

해석하였다. 또한 달 궤도선의 궤도환경 특성과 식의 발생 해석, 궤도선의 직하점 변화 등을 알아보았다. 달 궤도선을 발사하기 위한 발사체의 성능과 정확도 등을 알아보았으며 달 궤도에 진입하기까지의 대략적인 과정, 가상의 임무수행 시나리오를 검토하였다. 그리고 한국의 달 탐사 궤도선이 수행할 수 있는 임무 후보들에 대한 조사를 수행하였다.

SESSION V-2 : 과학위성3호 / 궤도 2
4월 25일(금) 10:00 - 11:15 (회의실)

[V-2-1] Wide-Field Survey IR Space Telescope, MIRIS Design

W. Han¹, J.-H. Park¹, U.-W. Nam¹, I.-S. Yuk¹, H. Jin¹, S. H. Lee¹, Y. S. Park¹, S. J. Park¹, D.-H. Lee¹, C. H. Lee¹, W. S. Jeong¹, S.-W. Ree², J.-O. Park², S.-H. Lee², H. M. Lee³, T. Matsumoto⁴.

¹Korea Astronomy & Space Science Institute (KASI)

²Korea Aerospace Research Institute (KARI)

³Seoul National University (SNU)

⁴Institute of Space and Astronautical Science (ISAS)

We present conceptual design for the compact wide-field survey IR space telescope, MIRIS (The Multi-purpose IR Imaging System) to be launched in 2010 as the main payload of the Korea Science and Technology Satellite 3. MIRIS will perform astronomical observations in the near-infrared wavelengths of 0.9~2 μm using a 256x256 Teledyne PICNIC FPA providing a 3.67x3.67 degree field of view with a pixel scale of 51.6 arcsec. A high sensitivity will be reached by passively cooling the telescope below 200K and using a cold shutter in the filter wheel for accurate dark calibration. The scientific purpose of MIRIS is to survey the Galactic plane in the emission line of Pa α (1.88 μm) and to detect the cosmic infrared background (CIB) radiation. Comparing the Pa α map with the H α data from ground-based surveys, we will test the theories on the origin of the warm-ionized medium (WIM) of the Galaxy and study the physical properties of the turbulence of the WIM such as Mach number and magnetic field strength. The CIB is being suspected to be originated from the first generation stars of the Universe and we will test this hypothesis by comparing the fluctuations in I (0.9~1.2 μm) and H (1.2~2.0 μm) bands to search the red shifted Lyman cutoff signature. The MIRIS results will be also used to confirm the degree-scale structure found by IRTS and AKARI and reveal its nature.

[V-2-2] 과학기술위성3호 주탑재체 MIRIS의 과학연구 활용

이성호¹, 박장현¹, 한원용¹, 남욱원¹, 육인수¹, 진호¹, 박영식¹, 이대희¹, 정웅섭¹, 이창희¹, 박성준², 이형목³, 구본철³, 임명신³, 박수종⁴, 송인옥³, 선광일¹, 조정연⁵, 안경진⁶, T. Matsumoto^{3,7}

¹한국천문연구원, ²한국과학기술원, ³서울대학교, ⁴경희대학교, ⁵충남대학교, ⁶조선대학교, ⁷ISAS/JAXA

과학기술위성 3호(STSAT-3) 주탑재체 다목적 적외선 영상 시스템 (Multi-purpose Infrared Imaging System, MIRIS)의 우주관측 카메라는 광시야(시야각 3.67x3.67도, 픽셀시야각 51.6 arcsec), 근적외선 (0.9~2 μm) 관측시스템이다. 이러한 시스템 특성에 맞는 관측 형태는 우주배경복사, 성간가스 등 광범위하게 분포하는 복사의 광역 탐사이다. MIRIS는 근적외선 우주배경복사의 기원을 규명하기 위해 I(0.9~1.2 μm) 및 H(1.2~2.0 μm) 광대역 밴드를 통해 황도광의 영향이 적은 황도 북극 영역을 관측할 계획이다. MIRIS의 관측결과는 일본 적외선 우주망원경 IRTS 및 AKARI가 발견한 우주거대구조의 연구에 활용될 계획이다. MIRIS는 협대역 밴드 필터를 사용하여 Pa α 수소이온 방출선 관측을 수행한다. 이를 통해 성간가스의 3대 요소 중 하나인 WIM (warm-ionized medium)의 발생기작을 연구하고 성간난류 (turbulence)의 물리적 특성을 조사하고자 한다.

[V-2-3] 편대비행 궤도제어를 위한 SDRE

제어기의 안정성 검증

박한열, 박상영, 장인수, 최규홍

연세대학교 천문우주학과

여러 대의 위성을 제어하여 공동의 임무를 수행하는 위성 편대비행에 관한 연구가 세계적으로 활발하게 진행되고 있다. 특히 위성들의 대형 유지와 재배치에 관한 연구는 임무의 성공과 직접적인 관련이 있기 때문에 대단히 중요하다. 위성 편대비행에서 여러 대의 위성들을 제어하기 위해 다양한 선형, 비선형 제어기가 적용되어 왔으며 그 중에서도 상태 의존 Riccati 방정식 (SDRE) 비선형 제어 기법은 이미 대형 유지 및 재배치를 위한 제어기가 연세대학교 우주비행제어 연구실을 통해 개발된 바가 있다. 하지만 SDRE 비선형 제어 기법은 유사한 Linear Quadratic Regulator (LQR) 제어 기법과는 달리 전 상태 변수 영역에 대해서 안정성을 보장 받지 못한다. 따라서 이 연구는 몇 개의 편대비행 미션들에 대해서 SDRE 비선형 제어기의 안정성을 보장 할 수 있는 안정 영역을 조사하고, 이를 통해 SDRE 비선형 제어기가 편대비행 연구에 충분히 적용 될 수 있음을 확인한다.

[V-2-4] 레이저 거리측정(SLR) 데이터를 사용한 GPS기반 시스템 정밀궤도결정 결과의 검증

김영록¹, 박은서¹, 박상영¹, 최규홍¹, 황유라², 김해연², 이병선², 김재훈²

¹연세대학교 천문우주학과 우주비행제어 연구실,

²한국전자통신연구원 위성관제·항법연구팀

정밀궤도결정(POD) 시스템은 위성의 위치를 정확히 결정하기 위한 시스템으로 위성의 성공적인 임무수행을 위해 필수적인 부분이다. 특히, 위치의 오차가 수 mm 수준에 이르는 레이저 거리측정(Satellite Laser Ranging) 방식을 이용한 정밀궤도결정 시스템은 위성의 궤도를 결정하는 가장 정밀한 방법으로 그 자체 만으로도 활용가치가 높고 GPS와 같은 다른 추적시스템을 보정할 수 있는 참고 자료가 된다는 점에서 중요하다. 우리나라는 아직 레이저 거리측정을 위한 레이저 추적 시스템을 보유하고 있

자는 않지만 향후 다목적 실용위성 5호가 레이저 반사경을 가지고 임무를 수행하게 되면 레이저 거리측정 데이터를 이용하는 정밀궤도결정 시스템을 구축하고 활용하게 될 것으로 예상된다. 이 연구에서는 연세대학교 천문우주학과 우주비행제어 연구실과 한국전자통신연구원 위성관제기술연구팀이 개발한 레이저 거리측정 방식을 이용한 정밀궤도결정 시스템(YLPODS)를 이용해서 기존의 GPS기반 시스템의 정밀궤도결정 결과를 검증해보았다. 이 결과는 향후 수행될 레이저 거리측정 데이터를 사용한 다목적 실용위성 5호의 정밀궤도결정 결과 검증을 위한 참고자료로 활용될 수 있을 것이다.

[V-2-5] Optimal Mars Transfer Trajectory Design using Electrical Engines
 Young-Joo Song, Sang-Young Park, and Kyu-Hong Choi
Dept. of Astronomy, Astrodynamics and Control Lab., Yonsei University

Optimal Mars transfer trajectories characteristics are derived and analyzed using electrical engine as a main propulsion system. As the spacecraft propelled by low-thrust engines are capable of delivering a greater payload than conventional chemical propulsion system, wide range of researches has been done to establish various insights by utilizing these engine systems into interplanetary flights among so called "Space Powers". However, only limited domestic researches has been performed to prepare the future Korean Mars mission. Although they were performed, every researches were only focused on using chemical (impulsive) engines. To formulate this optimal low thrust trajectory problem, collocation method is applied and this is done by utilizing SOCS (Sparse Optimal Control Software) software which is developed by Boeing company. Modified equinoctial orbital elements are used to demonstrate fictitious Mars explore's equations of motion and JPL's DE405 ephemerides is used to calculate precise planetary locations. Under presumptions of explorer's specifications (i.e. mass, Isp, etc), both minimum propellant and minimum time solutions are derived to perform successful Mars transfer. Optimal Earth departure and Mars arrival dates are also derived with optimal thrust throttle setting histories including thrust firing directions (in-plane and out-of-plane angle histories). Demonstrated results certainly will give various preknowledges to prepare for the future Korean Mars mission, and also developed algorithm will make great contributions for further researches to design and analyze more detailed korean Mars missions using electric propulsion system.

■ SESSION VII-1 : 관측기기
 4월 25일(금) 13:30 - 14:45 (세미나실)

[VII-1-1] 신틸레이션 검출기를 이용한 의정부 지역에서의 고에너지 우주선의 시간에 따른 변화

김보금¹, 임선인¹, 남신우¹, 박일홍¹, 양종만¹, 조우람², 조일성², 권영준², 방형찬³, 천병구⁴, 박소희⁵, 임승연⁵, 이한솔⁵, 조준상⁵, 정유진⁵
¹이화여자대학교, ²연세대학교, ³서울대학교, ⁴한양대학교, ⁵경기북과학고등학교

1mx1m 면적의 플라스틱 신틸레이터(scintillators)와 PMT(Photo Multiplier Tube) 그리고 GPS 시스템으로 구성된 검출기를 사용하여 고에너지 우주선이 대기를 통과하여 생성되는 대기샤워를 측정하였다. 이 검출기는 두 장씩 겹쳐진 두 쌍의 신틸레이터가 한 스테이션을 구성한다. 검출기를 통과하는 아날로그 신호들은 신호처리장치의 FADC에서 100MHz의 디지털화된 파형으로 바뀌어진다. GPS 시스템으로부터 얻는 시간정보와 디지털화된 파형정보를 이용하여 신호들이 하나의 Primary Cosmic Ray(1차 우주선)로부터 붕괴 된 것인지 여부를 판단한다. 경기북과학고등학교(의정부)에 설치된 세 개의 스테이션에서 얻은 데이터를 분석하여 그 결과를 보고하고자 한다.

[VII-1-2] Status of Korean Large Telescope Project
 Young-Soo KIM¹, Sang-Hyeon AHN¹, Dong-Wook LEE¹, Moo-Young CHUN¹, Sang Chul KIM¹, Ho-Il KIM¹, Byeong-Gon PARK¹, Hyun-Il SUNG¹, and Jeong-Yeol Han²
¹Korea Astronomy and Space Science Institute
²University of Science and Technology

KASI (Korea Astronomy and Space Science Institute) plans to provide large telescopes for Korean astronomical community. A strategy of acquiring large telescopes is established so that Korean astronomers can access large telescopes of various sizes. KASI also participate in the GMT (Giant Magellan Telescope) project as an official observer. In this talk, the status of international environment and the project plan are presented.

[VII-1-3] 근적외선카메라 KASINICS 개발과 특성
 문봉곤^{1,2}, 진호¹, 이성호¹, 육인수¹, 박영식¹, 남옥원¹, 차상목¹, 조승현¹, 박윤호¹, 경재만¹, 성현일¹, 김용하²
¹한국천문연구원(KASI), ²충남대학교 천문우주학과

한국천문연구원은 2004년부터 2006년까지 3년 동안 보현산천문대 1.8m 망원경을 위한 근적외선카메라 KASINICS(KASI Near Infrared Camera System)을 성공적으로 개발 완료했다. 2007년부터는 2년 과제로 일반 관측자들이 사용할 수 있도록 카메라 시스템의 안정화 및 관측자용 소프트웨어 개발을 수행하고 있다. KASINICS는 512x512 InSb Array 검출기를 사용하여 1~5 μ m 파장 영역을 관측할 수 있으며, 보현산천문대 1.8m (F/8) 망원경에서 0.39arcsec/pixel 분해능으로 3.3arcmin x 3.3arcmin의 화각을 가진다. 적외선 광학계는 광학 망원경으로부터 오는 열복사를 제거하기 위해 cold stop을 사용하는 Offner relay optics를 채택했다. 카메라의 Cold box는 80°K로 냉각되고 검출기는 30°K로 냉각 되어야 하기 때문에 모든 부품들은 열 수축을 고려