

TSSG 法を応用した気相での多結晶 SiC コーティング

Vapor-phase polycrystalline SiC coating by TSSG-applied technique

信州大工¹, アスザック² ◦横林悠太¹, 土本直道¹, 各務祐気², 山本周一², 鈴木皓己¹, 太子敏則¹

Shinshu Univ.¹, Asuzac Inc.² ◦Y. Yokobayashi¹, N. Tsuchimoto¹, Y. Kagami², S. Yamamoto²,

K. Suzuki¹, T. Taishi¹

E-mail: taishi@shinshu-u.ac.jp

[はじめに] 炭化ケイ素 (SiC) は、高い硬度や熱的、化学的安定性を有する優れた材料である。これらの性質から、SiC を用いた材料表面へのコーティング技術は様々な産業の過酷な環境に適用されてきた[1]。一般に、SiC コーティングは化学気相成長法[2]で行われ、高真空と高純度ガスが必要なため高価である。本研究では、TSSG 法による SiC 溶液成長法で起こる、C が溶解した Si 溶液からの Si と C の蒸発を利用した気相での SiC コーティング方法を提案し、SiC セラミック上にコーティングされる SiC 多結晶の粒径や膜厚とコーティング温度の関係について報告する。

[実験方法] カーボンるつぼに粒状 Si を充填した後、Fig. 1 のように抵抗加熱式 CZ 炉のカーボンヒーターの内側に配置した。コーティング対象として、直径 1 インチの SiC セラミックをるつぼの上に配置した。Ar 雰囲気 1 気圧で加熱して Si を熔融し、SiC コーティングを開始した。コーティング時間は 2 時間とし、SiC セラミックと Si 液面の温度差を変え、コーティング温度は 1700、1800、1900°C とした。実験後の SiC セラミックの表面を光学顕微鏡、SEM およびラマン分光法により評価した。

[結果と考察] Fig. 2 は、コーティング後の SiC セラミック表面の SEM 写真の一例である。1800°C で実験した場合、平均直径約 1.1μm の密着性の良い SiC 多結晶が、厚さ 4μm 程堆積することが分かった。コーティング温度の増加により最大粒径は大きくなり、SiC セラミックと Si 液面の温度差を大きくすることで SiC 層の厚さが増大した。これらの結果から、本コーティング方法では融液の温度とセラミックとの温度差が SiC 粒子の成長速度に影響を及ぼすことを示している。

[参考文献]

- [1] H. Jian-Feng, Z. Xie-Rong, L. He-Jun, X. Xin-Bo, F. Ye-wei, Carbon 42, 1517–1521 (2004).
- [2] O. Kordina, C. Hallin, A. Ellison, A. S. Bakin, I. G. Ivanov, A. Henry, R. Yakimova, M. Touminen, A. Vehanen, and E. Janzén, Appl. Phys. Lett. 69, 1456–1458 (1996).

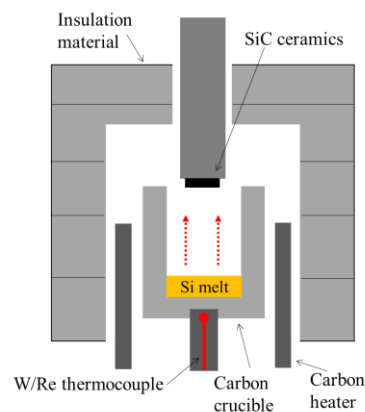


Fig. 1 A schematic illustration of inside the furnace.

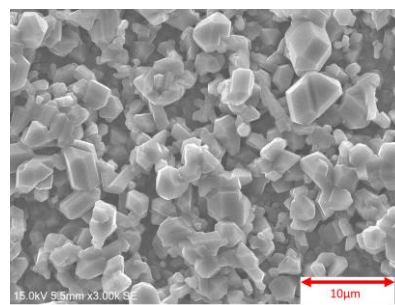


Fig. 2 A typical SEM image of the ceramic surface after the coating.