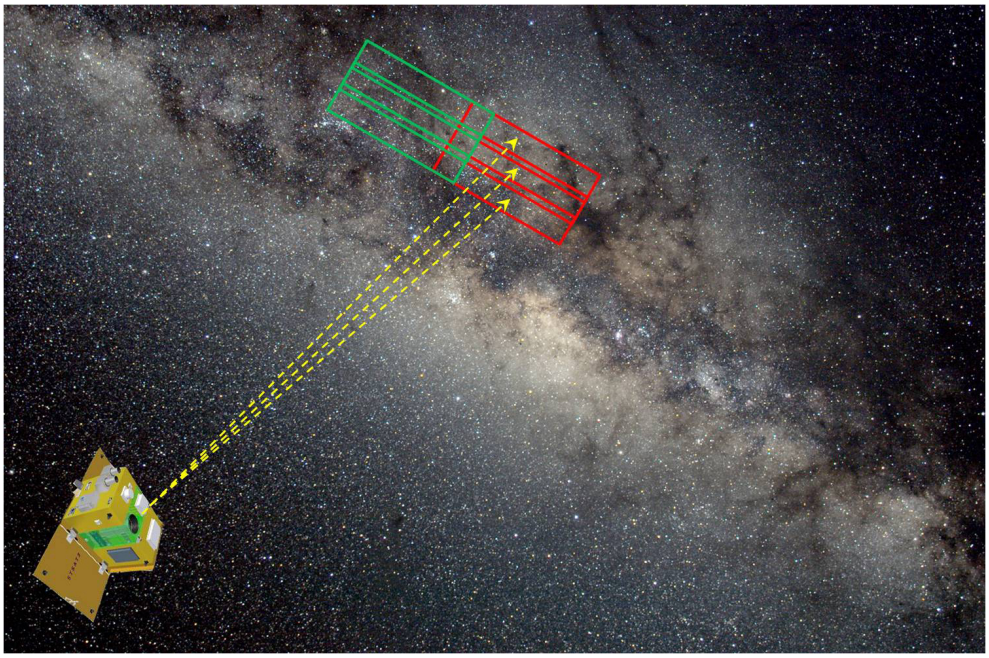
ISSN 1598-5601

한국우주과학회보

Bulletin of The Korean Space Science Society

제16권 2호 2007년 10월



사단법인 한 국 우 주 과 학 회
The Korean Space Science Society

한 국 우 주 과 학 회

임 원

회 장: 안병호 (경북대, 053-950-5920, bhahn@knu.ac.kr)
부 회 장: 이용복 (서울교대, 02-3475-2456, yblee@ns.snue.ac.kr)
총무이사: 박장현 (천문연, 042-865-3222, jhpark@kasi.re.kr)
학술이사: 손영종 (연세대, 02-2123-5688, sohnyj@galaxy.yonsei.ac.kr)
재무이사: 김호일 (천문연, 042-865-3254, hikim@kasi.re.kr)

이 사

강영운 (세종대, 02-3408-3234, kangyw@sejong.ac.kr)
김석환 (연세대, 02-2123-2688, skim@galaxy.yonsei.ac.kr)
김천휘 (충북대, 043-261-3139, kimch@chungbuk.ac.kr)
박상영 (연세대, 02-2123-5687, spark@galaxy.yonsei.ac.kr)
박영득 (천문연, 042-865-3256, ydpark@kasi.re.kr)
박필호 (천문연, 042-865-3232, phpark@kasi.re.kr)
심은섭 (항우연, 042-860-2470, esim@kari.re.kr)
이동훈 (경희대, 031-201-2449, dhlee@khu.ac.kr)
이병선 (전자통신연, 042-860-4903, lbs@etri.re.kr)
이영욱 (연세대, 02-2123-2689, ywlee@csa.yonsei.ac.kr)
이용삼 (충북대, 043-261-2314, leeysam@hanmail.net)
이 유 (충남대, 042-821-5468, euyiyu@cnu.ac.kr)

감 사

양종만 (이화여대, 02-3277-2330, jyang@ewha.ac.kr)
오규동 (전남대, 062-530-2511, ohkd@chonnam.ac.kr)

편집위원

김영수 (천문연, 042-865-3247)
박관동 (인하대, 032-860-7604)
박종욱 (천문연, 042-865-3233)
윤재철 (항우연, 042-860-2873)
이동훈 (경희대, 031-201-2449)
이수창 (충남대, 042-821-5470)
장영근 (항공대, 02-300-0286)
정남해 (연세대, 02-2123-3439)
문용재 (경희대, 031-201-3807)
박상영 (연세대, 02-2123-5687)
성언창 (천문연, 042-865-3308)
이대영 (충북대, 043-261-2316)
이병선 (전자통신연, 042-860-4903)
이재우 (세종대, 02-3408-3966)
장현영 (경북대, 053-950-6367)

사 무 처

사무국장: 정남해 (연세대, 02-2123-3439, nhj@obs.yonsei.ac.kr)
사무간사: 신미자 (천문연, 042-865-3391, ses@kasi.re.kr)

학회 홈페이지 *http://ksss.or.kr*

이 학회보는 한국과학기술단체총연합회의 일부 재정지원에 의하여 발간되었습니다.

ISSN 1598-5601

한국우주과학회보

Bulletin of The Korean Space Science Society

제16권 2호 2007년 10월

사단법인 한 국 우 주 과 학 회
The Korean Space Science Society

차 례

2007년 가을 학술발표회 일정표 ····· 7
차 례 ····· 24
발표 논문 초록 ····· 29
프로시딩 ····· 127
사단법인 한국우주과학회 정관 및 규정 ····· 145
사단법인 한국우주과학회 제25차 정기총회 ····· 161
회원주소록 ····· 173
연구홍보/광고 ····· 235

〈사단법인 한국우주과학회 입회 안내〉

사단법인 한국우주과학회는 천문·우주과학 및 관련분야에 종사하는 여러분의 입회를 환영합니다. 우리 학회에 입회를 희망하시는 분은 입회원서 양식에 인적사항을 기재하시어 학회로 보내 주시거나 홈페이지에서 가입하시고 입회비와 년회비는 학회 은행계좌로 송금하시기 바랍니다.

▣ 보낼곳: 한국우주과학회
120-749 서울시 서대문구 신촌동 134
연세대학교 천문대 내
전화: 02-2123-3439
팩스: 02-313-5033

▣ 은행계좌:
국민은행 012-01-0603-888
우리은행 126-435843-01-001
예 금 주: 한국우주과학회

▣ 회비납부안내

회원구분	입회비	연회비
학생회원	- 10,000원	10,000원
정회원	-	20,000원
평의원	-	40,000원
이사,감사	-	100,000원
부회장	-	300,000원
회 장	-	500,000원
기관회원		50,000원

※ 회원의 구분은 정관 제6조에 의거하며, 변경된 연회비는 2000년 제18차 정기총회에서 개정된 사항입니다(2001회계년도부터 적용).

※ 뒷면의 입회원서를 복사하여 사용해 주십시오.

[표지사진 설명]

과학기술위성3호의 상상도

은하면의 적외선탐사관측을 수행하는 과학기술위성 3호는 2010년말 발사를 목표로 개발사업이 진행되고 주탑재체인 다목적 적외선영상 카메라는 한국천문연구원이 개발하고 있다.

입 회 원 서

성 명	한글	성 별	남 여	생 년 월 일	년 월 일
	영문			주민등록번호	-
자택주소			우편번호		전 화
직장주소			우편번호		전 화
e-mail					이동전화
직 장 명			직 위		

	학위명	입학년도	학위취득일	출신학교	전 공
학 력					
경 력					
연구 업적					

위 본인은 귀 학회의 설립 목적과 취지에 찬동하여 이에 회원 가입을 신청합니다.

년 월 일

신청인: (인)

위 사람을 귀 학회의 회원으로 추천합니다(참고: 정관 7조 1항에 의하면 추천인은 본 학회 정회원이면 누구나 가능합니다).

추천인1 :	직장 및 직위	성명	(인)
추천인2 :	직장 및 직위	성명	(인)

사단법인 한국우주과학회 귀중

사무처리 사항	이사회 상정일 및 처리결과:

한 국 우 주 과 학 회

2007년 가을학술발표회 일정표

일　시 : 2007년 10월 25일(목) 12:00 ~ 26일(금) 15:30
장　소 : 경북대학교(우당교육관 101호, 201호, 301호)
주　관 : 사단법인 한국우주과학회
후　원 : 한국과학기술단체총연합회
발표논문 : 초청강연 1편, 구두발표 53편, 포스터발표 100편 총 154편
발표시간 : 초청강연(30분), 연구발표(15분), 2세션 동시 진행
포스터 발표 : 1차 - 2007년 10월 25일(목) 13:00 ~ 18:00
2차 - 2007년 10월 26일(금) 09:00 ~ 15:00

등록 교통 안내

1. 등록

임원, 평의원 정회원의 등록비는 50,000원이며, 학부학생회원과 석사과정학생은 20,000입니다. 사전등록을 마친 회원은 등록데스크에서 등록자 명부에 서명을 한 후 학회보와 등록비 영수증 또는 계산서를 수령하여 가시기 바랍니다.

2. 회원 가입

회원가입을 원하시는 분은 학회 홈페이지에서 회원가입신청 후 입회원서를 인쇄하여 추천인(2인) 서명을 받은 후 학회 사무국으로 송부하여 주시고 입회비와 연회비는 학회계좌로 송금하여 주시기 바랍니다.

※ 입회비: 10,000원, 년회비: 20,000원(학부학생회원은 입회비 면제, 년회비만 10,000원), 현재 년회비 20% 할인기간이므로 정회원 가입의 경우 26,000원, 학생회원 가입의 경우 8,000원입니다.

3. 숙박안내

숙박은 개별예약하시기 바랍니다. 이메일 및 학회 게시판을 통하여 공지한 경북대학교 인근 숙박시설에 대한 안내를 참고하시기 바랍니다.

- 인근 호텔 할인가격 : 60,000 ~ 88,000원(2인실 기준)
- 인근 모텔 가격 : 25,000 ~ 30,000원(2인실 기준)

4. 학회장 이용 안내

(1) 구두발표는 우당교육관 지하층 101호(제1 발표장)와, 2층 301호(제2 발표장)에서 개최 됩니다. 포스터발표는 1층 201호에서 개최됩니다. **포스터발표는 편수가 많은 관계로 1차(25일)와 2차(26일)로 나누어 발표합니다. 25일 발표자는 25일 12시 50분까지 포스터를 배정된 자리에 부착시켜주시고 18시에 수거하여 주시기 바랍니다. 26일 발표자는 26일 8시 50분까지 부착하여 주시고 15시에 수거하여 주시기 바랍니다. 특히 25일 15:20 - 16:20과, 26일 12:40 - 13:30에는 포스터 집중 발표시간이므로 발표자는 반드시 자리를 지켜 주시기 바랍니다.** 시작시 포스터가 부착되지 않았거나 학회 종료 후 수거되지 않는 회원에 대하여는 명단을 작성하여 2회 이상 계속 될 경우 학회발표를 제한하도록 2006년 제3차 이사회에서 결정된 바 있습니다. 포스터 발표하는 회원님들은 유의하여 주시기 바랍니다.

(2) 학회기간 중 불편하신 사항이나 긴급한 경우 사무국장(016-220-3170), 총무이사(011-9415-7657)께 연락하여 주시기 바랍니다.

5. 교통

가. 주소 / 전화 : 대구시 북구 산격동 1370 / 053-950-5916 (지구과학교육과 사무실)

나. 교통편

승 용 차	북대구 IC -> 경북대
기 차	동대구역 : 시내버스 937[정문하차], 순환2-1[서문하차] 대 구 역 : 시내버스 503, 동구2, 북구2, 410[정문하차], 410, 706(좌석)[북문하차]
고속버스	동대구 고속터미널 : 시내버스 937[정문하차], 순환2-1[서문하차]
지 하 철	1호선 칠성역(3번출구) : 시내버스 동구2, 북구2[정문하차], 305, 403[서문하차], 305[북문하차] 1호선 신천역(5번출구) : 시내버스 410-1[정문,북문,서문하차] /(3번 출구), 동구2[정문하차] 2호선 경대병원역(4번출구) : 시내버스 305, 403[서문하차], 305[북문하차]

※ 기차나 고속버스를 이용하는 회원님은 동대구역과 동대구 고속터미널에서 하차하여 경북대까지 택시 요금이 2,500원 정도이므로 대중교통보다 택시를 이용하는 편이 편리합니다.

다. 교내 주차안내

승용차를 이용할 경우 차량 진입은 정문과 북문으로만 진입이 가능합니다. 주차장은 우당교육관 앞쪽과 사범대 신관부근, 경상대 동쪽부분 부분, 앞쪽 맞은편 신한은행 건물 부근에 주차하면 되고 주차료는 1일 주차시에는 주차권 1장(1,000원), 2일 연속주차시에는 주차권 2장(2,000원)과 심야요금 3,000원의 추가요금이 발생합니다. 주차권은 학회 당일날 학회본부에 요청하시면 됩니다.

라. 약도



경북대학교 교내 지도

학술발표회 진행 일정

2007년 10월 25일(목) 12:00 ~ 26일(금) 15:30
경북대학교 우당교육관

첫째날 10월 25일(목)

등록 (1층 로비) **담당: 학회 사무간사**

12:00 - 13:00 등록 접수, 프로그램 및 안내 자료 배부 ····· 회원 및 신입회원
학회장에 도착하시는 대로 학회 안내데스크에서 등록을 확인 한 후
학회보와 등록비 영수증 또는 계산서를 수령하여 가시기 바랍니다.

개회식(101호) **사회: 박장현(천문연)**

13:00 - 13:05 국민의례 ····· 다 같 이
13:05 - 13:10 개 회 사 ····· 회장 안병호(경북대)

초청강연(101호) **좌장: 천문석(연세대)**

13:10 - 13:40 The dark and bright sides of galaxy formation
Ignacio Ferreras(King's College London)

13:40 - 13:50 분과 이동/ 휴식

☞ **첫째 날 13:50부터 천문우주, 우주환경 I 분과는 101호(지하층)에서 탑재체 I 과 궤도 분과는 301호(2층)에서 각각 진행되며, 둘째 날은 관측기기, 과학기술 3호, 우주환경 II 분과는 101호에서 탑재체 II, 우주측지, 위성체 분과는 301호(2층)에서 진행됩니다.**

☞ **포스터 발표는 201호(1층)에서 진행 됩니다.**

☞ **발표 일정은 사정에 따라 조정될 수 있습니다.**

<식사와 음료에 관한 안내>
25일 만찬은 19:30-21:30에 복현회관 2층 웨딩홀(대회의실)에서 있습니다. 정기총회 및 평의원회 총회가 끝나는 대로 만찬장으로 이동하여 주시기 바랍니다. 차와 음료 및 다과는 발표장 앞에 준비되어 있사오니 이용해 주시고, 발표장 안으로는 음료반입을 금하여 주시기 바랍니다.

첫째날 10월 25일(목)

천문우주 / 우주환경 I
(제1발표장 : 우당교육관 101호)

천문우주	좌장: 민영철(천문연)
13:50 - 14:05	대기 식쌍성 ζ Aurigae의 광도곡선 분석 나사라, 정장해(충북대)
14:05 - 14:20	우리은하 중심부의 중원소함량이 낮은 구상성단 NGC 6333과 NGC 6626의 근적외선 색등급도와 적색거성 계열의 형태 신인구, 김재우, 천상현, 손영종(연세대)
14:20 - 14:35	Oxygen isotope anomalies of the Sun and the original environment of the Solar system Jeong-Eun Lee(Sejong Univ.)
14:35 - 14:50	Is V994 Her composed of doubly eclipsing binaries? - Photometric and spectroscopic evidences Chung-Uk Lee, Seung-Lee Kim, Jae Woo Lee(KASI), Chun-Hwey Kim(CBNU)
14:50 - 15:05	Constraints on the progenitor lifetime of Gamma-Ray Bursts Soomin Jeong(Ewha Univ.), Chang-Hwan Lee(PNU)
15:05 - 15:20	혜성 C1664W1의 궤도요소 계산 이기원(경북대, 세종대), 양홍진(천문연)

15:20-16:20	포스터 발표(60분)

우주환경 I	좌장: 민경욱(과기원)
16:20 - 16:45	A proposal for mini/small satellite mission for earthquake study K. -I. Oyama(National Central Univ. Taiwan)
16:45 - 17:10	The Microsatellite Compass-2: The First Izmiran'S Remote Sensing Project to Search For Seismo-Ionospheric Precursors Vitaly Kim(IZMIRAN, Troitsk, Moscow Region, Russia)
17:10 - 17:25	Dependence of the High-Latitude Thermospheric Density on the Interplanetary Magnetic Field Young-Sil Kwak(KASI), Arthur D. Richmond, Yue Deng(NCAR. USA), Jeffrey M. Forbes(Univ. Colorado), Khan-Hyuk Kim, Kyung-Suk Cho(KASI)
17:25 - 17:40	준 주기적인 서브스톰과 고속 태양풍 기간 사이의 관계에 대한 정량적 이해 박미영, 이대영, 김경찬, 최정림(충북대), 박경선(충남대)

17:40 - 17:50	자리이동
17:50 - 19:20	제25차 정기총회 / 평의원 총회
19:20 - 19:30	만찬장소로 이동(복현회관 2층 웨딩홀)
19:30 - 21:30	만찬

첫째날 10월 25일(목)

탑재체 I / 궤도
(제2발표장 : 301호)

탑재체 I	좌장: 선종호(쎄트렉아이)
13:50 - 14:05	Design of Return Signal Simulator for Spaceborne Synthetic Aperture Radar Seunghyun Min, Jun-Cheol Kim, Huyn Woo Lee(Satrec-i), Jae-Cheol Yoon(KARI)
14:05 - 14:20	SAR 위성 검보정을 위한 검보정 site 요구사항 이동한, 서두천, 송정헌, 최명진, 임효숙(항우연)
14:20 - 14:35	아리랑 위성 2호 처리시스템의 초기 설계와 위성 발사 후 운영을 위한 처리시스템의 기능 개선 이동한, 김민아(항우연), 정재헌, 백병열, 전경미, 백승원, 서동춘(KASTA), 김문규, 곽성희, 신지현, 김인영(쎄트렉아이), 임효숙(항우연)
14:35 - 14:50	소형 위성용 홀 방식 전기 추력기의 최적화를 위한 전산 모의 실험 박재홍, 선종호(쎄트렉아이), 이해준, 임왕선(부산대), 이종섭, 임유봉, 서미희, 최원호(과기원)
14:50 - 15:05	Particle Simulation을 통한 Hall effect thruster의 Plasma motion 이해 이재진, 정성일, 최원호, 이종섭, 임유봉, 서미희, 김형명(과기원)
15:05 - 15:20	양성자 빔 활용을 통한 인공위성의 신뢰성 확보 신구환, 유광선, 김형명, 민경욱(과기원)

15:20-16:20	포스터 발표(60분)

궤도	좌장: 안영숙(천문연)
16:20 - 16:35	최적화 기법을 이용한 초저고도 운용위성의 연료 소모량 산출 박용재, 박상영, 최규홍(연세대)
16:35 - 16:50	SDRE 비선형 제어 기법을 이용한 위성 편대 비행의 대형 유지 박한얼, 박상영, 최규홍(연세대)
16:50 - 17:05	순간 추력을 이용한 한국형 달탐사 임무 설계 소프트웨어의 개발 송영주, 박상영, 최규홍(연세대), 심은섭(항우연)
17:05 - 17:20	NORAD TLE를 이용한 궤도예측 정밀도 분석 정옥철, 김해동, 김은규, 김학정(항우연)
17:20 - 17:35	An Analytic Solution to Fuel-Optimal Reconfiguration of Satellite Formation Flying in the Presence of J2 Geopotential Disturbance Han-Cheol Cho, Sang-Young Park, Kyu-Hong Choi(Yonsei Univ.)

1740 - 17:50	자리이동
17:50 - 19:20	제25차 정기총회 / 평의원 총회
19:20 - 19:30	만찬장소로 이동(복현회관 2층 웨딩홀)
19:30 - 21:30	만찬

둘째날 10월 26일(금)

관측기기 / 과학기술 3호 / 우주환경 II
(제1발표장 : 101호)

관측기기 **좌장: 김광동(천문연)**

09:00 - 09:15 Preliminary design of the integrative control system for KVN's instruments & power supplies
Yong-Woo Kang, Duk-Gyoo Roh, Se-Jin Oh, Jae-Hwan Yeom, Goo-Young Jeong(KASI), Sun-Youp Park(KASI, Yonsei Univ.)

09:15 - 09:30 대형광학망원경 방향 설정 - GMT 참여
김영수, 성현일, 안상현, 이동욱, 천무영, 김상철, 김호일, 박병곤(천문연)

09:30 - 09:45 충북대학교 천문대 망원경 구동 및 관측 시스템 구축
윤요나(충북대), 이충욱, 차상목(충북대, 천문연), 김용기, 이용삼(충북대)

09:45 - 10:00 Atmospheric model study for the future simulation of KVN WVR
Lee, Jeong Ae, Sohn, Bong Won, Byun, Do-Young, Jung, Tae-Hyun, Roh, Duk-Gyoo, Chung, HyunSoo(KASI)

10:00-10:25 휴식 / 포스터 발표

과학기술 3호 **좌장: 김천휘(충북대)**

10:25 - 10:40 과학기술위성 3호 시스템 설계
박종오, 이승현, 심은섭, 이승우(항우연), 강경인, 정태진(과기원), 박장현(천문연), 이준호(공주대)

10:40 - 10:55 과학기술위성 3호 운영개념
이승현, 박종오, 심은섭, 이승우(항우연), 정태진(과기원), 박장현(천문연), 이준호(공주대)

10:55 - 11:10 과학기술위성 3호 주탑재체 시스템 개발
한원용, 박장현, 남욱원, 육인수, 진호, 이성호, 박영식(천문연), 박성준(천문연, 과기원), 이대희(천문연), 이승우, 박종오(항우연), 이준호(공주대)

11:10 - 11:25 과학기술위성 3호 주탑재체 MIRIS의 우주관측임무
육인수, 이성호, 박장현, 한원용, 남욱원, 진호, 박영식(천문연), 박성준(과기원), 이대희(천문연), 이형목(서울대), 박수종(경희대)

11:25 - 11:40 과학기술위성 3호 주탑재체 MIRIS의 우주 및 지상관측을 위한 운용개념
박성준(천문연, 과기원), 한원용, 박장현, 남욱원, 육인수, 진호, 이성호, 박영식, 이대희(천문연), 민경욱(과기원), 심은섭(항우연)

11:40 - 12:40 점심식사(사계절식당)

12:40 - 13:30 포스터 발표

우주환경 II **좌장: 이 유(충남대)**

13:30 - 13:45 The Longitudinal Structure of the Vertical E×B drift and its effect on the Plasma Density in the low-latitude F-region.
S. -J. Oh(S.E.Lab), H. Kil(APL/JHU), W. Kim(SNU)

13:45 - 14:00 첫 번째 단열불변의 위반에 의한 피치각 확산
이재진(과기원), 이은상, G. K. Parks(UC Berkeley)

14:00 - 14:15 보현산천문대 지자기 시험 측정 결과
최규철(천문연, 충북대), 김관혁, 조경석(천문연), 이대영(충북대), 박영득(천문연)

14:15 - 14:30 Nonlinear dust ion acoustic solitary waves in a relativistic dusty plasma
C.-R. Choi and D.-Y. Lee(CBNU)

14:30 - 14:45 On the relationship between the occurrence of substorm injections and interplanetary parameters during the declining phase of solar cycle 23
Junga Hwang, Khan-Hyuk Kim(KASI), Dae-Young Lee(CBNU), Larry. Lyons(UCLA), Kyung-Suk Cho, Young-Deuk Park(KASI)

14:45 - 15:00 한반도 전리층 관측시스템 설계를 위한 기획 연구
황정아(천문연), 오승준(에스이랩), 조경석, 김관혁, 곽영실, 박영득(천문연), 이상우(에스이랩)

15:00 - 15:15 Climatology of longitunidal structure observed in the TOPEX TEC measurements: Preliminary results
Eojin Kim, Yongha Kim(CNU), Geonhwa Jee(KORDI)

15:15 - 15:20 자리이동 / 휴식

폐회식(101호)

15:20 - 15:25 광 고 ····· 총무이사 박장현(천문연)
15:25 - 15:30 폐회사 ····· 회장 안병호(경북대)

둘째날 10월 26일(금)

탑재체 II / 우주측지 / 위성체
(제2발표장 : 301호)

탑재체 II — **좌장: 장헌영(경북대)**

09:00 - 09:15 Payload of MEMS Space Telescope Obscura
I. H. Park. S. Artikova, J. E. Kim, S. Jeong, A. Jung, H. Y. Lee, J. Lee, G. Na, S. Nam, S. Oh, J. H. Park, T. Chung, W. S. Kim(Ewha Univ.), I. S. Jeung, J. Y. Jin, M. Kim, Y. K. Kim, Y. S. Park, H. J. Yu, B. W. Yoo(SNU), G. Garipov, B. Khrenov, P. Klimov, M. Panasyuk(Moscow State. Univ.)

09:15 - 09:30 MEMS 우주망원경 MTEL의 신호처리 및 제어시스템
김지은, 나고운, 남신우, 박일홍, 박재형, 양종만, 오세지, 이직, 이혜영, 전진아, 정애라, 정수민, S. Artikova, 김우수, 정태신(이화여대), 김용권, 김민수, 진주영, 유병욱, 박용선, 유형준, 정인석(서울대), P. Klimov, G. Garipov, B. Khrenov(Moscow State Univ)

09:30 - 09:45 Scattering and diffraction for ghost and contamination suppression for Amon-Ra visible channel instrument
Jee Yeon Yoon(Yonsei Univ.), Jinsuk Hong(Yonsei Univ. INA technology), Sun-Jeong Ham, Won Hyun Park, Sug-Whan Kim(Yonsei Univ), Hanshin Lee(Yonsei Univ., RAL. UK)

09:45 - 10:00 한국 우주인 임무를 위한 최초의 MEMS 우주망원경 시작품
이직, 김지은, 나고운, 남신우, 박일홍, 박재형, 양종만, 오세지, 이혜영, 전진아, 정수민, 정애라, S. Artikova, 김우수, 정태신(이화여대), 박용선, 유형준, 김민수, 김용권, 유병욱, 진주영, 정인석(서울대), 이주희(항우연)

10:00 - 10:15 남극 장기 체류 벌룬 CREAMIII 실험을 위한 실리콘 검출기
전진아, 박나희(이화여대), H. S. Ahn, O. Ganel, M. H. Lee(Univ. Maryland), 남신우 , 박일홍(이화여대), E. S. Seo, P. Walpole(Univ. Maryland), 양종만(이화여대), Y. S. Yoon(Univ. Maryland)

10:15 - 10:25 휴식 / 포스터 발표

우주측지 — **좌장: 박종욱(천문연)**

10:25 - 10:40 측지 VLBI용 다목적 Baseband Converter 설계
곽영희(아주대, 천문연), 김두환(아주대), T. Sasao(아주대, 천문연), T. Kondo(NIICT Japan), 조길래, 오홍종, 이상오, 이진우(아주대)

10:40 - 10:55 준 실시간 GPS 가강수량 생성을 위한 자료처리전략 결정
백정호, 이재원(천문연, 과기연합대), 최병규, 조정호(천문연)

10:55 - 11:10 아리랑5호 위성의 GPS Radio Occultation 자료처리시스템 구축을 위한 전리층 전자밀도 결정기술 개발
이우경(천문연, 과기연합대), 정종균, 조성기, 박종욱(천문연), 윤재철, 이진호, 천용식, 이상률(항우연)

11:10 - 11:25 차세대 위성항법 시스템 갈릴레오의 센서 스테이션 유치 후보지 전파 간섭 측정 결과
조중현, 최병규, 조성기, 박종욱, 제도홍(천문연)

11:40 - 12:40 점심식사(사계절식당)

12:40 - 13:30 포스터 발표

위성체 **좌장: 한원용(천문연)**

13:30 - 13:45 Design and Development of Hardware-In-the-Loop Simulator for Spacecraft Attitude Control
Do-Hee Kim(Yonsei Univ.), Jong-Woo Kim(Samsung Electronics., Ltd.), Sang-Young Park, Kyu-Hong Choi(Yonsei Univ.)

13:45 - 14:00 정지궤도위성 원지점 엔진분사 전략수립 프로그램 개발
김방엽, 이호형(항우연)

14:00 - 14:15 SLE(Space Link Extension) 개념 및 구축 사례
이명신, 김해동, 김은규(항우연)

14:15 - 14:30 영공간 제어와 휠 토크 손실 추정을 이용한 반작용휠 속도제어기 설계
임조령, 이선호, 김용복, 서현호, 이혜진, 용기력(항우연)

14:30 - 14:45 Stability Region Estimates for the SDRE Controlled Attitude Systems in Satellite Formation Flying
Insu Chang, Sang-Young Park, Kyu-Hong Choi(Yonsei Univ.)

14:45 - 15:00 영국의 인공위성 화학추진시스템 개발 활동
한조영, 박응식, 백명진, 이호형(항우연)

15:00 - 15:15 Direct Approach for Spacecraft Attitude and Rate Estimation Using Single Vector Measurements and Its Derivates
Mohammad Abdelrahman, Sang-YoungPark(Yonsei Univ.)

15:15 - 15:20 자리이동 / 휴식

폐회식(101호)

15:20 - 15:25 광 고 ····· 총무이사 박장현(천문연)
15:25 - 15:30 폐회사 ····· 회장 안병호(경북대)

1차 포스터 발표 (장소 : 201호)

2007. 10. 25.(목) 13:00 ~ 18:00

(P-1) 아리랑위성 1호의 잔여연료량 변화 분석
백현철, 이명신, 김영욱, 정옥철, 김해동, 김은규(항우연)

(P-2) 통신해양기상위성 비행역학 서브시스템 구현
이병선, 황유라, 김해연(전자통신연), 신동석, 박상욱(쎄트렉아이), 김재훈(전자통신연)

(P-3) 한국우주인 우주실험 수행 장비의 진동 및 충격 인증시험 분석
이주희, 김연규, 이미현, 김광식, 최보현, 강상욱, 최기혁(항우연)

(P-4) 한국우주인 과학임무장비의 환경시험 분석
이미현, 김연규, 김광식, 최보현, 이주희, 최기혁(항우연)

(P-5) 한국우주인 우주과학실험 수행 장비의 전자파 및 전기 인증시험 분석
김연규, 이미현, 김광식, 최보현, 이주희, 최기혁(항우연)

(P-6) A Preliminary Analysis of a Gas Generator Afterburning Cycle LRE
Moon Insang, Moon Il Yoon(KARI)

(P-7) 액체로켓엔진 구성품 배치 및 총조립 업무 분석
정용현, 이은석(항우연)

(P-8) 2.8GHz 태양 절대플럭스 측정용 수신기 개발
김정훈(에스이티시스템), 윤영주, 김창희, 박용선(서울대),
고병균(에스이티시스템), 한진욱, 김영규(전파연)

(P-9) Stochastic Properties in North-South Asymmetry of Sunspot Area
Heon-Young Chang(KNU)

(P-10) Relationship between CME/interplanetary parameters and the strength of a CME-associated major geomagnetic storm
S. L. Rho, H. Y. Chang(KNU), Y. J. Moon(KHU), R. S. Kim(KASI)

(P-11) 중성입자 충돌을 고려한 플라즈마 파동 모델 개발
박진혜, 이동훈(경희대)

(P-12) Relationship between global temperature anomalies and geomagnetic aa index using decomposition method
I. H. Cho(KNU), Y. J. Moon(KHU), H. Y. Chang(KNU)

(P-13) Geomagnetic and solar activity variations of the nighttime mid-latitude ionospheric trough observed by DMSP F15
Ho-young Kim(KSA), Sun Mie Park(KASIT)

(P-14) 과학위성 1호를 통해 살펴본 polar rain과 solar wind 사이의 관련성 조사
홍진희, 이재진, 민경욱(과기원)

(P-15) 통신해양기상위성탑재체 시험용 초극저온모사장치
문귀원, 조혁진, 이상훈, 서희준, 최석원(항우연)

(P-16) 저궤도 위성용 1553B 인터페이스를 위한 탑재소프트웨어 설계
이재승, 양승은, 최종욱, 채동석, 이종인(항우연)

(P-17) 위성탑재소프트웨어 버전관리를 위한 공개용 버전관리 프로그램 WinCVS의 활용 방안
이재승, 양승은, 최종욱, 채동석, 이종인(항우연)

(P-18) 차세대 저궤도 실용위성 구조체 설계/해석
이주훈, 김선원, 김경원, 임재혁, 황도순(항우연),
나경수, 김종우, 송운형, 이성범, 박일훈(대한항공)

(P-19) 위성용 전력조절분배장치의 신뢰성 분석
이창호, 이춘우, 조영준, 황도순(항우연)

(P-20) 위성용 전자 부품의 선정 및 검증
이창호, 조영준, 이춘우, 황도순(항우연)

(P-21) 저궤도 위성체 표면에서의 원자산소 Fluence 예측
이춘우, 이창호, 조영준, 황도순(항우연)

(P-22) 대형 가진 시스템의 설계 및 응답예측
임종민, 문상무, 은희광, 최석원(항우연)

(P-23) 음향챔버용 음압 구현 제어 프로그램 개발
임종민, 문상무, 은희광, 문남진, 최석원(항우연)

(P-24) 정지궤도위성 탑재체 RF 통신 시험을 위한 EGSE 설계 및 제작
조승원, 김영윤, 최종연, 최준민(항우연)

(P-25) 우주응용을 위한 COTS PEM소자의 고장모드 및 검증방안 분석
조영준, 이창호, 이춘우, 황도순(항우연)

(P-26) 저궤도위성용 우주급 부품에 대한 우주방사선특성 분석
조영준, 이창호, 이춘우, 황도순(항우연)

(P-27) 통신해양기상위성의 시스템 수준에서의 시험 소개
조창권, 최재동(항우연)

(P-28) 위성열환경 모사를 위한 파워서플라이시스템 제어로직 분석
조혁진, 이상훈, 정성부, 서희준, 조창래, 문귀원, 최석원(항우연)

(P-29) 1553B Bus Traffic Analysis for COMS DHS
Tae-Byeong Chae, Koon-Ho Yang(KARI)

(P-30) 위성체에서의 S 대역 안테나들에 대한 FDTD 기반의 합성 이득 분석
최승운, 김대영, 권기호, 이윤기(항우연)

(P-31) SpaceWire를 이용한 차세대 저궤도 위성의 내부 통신을 위한 Software 설계
최종욱, 이종인(항우연)

(P-32) 차세대 저궤도 위성의 UART 통신을 위한 Software 설계
최종욱, 이종인(항우연)

(P-33) Thermal Evaluation on Orbit Altitude Change for Low Earth Orbit Satellite
Bum-Seok Hyun, Hui-Kyung Kim, Jang-Joon Lee(KARI)

(P-34) Comparison of Thermal Uncertainty Margins in Thermal Design and Test of Satellite
Bum-Seok Hyun, Hui-Kyung Kim, Jang-Joon Lee(KARI)

(P-35) 저궤도 위성 원격측정 데이터 저장을 위한 대용량메모리 운용 방안에 대한 연구
채동석, 이재승, 양승은, 이종인(항우연)

(P-36) 정지궤도 위성 패널 상세 열해석
전형열, 김정훈, 김성훈, 양군호(항우연)

(P-37) A Multi-Wavelength Study of the Filamentary Dark Cloud GF 6
Jaeheon Kim(KHU), Hyun-Goo Kim, Bong-Gyu Kim(KASI), Sang-Joon Kim(KHU)

(P-38) 장주기 변광성 Epsilon Aurigae의 2009~2011년 관측 캠페인
김영수(천문연), 이병철(천문연, 경북대), 이충욱, 성언창, 이우백(천문연), 변용익(연세대)

(P-39) Ultraviolet Properties of Star Clusters in Nearby Galaxies : Project Outline
Yong Beom Kang, Soo-Chang Rey(CNU)

(P-40) Ultraviolet Properties of Early-Type Galaxies in the Virgo Cluster
Suk Kim, Soo-Chang Rey(CNU)

(P-41) Scorpius-Centaurus Project : Target selection and Spectroscopy observations
Young Kwang Kim(CNU, KASI), Moo-Young Chun, Sang-Hyeon Ahn, Hyun-Il Sung, Byeong-Gon Park, Sang Chul Kim(KASI), Soo-Chang Rey(CNU), the Sco-Cen team

(P-42) A Compact Imaging Spectrometer (COMIS) for the Microsatellite STSAT3
Jun Ho Lee, C.W.Lee(KNU), K. I. Kang, T. S. Chang(KAIST), H. S. Yang(KRISS), W. Han(KASI), J. O. Park, S. W. Ree(KARI)

(P-43) 과학기술위성 3호 주탑재체의 적외선 망원경용 전자부 설계
남욱원, 진호, 이대희, 박장현, 한원용, 육인수, 이성호, 박영식(천문연), 박성준(천문연, 과기원)

(P-44) 통신해양기상위성 해양탑재체의 고스트 이미지 분석
김성희, 강금실, 연정흠, 조영민, 윤형식(항우연)

(P-45) 통신해양기상위성의 탑재체 운용설계
박봉규, 양군호, 최성봉, 이상철(항우연)

(P-46) 정지궤도 복합위성의 광학탑재체 기계접속설계
박종석, 김창호, 김성훈, 최정수(항우연)

(P-47) 해양탑재체 TMA 광학계의 조립공차 영향 분석
연정흠, 김성희, 윤형식(항우연)

(P-48) 정지궤도 광학탑재체 반사경의 축소열모델 검증
전형열, 김정훈(항우연)

(P-49) 대구경 광학계 광정렬 기법 및 전산화 광정렬 연구
정대준, 장홍술, 이승훈(항우연)

(P-50) 정보분석을 통한 위성항법 기술분야 전략 연구
김선우, 조정호(천문연)

2차 포스터 발표 (장소 : 201호)
2007. 10. 26.(금) 09:00 ~ 15:00

(P-51) 빔 스플리터(Beam Splitter)를 이용한 이중접안장치의 개발
민상웅, 김상준, 장민환, 문병식(경희대)

(P-52) 인공우주물체 관측용 완전 개폐형 돔의 설계 및 구조해석
설경환, 김상준, 장민환, 민상웅(경희대), 백기민(스태리 랜드)

(P-53) KAMTEL: the construction and test
G. Na, S. Artikofva, J. E. Kim, S. Jeong, A. Jung, H. Y. Lee, J. Lee, S. Nam, S. Oh, I. H. Park, J. H. Park, T. Chung, W. S. Kim(Ehwa Univ.), I. S. Jeung, J. Y. Jin, M. Kim, Y. K. Kim, Y. S. Park, H. J. Yu, B. W. Woo(SNU), P. Klimov, G. Garipov, B. Khrenov(Moscow State Univ.)

(P-54) 분광계를 이용한 우주에서의 극한 대기 현상 관측
오세지, 김지은, 나고운, 남신우, 박재형, 박일흥, 양종만, 이직, 이혜영, 전진아, 정수민, 정애라, S. Artikova, 김우수, 정태신(이화여대) , 박용선, 유형준, 김민수, 김용권, 유병욱, 진주영, 정인석(이화여대, 서울대), Khrenov B., Garpov G., Klimov P.(모스크바대)

(P-55) Trigger Electronics of the JEM-EUSO Telescope at ISS
A. Jung, S. Nam, I. H. Park, J. H. Park, J. E. Kim, G. Na, S. Oh, S. Jeong, T. Chung(Ewha Uhiv.)

(P-56) 태양전파 감시를 위한 2.8㎓ 수신시스템 제작
한진욱, 허영태, 홍순학, 고성환, 김재훈, 김영규(전파연)

(P-57) Ta/Al STJ 제작과 특성실험
윤호섭(천문연, 연세대), 박영식, 박장현, 이성호(천문연), 김윤종(천문연, 연세대), 이전국, 양민규(과기원), 김석환(연세대), 이용호, 정연욱(표준연), 김동락(기초과연)

(P-58) 과학기술위성3호 주탑재체 구조부 예비설계
진호, 육인수, 문봉곤, 한원용, 박장현, 남욱원, 이성호, 박영식, 박성준, 이대희(천문연)

(P-59) 적외선카메라 관측을 위한 망원경 구동 소프트웨어 개선
차상목, 진호, 육인수, 김승리, 성현철, 박윤호, 경재만(천문연)

(P-60) KVNDAS의 성능평가
오세진, 변도영, 염재환, 강용우, 이창훈, 제도흥(천문연)

(P-61) 위성 자세제어용 자이로 피에조센서 드라이버 설계
김의찬, 구자춘, 최재동(항우연), 이홍호(충남대)

(P-62) 가속도계 교정의 자동화 및 정밀성 향상을 위한 시스템 개발
문상무, 임종민, 은희광, 문남진, 최석원(항우연)

(P-63) 대형 위성체 조립을 위한 Multi-Purpose Trolley 개발
박민근(우레아텍), 우성현(항우연), 박종성(대한항공)

(P-64) 소형위성용 범용 자세제어 시뮬레이션 소프트웨어 설계
이철, 박성옥, 김선구, 김형명(과기원), 박종오, 이승우(항우연)

(P-65) 저궤도 위성의 GPS 수신기 Raw Data 성능분석
권기호, 김대영, 이윤기, 최승운(항우연), 이상정(충남대)

(P-66) CCSDS Processing Software Module 개발과 검증
권재욱, 윤영수, 최종연(항우연)

(P-67) 차세대 저궤도 지구관측위성의 고정형 태양전지판 장착 연구
김경원, 김선원, 임재혁, 이주훈, 황도순(항우연), 송운형(항우연)

(P-68) 저궤도 위성의 RF 분배박스에 대한 열해석
김상호, 유재호(항공우주산업), 김형동(두원중공업), 이해헌(한화), 이장준, 김희경(항우연)

(P-69) 저궤도 지구관측위성 궤도 모델 동특성 해석
김선원, 김경원, 이주훈, 황도순(항우연)

(P-70) 정지궤도위성용 검증 벤치 개발
김영윤, 최종연, 권재욱, 윤영수, 조승원(항우연)

(P-71) 기상탑재체 접속장치 검증 시험 및 결과
김영윤, 최종연, 조승원, 최준민(항우연)

(P-72) 정지궤도 위성의 구조 모델 정적 시험
김창호, 김성훈, 박종석, 최정수(항우연)

(P-73) 정지궤도 위성의 시험과 모델 연동
김창호, 김성훈, 박종석, 최정수(항우연)

(P-74) 고기동 위성의 태양전기판 동적특성 측정 및 분석
김홍배, 김경원(항우연), 송운형(대한항공)

(P-75) 고정도 5축 짐발시스템 개발
김홍배(항우연)

(P-76) 열해석을 통한 저궤도 위성의 탑재체 전자 부품박스의 열설계
김희경, 현범석, 이장준(항우연), 김택영(산업기술대)

(P-77) 열해석을 통한 저궤도 위성의 Star Tracker Optical Head의 방열판 설계
김희경, 현범석, 이장준(항우연), 김종현(항공우주산업)

(P-78) 위성체 운송컨테이너의 설계
문상무, 임종민, 은희광, 문남진, 최석원(항우연)

(P-79) ETB(Engineering Test Bed)를 이용한 소형위성 전력제어분배장치의
DC 통합 검증 및 시스템 개발
박병하, 권재욱, 윤영수, 조승원, 김영윤, 최종연(항우연)

(P-80) 병렬 컨버터의 제어회로 설계 및 해석
박성우, 박희성, 장진백, 장성수, 이상곤(항우연)

(P-81) 저궤도 위성용 태양전력조절기의 보조 전원 설계
박성우, 박희성, 장진백, 장성수, 이상곤(항우연)

(P-82) COMS 탑재소프트웨어의 단위시험 전략
박수현, 강수연, 양군호, 최성봉(항우연)

(P-83) 통신해양기상위성 자세제어계 기능 소개
박영웅, 박근주, 이훈희, 주광혁(항우연)

(P-84) 저궤도 위성을 위한 전류 제한 기능을 갖는 전개 장치 제어기 설계
박희성, 박성우, 장진백, 장성수, 이상곤(항우연)

(P-85) 전력 조절 분배 장치의 검증을 위한 시험 장치 개발
박희성, 박성우, 장진백, 장성수, 이상곤(항우연)

(P-86) 별추적기와 지구센서를 이용한 저궤도 위성의 자세오차 분석
서현호, 이선호, 오시환, 임조령, 용기력(항우연)

(P-87) 광학카메라 검증용 열제어시스템 설계
서희준, 조혁진, 이상훈, 문귀원, 최석원(항우연)

(P-88) 저궤도 관측위성 운영을 위한 이벤트 로그 기능
양승은, 최종욱, 이재승, 채동석, 이종인(항우연)

(P-89) 위성 탑재 S/W 개발 및 검증을 위한 직렬 통신을 이용한 VxWorks TargetShell 구동
양승은, 최종욱, 이재승, 채동석, 이종인(항우연)

(P-90) 인공위성용 고속 탑재체데이터 처리유닛 개념설계
오대수, 서인호, 이종주, 박홍영, 정태진(과기원), 박종오(항우연)

(P-91) 저궤도 지구관측위성의 영상안테나 분리 충격시험
우성현, 김진희, 원영진, 김경원, 은희광(항우연)

(P-92) 차세대 저궤도 위성의 근접 구조물에 의한 SAR 탑재체 영향 분석
원영진, 이진호, 문홍열, 윤재철, 천용식(항우연)

(P-93) Electrical Ground Support Equipment Design for LEO Satellite
Young-su Youn, Byeong-ha Park, Jae-wook Kwon, Jong-yeoun Choi(KARI)

(P-94) 저궤도 지구 관측 위성의 영상 안테나 분리 충격 저감을 위한 모드 시험
은희광, 임종민, 문상무, 이동우, 최석원(항우연)

(P-95) 충격 모의 시험기 설계 및 검증 시험
은희광, 임종민, 문상무, 이동우, 최석원(항우연)

(P-96) 저궤도 지구관측 위성의 음향환경 시험
이동우, 문상무, 은희광, 김경원, 최석원(항우연)

(P-97) 위성광학탑재체 부품 CME, CTE 측정용 열진공챔버 개발
이상훈, 정성부, 조혁진, 서희준, 문귀원, 최석원(항우연)

(P-98) 위성 운용 데이터를 활용한 열해석 모델링 방법의 개선과 효과
이장준, 김희경, 현범석(항우연)

(P-99) 인공위성 열설계와 궤도환경의 상관관계
이장준, 김희경, 현범석(항우연), 김상호(항공우주산업)

(P-100) 저궤도 지구관측 위성의 진동환경 시험
이동우, 문상무, 은희광, 김경원, 최석원(항우연)

발표 논문 초록 차례

1. 구두발표

초청강연

The dark and bright sides of galaxy formation ····· 29

천문우주

대기 식쌍성 ζ Aurigae의 광도곡선 분석 ····· 30

우리은하 중심부의 중원소함량이 낮은 구상성단 NGC 6333과 NGC 6626의 근적외선 색등급도와 적색거성 계열의 형태 ····· 31

Oxygen isotope anomalies of the Sun and the original environment of the Solar system ····· 32

Is V994 Her composed of doubly eclipsing binaries? - Photometric and spectroscopic evidences ····· 33

Constraints on the progenitor lifetime of Gamma-Ray Bursts ····· 34

혜성 C1664W1의 궤도요소 계산 ····· 34

우주환경 I

A proposal for mini/small satellite mission for earthquake study ····· 35

The Microsatellite Compass-2: The First Izmiran'S Remote Sensing Project to Search For Seismo-Ionospheric Precursors ····· 36

Dependence of the High-Latitude Thermospheric Density on the Interplanetary Magnetic Field ····· 37

준 주기적인 서브스톰과 고속 태양풍 기간 사이의 관계에 대한 정량적 이해 ····· 38

우주환경 II

The Longitudinal Structure of the Vertical E×B drift and its effect on the Plasma Density in the low-latitude F-region. ····· 39

첫 번째 단열불변의 위반에 의한 피치각 확산 ····· 40

보현산천문대 지자기 시험 측정 결과 ····· 40

Nonlinear dust ion acoustic solitary waves in a relativistic dusty plasma ····· 41

On the relationship between the occurrence of substorm injections and interplanetary parameters during the declining phase of solar cycle 23 ····· 42

한반도 전리층 관측시스템 설계를 위한 기획 연구 ····· 43

Climatology of longitunidal structure observed in the TOPEX TEC measurements: Preliminary results ····· 43

탑재체 I

Design of Return Signal Simulator for Spaceborne Synthetic Aperture Radar ····· 44

SAR 위성 검보정을 위한 검보정 site 요구사항 ····· 44

아리랑 위성 2호 처리시스템의 초기 설계와 위성 발사 후 운영을 위한 처리시스템의 기능 개선 ····· 45

소형 위성용 홀 방식 전기 추력기의 최적화를 위한 전산 모의 실험 ····· 45

Particle Simulation을 통한 Hall effect thruster의 Plasma motion 이해 ····· 46

양성자 빔 활용을 통한 인공위성의 신뢰성 확보 ····· 46

탑재체 II

Payload of MEMS Space Telescope Obscura ····· 47

MEMS 우주망원경 MTEL의 신호처리 및 제어시스템 ····· 48

Scattering and diffraction for ghost and contamination suppression for Amon-Ra visible channel instrument ····· 49

한국 우주인 임무를 위한 최초의 MEMS 우주망원경 시작품 ····· 49
남극 장기 체류 벌룬 CREAMIII 실험을 위한 실리콘 검출기 ····· 50

궤도

최적화 기법을 이용한 초저고도 운용위성의 연료 소모량 산출 ····· 51
SDRE 비선형 제어 기법을 이용한 위성 편대 비행의 대형 유지 ····· 52
순간 추력을 이용한 한국형 달탐사 임무 설계 소프트웨어의 개발 ····· 53
NORAD TLE를 이용한 궤도예측 정밀도 분석 ····· 54
An Analytic Solution to Fuel-Optimal Reconfiguration of Satellite Formation Flying in the Presence of J2 Geopotential Disturbance ····· 55

관측기기

Preliminary design of the integrative control system for KVN's instruments & power supplies ····· 56
대형광학망원경 방향 설정 - GMT 참여 ····· 56
충북대학교 천문대 망원경 구동 및 관측 시스템 구축 ····· 57
Atmospheric model study for the future simulation of KVN WVR ····· 57

과학기술 3호

과학기술위성3호 시스템 설계 ····· 58
과학기술위성3호 운영개념 ····· 58
과학기술위성 3호 주탑재체 시스템 개발 ····· 59
과학기술위성3호 주탑재체 MIRIS의 우주관측임무 ····· 60
과학기술위성 3호 주탑재체 MIRIS의 우주 및 지상관측을 위한 운용개념 ····· 60

우주측지

측지 VLBI용 다목적 Baseband Converter 설계 ····· 61
준 실시간 GPS 가강수량 생성을 위한 자료처리전략 결정 ····· 62
아리랑5호 위성의 GPS Radio Occultation 자료처리시스템 구축을 위한 전리층 전자밀도 결정기술 개발 ····· 63
차세대 위성항법 시스템 갈릴레오의 센서 스테이션 유치 후보지 전파 간섭 측정 결과 ····· 63

위성체

Design and Development of Hardware-In-the-Loop Simulator for Spacecraft Attitude Control ····· 64
정지궤도위성 원지점 엔진분사 전략수립 프로그램 개발 ····· 65
SLE(Space Link Extension) 개념 및 구축 사례 ····· 65
영공간 제어와 휠 토크 손실 추정을 이용한 반작용휠 속도제어기 설계 ····· 66
Stability Region Estimates for the SDRE Controlled Attitude Systems in Satellite Formation Flying ····· 66
영국의 인공위성 화학추진시스템 개발 활동 ····· 67
Direct Approach for Spacecraft Attitude and Rate Estimation Using Single Vector Measurements and Its Derivates ····· 67

2. 포스터발표

[P-1] 아리랑위성 1호의 잔여연료량 변화 분석 ····· 68
[P-2] 통신해양기상위성 비행역학 서브시스템 구현 ····· 69
[P-3] 한국우주인 우주실험 수행 장비의 진동 및 충격 인증시험 분석 ····· 70
[P-4] 한국우주인 과학임무장비의 환경시험 분석 ····· 70
[P-5] 한국우주인 우주과학실험 수행 장비의 전자파 및 전기 인증시험 분석 ····· 71
[P-6] A Preliminary Analysis of a Gas Generator Afterburning Cycle LRE ····· 71
[P-7] 액체로켓엔진 구성품 배치 및 총조립 업무 분석 ····· 72
[P-8] 2.8GHz 태양 절대플럭스 측정용 수신기 개발 ····· 72
[P-9] Stochastic Properties in North-South Asymmetry of Sunspot Area ····· 73
[P-10] Relationship between CME/interplanetary parameters and the strength of a CME-associated major geomagnetic storm ····· 74
[P-11] 중성입자 충돌을 고려한 플라즈마 파동 모델 개발 ····· 74
[P-12] Relationship between global temperature anomalies and geomagnetic aa index using decomposition method ····· 75
[P-13] Geomagnetic and solar activity variations of the nighttime mid-latitude ionospheric trough observed by DMSP F15 ····· 75
[P-14] 과학위성 1호를 통해 살펴본 polar rain과 solar wind 사이의 관련성 조사 ····· 76
[P-15] 통신해양기상위성탑재체 시험용 초극저온모사장치 ····· 77
[P-16] 저궤도 위성용 1553B 인터페이스를 위한 탑재소프트웨어 설계 ····· 78
[P-17] 위성탑재소프트웨어 버전관리를 위한 공개용 버전관리 프로그램 WinCVS의 활용 방안 ····· 79
[P-18] 차세대 저궤도 실용위성 구조체 설계/해석 ····· 80
[P-19] 위성용 전력조절분배장치의 신뢰성 분석 ····· 80
[P-20] 위성용 전자 부품의 선정 및 검증 ····· 81
[P-21] 저궤도 위성체 표면에서의 원자산소 Fluence 예측 ····· 81
[P-22] 대형 가진 시스템의 설계 및 응답예측 ····· 82
[P-23] 음향챔버용 음압 구현 제어 프로그램 개발 ····· 82
[P-24] 정지궤도위성 탑재체 RF 통신 시험을 위한 EGSE 설계 및 제작 ····· 83
[P-25] 우주응용을 위한 COTS PEM소자의 고장모드 및 검증방안 분석 ····· 83
[P-26] 저궤도위성용 우주급 부품에 대한 우주방사선특성 분석 ····· 84
[P-27] 통신해양기상위성의 시스템 수준에서의 시험 소개 ····· 84
[P-28] 위성열환경 모사를 위한 파워서플라이시스템 제어로직 분석 ····· 85
[P-29] 1553B Bus Traffic Analysis for COMS DHS ····· 85
[P-30] 위성체에서의 S 대역 안테나들에 대한 FDTD 기반의 합성 이득 분석 ····· 86
[P-31] SpaceWire를 이용한 차세대 저궤도 위성의 내부 통신을 위한 Software 설계 ····· 87
[P-32] 차세대 저궤도 위성의 UART 통신을 위한 Software 설계 ····· 88
[P-33] Thermal Evaluation on Orbit Altitude Change for Low Earth Orbit Satellite ····· 89
[P-34] Comparison of Thermal Uncertainty Margins in Thermal Design and Test of Satellite ····· 89
[P-35] 저궤도 위성 원격측정 데이터 저장을 위한 대용량메모리 운용 방안에 대한 연구 ····· 90
[P-36] 정지궤도 위성 패널 상세 열해석 ····· 90
[P-37] A Multi-Wavelength Study of the Filamentary Dark Cloud GF 6 ····· 91
[P-38] 장주기 변광성 Epsilon Aurigae의 2009~2011년 관측 캠페인 ····· 91
[P-39] Ultraviolet Properties of Star Clusters in Nearby Galaxies : Project Outline ····· 92
[P-40] Ultraviolet Properties of Early-Type Galaxies in the Virgo Cluster ····· 92
[P-41] Scorpius-Centaurus Project : Target selection and Spectroscopy observations ····· 93
[P-42] A Compact Imaging Spectrometer (COMIS) for the Microsatellite STSAT3 ····· 93
[P-43] 과학기술위성 3호 주탑재체의 적외선 망원경용 전자부 설계 ····· 94
[P-44] 통신해양기상위성 해양탑재체의 고스트 이미지 분석 ····· 94
[P-45] 통신해양기상위성의 탑재체 운용설계 ····· 95

[P-46] 정지궤도 복합위성의 광학탑재체 기계접속설계 ····· 95
[P-47] 해양탑재체 TMA 광학계의 조립공차 영향 분석 ····· 96
[P-48] 정지궤도 광학탑재체 반사경의 축소열모델 검증 ····· 96
[P-49] 대구경 광학계 광정렬 기법 및 전산화 광정렬 연구 ····· 97
[P-50] 정보분석을 통한 위성항법 기술분야 전략 연구 ····· 97
[P-51] 빔 스플리터(Beam Splitter)를 이용한 이중접안장치의 개발 ····· 98
[P-52] 인공우주물체 관측용 완전 개폐형 돔의 설계 및 구조해석 ····· 98
[P-53] KAMTEL : the construction and test ····· 99
[P-54] 분광계를 이용한 우주에서의 극한 대기 현상 관측 ····· 99
[P-55] Trigger Electronics of the JEM-EUSO Telescope at ISS ····· 100
[P-56] 태양전파 감시를 위한 2.8㎓ 수신시스템 제작 ····· 100
[P-57] Ta/Al STJ 제작과 특성실험 ····· 101
[P-58] 과학기술위성3호 주탑재체 구조부 예비설계 ····· 101
[P-59] 적외선카메라 관측을 위한 망원경 구동 소프트웨어 개선 ····· 102
[P-60] KVNDAS의 성능평가 ····· 102
[P-61] 위성 자세제어용 자이로 피에조센서 드라이버 설계 ····· 103
[P-62] 가속도계 교정의 자동화 및 정밀성 향상을 위한 시스템 개발 ····· 103
[P-63] 대형 위성체 조립을 위한 Multi-Purpose Trolley 개발 ····· 104
[P-64] 소형위성용 범용 자세제어 시뮬레이션 소프트웨어 설계 ····· 105
[P-65] 저궤도 위성의 GPS 수신기 Raw Data 성능분석 ····· 105
[P-66] CCSDS Processing Software Module 개발과 검증 ····· 106
[P-67] 차세대 저궤도 지구관측위성의 고정형 태양전지판 장착 연구 ····· 107
[P-68] 저궤도 위성의 RF 분배박스에 대한 열해석 ····· 107
[P-69] 저궤도 지구관측위성 궤도 모델 동특성 해석 ····· 108
[P-70] 정지궤도위성용 검증 벤치 개발 ····· 108
[P-71] 기상탑재체 접속장치 검증 시험 및 결과 ····· 109
[P-72] 정지궤도 위성의 구조 모델 정적 시험 ····· 109
[P-73] 정지궤도 위성의 시험과 모델 연동 ····· 110
[P-74] 고기동 위성의 태양전기판 동적특성 측정 및 분석 ····· 110
[P-75] 고정도 5축 짐발시스템 개발 ····· 111
[P-76] 열해석을 통한 저궤도 위성의 탑재체 전자 부품박스의 열설계 ····· 111
[P-77] 열해석을 통한 저궤도 위성의 Star Tracker Optical Head의 방열판 설계 ····· 112
[P-78] 위성체 운송컨테이너의 설계 ····· 113
[P-79] ETB(Engineering Test Bed)를 이용한 소형위성 전력제어분배장치의
DC 통합 검증 및 시스템 개발 ····· 113
[P-80] 병렬 컨버터의 제어회로 설계 및 해석 ····· 114
[P-81] 저궤도 위성용 태양전력조절기의 보조 전원 설계 ····· 114
[P-82] COMS 탑재소프트웨어의 단위시험 전략 ····· 115
[P-83] 통신해양기상위성 자세제어계 기능 소개 ····· 115
[P-84] 저궤도 위성을 위한 전류 제한 기능을 갖는 전개 장치 제어기 설계 ····· 116
[P-85] 전력 조절 분배 장치의 검증을 위한 시험 장치 개발 ····· 116
[P-86] 별추적기와 지구센서를 이용한 저궤도 위성의 자세오차 분석 ····· 117
[P-87] 광학카메라 검증용 열제어시스템 설계 ····· 117
[P-88] 저궤도 관측위성 운영을 위한 이벤트 로그 기능 ····· 118
[P-89] 위성 탑재 S/W 개발 및 검증을 위한 직렬 통신을 이용한 VxWorks TargetShell 구동 ····· 119
[P-90] 인공위성용 고속 탑재체데이터 처리유닛 개념설계 ····· 120
[P-91] 저궤도 지구관측위성의 영상안테나 분리 충격시험 ····· 120
[P-92] 차세대 저궤도 위성의 근접 구조물에 의한 SAR 탑재체 영향 분석 ····· 121
[P-93] Electrical Ground Support Equipment Design for LEO Satellite ····· 122
[P-94] 저궤도 지구 관측 위성의 영상 안테나 분리 충격 저감을 위한 모드 시험 ····· 123
[P-95] 충격 모의 시험기 설계 및 검증 시험 ····· 123

[P-96] 저궤도 지구관측 위성의 음향환경 시험 ····· 124
[P-97] 위성광학탑재체 부품 CME, CTE 측정용 열진공챔버 개발 ····· 124
[P-98] 위성 운용 데이터를 활용한 열해석 모델링 방법의 개선과 효과 ····· 125
[P-99] 인공위성 열설계와 궤도환경의 상관관계 ····· 126
[P-100] 저궤도 지구관측 위성의 진동환경 시험 ····· 126

The dark and bright sides of galaxy formation

Ignacio Ferreras

King's College London

The standard paradigm of structure formation in the Universe relies on the concept of halo as the building block of structure. Over 80% of the mass of a halo is of an unknown form, i.e. dark matter. The remaining fraction is in the form of baryons, i.e. the ordinary matter that makes stars, planets and astrophysicists. In recent years space-based observatories (such as HST or GALEX) have revolutionised our views of galaxy formation. In combination with ground-based surveys and numerical simulations, we begin to draw a clear picture of the transition from the homogeneous distribution of matter after recombination to the present Universe we see today. In this talk I will give a general overview of the recent achievements in the area, with special emphasis on elliptical galaxies, arguably the best systems to probe the baryon physics of galaxy formation.

대기 식쌍성 ζ Aurigae의 광도곡선 분석

나사라, 정장해
충북대학교 천문우주학과

연세대학교 천문대와 나일성 천문대에서 1983년부터 1997년까지 관측한 대기식쌍성 ζ Aurigae의 *UBVRI* 측광관측한 자료(총 5602점)를 정리하여 1차 기간(1983~1990년)에 3개, 2차 기간(1991~1997년)에 5개, 총 8개의 광도 곡선을 만들고 Wilson-Deveny code를 이용하여 분석하였다. 두 성분별인 K형 초거성과 B형 주계열성의 질량을 $M_K/M_\odot$=5.8, $M_B/M_\odot$=4.8, 반경을 $R_K/R_\odot$=5.8, $R_B/R_\odot$,=4.8, 유효등급은 M_{bolK}=-0.^{m}8, M_{bolB}=-2.^{m}3, 온도는 3950K, 15300K로 결정하였다. 1, 2차 기간을 나누어 전자는 *UBV* 3가지 광도곡선을, 후자는 *UBVRI* 5가지 광도곡선을 동시에 만족하는 해를 구하였다.

우리은하 중심부의 중원소함량이 낮은 구상성단 NGC 6333과 NGC 6626의 근적외선 등급도와 적색거성 계열의 형태

신인구, 김재우, 천상현, 손영종
연세대학교 천문우주학과

구상성단은 우주에서 가장 오래된 천체 중 하나이다. 따라서 구상성단은 은하의 형성과 진화의 물리적인 특성을 간직하고 있다. 특히, 우리 은하의 중심으로부터 3 kpc 이내 즉, 중앙 팽대부에 위치하는 구상성단 중 중원소 함량이 낮은 ([Fe/H]≤-1.0) 구상성단은 중원소 함량이 높은 은하 중심부근의 환경을 고려했을 때 매우 특이한 대상이다. 이러한 구상성단들을 구성하는 항성 종족의 측광학적 특성을 우리 은하 외곽부 헤일로에 위치하는 구상성단들의 항성 종족 특성과 비교하면, 우리 은하의 형성과 진화를 설명하는 데 있어 중요한 단서를 제공할 수 있다. 현재 Harris (2003)의 구상성단표에 의하면, 우리 은하 중심부로부터 3 kpc 이내에 있으며 또한 중원소 함량이 [Fe/H]≤-1.0인 구상성단은 총 20개로 알려져 있다. 이 중에서, 16개 구상성단들에 대한 근적외선 측광 분석과 적색거성 계열의 형태학적 특성 분석은 Kim et al. (2006, 2007)에 의해 이미 실시되었으며, 분석되지 않은 나머지 4개의 대상 성단 중 NGC 6333과 NGC 6626에 대한 근적외선 측광 분석과 적색거성 계열의 형태학적 특성을 분석하였다. 분석에 사용된 NGC 6333과 NGC 6626의 JHK 근적외선 영상은 2002년 하와이 마우나케아 CFHT 3.6m 망원경에 부착된 CFHTIR 근적외선 영상기로 얻은 것으로 모든 영상은 FWHM~0.6″로 최고의 시상에서 관측된 것이다. NGC 6333과 NGC 6626에 대해 점광원 측광으로 항성 측광을 실시하여, 이로부터 각 성단의 근적외선 색등급도를 결정하였다. 적색거성계열의 형태는 색등급도의 fiducial normal points를 결정하고, 이에 대한 내삽 맞추기로부터 고정된 등급에서의 색, 고정된 색에서의 등급, 그리고 기울기를 측정하여 이를 계수로 제시하여 묘사하였고, 근적외선 등급에 대한 광도 함수를 이용하여 RGB Bump 와 Tip의 등급을 제시하였다. 적색거성계열의 형태에 대하여 얻어진 측광학적 계수들은 측광학적 계수와 구상성단의 중원소 함량 사이에 존재하는 경험적인 관계에 부합하며, RGB Bump와 Tip의 등급은 Yonsei-Yale isochrone의 이론적인 예상을 뒷받침한다. 그리고 우리은하 헤일로에 위치하는 구상성단들의 경우와 비교함으로써, 은하 외곽부와 중심부의 은하 형성 시나리오에 대한 전체적 구성을 논의한다.

Oxygen isotope anomalies of the Sun and the original environment of the Solar system

Jeong-Eun Lee

Department of Astronomy and Space Science, Sejong University, Seoul 143-747, Korea

We present results from a model of oxygen isotopic anomaly production through selective photodissociation of CO within the collapsing proto-Solar cloud. Two recent Solar wind oxygen isotope measurements have yielded dramatically different results, in one case showing a mass-independent signature of Δ17OSMOW ~ -20 and in the other case +20 for the Sun. An enriched Sun, when compared to the refractory components in the Solar System, has been suggested to be difficult to explain. We find that our model produces a proto-Sun with a wide range of 17O values depending on the intensity of the ultraviolet radiation field. Our models imply the birth of the Sun in a stellar cluster with an enhanced radiation field and are therefore consistent with a supernova source for 60Fe in meteorites. δ-values ~ 0 to 800 are predicted for H2O ice at the inner edge of the collapsing cloud, consistent with recent δ-values for H2O inferred for recently discovered nanocrystal aggregates in Acfer matrix (Sakamoto et al. 2007).

Is V994 Her composed of doubly eclipsing binaries? - Photometric and spectroscopic evidences

Chung-Uk Lee[1], Seung-Lee Kim[1], Jae Woo Lee[1], Chun-Hwey Kim[2]

[1]*Korea Astronomy and Space Science Institute*

[2]*Dept. of Astronomy and Space Science, Chungbuk National University*

We report that V994 Her is possibly composed of doubly eclipsing binaries in a quintuple system corresponding to a hierarchy of ab-cd-e. The discovery is based on photometric and spectroscopic observations of V994 Her at three observatories; 18 nights using the 24-inch reflecting telescope at Sobaeksan Observatory with B and V bands, 38 nights using the 16-inch reflecting telescope at Chungbuk National University Observatory with V band only, and 84 Echelle spectra using the BOES at Bohyunsan Observatory. From the synthetic analysis, we found that there exist, at least, four possible evidences to explain the multiplicity in V994 Her. At first, light curves themselves show the apparent double eclipsing phenomenon with two orbital periods of 2.083 days and 1.420 days, respectively, inferring a double eclipsing ab and cd configuration. Secondly, the simulated light curve, which was reproduced with two light elements and light curve synthesis, does fit satisfactorily to the observed light curve. Thirdly, two pairs of radial velocities are derived from the spectrum disentangling analysis. Finally, positions of the color-magnitude diagram indicate that components of the multiple system may have the same distance. The hierarchical model of V994 Her system will be presented.

Constraints on the progenitor lifetime of Gamma-Ray Bursts

Soomin Jeong[1] and Chang-Hwan Lee[2]

[1]*Ewha womans University, Department of Physics*

[2]*Pusan National University, Department of Physics*

Gamma-ray bursts is one of the mysterious phenomenon in the Universe. The afterglow of short-hard gamma ray burst (SHB) was first detected in 2005, it allows us to estimate the SHB progenitors. In this work, by calculating the local rate of SHBs in various star formation history models and progenitor lifetimes, we confirmed that SHB progenitors are consistent with old populations of the mean time of 6.5Gyr. The result is more or less independent from cosmology models. We also investigated Clusterlll GRBs among long-duration GRBs using the same method. We found that three classes of GRB are more probable.

혜성 C1664W1의 궤도요소 계산

이기원[1,2], 양홍진[3]

[1]경북대학교 천문대기과학과, [2]세종대학교 우주구조와 진화, [3]한국천문연구원

한국의 대표적 사서인 삼국사기, 고려사, 조선왕조실록에는 여러 천문 현상이 기록되어 있다. 이들 중 혜성은 특이한 천문 현상으로 여겨 비교적 상세히 기록하였는데, 크기와 색깔, 꼬리의 모양 뿐 아니라 혜성이 옮겨간 위치를 자세히 기록하기도 하였다. 우리는 이들 혜성 중에서 조선 현종 5년(1664)에 나타난 혜성의 관측 기록을 찾아 궤도요소를 계산하였다. 조선왕조실록과 승정원일기 그리고 성변등록과 천변등록에 남아 있는 이 혜성은 약 80여 일 동안 관측되었으며, 관측 시간과 혜성의 위치가 자세히 기록되어 있어 궤도요소 계산이 가능하다. 이 연구에서는 박성환(1982년)이 정리한 1664년 우리나라 혜성 관측 자료를 기초로 Gauss method를 이용하여 혜성의 궤도요소를 계산하였다. C1664W1로 알려진 이 혜성에 대해 우리는 장반경 a=1.000 ±0.004AU, 궤도이심률 e=0.017 ±0.004, 평균 근점이각 M=358°.799 ±1.604, 궤도경사 i=0°.047 ±0.006, 승교점과 근일점의 이각 ω=1°.371 ±24.465, 승교점 경도 Ω=95°.768 ±25.994, 주기 P=365.422 ±2.028일의 값을 얻었다. 이들 궤도요소는 관측 기간에 따라 조금씩 다른 값을 보이는데, 특히 승교점과 근일점이각, 승교점 경도 값이 큰 차이를 나타낸다. 주기 혜성의 특징을 가지고 있는 C1664W1은 1664년 이후 관측되지 않았다는 점과 관측기간에 따라 궤도요소 값들이 변한다는 사실로부터, 이후에 주변 천체들의 섭동에 의해 궤도를 이탈한 것으로 추정된다.

A proposal for mini/small satellite mission for earthquake study

K. -I. Oyama

Institute of Space Science, National Central University, Jongda Road, Jong-Li City,Taiwan 3200

Possible effect of the earthquake on the ionosphere has been reported many times in the past (Liu et al., 2001Dvi et al, 2004). We tried to find the effect by using data, which was obtained by Japanese satellite. Electron temperature (Te) at the height of 600km was studied in detail. We first examined three big earthquake occurred near Philippine in 1981 November and 1982 January. We found that Te in the afternoon overshoot reduces or disappears about 5 days prior to and after the earthquakes and concluded that the westward electric field, which is generated associated with earthquake, modifies the behavior of Te at the height of 600km. However there are cases where the effect of the earthquake on the ionosphere is not detectable. It appears that the degree of the effects on the ionosphere depends on the magnitude of the earthquake, the depth, the latitude, and the electrical features of the fault. Land /sea earthquake might give different effect on the ionosphere. As a first step toward earthquake prediction, we need to study more cases, at least for the earthquake of magnitude greater than 7. The earthquake of the magnitude >7 occurs about 10 times per year in the world. With this background, we propose mini satellites armada. Each satellite should have the same electron temperature probe and electron density probe as a common instrument. The probes should be an impedance probe and electron temperature probe which have been developed in Japan (Oyama 1970, 1999; Oya 1965). The weight of the satellite would be about 30kg-|100kg. The height and inclination of the orbit are about 500-600km and less than 30 degrees respectively. Format of the data acquired from minisatellite armada should be the same in order to ease the data analysis and to save energy of software programming. Depending on the availability of the space in the satellite, several instruments can be added. Those are photometer (630nm), energetic particle detector, and VLF receiver. Together with the mini-satellite, which mentioned above, a small satellite (200kg), which accommodates more instruments, should be also proposed to study physics of the effect of the earthquake on the ionosphere. Possible candidate instruments are 1 Direction finding VLF receiver, 2.Energetic particle analyzer, 3 Photometer and/or. Camera with several wave lengths, 4.Topside sounder, 5. Ion mass spectrometer, 6. Plasma drift meter (which needs precise satellite attitude).

THE MICROSATELLITE COMPASS-2: THE FIRST IZMIRAN's REMOTE SENSING PROJECT TO SEARCH FOR SEISMO-IONOSPHERIC PRECURSORS

Vitaly Kim

IZMIRAN, Troitsk, Moscow Region, Russia

kimvp@izmiran.rssi.ru

There are numerous reports of ground-based and satellite observations of various ionospheric anomalies before earthquakes. The observed effects include variations in plasma density, airglow intensity, precipitating energetic particle fluxes, and electromagnetic field. Nevertheless, there are still many doubts that the observed ionospheric variations have really been stipulated by pre-earthquake seismic activity. It is because ionospheric perturbations are caused by many factors, mainly of solar and magnetospheric origin. Therefore, goal-directed high sensitive ionospheric observations specially dedicated to the search of ionospheric precursors of earthquakes are required to hit the target. With that end in view, the Russian microsatellite COMPASS-2 has been launched in 2006within the first IZMIRAN's satellite project to study seismo-ionospheric coupling. COMPASS-2 is a microsatellite specially designed to search for earthquake precursors in the near Earth environment. Total weight of the satellite is about 80 kg. The instrument package include the Dual Frequency Radio Transmitter designed for high-precision measurements of space-time distribution of the electron density, the Radio Frequency Analyser to register the electric component of plasma oscillation spectrums in the 50 KHz - 17.9 MHz frequency band, the Total Electron Content Detector, the Low Frequency Wave Complex to measure low frequency electromagnetic fields in the 1 Hz - 20 KHz frequency band, and the Radiation and Ultraviolet Detector. The scientific objective of the COMPASS-2 mission is to search for ionospheric precursors of earthquakes as well as to study ionospheric effects associated withmeteorological and volcanic activities and major technogenic accidents.

Dependence of the High-Latitude Thermospheric Density on the Interplanetary Magnetic Field

Young-Sil Kwak[1], Arthur D. Richmond[2], Yue Deng[2], Jeffrey M. Forbes[3], Khan-Hyuk Kim[1], and Kyung-Suk Cho[1]

[1]*Division of Space Science, Korea Astronomy and Space Science Institute, Daejeon, Korea*
[2]*High Altitude Observatory, National Center for Atmospheric Research, Boulder, CO, USA*
[3]*University of Colorado, Boulder, CO, USA*

The direction and strength of the interplanetary magnetic field (IMF) have a strong influence on the high-latitude ionospheric plasma convection and current, so it is generally believed that they influence the high-latitude thermospheric wind and forcing on the wind. From the relationship between the IMF and thermospheric wind, we can expect that thermospheric density driven by the high-latitude forcing is strongly modulated by the IMF variation. In this study, the high-latitude thermospheric total mass density around 400 km altitude, derived from the high-accuracy accelerometer on board the Challenging Minisatellite Payload (CHAMP) spacecraft in November 2001 through February 2002, is statistically analyzed in magnetic coordinates as a function of the direction and strength of the IMF for southern hemisphere. Moreover, a comparison of the observed CHAMP density with the simulated density by the National Center for Atmospheric Research Thermosphere Ionosphere Electrodynamics General Circulation Model (NCAR-TIEGCM) coupled with a new quantitative empirical model of the high-latitude forcing on the thermosphere, is also performed. This numerical experiment using model simulations can provide insight into sources responsible for driving the thermospheric density. From a comparison of the model and observation, we suggest that the IMF conditions play an important role in the high-latitude thermospheric density variations, which are strongly determined by thermospheric winds. We also find that the density variations are also influenced by the local heating associated with ionospheric current or auroral particle precipitation, or by the local cooling, which varies with IMF conditions.

준 주기적인 서브스톰과 고속 태양풍 기간 사이의 관계에 대한 정량적 이해

박미영[1], 이대영[1], 김경찬[1], 최정림[1], 박경선[2]
[1]충북대 천문우주학과,
[2]충남대 천문우주과학과

고속 coronal hole 태양풍 기간(High-speed coronal hole streams) 동안에는 서브스톰(substorm)이 2~3시간 간격으로 반복적으로 발생한다. 이 연구에서는 이러한 반복적 서브스톰 사이의 태양풍 에너지 유입량, 낮 지역 자기장 재결합률, 그리고 ULF power를 계산하였다. 이를 위해 태양풍-자기권 사이의 에너지 coupling function 즉, Akasofu ε-parameter, Newell 등이 최근 개발한 (Newell et al., 2007) 낮 지역 자기장 재결합률 $d\Phi/dt$ (Φ = magnetic flux), 그리고 1~10 mHz 사이의 ULF power density를 각각의 서브스톰 사이 기간에 대해 계산하였다. Akasofu ε-parameter의 경우 두 서브스톰 사이의 누적에너지 량이 최저 2×10^{12}J~최고 에너지 6.7×10^{14}J로 나타나 매우 큰 범주가 가능한 것으로 보인다. 그러나 그 중 약 90% 서브스톰이 2×10^{13}J~3×10^{14}J 에너지 유입 후에, 즉 약 15배의 에너지 범위 내에서 발생하였다. $d\Phi/dt$ 나 ULF power density를 계산한 결과도 Akasofu ε-parameter의 경우와 비슷한 경향을 보인다. 따라서 서브스톰 발생에 필요한 태양풍 에너지 유입량, 자기장 재결합률, ULF power density는 서브스톰에 따라 약 10~15 배의 차이를 가질 수 있는 것이 통상적인 것으로 보인다.

The Longitudinal Structure of the Vertical E×B drift and its effect on the Plasma Density in the low-latitude F-region.

S. -J. Oh[1], H. Kil[2], W. Kim[3]

[1]*S.E.Lab.,*

[2]*APL/JHU,*

[3]*Department of Physics and Astronomy, SNU*

The recent discovery of the longitudinally periodic plasma density structure could not be explained by any currently known mechanism. We have investigated the correlations between the longitudinal density structure and the equatorial vertical E×B drift pattern with the in-situ measurement data of the ROCSAT-1 at 600 km and DMSP at 840 km. The occurrence of the wave number-four structure was identified in all seasons on the ROCSAT-1 data. The periodic density structure was identified at 0930 LT and 1800 LT by the DMSP satellites but the wave number-four structure was clearly distinguishable only during the fall equinox months. The observations of the vertical ion velocity from the ROCSAT-1 demonstrated that the locations of the density peaks coincided with the peak locations of the upward ion velocity during daytime. The SAMI2 model simulations conducted using the observed ROCSAT-1 E×B drift velocity as input to the model showed that the observed longitudinal density difference could be produced by the effect of the E×B drift. Our observaions and model simulations provided strong supporting evidence that the daytime electric fields could be the main driver of the periodic density structure.

첫 번째 단열불변의 위반에 의한 피치각 확산

이재진[1], 이은상[2], G. K. Parks[2]
[1]한국과학기술원 인공위성연구센터, [2]UC Berkeley Space Sciences Lab.

지구 자기장에 포획된 입자들은 magnetic moment 보존에 의해 mirror motion을 하게 된다. 이 입자들이 지구로 침투한다는 것은 다른 말로 입자들이 loss cone안으로 유입됨을 의미하는데, 이러한 pitch angle 변화를 초래하는 많은 기작들이 제시되어 있지만, 중요한 한 예로 자기장 curvature에 의한 피치각 확산을 들 수 있다. 자기장이 어떠한 요인에 의해 충분히 많이 휘어지면 이것에 의해 첫 번째 단열불변이 깨지고 피치각 확산에 의해 입자들이 loss cone안으로 유입된다. 이러한 자기장 curvature에 의한 피치각 확산은 curvature radius와 gyro radius 비의 제곱근으로 표현되는 κ 값에 의해 특징지워 지는데, κ값이 1.4 이하의 값을 갖게 되면 입자들은 피치가 확산을 하는 것으로 알려져 있다. 그러나 이렇게 κ값을 정의하는 것은 보다 복잡한 3차원 자기장 구조에 적용하기 어렵다는 문제점을 가지고 있다. 또한 피치각 확산은 자기장의 curvature에 의해서만이 아니라, ExB drift나 wave particle interaction에 의해서도 발생하게 되는 데 그 근본적인 기작은 curvature에 의한 피치각 확산이나 다를 바가 없다. 따라서 이 논문에서는 자기장의 curvature에 의한 피치각 확산에 대해 다시 한 번 고찰해 봄과 동시에 일반적인 상황에서 피치각 확산에 적용할 수 있는 새로운 κ값을 제시하고자 한다.

보현산천문대 지자기 시험 측정 결과

최규철[1,2], 김관혁[1], 조경석[1], 이대영[2], 박영득[1]
[1]한국천문연구원, [2]충북대학교 천문우주학과

한국천문연구원 태양우주환경그룹은 우주환경예보센터 구축 사업의 일환으로 일본 Tierra Tecnica사에서 기준국용으로 개발한 RFP-523C 지자기 측정 시스템을 보현산천문대 태양망원경동에 설치하였다. 설치된 지자기 측정 시스템으로 지자기 변화를 시험 측정 한 자료와 한국지질자원연구원 경주 지자기 관측기에 의해 측정한 자료를 비교 분석한 결과 보현산 지자기 관측 자료에서 우주환경 변화에 의해 발생되는 극초저주파수 파동(ULF) 및 보현산천문대를 방문하는 일부 차량에 의해 발생되는 지자기 변화 값이 관측되어짐을 확인 하였다. 차량에 의해 발생된 자기변화 잡음은 우주환경을 측정하는 지자기 수평성분(H (남북) 와 D (동서)성분)에서 ~1.0 nT 정도의 크기로 발생 하였다. 이는 우리나라와 같은 저위도 지역에서 관측되는 극초저주파수 파동의 크기와 비교된다. 차량에 의한 자기변화 잡음을 최소화하기 위해 현재 위치에서 진입도로로부터 200미터 이상 떨어진 지역으로 측정 시스템을 옮길 예정이다.

Nonlinear dust ion acoustic solitary waves in a relativistic dusty plasma

C.-R. Choi and D.-Y. Lee

Dept. of Astronomy and Space Sciences, College of Natural Sciences and Institute for Basic Science Research, Chungbuk National University

Nonlinear dust ion acoustic solitary wave(DIASW) in a fully relativistic dusty plasma is investigated based on the Sagdeev potential. The solutions of the localized waves are found by a numerical method. Both cases of negative and positive dust grains are examined. When the dust is negatively charged, there exist the compressive DIASW alone, and the combinations of the solitary wave solutions, i.e., compressive, rarefactive, and double layers(DLs), but a rarefactive DIASW and DLs do not exist independently. Most importantly, new solutions are found which consist of two or three types of the well-known solitary waves in succession, i.e., compressive wave, rarefactive wave and DL. For example, a chain of solution is found where the compressive DIASW, the DLs, and the rarefactive DIASWs are connected side by side. When the dust is positively charged, the rarefactive DIASW is found to exist alone. Also, the compressive wave becomes the DL when the dust charge approaches to the specific positive value. It is concluded that the solitary solutions in a relativistic plasma are different from those in a non-relativistic plasma and that the dust charge plays an impotent role in determining the type of the solution.

On the relationship between the occurrence of substorm injections and interplanetary parameters during the declining phase of solar cycle 23

Junga Hwang[1], Khan-Hyuk Kim[1], Dae-Young Lee[2], Larry. Lyons[3], Kyung-Suk Cho[1], Young-Deuk Park[1]

[1]*KASI,*

[2]*Chungbuk National University,*

[3]*UCLA*

We have examined the relationship between magnetospheric substorms identified by LANL particle injections and daily interplanetary parameters observed by ACE during the second half of 2003, which is the declining phase of solar cycle 23. We found that substorm injection occurrence is very well associated with high-speed stream geomagnetic activity, implying that substorms are a very important component of the activity during high-speed streams. We found a good correlation (cc=0.71) between daily substorm injection occurrence and daily median solar wind speed, implying that solar wind speed strongly modulates substorm injection. We found that the average of negative IMF Bz is not responsible for the increase in injections with solar wind speed. We found evidence that IMF Bz fluctuations, which increase in number with increasing solar wind speed, and IMF triggering may be important. However, our results imply that currently known triggering criteria are not sufficient to entirely account for the increase in onsets with increasing solar wind speed. Either the solar wind speed by itself plays a role, independent of IMF triggering, and/or the triggering criteria itself depend on solar wind speed in some way that has not been determined and/or the enhancement in the number of Alfvénic IMF fluctuations plays a role.

한반도 전리층 관측시스템 설계를 위한 기획 연구

황정아[1], 오승준[2], 조경석[1], 김관혁[1], 곽영실[1], 박영득[1], 이상우[2]
[1]한국천문연구원, [2](주)에스이랩

2010년 구축 및 운영이 계획된 한국천문연구원 우주환경예보센터의 통합 시스템에 포함될 상층대기 관측 시스템 설계를 위해, 전리층을 포함한 상층대기의 관측 기기에 대해 개별 기기의 타당성을 우리나라의 현 실정에 맞추어서 분석하였다. 2007년 6월에는 상층대기를 연구하는 국내 외 전문가를 중심으로 워크샵을 개최하여, 수요자들의 의견을 수렴하고, 패널 논의를 통하여 향후 관측시스템 설계를 위한 방향성을 확립하였다. 또한, 중위도 전리층에 관한 최근의 학문적인 이슈들을 해외 유관 기관 방문을 통하여 공유하고, 이로부터 최종적인 상층대기 관측 장비들의 후보 순위를 도출하고, 향후 운영 계획에 대한 설계를 제안하였다.

Climatology of longitunidal structure observed in the TOPEX TEC measurements: Preliminary results

Eojin Kim[1], Yongha Kim[1], Geonhwa Jee[2*]
[1]*Chungnam National University*
[2]*Korea Polar Research Institute, KORDI*

Since the launch on 10 August 1992, the TOPEX/Poseidon mission provided an extensive database of vertical TEC over the ocean until it ended its mission on October 2005. Data from about 14 years of TOPEX TEC observations were analyzed to study the climatology of longitudinal structure at low and middle latitude regions. For the analysis, TEC data were binned by season and solar activity for geomagnetically quiet conditions (Kp < 2) to create TEC maps in magnetic latitude and longitude for several local time sectors. These maps show not only the annual and semiannual anomalies well-known from climatological studies of NmF2, but also the wavenumber-4 structure of the equatorial anomaly. In particular, the latter is the ionospheric feature recently identified from satellite measurements and closely correlated with the longitudinal structure of the vertical E×B drift. Furthermore, this strongly indicates the coupling between the upper atmosphere and the lower atmosphere.

Design of Return Signal Simulator for Spaceborne Synthetic Aperture Radar

Seunghyun Min[1], Jun Cheol Kim[1], Huyn Woo Lee[1], and Jae-Cheol Yoon[2]

[1]*Satrea-initiative*

[2]*Korea Aerospace Research Institute*

A simulation method on return signal of spaceborne Synthetic Aperture Radar has been derived. Scattering models depending on characteristics of various targets will be investigated. Kirchhoff model and Integral Equation Method (IEM) will be used for a rough surface. Multiple scattering for complex object will be simulated with Ray tracing and Asymptotic analysis. Result of return signal simulation will be integrated into image chain analysis of SAR sensor. The simulation method can applied to mission analysis of LEO SAR satellite.

SAR 위성 검보정을 위한 검보정 site 요구사항

이동한, 서두천, 송정헌, 최명진, 임효숙

한국항공우주연구원 우주응용센터 위성정보처리팀

아리랑 위성 5호는 SAR (Synthetic Aperture Radar) 위성으로 현재 한국항공우주연구원에서 개발 중이다. 한국항공우주연구원은 아리랑 위성 5호를 발사한 후 정상 운영 전까지 아리랑 위성 5호에 대한 검보정 작업을 수행하기 위해, 현재 검보정 작업 수행을 위한 준비 작업을 진행 중이다. 검보정 준비 작업 중 가장 중요한 요소 중에 하나는 검보정 site이다. 아리랑 위성 5호 검보정 site를 구축하기 전에 아리랑 위성 5호의 특성과 한반도의 지역적인 특성들을 감안하여 검보정 site에 대한 요구사항들을 정리, 마무리하였고, 정리된 검보정 site의 요구사항을 만족할 수 있는 한반도 내 검보정 site 후보 지역들을 조사하였다. 2008년부터는 선택된 검보정 site를 조사, 측량, 구축하는 작업을 시작할 계획이다.

아리랑 위성 2호 처리시스템의 초기 설계와 위성 발사 후 운영을 위한 처리시스템의 기능 개선

이동한[1], 김민아[1], 정재헌[2], 백병열[2], 전경미[2], 백승원[2], 서동춘[2], 김문규[3], 곽성희[3], 신지현[3], 김인영[3], 임효숙[1]
[1]한국항공우주연구원 우주응용센터 위성정보처리팀, [2](주) KASTA, [3](주) Satrec-i

아리랑 위성 2호 영상자료의 처리, 저장, 배포 작업을 수행하는 처리시스템은 설계 단계 초기에는 위성으로부터의 요구사항만을 만족하도록 설계, 개발되었으나, 추후 아리랑 위성 2호 영상자료에 대한 상용화 작업이 추진됨에 따라 아리랑 위성 2호 처리시스템을 업그레이드하는 작업이 진행되었다. 업그레이드된 처리시스템에는 아리랑 위성 2호의 검보정 작업 결과들과 상용화에 필요한 요구사항들이 추가되었으며, 또한 고해상도 위성 영상자료에 대해 증가하고 있는 사용자의 수요량을 충족하기 위해서 하드웨어적인 측면에서도 멀티프로세싱이 가능한 PC 및 PC 서버로 업그레이드, 개발을 완료하여 현재 한국항공우주연구원에서 운영 중이다.

소형 위성용 홀 방식 전기 추력기의 최적화를 위한 전산 모의 실험

박재흥[1], 선종호[1], 이해준[2], 임왕선[2], 이종섭[3], 임유봉[3], 서미희[3], 최원호[3]
[1](주)쎄트렉아이 우주기술연구소, [2]부산대학교 전자전기공학과,
[3]한국과학기술원 물리학과

과학기술위성 3호에는 궤도 보정과 천이를 목적으로 10mN 추력 급의 홀(Hall) 방식 전기 추력기가 탑재된다. 이 장치의 개발 및 최적화를 위하여 플라즈마 이론에 기반한 전산 모의 실험 프로그램을 제작하였다. 프로그램은 원통형 좌표계를 사용하며, 원주 방향의 대칭을 도입해 공간벡터는 2차원, 속도벡터는 3차원을 갖는다. 전자와 이온들은 셀 내 입자(particle-in-cell) 방식에 의해 경로가 추적되며, 이들이 중성 입자와 충돌하여 일으키는 여기(excitation), 이온화 등의 과정은 몬테카를로 충돌 방식에 의해 추적된다. 자석이 발생시키는 자기장은 뽀아송 수퍼피쉬 코드(Poisson superfish code)에 의하여 독립적으로 계산된 후 모의 실험의 입력 값으로 주어진다. 이 실험의 결과를 통해, 방전 개시 여부는 자기력선의 형태 및 음극의 위치에 크게 의존함을 확인하였다. 또한, 현재의 추력기 설계를 준용하여 수행한 모의 실험의 결과, 기존 이론들의 예측과 정성적으로 일치하는, 물리량의 공간적-시간적 분포를 얻을 수 있었다. 모의 실험 프로그램은 향후 실제 진공 실험과 정량적으로 일치하는 결과를 얻도록 보완될 것이며, 이를 바탕으로 추력기의 최적화가 수행될 예정이다.

Particle Simulation을 통한 Hall effect thruster의 Plasma motion 이해

이재진[1], 정성일[1], 최원호[2], 이종섭[2], 임유봉[2], 서미희[2], 김형명[1]
[1]한국과학기술원 인공위성연구센터, [2]한국과학기술원 물리학과

전기 추진시스템은 저렴한 개발비와 높은 신뢰성을 제공하는 추진 장치로 많은 분야에서 응용되어 왔다. 특히 최근에 발사된 SMART-1과 MUSES-C는 우리에게 시사하는 바가 크다. 각각 ESA와 JAXA에서 개발한 행성 탐사선으로, SMART-1은 달 탐사를 목적으로 하고 MUSES-C는 소행성 Itokawa의 토양을 채취해오는 것을 목적으로 한다. 이 두 탐사선에는 각각 Hall effect thruster와 Micro wave ion engine이 탑재되었는데, 작고 저렴한 비용의 탐사선을 이용해서 충분히 행성 탐사가 가능하다는 좋은 선례를 남겼다. 현재 개발되고 있는 과학기술위성 3호 (STSAT-3)에도 전기추진 장치가 탑재되는데, SMART-1에 탑재 되었던 것과 유사한 Hall effect thruster가 인공위성연구센터와 KAIST 물리학과의 GDPL과 공동으로 개발되고 있다. 성능이 좋은 전기 추력 장치를 개발하기 위해 추력기 내부에서 발생하는 플라즈마의 물리적 특성을 파악하는 것은 매우 중요한 일이다. 이 논문에서는 이러한 플라즈마의 특성을 모사하는 방법으로 Particle In Cell model과 더불어 독립적인 개개 입자의 운동을 기술하는 particle simulation을 이용하는 방법을 제시하고자 한다. 이러한 접근 방법은 실제 전기추력장치를 설계하고 실험하는 담당자에게 플라즈마 운동에 대한 간단 명료한 지식을 제공해 줄 수 있을 것으로 생각된다.

양성자 빔 활용을 통한 인공위성의 신뢰성 확보

신구환[1], 유광선[1], 김형명[1], 민경욱[2]
[1]한국과학기술원 인공위성연구센터, [2]한국과학기술원 물리학과

인공위성의 설계, 제작 및 발사의 과정을 통하여 성공적인 임무수행을 완료하기 위해서는 다양한 시험을 수행한다. 인공위성의 발사과정에서 겪는 발사환경 시험 그리고 발사 후 임무궤도에서 겪는 우주환경 시험 등이 있다. 이 중에서 발사환경에 대한 적합성 여부는 로켓 제작사가 제공하는 기준이며, 위성체에서는 이를 만족하기 위한 시험을 수행하여 이 기준을 만족하는지의 여부를 알 수 있다. 그러나, 주어진 임무궤도에서 우주환경에 대한 요구조건은 정량적인 수치를 확보하기기 쉽지 않다. 따라서, 발사전 임무수행을 위한 궤도환경에서의 파라메터 분석과 데이터 해석을 기초로 위성체의 동작에 대한 적합성 여부를 검토해야 한다. 따라서, 이 논문에서는 양성자 빔을 활용한 임무궤도에서의 위성체의 신뢰성 확보방안에 대한 연구결과를 소개하고자 한다.

Payload of MEMS Space Telescope Obscura

I.H. Park[1], S.Artikova[1,2], J.E.Kim[1,2], S.Jeong[1,2], A.Jung[1,2], J.A.Jeon[1,2], H.Y.Lee[1,2], J.Lee[1,2], G.Na[1,2], S.Nam[1,2], S.Oh[1,2], J.H.Park[1,2], T.Chung[2], W.S.Kim[2], I.S.Jeung[3], J.Y.Jin[3], M.Kim[3], Y.K.Kim[3], Y.-S.Park[3], H.J.Yu[3], B.W.Yoo[3], G.Garipov[4], B.Khrenov[4], P.Klimov[4], M.Panasyuk[4]

[1]*Ewha Univ.*

[2]*Research Center of MEMS Space Telescope of Ewha Univ.*

[3]*Seoul National Univesity*

[4]*Moscow State University*

The first application of optical MEMS(Micro-Electro-Mechanical Systems) technology to space telescopes is presented. Named MTEL (MEMS Telescope for Extreme Lightning), the instrument of the telescope obscura is a main payload of Tatyana-2 micro-satellite built by VNIIEM in Russia. Tatyana-2 will be launched in July 2008 and is foreseen to take at least one year of mission at 800 km in altitude. The main scientific objective is to observe a variety of extreme lightning like Transient Luminous Events (TLE) occurring at upper atmosphere, and to understand their origin and mechanism. We will report the status and plan of the MTEL project.

MEMS 우주망원경 MTEL의 신호처리 및 제어시스템

김지은[1], 나고운[1], 남신우[1], 박일흥[1], 박재형[1], 양종만[1], 오세지[1], 이직[1], 이혜영[1], 전진아[1], 정애라[1], 정수민[1], S. Artikova[1], 김우수[2], 정태신[2], 김용권[3], 김민수[3], 진주영[3], 유병욱[3], 박용선[4], 유형준[4], 정인석[5], P. Klimov[6], G. Garipov[6], B. Khrenov[6]

[1]이화여자대학교 물리학과
[2]이화여자대학교 MEMS 우주망원경 연구단
[3]서울대학교 전기공학부,
[4]서울대학교 천문학과
[5]서울대학교 기계항공공학부
[6]*DV Skobeltsyn Institute of Nuclear Physics, Moscow State University*

TLE (Transient Luminous Event)로 알려져 있는 대기 방전 현상은 초고층 대기에서 일어나고 최근에야 관찰된 극단적인 대기현상이다. 이 TLE의 측정을 위해 MTEL과 KAMTEL이라 이름붙인 두 개의 망원경을 제작 중에 있다. MTEL(Mems Telescope for Extreme Lightning)은 2008년에 발사될 러시아 과학 인공위성에 설치될 망원경이며, KAMTEL(Korea Astronaut MTEL)은 한국 우주인 임무중의 하나로, 국제우주정거장에서 한국 우주인의 체류기간 동안 운영될 예정이다. 이 망원경들은 MEMS(Micro-Electro-Mechanical Systems)기술로 만들어진 마이크로 어레이를 이용해 순간적인 TLE 사건을 감지하여 빠른 시간 안에 이를 추적하고 확대하여 사건의 시간적인 변화과정을 자세히 기록하도록 설계되었다. 이와 함께 분광계(spectrophotometer)와 적외선 카메라가 이들 망원경 안에 설치되어 동시에 동일 사건을 기록하게 된다. 이 망원경의 검출기 신호처리 및 제거 시스템과 그 테스트 과정을 논의한다.

Scattering and diffraction for ghost and contamination suppression for Amon-Ra visible channel instrument

Jee Yeon Yoon[1], Jinsuk Hong[1,2], Sun-Jeong Ham[1], Won Hyun Park[1], Sug-Whan Kim[1], Hanshin Lee[1,3]

[1]*SOL, ISST and Dept. of Astronomy, Yonsei Univ*

[2]*INA technology*

[3]*Rutherford Appleton Lab., United Kingdom*

The Amon-Ra instrument is the main payload of the international Earthshine mission, currently being developed, and it is to measure the global Earth albedo and the total solar irradiance from the L1 halo orbit using a visible imager and an IR bolometer. We report ghost image analysis performed with varying surface reflectivity and surface roughness. The amount of contamination on optical surfaces is described as contamination level. The measurement of scattered light from particulate contamination is estimated by ray tracing with Mie scatter theory. We quantify the effect of diffraction around the edge of the Amon-Ra instrument.

한국 우주인 임무를 위한 최초의 MEMS 우주망원경 시작품

이직[1], 김지은[1], 나고운[1], 남신우[1], 박일흥[1], 박재형[1], 양종만[1], 오세지[1], 이혜영[1], 전진아[1], 정수민[1], 정애라[1], S. Artikova[1], 김우수[2], 정태신[2], 박용선[3], 유형준[3], 김민수[4], 김용권[4], 유병욱[4], 진주영[4], 정인석[5], 이주희[6]

[1]이화여자대학교 물리학과, [2]이화여자대학교 MEMS우주망원경 연구단, [3]서울대학교 천문학과, [4]서울대학교 전기공학부, [5]서울대학교 기계항공공학부, [6]한국항공우주연구원

MEMS(Micro-Electro-Mechanical Systems) 기술로 제작된 초미세 거울을 한국 우주인 임무를 위하여 최초로 이용한 우주 망원경의 목적과 그에 따른 디자인 및 제작 결과를 발표한다. 또한 국제우주 정거장에서의 설치 및 운영을 위한 인증 실험 결과도 발표한다. 이 연구는 한국 항공우주연구원 우주인배출사업 임무개발의 일환으로 수행되었으며 한국 우주인은 2008년 4월에 국제 우주 정거장에서 임무를 수행할 예정이다.

남극 장기 체류 벌룬 CREAMIII 실험을 위한 실리콘 검출기

전진아[1], 박나희[1], H.S. Ahn[2], O. Ganel[2], M.H. Lee[2], 남신우 [1], 박일흥[1], E.S. Seo[2,3], P. Walpole[2], 양종만[1], Y.S. Yoon[2]

[1]이화여자대학교 물리학과

[2]*Institute for Physical Science and Technology, University of Maryland*

[3]*Department of Physics, University of Maryland*

장기 체류 벌룬을 이용하여 남극 상공에서 고에너지 우주선을 측정하기위한 CREAM (Cosmic Ray Energetics And Mass)실험은 2004년 CREAM Ⅰ, 2005년 CREAMⅡ 두 차례에 걸쳐 진행되었고 2007년 12월에 CREAMⅢ실험을 수행할 예정이다. CREAM 탑재체 검출기 중의 하나인 실리콘 입자하전 검출기(SCD: Silicon Charge Detector)는 지난 실험에서 성공적으로 작동하여 우주선 원자핵의 전하량분포를 측정한 바 있다. 두 번째 비행에서 성공적으로 수거된 SCDⅡ의 수리 보완 과정을 완료 하였고, 2007년 8월 미국 NASA의 WFF(Wallops Flight Facility)에서 전체 예비 실험과 Burn-in Test를 수행하였다. 그 테스트 결과와 현재 CREAMⅢ 실험 준비 상황을 논의한다.

최적화 기법을 이용한 초저고도 운용위성의 연료 소모량 산출

박용재, 박상영, 최규홍
연세대학교 천문우주학과 우주비행제어 연구실

현재 운용되고 있는 다목적 실용위성(아리랑) 2호는 685km 상공에서 태양동기궤도로 지구를 공전하면서 흑백 1m, 칼라 4m 해상도의 지구관측 위성사진을 제공해 주고 있다. 흑백 1m 해상도는 세계적으로 상당한 수준의 해상도라고 할 수 있으나, 북한과 대치한 우리나라의 안보 상황과 상업 위성사진 시장에서의 경쟁력 강화를 위해서는 보다 높은 해상도의 영상을 필요로 한다. 상업용 위성 중 Digital Globe사에서 운용하는 Quickbird는 흑백 0.61m, 칼라 2.4m 해상도의 영상을 상업시장에 제공하고 있다. Quickbird는 지구 상공 450km 태양 동기궤도에서 운용되어 685km 태양동기궤도를 택하고 있는 다목적 실용위성 2호와 235km정도의 고도차를 보이고 있다. 이러한 고도차로 인해 획득할 수 있는 영상의 해상도 차이가 발생한다. 다목적 실용위성 2호와 광학계 성능이 동일한 위성을 고도 450km 상공에서 운용한다면 Quickbird에 버금가는 0.66m 정도의 영상을 얻을 수 있으며 보다 낮은 고도에서 운용할 수 있다면 더 나은 해상도를 갖는 영상을 얻을 수 있다. 그러나, 해상도가 높은 위성사진을 촬영하기 위해 500km 이하에서 위성을 운용하기 위해서는 대기저항에 의한 고도감소를 고려하여야 한다. 대기저항에 의한 영향으로 고도가 감소하게 되는 것을 추력을 사용하여 보정해 주어야 함으로 보다 많은 연료를 필요로 하게 된다. 이 연구에서는 다목적 실용위성 2호와 동일한 위성을 가정하고, 500km 이하에서 대기저항을 고려한 2체 운동 모델이 갖는 제한조건을 이용한 최적화 기법을 통해 위성이 취하는 고도에 따라 소모하는 연료량을 산출한다. 더불어 대기저항에 의한 고도 감소를 보정하는데 저추력기를 이용함으로써 연료 소모량을 최소화 한다.

SDRE 비선형 제어 기법을 이용한 위성 편대 비행의 대형 유지

박한얼, 박상영, 최규홍
연세대학교 천문우주학과

위성 편대 비행에서는 여러 대의 위성들이 일정한 대형을 이루며 공동의 임무를 수행하게 된다. 따라서 성공적인 임무 수행을 위해서는 정확한 대형을 유지해야 한다. 그러나 지구 비대칭 중력장과 같은 각종 섭동들은 위성들이 정확한 대형을 유지하기 어렵게 만든다. 그러므로 이 연구에서는 원 궤도와 타원 궤도에서 각종 섭동과 외란에도 불구하고 편대 비행 위성들이 일정한 대형을 유지 할 수 있도록 하는 제어기를 개발하고자 한다. 이를 위해 상태 의존 Riccati 방정식(SDRE) 비선형 제어 기법을 사용하여 제어기를 설계하였다. 편대 위성들은 지구 저궤도 상에서 기준 상대 궤도가 투영 원(Projected Circular)을 유지하도록 하였으며, 다양한 위성간 거리에 대해서 시뮬레이션을 실시하였다. 위성의 추력기는 저추력기(Low thrust)를 가정하였다. 또, 제어기의 성능 지수는 대형 유지의 정확도와 연료 소모량을 확인하여 결정 할 수 있었다. 이 연구에서는 설계된 SDRE 비선형 제어기가 J2 섭동과 공기 저항, 태양 복사압 등의 각종 외란 속에서도 강인성을 가지는 것을 확인할 수 있었다.

순간 추력을 이용한 한국형 달탐사 임무 설계 소프트웨어의 개발

송영주[1], 박상영[1], 최규홍[1], 심은섭[2]
[1]연세대학교 천문우주학과 우주비행제어 연구실
[2]한국항공우주연구원

우주기술 선진국들은 제2의 우주경쟁 시대를 맞이하여 자국의 새로운 달 탐사 계획을 속속 발표하고 있다. 이에 이 연구는 향후 우리나라의 독자적인 달 탐사 임무에 대비하여 순간 추력을 이용한 한국형 달 탐사 임무 설계 소프트웨어를 직접 설계·개발하는데 초점을 두었다. 달 탐사 임무는 크게 지구 출발(Earth Departure), 달을 향하는 순항(Lunar Transfer), 달 도착(Lunar Arrival), 임무 수행(Mission Operation)단계로 구분되어지며 각 해당 단계별 설계 소프트웨어의 개발이 요구된다. 이 연구를 통해 개발 된 KLMDS(Korean Lunar Mission Design Software)는 총 6 개의 모듈로 구성되며 임무 가능 시기를 타진하는 MOAP(Mission Opportunity Analysis Program), 2체 문제를 이용하여 대략적인 궤도 설계를 수행하는 PDPAP(Preliminary Design Parameter Analysis Program), N체 문제를 이용하여 최적화된 정밀 궤도를 산출하는 OTAP(Optimal Trajectory Analysis Program), 달 도착 단계의 임무 궤도 설계를 위한 LCPAP(Lunar Captured Phase Analysis Program), 심우주 추적망(Deep Space Netwrok)을 이용한 탐사선의 관측 가능성 타진 및 탐사선의 임무 분석을 위한 OPAP(Operation Parameter Analysis Program) 마지막으로 탐사선과 발사체의 질량 산출을 위한 MBAP(Mass Budget Analysis Program) 소프트웨어로 구성 된다. KSLV-III 발사체를 이용하여 달 탐사 임무를 수행한다고 가정한뒤 개발된 소프트웨어를 사용하여 가상의 달 탐사 임무를 시뮬레이션한 결과, 향후 우리나라는 총질량 약 300 kg에 달하는 달 탐사선의 발사가 가능한 것으로 나타났다. 이 연구를 통하여 개발된 순간 추력을 이용한 한국형 달탐사 임무 설계 소프트웨어는 향후 우리나라의 달 탐사 임무 설계시 많은 사전 정보를 제공해 줄 것이다.

NORAD TLE를 이용한 궤도예측 정밀도 분석

정옥철, 김해동, 김은규, 김학정
한국항공우주연구원 우주응용센터

NORAD TLE(Two Line Element)는 전 세계적으로 분포한 광학시스템이나 전파감지 시설 등을 이용하여 얻은 추적 및 관측 자료를 기반으로 결정되는 평균궤도정보로 웹 사이트를 통해 일반에게 제공되고 있다. TLE를 이용한 저궤도 위성에 대한 궤도예측은 SGP(Simplified General Perturbation)4 모델을 사용할 수 있는데, 이 모델은 Brouwer의 해석적 이론에 근거하여 비대칭 중력장 및 대기모델을 고려함으로써 매우 간단하고 빠른 계산과정을 통해 비교적 정확한 궤도를 예측할 수 있어 많은 지상시스템에서 적용되고 있다. 하지만 고정밀 궤도전파기(HPOP, High Precision Orbit Propagator)에 비해 상대적으로 낮은 정밀도를 갖는 모델을 이용하므로 어느 정도의 궤도예측 오차가 반드시 존재한다. 따라서 TLE를 실제 위성운영에 사용하기 위해서는 요구되는 위성 임무운영에 요구되는 궤도예측 정밀도를 고려하여, TLE 및 SGP4 모델이 갖는 궤도예측 오차의 불확실성을 명확히 규명해야 한다. 실제 이와 유사한 목적으로 SGP4 모델이 갖는 궤도예측 오차를 해석하기 위한 연구는 TLE 생성에 사용되는 관측 자료를 분석하는 방법이나 궤도예측기간에 따른 오차특성을 분석하는 방법 또는 실제 비행 데이터와 직접 비교하는 방법 등을 이용하여 활발하게 수행되어왔다. 이 논문에서는 NORAD에서 제공된 아리랑위성 1호에 대한 TLE 데이터를 이용하여 SGP4 모델로 궤도예측을 수행하고 이 결과를 실제 비행 데이터와 비교함으로써 TLE 및 SGP4 모델이 갖는 궤도예측 정밀도를 분석하였다. 또한, 궤도결정 결과를 이용하여 항공우주연구원 관제국에서 자체적으로 생성된 TLE와 NORAD에서 제공된 TLE를 이용한 궤도예측 결과도 비교 분석하였다. 향후에는 장기적인 데이터를 이용하여 우주환경의 변화가 궤도예측 정밀도에 미치는 영향을 살펴볼 예정이다.

An Analytic Solution to Fuel-Optimal Reconfiguration of Satellite Formation Flying in the Presence of J_2 Geopotential Disturbance

Han-Cheol Cho, Sang-Young Park, and Kyu-Hong Choi

Astrodynamics and Control Lab. (ACL), Dept. of Astronomy, Yonsei University

Over the past few years there has been a growing interest in satellite formation flying. Originally Hill's equations of relative motion have been used to analyze relative motion between satellites. However, they did not capture the effect of J_2 geopotential disturbance. To resolve this problem, we utilize a set of constant-coefficient, linearized, differential equations of motion given by Schweighart and Sedwick, which include the J_2 effect with very high accuracy. We calculated optimal thrust functions which minimize fuel cost during the reconfiguration of formation of satellites in the presence of the J_2 potential, assuming that the initial/final states in the LVLH frame and transfer time are given. To this end we represented the thrust functions along each axis in a Fourier series and incorporating the constraints at the boundaries, we obtained optimal Fourier coefficients that minimize the fuel cost during the maneuver. The thrust functions composed of these Fourier coefficients can be simply represented in a closed form and no approximation is needed. This analytic solution can be employed in preliminary analysis as a more practical tool.

Preliminary design of the integrative ontrol system for KVN's instruments & power supplies

Yong-Woo Kang[1], Duk-Gyoo Roh[1], Se-Jin Oh[1], Jae-Hwan Yeom[1], Goo-Young Jeong[1], Sun-Youp Park[1,2]

[1]*Korea Astronomy and Space Science Institute, Daejeon 305-348, Korea*

[2]*Dept. of Astronomy, Yonsei University*

We present a preliminary design of the integrative control system for Korean VLBI Network(KVN)'s instruments and power supplies, based on the programmable logic controller(PLC). The integrative control system makes possible to operate these equipments within a site and to monitor their status remotely and automatically. The aim to introduce the integrative control system are to increase the efficiency of the site operation for smooth VLBI observation and to protect the equipments from the probable damage by the unexpected external interruptions or by the unskilled operations. It is also helpful that the whole system in the KVN site shall be stabilized and adaptable in real-time operation. The system can be characterized with the control parameters from the instruments included. In order to obtain a stable solution of the system, the transfer function with the control parameters is calculated for a set of optimized control parameters. We will present some very preliminary results.

대형광학망원경 방향 설정 - GMT 참여

김영수, 성현일, 안상현, 이동욱, 천무영, 김상철, 김호일, 박병곤

한국천문연구원

한국천문연구원에서는 대형광학망원경을 개발하기 위하여 기획을 하고 있다. 변화하는 환경에 대처하기 위하여 계획을 기본부터 점검하였고, 새로운 방안을 도출하였다. 이는 현재 개발되고 있는 세계 최대급 망원경인 25m GMT (Giant Magellan Telescope)에 지분참여 하는 방안이다. 이 발표에서는 그동안 수행한 GMT 망원경의 개발방안에 대한 기획연구 내용을 소개한다.

충북대학교 천문대 망원경 구동 및 관측 시스템 구축

윤요나[1], 이충욱[2,3], 차상목[2,3], 김용기[1,2], 이용삼[1,2]
[1]충북대학교 천문대, [2]충북대학교 천문우주학과, [3]한국 천문연구원

충북대학교 천문대가 구축한 망원경 구동 및 자동관측시스템의 1차 결과를 소개한다. 2006년 11월부터 충청북도 진천군 문백면 은탄리에 신축 공사를 진행중인 충북대학교 천문대는 2007년 9월 완공을 하였으며, 완공 후 망원경 및 돔의 구동을 자동으로 하기 위하여 돔과 망원경의 자동 관측 시스템을 구축하였다. 충북대학교 천문대에는 1m R-C형 반사 망원경과 9m의 반구형 돔이 있으며, 특히 돔에는 셔터 차등개폐 방식이 국내에서 처음으로 구현되어 방풍 및 방광을 최대화 하였다. 한편, 돔 셔터의 개폐시간을 10초 내외로 최소화 하여 갑작스런 강우등의 위급상황에서 빠른 대처를 취할 수 있도록 하였다. 천체 관측에 있어 외부 온도의 변화로 인한 망원경 부품들의 팽창 수축은 상의 초점에 영향을 주어 관측 데이터의 질을 저하 시키는 원인이 되어 왔다. 충북대학교 천문대의 9m 돔은 이러한 영향을 최대한 줄이기 위하여 돔에 4개의 온도조절 창을 부착하여 관측 2시간 전 돔의 온도를 외부의 온도와 맞출 수 있도록 설계 제작 되었다.

Atmospheric model study for the future simulation of KVN WVR

Lee, Jeong Ae, Sohn, Bong Won, Byun, Do-Young, Jung, Tae-Hyun, Roh, Duk-Gyoo, and Chung, HyunSoo
Radio Astronomy Division, Korea Astronomy and Space Science Institute

The phase delay at millimeter wavelength occurs mainly due to Earth atmosphere. It should be corrected in order to obtain high signal-to-noise ratio in the millimeter VLBI observation, e. g. Korean VLBI Network (KVN). To simulate the atmospheric phase delay, we took an atmospheric model with three components - molecular oxygen of dry air, water vapor, and clouds. Among them water vapor is the most important source of the millimeter wave phase delay, since water vapor distributes randomly in the atmosphere and it has non-dispersive nature. One of the promising phase correction techniques is so called water vapor radiometer (WVR) method. Also, simultaneous multi-frequency observation system in KVN play a important role to practice this method. First, we calculated atmospheric attenuation and delay for three components mentioned above. Also, existing atmospheric models which are based on Microwave Propagation Model (Liebe 1987) will be compared and analyzed in this study. The purpose of the simulation is to define the specification of the supposed KVN WVR system. The evaluation about the feasibility of the KVN WVR system will be reported in the near future.

과학기술위성 3호 시스템 설계

박종오[1], 이승헌[1], 심은섭[1], 이승우[1], 강경인[2], 정태진[2], 박장현[3], 이준호[4]
[1]한국항공우주연구원 과학위성팀
[2]한국과학기술원 인공위성연구센터
[3]한국천문연구원 위성탑재체연구그룹
[4]공주대학교 영상광정보공학부

과학기술위성 3호는 2006년 사업을 시작하여 2010년 발사를 목료로 개발을 시작하였다. 과학기술위성 3호 개발기관으로 위성본체는 한국과학기술원 인공위성연구센터, 주탑재체는 한국천문연구원, 부탑재체는 공주대학교에서 각각 개발을 담당하여 2007년 5월부터 본격적인 임무조건 도출 및 분석을 포함하여 시스템 개념설계를 수행하였다. 이번 발표에서는 과학기술위성 3호 시스템의 임무 목적, 임무 요구조건 그리고 이에 따른 시스템 개념설계의 결과를 제시하고자 한다.

과학기술위성 3호 운영개념

이승헌[1], 박종오[1], 심은섭[1], 이승우[1], 정태진[2], 박장현[3], 이준호[4]
[1]한국항공우주연구원 과학위성팀
[2]한국과학기술원 인공위성연구센터
[3]한국천문연구원 위성탑재체연구그룹
[4]공주대학교 영상광정보공학부

과학기술위성 3호는 2007년 5월 개발을 시작하여 시스템 요구사항 검토회의(SRR)을 2007년 8월에 수행하였다. 과학기술위성 3호의 주 임무는 주탑재체인 다목적 적외선 영상 시스템을 통한 우리은하 평면 근적외선 탐사 관측, 근적외선 우주배경복사 관측 및 지구 지표면의 적외선 영상 획득과 부탑재체인 초소형 영상 분광기를 이용한 한강수계의 수질예측 모델 연구, 다방향 분광영상을 이용한 작황진단 연구, 에어로졸 광학 두께 측정 연구로 이루어진다. 또한 위성 핵심기술로 이온추력기를 개발/장착하여 시험한다. 위성의 임무를 완수하기 위해 시간의 흐름으로 진행되는 임무단계는 발사전단계, 발사단계, 초기운영단계, 임무수행단계로 구성된다. 이번 발표에서는 과학기술위성 3호의 임무단계 중 주된 임무를 처리하는 임무수행단계에서 위성체 및 탑재체의 구체적인 운영개념을 설명한다.

과학기술위성 3호 주탑재체 시스템 개발

한원용[1], 박장현[1], 남욱원[1], 육인수[1], 진호[1], 이성호[1], 박영식[1], 박성준[1,2], 이대희[1], 이승우[3], 박종오[3], 이준호[4]

[1]한국천문연구원
[2]한국과학기술원 물리학과
[3]한국항공우주연구원
[4]공주대학교

한국천문연구원은 과학기술부에서 주관하는 과학기술위성 3호 사업의 주탑재체로 “다목적 적외선 영상시스템 (Multi-purpose IR Imaging System; MIRIS)"을 제안하여 주탑재체 개발기관으로 선정되었다. 과학기술위성 3호는 2010년 말 발사 예정으로 주탑재체인 MIRIS는 2조의 적외선 영상시스템으로 구성되어 있으며, 각각 근적외선 파장대에서 우주관측과 지구관측을 수행할 예정이다. 우주관측용 적외선 영상시스템은 1~2μm의 파장대에서 우리은하의 방출선 영상지도를 작성하는 것이 주목적이다. 이 시스템은 1.17도의 시야각을 갖는 구경 100mm, f/5의 주광학계와 미국 Teledyne사에서 생산하는 PICNIC 적외선센서를 채택하고 있으며, 적외선 잡음 차단을 위한 전단 광학계, 적외선 센서를 77K 까지 냉각시키기 위한 듀어와 냉동기 등으로 구성되어 있다. MIRIS를 이용하여 우리은하에서 방출되는 근적외선 영역의 방출광에 대한 탐사관측을 수행할 예정이다. 지구관측용 영상시스템은 국산 적외선 센서를 탑재하고 있으며 3~5μm 파장대에서 지표면의 적외선 시험관측에 활용될 예정이다. 광학계와 냉각기는 우주관측용과 동일한 시스템을 채택하고 있다. MIRIS의 지상 적외선관측이 성공적으로 수행될 경우 국산 적외선 센서의 우주용 성능이 검증되는 것이며, 나아가 국내 적외선 센서 및 관련 기술 분야는 새로운 영역으로 한 단계 더 발전될 것으로 기대된다.

과학기술위성 3호 주탑재체 MIRIS의 우주관측임무

육인수[1], 이성호[1], 박장현[1], 한원용[1], 남욱원[1], 진호[1], 박영식[1], 박성준[2], 이대희[1], 이형목[3], 박수종[4]
[1]한국천문연구원, [2]한국과학기술원, [3]서울대학교, [4]경희대학교

한국천문연구원은 과학기술위성 3호의 주탑재체인 다목적 적외선 영상시스템(Multi-purpose Imaging System, MIRIS)를 개발하고 있다. MIRIS는 0.9-2μm의 근적외선 영역을 관측하는 우주관측 카메라 시스템과 3-5μm의 근적외선 영역을 관측하는 지구관측 카메라 시스템으로 이루어진다. 일반적으로 지상에서는 OH 분자 방출선의 영향으로 인해 근적외선 영역에서 정밀한 탐사 관측은 매우 어려우며, 나아가 우주배경 복사를 관측하는 것은 불가능하다. 그러나 우주공간에서는 OH 분자 방출선의 영향을 받지 않으므로, 간단한 필터 시스템을 사용하여 효율적인 관측을 수행할 수 있으므로, MIRIS의 우주관측 임무로서 우리 은하 평면의 Paα(1.88μm), [Fe II] (1.64μm) 등의 방출선 탐사와 I, H 밴드를 통한 우주 최초 별(PopIII) 들로부터의 적색이동 배경복사 관측 등을 검토하고 있다. MIRIS 방출선 탐사 결과는 우리 은하의 플라즈마 분포 연구, 근적외선 성간소광 지도 작성, 별 탄생 지역 및 초신성잔해 연구 등에 활용될 예정이며 적외선 우주배경복사 관측이 성공할 경우 우주 최초 은하들의 공간분포에 대한 정보를 얻을 수 있을 것으로 기대한다.

과학기술위성 3호 주탑재체 MIRIS의 우주 및 지상관측을 위한 운용개념

박성준[1,2], 한원용[1], 박장현[1], 남욱원[1], 육인수[1], 진호[1], 이성호[1], 박영식[1], 이대희[1], 민경욱[2], 심은섭[3]
[1]한국천문연구원, [2]한국과학기술원 물리학과, [3]한국항공우주연구원

과학기술위성 3호(STSAT-3)는 고도 약 700km 상공에서 태양동기궤도를 따라 운용될 예정이다. 주탑재체 다목적 적외선 영상시스템(Multi-purpose Infrared Imaging System, MIRIS)의 임무인 우주 관측 및 지상적외선 관측을 수행하기 위하여 최소한 1년 6개월 동안 운용된다. 발사 후 초기 3개월 동안은 위성체의 초기 운용 및 MIRIS의 우주관측 시스템, 지구관측 시스템을 시험 운용하여 기능 및 성능을 점검한다. 그 후 1년간 정상 운용 모드에서는 우주관측을 수행하여 우리은하 평면의 적외선 방출선 지도를 작성하고, 아울러 황도북극(north ecliptic pole) 지역을 지향하여 적외선 우주배경복사를 관측한다. 예정된 1년간의 우주관측이 끝나면, 이후 3개월의 운용 기간 동안은 지상 적외선 관측을 수행하고, 필요하다면 사용자 그룹에서 요구하는 관측을 수행할 수도 있다. 추가적으로 현재 우주관측 정상 운용 모드에서 약 4개월 단위로 지상 적외선 시험관측을 수행하는 개념이 고려되고 있다.

측지 VLBI용 다목적 Baseband Converter 설계

곽영희[1], 김두환[2], T.Sasao[1], T. Kondo[3], 조길래[2], 오홍종[2], 이상오[2], 이진우[2]

[1]아주대학교/한국천문연구원

[2]아주대학교

[3]*National Institute of Information and Communications Technology, Japan*

10,000 km를 2~3mm의 정밀도로 관측하는 측지 VLBI 기술의 주된 기능중 하나는 국제지구기준좌표프레임(International Terrestrial Reference Frame, ITRF)의 결정이다. 이러한 ITRF결정을 위해서는 국제 VLBI 사업(International Very Long Baseline Interferometry Services for Geodesy and Astrometry, IVS) 주관하는 국제 측지 관측에 참여하여야 하고 이때 각 관측국은 IVS에서 규정한 관측규격에 만족시켜야만 한다. 국토지리정보원은 기관의 고유 업무 중 하나인 ITRF상의 경위도 원점 위치의 정밀한 결정과 유지관리를 위해 측지 VLBI시스템을 구축할 예정에 있다. 이에 지난 1년간 아주대학교에서 측지 VLBI 구축을 위한 실시설계용역을 수행하였다. 지난 25여년 간 측지 VLBI는 전통적으로 아날로그 Baseband Converter(BBC)를 이용한 관측을 수행하여 왔다. 현재 한국천문연구원의 한국 VLBI 관측망(Korean VLBI Network, KVN)을 비롯하여 일본, 미국에서 안정성과 편의성이 뛰어나고 광대역의 신호를 처리할 수 있는 디지털 BBC를 개발하려는 노력이 많이 진행되고 있으나 아직까지는 디지털 BBC로 현행의 측지 VLBI관측에서 사용되는 관측 채널을 맞추지 못하는 단점이 있다. 특히 ITRF 좌표의 결정이 주목적인 국토지리정보원의 경우 대역폭합성기술을 이용하기 위해 10kH 단위로 조정된 주파수 배열을 사용하는 현행 IVS 관측모드를 따라야하므로 주파수 채널을 10kHz 단위로 조정할 수 있는 아날로그 BBC를 반드시 갖추고 있어야만 한다. 이와 더불어 디지털 BBC를 사용하는 국내 KVN과 일본 VLBI Exploration of Radio Astrometry(VERA) 시스템에서의 측지관측 모드인 16MHz 대역폭, 16채널모드를 지원할 수 있는 디지털 BBC 기능 또한 갖춘다면 각 관측국의 정밀한 기선결정은 물론 관측 데이터의 다양성과 국내외 VLBI 시스템자원의 효율적 활용측면에서 큰 기여를 할 수 있을 것이다. 이번 발표에서는 아날로그 BBC와 디지털BBC의 특징을 조사하고 현행 IVS 관측모드와 KVN과 VERA에서 채택하고 있는 측지모드에 모두 적합한 아날로그 BBC와 디지털 BBC의 조합으로 구성된 새로운 BBC설계를 소개한다.

준 실시간 GPS 가강수량 생성을 위한 자료처리전략 결정

백정호[1,2], 이재원[1,2], 최병규[1], 조정호[1]
[1]한국천문연구원 지구관측연구그룹
[2]과학기술연합대학원 대학교

GPS 신호로부터 획득한 가강수량정보를 실제 수치예보에 활용하기 위해서는 1시간 이내 2 mm 이내 수준의 정밀도를 갖는 GPS 가강수량정보가 연속적으로 산출되어야 한다. 최근까지 국내에서는 IGS (International GNSS Service) 최종궤도력 (final ephemeris)과 하루단위 GPS 자료를 처리하여 기존의 기상관측장비 측정결과와 비교 검증하는 연구가 주로 수행되어왔다. 최종궤도력을 사용할 경우 GPS 관측 후 3주 이후 사용이 가능하며 하루 단위로 결과가 생성되므로 준 실시간 자료처리에는 부적합하다. 이 연구는 수치예보모델 자료동화가 가능하도록 1시간 이내 2 mm 이내 수준 정밀도의 GPS 가강수량결과를 산출할 수 있는 기술을 개발하는데 초점을 맞추고 있다. 이를 위해 IGS 초신속궤도력 (ultra-rapid ephemeris)과 Sliding Window 기법을 이용하여 준 실시간 GPS 자료처리 전략을 수립하고 결과를 검증하였다. 사계절을 대표해서 2006년 1월, 4월, 7월, 10월의 1일부터 10일까지의 자료를 처리하였으며, GPS 상시관측소와 라디오존데관측이 동시에 이루어지는 속초의 결과를 비교하였다. 비교결과 평균바이어스는 0.8 mm, 표준편차는 1.7 mm로 자료동화에 필요한 정확도인 2 mm 수준의 이내의 결과를 얻음으로써 연구를 통해 수립한 준 실시간 GPS 자료처리전략의 타당성을 확인하였다.

아리랑5호 위성의 GPS Radio Occultation 자료처리시스템 구축을 위한 전리층 전자밀도 결정기술 개발

이우경[1,3], 정종균[1], 조성기[1], 박종욱[1], 윤재철[2], 이진호[2], 천용식[2], 이상률[2]
[1]한국천문연구원
[2]한국항공우주연구원
[3]과학기술연합대학원대학교

아리랑5호 위성은 SAR (Synthetic Aperture Radar)를 이용한 지구관측 임무의 수행을 위하여 2010년에 발사될 예정이다. 주 탑재체인 SAR와 함께 아리랑5호 위성에 탑재될 예정인 AOPOD (Atmosphere Occultation and Precision Orbit Determination) 시스템은 위성탑재용 GPS 이중주파수 수신기와 레이저 반사경으로 구성된다. 이중 주파수 GPS 수신기는 정밀궤도결정을 위한 GPS 자료 및 GPS radio occultation 자료를 수신하며 레이저 반사경은 SLR (Satellite Laser Ranging)을 이용한 정밀 궤도 결정의 검증에 사용된다. AOPOD 시스템에서 획득 되는 GPS radio occultation 자료는 지구 중성 대기의 온도, 압력 및 수증기량의 연직분포를 얻는데 사용할 수 있을 뿐만 아니라 다른 관측 장비에 비해 상대적으로 저렴한 비용으로 전리층 전자밀도의 연직분포를 얻을 수 있다. 이 연구에서는 아리랑5호 위성 궤도에서 발생하는 GPS radio occultation 의 특성을 시뮬레이션하고, 현재 천문연구원에서 개발 중인 KROPS (KASI Radio Occultation Processing Software)를 사용한 전리층 전자밀도 산출결과를 제시한다.

차세대 위성항법 시스템 갈릴레오의 센서 스테이션 유치 후보지 전파 간섭 측정 결과

조중현[1], 최병규[1], 조성기[1], 박종욱[1], 제도흥[2]
[1]한국천문연구원 위성항법기술그룹, [2]한국천문연구원 전파기술연구개발그룹

Giove-A 위성의 성공적인 항법메세지 송신 시험을 시작으로 본격적인 유럽의 차세대 위성항법시스템, 갈릴레오의 사업이 착수되고 있다. 이 시스템의 지상부분의 일부인 갈릴레오 센서 스테이션(GSS)은 갈릴레오 위성의 신호를 수신하여 위성의 건강과 체계의 무결성을 점검하는 필수 구성 요소이다. 한국천문연구원은 2006년 8월에 유치 예정지의 전파 수신 환경을 조사 하였고, 2006년 6월엔 ESA의 기술팀과 공동 조사를 하였다. 이 연구에서는 두 번의 조사에서 측정된 전파환경을 제시 분석하였다.

Design and Development of Hardware-In-the-Loop Simulator for Spacecraft Attitude Control

Do-Hee Kim[1], Jong-Woo Kim[2], Sang-Young Park[1], and Kyu-Hong Choi[1]

[1]*Astrodynamics and Control Lab, Department of Astronomy and Space Science, Yonsei Univ*

[2]*Mechatronics Center, Samsung Electronics., Ltd.*

In order to realize various space missions and satellite formation flying in the future, it is required to develop a variety of attitude stabilization techniques as well as equipment to prove these techniques using hardware simulator. In this research, therefore, Hardware-In-the-Loop (HIL) simulator which can be utilized both development and test of high-level complex system is designed and developed. Moreover, air-bearing system allowing low torque environment to be possible on the ground is developed on the basis that attitude algorithm test for spacecrafts needs the replication of space environment. The compositions of HIL simulator for spacecraft attitude control are the same as the following: air-bearing system that can replicate space environment, an embeded computer (Onboard PC) for simulator system control, Host PC for simulator health monitoring, command, and post analysis, wireless adapter for wireless network (Tcp/Ip networking) between Onboard PC and Host PC, Inertial Measurement Unit to measure 3-axis attitude of the simulator, 3 momentum wheels to actuate the simulator according to attitude change, and 3 sealed lead acid battery sets to independently supply power only for the simulator. Additionally, there were momentum wheel tests developed just for HIL simulator and implementation of PD control to verify the performance of HIL simulator.

정지궤도위성 원지점 엔진분사 전략수립 프로그램 개발

김방엽, 이호형
한국항공우주연구원 통신해양기상위성사업단

이 논문에서는 일반적인 정지궤도위성이 전이궤도에서 운용궤도로 진입하기 위해 수행하는 액체 원지점 엔진 (LAE; Liquid Apogee Engine) 분사전략을 수립하기 위한 프로그램에 대해 소개한다. 정지궤도위성이 운용궤도로 진입하기 위해서는 일반적으로 전이궤도에서 3회 내지 4회에 걸쳐 LAE를 분사해야 한다. 이때 분사 전략을 수립하기 위해서는 LAE 분사 및 전후 시간 동안 지상 TT&C와 위성간의 통신 선로를 확보하면서 안전하게 궤도 변경을 수행할 수 있는 최적의 전략을 찾기 위한 프로그램이 필수적이다. 이 연구에서 개발 중인 LAE 분사전략 수립 프로그램은 전이궤도 요소, 지상 TT&C의 위치 정보, 원지점 간의 최소 회전수, 각 분사시의 최소 ΔV, 최대 ΔV 등을 입력 조건으로 받아, 원하는 기간 내에서 요구 조건을 만족하면서 선택이 가능한 전략들을 만들어 내는 기능을 가지고 있다. 여기서 개발 중인 프로그램은 완성 후에 검증 기간을 거쳐 일반적인 정지궤도위성의 임무해석에 직접 사용될 수 있다.

SLE (Space Link Extension) 개념 및 구축 사례

이명신, 김해동, 김은규
한국항공우주연구원 위성관제팀

일반적으로 인공위성 및 우주 비행체와의 통신 및 데이터 수신은 하나 이상의 지상국 및 통제센터를 이용해서 통신링크가 이루어지며, 여기에서 생산되는 각종 데이터의 사용자도 하나 또는 복수개의 기관으로 이루어진다. 따라서, 안테나 시스템 및 베이스밴드 데이터 처리 장비로 이루어진 지상국, 이를 통제하는 통제 센터와 데이터를 처리하는 사용자 기관들은 전 세계적으로 구축되어 있는 시설을 상호 지원할 수 있는 표준화된 프로토콜을 통해서 데이터를 교환할 수 있는 개념이 필요하였으며, 이를 위해서 우주 산업 협약 기구인 CCSDS(Consultative Committee for Space Data System)에 의해서 기존의 Return/Forward 데이터의 확장 개념인 SLE(Space Link Extension)가 개발되어 전 세계적으로 서비스 되고 있는 추세이다. SLE 구축 이전에는 각 기관의 상이한 데이터 전송 프로토콜로 인해서 새로운 임무 시작과 함께 외부 기관의 시설을 이용하고자 할 때는 이에 맞는 인터페이스를 구축하는데 있어서 비용과 시간을 투자해야 했지만, SLE 프로토콜의 개념위에 구축된 시설 이용 시에는 이러한 과정을 생략할 수 있는 이점을 가져왔다. 이 논문에서는 현재 전 세계 우주 산업 기관의 데이터 교환 표준 프로토콜인 SLE의 개념에 대해서 살펴보고, 각 기관의 몇 가지 구축 사례를 살펴봄으로써 향후 항우연 SLE 구축 시에 고려해야할 방향을 제시하고자 한다.

영공간 제어와 휠 토크 손실 추정을 이용한 반작용휠 속도제어기 설계

임조령, 이선호, 김용복, 서현호, 이혜진, 용기력
한국항공우주연구원

반작용휠은 소형이나 중형위성의 자세제어를 위한 주요 구동기로 사용되고 있는 하드웨어이다. 반작용휠을 사용한 위성의 자세제어기를 설계하기 위해서는 위성의 자세를 제어할 수 있는 자세제어기와 위성의 휠 속도를 제어할 수 있는 휠 속도 제어기를 각각 설계하여 이를 연동하여 사용해야 한다. 여기에서 휠 속도 제어기의 역할은 위성의 자세제어 루프에서 필요로 하는 토크를 입력으로 받아 반작용휠이 원하는 토크를 낼 수 있도록 출력을 계산하여 반작용휠의 구동 토크 입력으로 사용하도록 하는 것이다. 이 연구에서는 영공간 기법을 이용하여 자세제어에 요구되는 토크로부터 위성의 자세에는 영향을 미치지 않으면서 휠의 속도를 정규화 할 수 있는 제어기를 설계하고 이와 함께 휠의 마찰에 의해 발생한 토크 손실을 추정하여 보상해 줄 수 있도록 제어기를 설계하였다. 그리고 시뮬레이션을 통해 휠의 속도가 타코미터 정밀도 이내로 정규화 됨을 보였다.

Stability Region Estimates for the SDRE Controlled Attitude Systems in Satellite Formation Flying

Insu Chang, Sang-Young Park, and Kyu-Hong Choi
Dept. of Astronomy, Yonsei University

The present work is to obtain the stability region estimates of the State-Dependent Riccati Equation(SDRE) controlled system, which is used for a decentralized coordinated attitude control in satellite formation flying. In spite of the advantages of the SDRE controllers such as easy implementation, systematic method, and compatibility to various control systems, global asymptotic stability is not guaranteed. Moreover, stability analysis is complicated since expression of the closed-loop form for the SDRE controlled system is typically not known. Researchers have tried to find the method to find the region of attraction for the SDRE controllers. In this research, currently emerging methods which estimate region of attraction for the SDRE controllers are introduced and the methods are applied to attitude control system. The results guarantee the stability of the given decentralized coordinated attitude control system in satellite formation flying.

영국의 인공위성 화학추진시스템 개발 활동

한조영, 박응식, 백명진, 이호형
한국항공우주연구원 통신해양기상위성사업단

한국항공우주연구원에서는 통신해양기상위성의 이원추진제 추진시스템의 개발을 영국 EADA Astrium과 공동으로 수행하여, 개발을 성공적으로 완료하여 국내에 도입한 바 있다. 국내에는 그간 미국 또는 독일의 우주개발 및 우주추진 활동에 대해서는 잘 알려져 있었으나, 영국의 우주개발 능력 및 위성 추진시스템 개발 활동에 관련해서는 의외로 잘 알려진 바가 없다. 그러므로 통신해양기상위성의 이원추진제 추진시스템 개발을 통하여 향후 우리나라 정지궤도위성의 추진시스템 개발과 밀접한 연관이 있게 될 영국의 우주개발 및 우주추진 관련 주요 활동에 대해 체계적으로 정리 및 분석하여 제시하며, 차후 양국 간의 진행 가능한 개발 협력 방안도 제시한다.

Direct Approach for Spacecraft Attitude and Rate Estimation Using Single Vector Measurements and Its Derivates

Mohammad Abdelrahman, Sang-Young Park
Astrodynamics and Control Lab., Dept.of Astronomy, Yonsei University

This paper tries to introduce a technique for spacecraft that utilize low cost sensors to estimate the attitude and angular rate in nominal-low accuracy, and contingency modes. One master extended Kalman filter is designed by augmenting the spacecraft nonlinear dynamics with the quaternion kinematics to describe the filter overall process dynamics. The measurement truth model is established using the regular vector kinematics and its corresponding derivatives. The filter design is oriented to operate for three-axis stabilized spacecraft in low Earth orbits where the aerodynamic drag is the dominant source of disturbances in addition to the spacecraft residual magnetic. For more filter robustness, the aerodynamic drag coefficient and magnetometer bias are added to the filter state vector. EgyptSat-1 is used as a real test case to demonstrate the performance and merit of the proposed filter. The filter has been tested in the detumbling and standby modes of EgyptSat-1 where its base line design depends on using fiber optic gyros in addition to magnetometer for attitude and rate estimation. The overall filter performance successfully achieved the flight scenario requirements in the detumbling mode to depress the angular velocity to less than 0.1 deg/sec in one orbit and half, in addition to maintain the pointing accuracy during the standby mode within 5 degrees in each axis.

아리랑위성 1호의 잔여연료량 변화 분석

백현철, 이명신, 김영욱, 정옥철, 김해동, 김은규
한국항공우주연구원 위성관제팀

위성의 추진시스템은 추진제의 저장과 공급을 해주는 탱크, 추력을 발생하는 추력기, 연료를 탱크에서 추력기까지 공급하는 추진제 배관, 연료의 방향과 흐름을 통제하는 밸브, 연료의 오염물질을 제거하는 연료필터 그리고 추진계의 압력을 재는 압력변환기로 구성된다. 위성 추진시스템은 발사 후 궤도진입을 위해 사용되거나, 임무궤도를 유지하기 위한 궤도조정에 주로 사용되나, 위성의 상태에 문제가 발생하는 경우 자세제어를 위해 사용되기도 한다. 따라서, 추진제의 소모는 위성의 수명을 결정짓는 중요한 인자 중의 하나로써 위성 운용 시 이에 대한 변화 분석은 상시 수행되어져야 한다. 위성의 자세제어모드별로 산출된 추진제의 소모율은 실제 위성의 임무운용 말기까지의 추진제 소모율 예측에 유용한 결과를 제공하며, 궤도유지를 위한 궤도조정 계획 수립에도 사용 될 수 있다. 이 논문에서는 아리랑위성 1호의 발사 후 초기운영기간부터 현재까지의 잔여연료량 변화 분석 결과 및 위성 운용모드 별 연료 소모량을 분석하였다. 또한, 분석된 결과를 바탕으로 향후 연료소모 예측에 따른 위성운용 가능 수명도 분석하였다.

통신해양기상위성 비행역학 서브시스템 구현

이병선[1], 황유라[1], 김해연[1], 신동석[2], 박상욱[2], 김재훈[1]
[1]한국전자통신연구원 위성관제기술연구팀
[2]쎄트렉아이 지상시스템 사업부

2009년에 발사될 예정인 통신해양기상위성의 정지궤도 관제운영을 위한 비행역학 서브시스템은 위성의 궤도결정, 궤도예측, 이벤트 예측, 연료량계산, 위치유지조정, 그리고 위치이동조정 기능을 담당하며 이와 같은 기능이 원활히 수행될 수 있도록 시스템 관리, 데이터 베이스 관리, 위성 추력기 모델링, 그리고 그래픽 사용자 인터페이스를 지원한다. 또한 통신해양기상위성은 아스트리움의 Eurostar 3000 버스를 기반으로 하고 있기 때문에 위성체의 설계에 종속된 특수한 기능들이 관제시스템에 구현되는데 이에 따라 비행역학 서브시스템에서는 하루에 두 번씩 이루어지는 추력기를 사용한 wheel off-loading 파라미터 계산, 한 달에 한 번씩 수행하는 orbital oscillator update, 정지궤도에서의 태양 및 지구획득을 위한 계산과 지구센서, 기상센서, 그리고 해양센서의 태양 및 달에 의한 간섭을 예측한다. 통신해양기상위성 비행역학 서브시스템은 MS-Windows 2003 서버를 운영체계로 하는 HP-xw4400 워크스테이션에서 구현되었다. 소프트웨어 개발 툴로 MS Visual Studio 2005 그리고 데이터베이스 관리툴로 MS-Access를 사용하였다. 소스코딩을 위한 프로그래밍 언어로 C#을 사용하였으며 .NET 2.0 프레임에서 프로그램이 수행될 수 있다. 그래픽 사용자 인터페이스를 위한 개발 툴로 ComponentOne을 사용하였으며 Multiple Document Interface (MDI) 형식으로 구현하였다.

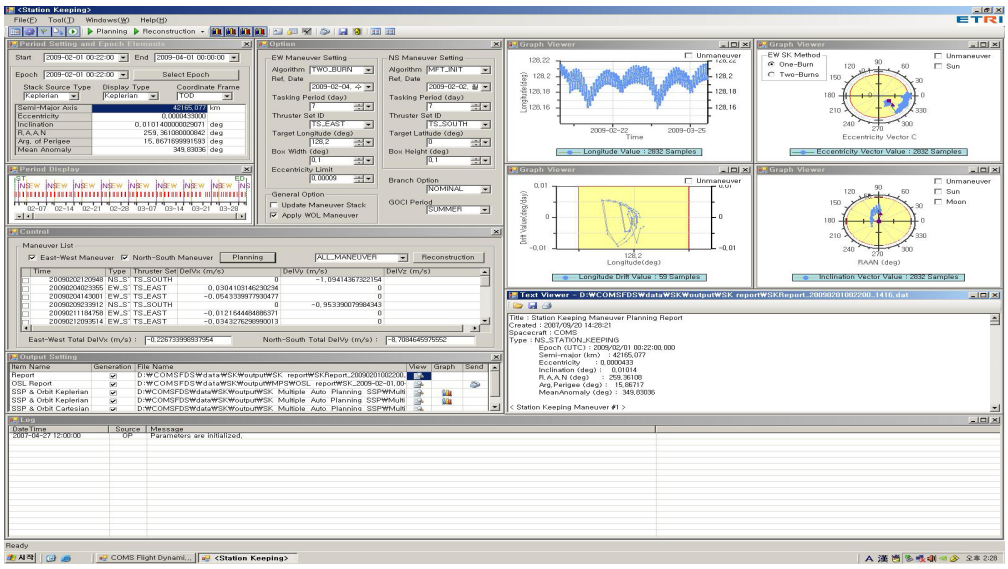


Figure. COMS SGCS FDS Station-Keeping Maneuver Planning Window

한국우주인 우주실험 수행 장비의 진동 및 충격 인증시험 분석

이주희, 김연규, 이미현, 김광식, 최보현, 강상욱, 최기혁
한국항공우주연구원 우주응용센터 우주인개발단

2008년 4월, 한국 최초의 우주인이 국제우주정거장(International Space Station; ISS)에서 우주실험 등의 우주활동을 수행할 예정이다. 현재 성공적인 우주실험 수행과 결과를 얻기 위하여 유인 우주실험 장비의 인증모델(Qualification Model; QM)을 제작하였다. 따라서 이러한 인증모델의 진동과 충격에 대한 인증시험을 수행하기 위한 요구조건, 시험 계획 및 절차 등을 분석하였다. 유인 우주실험 장비의 진동과 충격 인증시험은 국내에서 처음으로 진행되며, 향후 지속될 국제우주정거장을 이용한 유인 우주실험장비 개발기술을 확보하는데 큰 기여를 할 것이다. 진동 및 충격 시험을 통해 지상 수송, 프로그레스(Progress) 및 소유즈(Soyuz) 우주선의 발사/궤도 진입/귀환 상황에서 장비의 내구성 등에 대한 분석이 가능할 것이다. 이 연구는 국제우주정거장 활용 및 향후 행성탐사를 위한 우주실험 장비의 개발과 실험장비의 인증을 위한 기반기술로 활용 가능할 것이다.

한국우주인 과학임무장비의 환경시험 분석

이미현, 김연규, 김광식, 최보현, 이주희, 최기혁
한국항공우주연구원 우주인개발단

한국의 최초 우주인이 국제우주정거장(ISS; International Space Station)에서 수행할 과학임무장비의 개발이 2007년 1월부터 진행되어왔으며, 현재 인증모델(QM; Qualification Model)의 인증시험을 위해 준비 중이다. 이 논문은 성공적인 과학임무수행을 위한 유인급 우주장비의 환경시험 수준 및 요구조건 분석과 더불어 시험 계획 및 절차 등을 분석하였다. 유인급 우주장비를 위한 환경인증은 열주기, 온도, 습도 영향, 압력(고압, 저압), 진공 및 out-gassing 시험을 통해 이루어질 것이다. ISS 선내 환경의 요구조건은 우주환경에 비해 극한의 조건은 아니나, 유인의 환경인만큼 섬세한 요구조건 분석과 시험이 요구되며, 예상되어지는 어떠한 안전에 대해서도 대비할 수 있도록 다양한 인증시험이 요구되어 진다. 과학임무장비들은 이러한 환경인증시험을 통해 인증과정을 거칠 것이며, 추후 두 번의 인수시험을 거쳐 한국우주인의 과학임무를 위한 유인급장비로서의 준비를 완료할 것이다. 이러한, 유인급 우주장비의 인증 및 인수시험은 한국 최초로 수행함으로서 유인 우주기술 분야의 기반을 마련하게 될 것이다.

한국우주인 우주과학실험 수행 장비의 전자파 및 전기 인증시험 분석

김연규, 이미현, 김광식, 최보현, 이주희, 최기혁
한국항공우주연구원 우주인개발단

2008년 4월 한국 우주인이 국제우주정거장(이하 ISS)에서 우주과학실험 등 우주활동을 수행할 예정이다. 이러한 우주과학실험을 수행을 위하여 우주저울, MEMS 망원경, 결정성장장비, 생물실험장비 등 여러 유인 우주 실험 장비의 인증모델(QM)을 제작하였다. 이 논문에서는 이러한 인증모델의 전자파(EMC) 인증시험 및 ISS의 전기적인 요구사항을 위한 시험의 요구조건, 시험 계획 및 절차 등을 분석하였다. 전자파 인증시험에는 크게 EMI(Electromagnetic Interference) 및 EMS(Electromagnetic Susceptibility)로 구성되어 있다. 먼저 EMI 시험에는 CE(Conducted Emission), RE(Radiated Emission) 시험을 통해 ISS에서 요구되는 전자파 방사의 요구조건 및 시험 절차 등의 분석이 가능하다. 그리고 EMS시험은 CS(Conducted Susceptibility), RS(Radiated Susceptibility), Pulse Interference, 전자기파 등으로부터 실험장비의 내구성 분석 및 ISS에서 시험조건 분석 등이 가능하다. 전자파 시험 이외에 ISS에서 요구되는 전기적인 시험을 통해 ISS의 전기적인 요구조건 및 이를 위한 시험조건 등의 분석이 가능할 것이다. 이 연구는 ISS내에서 사용할 수 있는 전자 장비 개발 및 전자파 인증 및 전기적인 인증에 기반이 될 것이다.

A Preliminary Analysis of a Gas Generator Afterburning Cycle LRE

Moon Insang and Moon Il Yoon
Korea Aerospace Research Institute

A gas generator afterburning cycle liquid rocket engine is characterized by that the hot gas out of the gas generator is re-burnt at the combustion chamber as the name says. As a result all the propellent can be used as a thrust without any waste of the propellant. Systematically, a gas generator in this engine expenses the pressure generated by the turbopump and at the same time it produces the some pressure to run the turbine and to supply oxidizer to the combustion chamber. This is the main feature of this cycle LRE and makes it distinguished from other types of gas generator engines. In this research, pressure distribution and flow balance of the engine system is studied as a preliminary design work.

액체로켓엔진 구성품 배치 및 총조립 업무 분석

정용현, 이은석
한국항공우주연구원

액체로켓엔진은 고온 고압의 환경에서 작동하는 수백 개의 부품으로 구성된 복잡한 조립체이다. 이런 액체로켓엔진 각 부품의 조합 구성을 설계하여 이를 효과적으로 조립하고 조립 시 검증 시험을 통해 실제 엔진의 연소시험을 실시할 수 있도록 하는 것은 많은 검증된 과정이 필요하다. 이런 일련의 과정을 체계적으로 만들어서 실제 이 과정대로 업무를 진행하여야 발생할 수 있는 문제를 최소화 할 수 있다. 이를 위해 엔진 구성품 배치 설계 및 총조립 관련한 업무의 WBS(Work Breakdown Structure)를 만들고 이에 대해 상세하게 진행해야 할 과정을 정의하고 이런 과정 각각에 대해서 만들어져야할 결과물을 정의하였다. 이런 상세한 과정에 근거하여 일련의 액체로켓엔진의 구성품 배치 및 총조립 업무가 진행되어야 한다. 전체적으로 체계관리, 시스템 모델링 및 통합, 시스템 총조립 및 시험, 총조립 치구 및 시설, 총조립 부품 개발 등으로 크게 나누었고 이에 대해 각각 하부 트리구조로 세부 과정을 만들었다.

2.8GHz 태양 절대플럭스 측정용 수신기 개발

김정훈[1], 윤영주[2], 김창희[2], 박용선[2], 고병균[1], 한진욱[3], 김영규[3]
[1](주)에스이티시스템, [2]서울대학교 물리천문학부 천문학전공,
[3]정보통신부 전파연구소

태양 활동 및 우주환경의 지표로 사용되고 있는 2.8 GHz (10.7cm) 태양 절대 플럭스 값 측정을 위한 수신기를 개발하였다. 개발된 수신기는 1.8M 안테나와 결합되어 10.7cm 파장에서 방출되는 태양 전파를 수신하고, 눈금조정 과정을 거쳐 수신된 태양 전파의 세기를 절대 플럭스 단위로 계산한다. 전체 시스템은 하드웨어 부분인 수신기 본체와 자료처리 및 모니터링을 위한 소프트웨어 프로그램으로 구성된다. 인공적인 지상 및 항공 통신의 영향을 고려하여 수신기의 중심 주파수는 2.827 GHz에서 대역 폭 10 MHz를 사용하였다. 수신기 본체는 안테나 캐빈에 직접 부착하였고, 자료 처리용 PC와 시리얼 통신을 이용 관측 자료 및 제어 명령을 주고받도록 구성하였다. 자료처리 프로그램은 자료 획득과 눈금 조정을 통해 약 6초의 주기로 절대 플럭스 값을 계산하고 파일로 저장한다. 이 논문에서는 제작된 수신기에 사용된 하드웨어 특성과 절대 플럭스 값 계산을 위한 눈금 조정 과정을 설명하고, 시험 관측을 통해 얻어진 태양 절대 플럭스 값을 캐나다 및 일본의 관측 장비에서 얻어진 값과 비교 분석 하였다. 이 수신기는 현재 정보통신부 전파연구소 이천 분소에 설치되어 운용되고 있다.

Stochastic Properties in North-South Asymmetry of Sunspot Area

Heon-Young Chang

Department of Astronomy and Atmospheric Sciences, Kyungpook National University1

We examine the observed sunspot area data exploring stochastic properties of the North-South asymmetry of the sunspot area by comparing results of the observational data with those derived from a simplified mathematical model, in which the asymmetry of the sunspot area is characterized by random noise superposed on a slowly varying sinusoidal background. From power spectrum analysis of the North-South asymmetry of solar activity 9 to 12-year periodicities have been revealed. Nonetheless, the cause of the North-South asymmetry of solar activity remains unsettled so far. We statistically analyze the sunspot area during the period from 1874 to 2007, by which a physical model can be constrained with reported periodicities. We find with the scatter plots that (i) the phase difference between the sunspot area in both hemispheres should be smaller than ~ a couple years, (ii) the exponentially distributed noise agrees with the observed sunspot area data more closely than the uniformly distributed noise, and (iii) the shape of the underlying sinusoidal function in both hemispheres should be similar. We conclude by pointing out that interpretation of a study on the periodicity of the North-South asymmetry should be derived with due care.

Relationship between CME/interplanetary parameters and the strength of a CME-associated major geomagnetic storm

S. L. Rho[1], H. Y. Chang[1], Y. J. Moon[2], and R. S. Kim[2]

[1]*Kyungpook National University,* [2]*Kyung Hee University,*

[3]*Korea Astronomy and Spase Science Institute*

It is well known that coronal mass ejections (CMEs) are main cause of geomagnetic storms. In this study we present preliminary results on the relationship between several solar/interplanetary parameters and the strength of a CME-associated major geomagnetic storm. For this we consider 88 SOHO/LASCO CMEs that were associated with major geomagnetic storms (1996-2005, Dst index < -100nT from Zhang et al. 2007 and Moon et al. 2005). In the respect of space weather forecast, we consider CME speed, CME location, CME direction, and IMF Bz_6 (average Bz value during 6-hour interval just before shock arrival). As a result, we find that (1) the CME's location and direction parameters are poorly correlated with the Dst index, (2) the IMF Bz_6 has a better correlation than the CME's location and direction. Our study shows that these relationships between the parameters and the Dst index is not enough to account for the storm strength. We are examining several possibilities to improve these relationships as well as some factors (Bz components during IP shocks and/or magnetic cloud passage).

중성입자 충돌을 고려한 플라즈마 파동 모델 개발

박진혜, 이동훈

경희대학교 우주과학과

플라즈마와 중성입자로 구성된 매질에서는 입자들 사이에 충돌이 발생한다. 이 연구에서는 전하입자와 중성입자로 구성된 매질을 가정하여 각 입자 사이에 충돌이 발생할 때 플라즈마 전자 파동 모델을 고려하였다. 이를 위해 FDTD(Finite Difference Time Domain)방법을 적용한 1.5차원 MHD(magnetohydrodynamic) 모델에 충돌효과를 고려하여 수치 모의실험을 하였다. 수치 계산 결과 중성입자의 밀도가 증가할수록 파동 주파수의 폭이 넓어지고, 주파수가 낮은 주파수 대역으로 이동하는 것을 확인하였다. 이 연구에서는 중성입자 충돌을 고려한 MHD 모델을 통해 밀도와 자기장에 변화를 줄때 발생하는 플라즈마 파동 변화에 대해 연구하였다.

Relationship between global temperature anomalies and geomagnetic aa index using decomposition method

I. H. Cho[1], Y. J. Moon[2], and H. Y. Chang[1]
[1]*Kyungpook National University,* [2]*Kyung Hee University*

We have examined the relation between global temperature anomalies and the geomagnetic aa index (observed at the antipodal observatories located at England and Australia where recordings were available back to 1868). There exists a peace of evidence for a linkage between solar induced parameters and the global warming. The geomagnetic aa index is compared with global temperature anomalies using decomposition methods. We find that recent anomalies is inconsistent with that of aa index. It may be implying that the global warming is caused by anthropogenic factors.

Geomagnetic and solar activity variations of the nighttime mid-latitude ionospheric trough observed by DMSP F15

Ho-young Kim[1] and Sun Mie Park[2]
[1]*Korea Science Academy,* [2]*KAIST*

The equatorward edge of the high-latitude convection region is frequently colocated with a region of depleted plasma density, which usually has a sharp poleward edge and a more gradual decline at its equatorward side. The total plasma concentration depletion can exceed an order of magnitude in the F region and is called the mid-latitude trough. We investigate the geomagnetic and solar activity dependences of the nighttime mid-latitude ionospheric trough using in situ measurements carried out by the DMSP F15 satellite at 833 km altitude sun-synchronous polar orbit (21:30 LT) for the period of 2000-2001. The result shows correlations between the mid-latitude trough and the geomagnetic disturbances. The ionospheric trough location moves equatorward as the Kp index increases and the Dst index decreases. However, it is seen to have no correlation with the solar activity variations (F10.7 values). During geomagnetic disturbances the electric fields and particle populations which characterize the auroral region expand equatorward. These intense convection electric fields can be responsible for density depletion and ionospheric trough formation.

과학위성 1호를 통해 살펴본 polar rain과 solar wind 사이의 관련성 조사

홍진희[1], 이재진[2], 민경욱[1]
[1]한국과학기술원,
[2]한국과학기술원 인공위성연구센터

지구 자기장과 IMF가 연결되어 있다고 생각 되어지는 polar cab 지역에서는 polar rain이라고 불리는 입자들의 precipitation이 관측되어 왔다. 이는 에너지 대역이 수백 eV 이하인 매우 균일하고 상대적으로 약한 입자의 flux를 일컫는다. polar rain을 구성하는 입자들은 태양에서 불어오는 solar wind와 비슷한 에너지 대역을 갖으며 현재는 코로나 지역 (T ~ 2* 10^6)에서 field line 을 따라 들어온 입자들이 lobe지역을 거쳐 cap지역으로 유입되어 polar rain이 되는 것으로 이해되고 있다. 이러한 polar rain의 분석을 통해 solar wind가 어떻게 지자기장에 포획되는지에 대한 실마리를 얻을 수 있을 것으로 기대된다. 아울러 기존의 연구들에서는 polar rain이 IMF 구조와 연관이 있는 것으로 드러났기 때문에 Magnetosphere convection의 통합적인 이해에도 도움을 줄 수 있을 것이다. Solar wind가 자기권의 lobe지역에 포획되는 과정에서 에너지와 flux가 어떻게 변하는지는 명확하지 않다. 또한 solar wind의 parameter들과의 상관관계도 불분명한 점이 있다. 이번 연구에서는 solar wind와의 correlation이 있는지를 검토하여 보았다. WIND위성 및 ACE위성으로 측정된 다양한 solar wind의 parameter들과 과학위성1호로 측정한 polar rain flux사이의 관련성을 살펴봄으로써 polar rain이 과연 direct하게 입사하는 것인지를 확인해 볼 수 있을 것이다.

통신해양기상위성탑재체 시험용 초극저온모사장치

문귀원, 조혁진, 이상훈, 서희준, 최석원
한국항공우주연구원 우주환경시험팀

우주환경은 고진공 환경과 태양 복사열에 의한 고온 환경 및 극저온이 반복되는 가혹한 환경으로 특징지어 진다. 위성체는 지상에서 발사되어 우주궤도에 진입한 순간부터 가혹한 우주환경에 노출됨으로서 위성체의 주요부품에 예상하지 못한 기능장애가 발생하여 결국 임무의 실패로 이어지기도 한다. 따라서 위성체는 지상에서 우주환경조건을 모사한 우주환경시험을 거쳐 그 기능 및 작동상태를 점검해야 한다. 한국항공우주연구원에서는 국가우주개발중장기 계획에 의거하여 다양한 인공위성 개발사업을 수행 중에 있으며, 인공위성 개발 분야에서 세계 10위권의 선두 그룹에 진입하기 위하여 통신위성 및 기상위성과 같은 대형, 고기능화 위성 개발에 박차를 가하고 있다. 통신해양기상위성의 경우, 지상으로부터 약 36,000km의 정지궤도에서 임수를 수행할 예정으로 이러한 위성들은 기존의 77[K] 수준의 극저온 환경으로는 시험 조건을 만족시키기가 어렵고, 최저 20[K] 이하의 시험 조건을 요구하고 있다. 이 논문에서는 항공우주연구원이 개발한 대형열진공챔버 내부에서, 기상센서와 같은 탑재체에 대해 국부적으로 20[K]의 초극저온 환경을 모사할 수 있는 장치 개발에 대한 연구결과에 대해 논하고자 한다.

저궤도 위성용 1553B 인터페이스를 위한 탑재소프트웨어 설계

이재승, 양승은, 최종욱, 채동석, 이종인
한국항공우주연구원 위성기술실 위성소프트웨어팀

유럽에서는 ESA(European Space Agency)의 지원 하에 자체 개발한 고성능 컴퓨터인 MCM-ERC32를 위성용 탑재컴퓨터로 활용하고 있으며, MCM-ERC32를 기반으로 위성용 탑재소프트웨어를 설계하였다. 대부분의 군사용 장비와 항공 및 위성의 장비에서 탑재부품 간 인터페이스로 1553B 통신이 사용되어지고 있으며 MCM-ERC32에서도 이러한 인터페이스를 지원하고 있다. MCM-ERC32에서는 각각의 채널이 BC, RT, BM 모드를 모두 지원하는 3개의 IP1553을 지원하며, BC(Bus Controller)는 1553 통신의 마스터로서 데이터 흐름의 제어 및 명령 프로토콜을 이용한 데이터 전송을 제공하고 RT(Remote Terminal)는 슬레이브로 동작하며 BM(Bus Monitor)은 1553 버스의 통신을 체크하기 위한 모니터링 툴의 역할을 수행한다. VASI(Very Advanced Sparc Interface)를 통하여 1553B 인터페이스의 설정 및 제어가 가능하며 할당된 메모리 영역과 VASI 레지스터를 이용한 하위 레벨의 제어기능을 제공한다. RTC와 연동한 인터페이스 타이밍 조절이 가능하며 송수신 메시지의 제어워드를 이용하여 필요한 시점에 인터럽트를 통한 기능 수행이 가능하다. 이 논문에서는 이러한 MCM-ERC32의 1553B 인터페이스를 활용하기 위한 VASI 레지스터의 기능 설정 및 탑재소프트웨어 설계 방안에 대해 설명하고자 한다.

위성탑재소프트웨어 버전관리를 위한 공개용 버전관리 프로그램 WinCVS의 활용 방안

이재승, 양승은, 최종욱, 채동석, 이종인
한국항공우주연구원 위성기술실 위성소프트웨어팀

탑재소프트웨어를 개발하는 경우 코드의 버전관리 및 형상관리(version control, build configuration)가 필요하며, 이러한 버전관리를 위하여 일반적으로 상용제품을 사용한다. 상용제품을 사용할 경우에는 버전관리에 사용하기 위한 통합된 다양한 응용도구들과 프로그램 관련 기술지원 및 업그레이드를 제공받을 수도 있고 프로그램 관리를 위한 체계적인 매뉴얼이 제공되어 체계적인 버전관리가 용이하다는 장점이 있다. 또한 상용제품은 이전에 다양한 프로젝트에 사용되어 왔으므로 검증된 기능들을 제공한다고 할 수 있으며 지속적인 기능향상 및 개발이 이루어지므로 제품 자체의 버그가 존재할 가능성은 낮아지게 된다. 그러나 상용의 버전관리 제품을 사용하기 위해서는 상당한 구입비용이 소요되고 다양한 사용자 요구에 대한 기능들을 포함하다 보니 위성탑재소프트웨어와 같은 큰 프로젝트에서 많은 사용자가 존재하는 개발과정에서는 서버 억세스 속도에 제한이 생기는 단점도 존재한다. 이에 비해 공개된 버전관리 프로그램의 경우 비용 측면에서는 상당한 장점이 있지만 기능검증에 대한 신뢰도가 낮고 여러 개발자가 존재하여 통합된 기능 및 매뉴얼을 선택하기가 어렵다. 또한 추가적으로 요구되는 기능이 있거나 문제점의 개선이 필요할 경우 문제점 해결을 확신할 수 없다. 그러나 기존의 탑재소프트웨어 개발경험을 통해 버전관리에 필요한 기능들은 제한적이며 상용제품에서의 다양한 기능들 중 일부만이 요구된다. 또한 대형 프로젝트에서는 많은 개발자가 연동하여 개발이 이루어지므로 공개프로그램이 적합할 수 있다. 이 논문에서는 기존의 탑재소프트웨어 버전관리에 활용되었던 상용프로그램인 PVCS(Polytron Version Control System)의 사용경험을 바탕으로 향후 위성탑재소프트웨어 개발에서 불필요한 기능은 없애고 버전관리에 반드시 필요한 기능들을 제공하면서 기존 프로그램의 단점들을 보완할 수 있는 공개용 버전관리 프로그램인 WinCVS를 이용한 탑재소프트웨어 버전관리 방안을 설명한다.

차세대 저궤도 실용위성 구조체 설계/해석

이주훈[1], 김선원[1], 김경원[1], 임재혁[1], 황도순[1],
나경수[2], 김종우[2], 송운형[2], 이성범[2], 박일훈[2]
[1]한국항공우주연구원,
[2](주)대한항공

차세대 저궤도 실용위성으로 영상레이더 안테나를 장착한 지구관측위성의 구조체는 구조적으로 안정적이고 설계변경, 제작 및 조립 수행이 우수한 모듈화 형태의 육각형 형상으로 재질은 하니콤 샌드위치를 포함하여 알루미늄 합금이 사용되며, 태양전지판은 복합재료 패널이 사용된다. 저궤도 지구관측위성의 구조체 안정성 여부는 발사체의 고유진동수 요구조건, 준정적 하중에 대한 안전여유 등으로 점검되어 설계 및 해석이 수행된다. 태양전지판은 이외 시스템 (전력계 및 자세제어)의 요구조건을 만족하며, 전개시험 등이 실시된다. 구조체에 대한 시스템레벨의 환경시험으로 설계 및 해석을 최종 확정하며, 발사체의 환경을 고려한 연성하중해석으로 재점검된다.

위성용 전력조절분배장치의 신뢰성 분석

이창호, 이춘우, 조영준, 황도순
한국항공우주연구원 위성구조팀

위성 시스템의 신뢰성(Reliability)이란 위성 임무 말기에 규정된 임무 요건을 만족 할 수 있는 확률을 의미한다. 최근 들어 여러 분야에서 제품의 성능을 보증하기 위한 방법으로 신뢰성 관리가 사용되고 있으나, 특히 인공위성 등과 같이 경제적 및 전략적 중요성이 크고, 운용 중 유지 및 보수가 실질적으로 불가능한 시스템의 경우에는 제품 개발의 주요한 부분 중 하나로 자리 잡고 있다. 이 연구에서는 저궤도 관측위성에 탑재하기 위하여 개발 중인 전력조절분배장치에 대한 신뢰성 분석을 수행하였다. 이를 위하여 우선 시스템의 신뢰성 모델을 구축하였으며, 이를 바탕으로 하여 수치적인 신뢰성 예측을 수행하였다. 또한 고장 모드 분석을 수행하여 시스템에 내제된 설계상의 취약 부위를 확인하여 설계를 개선하였다. 결과적으로 전력조절분배장치의 설계가 위성 전체의 신뢰성 요구 수준을 만족 할 수 있도록 설계를 개선하였다.

위성용 전자 부품의 선정 및 검증

이창호, 조영준, 이춘우, 황도순
한국항공우주연구원 위성구조팀

위성 시스템이 대부분 전자 장비로 구성되어 있음을 고려할 때, 우주 환경에서 안정적으로 동작할 수 있는 부품을 확보하는 것은 신뢰성 있는 위성 시스템을 개발하기 위한 중요한 과제이다. 그러나 전자 부품에 내재된 결함이나 구조상의 취약점은 단순한 외형 검사나 한시적인 성능 시험만으로는 확인하기가 힘들다. 따라서 높은 신뢰성이 요구되는 우주 프로그램에 사용되는 전자부품의 경우에는 제작사의 작업 공정 초기부터 관리를 시작하게 되며, 요구되는 품질 수준에 따라 검증된 부품을 사용하게 된다. 일반적으로 고 신뢰성 부품으로 분류되는 S 등급 이상의 집적회로, JANS 등급 이상의 반도체 소자, 그리고 ER 등급 R 수준 이상의 수동 소자들이 그것인데, 그 예로서, 아리랑위성 1호와 2호의 경우 NASA MIL-STD-975 및 GSFC PPL(Preferred Part List) 21의 Grade 2 이상을 기준으로 부품을 선정하였다. 또한 최근 들어 상용 부품 시장의 급속한 신장과 함께, 일부 부품에 대해서는 고 신뢰성 부품으로서 검증되지 않은 부품을 사용해야 할 경우가 빈번하게 생기고 있다. 이 경우 위성 개발자는 자체적으로 부품을 검증하여 프로그램에서 요구하는 품질 및 신뢰성 수준으로 검증을 수행하여 적용하게 된다.

저궤도 위성체 표면에서의 원자산소 Fluence 예측

이춘우, 이창호, 조영준, 황도순
한국항공우주연구원 위성구조팀

저궤도 고도 상에 존재하는 대부분의 가스는 원자산소로 구성되어 있으며, 원자산소는 약 4~5 eV의 에너지를 가지며 위성 궤도속도에 해당하는 약 7~8 km/sec의 속도로 위성 표면과 충돌하게 된다. 충돌된 원자산소는 위성 외표면 자재의 원자 결합 부위에 침투하여 부식 산화됨으로써 자재의 침식을 일으키고, 표면의 광학 및 열적 특성을 변화시키게 된다. 따라서 위성 설계 초기 단계에서부터 저궤도 우주 환경에서 임무 기간 중 위성 표면에 노출되는 원자산소의 총량(Atomic Oxygen Fluence , F_T)을 예측하여, 사용되는 자재의 종류 및 두께 결정시 원자산소에 의한 자재 침식을 고려하여야 한다. 일반적으로 위성 표면에 충돌하는 원자산소 총량은 원자산소 Flux 및 충돌 상대속도가 높은 궤도 진행 방향(Ram Direction)에서 최대값을 나타내고, 궤도 진행 방향 반대면으로 갈수록 급격하게 작아지게 된다. 따라서, 이 연구에서는 위성 궤도 방향과 경사각을 가지는 위성 표면에서의 원자산소 충돌 총량을 예측하는 방법을 검토하고, 위성 전체 표면에서의 원자산소 충돌 분포를 분석함으로서 위치에 따른 원자산소 영향성을 검토하였다.

대형 가진 시스템의 설계 및 응답예측

임종민, 문상무, 은희광, 최석원
한국항공우주연구원 우주환경시험팀

차기 위성체 및 발사체 구조물의 대형화 및 중량화로 인하여 최근 대두되고 있는 초대형, 고추력 전자기 가진 시스템의 요구에 의하여 한국항공우주연구원은 직경 3.0m, 중량 8 ton급 시험체의 진동시험이 가능한 대형 가진장치를 개발 중에 있다. 대형 가진 시스템은 크게 동일한 위상으로 가진력을 발생시키는 가진기(Shaker & Phase control system), 3개의 가진기를 하나로 연결시켜주는 헤드익스펜더(Head-Expander), 시험시 발생하는 하중(moment)을 제어해 주는 가이던스 시스템(Pad-bearing), 가이던스 시스템을 지지해 주는 지지 구조물 및 가진 시스템이 설치되는 제진 블럭으로 구성된다. 현재까지 전자기 가진기 3대와 직경 3m의 헤드 익스팬더로 구성된 총 추력 480kN의 수직형 멀티 가진 시스템(Vertical Vibration Test System, VVTS)에 대한 설계를 완료하였다. 이 논문에서는 현재 한국항공우주연구원이 개발 중인 대형 멀티 전자기 가진 시스템의 설계 결과 및 가진 시스템의 응답 예측 결과를 제시하고자 한다.

음향챔버용 음압 구현 제어 프로그램 개발

임종민, 문상무, 은희광, 문남진, 최석원
한국항공우주연구원 우주환경시험팀

우주 비행체의 발사환경 내구성 실험의 한 단계로 음향환경 시험이 수행된다. 음향환경 시험의 수행을 위해서는 대형 잔향실이 사용되며, 음원을 통해 설정된 규격의 스펙트럼이 재현된다. 음향 챔버는 이러한 스펙트럼의 재현에 알맞도록 설계되며, 음원은 주어진 스펙트럼의 최대값에 따라 선택된다. 다양한 스펙트럼의 음압 재현을 위해 1/3 옥타브 밴드 필터를 기초로 한 스펙트럼 제어 시스템이 사용된다. 효과적인 스펙트럼의 제어를 위해서는 자동제어를 통한 실시간 스펙트럼 제어 시스템의 사용이 요구된다. 이 연구에서는 한 장의 다목적 신호수집 보드와 컴퓨터를 이용하여 효과적으로 신호 재생 시스템을 개발하였다. 개발된 시스템에서 1/3 옥타브 밴드 필터는 이산 버터워스 필터를 사용하여 소프트웨어로 구현되었다. 이 연구에서 개발된 시스템은 다양한 사용자 인터페이스를 통해 사용자가 센서의 교정, 시스템의 예비 테스트, 순차적 주 테스트 데이터의 정리를 손쉽게 수행할 수 있도록 설계되었다. 이 논문에서는 제어시스템의 구성 및 기능을 설명하고자 한다.

정지궤도위성 탑재체 RF 통신 시험을 위한 EGSE 설계 및 제작

조승원, 김영윤, 최종연, 최준민
한국항공우주연구원

한국항공우주연구원에서는 향후 수년 이내에 발사 예정으로 정지궤도위성개발 중이다. 탑재체를 위한 데이터통신시스템은 위성에 장착되는데 기상 탑재체와 해양 탑재체에서 촬영한 데이터를 지상으로 내려 보내고 지상에서 처리한 데이터를 다시 지상의 사용자들에게 배포하는 역할을 하게 된다. 데이터통신시스템은 탑재체로부터 온 데이터를 CCSDS(Consultative Committee for Space Data Systems) 포맷팅하여 변조하는 모듈레이터와 지상에서 오는 처리된 데이터를 수신하는 수신기 그리고 이 데이터들을 멀티플렉싱하여 증폭한 후 지상으로 내려 보내주는 증폭기 부분으로 구성된다. 이러한 RF 시스템을 검증하기 위해서는 특별한 지상지원장비가 필요하여 이를 제작하였다. 이 논문에서는 탑제체 RF 시험을 위해 제작한 EGSE(Electrical Ground Support Equipment)가 구체적으로 제시된다. 이 EGSE는 데이터를 받아 복조가 가능하도록 제작되었고 RF 특성도 측정할 수 있도록 구현되었다. 탑재체 RF 데이터통신시스템을 검증하기 위한 시험의 모든 요건을 만족함을 확인하였다.

우주응용을 위한 COTS PEM소자의 고장모드 및 검증방안 분석

조영준, 이창호, 이춘우, 황도순
한국항공우주연구원 위성구조팀

우주 프로그램용 하드웨어의 설계 및 성능 요건이 높아지면서 기존에 사용되던 우주급 표준소자에서 상용부품의 비중이 늘고 있다. 특히 고성능 집적소자 및 메모리 분야에서 발전속도가 빠른 상용부품을 적용하려는 시도가 증가하였다. 때문에 기존에 우주급 소자로 사용을 제한시 하였던 플라스틱 패키징 소자에 대한 응용사례가 증가하면서 이에 대한 검증문제가 중요시되고 있다. 플라스틱 패키징이 가지는 원천적인 신뢰성 문제들이 남아있기에 각 부품에 따른 적절한 검증이 중요시 된다. 이 연구에서는 플라스틱 패키징 소자가 가지는 다양한 고장모드를 분석하고 주요 위험요인을 줄이기 위한 검증요건을 제시하였다.

저궤도위성용 우주급 부품에 대한 우주방사선특성 분석

조영준, 이창호, 이춘우, 황도순
한국항공우주연구원 위성구조팀

반도체 소자의 우주환경적용을 위해서는 중이온, 양성자, 전자, 중성자등의 우주입자방사선에 대한 영향분석이 필요하고 이에 따라 부품교체, 방사선시험 및 설계상의 경감대책을 마련하여야 한다. 부품의 방사선특성데이터는 NASA나 ESA관련 사이트의 데이터베이스 및 하드웨어제작사, 부품공급업체, 시험보고서 등의 여러 경로를 통해 입수가 가능하나 데이터 소스가 불명확하거나 패키징이나 롯트가 다를 경우 주의가 필요하다.

이 연구는 방사선 데이터의 수집을 통해 반도체 소자들에 대한 저궤도 우주환경에서의 방사선 특성을 분석하여 위성프로그램에 적용 가능성을 확인하였다. 이를 위해 부품별 SEE(Single Event Effect) 특성과 임무환경을 고려한 에러율을 계산하여 주요 단일효과에 대한 검증 및 위험요인을 분석하였다. TID(Total Ionizing Dose)의 경우 Dose Depth Curve를 통한 부품별 검증을 수행하였다.

통신해양기상위성의 시스템 수준에서의 시험 소개

조창권, 최재동
한국항공우주연구원

최근 위성 개발의 복잡성이 증가하고 있으며, 복합 임무의 성격을 띤 위성들을 요구하고 실정이다. 이런 현실속에서 위성의 특성상 위성 발사 후에 문제가 발생했을 경우에는 수리가 불가능하며. 위성의 임무를 수행하지 못하게 된다. 따라서 지상에서의 충분한 시스템 시험을 통해 충분히 검증한후에 발사되어야 함은 당연하다. 그러나 현재 우리나라에서는 정지궤도 위성에 대한 시스템 수준의 시험이 전무한 상황이다. 기존 저궤도 위성의 시스템 시험을 이용할 수 있지만 어디까지나 한계가 있다. 이에 우리나라 정지궤도 위성인 통신해양기상위성의 시스템 수준의 시험 계획을 소개함으로써 향후 정지궤도 위성의 시스템 시험 방법을 구현하는데 도움을 줄 수 있으리라 판단된다.

위성열환경 모사를 위한 파워서플라이시스템 제어로직 분석

조혁진, 이상훈, 정성부, 서희준, 조창래, 문귀원, 최석원
한국항공우주연구원 우주환경시험팀

인공위성에 대한 우주궤도에서의 열환경 모사 시험이 지상에 설치된 열진공챔버를 이용하여 수행되는 경우, 직접적인 위성 표면으로의 열유입 또는 열진공챔버 내부에 사용되는 위성 시험용 치구들에 대한 온도제어를 위해 파워서플라이시스템이 사용된다. 이때 예기치 못한 이상 열유입 및 허온 온도범위를 벗어난 위성표면에 대한 열제어는 위성에 대한 심각한 피해를 초래하며, 각 유닛의 파괴를 초래하기도 한다. 이에 위성 및 치구에 대한 열유입은 매우 안정적이고 정확하게 이루어져야 하며, 이를 위해서는 파워서플라이시스템을 제어하는 프로그램 내에 모든 위험을 방지할 수 있는 로직이 반영되어야 한다. 이 논문을 통해, 안정적이고 정확한 파워서플라이시스템 제어를 위한 프로그램 로직에 대한 분석 결과를 제시하였다.

1553B Bus Traffic Analysis for COMS DHS

Tae-Byeong Chae and Koon-Ho Yang
Communication Satellite System Department, Korea Aerospace Research Institute

The aim of this analysis is to verify a 1553B bus load (i.e. 1553 acquisitions/commands over the data bus) and relevant exchange memory budgets in the frame of the COMS project. It deals with the COMS 1553B bus architecture, where each subscriber is provided with a table gathering the required amount of acquisitions and commands. These subscribers are then divided into two types: simple and complex, in order to take into account protocol constraints and thus to translate acquisitions and commands in term of 1553 exchanges. And this paper presents the MAT53 (1553B bus controller) and gives the performances of this ASIC for each type of 1553B exchange. As a conclusion under the current constraints, the current analysis confirms the memory & timing margins to perform the acquisitions & commands over the 1553B system bus for the COMS spacecraft.

위성체에서의 S 대역 안테나들에 대한 FDTD 기반의 합성 이득 분석

최승운, 김대영, 권기호, 이윤기
한국항공우주연구원 위성전자팀

위성채 내의 S 대역 무선 통신 채널은 위성에 대한 명령을 전송하기 위한 command data uplink 채널과, 위성의 상태/위치 정보 등에 대한 telemetry data를 지상으로 송신하는 downlink 통신경로를 제공한다. 또한 일반적으로 위성관제 무선통신은 지상국과의 통신링크를 확보하기 위하여 위성체 내에 광대역 안테나 2개를 장착/사용하여, 통신 coverage는 85 % 이상을 요구하고 있다. 따라서 두개의 S 대역 안테나들에 대한 합성 이득이 매우 중요하며, 합성이득 패턴에 영향을 주는 파라메터는 첫째 2개의 안테나를 통해 방사되는 신호들이 위성체 구조 자체의 blockage 특성, 둘째 두 안테나들의 phase 차이에 의한 phase nulling 현상, 마지막으로 안테나 두개의 장착위치에 영향을 받는다. 그러나 지금까지 합성이득(Composite Gain)을 구하는 방법으로는 위성체 구조가 전자기적으로 매우 큼으로, GTD 해석 방법을 사용하여 대략적으로 합성패턴을 확인 하였다. 이 논문에서는 FDTD 기반의 full wave 전자기 해석 방법을 기반으로 하여, 그 합성이득 패턴의 신뢰도를 향상 시켰다. FDTD 해석의 정확도 및 해석 시간에 대한 효율을 향상 시키기 위하여 sub cell 및 3D sub gridding 방법을 적용하여 전체 해석시간을 100 시간 정도로 단축 시켰다. 또한 FDTD 해석 코드의 정확도를 검증하기 위하여 간이 위성체 모형을 사용하여 시험하였다. 시험에 사용된 S 대역 안테나들은 각각 RHCP 및 LHCP plannar spiral type 안테나로 2개를 설계 제작 하였으며, 각각의 안테나의 이득 pattern을 측정 후 위성체 모형에 장착하여 시험을 수행 하였다. 이 시험 결과를 바탕으로 FDTD 해석 결과와 비교 검정을 하였다. 이 연구를 통하여 보다 정확한 합성이득을 구할 수 있을 뿐만아니라, 위성체내의 안테나 장착위치 선정, 안테나들의 편파 결정 및 통신 가능 coverage 분석 등에 대한 정확도를 향상 시킬수 있을 것이다.

SpaceWire를 이용한 차세대 저궤도 위성의 내부 통신을 위한 Software 설계

최종욱, 이종인
한국항공우주연구원 위성기술실 위성소프트웨어팀

현재 한국항공우주연구원에서 개발 중인 차세대 저궤도 위성의 내부 하드웨어간의 통신을 위하여 IEEE-1355 기반의 SpaceWire 통신을 사용한다. MCMERC32SC 프로세서를 탑재한 PM32(32-bit Processor Module)는 2개의 Atmel SMCS332칩을 사용하여 6개의 SpaceWire 채널을 제공한다. 6개의 SpaceWire 채널은 각각 CH#0 - TCTM(TC-TM Module) Primary, CH#1 - BIOM(Bus IO Processing Module) Primary, CH#2 - PIOM(Payload IO Processing Module) Primary, CH#3 - TCTM Redundant, CH#4 - BIOM Redundant, CH#5 - PIOM Redundant와 통신을 수행한다. TCTM/BIOM/PIOM은 SpaceWire 통신을 위하여 SMCS116칩을 사용한다. 위성이 정상적으로 운용 중일 때 TCTM Pri/Red는 항상 Power가 들어가기 때문에 항상 TCTM Pri/Red 통신이 이루어지며, BIOM Pri/Red와 PIOM Pri/Red의 경우 한쪽만 Power가 들어가 있기 때문에 BIOM/PIOM 각각 한 채널만 운영된다. PM32의 SMCS332칩은 MCMERC32SC I/O0 영역과 I/O1 영역에 맵핑되어 있으며 통신에서 사용하는 DPRAM는 MCMERC32SC의 I/O2 영역에 맵핑되어 있다. SpaceWire는 100Mbit/sec의 통신 속도를 가지며 에러가 발생할 경우 인터럽트가 발생하는 방식으로 소프트웨어가 설계가 되었으며, TCTM를 위한 소프트웨어 인터페이스로서 SGM(Safe Guard Memory) 메모리 관리, Mass Memory 관리 및 다운링크 제어, 레지스터 설정 등의 기능을 제공하며, BIOM/PIOM의 경우 IO 값을 읽어 오거나 IO를 통해 출력을 하고, 아날로그 보드를 위한 gain과 offset등을 설정하는 소프트웨어 인터페이스를 제공한다.

차세대 저궤도 위성의 UART 통신을 위한 Software 설계

최종욱, 이종인
한국항공우주연구원 위성기술실 위성소프트웨어팀

현재 한국항공우주연구원에서 개발 중인 차세대 저궤도 위성의 MCMERC32SC 프로세서는 6개의 Serial Line을 제공한다. 6개의 Serial Line중 ERC32SC에서 제공하는 2개의 Serial Line은 지상에서 탑재소프트웨어 개발을 위하여 사용되며, VASI Serial CH#0은 Asynchronous Mode로 PCDU와 연결 되며, VASI Serial CH#1은 Asynchronous Mode로 VDE와 연결된다. IBMU에서 VASI Serial 채널을 이용하여 PCDU/VDE로 2Byte Command를 보내게 되면 PCDU/VDE에서는 Command를 정상적으로 받았다는 것을 알려주기 위해서 동일한 Command를 Echo Back하는 방식의 Command Protocol을 이용한다. 탑재소프트웨어에서는 2Byte Echo CMD가 오게 되면 PCDU/VDE간의 정상적인 UART 통신이 이루어졌다고 판단하고 다음 Command를 전송하게 된다. 만약 통신 중 VASI UART level에서의 에러가 발생하면 VASI UART Error ISR루틴에서 처리하게 된다. PCDU/VDE의 Telemetry를 읽어오기 위해서는 2Byte의 READ SRAM Command를 전송하면 PCDU/VDE에서 Response Time 이후 Echo Command와 요청한 PCDU Telemetry를 IBMU로 전송한다. 탑재소프트웨어에서는 PCDU와 VDE간의 Command 및 Telemetry를 위한 UART 인터페이스를 제공한다. 시스템 초기화 과정에서는 VASI UART 및 S/W를 초기화 하고 인터럽트 방식이 아닌 Polling Mode로 VASI UART를 사용한다. 시스템 초기화 과정에서 탑재소프트웨어는 PCDU/VDE의 FPGA Selection, PCDU Telemetry Request Command와 Start Acquisition Command를 전송하여 PCDU가 주기적으로 SRAM에 PCDU Telemetry를 업데이트 하도록 설정한다. 시스템 초기화 과정이 끝나고 다른 모든 Task가 생성된 이후에는 탑재소프트웨어는 VASI UART를 인터럽트 모드로 변경하며, Sub Minor Cycle 단위로 주기적으로 PCDU Telemetry Request Command를 전송 및 PCDU Telemetry를 수집하고 PCDU/VDE로 지상 및 탑재소프트웨어에서 생성된 Command를 전송한다.

Thermal Evaluation on Orbit Altitude Change for Low Earth Orbit Satellite

Bum-Seok Hyun, Hui-Kyung Kim, and Jang-Joon Lee

Satellite Thermal/Propulsion Department

Korea Aerospace Research Institute

Basically the design requirements for the thermal control on the satellite are mission orbit, budget for power and mass, cost, temperature margin, and testability in ground. Among those requirements, mission orbit plays critical part. Although nominal orbit altitude is defined for the design baseline, thermal effect from the altitude change should be assessed if the satellite operates in the range of altitude. In this study, effect of orbit altitude change(450~800km) on thermal design is thermally evaluated comparing external heating rate and radiation couplings. Only the hot case is considered and simplified thermal model of satellite is used. The evaluation result shows that the level of external heating is not significantly affected according to altitude change, but, care must be taken if temperature sensitive part is exposed to external environment.

Comparison of Thermal Uncertainty Margins in Thermal Design and Test of Satellite

Bum-Seok Hyun, Hui-Kyung Kim, and Jang-Joon Lee

Satellite Thermal/Propulsion Department,

Korea Aerospace Research Institute

Even though thermal models can be developed using large number of nodes and run in fast computers, thermal uncertainty margins should be included in the process of thermal design of satellites. That is because contact conductance, thermal blanket efficiency, and etc. can not be modeled accurately. Although thermal model is correlated with thermal test data, the data is obtained from ground test, not flight test. Therefore, correlated thermal models should also have thermal margins. In this study, thermal uncertainty margins in thermal design and test of satellite is reviewed by comparing the old standard and current practices among the satellite developers.

저궤도 위성 원격측정 데이터 저장을 위한 대용량메모리 운용 방안에 대한 연구

채동석, 이재승, 양승은, 이종인
한국항공우주연구원 위성기술실 위성S/W팀

위성에서 생성되는 각종 원격측정 데이터는 대용량메모리에 저장되었다가 지상으로 전송된다. 대용량메모리는 시스템 초기화 과정에서 메모리 초기화 과정을 통하여 초기화가 수행되는데, 대용량메모리 각 블록의 상태정보를 기록 유지하고, 이 상태정보에 따라 해당 메모리 블럭의 활용 여부를 구분할 수 있어야 한다. 그리고 메모리 운용 중에 우주환경에서 발생할 수 있는 메모리 오류를 제거하기 위하여 여러 가지 차폐기술 및 오류검출 및 정정(EDAC, Error Detection And Correction) 회로가 내장되는데, 주기적으로 메모리 스크러빙을 통하여 오류를 제거하는 기능을 수행하여야 한다. 또한 대용량메모리 백업기능을 위하여 주/부 대용량메모리가 탑재되는데, 두 모듈에 대한 운용방안이 수립되어야 한다. 이 논문은 차세대 저궤도위성 대용량메모리 운용에 대한 것으로 대용량메모리 구조 및 데이터 구조, 메모리 초기화 및 메모리 스크러빙, 주/부 대용량메모리 운용방안에 대해서 소개하고자 한다.

정지궤도 위성 패널 상세 열해석

전형열, 김정훈, 김성훈, 양군호
한국항공우주연구원 통신해양기상위성사업단 체계팀

정지궤도 위성 패널의 열 설계는 부품의 적정온도 및 위성체의 온도 유지를 위해 매우 중요한 일이다. 정지 궤도의 특징상 남쪽 패널과 북쪽 패널은 동시에 태양 복사 에너지가 들어오지 않아, 상대적으로 열 방출에 유리하여 방열판으로 사용되며, 효율적인 열관리를 위해 내장형 및 외장형 히트 파이프가 사용 된다. 이 연구에서는 개발중인 정지궤도 위성의 북쪽패널에 대한 열설계 기본 개념과 상세 열해석에 관한 내용을 다루고 있다. 이 북쪽 패널에는 통신, 해양 및 기상에 관련된 장비들이 부착되어 있다. 외부는 우주공간으로 열을 방출하기 OSR(Optical Solar Reflector)과 외부와 열적 차단을 위해 다층박막절연재(Multi-Layer Insulation: MLI)등이 사용된다. 또한 부품의 온도 및 발열량에 따라 패널 영역을 몇 개로 나누어, 각각 제어하는 방법을 사용한다. 상세 열해석은 계절적으로 임무말 동지(Winter Solstice End of Life) 대해서 수행되었으며, 히트 파이프에 관련된 민감도 해석도 수행하였다.

A Multi-Wavelength Study of the Filamentary Dark Cloud GF 6

Jaeheon Kim[1], Hyun-Goo Kim[2], Bong-Gyu Kim[2], and Sang-Joon Kim[1]
[1]*Department of Astronomy and Space Science, Kyung-Hee University,*
[2]*Korea Astronomy and Space Science Institute*

We present the near-, mid-, and far-infrared studies as well as the millimeter molecular line observations of a filamentary dark cloud GF 6. We compared the 12CO(J=1-0) and 13CO(J=1-0) emission observed by the TRAO 14-m telescope with near-infrared (J, H, Ks bands), mid-infrared (A, C, D, E bands), and extended far-infrared (12, 25, 60, 100㎛ bands) emissions in GF 6 observed by 2MASS, MSX, and IRAS, respectively. GF 6 is composed of five identified globules, CB170, CB172, CB173, CB174 and CB175; and two unidentified condensations. According to previous investigations of this region, two globules (CB170, CB175) are associated with infrared point sources characterized low-mass young stellar objects while the rest of the region is not associated with infrared point sources. In the previous investigations, However, only IRAS 12 and 25㎛ data had been used. In order to confirm the star formation activity in this region, we performed a multi-wavelength study with the above data sets. Our result strongly indicates that the star formation is ongoing in CB170 and CB175. We also present the results of LTE analysis for each of the condensations.

장주기 변광성 Epsilon Aurigae의 2009~2011년 관측 캠페인

김영수[1], 이병철[1,2], 이충욱[1], 성언창[1], 이우백[1], 변용익[3]
[1]한국천문연구원, [2]경북대학교, [3]연세대학교

주기가 27년에 달하고 식 현상이 2년간 지속되는 특징을 갖는 장주기 식변광성 Epsilon Aurigae는 지난 1982~84년에 이어 오는 2009~11년에 제1 극심이 예측되고 있다. 이를 대비하여 전 세계의 관련 연구자들이 협력하여 국제 공동 관측 캠페인 (http://mysite.du.edu/~rstencel/epsaur.htm)을 진행 중이다. 아직도 정확히 파악되지 않은 반성의 정체를 밝히는 것이 이번 국제공동 관측 캠페인의 주요 주제이며, 한국에서도 캠페인에 동참하여 다양한 장비를 이용하여 관측을 수행 할 예정이다. 이 발표에서는 Epsilon Aurigae에 대한 그동안의 관측과 연구결과를 종합하고 캠페인 활동에 대해 소개한다.

Ultraviolet Properties of Star Clusters in Nearby Galaxies: Project Outline

Yong Beom Kang and Soo-Chang Rey

Department of Astronomy and Space Science, Chungnam National University

We present the outline of the study on the ultraviolet (UV) properties of the star clusters of nearby galaxies. We are performing extensive and homogeneous UV point source photometry of nearby galaxies within 5 Mpc which were obtained as part of the Galaxy Evolution Explorer (GALEX) Nearby Galaxy Survey. Based on the final merged UV catalog with corollary database at other wavelengths, we will study the age and metallicity distribution of star clusters in various galaxies with different morphologies. The final UV properties of star clusters will provide constraints of the formation and evolution of nearby galaxies since the integrated UV flux of star clusters are good tracers of star formation history of their host galaxy.

Ultraviolet Properties of Early-Type Galaxies in the Virgo Cluster

Suk Kim and Soo-Chang Rey

Dept. of Astronomy and Space Science, Chungnam National University

We present the Ultraviolet properties of a sample of early-type galaxies in Virgo cluster. We used the GALEX GR3 data in near-ultraviolet (NUV) and far-ultraviolet (FUV) passbands combined with spectro-photometric data available at other wavelengths. We obtain the photometry of objects in the GALEX mosaic fields of Virgo cluster using the Sextractor, since the GLAEX pipeline fail to detect faint galaxies even in moderately crowed images. We optimized parameters of Sextractor in order to secure complete sample of objects in this cluster. By matching with available optical catalog of Virgo cluster, we detected 1083 and 564 objects in NUV and FUV, respectively, which consist of ellipticals, lenticulars, and dwarf galaxies. Based on the UV to optical or near-infrared color magnitude relation (CMR), we confirmed discontinuity between massive and dwarf galaxies suggesting different population as FUV source between massive ellipticals and dwarf ellipticals. We found the dwarf lenticulars show distinct locus from that of dwarf ellipticals in CMR. This indicates the UV properties of dwarf lenticulars are different than those of dwarf ellipticals, suggesting a different evolution.

Scorpius-Centaurus Project: Target selection and Spectroscopy observations

Young Kwang Kim[1,2], Moo-Young Chun[2], Sang-Hyeon Ahn[2], Hyun-Il Sung[2], Byeong-Gon Park[2], Sang Chul Kim[2], Soo-Chang Rey[1], and the Sco-Cen team

[1]*Dept. of Astronomy and Space Science, Chungnam National University*
[2]*Korea Astronomy and Space Science Institute*

We present the observations of the Lower Centaurus Crux region through the multi objects spectroscopy of CTIO 4m telescope to reveal early M type population. This observations will allow us to study the star formation history of Scorpius Centaurus region and possible correlation with young stars around the sun. While our observing targets are selected only through the color-magnitude diagram, additional information of proper motion make more efficient selection of candidate members in extended regions. In this respect, we carefully test the reliability of selection method of candidates through the color-magnitude (Ks vs. B-Ks) and color-color (J-H vs. H-Ks) diagrams as well as proper motions of the confirmed members in Upper Scorpius.

A Compact Imaging Spectrometer (COMIS) for the Microsatellite STSAT3

J. H. Lee[1], C. W. Lee[1], K. I. Kang[2], T. S. Chang[2], H. S. Yang[3], W. Han[4], J. O. Park[5], S. W. Ree[5]

[1]*Dept. of Optical Engineering, Kongju National Univ.,*
[2]*Satellite Technology Research Center, KAIST,* [3]*Korea Research Institute of Standard and Science*
[4]*Korea Astronomy & Space Science Institute,* [5]*Korea Aserospace Research Institute*

STSAT-3, a ~150kg micro satellite, is the third experimental microsatellite of the STSAT series designated in the Long-Term Plan for Korea's Space Development by the Ministry of Science and Technology of Korea. The STSAT-3 satellite was initiated in October 2006 and will be launched into a lower sun-synchronous earth orbit (~700km) in 2010.This paper presents a brief introduction of STSAT-3 and also introduces its secondary payload, i.e. COMIS, a compact imaging spectrometer, which was inspired by the success of CHRIS, a previous PROBA payload. COMIS takes hyper-spectral images of 30m/60m ground sampling distance over a 30km swath width. The number of bands is selectable among 18 or 62. COMIS takes hyper-spectral images in two different modes: a) Pushbroom and b) multi-directional observation. The payload will be used for environmental monitoring, such as in-land water quality monitoring of Paldang Lake located next to Seoul, the capital of South Korea.

과학기술위성 3호 주탑재체의 적외선 망원경용 전자부 설계

남욱원[1], 진호[1], 이대희[1], 박장현[1], 한원용[1], 육인수[1]
이성호[1], 박영식[1], 박성준[1,2]
[1]한국천문연구원
[2]한국과학기술원 물리학과

과학기술위성 3호(STSAT-3)의 주 탑재체인 다목적 적외선 영상시스템(Multi-purpose Infrared Imaging System, MIRIS)을 위한 전외선 망원경용 전자부 예비설계를 수행하였다. MIRIS용 적외선센서는 지구관측을 위한 센서와 우주관측 센서 2 종류가 있으며, 지구관측 센서는 국내에서 개발된 320x256 크기의 센서를, 우주관측 센서로서는 Teledyne사의 256x256 PICNIC 센서를 사용할 예정이다. 전자부는 크게 적외선센서 구동부, MIRIS의 시스템을 위한 제어부, housekeeping부, 전력부, 위성체 버스 인터페이스부 등으로 구성된다. 센서 구동부를 비롯한 대부분의 전자회로와 부품은 현재 JPL과 협력하여 개발 중인 CIBER (Cosmic Infrared Background Experiment)에 적용된 검증된 회로와 과학위성 1호의 원자외선분광기(FIMS)에 사용되었던 부품 등을 활용하여 시스템의 신뢰성을 확보할 예정이다.

통신해양기상위성 해양탑재체의 고스트 이미지 분석

김성희, 강금실, 연정흠, 조영민, 윤형식
한국항공우주연구원 통신해양기상위성사업단 해양기상탑재체팀

통신해양기상위성 해양탑재체는 정지 궤도에서 한반도 부근 해역 2500km × 2500km 영역을 500m의 해상도로 관측한다. 해양탑재체의 주 관측 목적이 바다 관측인데, 바다의 반사 광량이 육지나 구름에 비해 현저히 작으므로 해양탑재체의 바다 영상은 주변의 육지나 구름의 반사광이 만드는 고스트 이미지의 영향을 많이 받게 된다. 해양탑재체의 경우 고스트 이미지의 주원인이 되는 필터 및 검출기 윈도우의 사용이 불가피하다. 필터 및 검출기 윈도우 간의 다중 반사가 만드는 고스트 이미지는 이러한 광학 소자들 간의 배치 최적화를 통하여 제거할 수 있다. 개별 광학 소자의 내부 반사에 의한 고스트 이미지는 각 광학면의 코팅 상태에 따라 결정되므로, 필터 코팅을 최적화함으로 고스트 이미지를 최소화할 수 있다. 이 논문에서는 최소화된 고스트 이미지의 발생 경로 및 그 광량을 분석하였으며, 그 결과를 소개하였다.

통신해양기상위성의 탑재체 운용설계

박봉규, 양군호, 최성봉, 이상철
한국항공우주연구원 통신해양기상위성사업단 통해기체계팀

국내최초의 복합정지궤도위성인 통신해양기상위성은 통신, 해양 그리고 기상탑재체를 장착하도록 설계되었다. 이들 탑재체 중에서 해양 및 기상탑재체는 지구의 대기 및 해수면을 관찰하기 위한 고정밀의 광학탑재체로서 미러, 셔터, 휠터휠 등의 기계적인 구동요소를 포함하고 있다. 이미지 획득과정에서 이들 구동 메카니즘의 움직임은 섭동을 유발하여 결과적으로 광학탑재체 상호간의 영상품질 저하를 초래한다. 또한 주기적으로 요구되는 위치유지 및 휠오프로딩을 수행하기 위해 추력기 발사는 섭동을 발생시키는 또 다른 주요한 요소이다. 이러한 요인에 의한 간섭 혹은 섭동 문제를 최소화하기 위해서는 대형의 위성체를 사용하는 방안이 있으나 고비용을 요하고 추력기 발사시에는 여전히 섭동으로부터 자유롭지 못하는 등 기술적인 한계가 있다. 통신해양기상위성에서는 이 문제를 해결하기 위해 운용설계 관점에서 접근하고 있다. 이 논문에서는 섭동으로부터 광학탑재체의 영상품질을 유지하기 위해 통신해양기상위성이 취하고 있는 운용설계의 내용을 개략적으로 소개하였다. 기상 및 해양탑재체, 그리고 Housekeeping의 일정을 최적화하고 기상탑재체의 미러의 움직임을 제한하여 영상품질의 저하를 최소화함으로써 사용자의 요구를 최대한 만족할 수 있도록 하였다. 또한 이 운용설계의 결과를 평가하기 위하여 수행된 시간여유 분석 내용을 소개하고 있다. 시간여유 분석결과 최악의 상황에서 30분 기준으로 최소 79초의 시간여유가 확보됨을 확인하였다.

정지궤도 복합위성의 광학탑재체 기계접속설계

박종석, 김창호, 김성훈, 최정수
한국항공우주연구원 통신해양기상위성사업단 통해기체계팀

통신해양기상위성은 서로 다른 세가지 임무를 수행하는 일종의 정지궤도 복합위성이다. 이를 위해 장착되는 탑재체중 두 탑재체는 지구 관측 임무를 수행하는 것으로 그 용도에 따라 각각 기상관측센서와 해양관측센서로 나뉜다. 이러한 상이한 복수의 광학 탑재체를 위성체에 장착하여 요구하는 성능을 만족시키기 위해서는 탑재체 각각의 요구조건을 철저히 분석하고 상이한 설계 변수에 대한 최적화 과정이 필요하다. 따라서 여러 가지 종류의 설계 제한 조건에 대한 고려가 필수적이다. 이 논문에서는 통신해양기상위성의 기상 및 해양관측 센서 장착을 위한 설계시 기계 시스템 측면에서 고려된 여러 설계요건들을 제시하고, 위성체 설계에 미치는 영향을 최소화 하면서 기계 및 열적 요구조건을 충족시키기 위해 도입된 접속 구조물에 대해서도 설명할 것이다.

해양탑재체 TMA 광학계의 조립공차 영향 분석

연정흠, 김성희, 윤형식
한국항공우주연구원 통신해양기상위성사업단 해양기상탑재체팀

해양탑재체(GOCI;Geostationary Ocean Color Imager)는 2008년 말 발사예정인 정지궤도 통신해양기상위성의 주요 탑재체로, 한반도 연안의 해색을 관찰하는 임무를 띠고 있다. 해양탑재체의 광학계는 반사경을 이용한 TMA(Three Mirror Anastigmat) 방식을 사용한다. TMA 방식은 반사경간의 차폐가 없다는 장점이 있지만, 비축 광학계이며 정렬 및 가공이 까다롭다는 단점이 있다. 특히 조립시의 오차가 광학계의 성능에 큰 영향을 미치게 된다. 광학계의 조립은 이상적인 위치에서 어느정도 공차를 가지고 수행된다. 이러한 조립공차는 광학면의 변형을 야기하므로 광학 성능 저하를 발생시키게 된다. 그러므로, 조립공차의 영향은 광학계의 성능규격으로 관리되어 설계시 고려되어야 한다. 이 연구에서는 해양탑재체 광학계의 조립공차에 대한 영향 분석을 수행하였다. 광학계의 유한요소모델을 이용하여 조립공차에 따른 광학면의 변형을 계산하였고, 각 반사경의 파면오차 민감도를 이용하여 광학성능 영향을 분석하였다. 분석결과는 해양탑재체 광학계의 정렬전략 수립 및 조립공차 관리에 활용될 수 있다.

정지궤도 광학탑재체 반사경의 축소열모델 검증

전형열, 김정훈
한국항공우주연구원 통신해양기상위성사업단 통해기체계팀

최초의 정지궤도 해양탑재체인 GOCI(Geostationary Ocean Color Imager)가 한국항공우주연구원의 주도로 개발 중에 있다. GOCI 시스템은 몬테카를로 광선추적법 및 네트워크 해석법을 사용하여 복사 및 전도 열해석을 수행하는데, 컴퓨터가 컴파일을 가능하게 하고 계산에 필요한 시간을 줄이기 위하여 절점 수가 제한되기 때문에 정확도가 높은 축소열모델이 필요하다. 이 연구에서는 GOCI 반사경의 축소열모델을 개발하기 위하여 Two-plane 방법을 사용하였으며, Thermica v3.2 및 Solver v4.1을 사용하여 모델을 수립하고 계산을 수행하였다. 축소열모델에 대한 타당성을 검토하기 위하여 IDEAS TMG의 FEM 방법으로 해석한 상세열모델의 결과와 비교하였다. 반사경 축소열모델은 두 가지 방법으로 나누어 수립하였다. 첫째 방법은 FEM과 Two-plane 방법을 결합한 경우이며 둘째 방법은 Local Analysis와 Two-plane 방법을 결합한 경우이다. 해석결과 반사경의 상세열모델의 최대 온도구배에 대하여 각 방법은 0.79℃ 및 1.36℃의 차이를 보였다. 결과적으로 FEM 및 Two-plane 방법을 사용한 경우, 상세모델의 온도 구배에 대하여 약 18%의 오차를 보이며 고전적인 오차범위인 20% 이내를 만족하였다.

대구경 광학계 광정렬 기법 및 전산화 광정렬 연구

정대준, 장홍술, 이승훈
한국항공우주연구원,

고해상도 지구관측 위성용 카메라에 적용되는 대구경 광학계는 경량화, 열변형 최소화 및 고안정 구조물 이라는 조건을 실현해야 하므로 특수한 재료를 사용하며, 또한 회절한계에 가까운 광학 성능으로 인하여 광정렬에 매우 민감한 특성을 가지고 있다. 먼저 대구경 광학계의 광정렬 측면에서의 설계 해석과 광정렬을 위한 방안에 대한 연구가 수행되었으며, 구제적인 광정렬 연구를 위해 구경 600mm의 카세그레인 광학계를 설정하여 광학 및 구조적 설계와 해석을 수행 하였다. 광정렬 구현을 위한 하드웨어 제작과 광정렬의 정량적인 연구가 진행되었고 굉학계를 구성할 반사경을 비롯하여 광정렬용 장비와 치공구가 제작 되었으며 광정렬의 전산화를 위해 조립 상태의 정량화에 대해서 연구가 수행되었다. 그리고 마지막으로 광정렬 구현을 위한 광학계 및 장비가 구현 되었으며, 광정렬을 위한 광학계의 시험/분석 기술에 대한 연구가 수행되었다.

정보분석을 통한 위성항법 기술분야 전략 연구

김선우, 조정호
한국천문연구원

최근 정보의 양(量)이 폭발적으로 증가하고 있는 가운데 누적된 대량의 정보에 대하여 수준, 흐름, 동향, 매핑 등의 효율적 정보분석체계가 매우 중요해지고 있다. 이 연구는 지난 30년간 위성항법 기술분야의 SCIE 논문 분석을 통하여 향후 연구개발 전략을 제안하고 있는 바, 구체적으로 국가간, 연구기관간, 연구자간의 네트워크와 중심성을 분석하고, 논문맵을 통하여 미래 기술확보에 대한 기회포착 및 선점의 전략을 제시하고 있다.

빔 스플리터(Beam Splitter)를 이용한 이중접안 장치의 개발

민상웅, 김상준, 장민환, 문병식
경희대학교 우주과학기술연구실

경희대학교 우주과학기술연구실에서는 다중 사용자를 대상으로 하는 시민천문대와 다중 관측 장비를 부착할 필요가 있는 관측을 위해 빔 스플리터(Beam Splitter)를 이용한 이중 접안 장치를 개발하였다. 2인치 빔 스플리터를 적용하여 중·대형 검출기에도 사용할 수 있도록 하였으며 초점길이를 조절할 수 있는 수동포커서를 적용하였다. 구조물의 재질은 경량화를 위해 두랄루민을 채택하였다. 이 연구에서는 빔 스플리터를 이용한 이중접안장치의 구조 및 구조해석을 통한 최적화 설계와 제작과정을 소개하고자 한다.

인공우주물체 관측용 완전 개폐형 돔의 설계 및 구조해석

설경환[1], 김상준[1], 장민환[1], 민상웅[1], 백기민[2]
[1]경희대학교 우주과학과,
[2]스태리 랜드

경희대학교 우주과학기술연구실에서는 인공우주물체를 추적하기에 적합한 완전 개폐형 돔을 제작 중에 있다. 제작에 앞서 기본 설계와 구조 해석을 통해 인공우주물체 관측용 완전 개폐형 돔의 안전성을 검증하고, 보다 경제적이고 안전한 시스템이 되도록 최적화 작업을 수행하였다. 경위대 방식으로 제작된 위성 관측용 망원경의 구동을 원활히 하기 위해, 돔은 완전 개폐형 구조를 가지며 다양한 기상조건에 대응하도록 견고한 구조로 설계되었다. 전체 구조는 컨테이너 위에 돔을 올리는 형태로 설계되었으며 구조해석은 다음 두 가지 방법을 고려하였다. 첫 번째는 가건물이 설계된 돔의 무게를 견딜 수 있는지에 관한 자중해석(gravitational sustain analysis)을, 두 번째는 돔이 설치될 장소의 바람 영향을 고려한 풍해석(wind analysis)을 수행하였다. 이 연구에서는 인공우주물체 관측용 완전 개폐형 돔의 설계 및 구조를 설명하고 안전성을 위한 구조해석 결과를 소개하고자 한다.

KAMTEL: The construction and test

G. Na[1], S. Artikofva[1], J. E. Kim[1], S. Jeong[1], A. Jung[1], H. Y. Lee[1], J. Lee[1], S. Nam[1], S. Oh[1], I. H. Park[1], J. H. Park[1], T. Chung[2], W. S. Kim[2], I. S. Jeung[3], J. Y. Jin[3], M. Kim[3], Y. K. Kim[3], Y. S. Park[3], H. J. Yu[3], B. W. Woo[3], P. Klimov[4], G. Garipov[4], and B. Khrenov[4]

[1]*Physics, Ewha Womans Univesity,*
[2]*Research Center of MEMS Space Telescope of Ewha Womans University,*
[3]*Seoul National University,*
[4]*DV Skobeltsyn Institute of Nuclear Physics, Moscow State University*

For the measurement of ultra high-energy cosmic rays with the energy above 10^19 eV in the extensive air shower events, it is necessary to understand clearly the extreme lightning phenomena in the upper atmosphere called TLE(Transient Luminous Event). KAMTEL(Korea Astronaut MEMS Telescope for Extreme Lightning) is a space telescope to be operated by Korean astronaut in the ISS (International Space Station) for the study of TLE. The key component of the KAMTEL is an array of micromirrors that are fabricated by using the Micro-Electro-Mechanical System technology. The design, construction, and integration test result of the telescope are presented.

분광계를 이용한 우주에서의 극한 대기 현상 관측

오세지[1,2], 김지은[1,2], 나고운[1,2], 남신우[1,2], 박재형[1,2], 박일흥[1,2], 양종만[1,2], 이직[1,2], 이혜영[1,2], 전진아[1,2], 정수민[1,2], 정애라[1,2], S. Artikova[1,2], 김우수[2], 정태신[2], 박용선[2,3], 유형준[2,3], 김민수[2,4], 김용권[2,4], 유병욱[2,4], 진주영[2,4], 정인석[2,5], Khrenov, B.[6], Garpov, G.[6], and Klimov, P.[6]

[1]이화여자대학교 물리학과, [2]MEMS우주망원경연구단, [3]서울대 천문학과,
[4]서울대 전기공학부, [5]서울대 기계항공공학부, [6]모스크바대학

성층권 이상의 고층 대기에서 일어나는 TLE(Transient Luminous Events)는 최근에야 연구가 시작된 고층 대기 대형 방전 현상이다. 이 현상은 대류권에 분포하는 두꺼운 구름층으로 인해 지상에서의 관측이 어려운 이유로 우주관측을 통해 발견되었다. MEMS(Micro Electro Mechanical Systems) 기술로 제작한 마이크로미러 어레이를 이용하는 2대의 MEMS 우주망원경, KAMTEL(Korean Astronaut MTEL)과 MTEL(MEMS Telescope for Extreme Lightning)은 TLE의 에너지 스펙트럼을 관측할 수 있는 분광계(spectrophotometer) 를 포함하고 있다. 이 분광계는 ±10°의 시야각(FOV)을 가지며, 에너지 스펙트럼의 시간적 변화를 빠르게 측정하게 된다. 분광계로 들어온 빛은 사각 평면 거울에 반사되어, 8개의 간섭 필터를 통과하여 8×8 채널의 다중채널광증배관(MAPMT: H7546B-20)을 통해 검출 신호로 처리된다. 이 분광계의 구조 및 시뮬레이션 결과, 실험실 테스트 결과에 대해 논의한다.

Trigger Electronics of the JEM-EUSO Telescope at ISS

A. Jung[1], S. Nam[1], I. H. Park[1], J. H. Park[1], J. E. Kim[1], G. Na[1], S. Oh[1], S. Jeong[1], and T. Chung[2]

[1]*Ewha Univ.*

[2]*Research Center of MEMS Space Telescope of Ewha Univ.*

The JEM-EUSO is a space telescope devoted to the investigation of the origin and propagation of Ultra High Energy Cosmic Rays(UHECRs) and the observation of the atmospheric luminescence, such as high altitude lightning, air glow, or meteors.
The instrument of the telescope has 2.5 m diameter double Fresnel lenses optics, the focal plane detector with 300,000 pixels, an infrared camera and a LIDAR system, and the readout electronics, that will be installed at the Japanese Experimental Module in the International Space Station (ISS). It provides a super-wide field of view of 60 degrees covering 400Km diameter circle in the dark side of the Earth. The telescope needs a fast trigger system that has to be very effective for the observation of small number of UV photons generated along the track of extensive air shower of an UHECR against a variety of backgrounds. We present the design idea of the trigger electronics.

태양전파 감시를 위한 2.8㎓ 수신시스템 제작

한진욱, 허영태, 홍순학, 고성환, 김재훈, 김영규
정보통신부 전파연구소

2.8㎓ 태양전파 관측은 태양 X-ray 등 지상에서 관측할 수 없는 다양한 태양활동 현상의 간접 관측 효과를 나타낸다. 또한 태양흑점, 전리층 및 지자기의 변화와 상관관계가 매우 높아 우주전파환경 연구에 필수적인 관측시설이다. 현재 세계적으로 캐나다의 DRAO에서 발표되는 측정값이 표준이다. 전파연구소에서는 캐나다의 측정정밀도에 견줄 수 있는 2.8㎓ 태양절대 플럭스를 감시할 수 있는 수신시스템을 제작하여 현재 캐나다의 데이터와 비교 중에 있다. 중심주파수는 주변의 주파수 환경 측정결과 2.749㎓, 2.8㎓, 2.849㎓에 전파유입이 있어 2.827㎓를 채택하였으며, 이들 전파유입 주파수에 대한 평균 잡음레벨 역시 평균 잡음레벨보다 약 5~6dB저도밖에 높이 않아 운용하려는 주파수에 큰 영향을 주지 않을 것으로 판단된다. 이 논문에서는 태양전파 감시를 위한 2.8㎓ 수신시스템 전반적인 하드웨어와 소프트웨어 대하여 설명한다.

Ta/Al STJ 제작과 특성실험

윤호섭[1,2], 박영식[1], 박장현[1], 이성호[1], 김윤종[1,2], 이전국[3], 양민규[3], 김석환[2], 이용호[4], 정연욱[4], 김동락[5]
[1]한국천문연구원
[2]연세대학교
[3]한국과학기술연구원
[4]한국표준과학연구원
[5]한국기초과학지원연구원

Superconducting Tunnel Junction(STJ)소자는 광자의 반응 파장영역이 넓으며, 에너지 분해능, 양자효율에서 뛰어난 장점을 가지고 있기 때문에 차세대 영상소자로 주목되고 있고, 한국천문연구원은 초전도 영상검출기 핵심기술 확보를 위해 Nb/Al 및 Ta/Al STJ 소자 개발을 협동연구로 진행하고 있다. 협동연구기관인 한국과학기술연구원에서 DC magnetron sputtering, Photolithography, RIE 공정을 통하여 단소자 Ta/Al STJ를 제작하였다. 제작된 단소자 STJ는 Ta/Al-AlOx-Al/Ta로 이루어진 SIS(Superconductor-Insulator-Superconductor)방식의 조셉슨 접합 구조를 가지고 있다. STJ 소자의 초전도 특성을 확인하기 위해 극저온 자기냉동기(Adiabatic Demagnetization Refrigerator)로 1K 이하의 온도로 냉각시킨 후 I-V 곡선을 측정하였다. I-V 특성곡선 측정을 통하여 제작된 단소자 Ta/Al STJ의 기본적인 성능을 파악 하였고, energy band gab, energy resolution, resistance을 계산하였다. 이는 향후 수행될 광검출 실험 및 어레이형 소자 제작에 활용될 예정이다.

과학기술위성 3호 주탑재체 구조부 예비설계

진호, 육인수, 문봉곤, 한원용, 박장현, 남욱원, 이성호, 박영식, 박성준, 이대희
한국천문연구원

과학기술위성 3호의 주탑재체는 한국천문연구원 위성탑재체연구그룹에서 개발하고 있으며 적외선 파장으로 우주관측 및 지구관측을 수행하는 임무를 가지고 있다. 전체적인 구조는 크게 광학계 시스템과 적외선센서를 포함한 카메라시스템, 이를 운용하는 전자부로 구성되어 있다. 우주관측용과 지상관측용 영상시스템은 각각 독립적으로 제작되며 위성체 중앙부에 자리 잡고 있다. 이 외에도 오염방지와 카메라의 검교정을 위하여 광학계 전단에 도어 장착을 고려하고 있다. 현재까지 진행된 구조부의 예비설계 및 관련 분석들을 소개한다.

적외선카메라 관측을 위한 망원경 구동 소프트웨어 개선

차상목, 진호, 육인수, 김승리, 성현철, 박윤호, 경재만
한국천문연구원

적외선카메라의 경우 일반적인 가시광 CCD 영상관측과 달리 하늘의 밝기변화를 효과적으로 제거하기 위해 디더링(dithering)방법을 적용하여 관측하는 방법이 이용된다. 이에 망원경이 빈번하게 위치를 바꿔가며 관측을 하게 되는데 현재 보현산망원경의 경우 이러한 구동방법을 구현하기가 매우 힘들다. 이를 개선하기 위해 적외선관측에 필요한 기능을 망원경 구동 소프트웨어에 추가하고 적외선카메라 관측 소프트웨어에 연동 함으로써 효율적인 관측이 이루어지도록 하였다. 그 결과 100초의 노출시간을 가정할 때, 10 arcmin 이내의 이동범위에 있어 추적성능의 안정성을 확인하였고 네트워크를 이용하는 소프트웨어 간 TCP/IP 통신도 문제없이 작동하는 것을 확인하였다. 또한 이러한 기능을 포함하여 향 후 1.8m 보현산 망원경 구동 소프트웨어를 지속적으로 개선해 나가는 계획을 가지고 연구를 진행 중이다.

KVNDAS의 성능평가

오세진, 변도영, 염재환, 강용우, 이창훈, 제도흥
한국천문연구원 전파천문연구부

이 논문에서는 한국천문연구원에서 추진하고 있는 한국우주전파관측망(KVN) 구축사업과 관련하여 우주전파의 고속 데이터 처리 시스템인 자료획득시스템(DAS)의 성능평가에 대해 기술하고자 한다. KVN의 DAS 시스템은 고속샘플러(ADS-1000), 광전송장치, 디지털 필터장치, 디지털 분광기, 고속기록기(Mark5B)로 구성된다. 이 시스템은 일본국립천문대의 VERA에서 개발 및 사용되고 있는 2 주파수 입력에 대한 데이터 처리를 수행하는 시스템을 KVN의 다파장 동시관측 시스템에 적합하도록 개선된 시스템으로 개발하였으며, 최신의 디지털 기술이 사용되어 시스템의 성능이 대폭 개선되었다. 현재 KVN의 각 사이트에 시스템의 설치를 준비하고 있으며, 시스템의 공장검수와 서울과 울산에서의 현장검수를 수행하였다. 이 논문에서는 공장검수와 현장검수에서 실시한 DAS의 성능평가 결과에 대해 기술하고 고찰하고자 한다.

위성 자세제어용 자이로 피에조센서 드라이버 설계

김의찬[1], 구자춘[1], 최재동[1],이흥호[2]
[1]한국항공우주연구원 통신해양기상위성사업단
[2]충남대학교 전기공학과

위성에는 자세제어를 위하여 광학식자이로가 사용되고 있다. 여러 종류의 자이로중 RLG는 정밀도는 높으나 레이저 방전현상을 이용하므로 방전과 전극의 수명이 곧 자이로의 수명이 될 수 있다. 그래서 현재는 비교적 짧은 4년의 수명을 목표로 하는 저궤도 위성의 자세제어를 위하여 장착되어 사용되고 있다. 링 레이저 자이로(RLG)의 전자 모듈 전원은 크게 레이저를 발진시키기 위한 전압(Discharge 전압), Lock-in을 보상하는 Dither를 구동하는 전압(Dither 구동 전압)과 광경로를 일정하게 유지하기 위해 미러를 구동하는 전압(PLC 구동 전압)인 고전압계통의 전원과 로직회로와 아날로그 회로를 구동하는 저전압 계통의 전원으로 나눌 수 있다. 이 논문에서는 Flyback 컨버터를 이용하여 광경로를 일정하게 유지하기 위해서 미에조 미러를 사용하는데 이 미러를 구동하기 위해 200V DC-DC 컨버터를 설계하고 차동증폭기를 설계하는 과정을 기술한다.

가속도계 교정의 자동화 및 정밀성 향상을 위한 시스템 개발

문상무, 임종민, 은희광, 문남진, 최석원
한국항공우주연구원 우주환경시험팀

위성체의 개발 과정에서 크게 충격, 진동, 음향 시험으로 구별되는 다양한 발사 환경 시험이 수행된다. 이러한 환경 시험은 다양한 가속도 수준의 시험 조건이 요구되며 이에 따라 여러 종류의 가속도계 및 센서가 사용된다. 특히 최근에는 위성의 대형화로 인하여 필요한 센서의 종류 및 수량이 더욱 증대되고 있는 추세이다. 이러한 시험에 가장 널리 사용되는 센서인 가속도계의 정확한 교정은 시험의 신뢰성에 절대적인 요소이다. 그러나 다양한 Level의 감도를 갖는 여러 타입의 센서 수백개를 정밀하게 교정하는 과정은 매우 긴 시간과 노력이 필요하였다. 이 논문에서는 기존의 소형 가진기와 컨트롤러 등의 장비와 PC 및 GPIB (General Purpose Interface Bus) 장치를 이용하여 Piezo Electric type 및 Integrated Electronic Piezo Electric type 가속도계를 최대 12.5kHz 구간의 Random 신호와 특정 주파수의 Sine 신호를 자동으로 제어하여 주는 시스템 개발 과정을 소개하고자 한다.

대형 위성체 조립을 위한 Multi-Purpose Trolley 개발

박민근[1], 우성현[2], 박종성[3]
[1](주)우레아텍 부설연구소
[2]한국항공우주연구원 다목적5호체계팀
[3](주)대한항공 항공기술연구원

중량화 및 대형화되고 있는 위성은 고도의 정밀도가 요구되며, 고해상도 카메라와 각종 민감한 전자 장비 등의 탑재가 필요하다. 이러한 장비들을 위성체에 조립하기 위해서는 위성체 전부위로의 작업자 접근성 및 정밀위치결정이 필요시 되었다. 이에 지름 3m x 높이 4m, 무게 1,500kg의 대형 위성체 조립시 요구되는 Configuration을 만족할 수 있는 Multi-Purpose Trolley(MPT) 개발을 수행하여, 기존 위성체 조립치구보다 작업자의 접근성 및 작업효율을 향상시킬 수 있었다. 이 MPT에서는 위성체의 안전성 및 작업 편의성 확보를 위한 기구학적 Mechanism이 적용되었고, Servo Motor, Reduction Gear, Ball Screw, LM-Guide, Slowing Gear를 이용하여, 대형 위성체의 위치결정을 수행하였다. 또한 MPT 제작 후 위성체 무게의 3배 이상의 Dummy-mass를 제작하여 하중시험(Proof Load Test)과 운용시험을 수행하여 신뢰성을 확보하였다. 이 논문에서는 대형 위성체의 제작시 요구되는 작업자 접근성 및 작업효율 향상을 위한 기구학적 운동 Mechanism을 소개하고, Safety Factor 3을 기초한 설계, 제작, 시험, 운용 등 전반적인 사항을 기술하였다.

소형위성용 범용 자세제어 시뮬레이션 소프트웨어 설계

이철[1], 박성옥[1], 김선구[1], 김형명[1], 박종오[2], 이승우[2]
[1]KAIST 인공위성연구센터
[2]한국항공우주연구원

저비용의 고효율을 가지는 소형위성의 정밀한 자세제어 시스템은 고가의 정밀한 센서와 구동기 등이 필요하다. 만일 자세제어 시스템의 설계 단계에서 시뮬레이션을 수행하여 시스템을 검증할 수 있다면 많은 비용을 절감할 수 있을 것이다. 한국과학기술원 인공위성연구센터에서는 소형위성을 위한 자세제어 시뮬레이션 소프트웨어 개발을 진행하고 있다. 시뮬레이션 소프트웨어는 범용성을 제공하기 위하여 설계, 모델링, 실행 모듈로 구성되며, 각 모듈은 잘 정의된(Well-defined) 인터페이스를 통해 유기적으로 동작된다. 이 논문에서는 시뮬레이션 소프트웨어의 모듈과 이들간의 인터페이스에 대한 설계 내용에 대하여 기술한다. 을 설명한다. 개발된 시뮬레이션 소프트웨어는 과학기술위성 3호에 적용하여 활용될 예정이며, 향후에 개발될 소형위성에도 적용하여 개발비용을 절감할 수 있다.

이 연구는 한국항공우주연구원 기본사업 위탁연구(위과 631-07-36호)지원으로 수행되었음

저궤도 위성의 GPS 수신기 Raw Data 성능분석

권기호[1], 김대영[1], 이윤기[1], 최승운[1], 이상정[2]
[1]한국항공우주연구원 위성전자팀
[2]충남대학교 전자공학과

일반적으로 저궤도 위성은 빠른 동적 특성으로 인하여 위성의 기준 위치, 속도 및 시간 정보를 제공해 주는 GPS 수신기의 Data Processing에 많은 어려움이 있다. 뿐만 아니라 저궤도 위성 개발 시 요구되는 위성의 기준 위치에 대한 요구 조건이 강화됨에 따라 GPS수신기가 제공해 주는 GPS Raw Data (Code Noise, Carrier Phase)를 지상에서 처리하여 위성의 정밀 위치 결정에 이용하고 있다. 이 논문에서는 현재 설계된 GPS 수신기 Antenna의 FOV 특성, GPS 위성과 저궤도 위성사이의 RFI 분석을 바탕으로 GPS 수신기 제공할 수 있는 Raw Data의 Accuracy분석을 수행하였다. 분석 결과는 하루 동안의 Data 분석결과 Code Noise오차는 평균값이 0.923 m 로 분석되었으며 표준편차(1σ)값이 0.371m 로 분석되었다.

CCSDS Processing S/W Module 개발과 검증

권재욱*, 윤영수, 최종연
한국항공우주연구원 위성시험실

위성의 위성체성능시험은 지상지원장비(EGSE)를 사용하여 수행하게 된다. 지상지원장비 중, 다른 장비들을 총괄 제어하고, 실제 관제시스템에서도 사용되는 기능으로, 위성의 명령생성기능과 원격측정해독기능을 포함하는 위성자동시험시스템인 SOCE (Satellite Overall Control Equipment)가 있다. AIT(Assemble, Integration & Test)에서 사용되는 SOCE는 위성체 실시간 시험을 위한 명령 및 데이터를 송수신하며, 디스플레이와 함께, 시험결과를 분석한다. 실시간 총괄 제어 기능을 갖는 SOCE는 위성으로 명령을 송신하기 위한 절차 중 하나인 CMD Generate를 수행해야 하며, CCSDS Processing Logic에 따라, CLTU(Command Link Transmission Unit)를 만들어야 한다. 반대로, 위성에서 송신된 원격측정 데이터를 지상장비로 수신하고, SOCE에서는 CCSDS processing Logic에 따라, Telemetry Data를 Parsing하는 기능을 지원해야 한다. 이에, SOCE에 필요로 하는 Module 로서, CCSDS Processing Module이 있고, 이를 Hardware 장비가 아닌, Software로서 구현을 하였고, 실제 위성 기능시험에 사용가능한지의 여부를 판단하기 위해, 관련 Module를 검증하였다. 이 위성 명령 및 원격측정 데이터의 모든 내용은 지상시험에서 검증되며, 이 후, 지상국에서도 같은 Command/Telemetry Data를 사용하게 된다. 위성과 지상장비와의 명령 및 원격측정 데이터의 가장 기본이 되는 단계인 CCSDS Processing Logic이 요구조건대로 동작하는지는 Unit Level에서 검증되어야 할 부분이다. 이 논문에서는 소형 지구관측 위성의 CCSDS Processing Logic의 개념과 지상장비에 구현된 CCSDS Processing S/W Module의 검증 방법과 그 결과 값을 보여주고 있다.

차세대 저궤도 지구관측위성의 고정형 태양전지판 장착 연구

김경원[1], 김선원[1], 임재혁[1], 이주훈[1], 황도순[1], 송운형[2]
[1]한국항공우주연구원
[2]대한항공

차세대 저궤도 관측위성은 기존에 개발하였던 위성에 비해 고기동이 가능하도록 고정형 태양전지판이 장착되어 있다. 고정형 태양전지판은 기존에 개발하였던 태양전지판과 달리 태양전지판 구조물, 힌지 구조물, 스트럿 구조물, 콘&소켓 구조물, 고정/전개 장치 등 여러 구조물로 이루어져 있다. 따라서 이를 위성체에 장착하는 절차 또한 기존 방식과는 다른 방법이 사용되어 진다. 이전 연구에서는 태양전지판 장착을 위한 개념적인 절차에 대하여 알아본 바 있다. 이번 연구에서는 이전의 조립 절차를 좀 더 구체화하여 실제 고정형 태양전지판 장착에 적용하여 보았다. 이 논문에서는, 고정형 태양전지판 장착시 필요한 지상지원장비의 설계 및 사용법 그리고 태양전지판 장착시 발견된 문제점 및 해결책 등에 대해서 다루도록 한다.

저궤도 위성의 RF 분배박스에 대한 열해석

김상호[1], 유재호[1], 김형동[2], 이해헌[3], 이장준[4], 김희경[4]
[1]한국항공우주산업(주), [2]두원중공업(주), [3](주)한화, [4]한국항공우주연구원

인공위성이 임무를 수행하는 궤도상의 우주환경은 고진공과 태양과 지구, Albedo 복사열에 의한 고온 및 식기간의 극저온이 반복되는 가혹한 환경으로 특징지어진다. 위성체가 발사되어 우주궤도에 진입한 순간부터는 계속해서 우주환경에 노출되며 이러한 가혹한 우주환경에 의해서 위성체의 주요부품에 기능장애가 초래되기도 하며 이는 임무의 실패로 이어지기도 한다. 열제어계의 목적은 어떠한 임무기간 동안에도 위성체의 모든 요소들이 각각의 허용 온도범위 내에서 유지되도록 하는데 있다. 이 연구에서는 위성 부품 국산화로 개발 중인 저궤도 위성용 RF 분배박스에 대해 Unit Level 열해석을 수행하여 열제어 설계의 타당성과 마진을 검토하였다. 그 결과 RF 분배박스의 모든 구조적인 하우징 및 탑재 전자부품이 허용 온도 범위 내에서 충분한 마진을 가짐을 알 수 있었다. 또한 Worst Case를 고려하여 열해석을 수행하였을 경우에도 Part의 허용온도 범위를 넘지 않음을 확인하였다. 향후 RF 분배박스에 대한 열진공 시험을 통해 추가적으로 열제어 설계와 열해석 모델을 검증할 계획이다.

저궤도 지구관측위성 궤도 모델 동특성 해석

김선원, 김경원, 이주훈, 황도순
한국항공우주연구원 위성구조팀

태양빛을 이용하여 전력을 생산하는 태양전지판은 효율적인 전력생산을 위하여 태양을 바라볼 수 있어야 한다. 따라서 위성본체 구조물에 접속되어 있는 태양전지판은 발사 단계에서는 구조 안정성을 위하여 접혀있으나 궤도상에서는 전개되어야 한다. 지구관측을 수행하는 저궤도 위성의 경우 원하는 지점의 지상관측을 위하여 회전 운동을 수행하여 자세제어를 하게 된다. 전개된 태양전지판의 전개강성이 작을 경우 위성이 회전을 하여 관측임무를 수행하는 순간에 흔들림이 발생하여 촬영영상의 품질악화가 발생한다. 이러한 문제점을 방지하기 위하여 전개된 태양전지판 형상을 포함한 위성체는 최소고유진동수 요구조건을 만족시켜야 한다. 이 논문에서는 궤도상의 위성체에 대한 동특성 해석 결과를 기술한다. 결론적으로 궤도상의 위성체에 대한 동특성 해석 결과 최소고유진동수 요구조건이 만족되었다.

정지궤도위성용 검증 벤치 개발

김영윤, 최종연, 권재욱, 윤영수, 조승원
한국항공우주연구원

연구 중인 정지궤도위성은 기상관측, 해양관측 및 통신을 위한 탑재체를 구비하게 된다. 위성은 잘 알려진 아스트리움사의 정지궤도 위성의 버스모델인 유로스타 3000을 사용하며, 이 버스 시스템은 탑재체에 지상의 명령을 전달하고 상태를 전송하기 위하여 모듈형 탑재체 접속장치를 사용하였다. 그러나 연구 중인 위성의 기상 탑재체는 특정입력전압과 더불어 기존의 모듈형 탑재체 접속장치와는 다른 접속특성을 요구하였다. 이에 개발된 기상탑재체접속장치의 전기적 접속 성능, 소프트웨어와 하드웨어간의 접속 및 커플링 시험을 위하여 새로운 검증벤치를 설계, 제작하였다. 이에 이 논문에서는 검증벤치의 설계, 제작과정 및 시험 형상과 더불어 전기지상지원장비의 구성을 보여 준다.

기상탑재체 접속장치 검증 시험 및 결과

김영윤, 최종연, 조승원, 최준민
한국항공우주연구원

2009년 발사예정인 정지궤도위성은 세 개의 탑재체를 장착하게 된다. 특히, 동북아 지역의 폭풍, 홍수 및 황사 등의 연속적인 기상관측을 목적으로 하는 기상탑재체의 운용을 위하여 기상탑재체 접속장치라는 새로운 장치를 요구하였다. 개발된 접속장치는 기상탑재체에 전원을 공급하는 역할과 더불어 지상으로부터 보내진 명령을 받아들여 기상탑재체에 임무을 전달하고 기상탑재체 자체의 상태를 지상으로 송신하는 역할을 한다. 이 논문에서는 기 개발된 정지궤도위성용 검증벤치에서 수행 된 접속장치의 전기적 접속성능, 소프트웨어와 하드웨어간의 접속성능 및 위성에 실려 기상탑재체를 운영하는 소프트웨어의 검증시험을 수행한 결과와 문제점을 보여주고, 해결방법을 제시하였다.

정지궤도 위성의 구조 모델 정적 시험

김창호, 김성훈, 박종석 ,최정수
한국항공우주연구원 통신해양기상위성사업단 체계종합그룹

정지궤도 위성의 경우 임무궤도 상에서 극심한 발사 환경에 노출이 되며, 실제 임무궤도 상에서 임무를 수행하는 비행 모델 외에 이런 발사환경에 대한 안정성을 검증하기 위한 시험용 구조 모델을 작성하게 된다. 구조 모델은 발사 시 노출되는 여러 환경 조건 중 특히 정적 하중에 대한 안정성 검토가 중요하다. 비행모델과 똑같은 위성을 이용하여 시험을 하는 것이 가장 이상적이지만, 비용과 시간상의 제약으로 비행모델과 최대한 같은 특성을 지니도록 구조 모델을 간략화 하게 되고, 이 논문은 현재 한국항공우주연구원과 Astrium이 공동개발하고 있는 통신해양기상위성의 구조 모델에 대해 기수행된 정적시험 기술을 그 목적으로 한다.

정지궤도 위성의 시험과 모델 연동

김창호, 김성훈, 박종석 ,최정수
한국항공우주연구원 통신해양기상위성사업단 체계종합그룹

정지궤도 위성의 경우 임무궤도 상에서 극심한 발사 환경에 노출이 되며, 실제 임무궤도 상에서 임무를 수행하는 비행 모델 외에 이런 발사환경에 대한 안정성을 검증하기 위한 시험용 구조 모델을 작성하게 된다. 시험용 구조 모델은 여러 환경 하중 중 가장 극심한 하중인 정적 하중에 대한 안정성 검증이 제일 주된 목적이지만, 낮은 레벨에서의 정현파 가진을 통해 동특성을 구하고 이를 이용하여 해석 모델과의 연동 또한 주요한 목적이다. 이 논문은 현재 한국항공우주연구원과 Astrium이 공동개발하고 있는 통신해양기상위성의 구조 모델 시험과 이를 이용한 해석 모델에의 상호 연관에 관한 기술을 그 목적으로 한다.

고기동 위성의 태양전기판 동적특성 측정 및 분석

김홍배[1], 김경원[2], 송운형[3]
[1]한국항공우주연구원 다목적실용위성 3호체계팀,
[2]한국항공우주연구원 위성구조팀,
[3]대한항공 항공기술연구원

최근 개발되고 있는 고기동 관측위성의 경우, 매우 강건한 태양전지판의 동적특성을 요구하고 있다. 이는 자세제어 구동계인 반작용 휠의 가진 주파수와의 연성방지 및 목표점 지향 후의 안정시간을 최소화하기 위함이다. 이 연구에서는 설계/제작된 태양전지판의 동특성을 측정하기 위한 시험장치 개발 및 측정결과에 대한 분석을 논하고자 한다.

고정도 5축 짐발시스템 개발

김홍배
한국항공우주연구원 다목적실용위성 3호체계팀

우주용 광학 탑재체의 지상검증을 수행하기 위해서는 고정도의 짐발장치가 요구된다. 최근에는 탑재체의 다양한 자세를 구현하고자 다축의 짐발장치들이 개발되고 있다. 이 연구에서는 최근 한국항공우주연구원에서 개발 중인 5축 고정밀 짐발장치의 개발에 대한 연구내용을 기술하고자한다.

열해석을 통한 저궤도 위성의 탑재체 전자 부품박스의 열설계

김희경[1], 현범석[1], 이장준[1], 김택영[2]
[1]한국항공우주연구원, [2]한국산업기술대학교

이 연구는 저궤도 위성 탑재체 내부 전자 부품박스의 열설계를 위하여 수행한 열해석의 과정과 그 결과를 정리한 것이다. 위성의 탑재체 전체의 열설계는 본체와 단열이 된 상태에서 독립적인 열제어를 하게 된다. 즉, 본체와의 단열은 탑재체의 외부에 다층박막 단열재(MLI)를 적용하는 것으로 되고, 내부 각 부분의 허용 한계 온도를 만족하도록 가능한 열설계를 한다는 것을 의미한다. 탑재체 내부 전자 부품박스 중에서 FPA(Focal Plane Assembly)는 내부에 단열되어 장착이 되고, 임무를 수행하는 동안에 많은 발열을 하면서 다른 부분에 비하여 좁은 허용 온도의 범위(14~26 degC)를 만족해야 한다. 이러한 FPA의 제한 조건 때문에 내부에서 순간적으로 발생하는 열을 외부로 방출하기 위하여 heatpipe를 가지고 있는 별도의 방열판(FPA Radiator)을 가진다. 이러한 방열판은 FPA의 내부의 열을 외부로 방출하는 역할도 하게 되지만, Cold 열환경 조건에서는 온도를 유지하기 위한 히터의 사이즈와 소비량이 증가함을 의미하기도 한다. 이 연구는 별도의 방열판을 가지고 있는 FPA의 Cold 열환경 조건에서의 열해석을 통하여 위성 전체에 필요한 파워크기를 가능한 최소화 하고, 히터 소비량이 히터 duty 조건을 만족하도록 하는 열설계의 방향을 찾고자 하는데 있다. 열해석을 위한 위성 열모델은 탑재체 자체가 본체와 단열이기 때문에 위성 본체는 간단한 외부 형상만을 가지면서 경계온도의 조건을 적용하는 것으로 고려되고, 탑재체 부분이 세부 모델을 가지는 것으로 개발되었다. 열모델에서 FPA의 히터동작을 위한 온도센서의 위치, 히터의 위치, 히터의 on/off set-point, 히터 파워크기 등이 열설계로 변경이 가능한 요소들이다. FPA는 자체에 히터를 부착할 수 없어 FPA에 연결된 방열판 구조물에 히터를 부착하여 간접적으로 히터를 적용하는 수 밖에 없기 때문에 열해석을 통하여 히터의 적절한 위치와 그에 따른 열적 안전성을 보증하는 히터 사이즈를 결정하는 것이 필요하고, 가능한 요소들의 조합에 대한 열해석의 결과를 통하여 열설계를 하고자 한다.

열해석을 통한 저궤도 위성의 Star Tracker Optical Head의 방열판 설계

김희경[1], 현범석[1], 이장준[1], 김종현[2]
[1]한국항공우주연구원,
[2]한국항공우주산업(주)

이 연구는 저궤도 위성에서 위성 본체와 단열되어 별도의 방열판을 가지는 Star Tracker Assembly Optical Head(이하 Opt. Head)가 동작함에 따라 발생하는 열을 외부로 방출하여 허용 온도 조건을 만족하도록 하는데 필요로 하는 방열판 면적을 해석적으로 찾기 위하여 수행되었다. Opt. Head는 장착되는 bracket의 material 때문에 허용 온도 조건이 17~23 degC의 좁은 온도 범위를 가지고 있다. 그리고, 궤도 상에서 구조의 열변형에 따른 지향 오차를 줄이기 위하여 탑재체 optical bench 위에 단열재를 사용하여 장착되고, 외부 표면은 Opt. Head bracket과 함께 MLI로 감싸서 위성 본체와도 열적으로 단열이 된다. 이러한 설계 기준 때문에 실제적으로 Opt. Head가 비록 적은 발열량을 가지고 있지만, 발생한 열을 외부로 방출할 열경로가 없기 때문에 별도의 방열판은 반드시 필요로 한다. 위성의 내부에 위치하고 있는 Opt. Head bracket에 방열판 bracket은 추가적으로 장착하여 외부 우주로 노출된 일부분이 방열판 역할을 하도록 한다. 방열판 bracket 설계는 열해석을 통한 방열판 찾는 것이 전부는 아니다. 처음 단계는 방열판 bracket을 외부로 노출되는 방향만을 고려하여 최대한 간단한 형상으로 worst hot 열환경 조건에서의 열해석을 하여 필요한 방열판 면적을 대략적으로 구한다. 이 면적을 확보할 수 있는 방열판 bracket 형상을 구체적으로 설계하면서 구조적인 조건을 만족시키기 위한 구조해석도 수행하여 구조적인 안정성도 검증하게 되고 필요한 부분의 설계 변경도 이루어 진다. 설계된 방열판 bracket을 위성 열모델에 반영하여 다시 열해석을 하여 실제 설계 형상에 대한 방열판 필요 면적을 계산하게 되는 것이 방열판 설계의 과정이다. 이 연구에서는 이 과정 중에서 열해석 부분으로, 해석에 사용한 열모델, 필요로 하는 방열판 면적과 Opt. Head에서 방열판까지의 열전달 경로를 따라 나타나는 온도의 변화 경향에 따른 구조물의 열적 온도 특성을 알아보았다. 그리고, Opt. head의 방열판 bracket은 설계에 따라 제작되어 필요 면적 만큼 Silverized Teflon Tape을 바르는 것으로 방열판을 확보하고, 해석을 통하여 이루어진 열설계의 열적 안전성은 열진공 시험을 통하여 검증단계를 거친다.

위성체 운송컨테이너의 설계

문상무, 임종민, 은희광, 문남진, 최석원
한국항공우주연구원 우주환경시험팀

조립 및 검증시험이 완료된 위성체 모듈 및 시스템의 안전한 운송을 위해서는 운송환경의 정확한 분석을 통한 위성체 운송용 컨테이너의 설계요구조건의 도출과 이 조건들을 반영한 설계 제작이 중요하다. 이 연구에서는 국내개발 정지궤도 위성인 통신해양기상위성의 운송용 컨테이너의 설계를 위한 정적, 동적 운송환경 및 열환경의 분석을 통해 최적의 위성용 컨테이너를 설계/제작할 수 있는 지침을 제공하고자 한다.

ETB(Engineering Test Bed)를 이용한 소형위성 전력제어분배장치의 DC 통합 검증 및 시스템 개발

박병하, 권재욱, 윤영수, 조승원, 김영윤, 최종연
한국한공우주연구원

소형위성 전력제어분배장치의 DC 통합 검증장치는 위성이 발사되기 전까지 지상에서 전력제어분배장치의 모든 모듈을 순차적으로 단계를 밟아가며 성능을 검증 및 모니터링 하도록 설계된 시스템으로써, 위성체 시험에 요구되는 각종 전기적인 인터페이스를 제공하며 지상시험 및 최종적으로 발사하는 순간까지 사용하는 위성체 지상지원장비(EGSE; Electrical Ground Support Equipment)의 하나이다. 특히 시스템 단위의 위성체 성능시험(IST; Integrated System Test)을 수행하며, 모든 전력제어분배장치는 DC 통합 검증 및 모니터링 시스템을 이용한 지상시험을 거쳐야 한다. 전력제어분배장치의 각 모듈이 순차적인 단계에서 요구하는 규격을 만족하는지 여부를 검증하기 위해 필요로 하는 전원을 제공하면서 단계별 제어 및 모니터링 하여 소형위성 기능시험장비 요구사항 및 규격에 의거하여 시스템 성능을 발사 전까지 보장 및 유지할 수 있도록 하여야 한다. 하드웨어 구성은 전력제어분배장치에 전력을 공급할 수 있는 전원공급장치 및 전력제어분배장치의 모듈별 동작 상태를 제어하며 모니터링을 담당하는 컨트롤러로 구성된 하나의 콘솔과 전력제어분배장치 사이의 인터페이스를 제공하여 모듈별 관련된 전력의 경로를 중간에서 제어해주는 보조시험장비로 구성된다. 소프트웨어는 독립적으로 검증 시스템 및 전력제어분배장치를 제어하고 모니터링할 수 있는 Local Mode와 위성체 기능시험의 주를 담당하는 위성 자동시험 시스템 장비(SOCE; Satellite Overall Control Equipment)로부터 TCP/IP 통신을 통해 콘솔에 탑재된 제반 장비들을 제어하고 측정 데이터를 모니터링할 수 있는 Remote Mode로 구성된다. 이 논문에서는 전력제어분배장치의 DC 통합 성능검증 및 시스템 구성과 성능검증 방법 및 결과에 대하여 기술하였다.

병렬 컨버터의 제어회로 설계 및 해석

박성우, 박희성, 장진백, 장성수, 이상곤
한국항공우주연구원

저궤도 위성의 전력시스템은 다양한 전력 정격 및 입출력 전압 조건을 갖는 컨버터를 포함하고 있다. 최근에는 컨버터의 신뢰성 향상, 설계 및 시험 비용 저감, 개발 기간의 단축 등의 다양한 이점으로 병렬 컨버터의 응용이 점차 증가하고 있다. 이 논문에서는 입력 전압 36-50V, 출력 전압 28V, 출력 전류 15A의 전기적 특성을 갖는 단일 모듈 컨버터를 이용하여 1,200W 병렬 컨버터의 제어회로를 설계하고 PSpice 소신호 모델을 통해서 검증하기로 한다. 전체 컨버터 시스템은 단일 모듈 고장을 고려하여 400W 출력 전력 정격을 갖는 4개의 컨버터 모듈의 병렬로 구성된다. 이 논문에서는 먼저 PWM 스위치 모델을 이용하여 단일 모듈 컨버터의 주파수 특성을 해석한다. 다음으로 단일 모듈 컨버터의 해석 결과를 이용하여 전체 병렬 컨버터의 소신호 특성 해석을 위한 단순화된 등가 모델을 구성하여, 병렬 컨버터 시스템의 제어회로 설계와 해석을 수행한다.

저궤도 위성용 태양전력조절기의 보조 전원 설계

박성우, 박희성, 장진백, 장성수, 이상곤
한국항공우주연구원

저궤도 위성은 태양전지 판에서 생성되는 전력량의 조절 및 배터리를 포함한 위성에서 요구하는 전압의 조절을 위한 태양전력조절기를 포함한다. 배터리를 포함한 전장품의 안정적인 동작을 보장하여 임무를 성공적으로 수행하기 위해서 태양전력조절기는 위성 탑재 컴퓨터의 일시적인 오동작을 포함한 어떠한 조건에서도 태양전지 판에서 생성되는 에너지의 전력 변환 및 배터리 충전 동작을 수행하여야 한다. 위와 같은 조건을 만족하기 위해서 태양전력조절기의 동작에 필요한 보조 전원 공급을 위한 회로는 배터리, 태양전지판 및 전력시스템 내부의 저전압 생성 컨버터에서 모두 입력 전력을 공급 받을 수 있어야 한다. 이 논문에서 제안되는 태양전력조절기를 위한 보조 전원 회로는 정상동작 상태에서는 전력 시스템 내부의 저전압 공급 컨버터 모듈에서 동작에 필요한 입력을 공급 받으며, 저전압 공급 컨버터 모듈이 오동작 하는 구간에서는 배터리에서 직접 입력 전력을 공급 받을 수 있는 구조로 되어있다. 뿐만 아니라 배터리가 방전되어 있는 최악의 경우, 태양전지판에서 직접 전력을 공급받을 수도 있는 구조로 설계된다.

COMS 탑재소프트웨어의 단위시험 전략

박수현, 강수연, 양군호, 최성봉
한국항공우주연구원

COMS(Communication Ocean Meteorological Satellite)는 한국항공우주연구원에서 개발중인 정지궤도 위성으로서 통신, 해양관측, 기상관측의 임무를 수행한다. 위성의 임무수행 및 위성의 운용을 위하여, COMS의 중앙 컴퓨터 장치 상에서 탑재소프트웨어가 실행된다. 위성의 탑재소프트웨어는 소프트웨어 개발 프로세스(요구사항 분석, 설계, 구현, 단위시험, 통합시험)에 따라 엄격히 개발되며, 여러 단계에 걸쳐서 검증을 수행한다. 소프트웨어 단위시험 단계에서는 소프트웨어를 구성하는 기본 단위인 소프트웨어 컴포넌트를 대상으로 대부분의 기능적 요구사항을 검증한다. 통합시험 단계에서는 단위시험을 통과한 여러 컴포넌트들을 통합하여 실시간 요구사항 및 성능과 관계된 요구사항을 검증한다. 이 논문에서는 COMS 탑재소프트웨어의 기능 및 구조를 개괄적으로 소개하고, 소프트웨어 컴포넌트 레벨에서 최대한 오류를 찾아내기 위한 시험 전략을 소개한다.

통신해양기상위성 자세제어계 기능 소개

박영웅, 박근주, 이훈희, 주광혁
한국항공우주연구원 통신해양기상위성사업단 통해기체계팀

국내의 정지궤도위성으로 무궁화위성이 있지만 이 위성들은 해외업체에 제작을 의뢰하여 확보된 것으로 위성제작 기술을 확보하지는 못했다. 그러나, 2009년 발사를 목표로 하는 통신해양기상위성(COMS: Communication, Ocean and Meteorological Satellite)은 프랑스 EADS Astrium과 국내 한국항공우주연구원이 공동으로 개발하게 되는 복합위성으로 국내 최초의 정지궤도위성 제작기술을 확보하게 될 것이다. 정지궤도위성과 저궤도위성의 큰 차이점으로 여러 가지가 있지만 그중에 전이궤도(Transfer Orbit)를 운용하는가, 임무궤도에서 궤도위치를 어느 정도 허용하는가 하는 점이다. 즉, 저궤도위성의 경우 전이궤도를 운용하지 않으며 궤도를 따라 순리적으로 이동하면서 임무를 수행하는 반면, 정지궤도위성의 경우 그 고도가 너무 높기 때문에 필히 전이궤도를 운용하여 정지궤도에 놓이게 되며 임무궤도에서는 정해진 궤도위치를 벗어나는 경우 그 위치를 복원해 주어야 하는 위치유지(Station Keeping) 과정을 수행해야 한다. 이와 같은 과정들은 자세제어계 임무기능으로 이 논문에서는 통신해양기상위성의 자세제어계 기능을 소개하고자 한다. 통신해양기상위성이 전이궤도 및 임무궤도에서 수행하게 되는 자세제어계 임무기능을 간략하게 소개하며, 이러한 임무기능을 수행하기 위해 탑재되는 자세제어계 하드웨어 장비들을 소개하고자 한다.

저궤도 위성을 위한 전류 제한 기능을 갖는 전개 장치 제어기 설계

박희성, 박성우, 장진백, 장성수, 이상곤
한국항공우주연구원

저궤도 인공위성이 발사 된 후 인공위성 단독으로 수행되는 첫 번째 동작은 태양 전지판의 전개이다. 태양 전지판의 전개는 위성의 전력 생성과 직접적인 연관이 있는 만큼, 인공위성의 운용 가능 여부를 판가름하는 매우 중요한 기능이다. 태양 전지판의 전개를 위해서는 NEA(비폭발성 고정/전개 장치)에 전류를 공급해야 한다. NEA는 내부저항이 약 1 Ω이며, 동작을 위해서는 40msec 동안 약 5A의 전류를 공급해야 한다. NEA는 내부 저항이 작으므로 출력 전류를 5A로 제한하기 위해서는 스위칭 소자를 제어하거나 위성 버스 전압을 낮추어 주는 방식의 전류 제한 회로가 필요하다. 이 논문에서는 위성 버스 전압을 낮추어 출력 전류를 제한하여 NEA에 전류를 공급하도록 설계하였다. 이와 같은 전류 제한 회로는 전류가 흐르는 동안 버스 전압을 낮추기 위한 저항에 열손실을 야기 시키므로 저항 소자의 선정시 열적 문제점에 대한 검토가 필요하다. 이 논문에서는 태양 전지판의 전개를 위한 전류 제한 회로를 갖는 전개 장치 제어기를 설계하였다. 설계의 검증을 위해 회로 내 발열 소자의 열 해석을 수행하여 소자 선정 및 회로의 안정성을 검증하였으며, 이를 통해 전개 장치 제어기가 포함되어 있는 전력 조절 분배 장치에 열적 문제를 야기하지 않음을 확인하였다.

전력 조절 분배 장치의 검증을 위한 시험 장치 개발

박희성, 박성우, 장진백, 장성수, 이상곤
한국항공우주연구원

전력 조절 분배 장치는 저궤도 인공위성에서 전력의 생산, 조절, 분배의 기능을 수행한다. 전력의 생성은 태양 전력 조절기가 태양 전지판을 입력으로 하여 전력을 생성하고, 전력의 조절은 DC-DC 컨버터가 비조절형 버스 전압을 28V 정전압원으로 전력 변환한다. 그리고 분배 기능은 보호회로와 스위치로 구성되어 있는 분배 장치가 비조절형 버스 전압이나 조절형 버스전압을 각 전장품에 분배한다. 전력 조절 분배 장치의 검증을 위해서는 약 1800W의 태양 전력 조절기 입력 전력을 제어하고 모니터링 해야 하며, 비조절형과 조절형 버스 전압을 개별적으로 분배하는 분배 장치의 출력을 제어하고 모니터링 해야 한다. 또한 배터리 인터페이스에서 충방전 특성을 모니터링 해야 한다. 이 연구에서는 전력 조절 분배 장치의 검증을 위한 시험 장치의 개발에 관하여 기술한다. 개발된 시험 장치는 태양 전력 조절기의 입력, 분배 장치의 출력, 배터리 입출력 전류 모니터링을 통하여 전력 조절 분배 장치의 검증을 수행한다.

별추적기와 지구센서를 이용한 저궤도 위성의 자세오차 분석

서현호, 이선호, 오시환, 임조령, 용기력
한국항공우주연구원 위성제어팀

저궤도 위성은 요구하는 지향정밀도에 따라 사용하는 센서가 다르므로 고정밀 영상이 필요한 고정밀 서브모드에서는 지구센서는 사용하지 않고, 별추적기를 사용한다. 이 연구에서는 이처럼 데이터 처리를 하지 않는 지구센서의 정보를 지상에서 데이터 처리를 거쳐봄으로써 간접적으로 별추적기의 자세오차 및 저주파수 에러요소 등을 추정하고자 하였다. 또한 이러한 별 추적기 및 지구센서의 정보를 비교함으로써 센서 주요 파라미터 수정 등의 보정 작업 전후의 결과를 확인할 수 있다. 그리하여 보정 전후의 별추적기 데이터가 과연 합당한 것인지 지구센서의 데이터 처리 로직을 거쳐 간접적으로 확인하는 것이다. 즉 자세제어 관점에서 LVLH 및 동체좌표계간의 오차가 발생하는 정확한 원인분석을 수행하기 전에 별추적기가 아닌 지구센서를 통해 자세 오차를 재확인한다. 검증결과 보정 전의 별추적기의 저주파수 오차에 기인하는 자세에러 요소가 그대로 위성자세의 변화 및 지구센서에 반영되며, 보정 후에는 저주파수 오차가 제거되어 일정한 값이 나오는 것을 확인하였다.

광학카메라 검증용 열제어시스템 설계

서희준, 조혁진, 이상훈, 문귀원, 최석원
한국항공우주연구원 우주환경시험팀

광학카메라 개발시 열환경 및 고진공환경과 같은 우주환경에서의 성능 검증이 선행되어야 한다. 특히 고온 및 저온에서의 열환경에 대한 검증이 필수적이다. 광학카메라에 열환경을 부여하기 위한 열제어시스템은 광원, 옵티컬 벤치등을 카메라와 열적으로 단열시키며, 카메라 자체에 국부적으로 열환경을 부여할 수 있는 열제어시스템이 적용되어야 한다. 광학카메라에 균일한 온도분포를 부여하기위한 열제어시스템은 blower, heater, gas injector로 구성된 close loop system과 cold gas generator, heater로 구성되는 open loop 시스템으로 구성된다. 또한 Thermal tent의 설계, 즉 tent의 종류, 재질 및 유로등의 요소들이 균일한 온도를 갖는 열제어시스템을 설계하는데 중요하다. 이 논문에서는 광학카메라의 우주환경 검증시험 중 열환경을 모사하기 위한 열제어시스템의 설계요소를 살펴보고한다.

저궤도 관측위성 운영을 위한 이벤트 로그 기능

양승은, 최종욱, 이재승, 채동석, 이종인
한국항공우주연구원 위성기술실 위성S/W팀

저궤도 관측위성의 경우 고도 2,000km이하에서 지구의 중력에 대해 일정 고도를 유지해야 하므로 지구의 자전 주기보다 더욱 빠른 속도로 지구 주위를 회전하게 된다. 따라서 위성이 지상과 접촉하여 데이터를 송, 수신할 수 있는 시간은 정지궤도 위성에 비해 매우 제한적이다. 이런 상황에서 위성에 특정 문제가 나타날 경우 지상과 접촉하고 있는 상태에서는 오류에 대한 상황을 바로 인지하여 문제 해결을 실시할 수 있지만 지상에서 접촉하지 않는 상황에서 문제가 나타날 경우 위성 운영에 큰 문제가 발생하게 된다. 현재까지 개발되어 임무를 수행하고 있는 저궤도 위성의 경우 위성에 특정 문제가 나타났을 때 이를 기록하여 지상으로 그 내용을 보내는 기능은 있지만 그 정보가 지상으로 전달되는 시점이 제한적이고 이미 발생한 문제에 대한 정보만 전달되는 것이므로 빠른 대처가 어려워진다. 그러나 이벤트 로그 기능을 사용할 경우 위성에서 나타나는 모든 사건들을 사용자의 요구에 따라 파악할 수 있으므로 위성의 운영 상태를 확인하여 특정 문제에 대한 사전 대비가 가능해진다. 따라서 현재 개발 중인 저궤도 관측위성에서는 사용자의 요구에 따라 특정 레벨에 대한 사건을 기록하는 이벤트 로그 기능을 탑재할 계획이며 이 논문을 통해 그 운영과 동작에 대해 보다 자세히 소개하도록 한다.

위성 탑재 S/W 개발 및 검증을 위한 직렬 통신을 이용한 VxWorks TargetShell 구동

양승은, 최종욱, 이재승, 채동석, 이종인
한국항공우주연구원 위성기술실 위성S/W팀

위성에서 사용되는 프로세서는 우주 환경에서 원활히 작동되어야 하기 때문에 여러 가지 제약이 존재하며 기존에 검증된 장비를 이용해야 한다. 이러한 이유로 현재 개발이 수행되고 있는 저궤도 관측위성의 탑재 컴퓨터는 유럽에서 많이 사용되고있는 Astrium에서 개발한 MCM-ERC32를 이용한다. MCM-ERC32는 SPARC(Scalable Processor ARChitecture)계열의 프로세서인 ERC32와 이 프로세서의 제한된 메모리와 IO기능을 보완하기 위한 MCM(Multi-Chip Module)으로 구성된다. 탑재 컴퓨터를 구동하는 OS의 경우 주어진 시간에 작업을 완료해야 하는 real-tim system의 특성을 만족해야 하므로 사용될 수 있는 OS도 RTOS(Real-Time Operating System)로 제한된다. OS역시 기존 다른 위성을 통해 검증된 VxWorks를 이용하고 그 개발 환경으로 Tornado를 사용한다. Tornado를 이용하여 위성 탑재 S/W를 개발하는 과정에서 컴퓨터의 상태를 확인할 수 있는 요소로써 사용자가 Tordado IDE(Integrated Development Environment)를 구동하는 개발 PC인 host, 실제 VxWorks와 application이 동작하는 프로세서 보드인 target으로 나눌 수 있다. Host의 경우 사용자가 Tornado를 구동하는 PC이므로 사용자 PC상에서 명령을 전송하고 이를 이용하여 target의 상태를 파악할 수 있으나 그 내용이 제한적이며 실시간으로 동작하는 것을 확인하기 어렵다. 따라서 실제 탑재 컴퓨터가 어떻게 동작하는지 확인하기 위해 target의 상태를 외부에 실시간으로 출력해 줄 필요가 있다. 이를 위해 차기 저궤도 관측위성 개발 과정에서는 target으로 사용하는 ERC32에 장착된 UART를 이용하여 targetShell을 외부 컴퓨터에서 구동한다. 이 논문에서는 TargetShell을 외부에서 구동하기 위한 방법 및 예에 대해 설명하도록 한다.

인공위성용 고속 탑재체데이터 처리유닛 개념설계

오대수[1], 서인호[1], 이종주[1], 박홍영[1], 정태진[1], 박종오[2]
[1]KAIST 인공위성연구센터, [2]한국항공우주연구원

최근 인공위성에 장착되는 탑재체들이 지구 및 우주관측 임무를 수행하면서 관련 사이언스 데이터를 최대한 많이 획득하고자 데이터를 고속으로 전송하고 있으며, 이에 탑재체 데이터 처리유닛에서는 수신한 데이터를 보다 고속으로 처리할 수 있는 시스템 개발이 필요하게 되었다. 특히 높은 분해능의 광학 탑재체나 합성개구경 레이더를 탑재한 위성 시스템의 경우 실시간으로 탑재체 데이터를 처리해야 한다. 이러한 요구사항을 만족시키기 위해서는 인공위성에서 사용가능한 고속 마이크로 프로세서 기술, 고속 데이터 인터페이스 기술, 고속 데이터 처리기술과 함께 우주방사선 환경하에서 탑재체 데이터를 유지하는 기술을 복합적으로 적용하여야 한다. 이 연구에서는 최근에 비약적으로 발전하고 있는 고속 Scalable Network 기술을 기반으로 Reconfigurable한 구조를 가지는 고속 탑재체 데이터 처리유닛에 대한 개념설계를 다루고 있다.

저궤도 지구관측위성의 영상안테나 분리 충격시험

우성현[1], 김진희[1], 원영진[1], 김경원[2], 은희광[3]
[1]한국항공우주연구원 다목적5호 체계팀, [2]한국항공우주연구원 위성구조팀,
[3]한국항공우주연구원 위성환경시험팀

일반적으로 안테나 또는 태양전지판과 같이 무게에 비하여 체적이 큰 위성 구조물은 발사체 내부에 실려지는 위성체의 부피를 최소화하고 발사과정에서 야기되는 진동환경에 대한 구조적인 안정성을 보장하기 위하여 특별한 형태의 고정장치에 의하여 위성 몸체에 접혀진 상태로 장착되어진다. 위성체가 운용 궤도에 도달한 이후 이러한 외부 장착 구조물은 파이로 분리 장치에 의하여 운용이 가능한 상태로 전개되어지는데 이때 파이로 장치로부터 야기되는 충격파는 위성체의 주요 탑재물 및 구조체에 천이성 고에너지 충격응답을 야기할 수 있다. 따라서 위성체의 설계과정부터 이러한 충격응답을 예측하고, 이후 모사시험을 통하여 주탑재물의 내충격 설계요건을 검증하는 작업은 위성체의 성공적인 임무 수행을 위하여 매우 중요한 작업이다. 이 논문에서는 현재 개발 중인 저궤도 지구관측위성의 구조개발모델을 사용하여 탑재 모듈에 장착되어지는 영상안테나의 분리 메카니즘 검증을 위한 지상검증시험을 수행하였으며, 이로부터 얻어진 구조체 충격응답레벨은 탑재물의 내충격 요구조건과 비교 검토되었다.

차세대 저궤도 위성의 근접 구조물에 의한 SAR 탑재체 영향 분석

원영진, 이진호, 문홍열, 윤재철, 천용식
한국항공우주연구원 다목적5호체계팀

지구 관측 위성은 크게 광학 위성과 SAR (Synthetic Aperture Radar)라는 레이더 탑재체를 장착한 레이더 관측위성으로 분류할 수 있다. SAR를 이용한 영상 레이더의 장점은 태양이 없는 야간이나 구름이 많은 기상 상황에 관계없이 전천후 정보의 획득이 가능하다는 것이다. 따라서 영상의 획득이 시간과 공간에 제약이 적다는 것은 차세대 탑재체로서 큰 의미를 가진다. 차세대 저궤도 위성의 새로운 탑재체로서 개발되고 있는 SAR 탑재체는 마이크로웨이브를 송수신하기 위하여 주로 거대한 위상 배열 안테나(Phased Array Antenna)를 사용하게 되는데 위상배열안테나의 방사 패턴은 SAR 탑재체의 성능을 좌우하는 중요한 인자이다. 따라서 설계한 안테나의 방사 패턴이 왜곡이 없이 송수신되도록 시스템 측면에서 고려되어야 한다. 이 논문은 현재 설계되고 있는 차세대 저궤도 관측 위성의 SAR 탑재체의 안테나의 주변에 인접한 유닛들에 의한 기구적인 영향에 의해 방사패턴의 Interference 영향이 없는지 Electromagnetic Simulation Tool을 이용하여 해석한 것이다. 해석 결과 안테나를 전기적인 빔 조향(Electronically beam steering)을 하지 않고 운영할 경우 SAR 탑재체 안테나의 주변 유닛에 의한 기구적인 영향에 의한 SAR 탑재체 안테나의 방사 패턴 왜곡은 미미한 것으로 해석되었다. 따라서 주변 구조물에 의한 SAR 탑재체 안테나 방사 패턴의 영향이 SAR 탑재체의 성능 저하에 영향을 미치지 않음을 알 수 있었다.

Electrical Ground Support Equipment Design for LEO Satellite

Young-su Youn*, Byeong-ha Park, Jae-wook Kwon, Jong-yeoun Choi
Satellite Test Division, Korea Aerospace Research Institute,

This document describes the new EGSE design for the low earth orbit satellite. The new design concept of EGSE is to minimize a size and cost, to integrate with various functions, flexible and user friendly operational environment. The EGSE consists of Power And Control Equipment and Telemetry and TeleCommand Equipment. The objective of EGSE is to provide hardware and software for efficient electrical testing of integrated LEO satellite. The PACE performs the system level testing in the Attitude Orbit Control Subsystem and Electrical Power Subsystem and the TTCE performs the system level testing in the Telemetry, Command and Ranging Subsystem. The PACE provides the following major capabilities : Provide and monitor the external power, Provide and monitor the launch vehicle power, Provide and monitor the spacecraft battery activation, Provide and monitor the solar array simulated power to Solar Array Regulator interface, Provide and monitor the spacecraft signal interface for test point, Provide the launch vehicle interface, Provide the RS-422 serial interface for spacecraft Power Control and Distribution Unit, Monitor the Deploy Device Equipment and Valve Drive Equipment pulse signals, Provide and monitor the load simulation for validation and spacecraft bus and monitor the MIL-STD-1553B Bus signals. The TTCE provides the following major capabilities : Provide the digital and baseband link service, Provide the S-band RF link service, Provide the CCSDS format link service and processing and Measure the RF Performance via S-band RF link.

저궤도 지구 관측 위성의 영상 안테나 분리 충격 저감을 위한 모드 시험

은희광, 임종민, 문상무, 이동우, 최석원
한국항공우주연구원 우주환경시험팀

위성체의 분리 충격 시험이란 위성체가 발사체에 실려 설정 궤도에 도달한 후 발사체로부터 이탈되는 과정에서 발생되는 Pyro 충격 장치의 충격을 모사함으로써 탑재물 및 구조물의 실제 발생할 충격 응답을 예측하는 과정이다. 이러한 위성체 충격 분리 위성체의 개발에 참여하는 여러 업체의 협력이 필요하며 위성 개발 사업의 성공적인 수행을 위하여 필수적인 단계이다. 특히 고해상도 카메라 또는 영상 안테나를 장착하는 위성 구조물의 경우에는 충격에 의해서 최종적으로 획득하는 이미지 성능의 저하를 야기할 수 있으므로 위성의 발사 및 전개 과정에서 발생하는 각종 충격 환경에 대한 검증이 필수적이다. 이 논문에서는 저궤도 지구관측 위성의 영상 안테나 전개 시 발생하는 충격의 구조물 전달 과정을 모드 시험을 통하여 측정하였고, 안테나와 구조물의 연결부의 구조 변경을 통한 전달률 변화를 측정하여 충격 저감 안을 제시하고자 한다.

충격 모의 시험기 설계 및 검증 시험

은희광, 임종민, 문상무, 이동우, 최석원
한국항공우주연구원 우주환경시험팀

우주개발분야에서의 충격환경은 수십 m-sec이내의 짧은 시간동안 수백에서 수천 G에 이르는 매우 높은 응답을 갖는 하중 조건으로 대표된다. 이 충격환경은 우주발사체의 단 분리 등에 의해 발생하며, 탑재된 각종 전자부품 및 광학장비에 치명적인 손상을 입힐 수 있으므로, 우주개발에 있어서 필수적으로 고려해야 할 환경 중의 하나이다. 충격에 대한 검증시험은 실제 Pyro 절단장치를 폭파하여 시험 대상물에 부과하는 것이 가장 이상적이나, 비용이 매우 고가이고 개발일정의 관리가 매우 어려운 점이 있다. 전자기 가진기를 사용하는 경우, 가진기의 용량 제한으로 인하여 최대 300~400 G-peak이상의 가속도 이상을 부과하기는 불가능하고, 가진기 Armature 자체의 공진현상으로 인하여 2,000Hz이상의 고주파수 대역에 대해서는 제어가 불가능하다. 현재 한국항공우주연구원에서는 스프링방식의 충격현상 모의 시험기를 보유하고 있으나, 위성체 부품의 집약화 및 대형화로 인하여 시험 사양의 구현에 어려운 점이 있다. 이에 대형 부품 및 소형 위성체의 충격시험을 위해 높게 압축된 공기를 이용하여 필요한 해머의 속도를 얻은 후 공진장치를 가진하는 방식의 충격시험기의 개발을 수행하였다. 이 논문에서는 소형 위성체에 대한 내충격 검증을 수행하기 위하여 최근 한국항공우주연구소 연구진과 국내 전문개발기관이 공동 개발한 시험기의 개발 및 검증 시험 과정을 소개하고자 한다.

저궤도 지구관측 위성의 음향환경 시험

이동우, 문상무, 은희광, 김경원, 최석원
한국항공우주연구원 우주환경시험팀

위성체는 발사체에 탑재되어 임무수행을 위한 우주설정궤도로 이동하게 된다. 이 과정중 발사체에서 분사되는 방대한 양의 추진제, 고속 추진에 따른 페어링 외기의 동압 변화등은 위성체가 안치되어 있는 페어링 내부에 수천 Hz의 주파수 대역에 걸쳐 130 ~ 150 dB에 이르는 음장을 형성한다. 이러한 페어링 내부의 고에너지 음장은 위성체 구조물 및 탑재물의 기계적인 진동을 유발하여, 물리적인 파손을 일으키거나 주요 기능에 중대한 결합을 유발 시킬 수 있다. 이에 따라 위성체는 개발단계에서부터 소음환경에 대한 검증시험을 수행하게 된다. 이 논문에서는 저궤도 지구관측 위성에 대하여 수행된 음향환경 시험을 내용을 소개하고 시험결과와 위성체 각 지점에서 계측된 진동레벨의 설계 기준과의 비교작업을 수행하였다.

위성광학탑재체 부품 CME, CTE 측정용 열진공챔버 개발

이상훈, 정성부, 조혁진, 서희준, 문귀원, 최석원
한국항공우주연구원 우주환경시험팀

국가 우주개발 중장기 계획에 따르면 2003~2015년 까지 다목적실용위성 7기, 과학위성 4기, 통신해양기상위성을 포함한 정지궤도 위성 4기등 총 15기의 위성 개발 계획을 갖고 있다. 이러한 위성들은 지구의 대기, 해양, 기상 등을 관측하고, 우주환경의 측정 및 각종 실험 등을 수행하며, 안정적인 통신 방송 서비스를 제공하는 역할을 하게 될 것이다. 특히 다목적실용위성의 경우, 위성체의 눈 역할을 하는 위성탑재체인 고해상도 과학관측카메라를 탑재하고 있는데, 현재까지는 외국과의 기술협력을 통해 자립개발을 꾀하고 있다. 그러나 인공위성에서 획득한 지상 영상 정보가 활용 여하에 따라 다양한 분야에서 엄청난 파급 효과가 예상되므로, 중장기 우주 개발 계획에 따른 국가적 수요에 부합하기 위해서는 우주용 탑재체의 독자 개발이 필수적이라 할 수 있다. 우주환경에서 사용되는 광학계는 정확한 정렬이 요구되는 매우 정밀한 시스템으로 렌즈와 미러 같은 광학 재료를 지지하는 재료들에 대해서도 특별한 사양을 요구한다. 광학계를 지지하는 재료들은 고진공 환경의 우주 공간에서의 outgassing 현상으로 인한 수분 탈착 및 외부 온도 변화에 의한 팽창 및 수축을 경험하게 되는데, 이로 인한 구조물의 변형 및 뒤틀림은 광학계 전체의 성능에 매우 좋지 않은 결과를 초래할 수 있다. 따라서 광학계가 정확한 성능을 발휘할 수 있도록 하기 위해서는 위성에 탑재되는 광학계의 구성 물질들에 대한 온도 및 습도 변화에 따른 특성이 명확히 규명되어야 한다. 이 논문에서는 광학계 구성 물질의 CME(Coefficient of Moisture Expansion) 및 CTE(Coefficient of Thermal Expansion) 측정을 위한 환경을 부여하는 열진공챔버의 사양 및 개발 과정 및 승인시험 결과에 대해 기술하였다.

위성 운용 데이터를 활용한 열해석 모델링 방법의 개선과 효과

이장준, 김희경, 현범석
한국항공우주연구원 위성 열/추진팀

우주공간에서 임무를 수행하는 인공위성은 발사이후에 그 설계와 형상을 바꿀 수 없는 특수성이 있으므로 열제어 분야에 있어서 열해석을 통한 예측 방법은 매우 중요한 영역이다. 인공위성 열해석을 통하여 인공위성 각 부품의 온도가 허용 온도범위 내에 위치하도록 방열면과 히터용량을 설계하여야 하는데, 이에 대한 검증은 열진공 시험을 통하여 이루어진다. 열진공 시험은 지상에서 우주환경을 모사하는 시험으로서 위성운용에 필요한 각종 장비들에 대한 기능시험과 함께 열해석 모델의 보정을 위한 열 밸런스 시험도 병행한다. 열진공 시험 결과를 이용하여 열해석 모델을 보정하게 되고 이를 통해 열해석 모델은 좀 더 정확한 모델이 된다. 인공위성이 임무를 수행하며 지상으로 내려보내오는 온도 데이터는 열해석 모델이 얼마나 정확한 모델이었는지에 대한 바로미터가 된다. 지상에서의 열진공 시험이 비록 우주공간을 모사한 시험이지만 실제 우주 임무궤도에서의 위성의 환경을 완벽히 재현할 수는 없기 때문에 이를 통해 열해석 모델에 대한 보정이 이루어졌다 하더라도 실제 위성이 임무 중에 내려보내오는 온도데이터와 열해석 모델을 통한 열해석 결과와는 일정부분 다르게 나타나는 경우가 있다. 이 연구에서는 인공위성이 지상으로 내려보내오는 온도데이터와 열해석 모델을 통한 해석결과의 차이에 대해 알아보고, 위성으로부터 얻은 온도데이터를 어떠한 방식으로 활용하여 열해석 모델링 기법을 향상시킬 수 있을지에 대한 방안과 그 효과에 대해 살펴보았다.

인공위성 열설계와 궤도환경의 상관관계

이장준[1], 김희경[1], 현범석[1], 김상호[2]
[1]한국항공우주연구원 위성 열/추진팀
[2]한국항공우주산업(주)

인공위성의 시스템 열설계는 인공위성이 처할 수 있는 worst hot case를 상정하여 위성 각 부품의 온도가 최대허용온도로부터 일정한 마진을 갖도록 방열면적을 설정하고, worst cold case를 상정하여 위성 각 부품의 온도가 최소허용온도를 벗어나지 않도록 히터 용량을 결정하는 방법으로 이루어진다. 이러한 인공위성의 열설계는 위성의 임무 궤도 열환경에 크게 영향을 받으며, 이와 함께 각 부품의 경우는 위성체에 장착되는 위치나 방향에 따라서도 부품별 열설계가 큰 영향을 받는다. 기본적으로 위성체와 단열되어 열제어되는 부품은 궤도환경과 장착위치에 따른 열설계를 별도로 진행하여야 하며 궤도환경의 변화에 따라 달라지는 부품의 열설계 과정과 그 결과를 살펴보는 것은 의미 있는 일이다. 또한 궤도환경 변화에 따른 인공위성 열설계의 변화는 외부로부터의 열 입사량의 변화와 방열면이 heat sink인 심연우주를 바라보는 시야각의 변화를 통해서 확인할 수 있는데 이를 통해 변경된 열설계에 대한 검증을 수행할 수 있다. 이 연구에서는 저궤도 인공위성의 궤도환경 변화에 따라 새롭게 진행되는 부분체의 열설계 과정에 대하여 알아보고, 궤도환경 변화 전 후의 열설계 결과의 차이점에 대하여 규명하였으며 효율적인 위성의 열설계가 주는 효과에 대하여 살펴보았다.

저궤도 지구관측 위성의 진동환경 시험

이동우, 문상무, 은희광, 김경원, 최석원
한국항공우주연구원 우주환경시험팀

위성체에는 고가의 정밀 측정 장치 및 통신제어 장비들이 탑재되어지며, 설정 궤도까지 발사체 상부의 페어링 내부에 안치되어 운송되어진다. 이때 위성체는 발사체로부터 전달되는 진동환경에 노출되며, 이로 인하여 구조적 손상 및 피로파괴 현상이 발생할 수 있다. 따라서 지상에서의 검증과정은 위성 구조적 안전성 점검 및 각 주요 장치에 작용하는 하중 파악에 필수적인 단계이다. 우주환경시험팀에서는 저궤도 지구관측 위성의 비행 모델과 동일한 구조적 열적 특성을 가진 구조-열해석 모델(Structural and Thermal Model, STM)에 대하여 위성체의 구조적 내구성 확인 및 진동시험의 제어 알고리즘 등의 검증을 위한 발사환경시험을 수행하였다. 이 논문에서는 위성체의 구조-열해석 모델에 대한 발사환경시험의 과정 및 결과에 대하여 기술하고자 한다.

Proceedings of the Korean Space Science Society

Vol.16 No.2 **October 2007**

Editor in Chief

Sohn, Y. J. (Yonsei University, Seoul)

Editorial Staff

Jeong, N. H. (Yonsei University, Seoul)

25-26 October 2007

Kyungpook University Daegu, Korea

김선우6p(129-134)

장인수4p(135-138)

이재진5p(139-143)

사단법인 한국우주과학회
정관 및 규정

사단법인 한국우주과학회 정관 ····· 147
사단법인 한국우주과학회 시행세칙 ····· 152
한국우주과학회 학술지 투고 규정 ····· 154

빈 페이지

사단법인 한국우주과학회 정관

1995년 5월 3일 제정
1996년 5월 4일 개정

제1장 총칙

제1조 (목적) 이 법인은 사회일반의 이익에 공여하기 위하여 공익법인의 설립운영에 관한 법률의 규정에 따라 우주과학의 발전과 그 응용 및 보급에 기여하고 나아가 과학의 발전에 이바지함을 목적으로 한다.

제2조 (명칭) 이 법인은 사단법인 한국우주과학회(이하 본 학회라 한다)라 칭하고, 영어명칭은 The Korean Space Science Society로 한다.

제3조 (사무소의 소재지) 본 학회의 주된 사무소는 서울특별시 서대문구 신촌동 134 연세대학교 천문대 내에 둔다

제4조 (사업) 본 학회는 제 1조의 목적을 달성하기 위하여 다음의 목적사업을 행한다.
1. 학술적 회합의 개최
2. 학술간행물의 발행 및 배포
3. 학술자료의 조사, 수집, 교환
4. 학술의 국제교류
5. 과학기술진흥에 관한 지원 및 건의
6. 기타 본 학회 목적에 적합한 사업

제5조 (법인 공여이익의 수혜자)
1. 본 학회가 목적사업을 수행함에 있어서 그 수혜자에게 제공하는 이익은 이를 무상으로 한다. 다만, 부득이한 경우에는 미리 감독청의 승인을 받아 그 대가의 일부를 수혜자에게 부담시킬 수 있다.
2. 본 학회의 목적 사업의 수행으로 인하여 제공되는 이익은 수혜자의 출생지, 출신학교, 근무처, 직업 또는 기타 사회적 지위 등에 의하여 차별을 두지 않는다.

제2장 회 원

제6조 (회원의 종류 및 자격) 본 학회 회원의 종류와 자격은 다음과 같다.
1. 정회원: 정회원은 우주과학에 관심을 갖는 개인으로서 대학에서 우주과학 또는 그에 관련된 과정을 수학한 자 또는 이사회에서 동등한 자격을 가진 자라고 인정된 자
2. 학생회원: 학생회원은 대학 학부 과정에서 우주과학 또는 그에 관련된 과정을 수학하고 있는 자 또는 이사회에서 동등한 자격을 가진 자라고 인정된 자
3. 공로회원: 공로회원은 정회원 중 평의원회에서 학회에 대한 공로가 다대하다고 인정한 자
4. 명예회원: 명예회원은 우주과학에 공적이 현저하거나 본 학회의 목적달성에 다대한 공적이 있는 자
5. 찬조회원: 찬조회원은 본 학회에 다대한 공로 및 기부행위를 한 개인 또는 단체
6. 기관회원: 기관회원은 본 학회의 목적에 찬동하고 사업에 기여하는 학술 및 연구단체

제7조 (입회) 본 학회의 회원은 다음 각호에 따라 입회된다.
1. 본 학회의 회원이 되고자 하는 자는 정회원 2인의 추천을 얻어 입회를 신청한 자로 이사회의 심의를 거쳐 정회원, 학생회원으로 구분, 입회가 승인되며 입회금과 회비를 납부함으로서 회원이 된다.
2. 명예회원 및 공로회원은 회장의 제청에 의하여 평의원회의 의결을 거쳐 총회에서 추대한다.
3. 찬조회원 및 기관회원은 이사 또는 감사 2인의 추천에 의하여 이사회의 승인을 받아야 한다

제8조 (의무와 권리) 본 학회 회원은 다음 각호의 의무와 권리를 갖는다.
1. 정관 및 의결사항의 준수와 회비납부의 의무
2. 회원은 연구발표를 할 수 있고, 회지에 기고할 수 있다.

3. 정회원은 학회 운영에 참여하며, 별도 규정이 정한 바에 따라 선거권과 피선거권을 갖는다.

제9조 (회원의 탈퇴 및 정권)
1. 본 학회 임원은 임의로 탈퇴할 수 있다.
2. 본 학회의 회원으로서 본 학회의 목적에 배치되는 행위 또는 명예나 위신에 손상을 가져오는 행위를 하였을 때에는 이사회의 결의로서 정권 또는 제명할 수 있다.

제3장 임원

제10조 (임원) 본 학회에 다음 임원을 둔다.
1. 회 장 1인
2. 부회장 1인 이상 3인 이내
3. 감사 2명
4. 이사 15인 이상 20인 이내 (회장, 부회장 포함)

제11조 (임원의 임기)
1. 임원의 임기는 2년으로 한다. 다만, 회장은 연임할 수 없다.
2. 임원의 임기 중 결원이 생긴 때에는 2개월 이내에 이사회에서 보선하고, 보선에 의해 취임한 임원의 임기는 전임자의 잔여기간으로 한다.
3. 임원은 임기가 끝난 후일지라도 후임자가 선출 확정될 때까지는 그 직무를 분담한다.

제12조 (임원의 선임방법)
1. 회장은 총회에서 선출하고 부회장, 이사 및 감사는 평의원회에서 선출한다.
2. 임기전의 임원의 해임은 그 임원을 선출한 총회의 결의를 거쳐 과학기술부 장관의 승인을 받아야 한다.

제13조 (회장 및 부회장의 직무)
1. 회장은 본 학회를 대표하고 학회 업무를 통리하며, 총회, 평의원회, 이사회의 의장이 된다.
2. 부회장은 회장의 직무를 보좌하며 회장 유고시 부회장 중 연장자가 회장의 직무를 대행한다.

제14조 (이사의 직무)
1. 이사는 이사회에 출석하여 학회의 업무에 관한 사항을 의결하며, 평의원회 또는 회장으로부터 위임받은 사항을 처리한다.
2. 필요에 따라 이사 중에서 총무, 재무, 학술 이사 등을 둘 수 있다.

제15조 (감사의 직무) 감사는 다음 각호의 직무를 행한다.
1. 학회의 재산상황을 감사하는 일
2. 이사회의 운영과 그 업무에 관한 사항을 감사하는 일
3. 제 1호 및 2호의 감사결과 부정 또는 불법한 점이 있음을 발견할 때에는 이를 이사회, 총회에 그 시정을 요구하고 그래도 시정치 않을 때에는 과학기술부 장관에게 보고하는 일
4. 제 3호의 보고를 하기 위하여 필요한 때에는 총회 또는 이사회의 소집을 요구하는 일
5. 학회의 재산상황, 또는 총회, 이사회의 운영과 업무에 관한 사항에 대하여 회장 또는 총회, 이사회에서 의견을 진술하는 일
6. 총회, 평의원회, 및 이사회의 회의록에 기명 날인하는 일

제4장 총회

제 16조 (총회의 구성 및 기능) 총회는 정회원으로 구성하고 다음 사항을 결의한다.
1. 회장 선출에 관한 사항
2. 정관 변경에 관한 사항
3. 예산 및 결산서 승인
4. 사업계획의 승인
5. 기타 중요한 사항

제 17조 (총회 소집)
1. 총회는 정기총회와 임시총회로 나누고 이를 회장이 소집하되 그 의장이 된다. 정기총회는 년 1회, 임시총회는 필요에 따라 소집할 수 있다.
2. 의장은 회의안건을 명기하여 회의 7일전에 각 회원에게 통보하여야 한다.
3. 총회는 제 2항의 통지사항에 한하여서만 의결할 수 있다.

제 18조 (총회의결과 정족수)
1. 총회는 국내에 있는 정회원 5분의 1이상의 출석으로 개회한다.
2. 총회의 의사는 출석한 정회원의 과반수의 찬성으로 의결한다. 다만, 가부동수인 경우에는 의장이 결정한다.

제 19조 (총회소집의 특례)
1. 회장은 다음 각호의 하나에 해당하는 소집요구가 있을 때에는 그 소집 요구일로부터 20일 이내에 총회를 소집하여야 한다.
   ①재적이사 과반수가 회의의 목적을 제시하고 소집을 요구한때
   ②제 15조 제 4호 규정에 따라 감사가 소집을 요구한때
   ③국내에 있는 정회원의 10분의 1이상이 회의의 목적을 제시하여 소집을 요구한때
2. 총회 소집권자가 궐위되거나 또는 이를 기피함으로서 총회소집이 불가능할 때에는 재적이사 과반수 또는 국내에 있는 정회원 10분의 1 이상의 찬성으로 과학기술부 장관의 승인을 받아 총회를 소집할 수 있다.
3. 제 2항에 의한 총회는 출석 이사 중 연장자의 사회아래 그 의장을 지명한다.

제 20조 (총회의결 제적사유) 의장 또는 정회원이 다음 각호의 하나에 해당하는 때에는 그 의결에 참여하지 못한다.
1. 임원 취임 및 해임에 있어 자신에 관한 사항
2. 금리 또는 재산의 접수를 수반하는 사항으로서 정회원 자신과 학회의 이해가 상반되는 사항

제5장 평의원회

제 21조 (평의원의 자격 취득과 상실)
1. 정회원 중 다음 각호의 자격 중 그 하나를 갖고 평의원 3인의 추천을 받아 입회원서를 제출한 자로 이사회의 승인을 얻어 평의원 회비를 납부함으로서 평의원이 될 수 있다. 평의원의 수는 30명 이상 100명 이하로 한다.
   ①대학의 조교수, 연구소의 선임 연구원 이상 또는 이와 동등한 자격을 갖은 자
   ②대학, 전문대학 및 연구소 등에서의 교육과 연구 경험이 5년 이상인 자
   ③최근 5년간 본 학회의 정회원이었던 자
   ④기타 평의원회에서 특별히 승인된 자
2. 다음의 각호에 해당하는 경우 평의원직을 상실한다.
   ①자의로 사직하는자
   ②3년 이상 회비를 납부하지 않고 학회활동 등을 하지 않은자
   ③기타 이사회에서 평의원의 자격이 없다고 결정된 자

제 22조 (평의원회의 직무)
1. 평의원회는 국내에 있는 평의원 3분의 1 이상의 출석으로 개회하고, 출석 평의원 과반수로서 회장을 제외한 임원의 선출과 기타 중요 사항을 의결한다.
2. 평의원회는 정기총회시 또는 회장이 필요하다고 인정하거나 국내에 있는 평의원 4분의 1 이상이 목적을 제시하여 소집을 요구한때 회장이 이를 소집하고 그 의장이 된다.
3. 평의원회의 의사는 서면 결의에 의할 수 없다.

제6장 이사회

제 23조 (이사회의 구성 및 기능) 이사회는 회장, 부회장 및 이사들로 구성되며 다음의 사항을 심의 의결한다.
1. 업무집행에 관한 사항
2. 사업계획 운영에 관한 사항
3. 예산 결산서 작성에 관한 사항
4. 총회와 평의원회에서 위임받은 사항
5. 이 정관에 의하여 그 권한에 속하는 사항
6. 기타 중요한 사항

제 24조 (의결 정족수)
1. 이사회는 이사 정원수의 과반수가 출석하지 아니하면 개회하지 못한다.
2. 이사회의 의사는 출석이사 과반수의 찬성으로 의결한다. 다만 가부동수인 경우에는 의장이 결정한다.
3. 감사는 이사회에 출석하여 의견을 진술할 수 있다.

제 25조 (이사회 소집)
1. 이사회는 회장이 소집한다.
2. 이사회를 소집하고자 할 때에는 적어도 회의 7일전에 목적을 제시하여 각 이사에게 통지하여야 한다.
3. 이사회는 제 2항의 통지사항에 한하여서만 의결할 수 있다. 다만 재적이사 전원이 출석하고 출석이사 전원의 찬성이 있을 때에는 통지하지 아니한 사항이라도 이를 부의하고 의결할 수 있다.

제 26조 (이사회 소집의 특례)
1. 회장은 다음 각 호의 하나에 해당하는 소집요구가 있을 때에는 그 소집요구일로부터 20일 이내에 이사회를 소집하여야 한다.
   ①재적이사 과반수로부터 회의의 목적을 제시하여 소집을 요구한때
   ②제 15조 제 4호의 규정에 의하여 소집을 요구한때
2. 이사회의 소집권자가 궐위되거나 또는 이를 기피함으로서 7일 이상 이사회의 소집이 불가능할 때에는 재적이사 과반수의 찬성으로 과학기술부 장관의 승인을 받아 소집할 수 있다.
3. 제 2항에 의한 이사회는 출석이사 중 연장자의 사회아래 그 의장을 지명한다.

제 27조 (서면결의 금지) 이사회의 의사는 서면결의에 의할 수 없다.

제7장 재산 및 회계

제 28조 (재정) 본 학회의 재정은 다음의 수입금으로 충당한다.
1. 회원의 회비
2. 재산의 과실
3. 사업 수익금
4. 기부금 및 기타 수익금

제 29조 (회계년도) 본 학회의 회계년도는 정부 회계년도에 따른다.

제 30조 (세입, 세출, 예산) 본 학회의 세입, 세출, 예산은 매 회계년도 개시 1개월 전까지 사업계획서와 함께 이사회의 의결과 총회의 승인을 얻어 과학기술부에 제출한다.

제 31조 (예산외의 채무부담 등) 예산외의 채무의 부담이나 채권의 포기는 총회의 의결을 거쳐 과학기술부 장관의 승인을 받아야 한다.

제8장 보 칙

제 32조 (해산) 본 학회를 해산하고자 할 때에는 총회에서 국내에 있는 재적 정회원 3분의 2 이상의 찬동으로 의결하여 과학기술부 장관의 허가를 받아야 한다.

제 33조 (해산법인의 재산 귀속) 본 학회가 해산할 때의 잔여 재산은 과학기술부 장관의 허가를 받아 국가 또는 지방자치단체에 귀속된다.

제 34조 (정관 개정) 본 학회의 정관을 개정하고자 할 때에는 재적이사 3분의 2 이상의 찬성과 총회의 승인을 얻어야한다.

제 35조 (시행 세칙) 이 정관의 시행에 필요한 세부적인 사항은 이사회에서 정하여 총회의 승인을 얻어야 한다.

제 36조 (공고사항 및 방법) 법령의 규정에 의한 사항과 다음 각호의 사항은 이를 일간신문에 공고함을 원칙으로 한다.
1. 법인의 명칭
2. 본 학회의 해산
3. 법인 운영과 관련하여 이사회에서 공고하기로 의결한 사항

제 37조 (설립당초의 임원 및 임기) 본 학회의 설립당초의 임원 및 임기는 다음과 같다.

성 명	현 직	전화번호	임 기
회장 오 규 동	전남대학교 교수	062-520-6965	94.5-96.5
부회장 정 장 해	충북대학교 교수	0431-61-2313	94.5-96.5
이사 강 영 운	세종대학교 교수	02-460-0234	94.5-96.5
이사 김 천 휘	충북대학교 교수	0431-61-3139	94.5-96.5
이사 김 철 희	전북대학교 교수	0652-70-2807	94.5-96.5
이사 김 호 일	천문대 연구원	042-865-3217	94.5-96.5
이사 민 경 욱	한국과학기술원 교수	042-869-2525	94.5-96.5
이사 박 경 윤	시스템공학센터 연구원	042-869-1571	94.5-96.5
이사 서 경 원	충북대학교 교수	0431-61-2315	94.5-96.5
이사 이 영 욱	연세대학교 교수	02-361-2689	94.5-96.5
이사 이 용 복	서울교육대학교 교수	02-580-5456	94.5-96.5
이사 이 우 백	표준연구원 천문대장	042-865-3215	94.5-96.5
이사 조 경 철	한국우주환경 연구소장	02-761-0031	94.5-96.5
이사 천 문 석	연세대학교 교수	02-361-2685	94.5-96.5
이사 최 규 홍	연세대학교 교수	02-361-2686	94.5-96.5
이사 한 원 용	천문대 연구원	042-865-3217	94.5-96.5
감사 나 일 성	연세대학교 교수	02-361-2681	94.5-96.5
감사 이 용 삼	충북대학교 교수	0431-61-2314	94.5-96.5

부 칙

(1) 이 정관은 감독청의 허가를 받은 날로부터 시행한다
(2) 1996년 5월 4일 제13차 정기총회에서 제4조, 제7조, 제8조, 제11조, 제12조, 제13조, 제14조, 제21조, 제22조, 제23조, 제25조 개정

사단법인 한국우주과학회 시행세칙

제1장 회비 규정

1996년 5월 4일 제정
1998년 10월 23일 개정
2000년 10월 20일 개정
2002년 10월 18일 개정

제1조 본 학회 정관 제 4조, 제28조 1항과 제 35조에 근거하여 회원에게 징수하는 연회비에 관한 사항을 정한다.
제2조 회원이 보직에 따라 납부해야 할 연회비는 다음과 같다.
1. 회 장: 50만원
2. 부회장: 30만원
3. 감사와 이사: 10만원
4. 평의원: 4만원
5. 일반회원(위 1-4호의 해당자를 제외한 정회원): 2만원
6. 학생회원(대학재학생): 1만원
7. 공로회원, 명예회원, 찬조회원: 면제
8. 기관회원: 5만원

부 칙 1. 이 규정은 1996년 5월 4일부터 시행한다.
2. 이 규정은 1998년 10월 23일부터 시행한다.
3. 이 규정은 2001년 1월 1일부터 시행한다.
4. 이 규정은 2003년 1월 1일부터 시행한다.

제2장 선거권과 피선거권 규정

1996년 5월 4일 제정
2000년 10월 20일 개정

제1조 본 학회의 정관 제 8조와 제35조에 관련하여 선거권과 피선거권에 관한 사항을 정한다.
제2조 선거권은 정회원 자격을 취득한지 만 1년이 경과된 자에 한하여, 피선거권은 평의원만이 있다.

부 칙 1. 이 규정은 1996년 5월 4일부터 시행한다.
2. 이 규정은 2001년 1월 1일부터 시행한다.

제3장 위원회

2000년 10월 20일 제정

제1조 본 학회의 정관 제4조의 학회활동에 관련하여 편집위원회 및 기타위원회에 관한 사항을 정한다.
제2조 편집위원회
1. (임무)본 학회에서 발행하는 정기 학술지에 게재되는 논문의 심사, 편집 및 출판을 관장한다.
2. (위원구성) 학술이사가 위원장을 맡고, 15인 이내의 편집위원은 정회원 중에서 이사회의 동의를 얻어 회장이 임명하며, 임기는 2년으로 한다.
3. (투고규정) 학술지 투고규정 및 세부사항은 편집위원회에서 논의한 후 이사회의 의결을 거쳐 시행한다.
제3조 기타위원회
1. 각종위원회는 필요하다고 인정될시 이사회에서 구성승인을 하고, 위원장 및 위원은 이사회의 동의를 얻어 회장이 임기를 정하여 임명한다.
2. 각종위원회의 세부사업계획은 자체적으로 결정하여 수립하되, 위원장은 이사회에 그 계획 및 결과를 보고해야 한다.

부칙 1. 이 규정은 2001년 1월 1일부터 시행한다.

제4장 간행물

2000년 10월 20일 제정

제1조 본 학회의 정관 제 4조와 관련하여 본 학회에서 발간하는 간행물에 관한 규정을 정한다.
제2조 본 학회의 간행물에 대해서는 다음과 같이 정한다.
1. 정기 학술대회의 발표순서가 담긴 회보는 총무이사가 담당한다.
2. 논문집 우주과학회지는 편집위원회에서 담당한다,
3. 기타 우주과학전반에 걸친 간행물에 관한 토의 및 규정은 필요에 따라 위원회를 두어 담당한다.

부칙 1. 이 규정은 2001년 1월 1일부터 시행한다.

제5장 이사회 운영

2003년 10월 17일 제정

제1조 이사회 직무를 수행하기 어려운 이사는 휴직할 수 있다.
제2조 휴직한 이사는 본 학회의 정관 24조 1항의 정원수에서 제외 한다.

부칙 1. 이 규정은 2004년 1월 1일부터 시행한다.

한국우주과학회 학술지 투고 규정

1. 일반 사항

1.1 한국우주과학회지(이하 학회지)에 투고하는 논문은 독자적인 연구수행으로 얻어진 학술적 연구 결과에 대하여 영문 또는 국문으로 작성된 것이어야 한다.

1.2 논문은 제목, 저자명 및 주소, 요약문, 본문 그리고 참고문헌의 순서로 작성하며, 자세한 내용은 학회지 최신호를 참고한다.

1.3 원고는 학회에서 규정한 스타일 파일을 이용한 LaTex, 혹은 일반 워드프로세서로 작성되어야 한다. 폰트크기는 모두 11pt로 통일한다.

1.4 투고는 학회 홈페이지를 이용하는 것을 원칙으로 한다(http://ksss.or.kr).

1.5 학회지의 발행일은 3월 15일, 6월 15일, 9월 15일과 12월 15일이며, 학회지 발행 예정일 1개월 이전에 심사, 수정, 최종 인쇄본 작업이 끝나야 해당호에 게재되며, 기한 내에 마치지 못한 논문은 다음 호에 게재하도록 한다.

1.6 투고요령에 따라 작성되지 않은 논문은 지적사항이 시정되어 재 투고가 이루어질 때까지 심사를 중지한다.

1.7 투고는 학회 회원으로 회비납부를 하고 있는 자에 국한한다. 회원이 아닌 사람이 투고를 원할 경우, 투고와 함께 입회원서를 제출하고 년회비를 납부하므로서 투고권이 주어진다.

1.8 투고된 논문의 판권은 학회에 있으며 저자의 투고행위는 이를 인정하는 것으로 한다. 학회는 투고된 논문을 내외부의 전자데이터베이스에 실어 공개할 수 있다.

2. 내용의 구성

2.1 원고는 다음의 순서로 준비되어야 한다.

제목(한글논문일 경우 국문, 영문)

저자명(한글논문일 경우 국문, 영문)

우편주소(한글논문일 경우 국문, 영문)

전화 및 팩스번호, 전자메일주소

머리글(매쪽의 우측상단에 인쇄될 제목의 줄임말, 영문으로)

요약문(한글논문일 경우 국문, 영문)

Keyword

본문

Acknowledgments(선택)

참고문헌

부록(선택)

그림설명

그림

표

(그림, 그림설명과 표는 본문 중에 포함되는 것도 허용한다. 그림은 본문에 포함되었다 하더라도 별도의 그림화일을 보내야 한다.)

2.2 제목은 대문자로 진한 폰트를 사용하여 표기한다.

2.3 제목의 줄임말인 머리글은 대문자로 정상폰트를 사용하여 작성한다.

2.4 표지의 저자명은 “이름 성”의 순서로 명기하여 진한 폰트를 사용한다.

예1 : Kil-Dong Hong

예2 : Kil-Dong, Chul-soo Kim, and Soon-Young Lee

2.5 저자의 주소는 기관명, 주소 우편번호를 포함하여야 한다. 공저자가 있을 경우 해당되는 주소를 모두 표시해야 한다. 팩스번호(주저자와 연락 가능한)를 기록하여 향후 편집과정에서 이용될 수 있도록 한다.

2.6 ABSTRACT, 1. INTRODUCTION, REFERENCES 등의 section heading은 대문자 작성하고, subsection 혹은 subsubsection heading은 각 단어의 첫 글자만 대문자로 작성한다. subsubsection을 제외한 모든 heading은 진한 폰트를 사용한다. 참고문헌과 요약문은 숫자를 붙이지 않는다.

2.7 section heading은 가운데 정렬을 원칙으로 하고 subsection heading은 좌측정렬을 한다.

2.8 각 section과 subsection들은 1., 1.2, 그리고 필요한 경우 1.2.1로 구성한다.

2.9 keywords는 미국물리학학회의 PACS 분류를 따르며 저자는 하나 이상 최대 세 개까지의 PACS 코드와 해

당 정보를 제공해야 한다. PACS 분류는 학회의 홈페이지에 실어 놓는다.

예1 : PACS 95.75.De Photometry

예2 : PACS 07.87.+v space Research instruments

2.10 논문에 포함된 표와 그림은 모두 본문 내에서 인용되어 그 필요성이 정당화되어야 한다.

3. 논문인용과 참고문헌

3.1 인용되는 논문은 본문의 해당부분에 저자의 성과 발행연도를 이용하여 다음과 같은 양식으로 표시하여 준다.

예1 : . . . (Hale 1929). 연도앞에 쉼표를 붙이지 않는다.

예2 : Hale & Kim (1929) found . . .

예3 : Hale et. al. (1929) 혹은 (Hale et al. 1929)

3.2 저자수가 2-3일 때는 and 대신 &의 기호를 사용한다. 3명인 경우 &기호 앞에는 쉼표가 들어간다.

예 : Hale, Kim, & Lee (1968)

3.3 저자수가 3명보다 많은 경우에는 본문에 인용할 때 et al.을 이용한다. 이 'et al.'은 이탤릭이 아닌 보통체를 사용하고 끝에 마침표를 포함해야 한다. 그러나, 참고문헌에는 'et al.'의 사용을 금하며 모든 저자를 표시하여야 한다.

3.4 같은 저자가 같은 년도에 발표한 두 편 이상의 논문을 인용할 때는 연도에 a, b, c 등의 기호를 붙여 구별해 주어야 한다. 인용부분뿐 아니라 참고 문헌에도 동일하게 표시 해준다.

예 : Hale (1929a)

예 : Hale (1929a,b)

3.5 참고문헌은 저자명의 알파벳 순서로 배열한다. 같은 저자의 논문이 여러 개일 경우 앞서 발표한 논문을 먼저 표기한다. 같은 사람에 있어 단일저자와 공저자가 있는 논문들이 있을 경우는 단일 저자로 발표한 논문을 먼저 배열한다.

3.6 인용되는 논문의 원본이 국문으로 작성된 논문일 경우, 참고문헌 표기는 국문으로 한다. 그러나 비록 인용된 논문이 국문으로 작성되었다 하더라도 투고하는 논문이 영문일 경우, 참고문헌은 영문으로 표기 한다.

3.7 참고문헌 중 하나가 문헌정보가 길어서 다음 줄로 넘어갈 때 다음 줄부터는 들여 쓰기를 한다.

3.8 각각의 참고문헌 기재 요령은 다음과 같다.

- 학술간행물에 게재된 논문의 경우

  저자(성, 이니셜), 연도, 학술지명, 권수, 페이지

  Sandage, A. & Tamman, G. A. 1993, ApJ, 415, 1

- 단행본을 인용하는 경우

  저자(성, 이니셜), 연도, 책이름(출판사소재지: 출판사), 페이지 혹은 시작페이지-끝페이지

  Chandrasekhar, S. 1942, Principles of Stellar Dynamics (New York: Dover), pp.242-255

- Proceeding 등 편집된 논문집에서 인용하는 경우

  저자(성, 이니셜) 연도, in 책이름, ed. 편집자 이름 (출판사소재지: 출판사), 페이지

  Huchra, J. P. 1986, in Inner Space/Outer Space, ed. E. W. Kolb et al. (Chicago: Univ. Chicago Press), p.65

- 시리즈로 나온 책이나 Proceedings를 인용하는 경우

  저자(성, 이니셜) 연도, in 시리즈이름, 권수, 책이름, ed. 편집자 이름(출판사소재지 : 출판사), 페이지

  Holmberg, E. 1975, in stars and Stellar Systems, vol.9, Galaxies and the Universe, ed. A. Sandage & J. Kristian (Chicago: Univ. chicago Press), p.123

- 학위 논문을 인용할 경우

  저자, 연도, PhD Thesis, 대학명

  Burstein, D. 1976, PhD Thesis, University of California Santa Cruz

  홍길동 2007, 한국대학교 박사학위논문

  주의 1. 저자와 연도사이에는 쉼표를 붙이지 않는다.

  주의 2. (출판사소재지: 출판사) 사이에는 콜론표시를 붙인다.

  주의 3. 편집자 이름은 "이니셜 성"의 순서로 한다.

  주의 4. 마지막에 마침표를 찍지 않는다.

  주의 5. 각 이니셜 앞에 공란을 하나 둔다.

- 기술문서를 인용할 경우

홍길동, 박우주 2004, 과학연구원기술문서(GPS Receiver and Time Sync. Test Results), KOC-LPP-TM-2004-011

- 기타

홍길동 2000, 개인서신

Burstein, D. 1976, private communication

3.9 출판 중이거나 준비 중인 논문은 in press, submitted, in preparation, 출판중, 게재승인 등의 표시를 한다.

3.10 저자가 2인 이상일 때는 '&' 기호를 마지막 저자 앞에 표시한다. 3인 이상의 경우에는 & 앞에 쉼표를 넣는다.: Hale, J. R., Tayler, R. J., & Suwart, K. R. 1993, . . .

3.11 학술지 제목은 다음의 약어를 사용한다.

A&A : Astronomy and Astrophysics
A&AS : Astronomy and Astrophysics Supplement Series
AJ : Astronomical Journal
ApJ : Astrophysical Journal
ApJs : Astrophysical Journal Supplement
Ap&SS : Astrophysics and Space Science
ARA&A : Annual Review of Astronomy and Astrophysics
AZh : Astronomicheskij Zhurnal
BAAS : Bulletin of the American Astronomical Society
JRASC : Journal of the Royal Astronomical Society of Canada
MNRAS : Monthly Notices of the Royal Astronomical Society
MmRAS : Memoirs of the Royal Astronomical Society
PASJ : Publications of Astronomical Society of Japan
PASP : Publications of the Astronomical Society of the Pacific
QJRAS : Quarterly Journal of the Royal Astronomical Society
JGCD : Journal of Guidance, control, and Dynamics
JGR : Journal of Geophysical Research
PSS : Planetary and Space Science
JA&SS : Journal of Astronomy and space Sciences (한국우주과학회지)
JKAS : Journal of Korean Astronomical Society (한국천문학회지)
PKAS : Publication of korean Astronomical Society (한국천문학논총)

3.12 위의 예시에 나와 있지 않은 학술지는 기존 SCI 학술지에서 쓰이는 일반 통용의 기준을 따라 약술한다.

3.13 국문논문의 경우, 국내학술지들은 한글제목으로 표기해 준다.

3.14 학술지 논문의 경우 권수는 아라비아 숫자로 표기하고, 시리즈형 단행본의 경우는 vol.2 방식으로 표기한다.

4. 수식

4.1 수식은 가운데 정렬한다.

4.2 모든 수식은 쪽의 가장 우측에 (1), (2), ... 등의 일련번호를 표기한다.

4.3 수식을 인용할 때는 eq.(3), eqs.(3, 4, 5) 또는 식(3), 식(3, 4, 5) 등의 표기방법을 쓴다.

4.4 벡터표기는 문자 위의 화살표로 하지 않고, 문자 자체를 진한 폰트로 나타낸다.

4.5 수식에는 제목을 두지 않는다.

5. 표

5.1 모든 표는 수평직선으로만 나타낸다. 수직직선의 사용은 금지한다.

5.2 모든 표는 아라비아 숫자로 일련번호를 갖고, 인용할 때에는 이를 사용하여 "Table 3" 또는 "표 3"으로 표기한다.

5.3 모든 표는 간략한 제목이 있어야 한다. 제목은 표의 위 부분에 위치하며 마지막에 마침표를 찍지 않는다.

5.4 표와 표의 제목은 가운데 정렬을 원칙으로 하며, 본문(text)과 같이 실리는 경우 해당 쪽의 위나 아래에 위치하도록 한다.

5.5 표의 제일 위쪽 수평직선은 이중선으로 한다. 나머지 수평직선은 모두 단일 선으로 표의 마지막 부분과 컬럼 헤딩 아랫부분에만 사용하는 것을 원칙으로 한다.

5.6 각 컬럼 헤딩은 간략한 단어로 택하되 첫 문자는 대문자로 표기한다.

5.7 필요한 경우 윗 첨자로 쓰인 아라비아 숫자를 이용하여 표 아래에 주석을 달 수 있다.

5.8 단위기호는 표의 몸체에 표기하지 않고, 컬럼 헤딩에 포함시킨다.

5.9 표에는 음영 등 특수효과를 넣을 수 없다.

6. 그림

6.1 모든 그림은 아라비아 숫자로 일련번호를 갖고, 인용할 때에는 이를 사용하여 "Figure 3" 또는 "그림 3"으로 표기한다.

6.2 모든 그림에는 이해를 돕기 위해 그림 내용 및 선과 기호 등에 대하여 충분한 그림 설명을 해야 한다. 그림 설명은 그림의 아래에 둔다.

6.3 그림과 그림 내의 문자는 모두 600dpi 이상의 레이저프린터 출력의 질은 만족시켜야 한다.

6.4 그림 내의 문자는 본문에 어울리는 크기로 인쇄하였을 때 11pt 크기와 가능한 비슷하도록 한다.

6.5 그림은 흑백 인쇄를 원칙으로 한다. 그러나 칼라인쇄가 필요할 때는 추가비용 저자부담을 전제로 이를 허용할 수 있다.

6.6 모든 그래프는 상하좌우에 테두리가 있어야 하고, 각 축의 이름과 숫자 및 단위가 명확히 표기되어야 한다. 다른 일반 그림(개요도, 플로우차트 등)의 경우 테두리가 없어도 된다.

6.7 여러 그림을 조합하여 하나의 그림을 형성할 때는 (a), (b), (c) 등의 이름을 붙이고 이 표시가 그림 내에 선명히 들어가 있어야 한다.

6.8 사진자료의 경우 half tone 인쇄로 좋은 결과가 가능하지 않을 때는 원본을 제출하여야 한다. 이 경우 소요되는 추가의 인쇄비용은 저자가 부담한다.

6.9 모든 그림은 PS포맷으로 변환 가능한 전자파일로 제공되어야 함을 원칙으로 한다.

6.10 그림을 본문과 따로 제출하는 경우는 파일이름과 그림 출력의 아랫부분에 그림 일련번호가 표시되어 있어야 한다.

6.11 그림은 가운데 정렬을 원칙으로 하며, 본문(text)과 같이 실리는 경우 해당 쪽의 위나 아래에 위치하도록 한다.

7. 기타사항

7.1 약어가 사용될 때는 그 첫 번째의 경우 전체를 풀어서 써주는 약어정의가 반드시 들어가야 한다. 요약문에 약어정의가 있는 경우에도 본문에 다시 약어정의가 있어야 한다.

7.2 원소기호는 이탤릭체가 아닌 로마체로 써야 한다.

7.3 SI 단위와 천문단위들은 통용되는 약어의 형태로 써야 한다(cm, m, km, A.U., pc, arcsec, Mpc, mag 등)

7.4 각 문장은 기호나 숫자로 시작되어서는 안된다.

7.5 본문에서 인용된 문헌과 참고문헌의 목록은 모두 정확히 일치하여야 한다.

8. 별쇄본

8.1 학회지 발간 직후 저자에게는 30부의 별쇄본을 제공한다.

8.2 저자가 30부 이상의 별쇄본을 요청할 경우 소요비용은 저자가 부담한다.

9. 게재료

9.1 게재료는 기본 20만원으로 하되, LaTex(학회 스타일 파일을 이용) 형식으로 제출한 논문의 게재료는 쪽당 5천원, 그 이외의 다른 워드프로세서로 제출된 논문은 쪽당 1만원으로 한다(예: LaTex 형식으로 제출한 10쪽의 논문인 경우, 20만원 + 10쪽×0.5만원/쪽 = 25만원).

9.2 컬러인쇄가 필요한 경우에는 추가비용을 저자가 부담한다.

9.3 게재료는 학회의 사정에 따라 이사회의 결정을 거쳐 사전통지 없이 변경될 수 있다.

9.4 게재료는 고지서를 받는 후 7일 이내에 정해진 계좌로 입금하는 것을 원칙으로 하며, 게재료를 납부하지 않는 경우에는 해당 저자(공저자 포함)의 향후 투고권을 박탈할 수 있다.

10. 논문투고 및 양식에 관한 규정의 홍보

10.1 이 논문투고 및 양식에 관한 규정은 매년 두 차례 발간하는 한국우주과학회 학회보에 고정적으로 실어 회원들에게 주지시킨다.

10.2 이 규정은 학회의 홈페이지에 실어 회원들이 수시로 확인할 수 있도록 한다.

10.3 학회가 정한 논문양식을 따르지 않은 원고는 저자에게 즉시 반송하며, 이때 이 규정의 존재를 주지시킨다.

(최신의 투고 규정은 http://ksss.or.kr 에서 볼 수 있다.)

11. 편집 process의 원칙

11.1 요약

순번	내용	action	담당	기한
1	**저자 Submit**	**저자 접수 통보**	**위원장 출판 위원**	**접수후 1주일 이내**
	편집위원 선정	담당 통보 심사 용지 첨부	위원장	접수후 1주일 이내
2	**심사위원 2인 선정**	**담당 통보**	**편집위원**	**편집 담당 후 즉시**
	심사과정 통보	저자에게 심사에 들어갔으며, 3주 이내 1차 심사 과정이 진행 될 예정임을 통보	편집위원	편집 담당후 즉시 (홈페이지에 메일시스템)
3	**심사**	**심사위원**	**편집위원**	**최대 3주간**
	심사 결과 확인	심사위원의 심사 결과를 참조하여 논문의 심사 결과 결정	편집 위원	빠른 시간 내
	심사 결과 통보	심사결과를 편집위원장의 동의를 얻은 후 저자에게 통보 수정 사항 답변서 반드시 요구	편집 위원	빠른 시간 내
		수정 또는 재심사의 경우 심사 과정 반복	편집위원	빠른 시간내
4	**게재 승인**	심사 과정이 끝난 경우 **편집위원장의 동의를 얻은 후** 저자에게 게재 승인 하기	위원장 편집 위원	빠른 시간내
	편집 보고	심사 의견서와 저자 답변서를 출판위원과 편집위원장께 제출 저자에게 최종 수정본을 홈페이지에 올리도록 통보	편집위원	빠른 시간내
5	**LaTex 편집**	**LaTex 편집 및 논문 인쇄 품질 확인, 필요한 경우 저자에게 수정 통보**	**출판 위원**	**1주일 이내**
6	**논문 인쇄**		**위원장 출판위원**	

11.2 상세 사항

▶ 편집위원장과 출판위원은 저자의 논문 제출 후 1주일 이내 반드시 논문의 기본 형식을 확인하고, 편집위원장은 저자에게 접수되었음을 통보한다. 단, 논문의 형식과 그림/표의 quality가 현저히 떨어지는 경우 편집위원장은 저자에게 resubmit를 권한다.

▶ 편집위원장은 접수된 논문의 담당 편집위원을 선정하여 위촉하고, 심사의견서 견본 파일을 보낸다.

▶ 담당 편집위원은 2인 이상의 심사위원을 위촉하고, 심사의견서 견본 파일을 2인의 심사위원에게 보낸다. 논문의 원본은 우주과학회지 게시판에서 편집위원이 download 받아 심사위원에게 전달한다.

▶ 논문의 1차 심사 기한은 3주일(21일) 이다.

▶ 담당 편집위원은 2명 이상의 심사위원에게 심사를 의뢰한 후, 즉시 교신 저자와 편집위원장(cc)에게 다음과 같은 e-mail을 보낸다.

손우주 회원님,

한국우주과학회지에 지난 2006년 ?월 ?일 제출하신 논문 "..... 논문 제목 ....." 의 편집을 담당하게된 편집위원 "손편집"입니다. 투고하신 논문은 현재 2분의 전문 심사위원에게 보내져 심사 중입니다. 1차 심사 기한은 3주간이며, 2개의 심사 의견서를 받는 즉시 심사 결과를 통보해 드리겠습니다.
한국우주과학회지에 논문을 투고하여 주셔서 감사합니다.

손편집 드림
한국우주과학회지 편집위원

▶ 담당 편집위원은 3주간의 심사 기간 동안 1차 심사가 반드시 끝날 수 있도록 심사위원에게 수시로 독려 한다.

▶ 담당 편집위원은 심사과정이 3주 이상 지연되는 경우, 반드시 교신저자와 편집위원장(cc)에게 다음과 같이 통보한다.

손우주 회원님,

한국우주과학회지에 지난 2006년 ?월 ?일 제출하신 논문 "..... 논문 제목 ....." 의 심사가 지연되고 있습니다. 빠른 시일 내에 심사가 진행될 수 있도록 최선을 다하겠습니다. 감사합니다.

손편집 드림
한국우주과학회지 편집위원

▶ 담당 편집위원은 심사의견서를 심사위원들로부터 받아 심사 결과 (수정없이 게재, 수정후 편집위원 검토, 수정후 재심사, 게재 불가)를 판정하되, 심사위원들의 심사 결과가 상반되는 경우 논문을 검토하여 편집위원이 결과를 판정한다. 심사결과가 결정되면, 편집위원장의 동의를 얻어 교신저자에게 즉시 통보한다. 이때, 수집된 심사 의견서를 같이 보내야 하며, 심사위원의 이름이 반드시 삭제되어야 한다.

▶ 담당 편집위원은 게재 승인 될 때 까지 위 과정을 반복하되, 재검토 또는 재심사의 경우 반드시 수정 원본을 받아야 한다.

▶ 담당 편집위원은 논문의 모든 심사 과정이 끝나 게재 승인될 경우, 반드시 편집위원장의 동의를 받은 후, 다음과 같은 메일을 저자에게 통보한다.

손우주 회원님,

한국우주과학회지에 지난 2006년 ?월 ?일 제출하신 논문 "..... 논문 제목 ....." 의 편집을 담당하는 편집위원 "손편집"입니다. 투고하신 논문은 편집위원장의 동의를 받아 게재 승인 되었습니다. 한국우주과학회지에 훌륭하신 논문을 투고하여 주셔서 감사드립니다.

논문의 최종 수정본을 가장 빠른 시간 내 우주과학회지 홈페이지에 다시 올려 주십시오. 이제 이 논문은 인쇄 출판을 위한 편집과정으로 들어갑니다. 이 과정 동안 인쇄를 위한 논문의 형식상의 수정이 요구될 수 있습니다. 원만한 논문의 출판을 위해 끝까지 협조해 주시기 바랍니다.

손편집 드림
한국우주과학회지 편집위원

▶ 담당 편집위원은 게재 승인 이후 최종 수정 논문이 홈페이지에 올라왔음이 확인되면, 지체없이 편집위원장과 출판위원에게 통보하여 논문 인쇄를 위한 편집을 진행 하도록 한다.

▶ 담당 편집위원은 게재 승인 후, "심사 의견서, 수정 답변서" 등을 취합하여 편집위원장과 출판위원에게 반드시 전달한다.

▶ 출판위원은 인쇄 편집 과정에서 수정 사항이 발견되는 경우, 교신 저자에게 수정을 요구한다.

▶ 출판위원은 최종 인쇄 편집이 완결된 경우, 교신 저자와 편집위원장, 담당 편집위원에게 완결되었음을 통보한다.

한국우주과학회 25차 정기총회

일 시 : 2007년 10월 25일 17:50
장 소 : 경북대학교 우당교육관

1. 정족수 확인 ····· 총무이사 박장현
2. 개회선언 ····· 회 장 안병호
3. 전회의록 낭독 ····· 총무이사 박장현
4. 사업보고 ····· 총무이사 박장현
5. 학술보고 ····· 학술이사 손영종
6. 포상위원회 보고 ····· 포상위원장 강영운
7. 2007년 결산안 심의 ····· 재무이사 김호일
9. 2008년도 예산안 심의 ····· 재무이사 김호일
8. 감사보고 ····· 감 사 양종만
10. 학술상 시상 ····· 회 장 안병호
11. 제13대 회장선출 ····· 다 같 이
12. 기타토의 ····· 다 같 이
13. 폐 회 ····· 다 같 이

(사단법인) 한국우주과학회 제24차 정기총회 회의록

1. 소집연월일 : 2006년 10월 26일(목) 17:50 - 19:00
2. 개 최 장 소 : 대전시 유성구 화암동 61-1
한국천문연구원 은하수홀 1층 소극장
3. 개 최 일 시 : 2006년 10월 26일(목) 17:50
4. 참 석 회 원 : 국내 거주하는 정회원 493명중 참석 89명 위임장 13명

국내 거주 정회원 493명 중 89명이 참석과 위임 13명 총102명으로 정관 제18조 1항에 의거 총 정회원의 1/5 이상(성원수 99명) 출석하였으므로 안병호 회장이 제24차 정기총회 개회를 선언하다.

1) 총무이사의 전회의록 낭독
이의 없이 통과되었음

2) 제1호 의안: 사업보고(박장현 총무이사)
학술발표회, 학술지와 학회보발행, 정기총회, 이사회, 과학대중화사업 등에 대해 보고함

3) 제2호 의안: 학술보고(손영종 학술이사)
- 2007년 편집위원회 구성 보고 : 임기 2006년 1월 ~ 2007년 12월
- 한국우주과학회지 23권 1, 2, 3호 발간, 게재 논문은 총 28편
- 학술진흥재단 등재 학술지 계속평가서 제출하였으며 12월경에 평가 결과 발표
- 논문 투고에 대한 편집 원칙을 제정하여 학회보에 인쇄 배포하였으며 학회 홈페이지 게시판에 공고하였음을 보고함

4) 제3호 의안: 포상위원회 보고(강영운 포상위원장)
- 한국우주과학회 학술상 선정 기준을 보고하였으며 2006년도 한국우주과학회 학술상수상자로 장헌영회원(경북대)을 선정하였음을 보고함.
- 과학기술우수논문상 수상 후보자로 이재우(세종대)회원 추천

5) 제4호 의안: 2006년 결산안 심의
김호일 재무이사가 결산보고(대차대조표, 손익계산서)를 하였으며 이의 없이 승인 됨
- 전년도말대비 9월말 현재 당기순이익 15,929(천원)

6) 제5호 의안: 감사보고
양종만 감사가 2006년도 사업부문, 서무 및 회계부문, 기타 부문에 대한 감사결과를 보고함
(감사일 2006. 10. 10)

7) 제6호 의안: 2007년도 예산안 심의
김호일 재무이사가 2007년도 예산안에 대하여 보고하였으며 이의 없이 만장일치로 승인 됨
- 여유자금 1억 특별회계로 보수적 운용키로 함

8) 제7호 의안: 학술상 시상
2006년도 한국우주과학회 학술상 수상은 경북대학교 장헌영회원이 수상자로 선정되어 수상함

- 상패와 상금 500,000원 수여

이상으로서 금일의 회의 목적인 의안이 전부 심의 종료되었으므로 의장이 폐회를 선언하다.

위 결의를 명확히 하기 위하여 본 의사록을 작성하고 의장과 출석한 이사와 감사가 다음에 기명날인하다.

폐회 오후 7시 00분

2006년 10월 26일
사단법인 한국우주과학회 제24차 정기총회

의 장 안 병 호	**부의장 이 용 복**
총 무 박 장 현	**이 사 손 영 종**
이 사 김 호 일	**이 사 강 영 운**
이 사 김 천 휘	**이 사 박 상 영**
이 사 박 영 득	**이 사 박 필 호**
이 사 심 은 섭	**이 사 이 동 훈**
이 사 이 병 선	**이 사 이 용 삼**
이 사 이 유	
감 사 오 규 동	**감 사 양 종 만**

사업보고

1. 학술발표회

(1) 봄 학술 발표회

장 소 : 노보텔 엠배서더 부산(그랜드볼룸A, B, C)

일 시 : 2007년 4월 26일(목) 12:00 ~ 27일(금) 14:00

논문발표 : 초청강연 1편 구두발표 53편 포스터발표 114편 총 168편

참가인원 : 200명(등록191명, 기타9명)

(2) 가을 학술발표회

장 소 : 경북대학교 우당교육관

일 시 : 2007년 10월 25일(목) 12:00 - 26일(금) 15:30

논문발표 : 초청강연 1편 구두발표 53편 포스터발표 100편 총 154편

참석예정인원: 약 200명

2. 학술지 및 학회보 발행

(1) 한국우주과학회지 24권 1호(7편), 2호(10편), 3호(7편) 발간

(2) 한국우주과학회보 16권1, 2호 발간

3. 정기총회

(1) 회의 개최

장 소 : 연세대학교(공학원 대강당)

일 시 : 2006년 10월 26일(목) 17:50-19:00

참석인원 : 102명(참석89명, 위임13명)

주요 의결 사항

- 2006년 결산서 승인
- 2007년 예산안 승인
- 2006년도 한국우주과학회 학술상 장헌영회원(경북대) 수상

4. 이사회

(1) 회의 개최

가) 2007년도 제1차 (2007. 02. 28.) 한국천문연구원

나) 2007년도 제2차 (2007. 04. 26.) 노보텔 엠베서더 부산

다) 2007년도 제3차 (2007. 08. 30.) 연세대학교 알렌관

(2) 주요 의결사항

가)) 2006년 학술진흥재단 학술지 평가 중, 논문집 디자인의 개선의견을 받음에 따라, 학술지(한국우주과학회지) 표지 및 판형을 개선하기로 결의하고 24권 4호(12월)를 목표로 추진하기로 함 (1차 회의)

나) 초청강연비를 100,000에서 200,000원으로 인상하기로 함 (2차 회의)

다) 학술진흥재단에서 실시하는 남북학술교류를 위한 학술지 제공을 동의하기로 하고 학술지 제공 동의서 제출(2007. 7. 16)-2007년 7월 1일 발행분부터 제공 (3차 회의)

라 학술지의 표지 및 판형 개선과 관련하여 총4회에 걸쳐 임원 및 이사들의 의견 수렴 결과 최종 2개안 결정하였고 계속 보완하여 최종안을 결정하여 12월호에 개정판 인쇄 (3차 회의)

마) 회장후보추천 및 선거방법 개선 (3차 회의)

<2007년 제3차 이사회 결의사항>

<회장후보추천 및 선거방법>
역대회장단 및 현회장이 추천한 1명과, 선거권 있는 정회원의 추천을 받은자 중 상위 2명(최소 추천인원 5명 이상, 추천방법은 학회 홈페이지를 통해)이상 3인 내외의 후보를 추천 받은 후 총회에서 투표하여 다득점자를 회장으로 선출한다.

바) 2008년 예산안 승인 (3차 회의)

사) 신입회원 인준

2007년 1차 이사회 인준 : 정회원 10명, 기관회원 1곳, 평의원 13명
2007년 2차 이사회 인준 : 정회원 39명
2007년 3차 이사회 인준 : 정회원 3명, 학생회원 1명

아) 기타사항

2007년 봄 학술대회 설문조사 결과(화면자료 참조)

학술보고

1. 한국우주과학회지 편집위원회 구성

임기 : 2006년 1월 - 2007년 12월

편집위원장 : 손영종

편집위원 : 김영수, 문용재, 박관동, 박상영, 박종욱, 성언창, 윤재철, 이대영, 이동훈, 이병선, 이수창, 이재우, 장영근, 장헌영, 정남해

2. 2007년도 한국우주과학회지 발간

-2007년도 24권 1,2,3호의 게재 논문은 총 24편이다.

24권 1호 (2007년 3월 15일) : 7편 출판 (영문 4편, 국문 3편)

24권 2호 (2007년 6월 15일) : 10편 출판 (영문 3편, 국문 7편)

24권 3호 (2007년 9월 15일) : 7편 출판 (영문 2편, 국문 5편)

3. 학술지 표지 및 판형 개선

- 2006년 학술진흥재단 학술지 평가 중, 논문집 디자인의 개선의견을 받음에 따라, 학술지의 표지 및 판형 개선 작업을 하였음
- 총 5회 학회 현직 이사 및 임원들의 의견을 수렴하여 최종안 확정
- 표지 디자인 : 우주 및 천문의 의미가 들어가는 단순한 디자인
- 판형은 국배판으로 유지
- 논문 편집은 현재 모양 (Tex 1단 형식) 유지
- 2007년 24권 4호부터 새로운 디자인의 학술지 발행 예정



4. 상시 논문 투고 및 심사 과정의 정착

- 논문 투고 후 즉시 접수
- 접수 후 3주 이내 1차 심사 완료
- 논문 심사 진행과정 홈페이지 상시 게시
- 학회지의 원만한 출판을 위하여 회원들의 적극적 논문 투고를 바랍니다.

포상위원회 보고

1. 2007년도 한국우주과학회 학술상 후보자

순위	성명	편수	점수
1위	장헌영(경북대)	5편	255
2위	서경원(충북대)	3편	250
3위	이용삼(충북대)	7편	194

위 표의 점수는 학술상 선정 기준표 (참고자료 참조)에 의하여 계산한 점수 입니다.
위의 3 후보자 중에서 장헌영 회원을 2007년도 학술상 후보자로 선정합니다.

※ 참고자료

표 1. 한국우주과학회 학술상 선정 기준표 (2003년 9월 17일)

		단독	공동									비고
		단독	2인 저자	3인 저자	4인 저자	5인 저자	6인 저자	7인 저자	8인 저자	9인저자	10인 이상	
저자 순	제1저자	100	85	75	65	50	50	50	50	50	40	
	제2저자		60	35	25	100/n	100/n	100/n	100/n	100/n	10	
	제3저자			35	25	100/n	100/n	100/n	100/n	100/n	10	
	제4저자				25	100/n	100/n	100/n	100/n	100/n	10	
	제5저자					100/n	100/n	100/n	100/n	100/n	10	
	제6저자						100/n	100/n	100/n	100/n	10	
	제7저자							100/n	100/n	100/n	10	
	제8저자								100/n	100/n	10	
	제9저자									100/n	10	
	10인이상										10	
	국영문*	구분 없음	구분 없음	구분 없음	구분 없음	구분 없음	구분 없음	구분 없음	구분 없음	구분 없음	구분 없음	
	* 많은 편집위원들이 회원들의 논문 투고 수를 늘리기 위해서 국영문 논문의 점수 차를 주지 않는 것이 좋겠다는 의견이었음.											

학술상 심사 선정기준의 건 (2005. 4. 28. 이사회 의안 3)
최근 3년 논문을 기준으로 하되 당해년 100%, 전년 50%, 전전년 25%를 적용하기로 함

표 2. 한국우주과학회 학술상 역대 수상자

수여일	내용
1985.05.04.	1985년도 한국우주과학회 학술상(오규동 회원)
2002.10.18.	2002년도 한국우주과학회 학술상(장헌영, 손영종회원)
2003.10.17.	2003년도 한국우주과학회 학술상(이병선 회원)
2004.10.28.	2004년도 한국우주과학회 학술상(김영수 회원)
2005.10.27.	2005년도 한국우주과학회 학술상(안상현 회원)
2006.10.26	2006년도 한국우주과학회 학술상(장헌영 회원)

2. Best Data Visualization Award (BDVA)-(주)에스이랩 후원

수여일	성명	저자	게재지명	논문제목
2007.04.26	오수연 (충남대)	오수연, 이유	한국우주과학회지 2006. Vol. 23. p.117-126	우주선 세기 일변화 최대 및 최소 지방시
2007.10.25	이성은 (충남대)	이유, 김용하, John. C. Brandt	한국우주과학회지 2007. Vol. 24. p.227-234	SOHO SUNGRAZING COMET의 근일점 분포와 예상되는 새로운 그룹들

재무보고

1. 대차대조표

당기 2007년 9월 30일 현재

사)한국우주과학회 (단위: 원) 전기 2006년 12월 31일 현재

과 목	금 액		증 감 (A-B)
	당기(2007년)(A)	전기(2006년)(B)	
자 산			
1. 유동자산			
현금			
보통예금	25,161,649	22,578,406	2,583,243
개발신탁	100,000,000	100,000,000	0
(유동자산 소계)	(125,161,649)	(122,578,406)	(2,583,243)
2. 투자와 기타자산			
전화가입권	600,000	600,000	0
3. 고정자산			
집기비품	5,000,000	5,000,000	0
(자산총계)	**130,761,649**	**128,178,406**	**2,583,243**
부 채			
1. 유동부채	0	0	0
2. 고정부채	0	0	0
(부채총계)	0	0	0
자 본			
1. 자본금	36,400,000	36,400,000	0
2. 잉여금			
이익준비금	0	0	0
차기이월이익잉여금	94,361,649	91,778,406	2,583,243
(당기순이익)	(2,583,243)	(24,779,133)	(-22,195,890)
(자본총계)	130,761,649	128,178,406	2,583,243
(부채와 자본총계)	**130,761,649**	**128,178,406**	**2,583,243**

2. 손익계산서

당기 2007년 9월 30일 현재

사)한국우주과학회 (단위 : 천원) 전기 2006년 12월 31일 현재

과 목	금 액		증 감
	당기(2007년)(A)	전기(2006년)(B)	(A-B)
1. 수입액	**48,513**	**73,903**	**-25,390**
회비수입	11,677	11,372	305
학술발표회	18,970	21,000	-2,030
게재료	6,956	16,733	-9,777
광고수익/연구홍보	3,500	2,700	800
지원금	7,410	20,609	-13,199
사업수익	0	1,489	-1,489
2. 사업비	**31,726**	**45,180**	**-13,454**
발행사업비	9,780	14,491	-4,711
학술행사비	18,940	30,243	-11,303
대중화사업비	2,000	0	2,000
정보화사업비	0	0	0
회의비	1,006	446	560
연구용역비	0	0	0
3. 사업이익	**16,787**	**28,723**	**-11,936**
4. 경상비	**14,405**	**21,572**	**-7,167**
급료와임금	11,491	12,947	-1456
보험료	714	710	4
우편료/통신비	672	1,269	-597
세금공과금/연회비	1,210	4,080	-2,870
광고비	0	660	-660
경조비	0	297	-297
사무용품비	140	576	-436
출장비	78	132	-54
제행사	100	651	-551
제잡비	0	0	0
지원금환불	0	250	-250
5. 경상이익	**2,382**	**7,151**	**-4,769**
6. 사업외수익	**201**	**17,628**	**-17,427**
예금이자	13	17,175	-17,162
인지세	188	453	265
7. 사업외비용	**0**	**0**	**0**
8. 세전이익	**2,583**	**24,779**	**-22,196**
9. 법인세 등	**0**	**0**	**0**
10. 당기순이익	**2,583**	**24,779**	**-22,196**

3. 2008년도 예산(안)

1. 일반회계 (단위 : 원) 기간 2008. 1. 1. - 2008. 12. 31.

수 입			
항목	2008년(A)	2007년(B)	증감(A-B)
전년도 이월금	8,112,990	40,730,000	-32,617,010
연회비	11,000,000	10,000,000	1,000,000
특별회비	2,000,000	2,000,000	0
학술발표회	26,000,000	20,000,000	6,000,000
게재료	20,000,000	20,000,000	0
광고수익	2,000,000	1,000,000	1,000,000
지원금	13,000,000	13,000,000	0
이자	20,000,000	7,300,000	12,700,000
합계	**102,112,990**	**114,030,000**	**11,917,010**

지 출			
항목	2008년도(A)	2007년도(B)	증감(A-B)
학술행사비	26,000,000	20,000,000	6,000,000
학회지발간비	18,000,000	18,000,000	0
과학대중화사업비	2,500,000	2,500,000	0
정보화사업비	1,000,000	1,000,000	0
회의비	1,000,000	1,000,000	0
급료와 임금	16,100,000	14,000,000	2,100,000
보험료	1,000,000	817,010	182,990
우편료/통신비	1,800,000	1,800,000	0
세금공과금/연회비	3,010,000	2,300,000	710,000
사무용품비	500,000	500,000	0
경조비	500,000	500,000	0
광고비	350,000	700,000	-350,000
제행사	800,000	800,000	0
예비비	3,000,000	2,000,000	1,000,000
특별회계(추가)	20,000,000	40,000,000	-20,000,000
차기이월금	6,552,990	8,112,990	-1,560,000
합계	**102,112,990**	**114,030,000**	**11,917,010**

2. 특별회계

항목	2008년(A)	2007년(B)	증감(A-B)
전기이월금	100,000,000	60,000,000	40,000,000
추가적립	20,000,000	40,000,000	-20,000,000
합계	120,000,000	100,000,000	20,000,000

감사보고

(사)한국우주과학회 2007년도 감사서

회계기간 : 2007년도 1월 1일 ~ 2007년도 9월 30일

사단법인 한국우주과학회장 귀하

본 감사는 한국우주과학회의 2007년 1월 1일부터 2007년 9월 30일까지의 업무 및 회계감사를 2007년 10월 12일 실시하였습니다.

회계부문에서는 회계기간의 결산서, 손익계산서, 대차대조표를 감사한 결과 재무제표의 전반적인 표시내용이 정확하게 표시되었으며 모든 재정의 입출금이 학회계좌를 통해 모두 온라인으로 결재되어 자금의 흐름이 정확하고 투명하게 정리되고 있음을 확인하였다. 재무제표를 뒷받침하는 회계장부, 지출결의서, 통장 등 증빙서류도 정확히 정리되고 있으며 통장잔액과 장부잔액이 일치함을 확인하였다. 2007년 9월 30일 현재 학회 유동자산은 125,161,649원으로 특별회계(펀드) 100,000,000원을 운용 중에 있고 나머지는 보통예금으로 관리되고 있다. 특별회계로 운용하고 있는 펀드의 평가결과 9월말 현재 약 1억2천만원으로 평가되어 되고 있다.

서무부분에서는 각종 회의록과 문서수발 업무의 관계가 잘 정리 보관되어 있다.

사업부문에서는 학술지발간사업이 예정대로 정시발행되고 있으며 24권1호 7편, 24권 2호 10편, 24권 3호 7편 총 24편의 논문이 발표되었고 사업비로는 9,780천원이 사용되었다.
학술행사로 매년 2회의 정기학술대회가 개최되고 있으며 논문발표편수와 참석자가 크게 늘어나고 있다. 2007년 봄 학술대회에 168편의 논문이 발표되었고 사업비로는 18,939천원이 적절히 사용되었음을 확인하였다. 2007년 가을학술대회에는 154편의 논문이 발표된다.

기타사항으로 한국우주과학회지의 1권 1호부터 24권 3호까지 모든 논문초록을 The Smithsonian/NASA Astrophysics Data System (ADS; http://adsabs.harvard.edu/)에서 검색할 수 있고, 한국학술정보연구원(KISTI)과 업무협약에 의해 과학기술학회마을 싸이트(http://acms.kisti.re.kr/retrieve/index.jsp?soc=kosss&lang=kor&pg=Detail)에서 논문을 열람 할 수 있다. 학회지는 회원들의 연구결과 발표를 위해 매우 적합하게 운영되고 있다고 판단된다. 다만, 연구업적심사나 결과보고 등 회원들의 연구실적 인정에 학회지가 더욱 중요한 역할을 할 수 있도록 장기적으로 심도있는 연구를 할 필요가 있다고 본다.

이상과 같이 한국우주과학회의 업무 및 결산회계처리내역을 감사한 결과 결산서와 상위 없음을 확인하고 이에 서명 날인합니다.

2007년 10월 12일

사단법인 한 국 우 주 과 학 회
감사 양 종 만
감사 오 규 동 (인)

회원 주소록

이번 호에 실린 회원 주소록은 2007년 10월 15일 현재 학회 데이터베이스에 보관되어 있는 것을 기준으로 하였습니다. 주소가 틀리게 게재되었거나 변경되었을 경우, 학회 홈페이지에서 자신의 정보를 수정하시기 바랍니다.

학회 홈페이지(http://ksss.or.kr)에서 로그인을 하시면 연회비 납부내역을 포함한 회원님의 정보를 보실 수 있습니다.



그림 1. 한국우주과학회 홈페이지



그림 2. 홈페이지 - 회원검색창

평 의 원

이름	소속	직장전화	E-mail
강영운	세종대학교 지구과학과	02-3408-3234	kangyw@sejong.ac.kr
강용우	한국천문연구원	002-2012-7544	byulmaru@paran.com
강자영	한국항공대학교 항공운항학과	02-300-0081	jaykang@hau.ac.kr
경재만	한국천문연구원	042-865-3253	jman@kasi.re.kr
김갑성	경희대학교 우주과학과	031-201-2443	kskim@khu.ac.kr
김관혁	한국천문연구원 국제천체물리센터	042-865-2003	khan@kasi.re.kr
김두환	아주대학교 우주계측정보공학과	031-219-2648	thkim@ajou.ac.kr
김병수	한국과학기술기획평가원	02-589-2926	bkaspen@kistep.re.kr
김봉규	한국천문연구원	042-865-3228	bgkim@kasi.re.kr
김상준	경희대학교 우주과학과	031-201-2460	sjkim1@khu.ac.kr
김석환	연세대학교 천문우주학과	02-2123-4247	skim@galaxy.yonsei.ac.kr
김성수	경희대학교 우주과학과	031-201-2441	sungsoo.kim@khu.ac.kr
김성은	세종대학교 천문우주과학과	02-3408-3918	sek@sejong.ac.kr
김영수	한국천문연구원	042-865-3247	ykim@kasi.re.kr
김용기	충북대학교 천문우주학과	043-261-3202	ykkim153@chungbuk.ac.kr
김용철	연세대학교 천문우주학과	02-2123-2682	kim@galaxy.yonsei.ac.kr
김용하	충남대학교 천문우주과학과	042-821-5467	yhkim@cnu.ac.kr
김천휘	충북대학교 천문우주학과	043-261-3139	kimch@ast.chungbuk.ac.kr
김호일	한국천문연구원	042-865-3254	hikim@kasi.re.kr
김효령	한국천문연구원 대덕전파천문대	042-865-3287	hrkim@kasi.re.kr
남욱원	한국천문연구원	042-865-3224	uwnam@kasi.re.kr
문용재	경희대학교 우주과학과	031-201-3807	moonyj@khu.ac.kr
문인상	한국항공연구원	042-860-2551	loen0000@hotmail.com
문홍규	한국천문연구원	042-865-3251	fullmoon@kasi.re.kr
민경욱	한국과학기술원 물리학과	042-869-2525	kwmin@space.kaist.ac.kr
민영철	한국천문연구원	042-865-3263	minh@kasi.re.kr
박관동	인하대학교 사회기반시스템공학부	032-860-7604	kdpark@inha.ac.kr
박상영	연세대학교 천문우주학과	02-2123-5687	spark@galaxy.yonsei.ac.kr
박석재	한국천문연구원	042-865-3271	sjpark@kasi.re.kr
박수종	경희대학교 우주과학과	031-201-3813	soojong@khu.ac.kr
박영득	한국천문연구원	042-865-3256	ydpark@kasi.re.kr
박장현	한국천문연구원	042-865-3222	jhpark@kasi.re.kr
박종욱	한국천문연구원	042-862-3233	jupark@kasi.re.kr
박필호	한국천문연구원	042-865-3232	phpark@kasi.re.kr
변용익	연세대학교 천문우주학과	02-2123-2693	ybyun@yonsei.ac.kr.
서경원	충북대학교 천문우주학과	043-261-2315	kwsuh@chungbuk.ac.kr
선광일	한국천문연구원	042-865-3211	kiseon@kasi.re.kr
선종호	(주)쎄트렉아이	042-365-7507	jhseon@satreci.com
성언창	한국천문연구원	042-865-3308	ecsung@kasi.re.kr

이름	소속	직장전화	E-mail
손봉원	한국천문연구원	042-865-3279	bwsohn@kasi.re.kr
손상모	연세대학교 자외선망원경연구단	02-2123	tonysohn@kasi.re.kr
손영종	연세대학교 천문우주학과	02-2123-5688	sohnyj@galaxy.yonsei.ac.kr
심은섭	한국항공우주연구원	042-860-2470	esim@kari.re.kr
안병호	경북대학교 지구과학교육과	053-950-5920	bhahn@knu.ac.kr
안상현	한국천문연구원	042-865-3203	sha@kasi.re.kr
안영숙	한국천문연구원	042-865-3220	ysahnn@kasi.re.kr
양종만	이화여자대학교 물리학과	02-3277-2330	jyang@ewha.ac.kr
오규동	전남대학교 사범대학	062-530-2511	ohkd@chonnam.ac.kr
오화석	한국항공대학교	02-300-0284	hsoh@hau.ac.kr
윤석진	연세대학교 천문우주학과	02-2123-5689	sjyoon@galaxy.yonsei.ac.kr
윤재철	한국항공우주연구원	042-860-2873	yjch@kari.re.kr
이대영	충북대학교 천문우주학과	043-261-2316	dylee@chungbuk.ac.kr
이동한	한국항공우주연구원	042-860-2216	dhlee@kari.re.kr
이동훈	경희대학교 우주과학과	031-201-2449	dhlee@khu.ac.kr
이명현	연세대학교 천문대	02-2123-6439	rhee@obs.yonsei.ac.kr
이병선	한국전자통신연구원	042-860-4903	lbs@etri.re.kr
이상욱	한국전자통신연구원	042-860-5653	slee@etri.re.kr
이석영	연세대학교 천문우주학과	02-2123-4159	yi@yonsei.ac.kr
이수창	충남대학교 천문우주학과	042-821-5470	screy@cnu.ac.kr
이영욱	연세대학교 천문우주학과	02-2123-2689	ywlee@csa.yonsei.ac.kr
이용복	서울교육대학교 과학교육과	02-3475-2456	yblee@ns.snue.ac.kr
이용삼	충북대학교 천문우주학과	043-261-2314	leeysam@hanmail.net
이우백	한국천문연구원	042-865-3309	wblee@kasi.re.kr
이유	충남대학교 천문우주과학과	042-821-5468	euyiyu@cnu.ac.kr
이재우	한국천문연구원 소백산천문대	042-865-2054	jwlee@kasi.re.kr
이재우	세종대학교 천문우주학과	02-3408-3966	jaewoolee@sejong.ac.kr
이황재	정보통신부 전파연구소	02-710-6530	rhee@mic.go.kr
이희원	세종대학교 천문우주과학과	02-3408-3722	hwlee@sejong.ac.kr
임인성	한국천문연구원	042-865-3227	yim@kasi.re.kr
임조령	한국항공우주연구원	042-860-2874	jryim@kari.re.kr
임형철	한국천문연구원	042-865-3235	hclim@kasi.re.kr
임홍서	한국천문연구원	042-865-3202	yimhs@kasi.re.kr
장민환	경희대학교 우주과학과	031-201-2472	mjang@khu.ac.kr
장헌영	경북대학교 천문대기과학과	053-950-6367	hyc@knu.ac.kr
정남해	연세대학교 천문대	02-2123-3439	nhj@obs.yonsei.ac.kr
정장해	충북대학교 천문우주학과	043-261-2313	jeongjh@al-korea.org
조경석	한국천문연구원	042-865-3257	kscho@kasi.re.kr
조성기	한국천문연구원 GPS그룹	042-865-3236	skcho@kasi.re.kr
조세형	한국천문연구원	042-865-3280	cho@kasi.re.kr
조정호	한국천문연구원	042-862-2526	jojh@kasi.re.kr
진호	한국천문연구원	042-865-3224	jinho@kasi.re.kr
천무영	한국천문연구원	042-862-3259	mychun@kasi.re.kr

이름	소속	직장전화	E-mail
천문석	연세대학교 천문우주학과	02-2123-2685	mschun@galaxy.yonsei.ac.kr
최규홍	연세대학교 천문우주학과	02-2123-2686	khchoi@galaxy.yonsei.ac.kr
최정림	충북대학교 천문우주과학과	043-261-2312	crchoi@chungbuk.ac.kr
한원용	한국천문연구원	042-865-3219	whan@kasi.re.kr
형식	충북대학교사범대학 지구과학교육	043-261-2726	hyung@chungbuk.ac.kr
황유라	한국전자통신연구원	042-860-6832	ylhwang@etri.re.kr
황정아	한국천문연구원 태양우주환경그룹	042-865-2061	jahwang@kasi.re.kr

기 관 회 원

경북대학교 도서관
702-701 대구시 북구 산격동 1370

경북대학교 지구과학교육과
702-701 대구시 북구 산격동 1370

경북대학교 천문대기과학과
702-701 대구시 북구 산격동 1370

경산대학교 중앙도서관
712-240 경북 경산시 점촌동 산75
054-811-0551

경상대학교 도서관
660-701 경남 진주시 가좌동 900
751-5098(5115)

경희대학교 도서관
449-701 경기도 용인시 기흥읍 서천1리

경희대학교 우주과학과
449-701 경기도 용인시 기흥읍 서천1리

고려대학교 과학도서관
136-701 서울시 성북구 안암동 5가 1

공군대학 도서관
305-153 대전시 유성구 추목동 사서함 78-202

공군사관학교 항공우주연구소
363-849 충북 청원군 남일면 쌍수리 사서함
335-1호
daugerauspig@afa.ac.kr
043-290-6062

공주대학교 도서관
314-701 충남 공주시 신관동 산9-6

공주대학교 지구과학교육과
314-701 충남 공주시 신관동 산9-6

과기원 인공위성연구센터
305-701 대전시 유성구 구성동 373-1

광명시립도서관
423-062 경기도 광명시 하안2동 683
02-680-6376

국립중앙도서관 수서과
137-702 서울시 서초구 반포 산60-1
02-535-4142

국회도서관
150-703 서울시 영등포구 여의도동 1-1
대구대학교중앙도서관
712-714 경북 경산시 진량읍 내리리15
wtchoi@daegu.ac.kr 053-850-5463

대구시립서부도서관
703-103 대구시 서구 평리3동 1230-1

대전한밭도서관
301-130 대전시 중구 문화동 145-3

대한민국학술원
137-806 서울 서초구 반포4동 산94-1
academ@nas.go.kr
02-534-0737

동화과학(삼호물산빌딩 B동402호)
137-130 서울 서초구 양재동 275-6
02-3477-2111

미루 정보통신
138-803 서울시 송파구 가락본동 78 IT벤처타워 서관 9층
michelle@mirunet.com
02-2142-4200

범문학술정보서비스
157-030 서울시 강서구 등촌동 678-5번지 주원빌딩3층
02-2063-0606

부산대학교 지구과학교육과
609-735 부산시 금정구 장전동 산30

부산대학교도서관 정기간행물실
609-735 부산시 금정구 장전동 산30
051-510-1823

부산시립 구덕도서관
609-735 부산시 서구 서대신동 3가 산2-3
산학협동재단

상명대학교 도서관
110-743 서울시 종로구 홍지동 7
smshin97@smu.ac.kr
02-2287-5192

서강대학교 도서관
121-742 서울시 마포구 신수동 1-1
서울교육대학 중앙도서관
137-742 서울시 서초구 서초동 636

서울대학교 중앙도서관
151-742 서울시 관악구 신림2동 산56-1

서울대학교 지구과학교육과
151-742 서울시 관악구 신림2동 산56-1

서울대학교 천문학과
151-742 서울시 관악구 신림2동 산56-1

서울시립정독도서관
110-210 서울시 종로구 화동 1번지

세종대학교 도서관 정기간행물실
143-747 서울시 광진구 군자동 98

연세대학교 우주망원경사업단
120-749 서울시 서대문구 신촌동 134

연세대학교 중앙도서관
120-749 서울시 서대문구 신촌동 134

연세대학교 천문대
120-749 서울시 서대문구 시촌동 134
02-2123-3439

연세대학교 천문우주학과
120-749 서울시 서대문구 신촌동 134
02-2123-2681

영남대학교 중앙도서관
712-749 경북 경산시 대동 214-1

우석대학교
565-701 전북 완주군 삼례읍 후정리 490번지
063-290-1901

위성전파감시센터
467-881 경기도 이천시 설성면 신필리 344-11
ch5yj@mic.go.kr
031-644-5982

을유문화사
110-140 서울시 종로구 수송동 46-1
Eulyoo@chollian.net
02-733-8153

이화여자대학교 도서관
120-750 서울시 서대문구 대현동 11-1
인천주안도서관
402-204 인천시 남구 주안4동 1580-38

전남 학생과학관
501-070 광주시 동구 동명동 143

전남대학교 도서관
500-757 광주시 북구 용봉동 318

전남대학교 지구과학교육과
500-757 광주시 북구 용봉동 318

전북대학교 도서관
560-756 전북 전주시 덕진동 1가 664-14

전북대학교 지구과학교육과
560-756 전북 전주시 덕진동 1가 664-14

전투발전단무기체계실
320-910 충남 논산 두마면 부남리 사서함 501-317
02-506-5833

전파연구소 자료실
140-113 서울 용산구 원효로 3가 1
02-710-6404

중부대학교 중앙도서관
312-702 충남 금산군 추부면 대학로 101
jblee@joongbu.ac.kr 041-752-3934

제한한방병원내 대구한의대
706-060 대구시 수성구 상동

천문우주기획
156-094 서울 동작구 사당4동 267-30
02-587-3346

충남대학교 도서관
305-764 대전시 유성구 궁동 220

충남대학교 천문우주과학과
305-764 대전시 유성구 궁동 220

충북대학교 도서관
361-763 충북 청주시 흥덕구 개신동 산48

충북대학교 지구과학교육과
361-763 충북 청주시 흥덕구 개신동 산48

충북대학교 천문우주학과
361-763 충북 청주시 흥덕구 개신동 산48

테코시스템
122-042 서울 은평구 불광2동 189-42
02-353-0791

하이게인안테나
425-090 경기도 안산시 원시동 772
031-490-6600

한국과학기술단체총연합회
135-080 서울시 강남구 역삼동 산76-561

한국과학기술원 과학도서관
305-701 대전시 유성구 구성동 373-1

한국과학기술정보연구원 국내정보실
305-333 대전시 유성구 어은동 52
042-828-5137

한국과학기술정보연구원 국내정보실
130-742 서울시 동대문구 청량리동 206-9
kimyy@kisti.re.kr
02-3299-6107

한국과학기술한림원
463-808 경기도 성남시 분당구 구미동 7-1 한국과학기술한림원회관 kast@kast.or.kr
02-566-3263

한국과학재단 정보관리과자료실
305-350 대전시 유성구 가정동 180-1
042-869-6662

한국전자통신연구원 도서실
305-350 대전 유성구 가정동 161
kay@etri.re.kr
042-860-5807

한국천문연구원
305-348 대전시 유성구 화암동 61-1
042-865-3332

한국표준과학연구원
305-600 대전시 유성구 유성우체국 사서함 102호

한국학술정보[주]
423-832 경기도 파주시 교하읍 문발리 파주출판문화정보산업단지 538-2
msw@kstudy.com
031-908-3181

한국항공우주연구원 정보전산과 수서담당자
305-333 대전시 유성구 어은동 45
042-860-2165

이름 옆에 기재된 ( )속에 준회원이라고 표기된 회원은 2004년 이후 회비납부, 논문발표, 학술회의 참가 등 학회 활동에 참여하지 않은 회원으로 등급이 하향 조정 됐습니다. 회원 정보가 변경되었을 경우 학회 홈페이지에서 회원정보란을 변경하여 주시기 바랍니다.

강경인(정회원)
한국과학기술원 인공위성연구센터
305-701 대전시 유성구 구성동 373-1
kikang@kaist.ac.kr
042-869-8640

강미주(준회원)
충남대학교 천문우주과학과
305-764 대전시 유성구 궁동 220

강미지(정회원)
충남대학교 천문우주과학과
mirha@cnu.ac.kr
042-821-7492

강봉석(준회원)
충북대학교 천문우주학과
361-763 충북 청주시 흥덕구 개신동 산48
knightstar@hanmail.net
043-273-3433

강상욱(정회원)
한국항공우주연구원 우주인개발단
305-333 대전시 유성구 어은동 45
kangsw9@kari.re.kr
042-860-2060

강석진(정회원)
한국항공대학교 우주시스템연구실(기계관 110-1)
412-791 경기도 고양시 덕양구 화전동 200-1
sukjinkang@gmail.com
011-9416-7015

강선아(정회원)
세종대학교 천문우주학과
143-747 서울시 광진구 군자동 98
aine2242@naver.com
02-3408-3919

강선일(정회원)
한국항공우주연구원 추진기관그룹
305-333 대전시 유성구 어은동 45
aerodol@kari.re.kr
042-860-2052

강성원(준회원)
한국과학기술원 물리학과
305-701 대전시 유성구 구성동 373-1
swkang@space.kaist.ac.kr
042-869-2565

강수연(정회원)
한국항공우주연구원 통해기사업단 체계종합그룹
305-333 대전시 유성구 어은동 45
sykang@kari.re.kr
042-860-2451

강승미(정회원)
경북대학교 천문대기과학과
702-010 대구시 북구 산격동
akane2@nate.com
053-950-4840

강아람(정회원)
연세대학교 천문우주학과
120-749 서울 서대문구 신촌동 134
breeze82@galaxy.yonsei.ac.kr
02-2123-4441

강영운(이사, 정회원)
세종대학교 천문우주학과
143-747 서울시 광진구 군자동 98
kangyw@sejong.ac.kr
02-3408-3234

강용범(가입대기)
충남대학교 천문우주과학과
305-764 대전 유성구 궁동 220
ybkang@cnu.ac.kr
042-821-7497

강용우(평의원, 정회원)
한국천문연구원
120-749 서울시 서대문구 신촌동 134 연세대학교 사서함 88호
byulmaru@paran.com
02-2012-7544

강자영(평의원, 정회원)
한국항공대학교 항공운항학과
412-791 경기도 고양시 덕양구 화전동 200-1
jaykang@hau.ac.kr
02-300-0081

강지나(정회원)
세종대학교 ARCSEC
143-747 서울시 광진구 군자동
cdiem@chol.com

강진아(준회원)
한국과학기술원 물리학과
305-701 대전시 유성구 구성동 373-1

강치호(정회원)
한국항공우주연구원 위성운영센터 지상수신관제그룹
305-600 대전시 대덕연구단지 사서함 113호
chkang@kari.re.kr
042-860-2918

경재만(평의원, 정회원)
한국천문연구원
305-348 대전시 유성구 화암동 61-1
jman@kasi.re.kr
042-865-2053

고대호(준회원)
한국과학기술원 물리학과(5310호)
305-701 대전시 유성구 구성동
kodainim@hotmail.com
042-869-2565

고주용(정회원)
한국항공우주연구원 우주발사체사업단 열/공력 그룹
305-333 대전시 유성구 어은동 45
sansa3@kari.re.kr
042-860-2684

고현주(정회원)
경희대학교 우주과학과
446-701 경기도 용인시 기흥구 서천동 1
whiteangel28@hanmail.net
031-201-2689

공경남(정회원)
산업용재유통단지 13동 303-B호
305-348 대전시 대덕구 대화동 289-1
knkong@aisolutions.co.kr
042-670-7745

공종필(정회원)
한국항공우주연구원 3호탑재체팀
305-333 대전시 유성구 어은동 45
kjp123@kari.re.kr
042-860-2523

공현철(준회원)
항공우주연구원 무궁화위성그룹
305-600 대전시 대덕연구단지 사서함 113호
hcgong@kari.re.kr
042-860-2497

곽남이(학생회원)
한동대학교 기계제어시스템공학부
791-708 경북 포항시 북구 흥해읍 남송리 3번지
legel@lycos.co.kr

곽성우(정회원)
계명대학교 전자공학과
704-701 대구시 달서구 신당동 1000
ksw@kmu.ac.kr
053-580-5926

곽영실(정회원)
한국천문연구원 우주과학부 태양우주환경그룹
305-348 대전시 유성구 화암동 61-1
yskwak@kasi.re.kr
042-865-2039

곽영희(정회원)
아주대학교 우주계측정보공학과 팔달관 903-2호
443-749 경기도 수원시 영통구 원천동 산5
bgirl02@kasi.re.kr
031-219-1680

구재림(정회원)
충남대학교 천문우주과학과
305-764 대전시 유성구 궁동 220
koojr@paran.com
042-821-7497

구철회(정회원)
한국항공우주연구원 통신해양기상위성사업단 체계종합
305-333 대전시 유성구 어은동 45
chkoo@kari.re.kr
042-860-2145

국승화(정회원)
세종대학교 천무우주학과
139-747 서울시 광진구 군자동
nebula43@empal.com
02-3408-3345

권기호(정회원)
한국항공우주연구원 위성전자그룹
305-333 대전시 유성구 어은동 45
khkwon@kari.re.kr
042-860-2922

권오성(정회원)
한국항공우주연구원
305-806 대전시 유성구 어은동 45
oskwon@kari.re.kr
042-860-2467

권재욱(정회원)
한국항공우주연구원
305-333 대전시 유성구 어은동 45
kjw@kari.re.kr
042-860-2016

권재현(준회원)
서울시립대학교

권태영(준회원)
강릉대학교 대기환경과학과
210-702 강원도 강릉시 지변동 산1
tykwon@knusun.kangnung.ac.kr
033-640-2323

길경섭(정회원)
한국항공우주연구원 우주발사체사업단 우주추진기관실
305-333 대전시 유성구 어은동 45
kgs@kari.re.kr
042-860-2944

김갑성(평의원, 정회원)
경희대학교 우주과학과
449-701 경기도 용인시 기흥읍 서천1리
kskim@khu.ac.kr
031-201-2443

김강민(준회원)
한국천문연구원 보현산천문대
305-348 대전시 유성구 화암동 61-1
kmkim@bohyun.boao.re.kr
054-330-1021

김경미(정회원)
전파연구소 기준연구과
140-113 서울 용산구 원효로 3가 1
02-710-6590

김경석(준회원)
ICT KOREA.co.Ltd.

김경섭(정회원)
경희대학교 우주과학과
449-701 경기 용인시 기흥읍 서천리1
kskim207@korea.com
031-201-2691

김경숙(정회원)
경북대학교 물리학과
702-701 대구시 북구 산격동 1370
kyungkim@ewhain.net
053-950-5320

김경숙(준회원)
충북대학교 졸

김경원(정회원)
한국항공우주연구원 위성본체그룹
305-333 대전시 유성구 어은동 45
kwkim74@kari.re.kr
042-860-2086

김경임(정회원)
경희대학교 우주과학과
449-701 경기 용인시 기흥읍 서천1리
midori68@empal.com
031-201-2690

김경찬(정회원)
충북대학교 천문우주학과
361-763 충북 청주시 흥덕구 개신동 산 48
w55h224@empal.com
043-261-2312

김경희(정회원)
한국과학기술원 인공위성연구센터
305-701 대전시 유성구 구성동 373-1
khkim@satrec.kaist.ac.kr
042-869-8635

김경희(정회원)
충북대학교 천문우주학과
361-763 충북 청주시 흥덕구 개신동 산 48
kuphi@naver.com
043-261-2312

김관혁(평의원, 정회원)
한국천문연구원 국제천체물리센터
305-348 대전시 유성구 화암동 61-1
khan@kasi.re.kr
042-865-2003

김광동(정회원)
한국천문연구원 기술지원그룹
305-348 대전시 유성구 화암동 61-1
kdkim@kasi.re.kr
042-865-3289

김광수(정회원)
한국항공우주연구원 우주발사체체계실
305-333 대전시 유성구 어은동 45
gudwill@kari.re.kr
042-860-2728

김광열(해외회원)
재미국
Ohio State Univ.

김귀년(정회원)
경북대학교 자연과학대학 물리학과
702-020 대구 북구 복현동
gnkim@knu.ac.kr
053-950-5320

김규헌(준회원)
경희대학교 우주과학과 졸업

김기태(정회원)
연세대학교 천문우주학과
120-749 서울 서대문구 신촌동 134
hyperspace@galaxy.yonsei.ac.kr
02-2123-2694

김남균(정회원)
연세대학교 천문우주학과
120-749 서울 서대문구 신촌동 134
k9810444@hanmail.net
02-2123-8514

김대욱(준회원)
연세대학교 천문우주학과
120-749 서울 서대문구 신촌동 134
letter2dwk@hotmail.com
02-2123-2694

김대원(정회원)
서울대학교 기계항공공학부
151-742 서울시 관악구 신림동 산 56-1
hans2003@snu.ac.kr
02-880-1728

김대원(정회원)
연세대학교 천문우주학과
120-749 서울시 서대문구 신촌동 134
coati@yonsei.ac.kr
02-2123-3219

김덕현(정회원)
충북대학교 천문우주학과
361-763 충북 청주시 흥덕구 개신동 산 48
kdh3841@hanmail.net
043-261-2312

김도균(정회원)
연세대학교 천문우주학과 / CSA
120-749 서울 서대문구 신촌동 134
kdgcom@galaxy.yonsei.ac.kr
02-2123-4249

김도희(정회원)
연세대학교 천문우주학과 우주비행제어연구실
120-749 서울시 서대문구 신촌동 134
astropower@galaxy.yonsei.ac.kr
02-2123-8513

김동락(정회원)
한국기초과학지원연구원 연구장비개발부 고자기장개발
305-333 대전시 유성구 어은동 52
dlkim@kbsi.re.kr
042-865-3910

김동빈(정회원)
.361-767 충청북도 청주시 흥덕구 분평동 주공3
차아파트 306동 1503호
nibdmik@hanmail.net

김동우(해외회원)
재미국
Texas A&M Univ.

김동윤(정회원)
한국항공대학교 우주시스템연구실
412-791 경기도 고양시 덕양구 화전동
ayrton94@hau.ac.kr
010-9969-0739

김동윤(정회원)
연세대학교 천문우주학과
120-749 서울시 서대문구 신촌동 134
dyoon83@galaxy.yonsei.ac.kr
02-2123-8513

김동진(준회원)
충남대학교 천문우주과학과 졸업

김두환(평의원, 정회원)
아주대학교 우주계측정보공학과
442-749 경기 수원시 팔달구 원천동 산5
thkim@ajou.ac.kr
031-219-2648

김록순(정회원)
한국천문연구원 태양우주환경그룹
305-348 대전시 유성구 화암동 61-1
rskim@kasi.re.kr
042-865-3225

김명길(정회원)
한국항공대학교 항공우주공학과
412-791 경기도 고양시 덕양구 화전동 200-1
frog0512@empal.com
02-395-8668

김명자(정회원)
한국전자통신연구원 위성관제기술
305-350 대전시 유성구 가정동 161
myungja@etri.re.kr
042-860-1342

김미량(정회원)
충북대학교 천문우주학과
361-763 청주시 흥덕구 개신동 산48
mrkim@kasi.re.kr
043-261-2312

김미연(준회원)
충남대학교 천문우주과학과
305-764 대전시 유성구 궁동 220
97null@hanmail.net
821-7494

김미영(해외회원)
이화여자대학교 물리학과
120-750 서울 서대문구 대현동
02-3277-2323

김민근(준회원)
경희대학교 우주과학과 졸업

김민아(정회원)
한국항공우주연구원 위성정보처리그룹
305-333 대전시 유성구 어은동 45
nymph@kari.re.kr
042-860-2912

김방엽(정회원)
한국항공우주연구원 통신해양기상위성사업단
305-806 대전시 유성구 어은동 45
kby@kari.re.kr
042-860-2144

김병수(평의원, 정회원)
한국과학기술기획평가원 우주원천전문위원실
137-717 서울 서초구 양재동 275 동원산업 B/D 11층
bkaspen@kistep.re.kr
02-589-2926

김병진(준회원)
(주)쎄트렉아이
305-701 대전시 유성구 전민동 461-26
bjkim@satreci.com
042-365-7501

김병훈(정회원)
한국항공우주연구원 추진제어그룹
305-333 대전시 유성구 어은동 45
bhk@kari.re.kr
042-860-2079

김봉규(평의원, 정회원)
한국천문연구원 천문정보연구그룹
305-348 대전시 유성구 화암동 61-1
bgkim@kasi.re.kr
042-865-3228

김상준(평의원, 정회원)
경희대학교 우주과학과
449-701 경기도 용인시 기흥읍 서천1리
sjkim1@khu.ac.kr
031-201-2460

김상철(정회원)
한국천문연구원 천문정보연구그룹
305-348 대전시 유성구 화암동 61-1
sckim@kasi.re.kr
042-865-3246

김상철(해외회원)
재호주

김상혁(정회원)
중앙대학교 과학문화학과
156-756 서울시 동작구 흑석동 221
astro91@korea.com
02-812-9148

김상호(정회원)
한국항공우주산업주식회사
305-220 대전시 유성구 노은동 열매마을 9단지 902동 1602호
ksh@xmail.kari.re.kr
042-860-2976

김상흠(정회원)
충북대학교 천문우주학과
361-240 충북 청주시 흥덕구 개신동
eroofstar2@hanmail.net
043-261-2312

김석(정회원)
충남대학교 천문우주과학과
305-764 대전시 유성구 궁동
star4citizen@gmail.com
042-861-7495

김석환(이사, 정회원)
연세대학교 천문우주학과
120-749 서울 서대문구 신촌동 134
skim@galaxy.yonsei.ac.kr
02-2123-4247

김선미(준회원)
경희대학교 우주과학과 졸업
aries09@paran.com

김선우(가입대기)
한국천문연구원
305-348 대전 유성구 화암동 61-1
swkim@kasi.re.kr
042-865-3310

김선원(정회원)
한국항공우주연구원 위성기술실 위성본체그룹
305-333 대전시 유성구 어은동 45
sunwkim@kari.re.kr
042-860-2678

김성룡(정회원)
한국항공우주연구원 열.공력그룹
305-333 대전시 유성구 어은동 45
saintl@kari.re.kr
042-860-2712

김성백(준회원)
전자통신연구소 실감 GIS팀
305-350 대전시 유성구 가정동 161
kimstar100@etri.re.kr

김성수(평의원, 정회원)
경희대학교 우주과학과
449-701 경기도 용인시 기흥읍 서천1리
sungsoo.kim@khu.ac.kr
031-201-2441

김성완(정회원)
한국항공우주연구원 발사체사업단
305-333 대전시 유성구 어은동 45
sungwan@kari.re.kr
042-860-2176

김성은(평의원, 정회원)
세종대학교 천문우주과학과
143-747 서울 광진구 군자동 98
sek@sejong.ac.kr
02-3408-3918

김성은(정회원)
경북대학교 천문대기과학과
702-701 대구시 북구 산격동 1370
eun1030@hanmail.net
053-950-6360

김성준(정회원)
한국과학기술원 물리학과
305-701 대전시 유성구 구성동 373-1
aramis@space.kaist.ac.kr
042-869-2565

김성헌(준회원)
과기원 인공위성연구센터
305-701 대전시 유성구 구성동 373-1
042-869-8624

김성희(정회원)
한국항공우주연구원 해양기상탑재체그룹
305-333 대전시 유성구 어은동 45
barlow17@gmail.com
042-860-2778

김성희(정회원)
연세대학교 천문우주학과
120-749 서울시 서대문구 신촌동 134
ziss@galaxy.yonsei.ac.kr
02-2123-8512

김세일(준회원)
한국과학기술원 인공위성연구센터
305-701 대전 유성구 구성동 373-1
sikim@satrec.kaist.ac.kr
042-869-8623

김수아(준회원)
경희대학교 우주과학과
449-701 경기도 용인시 서천리 1번지

김수용(준회원)
한국과학기술대학 물리학과
305-701 대전시 유성구 구성동 373-1
042-869-2529

김수정(정회원)
한국 항공대학교 항공 우주및 기계공학과
412-791 경기도 고양시 덕양구 화전동 200-1
mikeletto@hau.ac.kr
02-2296-5734

김수주(준회원)
이화여자대학교 물리학과
120-750 서울시 서대문구 대현동 11-1

김수진(정회원)
한국천문연구원 태양우주환경그룹
449-701 대전 광역시 유성구 화암동 61-1
sjk95@lycos.co.kr
042-865-3258

김순욱(정회원)
한국천문연구원 천문정보센터
305-764 대전시 유성구 화암동61-1
skim@kasi.re.kr
041-865-3213

김여정(준회원)
충남대학교 천문우주과학과 졸업

김연규(정회원)
한국항공우주연구원 지상수신관제그룹
305-333 대전 유성구 어은동 45
ykkim@kari.re.kr
042-860-2565

김연한(정회원)
한국천문연구원 태양우주환경그룹
449-701 대전시 유성구 화암동 61-1
yhkim@kasi.re.kr
042-865-3209

김연화(정회원)
세종대학교 천문학과
143-747 서울시 광진구 군자동 98
byolhyou@nate.com
02-3408-4062

김영광(가입대기)
충남대학교 천문우주과학과
305-764 대전 유성구 궁동 220
aspace@cnu.ac.kr
042-821-7497

김영규(정회원)
전파연구소 이천분소
467-881 경기도 이천시 설성면 신필리 370-9
ygheem@empal.com
031-644-7510

김영록(정회원)
연세대학교 천문우주학과
120-749 서울 서대문구 신촌동 134
puresunrise@galaxy.yonsei.ac.kr
02-2123-4442

김영목(정회원)
한국항공우주연구원 추진제어그룹
305-333 대전시 유성구 어은동 45
ymkim@kari.re.kr
042-860-2435

김영선(정회원)
한국항공우주연구원 다목적실용위성3호사업단 3호탑재
305-333 대전시 유성구 어은동 45
yskim1203@kari.re.kr
042-860-2724

김영수(평의원, 정회원)
한국천문연구원
305-348 대전시 유성구 화암동 61-1
ykim@kasi.re.kr
042-865-3247

김영신(준회원)
충북 청주시 흥덕구 복대2동 864-1
kimys@kis.kigam.re.kr

김영윤(정회원)
한국항공우주연구원 우주시험그룹
305-333 대전 유성구 어은동 45
y2kim@kari.re.kr
042-860-2872

김영준(해외회원)
재미국
UCLA

김영한(준회원)
한국항공우주연구원
305-333 대전시 유성구 어은동 45
yhkim@kari.re.kr
042-860-2805

김영훈(정회원)
한국항공우주연구원 열/공력그룹
305-333 대전시 유성구 어은동 45
ykim@kari.re.kr
042-860-2598

김용기(평의원, 정회원)
충북대학교 천문우주학과
361-763 충북 청주시 흥덕구 개신동 산48
ykkim153@chungbuk.ac.kr
043-261-3202

김용기(정회원)
공주대학교 자연대학 물리학과
305-600 충남 공주시 신관동 182
kimyg@kongju.ac.kr
041-850-8482

김용복(정회원)
한국항공우주연구원
305-333 대전시 유성구 어은동 45
yong1973@kari.re.kr
042-860-2876

김용욱(정회원)
한국항공우주연구원 추진기관그룹
305-333 대전 유성구 어은동 45
kyw421@kari.re.kr
042-860-2436

김용철(평의원, 정회원)
연세대학교 천문우주학과
120-749 서울시 서대문구 신촌동 134
kim@galaxy.yonsei.ac.kr
02-2123-2682

김용하(평의원, 정회원)
충남대학교 천문우주과학과
305-764 대전시 유성구 궁동 220
yhkim@cnu.ac.kr
042-821-5467

김우정(정회원)
ISAS/JAXA
2298510 3-1-1 yoshinodai, sagamihara, kanagawa, japan
woo0122@hotmail.com
81-42-759-8520

김원규(정회원)
경희대학교 우주과학과
449-701 경기도 용인시 기흥읍 서천1리
wkkim@khu.ac.kr
031-201-2442

김윤배(정회원)
성균관대학교 물리학과
440-746 경기도 수원시 장안구 천천동 300
yoonbai@skku.edu
031-290-7051

김윤섭(학생회원)
경희대학교 우주과학과
449-701 경기도 용인시 기흥읍 서천1리
barnard@hanmail.net
없음

김은화(해외회원)
Princeton Plasma Physics Labortory
08543 James Forrestal Campus PO BOX 451
ehkim@pppl.gov
1-609-243-3147

김응현(정회원)
한국항공우주연구원
305-333 대전시 유성구 어은동 45
ekim@kari.re.kr
042-860-2433

김의찬(정회원)
한국항공우주연구원 통신해양기상위성사업단 체계종합
305-333 대전시 유성구 어은동 45
eckim@jdtcoms.completel.fr
042-860-2771

김인준(정회원)
한국전자통신연구원 통신위성연구그룹
305-350 대전시 유성구 가정동 161
ijkim@etri.re.kr
042-860-4912

김일중(정회원)
한국과학기술원 물리학과
305-701 대전시 유성구 구성동
ij.kim@kaist.ac.kr
042-869-2565

김일훈(정회원)
경희대학교 우주과학과
449-701 경기도 용인시 기흥읍 서천1리
zenith73@gmail.com
031-201-2445

김재우(정회원)
연세대학교 천문우주학과
120-749 서울 서대문구 신촌동 134
kjw0704@hotmail.com
02-2123-4441

김재헌(가입대기)
경희대학교 전자정보대학 우주과학과 행성
449-701 경기도 용인시 기흥구 서천동 1
76rokmc@hanmail.net
031-201-3679

김재훈(정회원)
충북대학교 천문우주학과
361-763 충북 청주시 흥덕구 개신동 산 48
camacsky@hanmail.net
019-9174-4257

김재훈(해외회원)
재미국
Univ. of Maryland

김재훈(정회원)
전자통신연구원
305-350 대전시 유성구 가정동 161
jhkim@etri.re.kr
042-860-5811

김정래(정회원)
한국항공대학교 항공우주 및 기계공학부
412-791 경기도 고양시 덕양구 화전동 200-1
jrkim@hau.ac.kr
02-300-0289

김정률(준회원)
충남대학교 천문우주과학과
305-764 대전시 유성구 궁동 220
042-821-7492

김정리(준회원)
이화여자대학교 물리학과
120-750 서울시 서대문구 대현동 11-1

김정숙(정회원)
경희대학교 우주과학과
449-701 경기도 용인시 서천리 1번지
evony08@empal.com
031-201-2479

김정우(명예회원)
연세대학교 대기과학과
120-749 서울시 서대문구 신촌동 134
02-2123-2683

김정한(정회원)
충남대학교 천문우주과학과
305-764 대전시 유성구 궁동 220
jh_kim02@cnu.ac.kr
042-821-7492

김정훈(정회원)
한국항공우주연구원 통신위성체계그룹
305-333 대전시 유성구 어은동 45
jungkim@kari.re.kr
042-860-2482

김정훈(가입대기)
(주)에스이티시스템
137-130 서울 서초구 양재동 306-4 삼익빌딩 210호
jhkim.korea@gmail.com
02-579-5181

김종구(준회원)
한국기술교육대학교 메카트로닉스과
565-862 전북 완주군 고산면 삼기리 347-1 (31/1)
063-261-1215

김종수(준회원)
재호주

김종우(정회원)
한밭대학교 전기전자제어공학부 5동 214호
305-333 대전시 유성구 덕명동 산16-1
jei2u@nate.com
042-821-1504

김종우(해외회원)
재미국
State University New York (SUNY) at Buffalo
jk45@eng.buffalo.edu
1-409-845-071

김주년(정회원)
한국항공우주연구원 전자그룹
305-600 대전시 대덕연구단지 사서함 113호
jnkim@kari.re.kr
042-860-2462

김주현(정회원)
경희대학교 우주과학과 행성천문연구실2
449-701 경기도 용인시 기흥읍 서천리 1
asteroids@hanafos.com
031-201-3679

김준(정회원)
연세대학교 이과대학 지구환경연구소 545호
120-749 서울시 서대문구 신촌동 134
jkim2@yonsei.ac.kr
02-2123-5682

김지영(준회원)
연세대학교 천문대기학과 졸업

김지은(가입대기)
이화여자대학교 물리학과 종합과학관 B동 55
120-750 서울시 서대문구 대현동 11-1
star_bell@lycos.co.kr
02-3277-5948

김지혜(정회원)
충북대학교 천문우주학과
361-763 충북 청주시 흥덕구 개신동 산 48
wkdbtnsdl@hanmail.net
043-261-2312

김지훈(정회원)
한국항공우주연구원 추진기관그룹
305-333 대전시 유성구 어은동 45
jhk0622@kari.re.kr
042-860-2581

김진영(해외회원)
재미국

김진희(준회원)
정보통신대학교 진리관 3층 국가원자력관리통제소
305-732 대전시 유성구 문지동
042-866-6695

김진희(정회원)
한국항공우주연구원 위성본체그룹
305-333 대전시 유성구 어은동 45
kimjh@kari.re.kr
042-860-2444

김창엽(학생회원)
국민대학교 산림자원학과
136-702 서울 성북구 정릉동 861-1
czangyeob@empal.com

김창하(해외회원)
재미국
Univ. of Florida

김창호(정회원)
한국항공우주연구원
305-333 대전시 유성구 어은동 45
kch@kari.re.kr
042-860-2752

김창환(해외회원)
재미국
Iowa state Univ.

김천휘(이사, 정회원)
충북대학교 천문우주학과
361-763 충북 청주시 흥덕구 개신동 산48
kimch@chungbuk.ac.kr
043-261-3139

김철희(준회원)
전북대학교 지구과학교육과
560-756 전북 전주시 덕진동 1가 664-14
kimastro@mail.chonbuk.ac.kr
063-270-2807

김태선(해외회원)
재미국
Univ. of Hawaii

김태윤(정회원)
한국항공우주연구원 우주시험그룹
305-600 대전시 유성구 어은동 45
kity@kari.re.kr
042-860-2851

김태정(준회원)
과기원 인공위성연구센터
305-701 대전시 유성구 구성동 373-1
tjkim@satrec.kaist.ac.kr
042-869-8629

김태헌(준회원)
SK C&C

김학섭(정회원)
연세대학교 천문우주학과
120-749 서울 서대문구 신촌동 134
agapiel96@galaxy.yonsei.ac.kr
02-2123-3438

김학정(정회원)
한국항공우주연구원 위성기술실
305-600 대전시 유성우체국 사서함 113호
hjkim@kari.re.kr
042-860-2320

김해동(정회원)
한국항공우주연구원
305-333 대전시 유성 어은동 45
haedkim@kari.re.kr
042-860-2812

김해연(정회원)
한국전자통신연구원 위성관제기술연구팀
305-350 대전시 유성구 가정동 161
specialk@etri.re.kr
042-860-1076

김혁(준회원)
한국교원대학교 지구과학교육과
363-791 충북 청원군 강내면 다락리 산 7
vitkim@gmail.com
043-230-3788

김현구(준회원)
한국천문연구원
305-348 대전시 유성구 화암동 61-1
hgkim@kasi.re.kr
042-865-3262

김현숙(준회원)
연세대학교 천문우주학과 졸업
pimento@galaxy.yonsei.ac.kr

김현주(해외회원)
재독일

김현주(준회원)
경북대학교 천문대기과학과
702-701 대구시 북구 산격3동
corona0@hanmail.net
053-950-7072

김형완(정회원)
한국항공우주연구원 통신해양기상위성사업단
305-333 대전시 유성구 어은동 45
jack0711@naver.com
042-860-2754

김혜실(학생회원)
이화여자대학교 물리학과
120-750 서울 서대문구 대현동 11-1
khs22c@freechal.com

김호식(정회원)
청와대 국가안전보장회의
140-701 서울시 종로구 세종로1번지
hskim@president.go.kr
02-770-2810

김호일(재무이사, 정회원)
한국천문연구원
305-348 대전시 유성구 화암동 61-1
hikim@kasi.re.kr
042-865-3254

김홍배(가입대기)
한국항공우주연구원 다목적 3호 체계팀
305-333 대전시 유성구 어은동 45
hbkim@kari.re.kr
042-860-2395

김홍주(준회원)
연세대학교 물리학과
120-749 서울 서대문구 신촌동 134
hongjoo@phya.yonsei.ac.kr
02-2123-2601

김회준(준회원)
SK C&C IT지원팀
100-711 서울 종로구 서린동 99번지 SK빌딩 3층
hoejun@skcc.com
02-2121-7570

김효령(평의원, 정회원)
한국천문연구원 대덕전파천문대
305-348 대전시 유성구 화암동 61-1
hrkim@kasi.re.kr
042-865-3287

김효민(준회원)
경희대학교 우주과학과 졸업

김효진(해외회원)
재미국
Univ. of Texas at Austin
hj.kim@mail.utexas.edu

김휘현(해외회원)
재미
hwihyun.kim@asu.edu

김희경(정회원)
한국항공우주연구원 위성기초기술그룹
350-600 대전시 유성구 어은동 45
harry@kari.re.kr
042-860-2245

김희섭(정회원)
한국항공우주연구원 다목적위성체계그룹
305-333 대전 유성구 어은동 45
askhs@kari.re.kr
042-860-2071

김희수(준회원)
공주대학교 지구과학교육과
314-701 충남 공주시 신관동 산9-6

김희정(정회원)
경희대학교 우주과학과
449-701 경기도 용인시
heekim@khu.ac.kr
031-201-2691

김희준(정회원)
한국과학기술원 물리학과 우주과학실험실
305-701 대전시 유성구 구성동 373-1
woodcar@space.kaist.ac.kr
042-869-2565

나경선(해외회원)
재미국
Univ. of Taxas at Austin

나고운(정회원)
이화여자대학교 물리학과
120-750 서울 서대문구 대현동 11-1
gwna@hess.ewha.ac.kr
02-3277-5948

나사라(정회원)
충북대학교 천문우주학과
120-111 서울 서대문구 연희1동 112-12
christin@chol.com
02-337-9650

나일성(명예회원)
예천나일성천문관
120-111 서울시 서대문구 연희1동 112-12
slisnha@chollian.net
054-654-4977

나자경(정회원)
한국천문연구원 태양우주환경그룹
305-348 대전시 유성구 화암동 61-1
jknah@kasi.re.kr
042-865-2055

나희승(정회원)
한국항공대학교 항공우주및기계공학과
412-791 경기도 고양시 덕양구 화전동 200-1
doolzzang80@hau.ac.kr
011-9535-3426

남경욱(해외회원)
재영국

남명용(준회원)
한국과학기술원 인공위성연구센터
305-701 대전시 유성구 구성동 373-1
nam@satrec.kaist.ac.kr
042-869-8649

남욱원(평의원, 정회원)
한국천문연구원
305-348 대전시 유성구 화암동 61-1
uwnam@kasi.re.kr
042-865-3224

남창호(정회원)
한국항공우주연구원 엔진그룹
305-333 대전시 유성구 어은동 45
nchang@kari.re.kr
042-860-2589

노경민(정회원)
연세대학교 천문우주학과
120-749 서울시 서대문구 신촌동 134
romin@galaxy.yonsei.ac.kr
02-2123-4442

노덕규(정회원)
한국천문연구원 KVN 사업본부
305-348 대전시 유성구 화암동 61-1
dgroh@kasi.re.kr
02-2012-7540

노동구(준회원)
연세대학교 천문우주학과
120-749 서울 서대문구 신촌동 134
rrdong9@csa.yonsei.ac.kr
02-2123-4170

노상일(정회원)
경희대학교 우주과학과
449-701 경기도 용인시 기흥읍 서천1리
myamanda@hanmail.net
016-9788-3264

노수련(가입대기)
경북대학교 천문대기과학과
702-701 대구시 북구 산격3동
yuadoczon@knu.ac.kr
053-95

노윤주(가입대기)
경희대학교 우주과학과
446-701 경기도 용인시 기흥구 서천동 1
devise@hanmail.net
031-201-

노정희(해외회원)
재미국
Univ. of Maryland

노희선(학생회원)
경희대학교 전자정보학부 우주과학과
449-701 경기도 용인시 기흥읍 서천리 1
hsnoh83@hotmail.com
031-201-2440

두주영(해외회원)
재미국
Texas A&M Univ.
jydu@aero.tamu.edu

류동수(준회원)
충남대학교 천문우주과학과
305-764 대전시 유성구 궁동 220
ryu@canopus.cnu.ac.kr
042-821-5466

류정환(정회원)
한국항공대학교 항공우주
412-791 경기도 고양시 덕양구 화전동 200-1
kypilop@hau.ac.kr
023000114

류현아(준회원)
충남대학교 천문우주과학과 졸업

목승원(정회원)
한국천문연구원 우주천문연구그룹
305-348 대전시 유성구 화암동 61-1
moxeung@kasi.re.kr
042-865-2027

문가희(정회원)
경북대학교 천문대기과학과
702-701 대구시 북구 산격동 1370
kafemoon@hanmail.net
053-430-3083

문귀원(정회원)
한국항공우주연구원 우주시험그룹
305-806 대전시 유성구 어은동 45
aeromoon@kari.re.kr
042-860-2455

문기석(학생회원)
경희대학교 우주과학과
449-701 경기도 용인시 기흥읍 서천1리
kisuk3131@hanmail.net
031-201-3669

문병식(정회원)
경희대학교 우주과학과
449-701 경기도 용인시 기흥구
astronomer@khu.ac.kr
031-201-3670

문보연(준회원)
한국과학기술원 Techno MBA
130-787 서울 동대문구 장안동 삼성쉐르빌 2205호
bymoon@kgsm.kaist.ac.kr

문봉곤(정회원)
한국천문연구원 위성탑재체연구그룹/충남대
305-348 대전시 유성구 화암동 61-1
bkmoon@kasi.re.kr
042-865-2025

문상무(가입대기)
한국항공우주연구원 위성기술사업단
305333 대전시 유성구 어은동 45
smmoon@kari.re.kr
042-860-2705

문신행(준회원)
항공우주연구원
305-660 대전시 대덕연구단지 사서함 15호
shmoon42@kornet.net
042-860-2420

문용재(평의원, 정회원)
우주과학과
446-701 경기도 용인시 기흥구 서천동 1번지
moonyj@khu.ac.kr
031-201-3807

문용진(해외회원)
해외
University of Calgary, Dept. Geomatics Eng

문인상(평의원, 정회원)
한국항공우주연구원 엔진그룹
305-333 대전시 유성구 어은동 34
loen0000@hotmail.com
042-860-2551

문일권(해외회원)
재미국

문홍규(평의원, 정회원)
한국천문연구원 우주과학연구그룹
305-348 대전시 유성구 화암동 61-1
fullmoon@kasi.re.kr
042-865-3251

문홍열(정회원)
한국항공우주연구원 다목적위성체계그룹
305-333 대전시 유성구 어은동 45
hymun@kari.re.kr
042-860-2077

민경욱(평의원, 정회원)
한국과학기술원 물리학과
305-701 대전시 유성구 구성동 373-1
kwmin@space.kaist.ac.kr
042-869-2525

민병희(정회원)
한국천문연구원 214호
305-348 대전 유성구 화암동 61-1
bhmin@kasi.re.kr
042-865-3243

민상웅(정회원)
경희대학교 우주과학과
449-701 경기도 용인시 기흥읍 서천1리
swmin@khu.ac.kr
031-201-2478

민승현(정회원)
쌔트렉아이 우주시스템사업부
305-811 대전시 유성구 전민동 461-26
shmin@satreci.com
042-365-7520

민영기(명예회원)
경희대학교 우주과학과
449-701 경기도 용인시 기흥읍 서천1리
yminn@khu.ac.kr
02-741-5701

민영철(평의원, 정회원)
한국천문연구원
305-348 대전시 유성구 화암동 61-1
minh@kasi.re.kr
042-865-3263

박경선(정회원)
충남대학교 천문우주과학과
305-764 대전시 유성구 궁동 220
ks_park@cnu.ac.kr
042-821-5461

박경윤(명예회원)
경희대학교 전파공학과
449-701 경기도 용인시 기흥읍 서천1리
jkypark@reseat.re.kr

박경춘(정회원)
충남대학교 천문우주과학과
305-764
juno1234@hanmail.net

박관동(평의원, 정회원)
인하대학교 사회기반시스템공학부 지리정보공학과
402-751 인천시 남구 용현동 253
kdpark@inha.ac.kr
032-860-7604

박광호(준회원)
연세대학교 자외선 우주망원경 연구단
120-749 서울시 서대문구 신촌동 134
02-2123-4160

박근주(정회원)
한국항공우주연구원 통신해양기상위성사업단 체계종합
305-333 대전시 유성구 어은동 45
keunjoo@gmail.com
042-860-2776

박금숙(정회원)
충남대학교 천문우주과학과
305-764 대전시 유성구 궁동 220
pgs@kasi.re.kr

박기원(정회원)
공주대학교 전자공학과
314-701 충남 공주시 신관동
uncle99@empal.com
042-867-7964

박기훈(정회원)
연세대학교 천문우주학과
120-749 서울시 서대문구 신촌동 134
khbach@galaxy.yonsei.ac.kr
02-2123-2694

박덕종(가입대기)
한국항공우주연구원 우주응용센터 지상체계개발팀
305-333 대전시 유성구 과학로 115
parkdj@kari.re.kr
042-860-2721

박명구(정회원)
경북대학교 천문대기과학과
702-701 대구시 북구 산격동 1370
mgp@knu.ac.kr
053-950-6364

박명학(준회원)
연세대학교 천문우주학과 졸업
02-437-1464

박미영(정회원)
충북대학교 천문우주학과
361-763 충북 청주시 흥덕구 개신동 산 48
shinehanl@hanmail.net
043-261-2312

박민근(가입대기)
(주)우레아텍 부설연구소
641-290 경남 창원시 웅남동 61-48
pmg43@hanmail.net
055-261-9110

박병하(정회원)
한국항공우주연구원 위성시험실
305-333 대전시 유성구 어은동 45
pbh8813@kari.re.kr
042-860-2606

박봉규(준회원)
한국항공우주연구원 통신위성연구그룹
305-333 대전시 유성구 어은동 52
pbk@kari.re.kr
042-860-2465

박사라(정회원)
충북대학교 천문우주학과
361-763 충북 청주시 흥덕구 개신동 산48
sara81@hanmail.net
043-261-2312

박상영(이사, 정회원)
연세대학교 천문우주학과
120-749 서울 서대문구 신촌동 134
spark@galaxy.yonsei.ac.kr
02-2123-5687

박석재(평의원, 정회원)
한국천문연구원
305-348 대전시 유성구 화암동 61-1
sjpark@kasi.re.kr
042-865-3271

박선미(정회원)
KAIST(과학영재교육연구원)
305-701 대전시 유성구 구성동 373-1
smpark@space.kaist.ac.kr
042-869-8986

박선엽(정회원)
연세대학교 천문우주학과
120-749 서울시 서대문구 신촌동 134
sunyoup@galaxy.yonsei.ac.kr
02-2123-4441

박선주(정회원)
한국항공우주연구원 지상수신관제그룹
305-333 대전시 유성구 어은동 45
olive@kari.re.kr
042-860-2917

박성동(준회원)
(주)쎄트렉아이
305-811 대전시 유성구 전민동 461-26
sdpark@satreci.com
042-365-7502

박성수(준회원)
충북대학교 천문우주과학과
361-763 충북 청주시 흥덕구 개신동 산48
pss023@korea.com

박성수(정회원)
한남대학교 창업보육센터210호
306-701 대전시 대덕구 오정동
sspark@octacomm.net
042-627-8886

박성우(정회원)
한국항공우주연구원 위성전자그룹
305-806 대전시 유성구 어은동 45
swpark@kari.re.kr
042-860-2853

박성준(정회원)
한국과학기술원 물리학과 우주과학실험실
305-701 대전 유성구 구성동
einpark75@kaist.ac.kr
042-869-2565

박성홍(준회원)
충북대학교 천문우주학과 졸업
361-763 충북 청주시 흥덕구 개신동 산48

박소영(정회원)
서울대학교

박송의(준회원)
연세대학교 천문우주학과
120-749 서울시 서대문구 신촌동 134
anotherone99@hotmail.com
02-2123-2681

박수종(평의원, 정회원)
경희대학교 우주과학과
446-701 경기도 용인시 기흥구 서천동 1
soojong@khu.ac.kr
031-201-3813

박수현(정회원)
한국항공우주연구원 통신해양기상위성사업단
305-333 대전시 유성구 어은동 45
psh@kari.re.kr
042-860-2745

박순영(정회원)
한국항공우주연구원 엔진그룹
305-333 대전시 유성구 어은동 45
psy@kari.re.kr
042-860-2582

박영득(이사, 정회원)
한국천문연구원 우주과학연구부
305-348 대전 유성구 화암동 61-1
ydpark@kasi.re.kr
042-865-3256

박영식(정회원)
한국천문연구원 위성탑재체연구그룹
305-348 대전시 유성구 화암동 61-1
parkys@kasi.re.kr
042-865-3225

박영웅(정회원)
한국항공우주연구원 통신위성체계그룹
305-333 대전시 유성구 어은동 45
ywpark@kari.re.kr
042-860-2463

박용선(준회원)
서울대학교 천문학과
151-742 서울시 관악구 신림동 산 56-1
yspark@astro.snu.ac.kr

박용재(가입대기)
연세대학교 천문우주학과
120-749 서울 서대문구 신촌동 134
wactor@hanmail.net
02-2123-8513

박원현(정회원)
연세대학교 천문우주학과
120-749 서울 서대문구 신촌동 134
nova8028@gmail.com
02-2123-2688

박윤경(정회원)
경북대학교 사범대학 지구과학교육과
702-701 대구시 북구 산격동 1370
parkyoonkyung@hanmail.net
053-950-5916

박은서(정회원)
연세대학교 천문우주학과
120-749 서울시 서대문구 신촌동 134
pes93@galaxy.yonsei.ac.kr
02-2123-2694

박응식(정회원)
한국항공우주연구원
305-333 대전시 유성구 어은동 45
espark@kari.re.kr
042-860-2947

박인관(정회원)
연세대학교 천문우주학과
120-749 서울 서대문구 신촌동 134
nsleader@galaxy.yonsei.ac.kr
011-9170-0895

박일흥(정회원)
이화여자대학교 물리학과
120-750 서울 서대문구 대현동 11-1
ipark@ewha.ac.kr
02-3277-4195

박장현(총무이사, 정회원)
한국천문연구원 위성탑재체연구그룹
305-348 대전시 유성구 화암동 61-1
jhpark@kasi.re.kr
042-865-3222

박장호(정회원)
충북대학교 천문우주학과
361-763 충북 청주시 흥덕구 개신동 산48
pooh107162@nate.com
043-261-3139

박재우(정회원)
한국과학기술원 물리학과
305-701 대전시 유성구 구성동 373-1
yharock9@space.kaist.ac.kr
042-869-2565

박재우(정회원)
한국전자통신연구원 통신위성시스템연구팀
305-350 대전시 유성구 가정동 161
pjw@etri.re.kr
042-860-5634

박재익(정회원)
연세대학교 천문우주학과
120-749 서울시 서대문구 신촌동 134
jpark@acl.yonsei.ac.kr
02-2123-4442

박재홍(정회원)
한국과학기술원 물리학과
305-701 대전시 유성구 구성동 373-1
jhpark@space.kaist.ac.kr
042-869-8615

박종석(정회원)
한국항공우주연구원
305-333 대전시 유성구 어은동 45
jongseok@cvnet.co.kr
042-860-2772

박종애(준회원)
이화여자대학교 물리학과
120-750 서울시 서대문구 대현동 11-1

박종억(정회원)
한국항공우주연구원 3호탑재체
305-333 대전시 유성구 어은동 45
pje@kari.re.kr
042-860-2219

박종오(정회원)
한국항공우주연구원 과학기술위성그룹
305-600 대전시 유성구 어은동 45
jopark@kari.re.kr
042-860-2372

박종욱(평의원, 정회원)
한국천문연구원 우주측지연구부
305-348 대전시 유성구 화암동 61-1
jupark@kasi.re.kr
042-862-3233

박종현(정회원)
(주)세스코 컨설팅 사업부
135-915 서울시 강동구 둔촌동 439 세스코빌딩
nashira7@gmail.com
02-539-9775

박종현(준회원)
전자통신연구원
305-350 대전시 유성구 가정동 161

박준구(정회원)
인하대학교 공과대학 지리정보공학과 GPS연구실
402-751 인천시 남구 용현2동
vanadius@hanmail.net
032-860-7608

박준성(준회원)
경희대학교 우주과학과
449-701 경기도 용인시 기흥읍 서천1리
aperture@hanmail.net
031-201-2478

박지용(정회원)
연세대학교 천문우주학과
120-749 서울 서대문구 신촌동 134
jih2@galaxy.yonsei.ac.kr
02-2123-3219

박진영(정회원)
충남대학교 천문우주과학과 졸업
jypark@kasi.re.kr

박진혜(정회원)
경희대학교 우주과학과 자연과학대학 536
449-701 경기도 용인시 기흥구 서천동 1
jinhye@khu.ac.kr
031

박찬(정회원)
경희대학교 우주과학과
449-701 경기도 용인시 기흥읍 서천1리
astrosky@hanmail.net

박창수(정회원)
한국항공우주연구원 임무설계그룹
305-333 대전시 유성구 어은동 45
cspark@kari.re.kr
042-860-2995

박필호(이사, 정회원)
한국천문연구원
305-348 대전시 유성구 화암동 61-1
phpark@kasi.re.kr
042-865-3232

박한얼(정회원)
연세대학교 천문우주학과
120-749 서울시 서대문구 신촌동 134
mrsldk@naver.com
02-1234-5678

박형민(정회원)
한국천문연구원 태양우주환경그룹
305-348 대전시 유성구 화암동 61-1
hmpark@kasi.re.kr
042-865-2060

박혜진(준회원)
충북대학교 천문우주학과 졸업
361-763 충북 청주시 흥덕구 개신동 산48
kkuya99@hotmail.com
043-261-2312

박홍영(정회원)
한국과학기술원 인공위성연구센터
305-701 대전시 유성구 구성동 373-1
hypark@satrec.kaist.ac.kr
042-869-8641

박환배(준회원)
경북대학교 물리학과
702-701 대구시 북구 산격동 1370
sunshine@knu.ac.kr
053-950-7351

박희성(정회원)
한국항공우주연구원 위성전자그룹
305-333 대전시 유성구 어은동 45
hspark74@kari.re.kr
042-860-2875

박희원(준회원)
주성대학
363-930 충북 청원군 북일면 덕암리 산4
043-220-8221

방효준(정회원)
연세대학교 천문우주학과
120-749 서울시 서대문구 신촌동 134
hjparng@yonsei.ac.kr
02-2123-8513

방효충(정회원)
한국과학기술원 항공우주공학과
305-701 대전시 유성구 구성동 373-1
hcbang@fdcl.kaist.ac.kr
042-869-3722

배금숙(정회원)
한국천문연구원
305-348 대전 유성구 화암동 61-1
mir875@yonsei.ac.kr
042865-3243

배석희(준회원)
정보통신부 전파연구소
140-113 서울 용산구 원효로 3가 1
shbae@rrl.go.kr
02-710-6461

배성구(해외회원)
재미국
Center For Space Research
bae@csr.utexas.edu

배영호(정회원)
연세대학교 천문우주학과
120-749 서울 서대문구 신촌동 134
yhbae@galaxy.yonsei.ac.kr
02-2123-3219

백기동(준회원)
우성정밀광학(주)
143-140 서울시 광진구 모진동 167-1
wpo@wpo.co.kr
02-444-5655

백명진(준회원)
한국항공우주연구원 위성사업부
305-600 대전시 대덕연구단지 사서함 113호
mjbaek@viva.kari.re.kr
042-860-2346

백병인(준회원)
경희대학교 우주과학과 졸업

백석원(해외회원)
재미국
Texas A&M Univ.

백승복(준회원)
해군
645-750 경남 진해시 풍호동 우성아파트 112동 1210호
cotea100@empal.com
055-547-5155

백정호(정회원)
한국천문연구원 우주측지그룹
305-348 대전시 유성구 화암동 61-1
llamb@kasi.re.kr
042-865-3240

백지혜(정회원)
한국천문연구원 태양우주환경그룹
305-348 대전시 유성구 화암동 61-1
ralphfiennes@hanmail.net
042-865-2057

백지훈(준회원)
연세대학교 천문우주학과
120-749 서울시 서대문구 신촌동 134
02-2123-4441

백현철(정회원)
한국항공우주연구원 지상수신관제그룹
305-333 대전시 유성구 어은동 45
sn100@kari.re.kr
042-860-2857

변용익(평의원, 정회원)
연세대학교 천문우주학과
120-749 서울시 서대문구 신촌동 134
ybyun@yonsei.ac.kr
02-2123-2693

봉수찬(정회원)
한국천문연구원 태양우주환경그룹
305-348 대전시 유성구 화암동 61-1
scbong@kasi.re.kr
042-865-2002

서경원(평의원, 정회원)
충북대학교 천문우주학과
361-763 충북 청주시 흥덕구 개신동 산48
kwsuh@chungbuk.ac.kr
043-261-2315

서두천(정회원)
한국항공우주연구원 우주응용센터
305-333 대전시 유성구 어은동 45
dcivil@kari.re.kr
42-860-2646

서미희(정회원)
한국과학기술원 물리학과 기체방전물리연구실
305-701 대전시 유성구 구성동 373-1
sadboba@kaist.ac.kr
042-869-2579

서상원(준회원)
연세대학교 천문우주학과 졸업

서석배(정회원)
한국항공우주연구원
305-600 대전시 유성구 어은동 45
sbseo@dreamwiz.com
042-860-2182

서인호(준회원)
한국과학기술원 인공위성연구센터 위성 제1연구실
305-701 대전시 유성구 구성동 373-1
inho@satrec.kaist.ac.kr
042-869-8625

서정수(정회원)
공군작전사령부 방공포병처
459-799 경기도 평택시 신장1동 신장우체국 사서함 309-1호
west_integer@naver.com
031-669-3171

서행자(정회원)
경희대학교 우주과학과
449-701 경기도 용인시 기흥읍 서천1리
hj_seo@khu.ac.kr
031-201-2440

서현호(정회원)
한국항공우주연구원 위성기술실 위성제어그룹
305-806 대전시 유성구 어은동 45
seo2h@kari.re.kr
042-860-2557

서희준(정회원)
한국항공우주연구원 우주시험그룹
305-333 대전시 유성구 어은동 45
seohj@kari.re.kr
042-860-2379

석재호(준회원)
전파연구소 전파과
140-113 서울 용산구 원효로 3가 1
02-710-6444

선광일(평의원, 정회원)
한국천문연구원 국제천체물리센터
305-348 대전시 유성구 화암동 61-1
kiseon@kasi.re.kr
042-865-3211

선종호(평의원, 정회원)
(주)쎄트렉아이
305-701 대전시 유성구 전민동 461-26
jhseon@satreci.com
042-365-7507

설경환(정회원)
경희대학교 우주과학과
449-701 경기도 용인시 기흥읍 서천1리
overdog81@nate.com
031-201-3668

성단근(준회원)
한국과학기술원 전기전자공학과
305-701 대전시 유성구 구성동 373-1
042-869-3439

성숙경(정회원)
한국천문연구원
305-348 대전시 유성구 화암동 61-1
sksung@kasi.re.kr
042-865-2015

성언창(평의원, 정회원)
한국천문연구원
305-348 대전시 유성구 화암동 61-1
ecsung@kasi.re.kr
042-865-3308

성현일(가입대기)
한국천문연구원 광학천문연구부
305-348 대전시 유성구 화암동 61-1
hisung@kasi.re.kr
042-865-3229

소진욱(해외회원)
재미국
Purdue Univ.
soj@ecn.purdue.edu

손동효(준회원)
연세대학교 천문우주학과
120-749 서울 서대문구 신촌동 134
dhson@galaxy.yonsei.ac.kr
02-2123-2694

손동훈(정회원)
경희대학교 우주과학과
449-701 경기도 용인시 기흥읍 서천1리
dhson2002@hotmail.com
017-210-5389

손미림(정회원)
충북대학교 천문우주학과
361-763 충북 청주시 흥덕구 개신동 산 48
smirim@chungbuk.ac.kr
043-261-2312

손봉원(평의원, 정회원)
한국천문연구원 KVN 사업본부
305-348 대전 유성구 화암동 61-1
bwsohn@kasi.re.kr
042-865-3279

손상모(평의원, 정회원)
연세대학교 자외선우주망원경연구단
120-749 서울시 서대문구 신촌동 134

손성민(해외회원)
재미국

손수정(준회원)
충남대학교 천문우주과학과 졸업
s_haedal@hanmail.net

손영수(정회원)
한국기계연구원 지능형정밀기계연구본부
305-343 대전시 유성구 장동 171
ysson@kimm.re.kr
042-868-7712

손영종(학술이사, 정회원)
연세대학교 천문우주학과
120-749 서울 서대문구 신촌동 134
sohnyj@yonsei.ac.kr
02-2123-5688

손인혜(정회원)
경희대학교 우주과학과
435-050 DTV C2-5
niniv00@hanmail.net
031-346-4463

손종대(정회원)
305-348 주소불명
042-865-2025

송두종(준회원)
한국천문연구원 우주천문부
305-348 대전시 유성구 화암동 61-1
djsong@kasi.re.kr
042-865-3215

송민규(준회원)
KVN사업본부(첨단관 A117호)
120-749 서울 서대문구 신촌동 134
mksong@kasi.re.kr
02-2012-7536

송영주(정회원)
연세대학교 천문우주학과
120-749 서울 서대문구 신촌동 134
yjsong@galaxy.yonsei.ac.kr
02-2123-6401

송우영(준회원)
지오시스템

송은정(정회원)
한국항공우주연구원 유도제어그룹
305-600 대전시 유성구 어은동 45
ejsong@kari.re.kr
042-860-2994

송인옥(정회원)
경희대학교 우주과학과
446-701 경기도 용인시 기흥구 서천동 1번지
songio@khu.ac.kr
031-201-2440

송정헌(정회원)
한국항공우주연구원 우주응용센터
300-333 대전시 유성구 어은동 45
newssong@kari.re.kr
042-860-2862

송찬이(준회원)
충남대학교 천문우주과학과(졸업)
305-764 대전시 유성구 궁동 220
042-821-5461

송혜경(해외회원)
재캐나다
Univ. of Toronto

송혜정(해외회원)
재인도

신구환(정회원)
한국과학기술원 인공위성연구센터
305-701 대전시 유성구 구성동 373-1
ghshin@satrec.kaist.ac.kr
042-869-8622

신동석(준회원)
세트렉아이
305-701 대전시 유성구 구성동 373-1
dshin@satreci.com
042-365-7531

신명원(정회원)
경희대학교 원자력공학과
449-701 경기도 용인시 기흥읍 서천1리
mwshin@korea.com
031-201-2898

신민(정회원)
연세대학교 천문우주학과
120-749 서울시 서대문구 신촌동 134
shinyday@galaxy.yonsei.ac.kr
02-2123-2694

신영훈(준회원)
한국과학기술원 물리학과
305-701 대전시 유성구 구성동 373-1

신윤경(정회원)
연세대학교 천문우주학과
120-749 서울 서대문구 신촌동 134
lo21st@galaxy.yonsei.ac.kr
02-2123-3219

신인구(가입대기)
연세대학교 천문우주학과
120-749 서울 서대문구 신촌동 134
hellsing21@galaxy.yonsei.ac.kr
02-2123-7622

신재민(정회원)
한국항공우주연구원
305-806 대전시 유성구 어은동 45
jmshin@kari.re.kr
042-860-2727

신종호(정회원)
한국과학기술원 물리학과 우주과학실험실
305-701 대전시 유성구 구성동 373-1
jhshinn@kaist.edu
042-869-2565

신주현(준회원)
충북대학교 천문우주학과
361-763 충북 청주시 흥덕구 개신동 산48
shinjhyun@hanmail.net
043-261-2312

신준호(준회원)
경희대학교 우주과학과 졸업

신지혜(정회원)
경희대학교 우주과학과
449-701 경기도 용인시 기흥읍 서천리 1
callisto04@khu.ac.kr
031-201-2474

신현주(준회원)
연세대학교 천문우주학과 졸업
henz@dreamwiz.com

심경진(준회원)
한국천문연구원
305-348 대전시 유성구 화암동 61-1
042-865-3214

심은섭(이사, 정회원)
한국항공우주연구원 우주시험실장
305-333 대전시 유성구 어은동 45
esim@kari.re.kr
042-860-2470

심창환(정회원)
한국항공대학교
426-824 경기도 안산시 상록구 사2동 1385-4호
s6781819@hau.ac.kr
없음

심형석(정회원)
한국항공우주연구원 임무설계그룹
305-333 대전시 유성구 어은동 45
aeroshs@kari.re.kr
042-860-2058

안병호(회장, 정회원)
경북대학교 사범대학 지구과학교육과
702-701 대구시 북구 산격동 1370
bhahn@knu.ac.kr
053-950-5920

안상일(가입대기)
한국항공우주연구원 우주응용센터 지상체계개발팀
305-333 대전 유성구 어은동 45
siahn@kari.re.kr
042-860-2494

안상현(평의원, 정회원)
한국천문연구원 광학천문연구부
305-348 대전시 유성구 화암동 61-1
sha@kasi.re.kr
042-865-3203

안영숙(평의원, 정회원)
한국천문연구원 홍보사업팀
305-348 대전시 유성구 화암동 61-1
ysahnn@kasi.re.kr
042-865-3220

안용원(해외회원)
Geodesy &Geomatics Eng., UNB
E3A2N3 UNB, Fredericton, NB, E3B 5A3, CANADA
Yongwon.Ahn@unb.ca
1-506-260-3411

안웅영(준회원)
충북대학교 천문우주학과
361-763 충북 청주시 흥덕구 개신동 산48
ahnwy@ast.chungbuk.ac.kr

안재형(정회원)
한국항공대학교 항공운항관리학과(과학관 216)
412-791 경기도 고양시 덕양구 화전동
raul43@paran.com
02-300-0056

안진숙(준회원)
충북대학교 천문우주학과 졸

안효성(준회원)
재미국
Univ. of North Dakoda

양승은(가입대기)
한국항공우주연구원 위성소프트웨서팀
305-333 대전시 유성구 어은동 45
seyang@kari.re.kr
042-860-2088

양종만(감사, 정회원)
이화여자대학교 물리학과
120-750 서울시 서대문구 대현동 11-1
jyang@ewha.ac.kr
02-3277-2330

양태용(정회원)
충남대학교 천문우주과학학과
305-764 대전시 유성구 궁동 220
deepsky@cnu.ac.kr
042-821-7492

양형모(가입대기)
한국항공우주연구원 지상체계개발팀
305-333 대전 유성구 어은동 45
yhm@kari.re.kr
042-860-2822

양형석(정회원)
한국기초과학지원연구원
305-333 대전 유성구 어은동 52
yanghs@kbsi.re.kr
042-865-3911

양홍진(준회원)
한국천문연구원 천문정보그룹
305-348 대전시 유성구 화암동 61-1
hjyang@kasi.re.kr
042-865-2001

연정흠(가입대기)
한국항공우주연구원 통신해양기상위성사업단
305-333 대전시 유성구 어은동 45
yeon.jheum@gmail.com
042-860-2773

염범석(정회원)
충남대학교 천문우주과학과
305-764 대전시 유성구 궁동 220
bsyeom@gmail.com
042-821-7494

염재환(정회원)
한국천문연구원 KVN 사업본부
305-845 대전시 유성구 화암동 61-1
jhyeom@kasi.re.kr
042-865-3264

오갑수(정회원)
충남대학교 천문우주과학과
305-764 대전시 유성구 궁동 220
ksoh@cnu.ac.kr
042-821-5464

오규동(감사, 정회원)
전남대학교 사범대학 과학교육부
500-757 광주시 북구 용봉동 300
ohkd@chonnam.ac.kr
062-530-2511

오길순(정회원)
200-092 강원도 춘천시 효자 2동 767-7
ohgilsun@netian.com

오대수(정회원)
한국과학기술원 인공위성연구소
305-701 대전시 유성구 구성동 373-1
jjasu@satrec.kaist.ac.kr
042-869-8637

오성남(준회원)
기상청 기상연구소
156-010 서울 동작구 신대방동 460-18
snoh@metri.re.kr
02-846-2850

오세지(가입대기)
이화여자대학교 물리학과
120-750 서울 서대문구 대현동 11-1
sjoh@hess.ewha.ac.kr
02-3277-5951

오세진(정회원)
한국천문연구원 KVN 사업본부
305-348 대전시 유성구 화암동 61-1
sjoh@kasi.re.kr
042-865-3280

오세헌(해외회원)

오수연(정회원)
충남대학교 천문우주과학과
500-755 광주시 북구 연제동 36-1 현대아파트 103동 1001호
osy1999@naver.com
042-821-7498

오승경(정회원)
경희대학교 우주과학과
449-701 경기도 용인시 기흥읍 서천1리
skoh@ap1.khu.ac.kr
031-201-2474

오승준(정회원)
(주)에스이랩 서울대학교 연구공원 412호
151-818 서울시 관악구 봉천7동 산4-2
oh@spweather.com
02-888-0850

오시환(정회원)
한국항공우주연구원
305-333 대전시 유성 어은동 45
oshysh@kari.re.kr
042-860-2446

오정민(준회원)
연세대학교 천문우주학과 졸업
02-606-5941

오종현(정회원)
연세대학교 천문우주학과
120-749 서울시 서대문구 신촌동 134
jonghoh@galaxy.yonsei.ac.kr
02-2123-8513

오준영(정회원)
창원대학교 과학영재교육원
641-773 경남 창원시 사림동 9
jyoh3324@naver.com
055-279-8219

오태형(준회원)
충남대학교 천문우주과학과
305-764 대전시 유성구 궁동 220
pisces0203@hotmail.com
042-821-7492

오형모(준회원)
연세대학교 천문우주학과

오화석(평의원, 정회원)
한국항공대학교
412-791 경기도 고양시 덕양구 화전동 200-1
hsoh@hau.ac.kr
02-300-0284

용기력(정회원)
한국항공우주연구원 위성제어그룹
305-333 대전시 유성구 어은동 45
klyong@kari.re.kr
042-860-2408

우병삼(준회원, 해외회원)
재미국
Univ. of Illinois
bwoo1@uiuc.edu

우성현(정회원)
한국항공우주연구원 우주시험그룹
305-333 대전시 유성구 어은동 45
mach@kari.re.kr
042-860-2381

우종옥(준회원)
한국교원대학 지구과학교육과
363-791 충북 청원군 강내면 다락리 산7
woojok@cc.knue.ac.kr

우종학(해외회원)
재미국

우창욱(정회원)
한국항공우주연구원 우주시험그룹
305-333 대전시 유성구 어은동 45
s_wcwook@kari.re.kr
016-574-1241

원영인(해외회원)
Physics
32114 Embry-Riddle Aeronautical Univ Daytona Beach, Fl
younginwon@gmail.com
1-386-226-6675

원영진(정회원)
한국항공우주연구원 다목적5호사업단 다목적5호체계팀
305-333 대전시 유성구 어은동 45
yjwon@kari.re.kr
042-860-2674

원지혜(학생회원)
인하대학교 공과대학 4호관 지리정보공학과
402-751 인천시 남구 용현동
saecheemi@hotmail.com
011-9040-6346

원창희(준회원)
전자통신연구원
305-350 대전시 유성구 가정동 161
042-860-4876

유광선(정회원)
한국과학기술원 인공위성연구센터
305-701 대전시 유성구 구성동 373-1
ksryu@satrec.kaist.ac.kr
042-869-8639

유병일(정회원)
한국항공우주연구원 추진기관체계그룹
305-333 대전시 유성구 어은동 45
biyoo@kari.re.kr
042-860-2805

유상근(준회원)
과기원 인공위성연구센터
305-701 대전시 유성구 구성동 373-1
042-869-8617

유상문(준회원)
한국과학기술원 인공위성연구센터
305-701 대전시 유성구 구성동 373-1
mrright0@satrec.kaist.ac.kr
042-869-8614

유성문(정회원)
연세대학교 천문우주학과
120-749 서울시 서대문구 신촌동 134
smyoo@galaxy.yonsei.ac.kr
02-2123-6402

유성열(정회원)
연세대학교 천문우주학과
120-749 서울시 서대문구 신촌동 134
astro96@nownuri.net
02-2123-8511

유장수(준회원)
항공우주연구소
305-660 대전시 대덕연구단지 사서함 15호
042-860-2400

유창완(정회원)
한국과학기술원 인공위성연구센터
305-701 대전시 유성구 구성동 373-1
cwryu@satrec.kaist.ac.kr
042-869-8638

유호관(준회원)
현대모비스(e-HD.com)

육인수(정회원)
한국천문연구원
305-348 대전 유성구 화암동 61-1
yukis@kasi.re.kr
042-865-3223

윤석진(평의원, 정회원)
연세대학교 천문우주학과
120-749 서울 서대문구 신촌동 134
sjyoon@galaxy.yonsei.ac.kr
02-2123-5689

윤소영(정회원)
세종대학교 천문우주학과
143-747 서울시 광진구 군자동 98
syoun@sju.ac.kr
02-3408-4061

윤아미(정회원)
충북대학교 천문우주학과
361-763 충북 청주시 흥덕구 개신동 산 48
pabian237@nate.com
043-261-2312

윤영수(정회원)
한국항공우주연구원
305-333 대전시 유성구 어은동 45
ysyoun@kari.re.kr
042-860-2062

윤요나(정회원)
한국천문연구원 지구접근천체
305-348 대전시 유성구 화암동 61-1
antalece@kasi.re.kr
042-865-3251

윤재철(평의원, 정회원)
한국항공우주연구원 다목적위성체계그룹
305-333 대전시 유성구 어은동 45
yjch@kari.re.kr
042-860-2873

윤재혁(정회원)
한국천문연구원 광학천문연구부 소백산천문대
305-348 대전시 유성구 화암동 61-1
hal3000@unitel.co.kr
016-452-4634

윤지연(정회원)
연세대학교 천문우주학과
120-749 서울시 서대문구 신촌동 134
jiyoun-82@hanmail.net

윤태석(정회원)
경북대학교 천문대기과학과
702-701 대구시 북구 산격동 1370
yoonts@knu.ac.kr
053-950-6365

윤호섭(가입대기)
한국천문연구원 위성 탑재체그룹
305-348 대전시 유성구 화암동 61-1
astroseop@gmail.com
02-2123-2688

은종원(준회원)
전자통신연 무선방송기술연구소
305-350 대전시 유성구 가정동 161
jweun@etri.re.kr
042-860-5798

은희광(정회원)
한국항공우주연구원 우주환경시험팀
305-333 대전시 유성구 어은동 45
hkeun@kari.re.kr
042-860-2186

이강환(준회원)
충북대학교 지구과학교육과
361-763 충북 청주시 흥덕구 개신동 산48
astro-lee@chungbuk.ac.kr
043-261-2782

이경동(정회원)
경희대학교 우주과학과
449-701 경기도 용인시 기흥읍 서천1리
kieslow@khu.ac.kr
031-201-2690

이경숙(정회원)
충남대학교 천문우주과학과
305-764 대전시 유성구 궁동 220
whityluna@naver.com
042-821-7497

이경훈(정회원)
한국과학영재학교 천문대
614-822 부산시 부산진구 당감 3동
jiguin2@chol.com
051-606-2330

이균호(정회원)
한국항공우주연구원 위성열추진그룹
305-333 대전시 유성구 어은동 45
khlee@kari.re.kr
042-860-2936

이근호(준회원)
광운대 정보통신연구원
02-942-2701

이기영(준회원)
경희대학교 우주과학과 졸업

이기용(해외회원)
재미국
Univ. of Houston
747-3546(U.S)

이기원(가입대기)
경북대학교 천문대기과학과
702-701 대구 북구 산격동 1370
kwl@knu.ac.kr
053-950-6368

이길우(준회원)
경희대학교 우주과학과 졸업

이나영(정회원)
한국항공우주연구원 위성시스템
305-808 대전시 유성구 어은동 45
nalong@hanmail.net
042-860-2189

이대규(정회원)
한국천문연구원 우주측지연구부 위성항법기술그룹
305-348 대전시 유성구 화암동 61-1
picchi@paran.com
042-865-3245

이대영(평의원, 정회원)
충북대학교 천문우주학과
361-763 충북 청주시 흥덕구 개신동 48
dylee@chungbuk.ac.kr
043-261-2316

이대희(정회원)
한국천문연구원 위성탑재체연구그룹
305-348 대전시 유성구 화암동 61-1
dhlee@kasi.re.kr
042-865-3370

이동규(정회원)
공군본부 우주과
449-701 충남 계룡시 남선면 군인@143동 507호
leedq12@hanmail.net
02-506-5831

이동규(준회원)
서울대학교 대기과학과
151-742 서울시 관악구 신림2동 산56-1
02-880-6716

이동우(가입대기)
한국항공우주연구원 위성기술사업단 위성시험실 우주환경시험팀
305-333 대전시 유성구 어은동 45
dwlee@kari.re.kr 042-860-2032

이동욱(준회원)
한국천문연구원
305-348 대전시 유성구 화암동 61-1
cygnus@kasi.re.kr

이동주(정회원)
한국천문연구원
361-763 대전시 유성구 화암동 61-1
marin678@kasi.re.kr
042-865-3226

이동한(평의원, 정회원)
한국항공우주연구원 위성정보처리그룹
305-333 대전시 유성구 어은동 45
dhlee@kari.re.kr
042-860-2216

이동훈(이사, 정회원)
경희대학교 우주과학과
449-701 경기도 용인시 기흥읍 서천1리
dhlee@khu.ac.kr
031-201-2449

이만우(정회원)
경북대학교 물리학과
701-702 대구시 북구 산격동 1370
mwlee@knu.ac.kr
053-950-5320

이명신(정회원)
한국항공우주연구원 지상수신관제그룹
305-333 대전 유성구 어은동 45
mslee@kari.re.kr
042-860-2856

이명현(평의원, 정회원)
연세대학교 천문대
120-749 서울 서대문구 신촌동 134
easy2537@yonsei.ac.kr
02-2123-6439

이미현(정회원)
한국항공우주연구원 우주인개발단
305-335 대전시 유성구 어은동 45
duruga@kari.re.kr
042-860-2255

이민수(준회원)
충북대학교 천문우주학과
361-763 충북 청주시 흥덕구 개신동 산48
astron@orgio.net
043-261-2312

이병석(준회원)
연세대학교 천문우주학과
120-749 서울시 서대문구 신촌동 134
suk94@galaxy.yonsei.ac.kr
02-2123-4441

이병선(이사, 정회원)
한국전자통신연구원 통신위성개발센터
305-350 대전시 유성구 가정동 161
lbs@etri.re.kr
042-860-4903

이병훈(정회원)
한국항공대학교 항공우주및 기계공학과 위성시스템
412-791 경기도 고양시 덕양구 화전동 200-1
hooni94@hau.ac.kr
016-368-7155

이봉운(정회원)
한국항공대학교 기계관 206호
412-791 경기도 고양시 덕양구 화전동 200-1
leebu@hau.ac.kr
02-300-0147

이상곤(정회원)
한국항공우주연구원 위성기술사업단 위성전자팀
305-333 대전시 유성구 어은동 45
skon@kari.re.kr
042-860-2478

이상래(정회원)
한국항공우주연구원
305-333 대전시 유성구 어은동 45
sanglee@kari.re.kr
042-860-2178

이상우(정회원)
서울대학교 연구공원 412호 (주) 에스이랩
151-818 서울시 관악구 봉천7동 산4-2
lee@spweather.com
02-888-0850

이상욱(평의원, 정회원)
한국전자통신연구원 통신위성개발센터
305-350 대전시 유성구 가정동 161
slee@etri.re.kr
042-860-5653

이상윤(정회원)
연세대학교 천문우주학과
120-749 서울 서대문구 신촌동 134
blues@galaxy.yonsei.ac.kr
011-9751-4835

이상택(정회원)
한국항공우주연구원
305-333 대전시 유성구 어은동 45
stlee@kari.re.kr
042-860-2607

이상현(정회원)
김해천문대
621-916 경남 김해시 어방동 산 2-3
ngc2420@hanmail.net
055-337-3785

이상현(정회원)
한국과학기술원 인공위성연구센터
305-701 대전 유성구 구성동 373-1
shlee@satrec.kaist.ac.kr
042-869-8620

이상훈(준회원)
충북대학교 천문우주학과 졸업
navstar@netian.com
042-533-8451

이상훈(정회원)
한국항공우주연구원
305-333 대전시 유성구 어은동 45
leesh@kari.re.kr
042-860-2852

이서림(준회원)
과기원 인공위성연구센터
305-701 대전시 유성구 구성동 373-1
042-869-8629

이석영(평의원, 정회원)
연세대학교 천문우주학과
120-749 서울 서대문구 신촌동 134
yi@yonsei.ac.kr
02-2123-4159

이선구(준회원)
충남대학교 천문우주과학과
305-764 대전시 유성구 궁동 220
042-862-2770

이선민(정회원)
경희대학교 우주과학과
449-701 경기도 용인시 기흥읍 서천리1
smlee428@hanmail.net

이선익(준회원)
(주)이스트셋
425-090 경기도 안산시 원시동 772
031-490-6600

이선호(정회원)
한국항공우주연구원 위성제어그룹
305-333 대전 유성구 어은동 45
shlee71@kari.re.kr
042-860-2035

이성은(정회원)
충남대학교 천문우주과학과
305-764 대전시 유성구 궁동 220
lodrs@cnu.ac.kr

이성택(준회원)
주)한화
305-156 대전시 유성구 외삼동 52-1
042-829-2296

이성현(준회원)
연세대학교 천문우주학과
120-749 서울 서대문구 신촌동 134
lsh@galaxy.yonsei.ac.kr
02-2123-2576

이성호(준회원)
과기원 인공위성연구센터
305-701 대전 유성구 구성동 373-1
shrhee@satrec.kaist.ac.kr
042-484-6988

이성호(정회원)
한국천문연구원 위성탑재체연구그룹
305-348 대전시 유성구 화암동 61-1
leesh@kasi.re.kr
042-865-3354

이수창(평의원, 정회원)
충남대학교 천문우주학과
705-764 대전시 유성구 궁동 220
screy@cnu.ac.kr
042-821-5470

이승원(준회원)
건국대학교 기계항공우주공학부
sky-flight@hanmail.net

이승헌(정회원)
한국항공우주연구원 과학기술위성그룹
305-333 대전시 유성구 어은동 45
slee@kari.re.kr
042-860-2193

이승훈(정회원)
항공우주연구원
shlee@kari.re.kr
042-860-2426

이심호(정회원)
항공대학교 우주시스템연구실
412-791 경기도 고양시 덕양구 화전동
shmho@hau.ac.kr
02-300-0114

이영대(정회원)
충남대학교 기초과학 2호관 520호
305-764 대전시 유성구 궁동 220
hippo206@cnu.ac.kr
821-7497

이영선(준회원)
충남대학교 천문우주과학과
305-764 대전시 유성구 궁동 220

이영선(준회원)
한국통신 INT2000 추진본부
463-010 경기 성남시 분당구 정자동 206

이영욱(이사, 정회원)
연세대학교 천문우주학과
120-749 서울시 서대문구 신촌동 134
ywlee@csa.yonsei.ac.kr
02-2123-2689

이영웅(정회원)
한국천문연구원 대덕전파천문대
305-348 대전시 유성구 화암동 61-1
yulee@kasi.re.kr
042-865-3281

이용민(정회원)
한국전자통신연구원 통신위성개발그룹
350-305 대전시 유성구 가정동 161
ymlee01@etri.re.kr
042-860-1649

이용복(부회장, 정회원)
서울교육대학교 과학교육과
137-742 서울 서초구 서초동 636
yblee@snue.ac.kr
02-3475-2456

이용삼(이사, 정회원)
충북대학교 천문우주학과
361-763 충북 청주시 흥덕구 개신동 산48
leeysam@hanmail.net
043-261-2314

이용화(정회원)
경희대학교 우주과학과
449-701 경기도 용인시 기흥읍 서천리 1
yhlee@ap1.khu.ac.kr
031-201-2474

이우경(정회원)
한국천문연구원 우주측지연구부
305-348 대전시 유성구 화암동 61-1
wklee@kasi.re.kr
042-852-3244

이우백(평의원, 정회원)
한국천문연구원
305-348 대전시 유성구 화암동 61-1
wblee@kasi.re.kr
042-865-3309

이운섭(정회원)
연세대학교 천문우주학과
120-749 서울시 서대문구 신촌동 134
ulee@galaxy.yonsei.ac.kr
019-644-5135

이원범(정회원)
한국항공우주연구원 아리랑3호 체계종합그룹
305-333 대전시 유성구 어은동 45
wblee@kari.re.kr
042-860-2675

이원철(정회원)
한국항공우주산업(주) 위성개발팀
664-942 경남 사천시 사남면 유천리 802
seal007@koreaaero.com
042-860-2965

이유(이사, 정회원)
충남대학교 천문우주과학과
305-764 대전시 유성구 궁동 220
euyiyu@cnu.ac.kr
042-821-5468

이은상(해외회원)
Space Sciences Lab., UC Berkeley
94720 7 Gauss Way, Berkeley, CA, USA
eslee@space.kaist.ac.kr

이은석(정회원)
경희대학교 우주과학과
449-701 경기도 용인시 기흥읍 서천리
ngc2737@hanmail.net
031-201-2474

이은아(준회원)
Department of Physics
305-764 University of Alberta, Edmonton, AB, CANADA
lea77@hanmail.net
1-780-492-3984

이은희(정회원)
연세대학교 천문대
재 캐나다
ehl77@obs.yonsei.ac.kr

이응식(정회원)
한국항공우주연구원 광학탑재체그룹
305-333 대전시 유성구 어은동 45
eslee@kari.re.kr
042-860-2731

이임평(준회원)
과기원 인공위성연구센터
305-701 대전시 유성구 구성동 373-1
042-869-8629

이장준(정회원)
한국항공우주연구원 위성기초기술그룹
305-333 대전시 유성구 어은동 45
ljj@kari.re.kr
042-860-2543

이재광(준회원)
공군장교
356-814 충남 서산시 해미면 신정리 177 공군@107동101호
kafaspace@freechal.com
041-685-1337

이재금(정회원)
이화여자대학교 물리학과
120-750 서울시 서대문구 대현동 11-1
mireille77@gmail.com
02-3277-2323

이재민(정회원)
연세대학교 천문우주학과
120-749 서울시 서대문구 신촌동 134
leejaemin@galaxy.yonsei.ac.kr
2123-4441

이재승(정회원)
한국항공우주연구원 위성전자그룹
305-806 대전시 유성구 어은동 45
jslee@kari.re.kr
042-860-2179

이재우(평의원, 정회원)
한국천문연구원 소백산천문대
305-348 대전시 유성구 화암동 61-1
jwlee@kasi.re.kr
042-865-2054

이재우(평의원, 정회원)
세종대학교 천문우주학과
143-747 서울시 광진구 군자동 98
jaewoolee@sejong.ac.kr
02-3408-3966

이재원(가입대기)
한국천문연구원 우주측지연구부 지구관측연구그룹
305-348 대전시 유성구 화암동 61-1
ljwaf@kasi.re.kr
042-865-2035

이재유(가입대기)
한국학중앙연구원
137-829 서울 서초구 방배본동 벚꽃길 20
jaeyiewlee@hanmail.net
02-599-3880

이재은(정회원)
연세대학교 천문우주학과
120-749 서울시 서대문구 신촌동 134
jelee@galaxy.yonsei.ac.kr
02-2123-8513

이재진(정회원)
한국과학기술원 물리학과
305-701 대전시 유성구 가정동 373-1
jjlee@space.kaist.ac.kr
042-869-2565

이재형(정회원)
경희대학교 전자정보대학 우주과학과
446-701 경기도 용인시 기흥구 서천동 1번지
rainian44@hanmail.net
031-201-2690

이점훈(정회원)
한국전자통신연구원
305-350 대전시 유성구 가정동 161
hoonlee@etri.re.kr
042-860-6466

이정남(정회원)
한국항공대학교 항공우주 및 기계공학과 대학원
412-791 경기도 고양시 덕양구 화전동 200-1
lee1220@hau.ac.kr

이정배(정회원)
한국항공우주연구원 위성운용국
305-333 대전시 유성구 신봉동 산 410
leejb5@hanmail.net
042-878-3735

이정숙(준회원)
한국전자통신연구원
305-350 대전시 유성구 가정동 161
042-860-6703

이정아(학생회원)
국민대학교 산림자원학과
136-702 서울 성북구 정릉동 861-1
wjddk63@empal.com
016-597-2463

이정애(가입대기)
한국천문연구원 KVN 상관기연구그룹
120-749 서울 서대문구 신촌동 134 연세대학교 사서함 88번 한국천문연
jalee@kasi.re.kr 02-2012-7526

이정은(가입대기)
세종대학교 천문우주학과
143-747 서울시 광진구 군자동 98
jelee@sejong.ac.kr
02-3408-3940

이정호(정회원)
한국항공우주연구원 우주추진실 추진기관그룹
306-333 대전시 유성구 어은동 45
leejh28@kari.re.kr
042-860-2998

이종명(준회원)
국방과학연구소
300-600 대전시 대전우체국 사서함 35호
042-821-3285

이종섭(정회원)
한국과학기술원 물리학과
305-701 대전시 유성구 구성동 373-1
jongsubi@kaist.ac.kr
042-869-2579

이종주(정회원)
한국과학기술원 인공위성연구센터
305-701 대전시 유성구 구성동 373-1
ljj@satrec.kaist.ac.kr
042-869-8632

이종환(정회원)
연세대학교 천문우주학과
120-749 서울 서대문구 신촌동 134
ngc628@gmail.com
02-2123-2694

이주훈(가입대기)
한국항공우주연구원 위성기술사업단
305-333 대전시 유성구 어은동 45
jrhee@kari.re.kr
042-860-2443

이주희(정회원)
한국항공우주연구원 우주응용센터
305-600 대전시 유성구 어은동 45번지
jhl@kari.re.kr
042-860-2378

이준호(정회원)
공주대학교
302-740 대전 서구 만년동 초원아파트 103-1212
jhlsat@kongju.ac.kr
041-850-6137

이준화(가입대기)
서울시립대학교 전자전기컴퓨터 공학부
130-743 서울시 동대문구 전농동 90
joonhwa@uos.ac.kr
02-2210-2467

이중엽(정회원)
한국항공우주연구원 추진기관체계그룹
305-333 대전시 유성구 어은동 45
leejy@kari.re.kr
042-860-2185

이지나(정회원)
한국과학기술원 물리학과 우주과학연구실
305-701 대전시 유성구 구성동
phyalee@space.kaist.ac.kr
042-869-2565

이지영(해외회원)

이지원(정회원)
경희대학교 우주과학과 전자정보대학 532호
446-701 경기도 용인시 기흥구 서천동
jwlee@ap1.khu.ac.kr
031-201-2474

이지윤(해외회원)
재미국
Stanford Univ.
jjlee@relgyro.stanford.edu

이지은(준회원)
경희대학교 우주과학과
449-701 경희대학교 중앙도서관
kazeno42@naver.com
031-204-6272

이직(가입대기)
이화여자대학교 물리학과
120-750 서울시 서대문구 대현동 11-1
jiklee@ewha.ac.kr
02 3277 5953

이진근(준회원)
한국과학기술원 물리학과
305-701 대전시 유성구 구성동 373-1
042-865-3225

이진이(정회원)
경희대학교 우주과학과
449-701 경기도 용인시 기흥읍 서천1리
jleecastor@hanmail.net
031-201-2445

이진호(정회원)
한국항공우주연구원
305-600 대전시 유성구 어은동 45
ljh@kari.re.kr
042-860-2464

이창호(정회원)
한국항공우주연구원 위성본체그룹
305-333 대전시 유성구 어은동 45
chlee@kari.re.kr

이창훈(준회원)
한국천문연구원 KVN 사업본부
305-348 대전시 유성구 화암동 61-1
chlee@kasi.re.kr
042-865-3288

이창희(정회원)
연세대학교 자외선우주망원경연구단
120-749 서울시 서대문구 신촌동 134
chr@csa.yonsei.ac.kr
02-2123-4141

이철(가입대기)
한국과학기술원 인공위성연구센터
305-701 대전시 유성구 구성동 373-1
ferrous@kaist.ac.kr
042-869-8637

이청우(정회원)
경희대학교 우주과학과
449-701 경기도 용인시 기흥구 서천동 1
kingcwl@hanmail.net
031-201-2445

이춘우(정회원)
한국항공우주연구원 위성본체그룹
305-333 대전시 유성구 어은동 45
lcw@kari.re.kr
042-860-2676

이충욱(정회원)
한국천문연구원
305-348 대전시 유성구 화암동 61-1
leecu@kasi.re.kr
042-865-3255

이한별(정회원)
충남대학교 천문우주과학과
305-764 대전시 유성구 궁동 220
two--onestar@hanmail.net
822-7492

이한주(정회원)
한국항공우주연구원 추진기관그룹
305-333 대전시 유성구 어은동 45
leehj@kari.re.kr
042-860-2925

이행복(정회원)
국방과학연구소 기술연구본부 다목적위성체계부 2팀
305-600 대전시 유성우체국 사서함 35-5호
lhb2000@hanafos.com
042-821-3723

이현배(정회원)
국립중앙 청소년 수련원
330-842 충남 천안시 목천읍 교촌리 246-1
ddaa@nyc.or.kr
041-620-7775

이현수(정회원)
한국표준과학연구원 우주광학연구단
305-340 대전시 유성구 도룡동 1
myfaniya@paran.com
042

이현주(준회원)
한국통신 위성사업단 위성통신연구팀
463-010 경기도 성남시 분당구 정자동 206
031-727-4325

이현철(해외회원)
재미
hclee_swin@hanmail.net

이현호(정회원)
산업기술연구소 재료측정연구팀
656-714 경남 거제시 아주동 대우조선해양
hosat@hanmail.net
016-689-9630

이혜진(정회원)
한국항공우주연구원 위성기술실 위성제어팀
305-333 대전시 유성구 어은동 45
hyejin@kari.re.kr
042-860-2405

이호형(정회원)
한국항공우주연구원 통신해양기상위성사업단
305-333 대전시 유성구 어은동 45
hhlee@kari.re.kr
042-860-2811

이호형(정회원)
한국과학기술원 물리학과 우주과학실험실
305-701 대전시 유성구 구성동
hodj@space.kaist.ac.kr
042-869-2565

이황재(평의원, 정회원)
정보통신부 전파연구소 전파환경연구과
140-113 서울 용산구 원효로 3가 1
rhee@mic.go.kr
02-710-6530

이희원(평의원, 정회원)
세종대학교 천문우주과학과
143-747 서울시 광진구 군자동 98
hwlee@sejong.ac.kr
02-3408-3722

이희준(해외회원)
해외

임석희(정회원)
한국항공우주연구원
305-333 대전시 유성구 어은동 45
shlim@kari.re.kr
042-860-2939

임성빈(정회원)
한국항공우주연구원 위성사업부 우주시험연구그룹
305-333 대전시 유성구 어은동 45
sblim@kari.re.kr
042-860-2374

임여명(정회원)
한국과학기술원 물리학과 우주과학실험실
305-701 대전시 유성구 구성동 373-1
ymlim@kaist.ac.kr
042-869-2565

임용조(정회원)
한국과학기술원 인공위성연구센터
305-701 대전시 유성구 구성동 373-1
yjim@satrec.kaist.ac.kr
042-869-8626

임유봉(정회원)
KAIST 물리학과 기체방전물리실
305-701 대전시 유성구 구성동 373-1
limyoubong@kaist.ac.kr
042-869-2579

임유철(정회원)
한국항공우주연구원 전자그룹
305-333 대전시 유성구 어은동 45
yclim1002@kari.re.kr
042-860-2594

임인성(평의원, 정회원)
한국천문연구원
305-348 대전시 유성구 화암동 61-1
yim@kasi.re.kr
042-865-3227

임정흠(정회원)
한국항공우주연구원 체계종합그룹
305-333 대전시 유성구 어은동 45
jhim@kari.re.kr
042-860-2076

임조령(평의원, 정회원)
한국항공우주연구원 위성제어그룹
305-333 대전시 유성구 어은동 45
jryim@kari.re.kr
042-860-2874

임종민(정회원)
한국항공우주연구원
305-333 대전시 유성구 어은동 45
acoust@kari.re.kr
042-860-2562

임진선(정회원)
충북대학교 천문우주학과
361-763 충북 청주시 흥덕구 개신동
limjs19@naver.com

임형철(평의원, 정회원)
한국천문연구원 GPS연구그룹
305-348 대전시 유성구 화암동 61-1
hclim@kasi.re.kr
042-865-3235

임홍서(평의원, 정회원)
한국천문연구원
305-348 대전시 유성구 화암동 61-1
yimhs@kasi.re.kr
042-865-3202

장대영(해외회원)
재미국

장민환(평의원, 정회원)
경희대학교 우주과학과
449-701 경기도 용인시 기흥읍 서천1리
mjang@khu.ac.kr
031-201-2472

장성수(정회원)
한국항공우주연구원 위성기술실 위성전자그룹
305-333 대전시 유성구 어은동 45
ssjang@kari.re.kr
042-860-2389

장영근(정회원)
한국항공대학교 항공우주기계공학부 항공우주공학과
412-791 경기도 고양시 덕양구 화전동 200-1
ykchang@hau.ac.kr
02-300-0286

장유성(정회원)
산업용재유통단지 13동 303-B호
305-348 대전시 대덕구 대화동 289-1
ysjang@aisolutions.co.kr
042-670-7745

장인수(가입대기)
연세대학교 천문우주학과
120-749 서울시 서대문구 신촌동 134
ichang@acl.yonsei.ac.kr
02-2123-8513

장진백(정회원)
한국항공우주연구원 위성전자그룹
305-806 대전시 유성구 어은동 45
jjb@kari.re.kr
042-860-2708

장진수(정회원)
한국항공대학교 기계관 110-1 우주시스템연구실
412-791 경기 고양시 덕양구 화전동
nicejjsjjs@hau.ac.kr
011-202-1270

장태규(준회원)
경북대학교 천문대기과학과
702-701 대구시 북구 산격동 1370

장태영(해외회원)
재미국

장헌영(평의원, 정회원)
경북대학교 천문대기과학과
702-701 대구시 북구 산격동 1370
hyc@knu.ac.kr
053-950-6367

장현석(준회원)
한국과학기술원 인공위성연구센터
305-701 대전시 유성구 구성동 373-1
042-869-8617

장홍술(정회원)
한국항공우주연구원
305-600 대전시 유성구 어은동 45
hsjang@kari.re.kr
042-860-2241

전명원(정회원)
경희대학교 우주과학과
449-701 경기도 용인시 기흥읍 서천리
4650a@hanmail.net
031-201-2474

전병구(준회원)
충북대학교 천문우주학과
361-763 충북 청주시 흥덕구 개신동 산48
043-261-2312

전상운(명예회원)
성신여자대학교 은퇴

전은지(정회원)
연세대학교 천문우주학과
120-749 서울시 서대문구 신촌동 134
scigirl@hanmail.net
02-2123-2681

전진아(가입대기)
이화여자대학교 물리학과 천체물리학전공
120-750 서울시 서대문구 대현동
jajeon@hess.ewha.ac.kr
02-3277-5951

전현석(정회원)
연세대학교 천문우주학과
120-749 서울시 서대문구 신촌동 134
ewmann@hanmail.net
02-2123-8513

전형열(정회원)
한국항공우주연구원 통신해양기상위성 사업단
305-333 대전시 유성구 어은동 45
hyj@kari.re.kr
042-860-2719

정경숙(준회원)
서울대학교 천문학과
151-742 서울시 관악구 신림동 산56-1
jeong@astro.snu.ac.kr
02-880-6875

정남해(평의원, 정회원)
연세대학교 천문대
120-749 서울 서대문구 신촌동 134
nhj@obs.yonsei.ac.kr
02-2123-3439

정대원(정회원)
한국항공우주연구원 위성체계그룹
305-333 대전시 유성구 어은동 45
dwchung@kari.re.kr
042-860-2398

정대준(정회원)
한국항공우주연구원 광학탑재체그룹
305-333 대전시 유성구 어은동 45
djjung@kari.re.kr
042-860-2097

정도희(준회원)
남영빌딩 2층 주) 엘림시스 항공사업본부장
135-080 서울시 강남구 역삼동 746-23
dhjung@hau.ac.kr
02-568-2357

정동호(정회원)
한국항공우주연구원 추진기관체계그룹
305-600 대전시 유성구 어은동 45
neopa@kari.re.kr
042-860-2848

정명숙(정회원)
한국항공대학교 항공우주 및 기계공학부
412-791 경기도 고양시 덕양구 화전동 200-1
jms4335@hau.ac.kr
016-9880-4335

정문희(정회원)
한국천문연구원 KVN 사업본부
305-348 대전시 유성구 화암동 61-1
mhchung@kasi.re.kr
02-2012-7533

정민(준회원)
충남대학교 천문우주과학과 졸업

정성균(가입대기)
한국전자통신연구원 위성관제기술연구팀
305-350 대전시 유성구 가정동 161
skjeong387@etri.re.kr
042-860-1071

정성부(정회원)
한국항공우주연구원 위성기술사업단 위성시험실
305-333 대전시 유성구 어은동 45
jsb205@kari.re.kr
042-860-2877

정성욱(정회원)
한국천문연구원 위성항법기술그룹
305-348 대전광역시 유성구 화암동 61-1 한국천문연구원
astroyorong@kasi.re.kr
042-865-3242

정성인(정회원)
한국과학기술원 인공위성연구센터
305-701 대전시 유성구 구성동 373-1
sichung@satrec.kaist.ac.kr
042-869-8621

정소영(해외회원)
유학

정수민(가입대기)
이화여자 대학교 물리학과
120750 서울 서대문구 대현동
soominjeong@gmail.com
02-3277-5951

정순조(해외회원)
MIT Dept of Aeronautics and Astronautics
02139 Bldg 37-358B, MIT, 77 Mass Ave, Cambridge, MA02139
sjchung@mit.edu 617-253-6685

정애라(가입대기)
이화여자대학교 물리학과
120-750 서울 서대문구 대현동 11-1
arjung@hess.ewha.ac.kr
02-3277-5951

정애리(해외회원)
미국유학

정양찬(준회원)
세종대학교 천문우주학과
143-747 서울시 광진구 군자동 98
02-3408-3919

정연길(정회원)
연세대학교 천문우주학과
120-749 서울시 서대문구 신촌동 134
nvbrain@hanmail.net
02-2123-2681

정영석(정회원)
한국항공우주연구원
305-333 대전시 유성구 어은동 45
ysjung@kari.re.kr
042-860-2924

정옥철(정회원)
한국항공우주연구원 위성관제팀
305-333 대전시 유성구 어은동 45
ocjung@kari.re.kr
042-860-2732

정용현(가입대기)
항공우주연구원 우주발사체 사업단
305-333 대전시 유성구 과학로 115(어은동 45)
cyh01@kari.re.kr
042-860-2078

정유석(해외회원)
재미국
Michigan State Univ.

정유진(정회원)
연세대학교 천문우주학과
120-749 서울시 서대문구 신촌동 134
ginaginkr@yahoo.co.kr
016-722-6701

정은정(정회원)
연세대학교 천문우주학과
120-749 서울 서대문구 신촌동 134
rigel@galaxy.yonsei.ac.kr
02-2123-8511

정장해(평의원, 정회원)
충북대학교 천문우주학과
361-763 충북 청주시 흥덕구 개신동 산48
jeongjh@chungbuk.ac.kr
043-261-2313

정재현(정회원)
한국항공우주연구원 위성기술사업단 우주환경시험팀
305-333 대전시 유성구 어은동 45
jhjung@kari.re.kr
042-860-2168

정재훈(준회원)
한국천문연구원 대덕전파천문대
305-348 대전시 유성구 화암동 61-1
jhjung@kasi.re.kr
042-865-3265

정정화(학생회원)
연세대학교 천문우주학과
120-749 서울 서대문구 신촌동 134
mizar1004@hotmail.com
02-2123-2114

정종균(정회원)
한국천문연구원 우주측지연구부 지구관측연구그룹
305-348 대전광역시 유성구 화암동 61-1
jkchung@kasi.re.kr
042-865-3239

정지완(정회원)
한국항공대학교 우주시스템 연구실
412-791 경기도 고양시 덕양구 화전동 200-1
jazzmango@mail.hangkong.ac.kr
010-7622-9987

정철(정회원)
연세대학교 천문우주학과/CSA
120-749 서울 서대무구 신촌동 134
mitchguy@galaxy.yonsei.ac.kr
02-2123-4160

정태규(정회원)
한국항공우주연구원(학회지구독거절)
305-333 대전시 유성구 어은동 45
tkjung@kari.re.kr
042-860-2466

정태현(정회원)
한국천문연구원 KVN 사업본부
305-348 대전 유성구 화암동 61-1
thjung@kasi.re.kr
042-865-2709

정택서(정회원)
연세대학교 천문우주학과
120-749 서울시 서대문구 신촌동 134
taes97@naver.com
02-820-3829(자택)

정현수(준회원)
한국천문연구원 KVN
305-348 대전시 유성구 화암동 61-1
hschung@kasi.re.kr
02-2012-7520

정현진(정회원)
연세대학교 천문우주학과
120-749 서울시 서대문구 신촌동 134
carol516@galaxy.yonsei.ac.kr
02-2123-8513

정혜승(정회원)
한국항공우주연구원 전자그룹
305-333 대전시 유성구 어은동 45
hsjung@kari.re.kr
042-860-2736

제도홍(정회원)
한국천문연구원 KVN 사업본부
305-348 대전시 유성구 화암동 61-1
dhje@kasi.re.kr
042-865-3269

조경석(평의원, 정회원)
한국천문연구원 우주과학연구부
305-348 대전시 유성구 화암동61-1
kscho@kasi.re.kr
042-865-3257

조경철(명예회원)
KSI 라이프오피스텔 1402호 한국우주환경과학연구소
150-010 서울시 영등포구 여의도동 61
kcchou@kornet.net
02-761-0031

조기주(정회원)
한국항공우주연구원 추진기관그룹
305-333 대전시 유성구 어은동 45
kjcho@kari.re.kr

조미옥(정회원)
한국항공우주연구원
305-333 대전시 유성구 어은동 45
yennjoh@kari.re.kr

조상연(준회원)
한국항공우주연구원
305-333 대전시 유성구 어은동 45
chosangy@kari.re.kr
042-860-2717

조성기(평의원, 정회원)
한국천문연구원 위성항법기술그룹
305-348 대전 유성구 화암동 61-1
skcho@kasi.re.kr
042-865-3236

조성복(정회원)
경희대학교 우주과학과, 천문대
484-020 경기 용인시 기흥읍 서천리 1
astoy@hanmail.net
031-865-8696

조성익(해외회원)
재일본

조성익(준회원)
연세대학교 천문우주학과
120-749 서울시 서대문구 신촌동 134
wingstar@galaxy.yonsei.ac.kr
02-2123-2688

조세형(평의원, 정회원)
한국천문연구원 KVN 사업본부
305-348 대전시 유성구 화암동 61-1
cho@kasi.re.kr
042-865-3280

조승원(정회원)
한국항공우주연구원 다목적위성사업단 우주시험실
305-333 대전시 유성구 어은동 45
orpheous@kari.re.kr
042-860-2871

조승현(정회원)
경희대학교 우주과학과
449-701 경기도 용인시 기흥읍 서천리 1
csh@kasi.re.kr
019-696-0754

조영준(정회원)
한국항공우주연구원 위성본체그룹
305-333 대전광역시 유성구 어은동 45
yjcho@kari.re.kr
042-860-2586

조영훈(준회원)
연세대학교 천문우주학과
120-749 서울 서대문구 신촌동 134
joe@csa.yonsei.ac.kr
02-2123-4249

조용승(해외회원)
재미국
Ohio Univ.

조원국(정회원)
한국항공우주연구원
305-333 대전시 유성구 어은동 45
wkcho@kari.re.kr
042-860-2937

조일현(가입대기)
경북대학교 천문대기과학과
702-701 대구 북구 산격동 1370
ihcho@knu.ac.kr
053-950-6367

조재성(정회원)
예천어린이우주과학관
757-911 경북 예천군 감천면 덕율리 90-1
jojs725@yahoo.co.kr
054-654-1710

조재일(준회원)
연세대학교 천문우주학과
120-749 서울 서대문구 신촌동 134
jicho@galaxy.yonsei.ac.kr
02-2123-2694

조정호(평의원, 정회원)
한국천문연구원 지구관측연구그룹
305-348 대전시 유성구 화암동 61-1
jojh@kasi.re.kr
042-865-3234

조준식(정회원)
충북대학교 천문우주학과 43동 319호
361-763 충북 청주시 흥덕구 개신동 산 48
chojs@chungbuk.ac.kr
010-6213-3070

조중현(정회원)
한국천문연구원
305-348 대전시 유성구 화암동 61-1
jhjo39@kasi.re.kr
042-865-3238

조창권(가입대기)
한국항공우주연구원 통해기체계팀
305-333 대전시 유성구 어은동 45
chos75@naver.com
042-860-2741

조창화(해외회원)
Texas A&M University

조한철(정회원)
연세대학교 천문우주학과
120-749 서울시 서대문구 신촌동 134
adagio@galaxy.yonsei.ac.kr
02-2123-8513

조혁진(정회원)
한국항공우주연구원 우주환경시험팀
305-806 대전시 유성구 어은동 45
wittycho@kari.re.kr
042-860-2198

조혜전(정회원)
연세대학교 천문우주학과 / CSA
120-749 서울시 서대문구 신촌동 134
hjcho@galaxy.yonsei.ac.kr
02-2123-4249

조환성(정회원)
한국교원대학교 지구과학교육과
363-791 충북 강내면 다락리 산 7
marow0412@hotmail.com
043-230-3794

조희구(명예회원)
연세대학교 대기과학과 은퇴
120-749 서울시 서대문구 신촌동 134

주광혁(해외회원)
한국항공우주연구원 통신해양기상위성사업단
305-333 대전시 유성구 어은동 45
ghju@kari.re.kr
042-860-2303

주석주(정회원)
연세대학교 천문우주학과
120-749 서울 서대문구 신촌동 134
nespat25@csa.yonsei.ac.kr
02-2123-4142

주현기(해외회원)
재미국

지건화(정회원)
한국해양연구원 부설 극지연구소
406-840 인천시 연수구 송도동 7-50 송도테크노파크
ghjee@kopri.re.kr
032-260-6132

지명국(해외회원)
재미국

지은영(정회원)
경희대학교 우주과학과
449-701 경기도 용인시 기흥읍 서천1리
eyji@khu.ac.kr
031-201-2690

진호(평의원, 정회원)
한국천문연구원 우주천문연구그룹
305-348 대전시 유성구 화암동 61-1
jinho@kasi.re.kr
042-865-3224

차상목(정회원)
충북대학교 천문우주학과
361-763 충북 청주시 흥덕구 개신동 산 48
chasm@kasi.re.kr
010-7417-1085

차승훈(정회원)
한국고등연구원
158-752 서울시 양천구 목동아파트 221동1105호
seunghoon.cha@astro.le.ac.uk
02-958-3793

차영진(해외회원)
재미국

채동석(정회원)
한국항공우주연구원 위성전자그룹
305-333 대전 유성구 어은동 45
dschae@kari.re.kr
042-860-2082

채종원(정회원)
한국항공우주연구원 통신위성체계그룹
305-333 대전시 유성구 어은동 45
firstbel@kari.re.kr
042-860-2181

채종철(준회원)
서울대학교 지구환경과학부
151-741 서울시 관악구 신림동 산56-1
chae@astro.snu.ac.kr
02-880-6624

채태병(정회원)
한국항공우주연구원
305-333 대전시 유성구 어은동 45
tbchae@kari.re.kr
042-860-2756

천무영(평의원, 정회원)
한국천문연구원
305-348 대전시 유성구 화암동 61-1
mychun@kasi.re.kr
042-862-3259

천문석(평의원, 정회원)
연세대학교 천문우주학과
120-749 서울시 서대문구 신촌동 134
mschun@galaxy.yonsei.ac.kr
02-2123-2685

천상현(학생회원)
연세대학교 천문우주학과
120-749 서울 서대문구 신촌동 134
durimonsil@hanmail.net
02-312-6821

천용식(정회원)
한국항공우주연구원
305-333 대전시 유성구 어은동 45
sik@kari.re.kr
042-860-2454

최경수(정회원)
한국전자통신연구원
305-350 대전시 유성구 가정동 161
cks63894@etri.re.kr
042-860-4961

최경신(정회원)
충북대학교 천문우주학과
361-240 충북 청주시 흥덕구 개신동
bladex0330@hanmail.net
043-261-2312

최고은(정회원)
충북대학교 천문우주학과 43동 401호
361-763 충북 청주시흥덕구 개신동 산48
eun19831@hanmail.net
043-261-3485

최규철(정회원)
한국천문연구원 태양우주환경연구그룹
305-348 대전시 유성구 화암동 61-1
ckc21@kasi.re.kr
042-865-3225

최규홍(평의원, 정회원)
연세대학교 천문우주학과
120-749 서울시 서대문구 신촌동 134
khchoi@galaxy.yonsei.ac.kr
02-2123-2686

최기혁(준회원)
한국항공우주연구원
305-600 대전시 유성구 어은동 45
gchoi@kari.re.kr
042-860-2217

최문영(정회원)
경희대학교 우주과학과
449-701 경기도 용인시 기흥구 서천동
mychoi@khu.ac.kr
031-201-2690

최병규(정회원)
한국천문연구원 위성항법기술그룹
305-348 대전시 유성구 화암동 61-1
bkchoi@kasi.re.kr
042-865-3237

최상호(정회원)
한국항공우주연구원 열공력그룹
305-333 대전시 유성구 어은동 45
sahchoi@kari.re.kr
042-860-2567

최성국(정회원)
경희대학교 우주과학과
449-900 경기도 용인시 기흥읍 서천리
shack00@hanmail.net
031-201-2440

최성환(정회원)
한국천문연구원
305-348 대전시 유성구 화암동 61-1
shchoi@kasi.re.kr
042-865-3214

최승언(준회원)
서울대학교 지구과학교육과
151-742 서울시 관악구 신림2동 산56-1
02-880-7781

최승운(정회원)
한국항공우주연구원 다목적위성사업단/위성기술실
305-333 대전시 유성구 어은동 45
antelch@kari.re.kr
042-860-2555

최영인(정회원)
한국항공우주연구원 열공력그룹
305-333 대전시 유성구 어은동 45
choinkari@kari.re.kr
042-860-2592

최영준(해외회원)
이스라엘 유학

최영훈(정회원)
한국항공대학교 우주시스템 연구실(기계관 110-1호)
412-791 경기도 고양시 덕양구 화전동 200-1
alonglee1004@kau.ac.kr
011-863-8497

최용석(해외회원)
한국전자통신연구원 전파기술연구부
305-350 대전시 유성구 가정동 161
yschoi@etri.re.kr
042-860-5263

최우열(정회원)
경북대학교 천문대기과학과
702-701 대구시 북구 산격 3동
wychoi002@naver.com
053-950-7072

최유미(학생회원)
연세대학교 천문우주학과
120-749 서울시 서대문구 신촌동 134
ccamzzichyukee@hanmail.net
02-2123-2114

최윤경(준회원)
연세대학교 천문우주학과
120-749 서울시 서대문구 신촌동 134
strawberry@galaxy.yonsei.ac.kr
02-2123-2694

최윤영(준회원)
서울고등과학원 물리학부
130-722 서울시 동대문구 청량리 2동 207-43
yychoi@kias.re.kr
02-958-3752

최은정(정회원)
(주)쎄트렉아이
305-811 대전시 유성구 전민동 461-26
eunjung@satreci.com
042-365-7525

최장섭(정회원)
한국전자통신연구원
305-350 대전시 유성구 가정동 161
chaos@etri.re.kr
042-860-5632

최재동(정회원)
한국항공우주연구원 통신해양기상위성사업단 체계종합
305-333 대전시 유성구 어은동 45
jdchoi@jdtcoms.completel.fr
042-860-2498

최정림(평의원, 정회원)
충북대학교 천문우주과학과
361-763 충북 청주시 흥덕구 개신동 산48
crchoi@chungbuk.ac.kr
043-261-2312

최정수(정회원)
한국항공우주연구원 통신해양기상위성사업단
305-333 대전시 유성구 어은동 45
jschoi@kari.re.kr
042-860-2399

최종욱(정회원)
한국항공우주연구원 위성전자그룹
305-333 대전시 유성구 어은동 52
jwchoi@kari.re.kr
042-860-2066

최준민(정회원)
한국항공우주연구원 위성기초기술그룹
305-333 대전시 유성구 어은동 45
jmchoi@kari.re.kr
042-860-2382

최준환(해외회원)
재미국

최진철(정회원)
대덕테크노밸리 스페이스솔루션
305-500 대전시 유성구 용산동 C2-5
jcchoi9092@hanmail.net
042-936-0444

최철성(준회원)
한국천문연구원 국제천체물리연구센터
305-348 대전시 유성구 화암동 61-1
cschoi@kasi.re.kr
042-865-3216

최한별(학생회원)
충북대학교 물리학과
361-763 충북 청주시 흥덕구 개신동 산 48
chbnookie@nate.com
043-261-2265

최해진(정회원)
한국항공우주연구원
305-600 대전시 유성구 어은동 45
hjchoi@kari.re.kr
042-860-2397

최홍택(정회원)
한국항공우주연구소 위성기술실 위성제어그룹
305-333 대전시 유성구 어은동 45
hongtaek@kari.re.kr
042-860-2808

표유선(정회원)
전파연구소
467-881 경기도 이천시 설성면 신필리 370-9
yspyo@mic.go.kr
031-644-7531

하지현(정회원)
인하대학교 지리정보공학과(4호관 310호 GPS실험실)
402-751 인천시 남구 용현동 253
hajh@inhaian.net

한상엽(정회원)
한국항공우주연구원 추진제어그룹
305-333 대전시 유성구 어은동 45
syhan@kari.re.kr
042-860-2051

한상일(준회원)
연세대학교 천문우주학과
120-749 서울 서대문구 신촌동 134
sihan@galaxy.yonsei.ac.kr
02-2123-2694

한석태(준회원)
한국천문연구원 KVN
305-348 대전시 유성구 화암동 61-1
sthan@kasi.re.kr
02-2012-7531

한원용(평의원, 정회원)
한국천문연구원 위성탑재체연구그룹
305-348 대전시 유성구 화암동 61-1
whan@kasi.re.kr
042-865-3219

한정열(해외회원)
한국천문연구원 광학부 / 과학기술연합대학원
305-348 대전 유성구 화암동 61-1
eqhan@kasi.re.kr
042-865-2050

한조영(정회원)
한국항공우주연구원 위성연구
305-333 대전시 유성구 어은동 45
cyhan@kari.re.kr
042-860-2033

한지애(정회원)
충북대학교 천문우주학과
361-763 충북 청주시 흥덕구 개신동 산 48
miniholl@hotmail.com
043-262-2312

한진욱(정회원)
전파연구소 이천분소
467-881 경기도 이천시 설성면 신필리 370-9
modesty73@hanmail.net
031-644-7532

한혜선(준회원)
연세대학교 천문우주학과
120-749 서울시 서대문구 신촌동 134
charie@galaxy.yonsei.ac.kr
02-2123-8512

함선정(정회원)
연세대학교 천문우주학과
120-749 서울시 서대문구 신촌동 134
redion81@nate.com
02-2123-2688

허영태(정회원)
전파연구소이천분소
467-881 경기도 이천시 설성면 신필리 370-9
yther@mic.go.kr
031-644-7521

허윤정(정회원)
충북대학교 천문우주학과
361-763 충북 청주시 흥덕구 개신동 산48
space93@kriss.re.kr
043-261-2312

허행팔(정회원)
한국항공우주연구원 다목적실용위성3호사업단 3호탑재
305-333 대전시 유성구 어은동 45
hpyoung@kari.re.kr
042-860-2383

현범석(정회원)
한국항공우주연구원 위성기초기술그룹
305-330 대전시 유성구 어은동 45
bshyun@kari.re.kr
042-860-2068

현성윤(준회원)
한국과학기술원 물리학과 우주과학연구실
305-701 대전시 유성구 구성동 373-1
heinne@kaist.ac.kr
011-9130-4349

형식(평의원, 정회원)
충북대학교 사범대학 지구과학교육
361-763 충북 청주시 흥덕구 개신동 산12
hyung@chungbuk.ac.kr
043-261-2726

홍경수(정회원)
세종대학교 천문우주학과
143-747 서울 광진구 군자동 98
zxxxxxx@empal.com
02-3408-3345

홍동호(정회원)
충북대학교 천문우주학과 43동 319호 적외선천문학연
361-763 충북 청주시 흥덕구 개신동 산48
health81@nate.com
010-4708-0537

홍소영(해외회원)
유학

홍순학(정회원)
전파연구소 이천분소 기술과
467-881 경기도 이천시 설성면 신필리 370-9
zhdskan@dreamwiz.com
031-644-7532

홍진석(정회원)
연세대학교 천문우주학과
120-749 서울시 서대문구 신촌동 134
aakiraa@galaxy.yonsei.ac.kr
02-2123-2688

홍진희(정회원)
한국과학기술원 물리학과 우주과학실험실
305-701 대전시 유성구 구성동 373-1
emeth9@gmail.com

황보정은(정회원)
한국천문연구원 태양우주환경그룹
361-763 대전시 유성구 화암동 61-1
loisrain@hanmail.net
042-865-2049

황봉득(정회원)
테코시스템 대표
122-853 서울 은평구 불광2동 189-42
bdhwang@teko.co.kr
02-353-0791

황승현(정회원)
한국항공우주연구원 우주발사체사업단
305-333 대전시 유성구 어은동 45
shhwang@kari.re.kr
042-860-2045

황운희(가입대기)
국방기술품질원 통신전자센터
701-600 대구시 동대구우체국 사서함 91호
uhhwang@chol.com
053-757-3010

황유라(평의원, 정회원)
한국전자통신연구원
305-350 대전시 유성구 가정동 161
ylhwang@etri.re.kr
042-860-6832

황정아(평의원, 정회원)
한국천문우주연구원 태양및우주환경 그룹
305-348 대전시 유성구 화암동 61-1
jahwang@kasi.re.kr
042-865-2061

황창덕(정회원)
세종대학교 천문우주학과
143-747 서울시 광진구 군자동 82
synobsis@unitel.co.kr
02-3408-3345

Abdelrahman(가입대기)
연세대학교 천문우주학과
120-749 서울 서대문구 신촌동 134
m_abdelrahman@galaxy.yonsei.ac.kr
02-2123-4170

Alexander Yushchenko(준회원)
세종대학교 ARCSEC
143-747 서울시 광진구 군자동
02-3408-3940

Andre Basil Fletcher(준회원)
한국천문연구원
305-348 대전시 유성구 화암동 61-1
042-865-3205

Chen K.Y.(해외회원)
재미국
Univ. of Florida

Leung K. C.(해외회원)
Dept. of Physics &Astronomy
Univ. of Nebraska, Lincoln, USA

Mkrtichian David(준회원)
세종대학교 천문우주학과(ARCSEC)
143-747 서울시 광진구 군자동 98
david@sejong.ac.kr
02-3408-3940

Mungunshagai(준회원)
충남대학교 천문우주과학과
shagai_t@yahoo.com
010-3184-8997

OH Min Suk(개인회원)
760-360 14 cabot crt. torono.on.canada
416-881-8817

jinny kim(개인회원)
대구 남산여자고등학교
706-100 대구시 수성구 범물동 범물서한화성 101동 206호
in-delight@hanmail.net
053-781-5087

강명석(개인회원)
(주)쎄트렉아이
kms@satreci.com

강수연(개인회원)
astronomerrrr@hanmail.net

강진구(개인회원)
종로고시텔 304호
561-320 서울 중구 중림동 75
jin2201@hanmail.net
063-223-5307

고서원(개인회원)
301-132 대전시 중구 문화2동 670-18
053-584-2508

고원규(개인회원)
topa14@daum.net

곽성희(개인회원)
(주)쎄트렉아이
shkwak@satreci.com

곽장호(개인회원)
전파연구소 전파과
140-113 서울 용산구 원효로 3가 1
jhkwak@rrl.go.kr
02-710-6481

구자춘(개인회원)
한국항공우주연구원 통신해양기상위성사업단 체계종합
305-333 대전시 유성구 어은동 45
jckoo@kari.re.kr
042-860-2036

권대수(개인회원)
경희대학교 우주과학과
su324@hanmail.net

권순경(개인회원)
한국항공대학교
kwonpolice@hau.ac.kr

권오능(개인회원)
한국외국어 대학

권은영(개인회원)
구일고등학교
152-051 서울시 구로구 구로1동 주공아파트 108-1402
lolitax@chollian.net
02-837-3760

김경선(개인회원)
원자력병원
ckblack@hanmail.net

김경환(개인회원)
서울대학교 과학영재센터 지학분과
wekim@korea.com

김광렬(개인회원)
대구 협성고등학교
romance-prince@hanmail.net

김근영(개인회원)
서울 개원 중학교
oroo@hanmir.com

김기남(개인회원)
(주)이너큐브
100-748 서울시 중구 저동2가 24-1 쌍용빌딩 내 1607호
knkim@innercube.co.kr
02-2262-8772

김기표(개인회원)
서울대학교 지구환경과학계
156-020 서울시 동작구 대방동 391-292
crisp@freechal.com
02-816-6742

김도일(개인회원)
cotis@hanmail.net

김도진(개인회원)
신광여자고등학교
140-133 서울시 용산구 청파3가 118-183
hoyalove0711@hanmail.net
02-713-7105

김동식(개인회원)
151-704 서울 관악구 신림10동 삼성산아파트203동 806호
02-871-2360

김삼(개인회원)
서울대학교 천문학과 대학원

151-742 서울시 관악구 신림9동 산 56-1
dhyan@astro.snu.ac.kr

김상영(개인회원)
(주)코스페이스
sykim@kospace.com

김상효(개인회원)
조선대학교 교육대학원 지구과학교육과
500-170 광주 북구
bbtobh@hanmail.net
016-693-6520

김상희(개인회원)
136-061 서울시 성북구 돈암1동 631 범양 Apt. 104-811
02-922-4065

김수영(개인회원)
광주과학고등학교 1학년

김신혜(개인회원)
명덕여자고등학교
xkditlsgo@hanmail.net

김어진(개인회원)
jini-astro@hanmail.net

김연호(개인회원)
충남대학교 항공우주공학과
kgumm@daum.net

김우경(개인회원)
창원중앙여자고등학교
641-010 경남 창원시 상남동성원아파트 511-1204
055-275-5554

김윤희(개인회원)
동의대학교
607-112 부산시 동래구 명장2동 540-17
hee2ho2@hanmail.net
051-522-2633

김정환(개인회원)
미다스산업
kjh1623@korea.com

김주성(개인회원)
S.E.T.I. 연구소
150-600 서울 영등포구 여의도동 14-3 엔빅스빌딩 12층
spinekim@chol.com
02-786-1132

김지영(개인회원)
우주사랑
845-456 경기도 고양시 관산동 543
kickball@hanmail.net
031-964-7672

김지완(개인회원)
능인고등학교
kjw728@nexon.com

김지환(개인회원)
남주중학교
697-013 제주도 서귀포시 송산동 713-8
064-762-7484

김진수(개인회원)
초등학생
462-247 경기도 성남시 중원구 금광2동 3629 (2층)
031-735-5391

김진주(개인회원)
성균관대학교 자연과학계열
saturn_04@hanmail.net

김청호(개인회원)
원광대학교 공과대학 3104 기계 시스템 디자인
570-749 전북 익산시 신용동
kummi000@nate.com
063-850-6689

김현주(개인회원)
정발고등학교
411-912 경기도 고양시
mintnany@hanmail.net
031-946-6629

김형준(개인회원)
온양중학교
360-012 충남 아산시 온천2동 삼정하이츠 105동 506호
041-545-6232

김효임(개인회원)
양일고등학교
rena-hi@hanmail.net

나종렬(개인회원)
조선대학교
520-880 전남 나주시 왕곡면 덕산리 590-103
aspace@hanmail.net
061-335-7030

남규연(개인회원)
명지대학교 무기재료공학과
xtc96@hanmail.net

노정원(개인회원)
부산남일고등학교

문태근(개인회원)
부산대학교 정보컴퓨터공학과
609-735 부산시 금정구 장전동 산30

박관(개인회원)
영남대학교 토목공학과
whitelion4@hanmail.net

박교준(개인회원)
인천과학고등학교
k-seede@hanmail.net

박기웅(개인회원)
서울대학교 지구환경과학계
kyunma@hotmail.com

박민수(개인회원)
동양대학교 화학공학과
750-711 경북 영주시 풍기읍 교촌동 1
min-soo7@hanmail.net
011-9088-2793

박상천(개인회원)
imsolitude@hanmail.net
02-313-4688

박상훈(개인회원)
한국파이로텍
parksanghun0@naver.com

박성민(개인회원)
백산고등학교
qta100@naver.com

박영석(개인회원)
200-070 강원도 춘천시 조양동
swm24@netian.com

박윤식(개인회원)
500-070 광주시 북구 용봉동 한신아파트 1001호
yoonsiknim@hotmail.net
062-564-5499

박재범(개인회원)
충북대 천문우주학과
starandwave@hanmail.net

박준수(개인회원)
서울지방항공청 관제통신국 관제과
157-711 서울시 강서구 과해동 274
jsin1217@unitel.co.kr
02-660-2147

박홍서(개인회원)
한국교원대학 지구과학교육과
363-791 충북 청원군 강내면 다락리 산7
hspark@cc.knue.ac.kr
043-230-3685

변상식(개인회원)
서울 어린이회관 천체과학실
서울시 성동구 능동 산 3-39
02-446-6061

변재규(개인회원)
연세대학교 천문우주학과
120-749 서울 서대문구 신촌동 134
mirach99@galaxy.yonsei.ac.kr

서민호(개인회원)
양명고등학교
minobori@hanmail.net

설아침(개인회원)
연세대학교 천문우주학과
120-749 서울 서대문구 신촌동 134
kalpa@galaxy.yonsei.ac.kr
02-2123-2694

성향숙(개인회원)
전파연구소
140-113 서울 용산구 원효로 3가 1
02-710-6470

손윤환(개인회원)
브니엘고
609-392 부산시 금정구 장전2동 경보@717호
051-516-7892

손진혁(개인회원)
조선대학교 기계설계 대학원
501-140 조선대학교 공과대학 기계설계공학과 5층 자동화 실험실
0102003@hanmail.net 062-230-7004

송근아(개인회원)
경원대 물리학과
prettyadko@hanmail.net

송동섭(개인회원)
성균관대학교 토목환경공학과 측지학전공
frydom@empal.com

송준이(개인회원)
포항공과대학교 수학과
790-784 경북 포항시 남구 효자동 산31
054-279-9026

신민수(개인회원)
한국전자통신연구원
msshin@etri.re.kr

신영훈(개인회원)
천문연구원 우주측지부
305-348 대전시 유성구 화암동 61-1
yhshin@kasi.re.kr

신의진(개인회원)
대동정보산업고등학교
140-131 서울시 용산구 청파동1가 3-3
house611@hanmail.net
02-715-3849

신지훈(개인회원)
성남고등학교
0nepiece_@naver.com

신창의(개인회원)
진주 동명고등학교 천체관측동아리 시리우스 2기
660-290 진주시 주약동 168-1
055-759-9810

심홍섭(개인회원)
경희대학교 우주과학과
vega15@hanmail.net

안경회(개인회원)
150-046 서울시 영등포구 당산동6가 342
seoul675@chol.com
02-2675-0792

안나향(개인회원)
덕원중학교

안두성(개인회원)
대동정보산업고등학교
122-090 서울시 은평구 수색동 120-3
dksentjd@hanmail.net
016-314-2978

안지혜(개인회원)
haja(서울시립청소년직업체험센터)

양승의(개인회원)
상명대 문헌정보학과
10622045400@hanmail.net

양승하(개인회원)
침산초등학교
702-053 대구시 북구 침산3동 645-5
053-352-3583

오승한(개인회원)
KAIST, SATREC
ohsh@satrec.kaist.ac.kr

윤세열(개인회원)
한국과학영재학교
614-822 부산시 부산진구 백양관문로 111
seyeori@empal.com
051-894-0006

이경규(개인회원)
kit korea
130-032 서울 동대문 답십리2동 한양아파트 2-202
goossong@yahoo.co.kr
02-2242-3285

이경숙(개인회원)
한국천문연구원 GPS연구그룹
대전시 유성구 화암동 61-1
kslee@kasi.re.kr
042-865-3231

이경진(개인회원)
연세대학교 공학계열
cygnus82@hanmail.net

이경화(개인회원)
함평여자고등학교
nangmankh@hanmail.net

이근영(개인회원)
서울중앙침례교회 인선부
131-815 서울시 중랑구 면목6동 70-134 13/5
02-3405-6653

이명희(개인회원)
거창대성중학교
670-801 경남 거창군 거창읍 가지리 324
audwheldk12@naver.com
055-943-3589

이미지(개인회원)
구례여자중학교
clover78@hanmail.net

이백헌(개인회원)
경기과학고
normal-sfs@hanmail.net

이삼수(개인회원)
서울시 서초구 서초동 1443-15
modernist@korea.com

이서구(개인회원)
한국천문연구원
대전시 유성구 화암동 61-1
sglee@kasi.re.kr

이성욱(개인회원)
경희대학교 졸업

이성재(개인회원)
충남대학교 천문우주학과
305-764 대전시 유성구 궁동 220

이성향(개인회원)
구월여자중학교
sh2700@hanmail.net

이수빈(개인회원)
401-604
425-040 경기도 안산시 성포동 주공아파트
031-485-3562

이운영(개인회원)
중원고등학교 3-6
farland2001@hotmail.com

이윤기(개인회원)
한국항공우주연구원
yklee@kari.re.kr

이인덕(개인회원)
서울대학교 지구환경과학부 천문학전공
151-742 서울시 관악구 신림9동 산 56-1

이장원(개인회원)
거창대성고등학교
rong-9767@hanmail.net

이재룡(개인회원)
120-112 서울 서대문구 연희2동 712-33
martinus@catholic.or.kr

이재성(개인회원)
(주)DK유아이엘
skylee76@paran.com

이재혁(개인회원)
과학영재고등학교

이정주(개인회원)
순천대학교 자연대1호관 분광화학실험실
545-100 전남 순천시 매곡동
lee21town@hanmail.net
750-1111

이정주(개인회원)
천문우주학과
143-747 서울 광진구 군자동 98 세종대학교
jeongjulee@sju.ac.kr
02-3408-3345

이종봉(개인회원)
국군지휘통신사령부 위성운용국
neomuffy@paran.com

이종원(개인회원)
삼성SDS
radio96@dreamwiz.com

이주용(개인회원)
540-260 전남 순천시 덕월동 1378-12
061-741-6557

이차복(개인회원)
서울대학교 지리학과 대학원
151-742 서울시 관악구 신림동 산56-1
chaboklee@hotmail.com

이현우(개인회원)
(주)쎄트렉아이 (Satrec Initiative)
305-701 대전시 유성구 전민동 461-26
hwlee@satreci.com
042-365-7562

이호철(개인회원)
148-87 서울시 종로구 89-32
02-720-5634

이화선(개인회원)
한림의대 일송생명과학연구소 외과
431-030 경기도 안양시 평촌동
nolremi@naver.com
011-9782-7434

임걸(개인회원)
고려대학교 교육문제연구소
136701 서울시 성북구 안암동
gklim@korea.ac.kr
02-3290-1638

임기웅(개인회원)
예술인
kiwng@hanmail.net

장서원(개인회원)
연세대학교 천문우주학과
120-749 서울 서대문구 신촌동 134
seowon.chang@gmail.com

장성현(개인회원)
이화여자대학교 사범대학 부속고등학교
0dark-angel0@hanmail.net

장수열(개인회원)
143-222 서울시 광진구 중곡2동 343-17
02-456-0608

장은경(개인회원)
강릉대학교
inoxford@hanmail.net

장종윤(개인회원)
(주)대교
312-800 충남 금산군 금산읍 상리 21-1
jangjy@edupia.com
041-754-9090

전동익(개인회원)
한국항공대학교 항공우주 및 기계공학과
412-791 경기도 고양시 덕양구 화전동 200-1
lionchun@hau.ac.kr
018-284-2733

정경상(개인회원)
부산진중학교
wjdrudtkdsla@naver.com

정녕길(개인회원)
경희대학교 우주과학과 졸업

정록환(개인회원)
초등학교
139-207 서울시 노원구 상계7동 주공 아파트 408동301호
02-978-0914

정무일(개인회원)
경희대학교 우주과학과
449-701 경기도 용인시 기흥읍 서천1리 애지원 251
mooil21@hanmail.net
031-201-2780-251

정선옥(개인회원)
조선대학교여자고등학교
501-090 광주시 동구 산수동 447-16번지
062-222-3097

정수진(개인회원)
과역중학교
548-831
sos4111@hanmail.net

정시창(개인회원)
삼성탈레스
deiddog@hanmail.net

정연욱(개인회원)
한국표준과학연구원 양자응용SI랩
305-340 대전 유성구 도룡동 1번지
yonuk@kriss.re.kr
042-868-5782

정연철(개인회원)
세종대학교 지구과학과

정연황(개인회원)
한국과학기술원 인공위성연구센터
305-701 대전시 유성구 구성동
042-869-8636

정영진(개인회원)
충북대학교 천문우주학과 졸업

정의완(개인회원)
jeohee@korea.com

정일교(개인회원)
서울대학교 지구환경과학부 천문학전공
151-742 서울시 관악구 신림9동 산 56-1
igjeong@astro.snu.ac.kr

정주용(개인회원)
용인고
hslvhslv@hanmail.net

정준오(개인회원)
연세대학교 전기전자공학부
zweistein@dreamwiz.com

정진영(개인회원)
경북대학교 천문대기과학과
kerri02@nate.com

조승구(개인회원)
임페리얼아카데미
120-749 서울 서대문구 신촌동 134 연세공학원 내
skcho99@hanmail.net
019-9270-3336

조영민(개인회원)
충남대학교 천문우주과학과 졸업

조영진(개인회원)
정보통신부 위성전파감시센터
ch5yj@mic.go.kr
031-644-5982

조윤석(개인회원)
서울대학교 물리천문학부
yundoll@astro.snu.ac.kr

조정민(개인회원)
국립경상대학교
660-050 경남 진주시 상봉동 742-6
055-742-9413

조필구(개인회원)
명신정보통신 주식회사
bluenova@msi-telecom.co.kr

조홍임(개인회원)
상현중학교
151-052 상도5동
02-815-6085

주명호(개인회원)
한국해양대
616-112 부산 만덕 2동 동신아파트 5동 102호
016-879-2276

주종명(개인회원)
연세대학교 천문우주학과 졸업

지나현(개인회원)
세종대학교 대양천문대

진경찬(개인회원)
해외

진경혁(개인회원)
도시공학과

진성애(개인회원)
한양여대 유아교육과 겸임교원
sajin7@hanmail.net

진정회(개인회원)
KDN coporation
158-095 인천 동구 송림동 122 재능대학 창업보육센터 K D N
ceo@jilmun.com
032-773-1986

채희인(개인회원)
평택고등학교
6k2acs@hanmail.net

천소라(개인회원)
세종대학교 천문우주학과 졸업

천윤영(개인회원)
경북대 천문대기과학과
m45love@nate.com

최갑우(개인회원)
인테리어
ckw4921@hanmail.net

최규석(개인회원)
SEPLE(www.paperempire.com)
143-839 서울 광진구 군자동 102-11 2층
gschoi@seple.com
02-2238-4407

최도현(개인회원)
충북대학교 천문우주학과
sweetlord@hanmail.net

최만수(개인회원)
한국통신
463-711 경기도 성남시 분당구 정자동 206번지 한국통신 9층
cmsoo@kt.co.kr
031-727-5447

최미진(개인회원)
산남중학교
442-372 수원시 팔달구 매탄2동
031-213-6103

최서원(개인회원)
광신고등학교
emkkk@hanmail.net
02-852-0475

최선화(개인회원)
울산대학교 조형연구소
680-749 울산시 남구 무거2동 산29
astrea@khu.ac.kr
052-259-2604

최영완(개인회원)
한국과학기술원 물리학과 졸업

최용규(개인회원)
경희대학교 우주과학과 졸업
ygchoi72@hanmail.net

최종연(개인회원)
항공우주연구원 위성시험실
305-333 대전시 유성구 어은동 52
jycho@kari.re.kr

최준성(개인회원)
세종대학교 건축공학과
151-765 서울시 광진구 군자동
na002708@naver.com

최준영(개인회원)
연세대학교 천문우주학과
120-749 서울 서대문구 신촌동 134
quffl@hanmail.net
02-2123-4441

최진(개인회원)
경북 대학교 천문대기과학과
701-240 대구시 동구 신기동 80번지
dreamstree@hotmail.com
053-964-1662

최창수(개인회원)
서울대학교 물리 천문학부 천문전공
changsu@astro.snu.ac.kr

탁경모(개인회원)
한국과학기술원 인공위성연구센터
305-701 대전시 유성구 구성동 373-1
tgm@satrec.kaist.ac.kr
042-869-8622

하정수(개인회원)
한신타운 A동 101호
경기도 성남시 분당구 구미동 264
031-712-8864

한동주(개인회원)
충북대학교 천문우주학과 졸업

한승재(개인회원)
경상대학교 건축공학과
660-701 경남 진주시 가좌동 900
susumu@dreamwiz.com
055-751-5290

한정훈(개인회원)
경희대학교 천문대 104호
449-701 경기도 용인시 기흥읍 서천1리
astrofusion@hanmail.net
031-201-2471

한제희(개인회원)
경희대학교 우주과학과
449-701 경기도 용인시 기흥읍 서천1리
031-201-2480

한지혜(개인회원)
이화여자대학교 물리학과
120-750 서울 서대문구 대현동 11-1
jhhan@hess.ewha.ac.kr
02-3277-4195

허국정(개인회원)
dapoya@hanmail.net

홍석재(개인회원)
동북고등학교

홍소진(개인회원)
139-815 서울시 노원구 상계5동 169-54 202호
moon@space.kaist.ac.kr

황강우(개인회원)
여주청소년수련원 세종천문대
pyogara@nate.com

황우석(개인회원)
계명대학교 컴퓨터공학과
704-710 대구시 달서구 신당동 1000
kmu02s4519940@kmu.ac.kr
053-580-5114(학교)

황재찬(개인회원)
경북대학교 천문대기과학과
702-701 대구시 북구 산격동 1370
053-950-6360

황현준(개인회원)
춘천교육대학원 초등과학교육과
482-850 경기도 양주군 회천읍 봉양리 사서함 27호 2271부대 통신과
hwangdeajang@orgio.net 011-9769-1508

한국우주과학회보
제16권 2호 2007년 10월
전화 02-2123-3439 (FAX: 02-313-5033)
학회 홈페이지 http://ksss.or.kr

발행인 / 안 병 호
편집인 / 박장현 · 정남해 · 신미자
발 행 / 사단법인 한국우주과학회
인 쇄 / 연이프린텍(02-322-2700)

빈페이지

1.우주측지연구부_연구홍보

2. 유니온기업_ 광고 1

3. 유니온기업_ 광고 2

4. 세종대_연구홍보

5. 과기 3호_연구홍보

6. 대구컨벤션뷰로 광고