

東大 TLO の活動

東大にはこんな技術があります

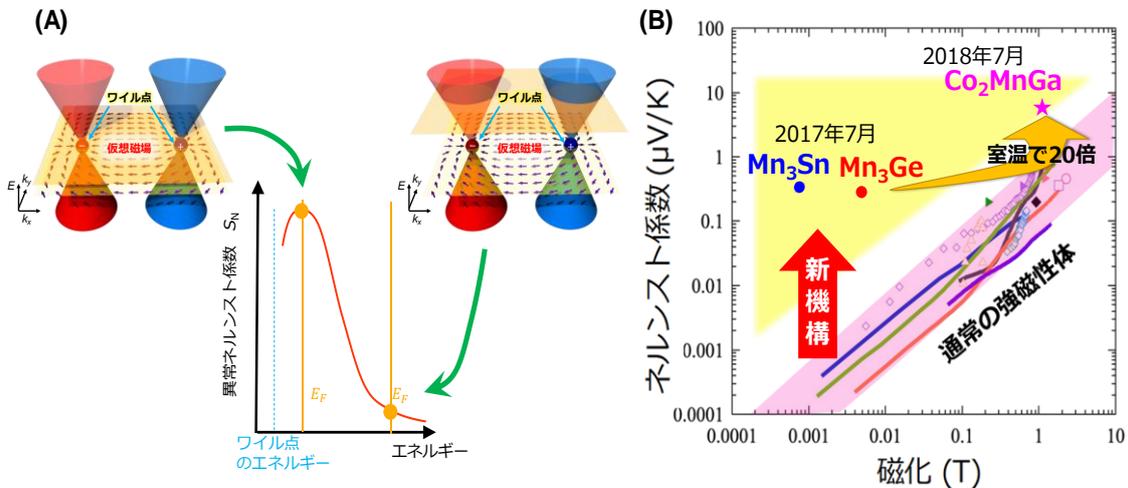
異常ネルンスト効果を利用した熱電変換技術 << 物性研究所: 中辻 知 研究室 >>

リンク先記事の内容

【記事内容】



1. 記事名タイトル(記事掲載日)
異常ネルンスト効果を利用した熱電変換技術
2. (A)チューニングによる異常ネルンスト効果増大の概念図、(B)様々な磁性体の磁化と異常ネルンスト効果の関係



3. 物性研究所 中辻 知 研究室
4. ① 熱電変換デバイス(特開 2017-084854)
② 熱電変換素子及び熱電変換デバイス(国際出願番号:PCT/JP2018/025276)
5. 解決される課題を記述
排熱エネルギーの再利用
6. 具体的な課題解決の技術の説明を記載。

本研究室で開発した異常ネルンスト効果を利用した熱電発電素子は、従来の熱電効果として知られているゼーベック効果の10%程度の値をとり、また、その材料もビスマスやテルルと比べて、十分に廉価で耐久性や安全性に優れた性質を持つものを選択可能である。さらに、ネルンスト熱電モジュールは、発電方向が温度勾配に垂直であるため、ゼーベック効果を利用した発電モジュールに必要な立体的な構造は必要なく、材料をそ

のまま熱源に沿うように展開すれば電圧がとれるため、テープ化などにより大面積化が容易である。そのため、プロセス費用は大幅な削減が期待される。

①IoT センサに搭載される交換不要の独立電源

IoT 社会の到来にあたり今後 2020 年代には一兆個ものセンサーがインターネットにつながるとされる。個々のセンサーのバッテリーの交換はもはや不可能となり、センサーごとに自立型電源が必須となる。この電源として技術革新が急がれているのが、マイクロワットからミリワットの範囲でのエネルギーハーベスティング(環境発電)である。異常ネルンスト効果はまさにこの用途に適している。具体的な熱源としては太陽熱、体温、工場や家庭からの排熱などが考えられる。これらの熱を利用することで、生活環境の管理、体調管理、品質管理などに利用されるセンサーの自立電源となる。

② 熱流センサ

異常ネルンスト効果は熱を電圧に直接変換するため感度の良い熱流センサーとして利用できる。熱源に貼り付けて熱の分布を知るほか、指などの熱分布を記憶させた生体認証などに利用や、物流での品質管理などに利用できる。

③ 排熱からの発電

産業活動において排熱はさまざまな温度領域で存在するため、その効率的な利用を実現する材料が求められている。特に、安全性と耐久性を有し、廉価な材料費を実現することで、これまでコストの面で実現されてこなかった熱電による排熱回収を様々な場面で可能とする。例えば、都市ガスの輸送や貯蔵は -100°C ～ -200°C で行われており、そこで現れる熱勾配を利用する低温での熱電変換も考えられる。室温以上で大きな異常ネルンスト効果を持つ材料は、さまざまな燃焼を伴うプロセスの排熱部分に応用可能である。たとえば、工場プラントにおける排熱用のチューブに巻き付けるだけで電力の回収が可能である。車等のエンジンの燃焼部付近の排熱の回収にも利用可能である。

7. 株式会社東京大学 TLO 竹埜 友祐 E-mail:takeno@todaytlo.jp