



准教授

中津川 博

ナカツガワ ヒロシ



大学院工学研究院 システムの創生部門
理工学部 機械・材料・海洋系学科 材料工学 EP
理工学府 機械・材料・海洋系工学専攻 材料工学
nakatsugawa-hiroshi-dx@ynu.ac.jp
https://orcid.org/0000-0003-3971-939X

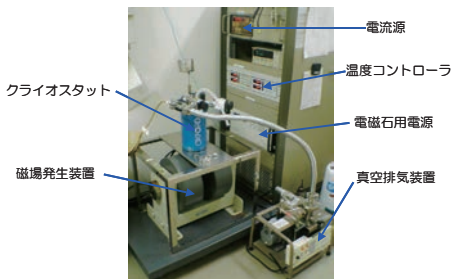
【研究概要】

熱電変換技術は、固体内の電子や正孔といった輸送キャリアの拡散電流を利用して、電気エネルギーと熱エネルギーを直接変換する、ゼーベック効果を応用した熱電発電とペルチェ効果を用いた熱電冷却を特徴とする、省エネルギー社会構築に期待される必要不可欠な技術の一つです。

当研究室では、未利用排熱エネルギーを直接、電気エネルギーへ変換するために必要な、新規熱電変換素子材料の開発と熱電変換モジュールへの応用、及び、熱電物性測定とその性能評価を行っています。

【アドバンテージ】

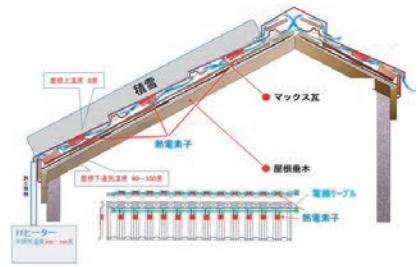
80Kから400Kの温度範囲で、Hall効果測定システムを用いて、電気抵抗率、Hall係数、キャリア密度、移動度、及び、ゼーベック係数の測定が可能です。また、室温から850Kの温度範囲で、電気抵抗率とゼーベック係数を同時測定する装置を独自に開発し、熱電変換材料の物性測定とその性能評価をすることが可能です。



Hall 効果測定システム

【事例紹介】

横浜市成長発展分野育成支援事業テーマ“金属屋根を活用した「温度差発電」による省エネルギー住宅の開発”での成果を基礎として、実際に金属屋根へ付与する熱電変換モジュールを国内外で販売されている各メーカーのモジュールから選定し、その熱電性能を独自に開発した熱電変換モジュール測定装置を用いて評価しました。



熱電変換モジュールを付与した金属屋根

■ 相談に応じられるテーマ

電気特性の測定評価
熱拡散率の測定評価
熱電変換材料の開発
熱電変換モジュールの性能評価

■ 主な所属学会

応用物理学会
日本金属学会
日本熱電学会
粉体粉末冶金協会

■ 主な論文

H. Nakatsugawa, T.Ozaki, H.Kishimura, and Y. Okamoto, “Thermoelectric Properties of Heusler Fe_2TiSn Alloys”, Journal of Electronic Materials, doi. org/10.1007/s11664-019-07855-7, (2019).
H. Nakatsugawa, M. Saito, and Y. Okamoto, “High-temperature thermoelectric properties of $\text{Pr}_1\text{-xSr}_x\text{FeO}_3$ ($0.1 \leq x \leq 0.7$)”, Materials Transactions, **60**(6), pp. 1051-1060 (2019).
H. Nakatsugawa, M.Saito, and Y. Okamoto, “High-Temperature Thermoelectric Properties of Perovskite-Type $\text{PrO}_{0.95}\text{Sr}_{0.1}\text{Mn}_{1-x}\text{FeO}_3$ ($0 \leq x \leq 1$)”, Journal of Electronic Materials, **46**(5), pp.3262-3272 (2017).
中津川博, 窪田正照, 齋藤美和, “P-Type Thermoelectric Properties of $\text{Pr}_{1-x}\text{Sr}_x\text{MnO}_3$ ($0.1 \leq x \leq 0.3$) and $\text{La}_{1-x}\text{Sr}_x\text{FeO}_3$ ($0.1 \leq x \leq 0.3$)”, 日本金属学会誌, **79**(11), pp.597-606 (2015).
H. Nakatsugawa, M. Kubota, and M. Saito, “Thermoelectric and Magnetic Properties of $\text{Pr}_{1-x}\text{Sr}_x\text{MnO}_3$ ($0.1 \leq x \leq 0.7$)”, Materials Transactions, **56**(6), pp.864-871 (2015).
A. Rolle, S. Boulfrad, K. Nagasawa, H. Nakatsugawa, O. Mentre, J. Irvine, S. Daviero-Minaud, “Optimisation of the Solid Oxide Fuel Cell (SOFC) cathode material $\text{Ca}_3\text{Co}_4\text{O}_{9-\delta}$ ”, Journal of Power Sources, **196**(17), pp.7328-7332 (2011).
H. Fukutomi, Y. Konno, K.Okayasu, M. Hasegawa, H. Nakatsugawa, “Texture development of $\text{Ca}_3\text{Co}_4\text{O}_9$ thermoelectric oxide by high temperature plastic deformation and its contribution to the improvement in electric conductivity”, Materials Science and Engineering A, **527**, pp.61-64 (2009).
K. Nagasawa, S. Daviero-Minaud, N. Preux, A. Rolle, P. Roussel, H.Nakatsugawa, and O.Mentre, “ $\text{Ca}_3\text{Co}_4\text{O}_{9-\delta}$: A Thermoelectric Material for SOFC Cathode”, Chemistry of Materials, **21**(19), pp. 4738-4745 (2009).
H. Nakatsugawa, H. M. Jeong, R. H. Kim and N. Gomi, “Thermoelectric and Magnetic Properties of $[(\text{Ca}_{1-x}\text{Pr}_x)_2\text{CoO}_3]_0.62\text{CoO}_2$ ($0 \leq x \leq 0.03$)”, Jpn. J. Appl. Phys., **46**(5A), pp.3004-3012 (2007).

xSr_xMnO_3 ($0.1 \leq x \leq 0.3$) and $\text{La}_{1-x}\text{Sr}_x\text{FeO}_3$ ($0.1 \leq x \leq 0.3$)”, 日本金属学会誌, **79**(11), pp.597-606 (2015).

H. Nakatsugawa, M. Kubota, and M. Saito, “Thermoelectric and Magnetic Properties of $\text{Pr}_{1-x}\text{Sr}_x\text{MnO}_3$ ($0.1 \leq x \leq 0.7$)”, Materials Transactions, **56**(6), pp.864-871 (2015).

A. Rolle, S. Boulfrad, K. Nagasawa, H. Nakatsugawa, O. Mentre, J. Irvine, S. Daviero-Minaud, “Optimisation of the Solid Oxide Fuel Cell (SOFC) cathode material $\text{Ca}_3\text{Co}_4\text{O}_{9-\delta}$ ”, Journal of Power Sources, **196**(17), pp.7328-7332 (2011).

H. Fukutomi, Y. Konno, K.Okayasu, M. Hasegawa, H. Nakatsugawa, “Texture development of $\text{Ca}_3\text{Co}_4\text{O}_9$ thermoelectric oxide by high temperature plastic deformation and its contribution to the improvement in electric conductivity”, Materials Science and Engineering A, **527**, pp.61-64 (2009).

K. Nagasawa, S. Daviero-Minaud, N. Preux, A. Rolle, P. Roussel, H.Nakatsugawa, and O.Mentre, “ $\text{Ca}_3\text{Co}_4\text{O}_{9-\delta}$: A Thermoelectric Material for SOFC Cathode”, Chemistry of Materials, **21**(19), pp. 4738-4745 (2009).

H. Nakatsugawa, H. M. Jeong, R. H. Kim and N. Gomi, “Thermoelectric and Magnetic Properties of $[(\text{Ca}_{1-x}\text{Pr}_x)_2\text{CoO}_3]_0.62\text{CoO}_2$ ($0 \leq x \leq 0.03$)”, Jpn. J. Appl. Phys., **46**(5A), pp.3004-3012 (2007).

■ 主な研究機器・設備

Hall効果測定システム (ResiTest8300, 東陽テクニカ製)
熱電数測定装置 (TC-7000R, アルバック理工製)