

2022

HANYANG UNIVERSITY
Research Profiles **ERICA**

한양대학교 ERICA캠퍼스 연구자 프로필

2022

HANYANG UNIVERSITY
Research Profiles **ERICA**

한양대학교 ERICA캠퍼스 연구자 프로필

155888 경기도 안산시 상록구 한양대로 55
한양대학교 ERICA캠퍼스 본관 2층

☎ 031-400-4864-4867
<https://ericabk.hanyang.ac.kr>

한양대학교 ERICA
Education Research Industry Cluster @ Ansan



한양대학교 ERICA
Education Research Industry Cluster @ Ansan

ERICA Research Profiles

ERICA

Research Profiles

공학대학
기계공학과



HANYANG UNIVERSITY ERICA
Education Research Industry Cluster @ Ansan



김영득

- 소속 직위 : 공학대학 기계공학과 교수
- 최종 학위 : 한양대학교 기계공학 박사
- E-mail : youngdeuk@hanyang.ac.kr
- 연구실 전화번호 : 031-400-5254
- 연구실 홈페이지 : <http://eee.hanyang.ac.kr/>

연구 키워드

#열 및 물질 전달	#수처리	#해수담수화	#저온농축	#폐수무방류
#제습 및 건조	#가습	#운도순환흡착	#가스정제	#히트펌프

연구 목표

- 열 및 멤브레인 기반 수처리, 해수담수화, (저온) 고농축 및 폐수 무방류 공정 기술 개발
- 흡착제 및 멤브레인 기반 고효율 가습/제습, 건조 및 히트펌프 공정 기술 개발
- 촉매, 흡착제 및 멤브레인 기반 가스 정제 및 고질화 공정 기술 개발
- 열공정 시스템의 설계, 모델링, 해석 및 성능 최적화 기술 개발



주요 연구 경력 및 역량

- 한양대학교 기계공학과 교수 (2014년 ~ 현재)
- (주)이앤에스이엔지 대표이사 (Energy & Synergy Eng. Co., Ltd., 2021년 ~ 현재)
- 안산녹색환경지원센터 연구협력실장 (2022년 ~ 현재)
- KAUST Water Desalination and Reuse Center (WDRC) 연구과학자 (2013년)
- KAUST Water Desalination and Reuse Center (WDRC) 박사후연구원 (2011년 ~ 2013년)
- NUS 기계공학과 연구원 (2010년 ~ 2011년)
- 한양대학교 기계공학과 박사후연구원 (2009년 ~ 2010년)
- SCI급 논문(Water Res., J. Membr. Sci., Desalination, Chem. Eng. J., Energy Convers. Manag. 등) 62편 게재
- h-index 28, i10-index 41 (Google Scholar)

융합연구 희망분야



주요 연구 분야

- 열 및 멤브레인 기반 수처리, 고농축 및 무방류
- 멤브레인 및 흡착제 기반 가습 및 제습
- 촉매, 흡착제 및 멤브레인 기반 가스 정제
- 열공정 시스템의 설계, 모델링, 해석 및 최적화



연구 내용

Thermally- and membrane-based desalination process / Hybrid ultrapure water production process

열 및 멤브레인 기반 수처리, 고농축 및 무방류

Adsorption wastewater treatment (AWT), Hybrid AD-CDI process, Membrane distillation (MD), Capacitive deionization (CDI)

Catalyst, adsorbent- and membrane-based gas purification (automotive exhaust gas, biogas, etc.)

촉매, 흡착제 및 멤브레인 기반 가스 정제

Multi-effect adsorption wastewater treatment (MEAWT), Diesel engine aftertreatment system, Biogas purification, TWC for gasoline engine

멤브레인 및 흡착제 기반 가습 및 제습

Membrane- and adsorbent-based dehumidification / humidification

열공정 시스템의 설계, 모델링, 해석 및 최적화

Solar energy applications, Adsorption isotherm model, Catalyst modeling / analysis / optimization, Heat and fluid flow analysis

Design, modeling, simulation and optimization of thermal process systems



김 호 준

- 소속 직위 : 공학대학 기계공학과 교수
- 최종 학위 : Texas A&M 대학교 기계공학 박사 (전산유체역학)
- E-mail : hojunkim9158@hanyang.ac.kr
- 연구실 전화번호 : 031-400-5247
- 연구실 홈페이지 : <https://orcid.org/0000-0002-6752-8905>

연구 키워드

#Plasma Physics #PECVD (증착) #Dry Etch (식각) #Cleaning (세정) #CFD (전산유체)

연구 목표

- 반도체/디스플레이의 성능최적화를 위한 시뮬레이션 기술의 개발
- 플라즈마 장비 시뮬레이션과 측정 데이터를 결합한 장비설계용 DB의 개발
- 초임계 유체의 전산유체해석 기법 개발
- 저온 플라즈마와 비정상 유체의 결합을 통한 플라즈마 토치 해석 기술의 개발
- 공정 시뮬레이션을 위한 표면 현상 해석 기술의 개발
- 플라즈마 공정의 전산모사를 위한 화학반응 DB의 구축

주요 연구 경력 및 역량

- 반도체 장비 시뮬레이션 해석기술 보유
- 저온 플라즈마 해석기술 보유
- 다상유동/초임계유동/난류유동 해석기술 보유
- 삼성전자 책임/수석 (2008~2018)
- SK 하이닉스사 자문교수 (2019~2020)
- 테스사 자문교수 (2020~2022)
- SK 하이닉스사, 테스사, Tokyo Electron사 등 과제 수행

융합연구 희망분야

- 제1원리계산 결과와 플라즈마 시뮬레이션 결과를 결합
- 플라즈마 시뮬레이션 결과와 인공지능 알고리즘과의 결합
- 분자동역학 결과와 플라즈마 시뮬레이션 결과를 결합
- 플라즈마 진단(측정 및 실험) 결과와 플라즈마 시뮬레이션 결과를 결합
- 오염된 식수의 플라즈마 처리를 통한 오염정도의 개선
- 전산유체역학 결과와 세정 실험 결과의 결합

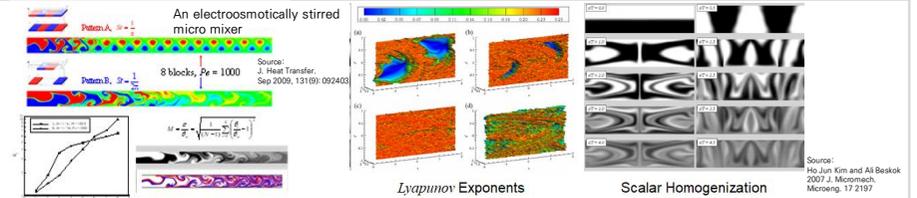
주요 연구분야

- 반도체/디스플레이 장비 시뮬레이션
- 증착/식각/세정 공정 시뮬레이션
- 초임계 유체 세정/건조 시뮬레이션
- 이상 유동 시뮬레이션

연구내용

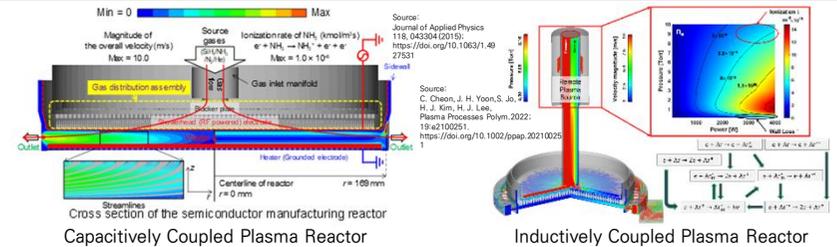
Numerical Investigation of Chaotic Transport

- Computation of stretching and its efficiency in chaotic systems
- Mixing, reaction and chaos in multi-dimensional flows
- Periodic point and invariant manifold in chaotic dynamics



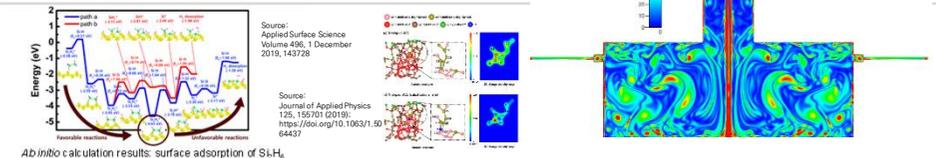
Plasma Discharge (low temperature plasma, plasma processes, plasma treatment)

- Process plasma (Capacitively Coupled Plasma) simulations: PE-TEOS, PE-SiN, PE-SiO₂, ACL, PE-ALD
- Process plasma (Inductively Coupled Plasma) simulations: HDP-SiO₂, HDP-SiN, HDP-ACL
- Remote plasma: fluorine chemistry, NF₃ plasma dissociation, fluorine transport, cleaning process



Surface Chemistry & Supercritical Flow Reactor

- Molecular dynamics: deposition, etching
- Ab initio calculation: reaction rate, activation energy
- Supercritical flow reactor: turbulence modeling, simulation





안유민

- 소속 직위 : 공학대학 기계공학과 교수
- 최종 학위 : Purdue University 대학교 공학박사
- E-mail : ahnym@hanyang.ac.kr
- 연구실 전화번호 : 031-400-5281
- 연구실 홈페이지 : http://memslab.hanyang.ac.kr

연구 키워드

# 마이크로시스템	# 연료전지	# 마이크로머시닝	# 바이오전기화학	# 친환경에너지
-----------	--------	-----------	-----------	----------

연구 목표

- 마이크로스케일 미생물 연료전지에 의한 마이크로 수소 연료전지를 위한 수소 생산
- 텍스타일을 기반으로 사용하여 웨어러블한 마이크로 디바이스의 전력원으로서 연료 공급없이 태양광을 이용하여 자체적으로 지속가능한 광합성미생물을 이용한 연료전지의 개발
- 종이기반 측면 흐름 방식의 의료진단 현장용 마이크로유체 디바이스에 적합한 친환경적 전력원의 개발
- 환경 및 식수의 오염을 탐지할 수 있는 일회용 미생물 전기화학방식의 센서 개발

주요 연구 경력 및 역량

- 교수, 한양대학교 기계공학과 (1994년~현재)
- 전문위원, 산업통상자원부 국가기술표준원 산업표준심의회 보일러및압력용기(ISO TC 11) 전문위원회
- 방문교수, 미국 오리곤주립대학 생명생태공학과 (2018년~2019년)
- 방문교수, 독일 브라운슈바이크공대 화학과 지속화학연구소 (2011년~2012년)
- 초빙교수, 일본 도호쿠대학 기계전자공학과, 마이크로전자기계시스템 연구실 (2003년~2004년)
- 특별연구원, 서울대학교 정밀기계설계공동연구소 터보동력연구센터 (1993년~1994년)
- 박사후 연구원, 미국 퍼듀대학교 산업공학과 (1992년~1993년)
- 어플리케이션 엔지니어, 삼성휴렛팩커드(주), 어플리케이션센터 (1987년~1988년)

융합연구 희망분야

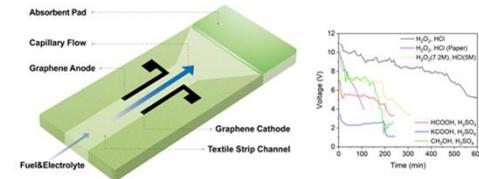
- 폐수 처리 미생물 연료전지 장치 개발
- 바닷물 또는 토양을 이용한 미생물 연료전지 장치 개발
- 텍스타일 기반 웨어러블 바이오센서 및 전자디바이스 개발
- 종이기반 현장 의료진단 일회용 바이오칩 개발
- 수소 발생 미생물 전기화학 장치 개발

주요 연구 분야

- 마이크로스케일 미생물 연료전지에 의한 수소 생산
- 웨어러블 마이크로전자 디바이스용 자체지속 광합성미생물 연료전지
- 종이기반 현장진단용 마이크로유체 디바이스를 위한 친환경 전력원
- 환경오염 탐지를 위한 일회용 미생물 전기화학 센서

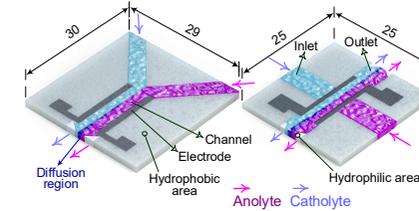
연구 내용

- 웨어러블 텍스타일 기반 자체 펌핑, 단일 흐름 마이크로유체 연료전지



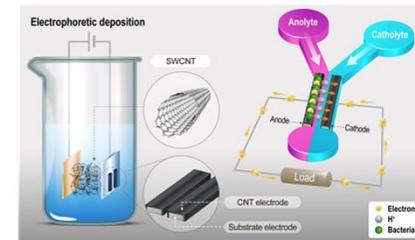
- 멤브레인이 없는 단일 흐름 연료전지는 자체 펌핑 마이크로유체 연료전지의 지속 가능성을 향상시킬 수 있도록 패브릭을 기반으로 하여 제작되었음.

- 플렉시블 종이 기반 마이크로유체 효소 바이오 연료전지



- 글루코오스를 연료로 하는 바이오 연료전지는 정밀하고 대량생산이 가능하도록 마이크로머시닝으로 제작되었음. 효소 촉매 연료전지의 마이크로 채널은 Y자 형과 십자형 구조로 설계되었음.

- 전기영동으로 증착된 탄소나노튜브 전극과 통합된 공동 종류 마이크로유체 미생물 연료전지



- 공동 종류 미생물 연료전지는 마이크로머시닝 기술을 활용하여 개발되었음. 전기영동 증착법이 탄소나노튜브 전극의 마이크로제조에 사용되었음.



양현익

다중물리 시뮬레이션 해석

- 소속 직위 : 공학대학 기계공학과 교수
- 최종 학위 : Columbia 대학교 공학박사 (Mechanical Design)
- E-mail : skynet@hanyang.ac.kr
- 연구실 전화번호 : 031-400-5285
- 연구실 홈페이지 : <https://scholarworks.bwise.kr/ERICA/researcher-profile?ep=69>

연구 키워드

# 용접	#인공신경망	# 폐기물 에너지화	# 머신러닝	# 다중물리 해석
#Welding	#Artificial Neural Network	# Waste to energy	# Machine Learning	# Multiphysics

연구 목표

- 대변형 이론 기반 단위부재 박판 열변형 예측기법 연구
- 복합신경망의 효율적인 성능 향상을 위한 적응형 수치 해석방법 연구
- 유기성폐기물을 이용한 바이오연료 생산 기술 연구
- 구조동역학에서 iIRS방법을 활용한 효율적인 머신러닝 접근 방안 연구
- Fitting 제품 열유동 해석 모델 및 해석 절차 연구

주요 연구 경력 및 역량

- 공학대학 기계공학과 교수 (1995 ~ 현재)
- ISCMNS 정회원
- Russia Academy of Natural Science 국외회원
- 한국 CAD /CAM 학회 중신회원
- 한국생산제조학회 정회원 (현 감사)
- 대한기계학회(교육부분 전임회장, 플랜트부분 전임부회장)
- 수행과제 지원 기관 : 한국생산기술연구원, 동서발전(주), (주)포스코
- 저서 : 기계요소설계(2015, 한티미디어) 편역
- 수상 : ASME Design Automation Best Technical Paper Award (1991)
- Russian Academy of Natural Science Silver Medal (2001)
- 담우 학술상 (한국생산제조학회, 2020)
- 제32회 과학기술논문상 (한국과학기술출연명, 2022)

융합연구 희망분야

- 다양한 소프트웨어를 활용한 다중물리 시뮬레이션 해석 연구

용접 변형 예측

- 선박 블록 정도 불량 분석
- 해석적 생산 공정 분석

인공지능기반 연구

- 기존 머신러닝 단점 보완
- 비용 절감 및 정확도 향상

폐기물 에너지화

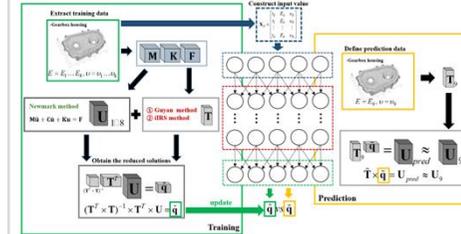
- 수열 탄화 공정 수율 증대
- 선회 연소 효율 극대화

주요연구분야

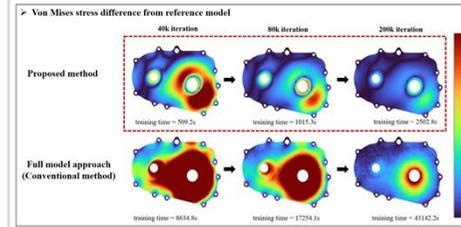
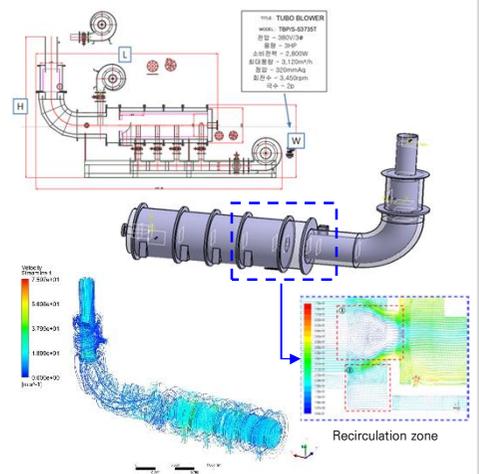
- 기계공학과 지능설계연구실 (Intelligent Computer Integrated Design LAB.)
- 시뮬레이션 기반의 용접 변형 예측 및 제어 기술, 복합신경망을 이용한 최적설계 기술 연구 수행
- 수열 탄화 반응기 및 연소로 개발을 통한, 폐기물 에너지화 기술 개발

연구내용

- iIRS방법을 활용한 효율적인 딥러닝 훈련 방안



- 유기성 잔재 폐자원 처리 연소로 개발



- 시뮬레이션 분석을 이용한 열변형 제어 연구

용접 해석 방법 개발

- 해석 절차: Diagram showing the workflow from input to output.
- 열탄소성 해석: Mathematical models for temperature and strain rate effects.
- 용접 조건: Diagram of a weld joint with parameters.
- 열탄소성 해석: 3D stress analysis results.

변형률경계법을 이용한 용접 변형 예측 및 제어 기술용접

변형 제어 기술

- 용접 변형 예측: Stress and deformation plots.
- 변형 제어: 용접 순서: Sequence diagrams for different welding orders.
- 변형 제어: 인양: Diagrams showing deformation control techniques.
- 변형 제어: 클램프: Diagrams showing the use of clamps for deformation control.



오 제 훈

체결부, 혈류역학, 압력 센서 및 에너지 수확장치
잉크젯 인쇄공정, 반도체/디스플레이 장비설계

- 소속 직위: 공학대학 기계공학과 교수
- 최종 학위: KAIST 기계공학 박사
- E-mail: jehoon@hanyang.ac.kr
- 연구실 전화번호: 031-400-5252
- 연구실 홈페이지: amid.hanyang.ac.kr

연구 키워드

#유한요소해석	#체결부	#혈류역학	#뇌동맥류	#유연 압력센서
#에너지 수확장치	#잉크젯 인쇄	#장비설계	#복합재료	#기계설계

연구 목표

- 볼트와 스크류 등 기계적 체결부 거동 분석 및 평가 시스템 개발을 통한 체결부 통합 설계 솔루션 구축
- 환자의 골 특성 기반 의료용 스크류 최적 설계 및 평가 시스템 개발
- 병태생리학과 컴퓨터 시뮬레이션 접목을 통한 뇌동맥류 형성 메커니즘 분석
- 뇌동맥류 파열 여부 및 치료 예측 판단을 위한 예측 모델 개발 및 가이드라인 구축
- 실제 혈관내 치료 환경을 모사하는 인공 혈관 및 시술 시뮬레이터 개발
- 웨어러블 고감도 압력 센서와 자가 발전을 위한 에너지 수확/저장 장치 개발 및 평가
- 대면적/고해상도 디스플레이용 잉크젯 인쇄공정 연구
- 입자 침전 방지/균일 분포를 위한 잉크 순환계 설계 및 최적화
- 반도체/디스플레이 장비 설계 방법론 구축

주요 연구 경력 및 역량

- 한양대학교 공학대학 기계공학과 교수 (2004년 ~ 현재)
- 한양대학교 대학평의원 (2019년 ~ 현재)
- 한양대학교 BK21 ERICA-ACE 교육연구단 단장 (2020년 ~ 현재)
- 대한기계학회 학술이사/평의원 (2019년 ~ 현재)
- 한국정밀공학회 이사/부문이사/평의원 (2013년 ~ 현재)
- Purdue University 방문학자 (2010년 ~ 2011년)
- 삼성SDI 생산기술연구소 책임연구원 (2001년 ~ 2004년)

융합연구 희망분야

의료용 스크류	뇌동맥류	웨어러블 시스템/잉크젯 인쇄
<ul style="list-style-type: none"> ▪ 환자의 골 특성을 기반으로 한 의료용 스크류(Implant, Bone Screw) 최적 설계 및 치료과정 예측 ▪ 체내 환경을 반영한 의료용 스크류 평가 시스템 개발 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ PIV, 4D-MRI, HF-OCT 등을 통한 시뮬레이션 결과 검증 및 정합도 향상 ▪ 뇌동맥류 형성, 성장 및 치료 후 폐색 과정 평가 ▪ 새로운 혈관내 치료 디바이스 설계 및 평가 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 에너지 수확 장치, 센서 및 액추에이터가 통합된 고신뢰성 웨어러블 시스템 제작 ▪ 대면적/고해상도 디스플레이용 용액기반 공정 최적화 및 장비 최적 설계

주요 연구 분야

- 체결부 거동 분석 및 평가 시스템 개발을 통한 체결부 설계 솔루션 구축
- 뇌동맥류 발생/형성 메커니즘 분석, 파열 예측 및 치료 디바이스/시뮬레이터 개발
- 웨어러블 고감도 압력센서 및 에너지 수확/저장 장치 제작 및 평가
- 대면적/고해상도 디스플레이용 잉크젯 인쇄 공정 최적화 및 장비 설계

연구 내용

체결부 거동 분석 및 평가 시스템 개발을 통한 체결부 설계 솔루션 구축

스크류 체결부 설계 **볼트 풀림 거동 분석** **소성역 체결 분석**

볼트 피로 수명 예측 **볼트 체결부 평가 장비 개발** **치아 임플란트 골유착 시뮬레이션**

뇌동맥류 발생/형성 메커니즘 분석, 파열 예측 및 치료 디바이스/시뮬레이터 개발

뇌동맥류 발생 메커니즘 분석 **뇌동맥류 파열 및 치료 예측 예측** **뇌혈관 모의 시술 시뮬레이터 개발**

웨어러블 고감도 압력센서 및 에너지 수확/저장 장치 제작 및 평가

고감도 유연 압력 센서 **마찰전기 나노발전기 (TENG)**

대면적/고해상도 디스플레이용 잉크젯 인쇄 공정 최적화 및 장비 설계

디스플레이 공정 장비 설계 **잉크젯 공정 및 평가 시스템 개발** **Droplet 토출 및 입자 거동 해석**



오준호

자연모사/나노공학과 계면 과학을 활용한 열/유체전달현상 최적화 연구

- 소속 직위 : 공학대학 기계공학과 조교수
- 최종 학위 : 일리노이대학 (UIUC) 기계공학 박사 (기계공학)
- E-mail : junhooh@hanyang.ac.kr
- 연구실 전화번호 : 031-400-5259
- 연구실 홈페이지 : <http://better.hanyang.ac.kr>

연구 키워드

#상변화열전달	#열공학	#계면과학	#자연모사공학	#나노표면
#표면젖음성	#기능성 표면			

연구 목표

열유체공학, 자연모사/나노공학, 계면과학을 활용, 인류의 안전하고 편리한 삶 추구

- 자연에 존재하는 표면의 기능성에 관한 연구를 통해 공학적 문제의 솔루션 탐구
- 상변화열전달 현상 및 전자부품/배터리 냉각 등 첨단 열관리 시스템에 관한 연구
- 유체역학, 계면과학과 나노공학을 활용하여 나노 기능성 표면 설계, 제작 및 계면현상 연구
- 열 및 물질전달 현상을 활용한 Energy-Water-Environment-Health (물-에너지-환경-보건 연결관계)에 대한 실험 및 전산해석적인 연구 수행



주요 연구 경력 및 역량

- 기계공학과 자연모사열전달 연구실 BETTER Lab PI
- 영국 University College London 기계공학과 박사 후 연구원 (2019.8-2021.2)
- Nokia Bell Labs (벨 연구소) 인턴 연구원 (2018.5-2018.8)
- Advanced Functional Materials, Nano Letters 등의 저널에 주저자 논문 출판
 - Dissolvable Template Nanoimprinting Lithography (Nano Lett. 2020)
 - Thin-Film Condensation on Nanostructured Surfaces (Adv. Funct. Mater. 2018)
 - Exploring the Role of Habitat on the Wettability of Cicada Wings (ACS AMI, 2017)
 - Jumping Droplet Active Hot-spot Cooling (Appl. Phys. Lett. 2017, 피인용 64회)
- 다양한 전공과의 공동연구: 전자공학, 재료화학공학, 물리학, 곤충/생태학, 생물학
- 북미/유럽/아시아에 걸친 전 세계적 공동연구 네트워크 보유 및 추진
- 수행과제 지원 기관: 한국연구재단, 한국과학창의재단



융합연구 희망분야

- 기초/응용과학 및 공학 분야에서 발생하는 열 및 물질 전달현상과 나노/계면현상
- 재료/화학/생물학/의학 등 다양한 분야와 계면 및 열/유체 전달현상을 접목한 주제에 대한 융합연구 희망
- 다양한 분야와의 다학제간 융합연구 및 공동연구 경험 다수 → 높은 시너지를 낼수 있는 공동연구 추구
- 융합연구 및 공동연구 주제의 예시:
 - ✓ 생물학/생태학: 곤충, 동/식물에서 관찰되는 다양한 계면현상과 전달현상에 관한 기초 및 응용연구
 - ✓ 전자공학: 전력전자부품을 포함한 고출력 전자부품 등의 효율적 냉각과 성능 향상에 대한 연구
 - ✓ 의학학: 중재기술기, 약물전달패치, 진단용 키트, 항균성 코팅 등 다양한 의료가기 및 응용분야 연구
 - ✓ 재료화학공학: 다양한 기능성과 높은 내구성을 갖는 기능성 나노구조표면과 코팅에 대한 연구
- 상변화 현상, 열전달, 유체현상, 계면현상 및 표면 젖음성 등과 관련된 공동융합연구 주제 적극 환영
- (실험 및 전산해석적 연구 수행 가능)

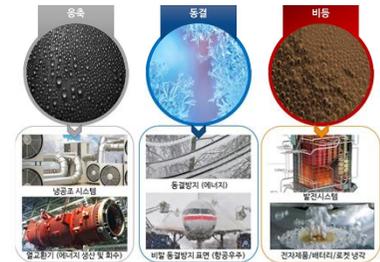
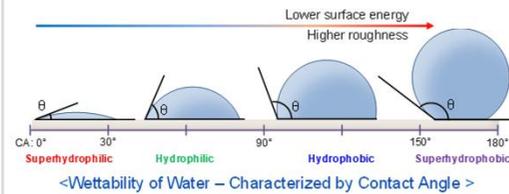
주요연구분야

- 기계공학과 자연모사열전달 연구실 (<http://better.hanyang.ac.kr>)
- (Bio-inspired Energy and Thermal Transport Engineering Research Laboratory)
- 기계공학(열유체공학), 나노과학, 자연모사공학, 계면과학, 전자공학, 재료화학공학, 생물학 등 다양한 분야의 융합연구 및 공동연구 수행
- Advanced Functional Materials, Nano Letters 등의 저널에 주저자 논문 출판

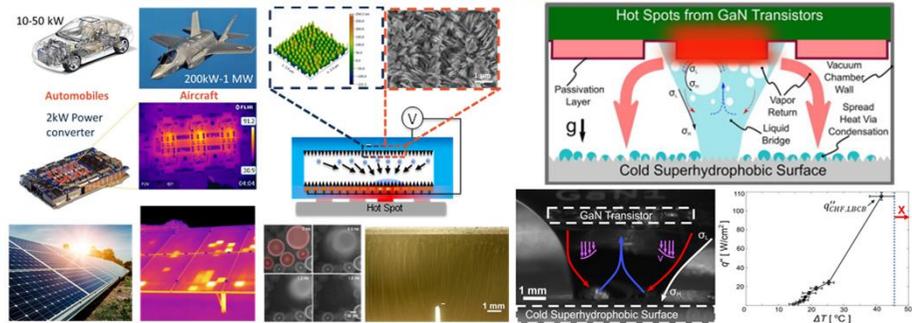


연구내용

계면과학과 상변화현상을 활용한 열유체 현상 연구

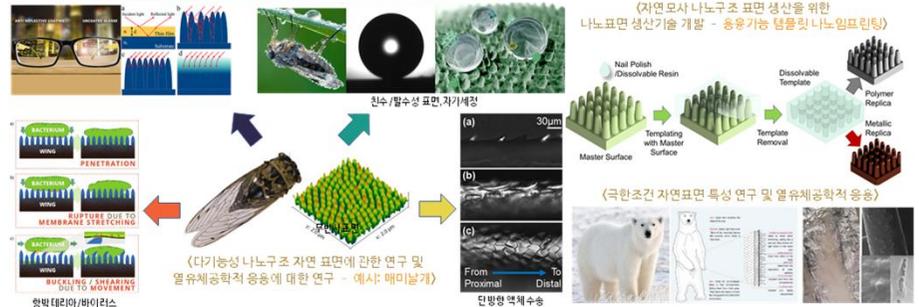


상변화 열전달을 활용한 집적열부하 시스템의 첨단 냉각방식 연구 및 기술 개발



(전자부품/태양광패널 냉각) (Jumping Droplets Cooling) (Liquid Bridge Confined Boiling)

자연모사공학을 활용한 나노 기능성 표면 제작



(다기능성 나노구조 자연 표면에 관한 연구 및 열유체공학적 응용에 대한 연구 - 예시: 매미날개) 단방향 액체수송



윤 준 응

유동해석 및 실험을 통한 유동현상 분석 및 활용 연구

- 소속 직위 : 공학대학 기계공학과 교수
- 최종 학위 : 아이오와 주립대학 기계공학 박사
- E-mail : joyoon@hanyang.ac.kr
- 연구실 전화번호 : 031-400-5282
- 연구실 홈페이지 : https://scholarworks.bwise.kr/ERICA/researcher-profile?ep=111

연구 키워드

- #유체공학 #전산유체역학 #유동 제어 #공동현상 #표준화

연구 목표

- 유동 해석 및 실험을 통한 유동현상 분석 및 활용 방법에 대한 심층적 연구
- 유동현상을 응용한 친환경 기술 연구
- 수치해석 기법을 이용한 다양한 유체기계 최적설계
- 유동해석 cost 저감을 위한 시를 이용한 알고리즘 개발 연구



주요 연구 경력 및 역량

- 플라스틱 폐기물 세척의 수력학적 공동현상 응용 가능성에 대한 실험적연구
- (한국연구재단, 2021~2022)
- 전기차용 급속 충전기 케이블의 냉각용량 예측 시스템 개발
- (한국연구재단, 2021~2022)
- 산업용 밸브 구동기 및 구동기용 감속기 표준 개발
- (한국산업기술평가관리원, 2015~2019)
- 표준화 유공자부문 국무총리표창(2006)
- Best Researcher 기술이전부문 (2008, 한양대학교)
- 제 10회 중소기업 기술혁신대전 산학연 유공부문 근정포장(2009)
- ISFMFE "Best Paper Award"(2016)

융합연구 희망분야

융합연구 희망분야 Analysis of the effect of hydrodynamic cavitation on material surface

Investigation on washing effect on plastic surface through cavitation

- Investigation on washing principle and
- Investigation of working principles and effectiveness of removing odors from plastic
- analysis of surface defect of plastic due to cavitation

Analysis of chemical change due to cavitation

- One of the disadvantages of recycling plastic through mechanical recycling is the deterioration of quality due to thermal-mechanical degradation
- Investigation on the relationship between local extreme conditions of washing and thermal-mechanical degradation due to hydrodynamic cavitation

• The global trend for plastic disposal is the transition from the existing linear economy to the circular economy through reuse and recycling.
 • Korea took an economic benefit from 53.7% of plastic, but this value includes incineration for energy recovery, that is, 22.7% of plastic were circulated into the economy.
 • The problem of the plastic cleaning process is 1. residual contaminants 2. deodorization 3. wastewater
 • it is expected that the recycling rate can be improved by applying hydrodynamic cavitation to solve this problems

주요연구분야

- 기술표준원 ISO/TC 153 밸브부문 국내 위원장 기술표준원 표준기술 연구회 등을 역임한 표준화 전문가
- 공동현상을 응용한 친환경 기술연구
- 유동해석을 통한 다양한 유체기계 최적 설계

연구내용

공동현상 응용 친환경 기술

< Phase diagram of Water >

Cavitation Generator

Acoustic Cavitation Reactor		Hydrodynamic Cavitation Reactor	
Single Frequency	Multiple-Frequency	Non-rotational type	Rotational type
Hom type	Dual Frequency system	Non-rotational type	Rotational type
Flow channel	Ultrasonic homogenizer	Flow channel	Flow channel
Transducer type	Single Frequency Reactor	Flow channel	Flow channel

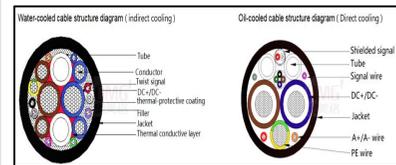
Inactivation mechanism

- Mechanical effect: destruction of cell membranes
- Thermal effect: thermal inactivation effect
- Chemical effect: oxidation effect resulting from the reactive free radicals

(a) Approaching process (b) Leaving process

EV용 초급속 충전 케이블 냉각

- EV 초급속 충전 시 케이블 및 커넥터 부 발열
- 충전 속도 저감 문제와 안전 문제 발생
- 절연유 직접 접촉 냉각 연구



<Type of liquid cooling cable - indirect/direct cooling >

사이클론 분리기 집진연구

Cyclone Separator Particles

- Numerical investigation of 2 novel designs of four-inlet cyclone separator

- The design N4 is the best

- Four-inlet cyclone separator provides better performance than single-inlet one



이성환

- 소속 직위 : 공학대학 기계공학과 교수
- 최종 학위 : U.C Berkeley 대학교 공학박사
- E-mail : sunglee@hanyang.ac.kr
- 연구실 전화번호 : 031-400-5288
- 연구실 홈페이지 : <http://iml.hanyang.ac.kr>

연구 키워드

# 음향방출	# 음향방출 센서	# 초정밀가공	# 특수가공	# 공정 모니터링
# 센서 모니터링	# 센서 융합	# 인공지능		

연구 목표

- In-line AFM 기반의 전기적 특성 계측 검사 시스템 개발
- Hybrid AFM 기반의 계측/분석을 통한 자동 Repair 시스템 개발
- 가변 민감도를 가지는 스마트 비파괴 센서 제작 및 그와 관련한 계측/분석 기반 기초 기술 개발
- 머신러닝 기반 PVDF 센서 신호처리 기술 개발을 통한 재료 미소균열 감지

주요 연구 경력 및 역량

- 홍익대학교 기계설계학과 전임강사 (1997.9 - 1998.8)
- 한양대학교 기계공학과 교수 (1998.9 -)
- 경기 테크노파크 연구개발 팀장, 자문위원 (2000.5 -)
- 주요논문:
 - Analysis of ductile mode and brittle transition of AFM nanomachining of Silicon, International journal of machine tools and manufacture, 61, 71-79, 2012.
 - Prediction of Burr Types in Drilling of Al-7075 Using Acoustic Emission and Convolution Neural Networks. IEEE Access, 10, 67826-67838
- 수행과제 지원기관:
 - 건설기계부품연구원/ 중소기업기술정보진흥원/ 한국산업기술평가관리원/ (재)한국연구재단/ BK21사업단

융합연구 희망분야

- 음향센서를 이용한 공정 모니터링 시스템 개발 및 센서 개발

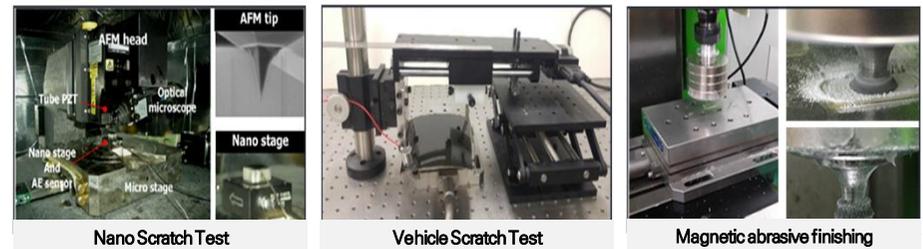
AFM	특수가공	3D 프린팅	센서개발
<ul style="list-style-type: none"> ▪ 나노 스케일 공정 자동화 시스템 개발 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ PVDF, PZT 등의 소재를 이용한 특수가공에 적용 가능한 음향 센서 제작 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 3D프린팅 공정 모니터링 기술적용을 통한 정밀도 향상 및 완전자동화 시스템 개발 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 압전 센서 융합 플랫폼 개발

주요연구분야

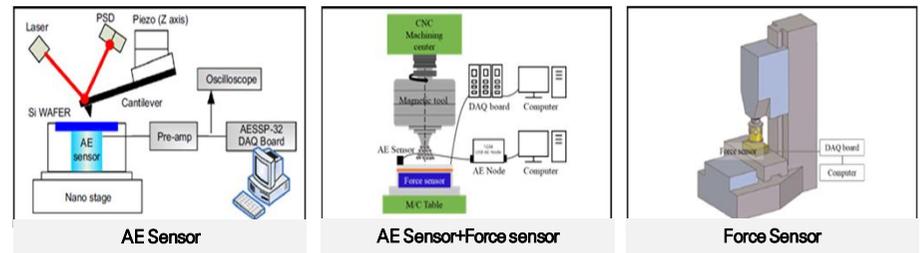
- 정밀가공의 공정 모델링
- 초정밀 가공 공정제어를 위한 센서 모니터링
- 특수가공 공정 개발 및 공정 분석

연구내용

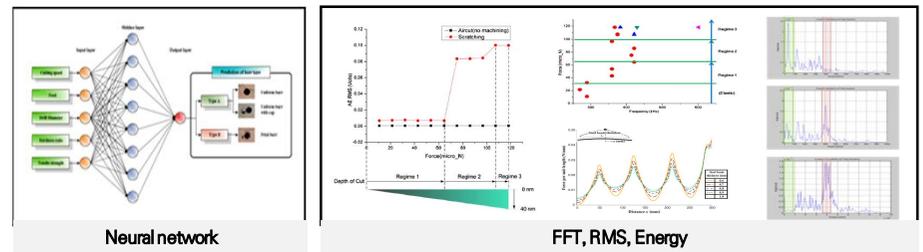
Precision Machining process



Sensing system



Signal analysis





이원철

나노/마이크로 영역의 학제적 연구를 수행하는 융합분야 연구자

- 소속 직위 : 공학대학 기계공학과 교수
- 최종 학위 : 한국과학기술원 바이오및뇌공학과 박사
- E-mail : wonchullee@hanyang.ac.kr
- 연구실 전화번호 : 031-400-5257
- 연구실 홈페이지 : <https://sites.google.com/site/nanobiohanyang/>

연구 키워드

#실시간 전자현미경 분석	#자가조립	#액상투과전자현미경	#나노제조공정	#그래핀
#미소기전집적시스템	#2차원 물질	#나노결정		

연구특표

- 기계공학, MEMS, 나노과학, 바이오엔지니어링, 전자공학, 재료화학공학, 화학, 생물학 등 다양한 영역에 걸친 융합 연구 수행
- BioMEMS 및 Microfluidics 전공으로 Biosensor 분야에서 연구 경력을 시작하였고, 나노영역의 공학 및 과학 분야로 연구영역을 다양화함.
- 최근 in situ TEM, liquid-cell TEM, 2D materials, self-organization, nanocrystal 관련 연구를 수행하고 있음

주요 연구 경력 및 역량

- Science, Nature Nanotechnology 등의 저널에 주저자 논문 출판
- 미국 바이오벤처 창업 경험 (E&M devices, Inc.)
- 수행과제 지원 기관: 한국연구재단

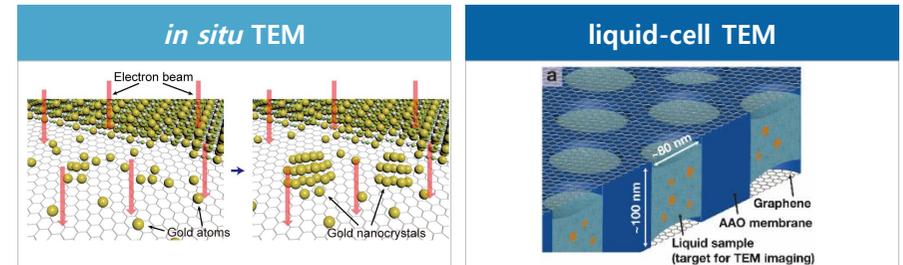
융합연구 희망분야

- Nano/micro-scale observation, analysis, fabrication based on TEM, 2D materials, and self-organization

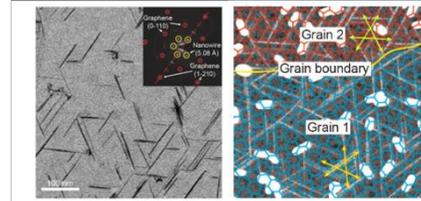
주요연구분야

- 나노바이오 기계시스템 연구실 (<https://sites.google.com/site/nanobiohanyang/>)

연구내용



2D materials & self-organization



- Reversible Disorder-Order Transitions in Atomic Crystal Nucleation, *Science* 2021.
- A Large-Scale Array of Ordered Graphene-Sandwiched Chambers for Quantitative Liquid-Phase Transmission Electron Microscopy, *Advanced Materials* 2020.
- Ligand-Dependent Coalescence Behaviors of Gold Nanoparticles Studied by Multichamber Graphene Liquid Cell Transmission Electron Microscopy, *Nano Letters* 2020.
- Precise Identification of Graphene's Crystal Structures by Removable Nanowire Epitaxy, *Journal of Physical Chemistry Letters* 2017.
- Graphene-templated Directional Growth of an Inorganic Nanowire, *Nature Nanotechnology* 2015.



조 남 규

- 소속 직위 : 한양 대학 기계공학과 교수
- 최종 학위 : Tokyo Institute of Technology, 공학박사
- E-mail : ngcho@hanyang.ac.kr
- 연구실 전화번호 : 031-436-8111
- 연구실 홈페이지 : <http://pmlab.wixsite.com/pmehanyang>

연구 키워드

# 정밀 측정	# 센서 개발	# 기계 구동 오차	# 가공 형상 오차	# 3D 비전 측정
---------	---------	------------	------------	------------

연구 목표

- 회전 및 직선 구동 기기에서 발생하는 다자유도 오차 운동의 정밀 측정 시스템 개발
- 기계 부품 및 제품의 형상 오차의 정밀 측정 시스템 개발
- 정밀 위치 제어를 통한 회전 및 직선 구동기기의 오차 운동 제어 시스템 연구 개발
- 3D 비전을 통한 다자유도 모션 측정 및 기계 부품 대면적 고정밀 표면 측정 시스템 연구 개발

주요 연구 경력 및 역량

- 교수, 한양대학교 기계공학과 (1995~현재)
- KIST 기전연구부 Brain-Pool 연구원 (1994~1995년)
- 국제 저명 학술지 및 학회에 총 49편의 논문 게재
- 국내 저명 학술지 및 학회에 총 105편의 논문 게재

융합연구 희망분야

- **고효율, 고품질 sensing system**을 기반으로 하는 스마트 생산 및 모니터링 기술 개발

Smart Sensor

- 실시간 선형 및 회전 구동 시스템의 정밀 구동 오차 모니터링 및 보상 제어 시스템
- 비전 시스템 기반 제품 상태 상세 모니터링 기술

Sensor Fusion

- 2개 이상의 sensor로 부터 획득된 다중 데이터의 융합을 통한 정합, 처리속도, 정확도 향상
- 다중 센서 데이터의 영역 데이터 조정밀 정합 기술
- 다중 센서의 오차분리 연산을 통한 초정밀 측정 및 self-calibration 기술

3D Printing

- 3D 프린터 기반 비조립식 정밀 힘 센서 설계 및 제작 기술
- 3D 프린터 기반 다자유도 정밀 포지셔닝 스테이지 설계 및 제작 기술

Stereovision

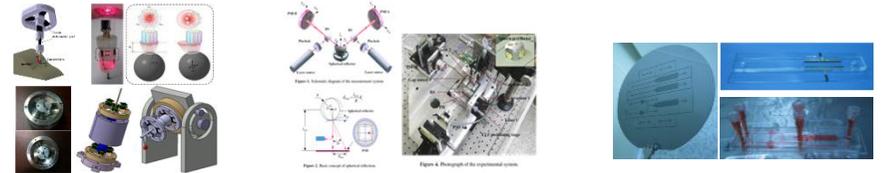
- 정밀, 소형 스테레오 비전을 이용한 정밀 측정 시스템 개발
- Stereo vision 기술 기반 대면적 정밀 측정 기술

주요연구분야

- 측정 시스템 및 센서 개발
- 기계 구동 오차 및 부품 표면 형상 오차 측정 기술
- 정밀 위치 제어 기술 개발
- 3D 비전 기반 기계 부품 표면 측정 시스템 개발

연구내용

측정 시스템 및 센서 개발

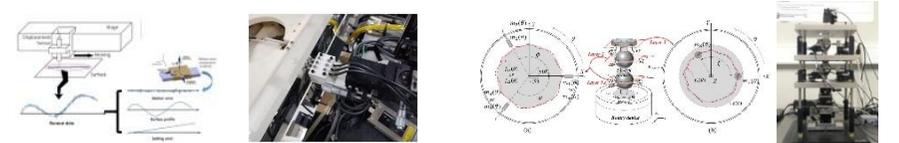


다자유도 힘센서 개발

3자유도 미소 변위 측정 시스템

점도 검출용 마이크로 칩

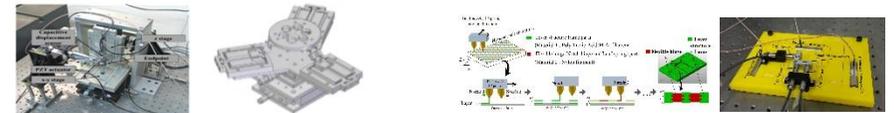
기계 구동 오차 및 부품 표면 형상 오차 측정 기술



선형기구동 오차 및 형상오차 측정

회전기구동 오차 및 형상 오차 측정

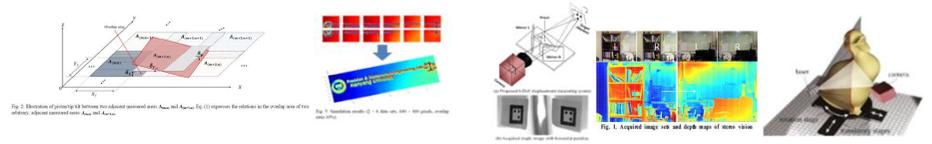
정밀 위치 제어 기술 개발



다자유도 나노 포지셔닝 스테이지개발

3D 프린팅 기반 나노 포지셔닝 스테이지개발

3D 비전 측정 기술 개발



대면적 고정밀 3차원 형상 표면 측정 시스템

스테레오비전 기반 3차원 데이터 측정



최준명

나노스케일과 연속체스케일을 통합한 “멀티스케일” 기계설계법 연구

- 소속 직위 : 공학대학 기계공학과 조교수
- 최종 학위 : 서울대학교 기계항공공학부 박사
- E-mail : joonchoi@hanyang.ac.kr
- 연구실 전화번호 : 031-400-5243
- 연구실 홈페이지 : msmlab.wordpress.com

연구 키워드

#멀티스케일 기계설계	#표면공학	#계면역학	#분자동역학	#연속체역학
#나노복합재료	#기능성 고분자			

연구목표

- 원자수준 메커니즘 이해를 바탕으로 한 지능소재/구조체의 초정밀 설계 목표
- 고분자 및 고분자 나노복합재 소재의 원자수준 시뮬레이션
- 극한환경 (고진공 등) 하 나노스케일 공정 시뮬레이션
- 이종재료 사이에 형성되는 계면 특성의 역학적 해석
- 다양한 물리환경에 노출된 소재의 기계적 거동 예측을 위한 멀티피직스 해석

주요 연구 경력 및 역량

<p>2019.03. - Today 조교수, 한양대학교 ERICA</p> <p>2017.10. - 2019.02. 책임연구원, 삼성전자</p> <p>2016.09. - 2017.09. Post-Doc., 서울대학교</p>	<p>• 주요 연구업적</p> <p>SCI급 논문 43편</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Composites Science and Technology ✓ Carbon ✓ Applied Surface Science <p>피인용 1000여 회, H-index 18</p> <p>미국 등록특허 2건 국내 등록특허 2건</p>	<p>• 주요 수행과제 지원기관</p> <p>NRF 한국연구재단</p> <p>SAMSUNG INSILICO</p> <p>LINC+ HAFD</p> <p>KITECH 한국생산기술연구원</p> <p>UT DALLAS</p>	<p>• 관련 경력 및 연구 역량</p> <p>분자동역학 시뮬레이션 기반 반도체 디스플레이 공정해석 실무경력 다수</p> <p>국내외 연구기관과의 공동연구 다</p>
---	--	--	--

융합연구 희망분야

- 실험적으로 진행된 결과에 대한 시뮬레이션 기반 증명 + 메커니즘 제시

Limitations: 해석법은 잘 준비되어 있는데, 실험데이터가 부족합니다!

<p>원자스케일 공정 해석</p> <p>B. Xiang et al., Science Advances, 2021</p> <p>E. Han et al., Nature Materials, 2021</p>	<p>소프트 액추에이터 설계</p> <p>S.M. Chin et al., Nature Communications, 2021</p>	<p>박막소재 계면특성 분석</p> <p>Y.L. Xue et al., Nature Communications, 2020</p>
---	---	--

- 실험 결과로부터 **심층은 얻었지만 이론적인 설명이 부족**하여 결론을 내리기 어려운 경우
- 실험에서 정성적으로 발견된 **우연한 결과에 대한 메커니즘이 궁금**한 경우
- 현재의 실험 기술로는 다르지 못하는 **초정밀 영역에 대한 이론값의 예측**이 필요한 경우

주요연구분야

- 기계공학과 멀티스케일 구조역학 연구실 (<http://msmlab.wordpress.com>)
- 박사과정 3인, 석박사통합과정 4인, 학부연구생 2인 재학 중 (2022년 3월 기준)

연구내용

시뮬레이션 연구 진행사례

➤ 나노복합재 및 나노구조체의 다양한 환경에 대한 전산실험과 정량적 해석결과의 도출 연구

연구실 소개: 멀티스케일 구조역학 연구실

<p>Composites Interphase</p> <p>$C = C_c [1 - \frac{f_c}{f_c^*} (1 + (S-1)(f_p A_p + f_m A_m))] + C_m [1 + \frac{f_c}{f_c^*} (1 + (S-1)(f_p A_p + f_m A_m))] + S$</p>	<p>Multiscale Soft Robotics</p> <p>Photo-responsive polymer (PRP)</p> <p>A strand which passes through the maze guided by UV-light</p> <p>PET microfilm, PRP coated fibrous scaffolds, Adhesive glue</p> <p>Strand Outlet, Strand Inlet</p> <p>US Patent Korea Patent</p>	<p>CAE for Nanoprocess</p> <p>Patterned Mask Profile in 3D</p> <p>Atomic Surface Contour, Mid-Plane</p> <p>Deriving y-positions for all atoms</p> <p>A. Line Edge Roughness (LER) Data, B. Line Width Roughness (LWR)</p>
---	--	--

➤ 구조역학 모델을 기반으로 한 지능구조체의 메커니즘 이해와 멀티스케일 설계법 연구



홍석준

나노광공정연구실

- 소속 직위 : 공학대학 기계공학과 교수
- 최종 학위 : KAIST 기계공학박사
- E-mail : sukjoonhong@hanyang.ac.kr
- 연구실 전화번호 : 031-400-5249
- 연구실 홈페이지 : <https://sites.google.com/site/onlhanyang>

연구 키워드

#선택적 레이저 공정	#어블레이션	#소결	#열분해	#나노물질 합성
-------------	--------	-----	------	----------

연구 목표

- 연속파 및 극초단 펄스 레이저에 의한 광열/광화학 반응 분석, 레이저 가공 특성 분석 및 관련 광공정 개발
- 금속 나노입자에 대한 선택적 소결 기술 개발
- 금속 나노와이어에 대한 선택적 나노웰딩 기술 개발
- 산화금속층의 레이저 성장 방법 개발
- 고분자 필름에 대한 레이저 열분해 공정 개발
- 개발된 광공정을 통한 전자/광학/기계 소자 제작

주요 연구 경력 및 역량

- 총 90편 이상의 논문 집필 (h-index: 40, i10-index: 67, 총 인용횟수: 8,040 from Google Scholar)
- 주요논문
 - ✓ Nature communications 12 (1), 1-11 (2021)
 - ✓ Advanced Functional Materials 31 (1), 2170002 (2021)
 - ✓ Advanced Materials 30 (5), 1703878 (2018)
 - ✓ ACS nano 11 (12), 12311-12317 (2017)
- 한국생산기술연구원 3D프린팅제조혁신센터, 한국전기연구원, UC Berkeley의 Laser Thermal Lab, HiLASE center 등 국내-외 다양한 기업-대학-연구소와 고출력 초극단파 레이저 광원 및 가공 공정 개발 관련 협동연구가 가능
- 수행과제 지원 기관: 한국연구재단, 한국국방연구소, 한국생산기술연구소 등

융합연구 희망분야

- 신소재 대응 레이저 미세가공 기술 개발

소재	레이저 광원 및 광학계	응용분야
<ul style="list-style-type: none"> • 하이드로젤 • 전도성 폴리머 • 3D 프린팅 재료 등 	<ul style="list-style-type: none"> • 펄스 레이저 • 공간광변조기 기반 빔 셰이핑 • 버스트 모드 	<ul style="list-style-type: none"> • 미세유체 소자 • 언테더드 미세로봇 • 웨어러블 기기

주요 연구 분야

- 기계공학과 나노광공정연구실 (<https://sites.google.com/site/onlhanyang>)
- 금속, 고분자, 탄소체 등 다양한 소재에 대한 선택적 레이저 공정 개발
- 공동연구를 통한 광공정 기반 전자/광학/기계 소자 제작 및 평가
- Advanced Materials, ACS Nano, Nature communications 등 국제저널에 저자 논문 출판

연구 내용

The research content is organized into 12 panels:

- 금속 나노입자 소결 (Metal Nanoparticle Sintering):** Shows sintering of metal nanoparticles using pulsed lasers. Includes graphs of melting temperature vs. time and SEM images of sintered particles.
- 산화 금속층 성장 (Oxidation of Metal Layers):** Illustrates the growth of metal oxide layers on metal surfaces using laser irradiation. Includes SEM images of the resulting structures.
- 고분자 열분해 및 직접가공 (Polymer Pyrolytic Processing):** Shows the laser-induced pyrolytic jetting of polymers. Includes SEM images of the resulting porous structures and Raman spectra.
- 유연성/신축성 소자 (Electrical):** Focuses on OFET arrays and stretchable heaters. Includes images of the devices and thermal maps showing their operation under strain.
- 동적 광학 소자 (Optical):** Features MIT meta-canvas and rewritable bolometers. Includes images of the meta-canvas and graphs showing the bolometer's response to light.
- 미세 유체/소프트 로보틱스 (Mechanical):** Covers microfluidic devices and soft robotics. Includes images of the devices and their applications in fluid control and soft actuation.