

# 플렉시블 유기 열전소재 기술

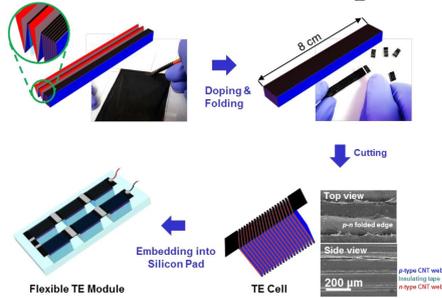
연구책임자 : 조성윤 박사  
 042-860-7260 / [scho@kriict.re.kr](mailto:scho@kriict.re.kr)  
 기술이전담당 : 최경선 선임  
 042-860-7076 / [chanian@kriict.re.kr](mailto:chanian@kriict.re.kr)

## ◆ 기술 개요

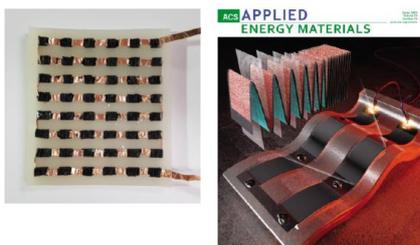
- 기존 열전소자는 무기소재를 기반으로 하여 열전특성이 우수하지만 무겁고 깨지기 쉬워 유연하지 않은 문제가 있음
- 유기물에 기반한 열전소자는 대부분 필름형으로, 수십 나노미터 두께의 필름을 평행하게 정렬시켜 소자를 제작하므로 큰 온도차이를 만들기 어렵고 접촉저항 증가로 높은 열전성능 구현이 어려움
- 본 기술은 실제 시스템에서의 고출력 열전발전을 위하여 P형과 N형 열전소재를 반복적으로 고밀도로 배치하는 연속공정을 활용하여 대면적·고집적 적층형 열전모듈을 개발함
- 더 나아가 전기전도도가 높으면서 전기 특성 개선이 용이한 탄소나노튜브를 다공성 구조의 폼 형태로 자유롭게 다양한 모양으로 제작하여 제백계수의 심각한 손실 없이 낮은 열전도도 (1/160수준)를 구현함

## ◆ 기술의 특·장점

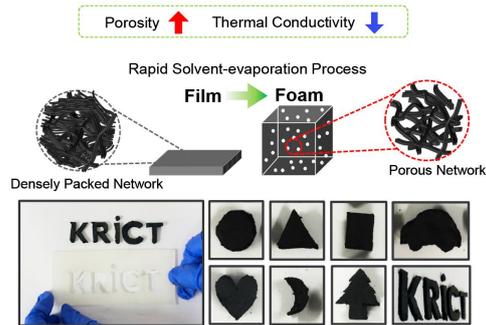
### I. Highly Integrated and Flexible Thermoelectric Module Using CNT Web



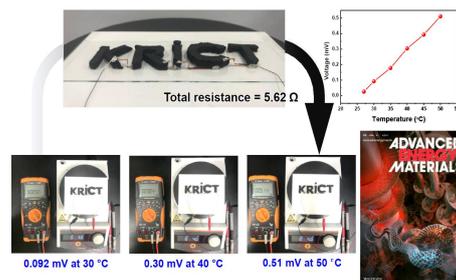
I-i) Large Area Flexible TE Module(48 TE cells in 9 cm x 9 cm)



### II. Free-shaped Thermoelectric CNT Foam



II-i) Free-shaped Thermoelectric Generators Using CNT Foam



## ◆ 기술 적용 분야 및 시장전망

- 모바일 기기용 체열발전장치, 각종 센서용 전원공급장치, 차량과 가정용 냉온장치(무소음냉장고, 와인셀러, 정수기) 등 냉각, 가열 시스템 분야 소자
- 형상에 관계없이 다양한 열 공급원에 부착 가능하며 열전성능이 높아 몸에 부착하는 웨어러블 기기를 비롯한 경량화가 요구되는 자동차, 항공, 우주분야에 적용이 가능함
- 2018년 2억7400만 달러(약 3,322억원)에서 2022년에 7억4600만 달러(9,045억원)로 연평균 약 54% 성장할 전망이다

## ◆ 기술적 현재상태(TRL 등)

- 열전출력과 유연성을 더욱 높이기 위한 후속 연구 진행 중

## ◆ 지재산 관련 현황

- KR10-2018-0061835(2018-05-30), KR10-2019-0000674(2019-01-03) 특허 출원