

安全保障技術研究推進制度 令和3年度終了課題 終了評価結果

1. 評価対象研究課題

- (1) 研究課題名：超耐環境性高強度酸化物系セラミック複合材料の開発
- (2) 研究代表者：物質・材料研究機構 鉄井 利光
- (3) 研究期間：令和元年度～令和3年度

2. 終了評価の実施概要

日時：令和4年10月18日

場所：ビジョンセンター浜松町

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)

横浜国立大学 大学院環境情報研究院

人工環境と情報部門 教授

上野 誠也

東京理科大学 理工学部 機械工学科 教授

荻原 慎二

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

宇宙航空研究開発機構 航空技術部門

航空利用拡大イノベーションハブ 特任担当役

嶋 英志

大阪大学大学院 工学研究科マテリアル生産科学専攻 教授

中野 貴由

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. 研究と成果の概要

研究の概要

セラミック複合材料の耐用温度の大幅向上のため、耐熱性が良好なジルコニア系複合材料を対象とし、量産化のための要素技術としてジルコニア連続繊維量産化の基本プロセス、界面層形成技術、複合材料の製造技術を開発する。また、試作材の実使用環境での特性を明らかにすることで、実機への適用可能性を明らかにする。

成果の概要

結晶成長を抑制できる組成の前駆体を明らかにし、それを用いたマルチホールノズルによる連続紡糸技術を確立し、単繊維引張強度 **2GPa** 以上を達成した。また、室温における曲げ強度 **300MPa** の複合材料の製造技術を確立した。さらに、本試作材が高い耐酸化特性、極めて高い耐エロージョン特性及び耐水蒸気特性を有することを確認した。一方で、耐クリープ試験の結果、良好な機械特性を示すのは **1000°C** までと判明しており、クリープ特性の向上が課題であることが分かったが、繊維の耐熱性の向上により改善できると考えられる。

4. 終了評価の評点

A 期待以上の研究成果をあげた。

5. 総合コメント

一部未達の課題があるが、それを超える成果を出し、そのメカニズムについても妥当に論じている。

今後、高温特性向上への取り組みを含め、積み残した課題を継続的なプロジェクトで解決することを期待する。

6. 主な個別コメント

- 期待通りの成果が得られており、今後の高性能繊維の量産及び複合材料開発につなげていただきたい。
- 酸化物系複合材料の開発に向けた要素開発を行うことで、当該複合材料における機能の利点・欠点を明確にすることができている。
- 残された高温強度の課題に対しても解決の方向性が見えており、後継の研究にも大きな期待が持てる。
- 成果に若干の不足はあるが、問題解決の道筋も示されており、発展性が高いので、高く評価できる。
- 当初の目標以上の成果を得ており、課題を克服して次の **Phase** の研究成果を期待したい。
- 繊維の高温特性に対する課題があり、自己評価でも未達成としている点がある。しかしながら、その課題に対する対策をすでに試みており、解決の見通しが得られている。