

궤도 경사각을 가진 통신위성의 빔 포인팅에 대한 연구

김방업 · 최규홍

연세대학교 천문대기과학과

1995년 4월에 발사될 무궁화호 통신위성이 원지점 모터 분사의 오차로 인해 예정된 지구 정지 궤도 진입에 실패했을 경우를 가정하였다. 원지점 모터 분사시에 연료 저장 상태의 불균형, 추력축의 회전등으로 인하여 원지점 모터 분사가 잘못되어, 통신위성이 정지 궤도 요소 중 궤도 경사각이 0° 가 아닌 지구 동주기 궤도를 도는 상황을 모의 실험하였다. 이 때, 궤도의 진화(進化) 과정을 섭동론을 통해 분석하였고 이심율과 경사각의 변화를 조사하였다. 궤도 경사각이 0° 가 아닌 지구 동주기 궤도를 도는 통신위성은 지상에서 볼 때, 24시간을 주기로 남북으로 궤도 경사각만큼 움직이는데, 이것을 8자 궤적이라 한다. 통신 위성이 8자 궤적을 그리게 되면 빔 포인트(beam point)도 위성의 이동에 따라 움직이는데 무궁화호와 같은 spot beam에서는 이것이 큰 문제가 된다. 그리고 승교점과 강교점을 통과할 때 일어나는 편파면의 회전 현상도 통신 효율에 큰 영향을 준다. 본 연구에서는 이러한 빔 포인트의 이동과 편파면의 회전 현상을 분석하고 제어할 수 있는 프로그램을 작성하여 지구 동주기 궤도 모의실험에 적용해 보았다.