

ビスマステルライド-導電性材料コンポジットによる熱電変換デバイス

Thermoelectric Device of Bismuth Telluride-Conductive Polymer Composite

九州工大工 °宮崎 康次

Kyushu Inst. Tech., °Koji Miyazaki

E-mail: miyazaki@mech.kyutech.ac.jp

緒言 熱電変換は熱から直接発電できるため、質の低い（低温）熱からも発電できる数少ない技術であり、廃熱有効利用だけでなく、エネルギーハーベスティングのような分野からも期待されている[1]。上記の応用では、従来通りの高い特性として無次元性能指数 ZT の向上への要求に加えて、フレキシブル、低コストという新たな要求が加わっている。本研究では、低温で最も効率が高い材料であるビスマステルライドを導電性材料と混合して印刷することで、それらの要求に応えることを狙いとした。

実験方法 ビスマステルライドを微粒子に粉碎し、それらを PEDOT:PSS、ポリアクリル酸と混合して塗布用のインクとし、スクリーン印刷して熱電膜を生成した。生成された膜のゼーベック係数、導電度を測定するとともに、熱伝導率を 3ω 法によって測定して、生成された膜を評価した[2]。さらに熱電特性を高めるため、PEDOT:PSS に変えて、導電性材料を混入させたポリイミドを利用し熱電デバイスを作製した。

結果 ビスマステルライド微粒子に PEDOT:PSS を混合した膜の特性を図 1 に示す。図中 2 本の実線は直列モデルと並列モデルから得られる混合物のゼーベック係数、導電度、熱伝導率である[3]。ゼーベック係数は、おおよそ予測値の下限で説明されるが、導電度特に熱伝導率は、下限を大きく下回っていた。無次元性能指数 ZT が 0.2 程度と低かったため、PEDOT:PSS に変えて導電性材料を加えたポリイミドを利用したところ、導電度に大きな改善が見られ、熱電特性を改善できた。

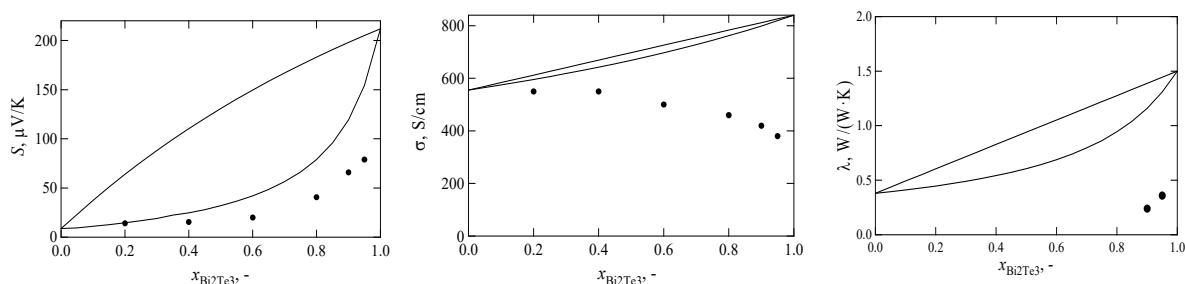


図 1 混合物の熱電特性結果（左：ゼーベック係数，中：導電度，右：熱伝導率）

謝辞 本研究は JST-ASTEP(AS2621271L)の助成を受けた。

[1] 鈴木雄二，環境発電ハンドブック，NTS (2012).

[2] K. Kato et al., J. Electronic Mater. **42**, 1313(2012).

[3] B. Zhang et al., ACS Appl. Mater.&Inter. **2**, 3170 (2010).