

다목적 실용위성 3A호 발사와 우주기술 동향

I. 머릿말

2015년 3월26일 한국시간 오전 6:49 아침부터 스마트폰으로 카카오톡 메신저로 메시지가 전달됐다. [아리랑 3A 발사 20분 전입니다.] [7:00] 발사준비 완료 발사 8분전, [7:08] 발사, [7:10] 고생 하셨습니다. [7:11] 1단분리, 완전 긴장 된다. 오만 발사체 컨택 태양 전지판 전개 확인. [7:46] 발사 성공. 실시간으로 우리 직원들이 러시아에서 보내온 메시지였다.

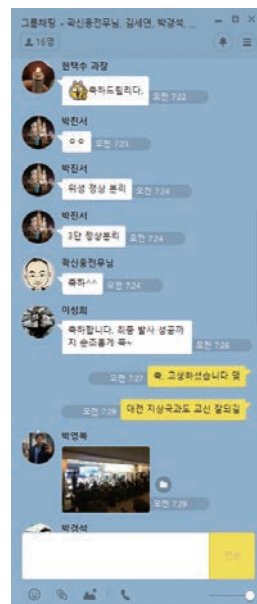
우리 회사 임직원들과 항우연 관계자들이 긴장하며 러시아 현지에서 또는 대전 지상국에서 아침 일찍부터 출근해서 실시간으로 현지와의 소식과 데이터를 주고 받았다. 러시아 발사장 자체 보안이 엄격하다 보니 실시간 방송 중계가 되지 않아 나로호 처럼 생생한 모습을 볼수 없던



김 현
AP우주항공(주) 책임



곽 신 응
AP우주항공(주) 전무





〈그림 1〉 발사성공후 대전 지상국에서 보내온 사진



〈그림 2〉 발사성공후 러시아에서 보내온 사진

것이 아쉽지만 그래도 현지에 우리 회사 위성 시험팀 직원이 2명 파견되어 현지 소식을 전해주시는 현장에 있는 것처럼 생생한 감동이였다. 발사 마지막까지 사용된 위성 지상 시험장비(Electric Ground Support equipment:EGSE), 직접 제작한

K-3A 발사지원장비(LSTS)의 화면을 모방송국 TV에서 나중에 접하였는데 뿌듯함을 느끼지 않을 수 없었다.

본 기고문에서는 II절에는 국내 위성기술 첫 위성 기술 민간 이전에 의의 III절에서는 주요국가들의 우주산업 동향으로 미래 유망사업으로 인식되고 있지만 국내 현재 상황은 세계에서 어느 위치인지 주요 국가들의 우주산업 투자 예산 움직임을 살펴보고 III-1절에서는 본체주관개발사 AP우주항공의 다목적 실용위성 기여업무 소개, III-2절에서는 이번 아리랑 3A호 인공위성을 우주로 보내기 전 지상에서 테스트를 하는 장비인 [전기지상 시험장비]

아리랑 3A호는 공공위성으로는 처음으로 민간기업인 AP우주항공과 한국항공우주산업 컨소시엄이 한국항공우주연구원으로부터 기술이전을 받아 본체 개발을 주도한 뜻깊은 위성이다.

즉 EGSE(Electric Ground Support Equipment)의 종류 및 소개를 하며 III-3절에서는 AP위성통신에서 국내 기술로 개발된 위성휴대폰 단말기 소개와, IV절 맺음말로 마무리를 하고자한다.

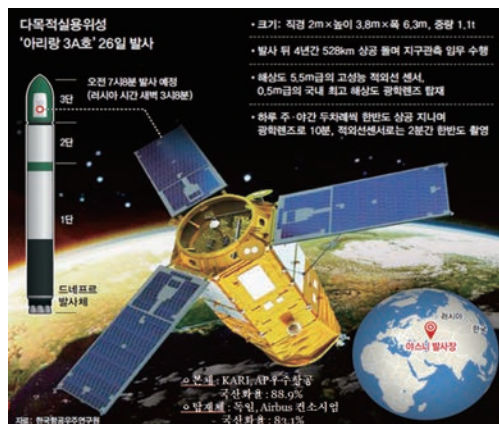
II. 국내 위성기술 첫 위성 기술 민간 이전

아리랑 3A호는 공공위성으로는 처음으로 민간기업인 AP우주항공과 한국항공우주산업 컨소시엄이 한국항공우주연구원으로부터 기술이전을 받아 본체 개발을 주도한 뜻깊은 위성이다. 위성 본체 시스템은 AP우주항공과 한국항공우주산업 컨소시엄이, 위성 부품품은 대한항공, 한화, 두원중공업, 세트렉아이 등이 참여해 2013년 개발을 완료했다.

아리랑 3A호 발사로 국내 공공위성으로는 처음으로 정부가 축적한 위성기술을 민간기업에 이전함으로써 우주 기술을 산업화하고, 위성산업 저변을 확대하는 효과가 기대된다. 우주기술은 무중력, 극저온 환경에서 적용되는 극한기술로 타 산업 발전에 미치는 파급효과가 매우 크다. 새로운 분야의 기술 발전을 이끌며, 융·복합기술로

서 타 분야 기술과 접목돼 고부가가치 신산업 창출이 가능하다.

최근 대한민국 경제가 저성장의 늪에 빠진 것 아니냐는 우려의 목소리가 있다. 매출액 증가율은 정체되고 영업이익률은 감소하고 있다.



〈그림 3〉 아리랑 3A호 주요제원과 본체개발업체



1960년대 후반 이후 40여년간 조선, 건설, 중화학플랜트 등 대형산업과 휴대폰, 반도체, 자동차 등 대량생산 산업으로 단기 고성장을 이룩했으나 거대한 내수를 기반으로 한 중국의 맹추격을 받고 있어 새로운 성장동력원이 절실한 상황이다.

대한민국 경제가 구조적인 저성장의 늪에서 빠져나오려면 현 산업구조의 돌파구가 절실하다. 그동안 거의 해외에서 수입하던 기술집약적 다품종 소량생산 산업 육성이 해결책이 될 수 있다. 우주산업은 대표적 고부가가치, 소량다품종 기술집약 산업으로 우주산업 육성은 타 분야에 결정적인 방향타 역할을 기대할 수 있다. 우주개발에 참여하는 국가가 계속 늘고 있어 수출시장이 확대되고 있다. 기술강국을 지향하는 대한민국으로서는 놓칠 수 없는 산업분야다.

우리나라는 세계가 인정하는 IT 강국이다. 우주산업에서 요구하는 IT와 부품소재산업 분야에서 이미 세계적인 경쟁력을 확보하고 있다. 국내 우주산업체가 초창기 어려움만 잘 극복한다면 각 산업분야에서 그간 이룩한 성과를 활용할 수 있어 우주산업은 전도유망한 산업이 될 수 있다.

그러나 우주산업은 개발기간이 비교적 길며 고비용일 뿐 아니라 기술력이 결집된 정밀부품을 소량 생산해 제한된 수요자에게 공급하는 시장 특성이 있다. 초기부터 산업체가 적극 투자해 이익을 창출하는 것은 매우 어렵다. 따라서 우주기술을 산업화하고 수출산업으로 육성하기 위해서는 초창기 일정 기간 동안 정부의 정책적 지원이 필요하다.

우선 우주산업의 토대를 공고히 해야 한다. 우주산업활성화를 위한 관련제도 개선을 위해 우주기술 전문기업 지정제를 도입해 선도 우주기술을 보유한 기업이 글로벌 경쟁력을 갖춘 분야별 전문업체로 성장할 수 있도록 육성해야 한다.

또 아직 초기단계인 우리나라 우주산업은 정부 투자에 크게 의존하고 있기 때문에 현재 일본, 프랑스의 10분의 1 수준인 국가우주개발예산을 확대해야 한다. 특히 국내

산업체가 역점적으로 추진할 핵심부품기술개발사업 예산 확대는 절실한 과제다.

Ⅲ. 주요국가들의 우주산업 동향

우주산업은 기술파급효과가 큰 고부가가치산업으로 향후 무역수지를 좌우할 만한 중요변수로 인식되고 있다.

항공우주연구원의 <2013년 국내외 우주개발 투자 및 연구정책 동향>에 따르면 세계 각국이 2008년 미국발 금융위기로 어려움을 겪고 있는 중에도 글로벌 우주산업은 2007년 이후 연평균 6.7%씩 성장해 2012년에는 729억 달러로 역대 최대 규모를 갱신했다.

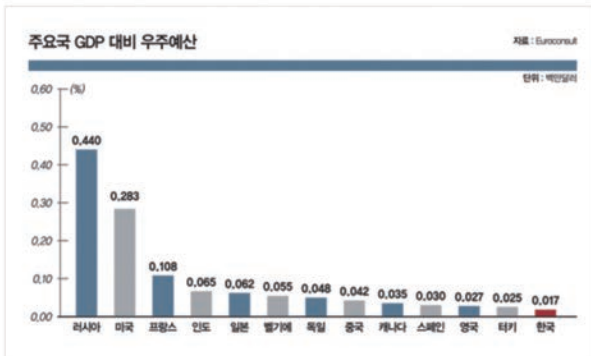
경제적으로 어려움을 겪고 있는 유럽지역의 2012년 우주 예산이 전년대비 9.7% 감소했고 북미지역은 0.6% 증가하는 데 그쳤지만 러시아·멕시코 등의 신흥국들이 적극적으로 우주개발에 투자하면서 글로벌 우주예산이 전년보다 2.1% 늘어난 것이다. 특히 미국과 러시아, 일본, 중국, 프랑스, EU, 독일, 인도 등 8개 국가가 적극적이다. 이들은 우주개발에 연간 10억달러 이상을 투자하고 있다.

이에 비해 한국의 우주 예산은 약 2억달러로 초라하다. 한국의 GDP 대비 우주예산은 0.017%로 미국(0.283%), 러시아(0.44%), 프랑스(0.108%) 등 우주 선진국들에 비해 우주산업에 대한 투자가 턱없이 부족하다.

항공우주연구원의 <2013년 국내외 우주개발 투자 및 연구정책 동향>에 따르면 세계 각국이 2008년 미국발 금융위기로 어려움을 겪고 있는 중에도 글로벌 우주산업은 2007년 이후 연평균 6.7%씩 성장해 2012년에는 729억달러로 역대 최대 규모를 갱신했다.



<그림 4> 다목적 실용위성 3A호 발사전 마지막기념 사진



〈그림 5〉 주요국 GDP 대비 우주예산

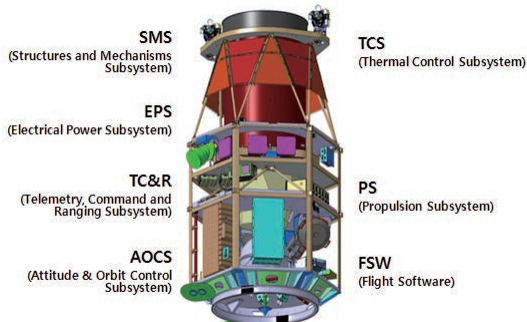
규모로 보면 미국의 우주 예산은 424억 7000만달러로 2억 800만달러에 불과한 한국의 204배에 이른다. 선진국과의 격차를 줄여나가려면 보다 많은 지원이 필요해 보인다.

한국의 GDP가 미국의 1/15 수준인 것을 감안할 때 현재의 우주개발 예산은 지나치게 적다 “한국은 우주산업 경쟁력 확보를 위해 GDP 대비 우주개발 투자비율을 우주개발 선진국 수준으로 끌어올릴 필요가 있다”고 지적했다.

III-1. 다목적 실용위성 3A호 개발 기여업무

AP우주항공(주)는 수년 간 다목적 실용위성사업으로 대표되는 국가우주개발사업에 참여하여, 위성 본체 체계 개발, 위성 탑재체 국산화 개발, 위성시험용 EGSE 국산화 개발, 위성 AIT 등 다양한 우주기술의 국산화를 위해 많은 노력을 기울여 왔으며 상세 내용은 다음과 같다.

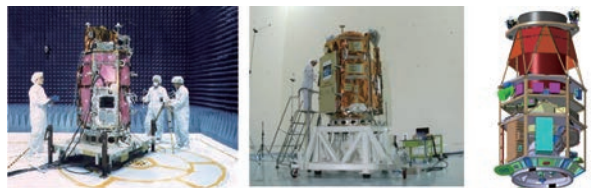
다목적 실용위성 3A호 본체개발



[주요규격]

- *임무 : 지구 정밀 관측
- *궤도 : 500~600km (저궤도 위성)
- *무게 : 1,100kg
- *관측센서 : 광학 (흑백, 칼라, 적외선)
- *해상도 : PAN 0.7~0.55m, MS: 2.2m, IR: 5.5m

[기간 : 2010년 4월~ 2015년]



[주요업무]

- 아리랑3A호 위성 본체 설계,
- 제작 조립 및 시험
- 위성 본체 구조/열 설계 및 해석
- 비행소프트웨어(FSW)시뮬레이터 설계/개발
- Subsystem 검증 시험
- 위성AIT업무
- 개발관련 PA업무

다목적 실용위성 3호 IDHU 비행모델(FM)국산화



[기간 : 2007년 8월~2012년 5월]

[주요규격]



- Input Data Rate:5Gbps
- Output Data Rate:640Mbps
- Memory Capacity:512Gbits (EOL)
- Power Consumption:250W (max)
- Dimension:(W x L x H)
- 334mm x 652mm x 200,5mm

[주요업무]

- 독일 Astrium사와 공동설계
- IDHU 비행모델(FM)AIT수행/납품
- Unit, PDTS, 위성 레벨의 AIT
- Engineering 및 발사지원

다목적 실용위성 3A호 IDHU 비행모델(FM)국산화

[기간 : 2010년 1월 ~2012년 3월]

데이터 링크 탑재체 우주기술의 국산화를 위해 많은 노력을 기울여 왔으며 내용은 다음과 같다.



[주요업무]

- 3A호IDHU EM 및 FM기구 부분품 설계/제작
- XTX Harness EM 및 FM설계 및 제작
- 3A호 IDHU Test Engineering 지원
- 3A IDHU Test Engineering 지원
- 3A IDHU 지상 시험 장비(EGSE)개발

다목적 실용위성 3호 IDHU 기술 검증 모델(TVM)개발

[기간 : 2007년 8월~2010년 11월]



[주요업무]

- 다목적 실용위성 3호 IDHU의 주요기술을 바탕으로 한 검증 모델 개발
- DDR2메모리 모듈을 이용 대용량 메모리 모듈 개발
- 기능/환경 시험 수행
- IDHU TVM 지상시험장비(EGSE)개발

[주요규격]

- *Input Data Rate : 5Gbps
- *Output Data Rate : 640Mbps
- *Memory Capacity : 1024Gbits (EOL)
- *Power Consumption : 250W (max)
- *Dimension (W × L × H) : 334mm × 652mm × 200,5mm

위성본체분야 국내 업체 중 유사 시스템을 개발한 경험이 있는 업체는 다음과 같다.

- *KAI : KOMPSAT-2/3/5호용 S-band Transponder 개발/160Mbps 대용량 데이터 전송용
- *썬트랙아이 : 소형위성용 S-band Transponder 개발/20~40Mbps 대용량 데이터 전송용
- *ETRI : 천리안 위성의 통신용 X-band Transponder 개발/썬트랙 : 과학위성용 S-band Transponder 개발 / 우주핵심과제로 개발 중

위성 및 위성체 부분품 조립 및 시험 서비스 제공

[기간 : 2010년 1월 ~2014년 12월(3월)]



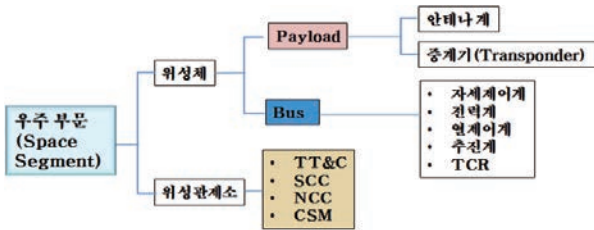
[주요업무]

- 위성 부분품 및 위성체 조립 및 기능/성능 시험
- 위성 부분품 및 위성체 품질 인증 서비스
- 위성체 우주환경시험
- 발사장 시험 지원
- 위성 초기 운영시험 지원

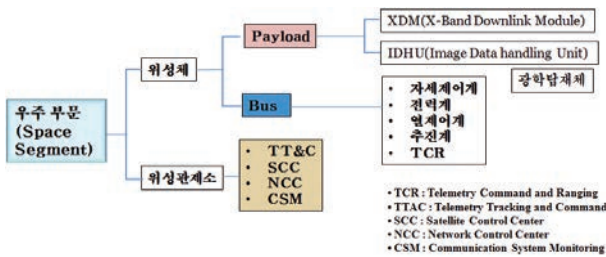
III-2. 위성 지상시험장비 종류

위성의 시험 장비는 아래 그림 1, 2 와 같이 탑재체에 따라 대동소이 하게 분류 할 수 있으며 위성체에 따라서는 크기는 아래와 같이 분류 한다.

- 1) 위성 탑재체 분야 (PAYLOAD EGSE)
- 2) 위성 플랫폼 분야 (BUS EGSE)

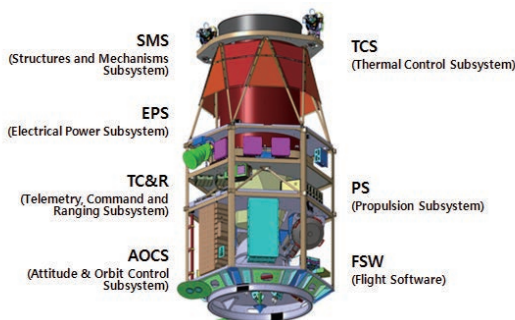


〈그림 6〉 통신 위성 시스템의 구성



〈그림 7〉 광학 관측 위성 시스템의 구성

다목적 실용위성 3A호 위성전자장치의 지상시험을 지원하는 본체/탑재체 지상지원장비(EGSE) 개발에 AP우주항공에서 직접 제작 및 운용까지 참여 하였으며 크게 2개 분야 및 종류는 아래와 같다



[주요규격]

- *임무 : 지구 정밀 관측
- *궤도 : 500~600km (저궤도 위성)
- *무게 : 1,100kg

*관측센서 : 광학 (흑백, 칼라, 적외선)

*해상도 : PAN 0.7~0.55m, MS: 2.2m, IR: 5.5m

[위성 탑재체 분야]

- 1) 위성 원격측정명령계 (TC&R: Telemetry, Command & Ranging Subsystem) 시험/검증

[주요기능]

- GUI 기반 시스템 제어기능 및 Report기능
- RF link 구성 RF 장비 및 RF 기능모듈제어기능
- 장비제어 PC와 S/W를 이용한 로컬제어기능
- 미션별 초기화 및 동작설정, 측정설정 값 관리기능
- ITOS를 통한 원격제어기능
- FEE(BBTS)와의 Base band 통신링크제공

- 2) 위성 탑재체 데이터 처리 시스템 시험/검증분야

[주요기능]

- 장비제어 PC와 S/W를 이용한 로컬제어기능
- 미션별 초기화 및 동작설정, 측정설정 값 관리기능
- Telecommand & Telemetry 송신 및 수신/분석



〈그림 8〉 다목적실용위성 K-3A XDM-EGSE



〈그림 9〉 다목적실용위성 K-3A XDM-EGSE

- 이미지 후처리 기능 모사 Post Processing
 - MIL-1553B IF 검증 및 명령 전달
- IDHU 탑재체 국산화 프로젝트의 일환으로 같이 지상 시험장비(EGSE)도 국산화.

[위성플랫폼 분야]

1) 위성 전력시스템 (EPS: Electrical Power Subsystem) 시험/검증

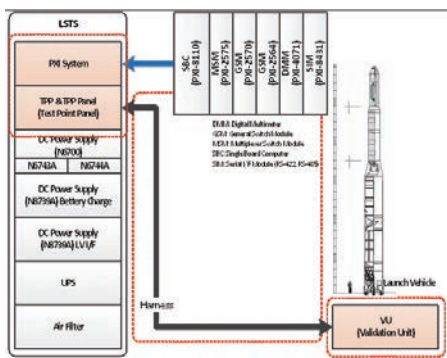
[주요기능]

- 위성체가 발사체에 연결된 상태에서 위성체에 전력 공급위성체가 발사체에 연결된 상태에서 위성체 상태 모니터링
- 상태감시 데이터 저장 기능(DB)

2) 위성 탑재체 RF 시스템(DLS: data Link Subsystem) 시험/검증

[주요기능]

- GUI 기반 시스템 제어기능 및 Report기능
- RF link 구성 RF 장비 및 RF 기능모듈제어기능
- 미션별 초기화 및 동작설정, 측정설정 값 관리기능



<그림 10> K-3A LSTS 발사지원장비



<그림 11> 다목적실용위성 K-3A RF테스트 EGSE

III-3. 통신 인공위성 단말기 종류 및 동향

위성 통신 서비스 활용을 사업화한 예로 AP우주항공(주)의 형제 회사인 AP위성통신에서 개발한 위성단말기 대표적 몇 가지를 소개 한다.

[휴대용 통신 위성단말기]

- *명칭 : Satellite Phone XT
- *규격 : 방수, 방진, 충격 산업 표준규격 충족하는 세계 유일의 위성 휴대폰 (IEC로부터 IP54/IK03 등급 국제표준 획득)
- *다른 위성 휴대폰이 동작할 수 없는 극한의 환경에서도 동작할수 있게 제작된 내구성이 강한 제품.
- *연속통화 4시간, 대기통화 80시간
- *기능 : Laptop or PC에서 웹브라우징 및 이메일 전송 기능



[휴대용 통신 위성단말기]

- *명칭 : SatSleeve
- *스마트폰을 위성전화로 전환해서 쓸 수 있는 세계최초의 위성통신 단말기.
- *용도 : 탐험가, NGO단체, 세계여행 애호가, 다국적 회사들, 재난 구호용
- *기능 : 전화통화와 SMS연결, Wifi기능
- *범위 : 전세계 Thuraya Coverage내



[위치발신 위성단말기]

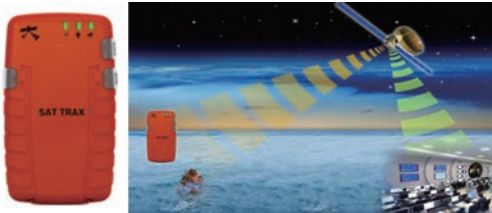
*명칭 : SAT-TRAX

*용도 : 구명 조끼에 장착 해난 구조용으로 물에 잠기면 자동 작동하는 방식으로 재난시 정해진 센터에 e-mail, SMS 방식으로 위성 통신을 활용 구난자의 위치를 전송하며 최장 3일간 별도 전원없이 작동한다. 불법어업 단속요원등의 구조 장비로도 활용

*크기 : 70 x 120 x 32mm

*충전식 리튬이온배터리 2900mA

*자체진단, 위치발신, 우선구조요청,방수



[실내용(고정형) 위성 전화기]

*명칭: FDU-XT

*설명 : 위성단말기를 FDU-XT슬롯에 장착하면 위성기반의 음성,팩스, 데이터와 GmPRS를 비롯한 기타서비스를 실내에서 사용가능하게 하는 장치

*용도: 원양 해양선박 및 격오지 사무실



IV. 맺음말

19세기와 20세기 초에는 바다를 지배하는 국가가 세계를 지배하던 시대였다. 하지만 20세기 후반과 21세기는 우주로 지배하는 국가가 세계를 지배하는 시대가 되었다. 우주항공기술력이 한 국가의 국력을 의미한다 해도 과언이 아니다. 그러기에 우주항공 분야는 선진국들이 막대한 자금을 쏟아 부으며 서로 경쟁하고 투자를 아끼지 않는 분야가 되었다.

우주산업은 주요 선진국을 본보기로 보더라도 기술과 급효과가 큰 고부가가치 산업으로 향후 무역 수지를 좌우 할만한 중요 변수로 인식되고 있다. 인공위성은 산업 분야에 파생되는 효과가 크다. 아직은 걸음마 단계라 정부와 산업계에서 키우는 단계이지만 정부에서 잘 보호 육성하여 안정적으로 성장한다면 앞으로의 3~10년의 투자가 향후 우리나라의 100년의 먹거리를 후손들에게 물려주는 산업이 되리라 생각한다.

국내 산업체가 주도해 개발한 아리랑3A호 발사가 계기가 돼 우리나라 우주산업을 크게 육성하고, 우리나라가 머지않아 세계 속의 우주강국으로 우뚝 솟는 영광된 그날을 기다려본다.

참고 문헌

- [1]AP우주항공(주) 소개자료(AP-MN-14-001.doc)
- [2]머니투데이DB,주요국GDP대비/우주예산(Euroconsult)
- [3] 위성통신단말기, AP위성통신 <http://www.apsi.co.kr>
- [4] 우주개발과 설계기술, 문우사
- [5] 위성통신, 기전연구사



김 현

- 2001년 2월 서울과학기술대학교 학사 (화학공학)
- 2012년 9월~ 아주대학교 대학원 석사과정 (우주전자공학)
- 2004년 12월~현재 AP우주항공 지상시스템팀 책임연구원
- 2004년~2006년 Thuraya 사업자용 위성전용핸드폰 개발 PL SO-2510, XT, 인명구조단말 선행개발
- 2007년 독일 Astrium 공동 개발팀 설계 참여, IDHU S/W기술연수
- 2013년 다목적 실용위성 3A호 발사지원장비 개발 PM
- 2014년 정지궤도복합위성 GK2-RFTS개발 PM, 항공우주연구원 (2014, 4~)
- 2014년 다목적 실용위성 6호 DLS 개발 SW & EGSE, AIT PL

〈관심분야〉
지상시스템, 인공위성활용, Bio-health



박 신 응

- 1989년 2월 서울대학교 대학원 공학석사 (기계설계학)
- 1999년 2월 서울대학교 대학원 공학박사 (기계설계학)
- 2012년 9월 지식경제부 장관표창
- 2005년 1월~2006년 12월 (주)새한마이크로텍 연구소장
- 2013년 6월~2015년 6월 우주개발 실무위원회 위원, 미래부
- 2013년 2월~2013년 12월 우주기술산업화 실무위원회, 미래부 우주기술과
- 2013년 10월~2015년 9월 한국형 발사체 추진위원회, 위원, 미래부
- 2007년 1~현재 AP우주항공(주)전무이사/ 우주항공사업 본부장

〈관심분야〉
위성항법, 제어, 위성추진시스템, e-Printing