

## 研究分野

・5901 金属物性・材料

## 産業分類

・E 24 金属製品製造業  
・E 28 電子部品・デバイス・  
電子回路製造業

## キーワード

・エネルギー材料  
・電子・磁気物性  
・磁性・電子・情報材料  
・エネルギー変換  
・原子・電子構造評価

工学  
材料工学

# 擬ギャップ工学に基づく新規熱電材料開発

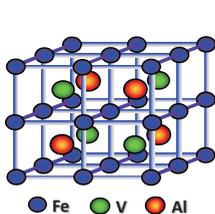
西野洋一（未来材料創成工学専攻）

## 研究概要

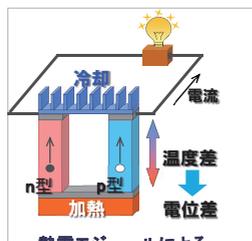
熱電発電は、ゼーベック効果を利用して熱エネルギーを電気エネルギーに直接変換する発電方法です。この技術により、工場や自動車などから排出される未利用の廃熱を電気エネルギーとして回収することができ、定期的に排出されるような工場廃熱を利用すれば、太陽光発電よりも低コストの再生エネルギーとなります。

## 背景・従来技術

既存熱電材料の Bi<sub>2</sub>Te<sub>3</sub>系は、性能向上のために希少金属の Bi や Te のほかに毒性の強い元素 Se の添加が不可欠です。また、Bi<sub>2</sub>Te<sub>3</sub>系はへき閉性が強いために機械的強度が低いという問題もあります。



ホイスラー化合物  
熱電材料の結晶構造



熱電モジュールによる  
熱電発電



バイクのマフラーに搭載した  
熱電発電ユニット

## 企業等への提案

### 研究者からのメッセージ

擬ギャップ工学による材料機能設計法を提案しており、高効率の熱電材料の探索に活用しています。また基礎研究のみならず、自動車・バイクなど移動体の廃熱利用発電への実用化に向けた応用研究にも展開しています。

### 文献・特許

- ・特許第 4035572 号, 『熱電変換材料、その製造方法及び熱電変換素子』
- ・特許第 4750349 号, 『熱電変換材料の製造方法』, 特許第 5070546 号, 特許第 5303721 号, 『熱電変換材料』
- ・西野洋一, 三上祐史, 日本物理学会誌 68 巻, 350 (2013)
- ・西野洋一, 金属 79 巻, 231 (2009)
- ・Y. Nishino, Y. Tamada, Journal of Applied Physics, Vol. 115, 123707 (2014)

### 利用可能な設備・装置

- ・ゼーベック効果測定装置
- ・レーザーフラッシュ熱伝導測定装置
- ・熱電特性評価装置
- ・電気抵抗測定装置
- ・X線ディフракトメータ
- ・内部摩擦測定装置

### 共同研究を希望するテーマ

- ・ホイスラー化合物熱電材料の発電応用
- ・擬ギャップ工学による材料機能設計
- ・薄膜材料の力学特性評価
- ・環境調和型熱電材料の開発
- ・金属間化合物の高強度設計
- ・内部摩擦による非破壊強度評価

バイク・自動車の  
廃熱から電気を  
作る

試作品状況

無 提示 提供  
可 可 可