오픈랩
연구실 홍보자료

2024학년도 1학기 일반대학원

Korea Aerospace University

■ 차례■

연번	학과	담당교수	연구실명	연구실 위치	페이지
1	항공우주및기계공학과	곽재수	열유동제어연구실	연구동 407호	1
2	항공우주및기계공학과	김상우 이수용	복합재료구조실험실 (Composite Materials and Structures Lab)	기계관 204호	4
3	항공우주및기계공학과	박상혁	비행 동역학 및 제어 연구실	연구동 102호	8
4	항공우주및기계공학과	박수현	열 유동 연소 레이저 측정 연구실	연구동 B103호	11
5	항공우주및기계공학과	배재성	지능진동제어시스템연구실	연구동106호	14
6	항공우주및기계공학과	오현웅	우주기계시스템연구실 (Space Mechanical System Lab.)	전자관 108호	18
7	항공우주및기계공학과	윤해성	스마트융합생산연구실	기계관 424호	23
8	항공우주및기계공학과	이상철	항공우주시스템 및 제어연구실 (Aerospace System&Control Laboratory)	연구동 405호	24
9	항공우주및기계공학과	이열	응용기체유동실험실	기계관 112호	27
10	항공우주및기계공학과	장석필	Micro & Nano Heat Transfer Lab.	기계관 114호	29
11	항공우주및기계공학과	조문성	IAAV (Intelligent Aerodynamics and Air Vehicle)	기계관 326호	31
12	항공전자정보공학과	김태환	회로 및 시스템 연구실 (Circuits and Systems Lab; cas.kau.ac.kr)	연구동 302호	34
13	항공전자정보공학과	이재욱	Microwave & Millimeterwave Solution Lab.	전자관 421호	40
14	항공전자정보공학과	정윤호	SoC 설계 연구실	연구동 406호	45
15	항공전자정보공학과	한정훈	전자파응용기술연구실	전자관 305호/322호	47
16	컴퓨터공학과	김재곤	미디어통신연구실	연구동 402호	50
17	컴퓨터공학과	오병태	AI Media Lab. (인공지능 미디어 연구실)	연구동 402호	53
18	컴퓨터공학과	이재환	빅데이터 및 분산컴퓨팅 연구실	연구동 304호	55
19	컴퓨터공학과	정재훈	양자 인공지능 연구실	연구동 104호	58
20	스마트항공모빌리티학과	윤지중	OCTOLAB (분산형 우주시스템 연구실)	전자관 109호	65
21	스마트항공모빌리티학과	정동원	무인시스템제어연구실	전자관 322호	68
22	인공지능학과	최영식	Robotics & Machine Learning Lab(RML)	연구동 104호(209호)	78
23	인공지능학과	최영훈	Intelligent Autonomous Systems Lab	기계관 105호	81
24	경영학과	이상학	마케팅 연구실(m.Lab)	본관 306호	85

1. 연구실(실험실): 열유동제어연구실 (Heat and Flow Control Lab.)

장소: 연구동 407호 / 홈페이지: hfcl.kau.ac.kr

2. 담당 교수

성 명	전공분야	연락처	메일주소
곽재수	열유동 해석 및 시험	02-300-0103	jskwak@kau.ac.kr

3. 연구분야

- 항공용 및 발전용 가스터빈의 엔진 상사 조건에서 터빈 내/외부 열전달 및 냉각성능 개선 연구
- 가스터빈 블레이드 내부냉각유로 열전달 성능 측정 및 DB 구축 연구
- 터빈 블레이드의 팁 형상에 따른 열전달 및 공력손실 예측 기술 개발
- 항공용 수소연료전지 열관리 시스템 연구개발

4. 연구생 모집

- 모집 시기: 2024년 상반기
- 학부연구생: 추진기관, 가스터빈, 터보기계 등에 관심이 있으며 대학원 진학 예정을 희망하는 3, 4학년 학생
- 대학원생: 위 연구분야에 관심있는 대학원 진학 희망자

5. 연구실 특장점

- 국내 대학 유일의 천음속 캐스케이드 시험 설비 및 고속 회전 시험 장치를 포함하여 세계적 수준의 실험 장비와 최신 열유동 시험기법(IR 열화상 기법 / 압력감응페인트 / 천이액정기법)을 활용한 연구 수행 중

- 열유동 해석 및 설계에 필요한 상용 소프트웨어 (CATIA / Ansys CFX / LabVIEW / MATLAB / GOM 3D Scan / Origin / Tecplot 등)를 활용하여 연구를 수행하며, 여러 S/W에 대한 자체 및 외부 교육을 실시함 시험/해석/설계에 대한 실무능력 배양 및 전문가 수준의 역량 보유

- 본 연구실은 국방과학연구소, 두산에너빌리티, 한국항공우주연구원, 한화에어로스페이스 등 산업체, 정출연과 협업하여 실제 가스터빈에 적용되는 냉각성능 개선 연구를 수행 중

- 국토교통 DNA플러스 항공분야 융합기술대학원 / 도심항공모빌리티(UAM) 전문인력양성사업/ 2022년도 대학중점연구소 지원 사업 등의 고급 인력양성사업 참여 중

6. 졸업생 관련분야 취업 현황

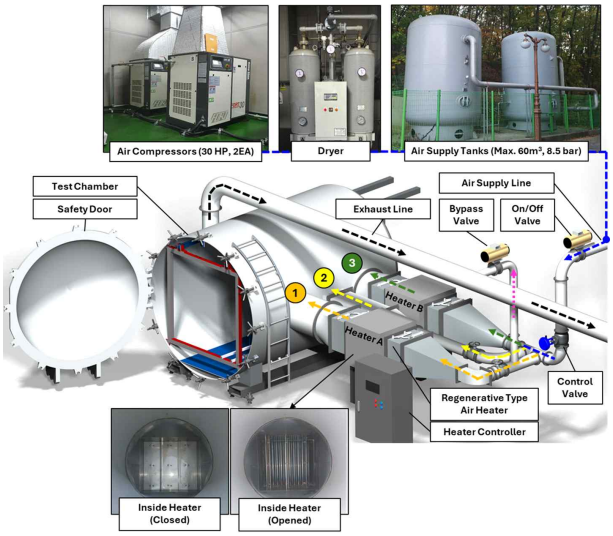
국방과학연구소(2명), 국방기술품질원(2명), 두산에너빌리티(5명), 한화에어로스페이스 (5명), GE Korea(1명), 삼성전자 DS (2명), 스페이스 솔루션 (1명), 현대모비스(1명), 현대자동차(1명), 한전기술(1명), Stackpole Powertrain International (1명)

7. 연구실 홍보자료



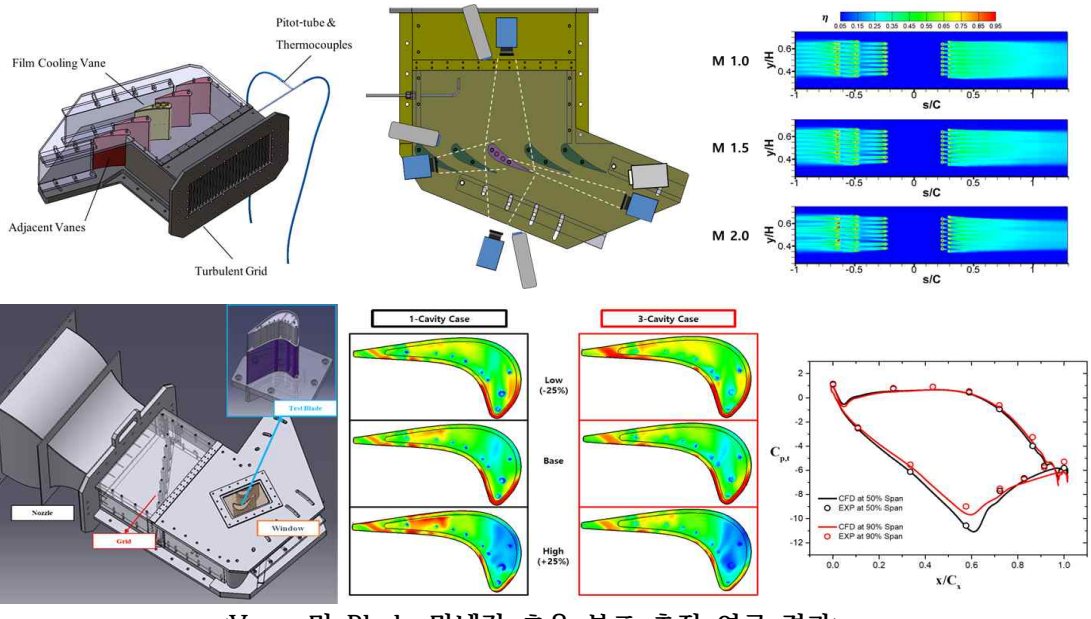


<두산 가스터빈 차세대 기술협력 연구실 인증 수여식>

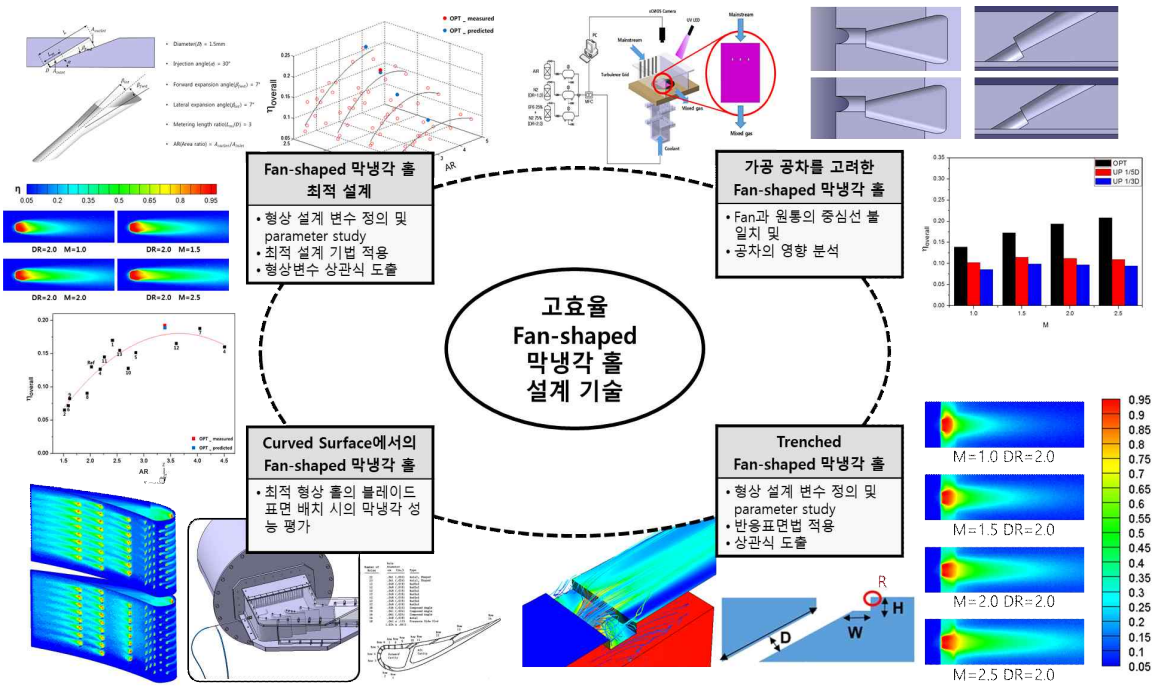




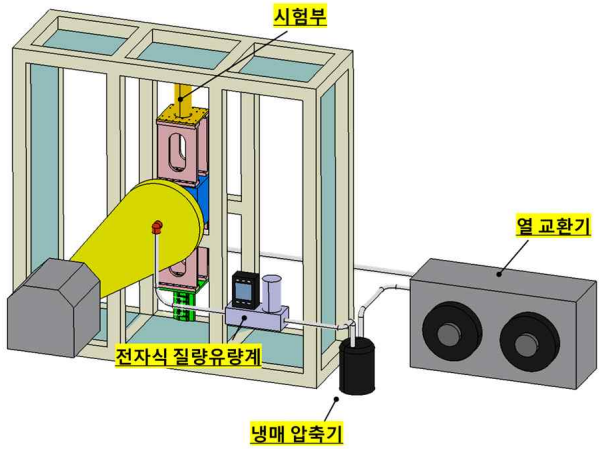
<Blow-down type 천음속 엔진 상사 시험 설비>



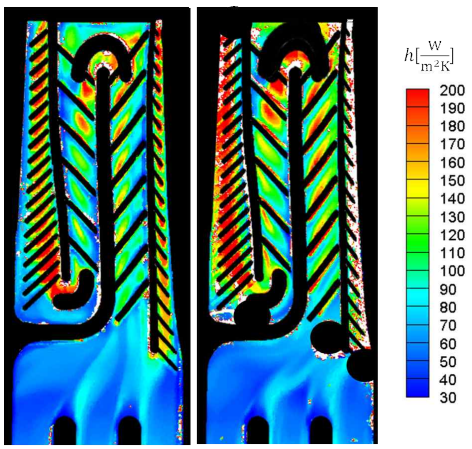
<Vane 및 Blade 막냉각 효율 분포 측정 연구 결과>



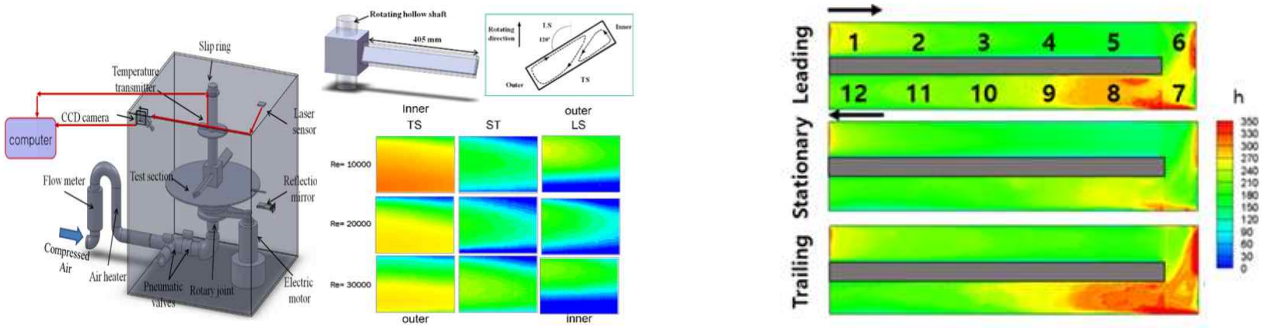
<고효율 Fan-shaped 막냉각 홀 설계 기술 개발>



< 냉각유체 모사 가스 순환 설비 >



<Pressure Side> <Suction Side>



<회전 시험 장치 이용 가스터빈 블레이드 내부 냉각 유로 열전달계수 측정>

1. 연구실(실험실): 복합재료구조실험실 (Composite Materials and Structures Lab)

장소: 기계관 204호　　홈페이지: cmslab.kau.ac.kr

2. 담당 교수

성 명	전공분야	연락처	메일주소
이수용	복합재료/항공기구조	02-300-0111	leesy@kau.ac.kr
김상우	복합재료/항공우주구조	02-300-0286	swkim@kau.ac.kr

3. 연구분야

- 중형항공기 중후방 동체 기체구조물과 Elevator 개발
- 항공기 가스터빈 엔진 케이스의 Containment에 대한 고속충돌 해석과 시험
- 금속재료와 복합재료 항공기 구조물에 대한 조류 충돌/내추락 손상 평가
- 소형발사체 공통격벽 추진제 탱크 열-구조 해석설계 연구
- 고강도 탄소 섬유 기반의 구조용 배터리 개발
- 항공기 복합재 구조물 손상탐지 기술개발
- 전단농화유체를 활용한 하이브리드 복합재 개발
- 복합재 공정에 의한 잔류 응력과 변형 연구
- 삭마량 계측센서 개발
- 복합재료와 금속재료 구조에 대한 다양한 구조시험 수행
- 위성용 전장품 기계설계(충격, 열탄성) 기법 연구

4. 연구생 모집

- 모집 시기: 수시
- 학부 연구생: 0명
- 석사 과정:　0명
- 박사 과정:　0명
- 연구비 지급조건: 교수와 상담 후 결정

5. 연구실 특장점

- 본 실험실은 한국시험인정기구(KOLAS/ILAC) 산하 국제공인시험기관임. (국내 대학 항공구조 분야 유일)
- 본 실험실에서 발행하는 시험성적서는 국제적으로 인정받음.
- 본 실험실에 소속된 연구원은 국제공인 시험원 자격증을 획득할 수 있음. (취업에 큰 도움)
- 본 실험실에서는 유한요소해석과 설계에 필요한 프로그램인 Patran, Nastran, LS-Dyna, Abaqus, Ansys 등에 대한 교육을 자체적으로 실시함.
- 본 실험실의 참여 연구원은 전문가 수준의 해석/설계 역량을 보유함.

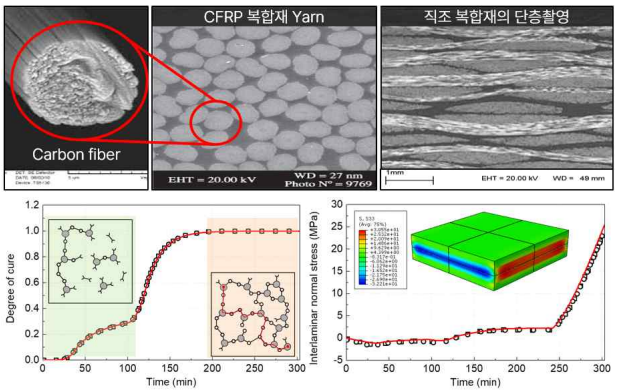
6. 최근 10년 졸업생 취업 현황

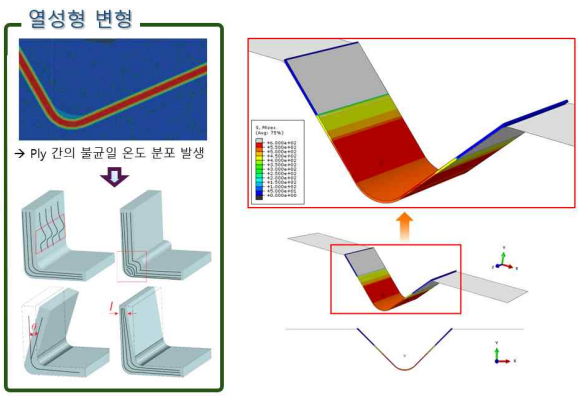
국방과학연구소(2명), 한국항공우주연구원(4명), 항공안전기술원(2명), 국방기술품질원(1명)
국립과학수사연구원(1명), 한국산업기술시험원(1명), 현대자동차(1명), 삼성SDI(1명)
한국항공우주산업(1명), 현대제철(1명), LIG넥스원(2명), LG화학(1명), SK이노베이션(1명)
한국카본(1명), 경찰공무원(1명), 신라대학교(1명), 한화에어로스페이스(3명)

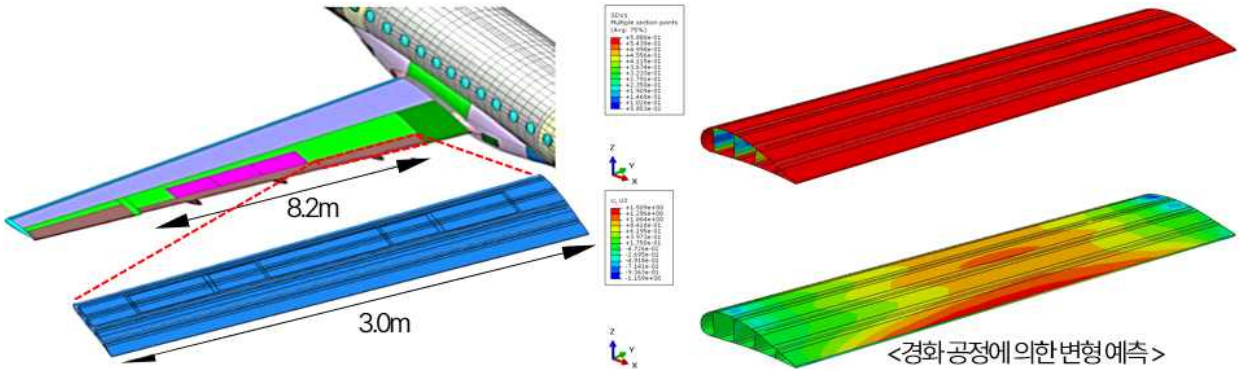
7. 연구실 홍보자료

■ 복합재 공정에 의한 잔류 응력과 변형 연구

- 복잡한 직조 패턴 복합재 유효물성 예측 기술과 경화 변형 알고리즘 개발
- 고강성 복합재 구조물과 금형 최적설계 알고리즘 개발
- 항공기 플랩 구조의 경화 변형 해석 수행

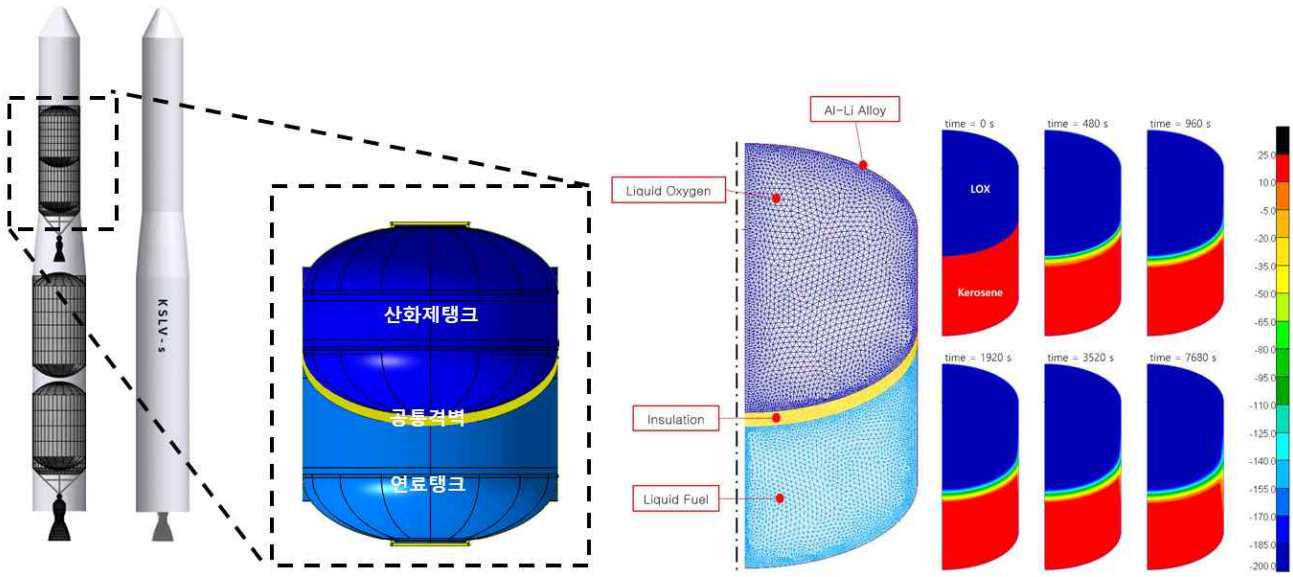




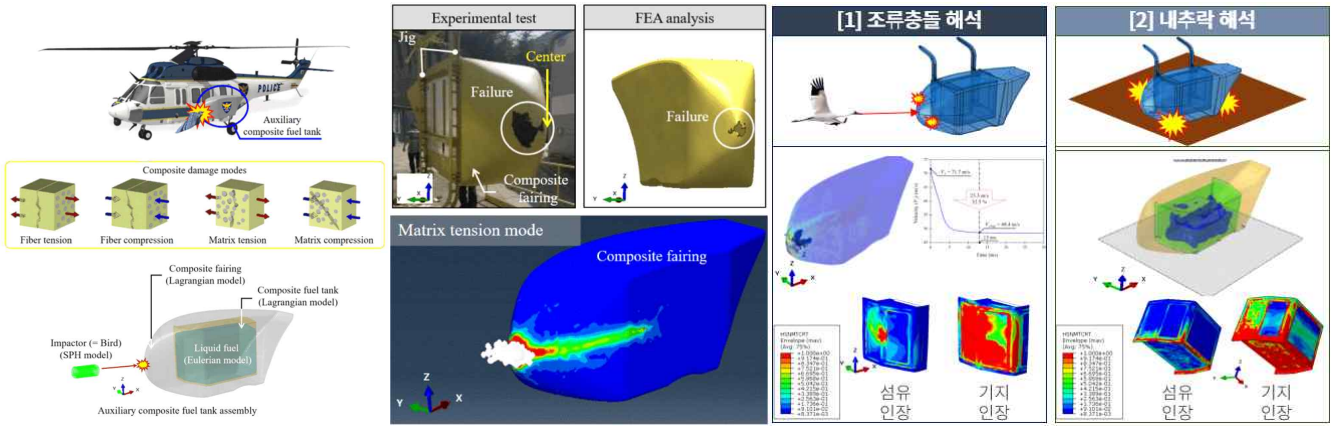


■ 소형 발사체 공통격벽추진제 탱크의 열구조해석 설계 연구

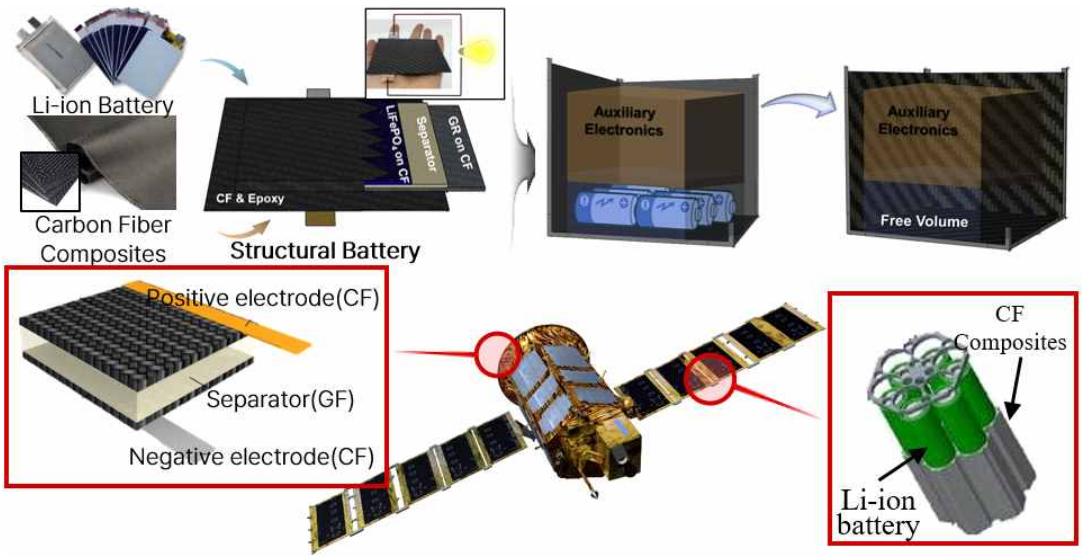
- 소형발사체 공통 격벽추진제 탱크의 효율적인 구조 설계
- 열-구조 해석을 통한 추진제 탱크의 단열 성능 분석 (MSC. Nastran/Patran)
- 비행 하중, 내압, 열 하중을 고려한 구조 안전성 분석



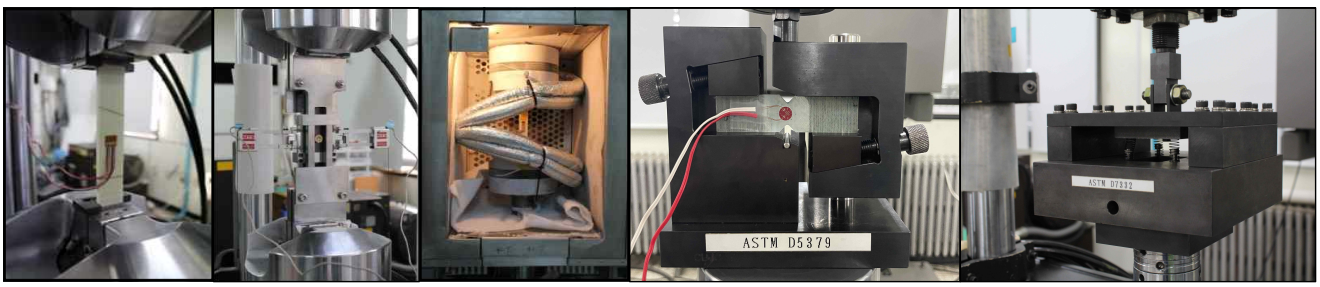
■ 금속재료와 복합재료 항공기 구조물에 대한 조류 충돌/내추락 손상 평가
- CLE 기법, SPH 기법을 활용한 조류 충돌 모사 기술 개발
- 액체 연료의 슬로싱(Sloshing) 현상을 고려한 충격 손상 평가



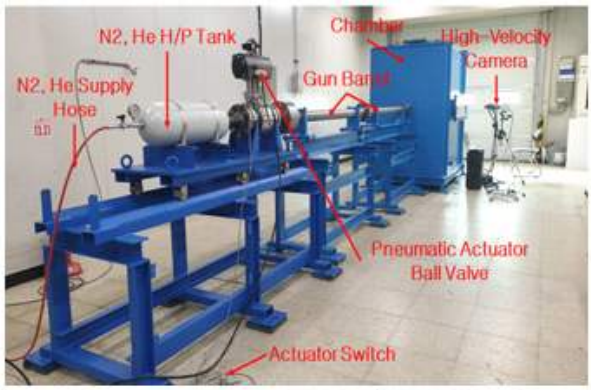
■ 고강도 탄소 섬유 기반의 미래 구조 배터리 개발
- 탄소 섬유 집전체와 유리 섬유 분리 막 기반의 다기능성 구조 전지 개발
- 복합재와 전지를 통합시킨 섬유 기반의 하중지지형 에너지 저장 장치



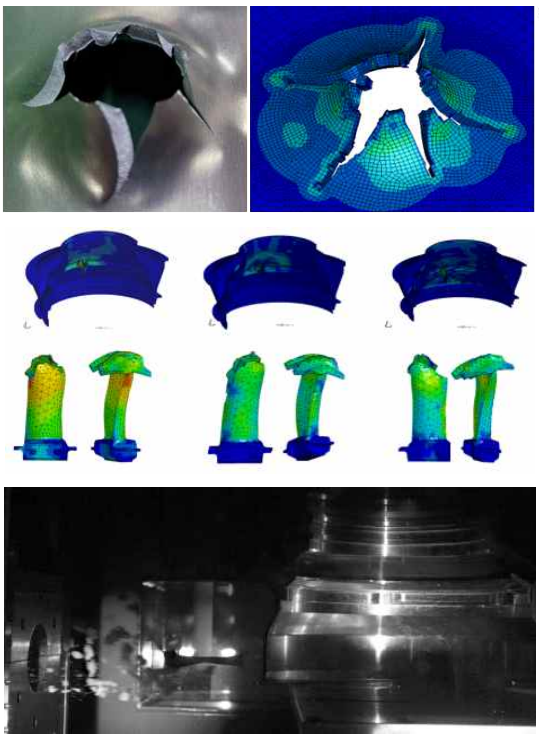
■ 다양한 제조 공정을 통합 복합재구조물 제작과 구조 시험
- Hand Layup Process, Vacuum Assisted Resin Transfer Molding (VARTM) Process
- Modified RTM Process, Autoclave Process를 통한 복합재구조물 제작
- ASTM 규격을 근거한 복합재구조 시험 (인장, 압축, 전단, 저속 충격 시험 등)



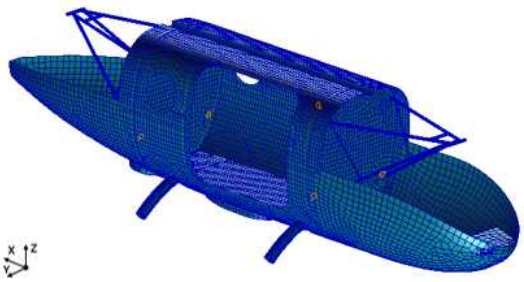
■ 고속 충격 시험장치와 항공기 엔진 케이스 충격 해석
- 항공기 가스 터빈 엔진용 저압 터빈 케이스의 설계와 해석
- 평판, 곡률형 시편, 엔진 케이스에 대한 고속 충돌 해석과 고속 충돌 시험을 통한 검증
- 가스터빈용 저압 터빈 케이스의 컨테인먼트(봉쇄)성능 평가



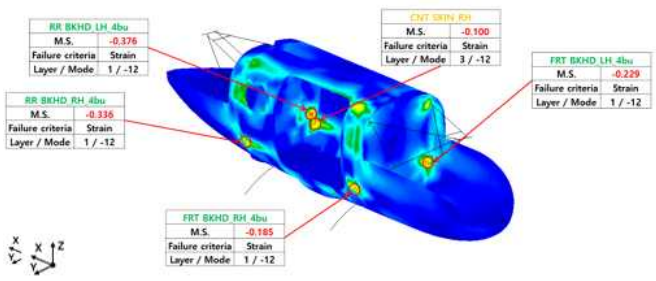




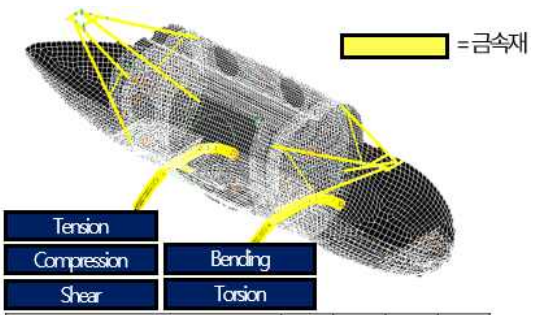
■ 다목적 탠덤형중형급무인 회전익기 구조와 비행하중 해석
- 전기체유한요소 모델 기반 복합재구조 해석을 통한 Lamina 단위에서의 강도 평가
- 단면해석 기법 기반 금속재항공기 구조의 강도 평가와 마진 산출
- Bolt, Pin 등의 체결 부 정해석을 통한 구도 강도와 마친 산출



<TUH 구조해석용 FE Model>



<FE 모델 기반 복합재 강도 해석 결과>



	Load 1	Load 2	Load 3	Load 4
Combined bending & compression	-	-	-	-
Combined bending & tension	0.05	3.53	1.21	0.58
Combined bending & torsion	0.22	3.93	1.24	0.62
Combined tension(compression), bending & torsion	-0.07	2.70	1.03	0.46
Combined bending & shear	0.17	3.70	1.25	0.61
Combined axial, torsion, bending & torsion	-0.14	2.42	0.91	0.38
Combined tension & torsion	2.72	13.89	16.57	12.03
	Load 5	Load 6	Load 7	Load 8
Combined bending & compression	-	-	-	-
Combined bending & compression	0.20	0.22	-0.33	-0.33
Combined bending & torsion	0.24	0.25	-0.31	-0.31
Combined tension(compression), bending & torsion	0.12	0.13	-0.38	-0.38
Combined bending & shear	0.23	0.25	-0.31	-0.31
Combined axial, torsion, bending & torsion	0.03	0.04	-0.47	-0.45
Combined tension & torsion	7.67	7.82	2.65	2.67

<단면해석 기법 기반 금속재 구조강도 평가 결과>

1. 연구실(실험실) : 장소: 연구동 102호 , 홈페이지 : http://mercury.kau.ac.kr/park

2. 담당 교수

성 명	전공분야	연락처	메일주소
박 상 혁	비행 동역학 및 제어	02-300-0171	park@kau.ac.kr

3. 연구분야

- 비행 운동 모델링
- 자동비행을 위한 유도/제어법칙 설계 및 하드웨어/소프트웨어 구현
- 관련 비행실험

4. 연구생 모집

- **모집 시기** : 2024년 2학기 ~
- **대 상**
  - 학부연구생 0 명
  - 석사과정생 0 명
- **분 야**
  - 동역학, 자동제어, 항공기 제어
  - MATLAB, C언어, C++

5. 연구실 특장점

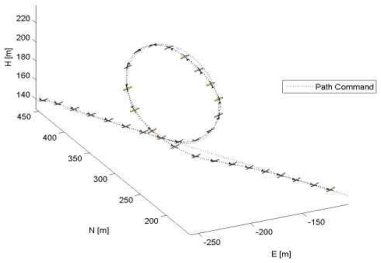
- UAM 및 무인기와 관련된 세부 지식
- 비행실험을 통해 얻을 수 있는 현장 경험
- 자율 출퇴근
- 자유로운 분위기

6. 졸업생 취업 현황

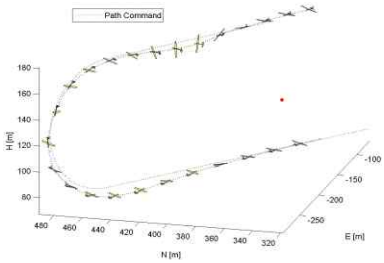
- 석사 16명
  - 현대자동차
  - 한화에어로스페이스
  - 항공우주산업(KAI)
  - 세메스(SEMES)
  - 두산 디지털 이노베이션
  - 대한항공
  - 삼성전자
  - 유콘시스템
  - University of Calgary 박사 진학
  - 자대 박사 진학
- 박사 2명
  - 한국항공우주연구원(KARI)
  - 한화시스템

7. 연구실 홍보자료

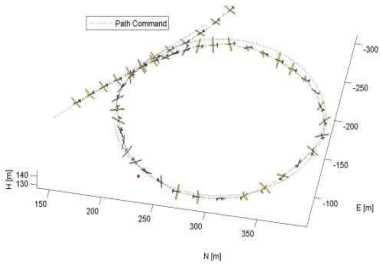
■ 자동 곡예 비행



< Loop >



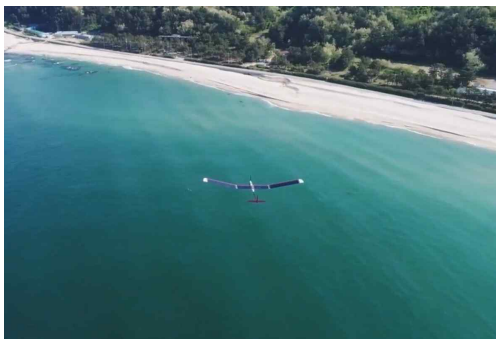
< Split – S >



< Rolling – Circle >

■ 태양광 무인기 비행

- 장기 체공 비행 56시간 33분(세계 2위, 한국 1위)

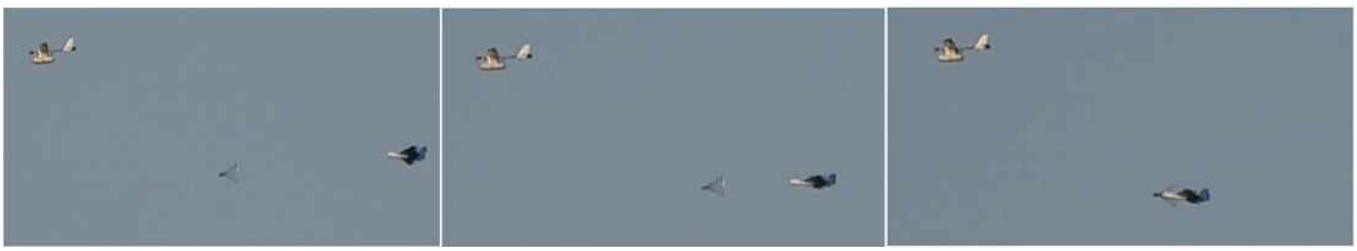


< 태양광 무인기 >



< 독도 일주 비행 >

■ 공중 도킹



< Mid-air Docking >

■ 전투기 형상 무인기의 고받음각 기동/회복



< F-22 >



< Pull-up >

■ Forward Slip 기동 무추력 착륙 유도



< Forward Slip 무추력 자동 착륙 >

■ 수직 이착륙 고정익 비행체(ATHENA, Attitude Tilting Hoverable Electric Novel Aircraft)



< ATHENA >



< Compounded Copter >

1. 연구실(실험실):

열 유동 연소 레이저 측정 연구실 (Heat, flow and combustion laser measurement lab)

2. 담당 교수

성 명	전공 분야	연락처	메일주소
박수현	열 유동 연소 레이저 측정		spark@kau.ac.kr

3. 연구 분야

- 열전달, 유동 특성 가시화
- 유체의 열역학적 물성 정밀 측정
- 레이저 측정, 광학 센서 기술 개발
- CFD 열 유동, 광학 시뮬레이션 - Ansys, MATLAB 활용
- 가스터빈, 에너지, 추진 등 응용 연구

4. 연구생 모집

- 2024년 상시 모집 예정
- 연구비 지급 조건: 교수와 상담 후 결정

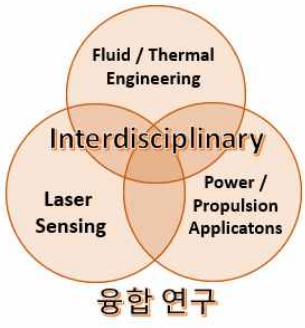
5. 연구실 특장점

- 개척자의 자세로 새로운 분야에 관한 탐구를 고취하며 자유로운 연구 주제 선정
- 열유체 등 기계공학 전공 지식을 바탕으로 전자공학, 물리학, 광학, 계측 등으로 다분야의 융합 연구
- 미래형 열유체, 에너지, 추진 시스템의 핵심 기술을 개발하기 위한 기본이 되는 연구
- 진행 중인 과제
  - 탄소 제로 미래비행체 중 연료전지 시스템과 관련된 과제, 수소 추진 가스터빈 연소기 과제 등을 수행 중

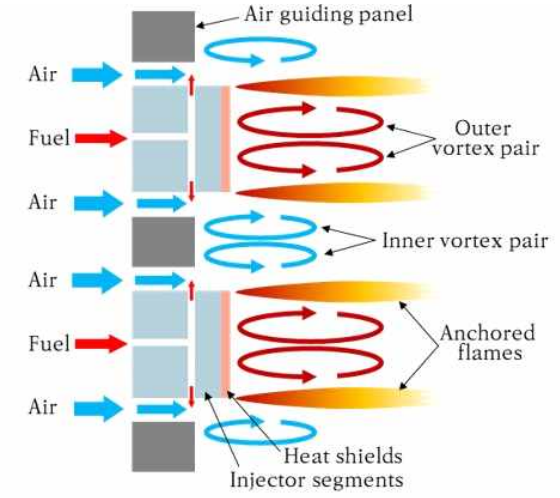
6. 연구실 홍보자료

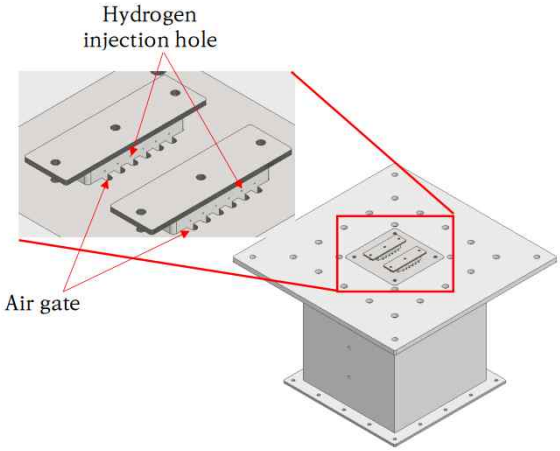
열 유동 연소 레이저 측정 연구의 목표와 기술적 특징

- 차세대 열, 추진, 에너지 시스템에서 다양한 가혹 조건이 존재함
- 고온 및 고압, 극저온/고진공 등 고성능 고효율에 따르는 극한 조건
- 상용 센서의 한계를 극복하여 유동장과 부품의 특성 측정 필요
- 열악한 조건에서도 광학 센서 시스템으로 특성 정량화 가능
- 고급 광학 및 레이저 진단 기술은 기술 한계를 넘기 위한 필수



■ 수소연소기 (Hydrogen Combustor)





KAU burner structure



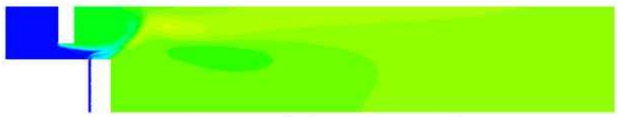
Air 5 m/s (Re_{air} = 811)



Air 10 m/s (Re_{air} = 1622)



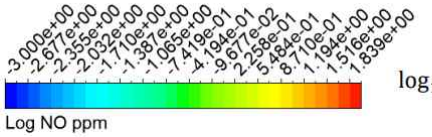
Air 25 m/s (Re_{air} = 4054)



Air 50 m/s (Re_{air} = 8108)

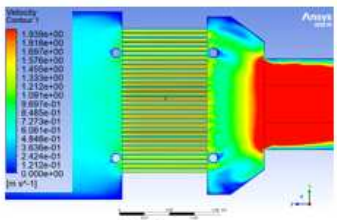


Air 100 m/s (Re_{air}= 16216)

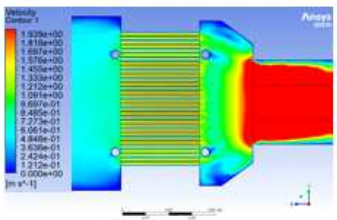


$$\log_{10}\left(\frac{X_{NO}}{1-X_{H_2O}}\times 10^6 - 0.001\right)$$

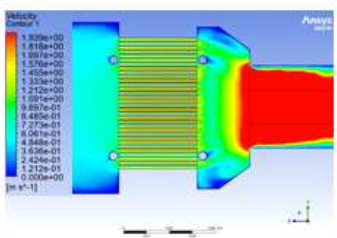
■ 수소연료전지 시스템 (Hydrogen Full Cell System)



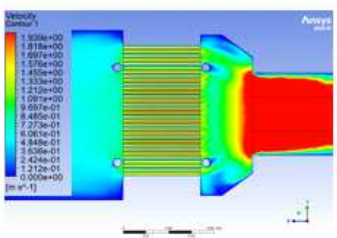
고도 0 m



고도 300 m



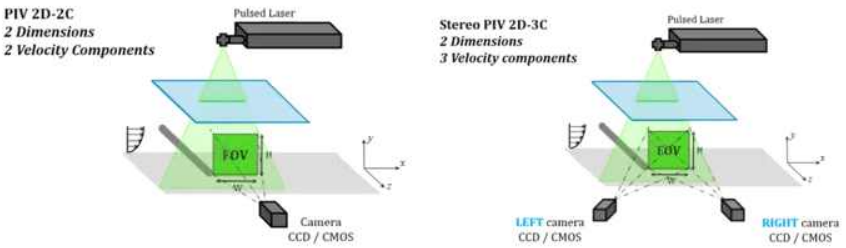
고도 1000 m

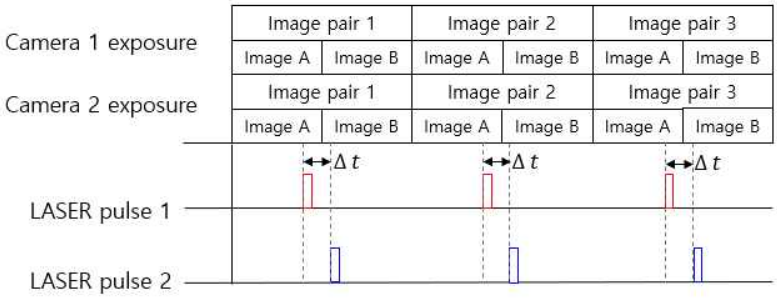


고도 3000 m

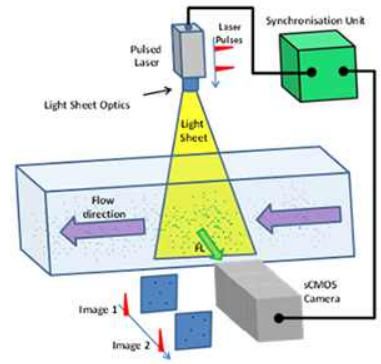


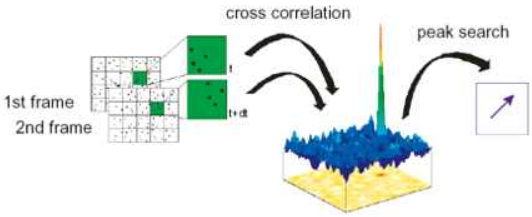
■ PIV (Particle Image Velocimetry)



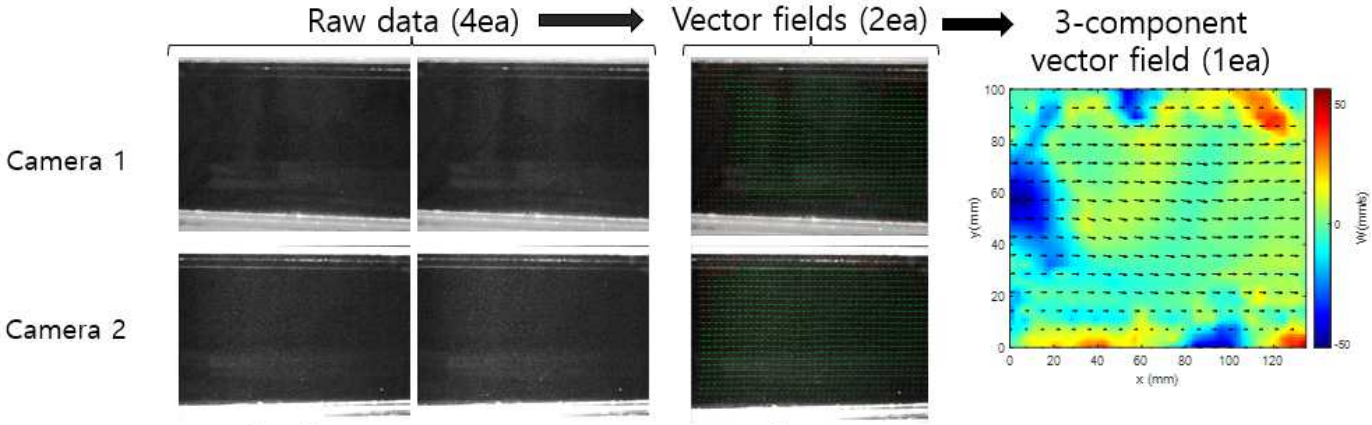


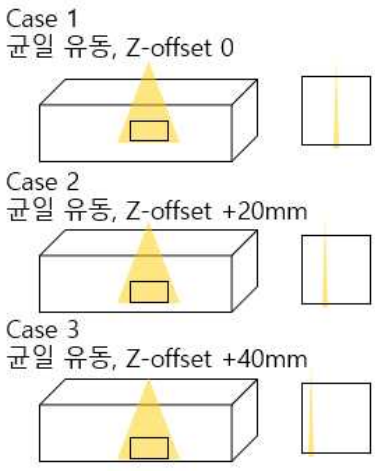
카메라 노출 시간과 레이저 트리거 설정

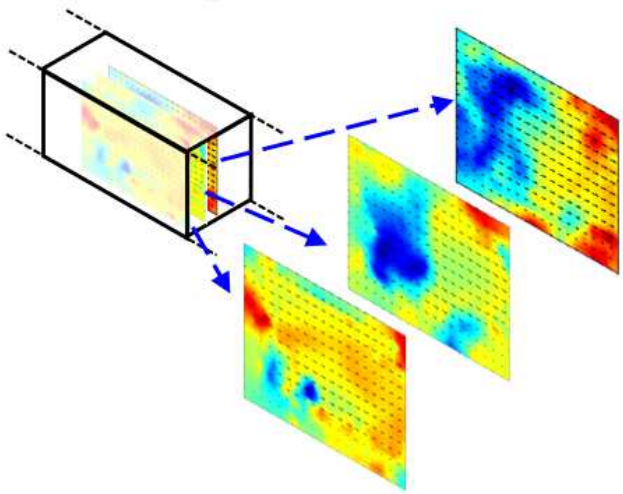




입자 영상 유속계 시스템







1. 연구실(실험실) : 지능진동제어시스템연구실

(Intelligent Vibration Control System)

장소: 기계관 421 / 연구동 106호 홈페이지 : http://ivcs.kau.ac.kr

2. 담당 교수

성 명	전공분야	연락처	메일주소
배 재 성	공력탄성학	02-300-0102	jsbae@kau.ac.kr

3. 연구분야

▪ **저고도 태양광 에너지 장기체공 무인항공기 개발**

- 태양광 발전 시스템 설계 및 구축
- 태양광 장기체공 무인항공기 기체 개발 및 비행실험
- 56시간 국내 최장 연속비행 성공
- 국내 최장거리 (440km) 독도 일주 비행 성공

▪ **모핑 무인 항공기 개발**

- 모핑 플랩 비행체 개발
- 가변 스팬 모핑 날개, 가변 상반각 날개 설계, 개발 및 비행
- 모핑날개 적용을 위한 형상기억 폴리머복합재 플랩 모듈 개발

▪ **통합 공탄성 해석 프로그램 개발**

- MATLAB GUI 기반 통합된 공력 탄성학 해석 프로그램 개발
- 타 개발 언어와 비교해 사용이 간편하고 직관적인 결과 확인 가능

▪ **발사체 Buffeting 안정성 해석**

- 천음속 영역에서의 발사체 구조물의 CFD해석 과 공력탄성학적 해석을 연계한 버펫 안정성 해석
- 발사체 전기체의 공탄성 모델 수집
- 공력탄성학적 연성항을 고려한 발사체의 버펫 해석

4. 연구생 모집

- 모집 시기: 수시
- 학부 연구생: 00명
- 석사 과정: 00명
- 박사 과정: 00명
- **연구비 지급 조건** : 운영 내규에 따름

5. 연구실 특장점

- 연구 기관과 연계하여 다양한 비행체 설계 및 비행실험, 풍동실험을 활용한 연구 참여 및 과제 수행 가능
- 국내외 학회 지원에 따른 개인의 역량성장 장려
- 석박사 통합과정 진학 시 병역특례 가능

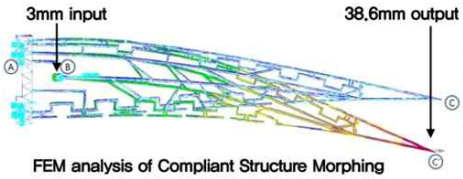
6. 졸업생 취업 현황

- 국방과학연구소(ADD), 한화에어로스페이스, 한국항공우주연구원(KARI), 한국항공우주산업(KAI) 등

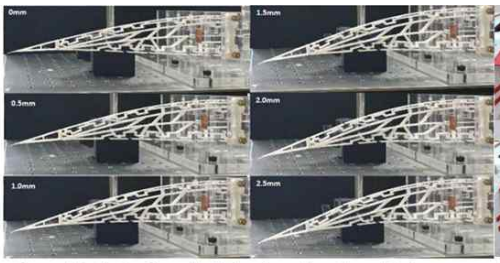
7. 연구실 홍보자료

Variable Camber Morphing mechanism

Variable camber morphing airfoil
– Compliant structure by PLA (3D printed)
With Small input displacement
can make huge output displacement



FEM analysis of Compliant Structure Morphing

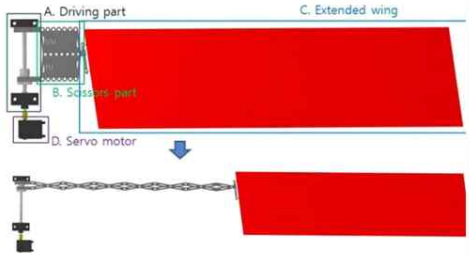


Ground test of a Compliant structure Morphing airfoil



Activation of Morphing control surface

Variable Span Morphing mechanism

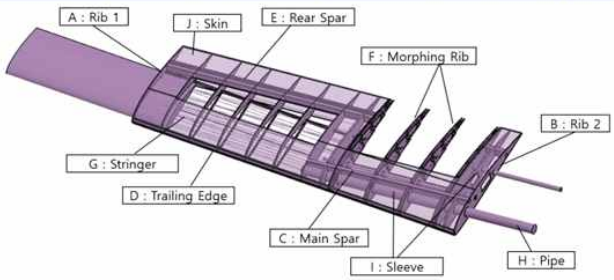


Variable Span mechanism with Scissors structure



Active Sequence of Variable Span Morphing mechanism

Variable chord Variable camber Variable span Morphing UAV



Variable Chord Camber Span Morphing Wing
[VCCS Morphing wing]

Combined with 2 morphing mechanism
1. Variable Span Morphing with Scissors structure
2. Variable Camber Chord Morphing with Slide & Pulley



Flight Test of an UAV with Morphing Wings



Morphing UAV – default configuration

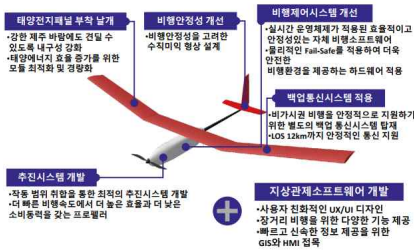


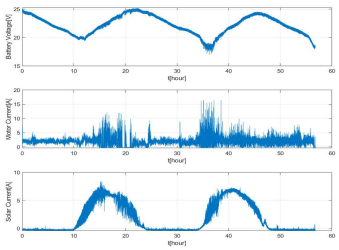
Morphing UAV – morphing configuration

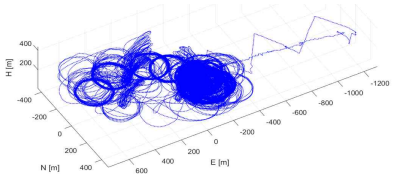
Continuous flight

•Continuous flight of KAU-SPUAV-2019
- -2021.06.20
- -Location : Jeju island
- -Total flight time : 56hour 33minute
  - ✓Take-off Time : 2021.06.20 19:43
  - ✓Landing Time : 2021.06.23 04:16
- -KAU's 2020 Record : 32hour 19minute







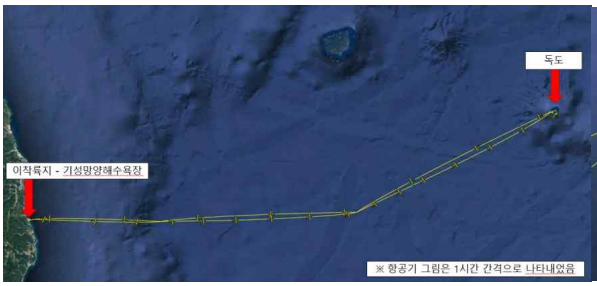


Dokdo Special Flight KAU-SPUAV-2019

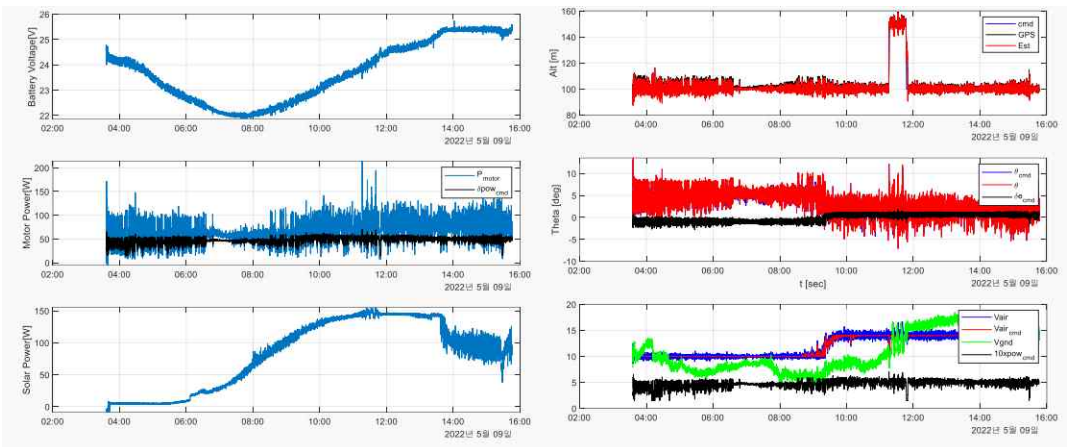
Flight Info.
- 2022.05.09
- Location: Uljin-Dokdo(440 km)
- Take off Time: 2022.05.09 03:30
- Landing Time: 2022.05.09 15:40
- Total Flight Time: 13h 10m
- Total Flight Range: 440 km











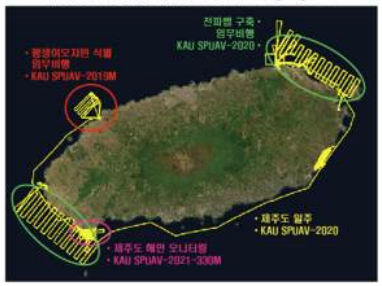
Mission flight

- **제주도 일주 비행**
  - 2020.08.30
  - Location : 제주도 해안
  - Take off : 08.30 09:53 김녕해수욕장
  - Landing : 08.30 13:52 곽지해수욕장
  - 배터리 만충 상태로 착륙.
  - LTE 기반 실시간 해안 모니터링

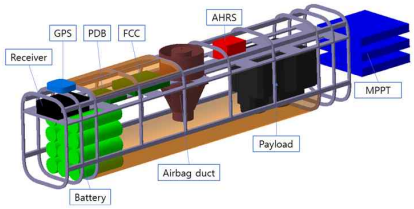




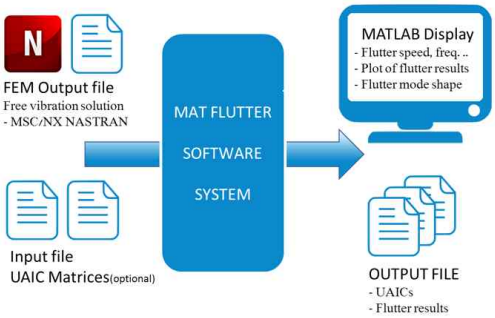
〈2020~2021 제주도 임무 비행 경로〉

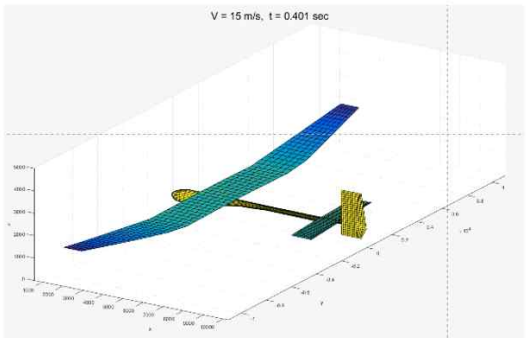


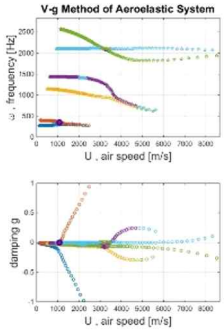


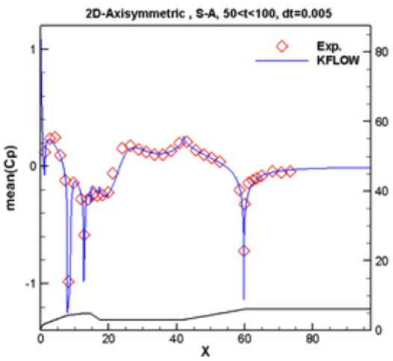


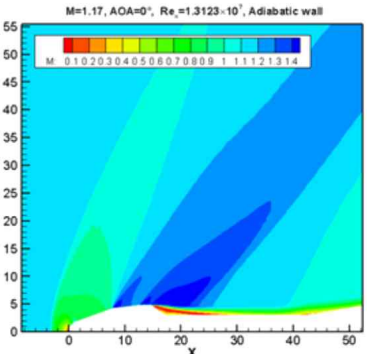
통합 공탄성 해석 프로그램 개발 및 발사체 Buffeting 안정성 해석

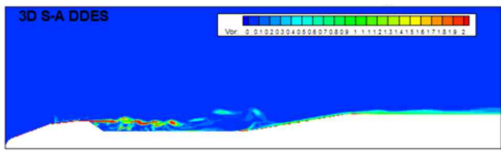


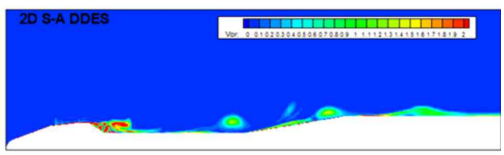












1. 연구실(실험실): 우주기계시스템연구실 (Space Mechanical System Lab.)

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 29건, 기타 6건 등 총 40건

6. 최근 대학원 졸업생 취업현황

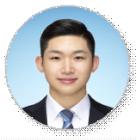
- 이 름 : 권성철
- 회 사 : 현대자동차㈜
- 직 무 : 기계 설계



- 이 름 : 이명재
- 회 사 : 한화시스템㈜
- 직 무 : 위성 기계시스템



- 이 름 : 신석진
- 회 사 : 현대자동차㈜
- 직 무 : 기계 설계





- 이 름 : 하현우
- 회 사 : 한화시스템㈜
- 직 무 : 위성 기계시스템



- 이 름 : 전영현
- 회 사 : 쎄트렉아이㈜
- 직 무 : 위성 기계시스템



- 이 름 : 김수현
- 회 사 : LIG넥스원㈜
- 직 무 : 위성 기계시스템

- 이 름 : 정현모
- 회 사 : LIG넥스원㈜
- 직 무 : 위성 제품보증



- 이 름 : 박태용
- 회 사 : ㈜스텝랩
- 직 무 : 위성 기계시스템



- 이 름 : Shankar Bhattarai
- 회 사 : 한국천문연구원
- 직 무 : 기계 설계





- 이 름 : 전수현
- 회 사 : LIG넥스원㈜
- 직 무 : 위성 기계시스템



- 이 름 : 채봉건
- 회 사 : ㈜스텝랩
- 직 무 : 위성 열제어 시스템



- 이 름 : 김혜인
- 회 사 : ㈜스텝랩
- 직 무 : 위성 열제어 시스템

- 이 름 : 강수진
- 회 사 : 한국항공우주연구원
- 직 무 : 위성 열제어 시스템



- 이 름 : 박연혁
- 회 사 : ㈜스텝랩
- 직 무 : 위성 기계시스템



- 이 름 : 박재현
- 회 사 : LIG넥스원㈜
- 직 무 : 위성 기계시스템



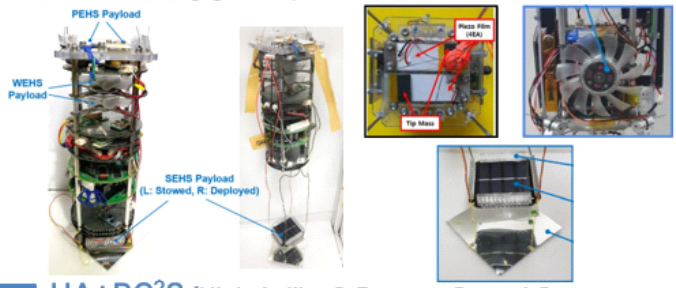
SMECHAS Lab.
KAU Space Mechanical System Laboratory

7. 주요 연구 수행 내용

캔위성 개발

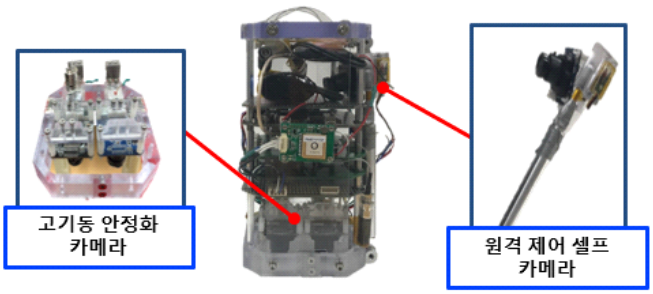
P.P.T. (Power Plant Trio) CanSat

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



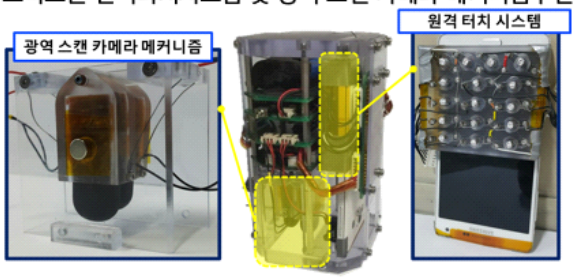
HA+RC²S (High Agility & Remote Control Camera System) CanSat (과학기술정보통신부장관상 수상)

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



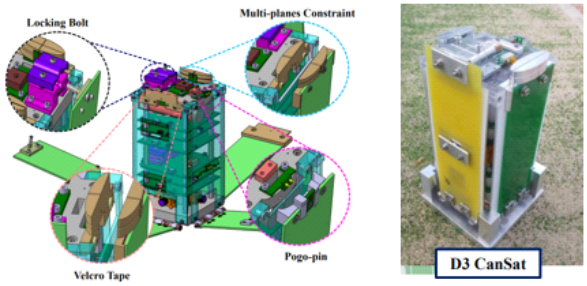
SCSky (Smart Call from the Sky) CanSat (미래창조과학부장관상 수상)

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



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 Emblem]



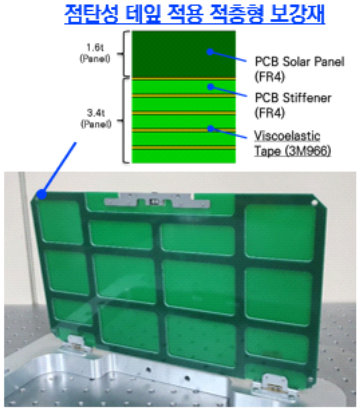
[STEP Cube Lab-II 형상]

SMECHAS Lab.
KAU Space Mechanical System Laboratory

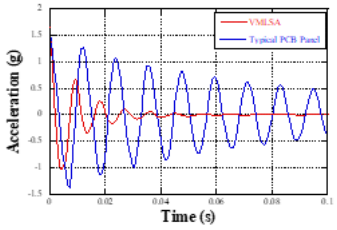
큐브위성용 태양전지판 모듈 개발

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

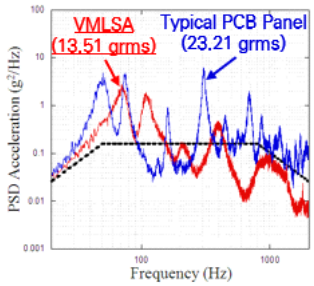
- 극심한 발사환경에서 태양전지셀의 구조건전성 확보를 위해 PCB 기반의 태양전지판 배면부에 점탄성 테잎을 활용하여 다수의 PCB 보강재를 적층한 태양전지판
- 일반 금속재질의 보강재 기반 태양전지판 대비 경량화 및 소형화 가능



[적층형 태양전지판 모듈 형상]



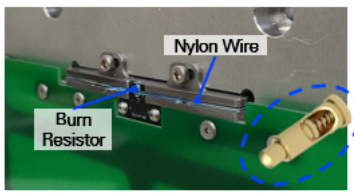
[자유감쇠시험 (Stowed)]



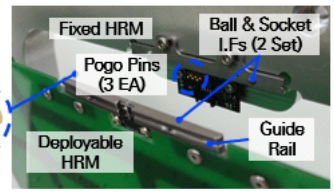
[랜덤 진동 환경시험]

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

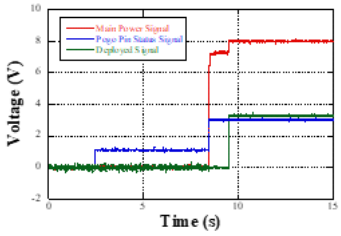
- 포고핀 적용 만으로 분리용 저항소자 전력공급 I/F, 분리 스프링, 분리신호 제공 기능 가능하여 타 분리장치 대비 기능성이 높은 구속분리장치 개발
- 나일론선 절단방식임에도 불구하고 높은 체결력, 태양전지판 종/횡방향의 동시구속 및 체결작업 용이성 등의 장점을 지님



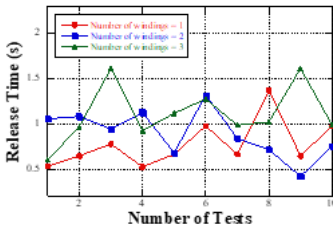
[(a) 수납 형상]



[(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

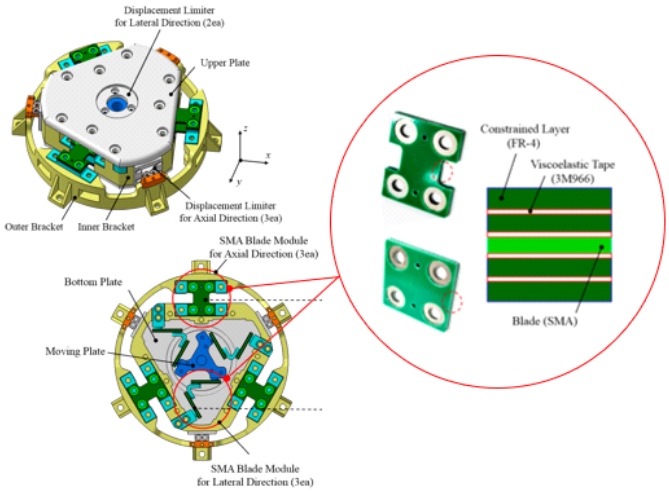

조선대 오현웅 교수, 국내 최초 위성 진동저감장치 기술 공동 개발-독일 OHB사 수출에 기여

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

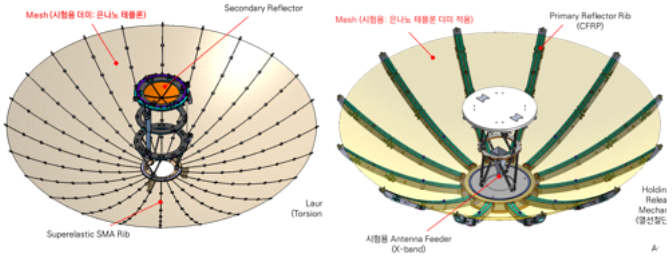


[초소형 위성 진동저감장치 형상]

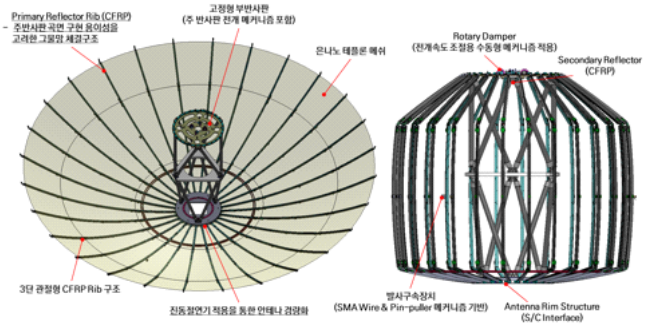
전개형 메쉬 안테나 관련 연구

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]



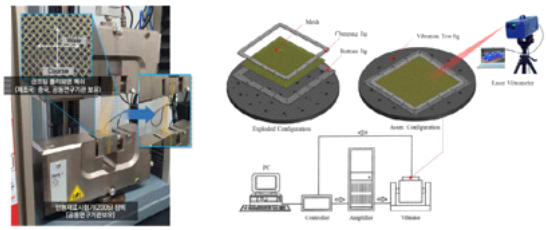
[6m 급 Full-scale 안테나]

전개형 메쉬 안테나 소재 관련 연구 (민군겸용기술개발사업)

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



[연구개발과제의 개념]

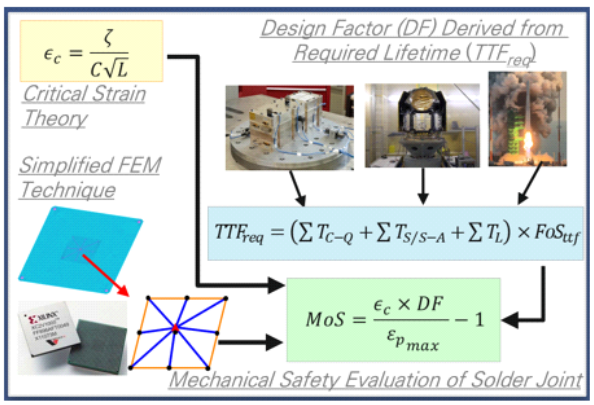


[메쉬 원단 기계적 특성시험 예]

위성용 전장품 구조설계기법 연구

임계변형률 기반 전장품 구조설계 기법 (기초연구사업)

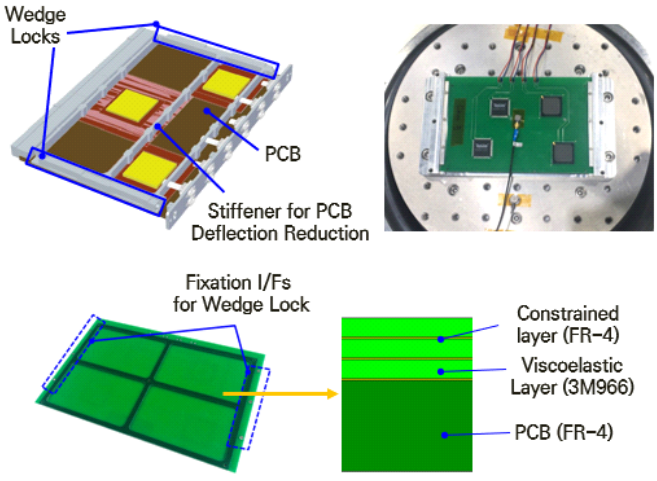
- Steinberg 이론의 한계 극복이 가능한 임계변형률 기반 고신뢰도 구조설계기법 구축 및 검증
- 전자 패키지 단순화 FEM 모델링 기법 구축 (분석 작업량/시간 절감)
- 진동시험/발사를 고려한 설계수명 에 부합하는 구조건전성 평가 가능 (과도한 구조적 마진 최소화)



[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



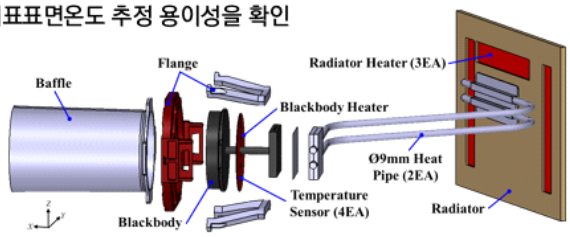
[점탄성 테잎 기반 고댐핑 적층형 PCB]

SMECHAS Lab.
KAU Space Mechanical System Laboratory

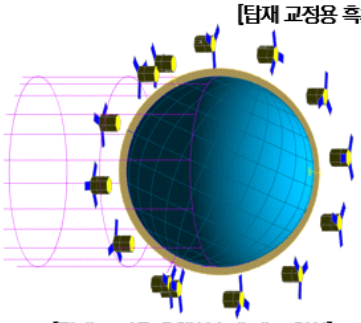
위성 열제어 시스템 연구

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

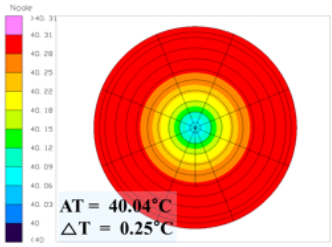
- 발사 및 궤도 열환경에서도 높은 신뢰도의 열수송부를 갖으며, 복수의 히트파이프 적용에 따른 Fail Safe 설계가 가능한 탑재 교정용 흑체시스템 개발 (다목적실용위성 7호 IR 탑재체)
- 흑체시스템의 설계 유효성 분석을 위해 궤도 열해석을 수행하였으며, 교정 구간에서 높은 표면 온도 균일도 및 내장된 온도센서를 활용한 대표표면온도 추정 용이성을 확인



[탑재 교정용 흑체시스템 형상]



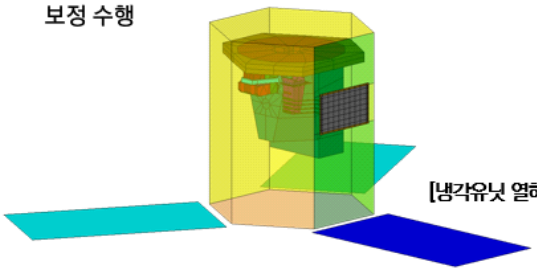
[탑재 교정용 흑체시스템 궤도 형상]



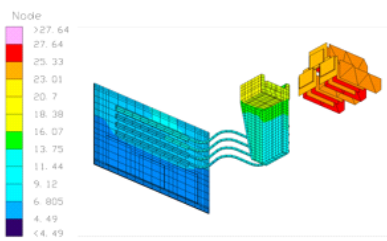
[탑재 교정용 흑체시스템 온도 분포도]

위성용 냉각유닛 개발 (FPUCA)
(두원중공업㈜ 산학연구 수행)

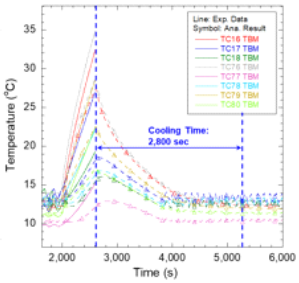
- 궤도상에서 IR 탑재체의 초점면 전자유닛의 급격한 온도 상승/하강을 방지하는 역할의 냉각유닛(FPUCA) 개발 (다목적실용위성 7호 IR 탑재체)
- 냉각유닛의 열설계 유효성 검토를 목적으로 궤도 열해석 수행
- 열평형 시험을 수행하여 획득된 온도정보를 기반으로 열해석모델 보정 수행



[냉각유닛 열해석 모델]



[냉각유닛 온도 분포도]

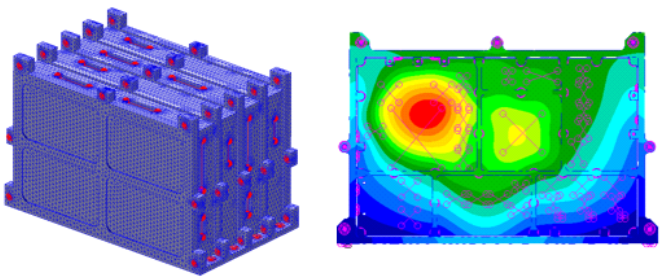


[냉각유닛 온도 그래프]

위성용 전장품 구조/열 설계 및 해석

구조 설계 및 해석
(산학연구과제 수행 실적 다수 보유)

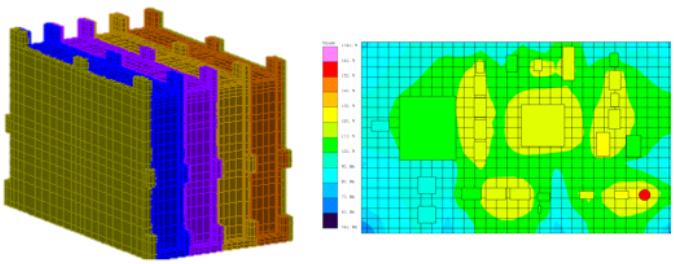
- 발사환경 하 발생하는 극심한 진동, 충격 환경에 대한 전장품 구조체 및 소자의 구조적 안정성 검증
- 모드해석을 통한 전장품의 동적특성 파악
- 구조해석 결과에 기반한 전장품의 최적화 설계안 도출



[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



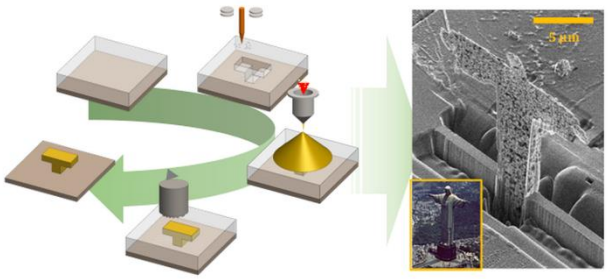
[위성용 전장품 열해석 예시]

Smart Hybrid Manufacturing Laboratory
스마트 융합생산 연구실

Advisor: Prof. Hae-Sung Yoon

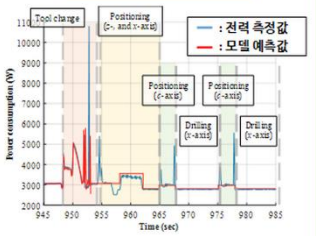
연구분야 *Research area*

스마트 융합공정 개발



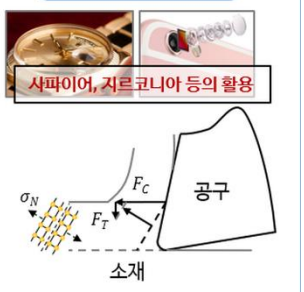
미래를 위한 새로운 공정, 장비, 시스템 개발

지속가능 제조



생산공정 에너지 진단/예측
& 저감기술 개발

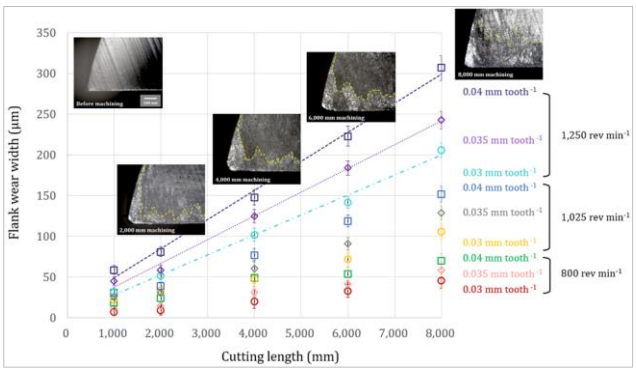
첨단소재 활용



난삭소재 정밀 가공기술 개발

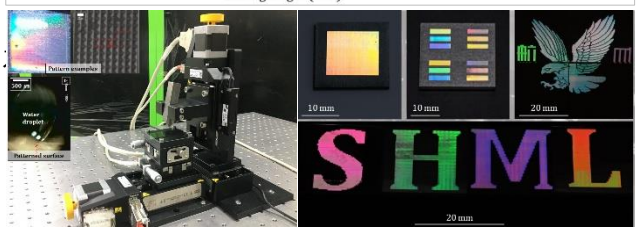


- 다목적 스마트 그리퍼 시스템 개발
- 무인항공기(UAV) 탑재 로봇 엔드이펙터 개발



- IoT/인공지능 기반 생산공정 에너지 예측 및 저감전략
- 스마트 상태 진단/보정 공작기계 개발 (PHM)

- 초정밀가공을 이용한 적응형 스마트 구조물 설계·제작
- 다목적 기능성 센서/구동기 개발



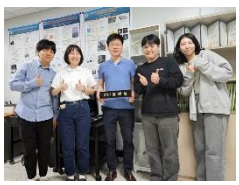
모집 중 *Recruiting*

학부연구생 및 석사·박사과정 지원자

- 생산/설계 분야에 관심이 있다면
- 과목에서 배운 지식을 활용해보고 싶다면
- 공학적/학술적 성과를 만들어보고 싶다면
- 좋은 선후배관계를 경험해보고 싶다면
- 의미 있는 대학(원)생활을 해보고 싶다면
- 대학원 진학에 관심이 있다면

... Join us!







지도교수 *Advisor*

Hae-Sung Yoon, Ph.D.
(윤해성 교수)

- E-mail: hsyoon7@kau.ac.kr
- Tel.: 02-300-0079
- Office: 기계관 405호
- Website: https://shml.kau.ac.kr/
- 편하게 연락해 보세요!



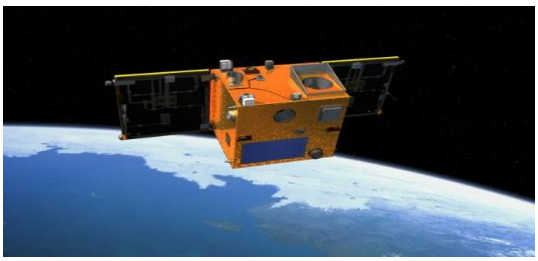
항공우주시스템 및 제어 연구실
(Aerospace System & Control Laboratory, ASCL)
주소 : 경기도 고양시 덕양구 항공대학로 76, 연구동 405호
담당 교수: 이상철

연구분야

- **비행체 자세 제어 및 동역학 분야**

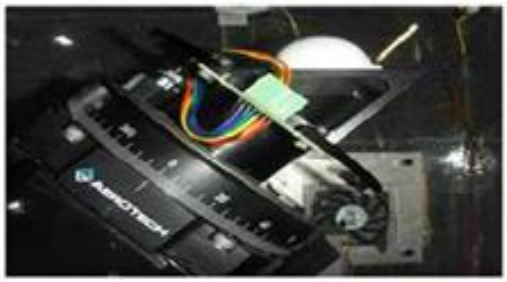
- 유/무인 항공기, 위성, 달 탐사선 등 비행체의 동역학 모델링 및 자세 제어 관련 연구





- **항공전자/센서 시스템 분야**

- 항공전자시스템의 기술 요구사항 및 미래 항공전자시스템에 관련 선형 연구



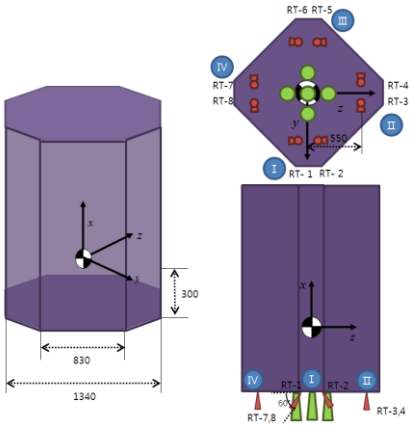


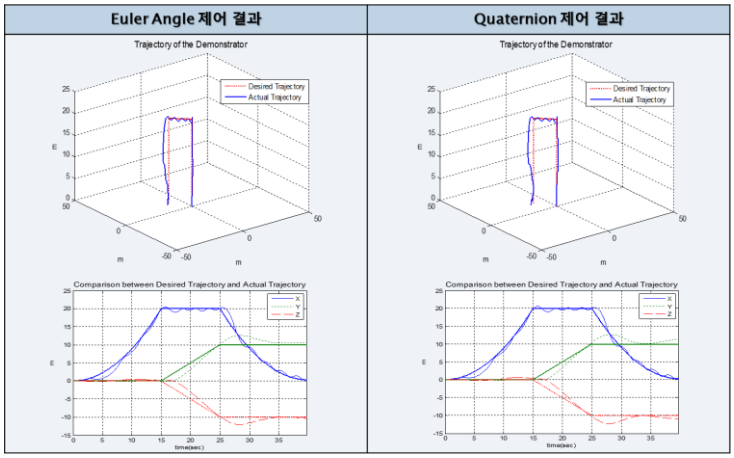
- **항공기 인증 표준화 분야**

- 군용/민간항공기의 감항 인증에 관한 연구
- 항공관련 한국산업표준 및 ISO규정 분석



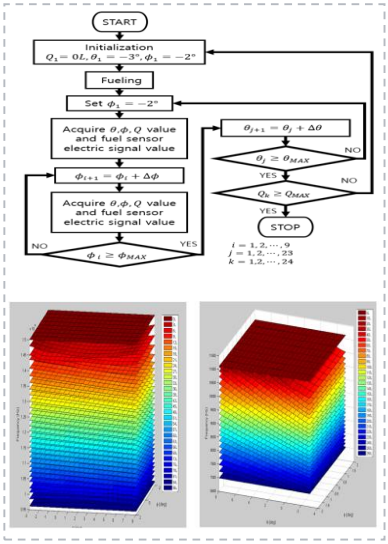


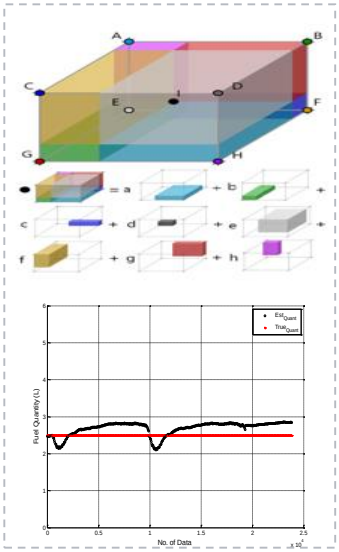




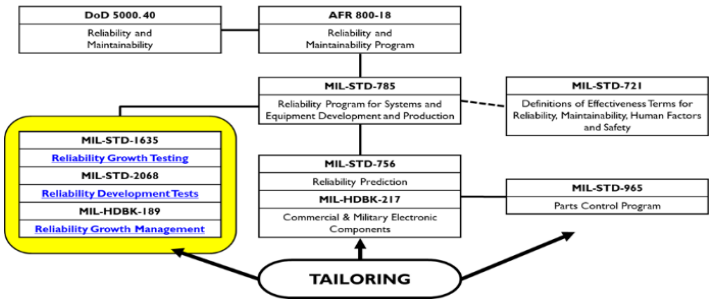
< 달 탐사선의 시뮬레이션을 위한 동력학적 모델링 및 자세제어 기법 연구 >



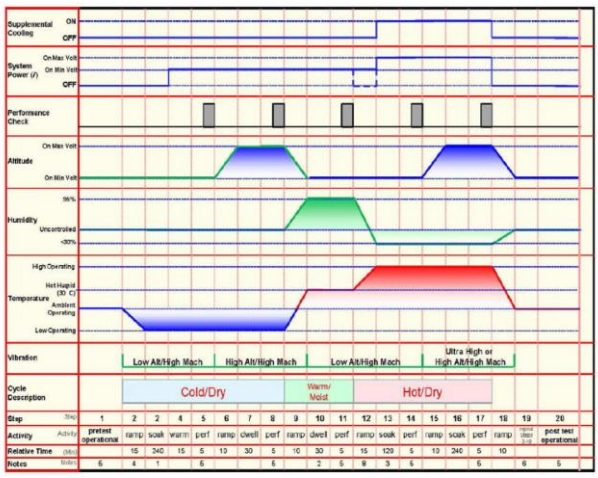




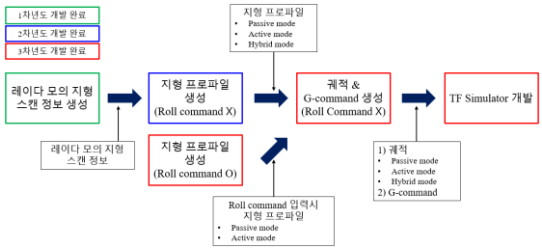
< 초음속항공기 리셉터클 형태 공중 급유 시스템 개발 >

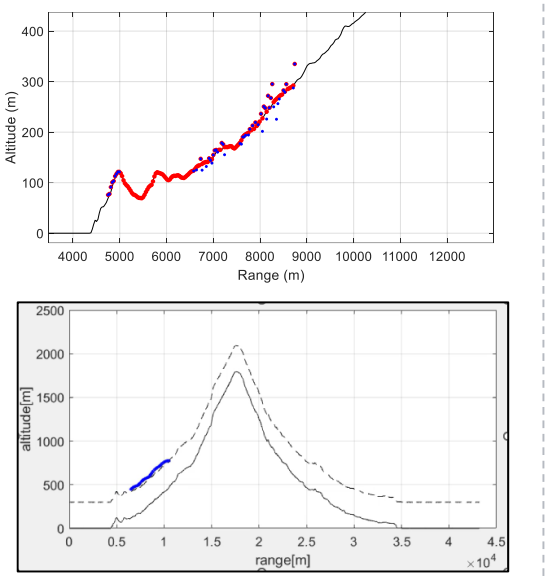




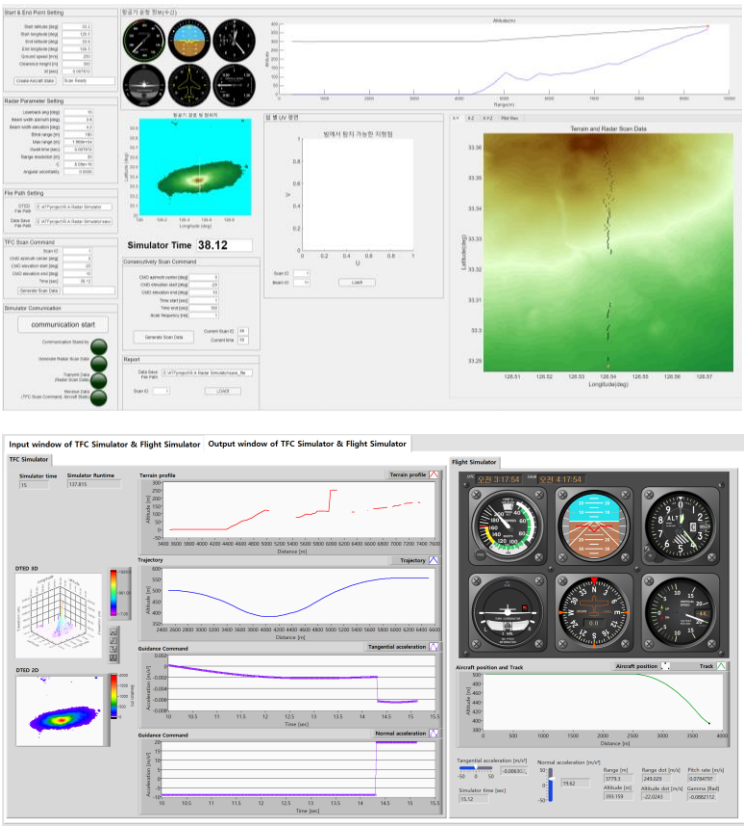


< KF-X 비행제어컴퓨터 신뢰성 성장시험 최적화 방안 연구 >



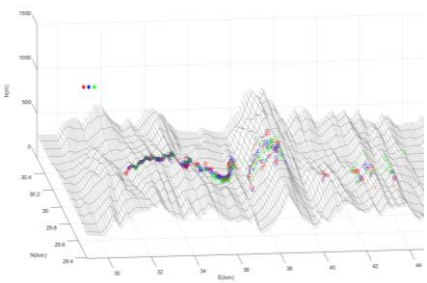


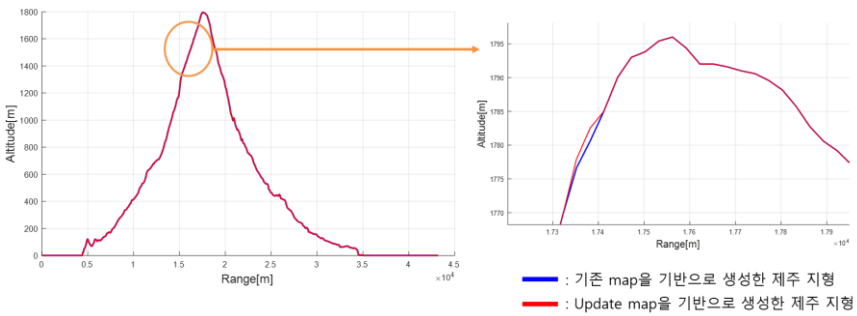
지형 프로파일(상)과 비행 궤적(하)



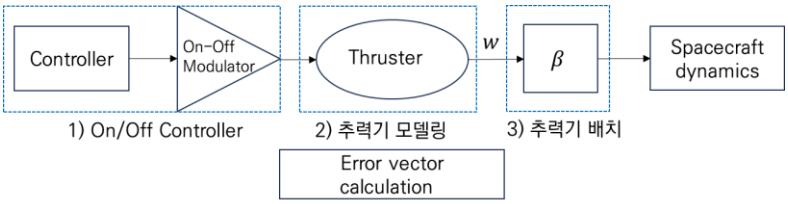
개발된 ATF 시뮬레이터

< KF-X 탑재 AESA 레이다 TF 운용분석 시뮬레이터 개발 >

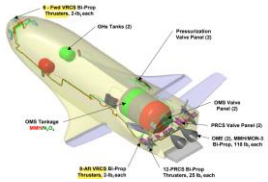


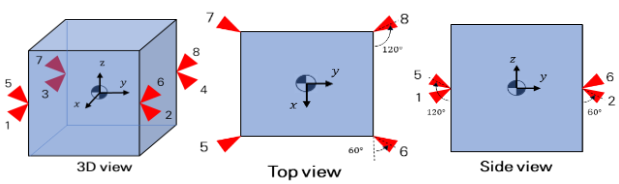


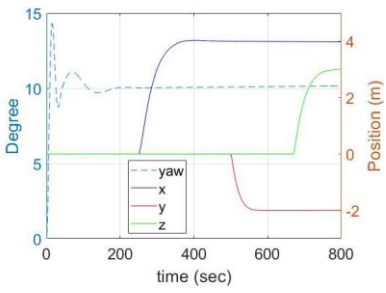
< AESA 레이다 공대지해 탐색 빔 운용 기법 연구 >



구분	시간(sec)	목표 타겟 위치
1단계	0 ~ 250	(0, 0, 0, 10)
2단계	250 ~ 500	(4, 0, 0, 10)
3단계	500 ~ 670	(4, −2, 0, 10)
4단계	670 ~ 800	(4, −2, 3, 10)







< 무인 우주비행체의 자동 랑데뷰/도킹을 위한 유도제어 기술 연구>

1. 연구실(실험실): 응용기체유동실험실 (Applied Gas Flow Laboratory)

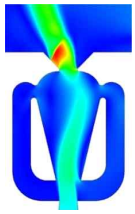
장소: 기계관 112호, 홈페이지: http://agflkau.wix.com/agfl

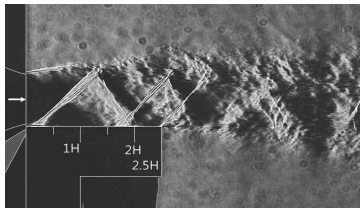
2. 담당 교수

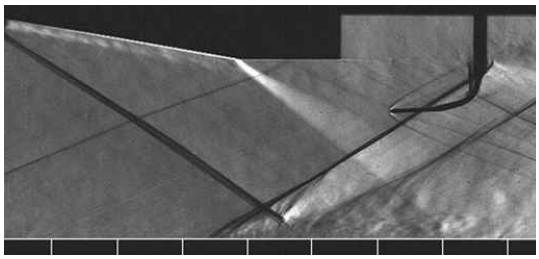
성 명	전공분야	연구실	연락처	메일주소
이 열	유체공학	기계관 311호	02-300-0113	ylee@kau.ac.kr

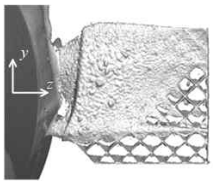
3. 연구분야

- 초음속 산소 랜스 추력편향 연구
- 초음속/극초음속 엔진 입구의 충격파 박리유동 제어 연구
- 초음속 유체진동기의 유동 특성 연구
- 초음속 제트의 추력편향 연구
- PSP를 이용한 연마가공용 초음속 노즐 성능 개선 연구
- Space X Falcon9 초음속 그리드핀 유동 연구
- 마이크로 초음속 제트유동과 레이저가공 응용 연구



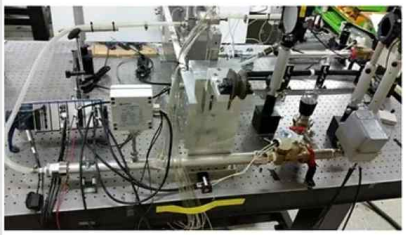
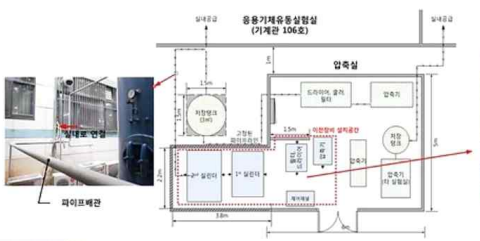




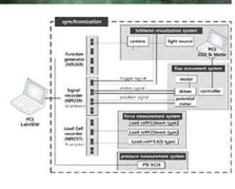
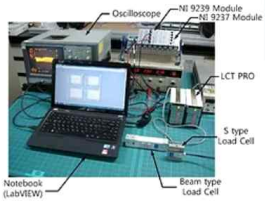



Experimental Infrastructures in Laboratory

High speed/pressure test equipments



Operational range of Mach number	Sonic to M=2.4
High pressure storage tank	5 lubes
Maximum pressure	25 atm
Reynolds number of supersonic jet	$1.2*10^6$
Maximum running time	Up to 2 min
Test section	30x35x100 mm
Unit Reynold numbers	Up to $5.6x10^7$ /m

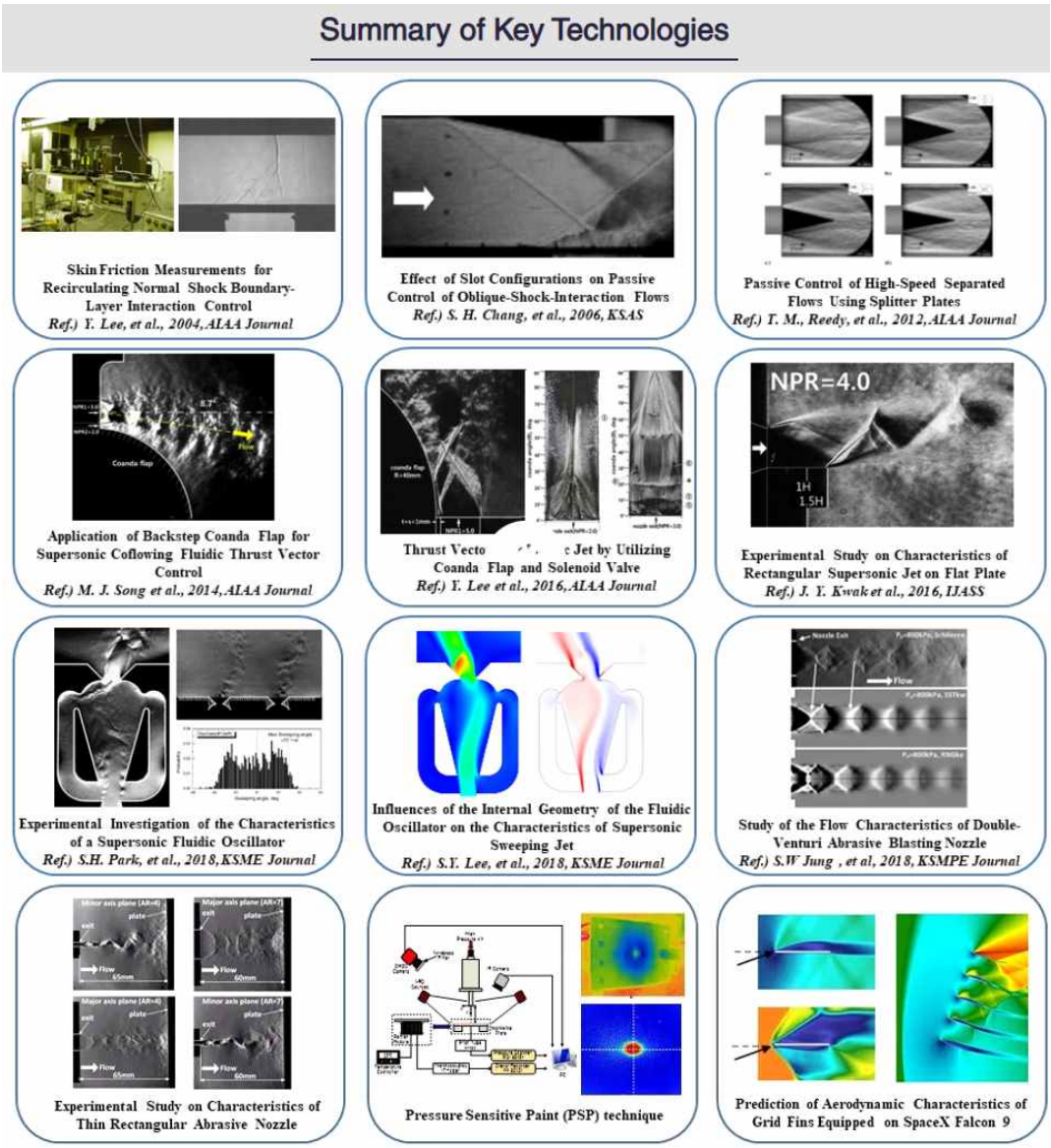
4. 연구생 모집

- 석박사 대학원 과정/학부연구생 수시 모집
- 등록금/월 인건비 지급
- 연구비 지급조건: 교수와 상담 후 결정

5. 연구실 특장점

- 초음속 유동실험 관련 다년간 연구 실적과 실험 인프라 구축
- 다년간 연속 연구과제 수행
  - 초음속 가스 유동 방향 제어 기술 개발 (현대제철 2024년 - 2025년)
  - 극초음속 엔진입구 충격파 박리유동 제어 (한국연구재단 2021년 - 2024년)
  - 고마하수 경계층 유동 제어 (한국연구재단 2019년 - 2022년)
  - 초음속 유체진동기 유동특성 연구 (국방과학연구소 2017년 - 2019년)
  - 초음속 제트 양방향 추력편향 제어 연구 (한국연구재단 2016년 -2019년)
  - 초음속 사각제트 추력편향 제어 연구 (한국연구재단 2014년 - 2017년)
  - 친환경 로켓 추진 기술 개발 (국방과학연구소 2011년 - 2016년)

6. 주요 연구분야 정리



1. 연구실(실험실): Micro & Nano Heat Transfer Lab.

장소 : 기계관 114호 홈페이지 : mnhlab.net

2. 담당 교수

성 명	전공분야	연락처	메일주소
장석필	열전달, 열역학, 전자장치냉각, 나노유체	02-300-0179	spjang@kau.ac.kr

3. 연구분야

- Nanofluids
  - Suspension stability
  - Performance enhancement
  - Application to real system
- Heat Pipe
  - Variable conductance heat pipe
  - Vapor chamber
  - Loop heat pipe
- Thermal Management Technology
  - Heat exchanger
  - Immersion cooling
  - Evaporative cooling
- Thermal Storage
  - Supercritical fluids
  - Paraffin filled carbon nanotube
  - Volumetric receiver
- Convective Heat Transfer in Porous Media
- Cryogenic Vaporizer for Liquified Hydrogen
- Thermal Properties Measurement
  - Thermal conductivity
  - Convective heat transfer coefficient
  - Viscosity

4. 연구생 모집

- 학부 연구생 0명, 석사과정 0명, 박사과정 0명

5. 연구실 특장점

- Heat Pipe, Heat Spreader, Loop Heat Pipe, Immersion Cooling 등 다양한 냉각장치를 설계/개발함
- 각종 Nanofluid, Hybrid Wick의 제조방법에 대한 특허를 가지고 있음
- 열전도도, 열전달계수 등의 기초 물성치 측정에 대해 높은 정확도를 가지고 있으며, 점도, 유효 열전도도, 흡광계수 등의 계측장치를 보유함
- 심우주 환경 모사장비, CNT 제조용 고온 Furnace, 히트파이프 제작 장치 등 실험 장비를 다수 보유함

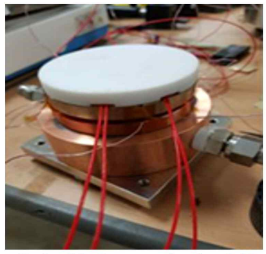
6. 연구실 홍보자료

Heat Pipe

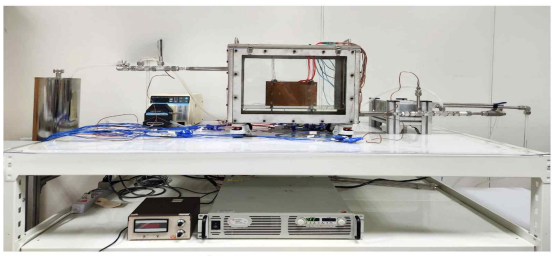

Loop Heat Pipe

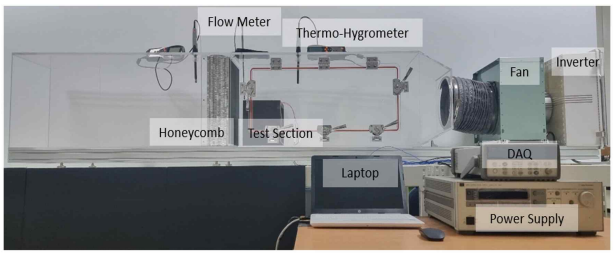


Heat Pipe 제작 장치


유효 열전도도 측정 장치

Thermal Management Technology

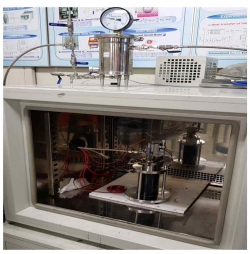

액침냉각 실험 장치



증발냉각 실험 장치

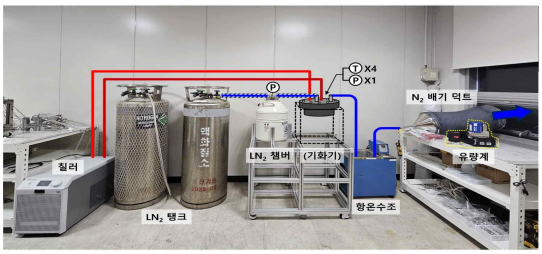
Thermal Properties Measurement


대류 열전달 계수 측정 장치


열전도도 측정 장치


점도 측정 장치

Low-Pressure Cryogenic Vaporizer



액체수소 공급용 저압 극저온 기화기

Deep Space Environment Simulator


심우주 환경 모사 장치

Thermal Storage


태양광 모사 장치


흡광 계수 측정 장치

1. 연구실(실험실): 지능형 공기역학/비행체 연구실

(Intelligent Aerodynamics/Air Vehicle Lab.)

장소: 기계관 326호

2. 담당 교수

성 명	전공분야	연락처	메일주소
조문성	공기역학/생체모방공학	02-300-0107	mscho@kau.ac.kr

3. 연구분야

- 유체안에서 비행하고 유영하는 생명체의 유체역학적 특징/형질 연구
- 항공기 형상 설계/최적화 방안과 공력성능해석 및 해석프로그램 개발 연구
- 수소 및 전기 기반의 친환경 및 차세대 항공기 설계 및 최적화 연구
- 수직이착륙기, BWB 항공기 등 차세대 항공기 설계 및 최적화 연구
- Boundary Layer Ingestion(BLI), Active Flow Control(AFC) 등 차세대 항공 기술 연구

4. 연구생 모집

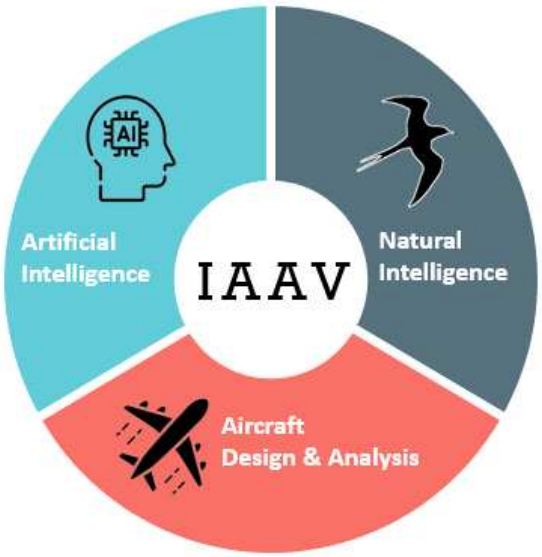
- 모집 시기: 수시
- 학부 연구생 0 명
- 석사과정 0 명
- 박사과정 0 명
- 연구비 지급 조건: 교수와 상담 후 결정

5. 연구실 특장점

- 이론과 실제를 연결하는 실질적인 항공기 설계를 익힐 수 있음
- 생체모방공학과 같은 자연지능과 기계학습과 같은 인공지능을 기반으로 공기역학과 비행체 형상설계에서의 문제들을 해결하고 연구함
- 새로운 형상의 비행체 및 외계행성의 대기와 같은 새로운 환경에서 비행하는 비행체 연구 개발
- 본 연구실에서는 항공기 설계뿐만 아니라 자연지능, 즉 각각의 생명체들의 특징과 형상에 관해 연구하여 이를 적용하는 방안에 관해 연구함
- 주요 연구 활동
  - 거미의 유사비행(Ballooning Flight)의 원리를 공기역학적인 측명에서 규명
    (New York Times, National Geographic, Nature지 Research Highlights에서 연구소개)
  - 주요 비행체 설계
    - 지식경제부 근접무인항공기 KUS-9 형상설계(대한한공)
    - 대한민국 사단급 무인기 공력설계 (대한한공)
    - 연료전지기반 200kg 임무하중 카고드론 형상설계 (LIG Nex1)
  - 공력 성능 향상 연구
    - Boundary Layer Ingestion(BLI)는 점성으로 인해 손실되는 에너지를 줄이는 연구
    - Active Flow Control(AFC)는 비행기에 흐르는 유동을 능동적으로 제어함으로써 공력 성능 향상

7.연구실홍보자료

1. 무슨 연구를 하는 연구실 인가요?



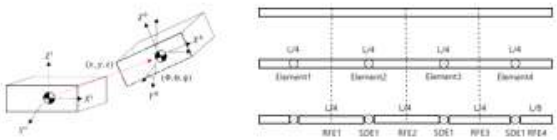
- 자연지능 - 생체모방공학 연구
- 공기역학과 비행체설계 연구
- 인공지능 - 기계학습 연구

2. 생체모방공학 연구

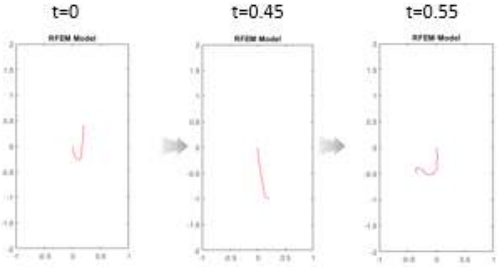


강체유한요소법

- 비행실 3차원 모델링

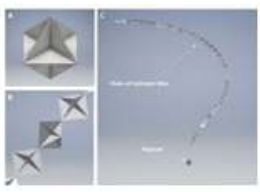


- 비행실 운동 시뮬레이션



외계행성 탐사 비행체

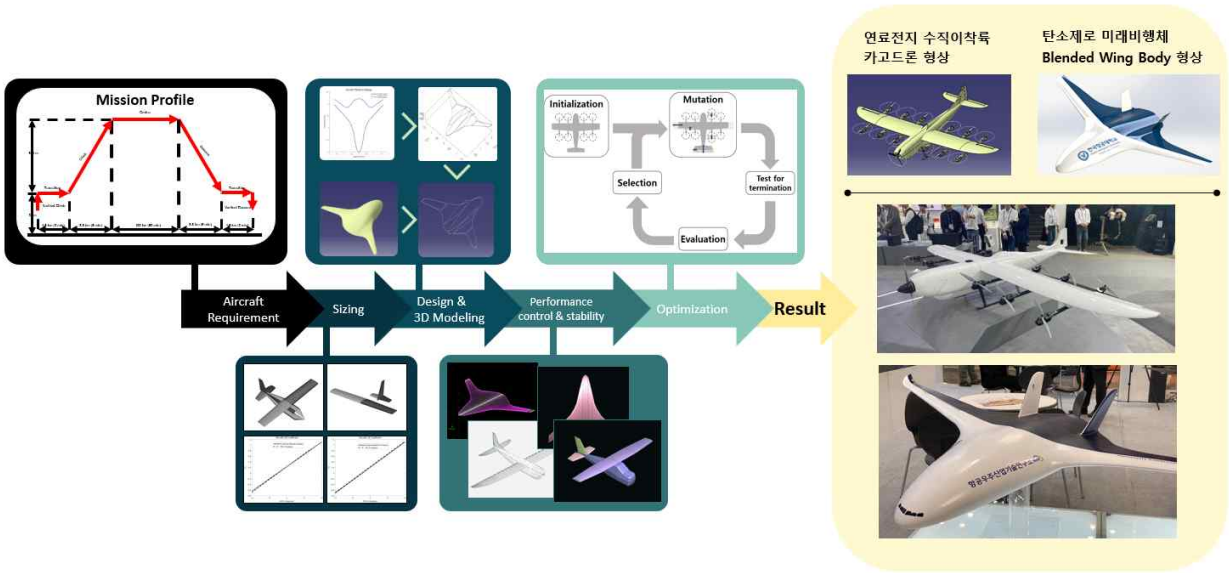
- 비행실을 이용한 비행체 구상



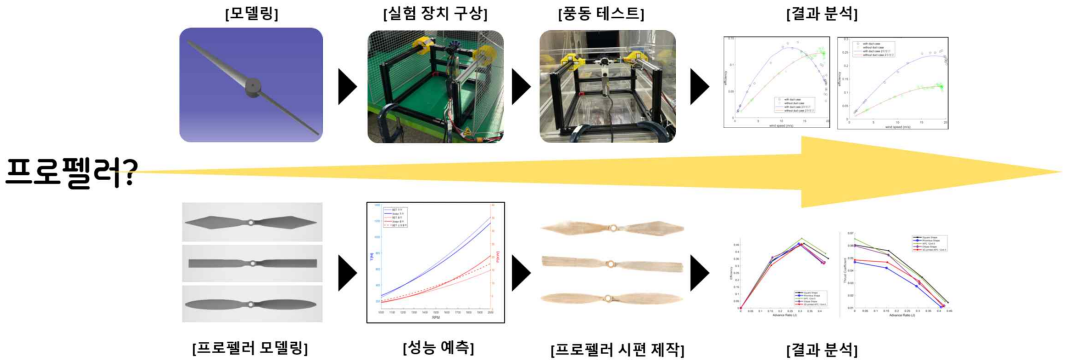
- 비행체 적용 방안



3. 공기역학적 비행체 설계



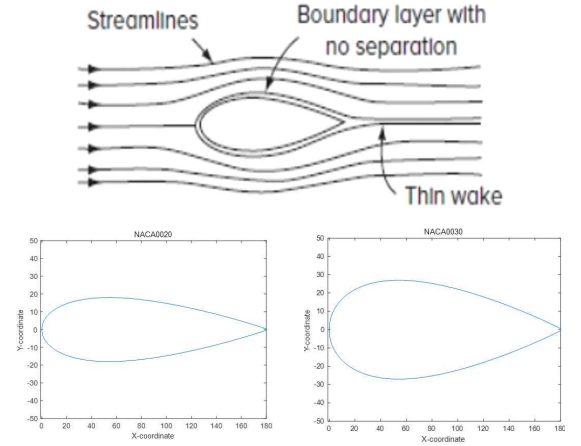
4. 공기역학적 프로펠러 설계



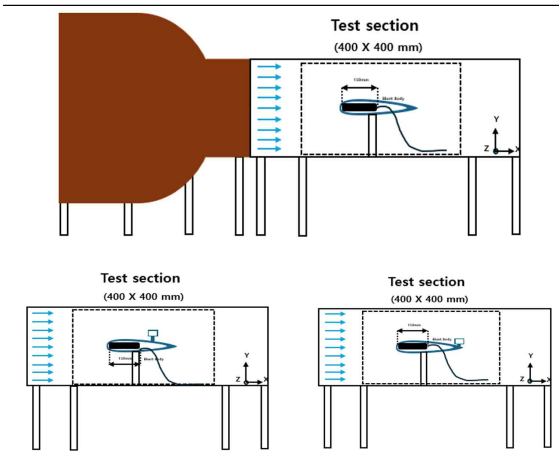
5. 비행체의 공기역학적 성능 향상 기술 연구

Boundary Layer Ingestion(BLI)

동체 형상에 따른 BLI 효과 분석



Boundary Layer Ingestion(BLI)



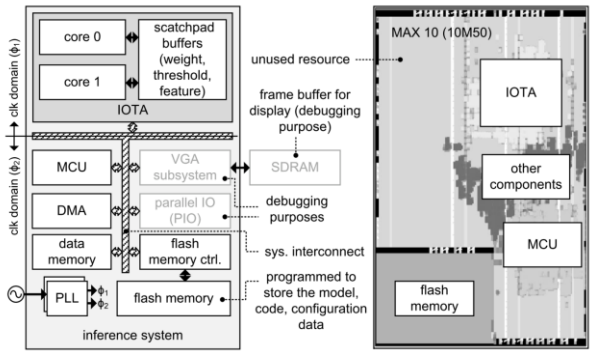
Research Work in Circuits & Systems Lab

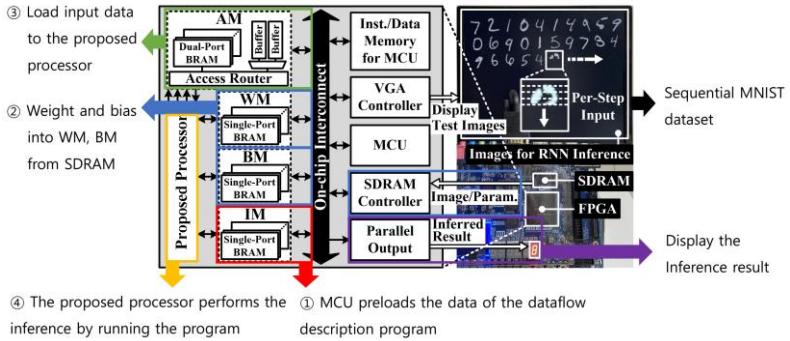
Circuits & Systems for AI, Communications, and Multimedia Applications

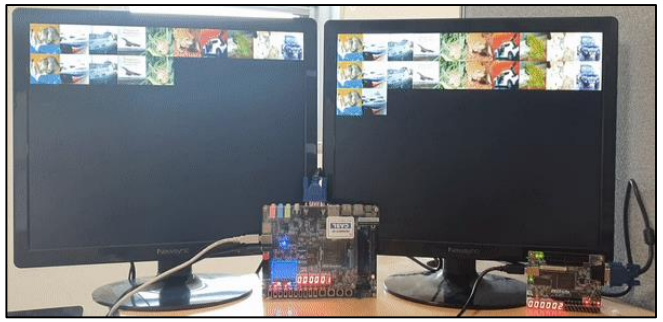


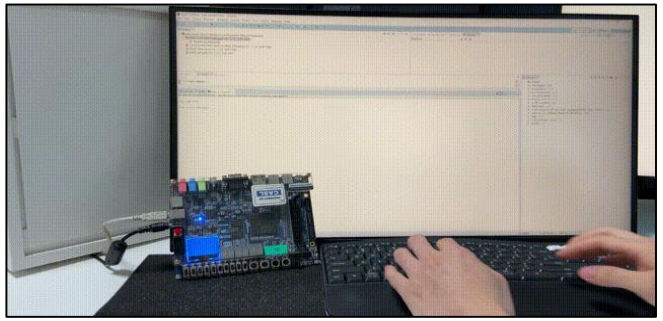
Prof. Tae-Hwan Kim

What We Are Studying: Circuits & Systems for AI Applications







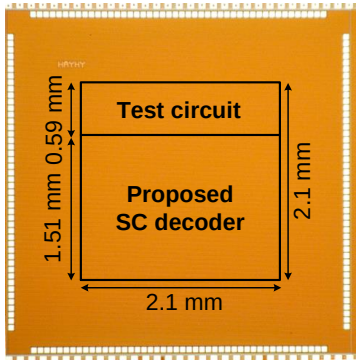


BNN Inference Processor
- Operation Skipping Technique
- Dual Core
- A True Single Chip (with On-Chip Flash)

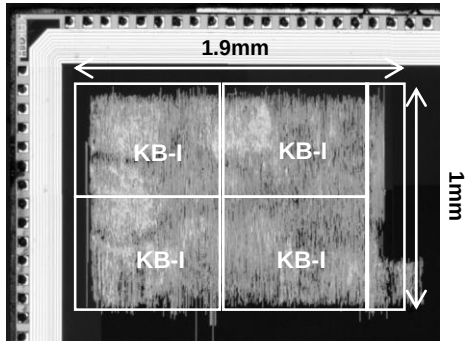
RNN Inference Processor
- Programmable Dataflow
- Dynamic Activation Pruning
- Various Dataformats

S.-J. Lee et al., “Latency and Accuracy Optimization for Binary Neural Network Inference with Locality-Aware Operation Skipping,” [EL 2024]
J. Kim et al., “ROSETTA: A Resource and Energy-Efficient Inference Processor for Recurrent Neural Networks Based on Programmable Data Formats and Dynamic Activation Pruning,” [T-ETCS 2023]
T. Kim et al., “A resource-efficient inference accelerator for binary convolutional neural networks in a low-cost FPGA,” [IEEE Trans. CAS-II 2021].
J. Shin et al., “Fast inference of binarized convolutional neural networks exploiting max pooling with modified block structure,” [IEICE T. Info. 2019]
T. Kim et al., “IOTA: A 1.7-TOP/J inference processor for binary convolutional neural networks with 4.7K LUTs in a tiny FPGA,” [EL 2020]
J. Kim et al., “AERO: A 1.28 MOP/s/LUT Reconfigurable Inference Processor for Recurrent Neural Networks in a Resource-Limited FPGA,” [MDPI 2021]
J. Kim et al., “A Reconfigurable Inference Processor for Recurrent Neural Networks Based on Programmable Data Format in a Resource-Limited FPGA,” [ASPDAC2022]
S. Lee et al., “TORRES: A Resource-Efficient Inference Processor for Binary Convolutional Neural Networks Based on Locality-Aware Operation Skipping,” [MDPI 2022]

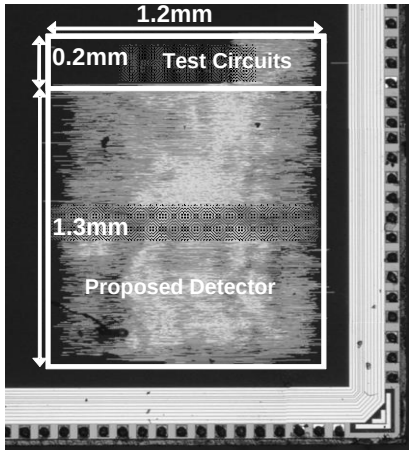
What We Are Studying: Circuits & Systems for Wireless Communications



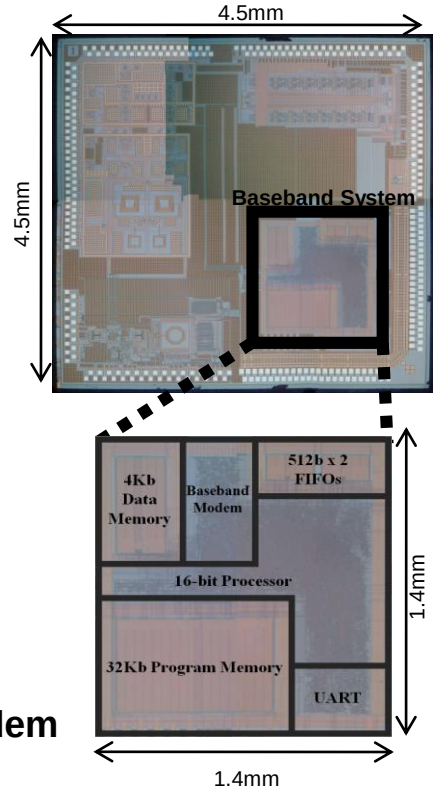
Polar decoder
- High-Radix Kernel Processing
- Vector Overlapping
- Redundant LLR Representation



MIMO Symbol Detector
- Relaxed K-Best Algorithm
- Early Forwarding
- Multiple Cores



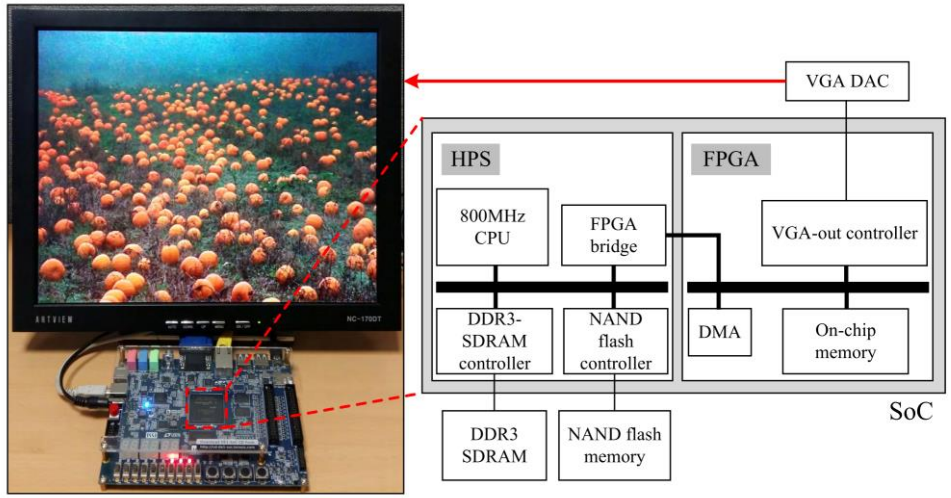
MIMO Symbol Detector
- Parallel Dijkstra's Algorithm
- L2-Norm Approximation



RFID Baseband Modem

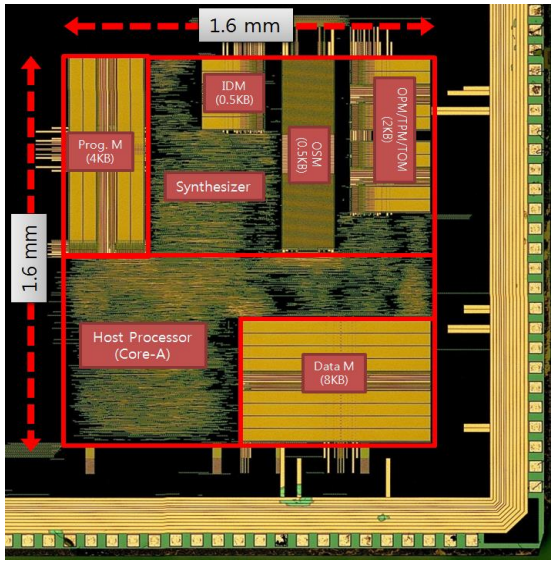
H.-Y. Yoon et al., "A 655Mbps Successive-Cancellation Decoder for a 1024-Bit Polar Code in 180nm CMOS," [ASSCC 2018]
H.-Y. Yoon et al., "Efficient Successive-Cancellation Polar Decoder Based on Redundant LLR Representation," [IEEE Trans. CAS-II 2018]
T.-H. Kim et al., "Small-Area and Low-Energy K-Best MIMO Detector Using Relaxed Tree Expansion and Early Forwarding," [ISLPED 2010]
T.-H. Kim et al., "Small-Area and Low-Energy K-Best MIMO Detector Using Relaxed Tree Expansion and Early Forwarding," [IEEE Trans. CAS-I 2010]
T.-H. Kim et al., "A 2.6Gb/s 1.56mm2 Near-Optimal MIMO Detector in 0.18μm CMOS," [CICC 2010]
T.-H. Kim et al., "High-throughput and Area-efficient MIMO Symbol Detection Based on Modified Dijkstra's Search," [IEEE Trans. CAS-I 2009]

What We Are Studying: Circuits & Systems for Multimedia



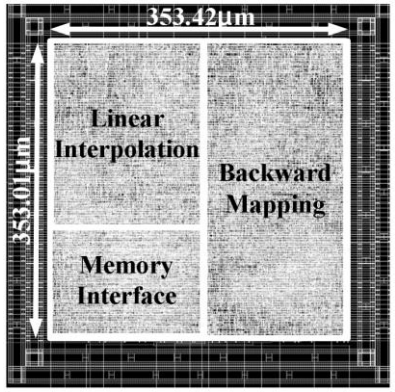
SW-HW Co-Design for Fast Video Dehazing

- New Airlight Estimation
- Adaptive Airlight Estimation Using Inter-Frame Coherence



Scalable Sound Synthesis Processor

- Programmable Operators
- FM and Additive Synthesis



Scalable Sound Synthesis Processor

- Joint LDC & Color Interpolation
- Incremental Backward Mapping

Y.-M. Park et al., “A Video Dehazing System Based on Fast Airlight Estimation,” [GLOBALSIP 2017]
Y.-M. Park et al., “Fast Execution of Dark-Channel-Prior-Based Outdoor Video Dehazing,” [IEEE ACCESS 2018]
W.-T. Kim et al., “A High-Speed and Low-Complexity Lens Distortion Correction Processor for Wide-Angle Cameras,” [ASP-DAC 2014]
H.-S. Jeong et al., “An Efficient Processor for Joint Barrel Distortion Correction and Color Demosaicking,” [ISCAS 2015]
T.-H. Kim, “An Efficient Barrel Distortion Correction Processor for Bayer-Pattern Images,” [IEEE ACCESS 2018]
T.-H. Kim et al., “A Scalable and Programmable Sound Synthesizer,” [ISCAS 2009]
T.-H. Kim et al., “Design of a Scalable and Programmable Sound Synthesizer,” [IEEE VLSI 2009]

Who We Are Seeking

- *Talented* Students Who Want to Become a Digital System IC Engineer.
  - Digital Circuits and Systems, i.e. Digital SoC.



Relevant Coursework & On-Going Research Projects

- Relevant Coursework
  - 디지털논리회로, 디지털시스템설계, 마이크로프로세서, 전자하드웨어설계, 임베디드시스템설계및실습, VLSI시스템 등
  - 딥러닝 (개론)

- On-Going Research Projects
  - "다중모드 스마트레이다用 지능형 반도체 개발 기초연구실", *정보통신기획평가원 (IITP) – 과학기술정보통신부*
  - 항공방산SW인력양성 사업
  - ….

1. 연구실(실험실): 마이크로파 및 밀리미터파 연구실
(Microwave & Millimeterwave Solution Laboratory)

장소 : 전자관 421호 홈페이지 : mercury.kau.ac.kr/mmsl

2. 담당 교수

성 명	전공분야	연락처	메일주소
이재욱	마이크로파/밀리미터파 응용, RF 부품 설계 등	02-300-0132	jwlee1@kau.ac.kr

3. 연구분야

- 전자파 수치해석
- 고출력 전자파 커플링 매커니즘 해석
- 드론 전자파 취약성 분석 및 시험
- 대형 구조물 전자파 해석 및 시험
- 매질 특성 측정 시스템 설계
- 위성용 SAR(영상레이다) 시스템 성능분석
- 우주환경적용 경량화 안테나 설계

4. 연구실 재학생 현황

- 학부 연구생 3명
- 석사과정 3명
- 박사과정 3명

5. 연구생 모집

- 모집 시기: 상시모집
- 학부 연구생 0명 (교수님과 상담 후 결정)
- 석사과정 0명 (교수님과 상담 후 결정)
- 박사과정 0명 (교수님과 상담 후 결정)
- 연구비 지급 조건: 교수님과 상담 후 결정

6. 연구실 특장점

- 본 실험실은 전자파·안테나·고주파회로 해석 및 설계에 필요한 3D 시뮬레이션 프로그램인 CST, FEKO,GRASP, Winprop, Wireless insite 등을 보유하고 있고 자체적인 교육 지원(직접 지도, 세미나 등)을 통하여 전문 인력을 양성하고 있음.
- 안테나·RF회로 제작을 위한 PCB 가공기, 전자파 해석을 위한 고성능 워크스테이션 2기, 전자파 측정을 위한 벡터네트워크분석기, 고주파신호발생기, 스펙트럼분석기, 3D프린터 등 다양한 장비 보유 중
- 2023년 기준으로 ETRI, 국가보안기술연구소, 한국항공우주연구원, 한국산업기술시험원, 한화시스템, LIG 넥스원, 국방기술진흥연구소 등의 주관기관을 통하여 연구과제를 수행하고 있으며 KAIST, 연세대학교, 제주대학교 등과 공동연구를 통해 연구결과를 창출에 있기에 해당 분야의 다양한 연구 경험 및 역량을 쌓을 수 있음
- 매 학기 국내 전파분야 워크숍 및 학술대회에 참가하여 연구원으로써 역량을 향상시키고 실적을 높이는 활동을 하고 있으며 관련된 국제학술대회 참여 기회를 제공

8. 연구실 인프라

1. 벡터네트워크분석기



측정 가능 대역 10MHz ~ 50GHz

2. PCB 기판 가공기



3. 3D 프린터기



4. 워크스테이션





Tower 7910
CPU : Xeon E-2630 (6코어, 12스래드)
GPU : Quadro K620
RAM : 256GB

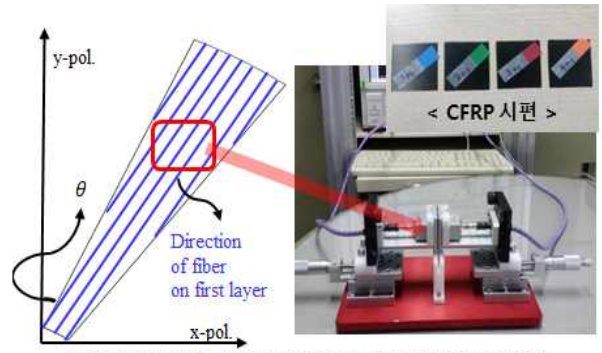
Tower 7960
CPU : Xeon w9-3495X (56코어, 112스래드)
GPU : RTX A4000
RAM : 256GB

8. 졸업생 진로 현황

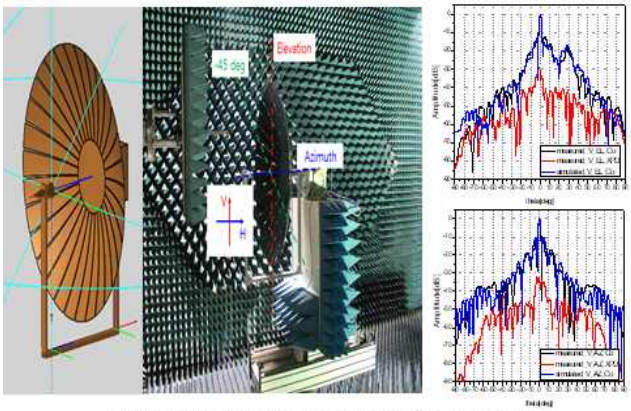
- 국방과학연구소(ADD), 한국산업기술시험원(KTL), 한국전파진흥협회(RAPA) 등 전문 연구소
- 한화시스템, LIG넥스원 등의 방산업체
- 삼성전자(네트워크 사업부), LG전자 등의 대기업

9. 연구실 홍보자료 / 과제 수행 주요 경력

1. 국방과학연구소(ADD) - 우주환경적용 경량화 안테나 설계

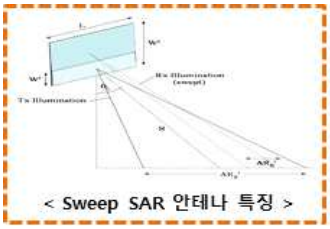


< 전계 방향에 따른 비등방성 CFRP 복합재 시편의 물성측정 >



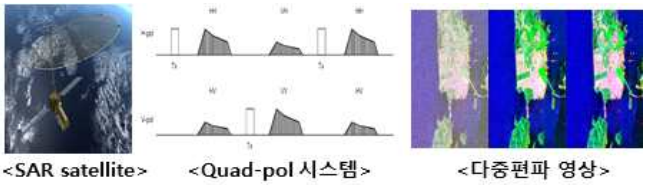
< 복합재 적용 전개형 안테나 해석 및 이득 측정 결과 >

2. 한국항공우주연구원(KARI) - 위성용 영상레이다 시스템 성능 분석

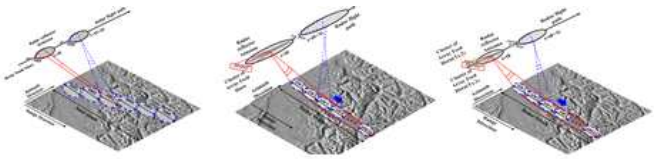


< Sweep SAR 안테나 특징 >

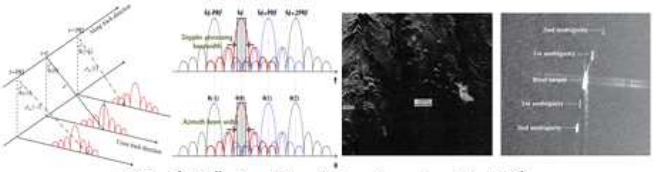




<SAR satellite> <Quad-pol 시스템> <다중편파 영상>

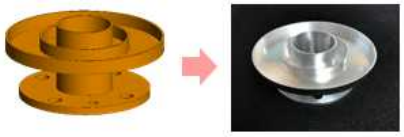


< 고해상도 광역관측 SAR 운용 모드>



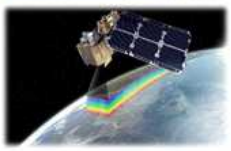
< SAR 시스템 Ambiguity to signal ratio 분석>

3. NSL - 나노 위성용 SAR 시스템 연구 및 개발



< 급전 혼 안테나 설계 및 제작 >





<SAR 운용 모드>

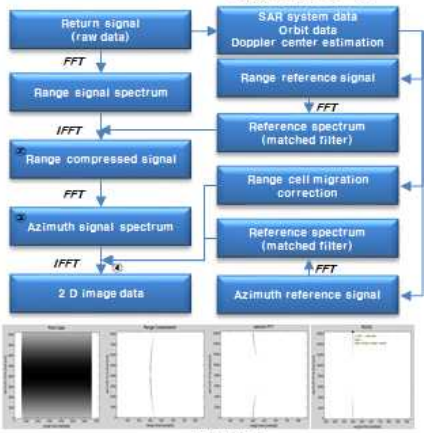


< 반사판 안테나 설계 >



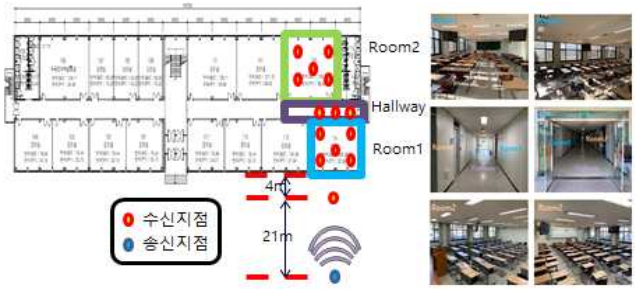


< SAR 시스템 HW >

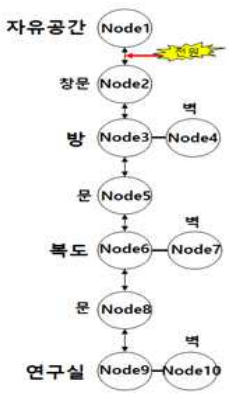


< SAR 신호처리 >

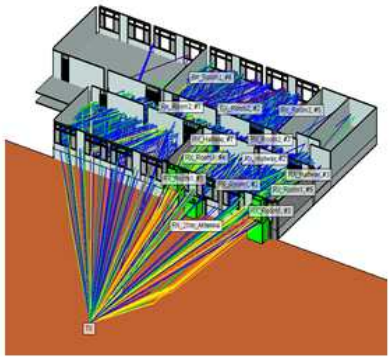
4. 한국전자통신연구원(ETRI) - 대형 구조물 내부 전자파 해석(진행 중)



< 한국항공대학교 전자파 환경 측정 시나리오 > < 건물 내부 구조 >

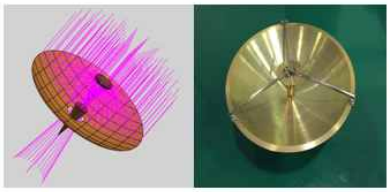


< EM Topology >

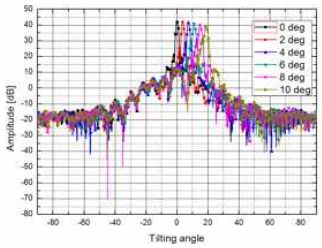


< 건물 내부 전파 특성 시뮬레이션>

5. 한화시스템 (구 : 삼성 탈레스) - 이중편파 안테나

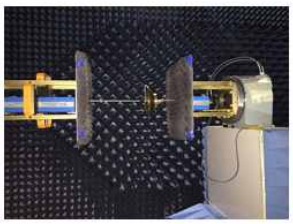


< 반사판 안테나 설계 및 제작 >

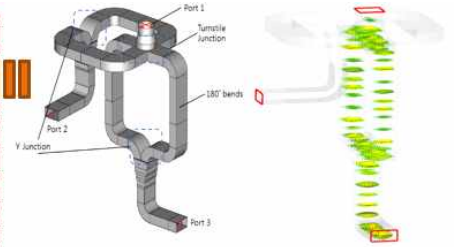


< Antenna축에서의 tilting에 따른 안테나 특성변화 >

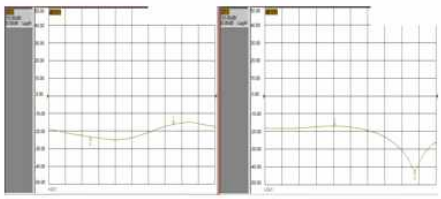
반사판 안테나 + OMT



< 안테나 성능 실제 측정 >



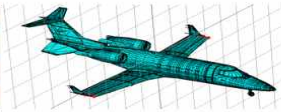
<설계한 Turnstile Junction OMT 모델>



< 안테나+OMT 811 측정결과 V-pole > < 안테나+OMT 811 측정결과 H-pole >

6. 국가보안기술연구소 - 대형구조물 내부 전자파 해석 (진행 중)

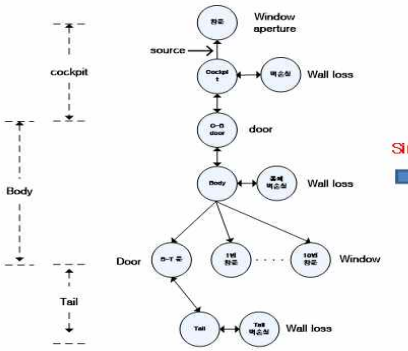




< 항공기 모델 >

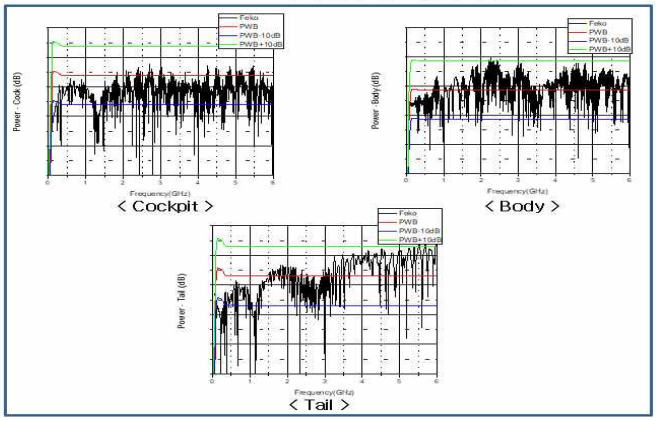


< 비행기 구조 등가모델 >



< EM Topology >

Simulation

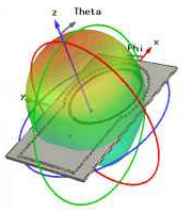


< Cockpit > < Body > < Tail >

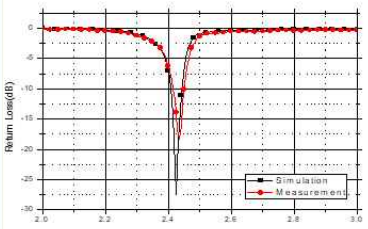
7. ITRC - SDR 안테나

S 대역 안테나





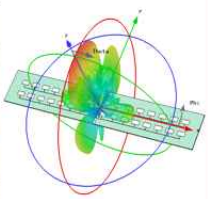
< S 대역 안테나 제작 및 시뮬 >



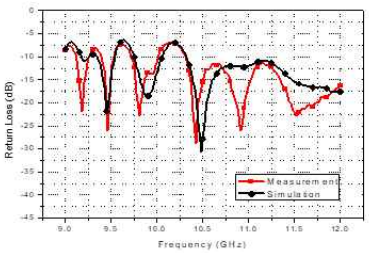
< Return Loss >

X 대역 안테나





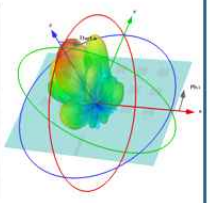
< X 대역 안테나 제작 및 시뮬 >



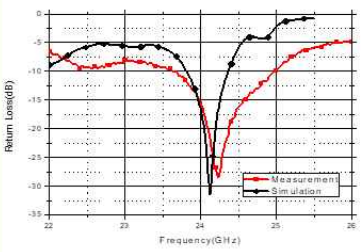
< Return Loss >

K 대역 안테나





< K 대역 안테나 제작 및 시뮬 >

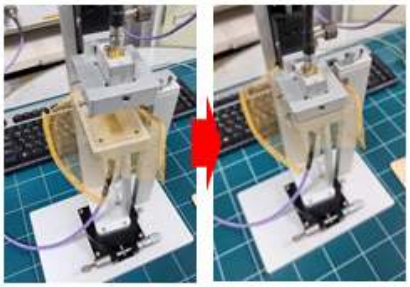


< Return Loss >

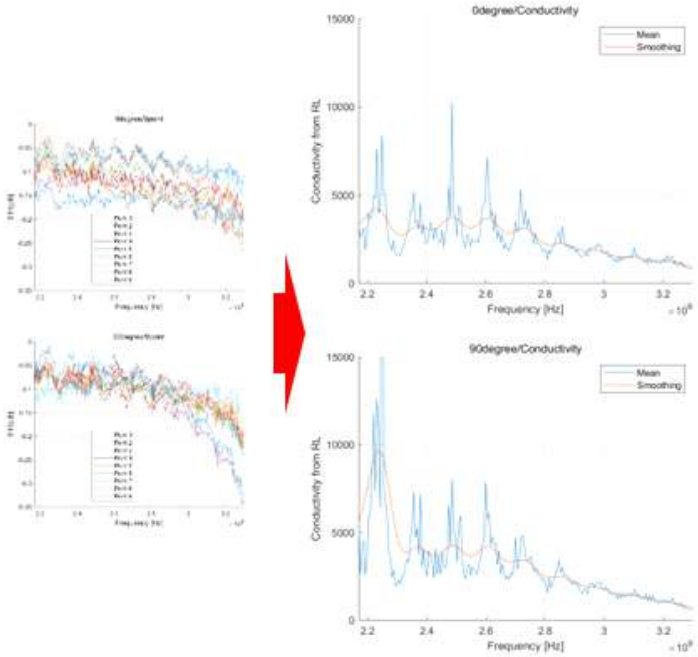
8. 민군협력진흥원 – 반사판 안테나용 경량 메쉬 시편의 특성 측정 (진행 중)



<메쉬 시편>



<메쉬 시편 측정 환경>

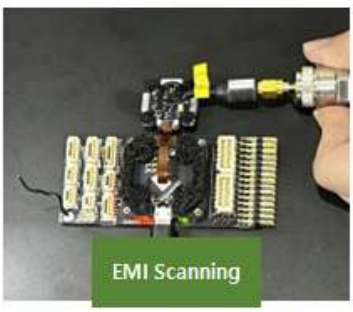


<산란계수 측정결과 및 특성 도출 결과>

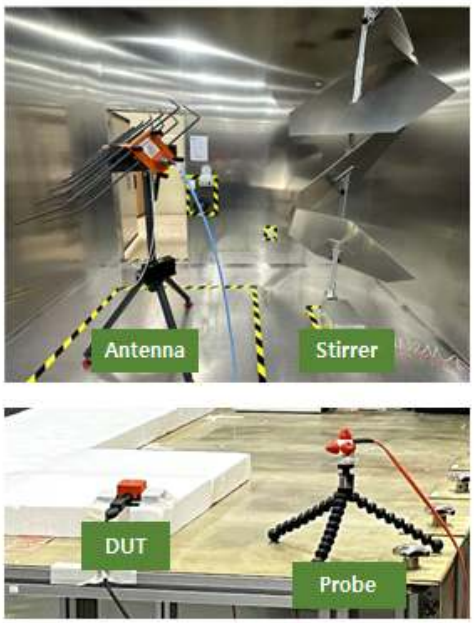
9. 항공우주연구원 – 드론의 전자파 취약성 분석 (진행 중)



<시험 대상(드론 본체)>



<취약 주파수 측정 시험>



<고출력 전자파 인가 시험>



<드론 센서 교란 결과>

1. 연구실(실험실) : SoC 설계 연구실

장소: 연구동 406호, 홈페이지 : soc.kau.ac.kr

2. 담당 교수

성 명	전공분야	연락처	메일주소
정윤호	VLSI 설계	02-300-0133	yjung@kau.ac.kr

3. 연구분야

- SoC (System-on-Chip) 설계 연구
- 스마트자동차, 사물인터넷 (IoT), 웨어러블 디바이스, 지능형 로봇, 무인항공기 등의 구현을 위해 주요 핵심 기능을 하나의 반도체 IC에 집적한 시스템반도체 설계 기술 연구

4. 연구생 모집

- 대학원에 지원하고자 하는 분은 교수님께 E-mail (yjung@kau.ac.kr)

5. 주요 연구 실적

저널 논문		학술대회 논문		특허	
SCI(E)	국내	국제	국내	국제	국내
66	58	35	96	4	66

6. 주요 수상 실적

- 2011 ICWMC Best Paper Award
- 2015 특허청 창의 IP 공모전 금상 (1위)
- 2015 한국반도체산업협회 공로상
- 2016 특허청 창의 IP 공모전 금상 (1위)
- 2018 제 19회 대한민국 반도체설계대전 국무총리상 (금상)
- 2021 제 22회 대한민국 반도체설계대전 기업특별상 (텔레칩스)
- 2022 제 23회 대한민국 반도체설계대전 산업통상자원부장관상 (은상)











7. 졸업생 취업 현황 (26명)

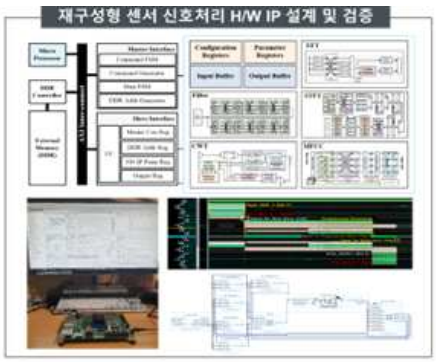
- 삼성전자 : 10명
- LX세미콘 : 4명
- KETI (전자기술연구원), LIG 넥스원, 한화시스템, 넥스트칩 : 각 2명
- 현대 자동차 남양 연구소, 대한항공 항공우주 연구원, 칩스 앤 미디어, AutoL : 각 1명

8. 최근 주요 연구현황

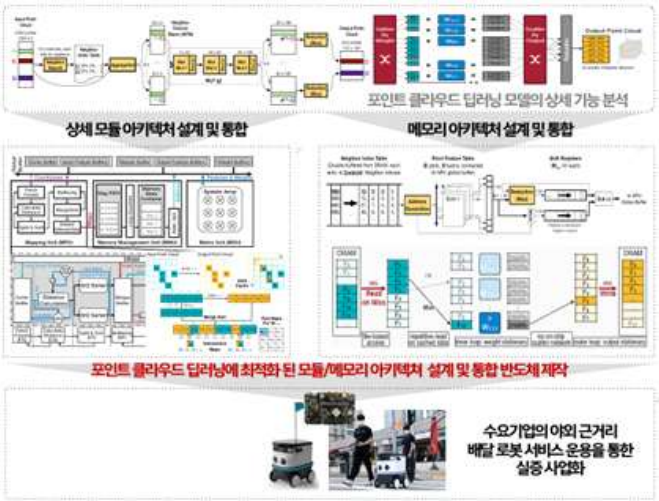
- **신호처리 프로세서 설계 연구**
  - 레이다 신호처리 프로세서 설계 연구
    - 레이다 신호처리 프로세서 설계 (제스처 인식, 사람/사물 인식, 드론 검출 등)
  - SAR 신호처리 프로세서 설계 연구
    - SAR 영상형성 알고리즘 가속을 위한 신호처리 프로세서 설계
  - 센서 신호처리 프로세서 설계 연구
    - 인공지능 가속기 내장 및 센서 신호처리에 특화된 센서 신호처리 프로세서 설계

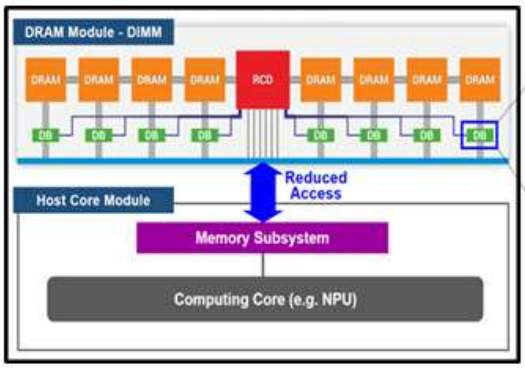






- **인공지능 반도체 설계 연구**
  - 포인트 클라우드 데이터처리용 인공지능 반도체 설계 연구
    - 라이다 포인트 클라우드 데이터처리를 위한 딥러닝 모델 및 반도체 설계
  - PIM (Processing-in-Memory) 반도체 설계 연구
    - LR-DIMM 메모리 모듈 기반 NDP (Near-DRAM Processor) 반도체 설계







1. 연구실(실험실) : EAT Lab. / 전자파응용기술 연구실

[장소: 전자관 305 / 322호, 홈페이지 : https://sites.google.com/view/eat-lab]

2. 담당 교수

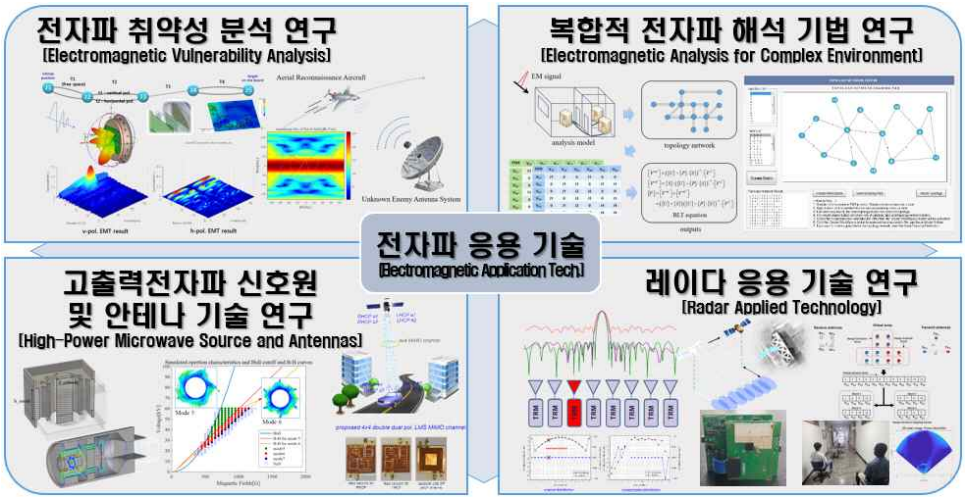
성 명	전공분야	연락처	메일주소
한정훈	전자파 및 안테나	02-300-0136	jh.han@kau.ac.kr



학 위 : KAIST Ph.D.
주요경력 : 한국항공대학교 교수
국가보안기술연구소(ETRI부설연구소) 선임연구원
전문분야 : 전파공학, EMP, 안테나 시스템, 레이다 시스템, 전자파 보안 등

3. 연구분야

- 전자파 이론 기반의 다양한 응용 기술을 연구



현재 수행중인 연구과제

(1) 한화에어로스페이스
: 고출력 진공관 설계 및 성능 예측 연구

(2) 국방기술진흥연구소
: 다양한 전자 장치에 대한 고출력 전자파 영향 분석 기술 연구

(3) 한국항공우주연구원
: 항공기 및 위성 등 항공 플랫폼 탑재를 위한 휘어진 능동 배열 안테나 설계 및 빔 패턴 합성 알고리즘 기술 연구

4. 연구생 모집

- 학부연구생 모집(연구비 지급, 학술대회 참가 기회 등)
- 석사/박사과정 모집(연구비 지급 등)
- 연구비 관련 내용은 상담 후 결정(또는 협의 가능)
- 모집 시기 / 방법 : 수시 모집 / E-mail(jh.han@kau.ac.kr), 카톡ID(fassi2euro) 등으로 문의

5. 학습 가능 기술

- MATLAB, Python 등을 활용한 코드 개발 기술
- CST-MWS(Microwave Studio), CST-PS(Particle Studio), Spark-3D, FEKO, HFSS, ADS 등 전자파 수치해석 기반의 설계 및 해석 툴 활용 기술
- 안테나 설계 기술
- 고출력 전자파(EMP) 신호원 설계 기술
- 항공우주 유관 마이크로파 소자 설계 기술
- 전자파 수치해석 응용 코드 개발 기술 등

6. 주요 취업 가능 진로

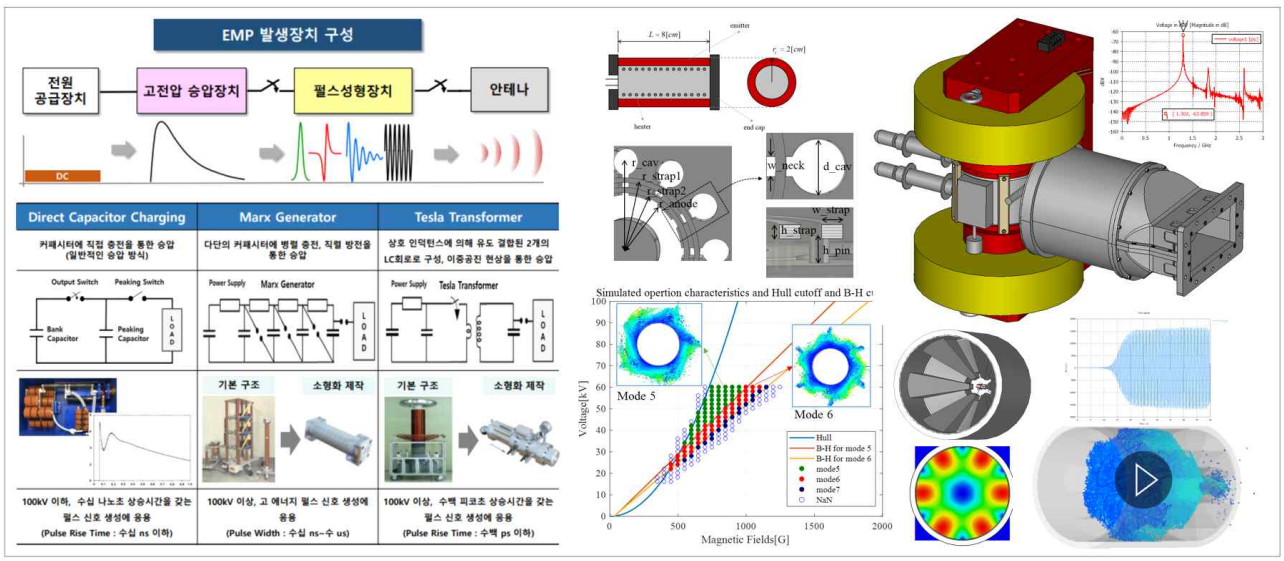
- 한화 시스템, 한화 에어로스페이스, LIG 넥스원 등 **주요 방산 대기업**
- 국방과학연구소(ADD), 한국전자통신연구원(ETRI), 국가보안기술연구소(NSR) 등 **주요 국책 정부출연연구소**
- 한국항공우주연구원(KARI), 한국항공우주산업(KAI) 등 **항공우주 유관 정부출연연구소 및 기업**
- 삼성, 현대, LG, SKT, KT, LGT 등 전자통신관련 대기업 등

8. 연구실 특장점

- **신생랩** - 성실한 연구/공부 지도
- **연구하는 방법을 배움** - 연구원이 될 역량 및 자세 지도
- **전자파 관련 교과목 자신 없어도 무방** - 와서 배우거나 다른 연구 지도
- **원하는 연구 선택 가능** - 다양한 연구 옵션 제공

9. 주요 연구 내용

(1) 고출력 전자파(EMP) 신호원 설계 기술



(2) Electromagnetic Topology 기법 기반의 전자파 전파 및 결합 해석 기술 연구

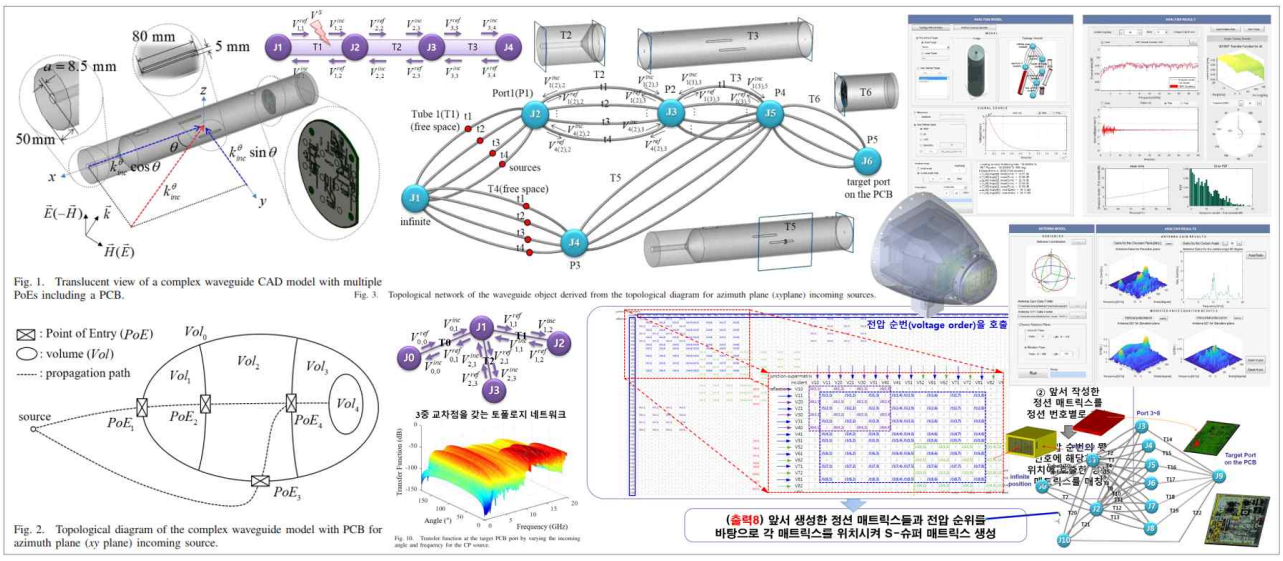


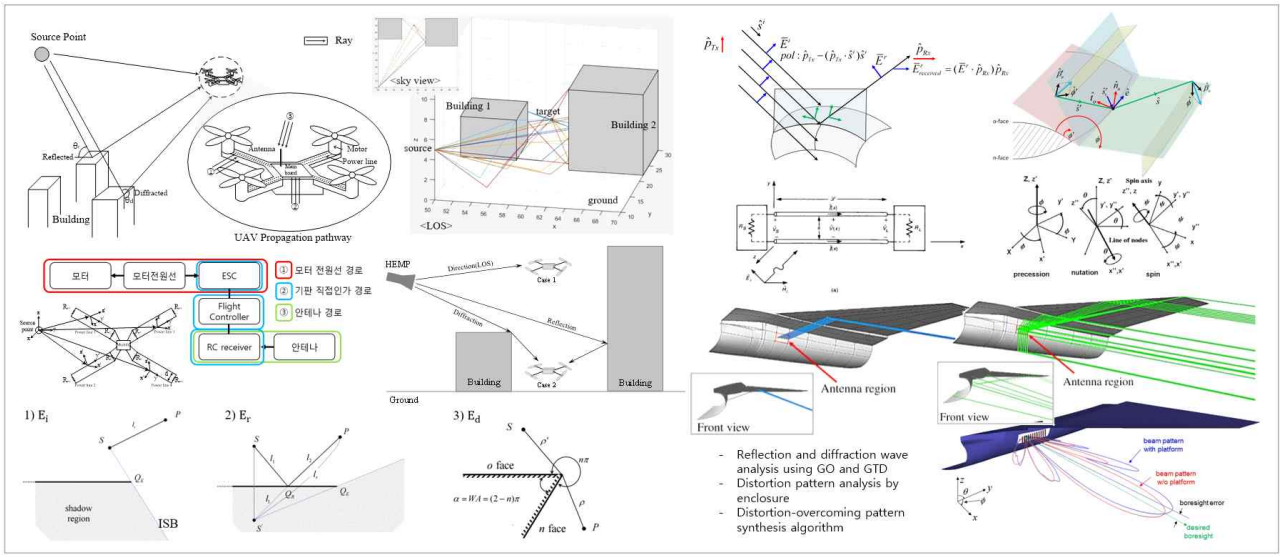
Fig. 1. Translucent view of a complex waveguide CAD model with multiple PoEs including a PCB.

Fig. 3. Topological network of the waveguide object derived from the topological diagram for azimuth plane (xyplane) incoming sources.

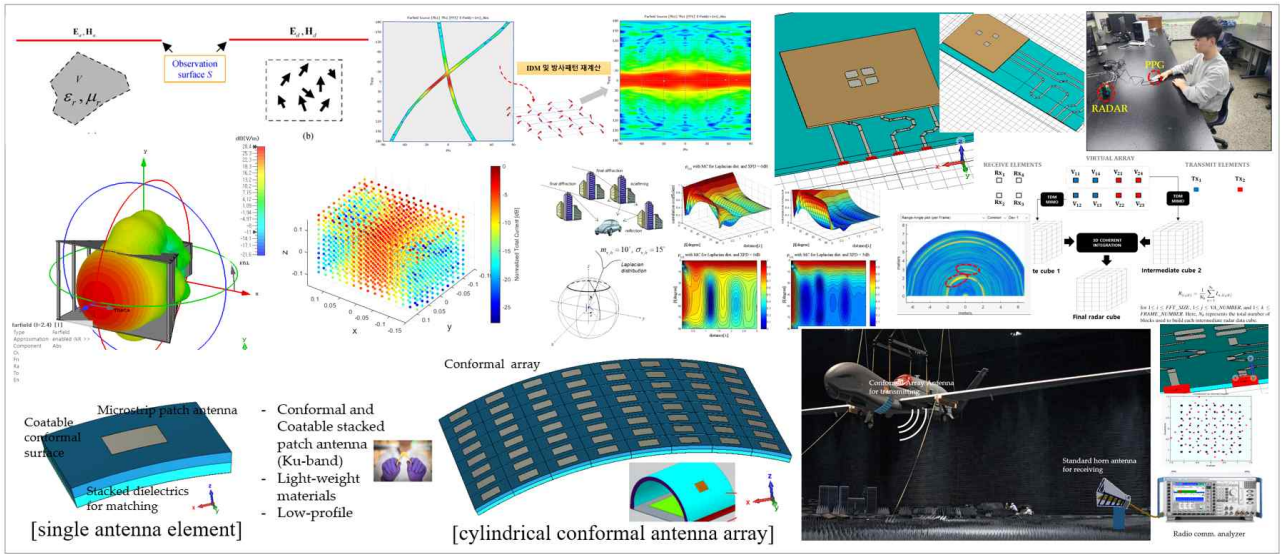
Fig. 2. Topological diagram of the complex waveguide model with PCB for azimuth plane (xy plane) incoming source.

Fig. 10. Transfer function at the target PCB port by varying the incoming angle and frequency for the CP source.

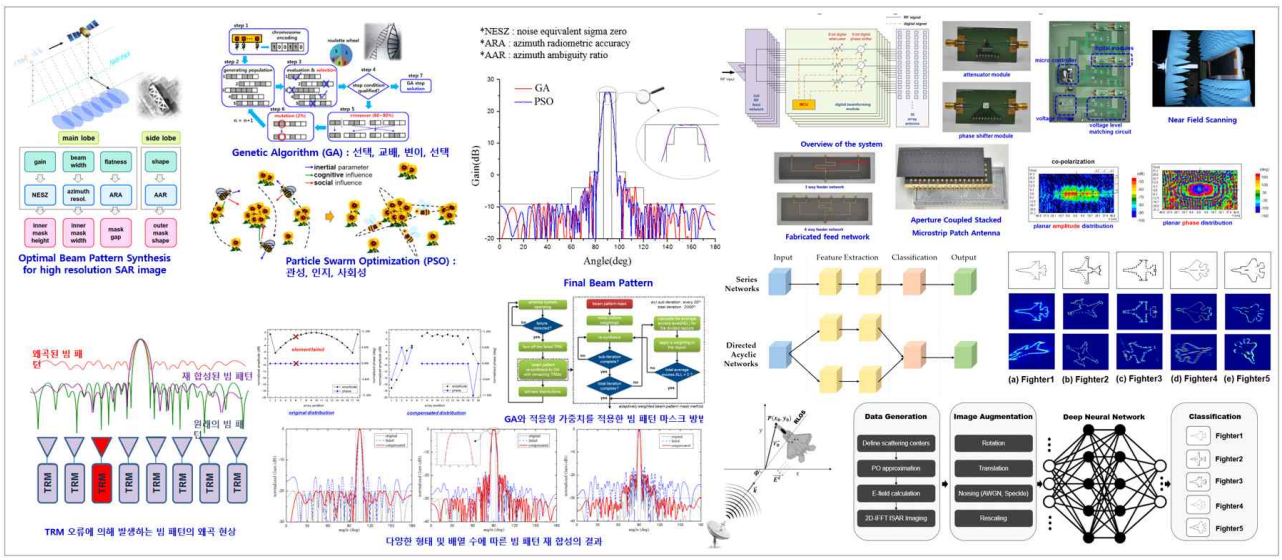
(3) Ray-tracing 및 GO/GTD 기반의 드론 결합 및 항공기 함체 영향 분석 기술 연구



(4) 항공기 탑재용 능동 위상 배열 안테나 설계 및 모델링, 레이다 기술 연구



(5) 항공우주 응용을 위한 배열 안테나 빔 패턴 합성 기술 및 인공지능 응용 기술 연구 등



1. 연구실: 미디어통신연구실(Media Communications Lab)

2. 담당 교수

성 명	전공분야	홈페이지/연락처	연구실/연락처
김재곤	• 비디오 압축/코덱, 국제 표준화 • 영상처리/딥러닝 • 실감/몰입형 메타버스 미디어 (360/VR, 6DoF, 3D 공간영상)	https://mclab.kau.ac.kr 02-300-0414 jgkim@kau.ac.kr 전자관 316호	연구실: 연구동 402호 박사과정: 김동하 donghakim@kau.ac.kr 010-7655-6740

3. 연구분야

- 비디오 압축/코덱 알고리즘 개발 및 국제 표준화 (JVET HEVC/H.265, VVC/H.266, Beyond VVC)
- 기계를 위한 비디오 부호화(VCM: Video/FCM: Feature Coding for Machines) 표준기술(MPEG-VCM/FCM)
- 학습기반의 암시적 신경망 표현(INR/NeRF) 및 명시적 표현(3DGS) 기반의 6DoF 3D 공간영상 표준기술 및 국제표준화(MPEG-INVR)
- 6DoF 몰입형 비디오 부호화 표준기술 및 국제표준화(MPEG Immersive Video)
- 메타버스 미디어 핵심 기술개발(6DoF Volumetric, Point Cloud, Light Field)
- 고화질(4K/8K UHD)/실감(360/VR) 비디오 영상처리/부호화 기술
- 딥러닝 기반 비디오 부호화 표준기술(JVET NNVC: Neural Network based Video Coding)
- 딥러닝 기반 영상 처리 - 머신비전 및 자율주행 영상처리, 코덱 전/후 처리
- 딥러닝 모델 압축 표준기술(MPEG-NNC: Neural Network Compression)
- 멀티미디어 응용기술(웨어러벌/IoT, 제스처 인식)







4. 연구생 모집

- 모집 시기: 수시
- 학부 연구생 5명(연구비 50만원/월)
- 석사과정 3명(연구비 180만원/월)
- 박사과정 2명(연구비 250만원/월)
- 연구비 지급 조건: 상담 후 결정



5. 연구실 특장점

- HEVC, H.264/SVC 국제표준 코덱 특허풀 등록(30여건)/로열티 수익
  (MPEG-LA/Access Advance, '15 ~ '30)
- HEVC/VVC/DASH 비디오 압축/전송 표준기술 기술이전(특허 전용권 실시, 대기업 매각)
- 국제 표준기술 국제특허등록(미국/유럽/일본/캐나다/중국 등, 63여건)
- 모든 대학원생 국제표준화 참여(3~4회/년, 국제회의 국외출장) 및 국제화 연구 역량배양
- 연구성과(SCIE(46건)/국내저널(70건), 국내외 학술대회, 국제표준 기고서, 국내외 특허) 달성
- 다수 연구중점 프로젝트 및 공동연구 수행 중(ETRI, KETI, IITP, KEIT, 연구재단)

ETRI 한국전자통신연구원 Electronics and Telecommunications Research Institute | IITP 정보통신기획평가원 | NRF 한국연구재단 | 과학기술정보통신부 | Keit 한국산업기술평가관리원 | KETI 한국전자기술연구원 Korea Electronics Technology Institute | 산업통상자원부

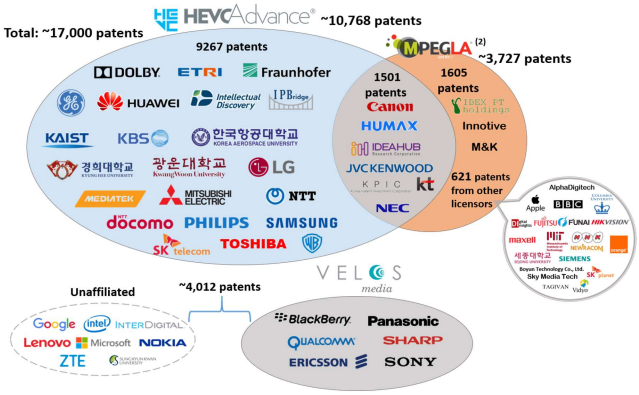
- 비디오 코덱 적용 제품/서비스



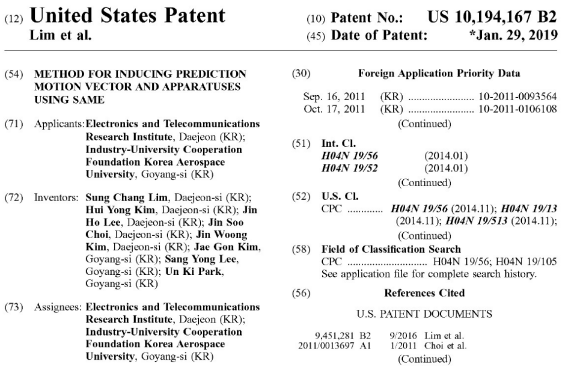
- 연구실 국제표준화 활동



- 연구실 HEVC 특허풀 등록



- HEVC 특허풀 등록 특허(미국)



(12) **United States Patent**
Lim et al.

(10) **Patent No.: US 10,194,167 B2**
(45) **Date of Patent: *Jan. 29, 2019**

(54) **METHOD FOR INDUCING PREDICTION MOTION VECTOR AND APPARATUSES USING SAME**

(71) Applicants: **Electronics and Telecommunications Research Institute**, Daejeon (KR); **Industry-University Cooperation Foundation Korea Aerospace University**, Goyang-si (KR)

(72) Inventors: **Sung Chang Lim**, Daejeon-si (KR); **Hui Yong Kim**, Daejeon-si (KR); **Jin Ho Lee**, Daejeon-si (KR); **Jin Soo Choi**, Daejeon-si (KR); **Jin Woong Kim**, Daejeon-si (KR); **Jae Gon Kim**, Goyang-si (KR); **Sang Yong Lee**, Goyang-si (KR); **Un Ki Park**, Goyang-si (KR)

(73) Assignees: **Electronics and Telecommunications Research Institute**, Daejeon (KR); **Industry-University Cooperation Foundation Korea Aerospace University**, Goyang-si (KR)

(30) **Foreign Application Priority Data**

Sep. 16, 2011 (KR) 10-2011-0093564
Oct. 17, 2011 (KR) 10-2011-0106108
(Continued)

(51) **Int. Cl.**
H04N 19/56 (2014.01)
H04N 19/52 (2014.01)
(Continued)

(52) **U.S. Cl.**
CPC ***H04N 19/56*** (2014.11); ***H04N 19/13*** (2014.11); ***H04N 19/513*** (2014.11);
(Continued)

(58) **Field of Classification Search**
CPC H04N 19/56; H04N 19/105
See application file for complete search history.

(56) **References Cited**

U.S. PATENT DOCUMENTS

9,451,281 B2 9/2016 Lim et al.
2011/0013697 A1 1/2011 Choi et al.
(Continued)

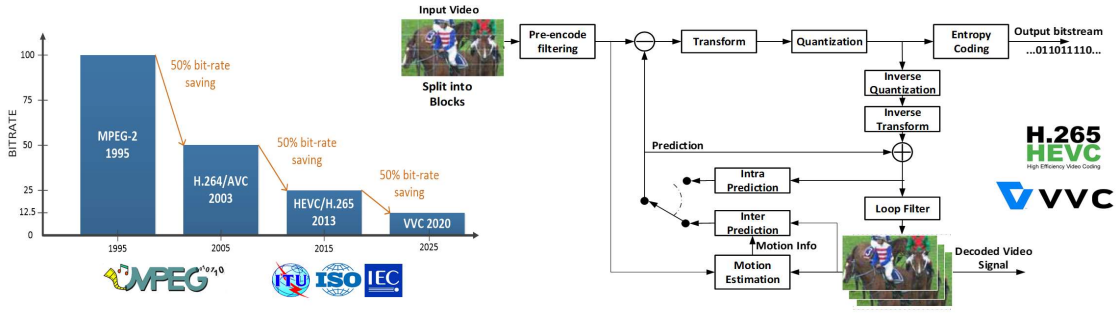
6. 연구실 멤버

- 재학생 - 박사과정(6명), 석사과정(3명)
- 박사 졸업생(2명)
  텐센트(Tencent America), 퀄컴코리아
- 석사 졸업생(18명)
  삼성전자(3명), LG전자(1명), LG이노텍(1명)
  캐논코리아(1명), 텔레칩스(1명)
  한국전파진흥원(RAPA)(1명)
  한국전자통신연구원(ETRI)(1명)
  한국전자기술연구원(KETI)(3명)
  박사과정 진학(4명), 한국아이큐비아(2명)

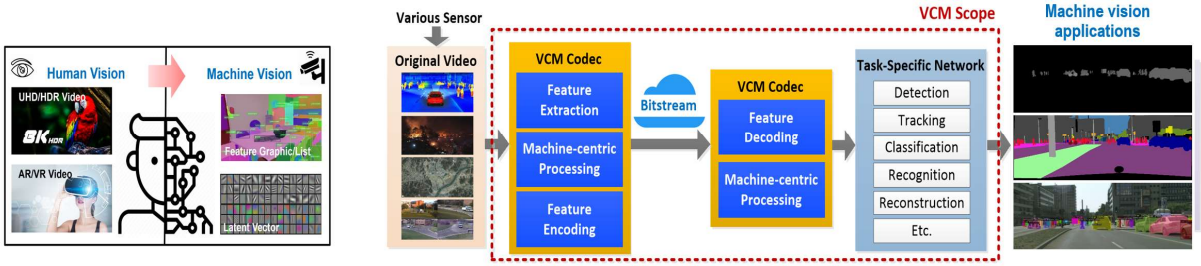


6. 연구실 홍보자료

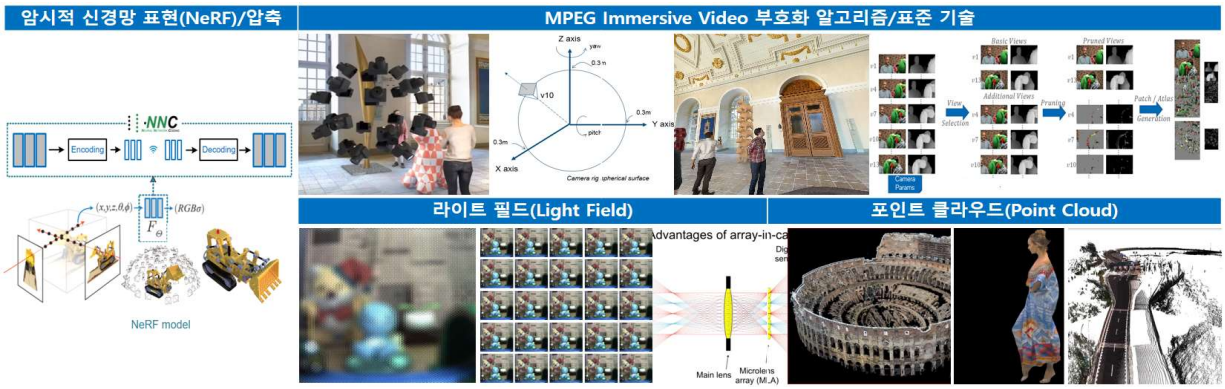
비디오 코덱 표준기술: 비디오 부호화 알고리즘 및 국제 표준화(MPEG/JVET - VVC/Beyond VVC)



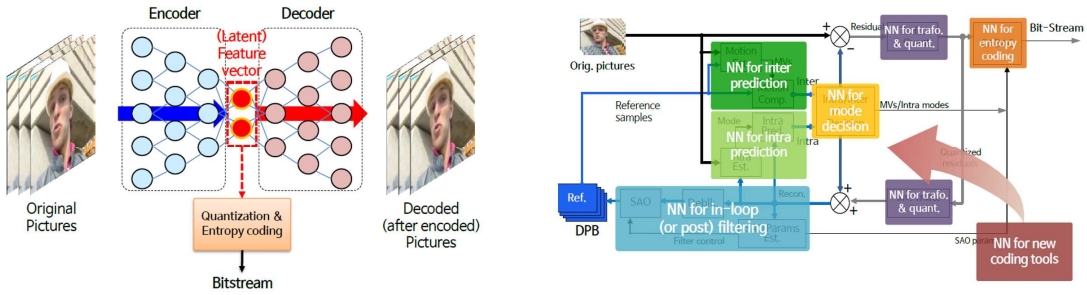
기계를 위한 비디오 부호화(VCM/FCM) 표준기술: 자율주행 및 머신비전



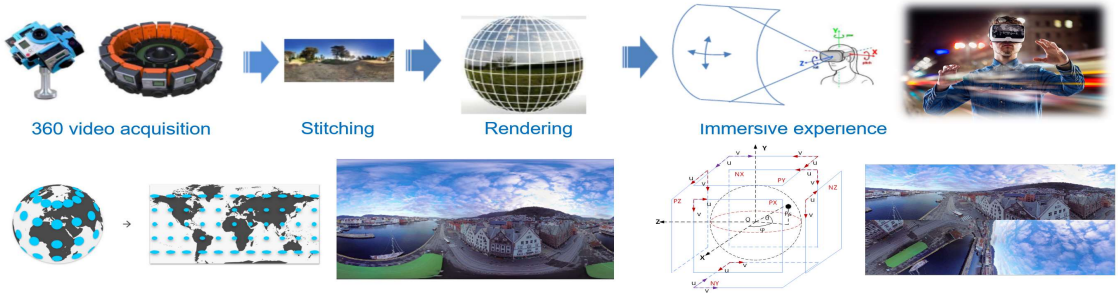
학습기반의 암시적 신경망 표현(INR/NeRF) 및 명시적 표현(3DGS), 6DoF 3D 공간영상 부호화 표준기술



딥러닝 기반 비디오 부호화 및 영상처리: NNVC(Neural Network based Video Coding)



360도 비디오/VR: 부호화 및 비활성 영역 패딩



1. 연구실(실험실): AI Media Lab. (인공지능 미디어 연구실)

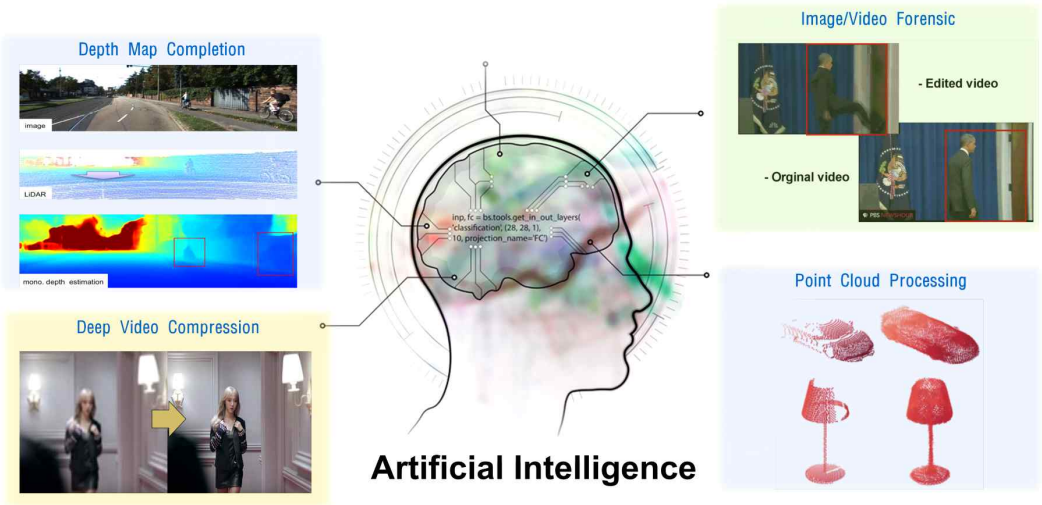
2. 담당 교수

성 명	전공분야	연락처	메일주소
오병태	영상처리 및 컴퓨터비전	02-300-0409	byungoh@kau.ac.kr

3. 연구분야

- AI 인공지능 기술을 활용한 다양한 영상 및 비전 분야 적용기술 연구

- 깊이 센서, 라이다 등으로 획득된 이종 영상 데이터에 대한 다양한 처리 기술
- 3차원 포인트 클라우드 프로세싱 기술 개발
- 조작된 영상 (DeepFake, 포토샵 등) 검출을 위한 인공지능 알고리즘 개발
- 차세대 영상 압축을 위한 인공지능 기술 개발



4. 연구실 특장점

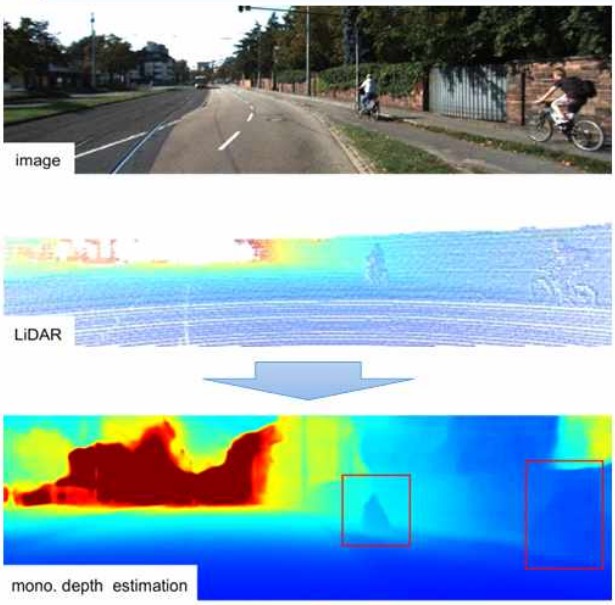
- 인공지능 딥러닝 기술을 바탕으로 한 다양한 영상 분야 알고리즘 개발
- 미래 4차산업 핵심기술 연구 및 개발
- 고성능 컴퓨팅 인프라 확보를 활용하여 다양한 기술 개발 가능
- 핵심 원천기술 확보를 위한 연구 중심 연구실 운영
- 세계 최고 수준의 저널 논문 및 학회 논문지 발표 목표

5. 연구생 모집

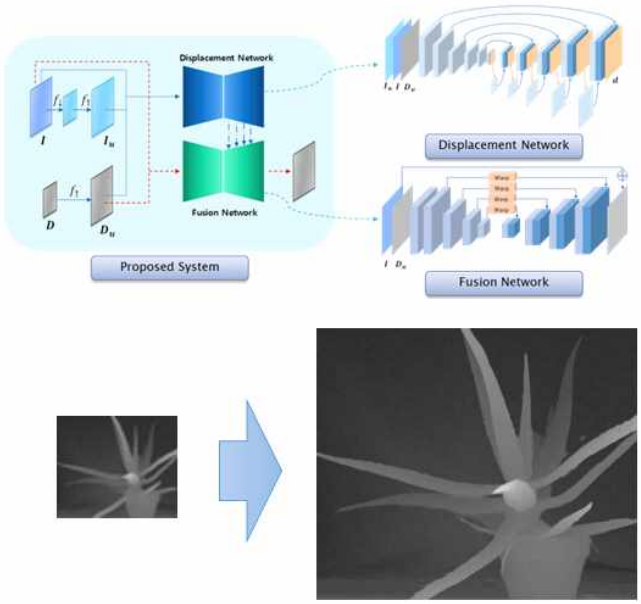
- 모집 시기 : 수시 모집 (e-mail 문의)
- 박사과정 1명 (등록금 전액 + 월인건비 지급)
- 석사과정 2명 (등록금 전액 + 월인건비 지급)
- 학부 연구생 2명 (월인건비 지급)
- 연구비 지급 조건 : 상담 후 결정

6. 주요 진행연구

AI 인공지능 영상처리 (AI-based Image Processing)



라이다 영상 고밀화 (Completion)



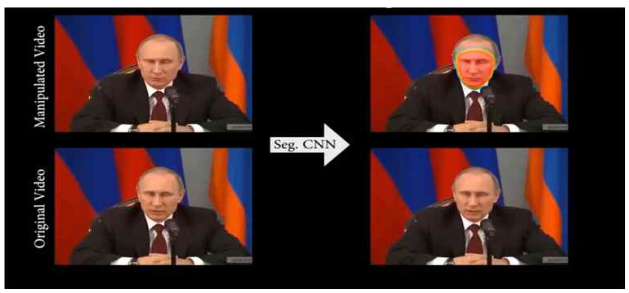
깊이영상 고해상화 (Super-resolution)

이머시브 미디어 (Immersive Media) 처리 기술



6 DoF 영상 획득 및 처리

영상 조작 검출 기술 (Image Forensic)



딥페이크 (DeepFake) 검출 기술

7. 연구 인프라

연구 장비 / 인프라



병렬처리 인공지능 서버 I



병렬처리 인공지능 서버 II



3D 프린터

1. 연구실(실험실): 빅데이터 및 분산컴퓨팅 연구실

장소: 연구동 304호, 홈페이지: bigdata.kau.ac.kr

DI² Lab. Distributed Infrastructure for Data Intelligence Lab.

2. 담당 교수

성 명	전공분야	연락처	메일주소
이재환	분산컴퓨팅, 빅데이터 및 클라우드	02-300-0122	jlee@kau.ac.kr

3. 연구분야

- 메모리/SSD 활용 시스템 소프트웨어 연구
- 인공지능 플랫폼SW 기술 연구 (GPU, TensorFlow, PyTorch)
- 빅데이터, 클라우드 컴퓨팅 플랫폼SW 기술 연구 (Hadoop, Spark, Kubernetes)
- 국가 슈퍼컴퓨팅 SW 기술 연구

4. 연구생 모집

- 모집 시기: 항시, 학기말/방학전 선호
- 학부 연구생 2명
- 석사과정 1명
- 박사과정 1명

5. 연구실 특장점

- 본 실험실은 시스템SW, Back-end 분야의 연구를 주요하게 다루고 있어 향후 관련 개발자로 성장하기 좋음.
- 4차 산업혁명 핵심 사업인 AI, 빅데이터, 데이터센터, 클라우드, 슈퍼컴퓨팅 등을 직접 다루고 있음.
- 진행되는 연구내용을 바탕으로 각종 학술대회에서 수상한 경험이 있음.
- 삼성전자 메모리사업부, SK Telecom 기술연구소와 공동연구를 통해 실제 현업에서 사용되는 기술을 연구함.
- 서울대, 한국과학기술정보연구원, 국립 로렌스버클리연구소 등과 공동연구를 진행하여, 졸업 후 진학 및 유학에 유리함.
- 정해진 출퇴근 시간 없음. 미팅 시간만 잘 지키면 됨. 단체회식이 거의 없음

6. 최근 졸업생 취업현황

SK Telecom(1명), 넥슨(1명), 현대 오토에버(1명), 한국전자통신연구원(1명), MangoBoost(1명), Vaiv Company(구 다음소프트, 1명), Line+(1명), KT(1명) , 서울대 석사과정(1명), 신세계(1명), 한화테크윈(1명), LG U+(1명), 네이버(1명), LG CNS(1명), 농협(1명), 우리은행(1명), 가비아(1명), SK On(1명)

7. 수상내역

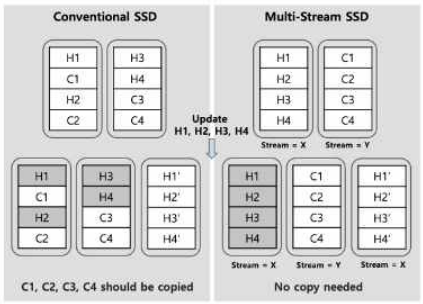
- 2022년 한국정보과학회 한국컴퓨터종합학술대회 논문상 수상 (link).
- 2021년 한국정보과학회 한국컴퓨터종합학술대회 최우수 논문상 수상 (link).
- 2020년 한국정보과학회 한국컴퓨터종합학술대회 우수 논문상 수상 (link).
- 2019년 한국정보과학회 한국컴퓨터종합학술대회 우수 논문상 수상 (link).
- 2017년 한국정보과학회 한국컴퓨터종합학술대회 우수상 수상 (link).
- 2017년 IEEE 클러스터 컴퓨팅 학회 (BK21선정 우수학회) 최우수 논문상 수상 (link).

DI² Lab. Distributed Infrastructure for Data Intelligence Lab.

8. 연구내용 상세소개

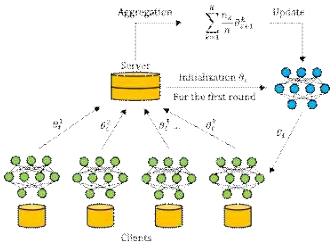
고성능 분산 파일 시스템
(High Performance Distributed File System)

- 슈퍼컴퓨팅에서 플래시/SSD를 사용하여 데이터 집약 컴퓨팅
- 연구지원/공동연구 : KISTI(한국과학기술정보연구원 슈퍼컴퓨팅센터), 서울대학교. 삼성전자 메모리사업부, 미국 국립 로렌스버클리랩



고성능 Deep Learning 분산 학습
(High Performance Distributed Deep Learning Platform SW Optimization)

- TensorFlow, PyTorch의 다중 GPU/Multi-Node 기반 딥러닝 최적화 및 가속
- 연구지원 : SK텔레콤, 한국연구재단



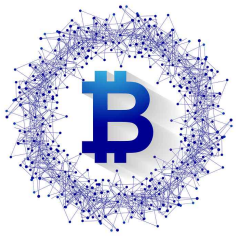
빅데이터 플랫폼 및 In-Storage Processing 처리
(BigData Platform and In-storage Processing)

- SSD를 사용하여 Hadoop / Spark 에 대한 성능 분석
- 임베디드 시스템의 분산 파일 시스템 및 스토리지 플랫폼.
- 연구지원 : 한국연구재단, KETEP(한국에너지기술평가원)



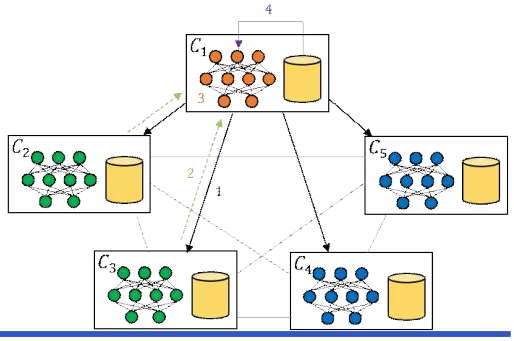
임베디드 시스템의 블록체인 처리 가속화
(Accelerating block-chain processing on embedded systems)

- 드론 네트워크 보안을 위한 효율적인 프라이빗 블록체인 네트워크 트랜잭션
- 연구지원/공동연구 : IITP(정보통신기획평가원), 세종대학교, 호주 Queensland 대학교



P2P Federated Learning
(Peer-to-Peer Federated Learning)

- DHT 기법을 적용하여 다중 노드 환경에서의 확장성 검증
- 연구지원 : 한국연구재단



9. 연구실 위치

- 경기도 고양시 덕양구 항공대학로 76 연구동 304호

10. 연구 장비

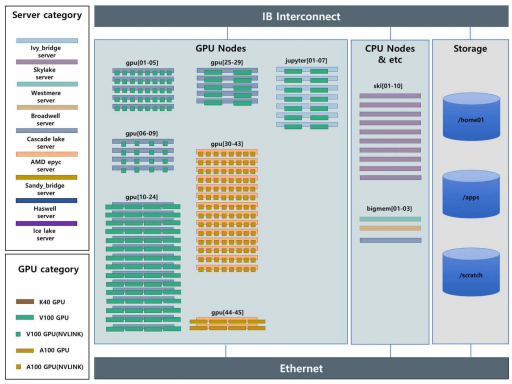
고성능 Deep Learning 분산 학습용 서버

- 연구실 내에 위치
- Geforce RTX 3090 등 다양한 AI 가속화기(GPU) 자원 보유



국가슈퍼컴퓨팅센터 슈퍼컴퓨터 5호기(Nurion, Neuron)

- R&D 혁신지원 프로그램을 통해 슈퍼컴퓨터 5호기 자원(Nurion, Neuron)을 지원 받음
- Tesla V100, Tesla A100 등 다양한 AI 가속화기(GPU) 자원 활용 가능
- 연구지원 : KISTI(국가슈퍼컴퓨팅센터)



11. 단체 사진



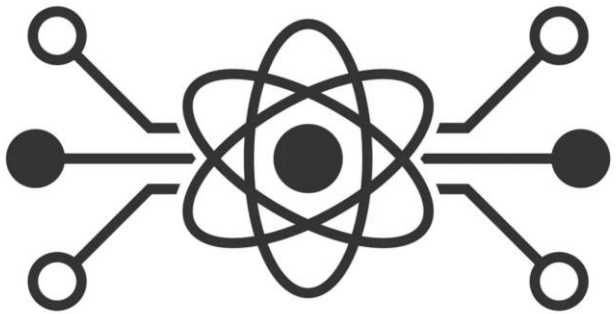
Quantum Artificial Intelligence Lab

Jayhoon Jung

Department of Software Engineering, Korea Aerospace University

한국항공대학교
KOREA AEROSPACE UNIVERSITY

Quantum AI Lab: Quantum Computing + Deep Neural Network

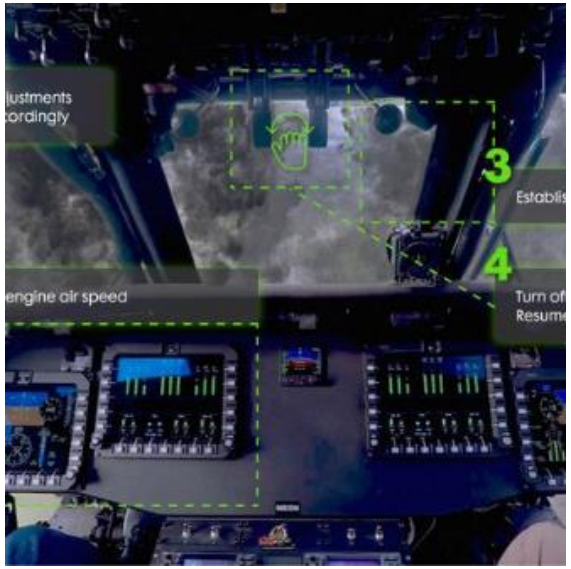


Our goal

- 왜 인공신경망이 성능이 좋을까?
- 지능이 무엇일까?
- 인공신경망을 이해할 수 있을까?
- 양자 컴퓨터를 통해서 인공지능을 구현할 수 있을까?

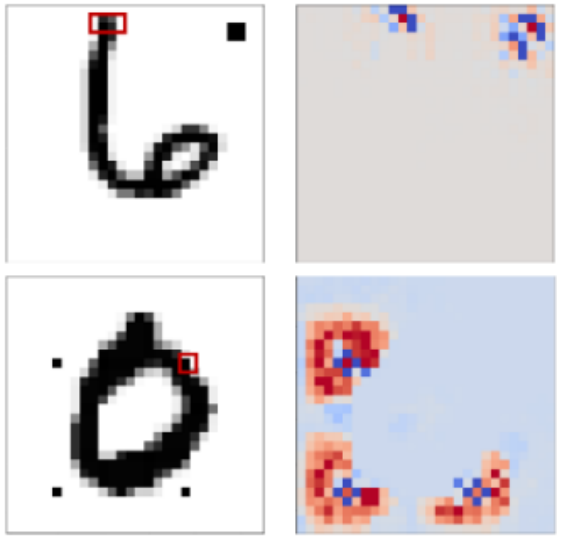
- 양자 컴퓨터를 통해서 인공지능을 구현할 수 있을까?

본 연구실은 위 질문들의 답을 찾아가는 것이 목표입니다. 즉, **인공신경망의 작동 원리**를 이해하고 **양자 컴퓨터에 적용**하는 것을 목표로 하고 있습니다.



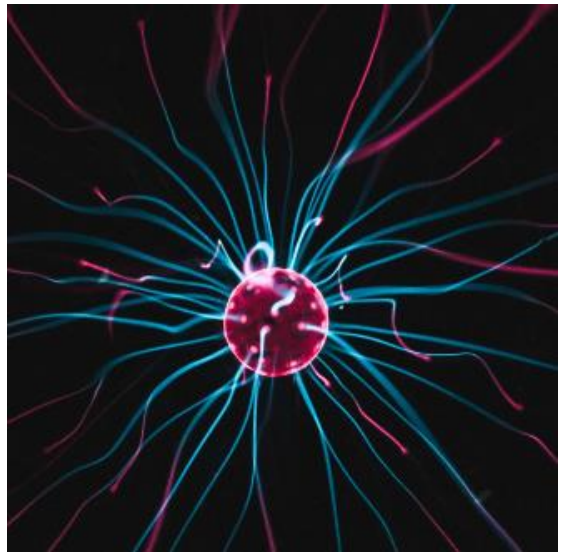
Adversarial Attack 연구

- Airbus 회사의 연구 프로젝트
- 인공지능의 최약점 공격 및 파악
- 강화학습을 통해 인공지능의 문제점 파악
- 설명가능한 비행 소프트웨어 개발



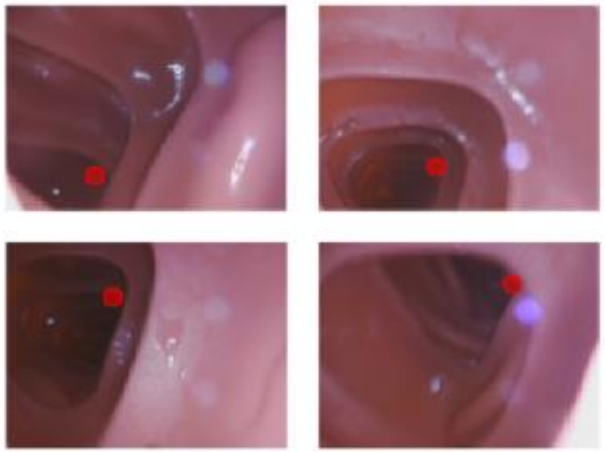
설명가능한 인공지능 연구

- 인공신경망의 분류 원인에 대한 해설
- LIME, DeepLift, Shapley 등 여러 방법의 비교
- 사람이 이해할 수 있는 정보를 제공하는 방법론
- 인공신경망의 작동원리에 대한 이해



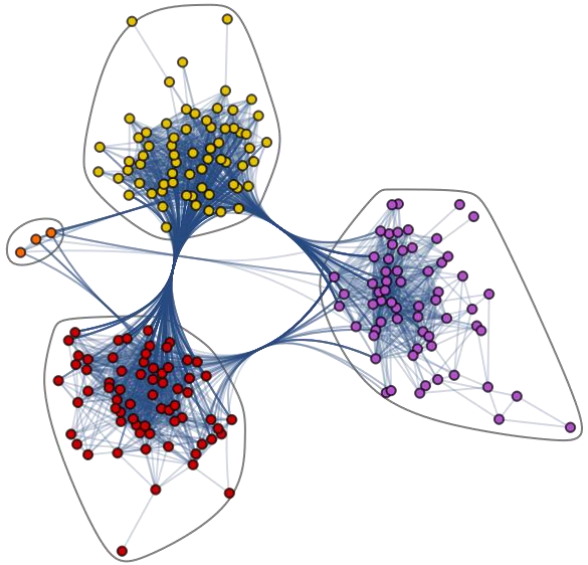
양자 인공신경망 연구

- 인공신경망을 양자 알고리즘으로 구현
- 양자 컴퓨팅의 얽힘 및 중첩을 이용하고,
  Unitary Operator로 구현된 인공신경망을 제안
- 기존의 컴퓨터와 양자 컴퓨터의 협업 방법에 대해 연구



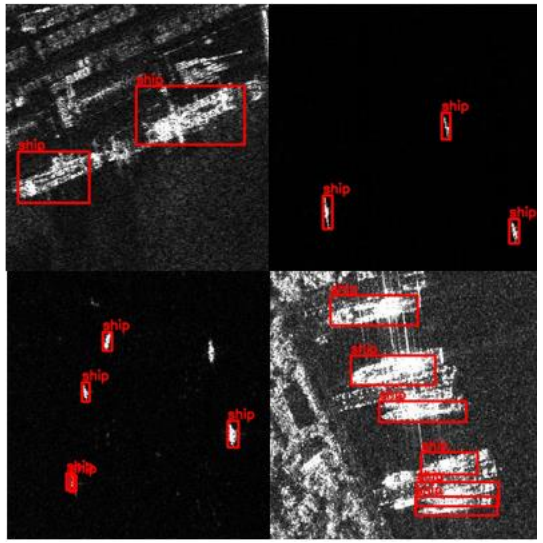
자율주행 내시경 연구

- 강화 학습을 통해 자율주행 내시경 연구
- Unity (유니티) 를 통해 3D 환경 구축
- 내시경 전문의의 운전 학습 데이터 바탕으로 데이터의 특징 추출



Graph Neural Network 연구

- 기존의 자연어, 이미지를 입력값으로 받는 것이 아닌,
  그래프를 입력값으로 받는 모델 구현
- 그래프를 구성하는 노드 혹은 에지를 예측하거나,
  그래프 자체를 예측할 수 있기 때문에, 다양한 방면에 활용될 모델 개발



SAR Ship Detection 연구

- 합성개구레이다를 이용한 Object Detection 모델 연구
- Speckle noise를 제거하고 정확한 객체 탐지 제안
- 딥러닝 모델 경량화 기술 분석

Q&A

> 연구 주제가 정해져 있나요?

연구실에 소속될 경우, 연구할 주제는 제시된 주제에 국한되지 않습니다.
학생들의 스스로의 연구 주제를 찾기 장려합니다.

> 인공지능에는 관심이 있는데 양자 컴퓨터는 모르겠어요!

연구실에서 진행 중인 여러 주제 중 인공지능과 관련된 연구에 집중하면 됩니다.

> 연구실에서 일을 하면 좋은 점이 무엇인가요?

수업시간에는 다루지 않는 최신 연구 동향 및 연구하는 법을 배울 수 있으며,
수업시간에 배웠던 내용들을 적용하고 완전히 습득하는 과정을 거치게 됩니다.
또한 영어/수학 등 기초가 되는 내용도 터득합니다.
학부/석사/박사 과정에 따라 차등적인 금전적인 지원도 있습니다.

> 연구실에서 소속 되려면 준비해야하는 것이 있나요?

양자 인공지능 연구실에 연락하고 미팅을 잡습니다.
김찬주(010-8749-6100)



Principal Investigator: Jayhoon Jung(정재훈)

02-300-0263

jhjung@kau.ac.kr

https://sites.google.com/view/quantum-ai-lab/home

Academic Degrees

Ph.D. in ***Computer Science***
The State University of New York at Stony Brook
Ph.D. Candidate in ***Physics***
The State University of New York at Stony Brook
B.S. in ***Physics and Mathematics***
Randolph-Macon College *(*Honors: *Cum Laude)*

Research Area

Artificial Intelligence principles

Quantum Computing

Quantum Artificial Intelligence

OCTOLAB
Distributed Space Systems

1. 연구실(실험실): OCTOLAB (Distributed Space Systems: 분산형 우주 시스템 연구실)

장소: 전자관 109호 (전자관 314호)

2. 담당 교수

성 명	전공분야	연락처	메일주소
윤지중	위성 시스템, 위성통신, 위성 제어, 인공지능 위성	02-300-0124	z.yoon@kau.ac.kr

- 홈페이지: https://octolab.kau.ac.kr

3. 연구분야

- 분산형 위성 시스템
  - 군집 위성 최적화 모델 개발
  - Complexity analysis of system of systems 개발
  - MBSE(Model-Based System Engineering) 개발
- 위성 통신
  - 위성간 통신을 위한 IOT네트워크 연구
  - 하이브리드 센서를 사용한 네트워크 연구
  - Satellite Multi-mission Operation 개발
- 온보드 AI
  - Federated Learning 연구
  - 군집 위성 운용에 적합한 Federated Learning 모델 개발
  - 신호 & 간섭 감지
- Spacecraft 동적 움직임 제어
  - Fault-tolerant 제어 시스템 아키텍처 연구
  - Formation flight(군집 비행) 연구

4. 연구생 모집

- 모집 시기: 상시
- 학부 연구생: 0명
- 석사과정: 0명
- 박사과정: 0명
- 연구비 지급 조건: 교수와 상담 후 결정

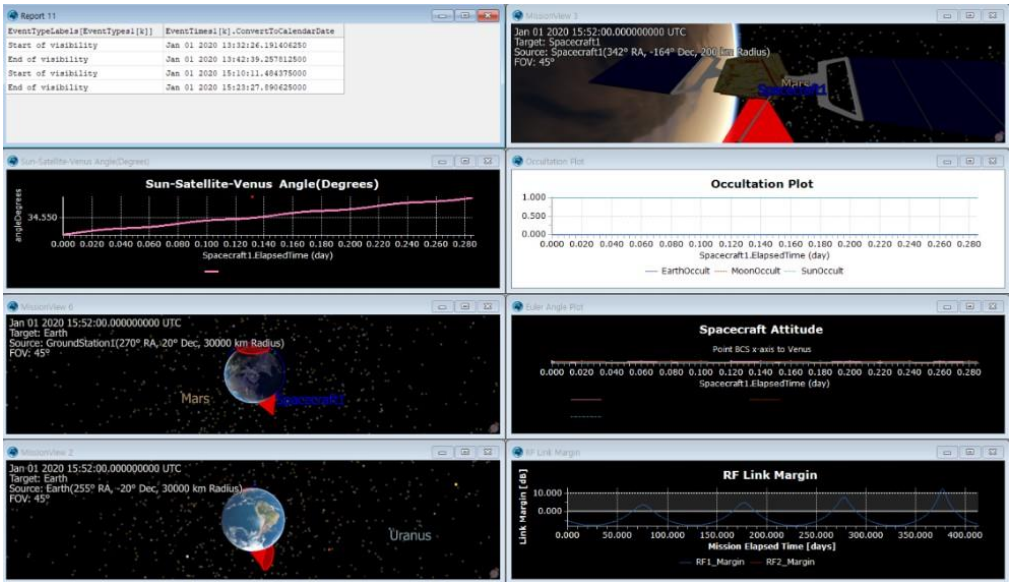
4. 연구실 특장점

- 신생 연구실로 자율적이고 밝은 분위기
- 최신 동향의 우주 & 위성 기술을 배울 수 있음
- 위성 시스템 및 지상국 시뮬레이션을 위한 관제 시스템을 보유해 심도 깊은 위성 시스템 연구를 할 수 있음
- 추가로 S-band Antenna와 UHF Antenna 설치 예정으로 실제 위성 운영이 가능함
- 다양한 분야의 연구생과 네트워크 연결 및 연구가 가능

6. 연구실홍보자료

PAG/IBS 저궤도 소형 위성의 금성 탐사 미션 (CLOVE mission)

IBS의 PAG(Planetary Atmospheres Group) CLOVE mission에 참여
- 금성 탐사 미션에서 사용될 소형 위성 설계 및 시뮬레이션을 설계, 미션 분석을 실행
- FreeFlyer를 활용하여 RFLink, LOS Time, 전력 등 위성 미션에 전반적인 데이터 설정과 예측을 진행

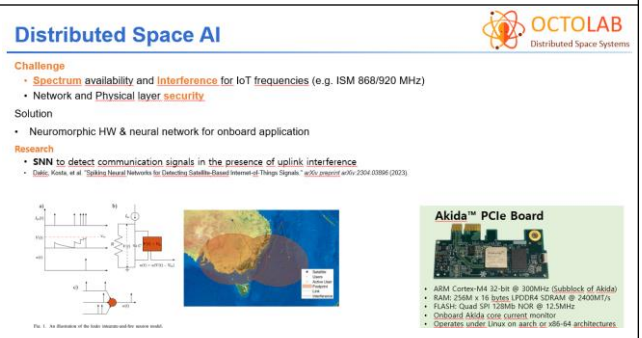


Distributed Space AI(분산형 우주 인공지능)

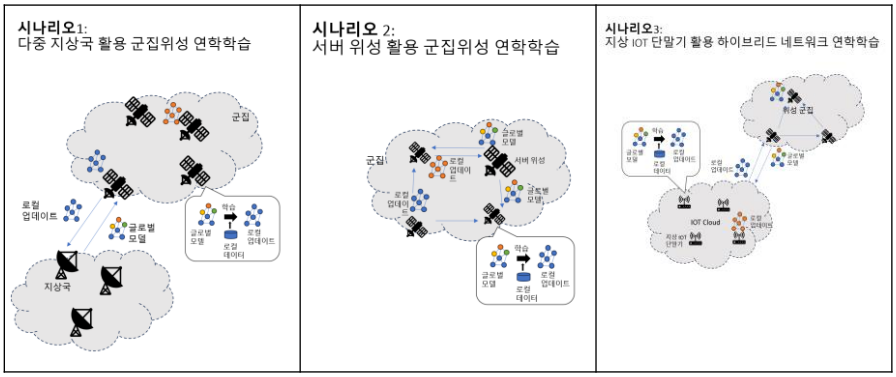
Distributed Space AI 연구 계획

Challenge:
1. 스펙트럼 이용 가능성 & 간섭
2. 네트워크 및 물리 계층 보안

Solution: 신경형 하드웨어(Neuromorphic HW) 및 신경망
Research: SNN 사용하여 통신 신호 감지
- Akida™ PCIe 보드를 사용해 Neuromorphic 계산



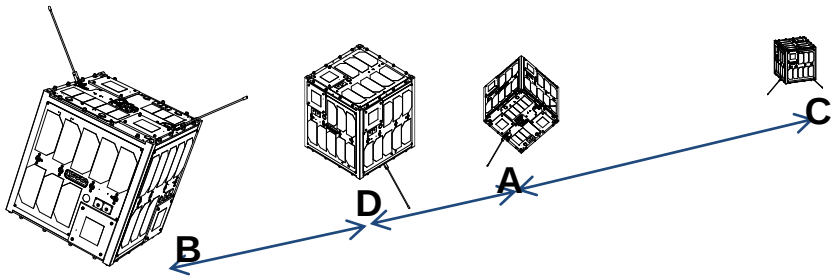
Federated Learning Framework for Satellite Hybrid Network
- TU Berlin(Technische Universität Berlin: 베를린 공대)와의 협력을 통해 군집 위성에 연합학습 시나리오를 적용할 예정
- 멀티홉 라우팅, inter-plane, 다중 지상국을 고려하여 새로운 위성 기반 Hybrid Network를 위한 Federated Learning Framework 개발



Satellite Ground Station and Operation

한국항공대학교 내 위성 관제 지상국 설치 및 운영
- UHF 및 Sband 수신 가능
- TU Berlin과 협력하여 초소형 군집 S-NET, OOV-Cube, AIOTY-CUBE 위성 운영
- 위성 운영 워크샵 진행
- SatNOGS (satellite networked open ground station) 참여







소형 발사체 안테나 검증

소형 발사체용 지상 안테나 검증 시스템 개발
- 소형 발사체의 이동 경로를 안테나가 트래킹하는 임무
- 사진은 실제 안테나 사진과 Trajectory Mode에서 좌표를 기준으로 안테나의 Azimuth Degrees 설정하는 사진

안테나의 설정 모드
1. GPS를 받아 안테나가 트래킹 하는 Auto Mode
2. 주어진 좌표 데이터를 트래킹 하는 Trajectory Mode
3. 사용자가 직접 안테나를 움직이는 Manual Mode



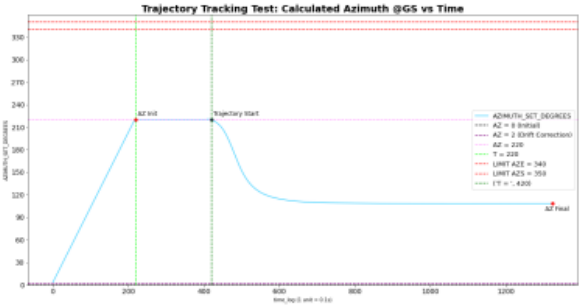


Figure 9.11: Trajectory Tracking Test: Calculated Azimuth Data

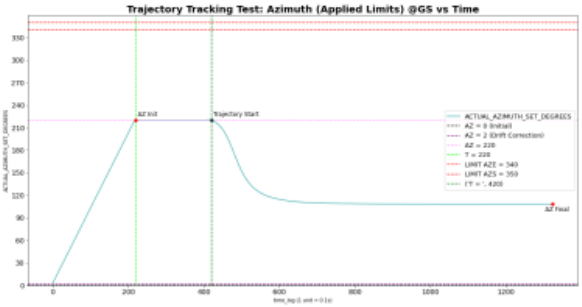


Figure 9.12: Trajectory Tracking Test: Limited Azimuth Data

1. 연구실(실험실) : 무인시스템제어연구실 (Unmanned Systems Control Lab)

장소 : 전자관 322호 / 홈페이지 : https://control.kau.ac.kr

2. 담당 교수

성 명	전공 분야	연락처	메일 주소 연구실 홈페이지
정 동 원	무인항공기/로봇제어, 관성항법 및 센서	02-300-0134	djung@kau.ac.kr https://control.kau.ac.kr

3. 연구 분야

- Path-planning & Formation Flight for Multi-UAVs
- Guidance Algorithm for Formation Flight of Multi-UAVs
- Target Geolocation & Velocity Estimation Algorithm Design using Kalman Filter
- System Design & Flight Control for eVTOL with Tilt-Rotors
- CMG(Control Moment Gyroscope) for CubeSat
- Formation Flying Algorithm for Small Satellites

4. 연구과제

- 100kg급 우주쓰레기 능동 제거 기술 개발 <스페이스챌린지사업/과학기술정보통신부> (Ongoing)
- 소형발사체 임무 및 시스템 성능 설계 연구 <스페이스파이오니어사업/과학기술정보통신부> (Ongoing)
- 신개념 틸트로터형 UAM 설계 및 축소기 제작을 통한 비행 성능 시험 <한국항공대학교 교비 과제> (Ongoing)
- 영상 기반 다수무인기 협력적 다중 목표물 추적 알고리즘 개발 <과학기술정보통신부>
- KF-X 축소기를 활용한 고받음각/고위험 비행시험 연구 <한국항공우주산업주식회사>
- eVTOL 자율비행 핵심기술 및 비행안정성, 운용성 시험평가 기술 개발 <항공우주연구원>
- ICT 융합기반 무인항공기 협동 운용시스템 개발 <산업통상자원부>
- 나노위성용 자세제어를 위한 가변속 제어모멘트자이로 기술 연구 및 개발 <미래창조과학부>
- ADS-B 기반 무인항공기 충돌회피 시스템 개발 <산업통상자원부>
- 무인비행체 장애물 탐지 및 패스 플래닝 연구 <ETRI>
- 고층대기 방전현상 원격 관측 큐브위성 VisionCube 제작 및 관련 기술 연구 <항공우주연구원>
- 소형무인기 실시간 시뮬레이션 시스템 개발 <항공우주연구원>
- 멀티콥터 설계 형상의 성능 검증을 위한 PILS 시스템 개발 <항공우주연구원>

5. 연구생 모집

- **모집 시기** : 상시 모집 (E-mail 문의 / djung@kau.ac.kr)
- **대 상** : 제어시스템 설계 및 로봇 공학 관련 과목에 흥미가 있는 학부 3, 4학년 학생

6. 연구실 특장점

- 정규학기 학비 및 생활비 지원
- 국내/국제 학술대회에 참여할 수 있도록 지원
- SCIE/국내저널 등의 연구성과 달성
- 국내 기업/연구소 및 타 대학과의 다수의 연구 프로젝트, 협업과제 수행 중

7. 연구실 재학생 현황

■박 사 과 정 : 3명
■석 사 과 정 : 5명
■학 부 연 구 생 : 5명

8. 졸업생 취업 현황

■박사
한국항공우주연구원(1)

■석사
박사후과정(1), 박사과정 진학(3), 국가보안기술연구소(1), 창업(1), 한국항공우주산업주식회사(1), LIG넥스원(2), 한화시스템(1), 교수사관(1)

9. 연구내용 소개

■ 무인기/UAM 관련

1) UAM(Urban Air Mobility)

UAM(Urban Air Mobility)

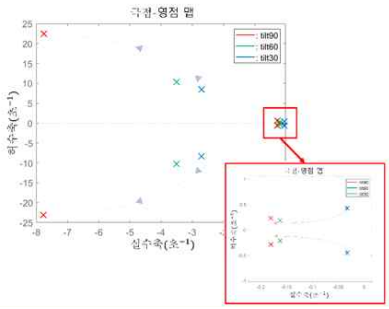
USCL

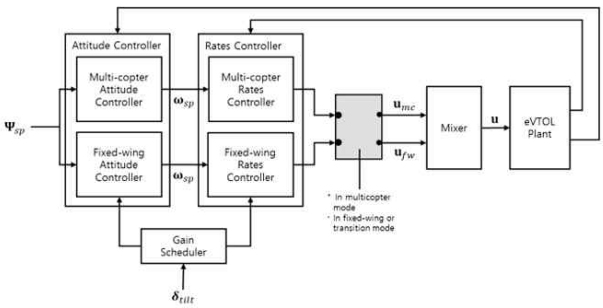
- Quad Tilt Rotor Aircraft



Category	Value [Units]
Shape	Tandem/Canard wing
Wingspan	2200 [mm]
MTOW	14 [kg]
Cruise speed	25 [m/s]
Max speed	34.56 [m/s]
Range	10 [km]

- Dynamic Characteristics Analysis & Attitude Control law

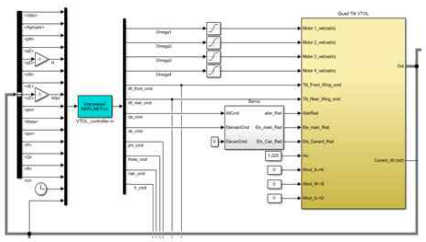




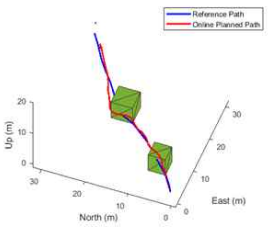
2) Quad-Tilt-Wing VTOL Control & Operation

Quad Tilt Wing VTOL Control & Operation

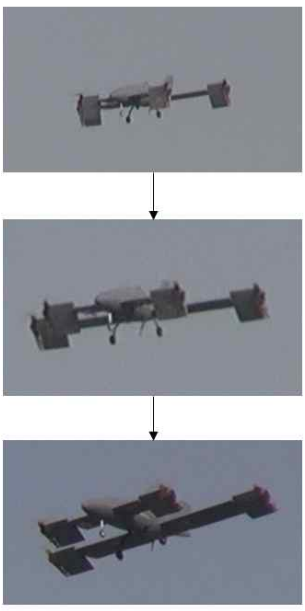
USCL



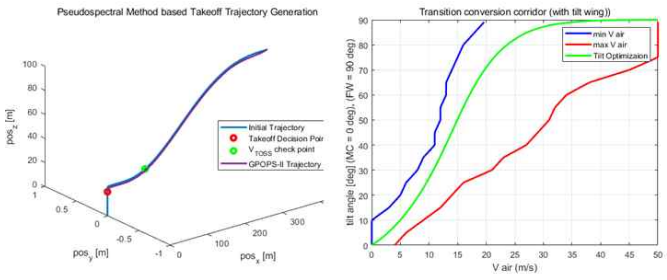
Simulation of Quad Tilt wing VTOL



Online Trajectory Planning Considering Vehicle Status



Real Transition Flight

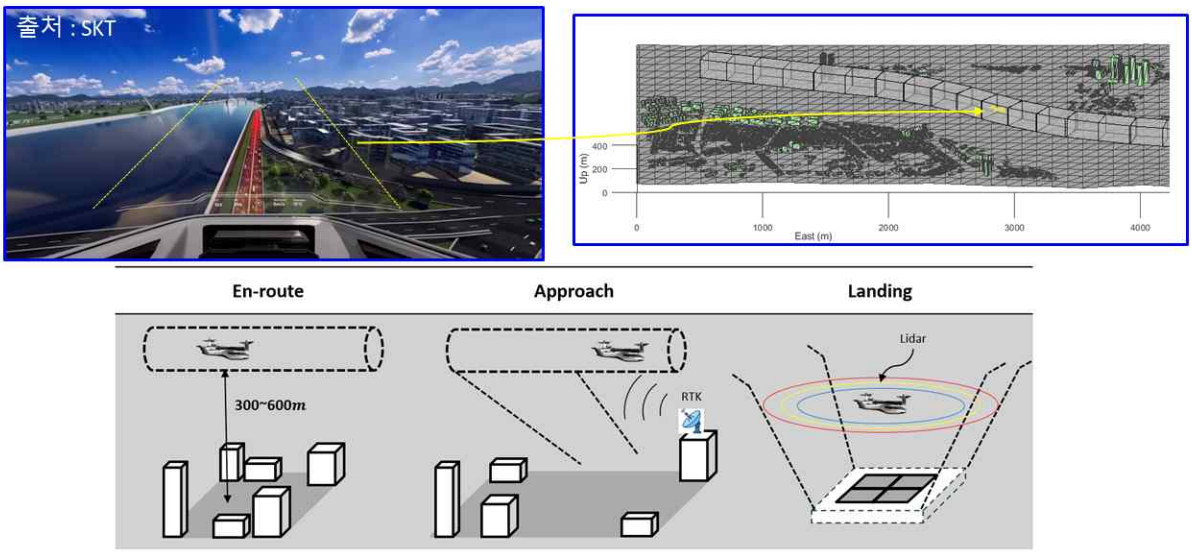


Takeoff & Landing Trajectory Generation Considering Tilt Mechanism

3) AAM 항법 시뮬레이션

AAM 항법 시뮬레이션

USCL

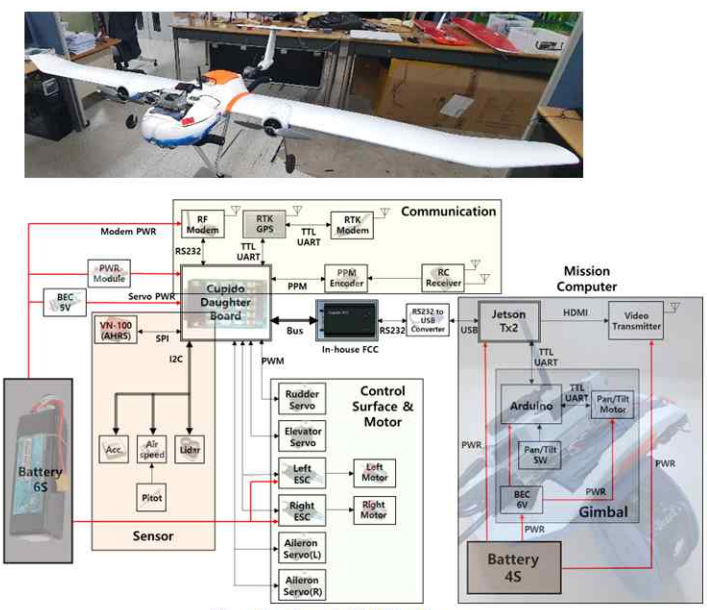


- AAM의 안전한 도심 비행을 위한 CNSi (항법) 성능 도출
- 성능 충족을 위한 augmentation / 복합항법 분석 및 시뮬레이션

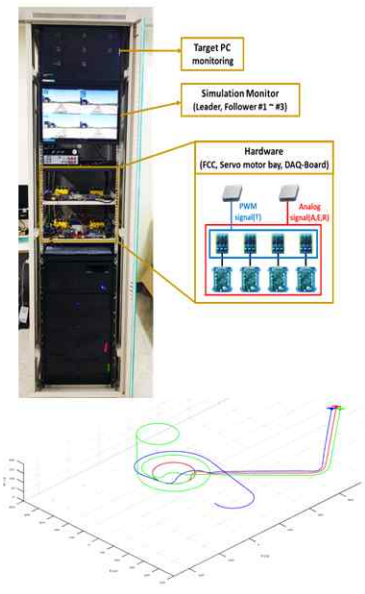
4) Multi-UAV Cooperative Multi-Target Tracking

Multi-UAV Cooperative Multi-Target tracking

USCL



Fixed-wing UAV Platform

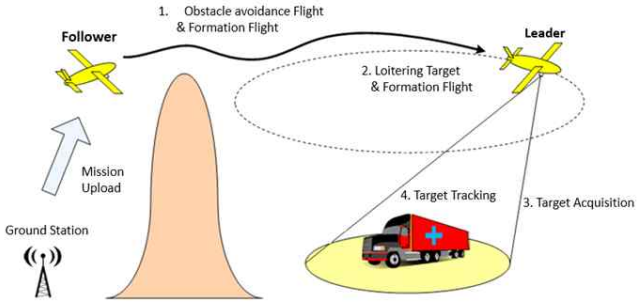


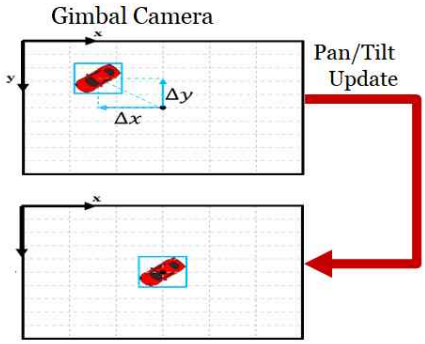
Multi-HILS for Formation Flight

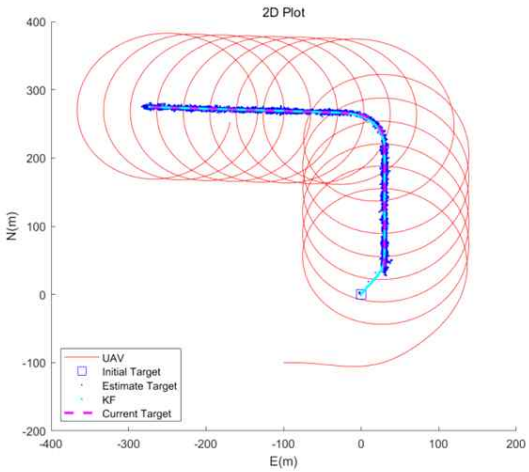
5) Target tracking

Target tracking

USCL







■ 위성 관련

1) Space debris removal

Proximity operation algorithm

USCL

○ Planar rendezvous problem formulation

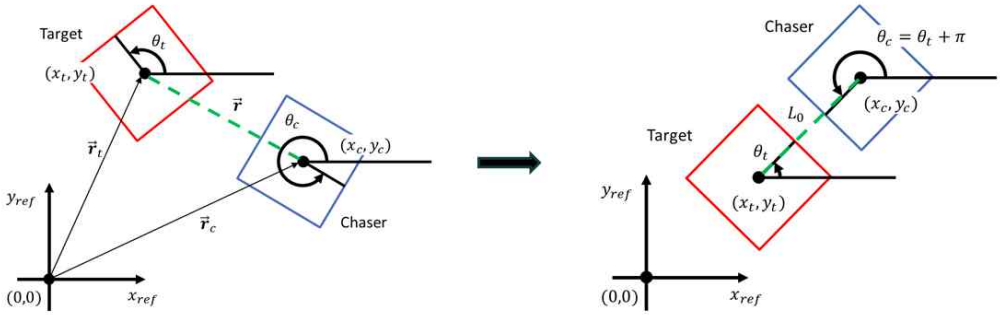


Diagram of relative motion problem

Final configuration of planar rendezvous between two S/C

<Nomenclature>

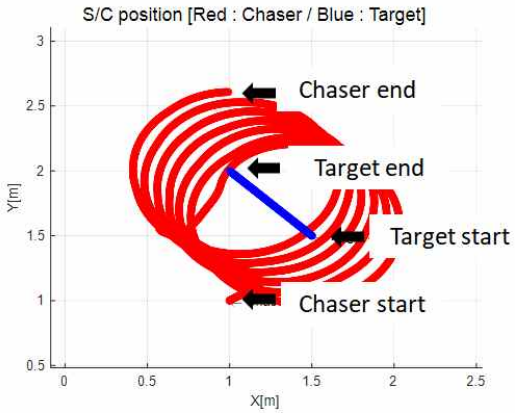
- $m_\star$: Mass of s/c
- $\vec{r}_\star$: Position vector of s/c (Reference frame : Inertial frame)
- $\theta_\star$: Orientation(Heading angle) of s/c
- L_0 : Required minimum stand-off distance while rendezvous (const.)
- $\star$ = t(Target)/c(Chaser)

<Note>

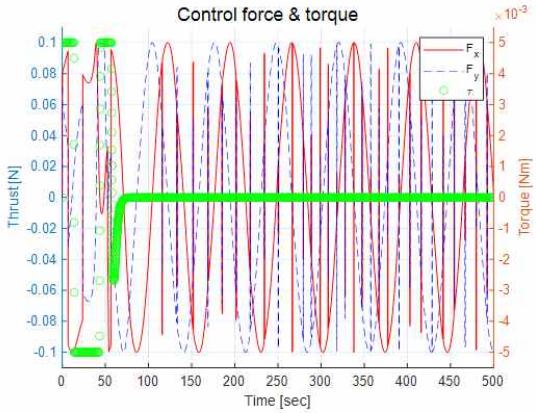
- Chaser가 target에 근접하여 운용할 때, target의 병진 이동 속도는 고정되어 있다고 가정
- 근접 운용 시 chaser는 target으로부터 최소 L_0만큼의 거리를 유지 & Chaser의 각속도와 target의 각속도의 크기는 동일
- No disturbance on target s/c

○ **Ex)** Target이 선형 궤적을 따라 운동 & 1축 회전 운동

Initial state / S/C	Position (x, y) $[m]$	Velocity $(\dot{x}, \dot{y})$ $[m/s]$	Heading angle (θ) $[deg]$	Angular rate $(\dot{\theta})$ $[deg/s]$
Target	(1.5,1.5)	$(-10^{-4}, 10^{-4})$	30	−0.5
Chaser	(1,1)	(0,0)	0	0



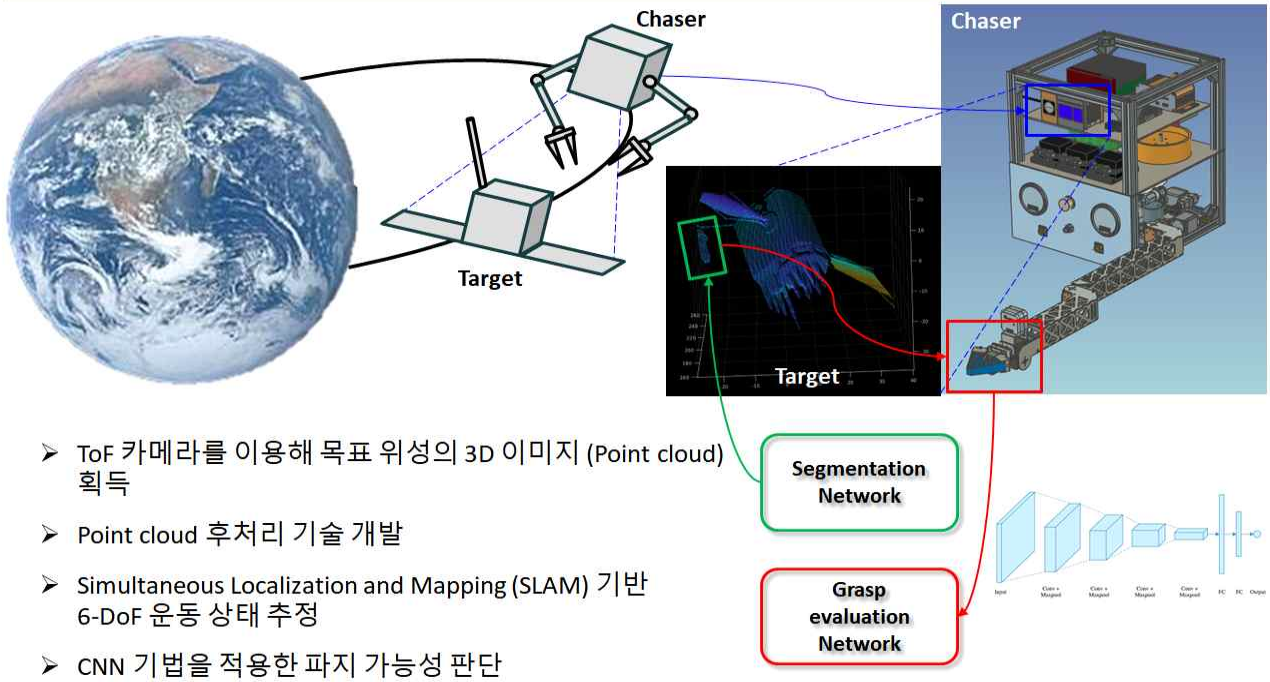
Position of S/C



Control input
(Red : F_x / Blue : F_y / Green : Torque)

3D 이미지를 통한 포획 목표물 상태 추정

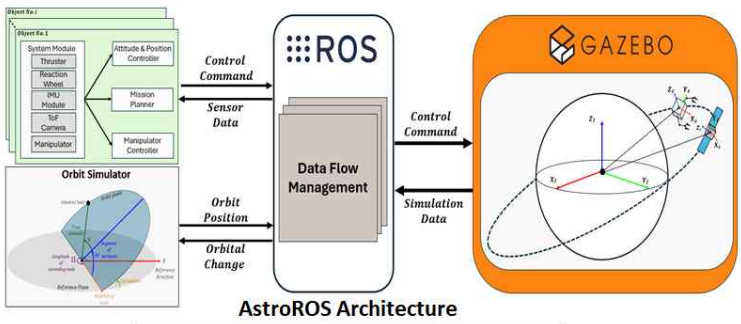
USCL



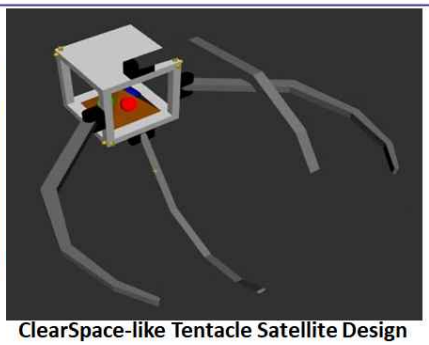
- ToF 카메라를 이용해 목표 위성의 3D 이미지 (Point cloud) 획득
- Point cloud 후처리 기술 개발
- Simultaneous Localization and Mapping (SLAM) 기반 6-DoF 운동 상태 추정
- CNN 기법을 적용한 파지 가능성 판단

AstroROS : On-Orbit Service Simulation

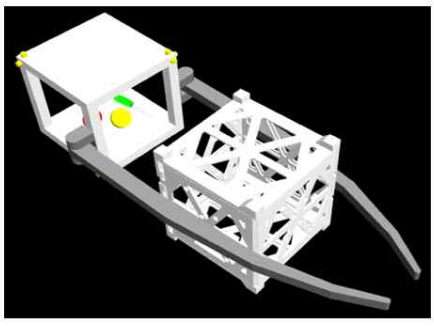
USCL



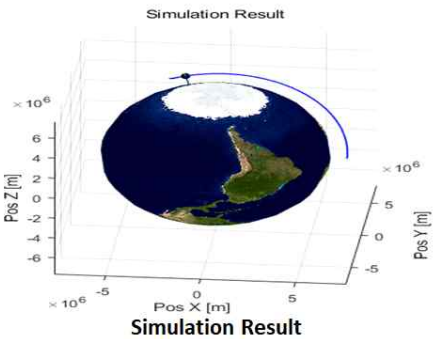
AstroROS Architecture



ClearSpace-like Tentacle Satellite Design

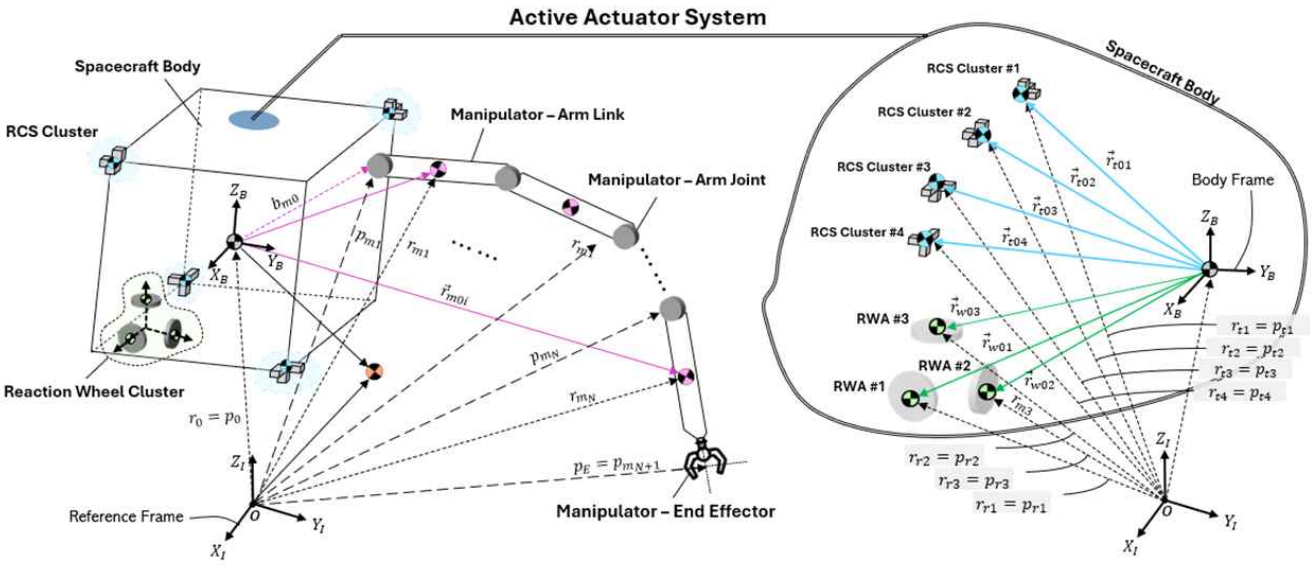


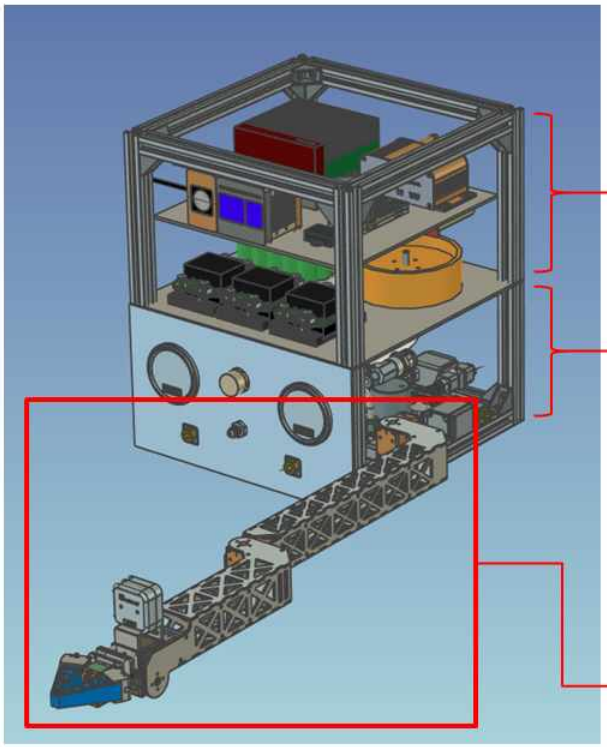
Simulation View



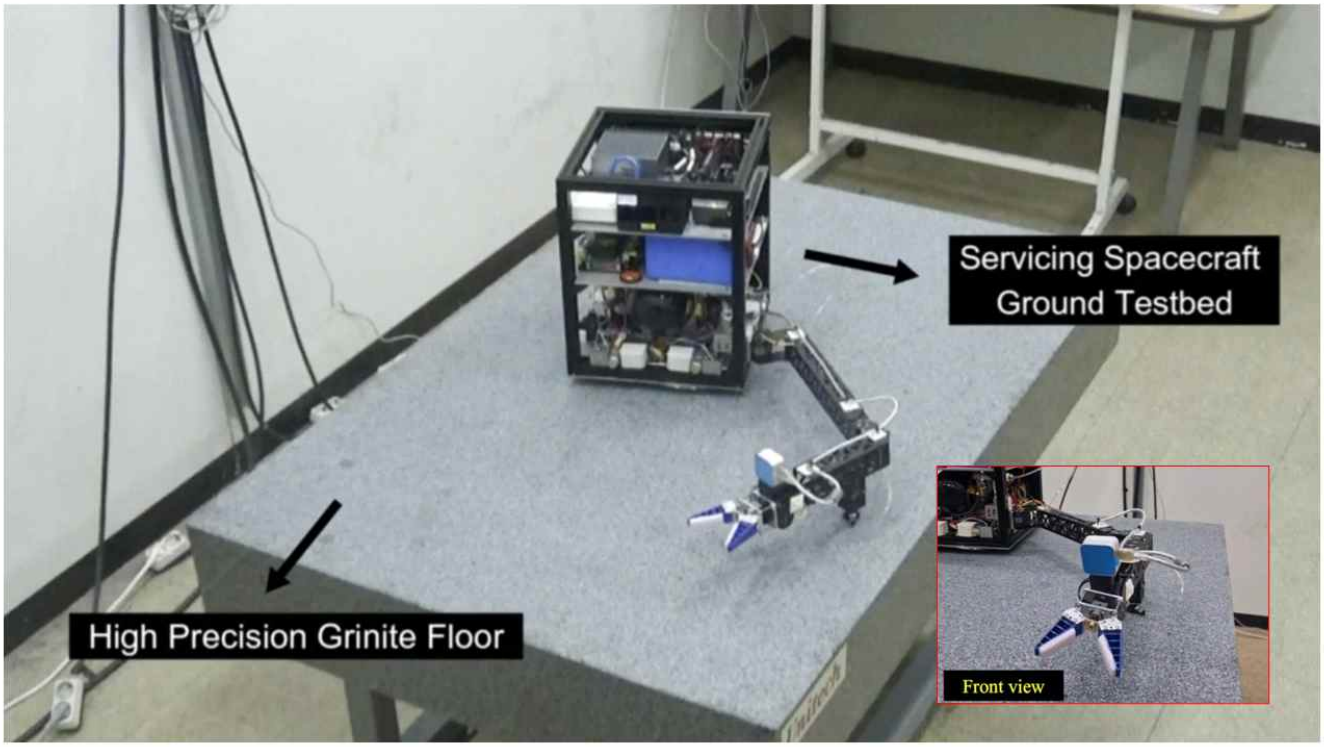
Simulation Result

Ground simulator testbed design





- ❖ Avionics / Electric power system
  - 전원 공급
  - 리액션 휠을 배치하여 1축 자세제어 운동을 수행
  - ToF 카메라와 Jetson Orin을 사용하여 포획 목표물에 대한 정보 취득
  - Pixhawk를 사용하여 지상 시뮬레이터의 현재 상태에 대한 정보 취득 및 제어
- ❖ Pneumatic system
  - 고압 공기를 요구하는 구성요소(에어 베어링, 추력기 등)에 고압 공기를 공급
  - 고압 가스를 사용하는 추력기로부터 발생한 추력을 사용하여 2차원 평면 운동 수행
- ❖ Robotic manipulator
  - 목표물 포획

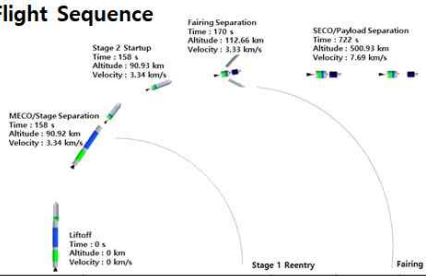


2) 소형 발사체 성능 분석

소형 발사체 성능 분석

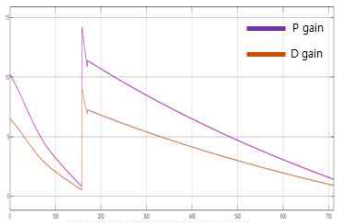
USCL

- **Flight Sequence**

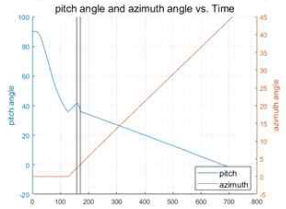


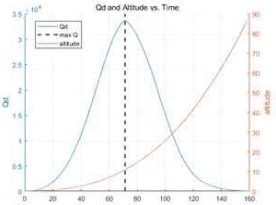
Sequence	Event	Pitch angle	Yaw angle	Time
Lift-off	Lift-off	90.0	170.0	0
	Vertical flight segment completion	90.0	170.0	17.1
Pitch-Over	·	90.0	170.0	17.1
	·	89.0	170.0	19.1
Pitch-Constant	·	88.8	170.0	19.1
	·	88.8	170.0	20
Gravity-Turn	·	88.8	170.0	20
	Mach 1	67.5	170.0	61.8
	MaxQ (Max Dynamic Pressure)	59.0	170.0	71.1
Stage1 Engine Burn	·	35.9	170.0	126.9
	- Main Engine Cut-Off(MECO) - Separation of Stage 1 - Startup of Stage2 Engine	41.5	172.3	158.1
PLF Separation	Jettison of Payload Fairing	37.6	173.25	170.1
Stage2 Engine Burn	- Second Engine Cut Off(SECO) - Payload Jettison	-2.52	214.87	722.1

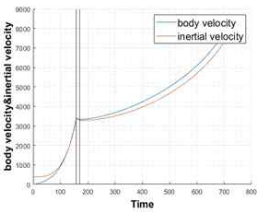
- **Simulation Result**

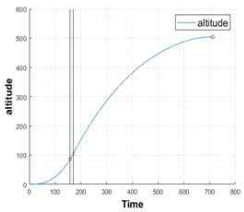


시간	K_P	K_D	이벤트
20	6.2528	5.1748	중력턴 시작
30	5.7297	4.7419	
40	5.179	4.2861	
50	4.6279	3.8299	
59.5	3.8477	3.1743	마하 1
71.2	3.2859	2.7192	최대 동압
126.6	1.5243	1.2615	중력턴 종료





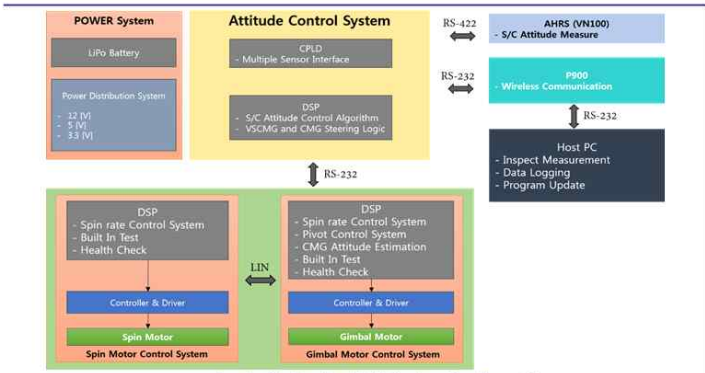




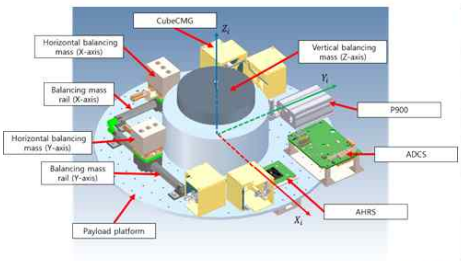
3) Small Satellite 3-axis HILS simulator

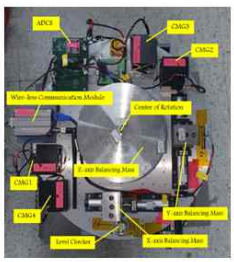
Small Satellite 3-Axis HILS Simulator

USCL

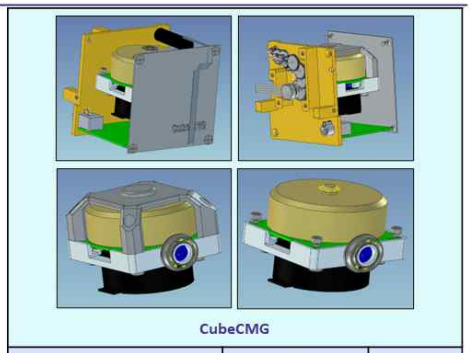


3-axis Air Bearing HILS System Configuration





3-axis Air Bearing HILS Simulator



CubeCMG

Diameter	32	$[mm]$
Width	11.5	$[mm]$
Mass	174	$[g]$
Moment of Inertia	2.172×10^{-5}	$[kgm^2]$
Angular velocity	837.758	$[rad/s]$
Angular Momentum	0.0182	$[Nms]$
Gimbal angular velocity	114.5916	$[deg/s]$
Torque	36.4	$[mNm]$

CubeCMG – 3-axis Attitude Control Actuator of S/C

1. 연구실(실험실): Robotics & Machine Learning Lab (RML)

장소: 연구동 104호 (연구동 209호)

2. 담당 교수

성 명	전공분야	연락처	메일주소
최영식	딥러닝, 컴퓨터비전, 자율주행, 자연어처리	02-300-0189	choimail@kau.ac.kr

3. 연구분야

- Visual Foundation Model 연구
  - Real-time Visual Foundation Model Architecture 개발
- Large Language Model을 이용한 자연어처리 연구
  - Large Language Model(LLM) Fine-tuning
- 딥러닝 기반 Robot vision system 및 자율주행 연구
  - 3D Object Detection Architecture 개발
- 강화학습 기반 드론 및 로봇 자율 시스템 연구
  - ROS, PX4를 활용한 드론 및 로봇 제어
- 연구 장비
  - 연구실 자체 운용 multi-GPU 서버 3식 및 가용 multi-GPU 서버 3식 (총 6식)

4. 연구생 모집

- 모집 시기: 상시
- 학부 연구생 ○명
- 석사과정 ○명
- 박사과정 ○명
- 연구비 지급 조건: 교수님과 상담 후 결정

5. 연구실 특장점

- 본 실험실에서는 교수님과의 직접적인 논의를 통해 더욱 심도 깊고 수준이 높은 연구를 진행할 수 있음.
- 본 실험실은 자체 서버(Nvidia Titan V ×4) 3식 및 가용 서버(Nvidia RTX 8000 ×4, Nvidia Quadro RTX A5000 ×8) 3식을 사용할 수 있어 큰 GPU 메모리를 필요로 하는 딥러닝 학습이 가능함.
- Pytorch 기반 연구실 자체 multi-gpu 학습 프로그램 코드 템플릿을 보유하고 있음.
- 본 실험실에서는 인공지능 그랜드 챌린지, F1Tenth 등 인공지능 관련 Challenge & Competition 참가의 적극적인 지원을 통해 관련 경험을 쌓을 수 있음.
- 본 실험실은 딥러닝에 필요한 프로그램인 Python, Pytorch, Pytorch-lightning 등에 대한 교육을 자체적으로 실시하여 연구원의 딥러닝 학습 코드 구현 능력을 확보하고 있음.

6. 졸업생 취업 현황

- 네이버, 카카오 엔터테인먼트, 토스-비바리퍼블리카, 티몬, 딥브레인 AI, 기아자동차, 아이씨비, 스트라드 비전 등

7. 연구실 홍보 자료

Image Semantic Segmentation



Ground Truth



Our's Prediction

Object Detection



Ground Truth

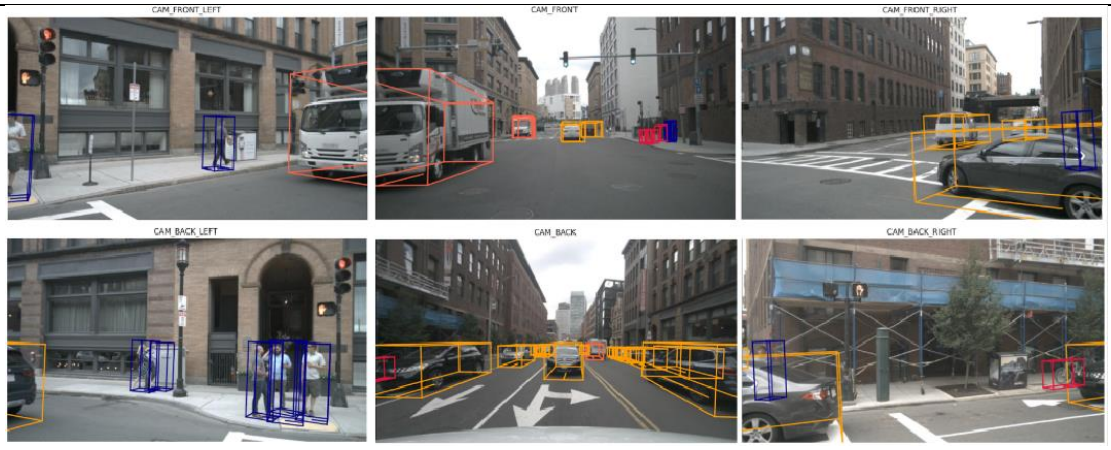


Our's Prediction

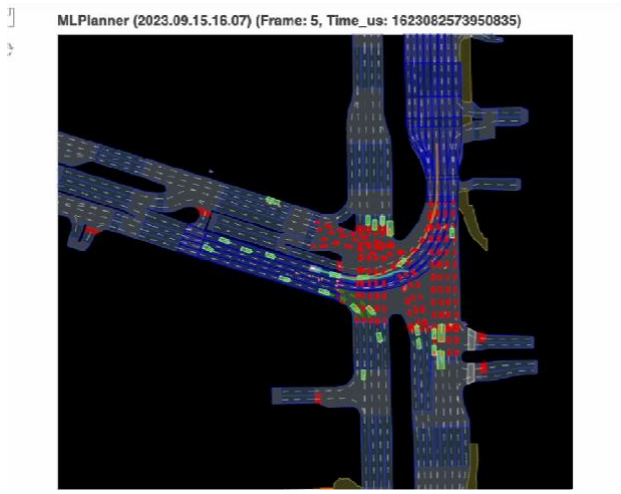
Bird's Eyes View Semantic Segmentation



Multi Camera 3D Object Detection

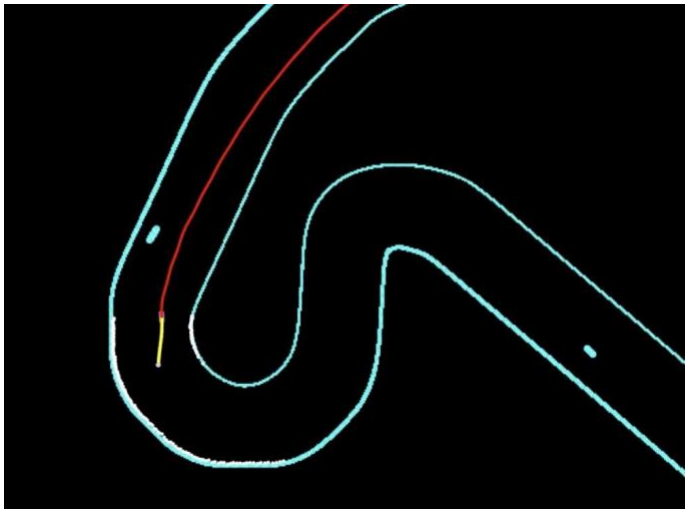


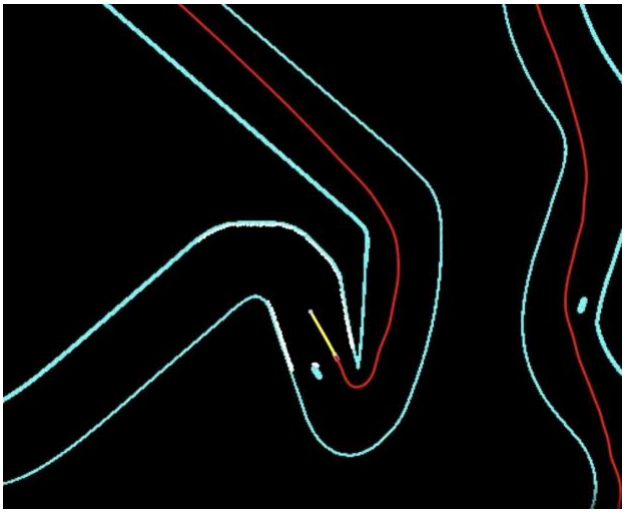
Transformer를 이용한 Trajectory Planner



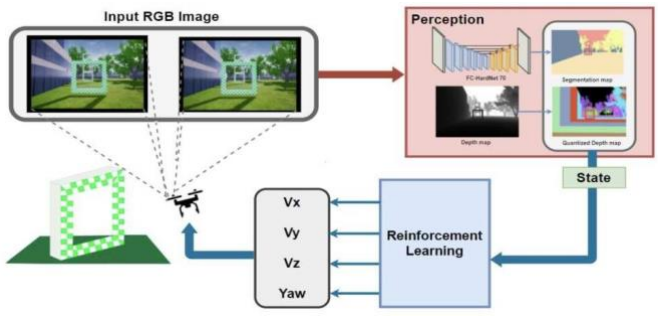


강화학습을 사용한 Lidar 기반 자율 주행 학습





강화학습을 사용한 Vision 기반 자율 주행 학습



System 구조도



학습 환경

1. 연구실(실험실): Intelligent Autonomous Systems Laboratory(IASL)
위치 - 기계관 105호

2. 담당 교수

성 명	전공분야	연락처	메일주소
최 영 훈	항공기 시스템 설계 및 최적화 이론	02-300-0254	younghoon.choi@kau.ac.kr

■ 홈페이지: [https://www.notion.so/kau-iasl/f51f60769c9f44a586eedbc6d6a3d2d9?v=8b8a29faf6564ac9a2f1a689e38af5e8]

3. 연구분야
■ 항공제어-AI 기반 자율비행
■ 항공제어-비행소프트웨어
■ 항공교통-도심항공교통 시뮬레이션 프로그래밍
■ 우주(위성) 임무 설계 및 분석

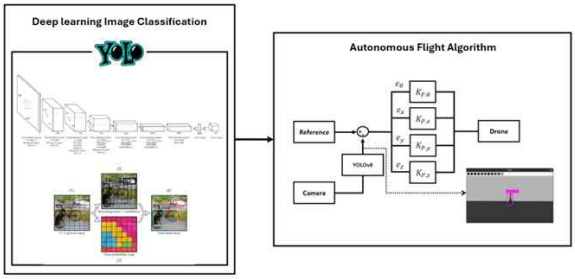
4. 연구생 모집
■ 모집 시기: 상시
■ 모집 분야: 학부 연구생(대학원 진학예정자) / 석사과정 / 박사과정
■ 지원 조건: 항공우주와 AI/SW 두 분야에 관심과 열정이 있는 학생
■ 연구비 지급 조건: 교수와 상담 후 결정

5. 연구실 특장점
■ 신생 연구실로 스타트업처럼 하나씩 만들어가는 분위기 (상쾌한 연구실 및 밝은 분위기)
■ 산학연 프로젝트에 참여하여 실무 경험을 쌓을 수 있음
■ 다양한 학술활동 지원(국내외 학술대회, 교육프로그램 참여)
■ 다양한 플랫폼의 하드웨어 보유 (하드웨어를 이용한 직관적인 연구 가능)
  - 드론(PX4, tello 등) 및 로봇(Turtle bot, EV3 등)에서 테스트 가능
  - 드론 세트장 보유
  - 드론 Simulater 보유
  - 아두이노 및 센서 보유
  - 모터 테스트 장비 보유
  - 3D 프린터 보유
■ 항공대 핵심 경진대회의 다양한 참여경력을 소유한 연구실 멤버
  - 2022 Airbus 101 2등
  - 2022 Lockheed martin falcon challenger 6등
  - 2021 Boeing Day 온라인 팀장/ 2022 Lockheed martin falcon challenger 총괄팀장
  - 2021 AI 융합 드론 자율비행 경진대회 대상 및 금상
  - 2020 Boeing day 2등/ 2022 Boeing Day 3등
  - 2020 언택트 ICT 창업 메이커톤 최우수상
  - 2020 제 2회 드론설계 경진대회 우수상

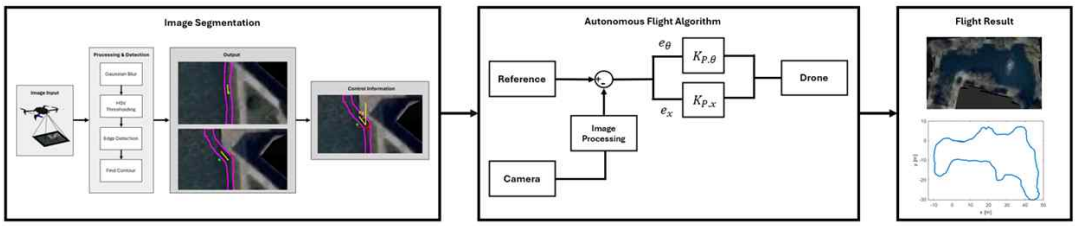
6. 연구실 홍보자료

항공제어-AI 기반 자율비행

Object Detection and Tracking

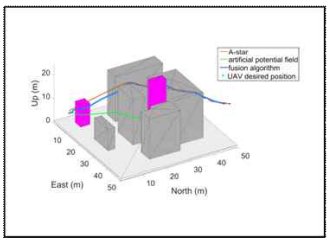


- 로봇 운영체제 ROS(Robot Operating System)를 활용하여 로봇 소프트웨어 운영, 개발 및 구축
- 컴퓨터 비전 기반 딥러닝을 활용하여 객체 인식 알고리즘 및 자율 비행 알고리즘 개발



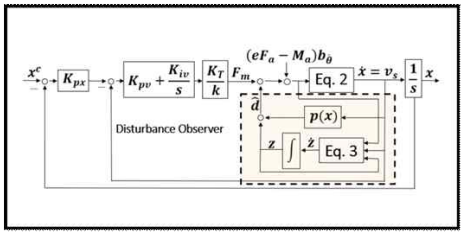
항공제어-비행소프트웨어

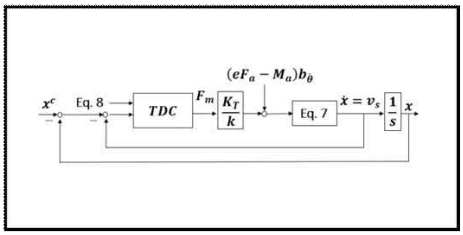
Path Planning and Tracking



- 주변 환경 장애물을 인식한 후 회피 경로를 생성하는 알고리즘 개발
- 제어 시스템의 동적 특성을 반영한 경로 추종 알고리즘 개발
- 다양한 제어 시스템의 불확실성에 강건한 제어기 개발

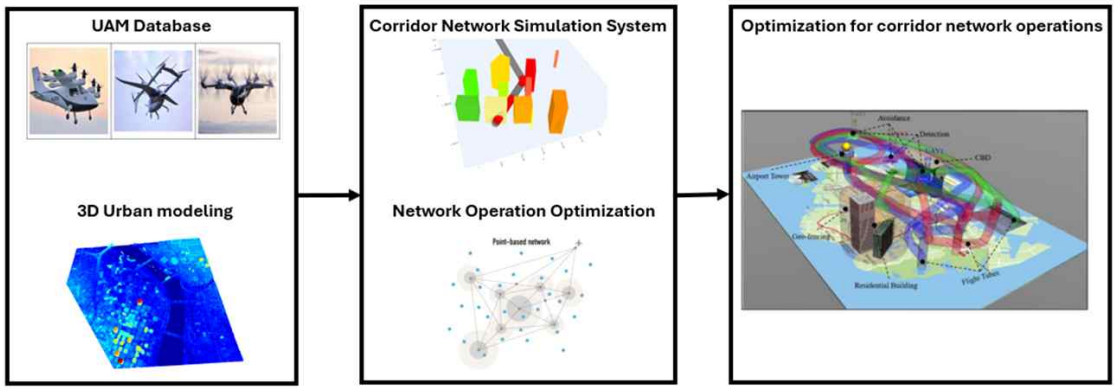
Controller





항공교통-도심항공교통 시뮬레이션 프로그래밍(1/2)

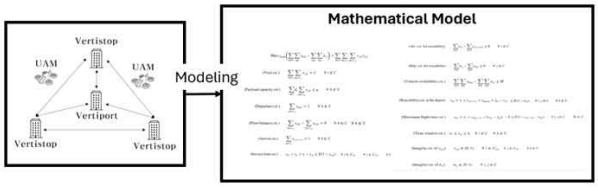
Framework for optimizing corridor network operation



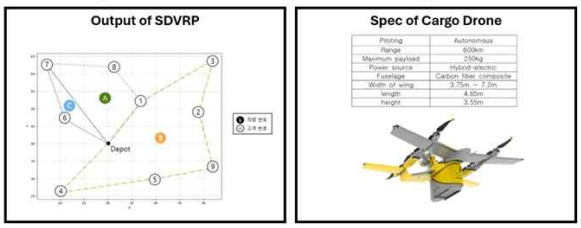
- UAM 항공기 DB, 3D LiDAR 기반의 도심 모델을 통합하여 UAM 회랑 네트워크 시뮬레이션 시스템 연구
- UAM 회랑 네트워크 시뮬레이션을 활용해 UAM 운용 최적화 기법 연구

항공교통-도심항공교통 시뮬레이션 프로그래밍(2/2)

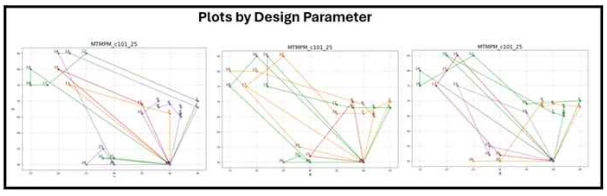
UAM Operational Concepts and Mathematical Modeling



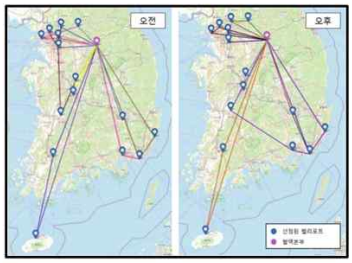
Cargo drone based SDVRP for Blood Transportation



Output of MTVRPTW



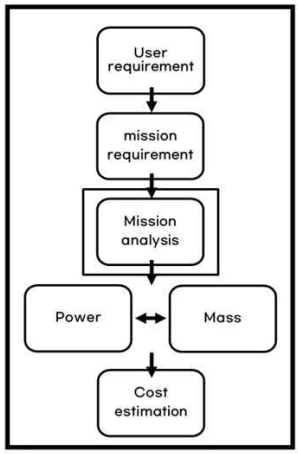
Output of SDVRP for Blood Transportation



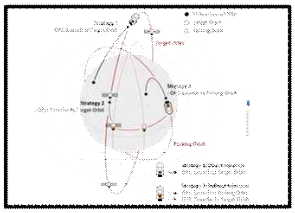
- MTVRPTW, SDVRP 모델을 적용한 네트워크의 수학적 모델링 방법 연구

우주(위성) 임무 설계 및 분석

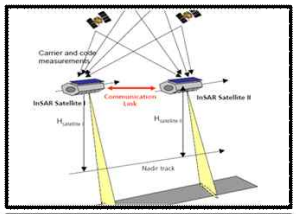
Conceptual design



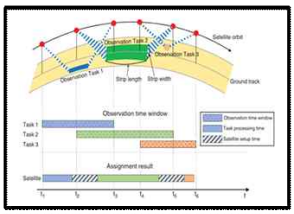
- 설계 초기 단계에서 형상을 예측하고 질량, 전력을 추정하여 개발 비용을 결정
- 임무 설계 및 분석 과정을 통해 사용자의 요구조건을 시스템 요구 조건으로 변환



performance analysis and design/optimization



constellation autonomous flight



optimal mission assignment and autonomy

1. 연구실(실험실): 마케팅연구실(m.Lab: Marketing Lab)

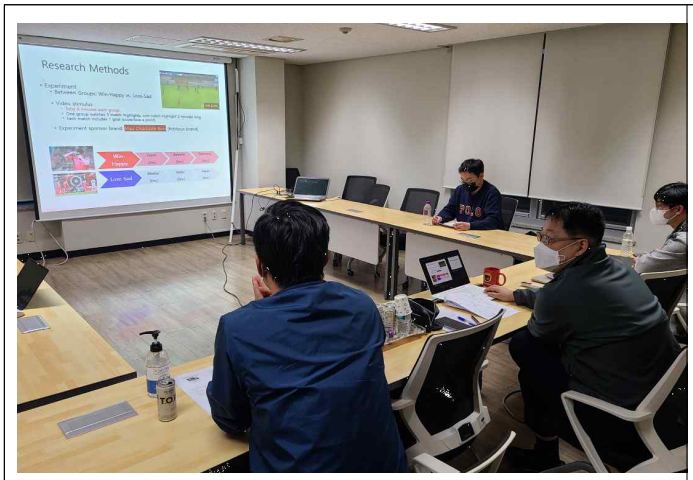
장소: 본관 306호

2. 담당 교수

성 명	전공분야	연락처	메일주소
이상학	마케팅	02-300-0307	sanghak.lee@kau.ac.kr

3. 연구분야

■ 뉴로마케팅(Neuromarketing)



<뉴로마케팅 세미나>



<뉴로마케팅 실험 및 뇌파 측정>

From Sensation to Emotion: A Neuromarketing Study of Sport Sponsorship Effects

Sanghak Lee

Korea Aerospace University

Kitae Kim

Yong J. Hyun

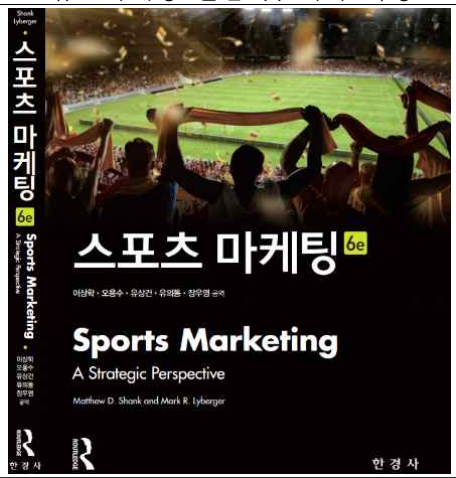
Byungho Park

KAIST College of Business

Acknowledgements

This work was supported by the Ministry of Education of the Republic of Korea and the National Research Foundation of Korea (NRF-2018S1A5A2A01037557).

<뉴로 논문 발표 *Sport Marketing Quarterly*(SSCI)>



<스포츠마케팅 교과서 출간>

■ 마케팅커뮤니케이션/광고

■ 스포츠마케팅/스폰서십

■ 항공사 및 항공산업 마케팅, 정책, 전략

	
<파크랜드 대학생 마케팅 공모전 최우수상 수상>	<항공용 수소 가스터빈 연구 세미나>

4. 연구생 모집

- 모집 시기: 2024년 수시
- 학부연구생: 2명
- 석사과정: 1명
- 박사과정: 1명
- 연구비 지급 조건: 교수와 상담 후 결정
- 학부연구생, 석사, 박사 과정에 관심 있는 학생은 담당 교수에게 이메일이나 전화로 문의 해주시기 바랍니다.

5. 연구실 특장점

- 2024 – 현재: 한국형 첨단엔진(가스터빈) 경제파급효과 과제 진행 중
- 2023 – 현재: 재단기금(Airbus) 연구과제(수소 가스터빈 기술 개발 전략) 진행 중
- 2015 - 2023: 한국연구재단 신진연구자/중견연구자 지원 사업 진행 – 스폰서십, 뉴로마케팅
- 2012 - 현재: K-MAP(Marketing·Advertising·Promotion) 소모임 지도교수, 광고·마케팅 공모전 입선 다수
- 2015 – 현재: 매년 KAI 논문공모전 참여 – 대상(2016), 장려상(2015), 학술지 논문 게재(5편)
- m.Lab 학생(박사 및 석사과정, 학부연구생) 제1저자로 학술지 논문 10편 게재
- m.Lab 졸업생 최근 5년 취업 현황

- 미국 University of Saint Louis 전액 장학 박사과정
- CJ대한통운, HS애드, NC소프트, 네오위즈, 리디, 서주유업, 이베이코리아, ㈜시나몬, 지니뮤직, 지파운데이션, 한국항공우주산업, 한국항공우주산업진흥협회 등