

[ORB-06] 투영계수법을 이용한 저궤도 원자산소의 자재침식 영향성 검토

이춘우, 이창호, 조영준, 황도순
한국항공우주연구원 위성구조팀

저궤도 고도상의 가스 분포는 O, He, H, O₂, Ar, N₂ 등으로 이루어져 있으며, 이 중 대부분을 차지하는 기체는 반응성이 높은 원자산소(O)로 구성되어 있다. 저궤도 상에 존재하는 원자산소는 위성의 궤도속도에 해당하는 약 7~8 km/sec의 속도로 위성 외표면상에 충돌하게 되어 위성 표면의 열 제어 코팅, MLI(Multi Layer Insulation) 피막 및 광학 코팅층 등을 파손시켜 위성 표면의 열적 및 광학적 특성 저하를 유발하게 된다. 본 연구에서는 저궤도 고도 환경에서 위성 임무기간 중 충돌하는 원자산소 총량(Atomic Oxygen Fluence)을 SPENVIS(Space ENVironment Information System)를 활용하여 예측하였다. 또한 원자산소의 충돌/반사 특성이 충돌면의 $\cos\theta$ 값에 비례한 확산(diffusion) 분포를 가짐에 따라 투영계수법(view factor method)을 적용하여 원자산소의 충돌경로를 분석하였다. 투영계수법을 활용한 원자산소의 경로 추적 방법은 기존의 단위 분자거동을 추적하여 해석하는 몬테카를로법(Monte Carlo Method) 보다 쉽고 간단하게 위성체 내부 및 외부 표면에서의 원자산소 총 충돌량을 예측할 수 있으며, 위성 자재 선정시 원자산소에 의한 자재 침식 영향성 여부를 판단하는데 활용될 수 있을 것이다.

[ORB-07] YLPODS를 이용한 CHAMP 위성의 SLR 잔차 테스트

김영록, 박상영, 최규홍
연세대학교 천문우주학과 우주비행제어 연구실

정밀궤도결정(POD) 시스템의 성능을 평가하기 위해서는 궤도 결정을 수행한 뒤 얻을 수 있는 관측 잔차를 비교하는 방법, 다른 독립된 추적 시스템의 데이터를 사용해서 정밀궤도결정을 수행한 결과와 비교하는 방법, 관측 데이터의 구간을 나눈 뒤 앞뒤로 짧은 중복 구간을 설정하여 중복되는 부분의 정밀궤도결정 결과를 비교하는 방법 등이 주로 사용된다. 높은 거리측정 정밀도를 가지고 있는 레이저 거리측정(Satellite Laser Ranging) 데이터를 사용하는 경우에는 관측 데이터를 통해서 얻을 수 있는 거리 오차를 통해서 궤도의 반경방향(radial) 오차를 직접적으로 확인할 수 있는 장점이 있다. 특히 높은 경사각을 가지는 SLR 데이터의 경우는 궤도에 포함되는 교차방향(cross-track) 오차가 최소화되기 때문에 반경방향 오차를 확인하는데 더 유용하게 사용된다. 이러한 장점을 활용하여 SLR 데이터를 통해 얻어지는 거리와 정밀궤도결정 시스템의 동역학 및 관측 모델을 통해 계산되는 거리를 비교하는 SLR 잔차 테스트는 정밀궤도결정 시스템의 성능을 측정하는 좋은 척도가 된다. 이 연구에서는 기존에 개발된 SLR 데이터를 사용하는 정밀궤도결정 시스템 YLPODS (Yonsei Laser-ranging Precision Orbit Determination System)를 이용하여 CHAMP 위성의 정규점(Normal Point) 데이터를 사용하는 SLR 잔차 테스트를 수행하였다. YLPODS를 이용한 SLR 잔차 테스트의 결과 비교를 위해서는 IGS의 LEO orbit campaigns로 수행된 CHAMP SLR 분석 결과를 사용하였다. 이 연구로 수행된 SLR 잔차 테스트 및 비교 결과는 YLPODS의 성능 향상을 위해 유용하게 활용될 수 있을 것이다.