

1. 評価対象研究課題

- (1) 研究課題名：「高温の耐環境性に優れる高じん性共晶セラミックス複合材料の創製」
- (2) 研究代表者：株式会社超高温材料研究センター 中川 成人
- (3) 研究期間：平成30年度～令和4年度（予定）

2. 中間評価の実施概要

日時：令和2年10月26日

場所：防衛装備庁 艦艇装備研究所

評価委員：未来工学研究所 理事長、上席研究員／東京大学 名誉教授

平澤 洽（委員長）

長崎海洋産業クラスター形成推進協議会 副理事長

／東京大学 名誉教授

木下 健

東京工業大学 科学技術創成研究院 未来産業技術研究所 教授

佐藤 千明

東京理科大学 工学部 機械工学科 教授

山本 誠

公共投資ジャーナル社 論説主幹

吉葉 正行

（委員長以外は五十音順・敬称略）

3. 研究の進捗状況

研究の概要

希土類（複）酸化物、希土類含有 Zr（複）酸化物等からなる高温耐環境性に優れる共晶セラミックス組成物質を見出し、同組成物質の強靱化技術及び紡糸技術を確立するとともに、その複合材料を実現することにより、1500℃以上の高速燃焼ガス中で使用できる高靱性材料の創製を目指す。

進捗状況

主な実施項目に対する進捗は以下の通り。

(1) 共晶セラミックス材料の高温耐環境性の改善

耐燃焼ガス腐食性が従来の共晶セラミックス材料より優れ、機械的強度の温度依存性が従来の共晶セラミックスと同等の共晶セラミックス系材料を新たに見出した。機械的強度の評価に遅れが出ているが、令和2年度中には実施する予定である。

(2) 共晶セラミックス繊維の紡糸技術の確立

ロッド状共晶組織を有し、繊維径が 100 μ m 以下で引張強度が 2.5GPa 以上の共晶セラミックス繊維を実現した。今後、成形条件の調整等により、繊維の最適な細径化や高強度化を図る予定である。

(3) 破壊靱性の改善

高温高耐環境性共晶セラミックス複合材料の実現に向けた、SiC 繊維、扁平化高融点金属粒子又は共晶セラミックス繊維を用いた複合材料の試作検討を開始し、課題の抽出を行った。今後、破壊靱性の改善に向けて、検討の加速を図る予定である。

(4) 皮膜形成技術の確立

レーザ加熱及び狭小ゾーン抵抗加熱により、健全な共晶セラミックス皮膜の形成を実現した。その際に得られた知見を活かし、今後、共晶セラミックス複合材料基材に対しても健全な皮膜形成を図る予定である。

4. 中間評価の評点

B 進捗は順調であり、研究計画に沿って進めてよい。

5. 総合コメント

当初の計画に沿って研究が着実に進展しており、状態図に基づく網羅的な成果が得られている。今後は得られた成果の出口戦略を明確にして、実施項目や候補材料の絞り込みを通じ、より効率的な研究展開を図っていただきたい。ただし、理論的な考察が乏しく、未だ成果発表が行われていない点は懸念される。理論に強いメンバーを加えて研究体制を強化するとともに、特許出願や論文発表が積極的に行われることを期待する。

6. 主な個別コメント

- 状態図に基づいた労作であり、相応の成果が得られている。
- 最終目標の達成が期待できる候補材は明らかとなったが、理論的な考察に乏しい。
- 実施内容が総花的であり、多岐にわたり過ぎている。出口戦略を明確にすべきである。
- 候補材料を絞り込むとともに、最適条件及び競合する材料などの重点化と、多様性を考慮して複合材料の合理的設計・創製と特性評価を展開していただきたい。
- 直ちに特許を出願し、できるだけ早く論文発表に結び付けることを期待する。
- 理論に強いメンバーを加えて研究体制を強化すべきである。