

身边な熱源から発電できる新原理の素子を開発 ～電子機器や自動車などへの適用に向けて～

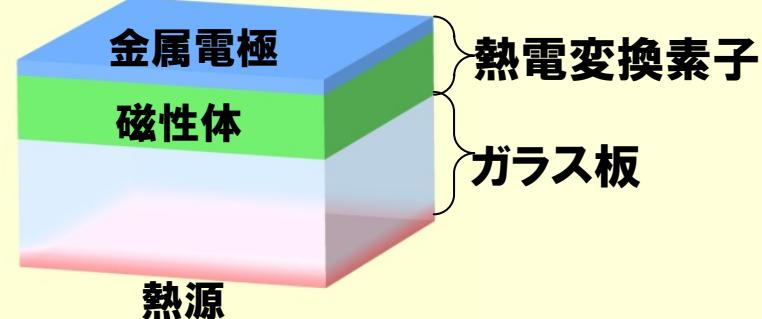
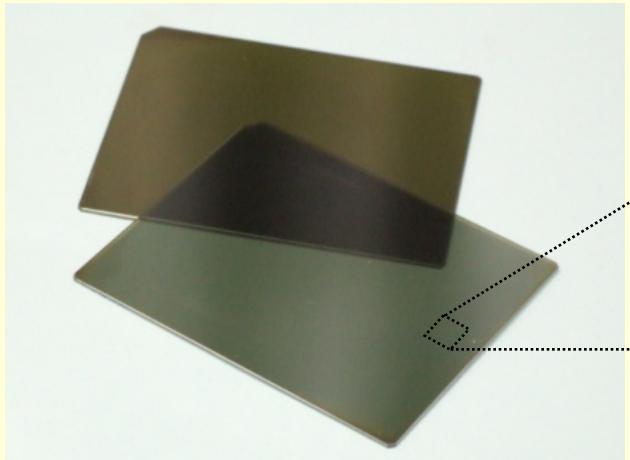
日本電気株式会社
スマートエネルギー研究所

東北大學
原子分子材料科学高等研究機構／金属材料研究所

本成果の特徴

- 新原理『スピニゼーベック効果』による熱電変換素子を開発
- シンプルな素子構造で、製造工程が簡易
- 塗布プロセスを用いて、様々な形状の熱源上に直接素子形成することが可能(電子機器、家の屋根や自動車など)

熱電変換素子を
コーティングした
ガラス板



新原理熱電変換素子

素子構造

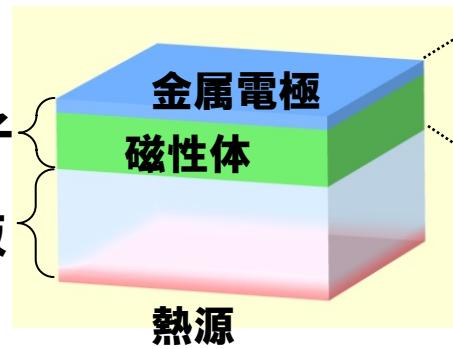
磁性体と金属電極を基板(熱源)上に積層するシンプルな二層構造を採用

磁性体に温度差を付けると、スピン流が発生
(スピンゼーベック効果)

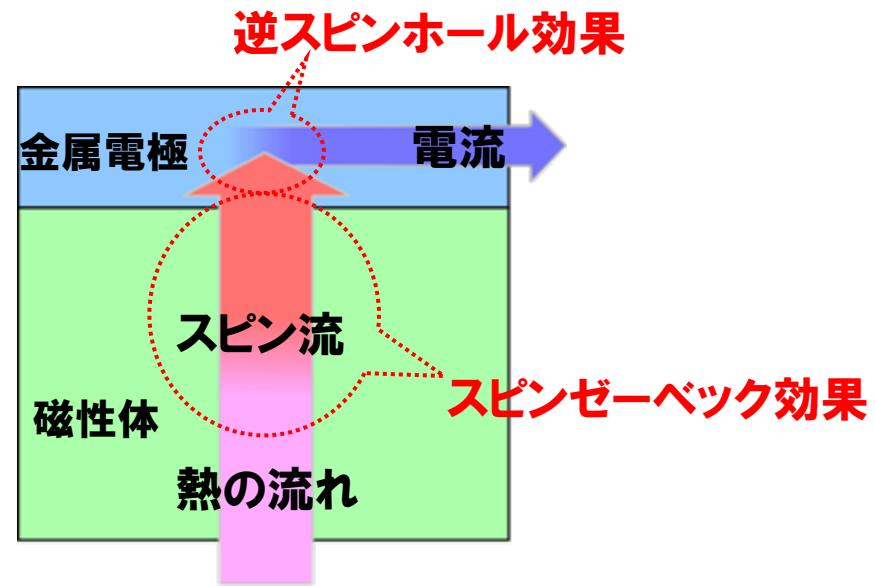
金属電極にスピン流が流れ込むと、電流に変換
(逆スピンホール効果)

シンプルな二層構造

熱電変換素子
ガラス板



↑ 低い
↓ 高い
温度

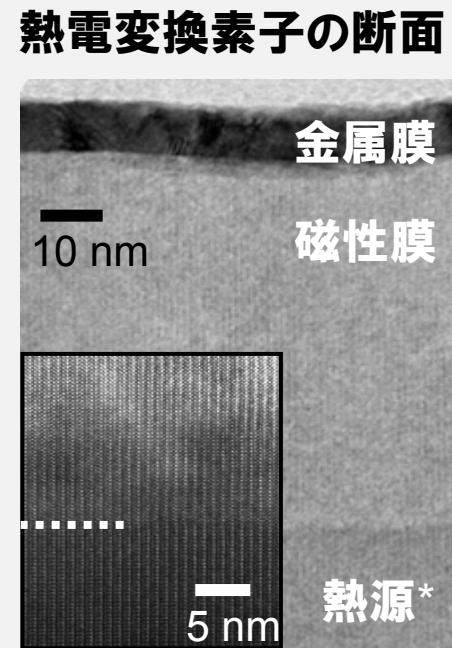


製造プロセス

塗布プロセスにより、磁性体を成膜
大面積化や、曲面・凹凸面など様々な形状や材料の
熱源上へコーティングにより素子形成が可能



パターニング不要な簡易プロセス

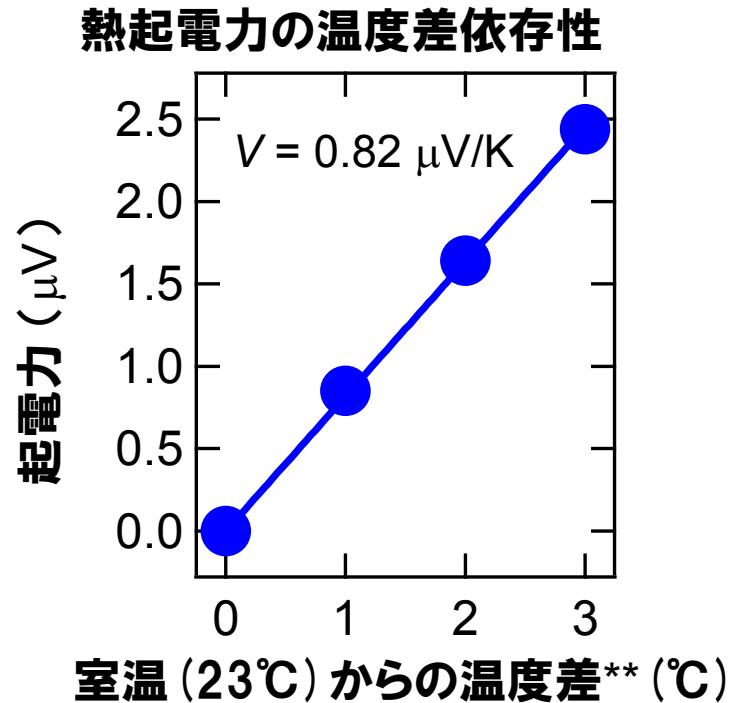
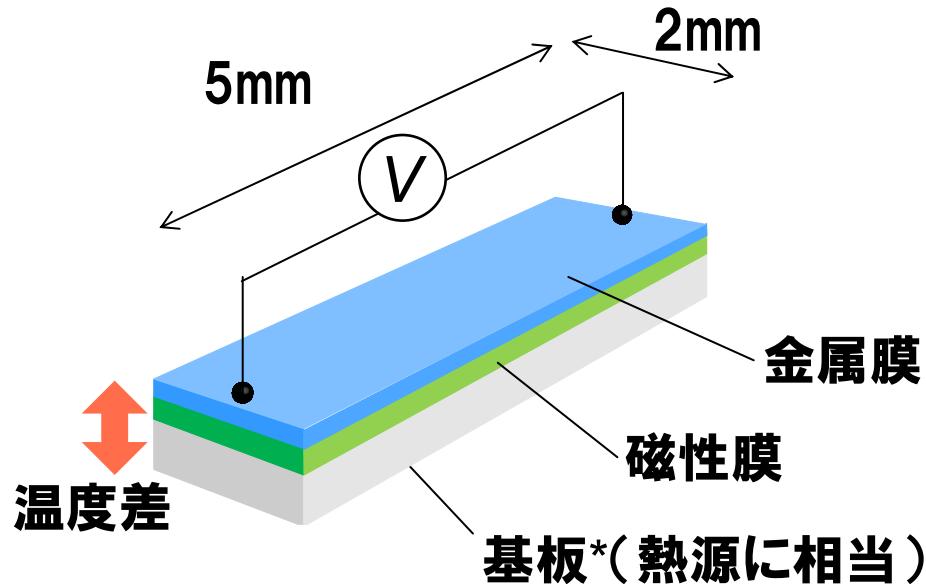


(Nature Materials DOI:10.1038/NMAT3360を基に図を作成)

*GGG(ガドリニウムガリウムガーネット)基板を使用

新原理熱電変換素子の実証実験

新原理熱電変換素子からの熱起電力の発生を確認
室温 (23°C) に対して1度の温度差でも起電力を発生



(Nature Materials DOI:10.1038/NMAT3360を基に図を作成)

*GGG(ガドリニウムガリウムガーネット)基板を使用

**素子以外の基板部分を含んだ温度差

まとめ

- | **新原理「スピンドルバック効果」による熱電変換素子を開発し、起電力を確認**
- | **磁性体と金属で構成されるシンプルな素子構造。塗布プロセスを利用でき、製造工程が簡易**
- | **電子機器や、家庭、自動車など、身近な熱源に熱電変換素子を適用し、社会に広く存在する大量の廃熱を電気として有効利用することを目指す**

Empowered by Innovation

NEC