

무선 재충전 가능 마이크로-수퍼커패시터로
구동되는 피부부착 스트레처블 바이오-환경 센서

김대일, 김도연¹, 정유라, 김형준, 이금비, 하정숙†
고려대학교; ¹고려대학교 KU-KIST 융합대학원
(jeongsha@korea.ac.kr†)

다양한 센서 소자를 몸에 부착하여 바이오 및 환경 신호를 모니터링 하기 위해서는, 무선 충전이 가능한 에너지 저장 장치와 다기능 센서를 하나의 유연기판 상에 집적하는 기술이 필요하다. 특히, 이 소자는 몸의 움직임에도 성능이 안정적으로 유지되어야 한다. 우리는 이번 연구에서 무선 RF 수신장치, 마이크로 수퍼커패시터 어레이, 다기능 센서를 Ecoflex 기판에 내장된 액체금속 전선을 이용하여 집적하여 다양한 생체 신호, 환경 유해 기체와 UV를 검출할 수 있었다. 제작된 센서는 무선 RF 수신장치를 이용하여 충전한 마이크로 수퍼커패시터를 이용하여 안정적으로 구동되었다. 잘게 분쇄한 그래핀 폼 (fragmented graphene foam)을 이용하여 제작한 스트레인 센서를 목에 부착하여 맥박, 목소리, 침 삼킴을 확인하고, 손목에 부착하여 근육의 움직임을 안정적으로 측정할 수 있었다. 또한, 다중벽 탄소 나노튜브 (MWNT)와 SnO₂ 나노선을 이용하여 제작한 환경 센서는 50%의 스트레칭을 가한 경우에도, NO₂ 가스와 자외선을 안정적으로 검출하였다. 이 연구 결과는 외부 전원에 전선을 이용하지 않고, 내장된 에너지 저장장치로 구동할 수 있는 최초의 센서 시스템으로 향후 피부 부착형 건강진단 및 환경센서에 널리 활용 가능할 것으로 기대된다.