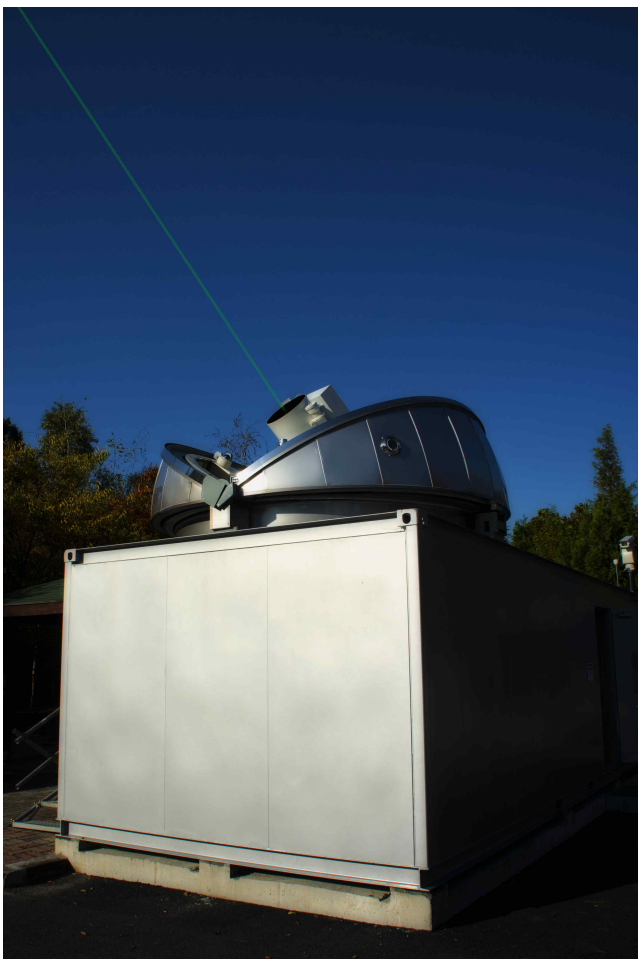
ISSN 1598-5601

한국우주과학회보

Bulletin of The Korean Space Science Society

제20권 2호 2011년 10월



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

한 국 우 주 과 학 회

원

장: 강영운 (세종대, 02-3408-3234, kangyw@sejong.ac.kr)
부회장: 김천휘 (충북대, 043-261-3139, kimch@chungbuk.ac.kr)
심은섭 (항우연, 042-860-2470, esim@kari.re.kr)
총무이사: 손영종 (연세대, 02-2123-5688, sohnyj@yonsei.ac.kr)
학술이사: 박상영 (연세대, 02-2123-5687, spark624@yonsei.ac.kr)
재무이사: 이유 (충남대, 042-821-5468, euyiyu@cnu.ac.kr)

이 사

김성은 (세종대, 02-3408-3918, sungeunkim04@yahoo.com)
김영수 (천문연, 042-865-3247, ykim@kasi.re.kr)
김호일 (천문연, 042-865-3254, hikim@kasi.re.kr)
민영철 (천문연, 042-865-3263, minh@kasi.re.kr)
박필호 (천문연, 042-865-3232, phpark@kasi.re.kr)
양종만 (이화대, 02-3277-2330, jyang@ewha.ac.kr)
이동훈 (경희대, 031-201-2449, dhlee@khu.ac.kr)
이병선 (ETRI, 042-860-4903, lbs@etri.re.kr)
이영욱 (연세대, 02-2123-2689, ywlee@csa.yonsei.ac.kr)
장헌영 (경북대, 053-950-6367, hyc@knu.ac.kr)
진호 (경희대, 031-201-3865, benho@khu.ac.kr)
최기혁 (항우연, 042-860-2217, gchoi@kari.re.kr)
한원용 (천문연, 042-865-3219, whan@kasi.re.kr)

감 사

민경욱 (과기원, 042-350-2525, kwmin@space.kaist.ac.kr)
이용삼 (충북대, 043-261-2314, leeysam@hanmail.net)

편집위원회

위원장

박상영 (연세대, 02-2123-5687, spark@galaxy.yonsei.ac.kr)

위 원

김방엽 (항우연, 042-860-2144, kby@kari.re.kr)
안효성 (광주과기원,062-970-2398, hyosung@gist.ac.kr)
오화석 (항공대, 02-300-0284, hsoh@hau.ac.kr)
이대영 (충북대, 043-261-2316, dylee@chungbuk.ac.kr)
이동훈 (경희대, 031-201-2449, dhl@khu.ac.kr)
이수창 (충남대, 042-821-5470, screy@cnu.ac.kr)
이재우 (세종대, 02-3408-3966, jaewoo@arcsec.sejong.ac.kr)
임홍서 (천문연, 042-865-3202, yimhs@kasi.re.kr)
정남해 (연세대, 02-2123-3439, nhj@yonsei.ac.kr)
조성기 (천문연, 042-865-3236, skcho@kasi.re.kr)
주광혁 (항우연, 042-860-3191, ghju@kari.re.kr)
Boonrucksar Soonthornthum (Chiang Mai University, Chiang Mai Thailand)
Edward F. Guinan (Villanova University, Pennsylvania USA)
Kam-Ching Leung (University of Nebraska-Lincoln, Nebraska USA)
Peter J. Chi (UCLA Institute of Geophysics and Planetary Physics, Los Angeles USA)
Richard W. Longman (Columbia University, New York USA)
Tapas Kumas Das (Harish-Chandra Research Institude, Calcutta India)

포상위원회

위원장

민영철 (천문연, 042-865-3263, minh@kasi.re.kr)

위 원

박상영 (연세대, 02-2123-5687, spark624@yonsei.ac.kr)
최기혁 (항우연, 042-860-2217, gchoi@kari.re.kr)
이유 (충남대, 042-821-5468, euyiyu@cnu.ac.kr)

학술대회준비위원회

위원장

손영종 (연세대, 02-2123-5688, sohnyj@yonsei.ac.kr)

위 원

김방엽 (, 042-860-2144, kby@kari.re.kr)
장헌영 (경북대, 053-950-6367, hyc@knu.ac.kr)
조경석 (천문연, 042-865-3257, kscho@kasi.re.kr)

사무처

국장: 정남해 (연세대, 02-2123-3439, nhj@yonsei.ac.kr)
과장: 신미자 (학회, 042-865-3391, ses@kasi.re.kr)

사단법인 한국우주과학회

120-749 서울시 서대문구 신촌동 134 연세대학교 천문대 내
Tel: (02) 2123-3439 (042) 865-3391
Fax: (02) 2123-8675 (042) 865-3392
Homepage: http://ksss.or.kr
E-mail: ksss@ksss.or.kr

이 발표논문집은 2011년도 정부재원(교육과학기술부)으로 한국과학기술단체총연합회의 지원을 받아 발간되었음

ISSN 1598-5601

한국우주과학회보

Bulletin of The Korean Space Science Society

제20권 2호 2011년 10월

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

차 례

및 교통 안내 ····· 8
2011년 가을학술대회 일정표 요약 ····· 9
구두발표 논문제목 및 시간표 ····· 13
포스터발표 논문제목 및 시간표 ····· 19
구두발표논문 초록 ····· 23
포스터발표논문 초록 ····· 47
Proceedings ····· 73
사단법인 한국우주과학회 정관 및 규정 ····· 111
사단법인 한국우주과학회 제29차 정기총회 ····· 122
사단법인 한국우주과학회 2011년 평의원총회 ····· 135
회원 주소록 ····· 137
연구홍보 / 광고 ····· 155

< 한국우주과학회 입회 안내>

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

▣ 보낼곳: 한국우주과학회
120-749 서울시 서대문구 신촌동 134
연세대학교 천문대 내
전화 02-2123-3439
팩스 02-2123-8675

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

▣ 회비납부안내

회원구분	입회비	연회비
학생회원(학부생)	-	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.

뒷면의 입회원서를 복사하여 사용해 주십시오.

[설명]

한국천문연구원 이동형 SLR (Satellite Laser Ranging) 시스템

국내 최초로 극초단파 고출력 레이저를 이용하여, 우주측지 연구 및 인공위성 고정밀 궤도결정기술 개발을 위해서 mm 급 인공위성 거리측정이 가능한 SLR 시스템인 ARGO (Accurate Ranging System for Geodetic Observation)을 개발하고 있다. 2014년 까지 이동형 SLR 시스템 (ARGO-M, 지름 40cm 급 망원경 탑재) 및 고정형 SLR 시스템 (ARGO-F, 지름 1m 급 망원경 탑재)을 완성할 예정이다. 사진은 현재 2011년 말 구축을 목표로 개발 중인 ARGO-M의 모습이다.

입 회 원 서

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

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

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

년 월 일

신청인: (인)

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

추천인 : 직장 및 직위	성명	(인)
추천인 : 직장 및 직위	성명	(인)

사단법인 한국우주과학회 귀중

사항	이사회 상정일 및 처리결과:

한국우주과학회
2011년 가을학술대회 일정표

일　　시 : 2011. 10. 27.(목) 13:00 - 29.(토) 12:00
장　　소 : 제주 휘닉스아일랜드(ISLAND BALLROOM, WIND HALL, STONES HALL)
발표논문 : 초청강연 3편, 구두발표 95편, 포스터발표 119편 총 217편
발표시간 : 초청강연(30분), 연구발표(15분)
포스터 발표 : 2011. 10. 27.(목) 13:00 - 28.(금) 17:00

사단법인 한국우주과학회

등록 및 교통 안내

1. 등록

등록비는 80,000원이며, 학생회원과 정회원 중 석.박사 과정(전일제) 학생은 40,000원입니다. 사전등록을 하신 회원은 등록자 명부에 서명 후 학회보, 명찰, 등록비 영수증(계산서)을 수령하시기 바랍니다.

2. 회원 가입

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

입회비: 10,000원, 년회비: 20,000원
(학부학생회원은 입회비 면제, 년회비는 10,000원)입니다.
학회계좌: 국민은행 012-01-0603-888
우리은행 126-435843-01-001
예금주 한국우주과학회

3. 발표자료 준비

구두발표: 발표자료는 파워포인트 파일로 준비하시기 바랍니다.
포스터발표: 회원들이 시간적 여유를 가지고 포스터를 관람할 수 있도록 10월 27일(목) 13시까지 지정된 장소에 게시하여 주시고, 28일(금) 17시에 수거하여 주시기 바랍니다. 집중발표 시간에 발표자는 자신의 포스터 앞에서 회원들의 질문에 답할 수 있도록 준비해 주시기 바랍니다. 포스터가 부착되지 않았거나 학회 종료 후 수거하지 않는 회원은 추후 학회발표가 제한될 수 있습니다(2006년 3차 이사회 결정).

4. 발표장

발표	구분		분과명
구두	27일 (목)	1발표장	초청강연1, 특별세션, 우주측지
		2발표장	천문우주1, 천문우주2
		3발표장	우주환경1, 우주환경2
	28일 (금)	1발표장	탑재체1, 초청강연2, 특별발표, 탑재체2, 궤도
		2발표장	천문우주3, 고층대기, 관측기기1, 관측기기2
		3발표장	우주환경3, 우주환경4, 우주환경5, 발사체
		4발표장	위성체1, 위성체2, 위성체3, 위성체4
포스터	ISLAND BALLROOM C		고천문, 천문우주, 고층대기, 우주환경, 우주측지, 관측기기, 궤도, 발사체, 탑재체, 위성체

5. 교통

가. 주 소
제주도 서귀포시 성산읍 고성리 127-2
휘닉스아일랜드(Tel. 064-731-7000)

나. 찾아오시는 길

▶공항무료셔틀버스 이용
-공항무료셔틀버스 이용자는 좌석이 부족할 수 있으니 미리 온라인 예약을 하시기 바랍니다.
http://www.phoenixisland.co.kr->오시는길->공항무료셔틀
-운행시간

구분	공항 → 리조트			리조트 → 공항	
	공항출발	리조트도착		리조트출발	공항도착
1회차	10:00	11:00	-	-	-
2회차	12:00	13:00	30분	10:30	11:30
3회차	14:00	15:00	30분	12:30	13:30
4회차	16:00	17:00	30분	14:30	15:30
5회차	19:00	20:00	30분	17:30	18:45

-탑승장소
*제주공항→휘닉스아일랜드행
제주공항 7번 버스전용주차장(Gate 나가서 제일 좌측승강장)
*휘닉스아일랜드→제주공항행
휘닉스아일랜드 벨라테라스 오렌지동 앞
*운행문의: 굿버스 제주점 064-799-7722

▶승용차 이용
-소요시간 50분 소요
-동부산업도로 이용
제주국제공항->신제주->연삼로 또는 연북로 방면->번영로(동부관광도로)진입구간->대천동사거리->서성로(1119번도로)->성산읍(섭지코지)->휘닉스아일랜드
-중산간도로 이용
제주국제공항->신제주->해군제주방어사령부->난지농업연구소->제주대학교교차로->제주컨트리클럽->교래리 입구->비자림로(1112)->교래사거리->산굼부리->대천동사거리->서성로(1119번도로)->성산읍(섭지코지)->휘닉스아일랜드
-일주도로 이용
제주국제공항->연삼로 또는 연북로 방면->번영로(동부관광도로)진입구간->화북방향 삼양 검문소(국도1132번 진입)->조천읍(1132번)->구좌읍(1132번)->성산읍(섭지코지)->휘닉스아일랜드

▶택시이용
-소요시간 50분 소요
*휘닉스아일랜드->공항 : 3만원~3만5천원(미터기)
*공항->휘닉스아일랜드 : 2만원~2만5천원(미터기)
*성산택시(064-784-3030), 동성택시(064-784-8585)

2011년 가을학술대회 일정표

세션별 발표장

발표일	구분	시간	제1발표장	제2발표장	제3발표장	제4발표장	포스터발표장
10월 27일 (목)	초청 I	13:10-14:20	IS-1, IS-2	-	-		집중발표 15:45-16:30
	세션 I	14:30-15:45	특별세션	천문우주1	우주환경1		
	세션II	16:30-17:15	우주측지	천문우주2	우주환경2		
10월 28일 (금)	세션III	09:00-10:15	탑재체1	천문우주3	우주환경3	위성체1	집중발표 11:15-12:00
	초청II	10:30-11:00	IS-3	-	-		
	특별 I	11:00-11:15	특별발표				
	세션IV	13:00-14:30	탑재체2	고층대기	우주환경4	위성체2	
	세션 V	14:45-16:15	궤도	관측기기1	우주환경5	위성체3	
	세션VI	16:15-17:00		관측기기2	발사체	위성체4	

구두발표
첫째 날 10월 27일 (목요일)

시간	구 분	장 소
11:00~13:00	등록	ISLAND BALLROOM LOBBY
12:00~13:00	점 심	다빈(1층)

시간	제1발표장 (ISLAND BALLROOM A+B)			제2발표장 (WIND HALL)			제3발표장 (STONES HALL)		
	초청강연 1 장소 : 제1발표장 (ISLAND BALLROOM A+B) 좌장 : 양종만(이화여대)								
13:00~13:10	개회사 - 강영운 (한국우주과학회장)								
13:10~13:40	IS-1	한국천문연구원의 현재와 미래: 박필호(한국천문연구원장)							
13:40~14:20	IS-2	초대 우주과학회장 조경철 박사: 이용삼(충북대), 김천휘(충북대)							
14:20~14:30	휴식 / 자리이동								
	특별세션 (우주물체 전자광학 감시기술) 좌장 : 박재우(전자통신연)			**천문우주 1** 좌장 : 한원용(천문연)			**우주환경 1** 좌장 : 최정림(과기원)		
14:30~14:45	I-1-1	박장현	천문연	I-2-1	오준영	한양대	I-3-1	문용재	경희대
14:45~15:00	I-1-2	조중현	천문연	I-2-2	하상현	충북대	I-3-2	장수정	경희대
15:00~15:15	I-1-3	김해동	항우연	I-2-3	김상혁	천문연	I-3-3	최화진	충남대
15:15~15:30	I-1-4	진호	경희대				I-3-4	신준호	경희대
15:30~15:45	I-1-5	이병선	전통연				I-3-5	이재진	천문연
15:45~16:30	포스터 집중발표 1 (ISLAND BALLROOM C) / 사진 촬영								
	우주측지 좌장 : 정종균(천문연)			**천문우주 2** 좌장 : 김천휘(충북대)			**우주환경 2** 좌장 : 김관혁(경희대)		
16:30~16:45	II-1-1	나성호	천문연	II-2-1	조영수	과기원	II-3-1	지은영	경희대
16:45~17:00	II-1-2	박한얼2-1	연세대	II-2-2	임태호	과기원	II-3-2	이재옥	경희대
17:00~17:15	II-1-3	김영록	연세대	II-2-3	최연주	과기원	II-3-3	유광선2-1	과기원
17:15~17:20	자리이동								
17:20~18:20	정기총회 (STONES HALL)								
18:20~18:50	평의원총회 (STONES HALL)								
18:50~19:00	자리이동								
19:00~21:00	만 찬 / 시상식 (ISLAND BALLROOM A+B)								

구두발표
둘째 날 10월 28일 (금요일)

시간	제1발표장 (ISLAND BALLROOM A)	제2발표장 (ISLAND BALLROOM B)	제3발표장 (WIND HALL)	제4발표장 (STONES HALL)
	탑재체 1 좌장: 윤재철(항우연)	**천문우주 3** 좌장: 이용삼(충북대)	**우주환경 3** 좌장: 신준호(경희대)	**위성체 1** 좌장: 김해동(항우연)
09:00~09:15	Ⅲ-1-1 고대호2-2 항우연	Ⅲ-2-1 임여명2-2 과기원	Ⅲ-3-1 김관혁 경희대	Ⅲ-4-1 김응현 항우연
09:15~09:30	Ⅲ-1-2 이덕규 항우연	Ⅲ-2-2 최은진 과기원	Ⅲ-3-2 전채우 경희대	Ⅲ-4-2 김성우 연세대
09:30~09:45	Ⅲ-1-3 오은송2-2 해양연	Ⅲ-2-3 박푸른 연세대	Ⅲ-3-3 권혁진 경희대	Ⅲ-4-3 이선호 항우연
09:45~10:00	Ⅲ-1-4 장홍술 항우연	Ⅲ-2-4 강혜련 포항공대	Ⅲ-3-4 박종선 경희대	Ⅲ-4-4 WEI 연세대
10:00~10:15	Ⅲ-1-5 민경욱 과기원	Ⅲ-2-5 김천휘 충북대	Ⅲ-3-5 박근석 경희대	Ⅲ-4-5 김선원 항우연
10:15~10:30	휴식			
	초청강연2 장소 : (ISLAND BALLROOM A) 좌장: 박상영(연세대)			
10:30~11:00	IS-3	Introduction to Harbin Institute of Technology and Department of Aerospace Engineering: Prof. Naigang Cui (Department of Astronautics Engineering, School of Astronautics, Harbin Institute of Technology, Harbin, China)		
	특별발표 장소 : (ISLAND BALLROOM A)			
11:00~11:15	특별-1	2011년도 R&D/인력양성사업 추진 및 2012예산 심의 현황: 민태선(한국연구재단)		
11:15~12:00	포스터집중발표 2 (ISLAND BALLROOM C)			
12:00~13:00	점심			
	탑재체 2 좌장: 이덕규(항우연)	**고층대기** 좌장: 이유(충남대)	**우주환경 4** 좌장: 오수연(충남대)	**위성체 2** 좌장: 임조령(항우연)
13:00~13:15	Ⅳ-1-1 한원용 천문연	Ⅳ-2-1 곽영실 천문연	Ⅳ-3-1 이성숙 충남대	Ⅳ-4-1 박영웅 항우연
13:15~13:30	Ⅳ-1-2 이덕행 천문연	Ⅳ-2-2 이한별 충남대	Ⅳ-3-2 손종대 충남대	Ⅳ-4-2 김대관 항우연
13:30~13:45	Ⅳ-1-3 문봉곤 천문연	Ⅳ-2-3 이창섭 충남대	Ⅳ-3-3 김경임 경희대	Ⅳ-4-3 고대호2-2 항우연
13:45~14:00	Ⅳ-1-4 안기범 연세대	Ⅳ-2-4 이지나 천문연	Ⅳ-3-4 서정준 경희대	Ⅳ-4-4 조영준 항우연
14:00~14:15	Ⅳ-1-5 한희정 해양연	Ⅳ-2-5 양태용 천문연	Ⅳ-3-5 이은상 경희대	Ⅳ-4-5 전현진2-1 항우연
14:15~14:30		Ⅳ-2-6 최종민 충남대	Ⅳ-3-6 이재형 경희대	
14:30~14:45	휴식			
	궤도 좌장: 박영웅(항우연)	**관측기기 1** 좌장: 강용우(천문연)	**우주환경 5** 좌장: 이재진(천문연)	**위성체 3** 좌장: 이선호(항우연)
14:45~15:00	Ⅴ-1-1 박한얼2-2 연세대	Ⅴ-2-1 류동옥 연세대	Ⅴ-3-1 최호성 천문연	Ⅴ-4-1 이춘우 항우연
15:00~15:15	Ⅴ-1-2 노경민 천문연	Ⅴ-2-2 유진희 연세대		Ⅴ-4-2 이정규 경희대
15:15~15:30	Ⅴ-1-3 이병선 전통연	Ⅴ-2-3 한정열 천문연	Ⅴ-3-2 최정림 과기원	Ⅴ-4-3 임조령 항우연
15:30~15:45	Ⅴ-1-4 Daniel 천문연	Ⅴ-2-4 김영수 천문연	Ⅴ-3-3 이준현 경희대	Ⅴ-4-4 이훈희 항우연
15:45~16:00	Ⅴ-1-5 김해연 항우연	휴식		
16:00~16:15	Ⅴ-1-6 윤재철 항우연			
		관측기기 2 좌장: 김영수(천문연)	**발사체** 좌장: 김대관(항우연)	**위성체 4** 좌장: 최재동(항우연)
	16:00~16:15	Ⅵ-2-1 김성희 항우연	Ⅵ-3-1 이선미 항우연	Ⅵ-4-1 윤나영 경희대
	16:15~16:30	Ⅵ-2-2 강용우 천문연	Ⅵ-3-2 서진호 항우연	Ⅵ-4-2 임재혁 항우연
	16:30~16:45	Ⅵ-2-3 김연규2-1 항우연	Ⅵ-3-3 전영두2-2 항우연	Ⅵ-4-3 김창호 항우연
	16:45~17:00	Ⅵ-2-4 김연규2-2 항우연	Ⅵ-3-4 정영석 항우연	Ⅵ-4-4 김경원 항우연
17:00~17:15	폐회식 (STONES HALL)			
17:15~18:30	저녁식사			

셋째 날 10월 29일(토요일)

시간	구분	
07:00~09:00	조식	
09:00~12:00	위원회 회의	자유투어

포스터 발표
게시기간 : 2011 10. 27.(목) ~ 28.(금)

번호	분야	발표자	소속	번호	분야	발표자	소속
P-1	고천문	민병희	천문연	P-39	발사체	장제선	항우연
P-2	고천문	최고은	천문연	P-40	발사체	전영두(2-1)	항우연
P-3	고천문	Ulkar Karimova	충남대	P-41	발사체	정용현(2-1)	항우연
P-4	천문우주	김묘진	연세대	P-42	발사체	정용현(2-2)	항우연
P-5	천문우주	박홍원	항우연	P-43	발사체	조원국	항우연
P-6	천문우주	김용기	충북대	P-44	발사체	조철훈	항우연
P-7	고층대기	김어진	항우연	P-45	발사체	지기만	항우연
P-8	우주환경	이용민		P-46	발사체	진승보	항우연
P-9	우주환경	오수연	충남대	P-47	발사체	최상현	항우연
P-10	우주환경	은희광(2-1)	항우연	P-48	발사체	하성업	항우연
P-11	우주환경	은희광(2-2)	항우연	P-49	탑재체	공종필	항우연
P-12	우주환경	황정아	천문연	P-50	탑재체	김영욱	항우연
P-13	우주환경	안지훈	과학영재학교	P-51	탑재체	박귀종	천문연
P-14	우주측지	박창근	천문연	P-52	탑재체	박종억(2-1)	항우연
P-15	우주측지	허윤정	항우연	P-53	탑재체	박종억(2-2)	항우연
P-16	우주측지	주정민	항우연	P-54	탑재체	신상윤	항우연
P-17	관츢기기	고주헌(2-1)	천문연	P-55	탑재체	신재민	충남대
P-18	관측기기	고주헌(2-2)	천문연	P-56	탑재체	연정흠	항우연
P-19	관측기기	양종만	이화여대	P-57	탑재체	오은송(2-1)	해양연
P-20	관측기기	유성열	천문연	P-58	탑재체	이선구	항우연
P-21	궤도	정옥철	항우연	P-59	탑재체	이순주	해양연
P-22	궤도	최진	천문연	P-60	탑재체	이준찬	과기원
P-23	궤도	김재혁	천문연	P-61	탑재체	임여명(2-1)	과기원
P-24	궤도	정인식	과기연대	P-62	탑재체	장수영	항우연
P-25	궤도	임현정	과기연대	P-63	탑재체	정대준	항우연
P-26	발세체	길경섭	항우연	P-64	탑재체	조성익	해양연
P-27	발사체	김광수	항우연	P-65	탑재체	허행팔	항우연
P-28	발세체	김용욱	항우연	P-66	탑재체	채규성	경희대
P-29	발사체	김철웅	항우연	P-67	위성체	강상욱	항우연
P-30	발세체	문인상(2-1)	항우연	P-68	위성체	강치호	항우연
P-31	발사체	문인상(2-2)	항우연	P-69	위성체	구인회	항우연
P-32	발세체	박종찬	항우연	P-70	위성체	권기호(2-1)	항우연
P-33	발사체	원유진	항우연	P-71	위성체	권기호(2-2)	항우연
P-34	발세체	이정호	항우연	P-72	위성체	권동영(2-1)	항우연
P-35	발사체	이창배	항우연	P-73	위성체	권동영(2-2)	항우연
P-36	발세체	이한주	항우연	P-74	위성체	권재욱	항우연
P-37	발사체	이효영	항우연	P-75	위성체	김영윤	항우연
P-38	발사체	임하영	항우연	P-76	위성체	김용복	항우연

번호	분야	발표자	소속	번호	분야	발표자	소속
P-77	위성체	김인준	전자통신연	P-99	위성체	윤영수	항우연
P-78	위성체	김태윤(2-1)	항우연	P-100	위성체	이나영(2-1)	항우연
P-79	위성체	김태윤(2-2)	항우연	P-101	위성체	이나영(2-2)	항우연
P-80	위성체	김형완	항우연	P-102	위성체	이성세	항우연
P-81	위성체	김희경(2-1)	항우연	P-103	위성체	이원범(2-1)	항우연
P-82	위성체	김희경(2-2)	항우연	P-104	위성체	이원범(2-2)	항우연
P-83	위성체	김희섭	항우연	P-105	위성체	이주훈	항우연
P-84	위성체	민경환	항우연	P-106	위성체	임정흠(2-1)	항우연
P-85	위성체	박수현	항우연	P-107	위성체	임정흠(2-2)	항우연
P-86	위성체	박응식	항우연	P-108	위성체	장경덕(2-1)	항우연
P-87	위성체	박종석	항우연	P-109	위성체	장경덕(2-2)	항우연
P-88	위성체	박희성	항우연	P-110	위성체	전문진(2-1)	항우연
P-89	위성체	백현철	항우연	P-111	위성체	전문진(2-2)	항우연
P-90	위성체	신현규	항우연	P-112	위성체	전현진(2-2)	항우연
P-91	위성체	양승은	항우연	P-113	위성체	조승원	항우연
P-92	위성체	오시환	항우연	P-114	위성체	조창권	항우연
P-93	위성체	우성현	항우연	P-115	위성체	채동석	항우연
P-94	위성체	원영진	항우연	P-116	위성체	최수진	항우연
P-95	위성체	원주호(2-1)	항우연	P-117	위성체	최재동	항우연
P-96	위성체	원주호(2-2)	항우연	P-118	위성체	최홍택	항우연
P-97	위성체	유광선(2-2)	과기원	P-119	위성체	현대환	항우연
P-98	위성체	윤석택	항우연				

구두발표 논문제목 및 시간표

10월 27일(목) [첫째 날]

제1발표장 (ISLAND BALLROOM A+B)

[IS-01] ■ 초청강연 I ■

좌장: 양종만(이화여대) [p.23]

13:10-13:40 [IS-1] 현재와 미래: 박필호(천문연)

13:40-14:00 [IS-2-1] 초대 우주과학회장 조경철 박사의 생애와 학문: 이용삼(충북대) 김호일(천문연)

14:00-14:20 [IS-2-2] 조경철 박사의 저서와 기고문에 대한 소고: 김천휘(충북대), 안영숙, 김연한(천문연)

14:20-14:30 / 자리이동

[I-1] ■ 특별세션 (우주물체 전자광학 감시기술) ■

좌장: 박재우(전자통신연) [p.23]

14:30-14:45 [I-1-1] 우주물체 전자광학 감시체계 기술개발 소개: 박장현, 최영준, 조중현, 임홍서, 문홍규, 박종욱, 최진(천문연), 김재혁(천문연, 연세대), 조기인(천문연)

14:45-15:00 [I-1-2] '우주물체전자광학감시체계' 최상위 요구사항 분석: 조중현(천문연), 김재혁(천문연, 연세대), 최진, 최영준, 문홍규, 조기인, 임홍서, 박장현, 박종욱(천문연)

15:00-15:15 [I-1-3] 천리안위성 궤도결정 결과 및 분석: 김해동, 김해연, 정옥철, 김방엽, 김학정(항우연)

15:15-15:30 [I-1-4] 인공위성의 측광학적 밝기변화와 그의 모델: 진호, 송용준, 이용석, 이성환(경희대), 최영준, 이충욱, 문홍규, 이동주(천문연), 윤요나(충북대)

15:30-15:45 [I-1-5] 천리안 위성에 대한 저궤도 위성의 전파간섭 및 지구동기 위성의 물리적 간섭: 이병선, 황유라(전자통신연), 백명진, 김해연, 김방엽(항우연)

15:45-16:30 포스터 집중발표 1/ 사진 촬영

[II-1] ■ 우주측지 ■

좌장: 정종균(천문연) [p.24-25]

16:30~16:45 [Ⅱ-1-1] ANALYSIS AND PREDICTION OF POLAR MOTION: Sung-Ho Na, Jeongho Baek, Jung-Ho Cho, Sung-Moon Yoo, Younghee Kwak, Jong-Uk Park, Pil-Ho Park(KASI)

16:45~17:00 [Ⅱ-1-2] Polydioptric Vision Data Aided GPS/INS System for Land Vehicle Navigation: Han-Eark Park(Yonsei Univ.), Seong-Baek Kim(Yonsei Univ., NRF), Hong-Jun Park(NRF), Jean-Charles Bazin(KAIST), and Sang-Young Park(Yonsei Univ.)

17:00~17:15 [Ⅱ-1-3] ILRS AAC(부 분석센터) 운영을 위한 예비 산출물 생성 및 분석: 김영록, 박상영(연세대), 박은서, 임형철, 박장현, 박종욱(천문연)

17:15-17:20 자리이동

17:20-18:20 정기총회 (STONES HALL)

18:20-18:50 평의원총회 (STONES HALL)

18:50-19:00 자리이동

19:00-21:00 만찬 (ISLAND BALLROOM A+B)

10월 27일(목) [첫째 날]

제2발표장 (WIND HALL)

[I-2] ■ 천문우주 1 ■

좌장: 한원용(천문연) [p.25-26]

14:20-14:35 [I-2-1] The history of astronomy approach to the nature of science: the Establishment Process of Copernicus's Heliocentric Hypothesis: Jun-Young Oh(Hanyang Univ.), Yonggi Kim(CBNU)

14:35-14:50 [I-2-2] 국립과천과학관 1-m 천체망원경의 4k X 4k CCD 성능과 대중을 위한 학술프로그램 운영: 하상현, 이용삼(충북대), 이강환(과천과학관)

14:50-15:05 [I-2-3] 조선의 8척 규표 복원 연구: 김상혁, 양홍진(천문연), 이용삼(충북대), 안영숙(천문연)

15:45-16:30 포스터 집중발표 1/ 사진 촬영

[II-2] ■ 천문우주 2 ■

좌장: 김천휘(충북대) [p.26]

16:30~16:45 [Ⅱ-2-1] Dust Distribution and Properties in the Orion-Eridanus Superbubble Region: Young-soo Jo, Kyoung-wook Min, Tae-ho Lim(KAIST)

16:45~17:00 [Ⅱ-2-2] Dust Scattering Simulation in Taurus-Auriga-Perseus(TAP) Complex: Tae-ho Lim, Kyoung-wook Min(KAIST), Kwang-Il Seon(KASI)

17:00~17:15 [Ⅱ-2-3] Dust-scattered FUV halo around Spica: Yeon-Ju Choi(KAIST), Jae-Woo Park(KIPO), Tae-Ho Lim, Kyung-Wook(KAIST), Kwang-Il Seon(KASI)

10월 27일(목) [첫째 날]

제3발표장 (STONES HALL)

[I-3] ■ 우주환경 1 ■

좌장: 최정림(과기원) [p.26-28]

14:20-14:35 [I-3-1] Physical Causes on the Classification of Interplanetary Mass Ejections : Magnetic Clouds and Ejecta: Yong-Jae Moon(KHU)
14:35-14:50 [I-3-2] A Test of the CME Travel Times by the WSA/ENLIL Cone Model: Soojeong Jang, Yong-Jae Moon, Kyoung-Sun Lee, HyeonOck Na(KHU)
14:50-15:05 [I-3-3] 비슷한 G형별의 활동 주기와 밝기의 변화 관계: 최화진, 이유, 오수연(충남대)
15:05-15:20 [I-3-4] On the Off-Axis Optical Properties of Solar Soft X-Ray Telescopes: Junho Shin(KHU) and Takashi Sakurai(NAOJ)
15:20-15:35 [I-3-5] Radiation Belt Storm Probes and Application for Space Weather Services: Jaejin Lee, Yeon-han Kim, Seongwan Choi, Young-Deuk Park(KASI)

15:45-16:30 집중발표 1/ 사진 촬영

[II-3] ■ 우주환경 2 ■
좌장: 김관혁(경희대) [p.28-29]

16:30~16:45 [II-3-1] Comparison of Dst Forecast Models and Their Forecast Evaluation: Eun-Young Ji, Yong-Jae Moon, and Dong-Hun Lee(KHU)
16:45~17:00 [II-3-2] Dependence of geomagnetic storms on their associated CME parameters: Jae-Ok Lee, Yong-Jae Moon, and Kyoung-Sun Lee(KHU)
17:00~17:15 [II-3-3] 의료용 입자가속기의 우주부품 내방사선 실험 활용: 유광선, 박미영, 채장수(과기원), 신동호, 박성용(국립암센터)

10월 28일(금) [둘째 날]
제1발표장 (ISLAND BALLROOM A)

[III-1] ■ 탑재체 1 ■
좌장: 윤재철(항우연) [p.29-30]

09:00~09:15 [III-1-1] 정지궤도에서 관측하는 환경 감시 탑재체의 지역별 관측 가능 시간 분석: 고대호, 김성희, 연정흠, 이승훈, 용상순(항우연)
09:15~09:30 [III-1-2] 국내 우주급 복합재 광구조체 제작 및 검증기술 개발 동향: 이덕규, 이응식, 장수영, 연정흠, 이승훈, 최석원, 최해진(항우연)
09:30~09:45 [III-1-3] 해안선 가장자리 영상을 이용한 GOCI의 궤도상 MTF 성능 변화 추이 분석: 오은송(해양연), 조성익(해양연, 연세대), 이순주, 유주형, 안유환(해양연), 김석환(연세대)
09:45~10:00 [III-1-4] 우주용 대형 전자광학 카메라의 결상성능 시험 절차와 방법 연구: 장홍술, 고대호, 정대준, 육영춘, 김성희, 이승훈(항우연)
10:00~10:15 [III-1-5] Overview of the UFFO (Ultra Fast Flash Observatory) Pathfinder Mission: Kyoung-Wook Min(KAIST). Ki-Beom Ahn(Yonsei Univ.), Alberto Castro-Tirado(IAA, CSIC, Spain), Pisin Chen(Taiwan Univ.), Hyeunseok Choi(KITECH), Yeon Ju Choi(KAIST), Bruce Grossan(UC Berkeley), Indria Herman(KAIST), Soomin Jeong, Aera Jung, Jieun Kim(EWU), Sug-Hwan Kim(Yonsei Univ.), Yewon KIM, Jik Lee, Heuijin Lim(EWU), Eric Linder(UC Berkeley, EWU), Gowoon Na(EWU), Jiwoo Nam(Taiwan Univ.), Koo Hyun Nam(EWU), Michel Panasyuk(Moscow State Univ.), Il Park(EWU), George Smoot(UC Berkeley, EWU), Young D. Suh(KAIST)

10:15-10:30 휴식

[IS-3] ■ 초청강연 II ■
좌장: 박상영(연세대) [p.30]

10:30-11:00 [IS-3] Introduction to Harbin Institute of Technology and Department of Aerospace Engineering: Naigang Cui(Department of Astronautics Engineering, School of Astronautics, Harbin Institute of Technology, Harbin, China)

[특별-1] ■ 특별발표 ■ [p.30]

11:00-11:15 [특별-1] 2011년도 R&D/인력양성사업 추진 및 2012예산 심의 현황 -이공분야 기초연구사업 중심- : 민태선(한국연구재단)

11:15-12:00 포스터 집중발표 2 (ISLAND BALLROOM C)

12:00-13:00 점심

[IV-1] ■ 탑재체 2 ■
좌장: 이덕규(항우연) [p.30]

13:00~13:15 [IV-1-1] MIRIS Development : Mission Science and Recent Progress Report: Wonyong Han, Dae-Hee Lee, Youngsik Park, Uk-Won Nam, Woong-Seob Jeong, Bongkon Moon(KASI), Sung-Joon Park(KASI, KAIST), Kwijong Park, Jeonghyun Pyo(KASI), Duk-Hang Lee(KASI, UST), Jang-Hyun Park, Kwang-Il Seon(KASI), Sun Choel Yang(KBSI), Jong-Oh Park, Seung-Wu Rhee(KARI), Hyung Mok Lee(SNU), and Toshio Matsumoto(SNU, SAS/JAXA)
13:15~13:30 [IV-1-2] 열해석을 통한 최적의 MIRIS 궤도 운영 방안 연구: 이덕행(천문연, 과기연대), 문봉곤, 정웅섭, 박영식, 이대희, 남욱원, 박성준, 표정현, 박귀종, 박장현, 선광일(천문연), 김선구, 이철(과기원), 이승우, 박종오(항우연), 이형목(항우연), Toshio Matsumoto(서울대, ISAS/JAXA), 한원용(천문연,

)

13:30~13:45 [Ⅳ-1-3] MIRIS Space Observation Camera 광학계의 충격시험에서의 안전성 확보를 위한 연구: 문봉곤, 박성준, 박귀종, 박영식, 이대희, 이창희, 정웅섭, 표정현(천문연), 이덕행(천문연, 과기연대), 남욱원(천문연), 양순철(기초과연), 박종오, 이승우(항우연), 이형목(서울대), Toshio Matsumoto(서울대, ISAS/JAXA), 한원용(천문연)

13:45~14:00 [Ⅳ-1-4] Opto-mechanical performances of Slewing Mirror Space Telescope under Space Environment Test: Ki-Beom Ahn(Yonsei Univ.), Soomin Jeong(EWU), Ji Nyeong Choi, Ki-Won Kim, Seul Ki Yang, Sug-Whan Kim(Yonsei Univ.), Jiwoo Nam(Taiwan Univ.), Jik Lee, Heuijin Lim(EWU), V. Lindere(EWU, BCCP), Koohyun Nam(EWU), G. F. SmootEWU, BCCP), Il H. Park(EWU)

14:00~14:15 [Ⅳ-1-5] 해양위성센터의 지상국 시스템 개발 현황: 한희정, 배상수, 이순주, 유정미, 한태현, 김호석, 윤석(해양연), 조성익(해양연, 연세대), 유주형, 안유환(해양연)

14:30-14:45

[Ⅴ-1] ■ 궤도 ■

좌장: 박영웅(항우연) [p.32-33]

14:45~15:00 [Ⅴ-1-1] 궤도와 자세 통합 시뮬레이션 시스템을 사용한 위성 편대 재배치 시뮬레이션: 박한얼, 박상영, 김성우, 이병조(연세대)

15:00~15:15 [Ⅴ-1-2] Unscented Batch filter에 기반을 둔 자기장 센서관측을 이용한 인공위성의 궤도결정: 노경민, 박은서, 최병규(천문연)

15:15~15:30 [Ⅴ-1-3] 위성의 SAR 절대방사 정밀도 검보정을 위한 지상 궤적 획득: 이병선, 황유라(전자통신연), 정옥철, 윤재철(항우연)

15:30~15:45 [Ⅴ-1-4] Satellite spin and attitude determination with High Repetition Rate SLR system: Daniel Kucharski, Hyung-Chul Lim(KASI)

15:45~16:00 [Ⅴ-1-5] 천리안위성 운영 초기 1년간 매뉴버 및 연료량 분석: 김해연(항우연, 연세대), 김방엽(항우연), 박상영연세대)

16:00~16:15 [Ⅴ-1-6] 위성의 SAR 절대방사정밀도 검보정을 위한 목표궤도도출: 윤재철(항우연), 이병선, 황유라(전자통신연), 정옥철(항우연)

16:15-17:00 휴식

17:00-17:15 폐회식 (STONES HALL)

17:15-18:30 저녁식사

10월 28일(금) [둘째 날]

제2발표장 (ISLAND BALLROOM B)

[Ⅲ-2] ■ 천문우주 3 ■

좌장: 이용삼(충북대) [p.33-34]

09:00~09:15 [Ⅲ-2-1] FIMS observation of the comet C/2001 Q4 (NEAT): Yeo-Myeong Lim, Kyoung Wook Min(KAIST), P. D. Feldman(Johns Hopkins Univ.), Wonyong Han(KASI), J. Edelstein(UC Berkeley)

09:15~09:30 [Ⅲ-2-2] The Kinetic Effect on the Relativistic shock in 3D PIC Simulation: Eun-Jin Choi, Kyoung-Wook Min, Cheong-Rim Choi(KAIST), Ken-Ichi Nishikawa(NSSTC)

09:30~09:45 [Ⅲ-2-3] KVN 단일경 모니터링 관측을 통한 22, 43GHz HFP의 특성 연구: 박푸른(연세대, 천문연), 손봉원, 이상성, 변도영(천문연, 연세대), 이지원(천문연, 경희대), 정애리(연세대)

09:45~10:00 [Ⅲ-2-4] 2D PIC simulation study of the filamentation and Weibel instabilities in the relativistic regime: Helen H. Kaang, and Chang-Mo Ryu(POSTECH)

10:00~10:15 [Ⅲ-2-5] WZ Cephei: A Dynamically Active W UMa-Type Binary Star: Chun-Hwey Kim, and Jang Hae Jeong(CBNU)

10:15-10:30 휴식

10:30-11:00 초청강연 2 (ISLAND BALLROOM B)

11:00-11:15 특별발표 (ISLAND BALLROOM B)

11:15-12:00 포스터 집중발표 2 (ISLAND BALLROOM C)

12:00-13:00 점심

[Ⅳ-2] ■ 고층대기 ■

좌장: 이유(충남대) [p.35-36]

13:00~13:15 [Ⅳ-2-1] Solar Cycle Dependence of the Hemispheric Asymmetry of the F-region Plasma Density: Young-Sil Kwak(KASI), Hyosub Kil(Johns Hopkins Univ.), and Wookyoung Lee(KASI)

13:15~13:30 [Ⅳ-2-2] Seasonal characteristics of the plasmaspheric electron content in comparison with ionospheric TEC measured from JASON satellite: Han-Byul Lee(CNU), Geonhwa Jee(KPRI), Yong Ha Kim(CNU)

13:30~13:45 [Ⅳ-2-3] Seasonal variation of small-scale gravity wave activity in the mesopause region above King Sejong Station(62.1°S, 58.5°W), Antarctica: Changsup Lee, Yong Ha Kim, Jongmin Choe(CNU), Jeong-Han Kim, Geonhwa Jee(KPRI)

13:45~14:00 [Ⅳ-2-4] Statistical study for Ionospheric storm on the mid-latitude by GPS TEC: Chi-Na Lee and Jong-Kyun Chung(KASI)

14:00~14:15 [Ⅳ-2-5] Occurrence of mid-latitude field-aligned irregularities observed with VHF coherent scatter ionospheric radar in South Korea: Tae-Yong Yang(KASI, UST), Young-Sil Kwak, Jae-Jin Lee, Junga Hwang, Seong-Hwan Choi, Young-Deuk Park, and Yeon-Han Kim(KASI)

14:15~14:30 [Ⅳ-2-6] Anisotropic diffusion of meteor trails due to the geomagnetic field: Jongmin Choe, Yong Ha Kim, Changsup Lee(CNU), Jeong-Han Kim, and Geonhwa Jee(KPRI), Young-Sil Kwak(KASI)

14:30-14:45

[Ⅴ-2] ■ 관측기기 1 ■

좌장: 강용우(천문연) [p.36-37]

14:45~15:00 [Ⅴ-2-1] Ray Tracing Based Simulation of Earth Remote Sensing with Integrated Earth BRDF Model: Dongok Ryu, Sug-Whan Kim(Yonsei Univ.)

15:00~15:15 [Ⅴ-2-2] 표면 양방향 분포 함수를 이용한 전지구 알베도 변화 추적 수치모사: 유진희, 김석환(연세대)

15:15~15:30 [Ⅴ-2-3] Deterministic fabrication of free-form optical surfaces for astronomical and space application using Magneto-Rheological Finishing (MRF®): Jeong-Yeol Han(KASI), Dong-kyun Kim(Green Optics, Co.), Kwang Dong Kim, Jakyung Nah(KASI), Dong-kook Choi(Green Optics, Co.), Inwoo Han, Jung-Gyun Jang, Biho Jang, Dae-Hee Lee, and Wook-Won Nam(KASI)

15:30~15:45 [Ⅴ-2-4] GMT FSM Prototype의 개발 현황: 김영수, 고주헌, 한인우, 정인우(천문연), 양호순(표준연), 김호상, 이경돈(고등기술연), 안효성(광주과기원), Myung Cho(NOAO), 천무영, 박병곤, 경재만, 윤양노(천문연)

15:45-16:00 휴식

[Ⅵ-2] ■ 관측기기 2 ■

좌장: 김영수(천문연) [p.37-38]

16:00~16:15 [Ⅵ-2-1] Precise alignment methods for high-performance space optical system: Seonghui Kim, Hong-Sul Jang(KARI), Eun-Song Oh(KORDI) and Seunghoon Lee(KARI)

16:15~16:30 [Ⅵ-2-2] KVN BBC를 위한 고정밀 저잡음 전원 모듈 개발: 강용우, 제도흥, 김수연, 이정원, 위석오(천문연)

16:30~16:45 [Ⅵ-2-3] 마이크로중력환경에서 질량측정을 위한 측정 알고리즘 및 시스템 성능개선연구: 김연규, 이주희, 김광식, 심은섭(항우연)

16:45~17:00 [Ⅵ-2-4] Microgravity Experiment and Simulation for Improving Understanding of International Space Station (ISS) Operating Environments: Youn-Kyu Kim, Hyun-Jin Chang, Seul-Hyun Park, Joo-Hee Lee, Eun-Sup Sim(KARI)

17:00-17:15 폐회식 (STONES HALL)

17:15-18:30 저녁식사

10월 28일(금) [둘째 날]

제3발표장 (WIND HALL)

[Ⅲ-3] ■ 우주환경 3 ■

좌장: 신준호(경희대) [p.38-39]

09:00~09:15 [Ⅲ-3-1] Magnetospheric and Ionospheric Responses to the Passage of Solar Wind Discontinuity on 24 November 2008: Khan-Hyuk Kim, Jong-Sun Park, Dong-Hun Lee, Ensang Lee(KHU), Young-Deuk Park(KASI), V. Angelopoulos(University of California), N. Nishitani, T. Hori, K. Shiokawa(Nagoya Univ.), K. Yumoto(Kyushu University, Japan), and D. Baishev(IKFIA, Russia)

09:15~09:30 [Ⅲ-3-2] The occurrence rate of Pi2 pulsations observed at low-latitude Bohyun ground station: Chae-Woo Jun, Khan-Hyuk Kim, Hyuck-Jin Kwon, Dong-Hun Lee(KHU)

09:30~09:45 [Ⅲ-3-3] Statistical analysis of the relation between signatures in the magentotail and low-latitude Pi2 pulsations: Hyuck-Jin Kwon, Khan-hyuk Kim, Ensang Lee, Dong-Hun Lee(KHU), V. Angelopoulos(University of Califonia), Young-Deuk Park(KASI), P. R. Sutcliffe(Hermanus Magnetic Observatory, Africa), Peter Chi(University of Califonia)

09:45~10:00 [Ⅲ-3-4] Morning-Afternoon Asymmetry of the Geosynchronous Magnetic Field During Geomagnetic Sudden Commencements: Jong-Sun Park, Khan-Hyuk Kim, Dong-Hun Lee, Ensang Lee(KHU)

10:00~10:15 [Ⅲ-3-5] Dynamical Evolution of the Earth's Magnetosphere in Response to a Sudden Ring Current Injection: Geunseok Park(KMA, KHU), Gwangson Choe, Hongdal Jun, Sunjung Kim, Hyunnam Kim(KHU), Daeyun Shin, Seong-deuk Yoon and Ae-Sook Suh(KMA)

10:15-10:30 휴식

10:30-11:00 초청강연 2 (ISLAND BALLROOM B)

11:00-11:15 특별발표 (ISLAND BALLROOM B)

11:15-12:00 포스터 집중발표 2 (ISLAND BALLROOM C)

12:00-13:00

[Ⅳ-3] ■ 우주환경 4 ■
좌장: 오수연(충남대) [p.39-41]

13:00~13:15 [Ⅳ-3-1] Non-simultaneous Forbush Decrease events observed at Middle Latitude Neutron Monitor Stations: Seong-suk Lee, Su-yeon Oh, and Yu Yi(CNU)
13:15~13:30 [Ⅳ-3-2] Origins of Cosmic Ray Intensity Variations observed by the Cosmic Ray Telescope for the Effects of Radiation on the Lunar Reconnaissance Orbiter: Jong-Dae Sohn, Suyeon Oh, Yu Yi(CNU), Eojin Kim, Joo-Hee Lee(KARI), and Harlan .E. Spence(University of New Hampshire, USA)
13:30~13:45 [Ⅳ-3-3] Propagation of nonlinear MHD waves in space: Kyung-Im Kim, Dong-Hun Lee, Khan-Hyuk Kim(KHU), and Kihong Kim(Ajou Univ.)
13:45~14:00 [Ⅳ-3-4] Theoretical construction of anisotropy-beta relation using EMIC, Mirror and Fire-hose instabilities: Jungjoon Seough(KHU), Peter H. Yoon(KHU, University of Maryland)
14:00~14:15 [Ⅳ-3-5] Energization of Plasmas in the Near-Earth Magnetotail by the Impact of an Interplanetary Shock: Ensang Lee(KHU), George K. Parks(University of California), Khan-Hyuk Kim, Dong-Hun Lee, Jongho Seon, and Ho Jin(KHU)
14:15~14:30 [Ⅳ-3-6] 공간에서 중성 대기 효과를 고려한 전리층 모델에서의 전파 전파과정: 이재형, 이동훈, 김관혁, 이은상(경희대)

14:30-14:45 휴식

[Ⅴ-3] ■ 우주환경 5 ■
좌장: 이재진(천문연) [p.41-42]

14:45~15:15 [Ⅴ-3-1] A Study of Space Weather and its Effects: Ionospheric Irregularities and GEO Satellite Anomalies: Ho-Sung Choi(KASI, ROKAF), Jaejin Lee(KASI), Hyosub Kil(Johns Hopkins Univ.), Young-Sil Kwak, Kyung-Suk Cho,Young-Deuk Park(KASI), Jong-Seok Kim, Jungkyun Na, Bongwoo Lee and Hyojoon Kim(ROKAF)
15:15~15:30 [Ⅴ-3-2] Generation of Solitary Waves Train by Ion and Electron in Plasmas: Cheong-Rim Choi, Kyoung-Wook Min(KAIST), Ki-Cheol Rha, Chang-Mo Ryu(Postech)
15:30~15:45 [Ⅴ-3-3] 우주환경 변화에 따른 과학위성 1호의 위성체 전위 변화: 이준현, 이은상, 김관혁, 선종호(경희대), 이재진(천문연), 이동훈, 진호(경희대)

15:45-16:00 휴식

[Ⅵ-3] ■ 발사체 ■
좌장: 김대관(항우연) [p.42-43]

16:00~16:15 [Ⅵ-3-1] 로켓 엔진 예연소기 시험용 물 냉각 노즐 설계 검토: 이선미, 문인상, 하성업, 안태유, 이수용(항우연)
16:15~16:30 [Ⅵ-3-2] 명령절차 언어 해외 개발/운용 사례 검토 및 한국형 발사체 적용방안 개념 연구: 서진호, 윤원주, 김광수, 이수진, 정의승(항우연)
16:30~16:45 [Ⅵ-3-3] 음향진동 신호의 실시간 옥타브밴드 데이터처리 기법의 활용: 전영두, 정의승(항우연)
16:45~17:00 [Ⅵ-3-4] KSLV-II 운용 과정에서 PVT 방법을 이용한 추진제 잔량 측정 가능성 검토: 정영석(항우연), 서만수, 정상권(과기원), 오승협(항우연)

17:00-17:15 폐회식 (STONES HALL)

17:15-18:30 저녁식사

10월 28일(금) [둘째 날]
제4발표장 (STONES HALL)

[Ⅲ-4] ■ 위성체 1 ■
좌장: 김해동(항우연) [p.42-43]

09:00~09:15 [Ⅲ-4-1] 발사체 분리 후 초기궤도에서의 위성 동역학 분석: 김응현(항우연), 이동헌(Naval Postgraduate School), 임이랑, 방효충(과기원), 최석원(항우연)
09:15~09:30 [Ⅲ-4-2] Spacecraft Attitude Control using ANFIS with Data Clustering Method: Sung-Woo Kim, Sang-Young Park(Yonsei Univ.)
09:30~09:45 [Ⅲ-4-3] 5년 동안의 비행데이터 분석을 통한 반작용휠 건전성 평가: 이선호, 용기력(항우연)
09:45~10:00 [Ⅲ-4-4] Linear Relative Motion Model of Satellite Formation for J2-Perturbed Arbitrary Elliptical Reference Orbit: Changzhu Wei, Sang-Young Park(Yonsei Univ.)
10:00~10:15 [Ⅲ-4-5] 고온감지용 소형위성의 기계구조 시스템 예비설계: 김선원(항우연), Mio Kimpara(NESTRA, JAPAN), 황도순(항우연)

10:15-10:30 휴식

10:30-11:00 초청강연 2 (ISLAND BALLROOM B)

11:00-11:15 특별발표 (ISLAND BALLROOM B)

11:15-12:00 포스터 집중발표 2 (ISLAND BALLROOM C)

12:00-13:00

[IV-4] ■ 위성체 2 ■

좌장: 임조령(항우연) [p.44]

13:00~13:15 [IV-4-1] 의한 태양식동안 태양복사량 예측식 산출 및 검증: 박영웅, 이상철, 용기력(항우연)
13:15~13:30 [IV-4-2] 스텝핑 모터에 따른 2축 짐발 시스템의 미소진동 특성 시험: 김대관, 박지용, 용기력(항우연)
13:30~13:45 [IV-4-3] 양성자 빔을 이용한 Virtex-5 FPGA의 SEU 테스트 및, FPGA SEE 테스트를 위한 보드 설계: 고대호, 이승훈(항우연)
13:45~14:00 [IV-4-4] 우주급 전기전자 부품의 신뢰성 분석: 조영준, 이춘우, 이창호, 황도순(항우연)
14:00~14:15 [IV-4-5] 인공위성의 정전압 소스와 고전력 단주기(microcycle)성 부하에 대한 배터리 충/방전 시뮬레이터 개발: 전현진, 임성빈(항우연)

14:30-14:45 휴식

[V-4] ■ 위성체 3 ■

좌장: 이선호(항우연) [p.44-45]

14:45~15:00 [V-4-1] 저궤도 우주환경에 노출된 위성용 자재 특성변화에 대한 연구: 이춘우, 황도순, 이창호, 조영준(항우연)
15:00~15:15 [V-4-2] 초소형 인공위성 CINEMA의 고전압 발생장치: 이정규, 채규성, 진호, 선종호, 이동훈(경희대), Robert. P. Lin(경희대, University of California), John Sample, Thomas Immel(University of California)
15:15~15:30 [V-4-3] 좌표계 변환 보정을 이용한 자세제어계 지향 정밀도 향상 방안 연구: 임조령, 서현호, 용기력(항우연)
15:30~15:45 [V-4-4] Definition of Simulation Model Design Pattern and Implementation of Model Template Prior to Development of Next Generation Geostationary Satellite Simulator: Hoon-Hee Lee, Cheol-Hea Koo, Ki-Lyuk Yong(KARI)

15:45-16:00 휴식

[VI-4] ■ 위성체 4 ■

좌장: 최재동(항우연) [p.45-46]

16:00~16:15 [VI-4-1] 초소형 인공위성 CINEMA의 운영을 위한 지상국 시스템의 구축: 윤나영, 윤세영, 김용호, 윤지원, 진호, 선종호, 채규성, 이동훈(경희대), Robert P. Lin(경희대, University of California)
16:15~16:30 [VI-4-2] 파편충돌에 의한 위성구조체 손상에 대한 연구: 임재혁, 황도순(항우연), 강필성, 임찬경, 윤성기(과기원)
16:30~16:45 [VI-4-3] 저주파 동적 하중에 대한 위성체 시험결과 분석: 김창호, 김경원, 김선원, 임재혁, 황도순(항우연)
16:45~17:00 [VI-4-4] 구조진동 저감을 위한 인공위성 구조 최적화: 김경원, 김창호, 임재혁, 김원석, 황도순(항우연)

17:00-17:15 폐회식 (STONES HALL)

17:15-18:30 저녁식사

포스터발표 논문제목

기간 : 10. 27.(목)13:00 ~ 28.(금)17:00

발표장 : (ISLAND BALLROOM C)

■ 고천문 ■ [p.47]

[P-1] 대규표(大圭表) 관측기록에 대한 분석: 민병희(천문연, 충북대), 이기원(대구가톨릭대), 김상혁, 안영숙(천문연)

[P-2] 한국의 태양력 시행 전후의 시각제도의 변화: 최고은, 민병희, 안영숙(천문연)

[P-3] History of Astronomy in Azerbaijan: Ulkar Karimova, Yu Yi, and Suyeon Oh(CNU)

■ 천문우주 ■ [p.47-48]

[P-4] A Study of Spatial Distribution of Stars Around Three Metal-Poor Globular Clusters in the Galactic Bulge: Myo Jin Kim, Young-Jong Sohn, Sang-Hyun Chun(Yonsei Univ.)

[P-5] Performance enhancement of automatic frequency control algorithm in TDMA systems: Hong-Won Park(KARI)

[P-6] TWO-COLOR CCD PHOTOMETRY OF THE INTERMEDIATE POLAR 1RXS J180340.0+401214: Yonggi Kim(Odessa National Maritime Univ., CBNU, University of California), Joh-Na Yoon(CBNU), Ivan L. Andronov, Vitalii V.Breus(Odessa National Maritime Univ.), Tammy A. Smecker-Hane(University of California), Lidia L.Chinarova(Odessa National Univ.), and Wonyong Han(KASI)

■ 고층대기 ■ [p.48]

[P-7] Validation of the Anyang empirical model with ionospheric data (NmF2, hmF2) obtained from stations near Korean peninsula: Eojin Kim(KARI, CNU), Yong Ha Kim(CNU), Geonhwa Jee(KPRI), Jong-Kyun Chung(KASI) and Joohee Lee(KARI)

■ 우주환경 ■ [p.48-50]

[P-8] 위성통신과 우주기상: 이용민, 박재우, 정철오, 유문희(전자통신연)

[P-9] Solar Cosmic Ray Flux Variation Estimated from the Raw Solar Images Taken by Satellites: Suyeon Oh(CNU), Hyungmin Park, Jongchul Chae(SNU), and Yu Yi(CNU)

[P-10] 저궤도지구관측 위성용 적외선 탑재체 진동 시험 및 분석: 은희광, 임종민, 이동우, 문남진, 문귀원(항우연), 조선제(G.U.)

[P-11] 음향챔버 운용 시스템 개선 및 검증 시험: 은희광, 임종민, 이동우, 문남진, 문귀원(항우연), 조선제(G.U.)

[P-12] Mid-latitude Geomagnetic Field Analysis Using BOH Magnetometer: Preliminary Results: Junga Hwang, Kyucheol Choi, Jaejin Lee, and Young-Deuk Park(KASI), and Dong-Hun Ha(Science High School)

[P-13] A Study of the Solar Activity Dependence of the Lower Ionosphere using the VLF wave: Ji Hun An and Sun Mie Park(Korea Science Academy of KAIST)

■ 우주측지 ■ [p.50]

[P-14] GPS 가강수량을 활용한 라디오존데 편차 분석: 박창근, 노경민(천문연)

[P-15] 반송파 위상을 이용한 전리층 보정 정보 생성 및 전리층 기울기 분석: 허윤정, 이은성, 허문범(항우연)

[P-16] 위성항법 이온층 모델 특성 비교분석 및 한국형 이온층 보정정보 서비스방안 연구: 주정민, 조정호, 허문범(항우연), 이기훈(국방과학연)

■ 관측기기 ■ [p.50-51]

[P-17] GMT FSM Prototype의 비축 비구면에 따른 최적 Back Surface값 유도와 좌표 값 설정 연구: 고주헌(천문연), 이영희(과기원), 김영수, 박귀종(천문연), Myung Cho(NOAO)

[P-18] GMT FSM 비축 반사경의 비구면도 계산: 고주헌(천문연), 이우준(과기원), Myung Cho(NOAO), 박원현(University of Arizona), 김영수(천문연)

[P-19] Focal Ratio Degradation measurements of BigBOSS optical fiber bundles: Jongmann Yang, WenRui Liu, Mandayam Krishnan, Bruce Grossan, Heuijin Lim, George F. Smoot, Eric V. Linder, Uros Seljak, Changrim Ahn, Chanju Kim, and Il H. Park(EWU)

[P-20] 이동형 SLR 시스템(ARGO-M)의 컨테이너/돔 시스템 개발: 유성열, 임형철, 박은서, 방승철, 서윤경(천문연)

■ 궤도 ■ [p.51]

[P-21] 저궤도 비행역학시스템 운영 검증: 정옥철, 최수진, 정대원, 천용식, 김학정(항우연), 신정훈(카스타)

[P-22] 천리안 위성의 지상 광학 관측 및 Gooding 방법을 이용한 초기궤도 결정 결과: 최진, 조중현, 최영준, 조기인(천문연), 김재혁(천문연, 연세대), 임홍서, 문홍규, 박장현(천문연)

[P-23] 자국위성 광학감시 및 추적을 수행하기 위한 최적관측소의 관측가능성 분석: 김재혁(천문연, 연세대), 조중현, 최진, 문홍규, 최영준, 임홍서, 박장현, 박은서, 박종욱(천문연)

[P-24] 아리랑 2호와 EO-1 위성간의 충돌가능성 분석: 정인식, 임현정(과기연합대), 정대원(항우연)

[P-25] 수치적 방법 및 해석적 방법에 따른 다목적실용위성 2호의 궤도 예측 비교 분석: 임현정, 정인식(과기연합대), 정대원(항우연)

■ 발사체 ■ [p.52-57]

[P-26] 환경에서 로켓 추진제 관리 방법 연구 동향: 길경섭, 고현석, 한상엽(항우연)
[P-27] 발사체 지상 점검시스템 설계개념 연구: 김광수, 이수진, 정의승(항우연)
[P-28] 추진기관 시스템 개발을 위한 검증시험 계획: 김용욱, 조상연, 임석희, 이정호, 김상헌, 오승협(항우연)
[P-29] 추진기관 RD-180엔진의 설계 및 운용상 특징: 김철웅, 조원국, 박순영, 설우석(항우연)
[P-30] AMESim을 이용한 제어밸브와 제어기법의 모델링: 문인상, 이중엽, 이수용(항우연)
[P-31] 산화제 과잉 예연소기 내 TEAL 점화 및 연소 연구: 문인상, 문일윤, 이수용(항우연)
[P-32] 충격 응답 스펙트럼의 알고리듬별 적용 결과 비교: 박종찬, 전영두, 정의승(항우연)
[P-33] Introduction to System integration of KSLV-I Upper stage: You-Jin Won, Sang-Hyeon Choi, Chang-Bae Lee, Chul-Hoon Cho, Soo-Jin Lee, Eui-Seung Chung(KARI)
[P-34] 발사체 추진제 및 고압가스 품질관리에 대한 고찰: 이정호, 정영석, 김용욱, 오승협(항우연)
[P-35] Remote Control Interface System of Self Propelled Modular Transporter for Transporter-Erector evacuation sequence in Launch Vehicle Operation: Chang-Bae Lee, Eui-Seung Chung(KARI)
[P-36] KSLV-I 킥모터 시스템 형상 관리: 이한주, 정동호, 오승협(항우연)
[P-37] 한국형 우주발사체 개발을 위한 PLMS 도입시 고려사항 검토: 이효영, 홍일희(항우연)
[P-38] 우주발사체 구성품 및 시스템의 누설과 시험: 임하영, 이무근, 조인현(항우연)
[P-39] 위성발사체용 열교환기 열코일 형상 설계를 위한 기초 열유동 해석: 장제선, 한상엽, 신동순, 이무근(항우연)
[P-40] 발사체 페어링의 분리운동시 변형거동 분석: 전영두, 정의승(항우연)
[P-41] 액체로켓엔진 이송 컨테이너 개념 설계: 정용현, 이은석(항우연), 정진택, 김동운(대한항공)
[P-42] 액체로켓엔진 회전 치구 개념 설계: 정용현, 이은석(항우연), 정진택, 김동운(대한항공)
[P-43] 액체로켓엔진 시스템 엔진룸에서 열특성 해석: 조원국, 박순영, 김철웅, 설우석(항우연)
[P-44] 발사체 이송 운용 연구를 위한 이송로 모델링 연구: 조철훈, 이창배, 이영호, 정의승(항우연), 지동일(대한항공)
[P-45] 멀티팩션을 고려한 우주발사체 안테나의 FDTD 해석: 지기만, 이수진, 정의승(항우연)
[P-46] 우주발사체 개발 시 고려해야할 응력부식균열: 진승보, 이영호, 정의승(항우연)
[P-47] AHP 기법을 이용한 발사체 발사운용방안 평가에 관한 연구: 최상현, 서진호, 지기만, 전영두, 조철훈, 정의승(항우연)
[P-48] Computational Analysis of Transient Heating Process in Resonance Tube for Gasdynamic Igniter: Seong-up Ha, Seon-mi Lee, Soo-yong Lee(KARI)

■ 탑재체 ■ [p.57-60]

[P-49] 위성용 전자광학카메라의 포커스메카니즘 제어전자부 개발: 공종필, 허행팔, 김영선, 박종억, 용상순(항우연)
[P-50] 고해상도 영상을 전송하는 저궤도위성망의 주파수 간섭 기준: 김영욱, 이명신, 백현철, 이진오, 현대환, 정옥철, 최수진, 정대원(항우연)
[P-51] MIRIS Space Observation Camera 렌즈의 안전성 및 변형량 분석: 박귀종, 문봉곤, 박성준, 박영식, 이대희, 이창희, 정웅섭, 표정현(천문연), 이덕행(천문연, 과기연합대), 남욱원(천문연), 양순철(기초과학연), 박종오, 이승우(항우연), 이형복(서울대), 마쯔모또 도시오(서울대), 한원용(천문연)
[P-52] 다기능탑재카메라 전자부 지상모델 영상처리루틴 분석: 박종억, 허행팔, 김영선, 용상순(항우연)
[P-53] 외부 노이즈성분에 의한 탑재전자시스템 영향 분석: 박종억, 허행팔, 김영선, 용상순(항우연)
[P-54] 저궤도 관측위성 성능예측 및 분석 방법 연구: 신상윤, 허행팔, 용상순(항우연)
[P-55] 탐사위성탑재체를 위한 3차원 집적영상기술 고찰: 신재민(충남대, 항우연), 나성웅(항우연)
[P-56] 정지궤도 지구환경관측 탑재체의 관측영역 분석: 연정흠, 김성희, 고대호 .이승훈(항우연)
[P-57] 다중 배열 최적화 방법을 이용한 카세그레인 형태 우주망원경의 정렬: 오은송(해양연), 안기범, 김석환(연세대), 조성익, 유주형(해양연)
[P-58] 고해상도 지구관측 다중분광 위성영상의 Vicarious Calibration: 이선구, 이윤곤, 이동한, 임효숙, 김용승(항우연)
[P-59] 천리안 해양관측위성의 복사보정을 위한 분광복사휘도 추이 분석: 이순주(해양연), 조성익(해양연, 연세대), 오은송, 한태현(해양연)
[P-60] 나로 과학위성 3호의 Langmuir Probe 개발: 이준찬, 함종욱, 홍슬기, 민경욱(과기원), 김희준(TERAWAVE)
[P-61] 달 탐사를 위한 Hyperspectral Camera / Stereo Imager 개선: 임여명, 민경욱, 임태호, 최연주(과기원), 이진근, 김희준(TERAWAVE), 최영완(SaTReC-i), 김성수(김성수)
[P-62] 광섬유 냉각을 위한 냉각판 설계: 장수영, 이덕규, 이응식, 연정흠, 육영춘, 정대준, 김성희, 고대호, 장홍술, 이승훈(항우연)
[P-63] 고해상도 지상관측 위성카메라의 Geometric Mappiong 수행 방법 및 자료 검토: 정대준, 육영춘, 김성희, 이응식, 이승훈(항우연)
[P-64] 천리안 해양관측위성의 주관운영 관측결과 분석: 조성익(해양연, 연세대), 이순주, 오은송(해양연)
[P-65] 스테레오 정합을 위한 카메라 설계 파라미터 분석: 허행팔, 공종필, 김영선, 박종억, 신상윤, 용상순(항우연)
[P-66] 초소형 과학 위성의 Instrument Interface Board의 설계 및 제작: 채규성, 서용명, 진호, 선종호, 이동훈(경희대),

John Sample, Tomas Immel(University of California), Robert P.LIN(, University of California)

■ 위성체 ■ [p.60-71]

[P-67] 한국형 달 탐사선의 최적 발사시각을 위한 고려사항: 강상욱, 주광혁, 류동영, 이상률(항우연)
[P-68] 저궤도 지구 관측 위성 영상 제품 속성 설계: 강치호, 서두천, 이광재, 이동한(항우연)
[P-69] 천리안 위성의 실시간 상태 데이터 처리 소프트웨어 개발: 구인회(항우연)
[P-70] 복합 수신기 RF-Front End 설계: 권기호, 최승운, 이윤기, 이상곤(항우연), 이상정(충남대)
[P-71] 복합 수신기 신호획득 및 처리 모듈 설계: 권기호, 최승운, 이윤기, 이상곤(항우연), 이상정(충남대)
[P-72] 저궤도 위성의 발사체 접속 시험을 위한 위성/발사체 시뮬레이터 개발: 권동영, 전문진, 이나영, 임정흠, 김대영, 김규선(항우연)
[P-73] 저궤도 위성과 지상국 관제 시스템 간의 종단 시험: 권동영, 전문진, 이나영, 김희섭, 김대영, 김규선(항우연)
[P-74] 원격통제 중, 비상 시 전원차단 장치개발: 권재욱, 윤영수, 조승원, 김영윤, 허윤구, 최종연(항우연)
[P-75] 위성 시험검증기간 중 본체에 장착된 별 추적기 성능 검증 방법 고찰: 김영윤, 권재욱, 윤영수, 최종연(항우연)
[P-76] 정지궤도 위성용 고정밀 태양센서 구성 및 특성: 김용복, 박근주, 용기력(항우연)
[P-77] 저궤도 위성을 위한 텔레메트리 처리 프로그램 개발: 김인준, 이병선, 김재훈(전자통신연), 정옥철(항우연)
[P-78] 위성체 전자파 안전성마진 검증 연구: 김태윤, 장재웅, 장경덕, 문귀원(항우연)
[P-79] 전자기펄스 측정센서에 대한 고찰: 김태윤, 고광범, 장재웅, 장경덕, 민병희, 문귀원(항우연)
[P-80] 천리안위성 조립, 시험 중 품질검사 계획: 김형완, 최정수(항우연)
[P-81] 위성 열설계 검증용 열모델 개발 개념에 관한 연구: 김희경,최석원(항우연)
[P-82] 적외선 센서 인공위성의 개발 및 활용: 김희경, 이균호, 김응현, 임성빈, 전현진, 최석원(항우연)
[P-83] 한 개의 태양센서가 고장난 경우 위성 운영 및 제어 방법: 김희섭, 전문진, 권동영(항우연)
[P-84] Satellite Transportation Process to Russian Launch Site, Yasny: Min-Kyung Hwan, Sung-Hyun Woo, Eun-Hee Kwang, Jin-Hee Kim(KARI)
[P-85] 정지궤도 위성의 지상명령처리 소프트웨어 설계: 박수현, 천이진(항우연)
[P-86] 열적발산원리를 활용한 누센펌프의 열역학적 분석: 박응식(항우연), 허환일(충남대)
[P-87] 정지궤도 복합위성 기계시스템 개념설계: 박종석, 최재동, 양군호(항우연)
[P-88] 저궤도 인공위성을 위한 비절연 강압형 컨버터의 동작 특성 해석: 박희성, 박성우, 장진백, 이상곤(항우연)
[P-89] 다중위성 데이터 인터페이스 검증을 위한 시험 환경: 백현철, 권중구, 이진오, 정대원(항우연), 이상정(충남대)
[P-90] 저궤도 위성에서 OBCP의 구현 방안: 신현규, 이재승, 최종욱, 천이진(항우연)
[P-91] 하드웨어와 시뮬레이터를 연동한 위성 탑재 소프트웨어 개발 및 검증 환경 구축: 양승은, 이재승, 최종욱, 천이진(항우연)
[P-92] 태양전지판의 태양지향 오차 예측을 통한 인공위성 고장 관리: 오시환, 윤석택, 김진희(항우연)
[P-93] System Integration and Test Campaign for the Satellite with SAR(Synthetic Aperture Radar) Payload: Sung-Hyun Woo, Jin-Hee Kim(KARI)
[P-94] SAR Payload Operation Verification by the SAR Full Radiation Test: Young-Jin Won, Seok-Teak Yun, Sung-Hyun Woo, Jin-Ho Lee, and Jin-Hee Kim(KARI)
[P-95] 고속 시리얼 버스 잡음에 대비하기 위한 데이터처리계 유닛 개념설계: 원주호, 이윤기, 권기호, 조영호, 이상곤(항우연)
[P-96] 모듈화구조를 갖는 명령/상태정보획득보드의 개별기능별 보드 구현에 대한 개념설계: 원주호, 조영호, 이상곤(항우연)
[P-97] X-ray Imager와 광파이버 카메라를 이용한 CGA 패키지의 우주적용을 위한 제작인증 시험: 유광선, 신구환, 차원호, 서정기, 박홍영(과기원)
[P-98] 압전변압기를 이용한 저궤도 위성용 저전압 변압기 설계: 윤석택, 원영진, 이진호, 김진희(항우연)
[P-99] 저궤도 위성 비행 모델 전기 기능 시험: 윤영수, 조승원, 허윤구, 권재욱, 김영윤, 최종연(항우연)
[P-100] 저궤도 위성 전기인터페이스의 설계 안전성 검토: 이나영, 임정흠, 김대영(항우연), 정태진(KAIST)
[P-101] 2 Fault Tolerance 관점의 저궤도 위성의 발사 분리 감시 시스템 설계: 이나영, 김대영(항우연), 정태진(KAIST)
[P-102] 과학기술위성 3호와 드네프르 발사체의 인터페이스 정의: 이성세, 이승우(항우연), 신구환, 서정기(과기원)
[P-103] 저궤도 지구관측위성 기계시스템 설계: 이원범, 김홍배(항우연)
[P-104] 저궤도위성 위치정렬측정 방안: 이원범, 김홍배(항우연)
[P-105] 위성 격자강화 복합재 구조체의 면재/리브 경계면의 구조 안정성 연구: 이주훈, 김원석(항우연), 장태성(과기원), 서현석(항공우주산업), 현범석, 심은섭(항우연)
[P-106] Satellite to Launch Vehicle Interface Design and its Verification: Jeong-Heum Im(KARI, CNU)
[P-107] Hazards Identification, Safety Controls and their Verification for the Satellite Design, Manufacturing and Operation at the Launch Site: Jeong-Heum Im(KARI, CNU)
[P-108] SRR slot을 가지는 ground plane을 이용한 metamaterial antenna 소형화 기법: 장경덕, 김태윤, 장재웅, 문귀원(항우연)
[P-109] 전자파 복사성 내성시험 자동화 소프트웨어 알고리즘 개발: 장재웅, 민병희, 김태윤, 장경덕, 문귀원(항우연)
[P-110] 저궤도 위성의 초기 운용 기간의 전력 분석: 전문진, 김대영, 김규선(항우연)
[P-111] 저궤도 위성의 텔레메트리를 이용한 Battery DoD 추정

: 전문진, 김대영, 김규선(항우연)

[P-112] 인공위성의 고전력 단주기(microcycle)성 부하에 대한 전원 안정화 기법: 전현진, 임성빈(항우연)

[P-113] Multi-Mission 수행을 위한 원격측정명령계 지상지원장비 개념 설계: 조승원, 권재욱, 장상현, 최종연(항우연)

[P-114] 위성 프로그램에 적용가능한 시스템 엔지니어링 관리 계획에 대한 연구: 조창권, 최재동(항우연)

[P-115] 저궤도위성 GP 데이터 처리: 채동석, 이재승(항우연)

[P-116] 다목적실용위성 3호의 Sun Incident Angle 계산 로직 개발: 최수진, 이선호, 박선주, 정옥철, 정대원, 김학정(항우연)

[P-117] 천리안위성의 버스-탑재체 접속 궤도상 운영결과 분석: 최재동, 전형렬, 구자춘(항우연)

[P-118] 정지궤도위성 태양획득모드에서 제어기 설계 툴 개발: 최홍택, 김용복, 용기력(항우연)

[P-119] 아리랑위성 2호 세종추적소 운용 결과 분석: 현대환, 이명신, 박세철, 백현철, 김영욱, 정대원(항우연)

초록

■ Session : 초청강연 I
10월 27일(목) 13:10 - 14:20 제1발표장

[IS-1] 한국천문연구원의 현재와 미래

박필호
한국천문연구원

우리나라 천문학의 정통성을 계승한 대한민국 대표 천문 연구기관으로서, 광학, 전파 천문학 및 우주과학 연구를 통해 21세기 천문우주 핵심 과제를 규명하고, 천문우주 관측 시스템 구축 및 핵심기술 개발을 통해 우주시대를 선도하는 일류 선진연구기관이다. 강연에서는 한국천문연구원의 성과와 수행 중인 핵심사업을 소개하고 앞으로의 발전 방향을 제시한다.

[IS-2-1] 초대 우주과학회장 조경철 박사의 생애와 학문

이용삼[1,2], 김호일[3]
[1]충북대학교 천문우주학과, [2]충북대학교 천문대
[3]한국천문연구원

조경철(趙慶哲, 1929.4.-2010.3.) 박사는 격동기 한국 현대사의 일제 강점기와 한국 전쟁을 겪는 민족의 비극적인 시련 속에 빈손으로 악전고투의 길을 걸으며 결코 꿈과 목표를 잃지 않고 실로 고통과 개인적인 역경을 극복하며 시대적 사명과 의무를 다 바친 보람된 인생을 마감하였다. 조 박사가 돌아가시기 삼년 전 남긴 자서전 『과학자 조경철 박사, 별과 살아온 인생』(조경철 2007)과 가족과 생전에 그와 함께했던 분들의 개인서신을 통해 조 박사의 생애와 학문 연구에 관해 기술하고자 한다.

[IS-2-2] 조경철 박사의 저서와 기고문에 대한 소고

김천휘[1,2], 안영숙[3], 김연한[3]
[1]충북대학교 천문우주학과, [2]충북대학교 천문대,
[3]한국천문연구원

아폴로 박사로 널리 알려진 천문학자 조경철(1929.4.-2010.3.)은 그의 생애에 걸쳐 총 173권의 저서를 남겼다. 그의 첫 번째 책은 1972년에 출간된 "우주, 지구(금성출판사)"이며, 마지막 책은 2009년에 출간된 "우주로켓: 아폴로박사가 풀이하는 로켓에 대한 모든 것(별공작소)"이다. 그는 평균적으로 약 80일마다 한 권의 책을 집필하였고, 그것을 38년간 지속하였다. 이와 더불어 그는 약 3,000여건의 기고문을 여러 대중매체(신문, 잡지 등)를 통하여 발표하였다. 우리는 그가 남긴 총 173권의 저서와 주요 일간지에 기고한 150개의 기고문들을 수집하여, 그것들을 종류별로 분류하였고, 종류별 개수 분포를 살폈다. 이 소고에서 그 결과들에 대하여 논의한다.

■ Session : 특별세션(우주물체 전자광학 감시)
10월 27일(목) 14:30 - 15:45 제1발표장

[I-1-1] 우주물체 전자광학 감시체계 기술개발 소개

박장현[1], 최영준[1], 조중현[1], 임홍서[1], 문홍규[1], 박종욱[1], 최진[1], 김재혁[1,2], 조기인[1]
[1]한국천문연구원 우주감시사업센터
[2]연세대학교 천문우주학과

인류의 우주공간에 대한 영향력이 확대됨에 따라, 우주공간에서의 인위적인 활동에 영향을 미칠 수 있는 모든 종류의 상황들에 대한 이해가 최근 전 세계적으로 매우 중요한 이슈로 부상하고 있다. 이를 Space Situational Awareness (SSA)라고 하는데, 특히 근지구공간에서의 인위적, 자연적 우주물체는, 우주발사체의 지속적인 증가와 이리듐-코스모스 위성의 상호충돌 및 중국 폐기위성 파괴 등과 같은 사건으로 기하급수적으로 증가된 우주물체의 개체수로 인해 대한민국 국적의 모든 위성에도 실제적인 위협 요인으로 대두되고 있다. 이에 기초기술연구회와 한국천문연구원은 이러한 위협을 국가적으로 해결해야할 과제(National Agenda Project) 중의 하나로 정의하고, 이를 해결하기 위해 우주물체 전자광학 감시체계 기술개발(OWL; Optical Wide-field patroL) 사업을 시작하였다. 이 사업의 목표는 자국위성에 대한 궤도력을 독자적으로 유지할 수 있는 시스템을 개발하는 것이며, 이를 위하여 2011년부터 6년 동안 총 5개소의 해외 관측소에 50cm급 광시야 망원경을 각각 설치하여 자국위성을 자동으로 상시관측하고, 관측된 자료를 이용한 궤도계산을 통하여 독자적으로 궤도력을 유지할 계획이다. 또한, 우주잔해물 감시는 하나의 국가에서 단독으로 할 수 없기 때문에 2m급 우주물체 감시 망원경을 개발하여 국제공동으로 진행할 계획이다. 사업 첫해인 2011년 4월 시스템 요구사항 분석을 완료하였고 10월말 시스템 기본설계를 완료할 예정이다. 최종 완성될 소구경 광시야 망원경과 우주물체 감시망원경의 주요 임무는 우주물체 관측이지만, 향후 광시야를 이용한 다양한 탐사천문학에도 기여할 수 있을 것으로 기대한다. 한편, 자국위성에 대한 충돌 위험도 분석 및 회피기동에 관한 연구는 한국항공우주연구원이 이 사업의 협동연구로 참여하고 있다.

[I-1-2] '우주물체전자광학감시체계' 최상위 요구사항 분석

조중현[1], 김재혁[1,2], 최진[1], 최영준[1], 문홍규[1], 조기인[1], 임홍서[1], 박장현[1], 박종욱[1]
[1]한국천문연구원 우주감시사업센터,
[2]연세대학교 천문우주학과

한국천문연구원에서 1986년도부터 개발을 시작한 우주물체 궤도추적, 전파 및 추정 기술을 바탕으로, 2010년도부터 국가현안문제해결형 과제로 한국천문연구원 우주감시사업센터에서 시작한 '우주물체전자광학감시체계' 사업은 자국 우주자산 보호 및 우주물체에 의한 근지국 환경 감시를 위한 기본적인 우주정보 생성 및 유지를 그 목표로 하고 있다. 이 감시체계는 원격지 자동운영이라는 매우 어려운 운영개념을 만족할 수 있도록 요구조건의 정확한 도출이 필수적이다. 또한 최종 산출물 수요자 및 관측요구에 만족할 최상위수준의 요구사항은 자국 우주자산 보호를 최우선으로 전문가의 다양한 의견을 수렴하고 별도 분석을 통해서 결정되었다. 이 최상위수준 요구사항과 시스템 수준 요구사항은 기본적으로 광학감시 체계의 운영을 전제로 하고 있어 전파 및 레이저 위성 추적 시스템과 별도로 정의된다. 이 요구사항 분

완료되면 이 소프트웨어의 최종 성능에 대한 예비 결정이 이뤄질 것으로 사료된다.

[I-1-3] 천리안위성 궤도결정 결과 및 분석

김해동, 김해연, 정옥철, 김방엽, 김학정
한국항공우주연구원

이 논문에서는 저궤도위성 비행역학시스템의 궤도결정을 위해 사용 중인 MicroCosm® 소프트웨어를 이용하여 천리안위성의 추적데이터를 처리한 결과를 분석하였다. 궤도결정 정밀도를 판단하는 방법 중의 하나는 타 소프트웨어 처리결과와 비교, 분석하는 것으로 처리된 궤도와 자체 개발한 천리안위성 비행역학시스템 처리 결과와 비교를 수행하고자 한다. 처리한 추적데이터의 종류는 시선거리, 고각 및 방위각이며, 각각의 데이터 별로 처리를 수행하여 각 데이터들의 특성에 따른 궤도결정 정밀도를 분석하였다.

[I-1-4] 인공위성의 측광학적 밝기변화와 그의 모델

진호[1], 송용준[1], 이용석[1], 이성환[1], 최영준[2], 이충욱[2], 문홍규[2], 이동주[2], 윤요나[3]
[1]경희대학교 우주탐사학과, [2]한국천문연구원,
[3]충북대학교 천문대

지구근접천체 또는 우주물체의 감시 및 식별에 있어 그 대상을 관측하는 방법은 매우 다양하다. 이 연구에서는 광학파장영역에서 인공위성의 밝기를 측정하여 그 대상의 특성을 조사하였다. 관측대상의 밝기 추정 및 변화 그리고 기본적인 모델을 통한 변화원인을 조사하기 위해 4개의 정지궤도 위성을 대상으로 관측을 하였으며, 관측의 결과 분석을 위해 최대 밝기 예상시각 프로그램개발과 위성의 모양에 따른 변화를 연구하였다. 이에 태양-관측대상-관측자의 상대적 위치 및 대상의 크기와 모습에 따른 밝기변화의 상관관계를 얻을 수 있었다. 이 연구는 관측대상의 물리적인 크기와 형태를 예측하는 것으로서 우주물체 및 지구근접천체 연구에 있어 지속적으로 활용할 예정이다.

[I-1-5] 천리안 위성에 대한 저궤도 위성의 전파간섭 및 지구동기 위성의 물리적 간섭

이병선[1], 황유라[1], 백명진[2], 김해연[2], 김방엽[2]
[1]한국전자통신연구원, [2]한국항공우주연구원

정지궤도 위성인 천리안 위성은 2010년 6월 26일에 발사되어 동경 128.2도에서 Ka-대역 위성통신, 해양관측, 그리고 기상관측의 임무를 수행하고 있다. 천리안 위성은 지상의 관제시스템과 S-대역으로 원격측정 및 원격명령 신호를 송수신한다. 천리안 위성을 1년 이상 관제운용하면서 춘, 추분 근처에서의 식 현상, 태양전파간섭, 그리고 센서간섭을 경험하였다. 이와 같이 미리 예측이 가능한 천문현상들은 위성관제에 있어 비행역학 시스템의 이벤트 예측기능을 이용하여 예측하고 대비할 수 있다. 그렇지만 외국의 위성이 개입된 이벤트들은 미리 예측하고 대비하지 못할 경우가 있다. 2010년 7월 15일부터 며칠 간 천리안 위성의 관제운용을 위해 필수적인 원격측정 신호가 전파간섭을 받았는데 이것은 같은 주파수를 사용한 외국의 저궤도 위성이 천리안 위성과 이를 바라보고 있는 13미터 안테나 사이를 통과하면서 전파적인 간섭을 일으킨 것이었다. 2011년 1월 14일과 2월 7일에는 천리안 위성이 운용되고 있는 동경 128.2도의 영역을 외국의 지구동기위성이 통과하면서 천리안 위성에 접근하여 위성 간의 충돌위험이 높아지는 물리적인 간섭을 경험하였으며 2월 7일의 접근 시에는 천리안 위성이 충돌회피 기동을 수행하였다.
이 연구에서는 위와 같은 천리안 위성에 대한 전파적인 간섭 및 물리적인 간섭의 발생 경과에 대해서 자세히 기술하겠다.

■ Session : 우주측지
10월 27일(목) 16:30 - 17:15 제1발표장

[II-1-1] ANALYSIS AND PREDICTION OF POLAR MOTION

Sung-Ho Na, Jeongho Baek, Jung-Ho Cho, Sung-Moon Yoo, Younghee Kwak, Jong-Uk Park, Pil-Ho Park
Korea Astronomy and Space Science Institute, Korea

We formerly reported existence of 500-day period component in the Earth's polar motion (Fig.1). 500-day period component may be associated with the inner-core wobble, which is one of intrinsic rotational modes of the Earth. Long term prediction of the polar motion is enhanced by including 500-day period component. We develop a method of polar motion prediction by using least square fitting with several periodic components. Amplitude and phase of each periodic component are determined from the polar motion time series data of time length of four periods, and then are extended to next two periods.

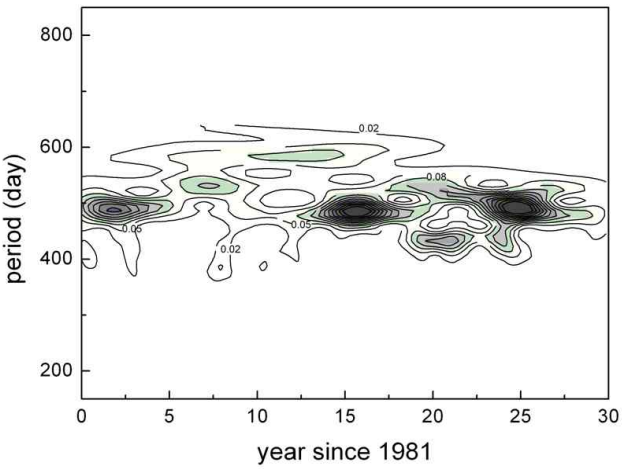


Fig.1. Time variation of periodic components of the residual polar motion subtracted of two major components - Chandler and annual.

[II-1-2] Polydioptric Vision Data Aided GPS/INS System for Land Vehicle Navigation

Han-Eark Park[1], Seong-Baek Kim[1,2], Hong-Jun Park[2], Jean-Charles Bazin[3], and Sang-Young Park[1]
[1]*Astronomy & Space Science, Yonsei University, Korea,*
[2]*Nuclear Research Division, National Research Foundation, Korea,* [3]*Electronic & Engineering, KAIST, Korea*

The vehicle navigation is to identify the location and path of a vehicle. GPS/INS is considered the most popular approach for vehicle navigation. During long GPS outages, however, GPS/INS still suffers from accuracy degradation. This paper presents a novel vehicle navigation system by integrating GPS, INS and polydioptric vision sensor. This system permits to provide seamless robust navigation system in harsh urban environment. As well be known, omnidirectional vision sensor provides more information owing to wide field of view. The proposed scheme calculates attitude by using vanishing points in images and the attitude is fed back to improve the quality of INS bridging To calculate attitude information by using VP, the simple continuity constraint is utilized since matching two bundles of multiple lines is computationally expensive to facilitate the extraction of the vanishing direction correspondence. Experimental results are presented to show the robustness of the proposed method, which can be used to overcome the limitation of conventional navigation sensors and achieve the high attitude accuracy.

[II-1-3] ILRS AAC(부 분석센터) 운영을 위한 예비 산출물 생성 및 분석

김영록[1], 박상영[1], 박은서[2], 임형철[2], 박장현[2], 박종욱[2]
[1]연세대학교 천문우주학과 우주비행제어연구실
[2]한국천문연구원 우주과학본부

ILRS (International Laser Ranging Service) SLR (Satellite Laser Ranging) 및 LLR (Lunar Laser Ranging) 을 운영하고 조율하는 국제기구로 SLR 및 LLR 데이터와 관련된 전반적인 연구 및 국제협력을 주도하고 있다. 이 ILRS의 분석센터(Analysis Center, AC)는 SLR 자료처리를 주도적으로 수행하는 기관으로 국제적인 요구조건에 부합하는 수준의 SLR 자료처리 기술을 보유한 기관 또는 국가만이 운영할 수 있다. ILRS의 부 분석센터(Associate Analysis Center, AAC)는 분석센터를 운영하기 위한 준비단계로 Earth rotation parameter, SLR 지상국 좌표 정보, 고정밀 SLR 위성 궤도결정 결과 등을 획득하기 위한 SLR 자료처리 핵심기술을 보유하고 있어야 운영할 수 있다. 이 연구에서는 SLR 시스템 구축 및 운영에 필수적인 SLR 자료처리 핵심기술 개발의 일환으로 ILRS 부 분석센터 수준에 부합하는 예비 산출물을 생성하고 분석해보았다. 이를 위해서 NASA/GSFC의 GEODYN II S/W를 사용하여 LAGEOS-1, -2, ETALON-1, -2의 SLR 데이터를 처리한 통합해 (TRF)를 획득하고, LAGEOS 위성의 정밀궤도결정 결과를 도출하였다. 예비산출물에 해당하는 SLR 지상국의 좌표 정보(위치 및 속도)는 ITRF2005의 결과와 비교하고, LAGEOS 위성의 정밀궤도결정 결과는 관측잔차(O-C residual) 값을 통해서 그 정밀도를 검증해 보았다.

■ Session : 천문우주 1
10월 27일(목) 14:30 - 15:15 제2발표장

[I-2-1] The history of astronomy approach to the nature of science: the Establishment Process of Copernicus's Heliocentric Hypothesis

Jun-Young Oh[1], Yonggi Kim[2]
[1]*Committee for Philosophical Understanding of Science & Technology, Hanyang University, Korea*
[2]*Department of Astronomy and Space Science, Chungbuk National University, Korea*

The aims of this study are to investigate the history of astronomy appeared to be a nature of science, because historical reading combined with investigative experimentation, especially of a historical nature, appears to be a promising way for students to learn the basics the scientific method and understand someone other issues of the nature of science, based on especially the Establishment Process of Copernicus's Heliocentric Hypothesis. They provide an opportunity to talk about the meaning of theory to be tentative. Time is sometimes taken out of context within science education when scientific concepts that have developed slowly and are well accepted by scientists are treated as though they were tentative.

[I-2-2] 국립과천과학관 1-m 천체망원경의 4k X 4k CCD 성능과 대중을 위한 학술프로그램 운영

하상현[1], 이용삼[1], 이강환[2]
[1]충북대학교, [2]국립과천과학관

국내 천문시설의 대중적 활용과 교육적 활성화를 위해 2008년 11월 국립과천과학관 천체관측소에 1-m 리치-크레티안 망원경을 설치하였다. 이 망원경의 4k×4k CCD 카메라의 성능을 확인하기 위해 2009년 5월부터 약 1년간 관측하여 얻은 영점 영상, 바닥고르기 영상, 암전자 영상 등을 분석하여 CCD 카메라가 가지고 있는 기기적인 특성을 연구하였다. 산개성단과 구상성단(M13, M15, M37, M38 등)을 관측하고, 변광성(BL Cam)을 VRI 필터의 측광 시스템으로 관측하여 광도곡선을 완성하고 국립과천과학관 측광시스템의 성능 검증을 수행하였다. 한편, 이 망원경을 활용하여 대중을 위한 R & E (연구와 교육) 천체관측 연구 프로그램 운영을 수행하였다. 아울러 이 프로그램에 참여한 경기과학고등학교 학생들이 관측한 관측자료를 분석한 결과와 천체 촬영으로 얻은 성운, 성단 사진들을 제시하고자 한다.

[I-2-3] 조선의 8척 규표 복원 연구

김상혁[1], 양홍진[1], 이용삼[2], 안영숙[1]
[1]한국천문연구원, [2]충북대학교 천문우주학과

규표(圭表)는 남중하는 해 그림자 길이를 관측하여 24절기와 1년의 길이를 측정하는 기기이다. 조선에서 사용한 규표는 8척 규표와 이를 5배 크기로 확대한 40척 규표이다. 세종 때 제작한 40척 규표는 중국 원사(元史)에 나오는 기록을 바탕으로 제작하였다. 하지만 8척 규표에 대한 세부 제원은 구체적으로 나와 있지 않다. 다행히 『명종실록』에는 40척 규표와 8척 규표로 측정한 해 그림자의 관측 기록이 남아 있다. 우리는 당시 규표의 표준 모델이라고 할 수 있는 8척 규표를 복원하기 위하여 국·내외 관련 문헌을 분석하고 중국에 남아 있는 규표 유물을 조사하였다. 북경 고관상대(古觀象臺)에는 8척 규표를 받쳤던 명대 받침석대가 남아 있고, 남경 자금산(紫金山) 천문대에는 명대 제작되어 청대에 수리한 규표 유물이 남아 있다. 이보다 앞서 제작한

관성대(觀星臺, 1279년경 축조)에는 40척 규표가 남아 있다. 규표 유물에 대한 실측자료를 참고하여 조선의 8척 규표에 대한 형태와 크기, 구조에 대하여 설계하였다. 조선의 규표는 1척을 207mm로 한 주척을 적용하였다. 규의 받침석은 화강암 석대로 제작하였고, 규의 재질은 오석으로 제작하였다. 규면에는 16척(尺, 3,312mm)의 눈금을 1분(分, 2.07mm) 간격으로 새겨 넣었다. 눈금 가장자리에 물홈[水渠]과 규석 북단에 둥근 못[池]을 설치하였다. 청동으로 제작한 표 상단에는 동 주물로 제작한 두 마리의 용을 설치하여 횡량을 받들도록 하였다. 횡량 길이는 2척(414mm), 지름은 12mm로 정하였다. 횡량 위에는 물홈을 파고, 횡량 측면에 세 개의 추를 매달 수 있도록 하였다. 우리는 8척 규표의 횡량 그림자를 정밀하게 읽을 수 있도록 영부(影符) 장치를 연구하여 제작하였다. 복원한 8척 규표는 한국천문연구원 앞뜰 간의 서편에 설치하였다.

■ Session : 천문우주 2
10월 27일(목) 16:30 - 17:15 제2발표장

[Ⅱ-2-1] Dust Distribution and Properties in the Orion-Eridanus Superbubble Region

Young-soo Jo, Kyoung-wook Min, Tae-ho Lim
Korea Advanced Institute of Science and Technology

We have derived not only the albedo (a) and phase function asymmetry factor (g) of the interstellar dust grains at 1565 Å but also the 3D distribution of dust clouds using FIMS/SPEAR observations of diffuse radiation in Orion Eridanus Superbubble region. Initial dust distribution for simulation was set by referring SFD dust extinction map and J.-L. Vergely's 3D dust extinction distribution map. The dust clouds were roughly divided into 5 different regions according to the E (B - V) value, distance and thickness. After we found the best values of a and g under the initial dust distribution, then we tried to find the best fit for the 3D dust distributions under the former a and g. This process was iterated until the a and g converge certain values with the corresponding 3D distribution of dust clouds. Finally, dust properties and 3D distribution derived by this process can give us further reliable information for the Orion Eridanus Superbubble region.

[Ⅱ-2-2] Dust Scattering Simulation in Taurus-Auriga-Perseus(TAP) Complex

Tae-ho Lim[1], Kyoung-wook Min[1], Kwang-Il Seon[2]
[1]*Korea Advanced Institute of Science and Technology*
[2]*Korea Astronomy and Space Science Institute*

We present Far-UV continuum map of the Taurus-Auriga-Perseus(TPA) complex, one of the largest local associations of dark cloud located in (l, b)=([152,180], [-28, 0]), using both FIMS/SPEAR and GALEX. We also present the result of FUV dust scattering simulation in the same region, which is based on Monte Carlo Radiative Transfer(MCRT) technique. We basically assume that scattered starlight is the most prominent component of FUV continuum in this region. From the assumption we compare our scattering simulation results to FIMS-GALEX unified FUV continuum and then through that we prove the spatial distribution of the complex region. The simulation results reveal as well their own scattering properties such as albedo(a) and asymmetry factor(g) in the whole TAP region at 1565A. We compare the results above to some previous studies related to this region including effective distance of dark clouds, dust density and dust distribution.

[Ⅱ-2-3] Dust-scattered FUV halo around Spica

Yeon-Ju Choi[1], Jae-Woo Park[2], Tae-Ho Lim[1], Kyung-Wook[1], Kwang-Il Seon[3]
[1]*Korea Advanced Institute of Science and Technology, Korea*
[2]*Korean Intellectual Property Office, Korea*
[3]*Korea Astronomy &Space Science Institute, Korea*

The far ultraviolet (FUV) wavelength (900~1750Å) range includes a wealth of important astrophysical information related to the cooling of hot gas, fluorescent emission from the H2 molecules, and scattered starlight off dust particles. Among these, we would like to focus on the FUV halo surrounding the a Vir (Spica) that is regarded as the scattered emission of the central star by dust. While dust scattering properties have been studied with the GALEX data, the improved dataset of STSAT-1 revealed many detailed structures of this interesting region. For example, the FUV continuum map obtained from the STSAT-1 observations shows enhanced emission in the southern part of the Spica halo region, where the dust level is also high. In fact, the FUV continuum intensity is seen to have a good correlation with the IRAS 100μm emission data. It is also seen that the scattered spectrum is softer than the original one emitted by the central star, which is attributed to the increase in the dust-scattering albedo with wavelength. We have developed a Monte Carlo code that simulates dust scattering of light including multiple encounters. The code is applied to the present Spica halo region to obtain the scattering properties such as the albedo and the phase function asymmetry factor.

■ Session : 우주환경 1
10월 27일(목) 14:20 - 15:35 제3발표장

[Ⅰ-3-1] Physical Causes on the Classification of Interplanetary Mass Ejections : Magnetic Clouds and Ejecta

Yong-Jae Moon
School of Space Research, Kyung Hee University, Korea

In this paper we address a question what is the physical origins on the classification of interplanetary mass ejections (ICMEs): magnetic cloud (MC) or ejecta (EJ). Using 186

shock-associated ICMEs from 1997 to 2006, we have examined three possible causes : (1) magnetic complexity with a proxy of sunspot number, (2) CME direction as a proxy of cone angle (the angle between the CME cone axis and the plane of sky), and (3) ICME-ICME interaction with a proxy of the number of halo CMEs. First, the fraction of MC is poorly anti-correlated (R=-0.36) with annual sunspot number. Second, the distribution of CME cone angle for 38 EJs is not much different from that for 16 MCs. Third, the annual fraction of magnetic cloud is well anti-correlated (R=-0.78) with the annual number of halo CMEs. To demonstrate such a relationship, we consider all halo CMEs during the same period and statistically searched for the candidate of interacting ICMEs according to temporal and spatial closeness. As a result, we find that the annual fraction of interacting ICME candidates is well correlated (R=0.87) with the annual number of the halo CMEs as well as anti-correlated (R=-0.85) with the annual fraction of MCs. The contingency table between ICME-ICME interaction and MC occurrence also shows a good statistical result: Hit (110), False Alarm (53), Prediction of detection 'yes' (0.88), and Critical Success Index (0.62). Our results imply that the interaction of ICMEs is mainly responsible for their classification.

[I-3-2] A Test of the CME Travel Times by the WSA/ENLIL Cone Model

Soojeong Jang[1], Yong-Jae Moon[1,2], Kyoung-Sun Lee[2], HyeonOck Na[1]

[1]School of Space Research, Kyung Hee University, Korea
[2]Astronomy & Space Science, Kyung Hee University, Korea

In this work we have examined the performance of the WSA/ENLIL cone model provided by Community Coordinated Modeling Center (CCMC) and compared it with an empirical model. The WSA/ENLIL model simulates the propagation of coronal mass ejections (CMEs) from the Sun into the heliosphere. The empirical model can be expressed as T= 76.86 - 0.02VCME. We estimate the shock arrival times at the Earth using 21 halo CMEs from 2001 to 2002. These halo CMEs have cone model parameters from Michalek et al. (2007) as well as their associated interplanetary (IP) shocks. We make a comparison between CME arrival times by the WSA/ENLIL cone model and IP shock observations. For the WSA/ENLIL cone model, the root mean square(RMS) error is about 14.8 hours and the mean absolute error(MAE) is approximately 10.9 hours. For the empirical model, the RMS and MAE errors are 10.4 hours and 8.9 hours, respectively. We are looking for several possibilities on relatively large errors, which may be caused by cone model velocities or CME density enhancement factor.

[I-3-3] 태양과 비슷한 G형별의 활동 주기와 밝기의 변화 관계

최화진, 이유, 오수연
충남대학교 천문우주과학과

포함한 많은 별들의 가시스펙트럼에는 이온화된 칼슘선 (Ca II 선)이 강하게 나타난다. 태양은 396.8 nm (H 선)와 393.4 nm (K 선)에서 강하며, 흑점 같은 활동적인 자기 영역에서 이 선들이 생긴다. 다른 별들은 멀리 있어서 항성 흑점 같은 것을 볼 수 없으므로 이 두 선의 상대적 세기로 표면 활동량을 간접적으로 얻을 수 있다. 이 자료를 이용하면 태양의 흑점 주기처럼 항성의 활동 주기를 찾을 수 있다. 항성의 활동 주기는 특정한 주기를 찾을 수도 있지만 특정한 주기 없이 계속 변화하거나 (단주기) 아무런 변화 없이 일직선으로 나타나는 것 (장주기)도 존재한다. 우리는 Mount Wilson Observatory의 1966년부터 1991년까지 25년 간 관측 자료 (Baliunas et al. 1995)를 이용하여 그 중에서 특정한 주기를 가지며 태양과 같은 분광형인 G형별들의 활동 주기 길이와 밝기 변화가 어떤 관계가 있는지 알아보았다.

[I-3-4] On the Off-Axis Optical Properties of Solar Soft X-Ray Telescopes

Junho Shin[1] and Takashi Sakurai[2]

[1]School of Space Research, Kyung Hee University, Korea
[2]National Astronomical Observatory of Japan, Japan

It has been a couple of decades since the solar soft X-ray telescopes, Yohkoh SXT and Hinode XRT, began to observe Sun's coronal magnetic field structures in the range of about 40' x 40' field-of-view (FOV) covering the full solar disk. Because of this wide FOV, it has been stressed by the scientists that the optical structure of solar telescopes should be designed with care for improving the uniformity. Nevertheless, there would be no unique solution in designing the optical system of a telescope for overcoming perfectly the problem of off-axis response variation and, as a result, the correction of optical imperfectness of telescopes has become an important calibration step that should be performed beforehand when the observed images are to be used for photometric purposes. In particular, a special care should be taken when performing the temperature analysis with thin and thick filters for flaring activities observed at the periphery of the full FOV. From the analyses of both pre-launch calibration and in-flight observation data, the optical characteristics for describing the performance of solar X-ray telescopes, especially in view of their energy dependence, will be introduced and discussed in our presentation.

[I-3-5] Radiation Belt Storm Probes and Application for Space Weather Services

Jaejin Lee, Yeon-han Kim, Seongwan Choi, Young-Deuk Park

Korea Astronomy and Space Science Institute, Korea

The Radiation Belt Storm Probes (RBSP) mission will be

launched in 2012 as a part of NASA's Living With a Star Geospace program. RBSP comprises two spacecraft making in situe measurements for at least 2 years in nearly the same highly elliptical, low inclination orbits (1.1 x 5.8 Re, 10 degrees). A broadcast antenna is implemented on the RBSP to provide critical space weather parameters in real time to users in the operational space weather community. In 2010, KASI and NASA signed on an agreement by which KASI will construct 7 m RBSP data receiving antenna in Daejeon. Because there are no RBSP data receiving stations in Asian region, KASI antenna system will significantly contribute to providing real time data for space weather users. In this presentation, we will discuss how RBSP data will be applied to space weather services. It is known that spacecraft charging by ~ 10 keV electrons might be the most critical effect for spacecraft anomalies. We will implement radiation belt models using RBSP real time data as input parameters to monitor charged particles near the site of Korean GEO satellites. In addition, unique operation of RBSP, scanning radiation belt of several hour time scales, might give us an opportunity to answer a question of radiation belt, how fast radiation belt electrons are accelerated and removed from earth's magnetosphere. We will also discuss of this issue with NOAA POES satellites measurements.

■ Session : 우주환경 2
10월 27일(목) 16:30 - 17:15 제3발표장

[Ⅱ-3-1] Comparison of Dst Forecast Models and Their Forecast Evaluation

Eun-Young Ji[1], Yong-Jae Moon[2], Dong-Hun Lee[2]
[1]*Astronomy & Space Science, Kyung Hee University, Korea*
[2]*School of Space Research, Kyung Hee University, Korea*

In this study, we compared Dst forecast models: Burton et al. [1975], Fenrich and Luhmann [1998], O'Brien and McPherron [2000], Wang et al. [2003], and Temerin and Li [2001, 2006] models. For comparison, we examined a linear correlation coefficient, RMS error, ΔDstmin, and ΔtDst .As a result, we found that Temerin and Li is mostly much better than other models. Also, we classified storm events as five groups according to their interplanetary origin structures: 27 sMC, 18 SH, 8 CIR, and 10 nonMC. We found that Temerin and Li model is also best for all structures. In order to check if these models well predict the occurrence of geomagnetic storms, we have made a forecast evaluation of the models. We selected 444 major dips, which are local minima of Dst, and compared with the predicted dips obtained from the Dst models. For forecast evaluation, we present contingency tables to estimate statistical parameters such as probability of detection yes (PODy), false alarm ratio (FAR), bias, and critical success index (CSI). From a comparison of these statistical parameters, we also found that the model of Temerin and Li is better than the other models. Specially, the values of PODy and CSI of the model of Temerin and Li are very high for the intense geomagnetic storms (PODy: 0.89 and CSI: 0.76).

[Ⅱ-3-2] Dependence of geomagnetic storms on their associated CME parameters

Jae-Ok Lee[1], Yong-Jae Moon[1,2], Kyoung-Sun Lee[2]
[1]*School of Space Research, Kyung Hee University, Korea*
[2]*Astronomy & Space Science, Kyung Hee University Korea*

In this study, we have compared the geoeffective parameters of coronal mass ejections (CMEs) to predict geomagnetic storms. For this we considered 50 front-side full halo geoeffective CMEs whose cone model parameters and earthward direction parameter were derived. For each CME we used its radial velocity (Vr), angle between cone axis and sky plane (γ) from the cone model, earthward direction parameter (D), source longitude (L), and magnetic field orientation (M) of the CME source region. We made simple and multiple linear regression analysis to find out the relationship between Dst index and CME parameters. Major results are as follows. (1) Vr x γ has a higher correlation coefficient (R=0.70) than Vr (R=0.55) with Dst index. When we make a multiple regression of Dst and two parameters (D, Vr x γ), the correlation coefficient increases from 0.70 to 0.77. (2) Correlation coefficients between Dst index and Vr x γ have different values depending on M and L; R=0.68 for 29 southward events (S), R=0.49 for 17 northward events (N), R=0.80 for 29 western events (W), and R=0.59 for 21 eastern events. Super geomagnetic storms (Dst ≤ -200 nT) only appeared in the southward and western events. (3) Based on these statistical results, we divided the events into four groups: W+S, E+S, E+N, and W+N. Two subgroups (W+S and W+N) have higher multiple correlation coefficients (0.83, 0.81) than those of the others. Our results demonstrate that the earthward direction parameter together with cone model parameters improve the relationship between Dst index and CME parameters.

[Ⅱ-3-3] 의료용 입자가속기의 우주부품 내방사선 실험 활용

유광선[1], 박미영[1], 채장수[1], 신동호[2], 박성용[2]
[1]한국과학기술원 인공위성연구센터,
[2]국립암센터 양성자 치료 센터

논문에서는 우주부품의 성능과 수명을 좌우할 수 있는 내방사선 특성을 측정하기 위한 국내 방사성 동위원소 및 입자가속기 시설 및 물리적 특성들을 조사한 결과를 소개하고, 외국의 시설 현황과 비교한다. 현재 건설 중인 100 MeV 급 양성자 가속기 시설이 완공되기 전까지 활용이 가능한 국립암센터 및 원자력의학원의 양성자 가속기를 우주분야에 활용하기 위한 보정실험 결과와 이들 시설을 이용해 수행한 우주부품 내방사선 실험 결과를 소개한다. 두 가속기가 가진 특성을 조합하면, 수 MeV에서 200 MeV 까지의 에너지 영역에서 실험을 수행할 수 있으며,

에너지 조절이 가능한 100 MeV 급 양성자 가속기 건설 전까지는 두 가속기를 조합하는 것이 바람직하며, 그 후에도 시설 및 장비에 이상이 생길 경우 대안(backup)으로 활용될 수 있을 것이다. 양성자와 더불어, 우주공간상에 존재하는 고에너지 중이온들에 대한 우주부품의 특성을 측정하기 위해 일본 NIRS의 HIMAC 시설을 이용한 실험 과정과 결과을 간단히 소개한다.

■ Session : 탑재체 1
10월 28일(금) 09:00 - 10:15 제1발표장

[III-1-1] 정지궤도에서 관측하는 환경 감시 탑재체의 지역별 관측 가능 시간 분석

고대호, 김성희, 연정흠, 이승훈, 용상순
한국항공우주연구원

정지궤도에서 관측하는 환경 감시 탑재체는 저궤도 위성에서 관측하는 환경 탑재체에 비하여, 동일 지역을 일정하게 관측할 수 있다는 장점이 있다. 환경 지표를 나타내는 대표적인 Trace Gas 및, Aerosol의 경우, 산출해내는 값의 오차를 줄이기 위하여 각각의 Solar Zenith Angle의 요구조건이 있는데, 이 조건으로 인하여 지역별로 관측 가능한 시간이 다르게 분포하게 된다. 이 연구에서는 한반도 상공에서 환경 감시를 수행하게 될 경우, 지역별로 관측 가능한 시간을 분석하였으며, 이를 바탕으로 효율적인 미션 스케쥴 관리 및, 관측 영역에 대한 요구 조건을 최적화 할 수 있게 하였다.

[III-1-2] 국내 우주급 복합재 광구조체 제작 및 검증기술 개발 동향

이덕규, 이응식, 장수영, 연정흠, 이승훈, 최석원, 최해진
한국항공우주연구원 위성광학기술팀

광학탑재체의 광구조체(High Stability Telescope Structure)는 반사경 및 영상검출기 등을 지지하는 고안정 망원경 구조물로서 발사시 유기되는 동력학적 하중 및 우주 궤도상에서 운용시 극한의 반복적 열하중 하 에서도 수 마이크로 범위내로 치수안정성을 유지하여 광학계의 성능을 보존하는 핵심 부품이다. 항우연은 광구조체의 국산화를 목표로 1단계로 "고안정/고강성 복합재료 경통구조체 실증모델 제작" 사업을 성공적으로 수행하여 국내 실정에 맞는 복합재 제작공정 및 성능검증 기술을 확보하였으며, 2단계 사업으로 차세대 위성용 광학탑재체 광구조체를 1단계 사업을 통하여 확보된 기술을 바탕으로 개발을 추진 중이다. 차세대 위성용 광구조체 개발 완료 시 설계 및 제작기술을 즉시 차세대 위성 광학탑재체의 비행모델에 적용가능 하여 차세대 광학탑재체 비행모델 국산화에 따른 기술적인 위험요소를 크게 줄일 수 있을 것으로 기대된다.

[III-1-3] 해안선 가장자리 영상을 이용한 GOCI의 궤도상 MTF 성능 변화 추이 분석

오은송[1], 조성익[1,2,3], 이순주[1], 유주형[1], 안유환[1], 김석환[2,3]
[1]한국해양연구원 해양위성센터, [2]연세대학교 천문우주학과 우주광학연구실, [3]연세대학교 우주과학연구소

세계 최초의 정지궤도해양위성(GOCI)은 2010년 6월부터 한반도 주변의 해양 관측을 수행하고 있다. 광학계의 성능을 나타내는 지표로써 MTF 측정은 개발 전후, 운용 시에도 지속적으로 이루워져야 하는 작업이다. 이 연구에서는 500m 해상도를 가지는 정지궤도 위성의 경우, 저궤도 고해상도 위성과 다르게 실제 지표를 목표로 삼고, 한반도 동해안의 해안선과 일본 북부의 해안선을 이용하여 2011년 1월 31일부터 5월 17일까지의 MTF 성능을 측정하였다. 사용자 요구조건인 MTF 값은 밴드 별로 Nyquist 주파수에서 평균 0.3 이상을 요구하고 있으며, Clear Sky 환경으로 판단되는 2011년 4월 5일 각 시간대별 영상을 통해 측정된 평균 MTF는 0.3360로써 GOCI 광학계의 성능을 입증하고, 운용되어 산출되는 영상 품질 또한 검증 할 수 있었다. 또한 궤도상 성능 검정(IOT) 기간 동안 MTF의 성능 변화 추이를 확인한 결과, Nyquist 주파수에서 MTF가 최소 0.3184, 최대 0.3360을 나타냄으로써, 현재까지 GOCI의 광학적 성능이 사용자 요구조건을 만족함을 확인할 수 있었다.

[III-1-4] 우주용 대형 전자광학 카메라의 결상성능 시험 절차와 방법 연구

장홍술, 고대호, 정대준, 육영춘, 김성희, 이승훈
한국항공우주연구원, 위성광학기술팀

이 논문은 인공위성에 장착되어 우주의 궤도상에서 운용되는 대형 광전자 카메라에 대한 지상에서의 결상 성능시험 절차와 방법에 대한 연구 결과를 보여준다. 전자 광학 카메라를 구성하는 광구조부의 조립과 시험에서부터 전자부가 체결된 광전자 시스템의 결상 능력에 대한 시험 절차와 방법을 기술한다. 시험 절차와 방법은 전자광학 카메라의 특징과 운용 궤도 등에 따라 다소 차이가 나는데, 대형 카메라의 경우 측정 환경에 매우 민감하다. 이 연구에서는 저궤도 고해상도 지상관측 카메라를 기준으로 적용하였다.

[III-1-5] Overview of the UFFO (Ultra Fast Flash Observatory) Pathfinder Mission

Kyoung-Wook Min[1], Ki-Beom Ahn[2], Alberto Castro-Tirado[3], Pisin Chen[4], Hyeunseok Choi[5], Yeon Ju Choi[1] Bruce Grossan[6], Indria Herman[1], Soomin Jeong[7], Aera Jung[7], Jieun Kim[7], Sug-Hwan Kim[2], Yewon KIM[7], Jik Lee[7], Heuijin Lim[7], Eric Linder[6,7], Gowoon Na[7], Jiwoo Nam[4], Koo Hyun Nam[7], Michel Panasyuk[8], Il Park[7], George Smoot[6,7], Young D. Suh[1]

[1]Korea Advanced Institute of Science and Technology, Daejeon, Korea
[2]Yonsei University, Seoul, Korea
[3]IAA, CSIC, Spain
[4]National Taiwan University, Taipei, Taiwan
[5]Korea Institute of Industrial Technology, Ansan, Korea
[6]University of California, Berkeley, USA
[7]Ewha Womans University, Seoul, Korea
[8]Moscow State University, Moscow, Russia

The Ultra-Fast Flash Observatory (UFFO) pathfinder is a space mission devoted to the measurement of Gamma Ray Bursts (GRBs), especially their early light curves which will

give crucial information on the progenitor stars and central engines of the GRBs. It consists of two instruments: the UFFO Burst Alert & Trigger telescope (UBAT) for the detection of GRB locations and the Slewing Mirror Telescope (SMT) for the UV/optical afterglow observations, upon triggering by UBAT. The UBAT employs a coded-mask γ/X-ray camera with a wide field of view (FOV), and is comprised of three parts: a coded mask, a hopper, and a detector module (DM). The UBAT DM consists of a LYSO scintillator crystal array, multi-anode photo multipliers, and analog and digital readout electronics. The SMT is a Ritchey-Chretien telescope that uses a motorized mirror system and an Intensified Charge-Coupled Device (ICCD). The instrument is currently under construction for the launch in April, 2012. We present here the design and fabrication of the Instrument, with special focus on UBAT.

■ Session : 초청강연 2
10월 28일(금) 10:30 - 11:00 제1발표장

[IS-3] Introduction to Harbin Institute of Technology and Department of Aerospace Engineering

Naigang Cui

Department of Astronautics Engineering, School of Astronautics, Harbin Institute of Technology, Harbin, China

This presentation is to make main introduction to Harbin Institute of Technology (HIT) and Department of Aerospace Engineering. HIT was built in 1920, and there has 21 schools/departments, including 73 undergraduate programs, 147 masters' programs, 81 doctoral programs, 18 post-doctoral research stations, 18 national key disciplines, and 32 national & provincial (ministerial) key labs. HIT is a very powerful university in China, especially in the research fields of astronautics and aeronautics. There are four sub-departments belonged to Department of Aerospace Engineering, they are: Engineering Department, Institute of Satellite Technology, Research Center of Deep Space Exploration and Hypervelocity Impact Research Center, wherein Institute of Satellite Technology had launched 2 satellites in the past 5 years, and plans to launch another 2 satellites in next year to compose a satellite formation and verify the relevant technology. The detailed research fields and topics of Aerospace Engineering Department will be introduced further in this presentation.

■ Session : 특별발표
10월 28일(금) 11:00 - 11:15 제1발표장

[특별-1] 2011년도 R&D/인력양성사업 추진 및 2012예산 심의 현황 -이공분야 기초연구사업 중심-

민태선
한국연구재단

우리나라의 정부 R&D중 기초 및 원천연구, 우주, 원자력등 거대과학, 인력양성 기능에 대한 2011년도 예산은 약 4조 7천억원으로 2011년도 정부 R&D의 약 31%를 차지함

○ R&D 인력양성사업은 기초 및 원천사업, 거대과학, 국제화, 학술 및 인력양성 사업 등으로 구분하여 지원하고 있음.

○ 2012년도 기초연구사업 국가과학기술위원회 예산심의 현황

○ 한국연구(과학)재단 기초연구지원사업 천문학분야 연구지원 현황

■ Session : 탑재체 2
10월 28일(금) 13:00 - 14:15 제1발표장

[IV-1-1] MIRIS Development : Mission Science and Recent Progress Report

Wonyong Han[1], Dae-Hee Lee[1], Youngsik Park[1], Uk-Won Nam[1], Woong-Seob Jeong[1], Bongkon Moon[1], Sung-Joon Park[1,2], Kwijong Park[1], Jeonghyun Pyo[1], Duk-Hang Lee[1,3], Jang-Hyun Park[1], Kwang-Il Seon[1], Sun Choel Yang[4], Jong-Oh Park[5], Seung-Wu Rhee[5], Hyung Mok Lee[6], and Toshio Matsumoto[6,7]

[1]*Korea Astronomy & Space Science Institute (KASI)*
[2]*Korea Advanced Institute of Science & Technology(KAIST)*
[3]*University of Science & Technology (UST)*
[4]*Korea Basic Science Institute (KBSI)*
[5]*Korea Aerospace Research Institute (KARI)*
[6]*Seoul National University (SNU)*
[7]*Institute of Space and Astronautical Science (ISAS/JAXA)*

MIRIS (Multi-purpose Infra-Red Imaging System) is the main payload of the Science and Technology Satellite-3 (STSAT-3) which is being developed by Korea Astronomy & Space Science Institute (KASI) for survey observation in the infrared. The MIRIS will perform astronomical observations in the near-infrared wavelengths of 0.9~2 μm using a 256 x 256 sensor providing a 3.67 x 3.67 degree field of view with a pixel scale of 51.6 arcsec. The science mission of the MIRIS is to survey the Galactic plane in the emission line of Paschen-α (Pa-α, 1.88 μm) and to detect the cosmic infrared background (CIB) radiation. Comparing the Pa-α map with the Hα data from ground-based surveys, we can probe the origin of the warm-ionized medium (WIM) of the Galaxy and will find the physical properties of the interstellar turbulence. The CIB is being suspected to be originated from the first generation stars (POP III) of the Universe. By measuring the absolute CIB level in I and H band, we will search the redshifted spectral features from POP III stars. In order to detect a large scale fluctuation of CIB, a wide area of 10 x 10 square degree will be observed. The monitoring observation of both ecliptic

pole region will be planned to subtract the foreground. The flight model of the MIRIS has been recently developed, The system performance tests have been made in the laboratory, including opto-mechanics test, vibration test, thermal vacuum test and passive cooling test down to 200K, using a thermally controlled vacuum chamber. Several focus tests showed good agreements compared to initial design parameters. Recent efforts are being concentrated to improve the system performances, particularly to reduce readout noise level. After assembly and integration into the satellite, the MIRIS will be launched in 2012.

[IV-1-2] 열해석을 통한 최적의 MIRIS 궤도 운영 방안 연구

이덕행[1,2], 문봉곤[1], 정웅섭[1], 박영식[1], 이대희[1], 남욱원[1], 박성준[1], 표정현[1], 박귀종[1], 박장현[1], 선광일[1], 김선구[3], 이철[3], 이승우[4], 박종오[4], 이형목[5], Toshio Matsumoto[5,6], 한원용[1,2]
[1]한국천문연구원, [2]과학기술연합대학원대학교,
[3]한국과학기술원 인공위성연구센터, [4]한국항공우주연구원,
[5]서울대학교, [6]ISAS/JAXA

3호의 주탑재체 MIRIS(Multi-purpose Infra-Red Imaging System)는 한국천문연구원이 개발하고 있는 소형 적외선 우주망원경이다. MIRIS는 적외선 센서의 열잡음을 최소화시키기 위한 냉각 과정으로 3K의 심우주를 향해 MIRIS의 복사열을 자연 방출하는 radiative cooling 기술을 사용한다. 열해석 소프트웨어인 NX 7.0(Space Systems Thermal, TMG 탑재)을 사용하여 열해석을 수행한 결과 radiative cooling에 의해 MIRIS 망원경이 정상상태에서 허용 온도 범위 아래로 냉각됨을 확인하였다. 하지만 과학기술위성 3호의 궤도 운영상 지상국과 통신을 할 때와 지구관측시 망원경이 지구를 바라보기 때문에, 지구복사에 의한 MIRIS의 온도 상승효과가 발생한다. 따라서 이러한 실제적인 궤도 운영을 고려하여 발생되는 온도 상승효과의 정도를 파악하고 다시 원래 온도로 냉각되는데 걸리는 시간을 추정하여 운영상의 문제점은 없는지 확인하는 것이 중요하다. 이 연구에서는 이러한 궤도 운영상에서 발생할 수 있는 문제점을 찾고, 그에 따른 최적의 궤도 운영 방법을 제안하고자 한다.

[IV-1-3] MIRIS Space Observation Camera 광학계의 충격시험에서의 안전성 확보를 위한 연구

문봉곤[1], 박성준[1], 박귀종[1], 박영식[1], 이대희[1], 이창희[1], 정웅섭[1], 표정현[1], 이덕행[1,2], 남욱원[1], 양순철[3], 박종오[4], 이승우[4], 이형목[5], Toshio Matsumoto[5,6], 한원용[1]
[1]한국천문연구원, [2]한국과학기술연합대학원,
[3]한국기초과학지원연구원, [4]한국항공우주연구원, [5]서울대학교,
[6]ISAS/JAXA

과학기술위성3호의 주탑재체로서 한국 최초의 천문적외선우주망원경이 될 MIRIS SOC는 현재 최종 비행 모델 제작을 마무리하고 있는 단계에 있다. 이 비행모델의 우주검증을 위해 지상모델(EQM, Engineering Qualification Model)에 대한 충격시험이 한국항공우주연구원의 충격시뮬레이터에 의해 2011년 3월에 수행되었다. 이 시험을 통해 예기치 못한 일부 렌즈파손 현상이 발생했고 이 원인에 대한 분석과 더불어 해결 방법이 연구되었다. 과학기술위성 3호는 170kg급의 소형위성이기 때문에 약 100mm 직경의 렌즈를 5매 탑재하고 있는 주탑재체는 발사체와 위성이 분리하는 시점에 위성의 바닥에서 발생하는 충격량을 더욱 쉽게 받을 수 있는 환경에 있다. 결과적으로 원인분석을 바탕으로 MIRIS 우주관측카메라에 부분적인 구조보완이 이루어졌다. 렌즈를 지지하는 Flexure의 재질이 Aluminum에서 Titanium으로 바뀌었고 렌즈를 누르는 Pre-load의 양도 180~230G로써 기존의 값보다 6배 이상 증가되었다. 기본적인 렌즈 접촉방식도 부분적인 보완이 이뤄졌으며, 구조물 지지대의 방식도 함께 고려되었다. 이 논문에서는 그 자세한 연구결과를 제시하고 논하고자 한다.

[IV-1-4] Opto-mechanical performances of Slewing Mirror Space Telescope under Space Environment Test

Ki-Beom Ahn[1,2], Soomin Jeong[3], Ji Nyeong Choi[1], Ki-Won Kim[1], Seul Ki Yang[1], Sug-Whan Kim[1,2], Jiwoo Nam[4], Jik Lee[3], Heuijin Lim[5], V. Lindere[5,6], Koohyun Nam[3], G. F. Smoot[5,6], Il H. Park[3,5]
[1]Dept. of Astronomy, Yonsei University, Korea
[2]Institute of Space Science and Terminology, Yonsei University, Korea
[3]Reseach Center of the MEMS Space Telescope, Dept. of Physics, Ewha Womans University, Korea
[4]National Taiwan University, Taiwan
[5]Institute for the Early Universe, Ewha Womans University, Korea
[6]Berkeley Center for Cosmological Physics (BCCP), University of California, USA

Slewing Mirror Telescope (SMT) is a subsystem of UFFO(Ultra-Fast Flash Observatory) Pathfinder, which is designed for the early observations of optical counterpart of Gamma-ray Burst (GRB) within sub-minute. SMT is a Ritchey-Chrétien telescope of f/11.4. The field of view (FOV) is 17×17 arcmin2. SMT is designed that the modulation transfer function (MTF) is 0.77 at nyquist frequency of 22.52 /mm. The primary and secondary mirror have hyperbolic surface, which were fabricated within 1/50 waves (He-Ne, 632.8 nm) in RMS surface error. The system wavefront error is better than 1/10 waves, and the MTF at nyquist frequency is confirmed that the performance is more than 0.5 in the laboratory. In this study, we tested the opto-mechanical performances of SMT under the space environment tests including the thermal cycling and vibration test and demonstrate the safety during the launch and in-orbit operation.

[IV-1-5] 해양위성센터의 지상국 시스템 개발 현황

한희정[1], 배상수[1], 이순주[1], 유정미[1], 한태현[1], 김호석[1], 윤석[1], 조성익[1,2], 유주형[1], 안유환[1]
[1]한국해양연구원 해양위성센터, [2]연세대학교 천문우주학과

천리안 해양관측위성(GOCI)은 세계 최초의 정지궤도 해색위성으로써, 2010년 6월 발사되었다. GOCI는 가시광 및 근적외선 대

8개 밴드로 이루어져 있으며, 하루 8회 한반도 주변 해역을 관측, 공간해상도 500m의 자료가 산출된다. 해양위성센터는 GOCI의 주관운영기관으로 위성자료 직수신·처리·저장·배포하는 지상국 시스템이 개발/구축되었다. GOCI 지상국 시스템은 위성자료수신시스템, 전처리시스템, 자료처리시스템, 자료관리시스템, 자료배포시스템이 일련의 프로세스를 따라 자동화 시스템으로 구성되어 있다. 전처리시스템에서 복사보정/기하보정된 Level 1B자료가 생산되며, 자료처리시스템에서 대기보정 및 특화된 알고리즘을 이용하여 해양환경 분석자료인 Level 2자료가 생산된다. 자료처리시스템은 공개버전이며, 정확한 분석자료 생산을 위해 지속적으로 업데이트될 예정이다. 위성자료의 배포서비스는 2011년 4월부터 시작되었다.

■ Session : 궤도
10월 28일(금) 14:45 - 16:15 제1발표장

[V-1-1] 궤도와 자세 통합 시뮬레이션 시스템을 사용한 위성 편대 재배치 시뮬레이션

박한얼, 박상영, 김성우, 이병조
연세대학교 천문우주학과 우주비행제어연구실

궤도와 자세가 통합된 하드웨어 기반의 시뮬레이션 시스템을 사용하여 위성 편대비행에서 재배치에 관한 시뮬레이션을 수행하였다. 실제와 같은 재배치 임무를 수행하기 위해서는 위성의 궤도와 자세 모두를 고려해야 한다. 이 연구에서는 이를 위해서 연세대학교 우주비행제어 연구실에서 개발한 통합 시뮬레이션 시스템을 사용하였다. 이 시스템은 GPS 시뮬레이터, GPS 수신기, 자세 시뮬레이터 등으로 구성되어 있어 실험실에서도 실제 위성과 유사한 환경 아래서 궤도와 자세 시뮬레이션을 가능하게 한다. 시뮬레이션은 크게 3단계로 수행되는데, 첫 번째 단계에서는 CDGPS 방법을 사용하여 위성의 상대 위치를 결정한다. 또 자세 방위기준장치(AHRS)를 사용하여 자세를 결정한다. 두 번째 단계에서는 재배치를 하기 위해 필요한 위성의 자세를 계산하고, PD 제어기를 사용하여 원하는 범위 내로 들어올 때까지 자세 제어를 수행한다. 마지막 세 번째 단계에서는 자세 제어 후에, 재배치 알고리즘을 사용하여 계산한 궤도 제어를 수행한다. 재배치 알고리즘은 궤적 최적화 문제를 풀기 위하여 TPBVP(Two Point Boundary Value Problem)을 사용하였다. 이 시뮬레이션을 통해 위성은 실제 위성과 같이 궤도 제어와 자세 제어를 반복해가며 원하는 재배치 지점까지 기동하게 된다.

[V-1-2] Unscented Batch filter에 기반을 둔 자기장 센서관측을 이용한 인공위성의 궤도결정

노경민, 박은서, 최병규
한국천문연구원 우주과학연구본부

Unscented Transform에 기반을 둔 일괄처리방식의 궤도결정알고리즘을 개발하여 자기장 센서 관측 값만을 이용한 궤도결정에 적용하였다. Unscented Filtering은 일반적으로 순차 자료처리에 적용되어 비선형성이 강한 시스템에 확장칼만필터보다 상대적 강점을 가지는 것으로 알려져 있다. 이 연구에서는 Unscented Transform를 순차처리 방식이 아닌 일괄처리 방식에 적용한 Unscented Batch Filter 알고리즘을 이용하였다. 이 연구에서는 자기장 센서를 통한 관측만을 이용한 저궤도위성의 궤도결정에 적용하여 그 성능을 기존의 Bayesian 기반의 최소 자승법과 그 성능을 비교하였다. 그 결과 궤도결정 정밀도는 유사하지만 기존의 최소자승 방법에 비해 수렴 속도에서 장점을 가지는 것을 확인할 수 있다. 이 연구를 통해 Unscented Batch Filter의 확인할 수 있었으며 향후 보다 다양한 시스템에 유용하게 적용가능할 것으로 판단된다.

[V-1-3] 위성의 SAR 절대방사 정밀도 검보정을 위한 지상 궤적 획득

이병선[1], 황유라[1], 정옥철[2], 윤재철[2]
[1]한국전자통신연구원, [2]한국항공우주연구원

우리나라 최초의 SAR 위성은 평균고도 550km인 태양동기 여명궤도에서 28일을 주기로 지구를 421회 공전하는(28D421R) 반복 지상궤적을 유지한다. 위성이 러시아의 Dnepr 발사체에 의해 발사된 후 총 6개월의 초기운영 기간 내에 약 4개월에 걸쳐 SAR 탑재체의 영상에 대한 절대방사 정밀도 획득을 위한 검보정을 수행한다. SAR 영상의 검보정은 몽골에 설치된 52기의 레이더 반사판(corner reflector)을 지상의 영상촬영 목표로 하여 위성이 몽골상공을 지나가면서 레이더를 송수신하여 이에 대한 영상을 처리함으로써 수행된다. 위성이 레이더 영상을 획득할 때 위성의 위치와 레이더 반사판의 기하학적인 관계가 정확하게 유지되어야 좋은 검보정 결과를 얻을 수 있다. SAR 영상 검보정을 위한 영상획득은 위성이 북쪽에서 남쪽으로 내려오는 강교 통과시 그리고 남쪽에서 북쪽으로 올라가는 승교 통과시로 구분하여 각각 다른 지상 목표에 대해 수행된다. 위성 궤도의 특성과 몽골의 레이더 반사판의 분포에 따라서 9일간의 강교 통과시의 영상획득이 끝나고 3일 후에 다시 9일간의 승교 통과시의 영상획득이 수행된다. 그렇지만 정확한 SAR 영상의 검보정을 위해 강교 통과시의 지상궤적을 위한 기준경도와 승교 통과시의 기준경도가 달라지는데 이를 위한 궤도조정과 지상궤적획득이 3일 내에 이루어져야 한다. 이 연구에서는 SAR 영상 검보정을 위한 위성의 궤도에 대해서 강교 통과시의 궤도로부터 승교 통과시의 궤도로 새로운 지상궤적의 획득을 위한 궤도조정 계획을 수립하고 이를 검증하기 위한 시뮬레이션을 수행한다.

[V-1-4] Satellite spin and attitude determination with High Repetition Rate SLR system

Daniel Kucharski, Hyung-Chul Lim
Korea Astronomy and Space Science Institute, Korea

The first High Repetition Rate SLR system has been developed in Graz (Austria) in 2003. Different from the classical approach(with 5 or 10 Hz laser pulses), the Graz SLR station sends laser pulses with the repetition rate of 2 kHz to all satellites. The geodetic SLR satellites are typically designed as fully passive spheres equipped with Corner Cube Reflectors (CCRs), like Ajisai, LAGEOS-1, LAGEOS-2, Etalon-1 and Etalon-2. The spin period and the spin axis orientation of the fully passive satellites can be obtained by applying spectral analysis and computer simulations to the kHz SLR data. The sub-mm accuracy of the Graz system allows identification of range measurements to a single CCR of a satellite, which in turn allowed spin determination of:

- slowly spinning LAGEOS-1, LAGEOS-2,
- High Earth Orbiting: Etalon-1 and Etalon-2,
- fast spinning Ajisai, together with precession of its spin axis,
- active Gravity Probe - B, equipped with a small CCR panel,
- the first spherical lens type satellite BLITS.

Knowledge about spin parameters evolution of the passive geodetic satellites allows for investigation and improvement of the physical models of the perturbing forces which are of magnetic, gravitational and non-gravitational nature. This can increase accuracy of determination of the SLR stations position and geodynamical parameters.

[V-1-5] 천리안위성 운영 초기 1년간 매뉴버 및 연료량 분석

김해연[1,2], 김방엽[1], 박상영[2]
[1]한국항공우주연구원, [2]연세대학교

최초 다목적 정지궤도 위성인 천리안위성은 2010년 6월 27일 아리안5 발사체에 의해 성공적으로 발사되었다. 발사 후 초기운영은 아스트리움사에서 주관하였으며, 2010년 7월 10일 주관제권이 항공우주연구원으로 이양되어 현재 항공우주연구원에서 운영하고 있다. 천리안위성은 단일 태양전지판을 장착한 정지궤도 위성으로 위성을 위치유지 박스 내에 위치시키기 위해 매주 화/목요일에 남북/동서방향 위치유지 매뉴버를 수행한다. 또한, 단일 태양전지판 장착으로 인해 발생하는 외부토크를 상쇄하기 위해 매일 두 번씩 휠오프로딩 매뉴버를 수행한다. 이 발표에서는 천리안위성 운영 초기 1년간 수행된 매뉴버 및 이로 인한 연료량 변화를 분석하였다.

[V-1-6] 위성의 SAR 절대방사정밀도 검보정을 위한 목표궤도도출

윤재철[1], 이병선[2], 황유라[2], 정옥철[1]
[1]한국항공우주연구원, [2]한국전자통신연구원

우리나라 최초의 SAR위성은 평균고도 550km인 태양동기 여명궤도에서 28일을 주기로 지구를 421회 공전하는(28D421R) 반복 지상궤적을 유지한다. 시스템 레벨의 SAR 절대방사정밀도(Absolute Radiometry Accuracy)를 만족시키기 위해서는 RCS (Radar Cross Section) 값을 정확하게 사전에 알고 있는 레이더 반사판(corner reflector)을 지상에 설치한 이후, 레이더 반사판이 빔의 중심에 오도록 SAR 영상을 획득해야 한다. 이를 위해 총 50개의 레이더 반사판이 몽골 초원지대에 설치되어 있으며, 총 6개월의 초기운영기간중 약 4개월에 걸쳐 절대방사정밀도 획득을 위한 영상을 수집할 계획이다. 영상 획득시 레이더 반사판을 빔의 중심에 올 수 있도록 하기 위한 기준목표궤도를 계산하여 도출하는 것이 이 검보정의 성공에 있어서 매우 중요한 부분이다. 이 연구에서는 평균고도 550km의 태양동기 동결궤도에서 운용되고 있는 SAR 위성이 몽골 초원에 설치된 레이더 반사경을 단시간 내에 가장 정밀하게 획득할 수 있는 승교점 통과 기준경도를 도출하였다. 이 기준목표궤도를 도출하고 레이더 반사판의 영상획득을 예측하기 위해서 70x70 지구중력장에 의한 섭동, 지구대기밀도에 의한 섭동, 태양과 달의 중력에 의한 섭동, 태양복사압에 의한 섭동이 적용되었다. 기준목표궤도 도출 및 분석에 가장 큰 영향을 미치는 섭동은 지구중력장 및 지구대기밀도에 의한 섭동력이다.

■ Session : 천문우주 3
10월 28일(금) 09:00 - 10:15 제2발표장

[III-2-1] FIMS observation of the comet C/2001 Q4 (NEAT)

Yeo-Myeong Lim[1], Kyoung Wook Min[1], P. D. Feldman[2], Wonyong Han[3], J. Edelstein[4]
[1]*Korea Advanced Institute of Science and Technology, Korea*
[2]*The Johns Hopkins University, Baltimore, United States of America*
[3]*Korea Astronomy and Space Science Institute, Korea*
[4]*University of California, Berkeley, United States of America*

We present the results of far-ultraviolet (FUV) observations of comet C/2001 Q4 (NEAT) obtained with Far-ultraviolet Imaging Spectrograph (FIMS) on board the Korean microsatellite STSAT-1, which operated at an altitude of 700 km in a sun-synchronous orbit. FIMS is a dual-channel imaging spectrograph (S channel 900-1150 Å, L channel 1350-1750 Å, $\lambda/\Delta\lambda \sim 550$) with large image fields of view (S: 4°.0×4'.6, L: 7°.5×4'.3, angular resolution 5'-10') optimized for the observation of diffuse emission of astrophysical radiation. Comet C/2001 Q4 (NEAT) was observed with a scanning survey mode when it was located around the perihelion between 8 and 15 May 2004. Several important emission lines were detected including S I (1425, 1474 Å), C I (1561, 1657 Å) and several emission lines of CO A1Π-X1Σ+ system in the L channel. Production rates of the notable molecules, such as C I, S I and CO, were estimated from the photon fluxes of these spectral lines and compared with previous observations. We obtained L-channel image which have map size 5°×5°. The image was constructed for the wavelength band of L-channel (1350 - 1710 Å). We also present the radial profiles of S I, C I, CO obtained from the spectral images of the central coma.

[III-2-2] The Kinetic Effect on the Relativistic shock in 3D PIC Simulation

Eun-Jin Choi[1], Kyoung-Wook Min[1], Cheong-Rim Choi[1], Ken-Ichi Nishikawa[2]
[1]*Korea Advanced Institute of Science and Technology*
[2]*CSPAR, University of A;abama in Huntsville, NSSTC*

Shocks are evolved when the relativistic jets in active galactic nuclei (AGNs), black hole binaries, supernova remnants (SNR) and gamma-ray bursts (GRBs) interact with the surrounding medium and energetic particles in cosmology are believed to be accelerated in these shocks by the diffusive shock acceleration. When the accelerated

electrons cool by inverse Compton scattering and synchrotron emission in the postshock magnetic field, it produces the radiation observed in gamma-ray burst and their afterglow. The strong magnetic field and the electron energy distribution behind shock are the properties of the synchrotron emission from GRB shocks and Weibel instability is considered as a mechanism of generating near-equipartition magnetic fields in the external shocks that produce the delayed afterglow emission. In this paper, we performed the 3D particle-in-cell (PIC) simulations to understand the characteristics of the relativistic shock. Forward and reverse shocks are addressed by Weibel instability while the unmagnetized injecting jet interacts with the unmagnetized ambient medium. Both upstream and downstream become thermalized and the particle accelerations are shown in each transition region of the shock structures.

[III-2-3] KVN 단일경 모니터링 관측을 통한 22, 43GHz HFP의 특성 연구

박푸른[1,2], 손봉원[2,3], 이상성[2,3], 변도영[2,3], 이지원[2,4], 정애리[1]
[1]연세대학교 천문우주학과, [2]한국천문연구원, [3]연세대학교 천문대, [4]경희대학교 우주과학과

High frequency peaker(HFP) 5GHz 이상의 높은 주파수에서 스펙트럼의 피크를 갖는 콤팩트(<10kpc) 전파원으로, 전파은하의 진화 경로에서 가장 젊은(100-1000yrs) 천체로 여겨진다(D. Dallacasa et al. 2000). 100pc 정도의 규모로 아직 bulge 안에서 주변 물질과 활발하게 상호작용 하고 있을 것으로 생각되며, 센티미터파에서는 synchrotron self-absorption의 영향으로 그 내부가 관측되지 않는다. KVN을 이용하면 optically thin 영역의 스펙트럼을 관측함으로써 좀 더 깊숙한 내부까지 볼 수 있으며, 효과적으로 HFP와 Blazar를 구분할 수 있을 것으로 기대된다. 이에 이 연구에서는 19개의 HFP 후보 천체를 대상으로 KVN 21미터 전파 망원경을 이용하여 2010년 12월부터 2011년 5월까지 매달 24시간씩 총 6번에 걸쳐 22, 43GHz 동시 단일경 모니터링 관측을 수행하였다. 그로부터 얻어진 두 주파수에서의flux, light curve, spectral index, modulation index(L.Fuhrmann et al. 2007), 그리고 turnover frequency(I.A.G. Snellen et al. 1998) 등을 바탕으로 HFP의 특성을 연구하였다.

[III-2-4] 2D PIC simulation study of the filamentation and Weibel instabilities in the relativistic regime

Helen H. Kaang, and Chang-Mo Ryu
Department of Physics, POSTECH, Pohang, Korea

The filamentation and the Weibel instabilities have drawn much attentions recently as a magnetic field generation mechanism in the core of galaxies, in the formation of the universe, or in the gamma ray bursts of supernova. Over the past several decades, theses instabilities are investigated, but their detailed mechanism is not fully understood. By using a 2D particle-in-cell(PIC) code, we investigate the filamentation and Weibel instabilities. The filamentation and Weibel instabilities are induced by the counter streams of electron and a anisotropic electron temperature, respectively. It has been known that the electromagnetic modes excited by the filamentation and the Weibel instability are same kind, but, the electromagnetic modes appear differently in our simulation.

[III-2-5] WZ Cephei: A Dynamically Active W UMa-Type Binary Star

Chun-Hwey Kim[1,2] and Jang Hae Jeong[1,2]
[1]Astronomy & Space Science, Chungbuk National University, Korea, [2]Chungbuk National University Observatory, Chungbuk National University, Korea

An intensive analysis of 185 timings of WZ Cep, including our new three timings, was made to understand the dynamical picture of this active W UMa-type binary. It was found that the orbital period of the system has complexly varied in two cyclical components superposed on a secularly downward parabola over about 80^{y}. The downward parabola, corresponding to a secular period decrease of $-9.^{d}97\times10^{-8}$ y^{-1}, is most probably produced by the action of both angular momentum loss (AML) due to magnetic braking and mass-transfer from the massive primary component to the secondary. The period decrease rate of $-6.^{d}72\times10^{-8}$ y^{-1} due to AML contributes about 67% to the observed period decrease. The mass flow of about $5.16\times10^{-8}M_{\odot}$ y^{-1} from the primary to the secondary results the remaining 33% period decrease. Two cyclical components have a $11.^{y}8$ period with amplitude of $0.^{d}0054$ and a $41.^{y}3$ period with amplitude of $0.^{d}0178$. It is very interesting that there seems to be exactly in a commensurable 7:2 relation between their mean motions. As the possible causes, two rival interpretations (i.e., light-time effects (LTE) by additional bodies and the Applegate model) were considered. In the LTE interpretation, the minimum masses of 0.30 $M_{\odot}$ for the shorter period and 0.49 $M_{\odot}$ for the longer one were calculated. Their contributions to the total light were at most within 2%, if they were assumed to be main-sequence stars. If the LTE explanation is true for the WZ Cep system, the 7:2 relation found between their mean motions would be interpreted as a stable 7:2 orbit resonance produced by a long-term gravitational interaction between two tertiary bodies. In the Applegate model interpretation, the deduced model parameters indicate that the mechanism could work only in the primary star for both of the two period modulations, but could not in the secondary. However, we couldn't find any meaningful relation between the light variation and the period variability from the historical light curve data. At present, we prefer the interpretation of the mechanical perturbation from the third and fourth stars as the possible cause of two cycling period changes.

■ Session : 고층대기
10월 28일(금) 13:00 - 14:30 제2발표장

[IV-2-1] Solar Cycle Dependence of the Hemispheric Asymmetry of the F-region Plasma Density

Young-Sil Kwak[1], Hyosub Kil[2], and Wookyoung Lee[1]
[1]*Korea Astronomy and Space Science Institute, Korea*
[2]*Johns Hopkins University, USA*

The solar cycle variation of the hemispheric asymmetry in the low-middle latitude ionosphere during solar cycle 23 is examined by analyzing the F-region plasma density observations from the CHAMP satellite. The solar cycle variability of the ionospheric hemispheric asymmetry has not yet been investigated on the global scale by using satellite data. In addition to the characterization of the ionospheric hemispheric asymmetry, our study extends to the investigation of the causes of the hemispheric asymmetry. The two major sources of the asymmetry are the seasonal and hemispheric variations of the neutral composition and meridional winds. The effect of the neutral composition on the asymmetry will be investigated by analyzing the neutral mass density data from CHAMP and the O/N2 ratio data from TIMED/GUVI. The effect of meridional winds on the asymmetry will be investigated by analyzing the ROCSAT-1 meridional ion velocity data as a proxy of the meridional neutral wind.

[IV-2-2] Seasonal characteristics of the plasmaspheric electron content in comparison with ionospheric TEC measured from JASON satellite

Han-Byul Lee[1], Geonhwa Jee[2], Yong Ha Kim[1]
[1]*Astronomy & Space Science, Chungnam National University, Korea* [2]*Korea Polar Research Institute, Korea*

Ionospheric electron content significantly varies with season and the variations sometimes show very complex behavior due to the non-linear competition among solar-controlled production, chemical loss processes, and transports controlled by neutral winds and electric fields. Since the plasmasphere is refilled from the ionosphere, plasmaspheric electron content should also show the seasonal variations which may not necessarily similar to the seasonal variations of the ionosphere. In order to study the seasonal variations in the plasmaspheric electron content, we utilized the total electron content (TEC) measured from the GPS receiver onboard JASON satellite during the period of 2002 ~ 2009. The GPS TEC measures the total electron content between JASON and GPS satellites and can represents the plasmaspheric electron content. This plasmaspheric TEC measurements will be analyzed in comparison with the simultaneous measurements of the ionospheric TEC from the satellite. The result of the analysis will be presented for various solar and geomagnetic activities.

[IV-2-3] Seasonal variation of small-scale gravity wave activity in the mesopause region above King Sejong Station(62.1°S, 58.5°W), Antarctica

Changsup Lee[1], Yong Ha Kim[1], Jongmin Choe[1], Jeong-Han Kim[2], Geonhwa Jee[2]
[1]*Department of Astronomy and Space Science, Chungnam National University*
[2]*Korea Polar Research Institute*

We calculated wind variances from the horizontal wind data obtained from the meteor radar measurements at KIng Sejong Station (KSS), Antarctica. The wind variances can be used to estimate parameters for wave activities in the mesopause region. The difference between hourly mean wind and horizontal projection component of measured radial velocity is likely to originate from small scale gravity waves with horizontal wavelength up to about 400 km and periods up to about 3 h. Although the seasonal and height dependence of the horizontal wind variances are in agreement with those from the measurements at Rothera station (67.57°S, 68.13°W) not far from KSS, the magnitude becomes about twofold greater than the values at Rothera, which may indicate that the gravity waves are more active at KSS than at Rothera due to the topographical structures around the KSS. The location of KSS is near the tip of the Antarctic peninsula, where the gravity wave activity in the troposphere has been reported to be strong. In order to validate the strong gravity wave activity, we will compare our wind variances with radiance variances measured by Aura MLS observation over KSS in the same period.

[IV-2-4] Statistical study for Ionospheric storm on the mid-latitude by GPS TEC

Chi-Na Lee and Jong-Kyun Chung
Korea Astronomy and Space Science Institute, Korea

The ionospheric storms over the Korean Peninsula included in mid-latitude is examined statistically during 1996-2011. We define the ionospheric storm as quiet, moderate and strong events for the total electron content (TEC) deviations over or under 25 %, 50 % and 100 % for the monthly averaged TEC respectively. And these events are sorted for the daytime and nighttime to discriminate between the increasing by solar EUV flux and increasing or decreasing by the other effect such as atmospheric circulation, chemical composition changes and geomagnetic disturbances. To recognize neutral wind transportation and incoming the plasmas sources, we analyze the geomagnetic storm at November 8, 2004 with the result of Coupled Thermosphere Ionosphere Plasmasphere Electrodynamics Model (CTIPe). This investigation gives statistical information

to understand positive or negative ionospheric storms affected by the geomagnetic disturbance over the Korean Peninsula.

[Ⅳ-2-5] Occurrence of mid-latitude field-aligned irregularities observed with VHF coherent scatter ionospheric radar in South Korea

Tae-Yong Yang[1,2], Young-Sil Kwak[1], Jae-Jin Lee[1], Junga Hwang[1], Seong-Hwan Choi[1], Young-Deuk Park[1], and Yeon-Han Kim[1]

[1]*Korea Astronomy and Space Science Institute, Korea*
[2]*University of Science and Technology, Korea*

The 40.8-MHz VHF coherent scatter ionospheric radar, located in South Korea(Gyeryong, 36.18°N, 127.14°E), has been operating since December 2009 to investigate ionosphere E- and F-region field-aligned irregularities(FAIs) of mid-latitude. During the observation, we found E- and F-region FAIs appeared frequently: interesting daytime irregularities, continuous echoes during the post-sunrise period and Quasi-Periodic(QP) echoes at nighttime for E region; strong post-sunset and pre-sunrise FAIs for F region. We present characteristics of mid-latitude E- and F-region plasma irregularities observed using Korea VHF radar. Additionally, we also present seasonal and local time variations of occurrence of mid-latitude E- and F-region FAIs during low solar activity period, December 2009 - May 2011. It is worth to note our occurrence result since long term observation over a year in the mid-latitude has not yet been carried out.

[Ⅳ-2-6] Anisotropic diffusion of meteor trails due to the geomagnetic field

Jongmin Choe[1], Yong Ha Kim[1], Changsup Lee[1], Jeong-Han Kim[2], Geonhwa Jee[2], Young-Sil Kwak[3]

[1]*Department of Astronomy and Space Science, Chungnam National University, Daejeon, Korea*
[2]*Korea Polar Research Institute, Incheon, Korea*
[3]*Korea Astronomy and Space Science Institute, Daejeon, South Korea*

We have analyzed meteor decay times measured by a VHF meteor radar at King Sejong Station, Antarctica to study diffusion processes of the meteor trails above the altitude of 93 km. Above the altitude of 93 km, where the atmospheric density is so dilute that collisions between trail ions and ambient molecules become rare, diffusion of a meteor trail can be greatly affected by the geomagnetic field, resulting in anisotropic distribution of measured decay times over the azimuthal and elevation angles. Our preliminary analysis seems to confirm the anisotropic nature of meteor decay times above about 93 km altitude. We also found that height profiles of the measured meteor diffusion coefficients show remarkable similarity to theoretical profiles from Elford & Elford (1999).

■ Session : 관측기기 1
10월 28일(금) 14:45 - 15:45 제2발표장

[Ⅴ-2-1] Ray Tracing Based Simulation of Earth Remote Sensing with Integrated Earth BRDF Model

Dongok Ryu[1,2], Sug-Whan Kim[1,2]

[1]*Space Optics Laboratory, Dept. of Astronomy, Yonsei University, Korea*
[2]*Institute of Space Science and Technology, Yonsei University, Korea*

Previous study of 3D earth model construction for earth remote sensing instrument using IRT (Integrated Ray Tracing) computational technique introduced partial specular and scattering optical calculations of atmosphere model. Constructed earth system model demonstrated ray tracing and imaging test for case simulation of earth remote sensing. In this study, we improved the atmosphere optical model with full algorithms of atmospheric BRDF and BTDF including phase function of Q. Liu(2007). Then ray tracing verifications for total set of ray paths of the earth system model is accomplished including integration of atmosphere, land and ocean sub-models. Finally the input earth system model and hypothetical remote sensing instrument is imported into the ray tracing computation for the measurement simulation of the earth image. The technical details of computation results are presented together with future-works.

[Ⅴ-2-2] 달 표면 양방향 분포 함수를 이용한 전 지구 알베도 변화 추적 수치모사

유진희[1,2,3], 김석환[1,2,3]

[1]연세대학교 천문우주학과 우주광학연구실,
[2]연세대학교 우주과학연구소, [3]연세대학교 천문대

연구에서는 Henyey-Greenstein 위상함수가 사용된 Hapke의 양방향 분포 함수 모델을 균일하게 입힌 3차원 달 표면 광학 모델과 램버시안 산란모델이 적용된 지구에 대해 2000년부터 2007년까지 0.2998~0.3025 범위 내에서 변한 년도 별 전 지구 알베도를 입력하여 통합적 광선추적 수치모사와 유한 요소 수치해석을 독립적으로 이용, 입력된 전 지구 반사율을 역추적 하였다. 수치모사로 얻은 달의 재반사광과 달빛의 조도로 지구의 알베도를 계산한 결과, 표준편차 0.1% 이내(광선 추적 수치모사), 0.5% 이내의 차이(유한 요소 수치해석)를 보이는 것을 확인하였다. 이는 달의 양방향 분포 함수를 적용하여 달의 재반사광을 이용한 전 지구 알베도 수치모사 계산이 1% 이내의 정확도로 그의 변화를 추적할 수 있음을 증명한다.

[Ⅴ-2-3] Deterministic fabrication of free-form optical surfaces for astronomical and space application using Magneto-Rheological Finishing (MRF®)

Jeong-Yeol Han[1], Dong-kyun Kim[2], Kwang Dong Kim[1], Jakyung Nah[1], Dong-kook Choi[2], Inwoo Han[1],

Jung-Gyun Jang[1], Biho Jang[1], Dae-Hee Lee[1], and Wook-Won Nam[1]
[1]*Korea Astronomy and Space Science Institute, Korea*
[2]*Green Optics, Co., Ltd., Korea*

In order to fabricate concave, convex aspheres, and free-form optical surfaces for astronomical and space applications, the machining abrasives should be controlled with very high degree of accuracy. MRF machine can generate ultra-precision optics of an arbitrary shape including free-form using magneto-Rheological fluid as abrasives with sub-nanometer scale upon 5-axes controller. Because the variety of target materials are only confined with magnetic fields in the machine, available machining materials include glasses, glass ceramics, single crystals, poly-crystalline, non-magnetic metals, plastic, and so on. Both KASI and Green Optics Co. Ltd. have been planned to build up a novel fabrication environment in KASI within this year. In this paper, we present optics fabrication utilizing the MRF at astronomical and space applications, and current status of the fabrication environment being constructed.

[V-2-4] GMT FSM Prototype의 개발 현황

김영수[1], 고주헌[1], 한인우[1], 정인우[1], 양호순[2], 김호상[3], 이경돈[3], 안효성[4], Myung Cho[5], 천무영[1], 박병곤[1], 경재만[1], 윤양노[1]
[1]한국천문연구원, [2]한국표준과학연구원, [3]고등기술연구원, [4]광주과학기술원, [5]NOAO

GMT (Giant Magellan Telescope)의 부경 중의 하나인 FSM (Fast Steering Mirror)의 시험모델을 개발 중이다. 구경 1.06m의 비축 비구면 반사경을 경량화 가공을 하는 중이며, tip-tilt 제어를 위한 test-bed를 제작하고 시험하는 중이다. 이를 위하여 actuator control model과 진공 운영모델을 마련하고 있다. 이 발표에서는 FSM 시험모델의 개발 현황에 대해 논한다.

■ Session : 관측기기 2
10월 28일(금) 16:00 - 17:00 제2발표장

[VI-2-1] Precise alignment methods for high-performance space optical system

Seonghui Kim[1], Hong-Sul Jang[1], Eun-Song Oh[2], and Seunghoon Lee[1]
[1]*Satellite Optics Technology Department, Korea Aerospace Research Institute, Korea*
[2]*Korea Ocean Satellite Center, Korea Ocean Research & Development Institute*

To archive the performance requirements for space optical system such as ocean monitoring sensor or high-resolution camera, the optical systems is more complex and using more precise optics. These high-performance systems are required below diffraction-limited performance, depending on the fabrication of optics, stability of structures and extremely fine alignment of optical components. Expecially, the alignment of optical component is most sensitive and challenging process. For efficient alignment for this performance, the computer-aided alignment methodology has been developed. The key function of these method, how to find accurately current positions of optical system. This paper introduce the computer-aided alignment methods, its application and some calculation results.

[VI-2-2] KVN BBC를 위한 고정밀 저잡음 전원 모듈 개발

강용우, 제도흥, 김수연, 이정원, 위석오
한국천문연구원

한국우주전파관측망(KVN)은 서울, 울산, 제주를 잇는 22GHz, 43 GHz, 86GHz, 129GHz의 4개 주파수 대역을 동시에 관측할 수 있는 전파수신 시스템을 구축하고 있다. 현재, 22GHz와 43GHz의 수신기가 설치되어 있고, 86GHz와 129GHz 수신기가 올 해에 설치될 예정이다. 이들 KVN 초단 수신기로부터 나오는 중간 주파수 출력은 각각의 BBC(Base Band Converter)로 들어간다. KVN BBC에서는 전파세기측정장치와 RF 샘플러로 신호를 출력한다. KVN 수신기 초단 출력 주파수는 8 GHz에서 10 GHz이며, BBC는 8.7 GHz에서 10.8 GHz의 중간 주파수를 사용하여 초단 출력 신호의 주파수를 500 MHz에서 1 GHz 사이의 주파수로 변환한다. 신뢰성 있는 출력 신호를 얻기 위해서는, 이 BBC에 ~10mV(rms) 이하의 잡음과 약 ±0.1V 이내의 전압정밀도와 안정성을 가지는 전원을 공급하여야 한다. 이에 이러한 요구 조건을 충족하는 전압 공급 모듈을 설계 및 제작을 하였다. 이 연구에서 전체적인 설계 및 구성, 그리고 그 결과에 대하여 소개하고자 한다.

[VI-2-3] 마이크로중력환경에서 질량측정을 위한 측정 알고리즘 및 시스템 성능개선연구

김연규, 이주희, 김광식, 심은섭
한국항공우주연구원

이 논문은 국제우주정거장과 같은 마이크로중력환경에서 수 kg 이내의 물체의 질량을 측정하기 위한 시스템(이하 "우주저울") 성능개선연구 및 측정알고리즘 연구에 대해 기술하였다. 현재 국제우주정거장에서는 우주인 장기거주를 위한 생명과학실험 및 산업적 활용을 위한 재료과학연구를 중점적으로 수행하고 있으며, 이러한 실험들을 수행함에 있어서 우주저울과 같은 아주 기본적인 측정장비로 특히 우주인이 시험하기 쉬운 소형의 정확한 장비는 요구와 필요성이 높다. 지금까지 마이크로중력환경에서의 질량측정에 대해 여러 방법으로 연구되어 왔는데, 주로 고유주파수를 이용한 진동방식과 운동량 보존법칙을 이용한 방식으로 크게 구분할 수 있다. 이 논문에서 개발된 우주저울은 운동량 보존법칙을 이용한 방법을 사용하였고, 30g~3kg의 소질량의 물체의 질량을 간단하고 ±0.3g의 정확도로 측정할 수 있다. 질량측정방법은 운용자가 질량무게를 이미 알고 있는 기준질량과 측정하고자 하는 시료질량 사이의 운동량 변화를 측정하고 측정된 데이터의 선형성 유지를 위해 최소자승법을 이용한 데이터 처리를 통해 시료질량을 계산하였다. 이와 같이 이 논문에서 연구된 측

질량을 계산하는 알고리즘과 이 알고리즘을 구현하기 위한 우주저울에 대한 성능개선을 통해서 향후 국제협력을 통해 성능검증과 우주장비로 활용할 것이다.

[VI-2-4] Microgravity Experiment and Simulation for Improving Understanding of International Space Station (ISS) Operating Environments

Youn-Kyu Kim, Hyun-Jin Chang, Seul-Hyun Park, Joo-Hee Lee, Eun-Sup Sim

Korea Aerospace Research Institute, Korea

In the present study, microgravity experiments associated with buoyancy were performed using a mini-droptower in order to better the understanding of microgravity (that is one of unique characteristics of ISS operating environments). To this end, physical changes in the buoyancy pattern were visualized for both normal and microgravity conditions. To visualize the buoyancy pattern in microgravity, the smoke generated in a closed chamber was recorded during a state of free fall (i.e. microgravity condition; approximately 0.5s microgravity time, ~10^{-3}g). In addition, a series of fire smoke computational simulations (in which Destiny module was modeled) was conducted to clarify the smoke flow pattern in microgravity. Comparisons between experimental and computational results are expected to elucidate the difference in buoyancy phenomena in each of gravitational environments.

■ Session : 우주환경 3
10월 28일(금) 09:00 - 10:15 제3발표장

[III-3-1] Magnetospheric and Ionospheric Responses to the Passage of Solar Wind Discontinuity on 24 November 2008

Khan-Hyuk Kim[1], Jong-Sun Park[1], Dong-Hun Lee[1], Ensang Lee[1], Young-Deuk Park[2], V. Angelopoulos[3], N. Nishitani[4], T. Hori[4], K. Shiokawa[4], K. Yumoto[5], and D. Baishev[6]

[1]*School of Space Research, Kyung Hee University, Korea*
[2]*Korea Astronomy and Space Science Institute, Korea*
[3]*IGPP, University of California, LosAngeles, USA*
[4]*STELab, Nagoya University, Japan*
[5]*SERC, Kyushu University, Japan*
[6]*LMIR, IKFIA, Russia*

The passage of the interplanetary discontinuity (i.e., sudden increases in the solar wind speed, density, and IMF strength) was detected by ACE near GSE (x, y, z) ~ (222, -36, 3) Re upstream of Earth around 22:48 UT on November 24, 2008. About 55 min later, this solar wind discontinuity was observed by Geotail near GSE (x, y, z) ~ (23, 18, -7) Re in front of Earth's bow shock. From the propagation time of the solar wind discontinuity between ACE and Geotail, it is expected that the discontinuity front is aligned with the Parker spiral and strikes the postnoon dayside magnetopause first. Using coordinated multi-point measurements (THEMIS and GOES) at or in geosynchronous orbit, we observed a tailward propagating sudden impulse (SI), excited by the interplanetary discontinuity, around 23:50 UT with its front retaining alignment similar to that of solar wind discontinuity. The SI event appears a negative-then-positive variation in the H component at high latitude Chokurdakh (CHD: MLAT ~ 64.7 deg) in the prenoon sector, which is opposite sense of normal SI event. During the positive deflection at CHD, the SuperDARN Hokkaido radar detected the downward motion of the ionosphere, implying westward electric field enhancement, at subauroral latitudes near CHD meridian. In our study we will discuss magnetospheric and ionospheric responses to the passage of the solar wind discontinuity using multi-point observations in space and on the ground.

[III-3-2] The occurrence rate of Pi2 pulsations observed at low-latitude Bohyun ground station

Chae-Woo Jun, Khan-Hyuk Kim, Hyuck-Jin Kwon, Dong-Hun Lee

School of Space Research, Kyung Hee University, Korea

Consecutive Pi2 bursts have been frequently observed at low latitudes after a magnetospheric substorm onset. To examine if there is a cyclic occurrence of Pi2 pulsations, the time interval Δt between Pi2 bursts is statistically studied using magnetic fields measured at the low-latitude Bohyun (BOH) Observatory (L = 1.35). We identified 1105 Pi2 events from the H component BOH magnetic field data when BOH was in the nighttime during one year interval, 2008. From a statistical analysis of the Δt values it is found that a highly probable value of Δt is about 30 min, implying the period of a cyclic occurrence of Pi2 pulsations. Using solar wind data, we discuss what determines the 30-min recurrence time of Pi2 pulsations.

[III-3-3] Statistical analysis of the relation between signatures in the magentotail and low-latitude Pi2 pulsations

Hyuck-Jin Kwon[1], Khan-hyuk Kim[1], Ensang Lee[1], Dong-Hun Lee[1], V. Angelopoulos[2], Young-Deuk Park[3], P. R. Sutcliffe[4], Peter Chi[2]

[1]*School of Space Research, Kyung Hee University, Korea*
[2]*IGPP, University of Califonia, Los Angles, Califonia, USA*
[3]*Korea Astronomy and Space Science Institute, Korea*
[4]*Hermanus Magnetic Observatory, Hermanus, South Africa*

Bursty burk flows (BBF), magnetic field dipolarizations, and Pi2 pulsations are observed in association with substorm onsets. To examine the causal relationship among three substorm-associated phenomena, we use THEMIS flow and

magnetic field data in the magnetotail and low-latitude magnetic field data at Bohyun, Hermanus and Lyford. From January to March in 2008, the apogee of THEMIS-A, D and E probes were near the inner edge of plasma sheet. During the three-month interval we identified 600 BBFs and 400 dipolarizations when THEMIS probes were in the region bounded by $-12\ R_E < Xgsm < -5\ R_E$ and $|Ygsm| < 10\ R_E$ and 800 Pi2s at low-latitude ground stations. In our study we will statistically examine the causality between BBF and Pi2 and examine the relationship between BBF and dipolarization.

[III-3-4] Morning-Afternoon Asymmetry of the Geosynchronous Magnetic Field During Geomagnetic Sudden Commencements

Jong-Sun Park, Khan-Hyuk Kim, Dong-Hun Lee, Ensang Lee

School of Space Research, Kyung Hee University, Korea

Sudden commencement (SC) associated with interplanetary (IP) shock significantly modifies geomagnetic fields in space and on the ground. During the period from 1990 to 2009, we identified 422 SC events from ground SYM-H data and statistically examined geosynchronous magnetic field variations normalized to SYM-H variations for SC events. We find that the normalized SC amplitude at geosynchronous orbit is larger in the morning sector than in the afternoon sector. As comparing near the equator (MLAT = ~4-6°) and off-equator (MLAT = ~8-11°) geosynchronous magnetic field variations associated with SC, the morning-afternoon asymmetry is found to increase at off-equator region rather than near the equator. In our study we will examine what causes the morning-afternoon asymmetry at geosynchronous orbit.

[III-3-5] Dynamical Evolution of the Earth's Magnetosphere in Response to a Sudden Ring Current Injection

Geunseok Park[1,2], Gwangson Choe[2], Hongdal Jun[2], Sunjung Kim[2], Hyunnam Kim[2], Daeyun Shin[1], Seong-deuk Yoon[1] and Ae-Sook Suh[1]

[1]*National Meteorological Satellite Center, Korea Meteorological Administration, Korea*
[2]*School of Space Research, Kyung Hee University, Korea*

A numerical simulation study is performed to investigate the dynamical evolution of the Earth's magnetosphere loaded with a transiently enhanced ring current. Two cases with different values of the primitive ring current are considered. In one case, the initial ring current is strong enough to create a magnetic island in the magnetosphere. The magnetic island readily reconnects with the earth-connected ambient field and is destroyed as the system approaches a steady equilibrium. In the other case, the initial ring current is not so strong, and the initial magnetic field configuration bears no magnetic island, but a wake of bent field lines, which is smoothed out through the relaxing evolution of the magnetosphere. The relaxation time of the magnetosphere is found to be about five to six minutes, over which the ring current is reduced to about a quarter of its initial value. Before reaching a steady state, the magnetosphere is found to undergo an overshooting expansion and a subsequent contraction. Fast and slow magnetosonic waves are identified to play an important role in the relaxation toward equilibrium.

■ Session : 우주환경 4
10월 28일(금) 13:00 - 14:30 제3발표장

[IV-3-1] Non-simultaneous Forbush Decrease events observed at Middle Latitude Neutron Monitor Stations

Seong-suk Lee, Su-yeon Oh, and Yu Yi

Astronomy & Space Science, Chungnam National University, Korea

The Forbush Decrease(FD) events are recorded as the abrupt decrease of cosmic ray intensity at the ground neutron monitor stations. They are considered associated with the heliospheric magnetic structures around the Earth such as the magnetic cloud and the interplanetary shock resulting from the coronal mass ejections. They are observed globally simultaneously or non-simultaneously at different Neutron Monitor (NM) stations at the high latitude (Oh et al. 2008, Oh & Yi 2009). The change of cosmic ray intensity is dependent on the strength and propagation direction of the interplanetary magnetic structure and on the position of a neutron monitor station (cutoff rigidity). We use the NM cosmic ray data for the period of the solar maximum period (1998-2001) at Climax, Irkutsk, Jungfraujoch, and Lomnicky Stit stations. Those NM stations have the cutoff rigidities of 3-6 GV and are located in the middle latitude. The aim of this research is to classify the FD events observed at the middle latitude by the criteria of simultaneity. Then, we compare these FD events at middle latitude with ones at the high latitude configured by Oh et al. (2008) and Oh and Yi (2009).

[IV-3-2] Origins of Cosmic Ray Intensity Variations observed by the Cosmic Ray Telescope for the Effects of Radiation on the Lunar Reconnaissance Orbiter

Jong-Dae Sohn[1], Suyeon Oh[1], Yu Yi[1], Eojin Kim[2], Joo-Hee Lee[2], and Harlan .E. Spence[3]

[1]*Astronomy & Space Science, Chungnam National University, Korea*
[2]*Korea Aerospace Research Institute, Korea*
[3]*The Study of Earth, Oceans, amd Space, University of*

New Hampshire, USA

The Lunar Reconnaissance Orbiter (LRO) launched on June 16, 2009 has six experiments including of the Cosmic Ray Telescope for the Effects of Radiation (CRaTER) onboard. CRaTER characterizes the radiation environment to be experienced by humans during future lunar missions. CRaTER measures the effects of ionizing energy loss in matter specifically in silicon solid-state detectors due to penetrating solar energetic protons (SEP) and galactic cosmic rays (GCR) after interactions with tissue-equivalent plastic (TEP), a synthetic analog of human tissue. Even at the lunar orbit the cosmic ray intensity time profile shows the events like the Ground Level Enhancement (GLE) and the Forbush Decrease (FD) on the Earth surface. Using the cosmic ray data of CRaTER and the information of LRO spacecraft orbital position, we examine the origins of such comic ray events from the solar events such as the solar eruptions like flares and CMEs or the interaction with the Earth's magnetosphere. We also investigate the cosmic ray intensity variations related with the lunar phases.

[IV-3-3] Propagation of nonlinear MHD waves in space

Kyung-Im Kim[1], Dong-Hun Lee[1], Khan-Hyuk Kim[1], and Kihong Kim[2]

[1]*School of Space Research, Kyung Hee University, Korea*
[2]*Division of Energy Systems Research, Ajou University, Korea*

We studied the propagation of nonlinear MHD waves both in the magnetosphere and the interplanetary space. As realistic variations of MHD waves in space become often nonlinear, it is important to examine time-dependent evolution of these fluctuations. Lee and Kim (2000) investigated the theoretical solution for the evolution of nonlinear MHD waves in the homogeneous space which adopt the approach of simple waves. First, we confirm the numerical solution in a nonuniform magnetosphere by using a 3-D MHD code with Total Variation Diminishing (TVD) scheme, which is compared with an exact theoretical nonlinear solution obtained by Lee and Kim [2000]. Numerical solutions are found to perfectly correspond to the analytical solutions until the shock formation begins and the simple wave assumption becomes no longer valid in a theoretical calculation. Secondly, we investigated the MHD wave propagation with this code in the nonuniform magnetosphere as well as in the solar wind. The MHD fluctuations from the solar wind located 300 Re away, which indicate from the Lagrangian (L1) point to the Earth, are studied. It is shown how these MHD fluctuations are evolved and changed in time through steepening processes and shock formation over a relatively long travel path. Our results suggest that the pattern of disturbances tends to significantly change during the travel path between L1 and the Earth's magnetosphere unless the amplitude is extremely low or the disturbance time-scale is relatively long. Our results suggest that the initial profiles in the solar wind can be different from those observed near the near-Earth space owing to the nonlinear nature of MHD disturbances. Our model provides the time-dependent solutions at different locations in both exact theoretical and numerical ways, which can be useful in interpreting the solar wind data at the multiple locations.

[IV-3-4] Theoretical construction of anisotropy-beta relation using EMIC, Mirror and Fire-hose instabilities

Jungjoon Seough[1], Peter H. Yoon[1,2]

[1]*School of Space Research, Kyung Hee University, Korea*
[2]*Institute for Physical Science and Technology, University of Maryland, College Park, USA*

As the solar wind expands the density and magnetic field decreases radially, thus leading to parallel temperature anisotropy (T-parallel >T-perp). However, the measured temperature anisotropy near the Sun and 1 AU indicates that sometimes T-perp >T-parallel, while at other times, the measured T-parallel/T-perp is much more mild than predicted by adiabatic theory [Kasper et al., 2002; Matteini et al., 2007; Bale et al., 2009]. Physical reasons for the observation remain poorly understood at present. Regardless of the mechanisms that maintain the various observed temperature anisotropies, it is known that for perpendicular temperature anisotropy (meaning perpendicular temperature exceeding parallel proton temperature) electromagnetic ion-cyclotron (EMIC) and mirror instabilities are excited for T-perp>T-parallel, while for parallel temperature anisotropy (where parallel proton temperature is greater than perpendicular temperature), both the parallel and oblique fire-hose instabilities are excited. In the present paper we discuss theoretical construction of the anisotropy-beta relation observed in the solar wind by means of quasilinear theories of EMIC and mirror instabilities for the case of perpendicular temperature anisotropy, and (parallel) fire-hose instability for the situation in which parallel temperature anisotropy is dominant. We shall compute saturated wave amplitudes corresponding to various unstable modes computed on the basis of quasilinear theory, and compare the outcome with the various anisotropy-beta relations published in the literature and from recent observations.

[IV-3-5] Energization of Plasmas in the Near-Earth Magnetotail by the Impact of an Interplanetary Shock

Ensang Lee[1], George K. Parks[2], Khan-Hyuk Kim[1], Dong-Hun Lee[1], Jongho Seon[1], and Ho Jin[1]

[1]*School of Space Research, Kyung Hee University, Korea*

[2]*Space Sciences Laboratory, University of California, Berkeley, CA, USA*

It has been reported that the impact of an interplanetary shock on Earth's magnetosphere can induce strong energization of plasmas in the inner magnetosphere. In this study we report that significant energization of plasmas occur in the near-Earth magnetotail at ~17 R_E by the impact of an interplanetary shock. On 24 August 2005 an interplanetary shock impacted Earth's magnetosphere, which induced a storm sudden commencement and a magnetic storm. During the event Cluster has passed through the plasma sheet in the near-Earth magnetotail and observed significant enhancement of particle fluxes of ions and electrons with E > ~5 keV. The enhancement is more clearly seen in electrons than ions. The flux enhancement was observed up to ~90 keV for ions and ~130 keV for electrons. The flux enhancement of the energetic particles occurred gradually while the flux enhancement in the inner magnetosphere has been reported to occur very rapidly. This suggests that the mechanism responsible for the energization in the near-Earth magnetotail can be different from that in the inner magnetosphere.

[IV-3-6] 불균일 공간에서 중성 대기 효과를 고려한 전리층 모델에서의 전파 전파과정

이재형, 이동훈, 김관혁, 이은상
경희대학교 우주탐사학과

함께 존재하는 불균일한 플라즈마 내로 입사하는 전파들은 플라즈마의 전자 밀도와 전자-중성입자 충돌에 의해 영향을 받게 된다. 특히 전자들의 운동이 중요한 높은 주파수 파동들은 상위 혼합 공명(Upper Hybrid Resonance)과 주변 자기장 현상에 의한 파동 모드 변환(mode conversion)으로 전파의 성질이 변하게 된다. 그리고 전자-중성입자에 의한 충돌은 에너지의 감쇠 등의 영향을 미치게 된다. 이러한 조건을 모두 고려한 유체 수치 모델을 이용하여 지구의 전리층이나 약한 자기권을 가지고 있는 행성 대기와 같이 플라즈마와 중성입자가 섞여있는 매질에서의 전자기파 파동의 특성을 조사하였다. 주파수, 중성대기 밀도 및 입사 각도에 따라 파동의 공명 흡수량과 감쇠량을 각각 알아본다.

■ Session : 우주환경 5
10월 28일(금) 14:45 - 15:45 제3발표장

[V-3-1] A Study of Space Weather and its Effects: Ionospheric Irregularities and GEO Satellite Anomalies

Ho-Sung Choi[1,2], Jaejin Lee[1], Hyosub Kil[3], Young-Sil Kwak[1], Kyung-Suk Cho[1], Young-Deuk Park[1], Jong-Seok Kim[2], Jungkyun Na[2], Bongwoo Lee[2], and Hyojoon Kim[2]
[1]*Korea Astronomy and Space Science Institute, Korea*
[2]*Republic of Korea Air Force, Korea*
[3]*The Johns Hopkins University Applied Physics Laboratory, USA*

A case study on the onset conditions for bubbles and blobs is performed on 2 March 2009, and statistics of bubbles and blobs occurrences are obtained from the analysis of the ion density measurements during 2009 - 2010 by the Coupled Ion-Neutral Dynamics Investigation (CINDI) instrument onboard the Communication/ Navigation Outage Forecasting System (C/NOFS) satellite. The significant difference between the bubble and blob distributions indicates that bubbles and blobs are created under different geophysical conditions. The frequent occurrence of blobs beyond the bubble apex height demonstrates that bubbles are not a prerequisite for the creation of blobs.
We also investigate the GEO satellite anomalies archived by Satellite News Digest (SND) during 1997 - 2009 in order to search for possible influences of space weather on the anomaly occurrences. We analyze spacecraft anomalies for the Kp index, local time and season, and then compare them with the tendencies of charged particles observed by Los Alamos National Laboratory (LANL) satellites. Our analysis of LANL data shows that low-energy (< 100 keV) electrons have similar behaviors with spacecraft anomalies and implies the spacecraft charging might dominantly contribute to the GEO spacecraft anomalies reported in Satellite News Digest.

[V-3-2] Generation of Solitary Waves Train by Ion and Electron in Plasmas

Cheong-Rim Choi[1], Kyoung-Wook Min[1], Ki-Cheol Rha[2], Chang-Mo Ryu[2]
[1]*Department of Physics, Korea Advanced Institute of Science and Technology*
[2]*Department of Physics, Postech*

A train of solitary waves is frequently found in near Earth plasmas and experiment plasma systems, however the cause of the train formation is not clear yet. In this presentation, we show two kinds of animations in which the train of solitary waves is formed under different plasma states. It seems that the train formation of solitary waves is irrelevant to the background plasma states. Furthermore it can be one of the evidences that the solitary wave is produced by the ion beam instability related to inverse Landau damping.

[V-3-3] 우주환경 변화에 따른 과학위성 1호의 위성체 전위 변화

이준현[1], 이은상[1], 김관혁[1], 선종호[1], 이재진[2], 이동훈[1], 진호[1]
[1]경희대학교 우주탐사학과, [2]한국천문연구원

인공위성의 표면에서 일어난 대전현상에 의해 위성체의 전위가 감소하거나 증가한다. 이런 대전현상은 우주환경에 크게 영향을 받는다. 이 연구에서는 과학위성 1호(STSAT-1)의 LP(Langmuir

Probe) 측정한 플라즈마의 Floating Potential 데이터를 이용하여 저궤도 위성의 위성체 전위가 우주환경에 따라 어떻게 변하는지 연구하였다. 먼저, 위성체 전위가 어떤 지역에서 크게 변화하는지 조사하였다. 그리고 과학위성 1호에서 측정된 이온층 밀도 및 온도와 전위 변화 사이의 상관관계를 알아보았다. 또한 AE 지수(Auroral Electrojet index)에 따른 위성체 전위 변화를 분석하였다. 이러한 분석 결과를 통해 우주환경 변화가 인공위성의 위성체 전위 변화에 어떤 영향을 주는지 연구하였다.

■ Session : 발사체
10월 28일(금) 16:00 - 17:00 제3발표장

[VI-3-1] 로켓 엔진 예연소기 시험용 물 냉각 노즐 설계 검토

이선미, 문인상, 하성업, 안태유, 이수용
한국항공우주연구원

이 논문에서는 전산유체해석 프로그램인 Fluent를 이용하여 예연소기 단일 시험을 위해 사용되는 노즐의 냉각 관련 열유동 설계 검토를 수행하였다. 예연소기는 터보펌프 방식의 로켓 엔진에서 터빈 구동을 위한 고온의 가스를 생성하는 부품이다. 이 부품의 시험을 위해 예연소기 후단의 압력을 모사할 수 있는 장치로 노즐을 이용한다. 이는 터빈을 대체할 수 있는 간단한 방법이나 고온, 고압의 시험에서는 노즐목에 가해지는 열하중으로 인해 발생될 것으로 예상되는 문제점을 해결할 필요가 있다. 노즐은 시험 대상물이 아니고, 시험을 위한 보조 부품인 점을 감안하여 설계 조건 및 가정은 충분한 안전 범위 내에서 빠른 설계를 위한 정도로 단순화 하였다. 이를 바탕으로 냉각채널 내 적정 유량 및 가압 압력을 계산해 보았다.

[VI-3-2] 명령절차 언어 해외 개발/운용 사례 검토 및 한국형 발사체 적용방안 개념 연구

서진호, 윤원주, 김광수, 이수진, 정의승
한국항공우주연구원

우주발사체 및 위성체의 조립 및 발사운용 단계에서의 시험은 우주발사체 및 위성체의 전체 개발과정에서 매우 중요한 부분을 차지하고 있으며, 우주시스템 관련 시험운용은 다양한 이해관계인이 참여하는 만큼 시험절차 및 정상/비정상판단에 대한 이해도의 불일치에 따른 시험절차의 오류 또는 시험데이터의 잘못된 판단으로 인한 예기치 못한 사고가 발생할 수 있다. 조립과 발사운용 단계에서 발생되는 사고는 인적 물적으로 중차대한 손실을 초래하게 되므로 이에 대한 철저하고 다양한 방지책이 요구된다. 명령절차 언어는 이와 같은 사고를 미연에 방지할 수 있는 방안 중 하나로서 시험 참여자에게 시험 절차와 제반 기술사항을 직관적으로 표현하여 주며, 또한 반복적으로 수행되는 시험의 경우에는 시험 인력의 감소와 시험 기간의 축소 등 긍정적인 효과를 얻을 수 있다. 이 논문에서는 우주선진국의 명령절차 언어 개발 및 운용 사례를 검토하였으며, 이를 바탕으로 한국형발사체 명령절차 언어의 적용 필요성과 기본 요구사항 등을 분석하는 등 개념 연구 결과를 기술하였다.

[VI-3-3] 음향진동 신호의 실시간 옥타브밴드 데이터처리 기법의 활용

전영두, 정의승
한국항공우주연구원

우주발사체는 탑재된 다양한 센서로부터 비행중 발사환경을 원격계측하여 실시간으로 지상국에 송신해야 하고, 지상국에서는 수신된 원격측정데이터를 분석하여 발사체의 비행상태를 확인하게 된다. 발사환경중에서 진동이나 음향신호는 신호특성상 고속 샘플링과 넓은 동적범위의 계측을 필요로 한다. 그러나 지상국의 데이터수신용량 및 신호품질의 한계로 인해 다수의 고속 샘플링을 통한 원격측정운용은 제약을 받게 된다. 그러나 양질의 다수 발사환경 데이터 획득을 위해서는 지상국의 데이터수신 한계조건을 만족시키는 범위에서 보다 많은 센서적용과 고속 샘플링이 필수적이다. 이를 위해 비행중에 실시간 계측된 데이터를 온보드 상에서 신호처리하여 데이터량을 줄여 전송시키는 것이 한방법이라 할 수 있다. 이를 구현하기 위해 고속 샘플링된 음향진동 신호를 옥타브주파수밴드 필터뱅크를 통과시켜 데이터를 처리한 후 특정 시간간격마다 각 주파수 밴드별로 대표적인 값을 지상국으로 송신할 수 있다. 이 연구에서는 국제표준의 옥타브주파수 밴드뱅크 설계 및 신호처리절차를 소개하고, 시뮬레이션을 통해 실용가능성 및 타당성을 확인한다.

[VI-3-4] KSLV-II 운용 과정에서 PVT 방법을 이용한 추진제 잔량 측정 가능성 검토

정영석[1], 서만수[2], 정상권[2], 오승협[1]
[1]한국항공우주연구원 추진기관체계팀
[2]한국과학기술원 기계공학과 저온공학연구실

발사체에서 탑재 추진제를 측정하는 방법으로 PVT 방법, 광학 측정 방법, 라디오 주파수 측정 방법 등이 제시되고 있다. 이 중 PVT 방법은 기본적인 열역학 변수인 압력, 부피, 온도를 측정함으로 추진제 탑재량을 예측하는 기술이다. 기술이 단순하고 이미 저중력 하에서의 저장성 추진제 탑재량 예측 기술로 활용하고 있고 극저온 추진제 탑재량 예측을 위해 연구가 진행되고 있다. 이 논문에서는 KSLV-II 운용과정에서의 PVT 방법 적용 가능성을 검토하였다. PVT 방법을 사용하기 위해서는 극저온 추진제 탱크 내부의 열 및 물질전달과정에서 평형이 이루어져야 측정의 정확도가 향상된다. 그러나 KSLV-II 발사체 운용과정에서는 평형상태에 도달하기 어렵기 때문에 일반적인 PVT 방법을 적용하기는 어렵다. 이에 이 논문에서는 3단 시스템에 극저온 추진제 탱크 하부에서 헬륨을 분사하는 것을 가압시스템 구성안으로 제안하였다. 이 경우 KSLV-II 운용과정에서 극저온 추진제 탱크 내부는 평형상태에 최대한 가깝게 유지됨으로 PVT 방법의 정확도를 향상시킬 수 있다.

■ Session : 위성체 1
10월 28일(금) 09:00 - 10:15 제4발표장

[III-4-1] 발사체 분리 후 초기궤도에서의 위성 동역학 분석

김응현[1], 이동헌[2], 임이랑[3], 방효충[3], 최석원[1]
[1]한국항공우주연구원, [2]Naval Postgraduate School,
[3]한국과학기술원 항공우주공학전공

이 연구에서는 발사체 분리 후 초기 궤도에서의 위성의 자세 운

시뮬레이션을 통하여 해석하였다. 연구 목적은 위성체의 발사체 분리 후 식구간을 통과하여 3축 자세획득 이전까지, 위성 탑재체의 태양 지향 가능성을 분석하는 것이다. 발사체 분리 후 식구간을 지나 자세제어가 정상적으로 동작하기 전까지 초기 외란요소에 의해 광학탑재체가 태양을 지향하면 탑재체 손상이 발생할 수 있다. 이런 위험을 평가하기 위해 초기 외란요소에 따른 위성 자세 운동을 분석하고, 탑재체 시야각의 태양 지향 여부를 확인할 필요가 있다. 초기 궤도에서 위성 자세에 영향을 주는 외란요소로는 발사체 분리 과정에서 발생하는 초기 각속도에 기인한 자세 운동, 태양 전지판 전개 과정에서 발생하는 외란 토크에 기인한 운동, 그리고 De-spin 기동에 대한 운동을 고려하고 있다. 발사체 분리 후 초기 각속도는 위성 동체축에 대하여 발사체가 제공할 수 있는 오차 범위를 고려하였다. 태양 전지판 전개 과정에서 발생하는 외란 토크는 지상 실험으로 얻은 데이터를 이용하여 발생하는 외란 토크를 반영하였다. 태양 전지판은 전개 순서 시나리오가 시뮬레이션에 반영되었으며, 위 과정에서 위성 동체의 관성 모멘트 변화를 반영하였다. 발사체 분리 후 초기궤도에서 위성은 식구간을 벗어나기 직전에 자세 각속도를 줄이기 위한 De-spin 기동을 수행하며 각속도 제어에 따른 위성 자세의 영향도 시뮬레이션하였다. 이 연구를 통해 최종적으로 식구간을 벗어날 때의 위성의 위치와 자세에 따른 탑재체 시선벡터의 태양지향 여부를 평가하였다.

[III-4-2] Spacecraft Attitude Control using ANFIS with Data Clustering Method

Sung-Woo Kim, Sang-Young Park

Astrodynamics and Control Lab., Dept. of Astronomy, Yonsei University

Spacecraft attitude control has been studied for many years and there are several nonlinear control techniques applied to attitude stabilization. Among them, state dependent Riccati equation technique has been used intensely in recent years to solve many kinds of nonlinear control problem. SDRE technique has some advantages in that it's structure is simple and conceptually easy to apply for any nonlinear systems. However it has a drawback in that it is computationally costly because it has to solve Riccati equation every time step. To solve this problem, ANFIS (Adaptive Neuro-Fuzzy Inference System) is proposed and applied to spacecraft attitude control using subtractive clustering method for fuzzy model initialization. Subtractive clustering method benefits from its independence from the number of input variables, which is not the case in fuzzy model initialization using grid partitioning. The simulation results using subtractive clustering compares favorably well with the results using grid partitioning.

[III-4-3] 5년 동안의 비행데이터 분석을 통한 반작용휠 건전성 평가

이선호, 용기력

한국항공우주연구원 위성제어팀

베어링은 반작용휠의 성능을 결정하는 중요한 기계요소중 하나로서 기계마찰 때문에 궤도 운영시간에 따라 성능이 저하되는 특성을 가지고 있다. 베어링의 마모와 윤활유의 비정상 분포는 반작용휠의 진동을 발생하여 위성 카메라의 영상품질을 저하키는 결과를 초래한다. 더욱이 심각한 베어링 이상으로 인해 반작용휠 고장이 발생할 경우, 정상적인 위성 운영이 불가능하게 된다. 이에 이 연구는 반작용휠 건전성을 평가하기 위해서 5년 동안의 비행데이터를 이용한 베어링 마찰력, 휠속도, 모터 전압 및 전류, 베어링 및 드라이버 온도 등의 파라미터를 분석한다.

[III-4-4] Linear Relative Motion Model of Satellite Formation for J2-Perturbed Arbitrary Elliptical Reference Orbit

Changzhu Wei[1], Sang-YoungPark[2]

[1]*Yonsei University Observatory, Korea.*

[2]*Astrodynamics and Control Lab. (ACL), Department of Astronomy, Yonsei University, Korea*

Compared to circular reference orbit, satellite formation flying around elliptical reference orbit can carry out more specific and effective missions, so the need has been more and more apparent for a set of accurate and linearized relative motion model of satellite formation for elliptical reference orbit. A method on directly establishing linear relative motion model of satellite formation for arbitrary elliptical reference orbit is presented, where the effects of J2 geopotential disturbance is considered. The precision of analytical solution for actual radius of perturbed elliptical reference orbit directly affects the precision of linear relative motion model of satellite formation, so the main emphasis is placed on deducing an accurate analytical solution of perturbed reference orbit radius, which is analyzed by adding perturbed relative motion in radial direction to unperturbed reference orbit radius. Further, considering the angular velocity of unperturbed elliptical reference orbit is time-varying, that analytical solution of perturbed orbit radius is solved in true anomaly domain for sake of simplification. In order to match the actual force conditions of satellite formation really, perturbed true anomaly calculated by integrating average mean anomaly is adopted and substituted into gradient of J2 disturbance force. Simulation results indicate the analytical solution for radius of perturbed elliptical reference orbit is precise, and the proposed linear relative motion model can track actual relative motion accurately even for elliptical reference orbit with high eccentricity.

[III-4-5] 고온감지용 소형위성의 기계구조 시스템 예비설계

김선원[1], Mio Kimpara[2], 황도순[1]

[1]한국항공우주연구원, [2]NESTRA, JAPAN

현재 한국항공우주연구원은 일본우주항공연구개발기구(JAXA)와의 협력을 통하여 일본대학에서 주도하는 재난감시용 소형 저궤도 지구관측 위성 개발에 참여하고 있다. 이러한 국제협력 프로

편대비행을 통한 24시간 아시아 지역 산불재해감시 목적의 4기의 소형위성을 개발하는 것을 목표로 한다. 한국항공우주연구원은 4기의 위성 중에서 기본모델 되는 첫 번째 위성의 기계/구조시스템 개발에 참여하고 있다. 4기의 위성 중에서 첫 번째 위성은 H-IIA 발사체를 이용하여 피기백 방식으로 2013년말 또는 2014년 초에 발사될 예정이고 이후 3기가 순차적으로 발사될 예정이다. 위성의 주요 사양은 다음과 같다. 총중량 및 크기는 H-IIA 발사체의 이차 탑재체 허용중량인 50kg와 각 방향 50cm 이하로써 고온을 감지하는 해상도 100m급, 소비전력 10W이하의 근적외선 센서를 탑재한다. 총 필요전력은 50W 수준으로써 2개의 전개형 태양전지판에 의해 생산된다. 기계구조시스템은 소형위성의 설계 개념인 경량화 및 저비용 구조를 벗어나지 않도록 설계된다. 이 논문에서는 현재 국제협력을 통해 개발 중인 소형위성의 기계구조시스템의 예비설계 및 해석 결과에 대해 기술한다.

■ Session : 위성체 2
10월 28일(금) 13:00 - 14:30 제4발표장

[IV-4-1] 달에 의한 태양식동안 태양복사량 예측식 산출 및 검증

박영웅, 이상철, 용기력
한국항공우주연구원 위성제어팀

위성은 태양의 궤도위치와 매우 밀접한 관련이 있기 때문에 지상이나 탑재컴퓨터에서 해당 위치를 해석해야 하며, 태양식 현상을 정확하게 예측하고 대비해야 위성의 임무를 정확히 수행할 수 있다. 이 논문에서는 위성을 중심으로 태양에너지를 비롯한 태양과 관련된 해석을 위해 달에 의한 태양식 과정에서 태양복사량을 변화를 해석할 수 있는 수학적 해를 유도하였고, 그 결과를 범용으로 사용하고 있는 STK 결과와 비교하여 그 성능을 검증하였다.

[IV-4-2] 스텝핑 모터에 따른 2축 짐발 시스템의 미소진동 특성 시험

김대관, 박지용, 용기력
한국항공우주연구원 위성제어팀

이 연구의 대상인 2축 짐발 시스템은 인공위성 영상 지터의 주요 진동원 중 하나이다. Azimuth와 Elevation 축에 대한 짐발 시스템의 구동으로 인하여 관성 모멘트의 변화와 구조 모드 등의 변화가 발생하여 매우 비선형적인 진동 특성이 발생한다. 지터 예측에 있어서 이러한 2축 짐발 안테나의 구동 특성 분석과 지터 해석의 반영은 매우 필수적인 과정이다. 이 연구에서는 2축 짐발 시스템을 개발하고 Azimuth와 Elevation 구동기로 사용되는 스텝핑 모터에 따른 진동 특성을 비교 분석하였다. 특히 2상과 5상 스텝핑 모터에 따라 발생하는 미소진동 특성의 변화를 확인하였으며, 2상에 비해 5상 스텝핑 모터를 사용하는 경우 표준편차의 평균 감소율이 약 60%로 나타남을 실험적으로 확인하였다.

[IV-4-3] 양성자 빔을 이용한 Virtex-5 FPGA의 SEU 테스트 및, FPGA SEE 테스트를 위한 보드 설계

고대호, 이승훈
한국항공우주연구원

Virtex-5 LX50 소자를 이용하여 FIFO를 이용한 SEE 테스트를 수행하였다. FPGA의 LUT이 기본적으로는 SRAM과 구조가 동일한 점을 이용하여 메모리 기능을 FPGA가 수행하도록 한 뒤, 방사선에 의한 Upset을 조사하였다. FIFO가 구성된 리소스에 따라서 에러율이 서로 다른 특성을 보였으며, 이를 바탕으로 저에너지 부근에서의 에러 특성을 파악하였다. 이러한 실험 노하우를 바탕으로 FMC 방식을 이용한 새로운 타입의 FPGA 방사선 테스트 보드를 설계하였으며, 현재 검증 중에 있다.

[IV-4-4] 우주급 전기전자 부품의 신뢰성 분석

조영준, 이춘우, 이창호, 황도순
한국항공우주연구원

이 논문에서는 전기/전자 부품에 대한 고장메커니즘을 분석하고 이와함께 부품 제작사의 시험 데이터를 이용하여 부품의 신뢰성을 분석하였다. 다양한 케이스에 대한 부품의 고장률을 분석하여 신뢰성 변화를 예측하고 이를 통해 위성의 전자박스레벨의 신뢰성에 영향정도를 예측해 본다.

[IV-4-5] 인공위성의 정전압 소스와 고전력 단주기(microcycle)성 부하에 대한 배터리 충/방전 시뮬레이터 개발

전현진, 임성빈
한국항공우주연구원

인공위성의 정전압 소스는 태양전지판에서 생성된 전력이 레귤레이터로 입력되어 만들어지고, 대부분의 위성 유닛에 정전원이 안정적으로 공급되도록 설계되어진다. 하지만 고전력 단주기(microcycle)성 부하가 정전압 소스에 연결되어졌을 때 정전압 소스의 전압이 흔들릴 수 있는데, 이는 레귤레이터가 짧은 주기에 맞춰서 출력을 급격히 조절할 수 없기 때문이다. 이러한 문제점은 레귤레이터의 출력 변화를 보상할 수 있는 배터리의 연결을 통해 해결할 수 있다. 이 논문은 인공위성의 정전압 소스와 고전력 단주기성 부하에 대한 배터리의 충/방전 시뮬레이터 개발에 대한 내용을 나타낸다. 배터리를 내부저항과 전압소스로 모델링하였고, 고전력 단주기성 부하 및 정전압 소스를 모델링하였다. 이를 이용해 초기 DoD(Depth of discharge)를 입력값으로 하는 배터리 충/방전 시뮬레이터를 개발하였다. 개발된 시뮬레이터를 이용해 부하 프로파일(load profile), 에너지 공급 프로파일(energy surplus profile), 충방전 프로파일(charge/discharge profile) 등을 얻을 수 있다. 이 시뮬레이터의 출력 데이터는 배터리의 수명분석(life analysis) 및 신뢰성(reliability) 해석 등을 위한 자료로 이용될 수 있다. 또한, 개발된 시뮬레이터는 유사한 부하 구성을 가지는 시스템의 시뮬레이터 개발을 위한 적절한 지침이 될 것으로 판단된다.

■ Session : 위성체 3
10월 28일(금) 14:45 - 15:45 제4발표장

[V-4-1] 저궤도 우주환경에 노출된 위성용 자재 특성변화에 대한 연구

이춘우, 황도순, 이창호 조영준
한국항공우주연구원 위성구조팀

우주환경에서 사용되는 위성용 자재는 고진공 환경 하에서 극저온 및 고온을 반복하고 자외선, 입자복사 및 원자산소 등과 같은 혹독한 환경에 노출되어 운영됨에 따라 지상 운영 자재와 다르게 임무 기간 중 자재의 특성 및 성능에 급격한 성능 저하가 나타나게 된다. 또한 고진공, 자외선, 입자복사 및 원자산소와 같은 우주환경 요소들이 위성용 자재에 미치는 영향은 개별적인 현상이 아니라 상호 복합적으로 작용하여 자재의 특성 변화를 초래함에 따라 지상에서 위성용 자재의 성능변화를 정확하게 예측하는데 기술적 한계에 직면하고 있는 실정이다. 이에 따라 NASA(National Aeronautics and Space Administration), ESA(European Space Agency) 및 JAXA(Japan Aerospace Exploration Agency)와 같은 선진 우주기관에서는 우주용 자재의 선정 기준을 엄격하게 정의하고, 우주용 자재의 특성 변화를 연구하기 위하여 우주환경을 복합적으로 모사할 수 있는 지상시험 장비를 개발하거나, 우주왕복선 또는 국제우주정거장을 활용하여 우주환경에 장기간 노출된 자재의 특성변화를 연구함으로서 차세대 우주 프로그램에 적용될 수 있는 신소재의 연구개발에 박차를 가하고 있다. 이 논문에서는 NASA, ESA 및 JAXA에서 수행하고 있는 저궤도 우주용 자재의 선정기준을 검토하고, 우주환경에서 장기간 노출된 자재의 연구 실적 및 기술동향을 전반적으로 소개하여, 국내 위성산업에 적용할 수 있는 우주용 자재의 연구 방향을 고찰하고자 한다.

[Ⅴ-4-2] 초소형 인공위성 CINEMA의 고전압 발생장치

이정규[1], 채규성[1], 진호[1], 선종호[1], 이동훈[1], Robert. P. Lin[1,2], John Sample[2], Thomas Immel[2]
[1]경희대학교 우주탐사학과
[2]Space Science Laboratory, University of California, Berkeley

경희대학교 우주탐사학과에서는 우주공간 탐사를 위해 TRIO (TRiplet Ionospheric Observatory)-CINEMA(Cubesat for Ions, Neutrals, Electrons and MAgnetic fields)로 명명된 초소형 위성을 개발하고 있다. TRIO-CINEMA는 지구 저궤도에서 지구주변 환경 관측을 위해 고 에너지 (2~300 KeV) 입자 검출기와 자기장 측정기가 탑재된다. 이중 TRIO-CINEMA의 주 탑재체인 STEIN(SupraThermal Electrons, Ions, Neutrals)은 정전장 편향기를 통해 나온 전기장으로 이온, 전자, 중성입자를 분리해 관측할 수 있는 고 에너지 입자검출 시스템이다. 정전장 편향기와 STEIN 검출기에 필요한 전압은 위성 Avionics Bus에 위치한 HVPS(High Voltage Power Supply)에서 제공해준다. HVPS는 정전장 편향기에 ±2 KV의 전압과 STEIN 검출기에 100 V의 BIAS전압을 제공하기 위해서 두 개의 Transformer를 이용하였다. 이 연구에서는 HVPS의 제작과 고전압 발생을 위한 Transformer의 설계 및 제작과정을 소개하며 성능 결과 값에 대하여 논의 하였다. 이 시스템은 저전력, 소형의 장점을 가지고 있으며, 위성운용에서 성능을 성공적으로 입증한다면 향후 우주용 고전압 공급 부분에 있어 중요한 역할을 수행 할 것으로 기대한다.

[Ⅴ-4-3] 좌표계 변환 보정을 이용한 자세제어계 지향 정밀도 향상 방안 연구

임조령, 서현호, 용기력
한국항공우주연구원 위성제어팀

이 연구는 자세 지향에 영향을 주는 요소들 중 기준 자세 명령을 향상시켜 지향 정밀도를 높이도록 하는 방안을 다루고 있다. 현재 대부분의 저궤도 위성들은 GPS 수신기로부터 위성의 위치와 속도 정보를 얻고 있다. 위성의 위치와 속도 정보는 자세제어계에서 위성의 기준좌표계와 자세 명령을 생성하는 기본 정보로 사용된다. 위성의 정밀 자세 제어를 위한 센서 중 하나로는 별 추적기가 사용되고 있다. 별 추적기는 실시간으로 관측한 별 벡터를 이용하여 관성 기준계에 대한 동체좌표계의 자세 정보를 탑재 컴퓨터에 제공 해준다. 이 연구는 별 추적기와 궤도 좌표계의 불일치로 인해 발생할 수 있는 오차의 영향을 분석하였다. 그리고 자세제어 기준좌표계 정밀도 향상을 위해 탑재 컴퓨터에 적용 가능한 방안을 고려하였다. 2011년 8월 기준으로 진항성시, 장동운동, 세차운동 좌표계 보정을 통해 약 0.0001 deg 수준까지 정밀한 기준좌표계를 얻을 수 있음을 확인하였다.

[Ⅴ-4-4] Definition of Simulation Model Design Pattern and Implementation of Model Template Prior to Development of Next Generation Geostationary Satellite Simulator

Hoon-Hee Lee, Cheol-Hea Koo, Ki-Lyuk Yong
Korea Aerospace Research Institute

The design pattern for simulation models was defined to improve the efficiency of simulator development of next generation geostationary satellite. The definition of simulation model design pattern prior to a simulator development makes model developer to concentrate on model implementation itself independently of a variety of simulation infrastructure softwares which function of model execution and control of a simulation state. In this study, the figure and structure of the defined pattern by combining the model design pattern applied to Chulian satellite simulator with ECSS standard for simulation model will be described and the characteristics of a template based on this design pattern will be examined. The mechanism of an example model behavior based on the template will be presented.

■ Session : 위성체 4
10월 28일(금) 16:00 - 17:00 제4발표장

[Ⅵ-4-1] 초소형 인공위성 CINEMA의 운영을 위한 지상국 시스템의 구축

윤나영[1], 윤세영[1], 김용호[2], 윤지원[1], 진호[1], 선종호[1], 채규성[1], 이동훈[1], Robert P. Lin[1,3]
[1]경희대학교 우주탐사학과
[2]경희대학교 전자전파공학과
[3]Space Sience Laboratory University of California at Berkeley

경희대학교 우주탐사학과와 버클리대학 Space Science Lab에서

제작하고 하고 있는CINEMA(Cubesat for Ion, Neutral, Electron, MAgnetic fields) 위성은 중량 3kg의 초소형 인공위성으로서 임무목적은 지구근접 우주공간물리 연구이다. 이에 경희대학교 우주탐사학과에서는 CINEMA의 운영을 위한 지상국 시스템을 구축하였다. 경희대학교 천문대에 설치된 지상국 시스템은 지상국시스템 제어용 컴퓨터, TNC(Terminal Node Controller), Transceiver, Rotator, 그리고 Antenna로 구성되어 있으며, 지상국에서 위성으로 명령을 전달하는 기능을 수행한다. 이에 각 기기들의 올바른 작동 여부를 판단하기 위해 지상국 제어용 컴퓨터에서 실험용 데이터를 송신하고 위성에 탑재되는 수신기에서 송신된 데이터를 정확하게 수신하는지 확인하였다. 또한 제어용 컴퓨터에서는 HRD 공개소프트웨어를 이용하여 Antenna의 위성 추적 및 주파수변환 등의 작동을 실험하였다. 이러한 시스템 구성을 토대로 향후 Far-Field 테스트 등의 지속적인 시험과정을 통해 시스템의 신뢰성과 안정성을 높일 예정이다.

[VI-4-2] 파편충돌에 의한 위성구조체 손상에 대한 연구

임재혁[1], 황도순[1], 강필성[2], 임찬경[2], 윤성기[2]
[1]한국항공우주연구원, [2]한국과학기술원 기계공학과

1957년 이후 계속되는 위성발사와 2000년대 들어 수행된 위성 요격실험으로 우주파편의 양이 급속도로 증가하고 있다. 이로 인해 다양한 크기의 우주파편이 위성구조체에 직접적인 손상을 줄 가능성이 증대되어 위성 개발 시 손상정도를 미리 예측하는 것이 필요하게 되었다. 이 논문에서는 TLE(Two Line Element) 데이터와 확률이론을 이용해 현재 개발 중인 위성에 충돌확률, 파편크기 및 충돌속도를 계산하고, 무요소법을 이용해 파편과 위성구조체의 충돌현상을 수치해석을 실시함으로써 파편충돌 시 위성구조체 손상정도를 평가하였다.

[VI-4-3] 저주파 동적 하중에 대한 위성체 시험결과 분석

김창호, 김경원, 김선원, 임재혁, 황도순
한국항공우주연구원 위성연구본부 위성기술실 위성구조팀

위성체가 발사체에 실려 발사될 때에 매우 높은 가속도에 의한 정적, 동적 하중 및 공기의 저항에 의한 하중, 연소 가스 분출시 발생하는 음향에 의한 하중, 발사체로부터 분리될 때 발생하는 충격 하중 등 여러 가지의 극심한 하중을 겪게 된다. 이러한 발사 환경에 대한 안정성을 검토하기 위해 발사체 업체에서 제공하는 매뉴얼 상의 설계 조건을 이용하여 설계하고 해석하여 검증한다. 여러 설계 조건 중 저주파 동적 하중에 대해 구조검증모델을 활용하여 시험을 수행하였고, 이 논문은 시험의 적절성과 결과분석을 그 목적으로 한다.

[VI-4-4] 구조진동 저감을 위한 인공위성 구조 최적화

김경원, 김창호, 임재혁, 김원석, 황도순
한국항공우주연구원

이 논문에서는 저궤도 지구관측위성의 구조진동 저감을 위한 구조최적화에 대하여 다룬다. 인공위성에는 여러 구동기가 장착되며, 구동기의 작동에 의해서 발생되는 진동환경하에서 구조적으로 안정하도록 인공위성은 설계되어야 한다. 이러한 설계는 유한요소모델을 이용한 구조해석을 통하여 이루어진다. 인공위성의 유한요소모델은 자유도가 매우 크기 때문에 최적화 수행시 많은 시간이 소요된다. 이를 해결하기 위하여 Craig-Bampton 모델을 기반으로 한 유한요소모델 축소기법을 적용하였다. 이후, 구조최적화를 수행하여 구조진동 저감을 위한 설계안을 제안하였다. 최적화 결과에서는 기존의 설계안에 비하여 약 50% 정도의 진동을 저감할 수 있었다.

초록

■ Session : 포스터
기간 : 10월 27일(목) - 28일(금)
발표장 : ISLAND BALLROOM C홀

■ 고천문 ■

[P-1] 조선시대 대규표(大圭表) 관측기록에 대한 분석

민병희[1,2], 이기원[3], 김상혁[1], 안영숙[1]
[1]한국천문연구원, [2]충북대학교 천문우주학과,
[3]대구가톨릭대학교 교양교육원

세종대에 대규표와 소규표가 제작되었다. 「세종실록」과 「명종실록」의 기록을 종합해보면, 대규표는 「원사」의 규표와 같이 횡량을 가진 40척 규표임을 알 수 있다. 「명종실록」에는 대규표의 그림자 관측기록이 5회에 걸쳐 기록되어 있으며, 그 중 3회가 동지일에 남중하는 태양그림자의 기록이다. 특히 명종 18년(1563) 11월 27일(임인)에 기록된 대규표의 관측기록은 이전 그림자 길이에 비해 1m 남짓 짧게 기록되어 있다. 우리는 1563년의 관측자료를 설명하기 위해, 표 자체가 기울어진 경우와 횡량이 기울여진 경우에 대해 연구하였다. 그 결과, 1563년의 대규표는 표 자체가 남쪽으로 약 7.7° 기울여졌거나 횡량이 아래로 약 58.3° 더 기울여진 것으로 추정되었다. 「원사」 규표의 구조를 분석한 결과, 우리는 대규표의 횡량이 북쪽으로 약 36.7° 비스듬히 설치되었을 것으로 추정하였다. 따라서 1563년 대규표의 횡량은 전체적으로 표 기둥으로부터 약 95° 기울어진 상태로 측정하였을 것으로 예상된다.

[P-2] 한국의 태양력 시행 전후의 시각제도의 변화

최고은, 민병희, 안영숙
한국천문연구원

조선의 시각제도(時刻制度)는 1654년(효종 5) 시헌력(時憲曆)을 사용하면서 12시(時) 100각법에서 96각법으로 바뀌었다. 1896년(고종 33) 태양력(太陽曆)시행과 더불어 시각제도가 1日 12시(時)에서 24시(時)로 현행 시각과 동일한 시각법으로 변화하였다. 이번 연구에서는 1896년 이후의 역서자료(역, 조선민력, 약력, 일용편람 등)를 비교하여 24시각 표기법을 조사하였다. 태양력 시행이후 발행된 역서는 오전과 오후를 구분한 12시각 표기법을 사용하였다. 그 후 일본에 의해 1909년부터 1945년까지 발행된 일용편람은 오전·오후 구분이 없는 24시각 표기법을 사용하였다. 해방이후 국립중앙관상대에서 발행된 1946년 역서에는 오전·오후 대신에 상오(上午)와 하오(下午)를 사용하였으며, 1947년 이후에는 24시각 표기법을 사용하였으며, 일상생활에서는 오전·오후를 구분한 12시각 표기법을 병행하여 오늘날 이르게 되었다. 한편 1908년부터 공식적인 표준 자오선이 처음 채택되었고, 1913년부터는 평균태양시를 사용한 것으로 알려져 있다.

[P-3] History of Astronomy in Azerbaijan

Ulkar Karimova, Yu Yi, and Suyeon Oh
Astronomy & Space Science, Chungnam National University, Korea

Nasir al-Din Tusi (simply Tusi in the West) was born in the city of Tus in medieval Khorasan (now in north-eastern Iran) in the year 1201. He did the research across a wide academic front including astronomy. He is considered to be the greatest of the later Persian scholars. According to Tusi's conviction, Hulegu Khan constructed the Rasad Khaneh observatory in Azarbaijan, west of Maragheh, the capital of the Ilkhanate Empire. Based on the observations in this for the time being most advanced observatory, Tusi made very accurate tables of planetary movements as depicted in his book Zij-i ilkhani (Ilkhanic Tables). His model for the planetary system is believed to be the most advanced of his time, and was used extensively until the development of the heliocentric model in the time of Nicolaus Copernicus. Between Ptolemy and Copernicus, he is considered by many to be one of the most eminent astronomers of his time. In modern Azerbaijan astronomy has about 50 year's history. Azerbaijani Astronomical Society was established in 2008, and publishes the international Journal "Sun and Geosphere" and "Azerbaijani Astronomical Journal". Economical and political changes have affected astronomical researches in Azerbaijan. Only in 1997, after a stagnation period after the gaining independence in 1991, there started new stage of development and in 2008 and 2009 it reached its peak thanks to the special Decree of the President of the Republic of Azerbaijan on restoration and modernization of Shamakhy Astrophysical Observatory. Next year ShAO will celebrate its 50 years anniversary in totally new state and "face".

■ 천문우주 ■

[P-4] A Study of Spatial Distribution of Stars Around Three Metal-Poor Globular Clusters in the Galactic Bulge

Myo Jin Kim, Young-Jong Sohn, Sang-Hyun Chun
Department of Astronomy, Yonsei University, Korea

To investigate the spatial distribution of stars around metal-poor ([Fe/H] < -1.0) globular clusters in the galactic bulge (Rgc < 3kpc), we obtained three metal-poor clusters' wide-field near-infrared images in J, H and Ks bands. Observations were carried out using United Kingdom Infrared Telescope (UKIRT) and a near-infrared wide filed camera WFCAM of UKIRT located in Mauna Kea, Hawaii. The obtained images have a total maximum field-of-view of ~45'X45'. Applying the statistical technique of the CMD masking algorithm we selected clusters' member stars and minimize the field star contaminations. We analyzed spatial distribution of the selected stars around the target clusters, in the forms of the surface density map and the radial density profile. The observed overdensity features in the

outskirts of the clusters indicate that the target clusters may be the remnants of the merged satellite dwarf galaxies.

[P-5] Performance enhancement of automatic frequency control algorithm in TDMA systems

Hong-Won Park

Korea Aerospace Research Institute

This paper relates to an automatic frequency control (AFC) algorithm of data receivers in TDMA systems, which is characterized by utilizing the phase difference between channel impulse response (CIR) estimated based on the known training sequence (TS) period and CIR adapted by lease mean square (LMS) algorithm to the 1st data block from TS for the frequency offset estimation. The proposed AFC algorithm consists of several building blocks: a channel estimator, a SNR estimator, a maximum likelihood (ML) equalizer, a least mean square (LMS) adaptation, a phase detector, a frequency offset estimator, and a loop filter etc. In particular, the estimated frequency offset converted from the phase difference is differently adjusted according to the channel conditions in order for loop filter to prevent the moving average of an frequency offset estimated under severe channel conditions. The simulation results with the link level simulator show the reduced pull-in time and fluctuation with an accuracy of 0.1ppm. Thus, it can be utilized in a realistic implementation.

[P-6] TWO-COLOR CCD PHOTOMETRY OF THE INTERMEDIATE POLAR 1RXS J180340.0+401214

Yonggi Kim[1,2,3,4], Joh-Na Yoon[2], Ivan L. Andronov[1], Vitalii V.Breus[1], Tammy A. Smecker-Hane[4], Lidia L.Chinarova[5], and Wonyong Han[6]

[1]*Department of High and Applied Mathematics, Odessa National Maritime University, Mechnikov str., 34, Odessa, 65029, Ukraine*

[2]*University Observatory, Chungbuk National University, Cheongju 361-763, Korea*

[3]*Institute for Basic Science Research, Chungbuk National University, Cheongju 361-763, Korea*

[4]*Department of Physics and Astronomy, 4129 Frederick Reines Hall, University of California, Irvine, CA 92697-4575, USA*

[5]*Astronomical Observatory, Odessa National University, Marazlievskaya Str., 1-V, Odessa, 65014, Ukraine*

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

We present results of two-color VR photometry of the intermediate polar RXS J1803. The data were aquired using the Korean 1-m telescope located at Mt. Lemmon, USA. Different ``high'' and ``low'' luminosity states, similar to other intermediate polars, were discovered. No statistically significant variability of the color index with varying luminosity was detected. The orbital variability was found to be not statistically significant. Spin maxima timings were determined, as well as the photometric ephemeris for the time interval of our observations. The spin period variations, caused by interaction of the accretion structure with the rotating magnetic white dwarf, were also detected. These variations are of complicated character, and their study requires further observations. We determine the color transformation coefficients for our photometric systems, and improve on the secondary photometric standards.

■ 고층대기 ■

[P-7] Validation of the Anyang empirical model with ionospheric data (NmF2, hmF2) obtained from stations near Korean peninsula

Eojin Kim[1,2], Yong Ha Kim[2], Geonhwa Jee[3], Jong-Kyun Chung[4], Joohee Lee[1]

[1]*Korea Aerospace Research Institute, Korea*

[2]*Astronomy & Space Science, Chungnam National University, Korea*

[3]*Korea Polar Research Institute, Korea*

[4]*Korea Astronomy and Space Science Institute, Korea*

Climatologic variation of the ionospheric parameters, the peak electron density (NmF2) and its height (hmF2) should be taken into account when improving the HF radio communication and accuracy of single channel GPS receivers. In the previous work, we have developed an empirical model for the digisonde data (NmF2, hmF2) from 1998 to 2008 at Anyang (37.4N, 126.9E) in order to forecast the ionospheric conditions over local area at mid-latitude. The Anyang model consists of 32 coefficients in a formula that reflects diurnal, semi-diurnal, annual, and semi-annual variaion of the ionospheric parameters as well as their variation with the solar activity (F10.7 index) and the geomagnetic activity (Ap index). In our presentation, we show a result of the application of empirical model to several digisonde data obtained from the stations near Korean Peninsula. We discuss the differences and similarities of the climatology between these stations for each model coefficients and daily variation of the ionospheric parameters.

■ 우주환경 ■

[P-8] 위성통신과 우주기상

이용민, 박재우, 정철오, 유문희

한국전자통신연구원

논문에서는 유비쿼터스 시대의 본격화에 따라 급증하고 있는 다양한 전파기반 서비스 중 그동안 자연환경에 대해 비교적 덜 민감한 것으로 여겨진 위성통신과 최근 우주환경변화에 따른 그 심각성 인식이 점차 고조되고 있는 우주기상과의 상관관계를 기

. 우주기상에 의한 위성통신의 영향은 첫째, 위성체에 대한 영향, 둘째 위성통신 지구국에 대한 영향, 셋째, 지구의 이온층을 통과하는 위성신호의 전파(傳播, Propagation)에 대한 영향 등으로 구분하여 살펴보았다. 끝으로 우주기상과 같은 자연현상으로부터 위성통신 시스템이 받는 영향을 최소화하기 위한 대책으로 위성체 설계 고려사항, 대류권 흡수 및 이온층 신틸레이션에 대한 대책, 그리고 Faraday 회전에 의한 신호의 복극(復極, depolarization)에 대한 경감대책 등을 살펴보았다.

[P-9] Solar Cosmic Ray Flux Variation Estimated from the Raw Solar Images Taken by Satellites

Suyeon Oh[1], Hyungmin Park[2], Jongchul Chae[2], and Yu Yi[1]

[1]*Astronomy & Space Science, Chungnam National University, Korea*
[2]*Astronomy Program, Physics & Astronomy, Seoul National University, Korea*

The solar images are taken by the CCD detectors of the Sun monitoring satellites such as SOHO, TRACE, STEREO, SDO, and so on. The solar images are constructed after removing the traces of cosmic rays on the raw CCD data files. Thus, while applying the method of removing the cosmic rays traces, we can estimate the cosmic rays flux by counting the traces. The cosmic ray flux in the steady state might be the sum of the solar and galactic cosmic ray. However, the abrupt change in the flux could be assumed to be originated from the Sun. Therefore, it is possible to construct the long term variation profile of the solar cosmic ray flux. In addition, we can identify the solar origins of the sudden solar cosmic ray flux changes from the phenomena shown in the processed solar images. The preliminary results are presented.

[P-10] 저궤도지구관측 위성용 적외선 탑재체 진동 시험 및 분석

은희광[1], 임종민[1], 이동우[1], 문남진[1], 문귀원[1], 조선제[2]
[1]한국항공우주연구원, [2](주)G.U.

저궤도지구관측 위성용 적외선 탑재체는 위성이 발사체에 실려서 발사되고, 분리 후에 주 임무인 지구 영상을 촬영하기 위한 주요 시스템 중 하나이다. 이번 저궤도위성용 적외선 탑재체는 국산화 개발품을 사용할 예정이며 국산화 개발품의 성공적 개발을 위하여 발사체 환경에 대한 완벽한 검증이 필수적 요소이다. 이 논문에서는 저궤도지구관측위성용 적외선탑재체 구조모델에 대하여 실시한 진동 및 충격 환경 시험 방법 및 분석 내용을 소개하고자한다.

[P-11] 음향챔버 운용 시스템 개선 및 검증 시험

은희광[1], 임종민[1], 이동우[1], 문남진[1], 문귀원[1], 조선제[2]
[1]한국항공우주연구원, [2](주)G.U.

위성이 발사체에 실려서 발사되는 과정에서 페어링 내부에 탑재된 위성 및 탑재체 구조에는 고 음향 환경으로 인한 진동이 발생한다. 이러한 환경을 모사하기 위하여 음향챔버 시스템이 구축되었으며, 이를 운용하기 위하여 사용하는 각종 장비의 운용 시스템의 안정성 향상을 위한 개선이 수행되었다. 이 논문에서는 음향챔버 운용시스템의 구성 및 개선 사항과 이를 검증하기 위한 시험 결과를 소개하고자한다.

[P-12] Mid-latitude Geomagnetic Field Analysis Using BOH Magnetometer: Preliminary Results

Junga Hwang[1], Kyucheol Choi[1], Jaejin Lee[1], Young-Deuk Park[1], and Dong-Hun Ha[2]

[1]*Space Science Research Center, Korea Astronomy and Space Science Institute, Daejeon 305-348, Korea*
[2]*Gyeongnam Science High School, Jinju 660-851, Korea*

Korea Astronomy and Space Science Institute researchers have installed and operated magnetometers at Mt. Bohyun Observatory to measure the Earth's magnetic field variations in South Korea. We, in 2007, installed a fluxgate magnetometer (RFP-523C) to measure H, D, and Z components of the geomagnetic field. In addition, in 2009, we installed a Overhauser proton sensor to measure the absolute total magnetic field F and a three-axis magneto-impedance sensor for spectrum analysis. Currently three types of magnetometer data have been accumulated. In this paper, we provide the preliminary and the first statistical analysis using the BOH magnetometer installed at Mt. Bohyun Observatory. By superposed analysis, we find that daily variations of H, D, and Z shows similar tendency, that is, about 30 minutes before the meridian (11:28) a minimum appears and the time after about 3 hours and 30 minutes (15:28) a maximum appears. Also, a quiet interval start time (19:06) is near the sunset time, and a quiet interval end time (06:40) is near the sunrise time. From the sunset to the sunrise, the value of H has a nearly constant interval, that is, the sun affects the changes in H values. Seasonal variations show similar dependences to the sun. Local time variations show that noon region has the biggest variations and midnight region has the smallest variations. We compare the correlations between geomagnetic variations and activity indices as we expect the geomagnetic variation would contain the effects of geomagnetic activity variations. As a result, the correlation coefficient between H and Dst is the highest (r = 0.947), and other AL, AE, AU index and showed a high correlation. Therefore, the effects of geomagnetic storms and geomagnetic substorms might contribute to the geomagnetic changes significantly.

[P-13] A Study of the Solar Activity Dependence of the Lower Ionosphere using the VLF wave

Ji Hun An and Sun Mie Park

Korea Science Academy of KAIST

We have investigated the solar activity variations on the ionosphere using the VLF (Very Low Frequency, 3~30kHz)

radio wave obtained by the SID (Sudden Ionospheric Disturbance) monitor from June, 2010 to August, 2011, which has been installed in Wien, Austria (48.20 °N, 16.36 °E, UN-VIENNA) and tuned to the radio transmitter station HWU (46.71 °N, 1.24 °E) in Rosany, France. The SID monitor receives the VLF radio wave bounced off the ionosphere and obtains the data by sampling every five seconds. We have compared those data with the solar activities, including solar flare and F10.7 indices. The result shows that some identified solar events affect the electron density in the lower ionosphere and eventually make variations of VLF wave strength. The analyzing pattern in data can be used to predict and analyze the ionospheric variations.

■ 우주측지 ■

[P-14] GPS 가강수량을 활용한 라디오존데 편차 분석

박창근, 노경민
한국천문연구원

강수예측능력 향상을 위해서는 정밀도 높은 관측을 활용한 대기중 수증기의 시·공간적 분포를 파악하는 것이 중요하다. 수증기의 연직분포 관측으로는 라디오존데(radiosonde), 마이크로라디오미터(microwave radiometer), 위성을 이용한 원격탐사 등이 있다. 과거부터 라디오존데가 대기중의 수증기를 측정하는데 있어서 주된 관측 수단중의 하나이지만 여러 연구에서 라디오존데 수증기 관측의 부정밀성 및 편차가 문제점으로 지적되어 왔다. 현재 한국천문연구원(이하 '천문연')에서는 GPS 상시관측망 자료를 이용하여 10분 간격의 시간분해능을 가지는 GPS 가강수량 자료를 생산하고 있다. 이 연구에서는 속초기상대 라디오존데 관측을 통해 산출된 가강수량과 천문연에서 제공하는 속초 GPS 관측소의 가강수량을 비교하여 라디오존데의 센서 변경에 따른 편차를 조사하였다.

[P-15] 반송파 위상을 이용한 전리층 보정 정보 생성 및 전리층 기울기 분석

허윤정, 이은성, 허문범
한국항공우주연구원

위성항법보강시스템은 사용자에게 위성의 궤도력 오차, 시계 오차, 전리층 지연 오차 및 대류층 지연 오차 등의 보정정보를 지상국에서 제공하여 보다 향상된 위치 정확도를 얻을 수 있도록 한다. 육상, 해양, 항공 등의 응용분야에 위성항법보강시스템의 활용을 위해서는 시스템의 정확성, 무결성, 연속성, 가용성 요구조건을 만족하도록 설계되어야 하며, 무결성 요구 조건을 만족시키기 위하여 측위 오차 및 위협 요인들을 지상국에서 감시해야 한다. 특히, 전리층 폭풍 현상 시에는 지상국과 이동체에서 받은 위성항법 신호에 포함된 전리층 지연 오차가 지역적으로 편차가 심하여 위성항법 사용자의 무결성, 즉 안정성이 위협을 받는 상황이 발생할 수 있으므로, 지역별로 적합한 위협 모델을 구성하여 전리층 활동 감시가 필요하다. 이 연구에서는 위성항법보강시스템의 무결성 감시에 전리층 변화 기능을 적용하기 위한 기본 연구로 한반도 상공에 대한 전리층 기울기 분포 및 변화 경향을 파악하기 위하여 판모델을 적용하여 한반도 상공에 적합한 모델을 제시하고자 한다.

[P-16] 위성항법 이온층 모델 특성 비교분석 및 한국형 이온층 보정정보 서비스방안 연구

주정민[1], 조정호[1], 허문범[1], 이기훈[2]
[1]한국항공우주연구원, [2]국방과학연구소

일반적으로 고도 50km에서 2,000km 사이에 분포되어 있는 이온층은 이 영역을 통과하는 위성항법신호에 영향을 주는데 위성항법신호의 여러 오차 요인 중 현재 가장 큰 오차 요인으로 분석되고 있다. 이러한 이온층 오차는 이중 주파수 수신기를 사용할 경우 상당부분 제거되지만 단일 주파수 사용자에게는 이온층 모델이나 별도의 보정정보가 필요하다. 현재 널리 사용되고 있는 이온층 모델로는 GPS의 Klobuchar, Galileo의 NeQuick, GIM (Global Ionosphere Model), IRI(International Reference Ionosphere) 등이 있으며 항공용 위성항법보강시스템인 GBAS (Ground Based Augmentation System)과 SBAS(Satellite Based Augmentation System)에서는 별도의 프로세싱을 통하여 사용자에게 이온층 보정정보를 제공하고 있다. 이 논문에서는 한국형 위성항법시스템 개발 시 국내 단일 주파수 사용자를 위하여 현재의 광역 서비스 위주의 이온층 모델 및 보정정보를 우리나라로 한정한 협역 서비스에 맞는 정확성과 신뢰성이 향상된 이온층 모델 및 보정정보 제공방안을 제시한다. 이를 위하여 앞서 언급한 이온층 모델별 특성 및 장단점을 한반도 TEC(Total Electron content) 맵 기반으로 비교분석을 수행하였으며 이온층 폭풍과 같은 이상현상을 포함한 이온층 상태감시 및 사용자에게 제공할 보정정보에 대한 개념연구를 수행하였다. 이 연구결과는 향후 우리나라를 대상으로 한 위성항법시스템 또는 보강시스템의 보정정보 생성 기술개발에 활용이 가능할 것으로 기대된다.

■ 관측기기 ■

[P-17] GMT FSM Prototype의 비축 비구면에 따른 최적 Back Surface값 유도와 좌표 값 설정 연구

고주헌[1], 이영희[2], 김영수[1], 박귀종[1], Myung Cho[3]
[1]한국천문연구원, [2]한국과학기술원, [3]NOAO

한국천문연구원은 GMT(Giant Magellan Telescope) 사업에 참여하고 있으며 GMT FSM(fast-steering mirror)의 prototype을 개발 중에 있다. GMT FSMP cell의 경우 앞쪽 surface 부분은 비구면 함수로 이루어진 반사경 이지만, 뒤쪽 surface의 경우 제작상의 용의함 때문에 비구면이 아닌 구면으로 구성된다. 이 연구에서는 비구면 반사경에 따른 최적의 back surface값을 찾아보고, 그에 따른 반사경 cell의 좌표 값들을 설정 하였다. 이 연구를 통해 나온 좌표 값들은 추후에 반사경 제작의 기준이 될 거라 기대된다.

[P-18] GMT FSM 비축 반사경의 비구면도 계산

고주헌[1], 이우준[2], Myung Cho[3], 박원현[4], 김영수[1]
[1]한국천문연구원, [2]한국과학기술원, [3]NOAO, [4]University of Arizona

GMT(Giant Magellan Telescope) 부경 FSM(Fast Steering Mirror)는 광축 상의 1장의 반사경(on-axis mirror)과 그 주변을 둘러싼 6장의 비축 반사경(off-axis mirror)으로 이루어져 있으며, 7장의 반사경은 하나의 비구면함수 상에 놓여진다. 이 중 비축 반사경들은 광축에서 벗어나 축대칭을 이루지 않기 때문에 광축 상의 반사경과 달리 비구면도(asphericity)와 여러 수차들이 비대칭적으로 발생하게 된다. 이번 연구에서는 GMT FSM 광축 상의 반사경 및 비축 반사경에 대한 비구면도를 그래프로 나타내고 수차 정도를 나타내기 위해 P-V(Peak to Valley)와 RMS(Root Mean Square)를 구하였다.

[P-19] Focal Ratio Degradation measurements of BigBOSS optical fiber bundles

Jongmann Yang, WenRui Liu, Mandayam Krishnan, Bruce Grossan, Heuijin Lim, George F. Smoot, Eric V. Linder, Uros Seljak, Changrim Ahn, Chanju Kim, and Il H. Park

Institute for the Early Universe, Ewha Womans University, Korea

BigBOSS (Big Baryon Oscillation Spectroscopic Survey) will target luminous red galaxies, emission line galaxies, and QSOs. It will survey the universe over 80% of the way back to the Big Bang, and make a map of 50 million galaxy positions. This project will be placed on the NOAO 4-m Mayall telescope at Kitt Peak, Arizona, USA, measuring 5,000 galaxies, simultaneously through optical fibers. Focal Ratio Degradation (FRD) is the non-conservation of incident cone angle in an optical fiber, resulting in a spreading of the beam at the output. This increase without a gain in information content is undesirable due to reduction of signal to noise ratio (SNR) in the telescope. For BigBOSS, in order to maintain the same total signal count, the signal has to be integrated over a larger area of the CCD. The background CCD thermal and other noise background being constant is integrated over a larger area. Thus SNR becomes poor. It is important to be able to predict and measure the performance of optical fiber in order to develop criteria for fiber selection and rejection. We have compared fiber FRD performance with three methods - using total counts, intensity and 80% flux passing fiber radius and concluded with a matrix for fiber selection and rejection. We can now account for FRD loss along the fiber as well as the front and back surface preparation effects. We have algorithms developed to correct for fiber tip misalignment.

[P-20] 이동형 SLR 시스템(ARGO-M)의 컨테이너/돔 시스템 개발

유성열, 임형철, 박은서, 방승철, 서윤경
한국천문연구원

한국천문연구원은 2008년부터 국내 최초의 SRL (Satellite Laser Ranging) 시스템을 개발하기 위해 ARGO(Accurate Ranging system for Geodetic Observation)사업을 추진하고 있다. ARGO 사업의 목표는 한 대의 이동형 SLR 시스템(ARGO-M) 과 한 대의 고정형 SLR 시스템(ARGO-F)을 만드는 것이다. 현재 ARGO 사업은 40Cm ARGO-M을 개발하고 있으며, 2011년 완성 예정이다. ARGO-M은 광학부, 광전자부, 레이저부, 추적마운트, 운영시스템 그리고 컨테이너/돔 서브시스템의 여섯 개의 서브시스템으로 이루어져 있다. 컨테이너/돔 서브시스템의 목적은 주위 환경으로부터 망원경, 레이저와 같은 내부 기기들을 보호하고, 관측사이트의 이동 및 관측사이트 구성을 쉽게 하는 것이다. 컨테이너/돔 서브시스템은 컨테이너, 돔과 지상보정목표물로 구성된다. 컨테이너는 이동이 용이하도록 도로 사용이 가능한 폭과 넓이로 제작되었으며, 안전을 위해서 격벽을 설치하여 레이저실, 운용실, 부속실로 나눈다. 돔은 빠른 마운트 속도와 관측 시야 확보를 위해 반구형 완전개폐돔으로 개발되고 있으며, 6조각으로 이루어져 있다. 돔의 구동은 철선을 사용한 윈치시스템을 이용하여 돔을 개폐한다. 지상보정목표물은 시스템의 에러를 보정하기 위해서 사용되며, 정확한 보정을 위해서 주위환경에 영향을 받지 않도록 돔 내부에 설치된다. 이 논문에선 컨테이너/돔 서브시스템의 요구사항들, 디자인 그리고 현재 상태에 대해서 논의한다.

■ 궤도 ■

[P-21] 저궤도 비행역학시스템 운영 검증

정옥철[1], 최수진[1], 정대원[1], 천용식[1], 김학정[1], 신정훈[2]
[1]한국항공우주연구원 위성정보연구소, [2](주)카스타

위성 운영을 지원하는 비행역학시스템은 궤도결정, 궤도예측, 궤도데이터 생성, 궤도조정 및 연료량 계산과 같은 다양한 기능을 수행한다. 일반적으로 소프트웨어 시스템에 대한 검증은 개발 단계에서 인수시험을 통해 완료되지만, 실제 운영을 준비하는 과정에서는 부가적인 운영 검증(Operational Validation) 과정이 필요하다. 비행역학시스템은 위성 임무 특성에 따라 세부 기능이 달라질 수 있지만, 기본적인 궤도해석 기능은 각 시스템에서 사용하는 모델링 및 파라미터의 차이를 제외하고는 유사하다고 할 수 있다. 따라서 신규로 개발된 비행역학 시스템을 검증하기 위해서는 자체 검증 뿐만 아니라 동일한 입력 자료를 이용하여 서로 다른 비행역학시스템으로 처리한 결과를 비교하는 방법도 널리 사용된다. 이 논문에서는 저궤도 위성 운영 지원을 위해 신규로 개발된 비행역학시스템을 운영 검증하기 위하여, GPS 항행해를 이용한 궤도결정, 지상국 추적데이터를 이용한 궤도결정, 교란력에 따른 궤도예측, 궤도데이터 생성 및 좌표변환, 평균궤도 변환, 궤도조정 계산, 안테나 추적을 위한 Two Line Element 생성 등을 수행하였다. 비교 분석을 위한 입력자료로는 실제 비행 데이터를 이용하였다. 또한, 상용으로 널리 사용되는 STK나 MicroCosm, 이미 검증된 Matlab 코드 등을 통해 동일 데이터를 처리해 봄으로써 신규 개발된 비행역학시스템의 기능 및 성능을 각각 비교 검증하였고, 비행역학시스템 운영개념을 기반으로 하여 운영 특성 및 절차를 분석하였다.

[P-22] 천리안 위성의 지상 광학 관측 및 Gooding 방법을 이용한 초기궤도 결정 결과

최진[1], 조중현[1], 최영준[1], 조기인[1], 김재혁[1,2], 임홍서[1], 문홍규[1], 박장현[1]
[1]한국천문연구원, [2]연세대학교

발사된 대한민국 정지궤도 위성은 총 7기로, 이중에서 운용중인 정지 궤도 위성은 4기이다. 지상국에서는 이들 정지궤도 위성의 정상적인 운용을 위해 주기적인 위치 제어를 수행하고 있다. 광학 관측 시스템은 인공위성에 대한 위치 제어의 수행을 직접적으로 확인할 수 있는 관측 수단중 하나이다. 한국천문연구원 내에 위치한 0.6 m 망원경을 사용하여 통신해양기상위성(COMS 1)을 관측하여 위성의 위치 변화를 관찰하고, Gooding 방법을 이용하여 초기궤도 결정을 수행하였다. 관측은 2011년 5월과 7월 사이 6일간 수행되었으며, 노출 시간을 조절하여 측광과 끝점 결정 방법으로 위성의 위치를 결정하였다. Gooding 방법은 1993년 R. H. Gooding에 의해 개발된 초기궤도 결정 방법의 하나로써 최근에는 ODTK(Orbit Determination ToolKit)에도 포함되었다. 또한 Fran Martinez Fadrique et al.(2011)은 Gauss나 Baker-Jacoby 방법과 비교하여 Gooding 방법이 일반적으로 더 좋은 결과를 보임을 발표하기도 하였다. 따라서 이 연구에서는 Gooding 방법의 알고리즘을 분석하고 이를 활용한 초기궤도 결정 결과를 발표하고자 한다.

[P-23] 자국위성 광학감시 및 추적을 수행하기 위한 최적관측소의 관측가능성 분석

김재혁[1,2], 조중현[1], 최진[1], 문홍규[1], 최영준[1], 임홍서1, 박장현[1], 박은서[1], 박종욱[1]
[1]한국천문연구원, [2]연세대학교 천문우주학과

이 연구는 지구상에 임의로 설정한 관측소에 대한 위성의 광학관측 가능성을 분석하여, 자국위성의 광학감시 및 추적을 수행하기 위한 최적의 관측소 5곳을 판단하고, 기 선정된 최적관측소에서 궤도력 유지에 충분한 광학관측시간의 획득여부를 확인하는 것을 목표로 한다. 이 목표를 달성하기 위하여, 태양동기궤도(Sun-Synchronous Orbit; SSO)위성, 저궤도(Low Earth Orbit; LEO)위성, 중궤도(Middle Earth Orbit; MEO)위성, 자국위성 등의 관측 가능성과 가상위성의 지적선(ground track)에 따른 연속관측 가능성을 분석하였고, 그리고 유효 관측가능 가시백분율(Effective Visibility; EV)을 계산하였다. 분석을 위해 AGI(Analytical Graphics Incorporated)사의 STK(Satellite Tool Kit) 시뮬레이션 프로그램을 사용하여 일련의 반복과정을 수행하였다. 지구반영(penumbra)과 태양직사광(direct sun)의 채광상태를 광학관측의 주요제한조건으로 하였다. 관측위성고도각(elevation angle)의 최소값은 20도, 태양고도각(Sun elevation angle)의 최대값은 항해박명(nautical twilight)의 범위인 -10도로 설정하였다. 최적의 광학관측소 후보지를 선택하기 위해 먼저 전 지구를 일정한 간격의 84곳 구역(sector)으로 나누어 구역별 관측 가능성의 특성을 분석한 뒤, 임의 선정된 관측소 17곳을 설정하여 추가로 분석하였다. 최종적으로, 5곳의 최적관측소(Khurel Togoot Observatory, Assy-Turgen Observatory, Tubitak National Observatory, Bisdee Tier Optical Astronomy Observatory, South Africa Astronomical Observatory)가 선정되었다. 총 관측기간은 1년으로 정하고, 계절의 변화를 보기 위해 춘하추동에 대해서 각각 3일 이내의 기간 동안 시뮬레이션을 하였다. 결과적으로, 자국 위성에 대한 광학감시 및 추적을 수행하기 위한 최적관측소를 판단하였고, 선정된 관측소에서 궤도력 유지에 충분한 광학관측시간을 얻을 수 있다는 것을 확인하였다.

[P-24] 아리랑 2호와 EO-1 위성간의 충돌가능성 분석

정인식[1], 임현정[1], 정대원[2]
[1]한국과학기술연합대학원대학교
[2]한국항공우주연구원 저궤도위성관제팀

우주파편이란 지구궤도에 있는 인간이 만든 물체 중 더 이상 유용한 목적으로 사용할 수 없는 물체를 말한다. 우주파편은 1957년 인류가 우주에 위성을 보내기 시작한 이후로 그 숫자가 증가하고 있으며, 현재 미 전략사령부(USSTRATCOM, United States Strategic Command)에서 제공하는 TLE(Two-Line Element)에 의하면 10cm 이상의 우주파편이 15,000개 이상이라고 알려지고 있다. 최근에는 중국이 자국의 위성을 미사일로 요격시킨 사건과 미국 Iridium 33 위성 및 러시아 Cosmos 2251 위성이 우주상공에서 서로 충돌한 사건이 발생함에 따라 아리랑 2호가 운영중인 저궤도에서의 우주파편 환경이 나빠졌다. 아리랑 2호와 우주파편간의 충돌가능성 분석 결과에 의하면 현재 운영 중인 EO-1(The Earth Observing One) 위성과 아리랑 2호의 충돌 가능성이 높게 나타나고 있다. 이에 따라서 이 논문에서는 아리랑 2호와 EO-1 위성의 충돌가능성을 감시한 결과를 분석하였다.

[P-25] 수치적 방법 및 해석적 방법에 따른 다목적실용위성 2호의 궤도 예측 비교 분석

임현정[1], 정인식[1], 정대원[2]
[1]과학기술연합대학원대학교, [2]한국항공우주연구원

2호는 GPS 항행해를 이용하여 지상에서 궤도 결정한 후, NASA의 GEODYN Ⅱ에 기반을 둔 MAPS(Mission Analysis and Planning Subsystem)의 고정밀 궤도 전파기에 의해 궤도를 예측한다. GPS 항행해의 fitting period를 1일부터 7일까지 변경해가면서 궤도 결정을 하였고, 동일한 epoch로부터 7일까지의 궤도 전파 결과를 분석함으로써 각 fitting-period 간 예측 오차를 비교분석하였다. 동일한 방법으로 궤도 결정 S/W인 MicroCosm®을 통해 궤도결정 및 궤도예측을 수행하여 MAPS의 결과와 비교하였다. 또한, NORAD에서 생성된 TLE(Two-Line Element)를 STK(Satellite Tool Kit)의 평균궤도(Mean Orbit) 개념을 적용한 SGP4 궤도전파기로 7일 이후의 궤도를 예측한 후, 그 결과를 MAPS의 궤도 결정 결과와 비교, 분석하였으며, MicroCosm®을 통해 예측되어 출력된 위치 오차 성분인 RIC(Radial, In-track, Cross-track)와도 각각 비교하여 정리하였다.

■ 발사체 ■

[P-26] 무중력 환경에서 로켓 추진제 관리 방법 연구 동향

길경섭, 고현석, 한상엽
한국항공우주연구원 발사체연구본부 추진제어팀

발사체의 상단, 궤도선, 우주비행선 등의 추진기관은 불가피하게 무중력 환경에서 작동해야 한다. 이러한 비행체들이 겪는 비행환경은 일반적인 중력장과 다르기 때문에 이에 대한 많은 연구들이 진행되어 왔다. 무중력 상태에서의 액체 추진제의 거동은 부착력, 응집력, 표면장력 등의 비중이 커지기 때문에 중력이 있는 상태에서와 다르게 나타난다. 따라서 중력장에서와 달리 비등과 응축, 열전달, 벤트, 재시동, 윤활 등 여러 가지 문제점들이

된다. 이를 해결하기 위해 추진제의 관리가 필요하게 된다. 액체 추진제의 관리 방법으로는 추진제의 분자력을 이용하는 방식, 가속을 발생시켜 중력을 모사하는 방식, 극저온 냉동기를 사용하는 방식 등을 사용한다. 이 논문에서는 무중력 환경에서 발생하는 추진제의 특성과 관리방법에 대한 연구 동향에 대해 알아본다.

[P-27] 발사체 지상 점검시스템 설계개념 연구

김광수, 이수진, 정의승
한국항공우주연구원

발사체 개발에 있어 총조립(Assembly, Integration, Validation) 과정은 발사체 개발을 위한 기본 과정이라 할 수 있다. 이러한 총조립 과정에서 발생되는 각종 섹션별 시험, 단별 시험, ILV (Integrated Launch Vehicle) 시험 등은 EGSE(Electrical Ground Support Equipment), MGSE(Mechanical Ground Support Equipment) 등의 조립시험동에서 활용할 수 있는 지원 장비를 통해 이루어진다. 이 기간 동안 발사체는 각종 기능 시험, 인증 시험, 시스템 수정 및 보완 등 발사체 개발 전 과정에서의 가장 힘든 과정을 겪게 된다. 발사체 점검시스템은 이러한 총조립 과정에서 발사체에 탑재된 전자 시스템에 대응하는 지상 점검시스템으로서 발사체 점검 및 시험을 위한 Software와 Hardware를 지원하는 역할을 수행한다. 이 논문에서는 해외 발사체 점검시스템의 개발 운용 사례를 먼저 분석해 보고 한국형 발사체를 위한 점검시스템의 설계 운용 개념 및 요건을 기술하고자 한다.

[P-28] 추진기관 시스템 개발을 위한 검증시험 계획

김용욱, 조상연, 임석희, 이정호, 김상헌, 오승협
한국항공우주연구원

우주발사체 시스템의 성공적 개발을 위해서는 발사체를 구성하는 각 서브시스템에 대한 성능 검증과 신뢰도 확보가 선행되어야 한다. 이 논문에서는 한국형발사체 추진기관개발을 위해 계획중인 시스템 차원의 시험 계획 및 방법 등에 대해 기술하고 있다. 축소형 모델을 이용한 추진기관 공급계 검증시험, 공급계 수력학 시험, 실추진제 종합수류시험, 클러스터드 엔진 연소시험, 추진기관 종합연소시험 등을 단계적으로 수행하여 시험을 통해 추진기관 시스템의 성능을 검증할 계획이다. 최종적으로 수행하는 종합연소시험에서는 비행용에 준하는 인증모델을 사용하여 실제와 유사한 운용조건에서 시험을 수행하게 된다. 이러한 시험들은 항공우주연구원 본원과 우주센터 내에 신규로 구축 예정인 추진기관 시스템시험설비와 추진기관 공급계시험설비에서 수행할 예정이다.

[P-29] 추진기관 RD-180엔진의 설계 및 운용상 특징

김철웅, 조원국, 박순영, 설우석
한국항공우주연구원

RD-180엔진은 KSLV-1의 1단에 사용되는 RD-191엔진의 원형에 해당하며, 미국의 Atlas V로켓의 1단에 장착되고 있다. RD-180엔진은 추진제로 산소와 케로신을 사용하며, staged combustion 방식의 closed cycle 구조를 갖는데, 초기 설계단계에서 RD-170엔진을 본형으로 유량감소를 고려하여 TPU와 밸브 등을 재설계하였고, RD-170엔진과 70~75%의 구성품을 공유하도록 계획되었다. 그러나 RD-180엔진의 시험-개선과정 중에 가스발생기와 터보펌프 등 엔진의 여러 부분에서 구조적 개량이 이루어졌다. RD-180엔진의 주요구성요소는 2개의 연소기, 터보펌프, 부스터펌프, 가스발생기 및 제어부품이며, 지상추력 390톤과 진공비추력 338초의 성능을 갖고 있다. 엔진시동은 시동연료의 분사로 이루어지고, 40~100%의 추력제어가 가능하며, 엔진 정지시 잔류추력의 최소화가 고려되었다.

[P-30] AMESim을 이용한 제어밸브와 제어기법의 모델링

문인상, 이중엽, 이수용
한국항공우주연구원 발사체미래기술팀

유량제어를 목적으로 제작된 제어밸브를 AMESim (Advanced Modeling Environment Simulation) 시뮬레이터를 이용하여 1차원 모델링을 수행했다. 제어밸브는 크게 모터와 랙&피니언, 감속기어, 유량제어부(플런저와 슬리브)로 구성되어 있으며, 모델링은 각 부품의 물리량에 유사하도록 이루어졌다. BLDC 모터를 이용하는 제어밸브는 최적의 제어를 위해 속도제어기법을 적용했고, 속도제어기법의 성능을 확인하기 위해 P 제어기를 이용했다. 외란 발생 시 P제어기와 속도제어기법을 이용하여 유량제어 관점에서 서로 비교 및 분석했다. BLDC 모터를 속도제어기법으로 운용 시 제어밸브는 P제어기의 게인 스케줄링기법 보다 시스템 측면에서 선형적인 결과를 얻을 수 있었다. 또한 속도제어기법은 개방 루프로 제어 시 간단히 모터의 속도값을 설정할 수 있고 별도의 튜닝 없이 바로 시스템에 적용할 수 있는 이점이 있다.

[P-31] 산화제 과잉 예연소기 내 TEAL 점화 및 연소 연구

문인상, 문일윤, 이수용
한국항공우주연구원 발사체미래기술팀

TEAL은 높은 반응성으로 인하여 액체로켓엔진 연소기의 점화연료로 많이 사용되고 있다. 국내 액체로켓엔진 역시 가스발생기나 주 연소기에서 TEAL을 점화 연료로 사용하고 있다. 주연소기의 연소환경은 산화제와 연료의 혼합비가 이론 당량비에 가깝고 특히 가스발생기는 연료과잉상태이므 초기 점화 시 폭발의 위험성이 덜하다. 그러나 이에 비해 예연소기는 산화제 과잉상태에서 연소가 일어나므로 점화 시 폭발의 위험이 상대적으로 높다. 따라서 안정적인 점화를 위해서는 점화시퀀스나 점화 시 사용되는 TEAL의 양이 매우 중요한 인자가 된다. 그러므로 예연소기의 점화에 필요한 TEAL의 양과 점화시퀀스를 결정하는 것은 예연소기 개발에 있어서 매우 중요한 부분이라고 할 수 있을 것이다. 이 논문에서는 보다 안정적인 예연소기의 점화를 위하여 개발중인 예연소기의 특성에 따른 TEAL 점화 및 연소 특성 연구가 수행되었다.

[P-32] 충격 응답 스펙트럼의 알고리듬별 적용 결과 비교

박종찬, 전영두, 정의승
한국항공우주연구원 발사체연구본부 체계종합팀

우주 발사체는 임무 중 다양한 충격 환경에 노출된다. 충격은 엔진 점화, 단 분리, 페어링 분리, 위성 분리 등 발사체의 임무 성

좌우하는 중요한 이벤트에서 많이 발생한다. 충격은 주로 발사체를 통제하고 계측 자료의 통신을 담당하는 전자탑재물에 영향을 미치는데, 전자탑재물에 포함되어 있는 전기전자 소자의 파손이나 기능 오류를 유발하여 최악의 경우 임무 실패를 야기할 수 있다. 따라서 우주 발사체에서 발생하는 충격을 정량화하고 이를 바탕으로 개발 및 인증 시험을 수행하는 것이 필요하다. 충격을 정량화하는 지표로 가장 널리 적용되는 것이 충격 응답 스펙트럼(SRS, Shock Response Spectrum)이다. 충격 응답 스펙트럼은 충격 시 발생되는 가속도 값을 시간 영역에서 계측한 뒤 1 자유도의 질량-스프링-댐퍼 시스템에 대입하여 얻어진 최대 가속도 값을 주파수 영역으로 나타내는 방법이다. 충격 응답 스펙트럼을 구현하는 알고리듬 중 가장 널리 사용되는 방법으로 Smallwood 방법과 Kelly-Richman 방법이 있다. 이 논문에서는 두 가지 알고리듬의 개념과 함께 동일한 충격 계측 데이터에 대한 두 알고리듬의 적용 결과를 비교해 본다.

[P-33] Introduction to System integration of KSLV-I Upper stage

You-Jin Won, Sang-Hyeon Choi, Chang-Bae Lee, Chul-Hoon Cho, Soo-Jin Lee, Eui-Seung Chung
Korea Aerospace Research Institute

Head office of KARI is located at Daejeon and Naro space center of KARI to launch KSLV-I into space is a long way from KARI head office southward. Most subsystems of KSLV-I Upper stage are assembled as the unit of subsystem and tested in KARI head office with development plan. In accordance with launch campaign, all subsystems of Upper stage are transported to Naro space center by land. Especially subsystem including electronic components is very sensitive to external load like acceleration or shock induced by land transportation. Therefore special transportation device is used not to expose to excessive external environment during transportation. After all of subsystems related to Upper stage is entered into Assembly complex, AIT(Assembly, Integration & Test) work to make entire Upper stage is started. KSLV-I Upper stage completed throughout several tens of detailed procedures is moved to execute stage mating between Upper stage and 1'st stage. After final check between Upper stage and 1st stage is completed, KSLV-I ILV(Integrated Launch Vehicle) is transported from Assembly complex to Launch complex by specially made transportation vehicle called Bogie for 2 hours. This paper describes overall operational processes to assemble and integrate KSLV-I Upper stage of which KARI is taking charge.

[P-34] 발사체 추진제 및 고압가스 품질관리에 대한 고찰

이정호, 정영석, 김용욱, 오승협
한국항공우주연구원

일반적으로 품질관리는 항상 균질한 생산품을 생산해 내기 위한 것으로 산업현장에서 많이 쓰는 개념이다. 그러나 연구활동에는 품질보다 아이디어나 개념의 혁신성 등이 우선시 되어 품질관리는 뒤로 미뤄지기 마련이다. 하지만 발사체 발사의 경우 시작부터 종료까지 정해진 절차로만 진행되고 각각의 절차상에서 문제점이 발생하게 되면 최종결과에 막대한 영향을 끼친다. 그러므로 발사 전체과정에서 각각에 대한 완수 여부와 품질관리는 매우 중요하다. 특히 발사체 내부로 주입되는 추진제와 고압가스의 경우 기준에 어긋나는 수분이나 오일함량 또는 파티클 등과 같은 불순물 혼입은 발사의 성공과 실패를 결정하는 중요한 인자가 되기 때문에 철저한 관리가 필요하다. 이 논문은 나로호에서 진행된 추진제와 고압가스의 품질관리 방법과 품질관리 기준 등을 검토하여 향후 개발될 발사체의 개발과 발사에 대한 계획 수립에 적용하고자 한다.

[P-35] Remote Control Interface System of Self Propelled Modular Transporter for Transporter-Erector evacuation sequence in Launch Vehicle Operation

Chang-Bae Lee, Eui-Seung Chung
Korea Aerospace Research Institute

The Self Propelled Modular Transporter(SPMT) is a platform vehicle with a large array of wheels on the bottom. They are used for transporting massive objects such as bridge, large building section and launch vehicle. In KSLV-I project, SPMT was operated as not only the transporter of ILV (Integrated Launch Vehicle) from LVAB (Launch Vehicle Assembly Building) to LC(Launch Vehicle) but also LV (Launch Vehicle) launcher at launch complex.
To act as launcher, SPMT should have a remote control capability. For this requirement, Specially designed interface system was developed, fabricated and worked properly in KSLV-I project. This document was made to provide not only the structure of SPMT remote control interface system and but also launch vehicle operation procedure related to this system.

[P-36] KSLV-I 킥모터 시스템 형상 관리

이한주, 정동호, 오승협
한국항공우주연구원

KSLV-I 상단 추진기관인 킥모터 시스템은 대형 시스템으로써 개발 초기부터 시스템 차원의 형상 관리 항목을 설정하여 관리하게 된다. 킥모터 시스템 전체에 대한 형상 공차 범위를 설정하기 위해서는 킥모터 시스템의 추력 비정렬 오차, 횡방향 무게중심 오프셋 허용 범위, 그리고 롤방향 체결 오차를 검토해야 하며, 그 결과를 바탕으로 각 하위 서브시스템에 대한 형상 공차 기준을 설정해야 한다. 이 논문에서는 지상시험용 및 비행시험용 모델 14기에 대한 시스템 차원에서 수행된 형상 관리 결과, 모든 모델들이 허용 공차 한계 내에서 제작되었음을 알 수 있다.

[P-37] 한국형 우주발사체 개발을 위한 PLMS 도입시 고려사항 검토

이효영, 홍일희
한국항공우주연구원

개발은 대형시스템 사업으로 전 수명주기를 통해 연구개발 정보를 통합하고 시스템 엔지니어링 프로세스를 지원할 정보시스템을 필요로 한다. PLMS는 데이터, 프로세스 및 사업체계를 통합하여 제품 개발 중심의 관리 체계를 제공하는 시스템 도구로서 소형위성발사체(KSLV-I) 개발사업에도 활용하였다. 현 운영 시스템의 노후화 및 상용 PLMS 기능이 꾸준히 발전함에 따라, 한국형 우주발사체 개발을 지원할 차기 PLMS의 구축을 검토하기 위해 상용 솔루션 업체의 지원 하에 시범사용을 수행하였다. 이 논문에서는 인지도 높은 상용솔루션의 기본형패키지(OOTB)에 기반한 프로세스 분석 및 기능 평가를 토대로, 한국형 우주발사체 개발을 위한 PLMS 도입시 주요 고려사항을 검토하였다.

[P-38] 우주발사체 구성품 및 시스템의 누설과 시험

임하영, 이무근, 조인현
한국항공우주연구원

액체 추진제를 사용하는 우주발사체의 신뢰도는 이를 작동시키는 액체와 기체의 누설과 밀접한 상관관계를 가진다. 이 논문에서는 누설에 대한 이론적인 정의와 누설에 영향을 미치는 인자를 살펴보았다. 누설 시험에 사용되는 공기, 질소, 그리고 헬륨에 대한 기술적 요구조건과 이것의 의미를 검토하였다. 누설시험법으로 수조를 이용하는 방법, dip tube 방법, 비눗방울을 이용한 방법, 압력저하를 이용한 방법, 그리고 탐지가스를 이용하는 방법과 특성에 대하여 검토하였으며, 발사체 구성품인 밸브의 개발에서 요구되는 다양한 누설시험의 종류를 살펴보았다. 마지막으로 발사체 시스템의 누설시험을 위한 시험장치, 누설시험 방법 그리고 시험장치 개발 과정 중 경험한 내용을 소개하였다.

[P-39] 위성발사체용 열교환기 열코일 형상 설계를 위한 기초 열유동 해석

장제선, 한상엽, 신동순, 이무근
한국항공우주연구원

액체추진제 위성발사체에 구성되는 열교환기는 액체로켓엔진에서 발생하는 고온의 열을 이용하여 추진제탱크에 저장된 추진제를 가압하기 위해 공급되는 가압제의 열팽창을 위해 사용된다. 일반적으로 무게와 공간을 고려한 저장 효율성을 높이기 위해 극저온/고압/고밀도로 저장된 가압제는 열교환기를 통하여 고온/저압/저밀도의 가압제로 변화가 되어 추진제탱크로 공급된다. 현재 한국항공우주연구원에서 추진 중인 한국형발사체에서는 가압제로 헬륨을 사용하며, 약 50K/350bar로 저장되고 열교환기를 통과하여 약 550K/ 4bar로 추진제탱크로 공급된다. 열교환기의 열원은 현재 한국형발사체에 고려되고 있는 가스발생기 사이클 엔진의 경우 가스발생기에서 생성되어 터보펌프의 터빈에서 일을 마치고 토출되는 고온(약 800K/3bar)의 연소가스로부터 얻을 수 있다. 이러한 열교환기는 크게 가압제가 유동하는 내부 열코일과 터보펌프의 터빈에서 토출되는 연소가스가 유동하는 외부 케이싱으로 구성된다. 일반적인 산업용 열교환기의 경우 케이싱 내부를 유동하는 열원은 그 속도가 크지 않으며, 따라서 열원이 케이싱 내부에 정체하는 시간이 비교적 길다. 이러한 경우 케이싱 내부 열원이 가진 열에너지를 열코일 형상에 관계없이 열코일 내부의 유체에 비교적 최대한 전달할 수가 있다. 하지만 액체로켓엔진의 경우 터보펌프의 터빈을 통과한 가스발생기 연소가스는 그 유동속도가 높아 (약 100~150m/sec) 케이싱 내부에서의 정체 시간이 짧아진다. 이 경우 열코일 형상에 따라 케이싱 내부 열원의 열에너지가 열코일 내부의 유체에 전달되는 양에 변화가 있을 수 있다. 즉, 일반적인 나선형 열코일의 경우 전방에 위치한 코일의 유동간섭으로 후방 코일에 열원을 최대한으로 공급할 수가 없다. 따라서 공급되는 열원을 최대한 활용할 수 있는 위성발사체용 열교환기의 열코일 형상 설계가 필요하다. 이를 위한 기초설계를 위해 이 논문에서는 동일한 열전달면적을 가진 나선형 열코일과 U자형 수직 열코일의 열교환 효율을 수치해석을 통하여 비교분석해 보았다. 분석 결과 U자형 수직 열코일을 사용할 경우 나선형 열코일 보다 약 8%의 열교환 효율을 더 얻을 수 있으며, 추후 현재 사용하는 케로신/액체산소 추진제로부터 발생되는 soot의 영향을 고려하여 최종 열코일 형상을 결정할 수 있다.

[P-40] 발사체 페어링의 분리운동시 변형거동 분석

전영두, 정의승
한국항공우주연구원

위성발사체의 페어링은 일정고도까지 위성 및 상단탑재체을 보호한 후, 비행중 분리되어 지상으로 낙하한다. 이때 페어링 분리시 발생하는 충격과 반력으로 인해 페어링은 분리과정에서 거시적 운동(kinematics)과 함께 구조적 변형거동(vibrations)을 동반하게 된다. 페어링 크기가 점차 커지고 작용하중이 커짐에 따라 분리시 발생하는 페어링 변형거동이 증폭되게 된다. 그러므로 페어링 분리시 위성과의 접촉여부 분석을 위해 거시적 분리운동 뿐만아니라 구조체의 변형거동에 대한 분석이 필수적으로 요구된다. 이를 위해 페어링 구조체에 대한 유한요소해석을 수행하여 페어링의 모달특성을 분석하고, 페어링 분리시 작용하는 하중(충격과 반력)에 대한 모델링이 선행되어야 한다. 최종적으로 페어링 분리시의 거시적 운동모델에 페어링의 모달특성 및 하중을 적용한 연성해석(coupled analysis)을 수행하여 페어링 분리시 위성과의 간극변화를 분석한다. 페어링 분리시 위성접촉의 가능성이 제기될 경우 페어링 구조체의 설계변경을 통해 허용무게 한도내에서 부분적 강성을 증가시켜야 한다. 이 연구에서는 이러한 분석절차를 소개하고 타당성을 확인한다.

[P-41] 액체로켓엔진 이송 컨테이너 개념 설계

정용현[1], 이은석[1], 정진택[2], 김동운[2]
[1]한국항공우주연구원, [2]대한항공 기술연구원

엔진 이송 컨테이너는 엔진 조립동에서 수직으로 조립이 완료된 엔진 시스템을 발사체 조립 시설이나 엔진 시험 시설로 이송할 때 엔진을 이동시키고 취급하는 일련의 작업을 용이하게 하고, 온도/습도/진동/충격 등의 이송 시 노출 될 수 있는 외부 환경으로부터 엔진 시스템을 보호하기 위한 치구이다. 이송 컨테이너의 개념 설계를 위해 설계 고려사항을 먼저 도출하였고 이에 따라 기본 개념 형상 설계를 수행하였다. 형상은 직육면체의 컨테이너의 형상을 기본으로 하였으며, 엔진을 수평으로 고정하여 이송할 수 있도록 설계된다. 컨테이너 내부에는 엔진을 거치할 수 있는 엔진이송치구와 이송 중에 진동과 충격으로부터 격리하기 위한 장치(Isolator) 그리고 진동/온도/습도 등의 내부 환경을 감시하기 위한 측정 장치가 포함된다.

[P-42] 액체로켓엔진 회전 치구 개념 설계

정용현[1], 이은석[1], 정진택[2], 김동운[2]
[1]한국항공우주연구원, [2]대한항공 기술연구원

자세변환 치구는 엔진 조립동에서 수직으로 조립이 완료된 엔진을 90도 혹은 180도로 회전시켜 엔진 이송컨테이너에 저장할 수 있도록 엔진 자세를 변환 하거나 혹은 각종 시험(엔진 진동시험, MOI 측정시험, 음향 하중시험 등) 및 엔진연소시험 등을 위해 필요 시 엔진을 회전시킬 때 활용되는 치구 이다. 엔진 자세변환 치구는 연소기 헤드 쪽을 고정하는 링 형상(RING FIXTURE)의 치구를 사용함으로써, 엔진 컨테이너에 엔진을 저장할 때 링 형상 치구를 동일하게 사용할 수 있도록 하여 상호 운용성을 높이도록 하였다. 회전축을 무게 중심 가까이에 두고 기어박스를 이용하여 작업자의 힘으로 회전이 가능하도록 하였다.

[P-43] 액체로켓엔진 시스템 엔진룸에서 열특성 해석

조원국, 박순영, 김철웅, 설우석
한국항공우주연구원 발사체엔진팀

KSLV-II 예비형상에 대한 엔진룸 내의 열해석을 수행하였다. 해석방법의 검증을 위하여 KSR-III 탱크 충전 모사 시험과 비교한 결과 대표위치에 대한 정상상태 온도 오차는 10 K 수준이었다. 엔진룸 내부의 열해석 모사 조건을 보다 정교하게 하기 위하여 이전의 연구에서 다룬 형상을 보다 자세하게 보완하였다. 터빈과 배기관을 구분하여 모델링하였으며 산화제펌프와 연료펌프를 추가로 모델링하였다. 따라서 실제와 유사한 열조건을 줄 수 있었다. 산화제 배관, 연소실, 헤드로의 전열량을 평가하였으며 산화제 배관의 단열에 의한 전열량 변화를 예측하였다. 대표 위치에서 금속부품의 온도상승을 예측한 결과 정격작동 시간의 2배 조건에 대하여 최대 9 K 이하이었다. 산화제의 온도상승은 주배관에서 0.01 K/m 이하이며 배관단열에 의하여 1/2 이하로 감소한다.

[P-44] 발사체 이송 운용 연구를 위한 이송로 모델링 연구

조철훈[1], 이창배[1], 이영호[1], 정의승[1], 지동일[2]
[1]한국항공우주연구원, [2]대한항공

발사체의 일반적인 운용은 조립장(AC)에서 발사체를 총조립하고 이송로를 거쳐 발사장(LC)로 발사체를 이송하는 방식이다. 대부분의 다른 우주센터의 발사체 이송로는 표고차가 거의 없는 평지에 직선 구간이 많은 반면, 나로우주센터의 발사체 이송로는 고도차가 크고 굴곡과 커브 구간이 많은 독특한 환경을 가지고 있다. KSLV-I 발사체에 대해서는 여러 시험을 통해 이송로 및 이송 운용의 적합성이 검증되었다. 향후 개발될 더 큰 규모의 발사체를 운용하려면 이러한 여건의 이송로에 대해서 여러 측면에서의 기초 연구가 필요하다. 이 연구에서는 현재의 나로우주센터 발사체 이송로를 조사하여 여러 크기의 발사체 및 발사체 단(Stage)의 이송 연구 분석에 사용할 수 있도록 2D 및 3D 모델링을 수행하고 발사체 이송에 대한 기초적인 분석을 하였다. 아울러 참조된 일반 도로/지도 서비스 자료에 대한 검토를 수행하였다.

[P-45] 멀티팩션을 고려한 우주발사체 안테나의 FDTD 해석

지기만, 이수진, 정의승
한국항공우주연구원

우주발사체는 임무수행 동안 온도, 압력 등 지상에서와 다른 환경을 겪게 되며 이러한 환경은 지상에서 발생하지 않는 비정상 상황을 야기할 수 있다. 멀티팩션은 고출력과 저압력 조건에서 운용되는 RF 장치에서 발생할 수 있는 비선형 효과로서 장치의 금속 표면 사이에서 특정 전계장이 크기, 주파수 및 위상에 대한 조건을 만족했을 때, 2차 전자 방출현상에 의해 공진하는 전자의 쇄도 과정으로 구성된다. 멀티팩션의 영향은 신호를 저하시키거나 장치를 파괴시킬 수 있기 때문에 우주발사체를 설계하는데 있어서 멀티팩션은 중요한 문제로 고려된다. 이 논문에서는 FDTD 수치해석 기법을 사용하여, 우주발사체에 사용되는 역-F 안테나에서 전계필드가 가장 크게 발생하는 부분을 찾고 입력신호에 대한 전압의 증폭비를 계산하였다. 계산된 결과는 안테나의 멀티팩션 시험 데이터와 함께 우주발사체의 안테나 멀티팩션 문제를 해결하는데 활용될 수 있다.

[P-46] 우주발사체 개발 시 고려해야 할 응력부식균열

진승보, 이영호, 정의승
한국항공우주연구원

우주항공분야에 사용되는 자재 선정 기준의 하나로 응력부식균열(Stress Corrosion Crack)이 있다. 이것은 사용재료가 지속응력(잔류응력 혹은 외부에서 받는 힘)을 받고 있는 상태에서 부식환경에 노출되었을 때 정상적인 상황에서 견딜 수 있는 것 보다 더 낮은 응력 아래에서 파단이 발생하는 것을 말하며, 잔류응력은 주조(fabrication) 특히 용접 중의 변형, 불균일 냉각, 내부구조의 재배열 및 리벳/볼트/프레스에 의해 유도된 응력 등을 들 수 있다. 매년 무역풍에 의해 유입되는 염분 환경으로 인한 자재 부식현상이 심한 Kourou나 Kennedy 발사장에서 비행시험을 수행하는 우주발사체 경우 개발과정에서 자재를 선정 하는데 있어 응력부식균열은 중요한 기준 중 하나이다. 따라서, 다습한 해안지역으로 염분을 대기중에 다량함유하고 있는 나로우주센터 발사장에서의 비행시험을 수행하는 한국형 발사체의 경우에도 개발 과정에서 응력부식균열에 감수성이 민감한 자재의 사용을 제한하여야 한다. 이것은 발사체에 사용되는 자재의 적절한 선택에 의해 방지할 수 있으며, 제작 과정 및 설계 솔루션에서 인장응력이 짧은 횡방향에 작용하는 것을 최대한 줄이는 것으로도 해결될 수 있다. 이 논문에서는 선진 우주기관에서 수행하고 있는 응력부식균열에 민감한 자재 결정 방법과 응력부식균열 사례, 요구조건 등을 소개한다.

[P-47] AHP 기법을 이용한 발사체 발사운용방안 평가에 관한 연구

최상현, 서진호, 지기만, 전영두, 조철훈, 정의승
한국항공우주연구원

일부 인원의 직감에 의한 의사결정 보다는 정성적, 다기준 의사결정에 널리 활용되고 있는 AHP(analytic hierarchy process) 기법을 이용하여 각 대안에 대한 점수로 정량화하는 것이 보다 합

의사결정에 도움이 될 수 있다. 발사체 발사운용(단간 조립, AC에서 LC로 이송, 기립)에 대하여 제시된 네 가지 방안에 대하여 AHP 기법을 이용한 발사운용방안 평가 설문을 진행하였으며, 이 문서에서는 발사운용방안 평가 과정 및 결과를 정리하였다. 발사운용방안 평가를 위한 평가기준을 결정한 후 각 평가기준 간 쌍대비교 응답결과를 분석하여 평가기준의 가중치를 산정하였다. 그 후 각 평가기준에 대한 발사운용방안 간 쌍대비교를 통하여 각 방안에 대한 점수를 구한 후 가중치를 고려한 종합 점수를 계산하였다. 평가 결과는 최적 발사운용방안 선정의 주요 참고 자료로 활용될 수 있다.

[P-48] Computational Analysis of Transient Heating Process in Resonance Tube for Gasdynamic Igniter

Seong-up Ha, Seon-mi Lee, Soo-yong Lee
Korea Aerospace Research Institute, Korea

Gasdynamic igniter using resonance heating has been regarded as one of the simplest way to acquire heat source just from compressed gas and rapidly ignite fuel-oxidizer mixture. Gas inside resonance tube can be heated by repetitive compression and decompression processes caused by unstable phenomenon of under-expanded jet flow, hence the temperature can be obtained even more than stagnation temperature of supplied gas pressure. This phenomenon already has been discovered about 60 years ago and investigated in many scientific and industrial fields, but its physical and theoretical backgrounds are still not well known. Transient computational analysis showed detailed pressure wave oscillation in resonance tube and temperature increasement generated by its non-isentropic process.

■ 탑재체 ■

[P-49] 위성용 전자광학카메라의 포커스메카니즘 제어전자부 개발

공종필, 허행팔, 김영선, 박종억, 용상순
한국항공우주연구원 다목적실용위성3호사업단 3호탑재체팀

위성에 탑재되는 전자광학카메라의 포커스메카니즘 제어전자부 설계에 관해 기술하였다. 즉, 전자광학카메라의 성능을 만족하기 위해 요구되는 포커스메카즘의 정밀 제어를 위해 요구되는 전자부의 회로구성을 소개하고, 시뮬레이션에 의한 동작검증을 수행하였다. 먼저 전자광학카메라에 구성되는 일반적인 카메라전자부의 구성요소를 살펴보고, 포커스메카니즘 제어전자부가 조립되는 카메라제어전자부 및 카메라전자부 전원공급기와의 전기적 인터페이스 및 운영상의 관점에서 구현방법상의 설계옵션을 살펴보고 그 장단점을 비교하였다. 그리고 포커스메카니즘 제어전자부 회로설계의 부분인 신호입력부, 1차 신호증폭 및 전류소스부, 2차 신호증폭부 및 전원공급부의 회로구성과 각 회로블록에 대한 정상동작 여부를 시뮬레이션을 통해서 살펴보았다.

[P-50] 고해상도 영상을 전송하는 저궤도위성망의 주파수 간섭 기준

김영욱, 이명신, 백현철, 이진오, 현대환, 정옥철, 최수진, 정대원
한국항공우주연구원

이 논문에서는 우주에서 지구로 데이터를 전송하는 저궤도위성망간의 간섭 분석 방법 및 기준을 제시하였다. 간섭 기준은 사용 주파수범위 및 지구국의 안테나 타입에 따라 허용 범위가 달라므로 데이터 전송용으로 할당된 모든 주파수의 간섭 기준을 조사하였다. 다목적실용위성시리즈의 경우에는 데이터 전송을 위해서 X 대역 주파수를 사용하고 있다. 점차 고해상도 영상 획득이 요구됨에 따라 ITU의 전파규칙에서 권고하는 지구탐사위성의 데이터 전송용 주파수인 8025 ~ 8400GHz 대역의 대부분을 사용하고 있다. 따라서 이 주파수를 사용하는 고해상도 영상 탑재체를 가진 저궤도위성망들은 대부분 주파수 중첩이 발생하게 된다. 따라서 이러한 위성들을 동시간에 상호 운영하기 위해서 주파수 간섭에 대한 기준과 분석이 필요하게 되었다.

[P-51] MIRIS Space Observation Camera 렌즈의 안전성 및 변형량 분석

박귀종[1], 문봉곤[1], 박성준[1], 박영식[1], 이대희[1], 이창희[1], 정웅섭[1], 표정현[1], 이덕행[1,2], 남욱원[1], 양순철[3], 박종오[4], 이승우[4], 이형복[5], 마쯔모또 도시오[5], 한원용[1]
[1]한국천문연구원, [2]한국과학기술연합대학원,
[3]한국기초과학지원연구원, [4]한국항공우주연구원, [5]서울대학교

우주의 적외선을 관측하는 MIRIS(Multi-purpose IR Imaging System)의 SOC(Space Observation Camera) 카메라는 5개의 렌즈로 구성되는데 이중에 1개의 렌즈는 앞면이 구면, 뒷면은 비구면으로 이루어진다. 나머지 4개의 렌즈는 앞면, 뒷면 모두 구면이다. 각각의 렌즈의 재질은 S-FPL53, S-TIH6, Fused Silica이고 렌즈의 직경은 최대 95.93mm에서 최소 73.82mm이다. 발사환경(진동, 충격하중)에서 렌즈의 움직임을 방지하기 위해서 flexure로 렌즈에 pre-load를 가하며 조립이 된다. 이 논문에서는 SOC 카메라를 구성하는 렌즈들이 flexure에 의해 pre-load를 받을 때, 렌즈의 안전성과 렌즈의 변형량을 best case와 worst case로 나누어 분석하였다.

[P-52] 다기능탑재카메라 전자부 지상모델 영상처리루틴 분석

박종억, 허행팔, 김영선, 용상순
한국항공우주연구원 다목적실용위성3호사업단 3호탑재체팀

이 논문에서는 다기능탑재카메라의 영상정보 획득 및 처리루틴의 효율적인 설계방안에 대해 기술하였다. 다양한 행성 및 우주탐사, 관측 목적의 탐사선에 장착될 예정인 탑재카메라의 선행기술확보를 위해 설계, 제작중인 카메라 전자부 지상모델은 고품질의 영상정보 획득을 위한 이미지센서의 기능 및 성능구현설계와 더불어 효율적인 영상획득 및 처리루틴의 설계가 요구된다. 지상용 관측카메라와는 달리 제한된 리소스만이 허용된 탑재용 카메라는 전원, 무게, 메모리 등의 제한사항을 고려한 설계가 요구되어, 다목적실용위성 탑재카메라의 개발경험을 바탕으로 축적된 관련 기술을 활용한 경량화, 저전력 설계 기술의 접목 및 효율적인 메모리 관리 등을 반영한 영상처리루틴의 설계가 구현된다. 여러가지 제한된 하드웨어설계조건은 탑재카메라 영상처리루틴

설계에 반영되며, 영상의 압축 및 전송단 전에 구현되어 영상압축으로 인한 영상 정보 손실을 최소화하고 전송단의 리소스를 효율적으로 사용하는데 유용하게 적용될 수 있다. 이 논문에서 제시된 방안은 향후 다양한 분야에 사용될 소형 광학 탑재체의 영상정보 획득시스템 설계 및 개발에 필요한 설계 방향을 제시하였다.

[P-53] 외부 노이즈성분에 의한 탑재전자시스템 영향 분석

박종억, 허행팔, 김영선, 용상순
한국항공우주연구원 다목적실용위성3호사업단 3호탑재체팀

이 논문에서는 인접한 전자부품 및 전자시스템에서의 다양한 외부 노이즈성분에 의해 전자박스 내부 각 유닛들의 명령 및 데이터 전송신호에 미치는 영향에 대해서 분석하였다. 위성탑재체를 포함한 다양한 전자시스템은 그 기능 및 요구조건에 따라 몇 개의 내부 박스 및 유닛들로 구성되며, 효율적인 동작을 위해서 각 유닛 및 박스간 원활한 커뮤니케이션이 요구된다. 고성능시스템에서는 고속의 정밀 전송시스템을 사용하며, 전원 및 다른 박스의 동작에 의해 발생되는 다양한 성분의 외부 노이즈는 이러한 고속의 정밀 전송신호에 영향을 끼친다. 외부 노이즈 성분에는 시스템의 주요동작 클럭신호에 의한 노이즈, 전원 및 접지에 의한 노이즈, 박스간의 통신에 의한 노이즈 등이 있으며, 이들 노이즈성분에 의한 영향을 감쇄시키기 위해 통신선로 차폐, 접지강화, 용도별 전원의 분리 및 노이즈 성분에 강한 통신프로토콜 사용 등의 작업이 수행된다. 이 논문에서는 시스템의 유닛 및 박스간 고속의 명령 및 데이터 통신에 영향을 주는 노이즈 성분에 대해 기술하였고, 노이즈가 미치는 영향 및 해결방안에 대해서 간략히 서술하였다. 이 논문에서 제시된 방안은 향후, 다양한 전자시스템의 설계 및 분석에 사용될 수 있다.

[P-54] 저궤도 관측위성 성능예측 및 분석 방법 연구

신상윤, 허행팔, 용상순
한국항공우주연구원

저궤도 관측 위성은 카메라 전자부를 통해 고해상도의 위성을 제공할 수 있으며, 지도 제작이나 환경, 농업, 해향 지역 모니터링 등의 목적으로 사용된다. 카메라 전자부 시스템을 통한 고해상도 위성을 제공하는 탑재체 시스템은 크게 전자광학부(Electro-optical subsystem)과 자료전송부 (Payload Data transmission Sub-system) 부로 나뉘며, 카메라 전자부에서는 광학계를 통해 CCD로 입사되는 빛에너지를 전자신호로 변환하고, 이를 자료전송부로 전달하게 된다. 이러한 탑재체 서브 시스템은 위성의 활용목적에 따라 그 세부시스템 구성이 달라지게 되고, 설계단계에서 탑재체 전체 시스템의 성능을 예측하게 된다. 이 논문에서는 탑재체 전체 성능에 영향을 주는 파라미터 및 외부조건에 따른 탑재체 전체의 성능을 예측하고 분석하기 위해 위성영상을 이용한 시뮬레이션 방법을 알아본다. 이를 위해 시험 입력 위성영상을 구성하고, 탑재체를 구성하는 각 서브 시스템의 성능 분석 모델을 이용하여 각 서브시스템을 거친 후의 위성영상 결과를 시뮬레이션 함으로써 전체 탑재체 시스템의 성능을 예측 및 분석해 본다. 또한 실제 성능 측정결과를 이용한 위성영상 예측 및 결과 분석 방법에 대해서도 알아본다. 서브시스템이 위성영상에 미치는 결과를 확인하기 위한 시험영상 구성 및 선정방법에 대해서도 알아본다.

[P-55] 탐사위성탑재체를 위한 3차원 집적영상기술 고찰

신재민[1,2], 나성웅[1]
[1]충남대학교 전자공학과 [2]한국항공우주연구원

이 논문에서는 탐사위성탑재체를 고려한 입체영상구성시 단일 카메라를 이용한 기술적 고찰을 수행하였다. 스테레오 카메라를 통한 입체영상 획득은 전통적인 방법이나 두 대의 카메라가 이용되므로, 임무에 적절한 입체시를 위한 심도조절, 이로 인한 카메라간 거리 설계, 위성설계의 구조적 문제, 발사 및 우주환경에 의한 기계적 Epipol Line의 비정렬 등의 문제가 야기될 수 있다. 이 논문에서 고려되는 집적영상(Integral Imaging)기술의 활용은 단일 카메라를 통한 입체영상 획득으로 위성설계에 선택적 용이함을 부여할 수 있다. 집적영상기술의 적용을 위한 CCD 및 CMOS 기술의 적합성 분석은 집적영상획득을 위한 광학계 설계 및 영상처리의 방향을 제시할 수 있다. 또한 CMOS 영상센서의 이용을 통한 Line CCD 동작과 유사한 1D 영상획득기법과 정지된 대상물에 대한 2D 영상획득기법 적용을 고찰함으로써 다양한 달탐사 또는 심우주탐사 임무설계를 고려할 수 있다.

[P-56] 정지궤도 지구환경관측 탑재체의 관측영역 분석

연정흠, 김성희, 고대호, 이승훈
한국항공우주연구원 위성광학기술팀

최근 세계적인 관심사가 되고 있는 환경 및 기후변화는 환경학적인 현상규명 뿐 아니라, 사회, 경제, 외교, 산업, 보건, 농림수산업 등 사회 전 분야에 폭넓은 영향을 끼치고 있다. 환경감시의 필요성과 이에 대한 관심의 고조와 더불어 원격탐사기술의 발전으로 인공위성을 이용한 환경감시가 본격화되고 있으며, 환경관측에서 시간해상도의 중요성이 강조되면서 정지궤도위성을 이용한 지구환경관측에 관한 연구가 시작되고 있다. 정지궤도는 지표로부터 약 36,000km 떨어진 적도면 상에 존재하여 지구자전속도와 같은 속도로 회전하기 때문에 고시간해상도 관측이 가능하지만, 저궤도에 비해 지구로부터 많이 떨어져 있기 때문에 지구관측시 지구의 곡률에 의한 관측영역의 일그러짐이 심하다. 지상해상도는 탑재체 검출기 한 픽셀의 영역이 지표에 투영된 영역과 관련 있게 되므로, 정지궤도 관측에서는 관측위치별 일그러짐 및 변화가 심하게 된다. 이 연구에서는 정지궤도 지구환경관측 탑재체의 지구관측에서 발생할 수 있는 관측영역의 일그러짐과 지상해상도의 위치별 변화에 대하여 분석하였다. 환경관측데이터 사용자측에서 원하는 관심관측영역과 지상해상도에 대해 기술하고, 이를 만족하기위해 필요한 탑재체 하드웨어의 요구조건과 설계 제약사항간의 교차분석에 대해 기술하였다.

[P-57] 다중 배열 최적화 방법을 이용한 카세그레인 형태 우주망원경의 정렬

오은송[1], 안기범[2,3], 김석환[2,3], 조성익[1], 유주형[1]
[1]한국해양연구원 해양위성센터, [2]연세대학교 천문우주학과 우주광학연구실, [3]연세대학교 우주과학연구소

Amon-Ra EARTHSHINE (EARTH Sun Heliospher INteration Experiment) 미션의 주탑재체로 라그랑지 1 지점에서 태양 복사 활동 및 전 지구 반사율의 변화를 1% 정확도 이내로 측정하여 현존하는 지구반사율 추이의 모순 해결을 목적으로 한다. Amon-Ra는 결상광학계와 에너지광학계로 구성되어 있으며, 카세그레인 형태의 결상광학계는 선행연구에서 실험실 환경에서의 성능 검증이 완료되었다. 이 연구에서는 주경에 대한 부경의 decenter 및 tilt에 대한 민감도를 수치모사와 실험실 테스트를 통하여 분석하고, 새로운 정렬 알고리즘인 다중 배열 최적화 방법을 적용하여 부경의 정렬을 수행하였다. 실험 결과 On-axis와 Off-axis field에서 요구조건인 0.2λ를 만족하였고, 다중 배열 최적화 알고리즘의 특성인 on-axis의 파면오차 값을 통해 정렬이 가능함을 입증하였다. 추가적으로는 초기 에러 값에 대한 최대 한계 범위도 확인할 수 있었다.

[P-58] 고해상도 지구관측 다중분광 위성영상의 Vicarious Calibration

이선구, 이윤곤, 이동한, 임효숙, 김용승
한국항공우주연구원

전통적으로 위성의 절대복사보정은 발사 전에 위성에 탑제된 특성이 알려진 calibration sources를 이용하여 수행되어져 왔다. 그러나 인공위성 자료들은 발사 전 보정된 자료의 품질과 상관없이 발사 후 우주환경에 노출되는 과정에서 생길 수 있는 다양한 변화에 영향을 받을 수 있다. 때문에 발사 후 영상품질을 확인 및 보정을 위해서 필드 캠페인을 통해 태양복사 스펙트럼, 대기보정 그리고 지표면 반사도를 고려한 지상에서의 vicarious calibration 활동으로 이러한 문제점을 보완할 수 있다. 이 연구에서는 2010년 11월 23일 김제공설운동장 주변에서 KOMPSAT-2 위성과 Quickbird 위성의 통과시간에 맞춰 수행한 현장관측 자료를 바탕으로 절대복사보정계수 산출 하였다. 절대복사보정계수 산출을 위해 대기복사모델은 MODTRAN을 사용하이며, 지표반사도 특성관측을 위해 ASD 분광기를 사용하였다.

[P-59] 천리안 해양관측위성의 복사보정을 위한 분광복사휘도 추이 분석

이순주[1], 조성익[1,2], 오은송[1], 한태현[1]
[1]한국해양연구원 해양위성센터, [2]연세대학교 우주광학연구실

2010년 6월에 발사되어 세계최초로 정지궤도에서 운영 중인 천리안의 해양관측위성 영상의 Maximum cloud saturation radiance 변화를 분석하였다. 계절별 특성변화를 분석하기 위해 2010년 9월, 2011년 1,4,7월의 각 1-15일 영상데이터를 이용했으며, 모든 밴드에 대해서 분석하였다. 그 결과, 구름 발달이 활발한 우기(2010년 9월과 2011년 7월)에 기준치를 초과하는 화소가 3-4천개로 급증하는 특성이 있고, 이는 680nm 파장대에서 가장 두드러지게 나타났다. 일변화 분석에서는 태양고도가 높아 구름의 반사가 많이 일어나는 정오(03UTC) 촬영 영상에서 첫 번째와 마지막 (00UTC, 07UTC) 영상보다 많은 포화 화소가 발생하였다. 하지만 이러한 수치는 약 200만 화소인 전체 이미지 중 겨우 약 0.002%에 해당하므로 위성 영상의 품질에는 거의 영향을 미치지 않는 것으로 판단되었다. 한편 태양 활동이 활발했던 2010년 10월과 2011년 3월에도 기준값 이상의 포화 화소 수가 평소보다 약간 증가하긴 하지만 모두 1000이하를 나타내었다. 이러한 분석 결과들을 통해 현재 천리안 해양관측위성은 안정적으로 해양관측 임무를 수행 중인 것으로 확인되고, 지속적인 모니터링을 통해 도출된 결과들은 향후 복사보정에 활용될 예정이다.

[P-60] 나로 과학위성 3호의 Langmuir Probe 개발

이준찬[1], 함종욱[1], 홍슬기[1], 민경욱[1], 김희준[2]
[1]한국과학기술원 물리학과 우주과학실험실
[2]Terawave

Langmuir Probe(LP)는 800Km부근의 이온층의 열전자 특성을 관측하기 위해 제작되는 탑재체로서 과학위성 2호의 탑재체인 Spacecraft Charging Measurement (SCM) 을 기반으로 하여 제작이 되었으며, 나로 과학위성 3호에 탑재가 될 예정이다. 측정하고자 하는 물리량은 전자 온도, 에너지 분포함수, 위성의 부동전위이며. 측정 범위는 전자 온도는 0.05~5eV, 전자 밀도는 10^3~10^6/㎤, 부동 전위는 최대 50V까지 측정 할 수 있도록 설계되어 있다. LP 는 여러 가지 측정 모드들을 이용하여 측정을 하도록 설계 되어 있으며, I-V 곡선을 이용한 전자의 온도 및 밀도를 구하는 모드, 전자 에너지 분포함수를 구하는 모드, 저주파 플라즈마 파를 측정하기 위한 고정된 전압모드가 있다. LP의 probe는 위성의 상단부에 2개가 장착이 되며, probe를 통해서 측정이 되는 전자온도, 밀도 등을 이용하여 이온층의 전자 에너지 분포에 대한 연구와 전자의 가속 메카니즘에 대한 연구에 유용한 정보를 줄 것으로 기대한다.

[P-61] 달 탐사를 위한 Hyperspectral Camera / Stereo Imager 개선

임여명[1], 민경욱[1], 임태호[1], 최연주[1], 이진근[2], 김희준[2], 최영완[3], 김성수[4]
[1]한국과학술원 물리학과 우주과학연구실, [2]TERAWAVE, [3]SaTReC-I, [4]경희대학교

지금까지 해외의 여러 달 궤도선에서 달의 영상을 다양한 방법으로 관측한 것에서 알 수 있듯이 영상 관측은 달 탐사에서 중요한 부분이다. 특히 그 중에서 입체 영사기(Stereo Imager)는 달의 3차원적 영상을 관측하여 달 표면의 구조를 파악할 수 있고 분광 카메라(Hyperspectral Camera)는 달 표면을 이루고 있는 물질을 분광 정보를 통해서 알아낼 수 있다. 이 연구에서는 우리나라가 2020년경 독자적인 달 궤도선을 계획하고 있는 것에 발맞추어 이 두 관측 장비를 설계해 보았다. 이 연구에서 설계한 탑재체는 하나의 광학계를 이용해 가시광 영역에서 동시에 입체 영상과 분광 영상을 얻을 수 있는 장치이며, 달 표면에서의 궤도선의 속도와 저장 가능한 정보의 양을 고려하여 100 km의 고도에서 속도를 1.6 km/s로 가정할 때 interline CCD가 25 m의 분해능을 갖기 위해 60 frame/s 이상의 frame rate로 관측을 수행할 수 있게 하였다. 특히 분광 카메라는 wedge filter를 사용하여 광학계의 부담을 줄였으며 검출기로는 interline CCD를 사용하여 channel 수를 조절할 수 있도록 하였다. 또한 달 표면을 구성하는 입자의 크기에 대한 정보를 얻을 수 있는 편광판도 설치 하였다. proto type의 문제점을 분석하여 새롭게 개선된 탑재체를 설계하였다. vignetting과 왜곡 현상의 보정을 위해 렌즈를 수정하였다. 그에 따라 전체 swath width는 35 km로 수정하였다. 또한 시야각도 ±9.5°로 바꾸었다.

[P-62] 광섬유 냉각을 위한 냉각판 설계

장수영, 이덕규, 이응식, 연정흠, 육영춘, 정대준,
김성희, 고대호, 장홍술, 이승훈
한국 항공우주연구원 위성광학기술팀

저궤도위성에 탑재될 고해상도 광학탑재체에 대한 성능검증을 위해 열진공챔버를 이용한 지상열진공시험을 수행한다. 우주환경을 모사하기 위해 진공도 레벨, 탑재체 주변 열환경과 카메라 조리개로 입사되는 빛 등을 가능한한 궤도에서 노출되는 환경과 유사하게 구현한다. 원거리에서 카메라로 들어오는 빛을 모사하기 위해 적분구를 이용하여 평행광을 생성한다. 이때 램프는 진공챔버 밖에 설치되며, 광섬유를 통해 진공챔버 내 적분구로 빛을 전달하게 되는데, 챔버 플랜지 포트와 결합되는 챔버내 광섬유 연결부에서 상당한 열이 발생하며, 이는 적분구로 전달되는 빛의 양을 감소시키는 부작용을 초래한다. 대기중에서 동일한 시험형상으로 사용을 하였을 때는 광량감소 등의 현상이 관찰되지 않았으나, 챔버 내에서 사용될 때만 이같은 증상이 발생한 것으로 미루어 적어도 대기중에서와 같이 자연대류 이상의 냉각효과를 적용할 수 있다면, 진공하에서도 광량저하현상을 피할 수 있을 것으로 보인다. 현재 챔버내 진공하에서 광섬유 연결부 근처에 냉각판을 이용한 냉각개념을 적용 중에 있다. 냉각판은 챔버 플랜지 포트의 연결부를 통해 외부에 설치된 순환형 냉각장치로부터 냉매를 공급받게 되며, 냉각판은 열패드를 사이에 두고 광섬유 연결부와 직접 접촉하여 전도를 통해 냉각이 이루어지게 된다.

[P-63] 고해상도 지상관측 위성카메라의 Geometric Mappiong 수행 방법 및 자료 검토

정대준, 육영춘, 김성희, 이응식, 이승훈
한국항공우주연구원

고해상도 지상관측 위성카메라의 초기 운용에서 자세제어 및 지상검보정이 수행되어지며 이러한 작업들을 위해서 초기 기준자료로서 광학 탑재체의 조립, 정렬, 기능시험 및 환경시험들이 완료된후 Geometric Mapping을 수행하게 된다. 환경시험 전, 후로 측정을 하게 되며 진동 및 열진공 시험 전, 후의 탑재체 조립 및 정렬 상태를 점검하는데 중요한 자료가 된다. 이 논문에서는 Geometric Mapping의 측정항목인 LOS(Line of sight), LOD(Line of detector), Optical distortion, B2B registration 등의 개념, 측정 장비, 측정 셋업 및 실제 측정자료를 살펴 보기로 한다.

[P-64] 천리안 해양관측위성의 주관운영 관측결과 분석

조성익[1,2], 이순주[1], 오은송[1]
[1]한국해양연구원 해양위성센터, [2]연세대학교 우주광학연구실

해양위성센터에서 주관운영을 수행하고 있는 천리안 위성의 해양탑재체인 천리안 해양관측위성의 관측결과를 분석하였다. 그 결과, 사용자 요구사항에 정의된 각 밴드별 분광복사휘도 기준에 따라 실제 위성 관측이 이루어지고 있음이 확인되었다. 야간에 수행하는 태양광 복사보정결과를 바탕으로, 위성에서 관측된 원시자료에서 정확한 분광복사휘도를 계산하기 위해 사용하는 탑재체 복사모델의 정합성도 함께 확인하였다. 아울러, 궤도상시험 기간에 수행한 야간관측 및 태양광확산기를 이용한 주간(晝間)관측결과를 통해 태양천정각 변화에 따른 분광복사휘도의 특성도 분석하였다. 이러한 관측결과 분석을 통해, 천리안 해양관측위성의 요구 성능이 궤도상에서 구현되고 있음이 확인되었다, 아울러 이 연구결과는 차세대 해양관측위성 개발을 위한 사용자 요구사항 연구 등에 활용될 계획이다.

[P-65] 스테레오 정합을 위한 카메라 설계 파라미터 분석

허행팔, 공종필, 김영선, 박종억, 신상윤, 용상순
한국항공우주연구원 다목적실용위성3호사업단 3호탑재체팀

스테레오 카메라는 다른 위치 또는 각도에서 촬영한 영상을 정합하여 물체와의 거리정보를 추출하고, 이를 활용하여 촬영되는 물체 또는 배경을 입체감 있게 시각화 하는데 사용된다. 최근 상업적인 영역에서도 3차원 입체영화 등이 대중화 되고 있으며, 달 탐사선 등의 우주탐사 영역에서도 스테레오 카메라를 활용하여 탐사 대상에 대한 3차원 영상을 제공하는 추세이다. 우주탐사선 또는 인공위성에 탑재되어 3차원 영상을 생성하는 스테레오 카메라의 경우에는, 탑재된 두 카메라의 위치와 각도 등이 적절히 설계되어야 하며, 촬영하고자 하는 목표물과의 거리 및 해상도 등에 따라, 두 카메라의 동기화 정확도가 스테레오 정합의 결과에 영향을 미치게 된다. 또한, 스테레오 카메라가 줌 기능 및 초점 보정 기능을 지원하는 경우에는 두 카메라의 초점거리 오차 및 프레임 생성 동작의 오차 등이 스테레오 정합시에 촬영대상이 입체감을 얻도록 하는데 중요한 요소로 작용한다. 여기에서는 달 탐사선용 스테레오 카메라로부터 생성된 영상 데이터를 정합하여 고 품질의 입체감 있는 스테레오 영상을 생성하기 위해, 카메라 설계에 반영되어야 하는 파라미터에 대해 정리하고, 두 카메라의 줌 동작 및 포커싱 동작 등과 스테레오 정합결과의 영향성 등에 대해 정리하고자 한다.

[P-66] 초소형 과학 위성의 Instrument Interface Board의 설계 및 제작

채규성[1], 서용명[1], 진호[1], 선종호[1], 이동훈[1], John Sample[2], Tomas Immel[2], Robert P.LIN[1,2]
[1]경희대학교 우주탐사학과, [2]Space Science Laboratory, University of California in Berkeley

초소형 과학 위성의 Instrument Interface Board(IIB)를 설계 및 제작하였다. IIB는 전원부로부터 전력을 공급 받아 입자 검출기, 자력계, 송수신기, 토크 코일, Sun-Sensor, Antenna Deployer, Stacer Actuator 등 위성을 구성하는 서브 시스템과의 인터페이스를 통해 이들을 제어함과 더불어 동작에 필요한 전압을 공급하는 역할을 한다. 따라서 IIB는 크게 외부 서브 시스템과의 연결을 위한 Interfcae Connection 관련 회로, FPGA의 동작을 위한 회로 및 각 서브 시스템에 전력을 공급하기 위한 회로로 구성된다. 설계된 IIB는 유전율 4.3, 두께 1.6 mm의 FR-4 기판을 사용하여 약 100×100 ㎟의 크기로 제작 되었다. 제작된 IIB의 동작 특성 측정 결과, 5 V와 3.3 V의 Bus 전압을 인가하였을 때, 프로그래밍 된 FPGA의 제어 신호에 따라 대부분의 기능이 정상적으로 동작하였으며, 향후 진동 시험 등의 다양한 환경 시험을 통해 위성 탑재가 가능한 IIB를 제작할 계획이다.

■ 위성체 ■

[P-67] 한국형 달 탐사선의 최적 발사시각을 위한 고려사항

강상욱, 주광혁, 류동영, 이상률
한국항공우주연구원

2020 한국형 달 탐사선의 성공적인 발사를 위해 최적의 발사 시각을 고려해 보았다. 지구를 중심으로 달은 시간에 따라 달 궤도 이심률 및 궤도 경사각 등이 많이 변하기 때문에 지구-달 시스템의 정밀한 분석을 통해 달 궤도 특징을 정확히 파악해야 한다. 달 궤도선의 발사시각은 비행 중 궤도선과 태양과의 각도, 비행 중 지구에 의한 그림자, TLI(Trans Lunar Injection) 후 지상국과의 통신, LOI(Lunar Orbit Insertion) 최소화, LOI시 지상국과의 통신 등 여러 가지 사항들을 고려하였다. 달 궤도선은 직접천이방법을 통해 달에 도착한다고 가정하고 위의 사항들을 고려하여 2020년 1월 1일부터 1년간 발사 가능시각들을 계산하였다. 시뮬레이션을 통해 달 탐사선의 다양한 발사시각 가능시각을 확인할 수 있었으며, 그중 중요도에 따라 발사 시각을 선택할 수 있다.

[P-68] 저궤도 지구 관측 위성 영상 제품 속성 설계

강치호, 서두천, 이광재, 이동한
한국항공우주연구원

저궤도 지구 관측 위성이 획득한 지구 관측 영상 자료을 희망하는 사용자는 지구 상의 특정 지점에 대한 영상 제품에 대한 주문을 저궤도 지구 관측위성 지상시스템으로 제공하며, 주문에 근거하여 생성된 임무 계획에 기반하여 저궤도 지구 관측위성이 획득한 지구 관측 자료는 지상으로 전송되어 저궤도 지구 관측 위성 지상시스템을 통해 영상 제품으로 생성된 후 사용자에게로 제공된다. 한편, 사용자는 저궤도 지구 관측위성 지상시스템의 영상 제품에 포함된 지구 관측 영상 및 그에 대한 보조 자료를 참조하여 부가 처리를 수행함으로써, 최종적으로 본연의 목적에 부합하는 정보를 추출할 수 있다. 따라서, 사용자의 효율적인 부가 가치 창출을 도모하기 위해서는 저궤도 지구 관측위성 지상시스템의 영상 제품 생성 시 적용된 시스템, 환경 변수 및 각종 파라미터들이 저궤도 지구 관측위성 지상시스템의 영상 제품에 속성으로써 포함되어 사용자에게 전달/제공되어야 한다. 본문에서는 저궤도 지구 관측위성 지상시스템을 통해 저궤도 지구 관측위성 지상 시스템의 영상 제품에 포함될 수 있는 속성들에 대한 설계 결과를 기술한다.

[P-69] 천리안 위성의 실시간 상태 데이터 처리 소프트웨어 개발

구인회
한국항공우주연구원

위성 상태 데이터는 지상에서 위성의 상황을 확인하는 유일한 방법으로 위성을 운용하는데 있어서 매우 중요하다. 위성 상태 데이터의 모니터링은 실시간 모니터링과 장기 성능 추이를 위한 오프라인 모니터링으로 구분된다. 이 논문에서는 천리안 위성의 실시간 모니터링을 위해 새롭게 개발한 실시간 처리 소프트웨어에 대해 기술하였다. 실시간 처리 소프트웨어는 천리안 위성의 오프라인 분석을 위한 고속 후처리 소프트웨어인 "ComsXtlm"의 처리 알고리즘을 적용하여 구현하였다. 또한 이동성 및 편의성을 고려한 데이터베이스 설계, 직관적인 분석을 위한 색상 알람 및 멀티 축 차트 기능을 제공한다. 이를 통해 천리안 위성을 운영함에 있어 보다 안정적이고 효율적인 실시간 분석 기능을 제공할 수 있을 것으로 기대한다.

[P-70] 복합 수신기 RF-Front End 설계

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

위성용 GPS/갈릴레오 복합 수신기의 RF-Front End는 GPS 및 갈릴레오 다중 RF 신호를 입력받아 Baseband로 A/D된 Data를 전달하는 역할을 수행한다. 이 과제에서 개발하는 RF-Front End는 위성용에 적용 예정이므로 기존의 CMOS공정을 이용할 경우 우주환경 발생하는noise, isolation, 신뢰성등의 문제를 해결하기 위하여 SOI 공정을 이용하여 설계를 진행하였다. 이 공정은 일반 CMOS공정에 비하여 소자 특성이 우수하며 body가 분리되어 있어 noise isolation에 특성이 우수하다. RF-Front End의 세부 구성을 살펴보면 Wideband LNA, Local LNA, PLL, Band-pass-filter 및 각종 Buffer들로 구성되어 있으며 이를 이용하여 GPS L1, L2, L5 및 갈릴레오 E1, E5신호를 재구성하는 기능을 탑재하여 동작하게 된다. 뿐만 아니라 Baseband로부터 재구성 관련 명령 및 각종 parameter설정을 위한 UART I/F가 탑재되게 된다. RF Net Gain, Noise Figure, Interference blocking, AGC dynamic range 및 Receiver sensitivity등의 요구사항을 만족하도록 설계를 수행하였다.

[P-71] 복합 수신기 신호획득 및 처리 모듈 설계

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

위성용 GPS/갈릴레오 복합 수신기의 신호처리부는 RF-Front End로 입력받은 Digital IF 데이터를 입력받아 수신기의 항법해를 제공하는 역할을 수행한다. 이 과제에서 개발하는 신호처리부는 GPS 신호 뿐 아니라 Galileo신호를 통합 처리하는 구조를 가지고 있다. 신호 획득부에서는 IF Data를 1ms단위로 읽어 들여 DFT(또는 FFT)를 이용하여 코드 위상에서 Parallel 혹은 Serial 검색을 선택적으로 수행한다. 이때 항법 데이터의 비트 반전을 고려하여 연속적인 2개의 1ms 데이터를 이용하게 된다. 신호 추적부에서는 신호 획득 결과를 바탕으로 코드 추적을 위한 DLL과 반송파 추적을 위한 FLL 및 PLL을 이용하여 설계를 수행하였다. DLL과 FLL은 2차 루프 필터, PLL은 3차 루프 필터를 사용하여 강건한 신호추적이 가능하도록 설계하였다. Matlab환경에서 설계된 알고리즘은 실제 위성용 RF Data를 이용하여 실험을 수행하였으며 실험 결과 분석 및 검증 후 FPGA기반의 HW제작을 수행 예정이다.

[P-72] 저궤도 위성의 발사체 접속 시험을 위한 위성/발사체 시뮬레이터 개발

권동영, 전문진, 이나영, 임정흠, 김대영, 김규선
한국항공우주연구원

위성이 발사체 안에 있는 동안, 저궤도 위성의 상태 텔레메트리 정보를 정확하게 얻는 것은 발사 성공에 중요하다. 그러므로 위성과 발사체 간의 텔레메트리 인터페이스를 미리 검증하는 것이 필요하며, 실제 FM 모델 위성과 발사체 텔레메트리 수신 장치를 바로 연결하여 시험하는 것은 FM 위성에 위험할 수 있기 때문에 먼저 위성 시뮬레이터, 발사체 텔레메트리 수신 장치 시뮬레이터를 통해 인터페이스 검증을 하는 것이 필요하다. 이 논문은 위성/발사체 인터페이스를 검증하기 위해 개발한 위성 시뮬레이터, 발사체 시뮬레이터의 하드웨어 구성, 소프트웨어에 대해 설명하였으며, 개발된 시뮬레이터에 의해 위성/발사체 인터페이스 검증을 이상 없이 수행하였다.

[P-73] 저궤도 위성과 지상국 관제 시스템 간의 종단 시험

권동영, 전문진, 이나영, 김희섭, 김대영, 김규선
한국항공우주연구원

저궤도 위성은 위성 관제 시스템을 통해 명령 송신 및 텔레메트리/영상 데이터 수신을 한다. 그러므로 위성과 관제 시스템 간의 인터페이스는 위성 운용에 있어 매우 중요하다. 위성을 개발 및 검증하는 기간에는 위성 관제 시스템이 아닌 유사한 다른 장비를 통해 테스트를 진행하기 때문에, 이 기간에는 위성과 관제 시스템 간의 인터페이스가 검증되지 않으며, 따로 저궤도 위성과 위성 관제 시스템 간의 종단 시험을 수행하는 것이 필요하다. 이 논문에서는 수행한 '위성과 지상국 관제 시스템 간 종단 시험'의 목적 및 시험 형상, 시험 항목 및 결과, lessons learned 등에 대해 설명하였다.

[P-74] 원격통제 중, 비상 시 전원차단 장치개발

권재욱, 윤영수, 조승원, 김영윤, 허윤구, 최종연
한국항공우주연구원 위성시험실

위성체가 발사체와 연결된 상태에서 발사체를 통해 위성체의 전력 공급 및 위성체 상태를 전송받아 모니터링 역할을 하는 장비를 LSTS (Launch Support Test Set, 발사지원장비)이라고 하며, 위성체 발사 당일, LSTS는 발사체 건물 밑 벙커에 위치하고 있으며, LSTS를 컨트롤하는 업무는 발사체 발사 시, 환경적 영향이 없는 거리에 위치한 다른 건물에서 원격으로 제어하게 된다. LSTS에는 Power Supply가 있으며, Power Supply는 위성의 전원 공급 및 위성내부에 있는 Battery를 발사시점까지 충전시키는 역할을 한다. 이러한 발사대 업무를 수행하는 도중, 비상사태가 발생하면, 위성 전원 공급을 중단 하거나, Battery 충전업무를 중단해야하는 절차가 필요하다. 이를 위해, 비상 시, Power Supply의 전원 공급을 차단시키는 방법 중, 한 가지를 개발하였으며, LSTS에 적용시켰다. 기본적으로 원격명령을 통해 Power Supply를 제어하지만, LSTS 내부에 있는 PC(원격제어기)가 고장났을 때, Power Supply의 전원공급을 차단하는 방법은 무색하다. 이를 해결하기 위해, 새롭게 개발한 원격전원공급차단모듈이 있고, 이 논문에서 이에 대해 개념적으로 기술하고자 한다.

[P-75] 위성 시험검증기간 중 본체에 장착된 별 추적기 성능 검증 방법 고찰

김영윤, 권재욱, 윤영수, 최종연
한국항공우주연구원

위성이 궤도 진입 후, 임무수행에 필수적인 정확한 자세를 확보를 위하여 별 추적기를 사용한다. 별 추적기는 궤도상에서 별을 관측하고 추적하면서 별 추적기에 인식되는 별 패턴의 변화를 인지하여 위성의 자세를 알게 하는 장치이다. 별 추적기는 궤도에서 사용되기 전, 지상 검증시험기간 동안 그 이상 유무와 주기적인 상태를 점검하게 된다. 따라서 별 추적기는 조립시험에 사용되기 전 제작사로부터 인수 받아, 기본적 검사를 거친 후, 본체에 조립된다. 별 추적기는 크게 우주에서 별의 위치를 찰상소자에 읽어 들이는 광학부와 찰상소자에 읽혀진 별을 처리하고 계산하여 그 정보를 위성컴퓨터에 전달하는 전자부로 나누어진다. 지상시험기간 동안의 별 추적기는 크게 물리적신호를 통한 광학부와 함께 전자부의 일부 기능을 점검하는 시험과 궤도에서 실제 사용하는 전자부의 기능을 검증하는 전기적신호를 이용하는 시험으로 나뉜다. 이 논문에서는 언급한 지상시험기간 동안 별 추적기의 상태확인을 위한 상세 검증 방법에 대하여 알아보고 향후 보다 나은 시험을 위한 방법을 고찰하였다.

[P-76] 정지궤도 위성용 고정밀 태양센서 구성 및 특성

김용복, 박근주, 용기력
한국항공우주연구원 위성기술실 위성제어팀

정지궤도 위성용 고정밀 태양센서는 인공위성의 자세제어에 필수적인 센서로서, 전이궤도 및 임무궤도 상에서 기준 자세로부터 벗어난 자세오차 정보를 획득하기 위해서 또는 이상 발생시 태양벡터를 획득하기 위해서 3개의 고정밀 태양센서를 사용하고 있다. 정지궤도 위성용 고정밀 태양센서는 4개의 셀을 이용해서 X, Y 축에 대한 태양입사각 정보를 제공하며 보조 셀을 포함하여 총 8개의 셀로 구성되어 있다. 고정밀 태양센서는 아날로그 방식의 고정밀 태양센서이며 태양광에 노출된 두 개의 태양 셀에서 발생하는 전류 값의 관계를 나타내는 전달 함수를 이용하여 태양입사각 정보를 계산하게 된다. 여기서 제시하는 정지궤도 위성용 고정밀 태양센서는 고정밀(fine) 측정 FOV가 ±30도를 만족하고, 저정밀(Coarse) 측정 FOV가 ±60를 만족하는 장치로 가정을 한다. 또한, 태양셀 간의 간극은 무시할 만큼 작으므로, 여기서는 고려하지 않는다. 이 논문에서는 정지궤도 위성용 고정밀 태양센서의 형상에 대한 이해를 바탕으로, 태양의 입사각에 대한 두 개의 셀간의 관계를 나타내는 전달 함수를 이용하여 고정밀 태양센서 운용 원리를 설명한다.

[P-77] 저궤도 위성을 위한 텔레메트리 처리 프로그램 개발

김인준[1], 이병선[1], 김재훈[1], 정옥철[2]
[1]한국전자통신연구원 위성시스템연구팀
[2]한국항공우주연구원 저궤도위성관제팀

저궤도 위성은 짧은 교신 시간동안 텔레메트리 데이터를 실시간으로 전송하고, 대용량의 플레이백 데이터를 전송하기도 한다. 따라서 텔레메트리 데이터 처리 프로그램은 실시간 처리를 통해 수신한 텔레메트리 데이터를 전시할 뿐만 아니라, 플레이백 데이터를 후처리를 통해 분석해 줄 수 있어야 한다. 텔레메트리 데이터 전시는 가독성을 높임으로써 운용자가 쉽게 위성의 상태를 파악할 수 있도록 도와줄 수 있어야 하며, 텔레메트리 데이터의 이상상태를 자동으로 검출하여 운용자에게 알려줄 수 있어야 한

(Kim, 2010). 또한 텔레메트리 데이터의 변화 추세를 표현할 수 있고, 메모리 영역 덤프 결과를 분석하여 의미 있는 값으로 처리하여 전시할 수 있어야 한다. 현재 우리나라에서 운용되고 있는 저궤도 지구관측위성인 아리랑 2호의 텔레메트리 데이터 처리 기능은 기능의 제약이 많아, 많은 텔레메트리 데이터를 표시하거나, 다양한 형태의 전시 기능을 제공하거나, 또는 텔레메트리의 이상상태를 검출하여 표시하는데 한계가 있었다. 이 논문에서는 이를 해결하기 위해 윈도우 환경에서 저궤도 위성의 운용을 위해 개발된 텔레메트리 처리 프로그램에 대해 소개하고, 주요 기능의 특징에 대해 기술한다.

[P-78] 위성체 전자파 안전성마진 검증 연구

김태윤, 장재웅, 장경덕, 문귀원
한국항공우주연구원

전자파 안전성마진은 주변 환경에 의한 또는 시스템 자체적으로 발생되는 전도성 및 복사성 전자파 환경에 대해서 시스템이 성능 저하 또는 오동작 없이 정상적으로 동작할 수 있는 지 판단할 수 있는 기준의 하나로, 시스템의 운용 환경에서의 노이즈 레벨과 시스템의 노이즈 내성 레벨의 비율로 정의할 수 있다. 전자파 안전성마진을 검증하기 위해서는 시스템의 전도성 및 복사성 노이즈 특성을 분석하여야 하는데, 이런 노이즈 특성은 시스템의 운용 환경 및 동작 모드에 따라 다르게 나타난다. 위성 시스템의 경우, 내부에 탑재되어 있는 전력계, 자세제어계, 원격측정명령계 및 탑재체의 전자장비들이 동작하면서 발생시키는 전류/전압 노이즈에 의해 전도성 전자파 환경이 구성되며, 지상과의 통신을 위한 안테나 및 관련 RF 장비들에 의해 복사성 전자파 환경이 특성지어진다. 이 논문은 위성체의 전자파 안전성마진을 검증하기 위한 위성시스템의 전도성 및 복사성 전자파노이즈를 분석하는 방법에 대해서 기술하였다.

[P-79] 전자기펄스 측정센서에 대한 고찰

김태윤, 고광범, 장재웅, 장경덕, 민병희, 문귀원
한국항공우주연구원

집적화 기술의 발달로 전자소자들이 소형화됨에 따라 전기, 전자, 통신기기들은 전자파의 취약성이 증가하고 있으며 전자파를 이용한 군사무기의 개발이 확산됨에 따라 사회기간시설을 포함한 모든 전자기기들은 다양한 형태의 고출력 전자기파에 쉽게 노출될 수 있다. 고출력전자기파는 낙뢰, 정전기방전 등과 같이 자연발생적으로 나타나거나 핵폭발, 전자기무기와 같이 의도적으로 사용되는 전자기장이 있는데, 이와 같은 고출력 전자기파에 대한 연구가 활발히 진행됨에 따라 전자기펄스를 측정하기 위한 측정 센서에 대한 관심도 높아지고 있다. 이 논문에서는 전자기펄스를 측정하기 위한 free field sensor와 ground plane sensor에 대해서 기술하고, 동일한 고출력 전자기파 환경에서의 두 종류의 전자기펄스 센서의 측정 결과에 대해서 논의하고자 한다.

[P-80] 천리안위성 조립, 시험 중 품질검사 계획

김형완, 최정수
한국항공우주연구원 위성연구본부 정지궤도위성체계팀

천리안위성의 조립 및 시험과정에서 중요단계(Milestones)를 설정하여 위성체를 검사하는 것은 중요한 품질보증 활동이다. 중요단계 검사계획을 수립하기 위해 검사시점을 설정하여 위성체의 실제 형상과 기대형상을 검증해야 한다. 이러한 검사는 품질보증 관리자에 의해 수행되어야 하며 품질보증 관리자는 해당 검사의 절차서를 사전에 준비해야 한다. 검사결과는 성공(Success), 보류(Revervation), 실패(Failure)로 구분되고 성공 또는 보류 판정을 받을시 다음 작업을 시작할 수 있다. 천리안위성의 형상과 조립시험계획을 고려하여 천리안위성 조립, 시험 중 품질검사 계획을 수립 하고자 한다.

[P-81] 위성 열설계 검증용 열모델 개발 개념에 관한 연구

김희경, 최석원
한국항공우주연구원

위성 열제어의 기본 바탕은 위성 전체를 단열재를 사용하여 외부열을 차단하여 위성과 외부 열환경을 분리시키는 것으로, 이 상태에서 방열판과 히터설계를 통하여 한계 허용온도 범위를 유지할 수 있도록 열설계를 하게 된다. 고온 조건에서는 방열판으로, 저온 조건에서는 히터로 온도를 유지하는 열설계 방식은 가장 보편적인 것이며 적용이 용이하고 높은 신뢰성을 가지고 있다. 고온 조건에서 방열판을 먼저 설계하여 내부열을 배출하도록 한 후, 이 방열 면적을 기준으로 저온 조건에서 최소 허용온도보다 낮은 부위에 히터를 장착하는 히터 설계를 하게 된다. 하지만, 이 두 가지로 열제어가 되지 않는 경우 별도의 다른 열설계를 적용한다. 방열판 면적 설계는 고온 조건에서 위성의 내부열을 외부로 방출할 수 있는 열경로서 위성 열설계에서 중요한 부분이다. 위성 외부표면에 방열판 필요 면적의 위치에 흡수율은 낮고, 방사율은 높은 이차면경이나 유사한 성능의 테잎을 부착하여 방열판 면적을 확보하게 된다. 이 면적의 설계는 위성 열모델의 궤도 열해석 결과를 바탕으로 하게 되며 여러 번의 반복계산을 거치면서 면적을 조절하는 과정으로 이루어진다. 이러한 방열판 면적 설정의 해석 방식과 과정은 명확한 기준이나 방법이 알려진 것이 없으며 해석엔지니어의 경험을 바탕으로 하여 위성의 전제적인 온도 분포를 판단하여 가장 효과적일 것으로 예상되는 지점에 적당한 크기와 형상의 면적을 위치시킨다. 그 다음 단계로 이 해석 결과가 개별 전자박스의 최대 허용온도 이내를 만족하는지 여부를 확인해가면서 반복계산으로 면적을 설계하게 된다. 최적화 측면의 방열판 열설계는 최소의 방열판 면적으로 가능한 최대 허용온도 조건에 근접할 수 있도록 하는 것이고, 이것은 필요로 하는 히터소비량이 최소가 될 수 있도록 하는 역할도 한다. 하지만, 가능한 최소한의 방열판 면적을 가지도록 하는 것은 면적 크기, 위치, 형상을 조절하며 여러 번의 반복적인 계산과정을 거쳐야 하기 때문에 많은 해석 시간을 필요로 하고, 설계결과 역시 해석 엔지니어의 경험이나 소요한 해석시간에 따라 매번 다른 결과가 나오게 된다. 그리고 해석결과에 대하여 한계온도 이내를 만족한다는 것 외에는 최소 방열판이 설계되었다는 것을 판단할 수 있는 기준이 없다. 이 연구는 기존의 방열판 설계의 한계에 대하여 향후 방열판 설계를 최적화하는 해석적 접근 방식에 관한 연구를 위해 방열판 설계를 검증용 위성 열모델의 필수적인 요소와 개념을 도출하고 검증용 열모델의 개발 방안에 대하여 기술하였다. 방열판 설계 검증용 열모델은 위성 내부 장착 전자박스의 조건에 따라 외부면에 방열판 면적이 설계되는 여러 가지 특징이 최적화를 위한 해석 과정에서 확인할 수 있는 요소를 모두 포함하는 것이 필요하다. 이를 위해 방열판 설

결과에 영향을 주지 않거나 의미가 없는 불필요한 열모델 요소는 최대한 제외하여 단순화하고, 실제적으로 방열판 설계의 가능성 있는 여러 가지 해석 결과를 확인할 수 있는 위성의 크기, 형상, 각 패널의 열적 조건을 고려한 전자박스의 배열, 전자박스 개수, 크기, 무게 등의 필수 요소가 포함되도록 하였다.

[P-82] 적외선 센서 인공위성의 개발 및 활용

김희경, 이균호, 김응현, 임성빈, 전현진, 최석원
한국항공우주연구원

일반적으로 지구 곳곳을 관측하면서 특정한 영상정보를 수집하기 위해서는 항공기나 타 장비에 비해 감시위성을 주로 활용하는 것이 유리하다. 감시위성을 이용한 지구 관측은 정치/외교적, 혹은 지형적으로 접근이 어려운 지역을 관측할 수 있을 뿐만 아니라 광범위한 지역까지도 효과적으로 파악할 수 있다는 장점이 있다. 특히, 적외선 탑재체에 의한 지구관측은 인공위성을 이용한 원격탐사가 시작된 초기 단계부터 가시영역의 광학영상과 더불어 관심을 모았다. 해외에서는 다양한 형태의 적외선 감시위성이 개발되어 운용 중인데, 주로 미국, 독일, 프랑스 등 우주개발 선진국에서 군사감시, 산불감시, 화산활동 연구, 해수면 온도 측정, 지표면 온도 측정, 기후변화 연구, 환경 감시 등 다양한 분야에 적외선 감시위성을 활용하고 있다. 이 논문에서는 적외선 대역의 특성과 영상활용 방안을 제시하였으며, 이와 동시에 해외 적외선 감시위성의 개발현황을 주요 국가 및 위성 사례별로 조사하였다.

[P-83] 한 개의 태양센서가 고장난 경우 위성 운영 및 제어 방법

김희섭, 전문진, 권동영
한국항공우주연구원 다목적3호 체계팀

위성 시스템은 정상 상태와 비정상 상태 모두를 고려하여 설계된다. 우주에서 위성 운영 중에 고장이 발생되면 위성 시스템은 이를 감지하고 위성 운영 모드를 정상 모드에서 안전 모드로 변경한다. 안전 모드에서는 대부분의 위성 기능이 중지되고 위성 열 제어, 자세 제어, 전력 제어, 통신 등 위성 생존에 필요한 필수 기능만이 수행된다. 대부분의 저궤도 위성은 고장에 대한 강인성을 확보하기 위하여 주 하드웨어와 부 하드웨어를 탑재하고 있고, 부 하드웨어는 정상 모드에서는 작동하지 않지만 위성이 안전 모드로 변경되면 전원이 공급되어 작동하게 된다. 정상 모드에서는 자세 센서로 임무 수행을 위해 고성능 별추적기 주로 사용되지만 안전 모드에서는 구조가 간단하고 신뢰도가 높은 태양 센서가 주로 사용된다. 그러나 위성이 정상 모드에서 운영되는 동안에 태양 센서의 상태를 확인하지 못한 상태에서 안전 모드로 진입할 경우 일부 태양 센서가 고장이면 안전 모드에서의 위성 자세 안정화에 문제가 발생될 수 있다. 이 논문에서는 5개의 태양 센서 중에 하나의 태양 센서가 고장난 경우 이를 식별하고 나머지 태양 센서를 이용하여 자세 제어를 수행하는 방안을 제시하는 것을 내용으로 한다.

[P-84] Satellite Transportation Process to Russian Launch Site, Yasny

Min-Kyung Hwan, Sung-Hyun Woo, Eun-Hee Kwang, Jin-Hee Kim
Korea Aerospace Research Institute, Korea

The safe and sound satellite transportation to its launch site is the one of the most essential works to determine whether the satellite project will be successful or not. For this purpose, the special shipping container which can afford to provide and maintain suitable storage conditions to the satellite flight model has to be designed, manufactured and operated with high level of expertise. And also the whole scenario of the transportation process shall be planned in detail and throughly checked beforehand. This paper is to present the overview and the detailed practice which was implemented for the transportation of the satellite recently developed by Korea, to its Russian launch site, Yasny.

[P-85] 정지궤도 위성의 지상명령처리 소프트웨어 설계

박수현, 천이진
한국항공우주연구원

위성을 운영하기 위해서는 지상명령(Telecommand, TC)을 수신하고 이를 처리하기 위한 소프트웨어가 필요하다. 이 논문에서는 차세대 정지궤도 위성에서 지상명령을 처리하는 소프트웨어 설계에 대하여 소개한다. 설계 비용을 최소화하기 위하여, 저궤도 위성과 정지궤도 위성에서 동일하게 적용 가능한 소프트웨어를 설계하는 것을 목표로 하였다. 지상명령 프로토콜은 CCSDS 표준을 따르며, 하나의 TC Packet 내에 여러 Command Frame Format을 포함할 수 있다. 위성은 지상명령을 수신하고 해독하기 위해서 하드웨어 칩(Packet Telecommand Decoder, PTD)을 사용하는데, 소프트웨어는 PTD 칩으로부터 TC Segment를 받아서 이를 실행한다. 이 논문에서는 지상명령의 Command Frame Format을 소개하고, PTD칩의 기능을 개괄적으로 설명한다. 그리고 지상명령을 처리하기 위해 정의한 데이터 구조 및 데이터의 흐름을 보여준다.

[P-86] 열적발산원리를 활용한 누센펌프의 열역학적 분석

박응식[1], 허환일[2]
[1]한국항공우주연구원, [2]충남대학교 항공우주공학과

열적발산원리는 다공물질의 맴브레인(Membrane) 좌우의 상이한 온도 T1과 T2를 가진 가스가 가스분자의 평균자유행정거리(: Mean Free Path) 보다 작은 맴브레인에 있고(Kn>1, 분자흐름) 맴브레인 좌우의 온도구배를 가 할 경우 압력구배를 유발하고 결과적으로 온도가 낮은 쪽에서 높은 쪽으로 유동이 발생하는 원리를 말한다. 이러한 현상을 이용한 누센펌프를 하나의 열적 시스템으로 가정하여 온도구배를 위해 투입된 열과 압력구배로 인해 발생하는 일의 관계를 열역학적으로 분석하였다.

[P-87] 정지궤도 복합위성 기계시스템 개념설계

박종석, 최재동, 양군호
한국항공우주연구원 정지궤도위성체계팀

천리안위성의 후속 임무 수행을 위해 기상탑재체와 해양/환경탑재체가 장착되는 정지궤도 복합위성 개발 사업이 시작되었다. 정

복합위성의 후보 기상탑재체는 향상된 성능과 관측채널 수의 증가로 중량과 사이즈 및 전력 소모량 등 여러 가지 측면에서 대형화된 양상을 보이고 있다. 기본적으로 정지궤도 복합위성이 천리안위성을 기반으로 함에 따라 이러한 탑재체 수용을 위해서는 구조계와 전력계 측면에서 보강이 불가피 하며, 향상된 영상품질 보장을 위한 자세제어 정밀도의 개선과 대용량 원시데이터 생성에 따른 자료전송 시스템의 고속화도 필수적 이다. 정지궤도 복합위성의 기계 시스템 구성은 이러한 요구조건들을 바탕으로 기존 위성체에 대한 설계 변경이 검토되었다. 이를 위해 동일한 탑재체를 수용하는 해외 유사위성의 설계사례를 조사하고 이를 기계시스템 구성을 위한 개념설계에 반영하였다. 이 논문에서는 후보 기상탑재체의 제원과 위성체 설계관련 요구조건 등을 정리하고, 이를 바탕으로 구성된 정지궤도 복합위성의 형상 설계안과 주요 장비들의 배치현황을 기술할 것이다.

[P-88] 저궤도 인공위성을 위한 비절연 강압형 컨버터의 동작 특성 해석

박희성, 박성우, 장진백, 이상곤
한국항공우주연구원

저궤도 인공위성용 비절연 강압형 컨버터는 태양전지에서 생성되는 전력을 변환하여 위성 버스에 공급하여, 위성체의 동작에 사용하고 잉여 전력을 배터리에 저장한다. 태양전지의 최적화를 위하여 전력 변환 방식의 고효율화가 필수적이며, 이는 태양전지의 최대전력점 추적 기법을 이용하여 가능하다. 태양전지의 최대전력점 추적 기법은 태양전지의 동작점을 컨버터에서 조절함으로써 동작하게 된다. 이러한 동작을 수행하는 비절연 강압형 컨버터의 대표적인 예로 buck 컨버터를 들 수 있는데, 벅-컨버터의 특성상 입력 전류가 단속적으로 흐르게 되며, 이는 입력에 연결되는 태양전지의 동작점을 일정하게 유지하지 못하게 된다. 이에 대한 대책으로 벅-컨버터의 입력에 큰 입력 필터를 적용하지만, 이는 컨버터 효율 감소와 컨버터의 부피 증가를 발생시킨다. 이 논문에서는 벅-컨버터에 입력필터가 적용된 것과 유사하게 입력 전류가 연속적으로 흐르게 하지만, 이러한 큰 입력필터를 갖지 않는 4th order 컨버터를 제안하고 제안된 컨버터의 동작 특성에 관하여 논한다.

[P-89] 다중위성 데이터 인터페이스 검증을 위한 시험 환경

백현철[1], 권중구[1], 이진오[1], 정대원[1], 이상정[2]
[1]한국항공우주연구원, [2]충남대학교

원격탐사 위성은 대부분 저궤도 지구관측 위성으로 태양 동기의 궤도를 유지하면서 위성에 탑재된 각종 카메라 및 측정센서를 이용하여 획득한 데이터를 지상으로 전송하며, 지상에서는 처리 후 결과물을 이용하여 자연자해 및 감시, 지질 및 환경 조사 등의 다양한 용도에 활용되고 있다. 특히 아리랑위성은 한반도 지역에서 발생할 수 있는 대규모의 자연 재해를 감시하고, 자원의 이용 실태를 파악할 수 있으며, 지리 정보 시스템에 활용 가능한 고해상도 지구 관측 영상을 제공하고 있다. 이러한 임무를 완수하기 위하여 위성의 초기운영 및 정상운영을 수행하는 동안 내·외부 안테나 시스템과 데이터 인터페이스를 수행하여 명령어 전송 및 위성의 상태데이터를 수신·처리·저장할 수 있어야 한다. 이를 위해 아리랑위성 2호는 TMTC(Telemetry & Tele-command) Gateway를 개발하여 내·외부 안테나시스템과 1:1 데이터 인터페이스를 수행하였으나, 아리랑위성 5호 운영 준비 시점을 기준으로 동시에 다중위성과의 N:N 데이터 인터페이스를 수행할 필요성이 제기되어 MTGI(Multi TMTC Gateway Interface) 툴을 개발하였다. 그러나 MTGI를 시험하기 위해서는 교신 정보와 교신 가능한 시간 선정 등 제약사항이 발생할 수 있다. 이는 상용화 지원을 위해 가용한 모든 교신을 수행하고 있기 때문이다. 이에 MTGI를 시험하기 위해 안테나시스템 모사 프로그램, 위성관제시스템 모사 프로그램을 구축하여 비 실시간 상황에서 시험을 수행할 수 있도록 시험 환경을 구축하였다. 이에 이 논문에서는 MTGI 시험을 위해 구축한 안테나시스템 모사 프로그램, 위성관제시스템 모사 프로그램, 그리고 이를 연동하여 비 실시간 환경에서 시험을 수행한 결과를 기술할 것이다.

[P-90] 저궤도 위성에서 OBCP의 구현 방안

신현규, 이재승, 최종욱, 천이진
한국항공우주연구원

일반적으로 위성비행소프트웨어가 위성 전체의 동작을 제어하고 임무 수행을 위해 탑재컴퓨터에 내장되는 탑재소프트웨어를 지칭하는 반면, OBCP(On-Board Control Procedure)는 위성 임무 수행의 자동화 및 다양한 임무 변화에 대응하기 위해 탑재소프트웨어와 연동하여 동작하는 소규모의 프로그램을 의미한다. 이러한 OBCP는 위성의 임무 특성에 따라 다양한 형태를 갖게 된다. 정지궤도위성의 경우, IP(Interpret Program)의 형태로 구현되기도 하며, NASA는 다양한 위성 및 탐사선에 VML(Virtual Machine Language)을 활용하기도 하였다. OBCP를 실제적으로 구현하기 위해서는 OBCP가 적용될 환경에 대한 다양한 요소를 고려해야 한다. 또한 일반적으로 OBCP가 기존의 탑재소프트웨어에 Add-on되는 형태로 구현되기 때문에 VM 및 Interpreter 에 의한 성능 사항에 대한 고려 역시 필수적이다. 더불어 OBCP의 구현을 위해서는 위성에 탑재되는 On-Board Software 모듈 뿐 아니라, 이를 지원하기 위한 지상 모듈 역시 전체 시스템을 이루는 중요한 요소이므로, 다양한 플랫폼에 최소한의 수정으로 적용이 가능한 유연한 설계가 필요하다. 이 논문에서는 저궤도 위성에서 OBCP를 구현하기 위하여 우선적으로 고려해야 할 요소와 함께 다양한 환경에 유연하게 적용될 수 있는 설계 방안에 대해 다룬다.

[P-91] 하드웨어와 시뮬레이터를 연동한 위성 탑재 소프트웨어 개발 및 검증 환경 구축

양승은, 이재승, 최종욱, 천이진
한국항공우주연구원

위성을 개발하는 과정에서 요구사항에 의한 전체적인 시스템 디자인 및 탑재 되는 하드웨어 설계는 초반에 이루어지지만 각 유닛의 개발 및 검증은 상당한 시간이 소요된다. 또한 위성의 탑재컴퓨터에 장착되는 프로세서 및 각종 유닛을 제어하기 위한 소프트웨어는 주어진 요구사항에 따라 하드웨어 개발과 병렬적으로 이루어 져야 한다. 따라서 소프트웨어를 개발하고 검증하는 과정에서 실제 하드웨어를 사용할 수 없는 문제가 발생하게 된다. 이러한 문제를 해결하기 위해 에뮬레이터 및 각종 시뮬레이터를 사용하거나 일부 개발된 하드웨어와 연동하여 시험 환경을 구축할 수 있다. 이 논문에서는 프로세서 및 원격 명령과 텔레메

처리를 위한 장치의 경우 실제 하드웨어를 사용하고 기타 기능에 대해 시뮬레이터를 활용한 위성 탑재 소프트웨어 개발 및 검증 환경 구축 방안에 대해 다루도록 한다. 제안된 시험 환경을 이용하면 각 하드웨어 유닛과 탑재 소프트웨어의 개발 및 검증이 병렬적으로 가능하기 때문에 위성 개발의 효율성을 증대시킬 수 있다.

[P-92] 태양전지판의 태양지향 오차 예측을 통한 인공위성 고장 관리

오시환, 윤석택, 김진희
한국항공우주연구원

인공위성의 태양전지판은 보통 고정형 또는 회전형으로 장착되어 있다. 태양전지판이 고정형인 경우 임무 대기 모드에서는 대게의 위성이 태양지향을 있으나 회전형인 경우 태양전지판이 지속적으로 태양을 바라보도록 위성의 몸통에 대해 회전하게 된다. 이 경우 태양전지판의 수직 벡터와 태양 벡터가 이루는 사이각을 미리 추정할 수 있으며 추정된 값을 이용하여 위성이 정상적인 자세를 유지하고 있는지, 비정상적인 자세를 갖고 있는지 판단할 수 있다. 또한 이러한 결과를 이용하여 위성의 고장을 대비한 관리를 수행할 수 있다. 이 연구에서는 회전형 태양전지판을 가지고 있는 위성에 대해, 태양 벡터와 태양전지판의 수직 벡터가 이루는 각을 태양전지판의 다양한 운용 모드에 따라 추정하여 보았으며 그 결과를 이용하여 위성의 고장 관리를 수행할 수 있는 방안을 제시하였고 모의 실험을 통해 제안된 방안을 검증하였다. 그 결과 대략적으로 5도 미만의 추정 오차를 가지고 위성의 고장 관리를 수행할 수 있음을 확인하였다.

[P-93] System Integration and Test Campaign for the Satellite with SAR(Synthetic Aperture Radar) Payload

Sung-Hyun Woo, Jin-Hee Kim
Korea Aerospace Research Institute, Korea

After the design phase of the satellite, it is to be integrated and to subsequently undergo a series of the tests encompassing mechanical & electrical function tests, interface check and environmental tests at s system level to verify compliance with the system requirements and to qualify the functionality which is demanded. Particularly in case that high resolution payload such as SAR(Synthetic Aperture Radar) is adopted as a primary payload, payload antenna installation, alignment, deployment & radiation tests shall be additionally considered. This paper presents the overall description of the system level integration and test activities which were practiced in the program of the SAR payload satellite recently developed.

[P-94] SAR Payload Operation Verification by the SAR Full Radiation Test

Young-Jin Won, Seok-Teak Yun, Sung-Hyun Woo, Jin-Ho Lee, and Jin-Hee Kim
Korea Aerospace Research Institute, Korea

Synthetic Aperture Radar(SAR) is a powerful and well established microwave remote sensing technique which enables high resolution measurement of the Earth surface independent of the weather conditions and sunlight illumination. KARI has been developing the first Korea SAR satellite which is scheduled to be launched in this year. SAR payload mainly consists of two subsystem which are SSS(SAR Sensor Subsystem) and DLS(Data Link Subsystem). Most of all, it is not easy to verify the full function(SSS and DLS operation) of the SAR payload because SAR payload radiates high power through the SAR antenna during the SAR imaging operation. The full function of the SAR payload and the RF compatibility of the SAR satellite were verified by the SAR full radiation test (Auto-Compatibility test) which was performed in the anechoic chamber in KARI. In this study, the overall test considerations, the test requirements, the final test configuration, and the test results of the SAR full radiation test were described and summarized.

[P-95] 고속 시리얼 버스 잡음에 대비하기 위한 데이터처리계 유닛 개념설계

원주호, 이윤기, 권기호, 조영호, 이상곤
한국항공우주연구원 위성연구본부 위성기술실 위성전자팀

위성체의 데이터처리계에서 수행하는 데이터처리 속도가 증가하면서 LVDS, SpaceWire등 고속의 시리얼버스가 사용되는 경우가 많아지고 있다. 고속 시리얼버스는 잡음에 대해서 민감하기 때문에 간섭을 일으키는 기능블록과 분리할 필요가 있다. 데이터처리계에서 담당하는 기능중 잡음 및 간섭을 일으키는 기능블록으로는 펄스형 명령 발생부와 스위칭잡음등을 발생시킬 수 있는 전원변환기등이 있다. 일반적으로 전장박스에서는 로직 처리를 위한 +5V 전원과 아날로그 데이터 처리를 위한 +15V/-15V 전원을 내부적으로 사용하고, 외부에 사용하기 위한 펄스형 명령과 외부 유닛의 전원공급등을 위해서 +17V 및 +28V전원을 사용하게 된다. 내부에서 사용하는 +5V, +15V, -15V는 고속시리얼버스를 내장하는 유닛에 전원변환기를 내장하고, 외부용인 +17V와 +28V전원변환기는 별도의 외부에 위치시키거나, 같은 유닛이라도 전기적으로 완전하게 절연된 구조를 갖는 것이 고속시리얼버스의 잡음에 대한 영향을 감소할 수가 있는 구조이다. 이 논문에서는 잡음에 대비하기 위한 전장박스의 개념설계에 대해서 기술하고자 한다.

[P-96] 모듈화구조를 갖는 명령/상태정보획득보드의 개별기능별 보드 구현에 대한 개념설계

원주호, 조영호, 이상곤
한국항공우주연구원 위성연구본부 위성기술실 위성전자팀

Astrium의 탑재체접속장치는 위성의 기능에 따라서 변경되는 명령 및 상태정보 획득 채널수에 대응하기 위해서 해당 기능을 모듈화 해서, 증감하는 채널수에 맞게 모듈의 개수를 변경해서 위성에 적용하는 구조를 갖고 있다. 상업용 위성에서는 비용최소화를 위해 Time-to-market등을 고려해서 모듈화를 통한 설계변경을 최소화하는 것이 적합하지만, 양산형이 아닌 관측용 위성에서는 Time-to-market 보다는 신뢰성이 우선되어야 한다. 명령/상

펄스형 명령을 발생하기 위한 블록과 이진상태정보를 획득하기 위한 블록, 아날로그정보를 획득하기 위한 블록 및 열제어를 위한 기능 블록으로 구성된다. 또한 아날로그 정보를 위한 아날로그-디지털 변환기는 모든 명령/상태정보 획득보드에 공통적으로 사용되도록 별도의 보드에 1개만 존재한다. 이러한 경우에는 내부버스 제어부에서 각 보드별로 접속이 상이해서 내부버스의 구조 및 채널할당 등에 어려움이 존재할 수가 있다. 따라서 이 논문에서는 모듈화 구조를 갖도록 설계된 명령/상태정보획득 보드를 분리가 가능한 공통된 기능별로 별도의 보드를 구현해서 내부버스를 간략화 하고, 신뢰성을 향상시키기 위한 개념설계에 대해서 기술하고자 한다.

[P-97] X-ray Imager와 광파이버 카메라를 이용한 CGA 패키지의 우주적용을 위한 제작인증 시험

유광선, 신구환, 차원호, 서정기, 박홍영
한국과학기술원 인공위성연구센터

이 논문에서는 우주용 전자회로의 제작과정에서 발생할 수 있는 공정상의 오류나 제작 실수, 혹은 인공위성의 운용상에서 발생하는 환경적 요인에 의한 전자회로의 실패를 방지하기 위한 과정의 일환으로 X-ray 영상장치나 광파이버 카메라를 이용한 지상 테스트 방법을 소개한다. IT 기술의 발전과 더불어 인공위성의 임무는 날로 복잡해지고, 데이터의 처리 요구사항이 증가하고 있다. 이러한 복잡한 기능을 수행하기 위해 CPU나 그 기능을 수행하는 FPGA의 핀의 숫자도, 공간은 제한적인데 반해, 점차 늘어나는 추세이다. 최근에는 BGA와 CGA를 적용한 칩의 장착 방식이 주를 이루고 있으나, 내부 공간이 협소하여 일반적인 광학 관찰에 의해 제작의 완성도를 평가하기 어려운 단점이 있다. 또한, 제작 후에는 작동에 문제가 없지만, 위성의 임무 중에는 수천회 이상의 열주기를 겪게 되므로, 이에 의해 PCB나 칩에 열적인 응력이 작용하여 부분적인 파손이 발생할 수 있다. DUT(Device Under Test)를 파손하지 않는 상태에서 제작의 완성도나 우주환경에 의한 파손을 관찰할 수 있는 X-ray Imager와 광파이버 카메라를 표준형 위성 탑재 컴퓨터 제작에 사용되는 FPGA에 적용하여 실험을 수행하고, 이러한 검사를 우주용 전자회로의 제작과정의 표준적인 검사기법으로의 적용 가능성을 검토하였다.

[P-98] 압전변압기를 이용한 저궤도 위성용 저전압 변압기 설계

윤석택, 원영진, 이진호, 김진희
한국항공우주연구원

위성의 전력 시스템은 다양한 부하 조건을 만족시키기 위해 여러 단계의 전력 변환 과정을 거치게 된다. 이러한 변환 방법에는 일반적으로 여러 단계의 전력 변환 과정을 거친 후 동일한 조건의 부하에 공통적으로 공급하는 방법과 부하에 맞는 전력을 각각에 대해서 공급하는 방법이 있다. 후자의 경우에는 변압기의 설계가 복잡해지며, 부피 및 EMI 특성이 저하되는 단점이 있다. 반면, 부하에 공급되는 전력 및 부하의 변동에 좋은 특성을 부일 수 있다. 일반적으로 압접변압기는 소형화 박형화의 특성을 가지고 있으며, 기계적으로 에너지를 전달하므로 EMI에 좀더 자유로운 설계가 가능하다. 이 논문에서는 압전변압기의 특성을 이용하기위한 변압기의 사이즈 팩터 및 회로 모델링을 통한 변압기 설계 방법을 제안하고 시뮬레이션으로 검증 하였다.

[P-99] 저궤도 위성 비행 모델 전기 기능 시험

윤영수, 조승원, 허윤구, 권재욱, 김영윤, 최종연
한국항공우주연구원

저궤도 위성 비행 모델의 전기 기능 시험은 열제어 센서 및 히터 연결 검증 시험을 시작으로 전력 제어 및 분배 장치와 전원선 확인 시험, 위성 내부의 모든 전기신호 접속 확인 시험, S-Band RF 접속 확인 시험, 자세제어 하드웨어인 센서와 구동기에 대한 극성 시험, 센서에 대한 구동기 반응 시험을 포함한 접속 확인 시험과 조립 및 연결 상태를 확인하는 시험을 우선적으로 수행하였다. 이후 총조립이 완료된 위성의 전반적인 기능을 확인하는 위성 종합 시스템 시험을 수행하였다. 위성 종합 시스템 시험은 위성체 비행모델의 하드웨어 및 소프트웨어의 기능을 부분체 단위로 확인하는 시험이며, 전력계 시험, 원격측정명령계 시험, 자세제어계 시험, 탑재체 시험 순서로 수행하였다. 위성 종합 시스템 시험 수행을 완료하면 위성 시스템에 대한 오류 관리 시험, 위성과 지상국 간의 RF 적합성 시험을 수행하고, 다음 단계로써 환경 시험을 수행하였다. 전자파 환경 시험을 시작으로 열 진공 환경 시험, 발사 환경 시험, 최종적으로 지상국에서 위성을 직접 운용하는 시험을 순차적으로 진행하였다.

[P-100] 저궤도 위성 전기인터페이스의 설계 안전성 검토

이나영[1], 임정흠[1], 김대영[1], 정태진[2]
[1]한국항공우주연구원, [2]한국과학기술원 인공위성센터

저궤도 위성의 전기 인터페이스 중 추진기관 제어 인터페이스, 태양전지판 전개 인터페이스 및 배터리 충전 인터페이스 등은 발사체 인터페이스 및 발사장 환경의 안전성과도 밀접한 연관이 있다. 기본적으로 이들 각각의 전기 인터페이스는 2 fault tolerance를 가지도록 설계되고 검증된다. 이러한 설계/검증 데이터를 기반으로 발사장 내 위성 시험 및 작업에 대한 안전성을 협의하게 되므로 2 fault tolerance 시스템 설계 및 검증 데이터에 대한 체계적인 정리는 매우 중요하다. 이 논문에서는 발사장 안전과 관련된 저궤도 위성의 전기 인터페이스의 안전성 설계 및 검증 데이터에 대한 정리에 대한 여러 가지 방안을 검토한다.

[P-101] 2 Fault Tolerance 관점의 저궤도 위성의 발사 분리 감시 시스템 설계

이나영[1], 김대영[1], 정태진[2]
[1]한국항공우주연구원, [2]한국과학기술원 인공위성센터

저궤도 위성의 발사 분리 감시 시스템은 일반적으로 2 fault tolerance 요건을 만족해야 한다. 2 fault tolerance란 2가지 결함이 동시에 발생하여도 발사 분리로 오인하지 않도록 하는 것이다. 발사 분리 감시 시스템은 위성의 break-wire 인터페이스에 포함된다. 위성의 메인 컴퓨터를 켜지 않고 발사하는 경우 이 break-wire 인터페이스에 의해 발사 이후 메인 컴퓨터의 전원이 공급되고 부팅되도록 설계된다. 메인 컴퓨터가 동작을 시작하면 위성의 주전원인 태양전지판이 자동시퀀스에 의해 전개된다. 따라서 발사 분리 감시 시스템을 2 fault tolerance로 설계하는 것은 발사 분리 전 위성 오동작에 의한 발사 실패를 방지하기 위

매우 중요하다. 2 fault tolerance 설계 방식은 break-wire 인터페이스를 3개로 설계하고, 각각의 인터페이스가 독립적인 역할에 관여하도록 설계할 수 있다. 이외에 각각의 위성 시스템 특성을 고려하여 다른 방식으로 2 fault tolerance 구현이 가능하다. 이 논문에서는 여러 가지 저궤도 위성의 발사 분리 감시 시스템의 2 fault tolerance 설계에 대해 검토한다.

[P-102] 과학기술위성 3호와 드네프르 발사체의 인터페이스 정의

이성세[1], 이승우[1], 신구환[2], 서정기[2]
[1]한국항공우주연구원, [2]한국과학기술원 인공위성연구센터

과학기술위성 3호는 무게 170kg의 소형위성으로 드네프르 발사체에 의해서 클러스터 형태로 발사될 예정이다. 이 논문에서는 과학기술위성 3호와 드네프르 발사체 사이의 주요한 시스템 인터페이스를 상세하게 정의 하고자 한다. 여기에는 위성과 발사체 사이의 임무 궤도 정의, 기계적 접속, 전기적 접속, 발사 환경, 발사장 운영 및 위성/발사체 환경적 접속에 대해서 세부적으로 정의 한다. 이러한 위성과 발사체의 시스템 인터페이스 정의를 통해서 과학기술위성 3호의 성공적인 발사를 이룰 수 있다.

[P-103] 저궤도 지구관측위성 기계시스템 설계

이원범, 김홍배
한국항공우주연구원

인공위성에서 기계시스템 설계는 탑재체 및 버스 유닛의 장착특성, 질량특성, 기계조립, 발사체 접속 및 시스템 레벨의 환경 시험등을 고려하여 수행한다. 또한, 부수적으로 위성체 조립 및 시험을 필요로 하는 기계지상지원장비와의 기계접속 및 시스템 레벨의 전기시험을 감안해야 한다. 저궤도 지구관측위성 또한, 여러 요구조건들을 충분히 반영하여 기계 시스템 설계를 진행 하였다. 이 논문에서는 저궤도 지구관측위성의 원할안 임무 수행을 위해 수행한 기계 시스템 설계에 대해서 기술하고자 한다.

[P-104] 저궤도위성 위치정렬측정 방안

이원범, 김홍배
한국항공우주연구원

인공위성은 우주궤도 상을 비행할 때 자체적으로 자세를 제어하고 특정 임무를 수행한다. 한번 발사되면 고장이나 파손이 발생하여도 유지보수가 어렵기 때문에 우주로 진입되기 전 엄격하게 지상에서 조립되고 여러 시험을 거쳐야한다. 지상에서 시행되는 여러 가지 시험항목 중 위성체 정렬 측정이 있다. 이는 위성체에 장치된 각종 장비들이 설계된 위치에 정확히 위치하고 있는지 확인하는 과정이다. 위성체는 정렬 측정이 제대로 되지 않는다면 제 성능을 발휘하지 못해 원활한 임무수행을 할 수 없다. 정밀한 정렬 측정을 위해 설계과정에서 검토, 해석을 수행하는데 이 때 정렬 요구조건을 설정하고 요구조건을 분석한다. 이 논문에서는 위성체 정렬 측정 요구조건에 따른 측정 방안에 대한 설명하고자 한다.

[P-105] 위성 격자강화 복합재 구조체의 면재/리브 경계면의 구조 안정성 연구

이주훈[1], 김원석[1], 장태성[2], 서현석[3], 현범석[1], 심은섭[1]
[1]한국항공우주연구원, [2]인공위성연구센터/한국과학기술원, [3]한국항공우주산업(주)

이 논문의 격자강화 복합재 구조체는 전기·전자 모듈, 즉, 전자부(혹은 전자회로)를 위성의 주구조물에 함침시킴으로써, 기존의 블랙 박스 형태의 전자장비를 위성에 장착함으로써 발생되는 부피 및 무게 증가의 설계 인자를 제거 할 수 있는 다기능 구조체(MFS: Multi-Fuctional Structure)의 구조이다. 격자강화 구조체는 면재(Skin/Facesheet)와 리브(Rib/격자강화)로 구성된 평판 구조로서 Rib 형상은 삼각형 혹은 사각형 등 여러 가지 요소가 될 수 있다. 면재는 제작성 및 열전도도 향상을 위하여 두 종류의 탄소섬유로 구성된다. Pan 계열의 면재1과 리브는 동시 경화 공정으로 제작되며, Pitch 계열의 면재2는 면재1과 상온 경화 한다. 면재1과 리브는 고온 경화 과정에서의 열변형으로 인한 경계면에서의 변형률 또는 응력 계산에 의한 구조 안전성을 파악해야 한다. 모델로는 경계면에 0.1mm 두께의 Resin 층을 Spring Element 및 Gap Element로 고려하고, Resin층에 잔류하는 변형률 또는 응력이 허용 한계 이하인지를 점검한다.

[P-106] Satellite to Launch Vehicle Interface Design and its Verification

Jeong-Heum Im[1,2]
[1]*Korea Aerospace Research Institute, Korea*
[2]*Chungnam National University, Korea*

Nowadays commercial launch service is widely available to insert a satellite into its mission orbit, To ensure successful launch and orbit insertion, the satellite shall be designed to be accommodated in the launch vehicle mechanically and electrically. And it also has to be designed to withstand the launch environments such as vibration, shock and acoustic to which the satellite will be exposed mainly during its launch and ascent phase till the satellite separation from the launch vehicle on orbit. This paper describes the satellite design in terms of the launch vehicle interface and its test verification. Fitcheck with launch vehicle adapter has been conducted to confirm mechanical interface between the satellite and launch vehicle. Separation shock test has been conducted to confirm that the shock level induced at its separation is within the requirement. And finally electrical interface compatibility has been confirmed by the electrical interface test with launch vehicle's cable harness and equipments.

[P-107] Hazards Identification, Safety Controls and their Verification for the Satellite Design, Manufacturing and Operation at the Launch Site

Jeong-Heum Im[1,2]
[1]*Korea Aerospace Research Institute, Korea*
[2]*Chungnam National University, Korea*

There are several launch sites available for commercial launch service worldwide. Mainly three parties are involved for this commercial launch service; the launch site operator,

launch service provider or launch vehicle manufacturer, and satellite manufacturer. The launch site safety program defines responsibilities and authorities for these three parties for all activities from design, manufacturing, test, and launch till satellite separation from the launch vehicle The main objective of this safety program is to ensure the safety of general public, launch site personnel, and launch site resources including launch vehicle and satellite itself. This paper describes the satellite design and operation to control identified hazards to an acceptable level of safety and their verification in the viewpoint of the launch site safety.

[P-108] SRR slot을 가지는 ground plane을 이용한 metamaterial antenna 소형화 기법

장경덕, 김태윤, 장재웅, 문귀원
한국항공우주연구원

Metamaterial 자연계에 존재하지 않는 전자기적 특성을 가지는 인공적인 구조물을 통칭하는 말로써, double negative material(DNG), negative refractive index(NRI), frequency selective surface(FSS), electro-magnetic bandgap(EBG), artificial magnetic conductor(AMC), Artificial Magneto-dielectric material 등 다양한 metamaterial이 존재한다. 가장 대표적인 물질이 double negative material로 유전율과 투자율이 동시에 음의 값을 가짐으로서 backward wave, negative refraction, flat LH lenz 등의 특성을 나타낸다. 이러한 metamaterial 물질은 antenna, filter, power divider, coupler 등 많은 영역으로 응용이 되어 소형화 등의 목적으로 이용된다. 이 논문에서는 metamaterial antenna의 소형화 방법의 하나로써 ground plane에 SRR slot 구조를 도입한 기법을 제안한다. metamaterial antenna로 가장 기본이 되는 구조인 mushroom 구조의 안테나를 이용하고, ground plane에 SRR 구조를 가지는 slot을 내어 안테나의 공진주파수를 낮추는 효과를 가짐을 보였다.

[P-109] 전자파 복사성 내성시험 자동화 소프트웨어 알고리즘 개발

장재웅, 민병희, 김태윤, 장경덕, 문귀원
한국항공우주연구원

위성시스템의 전자파시험은 크게 방출시험과 내성시험으로 구분되며 일반적으로 방출시험의 경우 시험의 구성에 포함되는 측정장비가 가진 고유한 팩터를 적용하여 구성된 자동화 소프트웨어가 사용된다. 반면 내성시험의 경우 측정주파수가 많지 않을 경우 모든 계측장비를 직접 구동하는 수동형식으로 시험을 진행하지만, 측정주파수가 많아져서 시험을 수행하는 시간이 과도하게 늘어나는 점과 사용자의 조작실수로 인해 과도하게 높은 레벨의 잡음이 인가될 수 있는 가능성을 고려한다면 내성시험의 경우도 자동화하는 것이 바람직하다. 이 논문에서는 전자파내성 시험 중 미국 군사규격(MIL-STD-461E)에서 정의하는 전기장에 의한 복사성 내성시험(RS103) 규격을 중심으로 자동화 소프트웨어의 알고리즘을 개발하고 실제로 구현하여 수동으로 계측하는 경우와 비교 분석을 수행하였다. 이 논문을 통해 구현된 내성시험 자동화 소프트웨어 알고리즘을 통해 기존 시험방법 대비 시간적 효율성을 극대화하고 수동시험 시 발생할 수 있는 과도입력레벨 주입이 제한될 수 있도록 하였다.

[P-110] 저궤도 위성의 초기 운용 기간의 전력 분석

전문진, 김대영, 김규선
한국항공우주연구원

지구 저궤도 위성은 발사체에서 분리된 이후 Deployment RTCS에 의해 계획된 초기 동작이 자동으로 수행된다. 이 초기 동작에는 추력기 기반의 안전 모드 운용에 필요한 장치를 켜고 자세제어를 활성화하는 절차가 포함되어 있다. 태양전지판이 성공적으로 전개된다면 발사체 분리 후 약 20분 후에는 자세제어를 통해 태양 지향 및 배터리 충전이 이루어지게 된다. Deployment RTCS가 성공적으로 수행된 이후 초기 운용 기간 중에는 위성을 안전 모드에서 운용하며 정상 운용 모드에 필요한 각 장치를 켜고 초기화하는 Initial Activation and Checkout 과정이 수행된다. 이 단계에서는 사용하는 장치가 증가함에 따라 위성의 소모 전력이 단계적으로 증가하게 된다. 전력 시스템은 정상 운용 모드에서 사용하는 모든 장치가 활성화되어 있는 상황에서 충분한 전력을 공급하도록 설계되어 있다. 또한 배터리의 충전을 하지 못하는 상황에서도 일정 시간 이상 전력 시스템의 정상 동작이 보장되도록 설계 되어 있다. 그러나 초기 운용 중 발생할 수 있는 고장 상황에 대비해 다양한 상황에서의 전력 시뮬레이션이 필요하다. 시뮬레이션은 다음과 같은 상황을 가정한다. 첫째, 모든 초기 운용 과정이 문제없이 이루어질 경우이다. 둘째, 태양전지판 전개 실패 상황에서 Redundant side의 장치를 이용해 재시도 후 성공하는 경우이다. 전력 시뮬레이션 결과는 초기 운용 시의 전력 시스템 분석에 활용할 수 있을 것이다.

[P-111] 저궤도 위성의 텔레메트리를 이용한 Battery DoD 추정 방법

전문진, 김대영, 김규선
한국항공우주연구원

지구 저궤도 위성의 안전한 운용을 위해 전력 시스템의 모니터링이 필수적이다. 전력 시스템의 특성 중에 하나인 배터리 DoD(Depth of Discharge)는 배터리가 얼마나 방전되었는지 나타내는 중요한 파라미터이다. 위성의 안전한 운용을 위해 배터리가 일정 수준 이상으로 방전되었을 경우 임무 운용을 제한해야 하기 때문에 배터리 DoD는 주기적으로 확인되어야 한다. 그러나 배터리 DoD는 직접적인 측정이 어려우며, 전력 시스템 파라미터를 이용해 추정해야 한다. 배터리의 Voc(Open Circuit Voltage)는 배터리 DoD와 배터리 온도 등의 함수로 표현된다. Voc는 위성 텔레메트리인 버스 전압, 배터리 충방전 전류 및 이미 알고 있는 값인 배터리 내부 저항, 하니스 저항 등으로 결정되므로 위성 텔레메트리를 이용해 계산한 Voc를 이용해 배터리 DoD를 계산할 수 있다. 이 때 배터리 충방전 전류와 버스 전압은 위성체에서 측정되는 값이며, 측정 오차가 발생할 수 있다. 오차 범위를 감안해 배터리 DoD를 오차 구간 내에서 결정할 수 있다. 위성 운용 시 배터리 DoD를 예측해 임무 계획에 활용할 수 있을 것이다.

[P-112] 인공위성의 고전력 단주기(microcycle)성 부하에 대한 전원 안정화 기법

전현진, 임성빈

한국항공우주연구원

전력 시스템의 안정성은 위성 전체 시스템의 안정성에 직결되므로 전력 시스템을 설계 시에는 전압의 안정성을 충분히 확보하도록 설계해야 한다. 하지만 위성 전력 시스템에 냉각기와 같이 단주기(microcycle)를 갖으며 높은 전력 소모 프로파일을 갖는 부하가 연결되어 동작할 경우에는 추가적인 전압 안정화 대책이 반드시 필요하다할 수 있다. 이것은 전력 시스템의 레귤레이터가 짧은 주기에 맞춰서 출력을 급격히 조절할 수 없기 때문인데, 이렇게 되면 위성 시스템에 공급되는 전체 전압이 흔들리게 되어 전체 시스템의 안정성을 크게 저해하게 된다. 따라서 이 논문에서는 가능한 전압 안정화 기법에 대해 고찰하였고 각 기법끼리 비교연구(trade-off study)를 통해 인공위성 시스템의 최적 전압 안정화 기법에 대해 논하였다. 즉, 가능한 기법으로는 크게 커패시터를 이용하는 방법과 배터리를 이용하는 방법 등으로 나눌 수 있는데, 이들의 전압 안정화 성능과 무게, 크기, 위성활용검증여부(heritage) 등의 여러 가지 요소를 고려하는 비교연구를 수행하였다. 이렇게 이 논문에서 기술한 비교연구 결과는 향후 인공위성 전력 시스템 설계에 적절한 해법을 제공할 수 있을 것으로 판단된다.

[P-113] Multi-Mission 수행을 위한 원격측정명령계 지상지원장비 개념 설계

조승원, 권재욱, 장상현, 최종연
한국항공우주연구원

설계 및 제작된 위성의 전장품들은 발사 전 조립과정을 거치는 동안 시스템 수준에서 전기 및 각종 환경시험을 수행하게 되는데 이러한 시험들을 수행하기 위해서는 전기지상지원장비(EGSE : Electrical Ground Support Equipement) 가 필요하다. 이 중 원격측정명령계 지상지원장비는 위성의 원격측정명령계 시스템에 대한 기능 및 성능을 검증하는 시험장비로써 크게 기저대역용 시험장비와 RF 시험용 지원장비로 이루어져 있다. 한국항공우주연구원에서는 최근의 위성 개발까지 각각의 위성 프로젝트에 특화된 원격측정명령계 EGSE를 개발해 왔으나 앞으로는 서로 다른 Mission을 수행하는 다양한 위성 개발에 대한 시험을 수용할 수 있는 Multi-Mission용 EGSE에 대한 필요성이 대두됨에 따라 새로운 개념의 EGSE 설계를 수행하였다. 그 결과 새로운 EGSE는 각 기능별 모듈화, 상용화를 통해 운용, 변경, 관리를 용이하게 하고 시스템 안정화를 향상시킴과 동시에 H/W 및 S/W의 경우 Multi-Mission을 수용할 수 있도록 구현하여 다양한 Mission들을 갖는 위성시험을 지원하도록 하였다. 이를 바탕으로 개발된 EGSE는 ETB, FM 그리고 Launch Phase까지 활용할 수 있도록 할 것이다. 이 논문에서는 Muliti-Mission 수행을 위한 원격측정명령계 지상지원장비의 설계 배경과 설계 방향을 제시하면서 이를 구성하는 각 장비의 소개와 각각의 H/W 및 S/W에 대한 개념 설계를 보여줄 것이다. 향후에는 이를 기반으로 한 상세설계 및 구현을 통해 단일한 플랫폼으로 다양한 위성들에 대한 시험을 수행할 수 있도록 할 것이다.

[P-114] 위성 프로그램에 적용가능한 시스템 엔지니어링 관리 계획에 대한 연구

조창권, 최재동
한국항공우주연구원

위성은 복합 시스템이다. 제한된 인원 및 비용으로 사용자의 더욱 높아진 요구사항을 만족시키기 위해 수 많은 기술과 노력이 투입되어 위성을 설계하고 여러 시험을 수행한 후 제작한다. 성공적인 시스템을 구현하기 위해서는 위험 및 일정도 관리하고 시스템을 구성하는 요소들간의 인터페이스도 관리해야 하며, 설계 및 시험 인원들도 관리해야 한다. 이런 일련의 기술적 활동들을 관리하는 계획이 필요하다. 그것이 바로 시스템 엔지니어링 관리 계획서이다. 시스템 엔지니어링 관리 계획서는 시스템을 엔지니어링 하는 프로세스들의 기록이다. 이 논문에서는 국내 위성에 적용가능한 시스템 엔지니어링 관리 계획서 작성 방안에 대한 연구를 수행하였고, 그에 필요한 국제 표준서에 반영된 시스템 엔지니어링 관리 계획서의 목차 및 내용을 비교 분석하였다. 또한 국내에 적용사례를 검토함으로써 국내 위성 프로그램에서 적용할 수 있는 표준을 제시하고자 한다.

[P-115] 저궤도위성 GP 데이터 처리

재동석, 이재승
한국항공우주연구원 위성기술실 위성비행소프트웨어팀

저궤도 관측위성에서 GP (Guidance Profile) 데이터는 원하는 시간에 특정 관측지역으로 위성의 자세를 지향하기 위하여 사용된다. GP 데이터는 GP 데이터를 생성하는데 필요한 파라미터들을 포함한 GPF(Guidance Parameter File) 형식으로 포맷되어 지상으로부터 위성으로 업로드된다. 업로드된 GPF는 위성의 메모리에 저장되어 있다가 지상명령에 따라 GP 데이터로 변환되고 자세제어 소프트웨어에 의해 요구되는 자세를 지향하도록 제어하는데 사용된다. 그리고 위성에 저장되어 있는 GPF 및 GP 데이터는 지상에서 확인할 수 있도록 지상명령에 따라 지상으로 덤프할 수 있다. 이 논문은 차세대 저궤도 관측위성 GP 데이터 처리에 대한 것으로 GP 데이터의 포맷, GP 데이터 업로드 및 덤프 방식 등에 대해서 소개한다.

[P-116] 다목적실용위성 3호의 Sun Incident Angle 계산 로직 개발

최수진, 이선호, 박선주, 정옥철, 정대원, 김학정
한국항공우주연구원

태양 입사각(Sun Incident Angle)이란 태양전지판의 법선 벡터와 태양 빛이 이루는 각도를 의미한다. 다목적실용위성 3호는 태양전지판이 위성의 -z축 방향에 고정된 방식을 사용하고 있으며, 생성되는 전력량을 극대화시키기 위해서 위성의 태양전지판과 태양 빛이 이루는 각이 수직이 되도록(태양전지판이 태양을 지향하도록)자세제어를 해준다. 하지만 위성이 특정 지역을 촬영하거나 촬영된 영상을 수신하기 위해서는 위성의 자세를 기존의 태양 지향 자세에서 목표 지향 자세로 변경해야한다. 이 경우 위성의 태양 입사각은 위성의 자세변화에 따라 계속 변화되기 때문에 태양전지판을 이용한 전력생산에 직접적인 영향을 미친다. 따라서 위성의 임무를 계획할 때 위성의 자세를 고려하여 태양 입사각을 계산하고, 이를 바탕으로 축전지의 전력량을 추정한 후 허용 가능한 범위 내로 임무를 수행해야 한다. 따라서 이 논문은 위성의 임무를 계획할 때 전략량을 추정하기 위한 입력 파라미터로 사용될 태양 입사각을 계산하는 로직을 설명하고 시뮬레이션결과를 분석 및 해석하였다.

[P-117] 천리안위성의 버스-탑재체 접속 궤도상 운영결과 분석

최재동, 전형렬, 구자춘
한국항공우주연구원

Ka-band 통신탑재체는 위성버스의 탑재체 접속유닛을 통해 원격명령 전송과 텔레메트리의 수집이 이루어지며, 퓨즈로 구성된 전력분배유닛으로 부터 +50V의 버스전압이 공급된다. 이 논문에서는 Ka-band 통신탑재체와 접속되는 탑재체 접속유닛 및 전력분배유닛의 전기접속 다이어그램 및 접속결과가 분석되었다. 또한 천리안위성 발사이후 위성버스전압 및 텔레메트리의 궤도상 운영결과분석을 통하여 천리안위성 버스의 안정적 운영결과를 제시하였다.

[P-118] 정지궤도위성 태양획득모드에서 제어기 설계 툴 개발

최홍택, 김용복, 용기력
한국항공우주연구원

일반적으로 정지궤도위성의 자세제어계는 기능적으로 정상모드(on station mode), 천이모드(transfer mode), 획득모드(acquisition mode) 및 생존모드(survival mode)로 구분된다. 임무모드에서는 지구지향자세를 유지하고 추력기를 사용해서 궤도를 수정하며 휠의 모멘텀을 덤핑한다. 천이모드에서는 원지점에서 원궤도를 이루도록 하며 태양전지판과 리플렉토를 전개한다. 획득모드에서는 위성초기운용이나 비상사태 후에 정상자세 획득을 이루도록 한다. 생존모드에서는 비상사태 시 위성과 태양전지판이 태양을 획득하고 지향하도록 한다. 이 연구에서는 정지궤도위성의 추력기를 구동기로 사용하는 태양획득모드의 추력기 제어기를 설계 툴을 개발한다.

[P-119] 아리랑위성 2호 세종추적소 운용 결과 분석

현대환, 이명신, 박세철, 백현철, 김영욱, 정대원
한국항공우주연구원 위성정보연구소 위성운용실
저궤도위성관제팀

무인 시스템으로 운영 중인 세종추적소(KSGS: King Sejong Ground Station)는 위성발사 이후 초기운영 지원과 위성의 안전모드 진입, 위성의 특별 업무 수행 등 관제 횟수를 향상시키기 위해 2005년도 2월말에 개소하여 현재까지 운영되고 있으며, 대전에 위치한 KGS(KARI Ground Station)로부터 세종추적소간 전용회선 망을 통하여 네트워크로 연결되어 원격으로 운영되고 있다. 임무관제국의 핵심 업무는 위성의 안정적인 임무 운영에 있다. 위성의 안정적인 임무 운영을 위해서는 지상시스템의 장비들을 항시 효율적으로 관리하고 유지보수 하여 관제 요원들이 안정적으로 운영할 수 있도록 모든 장비들의 상태를 최상의 운영조건으로 유지할 필요가 있다. 이를 위해 무인 시스템으로 운영중인 세종추적소 시스템들을 개소 이후부터 년 1회 정기적으로 방문하여 정기 유지보수를 수행하고 있으며, 운영중인 주 시스템들과 백업장비들의 정상 작동여부를 점검하여 세종추적소를 활용한 위성 운용에 문제가 없도록 유지보수를 수행해오고 있다. 또한, 보안강화를 위하여 대전 KGS와 세종추적소간 운영 망을 2009/2010년 정기 유지 보수를 통하여 상용망에서 전용회선 망으로 변경하였으며, 데이터의 암호화를 위하여 VPN 장비를 추가 설치하여 안정적인 위성 관제를 위해 보안을 더욱 강화하였다. 2010/2011년 정기 유지보수를 통해서는 세종추적소 내부 백업회선 구축과 보안장비에 대한 백업을 완료하였다. 이 논문에서는 아리랑위성 2호 세종추적소 운용결과와 그 실패 요인을 분석함으로써 안정적인 아리랑위성 2호 운용과 향후 발사 예정인 아리랑 5호, 3호의 초기 운영기간 지원을 위한 활용도를 높이고 세종추적소 시스템 운영의 안전성 향상에 기여하고자 한다.

Proceedings of the Korean Space Science Society

Vol.20 No.2 **October 2011**

Editor in Chief
Park, S. Y. (Yonsei University, Seoul)
Editorial Staff
Jeong, N. H. (Yonsei University, Seoul)

27-29 October 2011

Phoenix Island, Jeju

빈페이지

차 례

위성을 위한 텔레메트리 처리 프로그램 개발 ····· 74
달에 의한 태양식동안 태양복사량 예측식 산출 및 검증 ····· 78
5년 동안의 비행데이터 분석을 통한 반작용휠 건전성 평가 ····· 82
좌표계 변환 보정을 이용한 자세제어계 지향 정밀도 향상 방안 연구 ····· 86
초대 우주과학회장 조경철 박사의 생애와 학문 ····· 90
조경철 박사의 저서와 기고문에 대한 소고 ····· 98

프로시딩 6편 35쪽

정관 및 규정

사단법인 한국우주과학회 정관 ····· 112
사단법인 한국우주과학회 시행세칙 ····· 114
사단법인 한국우주과학회 사무국 규정 ····· 115
한국우주과학회 학술지 투고 규정 ····· 116
연구윤리위원회의설치·운영에 관한 규정 ····· 119
포상위원회 운영에 관한 세부 규정 ····· 121
임원 선출에 대한 규정 ····· 121

■ 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 이 사회에서 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 총회 소집이 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 않은 자
   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 1이상이 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 재적 이사 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
2007년 11월 30일 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

제3조 2년 이상 해외 체류하는 자에 한하여 연회비를 면제할 수 있다.

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.
5. 이 규정은 2008년 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 한하며, 피선거권은 평의원만이 있다.

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

제3장 위원회, 분과회, 연구회

2000년 10월 20일 제정
2010년 04월 29일 개정

제 1 조 본 학회의 정관 제 4 조의 학회 활동에 관련하여 위원회, 분과회, 그리고 연구회에 관한 사항을 정한다.
제 2 조 (정의)
1. (위원회) 학회원의 학술활동을 학회 차원에서 지원하기 위하여 위원회를 둔다.
2. (분과회) 학회원의 전문분야별 자율적 학술활동을 위하여 분과회를 둔다.

3. (연구회) 학회원의 특정 목적 학술 활동을 위하여 연구회를 둔다.

제 3 조 (구성 및 임원)
1. 상설 위원회는 편집위원회, 포상위원회, 학술대회준비위원회를 둔다.
2. 특별 위원회는 학회의 필요에 따라 수시로 구성 및 해산을 할 수 있다.
3. 분과회의 전문 분야는 학회원들의 자율적 논의와 참여를 통하여 정할 수 있다.
4. 연구회의 특정 학술 활동 분야는 대내외적 요구에 따라 수시로 정할 수 있다.
5. 임원은 이사회의 동의를 얻어 회장이 임기를 정하여 임명한다.

제 4 조 (활동)
1. 임원의 선출 및 조직의 구성을 위하여 세부 규정을 정하여야 한다.
2. 세부 사업계획은 자체적으로 결정하여 수립한다.
3. 세부 규정 및 세부 사업계획은 이사회에 보고하여야 한다.
4. 필요시 학회에서 예산 및 행정 지원을 할 수 있다.

제 5 조 (편집위원회)
1. (임무) 학회에서 발간하는 정기 학술지에 게재되는 논문의 심사, 편집 및 출판을 관장한다.
2. (위원구성) 학술이사가 위원장을 맡고, 15인 이내의 위원은 정회원 중에서 이사회의 동의를 얻어 회장이 임명하며, 임기는 2년으로 한다.
3. (투고규정) 학술지 논문 투고규정 및 세부사항은 편집위원회에서 논의한 후 이사회의 의결을 거쳐 시행한다.

제 6 조 (포상위원회)
1. (임무) 학회를 통한 대내외 수상 관련 수상자 추천 및 선발을 관장한다.
2. (위원구성) 위원장을 포함한 5인 이내의 위원은 정회원 중에서 이사회의 동의를 얻어 회장이 임명하며, 임기는 2년으로 한다.
3. (규정) 추천 및 수상 관련 세부 규정을 둘 수 있으며, 이사회의 의결을 거쳐 시행한다.

제 7 조 (학술대회준비위원회)
1. (임무) 학회가 개최하는 정기 및 비정기 학술대회와 관련된 모든 것을 관장한다.
2. (위원구성) 위원장을 포함한 5인 이내의 위원은 정회원 중에서 이사회의 동의를 얻어 회장이 임명하며, 임기는 2년으로 한다.

부칙 1. 이 규정은 2001년 1월 1일부터 시행한다.
2. 이 규정은 2010년 5월 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 제외한다.

부칙 1. 이 규정은 2004년 1월 1일부터 시행한다.

■ 사무국 규정 ■

2008년 4월 24일 제정

제1조 (사무국)
학회 업무를 원활히 수행하기 위하여 사무국을 두고 사무국 내에 서무과, 출판과, 정보처리과를 두고, 각과에는 약간명의 직원을 둘 수 있다.
1. 사무국에는 국장, 과장, 일반직원의 직제를 둔다.
2. 서무과는 문서접수 발송, 회원관리와 회비징수, 총회, 평의원회, 이사회 등의 회의준비, 직인관리, 법인관련업무, 자산관리, 회계 기타 서무일반을 분장한다.
3. 출판과는 회지, 회보 및 초록집의 출판, 광고, 회원명부, 도서관리, 회지교환 및 기타 국제협력업무를 분장한다.
4. 정보처리과는 회원정보와 회계관리, 학술논문들의 데이터베이스, 학회 홈페이지와 서버관리업무를 분장한다.

제2조 (보수 및 용어의 정의)
1. 국장, 과장, 일반직원은 능력과 경력을 감안해서 적절한 보수를 지급한다.
2. 연봉이라 함은 매년 1월 1일부터 12월 31일까지 직원에게 지급되는 급여를 말한다. 연봉의 책정은 회계연도 개시 1개월 전까지 하여야 한다.
3. 연봉은 담당 업무를 기초로 하여 책정하며 직원과의 연봉계약으로 확정한다. 연봉책정 후 학회대표와 직원이 연봉계약서에 서명날인 함으로서 효력이 발생하고 매년 작성한다.
4. 봉급은 연봉의 1/13로 매월 말일 지급하며, 지급일이 휴일인 경우 그 전일에 지급한다. 발령월의 경우는 근무일 만큼 지급하고, 1년 이상 근속한 직원의 경우 해당월의 14일 경과 후 퇴직하였을 때에는 봉급 전액을 지급하고 14일 미만인 경우에는 일로 나누어 계산한다.
5. 퇴직금은 1년 이상 근속한 직원에게 지급하고, 년 1개월 봉급으로 한다. 근무년수가 1년 미만인 때에는 퇴직금을 지급하지 않는다.
6. 퇴직금 지급방법은 연봉계약시 양자 합의에 의한다.

제3조 (직원의 채용) 직원의 신규임용은 공개 채용을 원칙으로 하고 다음 각호에 해당하는 자는 직원으로 채용하지 않는다.
1. 병역기피자
2. 법률에 의한 금치산자 및 그에 준하는 자
3. 기타 중대한 결격사유가 있는 자

제4조 (수습기간 및 처우)
1. 신규로 채용한 직원은 3개월의 수습기간을 둔다. 수습기간 중에는 정규 급여의 70%를 지급한다. 다만, 수습기간도 근무년수에 포함된다.
2. 수습기간 중 학회 업무에 적합하지 않다고 판정되는 경우 임용을 취소할 수 있다.

제5조 (휴가 및 용어의 정의)

1. 휴가는 유급휴가와 무급휴가로 하며 그 내용은 다음과 같다.
2. 유급휴가는 일반휴가, 특별휴가, 출산휴가로 한다.
   ① 일반휴가는 1년간 개근한 직원에 대하여는 10일, 9할 이상 출근한 자에 대하여는 8일의 유급휴가를 준다. 2년 이상 계속 근무한 직원에 대하여는 근무연수 1년에 대하여 1일을 가산한 유급휴가를 준다. 다만, 그 휴가 총 일수는 20일을 초과할 수 없다.
   ② 특별휴가는 직원 본인의 결혼, 애경사 등을 위한 것으로 6일을 초과할 수 없다.
   ③ 출산휴가는 3개월을 초과할 수 없다. 출산휴가 기간에는 봉급의 50%를 지급한다.
3. 위 ②항에 해당하지 않는 휴가는 무급휴가로 한다.

제6조 (직원의 정년)

직원의 정년은 다음과 같다.

사무국장 60세

기타직원 57세

제7조

이 규정에 명시되지 않은 사항은 한국과학기술단체총연합회의 관례에 따른다.

부 칙

① (시행일) 이 규정은 이사회에서 승인된 날부터 유효하다.

② (경과조치) 이 규정 시행 이전에 임용된 직원은 본 규정에 따라 임용된 것으로 한다.

■ 한국우주과학회 학술지 투고 규정 ■

1. PUBLICATION TYPES, QUALIFICATION FOR AUTHORSHIP

Five types of manuscripts are published in this journal: Editorials, Review Papers, Research Papers, Technical Papers, and Letters to the Editor.

Editorials:

Editorials are submitted by invitation only and will be on topics considered to be essential by the Editorial Board of the journal.

Review Papers:

Review papers will be published by direct submission as well as from invited experts. In both cases, the work will be subject to editorial review. Review papers should critically review topics not only to inform the reader of the background, but also to communicate the state of the art and outstanding research problems.

Research Papers:

Following peer review, original findings within the scope of the journal will be published. Critical and new results of experiments or theory should be described in full-length research papers.

Technical Papers:

Articles in this category introduce scientific work on novel skills dealing with new methods and techniques with results obtained from the methods.

Letters to the Editor:

Any issues of interests to the journal readership may be contained in letters to the editor. Letters concerning articles published earlier will conventionally be sent to the author of the previous publication for possible responses before publication.

2. RESEARCH AND PUBLICATION ETHICS

Research published in JASS must follow institutional, national, and international guidelines. For policies on research and publication ethics that are not stated in these instructions, the Guidelines on Good Publication Practice (http://publicationethics.org/static/1999/1999pdf13.pdf) should be applied.

Authorship

An author is defined as one who has made a significant contribution to the overall design and execution of the experiments; therefore, the Korean Space Science Society deems all authors responsible for the entire paper. Assistants should be listed as authors, but may be recognized in the Acknowledgements section.

Originality and Duplicate Publication

All submitted manuscripts should be original and should not be submitted to other scientific journals for consideration while under JASS review. No part of the accepted manuscript should be duplicated in other scientific journals without the permission of the Editorial Board. If duplicate publication related to the papers of this journal is detected, the authors will be announced in this journal, their institutes will be informed, and they will be penalized.

Conflict of Interest Statement

Authors should disclose any conflicts of interest in the manuscript.

3. PEER REVIEW PROCESS

Once manuscripts are submitted, they will be reviewed by two or more experts in the corresponding field. The Editorial Board may request that authors revise the manuscripts in light of the reviewers' suggestions. The authors should upload the revised files with a reply to each item in the reviewers' comments after revision of the manuscript. The authors should complete the revisions within 60 days after the request. If the authors want to extend the revision period to more than 60 days, they should negotiate with the Editorial Board. The manuscript review process should be completed after the second review. If the authors wish further revision, the Editorial Board may consider it. The Editorial Board will make a final decision on the approval for publication of the submitted manuscripts and can request any further corrections, revisions, and deletions of the article text if necessary.

The review and publication processes that are not described in the Instructions for Authors will be incorporated from the Editorial Policy Statements approved by the Council of Science Editors Board of Directors (http://www.councilscienceeditors.org/services/draft_approved.cfm).

4. COPYRIGHTS

The Korean Space Science Society requires a corresponding author to sign a copyright transfer agreement on the behalf of all the authors in order for the maintenance and protection of the Society's ownership and rights, as well as for the protection of the original authors from misappropriation of their work. If this agreement is not carried out, the Korean Space Science Society will not publish the manuscript. This agreement is sent with the proofs to the corresponding author.

5. PAGE CHARGES

Manuscripts accepted for publication in JASS will be charged a base fee of ₩300,000 (US $300). An additional charge of ₩10,000 (US $10) per page will be added to this. Authors must pay additional page charges for each color illustration. Charges may be changed without notice by the board according to the circumstances of the society.

6. SUBMISSION OF MANUSCRIPT

Authors must submit the manuscript file to the Editorial Office of the Korean Space Science Society using the online submission system of the journal at http://www.ksss.or.kr. We do not accept direct email submission to the Editor-in-Chief or Editors. Incomplete manuscripts will be returned to the author without review. Manuscripts submitted to the journal must represent reports of original research and must be written in English. Manuscripts are accepted for review under the condition that important parts of the study have not been published nor are being considered for publication. Also, no submission can be published without approval by the institution and all the authors. The usual prerequisites for publication will be originality, clarity, and significance as relevant to a better understanding of Astronomy and Space Sciences.

7. MANUSCRIPT PREPARATION

Word Processors and Format of Manuscript:
Manuscripts should be submitted in the file format of Microsoft Word 2003 or a later version. Manuscripts should be formatted in A4 size, double-spaced, using a font size of 11 with margins of 2.5 cm on each side and 3 cm for the upper and lower ends. Pages should be numbered consecutively, beginning with the title page. Page numbers should be placed at the middle of the bottom of each page. There is no fixed maximum length for full-length papers, but they rarely exceed 30 double-spaced, typewritten pages on 210×297 mm (A4 size) including figures and tables.

Research and Technical Papers

The manuscript for a research or technical paper should be organized in the following sequence: title page, ab
stract and keywords, introduction, methods, results, conclusion, acknowledgments, references, tables, and figure legends.

Title page:

The title page should include the full title of the article, authors' names, affiliations, footnotes, and a short title. The title should emphasize the principal objectives covered by the paper. Authors' names should consistently and preferably be written in a standard form for all publications to facilitate indexing and avoid ambiguities. If some of the authors have different affiliations, use superscript numbers (1, 2, 3…) after the surnames of authors and before the names of their affiliations. Use a dagger (†) after the name of the corresponding author. The contact information for correspondence should include the mailing address, e-mail address, fax number, telephone number, and heading.

Abstract & Keywords:

The abstract should state the objectives and present salient conclusions in no more than 200 words. It should be a clear, concise summary describing the scope and purpose, methods or procedures, significant new results, and conclusions. The abstract should be written as one paragraph. At the end of the abstract, the keywords should be given in 3 to 6 words or phrases.

Introduction:

The paper should begin with an introduction that is written for the general reader of the journal as well as for the specialist. This section should include the background and objectives, together with significant prior works.

Methods:

The methods section should include sufficient information to allow the results to be repeated. Refer to published procedures by citing both the original description and pertinent published modifications. Do not include extensive details unless they present a substantial modification. For commonly used methods, a simple reference is sufficient. If several alternative methodologies are commonly employed, it is useful to identify the methods briefly as well as to cite the references.

Results:

The results should be described in logical order using text, tables, and illustrations, to make clear the protocol of the study. Where appropriate, tests should be described and supported by a reference to the original citation of the test.

Conclusions:

The conclusions section should highlight key findings and compare the results of the work to appropriate findings of other studies. The conclusions should be based on the evidence presented in the paper.

Acknowledgments:

The acknowledgments section is placed at the end of body. It could cite financial and any other support.

References:

References must be obviously related to documents. In the text, references should be cited with the author's surname and year of publication. When reference is made to a work by two authors, both names should be given using "&" (e.g., Kim & Lee 1996); for three or more author names, give the first author followed by "et al." and the year (e.g., Park et al. 2010). Multiple references must be arranged in chronological order (e.g., Sohn 1982, Choi & Kang 1991, Ahn et al. 2003). If more than two papers with the same authors and publication years are cited, list a, b, c… after the year to clarify (e.g., Jung & Han 2011a,b). Only cite articles or books already published or in press, not unpublished work "in preparation."
In the references section, the references should be listed in alphabetical order by letter of first author's surname. List the

first five authors followed by "et al." if there are more than five authors. If more than two papers with the same authors and publication years are cited, list a, b, c… after the year in publication order. Abstracts of conferences are not allowed to be included in the references. Lines after the first line of a reference are indented by one tab space ("hanging indent" in MS Word). The style for citing papers in periodicals is surname and initials of authors, title, journal name, volume, first and last page numbers, year, and digital object identifier (DOI) if it is available. The styles to be used for references are as follows:

Journal articles:

1. Kim C-H, Kim H-I, Yoon TS, Han W, Lee JW, et al., SW Lyncis-advances and questions, JASS 27, 263-278 (2010).
2. Kim C-H, Kim H-I, Yoon TS, Han W, Lee JW, et al., SW Lyncis-advances and questions, JASS 27, 263-278 (2010). http://dx.doi.org/10.5140/JASS.2010.27.4.263

For journal articles, list the short title of the periodical. SIMBAD Astronomical Database abbreviations (http://simbad4.cfa.harvard.edu:8080/simbad/sim-display?data=journals) should be used. If in doubt about any journal abbreviation, write out the journal title in full, or use the ISO 4 standard (http://www.issn.org/2-22660-LTWA.php). The followings are some acronyms used for frequently cited journals:

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*
JASS	*Journal of Astronomy and Space Sciences*
JGCD	*Journal of Guidance, Control, and Dynamics*
JGR	*Journal of Geophysical Research*
JKAS	*Journal of the Korean Astronomical Society*
MNRAS	*Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*
MmRAS	*Memoirs of the Royal Astronomical Society*
PASJ	*Publications of the Astronomical Society of Japan*
PASP	*Publications of the Astronomical Society of the Pacific*
PKAS	*Publications of the Korean Astronomical Society*
PSS	*Planetary and Space Science*
QJRAS	*Quarterly Journal of the Royal Astronomical Society*
RevMexAA	*Revista Mexicana de Astronomia y Astrofisica*

Book, Book in series:

3. Chandrasekhar S, Principles of stellar dynamics (Dover, New York, 2005), 242-255.
4. Holmberg E, Magnitudes, colors, surface brightness, intensity distributions absolute luminosities, and diameters of galaxies, in Stars and stellar systems, vol. 9, Galaxies and the universe, eds. Sandage A, Sandage M, Kristian J (Univ. Chicago Press, Chicago, 1975), 123-157.

Articles from book, conference or symposium proceeding:

5. Huchra JP, On the determination of cosmological parameters, in Inner space/outer space, eds. Kolb EW, Turner MS, Lindley D, Olive K, Seckel D (Univ. Chicago Press, Chicago, 1986), 65-71.
6. Kim K, Hwang J, Sung S, Geosynchronous magnetic field variations associated with the passage of interplanetary shocks or solar wind discontinuities, in 2007 AGU Fall Meeting, San Francisco, CA, 10-14 Dec 2007.

Technical report:

7. Mazanek DD, Roithmayr CM, Antol J, Park S-Y, Koons RH, et al, Comet/asteroid protection system (CAPS): preliminary space-based system concept and study results, NASA Langley Research Center Technical Report, NASA/TM-2005-213758 (2005).

Dissertation:

8. Park S-Y, Optimization and guidance of ascent trajectories with inequality constraints, PhD Dissertation, Texas A&M University (1996).

Website:

9. National Radio Astronomy Observatory, Very long baseline array [Internet], cited 2011 Feb 20, available from: http://www.vlba.nrao.edu.

Tables:

Each table should be prepared on a separate page and numbered with an Arabic numeral in the order of its appearance in the text. When it is difficult to present data that cannot be synthesized conveniently in the text, tables should be used. Authors should avoid repeating data in the text extensively that appears in the tables. Abbreviated names should be defined when they are used for the first time in each table. Tables should have a concise and informative title with the table content between horizontal lines. Vertical lines should not be used. The structure should be clear, with simple column headings giving all units. A table should not exceed one page when printed. Use lower case letters in superscripts (a, b, c...) for special remarks. Unaltered computer output and notation are generally unacceptable.

Figures:

Each figure or figure plate must have a caption written in one paragraph. For figure plates, a summary statement should precede the specific explanation of each figure. Abbreviated names are not allowed when they are used for the first time in each figure. The explanatory caption of each illustration should be understandable without references to the text. Number figures in order of citation. Authors should place the figure number in the lower-left corner of each figure, and the numbering order must be from left to right, and from top to bottom. Citations of figures in the text or parentheses are abbreviated, e.g., Fig. 1, Figs. 1 and 2, Figs. 1-3, (Fig. 1), (Figs. 1 and 2), (Figs. 1-3). When the text refers to both figures and tables, they may be mentioned in parentheses, e.g., (Table 1; Fig. 2) and (Tables 1-3; Figs. 4-6). Line drawings should be prepared in high quality using India ink on tracing paper. Computer-generated graphics must be produced with high tones and resolution. Photographs must be of sufficient contrast to withstand the inevitable loss of contrast and detail during the printing process. Authors should double check whether the text withstands reduction and remains legible if a figure or a figure plate is to be reduced. Electron and light microscopic figures must be original or scanned copies from the original.

Review papers
Review papers may be solicited or submitted. A comprehensive presentation of a topic should discuss previously published material. Topics of scientific consensus as well as topics that remain controversial may be dealt with in the reviews. A review is organized as follows: title page including abstract and keywords, introduction, body text, conclusions or summary, acknowledgments, and references. More than 5,000 words in the text, excluding references, will not be accepted.

Letters to the editor
Brief constructive comments about previously published articles and interesting new ideas should be submitted to Letters to the Editor. Letters to the editor should be submitted no more than 3 months after the paper has been published. Body text should not exceed 1,000 words and should have references. The final introductory paragraph must provide a rationale for the study starting with the phrase, 'In this letter, we….' The Editorial Board may edit the letter, and if necessary, the board may solicit the author for responses of the subject paper.

General points on text style
Verb tense:
Generally, authors should use the past tense or present perfect tense to delineate specific events in the past, including the procedures, observations, and data of the study that authors are reporting. Use the present tense for the authors' own general conclusions, firm conclusions of previous researchers, and generally accepted facts and phenomena. The Abstract, Methods, and Results are generally in the past tense or present perfect tense, whereas most of the Introduction and some of Conclusions are in the present tense. However, the tense may be different in a single sentence.

Units:
If authors describe length, height, weight, and volume, they should use standard metric units. Temperature should be given in degrees Celsius. All others should follow the International System of Units (SI). All units must be preceded by one space except percentage (%) and temperature (°C or °K).

Numbers:
Except when beginning a sentence in the text, numbers should be Arabic numerals. Authors should use commas if numbers are greater than 999, e.g., 1,984,826. The 24-hour system is used to indicate time, e.g., 20:00 hr.

Abbreviations:
Abbreviations must be used as an aid to the reader, rather than as a convenience of the author, and therefore their use should be limited. Generally, avoid abbreviations that are used less than 3 times in the text, including tables and figure legends. Standard SI abbreviations and units in astronomy are recommended. Other common abbreviations are as follows (the same abbreviations are used for plural forms): hr (hour), sec (second), min (minute), day (not abbreviated), wk (week), month (mo), year (yr), g (gravity), SD (standard deviation of the mean), and SE (standard error of the mean).

■ 연구윤리위원회의 설치 .운영에 관한 규정 ■

제정 2008년 1월 2일

제1장 총 칙

제1조(목적) 이 규정은 사단법인 한국우주과학회(이하 "학회"라 한다) 회원으로서 연구를 수행하는 자의 연구윤리를 확립하고 연구부정행위를 사전에 예방하며, 연구부정행위 발생시 공정하고 체계적인 진실성 검증과 처리를 위한 비상설 연구윤리위원회(이하 "위원회"라 한다)의 설치 및 운영 등에 관한 사항을 규정함을 목적으로 한다.

제2조(정의) ①연구부정행위(이하 "부정행위"라 한다)라 함은 다음 각 호가 정의하는 바와 같이 연구의 제안, 연구의 수행, 연구결과의 보고 및 발표 등에서 행하여진 위조·변조·표절·부당한 논문저자 표시·자료의 중복사용 등을 말한다. 다만, 경미한 과실에 의한 것이거나 데이터 또는 연구결과에 대한 해석 또는 판단에 대한 차이의 경우는 제외한다.

1. "위조"는 존재하지 않는 데이터 또는 연구결과 등을 허위로 만들어 내는 행위를 말한다.
2. "변조"는 연구 재료·장비·과정 등을 인위적으로 조작하거나 데이터를 임의로 변형·삭제함으로써 연구 내용 또는 결과를 왜곡하는 행위를 말한다.
3. "표절"이라 함은 타인의 아이디어, 연구내용·결과 등을 정당한 승인 또는 인용 없이 도용하는 행위를 말한다.
4. "부당한 논문저자 표시"는 연구내용 또는 결과에 대하여 과학적·기술적 공헌 또는 기여를 한 사람에게 정당한 이유 없이 논문저자 자격을 부여하지 않거나, 과학적·기술적 공헌 또는 기여를 하지 않은 자에게 감사의 표시 또는 예우 등을 이유로 논문저자 자격을 부여하는 행위를 말한다.
5. "자료의 중복사용"은 본인이 이미 출판한 자료를 정당한 승인 또는 인용없이 다시 출판하거나 게재하는 행위를 말한다.
6. 타인에게 위 제1호 내지 제4호의 행위를 제안·강요하거나 협박하는 행위
7. 기타 학계 또는 과학기술계에서 통상적으로 용인되는 범위를 현저하게 벗어난 행위

②"제보자"라 함은 부정행위를 인지한 사실 또는 관련 증거를 해당 연구기관 또는 연구지원기관에 알린 자를 말한다.

③"피조사자"라 함은 제보 또는 연구기관의 인지에 의하여 부정행위의 조사 대상이 된 자 또는 조사 수행 과정에서 부정행위에 가담한 것으로 추정되어 조사의 대상이 된 자를 말하며, 조사과정에서의 참고인이나 증인은 이에 포함되지 아니한다.

④"예비조사"라 함은 부정행위의 혐의에 대하여 공식적으로 조사할 필요가 있는지 여부를 결정하기 위하여 필요한 절차를 말한다.

⑤"본조사"라 함은 부정행위의 혐의에 대한 사실 여부를 검증하기 위한 절차를 말한다.

⑥"판정"이라 함은 조사결과를 확정하고 이를 제보자와 피조사자에게 문서로써 통보하는 절차를 말한다.

제3조(적용범위) 이 규정은 학회 회원의 연구활동과 직·간접적으로 관련 있는 자에 대하여 적용한다.

제4조(다른 규정과의 관계) 연구윤리 확립 및 연구진실성 검증과 관련하여 다른 특별한 규정이 있는 경우를 제외하고는 이 규정에 의한다.

제2장 연구윤리위원회의 설치 및 운영

제5조(소속등) ①위원회는 학회내에 비상설위원회로 둔다.

제6조(구성) ①위원회는 위원장 1인을 포함한 3인의 당연직위원과 3인의 추천직위원으로 구성한다.

②당연직위원은 학회 부회장 2인과 학술이사로 하며, 추천직위원은 학회장이 임명한다.

③위원장은 학술이사로 한다.

④위원회는 특정한 안건의 심사를 위하여, 특별위원회를 둘 수

있다.

제7조(위원장) ①위원장은 위원회를 대표하고, 회의를 주재한다.

②위원장이 부득이한 사유로 직무를 수행할 수 없는 때에는 위원장이 미리 지명한 위원이 그 직무를 대행한다.

제8조(위원의 임기) 위원의 임기는 위원회의 활동기한으로 제한한다.

제9조(간사등)①위원회의 원활한 업무수행을 위하여 간사 1인을 둘 수있다.

②위원회의 각종 업무를 지원하기 위하여 전문위원을 둘 수 있다.

제10조(업무)위원회는 다음 각 호의 사항을 심의·의결한다.

1. 연구윤리 관련 제도의 수립 및 운영에 관한 사항
2. 부정행위 제보 접수 및 처리에 관한 사항
3. 예비조사와 본조사의 착수 및 조사결과의 승인에 관한 사항
4. 제보자 보호 및 피조사자 명예회복 조치에 관한 사항
5. 연구윤리 검증결과의 처리 및 후속조치에 관한 사항
6. 기타 위원장이 부의하는 사항

제11조(회의) ①위원장은 위원회의 회의를 소집하고 그 의장이 된다.

②회의는 재적위원 과반수이상의 출석과 출석위원 3분의 2 이상의 찬성으로 의결한다.

③위원장은 심의안건이 경미하다고 인정할 때에는 서면심의로 대체할 수 있다.

④위원회에서 필요하다고 인정될 때에는 위원이 아닌 자를 출석케 하여 의견을 청취할 수 있다.

제12조(경비)위원회의 운영에 필요한 경비를 학회예산의 범위 내에서 지급할 수 있다.

제3장 연구진실성 검증

제13조(부정행위 제보 및 접수) ①제보자는 학회에 구술·서면·전화·전자우편 등 가능한 모든 방법으로 제보할 수 있으며 실명으로 제보함을 원칙으로 한다. 다만, 익명으로 제보하고자 할 경우 서면 또는 전자우편으로 연구과제명 또는 논문명 및 구체적인 부정행위의 내용과 증거를 제출하여야 한다.

②제보 내용이 허위인 줄 알았거나 알 수 있었음에도 불구하고 이를 신고한 제보자는 보호 대상에 포함되지 않는다.

제14조(예비조사의 기간 및 방법) ①예비조사는 신고접수일로부터 15일 이내에 착수하고, 조사시작일로부터 30일 이내에 완료하여 학회장의 승인을 받도록 한다.

②예비조사에서는 다음 각 호의 사항에 대한 검토를 실시한다.

1. 제보내용이 제2조제1항의 부정행위에 해당하는지 여부
2. 제보내용이 구체성과 명확성을 갖추어 본조사를 실시할 필요성과 실익이 있는지 여부
3. 제보일이 시효기산일로부터 5년을 경과하였는지 여부

제15조(예비조사 결과의 보고) ①예비조사 결과는 위원회의 의결을 거친 후 10일 이내에 학회장과 제보자에게 문서로써 통보하도록 한다. 다만 제보자가 익명인 경우에는 그렇지 아니하다.

②예비조사 결과보고서에는 다음 각 호의 내용이 포함되어야 한다.

1. 제보의 구체적인 내용 및 제보자 신원정보
2. 조사의 대상이 된 부정행위 혐의 및 관련 연구과제
3. 본조사 실시 여부 및 판단의 근거
4. 기타 관련 증거 자료

제16조(본조사 착수 및 기간) ①본조사는 위원회의 예비조사결과에 대한 학회장의 승인 후 30일 이내에 착수되어야 한다.

②본조사는 판정을 포함하여 조사시작일로부터 90일 이내에 완료하도록 한다.

③위원회가 제2항의 기간 내에 조사를 완료할 수 없다고 판단될 경우 학회장에게 그 사유를 설명하고 조사기간의 연장을 요청할 수 있다.

④본조사 착수 이전에 제보자에게 위원회 명단을 알려야 하며, 제보자가 위원 기피에 관한 정당한 이의를 제기할 경우 이를 수용하여야 한다.

제17조(출석 및 자료제출 요구) ①위원회는 제보자·피조사자·증인 및 참고인에 대하여 진술을 위한 출석을 요구할 수 있다.

②위원회는 피조사자에게 자료의 제출을 요구할 수 있으며, 증거자료의 보전을 위하여 소속 기관장의 승인을 얻어 부정행위 관련자에 대한 실험실 출입제한, 해당 연구자료의 압수·보관 등의 조치를 취할 수 있다.

③제1항 및 제2항의 출석요구와 자료제출요구를 받은 피조사자는 반드시 이에 응하여야 한다.

제18조(제보자와 피조사자의 권리 보호 및 비밀엄수) ①어떠한 경우에도 제보자의 신원을 직·간접적으로 노출시켜서는 아니되며, 제보자의 성명은 반드시 필요한 경우가 아니면 제보자 보호 차원에서 조사결과 보고서에 포함하지 아니 한다.

②제보자가 부정행위 제보를 이유로 징계 등 신분상 불이익, 근무조건상의 차별, 부당한 압력 또는 위해 등을 받은 경우 피해를 원상회복하거나 제보자가 필요로 하는 조치 등을 취하여야 한다.

③부정행위 여부에 대한 검증이 완료될 때까지 피조사자의 명예나 권리가 침해되지 않도록 주의하여야 하며, 무혐의로 판명된 피조사자의 명예회복을 위해 노력하여야 한다.

④제보·조사·심의·의결 및 건의조치 등 조사와 관련된 일체의 사항은 비밀로 하며, 조사에 직·간접적으로 참여한 자는 조사 및 직무수행 과정에서 취득한 모든 정보에 대하여 누설하여서는 아니 된다. 다만, 정당한 사유에 따른 공개의 필요성이 있는 경우에는 위원회의 의결을 거쳐 공개할 수 있다.

제19조(제척·기피 및 회피) ①위원이 해당 안건과 직접적인 이해관계가 있는 경우에는 그 직무집행에서 제척된다.

②위원회는 직권 또는 당사자의 신청에 의하여 제척의 결정을 한다.

③위원에게 직무수행의 공정을 기대하기 어려운 사정이 있는 경우에는 제보자와 피조사자는 기피신청을 할 수 있다.

④위원은 제1항 또는 제3항의 사유가 있는 때에는 위원장의 허가를 얻어 회피할 수 있다.

제20조(이의제기 및 변론의 권리 보장) 위원회는 제보자와 피조사자에게 의견진술, 이의제기 및 변론의 권리와 기회를 동등하게 보장하여야 한다.

제21조(본조사결과보고서의 제출) ①위원회는 의견진술, 이의제기 및 변론내용 등을 토대로 본조사결과보고서(이하 “최종보고서”라 한다)를 작성하여 학회장에게 제출한다.

②최종 보고서에는 다음 각 호의 사항이 포함되어야 한다.

1. 제보 내용
2. 조사의 대상이 된 부정행위 혐의 및 관련 연구과제
3. 해당 연구과제에서의 피조사자의 역할과 혐의의 사실 여부
4. 관련 증거 및 증인
5. 조사결과에 대한 제보자와 피조사자의 이의제기 또는 변론 내용과 그에 대한 처리결과
6. 위원 명단

제22조(판정) 위원회는 학회장의 승인을 받은 후 최종 보고서의 조사내용 및 결과를 확정하고 이를 제보자와 피조사자에게 통보한다.

제4장 검증 이후의 조치

제23조(결과에 대한 조치) ①위원회는 학회장에게 다음 각 호에 해당하는 행위를 한 자에 대하여 징계조치를 권고할 수 있다.

1. 부정행위
2. 본인 또는 타인의 부정행위 혐의에 대한 조사를 고의로 방해하거나 제보자에게 위해를 가하는 행위

②징계조치에 관한 사항은 별도로 정할 수 있다.

제24조(기록의 보관 및 공개) ①예비조사 및 본조사와 관련된 기록은 학회에서 보관하며, 조사 종료 이후 5년간 보관하여야 한다.

②최종보고서는 판정이 끝난 이후에 공개할 수 있으나, 제보자·위원·증인·참고인·자문에 참여한 자의 명단 등 신원과 관련된 정보에 대해서는 당사자에게 불이익을 줄 가능성이 있을 경우 공개대상에서 제외할 수 있다.

제5장 기 타

제25조(시행세칙) 위원회는 이 규정의 시행을 위하여 필요한 세부사항을 별도로 정할 수 있다.

부 칙

1. (시행일) 이 규정은 2008년 1월 2일부터 시행한다.

■ 포상위원회 운영에 관한 세부 규정 ■

제1조(목적) 본 학회 시행세칙 제3장 위원회, 분과회, 연구회의 제6조 포상위원회의 3.(규정)에 따라 포상에 관련된 추천 및 수상관련 세부 규정을 정함을 목적으로 한다.

제2조(포상의 종류) 본 학회와 관련된 학술활동 및 대외활동에 있어서 큰 업적이 있는 경우 이에대한 포상을 하며, 그 종류는 다음과 같다.

가. 학술상: 학문적 업적이 뚜렷한 회원에게 매년 가을 정기총회에 시상한다.

나. 공로상: 학회의 발전에 커다란 공헌을 한 자(혹은 단체)에게 시상한다.

다. 특별상: 학회가 주관하는 활동에 대하여 그 업적이 뛰어난 경우 시상한다.

제3조(선정기준) 제2조에서 정한 포상의 선정기준은 다음과 같다.

가. 학술상: 최근 3년간 우주과학회지에 논문을 게재한 회원 중에서 최근 3년간의 논문을 기준으로 하되 당해년 100%, 전년 50%, 전전년 25%를 적용하여 최우수자를 선정한다. 제1저자와 교신저자는 같은 주저자로 보며 학술상은 2회까지만 수상할 수 있다.

나. 공로상: 학회의 발전에 지대한 공헌을 한 자 (혹은 단체)에게 학회가 공로상을 시상할 수 있으며, 공로상의 결정은 회장이 구성하는 특별위원회에서 결정한다. 공로상은 경우에 따라 이 상에 대한 특별한 명칭을 부여할 수있다.

다. 특별활동상: 이 상은 별도의 뛰어난 학회활동이 있는 경우, 대외에서 지원받는 수상의 경우 등 특별한 학회활동의 경우에 한하며, 이 상의 수상은 그 특성에 따라 포상위원회에서 대상자를 추천하여, 회장이 결정한다.

제4조(대외 추천요령) 대외에서 요청받는 포상에 대한 후보자 선정의 경우는, 적절한 기간을 설정하여 전체 회원에게 이 내용을 공지하며, 적절한 형태의 추천형식에 따라 추천을 받는다. 포상위원회에서 별도의 추천을 할 수 있다. 포상위원회에서는 이들 후보자 중에서 해당자를 선정하며, 회장이 결정한다.

단, 학술활동과 관련된 포상추천의 경우는 본학회학술지에 최근 3년 안에 논문을 게재한 학회 회원에 한하며, 최근 3년간 발표한 논문에 대한 본학회 포상위원회 논문평가표 결과를 참조하여 후보자를 선정한다.

제5조(기타사항) 선정 기준이 정하여있지 않은 포상의 경우는 그 특성에 따라 수상자 혹은 후보자 선정기준을 별도로 적용할 수 있으며, 포상위원회에서 회장단과 협의하여 선정한다. 포상과 관련하여 기타 정하지 않은 사항은 포상위원회와 회장단이 협의하여 결정한다.

■ 임원 선출에 대한 규정 ■

2007년 8월 30일 이사회에서의 회장선출 방법에 대한 결의 사항 및 2009년 10월 9일 평의원총회에서의 이사선출 방법에 대한 결의 사항에 근거하여, 2011년 8월 26일 임원회에서 임원선출 절차에 대한 내규를 다음과 같이 결정하였다.

1. 회장선출

가. 방법

선거권 있는 정회원 추천을 받은 자 중 추천인 수가 상위 2위(최소 추천인원 5명 이상, 추천방법은 학회 홈페이지를 통해) 내에 드는 후보들과 역대 회장단 및 현 회장이 추천한 1명의 후보를 대상으로 총회에서 투표하여 다득점자를 회장으로 선출한다.

나. 절차

-회장 후보 추천 온라인 투표

-역대 회장단 및 현 회장 모임에서 후보 추천

-온라인으로 추천된 후보자와 역대회장단 및 현 회장 모임에서 추천된 각각의 후보를 총회에서 발표하고 투표하여 다득점자로 회장을 선출한다.

2. 이사선출

가. 방법

전체 이사의 1/2을 평의원 온라인 투표로 선출하고, 나머지 1/2은 차기 회장이 지명한다.

나. 절차

-이사 선출 온라인 투표는 평의원 1명이 후보 3명까지 추천한다.

-투표 결과 상위 다득점자로 이사의 1/2을 확정하고 평의원 총회전에 수락 여부를 확인한다.

-선출된 이사 중에서 총회 당일 회장 또는 감사로 선출되어 결원이 생긴 경우 차득점 순으로 수락 여부를 거쳐 이사로 확정한다.

한국우주과학회 29차 정기총회

일 시 : 2011년 10월 27일 17:20
장 소 : 제주 휘닉스아일랜드

1. 정족수 확인 ····· 총무이사 손영종
2. 개회선언 ····· 회장 강영운
3. 전회의록 낭독 ····· 총무이사 손영종
4. 사업보고 ····· 총무이사 손영종
5. 학술대회준비위원회 보고 ····· 위원장 손영종
6. 학술보고 ····· 학술이사 박상영
7. 포상위원회 보고 ····· 위원장 민영철
8. 감사보고 ····· 감사 민경욱
9. 의결 안건1. 2011년 결산(안) 심의 ····· 재무이사 이 유
10. 의결 안건2. 2012년도 예산(안) 심의 ····· 재무이사 이 유
11. 의결 안건3. 명예회원 승인 건 ····· 회장 강영운
12. 의결 안건4. 시행세칙 제3장 제5조 일부개정 건 ····· 회장 강영운
13. 의결 안건5. 제15대 회장선출 건 ····· 회장 강영운
14. 기타토의 ····· 회장 강영운
15. 시상 ····· 다같이
16. 폐회 ····· 다같이

■ 한국우주과학회 제28차 정기총회 회의록 ■

■ **소집연월일** : 2010년 10월 28일(목) 18:20
■ **개 최 장 소** : 평창 휘닉스파크
■ **개 최 일 시** : 2010년 10월 28일(목) 18:20
■ **참 석 회 원** : 국내 거주하는 정회원 673명 중 참석 73명 위임장제출 73명 총 146명

국내 거주 정회원 673명 중 정회원 73명 참석과 위임장을 제출한 정회원 73명 총 146명으로 정관 제18조 1항에 의거 총 정회원의 1/5이상(성원수 135명) 출석하였으므로 강영운 의장이 제28차 정기총회 개회를 선언하다.

■ 전회의록 낭독
이의 없이 원안대로 통과 되었음

■ 보고사항

1. 사업 보고(손영종 총무이사)
손영종 총무이사가 2010년도 학술대회, 학술지와 학회보 발행, 이사회 회의에 대하여 보고하였으며 이의 없이 통과 됨

2. 학술준비위원회 보고(손영종 위원장)
손영종 학술대회준비위원장이 학술대회준비위원회 구성, 위원회 규정, 학술대회 개최 실적 등에 대하여 보고하였으며 이의 없이 통과 됨

3. 학술 보고(박상영 위원장)
박상영 편집위원장이 편집위원회 구성(2010-2011), 학술지(JASS) 발간현황 및 학술지국제화지원사업추진 현황, 학술지 계속평가 서류제출, 편집위원회의 개최, 학술지 국제화 노력, 학술지 정보 변경에 대하여 보고하였으며 이의 없이 통과 됨

4. 포상위원회 보고(민영철 위원장)
- 민영철 포상위원장이 포상위원회 구성(2010-2011), 2010년 수상 실적 및 수상자 선정, 포상위원회 규정 명문화에 대하여 보고하였으며 이의 없이 통과 됨

5. 감사 보고(민경욱 감사)
- 민경욱 감사가 2010년 1월 1일부터 2010년 9월 30일까지의 업무 및 회계감사를 2010년 10월 12일에 실시하고 감사 결과를 보고 함.

■ 의결 안건

의안 1. 2010년도 결산(안) 심의
- 이유 재무이사가 결산(안)을 보고하였으며 원안대로 심의 승인 함

의안 2. 2011년도 예산(안) 심의
- 이유 재무이사가 2011년도 예산(안)에 대하여 보고하였으며 원안대로 심의 승인 함

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 19시 20분

2010년 10월 28일
사단법인 한국우주과학회 제28차 정기총회

의 장	**강 영 운 ㊞**	**부의장**	**김 천 휘 ㊞**
부의장	**심 은 섭 ㊞**	**총무이사**	**손 영 종 ㊞**
학술이사	**박 상 영 ㊞**	**재무이사**	**이 유 ㊞**
이 사	**김 성 은 ㊞**	**이 사**	**김 영 수 ㊞**
이 사	**민 영 철 ㊞**	**이 사**	**박 필 호 ㊞**
이 사	**양 종 만 ㊞**	**이 사**	**이 동 훈 ㊞**
이 사	**진 호 ㊞**		
감 사	**이 용 삼 ㊞**	**감 사**	**민 경 욱 ㊞**

■ 사업보고 ■

1. 정기 학술대회 개최
(1) 봄 학술발표회
- 장 소 : 덕산 리솜스파캐슬
- 일 시 : 2011년 4월 28일(목) 13:00 ~ 29일(금) 15:40
- 논문발표 : 140편

(2) 가을 학술발표회
- 장 소 : 제주 휘닉스아일랜드
- 일 시 : 2011년 10월 27일(목) 13:00 ~ 29일(토) 12:00
- 논문발표 : 220편

2. 학술지 및 학회보 발행
(1) 영문학술지발간 : JASS Vol 28, NO. 1, 2, 3호 발간
(2) 한국우주과학회보 Vol 20, N0 1, 2호 발간

3. 이사회
(1) 회의 개최 및 주요 안건
- 2010년도 3차 회의(2010. 10 .28.) 평창 휘닉스파크호텔(자스민홀)
  - 2010년 9월 30일 기준 결산서 승인
  - 2011년도 예산안 승인
  - 신입회원 인준 30명
  - IAU 총회 개최 건 토의
- 2011년도 1차 회의(2011 04. 28.) 덕산 리송스파캐슬(다빈룸)
  - 2010년 12월 31일 기준 결산서 승인
  - 외국인 편집위원 추가 영입(4명) 승인
  - 포상위원회 운영에 관한 세부 규정 제정
  - 신입회원 21명 인준
  - 명예회원 추천 3명-최규홍 회원, 김두환 회원, 이우백 회원(다음 평의원총회 의결을 거쳐 총회에서 추대하는 것으로 추진)
  - 우수졸업생 학회장상 수여 - 학부졸업생에 대하여 각 대학 관련학과의 요청이 있을 경우 학회장 명의 상장을 학생들에게 수여하

기로 함
- 포상위원회 운영에 관한 세부 규정 승인
- 기관회원(특별) 연회비 1000000->2000000으로 인상
- 학술대회시 비회원 등록 시행
- 천문올림피아드와 2012년 가을학술대회 공동개최 건 토의

4. 임원회의
- 일시 : 2011.08.06.(금) 16:00-17:30
- 장소 : 세종대학교 영실관
- 내용 : 15대 임원선출 및 온라인투표 일정 토의, 가을학술대회 관련 토의

5. 역대 회장단 및 현회장 회의
- 일시 : 2011.10.14.(금) 12시
- 장소 : 연세대학교 상남경영관
- 내용 : 차기회장후보 추천

■ 학술대회준비위원회 보고 ■

1. 학술대회준비위원회 구성
- 구성 : 2010년부터 상설위원회로 구성
- 임기 : 2010년 1월 - 2012년 12월
- 학술대회준비위원장 : 손영종
- 학술대회준비위원 : 김방엽, 장헌영, 조경석

2. 학술대회 개최 실적 보고

(1) 2010년 가을학술대회
- 행사명 : 한국우주과학회 2010년 가을학술대회 및 제28차 정기총회
- 장소 : 평창 휘닉스파크호텔
- 일시 : 2010. 10. 28.(목)13:00 - 29.(금) 16:40
- 발표논문 : 총 188편(초청강연 2편, 구두발표 92편, 포스터발표 94편)
- 참가인원 : 등록 227명(정회원181명, 학생,석·박사전일제학생 46명)
- 총사업비 21,370,985원

(2) 2011년 봄 학술대회
- 행사명 : 한국우주과학회 2011년 봄 학술대회
- 장소 : 덕산 리솜스파캐슬
- 일시 : 2011. 4. 28.(목)13:00 - 29.(금)15:40
- 발표논문 : 총 140편(초청강연 2편, 구두발표 57편, 포스터발표 81편)
- 참가인원 : 등록 211명(정회원 153명, 학생, 석·박사전일제학생 58명)
- 총사업비 : 17, 850, 130원

(3) 2011년 가을학술대회 (10월 12일 현재)
-행사명 : 한국우주과학회 2011년 가을학술대회 및 제29차 정기총회
-장소 : 제주 휘닉스아일랜드
-일시 : 2011년 4월 27일(목) 13:00 ~ 29일(토) 12:00
-논문발표 : 초청강연 3편, 구두발표 95편, 포스터발표 119편 총 217편
-등록인원 : 240명 (10월 12일 현재)
-사업비 예상 : 수입 50,000,000원(과총지원금 880만원 포함) / 지출 40,000,000원
-연구홍보 : 6개 사업단 / 5,000,000원

■ 학술보고 ■

1. 편집위원회 구성
- 임기 : 2010년 1월 - 2011년 12월
- 편집위원장: 박상영
- 편집위원: 김방엽, 안효성, 오화석, 이대영, 이동훈, 이수창, 이재우(세종대), 임홍서, 정남해, 조성기, 주광혁, Peter J. Chi, Richard W. Longman, Tapas K. Das, Edward F. Guinan, Boonrucksar Soonthornthum, Kam-Ching Leung.

2. Journal of Astronomy and Space Sciences 발간

(가) 출판현황
- 2010년 12월호 (Vol. 27, No. 4):
  영문 16편 출판 (천문 7편, 우주환경 2편, 위성 7편)
- 2011년 3월호 (Vol. 28, No. 1):
  영문 10편 출판 (천문 3편, 우주환경 4편, 위성 3편)
- 2011년 6월호 (Vol. 28, No. 2):
  영문 7편 출판 (천문 3편, 우주환경 2편, 위성 2편)
- 2011년 9월호 (Vol. 28, No. 3):
  영문 9편 출판 (천문 2편, 우주환경 1편, 위성 6편)

(나) 인쇄본 출판 : 학회 정회원과 기관회원 배부, 학회보관 20부

(다) On-line 출판 : JASS 홈페이지(http://janss.kr)와 KISTI에서 제공하는 과학기술학회마을, 한국연구재단(KCI)에서 무료로 원문 검색 가능.

3. 새 외국인 편집위원 초빙
- Tapas Kumas Das (Harish-Chandra Research Institude, Calcutta India)
- Edward F. Guinan (Villanova University, Pennsylvania USA)
- Kam-Ching Leung (University of Nebraska-Lincoln, Nebraska USA)
- Boonrucksar Soonthornthum (Chiang Mai University, Chiang Mai Thailand)

4. 학술지 계속평가 결과
- 계속평가서 제출: 2010. 06. 28.(매 2년마다 실시)
- 평가결과: 등재유지(2010. 12 29.연구재단 발표)

구분	체계평가	패널평가	계	판정
내용	33.5(45)	53(55)	86.5	등재유지

- 학술지 평가서(패널평가)

평가항목	배점	평가등급	평가점수
1. 게재논문의 학술적 가치와 성과	20.0	A	20.0
2. 참고문헌의 서지정보에 대한 정확성과 완전성	10.0	A	10.0
3. 논문집의 구성과 체제	5.0	A	5.0
4. 편집위원의 전문성	5.0	B	4.0
5. 논문초록의 질적 수준	5.0	B	4.0
6. 투고논문 심사제도의 구체성 및 엄정성	5.0	A	5.0
7. 연구윤리 강화활동의 구체성 및 엄정성	5.0	A	5.0
계	55.0		53.0

5. 학술지 국제화 노력

- 2011년도 학술지 국제화 지원사업 지속
- 학술지 논문투고 및 심사 온라인 시스템 완성 및 검증
- 학술지 영문 홈페이지 완성
- 학술지 표지 디자인 개선 (2011년 3월호부터)
- 참고문헌 기술 형식 개선 (2011년 3월호부터)
- 우주과학회지(Journal of Astronomy and Space Sciences)의 SCIE 신청(2011년 5월)
- 과총에서 추천한 국제 DB Engineering Village 신청 (2011년 3월)
- CrossRef의 CrossCheck (학술논문표절검색 시스템) 활용신청 (2011년 7월)
- 한국과학학술지편집인협의회에 단체회원으로 가입 (2011년 8월)
- KISTI주최로 열린 CrossRef/DOI 세미나 참석 (2011년 2월)
- 한국과학학술지편집인협의회 창립총회 참석 (2011년 9월)

■ 포상위원회 보고 ■

1. 포상위원회 구성

- 임기 : 2010년 1월 - 2011년 12월
- 포상위원장 : 민영철
- 포상위원 : 박상영, 최기혁, 이유

2. 2011년 수상 실적 및 수상자 선정

(1) 제21회 과학기술우수논문상 수상

한국과학기술단체총연합회에서 주관하는 “제21회 과학기술우수논문상”에 우리 학회 곽영실(한국천문연구원) 회원이 수상자로 선정되어 2011년 7월 5일 수상하였다.

논문제목 : Sources of the High-Latitude Thermospheric Neutral Mass Density Variations

게재지명 : JASS, Vol. 27, No. 4, 329-336 (2010)

(2) 2011년 한국우주과학회 학술상 수상자 선정

- 학술상 수상자 : 김천휘 회원(충북대 천문우주학과 교수)
- 수여일 : 2011년 10월 27일(가을학술대회)

최근 3년간 논문실적을 가지고 점수 산정표에 의해 수상자를 선정하여 매년 학술상을 수여함. 다음 자료는 25권 4호~28권3호의 실적이며 당해연도 100%, 전년도50%, 전전년도 25%의 비율로 산출한 결과임

성명	편수	점수
김천휘(충북대)	7편	281.25

(3) 2011년도 Best Data Visualization Award (BDVA) 수상자

- 매년 봄, 가을 학술대회 때 수여 - (주)에스이랩 지원

수여일	성명	게재지명	논문제목
‘11. 4. 28	최병규 (천문연)	JASS, Vol. 27, No. 4, 359-366 (2010)	Global GPS Inospheric Modeling Using Spherical Harmonic Expansion Approach
‘11. 10. 27.	이대희 (천문연)	JASS Vol. 28, No. 3, 225-232 (2011)	Development of the Earth Observation Camara of MIRIS

3. 포상위원회 운영에 관한 세부 규정 제정

- 본 학회 시행세칙 제3장 위원회, 분과회, 연구회의 제6조 포상위원회의 3.(규정)에 따라 포상에 관련한 추천 및 수상관련 세부 규정을 제정하여 2011년 제1차 이사회에서 승인되었다. 이 “한국우주과학회 포상위원회 운영에 관한 세부 규정”은 매년 가을 한국우주과학회보에 게재한다.

■ 감사 보고 ■

(사)한국우주과학회 2011년 감사보고서

회계년도 : 2011. 01. 01.~ 2011. 09. 30.

사단법인 한국우주과학회장 귀하

본 감사는 한국우주과학회의 2011년 1월 1일부터 2011년 09월 30일까지의 회계감사를 2011년 10월 10일 실시하였다.

회계부문에서는 회계기간의 결산서, 손익계산서, 대차대조표를 검토한 결과 재무제표의 전반적인 표시 내용이 제반 규정대로 정확하게 표시되었으며 계획된 사업에 대한 예산도 적법하게 집행되었다. 재무제표를 뒷받침하는 회계장부, 지출결의서, 통장 등 증빙서류도 정확히 정리되고 있으며 통장잔액과 장부잔액이 일치함을 확인하였다.
2011년 9월 30일 현재 학회 유동자산은 242,060,885이며 보통예금으로 75,086,258원, 정기예금으로 166, 974, 627을 운영하고 있다. 2010년 말 대비 현재 총 자산이 54,488,819원이 증가하였다. 전년에 비해 증가한 자산의 원인은 정기예금 만기이자로 6,974,627 발생하였고 가을학술대회 등록비 입금으로 인한 일시적인 증가로 여겨진다. 12월 결산시에는 가을학술대회 행사비지출을 하고나면 손익이 현재보다 다소 줄어들 것으로 예상되나 학회 자금 운용이 예산대비 합리적으로 이루어지고 있음을 확인하였다.

서무부분에서는 각종 회의록과 문서수발 업무 및 행정서류들이 잘 정리 보관되고 있다.

사업부문에서는 학술지발간사업으로 학술지국제화지원사업 2차년도 지원금으로 전년도 불용액 15,720,000원을 제외한 10,120,000원을 추가지원 받아 영문교열, Manuscript Editing(원고편집)에서 발생되는 비용을 저자들께 지원하고 있다. 2011년 발행된 28권1호~3호에 대한 학술지 발행사업비로 총 27,047,318원 사용되었다. 발행된 논문 편수는 28권1호 11편, 28권2호 7편, 28권3호 9편 총 27편의 논문이 발행되었다. 예년에 비해 논문 편수가 줄어들고 있는데 좋은 논문이 우리 학회지에 더 많이 게재 될 수 있도록 노력해 주시기 바란다.

학술행사사업으로는 2011년 봄 학술대회는 4월 28일~29일 양일간 덕산 리솜스파캐슬에서 개최되었으며 총 211명 등록, 140편의 논문이 발표되었고 사업비로는 17,850,130 사용되어 예산 집행이 합리적으로 이루어 졌다.

연구용역사업으로 "고정형 SLR 시스템(ARGO-F) 구축을 위한 관측소 부지 선정 용역"을 한국천문연구원과 30,000,000원에 체결하여 연구책임자인 김천휘 회원(충북대학교 교수)을 중심으로 사업을 수행 중에 있다.

이상과 같이 2011년 9월 30일 기준 한국우주과학회의 업무 및 결산회계처리내역을 감사한 결과 결산서와 상위 없음을 확인하고 이에 서명 날인합니다.

2011년 10월 10일

사단법인 한국우주과학회

감사 이 용 삼 (인)

감사 민 경 욱 (인)

안건1. 2011년도 결산(안) 승인 건

1. 2011년도 결산서

당기 2011년 9월 30일 현재
단위 : 원 전기 2010년 12월 31일 현재

수입			지출		
과목	금액		과목	금액	
1. 회비수입	**16,426,000**		**1. 발행사업비**	**27,047,318**	
1-1 연회비		13,426,000	1-1 인쇄비		13,172,108
1-2 특별회비		3,000,000	1-2 편집비		5,700,000
2. 기부금	**0**		1-3 영문교열.번역		5,400,000
2-1 지정기부금		0	1-4 심사료 외		2,775,210
3. 학술발표회	**50,885,000**		**2. 학술행사비**	**17,850,130**	
3-1 봄학술대회		19,050,000	2-1 봄학술대회		17,850,130
3-2 가을학술대회		31,835,000	2-2 가을학술대회		0
4. 게재료	**16,530,000**		2-3 비정기학술대회		0
4-1 JASS		16,530,000	**3. 부정기활동사업비**	**0**	
5. 광고수입	**5,000,000**		1-1 대중화사업 등		0
5-1 연구홍보		5,000,000	**4. 정보화사업비**	**0**	
5-2 기업광고		0	4-1 홈페이지 리뉴얼		0
6. 지원금	**19,420,000**		**5. 회의비**	**518,599**	
6-1 과총		18,920,000	5-1 이사회/임원회		390,000
6-2 연구재단		0	5-2 위원회		128,599
6-3 KISTI		0	**6. 급료와 임금**	**15,383,773**	
6-4 과학재단		0	6-1 내부인건비		15,383,773
6-5 기타지원금		500,000	6-2 퇴직금정산		0
7. 사업수익	**0**		**7. 보험료**	**1,058,126**	
7-1 용역간접비		0	7-1 4대보험료		1,058,126
8. 사업외수익	**8,042,106**		**8. 우편료/통신비**	**105,320**	
8-1 예금이자		6,999,396	8-1 일반우편비		105,320
8-2 인지세		0	**9. 세금공과금/연회비**	**4,778,341**	
8-3 사무지원비		0	9-1 임대료		0
8-4 국세환급금		1,042,710	9-2 연회비		2,110,500
9. 용역비	**11,400,000**		9-3 신용카드수수료		1,986,441
9-1 천문연(SLR)		11,400,000	9-4 법인등기비용		0
			9-5 기타공과금		681,400
			10.광고비	**330,500**	
			11.경조사비	**300,000**	
			12.인쇄복사비	**0**	
			13.사무용품비	**396,000**	
			14.출장비	**1,336,980**	
			15.제행사	**451,000**	
			16.제잡비	**0**	
			17.위원회사업비	**0**	
			18.용역비	**3,658,200**	
			18-1 천문연(SLR)		3,658,200
수입계	**127,703,106**		**지출계**	**73,214,287**	
전년도이월	**187,572,066**		**차기이월**	**242,060,885**	
합계	**315,275,172**		**합계**	**315,275,172**	

전년도이월금	187,572,066
당기손익(+)	54,488,819
차기이월금	242,060,885

2. 손익계산서

당기 2011년 9월 30일 현재
전기 2010년 12월 31일 현재

단위 : 원

과 목	금 액		증 감
	당기(2011년) (A)	당기(2010년) (B)	(A-B)
1. 수입액	119,661,000	137,784,170	-18,123,170
회비수입	16,426,000	16,610,000	-184,000
기부금	0	500000	-500,000
학술발표회	50,885,000	38,230,000	12,655,000
게재료	16,530,000	17,400,000	-870,000
광고수입	5,000,000	10,750,000	-5,750,000
지원금	19,420,000	29,600,000	-10,180,000
용역비	11,400,000	24,027,500	-12,627,500
사업수익	0	666,670	-666,670
2. 사업비	49,074,247	96,024,026	-46,949,779
발행사업비	27,047,318	37,260,729	-10,213,411
학술행사비	17,850,130	43,139,218	-25,289,088
부정기활동사업비	0	0	0
위원회사업비	0	0	0
회의비	518,599	1,245,899	-727,300
용역비	3,658,200	14,378,180	-10,719,980
3. 사업이익(1-2)	70,586,753	41,760,144	28,826,609
4. 경상운영비	24,140,040	29,057,133	-4,917,093
급료와 임금	15,383,773	20,253,550	-4,869,777
보험료(학회부담)	1,058,126	1,368,330	-310,204
우편료/통신비	105,320	340,780	-235,460
세금공과금/연회비	4,778,341	3,672,173	1,106,168
광고비	330,500	661,000	-330,500
경조비	300,000	200,000	100,000
인쇄복사비	0	0	0
사무용품비	396,000	391,100	4,900
출장비	1,336,980	1,508,600	-171,620
제행사	451,000	561,600	-110,600
제잡비	0	100000	-100,000
5. 경상이익(3-4)	46,446,713	12,703,011	33,743,702
6. 사업외수익	8,042,106	6,514,022	1,528,084
예금이자	6,999,396	6,407,782	591,614
인지세/국세환급	1,042,710	106,240	936,470
7. 사업외비용	0	0	0
8. 세전이익(5+6-7)	54,488,819	19,217,033	35,271,786
9. 법인세 등	0	0	0
10. 당기순이익(8-9)	54,488,819	19,217,033	35,271,786

3. 대차대조표

당기 2011년 9월 30일 현재
전기 2010년 12월 31일 현재

단위 : 원

과 목	금 액		증 감 (A-B)
	당기(2011년)(A)	전기(2010년)(B)	
자 산			
1. 유동자산	**242,060,885**	**187,572,066**	**54,488,819**
현금	(0)	(0)	(0)
보통예금	(75,086,258)	(27,572,066)	(47,514,192)
특별회계	(166,974,627)	(160,000,000)	(6,974,627)
2. 투자와 기타자산	**600,000**	**600,000**	**0**
전화가입권	(600,000)	(600,000)	(0)
3. 고정자산	**5,000,000**	**5,000,000**	**0**
집기비품	(5,000,000)	(5,000,000)	(0)
(자산총계)	**247,660,885**	**193,172,066**	**54,488,819**
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	**211,260,885**	**156,772,066**	**54,488,819**
이익준비금	0	0	0
차기이월이익잉여금	211,260,885	156,772,066	54,488,819
(당기순이익)	(54,488,819)	(19,217,033)	(35,271,786)
(자본총계)	**247,660,885**	**193,172,066**	**54,488,819**
(부채와 자본총계)	**247,660,885**	**193,172,066**	**54,488,819**

4. 전년도(2010 회계년도) 결산서

단위 : 원)　　기간 2010. 1. 1 ~ 2010. 12. 31.

수입			지출		
과목	금액		과목	금액	
1. 회비수입	16,610,000		1. 발행사업비	37,260,729	
1-1 연회비		14,610,000	1-1 인쇄비		16,245,999
1-2 특별회비		2,000,000	1-2 편집비		7,000,000
2. 기부금	500,000		1-3 영문교열.번역		9,579,420
3. 학술발표회	38,230,000		1-4 심사료 외		4,435,310
3-1 봄학술대회		18,470,000	2. 학술행사비	43,139,218	
3-2 가을학술대회		19,760,000	2-1 봄학술대회비		21,768,233
4. 게재료	17,400,000		2-2 가을학술대회비		21,370,985
5. 광고수입	10,750,000		2-3 부정기학술		0
6. 지원금	29,600,000		3. 부정기활동사업비	0	
6-1 과총		27,600,000	4. 정보화사업비	0	
6-2 연구재단		0	5. 회의비	1,245,899	
6-3 KISTI		1,000,000	6. 급료와 임금	20,253,550	
6-4 과학재단		0	6-1 내부인건비		18,688,170
6-5 기타지원금		1,000,000	6-2 퇴직금정산		1,565,380
7. 사업수익	666,670		7. 보험료	1,368,330	
8. 사업외수익	6,514,022		7-1 4대보험료		1,368,330
8-1 예금이자		6,407,782	8. 우편료/통신비	340,780	
8-2 인지세		0	9. 세금공과금/연회비	3,672,173	
8-3 사무지원비		0	9-1 임대료		0
8-4 국세환급금		106,240	9-2 연회비		1,110,000
9. 용역비	24,027,500		9-3 신용카드수수료		1,547,903
9-1 천문연(IYA)		10,027,500	9-4 법인등기비용		465,600
9-2 항우연-L20100129		14,000,000	9-5 기타공과금		548,670
			10.광고비	661,000	
			11.경조사비	200,000	
			12.인쇄복사비	0	
			13.사무용품비	391,100	
			14.출장비	1,508,600	
			15.제행사	561,600	
			16.제잡비	100,000	
			17.위원회사업비	0	
			18.용역비	14,378,180	
			18-1 천문연(IYA원천세)		378,180
			18-2 항우연-L20100129		14,000,000
수 입 계	144,298,192		지 출 계	125,081,159	
전기이월	168,355,033		차기이월	187,572,066	
합 계	312,653,225		합 계	312,653,225	

전년도이월금	168,355,033
당기손익(+)	19,217,033
차기이월금	187,572,066

5. 전년도(2010 회계년도) 감사보고서

(사)한국우주과학회 2010년 감사 보고서

회계년도 : 2010년도

사단법인 한국우주과학회장 귀하

본 감사는 한국우주과학회의 2010년 1월 1일부터 2010년 09월 30일까지의 회계감사를 2010년 10월 12일 실시하고 그 결과를 10월 28일 제28차 정기총회시 보고하였으며, 9월 30일 이후 처리된 회계부분과 서무부문에 대한 감사를 2011년 2월 18일 실시하고 다음과 같이 보고합니다.

회계부문에서는 2010년말 결산서와 재무제표의 표기 내용이 정확하게 표기 되었으며 모든 재정의 입출금이 제반 규정대로 적법하게 집행 처리되고 있다. 재무제표를 뒷받침하는 회계장부, 지출결의서, 통장 등 증빙서류도 정확히 정리되어 있으며 2010년 년말 잔액은 187,572,066원으로 통장과 장부내역이 일치함을 확인하였다. 2010년 12월 31일 현재 학회 유동자산은 187,572,066원으로 보통예금으로 27,572,066원, 정기예금으로 160,000,000을 운영하고 있다. 2009년말 대비 2010년말 당기수익은 19,217,033원의 발생하였다. 전반적으로 학회 자금 운용이 합리적으로 투명하게 이루어지고 있음을 확인하였다.

서무부분에서는 2010년 발신문서 총 93건(647쪽), 수신문서 총 86건(487쪽), 회계서류는 결산보고서 및 지출결의서 130건 외 447쪽의 서류들이 목록별로 편철 보관되어 있음을 확인 하였다.

사업부문에서는 학술지발간사업으로 과총의 "2010 학술지국제화지원사업"에 선정되어 과총의 지원으로 학술지 디자인 및 레이아웃 개선, M.E, 영문원고교열, DOI부여, XML제작, eISSN부여, 영문투고관리시스템구축(진행)등을 통하여 학술지의 질적 향상을 가져왔다. 2010년 학술지발행 총사업비는 37,260,729원이 사용되었으며, 27권1호 6편, 27권2호 14편, 27권3호 10편, 27권4호 16편 총 46편의 영문논문이 정시에 발행된 것은 좋은 업적으로 평가 된다.

학술행사사업으로는 봄, 가을 학술행사비로 43,139,218원이 사용되었으며 학술대회 발표논문은 봄 학술대회 172편, 가을 학술대회 188편 총 360편의 논문이 발표되었다.

연구용역사업으로 총 1건(14,000,000원)이 수행하였으며 OH 5%가 사업수익으로 처리되었음을 확인하였다.

위원회사업으로는 상설위원회로 편집위원회(위원장 박상영), 포상위원회(위원장 민영철), 학술대회준비위원회(위원장 손영종)가 있으며 위원장을 중심으로 활동하고 있으며 비상설위원회로 연구윤리위원회가 설치되어 있다.

학회 회원현황은 2010년 신입회원으로 정회원 70명과 학생회원2명이 인준되었으며, 12월말 현재 회원수는 1216명(최근 3년간 회비납부 및 학회활동 실적이 있는 회원 710명, 3년 이상 비활동 및 해외체류 493명, 학생회원5명, 명예회원8명)이며, 기관 회원수는 77곳이다.

이상과 같이 2010년 12월 31일 기준 한국우주과학회의 업무 및 결산회계처리내역을 감사한 결과 결산서와 상위 없음을 확인하고 이에 서명 날인합니다.

2011년 2월 18일

사단법인 한 국 우 주 과 학 회

감사 이 용 삼 (인)

감사 민 경 욱 (인)

안건2. 2012년도 예산안 승인 건

1. 일반회계
 - 2012년 수입(안)

단위 : 원 기간 2012. 1. 1. - 2012. 12. 31.

수입(안)						
과목	2012년 예산(A)		2011년 가결산(B)		증감(A-B)	
	대분류	소분류	대분류	소분류	대분류	소분류
1. 회비수입	20,000,000		18,000,000		2,000,000	
1-1 연회비		16,000,000		15,000,000		1,000,000
1-2 특별회비		4,000,000		3,000,000		1,000,000
2. 기부금	0		0		0	
2-1 지정기부금		0		0		0
3. 학술발표회	50,000,000		54,050,000		-4,050,000	
3-1 봄학술대회		20,000,000		19,050,000		950,000
3-2 가을학술대회		30,000,000		35,000,000		-5,000,000
4. 게재료	26,000,000		26,000,000		0	
4-1 JASS		26,000,000		26,000,000		0
5. 광고수입	12,000,000		9,500,000		2,500,000	
5-1 연구홍보		10,000,000		9,500,000		500,000
5-2 기업광고		2,000,000		0		2,000,000
6. 지원금	31,900,000		20,920,000		10,980,000	
6-1 과총		29,900,000		18,920,000		10,980,000
6-2 연구재단		0		0		0
6-3 KISTI		1,000,000		1,000,000		0
6-4 과학재단		0		0		0
6-5 기타지원금		1,000,000		1,000,000		0
7. 사업수익	0		1,500,000		-1,500,000	
7-1 용역간접비		0		1,500,000		0
8. 사업외수익	5,500,000		8,050,000		-2,550,000	
8-1 예금이자		4,500,000		7,007,290		0
8-2 인지세		0		0		0
8-3 사무지원비		0		0		0
8-4 국세환급금		1,000,000		1,042,710		0
9. 용역비	0		30,000,000		-30,000,000	
9-1 용역비(SLR)		0		30,000,000		0
합 계	145,400,000		168,020,000		-22,620,000	

- 2012년 지출(안)

(단위 : 원) 기간 2012. 1. 1. - 2012. 12. 31.

지출(안)						
과목	2012년 예산(A)		2011년 가결산(B)		증감(A-B)	
	대분류	소분류	대분류	소분류	대분류	소분류
1. 발행사업비	51,600,000		40,300,000		11,300,000	
1-1 인쇄비		20,000,000		19,144,790		855,210
1-2 편집비		9,200,000		7,400,000		1,800,000
1-3 영문교열.ME		18,900,000		10,380,000		8,520,000
1-4 심사료 외		3,500,000		3,375,210		124,790
2. 학술행사비	50,000,000		55,850,130		-5,850,130	
2-1 봄학술대회		20,000,000		17,850,130		2,149,870
2-2 가을학술대회		30,000,000		38,000,000		-8,000,000
2-3 비정기학술대회		0		0		0
3. 부정기활동사업비	0		0		0	
1-1 대중화사업 등		0		0		0
4. 정보화사업비	5,000,000		0		5,000,000	
4-1 홈페이지 리뉴얼		5,000,000		0		5,000,000
5. 회의비	2,000,000		518,599		1,481,401	
5-1 이사회/임원회		1,800,000		390,000		1,410,000
5-2 위원회		200,000		128,599		71,401
6. 급료와 임금	23,505,000		22,385,000		1,120,000	
6-1 내부인건비		21,696,923		20,663,077		1,033,846
6-2 퇴직금정산		1,808,077		1,721,923		86,154
7. 보험료	1,600,000		1,400,000		200,000	
7-1 4대보험료		1,600,000		1,400,000		200,000
8. 우편료/통신비	200,000		150,000		50,000	
8-1 일반우편비		200,000		150,000		50,000
9. 세금공과금/연회비	5,560,000		5,000,000		560,000	
9-1 임대료		0		0		0
9-2 연회비		2,110,000		2,110,500		-500
9-3 신용카드수수료		2,200,000		2,158,100		41,900
9-4 법인등기비용		500,000		0		500,000
9-5 기타공과금		750,000		731,400		18,600
10.광고비	660,000	660,000	660,000	660,000	0	0
11.경조사비	300,000	300,000	300,000	300,000	0	0
12.인쇄복사비	0	0	0	0	0	0
13.사무용품비	400,000	400,000	400,000	400,000	0	0
14.출장비	1,500,000	1,500,000	1,500,000	1,500,000	0	0
15.제행사	700,000	700,000	650,000	650,000	50,000	50,000
16.제잡비	0	0	0	0	0	
17.위원회사업비	0	0	0	0	0	
18.용역비	0		30,000,000		-30,000,000	
18-1 용역비(SLR)		0		28,500,000		-28,500,000
18-2 용역간접비		0		1,500,000		-1,500,000
지 출 계	143,025,000		159,113,729		-16,088,729	
차기이월(당기손익)	2,375,000		8,906,271		-6,531,271	
합 계	145,400,000		168,020,000		-22,620,000	

2. 특별회계

항목	2012년(A)	2011년(B)	증감(A-B)
전기이월금	166,974,627	160,000,000	6,974,627
추가적립	10,000,000	6,974,627	3,025,373
합계	176,974,627	166,974,627	10,000,000

안건3. 명예회원 추대 건

1. 정관 제2장 제7조 2항에 의거 명예회원을 추대하여 주실 것을 제안 함
  - 명예회원 대상자: 3명

성명	생년	학력 및 경력	퇴직년월
최규홍	1944	학위: 미국 Univ.of Pennsylvania 천문학과 박사 전직: 연세대학교 천문학과 교수, 한국우주과학회장 현직: 연세대학교 명예교수	2010.02
김두환	1945	학위: 동경대학 천문학과 박사 전직: 아주대학교 교수 현직: 아주대학교 연구교수	2011.03
이우백	1949	학위: 독일 본대학교 천문학과 박사 전직: 한국천문연구원 연구위원, 한국천문연구원초대원장, 한국천문학회장, 한국우주과학회장 현직: 충남대 강사	2010.12

안건4. 시행세칙 제3장 제5조 일부개정 건

한국우주과학회 시행세칙 제3장 제5조(편집위원회) 2항(위원구성)을 일부개정(안)을 승인하여 주실 것을 제안 함

- 시행세칙 일부개정(안) 전·후 대비표

현 행	개 정 (안)
시행세칙 제3장 위원회, 분과회, 연구회 **제5조(편집위원회)** 2.(위원구성) 학술이사가 위원장을 맡고, 15인 이내의 위원은 정회원 중에서 이사회의 동의를 얻어 회장이 임명하며, 임기는 2년으로 한다.	**시행세칙 제3장 위원회, 분과회, 연구회** **제5조(편집위원회)** 2.(위원구성) 학술이사가 위원장을 맡고, **국내위원은 15인 이내로 하며** 정회원 중에서 이사회의 동의를 얻어 회장이 임명하며, **국외위원은 15인 이내로 하며** 이사회의 동의를 얻어 회장이 임명하며, 임기는 모두 2년으로 한다

안건5. 제15대 회장 선출 건

정관 제3장 제12조에 의거 제15대 회장을 선출하여 주실 것을 제안 함
선출된 회장의 임기는 2년 (2012.01.01.~2013. 12. 31.)이다.

-회장 후보 발표
  온라인으로 추천된 후보:
  역대회장단 및 현 회장 회의에서 추천된 후보:

한국우주과학회 2011년 평의원총회

일 시 : 2011년 10월 27일 18:20
장 소 : 제주 휘닉스아일랜드 스톤 홀

1. 정족수 확인 ····· 총무이사 손영종
2. 개회선언 ····· 회장 강영운
3. 의결 안건1. 명예회원 승인 건 ····· 회장 강영운
4. 의결 안건2. 부회장/이사/감사 선출 건 ····· 회장 강영운
5. 기타토의 ····· 다같이
6. 폐회 ····· 다같이

안건1. 명예회원 승인 건

정관 제2장 제7조 2항에 의거 아래 3명의 회원을 명예회원으로 승인 하여 주실 것을 제안 함

(2011. 03. 00. 2011년 제1차 이사회에서 아래 3인에 대하여 명예회원 대상자로 추천하였음)

- 명예회원 대상자 : 3명

성명	생년	학력 및 경력	퇴직년월
최규홍	1944	학위: 미국 Univ.of Pennsylvania 천문학과 박사 전직: 연세대학교 천문학과 교수, 한국우주과학회장 현직: 연세대학교 명예교수	2010.02
김두환	1945	학위: 동경대학 천문학과 박사 전직: 아주대학교 교수 현직: 아주대학교 연구교수	2011.03
이우백	1949	학위: 독일 본대학교 천문학과 박사 전직: 한국천문연구원 연구위원, 한국천문연구원초대원장, 한국천문학회장, 한국우주과학회장 현직: 충남대 강사	2010.12

안건2. 부회장 / 이사 / 감사 선출 건

정관 제3장 제12조에 의거 부회장/ 이사 / 감사를 선출하여 주실 것을 제안 함

1. 감사 선출

선출된 감사의 임기는 2년(2012. 01. 01.~ 2013. 12. 31)이다.

2. 이사 선출

이사 선출은 전체 이사의 1/2을 평의원 온라인투표로 선출하고 나머지는 차기 회장이 지명하도록 결의(2009년 평의원총회)됨에 따라 차기이사선출 온라인 투표를 2011. 09. 01.~ 2011. 10. 07 까지 실시하였다. 선출된 이사는 차후 교육과학기술부장관의 승인을 받아 취임하게 되며 임기는 2년 (2012.01.01.~2013. 12. 31.)이다.

- 온라인투표로 당선된 이사 결과 발표

3. 부회장 선출

선출된 부회장의 임기는 2년(2012. 01. 01.~ 2013. 12. 31)이다.

회원 주소록

호에 실린 회원 주소록은 2011년 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.

강영운,143-747,서울 광진구 군자동 98,세종대학교 천문우주학과,kangyw@sejong.ac.kr,02-3408-3234
강용우,120-749,서울 서대문구 신촌동 134 연세대학교 사서함 88호,한국천문연구원,byulmaru@paran.com,02-2012-7543
강자영,412-791,경기 고양시 덕양구 화전동 200-1,한국항공대학교 항공운항학과,jaykang@hau.ac.kr,02-300-0081
경재만,305-348,대전 유성구 화암동 61-1,한국천문연구원,jman@kasi.re.kr,042-865-3253
김갑성,449-701,경기 용인시 기흥읍 서천1리,경희대학교 우주과학과,kskim@khu.ac.kr,031-201-2443
김관혁,305-348,경기 용인시 기흥구 서천동 1,경희대학교 우주과학과,khan@khu.ac.kr,031-201-3845
김방엽,305-806,대전 유성구 어은동 45,한국항공우주연구원 위성정보연구센터,kby@kari.re.kr,042-860-2144
김병수,137-717,서울 서초구 양재동 275 동원산업 B/D 11층,한국과학기술기획평가원 투자전략실,bkaspen@kistep.re.kr,02-589-2926
김상준,449-701,경기 용인시 기흥읍 서천1리,경희대학교 우주과학과,sjkim1@khu.ac.kr,031-201-2460
김석환,120-749,서울 서대문구 신촌동 134,연세대학교 천문우주학과,skim@csa.yonsei.ac.kr,02-2123-4247
김성수,449-701,경기 용인시 기흥읍 서천1리,경희대학교 우주과학과,sungsoo.kim@khu.ac.kr,031-201-2441
김성은,143-747,서울 광진구 군자동 98,세종대학교 천문우주학과,sungeunkim04@yahoo.com,02-3408-3918
김연한,449-701,대전 유성구 화암동 61-1,한국천문연구원 태양우주환경그룹,yhkim@kasi.re.kr,042-865-3209
김영수,305-348,대전 유성구 화암동 61-1,한국천문연구원,ykim@kasi.re.kr,042-865-3247
김용기,361-763,충북 청주시 흥덕구 개신동 산48,충북대학교 천문우주학과,father0691@hanmail.net,043-261-3202
김용철,120-749,서울 서대문구 신촌동 134,연세대학교 천문우주학과,yckim@yonsei.ac.kr,02-2123-2682
김용하,305-764,대전 유성구 궁동 220,충남대학교 천문우주과학과,yhkim@cnu.ac.kr,042-821-5467
김천휘,361-763,충북 청주시 흥덕구 개신동 산48,충북대학교 천문우주학과,kimch@chungbuk.ac.kr,043-261-3139
김호일,305-348,대전 유성구 화암동 61-1,한국천문연구원,hikim@kasi.re.kr,042-865-3254
김효령,305-348,대전 유성구 화암동 61-1,한국천문연구원 대덕전파천문대,hrkim@kasi.re.kr,042-865-3287
문용재,446-701,경기 용인시 기흥구 서천동 1,경희대학교 우주과학과,moonyj@khu.ac.kr,031-201-3807
문인상,305-333,대전 유성구 어은동 34,한국항공우주연구원 엔진그룹,insang@kari.re.kr,042-860-2551
문홍규,305-348,대전 유성구 화암동 61-1,한국천문연구원 우주과학연구그룹,fullmoon@kasi.re.kr,042-865-3251
민경욱,305-701,대전 유성구 구성동 373-1,한국과학기술원 물리학과,kwmin@kaist.ac.kr,042-350-2525
민영철,305-348,대전 유성구 화암동 61-1,한국천문연구원,minh@kasi.re.kr,042-865-3263
박관동,402-751,인천 남구 용현동 253,인하대학교 사회기반시스템공학부 지리정보공학과,kdpark@inha.ac.kr,032-860-7604
박상영,120-749,서울 서대문구 신촌동 134,연세대학교 천문우주학과,spark624@yonsei.ac.kr,02-2123-5687
박석재,305-348,대전 유성구 화암동 61-1,한국천문연구원,sjpark@kasi.re.kr,042-865-3271
박수종,446-701,경기 용인시 기흥구 서천동 1,경희대학교 우주과학과,soojong@khu.ac.kr,031-201-3813
박영득,305-348,대전 유성구 화암동 61-1,한국천문연구원 우주과학연구부,ydpark@kasi.re.kr,042-865-3256
박일흥,120-750,서울 서대문구 대현동 11-1,이화여자대학교 물리학과,ipark@ewha.ac.kr,02-3277-4195
박장현,305-348,대전 유성구 화암동 61-1,한국천문연구원 위성탑재체연구그룹,jhpark@kasi.re.kr,042-865-3222
박종욱,305-348,대전 유성구 화암동 61-1,한국천문연구원 우주과학본부,jupark@kasi.re.kr,042-865-3233
박필호,305-348,대전 유성구 화암동 61-1,한국천문연구원,phpark@kasi.re.kr,042-865-3232
변용익,120-749,서울 서대문구 신촌동 134,연세대학교 천문우주학과,ybyun@yonsei.ac.kr,02-2123-2693
서경원,361-763,충북 청주시 흥덕구 개신동 산48,충북대학교 천문우주학과,kwsuh@chungbuk.ac.kr,043-261-2315
선광일,305-348,대전 유성구 화암동 61-1,한국천문연구원 광학천문연구센터,kiseon@kasi.re.kr,042-865-3211
선종호,446-701,경기 용인시 기흥구 서천동 1,경희대학교 우주과학과,jhseon@khu.ac.kr,031-201-3282
성언창,305-348,대전 유성구 화암동 61-1,한국천문연구원,ecsung@kasi.re.kr,042-865-3308
손봉원,120-749,서울 서대문구 신촌동 연세대학교 사서함88호,한국천문연구원 한국우주전파관측망,bwsohn@kasi.re.kr,02-2012-7522
손영종,120-749,서울 서대문구 신촌동 134,연세대학교 천문우주학과,sohnyj@yonsei.ac.kr,02-2123-5688
심은섭,305-333,대전 유성구 어은동 45,한국항공우주연구원 항공우주융합연구소장,esim@kari.re.kr,042-860-2470
안병호,702-701,대구 북구 산격동 1370,경북대학교 사범대학 지구과학교육과,bhahn@knu.ac.kr,053-950-5920
안상현,305-348,대전 유성구 화암동 대덕대로838,한국천문연구원 광학천문연구부,sha@kasi.re.kr,042-865-3203
안영숙,305-348,대전 유성구 화암동 61-1,한국천문연구원 고천문그룹,ysahnn@kasi.re.kr,042-865-3220
양종만,120-750,서울 서대문구 대현동 11-1,이화여자대학교 물리학과,jyang@ewha.ac.kr,02-3277-2330
오규동,500-757,광주 북구 용봉동 300,전남대학교 사범대학 과학교육부,ohkd@chonnam.ac.kr,062-530-2511
오화석,412-791,경기 고양시 덕양구 화전동 200-1,한국항공대학교 항공우주 및 기계공학부,hsoh@hau.ac.kr,02-300-0284
용기력,305-333,대전 유성구 어은동 45,한국항공우주연구원 위성제어팀,klyong@kari.re.kr,042-860-2408
윤석진,120-749,서울 서대문구 신촌동 134,연세대학교 천문우주학과,sjyoon@galaxy.yonsei.ac.kr,02-2123-5689
윤재철,305-333,대전 유성구 어은동 45,한국항공우주연구원 다목적위성체계그룹,yjch@kari.re.kr,042-860-2873
이대영,361-763,충북 청주시 흥덕구 개신동 48,충북대학교 천문우주학과,dylee@chungbuk.ac.kr,043-261-2316
이동훈,449-701,경기 용인시 기흥읍 서천1리,경희대학교 우주과학과,dhlee@khu.ac.kr,031-201-2449
이명현,120-749,서울 서대문구 신촌동 134,연세대학교,easy2537@yonsei.ac.kr,
이병선,305-700,대전 유성구 가정로 218,한국전자통신연구원 위성시스템 연구팀,lbs@etri.re.kr,042-860-4903
이상욱,305-350,대전 유성구 가정동 161,한국전자통신연구원 위성항법연구팀,slee@etri.re.kr,042-860-5653
이석영,120-749,서울 서대문구 신촌동 134,연세대학교 천문우주학과,yi@yonsei.ac.kr,02-2123-4159
이수창,705-764,대전 유성구 궁동 220,충남대학교 천문우주과학과,screy@cnu.ac.kr,042-821-5470
이영욱,120-749,서울 서대문구 신촌동 134,연세대학교 천문우주학과,ywlee@csa.yonsei.ac.kr,02-2123-2689
이용복,137-742,서울 서초구 서초동 636,서울교육대학교 과학교육과,yblee@snue.ac.kr,02-3475-2456
이용삼,361-763,충북 청주시 흥덕구 개신동 산48,충북대학교 천문우주학과,leeysam@hanmail.net,043-261-2314
이유,305-764,대전 유성구 궁동 220,충남대학교 천문우주과학과,euyiyu@cnu.ac.kr,042-821-5468
이재우,143-747,서울 광진구 군자동 98,세종대학교 천문우주학과,jaewoolee@sejong.ac.kr,02-3408-3966
이재우,305-348,대전 유성구 화암동 61-1,한국천문연구원 광학천문본부 광학천문연구센터,jwlee@kasi.re.kr,042-865-3264
이희원,143-747,서울 광진구 군자동 98,세종대학교 천문우주학과,hwlee@sejong.ac.kr,02-3408-3722
임인성,305-348,대전 유성구 화암동 61-1,한국천문연구원,yim@kasi.re.kr,042-865-3227
임조령,305-333,대전 유성구 어은동 45,한국항공우주연구원 위성제어그룹,jryim@kari.re.kr,042-860-2874
임형철,305-348,대전 유성구 대덕대로 776,한국천문연구원 우주과학본부,hclim@kasi.re.kr,042-865-3235
임홍서,305-348,대전 유성구 화암동 61-1,한국천문연구원,yimhs@kasi.re.kr,042-865-3202
장헌영,702-701,대구 북구 산격동 1370,경북대학교 천문대기과학과,hyc@knu.ac.kr,053-950-6367
정남해,120-749,서울 서대문구 신촌동 134,연세대학교 천문대,nhj@yonsei.ac.kr,02-2123-3439
정장해,361-763,충북 청주시 흥덕구 개신동 산48,충북대학교 천문우주학과,jeongjh@chungbuk.ac.kr,043-261-2313
조경석,305-348,대전 유성구 화암동61-1,한국천문연구원 우주과학연구부,kscho@kasi.re.kr,042-865-3257
조성기,305-348,대전 유성구 화암동 61-1,한국천문연구원 대외협력실,skcho@kasi.re.kr,042-865-3236
조정호,305-348,대전 유성구 화암동 61-1,한국천문연구원 지구관측연구그룹,jojh@kasi.re.kr,042-865-3234
진호,446-701,경기 용인시 기흥구 서천동 1,경희대학교 우주과학과,benho@khu.ac.kr,031-201-3865
천무영,305-348,대전 유성구 화암동 61-1,한국천문연구원,mychun@kasi.re.kr,042-862-3259

,305-600,대전 유성구 어은동 45,한국항공우주연구원,gchoi@kari.re.kr,042-860-2217
최정림,305-701,대전 유성구 구성동 373-1,한국과학기술원 물리학과,crchoi@kaist.ac.kr,042-350-2565
한원용,305-348,대전 유성구 화암동 61-1,한국천문연구원,whan@kasi.re.kr,042-865-3219
형식,361-763,충북 청주시 흥덕구 개신동 산12,충북대학교 사범대학 지구과학교육과,hyung@chungbuk.ac.kr,043-261-2726
황유라,305-350,대전 유성구 가정동 161,한국전자통신연구원 위성시스템연구팀,ylhwang@etri.re.kr,042-860-6832
황정아,305-348,대전 유성구 화암동 61-1,한국천문연구원 태양및우주환경그룹,jahwang@kasi.re.kr,042-865-2061

김두환,명예회원,442-749,경기 수원시 팔달구 원천동 산5,아주대학교 우주계측정보공학과,thkim@ajou.ac.kr,031-219-2648
김정우,명예회원,120-749,서울 서대문구 신촌동 134,연세대학교 대기과학과,02-2123-2683,
나일성,명예회원,120-111,서울 서대문구 연희1동 112-12,예천나일성천문관,slisnha@chollian.net,02-337-9650
민영기,명예회원,449-701,경기 용인시 기흥읍 서천1리,경희대학교 우주과학과,yminn@khu.ac.kr,02-741-5701
박경윤,명예회원,449-701,경기 용인시 기흥읍 서천1리,경희대학교 전파공학과,jkypark825@naver.com,
심경진,명예회원,305-348,대전 유성구 화암동 61-1,한국천문연구원,,
이우백,명예회원,302-744,대전 서구 둔산동 가람아파트 5동 601호,wblee18@gmail.com,042-482-6918,
전상운,명예회원,성신여자대학교 은퇴,
조희구,명예회원,120-749,서울 서대문구 신촌동 134,연세대학교 대기과학과 은퇴,,
천문석,명예회원,120-749,서울 서대문구 신촌동 134,연세대학교 천문우주학과,mschun@galaxy.yonsei.ac.kr,02-2123-2685
최규홍,명예회원,120-749,서울 서대문구 신촌동 134,연세대학교 천문우주학과,khchoi@galaxy.yonsei.ac.kr,02-2123-2686

정회원

강상욱,305-333,대전 유성구 어은동 45,한국항공우주연구원 우주인개발단,kangsw9@kari.re.kr,042-860-2060
강선일,305-333,대전 유성구 어은동 45,한국항공우주연구원 추진기관그룹,aerodol@kari.re.kr,042-860-2052
강수연,305-333,대전 유성구 어은동 45,한국항공우주연구원 통해기사업단 체계종합그룹,sykang@kari.re.kr,042-860-2451
강우용,305-333,대전 유성구 어은동 45,한국항공우주연구원 위성항행항법팀,kang79@kari.re.kr,042-860-2791
강지훈,305-333,대전 유성구 과학로 169-84,한국항공우주연구원 위성지상시스템개발팀,jhkang@kari.re.kr,042-870-3916
강철,305-333,대전 유성구 어은동 45,한국항공우주연구원 위성사업조정팀,ckang@kari.re.kr,042-860-2948
강지호,305-333,대전 유성구 어은동 45,한국항공우주연구원 우주응용센터,chkang@kari.re.kr,042-860-2918
강혜련,790-784,경북 포항시 남구 효자동 산31,포항공과대학교 물리학과,khl82@postech.ac.kr,054-279-5515
강혜영,120-749,서울 서대문구 신촌동 134,연세대학교 천문우주학과,elly0315@gmail.com,02-2123-8513
고대호,305-333,대전 유성구 어은동 45,한국항공우주연구원 0802,kodainim@gmail.com,010-2345-9731
고동욱,120-749,서울 서대문구 신촌동 134,연세대학교 천문우주학과,dwkoh@galaxy.yonsei.ac.kr,02-2123-8513
고산,305-333,대전 유성구 과학로 115 ,한국항공우주연구원,hardtodecide@hotmail.com,010-2670-6321
고종완,120-749,서울 서대문구 신촌동 134,연세대학교 천문대,jwko@yonsei.ac.kr,02-2123-6435
고주헌,305-348,대전 유성구 대덕대로 838,한국천문연구원 대형망원경그룹,persever@kasi.re.kr,042-865-2161
고해곤,143-747,서울 광진구 군자동 98,세종대학교 천문우주학과 영실관 610호,rhgorhs@hotmail.com,02-3408-4061
공성철,412-791,경기 고양시 덕양구 화전동 200-1,한국항공대학교 항공우주및기계공학과,gswaif@kau.ac.kr,02-3159-0147
곽종필,305-333,대전 유성구 어은동 45,한국항공우주연구원 탑재체전자팀,kjp123@kari.re.kr,042-860-2523
곽님이,305-333,대전 유성구 어은동 과학로 115,한국항공우주연구원 위성기능시험팀,namyee@kari.re.kr,042-860-2663
곽영실,305-348,대전 유성구 화암동 61-1 ,한국천문연구원 우주과학부 태양우주환경그룹,yskwak@kasi.re.kr,042-865-2039
곽영희,305-348,대전 유성구 대덕대로 ,한국천문연구원 우주측지연구그룹,bgirl02@kasi.re.kr,042-865-2031
구인회,305-333,대전 유성구 어은동 45,한국항공우주연구원 우주응용센터,freewill@kari.re.kr,042-860-2915
구재림,305-348,대전 유성구 화암동 61-1,한국천문연구원 광학적외선천문연구부,koojr@kasi.re.kr,042-865-2109
구철회,305-333,대전 유성구 어은동 45,한국항공우주연구원 위성기술실 위성비행소프트웨어팀,chkoo@kari.re.kr,042-860-2145
권기호,305-333,대전 유성구 어은동 45,한국항공우주연구원 위성전자그룹,khkwon@kari.re.kr,042-860-2922
권동영,305-333,대전 유성구 어은동 45,한국항공우주연구원 다목적실용위성3호사업단,kdy@kari.re.kr,042-870-3708
권영주,충북대학교 천문우주학과 적외선 천문학 연구실,dudwn1109@hotmail.com,010-6661-2263,,
권재욱,305-333,대전 유성구 어은동 45,한국항공우주연구원,kjw@kari.re.kr,042-860-2016
권정미,446-701,경기 용인시 기흥구 서천동 1 ,경희대학교 전자정보대학 우주과학과,jmkwon@khu.ac.kr,031-201-2689
권혁진,446-701,경기 용인시 기흥구 서천동 1,경희대학교 우주탐사학과,H.J.Kwon@khu.ac.kr,031-201-2690
금용연,퇴직,고려대학교 물리학과,yykeum@gmail.com,,
금정훈,305-333,대전 유성구 어은동 45,한국항공우주연구원 다목적5호체계팀,jhkeum@kari.re.kr,042-860-2439
길경섭,305-333,대전 유성구 어은동 45,한국항공우주연구원 우주발사체사업단 우주추진기관실,kgs@kari.re.kr,042-860-2944
김경숙,702-701,대구 북구 산격동 1370,경북대학교 물리학과,kyungkim@ewhain.net,053-950-5320
김경원,305-333,대전 유성구 어은동 45,한국항공우주연구원 위성구조팀,kwkim74@kari.re.kr,042-860-2086
김경임,449-701,경기 용인시 기흥읍 서천1리,경희대학교 우주과학과,kikim@khu.ac.kr,031-201-2690
김경희,305-701,대전 유성구 구성동 373-1,한국과학기술원 항공우주공학과,khkim@satrec.kaist.ac.kr,042-869-8635
김경희,402-751,인천 남구 용현동 254,인하대학교 지리정보공학과,kyeong-hui@inha.edu,032-873-4310
김광동,305-348,대전 유성구 화암동 61-1,한국천문연구원 기술지원그룹,kdkim@kasi.re.kr,042-865-3289
김광수,305-333,대전 유성구 어은동 45,한국항공우주연구원 우주발사체체계실,gudwill@kari.re.kr,042-860-2728
김귀년,702-701,대구 북구 산격동 1370,경북대학교 물리학과,gnkim@knu.ac.kr,053-950-5320
김규선,305-333,대전 유성구 어은동 45,한국항공우주연구원 다목적 3호 체계팀,gskim@kari.re.kr,042-860-2409
김규섭,702-701,대구 북구 산격동 1370,경북대학교 천문대기과학과 제 2과학관 409호,kimkyuseob@hanmail.net,053-920-6360
김근식,305-333,대전 유성구 과학로 115,(주) 한양이엔지,hikskim@xmail.kari.re.kr,042-870-3745
김기남,305-348,대전 유성구 어은동,한빛아파트 127동 106호,gpskim00@paran.com,042-273-8893
김기정,446-701,경기 용인시 기흥구 서천동 1,경희대학교 우주탐사학과,gijeong@khu.ac.kr,031-201-2690
김기훈,143-747,서울 광진구 군자동,세종대학교 천문우주학과 영실관 610호,kngc6543@hanmail.net,016-871-3963
김남균,120-749,서울 서대문구 신촌동 134,연세대학교 천문우주학과,k9810444@hanmail.net,02-2123-8514
김대원,609-735,부산 금정구 장전동,부산대학교 기계공학부 제3공학관 3316-1호,hans2003@snu.ac.kr,051-510-3441
김동락,305-333,대전 유성구 어은동 52,한국기초과학지원연구원 연구장비개발부 고자기장개발,dlkim@kbsi.re.kr,042-865-3910
김동빈,361-763,충북 청주시 흥덕구 개신동 산 48,충북대학교 천문우주학과 420호,dbinkim@gmail.com,043-261-2312
김동진,305-348,대전 유성구 화암동 61-1,한국천문연구원 광학적외선천문연구부,keaton03@kasi.re.kr,042-865-2120
김록순,305-348,대전 유성구 화암동 61-1,한국천문연구원 태양우주환경그룹,rskim@kasi.re.kr,042-865-3225
김명진,120-749,서울 서대문구 신촌동 134,연세대학교 천문우주학과 ,skarma@kasi.re.kr,02-2123-3219
김민아,305-333,대전 유성구 어은동 45,한국항공우주연구원 위성정보처리그룹,nymph@kari.re.kr,042-860-2912
김병진,305-811,대전 유성구 전민동 461-26,(주)쎄트렉아이 우주사업부문,bjkim@satreci.com,042-365-7510
김보경,306764,대전 유성구 대학로 99,충남대학교 천문우주과학과,bkastro@cnu.ac.kr,42
김상혁,305-348,대전 유성구 대덕대로 776,한국천문연구원 고천문연구그룹,astro91@kasi.re.kr,042-865-2046
김상혁,445-791,경기 용인시 기흥구 서천동,경희대학교 우주과학과,ksh83@khu.ac.kr,031-2012689
김선원,305-333,대전 유성구 어은동 45,한국항공우주연구원 위성기술실 위성본체그룹,sunwkim@kari.re.kr,042-860-2678
김성우,120-749,서울 서대문구 신촌동 134,연세대학교 천문우주학과,sungwooquim@gmail.com,02-2123-4442
김성혜,702-701,대구 북구 산격동 1370,경북대학교 천문대기과학과,shye@knu.ac.kr,053-950-6360
김성희,305-333,대전 유성구 과학로 115,한국항공우주연구원 위성광학기술팀,barlow17@gmail.com,042-860-2778

,305333,대전 유성구 어은동 ,한국항공우주연구원 우주과학팀,yeony@naver.com,042-860-2257
김수겸,305-333,대전 유성구 어은동 45,한국항공우주연구원 위성열/추진팀,skim@kari.re.kr,042-860-2458
김수영,120-749,서울 서대문구 신촌동 134 ,연세대학교 천문우주학과 (첨단관 324호),sykim@galaxy.yonsei.ac.kr,
김수진,305-348,대전 유성구 화암동 61-1,한국천문연구원 태양우주환경연구그룹,sjk95@lycos.co.kr,042-865-2125
김수진,305-333,대구 수성구 시지동,노변청구아파트 102동 603호,jina1698@naver.com,.
김수현,702-701,대구 북구 산격3동 1370,경북대학교 천문대기과학과,alkes5@naver.com,1199772588
김순욱,305-764,대전 유성구 화암동61-1,한국천문연구원 천문정보센터,skim@kasi.re.kr,041-865-3213
김어진,305-764,대전 유성구 궁동 220,충남대학교 천문우주과학과,jinastro@cnu.ac.kr,042-821-7492
김연규,305-333,대전 유성구 어은동 45,한국항공우주연구원 우주과학팀,ykkim@kari.re.kr,042-860-2565
김영광,305-764,대전 유성구 궁동 220,충남대학교 천문우주과학과,aspace@cnu.ac.kr,042-821-7497
김영광,120-749,서울 서대문구 신촌동 134,연세대학교 천문우주학과 과학관 703호,ykkim88@galaxy.yonsei.ac.kr,02-2123-4441
김영록,120-749,서울 서대문구 신촌동 134,연세대학교 천문우주학과,puresunrise@yonsei.ac.kr,02-2123-7622
김영선,305-333,대전 유성구 어은동 45,한국항공우주연구원 다목적실용위성3호사업단 3호탑재,yskim1203@kari.re.kr,042-860-2724
김영욱,305-333,대전 유성구 어은동 45,한국항공우주연구원 우주응용센터,ywkim@kari.re.kr,042-860-2737
김영윤,305-333,대전 유성구 어은동 45,한국항공우주연구원 위성기능시험팀,y2kim@kari.re.kr,042-860-2872
김용복,305-333,대전 유성구 어은동 45,한국항공우주연구원,yong1973@kari.re.kr,042-860-2876
김용욱,305-333,대전 유성구 어은동 45,한국항공우주연구원 추진기관그룹,kyw421@kari.re.kr,042-860-2436
김용훈,500-712,광주광역시 북구 오룡동1,광주과학기술원 기전공학과,yhkim@gist.ac.kr,062-970-2387
김윤배,440-746,경기 수원시 장안구 천천동 300,성균관대학교 물리학과,yoonbai@skku.edu,031-290-7051
김윤종,120-749,서울 서대문구 신촌동 134 ,연세대학교 천문우주학과,astkimyj@hanmail.net,02-2123-2688
김은경,305-348,대전 유성구 화암동 61-1,한국천문연구원 대형망원경그룹,voyagersty@kasi.re.kr,042-865-2161
김은규,305-333,대전 유성구 과학로 115,한국항공우주연구원 다목적실용위성3호사업단,ekkim@kari.re.kr,042-860-2461
김은빈,446-701,경기 용인시 기흥구 서천동,경희대학교 우주탐사학과,ebkim@khu.ac.kr,031-201-2689
김은실,314-701,충남 공주시 신관동 182,공주대학교 광공학과,snowaria@kongju.ac.kr,016-642-8466
김응현,305-333,대전 유성구 어은동 45,한국항공우주연구원,ekim@kari.re.kr,042-860-2433
김인준,305-350,대전 유성구 가정동 161,한국전자통신연구원 위성무선융합연구부,ijkim@etri.re.kr,042-860-4912
김일중,305-348,대전 유성구 화암동,한국천문연구원 천체물리연구센터,ijkim@kasi.re.kr,042-865-2082
김일훈,449-701,경기 용인시 기흥읍 서천1리,경희대학교 우주과학과,zenith73@gmail.com,031-201-2445
김재영,446-701,경기 용인시 기흥구 서천동 1,경희대학교 우주탐사학과,jaeyeong@khu.ac.kr,031-201-2474
김재헌,120-749,서울 서대문구 신촌동 연세대학교 첨단과학기술연구관 A128B,한국천문연구원 KVN,76rokmc@hanmail.net,02-2012-7544
김재혁,120-749,서울 서대문구 신촌동 134,연세대학교 천문우주학과,nasabolt@galaxy.yonsei.ac.kr,02-2123-2694
김재훈,361-763,충북 청주시 흥덕구 개신동 산 48,충북대학교 천문우주학과,camacsky@hanmail.net,010-8174-4257
김정숙,449-701,경기 용인시 서천리 1번지,경희대학교 우주과학과,evony08@empal.com,031-201-2479
김정한,406-840,인천 연수구 송도동 7-50 송도테크노파크 8층 808-5호,극지연구소,jhkim@kopri.re.kr,032-260-6239
김정헌,305-764,대전 유성구 궁동,충남대학교 천문우주과학과 자연과학대학 기초 2호관 513호,0193230689@hanmail.net,042-821-7492
김정환,120-749,서울 서대문구 신촌동 134,연세대학교 천문우주학과,kim3712@galaxy.yonsei.ac.kr,02-2123-2680
김정훈,305-333,대전 유성구 어은동 45,한국항공우주연구원 위성열/추진팀,jungkim@kari.re.kr,042-860-2482
김정훈,137-130,서울 서초구 양재동 306-4 삼익빌딩 210호,"(주)에스이티시스템 (SETsystem, Inc.)",jhkim.korea@gmail.com,02-579-5181
김지영,305-301,대전 유성구 봉명동 640-7번지 봉명자연시티빌 518호,kjy_0727@yahoo.co.kr,017-654-3387,
김지철,412-791,경기 고양시 덕양구 화전동 200-1,한국항공대학교 항공우주공학과 기계관 206호,jimoony@kau.ac.kr,02-3159-0147
김진규,446-701,경기 용인시 기흥구 서천동 1번지,경희대학교 우주탐사학과,jinkyukim@khu.ac.kr,031-201-2480
김창호,305-333,대전 유성구 어은동 45,한국항공우주연구원,kch@kari.re.kr,042-860-2752
김철웅,305-333,대전 유성구 어은동 45,한국항공우주연구원 추진시험3동 발사체엔진팀 ,kimcw@kari.re.kr,042-860-2483
김태연,446-701,경기 용인시 기흥구 서천동 1번지,경희대학교 우주탐사학과 (천문대 제4연구실),taeyeon@khu.ac.kr,031-201-3679
김태윤,305-600,대전 유성구 어은동 45,한국항공우주연구원 우주시험그룹,kity@kari.re.kr,042-860-2851
김태현,446-701,경기 용인시 기흥구 서천동 1,경희대학교 우주탐사학과,chunsukyung@nate.com,031-201-2478
김태희,305-700,대전 유성구 가정동,한국전자통신연구원 위성과제항법연구팀,thkim72@etri.re.kr,042-860-6706
김학섭,120-749,서울 서대문구 신촌동 134,연세대학교 천문우주학과,agapiel96@galaxy.yonsei.ac.kr,02-2123-4248
김학정,305-600,대전 유성우체국 사서함 113호,한국항공우주연구원 위성정보연구센터,hjkim@kari.re.kr,042-860-2320
김해동,305-333,대전 유성 어은동 45,한국항공우주연구원,haedkim@kari.re.kr,042-860-2812
김해연,305-350,서울 서대문구 신촌동 134,연세대학교 천문우주학과 과학관 612호,midalsoo@yonsei.ac.kr,02-2123-2577
김현숙,702-701,대구 북구 산격동 1370,경북대학교 천문대기과학과,kmilk007@hanmail.net,053-950-4840
김형완,305-333,대전 유성구 어은동 45,한국항공우주연구원 통신해양기상위성사업단,jack0711@naver.com,042-860-2754
김혜인,402-751,인천 남구 용현동 253,인하대학교 지리정보공학과 ,hikim0619@inha.edu,032-873-4310
김홍배,305-333,대전 유성구 어은동 45,한국항공우주연구원 다목적 3호 체계팀,hbkim@kari.re.kr,042-860-2395
김희경,350-333,대전 유성구 어은동 과학로 115,한국항공우주연구원,harry@kari.re.kr,042-860-2245
김희섭,305-333,대전 유성구 어은동 45,한국항공우주연구원 다목적위성체계그룹,askhs@kari.re.kr,042-860-2071
나성호,305-348,대전 유성구 대덕대로 776,한국천문연구원 우주과학연구부 우주측지그룹,sunghona@kasi.re.kr,042-865-2062
나자경,305-348,대전 유성구 화암동 61-1,한국천문연구원 광기술개발그룹,jknah@kasi.re.kr,042-865-2055
나현욱,446-701,경기 용인시 기흥구 서천동 1,경희대학교 우주탐사학과,pureundal@naver.com,031-201-2478
남지선,446-701,경기 용인시 기흥구 서천동 ,경희대학교 우주탐사학과,jpnam@khu.ac.kr,031-201-2480
남지우,120-750,서울 서대문구 대현동 11-1,이화여자대학교 기초과학연구소/MEMS우주망원경 연구단,namjiwoo@gmail.com,02-3277-4195
노경민,305-348,대전 유성구 화암동 61-1,한국천문연구원,kmroh@kasi.re.kr,042-865-3245
노덕규,120-749,서울 서대문구 성산로 262 연세대학교 사서함 88호,한국천문연구원 KVN,dgroh@kasi.re.kr,02-2012-7540
노수련,305-348,대전 유성구 화암동 61-1 ,한국천문연구원 태양우주환경연구그룹,qldrkfk@naver.com,010-9152-1427
라기철,790-784,경북 포항시 남구 효자동 산31,포항공과대학교 물리학과,lancelot@postech.ac.kr,054-279-5515
류동영,305-333,대전 유성구 어은동 45,한국항공우주연구원 위성연구본부 위성사업조정팀,dyrew@kari.re.kr,042-870-3726
류동욱,120-749,서울 서대문구 성산로 262,연세대학교 천문우주학과 Global Space Optics Laboratory,antinneo@gmail.com,010-9096-2010
명환춘,305-806,대전 유성구 어은동 45,한국항공우주연구원 위성전자팀,mhc@kari.re.kr,042-860-2774
목진욱,790-784,경북 포항시 남구 효자동 산31번지,포항공과대학교 물리학과,mok@postech.ac.kr,054-279-5515
문가희,706-852,대구 수성구 동대구로 154,영재학교 대구과학고등학교,kafemoon@hanmail.net,053-765-8562
문경록,548-944,전남 고흥군 봉래면 예내리 1번지,한국항공우주연구원 나로우주센터 발사대개발팀,mkrok@kari.re.kr,061-830-8085
문귀원,305-806,대전 유성구 어은동 45,한국항공우주연구원 우주시험그룹,aeromoon@kari.re.kr,042-860-2455
문남진,305-333,대전 유성구 어은동 45,한국항공우주연구원 위성연구본부,njmoon@kari.re.kr,042-860-2349
문봉식,156-090,서울 동작구 사당동 206-4 201호,경희대학교 우주과학과,astronomer@khu.ac.kr,031-201-3670
문봉곤,305-348,대전 유성구 대덕대로 776 (화암동 61-1),한국천문연구원 천문우주기술개발센터,bkmoon@kasi.re.kr,042-865-2025
문지은,361-763,충북 청주시 흥덕구 성봉로 410,충북대학교 교육대학원 공통과학교육전공,jeuncan@hanmail.net,043-261-2114
민병희,305-348,대전 유성구 화암동 61-1,한국천문연구원 214호,bhmin@kasi.re.kr,042-865-2044
민상웅,449-701,경기 용인시 기흥읍 서천1리,경희대학교 우주과학과,swmin@khu.ac.kr,031-201-2478
박경선,305-764,경기 용인시 기흥구 서천동 1,경희대학교 우주과학과,ks.park@khu.ac.kr,031-201-3876
박귀종,305-348,대전 유성구 화암동 61-1,한국천문연구원 광학부 대형망원경사업그룹,pkj@kasi.re.kr,042-865-2107
박근석,446-701,경기 용인시 기흥구 서천1동 경희대학교,경희대학교 우주탐사학과,geunseokpark@khu.ac.kr,010-3349-1009
박근주,305-333,대전 유성구 어은동 45,한국항공우주연구원 위성연구본부 위성기술실 위성제어팀,keunjoo@gmail.com,042-860-2776
박기훈,120-749,서울 서대문구 신촌동 134,연세대학교 천문대,kbach@yonsei.ac.kr,02-2123-4169
박덕종,305-333,대전 유성구 과학로 115,한국항공우주연구원 우주응용센터 지상체계개발팀,parkdj@kari.re.kr,042-860-2721
박명구,702-701,대구 북구 산격동 1370,경북대학교 천문대기과학과,mgp@knu.ac.kr,053-950-6364
박민근,이사,(주)우레아텍 부설연구소,pmg43@hanmail.net,055-261-9110,

,305-348,대전 유성구 대덕대로 776 (화암동 61-1),한국천문연구원 거대마젤란망원경사업실,bgpark@kasi.re.kr,042-865-3207
박병하,305-333,대전 유성구 어은동 45,한국항공우주연구원 AP시스템 위성 본체팀,pbh8813@naver.com,042-870-3791
박봉규,305-333,대전 유성구 어은동 52,한국항공우주연구원 통신위성연구그룹,pbk@kari.re.kr,042-860-2465
박사라,446-701,경기 용인시 기흥구 서천동 1,경희대학교,sara81@hanmail.net,031-201-2690
박상욱,305-811,대전 유성구 전민동 461-26,(주)쎄트렉아이 지상4팀,parksw@satreci.com,042-365-7547
박선미,305-701,대전 유성구 구성동 373-1,KAIST(과학영재교육연구원),smpark@kaist.ac.kr,042-350-8637
박선엽,361-763,충북 청주시 흥덕구 개신동 충북대학교 43동 314호 천체물리연구,충북대학교,sunyoup@astroph.chungbuk.ac.kr,043-261-3618
박선주,305-333,대전 유성구 어은동 45,한국항공우주연구원 지상수신관제그룹,olive@kari.re.kr,042-860-2917
박성우,305-806,대전 유성구 어은동 45,한국항공우주연구원 위성전자그룹,swpark@kari.re.kr,042-860-2853
박성준,305-701,대전 유성구 화암동61-1,한국천문연구원 우주천문기술개발그룹,einpark@kasi.re.kr,042-865-2051
박성하,446-701,경기 용인시 기흥구 서천동 1,경희대학교 우주탐사학과,atmosphere_1@khu.ac.kr,031-201-3679
박성홍,305-348,대전 유성구 화암동 61-1,한국천문연구원 태양우주환경연구그룹,freemler@kasi.re.kr,042-865-2125
박수현,305-333,대전 유성구 어은동 45,한국항공우주연구원,giono821@dreamwiz.com,042-860-2745
박순영,305-333,대전 유성구 어은동 45,한국항공우주연구원 엔진그룹,psy@kari.re.kr,042-860-2582
박영복,153-768,서울 금천 가산 550-1 롯데케슬 2동 9층,AP시스템 위성시스템사업부 위성팀,ybpark@apsi.co.kr,042-860-2234
박영식,305-348,대전 유성구 화암동 61-1,한국천문연구원 위성탑재체연구그룹,parkys@kasi.re.kr,042-865-3225
박영웅,305-333,대전 유성구 어은동 45,한국항공우주연구원 위성기술실 위성제어팀,ywpark@kari.re.kr,042-860-2463
박웅화,702-701,대구 북구 산격동 1370,경북대학교 물리학과 고에너지물리연구소,whpark@dreamwiz.com,053-950-6329
박원현,120-749,서울 서대문구 신촌동 134,연세대학교 천문우주학과,nova8028@gmail.com,02-2123-2688
박윤경,702-701,대구 북구 산격동 1370,경북대학교 사범대학 지구과학교육과,parkyoonkyung@hanmail.net,053-950-5916
박은미,697-824,제주 서귀포시 하원동 산 70,탐라대학교 내 서귀포천문과학문화관,rathfjqn@daum.net,010-3504-6771
박은서,120-749,대전 유성구 화암동 61-1,한국천문연구원 SLR연구그룹,skel93@kasi.re.kr,042-865-2138
박응식,305-333,대전 유성구 어은동 45,한국항공우주연구원,espark@kari.re.kr,042-860-2947
박인관,305-348,대전 유성구 화암동 61-1,한국천문연구원,ikpark@kasi.re.kr,011-9170-0895
박장호,305-348,대전 유성구 대덕대로 838 (화암동 61-1),한국천문연구원 광학천문연구센터,pooh107162@kasi.re.kr,042-865-3332
박재범,446-701,경기 용인시 기흥구 서천동,경희대 우주탐사학과,parkjb@khu.ac.kr,031-201-3679
박재우,305-350,대전 유성구 가정동 161,한국전자통신연구원 통신위성시스템연구팀,pjw@etri.re.kr,042-860-5634
박재우,305-701,대전 서구 월평2동 298번지 907호,jw.park2003@gmail.com,,
박재익,305-333,대전 유성구 과학로 115번지,한국항공우주연구원 위성항법팀,jpark@kari.re.kr,042-870-3976
박제훈,361-763,경북 영양군 수비면 반딧불이로 129 (수하리 255-1번지),영양반딧불이천문대,jeehun8661@nate.com,054-683-8685
박종석,305-333,대전 유성구 어은동 45,한국항공우주연구원,jongspark@naver.com,042-860-2772
박종선,702-701,경기 용인시 기흥구 서천동 1번지,경희대학교 우주과학과,astropjs@naver.com,031-201-2690
박종수,120-749,서울 서대문구 성산로 262,연세대학교 천문우주학과 과학관 702호,whdtn2003@galaxy.yonsei.ac.kr,02-2123-2694
박종억,305-333,대전 유성구 어은동 45,한국항공우주연구원 3호탑재체,pje@kari.re.kr,042-860-2219
박종엽,446-701,경기 용인시 기흥구 서천동 1번지,경희대학교 우주기상연구실,pjystar@gmail.com,
박종오,305-600,대전 유성구 어은동 45,한국항공우주연구원 과학위성팀,jopark@kari.re.kr,042-860-2372
박종준,137-749,주소불명,Spain GMV,robme80@gmail.com,02-3497-1811
박종찬,305-806,대전 유성구 어은동 45,한국항공우주연구원 발사체연구본부,jcpark@kari.re.kr,042-860-2743
박진성,305-345,대전 유성구 신성동 가정로102번지,한국에너지기술연구원 그린빌딩 413호,van0711@naver.com,042-860-3343
박진혜,449-701,경기 용인시 기흥구 서천동 1,경희대학교 우주과학과,jinhye@khu.ac.kr,
박창근,305-348,대전 유성구 대덕대로 838,한국천문연구원 우주과학연구본부 우주측지연구그룹,sphere95@kasi.re.kr,042-865-2133
박철훈,305-343,대전 유성구 신성로 104,한국기계연구원 지능형생산시스템연구본부,parkch@kimm.re.kr,042-868-7980
박푸른,120-749,서울 서대문구 신촌동 134,연세대학교 천문우주학과 ,a.zure@galaxy.yonsei.ac.kr,02-2123-4441
박한얼,120-749,서울 서대문구 신촌동 134,연세대학교 천문우주학과,chaospace@paran.com,02-2123-4442
박형민,151-742,서울 관악구 관악로 599 서울대학교 물리·천문학부,천문학전공,hm_park@cnu.ac.kr,02-880-6875
박홍영,305-701,대전 유성구 구성동 373-1,한국과학기술원 인공위성연구센터,hypark@satrec.kaist.ac.kr,042-350-8634
박홍원,305-333,대전 유성구 어은동 45,한국항공우주연구원 다목적5호체계팀,hwpark@kari.re.kr,042-870-3781
박희성,305-333,대전 유성구 어은동 45,한국항공우주연구원 위성전자그룹,hspark74@kari.re.kr,042-860-2875
방승철,305-348,대전 유성구 대덕대로 838,한국천문연구원 기술개발연구본부 전파기술개발그룹,scbang@kasi.re.kr,042)865-2122
배재한,120-749,서울 서대문구 신촌동 134 연세대학교 첨단관 A117호,한국천문연구원 전파천문연구부,whorujh@kasi.re.kr,02-2012-7526
배준범,548-951,전남 고흥군 동일면 덕흥리 11-1,국립고흥청소년우주체험센터 우주활동부,bjb52@kywa.or.kr,061-830-1577
배태석,361-763,충북 청주시 흥덕구 개신동,충북대학교 천문우주학과 43동,pliniusts@hanmail.net,010-4022-9292
배현진,120-749,서울 서대문구 신촌동 134,연세대학교 천문우주학과,hjbae@galaxy.yonsei.ac.kr,02-2123-4248
배희진,305-333,대전 유성구 어은동 45,한국항공우주연구원 지상체계개발팀,chelry@kari.re.kr,042-860-2669
백선기,305-806,대전 유성구 어은동 45,한국항공우주연구원 우주환경팀시험팀,skbaek@Xmail.kari.re.kr,428602094
백정호,305-348,대전 유성구 화암동 61-1,한국천문연구원 우주측지그룹,llamb@kasi.re.kr,042-865-2032
백지혜,305-348,대전 유성구 화암동 61-1,한국천문연구원 태양우주환경그룹,ralphfiennes@hanmail.net,042-865-2057
백현철,305-333,대전 유성구 어은동 45,한국항공우주연구원 지상수신관제그룹,sn100@kari.re.kr,042-860-2857
봉수찬,305-348,대전 유성구 화암동 61-1,한국천문연구원 태양우주환경연구그룹,scbong@kasi.re.kr,042-865-2002
서경석,120-749,서울 서대문구 신촌동 134,연세대학교 천문우주학과,fighter1102@naver.com,02-2123-8513
서미희,305-701,대전 유성구 구성동 373-1,한국과학기술원 물리학과 기체방전물리연구실,smh0717@kaist.ac.kr,042-869-2579
서민호,305-806,부산 동래구 온천1동 스파맨션 B동 506호,.,seomino@gmail.com,051-512-8374
서석배,305-600,대전 유성구 어은동 45,한국항공우주연구원,sbseo@dreamwiz.com,042-860-2182
서윤경,305-348,대전 유성구 대덕대로 838,한국천문연구원 우주물체감시연구그룹,ykseo@kasi.re.kr,042-865-3242
서정은,120-750,서울 서대문구 대현동 11-1,이화여자대학교 물리학과 종합과학관B동 557호,jesuh@hess.ewha.ac.kr,02-3277-5951
서정준,446-701,경기 용인시 기흥구 서천동,경희대학교 우주탐사학과,higher007@naver.com,031-201-3876
서진호,305-333,대전 유성구 어은동 45,한국항공우주연구원 발사체체계사업단,jhseo@kari.re.kr,042-860-2044
서행자,449-701,대전 유성구 어은동 45,한국항공우주연구원 우주과학팀,hseo@kari.re.kr,042-860-2254
서현호,305-806,대전 유성구 어은동 45,한국항공우주연구원 위성기술실 위성제어그룹,seo2h@kari.re.kr,042-860-2557
서혜원,120-749,서울 서대문구 신촌동 134,연세대학교 천문우주학과,roisuh@gmail.com,02-2123-8511
서희준,305-333,대전 유성구 어은동 45,한국항공우주연구원 우주시험그룹,seohj@kari.re.kr,042-860-2379
설경환,449-701,경기 광명시 광명7동 42-118호 현대연립 가동 302호,overdog81@nate.com,,
성세현,120-749,서울 서대문구 신촌동 134,연세대학교 천문우주학과,sgood81@paran.com,02-2123-7626
성숙경,449-701,경기 용인시 기흥구 서천동 산 1,경희대학교 우주탐사학과,sksung@khu.ac.kr,031-201-3874
성현일,770-821,경북 영천시 화북면 정각리 산 6-3,한국천문연구원 보현산천문대,hisung@kasi.re.kr,054-330-1005
손동효,305-348,대전 유성구 화암동 61-1,한국천문연구원 우주측지연구그룹,dhsohn@kasi.re.kr,042-865-2132
손동훈,151-742,서울 관악구 관악로 599 서울대학교,물리·천문학부 천문학전공사무실,dhson1970@hotmail.com,.
손미림,446-701,경기 용인시 기흥구 서천동 1,경희대학교 우주탐사학과,smirim@khu.ac.kr,031-201-2479
손영수,305-343,대전 유성구 장동 171,한국기계연구원 지능형정밀기계연구본부,ysson@kimm.re.kr,042-868-7712
손은성,402-751,인천 남구 용현4동,인하대학교 지리정보공학과,h79s86@gmail.com,032-873-4310
손종대,305-764,대전 유성구 대학로 99,충남대학교 천문우주과학과,jdsohn@cnu.ac.kr,042-821-7492
송미화,361-763,충북 청주시 흥덕구 개신동 산48,충북대학교 천문우주학과 43동 320호,jsm2438@naver.com,
송민규,120-749,서울 서대문구 신촌동 134,한국천문연구원 KVN,mksong@kasi.re.kr,02-2012-7536
송영주,120-749,서울 서대문구 신촌동 134,연세대학교 천문우주학과,yj.song@yonsei.ac.kr,010-8889-0337
송용준,446-701,경기 용인시 기흥구 서천동 1 경희대학교 국제캠퍼스 천문대 1,경희대학교 우주탐사학과,stelle9@gmail.com,031-201-2691
송인옥,614-822,부산 부산진구 당감3동,KAIST 부설 한국과학영재학교,song.inok@kaist.ac.kr,051-606-2219
송정헌,300-333,대전 유성구 어은동 45,한국항공우주연구원 우주응용센터,newssong@kari.re.kr,042-860-2862

,305-701,대전 유성구 구성동 373-1,한국과학기술원 인공위성연구센터,ghshin@satrec.kaist.ac.kr,042-350-8622
신동순,305-806,대전 유성구 어은동 45,한국항공우주연구원 발사체 연구본부/ 추진제어팀,msepl@kari.re.kr,042-860-2991
신상윤,305-333,대전 유성구 어은동 45 ,한국항공우주연구원 3호 탑재체팀,syshin@kari.re.kr,042-870-3776
신윤경,120-749,서울 서대문구 신촌동 134,연세대학교 천문우주학과,yksheen@galaxy.yonsei.ac.kr,02-2123-3219
신재민,305-806,대전 유성구 어은동 45,한국항공우주연구원,jmshin@kari.re.kr,042-860-2727
신준호,446-701,경기 용인시 기흥구 서천동,경희대학교 응용과학대학 우주탐사학과,junhosn@khu.ac.kr,031-201-2429
신지철,680-749,경남 울산 남구 무거동 ,울산대학교 항공우주공학과,jichul.shin@gmail.com,052-259-2136
신현규,305-333,대전 유성구 어은동 45,한국항공우주연구원 위성기술실,shinnara@gmail.com,042-860-2677
안기범,120-749,서울 서대문구 신촌동 134,연세대학교 천문우주학과 703호,nix725@hanmail.net,02-2123-8512
안대우,120-749,서울 서대문구 신촌동 134,연세대학교 천문우주학과,daewoos@galaxy.yonsei.ac.kr,02-2123-8513
안상일,305-333,대전 유성구 어은동 45,한국항공우주연구원 위성운영실 위성지상시스템개발팀,siahn@kari.re.kr,042-860-2494
안성호,120-749,서울 서대문구 신촌동 134,연세대학교 천문우주학과,annsh602@hanmail.net,02-2123-2680
안재철,548-944,전남 고흥군 봉래면 예내리 1번지,한국항공우주연구원 나로우주센터,jcan@kari.re.kr,061-830-8086
안준모,446-701,경기 용인시 기흥구 서천동 1,경희대학교 우주탐사학과,ajmyaa@gmail.com,031-201-3850~1
안효성,500-712,광주 북구 첨단과기로 261(오룡동),광주과학기술원 기전공학과,hyosung@gist.ac.kr,062-970-2398
양승은,305-333,대전 유성구 어은동 45,한국항공우주연구원 위성비행소프트웨어팀,seyang@kari.re.kr,042-860-2088
양태용,305-348,대전 유성구 화암동 61-1,한국천문연구원 태양우주환경그룹,yty16@kasi.re.kr,042-865-2124
양형모,305-333,대전 유성구 어은동 45,한국항공우주연구원 지상체계개발팀,yhm@kari.re.kr,042-860-2822
양형석,305-760,대전 유성구 문지동,한전전력연구원 송배전연구소,yanghs@kepri.re.kr,042-865-5906
양홍진,305-348,대전 유성구 화암동 61-1,한국천문연구원 천문정보그룹,hjyang@kasi.re.kr,042-865-2001
연정흠,305-333,대전 유성구 어은동 45,한국항공우주연구원 통신해양기상위성사업단,yeon.jheum@gmail.com,042-860-2773
염범석,305-764,대전 유성구 궁동 220,충남대학교 천문우주과학과,bsyeom@gmail.com,042-821-7494
염재석,133-791,서울 성동구 행당1동 17,한양대학교 전자컴퓨터통신공학과,jsyeom83@hanyang.ac.kr,02-2220-0362
염재환,120-749,서울 서대문구 성산로 262 연세대학교 사서함 88호,한국천문연구원 KVN 사업본부,jhyeom@kasi.re.kr,02-2012-7542
오규석,120-749,서울 서대문구 성산로 262,연세대학교 천문우주학과,kyuseok.o@gmail.com,02-2123-8511
오길순,200-092,경기 파주시 교하읍 야당리 한빛마을 휴먼빌 207-1202,ohgilsun10@hotmail.com,,
오세진,305-348,대전 유성구 화암동 61-1,한국천문연구원 상관기연구그룹,sjoh@kasi.re.kr,02-2012-7541
오수연,305-764,대전 유성구 궁동 기초2관 509호,충남대학교(천문우주과학과),osy1999@naver.com,042-821-8868
오승준,135-816,서울 강남구 논현동 66-3 진영빌딩 5층,(주)에스이랩,oh@spweather.com,02-888-0850
오시환,305-333,대전 유성 어은동 45,한국항공우주연구원,oshysh@kari.re.kr,042-860-2446
오은송,120-749,서울 서대문구 신촌동 134,연세대학교 천문우주학과 ,hgoes_2000@hotmail.com,02-2123-4246
오준영,133-791,서울 성동구 왕십리로 222,한양대학교 서울캠퍼스 교양교육원,jyoh3324@naver.com,02-2220-2264
오희영,449-701,대전 유성구 화암동 61-,한국천문연구원 적외선천문연구그룹,hyoh@kasi.re.kr,042-865-2003
용상순,305-333,대전 유성구 어은동 45,한국항공우주연구원,ssyong@kari.re.kr,042-860-2495
우성현,305-333,대전 유성구 어은동 45,한국항공우주연구원 우주시험그룹,mach@kari.re.kr,042-860-2381
우수완,361-763,충북 청주시 흥덕구 개신동 12,충북대학교 천문우주학과,francis70@hotmail.com,043-261-2312
우종학,151-742,서울 관악 관악로 599,서울대학교 물리천문학부,woo@astro.snu.ac.kr,02-880-4231
우진,120-749,서울 서대문구 신촌동 134,연세대학교 천문우주학과,jwoo@galaxy.yonsei.ac.kr,02-2123-2694
우창욱,305-333,경남 사천시 사남면 유천리 802번지,한국항공우주산업주식회사,wcwook@koreaaero.com,055-851-2753
원영진,305-333,대전 유성구 어은동 45,한국항공우주연구원 항공우주시스템연구소 다목적실용위성5호사업단
다목적실용위성5호체계팀,yjwon@kari.re.kr,042-860-2674
원주호,305-333,대전 유성구 어은동 45,한국항공우주연구원 위성연구본부,jooho@kari.re.kr,042-870-3752
원지혜,402-751,인천 남구 용현동 ,인하대학교 지리정보공학과,jhwon1021@inha.edu,010-4199-6346
위석오,120-749,서울 서대문구 신촌동 연세대학교 첨단과학관 117호,한국천문연구원,sowi@kasi.re.kr,02-2012-7535
위진경,361-763,충북 청주시 흥덕구 성봉로 410,충북대학교 사범대 지구과학교육,wlsruddnl@hanmail.net,043-261-2726
유광선,305-701,대전 유성구 구성동 373-1,한국과학기술원 인공위성연구센터,ksryu@satrec.kaist.ac.kr,042-350-8619
유성문,305-348,대전 유성구 대덕대로 838,한국천문연구원 우주과학연구센터,yoo@kasi.re.kr,042-865-3240
유성열,305-348,대전 유성구 대덕대로 838,한국천문연구원 기술개발연구본부 전파기술개발그룹,astrosyyu@hanmail.net,042-865-2053
유정미,305-333,경기 안산시 상록구 사2동 ,한국해양연구원 해양위성센터,jmyu@kordi.re.kr,031-400-7848
유제건,446-701,경기 용인시 기흥구 서천동 1,경희대학교 우주탐사학과,jaegunsd@khu.ac.kr,031-201-3679
유종필,305-333,대전 유성구 화암동 61-1,한국천문연구원 예산사업관리실,phil@kasi.re.kr,042-865-2127
유지웅,120-749,인천 연수구 송도동,연세대학교 글로벌융합공학,jamiyjw@galaxy.yonsei.ac.kr,02-2123-4441
유진희,120-749,서울 서대문구 신촌동 134,연세대학교 천문우주학과,napa3@hanmail.net,010-3068-7706
유창모,790-784,경북 포항시 남구 효자동 산 31 ,포항공과대학교 물리학과,ryu201@postech.ac.kr,054-279-2081
육영춘,305-333,대전 유성구 어은동 45,한국항공우주연구원 위성광학기술팀,ycyouk@kari.re.kr,042-860-2252
윤기윤,120-749,서울 서대문구 신촌동 134,연세대학교 천문우주학과,kyyun@galaxy.yonsei.ac.kr,02-2123-2694
윤나영,449-701,경기 용인시 기흥구 서천동 1번지,경희대학교 우주탐사학과,angryrabbity@naver.com,031-201-3679
윤동원,133-791,서울 성동구 행당1동 17,한양대학교 전자통신컴퓨터공학부,dwyoon@hanyang.ac.kr,02-2220-0362
윤새품,446-710,경기 용인시 기흥구 서천동1,경희대학교 우주과학과,spyoun@khu.ac.kr,031-201-2691
윤석택,305-333,대전 유성구 어은동 45,한국항공우주연구원 다목적5호체계팀 ,yungun@kari.re.kr,042-582-7571
윤세영,446-701,경기 용인시 기흥구 서천동 1번지,경희대학교 우주탐사학과,zerosp@khu.ac.kr,031-201-2480
윤아미,305-348,대전 유성구 대덕대로 838,충북대학교 천문우주학과,ami@kasi.re.kr,042-865-2037
윤영수,305-333,대전 유성구 어은동 45,한국항공우주연구원,ysyoun@kari.re.kr,042-860-2062
윤요나,365-863,충북 진천군 문백면 은탄리 802-3,충북대학교 천문대,antalece@chungbuk.ac.kr,043-532-2341
윤재혁,305-348,대전 유성구 화암동 61-1,한국천문연구원 광학천문연구부 소백산천문대,hal3000@unitel.co.kr,016-452-4634
윤종연,305-764,대전 유성구 대학로 99,충남대학교 천문우주과학과,starlight@cnu.ac.kr,042-821-7429
윤태석,702-701,대구 북구 산격동 1370,경북대학교 천문대기과학과,yoonts@knu.ac.kr,053-950-6365
윤효상,305-811,대전 유성구 전민동 461-26,쎄트렉아이 우주3팀,hcmaster1985@hotmail.com,042-365-7464
은영호,120-749,서울 서대문구 신촌동 134,연세대학교 천문우주학과,yheun@galaxy.yonsei.ac.kr,02-2123-2694
은희광,305-333,대전 유성구 어은동 45,한국항공우주연구원 우주환경시험팀,hkeun@kari.re.kr,042-860-2186
이강진,446-701,경기 용인시 기흥구 서천동 1,경희대학교 WCU 우주탐사학과,canopus@khu.ac.kr,031-201-3850
이강환,361-763,충북 청주시 흥덕구 개신동 12,충북대학교 지구과학교육과,astro-lee@hanmail.net,043-261-2782
이경선,446-701,경기 용인시 기흥구 서천동 1번지,경희대학교 우주과학과,lksun@khu.ac.kr,031-201-2691
이경숙,305-764,대전 유성구 궁동 220,충남대학교 천문우주과학과,whityluna@naver.com,042-821-7497
이기원,712-702,경북 경산시 하양읍 하양로 13-13,대구가톨릭대학교,leekw@cu.ac.kr,042-865-2102
이나영,305-808,대전 유성구 어은동 45,한국항공우주연구원 위성시스템,nalong@hanmail.net,042-860-2189
이대희,305-348,대전 유성구 화암동 61-1,한국천문연구원 위성탑재체연구그룹,dhlee@kasi.re.kr,042-865-3370
이덕규,305-333,대전 유성구 어은동 45,한국항공우주연구원 위성광학기술팀,dglee@kari.re.kr,042-860-2095
이덕행,305-348,대전 유성구 화암동 61-1,한국천문연구원 우주천문기술개발그룹/UST,7grace7@kasi.re.kr,042-865-2065
이동렬,졸업,포항공과대학교 물리학과,babo@postech.ac.kr,,
이동섭,143-747,서울 광진구 군자동 98,세종대학교 천문우주학과,ceiote@hanmail.net,02-3408-3919
이동우,305-333,대전 유성구 어은동 45,한국항공우주연구원 위성기술사업단,dwlee@kari.re.kr,042-860-2032
이동욱,305-348,경기 용인시 기흥구 서천동 1,경희대학교 우주과학과,macrolensing@yahoo.co.kr,031-201-2440
이동주,361-763,대전 유성구 화암동 61-1,한국천문연구원,marin678@kasi.re.kr,042-865-3250
이만우,701-702,대구 북구 산격동 1370,경북대학교 물리학과,mwlee@knu.ac.kr,053-950-5320
이명신,305-333,대전 유성구 어은동 45,한국항공우주연구원 지상수신관제그룹,mslee@kari.re.kr,042-860-2856
이상곤,305-333,대전 유성구 어은동 45,한국항공우주연구원 위성전자팀,skon@kari.re.kr,042-860-2478

,314-701,충남 공주시 신관동 산9-6,공주대학교 영상광정보공학과 제2공대 102호 광공학과 대학원실,monade72@kongju.ac.kr,041-850-8872
이상진,120-749,서울 서대문구 성산로 262,연세대학교 천문우주학과,sjlee@galaxy.yonsei.ac.kr,02-2123-8513
이상택,305-333,대전 유성구 어은동 45,한국항공우주연구원,stlee@kari.re.kr,042-860-2607
이상현,361-260,충북 청주시 가경동 대우푸르지오 509동 501호,ngc2420@hanmail.net,055-337-3785,
이상훈,305-333,대전 유성구 어은동 45,한국항공우주연구원,leesh@kari.re.kr,042-860-2852
이서구,305-348,대전 유성구 화암동 61-1,한국천문연구원,sglee@kasi.re.kr,042-865-2005
이선구,305-764,대전 유성구 어은동 45,한국항공우주연구원 위성정보연구소,leesg@kari.re.kr ,042-860-2854
이선미,305-333,대전 유성구 과학로 115번지,한국항공우주연구원 항공우주융합기술센터 미래기반기술팀 미래로켓추진팀,lsm@kari.re.kr,042-870-3881
이선호,305-333,대전 유성구 어은동 45,한국항공우주연구원 위성제어그룹,shlee71@kari.re.kr,042-860-2035
이성세,305-333,대전 유성구 과학로 115,한국항공우주연구원 과학위성팀,sslee@kari.re.kr,042-870-3736
이성숙,305-764,대전 유성구 궁동,충남대학교 천문우주학과 기초 2호관 우주과학실험실,quasar25@gmail.com,042-821-7492
이성재,361-763,충북 청주시 개신동 12,충북대학교 지구과학과,seong@chungbuk.ac.kr,043-261-2726
이성호,305-348,대전 유성구 화암동 61-1,한국천문연구원,leesh@kasi.re.kr,042-865-3354
이수전,305-700,대전 유성구 가정로 218,한국전자통신연구원 위성시스템연구팀,soojeonlee@etri.re.kr,042-860-1079
이승우,305-333,대전 유성구 과학로 115,한국항공우주연구원 과학기술위성3호 사업단,srhee@kari.re.kr,042-860-2447
이승헌,305-333,대전 유성구 어은동 45,한국항공우주연구원 과학기술위성그룹,slee@kari.re.kr,042-860-2193
이어진,305-764,대전 유성구 궁동 220,충남대학교 천문우주과학과,oj2bis@naver.com,042-821-7492
이영대,305-764,대전 유성구 궁동 220,충남대학교 기초과학 2호관 520호,hippo206@cnu.ac.kr,821-7497
이영성,361-763,충북 청주시 흥덕구 개신동 ,충북대학교 천문우주학과,lysorlys@nate.com,043-261-2612
이오균,791-170,경북 포항시 용흥동 418-1,경북과학고 지구과학연구실,yoggunny@hanafos.com,054-248-2856
이용길,361-763,충북 청주시 흥덕구 성봉로 개신동 410,충북대학교 천문우주학과(휴학),always3071@nate.com,043-261-2312
이용석,446-701,경기 용인시 기흥구 서천동 경희대학교 천문대 B103 제2연구실,경희대학교 우주탐사학과,yongseoklee@khu.ac.kr,031-201-2480
이용정,361-763,전남 고흥군 동일면 덕흥리 11-1번지 ,국립고흥청소년우주체험센터,hosis@hitel.net,061-830-1579
이우주,133-791,서울 성동구 행당동 17,한양대학교 전자통신컴퓨터공학과,woojulee@gmail.com,02-2220-0362
이원범,305-333,대전 유성구 어은동 45,한국항공우주연구원 아리랑3호 체계종합그룹,wblee@kari.re.kr,042-860-2675
이유정,305-348,대전 유성구 대덕대로 838,한국천문연구원 우주측지연구그룹,lyj1010@kasi.re.kr,042-865-3332
이은상,446-701,경기 용인시 기흥구 서천동 1번지,경희대학교 우주탐사학과,eslee@khu.ac.kr,031-201-2047
이응식,305-333,대전 유성구 어은동 45,한국항공우주연구원 광학탑재체그룹,eslee@kari.re.kr,042-860-2731
이장준,305-333,대전 유성구 어은동 45,한국항공우주연구원 위성열/추진팀,ljj@kari.re.kr,042-860-2543
이재승,305-806,대전 유성구 어은동 45,한국항공우주연구원 위성전자그룹,jslee@kari.re.kr,042-860-2179
이재욱,446-701,경기 용인시 기흥구 서천동 1,경희대학교 WCU 우주탐사학과,ljoking@naver.com,031-201-3850
이재윤,133-791,서울 성동구 행당동,한양대학교 전자통신컴퓨터공학과,jylee1988@gmail.com,02-2220-0711
이재진,305-701,대전 유성구 화암동61-1,한국천문연구원 태양우주환경그룹,jjlee@kasi.re.kr,042-865-3248
이재형,446-701,경기 용인시 기흥구 서천동 1,경희대학교 우주과학과,rainian44@hanmail.net,031-201-2690
이정애,120-749,서울 서대문구 신촌동 134 연세대학교 사서함 88번 ,한국천문연구원 KVN 과학그룹,jalee@kasi.re.kr,02-2012-7528
이정우,361-763,충북 청주시 흥덕구 개신동 12,충북대학교 천문우주학과(졸업),cinmai@hanmail.net,043-261-2312
이정주,143-747,서울 광진구 군자동 98,세종대학교 천문우주학과,jeongjulee@sju.ac.kr,02-3408-3345
이정호,306-333,대전 유성구 어은동 45,한국항공우주연구원 추진기관체계팀,leejh28@kari.re.kr,042-860-2998
이종섭,305-701,대전 유성구 구성동 373-1,한국과학기술원 물리학과,jongsubi@kaist.ac.kr,042-869-2579
이종훈,314-701,충남 공주시 신관동 182,공주대학교 대학원 영상광정보공학과,cenesb@kongju.ac.kr,041-850-0567
이주훈,305-333,대전 유성구 어은동 45,한국항공우주연구원 위성기술실,jrhee@kari.re.kr,042-860-2443
이주희,305-806,대전 유성구 과학로 169-84,한국항공우주연구원 우주과학연구팀,jhl@kari.re.kr,042-860-2378
이준찬,305-701,대전 유성구 과학로 335 (구성동373-1),한국과학기술원 물리학과 우주과학실험실,pompman@kaist.ac.kr,042-350-2565
이준현,446-701,경기 용인시 기흥구 서천동 1,경희대학교 국제캠퍼스 우주탐사학과,daehancukin@hotmail.com,031-201-2690
이준호,302-740,대전 서구 만년동 초원아파트 103동 1212호,jhlsat@kongju.ac.kr,041-850-6137,
이지나,305-701,대전 유성구 구성동,한국천문연구원 우주측지그룹,cnlee@kasi.re.kr,042-350-2565
이지원,446-701,경기 용인시 기흥구 서천동,경희대학교 우주과학과,jwlee@ap4.khu.ac.kr,02-2012-7500
이지혜,702-701,대구 북구 산격동 1370,경북대학교 천문대기과학과 제2과학관,bluecandie@nate.com,053-950-6360
이지혜,120-750,서울 서대문구 대현동 11-1 ,이화여자대학교 지구과학교육과 ,sojiro00@hanmail.net,02-3277-2692
이지희,361-763,충북 청주시 흥덕구 개신동 산48,충북대학교 천문우주학과 우주환경연구실,astro16@naver.com,043-261-3329
이직,120-750,서울 서대문구 대현동 11-1,이화여자대학교 물리학과,jiklee999@gmail.com,02-3277-5953
이진아,143-747,서울 광진구 군자동 98 ,세종대학교 천문우주학과,wlsdk1202@gmail.com,02-3408-4060
이진아,314-701,충남 공주시 신관동 산9-6,공주대학교 영상광정보공학과 제2공대 102호,loveseash@kongju.ac.kr,041-850-8872
이진영,305-348,대전 유성구 화암동 61,한국천문연구원 우주과학부 SLR연구그룹,jylee@kasi.re.kr,042-865-2108
이진이,446-701,경기 용인시 기흥구 서천동 ,경희대학교 우주과학과,jlee@khu.ac.kr,031-201-3874
이진호,305-600,대전 유성구 어은동 45,한국항공우주연구원,ljh@kari.re.kr,042-860-2464
이창문,402-751,인천 남구 용현동 253,인하대학교 지리정보공학과 ,cm_lee@inha.edu,032-873-4305
이창섭,305-764,대전 유성구 궁동 220,충남대학교 천문우주과학과,Astro@cnu.ac.kr,042-821-7492
이창호,305-333,대전 유성구 어은동 45,한국항공우주연구원 위성본체그룹,chlee@kari.re.kr,
이창훈,305-348,대전 유성구 화암동 61-1,한국천문연구원 전파천문연구부,chlee@kasi.re.kr,042-865-3288
이창희,305-348,대전 유성구 화암동 61-1,한국천문연구원 위성탑재체연구그룹,chr@kasi.re.kr,042-865-3205
이청우,449-701,경기 용인시 기흥구 서천동 1,경희대학교 우주과학과,solar_us@hanmail.net,031-201-2445
이춘우,305-333,대전 유성구 어은동 45,한국항공우주연구원 위성본체그룹,lcw@kari.re.kr,042-860-2676
이충욱,305-348,대전 유성구 화암동 61-1,한국천문연구원,leecu@kasi.re.kr,042-865-3255
이한별,305-764,대전 유성구 궁동 충남대학교 기초2호관 513호,충남대학교 천문우주과학과,two--onestar@hanmail.net,042-821-7492
이한주,305-333,대전 유성구 어은동 45,한국항공우주연구원 추진기관그룹,leehj@kari.re.kr,042-860-2925
이현배,330-842,충남 청양군 청양군청 문화관광과,칠갑산천문대,ddaa91@nate.com,041-940-2790
이혜진,주소불명
임동욱,120-749,서울 서대문구 성산로 262,연세대학교 천문우주학과,dwlim@galaxy.yonsei.ac.kr,02-2123-4441
임선인,120-750,서울 서대문구 대현동 ,이화여자대학교 물리학과,suninn1@hanmail.net,02-3277-2323
임성빈,305-333,대전 유성구 과학로 115,한국항공우주연구원 위성연구본부,sblim@kari.re.kr,042-860-2374
임여명,305-701,대전 유성구 구성동 373-1,KAIST 물리학과 우주과학실험실,ymlim@kaist.ac.kr,042-869-2565
임재혁,305-333,대전 유성구 어은동 45,한국항공우주연구원 위성기술사업단 위성구조팀,ljh77@kari.re.kr,042-860-2996
임정흠,305-333,대전 유성구 어은동 45,한국항공우주연구원 체계종합그룹,jhim@kari.re.kr,042-860-2076
임종민,305-333,대전 유성구 어은동 45,한국항공우주연구원,acoust@kari.re.kr,042-860-2562
임진선,361-763,충북 청주시 흥덕구 개신동,충북대학교 천문우주학과,limjs19@naver.com,
임태호,305-701,대전 유성구 구성동 카이스트,카이스트 물리학과 ,taehol@gmail.com,042-350-2565
임하영,305-333,대전 유성구 과학로 115,한국항공우주연구원 발사체연구본부 추진제어팀,hylim@kari.re.kr,042-860-2584
임현수,305-333,대전 유성구 어은동 45,한국항공우주연구원 지상체개개발팀,hyunsu@kari.re.kr,042-860-2479
임희진,120-750,서울 서대문구 대현동 11-1,이화여자대학교 초기우주과학기술연구소 국제교육관 601호,heuijin.lim@gmail.com,02-3277-6891
장민환,449-701,경기 용인시 기흥읍 서천1리,경희대학교 우주과학과,mjang@khu.ac.kr,031-201-2472
장서원,120-749,서울 서대문구 신촌동 134,연세대학교 천문우주학과,seowon.chang@gmail.com,02-2323-8510
장성수,305-333,대전 유성구 어은동 45,한국항공우주연구원 위성기술실 위성전자그룹,ssjang@kari.re.kr,042-860-2389
장소희,120-749,서울 서대문구 신촌동 134,연세대학교 천문우주학과,ffhhff@galaxy.yonsei.ac.kr,02-2123-4441
장수영,305-333,대전 유성구 어은동 45,한국항공우주연구원 위성연구본부,sychang@kari.re.kr,042-870-3731
장수정,446-701,경기 용인시 기흥구 서천동 1,경희대학교 우주탐사학과,sjjang@khu.ac.kr,031-201-2479
장재웅,305-333,대전 유성구 어은동 45 ,한국항공우주연구원 우주환경시험팀,jjw0302@kari.re.kr,042-860-2977

,305-333,대전 유성구 어은동 45,한국항공우주연구원 발사체사업본부 추진제어팀,aerototoro@kari.re.kr,042-870-3876
장종태,548-944,전남 고흥군 봉래면 예내리 1번지,한국항공우주연구원 나로우주센터,jjt@kari.re.kr,061-830-8088
장진백,305-806,대전 유성구 어은동 45,한국항공우주연구원 위성전자그룹,jjb@kari.re.kr,042-860-2708
장초롱,120-749,서울 서대문구 신촌동 134,연세대학교 천문우주학과 과학관 610B ,pleiades1219@gmail.com,02-2123-7622
장형규,361-763,충북 청주시 흥덕구 개신동 성봉로 410 43동 407호,충북대학교 천문우주학과,astro97@naver.com,043-261-2312
장홍술,305-600,대전 유성구 어은동 45,한국항공우주연구원,hsjang@kari.re.kr,042-860-2241
전갑호,305-333,대전 유성구 과학로 115,한국항공우주연구원 위성운용실 영상운영지원팀,jeungh@kari.re.kr,042-860-2682
전동익,412-791,경기 고양시 덕양구 화전동 200-1,한국항공대학교 항공우주 및 기계공학과,lionchun@kau.ac.kr,010-2324-2733
전명원,449-701,경기 용인시 기흥읍 서천리,경희대학교 우주과학과,4650a@hanmail.net,031-201-2474
전문진,305-333,대전 유성구 어은동 과학로 115,한국항공우주연구원 다목적실용위성3호사업단 다목적3호체계팀,mjjeon@kari.re.kr,042-870-3772
전상민,449-701,경기 용인시 기흥구 서천동 1,경희대학교 응용과학대학 우주탐사학과,smjeon@khu.ac.kr,031-201-3878
전영두,305-333,대전 유성구 어은동 45번지,한국항공우주연구원 발사체연구본부,ydchun@kari.re.kr,042-860-2906
전정남,305-333,대전 유성구 어은동 45,한국항공우주연구원 위성정보연구소 영상운영지원팀,jnjun@kari.re.kr,042-860-2911
전준혁,361-763,충북 청주시 흥덕구 개신동,충북대학교 천문우주학과 43동 420호,bamhan@naver.com,043-261-2314
전채우,446-701,경기 용인시 기흥구 서천동 1,경희대학교 대학원 우주탐사학과,farmshrimp@hotmail.com,031-201-3876
전현진,305-806,대전 유성구 어은동 45,한국항공우주연구원 다목적실용위성3A호개발실/다목적3A호체계팀,hjjeon@kari.re.kr,042-870-3767
전형열,305-333,대전 유성구 어은동 45,한국항공우주연구원 통신해양기상위성 사업단,hyj@kari.re.kr,042-860-2719
정길재,120-749,서울 서대문구 신촌동 134,연세대학교 천문우주학과,redrug@lycos.co.kr,02-2123-4246
정대원,305-333,대전 유성구 어은동 45,한국항공우주연구원 위성체계그룹,dwchung@kari.re.kr,042-860-2398
정대준,305-333,대전 유성구 어은동 45,한국항공우주연구원 광학탑재체그룹,djjung@kari.re.kr,042-860-2097
정동호,305-600,대전 유성구 어은동 45,한국항공우주연구원 추진기관체계그룹,neopa@kari.re.kr,042-860-2848
정명숙,412-791,경기 고양시 덕양구 화전동 200-1,한국항공대학교 항공우주 및 기계공학부,jms4335@hau.ac.kr,016-9880-4335
정무진,446-701,경기 용인시 기흥구 서천동 1번지,경희대학교 대학원 우주탐사학과,universe1000@hotmail.co.kr,031-201-3850
정문희,305-348,대전 유성구 화암동 61-1,한국천문연구원 KVN 사업본부,mhchung@kasi.re.kr,02-2012-7533
정미영,120-749,서울 서대문구 신촌동 134,연세대학교 천문우주학과,myjung@galaxy.yonsei.ac.kr,02-2123-7622
정민섭,446-701,경기 용인시 기흥구 서천동,경희대학교 우주탐사학과(응용과학대학435호),msjeong@ap4.khu.ac.kr,031-201-2691
정민지,361-763,충북 청주시 흥덕구 개신동,충북대학교 천문우주학과 43동 320호,mjj0055@hanmail.net,043-261-2312
정성균,305-350,대전 유성구 가정동 161,한국전자통신연구원 위성관제기술연구팀,skjeong387@etri.re.kr,042-860-1071
정성부,305-333,대전 유성구 전민동 461-26,쎄트렉아이 우주8팀,sbjeong@satreci.com,042-330-6801
정성욱,305-348,대전 유성구 과학로 335,한국과학기술원 항공우주공학과,jungsw@kaist.ac.kr,042-350-3765
정수민,120-749,서울 서대문구 신촌동 134,연세대학교 천문우주학과,soominjeong@galaxy.yonsei.ac.kr,02-2123-2694
정애라,120-750,서울 서대문구 대현동 11-1,이화여자대학교 물리학과,arjung@hess.ewha.ac.kr,02-3277-5951
정애리,120-749,서울 서대문구 신촌동 134,연세대학교 천문우주과학과,aereecat@yahoo.com,02-2123-5691
정연욱,305-340,대전 유성구 도룡동 1,한국표준과학연구원 양자응용SI랩,yonuk@kriss.re.kr,042-868-5782
정영석,305-333,대전 유성구 어은동 45,한국항공우주연구원,ysjung@kari.re.kr,042-860-2924
정옥철,305-333,대전 유성구 어은동 45,한국항공우주연구원 위성관제팀,ocjung@kari.re.kr,042-860-2732
정용현,305-333,대전 유성구 과학로 115,한국항공우주연구원 우주발사체사업단,cyh01@kari.re.kr,042-860-2078
정웅섭,305-348,대전 유성구 화암동 61-1,한국천문연구원 우주천문연구부,jeongws@kasi.re.kr,042-865-3204
정유경,120-749,서울 서대문구 신촌동 134,연세대학교 천문우주학과,ykjeong@galaxy.yonsei.ac.kr,02-2123-2694
정은정,120-749,서울 서대문구 신촌동 134,연세대학교 천문우주학과,rigel@galaxy.yonsei.ac.kr,02-2123-8511
정일형,305-333,대전 유성구 어은동 45 ,한국항공우주연구원 발사대개발팀,ihjung@kari.re.kr,061-830-8087
정종균,305-348,대전 유성구 화암동 61-1,한국천문연구원 우주과학연구본부 우주측지연구그룹,jkchung@kasi.re.kr,042-865-3239
정준오,120-749,서울 서대문구 신촌동 ,연세대학교 천문우주학과,astonut@gmail.com,02-2123-7667
정태연,110-240,서울 종로구 안국동 175-2,풍문여자고등학교,tty21c@hanmail.net,02-732-2936
정태현,120-749,서울 서대문구 신촌동 134 연세대학교 사서함 88호,한국천문연구원 KVN,thjung@kasi.re.kr,02-2012-7527
정택수,361-763,충북 단양군 소백산길 639 소백산천문대,한국천문연구원,thiefo@naver.com,043-423-4879
정현수,305-348,대전 유성구 화암동 61-1,한국천문연구원 KVN,hschung@kasi.re.kr,02-2012-7520
정현진,120-749,서울 서대문구 신촌동 134,연세대학교 천문우주학과,carol516@galaxy.yonsei.ac.kr,02-2123-8513
제도흥,305-348,대전 유성구 화암동 61-1,한국천문연구원 KVN 사업본부,dhje@kasi.re.kr,042-865-3269
조성익,426-744,경기 안산시 상록구 사2동 1270,한국해양연구원 해양위성센터,sicho@kordi.re.kr,031-400-7685
조성진,609-735,부산 금정구 장전동,부산대학교 항공우주공학과 비행역학실험실,bestjsj@hotmail.com,051-510-3036
조승원,305-333,대전 유성구 어은동 45,한국항공우주연구원 다목적위성사업단 우주시험실,orpheous@kari.re.kr,042-860-2871
조영,361-763,충북 청주시 흥덕구 개신동,충북대학교 천문우주학과,whdud_2000@hanmail.net,043-261-2312
조영수,305-701,대전 유성구 구성동 373-1,한국과학기술원 우주과학실험실 5310호,stspeak@kaist.ac.kr,042-350-2565
조영준,305-333,대전 유성구 어은동 45번지,한국항공우주연구원 위성전자팀,yjcho@kari.re.kr,042-860-2586
조용현,110-240,서울 종로구 안국동 175-2,풍문여자고등학교 자연과학부,otot7@paran.com,02-732-5574
조원국,305-333,대전 유성구 어은동 45,한국항공우주연구원,wkcho@kari.re.kr,042-860-2937
조인해,143-747,서울 광진구 군자동 ,세종대학교 천문우주학과,sabugisl@naver.com,02-3408-3919
조일현,305-348,대전 유성구 화암동 61-1,한국천문연구원,ihcho@kasi.re.kr,042-865-2126
조재일,120-749,서울 서대문구 신촌동 134,연세대학교 천문우주학과,jicho@galaxy.yonsei.ac.kr,02-2123-4170
조준식,361-763,충북 청주시 흥덕구 개신동 산 48,충북대학교 천문우주학과 43동
318호,"chojs@chungbuk.ac.kr,goodboy102@naver.com",010-6213-3070
조중현,305-348,대전 유성구 화암동 61-1,한국천문연구원,jhjo39@kasi.re.kr,042-865-3238
조창권,305-333,대전 유성구 어은동 45,한국항공우주연구원 통해기체계팀,ckcho@kari.re.kr,042-860-2741
조창래,305-333,대전 유성구 어은동 과학로115,한국항공우주연구원 위성기술사업단,clcho@kari.re.kr,042-860-2484
조혁진,305-806,대전 유성구 어은동 45,한국항공우주연구원 우주환경시험팀,wittycho@kari.re.kr,042-860-2198
주광혁,305-333,대전 유성구 어은동 45,한국항공우주연구원 통신해양기상위성사업단,ghju@kari.re.kr,042-860-2303
주석주,120-749,서울 서대문구 신촌동 134,연세대학교 천문우주학과,nespat25@csa.yonsei.ac.kr,02-2123-4142
주정민,305-333,대전 유성구 과학로 169-84,한국항공우주연구원 위성항법팀,jmjoo@kari.re.kr,042-860-2554
지건화,406-840,인천 연수구 송도동 7-50 송도테크노파크,극지연구소/극지기후연구부,ghjee@kopri.re.kr,032-260-6132
지기만,305-333,대전 유성구 과학로 115,한국항공우주연구원 우주발사체사업본부 체계종합팀,kmjee@kari.re.kr,042-860-2545
지은영,449-701,경기 용인시 기흥읍 서천1리,경희대학교 우주과학과,eyji@khu.ac.kr,031-201-2690
진성호,305-333,대전 유성구 과학로 115,한국항공우주연구원 우주환경시험팀,shjin@kari.re.kr,042-870-3748
진승보,305-333,대전 유성구 과학로 115,한국항공우주연구원 발사체 사업단,jsbjsb@kari.re.kr,042-860-2544
진유민,120-749,서울 서대문구 신촌동 134,연세대학교 천문우주학과,ymjin27@yahoo.co.kr,02-2123-2694
차상목,305-348,대전 유성구 화암동 61-1,한국천문연구원,chasm@kasi.re.kr,042-865-2025
채동석,305-333,대전 유성구 어은동 45,한국항공우주연구원 위성전자그룹,dschae@kari.re.kr,042-860-2082
채태병,305-333,대전 유성구 어은동 45,한국항공우주연구원,tbchae@kari.re.kr,042-860-2756
천상현,120-749,서울 서대문구 신촌동 134,연세대학교 천문우주학과,meproshune@gmail.com,02-312-6821
천용식,305-333,대전 유성구 어은동 45,한국항공우주연구원 다목적실용위성5호사업단,sik@kari.re.kr,042-860-2454
천이진,305-333,대전 유성구 어은동 45,한국항공우주연구원 다목적 3호 체계팀,yjcheon@kari.re.kr,042-860-2757
최고은,361-763,대전 유성구 화암동 61-1,한국천문연구원 고천문연구그룹,eun19831@hanmail.net,010-2654-0079
최규철,305-348,대전 유성구 화암동 61-1,한국천문연구원 태양우주환경연구그룹,ckc21@kasi.re.kr,042-865-3225
최대균,412-791,경기 고양시 덕양구 화전동 항공대길 100,한국항공대학교 항공우주및기계공학과,idforyou@kau.ac.kr,02-3159-0147
최만수,305-348,대전 유성구 화암동 61-1,한국천문연구원,cmsoo@kasi.re.kr,042-865-3244
최병규,305-348,대전 유성구 화암동 61-1,한국천문연구원 우주과학연구센터,bkchoi@kasi.re.kr,042-865-3237
최상현,305-333,대전 유성구 과학로 169-84,한국항공우주연구원 나로호체계종합팀,shchoi@kari.re.kr,042-860-2063

,305-333,대전 유성구 어은동 45,한국항공우주연구원 위성연구본부 3A 개발실,schoi@kari.re.kr,042-860-2453
최성환,305-348,대전 유성구 화암동 61-1,한국천문연구원,shchoi@kasi.re.kr,042-865-3214
최수진,305-333,대전 유성구 과학로 115,한국항공우주연구원 위성정보연구소,jin5864@kari.re.kr,042-870-3911
최승운,305-333,대전 유성구 어은동 45,한국항공우주연구원 다목적위성사업단/위성기술실,antelch@kari.re.kr,042-860-2555
최연주,305-701,대전 유성구 구성동,한국과학기술원 물리학과 우주과학실험실 5310,zmzm83@naver.com,042-350-2565
최영완,305-811,대전 유성구 전민동 461-26,(주)쎄트렉아이 우주사업부문,ywchoi@satreci.com,042-365-7541
최영준,305-348,대전 유성구 화암동 61-1,한국천문연구원,yjchoi@kasi.re.kr,042-865-3266
최은정,305-811,대전 유성구 전민동 461-26,(주)쎄트렉아이,eunjung@satreci.com,042-365-7525
최은진,305-701,대전 유성구 구성동 ,한국과학기술원 물리학과 5310호 우주과학,jinsfra@gmail.com,042-350-2565
최재동,305-333,대전 유성구 어은동 45,한국항공우주연구원 통신해양기상위성사업단 체계종합,jdchoi@kari.re.kr,042-860-2498
최정수,305-333,대전 유성구 어은동 45,한국항공우주연구원 통신해양기상위성사업단,jschoi@kari.re.kr,042-860-2399
최종민,305-764,대전 유성구 궁동,충남대학교 천문우주과학과,twiyas@gmail.com,042-821-7492
최종연,305-333,대전 유성구 어은동 45,한국항공우주연구원 위성연구본부 위성기능시험팀,jycho@kari.re.kr,042-860-2452
최종욱,305-333,대전 유성구 어은동 52,한국항공우주연구원 위성소프트웨어팀,jwchoi@kari.re.kr,042-860-2066
최진,305-348,대전 유성구 화암동 61-1,한국천문연구원,dreamstree@hotmail.com,042-865-2080
최철성,305-348,대전 유성구 화암동 61-1,한국천문연구원 국제천체물리연구센터,cschoi@kasi.re.kr,042-865-3216
최철희,361-763,충북 청주시 흥덕구 개신동 12,충북대학교 천문우주학과 우주동역학연구실 ,chlh@dreamwiz.com,043-261-3139
최해진,305-600,대전 유성구 과학로 169-84,한국항공우주연구원,hjchoi@kari.re.kr,042-860-2397
최현아,702-701,대구 북구 산격동 1370,경북대학교 천문대기과학과,messier-45@hanmail.net,010-4208-0034
최호성,305-348,대전 유성구 화암동 61-1,대한민국 공군,sky_stars@hanmail.net,010-9508-2729
최홍택,305-333,대전 유성구 어은동 45,한국항공우주연구원 위성기술실 위성제어그룹,hongtaek@kari.re.kr,042-860-2808
하상현,367-763,충북 청주시 흥덕구 개신동,충북대학교 천문우주학과,djrwo84@hanmail.net,010-2954-0578
하성업,305-333,대전 유성구 어은동 45,한국항공우주연구원 발사체미래기술팀,mars_hadius@hotmail.com,042-870-3837
하지현,305-333,대전 유성구 과학로 115,한국항공우주연구원 위성항행항법팀,hajh@kari.re.kr,042-870-3971
한미화,120-749,서울 서대문구 신촌동 134,연세대학교 천문우주학과 과학관 610B,mhhan@galaxy.yonsei.ac.kr,02-2123-7622
한상일,120-749,서울 서대문구 신촌동 134,연세대학교 천문우주학과,sihan@galaxy.yonsei.ac.kr,02-2123-2694
한정열,305-348,대전 유성구 대덕대로 776,한국천문연구원 천문우주기술개발센터,jeongyeol.han@gmail.com,042-865-2147
한정호,361-763,충북 청주시 흥덕구 성봉로 410(개신동) ,충북대학교 물리학과,cheongho@astroph.chungbuk.ac.kr,043-261-3244
한지애,305-806,대전 유성구 어은동 45,한국항공우주연구원,hja78@kari.re.kr,042-870-3975
한진욱,467-881,경기 이천시 설성면 신필리 370-9,전파연구소 이천분소,modesty73@hanmail.net,031-644-7532
함선정,120-749,서울 서대문구 신촌동 134,연세대학교 천문우주학과,redion81@nate.com,02-2123-2688
허영태,467-881,경기 이천시 설성면 신필리 370-9,전파연구소 이천분소(책발송금지),ythe r@mic.go.kr,031-644-7521
허윤구,305-333,대전 유성구 과학로 115,한국항공우주연구원 위성기술사업단,perfect@kari.re.kr,042-860-2959
허윤정,305-333,대전 유성구 과학로 115번지,한국항공우주연구원 위성항행항법팀,yjheo@kari.re.kr,042-860-2795
허행팔,305-333,대전 유성구 어은동 45,한국항공우주연구원 다목적실용위성3호사업단 3호탑재,hpyoung@kari.re.kr,042-860-2383
현대환,305-333,대전 유성구 과학로 115,한국항공우주연구원 위성정보연구소 저궤도위성관제팀,dhhyun@kari.re.kr,042-860-2943
현범석,305-330,대전 유성구 어은동 45,한국항공우주연구원 위성 열/추진팀,bshyun@kari.re.kr,042-860-2068
홍경수,143-747,서울 광진구 군자동 98,세종대학교 천문우주학과,zxxxxxx@empal.com,02-3408-3345
홍석종,305-806,대전 유성구 어은동 45,한국항공우주연구원 위성시험실,goodh729@kari.re.kr,042-860-2877
홍순학,467-881,경기 이천시 설성면 신필리 370-9,전파연구소 이천분소 기술과,shhong@kcc.go.kr,031-644-7532
홍진석,연세대학교 천문우주학과,aakira@naver.com
홍진희,305-701,대전 유성구 구성동 373-1,한국과학기술원 물리학과 우주과학실험실,emeth9@gmail.com,042-350-2565
황도순,305-806,대전 유성구 과학로 169-84,한국항공우주연구원,dshwang@kari.re.kr,042-860-2448
황봉득,122-853,서울 은평구 불광2동 189-42,테코시스템 대표,bdhwang@teko.co.kr,02-353-0791
황성원,446-701,경기 용인시 기흥구 서천동 1,경희대학교 우주과학과,sungwon79@gmail.com,010-9037-7793
황승현,305-333,대전 유성구 어은동 45,한국항공우주연구원 우주발사체사업단,shhwang@kari.re.kr,042-860-2045
황옥준,305-348,대전 유성구 화암동 61-1,한국천문연구원 우주측지부 근지구천체연구그룹,okjun1@hotmail.com,042-865-2079
Abdelrahman,120-749,서울 서대문구 신촌동 134,연세대학교 천문우주학과,m_abdelrahman@galaxy.yonsei.ac.kr,02-2123-4170
Alexander Yushchenko,143-747,서울 광진구 군자동,세종대학교 ARCSEC,02-3408-3940,
D.V. Phani Kumar,305-348,대전 유성구 화암동 61-1,한국천문연구원 태양우주환경그룹,phani@kasi.re.kr,042-865-2017
Farung Surina,143-747,서울 광진구 군자동 98,세종대학교 천문우주학과,tao_s_daughter@hotmail.com,02-3405-3345
Gisela Estermann,305-348,대전 유성구 화암동 61-1,한국천문연구원 우주측지연구그룹,gisela@kasi.re.kr,042-865-2135
Kanjanasakul Chanisa,143-747,서울 광진구 군자동 98,세종대학교 천문우주학과,namo_zero08@yahoo.com,02-3408-3345
Katsuhide Marubashi,305-348,대전 유성구 화암동 61-1,한국천문연구원 태양우주환경연구그룹,kmaru@kasi.re.kr,042-865-0216
Kazi Firoz,305-348,대전 유성구 화암동 61-1,한국천문연구원 태양우주환경그룹,kafiroz@kari.re.kr,042-865-2015
Malini Aggarwal,305-348,대전 유성구 대덕대로 838,한국천문연구원 태양우주환경그룹,asmalini@rediffmail.com,042-865-2017
Rittipruk Pakakaew,143-747,서울 광진구 군자동 98,세종대학교 천문우주학과,nice_dongdang@hotmail.com,02-3408-3345
Surangkhana Rukee,305-348,대전 유성구 화암동 61-1,한국천문연구원 (과학기술연합대학원),surangkhana@kasi.re.kr,042-865-2167

회원

김대관,305-333,대전 유성구 과학로 169-84,한국항공우주연구원 위성제어팀,dkk@kari.re.kr,042-870-3751
김묘진,120-749,서울 서대문구 신촌동 연세대학교,연세대학교 천문우주학과,astromyojin@gmail.com,
민경환,305-806,대전 유성구 어은동 45,한국항공우주연구원 다목적5호체계팀,kakamin1@nate.com,042-860-3783
박지용,305-333,대전 유성구 어은동 45,한국항공우주연구원 위성연구본부 위성제어팀,pakji1202@gmail.com,042-860-2405
원유진,305-333,대전 유성구 어은동 45,한국항공우주연구원 발사체연구본부 체계종합팀,wonyj@kari.re.kr,042-860-2695
이순주,426-744,경기 안산시 상록구 사2동 1270,한국해양연구원 해양위성센터,sunjulee@kordi.re.kr,031-400-7768
이정규,466-701,경기 용인시 기흥구 서천동,경희대학교 우주탐사학과 천문대 B103,jklee@khu.ac.kr,031-201-2480
이창배,305-333,대전 유성구 어은동 45,한국항공우주연구원 발사체 사업단 체계종합팀,cblee@kari.re.kr,042-860-2236
이효영,305-333,대전 유성구 과학로 115,한국항공우주연구원 발사체연구본부,leehy@kari.re.kr,042-860-2061
임현정,305-333,대전 유성구 어은동 45 한국항공우주연구원 위성운영동 저궤도,과학기술연합대학원대학교,smilehj@xmail.kari.re.kr,042-870-3933
장경덕,305-333,대전 유성구 어은동 45,한국항공우주연구원 위성시험실,kdjang@kari.re.kr,042-870-3739
장현진,305-333,대전 유성구 어은동 45,한국항공우주연구원 우주과학팀,hjjang@kari.re.kr,042-860-2256
정인식,305-333,대전 유성구 어은동 45,한국항공우주연구원 위성정보연구소 위성운용실 저궤도위성관제팀,ssiga-j@hanmail.net,042-870-3943
정인우,305-348,대전 유성구 대덕대로 776,한국천문연구원,gutomitai@gmail.com,042-865-3332
조철훈,305-806,대전 유성구 어은동 45,한국항공우주연구원 발사체연구본부 체계사업단,cchgong@kari.re.kr,042-860-2729
채규성,446-701,경기 용인시 기흥구 서천동 1,경희대학교 우주과학 교육관 207호,kschae@khu.ac.kr,031-201-3873
최지녕,120-749,서울 서대문구 신촌동 134,연세대학교 천문우주학과,dorothycjn@gmail.com,02-2123-2680
최화진,305-764,대전 유성구 궁동 충남대학교 기초2호관 2520-1호 천문전산실,충남대학교 천문우주과학과,heemi0304@hanmail.net,042-821-6404
한동주,345-813,충남 청양군 정산면 마치리 526-3,충청남도 청양군청 칠갑산천문대,astroyouth@korea.kr,041-940-2790
한희정,426-744,경기 안산시 상록구 해안로 787,한국해양연구원 해양위성센터,han77@kordi.re.kr,031-400-7607
김동흔,361-763,충북 청주시 흥덕구 내수동로 52,충북대학교 자연과학대학 천문우주학과,naraloveju@naver.com,043-261-2312
이훈희,305-806,대전 유성구 어은동 45,한국항공우주연구원 위성제어팀,lhh@kari.re.kr,042-860-2777
Daniel Kucharski,305-348,대전 유성구 대덕대로 776,한국천문연구원,daniel@kasi.re.kr,042-865-2184
Ulkar Karimova,305-764,대전 유성구 대학로 99,충남대학교 천문우주과학과,ukgaramanka@gmail.com,042-821-7492
WEI CHANGZHU,120-749,서울 서대문구 신촌동 134 연세대학교 천문대 (산학관 504),연세대학교 천문대 ,weichangzhu@gmail.com,2123-6434

,학생회원,446-701,경기 용인시 기흥구 서천동 1, 경희대학교 국제캠퍼스 우주과학과,juhee.rk@gmail.com,031-201-2474

준회원

강경인,305-701,대전 유성구 구성동 373-1,한국과학기술원 인공위성연구센터,kikang@kaist.ac.kr,042-869-8640
강미지,충남대학교 천문우주과학과,042-821-7492
강봉석,경기 군포시 갈티마을 1길 107,군포시 누리천문대,kbs2004@korea.kr,031-390-8674,
강석진,412-791,경기 고양시 덕양구 화전동 200-1,한국항공대학교 우주시스템연구실(기계관 110-1),sukjinkang@gmail.com,011-9416-7015
강선아,143-747,서울 광진구 군자동 98,세종대학교 천문우주학과,aine2242@naver.com,02-3408-3919
강성원,305-701,대전 유성구 구성동 373-1,한국과학기술원 물리학과,swkang@space.kaist.ac.kr,042-869-2565
강승미,702-010,대구 북구 산격동 1370,경북대학교 천문대기과학과,akane2@nate.com,053-950-4840
강아람,120-749,서울 서대문구 신촌동 134,연세대학교 천문우주학과,breeze82@galaxy.yonsei.ac.kr,02-2123-4441
강용범,305-764,대전 유성구 궁동 220,충남대학교 천문우주과학과,ybkang@cnu.ac.kr,042-821-7497
강지나,143-747,서울 광진구 군자동,세종대학교 ARCSEC,cdiem@chol.com,
강진아,305-701,대전 유성구 구성동 373-1,한국과학기술원 물리학과,,
고주용,305-333,대전 유성구 어은동 45,한국항공우주연구원 우주발사체사업단 열/공력 그룹,sansa3@kari.re.kr,042-860-2684
고현주,446-701,경기 용인시 기흥구 서천동 1,경희대학교 우주과학과,whiteangel28@hanmail.net,031-201-2689
공경남,305-348,주소불명,042-670-7745,,
공현철,305-600,대전 대덕연구단지 사서함 113호,한국항공우주연구원 무궁화위성그룹,hcgong@kari.re.kr,042-860-2497
곽성우,704-701,대구 달서구 신당동 1000,계명대학교 전자공학과,ksw@kmu.ac.kr,053-580-5926
국승화,139-747,서울 광진구 군자동,세종대학교 천무우주학과,nebula43@empal.com,02-3408-3345
권오성,305-806,대전 유성구 어은동 45,한국항공우주연구원,oskwon@kari.re.kr,042-860-2467
권재현,130-743,서울 동대문구 시립대길 13,서울립대학교 공간정보학과,jkwon@uos.ac.kr,02-2210-5695
권태영,210-702,강원도 강릉시 지변동 산1,강릉대학교 대기환경과학과,tykwon@knusun.kangnung.ac.kr,033-640-2323
김경미,140-113,서울 용산구 원효로 3가 1,전파연구소 기준연구과,02-710-6590,
김경석,ICT KOREA.co.Ltd.,
김경섭,449-701,경기 용인시 기흥읍 서천리1,경희대학교 우주과학과,kskim207@korea.com,031-201-2691
김경숙,충북대학교 졸,
김규헌,경희대학교 우주과학과 졸업,
김기태,경기 의왕시 3동 462-18,현대 로템 전자연구팀,hyperspace@empal.com,031-460-1501,
김대욱,120-749,서울 서대문구 신촌동 134,연세대학교 천문우주학과,letter2dwk@hotmail.com,02-2123-2694
김대원,120-749,서울 서대문구 신촌동 134,연세대학교 천문우주학과,coati@yonsei.ac.kr,02-2123-3219
김덕현,361-763,충북 청주시 흥덕구 개신동 산 48,충북대학교 천문우주학과,kdh3841@hanmail.net,043-261-2312
김도균,120-749,서울 서대문구 신촌동 134,연세대학교 천문우주학과 / CSA,kdgcom@galaxy.yonsei.ac.kr,02-2123-4249
김도희,120-749,서울 서대문구 신촌동 134,연세대학교 천문우주학과 우주비행제어연구실,astropower@galaxy.yonsei.ac.kr,02-2123-8513
김동운,412-791,경기 고양시 덕양구 화전동,한국항공대학교 우주시스템연구실,ayrton94@hau.ac.kr,010-9969-0739
김동윤,120-749,서울 서대문구 신촌동 134,연세대학교 천문우주학과,dyoon83@galaxy.yonsei.ac.kr,02-2123-8513
김명길,한국항공우주연구원,mgkim@xmail.kari.re.kr
김명자,305-350,대전 유성구 가정동 161,한국전자통신연구원 위성관제기술,myungja@etri.re.kr,042-860-1342
김미량,305-348,대전 유성구 대덕대로 838,한국천문연구원 국제천체물리센터,mrkim@kasi.re.kr,042-865-2037
김미연,305-764,대전 유성구 궁동 220,충남대학교 천문우주과학과,97null@hanmail.net,821-7494
김민근,경희대학교 우주과학과 졸업,
김병훈,305-333,대전 유성구 어은동 45,한국항공우주연구원 추진제어그룹,bhk@kari.re.kr,042-860-2079
김보금,kimbogeum@hanmail.net,02-3277-2323
김봉규,305-348,대전 유성구 화암동 61-1,한국천문연구원 천문정보연구그룹,bgkim@kasi.re.kr,042-865-3228
김상철,305-348,대전 유성구 화암동 61-1,한국천문연구원 천문정보연구그룹,sckim@kasi.re.kr,042-865-3246
김상호,305-220,대전 유성구 노은동 열매마을 9단지 902동 1602호,한국항공우주산업주식회사,Khuv89@yahoo.co.kr,042-860-2976
김상흠,361-240,충북 청주시 흥덕구 개신동,충북대학교 천문우주학과,eroofstar2@hanmail.net,043-261-2312
김석,305-764,대전 유성구 궁동,충남대학교 천문우주과학과,star4citizen@gmail.com,042-861-7495
김선미,경희대학교 우주과학과 졸업,aries09@paran.com
김성백,305-350,한국연구재단,kimstar100@nrf.re.kr,042-869-7756,
김성완,305-333,대전 유성구 어은동 45,한국항공우주연구원 발사체사업단,sungwan@kari.re.kr,042-860-2176
김성은,702-701,대구 북구 산격동 1370,경북대학교 천문대기과학과,eun1030@hanmail.net,053-950-6360
김성준,305-701,주소불명,aramis@space.kaist.ac.kr,042-869-2565,
김성헌,305-701,대전 유성구 구성동 373-1,과기원 인공위성연구센터,042-869-8624,
김성희,120-749,서울 서대문구 신촌동 134,연세대학교 천문우주학과,ziss@galaxy.yonsei.ac.kr,02-2123-8512
김세일,305-701,대전 유성구 구성동 373-1,한국과학기술원 인공위성연구센터,sikim@satrec.kaist.ac.kr,042-869-8623
김수아,449-701,경기 용인시 서천리 1번지,경희대학교 우주과학과,,
김수용,305-701,대전 유성구 구성동 373-1,한국과학기술대학 물리학과,042-869-2529,
김수정,412-791,경기 고양시 덕양구 화전동 200-1,한국항공대학교 항공우주및 기계공학과,mikeletto82@hotmail.com,02-2296-5734
김수주,120-750,서울 서대문구 대현동 11-1,이화여자대학교 물리학과,,
김여정,충남대학교 천문우주과학과 졸업,
김연화,143-747,서울 광진구 군자동 98,세종대학교 천문우주학과,byolhyou@nate.com,02-3408-4062
김영규,467-881,경기 이천시 설성면 신필리 370-9,전파연구소 이천분소,ygheem@empal.com,031-644-7510
김영근,314-802,충남 공주시 신관동 182,공주대학교 영상정보공학과,asian-kim@hanmail.net,041-850-0560
김영목,305-333,대전 유성구 어은동 45,한국항공우주연구원 추진제어그룹,ymkim@kari.re.kr,042-860-2435
김영신,충북 청주시 흥덕구 복대2동 864-1,kimys@kis.kigam.re.kr
김영한,305-333,대전 유성구 어은동 45,한국항공우주연구원,yhkim@kari.re.kr,042-860-2805
김영훈,305-333,대전 유성구 어은동 45,한국항공우주연구원 열/공력그룹,ykim@kari.re.kr,042-860-2598
김용기,305-600,충남 공주시 신관동 182,공주대학교 자연대학 물리학과,kimyg@kongju.ac.kr,041-850-8482
김원규,449-701,경기 용인시 기흥읍 서천1리,경희대학교 우주과학과,wkkim@khu.ac.kr,031-201-2442
김윤섭,449-701,경기 용인시 기흥읍 서천1리,경희대학교 우주과학과,barnard@hanmail.net,없음
김의찬,305-333,대전 유성구 어은동 45,한국항공우주연구원 통신해양기상위성사업 체계팀,elgar1017@nate.com,042-860-2771
김재우,120-749,서울 서대문구 신촌동 134,연세대학교 천문우주학과,kjw0704@hotmail.com,02-2123-4441
김재훈,305-350,대전 유성구 가정동 161,한국전자통신연구원,jhkim@etri.re.kr,042-860-5811
김정래,412-791,경기 고양시 덕양구 화전동 200-1,한국항공대학교 항공우주 및 기계공학부,jrkim@kau.ac.kr,02-300-0110
김정률,305-764,대전 유성구 궁동 220,충남대학교 천문우주과학과,042-821-7492,
김정리,120-750,서울 서대문구 대현동 11-1,이화여자대학교 물리학과,,
김종구,565-862,전북 완주군 고산면 삼기리 347-1 (31/1),한국기술교육대학교 메카트로닉스과,063-261-1215,
김종수,재호주,
김종우,305-333,대전 유성구 덕명동 산16-1,한밭대학교 전기전자제어공학부 5동 214호,jei2u@nate.com,042-821-1504
김주년,305-600,대전 대덕연구단지 사서함 113호,한국항공우주연구원 전자그룹,jnkim@kari.re.kr,042-860-2462
김준,120-749,서울 서대문구 신촌동 134,연세대학교 이과대학 지구환경연구소 545호,jkim2@yonsei.ac.kr,02-2123-5682
김지영,연세대학교 천문대기학과 졸업,

,120-750,서울 서대문구 대현동 11-1,이화여자대학교 물리학과 종합과학관 B동 55,star_bell@lycos.co.kr,02-3277-5948
김지혜,361-763,충북 청주시 흥덕구 개신동 산 48,충북대학교 천문우주학과,wkdbtnsdl@hanmail.net,043-261-2312
김지훈,305-333,대전 유성구 어은동 45,한국항공우주연구원 추진기관그룹,jhk0622@kari.re.kr,042-860-2581
김진희,305-333,대전 유성구 어은동 45,한국항공우주연구원 위성본체그룹,kimjh@kari.re.kr,042-860-2444
김창엽,136-702,서울 성북구 정릉동 861-1,국민대학교 산림자원학과,czangyeob@empal.com,
김철희,560-756,전북 전주시 덕진동 1가 664-14,전북대학교 지구과학교육과,kimastro@mail.chonbuk.ac.kr,063-270-2807
김태정,305-701,대전 유성구 구성동 373-1,과기원 인공위성연구센터,tjkim@satrec.kaist.ac.kr,042-869-8629
김태헌,SK C&C,
김현구,305-348,대전 유성구 화암동 61-1,한국천문연구원,hgkim@kasi.re.kr,042-865-3262
김현숙,연세대학교 천문우주학과 졸업,
김현주,702-701,대구 북구 산격동 1370,경북대학교 천문대기과학과,corona0@hanmail.net,053-950-7072
김혜실,120-750,서울 서대문구 대현동 11-1,이화여자대학교 물리학과,khs22c@freechal.com,
김호식,,
김홍주,120-749,서울 서대문구 신촌동 134,연세대학교 물리학과,hongjoo@phya.yonsei.ac.kr,02-2123-2601
김회준,100-711,서울 종로구 서린동 99번지 SK빌딩 3층,SK C&C IT지원팀,hoejun@skcc.com,02-2121-7570
김효민,경희대학교 우주과학과 졸업,
김희수,314-701,충남 공주시 신관동 산9-6,공주대학교 지구과학교육과,,
김희정,449-701,경기 용인시 기흥읍 서천1리,경희대학교 우주과학과,031-201-2691,
김희준,305-701,대전 유성구 구성동 373-1,한국과학기술원 물리학과 우주과학실험실,woodcar@gmail.com,042-350-2565
나고운,120-750,서울 서대문구 대현동 11-1,이화여자대학교 물리학과,gwna@hess.ewha.ac.kr,02-3277-5948
나사라,120-825,서울 서대문구 연희1동 112-12,나일성천문관,christin@chol.com,02-337-9650
나희승,412-791,주소불명,011-9535-3426,,
남명용,305-701,대전 유성구 구성동 373-1,한국과학기술원 인공위성연구센터,nam@satrec.kaist.ac.kr,042-869-8649
남욱원,305-348,대전 유성구 화암동 61-1,한국천문연구원,uwnam@kasi.re.kr,042-865-3224
남창호,305-333,대전 유성구 어은동 45,한국항공우주연구원 엔진그룹,nchang@kari.re.kr,042-860-2589
노동구,120-749,서울 서대문구 신촌동 134,연세대학교 천문우주학과,rrdong9@csa.yonsei.ac.kr,02-2123-4170
노상일,449-701,경기 용인시 기흥읍 서천1리,경희대학교 우주과학과,myamanda@hanmail.net,016-9788-3264
노희선,449-701,주소불명
류동수,305-764,대전 유성구 궁동 220,충남대학교 천문우주과학과,ryu@canopus.cnu.ac.kr,042-821-5466
류정환,412-791,02-300-0114
류현아,충남대학교 천문우주과학과 졸업,
문기석,449-701,경기 용인시 기흥읍 서천1리,경희대학교 우주과학과,kisuk3131@hanmail.net,031-201-3669
문보연,130-787,서울 동대문구 장안동 삼성쉐르빌 2205호,한국과학기술원 Techno MBA,bymoon@kgsm.kaist.ac.kr,
문신행,305-660,대전 대덕연구단지 사서함 15호,한국항공우주연구원,shmoon42@kornet.net,042-860-2420
문홍열,305-333,대전 유성구 어은동 45,한국항공우주연구원 다목적위성체계그룹,hymun@kari.re.kr,042-860-2077
민승현,305-811,대전 유성구 전민동 461-26,(주)쎄트렉아이 우주시스템사업부,shmin@satreci.com,042-365-7520
박경춘,305-764,충남대학교 천문우주과학과,juno1234@hanmail.net,,
박광호,120-749,서울 서대문구 신촌동 134,연세대학교 자외선 우주망원경 연구단,02-2123-4160,
박금숙,305-764,서울 관악구 신림9동 서울대학교 19동 204호,물리천문학부 천문학전공,pgs@astro.snu.ac.kr,
박기원,314-701,충남 공주시 신관동,공주대학교 전자공학과,uncle99@empal.com,042-867-7964
박명학,연세대학교 천문우주학과 졸업,02-437-1464
박미영,361-763,043-261-2312
박성동,305-811,대전 유성구 전민동 461-26,(주)쎄트렉아이,sdpark@satreci.com,042-365-7502
박성수,361-763,충북 청주시 흥덕구 개신동 산48,충북대학교 천문우주과학과,pss023@korea.com,
박성수,306-701,대전 대덕구 오정동,한남대학교 창업보육센터210호,sspark@octacomm.net,042-627-8886
박성홍,361-763,충북 청주시 흥덕구 개신동 산48,충북대학교 천문우주학과 졸업,,
박소영,서울대학교,
박송의,120-749,서울 서대문구 신촌동 134,연세대학교 천문우주학과,anotherone99@hotmail.com,02-2123-2681
박용재,120-749,주소불명,02-2123-8513,,
박재흥,305-701,주소불명,jhpark@space.kaist.ac.kr,042-350-8615,
박종애,120-750,서울 서대문구 대현동 11-1,이화여자대학교 물리학과,,
박종현,305-350,대전 유성구 가정동 161,전자통신연구원,,
박준구,402-751,인천 남구 용현2동,인하대학교 공과대학 지리정보공학과 GPS연구실,vanadius@hanmail.net,032-860-7608
박준성,449-701,경기 용인시 기흥읍 서천1리,경희대학교 우주과학과,aperture@hanmail.net,031-201-2478
박지용,연세대학교 천문우주학과 졸업,
박찬,449-701,경기 용인시 기흥읍 서천1리,경희대학교 우주과학과,astrosky@hanmail.net,042-865-2071
박창수,305-333,대전 유성구 어은동 45,한국항공우주연구원 임무설계그룹,cspark@kari.re.kr,042-860-2995
박혜진,361-763,충북 청주시 흥덕구 개신동 산48,충북대학교 천문우주학과 졸업,kkuya99@hotmail.com,043-261-2312
박환배,702-701,대구 북구 산격동 1370,경북대학교 물리학과,sunshine@knu.ac.kr,053-950-7351
박희원,363-930,충북 청원군 북일면 덕암리 산4,주성대학,043-220-8221,
방효준,120-749,서울 서대문구 신촌동 134,연세대학교 천문우주학과,hjparng@yonsei.ac.kr,02-2123-8513
배금숙,한국천문연구원,mir875@yonsei.ac.kr,042-865-3243,,
배석희,140-113,서울 용산구 원효로 3가 1,정보통신부 전파연구소,shbae@rrl.go.kr,02-710-6461
배영호,120-749,서울 서대문구 신촌동 134,연세대학교 천문우주학과,yhbae@galaxy.yonsei.ac.kr,02-2123-3219
백기동,143-140,서울 광진구 모진동 167-1,우성정밀광학(주),wpo@wpo.co.kr,02-444-5655
백명진,305-600,대전 대덕연구단지 사서함 113호,한국항공우주연구원 위성사업부,mjbaek@viva.kari.re.kr,042-860-2346
백병인,경희대학교 우주과학과 졸업,
백승복,645-750,경남 진해시 풍호동 우성아파트 112동 1210호,해군,cotea100@empal.com,055-547-5155
백지훈,120-749,서울 서대문구 신촌동 134,연세대학교 천문우주학과,02-2123-4441,
서두천,305-333,대전 유성구 어은동 45,한국항공우주연구원 우주응용센터,dcivil@kari.re.kr,42-860-2646
서상원,연세대학교 천문우주학과 졸업,
서인호,305-701,대전 유성구 구성동 373-1,한국과학기술원 인공위성연구센터 위성 제1연구실,inho@satrec.kaist.ac.kr,042-869-8625
서정수,459-799,경기 평택시 신장1동 신장우체국 사서함 309-1호,공군작전사령부 방공포병처,west_integer@naver.com,031-669-3171
석재호,140-113,서울 용산구 원효로 3가 1,전파연구소 전파과,02-710-6444,
성단근,305-701,대전 유성구 구성동 373-1,한국과학기술원 전기전자공학과,042-869-3439,
손수정,충남대학교 천문우주과학과 졸업,s_haedal@hanmail.net
손인혜,435-050,경기 용인시 기흥읍 서천1리,경희대학교 우주과학과,niniv00@hanmail.net,031-346-4463
송우영,지오시스템,
송은정,305-600,대전 유성구 어은동 45,한국항공우주연구원 유도제어그룹,ejsong@kari.re.kr,042-860-2994
송찬이,305-764,대전 유성구 궁동 220,충남대학교 천문우주과학과(졸업),042-821-5461,
송혜경,연세대학교 원주캠퍼스,
신동석,305-701,대전 유성구 구성동 373-1,(주)쎄트렉아이,dshin@satreci.com,042-365-7531
신명원,449-701,경기 용인시 기흥읍 서천1리,경희대학교 원자력공학과,mwshin@korea.com,031-201-2898
신민,120-749,서울 서대문구 신촌동 134,연세대학교 천문우주학과,02-2123-2694,
신영훈,305-701,대전 유성구 구성동 373-1,한국과학기술원 물리학과,,
신인구,120-749,서울 서대문구 신촌동 134,연세대학교 천문우주학과,hellsing21@hanmail.net,02-2123-7622
신종호,305-701,대전 유성구 구성동 373-1,한국과학기술원 물리학과 우주과학실험실,jhshinn@kaist.edu,042-869-2565

,361-763,충북 청주시 흥덕구 개신동 산48,충북대학교 천문우주학과,shinjhyun@hanmail.net,043-261-2312
신준호,경희대학교 우주과학과 졸업,
신지혜,449-701,경기 용인시 기흥읍 서천리 1,경희대학교 우주과학과,callisto04@khu.ac.kr,031-201-2474
신현주,연세대학교 천문우주학과 졸업,henz@dreamwiz.com
심선화,120-749,서울 서대문구 신촌동 134,연세대학교 천문우주학과,s7633sunhwa@hotmail.com,02-2123-8513
심창환,426-824,경기 안산시 상록구 사2동 1385-4호,한국항공대학교,s6781819@hau.ac.kr,없음
심형석,305-333,대전 유성구 어은동 45,한국항공우주연구원 임무설계그룹,aeroshs@kari.re.kr,042-860-2058
안웅영,361-763,충북 청주시 흥덕구 개신동 산48,충북대학교 천문우주학과,,
안재형,412-791,경기 고양시 덕양구 화전동,한국항공대학교 항공운항관리학과(과학관 216),raul43@paran.com,02-300-0056
안진숙,충북대학교 천문우주학과 졸,
오갑수,305-764,대전 유성구 궁동 220,충남대학교 천문우주과학과,ksoh@cnu.ac.kr,042-821-5464
오대수,305-701,대전 유성구 구성동 373-1,한국과학기술원 인공위성연구소,jjasu@satrec.kaist.ac.kr,042-869-8637
오성남,156-010,서울 동작구 신대방동 460-18,기상청 기상연구소,snoh@metri.re.kr,02-846-2850
오슬희,120-749,서울 서대문구 성산로 262,연세대학교 천문우주학과,sree@galaxy.yonsei.ac.kr,02-2123-2694
오승경,449-701,경기 용인시 기흥읍 서천1리,경희대학교 우주과학과,skoh@ap1.khu.ac.kr,031-201-2474
오정민,연세대학교 천문우주학과 졸업,02-606-5941
오종현,463-828,경기 성남시 분당구 야탑동 346번지 대법원전산정보센터 5층 ?,LG CNS,jhoh21@lgcns.com,031-724-9527
오태형,305-764,대전 유성구 궁동 220,충남대학교 천문우주과학과,pisces0203@hotmail.com,042-821-7492
오형모,연세대학교 천문우주학과,
우병삼,Univ. of Illinois,재미국,bwoo1@uiuc.edu,,
우종욱,363-791,충북 청원군 강내면 다락리 산7,한국교원대학 지구과학교육과,woojok@cc.knue.ac.kr,
원창희,305-350,대전 유성구 가정동 161,전자통신연구원,042-860-4876,
유병일,305-333,대전 유성구 어은동 45,한국항공우주연구원 추진기관체계그룹,biyoo@kari.re.kr,042-860-2805
유상근,305-701,대전 유성구 구성동 373-1,과기원 인공위성연구센터,042-869-8617,
유상문,305-701,대전 유성구 구성동 373-1,한국과학기술원 인공위성연구센터,mrright0@satrec.kaist.ac.kr,042-869-8614
유장수,305-660,대전 대덕연구단지 사서함 15호,한국항공우주연구소,042-860-2400,
유창완,305-701,대전 유성구 구성동 373-1,한국과학기술원 인공위성연구센터,cwryu@satrec.kaist.ac.kr,042-869-8638
유호관,현대모비스(e-HD.com),
윤소영,143-747,서울 광진구 군자동 98,세종대학교 천문우주학과,syoun@sju.ac.kr,02-3408-4061
윤지연,120-749,서울 서대문구 신촌동 134,연세대학교 천문우주학과,jiyoun-82@hanmail.net,
은종원,305-350,대전 유성구 가정동 161,전자통신연 무선방송기술연구소,jweun@etri.re.kr,042-860-5798
이경동,449-701,경기 용인시 기흥읍 서천1리,경희대학교 우주과학과,kieslow@khu.ac.kr,031-201-2690
이경훈,614-822,부산시 부산진구 당감 3동,한국과학영재학교 천문대,jiguin2@chol.com,051-606-2330
이균호,305-333,대전 유성구 어은동 45,한국항공우주연구원 위성열추진그룹,khlee@kari.re.kr,042-860-2936
이근호,광운대 정보통신연구원,02-942-2701
이기영,경희대학교 우주과학과 졸업,
이길우,경희대학교 우주과학과 졸업,
이대규,305-348,대전 유성구 화암동 61-1,한국천문연구원 우주측지연구부 위성항법기술그룹,picchi@paran.com,042-865-3245
이동규,449-701,충남 계룡시 남선면 군인@143동 507호,공군본부 우주과,leedq12@hanmail.net,02-506-5831
이동규,151-742,서울 관악구 신림2동 산56-1,서울대학교 대기과학과,02-880-6716,
이동한,305-333,대전 유성구 어은동 45,한국항공우주연구원 위성정보처리그룹,dhlee@kari.re.kr,042-860-2216
이미현,한국천문연구원,
이민수,361-763,충북 청주시 흥덕구 개신동 산48,충북대학교 천문우주학과,astron@orgio.net,043-261-2312
이병석,120-749,서울 서대문구 신촌동 134,연세대학교 천문우주학과,02-2123-4441,
이병훈,412-791,경기 고양시 덕양구 화전동 200-1,한국항공대학교 항공우주및 기계공학과 위성시스템 연,hooni94@hau.ac.kr,016-368-7155
이봉운,412-791,경기 고양시 덕양구 화전동 200-1,한국항공대학교 기계관 206호,leebu@hau.ac.kr,02-300-0147
이상래,305-333,대전 유성구 어은동 45,한국항공우주연구원,sanglee@kari.re.kr,042-860-2178
이상우,151-818,서울 관악구 봉천7동 산4-2,서울대학교 연구공원 412호 (주) 에스이랩,lee@spweather.com,02-888-0850
이상윤,120-749,서울 서대문구 신촌동 134,연세대학교 천문우주학과,blues@galaxy.yonsei.ac.kr,011-9751-4835
이상현,305-701,대전 유성구 구성동 373-1,한국과학기술원 인공위성연구센터,shlee@satrec.kaist.ac.kr,042-869-8620
이상훈,충북대학교 천문우주학과 졸업,navstar@netian.com,042-533-8451,,
이서림,305-701,대전 유성구 구성동 373-1,과기원 인공위성연구센터,042-869-8629,
이선민,449-701,경기 용인시 기흥읍 서천리1,경희대학교 우주과학과,smlee428@hanmail.net,
이선익,548-944,전남 고흥군 봉래면 예내리 1번지 나로우주센터,한국항공우주연구원 나로우주센터 기술관리팀,leesunik@kari.re.kr,061-830-8042
이성택,305-156,대전 유성구 외삼동 52-1,주)한화,042-829-2296,
이성현,120-749,서울 서대문구 신촌동 134,연세대학교 천문우주학과,02-2123-2576,
이성호,305-701,대전 유성구 구성동 373-1,과기원 인공위성연구센터,shrhee@satrec.kaist.ac.kr,042-484-6988
이승원,건국대학교 기계항공우주공학부,sky-flight@hanmail.net
이승훈,대전 유성구 어은동 45,한국항공우주연구원 위성제어팀
이심호,412-791,경기 고양시 덕양구 화전동,한국항공대학교 우주시스템연구실,shmho@hau.ac.kr,02-300-0114
이영선,463-010,경기 성남시 분당구 정자동 206,한국통신 INT2000 추진본부,,
이영선,305-764,대전 유성구 궁동 220,충남대학교 천문우주과학과,,
이영웅,305-348,대전 유성구 화암동 61-1,한국천문연구원 대덕전파천문대,yulee@kasi.re.kr,042-865-3281
이용민,350-305,대전 유성구 가정동 161,한국전자통신연구원 위성무선융합연구부,ymlee01@etri.re.kr,042-860-1649
이용화,449-701,경기 용인시 기흥읍 서천리 1,경희대학교 우주과학과,031-201-2474,
이운섭,120-749,서울 서대문구 신촌동 134,연세대학교 천문우주학과,ulee@galaxy.yonsei.ac.kr,019-644-5135
이원철,664-942,경남 사천시 사남면 유천리 802,한국항공우주산업(주) 위성개발팀,seal007@koreaaero.com,042-860-2965
이은석,449-701,경기 용인시 기흥읍 서천리,경희대학교 우주과학과,ngc2737@hanmail.net,031-201-2474
이은아,305-764,"University of Alberta, Edmonton, AB, CANADA",Department of Physics,lea9677@gmail.net,1-780-492-3984
이임평,305-701,대전 유성구 구성동 373-1,과기원 인공위성연구센터,042-869-8629,
이재광,356-814,충남 서산시 해미면 신정리 177 공군@107동101호,공군장교,kafaspace@freechal.com,041-685-1337
이재금,mireille77@gmail.com,02-3277-2323
이재민,120-749,서울 서대문구 신촌동 134,연세대학교 천문우주학과,leejaemin@galaxy.yonsei.ac.kr,2123-4441
이재원,305-348,대전 유성구 화암동 61-1,한국천문연구원 우주측지연구부 지구관측연구그룹,ljwaf@kasi.re.kr,042-865-2035
이재은,120-749,서울 서대문구 신촌동 134,연세대학교 천문우주학과,jelee@galaxy.yonsei.ac.kr,02-2123-8513
이점훈,305-350,대전 유성구 가정동 161,한국전자통신연구원,hoonlee@etri.re.kr,042-860-6466
이정남,412-791,경기 고양시 덕양구 화전동 200-1,한국항공대학교 항공우주 및 기계공학과 대학원,lee1220@hau.ac.kr,
이정배,305-333,대전 유성구 신봉동 산 410,한국항공우주연구원 위성운용국,leejb5@hanmail.net,042-878-3735
이정아,국민대학교 산림자원학과졸업,wjddk63@empal.com,016-597-2463,,
이정은,446-701,경기 용인시 기흥구 서천동 1,경희대학교 우주과학과,jeongeun.lee@khu.ac.kr,031-201-3469
이종명,300-600,대전 대전우체국 사서함 35호,국방과학연구소,042-821-3285,
이종주,305-701,대전 유성구 구성동 373-1,한국과학기술원 인공위성연구센터,ljj@satrec.kaist.ac.kr,042-869-8632
이종환,120-749,서울 서대문구 신촌동 134,연세대학교 천문우주학과,ngc628@gmail.com,02-2123-2694
이준화,130-743,서울 동대문구 전농동 90,서울립대학교 전자전기컴퓨터 공학부,joonhwa@uos.ac.kr,02-2210-2467
이중엽,305-333,대전 유성구 어은동 45,한국항공우주연구원 추진기관체계그룹,leejy@kari.re.kr,042-860-2185
이지은,449-701,경희대학교 중앙도서관,경희대학교 우주과학과,kazeno42@naver.com,031-204-6272
이지혜,120-729,서울 서대문구 성산로 262 ,연세대학교 천문우주학과,galaxies@galaxy.yonsei.ac.kr,02-2123-4441

,305-701,대전 유성구 신성동 100 쌍용기술연구원 217호,테라웨이브 주식회사,jgrhee@gmail.com,042-867-6300
이철,305-701,대전 유성구 구성동 373-1,한국과학기술원 인공위성연구센터,ferrous@kaist.ac.kr,042-869-8637
이행북,305-600,대전 유성우체국 사서함 35-5호,국방과학연구소 기술연구본부 다목적위성체계부 2팀,lhb2000@hanafos.com,042-821-3723
이현수,305-340,대전 유성구 도룡동 1,한국표준과학연구원 우주광학연구단,myfaniya@paran.com,42
이현주,463-010,경기 성남시 분당구 정자동 206,한국통신 위성사업단 위성통신연구팀,031-727-4325,
이현호,656-714,경남 거제시 아주동 대우조선해양,산업기술연구소 재료측정연구팀,hosat@hanmail.net,016-689-9630
이호형,305-701,대전 유성구 구성동,한국과학기술원 물리학과 우주과학실험실,hodj@space.kaist.ac.kr,042-869-2565
이호형,305-333,대전 유성구 어은동 45,한국항공우주연구원 통신해양기상위성사업단,hhlee@kari.re.kr,042-860-2811
이황재,140-113,서울 용산구 원효로 3가 1,정보통신부 전파연구소 전파환경연구과,rhee@mic.go.kr,02-710-6530
임석희,305-333,대전 유성구 어은동 45,한국항공우주연구원,shlim@kari.re.kr,042-860-2939
임용조,주소불명
임유봉,305-701,대전 유성구 구성동 373-1,KAIST 물리학과 기체방전물리실,limyoubong@kaist.ac.kr,042-869-2579
임유철,305-333,대전 유성구 어은동 45,한국항공우주연구원 전자그룹,yclim1002@kari.re.kr,042-860-2594
장영근,412-791,경기 고양시 덕양구 화전동 200-1,한국항공대학교 항공우주기계공학부 항공우주공학과,ykchang@hau.ac.kr,02-300-0286
장유성,305-348,대전 대덕구 대화동 289-1,산업용재유통단지 13동 303-B호,ysjang@aisolutions.co.kr,042-670-7745
장인수,주소불명
장진수,412-791,011-202-1270
장태규,702-701,대구 북구 산격동 1370,경북대학교 천문대기과학과,,
장현석,305-701,대전 유성구 구성동 373-1,한국과학기술원 인공위성연구센터,042-869-8617,
전병구,361-763,충북 청주시 흥덕구 개신동 산48,충북대학교 천문우주학과,043-261-2312,
전은지,120-749,서울 서대문구 신촌동 134,연세대학교 천문우주학과,scigirl@hanmail.net,02-2123-2681
전진아,120-750,서울 서대문구 대현동 ,이화여자대학교 물리학과 천체물리학전공,jajeon@hess.ewha.ac.kr,02-3277-5951
전현석,305-348,대전 유성구 화암동 61-1,한국천문연구원,ewmann@hanmail.net,042-865-2099
정경숙,151-742,서울 관악구 신림동 산56-1,서울대학교 천문학과,jeong@astro.snu.ac.kr,02-880-6875
정도희,135-080,서울 강남구 역삼동 746-23,남영빌딩 2층 주) 엘림시스 항공사업본부장,dhjung@hau.ac.kr,02-568-2357
정민,충남대학교 천문우주과학과 졸업
정성인,305-701,대전 유성구 구성동 373-1,한국과학기술원 인공위성연구센터,"sichung@satrec.kaist.ac.kr,sichung6@hanmail.net",042-869-8621
정수민,120-750,서울 서대문구 대현동 ,이화여자대학교 물리학과,soominjeong@gmail.com,02-3277-5951
정양찬,143-747,서울 광진구 군자동 98,세종대학교 천문우주학과,02-3408-3919,
정연길,120-749,주소불명
정유진,120-749,서울 서대문구 신촌동 134,연세대학교 천문우주학과,ginaginkr@yahoo.co.kr,016-722-6701
정재훈,305-348,대전 유성구 화암동 61-1,한국천문연구원 대덕전파천문대,jhjung@kasi.re.kr,042-865-3265
정정화,120-749,서울 서대문구 신촌동 134,연세대학교 천문우주학과,mizar1004@hotmail.com,02-2123-2114
정지완,412-791,경기 고양시 덕양구 화전동 200-1,한국항공대학교 우주시스템 연구실,jazzmango@hau.ac.kr,010-7622-9987
정철,120-749,서울 서대문구 신촌동 134,연세대학교 천문우주학과/CSA,mitchguy@galaxy.yonsei.ac.kr,02-2123-4160
정태규,305-333,대전 유성구 어은동 45,한국항공우주연구원(학회지구독거절),042-860-2466,
정택서,120-749,서울 서대문구 신촌동 134,연세대학교 천문우주학과,taes97@naver.com,02-820-3829(자택)
정혜승,305-333,대전 유성구 어은동 45,한국항공우주연구원 전자그룹,hsjung@kari.re.kr,042-860-2736
조기주,305-333,대전 유성구 어은동 45,한국항공우주연구원 추진기관그룹,kjcho@kari.re.kr,
조미옥,305-333,대전 유성구 어은동 45,한국항공우주연구원,yennjoh@kari.re.kr,042-860-2907
조상연,305-333,대전 유성구 어은동 45,한국항공우주연구원,chosangy@kari.re.kr,042-860-2717
조성복,484-020,경기 용인시 기흥읍 서천리 1,"경희대학교 우주과학과, 천문대",astoy@hanmail.net,031-865-8696
조세형,305-348,대전 유성구 화암동 61-1,한국천문연구원 KVN 사업본부,cho@kasi.re.kr,02-2012-7505
조승현,305-348,주소불명,042-865-2025,,
조영훈,120-749,서울 서대문구 신촌동 134,연세대학교 천문우주학과,joe@csa.yonsei.ac.kr,02-2123-4249
조재성,757-911,경북 예천군 감천면 덕율리 90-1,예천어린이우주과학관,jojs725@yahoo.co.kr,054-654-1710
조한철,120-749,서울 서대문구 신촌동 134,연세대학교 천문우주학과,adagio@galaxy.yonsei.ac.kr,02-2123-7667
조혜전,120-749,서울 서대문구 신촌동 134,연세대학교 천문우주학과 / CSA,hjcho@galaxy.yonsei.ac.kr,02-2123-4249
조환성,363-791,충북 강내면 다락리 산 7,한국교원대학교 지구과학교육과,marow0412@hotmail.com,043-230-3794
차승훈,158-752,서울 양천구 목6동 목동신시가지@2단지 221동1105호,"Dept of Phys and Astron, University of Leicester",seunghoon.cha@astro.le.ac.uk,44
채종원,305-333,대전 유성구 어은동 45,한국항공우주연구원 통신위성체계그룹,firstbel@kari.re.kr,042-860-2181
채종철,151-741,서울 관악구 신림동 산56-1,서울대학교 지구환경과학부,chae@astro.snu.ac.kr,02-880-6624
최경수,305-350,대전 유성구 가정동 161,한국전자통신연구원,cks63894@etri.re.kr,042-860-4961
최경신,361-240,충북 청주시 상당구 명암동 70 ,청주랜드관리사업소,bladex0330@hanmail.net,043-200-4717
최문영,449-701,주소불명,031-201-2690,,
최상호,305-333,대전 유성구 어은동 45,한국항공우주연구원 열공력그룹,sahchoi@kari.re.kr,042-860-2567
최성국,449-900,경기 용인시 기흥읍 서천리,경희대학교 우주과학과,shack00@hanmail.net,031-201-2440
최승언,151-742,서울 관악구 신림2동 산56-1,서울대학교 지구과학교육과,02-880-7781,
최영인,305-333,대전 유성구 어은동 45,한국항공우주연구원 열공력그룹,choinkari@kari.re.kr,042-860-2592
최영훈,412-791,alonglee1004@mando.com,011-863-8497,,
최우열,702-701,대구 북구 산격동 1370,경북대학교 천문대기과학과,wychoi002@naver.com,053-950-7072
최유미,120-749,서울 서대문구 신촌동 134,연세대학교 천문우주학과,ccamzzichyukee@hanmail.net,02-2123-2114
최윤경,120-749,서울 서대문구 신촌동 134,연세대학교 천문우주학과,02-2123-2694,
최윤영,130-722,서울 동대문구 청량리 2동 207-43,서울고등과학원 물리학부,yychoi@kias.re.kr,02-958-3752
최장섭,305-350,대전 유성구 가정동 161,한국전자통신연구원,chaos@etri.re.kr,042-860-5632
최준민,305-333,대전 유성구 어은동 45,한국항공우주연구원 위성기초기술그룹,jmchoi@kari.re.kr,042-860-2382
최진철,305-500,대전 유성구 용산동 C2-5,대덕테크노밸리 스페이스솔루션,jcchoi9092@hanmail.net,042-936-0444
최한별,361-763,충북 청주시 흥덕구 개신동 산 48,충북대학교 물리학과,chbnookie@nate.com,043-261-2265
표유선,467-881,경기 이천시 설성면 신필리 370-9,전파연구소,yspyo@mic.go.kr,031-644-7531
한상엽,305-333,대전 유성구 어은동 45,한국항공우주연구원 추진제어팀,syhan@kari.re.kr,042-860-2051
한조영,305-333,대전 유성구 어은동 45,한국항공우주연구원 위성연구,cyhan@kari.re.kr,042-860-2033
한혜선,120-749,서울 서대문구 신촌동 134,연세대학교 천문우주학과,02-2123-8512,
현성윤,305-701,대전 유성구 구성동 373-1,한국과학기술원 물리학과 우주과학연구실,heinne@kaist.ac.kr,011-9130-4349
홍동호,361-763,충북 청주시 흥덕구 개신동 산48,충북대학교 천문우주학과 43동 319호 적외선천문학연,health81@nate.com,043-261-2312
황보정은,361-763,042-865-2049
황창덕,143-747,서울 광진구 군자동 82,세종대학교 천문우주학과,synobsis@unitel.co.kr,02-3408-3345
Andre Basil Fletcher,305-348,대전 유성구 화암동 61-1,한국천문연구원,042-865-3205,
Mkrtichian David,143-747,서울 광진구 군자동 98,세종대학교 천문우주학과(ARCSEC),david@sejong.ac.kr,02-3408-3940
Mungunshagai,충남대학교 천문우주과학과,shagai_t@yahoo.com,010-3184-8997,,

---

김경찬,"Institute of Geophysics and Planetary Physics, Uni",w55h224@empal.com,-1518
김광열,Ohio State Univ.,재미국
김동우,Texas A&M Univ.,재미국

,77840,"301 Holleman Dr. E. #533, College Station, TX, USA",Texas A&M University,donghoonkim@tamu.edu,070-4156-9409
김미영,120-750,서울 서대문구 대현동,이화여자대학교 물리학과,02-3277-2323
김상철,재호주
김영준,UCLA,재미국
김우정,2298510,"3-1-1 yoshinodai, sagamihara, kanagawa, japan",ISAS/JAXA,woo0122@hotmail.com,81-42-759-8520
김은화,8543,"Princeton University, Princeton, NJ08543",Princeton Plasma Physics Labortory,eunhwa.kim@gmail.com,1-609-243-3147
김재훈,Univ. of Maryland,재미국
김종우,재미국,boungdong@yahoo.com,1-409-845-071,,
김진영,재미국
김창하,Univ. of Florida,재미국
김창환,Iowa state Univ.,재미국
김태선,Univ. of Hawaii,재미국
김혁,440-210,경기 수원시 장안구 송죽동 68-23,"Jodrell Bank Observatory, UK",vitkim@gmail.com,031-259-0400
김현주,해외회원
김효진,Univ. of Texas at Austin,재미국,hj.kim@mail.utexas.edu
김휘현,재미,hwihyun.kim@asu.edu
나경선,Univ. of Taxas at Austin,재미국
남경욱,재영국
노정희,Univ. of Maryland,재미국
두주영,Texas A&M Univ.,재미국,jydu@aero.tamu.edu
문용진,"University of Calgary, Dept. Geomatics Eng",해외
문일권,재미국
박진영,충남대학교 천문우주과학과 졸업
배성구,Center For Space Research,재미국,bae@csr.utexas.edu
백석원,Texas A&M Univ.,재미국
소진욱,Purdue Univ.,재미국,soj@ecn.purdue.edu
손상모,120-749,Space Telescope Science Institute ,tonysohn@gmail.com,,
손성민,재미국
송혜정,재인도
안용원,E3A2N3,"UNB, Fredericton, NB, E3B 5A3, CANADA","Geodesy & Geomatics Eng., UNB",Yongwon.Ahn@unb.ca,1-506-260-3411
오세헌,해외회원
원영인,32114,"Embry-Riddle Aeronautical Univ Daytona Beach, Fl",Physics,younginwon@gmail.com,1-386-226-6675
육인수,305-348,대전 유성구 화암동 61-1,한국천문연구원,yukis@kasi.re.kr,042-865-3223
이기용,Univ. of Houston,재미국,747-3546(U.S)
이성은,나고야 대학교,"lodrs@cnu.ac.kr,selee@kasi.re.kr",010-9449-1435
이우경,305-348,대전 유성구 화암동 61-1,한국천문연구원 우주측지연구부,wklee@kasi.re.kr,042-852-3244
이은희,재 캐나다,ehl77@naver.com
이지영,305333,대전 유성구 어은동 45번지 항공우주연구원,위성시험실,spacekorea@gmail.com,042-860-2885
이지윤,Stanford Univ.,재미국,jjlee@relgyro.stanford.edu
이현철,재미,hclee_swin@hanmail.net
이희준,해외
장대영,재미국
장태영,재미국
정소영,유학
정유석,Michigan State Univ.,재미국
조성익,재일본
조용승,Ohio Univ.,재미국
조창화,Texas A&M University
주현기,재미국
지명국,재미국,연세대학교 우주망원경사업단
차영진,재미국
최용석,305-350,대전 유성구 가정동 161,한국전자통신연구원 전파기술연구부,yschoi@etri.re.kr,042-860-5263
최준환,UCLA,재미국
홍소영,유학,
Chen K.Y.,Univ. of Florida,재미국
Leung K. C.,"Univ. of Nebraska, Lincoln, USA",Dept. of Physics & Astronomy

---

경북대학교 도서관 702-701 대구 북구 산격동 1370
경북대학교 지구과학교육과 702-701 대구 북구 산격동 1370
경북대학교 천문대기과학과 702-701 대구 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 경기 용인시 기흥읍 서천1리 이주연
경희대학교 우주과학과 449-701 경기 용인시 기흥읍 서천1리
고려대학교 과학도서관 136-701 서울 성북구 안암동 5가 1
공군대학 도서관 305-153 대전 유성구 추목동 사서함 78-202
공군사관학교 항공우주연구소 363-849 충북 청원군 남일면 쌍수리 사서함 335-1호 daugerauspig@afa.ac.kr 043-290-6062
공군제73기상전대,기관회원,321-929,충남 계룡시 신도안면 부남리 공군 제73기상전대,공군 제73 기상전대,wxres@airforce.mil.kr,042-552-7175
공주대학교 도서관 314-701 충남 공주시 신관동 산9-6 041-850-8899
공주대학교 도서관 314-701 충남 공주시 신관동 산9-6 041-850-8899
과기원 인공위성연구센터 305-701 대전 유성구 구성동 373-1
광명시립도서관 423-062 경기 광명시 하안2동 683 02-680-6376
국립중앙도서관 연속간행물실 137-702 서울 서초구 반포 산60-1 02-535-0711
국회도서관 150-703 서울 영등포구 여의도동 1-1 02-788-4218
대구대학교중앙도서관 712-714 경북 경산시 진량읍 내리리15 wtchoi@daegu.ac.kr 053-850-5463
대구립서부도서관 703-103 대구 서구 평리3동 1230-1
대전한밭도서관 301-130 대전 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
미루정보통신 138-803 서울 송파구 가락본동 78 IT벤처타워 서관 9층 michelle@mirunet.com 02-2142-4200
범문학술정보서비스 157-030 서울 강서구 등촌동 678-5번지 주원빌딩3층 02-2063-0606
부산대학교도서관 정기간행물실 609-735 부산시 금정구 장전동 산30 051-510-1823
부산대학교도서관 정기간행물실 609-735 부산시 금정구 장전동 산30 051-510-1823
부산시립 구덕도서관 609-735 부산시 서구 서대신동 3가 산2-3
상명대학교 도서관 110-743 서울 종로구 홍지동 7 smshin97@smu.ac.kr 02-2287-5192

도서관 121-742 서울 마포구 신수동 1-1
서울교육대학 중앙도서관 137-742 서울 서초구 서초동 636
서울대학교 중앙도서관 151-742 서울 관악구 신림2동 산56-1
서울대학교 지구과학교육과 151-742 서울 관악구 신림2동 산56-1
서울대학교 천문학과 151-742 서울 관악구 신림2동 산56-1
서울립정독도서관 110-210 서울 종로구 화동 1번지
세종대학교 도서관 정기간행물실 143-747 서울 광진구 군자동 98
연세대학교 우주망원경사업단 120-749 서울 서대문구 신촌동 134
연세대학교 중앙도서관 120-749 서울 서대문구 신촌동 134
연세대학교 천문대 120-749 서울 서대문구 시촌동 134 02-2123-3439
연세대학교 천문우주학과 120-749 서울 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 경기 이천시 설성면 신필리 344-11 ch5yj@mic.go.kr 031-644-5982
을유문화사 110-140 서울 종로구 수송동 46-1 Eulyoo@chollian.net 02-733-8153
이화여자대학교 도서관 120-750 서울 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
제한한방병원내 대구한의대 706-060 대구 수성구 상동
중부대학교 중앙도서관 312-702 충남 금산군 추부면 대학로 101 jblee@joongbu.ac.kr 041-752-3934
천문우주기획 156-094 서울 동작구 사당4동 267-30 02-587-3346
충남대학교 도서관 305-764 대전 유성구 궁동 220
충남대학교 천문우주과학과 305-764 대전 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 경기 안산시 단원구 원시동 772 031-490-6600
한국과학기술단체총연합회 135-703 서울 강남구 역삼동 산635-4 한국과학기술회관 신관2층
한국과학기술원 과학도서관 305-701 대전 유성구 구성동 373-1
한국과학기술정보연구원 국내정보실 130-742 서울 동대문구 청량리동 206-9 kimyy@kisti.re.kr 02-3299-6107
한국과학기술정보연구원 별관 국내정보팀 305-333 대전 유성구 과학로 335번지 042-828-5137
한국과학기술한림원 463-808 경기 성남시 분당구 구미동 7-1 한국과학기술한림원회관 kast@kast.or.kr 02-566-3263
한국과학사물연구소
한국과학재단 정보관리과자료실 305-350 대전 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 대전 유성구 화암동 61-1 042-865-3332
한국표준과학연구원 305-600 대전 유성구 유성우체국 사서함 102호
한국학술정보[주] 423-832 경기 파주시 교하읍 문발리 파주출판문화정보산업단지 538-2 msw@kstudy.com 031-908-3181
한국항공우주연구원 정보전산과 수서담당자 앞 305-333 대전 유성구 어은동 45 042-860-2165
한라중공업(주)우주항공연구소

강명석,대전 유성구 전민동 461-26,(주)쎄트렉아이,kms@satreci.com,,
강수연,astronomerrrr@hanmail.net
강진구,561-320,서울 중구 중림동 75,종로고시텔 304호,jin2201@hanmail.net,063-223-5307
고서원,301-132,대전 중구 문화2동 670-18,053-584-2508,,
고원규,topa14@daum.net
곽성희,대전 유성구 전민동 461-26,(주)쎄트렉아이,shkwak@satreci.com,,
곽장호,140-113,서울 용산구 원효로 3가 1,전파연구소 전파과,jhkwak@rrl.go.kr,02-710-6481
구자춘,305-333,대전 유성구 어은동 45,한국항공우주연구원 통신해양기상위성사업단 체계종합,jckoo@kari.re.kr,042-860-2036
권대수,경기 용인시 기흥읍 서천1리,경희대학교 우주과학과,su324@hanmail.net,,
권순경,한국항공대학교,kwonpolice@hau.ac.kr
권오능,한국외국어 대학,
권은영,152-051,서울 구로구 구로1동 주공아파트 108-1402,구일고등학교,lolitax@chollian.net,02-837-3760
권은혜,용천 초등학교,
김강민,305-348,대전 유성구 화암동 61-1,한국천문연구원 보현산천문대,054-330-1021,
김경선,원자력병원,ckblack@hanmail.net
김경환,서울대학교 과학영재센터 지학분과,wekim@korea.com
김광렬,대구 협성고등학교,romance-prince@hanmail.net
김근영,서울 개원 중학교,oroo@hanmir.com
김기표,156-020,서울 동작구 대방동 391-292,서울대학교 지구환경과학계,crisp@freechal.com,02-816-6742
김도일,cotis@hanmail.net,
김도진,140-133,서울 용산구 청파3가 118-183,신광여자고등학교,hoyalove0711@hanmail.net,02-713-7105
김동식,151-704,서울 관악구 신림10동 삼성산 아파트203동806호,02-871-2360,,
김삼,151-742,서울 관악구 신림9동 산 56-1,서울대학교 천문학과 대학원,dhyan@astro.snu.ac.kr,
김상영,(주)코스페이스,sykim@kospace.com
김상효,500-170,광주 북구,조선대학교 교육대학원 지구과학교육과,bbtobh@naver.com,010-3693-1503
김상희,136-061,서울 성북구 돈암1동 631 범양 Apt. 104-811,02-922-4065,,
김수영,광주과학고등학교 1학년,
김신혜,명덕여자고등학교,xkditlsgo@hanmail.net
김연호,충남대학교 항공우주공학과,kgumm@daum.net
김우경,641-010,경남 창원시 상남동성원아파트 511-1204,창원중앙여자고등학교,055-275-5554,
김윤희,607-112,부산시 동래구 명장2동 540-17,동의대학교,hee2ho2@hanmail.net,051-522-2633

,미다스산업,kjh1623@korea.com
김주성,150-600,서울 영등포구 여의도동 14-3 엔빅스빌딩 12층,S.E.T.I. 연구소,spinekim@chol.com,02-786-1132
김지영,845-456,경기 고양시 관산동 543,우주사랑,kickball@hanmail.net,031-964-7672
김지완,능인고등학교,kjw728@nexon.com
김지현,446-701,경기 용인시 기흥구 서천동 1번지,경희대학교 우주탐사학과,siel76@khu.ac.kr,031-210-5385
김지환,697-013,제주도 서귀포시 송산동 713-8,남주중학교,064-762-7484,
김진규,305-701,대전 유성구 구성동,한국과학기술원 인공위성연구센터,kjk@satrec.kaist.ac.kr,042-350-8623
김진수,462-247,경기 성남시 중원구 금광2동 3629 (2층),초등학생,031-735-5391,
김진주,성균관대학교 자연과학계열,saturn_04@hanmail.net
김진희,,
김청호,570-749,전북 익산시 신용동,원광대학교 공과대학 3104 기계 시스템 디자인,kummi000@nate.com,063-850-6689
김현주,411-912,경기 고양시,정발고등학교,mintnany@hanmail.net,031-946-6629
김형준,360-012,충남 아산시 온천2동 삼정하이츠 105동 506호,온양중학교,041-545-6232,
김회연,,
김효임,양일고등학교,rena-hi@hanmail.net
나종렬,520-880,전남 나주시 왕곡면 덕산리 590-103,조선대학교,aspace@hanmail.net,061-335-7030
남규연,명지대학교 무기재료공학과,xtc96@hanmail.net
노윤주,446-701,경기 용인시 기흥구 서천동 1,경희대학교 우주과학과,devise@hanmail.net,031-201-
노정원,부산남일고등학교,
목승원,,
문태근,609-735,부산시 금정구 장전동 산30,부산대학교 정보컴퓨터공학과,,
박관,영남대학교 토목공학과,whitelion4@hanmail.net
박교준,인천과학고등학교,k-seede@hanmail.net
박기웅,서울대학교 지구환경과학계,kyunma@hotmail.com
박민수,750-711,경북 영주시 풍기읍 교촌동 1,동양대학교 화학공학과,min-soo7@hanmail.net,011-9088-2793
박상천,imsolitude@hanmail.net,02-313-4688
박상훈,한국파이로텍,parksanghun0@naver.com
박성민,백산고등학교,qta100@naver.com
박영석,200-070,강원도 춘천시 조양동,swm24@netian.com,,
박윤식,500-070,광주시 북구 용봉동 한신아파트 1001호,yoonsiknim@hotmail.net,062-564-5499,
박종현,135-915,서울 강동구 둔촌동 439 세스코빌딩,(주)세스코 컨설팅 사업부,nashira7@gmail.com,02-539-9775
박준수,157-711,서울 강서구 과해동 274,서울지방항공청 관제통신국 관제과,jsin1217@unitel.co.kr,02-660-2147
박홍서,363-791,충북 청원군 강내면 다락리 산7,한국교원대학 지구과학교육과,hspark@cc.knue.ac.kr,043-230-3685
변상식,서울 성동구 능동 산 3-39,서울 어린이회관 천체과학실,02-446-6061,,
변재규,120-749,서울 서대문구 신촌동 134,연세대학교 천문우주학과,mirach99@galaxy.yonsei.ac.kr,
서민호,양명고등학교,minobori@hanmail.net
설아침,120-749,서울 서대문구 신촌동 134,연세대학교 천문우주학과,kalpa@galaxy.yonsei.ac.kr,02-2123-2694
성향숙,140-113,서울 용산구 원효로 3가 1,전파연구소,02-710-6470,
손윤환,609-392,부산시 금정구 장전2동 경보@717호,브니엘고,051-516-7892,
손진혁,501-140,조선대학교 기계설계 대학원,0102003@hanmail.net,062-230-7004,
송근아,경원대 물리학과,prettyadko@hanmail.net
송동섭,성균관대학교 토목환경공학과 측지학전공,frydom@empal.com
송승재,대전 둔산초등학교,
송준이,790-784,경북 포항시 남구 효자동 산31,포항공과대학교 수학과,054-279-9026,
신민수,한국전자통신연구원,msshin@etri.re.kr
신영훈,305-348,대전 유성구 화암동 61-1,천문연구원 우주측지부,yhshin@kasi.re.kr,
신의진,140-131,서울 용산구 청파동1가 3-3,대동정보산업고등학교,house611@hanmail.net,02-715-3849
신지훈,성남고등학교,0nepiece_@naver.com
신창의,660-290,진주시 주약동 168-1,진주 동명고등학교 천체관측동아리 시리우스 2기,055-759-9810,
심흥섭,경기 용인시 기흥읍 서천1리,경희대학교 우주과학과,vega15@hanmail.net,,
안경회,150-046,서울 영등포구 당산동6가 342,seoul675@chol.com,02-2675-0792,
안나향,덕원중학교,
안두성,122-090,서울 은평구 수색동 120-3,대동정보산업고등학교,dksentjd@hanmail.net,016-314-2978
안지혜,haja(서울립청소년직업체험센터),
양승의,상명대 문헌정보학과,10622045400@hanmail.net
양승하,702-053,대구 북구 침산3동 645-5,침산초등학교,053-352-3583,
오승한,"KAIST, SATREC",ohsh@satrec.kaist.ac.kr
윤세열,614-822,부산시 부산진구 백양관문로 111,한국과학영재학교,seyeori@empal.com,051-894-0006
이경규,130-032,서울 동대문 답십리2동 한양아파트 2-202,kit korea,goossong@yahoo.co.kr,02-2242-3285
이경숙,대전 유성구 화암동 61-1,한국천문연구원 GPS연구그룹,kslee@kasi.re.kr,042-865-3231,
이경진,연세대학교 공학계열,cygnus82@hanmail.net
이경화,함평여자고등학교,nangmankh@hanmail.net
이근영,131-815,서울 중랑구 면목6동 70-134 13/5,서울중앙침례교회 인선부,02-3405-6653,
이도원,120-749,서울 서대문구 신촌동 134,연세대학교 천문우주학과,dowon.yi@galaxy.yonsei.ac.kr,02-2123-5690
이명희,670-801,경남 거창군 거창읍 가지리 324,거창대성중학교,audwheldk12@naver.com,055-943-3589
이미지,구례여자중학교,clover78@hanmail.net
이백헌,경기과학고,normal-sfs@hanmail.net
이삼수,서울 서초구 서초동 1443-15,modernist@korea.com
이상욱,412-791,경기 고양시 덕양구 화전동 200-1,한국항공대학교 우주공학과,ls0722@kau.ac.kr,02-3159-0147
이성욱,경희대학교 졸업,

,구월여자중학교,sh2700@hanmail.net
이수빈,425-040,경기 안산시 성포동 주공아파트,401-604,031-485-3562,
이안선,446-701,경기 용인시 기흥구 서천동 1번지,경희대학교 우주탐사학과,aslee@ap4.khu.ac.kr,031-201-2689
이영진,한국폴리텍 항공대학 항공전기과,airlee011@hanmail.net
이운영,중원고등학교 3-6,farland2001@hotmail.com
이윤기,한국항공우주연구원,yklee@kari.re.kr
이인덕,151-742,서울 관악구 신림9동 산 56-1,서울대학교 지구환경과학부 천문학전공,idlee@astro.snu.ac.kr,
이장원,거창대성고등학교,rong-9767@hanmail.net
이재룡,120-112,서울 서대문구 연희2동 712-33,martinus@catholic.or.kr,,
이재성,(주)DK유아이엘,skylee76@paran.com
이재유,137-829,서울 서초구 방배본동 벚꽃길 20,한국학중앙연구원,jaeyiewlee@hanmail.net,02-599-3880
이재혁,과학영재고등학교,
이정숙,한국전자통신연구원퇴직,
이정주,545-100,전남 순천시 매곡동,순천대학교 자연대1호관 분광화학실험실,lee21town@hanmail.net,750-1111
이종봉,국군지휘통신사령부 위성운용국,neomuffy@paran.com
이종원,삼성SDS,radio96@dreamwiz.com
이주용,540-260,전남 순천시 덕월동 1378-12,061-741-6557,,
이차복,151-742,서울 관악구 신림동 산56-1,서울대학교 지리학과 대학원,chaboklee@hotmail.com,016-393-9405
이천우,140-701,서울 용산구 이태원로 22(용산동 3가 1번지) ,국방정보본부 전력발전과,lee73769598@lycos.co.kr,02-748-2324
이철민,361-763,충북 청주시 흥덕구 성봉로 410,충북대학교 천문우주학과,lovechoulmin@hanmail.net,043-261-2312
이현우,305-701,대전 유성구 전민동 461-26,(주)쎄트렉아이 (Satrec Initiative),hwlee@satreci.com,042-365-7562
이호철,148-87,서울 종로구 89-32,02-720-5634,,
이화선,431-030,경기 안양시 평촌동,한림의대 일송생명과학연구소 외과,nolremi@naver.com,011-9782-7434
임걸,136701,서울 성북구 안암동,고려대학교 교육문제연구소,gklim@korea.ac.kr,02-3290-1638
임기웅,예술인,kiwng@hanmail.net
장성현,이화여자대학교 사범대학 부속고등학교,0dark-angel0@hanmail.net
장수열,143-222,서울 광진구 중곡2동 343-17,02-456-0608,,
장은경,강릉대학교,inoxford@hanmail.net
장종윤,312-800,충남 금산군 금산읍 상리 21-1,(주)대교,jangjy@edupia.com,041-754-9090
정경상,부산진중학교,wjdrudtkdsla@naver.com
정녕길,경희대학교 우주과학과 졸업,
정록환,139-207,서울 노원구 상계7동 주공 아파트 408동301호,초등학교,02-978-0914,
정무일,449-701,경기 용인시 기흥읍 서천1리 애지원 251,경희대학교 우주과학과,mooil21@hanmail.net,031-201-2780-251
정선옥,501-090,광주시 동구 산수동 447-16번지,조선대학교여자고등학교,062-222-3097,
정수진,548-831,과역중학교,sos4111@hanmail.net,,
정시창,삼성탈레스,deiddog@hanmail.net
정연철,세종대학교 지구과학과,
정연황,305-701,대전 유성구 구성동,한국과학기술원 인공위성연구센터,042-869-8636,
정영진,충북대학교 천문우주학과 졸업,
정의완,jeohee@korea.com,
정일교,151-742,서울 관악구 신림9동 산 56-1,서울대학교 지구환경과학부 천문학전공,igjeong@astro.snu.ac.kr,
정주용,용인고,hslvhslv@hanmail.net
정진영,대구 북구 산격동 1370,경북대학교 천문대기과학과,kerri02@nate.com,,
조승구,120-749,서울 서대문구 신촌동 134 연세공학원 내,임페리얼아카데미,skcho99@hanmail.net,019-9270-3336
조영민,충남대학교 천문우주과학과 졸업,
조영진,정보통신부 위성전파감시센터,ch5yj@kcc.go.kr,031-644-5982,,
조윤석,서울대학교 물리천문학부,yundoll@astro.snu.ac.kr
조정민,660-050,경남 진주시 상봉동 742-6,국립경상대학교,055-742-9413,
조필구,138-240,서울 송파구 신천동 7-14 잠실더샵스타파크 A동 310호,명신정보통신 주식회사,bluenova@msi-telecom.co.kr,02-572-4766
조홍임,151-052,상도5동,상현중학교,02-815-6085,
주명호,616-112,부산 만덕 2동 동신아파트 5동 102호,한국해양대,016-879-2276,
주종명,연세대학교 천문우주학과 수료,
지나현,세종대학교 대양천문대,
진경찬,해외,
진경혁,도시공학과,
진성애,한양여대 유아교육과 겸임교원,sajin7@hanmail.net
진정회,158-095,인천 동구 송림동 122 재능대학 창업보육센터 K D N,KDN coporation,ceo@jilmun.com,032-773-1986
채희인,평택고등학교,6k2acs@hanmail.net
천소라,세종대학교 천문우주학과 졸업
천윤영,경북대학교 천문대기과학과,m45love@nate.com
최갑우,인테리어,ckw4921@hanmail.net
최규석,143-839,서울 광진구 군자동 102-11 2층,SEPLE(www.paperempire.com),gschoi@seple.com,02-468-4407
최도현,충북대학교 천문우주학과,sweetlord@hanmail.net
최미진,442-372,수원시 팔달구 매탄2동,산남중학교,031-213-6103
최서원,광신고등학교,emkkk@hanmail.net,02-852-0475
최선화,680-749,울산시 남구 무거2동 산29,울산대학교 조형연구소,astrea@khu.ac.kr,052-259-2604
최용규,경희대학교 우주과학과 졸업,ygchoi72@hanmail.net
최준성,151-765,서울 광진구 군자동,세종대학교 건축공학과,na002708@naver.com
최준영,120-749,서울 서대문구 신촌동 134,연세대학교 천문우주학과,quffl@hanmail.net,02-2123-4441
최창수,서울대학교 물리 천문학부 천문전공,changsu@astro.snu.ac.kr

,305-811,대전 유성구 전민동 461-26,쎄트렉아이 우주 4팀,wgchoo@satreci.com,042-365-7579
탁경모,305-701,대전 유성구 구성동 373-1,한국과학기술원 인공위성연구센터,tgm@satrec.kaist.ac.kr,042-869-8622
탁원준,412-791,경기 고양시 덕양구 화전동 200-1,한국항공대학교 항공우주시스템과,wjtak@naver.com,010-5250-1213
하정수,경기 성남시 분당구 구미동 264,한신타운 A동 101호,031-712-8864,,
한석태,305-348,대전 유성구 화암동 61-1,한국천문연구원 KVN,sthan@kasi.re.kr,02-2012-7531
한승재,660-701,경남 진주시 가좌동 900,경상대학교 건축공학과,susumu@dreamwiz.com,055-751-5290
한정훈,449-701,경기 용인시 기흥읍 서천1리,경희대학교 천문대 104호,astrofusion@hanmail.net,031-201-2471
한제희,449-701,경기 용인시 기흥읍 서천1리,경희대학교 우주과학과,031-201-2480,
한지혜,120-750,서울 서대문구 대현동 11-1,이화여자대학교 물리학과,jhhan@hess.ewha.ac.kr,02-3277-4195
허국정,dapoya@hanmail.net
홍석재,동북고등학교
홍소진,139-815,서울 노원구 상계5동 169-54 202호,moon@space.kaist.ac.kr
황강우,여주청소년수련원 세종천문대,pyogara@nate.com
황광수,123-234,서초 반포동 163-1,돌체비타,djhgsu@hanmail.net,02-537-9431
황우석,704-710,대구 달서구 신당동 1000,계명대학교 컴퓨터공학과,kmu02s4519940@kmu.ac.kr,053-580-5114(학교)
황운희,701-600,대구 동대구우체국 사서함 91호,국방기술품질원 통신전자센터,uhhwang@chol.com,053-757-3010
황재찬,702-701,대구 북구 산격동 1370,경북대학교 천문대기과학과,jchan@knu.ac.kr,053-950-6360
황현준,482-850,경기 양주군 회천읍 봉양리 사서함 27호 2271부대 통신과,춘천교육대학원 초등과학교육과,hwangdeajang@orgio.net,011-9769-1508
jinny kim,706-100,대구 수성구 범물동 범물서한화성 101동 206호,대구 남산여자고등학교,in-delight@hanmail.net,053-781-5087
OH Min Suk,760-360,14 cabot crt. torono.on.canada,416-881-8817

제20권 2호 2011년 10월
전화 02-2123-3439 (FAX: 02-2123-8675)
학회 홈페이지 http://ksss.or.kr

발행인 / 강영운
편집인 / 손영종, 정남해, 신미자
발 행 / 사단법인 한국우주과학회
인 쇄 / 연이프린텍(02-322-2700)

학회사무국 (서울) 서울시 서대문구 신촌동 134 연세대학교 천문대 내
전화: 02-2123-3439 / 팩스: 02-2123-8675
(대전) 대전시 유성구 화암동 61-1 한국천문연구원 내
전화: 042-865-3391 / 팩스: 042-865-3392
학회대표메일: ksss@ksss.or.kr