

온도 저항성을 갖는 직물 기반 유연 슈퍼커패시터

이한찬, 하정숙[†]

고려대학교

(jeongsha@korea.ac.kr[†])

웨어러블 기기에 대한 수요가 증가함에 따라 유연 에너지 저장 장치에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다. 특히 직물을 기반으로 제작된 유연 슈퍼커패시터는 웨어러블 전자 기기에 쉽게 적용할 수 있으며, 착용에 편안함을 준다. 그러나, 대부분의 슈퍼커패시터는 실온에서만 효율적으로 작동하는 것으로 보고되었으며, 기온이 낮은 겨울 또는 기온이 높은 적도 지방에서는 동작하지 못한다는 한계가 있다. 이를 극복하기 위해, 온도 저항성을 갖는 슈퍼커패시터에 대한 관심이 높아지고 있다.

본 연구에서는 나일론/스판덱스 기반의 유연 직물에 전도성 고분자와 탄소나노튜브를 코팅한 전극과, 넓은 온도 범위에서 구동 가능한 유기 전해질 기반 이온성 액체 전해질을 사용하여 슈퍼커패시터를 제작하였다. 제작된 슈퍼커패시터는 실온에서 30 mF/cm²의 용량을 가지며, -30 °C ~ 80 °C 범위에서 실온 용량의 82% 이상을 유지하였다. 또한, 5000 회의 충방전 반복 후에도 초기 용량의 87%를 유지하였다.

이 연구결과로 확보한 넓은 온도 범위에서 동작하는 직물 기반의 유연 슈퍼커패시터는 극한의 기후에서도 성능을 유지할 수 있는 웨어러블 소자를 구동하기 위한 에너지 저장장치로 활용될 수 있을 것으로 기대된다.