

methods for the minimization of off-axis aberrations and for the operation in wider spectral range. We also conduct ray tracing and optimize the whole optical system with commercial software. Finally we present the design parameters of a telescope with an aperture of 0.5 to 1 meters, enabling diffraction limited operation for a moderate field of view about 10 arc-minutes.

### [구 AT-02] K-GMT Science Program in 2016 and Future Prospect

Narae Hwang, Minjin Kim, Jae-Joon Lee, HwiHyun Kim, Ho-Gyu Lee, Soung-Chul Yang, Byeong-Gon Park  
*Korea Astronomy and Space Science Institute*

K-GMT Science Program, operated by Center for Large Telescopes (CfLAT) in Korea Astronomy and Space Science Institute (KASI), aims to promote the scientific researches by providing the access to the observational facilities such as 4-8m class telescopes and specialized instruments. In 2016, we plan to make various instruments with MMT and Gemini Observatory as well as IGRINS with 2.7m HJS Telescope in McDonald Observatory available to Korean Astronomical Community. We will present the current status and future prospect as well as some early results made from the K-GMT Science Program in past years.

### [구 AT-03] Status Report of the NISS and SPHEREx Missions

Woong-Seob Jeong<sup>1,2</sup>, Sung-Joon Park<sup>1</sup>, Bongkon Moon<sup>1</sup>, Dae-Hee Lee<sup>1</sup>, Won-Kee Park<sup>1</sup>, Duk-Hang Lee<sup>1,2</sup>, Kyeongyeon Ko<sup>1,2</sup>, Jeonghyun Pyo<sup>1</sup>, Il-Joong Kim<sup>1</sup>, Youngsik Park<sup>1</sup>, Ukwon Nam<sup>1</sup>, Minjin Kim<sup>1,2</sup>, Jongwan Ko<sup>1</sup>, Myungshin Im<sup>3</sup>, Hyung Mok Lee<sup>3</sup>, Jeong-Eun Lee<sup>4</sup>, Goo-Hwan Shin<sup>5</sup>, Jangsoo Chae<sup>5</sup>, Toshio Matsumoto<sup>1,6</sup>, NISS Team<sup>1,2,3,4,5,6</sup>/SPHEREx Korean Consortium<sup>1,2,3,4,6,7</sup>

<sup>1</sup>Korea Astronomy and Space Science Institute, Korea, <sup>2</sup>University of Science and Technology, Korea, <sup>3</sup>Seoul National University, Korea, <sup>4</sup>Kyung Hee University, Korea, <sup>5</sup>Satellite Technology & Research Center, KAIST, Korea, <sup>6</sup>ISAS/JAXA, Japan, <sup>7</sup>Korea Institute for Advanced Study, Korea

The NISS (Near-infrared Imaging Spectrometer for Star formation history) onboard NEXTSat-1 is the near-infrared instrument optimized to the first small satellite of NEXTSat series. The capability of both imaging and low spectral resolution spectroscopy with the Field of View of 2 x 2 deg. in the near-infrared range from 0.9 to 3.8 $\mu$ m is a

unique function of the NISS. The major scientific mission is to study the cosmic star formation history in local and distant universe. The Flight Model of the NISS is being developed and tested. After an integration into NEXTSat-1, it will be tested under the space environment. The NISS will be launched in 2017 and it will be operated during 2 years.

As an extension of the NISS, SPHEREx (Spectro-Photometer for the History of the Universe Epoch of Reionization, and Ices Explorer) is the NASA SMEX (SMall EXploration) mission proposed together with KASI (PI Institute: Caltech). It will perform an all-sky near-infrared spectral survey to probe the origin of our Universe; explore the origin and evolution of galaxies, and explore whether planets around other stars could harbor life. The SPHEREx is designed to have wider FoV of 3.5 x 7 deg. as well as wider spectral range from 0.7 to 4.8 $\mu$ m. After passing the first selection process, SPHEREx is under the Phase-A study. The final selection will be made in the end of 2016.

Here, we report the current status of the NISS and SPHEREx missions.

### [구 AT-04] The East-Asian VLBI Network: Recent Progress and Results of the First Imaging Test Observation

(동아시아VLBI관측망의 현황과 영상합성 시험관측 결과)

Kiyooki Wajima<sup>1</sup>, Duk-Gyoo Roh (노덕규)<sup>1</sup>, Se-Jin Oh (오세진)<sup>1</sup>, Taehyun Jung (정태현)<sup>1</sup>, Jongsoo Kim (김종수)<sup>1</sup>, Yoshiaki Hagiwara<sup>2</sup>, Kazuhiro Hada<sup>3</sup>, Noriyuki Kawaguchi<sup>3</sup>, Hideyuki Kobayashi<sup>3</sup>, Yuanwei Wu<sup>3</sup>, Kenta Fujisawa<sup>4</sup>, Tao An<sup>5</sup>, Willem A. Baan<sup>5</sup>, Wu Jiang<sup>5</sup>, Zhi-Qiang Shen<sup>5</sup>, Bo Xia<sup>5</sup>, Ming Zhang<sup>6</sup>, Longfei Hao<sup>7</sup>, Min Wang<sup>7</sup>.

<sup>1</sup>Korea Astronomy and Space Science Institute (한국천문연구원), <sup>2</sup>Toyo University, <sup>3</sup>National Astronomical Observatory of Japan, <sup>4</sup>Yamaguchi University, <sup>5</sup>Shanghai Astronomical Observatory, <sup>6</sup>Xinjiang Astronomical Observatory, <sup>7</sup>Yunnan Astronomical Observatory

동아시아 VLBI 관측망(the East-Asian VLBI Network; EAVN)은 한·중·일 각국의 전파망원경을 통합해서 구성되는 동아시아 지역의 새로운 VLBI 관측망이다. EAVN의 주된 관측주파수는 6.7, 8, 22, 43 GHz이고 최고 공간분해능은 약 0.6 mas이다. 우리는 EAVN의 성능 검증을 목적으로 하는 국제연구팀을 구성하고 2013년부터 2015년까지 주로 8, 22 GHz로의 프린지검출 시험관측을 실행해왔다. 이들의 결과에 의거해서 작년말부터 앞으로의 EAVN 어레이 공개를 목표로 할 영상합성 시험관측을 시작하였다. 첫 번째 시험관측은 한·중·일 9개의 안테나를

이용해서 2015년12월13일에 8 GHz로 실시하였다. 관측 천체는 밝은 활동성 은하핵인 4C 39.25이고, 국제간 기선에서 성공적으로 프린지를 검출하였다. 우리는 올해부터 100 시간 이상을 이용해서 상기 네 주파수로의 영상합성 시험관측을 실시할 계획이고, 2017년 하반기부터 부분적인 공개관측을 시작할 예정이다. 이 발표에서는 주로 EAVN의 현황과 상기 영상합성 시험관측의 결과에 관해서 보고한다.

**[구 AT-05] Proposal for Busan Metropolitan City Astronomical Observatory (부산광역시 시민천문대 건립 제안서)**

Sang Hyun Lee(이상현)<sup>1</sup>, Hyesung Kang(강혜성)<sup>2</sup>, Hong Bea Ann(안홍배)<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Korea Astronomy and Space Science Institute(한국천문연구원),

<sup>2</sup>Dept of Earth Science, Pusan National University(부산대학교)

2000년대에 들어오면서 우리나라에는 대전, 영월, 김해를 시작으로 많은 시민천문대가 생겨나면서 지방자치단체에서 건립한 시민천문대 외에도 다양한 형태로 시민들이 이용할 수 있는 천문대가 생겨났다. 현재 전국적으로 파악되는 공립, 사립 천문대의 수가 50개를 훨씬 넘으며, 이 가운데 약 절반은 지방자치단체에서 건립한 시민천문대이다. 그러나 이런 시대의 흐름에도 불구하고 인구 350만인 거대도시 부산에는 제대로 된 시민천문대가 아직 없는 실정이다. 수도권인 경우 서울시청을 기준으로 접근거리 150km이내의 시민천문대는 최소 15개가 넘으며, 사설 천문대 등을 합하면 이 수치의 2~3배에 달한다. 한국천문학회 부산시민의 전폭적인 지원에 힘입어 2021년 제 31차 국제천문연맹총회(IAUGA 2021)를 부산으로 유치하는데 성공하였다. 부산시는 과학문화도시로서 시민의 과학대중화 사업, 특히 천문학 관련 교육과 홍보에 심혈을 기울여 왔으며, IAUGA2021의 부산 개최를 맞이하여 세계적인 과학도시로 성장할 계기를 마련하게 되었다. 21세기 우주시대를 살아가는 선진 시민으로서 350만 부산 시민의 우주에 대한 호기심을 충족시켜주며 청소년에게 현대적인 우주관을 교육할 수 있는 시민천문대의 건립을 제안한다. 구경 1m 급 주망원경을 갖춘 천문돔, 다수의 보조망원경을 갖춘 관측실, 천체투영관, 강의동 등으로 구성될 부산 시민천문대는 부산뿐만 아니라 과학문화가 상대적으로 낙후된 동남권 지역의 천문학 교육을 위한 중추적인 과학문화 시설이 될 것으로 기대한다.

**보현산 천문대 20주년**

**[구 BOAO-01] Beyond the BOES ; IGRINS, GCLEF and GMTNIRS**

Kang-Min Kim<sup>1</sup>, Chan Park<sup>1</sup>, Moo Young Chun<sup>1</sup>, Jihun Kim<sup>1</sup>, Jae Sok Oh<sup>1</sup>, Sung-Joon Park<sup>1</sup>, Jeong

Gyun Jang<sup>1</sup>, Bi Ho Jang<sup>1</sup>, Sungho Lee<sup>1</sup>, Heeyoung Oh<sup>1,2</sup>, In Soo Yuk<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Korea Astronomy & Space Science Institute,

<sup>2</sup>University of Science & Technology

보현산천문대가 준공되면서, 1.8 m 망원경이 연구자들에게 공개된지 20년이 되었다. 당시 보현산 천문대의 연구자들은 1.8 m 망원경을 도약망원경이라 부르면서, 우리나라 천문학의 비약적인 발전의 토대가 되기를 희망하였다.

보현산천문대 10주년 기념 담양 워크샵에서 BOES의 성과를 발표한 이후 10년 동안, 천문연구원 광학천문기술 그룹에서는 BOES 편광분광기와 IGRINS를 개발 완료하였으며, GMTNIRS의 개념설계와 GCLEF의 기본설계가 진행되었다.

여기에서는 그동안 개발된 고분산 천체분광기 프로젝트의 성과를 정리하고, 앞으로의 계획을 논의한다.

**[구 BOAO-02] Search for exoplanet using by BOES**

Byeong-Cheol Lee<sup>1</sup>, Inwoo Han<sup>1</sup>, Kang-Min Kim, Myeong-Gu Park<sup>2</sup>, Gwanghui Jeong<sup>1</sup>, David Mkrтчichian<sup>3</sup>, Masashi Omiya<sup>4</sup>, and Artie Hatzes<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Korea Astronomy and Space Science Institute,

<sup>2</sup>Kyungpook National University, <sup>3</sup>National Astronomical Research Institute of Thailand,

<sup>4</sup>National Astronomical Observatory of Japan,

<sup>5</sup>Thüringer Landessternwarte Tautenburg Germany

We report the results of search for exoplanets by a precise radial velocity (RV) survey by using the high-resolution spectroscopy of the fiber-fed Bohyunsan Observatory Echelle Spectrograph (BOES) at Bohyunsan Optical Astronomy Observatory (BOAO). Since 2003, we have conducted a precise RV survey for ~500 stars, including 55 K giants, ~200 G giants, 10 M giants, 40 K dwarfs, and ~200 northern circumpolar stars. We present the detection of around 20 new exoplanets and brown dwarfs.

**[구 BOAO-03] High Resolution Spectroscopy of Raman Features in Symbiotic Stars and Young Planetary Nebulae Using the BOES**

Hee-Won Lee

Department of Physics and Astronomy, Sejong University

One important aspect of the late stage stellar evolution is the mass loss processes, where a significant amount of stellar material will be returned to the interstellar space to be used for stars of the next generation. Raman scattered O VI