

**[IV-2-4] GNSS 실시간 서비스를 위한 파일럿 프로젝트 동향 조사**

노경민, 조정호, 조성기  
한국천문연구원 우주측지연구그룹

이 연구는 국제항법서비스(IGS)에서 진행 중인 실시간 IGS 산출물 서비스 구축을 위한 실시간 파일럿 프로젝트(Real-Time Pilot Project: RTPP)의 진행 현황의 파악을 위한 것이다. 본 동향조사에서는 RTPP의 구성요소 별 진행현황과 현재 기술 수준 및 해결해야 할 이슈 등에 대해 분석하였다. 조사결과 현재 4개의 분석센터의 실시간 산출물이 예비 서비스를 하고 있으며, 이를 활용한 연구도 활발히 진행되고 있는 현황이다. 하지만, 실시간 자료 전송을 위한 자료형식과 전송방식의 표준이 정해지지 않았고, 이온층과 대류층 정보의 경우도 아직 논의가 진행 중이다. IGS가 목표로 하는 실시간 서비스는 고정밀 위치결정, 우주환경, 자연재해 감시, 기상 및 기후 연구 등의 분야에 매우 활용도가 높은 서비스로 본 동향 조사를 통해 이를 활용하기 위한 관련 연구와 기술 개발에 있어 참고자료가 될 것으로 기대된다.

**[IV-2-5] GPS 관측을 이용한 칠레지진(2010.2.27)에 의한 주변지역 변위발생분석**

백정호<sup>1,2</sup>, 조정호<sup>1</sup>, 박필호<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>한국천문연구원, <sup>2</sup>과학기술연합대학원대학교

GPS 관측자료를 이용하여 최근 발생한 칠레지진에 의한 지각의 변위를 결정하고 결과를 분석하였다. 고정밀 측지용 이중주파수 GPS 수신기 및 안테나가 장착된 관측소의 자료를 처리하면 수 mm 정밀도로 관측소의 위치를 결정할 수 있으며, 수년간의 관측자료가 누적되면 연간 mm급의 움직임도 관측할 수 있어 판운동이나 지진, 단층연구 등에 널리 활용되고 있다. 이번 2010년 2월 27일 칠레 중서부에서 발생한 지진은 인근 지역을 30 cm 이상 움직였을 것으로 예상되며 8.8의 대형 지진규모와 많은 인명 및 재산피해를 유발시켜 학계뿐만 아니라 일반 언론에도 많은 주목을 받고 있다. 이 연구에서는 지진이 발생한 지역 부근에 위치한 국제 GPS 기준망의 GPS 관측자료를 처리하여 지진 발생 전후의 변위를 산출하고 분석하였다. 자료처리를 위해 Bernese GPS S/W 5.0을 사용하였고 24시간단위 자료에 대해 이중차분방법과 단독정밀측위방법을 사용하였다. 또한 지진이 발생 도중의 변위를 관찰하기 위해 이동측위방법을 사용하여 30초마다의 움직임을 계산하였다.

**■ Session : 탐재체**  
**4월 30일(금) 15:20 - 16:40 제2발표장**

**[V-2-1] 우주선진국들의 우주과학 연구 현황과 한국의 전략**

최기혁  
한국항공우주연구원 국제협력팀

미국, 유럽, 일본 등 우주개발 선진국들의 우주를 이용한 우주과학 연구 현황을 파악하여 세계적인 우주과학 연구 현황과 추세를 파악하고, 이를 통해 우주를 이용한 한국의 우주과학 연구 전략을 도출한다. NASA, ESA, JAXA 등 우주선진국 우주기관들의

세계적인 우주과학연구 추세, 전략, 우주과학연구의 최전선(Front Edge)이 무엇인지를 파악하고, 국내의 우주개발 예산, 산업과 안보에 필요한 전략기술, 우주과학계의 희망 등을 종합하여 우주를 이용한 최적의 우주과학 연구 분야를 도출한다.

**[V-2-2] Preliminary Performance Test for MIRIS, the Main Payload of STSAT-3**

Wonyong Han<sup>1</sup>, Dae-Hee Lee<sup>1</sup>, Youngsik Park<sup>1</sup>, Uk-Won Nam<sup>1</sup>, Woong-Seob Jeong<sup>1</sup>, Chang Hee Ree<sup>1</sup>, Bongkon Moon<sup>1</sup>, Sung-Joon Park<sup>1,2</sup>, Sang-Mok Cha<sup>1</sup>, Duk-Hang Lee<sup>1,3</sup>, Jang-Hyun Park<sup>1</sup>, Nung Hyun Ka<sup>1</sup>, Kwang-II Seon<sup>1</sup>, Sun Choel Yang<sup>4</sup>, Jong-Oh Park<sup>5</sup>, Seung-Wu Rhee<sup>5</sup>, Hyung Mok Lee<sup>6</sup>, and Toshio Matsumoto<sup>6,7</sup>

<sup>1</sup>Korea Astronomy & Space Science Institute (KASI)  
<sup>2</sup>Korea Advanced Institute of Science & Technology(KAIST)  
<sup>3</sup>University of Science & Technology (UST)  
<sup>4</sup>Korea Basic Science Institute (KBSI)  
<sup>5</sup>Korea Aerospace Research Institute (KARI)  
<sup>6</sup>Seoul National University (SNU)  
<sup>7</sup>Institute of Space and Astronautical Science (ISAS/JAXA)

KASI is developing the MIRIS (Multi-purpose IR Imaging System), as the main payload of Science and Technology Satellite-3 (STSAT-3). The Engineering Qualification Model (EQM) of the MIRIS has been recently fabricated, and Flight Model (FM) is now in final development stage. The system performance tests have been made mainly with EQM, and partly with FM in the laboratory, including opto-mechanics test, vibration test, thermal-vacuum test and passive cooling test down to 200K, using a thermal controlled vacuum chamber. Most of the system performance test results of the MIRIS are satisfied with the required specifications and its results were reflected in development of the FM with several revisions of the system design. In this paper, we present detailed system performance test procedures of the MIRIS and its results.

**[V-2-3] 고에너지 입자 검출기 STEIN의 아날로그 회로 설계**

김진규<sup>1</sup>, 남지선<sup>1</sup>, 서용명<sup>1</sup>, 전상민<sup>1</sup>, Steve McBride<sup>2</sup>, Davin Larson<sup>2</sup>, 진호<sup>1</sup>, 선종호<sup>1</sup>, 이동훈<sup>1</sup>, Robert P. Lin<sup>1,2</sup>, Peter Harvey<sup>2</sup>

<sup>1</sup>경희대학교 우주탐사학과  
<sup>2</sup>Space Science Laboratory, University of California, Berkeley

경희대학교 우주탐사학과에서는 우주공간 탐사를 위해 Trio(TRiplet Ionospheric Observatory)-CINEMA(Cubesat for Ions, Neutrals, Electrons and MAgnetic fields)로 명명된 초소형 위성을 개발하고 있다. 과학임무는 지구 저궤도에서 고에너지 입자를 관측하는 것이며, 이를 위해 고에너지 (2~300keV) 입자 검출기와 자기장 측정기가 탑재된다. 저에너지 입자 검출기 시스템인 STEIN(SupraThermal Electrons, Ions, Neutrals)은 1x4

Array의 개선된 실리콘 검출기와 이온, 전자, 중성입자를 분리할 수 있는 정전장 편향기, 그리고 신호를 처리하는 전자회로로 구성되어있다. 설계된 전자회로는 매우 작은 검출기 기관, 아날로그 기관과 디지털 기관으로 이루어져 있고, 475mW 이하의 저 전력으로 동작한다. 또한 2~100keV의 에너지를 1keV이하의 해상도로 30,000event/sec/pixel 까지 관측 할 수 있도록 회로를 설계하였다. 센서로 들어온 입자로 인해 발생한 펄스의 신호는 4개의 아날로그 회로가 담당하게 되는데, Folded cascode amplifier 를 배치하여 증폭률을 높인 Charge sensitive amplifier 를 통해 신호를 증폭하고, 2 $\mu$ s unipolar gaussian shaping amplifier를 통해 읽기 쉽게 처리된 신호를 상한파고선별기와 하한파고 선별기를 통해 유효 값 여부를 판단하고, 피크 검출기를 통해 피크의 타이밍을 측정된 뒤 신호를 아날로그-디지털 변환 회로를 통하여 8bit의 값으로 나타내어, 입자들의 Spectrum을 측정하게 된다. 크기와 소비전력이 적음에도 검출능력이 우수하기 때문에 이 시스템은 향후 우주탐사 시스템에 있어 매우 중요한 역할을 수행 할 것으로 생각한다.

**[ V-2-4] DEM(Digital Elevation Model)이 적용된 Direct Sensor Modeling을 이용한 고해상도 위성 가상영상 생성**

안기범<sup>1,2</sup>, 이준호<sup>3</sup>, 김석환<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>연세대학교 천문우주학과 우주광학연구실

<sup>2</sup>연세대학교 우주과학연구소

<sup>3</sup>공주대학교 광공학과 기하광학연구실

고해상도 위성들로부터 최상의 영상을 획득하기 위해서는 설계 단계에서 운용 조건이 반영된 위성 영상 품질 예측이 필수적이다. 이 발표에서는 실질적인 위성 궤도 및 자세 정보와 정사영상, DEM(Digital Elevation Model)으로부터 공선조건식을 기반으로 하는 Direct Sensor Modeling을 이용하여 고해상도 가상영상을 생성하는 방법을 제시하였다. Target으로 사용된 정사영상은 19951x21055 size의 USA Wisconsin주의 1m 해상도 영상이며, 이 영상으로부터 0.7m 해상도의 가상영상을 생성하였다. 이 연구를 통하여 위성의 설계 단계에서 궤도상 영상 품질 예측할 수 있으며, 운영 과정에서는 실제 촬영된 영상과 비교 분석을 통하여 위성 및 탑재체의 상태 파악 및 보정이 가능할 것으로 기대된다.

**■ Session : 우주환경 I**  
**4월 30일(금) 09:00 - 10:40 제3발표장**

**[III-3-1] On the development of an empirical proton event forecast model based on the information of flares and CMEs**

Yong-Jae Moon and Jinhye Park

*School of Space Research, Kyung Hee University, Korea*

We have examined the occurrence probability of solar proton events (SPEs) and their peak fluxes depending three flare parameters (X-ray peak flux, longitude, and impulsive time). For this we used NOAA SPEs from 1976 to 2006, and their associated X-ray flare data. As a result, we selected 166 proton events that were associated with major flares: 85

events associated with X-class flares and 81 events associated with M-class flares. Especially the occurrence probability strongly depends on these three parameters. In addition, the relationship between X-ray flare peak flux and proton peak flux as well as its correlation coefficient are strongly dependent on longitude and impulsive time. Among NOAA SPEs from 1997 to 2006, most of the events are related to both flares and CMEs but a few fraction of events (5/93) are only related with CMEs. We carefully identified the sources of these events using LASCO CME catalog and SOHO MDI data. Specifically, we examined the directions of CMEs related with the events and the history of active regions. As a result, we were able to determine active regions which are likely to produce SPEs without ambiguity as well as their longitudes at the time of SPEs by considering solar rotation rate. From this study, we found that the longitudes of five active regions are all between 90°W and 120°W. When the flare peak time is assume to be the CME event time, we confirmed that the dependence of their rise times (proton peak time - flare peak time) on longitude are consistent with the previous empirical formula. These results imply that five events should be also associated with flares which were not observed because they occurred from back-side. Now we are examining the occurrence probability of SPEs depending on CME parameters. Finally, we will discuss the future prospects on the development of an empirical SPE forecast model based on the information of flares and CMEs.

**[III-3-2] Onset time comparison of solar proton event with coronal mass ejection, metric type II radio burst, and flare**

Kyung-Suk Cho, Junga Hwang, Su-Chan Bong, Katsuhide Marubashi, Su-Lyun Rho, and Young-Deuk Park

*Korea Astronomy and Space Science Institute, Korea*

While major solar proton events (SPEs) come from the coronal mass eject (CME)-driven shocks in solar wind, there are many evidences that potentiality of CMEs to generate SPEs depends on its early evolution near the Sun and on different solar activities observed around the CME liftoff time. To decipher origin of SPE release, we have investigated onset time comparison of the SPE with CME, metric type II radio burst, and hard X-ray flare. For this, we select 30 SPEs observed from 1997 to 2006 by using the particle instrument ERNE onboard SOHO, which allows proton flux anisotropy measurement in the energy range ~10 - 50MeV. Onset time of the SPEs is inferred by considering the energy-dependent proton transport time. As results, we found that (1) SPE onset time is comparable to that of type II but later than type III onset time and HXR start time, (2) SPE onset time is mostly later than the peak time of HXR flare, (3) almost half of the SPE onsets occurred after the