

ZnO ナノ結晶/炭素布フレキシブル熱電材料のゼーベック係数測定

Seebeck coefficient of flexible material with ZnO nanostructures grown on carbon fabric

静大電研¹, 静大院工² ○池田 浩也^{1,2}, ファイザン カーン¹, ベルスワミィ パンディヤラサン¹
坂本 翔太¹, マニ ナヴァニーザン¹, 下村 勝², 村上 健司², 早川 泰弘^{1,2}
Shizuoka Univ. ○H. Ikeda, F. Khan, V. Pandiyarasan, S. Sakamoto, M. Navaneethan
M. Shimomura, K. Murakami, Y. Hayakawa
E-mail: ikeda.hiroya@shizuoka.ac.jp

【背景】エネルギーハーベスティングのひとつである温度を利用した発電を実現するために、我々はウェアラブル発電用のフレキシブル熱電材料の開発を進めている。そのために、ZnO ナノ構造や酸化グラフェンを布上に形成し、その光学的特性や熱電特性を調べている [1-3]。本研究では、フレキシブル材料の厚さ方向のゼーベック係数を測定するための装置を自作し、ZnO ナノ構造/炭素布 (CAF) 試料に対して測定を行った。

【実験】本研究で用いた ZnO ナノ構造の作製手順の概略を、図 1 に示す。初期溶液には硝酸亜鉛六水和物とヘキサメチレンテトラミンの混合溶液を用いており、炭素布を溶液に浸した状態でオートクレーブに入れて 120°C で熱水処理を施すことにより、ZnO ナノ構造を形成した。

図 2 は、厚さ方向のゼーベック係数を測定するための装置である。電子量り上にヒーターおよび熱電対 (銅・コンスタンタン) をつけた銅板を重ねて設置した。その上に試料を置いて、もう一つの熱電対電極をヒートシンクの下に設置した。材料が柔らかいので、重りで押さえる力を電子量りで確認できるように工夫してある。ヒーターにより下側電極を加熱して試料に温度差を与え、高温側と低温側の温度と熱起電力を測定することにより、ゼーベック係数を算出した。

【実験結果】異なる条件で作製した ZnO ナノ構造/炭素布試料に対する、厚さ方向のゼーベック係数を図 3 に示す。横軸の重さ 0g は、重りを載せない状態を意味する。測定値のばらつきが大きく、重さに対する明確な依存性は見られなかった。また、ZnO ナノ構造/炭素布試料の値は、炭素布単体とそれほど大きな差が無いように見える。したがって、今回作製した試料では、ZnO ナノ結晶における熱起電力は小さく、ほとんどが炭素布からの寄与であると考えられる。

本研究は、科学研究費挑戦的萌芽研究「熱と振動を利用して発電する低コスト・大面積フレキシブルコジェネレータの開発」の助成により遂行された。

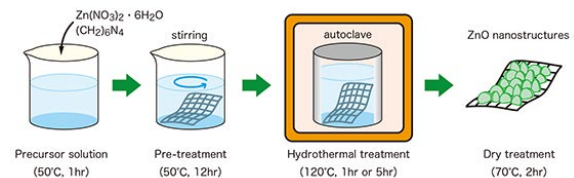


Fig. 1 Fabrication process of ZnO nanostructures on CAF.

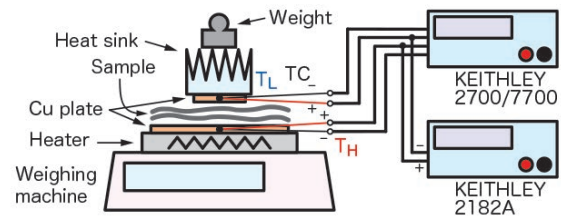


Fig. 2 Schematic diagram of Seebeck coefficient measurement in vertical.

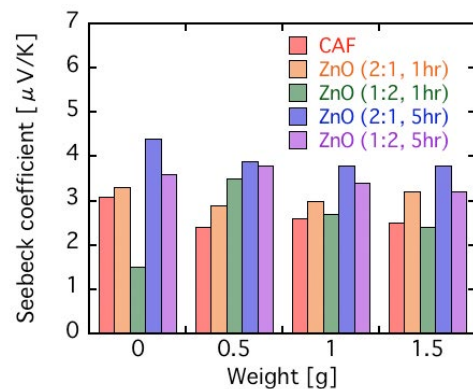


Fig. 3 Seebeck coefficients in vertical for ZnO/CAF as a parameter of weight in measuring.

1. V. Pandiyarasan, et al., Mater. Lett. **188** (2017) 123.
2. P. Veluswamy, et al., Carbohydr. Polym. **157** (2017) 1801.
3. V. Pandiyarasan, et al., Appl. Surf. Sci., in press.