

# 에너지 전자재료 및 소자 연구실

에너지 전자재료 및 소자 연구실에서는 다양한 유무기 전자재료 (고분자, 퀀텀닷 및 유무기 복합체)를 개발하고 열전 변환/발전 소자, 태양전지, 광전소자, 박막 트랜지스터, 유연 센서 등의 차세대 에너지 하베스팅 및 전자소자에 응용하는 연구를 수행하고 있다.

- 소속: 서울 [공과대학 에너지공학과](#)
- 영문명: Electronic & Energy Device Lab
- 실장: [장재영 에너지공학과](#) 교수
- 홈페이지: <https://jyjang15.wixsite.com/eedl>

□

## 목차

- [1 주요 연구](#)
  - [1.1 Organic Thermoelectric \(TE\) Materials & Devices \(열전 변환/발전 소재 및 소자\)](#)
  - [1.2 Quantum-dot Solar Cells and Photoelectric Devices \(차세대 양자점 태양전지 및 광전소자\)](#)
  - [1.3 Organic Transistors & Oxide TFT-based Flexible Sensors \(유기 트랜지스터 및 산화물 TFT 기반 센서\)](#)

## 주요 연구

### Organic Thermoelectric (TE) Materials & Devices (열전 변환/발전 소재 및 소자)

- 열을 이용하여 전력을 생산하는 열전 기술은 시간이나 날씨의 영향을 받는 다른 신재생에너지 기술들과 달리, 열원이 있는 환경에서는 언제 어디서나 전력을 생산할 수 있기 때문에 산업시설 및 자동차 엔진에서의 폐 열 회수뿐만 아니라 사물 인터넷, 원격 의료기기 등에서 반드시 필요한 자가 전원을 공급하는 해결책이 될 수 있다.
- 유기열전소자의 경우, 무기물만을 기반으로 하던 기존의 열전 기술과는 달리 유연성을 갖는 유기 물질을 핵심 소재로 활용함으로써, 지금까지 제한된 용도로만 사용되어 왔던 열전소자의 응용성을 보다 향상시킬 수 있다.
- 뿐만 아니라, 기존 열전소자 제조에서 시도되지 못했던 프린팅 공정을 유연 웨어러블 열전소자 제조에 활용함으로써 소자의 집적화 및 형태의 다양화가 가능할 것으로 전망된다.

### Quantum-dot Solar Cells and Photoelectric Devices (차세대 양자점 태양전지 및 광전소자)

- 양자점(퀀텀닷)은 최근 차세대 물질로 각광받고 있는 그 크기가 수 나노미터(nm)에 불과한 매우 작은 반도체 입자이다.
- 양자점은 광학적 특성을 쉽게 조절할 수 있으며 순도 높은 다양한 파장의 빛을 발광한다는 점과 화학적 특성

이 우수하다는 점에서 디스플레이, 바이오 센서, 태양전지, 양자 컴퓨터 등 다양한 분야에서 연구가 이루어지고 있다.

- 본 연구실에서는 다양한 종류의 양자점을 합성하며 양자점을 태양전지 및 광전소자, LED, 메모리, 트랜지스터, 광센서 등에 적용하는 연구를 하고 있다.
- 특히 양자점을 광전소자에 적용시 한 개의 광자 대비 여러 개의 여기자(exciton)를 생성할 수 있어 기존 태양전지의 한계효율을 높일 수 있는 기술로 주목받고 있다.
- 또한, 용액공정을 통한 대량생산으로 단가를 낮출 수 있고, 저온 공정이 가능하여 가볍고 유연한 기판에 적용할 수 있다는 장점이 있다.

## **Organic Transistors & Oxide TFT-based Flexible Sensors (유기 트랜지스터 및 산화물 TFT 기반 센서)**

- 최근 급속히 증가한 저가의 가볍고 플렉시블한 전자 제품에 대한 수요 때문에 간편한 용액 공정이 가능한 유기 반도체와 절연체 물질들이 각광을 받고 있다.
- 이 유기 물질들의 잠재적 응용 가능성에 의해 유기 전계효과 트랜지스터를 포함한 유기 전자 소자 각 분야에서 방대한 연구가 이루어지고 있다.
- 유기 전계효과 트랜지스터는 RF-ID, 대면적 센서, 구부리고 접고 돌돌 말 수 있는 디스플레이, 스마트폰 및 PC 등의 대면적 플렉시블 전자 제품의 구동 소자로 사용될 것으로 예상된다.
- 하지만, 여전히 낮은 성능과 안정성 (기계적, 전기적, 환경적인 요인들에 대한), 높은 구동 전압 등은 여전히 유기 전계효과 트랜지스터의 상업화에 가장 큰 걸림돌이다.
- 본 연구실에서는 미래 플렉시블 디스플레이 적용을 위해, 유기 전계효과 트랜지스터의 성능 및 안정성을 극대화 하는 연구를 수행중이다.