

[포OG-07] 한국형 달 착륙선의 착륙 임무 시나리오 연구

강상욱, 최기혁, 심은섭
한국항공우주연구원

한국형 달 착륙선의 안전하고 효율적인 달 착륙을 위해 임무 시나리오 시뮬레이션을 수행하였다. 달 착륙은 보통 두 가지 방법이 사용되는데, 지구에서 출발하여 달에 도착한 후 달 착륙지에 직접 착륙하는 방법과 달의 주차궤도를 돌다가 달 착륙지에 착륙하는 방법이 있다. 미국의 Surveyor호는 직접 착륙 방법을 사용하였고 아폴로 시리즈는 달 궤도를 공전하다가 착륙하는 방법을 사용하였다. 본 연구에서는 두 가지 방법을 모두 사용하여 착륙 임무 시나리오를 시뮬레이션을 수행한 후 장단점을 비교분석하였다. 달 주차궤도를 이용한 착륙은 달 고도 100km에서 공전을 하다가 고도 15km까지 하강한 후 Powered descent 단계를 통해 착륙지에 착륙하는데 Powered descent 단계는 다시 감속단계, 접근 단계, 최종 하강 단계로 나뉘어진다. 달 착륙선은 나로우주센터에서 KSLV-2에 실려 2025년에 발사되며, 달 착륙지는 달의 과학적 임무를 고려하여 달 남극 근처로 가정하였다. 달 착륙 시뮬레이션을 통해 달 착륙선의 비행 궤적과 필요한 연료량 계산 등의 정보를 통해 직접 착륙 방법과 달 주차궤도를 이용하는 방법의 장단점을 확인할 수 있었다.

[포OG-08] Weak Stability Boundary를 이용한 지구-달 천이궤적 연구

강상욱, 최기혁, 심은섭
한국항공우주연구원

한국형 발사체 KSLV-2의 발사능력을 고려하면 달 탐사선의 총 무게는 약 550kg이 된다. 따라서 달 탐사선에 탑재할 수 있는 탑재체 무게를 최대화하기 위해서는 지구에서 달로 가는 천이궤적을 가장 효율적으로 설계하여 연료 소모량을 최소화하여야 한다. 본 연구에서는 최근에 달 탐사 천이궤적으로 가장 많이 사용되고 있는 Weak Stability Boundary 천이궤적에 관해 연구를 수행하였다. Weak Stability Boundary 천이궤적은 지구로부터 출발한 후 원지점 약 1.4 km(지구-태양의 L1 점 근처)까지 비행한 후 태양풍을 통해 에너지를 얻어 근지점 거리를 지구-달 거리만큼 증가시켜 LOI(Lunar Orbit Injection)시 ΔV 를 최소화하여 달 궤도에 들어가는 방법이다. Weak Stability Boundary 천이방법의 TLI(Trans Lunar Injection) 값은 직접천이 방법의 TLI 값보다 더 크지만 달 궤도 진입에 필요한 LOI ΔV 값은 25% 정도 덜 든다는 장점이 있다. 이 방법은 일본의 Hiten 탐사선이 최초로 사용하였으며, 달에 도착하기 까지 수개월이 걸리는 단점이 있다. Weak Stability Boundary 천이궤적 시뮬레이션을 통해 최대로 절약할 수 있는 연료 소모량을 확인할 수 있었으며, 다른 천이방법들과의 장단점 비교를 통해 한국형 달 탐사선의 지구-달 천이궤적 후보로 사용 될 수 있음을 확인하였다.