

에너지 하베스팅용 무연 캔틸레버의 발전특성  
**Electric Power Generation of Pb-free Type Cantilever for Energy Harvesting  
Application**

노정래<sup>1\*</sup>, 이갑수<sup>1</sup>, 류주현<sup>1</sup>  
Jung rae Noh, Kabsoo Lee, Juhyun Yoo  
세명대학교  
Semyung Univ.

**Abstract**

국제적으로 에너지 고갈에 대한 문제점과 환경적은 측면에서 대체 에너지 개발에 대한 관심이 뜨거워지고 있는 지금 그중에서 에너지 하베스팅에 대한 연구가 활발히 이루어지고 있다. 에너지 하베스팅이란 “자연에서 버려지는 에너지를 수확하여 저장하는 기술”이며 에너지 하베스팅 방법으로는 태양광을 이용한 태양광발전, 기계적인 운동과 전자기적 현상을 이용한 발전 등이 있다. 태양광발전 같은 경우에 흐린 날이나 실내에서는 사용 할 수 없는 반면 날씨와 관계없는 진동의 기계적 에너지를 전기적 에너지로 변환 할 수 있는 압전 세라믹스를 이용한 에너지 하베스팅의 연구가 이루어지고 있다. 에너지 하베스팅을 하기 위한 여러 가지 type의 소자가 있지만, 본 논문에서는 무연 압전 세라믹스를 이용한 cantilever type의 실험을 진행하였으며 에너지 하베스팅 시스템에서 핵심이 되는 것은 압전 세라믹스의 성능이므로 비교적 높은  $d_{33}$ 와  $g_{33}$ 를 가진 소자를 선정하였다. 압전 세라믹스를 이용한 에너지 하베스팅의 장점으로 소형 경량으로 이용할 수 있는 범의가 넓으며 진동 또는 충격을 효과적인 방법으로 에너지로 변환할수 있다. 실험 과정으로 KNNS에 CuO를 첨가하여 1차 밀링후  $Ag_2O$ 를 첨가하여 2차밀링 하여 900℃하소 cantilever type으로 성형 후 1080℃ 소성을 하여 세라믹스를 제작하여 그에대한 발전 특성을 조사하였다.

**Key Words** : 에너지 하베스팅 cantilever

---

\* 교신저자) 류주현, E-mail: juhyun57@semyung.ac.kr, Tel:043-649-1301  
주소: 충북 제천시 세명대학교 전기공학과