

이 연구에서는 네트워크 기반의 다중기준국을 이용하여 육상교통 환경에서 항법위성의 궤도력에 따른 위치결정 성능향상의 정도를 분석하였다. 위성항법보정시스템(Differential Global Positioning System)을 활용하였을 경우 항법위성의 궤도력 오차정보가 소거되지 않는다는 가정 하에 방송궤도력이 아닌 International GNSS Service(IGS) 정밀궤도력중 신속궤도력(Ultra-Rapid)을 이용하여 궤도력 오차에 따라 위치결정 정확도가 향상됨을 확인하였다. 일반적으로 사용하는 위성항법보정시스템을 활용한 위치결정 방법은 기준국과 사용자의 거리에 따라서 그 성능이 달라진다. 이는 궤도 오차, 대류층 및 전리층 오차 등이 거리에 의존적이기 때문이다. 다중기준국을 활용하는 방법은 거리가 멀어짐에 따라 소거되지 않는 오차들을 극복하기 위한 기술이며 사용자 주변을 둘러싼 기준국들의 측정값을 조합하여 보상을 하거나 정확하게 모델링하여 사용자에게 오차정보를 보정정보로 전송하여 위치결정의 성능을 향상시키는 방법이다. 분석된 결과는 네트워크 기반의 다중기준국 환경에서 사용자와 기준국간의 거리에 따른 공간이격 오차정보 보정 정보 생성 연구에 활용하며 이를 통해 육상교통 사용자의 위치결정 정확도 성능을 향상하는데 기여할 것으로 기대된다.

[III-3-3] 위성 편대비행을 위한 궤도와 자세 통합 시뮬레이터 시스템 개발

박한얼, 박상영
연세대학교 천문우주학과 우주비행제어연구실

위성 편대비행 시스템에서 궤도 및 자세의 결정과 제어를 동시에 시뮬레이션 할 수 있는 통합 시스템을 설계하고 개발하였다. 실제 위성에서는 궤도 제어가 수행되는 동안 자세는 계속 변한다. 그러므로 임무수행을 위해 편대위성들의 자세를 동기화하기 위해서는 편대위성들의 자세 결정과 제어가 필요하다. 이와 같이 실제와 같은 시뮬레이션을 위해서, 궤도 및 자세의 결정과 제어를 동시에 수행할 수 있는 통합된 시뮬레이터 시스템이 필요하다. 통합 시뮬레이터 시스템의 개발은 기존에 연세대학교에서 개발한 GPS 시뮬레이터를 이용한 편대비행 테스트베드와 하드웨어 자세 시뮬레이터를 각각 보완한 후 통합하는 방법으로 수행하였다. 이 두 시스템은 서로 독립적으로 개발되었기 때문에 통합을 위하여 하드웨어 인터페이스와 소프트웨어 인터페이스 부분으로 나누어 설계와 개발을 수행하고, 최종적으로 결합하는 절차로 통합을 완료하였다. 마지막으로 개발된 통합 시뮬레이터 시스템과 통합 시나리오를 사용하여 궤도와 자세를 동시에 시뮬레이션 하고, 이를 통해 개발된 통합 시스템을 검증하였다. 이 연구를 통해 개발된 궤도와 자세가 통합된 하드웨어 시뮬레이터 시스템은 실제 위성에 가까운 시뮬레이션을 수행할 수 있을 뿐만 아니라 하드웨어와 소프트웨어 인터페이스에 대한 검증이 가능하고 실제의 하드웨어 특성으로부터 생기는 에러를 고려하여 알고리즘의 실제 성능을 평가할 수 있다.

[III-3-4] Formulas of Position and Velocity Perturbation for Hyperbolic Orbit and Its Application to Flyby Anomaly

Young-Kwang Kim and Sang-Young Park
Yonsei University, Seoul, Korea

Flyby anomaly (unexpected energy increase during Earth Gravity Assists) indicates existence of an unknown non-

conservative perturbation which affects hyperbolic trajectories. This presentation focuses on first order position and velocity perturbation formulas derived in terms of classical orbital element variations for hyperbolic orbit. By using both the perturbation formulas and numerical approach, we analyze effects of hypothetical acceleration models proposed by Hasse (2009), Lewis (2009), Gerrad and Sumner (2008), and Busack (2007). Based on analysis of perturbation effect on low earth orbit, we find that typical position perturbation is about 10m which is much larger than current orbit determination accuracy. From this, we deduce that anomalous acceleration only affects hyperbolic orbit or behaves differently in bound orbit. On the other hand, based on analysis of perturbation effects on hyperbolic trajectories, we find that position and velocity perturbations are highly different from acceleration models, and all of proposed models fail to explain observed range and Doppler data. Thus, it can be concluded that not only energy variations but also kinematics gives us crucial clues on the flyby anomaly, and kinematical characteristic should be considered in modeling flyby anomaly.

■ Session : 고층대기
4월 29일(금) 09:00 - 10:20 제1발표장

[IV-1-1] Steep plasma density gradient at middle latitudes observed by DMSP and TOPEX during the magnetic storm of 11-12 April 2001

Sarah Park¹, Khan-Hyuk Kim¹, Hyosub Kil², Geonhwa Jee³, Dong-Hun Lee¹, and J. Goldstein⁴
¹School of Space Research, Kyung Hee University, Gyeonggi, Korea
²The Johns Hopkins University Applied Physics Laboratory, Laurel, Maryland, USA
³Korea polar Research Institute, Korea
⁴Space Science and Engineering Division, Southwest Research Institute, San Antonio, Texas, USA

Formation of a steep plasma density gradient in the middle-latitude ionosphere during geomagnetic storms and the latitudinal migration of its location depending on the storm phase are suggested to be associated with the ionospheric signature of the plasmopause. We test this idea by using the satellite and ground observation data during the 11 April 2001 storm. The locations of the steep plasma density gradient identified by TOPEX/Poseidon (2001 LT) and DMSP (1800 and 2130 LT) satellites coincide with the ionospheric footprints of the plasmopause identified by the IMAGE satellite. This observation may support the dependence of the middle-latitude plasma density gradient location on the plasmopause motion, but does not explain why the steep density gradient whose morphology is largely different from the morphology of the middle-latitude ionization trough during quiet period is formed in association with the