1. 연구실(실험실): 우주기계시스템연구실 (Space Mechanical System Lab.)

장소 : 전자관 108호

2. 담당 교수

성 명	전공분야	연락처	메일주소
오현웅	위성시스템	010-4709-2440	ohu129@kau.ac.kr

3. 연구분야

- 캔위성 및 초소형위성 (큐브위성) 개발
- 인공위성 및 우주용 탑재체 기계시스템 관련 연구 (구조/진동/메커니즘/열제어 분야)
- 대형 전개형 우주 구조물 연구, 발사체 및 위성체 진동저감 장치 연구
- 우주용 메쉬 직/편조 기술 연구, 스마트 재료의 우주응용 연구
- 다수의 국내 우주관련 산업체 및 해외 우주기업과의 산학 공동연구

4. 연구생 모집

모집 시기	학부연구생	석사과정	박사과정	연구비 지급 조건
수시모집	O명	O명	O명	교수와 상담 후 결정

5. 연구실 특장점

- 우주기계시스템연구실은 연구개발 현장에서 필요로 하는 **실무형 전문 연구인력 육성**을 목표로 함.
- 캔위성/큐브위성 개발 및 인공위성 탑재체 (진동절연기, 우주용 전장품 등) 관련 과제 수행 경험을 바탕으로 실무 능력 향상이 가능
- 한화시스템(주), LIG넥스원(주) 등 국내 방산업체 및 연구소와 함께 과제를 진행하고 있으며, 실무공학을 통한 경쟁력 강화에 따라 관련 기관으로의 취업 실적이 우수함.
- 학생수상실적: 과기부장관상 3건, 카이논문상 2건, 학술대회우수논문상 36건, 기타 6건 등 총 47건

6. 최근 대학원 졸업생 취업현황

- 이 름 : 권성철
- 회 사 : HYUNDAI
- 직 무 : 위성기계시스템



- 이 름 : 이명재
- 회 사 : 한화시스템
- 직 무 : 위성기계시스템



- 이 름 : 신석진
- 회 사 : HYUNDAI
- 직 무 : 기계설계





- 이 름 : 하현우
- 회 사 : 한화시스템
- 직 무 : 위성기계시스템



- 이 름 : 전영현
- 회 사 : SI
- 직 무 : 위성기계시스템



- 이 름 : 김수현
- 회 사 : LIG Defense&Aerospace
- 직 무 : 위성기계시스템

- 이 름 : 정현모
- 회 사 : LIG Defense&Aerospace
- 직 무 : 위성제품보증



- 이 름 : 박태용
- 회 사 : STEPLab.
- 직 무 : 위성기계시스템



- 이 름 : Shankar Bhattarai
- 회 사 : KASI 한국천문연구원
- 직 무 : 기계설계





- 이 름 : 전수현
- 회 사 : LIG Defense&Aerospace
- 직 무 : 위성기계시스템



- 이 름 : 전영현
- 회 사 : STEPLab.
- 직 무 : 위성기계시스템



- 이 름 : 김혜인
- 회 사 : STEPLab.
- 직 무 : 위성열제어시스템

항공우주 및 기계공학부



• 이 름 : 강수진
• 회 사 : KARI
• 직 무 : 위성열제어시스템



• 이 름 : 박연혁
• 회 사 : STEPLab.
• 직 무 : 위성기계시스템



• 이 름 : 박재현
• 회 사 : LIG Defense&Aerospace
• 직 무 : 위성기계시스템



• 이 름 : 김정기
• 회 사 : LIG Defense&Aerospace
• 직 무 : 위성기계시스템



• 이 름 : 최재섭
• 회 사 : STEPLab.
• 직 무 : 위성기계시스템



• 이 름 : 박지홍
• 회 사 : STEPLab.
• 직 무 : 위성기계시스템



• 이 름 : 조우민
• 회 사 : KICT
• 직 무 : 유인우주기지 건설



• 이 름 : 황재철
• 회 사 : KOREAN AIR
• 직 무 : 항공우주 연구개발



• 이 름 : 박정수
• 회 사 : ktdi
• 직 무 : 방산 우주항공 소재



• 이 름 : 김광우
• 회 사 : LIG Defense&Aerospace
• 직 무 : 위성기계시스템



• 이 름 : 우기성
• 회 사 : LIG Defense&Aerospace
• 직 무 : 미사일 시스템 기체구조설계

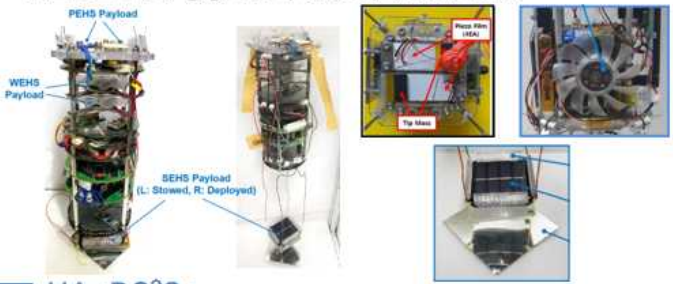
7. 주요 연구 수행 내용

캔위성 개발

SMECHAS Lab.
KAU Space Mechanical System Laboratory

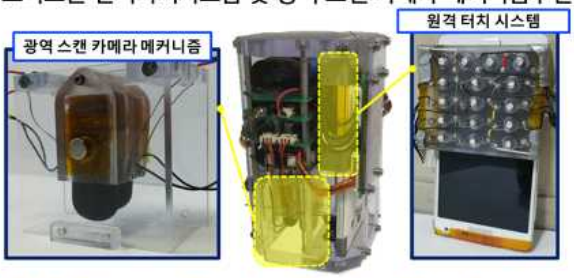
P.P.T. (Power Plant Trio) CanSat

- 2015 카이스트 인공위성연구소 주관 캔위성경연대회 선발
- 피에조 에너지, 풍력에너지, 태양광으로 구성된 자가발전 시스템으로부터 생성된 전력으로 3개의 LED를 점멸



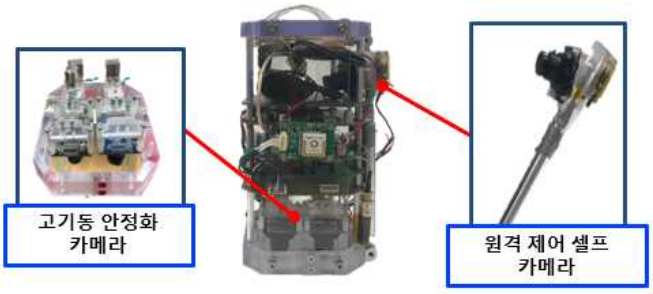
SCSky (Smart Call from the Sky) CanSat (미래창조과학부장관상 수상)

- 2016 카이스트 인공위성연구소 주관 캔위성경연대회 선발
- Smart Material인 형상기억합금 와이어와 스프링을 적용하여 스마트폰 원격터치시스템 및 광역 스캔 카메라 메커니즘구현



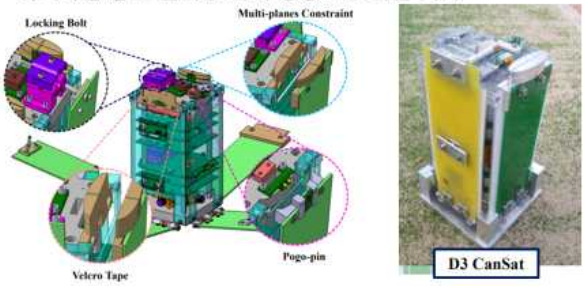
HA+RC²S (High Agility & Remote Control Camera System) CanSat (과학기술정보통신부장관상 수상)

- 2017 카이스트 인공위성연구소 주관 캔위성경연대회 선발
- 고기동 안정화 카메라 구동을 통한 이미지 데이터 획득 및 비교/분석
- 조이스틱 구동을 통한 캔위성 자체의 이미지 획득



D3 (Diverse Deploy Device) CanSat (KAIST총장상 수상)

- 2018 카이스트 인공위성연구소 주관 캔위성경연대회 선발
- 4가지 타입의 구속분리장치를 CanSat에 탑재
- 캔위성 낙하 중 구축된 지상국을 통해 전개상태 데이터 및 카메라를 통한 실시간 전개 영상 데이터를 획득



초소형위성(큐브위성) 개발

2013년 큐브위성 경연대회 STEP Cube Lab-I 개발 및 발사 성공

- 2013 미래창조과학부 큐브위성 경연대회 선발
- 1.3kg급 1U (10×10×10 cm) 초소형위성 시스템 개발
  주 임무목적: 우주기반기술의 궤도검증용 큐브위성 STEP Cube Lab-I 개발 및 관련기술 연구
- 2018.01.12. 인도 PSLV 발사체로 발사, 신호수신 성공 및 최근(2022.06.14.)까지 비컨신호 수신
- 한국항공우주연구원장상 수상 (2018.02)



[STEP Cube Lab-I Emblem]


[STEP Cube Lab-I 형상]

2019년 큐브위성 경연대회 STEP Cube Lab-II 개발 및 발사 성공

- 2019 과학기술정보통신부 큐브위성 경연대회 선발
- 12kg급 6U (10×20×30 cm) 초소형위성 시스템 개발
  주 임무목적: 국내 최초 광학/중적외선/장적외선 다중밴드 지구관측을 통한 백두산 분화징후 관측·모니터링
- 2022.06.20. 고흥 나로우주센터에서 한국형발사체(KSLV-II) 성능검증위성에 탑재되어 발사 및 신호수신 성공
- 과학기술정보통신부장관상 수상 (2022. 11)



[STEP Cube Lab-II Em

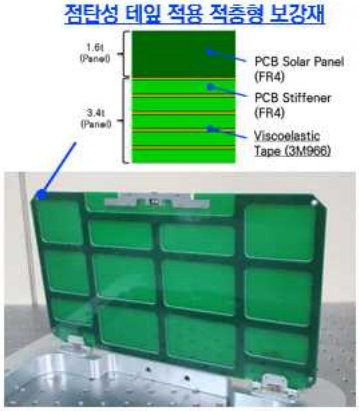

[STEP Cube Lab-II 형상]

SMECHAS Lab.
KAU Space Mechanical System Laboratory

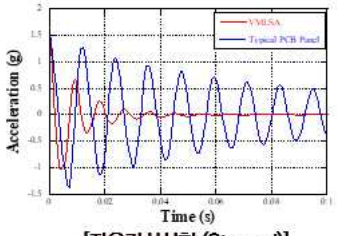
큐브위성용 태양전지판 모듈 개발

큐브위성용 고댐핑 적층형 태양전지판 모듈 개발 (STEP Cube Lab-II 적용)

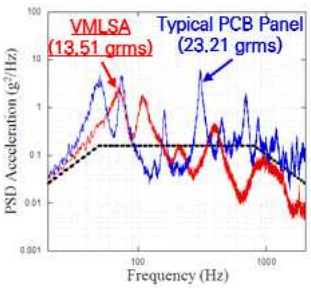
- 극심한 발사환경에서 태양전지셀의 구조건전성 확보를 위해 PCB 기반의 태양전지판 배면부에 점탄성 테잎을 활용하여 다수의 PCB 보강재를 적층한 태양전지판
- 일반 금속재질의 보강재 기반 태양전지판 대비 경량화 및 소형화 가능



[적층형 태양전지판 모듈 형상]



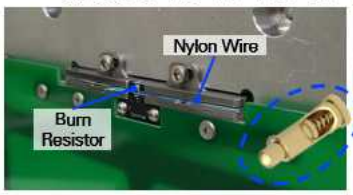
[자유감쇠시험 (Stowed)]



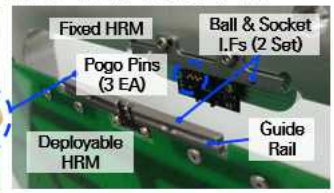
[랜덤 진동 환경시험]

큐브위성용 태양전지판 분리장치 개발 (STEP Cube Lab-II 적용)

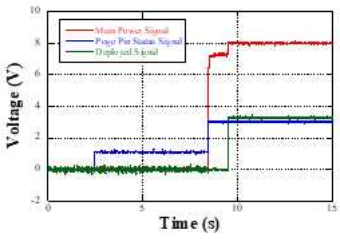
- 포고핀 적용 만으로 분리용 저항소자 전력공급 I/F, 분리 스프링, 분리신호 제공 기능 가능하여 타 분리장치 대비 기능성이 높은 구속분리장치 개발
- 나일론선 절단방식임에도 불구하고 높은 체결력, 태양전지판 종/횡방향의 동시구속 및 체결작업 용이성 등의 장점을 지님



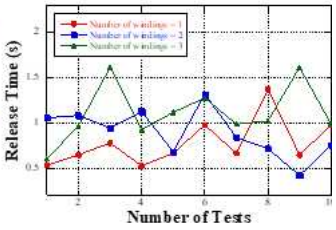
[(a) 수납 형상]



[(b) 전개 형상]



[전개 시험 결과]



[반복 전개시험 결과]

위성용 진동저감장치

국내 최초 위성용 진동저감장치 수출 (우주개발선진국 독일 OHB 社)

- 다목적실용위성 7호 비행모델로 납품 (2021)
- 원천 기술을 활용한 사례로 국내 최초 독일 위성체계업체 OHB System AG에 수출에 기여

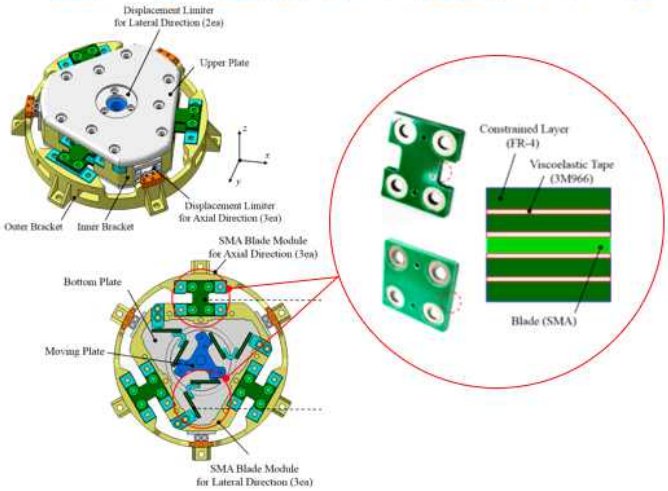

조선대 오현웅 교수, 국내 최초 위성 진동저감장치 기술 공동 개발-독일 OHB사 수출에 기여

OHB

[OHB 수출 건 기사 스크랩]

초소형 위성 발사환경 진동저감장치 개발

- 발사 및 지상운용 시 주요 대상체로의 진동전달력 저감을 통한 설계하중 경감 및 환경시험 규격 완화를 위한 진동저감장치 개발
- 발사진동저감성능 확보를 위해 초탄성 형상기억합금 및 점탄성 테잎과의 조합으로 댐핑특성 극대화가 가능한 블레이드 구조 적용



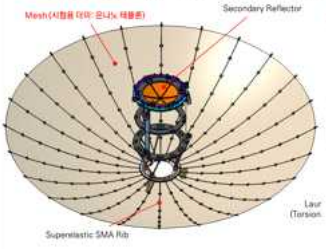
[초소형 위성 진동저감장치 형상]

SMECHAS Lab.
KAU Space Mechanical System Laboratory

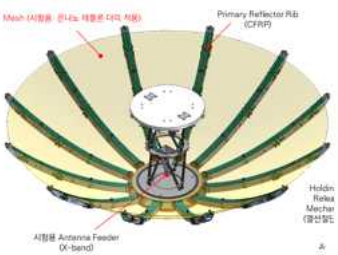
전개형 메쉬 안테나 관련 연구

초탄성 형상기억합금 기반 반사판 안테나 전개시스템 개발 (스페이스챌린지사업)

- 국내 지적기반이 취약한 메쉬 안테나에 최적화된 초탄성 형상기억합금(SMA) 기반 안테나 전개 시스템 연구를 통해 향후 위성 임무에 적용 가능한 기반기술 확보



[Type 1 안테나 형상]



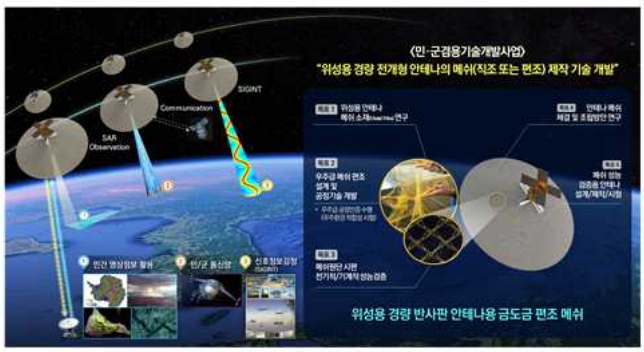
[Type 2 안테나 형상]



[6m 급 Full-scale 안테나]

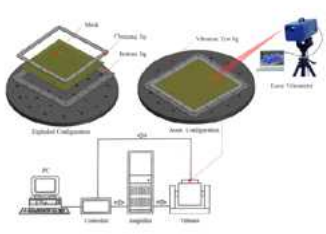
전개형 메쉬 안테나 소재 관련 연구 (민군겸용기술개발사업)

- 위성용 경량 전개형 안테나에 적용 가능한 메쉬(직조/편조) 원단 제작 및 공정 기술 개발



[연구개발과제의 개념]



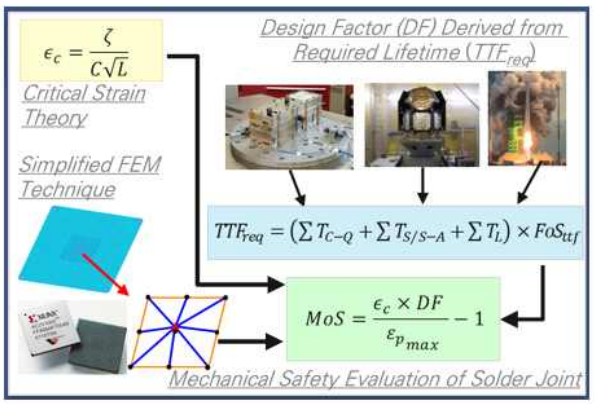


[메쉬 원단 기계적 특성시험 예]

위성용 전장품 구조설계기법 연구

임계변형률 기반 전장품 구조설계 기법 (기초연구사업)

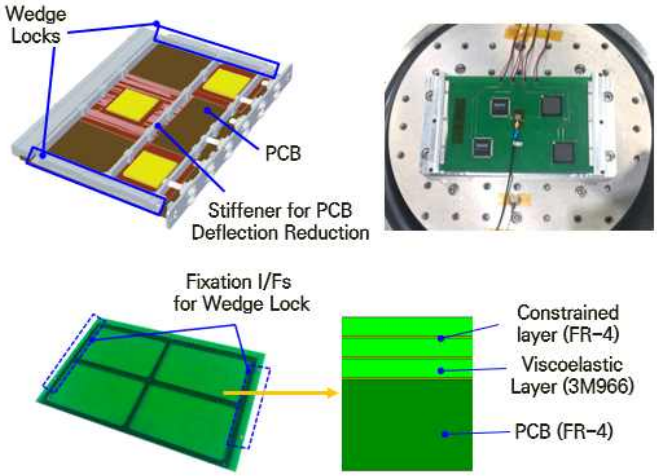
- Steinberg 이론의 한계 극복이 가능한 임계변형률 기반 고신뢰도 구조설계기법 구축 및 검증
- 전자 패키지 단순화 FEM 모델링 기법 구축 (분석 작업량/시간 절감)
- 진동시험/발사를 고려한 설계수명 에 부합하는 구조건전성 평가 가능 (과도한 구조적 마진 최소화)



[임계변형률 기반 전장품 구조설계 기법]

고댐핑 적층형 전자기판 개발

- 테이프의 점탄성 특성 및 적층부 마찰에 의한 고댐핑 성능으로 기판 동적변위 감소에 따라 전장품 솔더부 피로수명 보장에 효과적임.
- 금속 보강재 대비 전장품의 중량 및 부피 최소화 가능



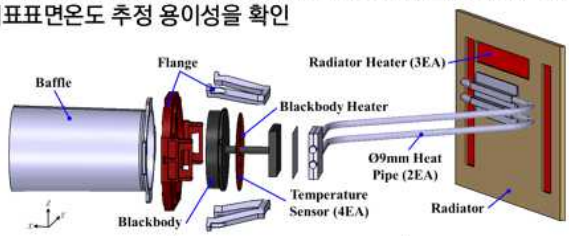
[점탄성 테잎 기반 고댐핑 적층형 PCB]

SMECHAS Lab.
KAU Space Mechanical System Laboratory

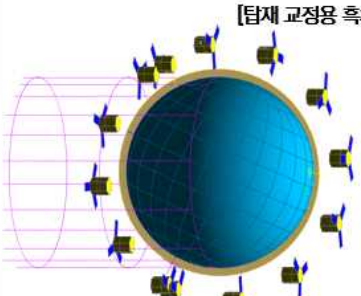
위성 열제어 시스템 연구

탑재 교정용 흑체시스템 개발 (BBU) (한화시스템㈜ 산학연구 수행)

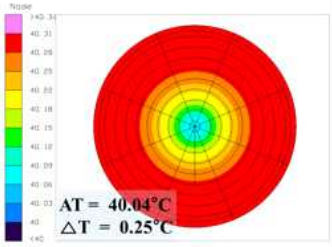
- 발사 및 궤도 열환경에서도 높은 신뢰도의 열수송부를 갖으며, 복수의 히트파이프 적용에 따른 Fail Safe 설계가 가능한 탑재 교정용 흑체시스템 개발 (다목적실용위성 7호 IR 탑재체)
- 흑체시스템의 설계 유효성 분석을 위해 궤도 열해석을 수행하였으며, 교정 구간에서 높은 표면 온도 균일도 및 내장된 온도센서를 활용한 대표표면온도 추정 용이성을 확인



[탑재 교정용 흑체시스템 형상]



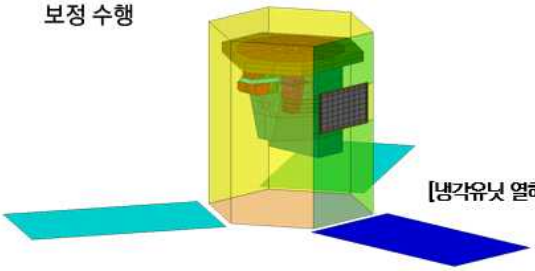
[탑재 교정용 흑체시스템 궤도 형상]



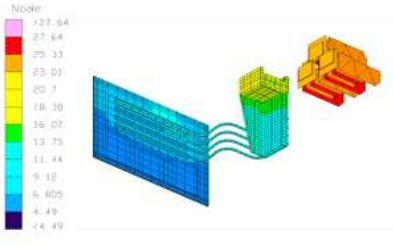
[탑재 교정용 흑체시스템 온도 분포도]

위성용 냉각유닛 개발 (FPUCA) (두원중공업㈜ 산학연구 수행)

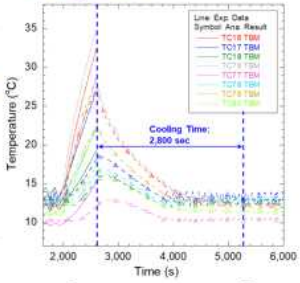
- 궤도상에서 IR 탑재체의 초점면 전자유닛의 급격한 온도 상승/하강을 방지하는 역할의 냉각유닛(FPUCA) 개발 (다목적실용위성 7호 IR 탑재체)
- 냉각유닛의 열설계 유효성 검토를 목적으로 궤도 열해석 수행
- 열평형 시험을 수행하여 획득된 온도정보를 기반으로 열해석모델 보정 수행



[냉각유닛 열해석 모델]



[냉각유닛 온도 분포도]

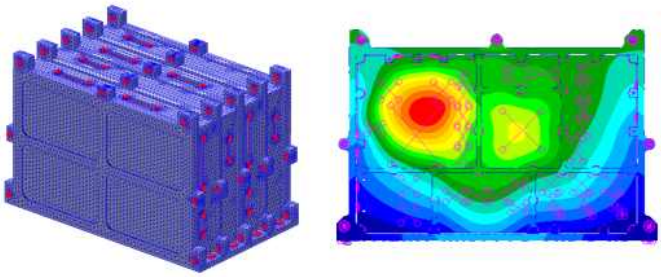


[냉각유닛 온도 그래프]

위성용 전장품 구조/열 설계 및 해석

구조 설계 및 해석 (산학연구과제 수행 실적 다수 보유)

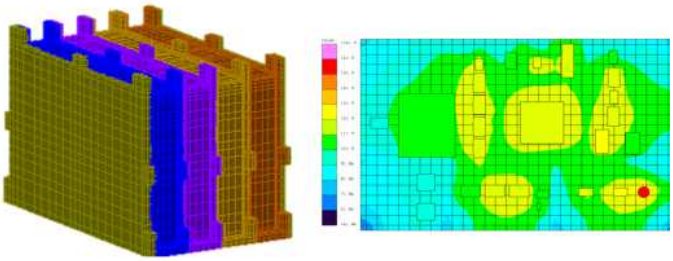
- 발사환경 하 발생하는 극심한 진동, 충격 환경에 대한 전장품 구조체 및 소자의 구조적 안정성 검증
- 모드해석을 통한 전장품의 동적특성 파악
- 구조해석 결과에 기반한 전장품의 최적화 설계안 도출



[위성용 전장품 구조해석 예시]

열 설계 및 해석 (산학연구과제 수행 실적 다수 보유)

- 전장품 내 소자 발열량을 고려한 구성품 수준에서의 열해석을 수행하여 전장품의 열적 안정성 검토
- ECSS 규격 기반의 감쇄비(Derating)를 고려한 소자 접합온도의 열적 안정성 평가 수행
- 고발열 소자들의 과도한 열부하를 방지하기 위한 방열설계 수행



[위성용 전장품 열해석 예시]