

[구OG-05] 정지궤도 위성의 충돌방지를 위한 회피기동

이병선¹, 황유라¹, 백명진², 김방엽²
¹한국전자통신연구원, ²한국항공우주연구원

지구 정지궤도는 위성통신, 지구관측 그리고 우주과학을 위해 매우 귀중하고 제한된 자원으로 인식된다. 이에 따라 Inter-Agency Space Debris Coordination Committee (IADC)에서는 정지궤도에서 수명이 종료되는 위성에 대해서 정지궤도에 영향을 미치지 않도록 더 높은 고도로 폐기기동을 수행하도록 권고하고 있다. 그렇지만 여러 가지 사정으로 정상적인 폐기기동을 수행하지 않은 위성들이 많이 있으며 이와 같은 위성들은 정지궤도에서 운영되고 있는 위성에 접근하여 충돌위험을 야기하고 있다.

우리나라의 정지궤도 통신해양기상위성인 천리안은 2010년 6월 26일에 발사되어 동경 128.2도에서 성공적으로 운영되고 있다. 지난 2년 동안 천리안 위성의 궤도구간에 우주물체가 접근하여 충돌위험이 발생한 사례가 3 건이 있었으며 그 중 한 건인 러시아의 라두가 1-7 위성이 접근한 2011년 2월 7일에는 천리안 위성의 회피기동을 수행하였다. 다른 두 가지 사례는 2011년 6월 19일 러시아의 COSMOS 2379의 접근과 2012년 4월 6일 러시아의 SL-12 R/B(2)의 접근이다.

본 논문에서는 정지궤도 위성을 운영하고 있을 때 다른 우주물체가 접근하여 충돌위험이 발생했을 때 어떤 과정을 거쳐서 회피기동을 수행해야 하는가에 대한 문제를 다루고자 한다. 정지궤도 위성과 우주물체와의 거리차이를 최대화할 수 있는 회피기동 시각을 찾아내고 최근접 시각에 있어서 반경방향, 진행방향, 그리고 수직방향에서의 거리차이를 분석한다.

[구OG-06] 정지궤도 위성 탑재 궤도전파기 예비 설계 및 해석

임조령, 박영웅, 최홍택
 한국항공우주연구원, 위성제어팀

위성의 지향 정밀도에 영향을 주는 요소로 정밀한 자세명령을 생성해 주어야 하는데, 정밀 자세 명령을 생성하기 위해서는 기준좌표계를 잘 결정해야 한다. 저궤도 위성의 기준좌표계는 GPS위성으로부터 수신한 위성의 위치와 속도 및 시각 정보로부터 기준 시각의 좌표계를 생성하게 된다. 정지궤도 위성의 경우에는 GPS 위성을 사용하기 어려우므로 계속 지상에서 궤도 정보를 올려주거나 탑재 컴퓨터에 궤도전파기나 궤도 결정 알고리즘을 탑재하여 위성의 궤도 정보를 계산하게 된다. 본 연구는 정지궤도 위성의 궤도정보 요구사항을 분석하고 이를 만족하는 궤도전파기/궤도 생성 알고리즘의 개념 설계를 목적으로 한다.

먼저 저궤도위성에서 사용한 방법으로 GPS 위성으로부터 수신한 궤도 정보를 바탕으로 내부 탑재 궤도전파기를 사용하여 실제 궤도 정보가 이용되는 시간까지 궤도 정보를 전파하여 기준좌표계를 생성하는 방법을 검토하였다. 그 다음 기존의 정지궤도 위성에서 사용한 탑재 궤도 전파기/궤도 결정 알고리즘을 검토하고 새로 개발하는 정지궤도 위성의 특성을 고려하여 궤도 정밀도 요구사항을 분석하고 이를 만족하는 탑재 궤도 전파기를 설계하였다. 마지막으로 시뮬레이션을 통해 요구조건 만족과 설계 결과를 검증하였다.