

환상에서 현실로, 우주경제 시대의 개막

민세주 수석연구원, 산업연구센터 (sejoomin@posri.re.kr)

목차

1. 우주개발 르네상스 시대 도래
2. 세계 우주경제 구성과 현 주소
3. 우주경제 성장을 견인할 유망 분야
4. 종합 및 시사점

Executive Summary

- 우주산업은 냉전 시대 이후 정부와 극소수 기업에 국한되어 성장이 더뎠으나, 최근 우주개발 열기가 재점화
 - 미국 IT 기업들이 발사체 재활용 성공에 이어 구체적 우주개발 사업 추진 계획을 잇달아 발표하면서 우주산업에 대한 관심이 높아지고 있음
 - 트럼프 정부뿐 아니라 최근에는 중국과 일본도 우주산업 육성에 적극적 행보를 보이고 있어 본격 우주개발 르네상스가 도래할 전망
- 2015년 기준 우주산업은 총 U\$3,353억 규모에 달하며, 그 중 위성산업이 U\$2,083억으로 전체 우주산업의 62%에 해당
 - 우주산업은 위성, 발사체 등 우주기기 제작부터 위성정보 활용 서비스까지 포괄하며, Up~Mid~Down 스트림의 3단계 가치사슬로 구성
 - 우주산업은 국제조약 및 각국 정부 정책에 의해 높은 진입장벽이 형성되어 있으며, 역할 범위에 따라 참여기업 간 계층적 구조 형성
- 향후 우주경제 개화기를 견인할 유망 분야로 아래 4가지를 꼽을 수 있음
 - 준(準)궤도 우주비행체 이용 상업 시장: 접근 용이하고 가격 수준 낮아 기존 상용 우주관광 시장 대체 가능하며, 기초과학연구, 항공우주기술 검증, 우주교육, 소형위성발사, 대중매체 및 홍보, 지구관측, 지점 간 운송 시장도 형성될 전망
 - 초소형위성, 나노위성의 제조 및 설계: 기술 발전에 따라 저가 대량 생산으로 경제성이 높으며 기존 위성 대비 임무수행 범위도 확대 가능하며, 2025년까지 시장 규모 약 5배 이상 성장 전망
 - 지구관측 영상서비스 및 정보분석: 위성정보 수요가 다양한 산업 분야로 확산되고 있으며, IT, 정보분석(analytics) 기업들이 혁신적 Biz 모델로 꾸준히 시장 진입하며 성장을 견인
 - 소행성 자원 채굴 등 우주 자원탐사: 중동 국가들은 초기단계 프로젝트에 투자 중이며 미국 등에서는 산업 본격화에 대비한 법적 제도 마련 중. 일부 벤처기업들이 기술개발을 선도하며 자금 투자가 이루어지고 있는 상황
- 우주경제 시대 개막에 따른 새로운 사업기회를 모색하는 한편, 기존 사업 수행에 우주산업 관련 기술 및 Biz 모델을 적용하여 효율성 제고 추구
 - 관련 첨단 융복합 신소재 개발에 적극 노력하고 우주 자원개발 지속 모니터링
 - 위성정보 빅데이터 분석 통한 수급 예측, 물류 효율화 및 R&D 위성 활용 모색

1. 우주개발 르네상스 시대 도래

□ 우주산업은 냉전 시대 이후 정부와 극소수 기업에 국한되어 성장이 더뎠으나, 최근 우주개발 열기가 재점화

- 미국 IT 기업들이 발사체 재활용 성공에 이어 구체적 우주개발 사업 추진 목표를 잇달아 발표하면서 우주산업에 대한 관심이 높아지고 있음
 - 스페이스X는 2018년에 우주 관광객을 달에 보낼 계획을 2016년 3월에 발표했으며, 블루오리진(Blue Origin) 또한 2020년 달에 화물우주선 발사 계획을 밝힘
 - 버진갤럭틱(Virgin Galactic)은 소형 위성 발사 전문기업인 버진오비트를 설립, 상공 10km 지점에서 대형 여객기 이용한 소형위성 발사 사업 추진 중
- 과거 대비 우주활동 참여국이 크게 증가하였으며, 우주발사체 및 인공위성 발사도 큰 폭으로 증가하고 있음
 - 우주활동 참여국은 2003년 37개국에서 2015년 59개국으로 1.6배 증가
 - 2015년 기준 궤도운용 중인 위성 수는 1,381기로, 2005년 795기 대비 74%, 2011년 986기 대비 39% 증가
 - 위성 발사 대수는 2003년 98기에서 2013년 214기로 2.2배 증가하였으며, 발사체 또한 2003년 63회 대비 2013년 81회로 29% 증가
- 미국 트럼프 정부도 前 정부에서 중단된 달 탐사를 우주정책의 우선 과제로 선정하고 NASA 예산을 증액하는 등 우주개발에 적극적
 - 2018년 NASA 예산을 U\$191억으로 증액하고 그 중 29%를 유인 화성 탐사 및 무인 행성 탐사에 배정했는데, 이는 역대 최대 규모 예산임
 - NASA 등 공공부문(일명 'Old Space')은 화성유인탐사 등 심(深)우주에 주력하고, 근(近)우주는 민간기업(일명 'New Space') 주도로 상용 시장 개발을 가속화하는 이원(二元) 추진 구조
- 최근에는 중국과 일본도 우주산업 육성에 적극적 행보를 보이고 있어 본격 우주개발 르네상스가 도래할 전망
 - 중국은 지난 4월 첫 화물우주선 발사에 이어 실험용 우주정거장과 도킹에 성공하며, 2022년까지 우주정거장을 완성·가동한다는 목표로 국가주도형 우주산업 육성 의지를 표명

- 일본은 민간 우주기업 육성을 목표로 관련법을 개정하여 기업의 우주투자 촉진 환경 조성에 중점을 둔 '우주산업 비전'을 발표할 예정
- 일본 정부는 위성 관련 사고 발생 시 정부 지원을 확대하고 우주 분야 유망 기업에 자금 지원을 연계하여 진입장벽을 낮추며, 소형 우주선 전용 발사장 추가 건설도 계획 중

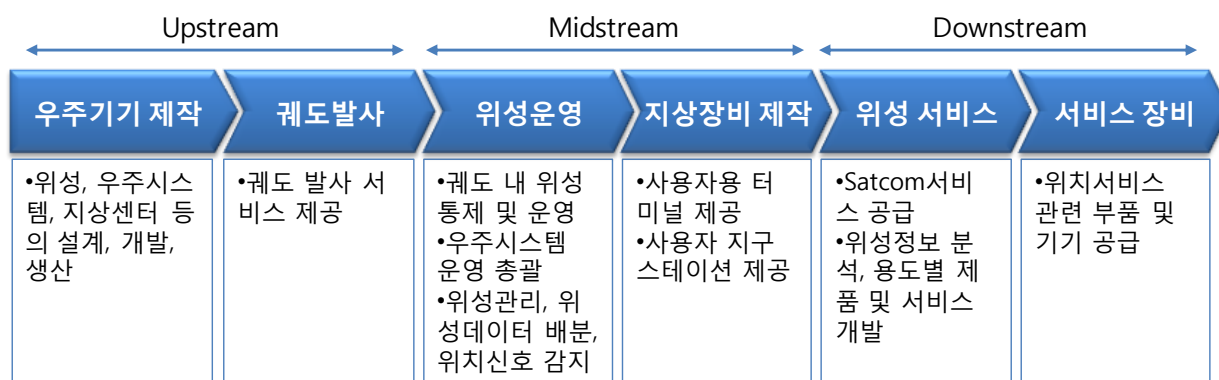
2. 세계 우주경제¹ 구성과 현 주소

□ 우주산업은 지구 대기 밖 외기권 탐사와 사용에 관한 과학기술 지식의 체계적 활용에 참여하는 모든 행위자를 포함

○ 위성체, 발사체 등 우주기기 제작부터 위성정보 활용 서비스까지를 포괄하며, Up~Mid~Down 스트림의 3단계 가치사슬로 구성

- 업스트림: 위성체, 발사체, 지상시스템 제작 산업과 발사서비스 산업이 포함
- 미드스트림: 위성운영 및 관련 서비스 제공, 지상장비 제작 산업이 포함
- 다운스트림: 위성정보 활용한 부가 서비스, 소비자 사용 장비 등으로 구성

〈그림 1〉 우주산업 가치사슬 구성



자료: Booz&Co(2014), Socio-Economic Impacts from Space Activities in Europe, KARI(2016.12) 재인용

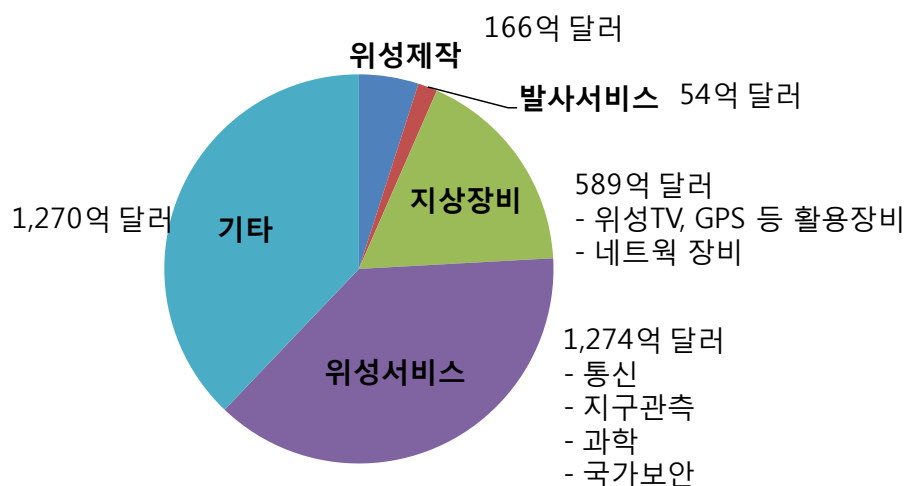
○ 2015년 기준 우주산업 규모는 총 U\$3,353억에 달하며, 그 중 위성산업²이 U\$2,083억으로 전체 우주산업의 62%에 해당

¹ OECD는 우주활동 전 영역과 그에 따른 파급효과(spillover), 지식창출, 사회에 미치는 편익 등을 모두 포함하는 영역을 우주산업보다 더 넓은 의미인 '우주경제(Space Economy)'로 정의

² 위성산업(Satellite Industry): 위성제작, 위성활용 서비스, 지상장비, 발사서비스(발사체 제작 포함)

- 위성산업의 핵심 기반인 위성·발사체 제작 및 발사서비스 분야는 U\$220억으로 위성산업의 10.6%, 전체 우주산업의 6.6%를 차지
- 위성TV, 위성라디오, 지구관측 등 위성서비스 분야는 U\$1,274억 규모로 위성산업의 61%를 차지하는 가장 큰 시장
- 지상장비 분야는 U\$589억이며 절반 이상(U\$310억, 52.6%)을 차지하고 있는 내비게이션 장비(GNSS) 분야는 현재 시장 정체 상태이고, 위성TV·라디오, 모바일 등 Non-GNSS 분야가 최근 5년 새 약 1.5배 성장
- 비(非) 위성산업은 심(深)우주탐사 관련 및 기타 분야로 구성

〈그림 2〉 2015년 분야별 우주산업 구성



자료: SIA, State of the Satellite Industry Report (2016), 임종빈(2016) 재인용

□ 우주산업은 국제조약 및 각국 정부 정책에 의해 높은 진입장벽이 형성³ 되어 있으며, 역할 범위에 따라 참여기업 간 산업구조 계층화 형성

○ 보잉, 록히드마틴, 에어버스 등 우주기기 제작을 총괄하는 글로벌 Top 기업들은 산업 내 최상위인 'Primes' 계층

- 이들은 위성 및 궤도시스템 완성체, 발사체, 통제센터와 지상기지 등 포괄적인 우주기기 제작 및 운영체계를 공급
- 보잉의 우주분야 사업은 Boeing Defense, Space & Security 산하 Boeing Network and Space System(BN&SS)에서 추진 중이며, 2012년 U\$76억

³ 발사체의 경우 MTCR(Missile Technology Control Regime, 미사일 기술 통제체제), ITAR (International Traffic in Arms Regulations, 국제무기거래규정) 등에 따라 엄격히 통제

매출 기록(보잉社 전체 매출의 9% 해당)

- 록히드마틴은 5개 사업부 중 하나인 Lockheed Martin Space System(LMSS)에서 우주분야 사업을 진행 중이며, 2012년 매출 U\$83억 기록(록히드마틴社 전체 매출 중 18% 차지, 인공위성 분야 매출 U\$57억)
- Airbus Defense & Space에서 우주사업을 추진 중인 에어버스 그룹은 2013년 유럽 Astrium사⁴를 통합하여 재탄생하였으며, Astrium의 2012년 매출은 €58억으로 인공위성 분야가 €21억, 우주수송 분야는 €23억

○ **서브시스템 설계·제작은 Tier1 제작사, 주요 장비 제작은 Tier2 제작사가 담당하며, Tier3~4 계층의 부품 공급사들은 Tier2 제작사에 납품하는 형태**

- Tier1 제작사는 위성 구조체, 추진시스템, 통신시스템, 탑재체 등 주요 서브시스템의 설계, 조립, 제작에 참여하며 일부는 Primes 계층 기업의 자회사로 편입
- Tier2 제작사는 Tier1 계층에서 조립되는 장비 제작과 일부 설계 과정에 참여하며, 총 원가와 전체 신뢰도 및 적시 조달 능력을 갖추어 주요 부품 구매 중개인 역할도 수행
- Tier3~4 계층은 특정 영역의 부품 및 소재를 공급하는 전문기업과 우주분야 전문 엔지니어링 서비스 기업들이 해당하며, 종합전자기업 중 일부 우주 분야에 공급하고 있는 경우도 포함

3. 우주경제 성장을 견인할 유망 분야

□ 준(準)궤도 우주비행체 이용 상업 시장

○ **궤도 접근이 용이하고 가격 수준이 상대적으로 낮기 때문에 기존의 상용 우주관광 시장을 대체하는 데 매력적**

- 준궤도는 저궤도⁵보다 낮은 고도인 지상 50~100km를 지칭하며, 무중력 경험, 지구 만국 감상 등 일반적인 수준의 우주 경험이 가능

⁴ Astrium사는 세계 항공우주 및 국방 분야의 가장 큰 기업 중 하나인 유럽항공방위우주산업(EADS, European Aeronautic Defense and Space) 그룹의 우주분야 사업을 담당

⁵ 위성의 궤도는 일반적으로 저궤도(LEO, Low Earth Orbit), 중궤도(MEO, Medium Earth Orbit), 정지궤도(GEO, Geostationary Earth Orbit)로 구분하는데 저궤도는 160~2,000km, 정지궤도는 지상 35,786km, 중궤도는 저궤도와 정지궤도 사이를 지칭

- 기존 우주관광은 국제우주정거장에 가기 위한 사전 훈련이 필요하고 발사체 일정에 의존하는 등 여러 까다로운 제약조건이 있었으나, 준궤도 우주비행은 상당부분 자유롭기 때문에 대중적 접근이 용이
 - 우주관광 사업을 준비 중인 업체들은 주로 U\$20만 수준의 가격을 책정하고 있는데, 과거 수천만 달러의 우주관광 비용 대비 훨씬 저렴한 수준⁶
 - 블루오리진은 내년부터 상공 100km 지점을 왕복하는 유료 우주관광 사업을 시작할 예정이고, 버진갤럭틱도 1인당 U\$25만의 우주여행 상품을 출시
- **기초과학연구, 항공우주기술 검증, 우주교육, 소형위성발사, 대중매체 및 홍보, 지구관측, 지점 간 운송 등의 시장도 형성될 것으로 전망**
- 기초과학연구 분야는 향후 전체시장의 약 10%를 차지할 전망이며, 특히 바이오 개발 분야의 연구기관이나 대학, 기업연구소 등에서 주로 활용 예상
 - 소규모 실험이나 소형위성 발사용 항공우주기술 검증 및 시연 시장도 성장성이 높은 분야이며, 미디어 및 기업 홍보를 위한 활용 시장도 유망
 - 지구관측 플랫폼 역할도 기대할 수 있으며, 지점 간 운송(Point-to-Point transportation)이 가능한 하이퍼소닉(Hypersonic) 여객기로 발전도 가능
- **미국 우주기업을 중심으로 유·무인 준궤도 우주비행체 개발이 활발히 진행 중이며, 일부 기종은 본격 상용 서비스를 앞두고 있음**
- 버진갤럭틱社의 SpaceShip Two와 XCOR Aerospace社의 Lynx 등이 있으며 그 뒤를 이어 블루오리진이 가능성 높은 단계에 도달한 것으로 평가

〈그림 3〉 단계별 주요 준궤도 우주비행체 개발 동향



자료: KARI(2016.9), “준궤도 우주비행체 개발 현황과 전망”

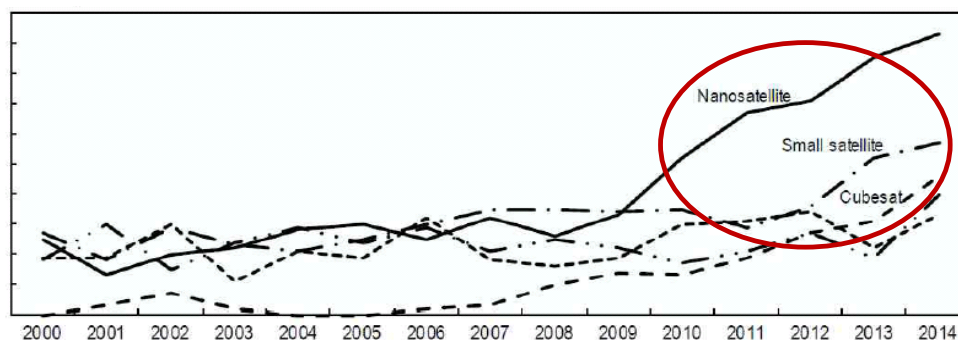
⁶ 미국의 U\$5백만 이상 투자자산 보유자 대상 수요-가격 탄력도 조사 결과에 따르면 U\$20만을 기점으로 수요 증가세가 급격히 높아지는 것으로 나타남

□ 초소형위성, 나노위성⁷ 제조·설계

○ 기술 발전으로 고성능 저가격 부품 자재 공급이 가능해져, 인공위성 소형화가 급속도로 진행 중

- 고집적화 및 고신뢰성 부품 자재가 성능은 좋아지면서 가격은 낮아지고 있어 인공위성 소형화에 유리한 환경을 제공
- 우주분야 논문 출판 추이를 살펴보면 나노위성, 큐브위성⁸ 관련 혁신 연구결과가 활발히 발표되고 있음
- 미국의 항공우주 전문 자문회사인 Spaceworks社에 따르면, 2013년 이전에는 초소형 위성의 90%가 공공 및 정부 주관으로 개발된 반면 2014년 이후에는 50% 이상이 민간 기업체 주도로 개발

〈그림 4〉 혁신이 활발한 특정 우주분야 연도별 논문 발표 수



자료: OECD Analysis, KARI(2016.12) 재인용

○ 초소형/나노 위성들은 설계·제작 가격이 저렴하고 대량 생산도 가능하며, 기존 위성 대비 임무수행 범위도 확대

- '15년 발사 위성 220기 중 49%(108기)를 차지한 큐브위성은 매출 규모는 1% 수준에 불과하여 가격이 50분의 1 수준에 불과
- 일반 인공위성이 수행하기 어려운 우주 비행 임무 수행도 가능하며, 위성 편대를 구성하여 우주 여러 곳에서 종합적으로 정보를 수집할 수 있음
- 광학기술 및 관측센서의 발전으로 기존 인공위성으로 수행되던 지상관측이나 심우주탐사 등의 우주 비행 임무도 초소형/나노 위성이 대신하고 있는 추세

⁷ 일반적으로 무게 500kg 이하를 소형위성으로 분류하는데, 세부적으로는 소형(100~500kg), 초소형(10~100kg), 나노(1~10kg), 피코(0.1~1kg), 펨토(~0.1kg) 위성으로 재분류

⁸ 큐브위성은 1999년 미국에서 개발된 가로 10cm X 세로 10cm X 높이 10cm의 정확히 1리터의 부피를 갖는 위성임. 단위는 "U"를 사용하여 일반적으로 1U = 1 ~ 1.33kg에 해당

○ 2025년까지 50kg 이하 초소형/나노 위성 시장 약 5배 이상 성장 전망

- 50kg 이하 초소형/나노 위성 수요는 2016~2025년 기간 동안 2,695기로 2006~2015년 기간의 535기 대비 약 5배 증가할 전망
- 2020년경에는 시장 규모가 약 U\$75억 이상이 될 것으로 예상되고 있으며, 최근에는 초소형/나노 위성을 위한 전용 발사체도 개발되고 있는 실정

□ 지구관측 영상서비스 및 정보분석

○ 위성정보에 대한 수요가 다양한 산업 분야로 확산되면서 지구관측 영상서비스 분야는 10% 수준의 높은 성장률을 기록

- 기존에는 주로 기상관측, 농작물 작황 모니터링 등 정부 공공수요 중심으로 활용되어 상용시장 형성이 미진하고 매출 U\$18억 규모에 불과
- 전통적으로 Airbus, DigitalGlobe 등 고성능 대형 위성을 직접 운영하는 소수 기업들이 지구관측 분야 세계 시장을 독점해 왔음
- 최근 에너지 관리, 자원 관리, 해양 산업, 기반시설 구축 등 민간 분야의 위성영상 수요 성장세가 국방·경찰 수요보다 더 빠르게 나타나고 있음

○ IT, 정보분석(analytics) 분야의 기업들이 혁신적 사업모델을 내세워 꾸준히 시장에 진입하고 있어 시장 확대를 견인

- 2000년 이후 사업을 시작한 우주 신생기업 124개 가운데 20개 기업이 데이터 분석 분야에 해당
- 기존 기업들은 수요 맞춤형으로 설계된 탑재체와 데이터 처리 기능을 내재한 고성능 대형 위성을 직접 운영하고 고해상도 영상을 판매하는 방식
- 최근 신규 진입한 기업들은 저비용으로 제조, 발사, 운영이 가능한 소형위성을 채택하는 대신 지상 시스템을 통해 데이터 품질 향상을 도모
- 신규 기업들은 웹 기반으로 영상 또는 분석정보를 제공하거나 위성운용 없이 알고리즘 통한 정보분석에 집중하는 사업모델을 채용하기도 함

[참고] 미국 Orbital Insight社의 차별화된 사업모델

- 자체 위성을 운용하지 않고 외부 위성운영 업체로부터 위성 데이터를 구매하여 알고리즘을 활용해 정보분석을 통한 부가가치 창출에 집중
- 현재 쇼핑몰 주차장의 차량 수 계산, 오일 탱크 저장 규모 추정 등 수행
- 기차 및 선박 규모, 철강 활동 규모, 석유 시추, 수출입 규모, 산림 개간 진행현황 등 100여 개의 타깃 분석정보를 확대하여 알고리즘 개발 계획
- 분석대상도 일부 주차장이 아닌 미국 전역 백만 개 정도의 주차장, 중국 전역에 걸친 석유 저장 규모 등 분석 규모에서도 차별성 추구

□ 소행성 자원 채굴 등 우주 자원탐사

- **중동 국가들은 초기단계의 우주자원 개발 프로젝트에 투자 중이며, 미국 등 일부 국가에서는 우주 채굴 산업 본격화에 대비한 법적 제도 마련 중**
 - UAE와 사우디아라비아는 석유 기반 경제에서 옮겨 가기 위한 포석으로 우주 저수지 건설 혹은 다른 자원을 개발해 우주 내 제조업에 사용한다는 계획
 - 골드만삭스도 최근 발표한 보고서에서 소행성에 풍부한 백금족 금속 채광산업이 기술적·경제적 관점에서 파괴적 힘을 가지게 될 것이라고 주장
- **Planetary Resources는 2009년에 설립된 최초 우주자원 채굴 기업으로서, 2025년까지 자원 채굴 착수 목표를 발표**
 - 소형위성 개발을 통해 혁신기술을 검증하는 동시에 농업, 석유 지리정보 관련 지구관측 데이터 서비스 사업을 통해 안정적인 사업자금을 확보
 - 기술검증을 위해 2015년 Arkyd 3R 큐브셋 위성을 처음 발사하였고, 연이어 Arkyd 시리즈 100~300까지 단계적 기술 로드맵에 따라 진행할 계획
 - 2012년 시드 펀딩을 시작으로 2014년 클라우드 펀딩 U\$150만, 2016년 5월 Serise A 펀딩에서 U\$2,110만을 확보, 2016년 6월에는 룩셈부르크 정부에서 U\$2,800만의 지분을 투자하는 등 다양한 재원 확보
- **2013년 설립된 Deep Space Industries는 궤도 운영 중인 위성, 우주시스템에 연료공급 및 3D 프린팅 기반 부품 제조 공급 계획**
 - 소형위성 시스템 조립 및 서브시스템 공급 사업 통해 기본 수익을 마련, In-orbit Servicing 분야에 관심 있는 기업들과 함께 시장 개척 목표로 준비 중
 - 올해 내 핵심기술 검증용 소형 우주비행체인 Prospector-X 발사에서 시작,

단계적 비행체 개발로 2020년 중반까지 소행성 자원 채굴 완성 계획

- 현재 물을 이용한 추진시스템⁹과 광학 항행시스템을 개발 중이며 향후 연료 저장소, 3D 프린팅 시스템¹⁰ 등도 개발 예정
- 2015년 U\$100만의 시드 펀딩을 받았고 NASA가 유망 미래기술에 투자하는 NIAC 프로그램 통해 U\$50만 개발금 지원 확보

4. 종합 및 시사점

□ 우주경제 시대 개막에 따른 新사업 기회를 모색하는 한편, 기존 사업 수행에 우주산업 관련 기술 및 Biz 모델을 적용하여 효율성 제고 추구

○ 우주개발 본격화와 우주경제 성장에 따른 사업참여 기회 탐색

- 우주산업 관련 융복합 신소재 개발에 적극 노력하고, 첨단 희소금속 소재의 안정적 확보 및 국산화도 추진
- 금속소재 시장에 파급력이 클 것으로 예상되는 소행성 우주 자원개발 프로젝트 진행 동향을 지속 모니터링하고 시장 진입 기회를 탐색
- 위성정보를 활용한 산업 서비스 분야 진입가능 영역 모색 및 스마트 비즈니스 연계 방안 수립 검토

○ 우주산업 관련 기술 및 Biz 모델을 적용하여 경영 및 연구개발 효율성 제고

- 위성정보 빅데이터 분석을 활용하여 글로벌 시장 수요/공급 예측 및 물류 효율성 제고 추진 가능성 검토
- R&D 위성을 활용한 기존 연구개발 한계 극복 및 성과 창출 기여 부분 탐색

⁹ 물을 압축가스 형태로 바꿔주는 추력발생장치를 개발하는 내용인데, 물은 로켓의 연료로서 반드시 필요한 '우주의 석유'와 같지만 지구에서 운반해 오기에는 비용이 높아 기술개발이 필수적

¹⁰ MicroGravity 이름으로 특허 등록했으며, 철에서 니켈을 추출하고 3D 기술을 활용해 태양전지판, 안테나 등을 제조하는 등의 내용

[참고자료]

[보고서/논문]

OECD, "The Space Economy at a Glance 2014"

임종빈, "2015년 세계 위성 산업 규모", 한국항공우주연구원, 2016

최영식, "우주정책 OECD 동향과 시사점", STEPI, 2013

김은정, "우주자원탐사 기업 현황", 한국항공우주연구원, 2017.1.31

박정호, "우주산업 벤처투자 동향", 한국항공우주연구원, 2016.2.5

김철영, "미래성장 산업 우주산업: 스페이스X는 2년 뒤 화성으로 간다", 현대증권, 2016. 5

KARI, "준궤도 우주비행체 개발 현황과 전망", *SPACE ISSUE No.27*, 한국항공우주연구원 미래전략본부, 2016.9.1

KARI, "우주분야 혁신 현황과 지원 정책", *SPACE ISSUE No.28*, 한국항공우주연구원 미래전략본부, 2016.12.15

정서영 외, "주요국의 우주개발 정책, 예산 및 프로그램 동향", *항공우주산업기술동향 12권 1호*, pp.3-35, 2014

윤용식 외, "나노/초소형 위성 산업 동향과 개발 현황", *항공우주산업기술동향 14권 1호*, pp.18-25, 2016

[언론]

"China preparing for new era of space economy", Space Daily, 2016. 6. 22

"우주 지배를 노리는 중국, 달 탐사 경쟁에 돌입!", Popular Science, 2016년 9월호

Bryan Bender, "Trump advisers' space plan: To moon, Mars and beyond", Politico Magazine, 2017. 2. 9

Matt McFarland, "Space X to fly two space tourists around the moon in 2018", CNN Money, 2017. 2. 27

이영완, "달 관광, 달까지 화물운송... 우주 비즈니스 경쟁", 조선비즈, 2017. 3. 9

Jeff Foust, "Blue Origin still planning commercial suborbital flights in 2018", SpaceNews, 2017. 4. 5

송경은, "트럼프 정부의 우주정책, 深우주 탐사에 집중", 동아일보, 2017. 4. 7

Dan Murtaugh, "Space May Be Next Frontier for Earth's Crude Oil Giants, Analyst Says", Bloomberg News, 2017. 4. 23

임영신 외, "민간주도 우주개발... 일본판 스페이스X 카운트다운", MK뉴스, 2017. 4. 24

등

이 자료에 나타난 내용은 포스코경영연구원의 공식 견해와는 다를 수 있습니다.