스마트 센서의 독립전원을 위한 압전 에너지 하베스팅 소재 및 모듈 개발

성태현†
한양대학교 전기공학과
(sungth@hanyang.ac.kr†)

스마트 센서의 광범위한 적용은 스마트 공장 및 산업현장 전력설비의 초연결/초지능화를 위한 필수 조건이나, 스마트 센서는 구동을 위한 전력 수급을 위해 그 설치 위치가 제한된다는 한계가 있다. 이를 극복하기 위한 방안으로 산업 현장에서 발생하는 빛과 진동으로부터 전기에너지를 수확하여 센서의 구동 전력을 공급할 수 있는 에너지 하베스팅 기술이 주목받고 있다. 그 중 기계적 에너지를 전기적 에너지로 변환하는 '압전 효과'를 활용한 압전 에너지 하베스팅 기술은 산업 현장의 진동을 활용하여 전기에너지를 생산하는 효율적인 기술로 각광받고 있다. 이러한 압전 에너지 하베스팅 기술이 산업 현장에 효과적으로 적용되기 위해서는 두 가지 한계를 극복해야 한다. 첫째, 최근 산업 현장의 저진동 및 무진동을 지향하는 움직임에 따라 기존의 단순 진동형 압전 에너지 하베스팅 기술의 적용은 한계가 있는 실정이다. 이에 본 연구에서는 산업현장의 유도 전자계/회전력을 통해 압전 소자(piezoelectric device)에 진동을 유도하고, 유도된 진동을 통해 전기 에너지를 생산하는 새로운 패러다임의 압전 에너지 하베스팅 모듈을 제안한다. 둘째, 기존 단순 진동형 압전 에너지 하베스팅 기술의 경우 하나의 공진주파수에서만 우수한 발전 성능을 나타내며 그 외 주파수에서는 발전 성능이 현저히 감소하는 한계가 있다.