

自己冷却素子に用いる SiC/Si 焼結体の添加効果とその熱電特性

Doping effects and thermoelectric properties of sintered SiC/Si system applied self cooling device

横国大工¹, 防衛大理工², 中部大工³, 島根大総理工⁴

○中津川 博¹, 長澤 兼作¹, 關 宏知¹, 岡本 庸一², 山口 作太郎³, 福田 真治³, 浜辺 誠³, 北川 裕之⁴

Yokohama National University¹, National Defense Academy², Chubu University³, Shimane University⁴

°H. Nakatsugawa¹, K. Nagasawa¹, H. Seki¹, Y. Okamoto², S. Yamaguchi³, S. Fukuda³, M. Hamabe³, H. Kitagawa⁴

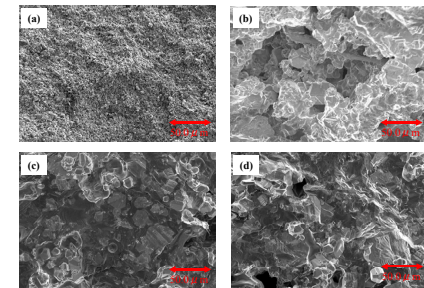
E-mail: naka@ynu.ac.jp

【はじめに】 Power MOSFET や IGBT に代表されるパワーデバイスの発熱問題に対する解決策の一つにペルチェ素子を利用した半導体素子の冷却が挙げられる。一方、Yamaguchi 等¹⁾ は、パワーデバイスに流れる電流を直接利用し、ペルチェ冷却を行う自己冷却デバイスを提案した。我々も SiC の持つ大きな熱伝導率が自己冷却素子への応用にとって好ましい特性である事に注目し、SiC/Si 焼結半導体の熱電特性を金属元素添加や試料密度制御によって調整することにより、自己冷却素子への応用可能性について検討を試みた。

【作製方法】 SiC 焼結半導体試料は原料粉末 SiC、Si、Au、PSS(Polysirastylene)を目的の比率で秤量し、粉碎混合を行い CIP による 3500kg/cm² の等方加圧を実施した。その後、Ar 雰囲気中で 2100°C、2 時間焼成し、SiC/Au=95/5+PSS10(wt%)、SiC/Si=60/40(wt%)、SiC/Si=60/40+PSS10(wt%)、及び、SiC/Si/Au=55/40/5+PSS10(wt%) 試料を作製した。右図にそれらの SEM 像の観察結果を示す。

【結果と考察】 SEM 観察の結果、Si 添加量の増加に伴う結晶粒の成長が確認された。講演では、粉末 X 線結晶構造解析、電気伝導率、熱起電力、熱伝導率、熱膨張率、ホール係数の結果を総合的に議論する予定である。

1) S. Yamaguchi, Y. Okamoto, A. Yamamoto and M. Hamabe, *Proc. 26th Int. Conf. Thermoelectrics*, O-G-1, (2007)



図SEM像観察結果

(a)SiC/Au=95/5+PSS10(wt%)

(b)SiC/Si=60/40(wt%)

(c)SiC/Si=60/40+PSS10(wt%)

(d)SiC/Si/Au=55/40/5+PSS10(wt%)