

유한요소법을 이용한 압전 에너지 하베스터의 설계 및 평가 Design and Evaluation of Piezoelectric Energy Harvester using a Finite Element Method

김철민*, 김창일*, 이주희*, 백종후*, 조정호*, 전명표*, 정영훈*, 이영진*
Chul-Min Kim*, Chang-IL Kim*, Joo-Hee Lee*, Jong-Hoo Paik*, Jeong-ho Cho*, Myoung-Pyo Chun*, Young-Hun Jeong*,
and Young-Jin Lee*

한국세라믹기술원*
*Korea Institute of Ceramic Engineering and Technology

Abstract :

모터나 기계류와 같이 주변에서 발생하는 미활용 진동에너지를 전기에너지로 수확하기 위한 Piezoelectric Energy Harvester를 개발하고자 하였다. PZT-5H의 조성으로 후막세라믹 적층 구조 캔틸레버 타입의 압전시트를 통해 압전 에너지 하베스터를 제작하였다. 일반적으로 진동에너지를 수확하여 전기에너지로 변환시키는 압전 에너지 하베스팅 기술은 에너지 효율이 낮은 문제점을 가지고 있으므로 에너지 효율을 높이기 위한 방법으로 본 연구에서는 Unimorph 와 Bimorph 타입의 캔틸레버의 가로, 세로, 두께, 재료변수에 따라 발생하는 최적의 효율을 가지는 구조를 찾고자 하였다. 캔틸레버 각 변수에 따른 공진주파수 대역에서 발생하는 전압을 분석하여 50Hz의 공진주파수를 가지는 60*35*0.2mm의 캔틸레버를 설계하였다. 시뮬레이션을 통해 얻어진 결과를 실험적으로 검증하기 위해 전력량을 측정된 결과, Bimorph는 Unimorph 타입에 비해 2배가량의 향상된 발전특성을 가지며 에너지 하베스터에서 초당 76.2 μ W의 전력량을 가지는 것을 확인하였고 시뮬레이션 결과와의 타당성을 확인하였다.

Key Words : Piezoelectric Energy Harvester, Unimorph, Bimorph, 유한요소해석, 시뮬레이션

† 교신저자) 이영진, e-mail: yjlee@kicet.re.kr, Tel:02-3282-2477
주소: 서울시 금천구 가산동 233-5번지 한국세라믹기술원