

유연 압전소재 기반 에너지하베스팅 기술

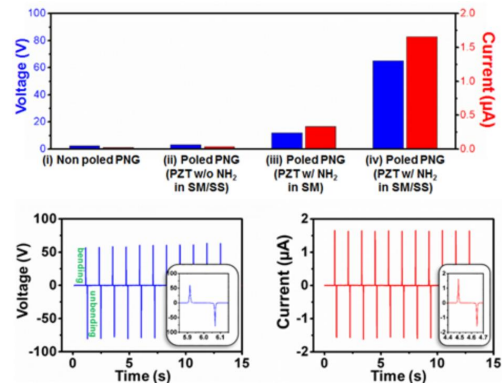
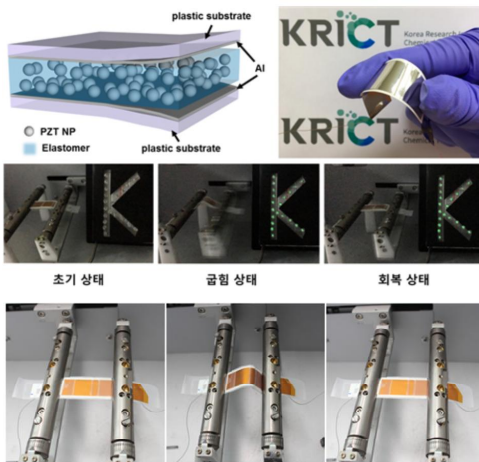
연구책임자 : 이수연 박사
 042-860-7248 / sylee@kRICT.re.kr
 기술이전담당 : 최경선 선임
 042-860-7076 / chanian@kRICT.re.kr

◆ 기술 개요

- 에너지 하베스팅 기술 중 압전체를 활용한 압전 발전은 기존의 다른 친환경 신재생에너지와 달리 기후 및 지형 변화의 제약이 없고, 에너지 변환 효율이 크며, 소형화 및 경량화가 가능한 장점이 있음
- 기존 에너지 하베스팅 소자는 단순하게 다결정 세라믹스와 고분자를 혼합하여 복합재료를 제조함에 따라, 다결정 세라믹스를 일정량 이상 혼합하는 것이 어려워 발전용량을 향상에 한계가 있음
- 세라믹 입자의 고함량화 및 고분산화가 가능하며, 에너지 하베스팅 소자 제조시 높은 발전용량을 가질 수 있는 페이스트 조성물 개발이 필요함
- 본 기술은 세라믹 나노입자와 고분자물질을 화학적으로 결합하는 기술을 개발해, 화학적 처리를 하지 않은 소재보다 성능이 100배 향상된 신소재를 개발함

◆ 기술의 특징점

- 압전 특성을 띠는 세라믹 나노입자에 '아민' 화학 작용기를 붙여주고, 작용기에 잘 붙을 수 있는 유연한 블록공중합체 고분자 물질과 화학적인 결합기술 개발
- 특히 말레인무수물이 그래프트된 탄성중합체를 사용하여 탄성중합체와 세라믹간의 호환성을 증대시키고, 높은 함량의 세라믹입자가 균일하게 분산된 소자 제조
- 압전복합소재는 굽힘의 물리적 형태 변형시 65V의 출력전압과 1.6 μ A의 출력전류를 발생시키며, 외부의 배터리 연결 없이 20개 이상의 LED를 구동시킬 수 있음
- 새로운 유연 압전복합소재는 굽힘의 물리적 형태 변형시 압전 입자의 기능화를 하지 않은 경우 대비 100배 이상의 출력전압과 출력전류를 발생시킴
- 압전나노입자와 고분자 사이의 화학적인 결합을 새롭게 디자인하여, 기존 소재의 한계를 극복하고 고출력 에너지 하베스팅 분야 활용 가능성이 기대됨



[KRICT 유연 압전소재] 굽히는 힘에 의해 균일하게 분포된 압전 입자구조가 구부러졌다 펴지는 과정에서 전기에너지 발생

◆ 기술 적용 분야 및 시장전망

- 유연 압전복합소재는 4차 산업혁명 시대에 필수적인 웨어러블 기기, 사물인터넷(IoT)의 무선 센서 등 자가발전 소재 활용될 수 있으며, 압전 소재에서 나온 전기를 축전기 또는 배터리에 저장하면, 자주 충전하지 않아도 웨어러블 기기를 장시간 사용 가능함
- 세계의 압전소자 시장은 2016-2022년간 4.88%의 연평균 성장률(CAGR)로 성장을 지속하여 2022년에는 313억 3,000만 달러로 성장 예측
- 압전고분자 및 압전복합체 수요 증가, 의료부문 및 구조물 상시 모니터링(Structural Health Monitoring)에서의 저소비전력 휴대형 전력원, 컴퓨터 디스크 드라이브, 로봇릭스, 휴대폰 가속도계, 소비자용 노트북 PC 등 압전소자의 새로운 용도, 투자가 및 정부의 투입요금 확대, 압전소자의 에너지에 의한 에너지하베스팅기술 등의 요인이 향후 시장 성장을 촉진할 전망이다

◆ 기술적 현재상태(TRL 등)

- 고성능 유연 압전복합소재 개발, 균일한 전기 출력이 가능한 자가발전 소재 개발 등의 후속 연구 진행 중

◆ 지재권 관련 현황

- 에너지 하베스팅용 페이스트 조성물 및 이의 제조방법(KR10-1773594) 특허 등록