

# 반도체 발광소자 연구실

Solid State Lighting Lab.



## 이동선

교수

dslee66@gist.ac.kr

062-715-2248

<http://ssl.gist.ac.kr>

## Education

- 2008** Ph.D. in Electrical & Computer Eng./Computer Science, Univ. of Cincinnati
- 2000** M.S. in Physics, Seoul National Univ.
- 1987** B.S. in Physics, Seoul National Univ.

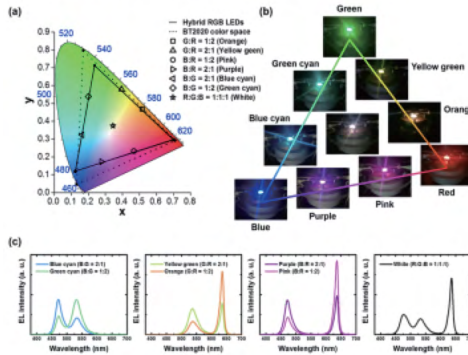
## Experience

- 2021 ~ 2022** Designated Professor, The Center for Integrated Research of Future Electronics (CIRFE), Nagoya University
- 2008 ~** Professor, School of Electrical Engineering and Computer Science, GIST
- 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.

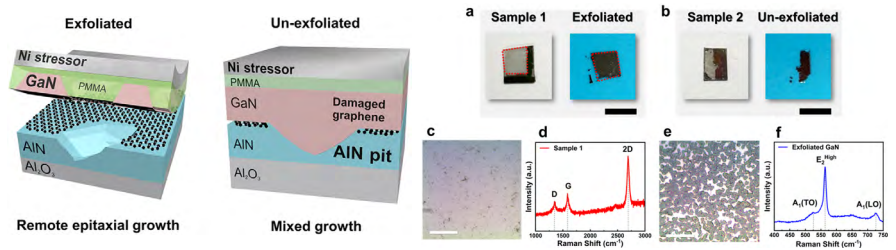
## 연구실 소개

반도체 발광소자 연구실은 마이크로 디스플레이, 플렉시블 태양전지와 같은 반도체 소자에 관한 연구를 진행하고 있다. 마이크로디스플레이 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. 플렉시블 박막 태양전지 연구는 기존의 무겁고 견고한 기판 대신, 가볍고 휘어질 수 있는 기판을 사용하여 소비자가 사용하기 편한 고효율 태양전지를 만드는 것을 목표로 한다. 또한, 이러한 디바이스들에 적용할 수 있도록 GaN 나노 구조를 이용한 광-전자소자를 연구 중이다.

### 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)

- "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 Cu<sub>2</sub>ZnSn(S,Se)<sub>4</sub> 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 Cu<sub>2</sub>ZnSn(S,Se)<sub>4</sub> solar cells" Advanced Science (2020)
- "Flexible high-efficiency CZTSSe solar cells on diverse flexible substrates via an adhesive-bonding transfer method" ACS Applied Materials & Interfaces (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

- 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

Remote epitaxy,  
GaN 나노구조를 이용한  
차세대 광·전자소자

고집적 광·전자소자

Micro pixelated  
Full color LEDs  
+  
광학설계  
+  
Display driver

차세대 Display

हे테로 집적  
유연 광·전자  
소자 제작

차세대 유연 소자