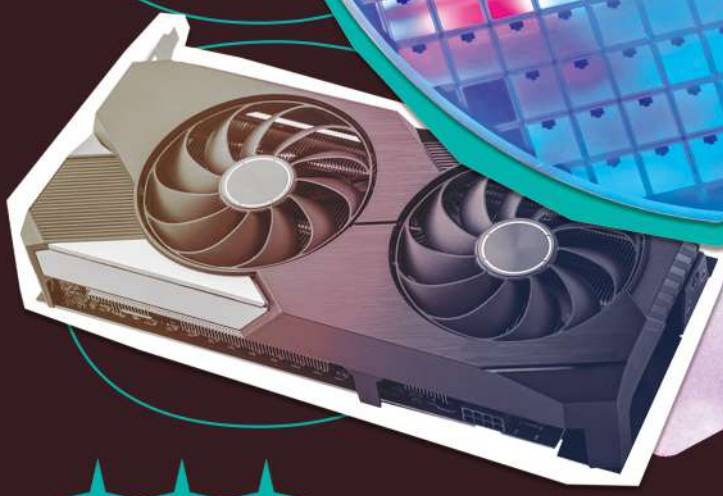
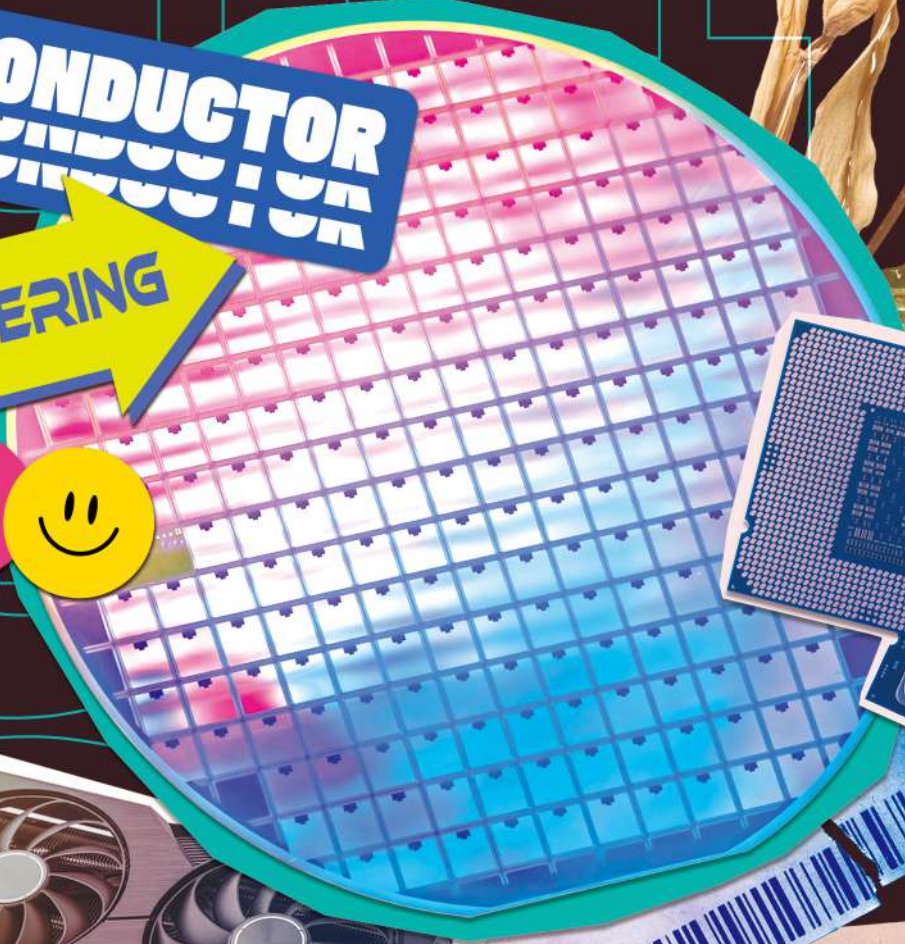
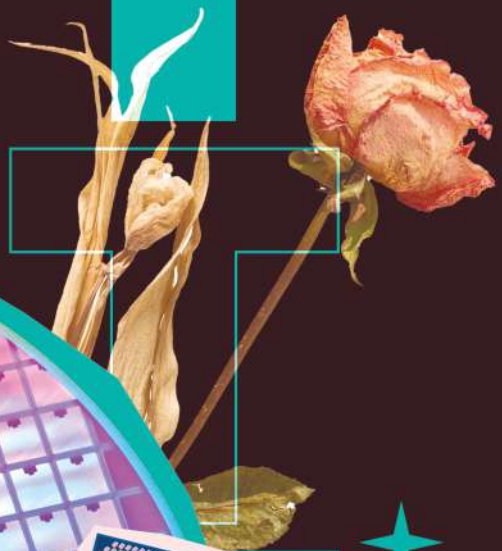


GIST

SEMICONDUCTOR

ENGINEERING



정보컴퓨팅대학

반도체공학과

Department of Semiconductor Engineering

Contents

Department of Semiconductor
Engineering

반도체공학과

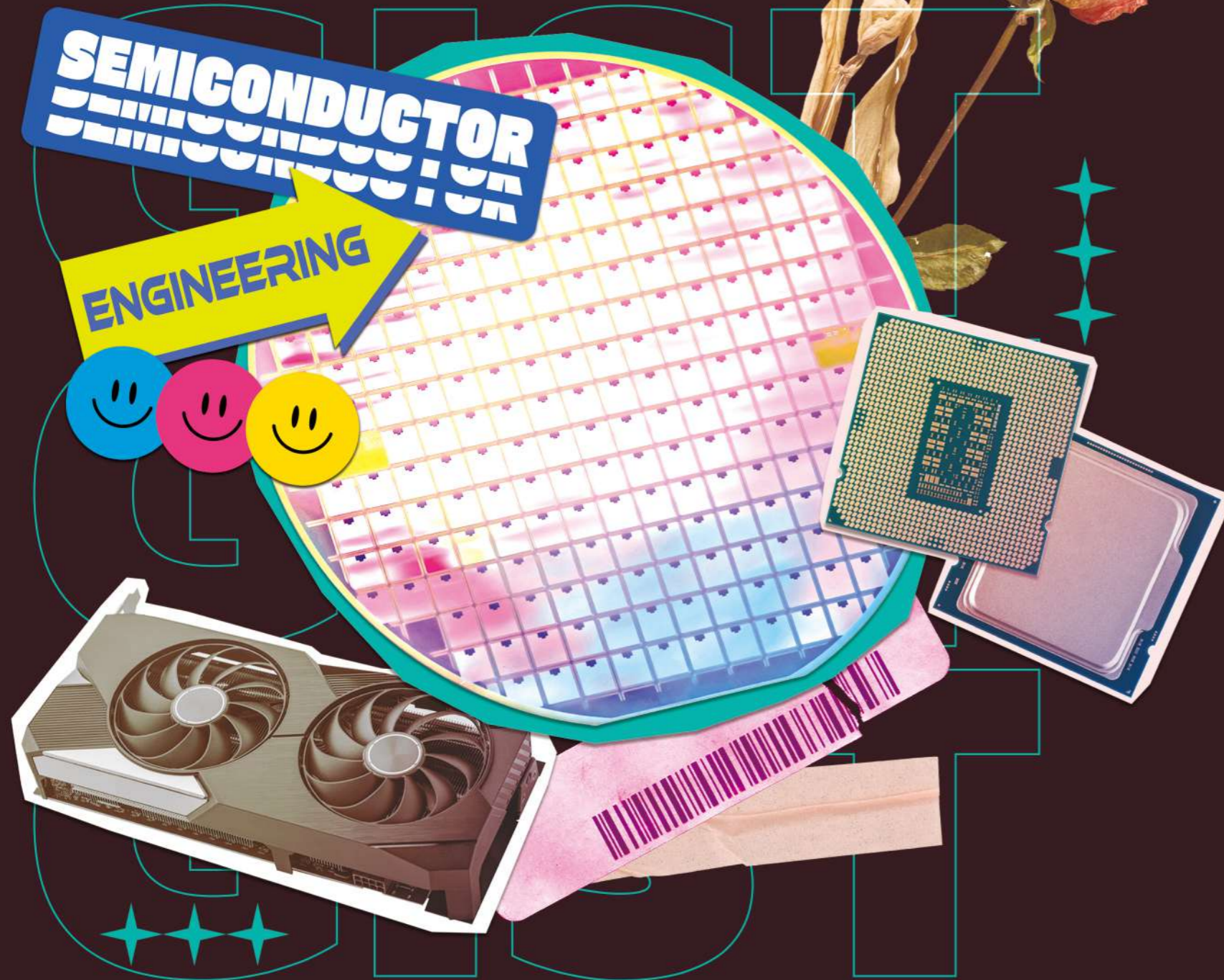
2027학년도
대학원 연구실 소개

| | |
|----------------------|----|
| 나노 전자/광전소자 연구실 | 8 |
| IMPACT 연구실 | 10 |
| 미래 컴퓨팅 소자 연구실 | 12 |
| 혁신전자소자 및 첨단나노소재 연구실 | 14 |
| 반도체 발광소자 연구실 | 16 |
| 양자 물질 계면 및 나노 소자 연구실 | 18 |
| 집적회로 및 시스템 연구실 | 18 |
| 응용 광학 연구실 | 20 |
| 집적회로 설계 연구실 | 24 |
| 나노표면화학 연구실 | 26 |
| 나노시스템 연구실 | 28 |
| 지능형 반도체 연구실 | 30 |
| 반도체 소자 시뮬레이션 연구실 | 32 |

GIST

반도체공학과

Department of
Semiconductor Engineering



☎ 062-715-3752
✉ semi@gist.ac.kr
🏠 <https://semi.gist.ac.kr>

광주과학기술원 반도체공학과 대학원은 정보화시대의 대용량 데이터의 저장, 연산, 해독, 공유 등을 위한 고속, 저전력, 고용량의 메모리, 비메모리 컴퓨팅 시스템을 위한 첨단 반도체 기술을 연구하고 새로운 가치를 창출할 수 있는 글로벌 융합형 인재 육성을 목표로 한다. 이를 위해 본 대학원은 12여 명의 교수진을 중심으로 반도체 소재, 소자, 공정, 시스템 및 집적회로를 아우르는 연구 분야들을 선도하고 있다. 더 나아가, 전자/광전자/광소자 응용, 지능형 반도체, 양자 컴퓨팅 하드웨어 등 차세대 반도체 산업을 주도할 다양한 미래 연구 주제를 포괄한다. 본 대학원은 이 같은 연구를 주도적으로 진행하기 위한 박막·노광·식각 등 주요 반도체 전공정 및 물리·화학적 분석이 가능한 화합물반도체 광 융합 나노 공정센터 보유하고 있으며, 차세대 인공지능 반도체 개발을 위한 칩렛 이종 집적 및 팬아웃 패키징 등의 첨단 후공정 팹을 구축하고 있다. 이에 따라, 다양한 분야(물리, 화학, 재료, 화공, 전기, 전자, 기계)의 학위를 가진 석·박사 학생들의 창의적 협동 연구 유도를 통해 미래 핵심 원천기술 개발하고 반도체 산업체 교류를 통해 이의 실용적 확산을 도모하며, 학계·산업계에서 국가 경쟁력을 선도할 반도체 전문 인재를 양성하고자 한다.

반도체공학과 전임 교수진

| 직급 | 성명 | 전공분야 | 박사학위 취득대학 |
|-----|-----|---|--|
| 조교수 | 공득조 | Electrical Engineering and Computer Science | GIST |
| 조교수 | 강동호 | 반도체 소자 및 반도체 소자 응용 | Sungkyunkwan University |
| 조교수 | 권동석 | 메모리, 컴퓨팅 소자 및 응용 | Seoul National University |
| 부교수 | 신현진 | 반도체 소재 성장, 계면 제어 및 소자 응용 | Sungkyunkwan University |
| 조교수 | 윤훈한 | 인공지능 센서, 모어 댄 무어 소자, 전자 양자 광학, 양자 상전이 | Ulsan National Institute of Science and Technology |
| 교수 | 이동선 | 반도체/마이크로 LED 디스플레이 | University of Cincinnati |

반도체공학과 겸임 교수진

| 직급 | 성명 | 전공분야 | 박사학위 취득대학 |
|-----|-----|---------------------------------|--|
| 교수 | 이민재 | Integrated Circuits and Systems | University of California at Los Angeles |
| 교수 | 이병하 | 광이미징, 광신호처리, 광섬유, 물리 | Univ. of Colorado at Boulder |
| 조교수 | 이일민 | 집적회로 설계 | Pohang University of Science and Technology |
| 부교수 | 임현섭 | 분석화학, 무기화학, 나노재료화학 | POSTECH |
| 조교수 | 정현호 | 나노공정, 플라즈모닉스, 마이크로/나노로봇 | Max Planck Institute for Intelligent Systems |
| 교수 | 조영달 | 전자-광-열조절 집적 기술 및 시스템 개발 | Seoul National University |
| 부교수 | 홍성민 | 반도체 소자 시뮬레이션 | Seoul National University |

구술(면접)시험 안내문

박사과정 지원자

박사과정 지원자는 본인의 연구 분야에 관한 프레젠테이션을 하는 바, 영문 발표 자료(파워포인트) 준비 필요
(발표 및 질의시간은 20분 이내임)

영어로 수학할 수 있는 능력을 평가하기 위한 영어면접 실시

단, 본원 출신의 석사과정 학생 및 영어권 국가(미국, 영국, 캐나다, 호주, 뉴질랜드 등)에서 2년 이상 수학하여 학위를 취득하였거나 취득예정인 재외 내국인 학생과 TOEFL PBT 550(CBT 213, iBT 80), TOEIC 750, NEW TEPS 285, IELTS 6.5 이상의 지원자는 별도 전형에 의해 영어 면접을 생략함

모집분야 및 관련학과

물리, 화학, 재료, 화공, 전기, 전자 등 관련 모든 학과

1. 학제간 광역연구를 위하여 관련 전공학과와 관계없이 지원 가능
 2. 성적표는 석차를 반드시 명기할 것(본인석차/전체학생 수)
- * 석차표기 불가 방침인 학교의 경우 생략 가능

나노 전자/ 광전소자 연구실

Nano Electronics &
Optoelectronics Lab



강동호
교수

- ✉ donghokang@gist.ac.kr
- ☎ 062-715-2638
- 🏠 <https://sites.google.com/view/gist-dhkang>

Education

- 2019** Ph.D. in School of Electrical and Computer Science, Sungkyunkwan University
- 2014** B.S. in School of Electronic and Electrical Engineering, Sungkyunkwan University

Experience

- 2025 ~** Assistant Professor, Department of Semiconductor Engineering, GIST
- 2021 ~ 2025** Assistant Professor, EECS, GIST
- 2019 ~ 2021** Postdoctoral Research Fellow, Nanyang Technological University, Singapore

연구실 소개

나노 전자/광전소자 연구실(Nano Electronics/Optoelectronics Lab.)은 Silicon 및 Germanium과 같은 기존의 반도체 물질보다 물리적/광학적 특성이 더 뛰어난 차세대 나노 반도체물질을 활용하여 전자소자 및 광전소자를 제작하는 기술을 개발하고, 이를 활용한 차세대 어플리케이션을 제작하는 것을 목표로 한다. 자세하게는, 흑연에서 분리한 2차원 단층 물질인 그래핀(Graphene)을 필두로, 2차원 반도체 물질(e.g., MoS₂, WSe₂) 및 2차원 절연 물질(e.g., h-BN), 고분자 강유전체 물질 등 특수한 물리적, 전기적, 광학적 특성을 지닌 물질을 기반으로 한 전자/광전소자 및 이를 활용한 회로 단계 어플리케이션 개발이 목표이다.

Research Area 1 | Advanced Semiconductor Device Fabrication Technologies

Sub- μm Scale Fabrication Technology for vdW Heterostructure

Wafer Scale Fabrication Technology for Advanced Device Platform

Research Area 2 | Photonic Applications for Advanced Materials

Optical Properties in Pseudo-Landau-Quantized Graphene Platform

Hybrid Structure-Based High-Performance 2D Material Photodetector

Research Area 3 | Electronic Applications for Advanced Materials

Bio-Inspired Synaptic and Neural Devices

Programmable Reconfigurable Logic Device

연구 성과

수행중인 주요 연구과제 (주요과제경력)

- 양극성 광시냅스 소자/어레이 기반 시각지능 뉴로모픽 시스템, 우수신진연구(한국연구재단), 2024-2027
- 나노인프라축척신사업 (한국연구재단), 2022-2023
- 란다우 레벨 기반 그래핀 광검출기 제작 (GIST), 2021-2023
- 차세대 고성능 2D 로직 소자 구현을 위한 Metal-2D 물질 간 컨택 저항 최소화 기술 설계 및 개발 (삼성전자), 2022-2025

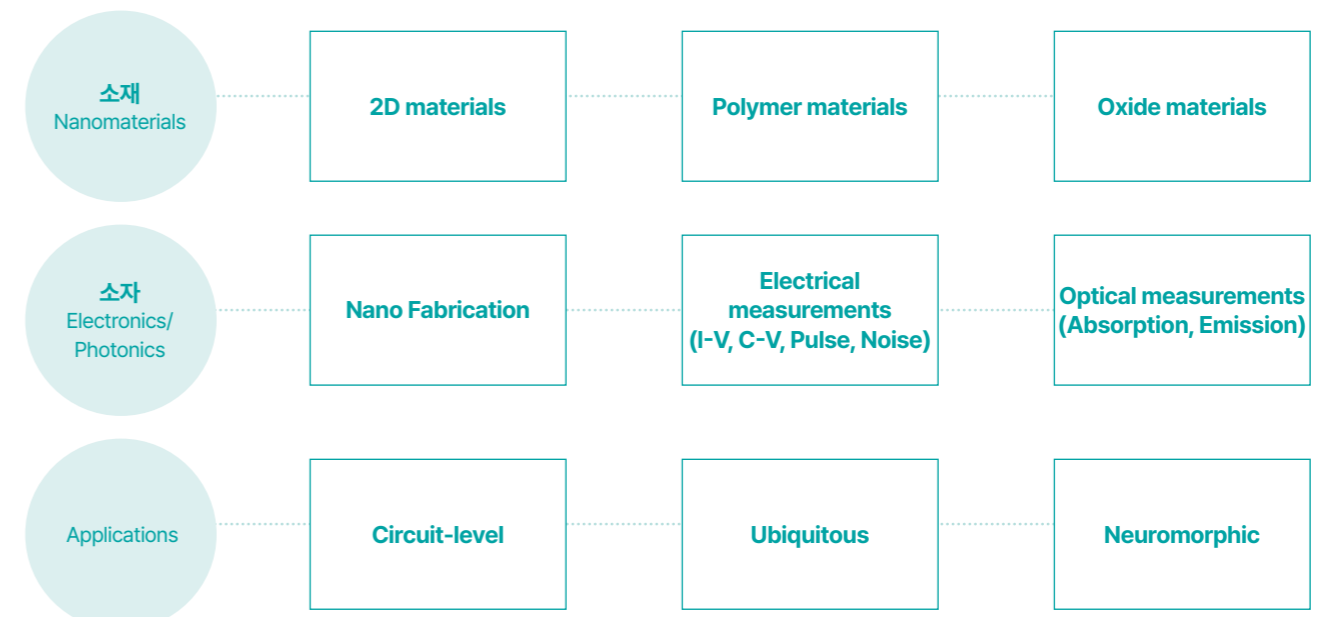
주요논문 (대표실적)

- Tactile Neuromorphic System: Convergence of Triboelectric Polymer Sensor and Ferroelectric Polymer Synapse, ACS Nano(2023)
- Pseudo-magnetic field-induced slow carrier dynamics in periodically strained graphene, Nat. Commun. (2021)
- A Neuromorphic Device Implemented on a Salmon-DNA Electrolyte and its Application to Artificial Neural Networks, Adv. Sci. (2019)
- Rhenium Diselenide (ReSe₂) Near-Infrared Photodetector: Performance Enhancement by Selective p-Doping Technique, Adv. Sci. (2019)
- A High-Performance WSe₂/h-BN Photodetector using a Triphenylphosphine (PPh₃)-Based n-Doping Technique, Adv. Mater. (2016)
- An ultrahigh-performance photodetector based on a perovskite-transition-metal-dichalcogenide hybrid structure, Adv. Mater. (2016)
- High-performance transition metal dichalcogenide photodetectors enhanced by self-assembled monolayer doping, Adv. Funct. Mater. (2015)
- Controllable Nondegenerate p-Type Doping of Tungsten Diselenide by Octadecyltrichlorosilane, ACS Nano (2015)

주요특허

- 부성 미분 전달 컨덕턴스 소자 제조 방법 (한국)
- DEVICE WITH NEGATIVE DIFFERENTIAL TRANSCONDUCTANCE AND METHOD OF MANUFACTURING THE SAME (미국)
- 인공 시냅스 소자 및 이의 제조 방법 (한국)

융합연구 및 비전



IMPACT 연구실

Initiatives for Multidisciplinary P³artnership(Public, Private, People) using AI Convergence Technology LAB



공득조 교수

- ✉ dukjokong@gist.ac.kr
- ☎ 062-715-2934
- 🏠 impact.gist.ac.kr

Education

- 2016** Ph.D. in School of Electrical Engineering and Computer Science, GIST, Gwangju, Korea
- 2012** M.S. in School of Information and Mechatronics, GIST, Gwangju, Korea
- 2010** B.S. in Department of Electrical & Information Commutation Engineering, Chungnam Univ., Daejeon, Korea

Experience

- 2024~** Assistant Professor, AIX School, GIST
- 2021~2024** Principle Research Scientist and Adjunct Professor, GIST
- 2019~2021** Co-founder and CTO, THE VELA Corporation
- 2016~2021** Senior Research Scientist, GIST
- 2015~2016** Founder and CEO, VELA Corporation

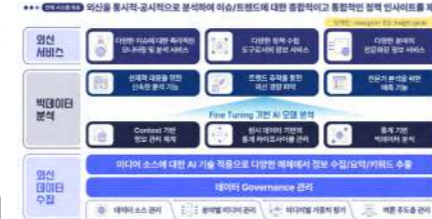
연구실 소개

인공지능(AI) 기술의 급속한 발전은 다양한 분야에서 혁신의 기회를 전례 없이 확대하고 있다. AI와 다른 첨단 기술의 융합을 통해 복잡한 사회적 및 산업적 문제를 해결하고, 필요한 정책과 전략을 도출하는 연구 및 개발이 필요하다. '과학기술을 기반으로 한 인류사회 공헌'이라는 비전 아래 여러 AI 융합 R&D 및 기획 분야를 선도하는 연구실로 CJ, LG, 카카오, AWS와 같은 국내외 주요 기업 및 중앙 정부 기관과의 강력한 네트워크를 구축하고 있으며, 이러한 경험과 네트워크를 활용하여 AI와 다른 첨단 기술을 통합한 융합 연구를 추진하고자 한다. 또한 GIST의 과학적 역량과 KDI 국제정책대학원의 정책 전문성을 연결하는데 중요한 역할을 하여 과학적 혁신과 정책 개발이 서로 강화되는 시너지 환경을 조성할 계획이다. AI 정책 전략 대학원 IMPACT 연구실의 현재 연구 목표 및 주제는 아래와 같다.

1. 스마트 시티 구축을 위한 AI 기반 솔루션 개발



2. AI와 빅데이터 기반 행정 혁신



3. 삶의 질을 높이는 AI 활용 및 기술상용화



4. 과학기술 역량 극대화 및 사회과학 접근법 통합



연구 성과

수행중인 주요 연구과제 (주요과제경력)

- AI기반 외신빅데이터 분석 시스템, 문화체육관광부 (2024~2026), 총 사업비 약 40억원 (연구책임자)
- 차세대 스마트시티 구축을 위한 AI 초연결 모빌리티 융합기술 개발, 국토교통부 (2023~2026), 총 사업비 약 60억원 (연구책임자)
- 인공지능기반 메타버스 구현을 위한 가상 융복합 문화 스튜디오, 과기정보통신부 (2022~2026), 총 사업비 약 104억원 (연구책임자)

주요논문 (대표실적)

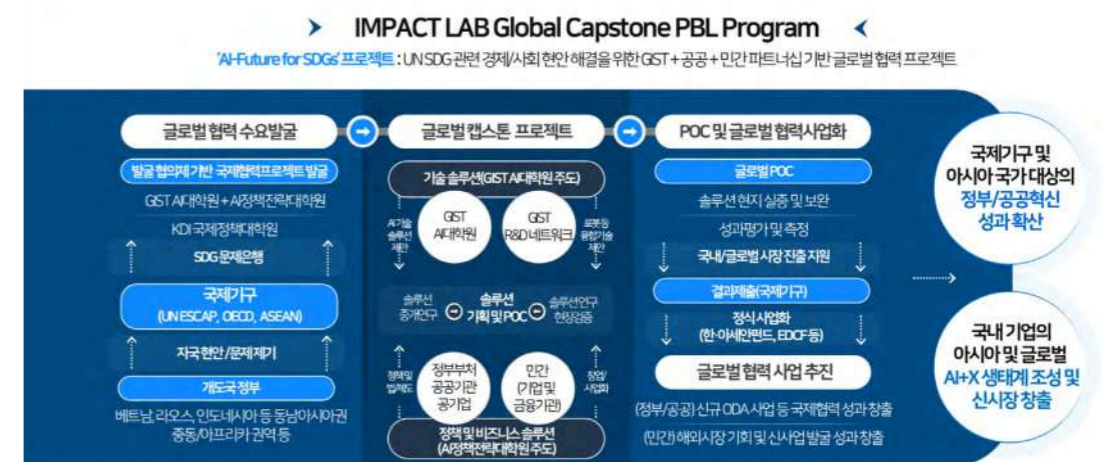
- DH Kim, JJ Kim, DJ Kong, GJ Lee, YM Song, "Bio-inspired tunable optics and photonics: bridging the gap between nature and technology", International Journal of Optomechatronics 18.1 (2024): 2334293.
- J Lee, DJ Kong, T Lee, "Trio of human, old and new copilots: Collaborative accountability of human, manuals/standards, and artificial intelligence (AI)", Organizational Dynamics (2024): 101090
- SH Lee, WJ Kang, JH Hong, DJ Kong*, "Beyond the Screen with DanceSculpt: A 3D Dancer Reconstruction and Tracking System for Learning Dance", International Journal of Human-Computer Interaction, 2024; 18(1):2334293
- GW Lee, HK Kim, DJ Kong*, "Knowledge distillation-based training of speech enhancement for noise-robust automatic speech recognition", IEEE Access, 2024
- S Chang, DJ Kong*, YM Song*, "Advanced visual components inspired by animal eyes", Nanophotonics 2024; 13(6):859

주요특허

- 센서를 구비한 임플란트 및 이의 동작방법, 공득조, 김재관, 송영민, 김강욱, 이동선, 102151792 (등록일자 2020.08.28), KR, 2020
- 물리적 복제방지 장치 및 이를 이용한 난수 생성 방법, 공득조, 송영민, 이동선, 이흥노, 이용비, 1019751060000 (등록일자 2019.04.26), KR, 2019
- Ultraviolet light emitting diode and method of manufacturing the same, DS Lee, DJ Kong, JY Lee, MD Park, 10177284 (등록일자 2019.01.08), US, 2019
- Light emitting diode and manufacturing method therefor, DJ Kong, DS Lee, CM Kang, JY Lee, 9893233 (등록일자 2018.02.13), US, 2018
- 다중 접합 구조를 가지는 발광 다이오드 및 이의 형성방법, 이동선, 공득조, 강창모, 1014901740000 (등록일자 2015.01.30), KR, 2015
- 나노로드를 포함하는 질화물계 발광다이오드 및 이의 제조방법, 이동선, 공득조, 배시영, 1014716080000 (등록일자 2014.12.04), KR, 2014

융합연구 및 비전

공공/민간 파트너가 협력하여 'AI기반' 글로벌 경제/사회 현안 해결



미래 컴퓨팅 소자 연구실

Future Computing Devices Laboratory



권동석
교수

✉ dongseokkwon@gjst.ac.kr

☎ 062-715-3767

🏠 <https://sites.google.com/view/fcdlab/home>

Education

- 2023** Ph.D. in Electrical and Computer Engineering, Seoul National University
- 2017** B.S. in Electrical Engineering, POSTECH

Experience

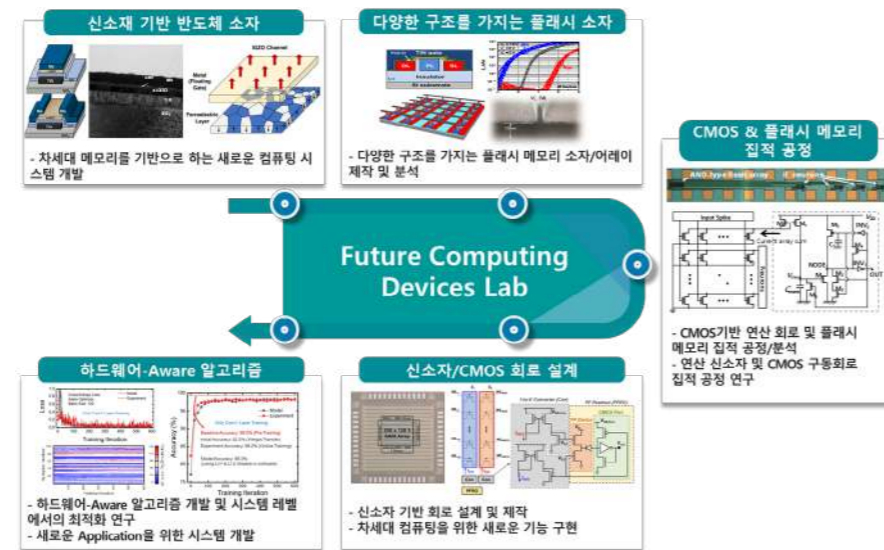
- 2025~** Assistant Professor, Department of Semiconductor Engineering, Gwangju Institute of Science and Technology
- 2023~2025** Postdoctoral Researcher, University of California, Santa Barbara, California, USA
- 2023~2023** Postdoctoral Researcher, Inter-University Semiconductor Research Center, Seoul National University, Seoul, Korea

Fact Sheet

- 2023** 도연상
- 2022** 삼성휴먼테크 논문대상 금상

연구실 소개

미래 컴퓨팅 소자 연구실(Future Computing Devices Lab.)은 미래 컴퓨팅 기술을 선도하기 위한 반도체 소자를 개발하는 것을 목표로 합니다. 이를 위해 비휘발성 플래시 메모리, DRAM과 같은 메모리 반도체 소자 연구부터, 고효율, 고성능의 컴퓨팅을 가능하게 하는 창의적인 반도체 소자 연구를 수행하고 있습니다. 나아가 새로운 반도체 소자를 활용한 컴퓨팅 시스템을 구현하는 것을 목표로 하며 이를 통해 기존 컴퓨팅 기술을 뛰어넘는 혁신적인 컴퓨팅 패러다임을 개발하려고 합니다. 주요 연구 분야는 1) 인메모리 컴퓨팅을 위한 차세대 메모리 소자, 2) 인간 신경계를 모방하는 뉴로모픽 컴퓨팅 반도체 소자, 3) 컴퓨팅 난제 해결을 위한 비전통적 컴퓨팅 반도체 소자, 4) 반도체 소자-시스템 Co-Optimization을 통한 새로운 컴퓨팅 시스템입니다.



연구 성과

수행중인 주요 연구과제 (주요과제경력)

· 고성능 인메모리 컴퓨팅을 위한 메모리 소자 개발 (GIST, 2025-2027)

주요논문 (대표실적)

- "Efficient Hybrid Training Method for Neuromorphic Hardware Using Analog Nonvolatile Memory," IEEE Transactions on Neural Networks and Learning Systems (2025)
- "Reconfigurable neuromorphic computing block through integration of flash synapse arrays and super-steep neurons," Science Advances (2023)
- "Analog Synaptic Devices Based on IGZO Thin-Film Transistors with a Metal-Ferroelectric-Metal-Insulator-Semiconductor Structure for High-Performance Neuromorphic Systems, Advanced Intelligent Systems, 2023.
- "Super-steep synapses based on positive feedback devices for reliable binary neural networks, Applied Physics Letters (2023)
- "Si-Based Dual-Gate Field-Effect Transistor Array for Low-Power On-Chip Trainable Hardware Neural Networks, Advanced Intelligent Systems, 2024
- "Efficient fusion of spiking neural networks and FET-type gas sensors for a fast and reliable artificial olfactory system, Sensors and Actuators B: Chemical (2021)
- "3D AND-Type Flash Memory Architecture With High-k Gate Dielectric for High-Density Synaptic Devices, IEEE Transactions on Electron Device (2021)
- "Retention Improvement in Vertical NAND Flash Memory Using 1-bit Soft Erase Scheme and its Effects on Neural Networks, International Electron Devices Meeting (IEDM) (2022)

주요특허

· 온칩 학습 신경망 구조 (KR, US)

융합연구 및 비전



혁신전자소자 및 첨단나노소재 연구실

Disruptive Electronic-
devices & Advanced
nano-Materials (DREAM)
Laboratory



신현진

교수

✉ hyeonjin.shin@gist.ac.kr

☎ 062-715-3761

🏠 <https://sites.google.com/view/gist-dream-hjshingroup/home>



Education

- 2010** Ph.D in SKKU Advanced Institute of Nano Technology (SAINT), Sungkyunkwan University
- 2002** M.D in Chemistry, Korea University
- 2000** B.S in Chemistry, Kongju National University

Experience

- 2023~** Associate Professor, EECS, Department of Semiconductor Engineering, GIST
- 2004~2023** Senior/Principal Researcher, Project Leader, Research Master, Samsung Advanced Institute of Technology (SAIT)
- 2002~2004** Researcher, SamshinTech.

연구실 소개

혁신전자소자 및 첨단나노소재연구실(DREAMLab.)은 화학, 물리학, 재료과학, 전기공학 등 다학제간융합연구를 통해 첨단나노소재를활용한 미래 집적 전자소자에 대한 새로운 과학기술 창출을 목표로 하고 있습니다. 이를 위해 그래핀(Graphene), 전이금속 칼코게나이드(Transition Metal Dichalcogenide), 육방정계 질화붕소(h-BN), 위상물질 (Topological Material)과 같은 (I)저차원나노소재의고품질/대면적 합성법 개발와이종 접합 소재의 특성 발굴, (II)계면 제어를 통한 응용 소자 특성 제어, (III)기능성 소자 탐색을 진행합니다.

Research Area I. Advanced Nano-Materials Growth & Heterostructure Property

| | | |
|---|---|---|
| <p>Graphene for Metal</p> <p>First US Patent (2009) Adv. Electron. Maters. (2018)</p> <p>Applications: Interconnect (Metal, Diffusion Barrier), Heat Dissipation Layer, EUV Pellicle</p> | <p>MoS₂ for Semiconductor</p> <p>Adv. Maters. (2020)</p> <p>Applications: Active Layer in Logic and Memory Device</p> | <p>Amorphous BN for Ultralow-k</p> <p>Nature (2020)</p> <p>Applications: Interconnect (Low-k, Diffusion Barrier), Heat Dissipation Layer</p> |
|---|---|---|

Research Area II. Engineering of Interface Property

| | | |
|--|--|--|
| <p>Chemical Doping</p> <p>J. Am. Chem. Soc.(2008) (2010)</p> <p>Applications: n-, p-type Modulation, Conductivity Control</p> | <p>Contact Resistance Control</p> <p>Nano Lett. (2018)</p> <p>Applications: Metal/Semi Contact, Ohmic Layer</p> | <p>Adhesion Lithography</p> <p>Nature Electronics (2023)</p> <p>Applications: Lithography, Device Yield and Uniformity, Integration Reliability</p> |
|--|--|--|

Research Area III. Exploring of New Functional Device

| | | |
|---|---|--|
| <p>Neuromorphic Device</p> <p>Nano Lett. (2019)</p> <p>Fast Operation Speed: Electrons</p> | <p>Logic & Spin-Memory Device</p> <p>Nature (2021) Nature (2022)</p> <p>High Performance: Electrons, Spins</p> | <p>Energy Harvesting Device</p> <p>Adv. Maters. (2018)</p> <p>Energy Saving (Triboelectricity): Electrons</p> |
|---|---|--|

연구 성과

수행중인 주요 연구과제 (주요과제경력)

- 저온 공정형 칼코게나이드 기반 고 이동도 반도체 소재 개발 (한국연구재단, 2025-2029)
- vdW 소재 기반 3차원 적층형 논리연산 소자 기술 개발 (한국연구재단, 2025-2030)
- 지능형 반도체 向 후공정 인터커넥 및 모놀리식-3D-집적화 공정개발 (GIST, 2025-2026)
- 차세대 반도체 신소재 발굴 플랫폼 개발 (NFEC, 2025)
- 포스코사이언스펠로십 (포스코첨단재단, 2025-2026)
- 반도체 첨단패키징 현장실무형 인재양성 (한국연구재단, 2024-2030)
- 반도체 고집적화를 위한 인터커넥 소재 개발 (한국연구재단, 2024-2027)
- 차세대 반도체 소자를 위한 2차원 소재 및 공정 개발 (GIST, 2023-2025)

주요논문 (대표실적)

- "Enabling the Angstrom Era: 2D Material-Based Multi-Bridge-Channel Complementary Field Effect Transistors" *npj 2D Material and Applications*, 9 (1), 68, 2025
- "2D Materials in Logic Technology: Power Efficiency and Scalability in 2DM-MBC CFET" *Nano Letters*, 25 (18), 7224-7233, 2025
- "Adhesion-lithography of transition metal dichalcogenide for wafer-scale integration" *Nature Electronics*, 6, 146-153, 2023
- "Precise Layer Control and Electronic State Modulation of a Transition Metal Dichalcogenide via Phase-Transition Induced Growth" *Advanced Materials*, 34, 2103286, 2022
- "Ultralow-dielectric-constant amorphous boron nitride" *Nature*, 582 (7813), 511-514, 2020
- "High-throughput Growth of Wafer-scale Monolayer Transition Metal Dichalcogenide via Vertical Ostwald Ripening" *Advanced Materials*, 32 (42), 2003542, 2020
- "Vertical MoS₂ Double-Layer Memristor with Electrochemical Metallization as an Atomic-Scale Synapse with Switching Thresholds Approaching 100 mV" *Nano Letters*, 19 (4), 2411-2417, 2019
- "Two-dimensional Materials Inserted at the Metal/Semiconductor Interface: Attractive Candidates for Semiconductor Device Contacts" *Nano Letters*, 18 (8), 4878, 2018
- "Triboelectric series of two-dimensional layered materials" *Advanced Materials*, 30 (39), 1870294, 2018

주요특허

- 국내 특허 ~300건 및 해외(미국, 유럽, 일본 등)특허 ~100건
- 2차원 소재 성장, 계면 제어 및 응용 장치 특허, CNT 소재 분산및 응용 장치 특허, 실록산저유전소재 및 응용 장치 특허 등

융합연구 및 비전

| | | |
|--|--|---|
| <p>성장법 및 기초 물성 연구</p> <ul style="list-style-type: none"> -인공지능기반 자율 소재 성장 -소재 물리화학적 특성 탐색 | <p>Breakthrough형 연구</p> <ul style="list-style-type: none"> -기술 융합을 통한 난제 해결 -국내/국제/산업체 공동연구 | <p>초격차 기술 개발</p> <ul style="list-style-type: none"> -소재 라이브러리 구축 -산업 원천 소재 및 공정 개발 -에너지, 환경 등 응용 확장 |
| 기초학문 발전기여 | 글로벌 인재양성 | 국가 경쟁력 기여 |

반도체 발광소자 연구실

Solid State Lighting Lab.



이동선

교수

✉ dslee66@gist.ac.kr

☎ 062-715-2248

🌐 http://ssll.gist.ac.kr

Education

- 2002** Ph.D. in Electrical & Computer Eng./Computer Science, Univ. of Cincinnati
- 1989** M.S. in Physics, Seoul National Univ.
- 1987** B.S. in Physics, Seoul National Univ.

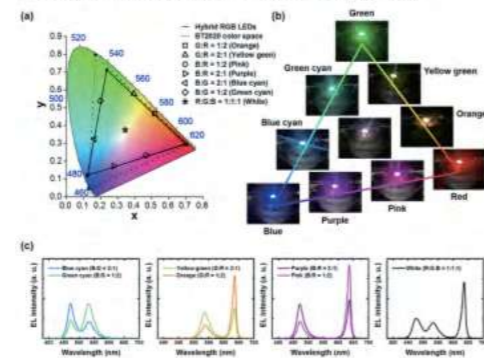
Experience

- 2025 ~** Professor, Department of Semiconductor Engineering, GIST
- 2008 ~ 2025** Professor, Department of Electrical Engineering and Computer Science, GIST
- 2021 ~ 2022** Designated Professor, The Center for Integrated Research of Future Electronics (CIRFE), Nagoya University
- 2014 ~ 2015** Visiting Professor, Electrical and Computer Engineering, Seoul National Univ.
- 2006 ~ 2008** Chief Researcher, Seoul Optodevice Co. Ltd
- 2005 ~ 2006** Visiting Scholar, Prof. Shuji Nakamura's Lab, State Lighting and Display Center (SSLDC) at University of California, Santa Barbara(UCSB)
- 1991 ~ 1997** Researcher, Semiconductor R&D Center, Samsung Electronics Co. Ltd.

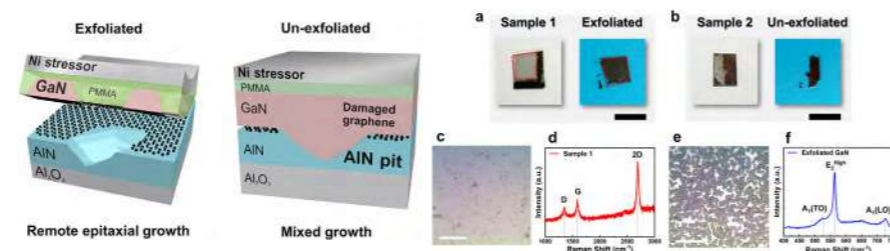
연구실 소개

반도체 발광소자 연구실은 마이크로 LED 디스플레이, 2차원물질 기반 질화물 반도체 성장에 관한 연구를 진행하고 있다. 마이크로 LED 디스플레이 관련 연구는, 반도체 밴드갭 에너지에 의해 결정되는 한 가지 색상만 발광하는 기존의 LED의 한계를 벗어나, 하나의 소자에서 3가지 (RGB) 색상을 표현하도록 하는 Full color LED 연구를 진행하고 있고, 광학설계와 디스플레이 드라이버 적용을 통해 마이크로 디스플레이를 구현하는 것을 목표로 한다. 2차원 물질을 이용한 질화물 반도체 성장연구는 그래핀과 같은 2차원 물질 뒤에 GaN 기반 소자를 성장하고, 쉽게 떼어낼 수 있고, 재사용 가능한 장점을 활용하여 2D, 3D 이종접합에 활용할 수 있는 연구이다.

적층형 Micro RGB LED를 통한 백색광 및 디스플레이 구현



그래핀을 이용한 GaN remote epitaxy 및 GaN 나노 구조체 성장



연구 성과

수행중인 주요 연구과제 (주요과제경력)

- 선택적 영역 응력 조절을 통한 3족 질화물 기반 적/녹/청색 LED 동시 성장 및 공정기술 개발 (과학기술정보통신부, 2022-2025)
- 고효율 적층구조형 마이크로LED 에피 웨이퍼 제조 기술개발 (산업통상자원부, 2021-2024)
- 화합물반도체 기반 광융합 소자 나노인프라 구축(과학기술정보통신부, 2021-2024)
- 50K nits 이상의 고휘도 초미세 화소용 광원 및 Frontplane 기술개발(산업통상자원부, 2019~2023)
- 생활밀착형 유연·반투명 태양전지 개발(광주과학기술원, 2020~2023)
- Remote epitaxy를 이용한 GaN 성장 및 전사 기술(삼성디스플레이, 2023-2025)

주요논문 (대표실적)

- "2D-Material-Assisted GaN Growth on GaN Template by MOCVD and Its Exfoliation Strategy" ACS Appl. Mater. Interfaces (2023)
- "Stability of Graphene and Influence of AlN Surface Pits on GaN Remote Heteroepitaxy for Exfoliation" ACS Nano (2023)
- "The effect of thermally treated AlN powder on PVT-grown single crystals" CrystEngComm. (2022)
- "Analyses of p-n heterojunction in 9.4%-efficiency CZTSSe thin-film solar cells: Effect of Cu content" Journal of Alloys and Compounds (2022)
- "Highly Efficient Full-Color Inorganic LEDs on a Single Wafer by Using Multiple Adhesive Bonding" Advanced Materials Interfaces (2021)
- "Improving Ultraviolet Responses in Cu₂ZnSn(S,Se)₄ Thin-Film Solar Cells Using Quantum Dot-Based Luminescent Down-Shifting Layer" Nanomaterials (2021)
- "The stability of graphene and boron nitride for III-nitride epitaxy and post-growth exfoliation" Chemical Science (2021)
- "Impact of Na doping on the carrier transport path in polycrystalline flexible Cu₂ZnSn(S,Se)₄ solar cells" Advanced Science (2020)

주요특허

- 나노로드 LED의 제조방법, 10-2463022 (2022)
- 발광 다이오드를 이용한 디스플레이 장치 및 이의 제조방법, 10-1817799 (2018)
- SEPARATION METHOD OF GaN SUBSTRATE BY WET ETCHING, 9,876,136 (2018)
- LIGHT EMITTING DIODE HAVING MULTI-JUNCTION STRUCTURE AND METHOD OF FABRICATING THE SAME, 9,466,642 (2016)
- 기판, 이를 제조하는 방법 및 이를 이용하는 발광 다이오드, 164 7303 (2016)
- 고품위 질화물계 반도체 성장방법, 1591677 (2016)

주요연구시설

- 지스트 화합물 반도체 광융합 나노공정센터 (G-NICS) 공동사용
- MOCVD Systems, MBE System, EL measurement, Wire Bonder, Laser Engraving Equipment, RIE, PECVD, Mask Aligner, E-beam Evaporator, RTA system, ICP, Sputter system, SEM

융합연구 및 비전 융합연구가능 분야 목록 반영

| | | |
|---|--|-------------------------------------|
| <p>Remote epitaxy, GaN 나노구조를 이용한 차세대 광·전자소자</p> | <p>Micro pixelated Full color LEDs + 광학설계 + Display driver</p> | <p>헤테로 집적 유연 광·전자 소자 제작</p> |
| 고집적 광·전자소자 | 차세대 Display | 차세대 유연 소자 |

양자 물질 계면 및 나노 소자 연구실

Quantum Materials
Interfaces and Nano
Devices Laboratory



윤훈한

교수

✉ hoonhahn@gist.ac.kr

☎ 062-715-3764

🌐 <https://sites.google.com/view/q-mind-lab>

Education

- 2020** Ph.D. in Physics, Ulsan National Institute of Science and Technology (Dissertation: Ballistic Carrier Transport Through Graphene: Out-of-Plane and In-Plane Aspects)
- 2013** B.S. in Device Physics & Mechanical System Design and Manufacturing (Dual Major), Ulsan National Institute of Science and Technology (Valedictorian at Commencement Ceremony)

Experience

- 2023~** Assistant Professor, Department of Semiconductor Engineering, Gwangju Institute of Science and Technology
- 2022~2023** Staff Engineer, Process Architecture Team, Foundry Business Department, Device Solutions Division, Samsung Electronics
- 2022** Academy Postdoctoral Fellow, Academy of Finland, Finland
- 2020~2022** Postdoctoral Fellow, Department of Electronics and Nanoengineering, Aalto University, Finland
- 2020** Postdoctoral Fellow, Department of Physics, Ulsan National Institute of Science and Technology
- 2012** Intern Researcher, Single-Electron Quantum Device Team, Quantum Technology Institute, Korea Research Institute of Standards and Science

연구실 소개

양자 물질 계면 및 나노 소자 연구실에서는 인공지능 반도체와 양자 컴퓨팅 하드웨어를 위한 반도체 소자 연구에 주력합니다. 다양한 양자 물질들의 물성과 물질 간 접합 계면에서 발견되는 독특한 현상을 탐구하고, 이를 기반으로 나노 소자를 제작하고 특성화하며, 이를 통해 대규모 집적 및 실제 응용을 목표로 합니다. [1] 인공지능 센서 (초소형 전산 분광기, 광학적 상호 연결, 부호화 조리기기 기반 단일 화소 영상화, 비접촉 원격 가스 및 온도 감지기), [2] 모어 댄 무어 소자 (위상 게이트 유전체, 위상 준금속 접촉, 다진법 논리 게이트), [3] 전자 양자 광학 (양자점 접촉, 음의 굴절 베셀라코 렌즈, 후방 산란 억제 클라인 시준기, 단일 채널 논리 게이트, 아하로노프-봄 간섭계), [4] 양자 상전이 (반데르발스 조셉슨 접합, 마요라나 페르미온, 모트 전이, 근접 효과, 슈타르크 효과, 스핀 갈바니 효과)

| Node | 5nm | 3nm | 1.5nm | 1.0nm | 0.7nm | 0.5nm |
|------|------|------|-------|-------|-------|-------|
| 연도 | 2022 | 2025 | 2026 | 2031 | 2034 | 2037 |

연구 성과

수행중인 주요 연구과제 (주요과제경력)

- Global Value-Up 10X Project "반데르발스 이중 조셉슨 접합 기반 고품질 초소형 트랜스몬 초전도 큐비트 개발" (GIST, 2026-2030)
- 삼성전자DS부문전략산학협력과제 "μLED 기반 레이저-변조기 없는 다중 파장 분할 초병렬 광 송수신기" (삼성전자, 삼성종합기술원, 2025-2030)
- 개인기초연구사업-우수신진연구글로벌협력과제 "인공지능 초고속을 위한 광자 회로 없이 파장 분할 다중화를 가능하게 하는 저전력, 고대역폭, 고온 내성, 일체형 광전자 송수신기 기반 상호 연결" (한국연구재단, 과학기술정보통신부, 2025-2030)
- 광주과학기술원미래선도형특성화연구사업 "광-시냅스 소자 기반 지능형 반도체 向 후공정 인터커넥트 및 모놀리식-3D-집적화 공정개발" (GIST, 2025-2026)
- AI기반융합인재양성지원사업 "AI반도체: 소자를 위한 AI와 AI를 위한 소자" (GIST, 2025-2025)
- 소재부품기술개발사업:패키지형 "금속부산물을 활용한 탄소저감형 Mn, Si, Cr, Ni 함유 다원계 합금철 개발" (한국산업기술기획평가원, 산업통상자원부, 2024-2028)
- 과학기술혁신인재양성사업 "반도체 첨단패키징 현장실무형 인재양성사업" (한국연구재단, 과학기술정보통신부, 2024-2030)
- 위탁과제 "단일 픽셀 분광 이미징 실험 환경 구축 및 데이터 획득" (ETRI, 과학기술정보통신부, 2024-2025)
- Academy Research Fellowship "Single-Junction Broadband Spectrometers" (Academy of Finland, 2022-2025)

주요논문 (대표실적)

- "Advances and Future Challenges in Monolithic 3D Integrated Logic, Power, and Optoelectronics Technologies for Tightly Interconnected Intelligent Systems," **ACS Nano**, (2026).
- "Spectrally Tunable 2D Material-Based Infrared Photodetectors for Intelligent Optoelectronics," **Advanced Functional Materials** (2025).
- "Reconstructive Spectrometers: Hardware Miniaturization and Computational Reconstruction" **eLight** (2025).
- "Enabling the Angstrom Era: 2D Material-Based Multi-Bridge-Channel Complementary Field Effect Transistors" **npj 2D Materials and Applications** (2025).
- "2D Materials in Logic Technology: Power Efficiency and Scalability in 2DM-MBC CFET" **Nano Letters** (2025).
- "Miniaturized Spectral Sensing with a Tunable Optoelectronic Interface" **Science Advances** (2025).
- "Configurable Anti-Ambipolar Photoresponses for Optoelectronic Multi-Valued Logic Gates" **Applied Physics Letters** (2024).
- "Broadband Miniaturized Spectrometers with a van der Waals Tunnel Diode" **Nature Communications** (2024).
- "Deterministic Polymorphic Engineering of MoTe₂ for Photonics and Optoelectronics" **Advanced Functional Materials** (2023).
- "Miniaturized Spectrometers with a Tunable van der Waals Junction" **Science** (2022).
- "Tunable Quantum Tunneling through a Graphene/Bi₂Se₃ Heterointerface for the Hybrid Photodetection Mechanism" **ACS Applied Materials & Interfaces** (2021).
- "Negative Fermi-level Pinning Effect of Metal/n-GaAs (001) Junction Induced by Graphene Interlayer" **ACS Applied Materials & Interfaces** (2019).
- "Strong Fermi-level Pinning at metal/n-Si(001) Interface Ensured by Forming an Intact Schottky Contact with a Graphene Insertion Layer" **Nano Letters** (2017).

주요특허

- CMOS-Compatible On-Chip Miniaturized Spectrometers with Graphene Barristor, Finland, Finnish Patent and Registration Office, F120237026, Application Date: 2023.02.08.
- Miniaturized Spectrometer with a Tunable Van Der Waals Junction, UN, World Intellectual Property Organization, WO-2024042270-A1, Registration Date: 2024.02.29. (Finland, F120227114, Finnish Patent and Registration Office, Application Date: 2022.08.25.)

융합연구 및 비전

| Channel material | Si & SiGe | 2D-TMD |
|------------------|-----------|---|
| Device structure | Fin | Multi-Bridge-Channel (MBC) / Complementary (CFET) |
| Node | 5nm | 3nm, 1.5nm, 1.0nm, 0.7nm, 0.5nm |
| Year | 2022 | 2025, 2028, 2031, 2034, 2037 |



집적회로 및 시스템 연구실

Integrated Circuits and Systems Laboratory



이민재

교수

✉ minjae@gist.ac.kr

☎ 062-715-2205

🏠 <https://sites.google.com/view/icsl>

Education

- 2008** Ph.D. in Electronic Engineering, UCLA
- 2000** M.S. in Electronic Engineering, Seoul National Univ
- 1998** B.S. in Electronic Engineering, Seoul National Univ

Experience

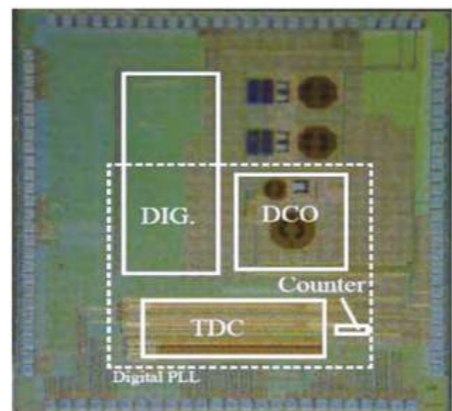
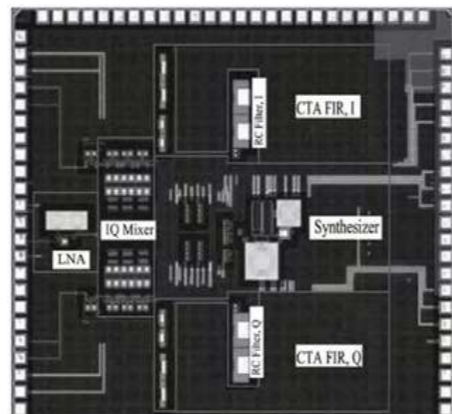
- 2022~** Professor, Department of Electrical Engineering and Computer Science, GIST
- 2017~2022** Associate Professor, School of Electrical Engineering and Computer Science, GIST
- 2012~2017** Assistant Professor, School of Electrical Engineering and Computer Science, GIST

Fact Sheet

- 2007** Best Student Paper Award, Symposium on VLSI Circuit

연구실 소개

집적회로 및 시스템 연구실에서는 Digital 회로 방식으로 집적이 용이한 CMOS 소자를 이용하여, Analog 회로를 설계함과 동시에 이를 뒷받침하는 Digital Signal Processing 기능을 구현한다. 이러한 연구는, CMOS 미세 공정에 의한 집적회로 설계상의 문제점들을 해결함과 동시에 소자들의 Nonidealities 등을 극복하는 것을 목적으로 한다. 집적회로 및 시스템 연구실에서는 축적된 연구 결과들을 활용하여 기존의 기술보다 더 나은 설계 기법을 개발하고, 나아가 이를 적용 및 응용 하여 다양한 분야의 회로를 설계하고 구현한다.



연구 성과

수행중인 주요 연구과제 (주요과제경력)

- 다중밴드 및 다중모드를 위한 재구성 가능한 CMOS RF 수신단 및 아날로그 변환기 연구(NRF)
- 테라-나노-반도체 융합 기술을 위한 협동 연구(GIST)
- Future Interconnect Technology (Samsung)
- 차량용 IoT를 위한 저잡음 주파수 합성기 연구 (Samsung)
- 초고속 고신뢰 지능형 IVN(In-Vehicle Network) 반도체 개발 (IITP)
- 다채널 라이다 송수신 SoC 연구 (NRF)

주요논문 (대표실적)

- "All-Digital Bandwidth Mismatch Calibration of TI-ADCs Based on Optimally Induced Minimization," IEEE Transactions on VLSI Systems, May, 2020.
- "A Foreground Calibration for M-Channel Time-Interleaved Analog-to-Digital Converters Based on Genetic Algorithm," IEEE TCAS-I, Apr. 2021.
- "A 3-3.7GHz Time-Difference Controlled Digital Fractional-N PLL with a High-Gain Time Amplifier for IoT Applications" IEEE Access, June 2022
- "An 8-bit 1.24 mW Sub-1ps DNL Sub-1V Supply Inverter-Based Phase Interpolator using a PVT-Tracking Adaptive-Bias Circuit" IEEE TCAS-II, February 2023.
- "Low-power programmable high-gain time difference amplifier with regeneration time control", Electron. Lett. July 2014.
- "Asymmetric monotonic switching scheme for energy-efficient SAR ADCs" IEICE Electronics Express. June 2014
- "A 9b 1.25 ps Resolution Coarse-Fine Time-to-Digital Converter in 90 nm CMOS that Amplifies a Time Residue" IEEE J. Solid-State Circuits, April 2008.
- "Modeling Random Clock Jitter Effect of High-Speed Current-Steering NRZ and RZ DAC", IEEE TCAS-I, September 2018.
- "Fractional spur reduction technique using 45° phase dithering in phase interpolator based all-digital phase-locked loop," Electron. Lett. November 2016.
- "Low Flicker Noise, Odd-Phase Master LO Active Mixer Using a Low Switching Frequency Scheme," IEEE J. Solid-State Circuits, October 2015.

주요특허

- 저전력 시간 증폭기 및 그의 동작 방법 (KR, US)
- 축차근사형 아날로그 디지털 변환장치 및 방법 (KR)
- 연속 근사 레지스터 아날로그 디지털 변환기 및 그것의 동작 (KR)
- 저항 기반 온 칩 온도센서 (KR, US)
- 믹서 및 믹싱방법 (KR, US)
- 디지털 아날로그 컨버터, 디지털 아날로그 컨버터의 유닛, 및 디지털 아날로그 컨버터의 사용방법 (KR)
- Low power time amplifier and operating method thereof (US)
- Digital to analog converter, unit for the same, and method for using the same. (US)

융합연구 및 비전

| | | |
|------------------------------------|-----------------------|-------------------|
| RF, Data Converter, PLL, L ink etc | 무선통신, 센서, 바이오, 의료 etc | Electronic Device |
| 글로벌인재양성 | 협력 | 인류복지향상 |



이병하

교수

- ✉ leebh@gist.ac.kr
- ☎ 062-715-2234
- 🏠 http://aolab.gist.ac.kr

Education

- 1996 Ph.D. in Physics (Optics), Univ. of Colorado @ Boulder, USA
- 1989 M.S. in Physics, Seoul National Univ.
- 1984 B.S. in Physics, Seoul National Univ

Experience

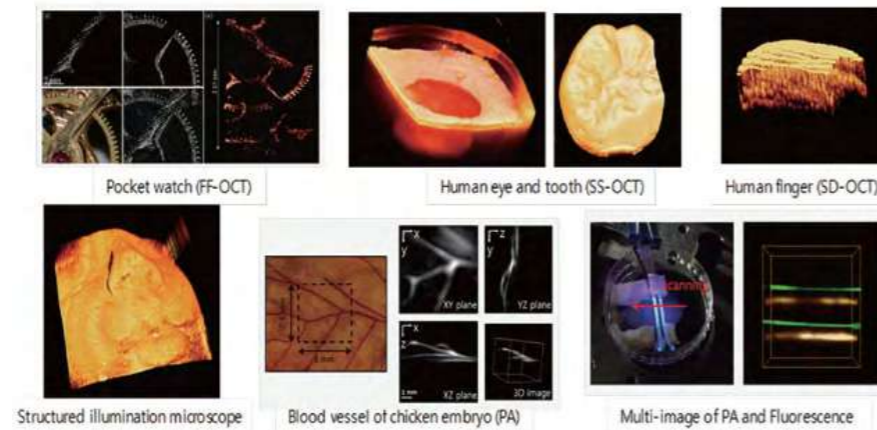
- 2017 ~ 2018 Director, Advanced Photonics Research Institute (APRI)
- 1999 ~ Professor, Department of Electrical Engineering and Computer Science (EECS), GIST
- 2012 ~ 2013 Visiting researcher, KIST
- 2004 ~ 2005 Visiting Professor, BLI (Beckman Laser Institute), UCI (University of California at Irvine), USA
- 1997 ~ 1999 STA Fellow, Osaka National Research Lab, Japan
- 1989 ~ 1991 Senior researcher, Advent Co.,
- 1983 ~ 1987 Researcher, LG Cable Laboratory

Fact Sheet

- 2019 과학기술진흥 정부포상 포장 수상
- 2017 한국광학회 부회장
- 2014 해림광자공학상 수상
- 2007 ~ 2013 한국광학회 영문지 JOSK 편집 위원 및 편집 위원장
- 2005 제 15회 과학기술우수논문상, 한국과학단체총연합회

연구실 소개

응용광학연구실에서는 빛의 특성에 대한 폭넓은 이해를 바탕으로 실생활과 산업에 필요한 빛의 응용영역을 개척하는 연구를 수행하고 있다. 빛의 간섭을 이용한 다양한 Smart Sensor 및 Distributed Acoustic Sensor (DAS) System, 3차원 바이오메디칼 이미징을 가능하게 하는 Optical Coherence Tomography (OCT) 및 Structured Illumination Microscopy (SIM), 광과 초음파의 상호 작용에 기반한 Photo-Acoustic Microscopy and Imaging (PAM, PAI), 이미 찍어 놓은 사진에 대한 초점 조절을 가능하게 하는 Digital Hologram 등을 개발하여 의료진단, 반도체 및 전자 부품의 비파괴검사, 국가 기간시설에 대한 침입자 감시 등의 분야에 적용하고 있다. 또한, 이를 위한 다양한 디지털/아날로그 신호 처리 및 시스템 제어/계측에 관한 연구도 활발히 진행하고 있다.



연구 성과

수행중인
주요 연구과제
(주요과제경력)

- 가스절연개폐기용 광센싱 기반 이상동작 감지시스템 개발, 산업통상자원부
- 비접촉 레이저초음파 의료내시경 개발, 범부처전주기의료기기 연구개발사업
- HRG 타입 자이로스코프 개발을 위한 핵심기술 분석 및 국제공동연구 네트워크 구축, GIST 국제협력
- 다중위상 공간섭계에 기반한 탄성계수 및 비접촉 안압 측정 기법 연구, 과학기술정보통신부
- 연마 패드의 표면 분석을 위한 전광역 광단층영상 획득 시스템 개발, SK실트론
- 음파 탐지 및 분석을 위한 광섬유 Distributed Acoustic Sensor 기술 연구, 방위사업청
- 망막질환 진단 및 맞춤형 치료를 위한 Angio OCT 응용 스마트 레이저 시스템 개발, 산업통상자원부

주요논문
(대표실적)

- Ad hoc calibration of interferometric system for measuring nanometer-scale displacements induced by laser ultrasound, Journal of Optics and Laser Technology, Vol. 181, p.111779, 2024.
- Acoustic Velocity Measurement for Enhancing Laser UltraSound Imaging Based on Time Domain Synthetic Aperture Focusing Technique, Sensors, 23, P.2635, 2023.
- Implementation of Hemispherical Resonator Gyroscope with 3×3 Optical Interferometers for Analysis Resonator Asymmetry, Sensors, 22(5), p. 1971, 2022.
- Nanometer-Scale Vibration Measurement Using an Optical Quadrature Interferometer based on 3×3 Fiber-Optic Coupler, Sensors, 20(9), p. 2665, 2020.

주요특허

- 임의의 매질 내에서의 초음파 속도를 결정하는 방법, 대한민국(10-0032767)
- 전역광학 단층 영상 획득 시스템 및 이를 이용한 전역광학 단층 영상 획득 방법, 대한민국 (10-0009677)
- 공간섭계를 적용한 반구형 공진기 자이로스코프, 대한민국 (10-0186454)
- 광음향 신호 측정 장치 및 방법, 대한민국 (10-0069953)
- 광신호를 이용한 탄성체의 성질 측정 장치 및 방법, 대한민국 (10-0069979)
- 광단층 촬영에 의한 굴절률 및 두께 측정 방법, 대한민국 (101-262174)

주요연구시설

- Laser Ultrasonics, Non-contact Photoacoustic Imaging, Full-Field Photoacoustic Imaging
- Full-Field OCT, Swept-source OCT, Spectral-domain OCT
- Fiber sensors & Precision measurement system
- Digital Holographic Microscopy, Structured Illumination Microscopy

융합연구 및 비전

| | | |
|---|--|---|
| Optical Measurement & Signal Processing | Optical Imaging Technology | Biomedical & Industrial Applications |
| 정밀 측정 | 바이오 이미징 | 의학/산업적 응용 |
| <ul style="list-style-type: none"> - 광학 간섭계를 이용한 물리적 특성 정밀측정 (음파, 변위, 굴절률 등) - 바이오 센서 | <ul style="list-style-type: none"> - 고해상도 생체 이미징 - Real-time, Multimodal imaging | <ul style="list-style-type: none"> - 치과, 안과 등 진단용 장비 - 산업 제조공정 비파괴 정밀검사 |

집적회로 설계 연구실

Integrated Circuit Design Lab



이일민

교수

✉ lmin.yi@gist.ac.kr

☎ 062-715-2642

🏠 <https://sites.google.com/view/gist-icdl>

Education

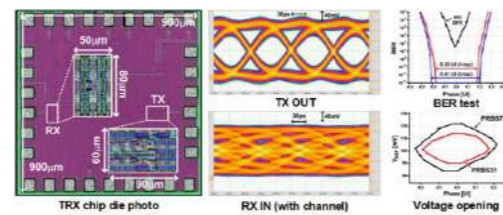
- 2015** Ph.D. in Electrical Engineering, POSTECH
- 2010** M.S. in Electronics and Electrical Engineering, POSTECH
- 2008** B.S. in Electronics and Electrical Engineering, POSTECH

Experience

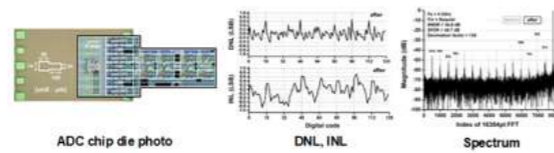
- 2023 ~** Assistant Professor, Department of Electrical Engineering and Computer Science, GIST, Korea
- 2020 ~ 2022** Postdoctoral Researcher, Texas A&M University, USA
- 2017 ~ 2020** Postdoctoral Researcher, NTT, Japan
- 2015 ~ 2016** Postdoctoral Researcher, POSTECH, Korea

연구실 소개

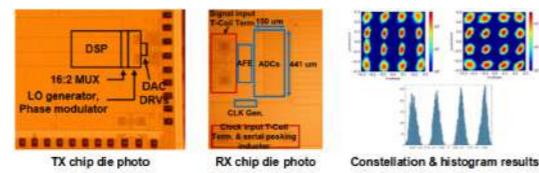
집적회로 설계 연구실에서는 주로 CMOS 소자를 이용하여 Analog 및 Digital 회로를 설계하고, 반도체 칩 제작을 통해 이를 검증한다. 이 연구는 기존 설계의 한계점을 극복하고, 차세대에 적합한 회로를 제안하는 것뿐만 아니라, 새로운 응용에 필요한 새로운 회로의 개발을 목표로 한다. 현재 주된 응용 분야는 메모리 인터페이스, 고속 시리얼 인터페이스, Analog-to-Digital converter 회로 등이며, 다양한 분야로 그 범위를 넓히고 있다. 이 연구실에서는 이러한 분야에서 사용되는 집적회로를 더 빠르고, 더 정확하고, 전력 소모가 더 적게 만드는 연구를 진행하고 있다.



메모리 인터페이스 회로 설계 (JSSC 18)



ADC 회로 설계 (JSSC 21)



고속 시리얼 인터페이스 회로 설계 (JSSC 23)

연구 성과

수행중인 주요 연구과제 (주요과제경력)

- 시간 영역 변환을 이용한 고속 저전력 아날로그 디지털 변환기 설계 (GIST)
- 공정-공급 전압-온도 변화에 둔감한 시간 영역 아날로그-디지털 변환 회로 연구 (한국연구재단)
- 고속 링크를 위한 Adaptive Equalizer 기술 개발 (산업체)
- 데이터 센터용 초고속 송수신기 회로 연구 (한국연구재단)
- C-PHY 링크용 수신기 개발 (산업체)

주요논문 (대표실적)

- A 50-Gb/s Multicarrier Transmitter Using DAC-Based Polar Drivers in 22-nm FinFET, IEEE Journal of Solid-State Circuits (JSSC), 2024
- A 50Gb/s DAC-Based Multicarrier Polar Transmitter in 22nm FinFET, Symposium on VLSI Circuits (VLSI), 2023
- A 4-GS/s 11.3-mW 7-bit Time-Based ADC with Folding Voltage-to-Time Converter and Pipelined TDC in 65-nm CMOS, IEEE Journal of Solid-State Circuits (JSSC), 2021
- A 15.1-mW 6-GS/s 6-bit Single-Channel Flash ADC with Selectively Activated 8x Time-Domain Latch Interpolation, IEEE Journal of Solid-State Circuits (JSSC), 2021
- A Time-Based Receiver with 2-tap Decision Feedback Equalizer for Single-Ended Mobile DRAM Interface, IEEE Journal of Solid-State Circuits (JSSC), 2018
- A time-based receiver with 2-tap DFE for a 12Gb/s/pin single-ended transceiver of mobile DRAM interface in 0.8V 65nm CMOS, International Solid-State Circuits Conference (ISSCC), 2017
- A Low-EMI Four-Bit Four-Wire Single-Ended DRAM Interface by Using a Three-Level Balanced Coding Scheme, Symposium on VLSI Circuits (VLSI), 2016
- A 40 mV-Differential-Channel-Swing Transceiver using a RX Current-Integrating TIA and a TX Pre-Emphasis Equalizer with a CML driver at 9 Gb/s, Transactions on Circuits and Systems I (TCS-I), 2016
- A 40-mV-Swing Single-Ended Transceiver for TSV with a Switched-Diode RX Termination, Transactions on Circuits and Systems II (TCS-II), 2014

주요특허

- Analog-to-digital converter, USA, WO2022018794A1, 2022
- Decision feedback equalizer, USA, US20210288846A1, 2020
- Analog-to-digital converter, USA, US11258454B2, 2020

융합연구 및 비전

차세대 회로 구조 개발

글로벌 인재양성

새로운 응용(바이오, AI, 양자 등)에 필요한 새로운 회로 구현, 산학에 필수적인 회로 개발 및 인재 양성

협력

고속, 정확, 저전력 시스템 구축

인류복지 및 삶의 질 향상

나노표면화학 연구실

Nanoscale Surface Chemistry Laboratory



임현섭

교수

✉ hslim17@gist.ac.kr

☎ 062-715-4634

🏠 <https://tetoslim.wixsite.com/nscl>

Education

2006 ~ 2011 Ph.D. Department of Chemistry, POSTECH

2002 ~ 2006 B.S. Department of Chemistry, POSTECH

Experience

2022 ~ Associate Professor, Department of Chemistry, GIST

2017 ~ 2022 Assistant Professor, Department of Chemistry, GIST

2017 ~ 2019 Assistant Professor, Department of Chemistry, Chonnam National University

2014 ~ 2017 Research Fellow, Institute for Basic Science (IBS)

2014 ~ 2016 Adjunct Professor, UNIST

2012 ~ 2014 Post-doctoral Researcher, RIKEN, Japan

2011 ~ 2012 Visiting Scientist, RIKEN, Japan

2011 ~ 2012 Post-doctoral researcher, POSTECH

연구실 소개

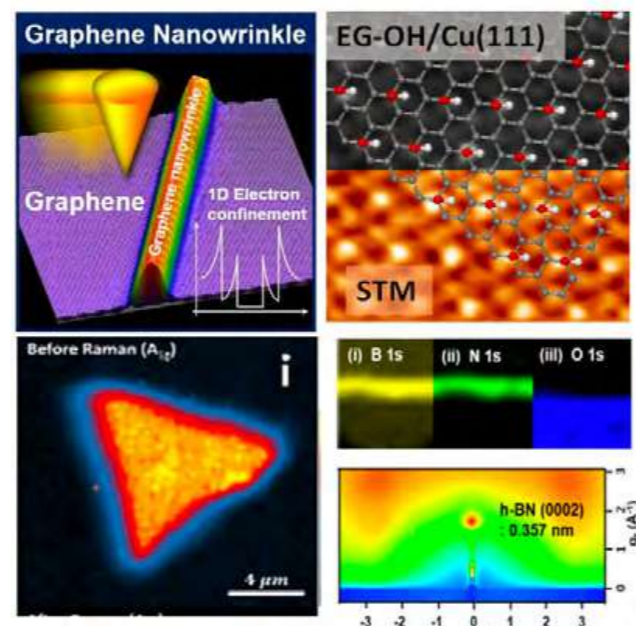
나노표면화학 연구실에서는 분석화학과 재료화학을 기반으로 그래핀을 비롯한 2차원 나노 물질의 새로운 합성 방법과 표면 화학 반응을 개발하여 우수한 물성을 지닌 광전자 소재의 개발을 연구하고 있습니다

I. 연구 주제 (Research Objectives)

1. 그래핀, 육방정계 질화 붕소, 전이금속 이황화물 등의 이차원 나노 물질
2. 이차원 나노 물질 표면에서의 새로운 화학 반응과 이론 인한 물리적, 화학적 물성 변화

II. 연구 방법 및 응용 분야

1. 나노 물질 합성 방법 : 화학 기상 증착법(CVD), 수열 및 용매열 합성법 (hydrothermal and solvothermal method)
2. 표면 분석 방법
 - 2-1. 나노 현미경 : 원자힘 현미경(AFM), 주사터널링현미경(STM), 주사전자현미경(SEM) 및 투과 전자 현미경(TEM)
 - 2-2. 표면 분광법 : 라만분광법 (Raman), 주사 광전자 현미경 및 분광법(SPEM) 원자힘 현미경(AFM)
 - 2-3. 물성 분석: 광 및 전기적 특성 분석, 전기화학 촉매 특성 분석



연구 성과

수행중인 주요 연구과제 (주요과제경력)

- 2차원 나노 물질 합성을 위한 분자-계면 시스템 최적화 연구 (한국연구재단)
- 유기 반응 모사 나노구조 조립 제어 연구실 (한국연구재단)
- 화학기상증착용 금속 칼코게나이드 단일 소스 전구체 개발 (한국연구재단)
- 액상 공정 금속 전극 형성을 통한 2D 전이금속이황화물-금속간 저컨택 저항 반데르발스 접합 형성 기술 개발 (삼성전자)
- 경제적 고효율 AEMEC 기술 개발 (한국전력공사)

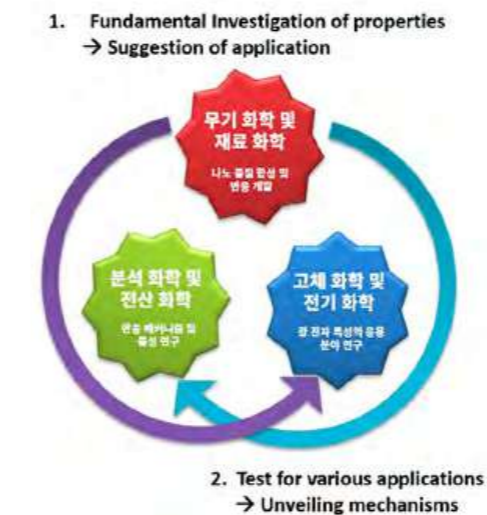
주요논문 (대표실적)

- "Anomalous One-Dimensional Quantum Confinement Effect in Graphene Nanowrinkle" Phys. Rev. B. 2023, 108, 045412.
- "Critical Role of Surface Termination of Sapphire Substrates in Crystallographic Epitaxial Growth of MoS2 Using Inorganic Molecular Precursors" ACS Nano 2023, 17, 1196.
- "Sustainable Surface-Enhanced Raman Substrate with Hexagonal Boron Nitride Dielectric Spacer for Preventing Electric Field Cancellation at Au-Au Nanogap" ACS Appl. Mater. Interfaces. 2021, 13, 42176.
- "Growth of Monolayer and Multilayer MoS2 Film by Selection of Growth Mode: Two Pathways via Chemisorption and Physisorption of Inorganic Molecular Precursor" ACS Appl. Mater. Interfaces. 2021, 13, 6805.
- "Centimeter-Scale and highly Crystalline 2D Alcohol: Evidence for Graphenol (C6OH)" Nano Lett. 2020, 20, 2107.

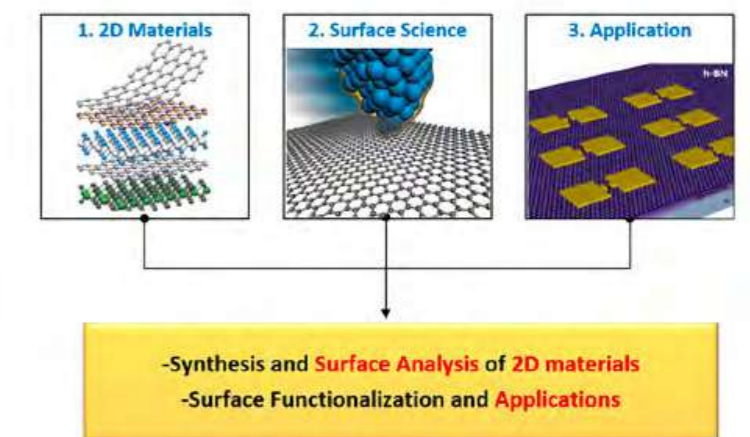
주요연구시설



융합연구 및 비전



Vision @ NSCL



나노시스템 연구실

NanoSystems Laboratory



정현호

교수

✉ jeong323@gist.ac.kr

☎ 062-715-2236

🏠 <https://sites.google.com/view/nanogist>



Education

- 2017** Ph.D. in Materials, Max Planck Institute for Intelligent Systems, Germany & Swiss Federal Institute of Technology in Lausanne (EPFL), Switzerland
- 2011** M.Eng. in Electrical Engineering, Dankook University
- 2010** B.Eng. in Electrical Engineering, Dankook University

Experience

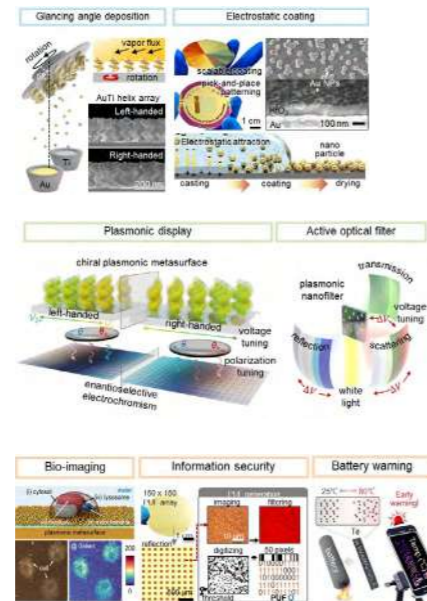
- 2024 ~** Associate Professor, EECS, GIST
- 2020 ~ 2024** Assistant Professor, EECS, GIST
- 2021 ~ 2022** Adjunct Professor, KU-KIST, Korea University
- 2018 ~ 2019** Research Associate, Cavendish Laboratory: Physics, University of Cambridge, UK
- 2017 ~ 2018** Postdoctoral Researcher, Max Planck Institute for Intelligent Systems, Germany
- 2011 ~ 2012** Research Assistant, Department of Nuclear Medicine, Seoul National University

Fact Sheet

- 2022** GIST 공로상
- 2022** Faraday Division Horizon Prize, the Royal Society of Chemistry (RSC), UK
- 2017** 재독한국과학기술자협회 1회 해봉장학상
- 2017** Graduate Student Award, European material research society (EMRS), France
- 2016** Graduate Student Gold Award, Material Research Society (MRS), USA
- 2012** 한국 MEMS학회 우수논문상
- 2011** 한국 정보 및 제어 심포지움 우수논문상

연구실 소개

나노시스템연구실에서는 반도체 공정기술을 접목한 3차원 다기능성 나노입자 공정기술을 개발하고, 이를 이용한 차세대 나노포토닉 센서, 광전자 소자 및 디스플레이, 다기능성 메타표면 및 나노로봇 플랫폼을 개발하고 새로운 응용분야를 개척하고자 한다.



1) 3D 나노공정기술

그림자 물리증착법이라는 독보적인 3차원 나노구조체 성장 기술과 나노입자 초고속 정전기적 코팅기술을 바탕으로 세계 최고의 3차원 나노공정 및 첨단 반도체 패키징 기술 확보를 위해 연구 중이다.

2) 플라즈모닉 디스플레이 및 광소자

단일 픽셀로 다채로운 색상 표현 및 변조가 가능한 초소형 플라즈모닉 나노 픽셀 기반 초고해상도 디스플레이를 개발 중이다. 또한, 외부 빛의 색상에 관계없이 물체의 색상을 일정하게 유지하는 능동 나노 광필터 등 다양한 광소자를 연구 중이다.

3) 다기능성 메타표면

자연 상에 존재하지 않는 물리/화학적 특성을 갖는 다기능성 메타표면을 개발하고, 이를 이용한 바이오(비표지 실시간 세포 이미징), 화학물 분석(맛 센싱), 보안(PUF), 에너지(배터리 열폭주 사전감지) 등의 다양한 분석 플랫폼을 개발 중이다.

연구 성과

수행중인 주요 연구과제 (주요과제경력)

- 반도체 첨단 패키징 전문인력 양성 사업 (한국연구재단), 2024-2027
- 고종횡비 TGV를 위한 초고속 seeding 및 내부 전도 배선 기술 (Corning), 2025
- 뇌질환 조기진단을 위한 AI+나노융합 연구단 (InnoCORE), 2025-2027
- 야생동물 충돌방지를 위한 아누스 시각반응성 플라즈모닉 메타표면 (한국연구재단), 2024-2027
- 슈퍼비전 시를 위한 겹눈 모방 뉴로모픽 반도체 (연구개발특구), 2023-2025
- 전방위 모션검출을 위한 인공지능과 결합된 겹눈 광학 하드웨어 플랫폼 개발 (GIST-MIT 공동연구사업), 2021-2025
- 고화질 광시야각 홀로그램 복소 광변조 능동 메타 소재 개발 (한국연구재단), 2021-2025

주요논문 (대표실적)

- Dual chromic-dichroic modulation in plasmonic metasurfaces for enantioselective electrochromism. ACS Nano (2025)
- Thermochromic Gires-Tournois resonators with tellurium for battery thermal runaway warning. Advanced Materials (2025)
- Quasi-ordered plasmonic metasurfaces with unclonable stochastic scattering for secure authentication. Nature Communications (2025)
- Programmable directional color dynamics using plasmonics. Microsystems & Nanoengineering (2024)
- Plasmonic nano-rotamers with programmable polarization-resolved coloration. Advanced Optical Materials (2024)
- Dichroic engineering from invisible to full colors using plasmonics. Advanced Functional Materials (2024)
- Proton-assisted assembly of colloidal nanoparticles into wafer-scale monolayers in seconds. Advanced Materials (2024)
- Plasmonic nanostructure engineering with shadow growth. Advanced Materials (2022)
- Fully-printed flexible plasmonic metafilms with directional color dynamics. Advanced Science (2021)

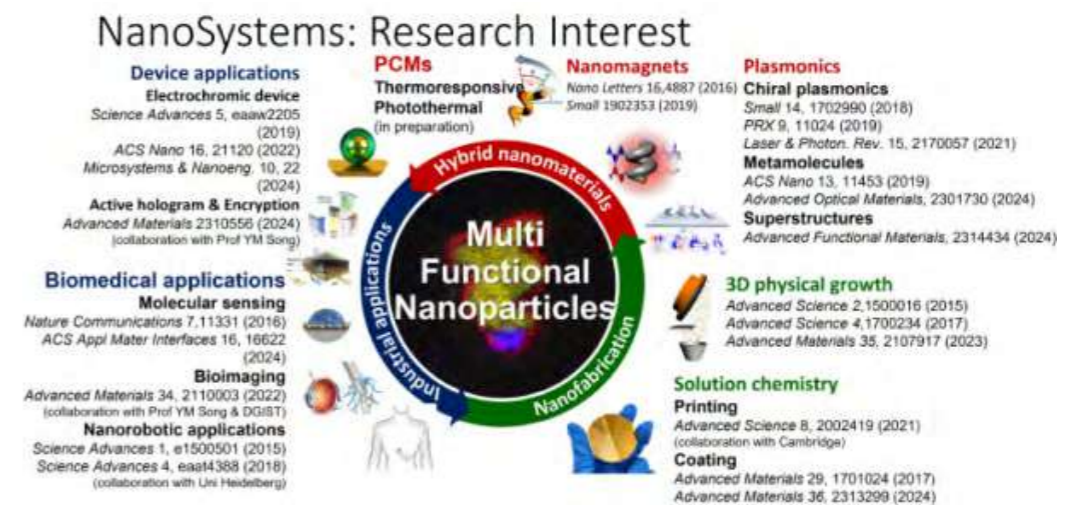
주요 특허

- 전기적으로 제어 가능한 광학 변조 소자 (한국 등록)
- 텔루륨을 포함하는 단원소 상변이 광학 구조체 및 이의 용도 (한국 등록)
- 나노입자 고속코팅 (한국 등록)
- 능동 이색성 광학소자 및 이의 제조방법 (한국 등록)
- Method for encapsulating a nanostructure, coated nanostructure and use of a coated nanostructure (미국, 일본, 유럽 등록) - 미국 창업회사 기술이전
- Display devices 영국 등록

주요연구시설

- G-NICS 반도체공정실: e-beam & thermal evaporator, dual e-beam evaporator, sputter, atomic layer deposition (ALD), ICP-RIE, SEM, ellipsometer, mask aligner, e-beam lithography 등
- 광학실험실 및 화학실험실: DF scattering, UV-Vis, PL, Raman, Potentiostat 등

융합연구 및 비전



지능형 반도체 연구실

Artificially Intelligent Semiconductors (AI-S)



조영달

교수

✉ youngdahl-jho@gist.ac.kr

☎ 062-715-2230

🏠 ai-s.gist.ac.kr

Education

- 2002** Ph.D. in Physics, Seoul National Univ. (Semiconductor devices)
- 1997** M.S. in Physics, Seoul National Univ. (THz photonics)
- 1995** B.S. in Physics, Seoul National Univ.

Experience

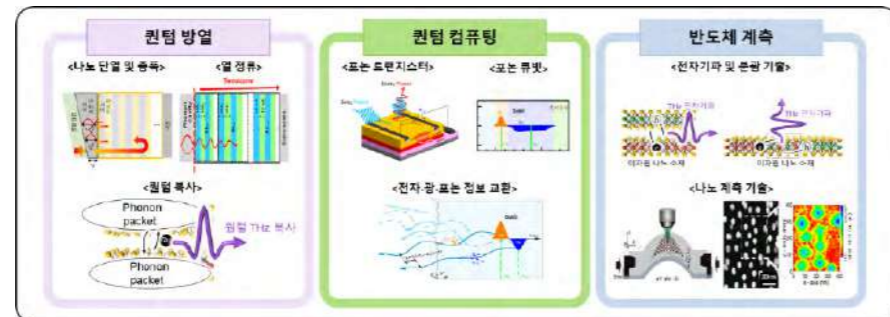
- 2007 ~** Professor, Department of Electrical Engineering and Computer Science, GIST
- 2022 ~ 2023** Visiting Prof., KAIST
- 2015 ~ 2016** Visiting Prof., California Inst. of Tech.
- 2004 ~ 2005** Assistant Scientist, Univ. of Florida
- 2003 ~ 2004** Postdoc. Associate, Nat'l High Magnetic Field Lab.

Fact Sheet

- 2016** GIST 연구상, 대표기술상
- 2014** 삼성미래기술육성센터 과제 수행, 과학창의의 엠베서더
- 2013** Grantee from LG Yeonam Foundation
- 우수논문상** 한국광학회/물리학회/Nano Sci. & Tech. (2012)/CLEO-PR (2015)/ Advanced Laser Tech. (2017)/Phonons (2018)

연구실 소개

AI-S(지능형 반도체)연구실은 AI 구동에 필요한 미래 반도체 하드웨어를 연구합니다. AI 시대의 주요 이슈는 Dennard scaling 한계에 따른 다크 실리콘 (power wall), 병렬 컴퓨팅의 구현 (parallelism wall), 로직과 메모리 사이의 정보 전달 (memory wall), 스케일 다운에 따른 parastic 오류 발생 (reliability wall)의 극복입니다. 이를 위하여, 수직 CMOS 아키텍처에서 요구되는 로직-메모리-열관리 집적에 적합한 퀀텀 방열, 퀀텀 컴퓨팅에서 요구되는 전기-광-원자간 정보 교환(transduction), 미래 반도체에서 요구되는 계층기술 등의 새로운 길을 개척합니다.



연구 성과

수행중인 주요 연구과제 (주요과제경력)

- 원자 진동의 파동 특성 조절 및 증폭에 기반한 나노 포토닉스 개척 (한국연구재단)
- 엘이디 효율 향상을 위한 열 제거 (GIST-Caltech 공동연구)
- 열전 소재 및 ICT 고효율화를 위한 열 파동 가둠 및 제거 기술 연구 (한국전력공사)
- 포논 파동 제어를 활용한 나노 소자의 속도 및 효율 향상 기술 개발 (한국연구재단)
- 미래반도체 (GIST 미래형 강의 및 Star-Mooc)
- 양자-바이오 나노포토닉스 국제공동연구단 (BrainLink)

주요논문 (대표실적)

- "[Editor's Pick] Terahertz Radiation from Propagating Acoustic Phonons based on Deformation Potential Coupling, Optics Express (2022) "
- Shear-strain-mediated photoluminescence manipulation in two-dimensional transition metal dichalcogenides, 2D materials (2022)
- Annealing-based manipulation of thermal phonon transport from light-emitting diodes to graphene, J. Appl. Phys. (2021)
- Enhancing Anisotropy of Thermal Conductivity Based on Tandem Acoustic Bragg Reflectors, J. Appl. Phys. (2022)
- High frequency atomic tunneling yields ultralow and glass-like thermal conductivity in chalcogenide single crystals, Nat. Commun. (2020)
- Coherent control of thermal phonon transport in van der Waals superlattices, Nanoscale (2018)
- Temperature-dependent mean free path spectra of thermal phonons along the c-axis of graphite, Nano Lett. (2016)
- Electrical manipulation of crystal symmetry for switching transverse acoustic phonons, Phys. Rev. Lett. (2015)

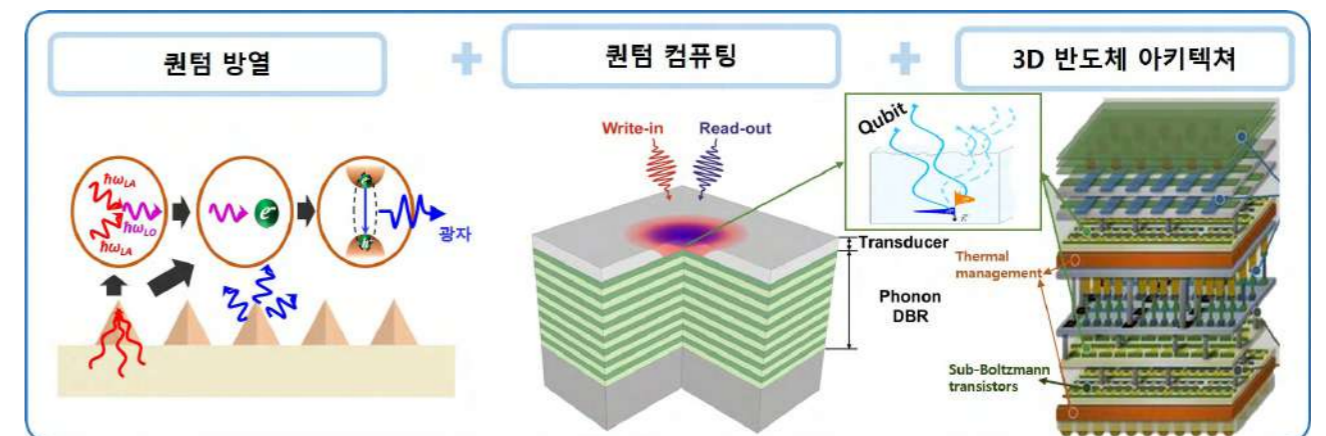
주요 특허

- "음향 포논을 이용한 반도체 계면의 열전도도 평가 장치, 출원번호 10-2022-0152604"
- 횡파 포논 스위치, 출원번호 10-2017-0080584
- 광섬유 인동비스 박막 테라헤르츠파 발생 장치 및 제조 방법, 등록번호 10-1067368

주요연구시설

- 초고속 레이저 (3 units)
- 나노 스케일 열 파동 시뮬레이터
- 나노 분광 현미경
- 테라헤르츠 고출력 레이저
- 반도체 에피 전-광-열 특성 평가 시스템
- UV-to-THz emission and detection systems

융합연구 및 비전 미래 반도체



반도체 소자 시뮬레이션 연구실

Semiconductor Device
Simulation Laboratory



홍성민
교수

- ✉ smhong@gist.ac.kr
- ☎ 062-715-2640
- 🌐 <https://sites.google.com/view/gist-sdsl/>
- 📺 <https://www.youtube.com/c/SungMinHong>

Education

- 2007** Ph.D. in Electrical Engineering and Computer Science, Seoul National Univ.
- 2001** B.S. in Electrical Engineering, Seoul National Univ.

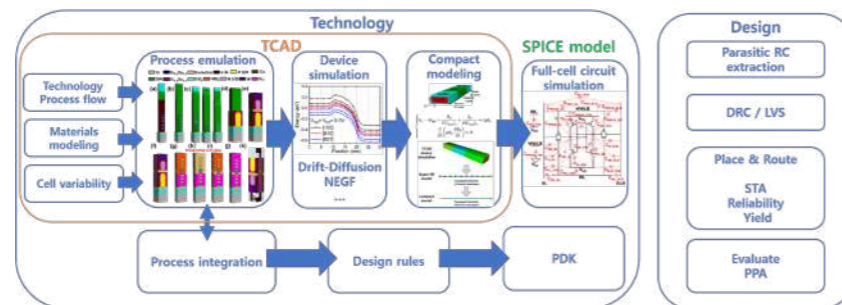
Experience

- Sep.2019 ~** Associate Professor, Department of Electrical Engineering and Computer Science, GIST
- Feb. 2013 ~ Aug.2019** Assistant Professor, School of Electrical Engineering and Computer Science, GIST
- Mar. 2011 ~ Feb. 2013** Staff Engineer, Device Laboratory, Samsung R&D center, San Jose, CA, USA
- Aug. 2007 ~ Feb. 2011** Postdoctoral Associate, Institute for Electronics, Bundeswehr Univ., Neubiberg, Germany
- Mar. 2007 ~ Jun. 2007** Postdoctoral Associate, Seoul National Univ.

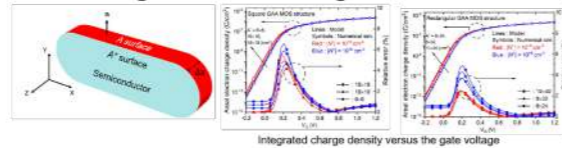
연구실 소개

반도체 소자의 소형화가 진행됨에 따라서, 반도체 소자를 직접 제작하고 특성을 평가하는데 필요한 비용과 시간이 크게 증가하고 있다. 이에 따라 컴퓨터 시뮬레이션을 통한 소자특성의 예측이 다음 세대 소자개발에서 점점 더 중요해지고 있으며, 정확하면서도 효율적인 반도체 소자 시뮬레이터의 필요성이 커지고 있다.

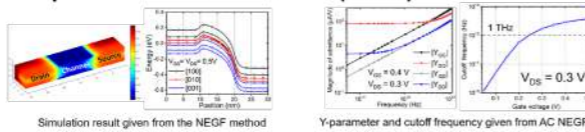
본 연구실에서는 반도체 소자 시뮬레이터의 개발을 주된 연구로 삼고 있다. 전자 수송 시뮬레이션, 제 1원리 계산법을 이용한 밴드 구조 계산 연구와 공정 시뮬레이션 연구도 이루어지고 있다. 또한, compact modeling 연구와 인공 신경망을 사용한 반도체 소자 시뮬레이션 연구를 진행 중이다.



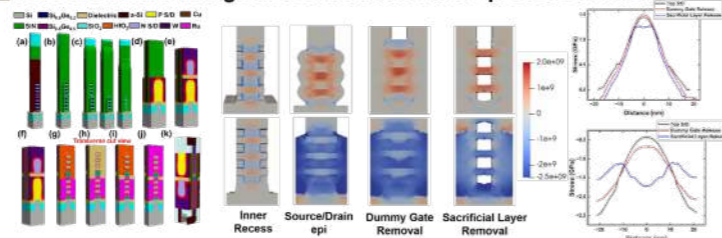
Universal charge model for multi-gate MOS



Non-equilibrium Green's function (NEGF)



Process-aware design and evaluation via 3D process simulation



연구 성과

수행중인 주요 연구과제 (주요과제경력)

- 상용 파운드리 Si CMOS 플랫폼과 통합 설계 및 제작능 IGZO TFT 시냅스 소자 기반 초저전력 PIM 칩의 개발과 검증 (수행 중)
- TCAD와 컴팩트 모델 사이 원활한 전환을 위한 유사1차원 모델(수행 중)
- 산화갈륨 전력반도체 소자설계 및 시뮬레이션 (2020-2024)
- 생성적 적대 신경망을 활용한 반도체 소자 시뮬레이터 (2019-2022)
- GaN 및 Ga2O3 기반 트랜지스터를 위한 물성-소자 시뮬레이터 개발 (2018-2019)
- 좌표변환을 사용한 다중 게이트 MOSFET 컴팩트 모델 (2016-2018)

주요논문 (대표실적)

- Seung-Woo Jung, In Ki Kim, and Sung-Min Hong*, "Enhanced writability of 4P4N CFET SRAM cell with transmission gates," IEEE Transactions on Electron Devices, vol. 72, pp. 2949-2955, 2025.
- Phil-Hun Ahn and Sung-Min Hong*, "Nonequilibrium ac quantum transport in nanoscale transistors," Journal of Applied Physics, vol. 137, p. 074502, 2025.
- Geon-Tae Jang and Sung-Min Hong*, "Hybrid 2D/3D mesh for efficient device simulation of locally deformed cylindrical semiconductor devices," Solid-State Electronics, vol. 200, p. 108522, 2023.
- Kwang-Woon Lee and Sung-Min Hong*, "Derivation of a universal charge model for multigate MOS Structures with arbitrary cross sections," IEEE Transactions on Electron Devices, vol. 69, pp. 3014-3021, 2022.
- Sung-Min Hong, Anh-Tuan Pham, and Christoph Jungemann, Deterministic Solvers for the Boltzmann Transport Equation, Springer Verlag Wien/New York, 2011.

주요특허

- 복수의 소자 구조 파일을 사용하는 3차원 원통형 반도체 소자에 대한 시뮬레이션 시스템 및 그 방법, 국내 특허, 10-2661977. (April 24, 2024)
- 반도체 소자 시뮬레이션을 위한 초기해 생성 방법, 국내 특허, 10-2648616. (March 13, 2024)
- 반도체 소자 시뮬레이션 시스템 및 반도체 소자 시뮬레이션 가속화 방법, 국내 특허, 10-2572752. (August 25, 2023)
- 반도체 소자의 시뮬레이션을 위한 전자 장치, 방법, 및 컴퓨터 판독가능 매체, 국내 특허, 10-2293791, 2021. (August 19, 2021)
- 트랜지스터의 모델링 방법, 국내 특허, 10-1880388, 2018. (July 13, 2018)

주요연구시설

- Linux Cluster Server (x5) / 프로브 스테이션 / Source-Measurement Unit (x2) / 고성능스펙트럼 분석기 / 고성능 오실로스코프 / 저잡음 증폭기 (LNA x 3)

융합연구 및 비전

| | | |
|----------------------------------|---------------|-----------------------------|
| BTE | Compact model | Quantum transport(NEGF) |
| Acceleration of TCAD simulations | GIST DEVICE | PDK |
| Process simulation | | Simulation of power devices |

