

課題番号 : F-20-TU-0049
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名(日本語) : 薄板型熱発電機の作製
 Program Title(English) : The fabrication of a plate-type thermoelectric power generator
 利用者名(日本語) : 伊藤優斗, 燈明泰成
 Username(English) : Y. Ito, H. Tohmyoh
 所属名(日本語) : 東北大学大学院工学研究科
 Affiliation(English) : Graduate School of Eng., Tohoku Univ.
 キーワード/Keyword : 熱電変換, ゼーベック効果, 成膜・膜堆積, エネルギー関連技術

1. 概要(Summary)

自己給電型デバイスの実現に必要な不可欠なエネルギーハーベスティング環境発電技術の一つとして、熱電変換の一種であるゼーベック効果を用いた廃熱発電が注目されている。ゼーベック効果とは異種金属接点を含む回路内の温度差に比例して熱起電力が生じる現象である。先に、鉄とアルミニウムを用いた薄板型熱発電機が提案されている⁽¹⁾。本報では当該発電機をもとに、鉄とニッケルを用いて薄板型熱発電機を試作した。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

芝浦スパッタ装置

【実験方法】

773 K で 2 時間酸化処理した鉄基板上の一端を除いた領域に自機関にて SiO₂を 3 μm 成膜後、支援機関の芝浦スパッタ装置にて Ni を 5 μm 成膜した。Fig. 1 に示すような薄板型熱発電機を作製し、その熱電特性を自機関にて評価した。スパッタは Ar 雰囲気、圧力 0.5 Pa、RF パワー 300 W の条件で行った。

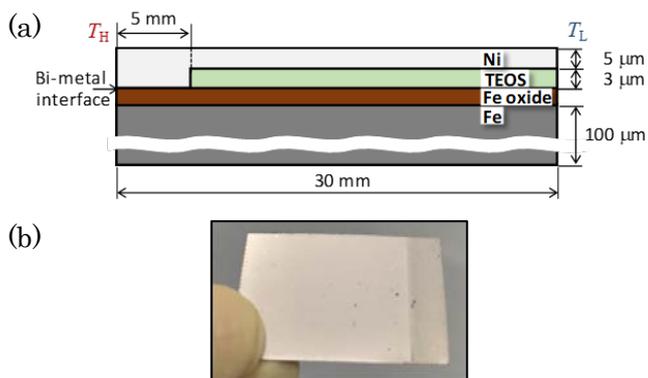


Fig. 1(a) Schematic and (b) image of stacked thermoelectric power generator.

3. 結果と考察(Results and Discussion)

作製した薄板型熱発電機の熱起電力と温度差の関係を Fig. 3 に示す。近似直線の傾きはゼーベック係数に相当し、その値は 13.3 μV/K であった。温度差 40 K における電圧 V と出力 P の関係を Fig. 4 に示す。 $V = V_0 / 2$ のとき最大出力 P_{max} を取り、その値は 1.9 μW であった。また、鉄とアルミニウムを用いた薄板型熱発電機⁽²⁾と比較して、最大出力は 36% 増加した。以上から、鉄とニッケルを用いた薄板型熱発電機を作製し最大出力を向上させることに成功した。

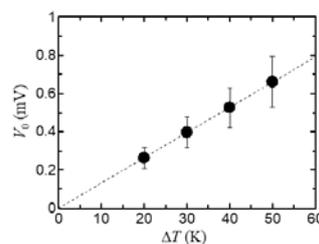


Fig. 3 Relationship between V_0 and ΔT .

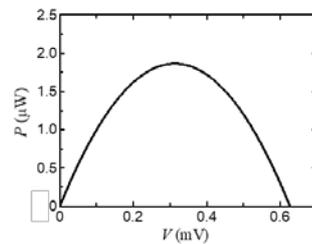


Fig. 4 Relationship between P and V .

4. その他・特記事項(Others)

・参考文献 : (1) H. Tohmyoh and T. Daimon, *Microelectron. Eng.*, **159** (2016) 38-41.

(2) N. Ogi and H. Tohmyoh, *Jpn. J. Appl. Phys.*, **58** (2019) SDDL05.

・技術支援者: 辺見政浩 研究員に謝意を表します。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許(Patent)

なし。