

지능형 소재 및 소자 연구실

Intelligent Materials and
Devices Laboratory



하민정

교수

minjeongha@gist.ac.kr

062-715-2732

<https://minjeongha.wixsite.com/imd-minjeong-ha>

Education

- 2019** Ph.D. in Chemical Engineering, UNIST
- 2013** B.S. in Nano-Chemistry and Chemical Engineering, UNIST

Experience

- 2021 ~** Assistant Professor, School of Materials Science and Engineering, GIST
- 2020 ~ 2021** Researcher, ICT Creative Research Laboratory, Electronics and Telecommunications Research Institute (ETRI)
- 2019 ~ 2020** Postdoctoral Research Associate (Group Leader), Institute of Ion Beam Physics and Materials Research, Helmholtz-Zentrum Dresden-Rossendorf e. V. (HZDR)

Professional Activities & Honors

- 2018: E-MRS YOUNG SCIENTIST AWARD, EUROPEAN MATERIALS RESEARCH SOCIETY
- 2018: WISNET-PSK YOUNG RESEARCHER AWARD, THE POLYMER SOCIETY OF KOREA
- 2018: 24TH HUMANTECH PAPER AWARD, SAMSUNG ELECTRONICS
- 2018: OUTSTANDING GRADUATE STUDENT AWARD, UNIST
- 2017: BEST ORAL PRESENTATION AWARD, THE POLYMER SOCIETY OF KOREA
- 2016: 22ND HUMANTECH PAPER AWARD, SAMSUNG ELECTRONICS
- 2016: BEST ORAL PRESENTATION AWARD, MATERIALS RESEARCH SOCIETY OF KOREA
- 2016: OUTSTANDING POSTER AWARD, THE KOREAN SOCIETY OF MECHANICAL ENGINEERS
- 2015: BEST ORAL PRESENTATION AWARD, THE POLYMER SOCIETY OF KOREA
- 2015: 21ST HUMANTECH PAPER AWARD, SAMSUNG ELECTRONICS
- 2015: OUTSTANDING GRADUATE STUDENT AWARD, UNIST

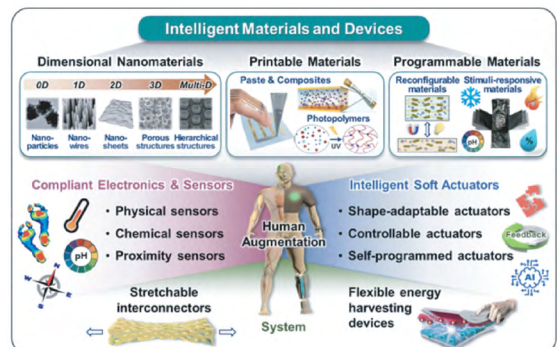
연구실 소개

초연결, 초지능, 초융합으로 정의되는 4차 산업혁명의 도래로 인류의 삶의 질을 향상시킬 수 있는 다양한 소재 및 스마트 기기가 등장하고 있다. 본 연구실은 나노/화학/기계/전자공학 등의 융합연구를 통해 소재의 지능화를 실현하여 생체 모니터링 및 신체 기능을 향상, 대체할 수 있는 휴먼증강 기술로의 응용을 목표로 한다. 이를 위해 외부 환경변화 (기계적 변형, 온/습도 변화)에 안정적이고 능동적 적응이 가능한 지능형 소재 및 소자의 연구가 필수적이다.

첫째, 다차원 나노물질의 제조와 마이크로/나노 표면구조 제어를 통해 신축 변형에 자유로운 고성능 전자소재의 연구를 진행하며, 저온 공정과 사용자 맞춤형 디자인이 가능한 프린팅 소재 기반의 유연 전자소자를 개발하고자 한다. 특히, 물리 (촉각, 압력, 온도), 화학적 (분비물) 변화를 감지하는 센서와 동작을 인식하는 근접센서로의 응용으로 생체 모니터링 및 인간의 감각 기능을 향상, 대체할 수 있는 기술을 연구하고자 한다.

둘째, 소재의 단순 변형을 넘어 스스로 환경 변화를 인식하고 능동적 적응이 가능한 4D 형상변형소재의 연구를 통해 착용형 전자소자의 새로운 패러다임을 제시하고자 한다. 프로그래밍 된 자극에 따라 객체의 형상에 맞춤형 변형이 가능하고 센서-액추에이터-자극원의 연동과 피드백 시스템을 적용한 지능화된 소프트 액추에이터 개발로 인간의 운동 기능을 향상시키는 기술을 연구하고자 한다.

셋째, 고도화된 센서 어레이 및 센서-액추에이터의 초연결 환경을 위해 전도성 인터커넥터에 대한 연구가 필수적이며 기존 박막형 전극의 제한적 변형을 극복하기 위한 유체 기반의 신축성 전극 인터페이스에 대하여 연구를 진행하고 있다. 또한, 인간의 기계적 에너지를 전기적 에너지로 변환시키는 에너지 하베스팅 소자에 대한 연구를 통해 센서-액추에이터-자극원 올인원 시스템의 독립적 구동을 가능케 하고자 한다.



연구 성과

수행중인 주요 연구과제 (주요과제경력)

- "Reconfigurable Magnetic Origami Actuators with On-Board Sensing for Guided Assembly", Minjeong Ha, Gilbert Santiago Cañón Bermúdez, Jessica A.-C. Liu, Eduardo Sergio Oliveros Mata, Benjamin A. Evans, Joseph B. Tracy, Denys Makarov, *Advanced Materials*, 2021, 33, 2008751. (Cover page)
- "Printable and Stretchable Giant Magnetoresistive Sensors for Highly Compliant and Skin-Conformal Electronics", Minjeong Ha, Gilbert Santiago Cañón Bermúdez, Tobias Kosub, Ingolf Mönch, Yevhen Zabala, Eduardo Sergio Oliveros Mata, Rico Illing, Yakun Wang, Jürgen Fassbender, Denys Makarov, *Advanced Materials*, 2021, 33, 2005521. (Frontispiece)
- "Wearable and flexible sensors for user-interactive health-monitoring devices", Minjeong Ha, Seongdong Lim, Hyunhyub Ko, *Journal of Materials Chemistry B*, 2018, 6, 4043-4064. (Featured as top 5% most-read articles published in *J. Mater. Chem. B* during Q2 2018)
- "Skin-Inspired Hierarchical Polymer Architectures with Gradient Stiffness for Space-Free, Ultrathin, and Highly Sensitive Triboelectric Sensors", Minjeong Ha, Seongdong Lim, Soowon Cho, Youngoh Lee, Sangyun Na, Chunggi Baig, Hyunhyub Ko, *ACS Nano*, 2018, 12, 3964-3974. (24th Humantech paper award, press highlight in Nanowerk)
- "Bio-Inspired Interlocked and Hierarchical Design of ZnO Nanowire Arrays for Static and Dynamic Pressure-Sensitive Electronic Skins", Minjeong Ha, Seongdong Lim, Jonghwa Park, Doo-Seung Um, Youngoh Lee, and Hyunhyub Ko, *Advanced Functional Materials*, 2015, 25, 2841-2849. (Frontispiece, 21th Humantech paper award)
- "Triboelectric Generators and Sensors for Self-Powered Wearable Electronics", Minjeong Ha, Jonghwa Park, Youngoh Lee, and Hyunhyub Ko, *ACS Nano*, 2015, 9, 3421-3427.

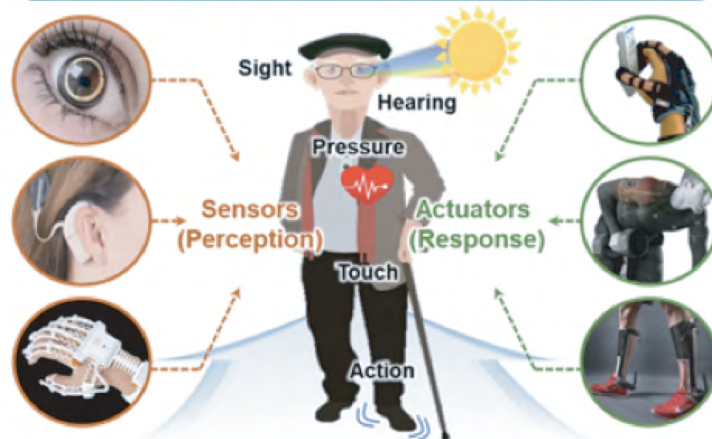
주요특허

- "계층구조 폴리머 기반의 유연한 마찰전기 자가발전 센서 및 이의 제조 방법", 10-1958807, 2019
- "생체모사 기반 압력센서 제조방법 및 그 제조방법에 의해 제조된 압력센서", 10-2015-0040004, 2015

융합연구 및 비전

융합연구가능 분야 목록 반영

미래형 융복합 소재 연구를 통한 인류복지향상



글로벌 인재양성

- 국외 우수 연구기관과의 공동연구를 통한 글로벌 리더로의 성장



학제간 협력 연구

- 나노/화학/기계/전자공학 등의 학제간 융합 연구를 통한 시너지 효과 기대



산학연 협력 연구 활성화

- 연구개발과 산업 수요 간 격차를 줄일 수 있는 협력 연구 진행

