



# 나노재료측정분석연구실 Nano-Characterization Lab.

서용호 교수님, 총무관 823호, 다산관 401-420호

\*Email: yseo@sejong.ac.kr

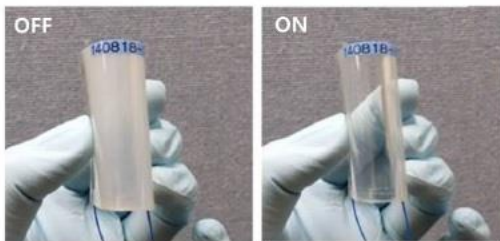
## Energy harvesting

진동, 열, 풍력 등과 같이 자연적인 에너지원으로부터 발생하는 에너지를 전기 에너지로 전환시켜 수확하는 총체적인 기술을 뜻하는 '에너지 하베스팅'은 일상속에서 버려지거나 사용하지 않는 작은 에너지를 수확하여 활용한다는 점에서 앞으로의 이용가치가 크다고 할 수 있습니다. 일상생활에서 진동이 심한 공사장, 도로, 지하철 환승 구간 등에 설치하여 사용가능 합니다. 저회 실험실에서는 압전물질을 이용해 에너지 하베스팅에 이용될 수 있는 소자를 직접 설계, 개발하고 동시에 측정과 분석을 수행하는 연구가 진행되고 있습니다.



## Smart window

스마트윈도우는 일상생활에서 볼 수 있는 모든 유리 및 거울, 플렉서블 디스플레이 등에 적용시킬 수 있습니다. 현재 건물 창호, 지하철 창호, 사무실 분리벽, 자동차 천루프, 룸미러 등 여러 분야에 적용되어 있습니다. 액정(Liquid crystal)을 기본으로 하는 실험이며, 현재 현대자동차와 야간주행시 동미리의 눈부심을 방지하기 위한 스마트윈도우 연구를 진행하고 있습니다.



## Super capacitor

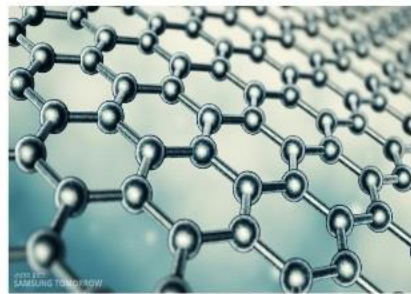
기대효과: 슈퍼캡 제품의 다변화



슈퍼 커패시터는 빠른 속도도 충/방전이 가능하며 일반 커패시터에 비해 수 천배 이상의 에너지 저장 특성을 가지는 소자입니다. 큰 에너지저장밀도를 통해 전자자동차의 부품으로 사용될 수도 있고, 플렉서블한 특성을 활용한 웨어러블 디바이스의 에너지원으로 사용이 가능 합니다. 그 외에 다양한 스마트기기가 기존의 전자제품의 에너지저장장치로 대체 될 수 있습니다. 현재 슈퍼 커패시터에 사용되는 전극 물질로 rGO를 사용하고 있으며 높은 품질의 rGO를 사용하여 우수한 성능을 가지는 슈퍼 커패시터를 제작하는 연구를 하고 있습니다.

## Graphene device

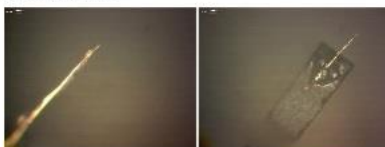
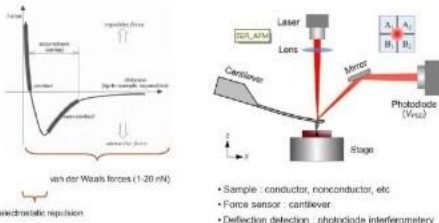
현재 실리콘을 이용한 소자들의 개발수준은 상당히, 더 이상의 개발이 힘든 한계점에 임박해 있습니다. 이러한 실리콘 재료 본연의 특성에 따른 한계점을 극복할 수 있는 하나의 방법으로는 반도체상 평면으로 결합되어있는 육면에서 얻어진 그래핀이 있습니다. 그래핀은 탄소 원자들로 이루어져있으며, 원자 한 층의 두께에 탄소 원자들이 육각형 공유결합 구조로 이루어진 이차원 평면 물질입니다. 이 그래핀은 기계적, 물리적, 화학적, 전기적으로 굉장히 뛰어난 특성을 갖는 물질로써 이미 널리 알려져 있으며, 저회 실험실에서는 그래핀의 뛰어난 전기적 특성을 실리콘을 대체하는 소자로써 응용하고자 소개하게 되었습니다. 또한 그래핀 뿐만 아니라 여러가지 2D 물질의 특성을 연구하고 있습니다.



▲ 그래핀의 원통구조

▲ 그래핀 구조

## AFM



A gold tip was etched (right) and attached on a prong of a tuning fork (left)

원자현미경(AFM)은 원하는 샘플의 표면을 캔틸레버 라고 불리는 작은 막대기 주사를 하면, 캔틸레버 끝에 붙어있는 탐침이 시료 표면에 접근하여 탐침 끝의 원자와 시료표면의 원자 사이에 서로의 간격에 따라 끌어당기거나(인력, 반데르발스 힘) 밀치는 힘(척력, 공동 힘)이 작용하게 되고, 이 힘에 의해 캔틸레버가 휘어, 아래로 휘어지게 되며, 이 휘는 정도를 측정하여 영상을 만들어서 원자 단위의 구조를 파악합니다. 현재 반도체 소자의 깊숙한 구멍을 측정할 수 있는 3D-AFM 제작하는 연구를 하고 있습니다.