

실리콘밸리가 우주에 열광하는 이유

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

목차

1. 로켓 재활용으로 우주 열풍 재점화
2. 우주 열풍을 주도하는 실리콘밸리 강자들
3. 이들이 우주에 열광하는 3가지 이유
4. 시사점

Executive Summary

- 최근 민간 우주기업들에 의해 로켓 재활용이 가능해짐에 따라 우주 열풍이 재점화되고 있으며, 실리콘밸리 태생의 IT기업들이 주도적 역할을 수행 중
 - 우주산업은 최근 민간 부문 참여 증가로 비용 절감에 가시적 성과를 달성
 - 특히 추진로켓 회수에 성공하면서 로켓 재활용을 통한 발사 비용의 획기적 절감이 예상되므로, 본격적인 우주개발 시대를 앞당길 것으로 전망
- 페이팔 창업자 일론 머스크(Elon Musk)가 설립한 ‘스페이스X’는 궤도우주선 발사에서 물자 보급, 유인 수송까지 우주운송 사업을 진행 중
 - '12년 민간 최초로 우주 화물선 통해 국제우주정거장으로 물품 배송에 성공
 - '14년 미국 정부의 차세대 유인 우주선 사업자로 선정되어 우주왕복선을 대신해 우주비행사를 수송할 계획
- 아마존 창업자 제프 베조스가 설립한 ‘블루오리진’은 우주관광 사업을 추진 중이며, 구글은 우주 자원개발을, 페이스북은 우주 인터넷을 계획하고 있음
 - 블루오리진은 준궤도 탄도 유인 비행 형태의 상업 우주여행 시장을 개척하고 있는데 이르면 '18년 일반 승객을 대상으로 서비스를 시작할 계획
 - 구글은 ‘플래니터리리소스’를 설립해 소행성 탐사 및 희소자원 채취 계획을 밝혔으며, 기술개발을 위해 NASA 우주기지 임대 및 U\$2억 투자 예정
 - 페이스북은 인공위성이나 드론을 활용한 우주 인터넷 구현 사업을 추진 중
- 실리콘밸리의 IT 기업들이 우주에 열광하는 이유는 크게 3가지로 볼 수 있음
 - 세계 인구의 절반 이상이 아직 인터넷 미연결 상태이므로, 이들에게 효율적으로 접근하기 위해 우주를 활용한 인터넷 인프라를 제공하는 데 관심
 - 우주 산업은 아직 초기 단계의 블루오션이므로 주도적인 자본 투자를 통해 미래 시장을 선점하는 것이 가능하며 신규 진입 기회가 풍부
 - 인터넷이라는 가상공간 창조와 신규 비즈니스 창출, 정부 주도에서 출발해 민간 참여로 본격 성장하는 경로 등 IT 산업의 DNA와 우주산업의 상황이 유사
- 우주개발 시대 본격화에 대비하여 유망 신사업 기회를 탐색하고 기존 산업의 지형도 변화를 주시할 필요가 있음
 - 우주선, 로켓, 위성 제작 관련 패러다임 변화와 우주 자원개발 구체화에 따른 신사업 기회 및 신소재 니즈를 파악하고 관련 기술개발 동향 모니터링 필요

1. 로켓 재활용으로 우주 열풍 재점화

□ 민간 부문의 우주산업 참여로 본격적인 우주개발 시대가 앞당겨질 것으로 예상되며, 실리콘밸리 IT기업들이 주도적인 역할을 수행 중

○ 막대한 소요 예산과 장시간의 개발 기간으로 인해 정부 주도의 우주개발을 지속하기는 어려운 상황

- 미국 NASA¹의 달 착륙 프로젝트(아폴로, '67~'72)에는 약 U\$190억 이상의 예산이 소요되었으며, 화성 유인 비행에는 약 U\$5천억이 필요하다는 시뮬레이션 결과가 도출된 바 있음
- NASA는 '11년 우주왕복선 프로그램을 종료했으며, 러시아도 최근 '16~'25 우주개발 프로그램에서 달 유인탐사 관련 사업 계획을 대부분 취소

○ 최근 민간 부문 참여 증가로 비용 절감에 가시적 성과가 나타나고 있음

- 미국 컨설팅 회사 AT커니에 따르면 '14년 기준 우주 산업의 76%가 정부 아닌 벤처 기업 등 민간 영역이 담당
- 민간 기업들은 신규 기술 도입, 설계 변경 등 발사 단가 인하를 위한 방법을 적극적으로 모색할 수밖에 없으며, 최근 성공한 로켓 재활용도 그 일환
- NASA가 개발한 '델타 4호'는 개발비 U\$25억, 발사비 U\$1.5억이 소요되었으나, 스페이스X는 '팰컨 9호' 발사 시 U\$6천만의 비용을 책정

○ 특히 미국 민간 우주기업들이 추진 로켓 회수에 성공하면서 로켓 재활용 시대가 본격화될 전망

- '15.11월 미국 민간 우주기업 블루오리진은 발사한 우주로켓을 무사히 회수하는 데 사상 최초로 성공
- 또한 미국 민간 우주항공 기업 스페이스X는 '15.12월 추진 로켓 지상 회수에 성공한 데 이어 지난 4월에는 해상 회수까지 성공

○ 로켓 재활용 시 발사 비용의 획기적 절감이 가능해 본격적인 우주개발 시대를 앞당길 것으로 예상됨

- 스페이스X는 로켓 재활용 시 현재 U\$6천만 수준인 1회당 발사 비용을 약 10분의 1 수준으로 낮출 수 있다고 주장

¹ 미국항공우주국, National Aeronautics and Space Administration

- 그 근거는 로켓 발사에서 가장 많은 비중을 차지하는 1단계 추진로켓 제작 비용이 전체의 약 70~80%에 달하기 때문
- **민간 주도 우주개발의 중심에는 실리콘밸리 태생의 IT 기업들이 포진**
 - 최초로 우주로켓 회수에 성공한 민간 기업 블루오리진은 인터넷 유통기업 아마존(amazon)의 창업자 제프 베조스(Jeff Bezos)가 '00년 설립
 - 로켓 해상 회수에 성공한 스페이스X는 인터넷결제시스템 회사 페이팔(Paypal) 공동창업자이자 전기자동차 업체 테슬라를 이끌고 있는 일론 머스크(Elon Musk)가 '02년 설립
 - 이 외에도 구글, 페이스북 등 주요 IT 기업들이 우주산업 진출 계획을 발표하고 구체적 성과를 보이고 있는 상황

2. 우주 열풍을 주도하는 실리콘밸리 강자들

□ 스페이스X: 궤도우주선 발사에서 물자 보급, 유인 수송까지 우주운송 사업 진행 중

- '06년 NASA가 발주한 상업용 궤도 운송 서비스 (Commercial Orbital Transportation Services, COTS) 사업자로 선정
 - COTS는 NASA의 축적된 기술 지식과 자금을 제공받아 민간 기업에서 로켓 발사 및 우주선 개발을 주도하는 프로그램
 - 스페이스 X는 U\$2.8억의 계약을 수주했으며, '07년 로켓 팰컨 9호와 자체 개발 우주선인 '드래곤'에 대해 NASA 안전 인증 통과
 - '05년 11월 첫 발사 시도 후 수 차례 시행착오 끝에 '08.9월 팰컨 1호 로켓으로 예정된 궤도에 우주선을 올려놓으며 발사 성공
- '08년에는 NASA와 상업용 재보급 서비스 (Commercial Resupply Services, CRS) 계약을 체결
 - 우주정거장으로 물자를 보급하는 '우주택배' 사업으로 총 12번 물품 배송에 U\$16억 규모 계약
 - '12.5월 민간업체로는 최초로 우주 화물선인 '드래곤'을 쏘아 올려 국제우주정거장(ISS)에 물품을 배송하는 데 성공

- '14년에는 미국 정부의 차세대 유인 우주선 사업자로 선정되어 우주왕복선을 대신해 우주비행사를 수송할 계획
 - 우주비행사를 우주정거장 ISS에 보내는 일명 '우주택시' 사업으로 7인승 규모의 우주선을 개발하는데 U\$26억의 계약을 수주
 - '17.3분기까지 유인 시험비행을 완료할 계획이며, 다만 현재 러시아에 지불하고 있는 좌석당 U\$7,600만보다 비용을 낮추는 목표를 달성해야 함

〈스페이스X의 우주선과 국제우주정거장 도킹 장면〉



자료: Space X(www.spaceX.com, 2013)

□ 블루오리진: 준궤도 유인 우주선 활용한 우주관광 사업 추진 중

- 설립 후 15년 만에 준궤도(Suborbital) 우주선 발사에 성공
 - '15.5월 지구 상공 100km까지 탄도 비행을 하는 유인 우주선 '뉴 셰퍼드'의 시험 발사에 성공
 - '15.11월에는 발사체가 원형 그대로 지상에 무사 착륙하여 추진 로켓 회수에 최초로 성공
- 독자적으로 로켓 엔진을 개발하고 있으며, 유인우주선 개발에도 참여 중
 - 블루오리진은 유인 우주선 '뉴 셰퍼드'에 자체 개발한 'BE-3' 엔진²을 사용하고 있으며 현재 약 5배 성능을 지닌 대형 로켓 엔진 'BE-4' 엔진³ 개발을 진행 중

² 액체 산소와 액체 수소를 추진제로 사용하는 엔진으로 추력은 490킬로뉴턴(kN)

³ 액체 산소와 메탄을 추진제로 사용하며 추력은 2400kN으로 설계

- 이 엔진은 이미 유나이티드론치얼라이언스(ULA)⁴의 새로운 로켓 ‘불칸’에 채택이 확정된 바 있으며, ’19년 첫 시험 발사를 목표로 개발 중
 - 미방위고등연구계획국(DARPA) 차세대 우주왕복 셔틀 ‘스페이스플레인’ 개발에 참여하여 보잉과 협력 중
- **탄도 유인 비행 형태의 상업 우주여행 시장을 먼저 개척하고 상업 유인 우주탐사를 활성화한다는 목표**
- 약 100km 상공의 대기권에 도달하면 로켓과 유인 캡슐이 분리되어, 약 5분간 무중력 체험이 가능하고 우주와 지구를 관광하고 낙하산을 이용해 지구로 귀환하는 계획
 - ’17년 승무원이 탑승한 유인 테스트비행을 거쳐 이르면 ’18년 일반 승객을 대상으로 한 우주관광 사업을 개시할 계획

〈블루오리진 뉴 세퍼드의 발사(좌) 및 착륙(우) 장면〉



자료: 중앙일보 (2016. 4. 19)

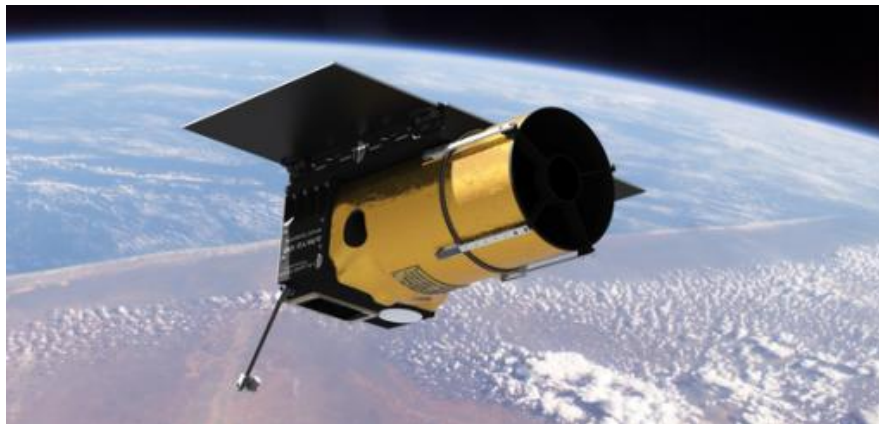
□ 플래네티리리소스: 구글 회장과 창업자가 설립, 우주 자원개발 위한 기술개발 연구

- **구글 회장 에릭 슈미트와 공동 창업자인 래리 페이지가 ’12년 설립**
- NASA 화성탐사 참여 연구진들을 주축으로, 영화 아바타의 제임스 카메론 감독과 민간 우주기업 블루오리진 창업자인 제프 베조스도 주요 투자자로 참여
 - 우주망원경 ‘아키드(Arkyd)-100’을 띄워 소행성을 탐사하고 ’22년부터 소행성에서 희토류 같은 희소 자원을 채취한다는 계획

⁴ 미국 방위산업체인 록히드마틴과 보잉의 합작사. 미국 군사 정찰위성 발사체 분야를 사실상 독점

- 기술개발 위해 '플래니터리벤처스'라는 벤처기업을 설립하여 '14.12월에는 NASA의 모팻 우주기지를 60년 동안 임대하는 계약을 체결했으며, 신기술 개발에 약 U\$2억을 투자할 예정
- 구글은 무인항공기 활용 혹은 인공위성을 기반으로 인터넷 서비스를 제공하는 우주인터넷 사업도 추진 중
 - '14.4월 인수한 티탄에어로스페이스의 태양열 무인항공기나 인공위성을 이용한 인터넷 서비스도 계획 중
 - 우선적으로 헬륨열기구를 이용한 인터넷 보급 프로젝트(project Loon)를 스리랑카에서 최초로 진행하기로 하고 MOU를 체결
 - '13년에는 위성 전문가인 그렉 와일러를 영입하고 '14.6월 소형 저가 인공위성 전문 제작업체를 U\$5억에 인수했으며, '15.1월에는 스페이스X에 U\$10억을 투자

〈플래니터리리소스에서 사용할 계획인 아키드-100〉



자료: Planetary Resources (www.planetaryresources.com)

□ 페이스북: 우주 인터넷 구현 사업 추진

- '14년 3월 커넥티비티랩을 출범하여 인공위성 활용 연구 진행 중
 - 인구가 적거나 통신 인프라가 낙후된 지역에 인공위성을 통해 인터넷 통신을 가능하게 하는 것이 목표
 - NASA 제트추진연구소, NASA 아메스 연구센터, 미국 국립광학우주관측소 출신 과학자들이 주요 멤버이며, '14.9월에는 위성 통신 전문기업과 구글에서 관련 임원을 지낸 마이클 세이틀린을 영입하기도 함
 - '15.10월에는 인공위성 회사 유텔셋과 협력해 인공위성을 이용한 인터넷망을 확충하겠다고 밝혔으며, 올해 AMOS-6 위성을 발사할 계획

○ 드론으로 인터넷 신호를 뿌리는 인터넷오알지 프로젝트도 진행 중

- 여러 개의 드론을 약 20~30km 상공에 띄워 놓고 통신용 레이저를 통해 인터넷 신호를 지상으로 보내는 방식
- '15.7월 공개된 시제품 드론 아퀼라(Aquila)는 상공에서 태양전지로 에너지를 공급받으며, 현재 시험 비행을 마치고 5G급 데이터 전송 실험⁵을 진행 중인 것으로 알려짐

3. 이들이 우주에 열광하는 3가지 이유

□ 기존의 IT 서비스 사업기반 확대에 효율적

○ 세계 인구의 절반 이상이 인터넷 연결이 어려운 환경에 거주하고 있는데, 향후 IT 서비스가 확대되면 엄청난 규모의 시장이 될 것

- 미국 브루킹스 연구소에 따르면 '13년 기준 인터넷에 연결되어 있는 인구는 약 27억명으로 집계되며, 약 42억명이 아직도 인터넷 경험이 없음
- 지리적 혹은 사회적 여건으로 인해 기존의 통신 인프라 설치가 어려운 지역들이므로 우주공간에 인프라를 마련하면 제약에서 자유로울 수 있음
- 예를 들어, 인도네시아의 경우 1만 7천여 개의 섬으로 이루어져 있으며, 아프리카 중남부 지역은 영토가 넓고 전쟁 등 불안 요인이 많아 지상에 통신 인프라를 구축하는 것이 어려움

○ 페이스북 등 IT 서비스 기업은 서비스 이용자 수에 기반한 수익 모델로 운영되므로 신흥국의 모바일 인터넷 사용자를 선점하는 것이 중요

- 페이스북과 구글은 총 매출의 80% 이상을 광고 수입에 의존하고 있기 때문에 서비스 이용자 수 확보가 수익 모델로 직결
- 현재 북미와 유럽의 모바일 서비스 이용자 확보는 거의 포화 수준으로 향후 지속 성장을 위해서는 신규 지역에서의 이용자 확보가 절실
- 페이스북의 평균 ARPU(Average Revenue Per User)는 U\$3.7인데 미국과 캐나다의 경우 U\$13.5이지만 아시아 지역은 U\$1.6에 불과

⁵ 페이스북은 초당 10GB의 데이터 전송 실험을 진행중이라고 밝혔으며, 이는 현재 이동통신에 사용되는 4G급 LTE 대비 약 130배에 달하는 속도임

□ 블루오션을 선점하여 포스트IT 신규 플랫폼 장악

- 우주 산업은 아직 초기 단계로, 진입 장벽이 높기 때문에 주도적으로 자본력을 투자할 경우 미래 시장을 선점하는 것이 가능
 - '14년 세계 우주산업 규모는 U\$3,300억 수준으로 자동차 산업 대비 약 20~30% 수준에 불과하지만 최근 매년 10% 이상 꾸준히 성장하고 있어 Life Cycle 상 초기 단계인 것으로 판단
 - 우주 공간은 기술력만 있다면 누구나 접근할 수 있도록 개방되어 있는⁶ 진정한 '블루오션'이며 향후 새로운 융합 사업기회들도 무궁무진할 것으로 예상됨
 - 인터넷, 항공기, 이동통신, 내비게이션 등 현재 인류에 편의를 주는 여러 신기술도 본래 방위 혹은 우주용 목적에서 출발했다가 일상에 접목된 경우
- 최근 각국 정부는 비용 절감에 우선순위를 두고 우주 산업을 육성하는 데 초점을 맞추고 있어 신규 진입 기회가 풍부
 - 미국은 우주 예산을 축소하는 대신 민간 기업이 참여할 수 있는 저(低)예산 사업을 우선 지원하고, '10년부터 5년 간 U\$60억을 민간 우주기업에 지원
 - 러시아 드미트리 로고진 부총리는 '15.12월 언론 인터뷰에서 "우리의 주요 목표는 (우주항공 기술을) 싸게 만드는 것"이라고 강조한 바 있음
 - 유럽우주청(ESA)의 차세대 발사체 '아리안6(Ariane 6)' 프로젝트와 일본 정부의 'H-III' 신형 로켓 개발도 모두 로켓 발사 비용을 줄이는 데 초점

□ IT 산업을 키운 성장 DNA가 잘 발휘될 수 있는 영역

- IT 산업은 인터넷이라는 새로운 공간을 만들어내고 기존에 없던 비즈니스를 창조해 낸 개척정신으로 성장
 - 인터넷이라는 가상 공간은 기존에는 존재하지 않았던 새로운 공간으로, 전세계의 경제가 연결되고 정보와 지식이 공유되며, 무인자동차와 드론이 거리를 다니는 세상이 수십 년 만에 구현되고 있음
 - 우주사업도 인간의 삶의 지평을 지구상의 공간에서 지구 너머의 공간으로 확대시킨다는 측면에서 IT 산업이 지향해 온 목표와 궤를 같이 함

⁶ 1967년 발효된 UN 우주조약(Outer Space Treaty)에 따르면 우주공간과 천체는 인류 공동의 유산으로 특정 주체가 상업적 소유권을 주장할 수 없다고 명시되어 있음

- 정부 주도로 출발했다가 민간이 참여하면서 산업 성장이 본격화되는 성장 경로를 거친 부분도 우주산업과 유사한 상황
 - 인터넷은 본래 군사용 컴퓨터들을 연결하는 네트워크인 알파넷에서 시작되었으며, 개인용 컴퓨터 보급과 표준 네트워크 프로토콜 개발로 인해 대중에게 보급되기 시작
 - 우주산업에 민간 참여가 확대되면 그동안 상용화되지 못했던 여러 가지 핵심 기술들이 민수 목적으로 발굴되어 대중적인 비즈니스 영역으로 성장할 것으로 기대됨

4. 시사점

□ 우주개발 시대가 본격화됨에 따라 유망 신사업 기회를 탐색하고 대비하는 것이 중요

- 우주선, 로켓, 위성 제작 관련 패러다임 변화에 따른 신규 사업 기회 모색 필요
 - 민간 기업들은 원가 절감 및 수익성 확보 위해 로켓 재활용을 통한 발사 비용 절감 등 기존의 우주산업에서 시도하지 않았던 방법들을 적용할 계획
 - 스페이스X는 기존의 로켓 주문 제작 방식에서 벗어나 설계 표준화, 재활용 가능한 설계 적용, 부품 공유, 생산설비 공유 등 자동차 산업의 생산 방식을 최대한 적용해 로켓 개발비를 크게 절감했다고 밝힌 바 있음
- 우주산업에 특화된 철강 및 비철강 소재 수요 발생 가능성 검토 필요
 - 스페이스X는 우주선이 대기권에 재진입할 때 공기 마찰로 발생하는 고열이 본체에 유입되는 것을 막아주는 신규 내열 소재 PICA-X를 개발
 - 기존에 NASA에서 개발한 PICA 내열재를 개량한 것으로 내열 성능이 더 우수하고 제작비용은 기존 내열재의 10% 수준에 불과
 - 발사 비용을 절감할 수 있는 경량소재에 대한 최근 업계 니즈 확인 필요

□ 또한 우주 자원개발 관련 기술개발 동향 및 기존 자원 산업에 미치는 영향 등을 검토할 필요가 있음

○ 우주에는 천문학적 가치의 자원이 있음

- 현재 지구 주변의 지름 45m 이상 소행성은 미국 NASA가 확인한 것만 9,000개에 달하며, 상당수가 천문학적 가치의 광물을 품고 있을 것으로 추정
- '15.7월 지구 최접점을 통과한 소행성 '2011 UW-158'의 중심 핵에는 백금이 1억톤 가량 매장된 것으로 관측되었는데, 당시 가치로 U\$5.4조에 달하는 규모임

○ 우주 자원개발 계획이 점점 구체화되면서 자원의 소유권에 대한 법 제정 움직임도 시작

- '15.11월 미국에서 자국 내 민간 기업과 개인이 우주 천체(소행성 포함)를 개발해 채취한 자원에 대해 소유권을 인정하는 법이 제정
- 미국의 신규 우주법은 천체에 대한 주권과 소유권이 아니라 채취한 자원에 대한 소유권을 인정하는 내용으로 UN 우주조약에 위배되지 않으면서 자국 기업의 이익을 보장

이 자료에 나타난 내용은 포스코경영연구원의 공식 견해와는 다를 수 있습니다.

[참고자료]

[보고서/논문]

“Emerging space, The evolving landscape of 21st century American spaceflight”, NASA Office of the Chief Technologist, 2014

“The Space Report 2014” (Sample report), Space Foundation, 2014

“The Space Report 2015” (Sample report), Space Foundation, 2015

“State of the satellite industry report”, Satellite Industry Association, 2015

한국항공우주연구원. “항공우주정책 및 국제화 전략 연구”, 국가과학기술연구회, 2015

한국항공우주연구원. “우주산업 실태조사”, 미래창조과학부, 2013

[서적]

다케우치 가즈마사. *엘론 머스크, 대담한 도전*, 비즈니스북스, 2013

[홈페이지]

스페이스X (<http://www.spaceX.com>)

블루오리진 (<https://www.blueorigin.com>)

플래네티리리소스 (<http://www.planetaryresources.com>)

인터넷오알지 (<https://www.facebook.com/Internetdotorg/>)

나로우주센터 우주과학관 (<http://blog.naver.com/narospacemuseum/>)

[언론]

Tariq Malik. “Jeff Bezos’ Blue Origin launches and lands private rocket for third time”, Spaceflight Space.com, 2016. 4. 2

전영선. “스페이스X, 로켓 해상 회수… 우주여행 대중화 시대 성큼”, 중앙일보, 2016. 4.10

Ashlee Vance. “Jeff Bezos vs. Elon Musk: a thrilling, new space race”, Bloomberg, 2015. 11. 24

“Russia postpones plans on extensive moon exploration until 2025”, Sputnik International, 2015. 12. 29

강기현. “머스크, 재활용 로켓 발사, 베저스, 100km 지구 밖 관광”, 중앙일보, 2016. 4.19

외 다수