

스페이스X는 오늘 역사에 남을 일을 했다

라이너 지텔만 / 2024-10-17

스타십의 발사는 태양계의 추가적 탐사를 향한 흥분하게 하는 이정표이다.

오늘[2024년 10월 13일] 아침, 일론 머스크의 스페이스X(SpaceX)는 텍사스주 브라운스빌(Brownsville) 근처 한 장소에서 “스타십 (Starship)”이라 불리는 로켓을 성공적으로 발사했다.

스페이스X는, “수퍼 헤비(Super Heavy)”라 불리는, “스타십”의 거대한 제1단 추진체(booster)를 그것의 발사대로 직접 도로 가져와서 전례가 없는 방향 조종을 하여 발사탑의 “젓가락(chopstick)” 팔들을 가지고 그것을 붙잡기로 계획했다. 발사 7분 후, 수퍼 헤비는 핀을 꽃듯 정확하게 메카질라(Mechazilla; 영화 속 괴물 고질라에 비유해 명명) 발사탑의 금속 팔들에 내렸다. 방향 조종들을 수행한 후에, 스타십은 바다에 착수([h] [h])했다. 이것은 우주여행의 연대기에서 역사적인 순간이다.

스타십은 최고의 우주선이고 현대 공학의 경이이다. 우주 전문가 오이겐 라이히(Eugen Reichl)이 필자와의 인터뷰에서 말했듯이:

“거의 누구도 이 우주선이 실제로 정말 얼마나 혁명적인지 깨닫지 못하고 있습니다. 스타십은 21세기 나머지 동안 우주 운송을 지배할 것입니다. 그것은 거대하지만, 건설하기 값싸고, 그것은 전통적인 항공 우주와 조선([h] [h]) 사이 경계선들을 모호하게 하며, 자동차 공학으로부터의 영향들을 이용합니다. 그것은 융통성이 있습니다. 그것은 광범위한 형태로 건설될 것이고 전 태양계를 인간 탐사에 개방할 잠재력을 가지고 있습니다.”

그 이름 “스타십”은 그것이 집합적으로 제1단 수퍼 헤비 (혹은 추진체) 로켓(71미터)과 실제 스타십 우주선-로켓의 50미터 제2단-양쪽 다를 가리키므로 다소 혼란스럽다.

스타십 전에는, 새턴 V(Saturn V) 로켓이 역사상 가장 크고 가장 강력한 로켓이었다. 그것은 1969년 아폴로 11호 임무에서 달로 첫 인간들을 운송하는 데 사용되었다. 약 110미터 키로 서 있어서, 새턴 V는 스타십의 가장 최근 기본형들보다 그저 약간 더 작았을 뿐인데, 후자[스타십]는 높이가 121미터가 되고 차후에 150미터에 도달할 것이다. 세 로켓 단으로 구성되어 있어서, 새턴 V는, 꼭대기에 높이가 그저 3.2미터일 뿐이었고 세 우주인을 위한 공간을 제공한, 작은 아폴로 캡슐을 특징으로 삼았다.

자기 무게가 약 5,000 미터법 톤인 스타십은 새턴 V의 두 배보다 약간 덜 무거운데, 후자[새턴 V]는 세 우주 비행사를 달에 운송할 수 있었다. 그러나 스타십은 100명까지 화성에 운송하도록 설계되어 있다,

물론 이 비전이 현실이 되기 전에 얼마 동안 시간이 걸릴 것이다. 머스크는 스타십을, 공동 구역들과 체력 단련실들을 수용할 만큼, 충분히 크게 이미 설계하였고, 우주여행을 아폴로 캡슐의 비좁은 내부보다 훨씬 더 안락하게 하였다. 이 수준의 안락은 필수적인데, 왜냐하면 화성에 도달하는 것은, 최초의 달 착륙 임무의 8일 길이와 비교하여, 7개월이 걸릴 수 있을 것이기 때문이다.

스타십의 가장 뚜렷이 구별되는 특징은 그것의 재사용 가능성이다. 자기 세대의 모든 다른 로켓처럼, 새턴 V는 그저 한 번만 사용될 수 있었는데, 이 점은 그것을 매우 비싸게 하였다. 만약 모든 항공기가 단 한 번의 비행 후에 폐기되어야 한다면 어떤 일이 일어날지 상상해 보라-항공 여행은 태반의 사람에게 손이 닿지 않는 곳에 있을 것이다.

이것은 일론 머스크가 자기 로켓들을 다시 쓸 수 있게 확실히 하는 데 그렇게 오랜 시간을 보낸 이유이다. 그는 자기의 표준적인 수송선, 팰컨 9(Falcon 9)를 가지고 이미 부분적인 성공을 달성했다. 스타십의 제1단 추진체와 제2단 궤도 우주선은 둘 다 다시 사용할 수 있다. 추진체는 발사 직후 지구로 돌아와서, 미래 임무들에서 그것이 재사용될 수 있게 한다. 비슷하게, 제2단도 일단 자기 임무가 완료되면 지구로 돌아올 수 있는데, 그것이 발사 후 몇 시간, 며칠, 몇 주, 혹은 몇 달이건 상관없다. 어떤 형태들은 결코 지구로 다시 돌아오지 않을 것이다. 그것들은 지구의 궤도에 있는 정거장들에 연료를 보급하는 우주 정거장 모듈들로서, 달 왕복선 차량으로서, 혹은 달, 화성, 소행성들, 또는 그 너머에 있는 영구 기지들로서-적합하게 장비를 갖춘 채-자기들의 최종 목적지들에 머무를 것이다.

스타십의 재사용 가능성을 높이는 또 하나의 혁신적인 특징은 그것의 독특한 재진입 및 착륙 과정이다. 스타십(즉, 상단)은 안전하게 땅 위에 착륙하기 위해 재진입의 마지막에 이르러 방향 전환 기동(turning maneuver)을 편입하는 “동체([h] [h]) 착륙(belly flop landing)” 기법을 사용한다. 이 방향 조종은 우주선이 공기 저항을 증가시키고 속도를 줄이기 위해, 우주 왕복선과 비슷하게, 높은 접근 각도로 대기에 다시 들어간 후 대기를 통해 수평으로 내려가는 것을 수반한다. 포획 탑에 도달하기 직전, 스타십은 똑바르게 되고 수직 착륙을 수행하는 데 자기의 조종익면([h] [h])들과 반동 추진 엔진들을 사용한다. 이 방법은 열 차폐에 대한 압력을 줄일 뿐만 아니라, 우주선 안에서 추가적인 착륙 메커니즘들이나 장치들의 필요 없이, 통제되고 안전한 착륙을 확실하게 하기도 한다.

머스크의 목표는, 상업용 항공 여행의 높은 효율과 비슷하게, 우주선에 연료를 보급하고, 재단장하며, 재발사하는 과정을 합리화하는 것이다. 이 목표를 추구하여, 그는 몇몇 믿을 수 없을 정도의 장치를 고안했다. 예를 들면, 146미터 이륙 및 착륙 탑에 부착된 두 개의 거대한 로봇 팔이 스타십을 붙잡을 것이다. 이 팔들은 면밀하게 연출된 착륙 순서 동안 수퍼 헤비나 스타십 우주선을 꽉 붙잡기 위해 열고 닫힌다. 우주선은 정확한 포획 위치에 도달하기 위해 벌려진 팔들 쪽으로 정확하게 조종되어야 한다. 탈것이 사실상의 포획 상자에 도달하자마자, 팔들은 우주선을 붙잡기 위해 재빠르게 닫힌다. 이 메커니즘으로 두 스타십 단 다는 빠르게 재사용될 수 있는데, 그것이 전형적으로 착륙에 요구되는 무거운 착륙 체계들과 구조적 보강물들의 필요를 제거하기 때문이다.

라이홀이 설명하듯이, 스타십의 엔진들도 역시 믿을 수 없을 정도로 강력하다: “모든 서른세 개 엔진이 작동하고 있을 때, 심지어 시리즈 이전 버전들조차도 총 추력이 아폴로 달 비행 탐사들 동안 달성된 추력의 두 배만큼 높다.”

역시 새로운 것: 그의 스페이스X의 랩터 엔진들(Raptor engines)은 액체 메탄과 액체 산소로 연료가 공급된다. 머스크는 메탄을 선택했는데, 왜냐하면 그것이 화성에서 추출될 수 있기 때문이다. 이 점은 스타십이 운반할 필요가 있는 연료량을 현저하게 줄일 것이다. 머스크는 화성에 무인 로켓 하나를 보내기로 계획하고 있는데, 이것은 현장에서 메탄 연료를 발생시킬 것이다. 그러면 이 연료는 후속 유인 로켓이 지구로 귀환 여행을 할 때 그것에 연료를 보급하는 데 사용될 것이다. 메탄은 사바티에 공정(Sabatier process)을 사용하여 화성에서 합성될 수 있는데, 이 공정은 화성 대기로부터의 CO₂를 수소와 화합한다.

스타십이, 달로의 왕복 여행들을 포함하는, 광범위한 잠재적 용도를 가지고 있지만, 전 설계는 궁극적으로 단일 목표, 즉 화성에 많은 사람을 운송하는 것에 집중된다. 머스크는, 붉은 행성(Red Planet)에 백만 명의 번창하는 식민지를 수립한다는 궁극적인 목적을 가지고, 21세기 중반까지는 화성으로 정기적으로 비행한다는 자기 비전을 시종일관 강조했다.

라이너 지텔만(Rainer Zitelmann)은 역사학자이자 사회학자이고, 《부유한 자본주의 가난한 사회주의(The Power of Capitalism)》(<https://product.kyobobook.co.kr/detail/S000001925779/>)와 《반자본주의자들의 열 가지 거짓말(In Defense of Capitalism)》(<https://product.kyobobook.co.kr/detail/S000201471405/>)의 저자이다.

원문은 <https://nationalinterest.org/blog/techland/spacex-made-history-today-213201>에서 읽을 수 있다.

번역: 황수연(전 경성대 교수)