

[포SB-23] 고기동 위성 지상처리 정밀자세결정 성능 향상

박근주¹, 임조령¹, 우현욱⁴, 서두천³, 이선호², 최홍택¹

¹한국항공우주연구원 위성기술연구소 위성제어팀,

²한국항공우주연구원 항공우주시스템연구소 다목적실용위성5호체제팀,

³한국항공우주연구원 위성정보연구센터 자료처리/검보정팀,

⁴세트랙아이 지상사업부문 프로그램그룹

국내기술로 개발된 고기동 위성이 해상도 70cm급 광학카메라를 탑재하고 태양동기궤도를 따라 지구 주위를 하루에 14바퀴이상 돌면서 임무를 수행한다. 높은 해상도의 영상을 얻기 위해 자세제어계에서는 고성능 별추적기와 자이로를 사용하는 정밀자세결정 로직과 반작용 휠을 사용하는 자세제어 로직을 운용한다. 자세제어계에서는, 발사환경 및 우주환경의 영향으로 인한 자이로의 오정렬, SF오차, 별추적기 상호간 오정렬에 대한 상대보정과 탑재컴퓨터에서 결정한 궤도 및 자세정보와 영상 기준점 정보를 이용하여 절대보정을 수행한다. 한편, 탑재 알고리즘에서는 강건한 자세결정로직을 운용하고 있고, 별추적기의 측정지연 보상, 처리 주기내의 평균 각속도 사용 등 실시간 운용으로 인한 제한으로 성능상의 제약이 있다. 따라서 정밀자세결정 지상 후처리 작업이 필요하며 이를 위해서 기 개발된 지상처리용 정밀자세결정 소프트웨어를 새로운 접속요구규격에 맞춰 업그레이드하였다. 지상처리 정밀자세결정을 위해서 탑재컴퓨터는 영상촬영 전후 일정기간 동안 별추적기 데이터, 자이로 데이터, 탑재컴퓨터에서 결정한 자세정보 등을 매 탑재컴퓨터 처리 주기로 저장하여 지상으로 전송한다. 전송된 자료를 이용하여 지상처리용 정밀자세결정 소프트웨어는 정밀궤도 정보와 결합하여 정밀자세결정을 수행한다. 고기동 위성의 경우 기동 후 정밀자세결정 수렴 속도 향상이 필요하며, 소프트웨어의 필터 파라미터를 조율하여 성능을 향상하였다.

[포SB-24] 객체지향방식의 궤도해석 프로그램 구성

박봉규, 최재동

한국항공우주연구원 정지궤도위성체제팀

위성의 궤도를 해석하기 위해서 일반적으로 STK(Satellite Tool Kit)나 Matlab Tool을 많이 사용한다. 이 도구들은 훌륭한 그래픽 사용자 인터페이스 환경과 다양한 라이브러리를 제공하기 때문에 사용하기에 상당히 편리하다. 하지만 STK의 경우는 다양한 해석을 수행하기 위한 Flexibility가 다소 제한적이고 상당히 고가라는 단점이 있으며, Matlab Tool의 경우는 계산 속도가 상대적으로 느려서 장기간에 대한 궤도해석이나 통계적인 분석에는 활용이 제한되는 측면이 있다. 항공우주연구원에서는 1993년부터 FORTRAN 언어로 구성된 Astro Library라는 궤도계산용 도구를 개발하였으며 그 후 정밀도를 개선하고 성능을 분석하는 작업들을 수행해 왔다. 또한 FORTRAN 언어가 가지는 비구조적인 특징으로 인하여 사용상 불편한 점들이 발견되어 Astro Library를 C++언어로 변환하여 객체화하는 작업을 수행하였다. 즉 시간, 태양, 지구, 달, 위성, 궤도 및 이들을 정의하는 속성을 각각의 객체로 정의하여 직관적으로 코딩 작업을 수행할 수 있도록 구성하였다. 개발된 프로그램은 무궁화위성, 천리안위성의 해석에 적용되어 편리성 및 정밀도가 입증되었다. 다양한 환경에서의 사용경험을 통하여 특히 복수위성에 대한 궤도 해석에 상당히 효과적임을 알 수 있었다. 본 논문에서는 개발된 궤도해석 프로그램인 Astro Library의 객체 구조에 대하여 정리하였고 몇 개의 적용 사례를 소개하였다.