

# 直流極性反転を用いた簡便なゼーベック係数の測定技術

## ゼーベック係数の簡便な測定により新たな熱電材料の探索に貢献

- 熱電材料の性能を示す「ゼーベック係数」の新たな評価手法を開発
- 熱物性値が不要なため、従来の10分の1の測定時間、5倍の測定精度を実現
- 熱電材料の生産効率や品質の向上、新たな熱電材料の探索などへの貢献に期待

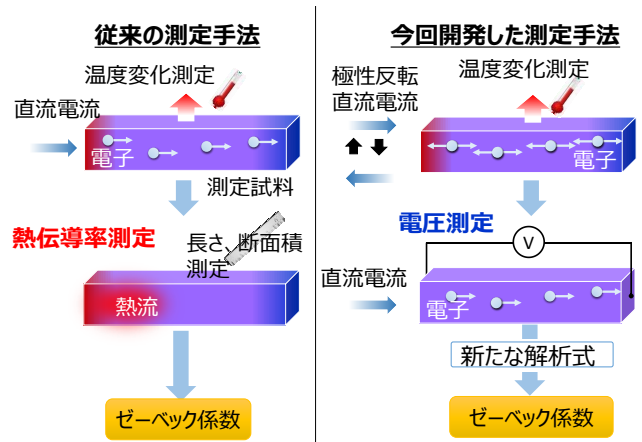
### 研究のねらい

熱電材料は、熱エネルギーを電気エネルギーに変換でき、従来、有効利用が難しかった身の回りの廃熱（未利用熱）を電力に変換して利用するための材料として期待されています。優れた熱電材料を開発するには、熱-電気変換の性能指標であるゼーベック係数を正確に求める必要があります。しかし、ゼーベック係数を求めるには、複雑な装置による長時間の測定が必要でした。そこで、産総研が持つ電圧、抵抗などの電気量の精密測定技術を活用し、熱電材料のゼーベック係数を簡便に測定する技術を開発しています。本技術は、熱電材料の生産効率や品質の向上、新材料の探索への貢献が期待されます。

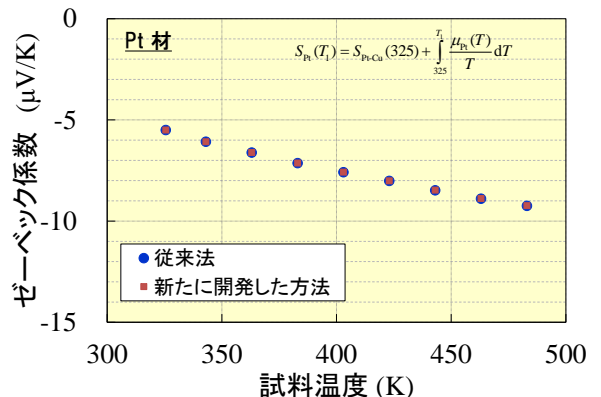
### 研究内容

ゼーベック係数の絶対値は、ケルビンの関係式とトムソン係数から求めることができます。通常、トムソン係数を測定するには、測定試料の両端に温度差を与え、直流電流を流し、電子が運ぶ熱により生じる試料の温度変化を測定していました（上図左）。その際、複雑な熱制御が必要な試料の熱伝導率などの熱物性値が必要でした。そこで、直流に加えて交流を用い、熱物性値を要しない測定手法を開発しました。しかし、交流信号を用いるため、電気回路に寄生するインピーダンス成分の評価が不可欠でした。

今回開発した方法は、極性の異なる直流電流を交互に流し、その際に生じる試料の温度変化、電圧値、新たに導き出した式からトムソン係数が得られます（上図右）。すなわち、直流電気測定のみで、ゼーベック係数の絶対値を得ることができます（図2）。



### 今回開発した測定手法の原理図



白金試料のゼーベック係数の測定結果

### 連携可能な技術・知財

- 熱電材料の評価に関わる技術コンサルティング
- 熱電材料の発電性能評価技術
- 熱電発電・冷却モジュールの発電性能評価
- 特許第6202580号（2017/9/22）
- 特願2017-181716（2017/09/21）
- 特願2016-065284（2016/03/29）