

# 나노 전자소자 연구실

EXploratory Hybrid ELectronic device Lab



이병훈 교수

### Education

- 1997 ~ 2000: 미국 University of Texas at Austin, 전자공학, 박사
- 1989 ~ 1992: 한국과학기술원(KAIST), 물리학, 석사
- 1986 ~ 1989: 한국과학기술원(KAIST), 물리학, 학사

### Experience

- 2015 ~ present: 광주과학기술원 대외협력처장
- 2013 ~ present: 광주과학기술원 미래전자소자연구센터장
- 2011 ~ 2014: 광주과학기술원 터치융복합클러스터육성사업단장
- 2008 ~ present: 광주과학기술원 신소재공학부 교수
- 2007 ~ 2008: Program Manager, Exploratory Technology Program, SEMATECH
- 2003 ~ 2007: Senior Scientist, IBM Microelectronics  
Program manager, Adv. Gate Stack Program, SEMATECH  
Co-director (04.07-07.03), SEMATECH-SRC FEP Transition Center
- 2001 ~ 2003: 65nm FEOL Lead Integrator, IBM Microelectronics
- 1997 ~ 2000: R.A., SRC Graduate fellow, The University of Texas at Austin
- 1991 ~ 1997: Researcher, SAMSUNG Electronics

E-mail. [bhk@gist.ac.kr](mailto:bhk@gist.ac.kr) Tel. 062-715-2308

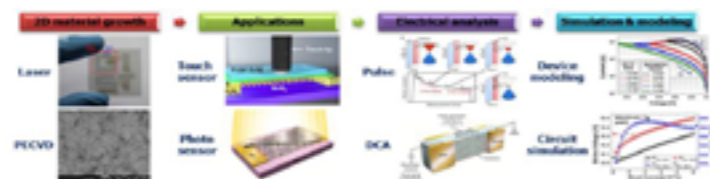
# 연구실 소개



반도체 소자 기술이 부딪히고 있는 집적화의 한계, 소모 전력 증가 문제를 해결하기 위해서는 기존의 폰 노이만 방식에 근거한 기술들을 근본적으로 혁신할 수 있는 새로운 개념의 소자 및 아키텍처 기술이 필요하고, 이를 구현하기 위해 나노 신소재 기반의 새로운 소자 연구가 필요하다.

나노복합전자소자연구실(ExEL)에서는 그래핀을 비롯한 나노 신소재를 기반으로 multi-value 로직소자, 사람의 두뇌를 모사하는 뉴로모픽소자 및 시스템을 연구하여 기존의 반도체 기술의 한계를 극복하는 것을 주요 목적으로 하고 있다. 이 과정에서 파생되는 새로운 공정 및 소자 개념을 실생활에 응용하는 방법으로 2D 물질을 이용한 터치 센서, 다파장 photosensor 및 그래핀 photonics, 메모리 소자, 3차원 집적 소자 등의 연구도 함께 수행하고 있다. 산학 협력의 측면에서는 삼성반도체연구소, SK Hynix, Texas Instruments, SEMATECH 등과 나노 스케일의 로직 소자 (finFET, tunnel FET 등)의 전기적 특성 및 신뢰성 분석 측면에서 협력하고 있으며, IMEC, SEMATECH, Univ. of Texas at Dallas 등의 해외연구기관에 학생들을 파견하는 등 국제 공동 연구를 활발히 수행하고 있다.

본 연구실은 재료 개발 뿐 아니라, 공정 집적, 소자 분석, 회로 및 시스템에 고르게 전문성을 갖춘 융합형 고급 소자 연구 인력을 육성하는 것을 교육 목표로 하고 있다.



# 연구 성과



### 수행중인 주요 연구과제 (주요과제경력)

- "멀티레벨소재실계 및 응용연구", 미래소재개발사업 (미래부), 2015. 11~2021. 11 (6년) 수행중
- "인공두뇌급 고성능소자 구현을 위한 3D집적 반도체 소재 원천기술 개발", 글로벌프론티어(미래부), 2014. 01. 01~2022. 08. 31(8년), 수행중
- "뉴로모픽 집적회로를 이용한 청각신호 패턴인식 시스템 개발", 미래융합파이오니아사업(미래부), 2012. 09. 01~2017. 02. 28 (5년), 수행중
- "0.7V이하 저전압 구동을 위한 Post-CMOS 미래반도체 소자연구", 미래반도체소자연구사업

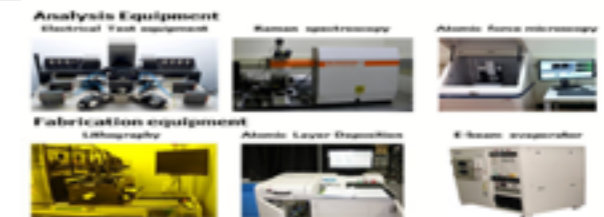
### 주요논문 (대표실적)

- "A Facile Process to Achieve Hysteresis-free and Fully Stabilized Graphene Field-effect Transistors", Y.J.Kim et al., *Nanoscale*, 7, p.4013-4019 (2015)
- "Quantitatively estimating defects in graphene devices using discharge current analysis method", U.Jung et al., *Scientific Reports*, 4, 4886 (2014)
- "Intrinsic photocurrent characteristics of graphene photodetector passivated with Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>", C.G.Kang et al., *Optics Express*, 21(20), p.23391 (2013)
- "Capacitance analysis of highly leaky Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> MIM capacitor using time domain reflectometry", Y.H.Kim et al., *IEEE Electron Dev. Lett.*, 33(9), p. 1303-1305 (2012)

### 주요특허

- "이득조절이 가능한 그래핀-반도체 쇼트키접합 광전소자 Gate tunable graphene/Si schottky junction photodetector", 국내출원: 2016-0024910
- "그래핀 트랜지스터 및 이를 이용한 3진논리 소자", 국내출원: 2016-0015088
- "Graphene transfer to target substrate using vacuum annealing method", PCT/KR2015/000085
- "실시간 밴드갭조절이 가능한 극박막실리콘전계효과소자", 국내출원: 2015-0168406
- "Graphene multi-valued logic device, operation method thereof, and fabrication method thereof", 미국 출원: 14/136493
- "그래핀을 이용한 메모리 소자 및 그의 제조 방법", PCT/KR2012/005186
- "압전효과를 이용한 그래핀 터치센서", 국내 출원: 10-2011-0030182

### 주요연구시설



# 융합연구 및 비전

융합연구기능 분야 목록 반영



2D 물질 기반 소자 집적공정 연구

- 2D 물질 응용 소자 개발 및 연구
- 2D 물질 기반 소자 전기적 측정 방법 연구
- 실리콘 기반 소자 전기적 측정 방법 연구
- 2D 물질 기반 소자 신뢰성 연구
- 실리콘 기반 소자 신뢰성 연구
- 그래핀 기반 센서, photodetector 연구

협력 기관

- 신소재 기반 소자 집적공정 개발 및 분석
- 신소재 기반 소자 신뢰성 측정
- 신소재 기반 응용 소자 개발 및 분석
- 광소자 개발 및 분석
- 새로운 이차 전지에 필요한 소자 개발

재료개발, 공정집적 및 소자 분석

협 력

신소재 응용 소자 개발 및 분석

Tel. 062.715.2347/2816 Web. <http://gistexel.com>