

## 自己冷却型デバイス用単結晶炭化ケイ素の熱電特性

Thermoelectric properties of single-crystalline silicon carbide for self-cooling devices

中部大工<sup>1</sup>, 産総研<sup>2</sup>, 防衛大<sup>3</sup>, 横浜国大工<sup>4</sup>, 島根大理工<sup>5</sup>, ○福田 真治<sup>1</sup>, 加藤 智久<sup>2</sup>, 岡本 庸一<sup>3</sup>, 中津川 博<sup>4</sup>, 北川 裕之<sup>5</sup>, 浜辺 誠<sup>1</sup>, 山口 作太郎<sup>1</sup>

Chubu Univ.<sup>1</sup>, AIST<sup>2</sup>, National Defense Academy<sup>3</sup>, Yokohama National Univ.<sup>4</sup>, Shimane Univ.<sup>5</sup> ○Shinji Fukuda<sup>1</sup>, Tomohisa Kato<sup>2</sup>, Yoichi Okamoto<sup>3</sup>, Hiroshi Nakatsugawa<sup>4</sup>, Hiroyuki Kitagawa<sup>5</sup>, Makoto Hamabe<sup>1</sup>, Sataro Yamaguchi<sup>1</sup>

[te07803@isc.chubu.ac.jp](mailto:te07803@isc.chubu.ac.jp)

はじめに： パワーMOSFET、IGBTといったパワーデバイスの冷却について、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(右図)、このデバイスを”自己冷却型デバイス”と名付けた<sup>1</sup>。このデバイスでは高い熱伝導率をもつ熱電材料が適しており、従来の熱電性能指数Zとは異なる性能評価が必要である。本研究では、高い熱伝導率のために熱電材料としては実用化にいたっていない炭化ケイ素(SiC)の、新材料としての性能を評価し、自己冷却型デバイスの可能性を議論する。

実験：室温から400KにおけるSiC単結晶(4H構造、窒素添加n型半導体)のゼーベック係数、電気抵抗率および熱伝導率を測定した。

結果：熱伝導率は銅より高い値が、400K付近でのゼーベック係数は $-600\mu\text{V/K}$ が得られた。これはn型半導体部の抵抗を低く抑えることで、ドレイン電極に銅を用いた従来のデバイスよりもSi半導体部を効率よく冷却できる可能性を示している。

参考文献1:S. Yamaguchi *et al.*, Proc. 26th Int. Conf. Thermoelectrics, O-G-1, Jeju Korea, June 5th, 2007.

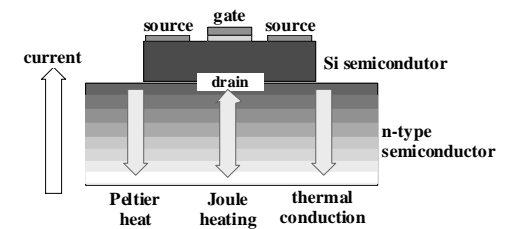


図 自己冷却型の縦型MOSFET