



## 기계공학과

Department of Mechanical Engineering

### 학과소개

기계공학과 대학원은 급속도로 발전하는 국내외 산업기술 현장에서 필요한 창의적인 문제 해결형 연구 인력을 양성하기 위하여, 기계공학 분야의 기본 역학과 응용 역학 분야를 바탕으로 기계시스템을 설계 (Design), 해석 (Analysis), 생산 (Manufacturing), 제어 (Control), 통합 (Integration) 하는 융복합 기술에 대한 전문 지식을 습득하고 활용할 수 있도록 체계적인 교육 과정을 제공한다.

### 졸업 후 진로

학위과정 동안에 익힌 전문 지식과 과제 수행 경험 등을 토대로 이를 활용할 수 있는 전문 산학연 분야로 진출할 수 있다. 자동차, 조선, 에너지 등 기계공학과 직접 관련된 분야와 전자, 통신, 화학 등 기계공학 기술자의 역할이 필요한 모든 제조업 분야의 산업체로 진출할 수 있다. 국책/기업 연구소에서 연구를 수행하거나, 교육기관이나 공공기관으로 진출할 수 있으며 독창적인 아이디어를 바탕으로 창업할 수 있다.

### 교육 목표

기계공학과 대학원은 학사과정에서 습득한 기계공학의 기초 원리에 대한 이해를 바탕으로 전공 지식을 깊게 함은 물론 창조적인 응용 능력을 배양하고, 폭넓은 연구 경험을 쌓도록 함으로써 급속도로 발전하는 국내외 산업기술 현장에서 요구하는 창조적이며 실천적인 유능한 연구 인력을 양성하는 것을 목표로 한다.

### 교수 소개

성명	직급	연구 분야	연구실
곽윤기	조교수	이차전지, 멀티피직스해석, 나노재료, 에너지재료, 구조해석, 첨단방위산업기술	478-7343
곽윤상	조교수	진동 및 파동전파 해석, 구조진단 기술, 정보복원 기술	478-7341
권순조	조교수	CAD, 설계자동화, 데이터/정보과학, 3D프린팅	478-7346
권현규	교수	NEMS 및 MEMS 구조물해석 및 평가, 정밀계측제어공학, 3D스캔 및 프린팅설계	478-7347
김경록	조교수	열-구조해석, 공력기열시험, 공기열역학	478-7385
김경진	교수	전산열유체공학, 플라즈마공학, 나노물질응용	478-7327

## 교수 소개

성명	직급	연구 분야	연구실
김동주	교수	전산열유체역학, 유동제어, 다상유동, 입자역학	478-7301
김민석	부교수	(초)미세유체공학, 바이오메디컬 시스템, 나노바이오 센서	478-7345
김재환	조교수	소프트 로보틱스, 능동전자소자, 기능성 나노소재	478-7342
김준식	교수	지능구조시스템, 구조역학	478-7397
김현찬	조교수	나노섬유 기반 기능성 복합재료 및 공정 설계, 지속가능 기계시스템, 반도체/MEMS 공정	478-7383
류준석	조교수	계측 공학, 액체 생검 바이오 센서, 생체 재료 역학	478-7306
박경석	교수	자동차 전자제어 및 메카트로닉스	478-7322
박상희	교수	열전달, 전자장비열설계, 열교환기설계	478-7298
박정환	조교수	레이저/광 공정, 신소재, 마이크로-나노 공학, 차세대 스마트 및 웨어러블 전자시스템	478-7380
박종천	교수	CAD/CAE, 최적설계, 강건설계	478-7297
박준영	교수	나노공학, 분체공학, 전산사회학	478-7377
서영진	교수	입자역학, 유체역학	478-7302
손정우	교수	지능구조물제어, 햅틱인터페이스설계, 로봇제어, 고장진단, 예지 및 건전성 관리 (PHM)	478-7378
송화섭	조교수	차세대 연료설계 및 평가, 저온연소	478-7292
신동원	교수	Robot Design and Analysis, Intelligent Robot Control, Image Processing, Artificial Intelligence Application	478-7321
양종인	조교수	전산 열유체/구조진동, 인공지능, 터보기계 시스템, 저탄소 에너지 시스템	478-7348
오충석	교수	실험응력해석, 마이크로시스템, 피로파괴	478-7323
윤성호	교수	동역학, 전산역학, 기계진동	478-7324
이길용	부교수	생산시스템, 3D 프린터, 센서 및 구동기	478-7293
이상우	교수	열전달, 유체공학, 터보기계, 가스터빈	478-7296
이원형	조교수	나노/마이크로유체공학, MEMS 공정, 나노/마이크로부품 생산/배치, 바이오센서	478-7384
이은택	부교수	열유동해석, 신재생에너지	478-7328
임혜림	조교수	보행 모델링, 웨어러블 센서, 운동 및 건강 모니터링	478-7294
장일훈	조교수	유체역학, 유동가시화 및 모델링, 생체유체공학	478-7295
정영관	교수	수소저장 및 응용, 연료전지, 수치해석	478-7325
정지훈	조교수	기계적 에너지 하베스팅 시스템, 신소재기반 스마트 표면 개발, 표면 및 재료 특성 분석	478-7382
조은환	조교수	마이크로기계전자시스템 (MEMS), 마이크로/나노 센서 & 액추에이터, 유연 소자	478-7303
주백석	교수	로봇공학, 지능제어, 메카트로닉스	478-7398
최성대	교수	전자재료응용설계, 구조물 안정성평가	478-7396
최시혁	부교수	에너지공학, 연료전지, 에너지 저장 기술	478-7291
한수식	교수	판재성형, 유한요소해석	478-7326
한장우	조교수	복합소재 구조해석, 성형-구조연성 해석, 3D 프린팅 구조물 설계 및 제작	478-7381
허장욱	교수	신뢰성공학, 고장진단 및 예지	478-7399
홍성욱	교수	정밀측정, 정밀이송계, 진동, 회전체역학	478-7344



## ■ 연구실 : 응용 진동-파동 전파 연구실

테크노관 316호

■ 담당교수 : 곽 윤 상

■ 이 메 일 : ykwak@kumoh.ac.kr

### 연구실 소개

최근 여러 산업분야(차량, 반도체, 의공학 등)에서 데이터 중심의 딥러닝(혹은 인공지능) 기술들의 비용적 한계로 인해, 다양한 변화를 모색하고 있습니다. 저희 응용 진동-파동 전파 연구실의 목표는 기존 빅데이터 기반의 데이터-중심 딥러닝 기술에서 벗어나, 파동해석의 물리적 정보들을 활용하는 이론&해석 정보 기반-딥러닝 기술들을 개발하는 것입니다. 이에 저희 연구실에서는 복합구조체에서 발생하는 진동 및 파동현상을 모델링하고, 이를 바탕으로 구조체의 평가 및 첨단 진단기술을 위한 딥러닝 기술들을 연구하고 있습니다.

### 주요 성과

- 미공군연구소 Deep infrared sensing in Hypersonic/Space environmental conditions (2022년 ~ 2024년)
- 한국연구재단 극한 환경조건(극초음속/우주)의 고성능 적외선 분광기술을 위한 정보복원 딥러닝 기술 (2022년 ~ 2025년)
- 한국연구재단 전기자동차 파워모듈용 고내구성 질화알루미늄계 방열 소재 및 이종소재 접합기술 개발 (2022년 ~ 2026년)
- 현대자동차그룹 루프퍼드 장착 공법 변경에 따른 NVH(Noise, Vibration, Harshness) 영향도 분석 (2023년)



## ■ 연구실 : 설계자동화 및 데이터융합 연구실

테크노관 314호

■ 담당교수 : 권 순 조

■ 이 메 일 : soonjo.kwon@kumoh.ac.kr

### 연구실 소개

설계자동화 및 데이터융합 연구실은 컴퓨터지원설계(CAD), 정보공학(Informatics) 등의 학문을 바탕으로 산업에서 필요로 하는 실용적 연구를 수행하고자 하는 목표가 있습니다. 주로 제품 설계 자동화를 위한 방법론과 소프트웨어를 개발하며, 제품 개발 단계에서 발생하는 다양한 데이터를 표준화된 방법으로 통합하는 연구를 수행하고 있습니다. 최근에는 3D 프린팅 산업에서 인공지능 기술을 활용한 최적 설계에 초점을 맞추며, 4차 산업혁명을 선도하는 첨단 연구를 수행 중입니다. 제품 개발 단계에 최신 ICT 기술을 접목하고(Application), 다양한 데이터를 융합하고(Fusion), 인공지능 기반으로 분석(Analysis)하는 연구를 통해 디지털 대변혁 시대를 이끌 수 있다고 믿습니다.

### 주요 성과

- [한국전자통신연구원] 제조 디지털 트윈 표준모델 설계를 위한 디지털 쓰레드 기술 적용 방안 연구 (책임, 2022~)
- [한국산업데이터표준협회] 분산객체모델기반 전기장치 구조체 모델링 도구 개발 (책임, 2022~)
- [LINC3.0] 적층제조 기술을 이용한 연질 소재 유도탄 탐색기 보호덮개 설계 및 제조 기술 개발 (참여, 2022~2023)
- [국토교통과학기술진흥원] 플랜트 3D CAD 시스템 인터페이스 분석 (책임, 2021)
- [LIGNex1] 방산분야 3D프린팅 최적설계 시제품 제작 설계 및 컨설팅 (참여, 2021)
- [한국연구재단] 심층 강화학습을 이용한 기계 조립품 3D CAD 모델의 최적 단순화 (책임, 2021~2024)



## ■ 연구실 : 열-구조해석 및 공력가열 실험실

테크노관 125-1호

■ 담당교수 : 김 경 록

■ 이 메 일 : gyeongrok91@kumoh.ac.kr

### 연구실 소개

열-구조해석 및 공력가열 실험실 (Thermal-Structural Analysis and Aero-Heating Test Lab)에서는 구조/재료의 열-구조적 거동 예측 및 분석과 관련된 연구를 중점적으로 수행하고 있다. 구조/재료가 열적 극한환경에 노출되는 경우, 높은 수준의 열하중에 의한 구조/재료의 손상이 유발될 수 있으므로, 공력가열에 의한 구조/재료의 식마현상에 의한 구조물의 손상이 발생할 수 있다. 이러한 구조물 손상에 의한 기계시스템 구조물의 형상 변화는 설계된 임무수행을 불가능하게 할 수 있으므로, 구조/재료의 손상을 방지할 수 있는 열보호시스템의 개발이 필수적이다. 따라서, 본 연구실은 열적 극한환경이 형성될 수 있는 다양한 산업분야 및 첨단기술분야에서 사용가능한 구조/재료의 열보호시스템을 개발하고자 한다.

### 주요 성과

- Robustness and performance evaluation of TDLAS sensor for scramjet intake, Aerospace Science and Technology, 141, 108561, (2023).
- Evaluation of optical window integrity under wall heat flux of scramjet intake, AIAA Journal, Online Published, 1-10, (2023).
- Temperature determination of multiple gas slab using a single absorption line, Journal of Quantitative Spectroscopy and Radiative Transfer, 311, 108758, (2023).
- TDL-based spectroscopy for simultaneous measurement of multiple gas properties using a single absorption line, Journal of Mechanical Science and Technology, 37 (4), 1829-1844, (2023).
- Area-based velocimetry using TDLAS for low-speed flow, Journal of Mechanical Science and Technology, 37 (8), 4099-4108, (2023).
- Effect of isolator height on a model scramjet intake performance, Journal of Mechanical Science and Technology, 36 (12), 6083-6092 (2022).
- Ablation characteristics of aluminum alloy wings with yttria partially-stabilized zirconia coating, Aerospace Science and Technology, Aerospace Science and Technology, 105, 106024, (2020).



## ■ 연구실 : 유동제어연구실

테크노관 353호

■ 담당교수 : 김 동 주

■ 이 메 일 : kdj@kumoh.ac.kr

### 연구실 소개

유동제어연구실에서는 열 및 유체 유동의 전산해석을 수행하여 유동 구조(flow structure)를 파악하고, 이를 바탕으로 유동을 제어하거나 열유체시스템의 성능 개선을 위한 기술을 개발하고 있습니다. 유동 해석을 위해 상용 코드나 자체 개발한 프로그램을 사용하고 있으며, 단상의 난류 유동(turbulent flow)뿐만 아니라 기포나 입자가 부유된 다상유동(multiphase flow)에 대한 연구도 수행하고 있습니다. 최근 관심 있게 수행하고 있는 주제에는 제어이론에 기반한 슬로싱(sloshing) 제어, 핵연료봉 다발 내 기포류 난류유동 해석, 입자충돌을 고려한 입자-유체 연성 해석기술 개발, 산업 먼지의 포집기술 개발, 열저항 네트워크를 이용한 베어링 온도 예측 기술 개발 등이 있습니다.

### 주요 성과

- [국방과학연구소] 베어링 장수명화 및 발열/온도량 정밀 예측 기술 (2023년)
- [LG전자] CFD Coupled DEM을이용한복합이물 픽업 성능 예측 및신규 노즐 성능 개선을위한설계 최적화 (2022년)
- [LG에너지솔루션] Particle 제거를 위한 Blow&Suction 개발(기류 및 입자 해석) (2022년)
- [한국연구재단] 비등 기포류 난류유동에서 직접 수치모사와 인공지능학습에 기반한 기포거동 및 비등현상 물리모델 개발 (2017년~2021년)
- [LG 전자] CFD-DEM을 활용한 브러시-카펫 interaction에 따른 dust pick-up 성능 예측 (2019~2020년)
- [삼성디스플레이] Flexible Laser Cut 탄화이물 포집 제어기술 개발 (2018년~2019년)
- [한국연구재단] 분체 충돌을 고려한 분체-유체 연성 해석기술 개발 (2015년~2018년)



## ■ 연구실 : 미세유체공학 및 나노바이오시스템 연구실

테크노관 305-1호

■ 담당교수 : 김 민 석

■ 이 메 일 : mkim@kumoh.ac.kr

### 연구실 소개

미세유체공학 및 나노바이오시스템 실험실은 마이크로/나노미터 스케일의 초정밀 형상 제작기술과 이러한 미세유체에서 발생하는 특이적인 유동 및 물질전달 현상에 대한 기초지식을 바탕으로, 바이오 분석 및 바이오공정 자동화 (Lab on a Chip), 체외진단 및 병원성인자 검출 (Invitro Diagnosis & Biosensing), 환경오염 모니터링 (Pollutant management) 등 인류의 건강한 삶을 추구하는 기계-바이오 융복합 공학기술 및 바이오 응용 시스템을 개발합니다. 특히 미세유체 기반 나노-바이오 센서 플랫폼은 적은 시료 용량으로 보다 신속하고 정밀하게 여러 항목에 대한 병렬적 다중 분석이 가능하며, 4차 산업혁명 시대의 사물인터넷, 빅데이터, 인공지능 기술의 발전과 맞물려 개인맞춤형 정밀의료 시대를 촉진시킬 것이라 기대합니다.

### 주요 성과

- [한국연구재단] 담수원 수질 모니터링 및 수처리를 위한 미세유체 플랫폼 개발 (책임, 2020~2025)
- [중소기업벤처부] 미세유체시료 농축기술과 임지표 농축기술과 SERS 센서를 결합한 바이오센서 개발 (책임, 2017~2019)
- [미국 국립보건원] 혈중 박테리아/바이러스 진단을 위한 미세유체 시료 전처리 기술개발 (참여)
- [한국연구재단] 균열 등 재료의 인위적 파손을 이용한 나노패터닝 기술개발 (참여)
- [한국연구재단] 세포 연속배양 프로그래밍을 위한 미세유체 바이오리액터 시스템 개발 (참여)



## ■ 연구실 : 기능성 재료 및 지능 시스템 연구실

테크노관 304호

■ 담당교수 : 김 재 환

■ 이 메 일 : kimjh8729@kumoh.ac.kr

### 연구실 소개

기능성 재료 및 지능 시스템 연구실은 다양한 분야에 적용할 수 있는 기능성 재료의 합성 및 분석을 연구하고, 이로부터 소프트 로보틱스, 스마트 에너지 변환 소자 등 차세대 적용분야에 응용하는 연구실입니다. 2차원 나노 소재부터 기능성 3차원 나노 구조체까지 합성하고, 이의 기계/전기/전기 화학적 특성에 맞는 적용분야에 응용하여 기존 시스템이 가지고 있던 성능을 개선하는데 목표를 두고 있습니다. 특히 소프트 로봇의 구현을 위한 스마트 액추에이터 및 센서 등의 신개념 에너지 변환 소자 개발이 최우선 목표이며, 이를 위해 현재 국가 과제를 수행 중에 있습니다.

### 주요 성과

- [한국연구재단] 다공성 2차원 유기 골격체 기반 고성능 스마트 웨어러블 액추에이터 개발 (2020년~)



## ■ 연구실 : 지능구조설계연구실

테크노관 243호

■ 담당교수 : 김 준 식

■ 이 메 일 : junsik.kim@kumoh.ac.kr

### 연구실 소개

지능구조설계연구실에서는 스마트 구조물의 해석 및 설계를 수행하고 있습니다. 주 연구 분야는 전산점근해석기법에 기초한 초대형 풍력발전 블레이드 해석 및 실험, 자동차 해석에서의 유한요소 부분구조화, 그리고 ANSYS를 이용한 다양한 구조물의 해석 등입니다. 고체역학, 기계진동 및 FEM을 기반으로 다양한 기초 및 응용 분야 연구가 수행되고 있다.

### 주요 성과

- 연구재단 : 초대형 풍력발전 블레이드 해석/설계 (2016년 ~ 2021년)
- 산업자원부 : 모듈형 시스템 설계를 위한 플러그인 디지털 해석 프레임워크 개발 (2014년 ~ 2017년)



## ■ 연구실 : 지속가능재료 및 공정설계실험실

테크노관 332호

■ 담당교수 : 김 현 찬

■ 이 메 일 : hyunckim@kumoh.ac.kr

### 연구실 소개

지속가능재료 및 공정설계 실험실 (Sustainable Materials and Process Design Lab, SUM Lab)은 미래모빌리티, 항공우주, 에너지, 바이오 등 첨단 산업 분야에 있어 지속가능한 발전과 환경 친화적 기술의 혁신을 추구하고자 한다. 이를 위해 친환경 및 재활용 가능한 지속가능재료를 발굴하고 이를 기반으로 기능성 복합재료를 설계한다. 또한 다양한 소재 공정을 활용하여 1D, 2D, 3D 입체 구조물 제조를 위한 최적화된 공정을 설계하고 이를 통해 높은 품질의 제품을 효율적으로 개발할 수 있는 제조 방법을 연구한다. 지속가능 재료 및 공정설계 연구실은 이러한 연구들을 통해 지속 가능한 미래를 탐구하며, 첨단 산업의 발전에 기여하고자 한다.

### 주요 성과

- [한국연구재단] 셀룰로오스 나노섬유와 아라미드 나노섬유 기반의 고비강도 나노복합재 (책임, 2021~2022)
- Additive Manufacturing of High-Temperature Thermoplastic Polysulfone with Tailored Microstructure via Precipitation Printing. ACS Applied Materials & Interfaces 15(38), 45270-45280 (2023).
- Ultra-High Toughness Fibers Using Controlled Disorder of Assembled Aramid Nanofibers. Advanced Functional Materials, 33(4), 2208661 (2023).
- Never-Dried Aramid Nanofibers Dispersed in Organic Solvents for Nanofiber-Reinforced Composites. ACS Applied Nano Materials, 6(2), 832-837 (2023).
- Electric field-assisted wet spinning to fabricate strong, tough, and continuous nanocellulose long fibers. Cellulose, 29(6), 3499-3511 (2022).



## ■ 연구실 : 바이오 나노 역학 연구실

테크노관 457호

■ 담당교수 : 류 준 석

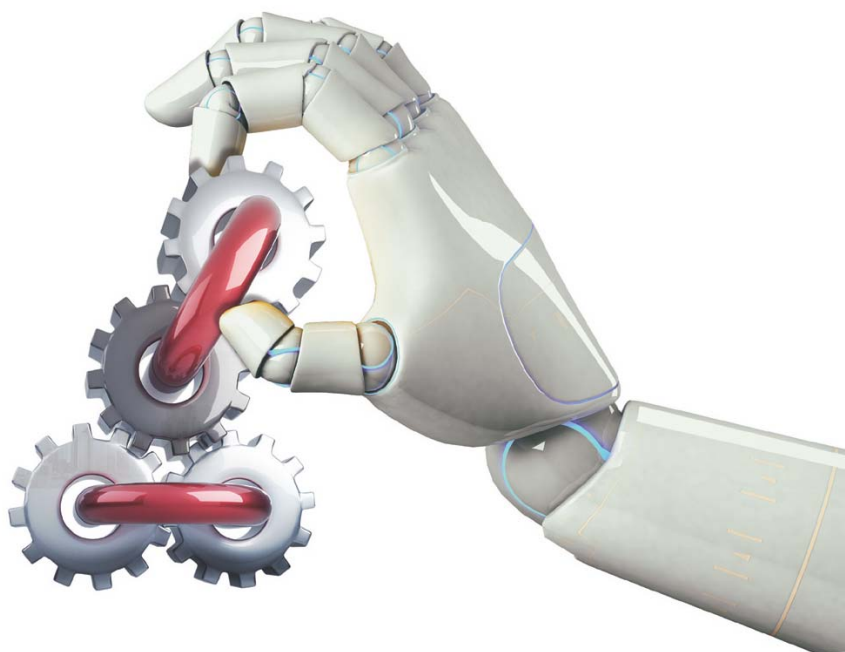
■ 이 메 일 : proko1@kumoh.ac.kr

### 연구실 소개

바이오 나노 역학 연구실에서는 바이오/나노의 다양한 이론을 기계에 융합하여 액체 생검(Liquid Biopsy) 개념으로 체외에서 질병을 조기 진단하고 모니터링할 수 있는 바이오 센서 기술을 개발합니다. 또한, 자연에서 얻을 수 있는 누에고치나 거미줄과 같은 천연 섬유 소재를 고분자 및 탄소 나노 물질과 복합하여 기계적, 전기화학적 성능을 평가하고 연구하고 있습니다. 국내외 뛰어난 석학분들과 공동연구를 수행하면서 국제 저명 학술지에 우수한 논문들을 게재하고 있습니다. 앞으로 국내 바이오 헬스케어 산업, 첨단 소재 산업에 크게 이바지할 수 있을 것이라 기대합니다.

### 주요 성과

- 한국연구재단, 선도연구센터, 나노생체유체검사단 과제 수행 (2016년 ~ 2025년)
- Enhanced selective discrimination of point-mutated viral RNA through false amplification regulatory direct insertion in rolling circle amplification. *Biosensors and Bioelectronics* (2024) : 116145 (IF:12.6, JCR Top 2%).
- Sensitive and selective DNA detecting electrochemical sensor via double cleaving CRISPR Cas12a and dual polymerization on hyperbranched rolling circle amplification. *Biosensors and Bioelectronics* 224 (2023) : 115078 (IF:12.6, JCR Top 2%).
- Synergistic enhanced rolling circle amplification based on mutS and radical polymerization for single-point mutation DNA detection. *Biosensors and Bioelectronics* 210 (2022) : 114295 (IF:12.6, JCR Top 2%).







## ■ 연구실 : 광기반 초정밀 가공 실험실

테크노관 126호

■ 담당교수 : 박 정 환

■ 이 메 일 : parkjh1151@kumoh.ac.kr

### 연구실 소개

광기반 초정밀 가공 실험실에서는 첨단 레이저 등의 광(光)원으로부터 나오는 빛을 광학계(예: 렌즈, 거울 등) 시스템을 통해 정밀히 제어하고 재료에 조사하여, 빛과 소재사이에서 일어나는 광-물질 상호작용을 연구함과 동시에 이를 응용하는 곳입니다. 광-물질 상호작용이란 수 밀리 초 이하의 매우 짧은 시간동안에 빛 에너지가 재료내에 흡수면서 일어나는 광범위한 물리·화학적 반응을 의미하며, 이를 통해 소결, 열처리, 전사, 결정화, 도핑, 합성, 3D 프린팅, 초정밀 가공 등 다양한 공정 기술들이 개발되고 있습니다. 이렇게 개발된 광공정 기술은 차세대 반도체, 이차전지, 디스플레이, 인공지능, 소프트 로보틱스, 증강현실, 사물인터넷, 웨어러블 전자 시스템, 미래 헬스케어 센서 등 다방면의 분야에 적용되어 4차 산업혁명을 이루는 한 축이 될 것이라고 생각합니다. 대표적인 산업적 응용 예로 레이저를 이용한 실리콘 결정화 기술 및 마이크로 LED 전사 기술 등이 있으며, 삼성, LG 등 유수의 대기업에 서 이를 활용하여 고해상도 디스플레이를 위한 반도체 및 발광 소자 등을 제조하고 있습니다.

### 주요 성과

- [한국연구재단] 웨어러블 전자 소재 및 시스템을 위한 멀티스케일 시뮬레이션 기반 광-물질 반응 기술 (2020년~2022년)
- [한국연구재단] 비평형 광 열분해 반응을 통한 2D TMD 소재의 다차원 및 웨이퍼 스케일 합성 기술 (2022년~2025년)
- [한국산업기술평가관리원] Flash 광원을 적용한 고효율 탄소저감형 고로딩 전극 건조 시스템 개발 (2022년~2025년)
- [한국연구재단] 광유도 계면 제어를 통한 제로 에너지 열음 프리 스킨 제조 (2023년~2026년)
- Flash-Induced Self-Limited Plasmonic Welding of Silver Nanowire Network for Transparent Flexible Energy Harvester, *Advanced Materials* (IF: 29.4, JCR Top 2.2%)
- Laser Irradiation of Metal Oxide Films and Nanostructures: Applications and Advances, *Advanced Materials* (IF: 29.4, JCR Top 2.2%)
- A Flash-Induced Robust Cu Electrode on Glass Substrates and Its Application for Thin-Film  $\mu$ EDs, *Advanced Materials* (IF: 29.4, JCR Top 2.2%)
- Intense Pulsed Light Thermal Treatment of Pb(Zr,Ti)O<sub>3</sub>/Metglas Heterostructured Films Resulting in Extreme Magnetoelectric Coupling of over 20 V cm<sup>-1</sup> Oe<sup>-1</sup>, *Advanced Materials* (IF: 29.4, JCR Top 2.2%)
- Flash-Induced High-Throughput Porous Graphene via Synergistic Photo-Effects for Electromagnetic Interference Shielding, *Nano-Micro Letters* (IF: 26.6, JCR Top 2.8%)
- Flashlight-Material Interaction for Wearable and Flexible Electronics, *Materials Today* (IF: 24.2, JCR Top 3.1%)
- Flexible Self-Charging, Ultrafast, High-Power Density Ceramic Capacitor System (IF: 22, JCR Top 3.7%)





## ■ 연구실 : 지능시스템 및 제어연구실

테크노관 433호

■ 담당교수 : 손 정 우

■ 이 메 일 : jwsohn@kumoh.ac.kr

### 연구실 소개

지능시스템 및 제어연구실에서는 스마트 시스템의 설계 및 제어에 관한 연구를 수행하고 있습니다. 주 연구 분야는 스마트 재료 특성 해석, 스마트 시스템 설계 및 제어, 구조물의 진동 제어, 동작 인식과 햅틱 인터페이스를 결합한 스마트 인터랙션 시스템, 생체 신호 기반 로봇 원격제어, 구조물 및 시스템의 고장 예지 및 건전성 관리(PHM) 등입니다. 다양한 연구 과제를 수행하고 있으며, 우수한 성과를 달성하고 있습니다.

### 주요 성과

- [한국연구재단] 협동 로봇의 고난도 정밀 작업 수행을 위한 강건하고 직관적인 손동작 인식 기술 (2020년 ~ 2023년)
- [정보통신기획평가원] Grand ICT 연구센터/시스템 안전성 (2020년 ~ 2027년)
- [한국연구재단] 표면 근전도 신호 기반의 스마트 인터랙션을 이용한 직관적인 원격 조종 시스템 (2017년 ~ 2020년)
- [한국연구재단] 친인간적 수술 로봇을 위한 가변 임피던스 작동기 기반의 햅틱 시스템 개발 (2014년 ~ 2017년)
- [한국산업기술평가관리원] 터빈 회전수 80krpm급 고품질 도장시스템용 방폭형 정전방식의 원심 분사모듈 기술개발 (2013년 ~ 2017년)



## ■ 연구실 : 시스템 및 비전 연구실

테크노관 348-1호

■ 담당교수 : 신 동 원

■ 이 메 일 : shindw@kumoh.ac.kr

### 연구실 소개

저희 시스템비전연구실은 로봇의 조작성과 동작 최적화를 중심으로 하는 설계 및 해석, 제작 및 제어에 대한 연구를 진행하고 있습니다. RecurDyn과 3D CAD를 활용하여 동역학 시뮬레이션을 실시하고, 제어 이론을 기반으로 한 로봇제어기 설계와 모션 플래닝 연구를 진행합니다. 또한, Arduino와 C/C++, MATLAB, ROS를 활용하여 로봇 제어기를 구현하고, 영상처리 이론과 머신 비전을 연구하여 OpenCV와 같은 도구를 사용하여 영상 처리 알고리즘을 설계하고 구현합니다. 뿐만 아니라, 자동화된 산업사회에 필요한 계측 및 제어 시스템에 대한 기초 이론과 응용을 연구하고, 기계학습을 활용하여 음악과 모션 데이터를 이용한 로봇 연구도 진행하고 있습니다.

### 주요 성과

- "힘지 주행 로봇을 위한 반경 증가 확장형 바퀴", 2024, 제어로봇시스템학회논문지
- "스플리팅 휠을 이용한 계단 극복 로봇 설계", 2024, 제어로봇시스템학회논문지
- "UWB 기반 이동 앵커를 이용한 사람 추종 로봇 시스템", 2024, 한국지능시스템학회지
- "불균형 노면 적응 장치를 이용한 주행 로봇", 2024, 제어로봇시스템학회논문지
- "고령자의 착용성을 고려한 플렉서블 낙상 감지 손목 띠 및 낙상 알림 시스템의 설계", 2023, 제어로봇시스템학회논문지
- "접촉력 향상을 위한 링크타입 로봇 핸드", 2023, 한국지능시스템학회논문지
- "하이브리드 주행모드의 휠-트랙 로봇", 2022, 제어로봇시스템학회논문지
- "낙상 및 굴러감 사고를 예방하기 위한 유모차의 자동 브레이크 시스템", 2022, 한국지능시스템학회논문지
- "대형 평판 디스플레이의 정밀 정렬을 위한 캘리브레이션 기술", 2022, 한국기계가공학회지
- "MIL-STD-810E를 적용한 레이더 전력공급용 이동식 컨테이너의 충격해석", 2021, 한국군사과학기술학회지
- "힘줄 구동 구조의 형상적응형 로봇 의수의 설계", 2021, 한국지능시스템학회논문지



## ■ 연구실 : AI 터보기계 및 에너지 시스템 연구실

■ 담당교수 : 양 종 인

■ 이 메 일 : jiyang@kumoh.ac.kr

### 연구실 소개

인공지능 (Artificial Intelligence; AI) 기술의 적용 범위는 날로 확대되고 있으며, 다양한 분야에서 뛰어난 능력을 보여주고 있습니다. 국립금오공과대학교 AI 터보기계 및 에너지 시스템 연구실은 인공지능 기술을 첨단 터보기계 및 저탄소 에너지 시스템에 활용하여 터보기계 및 저탄소 에너지 시스템에 대한 보다 나은 설계, 성능 예측, 그리고 운영 최적화 기술 개발 연구를 추구하고 있습니다.

주요 연구 주제는 다음과 같습니다.

- (1) AI 응용 터보기계 시스템 전산 모델링 및 시뮬레이션
- (2) AI 응용 터보기계 시스템 건전성 진단 및 평가 (디지털 트윈 구축)
- (3) AI 응용 기기 설계 최적화
- (4) AI 응용 저탄소 에너지 (소형 모듈형 원자로, 암모니아 혼소, 초임계 이산화탄소 발전 등) 시스템 운영 자동화 및 최적화

### 주요 성과

- [한국연구재단 웨어러블 전자 소재 및 시스템을 위한 멀티스케일 시뮬레이션 기반 광-물질 반응 기술 (2020년~2022년)
- [한국연구재단] 비평형 광 열분해 반응을 통한 2D TMD 소재의 다차원 및 웨이퍼 스케일 합성 기술 (2022년~2025년)
- [한국산업기술평가관리원] Flash 광원을 적용한 고효율 탄소저감형 고로딩 전극 건조 시스템 개발 (2022년~2025년)
- [한국연구재단] 광유도 계면 제어를 통한 제로 에너지 얼음 프리 스킨 제조 (2023년~2026년)
- Flash-Induced Self-Limited Plasmonic Welding of Silver Nanowire Network for Transparent Flexible Energy Harvester, *Advanced Materials* (IF: 29.4, JCR Top 2.2%)
- Laser Irradiation of Metal Oxide Films and Nanostructures: Applications and Advances, *Advanced Materials* (IF: 29.4, JCR Top 2.2%)
- A Flash-Induced Robust Cu Electrode on Glass Substrates and Its Application for Thin-Film  $\mu$  LEDs, *Advanced Materials* (IF: 29.4, JCR Top 2.2%)
- Intense Pulsed Light Thermal Treatment of Pb(Zr, Ti)O<sub>3</sub>/Metglas Heterostructured Films Resulting in Extreme Magnetoelectric Coupling of over 20 V cm<sup>-1</sup> Oe<sup>-1</sup>, *Advanced Materials* (IF: 29.4, JCR Top 2.2%)
- Flash-Induced High-Throughput Porous Graphene via Synergistic Photo-Effects for Electromagnetic Interference Shielding, *Nano-Micro Letters* (IF: 26.6, JCR Top 2.8%)
- Flashlight-Material Interaction for Wearable and Flexible Electronics, *Materials Today* (IF: 24.2, JCR Top 3.1%)
- Flexible Self-Charging, Ultrafast, High-Power Density Ceramic Capacitor System (IF: 22, JCR Top 3.7%)



## ■ 연구실 : 창의생산시스템연구실

공동실험실습관 213호, 테크노관 463호

■ 담당교수 : 이 길 용

■ 이 메 일 : gylee@kumoh.ac.kr

### 연구실 소개

창의생산시스템연구실에서는 적층제조시스템, 마이크로/나노스케일 가공 및 측정, 복합소재 및 기능성 구조의 설계/제조/평가, 센서 및 액추에이터 설계/제조 등과 관련된 요소기술을 보유하고 있으며 관련 연구 개발을 꾸준히 수행하고 있습니다. 또한 이들 요소기술을 기반으로 통합형 생산시스템을 구축하고 이를 운용하기 위한 HW/SW 설계 및 제어 기술 등에 관한 연구 개발을 수행하고 있습니다.

### 주요 성과

- [한국산업기술평가관리원] 다축이송이 가능한 고정밀 스테이지 및 복합공정용 듀얼빔 시스템 개발 (2021년 ~ 2024년)
- [중소벤처기업부] 회전체 진단을 위한 자기공진형 무선전력전송장치 기반의 스마트 무선 회전체 진단 시스템 개발 (2022년 ~ 2024년)
- [중소벤처기업부] 컨베이어 이송 방식 무한 Z축 3차원 프린터에 적용 가능한 스마트 히팅 베드 시스템 개발 (2023년 ~ 2024년)
- [한국연구재단] 적층제조를 이용한 지능재료 및 지능구조 기반 지능형 로봇 (2020년 ~ 2023년)
- [한국연구재단] 적층제조 기술을 이용한 연질 소재 유도탄 탐색기 보호덮개 설계 및 제조 기술 개발 (2022년 ~ 2023년)
- [한국산업기술평가관리원] 진동저감 수준 0.6TRM/0.4TRH 및 내절단 강도 E급 수준의 그립감과 피팅감이 우수한 산업용 안전장갑 개발 (2019년 ~ 2022년)
- [한국연구재단] 대면적 지능형 전자 피부의 직접 인쇄 기술 개발 (2018년 ~ 2020년)



## ■ 연구실 : 터보기계연구실

테크노관 361호

■ 담당교수 : 이 상 우

■ 이 메 일 : swlee@kumoh.ac.kr

### 연구실 소개

터보기계연구실에서는 송풍기, 압축기, 터빈, 가스터빈 엔진 등의 터보기계에 대한 기초 및 응용연구가 수행되고 있다. 본 연구실에는 개방형 풍동, 익렬 풍동, 보정용 풍동, 열선유속계, 5공프로우브 계측시스템, 열/물질전달계수 측정시스템, 온도/압력/유속 측정용 계측장치 등의 유체공학/열전달 분야의 각종 계측시스템이 구비되어 있으며, 연구의 수행은 주로 실험과 계측을 통해 이루어진다. 현재 발전용 가스터빈과 추진용 터보제트 엔진에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다. 이를 통해 국제 저명 학술지에 우수한 논문들을 지속적으로 게재하고 있으며, 특히 최근 들어 250 MW급 발전용 가스터빈의 국산화에 큰 기여를 하였다.

### 주요 성과

- Jeong, J. S., Bong, S. W., and Lee, S. W., 2022, "An efficient winglet coverage for aeroengine turbine blade flat tip and its loss map," Energy, Vol. 260, 125153.
- Jeong, J. S. and Lee, S. W., 2022, "Effects of recess depth and turbine reaction on the recessed tip thermal load in turbine blade cascade," International Communications in Heat and Mass Transfer, Vol. 139, 106511.
- Jeong, J. S., Lim, S. K., and Lee, S. W., 2022, "Aerodynamic performance of suction-side squealer tip in impulse/reaction turbine blade rows," Experimental Thermal and Fluid Science, Vol. 136, 110666.
- Hong, I. H., Choi, S. K., and Lee, S. W., 2022, "Thermal load distributions on the large-scale turbine blade tip with a rounded inlet edge," International Communications in Heat and Mass Transfer, Vol. 131, 105829.
- Jeong J. S. and Lee, S. W., 2021, "Repetitive tip convective transport and its flow physics in a large-scale turbine cascade," International Communications in Heat and Mass Transfer, Vol. 126, 105346.
- Jung, J., Kim, I., Joo, J. S., and Lee, S. W., 2021, "Experimental study on aerodynamic loss and heat transfer for various squealer tips," ASME Journal of Turbomachinery, Vol. 143, 051002.



## ■ 연구실 : 멀티스케일 나노/마이크로유체 연구실

테크노관 431호

■ 담당교수 : 이 원 형

■ 이 메 일 : wonhyung@kumoh.ac.kr

### 연구실 소개

멀티스케일 나노/마이크로유체 연구실에서는 나노/마이크로 환경에서만 나타나는 물리적인 특성들을 활용한 유체 기반 제조 기법 개발과 그 응용에 대한 연구를 중점적으로 수행하고 있다. 나노/마이크로유체 기반 제조 기법은 정밀한 유체 제어가 가능하여 차세대 제조 기법으로써 선호되어 디스플레이, 반도체 패키징, 체외진단기기 등 제조 산업 전반에서 새로이 시도되고 있다. 특히, 나노/마이크로부품을 (예: 질병진단용 비드, microLED 등) 활용한 차세대 플랫폼 (예: 체외진단기기, 디스플레이 등) 생산의 키스톤인 부품 정밀 배치에 대한 관심이 급증하고 있다. 따라서, 본 연구실은 초소형기전공학 (Microelectromechanical systems; MEMS) 기반 다양한 나노/마이크로플랫폼 내 나노/마이크로유체 기반 정밀 유체 제어 기술을 개발하여 나노/마이크로부품을 신속 정확하게 배치하는 기법 개발에 초점을 맞추며, 동시에 이를 활용한 응용 분야에 접목시켜 산업 전반에 활용될 수 있는 차세대 첨단 생산 공정을 개발하고자 한다.

### 주요 성과

- High-throughput fabrication of monodisperse spherical supraparticles through a reliable thin oil film and rapid water diffusion, *Analytical Methods*, 15, 34, 4252–9 (2023).
- Conformal Hydrogel–Skin Coating on a Microfluidic Channel through Microstamping Transfer of the Masking Layer, *Analytical Chemistry*, 95, 21, 8332–9 (2023).
- Elastocapillarity–Assisted Spontaneous Particle Clustering System: Parallel Observation of Enhanced Interparticle Reaction Utilizing Evaporative Preconcentration, *Sensors and Actuators B: Chemical*, 378, 133175 (2023).
- Cytocompatible asymmetrical coating for Janus carrier synthesis through capillary wetting and ascending, *Journal of Colloids and Interface Science*, 624, 54–62 (2022).
- A single snapshot multiplex immunoassay platform utilizing dense test lines based on engineered beads, *Biosensors and Bioelectronics*, 190, 113388 (2021).
- Continuous single–phase flow–assisted isolation for parallel observation of reactions between deterministically paired particles, *Journal of Microelectromechanical Systems*, 28, 5, 882–9 (2019).
- Oscillatory flow–assisted efficient target enrichment with small volumes of sample by using a particle–based microarray device, *Biosensors and Bioelectronics*, 131, 280–6 (2019).



## ■ 연구실 : 생체 공학 연구실

테크노관 305-1호

■ 담당교수 : 임 혜 림

■ 이 메 일 : hyerim.lim@kumoh.ac.kr

### 연구실 소개

생체 공학 실험실은 역학을 기반으로 인체 시스템의 운동을 연구하는 실험실입니다. 인체의 운동은 뇌신경-근육의 제어에 이루어지는 굉장히 복잡한 과정입니다. 하지만, 간단한 역학 요소로 모델링을 하면 우리는 그 복잡한 운동을 직관적으로 이해할 수 있게 됩니다. 생체 공학 실험실에서는 간단한 역학 모델을 기반으로 인체의 보행을 해석하고 있으며, 이를 웨어러블 센서에 적용하여 웨어러블 센서의 정보 확장 및 부가가치 증대에 기여하고 있습니다. 또한 외골격 보조 로봇의 설계에 적용하여 자연스러운 보행 보조에 기여할 수 있습니다. 더불어 생체 공학 실험실에서는 생리학적인 모델과 머신러닝을 기반으로 웨어러블 센서의 건강 정보 추정 기법을 연구 중이며, 이는 일반인/환자의 원격 건강 모니터링 기술 발전에 도움이 될 수 있습니다.

### 주요 성과

- Spring-loaded inverted pendulum modeling improves neural network estimation of ground reaction forces, *Journal of Biomechanics*, Vol. 113, 2020
- Prediction of Lower Limb Kinetics and Kinematics during Walking by a Single IMU on the Lower Back Using Machine Learning, *Sensors*, Vol. 20, Issue 1, 2019
- A bipedal compliant walking model generates periodic gait cycles with realistic swing dynamics, *Journal of Biomechanics*, Vol. 91, pp. 79-84, 2019
- Kinematics of lower limbs during walking are emulated by springy walking model with a compliantly connected, off-centered curvy foot, *Journal of Biomechanics*, Vol. 71, pp. 119-126, 2018



## ■ 연구실 : 첨단표면소자 연구실

테크노관 121호

■ 담당교수 : 정 지 훈

■ 이 메 일 : jihoon@kumoh.ac.kr

### 연구실 소개

첨단표면소자 연구실에서는 다양한 재료 및 신소재를 활용한 기능성 표면을 설계하고 이를 응용한 소자를 개발하는 연구를 진행하고 있습니다. 마이크로/나노소재, 금속유기구조체 (metal-organic framework) 등 신소재를 활용하여 다양한 기능을 가진 첨단표면을 개발하고 이를 응용한 소자에 관한 연구를 통해 에너지 하베스팅, 웨어러블, 화학 물질 센싱 등 다양한 분야에 적용될 수 있는 첨단표면소자를 구현하고자 합니다.

### 주요 성과

- [한국연구재단] 자가 발전 기체 센서 통합형 벨로우즈 펌프 개발 (2021)
- Alternative-current/Direct-current convertible pillar-type triboelectric nanogenerator via direct electron flow, *Advanced Energy Materials* (2021 IF: 29.698, JCR Top 5%) (2022).
- Nonpolar Liquid Lubricant Submerged Triboelectric Nanogenerator for Current Amplification via Direct Electron Flow, *Advanced Energy Materials* (2021 IF: 29.698, JCR Top 5%) (2021) (Selected as Front Cover)
- Sub-watt power triboelectric generator via polarization switching charge carrier, *Nano Energy* (2021 IF: 19.069, JCR Top 5%) (2022)
- Hand-Driven Gyroscopic Hybrid Nanogenerator for Recharging Portable Devices. *Advanced Science* (2021 IF: 17.521, JCR Top 5%) 1801054 (2018) (Selected as Front Cover)



## ■ 연구실 : 마이크로기계 소자&설계 연구실

테크노관 520호

■ 담당교수 : 조 은 환

■ 이 메 일 : eunaj@kumoh.ac.kr

### 연구실 소개

마이크로기계 소자설계연구실에서는 마이크로기계 전자장치 (Micro-Electro-Mechanical Systems, MEMS)의 설계 및 개발을 목표로 합니다. 초소형 기계가공기술과 반도체 공정 기술을 함께 도입하여, 대량생산 가능한 3차원 소자 제작 방안을 모색합니다. 또한, 마이크로 크기 이하에서 발생하는 힘과 소재 및 구조의 변형을 함께 연구하며 이를 응용하고자 합니다. 더 나아가, 나노소재의 도입을 통해, 기존 연구되고 있던 MEMS 장치의 고질적인 문제점을 해결하고, 장수명, 고신뢰성 소자의 제작/생산을 목표로 합니다. 이러한 제작 및 설계 방법을 활용한 유연기계장치에 대한 연구도 부가적으로 수행하고 있습니다.

### 주요 성과

- [한국연구재단] 극한의 고온에서 구동 가능한 탄소나노튜브 기반 기계식 논리회로 및 인공 시냅스 개발 (2021년 ~ 2024년)
- [논문] High-Temperature-Operable Electromechanical Computing Units Enabled by Aligned Carbon Nanotube Arrays, ACS Nano (IF: 17.2) (2023)
- [논문] Mechanically Resilient, Alumina-Reinforced Carbon Nanotube Arrays for In-Plane Shock Absorption in Micromechanical Devices, Microsystems & Nanoengineering (IF 7.9) (2023)



## ■ 연구실 : 지능로보틱스 연구실

테크노관 239호

■ 담당교수 : 주 백 석

■ 이 메 일 : bschu@kumoh.ac.kr

### 연구실 소개

지능로보틱스연구실은 로보틱스, 메카트로닉스 그리고 인공지능 분야의 기초 학문을 연구하고, 다양한 고급 기술을 실제 현장에 적용할 수 있도록 개발하는 곳입니다. 지능형 로봇(Intelligent Robots)이란 외부환경을 인식(Perception)하고, 스스로 상황을 판단(Cognition)하여, 자율적으로 동작(Manipulation)하는 로봇입니다. 연구실에서는 기존의 지능형 로봇을 분석하고 나아가 각종 신기술을 접목하여 더욱 우수한 성능의 로봇을 개발하는데 초점을 맞추고 있으며 다양한 연구과제를 진행하여 많은 성과를 달성하고 있습니다.

### 주요 성과

- [한국연구재단] 이동식 플랫폼 기반의 융합형 멀티태스킹 건설로봇 요소기술 (2012년~2014년)
- [중소기업벤처부] 유리창 청소로봇 장애물 승월 메커니즘 및 이송 장치 개발 (2016년)
- [한국연구재단] 강화학습 기반의 이동 목표물 대응형 무인항공체 자율 이착륙 기술 (2018년~2020년)
- [국토교통과학기술진흥원] 인공지능 기반의 자율 구동 관절(Extra-Limb)을 갖는 건설 근로자 협업 로봇 (2020년~2021년)





## ■ 연구실 : 복합소재 구조설계/3D 프린팅 연구실

테크노관 325호

■ 담당교수 : 한 장 우

■ 이 메 일 : uddan@kumoh.ac.kr

### 연구실 소개

복합소재 구조설계/3D 프린팅 연구실에서는 복합소재 구조물에 대한 구조설계 기법 연구를 중점적으로 수행하고 있습니다. 고강도 경량 특성을 갖는 복합소재는 자동차, 항공 산업분야 등에 폭넓게 적용되고 있으며, 또한 복합소재 적용 구조물의 경우 그 제작 방식에 따라 다양한 성능을 구현할 수 있기 때문에 복합소재 구조물에 대한 사전 설계는 매우 중요한 과정이라 할 수 있습니다. 따라서 본 연구실에서는 복합소재 구조물에 대한 성형-구조 연성 해석 기법을 바탕으로 실제 산업 현장에서 적용 가능한 복합소재 구조물 설계 기술을 개발하는데 초점을 맞추고 있으며, 향후 복합소재 구조물에 대한 3D 프린팅 설계 및 공정 최적화를 위한 연구를 계획하고 있습니다.

### 주요 성과

- [한국연구재단] 멀티스케일 전산역학 기반 점탄성 복합소재 증장기 파손예측 및 최적 설계기술 개발 (2019년 ~ 2022년)
- [중소벤처기업부] 하이브리드 복합소재 기반 선택적 보강적층 압축성형 공정을 활용한 고강도 경량 자동차용 Center Floor 개발 (2019년 ~ 2020년)
- [중소벤처기업부] 새만금 방조제 지역 해상 태양광 발전용 고강도/고내식성 부력체 및 구조체 개발 (2019년 ~ 2020년)
- [한국생산기술연구원] 형상기억고분자 복합소재 제조 및 거동 예측을 통한 자가변형 부품 제작 기반 기술 개발 (2020년)



## ■ 연구실 : 국방신뢰성연구실

테크노관 238호

■ 담당교수 : 허 장 욱

■ 이 메 일 : hhjw88@kumoh.ac.kr

### 연구실 소개

국방신뢰성연구실에서는 무기체계를 비롯한 대형 시스템의 신뢰성과 고장진단 및 예지에 대한 연구를 수행하고 있습니다. 이를 위해 ANSYS, MARC, ABACUS와 같은 소프트웨어를 이용한 탄소성 해석과 Relx 소프트웨어를 이용한 FMEA 및 신뢰도(MTBF) 예측을 연구하고 있으며, 연료펌프, BLDC모터, 차량용 디젤엔진, 전원보드 등의 고장진단과 잔존 유효수명을 확인할 수 있는 고장예지에 대한 연구를 수행하고 있습니다.

### 주요 성과

- 방위사업청] : RAM(Reliability, Availability, Maintainability) 분석 연구 (2015~2020년)
- 한국연구재단] : CBM를 위한 마코프 프로세스 기반 고장예지 알고리즘 연구 (2019년 ~ 2021년)
- 산업지원부] : 연료전지 스택 가스켓용 실리콘계 소재 및 적용기술 개발 (2020년 ~ 2024년)
- 정보통신기획평가원] GrandICT 연구센터/시스템 안전성 (2020년 ~ 2027년)