

薄型熱電変換デバイス技術

【技術概要】

“薄い”、“軽い”、“曲がる”などの特徴を持つ新しい薄型の熱電変換デバイスに関する技術開発を行っています。

“熱電変換”は、身の回りにある様々な熱(廃熱)を有効利用する技術の一つで、熱を電気に直接換える技術です。現在開発中の技術を用いることで、従来よりも薄くて軽いだけでなく、フレキシブルでかつ、光を透過する熱電変換デバイスの実現が可能となります。

小さな電子部品・電気製品から、自動車・住宅などの大きな構造物まで、様々な環境からの熱を利用して発電する新たなシステムの実現を目指しています。

【技術内容】

■ 薄い熱電材料の厚さ方向での発電

本技術は室温との温度差を利用した発電で、薄膜材料の厚さ方向でも発電可能です。

現在の熱電変換デバイスでは、発電に必要な温度差を得るために、熱電材料にある程度の厚さを必要とします。そのため熱電材料が薄い場合には、厚さ方向で温度差を得る事が難しく、発電は困難です。

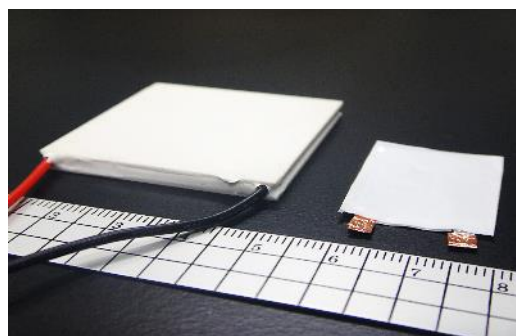
本技術の応用により、従来よりも桁違いに薄型のデバイスが実現できます。

■ 広い温度範囲での発電

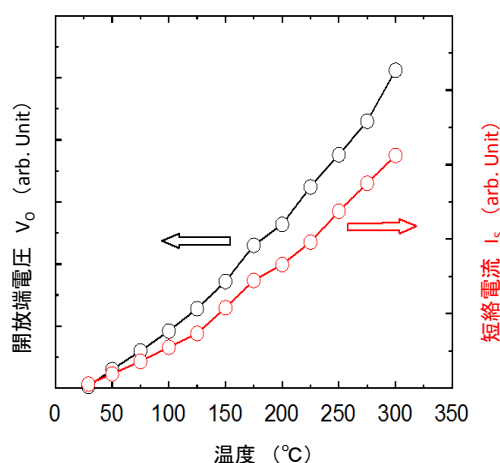
身の回りで有効に使われていない熱の大半は150°C以下の温度範囲です。また、自動車のエンジンやマフラー等から出る300~500°C程度の廃熱も、耐熱性や重量の問題で有効利用が進んでいません。

右の図は、本熱電変換デバイスの片面を室温から徐々に加熱した際の電圧と電流を示しています。先の温度範囲の未利用熱で発電できることが分かります。また、0°C以下に冷却した際にも、室温との温度差で発電することも確認しています。

このように、本技術による熱電変換デバイスは、幅広い温度範囲で利用出来ます。



左：市販品、右：開発中の薄型デバイス



室温から300°Cまでの発電を確認

【技術事例】

■機能性を付与した新しい熱電変換デバイス

・フレキシブル性…フィルムなど柔軟性のある素材にも熱電変換層を形成可能です。

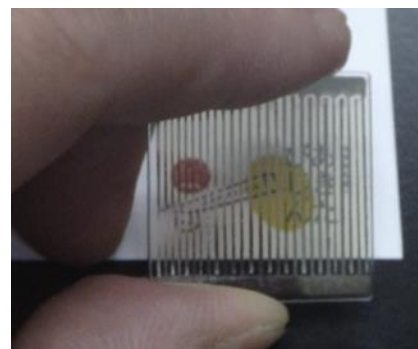
例えば、指に巻き付けるなど生体への適応も可能で、ウェアラブル熱電デバイスを実現できます。また、自動車のマフラーなど曲面へも装着できるため、広い範囲の廃熱利用が期待されます。



指に巻き付ける事も可能
厚さ0.1 mmで、重さも0.1g以下と軽量

・光の透過性…材料や構造を工夫することで、透過性を持たせたまま、熱電変換層を形成可能です。

例えば、透過性素材に形成したものをガラスに貼り付けたり、ガラス面に直接形成することで、透過性を確保しながら表裏の温度差で発電を可能とします。自動車や家の窓ガラスに適用できます。



後ろの図形(ロゴ)が透過して見えます

■効果が期待される利用分野

【活用例】

- ・自動車や家のガラスの内外温度差を利用し、かつ、光も通すガラス面での発電デバイス
- ・自動車のマフラーや暖房機の煙突などの曲面での廃熱を利用する発電デバイス
- ・脈などの身体情報を検出するウェアラブル・デバイスに用いる体温を利用した発電デバイス

■本技術について

本技術による熱電変換デバイスには、

- ・薄型、軽量、フレキシブル性、透過性、等の機能性
- ・幅広い利用可能な温度範囲
- ・半導体工程による小型デバイスから、印刷工程等による大型デバイスまで可能等の特徴があります。

原材料形成、設計開発、デバイス作製工程、などの本技術の実用化に向けた研究開発は、金属製造企業、電子デバイス製造企業、エネルギー関連企業など様々な分野の企業で活かせる要素を含んでいます。是非、ご活用下さい。

【技術相談について】

詳細については当センターにご相談ください。

【お問い合わせ先】

秋田県産業技術センター

先端機能素子開発部 機能性材料グループ 伊勢和幸

TEL:018-862-3414 / FAX:018-865-3949

〒010-1623 秋田県秋田市新屋町字砂奴寄4-11 / <http://www.rdc.pref.akita.jp/>