

兵庫県COEプログラム推進事業 研究結果概要

研究プロジェクトの概要

研究プロジェクト名	高分子前駆体を原料とした高剛性・耐熱性 SiC セラミックス微小部品の製造技術開発
代表機関	株式会社シルバーロイ
共同研究チーム構成機関	兵庫県立大学，株式会社アート科学
研究分野	ナノ分野

研究結果の概要

【 研究プロジェクトの概要、特色】

動力やエネルギーを発生する微小電気機械システム(Micro Electro Mechanical Systems: MEMS)の総称を Power-MEMS と呼び、小型燃焼機器等の航空宇宙分野での次世代の動力源として期待されている。本研究では、Power-MEMS を構成する高剛性・耐熱機械部品の量産技術の確立を目指し、高分子前駆体を原料とした SiC セラミックス微小部品の新規製造技術を開発する。具体的には、泥漿鑄込みと UV-LIGA プロセスを組み合わせた μ 泥漿鑄込み法を新規開発し、微細な鑄型に -SiC とポリカルボシラン (PCS) から成るスラリーを流し込み、焼成することで SiC 微小部品を製作する。

【 研究の成果】

μ 泥漿鑄込み時の鑄込み回数を変化させ、1000 で焼成して SiC 部品を作製した結果、鑄込み回数を増加させることでクラックを低減でき、強度が改善した。ポリマー含浸焼成 (PIP) 技術により SiC 部品に PCS 溶液を真空中で含浸させ、焼成する実験を複数回行った結果、ボイドやクラックが低減して大幅な密度上昇が認められ、高強度化に成功した。ナノインデンテーションで調べたヤング率は 16 ~ 60GPa を示し、最大値は加圧焼成法で作製した SiC と同等であり、本技術の有用性を確認した。また、1500 で焼成した SiC はより強固であることを確認するとともに、本技術の SiC 以外の素材への適用性についても検討した。

【 本格的な研究への展開】

多数回鑄込み実験や PIP 実験などを通じて SiC 部品作製のための最適条件を見出した。今後は、1200 ~ 1500 で焼成し、 -SiC に近い構造・特性を持つ SiC 部品の実現を目指す。また、 μ 泥漿鑄込み技術の更なる優位性を確認するため、他の様々な素材を用いて微小部品の製作を行う。

【 今後の事業化に向けた展開】

SiC だけでなく、その他の素材でも微小部品化し、量産に向けた基礎実験を行って基本特許取得を目指す。また、得られた成果を展示会や学会・論文誌で宣伝するとともに、プレス発表を行う。そして、量産の見込みが得られた時点で微小部品作製の設備を整えるための資金調達を行う。

【 地域的波及効果】(技術基盤強化等の効果、地域社会・経済発展への寄与)

兵庫県内には機械部品製造企業が多く、従来法の製品と比較し、双方の技術力の向上と競争力の養成を目指す。また、装飾品への適用も可能であり、当該技術の応用先は多く、将来、多くの分野で市場獲得を十分期待できる。