17p-S2-26

大気中熱処理によるスピンゼーベック起電力の向上

Improvement of the spin-Seebeck voltage by annealing effect

株式会社デンソー[1]，東北大工[2]

才賀　裕太[1], 水沼　広太郎[1], 河野　欣[1], 柳　淀春[2], 小野　宏史[2], 好田　誠[2], 奥野　英一[1]

DENSO CORPORATION[1], Tohoku University[2]

°Yuta Saiga[1], Kotaro Mizunuma[1], Yasushi Kono[1], Jeong Chun Ryu[2], Hiroshi Ono[2], Makoto Kohda[2] and Eiichi Okuno[1]

E-mail: yuta_saiga@denso.co.jp

環境中に存在する未利用エネルギーを電力へ変換するエネルギーハーベスティング技術が注目され、その中で熱を利用する熱電発電も有力な候補技術のひとつとして考えられている。我々はモジュールコストが安く、新しい熱電発電原理をもつスピンゼーベック効果(SSE)を用いた熱電素子(SSE 素子)[1]に注目して研究を行っている。現状の課題は SSE によって発生する熱起電力は BiTe 系の熱電材料(ゼーベック係数 S=180 ~ 200 μV/K)[2]と比較して低いことである。電極/磁性体 2 層構造の SSE 素子において、その界面状態の改善はスピンミキシングコンダクタンスを増大させ、熱起電力$\Delta V_{SSE}/\Delta T$の向上につながると考えられる。そこで我々は縦型 SSE 構造の Pt/$Y_3Fe_5O_{12}$(YIG)素子[3]の性能向上を狙い、多結晶 YIG バルク基板の大気中熱処理を検討した。その結果、図 1 に示すように熱処理した YIG バルク基板(長さ:5 mm, 幅:2 mm, 厚み:1 mm)を用いて作製した縦型 SSE 素子において観測される$\Delta V_{SSE}/\Delta T$が向上することがわかった。特に熱処理温度 800℃以上で$\Delta V_{SSE}/\Delta T$ の顕著な向上が観測された[4]。当日は$\Delta V_{SSE}/\Delta T$の熱処理時間依存性などの詳細なデータを紹介するとともに、界面構造や酸素欠損などに関する分析データを基にその$\Delta V_{SSE}/\Delta T$ 向上の原因について議論する予定である。

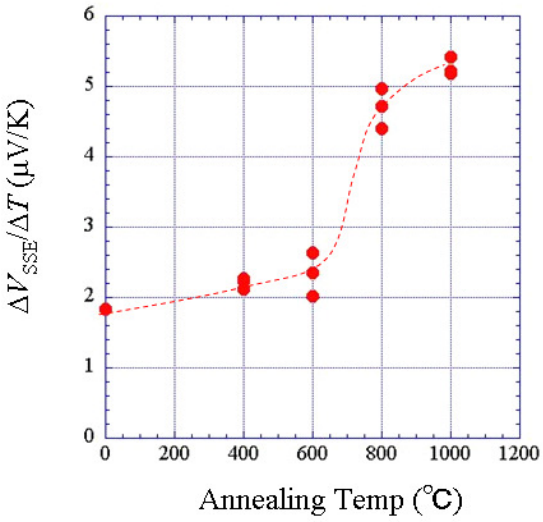

図 1 熱処理温度に対する Pt (2.5 nm)/YIG 素子で観測される$\Delta V_{SSE}/\Delta T$の変化

[1] K. Uchida et al., Nature **455** (2008) 778.

[2] D.M. Rowe (Ed.), Thermoelectrics Handbook: Macro to Nano, CRC Press, Taylor& Francies Group, Boca Raton (2006).

[3] K. Uchida et al., APL **97** (2010) 172505

[4]Y. Saiga et al, submitted.

© 2014 年　応用物理学会