

(maneuver) 횡수, 시기, 크기를 찾아라.” 이 연구에서는 궤도최적화 문제를 풀기 위하여 GRACE 중력모델(GGM02C)이 적용된 수치적 방법의 위성궤도예측 알고리즘을 시스템 설계에 적용하였고, 매개변수 최적화 방법 중 구속조건이 있는 비선형 최적화 기법의 하나인 연속 2차 계획법(sequential quadratic programming)을 사용하여 해를 구하였다. 개발된 궤도최적화 S/W의 성능을 분석하기 위하여 고도 550km의 여명궤도를 돌며 지상궤적반복주기가 28일인 영상레이더 위성에 대해 적용하였다. 해석 결과를 통해, 비록 시스템의 비선형이 크에도 불구하고 최소의 속도증분으로 정밀한 반복지상궤적이 유지됨을 알 수 있었다.

**[II-2-2] Gauss, Laplace 예비궤도 결정법의 시간간격에 대한 정밀도 변화 특성 연구**  
 황옥준<sup>1,2</sup>, 조중현<sup>1</sup>

<sup>1</sup>한국천문연구원, <sup>2</sup>과학기술연합대학원대학교

인공위성 광학 감시 시스템 적용에 가장 효과적인 고전적 예비궤도 결정법은 Gauss와 Laplace 방법이 있다. 이 두 방법은 세 쌍의 광학 관측 자료를 이용하여 위성의 궤도를 결정하는 방법으로 관측 시간간격에 따라 정밀도가 변화하는 특성이 있다. 이번 연구에서는 이러한 특성에 관련된 국내의 기존 연구 결과들에서 일부 상이한 점을 발견하여, 세 점의 시간간격에 대한 정밀도 변화 특성을 재검토해 보았다. 이러한 특성 연구는 다양한 위성 궤도 형태를 고려해야 하기 때문에 궤도 정보가 알려진 위성 전체를 대상으로 하였다. SGP4/SDP4 궤도전파 모델을 이용한 모의 관측 자료를 사용하여 방법론적인 정밀도 특성을 확인하였고, 특정 위성의 실제 관측 자료를 사용하여 인공위성 광학 감시 시스템에 적용할 시에 발생하는 특성을 확인하였다. 결과적으로, 세 점의 시간간격에 대한 정밀도 변화 특성은 관측된 위성의 위치로 인해 달라질 수 있음을 확인하였다.

**[II-2-3] SLR 데이터를 사용하기 위한 효율적인 정밀궤도결정 전략**

김영록, 박상영, 최규홍  
 연세대학교 천문우주학과 우주비행제어연구실

SLR (Satellite Laser Ranging) 데이터의 높은 거리측정 정밀도는 위성 추적 시스템의 검증 및 보정, 위성의 정밀궤도결정, 지구와 관련된 물리 상수 및 모델 검증, 우주파편과 같은 우주물체의 추적 및 감시 등에 활용이 가능하다. 특히 위성의 정밀궤도결정에 SLR 데이터를 활용하는 것은 고정밀 지구관측 위성 및 독자적인 항법 시스템 운영에 필수적인 부분이다. SLR 시스템은 위성 관측 가능 시간 및 지역이 한정되어 있기 때문에 정밀궤도 결정에 활용하는 것이 쉽지 않다. 따라서 이 연구에서는 SLR 데이터를 사용하기 위한 효율적인 정밀궤도결정 전략에 대해서 알아보았다. 동역학 및 관측 모델, 지상국의 개수, 초기 궤도 오차, 필터링 방법, 고도각에 따른 관측 데이터 선택 등의 기준을 선정하고 각각의 경우에 대해 정밀궤도결정을 수행하고 결과를 분석하였다. 정밀궤도결정 테스트를 위해서는 YLPODS (Yonsei Laser-ranging Precision Orbit Determination System) 과 SLR

정규점 (Normal Point) 데이터를 사용하였다. 이를 통해서 SLR 데이터를 사용하기 위한 효율적인 정밀궤도결정 전략에 대해 고찰해보았다.

**■ Session : 위성체 I**  
**10월 29일(목) 15:15 - 16:15 제3발표장**

**[I-3-1] 힌지 및 스트럿을 갖는 인공위성 태양전지판 상세 전개해석**

김경원, 임재혁, 김선원, 이주훈, 황도순  
 한국항공우주연구원

인공위성이 발사체로부터 분리되면, 인공위성은 가장 먼저 태양전지판을 전개한 후 전력을 생산한다. 전력은 인공위성의 운영에 반드시 필요하므로, 태양전지판의 성공적인 전개는 인공위성의 성공적 임무 수행의 필수 요소이다. 따라서, 태양전지판 또는 태양전지판의 전개장치 개발시에는 태양전지판이 이상없이 전개되는지를 확인할 수 있는 태양전지판 전개해석을 반드시 필요로 한다. 현재 개발중인 저궤도 지구관측위성의 경우, 3장의 태양전지판이 사용이 되며, 각 태양전지판의 전개 및 고정은 힌지 및 스트럿으로 이루어진 태양전지판 전개장치에 의하여 이루어진다. 이 논문에서는 다물체 동역학 해석프로그램인 Recurdyn을 이용하여, 상세 태양전지판 전개해석을 수행하고자 한다. 이전 연구에서는 기본적인 전개해석 모델을 수립하여, 태양전지판의 기본 전개거동을 확인할 수 있었다. 그러나, 태양전지판이 완전히 전개된 이후에 고정되는 부분의 모델링이 복잡하여, 단순하게 가정하여 전개해석을 수행하였다. 이러한 가정은 태양전지판의 전개 입장에서 좀 더 극한상황이 되었으며, 이러한 환경하에서도 충분히 태양전지판이 잘 전개됨을 확인할 수 있었다. 이 논문에서는 간략화된 태양전지판 고정장치 및 기타 다른 부분들을 좀 더 상세모델링 하여, 전개 거동이 좀 더 실제에 가깝도록 하였다.

**[I-3-2] 첨단 소형위성 기계시스템 개념설계**

김선원, 김영길, 임재혁, 김경원, 이주훈, 황도순  
 한국항공우주연구원

이 논문에서는 100~200kg 급의 첨단 소형위성의 기계시스템 개념설계에 대하여 기술한다. 첨단 소형위성의 개발은 국가우주기술 축적을 목적으로 하고 세부적으로는 실용 및 과학위성에 적용하기 힘든 신기술 검증 및 국내 기술자립도 향상을 목적으로 한다. 이를 위하여 다수의 후보 임무 및 검증 목적 기술을 선정하고 각각에 대하여 기계시스템 측면에서 수용가능성에 대하여 개념설계를 수행한다. 이를 통하여 위성 기계시스템의 주요 규격을 설정한다. 기계시스템의 측면에서 세부적으로 검증하고자 하는 기술은 구조체의 경량화, 신소재 및 다기능 구조체 적용, 장비 배치 집적화, 대형 탑재체 탑재기술, 충격 및 진동 저감 구조, 능동형 및 팽창형 전개장치 개발 등이 해당한다. 이 논문에서의 이러한 다양한 기술을 수용할 수 있는 기계시스템에 대한 개념설계 결과를 보여준다.