

and control system of GMACS. In this poster, we show the development process and test operation results of control software for SMEM-P.

### [포AT-06] SNU Astronomical Observatory 1-m Telescope

Myungshin Im, Gu Lim, Jinguik Seo, Gregory SunHak Paek, and Metaspace/Planewave Astronomy Program/CEOU, Dept. of Physics & Astronomy, Seoul National University

Astronomy education and research can benefit from a high performance telescope that is easily accessible in campus. Such a facility allows hands-on education of observations, small research projects, test of new instruments, and time-domain study of astronomical phenomena. Recently, SNU reconstructed a 40-year old observatory (also known as 구천문대), and established the new SNU Astronomical Observatory (SAO) on that site. On 2018 March 27, the 1-m optical telescope was successfully installed at SAO. Since then, this telescope has been producing wonderful images. This poster will give an overview of the 1-m telescope, and its performance.

### [포AT-07] First Light of the Newly-installed 1-m Telescope in SNU Astronomical Observatory (SAO)

Gu Lim<sup>1,2</sup>, Myungshin Im<sup>1,2</sup>, Jinguik Seo<sup>2</sup>, Gregory SungHak Paek<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Center for the Exploration of the Origin of the Universe

<sup>2</sup>Astronomy Program, Department of Physics and Astronomy, Seoul National University

On 2018 March 27, a 1-m telescope was installed at the SNU Astronomical Observatory (SAO) which is a newly constructed building at the site where the previous Kwanak Observatory (Old observatory ; 구천문대) stood. A series of test observations have been performed on this telescope, and we report the first results from the test observations in this poster. In particular, we present seeing values, limiting magnitudes and sample images taken with a 4k×4k CCD camera (21'×21').

### [포AT-08] KVN W-band Receiver Upgrade for 84-116 GHz bandwidth

Do-Heung Je, Moon-Hee Chung, Seog-Tae Han, Seog-Oh Wi, Min-Kyu Song, and Do-Young Byun  
Korea Astronomy and Space Science Institute

한국우주전파관측망(KVN, Korean VLBI Network)의

86 GHz 대역 수신기는 VLBI에서 주로 관측하는 85-95 GHz 주파수 대역에서 동작하도록 설계, 제작되었다. UMASS(University of Massachusetts) 대학으로부터 도입된 수신기의 대역폭을 84-116 GHz로 확장하기 위해 2017년도부터 수신기 설계, 부품 구입 등을 진행하고 있다.

기존 수신기의 대역폭을 확장하기 위해, 협대역 주파수 변환기의 설계를 변경해야 한다. 주파수 변환기는 일반적으로 사용되는 SSB(Single Side Band) Mixer를 사용하지 않았다. 그 대신에 20 dB 이상의 높은 이미지 제거율을 갖도록 HPF(High Pass Filter)와 LPF(Low Pass Filter)를 사용하여 RF 주파수를 84-100 GHz와 100-116 GHz로 나눈 후 주파수 변환토록 하였다. 사용된 Filter의 특성을 이용, 이미지 대역 신호를 수 십 dB 이상 제거할 수 있다. RF 단에서의 신호 분리로 인해 수신기 등가잡음 온도는 수 K 정도 증가한다.

2017년에 제안된 주파수 변환기를 상온에서 구성하여 그 가능성을 검증하였고, 2018년 9월 까지 KVN W-band 수신기 1 대의 업그레이드를 진행할 것이다. 2019년까지 KVN 3 사이트의 W-band 수신기 주파수 확장을 완료할 계획이다.

### [포AT-09] Software Architecture of KHU Automatic Observing Software for McDonald 30-inch telescope (KAOS30)

Tae-Geun Ji<sup>1</sup>, Seoyeon Byeon<sup>2</sup>, Hye-In Lee<sup>1</sup>, Woojin Park<sup>1</sup>, Sang-Yun Lee<sup>3</sup>, Sungyong Hwang<sup>3</sup>, Changsu Choi<sup>3</sup>, Coyne A. Gibson<sup>4</sup>, John W. Kuehne<sup>4</sup>, Travis Prochaska<sup>5</sup>, Jennifer Marshall<sup>5</sup>, Myungshin Im<sup>3</sup>, Soojong Pak<sup>1</sup>

<sup>1</sup>School of Space Research, Kyung Hee University,

<sup>2</sup>Dept. of Astronomy & Space Science, Kyung Hee University, <sup>3</sup>Center for the Exploration of the

Origin of the Universe (CEOU), Astronomy

Program, Dept. of Physics & Astronomy, Seoul

National University, <sup>4</sup>McDonald Observatory of The

University of Texas at Austin, <sup>5</sup>Dep. Of Physics & Astronomy, Texas A&M University

KAOS30 is an automatic observing software for the wide-field 10-inch telescope as a piggyback system on the 30-inch telescope at the McDonald Observatory in Texas, US. The software has four packages in terms of functionality and is divided into communication with Telescope Control System (TCS), controlling of CCD camera and filter wheel, controlling of focuser, and script for automation observing. Each interconnect of those are based on exe-exe communication. The advantage of this distinction is that each package can be independently maintained for further updates. KAOS30 has an integrated control library that combines function library connecting each device and package. This ensures that the software can extensible interface because all packages are access to the control devices independently. Also, the library includes the ASCOM driver platform.

ASCOM is a standard general purpose library that supports Application Programming Interface (API) of astronomical devices. We present the software architecture of KAOS30, and structure of interfacing between hardware and package or package and package.

**KMTNet**

**[포KMT-01] Exploring the temporal and spatial variability with DEEP-South observations: reduction pipeline and application of multi-aperture photometry**

Min-Su Shin<sup>1</sup>, Seo-Won Chang<sup>2,3</sup>, Yong-Ik Byun<sup>4</sup>, Hahn Yi<sup>4</sup>, Myung-Jin Kim<sup>1</sup>, Hong-Kyu Moon<sup>1</sup>, Young-Jun Choi<sup>1</sup>, Sang-Mok Cha<sup>1,5</sup>, Yongseok Lee<sup>1,5</sup>  
<sup>1</sup>Korea Astronomy and Space Science Institute, <sup>2</sup>Australian National University, <sup>3</sup>ARC Centre of Excellence for All-sky Astrophysics, <sup>4</sup>Yonsei University, <sup>5</sup>Kyung Hee University

The DEEP-South photometric census of small Solar System bodies is producing massive time-series data of variable, transient or moving objects as a by-product. To fully investigate unexplored variable phenomena, we present an application of multi-aperture photometry and FastBit indexing techniques to a portion of the DEEP-South year-one data. Our new pipeline is designed to do automated point source detection, robust high-precision photometry and calibration of non-crowded fields overlapped with area previously surveyed. We also adopt an efficient data indexing algorithm for faster access to the DEEP-South database. In this paper, we show some application examples of catalog-based variability searches to find new variable stars and to recover targeted asteroids. We discovered 21 new periodic variables including two eclipsing binary systems and one white dwarf/M dwarf pair candidate. We also successfully recovered astrometry and photometry of two near-earth asteroids, 2006 DZ169 and 1996 SK, along with the updated properties of their rotational signals (e.g., period and amplitude).

**[포KMT-02] Web services for KMTNet operation(외계행성 탐색시스템 운영 웹서비스)**

Jin-Sun Lim (임진선)<sup>1,2</sup>  
<sup>1</sup>metaspace((주)메타스페이스), <sup>2</sup>Chungbuk National University(충북대학교)

KMTNet에서는 프로젝트의 소개와 운영현황 등 파악하

기 위해 웹서비스를 운영하고 있다.

홈페이지(<http://kmtnet.kasi.re.kr>; 국문, 영문)에는 최신 뉴스와 공지사항, 실시간 모니터링 영상 및 기상정보, 관측일정, 관측자료 공개, 활용성과 등을 게시 하였고, 관측 결과와 운영 정보 관리를 위해서 모니터링 홈페이지(kmtnet-monitor)를 제작하였다.

KMTNet은 남반구 3개 관측소에 상주하는 현지 관측자에 의해 관측이 이루어지기 때문에, 국내 연구자가 남반구 관측소 현황을 파악할 수 있는 모니터링 시스템이 필수적이다.

웹서비스에 실시간 기상과 관측자료 전송속도를 함께 표시하여 관측 진행 여부를 확인할 수 있으며, 관측일지를 데이터베이스화하여 망원경/카메라/관측동의 이상 유무, 관측 현황, 기상/시상 통계 등으로 활용하고 있다.

여기서는 지금까지 개발한 웹 서비스를 소개하고 앞으로 관측소 운영에 유용한 정보와 웹 서비스의 발전 방향에 대해 논의하고자 한다.

**[포KMT-03] Overview of KMTNet Control Software**

Sang-Mok Cha<sup>1,2</sup>, Chung-Uk Lee<sup>1</sup>, Yongseok Lee<sup>1,2</sup>, Dong-Jin Kim<sup>1</sup>, Dong-Joo Lee<sup>1</sup>, Seung-Lee Kim<sup>1</sup>, Ho Jin<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Korea Astronomy and Space Science Institute, <sup>2</sup>School of Space Research, Kyung Hee University

외계행성 탐색시스템의 망원경-카메라 제어 시스템 및 소프트웨어 구성과 관측 유틸리티에 대해 소개한다. 망원경 제어 소프트웨어는 천문 위치보정, 포인팅, 돔 회전 등을 담당하는 PC-TCS 프로그램, 망원경 적경-적위 축 서보 제어를 담당하는 full-closed loop PID 컨트롤 프로그램, 포커서, 필터박스, 돔 셔터, 주냉각, 온도 모니터 등의 보조 시스템을 제어하는 AUX controls 프로그램으로 구성된다. 카메라 제어 소프트웨어는 모자이크로 구성된 여러 CCD를 각각 독립적으로 제어하는 IC(Instrument Control) 패키지와 이들을 총괄 제어하는 ICS(IC Science) 패키지로 구성되며 망원경과 카메라 소프트웨어의 인터페이스 역할을 하는 TCS Agent 프로그램이 포함된다. 관측 진행을 돕는 유틸리티로서 관측제어 명령어 입력 및 관측 스크립트 구동 기능을 제공하는 OBS Agent 프로그램과 가이드 CCD를 이용한 시상 모니터링 및 자동 초점조정 프로그램을 개발하여 활용하고 있다. 각 소프트웨어는 UDP, TCP/IP, RS-232, Redis server 등 다양한 인터페이스를 통하여 서로 통신하며, CCD 영상 자료 전달을 위해 RAM(Random Access Memory) 디스크와 Network File System(NSF)을 이용하고 있다.