

The simulation results show that the GOCl optical train delivers the correct level of radiative power capable of triggering the GOCl detector response in active measurement sequence. The details of IRT model and computational technique are presented together with the simulation results and their implications.

[PAY-04] In-orbit stray light performance for GOCl with realistic surface characteristics

Yukyeong Jeong¹, Soomin Jeong¹, Dongok Ryu¹, Sug-Whan Kim¹, Heong Sik Youn², Sun-Hee Woo², Seonghui Kim²

¹*Department of Astronomy, Yonsei University*

²*Korea Aerospace Research Institute*

We report analysis results for GOCl stray light performance in orbital measurement sequence. First, we built a full 3D GOCl opto-mechanical subsystem model with the realistic data for their surface characteristics. This model was then incorporated into the in-house built Integrated Ray Tracing (IRT) algorithm that includes the sun, the measurement target and the GOCl opto-mechanical subsystem all combined in Monte Carlo ray tracing based radiative transfer computation. The IRT simulation was run for accurate evaluation of stray light level for several solar zenith angles representing the whole sequence of day time orbital measurement. The worst case source dependent stray light, taking place at sunset and sun rise, demonstrates that the GOCl opto-mechanical subsystem is well insulated from the harmful stray light level to the detector surface in active measurement operation. The simulation results and their implications are presented as well as the GOCl opto-mechanical model and the details of stray light computation.

[PAY-05] Test of a Compact Detector for the GeV and TeV Electrons in Space

Man-woo Lee¹, Kyung-sook Kim¹, Gui-nyun Kim¹, Jong-mann Jang², Volker Commichau³, Hanspeter von Gunten³, Werner Lustermaun³, Ulf Roeser³, Paul Peter Herrmann³, Gert Michael Viertel³

¹*Center for High Energy Physics, Kyungpook National University, Daegu, Republic of Korea,* ²*Department of Physics, Ewha Womans University, Seoul, Republic of Korea,* ³*ETH Zurich, Labor fuer Hochenergiephysik, Zurich, Switzerland*

For the measurement of the high energy, GeV and TeV, electrons in space a stand-alone compact detector is described. The detector consists of a Synchrotron Radiation Detector (SRD) and a Transition Radiation Detector (TRD) as

a trigger device. The prototype trigger device was made of an irregular radiator and a thin scintillator crystal-photomultiplier detector instead of commonly used gaseous transition radiation detector. The proposed TRD has negligible impact on the SRD due to the backsplashes of high energy electrons as well as a low weight and moderate power consumption. The feasibility studies of the proposed TRD were done using GEANT4 Monte Carlo simulations and a prototype TRD test at CERN. For the trigger test the thin YAP scintillators of the various thicknesses, 60, 80, 100, and 140 micrometers were optically coupled to several HAMAMATSU R5900U photomultipliers and different layers of the irregular radiator in the thickness range from 0 to 40 cm were located in front of the TRD. The performance of the prototype trigger was studied in negative 5 GeV/c secondaries like negative pion, electron, and negative muon. During the trigger test the electrons are tagged by a Cherenkov counter. The MC simulation and the TRD test will be presented.

[PAY-06] MEMS space Telescope for the observation of Extreme Lightening (MTEL)

Jae-Hyoung Park¹, Garik Garipov⁵, Jin-A Jeon¹, Joo-Young Jin³, Aera Jung¹, Ji-Eun Kim¹, Minsoo Kim³, Yong-Kweon Kim³, Pavel Klimov⁵, Boris Khrenov⁵, Chang-Hwan Lee², Jik Lee¹, Go-Woon Na¹, Jiwoo Nam¹, Shinwoo Nam¹, Il-Heung Park¹, Yong-Sun Park⁴, Jung-Eun Suh¹, Byong-Wook Yoo³

¹*Department of Physics and Research Center of MEMS Space Telescope, Ewha Womans University,* ²*Department of Physics, Pusan National University,* ³*School of Electrical Engineering and Computer Science, Seoul National University,* ⁴*School of Physics and Astronomy, Seoul National University,* ⁵*D. V. Skobeltsyn Institute of Nuclear Physics of Moscow State University*

A new type of telescope, a pinhole-like camera with a micromirror array, has been designed, fabricated and tested for space observation of extreme lightening called Transient Luminous Events (TLEs) occurring at upper atmosphere currently under question or investigation. The proposed telescope has the important functions: a wide field of view (FOV) surveillance, zoom-in on the object of interest, and tracking of fast-moving objects. The payload of the presented telescope will be carried into orbit by a Russian microsatellite Tatyana II rocket, of which the primary aim is to observe TLEs over a time period lasting at least one year. In this presentation, the novel MEMS obscura telescope for the observation of TLEs in the upper atmosphere is reported and a high fill factor, two-axis

rotational micromirror array is also described as a key component of the telescope.

[PAY-07] 광학 탑재체 영상품질 분석을 위한 가상영상 생성기 개발

이종훈¹, 이준호¹, 김희섭²

¹공주대학교 광공학과 기하광학연구실, ²한국항공우주연구원

이 논문에서 수치해석프로그램인 MATLAB 상에서 광학 탑재체의 성능예측에 있어 지배적인 영향을 미치는 MTF인자 및 PSF 인자들을 계산하였다. 계산된 인자들과 함께 광학해석 프로그램인 ZEMAX를 MATLAB과 연동하여 광학계의 가공, 제조 그리고 정렬할 때 발생할 수 있는 오차들을 적용 수 있는 하나의 시뮬레이터를 만들었다. 이 시뮬레이터는 광학 탑재체의 운용상에 발생하는 Jitter, Smear, Detector sampling, Detector diffusion 등의 MTF를 쉽게 구할 수 있으며 여기에 광학계 제조 및 정렬 상의 문제를 직접적으로 적용할 수 있다. 그 결과 하나의 통합적인 MTF를 구할 수 있다. 그리고 이를 영상에 적용하여 가상영상을 생성할 수 있으며 이를 통하여 광학 탑재체 성능 예측을 효율적으로 수행할 수 있게 되었다.

■ Session : 기기/자료처리 I (ID)

4월 29일(수) 14:40 - 15:25 제4발표장

[초ID-01] KVN 구축

김봉규

한국천문연구원 전파천문연구부

한국천문연구원은 지난 2000년부터 한국우주전파관측망(KVN, Korea VLBI Network)구축을 추진하고 있다. 이 사업은 구경 21m 전파망원경 3대를 연세대, 울산대 및 탐라대에 설치하는 사업과, 22GHz, 43GHz, 86GHz 및 129GHz를 동시에 관측할 수 있는 수신기를 각 망원경에 설치하는 사업, 그리고 각 망원경으로 관측한 자료를 합성하는 상관계 구축사업으로 구성된다.

망원경 구축사업은 지난 2008년 12월에 성공적으로 마쳤으며 행성들을 이용해 22GHz와 43GHz에서 측정된 구경효율은 각 망원경 모두 68%로 만족할만한 값을 얻었다. 수신기는 현재 22GHz와 43GHz를 동시에 관측할 수 있는 1대만 개발된 상태이며, 22GHz와 43GHz에서 잡음온도는 각각 30K와 70K이다. 2009년 말까지 나머지 두 망원경에 설치될 22GHz와 43GHz 수신기의 개발을 마칠 예정이며, 2011년까지 86GHz와 129GHz의 수신기 개발도 마칠 예정이다. 상관계의 경우 일본국립천문대와 공동으로 개발을 추진하고 있으며, 16기의 관측 자료를 동시에 합성할 수 있는 시스템으로 2010년에 개발을 완료할 예정이다. 이 상관계는 KVN 관측자료 뿐만 아니라 VERA 및 중국과의 공동관측으로 획득한 관측 자료도 처리할 예정으로 있으며, 이에 따른 동아시아 VLBI센터를 국내에 설립할 예정이다. 2008년에는 연세대에 설치된 22GHz 수신기를 이용하여 일본의 VERA와 공동 VLBI관측을 통해 성공적으로 프린지를 얻었으며, 2010년에도 수신기 개발 및 설치 작업과 동시에 VERA와의 공동 관측을 꾸

준히 추진할 예정이다. 장기적으로는 일본뿐만 아니라 중국 등과도 연결한 동아시아 VLBI 관측을 통해 초고해상도의 관측자료를 얻어 우주의 초정밀 구조를 규명할 예정이다.

[ID-02] SKA 소개 및 한국의 참여방안 논의

손봉원¹, 류동수², 김중수³, 이상성¹, 최민호³, 조정연²,

강해성⁴, 김봉규¹

¹한국천문연구원 전파천문연구부, ²충남대학교

천문우주과학과, ³한국천문연구원 국제천체물리센터,

⁴부산대학교 지구과학교육과

이 발표에서는 먼저 Square Kilometer Array(SKA) 관련 해외 연구개발 진행상황과 동향을 설명하고 2006년 이래 개별 연구자의 관심으로부터 출발하였던 국내 SKA관련 논의(SKA Korea)의 진행과 현황을 보고 한다. SKA는 넓은 시야를 위하여 전파망원경의 크기를 10미터급으로 하되, 유효 구경이 1평방킬로미터에 달하도록 총 3000기 이상으로 구성하며, 자료획득 및 처리과정을 디지털화하는 'IT-망원경'을 목표로 추진되고 있는 초대형 국제협력 사업이다. 현재 SKA는 어레이 디자인 연구가 진행 중이며 사이트 최종선정을 위한 조사가 진행 중인 심화기획연구 단계의 사업이다. 본격적인 SKA사업은 크게 2단계로 나누어 진행되는데, 저주파수 어레이(SKA low & mid, 0.07-0.3GHz & 0.5-3GHz)는 2020년 완성을 목표로, 높은 주파수 어레이 구축(SKA high, 3-25/50GHz)은 2024년 이후를 목표로 하고 있다. 현재 이 논의 모임은 EU SKA기획연구 prepSKA사업에 참여방안을 논의 중이다. 소프트웨어 상관계 개발, 어레이 디자인, Reference science mission 등 천문학자가 참여하는 영역은 물론 국내 유관 기업체의 참여 가능성 조사연구를 SKA Korea prepSKA사업 참여의 주요 목적으로 할 계획이다.

[ID-03] 광선추적방법을 이용한 KVN 21m

전파망원경 광학계의 해석

배재한, 변도영

한국천문연구원 전파천문연구부

이 연구에서는 KVN(Korean VLBI Network) 21m 변형된 카세그레인 안테나의 광학계에 어긋남이 있을 때 안테나 이득의 감소, 구경면에서의 상 오차, 그리고 빔 틀어짐 정도를 광선추적방법을 이용하여 수치적으로 계산하였다. 고려한 광학계 어긋남의 종류는 피드의 광축방향 어긋남, 부경의 광축방향 어긋남, 피드의 광축과 수직방향 어긋남, 부경의 광축과 수직방향 어긋남, 그리고 부경의 기울어짐 등 다섯 가지이다. 먼저 이들 광학계 어긋남이 독립적으로 존재할 경우에 대해서 계산을 하였고, 서로의 어긋남 효과를 상쇄시킬 수 있는 보완관계의 어긋남이 복합적으로 존재하는 경우에 대해서도 계산을 하였다. 광선추적방법을 이용한 계산은 전자기적 효과가 고려되지 않은 순수한 기하학적 계산이지만 이 연구로 효율적인 관측을 위한 KVN 21m 안테나 광학계의 정렬이 가능할 것으로 기대된다.