

## HBF를 이용한 정지위성의 동/서 위치보존

김대식 · 김천희

충북대학교 천문우주학과

kimds@astro.chungbuk.ac.kr, kimch@astro.chungbuk.ac.kr

박봉규

한국항공우주연구소 무궁화위성그룹

pbk@satt.kari.re.kr

정지위성의 궤도요소 또는 동/서 위치 보존 요소(경도, 경도 표류율, 이심율 벡터)들이 섭동력(지구의 비대칭 중력, 태양 복사압, 태양과 달의 인력 등)에 의하여 영년 변화와 주기적 변화를 한다는 사실에 착안하여, 이 변화들을 비선형 HBF(Harmonic Basis Function)로 표시하여 이 함수들을 직접 동/서 위치 보존에 이용하였다. Premaneuver 자료로부터 HBF 함수를 추정할 때 사용한 방법은 미분보정법으로 두가지 방법, 즉, Gauss-Newton 미분보정법과 Levenberg-Marquardt 방법을 이용하였다. 이 두방법을 사용한 동/서 위치보존과 한국항공우주연구소에서 개발한 MAS(Mission Analysis Software)의 동/서 위치보존의 선형 추정법에 의한 결과와 상호 비교해 보니, 선형 추정법에 의한 경우에  $\Delta v_2$ 의 크기가 매우 작아 추가의 기동이 요구되었으나 HBF를 이용한 경우 총 속도 증분량은 크지만 Two-Part 기동을 효과적으로 수행하였다. 그러나 HBF로 이심율 기동요소를 추정하는데 있어서 태양 복사압에 의한 항을 고려하지 않았기 때문에 동/서 위치보존에서 이심율 벡터를 완벽하게 제어할 수는 없었다. 또한, HBF를 이용하여 기동후의 표류 요소와 이심율 요소를 수치적분하지 않고 그 기동효과를 빠르게 예측할 수 있었다. 앞으로 동/서 위치보존을 효과적으로 수행하기 위해서는 표류 기동과 이심율 기동의 합성과 분리에 대한 알고리즘이 더 보완되어야 한다. 또한, 이심율 요소의 진동을 정확히 제어하기 위해서는 태양 복사압의 영향을 고려한 HBF가 필요하다.