

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：Ni系耐熱超合金における高付加価値鋳造プロセスに関する研究
- (2) 研究代表者：物質・材料研究機構 村上 秀之
- (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11月22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

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

本研究では、Ni系耐熱合金においてタービン翼内壁に耐酸化特性を付与する高付加価値鋳造法の開発を目的に、鋳型表面に白金族金属等をコーティングした鋳造法を検討し、コーティング材と金属溶湯との相互作用が鋳造後の元素濃度分布に及ぼす影響について実験、モデルの双方から検証するとともに、鋳造プロセスの最適化について検討した。

成果の概要

凝固シミュレータを設計、試作し、コーティング材として有望な高融点金属と、NiAl 合金溶湯との相互作用について検証し、濃度分布を予測するモデルを構築した。

さらに、コーティング材の鑄造材への拡散を制御する鑄造法として一方向凝固用の鑄型を用いた鑄ぐるみコーティングを考案し、白金族ペーストとアルミナ金属ペーストを2層コーティングして一方向凝固を行うことで、耐酸化特性に優れた鑄造材の作成に成功した。

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

白金族金属ペースト／アルミナ含有ペーストを複層塗布、一方向凝固することで、酸化特性に優れた鑄造材の創製を行っており期待される成果を上げている。タイプCの案件らしい工夫を重ねた試行錯誤の結果、新たな試みを展開し、一つの可能性を示した。ただ現状では、大きな地平が開かれたと言えるまでの成果ではなく、成功の第一歩を得たものであり、実用化にまだまだ課題があると考えられる。今後の研究ではさらに定量的な見地からコーティング膜の制御、各種パラメータの設定について綿密な研究計画を立て、厳密で定量的な研究データを取得していくことを期待したい。

6. 主な個別コメント

- 白金族金属ペースト／アルミナ含有ペーストを複層塗布、一方向凝固することで酸化特性に優れた鑄造材の創製を行っており期待される成果を上げている。研究課題は、萌芽的であり、次ステップではさらに定量的な見地からのコーティング膜の制御を期待する。
- 試行錯誤の結果ではあるが、新しい有効な手法が見出されて今後の展開に期待が持てる。
- タイプCの案件らしい新たな試みが展開され、一つの可能性を確認した。ただし大きな地平が開かれたといった成果ではない。
- 今後の研究発展に向けて、各種パラメータを設定した綿密な研究計画を立てられることを期待したい。
- 積極的に特許、論文、学会発表を行っている。
- 当初計画の研究グループ以外のメンバーからも適切なアドバイス、支援を受けている。
- 適切、有効に経費の執行がなされている。
- 実験材料も高価な中、既存機材の有効活用で効率的に進められている。