

Cowell 방법과 해석적 방법에 의한 정지위성 궤도예측

윤재철 · 최규홍

연세대학교 천문대기과학과

이병선

한국전자통신연구소 관제기술연구실

임의의 순간 인공위성의 위치와 속도를 정밀하게 계산하기 위해서는 섭동력을 일으키는 우주 공간의 환경을 정확하게 이해하고 분석하여 정량화 함으로써 섭동력에 대한 수리적인 모형을 만들어야 한다. 이들 우주환경모델에 의해서 인공위성이 받는 총가속도는 2계 미분방정식으로 표현되며, 이 방정식을 두 번 적분함으로써 원하는 시각에서의 인공위성의 위치와 속도를 얻는 Cowell 방법을 사용하여 궤도예측 알고리즘을 완성하였다. 정지위성의 궤도에 미치는 주요한 섭동력으로는 지구의 비대칭 중력 포텐셜에 의한 섭동력, 태양과 달의 중력에 의한 섭동력, 태양의 복사압에 의한 섭동력들이 있는데, 그것들의 정밀성을 최대한 높이기 위해 spherical harmonic 계수들을 40 x 40까지 적용할 수 있도록 했으며, JPL DE403 ephemeris의 polynomial 내삽을 통해 지구로부터 태양과 달까지의 거리를 정밀하게 계산하였다. 그리고 Cowell 방법보다는 단기간에서 상대적으로 정밀성이 떨어지지만, 계산시간이 빠르고 장기간의 궤도예측에 뛰어난 것으로 알려진 일반섭동론을 이용한 해석적 방법에 의한 궤도예측 알고리즘을 완성하여 정지위성의 궤도전파의 정밀성을 Cowell 방법에 의한 결과와 비교, 검토해 보았다.