

SiC/SiC ろう付け接合体の界面微細組織と高温強度に及ぼす Si-Mg-Al 複合フィラーの組成の効果

(原題 : Compositional effects of Si-Mg-Al composite fillers on the interfacial microstructure and high-temperature strength of SiC/SiC brazed joints)

材料・素材技術グループ 小濱 和之

要旨

炭化ケイ素 (SiC) を接合するための材料として、アルミニウム (Al) を添加したシリコン - マグネシウム (Si-Mg) 複合フィラーを提案している。このフィラーは、融液中の Mg の蒸発により Si が等温で固化する現象を利用しておらず、SiC を比較的低温で接合しつつ、接合体の高温での強度をできるだけ維持することを目的としている。本報では、Al および Mg の組成を変化させた種々のフィラーを用いて 1100°C で SiC を接合し、得られた接合界面の微細組織および機械的特性を系統的に評価した。その結果、フィラーへの Al 添加により接合時の Mg 蒸発が促進され、Si を主成分とする接合層の脆性が低下し、接合強度が向上した。一方で、接合層中に金属 Al が残存すると、高温での接合強度が低下することもわかった。また、フィラー中の Al と Mg の組成を同時に増大させた場合、接合層中に $MgAl_2O_4$ が形成され、それに伴い接合層中の金属 Al 粒子の微細化が生じた。この効果により接合部の特性が改善され、大気中・1200°C での曲げ強度が 60 MPa を超えた。本成果は、高温環境下において信頼性の高い SiC 構造体を実現するための有効な接合技術を示すものである。

キーワード : 炭化ケイ素、シリコンカーバイド、状態図、蒸発、等温凝固、接合技術

(本研究は JSPS 科研費 JP21K04683 の助成を受けたものである。Open Ceramics, Volume 19, 100641 (2024) に掲載された。)

<https://doi.org/10.1016/j.oceram.2024.100641>