NASA의 달 궤도 우주정거장 구축 계획

한국항공우주연구원
미래융합연구부
심은섭(책임연구원)

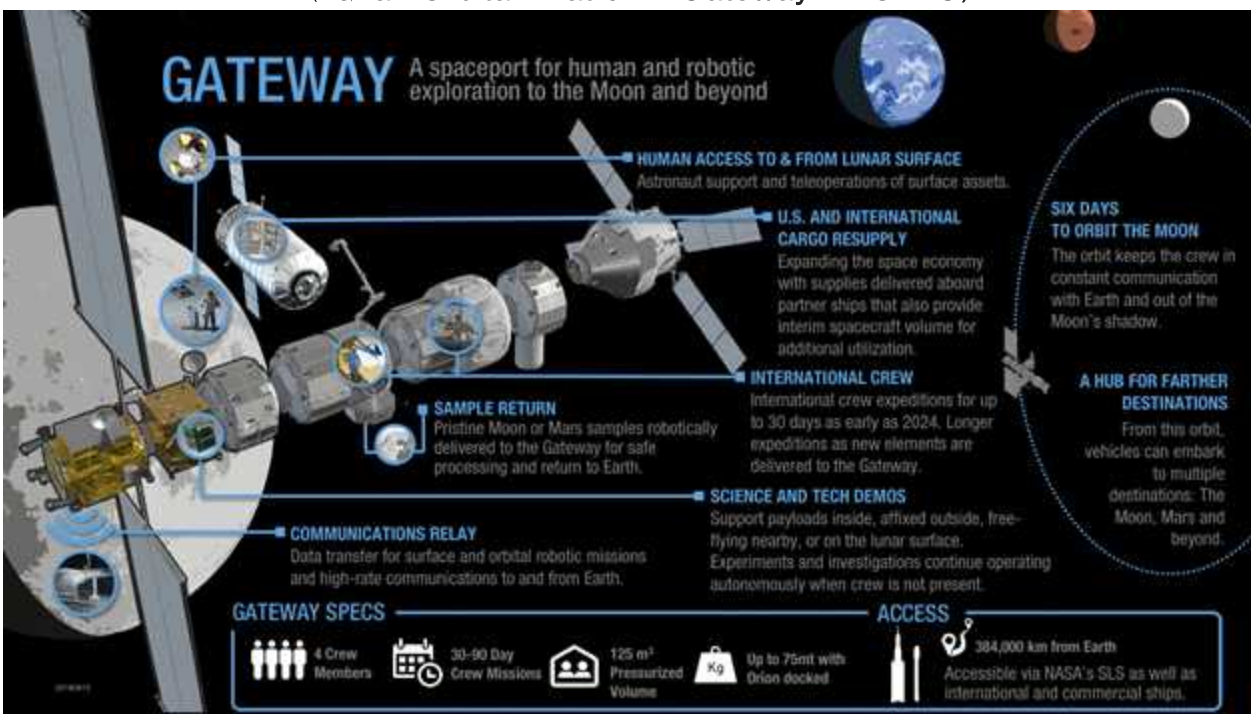
여러분은 NASA가 향후 5년 안에 구축할 계획인 달 궤도 우주정거장에 대해 아마 들었을 것이다. 이 우주 비행선은 달 궤도 플랫폼 게이트웨이로 알려져 있으며 인류가 우주 공간으로 영역을 넓히고 달과 주변에서 다양한 과학적, 상업적 활동을 가능케 해줄 것이라고 NASA 관계자는 전했다.

소형 전초기지(Small Outposts)

미 항공우주국 (NASA)은 현재 개발 중인 SLS (Space Launch System) 메가 로켓과 오리온 딥 스페이스 캡슐을 사용하여 게이트웨이를 건설하고 방문할 계획이다. 55톤(50미터톤)의 전초기지인 전력 및 추진 요소(Power and Propulsion Element : PPE)의 첫 부분은 현재 2022년에 올려 질 예정이다. 로봇 암, 승무원 거주지 모듈 및 에어 락과 같은 기타 주요 구성요소 등 모든 것이 계획대로 진행된다면 상대적으로 단기간에 이뤄질 것이다. 게이트웨이는 2020년 중반까지 우주비행사를 수용할 준비가 되어 있다고 NASA 관계자는 말했다. 그 승무원들은 지구 궤도에서 선회하는 국제 우주정거장 (ISS)과 같은 440톤 (400미터톤)에서 거주하는 것처럼 거의 배회할 여지가 없다. 현재 계획대로라면, 게이트웨이는 ISS의 13,696입방피트(388m^3)와 비교하여 훨씬 작은 1,942입방 피트(55입방미터)의 거주 가능 볼륨을 특징으로 한다. ISS는 일반적으로 한 번에 6명의 승무원을 수용하며, 이들은 각각 5-6개월간 임무를 수행한다. 그리고 이러한 임무는 중첩된다. 교대해서 국제 승무원들은 ISS를 2000년 11월부터 계속 거주하고 있다. 그러나 Gateway는 한번에 최대 4명의 승무원을 지원할 것이며, 30-90일간의 체재 기간 동안 정거장에서 다소 고립되어 생활하고 작업하게 될 것이다. NASA의 우주비행사를 달 궤도에 보내는 것은 고비용의 SLS-Orion 발사를 필요로 할 것이기 때문에 다른 사용자가 전초기지를 이용하기를 원하지 않는 한, 게이트웨이는 일년중 대부분 비어있게 될 것이다. NASA의 Human Exploration Advanced Exploration Systems 부서의 부국장인 John Guidi씨는 “미국 승무원일 필요는 없다. 도킹, 전력, 항공 전자

공학, 기타 많은 시스템에 상호 운용 표준을 사용하려고 한다.” 라고, 지난 6월 Space agency’s Future In-Space Operations(FISO) 워킹그룹 발표에서 말했다. “다른 국가, 다른 회사들이 도킹할 수 있는 능력을 열어 놓으려는 시도이며, 그들은 그들 자신의 자원을 가져와야 할 것이다. 우리는 모든 사람들이 이용할 수 있는 식량, 물 등을 갖지 않을 것이다. 우리는 단지 우리의 임무를 위해 충분히 계획하고 있다. 그러나 이것이 우리가 이 게이트웨이에서 갖고 싶어 하는 기능이다.” 라고 구이디씨는 덧붙였다. 게이트웨이 승무원들이 해야 할 일이 많이 있을 것이다. 달 표면에서 거의 명령 지연 없이 로버들을 조작하거나, 예를 들어 정렬시킬 수 있다. 그리고 그들은 ISS 승무원들이 현재 하는 것처럼 전초기지에 많은 과학 실험을 할 것이다. (과학자들과 임무기획자들은 이 우주 비행사들이 심 우주 환경에 정신적으로나 생리적으로 어떻게 대처하는지 주의 깊게 관찰할 것이다.) 그러나 전초기지는 우주 비행사가 얼마나 자주 방문하든 연중 내내 연구를 지원할 것이라고 NASA 관계자는 전했다. 미니 스테이션의 내부와 외부 모두에 다양한 과학 장비를 부착할 것을 계획하고 있으며 이러한 장치 중 많은 장치가 자동적으로 데이터를 수집할 것이다.

[그림 1] 미 항공우주국 (NASA)은 2022년에 달 착륙을 목표로 하는 소형 달 궤도 우주정거장인 달 궤도 비행 플랫폼 - 게이트웨이 (Lunar Orbital Platform-Gateway : LOP-G)



자료: NASA

도약점(A Jumping-off Point)

게이트웨이는 지구 상공 250마일 (400킬로미터)을 선회하는 ISS 보다 지구에서 훨씬 멀리 떨어져 있다. 미 항공우주국 (NASA)은 타원형의 "거의 직선적인 halo 궤도"에서 게이트웨이를 조립할 계획이다. 이는 전초기지를 근월점 930마일 (1,500km) 이내에 그리고 원월점을 43,500마일 (70,000km)까지 가져올 계획이다. (지구와 달거리는 평균 238,900마일, 즉 384,400km이다.) 이 6일간의 궤도는 게이트웨이가 항상 달의 그림자에서 벗어나 지구와의 지속적인 통신을 가능하게 할 것이라고 NASA 관계자는 말했다. 그리고 이 궤도를 따라 전초기지는 달 표면으로 향하는 착륙선과 심우주로 향하는 비행체를 위한 도약점 역할을 할 수 있다. "우리는 궁극적으로 화성에 가고 싶다. 그리고 화성과 귀환선에 승무원을 운송할 시스템은 상당히 커질 것—매우 큰 것이다." 라고 Guidi씨는 말했다. NASA는 가능한 많은 화성 트레킹을 보다 효율적이고 경제적으로 하기 위해 지구의 큰 중력으로부터 무거운 장비를 끌어내는 것을 피하기를 원한다고 Guidi씨는 덧붙였다. 게이트웨이는 이를 지원할 수 있어야 한다. "우리가 SLS-Orion을 사용하여 우리를 cislunar 영역으로 데려 갈 수 있고, PPE는 화성형 운송-거주 시스템에 도킹하고 그들을 보낼 수 있다" 라고 Guidi씨는 말했다. 그런 다음, 그 비행선들이 돌아 왔을 때, 그들은 "지구-달 사이의 연결 고리를 만들기 위해 다시 SLS-Orion에 이용할 수 있다" 라고 그는 말했다.

단계별(Step by Step)

이미 게이트웨이 하드웨어 설계는 진행 중이다. 예를 들어 NASA는 내년 3월 PPE의 주 계약자를 발표할 예정이다. 록히드 마틴, 노스롭 그루먼, 빅로우 항공우주, 보잉, 시에라 네바다 등 5개 회사는 내년 중 시험을 위해 제안된 거주지 모듈의 "기초 시제품"을 납품할 예정이다. (NASA는 또한 NanoRacks사와도 협상을 진행 중이다.) 모든 것이 잘 된다면 NASA의 우주 비행사들은 2020년대가 끝나기 전에 달에 발을 들여놓을 수 있다고 Guidi씨는 말했다. 이 목표는 도널드 트럼프 (Donald Trump)의 우주 정책 지침 (Space Policy Directive 1)과 일치하며, NASA가 달 표면에 장기적이고 지속가능한 전초기지를 설치하는 것이다. 그러나 그 동일한 지시는 인류의 태양계에 대한 유인탐사가 달에서 끝나서는 안 된다는 것을 분명히 한다. "화성은 여전히 중요합니다. 그것은 아직도 장기 목표입니다. 그러나 단기간의 초점은 지구-달(cislunar) 영역의 우리 이웃에 대한 것입니다." 라고 그는 말했다.

※이 글은 아래 링크의 기사를 참조하여 작성하였습니다.
https://www.space.com/41763-nasa-lunar-orbiting-platform-gateway-basics.html