

Woong-Seob Jeong^{1,2}, Sung-Joon Park¹, Bongkon Moon¹, Dae-Hee Lee¹, Jeonghyun Pyo¹, Won-Kee Park¹, Il-Joong Kim¹, Youngsik Park¹, Duk-Hang Lee^{1,2}, Kyeongyeon Ko^{1,2}, Mingyu Kim^{1,3}, Ukwon Nam¹, Minjin Kim^{1,2}, Jongwan Ko¹, Myungshin Im³, Hyung Mok Lee³, Jeong-Eun Lee⁴, Goo-Hwan Shin⁵, Jangsoo Chae⁵, Toshio Matsumoto^{1,6}

¹Korea Astronomy and Space Science Institute, Korea, ²University of Science and Technology, ³Seoul National University, Korea, ⁴Kyung Hee University, Korea, ⁵Satellite Technology & Research Center, KAIST, Korea, ⁶ISAS/JAXA, Japan

The NISS (Near-infrared Imaging Spectrometer for Star formation history) is the near-infrared instrument optimized to the Next Generation of small satellite series (NEXTSat). The capability of both imaging and low spectral resolution spectroscopy in the near-infrared range is a unique function of the NISS. The major scientific mission is to study the cosmic star formation history in local and distant universe. For those purposes, the main observational targets are nearby galaxies, galaxy clusters, star-forming regions and low background regions.

The off-axis optical design is optimized to have a wide field of view (2 deg. x 2 deg.) as well as the wide wavelength range from 0.95 to 3.8 μ m. Two linear variable filters are used to realize the imaging spectroscopy with the spectral resolution of ~20. The mechanical structure is considered to endure the launching condition as well as the space environment. The compact dewar is confirmed to operate the infrared detector as well as filters at 80K stage. The electronics is tested to obtain and process the signal from infrared sensor and to communicate with the satellite.

After the test and calibration of the engineering qualification model (EQM), the flight model of the NSS is assembled and integrated into the satellite. To verify operations of the satellite in space, the space environment tests such as the vibration, shock and thermal-vacuum test were performed. Here, we report the test results of the flight model of the NISS.

[포 AT-02] Fabrication of Aluminum Parabolic Mirror (알루미늄 포물면 반사경의 제작)

Jeongha Gwak¹, Sanghyuk Kim², Byeongjoon Jeong³, Woojin Park⁴, Geon Hee Kim³, Kwang Jo Lee⁵, Soojong Pak^{1,4}

¹Department of Astronomy & Space Science, Kyung Hee University, Korea

²Optical Astronomical Technology Group, Korea Astronomy and Space Science Institute

³Korea Basic Science Institute, Dajeon 305-333, Korea

⁴School of Space Research, Kyung Hee University, Korea

⁵Department of Applied Physics, Kyung Hee University, Korea

일반적으로 천체 망원경에 사용되는 반사경은 유리 소재로 제작된다. 그러나 알루미늄을 반사경 소재로 사용하면 광기계구조물과 반사경의 열팽창계수가 유사하여 치수 안정성이 높다는 장점이 있다. 뿐만 아니라 다이아몬드 선삭 기계 (Diamond Turning Machine, DTM)를 이용할 수 있기 때문에 반사경의 가공 시간 및 제작 비용을 절감할 수 있다. 본 연구에서는 알루미늄 합금 (Al6061-T6)을 소재로 구경 150 mm, 초점거리 600 mm인 포물면 반사경을 제작하였다. 우선 DTM을 이용해 알루미늄을 가공하였는데, 이 때 표면 조도와 관련된 고주파 오차 (High Frequency Error, HFE)가 발생한다. 따라서 표면 조도를 향상시키기 위한 추가적인 공정으로써 가공된 표면을 도금한 후 열처리를 하고, 폴리싱과 이중 코팅을 거쳐서 최종 반사경을 얻었다. 각 단계별 공정을 마친 후에는 접촉식 및 광학식 형상 측정 방법으로 표면 측정을 실시하여 이를 분석하였다. 본 발표에서는 각 공정 단계에서의 반사경 표면 분석 결과를 설명할 것이며, 제작된 알루미늄 반사경과 기존의 유리 소재의 반사경을 성능 면에서 비교할 것이다.

[포 AT-03] Recent sharing study results of ITU-R Study Group 7

HyunSoo Chung¹, Jun-Cheol Moon², Dai-Hyuk YU³, Do-Heung Je¹, Jung-Hyun Jo¹, Duk-Gyoo Roh¹, Se-Jin Oh¹, Bong-Won Sohn¹, SangSung Lee¹, Hyo-Ryung Kim¹

¹KASI, ²RRA, ³KRISS

국제전기통신연합(ITU)는 지구상의 인류가 사용하는 전파의 공정한 사용과 국가별 분쟁조정을 위한 각종 회의를 주재하는 UN산하의 국제기관으로 현재 200 여 회원국이 참여하고 있다. 그리고 이를 위한 국제법 제정과 각종 연구결과와 기술문서 작성, 사전의견조율 등은 세계전파통신회의(WRC) 및 ITU산하의 관련 연구그룹(SG7)과 작업반(WP7D)에서 이루어진다. 따라서 기존에 제정된 ITU의 각종 기술문서(권고서, 보고서 등) 또는 의제 관련 연구결과를 WRC 의제 특성에 맞도록 결과를 도출하는 작업은 향후의 국제법 제정에 있어서 매우 중요한 변수로 작용한다.

이에 우리나라의 관련 주관청(미래부 전파정책국)에서는 매년 2회 개최되는 ITU-R 연구그룹회의에 정부 대표단을 파견하여, 과학업무(전파전문, 기상, 과학위성 등)와 관련된 기술문서 개정과 WRC의제 연구동향을 주시하면서 우리나라 이익과 관련된 사항에 대한 의견개진을 추진하고 있다.

특히 2019년 및 2023년에 개최되는 WRC-19, 23회의 의제를 위해, 태양활동의 감시, 원활한 기상위성운영, 80-1,000GHz 대역의 전파천문 보호 등에 대한 연구가 관련 연구그룹(SG7)에서 본격화되고 있으며, 이에 대한 지속적인 동향분석과 국내의 입장정리 또는 관련 ITU 기술 문서에 대한 정부차원의 적절한 대응정책이 필요하다.

따라서 본 발표에서는 WRC-19 및 WRC-23의제와 관련하여 2016년 4월 5-8일에 스위스 제네바에서 진행되었던 ITU-R 제7연구반 산하작업반별 회의의 공유연구와 주요 결과를 소개하고, 향후 우리나라의 입장, 대응방안 등에 대해 알아보고자 한다.

[포 AT-04] Software of Slit-Viewing Camera Module for IGRINS (Immersion GRating INfrared Spectrograph)

Hye-In Lee¹, Soojong Pak¹, Jae-Joon Lee², Gregory Mace³, Daniel T. Jaffe³

¹*School of Space Research, Kyung Hee University*

²*Korea Astronomy & Space Science institute*

³*Department of Astronomy, the University of Texas*

We developed an observation control software for the IGRINS (Immersion Grating Infrared Spectrograph) slit-viewing camera module, which points the astronomical target onto the spectroscopy slit and sends tracking feedbacks to the telescope control system. The point spread function (PSF) is not always symmetric. In addition, bright targets are easily saturated and shown as a donut shape. It is not trivial to define and find the center of the asymmetric PSF especially on a slit mask. We made a center balancing algorithm (CBA) following the concept of median. The CBA derives the expected center position along the slit-width axis by referencing the stray flux ratios of both upper and lower sides of the slit. We compared efficiencies of the CBA and those of a two-dimensional Gaussian fitting (2DGA) through simulations from observation images in order to evaluate the center finding algorithms. Both of the algorithms are now applied in observation and users can select the algorithm.

[포 AT-05] Wide band prototype feedhorn design for ASTE focal plane array

Bangwon Lee¹, Alvaro Gonzales², Jung-won Lee¹

¹*Korea Astronomy & Space Science Institute,*

²*National Astronomical Observatory of Japan*

KASI and NAOJ are making collaborating efforts to implement faster mapping capability into the new 275- 500 GHz Atacama Submillimeter Telescope Experiment focal plane array (FPA).

Feed horn antenna is one of critical parts of the FPA. Required fractional bandwidth is almost 60 % while that of traditional conical horn is less than 50 %. Therefore, to achieve this wideband performance, we adopted a horn of which the corrugation depths have a longitudinal profile. A profiled horn has features not only of wide bandwidth but also of shorter length compared to a linear-tapered corrugated horn, and lower cost fabrication with less error can be feasible. In our design process the flare region is represented by a cubic splined curve with several parameters. Parameters of the flare region and each dimension of the throat region are optimized by a differential evolution algorithm to keep >20 dB return loss and >30 dB maximum cross-polarization level over the operation bandwidth. To evaluate RF performance of the horn generated by the optimizer, we used a commercial mode matching software, WASP-NET. Also, Gaussian beam (GB) masks to far fields were applied to give better GB behavior over frequencies. The optimized design shows >23 dB return loss and >33 dB maximum cross-polarization level over the whole band. Gaussicity of the horn is over 96.6 %. The length of the horn is 12.5 mm which is just 57 % of the ALMA band 8 feed horn (21.96 mm).

[포 AT-06] Development Plan for the GMT Fast-steering Secondary Mirror

Sugrho Lee¹, Jeong-Yeol Han¹, Chan Park¹, Ueejeong Jeong¹, Yang-noh Yoon¹, Je Heon Song¹, Bongkon Moon¹, Byeong-Gon Park¹, Myung K. Cho², Christoph Dribusch², Won Hyun Park², Youra Jun², Ho-Soon Yang³, Il-Kwon Moon³, Chang Jin Oh⁴, Ho-Sang Kim⁵, Kyoung-Don Lee⁵, Robert Bernier⁶, Paul Gardner⁶, Chris Alongi⁶, Andrew Rakich⁶, Lee Dettmann⁶, Wylie Rosenthal⁶

¹*Korea Astronomy and Space Science Institute, Daejeon 34055, Republic of Korea;*

²*National Optical Astronomy Observatory, 950 N. Cherry Ave., Tucson, AZ 85719, USA;*

³*Korea Research Institute of Standards and Science, Daejeon 34113, Republic of Korea;*

⁴*University of Arizona, Tucson, AZ 85721, USA;*

⁵*Institute for Advanced Engineering, Yongin-si, Gyeonggi-do 17180, Republic of Korea;*

⁶*GMTO Corporation, 465 N. Halstead Street, Suite 250, Pasadena, CA 91107, USA*

The Giant Magellan Telescope (GMT) will feature two interchangeable Gregorian secondary mirrors, an adaptive secondary mirror (ASM) and a fast-steering secondary mirror (FSM). The FSM has