

저궤도 위성의 S 밴드 통신 가능 영역 분석

원영진¹, 김대영², 이원범¹, 문홍열¹, 윤재철¹, 이진호¹

¹ 한국항공우주연구원 다목적위성체계팀

² 한국항공우주연구원 위성전자팀

저궤도 위성의 S-band 통신 분야는 위성의 발사 후 초기 운영 기간 및 위성의 수명 임무 수행 기간 동안 SOH(State of Health), 즉 텔레메트리(Telemetry) 정보를 다운로드 받아 위성의 상태를 점검하며 위성의 운영 및 미션의 수행을 위해 필요한 커맨드(Command)를 업로드하는 역할을 주로 수행하는 중요한 분야이다. S-band Link Coverage 해석이란 위성과 지상국 간의 S-band 통신의 Link budget 해석 결과를 토대로 S-band 통신 마진을 계산한 다음 위성의 지상국과의 통신 가능 영역을 산출하는 분석을 수행하는 것을 말한다. 이 논문은 항공우주연구원에서 현재 설계하고 있는 저궤도 위성의 S-band 통신 가능 영역을 분석한 것이다. 우선 S-band Link budget 해석을 먼저 수행하였고 이를 토대로 위성이 한반도를 지나갈 경우 위성 운영에 따른 지상국과의 기하 구조에 따른 S-band 통신 가능 영역을 AGI사의 STK를 사용하여 분석하였다. 분석 결과 다음과 같은 결론을 얻었다. 우선 위성을 Nadir Pointing Mode로 운영 시에는 한반도를 중심으로 고각 5도에 대해 전체 통신 가능 영역(full coverage)을 확보할 수 있었다. 하지만 기존의 안테나를 사용할 경우 제한된 빔 폭과 Nadir 안테나와 Zenith 안테나의 동일한 Polarization의 사용으로 인한 합성 이득 특성에 의해 과도한 tilt 운영을 하게 되는 미션 수행 시 통신 불가능 영역(Blind areas)이 존재할 것으로 분석되었다. 따라서 상기 문제점들을 해결하기 위한 방안으로 첫째로 임무 제한 사항을 두는 방법과 두 번째로 좀 더 넓은 빔 폭을 갖는 안테나를 사용하는 방법을 제안하였으며 마지막으로 Nadir 안테나와 Zenith 안테나를 서로 다른 Polarization을 사용하는 방법을 제안하였다.