

한 결과 여전히 초기와 유사한 성능을 보이고 있음을 확인하였다.

[IV-3-2] Dynamic translation Emulation 기반의 고성능 프로세서 에뮬레이터 개발

최종욱, 신현규, 이재승, 이상곤
한국항공우주연구원

현재 개발 중인 탑재컴퓨터의 메인 프로세서는 MCMERC32SC를 사용하고 있으며, 탑재소프트웨어를 개발하기 위하여 Gaisler Reserach사에서 개발된 소프트웨어 기반의 TSIM-ERC32 에뮬레이터를 이용하여 실시간 위성 시뮬레이터를 개발되어 탑재소프트웨어 개발 및 검증에 사용하였다. 차세대 저궤도 위성 탑재 컴퓨터의 메인 프로세서는 현재 LEON2/3이 사용되고 있으며, LEON2/3 프로세서를 모사해주는 소프트웨어 기반의 에뮬레이터의 경우 LEON2/3의 높은 성능 때문에 실시간 성능을 만족시키지 못하는 문제를 가지고 있다. 현재 ESA에서는 이 문제를 해결하기 위하여 하드웨어 기반의 프로세서 에뮬레이터를 개발/사용하고 있으며, 또 다른 방식으로 기존 프로세서 에뮬레이터가 interpretation방식을 사용한 반면 dynamic translation방식의 에뮬레이터를 개발하여 5~10배 이상의 성능 향상을 통해 실시간 성능을 만족시키고 있다. 이 논문에서는 현재 사용 중인 ERC32 프로세서를 dynamic translation emulation 기법을 사용하여 프로세서 에뮬레이터 개발 방법과 현재 상황에 대해서 설명하며, 추후 LEON2/3를 위한 에뮬레이터 개발의 가능성에 대해서 설명한다.

[IV-3-3] 탑재소프트웨어 프로그래밍 언어 비교 - C vs. ADA

박수현, 구철희, 강수연, 이상곤
한국항공우주연구원

탑재소프트웨어는 위성의 자세, 전력, 열 제어를 담당하는 소프트웨어로서 위성의 탑재컴퓨터 상에서 실행된다. 탑재소프트웨어는 추력기, 배터리, 온도조절장치와 같은 위성의 하드웨어 장치를 자치적으로 관리한다. 지상에서 위성을 운영할 수 있도록 탑재소프트웨어는 지상으로부터 명령을 받아서 처리하고, 위성의 텔레메트리 데이터를 지상으로 전송한다. 위성의 탑재소프트웨어를 프로그래밍하기 위하여 C 언어와 ADA 언어가 주로 사용된다. 이 논문에서는 소프트웨어 디자인과 하위레벨 프로그래밍 관점에서 C 언어와 ADA 언어를 비교·분석한다. 프로그래밍언어는 소프트웨어 디자인과 불가분의 관계에 있다. 이 논문은 프로그래밍언어와 함께 다목적실용위성과 통신해양기상위성의 소프트웨어 디자인을 소개한다. 다목적실용위성의 탑재소프트웨어는 절차지향언어인 C로 작성되었으며, 함수 호출을 기반으로 설계되었다. 통신해양기상위성의 경우, 객체지향언어인 ADA로 작성되었으며, HOOD(Hierarchical Object-Oriented Design) 기법에 따라 모델링되었다. 탑재소프트웨어 프로그래밍언어는 위성의 탑재 하드웨어와 직접적으로 상호작용하도록 요구된다. 이 논문은 C와 ADA 언어가 메모리주소 및 로우 스토리지를 다루는 방법을 보여준다.

[IV-3-4] Launch Vehicle Telemetry MUX Test by using the Spacecraft Simulator

Young-Jin Won¹, Jin-Ho Lee¹, Seok-Teak Yun¹, Jin-Hee Kim¹, and Sang-Ryool Lee²

¹Department of KOMPSAT-5 Systems Engineering and Integration, Korea Aerospace Research Institute

²Satellite Research and Development Head Office, Korea Aerospace Research Institute

The SAR (Synthetic Aperture Radar) satellite has the advantage of implementing the imaging mission even though it is night time, cloudy weather, and all weather conditions, which is different from the satellite with the optical payload. This is the reason why the SAR satellite comes into the spotlight in the observation satellite field. The Korea Aerospace Research Institute (KARI) has been developing the first Korean SAR satellite and is currently integrating and testing the Flight Model. For the launch vehicle service, KARI finalized the selection of the launch vehicle service provider and finished Critical Design Review (CDR) of the interface between the bus and the launch vehicle. KARI and launch vehicle service provider also finished the test of the telemetry interface between the bus and the launch vehicle. The test of the telemetry interface has the purpose of checking the interface of the telemetry which is the SOH(State-of-Health) of the satellite in an early launch stage. For this test, KARI has finished the development of the spacecraft simulator which is composed of the bus simulator to generate the analog telemetry and the launch vehicle simulator to gather the telemetry.

In this research, the result of the hardware implementation and the software implementation for the spacecraft simulator were described. Finally the results of the launch vehicle telemetry MUX test which were performed at the launch vehicle provider's design office by using the spacecraft simulator were summarized. It is expected that this simulator will be used in the next test after the manufacture of the launch vehicle.

[IV-3-5] 위성광학탑재체 궤도시험을 위한 진동차단장치

이상훈, 조혁진, 서희준, 문귀원, 최석원
한국항공우주연구원 우주환경시험팀

인공위성은 지상에서 설계 제작된 후에 발사체에 탑재되어 궤도에 진입되어 위성에 부여된 고유임무를 수행하게 된다. 위성체가 임무를 수행하는 우주공간은 고진공 환경과 태양 복사열에 의한 고온 환경 및 극저온이 반복되는 가혹한 환경으로 특징지어진다. 때때로 위성체는 이러한 가혹한 우주환경의 영향으로 인해 주요 부품의 기능장애가 초래되기도 하며 이는 결국 임무의 실패로 이어지기도 한다. 따라서 고진공과 극저온 환경으로 일컬어지는 우

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

남지우¹, 임희진², E. V. Linder^{2,3}, G.F.Smoot^{2,3}, B.Grossan³, 박일홍^{2,4}, 남신우¹, 이직¹, 박재형⁵, 이창환⁶

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

UFFO (Ultra Fast Flash Observatory)는 매우 빠른 가시광/자외선 망원경으로서 MEMS (Micro-Electro-Mechanical Systems) 미세거울을 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

이직¹, 김지은¹, 나고운¹, 남신우¹, 남지우¹, 박일홍¹, 서정은¹, 이혜영¹, 전진아¹, 정수민¹, 정애라¹, 박재형², 이창환³, 박용선⁴, 유형준⁴, 김민수⁵, 김용권⁵, 유병욱⁵, 이경권⁵, 진주영⁵, Garipov G.⁶, Khrenov B.⁶, Klimov P.⁶
¹이화여자대학교 MEMS우주망원경 연구단, ²단국대학교 전자전기공학부, ³부산대학교 물리학과, ⁴서울대학교 물리천문학부, ⁵서울대학교 전기공학부, ⁶Moscow 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

임희진¹, E. V. Linder^{1,2}, G.F.Smoot^{1,2}, B.Grossan²,