



# 지스트(광주과학기술원) 보도자료

<http://www.gist.ac.kr>

보도시점	<b>배포 즉시 보도 부탁드립니다.</b>	
배포일	2020.08.13.(목)	
보도자료 담당	홍보팀 김효정 팀장	062-715-2061
	홍보팀 이나영 선임행정원	062-715-2062
자료 문의	신소재공학부 정건영 교수	062-715-2320

## 지스트, 바람 불면 불이 켜지는 마찰 전기 소자 개발

- 유전체 사이에 금속층을 삽입하여 바람 기반 고성능 마찰 전기 소자 개발
- 드론 및 전기자동차 보조전원장치 활용 기대

- 지스트(광주과학기술원, 총장 김기선) 신소재공학부 정건영 교수 연구팀이 친환경적 차세대 신재생 에너지원인 바람을 이용한 고성능의 마찰 전기 소자를 개발하였다. 연속적으로 에너지를 공급할 수 있어 드론 및 전기 자동차의 보조 전원 장치로 활용될 수 있을 것으로 기대된다.
- 본 연구에서 개발된 마찰 전기 소자는 바람의 운동에너지를 이용해 전기를 생산하므로 공해가 없고 유지비가 적게 드는 장점이 있으며, 필요 에너지를 지속 공급해 자가 발전 패러다임으로의 전환이 가능하다.
- 연구팀은 유전체\* 필름 사이에 하부 전극에 연결된 금속층을 삽입하여 대전된 유전체에 의한 정전기유도\*\*를 향상시키고, 상부 전극을 위-아래 듀얼 모드로 구성하여 한 번의 진동 사이클 동안 두 번의 마찰이 가능한 구조를 갖는 바람 기반 마찰 전기 소자를 제작하였다.

\*유전체 : 전기가 잘 통하지 않는 물질을 말함. 도체와 달리 유전체는 전하가 통과하지 않지만 양전하에 대해서는 유전체의 음전하가, 음전하에 대해서는 유전체의 양전하가 늘

어서게 되어 극성을 지니게 됨.

\*\*정전기 유도 : 양전하 또는 음전하로 대전된 물체가 도체와 가까워질 때 자유전자가 이동하여 도체 표면에 같은 양의 반대 전하가 유도되는 현상을 말함.

- 기존의 바람 기반 마찰 전기 소자는 전압에 비해 낮은 전류값을 갖기 때문에 상용화하기 어려웠다. 연구팀은 유전체 사이에 금속을 삽입하여 전류를 약 12~15배 증가시켜 10배 이상의 생산 전력 밀도 특성을 확인하였다.(생산 전력 밀도 :  $3.28 \text{ mW/cm}^2$ )
- 본 연구성과를 LED 전구로 만든 'GIST' 로고에 전원을 공급한 시연에 성공하며, 이를 통해 일상생활에 마찰 전기 소자를 이용한 에너지 공급 실현 가능성에 한걸음 가까워짐을 보였다.
- 아울러 연구팀은 바람에 400 Hz 이상으로 필러이는 필름과 전극 간의 효과적인 접촉 마찰을 초고속 카메라를 통해 파악하였다. 이에 따라 유전체 필름의 움직임에 따른 전기적 메커니즘을 완벽 분석하였다.
- 정건영 교수는 “이번 연구는 현재 바람 기반 마찰 전기 소자의 낮은 출력 및 안정성 문제에 대한 극복 가능성을 제시하였다”면서, “향후 고층 빌딩 외부와 같이 접근이 힘든 장소에서의 저전력 장치(센서, 디스플레이 등) 뿐만 아니라 전기 자동차나 드론의 보조 전력 장치 등에도 다양하게 적용될 수 있을 것으로 기대한다”고 말했다.
- 지스트 정건영 교수와 조성준 박사과정생(공동 제1저자), 신요섭 석사과정생(공동 제1저자)이 주도한 이번 연구는 한국연구재단과 지스트가 지원한 RISE 기관고유사업(GRI)의 일환으로 수행되었으며, 에너지 분야 저명 국제 학술지 '나노 에너지(Nano Energy)'에 7월 25일자에 게재되었다. <끝>

## 논문의 주요 내용

### 1. 논문명, 저자정보

- 저널명 : Nano Energy(2019 Impact Factor: 16.602)
- 논문명 : Triboelectric nanogenerator based on intercalated Al layer within fluttering dielectric film
- 저자 정보 : 조성준(지스트 신소재공학부 박사과정, 공동 제1저자), 신요섭(지스트 신소재공학부 석사과정, 공동 제1저자), 정건영 교수(지스트, 교신저자)

# 용 어 설 명

## 1. Nano Energy

- 독일의 Elsevier가 주관하는 에너지 분야의 권위 있는 국제 학술지 (2019년 기준 impact factor : 16.602)

## 2. 마찰 전기 소자

- 유전체 필름의 기계적 움직임에 의해 필름과 전극 간 접촉 마찰로 발생한 정전기를 이용하여 전기에너지를 생성하는 소자를 말함.

## 3. 정전기 유도

- 양전하 또는 음전하로 대전된 물체가 도체와 가까워질 때 자유전자가 이동하여 도체 표면에 같은 양의 반대 전하가 유도되는 현상을 말함.

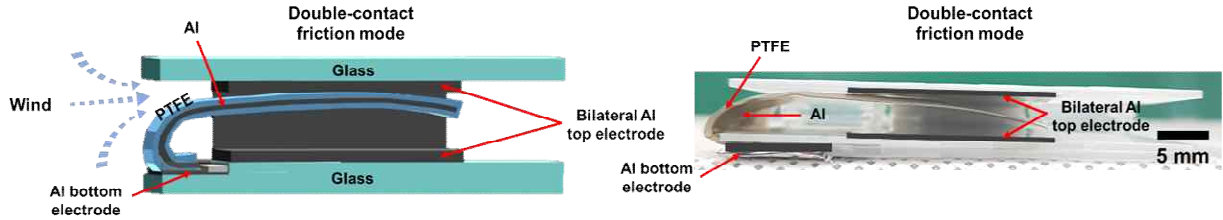
## 4. $V_{oc}$

- 전류가 흐르지 않은 상태에서의 해당 소자 양극간의 전위차를 말함.

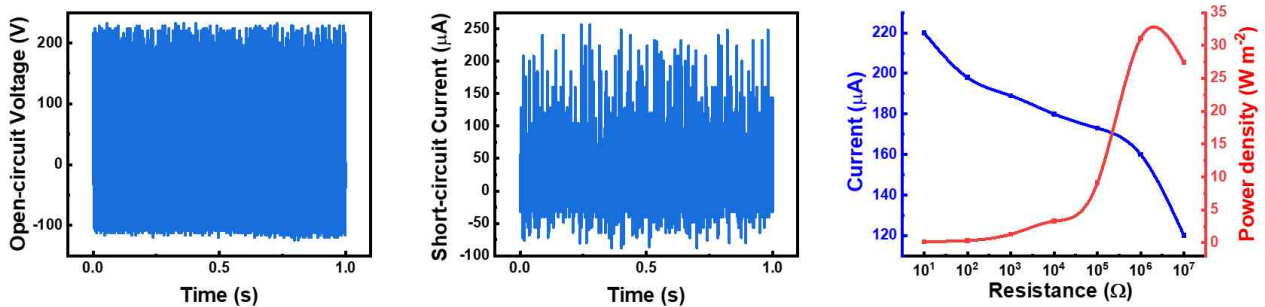
## 5. $I_{sc}$

- 해당 소자의 단자를 단락했을 때 흐르는 전류로, 외부에서 가해주는 전압을 0으로 했을 때 흐르는 전류값을 말함.

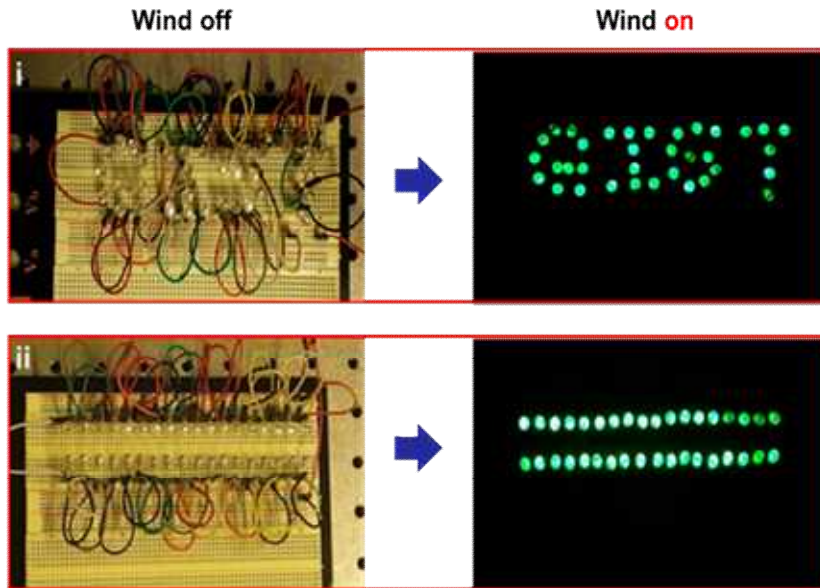
# 그림 설명



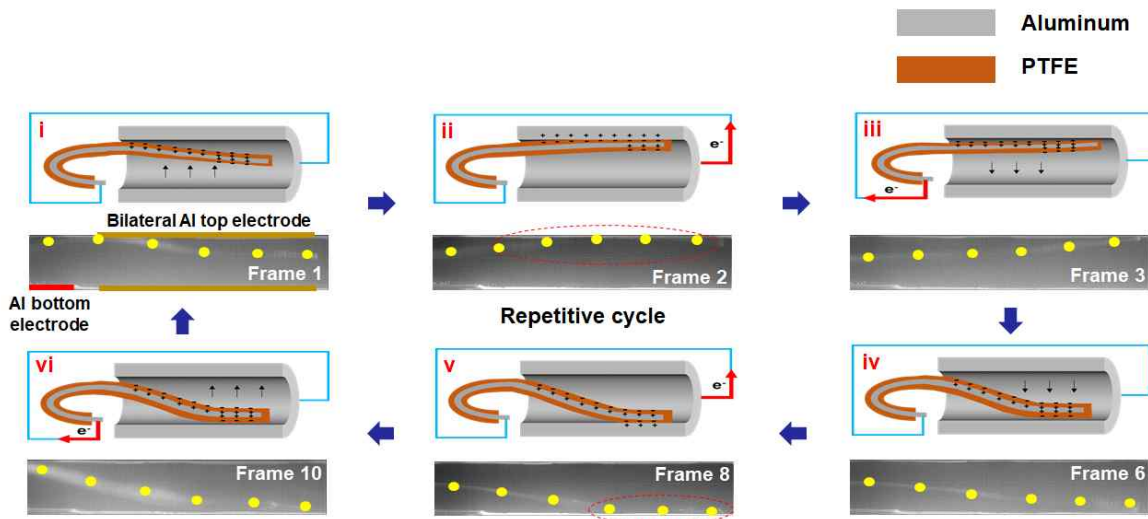
[그림 1] 유전체 사이에 금속층을 삽입하여 위, 아래 접촉이 가능한 바람 기반 마찰 전기 소자. 유전체인 PTFE 사이에 bottom 전극에 연결된 금속층(Al)을 삽입하고 top 전극을 위, 아래 dual mode로 구성하여 한 번의 oscillation cycle 동안 2번의 마찰이 발생함을 유도한다.



[그림 2] 실제 제작한 소자의 전기적 성능 평가. 실제 제작한 소자를 15.1 m/s 하에서 성능 측정 결과,  $V_{oc}$ ( $\sim 232$  V),  $I_{sc}$ ( $\sim 256$   $\mu A$ ), 생산 전력 밀도( $\sim 3.28$   $mW/cm^2$ )의 특성을 보임.



[그림 3] 응용 소자로의 적용. 실제 제작한 바람 기반 마찰 전기 소자를 LED와 연결하여 15.1 m/s 하에서 안정적으로 작동함을 확인하였다.



[그림 4] 초고속 카메라를 이용한 펄러이는 필름의 움직임 분석. 펄러이는 필름을 초고속 카메라를 통해 캡처하여 필름의 움직임에 따른 전기적 메커니즘을 완벽 분석하였다.