

구조물 안전진단에 활용 가능한

자가발전 작동 유연 센서 개발

연구책임자

대경지역본부

건설기계부품그룹

박진형 선임연구원

마찰대전 효과(Triboelectric Effect)는 최근 활발히 연구되고 있는 에너지 하베스팅(사용되지 않는 에너지를 전기 에너지로 전환)의 한 종류이다. 이를 센서에 적용할 경우 기존 센서 대비 전력소모가 적고 전원부를 필요로 하지 않는 장점이 있다. 때문에 웨어러블 센서 디바이스에 적합한 기술로 평가받고 있다.

센서의 저전력화와 에너지 하베스팅 기기의 고효율화로 두 기술 간의 융합이 가능해지면서, 마찰 정전기를 이용해 외부전력 공급이 필요 없고 높은 유연성을 가진 센서 개발에 성공했다.



개발 목적

- 마찰 정전기를 이용한 전기에너지 축전(蓄電)으로 외부전력 공급 없이 동작이 가능하며 고무처럼 잘 늘어나는 변형량 센서. 이를 활용한 구조물의 안전진단(비행기 날개구조 안전성, 지진에 의한 건물 안전성) 검증

개발 내용

- 유연재료를 기반으로 곡면 및 큰 변형부 구조체의 변형률 맵 측정이 가능하고 외부전력 공급 없이 자가발전하는 유연 센서 개발
 - 마찰대전 에너지 하베스팅 적용 고유연성 센싱기술 개발
 - 고감도 유연소재 센서의 대면적 공정기법 개발
 - 센서 내구 시험 평가 및 스마트 구조체 적용을 통한 안정성 평가

연구 성과

- 주요 실적
 - 논문 발표 : SCI 논문 6편(상위20% 2편)
 - 지식재산권 : 특허출원 4건
 - 기술 수준 :
 - ① 굽힘이 가능한 고감도(민감도 Gage Factor 4) 스트레인 센서 기술 개발 (상용제품 민감도 Gage Factor 2)
 - ② 전체 구조가 유연소재 기반인 에너지 하베스터 제작기술 도출(기존 에너지 하베스터는 전극 파트가 유연하지 않음)

기대 효과

- 구조체 상태 진단 센서로 활용
 - 항공기, 건설기계, 자동차, 선박 분야의 상태 모니터링에 쉽게 적용 (값이 싸며 외부전력 공급이 필요 없음)
- 지속적인 전력 공급이 필요한 제품의 전력원으로 활용
 - 외부전력 공급이 필요 없는 웨어러블 IoT 시제품 공동 개발
- 굽힘부 센싱이 필요한 제품에 적용
 - 센서의 유연한 특성을 활용해 스마트 운동복, 재활기구 제품에 적용
 - 민감하며 충격을 흡수할 수 있는 구조로 스크린도어 센서로 활용 가능

