Ti-Sn 混合材料を用いた熱電変換セルの連続動作評価

Long-term stability of thermoelectric conversion cell with Ti-Sn composites inorganic mixed material

埼玉大学，°白井 草汰，増澤 聡介，福田 武司
Saitama Univ., °Sota Shirai, Sosuke Masuzawa, Takeshi Fukuda
E-mail: s.shirai.774@ms.saitama-u.ac.jp

【はじめに】熱電変換素子はゼーベック効果を利用した方式が主流であるが、熱電変換層を挟み込んだ金属電極の温度差に起因する起電力を利用している。そのため、電極間で温度勾配をつけるためのデバイス構造上での工夫が必要であった。温度差がなくても熱起電力を実現するために色々なアプローチで検討されているが、未だに有効な解決手段がないのが現状である。本発表では、Ti-Sn 混合物を用いた新型熱電変換セルについて長期連続動作性能を評価した結果を報告する。

【実験方法】初めに $SnCl_2$ (3.38 g)に NH_3 水溶液 (25%, 2.24 ml) を加え、沈殿物を吸引濾過した。これに酢酸を加えて溶解した後、Ethylene glycol を 4.5 ml 加え、80℃で加熱して酸化スズのゾル-ゲル前駆体溶液を得た。これに Titanium tetraisopropoxide を加えて、酸化チタン-酸化スズ-有機無機混合材料を得た。合成した材料を Al と Cu に挟み込んだ構造のセルを作製し、温度に対する電流密度と長時間動作を評価した。

【結果】Fig. 1 に素子の測定温度と電流密度の関係を示す。ここで、素子面積は 0.7×0.7 mm^2 として、20～60℃の範囲で温度を一定に保つために水中で実験を行った。この結果から、この素子の電流値は水中での測定であるにも関わらず温度に対して単調増加することが分かった。Fig. 2 には本セルの長時間動作確認の結果を示す。測定は素子に 1 kΩの抵抗を直列接続し、熱誘起電流を電圧としてデータロガーで測定した。また、温度を室温付近に保ち 800 時間（約 1 ヶ月間）測定を行った。この素子からの出力は 800 時間程度ではほとんど減少しないことが確認でき、長時間動作することを確認した。

【謝辞】パッケージングには、埼玉県産業技術総合センターの焼田氏と関根氏にご協力頂いた。

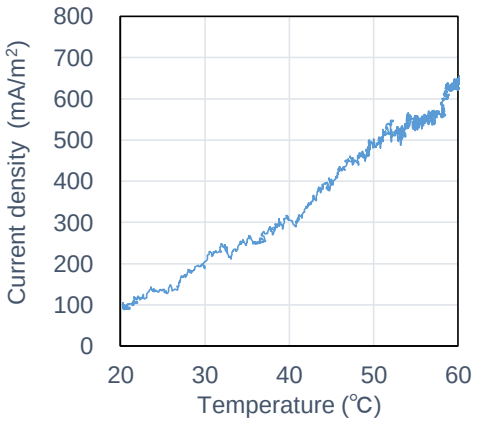

Fig. 1 Relationship between temperature and thermally stimulated current.

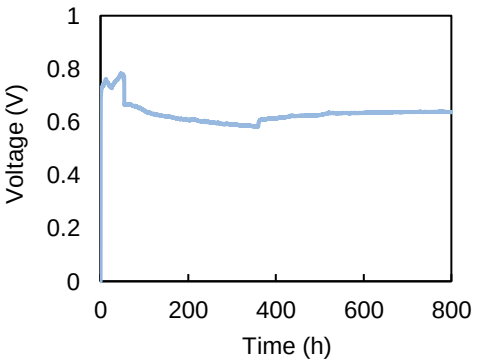

Fig. 2 Long-term operation result of thermoelectric conversion cell.