

[P-013/GEO-1] 전리층 폭풍이 항공용 지역위성항법 보강시스템에 미치는 영향 분석을 위한 Ionosphere Spatial Gradient Threat Model 모델링

주정민, 허문범, 남기욱
한국항공우주연구원 위성항행항법팀

항공용 지역위성항법 보강시스템(Ground Based Augmentation System, GBAS)은 지상에서 위성항법시스템에 대한 위치보정정보와 무결성정보를 생성·제공하여 공항 주변 항공기의 정밀이착륙을 돕는 지상기반의 시스템이다. 이 시스템은 기본적으로 위성항법신호를 사용하기 때문에 전리층 영향을 받게 되는데 특히 전리층 폭풍(Ionospheric storm)의 경우 공간적으로 급격한 위치오차 차이를 발생시키기 때문에 안정적인 항공기의 정밀이착륙을 위해서는 전리층 폭풍의 영향을 최소화 하는 것이 중요하다. 이를 위하여 현재 항공용 지역위성항법 보강시스템의 지상시스템(Ground Facility)과 항공기 탑재시스템에서의 전리층 폭풍에 대한 정확한 감시와 전리층 폭풍의 지배적 영향을 받는 위성항법신호를 제거하거나 보완하는 방식 등 전리층 폭풍의 영향을 최소화하기 위한 기법들이 계속해서 연구 중이다.

본 논문에서는 2001년과 2003년에 발생한 전리층 폭풍에 대한 위성항법데이터 분석 결과와 기존의 연구결과를 기반으로 전리층 폭풍에 대한 모델링과 지상시스템과 항공기 간의 공간적 상이현상(Spatial decorrelation)을 고려하여 전리층 폭풍이 항공기 이착륙에 미치는 영향에 대한 분석 결과를 제시한다. 전리층 폭풍에 대한 수학적 모델링을 하기 위해서는 전리층 폭풍의 물리적 특성에 대한 이해와 전리층 폭풍 발생 시 획득한 위성항법 데이터를 이용한 통계학적 분석이 선행되며 이러한 분석결과와 항공기 이착륙에 절차를 반영하여 항공기에 미치는 영향 분석을 위한 수학적 모델을 완성하였다. 완성된 모델을 바탕으로 다양한 시나리오를 생성하여 시나리오별로 전리층 폭풍이 항공기 이착륙에 어떠한 영향을 미치는지를 분석하였으며 어떠한 경우가 가장 나쁜 영향을 미치는지를 확인할 수 있었다. 본 논문의 결과는 항공용 지역위성항법 보강시스템에 대한 전리층 폭풍의 영향을 최소화하기 위한 기법 연구의 기반이 되며 시스템의 성능평가를 위한 다양한 시뮬레이션 환경의 하나로서도 활용이 가능할 것이다.

[P-014/GEO-2] 다목적실용위성 5호의 AOPOD(Atmosphere Occultation and Precision Orbit Determination) 시스템 운영방안 연구

최만수¹, 이우경¹, 조성기¹, 박종욱¹, 원영진², 윤재철², 이진호², 김진희²
¹한국천문연구원 우주측지연구부, ²한국항공우주연구원 다목적5호체계팀

다목적실용위성 5호(KOMPSAT-5)는 SAR(Synthetic Aperture Radar)를 이용한 고정밀 지구관측 영상 획득을 주입무로 하는 저궤도 지구 관측위성으로 2010년 발사 예정이다. 또한 SAR 영상을 활용한 지리정보, 해양/지상 관리, 재난 관측, 환경 관측 등을 위한 국가 영상 수요에 필요한 위성 레이더 영상정보의 신속한 제공을 위한 임무를 가지고 있다. 이와 같은 정밀 관측 요구사항에 따라 다목적실용위성 5호의 위치 결정 정확도는 매우 높아야 하며, 이를 위해 우리나라 최초 사용 예정인 우주용 이중주파수 GPS 수신기와 SLR(Satellite Laser Ranging)용 LRR(Laser Retro Reflector)로 구성되는 AOPOD(Atmosphere Occultation and Precision Orbit Determination) 시스템을 탑재할 예정이다. 한국천문연구원은 다목적실용위성 5호의 부 탑재체인 AOPOD 시스템의 탑재와 성능 검증을 수행하고 있으며, 이를 위해 AOPOD EM(Engineering Model)을 활용한 테스트베드 구축 및 ETB(Electrical Test Bed) 테스트를 수행하였다. 그 결과를 기반으로 다목적실용위성 5호 AOPOD 시스템의 지상국 운영을 위한 다양한 시나리오 별 운영방안을 도출하였으며, 향후 다목적실용위성 5호 운용 시 AOPOD 시스템의 지상 운영에 활용될 예정이다.