

온도와 압력의 감지가 가능한 고 민감도의 멜라민폼 기반 다기능 센서

장권능¹, 하정숙^{1,2,†}¹KU-KIST 융합대학원; ²고려대학교(jeongsha@korea.ac.kr[†])

최근 들어, 피부에 부착하여 실시간으로 생체 신호를 감지할 수 있는 헬스 모니터링 시스템 및 전자 피부 개발 연구가 활발하게 진행되고 있다. 온도, 압력, 스트레인 등을 측정할 수 있는 고 민감도의 센서 개발이 필요한데, 단일 물질을 이용한 다기능 센서는 헬스 모니터링 시스템에서 무게, 가격, 집적도 면에서 큰 장점을 갖는다. 그러나, 보통의 다기능 센서 소자는 제조 공정이 복잡하고, 비싸며 민감도가 낮다는 단점이 있다. 이를 해결하기 위해, 본 연구에서는 간단한 제조공정을 통해 높은 민감도를 갖는 다기능 센서를 개발하였다.

상용 멜라민폼을 고온에서 탄화시켜 탄성 탄소폼 (ECF)을 제작하고, 열전 특성을 갖는 전도성 고분자인 P3HT를 코팅하여 압력 및 온도를 감지할 수 있는 다기능 센서소자를 제작하였다. 이 압력센서는 1 kPa 이하의 낮은 압력 범위에서 102.4 kPa^{-1} 의 높은 민감도, 50 ms의 빠른 반응 시간, 10000회 로딩/언로딩 사이클에서도 높은 재현성을 보인다. 열전 특성을 갖는 전도성 고분자 P3HT를 코팅하여 기존 ECF의 낮은 민감도($20.2 \mu\text{V/K}$)에 비해 5배 이상 높은 $82.5 \mu\text{V/K}$ 의 민감도를 가진 온도 센서를 제작했다. 이 연구에서 얻은 결과는, 헬스 모니터링 시스템에서 생체신호 감지를 위한 다기능 센서에 응용할 수 있고, 나아가 웨어러블 전자소자 및 전자 피부에 활용 가능성이 높을 것으로 기대된다.