리에 대한 요구가 증가함에 따라 더욱 대형화하는 추세로, 위성 규모는 소형과 대형으로 양극화되는 추세

- 전자·전기·광학 기술의 발달로 고집적화 모듈의 초소형화가 가능해지면서 (초)소형위성의 개발 가속화
 - 이전에 중형급 위성이 수행하던 지구관측, 우주 데이터수집, 소행성 탐사 뿐만아니라 위성 인터넷망 구축 등을 소형위성(나노/초소형위성 포함)으로 구축이 가능
 - ※ SpaceX, OneWeb에 이어 아마존도 최근 저궤도 위성 3,236개를 띄워 전 세계 광대역 위성 인터넷망을 구축하는 '프로젝트 카이퍼(Kuiper)' 추진 계획을 발표
 - 시장조사기관인 Frost & Sullivan은 최근 발표(2018.12)에서 '18~'30년까지 11,746개의 소형위성이 발사될 것으로 예측



(그림-10) 전 세계 소형위성 시장예측(2018~2030)



* 출처 : Frost & Sullivan, Small-satellite Launch Services Market, Quarterly Update Q3 2018, Forecast to 2030, 2018.12.
 도표의 저작권은 Frost & Sullivan에 있으며, Frost & Sullivan의 동의하에 사용되었습니다. 추후 이용 시 Frost & Sullivan에 문의하시기 바랍니다.

- 또한 최대 5,000개에 달하는 (초)소형 위성으로 지구를 뒤덮는 대량 저궤도 초소형 군집위성 기반 인터넷 시스템이 '20년 출현 예상
- (초)소형 군집위성에 의해 글로벌 IoT와 같은 신기술을 도입하여 저비용 위성망을 통해 전 지구 감시 및 물류에 활용 예상
- ※ 글로벌 위성 M2M/IoT 시장규모는 '17년 6억불 규모에서 '23년 32억불 규모로 연평균 32.6% 증가 예상

- 최근 대형 위성은 무게가 6.4톤에 데이터 통신용량이 260Gbps 급의 상업용 통신방송 서비스를 제공하고 있으며, 가까운 미래에 1Tbps 통신용량의 대형 서비스로 진화될 전망
 - 대형급 다중빔 호핑 쿼텀위성 전송기술, 위성 OBP 기술 등을 통해 HTS 서비스 제공을 위한 기반을 마련하고 있음
 - 5G 이동통신의 글로벌 확장을 위한 위성-지상망 연동 SaT5G 기술 등 표준화가 진행 중
 - 고정 VSAT 단말을 이용한 재해감시서비스에서 개방형 규격 적용 및 이동형 VSAT을 활용한 재난통신과 지상망 백홀서비스, 넓은 지역 대상 LEO/GEO 위성 M2M/IoT 서비스 수용을 위한 기술로 진화
 - 4K/8K UHD, 홀로그램 방송 등 초실감형 광대역 위성방송 전송기술과 방송통신 융합형 하이브리드 방송, 위성기반 디바이스 융합 IP 방송 전송 기술로 진화

- 위성항법 분야는 다중위성항법시스템과 다중주파수 및 다중신호 항법으로 진화 예상
 - 실외 위주의 항법에서 실내외 연속측위서비스로 진화
 - 정부주도의 인프라 구축을 위주에서 민간에서의 시스템의 활용과 정보공개를 통한 진화촉진
 - 구글의 GNSS Raw 데이터 공개로 기술 및 서비스 발전의 르네상스 도래 기대
 - 날로 증가하는 전파교란으로부터 시스템 및 사용자를 보호하는 방향으로 진화
 - 위성항법 사용에 AR 및 VR을 접목한 사용자 중심의 항법 및 위치기반서비스로 진화



나. 기술의 한계와 극복 가능성

■ 위성통신방송 분야

- 통신용량의 증대에 따른 HTS 서비스의 요구로 1Gbps급 고속 전송속도 처리기술이 요구
- 저궤도 군집위성을 통한 통신서비스를 위해 위성간 링크(ISL) 기술 및 3차원 핸드오버 기술, 군집위성 제어기술 확보 필요
- 산악, 벽오지, 해양 등 인프라 구축이 어려운 지역에서 위성 M2M/IoT 서비스 수용을 위해서는 저전력 위성 IoT 전송기술이 요구됨
- 4K/8K UHD, 홀로그램 방송 등 초실감형 광대역 방송을 위해서는 최소 100Mbps 이상 급의 방송전송 신호처리 기술이 요구됨
- 심우주통신의 광대역화 및 초장거리 통신에 Gbps급이 요구되며 레이저 통신 기반기술 확보 필요

■ 위성항법 분야

- 위성항법은 측위정밀도에 있어서 2~5미터 정밀도의 코드에 의한 측정과 수센티미터 이내의 반송파에 의한 측정이 있는데, 반송파에 의한 측정은 정밀도는 높지만 모호 정수를 실시간으로 풀기가 어려워 정적으로 수신분의 처리에 의한 측위로 실제 활용이 제한적
- 위성항법은 실외 개활지에서는 측위가 정밀하게 가능하나 실내나 도심 및 협곡에서는 물리적인 제약으로 그 정밀도 뿐만 아니라 측위 가능 여부까지 문제가 됨
- 스마트폰과 같은 휴대 항법단말에서의 정밀 측위를 위해서는 많은 연산량을 요구하는데, 현재도 일상에서 스마트폰의 배터리 문제로 GPS기능을 대부분 꺼두고 활용하고 필요시에만 잠깐씩 활용하는 현실이며 저전력 항법 칩이나 새로운 패러다임의 필요성이 대두됨
- 일반적으로 사용되는 네비가 차량용에서 개인항법용으로 확장을 피하고 있으나 전용 디스플레이 화면과 여기에 도시하는 방법의 한계로 활용하는데 어려움이 있음

다. 새로운 시도와 확장(융합) 가능성

■ 위성통신방송 분야

- 5G 이후 이동통신의 셀 커버리지 문제와 다수 기지국 소요, 공중·바다를 포함한 글로벌 통신수단 필요에 의해 지상망-공중망-위성망 연동을 통해 5G망 전지구 100% 커버리지 가능
- IP 융합 위성방송 전송기술 개발을 통해 초실감형 위성방송과 스마트폰, PC 등 어떤 기기에서도 N-Screen 서비스 제공 가능

■ 위성항법 분야

- 위성항법 기술의 한계를 극복하기 위해 실시간성이 필요한 경우, 단말쪽에서 실시간 모호정수 풀기 및 다중경로오차 경감 등의 성능향상이 필요하고, 실시간 요구사항이 상대적으로 적고 간헐적으로 측위정보가 필요한 경우에는 Cloud GNSS기법을 활용하여 서버에서 사용자의 측위를 수행하여 제공하는 방법도 좋은 대안일 수 있음
- 위성항법 신호환경이 불량한 도심 협곡 및 전파교란환경에서는 3차원 정밀 지도와 연계한 GNSS/INS/센서(영상포함)에 의한 측위방법을 자율주행자동차, 드론 및 개인 항법에 활용가능
- 좀 더 고성능 및 고안정성의 항법 서비스를 위해서 한국형 위성항법 시스템을 도입하여 우리의 실정에 맞고 원하는 서비스의 제공을 위한 시스템 추진 가능



2 핵심 가치 및 시사점

- 미래 시대는 비지상 공간 및 우주 공간에서의 활동을 지원할 수 있는 3차원 통신망이 요구되고 있으며, 이를 지원할 수 있는 최적의 통신망으로 위성통신과 지상통신의 연동 및 융합이 필요
- 뉴스페이스는 4차 산업혁명 기술과의 융복합으로 우주 기술혁신 창출 환경을 조성할 수 있는 기회로 부각되고 있음
- 글로벌 우주분야 시장에서 통신위성 분야의 비중이 여전히 높고 우주분야 선진국에서 통신위성 개발 및 활용에 투자가 확대되고 있는 추세에 맞춰, 통신위성 분야에 대한 추가적 기술개발 필요성 지속 제기 필요
 - 그러나, 국내 우주 기술 및 우주 분야 투자는 관측위성 및 발사체 개발에 집중되어 있고, 통신위성 분야에 매우 저조한 실정임
- 자율주행자동차, 드론의 정밀주행 등에 핵심적인 역할을 수행하는 위성항법 분야에 대한 수요 충족을 위해 국내 위성을 이용한 안정적이고 지속적인 위성항법보정시스템 등의 개발이 필요
- (초)소형위성군을 활용한 비즈니스 모델 개발, Satellite-IoT/M2M과 같은 신기술 등 인공위성 기술을 한 단계 업그레이드 시킬 수 있는 획기적 원천기술 개발로 세계 시장 공략 필요
- 아직까지 위성분야에서 관련 시장의 창출 및 기술개발에 있어 정부의 역할이 매우 중요하고, 정부의 위성개발 추진 로드맵에 의해 관련 기술개발이 이루어지는 상황을 고려하여 관련 기술개발을 추진할 필요
 - 위성개발 추진 로드맵 상에서 정부출연연구소의 역할을 재정립하고, 추가적으로 위성 통신방송 분야에 대한 기술개발 추진을 로드맵 상에 반영할 필요
 - IITP는 관련 전문가의 의견을 종합하여 위성분야 기술로드맵을 작성하였는데, 여기에도 위성분야 기술개발 중점 영역을 반영할 필요 있음

< 표-30 > 위성개발 추진 로드맵

구분	2018~2022	~30	~40	비고
소형	▶ 차세대소형위성 2기 - 1호('18), 2호('20) (우주 기술검증과 우주과학)	▶ 차세대소형위성 2기 - 3호('24), 4호('26) (우주 기술검증과 우주과학)	▶ 차세대소형위성 4기 - 우주과학 및 핵심기술 검증 등	8개
중형	▶ 차세대중형위성 4기 - 1호('19), 2호('20) (국토 종합관리) - 4호(산림관측, '22) - 5호(기상관측, '22) ▶ 정찰위성 5기	▶ 차세대중형위성 21기 - 3호(한국형발사체 기술검증, '23) - 6호(수자원관리, '25) - 그 외 18기	▶ 차세대중형위성 43기 - 기 운용위성 임무승계, 신규수요 위성 등	73개
다목적 실용	▶ 다목적실용위성 2기 - 6호(SAR, '20) - 7호(광학/IR, '21)	▶ 다목적실용위성 3기 - 7A호(광학/IR, '23) - 8호(SAR, '27) - 9호(광학/IR, '28)	▶ 다목적실용위성 4기 - 10·12호(SAR) - 11·13호(광학/IR)	9개
정지 궤도	▶ 천리안위성 2기 - 2A호(기상관측, '18) - 2B호(해양관측, '19)	▶ 천리안(관측)위성 2기 ('28, '29) ▶ 통신(방송)위성 1기 ▶ 조기경보위성 1기('24) ▶ 자료중계위성 1기('27) ▶ 항법(경사)위성 1기 (검증용 경사궤도 위성)	▶ 천리안(관측)위성 2기 - 천리안위성2호 후속위성 및 신규위성 ▶ 통신(방송)위성 3기 ▶ 조기경보위성 2기 ▶ 항법(경사)위성 4기 ▶ 항법(정지)위성 3기	22개

주) 재난재해 대응을 위한 초소형위성(약 30기)에 대한 개발계획은 기획연구 결과에 따라 추후 반영

* 출처 : 관계부처합동, 제3차 우주개발 진흥 기본계획, 2018.2.



참고문헌

◆ 국내자료

- [우주x4차 산업혁명] ①광대역 위성통신 사업, KARI e-정책정보센터, 2017.8.28.
- 2016년 세계 정부 우주개발의 국가별·분야별 동향 분석, 항공우주산업기술동향 15권 2호, 2017.
- 2017 우주산업 실태조사, 과학기술정보통신부, 2018.1.
- ICT 기술수준조사보고서, IITP, 각년도(2018.2., 2017.7) 참고
- ICT R&D 기술로드맵 2022 - 전파·위성 분야, IITP, 2016.10.
- ICT R&D 기술로드맵 2023 - 차세대 통신 분야, IITP, 2018.9.
- ICT 표준화전략맵 미래통신·전파 -위성/무인기 ICT-, TTA, 2018.10.
- 국가과학기술표준분류체계, 과학기술정보통신부, KISTEP, 2018년 개정
- 나노/초소형위성 산업 동향과 개발 현황, 항공우주산업기술동향 14권 1호, 2016.
- 대한민국의 새로운 도전 「제3차 우주개발 진흥 기본계획」, 관계부처합동, 2018.2.
- 세계시장 분석에 기초한 우주(위성)분야 산업화 전략 마련, (주)테크노베이션파트너스, 2011.09.
- 우리나라의 인공위성 개발 어디까지 왔나, 과학과 기술, 2018.10.
- 위성기반 M2M/IoT 및 이동체 Connectivity 기술 동향, IITP 주간기술동향, 2016.5.25.
- 위성활용 수요 및 우주산업 활성화 등을 고려한 전략적 국가 위성개발계획 수립, KAIST, 2012.1.
- 유럽의 항공우주 기술 및 정책 동향 2016, KISTI, 2016.
- 일본 총무성 “ICT가 불러일으킨 우주산업의 빅뱅” 보고서 발표, KISDI 정보통신방송정책



제29권 14호, 2017.8.1.

정부, 민간주도 우주개발 생태계조성으로 미래 혁신성장동력을 창출한다. -대한민국 우주 산업 전략 등 3개 계획 발표-, 과학기술정보통신부 보도자료, 2019.1.8.

중소기업 기술로드맵 2018-2020 -항공우주-, 중소벤처기업부, 중소기업기술정보진흥원, NICE평가정보(주), 2017.

초소형 로켓·위성 전선 확대...다양한 민간 우주 스타트업의 등장, 과학과 기술, 2018.10.

최신 ICT 이슈, IITP 주간기술동향, 2018.6.27.

한국형 통신방송용 정지궤도위성 개발 및 국내 위성통신방송 서비스산업 육성방안 마련 기획연구, 미래창조과학부, 2016.11.

항공우주산업 시장 전망과 기술개발 전략, IRS Global, 2018.10.30.

해외 우주발사체 개발 동향, KARI Brown back meeting자료, 2018.6.15.

향후 10년[‘16~’25] 위성 수요 예측, KARI e-정책정보센터, 2016.12.28.

◆ 국외자료

Global Satellite M2M and IoT Network Market, BIS Research, 2018.10.

Global Satellite Transponder Market, Forecast to 2023, Frost & Sullivan, 2017.4.

Global Nano Satellite Market- Focus on Application, End User, Mass and Subsystem, Analysis & Forecast, 2018-2023, BIS Research, 2018.10.

Small-satellite Launch Services Market, Quaterly Update Q3 2018, Forecast to 2030, Frost & Sullivan, 2018.12.

State of the Satellite Industry Report, Satellite Industry Association(SIA), 2018.9.

GNSS Market Report Issue 5, European Global Navigation Satellite Systems Agency, 2017.

◆ ETRI 내부자료

ETRI Insight Report, 도메인 분석서: 위성전송 및 항법/탐재, ETRI 미래전략연구소,
2017.12.

ETRI 중장기 기술개발계획 2025 Ver.1.2.b, ETRI, 2018.1.

별첨 1 국내 인공위성 개발 현황 ('19.4월 현재)

□ 소형위성

구분	우리별위성			과학기술위성				차세대소형위성	
	1호	2호	3호	1호	2호	3호	나로과학기술위성	차세대소형1호	차세대소형2호
개발목적	위성개발 인력양성	위성개발 인력양성	지구관측 기술개발	원자외선 우주연구, 우주환경연구	발사체검증 대기환경연구	근적외선 우주연구, 지구관측	발사체검증 국내기술검증	핵심기술검증 우주폭풍연구 별기원연구	핵심기술검증 소형SAR개발 우주방사능연구
사업기간	'90.1~'94.2(동시개발)	'95.10~'99.8	'91.10~'03.12	'02.10~'10.12	'06.12~'14.2	'11.1~'13.2	'12.6~'18.7	'17.3~'20.12	
중량	49kg	48kg	110kg	106kg	100kg	170kg	100kg	100kg	150kg
운용고도	1,300km	800km	720km	680km	300~1,500km	600km	300~1,500km	575km	미정
임무수명	5년	5년	3년	3년	2년	2년	1년	2년	2년
주요성능	전자광학 카메라 (해상도 400m,4km)	전자광학 카메라 (해상도 200m,2km)	전자광학 카메라 (칼라해상도 15m)	원자외선 카메라 우주물리센서	라디오미터 레이저 반사경	근적외선 카메라, 영상분광기 (해상도30m)	열영상카메라 (300m~2km) 펄스 레이저 등	핵심우주기 우주검증(7개) 우주폭풍관측 근적외선카메라	핵심우주기 우주검증(4개) 소형SAR 우주폭풍연구
총비용	38.2억	31.2억	80억	116.9억	136.5억	279억	20억	324.3억	297억
발사체	Ariane-4(프)	Ariane-4(프)	PSLV(인)	Cosmos(러)	나로호(한)	Dnepr(러)	나로호(한)	Falcon9(미)	미정
발사일	'92.8.11	'93.9.26	'99.5.26	'03.9.27	1차: '09.8.25 2차: '10.6.10	'13.11.21	'13.1.30	'18.12.4	'20.하(예정)
운영현황	임무중료('96.12) 운용중료('04.8)	임무중료('97.12) 운용중료('02.10)	임무중료('01.4) 운용중료('02.12)	임무중료('06.5) 운용중료('09.5)	1차: '09.8.25 2차: '10.6.10 1차: '09.8.25 2차: '10.6.10	임무중료('15.11)	임무중료('14.1) 운용중료('14.4)	임무수행 중	개발 중

□ 다목적 실용위성(아리랑위성)/차세대 중형위성/ 정지궤도 위성

구분	다목적 실용위성							차세대중형위성	정지궤도 위성	
	1호	2호	3호	3A호	5호	6호	7호	1호/2호	천리안위성1호	천리안위성2호
개발목적	지구관측 (광학)	지구정밀관측 (광학)	지구정밀관측 (광학)	전천후 지구관측 (영상레이더)	전천후 지구관측 (영상레이더)	전천후 지구관측 (영상레이더)	지구정밀관측 (광학+적외선)	지구관측 (EOS전자광학)	공공통신/ 해양/기상관측	기상/해양/ 환경관측
사업기간	'94.11~'00.1	'99.12~'06.11	'04.8~'12.8	'06.12~'15.12	'05.6~'15.6	'12.12~'20.12	'16.8~'21.12	'15~'20	'03.9~'10.12	'11.7~'19.9
중량	470kg	800kg	980kg	1,100내외	1,400내외	1,750kg	1,500~1,800	500kg	2,500kg	기상(3,620) 해양/환경(3,500)
운용고도	685km	685km	685km	528km	550km	505km	561km	500km	36,000km	36,000km
임무수명	3년	3년	4년	4년	5년	5년	5년	4년	7년	10년
주요성능	흑백 6.6m	흑백 1m 칼라 4m	흑백 0.7m 칼라 2.8m	흑백 0.55m 칼라 2.2m 적외선 5.5m	레이더영상 1m/3m/20m	레이더영상 0.5m/3m/ 20m	흑백 0.28m 칼라 1.2m 적외선 4.3m	흑백 0.5m 칼라 2m	기상 1km 해양 500m	기상 1km 해양 250m 환경 7km
총비용	2,242억원	2,633억원	2,827억원	2,356억원	2,381억원	3,385억원	3,100억원	2,435억원	3,549억원	7,200억원
발사체	Taurus(미)	Rockot(러)	H2-A(일)	Dnepr(러)	Dnepr(러)	Angara1.2 (미/러)	미정	Soyuz-2(러)	Ariane-5(프)	Ariane-5(프)
발사일	'99.12.21	'06.7.28	'12.5.18	'15.3.26	'13.8.22	'20.하(예정)	'21.하(예정)	1호: '19하(예정) 2호: '20하(예정)	'10.6.27	2A: '18.12.5 2B: '19(예정)
운영현황	임무중료('07.12) 운용중료('08.2)	임무중료('15.10)	임무수행 중	임무수행 중	임무수행 중	개발 중	개발 중	2기 개발 중	임무수행 중	2A호 임무수행 중 2B호: 개발 중

주) 통신·방송용 민간위성 (해외에서 턴키방식으로 도입하여 서비스 제공)

- KT : (종료) 무궁화1호('95), 2호('96), 3호('99) / (운영 중) 5호('06), 6호(올레1호)('10), 7호('17), 5A호('17)

- SKT : 한별위성을 일본과 공동으로 발사('04)했으나, DMB 사업 철수로 위성업무 중단('12.8)

* 출처 : 관계부처합동, 제3차 우주개발 진흥 기본계획(2018.2.)에 기반하여 수정, 2019.4.



별첨 2 ITP 위성 분야 기술로드맵 작성 대상 기술

구분(품목)	개념 및 주요기술	비고1	비고2
위성방송통신 융합 및 고도화 기술	5G 등 초고속 지상망을 백업하기 위한 초광대역 위성통신 및 위성-지상 연동기술과 날씨, 트래픽, 전력 등 통신을 위한 가변 팩터를 AI 기반으로 최적화하여 위성활용도 제고를 위한 채널 적응형 위성접속기술 및 방송통신 융합을 통한 서비스 고도화 기술		
	위성 M2M/IoT 및 DCS 초저전력 전송 및 데이터 처리기술	고위험	응용·개발
	선박, 항공기(헬리콥터), 무인이동체 등 C3용 위성이동통신 및 Flat 안테나 기술	고위험	응용·개발
	5G 위성접속 및 무선백홀 기술	국산화	응용·개발
	AI 기반 채널적응형 및 Sat-IP 융합형 위성방송 전송 기술	국산화	응용·개발
	8K급 초고선명 위성방송 전송 및 채널분당 기술	고위험	응용·개발
	Gbps급 HTS 위성전송 기술	고위험	응용·개발
	Smart LNB 양방향 위성방송 전송 기술	국산화	응용·개발
	위성간 링크(Inter Satellite Link)를 통한 전송 백업 기술	고위험	응용·개발
미래 위성항법시스템 및 활용 기술	GPS로 대표되는 위성항법신호의 지속적인 활용분야 확대와 더불어 향후 이동체(자율주행차량 및 무인항공기 등)에서의 안정적이면서 보다 정밀한 위치정보 산출이 가능하도록 하는 기술		
	GNSS 신호를 활용한 무인이동체 자율주행 정밀 측위시스템 기술	고위험	응용·개발
	GNSS/INS/센서기반 실내외 연속측위 인프라 핵심 기술	고위험	응용·개발
	위성기반 보정시스템 고도화 핵심 기술	국산화	응용·개발
	한국형 항법신호 생성 기술	국산화	응용·개발
	IoT를 위한 Cloud GNSS 기술	고위험	응용·개발
다매체 기반 가뭄/홍수 관측을 통한 자연재해 예측/예방기술	매년 발생하고 있는 수재해로 인하여 최근 10년간 투자된 총 재해복구비용은 약 38조로 LEO/GEO 위성을 통해 수집한 영상/센서/이미지 정보 등 빅데이터를 활용한 효과적이고 과학적인 감시 및 대응 기술	사회문제(재난안전)	응용·개발

● (참고) 고위험: 고위험·도전형, 국산화: 기술 국산화 필요기술, 사회문제: 사회문제 해결형 기술

* 출처 : 과학기술정보통신부, ITP, ICT R&D 기술로드맵 2023 총괄보고서, 2018.12.

별첨 3 ITP 위성 분야 기술로드맵

구분		2018	2019	2020	2021	2022	2023
위성방송통신 융합 및 고도화 기술	응용 개발	동일 위성채널 주파수 공유기술	위성 M2M/IoT 및 DCS 초저전력 전송 및 데이터 처리기술, 항공기(헬리콥터), 무인이동체 등 C3용 위성이동통신 및 Flat 안테나기술, Sat5G 기술			Gbps급 HTS 위성전송기술(~26) 위성간 링크(~28)	
		4K급 위성방송 전송기술	AI기반 채널적응형 및 Sat-IP융합형 위성방송 전송기술, Smart LNB 전송기술			8K급 초고선명 위성방송전송 및 채널본딩 기술(~25)	
미래 위성항법시스템 및 활용 기술	응용 개발	한국형 GPS 전파교란 신호검출 및 경감체계기술	GNSS기반 무인이동체 자율주행 정밀 측위시스템 및 GNSS 신호기반 실내외 연속측위 인프라 핵심기술				
		무인이동체 기반 GPS 전파교란원 정밀위치	탐지기술	GPS전파교란 대응기술, 한국형 항법신호 생성기술 및 IoT기반 Cloud GNSS 핵심기술			
다매체 기반* (사회문제)	응용 개발		LEO/GEO 위성기반 초저전력 IoT 전송기술				
				LEO/GEO 위성기반 IoT 데이터 수집국/단말 개발(~24)			

* 다매체 기반 가뭄/홍수 관측을 통한 자연재해 예측/예방 기술

* 출처 : 과학기술정보통신부, ITP, ICT R&D 기술로드맵 2023 총괄보고서, 2018.12.



저자소개

박광만 ETRI 미래전략연구소 기술경제연구본부 산업전략연구그룹 책임연구원
e-mail: gwangman@etri.re.kr Tel. 042-860-3933

그 외 도움주신 분들

장대익 ETRI 방송·미디어연구소 전파·위성연구본부 위성기술연구그룹 책임연구원

위성산업의 현황 분석과 시사점

발행인 한 성 수

발행처 한국전자통신연구원 미래전략연구소 기술경제연구본부

발행일 2019년 6월 15일



www.etri.re.kr

ETRI 한국전자통신연구원 미래전략연구소

34129 대전광역시 유성구 가정로 218
TEL.(042) 860-6114 FAX.(042) 860-6504

