

緻密質 SiC の熱電特性

Thermoelectric Properties of Dense SiC

中部大工¹, 産総研², 防衛大理工³, 横国大工⁴, 島根大総理工⁵ 福田 真治¹, 加藤 智久², 岡本 庸一³, 中津川 博⁴, 北川 裕之⁵, 山口 作太郎¹

Chubu University¹, AIST², National Defense Academy³, Yokohama National University⁴, Shimane University⁵ Shinji Fukuda¹, Tomohisa Kato², Yoichi Okamoto³, Hiroshi Nakatsugawa⁴, Hiroyuki Kitagawa⁵, Satarou Yamaguchi¹

E-mail: te07803@isc.chubu.ac.jp

はじめに：パワー半導体の新しい冷却手法の一つとして、山口らはデバイスを流れる電流によるペルチェ効果を利用してデバイス自身を冷却する手法を提案し、このデバイスを自己冷却型デバイスと名付けた^[1]。この新デバイスには高い熱伝導率を有する熱電材料が適している。SiCは高いゼーベック係数をもつ反面熱伝導率も高いため、従来は熱伝導率の改善を目的とした多孔質材料についての開発研究がなされてきた。しかしSiCが有する高い熱伝導率は自己冷却型デバイスには好ましい性質といえる。そこで今回は単結晶と緻密で高純度の焼結体の熱電特性の測定結果を報告する。

結果：単結晶、焼結体ともに抵抗率の低い試料はゼーベック係数が低くなる傾向がみられた。焼結体では、 α 型のゼーベック係数 α は $\sim 350\mu\text{V/K}$ と高いが抵抗率 ρ が $10^{-1}\Omega\text{m}$ 以上と非常に高いためパワーファクターはかなり小さい。 β 型は $\alpha \sim 120\mu\text{V/K}$, $\rho \sim 10^{-4}\Omega\text{m}$ で比較的大きいパワーファクターが得られた。 α 型単結晶(4H)のうち $\rho \sim 10^{-4}\Omega\text{m}$ の試料で $\alpha=370\mu\text{V/K}$ であり、パワーファクターは β 型焼結体よりも大きい。熱伝導率は焼結体で $190 \sim 240\text{W/Km}$ だった。

[1] S.Yamaguchi *et al.*, Proc. 26th Int. Conf. Thermoelectrics (2007).

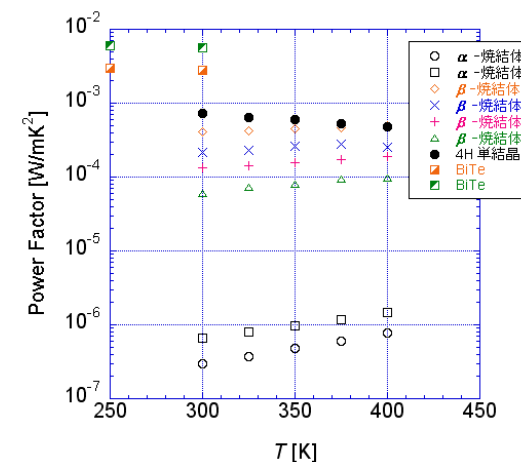


Fig. Temperature dependence of power factor in single-crystalline and sintered SiC