

## 액체추진제를 사용한 무궁화 3호의 정지궤도 진입 시뮬레이션

윤재철 · 최규홍  
연세대학교 천문우주학과

김은규  
한국항공우주연구소

정지궤도 위성의 성공적인 운용을 위해서는 궤도천이 필수적인 기술중의 하나이다. 인공위성이 기계적으로 아무런 이상이 없어도 무궁화 1호 위성과 같이 최종 목적궤도 진입에 실패하거나 예상외의 추진제를 소비하면 무용지물이 되던지 수명이 단축됨으로 인해 상당한 경제적 손실을 감수해야 한다. 따라서 정상적인 목적궤도 진입을 위해서는 위성 발사 전에 모의 실험이 여러 번 선행되어야 하고 최적의 궤도천이 조건과 발생할 수 있는 여러 가지 경우에 대한 분석이 반드시 필요하다. 무궁화 1·2호와 앞으로 발사될 무궁화 3호의 원지점 궤도천이는 기본적으로 궤도평면을 바꾸는 타원궤도천이인데, 무궁화 1·2호의 경우는 고체추진제를 이용하여 천이궤도의 원지점에서 단 한번 분사함으로써 목표 표류궤도로 진입하는 AKM(Apogee Kick Motor)단계를 거치는데 반해, 무궁화 3호는 액체추진제를 이용하여 원지점에서 여러번 분사를 통해 천이궤도를 바꾸어 나가면서 최종 표류궤도로 진입하는 LAE(Liquid Apogee Engine)단계를 거치도록 계획되어 있다. 본 연구에서는 고체추진제를 이용한 AKM과 액체추진제를 사용한 LAE의 차이점을 상호 비교하고 액체추진제를 사용한 정지궤도 진입방법과 추진제 제어방법을 연구하여 액체추진제를 사용한 정지궤도 진입 시뮬레이션 툴을 개발하였다. 정밀한 시뮬레이션을 위해 연세대학교 위성궤도공학연구실에서 개발한 COWELL5 궤도예측 프로그램을 토대로 기본설계를 했으며, 결과는 STK/VO의 지상궤적 및 3차원 그래픽환경으로 실시간 구현이 가능하도록 했다.