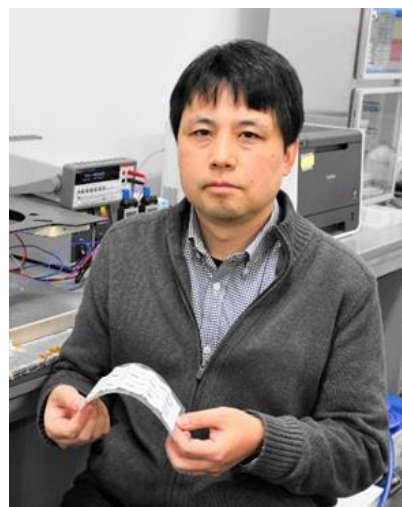


# 体温など身近な廃熱から発電する熱電変換 薄膜材料をヘルスケアやIoTデバイスに活用

研究者：名古屋工業大学大学院工学研究科 電気・機械工学専攻 岸直希 准教授

熱エネルギーを電気エネルギーに直接変換する熱電変換発電は、熱の温度差を利用して発電するため環境にやさしくクリーンな発電技術として注目されている。熱電変換発電の材料と素子を研究している岸直希准教授。有機材料を用いた薄い膜状の熱電変換材料の新規開発に成功した（写真1参照）。人体や衣服などに取り付けるウェアラブル端末やIoTセンサ群の電源などへの応用が期待される。



## ◇様々な基板上に均一に成膜できる 有機系熱電変換発電材料の開発と実用化

体温や工場内の排熱、電化製品の排熱など、気温より温度が高い部分と、気温との温度差をエネルギーに変える熱電変換発電は、得られる電力は小さいが、ケーブルなどが不要な自立した電源としての活用が期待されている。

有機系の熱電変換材料は、無機熱電変換材料と比べて熱電変換特性は劣るものの、材料自体が軽く、柔らかいため、折り曲げなどの変形に耐えられる高いフレキシブル性と、さまざまな種類の基板の上に膜状に形作るコーティングのしやすさが魅力。水分散液を用いたウェットプロセスによる簡易な成膜ができるため、大型装置を使わなくても基板を回転させて遠心力によって成膜するスピコート法で大きな面積への成膜も見込める。PET（ポリエチレンテレフタレート）素材などフレキシブルな基板上に成膜すれば、折り曲げられるフィルム型の熱電変換発電素子への展開が可能だ。アレンジの自由度が高く、活用先の用途に応じて素子の形を変えることができるため、これまで電源の設置が難しかったような場所にも後付けできる。

有機系熱電変換材料の中では、導電性高分子「ポリエチレンジオキシチオフェン」と高分子電解質「ポリスチレンスルホン酸」からなる「PEDOT:PSS」が高い熱電変換特性を有することから、

PEDOT:PSSの更なる熱電変換特性の向上と成膜技術の改善に取り組んでいる。従来技術では、基板材料の種類によってPEDOT:PSS水分散液が基板上ではじかれ、均一な成膜ができない場合があったが、PEDOT:PSSに界面活性剤を添加することで基板に対する濡れやすさが改善され、均一な成膜が可能になった。また界面活性剤の添加によって同時に熱電変換特性も向上させることに成功した。

今後は、体温から発電するワイヤレス心電計などウェアラブルセンサデバイス用の自立電源、電化製品など身近な廃熱から発電するIoTセンサ群用の自立電源、工場の配管など立体的な構造に設置可能な貼り付け型熱電発電シートなどへの実用化に向けて、用途に応じた素子化プロセスの確立と、電源として用いるためのシステム化する技術の開発を進める。

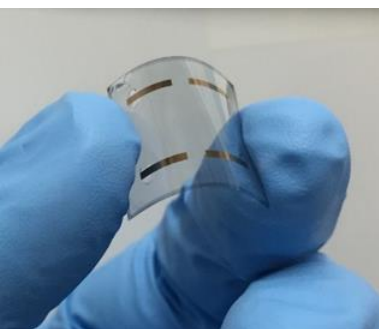


写真1  
フレキシブルなPET基板上に  
成膜した有機系熱電変換  
薄膜材料（PEDOT:PSS）

お問い合わせ先 国立大学法人 名古屋工業大学 産学官金連携機構

〒466-8555 名古屋市昭和区御器所町字木市

E-mail: c-socc@adm.nitech.ac.jp  
URL: <http://tic.web.nitech.ac.jp>