

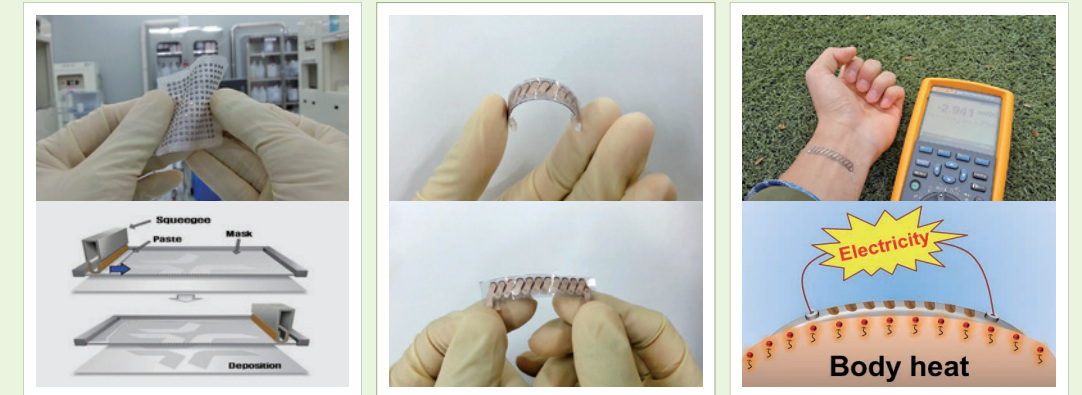
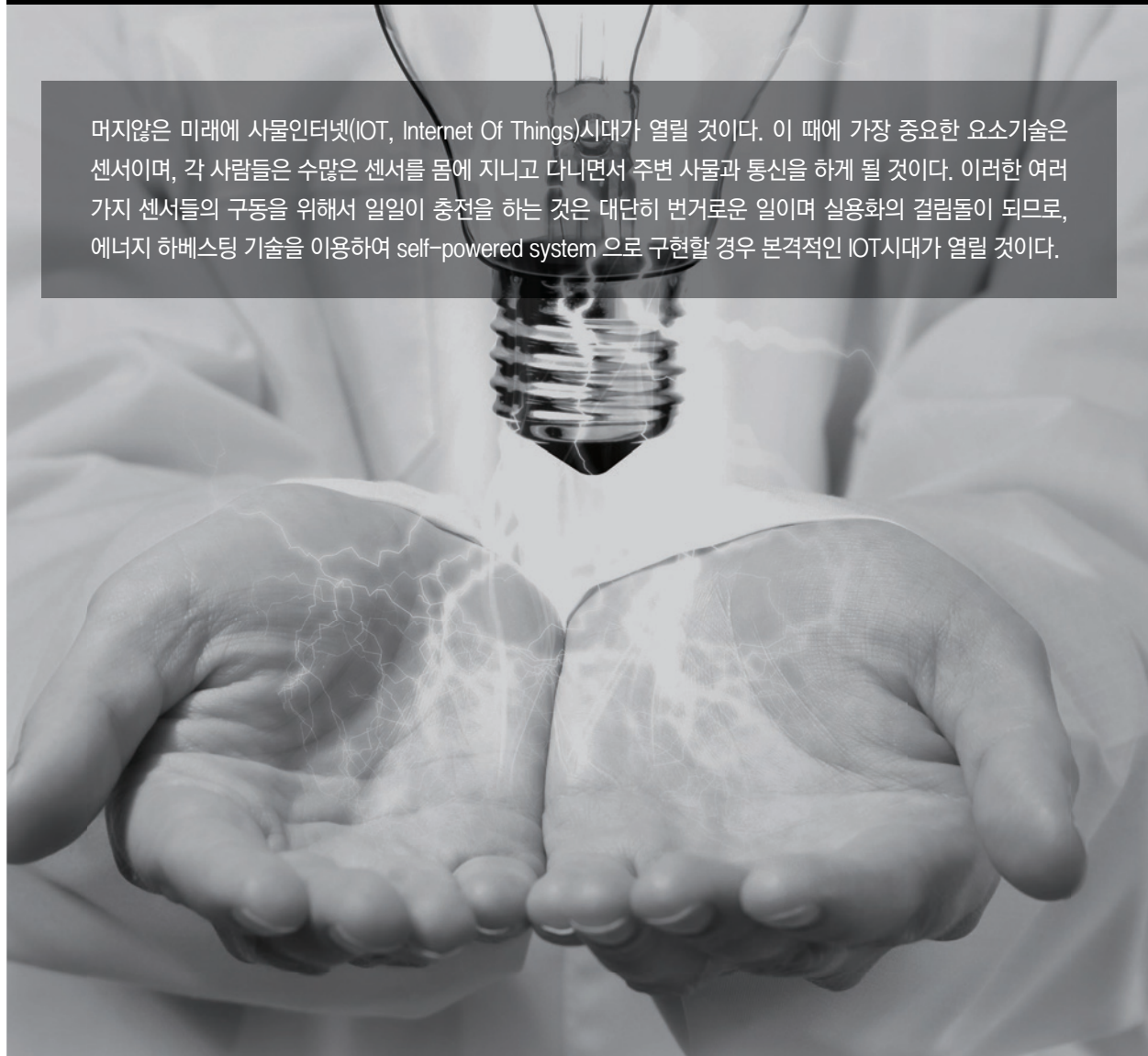
체온으로 전기를 생산하는 소자



전기 및 전자공학부 조병진

<http://nit.kaist.ac.kr/>

머지않은 미래에 사물인터넷(IOT, Internet Of Things)시대가 열릴 것이다. 이 때에 가장 중요한 요소기술은 센서이며, 각 사람들은 수많은 센서를 몸에 지니고 다니면서 주변 사물과 통신을 하게 될 것이다. 이러한 여러 가지 센서들의 구동을 위해서 일일이 충전을 하는 것은 대단히 번거로운 일이며 실용화의 걸림돌이 되므로, 에너지 하베스팅 기술을 이용하여 self-powered system 으로 구현할 경우 본격적인 IOT시대가 열릴 것이다.



Screen printing technique

Wearable thermoelectric generator

Power generation on human body

IOT 시대의 self-powered sensor 시스템을 구현하기 위해서는 energy harvesting 기술과 센서네트워크 결합이 되어야 한다. 만일, 체열을 전기에너지로 전환할 수 있다면, 언제 어디서나 몸에 부착된 센서들을 작동시킬 수 있어 이상적인 시스템이 될 것이다. 열을 전기로 전환하는 것은 열전소자를 사용하면 되나, 기존의 상용열전소자는 단단하고 무겁기 때문에 몸에 착용할 수 없어, 착용가능한 형태의 열전소자를 개발하는 연구가 반드시 필요하다.

본 연구에서는 스크린프린팅 기술과 유리섬유를 사용, 입을 수 있는 열전소자를 구현하여 체열을 이용한 발전이 가능하다는 것을 실험적으로 증명하고 차세대 기술인 웨어러블 센서의 전력공급원으로 적용이 가능함을 입증하였다.

기존 상용열전소자는 단단하고 무거운 세라믹 기판을 포함하는데, 이는 소자의 유연성뿐만 아니라 열에너지

손실을 발생시켜 에너지 변환효율을 저해하는 요소가 된다. 본 연구에서는 가볍고 유연한 유리섬유 상에 열전소자를 최초로 구현함으로써 기판으로 인해 발생하는 열손실 문제를 획기적으로 개선하고 고효율하면서도 입을 수 있는 유연 열전소자를 개발하였다. 본 연구에서 개발된 열전소자의 중량은 0.13g/cm²로 상용소자보다 10배 정도 가볍다.

본 연구에서 개발한 입을 수 있는 열전소자는 미래기술의 하나인 웨어러블 센서들의 전력공급원으로써 활용이 가능할 것으로 판단된다. 뿐만 아니라, 자동차, 발전소, 항공기, 선박 등 폐열이 발생하는 다양한 곳에 본 기술을 적용할 수 있기 때문에 그 활용범위가 매우 넓어 기술적·경제적 파급효과가 매우 클 것으로 기대된다.

- 연구실적**
- 논문: "A wearable thermoelectric generator fabricated on a glass fabric", Energy & Environmental Science(impact factor: 15.49), 7, 1959-1965, 2014
 - 특허: "메쉬형 기판을 이용한 플렉시블 열전소자 및 그 제조방법", 국내 특허등록(10-1493797), PCT, 미국, 일본, 중국, 유럽 특허출원
 - 언론보도: ABC news, Discovery channel, Daily, Yahoo, CNET 등 전 세계 각국 100여 군데 이상의 메이저 언론들에 보도, 국내에서는 MBC NewsDesk 저녁 메인 뉴스, YTN TV 뉴스, 연합뉴스 속보 및 거의 모든 일간지에 보도
 - UNESCO-Netexplo Award 2015 그랑프리 수상
 - 기술의 상용화를 위하여 교원창업 기업 TEGway(주)를 창업, SK 텔레콤 벤처기업 공모전 우수기업 선정 및 표창, 대전 창조경제 혁신 센터의 Dream Venture Star 기업으로 선정

연구지원 | · 미래창조과학부(기반형 융합연구사업), KAIST(KAIST End Run Project)