

주환경을 지상에서 모사하여 위성체의 안정성 및 신뢰성을 시험하기 위해서 열진공 시험장비를 이용한 열진공시험을 수행한다. 한국항공우주연구원에서는 인공위성의 탑재체인 광학카메라의 국산화 개발을 위하여 우주공간의 고진공과 극저온 상태를 모사할 수 있는  $\phi 4m \times L10m$  규모의 광학탑재체 전용 열진공챔버를 국산화 제작하였다. 관측 위성용 광학카메라는 초고정밀 장비로서, 이를 테스트하기 위한 광학탑재체용 진공챔버는 특히 진동환경에 매우 민감한 하여 10-7 grms 이하의 진동레벨을 허용하고 있다. 그러나 진공용기는 지진 및 외부 환경으로부터의 시스템의 부진동과 진공펌프 및 기타 장비들로부터의 내부 진동환경에 항상 노출되어 있으며, 가진 주파수가 구조물 자체의 고유진동수와 일치될 경우 공진이 발생하여 시스템에 큰 영향을 미칠 수 있으므로, 외부 진동 및 챔버 자체 진동이 광학계에 전달되지 않도록 진동차단장치가 필요하다. 이 논문에서는 광학탑재체 케도환경시험용 챔버에 대한 진동차단장치의 개발 및 활용 예를 논의하고자 한다.

**[IV-3-6] 아리랑 2호 임무계획검증시스템 개발 및 자동화**

박선주, 정대원, 신정훈, 이재현  
한국항공우주연구원

관제시스템 중 임무계획시스템은 위성시스템을 이용한 일련의 임무를 수행하는데 있어, 위성의 상태를 고려하여 임무간 상호 충돌이 없도록 최적의 임무계획을 수립하는 시스템이다. 상용화 촬영임무의 증가로 인해 1일 촬영요청수가 증가한다면 임무간 시간충돌 및 자원에 의한 제한 사항을 검증하는데 많은 시간이 소요되고, 임무계획 작성의 오류 가능성이 증가하게 된다. 이러한 어려움을 해결하기 위해서 임무계획검증시스템이 제안되고 개발되었다. 임무계획검증시스템은 임무계획시스템과 연동되어 운영되도록 설계되었으며, 검증기능 외에도 교신 스케줄 자동생성 기능을 포함하고 있다. 임무계획검증시스템의 주요기능은 임무계획검증, 명령계획검증, 교신스케줄생성 기능을 가지고 있으며, 각 모듈에서 생성된 내용은 공통 데이터베이스로 운영된다.

**■ Session : 탑재체 II**  
**10월 30일(금) 14:30 - 15:30 제3발표장**

**[(초)V-3-1] CREAM 고에너지 우주선 데이터 분석을 통한 에너지 스펙트럼의 새로운 결과**

박일홍, 남지우, 남신우  
이화여자대학교

CREAM 공동실험을 대표하여 남극 NASA 과학별론을 이용한 CREAM-1,2 실험 데이터의 분석 결과를 발표한다. 측정된 고에너지 우주선 데이터는 이전 실험보다 훨씬 높은 에너지 그리고 높은 정확도의 우주선 성분 측정을 포함하고 있다. 이러한 데이터로부터 얻은 결과는 기존 데이터와의 비교를 거쳐, 이에 대한 새로운 물리적 해석에 대하여 논하고자 한다.

**[V-3-2] 감마선폭발 초기광 측정을 위한 Ultra**

**Fast Flash Observatory**

남지우<sup>1</sup>, 임희진<sup>2</sup>, E. V. Linder<sup>2,3</sup>, G.F.Smoot<sup>2,3</sup>, B.Grossan<sup>3</sup>, 박일홍<sup>2,4</sup>, 남신우<sup>1</sup>, 이직<sup>1</sup>, 박재형<sup>5</sup>, 이창환<sup>6</sup>

<sup>1</sup>이화여자대학교 기초과학연구소, <sup>2</sup>이화여자대학교 초기우주과학기술연구소, <sup>3</sup>Berkeley Center for Cosmological Physics (BCCP), University of California, <sup>4</sup>이화여자대학교 물리학과, <sup>5</sup>단국대학교 전자전기공학부, <sup>6</sup>부산대학교 물리학과

UFFO (Ultra Fast Flash Observatory)는 매우 빠른 가시광/자외선 망원경으로서 MEMS (Micro-Electro-Mechanical Systems) 미세기술을 이용하여 관측대상을 1밀리초 이내에 포착해 낼 수 있다. 이를 이용하여 감마선 폭발의 초기 가시광/자외선을 측정하여, 트리거 이후 1밀리초 이내의 광신호에 대한 연구가 가능할 것이다. 이 발표에서는 UFFO의 개념과 디자인을 소개하고, 시뮬레이션과 망원경 시험제작 및 테스트결과를 발표할 것이다.

**[V-3-3] 극소형 MEMS 우주망원경 탑재체 개발 및 탑재**

이직<sup>1</sup>, 김지은<sup>1</sup>, 나고운<sup>1</sup>, 남신우<sup>1</sup>, 남지우<sup>1</sup>, 박일홍<sup>1</sup>, 서정은<sup>1</sup>, 이혜영<sup>1</sup>, 전진아<sup>1</sup>, 정수민<sup>1</sup>, 정애라<sup>1</sup>, 박재형<sup>2</sup>, 이창환<sup>3</sup>, 박용선<sup>4</sup>, 유형준<sup>4</sup>, 김민수<sup>5</sup>, 김용권<sup>5</sup>, 유병욱<sup>5</sup>, 이경권<sup>5</sup>, 진주영<sup>5</sup>, Garipov G.<sup>6</sup>, Khrenov B.<sup>6</sup>, Klimov P.<sup>6</sup>  
<sup>1</sup>이화여자대학교 MEMS우주망원경 연구단, <sup>2</sup>단국대학교 전자전기공학부, <sup>3</sup>부산대학교 물리학과, <sup>4</sup>서울대학교 물리천문학부, <sup>5</sup>서울대학교 전기공학부, <sup>6</sup>Moscow State University

초소형 전기기계시스템(MEMS: Micro-Electro-Mechanical Systems) 기술로 제작된 마이크로미터 어레이를 장착한 MEMS 우주망원경은 특유의 광시야각 감시, 목표 확인, 확대 및 고속 추적 기능을 가지며 고충대기에서의 초대형 방전현상과 같이 넓은 영역에서 드물게 임의로 일어나는 섬광현상을 관측하기에 최적이다. 러시아 과학위성 Tatiana-2의 주 탑재체로 선정된 극소형 MEMS 우주망원경 MTEL(MEMS Telescope for Extreme Lightning)은 광시야각 감시와 목표 확인을 위한 트리거망원경, 목표 확대와 고속추적을 위한 확대망원경 및 섬광현상의 분광측정을 위한 분광계로 구성되어 있다. 1년간의 개발 및 성능 검증 후 MTEL은 위성탑재를 위한 모든 우주인증 시험을 성공적으로 마쳤다. 현재 MTEL은 Tatiana-2 위성에 탑재되어 있으며, 9월 18일에 우주로 발사되어 1-3년간 800km 궤도를 비행하며 지구 대기에서 발생하는 섬광현상을 관측할 예정이다. 이 발표에서는 MTEL 탑재체의 설계, 제작, 성능 측정 및 calibration 결과를 보고하고, 위성탑재를 위한 진동 및 충격, 열, 진공 및 전자기파 적합성 등의 우주인증 시험 결과 또한 보고한다. 또한 발사 후 과학위성 및 MTEL의 이 발표 때까지의 우주에서의 상황을 보고한다.

**[V-3-4] Ultra Fast Flash Observatory에서 감마선 폭발로부터 나온 광자들을 검출/처리하는 장치 구현**

임희진<sup>1</sup>, E. V. Linder<sup>1,2</sup>, G.F.Smoot<sup>1,2</sup>, B.Grossan<sup>2</sup>,

박일홍<sup>3</sup>, 남신우<sup>4</sup>, 남지우<sup>4</sup>, 이직<sup>4</sup>, 박재형<sup>5</sup>, 이창환<sup>6</sup>

<sup>1</sup>이화여자대학교 초기우주과학기술연구소, <sup>2</sup>Berkeley Center for Cosmological Physics (BCCP), University of California,

<sup>3</sup>이화여자대학교 물리학과, <sup>4</sup>이화여자대학교 기초과학연구소,

<sup>5</sup>단국대학교 전자전기공학부, <sup>6</sup>부산대학교 물리학과

감마선폭발(Gamma Ray Burst) 사건에서 순식간에 방출되는 광자들을 측정할 뿐만 아니라, 가시광 영역부터 감마선 영역 내에서 다른 변광하는 현상들을 연구하기 위해, 마이크로-인공위성에 탑재될 실험으로 Ultra Fast Flash Observatory(UFFO)을 제안한다. 이 UFFO의 핵심 기술은 Micro-Electro-Mechanical System mirrors가 빠른 시간 이내에 타겟쪽으로 회전하여 측정하는 것이다. 이것은 우주상에서 감마선폭발로부터 오는 자외선/가시광선을 가장 빨리 측정하는 망원경으로, 이 현상의 생성 매커니즘을 이해하는데 중요한 정보를 제공할 것이다. 넓은 시야각을 가진 망원경으로부터 짧은 시간동안 순식간에 변하는 사건들을 관측하는 트리거 시스템과 제한된 처리 시간내에 망원경에서 검출기로 전달된 상당량의 데이터를 처리하는 신호처리 장치의 구현에 대해서 발표할 것이다.

**■ Session : 위성체 III / 발사체**  
**10월 30일(금) 15:45 - 17:00 제3발표장**

**[VI-3-1] Spectral Bio-signature Simulation of full 3-D Earth with Multi-layer Atmospheric Model and Sea Ice Coverage Variation**

Dongok Ryu<sup>1</sup>, Sehyun Seong<sup>1</sup>, Jae-Min Lee<sup>2</sup>, Jinsuk Hong<sup>3</sup>, Soomin Jeong<sup>1</sup>, Yukyeong Jeong<sup>1</sup>, and Sug-Whan Kim<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Space Optics Laboratory, Yonsei University, Korea

<sup>2</sup>University of Oxford, United Kingdom

<sup>3</sup>I&A Technology Cooperation, Korea

In recent years, many candidates for extra-solar planet have been discovered from various measurement techniques. Fueled by such discoveries, new space missions for direct detection of earth-like planets have been proposed and actively studied. TPF instrument is a fair example of such scientific endeavors. One of the many technical problems that space missions such as TPF would need to solve is deconvolution of the collapsed (i.e. spatially and temporally) spectral signal arriving at the detector surface and the deconvolution computation may fall into a local minimum solution, instead of the global minimum solution, in the optimization process, yielding mis-interpretation of the spectral signal from the potential earth-like planets. To this extend, observational and theoretical understanding on the spectral bio-signal from the Earth serves as the key reference datum for the accurate interpretation of the planetary bio-signatures from other star systems. In this study, we present ray tracing computational model for the

on-going simulation study on the Earth bio-signatures. A multi-layered atmospheric model and sea ice variation model were added to the existing target Earth model and a hypothetical space instrument (called AmonRa) observed the spectral bio-signals of the model Earth from the L1 halo orbit. The resulting spectrums of the Earth show well known "red-edge" spectrums as well as key molecular absorption lines important to harbor life forms. The model details, computational process and the resulting bio-signatures are presented together with implications to the future study direction.

**[VI-3-2] 다중임무운영 설계개념**

정대원, 최수진, 정옥철, 박선주, 이명신, 천용식  
 한국항공우주연구원

아리랑위성 2호는 2006년에 발사되어 정상 운영 중이다. 아리랑 위성 5호와 아리랑위성 3호는 각각 2010년과 2011년에 발사될 예정이다. 아리랑위성 2호의 운영시스템은 하나의 위성을 운영하는 개념에 따라서 개발되었다. 그러나 아리랑위성 3호 운영시스템과 아리랑위성 5호 운영시스템은 다중위성운영 개념을 도입하여 개발되고 있다. 다중위성운영 개념이란 (1) 임무를 준비하고 수행하기 위해서 충분한 임무 요소, 시설 요소, 인원 및 운영 절차를 확보한다. (2) 각각의 운영시스템은 독자적인 임무 요소, 시설 요소, 인원 및 절차를 소유하나 하위 상세 부분들은 다른 운영시스템과 공유된다. 다중위성운영의 경우에 장비, 서브시스템, 운영절차 등이 다를 수 있고, 독자적인 운영시스템 구성이기 때문에 운영이 복잡하고 운영비용이 많이 든다. 이 논문에서는 이러한 점을 개선시키기 위해서 다중임무운영 설계개념을 제시한다. 다중임무운영 개념은 (1) 임무를 준비하고 수행하기 위해서 최근 수정 및 변경된 임무 요소, 시설 요소, 인원 및 운영절차를 확보한다. (2) 최근 수정 및 변경된 임무 요소, 시설 요소, 인원 및 운영 절차는 이전 개발된 운영시스템이 수행하는 기능을 지원한다. 이러한 개념의 다중임무운영은 비슷한 임무와 기능을 가진 위성들이 같은 운영자와 조직에 의해서 운영될 때 잘 적용될 수 있다. 다중임무운영시스템은 각각의 임무에만 사용되는 모듈과 다른 임무와 공통으로 사용되는 모듈로 구성된다. 이러한 개념에 따라서 운영시스템을 개발하면 개발하기 위한 시간과 예산을 크게 감소시킬 수 있다. 또한, 발사 이후 운영의 편리, 운영인력의 효율적인 활용 및 유지보수의 편리성으로 인해서 운영 상황이 크게 개선된다.

**[VI-3-3] Introduction for the KOMPSAT-2 Direct Receiving and Processing System Installed in North Pole**

Min-Ho Seo and Tae-Byeong Chae

Korea Aerospace Research Institute, Korea

The purpose of this paper is to introduce the KOMPSAT-2 Direct Receiving and Processing System, hereafter DRS, located in Svalbard, Tromso and Toulouse. The KOMPSAT-2