

光発熱効果を示す熱電変換材料設計に向けた検討

Fundamental study for design of photothermal-thermoelectric materials

大阪府大院理¹、大阪府大 LAC-SYS 研究所(RILACS)²

○(M1)奥 友洋^{1,2}、飯田 琢也^{1,2}、小菅 厚子^{1,2}

Grad. Sch. Sci.¹, & RILACS², Osaka Pref. Univ., ○Tomohiro Oku¹, Takuya Iida¹, Atsuko Kosuga¹

E-mail: a-kosuga@p.s.osakafu-u.ac.jp

緒言

我々は、熱を電気に変換する熱電変換デバイスと太陽光の紫外から可視域の波長帯の光を熱に高効率に変換する光発熱フィルムを一体化させた「太陽光駆動型熱電変換デバイス」を提案して来た[1]。先行研究では、熱電変換デバイスと光発熱フィルムを組み合わせた初期段階の構成であったため両者の接触部での材料間での熱伝達のロスなどが今後の課題であった。そこで本研究では、高効率な光発熱効果を示す熱電変換材料を設計することで光熱変換部位と熱電変換部位を一体化させて上記課題を解決するための指針を得ることを目的とし、候補材料として、コンスタンタン (Cu-Ni 合金) をベースとした材料を選定した。特に、Cu-Ni 合金の Cu:Ni 比を変化させたとき、熱電変換特性と光発熱効果の変化に注目して研究を行った。

実験方法

ショット状の銅、ニッケルをアーク溶解し、Cu-Ni 合金を作製し、熱電特性を測定した。さらに、第一原理計算 (VASP) により電子状態計算を行い、BoltzTrap により輸送特性の温度及びキャリア濃度依存性を評価した。

結果と考察

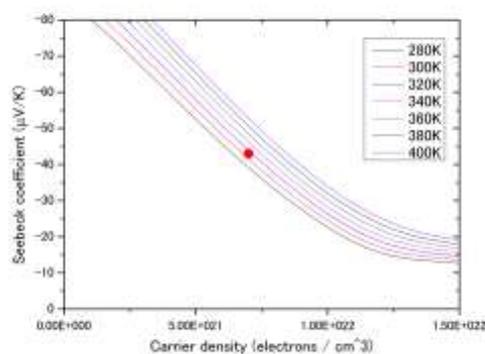


Fig. 1. Carrier density dependence of Seebeck coefficient of Cu-Ni alloy in 290-400 K, together with the literature data [2].

理論計算により求めた Cu-Ni 合金のゼーベック係数のキャリア濃度依存性を示す (Fig. 1)。我々の計算結果は、文献で報告されている実験値[2]とよく一致しており、高い光発熱効果と両立する条件の探索も進めている。その他の結果については、当日報告する。

参考文献

- [1] A. Kosuga *et al.*, *Nanoscale*, **7**, 2015, 7580.
- [2] J. Mao *et al.*, *Nano Energy*, **17**, 2015, 279.