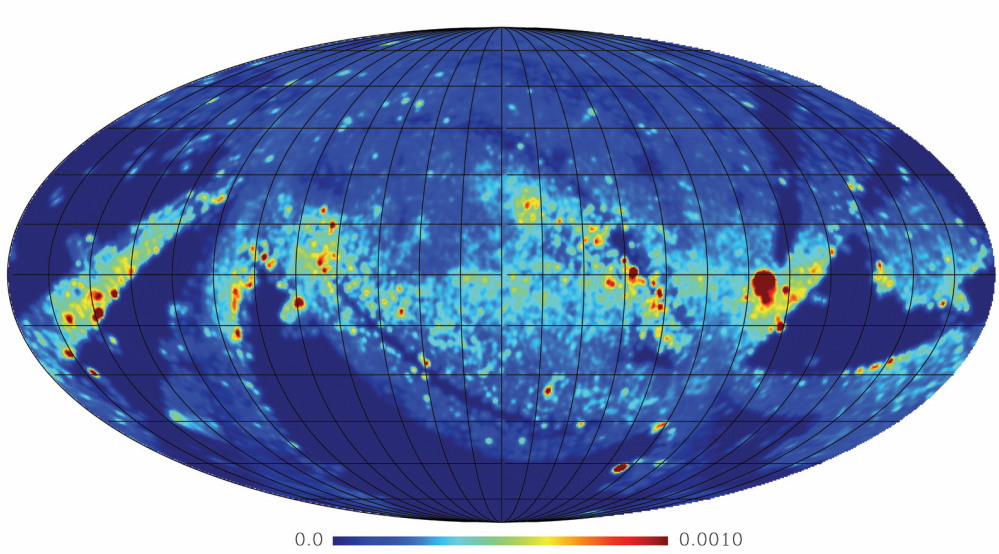
ISSN 1598-5601

한국우주과학회보

Bulletin of The Korean Space Science Society

제15권 2호 2006년 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 (국민대, 02-910-4833)
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 (천문연, 042-865-3249)
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

제15권 2호 2006년 10월

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

차 례

2006년 가을학술발표회 일정표 ····· 7
차 례 ····· 25
발표 논문 초록 ····· 30
프로시딩 ····· 175
(사)한국우주과학회 정관 및 규정 ····· 181
(사)한국우주과학회 제24차 정기총회 ····· 195
회원주소록 ····· 209

〈사단법인 한국우주과학회 입회 안내〉

사단법인 한국우주과학회는 천문·우주과학 및 관련분야에 종사하는 여러분의 입회를 환영합니다. 본 학회에 입회를 희망하시는 분은 입회원서 양식에 인적사항을 기재하시어 학회로 보내 주시고 회비는 은행계좌를 이용하여 납부하시기 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
정회원	10,000원	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)

전천지도

과학기술위성 1호에 탑재된 원자외선 우주망원경을 이용하여 얻은 우리은하의 고온가스 전천지도.
이 자료를 이용하여 총 9편의 논문이 2006년 6월 Astrophysical Journal Letter 특별호로 발간되었다.

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		휴대전화	
직장명/부서			직 위					
e-mail								
KSSS-NET	ID:	PASSWD:			※ 패스워드는 처음 로그인 하실 때 꼭 변경하세요.			
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

2006년 가을학술발표회 일정표

일　시 : 2006년 10월 26일(목) 12:00 ~ 27일(금) 12:00
장　소 : 한국천문연구원(은하수홀1층 소극장, 본관1층 대회의실)
주　관 : 사단법인 한국우주과학회
후　원 : 한국과학기술단체총연합회
발표논문 : 초청강연 1편, 구두발표 45편, 포스터발표 98편 총 144편
발표시간 : 초청강연(30분), 연구발표(15분), 2세션 동시 진행
포스터 발표 : 2006년 10월 26일(목) 13:00 ~ 27일(금) 12:00

등록 교통 안내

1. 등록

임원, 평의원 정회원의 등록비는 50,000원이며, 학부학생회원은 20,000입니다. 연구과제에서 등록비를 지원받을 수 없는 학부생 및 석사과정 학생 발표자의 경우 학회에서 등록비의 일부를 지원할 예정이오니 “등록비 지원 신청서”를 작성하여 학회 사무국으로 제출하여 주시기 바랍니다

2. 회원 가입

회원가입을 원하시는 분은 학회 홈페이지에서 회원가입신청 후 입회원서에 2명의 추천인을 받아 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. 교통

▣ 교통편

대전종착지	버스이용	소요시간
대전역	180번 버스 → 1, 5번 마을버스(연구단지사거리) → 한국천문연구원	50분
대전고속터미널	102번 버스 → 1, 5번 마을버스(유성리베라호텔) → 한국천문연구원	1시간
유성고속터미널	1번 마을버스 → 한국천문연구원	20분
유성시외버스터미널	1번 마을버스 → 한국천문연구원	20분

자동차 이용시	호남고속도로 → 대덕밸리 TG(북대전 TG) → 연구단지 방향(화암 4거리 → 한국천문연구원

* 한국천문연구원으로 직접 오는 버스가 없으므로 유성 또는 연구단지사거리까지 오셔서 마을버스를 이용하시기 바랍니다.

- 대전시 유성구 화암동 61-1 (우편번호: 305-348)
- 전화 : 042-865-3332, 042-865-3391

4. 약도



5. 숙박안내

숙박은 개별예약하시기 바랍니다. 학회 만찬장소인 홍인호텔에서는 학회 회원들께는 50% 할인가격으로 제공하기로 하였으니 참고하시기 바랍니다.

-홍인호텔: 전화 042-822-2000,
할인가격 2인1실 77,000원, 4-5인실 온돌방 88,000원

-인근숙박시설(모텔): 2인1실 40,000원 - 50,000원

6. 학회장 이용 안내

(1) 등록장소에서 등록 후 점심식권을 받아 연구원 식당에서 점심식사(12시-1시)를 하시기 바랍니다.

(2) 회원의 주차는 연구원 주차장과 정문 왼쪽 꿈돌이마당 주차장을 이용하십시요.

(3) 구두발표는 은하수홀 1층 소극장과 본관1층 대회의실에서 개최되며, 포스터발표는 본관1층 로비에서 개최되오니 발표자는 26일 12시 50분까지 포스터를 배정된 자리(번호)에 부착시켜 주시고 발표자는 발표장에 대기하여 관람자들의 질의에 응답하여 주실 것을 부탁드립니다. 또한 발표가 종료된 후에는 포스터를 수거하여 주시기 바랍니다. 이번 학술발표회부터는 포스터 부착이 되지 않았거나 종료 후 수거되지 않는 회원에 대하여는 명단을 작성하여 2회 이상 계속 될 경우 학회참여를 규제하도록 2006년 제3차 이사회에서 결정되었으므로 회원님들은 포스터발표에 적극 협조하여 주시기 바랍니다.

(4) 학회기간 중 불편하신 사항이나 긴급한 경우, 사무국장(016-220-3170), 총무이사(011-9415-7657), 사무간사(042-865-3391)로 연락주시기 바랍니다.

학술발표회 진행 일정

2006년 10월 26일(목) 12:00 ~ 27일(금) 12:00
한국천문연구원

첫째날 10월 26일(목)

등록 (은하수홀1층 소극장) **담당: 학회 사무간사**

12:00 - 13:00 등록 접수, 프로그램 및 안내 자료 배부 ····· 회원 및 신입회원
학회장에 도착하시는 대로 안내 데스크에서 등록하여 주시기 바랍니다.
등록 후 학회프로그램 및 안내 자료와 식권(첫날 점심)을 받으시고, 제공되는 식원으로 은하수홀 2층 연구원식당에서 자유롭게 식사 하시기 바랍니다.

개회식(소극장) **사회: 박장현(천문연)**

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

초청강연(소극장) **좌장: 오규동(전남대)**

13:10 - 13:40 A New Perspective on the Relationship Between Substorms and Magnetic Storms
····· Bruce T. Tsurutani(JPL/NASA, RISH, Kyoto Univ.)

13:40 - 13:50 분과 이동

☞ **첫째 날 13:50부터 천문우주, 우주관측/우주탐사, 우주관측기기/우주냉각 분과는 은하수홀 1층 소극장에서 우주측지, 인공위성-A, 인공위성-B 분과는 본관1층 대회의실에서 각각 진행되며, 둘째 날은 태양/우주환경-A, 태양/우주환경-B 분과는 은하수홀 1층 소극장에서, 인공위성-C, 인공위성-궤도 분과는 본관1층 대회의실에서 진행되오니 각 분과로 입장하여 주십시오.**

☞ **포스터 발표는 본관 1층 로비에서 진행됩니다.**

☞ **발표 일정은 사정에 따라 변경될 수 있습니다.**

<식사와 음료에 관한 안내>

26일 점심은 등록을 마치는 대로 은하수홀 2층 식당에서 학회에서 제공하는 식권으로(12:00-13:00) 자유롭게 하시기 바랍니다. 26일 만찬은 19:30-21:30에 유성 홍인호텔 21층 스카이홀에서 있습니다. 학회가 끝나는 대로 본관 앞에서 셔틀버스를 이용하여 이동하오니 학회에 참가한 모든 회원께서는 탑승하여 주시기 바랍니다.

차와 음료 및 다과는 발표장 앞에 준비되어 있사오니 이용해 주시고, 발표장 안으로는 음료반입을 금하여 주시기 바랍니다.

첫째날 10월 26일(목)

천문우주, 우주관측/우주탐사, 우주관측기기/우주냉각
(발표장 : 소극장)

천문우주 **좌장: 이용복(서울교대)**

13:50 - 14:05 Globular Cluster Formation in Hierarchical Paradigm

Seong-Hee Kim(Yonsei Univ.), Sadegh Khochfar(Oxford Univ.), Ena Choi, Sukyoung K. Yi(Yonsei Univ.)

14:05 - 14:20 Deep near-IR photometry of eight metal-poor globular clusters in the Galactic bulge and halo

J. -W. Kim, A. Kang, J. Rhee(Yonsei Univ.), H. -I. Kim(KASI), Y. -C. Kim, D. -G. Kim, C. Chung, S. -I. Han(Yonsei Univ.), M. -S. Chun(KASI), Y. -J. Sohn(Yonsei Univ.)

14:20 - 14:35 Star formation and figure rotation in the early-type galaxy NGC2974

Hyunjin Jeong(Yonsei Univ.), Martin Bureau(Oxford Univ.), Sukyoung Ken Yi (Yonsei Univ.), Davor Krajnovic(Oxford Univ.), Roger L. Davies(Yonsei Univ.)

14:35 - 14:50 Follow-up Observations of Eclipsing Binaries EROS 1005, 1006, 1017 in the Large Magellanic Cloud

Kyeong-Soo Hong, Jungju Lee, Jaewoo Lee, Young-Woon Kang(Sejong Univ.)

14:50-15:00 휴식 / 포스터 발표

우주관측/우주탐사 **좌장: 김석환(연세대)**

15:00 - 15:15 대형 광학망원경 개발사업 현황

김영수, 안상현, 이동욱, 천무영(천문연), 한정열(천문연, 과기연대), 김상철, 김호일, 박병곤, 성현일(천문연)

15:15 - 15:30 인공우주물체 광학 추적 및 관측을 위한 다중광학계 탑재용 가대시스템 개발

설경환, 김상준, 장민환, 민상웅, 문병식(경희대), 이동규(공군)

15:30 - 15:45 지상망원경용 근적외선 카메라 개발

진호, 남욱원, 이성호, 육인수, 문봉곤, 목승원, 차상목, 조승현, 박영식, 이대희, 박장현, 한원용, 경재만(천문연), 박수종(경희대)

15:45 - 16:00 KSLV-III를 이용한 한국형 화성 탐사 임무의 설계

송영주, 유성문, 박은서, 박상영, 최규홍(연세대), 윤재철, 임조령, 최준민, 김병교(항우연)

16:00 - 16:15 심우주 추적망을 이용한 행성탐사선의 항행해 결정

유성문, 박은서, 송영주, 박상영, 최규홍(연세대), 윤재철, 임조령, 최준민, 김병교(항우연)

16:15 -16:35 사진촬영 / 포스터 발표

우주관측기기/우주냉각 **좌장: 김용하(충남대)**

16:35 - 16:50 우주과학을 위한 1K 이하의 저온 냉각기술

김동락(기초연)

16:50 - 17:05 Present status of Sumitomo's space borne cryocoolers

Ken-ichi Kanao, Masayuki Hirabayashi, Shoji Tsunematsu, Katsuhiro Narasaki(Sumitomo Heavy Industries. JAPAN)

17:05 - 17:20 STJ를 이용한 저잡음 가시광 검출기

이용호, 정연욱, 이상길(표준연), 박장현(천문연)

17:20 - 17:35 A Study on Cryocooler for Space Applications

Seong-Je Park, Yong-Ju Hong, Hyo-Bong Kim(KIMM)

17:35 - 17:50 자리이동 / 포스터발표

17:50 - 19:00 제24차 정기총회(은하수홀 1층 소극장)

19:00 - 19:30 장소 이동

19:30 - 21:30 만찬

첫째날 10월 26일(목)

우주측지, 인공위성-A, 인공위성-B
(발표장 : 본관1층 대회의실)

우주측지 **좌장: 박필호(천문연)**

13:50 - 14:05 우주측지 VLBI에 관한 연구

김두환(아주대), T. SASAO, 곽영희(아주대, 천문연), 조길래, 박진홍(아주대), 김종완, 이원국(아주대, 국토지리정보원), 배민수(하이게인안테나)

14:05 - 14:20 CDGPS 신호의 단일 차분을 이용한 편대 위성간의 상대 위치 결정

박인관, 박상영, 최규홍(연세대)

14:20 - 14:35 SLR을 이용한 인공위성 정밀궤도 결정과 위성탑재 GPS 수신기의 보정

배금숙(연세대, 천문연), 임형철, 박종욱, 박영득(천문연), 박상영, 최규홍(연세대)

14:35 - 14:50 Strategy for Ionospheric Modeling at Asia using IGS stations

Byung-Kyu Choi, Jong-Uk Park, Jung-Hyun Jo, Sung-Ki Cho, Jeong-Ho Joh, and Hyung-Chul Lim(KASI)

14:50-15:00 휴식 / 포스터 발표

인공위성-A **좌장: 심은섭(항우연)**

15:00 - 15:15 인공위성 탑재 컴포넌트 열진공 시험에 대한 열해석 모델 개발

김상호, 유재호, 김종현, 김세연, 윤희광, 한은수(한국항공), 이해헌(한화), 최준민, 김희경(항우연)

15:15 - 15:30 차세대 고정형 태양전지판 지지구조물 설계연구

김진희, 김경원, 김선원, 이주훈, 진익민, 김학정(항우연)

15:30 - 15:45 Development of 10-mN class Hall thruster for the orbit transfer and correction of small satellites

Jongho Seon(Satrec Initiative, KAIST), Eun-Yong Chun, In-Seok Park(Satrec Initiative) Jongsub Lee, Yubong Lim, Wonho Choe(KAIST)

15:45 - 16:00 과학기술위성2호 데이터 전송용 배선 메카니즘 설계

정성인, 박경화, 이상현, 강경인, 김형명(과기원), 이홍호(충남대)

16:00 - 16:15 저궤도 위성의 별 추적기 최적 배치 검증

임조령, 이선호, 용기력, 이승우(항우연)

16:15 -16:35	사진촬영 / 포스터 발표

인공위성-B **좌장: 이상욱(ETRI)**

16:35 - 16:50	Optimum Target Trajectory For The SAR Interferometry Repeat Observation Satellite Jae-Ik Park, Sang-Young Park, Kyu-Hong Choi(Yonsei Univ.)
16:50 - 17:05	Development of Standard Space Radiation Effects Test Methods - TID Effects of power MOSFETs Kwangsun Ryu, Guwhan Shin, Sung-Joon Kim, DaiHo Ko, Sung-in Chung, Kyungwook Min, Sang-hyun Lee, Hyung-Myung Kim(KAIST)
17:05 - 17:20	On-orbit 데이터를 이용한 저궤도 위성의 외란 토크 분석 임조령, 오시환, 김용복, 이승우(항우연)
17:20 - 17:35	Mission analysis and image quality analysis on spaceborne Synthetic Aperture Radar Seunghyun Min, Huyn Woo Lee, Munkyu Kim, Yunhwang Jung, Jongho Seon(Satrec Initiative)
17:35 - 17:50	자리이동 / 포스터발표
17:50 - 19:00	제24차 정기총회(은하수홀 1층 소극장)
19:00 - 19:30	장소 이동
19:30 - 21:30	만찬

둘째날 10월 27일(금)

태양/우주환경-A, 태양/우주환경-B (소극장)

태양/우주환경-A **좌장: 이유(충남대)**

09:00 - 09:15 자기권 상대론적 전자의 유실-초기결과

김경찬, 이대영(충북대), Kaan Öztürk(Rice Univ. USA), 김희정(경희대)

09:15 - 09:30 Sawtooth 진동 중에 발생한 바깥 방사선 벨트 외경계면 진동

김재훈, 김경찬, 이대영(충북대), 김희정(경희대)

09:30 - 09:45 Towards an Empirical Model of Geomagnetic Storm Prediction Based on Solar Information

Yong-Jae Moon, Kyung-Suk Cho, Rok-Soon Kim, Seoung-Mi Kang, Khan-Hyuk Kim, Yeon-Han Kim, Su-Chan Bong, Young-Deuk Park(KASI)

09:45 - 10:00 Effects of the Dipole Tilt on Dayside Magnetic Reconnection in the Earth's Magnetosphere for Northward IMF

Kyung Sun Park(Nagoya Univ., CNU) ,Tatsuki Ogino(Nagoya Univ.)

10:00 - 10:15 The global simultaneity of Forbush Decreases

Su Yeon Oh, Yu Yi, Yong Ha Kim(CNU)

10:15 - 10:25 휴식 / 포스터 발표

태양/우주환경-B **좌장: 박영득(천문연)**

10:25 - 10:40 Observation of O2(0-1) and OH(6-2) airglow and temperature at King Sejong Station (62°S, 58°W), Antarctica

Jeong-Han Kim, Yong Ha Kim(CNU), Jong-Kyun Chung(KASI), Bongkon Moon(CNU, KASI), Bang Yong Lee(KPRI), Young-In Won(Embry-Riddle Aeronautical Univ. USA)

10:40 - 10:55 Comparison between the KOMPSAT-1 drag derived density and the MSISE-90 model density during strong solar and/or geomagnetic activities

J. Park(KASI, CNU), Y. -J. Moon, K. -H. Kim, K. -S. Cho(KASI), H. -D. Kim(KARI), Y. -H. Kim, Y. -D. Park(KASI), Y. Yi(CNU)

10:55 - 11:10 Space Weather and Relativistic Electron Enhancement

J. J. Lee(KAIST), G. K. Parks(UC Berkeley. USA), M. P. McCarthy(Washington Univ. USA), K. W. Min(KAIST), E. S. Lee(UC Berkeley. USA), H. J. Kim(KAIST), J. H. Park(NCU. Taiwan), J. A. Hwang(KAIST)

11:10 - 11:25 Total Electron Content variations over Korean peninsula during Geomagnetic Storms: the initial results

Eun-Young Ji(KHU), Byung-Kyu Choi, Khan-Hyuk Kim(KASI), Dong-Hun Lee(KHU), Jong-Uk Park(KASI)

11:25 - 11:40 자기폭풍 주상기간 동안의 태양풍 동압력 증가 이벤트에 대한 통계적 특징

최정림, 이대영(충북대)

11:40 - 11:50 자리이동

폐회식(소극장)

11:50 - 11:55 광 고 ····· 총무이사 박장현(천문연)

11:55 - 12:00 폐회사 ····· 회장 안병호(경북대)

둘째날 10월 27일(금)

인공위성-C, 인공위성-궤도 (본관1층 대회의실)

인공위성-C **좌장: 이병선(ETRI)**

09:00 - 09:15 INR(Image Navigation and Registration) 시스템을 이용한 영상 오차 시뮬레이션 프로그램 개발

이운섭, 박상영(연세대), 방효충, 최윤혁(과기원), 주광혁, 양호근(항우연)

09:15 - 09:30 Radiometric Performance of AmonRa Bolometer for Deep Space Albedo Measurement

Won Hyun Park, Jae-Min Lee, Jee Yeon Yoon, Sug-Whan Kim(Yonsei Univ.), Hanshin Lee, Mike Lockwood, Nigel Morris, Ian Tosh(RAL. UK)

09:30 - 09:45 Integrated ray tracing model for end-to-end performance verification of Amon-Ra

Jae-Min Lee, Sug-Whan Kim(Yonsei Univ.), Mike Lockwood(RAL. UK)

09:45 - 10:00 Integrated Ray Tracing model for GOCI in-orbit calibration simulation

Sun-Jeong Ham(Yonsei Univ.), Seonghui Kim(KARI, Astrium. France), Heong-Sik Youn(KARI), Gm Sil Kang(KARI, Astrium. France), Hwan-Chun Myung(KARI), Sug-Whan Kim(Yonsei Univ.)

10:15 - 10:25 휴식 / 포스터 발표

인공위성-궤도 **좌장: 김천휘(충북대)**

10:25 - 10:40 동북아지역의 효율적인 정보획득을 위한 최적의 위성군 궤도 설계

김남균, 송영주, 박재익, 박상영, 최규홍(연세대)

10:40 - 10:55 Unscented 변환을 이용한 위성의 후처리 궤도결정

박은서, 노경민, 박상영, 최규홍(연세대)

10:55 - 11:10 상태의존 Riccati 방정식 제어 기법을 사용한 최적의 편대위성 재배치

박한얼, 박상영, 최규홍(연세대)

11:10 - 11:25 지구 저궤도에서의 궤도파편 분포 및 진화모델을 이용한 궤도파편 환경 예측 연구

신민, 김영록, 이재은, 박상영, 최규홍(연세대), 김응현, 김규선(항우연)

11:25 - 11:40 지구 저궤도에서 유성체/궤도파편에 의한 충돌확률 및 손상예측 모델 개발

이재은, 신민, 김영록, 박상영, 최규홍(연세대), 김응현, 김규선(항우연)

11:40 - 11:50 자리이동

폐회식(소극장)

11:50 - 11:55 광 고 ····· 총무이사 박장현(천문연)
11:55 - 12:00 폐회사 ····· 회장 안병호(경북대)

포스터 발표 (본관1층 로비)

2006. 10. 26.(목) 13:00 ~ 27.(금) 12:00

(P-1) Nonlinear Extinction Behavior in the Color-Magnitude Diagrams of SDSS Filters
Sungsoo S. Kim, Sae-Poom Yoon(KUN)

(P-2) Evolution of Disk Temperature Rise in Fast Transients
Soon-Wook Kim(KASI)

(P-3) Observational Strategy for LOFAR binaries
Jeong-Sook Kim(KHU), Soon-Wook Kim(KASI), Sang-Joon Kim(KHU)

(P-4) Median filtering을 이용한 혜성의 fine structure 검출
박영식, 이충욱, 김승리, 한원용(천문연)

(P-5) Simulated Optical Images of High Redshift Galaxies using GALEX Ultraviolet Images of Nearby Galaxies
Bum-Suk Yeom, Young Kwang Kim, and Soo-Chang Rey(CNU)

(P-6) Radial variation of color distributions of globular clusters in giant elliptical galaxies
Sang-Yoon Lee, Suk-Jin Yoon, Chul Jung(Yonsei Univ.)

(P-7) 우리은하 중심의 별탄생영역 근적외선 관측
이성호(천문연), 박수종(경희대)

(P-8) Age Distribution of Galactic Globular Clusters using HST Snapshot photometry
Young-Dae Lee and Soo-Chang Rey(CNU)

(P-9) A cool spot model of the least massive eclipsing binary CM Draconis
Chung-Uk Lee, Jaewoo Lee1, Wonyong Han, Ho-il Kim(KASI), Chun-Hwey Kim(CNU)

(P-10) Polarization of Resonantly Scattered Radiation from Relativistic Outflows in Broad Absorption Line Qauasars
Lee Hee-Won(Seiong Univ.), Bang Jeong Hoon, Baek Kyeong Min, Jeon Yeon Kyeong(UCHS), Kang Suna(Seiong Univ.)

(P-11) Experimental System for Solar Image Stabilization
Jakyoung Nah, Seonghwan Choi, Yong-Jae Moon, Young-Deuk Park(KASI)

(P-12) 경희대학교 30인치 주망원경 구동부 설계 및 제작
문기석, 장민환, 문병식, 민상웅, 설경환(경희대)

(P-13 KASINICS 외부 열복사 산란광 유입 문제 연구 및 해결
문봉곤(천문연, 충남대),
조승현, 진호, 차상목, 이성호, 육인수, 남욱원, 박영식, 목승원(천문연), 김용하(충남대)

(P-14) 경희대학교 인공위성 관측 시스템을 위한 고속 관측기기 회전장치(Instrument Rotator)의 개발
민상웅, 김상준, 장민환, 문병식, 설경환(경희대), 이동규(공군)

(P-15) 다중 광학계 탑재용 고속가대 시스템의 설계
민상웅, 김상준, 장민환, 문병식, 설경환(경희대), 이동규(공군)

(P-16) 웹캠을 이용한 고해상도 행성 이미지 촬영
박영식, 진호, 한원용, 박장현(천문연)

(P-17) 태양 분광 관측을 위한 관측기기 개발

이청우, 김일훈, 김갑성(경희대)

(P-18) 적외선카메라를 위한 모니터 시스템 개발 및 냉각시험

차상목(천문연, 충북대), 문봉곤, 진호, 육인수, 남욱원, 이성호, 조승현, 목승원(천문연), 김천휘(충북대)

(P-19) 실험적 방법에 의한 광학적으로 얇은 화염의 열복사 특성연구

고주용, 김성룡, 김인선(항우연)

(P-20) 고온 알루미나(Al2O3) 입자구름의 열방사 예측

고주용, 최상호, 김성룡, 김인선(항우연)

(P-21) AKARI 탑재 적외선 카메라 IRC의 궤도상에서의 광학조절 및 성능

김우정(JAXA), 오나카 다카시(동경대), 카네다 히데노리, 마츠하라 히데오, 무라카미 히로시, 와다 다케히코(JAXA), 이시하라 다이스케(동경대), 후지시로 나오후미(제네시아(주)), IRC 팀(JAXA, 동경대)

(P-22) 복사열해석을 이용한 해양탑재체 예비 열설계

김정훈, 전형열(항우연)

(P-23) 통신해양기상위성 해양탑재체 스캔 미캐니즘의 포인팅 안정성 연구

김성희, 연정흠, 명환춘, 윤형식(항우연)

(P-24) 우주용 적외선카메라 개발 및 로켓관측을 통한 적외선우주배경복사 연구

이대희, 남욱원, 이성호(천문연), 김건희(기초과연), 박수종(경희대)

(P-25) 고해상도 지구관측 카메라 광학적 왜곡

장홍술, 정대준(항우연)

(P-26) SRI(고해상도 영상기기) DM800의 광학성능

정대준, 장홍술, 이승훈(항우연)

(P-27) 발사체 열하중 계산을 위한 태양열 모델 개발

김성룡, 최상호, 김인선(항우연)

(P-28) 보현산과 일본 전천 카메라 화상에 나타난 대기 파동의 통계적 특성

양태용, 김정한(충남대), 정종균(천문연), 원영인(Aeronautical Univ.), 이방용(극지연), 김용하(충남대)

(P-29) Global Structure of 2-D Plasma Sheet Profiles for Various IMF Conditions: Geotail Observations

Kyung-dong Lee(KHU), Kwan-hyuk Kim(KASI), Dong-hun Lee(KHU)

(P-30) Longitudinal, seasonal, and solar activity variations of the nighttime topside ionosphere observed by DMSP F15

Jae Hyug Lee(KSA), Seokhong Min(KFLHS), Sun Mie Park, Heejun Kim, Jaeheung Park(KAIST)

(P-31) 실시간 K 지수 모니터링 시스템 개발

최규철, 최성환, 조경석, 문용재, 김관혁(천문연), 이대영(충북대), 박영득(천문연), 임무택, 박영수, 임형래(지질연)

(P-32) 비행중 발사체 상단부 열해석

최상호, 김인선(항우연)

(P-33) 위성의 주 데이터 버스로서 MIL-STD-1553B 버스의 효과적 접속 방안 개념 설계

구철회, 최재동, 양군호(항우연)

(P-34) 저궤도 위성의 GPS 수신기 성능 검증

권기호, 이윤기, 김대영(항우연), 이상정(충남대)

(P-35) 고성능 지구관측위성용 Satellite Overall Test Equipment 개발
권재욱, 윤영수, 최종연, 김영윤, 조승원, 최석원(항우연)

(P-36) 소형위성 자세제어계 SOH 시험결과 경향분석
권재욱, 윤영수, 최종연, 김영윤, 조승원(항우연)

(P-37) Structural Design of Electronic Equipment Bracket for LEO Satellite
Sun-Won Kim, Jin-Hee Kim, Kyung-Won Kim, Juhun-Rhee(KASI)

(P-38) 발사체 외부 카울 장착에 의한 공력특성 변화에 대한 연구
김영훈, 옥호남, 김인선(항우연)

(P-39) 위성동역학 시뮬레이터용 T-방식을 이용한 반작용휠 속도 측정 구현
김용복, 이선호, 오시환, 임조령, 용기력, 이승우(항우연)

(P-40) 정지궤도 위성의 구조 모델 시험 예측
김창호, 김성훈, 박종석, 최정수(항우연)

(P-41) Ka-밴드 안테나의 저주파 발사환경에 대한 하중 민감도 해석
김창호, 김성훈, 박종석, 최정수(항우연)

(P-42) COMS On-Station Earth Acquisition Performance Analysis
Keun Joo Park, Young Woong Park, Gwang Hyeok Ju,
Hun Hee Lee, Koon-Ho Yang(KARI)

(P-43) 저궤도 위성 적용을 위한 태양전력조절기의 EMC 시험
박성우, 박희성, 장진백, 장성수, 이종인(항우연)

(P-44) On-Board Software Development for GOCI Payload of COMS
Su-Hyun Park, Cheol-Hea Koo, Soo-Yeon Kang, Koon-Ho Yang(KARI)

(P-45) 과학기술위성2호 환경시험 규격
박종오, 이승헌, 심은섭(항우연)

(P-46) 저궤도 위성을 위한 전력계 검증 장치 개발
박희성, 박성우, 장성수, 장진백, 이종인(항우연)

(P-47) 저궤도 위성을 위한 태양 전력 조절기의 최적 운용 방안에 관한 연구
박희성, 박성우, 장성수, 장진백, 김학정(항우연)

(P-48) 우주발사체 분리된 단의 재진입시 낙하점 분산 분석
송은정, 노웅래(항우연)

(P-49) 대형 위성체 진동시험을 위한 멀티 전자기 가진시스템의 개발
우성현, 김홍배, 임종민, 문남진(항우연)

(P-50) Power And Control Equipment (PACE) Design for Small Satellite
Young-Su Youn, Jong-Yeon Choi, Jae-Wook Kwon, Seung-Won Cho,
Young-Yun Kim(KARI)

(P-51) Launch Vehicle Electrical Interface Test for Small Satellite
Young-Su Youn, Jong-Yeon Choi, Jae-Wook Kwon, Seung-Won Cho,
Young-Yun Kim(KARI)

(P-52) 국내 소형위성 명령 및 데이터 처리계 서브시스템 현황
이승헌, 박종오, 심은섭(항우연)

(P-53) 국내 소형위성 전력계 서브시스템 현황
이승헌, 박종오, 심은섭(항우연)

(P-54) 저궤도 위성 태양전지판의 그림자 해석
이원범, 김진희, 김규선(항우연)

(P-55) 인공위성 열해석모델에 대한 correlation의 효용성
이장준, 김희경, 현범석, 최준민(항우연)

(P-56) 해석적 기법을 이용한 저궤도 실용위성의 열해석
이장준, 김희경, 현범석, 최준민(항우연)

(P-57) 저궤도 위성용 탑재컴퓨터 MCM-ERC32의 VASI UART 기능을 이용한 탑재소프트웨어 설계
이재승, 최종욱, 이효영, 채동석, 이종인, 김학정(항우연)

(P-58) 저궤도 위성의 분자 오염 해석
이창호, 이춘우, 조영준(항우연)

(P-59) 원자산소에 의한 저궤도 위성 자재침식 예측
이춘우, 진익민, 이창호, 조영준(항우연)

(P-60) 저궤도 위성의 자세제어계 센서(FSSA, CES)/ 구동기(RWA, MTA, SADA)의 궤도상 기능점검시험 결과 분석
이혜진, 서현호, 이선호, 용기력, 이승우(항우연)

(P-61) Launch Vehicle Interfaces of a Low Earth Orbit Satellite
Jeong-Heum Im, Sang-Kon Lee, Sang-Ryool Lee, Hee-Seob Kim, Eung-Hyun Kim(KARI)

(P-62) 음향챔버 성능확장을 위한 시스템 설계
임종민, 김홍배, 우성현, 이동우(항우연)

(P-63) 고정밀 5축 마운트 시스템의 특성 분석
임종민, 김홍배, 우성현, 이동우(항우연)

(P-64) 궤도상에서의 위성 태양전력 조절기 동작 특성
장진백, 장성수, 박성우, 박희성, 이종인(항우연)

(P-65) 정지궤도 위성의 통신 탑재체 열설계 및 열해석에 관한 연구
전형열, 김정훈, 김성훈, 박응식(항우연)

(P-66) 저궤도 위성의 TC&R 지상 지원 장비의 새로운 설계 방안
조승원, 최종연, 권재욱, 윤영수, 김영윤, 최석원(항우연)

(P-67) 저궤도 위성 수신기의 Threshold 시험 분석
조승원, 최종연, 권재욱, 윤영수, 김영윤, 최석원(항우연)

(P-68) Space Radiation Requirements of EEE Parts for LEO Satellite Program
Young-Jun Cho, Ik-Min Jin, Chang-Ho Lee, Chun-Woo Lee(KARI)

(P-69) Analysis of Total Mission Dose for Satellite Using 3D Sectoring Analysis
Young-Jun Cho, Chang-Ho Lee, Choon-Woo Lee(KARI)

(P-70) 차세대 저궤도 위성 탑재소프트웨어 검증장치 설계
채동석, 이종인(항우연)

(P-71) MCM-ERC32 프로세서 기반의 차세대 저궤도 위성 탑재소프트웨어 구조 분석
채동석, 이종인, 김학정(항우연)

(P-72) A Study on the Prediction of the Aerodynamic Characteristics of the Orbital Block using SMILE code
YoungIn Choi, Insun Kim(KARI)

(P-73) SMILE 코드를 이용한 KM 노즐부 해석

최영인, 옥호남, 김인선(항우연)

(P-74) Comparison on the Flight Temperature of Solar Panel after Deployment with Numerical Prediction

Bum-Seok Hyun, Hui-Hyung Kim, Jang-Joon Lee, Joon-Min Choi(KARI)

(P-75) Investigation on Setpoint Modification of Contingency Heater in Low Earth Orbit Satellite

Bum-Seok Hyun, Hui-Hyung Kim, Jang-Joon Lee, Joon-Min Choi(KARI)

(P-76) 정지위성의 전이궤도 원지점 엔진 분사전략 수립

김방엽(항우연)

(P-77) 저궤도 위성의 고도변화를 위한 자세제어계 궤도시험결과 분석

서현호, 이혜진, 용기력, 오시환, 임조령, 이승우(항우연)

(P-78) MI2U Control Flight Software in COMS

Soo-Yeon Kang, Koon-Ho Yang(KARI)

(P-79) Flight Software Validation and Verification Process for GEO Satellite

Soo-Yeon Kang, Koon-Ho Yang(KARI)

(P-80) 차세대 저궤도 관측위성의 위성체 어댑터 설계 연구

김경원, 김진희, 이주훈, 김선원(항우연)

(P-81) Thermal Analysis of a Satellite for the Change of Thermal Orbit Environment by the Altercation of the Local Time of Ascending Node(LTAN)

Hui-Kyung Kim, Bum-Seok Hyun, Jang-Joon Lee, Joon-Min Choi(KARI), Sang-Ho Kim(KAI), Hyeong-Dong Kim(DHI)

(P-82) The Comparison of the Thermal Orbit Environments for the Different Attitudes of a Satellite with Fixed Solar Arrays during the Eclipse

Hui-Kyung Kim, Bum-Seok Hyun, Jang-Joon Lee, Joon-Min Choi(KARI), Sang-Ho Kim(KAI), Hyeong-Dong Kim(DHI)

(P-83) Thermal Analysis of a simple thermal model for the capacity of the radiator area of a satellite

Hui-Kyung Kim, Bum-Seok Hyun, Jang-Joon Lee, Joon-Min Choi(KARI), Sang-Ho Kim(KAI), Hyeong-Dong Kim(DHI)

(P-84) 통신해양기상위성의 통신 탑재체 기계 시스템 설계

박종석, 김창호, 최정수, 김성훈(항우연), 최장섭(전자통신연), 정연황(쎄트렉아이)

(P-85) 과학기술위성 2호 전력 스위치부의 우주방사선 시험방법에 관한 연구

신구환, 유광선, 신근수, 김형명(과기원)

(P-86) 과학기술위성 2호 펄스형 플라즈마 전기추력기의 준비행 모델 개발

신구환, 유광선, 차원호, 김형명(과기원)

(P-87) 인공위성 반작용휠의 능동진동제어 방법 및 제어 성능 비교

오시환, 임조령, 김용복, 이혜진, 서현호, 이승우(항우연)

(P-88) 인공위성 태양센서의 측정장비와 정렬방법 및 태양셀의 오차 측정 방법

오시환, 임조령, 김용복, 이혜진, 용기력, 이승우(항우연)

(P-89) 저궤도 인공위성용 액체 추진시스템의 추진제 누설 검증시험

이균호, 유명종, 김수겸, 최준민(항우연)

(P-90) 발사 후 초기운용 결과 분석을 통한 인공위성 추진시스템의 설계 타당성 고찰
이균호, 유명종, 김수겸, 최준민(항우연)

(P-91) Comparison of data format for Low Earth Orbiting satellites
Na-Young Lee(KARI), Tae-jin Chung(KAIST)

(P-92) 저궤도 인공위성의 전력시스템 개발
장성수, 박희성, 박성우, 장진백, 이종인, 김학정(항우연)

(P-93) Electrical Interface Compatibility Analysis for COMS DHS
Tae-Byeong Chae, Koon-Ho Yang(KARI)

(P-94) 대형열진공챔버 내 액체질소 소모량 분석 및 시험
문귀원, 서희준, 이상훈, 조혁진, 최석원(항우연)

(P-95) 대형열진공챔버 내 우주 극저온 환경 모사 결과
이상훈, 조혁진, 문귀원, 서희준, 최석원(항우연)

(P-96) 대형열진공챔버 내 우주 고진공 환경 모사 결과
서희준, 이상훈, 조혁진, 문귀원, 최석원(항우연)

(P-97) 저궤도 관측위성의 오염 관리
조혁진, 문귀원, 최석원(항우연)

(P-98) 액체로켓 엔진과 발사체 운송 능력과의 관련성 연구
문인상, 설우석(항우연)

빈페이지

발표 논문 초록

1. 구두발표

초청강연

A New Perspective on the Relationship Between Substorms and Magnetic Storms ····· 31

천문우주

Globular Cluster Formation in Hierarchical Paradigm ····· 32
Deep near-IR photometry of eight metal-poor globular clusters in the Galactic bulge and halo ····· 33
Star formation and figure rotation in the early-type galaxy NGC2974 ····· 34
Follow-up Observations of Eclipsing Binaries EROS 1005, 1006, 1017 in the Large Magellanic Cloud ····· 35

우주관측/우주탐사

대형 광학망원경 개발사업 현황 ····· 36
인공우주물체 광학 추적 및 관측을 위한 다중광학계 탑재용 가대시스템 개발 ····· 37
지상망원경용 근적외선 카메라 개발 ····· 38
KSLV-III를 이용한 한국형 화성 탐사 임무의 설계 ····· 39
심우주 추적망을 이용한 행성탐사선의 항행해 결정 ····· 40

우주관측기기/우주냉각

우주과학을 위한 1K 이하의 저온 냉각기술 ····· 41
Present status of Sumitomo's space borne cryocoolers ····· 42
SJT를 이용한 저잡음 가시광 검출기 ····· 43
A Study on Cryocooler for Space Applications ····· 44

태양/우주환경-A

자기권 상대론적 전자의 유실-초기결과 ····· 45
Sawtooth 진동 중에 발생한 바깥 방사선 벨트 외경계면 진동 ····· 46
Towards an Empirical Model of Geomagnetic Storm Prediction Based on Solar Information ····· 47
Effects of the Dipole Tilt on Dayside Magnetic Reconnection in the Earth's Magnetosphere for Northward IMF ····· 48
The global simultaneity of Forbush Decreases ····· 49

태양/우주환경-B

Observation of O2(0-1) and OH(6-2) airglow and temperature at King Sejong Station (62°S, 58°W), Antarctica ····· 50
Comparison between the KOMPSAT-1 drag derived density and the MSISE-90 model density during strong solar and/or geomagnetic activities ····· 51
Space Weather and Relativistic Electron Enhancement ····· 52
Total Electron Content variations over Korean peninsula during Geomagnetic Storms: the initial results ····· 53
자기폭풍 주상기간 동안의 태양풍 동압력 증가 이벤트에 대한 통계적 특징 ····· 54

우주측지

우주측지 VLBI에 관한 연구 ····· 55
CDGPS 신호의 단일 차분을 이용한 편대 위성간의 상대 위치 결정 ····· 56
SLR을 이용한 인공위성 정밀궤도 결정과 위성탑재 GPS 수신기의 보정 ····· 57
Strategy for Ionospheric Modeling at Asia using IGS stations ····· 58

인공위성-A

인공위성 탑재 컴포넌트 열진공 시험에 대한 열해석 모델 개발 ····· 59
차세대 고정형 태양전지판 지지구조물 설계연구 ····· 60

Development of 10-mN class Hall thruster for the orbit transfer and correction of small satellites ····· 61
과학기술위성2호 데이터 전송용 배선 메카니즘 설계 ····· 62
저궤도 위성의 별 추적기 최적 배치 검증 ····· 63

인공위성-B

Optimum Target Trajectory For The SAR Interferometry Repeat Observation Satellite ····· 64
Development of Standard Space Radiation Effects Test Methods - TID Effects of power MOSFETs ····· 65
On-orbit 데이터를 이용한 저궤도 위성의 외란 토크 분석 ····· 66
Mission analysis and image quality analysis on spaceborne Synthetic Aperture Radar ····· 67

인공위성-C

INR(Image Navigation and Registration) 시스템을 이용한 영상 오차 시뮬레이션 프로그램 개발 ····· 68
Radiometric Performance of AmonRa Bolometer for Deep Space Albedo Measurement ····· 69
Integrated ray tracing model for end-to-end performance verification of Amon-Ra ····· 70
ntegrated Ray Tracing model for GOCI in-orbit calibration simulation ····· 71

인공위성-궤도

동북아지역의 효율적인 정보획득을 위한 최적의 위성군 궤도 설계 ····· 72
Unscented 변환을 이용한 위성의 후처리 궤도결정 ····· 73
상태의존 Riccati 방정식 제어 기법을 사용한 최적의 편대위성 재배치 ····· 74
지구 저궤도에서의 궤도파편 분포 및 진화모델을 이용한 궤도파편 환경 예측 연구 ····· 75
지구 저궤도에서 유성체/궤도파편에 의한 충돌확률 및 손상예측 모델 개발 ····· 76

2. 포스터발표

천문우주

[P01] Nonlinear Extinction Behavior in the Color-Magnitude Diagrams of SDSS Filters ····· 77
[P02] Evolution of Disk Temperature Rise in Fast Transients ····· 78
[P03] Observational Strategy for LOFAR binaries ····· 79
[P04] Median filtering을 이용한 혜성의 fine structure 검출 ····· 80
[P05] Simulated Optical Images of High Redshift Galaxies using GALEX Ultraviolet Images of Nearby Galaxies ····· 81
[P06] Radial variation of color distributions of globular clusters in giant elliptical galaxies ····· 82
[P07] 우리은하 중심의 별탄생영역 근적외선 관측 ····· 83
[P08] Age Distribution of Galactic Globular Clusters using HST Snapshot photometry ····· 84
[P09] A cool spot model of the least massive eclipsing binary CM Draconis ····· 85
[P10] Polarization of Resonantly Scattered Radiation from Relativistic Outflows in Broad Absorption Line Qauasars ····· 86

관측기기

[P11] Experimental System for Solar Image Stabilization ····· 87
[P12] 경희대학교 30인치 주망원경 구동부 설계 및 제작 ····· 88
[P13] KASINICS 외부 열복사 산란광 유입 문제 연구 및 해결 ····· 89
[P14] 경희대학교 인공위성 관측 시스템을 위한 고속 관측기기 회전장치(Instrument Rotator)의 개발 ····· 90
[P15] 다중 광학계 탑재용 고속가대 시스템의 설계 ····· 91
[P16] 웹캠을 이용한 고해상도 행성 이미지 촬영 ····· 92
[P17] 태양 분광 관측을 위한 관측기기 개발 ····· 93
[P18] 적외선카메라를 위한 모니터 시스템 개발 및 냉각시험 ····· 94

탑재체

[P19] 실험적 방법에 의한 광학적으로 얇은 화염의 열복사 특성연구 ····· 95
[P20] 고온 알루미나(Al2O3) 입자구름의 열방사 예측 ····· 96
[P21] AKARI 탑재 적외선 카메라 IRC의 궤도상에서의 광학조절 및 성능 ····· 97
[P22] 복사열해석을 이용한 해양탑재체 예비 열설계 ····· 98
[P23] 통신해양기상위성 해양탑재체 스캔 미캐니즘의 포인팅 안정성 연구 ····· 99
[P24] 우주용 적외선카메라 개발 및 로켓관측을 통한 적외선우주배경복사 연구 ····· 100
[P25] 고해상도 지구관측 카메라 광학적 왜곡 ····· 101
[P26] SRI(고해상도 영상기기) DM800의 광학성능 ····· 102

태양/우주환경

[P27] 발사체 열하중 계산을 위한 태양열 모델 개발 ····· 103
[P28] 보현산과 일본 전천 카메라 화상에 나타난 대기 파동의 통계적 특성 ····· 104
[P29] Global Structure of 2-D Plasma Sheet Profiles for Various IMF Conditions: Geotail Observations ····· 105
[P30] Longitudinal, seasonal, and solar activity variations of the nighttime topside ionosphere observed by DMSP F15 ····· 106

[P31] 실시간 K 지수 모니터링 시스템 개발 ····· 107
[P32] 비행중 발사체 상단부 열해석 ····· 108

인공위성

[P33] 위성의 주 데이터 버스로서 MIL-STD-1553B 버스의 효과적 접속 방안 개념 설계 ····· 109
[P34] 저궤도 위성의 GPS 수신기 성능 검증 ····· 110
[P35] 고성능 지구관측위성용 Satellite Overall Test Equipment 개발 ····· 111
[P36] 소형위성 자세제어계 SOH 시험결과 경향분석 ····· 112
[P37] Structural Design of Electronic Equipment Bracket for LEO Satellite ····· 113
[P38] 발사체 외부 카울 장착에 의한 공력특성 변화에 대한 연구 ····· 114
[P39] 위성동역학 시뮬레이터용 T-방식을 이용한 반작용휠 속도 측정 구현 ····· 115
[P40] 정지궤도 위성의 구조 모델 시험 예측 ····· 116
[P41] Ka-밴드 안테나의 저주파 발사환경에 대한 하중 민감도 해석 ····· 117
[P42] COMS On-Station Earth Acquisition Performance Analysis ····· 118
[P43] 저궤도 위성 적용을 위한 태양전력조절기의 EMC 시험 ····· 119
[P44] On-Board Software Development for GOCI Payload of COMS ····· 120
[P45] 과학기술위성2호 환경시험 규격 ····· 121
[P46] 저궤도 위성을 위한 전력계 검증 장치 개발 ····· 122
[P47] 저궤도 위성을 위한 태양 전력 조절기의 최적 운용 방안에 관한 연구 ····· 123
[P48] 우주발사체 분리된 단의 재진입시 낙하점 분산 분석 ····· 124
[P49] 대형 위성체 진동시험을 위한 멀티 전자기 가진시스템의 개발 ····· 125
[P50] Power And Control Equipment (PACE) Design for Small Satellite ····· 126
[P51] Launch Vehicle Electrical Interface Test for Small Satellite ····· 127
[P52] 국내 소형위성 명령 및 데이터 처리계 서브시스템 현황 ····· 128
[P53] 국내 소형위성 전력계 서브시스템 현황 ····· 129
[P54] 저궤도 위성 태양전지판의 그림자 해석 ····· 130
[P55] 인공위성 열해석모델에 대한 correlation의 효용성 ····· 131
[P56] 해석적 기법을 이용한 저궤도 실용위성의 열해석 ····· 132
[P57] 저궤도 위성용 탑재컴퓨터 MCM-ERC32의 VASI UART 기능을 이용한
탑재소프트웨어 설계 ····· 133
[P58] 저궤도 위성의 분자 오염 해석 ····· 134
[P59] 원자산소에 의한 저궤도 위성 자재침식 예측 ····· 135
[P60] 저궤도 위성의 자세제어계 센서(FSSA, CES)/ 구동기(RWA, MTA, SADA)의
궤도상 기능점검시험 결과 분석 ····· 136
[P61] Launch Vehicle Interfaces of a Low Earth Orbit Satellite ····· 137
[P62] 음향챔버 성능확장을 위한 시스템 설계 ····· 138
[P63] 고정밀 5축 마운트 시스템의 특성 분석 ····· 139
[P64] 궤도상에서의 위성 태양전력 조절기 동작 특성 ····· 140
[P65] 정지궤도 위성의 통신 탑재체 열설계 및 열해석에 관한 연구 ····· 141
[P66] 저궤도 위성의 TC&R 지상 지원 장비의 새로운 설계 방안 ····· 142
[P67] 저궤도 위성 수신기의 Threshold 시험 분석 ····· 143
[P68] Space Radiation Requirements of EEE Parts for LEO Satellite Program ····· 144
[P69] Analysis of Total Mission Dose for Satellite Using 3D Sectoring Analysis ····· 145
[P70] 차세대 저궤도 위성 탑재소프트웨어 검증장치 설계 ····· 146

[P71] MCM-ERC32 프로세서 기반의 차세대 저궤도 위성 탑재소프트웨어 구조 분석 ····· 147
[P72] A Study on the Prediction of the Aerodynamic Characteristics of the Orbital Block using SMILE code ····· 148
[P73] SMILE 코드를 이용한 KM 노즐부 해석 ····· 149
[P74] Comparison on the Flight Temperature of Solar Panel after Deployment with Numerical Prediction ····· 150
[P75] Investigation on Setpoint Modification of Contingency Heater in Low Earth Orbit Satellite ····· 151

인공위성궤도

[P76] 정지위성의 전이궤도 원지점 엔진 분사전략 수립 ····· 152
[P77] 저궤도 위성의 고도변화를 위한 자세제어계 궤도시험결과 분석 ····· 153

인공위성시스템

[P78] MI2U Control Flight Software in COMS ····· 154
[P79] Flight Software Validation and Verification Process for GEO Satellite ····· 155
[P80] 차세대 저궤도 관측위성의 위성체 어댑터 설계 연구 ····· 156
[P81] Thermal Analysis of a Satellite for the Change of Thermal Orbit Environment by the Altercation of the Local Time of Ascending Node(LTAN) ····· 157
[P82] The Comparison of the Thermal Orbit Environments for the Different Attitudes of a Satellite with Fixed Solar Arrays during the Eclipse ····· 158
[P83] Thermal Analysis of a simple thermal model for the capacity of the radiator area of a satellite ····· 159
[P84] 통신해양기상위성의 통신 탑재체 기계 시스템 설계 ····· 160
[P85] 과학기술위성 2호 전력 스위치부의 우주방사선 시험방법에 관한 연구 ····· 161
[P86] 과학기술위성 2호 펄스형 플라즈마 전기추력기의 준비행 모델 개발 ····· 162
[P87] 인공위성 반작용휠의 능동진동제어 방법 및 제어 성능 비교 ····· 163
[P88] 인공위성 태양센서의 측정장비와 정렬방법 및 태양셀의 오차 측정 방법 ····· 164
[P89] 저궤도 인공위성용 액체 추진시스템의 추진제 누설 검증시험 ····· 165
[P90] 발사 후 초기운용 결과 분석을 통한 인공위성 추진시스템의 설계 타당성 고찰 ····· 166
[P91] Comparison of data format for Low Earth Orbiting satellites ····· 167
[P92] 저궤도 인공위성의 전력시스템 개발 ····· 168
[P93] Electrical Interface Compatibility Analysis for COMS DHS ····· 169
[P94] 대형열진공챔버 내 액체질소 소모량 분석 및 시험 ····· 170
[P95] 대형열진공챔버 내 우주 극저온 환경 모사 결과 ····· 171
[P96] 대형열진공챔버 내 우주 고진공 환경 모사 결과 ····· 172
[P97] 저궤도 관측위성의 오염 관리 ····· 173
[P98] 액체로켓 엔진과 발사체 운송 능력과의 관련성 연구 ····· 174

빈페이지

A New Perspective on the Relationship Between Substorms and Magnetic Storms

Bruce T. Tsurutani[1] and Walter D. Gonzalez[2]

[1]RISH, Kyoto University, Uji, Japan; Jet Propulsion Laboratory, Pasadena, CA

[2]Brazilian National Space Research Center (INPE), Sao Jose dos Campos, SP, Brazil

There has been considerable debate on the role of substorms within magnetic storms from the initial, seminal work of S. Chapman and S.-I.Akasofu, to the more recent Kamide et al. (JGR 1998) review. We take more recent findings, particularly those using satellite UV auroral imaging to review this important topic anew. In particular, we will broaden the types of collective magnetospheric/ionospheric large scale collective events discussed to include convection bays and high-intensity, long-duration continuous AE activity (HILDCAA) events. Once this is done, we arrive at a new perspective of the relationship between substorms and storms. We suggest tests that can be made to determine whether this hypothesis is correct or not.

Globular Cluster Formation in Hierarchical Paradigm

Seong-Hee Kim[1], Sadegh Khochfar[2], Ena Choi[1], and Sukyoung K. Yi[1]
[1]Dept. of Astronomy, Yonsei University
[2]Dept. of Physics. Univ. of Oxford, Oxford OX1 3RH, United Kingdom

We investigate the formation and evolution of globular cluster (GC) systems in early-type galaxies in dense environments in the hierarchical merger paradigm. We use semi-analytic prescriptions that include chemical evolution. GC formation may have preferred conditions; e.g., dynamically-hot environments such as major mergers or initial collapse. It would be an eventual goal to find them. We have simulated the GC systems of early-type (bulge to total ratio $\geq$ 0.7) galaxies of mass $\geq 1.0 \times 10^{10}$ $M_{\odot}$. We consider the evolution of GC mass function because GCs are thought to be disrupted due to the stellar mass loss, two-body relaxation and gravitational shock, to name a few. Comparing to the observed specific frequencies of GCs in early types to our models, we have found that roughly 20% of the star formation results in GCs if GCs form in all star formation activities. If GCs form only during major mergers, this fraction becomes as large as 50%. Metallicity distribution function (MDF) appears to depend on the star formation history of galaxy. Considering the feedback effect of active galactic nucleus shows a notable effect in central galaxies. We present theoretical MDFs of GCs for varieties in galaxy mass and in dark matter halo mass. When compared to the empirical MDFs currently pursued by many observational projects, they will be useful for unveiling the formation history of early-type galaxies. We discuss the strengths and weaknesses of our models.

Deep near-IR photometry of eight metal-poor globular clusters in the Galactic bulge and halo

J. -W. Kim[1,2], A. Kang[1,2], J. Rhee[1,2], H. -I. Kim[3],
Y. -C. Kim[1], D. -G. Kim[1,2], C. Chung[1,2], S. -I. Han[1,2],
M. -S. Chun[1], and Y. -J. Sohn[1,2]

[1]Dept. of Astronomy, Yonsei University
[2]Center for Space Astrophysics, Yonsei University
[3]Korea Astronomy and Space Science Institute

High quality J, H, and K′ images are used to investigate the morphological properties of the near-infrared color-magnitude diagrams for five metal-poor bulge globular clusters and three halo clusters. Photometric parameters to describe the RGB shape, i.e., the colors at fixed magnitudes of $M_K = M_H = \{-5.5, -5, -4$ and $-3\}$, the magnitudes at fixed colors of $(J-K)_o = (J-H)_o = 0.7$, and the RGB slope, have been measured from the fiducial normal points of the CMDs. We also measured the near-infrared magnitudes of the RGB bump and tip on the luminosity function of the RGB stars for each cluster. The RGB parameters of the observed metal-poor bulge and halo clusters are consistent with the previous empirical relationships between the RGB parameters and the cluster metallicity for metal-rich bulge clusters and halo clusters. The near-infrared magnitudes of the RGB bump and tip are in good agreement with the theoretical prediction of the Yonsei-Yale isochrone.

Star formation and figure rotation in the early-type galaxy NGC2974

Hyunjin Jeong[1], Martin Bureau[2], Sukyoung Ken Yi[1],
Davor Krajnovic[2], and Roger L. Davies[1]
[1]Department of Astronomy, Yonsei University
[2]Sub-Department of Astrophysics, University of Oxford

We present Galaxy Evolution Explorer(GALEX) far (FUV) and near (NUV) ultraviolet imaging of the nearby early-type galaxy NGC2974, along with complementary ground-based optical imaging. In the ultraviolet, the galaxy reveals a central spheroid-like component and a newly discovered complete outer ring of radius 6.2 kpc, with suggestions of another partial ring at an even larger radius. Blue FUV - NUV and UV - optical colours are observed in the centre of the galaxy and from the outer ring outward, suggesting young stellar populations ($\lesssim$ 1 Gyr) and recent star formation in both locations. This is supported by a simple stellar population model which assumes two bursts of star formation, allowing us to constrain the age, mass fraction and surface mass density of the young component pixel by pixel. Overall, the mass fraction of the young component appears to be just under 1per cent (lower limit, uncorrected for dust extinction). The additional presence of a nuclear and an inner ring (radii 1.4 and 2.9 kpc, respectively), as traced by [OIII] emission, suggests ring formation through resonances. All three rings are consistent with a single pattern speed of 78±6 km s^{-1} kpc^{-1}, typical of S0 galaxies and only marginally slower than expected for a fast bar if traced by a small observed surface brightness plateau. This thus suggests that star formation and morphological evolution in NGC2974 at the present epoch are primarily driven by a rotating asymmetry (probably a large-scale bar), despite the standard classification of NGC2974 as an E4 elliptical.

Follow-up Observations of Eclipsing Binaries EROS 1005, 1006, 1017 in the Large Magellanic Cloud

Kyeong-Soo Hong, Jungju Lee, Jaewoo Lee, and Young-Woon Kang
Department of Astronomy and Space Science, Astrophysical Research Center for the Structure and Evolution of the Cosmos (ARCSEC), Sejong University, Korea

The distance to the Large Magellanic Cloud is of great interest for modern astrophysics because the extragalactic distances determined by Cepheids are tied to the LMC distance. The error of the LMC distance propagates into all extragalactic distances. Even if several other methods including the SN1987A light echo, RR Lyr stars etc. are adopted to find the LMC distance, the zero point problem still exists. This first calibration step is very important and is a current subject of intense research. We present the second follow-up observations of EROS 1005, 1006, 1017 located in the central bar of the Large Magellanic Cloud in order to find the distance to the LMC without zero point problem using eclipsing binaries. We developed a program for identifying comparison stars in crowded area. Three comparison stars were selected by using the searching program. The photometric solutions are presented for the 3 eclipsing binaries.

대형 광학망원경 개발사업 현황

김영수[1], 안상현[1], 이동욱[1], 천무영[1], 한정열[1,2],
김상철[1], 김호일[1], 박병곤[1], 성현일[1]
[1]한국천문연구원, [2]과학기술연합대학원

한국천문연구원에서는 대형 광학망원경 개발사업을 기획하고 있다. 한국과 멕시코, 미국 등이 참여하는 국제 공동사업으로서, 주경 직경이 6.5m인 망원경 2기를 개발하는 사업이다. 광시야와 협시야 망원경 각각 1기씩 제작하여 멕시코의 San Pedro Martir에 설치할 계획이다. 2006년도에는 한국과학기술기획평가원이 주관한 대형 광학망원경 개발사업의 사전타당성 조사가 있었다. 7월에는 멕시코의 INAOE에서 3주간 워크샵이 개최되어 이 망원경들을 이용한 science 목적을 비롯하여 관측기기와 망원경 개발에 대한 내용들을 집중 토의하였다. 본 발표에서는 2006년도 초반과 중반에 걸친 사업의 추진 경과와 2007년도 사업의 계획에 대하여 보고한다.

인공우주물체 광학 추적 및 관측을 위한 다중광학계 탑재용 가대시스템 개발

설경환[1], 김상준[1], 장민환[1], 민상웅[1], 문병식[1], 이동규[2]
[1]경희대학교 우주과학기술연구실, [2]대한민국공군

경희대학교 우주과학기술연구실(SS&T, Space Science and Technology lab.)에서는 고궤도 및 저궤도 인공우주물체에 대한 지속적인 광학적 관측을 수행하고 있다. 기존의 단일 광학계를 탑재한 인공우주물체 관측시스템은 인공우주물체의 짧은 출현 시간과 고정적이지 않은 운동 특성상 한 번의 관측으로 측광 및 분광 데이터를 획득하는데 어려움이 있다. 따라서 이 연구에서는 인공우주물체의 측광 및 분광 관측을 동시에 할 수 있는 다중 광학계 탑재용 가대를 개발하였다.

지상망원경용 근적외선 카메라 개발

진호[1], 남욱원[1], 이성호[1], 육인수[1], 문봉곤[1], 목승원[1], 차상목[1], 조승현[1], 박영식[1], 이대희[1], 박장현[1], 한원용[1], 경재만[1], 박수종[2].

[1]한국천문연구원 위성탑재체연구그룹

[2]경희대학교 우주과학과

한국천문연구원에서 개발 중인 지상망원경용 적외선카메라(KASINICS: KASI Near Infrared Camera system)는 3년의 개발기간을 가진 프로젝트로 진행되어 왔으며 2004년에 시작하여, 올해 2006년 12월에 종결되며 현재 최종 시험 단계에 와있다. 본 적외선 카메라 개발 프로젝트의 최종 목표는 카메라 시스템을 제작하고 시험영상을 얻는 것이다. 이 적외선카메라 시스템은 J, H, Ks, L 밴드의 필터를 장착하고 있으며 시스템의 시험 결과, 적외선으로만 관측 가능한 별들의 영상을 얻는 등 시스템이 안정화되어 있는 것을 확인할 수 있었다. 그러나 적외선카메라를 실질적인 관측연구용으로 활용하기 위해서는 적외선 관측을 통해 운용상의 문제점 그리고 사용자 소프트웨어 등을 지속적으로 개선하고 시스템을 최적화화는 과정을 수행해 나아가야만 한다. 이번 발표에서는 적외선카메라의 예상 성능과 보현산천문대에서 수행된 적외선카메라 부착시험의 결과와 문제점 그리고 향후 시험관측 및 활용 계획에 대하여 소개한다.

KSLV-III를 이용한 한국형 화성 탐사 임무의 설계

송영주[1], 유성문[1], 박은서[1], 박상영[1], 최규홍[1]
윤재철[2], 임조령[2], 최준민[2], 김병교[2]
[1]연세대학교 천문우주학과
[2]한국항공우주연구원

이 연구에서는 KSLV-III(Korea Space Launch Vehicle-III)를 이용한 향후 우리나라의 화성 탐사 임무에 대한 설계를 제시하였다. 우리나라 최초의 발사장인 “나로 우주센터(NARO Space Center)”를 발사장으로 가정하였으며, 현재 개발 및 건설중인 KSLV 시리즈와 우주센터의 완공기간 그리고 안정성 수립 기간을 고려하여 임무 수행 가능 기간을 약 2033년경으로 선정하였다. 화성 탐사 임무 수행시 각 단계에 따라 차별화 되어 요구되는 각종 기동(maneuver)양은 NPSOL 소프트웨어 이용, 비선형 최적화 문제를 풀어 직접 산출하였다. 화성 천이(Trans Mars Injection, TMI)기동의 산출을 위해서 나로 우주센터에서 화성 탐사선을 발사 할 경우, 수립 가능한 주차 궤도(parking orbit)에 대한 분석이 함께 이루어 졌으며, 탐사선의 항행 단계에서 이루어지는 궤적 보정 기동(Trajectory Correction Maneuver, TCM)의 산출은 B-평면 조준법(B-plane targeting method)을 기본으로 이루어졌다. 화성 도착시 이루어지는 화성 궤도 진입(Mars Orbit Insertion, MOI) 기동 및 임무 수행 궤도(화성 중심 원궤도로 가정)를 이룩하기 위한 다양한 기동들은 타원 궤도들인 5단계의 포획 궤도(Capture orbit)들을 통해서 이루어지는 것으로 가정하였다. 이렇게 산출된 최적 기동의 양을 바탕으로 KSLV-III를 이용하여 화성 탐사 임무를 수행할 경우에 대비, 구체적인 발사체 상단부(Upper stage)와 최대 탑재 가능한 탐사선의 질량에 대한 설계가 이루어졌다. 이밖에도 임무 설계시 필요한 각 단계별 관련 비행 궤적 데이터 및 임무 수행 시각에 대한 정보도 함께 산출되었다. 임무 설계 결과 향후 우리나라는 2033년 4월 16일 12시 17분 26초(UTC)부터 약 27분간 나로 우주센터에서 화성 탐사선을 발사 할 수 있다. 이때 최대 가능한 탐사선의 총 질량은 탑재되는 추력기의 비추력을 290초로 가정하였을 때 약 200kg(추진제: 107kg + 구조체: 93kg)이며 발사체 상단부는 비추력 및 구조비를 290초와 0.15로 가정 하였을 때 약 1299kg(추진제: 1104kg + 구조체: 195kg)으로 나타났다. 이 연구를 통하여 제시된 각종 데이터들은 향후 우리나라의 독자적인 화성 탐사선 개발을 위하여 많은 사전 정보를 제공해 줄 것이다.

심우주 추적망을 이용한 행성탐사선의 항행해 결정

유성문[1], 박은서[1], 송영주[1], 박상영[1], 최규홍[1],
윤재철[2], 임조령[2], 최준민[2], 김병교[2]
[1]연세대학교 천문우주학과
[2]한국항공우주연구원

행성간 탐사계획에서 수행되는 궤도결정 문제는 탐사선과 지상국사이의 원거리로부터 발생하는 거리 측정 데이터의 불안정성과 송수신 과정의 시간차에 의한 불확실성이 존재한다. 따라서 지구주변에서 사용되는 궤도결정 소프트웨어로는 고정밀도의 궤도정보를 얻을 수가 없다. 이에 이 연구에서는 향후 우리나라의 행성간 탐사임무에 대비한 궤도결정 프로그램(DSODP: Deep Space Orbit Determination Program)을 개발하고, 관측값의 종류에 따른 수렴성 여부와 궤도결정 정밀도를 제시하였다. 개발된 프로그램은 가중치 최소 자승법에 의한 일괄처리 필터(weighted least square batch filter)를 기반으로 하며, 탐사선의 정밀섭동 모델과 DSN(Deep Space Network) 관측 모델을 포함하고 있다. 섭동 모델에는 지구 비대칭 중력장, 지구 대기 저항, 태양과 달을 포함한 8개의 행성에 의한 중력, 태양 복사압, 일반 상대론 효과에 의한 가속도등이 포함된다. DSN 관측 데이터는 지구와 탐사선 사이의 거리와 1-way및 2-way도플러값으로 구성되며, 관측모델에는 대류층, 이온층, 안테나 옵셋 지연 및 대류층 굴절 효과가 고려되었다. 추정 파라미터로는 브란스-디케(Brans-Dicke)변수와 태양복사압의 반사계수를 포함한 동역학 모델 관련 파라미터와 지상국의 위치, 관측값의 바이어스등을 포함한다. 시뮬레이션 수행 결과, 지구 작용권구밖에서 하루동안의 거리관측값을 사용하여 170km의 초기 오차를 가정했을 경우, 약 25km 이내로 수렴함을 보였다.

우주과학을 위한 1K 이하의 저온 냉각기술

김동락
한국기초과학지원연구원 고자기장개발팀

저온 검출기는 미래의 천문학을 위한 검출기이며, 고에너지 분해능과 높은 감도는 single photon까지도 검출할 수 있으며, X-ray, UV, optical, Infra-red and sub-millimetre 연구를 위한 극저온 photon detector가 개발되고 있다. 저온검출기로는 X-ray 검출을 위한 TES(transition edge sensor), UV, IR 등을 위한 STJ(superconducting tunnel junction), sub-millimetre 영역을 위한 bolometer 등이 있다. 검출기의 신호 S/N을 개선하기 위한 끊임없는 노력은 10~100mK라는 매우 낮은 온도에 까지 검출기를 냉각시키게 되었다. 우주공간에서 이와 같은 극저온을 얻는 방법으로 2 가지를 들 수 있다.

- 희석냉동법 (dilution refrigerator)
- 단열 소자 냉동법 (adiabatic demagnetisation refrigerator, ADR)

단열 소자 냉동법(ADR)은 상대적으로 매우 큰 냉각능력을 가지고 있으며, ~ 0.01K 까지의 낮은 온도에 냉각할 수 있는, 선택할 수 있는 유일한 방법이며, 0.3K 이하로 냉각하는데 주로 이용되는 방법이다. 극저온검출기를 냉각하기 위한 ADR과 관련 냉각방법에 대하여 발표하고자 한다.

Present status of Sumitomo's space borne cryocoolers

Ken-ichi Kanao, Masayuki Hirabayashi,
Shoji Tsunematsu, and Katsuhiro Narasaki
Sumitomo Heavy Industries, ltd.
5-2, Soubiraki-cho, Niihama, Ehhim, 792-8588, JAPAN

Sumitomo's cryogenic technology has a history of 45 years since 1962. Various cryogenic equipments, such as GM cooler, Stirling cooler, He cryostat and so on, have been developed. Our challenge to space cryogenics started with He II cryostat of the Infrared telescope in space IRTS on SFU launched in 1995. After the success of the project, we have developed various cryostats and cryocoolers for temperatures from 50mK to 100K. Currently two cryostats and three cryocoolers are operating in space and three cryocoolers are to be launched in near future. In this paper, present status of Sumitomo's space borne cryocoolers is described.

STJ를 이용한 저잡음 가시광 검출기

이용호[1], 정연욱[1], 이상길[1], 박장현[2]
[1]한국표준과학연구원
[2]한국천문연구원

초전도 조셉슨 접합(superconducting tunnel junction: STJ)에 포톤이 흡수되면 흡수된 포톤 에너지에 비례하는 전류가 발생되어 초전도 접합을 통해 흐른다. 이 때 흐르는 전류를 정밀하게 측정하면 포톤의 에너지 검출이 가능하다. STJ를 이용한 검출기는 기존의 반도체 검출기에 비해 에너지 분해능, 양자효율, 측정가능한 포톤 파장영역 등이 우수하므로 차세대 포톤 검출기로서 관심을 끌고 있다. 특히 다수의 STJ를 어레이로 형성하면 포톤의 에너지뿐만 아니라 위치를 알 수 있으므로 이미징도 가능하다. STJ는 초전도 상태로 동작하여야 하며 접합의 열잡음 전류를 줄이기 위해 냉각장치도 필요하다. 본 발표에서는 최근 국내에서 시작된 STJ 검출기 개발로서, Nb/Al-oxide/Nb 접합을 이용한 STJ 검출기 개발을 소개한다.

A Study on Cryocooler for Space Applications

Seong-Je Park, Yong-Ju Hong, and Hyo-Bong Kim
Korea Institute of Machinery & Materials

There is presently an urgent need in space cryogenics for the development of highly efficient and reliable, and light weight cooling systems as well as the development of high performance heat pipes and radiation heat rejection systems. There are three basic options for achieving cryogenic temperatures in space: radiative cooling, cryogen cooling , and mechanical cooling. Both the radiative and cryogen options can fail to meet the highly-demanding requirements for future space missions in terms of temperature, long life and low mass. The mechanical coolers can overcome several of these major problems, thereby providing much greater flexibility in overall spacecraft configuration compared with current cryogenic cooling designs. This paper describes infrared sensors and cooling system requirements, and representative space missions and cryocooler systems.

자기권 상대론적 전자의 유실-초기결과

김경찬[1], 이대영[1], Kaan Öztürk[2], 김희정[3]
[1]충북대학교 천문우주학과
[2]Rice University, Houston, Texas, USA
[3]경희대학교 전자정보대학 우주과학과

지구자기권에 존재하는 상대론적 전자는 다양한 원인에 의해서 영원히 자기권에 갇혀 있지 못하고 결국 자기권을 벗어나게 된다. 이런 원인 중의 한가지인 자기권계면을 통한 유실(drift loss through magnetopause)이 어떠한 상황에서 얼마나 효과적으로 발생하는지를 알아보기 위해서 Tsyganenko의 지구자기권 모델인 T01s모델을 이용하여 1 MeV 전자의 자기권내에서의 궤적을 계산하였다. 그 결과 태양풍 동압력(solar wind dynamic pressure)의 세기가 강할수록 자기권계면을 통해 더 많은 전자들의 유실이 발생함을 확인 할 수 있었다. 이러한 유실의 효과는 자기권계면 근처에서의 Bifurcation 효과와 입자의 pitch angle에 의존하는 drift-shell splitting 효과에 의해 복합적으로 결정된다. 또한 IMF Bz에 의한 효과도 확인할 수 있는데 유실의 정도가 태양풍 동압력만을 변화시켰을 때보다 심한 비대칭 현상(dawn-dusk asymmetry effect)이 나타났다.

Sawtooth 진동 중에 발생한 바깥 방사선 벨트 외경계면 진동

김재훈[1], 김경찬[1], 이대영[1], 김희정[2]
[1]충북대학교 천문우주학과
[2]경희대학교 전자정보대학 우주과학과

이 논문에서는 먼저 정지궤도에서 관측된 세 개의 Sawtooth 진동 이벤트를 보고한다. Sawtooth 진동에서는 수십에서 수백 keV 에너지대의 자기권 대전입자 플럭스가 평균 2-3 시간의 주기로 증감을 반복적으로 (10여 차례 내외) 보인다. 플럭스가 증가 할 때는 매우 급격히 증가하고 그 후 다음 증가 때까지 서서히 감소하는 특징을 보이는데 이러한 반복적 플럭스 증감을 시간에 대한 그래프로 나타내면 마치 톱니 모양을 갖는다. 다음으로 이러한 각 Sawtooth 진동 이벤트 기간에 대해 바깥 방사선 벨트 외경계면의 변화를 연구하였다. 이를 위해 SAMPEX 극 저궤도 위성이 관측한 상대론적 전자 플럭스 자료를 이용하였다. 이 관측 자료를 이용하여 바깥 방사선 벨트 외경계면 위치의 L 값을 결정하고 각 Sawtooth 진동 이벤트 기간 동안의 경계면 L 값의 변화를 분석 하였다. 분석 결과로서 바깥 방사선 벨트 외경계면이 Sawtooth 진동 각 톱니 주기에 맞추어 팽창과 수축을 반복하는 진동을 하는 것을 발견하였다. 구체적으로, Sawtooth 입자 플럭스가 증가 한 직후에는 바깥 방사선 벨트 외경계면이 더 밖으로 팽창하고, 그 후 Sawtooth 입자 플럭스가 다음 주기 전 까지 서서히 감소하는 동안에는 다시 방사선 벨트 외경계면이 수축하는 것을 발견하였다. 한편 Sawtooth 입자 플럭스 증가 시에는 주야간 지역간의 자기권 자기장 비대칭 정도가 감소하고, 반대로 입자 플럭스 감소 시에는 주야간 지역간의 자기권 자기장 비대칭 정도가 증가하는 특징을 반복적으로 보인다. 이로 인해 바깥 방사선 벨트 외경계면도 주기적으로 변하는 것으로 생각된다.

Towards an Empirical Model of Geomagnetic Storm Prediction Based on Solar Information

Yong-Jae Moon, Kyung-Suk Cho, Rok-Soon Kim,
Seoung-Mi Kang, Khan-Hyuk Kim, Yeon-Han Kim,
Su-Chan Bong, and Young-Deuk Park
Korea Astronomy and Space Science Institute

Recently, we have examined the physical characteristics of geoeffective halo CMEs that produced geomagnetic storms. First, we investigated the CME geoeffectiveness depending on its location and speed using SOHO/LASCO halo CMEs from 1997 to 2003. Second, we examined the relationship between several CME physical parameters and geomagnetic storms for very fast halo CMEs. In particular, we suggest a new earthward direction parameter that can be directly estimated from coronagraph observations. This new parameter is applied to all halo CMEs. Third, we examined the relationship between the field orientation in a CME source region and a geomagnetic storm using a coronal flux rope model as well as its dependence on ICME classification (magnetic cloud or ejecta). Major results are as follows. (1) We present the probability map of geoeffective CMEs depending on each physical parameter (location, speed, direction) and its combinations. (2) The CME direction has a much better correlation with the Dst index than other parameters for very fast halo CMEs and is much more important for fast CMEs than for slow CMEs. (3) The relationship between the field orientation and the geomagnetic storm for magnetic cloud is much better than that for ejecta. Finally, we discuss future plans to set up an empirical model of geomagnetic storm prediction based on solar information.

Effects of the Dipole Tilt on Dayside Magnetic Reconnection in the Earth's Magnetosphere for Northward IMF

Kyung Sun Park[1,2] and Tatsuki Ogino[1]

[1]Solar-Terrestrial Environment Laboratory, Nagoya University

[2]Dept. of Astronomy and Space Sciences, Chungnam National University

We have performed a high-resolution and time-dependent three dimensional MHD simulation of interaction between the solar wind and the Earth's magnetosphere when the dipole tilt, and By and Bz components of the IMF are simultaneously included in the whole volume of the simulation box. In present study, for the case of positive dipole tilt, and during the northward IMF (Bz = 5 nT, By = 5nT), magnetic reconnection occurs at high latitudes in the northern dusk due to antiparallel field condition in the summer hemisphere for By > 0 and creates open field lines. The open field lines which are generated in the dusk sector and their feet are on the northern ionosphere, move from dusk to dawn in the dayside magnetopause and then come back to dusk in the tail. Tail reconnection successively occurs in the slant and elevated plasma sheet. The polar cap potential in dusk cell is larger than that the dawn cell in summer hemisphere. Moreover three-cell pattern appears in the northern ionosphere. On the other hand, the negative potential is comparable to the positive potential in winter hemisphere and the distorted three-cell pattern appears in the southern ionosphere. The open-closed boundary in the winter hemisphere appears at higher latitude than that in the summer hemisphere.

The global simultaneity of Forbush Decreases

Su Yeon Oh, Yu Yi, and Yong Ha Kim
Dept. of Astronomy and Space Science, Chungnam National University

Forbush Decrease (FD) is supposed to happen simultaneously over the globe of the earth. There have been several reports on the non-simultaneous FD events. We studied the properties of non-simultaneous FD events and the solar wind conditions causing such FD events in detail in order to figure out what solar wind conditions determine global simultaneity of FD events and understand physics of underlying mechanism driving the FD events. We examined the hourly data of the Oulu Neutron Monitor (NM) station from 1998 to 2002. We selected 49 FD events that show more than 3.5 % intensity reduction. Global simultaneity was determined by comparing the time profiles of these FD events with those recorded by other NM stations at Inuvik and Magadan located in almost the same high latitude but in separated longitudes. The solar wind parameters driving FD event main phase were verified. Most of FD events are recorded simultaneously by each NM station in universal time regardless of the location of the station, whereas the other FD events are recorded not at simultaneous universal time but at the similar local time. The average of the GCR intensity decrease is about -6.4 % for the simultaneous FD events, and about -4.7 % for the non-simultaneous FD events. Regardless of the simultaneity, 39 out of 49 FD events are associated with the interplanetary shock sheath regions. The simultaneous FD events are caused by the higher speed and stronger IMF solar wind interacting with the GCR particles in longer duration than the non-simultaneous FD events. For the non-simultaneous FD events, the GCR intensity maximum appears at day time of the NM station and the minimum at night time. The weaker FD events may be seen as the non-simultaneous FD events, only if superposed in phase with the diurnal variation of 1~2 % change.

Observation of O_2(0-1) and OH(6-2) airglow and temperature at King Sejong Station (62° S, 58° W), Antarctica

Jeong-Han Kim[1], Yong Ha Kim[1], Jong-Kyun Chung[2], Bongkon Moon[1,2], Bang Yong Lee[3], and Young-In Won[4]

[1]Dept. of Astronomy and Space Science, Chungnam National University
[2]Korea Astronomy and Space Science Institute
[3]Korea Polar Research Institute
[4]Dept. of Physical Sciences, Embry-Riddle Aeronautical Univ., FL, USA

We have been measuring the emission rates and temperatures of O_2(0-1) band and OH(6-2) band using Spectral Airglow Temperature Imager(SATI) located at King Sejong Station(62°13′S, 58°47′W), Korea Antarctic Research Station since February, 2002. Here, we report the observational results that analyzed rotational temperatures and emission rates of both airglows obtained from 724 moonless nights during the period of February, 2002 through September, 2005. From our dataset, we found clear seasonal variations of temperatures and emission rates of both O_2 and OH airglows. The maximum temperatures of O_2(0-1) and OH(6-2) airglows appeared in southern fall with minimum temperatures in spring. We also found that there is a good correlation between the temperatures and emission rates of OH airglow, but not in O_2 airglow. We will discuss the OH correlation in terms of altitude change of OH airglow, which was proposed in previous studies. More detailed analysis will be performed to the dataset to study atmospheric waves, tides, or variations over hours and days.

Comparison between the KOMPSAT-1 drag derived density and the MSISE-90 model density during strong solar and/or geomagnetic activities

J. Park[1,2], Y. -J. Moon[1], K. -H. Kim[1], K. -S. Cho[1],
H. -D. Kim[3], Y. -H. Kim[1], Y. -D. Park[1], and Y. Yi[2]

[1] Korea Astronomy and Space science Institute
[2] Dept. of Astronomy and Space Science, Chung-nam National University
[3] Korea Aerospace Research Institute

We have compared the Korea Multi-Purpose Satellite-1 (KOMPSAT-1) drag derived density with the MSISE-90 atmospheric model density during strong solar and/or geomagnetic activities. It is well known that there are two major mechanisms to induce satellite drags caused by atmospheric density enhancement: the heating by solar EUV radiation and joule heating associated with local geomagnetic current enhancements during geomagnetic storms. For this work we select five events dominated by the radiation effect and/or the geomagnetic effect. For these events we compared the satellite drag derived density with the MSISE-90 model density. The major results can be summarized as follows. (1) The density predicted from the MSISE-90 model during radiation dominated periods is comparable to the drag derived density but the model density during strong geomagnetic storms is significantly different. (2) The ratio of the KOMPSAT-1 (around 685 km) drag derived density to the MSISE-90 model density during a strong geomagnetic storm is abruptly enhanced up to a factor of 8, which is much larger than the previous estimates from low altitude (around 400 km) satellites. (3) There is a possible correlation between daily drag enhancement and daily Dst variation. We note that there is a remarkable difference in daily drag enhancement although solar and geomagnetic activities are quite similar to each other. We suggest that such a difference should be explained by the accumulation of solar radiation effect depending on solar activity cycle. Moreover, the MSISE-90 model is not able to account for the density enhancement caused by the long-term solar radiation effect.

Space Weather and Relativistic Electron Enhancement

J. J. Lee[1], G. K. Parks[2], M. P. McCarthy[3], K. W. Min[4], E. S. Lee[2], H. J. Kim[4], J. H. Park[5], and J. A. Hwang[4]

[1]Satellite Technology Research Center, KAIST
[2]Space Sciences Lab., UC Berkeley, USA
[3]Dept. of Earth and Space Sciences, University of Washington, USA
[4]Dept. of Physics, KAIST
[5]National Central University, Taiwan

Many spacecraft failures and anomalies have been attributed to energetic electrons in the Earth's magnetosphere. While the dynamics of these electrons have been studied extensively for several decades, the fundamental question of how they are accelerated is not fully resolved. Proposed theories have not been successful in explaining fast high energy increase such as REE (Relativistic electron enhancement). In this presentation, we show observations of energetic electron precipitation measured by the Korean satellite, STSAT-1 which simultaneously detect (100eV - 20 keV) and (170 - 360 keV) energy electrons at the 680 km orbit, when the REE event observed at the geosynchronous orbit on October 13, 2004. STSAT-1 observed intense electron precipitation in both energy ranges occurred in the midnight sector clearly demonstrating that electrons having wide energy band are injected from the plasma sheet. To make the balance between loss and injection, the injected electron flux should be also large. In this situation, the injected electrons can be trapped into the magnetosphere and produce REE, though they have low e-folding energies. We propose this plasma sheet injection might be the primary source of relativistic electron (1 MeV) flux increases.

Total Electron Content variations over Korean peninsula during Geomagnetic Storms: the initial results

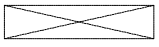
Eun-Young Ji[1], Byung-Kyu Choi[2], Khan-Hyuk Kim[2],
Dong-Hun Lee[1], and Jong-Uk Park[2]

[1]Dept. of Astronomy and Space Science, Kyung Hee University
[2]Korea Astronomy and Space Science Institute

We have studied the variations of the total electron content(TEC) over Korea during 2003 solar and geomagnetic activities. We adopted the regional ionospheric model of Korea Astronomy and Space Science Institute (KASI) to determine the ionospheric characteristics, and also used vertical TEC (VTEC) data with 30s interval and GOES X-ray data to examine the solar flare-ionosphere relationship. To classify the TEC responses in terms of magnetic storms, we used the hourly relative deviation TEC (RTEC) data by removing diurnal, seasonal and solar rotation-induced variations. During solar flares, it is shown that the sudden increment of TEC is about 10 TECU(1 TECU = 10^{16} m^{-2}). We also found that the variation of VTEC is similar to that of solar activity index (f10.7 flux). During storm times, most of RTEC values increase more than 50%. In addition, we compared changes of positive and negative deviations of RTEC with the Dst and Kp indices, which indicated that the positive deviations were highly associated with strong geomagnetic activity. These results suggest that the solar and geomagnetic activities can be an important factor modulating the TEC variations.

자기폭풍 주상기간 동안의 태양풍 동압력 증가 이벤트에 대한 통계적 특징

최정림, 이대영
충북대학교 기초과학연구소 / 천문우주학과

이 연구에서는 2001-2002년의 2년간 발생한 자기 폭풍의 주상기간 동안에 대해 태양풍 동압력 증가 이벤트를 찾고 그 통계적 특성을 분석하였다. 동압력 증가를 찾기 위해 ACE 위성의 태양풍 관측 자료를 이용하였으며, 여기서의 주상기간은 자기폭풍 SSC 이벤트를 포함하지 않으며,  이상, 혹은 3 nPa 이상 등의 엄격한 기준을 적용하였다. 2년 동안의 기간으로부터 Dst 최저값이 -50 nT 이하인 자기 폭풍 75개(총 주상기간은 839 hour)를 선택하였으며, 이 중 18개(24%)의 자기 폭풍에서는 동압력 증가 이벤트가 전혀 발견되지 않았으며, 나머지 57개(76%)의 자기 폭풍은 최소 1회 이상의 동압력 증가 이벤트를 포함하였는데, 총 175개의 동압력 증가 이벤트를 발견하였다. 이는 시간당 약 0.21회의 동압력 평균 발생빈도를 의미한다. 무엇보다 중요한 결과로서, 175개의 동압력 증가 이벤트는 많은 경우 태양-행성간 자기장, 즉 IMF의 동시 변화를 동반함을 발견하였는데, 이는 동압력 증가 이벤트가 자기권에 충돌 할 때 IMF의 동시 변화 효과도 같이 고려하여야 함을 시사한다. 이 발표에서는 IMF  와  에 대한 통계적 특징을 보고할 예정이다. 한편, 발견된 동압력의 증가 이벤트 중에서 얼마나 많은 경우가 행성공간 충격파에 기인한 것인지를 조사하였다. 그 결과 11개의 이벤트는 Fast Forward Shock, 22개의 이벤트는 Slow Forward Shock에 의한 것임을 발견하였다. 이것은 전체 이벤트의 약 18.9%에 불과한 것으로서, 자기 폭풍 주상기간 동안에 발견된 대부분의 동압력 증가 이벤트가 충격파와 상관없다는 것을 의미한다.

우주측지 VLBI에 관한 연구

김두환[1], T.SASAO[1,2], 곽영희[1,2], 조길래[1], 박진홍[1],
김종완[1,3], 이원국[1,3], 배민수[4]
[1]아주대학교 우주계측정보공학과, [2]한국천문연구원,
[3]국토지리정보원, [4](주)하이게인 안테나

최근 한국천문연구원은 한국 천문학사상 최대사업인 천문 VLBI(KVN; Korean VLBI Network, DIR 350억원) 구축사업을 추진하고 있다. 한편 국토지리정보원에서는 우주측지 VLBI 구축사업을 아주대와 공동으로 추진하고 있다. 우주측지 VLBI는 세계의 VLBI 관측망을 통해 하루 24시간 동안에 300~500개의 전파성(Quasar)을 동시에 관측해서 지구회전운동, 세계시(UT1), 천구/지구좌표계 등의 solution을 구하게 된다. 현재 아주대에서는 국토지리정보원의 용역사업으로 우주측지 VLBI 구축을 위한 실시설계 연구사업을 수행하고 있다. 이 연구사업의 결과를 기본 바탕으로 해서, 본격적인 구축사업은 2007년부터 시작해서 2010년에 완공하게 된다. 우주측지 VLBI 구축사업이 완성되면 KVN과 함께 천문 VLBI 공동관측도 수행할 수 있으며, 세계적으로 주목을 받게 될 것이다. 이 논문 발표에서는 우주측지 VLBI의 구체적인 사양 및 관측 임무 등의 연구에 대해서 논하고자 한다.

CDGPS 신호의 단일 차분을 이용한 편대 위성간의 상대 위치 결정

박인관, 박상영, 최규홍
연세대학교 천문우주학과

위성 사이의 상대적인 위치를 정밀하게 결정하는 것은 위성의 편대 비행 임무를 수행함에 있어 매우 중요하다. 이 연구에서는 편대의 각 위성이 GPS 위성으로부터 수신하는 Carrier-phase 신호를 이용하여 관측 모델을 구성하였고, 확장 칼만 필터(Extended Kalman Filter)와 Unscented 칼만 필터를 통해 실시간으로 상대적인 위치를 결정하는 실험을 수행하였다. 동역학 모델은 기본 2체 문제(지구와 위성)를 기준으로 지구의 비대칭 중력효과(J2)와 대기저항(Exponential model)에 의한 섭동을 적용하였고, 관측 모델은 Carrier-phase 신호로부터 계산된 각 위성에 대한 의사거리의 단일차분(Single Difference)을 이용하였다. 실험 결과, 수 백초 이내에 위성 사이의 상대적인 위치를 센티미터 수준의 정밀도로 결정할 수 있었다. 이러한 연구 결과는 실제 편대 위성을 운용하는 경우 실시간으로 정밀하게 상대 위치를 결정하기 위하여 확장 칼만 필터와 Unscented 칼만 필터를 사용할 수 있음을 보여준다.

SLR을 이용한 인공위성 정밀궤도 결정과 위성탑재 GPS 수신기의 보정

배금숙[1,2], 임형철[2], 박종욱[2], 박영득[2], 박상영[1], 최규홍[1]
[1]연세대학교 천문우주학과
[2]한국천문연구원

1960년대 이후 SLR(Satellite Laser Ranging)인공위성의 궤도결정 및 지구과학 연구 등 여러 분야에서 응용되고 있다. 최근에는 위성에 탑재되어 있는 GPS 수신기의 보정에 사용되는 등 현존하는 가장 정밀한 인공위성 추적시스템이다. 현재 SLR 시스템을 이용한 인공위성과 SLR 지상국간의 거리 측정은 정규점(normal point) 관측의 경우 수 mm의 높은 정밀도를 가진 결과를 얻을 수 있으므로 수십 cm이하의 정밀도로 인공위성의 궤도를 결정할 수 있다. 이 연구에서는 SLR 데이터를 이용한 인공위성의 정밀한 궤도결정 기술 및 이를 이용한 정밀궤도 결정기술을 이용하여 위성에 탑재된 GPS 수신기의 오차를 보정하는 기술을 연구하고자 한다. 이를 위해 레이저 반사경과 L1 주파수용 GPS 수신기를 동시에 탑재한 일본의 지구관측 위성 ADEOS-II의 SLR 관측 데이터와 GPS 수신기를 통해 얻어진 관측 데이터를 이용하여, ADEOS-II 위성의 정밀 궤도를 결정하고 그 결과를 바탕으로 탑재된 GPS 수신기의 보정을 수행하고자 한다. 이 연구를 통해서 향후 과학기술위성 2호 및 다목적실용위성 5호의 GPS 수신기의 오차 보정을 산출하는 기술을 구축할 수 있을 것이다.

Strategy for Ionospheric Modeling at Asia using IGS stations

Byung-Kyu Choi[1], Jong-Uk Park[1], Jung-Hyun Jo[1],
Sung-Ki Cho[1], Jeong-Ho Joh[2], and Hyung-Chul Lim[2]
[1]GNSS Technology Group, Korea Astronomy & Space Science Institute
[2]Earth Observing System Research Group, Korea Astronomy & Space Science Institute

GNSS has become a valuable tool for determining total electron contents(TEC) of ionosphere. In order to estimate the TEC in ionosphere, a lot of the ionospheric researches using GNSS networks have been widely implemented for the last decades. In mid-latitude regions, typical spatial and temporal variations in ionospheric models delay tend to minimal. The proposed ionospheric model has a 1.25 degree grid at latitudes and a 2.5 degree grid at longitudes. The precise grid TEC estimated by the inversion technique is compared with Global Ionosphere Maps(GIMs) which have been provided by several analysis centers(ACs). The results of initial investigations into the suitability of the proposed ionospheric modeling scheme in Asia are presented.

인공위성 탑재 컴포넌트 열진공 시험에 대한 열해석 모델 개발

김상호[1], 유재호[1], 김종현[1], 김세연[1], 윤희광[1], 한은수[1],
이해헌[2], 최준민[3], 김희경[3]
[1]한국항공우주산업, [2](주)한화, [3]한국항공우주연구원

이 연구는 당사 위성개발사업팀에서 현재 개발 중인 저궤도 위성용 탑재 컴포넌트의 성능을 검증하기 위한 열진공 시험의 효율과 생산성을 높이고자 하는 목적에서 수행되었다. 열전달적인 측면에서 보더라도 전도 열전달 방식이 복사 열전달 방식보다 훨씬 열전달 능력이 뛰어나며 이러한 이점을 십분 활용하여 시험 장비를 구성하게 되면 비용적인 측면에서도 유리하다는 점에 착안하였다. 이러한 모든 면을 고려해볼 때 현재의 시험 환경보다 온도 싸이클을 전이하는 과정을 가속화시킬 수 있다면 시험기간이 짧아지게 되어 시험비용을 효과적으로 절감할 수 있고 동일한 시간에 많은 양의 컴포넌트에 대해 시험을 수행할 수 있으므로 장비의 이용률 역시 높아져 생산성을 향상시킬 수 있다. 이 연구는 컴포넌트 열진공 시험시 적용된 열환경조건, 컴포넌트 시험용 열진공 챔버의 형상, 위성체 내부의 열환경들을 고려하여 컴포넌트 레벨 열진공 시험 과정을 모사하는 수치해석 모델을 아래와 같은 4 가지 Case에 대해 제작하여 열해석을 수행하였으며, 피시험체인 컴포넌트와 열진공 챔버 구성요소의 시간에 따른 온도 변화를 보여주는 Transient한 해석 결과를 구하였다.

차세대 고정형 태양전지판 지지구조물 설계연구

김진희, 김경원, 김선원, 이주훈, 진익민, 김학정
한국항공우주연구원 위성총괄사업단

최근 지구관측위성은 상업적 활용가치의 증대로 미국, 프랑스 등의 선진국 뿐만 아니라, 기타국가에서도 개발의 필요성이 부각되어 첨단 인공위성 개발을 진행하고 있다. 특히 인공위성 구조물은 중량은 최소화하고, 안정성을 극대화하는 추세로 현재 개발이 이루어지고 있으며, 태양전지판의 경우 위성의 기동성을 최대화할 수 있는 방향으로 개발이 추진되고 있다. 위성의 기동성에 가장 큰 영향을 주는 요소 중의 하나가 바로 태양전지판의 강성이며, 고 강성을 가지기 위해서는 태양전지판 핵심부품의 개발이 필수적이다. 이 연구에서는 먼저 타 위성에 사용되는 태양전지판 전개장치 및 지지구조물의 특성을 분석한 후 고 강성을 얻기 위한 핵심부품을 정의하였다. 또한 개념설계를 통해 필요한 요구조건을 도출하였다.

Development of 10-mN class Hall thruster for the orbit transfer and correction of small satellites

Jongho Seon[1,2], Eun-Yong Chun[1], In-Seok Park[1],
Jongsub Lee[2], Yubong Lim[2], and Wonho Choe[2]
[1]Satrec Initiative
[2]Department of Physics, KAIST

A 10 mN-class Hall thruster is being developed for the orbit transfer and correction of small satellites. The thruster is a cylindrical type that is especially adequate for the operation of small satellites owing to the reduction of internal surface area relative to the acceleration channel volume of the thruster. Results from the development of laboratory model demonstrate its performance characteristics that are appropriate for the orbit correction and transfer. A summary of collected data from the laboratory experiment and numerical simulations will be provided.

과학기술위성2호 데이터 전송용 배선 메카니즘 설계

정성인[1], 박경화[1], 이상현[1], 강경인[1], 김형명[1], 이흥호[2]
[1]한국과학기술원 인공위성연구센터
[2]충남대학교

데이터 전송용 배선은 여러 가지 길이를 가진 절연 전선을 특정한 장치에 바로 배선할 수 있도록 각 노선을 형성하고 단자를 붙이는 것을 말한다. 데이터 전송용 배선은 배선 그 자체로써 보다는 다른 형태로 변환되어 이용되며, 따라서 배선에 따르는 고 신뢰성, 고효율이 매우 중요시 된다. 데이터 전송용 배선은 자동차를 비롯하여 전기/전자 설비, 농업용에 이르기까지 설계상에서 차지하는 비중은 점차 높아지고 다변화 되고 있는 실정이다. 저궤도 통신위성의 경우 우주공간에는 위성체에 실장되어 있는 부품의 오동작을 유발할 수 있는 다양한 고 에너지 입자들이 존재한다. 특히 위성체가 작동하는 우주환경에서 위성체 임무수행 시 발생할 수 있는 우주 방사선 영향으로 위성체가 본연의 임무 실패라는 결과를 초래할 수 있다. 이 연구에서는 과학기술위성2호의 신경회로 역할을 수행하는 데이터 전송용 배선 메카니즘의 설계에 대해서 논의하고자 한다. 전송용 배선 메커니즘은 위성체 내 서브 시스템간의 데이터 통신은 Point-to-Point(P2P) 방식을 이용하여 설계하였으며 신뢰성 및 고 효율성이 요구되는 데이터 통신망을 제공하는 임무를 수행한다. 과학기술위성2호의 PFM과의 비교 및 분석, 비행모델 제작 절차, 배선의 정보를 검토하여 우주 환경에서 본연의 임무를 안전하게 수행할 수 있는지를 검증하였다.

저궤도 위성의 별 추적기 최적 배치 검증

임조령, 이선호, 용기력, 이승우
한국항공우주연구원

위성에 사용하는 별 추적기(Star Tracker)는 천구상의 별을 대상으로 하는 센서이므로 위성의 형상과 임무를 고려하여 가능한 한 태양이나 지구의 방해를 받지 않고 사용 가능성을 높일 수 있는 최적의 장착 배치를 선정해야 한다. 이를 위해서 위성의 미션을 수행하기 위한 특정한 임무모드를 계획하고, 이를 위한 자세 변화를 고려하여 태양과 지구에 의한 별 추적기와의 근접 확률을 계산하고, 궤도상에서 별 추적기의 차폐시기 즉, 별 추적기 사용 불가시기를 예측하였다. 이를 바탕으로, 위성에 별 추적기가 장착되고 위성이 발사된 후 초기 운용 자료가 이용 가능함에 따라 위성으로부터 오는 별 추적기 관련 자료를 이용하여, 미리 예측된 결과와 비교 분석을 수행하였다. 이러한 연구는 별 추적기의 최적 배치에 대한 검증을 가능하게 하며, 별 추적기의 요구 조건 설정에 기초 자료로 활용될 수 있을 것이다.

Optimum Target Trajectory For The SAR Interferometry Repeat Observation Satellite

Jae-Ik Park, Sang-Young Park, and Kyu-Hong Choi
Astrodynamics and Control Laboratory
Dept. of Astronomy and Space Science, Yonsei University

The growing interest in earth observation mission equipped with space-borne optical and synthetic aperture radar (SAR) sensors drives the precise accuracy requirements with respect to orbit control. Especially SAR interferometry with its capability to resolve the velocity of on-ground objects and to determine highly precise digital elevation models is of significant interest for scientific and commercial applications. The most important orbit control requirement is to maintain the satellite osculating orbit within a maximum absolute distance of 250 m from a target orbit. For example TerraSAR-X mission, prescribed maximum distance is lowered to 10 m. This study represents the design and computation of the virtual target path, so called reference orbit. Because of the high non-linearity of the problem, previous strategies based solely on analytical calculus are not accurate enough. Thus a new method for the generation of an optimum reference orbit has been developed. The developed method consists of two main steps. First of all, an intial approximate solution is necessary. A good initial guess is found by applying YSOP (YonSei Oribt Propagator) software and eccentricity control algorithm in order to obtain a frozen orbit as stable as possible over a long-term period. Secondly, a non-linear constrained optimization problem is used by the SNOPT (Sparse Nonlinear OPTimization) software. Due to a discontinuity at the end of each repeating ground orbit cycle, the reference orbit that has been calculated by frozen orbit analysis does not satisfy completely the orbit control requirement. Since the numerical optimization technique has been adopted in order to solve a discontinuous problem at the end of orbit cycle. The combination of both numerical perturbation analysis and optimization strategy shows that lowering to 10 m of a repeat-cycle discontinuity. The result of the generation of an optimum reference orbit identifies that the orbit satisfies the requirement of deadband 10 m. Future work have to be applied to guarantee safe ground operation of KOMPSAT-5 Mission performing SAR interferometric imaging.

Development of Standard Space Radiation Effects Test Methods - TID Effects of power MOSFETs

Kwangsun Ryu[1], Guwhan Shin[1], Sung-Joon Kim[2],
DaiHo Ko[2], Sung-in Chung[1], Kyungwook Min[2],
Sang-hyun Lee[1], and Hyung-Myung Kim[1]
[1]Satellite Technology Research Center, KAIST
[2]Department of Physics, KAIST

There are a number of environmental hazards that spacecrafts must confront, which includes thermal plasma, high energy particle radiation, neutral gas particles, UV and X-ray photons, micrometeoroids, and orbital debris. Among theses, the high energy particle is known as the main source of malfunction of the integrated circuits in the space environments. Before the manufacturing of a satellite, it is necessary to assess the total radiation effects in the specified orbit within the mission lifetime. We are trying to setup a standard assessment and test method and procedure for the irradiation of electrical parts to Co-60 gamma ray source. As a first step, we established the test procedure for TID tests of MOSFETs encompassing p-channel and n-channel types. To get statistically significant results for the MOSFETs, a standard test board was designed, for 5 electrical parts from the same LOT to be tested at the same time. To validate the procedure, we performed the sample tests on a p-channel (IRF9Z34NL) and a n-channel (IRF730) power MOSFETs, which play a major roll in STSAT-2 electronics system. The change in electrical performance during the irradiation are introduced and the abnormal behavior of the p-channel MOSFET in the stage of annealing is briefly discussed.

On-orbit 데이터를 이용한 저궤도 위성의 외란 토크 분석

임조령, 오시환, 김용복, 이승우
한국항공우주연구원

위성의 자세결정 및 제어 시스템의 목적은 위성에 작용하는 외부 간섭이나 외란 토크에 관계없이 미션 동안 위성이 요구되는 자세를 유지할 수 있도록 위성을 안정화 시키는 것이다. 위성에 미치는 외란 토크의 종류는 크게 네 가지로 나누어지는데 중력 경도 토크(gravity gradient torque), 공기역학 토크(aerodynamics torque), 태양 복사 토크(solar radiation torque), 자기 교란 토크(magnetic disturbance torque)가 있다. 외란 토크의 크기는 자세 제어를 위해 필요한 구동기의 크기와 용량을 선정하는 문제나 제어 로직을 설계하는데 필수적인 값이므로, 위성의 개발 단계에서 특정한 궤도상에 있는 위성의 외란 토크의 최대 크기를 미리 예측하는 것은 매우 중요하다. 자세 제어 로직과 구동기를 선택하기 전에 미리 위성에 미치는 외란에 대해 해석하여, 위성에 사용되어야만 하는 최소한의 제어 구동기의 크기를 결정하기 위한 하나의 기본 자료로 사용될 수 있기 때문이다. 이 논문은 외란 토크의 종류와 그 특성에 대하여 알아보고, 이를 태양동기 궤도에 적용하여 위성에 미치는 외란 토크의 영향을 계산 하였다. 그리고 계산 결과와 실제 On-orbit 데이터를 비교 분석하여 자세 제어 시스템 설계를 검증하였다. 이러한 연구는 향후 위성 개발에 중요한 경험 자료로 활용될 수 있을 것으로 보인다.

Mission analysis and image quality analysis on spaceborne Synthetic Aperture Radar

Seunghyun Min, Huyn Woo Lee, Munkyu Kim,
Yunhwang Jung, and Jongho Seon
Satrec Initiative

A analysis method on requirement and performance on spaceborne Synthetic Aperture Radar has been derived. Requirements such as resolution, signal-to-noise ratio and ambiguity derive major design parameters of SAR sensor through trade-off. Feasibility of SAR sensor on small satellite will be investgated. Result of image chain analysis will show an effect of spacecraft attitude on an image quality from SAR sensor. The analysis method can applied to LEO SAR satellite.

INR 시스템을 이용한 영상 오차 시뮬레이션 프로그램 개발

이운섭[1], 박상영[1], 방효충[2], 최윤혁[2], 주광혁[3], 양호근[3]
[1]연세대학교 천문우주학과
[2]한국과학기술원 항공우주학과
[3]한국항공우주연구원 통신해양기상위성 사업단

2008년에 발사될 통신해양기상위성은 통신, 해양관측 및 기상관측을 수행하는 다목적 정지위성이다. 이 위성에는 관측된 영상자료의 보정과 전처리를 위한 INR(Image Navigation and Registration) 시스템을 장착할 계획이다. 이 연구에서는 통신해양기상위성의 모델이 되는 GOES 위성의 INR 시스템에 핵심이 되는 영상오차보상 알고리즘(Image Motion Compensation, IMC) 을 분석하여, 더 향상된 성능의 IMC 알고리즘을 구현하고 INR 시스템의 운용 시뮬레이션 환경 구축 및 성능평가 프로그램을 새로이 개발하였다. 정지궤도위성의 궤도와 자세에 영향을 미치는 요소들은 지심위도, 이심률, 궤도경사각, 경도변화 등의 궤도오차요소와 롤(roll), 피치(pitch), 요(yaw), 롤 비정렬(roll misalignment), 피치 비정렬(pitch misalignment) 등의 자세오차요소가 있다. 실제의 기상영상을 기준영상이라 가정한 후 영상오차보상을 하지 않았을 경우와 개량된 IMC 알고리즘을 적용하였을 경우, 그리고 GOES-9 위성의 IMC 알고리즘을 적용하여 각각 영상의 비틀림을 살펴보았다. 이 영상들을 통해 궤도 및 자세오차가 영상에 미치는 영향을 알아보고 영상 오차 보상 알고리즘이 수행된 경우와 수행되지 않은 경우의 영상들을 비교하여 보상 알고리즘의 성능을 확인하였다. 새로 개량된 IMC 알고리즘과 GOES-9 위성의 IMC 알고리즘을 사용하여 보정된 각각의 영상을 통하여 보상 알고리즘의 성능을 비교하였다. 개량된 IMC 결과는 GOES 위성의 알고리즘의 결과보다 영상오차가 최대 40% 정도 줄어들었다. 이러한 결과들은 완성된 INR 시스템을 효과적으로 운용하고 그 성능을 향상시킬 수 있는 기술적 토대를 마련하는데 필요한 기초 자료들로 사용된다. 또한 정밀한 지구영상을 얻기 위한 궤도 및 자세의 오차범위(Error Budget)의 한계를 정해줄 수 있다.

Radiometric Performance of AmonRa Bolometer for Deep Space Albedo Measurement

Won Hyun Park[1], Jae-Min Lee[1], Jee Yeon Yoon[1],
Sug-Whan Kim[1], Hanshin Lee[2], Mike Lockwood[2],
Nigel Morris[2], and Ian Tosh[2]

[1]SOL, Dept. of Astronomy and Space Science, Yonsei University
[2]Rutherford Appleton Laboratory in UK

The AmonRa instrument, as the primary payload of the Earthshine mission, is intended to obtain the Earth's global image and to observe the total solar irradiance and Earth reflectance for precise Earth global albedo measurement from the L1 halo orbit. We discuss the radiometric performance of the AmonRa bolometer optimized for the Earthshine mission using advanced end-to-end ray-tracing technique. The resulting optical system performance proves that the AmonRa bolometer design meets the science requirements successfully. The breadboard bolometer development strategy together with the bolometer design philosophy and the computational details for the performance optimization is presented.

Integrated ray tracing model for end-to-end performance verification of Amon-Ra instrument

Jae-Min Lee[1], Sug-Whan Kim[1], and Mike Lockwood[2]
[1]SOL, ISST and Dept. of Astronomy , Yonsei Univ.
[2]Rutherford Appleton Lab., United Kingdom

We report the current progress in development of the Amon-Ra instrument that serves as the primary payload of the proposed EARTHSHINE mission. Using the ray tracing based end-to-end simulation tool developed in-house, we studied the in-orbit radiometric performance of the breadboard AmonRa visible channel optical system. The TSI variation and the Earth albedo anomaly, reported elsewhere, were used as the key input variables in the simulation. The output flux at the instrument focal plane confirms that the optical system delivers the correct level of measured power to the detector well within the required measurement accuracy of better than 1%. Using the global angular distribution model (ADM), the measured flux was then converted to the Earth global albedo. The results show a good agreement between the simulated estimation of global albedo and the measurement by Big Bear Solar Observatory. This demonstrates the feasibility that the end-to-end simulation tool and the breadboard AmonRa optical system, both built in-house, can be successfully deployed for the international Earthshine mission, should the fligh model be materialised in due course.

Integrated Ray Tracing model for GOCI in-orbit calibration simulation

Sun-Jeong Ham[1], Seonghui Kim[2,3], Heong-Sik Youn[2],
Gm Sil Kang[2,3], Hwan-Chun Myung[2], and Sug-Whan Kim[1]
[1]SOL, Dept. of Astronomy and Space Science, Yonsei University
[2]Korea Aerospace Research Institute
[3]Astrium, France

GOCI (Geostationary Ocean Color Imager) is one of the two COMS science instruments that KARI and Astrium are jointly developing and planned to be launched at around 2008. The main objectives of the payload include observation of the coastal water environment such as red tide around Korea peninsular. We report the current progress in development of the integrated ray tracing model as one of the key analysis tools for the GOCI in-orbit imaging and radiometric performance verification. The model was used for the stray light analysis at the optical subsystem level, proving that the simulated stray light performance with the design improvement meets the GOCI stray light requirement. The application of the model for measurement simulation for the water leaving radiance demonstrates, though it may be in the first order approximation, that GOCI is capable of monitoring the red tide infection. The model concept, computational details, and simulation results together with the implications are presented.

동북아지역의 효율적인 정보획득을 위한 최적의 위성군 궤도 설계

김남균, 송영주, 박재익, 박상영, 최규홍
연세대학교 천문우주학과

이 연구에서는 한반도를 중심으로 한 동북아시아 지역의 효율적인 정보획득을 위한 최적의 위성군 궤도 설계방법을 연구하였다. 위성을 이용한 정보획득은 항공기를 이용할 때 보다 대기권 밖의 비행으로 공기의 저항이 작고 관측상의 제약이 없다는 장점이 있으나, 궤도비행 주기에 의하여 원하는 시간에 관측을 못한다는 단점이 있다. 이러한 단점을 보완하기 위해서는 최소한 2대 이상의 위성을 배치(constellation)하여야 하므로 많은 비용이 요구된다. 따라서 최소의 비용으로 원하고자 하는 임무를 수행하기 위해서는 위성군을 구성하고 있는 위성들을 적절하게 배치하여 필요로 하는 시간에 정보를 획득할 수 있어야 한다. 그러기 위해서는 임무공백시간(gap time)이 최소화 되어야 함과 동시에 최대의 탐지가능시간(coverage time)이 보장되어야 한다. 기존에 사용되었던 가장 보편적인 위성군의 궤도 설계 방법은 Walker가 고안한 Walker(일명 T/P/F)방법이다. 그러나 Walker방법은 위성대수(T), 위성평면의 개수(P), 위상차 변수(F, phasing parameter)의 3가지 변수만 사용한 궤도 설계 방법으로 전 지구영역 관측(global coverage)에는 효율적이나 지엽적인 지역관측(partial coverage)에는 궤도요소를 조절(control)하기가 어렵다. 따라서 이 연구에서는 위성군을 이루고 있는 위성들의 궤도요소를 직접 조절하여 관측목표지역에서 공백시간의 최소화 및 탐지가능시간을 최대화하는 최적화된 궤도요소를 산출하여 최적의 위성군 궤도를 설계하였으며, 해당 위성들의 궤도 예측(orbit propagation)을 하기 위해서 지구의 J2 섭동항을 고려하였다. 위성군의 설계 결과, 탐지 가능한 최소 고도각(minimum elevation angle)을 12도로 가정하였을 때 동북아 지역의 정보를 효율적(임무공백시간은 1시간 이내로 하면서 최대의 탐지가능시간을 보장)으로 획득하려면 최소한 4대의 위성이 필요하다는 결과를 얻었다. 이 연구는 부분적인 지역관측에 효율적인 위성군의 위성배치를 결정한 것으로서 기존의 Walker 방법으로는 산출되지 못했던 60도 이상의 고위도 지역이나 20도 이하의 저위도 지역의 부분 관측을 위한 위성군의 궤도 설계에도 적용이 가능하다. 또한 이 연구를 통해서 개발된 알고리즘은 향후 우리나라가 실제로 위성군을 운영하고자 할 때 사전 임무 설계를 위하여 사용될 수 있다.

Unscented 변환을 이용한 위성의 후처리 궤도결정

박은서, 노경민, 박상영, 최규홍
연세대학교 천문우주학과 우주비행제어 연구실

최소자승법을 기반으로 한 후처리 배치 필터와 실시간 확장 칼만 필터는 위성의 궤도 결정에 널리 사용됐다. 하지만 부정확한 초기 값과 주어진 관측데이터의 간격이 길거나 부족한 경우, 궤도결정 정밀도가 저하 되거나 해의 도출이 불가 할 수 있다. 이는 위성의 운동에 대한 비선형 방정식을 선형화 하는 과정에서 생기는 오차에 기인하며, 기본적으로 추정하고자 하는 상태나 파라미터의 분포를 가우시안 확률변수로 가정하고 비선형 시스템을 일차 근사식으로 선형화하는 접근방법에 주원인이 있다. 최근 실시간 확장 칼만 필터의 단점을 극복하기 위해 Unscented 칼만 필터 기법이 사용되고 있다. Unscented 칼만 필터는 Unscented 변환을 기반으로 한 추정방법이며, 추정과정에서 선형화 없이 비선형 방정식이 직접 적용되므로 기존 확장 칼만 필터에 비해 안정적이다. 이 연구에서는 앞서 기술한 Unscented 변환의 장점을 응용하여, 새롭게 후처리 배치 필터 방법 개발하고 기존 최소자승법 기반의 후처리 필터와 궤도결정 정밀도 및 장단점 비교해 본다.

상태의존 Riccati 방정식 제어 기법을 사용한 최적의 편대위성 재배치

박한얼, 박상영, 최규홍
연세대학교 천문우주학과

위성 편대 비행에서 재배치 기동은 유연성 있는 임무 수행을 위하여 요구되어 진다. 이 연구의 목적은 이러한 재배치 기동시 소모되는 에너지를 최소화 할 수 있는 최적의 궤적을 산출하는 것이다. 이를 위해서는 실제 동역학에 가까운 운동방정식의 사용과 적절한 제어 기법의 선택이 요구된다. 따라서 이 연구에서는 원 궤도 뿐만아니라 큰 이심률을 갖는 타원 궤도에서도 적용가능한 상대적인 운동 방정식을 해석적으로 유도하였으며, J2 섭동을 운동방정식에 포함하였다. 또 상태변수와 궤도요소의 관계를 해석적으로 기술한 변환 행렬을 도입하여 상태의존계수(State-Dependent Coefficient) 형식으로 표현할 수 있었으며, 이를 이용하여 상태의존 Riccati 방정식 제어 기법에 적용하였다. 재배치 궤적은 다양한 이심률과 재배치 기동 거리에 대해서 산출 되었으며, 검증을 위해 실제 동역학 시스템에 적용하였다. 그 결과 큰 이심률을 갖는 주 위성의 궤도에서뿐만 아니라 재배치 기동 거리가 수백 km까지 증가하여도 기동 거리의 0.1% 이내 범위에서 원하는 목표 지점에 재배치가 이루어졌다. 이 연구에서 산출된 최적화 궤적은 재배치 기동시 그 참조 궤적으로서 사용될 수 있겠으며, 소모되는 에너지를 최소화하여 위성의 임무 수행 기간을 연장하는데 기여할 수 있을 것으로 기대되어 진다.

지구 저궤도에서의 궤도파편 분포 및 진화모델을 이용한 궤도파편 환경 예측 연구

신민[1], 김영록[1], 이재은[1], 박상영[1], 최규홍[1],
김응현[2], 김규선[2]

[1]연세대학교 천문우주학과
[2]한국항공우주연구원 다목적위성3호 사업단

1957년 Sputnik 1호가 발사된 이래로 위성 발사가 가속화 되고 우주 활동이 활발해 지면서 수많은 인공위성으로부터 발생하는 우주폐기물들이 매년 급격히 증가하고 있다. 이 연구는 우리나라의 독자적인 인공위성 발사 및 운용을 위한 지구 저궤도의 궤도파편 분포 및 진화모델을 이용하여 궤도 파편 환경을 예측하는데 목적이 있다. 연세 인공위성 데이터베이스(YSSDB)를 사용하여 지구 저궤도에 현재 분포하고 있는 궤도파편의 자료를 얻었고, 폭발과 충돌에 의한 진화, 궤도 감쇠와 궤도 이탈에 의한 소멸 알고리즘을 통해 미래의 생성, 소멸 및 진화를 예측하고 데이터를 업데이트 한다. 궤도파편 현황 및 진화 모델은 현재의 지구 궤도상의 우주물체들의 분포를 반영하고 미래의 추이를 예측함으로써 인공위성이 임무수행을 하는데 있어 안정성에 기여할 수 있다. 이 연구는 10년 후의 궤도 파편의 현황을 예측하고 모델의 신뢰성을 높이기 위해 Science에 발표된 NASA의 LEGEND모델 결과와 비교하였다.

지구 저궤도에서 유성체/궤도파편에 의한 충돌확률 및 손상예측 모델 개발

이재은[1], 신민[1], 김영록[1], 박상영[1], 최규홍[1],
김응현[2], 김규선[2]

[1]연세대학교 천문우주학과
[2]한국항공우주연구원 다목적위성3호 사업단

현재 지구 저궤도에서는 운용되는 인공위성의 숫자가 증가함에 따라 관련된 파편의 개수가 기하급수적으로 증대되면서 운용 중인 인공위성이 받을 수 있는 손상에 대한 위험도가 증대되고 있다. 이 연구는 우리나라의 독자적인 인공위성 발사 및 운용을 위한 지구 저궤도의 유성체/궤도파편 충돌확률 및 손상예측 모델을 개발하는데 목적이 있다. 모델을 개발하기 위하여 유성체/궤도파편의 충돌이 위성의 임무수행에 미치는 영향을 조사하고 NASA 및 ESA 등에서 개발한 모델에 사용된 다양한 방법을 비교 분석하였으며 이를 통해 우리나라 위성에 맞는 최적의 모델을 개발하였다. 이 연구에서는 개발된 모델을 사용하여 유성체의 고도에 따른 플럭스 및 궤도파편의 고도, 경사각, 발사시각 등에 따른 플럭스, 유성체/궤도파편이 위성에 충돌했을 때의 손상정도를 계산해 보았다. 또한 실제로 운용중인 위성정보를 입력하여 유성체/궤도파편과의 충돌확률과 위성의 주요부위에 유성체/궤도파편이 충돌했을 때의 손상정도에 대한 분석을 수행하였다. 이 모델은 계속해서 최신 현황을 반영함으로써 정확성을 높일 수 있게 개발되었으며 모델의 신뢰성을 확인하기 위하여 ESA의 SPENVIS 결과와 비교하였다.

Nonlinear Extinction Behavior in the Color-Magnitude Diagrams of SDSS Filters

Sungsoo S. Kim and Sae-Poom Yoon
Kyung Hee University, Dept. of Astronomy and Space Science

We calculate theoretical isochrones of Sloan Digital Sky Survey (SDSS) u′g′r′i′z filters for various stellar ages and masses, and analyze their extinction behavior in the color-magnitude (C-M) diagram. The non-zero width of the filters makes the reddening vector in the CM diagram considerably nonlinear. We discuss its implications.

Evolution of Disk Temperature Rise in Fast Transients

Soon-Wook Kim
Korea Astronomy and Space Science Institute

We present the theoretical modeling of recently discovered fast X-ray transients. In these sources, our modelings indicate that the fast transient phenomena are plausibly due to its fast, global evolution of disk temperature profile.

Observational Strategy for LOFAR binaries

Jeong-Sook Kim[1], Soon-Wook Kim[2], and Sang-Joon Kim[1]
[1]Department of Astronomy and Space Science, Kyung-Hee University
[2]Korea Astronomy and Space Science Institute

LOw Frequency ARray, LOFAR, is the array system of low-cost design high band antenna for the radio astronomy. We propose a strategy for observing close binaries with LOFAR, on the context of the spectral energy distribution.

Median filtering을 이용한 혜성의 fine structure 검출

박영식, 이충욱, 김승리, 한원용
한국천문연구원

Image enhancement는 관측한 이미지를 처리하면서 일반적인 pre-process(bias, dark, flat 보정)를 마친 후에 특정한 목적을 가지고 어느 한 부분을 잘 드러나게 하는 방법이다. 그중에서도 median filtering을 하게 되면 pre-process를 거친 이미지에서 보이지 않는 fine structure 들을 볼 수 있게 된다. 특히 활동성을 가지는 혜성의 경우 코마로 둘러 쌓여있기 때문에 내부의 fine structure인 jet 등을 직접 검출하기 힘들다. 혜성에 median filtering을 적용하여 내부의 jet 등을 검출할 수 있는 이미지 처리 방법에 대해 소개하기로 한다.

Simulated Optical Images of High Redshift Galaxies using GALEX Ultraviolet Images of Nearby Galaxies

Bum-Suk Yeom, Young Kwang Kim, and Soo-Chang Rey

Department of Astronomy and Space Science,
Chungnam National University, Daejeon 305-764

We present the simulated optical images of galaxies observed with the Hubble Space Telescope (HST) Advanced Camera for Surveys (ACS) at high redshifts using GALEX near-ultraviolet (NUV: ~2271 Å) and far-ultraviolet (FUV: ~1528 Å) images of nearby galaxies. Galaxy morphology plays an important role in the assessment of the evolutionary state of galaxies. In this respect, the prediction of optical-band morphologies at high redshifts requires UV images of local galaxies with various morphologies. We present simulated optical images at cosmological distances using more diverse and high-quality nearby galaxies obtained through the GALEX UV observations. We also describe the details of the algorithm of simulations.

Radial variation of color distributions of globular clusters in giant elliptical galaxies

Sang-Yoon Lee, Suk-Jin Yoon, and Chul Jung
Department of Astronomy, Yonsei University

The colors of globular clusters in most large early-type galaxies are bimodal. Yoon, Yi, & Lee (2006) present a theoretical metallicity-color relationship that has a significant inflection and show that such a relation can produce bimodal color distributions even when the underlying metallicity distribution is unimodal. We here apply this hypothesis to the radial variation of cluster color distributions within individual galaxies. We show that the observed variation of color distribution as a function of radial distance can be a natural consequence of the higher mean metallicity of clusters toward the galaxy center. We use χ^2 test to analyze the accuracy between observed color distributions and model color distributions. The implication regarding galaxy halo formation history will be discussed.

우리은하 중심의 별탄생영역 근적외선 관측

이성호[1], 박수종[2]
[1]한국천문연구원 위성탑재체연구그룹
[2]경희대학교 우주과학과

우리은하 중심부의 Sgr A East에 인접한 별탄생 지역인 수소이온화영역 A 주변에서 충격파가 별탄생에 미치는 영향을 조사하기 위하여 2.1218μm 수소분자 방출선(H_2 1-0 S(1))을 관측하였다. 관측은 3.8-m United Kingdom Infrared Telescope(UKIRT)에서 에셀 분광 모드의 Cooled Grating Spectrometer 4(CGS4)를 사용하여 각분해능 약 2 arcsec, 파장 분해능 약 18km s-1으로 수행되었다. 검출된 수소분자선을 공간적인 구조와 속도 분포의 측면에서 각각 전파 연속선 방출광 및 암모니아 방출광과 비교한 결과, 수소분자 방출광은 Sgr A East의 충격파와 무관하며 수소이온화영역 자체의 분자해리영역에서 방출된 것이라는 결론에 도달하였다. 이는 해당 지역에서의 별탄생이 Sgr A East의 충격파에 의해 촉발된 것이 아니라는 것을 의미한다.

Age Distribution of Galactic Globular Clusters using HST Snapshot photometry

Young-Dae Lee and Soo-Chang Rey
Department of Astronomy and Space Science, Chungnam National University

We present relative ages for a sample of Galactic globular clusters (GCs) using their color-magnitude diagrams (CMDs) observed with the HST/WFPC2 camera in the F439W and F555W bands. The ages have been obtained by a differential comparison of the CMDs of GCs using △(B-V)method, the color difference between main-sequence turnoff and the lower red-giant branch. All metal-poor GCs with [Fe/H] < -1.7 show old (~12 Gyr) ages and are coeval. All the metal-rich GCs with [Fe/H] > -0.8 are found to be ~0.8 Gyr younger than the most metal-poor ones. Intermediate-metallicity clusters (-1.7 < [Fe/H] < -0.8) are on average 2 Gyr younger than the most metal-poor counterparts, with a large age dispersion and a total age range of ~2 Gyr. We also discuss the correlation of relative ages with the horizontal-branch morphologies of GCs.

A cool spot model of the least massive eclipsing binary CM Draconis

Chung-Uk Lee[1], Jaewoo Lee[1], Wonyong Han[1],
Ho-il Kim[1], and Chun-Hwey Kim[2]
[1]Korea Astronomy and Space Science Institute
[2]Dept. of Astronomy and Space Sciences, Chungbuk National University

CM Dra has been known as one of the least massive main-sequence eclipsing binary systems, and it plays a key role to test stellar models of low masses. Lacy (1979) established the masses and radii of the two components with uncertainties of a few percent. Metcalfe et al. (1996) derived its fundamental physical parameters with uncertainties of a half percent using 233 high resolution echelle spectra by combination of Lacy (1979)'s results. In this study, new multicolor CCD observations of CM Dra are presented and analyzed. In the analysis of our new light curves we focus on the light variation of outside eclipse and its properties. As a highly possible cause of the light variation we adopt a cool spot model and derive the spot parameters as well as new fundamental system parameters of CM Dra.

Polarization of Resonantly Scattered Radiation from Relativistic Outflows in Broad Absorption Line Qauasars

Lee Hee-Won[1], Bang Jeong Hoon[2], Baek Kyeong Min[2],
Jeon Yeon Kyeong[2], and Kang Suna[1]
[1]Dept. of Astronomy, Sejong University
[2]Uijeongbu Science High School

About 10 percent of quasars are known to exhibit deep broad absorption troughs blueward of prominent permitted emission lines, which are ususally attributed to the existence of outflows slightly above the accretion disk around supermassive black hole. Typical widths up to 0.2 c of these absorption troughs indicate the velocity scales in which special relativistic effect may not be negligible. In this presentation, we provide our Monte Carlo calculation of linear polarization of resonantly scattered line radiation with the careful considerations of special relativistic effect. In particular, we apply our calculation to the singlet transition C III 977 and the line locking of Ly alpha and N V 1240, which may contribute to our understanding of unifying scheme of normal quasars and broad absorption line quasars.

Experimental System for Solar Image Stabilization

Jakyoung Nah, Seonghwan Choi, Yong-Jae Moon, Young-Deuk Park
Korea Astronomy and Space Science Institute

We are developing an solar image stabilization system to minimize image jitter induced by atmospheric turbulence and mechanical vibrations of the telescope. The experimental setup of the system consists of a high-speed piezo tip-tilt mirror with sub-μrad resolution, a correlation tracker with a high-speed CMOS camera, and an imaging CCD camera. For the correlation tracker, the sum of absolute difference (SAD) method is used as a correlation algorithm to perform area pattern matching. Test Images are produced by a LCD monitor mounted on a motorized linear stage. The experimental system is currently running at a low sampling frequency. In the future, it will be improved to compensate the atmospheric tip-tilt wavefront in real time.

경희대학교 30인치 주망원경 구동부 설계 및 제작

문기석, 장민환, 문병식, 민상웅, 설경환
경희대학교 우주과학기술연구실

경희천문대의 30인치 주망원경은 1992년 건립된 이래 꾸준한 관측 실적을 남겨왔다. 그동안 자체적인 정비를 통해 성능이 향상된 기기들은 설치하고 프로그램을 업데이트 하는 등 관측 환경을 개선해 왔으나 기존에 사용하던 구동부의 노후와 정밀성의 한계로 인해 새로운 구동부의 제작이 요구 되었다. 이에 소프트웨어 개발과 함께 구동부를 새롭게 설계, 제작 하였다. 구동 방식은 기존의 Stepping motor에서 제어 정밀도가 뛰어난 BLDC Servo System을 채용하였으며 구동 전달 방식은 종전에 사용하던 Teflon chain이 잘 마모되고 기어 간격에 의한 유격이 있어 이를 보완하기 위해 Timing pulley 및 belt를 사용하였다. 그 결과 경희천문대 주망원경의 구동부 제작으로 기기의 성능이 향상되고 정확한 관측이 가능하게 되었다.

KASINICS 외부 열복사 산란광 유입 문제 연구 및 해결

문봉곤[1,2], 조승현[1], 진호[1], 차상목[1], 이성호[1], 육인수[1], 남욱원[1], 박영식[1], 목승원[1], 김용하[2]

[1]한국천문연구원 위성탑재체연구그룹
[2]충남대학교 천문우주과학과

한국천문연구원은 1~5 마이크론 파장에서 측광 관측을 수행할 근적외선 카메라 KASINICS(KASI Near-Infrared Camera System)를 개발하고 있으며, 현재 개발의 마지막 단계로 기기의 최종 조립 및 기계적 성능 시험을 수행하고 있다. 그 일환으로 실시된 적외선 검출기의 암전류(Dark current) 측정 시험 과정 중에 외부 산란광 유입문제가 발견되었다. 이 외부 산란광은 주로 L 밴드 영역이 포함된 긴 파장 쪽에서 방출되는 열복사다. 광 경로 상에서 적외선 흡수 페인트로 마감된 배플로 산란광을 차단했음에도 불구하고 InSb array 검출기는 이 파장 영역에서 새어 들어오는 미세한 빛에 매우 민감하게 반응함을 알 수 있었다. 이러한 외부 산란광 유입 문제를 여러 가지 측면에서 분석 실험했으며, 이 문제를 효율적으로 차단하기 위한 연구를 수행했다.

경희대학교 인공위성 관측 시스템을 위한 고속 관측기기 회전장치(Instrument Rotator)의 개발

민상웅[1], 김상준[1], 장민환[1], 문병식[1], 설경환[1], 이동규[2]
[1]경희대학교 우주과학기술연구실, [2]공군

경희대학교 우주과학기술연구실(SS&T, Space Science & Technology Lab.)에서는 그동안 인공우주물체의 광학적 관측을 위한 각종 관측기기의 개발과 관측정보 분석에 관한 연구를 수행하여 소기의 성과를 이루어 오고 있다. 우리 연구실에서 개발하여 운용중인 인공위성 관측시스템은 경위대 방식으로, 인공우주물체의 관측시 관측대상이 시야 안에서 회전하는 제한이 있었다. 따라서 이 연구에서는 이러한 이미지의 시야내 관측대상의 회전특성을 상쇄시키기 위해 새로운 관측기기 회전 장치를 개발하였다.

다중 광학계 탑재용 고속가대 시스템의 설계

민상웅[1], 김상준[1], 장민환[1], 문병식[1], 설경환[1], 이동규[2]
[1]경희대학교 우주과학기술연구실, [2]공군

경희대학교 우주과학기술연구실(SS&T, Space Science & Technology Lab.)에서는 그동안 인공위성 관측 및 추적 시스템을 개발하는 등 인공위성 관측 및 관측 정보 분석 기술관련 연구를 수행하였다. 하지만 현재 운용중인 관측시스템은 Meade사의 LX200시스템을 개조하는 방식으로 개발되어 포크식 경위대라는 방식의 한계와 함께 탑재 중량의 한계로 인해 많은 제한사항이 있는 것이 현실이다. 따라서 이 연구에서는 필요에 따라 자유롭게 광학계 및 관측기기를 탑재할 수 있는 고속 가대를 새롭게 설계하였다. 또한 ANSYS및 Pro-E를 통한 구조해석과 형상 최적화를 수행하여 시스템의 경량화와 안정성을 도모 하였다.

웹캠을 이용한 고해상도 행성 이미지 촬영

박영식, 진호, 한원용, 박장현
한국천문연구원

웹캠은 보통 PC에 연결하여 화상 대화나 간단한 스냅촬영을 위해 많이 사용되고 있다. 웹캠에는 주로 CMOS 센서를 활용하는데 Philips사의 ToUcam이란 제품은 CCD를 사용하고 있어 빛에 민감하고 수동으로 노출속도와 frame rate를 조정할 수 있다. 또한 빠른 frame rate(~30frame/s)를 활용하여 시상의 영향을 적게 받으며 관측을 할 수 있다. 부대 장비 없이 노트북의 USB port에 웹캠만 연결하면 되기 때문에 간단히 관측환경을 구성할 수 있다. 관측에 앞서 웹캠에 부착된 CCD의 linearity, frame rate에 따른 노이즈 특성등 기본적인 특성을 알아보았고, 실제 밝은 행성들의 영상을 촬영하였다. 촬영된 영상은 동영상(avi file)으로 저장이 되고, 상용 프로그램인 Registax를 이용하여 동영상에 찍힌 각각의 이미지들을 선별하여 하나의 이미지로 만들 수 있다. 이렇게 처리되는 일련의 과정들에 대해 알아보기로 한다.

태양 분광 관측을 위한 관측기기 개발

이청우, 김일훈, 김갑성
경희대학교

경희대학교 태양물리연구실에서는 현재 태양 표면의 현상들을 분석하기 위한 새로운 관측 시스템으로 태양분광관측 시스템을 개발하고 있다. 분광시스템은 중분산용 grating을 이용한 고분산 데이터를 얻는데 목적이 있다. 태양분광시스템 주요구성은 6인치 반사경과 평면경, grating 그리고 슬릿등으로 이루어져 있다. 망원경은 주경과 부경의 지름이 12cm인 반사경으로 구성된 heliostat을 기초로 하였다. Grating은 50mm의 정사각형으로 600g/mm의 홈을 갖는 중분산용으로 750nm에서 효율이 약 70%이며 그 블레이즈 각은 13°의 특성을 가진다. 슬릿은 50μm의 고정 폭을 가진다. 분광관측을 위한 광학설계는 광학설계 프로그램인 Zeemax를 이용하여 설계했고, 관측실은 CAD를 이용하여 설계하였다. 지난 7월초에 암실과 광학실로 구분된 관측실이 완공되었다.

적외선카메라를 위한 모니터 시스템 개발 및 냉각시험

차상목[1,2], 문봉곤[1], 진호[1], 육인수[1], 남욱원[1], 이성호[1],
조승현[1], 목승원[1], 김천휘[2].

[1]한국천문연구원 위성탑재체연구그룹
[2]충북대학교 천문우주과학과

한국천문연구원에서 개발 중인 근적외선카메라 KASINICS(KASI Near Infrared Camera System)의 운용을 위한 온도, 진공 모니터 시스템을 개발하였다. KASINICS는 검출기의 암전류와 내부 부품의 열복사를 최소화하기 위해 검출기 박스는 30K, 내부 부품들은 80K 이하로 냉각, 유지되고 기기내부의 청정상태가 지속될 수 있도록 냉각 시 약 10^{-7}torr의 진공도를 유지한다. 이와 같은 극저온의 진공상태에서 온도와 진공도의 급격한 변화는 기기에 치명적인 손상을 주기 때문에 실시간으로 온도와 진공도를 검사할 수 있는 모니터 시스템이 필요하다. 이 연구에서는 실시간 측정자료를 PC에 출력하고 저장할 수 있는 모니터 시스템을 구성하였다. 이 시스템은 온도 및 진공도를 측정하는 센서 및 장치들의 하드웨어 부분과 RS-232C 통신을 이용하여 이 장치들을 제어하고 실시간자료를 출력, 저장하는 소프트웨어 부분으로 이루어져 있다. 이 시스템은 KASINICS와 같은 적외선카메라 뿐만 아니라 극저온 냉각을 요하는 모든 장치에 적용할 수 있다. 우리는 이 시스템을 이용하여 KASINICS의 진공시험과 냉각시험을 여러 차례 수행하였으며, 이 논문에서 그 결과를 제시하고 새롭게 개발한 온도, 진공 모니터 시스템의 구성 및 개발과정을 소개한다.

실험적 방법에 의한 광학적으로 얇은 화염의 열복사 특성연구

고주용, 김성룡, 김인선
한국항공우주연구원

광학적으로 얇은 화염의 가스 복사 특성에 대한 연구를 수행하기 위해서 LPG연료를 이용하여 화염을 형성하고 노즐의 슬릿 간격을 10mm 이내로 유지하였다. 형성된 화염의 복사량은 교정이 수행된 분광기를 이용하여 파장별로 측정하였다. 또한 광학적으로 얇은 조건을 만족시키는 노즐을 추가로 제작하여 같은 방법으로 복사량을 파장별로 받아들였다. 측정결과 화염이 광학적으로 얇은 조건에서는 노즐의 슬릿간격과는 무관하게 복사량이 측정되는 것을 확인할 수 있었다. 즉 공간적으로 요동하는 화염의 복사특성에서 광학적으로 얇은 조건을 만족할 경우, 화염의 온도와 농도분포가 같다면 방사되는 파장별 복사량은 요동양식에 관계없이 일정하다. 이는 다른 한편으로 광학적으로 얇은 화염의 복사량을 예측하기 위해서는 화염의 요동특성을 일반적인 양식인 정현파함수로 주어도 무방하다는 것을 의미한다.

고온 알루미나(Al_2O_3) 입자구름의 열방사 예측

고주용, 최상호, 김성룡, 김인선
한국항공우주연구원

고온의 알루미나 입자구름에서 방출되는 복사량을 예측하는 방법 중 형상계수를 적용하는 예측기법을 이용하여 실험에서 측정된 결과와 비교해 보았다. 비교결과 고온의 알루미나 입자구름이 포함된 플룸의 난류특성에 의한 복사량 증가, 형상계수 증가, 재연소에 의한 플룸온도 상승 등의 불확실한 인자들을 포함하지 않은 순수한 복사량에 의한 플룸의 에너지 손실을 적용한 복사량 예측기법이 실험값을 적절히 예측하는 것을 확인할 수 있었다. 기본적으로 고온의 알루미나 입자구름의 복사량을 예측하는 기법으로 형상계수를 적용하는 기법은 알루미나 입자들의 산란과 흡수, 입자의 상변화 등을 고려하는 복잡한 예측기법에 비해서 어느 정도 보수적인 예측을 수행한다고 보고되고 있다. 추후 이 연구의 결과를 토대로 다양한 알루미나 입자구름의 밀도영역에서의 복사열방사를 예측할 수 있을 것이다.

AKARI 탑재 적외선 카메라 IRC의 궤도상에서의 광학조절 및 성능

김우정[1], 오나카 다카시[2], 카네다 히데노리[1], 마츠하라 히데오[1],
무라카미 히로시[1], 와다 다케히코[1], 이시하라 다이스케[2],
후지시로 나오후미[3], IRC 팀[1,2]

[1]일본 우주항공연구개발기구 우주과학연구소
[2]일본 동경대학교 천문학과
[3]일본 제네시아(주)

일본 우주과학연구본부(ISAS) 적외선그룹이 주축이 되고, 한국의 서울대학교, 강원대학교 등이 참여하고 있는 적외선 천문위성 아카리에 탑재된 적외선카메라(IRC; InfraRed Camera)는 2~26μm 파장대를 촬영, 분광관측 할 수 있는 관측기기이다. AKARI/IRC는 위성궤도안정후의 첫 작업으로 리치-크레티앙식 망원경의 부경을 구동하여 망원경 초점을 IRC 피사계심도내에 맞추어 넣기 위한 망원경 - IRC간 광학조절을 행하였다. 지향관측에 의해 처음으로 얻어진 Point Spread Function(PSF)는 당초 예상한 defocus량을 웃돌아 아크형의 별 이미지가 얻어졌으며 설계치 외의 코마 및 비점수차도 있는 것으로 판단되었다. 이 아크형 PSF로부터 IRC 고유의 관측 밴드간 축상 색수차를 이용하여 초점으로 부터의 defocus 방향을 계산함과 동시에 망원경 - IRC 광학모델을 재 구축하여 시뮬레이션 이미지와 실제이미지의 상관관계로부터 defocus량을 산출하여 두 번의 부경구동으로 예정된 기간 내에 광학조절을 마쳤다. 이번 발표에서는 상기 궤도상에서의 광학조절 결과를 중심으로 IRC의 전반적인 성능 및 초기 관측 이미지를 소개하고자 한다.

복사열해석을 이용한 해양탑재체 예비 열설계

김정훈, 전형열
한국항공우주연구원 통신해양기상위성사업단 체계종합그룹

최초의 정지궤도 해양탑재체인 GOCI(Geostationary Ocean Color Imager)가 한국항공우주연구원의 주도로 개발중에 있다. 이 연구에서는 GOCI의 예비열설계를 위하여 열해석을 수행하였다. 상용 소프트웨어인 Thermica v3.2에서 제공하는 Monte-Carlo Ray Tracing 방법을 활용하여 복사 열해석을 수행하였다. GOCI의 메인유닛은 광학부 및 검출부 두 서브시스템으로 분류된다. 이 연구의 복사열해석의 결과로 부터 GOCI 메인유닛 광학부는 전용의 방열판이 필요하며, 열규격을 만족하기 위해서는 전기히터를 사용한 능동열제어도 필요하다라는 결론을 도출하였다. 메인유닛의 복사 표면의 개수에 따른 3가지 형상을 제시하고 그에 따른 민감도 해석을 수행하였다.

통신해양기상위성 해양탑재체 스캔 미캐니즘의 포인팅 안정성 연구

김성희, 연정흠, 명환춘, 윤형식
항공우주연구원

해양탑재체(GOCI; Geostationary Ocean Color Imager)는 2008년 말 발사예정인 정지궤도 통신해양기상위성의 주요 탑재체로, 한반도 주위의 2500×2500km 영역의 해색을 관찰한다. 해양탑재체는 전 영역을 16개의 슬롯으로 나누어 관찰하며, 이를 위하여 이축경사 방식의 스캔 미캐니즘을 이용한다. 스캔 미캐니즘의 포인팅 안정성은 광학영상성능에 직접적으로 영향을 미치는 양으로 중요 규격으로 선정되어 관리된다. 이 연구에서는 해양탑재체에서 사용하고 있는 스캔 방식의 포인팅 안정성을 분석하였다. 또한 분석결과를 일반적으로 많이 사용하고 있는 짐벌 방식과 비교하였다. 이를 위해 각 방식의 포인팅 모델과 포인팅 안정성 척도를 제시하였다. 분석결과 이축경사 방식이 뛰어난 포인팅 안정성을 갖는다는 것을 보일 수 있었다. 해석결과는 각 미캐니즘의 규격 선정과 분석에 활용될 수 있다.

우주용 적외선카메라 개발 및 로켓관측을 통한 적외선우주배경복사 연구

이대희[1], 남욱원[1], 이성호[1], 김건희[2], 박수종[3]

[1]한국천문연구원

[2]한국기초과학지원연구원

[3]경희대학교

CIBER(Cosmic Infrared Background ExpeRiment) 프로젝트는 미국의 제트추진연구소(JPL), 일본의 우주과학연구소(ISAS), 그리고 한국의 한국천문연구원이 공동으로 참여하는 국제공동 프로젝트로써, 2008년에 NASA의 사운딩 로켓에 근적외선 카메라 및 분광기를 탑재, 발사하여 적외선우주배경복사를 관측하는 목표를 갖고 있다. CIBER는 4개의 기기로 이루어져있는데 2기의 광시야적외선카메라는 적외선우주배경복사의 공간섭동을, 1기의 저분산분광기는 적외선우주배경복사의 스펙트럼을, 그리고 1기의 고분산분광기는 태양계 내의 황도광 배경잡음 관측을 목표로 하고 있다. 이 프로젝트에서 KASI는 CIBER의 전자부 및 GSE, 데이터 분석을 담당하고 있으며, 협동연구로서 한국기초과학지원연구원(KBSI)는 고분산분광기의 제작 및 시험을, 경희대학교는 자료분석 소프트웨어 개발을 담당하고 있다.

고해상도 지구관측 카메라 광학적 왜곡

장홍술, 정대준
한국항공우주연구원 광학탑재체 그룹

대구경 반사광학계를 가지는 고해상도 지구관측 카메라 광학계의 광학적 왜곡이 카메라 시스템의 광학적 성능 변화에 미치는 영향에 대해 연구하였다. 일반적인 카메라의 광학적 왜곡은 광학적 해상력과 무관하지만 고해상도 지구관측 카메라의 경우, 해석 방법과 카메라의 설계 형태에 따라 많은 연관을 가진다. 촬영 폭을 결정하는 시야각이 넓을수록 심해지는 광학계의 왜곡수차는 카메라의 촬영 방향에 따라 비대칭적으로 나타나며, 카메라 전자부의 촬상소자가 촬영 방향으로 배열되는 수가 많을수록 카메라의 해상력 저하를 가중시킨다. 신호대잡음비 증가와 광학적 왜곡수차에 기인한 해상력 저하의 상호균형이 필요하다.

SRI(고해상도 영상기기) DM800의 광학성능

정대준, 장홍술, 이승훈
한국항공우주연구원 광학탑재체 그룹

대구경 반사광학계를 가지는 고해상도 지구관측 카메라의 광학성능은 여러 가지 요인에 영향을 받지만 특히 반사광학계 각 미러 어셈블리 단품의 광학성능에 크게 좌우된다. 미러 어셈블리 단품의 광학성능은 미러 자체의 광학성능도 중요하지만 미러 지지 마운트의 설계와 미러 어셈블리의 정렬 및 조립정도에 의해 결정된다. 이반사 굴절식 형태를 가지는 직경 800mm 우주급 대구경 반사경을 복합재 소재의 광구조체에 정렬 및 조립하여 각 미러 어셈블리 단품의 광학성능을 측정하였고 기존의 알루미늄 플레이트에 조립되어있던 각 미러 어셈블리 단품의 광학성능과 비교 분석하였다.

발사체 열하중 계산을 위한 태양열 모델 개발

김성룡, 최상호, 김인선
한국항공우주연구원 열공력그룹

발사체 열환경 설계를 위해서 여러 종류의 태양열 모델을 비교 검토하였으며, 하나의 모델을 개발하였다. 기존의 태양열 모델은 태양 직사광 예측은 대부분 정확한 값을 예측하였지만, 산란광에 대해서는 많은 오차를 포함하고 있었다. 새롭게 개발된 산란광 모델은 기존의 모델에 기반을 두고 관측된 산란광을 설명할 수 있도록 개발하였다. 과거에 관측된 전일사량, 산란광과 비교해본 결과 비교적 잘 일치하는 결과를 보여주었다. 발사체 개발을 위해서는 직접 측정하여 설계에 반영하는 것이 옳은 수순이지만 이미 검증된 축적된 데이터가 없는 실정에서 유효한 방법으로 수치적 모델링을 통하여 필요한 설계 데이터를 확보할 수 있었다. 본 모델은 대기권 상승에 따른 효과를 고려할 수 있기 때문에 추후 태양열을 계산할 필요가 있는 탑재체, 비행기구 등의 열환경 예측에 효과적인 수단이 될 수 있다.

보현산과 일본 전천 카메라 화상에 나타난 대기 파동의 통계적 특성

양태용[1], 김정한[1], 정종균[2], 원영인[3], 이방용[4], 김용하[1]
[1]천문우주과학과, 충남대학교
[2]한국천문연구원
[3]Dept. of Physical Science, Embry-Riddle Aeronautical Univ. FL, USA
[4]한국극지연구소

지난 2001년 7월부터 2005년 9월까지 고층 대기 파동의 전 지구적 특성을 밝히는 일환으로 보현산(북위 36.2도, 동경 128.9도, 고도 1124m)에 설치된 전천 카메라로 OH Meinel, O2 865.0nm, OI 557.7nm 등의 밤대기광을 관측하였다. 총 달이 없는 맑은 날 157일을 관측하여 97건의 총 392시간의 밴드형 파동을 관측하였다. 밴드형 파동은 천정에서부터 30% 이하인 촬영된 이미지의 배경 강도에 대해 8% 또는 그 이상의 변화로 인식된다. 관측된 밴드형 파동은 더 높은 고도의 대기광에서 더 자주 관측되었는데, 이는 밴드형 파동이 중량파로서 아래에서 위로 전달되면서 증폭된다는 이론과 일치한다. 또한 지난 5년간의 관측 데이터를 월별로 분류하여 밴드형 파동 관측 비율을 구해본 결과, 3월과 9월에 최소 빈도를 가짐이 발견되었다. 이런 파동 발생 빈도는 브라질의 Clemesha 그룹이 라이다로 관측한 파동 발생 빈도 연구 결과와 일치하여, 파동 발생과 전파에 대한 기작이 지리적 위치와 상관없이 통일적이라는 암시를 하기에 흥미롭다. 따라서 보현산 관측 결과를 일본 영역까지 확장하여 확인하기 위해, 일본의 Shigaraki에서 관측한 전천 카메라 이미지에 똑 같은 방법을 적용하여 분석 중에 있다. 이를 통해 한반도와 일본 열도에서 중량파의 발생원과 전달과정에 대한 특성을 비교할 것이다. 대기 중량파의 발생원이 지형분포, 제트류, 대류성 폭풍 등의 저고도 원인과, 중간권에서 바람 시어(shear)나 이차 파동 생성 등의 원인으로 구분되어 지므로, 양국에서 관측된 대기 파동 발생원의 공통점과 상이점을 추출할 수 있을 것으로 기대된다. 또한 향후 세종기지에서 대기광 전천관측 계획이 실현되면, 극지역의 중량파 특성이 중위도와의 차이를 밝히는 비교 자료로서 활용될 것이다.

Global Structure of 2-D Plasma Sheet Profiles for Various IMF Conditions: Geotail Observations

Kyung-dong Lee[1], Kwan-hyuk Kim[2], Dong-hun Lee[1]
[1]Dept. of Astronomy and Space Science, Kyung Hee Univ., Korea
[2]Korea Astronomy and Space Science Institute, Korea

The near-earth magnetotail is an important region in magnetospheric dynamics. However, there have been few observational studies on the global structure of plasma density, temperature and magnetic fields in the magnetotail. In this study, we have statistically investigated the equatorial distributions of ions and magnetic fields from GEOTAIL spacecraft during 7 year period of 1995-2001. We first present the Alfven speed distribution by adopting the averaged magnetic field and plasma density. We also present the distribution of plasma density, temperature and magnetic fields for different IMF conditionsin the near-Earth plasma sheet region (|XGSM| = 0-30 RE, |YGSM| < 20 RE). When the IMF is northward, (1) the plasma sheet becomes relatively cold and dense, (2) temperatures decrease, but densities increase near the dawn and dusk flanks of the plasma sheet, and (3) the dawn-dusk density (temperature) asymmetry with higher density (temperature) on the dawn (dusk) side is seen in the near-Earth plasma sheet. When the IMF is southward, the density asymmetry becomes weak while the temperature asymmetry remains significant. In addition, we also investigate the effects of Kp index in the global structures. Our result suggests that the temperature is found to be highly correlated with the Kp index variations.

Longitudinal, seasonal, and solar activity variations of the nighttime topside ionosphere observed by DMSP F15

Jae Hyug Lee[1], Seokhong Min[2], Sun Mie Park[3],
Heejun Kim[3], and Jaeheung Park[3]

[1]Korea Science Academy
[2]Daewon Foreign Language High School
[3]Korea Advanced Institute of Technology and Science

Ion density and electron temperature measurements from the DMSP F15 at 840km altitude sun-syncronus polar orbit(21:30 LT) are examined to study the solar activity dependence of the low latitude nighttime topside ionosphere for the period of 2000-2004 during which average F10.7 varied from over 200 to around 100. The ion density and electron temperature show significant changes in proportion to the F10.7 values. However, the density and temperature during the high solar activity cycle are higher than those of the low solar activity for the same F10.7 values. That is the ionospheric parameters may be different from one another even for the same F10.7 values according to the solar activity cycle. Longitudinal and seasonal variations are also compared with IRI2001 model. We divide the longitude sectors into three according to the magnetic declination angles generating a condition for plasma transport along the field line. The longitudinal and seasonal variations are observed as significant, while they are less variable in the IRI2001 model. For example, the IRI2001 model has no significant hemispheric asymmetry contrary to the observations. These differences are probably caused by the effect of the zonal wind. Also, IRI2001 model does not show a large variation with the solar activity, especially in the electron temperature.

실시간 K 지수 모니터링 시스템 개발

최규철[1], 최성환[1], 조경석[1], 문용재[1], 김관혁[1],
이대영[2], 박영득[1], 임무택[3], 박영수[3], 임형래[3]

[1]한국천문연구원
[2]충북대학교 천문우주학과
[3]한국지질자원연구원

K 지수는 특정 지역에서의 지자기 변동을 나타내는 지수로서 3시간마다 결정된다. 우리는 실시간으로 K 지수를 구하기 위해 최근의 K 지수가 모두 3 이하인 지자기 활동이 조용한 날의 지자기 자료를 FMI 알고리즘의 3일치 입력 자료로 사용함으로써 실시간 K 지수를 구하는 방법을 고안하였다. 고안한 방법으로 구한 실시간 K 지수를 기존의 방법으로 구한 K 지수와 비교한 결과 상관지수(R)가 0.96으로 매우 높음을 확인하였다. 이러한 결과를 가지고 한반도 지역에서의 K 지수 변동을 실시간으로 모니터링하는 시스템을 개발 중이다. C언어로 자료전송프로그램을 개발하여 한국지질자원연구원의 지자기 관측기기인 Flare+시스템으로 측정한 대전, 경주, 홍성의 지자기 자료를 FTP를 통하여 한국천문연구원의 Windows 서버로 실시간 전송하도록 하였다. Windows 서버는 인터넷 정보 서비스(IIS 5.1, Internet Information Server)와 PHP 5.16을 이용하여 구축하였으며, GD 라이브러리를 이용하여 지자기 그래프를 생성하는 프로그램을 개발하였다. 이렇게 축적된 지자기 자료를 이용하여 K 지수를 실시간으로 계산하도록 Visual C++를 이용하여 개발하였고, 이렇게 생성된 K 지수도 웹으로 실시간 제공할 수 있도록 PHP를 이용한 웹 서비스를 개발하고 있다.

비행중 발사체 상단부 열해석

최상호, 김인선
한국항공우주연구원 열/공력그룹

한국항공우주연구원에서는 소형 위성 발사체인 KSLV(Korea Space Launch Vehicle)-I을 개발중에 있으며 이 연구에서는 발사체가 발사 직후 위성 분리 직전까지 발사체의 온도 예측을 위한 열해석을 수행하였다. 비행중 발사체의 온도에 영향을 미치는 열환경으로는 대기중을 고속으로 비행함에 따라 발생하는 공력가열(Aerodynamic Heating), 우주 공간을 비행함에 따른 궤도 환경 가열(Orbital Environmental Heating), 자유분자 가열(Free Molecular Heating), 킥모터 연소에 따른 플룸 복사 가열, 발사체 내부에서 일어나는 자연 대류, 심우주(Deep Space)로의 복사 열전달, 전자 부품 및 위성에서의 발열 등이 있다. 비행중 열해석은 열환경에 대하여 최악 상황을 가정하여 최대 조건 및 최소 조건을 설정하고, 발사 직후 페어링 분리 단계, 페어링 분리 후 단분리 단계, 단분리 후 위성 분리 단계 3단계로 나누어 각 조건하에서 발사체의 최대 및 최소 온도를 예측하였다.

위성의 주 데이터 버스로서 MIL-STD-1553B 버스의 효과적 접속 방안 개념 설계

구철회, 최재동, 양군호
한국항공우주연구원 통신해양기상위성사업단

MIL-STD-1553B 버스는 저궤도 위성 및 정지 궤도 위성의 데이터 버스로서 이전부터 채택되어 사용되어 왔고 통신의 안정성 및 신뢰성을 인정받고 있다. 하지만 벤더에서 제공하는 MIL-STD-1553B 칩 자체로는 사용자가 다양하고 동적인 통신 요구사항을 만족하는 성능을 내는 것이 상당히 어려운 현실이다. 단순하고 정적인 데이터 통신에는 MIL-STD-1553B 칩만을 사용해도 위성 탑재 컴퓨터의 마이크로 프로세서에 큰 부담을 주지 않은 상태에서 운용이 가능하지만 복잡하고 또한 동적인 데이터 통신에는 보다 효과적인 접속 방안이 MIL-STD-1553B 칩과 위성 탑재 컴퓨터의 마이크로 프로세서 사이에 강구되어야 할 것이다. 갈수록 위성의 전장박스의 기능은 진화되고 있고 그에 따라서 데이터 버스의 유연성이 요구되어져 가고 있다. 위성 주 데이터 버스로서 MIL-STD-1553B 버스의 역할은 다양한 사용자의 요구를 만족할 수 있도록 진화되어야 한다. 원격측정명령처리기(CTU)에서 사용된 MIL-STD-1553B 버스는 Remote Terminal 로 사용되었으며 정적인 통신 스케줄링 표를 이용해서 위성 탑재컴퓨터와 1553B 통신을 하였다. CTU의 80196 프로세서와 직접적으로 연결된 MIL-STD-1553B 칩은 결과적으로 80196 프로세서에 적지 않은 부담을 주었고 통신에 따른 부하에 의해서 오동작이 관찰되곤 하였다. 이 논문에서는 1553B 통신 로드를 분산시키고 동적인 통신 스케줄링이 가능하도록 하는 MIL-STD-1553B 접속 방안에 대한 개념 설계 내용을 제안한다.

저궤도 위성의 GPS 수신기 성능 검증

권기호[1], 이윤기[1], 김대영[1], 이상정[2]

[1]한국항공우주연구원 위성전자그룹

[2]충남대학교 전자공학과

저궤도 위성의 GPS 수신기는 GPS 위성으로부터 RF신호를 입력 받아 위성체의 위치, 시간정보를 제공하는 것이다. 뿐만 아니라, 위성체 내부의 시간동기를 위한 기준 시간을 제공한다. 저궤도 위성이 발사체로부터 분리된 후, 위성은 태양 전지판이 태양을 지향하는 Sun-Point Mode에 진인하게 되고 이 때 자세제어를 위하여 GPS 수신기의 Set-up이 이루어지고 수신기가 GPS 위성 정보를 획득하면 위성체의 정확한 위치 및 시간정보를 제공하게 된다. GPS 수신기의 정상 동작이 확인 된 후, 위성은 Earth-Point Mode로 진입하고 이때 위성체 내부 시간과 GPS 기준 시간과의 동기 수행 및 위성의 주어진 임무를 수행하게 된다. 본 논문에서는 저궤도 위성의 발사 후 위성의 각 Mode에 대하여 GPS 수신기의 성능 검증 결과에 대하여 기술을 하고, 시간동기 부분에 대하여도 GPS 수신기에서 생성한 시간동기가 위성체 내부와 동기 성능도 기술 하였다.

고성능 지구관측위성용 Satellite Overall Test Equipment 개발

권재욱, 윤영수, 최종연, 김영윤, 조승원, 최석원
한국항공우주연구원 우주시험그룹

저궤도 소형위성의 위성체성능시험은 지상지원장비(EGSE) 중, EGSE를 총괄 제어하는 위성자동시험시스템인 SATS를 사용하여 수행하였다. 고성능 지구관측용 위성의 지상시험 역시, 지상지원장비를 필요로 하고, SATS와 같은 기능을 갖는 주 통제장비가 개발되어야 한다. 고성능 지구관측용 위성의 위성자동시험시스템 장비를 SOCE(Satellite Overall Control Equipment)라고 명명하였고, 그 기능을 최대화하여 개발하는데 중점을 두고 있다. SOCE는 위성체 시험을 위한 시험 시나리오를 자동으로 수행하고, 명령 및 데이터를 송수신하며, 실시간 디스플레이와 함께, 시험결과 분석을 위해 자료를 보관/관리하는 기능을 보유하며, 위성의 실시간 시험을 담당하는 Test Controller와위성 시험자료를 저장 관리하는 Data Controller로 서버 및 네트워크를 양분화 시킴으로써, 시스템의 성능을 저하시키는 요소를 최소화하였다. 또한, Unix기반인 SATS와 달리Windows 기반을 채택함으로써, 사용자로 하여금 보다 친숙함을 느끼게 할 수 있고, 시험데이타를 분석하는 Post Processing Module 기능을 극대화함으로써, 시험 시 발생하는 오류를 해결하는데, 크게 이바지할 것으로 판단된다. 또한, 이러한 기능의 시험 장비를 국산화함으로써, 위성개발 기술의 국산화를 활성화 시키고자 한다.

소형위성 자세제어계 SOH 시험결과 경향분석

권재욱, 윤영수, 최종연, 김영윤, 조승원
한국항공우주연구원 우주시험그룹

인공위성은 위성 부분별 전기적인 시험부터 열진공챔버를 이용한 우주환경에서의 시스템 단위의 위성체 성능시험(IST: Integrated System Test)까지 많은 성능 및 검증시험을 필요로 한다. 특히, 위성조립이 완료된 이후에는 위성체에 대한 여러 환경시험을 수행하게 된다. 전자파시험 및 열진공시험과 소음진동시험 등을 통해, 위성체 발사 시 및 임무수행 시의 환경에 대한 성능검증을 확인하게 된다. 이 때, 각 환경시험의 전후로 서브시스템 별 시험요구조건에 의한 항목별 성능검증을 확인함으로써, 환경시험 중 발생한 부분별 성능오류를 파악하게 된다. 또한, 위성체의 성능시험은 System Formal IST 및 Final IST 등으로 수행되며, 발사장으로의 이동을 위한 PSR-SOH(Pre Ship Review-State Of Health)와 발사장 도착 후, 이동과정에서의 이상유무를 파악하기 위한 LSOH(Launch Site-State Of Health)를 마지막으로 수행하게 된다. 이 논문에서는 지구관측용 소형위성의 위성체 성능시험 중, 자세제어계의 센서 및 구동기들의 성능시험결과를 보여주고 있다. 시험내용은 자세제어 부품 별 극성시험(Polarity Test)부터, 열진공 환경속에서의 성능시험을 포함하여, 발사장에서의 LSOH까지 수행한 시험들로 자세제어계 SOH 시험의 전체결과의 경향을 파악하였다.

Structural Design of Electronic Equipment Bracket for LEO Satellite

Sun-Won Kim, Jin-Hee Kim, Kyung-Won Kim, and Juhun-Rhee
Dept. of Satellite Bus, Korea Aerospace Research Institute

Large mechanical loads act on satellite during the process of injection into the given orbit by launch vehicle. The electronic equipments mounted on satellite should not fail under the loads. Several electronic equipments are attached to satellite structures not directly but using brackets. So, natural frequency of bracket should be decoupled with natural frequency of attached structure to prevent vibration transmitted from satellite structures from resonating with equipment. Also, bracket should have positive margin of safety for strength to get stability of equipment. We carried out design optimization for mass reduction by design of experiment. As a result, the designed bracket to meet the natural frequency and strength requirements has less mass than initial design.

발사체 외부 카울 장착에 의한 공력특성 변화에 대한 연구

김영훈, 옥호남, 김인선
한국항공우주연구원 열/공력그룹

발사체가 고속으로 비행할 경우, 발사체 외부에 장착된 구조물 주변에 공력하중과 공력가열이 가해진다. 이러한 공력하중과 공력가열을 막기 위해 구조물 주변에 카울을 추가로 장착하게 된다. 카울은 다른 돌출물에 비해 비교적 크기가 크기 때문에 발사체 외부 공력특성 해석 시 반드시 고려하여야 한다. 또한 카울 내부 구조물에 공력에 의한 피해를 주지 않기 위한 최적의 형상설계를 위해 카울 주변 공력특성을 정확히 예측하여야 한다. 이 연구에서는 두 가지 종류의 카울을 발사체 표면에 부착하였을 경우에 대해 카울 주변 공력특성을 해석하였다. 또한 카울이 장착되지 않은 경우와 공력계수를 비교하여 보았다. 공력특성 예측에는 여러 가지 방법이 있으나, 가장 간단하게 접근할 수 있는 전산유동해석 기법을 이용하였다. 유동해석은 상용소프트웨어 FLUENT와 In-house 코드 TAT132를 이용하여 해석하였다. 5개의 카울을 동시에 고려한 형상의 경우, 형상이 매우 복잡하기 때문에 TGRID를 이용하여 구성한 비정렬격자를 사용하였으며, 단일 카울을 고려한 경우와 카울을 고려하지 않은 경우, GRIDGEN을 이용하여 구성한 정렬격자를 이용하였다. 유동해석은 낮은 초음속 영역에서 높은 초음속 영역에 대해 수행하였다. 먼저 공력하중에 대한 영향을 알아 본 후, 추후 공력가열에 대한 영향을 예측할 예정이다.

위성동역학 시뮬레이터용 T-방식을 이용한 반작용휠 속도 측정 구현

김용복, 이선호, 오시환, 임조령, 용기력, 이승우
한국항공우주연구원 위성제어그룹

일정한 샘플링 시간 T마다 발생되는 반작용휠(RWA) Tacho Pulse 의 개수를 세어 구동기의 회전 속도를 측정하는 M 방식은 구현이 간단하고 측정 시간이 일정하다는 장점이 있으나, 저속에서 속도 측정의 해상도가 나빠진다는 단점이 있다. 그에 반해, 펄스와 펄스 사이의 시간 간격을 측정하는 T 방식은 저속에서 정밀한 속도를 측정할 수 있으며 측정에 따른 시간 지연이 적다는 장점이 있다. 그러나 이 방법 역시 실제 구현 시 나눗셈이 필요하고 속도 측정 시간이 속도에 따라 가변되는 문제점이 있다. 현재 산업계에서는 전동기의 속도를 측정하기 위하여 M 방식과 T 방식을 조합한 M/T 방식이 널리 사용되고 있지만, 현재 위성 분야에서는 M 방식과 T 방식중 하나만을 사용하고 있는 실정이다. 그럼으로, 아리랑 위성 3호와 5호에서 핵심 구동장치로 사용되는 반작용휠의 속도를 측정하기 위해서, 기존의 M 방식의 속도 측정방식에 저속에서의 속도 정확도 향상을 위하여 T 방식도 이용해서 속도 측정을 하려한다. 이 논문에서는 이러한 측정 요구조건을 만족할 수 있도록 지상 시험 장비인 위성동역학 시뮬레이터에서 반작용휠의 모사를 위한 보드 설계를 제시하려 한다.

정지궤도 위성의 구조 모델 시험 예측

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 발사시의 준정적 하중에 대한 검증 외에도 정현파 진동을 통해서 위성체의 동적 거동을 예측하고, 이렇게 예측된 거동과의 비교를 통해 유한요소 모델의 보완을 그 목적으로 한다. 가장 이상적인 것은 비행모델과 똑같은 위성을 이용하여 시험을 하는 것이지만, 비용과 시간상의 제약으로 비행모델과 최대한 같은 특성을 지니도록 구조 모델을 간략화 하게 되는데, 이 논문은 현재 한국항공우주연구원과 Astrium이 공동개발하고 있는 통신해양기상위성의 구조 모델의 기술 및 예측을 그 목적으로 한다.

Ka-밴드 안테나의 저주파 발사환경에 대한 하중 민감도 해석

김창호, 김성훈, 박종석, 최정수
한국항공우주연구원 통신해양기상위성사업단 체계종합그룹

정지궤도 위성의 경우 임무궤도 상에서 극심한 발사환경에 노출이 되는데, 일반적으로 발사 시 가속도에 의한 준정적 하중, 저주파의 정현파 하중, 고주파의 랜덤 진동 하중, 음향 하중 및 발사체와의 분리에 의한 충격하중으로 나누어 볼 수 있다. 위성체에 장착되는 탑재체들의 경우 특히 저주파의 정현파 하중에 대한 동적 증폭 현상에 의해 극심한 하중을 받게 되고, 이는 탑재체들의 주요 파괴 원인이 된다. 일반적으로 각 탑재체들의 설계 시 기준이 되는 설계 하중이 있는데, 위성체를 전체적으로 종합하는 시스템적 관점에서는 각 탑재체의 설계 하중을 초과하지 않도록 설계하는 것이 주요 관건이다. 이 논문은 현재 한국항공우주연구원과 Astrium이 공동개발하고 있는 통신해양기상위성에 탑재되는 Ka-밴드 안테나에 대해, 하니콤 복합재로 구성된 안테나 지지부의 면재 두께와 지지부를 지탱하는 strut 개수에 대한 민감도 해석을 주목적으로 한다.

COMS On-Station Earth Acquisition Performance Analysis

Keun Joo Park, Young Woong Park, Gwang Hyeok Ju,
Hun Hee Lee, and Koon-Ho Yang
Communication Satellite Systems Dept. of COMS Program Office, Korea Aerospace Research Institute

COMS (Communication Ocean Meteorological Satellite) is being developed by KARI (Korea Aerospace Research Institute) and ASTRIUM to operate two imaging payloads, the GOCI (Geostationary Ocean Color Imager) and the MI (Meteorological Imager), which can collect ocean and meteorological information not only around Korean peninsular but up to the full Earth continuously. To obtain the COMS Normal mode for the full performance payloads operation, the on-station Earth acquisition requires to be achieved first since no apriori attitude information is available during LEOP (Launch and Early Operations Phase) or ESR (Emergency Sun Reacquisition) after the fault detection during On-station mode. In this paper, the procedures of the on-station Earth acquisition are presented. Then, the performance of the COMS on-station Earth acquisition is analyzed through the simulations using various spacecraft hardware and equipment configurations.

저궤도 위성 적용을 위한 태양전력조절기의 EMC 시험

박성우, 박희성, 장진백, 장성수, 이종인
한국항공우주연구원

태양전지판에서 생성된 전력을 변환하여 배터리의 에너지 충전 및 버스에 전력을 공급하는 역할을 담당하는 태양전력조절기(SAR, Solar Array Regulator)는 탑재체 및 기타 위성 전장품의 전력요구 용량에 의해 설계된다. 최근의 추세는 위성 탑재체나 버스전력 용량의 대형화로 점차 대용량의 전력 변환 및 공급이 필요하며, 이에 효과적으로 대응하기 위해 대용량 전력변환이 가능한 고효율의 태양전력조절기 개발이 요구된다. 제한된 무게와 부피 내에서 대용량의 전력변환을 위한 태양전력조절기 개발을 위해서는 적용부품의 소형경량화를 구현해야 하며, 이를 위한 방안으로 스위칭 주파수를 증가시키는 것이 일반적으로 많이 사용된다. 이와 같은 컨버터의 스위칭 주파수 증가는 스위칭 주파수와 그 고조파 성분의 스펙트럼을 발생하며, 특히 빠른 상승시간과 큰 전압 및 전류 변동율은 더 높은 주파수의 고조파 성분을 발생시킨다. 즉, 증가된 컨버터의 스위칭 주파수는 해당 태양전력조절기를 포함한 전력시스템 뿐만 아니라 전체 위성본체의 EMI 문제를 발생 시키는 수 있는 주요 노이즈 소스로 작용할 수 있다. 따라서 최적화 된 EMC 특성을 갖는 대용량 태양전력조절기 개발을 위해서는 개발 초기 단계에서부터 기능적인 특성뿐만 아니라 전자기적 특성 또한 병행하여 검토되어야 한다. 이 연구에서는 향후 대용량의 전력변환을 요구하는 위성에 응용 가능한 대용량 병렬형 태양전력조절기의 개발과정에서 수행한 보드(Board) 레벨 EMC(Electro-Magnetic Companionability) 시험 방법, 결과 및 문제점 개선 방법을 제시하고자 한다.

On-Board Software Development for GOCI Payload of COMS

Su-Hyun Park, Cheol-Hea Koo, Soo-Yeon Kang, and Koon-Ho Yang
Communication Satellite Systems Dept, COMS Program Office,
Korea Aerospace Research Institute

Korea Aerospace Research Institute (KARI) has been developing the Communication, Ocean and Meteorological Satellite (COMS) with EADS Astrium since 2005. A geostationary satellite, COMS is to be launched in 2008 and designed for 7 years mission life. The basic mission of the COMS is to improve the accuracy of domestic weather forecast, to preserve the sea environment and to validate new communication technologies. The Geostationary Ocean Color Imager (GOCI) is one of the three payloads embarked on the COMS. It acquires ocean image data in 8 visible spectral bands with a spatial resolution of about 500 m over the Korean sea. Since the GOCI payload does not have its own computer system, GOCI operations shall be controlled by the satellite. This paper explains how the GOCI payload is controlled by the satellite embedded software, On-Board Software.

과학기술위성 2호 환경시험 규격

박종오, 이승헌, 심은섭
한국항공우주연구원 과학기술위성그룹

과학기술위성2호는 2002년 개발을 시작하여 소형위성발사체(KSLV-1)에 의해 2007년 발사를 계획으로 엔지니어링 모델(EM), 준비행 모델(PFM) 제작을 완료하였고 비행모델(FM)은 거의 제작을 완료하여 위성의 상태를 점검하기 위한 종합적인 전기/전자적인 기능시험, 성능시험 그리고 발사환경시험과 궤도환경시험을 준비 중에 있다. 본 발표에서는 과학기술위성 2호의 발사와 궤도환경 시험에 적용할 환경시험 규격을 설명하고자 하며, 향후 소형위성 개발에 적용할 환경시험 규격에 대한 기준을 제시하고자 한다.

저궤도 위성을 위한 전력계 검증 장치 개발

박희성, 박성우, 장성수, 장진백, 이종인
한국항공우주연구원 위성전자그룹

저궤도 위성은 식 구간과 낮 구간을 반복적으로 이동하면서 전력의 생산과 소비를 반복한다. 이러한 전력 변화는 위성의 운용 방법 및 수명 등에 지대한 영향을 미치므로 위성 개발에서 우선 검토되어야 할 사항이다. 전력계 검증 장치는 위성 전력계 운영을 시험, 검토하기 위한 장치로써 태양 전력 조절기, DC-DC 컨버터, SAS(Solar Array Simulator), BSS(Battery Simulator System), 전자 부하 및 전력 분배 장치로 구성되어 있다. 전력을 생산하고 저장하는 역할을 수행하는 태양 전지판과 배터리는 시뮬레이터를 이용하여 모사된다. 전력 변환을 수행하는 태양 전력 조절기는 각 1500[W] 정격의 비조절형 Buck-Converter 두개로 이루어졌으며, 비조절형 버스 전압을 28V 전원으로 변환하는 DC-DC 컨버터는 1500[W] 정격의 Buck-Converter로 이루어 졌다. 전력 분배를 위해서는 각 전장품에 개별적인 전력 공급을 가능케 하기위해 다 채널의 스위치를 갖는 Test-Set를 개발하였다. 이 Test-Set은 전력의 ON/OFF 뿐만 아니라 각 채널별 전압, 전류를 모니터링하고 저장하도록 하여 전력계 검증을 위한 모든 데이터의 수집 역할을 수행한다. 이 연구에서는 저궤도 위성의 운영에서 전력의 생산에서 분배까지의 전력계 특성을 검증하기 위해 전력계 검증 장치를 개발하였다. 본 장비를 이용하여 위성 운영 중의 전력 변화의 특성 검토 및 예측에 용이하게 사용될 것으로 사료된다.

저궤도 위성을 위한 태양 전력 조절기의 최적 운용 방안에 관한 연구

박희성[1], 박성우[1], 장성수[1], 장진백[1], 김학정[2]
[1]한국항공우주연구원 위성전자그룹
[2]한국항공우주연구원 위성기술실

저궤도 위성의 전력 운영 방식은 식 구간에서 낮 구간으로 이동하면 초기에 최대한 전력을 생산하고, 배터리가 만충전 되면 식 구간에 들어갈 때까지 만충전 상태를 유지하기 위해 태양 전력의 생산을 감소시켜 유지 한다. 하지만 태양 전지판은 동작점에 따라 전력 생산량이 비선형적으로 변화한다. 따라서 초기에 태양 전지판의 최대 전력점을 추적하여 유지하다가 배터리가 만충전시 임의의 전력을 생산하도록 태양 전지판의 동작점을 조절해 주어야 하며, 강압형 컨버터인 태양 전력 조절기가 Duty Ratio를 조절하여 태양 전지판의 동작점을 변화시키는 역할을 수행한다. 태양 전지판의 최대 전력 생산을 위한 기법은 Perturbation & Observation Method, Incremental Conductance Method 등과 같이 여러 방법이 제시되고 상용화 되어 있다. 하지만 이러한 기법의 동작 특성이 수행 속도 및 태양 전지의 특성에 따라 최대 전력점을 추적하는 시간 및 최대 전력점에서의 전력 특성이 큰 차이를 보인다. 이 연구에는 저궤도 위성의 최적 전력 운영을 위해 최대 전력 추적 기법의 수행 속도와 태양 전지판의 특성을 변경하여 시험함으로써 최대 전력 추적 기법을 최적화 하였으며, 배터리 만충전시 부하의 변동에 관계없이 배터리의 충전상태를 유지하는 방안을 제시한다.

우주발사체 분리된 단의 재진입시 낙하점 분산 분석

송은정, 노웅래
한국항공우주연구원 임무설계그룹

우주발사체는 비행 중 각 단의 임무가 완료되면 이를 분리하게 되고 이 때 각 단이 갖게 되는 낙하 운동 특성 및 낙하 영역은 비행안전 확보를 위해 매우 중요하다. 이 논문에서는 저궤도 위성발사를 목적으로 하는 우주발사체 모델에 대해서 간단히 이 발사체의 1단 낙하점 분산 분석에 대해서 다루었다. KSR-III와 같은 과학관측로켓의 경우 추력 비행 종료 후에도 공력 안정성을 가져 매우 안정하게 낙하하였으며, 구조 파괴 없이 재진입하였다. 그러나 발사체의 경우 추력 종료후 분리를 하게 되면 공력적으로 불안정한 형상이며, 낙하시 텀블링 운동을 하게 된다. 또한 매우 큰 속도를 갖고 재진입하기 때문에 고도 약 70km 근처에서 구조 파괴가 나타나 파편들이 낙하하게 된다. 이러한 파편의 크기 및 공력 특성을 모델링 하는 것은 매우 어려운 문제인데, 이 논문에서는 Mir의 재진입, Ariane 5의 1단 재진입, 우주왕복선의 오비터 및 외부탱크의 파편 특성을 기반으로, 개략적인 1단 분산 영역을 정하고, 이런 분산 영역을 만족시키는 파편의 특성을 찾았다. 그리고 Monte Carlo 모의시험의 통해서 유사한 분산 영역이 얻어지는 것을 확인하였다. 분석 방법은 낙하점에 영향을 미치는 탄도계수, 분해 고도(Break-Up Altitude), 수직력, 분리시 위치 및 속도 오차, 낙하점 주변의 바람 영향 등을 고려하였으며, 최종적으로 3-DOF Monte Carlo 모의시험을 통해 낙하점이 어떻게 변하는지를 분석하였다.

대형 위성체 진동시험을 위한 멀티 전자기 가진시스템의 개발

우성현, 김홍배, 임종민, 문남진

한국항공우주연구원 우주시험그룹

한국항공우주연구원(KARI)은 차기 위성체 및 발사체 구조물의 대형화 및 중량화에 발맞추어 단일 가진시스템의 접합 면적 및 추력 제한을 극복하여 초대형 위성체에 대한 진동환경시험을 가능하게 하는 대형 멀티 전자기 가진시스템을 개발하였다. 이를 위하여 16ton 추력을 보유한 3개의 전자기 가진 장비를 제진블록 상에 설치한 후 가진시스템 자체의 성능시험 및 위상 콘트롤시험을 수행하였다. 또한 최적화 설계 기법을 도입하여 강성을 유지한 상태에서 무게를 최소화한 대형 헤드익스펜더를 설계 및 제작하였으며, 가진시스템과 연계하여 최종적으로 최대 48ton 추력의 트리플(triple) 전자기 가진시스템을 구축하였다. 개발된 시스템의 성능 확인 시험을 위하여 시험 시제를 활용한 일련의 승인시험을 수행하였으며, 추후 개발 시스템을 활용하여 치구 무게를 포함하여 약 3ton에 이르는 대형 위성 구조체에 대한 최대 7g까지의 준정적 하중시험을 수행할 예정이다.

Power And Control Equipment (PACE) Design for Small Satellite

Young-Su Youn, Jong-Yeon Choi, Jae-Wook Kwon,
Seung-Won Cho, and Young-Yun Kim
Space Test Department, Korea Aerospace Research Institute

This paper describes PACE design for the small satellite. The objective of PACE is to provide hardware and software for efficient electrical testing of integrated small satellite in the Attitude Orbit Control Subsystem and Electrical Power Subsystem. Recent design trend of small satellite and EGSE is to take short development time and less cost. The design concept of PACE is generic modular design with preference in part selection with commercial off-the-shelf, flexible/user friendly operational environment (graphical interface preferred), minimized new design and self test capability. The PACE provides the following major capabilities : Provide and monitor external power, Provide and monitor launch vehicle power, Provide and monitor spacecraft battery activation, Provide and monitor solar array simulated power to Solar Array Regulator interface, Provide and monitor spacecraft signal interface for test point, Provide launch vehicle interface, Provide RS-422 serial interface for spacecraft Power Control and Distribution Unit, Monitor Deploy Device Equipment and Valve Drive Equipment pulse signals, Provide and monitor load simulation for validation and spacecraft bus and monitor MIL-STD-1553B Bus signals.

Launch Vehicle Electrical Interface Test for Small Satellite

Young-Su Youn, Jong-Yeon Choi, Jae-Wook Kwon,
Seung-Won Cho, and Young-Yun Kim
Space Test Department, Korea Aerospace Research Institute

The objective is to perform the electrical interface test between the small satellite and the launch vehicle. This paper performs a step-by-step check to provide the integration of all launch vehicle system and the satellite. The communication network check test is to check all communication networks between the undertable room and the mission control center through the MIK and the electrical interface between the launch vehicle system and the LSTS (Launch Support and Test Set) at early launch campaign period. The first joint electrical test is to verify interface signals between the satellite and the LSTS through the LV telemetry measurement system simulator. The second joint electrical test is to verify interface signals between the satellite and the LSTS through the LV adapter system. The third joint electrical test is to verify interface signals between the satellite and the LSTS through the LV adapter system and the LV upper stage and to verify proper mating of the wiring harnesses between the satellite and the Breeze. The forth joint electrical test is to verify interface signals between the satellite and the LSTS through the LV adapter system and the LV upper stage after the LV space head. The fifth joint electrical test is to verify proper operation of the satellite after stacking and mating of the LV space head on the launch vehicle. The last joint electrical test is to verify that all systems including the satellite, the LV and the ground communication network are ready for launch.

국내 소형위성 명령 및 데이터 처리계 서브시스템 현황

이승헌, 박종오, 심은섭
한국항공우주연구원 과학기술위성그룹

인공위성의 명령 및 데이터 처리계 서브시스템은 탑재체 데이터 처리 및 저장, 스케줄에 따른 위성과 탑재체의 운영, 지상국으로부터 수신된 명령 처리, 탑재체 데이터의 지상국 송신을 수행한다. 이를 위해 세부적으로 위성의 원격 명령 및 텔레미트리 처리, 고도 결정 및 제어, 전력시스템의 배터리 제어, 자세제어 등의 역할을 수행한다. 주요 서브시스템으로 위성체의 각 서브시스템을 제어하는 컴퓨터, 명령과 데이터를 저장하기 위한 메모리, 외부로부터의 명령을 송수신 하기위한 명령처리장치 등이 있다. 본 발표에서는 국내에서 최근 개발된 소형위성 중 과학기술위성 1호, 2호와 국내 최초의 위성 발사체인 KSLV-1을 검증하기 위한 검증위성, 그리고 대학에서 연구중인 피코 위성 규모의 한누리 1호, 2호의 명령 및 데이처 처리계에 대해 설명한다.

국내 소형위성 전력계 서브시스템 현황

이승헌, 박종오, 심은섭
한국항공우주연구원 과학기술위성그룹

인공위성의 전력계 서브시스템은 임무기간 중 탑재체 및 위성체 버스의 각 서브시스템의 전력을 제어하고 분배한다. 태양에너지를 이용한 전력계는 크게 태양에너지를 전기에너지로 변환하는 태양전지판, 에너지 저장을 위하여 재충전이 가능한 배터리, 그리고 태양전지판으로부터 배터리를 통해 다른 장치에 전력을 전달하는 전력조절 및 제어시스템으로 구성된다. 본 발표에서는 국내에서 최근 개발된 소형위성 중 과학기술위성 1호, 2호와 국내 최초의 위성 발사체인 KSLV-1을 검증하기 위한 검증위성, 그리고 대학에서 연구중인 피코 위성 규모의 한누리 1호, 2호의 전력계에 대해 설명한다.

저궤도 위성의 태양전지판 그림자 해석

이원범[1], 김진희[2], 김규선[1]

[1]한국항공우주연구원 아리랑 3호 체계종합그룹

[2]한국항공우주연구원 위성본체그룹

차세대 저궤도 위성은 685km, 궤도 경사각 98.1도, 승교점 시각 13:30의 태양 동기궤도를 갖게 된다. 위성에서 필요한 전력을 만드는 장치인 태양 전지판은 1,2KW용량으로 3개의 패널로 어뎁터 밑면에 한 패널씩 120도 간격으로 배치되어 있다. 위성이 Sun Pointing을 하며 궤도를 따라 운동하므로 태양 전지판이 항상 태양을 바라보도록 한다. 그러나, 임무모드에서 위성을 Roll과 Pitch Maneuver를 실시하게 되는데, 이 경우에서 위성본체, 태양전지판, 그리고 계절에 따른 태양위치의 변경에 따라 태양 전지판에 그림자에 덥히게 된다. 태양 전지판에 부분적으로 그림자가 발생되면 그림자가 생긴 부분의 Solar Cell String에서 전력 발생이 중단되므로 이와 같은 현상을 설계 단계에서 미리 예측하여 태양 전지판이 실제 운용환경에서 얼마나 태양 에너지를 공급받을 수 있는지를 예측하여 원활한 임무 수행이 되도록 하여야 한다. 이 논문에서는 저궤도 지구 관측 위성의 여러 가지 운용조건에 따른 전력 생성량 예측을 위해 궤도상에서 위성의 운영 상황을 시뮬레이션하고 이때 전력 생성과 밀접한 관계가 있는 태양 전지판에서의 그림자 효과를 분석하여 에너지 밸런스 해석의 기본 자료를 도출하고자 하였다.

인공위성 열해석모델에 대한 correlation의 효용성

이장준, 김희경, 현범석, 최준민
한국항공우주연구원 위성 열/추진그룹

인공위성이 우주로 발사되기 이전에 열진공 챔버에서 수행되는 열진공/열평형 시험에서는 인공위성 각 부품의 기능시험과 함께 인공위성의 열적 특성에 대한 검증이 이루어진다. 인공위성의 열평형 시험에서는 특정한 시간동안 일정한 온도범위를 유지하도록 위성의 온도가 조절되는데 이 기간의 데이터를 통하여 위성 열모델에 수정과 보완이 행해진다. 인공위성의 열평형 시험에서 획득한 데이터를 토대로 각 부품별 발열량과 위성 내/외부의 광학 물성치에 대한 재검증 그리고 위성 본체간의 열적 연결과 부품-위성 사이의 열적 연결 등에 대한 검증을 수행할 수 있다. 이러한 검증과정을 통한 열 모델에 대한 수정이 correlation이며, correlation 과정을 거친 위성의 열모델은 실제 운용중인 위성의 온도를 더 정확히 예측 할 것으로 기대된다. 이 연구는 correlation 과정을 거친 인공위성의 열모델이 correlation과정을 거치지 않은 열모델에 비하여 실제 우주에서 임무중인 위성의 온도를 예측하는데 얼마나 더 정확성을 가지는 지에 관한 내용이다. 이를 위하여 2006년 7월에 발사된 아리랑 2호 위성의 열모델을 과거 열진공/열평형 시험 이전에 작성되었던 모델과 열진공/열평형 시험이후 correlation 과정을 거친 모델을 서로 비교하여 발사이후 운용중인 위성의 온도데이터를 토대로 그 정확성을 알아보았다.

해석적 기법을 이용한 저궤도 실용위성의 열해석

이장준, 김희경, 현범석, 최준민
한국항공우주연구원 위성 열/추진그룹

저궤도 실용위성이 우주로 발사되기 이전에 수행된 열진공 시험에 의하여 검증 절차를 거친 인공위성 수치 열해석 프로그램은 임무궤도에서의 인공위성의 열적 특성을 비교적 정확히 모사할 수 있는 방법이다. 저궤도 실용위성의 수치 열해석 기법을 보완할 수 있는 방법으로는 해석적 기법을 이용한 위성체 열해석 방법이 있다. 이것은 위성의 부품별 정확한 온도를 예측하기에는 무리가 있지만 위성의 대략적인 온도분포를 적은 시간과 노력으로 얻을 수 있다는 장점을 갖는다. 또한, 열진공 시험을 바탕으로 한 검증에 있어서도 수치 열해석 코드에 대한 검증보다 훨씬 단순한 방법으로 수행할 수 있기 때문에 그 기법의 수립이 용이한 장점도 갖는다. 이전에 행해진 연구들에 의하여 해석적 기법을 이용한 인공위성의 열해석은 그 기법의 수립이 완성되었다. 이 연구에서는 저궤도 실용위성의 열진공 시험결과를 토대로 검증절차를 거친 해석적 열해석 방법을 활용하여 인공위성의 열해석을 수행하였고, 이것의 결과를 현재 운용중인 인공위성의 온도 데이터와 비교하여 타당성을 보임과 동시에 수치해석 코드를 보완하는 역할로서 그 유용성을 입증하였다.

저궤도 위성용 탑재컴퓨터 MCM-ERC32의 VASI UART 기능을 이용한 탑재소프트웨어 설계

이재승[1], 최종욱[1], 이효영[1], 채동석[1], 이종인[1], 김학정[2]
[1]한국항공우주연구원 위성전자그룹
[2]한국항공우주연구원 위성기술실

고신뢰도가 요구되는 위성용 탑재소프트웨어를 개발하기 위해서는 소프트웨어 처리기 반으로 고성능의 탑재컴퓨터가 요구된다. 저궤도 위성을 위한 고성능 탑재컴퓨터로 유럽에서는 자체적으로 개발한 MCM-ERC32를 사용하고 있다. ESA(European Space Agency)의 지원 하에 개발된 MCM-ERC32는 32-비트의 ERC32 프로세서, 부가적인 기능을 제공하는 ASIC인 VASI(Very Advanced Sparc Interface), 그리고 메모리(SRAM, DRAM, EEPROM, etc.)로 구성되어 있다. MCM-ERC32에는 ERC32 프로세서에서 제공되는 2개의 UART(A/B)와 VASI에서 제공하는 4개의 UART(0/1/2/3) 등 총 6개의 시리얼 인터페이스가 있다. ERC32에서 제공하는 시리얼 인터페이스는 8-비트 모드만 지원되며 전송속도에도 제한이 있기 때문에 탑재소프트웨어의 업로드 및 디버깅 용으로 활용하고 탑재체 간의 인터페이스로는 VASI에서 제공하는 시리얼 인터페이스를 사용하는 것이 적절하다. VASI UART는 8, 16, 32-비트의 다양한 전송모드를 제공하며 데이터 송수신을 위해 DRAM 영역을 할당하여 사용한다. MCM-ERC32에서는 VASI의 레지스터를 이용하여 VASI UART 인터페이스의 초기화 및 전송 기능 등을 제어할 수 있도록 되어 있어 기존의 임베디드 시스템에 사용되는 시리얼 인터페이스 기능과는 다른 독특한 구조를 가지고 있다. 이 논문에서는 저궤도 위성의 탑재컴퓨터와 외부 탑재체 사이의 시리얼 인터페이스로 활용하기 위한 VASI UART의 구성 및 특징에 대하여 소개하도록 한다.

저궤도 위성의 분자 오염 해석

이창호, 이춘우, 조영준
한국항공우주연구원 위성본체그룹

궤도상에서 운행하는 인공위성은 다양한 형태의 오염원에 노출되어 있다. 이중 가장 큰 오염원은 위성 자체에서 발생하는 오염으로 여기에는 Thruster Flume에 의한 오염과 재료로부터의 Outgassing에 의한 오염 등이 있다. 이러한 오염 해석은 위성 표면 사이의 분자 전달량, 각 표면에서의 분자 이탈량, 그리고 부착 효율 등을 종합적으로 고려하여 판단한다. 이 연구에서는 표면 사이의 분자 전달량을 평가하기 위하여 형태계수를 이용한 방법을 적용하였으며, 위성 진행 방향의 분자 역류를 수치화하기 위하여 수정된 형태 계수 기법을 적용하였다. 이 연구를 통하여 위성에 존재하는 오염 민감 표면들에 대한 임무 수명 말기의 총 누적 오염 총량을 예측할 수 있었으며, 이를 통하여 위성의 설계 시에 할당된 광학적 성능이 만족됨을 검증 할 수 있었다.

원자산소에 의한 저궤도 위성 자재침식 예측

이춘우, 진익민, 이창호, 조영준
한국항공우주연구원 위성본체그룹

일반적으로 저궤도 고도상에 존재하는 기체의 대부분은 반응성이 높은 원자산소로 구성되어 있으며, 위성의 궤도속도에 해당하는 약 7~8km/sec의 속도로 위성 외표면상에 충돌함으로서 자재의 외표면을 부식 및 침식시켜 자재의 두께 손실을 유발하게 한다. 이 연구에서는 저궤도 우주환경 조건 중 원자산소(Atomic Oxygen) Flux에 의한 위성 표면의 부식 및 침식 영향성에 대하여 검토하고, 저궤도 위성의 임무기간 중 충돌하는 원자산소 총량(Atomic Oxygen Fluence, F_T)을 예측하는 방법에 대하여 ESA(European Space Agency)에서 제공하는 SPENVIS(SPace ENVironment Information System)를 사용하여 검토하였다. 이 연구를 통하여 저궤도 고도 환경에서 위성의 임무기간 중 예상되는 원자산소의 총량을 예측하고 위성자재의 선정시 고려해야하는 원자산소의 요구조건을 설정하는데 그 목적이 있다.

저궤도 위성의 자세제어계 센서(FSSA, CES)/ 구동기(RWA, MTA, SADA)의 궤도상 기능점검시험 결과 분석

이혜진, 서현호, 이선호, 용기력, 이승우
한국항공우주연구원 위성제어그룹

일반적으로 저궤도 위성에서는 자세제어 센서 및 구동기를 장착하여 고정밀 자세제어 및 궤도유지를 수행한다. 특히, FSSA(Fine Sun Sensor Assembly), CES(Conical IR-Earth Sensor)의 자세제어 센서와, RWA(Reaction Wheel Assembly), MTA(Magnetic Torquer Assembly), SADA(Solar Array Drive Assembly)의 자세제어 구동기를 이용하여 요구되는 지향력과 구동력을 발생시켜 부여된 임무를 수행하기 위해서 우선 위성의 초기운영단계에서 각 센서와 구동기의 기능점검시험이 요구된다. 이 연구에서는 저궤도 위성의 초기운영단계의 주요 센서와 구동기의 기능점검시험 방법을 소개하며 각각의 운영결과를 분석하여 기능점검시험 성공여부를 판단한다.

Launch Vehicle Interfaces of a Low Earth Orbit Satellite

Jeong-Heum Im[1], Sang-Kon Lee[1], Sang-Ryool Lee[2],
Hee-Seob Kim[1], and Eung-Hyun Kim[1]

[1]Dept. of Systems Engineering and Integration, KOMPSAT-3 Program Office, KARI
[2]KOMPSAT-3 Program Office, KARI

The KOMPSAT-2 system has been designed to provide 1m panchromatic high resolution images for GIS (Geographic Information Systems) and the composition of printed maps and digitized maps. The KOMPSAT-2 was launched into its mission orbit by Rockot launch vehicle on 28th of July 2006 from the Plesetsk Launch Site in Russia. The interface between a spacecraft and a launch vehicle mainly consists of mechanical, electrical and environmental interface. This paper describes the analyses and tests which were performed to verify the interface between the KOMPSAT-2 and the Rockot launch vehicle. The analyses include mission analysis, separation analysis and coupled load analysis. The tests include the separation, shock test and electrical interface test.

음향챔버 성능확장을 위한 시스템 설계

임종민, 김홍배, 우성현, 이동우
한국항공우주연구원 우주시험그룹

발사체 및 위성체는 개발 단계에서부터 음향환경에 대한 검증시험을 필요로 한다. 음향환경은 발사체에서 주어지는 가혹한 환경인 가소 및 진동과 더불어 위성의 임무수행 능력을 결정하는 주요한 요소이다. 발사체 연료의 분사에 의해 발생하는 과도한 제트 소름은 위성체가 탑제되는 페어링 내부로 전달되어 위성의 손상을 초래 할 수 있다. 한국항공우주연구원에서는 인위적으로 발사 환경시 음향환경을 구현하여 시험대상물의 성능을 검증하는 음향챔버를 개발하였으며, 이를 운용 중에 있다. 개발된 음향챔버의 부피는 1,288 세제곱 미터이며 최대 153 db의 음압을 잔향실 내부에 재생한다. 재생 주파수 범위는 25~10kHz이며, 음향환경 시설은 잔향실을 비롯해서 질소 공급장치, 음원, 혼 및 스펙트럼 제어 시스템으로 구성된다. 그러나 점차적으로 요구되는 대형 위성의 성능시험 및 발사체 페어링의 내부 구조에 따른 특성의 평가 시험을 수행하기에는 기존 음향챔버의 음향에너지 구현 능력으로는 한계가 존재한다. 이 연구에서는 음향챔버의 성능확장을 위해 요구되는 각 요소의 설계 및 제작 과정 등에 대한 연구결과를 소개한다. 음향챔버의 성능을 확장을 위해, 추가적인 가진 시스템과 제어시스템이 요구된다. 기존 시스템의 경우 500Hz 음향 주파수를 기준으로 두 개의 가진 시스템이 운용되었으나 확장 시스템의 경우 25~500Hz 영역의 음향 가진 능력을 향상시키기 위해 추가적인 가진 시스템을 설치한다. 이를 위해 50Hz의 cut-off frequency 특성을 갖는 혼의 설계 및 제작을 수행하였으며, 이와 관련된 가진 신호의 분리 및 제어시스템의 수정에 대한 연구를 수행하였다.

고정밀 5축 마운트 시스템의 특성 분석

임종민, 김홍배, 우성현, 이동우
한국항공우주연구원 우주시험그룹

광학 탑재체에 대한 반사경과 detector등의 정렬작업은 물론, 고 진공환경 하에서 지상 검증시험이 요구되는 광학시험 등을 수행하기 위해서는 챔버 외부에서 원격 위치제어가 가능하며, 3축 Translation에 대하여 1μm 이내의 위치정밀도와 2축(Azimuth & Elevation)에 대하여 5μrad의 각도 정밀도가 요구된다. 특히 관측폭(Field of View)이 넓은 관측위성의 탑재체 대한 광학시험의 경우, 광축뿐만 아니라 전 관측폭에 대한 광학적 특성에 대한 검증 및 측정이 요구되며, 이를 수행하기 위해서는 조준경과 대상물의 광축선상의 특정지점을 중심으로 Azimuth, Elevation 방향의 각운동이 이루어져야 한다. 이러한 측정 및 요구조건을 만족시키기 위해서는 최소 5축의 정밀 자세 제어장치가 요구된다. 이 논문에서는 진공용 원격제어 고정밀 5축 마운트 시스템에 대한 특성 분석 작업을 수행하였다. 요구되는 분해능을 만족시키기 위한 구동부의 구성 및 필요한 재원에 대한 해석을 수행하였으며, 구조물의 동특성 파악을 위해 시스템의 고유 진동수를 예측해 보았다. 작용하중에 따른 구조물의 안전성 평가를 위해 주요 지점에서의 응력해석 수행과 함께 시스템의 경량화에 따른 영향도 분석하였다. 이외에도 마운트 시스템을 제어하기 위한 시스템을 구성하였으며 이를 구동하기 제어기법 및 프로그램에 대한 연구를 수행하였다.

궤도상에서의 위성 태양전력 조절기 동작 특성

장진백, 장성수, 박성우, 박희성, 이종인
한국항공우주연구원 위성전자그룹

위성 전력계는 성공적인 임무수행을 위하여 임무기간 동안 충분한 전력을 위성부하에 공급하여야 한다. 위성의 전력 공급을 위한 일차 전력원으로는 태양전지 배열기를 사용하며 위성 부하는 일차 전원을 사용하는 경우와 일차 전원을 변환한 이차 전원을 사용하는 경우로 나누어진다. 태양전력 조절기는 위성의 일차 전력원인 태양전지 배열기로부터 출력되는 전력을 일차 전원을 사용하는 위성 부하 및 배터리 충전에 필요한 일차 전원으로 변환하는 역할을 한다. 이 논문에서는 저궤도 관측위성 태양전력 조절기의 궤도상 동작 특성을 지상 시험에서의 동작 특성과 비교 분석하였다.

정지궤도 위성의 통신 탑재체 열설계 및 열해석에 관한 연구

전형열, 김정훈, 김성훈, 박응식
한국항공우주연구원 통신해양기상위성사업단 체계종합그룹

통신해양기상위성은 한국항공우주연구원과 Astrium이 공동개발하고 있는 통신, 해양 및 기상 관측 목적을 갖고 있는 정지궤도 위성이다. 통신 탑재체(Ka-band)는 남쪽 패널에 장착되며 상대적으로 발열량이 많은 부품들을 포함하고 있어, 우주공간에서의 열제어가 중요하다. 통신 탑재체의 열제어를 위해, 수동형 하드웨어(내장형/외장형 히트 파이프)와 함께 히터가 사용된다. 발열량이 많은 통신 장비(TWTA & OMUX)들의 외장형 히트 파이프 위에 장착되며, 다층박막절연재(MLI) 등을 이용하여 위성의 다른 부분과 열적으로 분리시킨다. 위성의 외부 표면의 열의 방출 및 차단을 위해 방열판 및 다층박막절연재등이 사용된다. 또한 부품의 작동온도에 따라 몇 개의 영역으로 나누어 열제어를 수행하는 방법을 사용한다. 이 논문은 통신해양기상위성의 통신 탑재체에 대한 열제어 기본적인 개념 및 그에 대한 열해석을 다루고 있다.

저궤도 위성의 TC&R 지상 지원 장비의 새로운 설계 방안

조승원, 최종연, 권재욱, 윤영수, 김영윤, 최석원
한국항공우주연구원

위성을 발사하기 전에는 많은 시험들이 행해지면서 궤도에 올라갔을 때 무사히 임무를 수행할 수 있는지를 확인해야 한다. 그 중에서도 지상국과의 통신을 위한 위성의 커맨드, 텔레메트리 시스템에 대한 성능을 검증하는 것은 아주 중요하다. 이를 위해 지상 지원 장비는 충분한 기능의 시스템으로 구축되어져야 한다. 이를 위한 지상 지원 장비는 크게 두 부분으로 나뉜다. 베이스밴드를 처리하는 시스템과 RF를 처리하는 시스템이다. 베이스밴드 시스템은 위성을 제어하는 프로그램과 위성사이의 인터페이스를 제공하고 커맨드와 텔레메트리 데이터를 CCSDS(Consultative Committee for Space Data Systems) 형태로 변환하는 링크서비스를 제공한다. RF 시스템은 Baseband 시스템으로부터 받은 신호를 위상 변조 하여 위성으로 보내고 위성으로부터 보내진 고주파 신호를 복조하여 Baseband 시스템으로 전달한다. 이 신호들은 커맨드, 텔레메트리 및 레인징 신호들로 구성되어 있다. 이 논문에서는 한국항공우주연구원에서 이전에 구축했던 저궤도 위성의 TC&R(Telemetry, Command, and Ranging) 지상 지원 장비와는 차별화된 새로운 시스템을 설계한 내용을 보여줄 것이다. 기존의 시스템은 베이스밴드와 RF 파트가 각각 독립적으로 분리가 되어있었으나 새로운 시스템은 하나의 시스템으로 구성된다. 새로운 시스템은 기존의 시스템에 비해 내부부품들의 통합에 따른 경량화 소형화를 실현하였다. 상용제품을 사용함으로써 설계시의 어려움과 위험성을 낮췄고 장비간의 동일한 인터페이스 규격에 따른 호환성을 높였다. 지상관제 시스템에서도 위성이 궤도에 올라간 이후에도 커맨드와 텔레메트리를 처리해야 할 시스템이 필요하다. 그러나 기존에는 시험시스템과 달라서 시험시의 내용과 정보가 지상관제 시스템에 그대로 적용되기에는 어려움이 있었다. 그러나 새로운 시스템에서는 지상관제국에 바로 적용이 가능하도록 시스템을 구성해서 앞으로는 새로운 설계와 별도의 훈련 없이 지상관제국에서 그대로 사용할 수 있도록 하였다.

저궤도 위성 수신기의 Threshold 시험 분석

조승원, 최종연, 권재욱, 윤영수, 김영윤, 최석원
한국항공우주연구원

지상에서 원격 명령어를 상향링크 대역의 반송 주파수에 실어서 위성으로 보내면 이 신호는 S 대역 안테나와 RF 어셈블리를 거쳐서 수신기에 도달하게 되고 수신기에서 반송 주파수를 획득한 후에 원격명령어 탐지부에서 데이터를 복조하여 OBC(On Board Computer)로 넘겨주게 된다. 이처럼 지상에서 위성과 송수신을 원활하게 하기 위해서는 위성의 적정 수신 RF(Radio Frequency) 전력의 범위를 정확히 알고 이에 따라 지상국에서 송신 출력을 제어해야 한다. 이를 위해 저궤도 위성의 시스템 시험에서는 저궤도 위성 수신기의 Tracking Threshold와 Command Threshold를 측정한다. 이 논문에서는 한국항공우주연구원에서 개발한 저궤도 위성 수신기의 Threshold 측정의 알고리듬을 살펴보고 통합 시스템 시험(Integrated System Test)에서 수행하였던 결과를 보여준다. 그 후에 수신기의 성능 이외에 Threshold 측정 결과에 영향을 미칠 수 있는 요소를 알아보고 그에 따른 왜곡된 값을 분석하여 보정을 수행하였다.

Space Radiation Requirements of EEE Parts for LEO Satellite Program

Young-Jun Cho, Ik-Min Jin, Chang-Ho Lee, and Chun-Woo Lee
Dept. of Satellite Bus, Korea Aerospace Research Institute

EEE(Electrical, Electronic, and Electromechanical) parts in the satellites are exposed to a space radiation particles which is unique environment in the space, and these radiation environment degrades and limits the performance and life of the active devices. Two major effects are analyzed for the mission radiation requirements of the EEE parts in the LEO satellite program.. The one is Single Event Effects by heavy ions and the other is Total Ionizing Dose by protons and electrons. For the analysis, space radiation environments for the mission orbit, time, and duration are simulated. Using these informations, error rate and mission dose depth curve are calculated which can be used to inducing the requirements of the active parts.

Analysis of Total Mission Dose for Satellite Using 3D Sectoring Analysis

Young-Jun Cho, Chang-Ho Lee, and Choon-Woo Lee
Dept. of Satellite Bus, Korea Aerospace Research Institute

In the early design phase, dose depth curve can be useful to estimate the mission dose level. As the design getting matured, however, more detailed analysis is necessary due to advanced devices and commercial devices which are generally sensitive to the space radiation. In this paper, sectoring analysis using 3D ray tracing model is performed for a certain equipment box to predict total dose level during the mission. It shows some case study depending on the equipment housing thickness design and detector position. Mission dose depth curve is simulated and is applied to the shielding distribution which is calculated by 3D ray tracing model. Finally, total mission dose level is predicted for each model.

차세대 저궤도 위성 탑재소프트웨어 검증장치 설계

채동석, 이종인
한국항공우주연구원 위성전자그룹

위성의 하드웨어와 소프트웨어가 통합된 시스템 통합 및 검증시험 이전에 소프트웨어에 대한 통합 및 검증시험이 수행되어야 한다. 이를 위해 소프트웨어 개발단계에서 소프트웨어 검증장치를 제작하여 사용한다. 소프트웨어 검증장치는 탑재소프트웨어의 통합 및 검증시험을 실제 위성시스템과 유사한 조건에서 수행할 수 있도록 하드웨어 환경을 제공하는 도구이다. 소프트웨어 검증장치 개발을 위해서 실제 위성시스템과 동일한 환경을 제공하는 탑재컴퓨터와 운영체제, 데이터 전송에 요구되는 모든 인터페이스를 고려해야 한다. 원격명령 원격측정데이터 처리 기능을 검증하기 위한 원격명령/원격측정데이터 송수신 장치, 각종 하드웨어 데이터 인터페이스 기능을 검증하기 위한 I/O 시뮬레이터 및 모니터링 장치가 요구되고 소프트에어 로딩 및 디버깅 도구가 포함되어야 한다. 이 논문에서는 차세대 저궤도 위성의 탑재컴퓨터 및 인터페이스, 소프트웨어 검증장치의 구성, 기능 및 특징에 대하여 기술한다.

MCM-ERC32 프로세서 기반의 차세대 저궤도 위성 탑재소프트웨어 구조 분석

채동석, 이종인, 김학정
한국항공우주연구원 위성전자그룹

MCM-ERC32(Multi Chip Module Embedded Real-Time Computer 32 bits)는 IP(Integer Unit), FPU(Floating Point Unit)를 내장한 SPARC V7 기반의 ERC32SC 프로세서와 RTC(Real Time Controller), Roll-Over Timer 및 1553B, UART 통신기능을 제공하는 ASIC인 VASI(Very Advanced Sparc Interface), SRAM, DRAM 등으로 구성되어 있다. 그리고 프로세서 보드와 원격측정/원격명령처리 보드, I/O 처리 보드간의 탑재컴퓨터 내부 인터페이스 처리를 위하여 IEEE-1355 프로토콜을 적용한 Spacewire 인터페이스를 사용할 예정이다. 이 논문에서는 이러한 MCM-ERC32 기반의 탑재컴퓨터 환경에서 개발되는 차세대 저궤도 위성 탑재소프트웨어의 구조에 대해서 소개하고자 한다.

A Study on the Prediction of the Aerodynamic Characteristics of the Orbital Block using SMILE code

Youngln Choi and Insun Kim
Thermal & Aerodynamics Dept., KSLV Program Office, KARI

KSLV-I should fly through continuum regime to rarefied regime. However, it is not easy to calculate the aerodynamic characteristics of KSLV-I in rarefied regimes. To compute it in this regime, DSMC method is widely accepted and SMILE code is one of the codes which were developed to compute the rarefied regimes flows with DSMC method. In this study, the aerodynamic characteristics of orbital block(2nd stage of launch vehicle + satellite) were predicted using SMILE code, according to the different altitudes and aerodynamic conditions.

SMILE 코드를 이용한 KM 노즐부 해석

최영인, 옥호남, 김인선
한국항공우주연구원 열/공력그룹

KSLV-I은 2단으로 되어있는 발사체이며, 발사체의 특성상 연속체영역부터 희박기체영역까지의 비행을 계속하게 된다. 현재 지상에서의 발사체 노즐부 플룸해석은 일반적인 CFD 방법으로 충분히 시뮬레이션이 가능하다. 하지만, KSLV-I의 1단과 2단이 분리되어 2단의 KM이 점화하여 연소를 시작하는 시점은 연속체영역이 아닌, 희박기체영역이다. 희박기체에서는 연속체에서의 해석과는 다른 기법인 DSMC 방법을 통한 노즐 플룸해석이 일반적이며, 이를 위하여 이 연구에서는 DSMC방법 코드인 SMILE(Statistical Modeling In Low-density Environment)을 사용하여 KM 노즐부 해석을 수행하였다. KM 노즐목에서부터 노즐 출구 전까지는 연속체영역으로 가정하여 Navier-Stoke 방법을 사용하였으며, 연속체영역과 희박영역의 경계라 할 수 있는 노즐 출구 바로 앞에서는 Navier-Stoke 방법과 DSMC 방법을 커플링하여 노즐 출구에서 DSMC 방법에 사용될 초기 input들 값을 구하였으며, 노즐 출구 바로 앞에서부터 외부까지는 DSMC 방법으로 해석을 수행하여 KM 노즐부 전체의 플룸을 시뮬레이션하였다.

Comparison on the Flight Temperature of Solar Panel after Deployment with Numerical Prediction

Bum-Seok Hyun, Hui-Hyung Kim, Jang-Joon Lee, and Joon-Min Choi
Satellite Thermal/Propulsion Department, KARI

During launch of a satellite, most critical path to successful launch is deployment of solar panel because it is the main power source of satellite during whole mission life time. Deployment of solar panel can be detected by telemetry data of deployment device. But, it can also be verified by the investigation of the flight temperature of solar panel. Numerical prediction shows the range of temperature of solar panel when the deployment is successful and operate normally. With known position of satellite, temperature of solar panel can be deduced from prediction data approximately. In this study, with flight temperature data of solar panel after deployment, numerical prediction data are compared and the deployment verificaion of the panel are performed.

Investigation on Setpoint Modification of Contingency Heater in Low Earth Orbit Satellite

Bum-Seok Hyun, Hui-Hyung Kim, Jang-Joon Lee, and Joon-Min Choi
Satellite Thermal/Propulsion Department, KARI

In contingency mode, most satellite adopt contingency heater or survival heater to reduce heater power consumption. Reducing consumption takes place by lowering the setpoint of heaters. After the contingency mode is finished, setpoint of heater should be changed to normal operating limit such that satellite can be in normal operation. If contingency heaters are computer controlled ones, all heater setpoint can be changed simultaneously. In this case, huge power can be required and simultaneous operation of heaters should be avoided. In this study, scenario on modification of setpoint of contingency heaters, which are computer controlled, are explained and ,through analysis of flight data, heater operation concept of contingency mode for future satellite will be presented

정지위성의 전이궤도 원지점 엔진 분사전략 수립

김방엽
한국항공우주연구원 통신해양기상위성사업단

이 논문에서는 일반적인 정지궤도 위성의 원지점 분사 전략 수립에 대한 기본 이론과 실제 적용 사례에 대해 고찰해보았다. 정지궤도 위성은 발사 과정에서 저궤도인 주차궤도에서 목표 궤도인 정지궤도로 가기 위해 중간 단계의 전이 궤도를 거치게 된다. 전이궤도 운용에서 가장 중요한 원지점 엔진 분사 전략 수립을 위해서는 태양 센서의 작동 범위, 원지점 분사 시각 전후에 지상 통신 중계국과의 접촉 지속 시간, 궤도 결정을 위한 관측 자료 확보 시간 등이 주요한 사전 요건이 된다. 이 논문에서는 일반적인 정지궤도 위성의 전이 궤도 운용에 적용 가능한 원지점 엔진 분사 전략 수립의 사전 요건과 전략 수립의 절차, 기본 원리 등을 서술하였다. 또한 유럽의 통신 위성인 INMARSAT-2의 전이 궤도를 예로 들어 시뮬레이션을 수행한 결과를 보였다.

저궤도 위성의 고도변화를 위한 자세제어계 궤도시험결과 분석

서현호, 이혜진, 용기력, 오시환, 임조령, 이승우
한국항공우주연구원 위성제어그룹

저궤도 위성의 고해상도 영상획득을 위해서는 주기적인 궤도조정이 필요하며, 이는 저궤도 위성의 자세기동 후에 고도 조정을 위한 속도변화(Del-V)로써 수행한다. 이 연구는 궤도상에서 실제 고도가 예상보다 높을 경우, 고도를 낮게 바꾸는 절차를 소개한다. 실제 궤도시험은 우선 위성의 자세기동 특성을 확인한 후에 이 시험 결과가 제대로 되었을 경우 고도 조정을 위한 실제 추력을 변화시키는 두 과정으로 나누어 수행하였다. 아울러 이러한 궤도조정에 필요한 자세제어계 센서 및 구동기의 궤도시험결과를 분석하도록 한다.

MI2U Control Flight Software in COMS

Soo-Yeon Kang and Koon-Ho Yang
Communication Satellite Systems Department, COMS Program Office, KARI

The COMS spacecraft bus is based on a generic E3000 platform catalogue product, so the COMS OBS (On-Board Software) also derives from the E3000 product line. The COMS mission being largely devoted to meteorological and oceanographic imaging, the spacecraft will carry the dedicated equipment (MI and GOCI) with new electronic interface, MI2U (Meteo Image Interface Unit). The MI2U hardware achieves the interface between the SCU and the MI (Meteo Imager) which is one of three payloads on COMS. The MI2U is connected to SCU through MIL-STD-1553B system bus. MI2U ORB (On-board Reconfiguration Block) function which is a part of the flight software executed on SCU (Spacecraft Computer Unit). The MI2U ORB function manages MI2U/MI redundancy and reconfiguration, monitors MI2U/MI equipment, performs FDIR (Failure Detection Isolation and Recovery) and provides the routing service of commands from ground or IP (Interpreted Program) through the current used 1553 channel.

Flight Software Validation and Verification Process for GEO Satellite

Soo-Yeon Kang and Koon-Ho Yang
Communication Satellite Systems Department, COMS Program Office, KARI

The COMS On-Board Software validation and verification are based on the both validation processes used for the non-recurrent and recurring E3000 product line. In this paper, we address the validation processes applicable to the different development applied to COMS program. The E3000 product line software validation regression campaign is performed once with the final software version. However, in case of the late software correction or evolutions, the acceptance campaign may be spread over several software versions. This process shall be addressed through the change request process. For planning optimization purpose, the software development team may be requested to deliver the COMS software version before the completion of the acceptance campaign. In that case, the subset of tests to be run in priority before that early delivery is selected in order to maximize the coverage of these tests.

차세대 저궤도 관측위성의 위성체 어댑터 설계 연구

김경원, 김진희, 이주훈, 김선원
한국항공우주연구원 위성본체그룹

위성체가 발사체에 실려 발사될 시 위성체는 가혹한 발사환경에 노출된다. 따라서 위성체는 이러한 발사환경하에서 충분히 구조적 안정성을 확보하도록 설계되어야 한다. 위성체를 설계하기 위해서 필요한 설계요구조건은 하중요구조건, 강성요구조건, 형상요구조건 등 여러 가지가 있는데, 그 중 강성요구조건은 위성체의 구조설계에 큰 영향을 미치는 요소라 할 수 있다. 강성은 주로 위성체와 발사체를 연결하는 위성체 어댑터에 의해서 좌우된다. 따라서, 위성체 어댑터의 설계가 강성요구조건을 만족시키는지를 결정하는 관건이 된다. 현재 개발중인 차세대 저궤도 지구관측위성의 경우 기존에 개발하였던 위성에 비해서 지름이 커졌기 때문에, 새로운 위성체 어댑터의 설계가 요구되었다. 먼저, 기존의 위성체 어댑터에서 지름을 증가시킨 후 현재 개발중인 위성체에 장착하여 강성해석을 수행하였다. 해석결과 강성요구조건을 만족시키지 못함을 알 수 있었다. 이는 위성체의 지름이 커지면서 하중흐름이 기존에 비해서 좋지 않으며, 또한 기존 위성체에 비해서 20% 정도의 무게가 증가하였기 때문이다. 따라서, 새로운 형태의 위성체 어댑터의 설계가 필요하게 되었다. 이의 설계를 위하여 여러 가지 형상의 위성체 어댑터를 제안하고 해석을 통해서 강성확인 및 제작성, 조립성 등을 검토하였다. 검토 결과 쉘 타입의 위성체 어댑터가 가볍고, 제작성 및 조립성이 우수하며, 강성요구조건을 잘 만족함을 알 수 있었고, 이를 바탕으로 쉘 타입의 위성체 어댑터를 설계하였다.

Thermal Analysis of a Satellite for the Change of Thermal Orbit Environment by the Altercation of the Local Time of Ascending Node(LTAN)

Hui-Kyung Kim[1], Bum-Seok Hyun[1], Jang-Joon Lee[1], Joon-Min Choi[1], Sang-Ho Kim[2], and Hyeong-Dong Kim[3]

[1]Satellite Thermal & Propulsion group, KARI
[2]Korea Aerospace Industries, LTD.
[3]DOOWON Heavy Industrial Co.,LTD.

The change of external thermal environments of satellite in orbit is studied by the thermal analysis of a thermal model for altering the local time of ascending node (LTAN), which changes AM 10:50 to PM 1:30. The difference of an orbit element with respect to the Sun is important in the orbit thermal environment of a satellite. Because a satellite is considered with fixed solar arrays, it has the sate attitude relative to the Sun during the daytime, and the altercation of LTAN results in moving the relative location of a satellite from the left to right sides of the Sun. The incident heat rates of each panel are calculated by thermal analysis of a simple thermal model of satellite, and show that the movement of satellite's relative locations to the sun in an opposite side reverses the hot and cold sides of panels for incident thermal environment in orbit. Also, total incident heat rate to panels increases when the LTAN PM 1: 30. The thermal orbit environmental conditions of panels would be referred to the locations of unit boxes are determined which panels are proper for attaching those by considering the dissipation of boxes.

The Comparison of the Thermal Orbit Environments for the Different Attitudes of a Satellite with Fixed Solar Arrays during the Eclipse

Hui-Kyung Kim[1], Bum-Seok Hyun[1], Jang-Joon Lee[1], Joon-Min Choi[1], Sang-Ho Kim[2], and Hyeong-Dong Kim[3]

[1]Satellite Thermal & Propulsion group, KARI
[2]Korea Aerospace Industries, LTD.
[3]DOOWON Heavy Industrial Co.,LTD.

A satellite's attitude for the Sun during the daylight is determined by the solar cell side of solar array pointing toward the Sun. In this study, the thermal analysis of a satellite with fixed solar arrays is considered. The solar cell side of solar arrays is at the bottom direction of a satellite, and so the bottom side is always toward the Sun for the daylight. But during the eclipse, the attitude of satellite is not defined. If with the same attitude toward the Sun, which is invisible during the eclipse, the payload part in the top side is toward the deep space. It is expected that excessive heater power would be needed because it does not be benefited by the Earth IR during the eclipse. So, it is considered that the top side of a satellite is toward the Earth, that is nadir-pointing, only during the eclipse. The thermal analysis of a satellite for both attitude in orbit is done to compare the difference of thermal environment and heater power consumptions. The result shows that a nadir-pointing attitude during the eclipse consumes less heater power by a half.

Thermal Analysis of a simple thermal model for the capacity of the radiator area of a satellite

Hui-Kyung Kim[1], Bum-Seok Hyun[1], Jang-Joon Lee[1], Joon-Min Choi[1], Sang-Ho Kim[2], and Hyeong-Dong Kim[3]

[1]Satellite Thermal & Propulsion group, KARI
[2]Korea Aerospace Industries, LTD.
[3]DOOWON Heavy Industrial Co.,LTD.

The thermal analysis of a satellite in orbit is objected to determine radiator areas and heater sizes. The analysis for the worst hot condition is to determine the radiator area for rejecting a internal excessive heat to the outside and for the worst cold condition is to determine the heater size for keeping the temperature of unit boxes above the minimum allowable temperature limits. In the early stage of a satellite's design, a simple thermal model for a satellite's thermal analysis is developed first. This study is about the thermal analysis under the worst hot condition to confirm whether the radiator area is sufficient to keep the temperature under the maximum allowable temperature limits of unit boxes. The results of temperature are compared according to the several ratios of the radiator area of panel. These shows that only 50% radiator area of each panel would be sufficient to satisfy the temperature limit conditions.

통신해양기상위성의 통신 탑재체 기계 시스템 설계

박종석[1], 김창호[1], 최정수[1], 김성훈[1], 최장섭[2], 정연황[3]
[1]한국항공우주연구원 통신해양기상위성사업단 체계종합그룹
[2]한국전자통신연구원 디지털방송연구단 통신위성시스템연구팀
[3](주)쎄트렉아이 엔지니어링1실

통신해양기상위성은 통신 탑재체와 지구관측용 탑재체를 동시에 장착하는 일종의 정지궤도 복합위성이다. Ka-대역으로 동작하는 통신 탑재체는 우주환경에서 고성능 통신기술을 검증하고, 광대역 멀티미디어 통신 서비스를 시험하는 것을 그 목적으로 한다. 이 통신 탑재체는 각각 안테나 시스템과 중계기 시스템으로 구성되며, 위성내 구성품들의 원활한 장착을 위해서는 여러가지 설계 요구조건이 고려되어진다. 이 논문에서는 Ka-대역 통신 탑재체 장착을 위해 수행되는 기계 시스템 설계의 전반적인 내용을 기술하고 RF 특성이나 열 및 기계적 관점에서 통신 탑재체의 성능 최적화를 구현하기 위해 사용된 설계 요건들을 살펴보고자 한다.

과학기술위성 2호 전력 스위치부의 우주방사선 시험방법에 관한 연구

신구환, 유광선, 신근수, 김형명
인공위성연구센터 한국과학기술원

인공위성은 지표면으로 부터의 거리에 따라 저궤도, 중궤도 및 정지궤도로 구분된다. 저궤도의 경우 지포면으로부터 약 2000km 까지의 고도를 보통 일컫는다. 우주에서 동작하는 인공위성은 동작에 따른 운용궤도가 있다. 지구표면에서 약 1000km 대역부터는 Van Allen Belt라고 하는 고에너지의 파티클이 존재하는 대역이 있다. 그리고, 과학기술위성 2호의 궤도는 단반경 300km 그리고 장반경 1500km인 타원궤도에서 운용이 될 예정이다. 과학기술위성 2호는 발사 후 운용시 Van Allen Belt라고 하는 고에너지의 파티클이 존재하는 대역을 통과하게 되며, 이로 인하여 전자소자의 동작점 또는 성능에 영향을 미치게 된다. 따라서, 발사 후 과학기술위성 2호가 받는 우주방사선에 의한 영향을 분석할 필요가 있으며 이의 실험을 위하여 정확한 시험환경과 방법이 구축되어야 한다. 이에, 이 연구를 통하여 과학기술위성 2호의 금속-산화막 전계효과 트랜지스터가 장착된 전력스위치부의 총이온하선량에 의한 영향을 시험하기 위한 방법을 연구하였고 이의 연구결과를 소개하고자 한다.

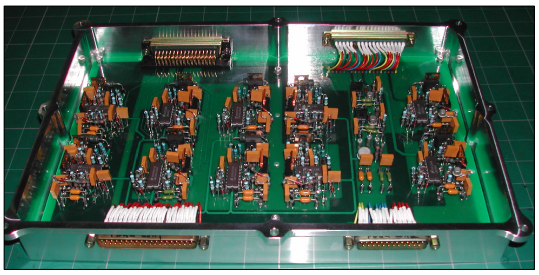


그림 1. 과학기술위성 2호 MOSFET 장착 유닛

과학기술위성 2호 펄스형 플라즈마 전기추력기의 준비행 모델 개발

신구환, 유광선, 차원호, 김형명
인공위성연구센터 한국과학기술원

과학기술위성 2호는 우리나라의 전라남도 고흥군 외나로도의 우주센터에서 개발 중인 소형인공위성발사체(KSLV-1: Korean Small-Satellite Launch Vehicle-1)에 의하여 발사될 최초의 인공위성이다. 신개념의 기술을 도입한 과학기술위성 2호는 Frame Type Structure와 복합소재를 이용한 태양전지판을 설계하였다. 이밖에, 자세정보 획득에 있어서 정밀도를 배가시키기 위한 별센서 카메라를 이중화하였으며, 초소형의 탑재컴퓨터가 탑재되며, 고속의 탑재체 데이터를 다운로드하기 위한 X-Band 대역의 송신기를 개발하였다. 그리고, 분자량이 10000 정도인 테플론이라는 고체연료를 추진제로 이용하는 펄스형 플라즈마 전기추력이의 준비행모델이 개발되었다. 따라서, 이 논문에서는 과학기술위성 2호 선행기술 중 기술검증을 위하여 개발된 펄스형 플라즈마 전기추력기의 연구개발 결과와 실험결과를 소개하고자 한다.

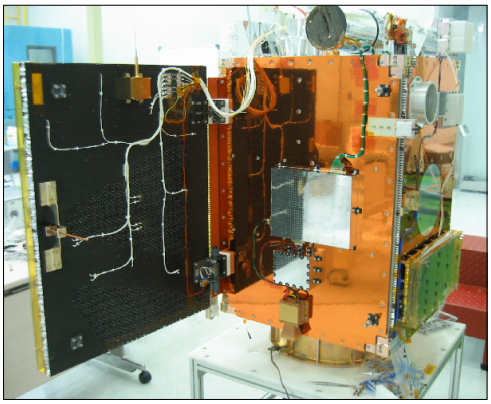


그림 1. 과학기술위성 2호 준비행모델

인공위성 반작용휠의 능동진동제어 방법 및 제어 성능 비교

오시환, 임조령, 김용복, 이혜진, 서현호, 이승우
한국항공우주연구원 위성제어그룹

인공위성 반작용휠의 미소진동은 반작용휠의 정적, 동적 불균형 뿐만 아니라 구조공진 모드, 휠링 모드 등의 여러 가지 복합적인 요인에 의해서 그 특성이 결정된다. 이러한 미소진동은 위성에 탑재된 고해상도 카메라의 시선각 떨림(Jitter)을 유발하여 영상의 해상도를 저하시킨다. 일반적으로 반작용휠의 미소진동을 저감하기 위하여 수동 저감 방법이 사용되나 이 연구에서는 인공위성 반작용휠의 미소진동을 저감하기 위하여 2가지의 능동 제어 기법을 적용하여 보았다. 피드포워드 제어 방법인 Filtered-X LMS 알고리즘과 피드백 제어 방법인 IMC(Internal Model Control) 알고리즘에 대해 각 방법의 원리와 장단점을 분석하였고 모의실험을 통하여 성능을 비교하였다. 피드포워드 제어 방법은 기준 신호의 선정에 따라 제어 성능이 민감하게 좌우되며 피드백 제어 방법은 조화 성분이 많은 미소진동의 저감을 효과적으로 제어하였다.

인공위성 태양센서의 측정장비와 정렬방법 및 태양셀의 오차 측정 방법

오시환, 임조령, 김용복, 이혜진, 용기력, 이승우
한국항공우주연구원 위성제어그룹

인공위성의 자세제어에 사용되는 태양센서는 센서 내부에 부착되어 있는 태양셀을 이용하여 센서에 입사되는 태양각을 측정하고 이를 이용해 인공위성의 자세 정보를 제공하는 센서로서 자세를 측정할 수 있는 다른 센서들에 비해 원리 및 구성이 간단하여 국내에서 자체 제작되어 사용되기도 하는 센서이다. 태양센서의 성능 시험은 태양광 모사기에서 나오는 빛을 태양센서에 비추고 입사각을 측정하여 센서의 기능 및 정밀도를 측정하는 시험이며 시험 절차 및 측정이 부정확할 경우 센서의 정밀도가 떨어지게 된다. 태양센서의 정확한 정밀도를 측정하면 인공위성의 자세 및 지향 정밀도를 향상시킬 수 있으므로 이 논문에서는 태양 센서의 실제 정밀도를 정확하게 측정하기 위한 장비의 구성 및 장비간의 정렬 방법을 설명하고 이 방법을 통해 실제 태양센서 내부에 정렬오차를 가지고 붙어 있는 태양셀의 오정렬을 측정하는 방법을 제안하였다.

저궤도 인공위성용 액체 추진시스템의 추진제 누설 검증시험

이균호, 유명종, 김수겸, 최준민
한국항공우주연구원 위성총괄사업단 위성기술실 위성 열/추진그룹

저궤도 인공위성의 추진시스템은 임무기간동안 궤도전이에 필요한 추력을 제공하고, 궤도경사각 제어와 항력에 의한 고도보상(drag make-up)을 위한 △V 및 인공위성의 자세제어를 위한 펄스 모멘트를 발생하는 역할을 담당한다. 이를 위해 넓은 범위의 환경조건에서 반복적으로 재사용이 가능한 액체 추진시스템을 채택하고 있으며, 고압의 가압제(pressurant)를 이용해 연료탱크로부터 추력기까지 추진제를 공급해주는 압축가스 공급시스템을 일반적으로 사용한다. 이 시스템은 추진제와 가압제를 저장하기 위한 탱크와 추진제 배관, 추력기, 압력 조절기 및 각종 밸브들로 구성되는데 임무기간동안 진공인 우주공간에서 고압의 저장 상태를 연속적으로 유지하기 위해서는 추진시스템이 누설제한조건을 충분히 만족하는 지에 대한 검증이 필수적이다. 이를 통해 위성의 신뢰도를 높임으로써 목표한 설계 수명을 보장해주는 근거를 제공하여 준다. 이 논문에서는 국내에서 수행한 저궤도 인공위성용 액체 추진시스템의 추진제 누설 검증시험에 대해 소개하였으며, 분석된 시험 결과를 실제 궤도 데이터와 비교함으로써 누설검증 시험에 대한 타당성을 고찰하였다.

발사 후 초기운용 결과 분석을 통한 인공위성 추진시스템의 설계 타당성 고찰

이균호, 유명종, 김수겸, 최준민
한국항공우주연구원 위성총괄사업단 위성기술실 위성 열/추진그룹

인공위성의 추진시스템은 인공위성이 발사체에서 분리되어 최종 임무궤도에 정착할 때까지 발사체 분산(launch vehicle dispersion), 주차궤도에서의 감속, 그리고 궤도전이에 필요한 추력을 제공하고, 임무궤도에서는 궤도경사각 제어와 항력에 의한 고도보상(drag make-up)을 위한 △V 및 인공위성의 자세제어를 위한 펄스 모멘트를 발생하는 역할을 담당한다. 2006년에 발사된 다목적실용위성은 약 2달여의 발사 후 초기운용을 통해 위성시스템의 성능을 점검하였으며, 최종적으로 1m급의 해상도를 갖는 시범영상을 촬영하는데 성공함으로써 정상적인 지구관측 임무에 대한 준비를 완료하였다. 이 논문에서는 다목적실용위성 추진시스템의 발사 후 초기운용 자료를 근거로 추진시스템의 작동성능을 분석하였으며, 이를 설계 요구조건과 비교함으로써 애초 목표했던 설계의 타당성을 고찰하였다. 최종 분석 결과는 피드백(feedback) 과정을 통해 현재 진행 중인 차세대 저궤도 위성의 추진시스템 설계에 반영됨으로써 개발과정을 최적화하는데 활용될 예정이다.

Comparison of data format for Low Earth Orbiting satellites

Na-Young Lee[1] and Tae-jin Chung[2]
[1]System Engineering & Integration Department, KARI, Daejeon, Korea
[2]Satellite System Engineering Team, SaTReC, KAIST, Daejeon, Korea

STSAT (Science Technology SATellite)-2 program is on progress. Another small satellite was launched and it is on-orbit operation. Those satellites are designed to operate in low altitude orbits and to use similar S-band frequencies. But the uplink/downlink speed, protocol and frame format for satellite data are different. STSAT-2 uses RFC-1055 communication protocol whereas another small satellite protocol follows the CCSDS (Consultative Committee for Space Data Systems) recommendation. Since the uplink and downlink data rate for STSAT-2 is lower than the one of another small satellite, the data size of STSAT-2 is limited comparing the one of another small satellite. In this paper, data formats for two low-orbit satellites are compared. The advantages and disadvantages of each data format will be discussed. And then we propose a way to overcome the weakness of each data format for satellite communications.

저궤도 인공위성의 전력시스템 개발

장성수, 박희성, 박성우, 장진백, 이종인, 김학정
한국항공우주연구원 위성기술실

인공위성의 전력시스템는 성공적인 임무수행을 위하여 위성부하와 탑재체에 충분한 전력을 공급해야 한다. 위성의 임무에 필요한 충분한 전력을 공급하기 위하여, 전력시스템은 1차 및 2차 전력원을 사용한다. 그리고 위성 탑재체와 위성 부하의 전력 요구사항에 맞도록 전력장치를 제어하고 전력을 분배한다. 일반적인 저궤도의 전력시스템 구성은 1차 전력을 공급하기 위한 태양전지 배열기, 2차 전력을 저장하기 위한 배터리, 생성된 전력의 조절, 제어 및 분배하는 전력조절분배장치, 그리고 전력과 신호의 인터페이스를 위한 하니스로 구성된다. 저궤도 인공위성은 고화질의 영상을 획득하기 위하여 고도의 위성 자세제어와 많은 위성의 전력을 필요로 한다. 그러나 위성의 충분한 전력공급을 위하여 큰 전력마진을 갖도록 전력시스템을 설계하는 것은 바람직하지 않다. 임무수행에 필요한 전력 이상으로 전력시스템을 설계하는 것은 고가의 태양전지를 많이 필요로 할 뿐만 아니라, 에너지 저장을 위하여 큰 용량의 배터리를 필요로 한다. 그리고 위성의 큰 전력을 변환하기 위한 전력변환장치의 대용량화로 전장품의 전력소모량 증가, 전장품의 무게 및 부피의 증가가 예상된다. 이 논문은 저궤도 인공위성의 다양한 임무와 고급화에 따른 전력시스템의 주요 개발 내용을 기술하였다. 그리고 효율적인 전력시스템의 개발을 위하여 전력원과 전장품의 용량설계에 관하여 언급하였다.

Electrical Interface Compatibility Analysis for COMS DHS

Tae-Byeong Chae and Koon-Ho Yang
Communication Satellite System Department, KARI

The aim of this analysis is to verify the electrical compatibility of the interfaces which exist in between DHS equipments and external equipments. It deals with spacecraft computer units, actuator drive electronics, modular payload interface units, meteorological imager interface unit, TCR transponders and thermal hardware. In order to verify the compatibility between equipments, all possible aspects which are including power link, commands, digital & analog telemetries have been studied. In addition with this interface compatibility verification, one of the outputs of this study are electrical and manufacturing constraints to be applied at harness level. The results of this electrical compatibility analysis performed on DHS interfaces have demonstrated the correct sizing and level of robustness of the DHS interface circuits.

대형열진공챔버 내 액체질소 소모량 분석 및 시험

문귀원, 서희준, 이상훈, 조혁진, 조창래, 최석원
한국항공우주연구원 우주시험그룹

한국항공우주연구원에서는 국가우주개발 중장기계획에 의거하여 개발되고 있는 차세대 대형위성인 통신해양기상위성(COMS-1) 및 다목적실용위성(KOMPSAT-3, KOMPSAT-5)의 신뢰성확인을 위한 궤도환경 시험에 요구되는 대형열진공챔버 시스템을 국산화 제작하고 있다. 대형열진공챔버는 유효직경이 8m이고, 유효길이는 10m로서 챔버내에서 최소 진공도 1×10^{-6}torr, 극저온 -170℃를 모사하는 것을 목표로 하고 있다. 이 논문에서는 대형 위성체의 극저온환경 모사에 필요한 쉬라우드 및 배관설치 과정을 살펴보고, 아울러 극저온 액체질소의 소모량에 대하여 분석하고자 한다.

대형열진공챔버 내 우주 극저온 환경 모사 결과

이상훈, 조혁진, 서희준, 문귀원, 최석원
한국항공우주연구원 우주시험그룹

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 위성체가 우주공간에서 임무를 수행하는 동안 우주공간에 존재하는 기체 분자 등과의 상호작용에 의한 운동특성 및 열적특성을 시험하기 위하여 우주공간의 고진공 상태를 모사할 수 있는 φ9m×L14m 규모의 대형열진공챔버의 국산화 개발 및 제작을 완료하였다. 이 논문에서는 대형열진공챔버 내부를 우주 냉암흑 상태와 유사한 -196℃의 극저온을 모사할 수 있는 극저온시스템의 국산화 제작 성공여부를 판단하기 위한 승인 시험 과정 및 결과에 관하여 기술한다.

대형열진공챔버 내 우주 고진공 환경 모사 결과

서희준, 조혁진, 이상훈, 문귀원, 조창래, 최석원
한국항공우주연구원 우주시험그룹

대형열진공챔버 시스템은 최소 진공도 1×10^{-6}torr 및 -190℃의 우주환경을 모사하여 위성체가 겪는 극한의 우주환경에서의 기능 및 작동상태를 검증하게 된다. 대형열진공챔버 시스템의 Main body의 외경은 최대 9m이고 길이는 10m인 실린더 형태의 형상으로, 총 부피는 약 750m^3이며 shroud 및 진공용기의 전체 표면적은 약 1100m^2으로 계산된다. 이와 같은 체적 및 표면적을 갖는 열진공챔버 내부의 압력을 고진공($1x10^{-6}$torr 이하)으로 펌핑하기 위한 진공 시스템의 구축이 필요하다. 대형열진공챔버의 진공시스템은 저진공 환경 모사시 챔버 내부의 오염 방지를 위해 Dry 타입의 저진공 시스템을 구축하였으며, 고진공 환경 모사 및 위성체의 누설시험을 위한 터보분자펌프 2대와 7대의 CRYO 펌프로 구성된 고진공 시스템이 구축되었다. 이 논문에서는 위와 같이 구축된 진공시스템을 이용하여 대형열진공챔버 내 우주 고진공 환경을 모사한 결과에 대해서 논의하고자 한다.

저궤도 관측위성의 오염 관리

조혁진, 문귀원, 최석원
한국항공우주연구원 우주시험그룹

685km의 저궤도에서 운용되는 관측위성의 경우 핵심역할인 지구관측의 업무를 요구조건을 만족시키며 수행하기 위해서는 정밀 광학 카메라 구성 부품의 표면에 대한 지상에서의 오염관리를 엄격히 수행하여야 한다. 또한 위성의 본체를 구성하고 있는 자세제어 센서 및 태양전지판, 그리고 SSM(Second Surface Mirror), 다층박막단열재와 같은 열제어 표면에 영향을 미치는 오염 분석도 수행하여야 한다. 이에 한국항공우주연구원 우주시험그룹에서는 위성이 보관되는 청정실의 청정도와 위성의 표면에 쌓이는 입자 오염 및 분자 오염에 대한 계획적인 측정 및 분석을 수행하였으며, 그 결과를 이 논문에 제시하였다. 결과적으로 최종 결과는 요구조건을 만족하였으며, 현재 위성은 오염에 의한 성능 저하 없이 임무를 성공적으로 수행하고 있다.

액체로켓 엔진과 발사체 운송 능력과의 관련성 연구

문인상, 설우석
한국항공우주연구원

최초의 인공위성이 발사에 성공해 LEO에 투입된 이래 발사체와 더불어 로켓엔진의 성능은 비약적으로 향상되었다. 최초의 인공위성인 스푸트닉 1호는 단지 182파운드(83kg)의 배구공만한 크기였으나 지금의 인공위성은 10톤을 훌쩍 넘는 것도 있으며 러시아의 프로톤 발사체의 경우에는 임무에 따라 22톤까지의 위성을 궤도에 투입시킬 수 있다. 이렇듯 시간이 흐르면서 발사체의 성능이 향상되고 그에 따라 보다 높은 성능의 엔진이 요구되어왔지만, 로켓엔진은 언제나 보다 크고 커다란 추력을 내는 방향으로만 그 개발이 진행된 것은 아니었다. 80년대 이후 상업적 로켓이 등장하면서 보다 효율적으로 주어진 임무를 달성할 수 있는 경제적인 로켓의 개발이 또 하나의 주류를 이룬 것이다. 이 논문은 발사체의 성능과 엔진과의 상관관계를 연구하여 보다 효율적이며 경제적인 엔진 개발의 참고 자료로 활용하고자 작성되었다.

Proceedings of the Korean Space Science Society

Vol.15 No.2 **October 2006**

Editor in Chief

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

Editorial Staff

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

26-27 October 2006

KASI Daejeon, Korea

빈 페이지

별도 원고 (4페이지)

별도 원고 (4페이지)

별도 원고 (4페이지)

별도 원고 (4페이지)

사단법인 한국우주과학회 정관 및 규정

사단법인 한국우주과학회 정관 ····· 183
사단법인 한국우주과학회 시행세칙 ····· 188
한국우주과학회 학술지 투고 규정 ····· 190

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. 폰트 크기는 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.)

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 해당 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

  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” 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 보실 수 있습니다.)

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.

빈 페이지

한국우주과학회 24차 정기총회

일 시 : 2006년 10월 26일 17:50 - 19:00
장 소 : 한국천문연구원

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. 2006년 결산안 심의 ····· 재무이사 김호일
8. 감사보고 ····· 감 사 양종만
9. 2007년도 예산안 심의 ····· 다 같 이
10. 학술상 시상 ····· 회 장 안병호
11. 기타토의 ····· 다 같 이
12. 폐 회 ····· 다 같 이

(사단법인) 한국우주과학회 제23차 정기총회 회의록

1. 소집연월일 : 2005년 10월 20일(목) 18:00
2. 개 최 장 소 : 서울시 서대문구 신촌동 134
연세대학교 공학원 대강당
3. 개 최 일 시 : 2005년 10월 20일(목) 18:00-19:30
4. 참 석 회 원 : 국내 거주하는 정회원 459명중 94명 참석

국내 거주 정회원 459명 중 94명이 참석하여 정관 제18조 1항에 의거 총 정회원의 1/5이상 출석하였으므로 이용삼 회장이 제23차 정기총회 개회를 선언하다.

1) 총무이사의 전회의록 낭독
이의 없이 통과되었음

2) 제1호 의안: 사업보고
김호일 총무이사가 학술발표회, 학술지와 학회보발행, 정기총회, 이사회, 과학대중화사업 등에 대해 보고함

3) 제2호 의안: 학술보고
김석환 학술이사가 학회지 발간보고(지난 5년간 학술지 게재 현황을 도표로 분석하여 보고함), 학술진흥재단 등재 학술지 심사 관련 보고, 학회지에 투고된 논문의 심사 과정 및 발간에 대한 협조 사항 등에 대해 보고함

4) 제3호 의안: 2006년 결산안 심의
박필호 재무이사가 결산보고(대차대조표, 손익계산서)를 하였으며 이의 없이 승인 됨

5) 제4호 의안: 감사보고
양종만 감사가 2005년도 사업부문, 서무 및 회계부문, 기타 부문을 보고함

6) 제5호 의안: 2006년도 예산안 심의
김호일 총무이사가 2006년도 예산안에 대하여 보고하였으며 이의 없이 만장일치로 승인 됨

7) 제6호 의안: 학술상 시상
2005년도 한국우주과학회 학술상 수상은 한국천문연구원 안상현회원이 수상자로 선정되어 수상함

8) 제7호 의안: 제12대 회장 선출
학회 정관 제12조에 의해 당 법인의 대표권 있는 이사 이용삼의 2005년 12월 31일 임기만료로 인하여 그 후임을 선출하여 줄 것을 제안 한바 안병호(경북대) 이사가 추천되어, 표결한 결과 안병호회원이 차기 회장으로 선출되어 이용삼 의장이 안병호회원이 차기 회장으로 선출됨을 공표하고 안병호 회원은 즉석에서 취임을 승낙함

이사 안병호 이외는 대표권이 없음

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

2005년 10월 20일
사단법인 한국우주과학회 제23차 정기총회

의 장	이 용 삼 인	부의장	강 영 운 인
총 무	김 호 일 인	이 사	박 필 호 인
이 사	김 석 환 인	이 사	민 경 욱 인
이 사	심 은 섭 인	이 사	안 병 호 인
이 사	안 영 숙 인	이 사	이 동 훈 인
이 사	이 영 욱 인	이 사	이 우 백 인
이 사	이 유 인	이 사	정 장 해 인
이 사	천 문 석 인	이 사	최 규 홍 인
감 사	양 종 만 인	감 사	이 용 복 인

사업보고

1. 학술발표회

(1) 봄 학술 발표회

장 소 : 수안보 파크호텔

일 시 : 2006년 4월 27일(목) 12:00~28일(금) 12:10

논문발표 : 초청강연 1편 구두발표 36편 포스터발표 54편 총 91편

참석인원 : 200명

(2) 가을 학술발표회

장 소 : 한국천문연구원

일 시 : 2006년 10월 26일(목) 12:00 - 27일(금) 12:00

논문발표 : 초청강연 1편 구두발표 45편 포스터발표 98편 총 144편

참석예정인원: 약 200명

(3) 과총 비정기 학술회의 지원신청 결과 2건 국제학술회의 사업선정

대회명 : 2회 고에너지 천체물리 국제 워크샵

장 소 : 이화여자대학교

일 시 : 2006년 7월 24일 - 25일

대회명 : Asia-Pacific Space Geodynamics 2006 Workshop

장 소 : 제주국제컨벤션센터

일 시 : 2006년 10월 16일 - 18일

2. 학술지 및 학회보 발행

(1) 한국우주과학회지 23권 1호(7편), 2호(9편), 3호(12편) 발간

(2) 한국우주과학회보 15권1, 2호 발간

3. 정기총회

(1) 회의 개최

장 소 : 연세대학교(공학원 대강당)

일 시 : 2005년 10월 20일(목) 18:00

참석인원 : 94명

주요 의결 사항

- 2005년 결산서 승인
- 2006년 예산안 승인
- 제12대 회장으로 안병호회원 선출
- 2005년도 한국우주과학회 학술상 안상현회원 수상

4. 이사회

(1) 회의 개최

가) 2006년도 제1차 (2006. 02. 02.) 한국천문연구원

나) 2006년도 제2차 (2006. 04. 27.) 수안보 파크호텔

다) 2006년도 제3차 (2006. 10. 10.) 연세대학교

(2) 주요 의결사항

가) 편집위원 인준(위원장 손영종이사, 위원 김영수회원 외 14명)

나) 포상위원 인준(위원장 강영운이사, 위원 김호일회원 외 2명)

다) 신입회원 인준(정회원 52명, 학생회원 4명, 기관회원 1명)

라) 2007년 봄 학술대회 장소 부산으로 결정

마) "장기발전위원회" 설치 결의

바) 사무국장 업무추진비 지원 결의

5. 과학대중화 사업

연세대학교 천문대와 협력하여 일산관측소의 시설을 이용 수도권 지역의 초. 중. 고등학생들을 대상으로 기초과학과 천문우주분야에 대한 강연과 망원경을 이용한 천체관측을 통해 자연과 과학의 자연스러운 만남의 장을 열어주고 있고 또한 교육청과 협력하여 각급학교의 과학교사들을 훈련하는 프로그램도 운영하고 있음. 과학대중화 사업은 일주에 2~3회씩 년 중 계속 진행 하고 있음

학술보고

1. 한국우주과학회지 편집위원회 구성

임기 : 2006년 1월 - 2007년 12월

위원 : 손영종 (편집위원장, 학사/교육 담당), 성언창, 이수창, 이재우, 장헌영 (이상, 천문 담당), 박관동, 박상영, 박종욱, 윤재철, 이병선, 장영근 (이상, 우주항공 담당), 문용재, 이동훈, 이대영 (이상, 우주환경 담당), 김영수 (천문우주기기 담당), 정남해 (인쇄출판 담당)

2. 한국우주과학회지 발간

-2006년도 23권은 10월 현재 3호까지 발간되었으며 게재 논문은 총 28편이다.

23권 1호 (2006년 3월 15일) : 7편 출판 (영문 2편, 국문 5편)

23권 2호 (2006년 6월 15일) : 9편 출판 (영문 2편, 국문 7편)

23권 3호 (2006년 9월 15일) : 12편 출판 (영문 4편, 국문 8편)

투고 대비 게재율 (게재 불가 및 포기 포함) : 78.4%

- 2006년도 봄 학술대회 우주과학회보 proceedings 논문은 총 5편이다.

3. 학술진흥재단 등재 학술지 계속평가

2005년도 학술지 평가에 대하여 한국우주과학회지 관련 내용을 2006년 7월 5일 학술진흥재단에 제출하여 현재 평가 중이다.

4. 논문 투고에 대한 편집 원칙

- 논문투고 요령과 편집원칙을 한국우주과학회보에 인쇄 배포함은 물론, 한국우주과학회 홈페이지 게시판에 공고하고 있다.
- 논문 투고 시 접수 후 1차 심사를 3주 이내에 완료하는 것을 원칙으로 하여 회원들의 편의를 도모하고 있다.

- 논문의 심사 진행 상황을 투고자가 투명하게 알 수 있도록 홈페이지에 해당 논문의 심사 상황을 상시 게시하고 있다.

우주과학회지 투고 논문 편집 원칙 요약

순번	과정	내용	담당	기한	비고
1	저자 투고	접수 통보	위원장	접수 후 1주일 이내	논문 투고 심사 편집에 대한 전 과정은 홈페이지에 상시 게시함
2	편집위원 선정	담당 편집위원 통보 심사 용지 첨부	위원장	접수 후 1주일 이내	
3	심사위원 2인 선정	담당 심사위원 통보	편집위원	편집 담당 후 즉시	
4	심사과정 통보	저자에게 3주 이내 1차 심사 과정이 진행될 예정임을 통보	편집위원	편집 담당후 즉시 (홈페이지에 메일시스템)	
5	1차 심사	심사위원 2인	편집위원	최대 3주간	
6	심사 결과 확인	심사위원의 심사 결과를 참조하여 논문의 심사 결과 결정	편집위원	빠른 시간 내	
7	심사 결과 통보	심사결과를 편집위원장의 동의를 얻은 후 저자에게 통보 수정 사항 답변서 요구	편집위원	빠른 시간 내	
8	심사 반복	수정 또는 재심사의 경우 심사 과정 반복	편집위원	빠른 시간 내	
9	게재 승인	심사 과정이 끝난 경우 편집위원장의 동의를 얻은 후 저자에게 게재 승인 통보	위원장 편집위원	빠른 시간 내	
10	편집 보고	심사 의견서와 저자 답변서를 출판위원과 편집위원장께 제출 저자에게 최종 수정본을 홈페이지에 올리도록 통보	편집위원	빠른 시간 내	
11	인쇄 편집	Latex 편집 및 논문 인쇄 품질 확인, 필요한 경우 저자에게 수정 통보	출판위원	1주일 이내	
12	논문 인쇄		위원장	3, 6, 9,12월 정시	

5. 협조 사항

한국우주과학회지는 편집 원칙에 따라, 투고한 논문에 대하여 상시 출판 체제로 운영되고 있습니다. 심사 기간과 발행일을 감안하여 되도록 빠른 시간 내에 논문을 투고하여 주시기 바랍니다.

포상위원회 보고

1. 2006년도 한국우주과학회 학술상 후보자

순위	성명	편수	점수
1위	장헌영(경북대)	4편	310
2위	김천휘(충북대)	12편	244
3위	안상현(천문연)	5편	235

위 표의 점수는 학술상 선정 기준표 (참고자료 참조)에 의하여 계산한 점수 입니다.
위의 3 후보자 중에서 장헌영 회원을 2006년도 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

수상일	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)

2. 과학기술 우수논문상(과총 수여)

최근 2년의 논문을 참조하고, Astronomical Journal에 발표된 당해연도 우수논문을 추천받아 세종대학교 이재우 교수를 과학기술 우수논문상 후보자로 추천합니다.

논문제목 : Chemical abundances for seven giant stars in M68 (NGC 4590): A globular cluster with abnormal silicon and titanium abundances

저자명 : Lee, J.-W.(주저자), Carney, B. W., & Habgood, M. J.

재무보고

대차대조표

전기 : 2005. 01. 01 - 2005. 12. 31

사)한국우주과학회 당기 : 2006. 01. 01 - 2006. 09. 30 단위 : 원

과 목	금 액		증 감 (A-B)
	당기(2006년)(A)	전기(2005년)(B)	
자 산			
1. 유동자산			
현금			
보통예금	113,728,859	17,799,273	95,929,586
개발신탁	0	80,000,000	-80,000,000
(유동자산 소계)	(113,728,859)	(97,799,273)	(15,929,586)
2. 투자와 기타자산			
전화가입권	600,000	600,000	0
3. 고정자산			
집기비품	5,000,000	5,000,000	0
(자산총계)	**119,328,859**	**103,399,273**	**15,929,586**
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	82,928,859	66,999,273	15,929,586
(당기순이익)	(15,929,586)	(11,623,338)	(4,306,248)
(자본총계)	119,328,859	103,399,273	15,929,586
(부채와 자본총계)	**119,328,859**	**103,399,273**	**15,929,586**

※ 작성 기준일은 2006년 9월 30일 및 전년도말 기준임

손익계산서

전기 : 2005. 01. 01 - 2005. 12. 31

사)한국우주과학회 당기 : 2006. 01. 01 - 2006. 09. 30 단위 : 천원

과 목	금 액		증 감
	당기(2006년)(A)	전기(2005년)(B)	(A-B)
1. 수입액	**38,492**	**65,568**	**-27,076**
회비수입	8,832	12,528	-3,696
찬조금	0	0	0
학술발표회	11,740	10,470	1,270
게재료	8,420	17,430	-9,010
광고수입	2,700	700	2,000
지원금	6,800	24,440	-17,640
2. 사업비	**25,380**	**41,401**	**-16,021**
발행사업비	10,112	13,730	-3,618
학술행사비	15,064	23,914	-8,850
대중화사업비	0	2,500	-2,500
정보화사업비	0	0	0
회의비	204	1,257	-1,053
연구용역비	0	0	0
3. 사업이익	**0**	**0**	**0**
4. 경상비	**14,770**	**19,922**	**-4,852**
급료와임금	8,947	12,000	-3,053
보험료	550	0	550
통신비/우편비	841	1,315	-474
세금공과금/연회비	3,171	3,818	-647
광고비	330	330	0
경조비	297	652	-355
인쇄복사비	0	0	0
사무용품비	227	717	-490
출장비	57	139	-82
제행사	100	651	-551
제잡비	0	0	0
지원금환불	250	0	250
5. 경상이익	**0**	**0**	**0**
6. 사업외수익	**17,587**	**7,078**	**10,509**
이자	17,134	6,958	10,176
인지세	453	120	333
7. 사업외비용	**0**	**0**	**0**
8. 세전이익	**15,929**	**11,623**	**4,306**
9. 법인세 등	**0**	**0**	**0**
10. 당기순이익	**15,929**	**11,623**	**4,306**

※ 작성 기준일은 2006년 9월 30일 및 전년도말 기준임

감사보고

1. 사업 부문

가. 학술지 및 학회보 발간이 예정대로 잘 진행되어 학회지 22권 4호에 18편, 23권 1호에 7편, 23권 2호에 9편, 23권 3호에 12편의 논문이 발표되었고, 12월중에 23권 4호가 발행될 예정이다. 2007년도에도 4회 발간하여 학술진흥재단 학술지 평가에 계속 등재될 수 있도록 노력하고 있으며, 2005년도 학술지평가에 대하여 2006년 7월 5일 학술진흥재단에 계속평가 신청서를 제출하여 현재 평가중임. 2006년 현재 학술지 발행사업비로 10,112천원 사용함.

나. 매년 2회의 정기학술대회가 잘 개최되고 있으며 매년 논문발표 수나 참석자가 크게 늘어나고 있음. 2006년 학회기본활동사업으로 과총에서 530만원 지원. 과총 및 학진의 학회 평가 및 지원방안에 맞춰 사업계획 부정기활동 지원사업 신청결과 2건의 국제학술회와 국민이해제고사업이 선정되어 900만원의 사업비를 지원받음.

다. 정보화사업비로 한국과학기술정보연구원에서 100만원 지원 받음

2. 서무 및 회계부문

가. 서무 : 각종 회의록과 문서수발 업무의 관계가 잘 정리 보관되어 있음

나. 회계 : 모든 재정의 입출금이 학회계좌를 통해 모두 온라인으로 결재되고 있어 자금의 흐름이 보다 투명하며, 단기 펀드(3개월)를 운용한 결과 원금 8,000만원에서 1,700만원의 이자수익이 발생. 회계장부 지출결의서, 영수증, 통장 등 관련 증빙서류가 잘 정리되어 있으며, 그 내역은 별첨 대차대조표와 손익계산서의 내용이 같음을 확인하였음(2006. 10. 10. 회계감사). 사무국장의 업무지원비 지급확정.

3. 기 타

가. 한국우주과학회지의 1권 1호부터 23권 3호까지 모든 논문초록을 ADS에서 검색할 수 있어서 과거 논문에 대한 정보를 얻기가 쉬워졌음.

나. 한국학술정보연구원(KISTI)과 업무협약에 의하여 학회발행 학술지를 제공함으로 “과학기술학회마을” 싸이트(http://acms.kisti.re.kr/retrieve/index.jsp?soc=kosss&lang=kor&pg=Detail)에서 논문을 열람 할 수 있다.

다. 학회 전자지불시스템을 갖추어 년회비, 등록비, 게재료 등을 인터넷에서 신용카드나 계좌이체를 통하여 결재할 수 있게 함으로써 회원들이 편리 하도록 하고 있으며, 미납회비 정리가 매우 향상되었음.

라. 편집위원회에서는 투고한 논문에 대한 편집원칙을 제정하여 상시 출판 체제로 운영되고 있으며, 논문의 투고와 심사과정의 흐름을 한눈에 파악할 수 있도록 학회 홈페이지에서 서비스하고 있다.

2006. 10. 10.

사) 한국우주과학회 감사 : 양 종 만 (인)
오 규 동 (인)

2007년도 예산(안)

1. 일반회계 2007. 1. 1. - 2007. 12. 31. 단위 : 원

수 입				
항목	2007년도(A)	산출근거	2006년도(B)	증감(A-B)
전년도 이월금	40,730,000	'06년 펀드수익 포함 1710만	16,600,000	24,130,000
연회비	10,000,000		9,000,000	1,000,000
특별회비	2,000,000	천문연: 1,000,000 항우연: 1,000,000	2,000,000	0
학술발표회등록비	20,000,000	봄 :10,000,000 가을:10,000,000	10,000,000	10,000,000
게재료	20,000,000	50편 × 400,000	18,000,000	2,000,000
광고수입	1,000,000		1,000,000	0
지원금	13,000,000	과총:8,000,000 학진:4,000,000 KISTI:1,000,000	15,000,000	-2,000,000
이자	7,300,000	이자, 인지세	30,000	7,270,000
합계	**114,030,000**		**71,630,000**	**42,400,000**

지 출				
항목	2007년도(A)	산출근거	2006년도(B)	증감(A-B)
학술행사비	20,000,000	봄 : 10,000,000 가을 : 10,000,000	12,000,000	8,000,000
학회지발간비	18,000,000	인쇄비/심사료/편집비	12,000,000	6,000,000
급료와 임금	14,000,000		10,800,000	3,200,000
보험료	817,010	4대보험 학회부담금	0	817,010
회의비	1,000,000		1,000,000	0
우편료/통신비	1,800,000	학회지4회, 학회보2회	1,800,000	0
사무용품비	500,000		500,000	0
경조비	500,000		500,000	0
세금공과금/ 연회비	2,300,000	연회비:과총 1,000,000 학단 200,000 신용카드수수료: 800,000 전자지불관리비: 100,000 기타: 190,000	3,400,000	-1,100,000
광고비	700,000	과학의날, 신년광고	700,000	0
과학대중화사업비	2,500,000		2,500,000	0
정보화사업비	1,000,000		0	1,000,000
제행사	800,000	과학경진대회상금: 100,000 학술상상패및상금: 700,000	800,000	0
예비비	2,000,000		2,000,000	0
특별회계(추가)	40,000,000		0	40,000,000
차기이월금	8,112,990		23,630,000	-15,517,010
합계	**114,030,000**		**71,630,000**	**42,400,000**

2. 특별회계

항목	2007년도예산(A)	산출근거	2006년도예산(B)	증감(A-B)
전기이월금	60,000,000		60,000,000	0
적립금	40,000,000	추가적립	0	40,000,000
합계	**100,000,000**		**60,000,000**	**40,000,000**

빈 페이지

회원 주소록

이번 호에 실린 회원 주소록은 2006년 10월 13일 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	연세대학교 천문대	02-2123-6440	ywkang@obs.yonsei.ac.kr
경재만	한국천문연구원	042-865-3253	jman@kasi.re.kr
김갑성	경희대학교 우주과학과	031-201-2443	kskim@khu.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
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
김철희	전북대학교 지학교육과	063-270-2807	chkim@astro.chonbuk.ac.kr
김호일	한국천문연구원	042-865-3254	hikim@kasi.re.kr
남욱원	한국천문연구원	042-865-3224	uwnam@kasi.re.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	국민대학교 산림자원학과	02-910-4833	kdpark@kookmin.ac.kr
박상영	연세대학교 천문우주학과	02-2123-5687	spark@galaxy.yonsei.ac.kr
박석재	한국천문연구원	042-865-3271	sjpark@kasi.re.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
손봉원	한국천문연구원	042-865-3279	bwsohn@kasi.re.kr
손상모	한국천문연구원	042-865-3368	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

이름	소속	직장전화	E-mail
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
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
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	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
정경숙	서울대학교 천문학과	02-880-6875	jeong@astro.snu.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
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
천문석	연세대학교 천문우주학과	02-2123-2685	mschun@galaxy.yonsei.ac.kr
최규홍	연세대학교 천문우주학과	02-2123-2686	khchoi@galaxy.yonsei.ac.kr
최용석	한국전자통신연구원	042-860-5263	yschoi@etri.re.kr
한원용	한국천문연구원	042-865-3219	whan@kasi.re.kr
형식	충북대학교 사범대학 지구과학교육	043-261-2726	hyung@chungbuk.ac.kr
황유라	한국전자통신연구원	042-860-6832	ylhwang@etri.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

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

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
305-764 대전시 유성구 궁동 220
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)
연세대학교 천문우주학과
120-749 서울 서대문구 신촌동 134
kangsw9@galaxy.yonsei.ac.kr
02-2123-2694

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(정회원)
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

강용우(평의원, 정회원)
byulmaru@paran.com

강자영(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(정회원)
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

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

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)
NCAR/HAO
80301 3080 Center Green, Boulder 80301, CO, USA
ys-kwak@hanmail.net
1-303-497-1505

곽영희(정회원)
아주대학교 우주계측정보공학과 팔달관 903-2호
443-749 경기도 수원시 영통구 원천동
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
chouoo@gmail.com
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(정회원)
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(준회원)
전파연구소 기준연구과
140-113 서울 용산구 원효로 3가 1
kmkim@rrl.go.kr
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(준회원)
이화여자대학교 물리학과
120-750 서울 서대문구 대현동 11-1
02-3277-2323

김경숙(준회원)
충북대학교 졸

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

김경임(학생회원)
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
042-869-8624

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

김광동(정회원)
한국천문연구원 대덕전파천문대
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(준회원)
경북대학교 고에너지물리연구소
702-020 대구 북구 복현동
gnkim@knu.ac.kr
053-950-6328

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(정회원)
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

김동락(정회원)
한국기초과학지원연구원 연구장비개발부 고자기장개발
305-333 대전시 유성구 어은동 52
dlkim@kbsi.re.kr
042-865-3910

김동빈(정회원)
대전시민천문대
230-805 대전시 유성구 신성동 7-13
nibdmik@hanmail.net
042-863-8763

김동우(해외회원)
재미국
Texas A&M Univ.

김동운(정회원)
한국항공대학교 우주시스템연구실
412-791 경기도 고양시 덕양구 화전동
ayrton94@hau.ac.kr
010-9969-0739

김동윤(정회원)
연세대학교 천문우주학과 과학관 617호
120-749 서울시 서대문구 신촌동 134
dyoon83@galaxy.yonsei.ac.kr
02-2123-8513

김동진(준회원)
충남대학교 천문우주과학과 졸업
군입대

김두환(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

김미랑(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)

김민근(준회원)
경희대학교 우주과학과 졸업

김방엽(정회원)
한국항공우주연구원 통신해양기상위성사업단
305-806 대전시 유성구 어은동 45번지
kby@kari.re.kr
042-860-2144

김병수(평의원, 정회원)
한국과학기술기획평가원 우주원천전문위원실
137-717 서울 서초구 양재동 275 동원산업 B/D 9층
bkaspen@kistep.re.kr
02-589-2926

김병진(준회원)
과기원 인공위성연구센터
305-701 대전시 유성구 구성동 373-1
042-869-8623

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(해외회원)
재호주

김상철(정회원)
한국천문연구원 천문정보연구그룹
305-348 대전시 유성구 화암동 61-1
sckim@kasi.re.kr
042-865-3246

김상혁(정회원)
중앙대학교 과학학과
156-756 서울시 동작구 흑석동 221
astro91@korea.com
02-812-9148

김상호(정회원)
한국항공우주연구원 위성열추진그룹
305-220 대전시 유성구 어은동 45
ksh@xmail.kari.re.kr
042-860-2976

김상흠(정회원)
충북대학교 천문우주학과
361-240 충북 청주시 흥덕구 개신동
eroofstar2@hanmail.net
043-261-2312

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

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(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 대학원
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
barlow@galaxy.yonsei.ac.kr
042-860-2778

김성희(정회원)
연세대학교 천문우주학과
120-749 서울시 서대문구 신촌동 134
ziss@galaxy.yonsei.ac.kr
02-2123-8512

김세일(정회원)
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 우주과학연구부
449-701 대전광역시 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

김영규(가입대기)
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
02-2123-8513

김영목(정회원)
한국항공우주연구원 추진제어그룹
305-333 대전시 유성구 어은동 45
ymkim@kari.re.kr
042-860-2435

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

김용칠(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(준회원)
경희대학교 우주과학과
449-701 경기도 용인시 기흥읍 서천1리
barnard@hanmail.net

김은화(해외회원)
School of Physics, U of Sydney
University of Sydney, Australia
ehkim@physics.usyd.edu.au

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
ijkim@space.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

김재훈(정회원)
전자통신연구원
305-350 대전시 유성구 가정동 161
jhkim@etri.re.kr
042-860-5811

김재훈(해외회원)
재미국
Univ. of Maryland

김재훈(정회원)
충북대학교 천문우주학과
361-763 충북 청주시 흥덕구 개신동 산 48
camacsky@hanmail.net
019-9174-4257

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(준회원)
경희대학교 우주과학과
449-701 경기도 용인시 서천리 1번지
evony08@empal.com

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

김종구(준회원)
한국기술교육대학교 메카트로닉스과
565-862 전북 완주군 고산면 삼기리 347-1 (31/1)
063-261-1215

김종수(준회원)
재호주

김종우(해외회원)
재미국
State University New York (SUNY) at Buffalo
jk45@eng.buffalo.edu
1-409-845-071

김종우(정회원)
한국항공우주연구원 우주과학그룹
305-333 대전시 유성구 어은동 52
jongwoo@kari.re.kr
042-860-2795

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(준회원)
연세대학교 이과대학 지구환경연구소 545호
120-749 서울시 서대문구 신촌동 134
jkim2@yonsei.ac.kr
02-2123-5682

김지영(준회원)
연세대학교 천문대기학과 졸업

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(평의원, 정회원)
전북대학교 지학교육과
560-756 전북 전주시 덕진동 1가 664-14
chkim@astro.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
100-711 서울 중구 남대문로 5가 267 SK남산빌딩
thoney@skcc.com
02-2196-8324

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
043-230-3788

김현구(정회원)
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)

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(준회원)
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

김홍주(정회원)
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(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
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)
충북대학교 기초과학연구소
361-763 충북 청주시 흥덕구 개신동 산 48
heekim@chungbuk.ac.kr
031-609-5117

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(준회원)
이화여자대학교 물리학과
120-750 서울 서대문구 대현동 11-1
nagon82@hanmail.net

나사라(준회원)
충북대학교 천문우주학과
120-111 서울 서대문구 연희1동 112-12
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

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 KVN사업단
305-348 대전시 유성구 화암동 61-1
dgroh@kasi.re.kr
042-865-3270

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

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

문신행(준회원)
항공우주연구원
305-660 대전시 대덕연구단지 사서함 15호
shmoon42@kornet.net
042-860-2420

문용재(정회원)
한국천문연구원
305-348 대전시 유성구 화암동 61-1
yjmoon@kasi.re.kr
042-865-3249

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)
쎄트렉아이 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(준회원)
충남대학교 천문우주과학과
305-764 대전시 유성구 궁동 220
juno1234@hanmail.net
042-821-7492

박관동(평의원, 정회원)
국민대학교 삼림과학대학 산림자원학과
136-702 서울시 성북구 정릉동 861-1
kdpark@kookmin.ac.kr
02-910-4833

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(준회원)
연세대학교 천문우주학과
120-749 서울시 서대문구 신촌동 134
neutrino@galaxy.yonsei.ac.kr
02-815-8772

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(학생회원)
충북대학교 천문우주학과
361-763 충북 청주시 흥덕구 개신동 산 48
shinehanl@nate.com
043)261-2312

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(정회원)
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

박성홍(준회원)
충북대학교 천문우주학과 졸업
361-763 충북 청주시 흥덕구 개신동 산48

박소영(정회원)
서울대학교

박송의(정회원)
연세대학교 천문우주학과
120-749 서울시 서대문구 신촌동 134
anotherone99@hotmail.com
02-2123-2681

박수종(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 우주과학그룹
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

박원현(정회원)
연세대학교 천문우주학과
120-749 서울 서대문구 신촌동 134
nova8028@gmail.com
02-2123-2688

박윤경(정회원)
경북대학교 천문대기과학과
702-701 대구시 북구 산격동 1370
parkyoonkyung@hanmail.net
053-950-6360

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
011-9570-6325

박장현(총무이사, 정회원)
한국천문연구원
305-348 대전시 유성구 화암동 61-1
jhpark@kasi.re.kr
042-865-3222

박재우(정회원)
한국전자통신연구원 통신위성시스템연구팀
305-350 대전시 유성구 가정동 161
pjw@etri.re.kr
042-860-5634

박재우(정회원)
한국과학기술원 물리학과
305-701 대전시 유성구 구성동 373-1
yharock9@space.kaist.ac.kr
042-869-2565

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

박종오(정회원)
한국항공우주연구원 과학기술위성그룹
305-600 대전시 유성구 어은동 45
jopark@kari.re.kr
042-860-2372

박종욱(평의원, 정회원)
한국천문연구원 GPS연구그룹
305-348 대전시 유성구 화암동 61-1
jupark@kasi.re.kr
042-862-3233

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 기초2호관513호
305-764 대전시 유성구 궁동 220
jypark@kasi.re.kr
042-821-7492

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

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(준회원)
한국과학기술원 항공우주공학과
305-701 대전시 유성구 구성동 373-1
hcbang@fdcl.kaist.ac.kr
042-869-3722

배금숙(정회원)
연세대학교 천문우주학과
120-749 서울 서대문구 신촌동 134
mir875@yonsei.ac.kr
02-2123-8513

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(정회원)
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

서상원(준회원)
연세대학교 천문우주학과 졸업

서석배(정회원)
한국항공우주연구원
305-600 대전시 유성구 어은동 45
sbseo@dreamwiz.com
042-860-2182

서인호(정회원)
한국과학기술원 인공위성연구센터 위성 제1연구실
305-701 대전시 유성구 구성동 373-1
inho@satrec.kaist.ac.kr
042-869-8625

서정수(정회원)
과학기술연합대학원 위성시스템공학
305-333 대전시 유성구 어은동 45 한국항공우주연구원 우주응용센터
ustsat@kari.re.kr 042-860-2806

서행자(정회원)
경희대학교 우주과학과
449-701 경기도 용인시 기흥읍 서천1리
haggard@chol.com
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
031-201-2478

성단근(준회원)
한국과학기술원 전기전자공학과
305-701 대전시 유성구 구성동 373-1
042-869-3439

성숙경(정회원)
경희대학교 우주과학과
449-701 경기도 용인시 기흥읍 서천1리
nadir73@freechal.com
031-201-2690

성언창(평의원, 정회원)
한국천문연구원
305-348 대전시 유성구 화암동 61-1
ecsung@kasi.re.kr
042-865-3308

소진욱(해외회원)
재미국
Purdue Univ.
soj@ecn.purdue.edu

손동효(정회원)
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
mrsohn@kasi.re.kr
055-251-0331(자택)

손봉원(평의원, 정회원)
한국천문연구원 KVN 사업본부
305-348 대전 유성구 화암동 61-1
bwsohn@kasi.re.kr
042-865-3279

손상모(평의원, 정회원)
한국천문연구원 국제천체물리센터
305-348 대전시 유성구 화암동 61-1
tonysohn@kasi.re.kr
042-865-3368

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@galaxy.yonsei.ac.kr
02-2123-5688

손인혜(정회원)
경희대학교 우주과학과
435-050 DTV C2-5
niniv00@hanmail.net
031-346-4463

손종대(정회원)
주소불명

송두종(준회원)
한국천문연구원 우주천문부
305-348 대전시 유성구 화암동 61-1
djsong@kasi.re.kr
042-865-3215

송민규(준회원)
한국천문연구원 KVN사업본부
305-348 대전시 유성구 화암동 61-1
mksong@kasi.re.kr
042-865-3297

송영주(정회원)
연세대학교 천문우주학과
120-749 서울 서대문구 신촌동 134
yjsong@galaxy.yonsei.ac.kr
02-3431-5355

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

송찬이(정회원)
충남대학교 천문우주과학과
305-764 대전시 유성구 궁동 220
cysong@cnu.ac.kr
042-821-5461

송혜경(해외회원)
재캐나다
Univ. of Toronto

송혜정(해외회원)
재인도

신구환(정회원)
한국과학기술원 인공위성연구센터/전기및전자공학과
305-701 대전시 유성구 구성동 373-1
ghshin@satrec.kaist.ac.kr
042-869-8622

신동석(준회원)
인공위성센터
305-701 대전시 유성구 구성동 373-1
042-869-8642

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

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 항공기술교육관106
412-791 경기도 고양시 덕양구 화전동
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

안상현(평의원, 정회원)
한국천문연구원 광학천문연구부
305-348 대전시 유성구 화암동 61-1
sha@kasi.re.kr
042-865-3203

안영숙(평의원, 정회원)
한국천문연구원
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

안진숙(준회원)
충북대학교 천문우주학과 졸

안효성(준회원)
재미국
Univ. of North Dakoda

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

양형석(정회원)
한국기초과학지원연구원
305-333 대전 유성구 어은동 52
yanghs@kbsi.re.kr
042-865-3911

양홍진(정회원)
한국천문연구원 천문정보그룹
305-348 대전시 유성구 화암동 61-1
hjyang@kasi.re.kr
042-865-2001

염범석(정회원)
충남대학교 천문우주과학과
305-764 대전시 유성구 궁동 220
bsyeom@gmail.com
042-821-7494

염재환(정회원)
한국천문연구원
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
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

오세진(정회원)
한국천문연구원 상관기연구그룹
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
042-821-7494

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)
오준 싸이언스 학원
463-811 경기도 성남시 분당구 정자동 46-2(중앙상가 3층)
jyoh3324@yahoo.co.kr
031-716-8304

오태형(준회원)
충남대학교 천문우주과학과
305-764 대전시 유성구 궁동 220
pisces0203@hotmail.com
042-821-7492

오형모(정회원)
연세대학교 천문우주학과
120-749 서울시 서대문구 신촌동 134
ohm5@netian.com
02-2123-8513

오화석(정회원)
한국항공대학교
412-791 경기도 고양시 덕양구 화전동 200-1
hsoh@hau.ac.kr

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

원지혜(학생회원)
국민대학교 산림자원학과 7호관 333호
136-702 서울 성북구 정릉동 861-1
saecheemi@naver.com
02-910-5187

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
042-869-8624

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(정회원)
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
ns0126@hanmail.net
02-3408-4061

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 우주과학연구부
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

은종원(준회원)
전자통신연 무선방송기술연구소
305-350 대전시 유성구 가정동 161
jweun@etri.re.kr
042-860-5798

이강환(준회원)
충북대학교 천문우주학과
361-763 충북 청주시 흥덕구 개신동 산48
astro-lee@hanmail.net
043-261-2312

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

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(준회원)
경북대학교 천문대기과학과
702-701 대구시 북구 산격동 1370
053-950-6360

이길우(준회원)
경희대학교 우주과학과 졸업

이나영(정회원)
한국항공우주연구원 위성시스템
305-808 대전시 유성구 어은동 45
nalong@hanmail.net
042-860-2189

이대규(정회원)
한국천문연구원 응용천문연구부 GPS연구그룹
305-348 대전시 유성구 화암동 61-1
picchi@hanmir.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 우주천문연구그룹
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

이동욱(준회원)
한국천문연구원
143-747 대전시 유성구 화암동 61-1
macrolensing@yahoo.co.kr
02-451-5255

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

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
02-2123-6438

이미현(정회원)
한국항공대학교 항공 우주및 기계공학과
412-791 경기도 고양시 덕양구 화전동 200-1
freeflight@hau.ac.kr
016-634-5987

이민수(준회원)
충북대학교 천문우주학과
361-763 충북 청주시 흥덕구 개신동 산48
astron@orgio.net
043-261-2312

이병석(정회원)
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
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
leebongun@lycos.co.kr
02-300-0147

이상래(정회원)
한국항공우주연구원
305-333 대전시 유성구 어은동 45
sanglee@kari.re.kr
042-860-2178

이상우(정회원)
(주) 에스이랩
151-818 서울시 관악구 봉천7동 산4-2 서울대학교 연구공원 412호 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

이상현(정회원)
한국과학기술원 인공위성연구센터
305-701 대전 유성구 구성동 373-1
shlee@satrec.kaist.ac.kr
042-869-8620

이상현(정회원)
김해천문대
621-916 경남 김해시 어방동 산 2-3
ngc2420@hanmail.net
055-337-3785

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(정회원)
연세대학교 천문우주학과
120-749 서울 서대문구 신촌동 134
yi@yonsei.ac.kr
02-2123-5690

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

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 우주과학연구부 우주천문연구그룹
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 퇴사

이심호(정회원)
항공대학교 우주시스템연구실
412-791 경기도 고양시 덕양구 화전동
shmho@hau.ac.kr
02-300-0114

이영대(정회원)
충남대학교 기초과학 2호관 520호
305764 대전시 유성구
hippo206@cnu.ac.kr
8217497

이영선(준회원)
한국통신 INT2000 추진본부
463-010 경기 성남시 분당구 정자동 206

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

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

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
120-749 서울 서대문구 신촌동 134
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
deepsigh@ewhain.net
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(정회원)
한국천문연구원 소백산천문대
143-747 대전시 유성구 화암동 61-1번지
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

이재은(정회원, 장회원)
연세대학교 천문우주학과
120-749 서울시 서대문구 신촌동 134
jelee@galaxy.yonsei.ac.kr
02-2123-8513

이재진(해외회원, 정회원)
한국과학기술원 물리학과
305-701 대전시 유성구 가정동 373-1
jjlee@space.kaist.ac.kr
042-869-2565

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

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
jhrhee@galaxy.yonsei.ac.kr
02-2123-2694

이주희(정회원)
한국항공우주연구원 우주응용센터
305-600 대전시 유성구 어은동 45번지
jhl@kari.re.kr
042-860-2378

이준호(정회원)
공주대학교
302-740 대전시 서구 만년동 초원아파트 103동 1212호
jhlsat@kongju.ac.kr
041-850-6137

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

이지윤(해외회원)
재미국
Stanford Univ.
jjlee@relgyro.stanford.edu

이지은(준회원)
경희대학교 우주과학과
449-701 경희대학교 중앙도서관
kazeno42@naver.com
031-204-6272

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(정회원)
한국천문연구원 KVN 사업단
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
02-2123-4160

이청우(가입대기)
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

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

이현주(준회원)
한국통신 위성사업단 위성통신연구팀
463-010 경기도 성남시 분당구 정자동 206
031-727-4325

이현철(해외회원)
재미
hclee_swin@hanmail.net

이현호(정회원)
한국항공대학교 항공우주및기계공학과
412-791 경기도 고양시 덕양구 화전동 200-1
hosat@hau.ac.kr
02-300-0147

이혜진(정회원)
한국항공우주연구원 위성기술실 위성제어그룹
305-333 대전시 유성구 어은동 45
hyejin@kari.re.kr
042-860-2405

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)

임석희(정회원)
한국항공우주연구원
305-333 대전시 유성구 어은동 45
shlim@kari.re.kr
042-860-2939

임성빈(준회원)
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

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

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 퇴직

전은지(정회원)
연세대학교 천문우주학과
120-749 서울시 서대문구 신촌동 134
scigirl@hanmail.net
02-2123-2681

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(평의원, 정회원)
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(정회원)
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

정문희(정회원)
한국천문연구원 대덕전파 천문대
305-348 대전시 유성구 화암동 61-1
mhchung@kasi.re.kr
042-865-3266

정민(준회원)
충남대학교 천문우주과학과 졸업

정성욱(정회원)
한국천문연구원
120-749 서울시 서대문구 신촌동 134
astroyorong@galaxy.yonsei.ac.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

정순조(해외회원)
MIT Dept of Aeronautics and Astronautics
02139 Bldg 37-358B, MIT, 77 Mass Ave, Cambridge, MA02139 sjchung@mit.edu
617-253-6685

정애리(해외회원)
미국유학

정양찬(정회원)
세종대학교 천문우주학과
143-747 서울시 광진구 군자동 98
nodiac@empal.com
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

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@al-korea.org
043-261-2313

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
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 대덕전파천문대
305-348 대전시 유성구 화암동 61-1
hschung@kasi.re.kr
042-865-3291

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 그룹
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

조경칠(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(정회원)
한국천문연구원 GPS 그룹
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(정회원)
연세대학교 천문우주학과
120-749 서울시 서대문구 신촌동 134
wingstar@galaxy.yonsei.ac.kr
02-2123-2688

조세형(평의원, 정회원)
한국천문연구원
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(정회원)
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

조재성(정회원)
예천어린이우주과학관
757-911 경북 예천군 감천면 덕율리 90-1
jojs725@yahoo.co.kr
054-654-1710

조재일(정회원)
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
042-862-3234

조중현(정회원)
한국천문연구원
305-348 대전시 유성구 화암동 61-1
jhjo39@kasi.re.kr

조창화(해외회원)
Texas A&M University

조혁진(정회원)
한국항공우주연구원 우주시험그룹
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
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

지명국(해외회원)
연세대학교 우주망원경사업단
재미국

지은영(정회원)
경희대학교 우주과학과
449-701 경기도 용인시 기흥읍 서천1리
gsey@nate.com
031-201-2691

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)
한국천문연구원
305-348 대전시 유성구 화암동 61-1
cha@kasi.re.kr
042-865-2018

차영진(해외회원)
재미국

채동석(정회원)
한국항공우주연구원 위성전자그룹
305-333 대전 유성구 어은동 45
dschae@kari.re.kr
042-860-2082

채정한(학생회원)
국민대학교 산림자원학과 GPS실험실
136-702 서울 성북구 정릉동 861-1
chaejh81@kookmin.ac.kr
02-910-4810

채종원(정회원)
한국항공우주연구원 통신위성체계그룹
305-333 대전시 유성구 어은동 45
firstbel@kari.re.kr
042-860-2181

채종철(정회원)
서울대학교 지구환경과학부
151-741 서울시 관악구 신림동 산56-1번지
chae@astro.snu.ac.kr
02-880-6624

채태병(정회원)
한국항공우주연구원
305-333 대전시 유성구 어은동 45
kokobird@empal.com
042-860-2756

천무영(정회원)
한국천문연구원
305-348 대전시 유성구 화암동 61-1
mychun@kasi.re.kr

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(준회원)
361-240 충북 청주시 흥덕구 개신동
삼익 아파트 104동 1306호
043-274-1001

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)
항공우주연구원
305-600 대전시 대덕연구단지 사서함 113호
gchoi@kari.re.kr
042-860-2217

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

최용석(준회원)
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(정회원)
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(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

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

하성업(정회원)
한국항공우주연구원 추진제어그룹(퇴직)

하지현(정회원)
국민대학교 삼림과학대학 산림자원학과 7호관 333호
136-702 서울시 성북구 정릉동 861-1
hajh@kookmin.ac.kr
02-910-5187

한상엽(정회원)
한국항공우주연구원 추진제어그룹
305-333 대전시 유성구 어은동 45
syhan@kari.re.kr
042-860-2051

한상일(정회원)
연세대학교 천문우주학과
120-749 서울 서대문구 신촌동 134
sihan@galaxy.yonsei.ac.kr
02-2123-2694

한석태(준회원)
한국천문연구원 대덕전파천문대
305-348 대전시 유성구 화암동 61-1
sthan@kasi.re.kr
042-865-3283

한원용(평의원, 정회원)
한국천문연구원 우주천문연구부
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

허윤정(정회원)
충북대학교 천문우주학과
361-763 충북 청주시 흥덕구 개신동 산48
space93@kriss.re.kr
043-261-2312

현범석(정회원)
한국항공우주연구원 위성기초기술그룹
305-330 대전시 유성구 어은동 45
bshyun@kari.re.kr
042-860-2068

현성윤(준회원)
한국과학기술원 물리학과 우주과학연구실
305-701 대전 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

홍소영(해외회원)
유학

홍진석(정회원)
연세대학교 천문우주학과
120-749 서울시 서대문구 신촌동 134
aakiraa@galaxy.yonsei.ac.kr
02-2123-2688

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

황유라(평의원, 정회원)
한국전자통신연구원
305-350 대전시 유성구 가정동 161
ylhwang@etri.re.kr
042-860-6832

황정아(정회원)
한국과학기술원 물리학과
305-701 대전시 유성구 구성동 373-1
jahwang@space.kaist.ac.kr
042-869-8615

황창덕(정회원)
세종대학교 천문우주학과
143-747 서울시 광진구 군자동 82
synobsis@unitel.co.kr
02-3408-3345

Alexander Yushchenko(준회원)
세종대학교 ARCSEC
143-747 서울시 광진구 군자동
yua@arcsec.sejong. ac.kr
3408-3940

Andre Basil Fletcher(정회원)
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(정회원)
세종대학교 ARCSEC
143-747 서울시 광진구 군자동
david@arcsec.sejong.ac.kr
3408-3940

Mungunshagai(정회원)
충남대학교 천문우주과학과
305-764 대전시 유성구 궁동 220
shagai_t@yahoo.com
010-3184-8997

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

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

권은혜(개인회원)
용천 초등학교

김경선(개인회원)
원자력병원
ckblack@hanmail.net

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 삼성산 아파트203동806호
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

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

김진이(개인회원)
대구 남산여자고등학교
706-100 대구시 수성구 범물동 범물서한화성 101동 206호
in-delight@hanmail.net
053-781-5087

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

김회연(개인회원)

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

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

송승재(개인회원)
대전 둔산초등학교

송준이(개인회원)
포항공과대학교 수학과
790-784 경북 포항시 남구 효자동 산31
054-279-9026

송호국(개인회원)
강동경찰서
nokjisa@hanmail.net

신민수(개인회원)
한국전자통신연구원
msshin@etri.re.kr

신의진(개인회원)
대동정보산업고등학교
140-131 서울시 용산구 청파동1가 3-3
house611@hanmail.net
02-715-3849

신창의(개인회원)
진주 동명고등학교 천체관측동아리 시리우스 2기
660-290 진주시 주약동 168-1
055-759-9810

신혜수(개인회원)
trry1@hanmail.net
02-323-3301

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

오민석(개인회원)
760-360 14 cabot crt. torono.on.canada
416-881-8817

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

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

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

이정주(개인회원)
순천대학교 자연대1호관 분광화학실험실
545-100 전남 순천시 매곡동
lee21town@hanmail.net
750-1111

이정주(개인회원)
세종대학교 천문우주학과
leejj@arcsec.sejong.ac.kr

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

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

정넝길(개인회원)
경희대학교 우주과학과 졸업

정록환(개인회원)
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)
548-831 고흥과역중하교
sos4111@hanmail.net

정연칠(개인회원)
세종대학교 지구과학과

정연황(개인회원)
한국과학기술원 인공위성연구센터
305-701 대전시 유성구 구성동
042-869-8636

정영진(개인회원)
충북대학교 천문우주학과

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 연세공학원 내
120-749 서울시 서대문구 신촌동 134
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

조창권(개인회원)
한국항공우주연구원
chodanim@nate.com

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

최규석(개인회원)
SEPLE(www.paperempire.com)
gschoi@seple.com
02-2238-4407

최도현(개인회원)
충북대학교 천문우주학과
sweetlord@hanmail.net

최만수(개인회원)
한국통신
463-711 경기도 성남시 분당구 정자동 206
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

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 84번지
dreaming-tree@hanmail.net
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

한상윤(준회원)
한진출판사
서울시 중구 필동 62-15

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

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
제15권 2호 2006년 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)