

安全保障技術研究推進制度 令和2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：新規耐熱・耐酸化チタン合金創製のための信頼性評価基準構築
- (2) 研究代表者：物質・材料研究機構 松永 哲也
- (3) 研究期間：平成30年度～令和2年度

2. 終了評価の実施概要

日時：令和3年10月19日

場所：三菱総合研究所本社（東急キャピトルタワー）

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

宇宙航空研究開発機構 航空技術部門

次世代航空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

千葉工業大学 先進工学部 未来ロボティクス学科 教授

米田 完

（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

チタンの基礎的な静的・動的強度に基づいた信頼性評価基準を新たに構築し、600℃で安定的に使用可能な新規チタン合金の創製を目的として、チタンの疲労限度線図の修正、高温クリープ特性の向上、耐酸化特性の向上、酸化シミュレーションモデルの構築及び新規耐熱・耐酸化チタン合金の創製を行った。

成果の概要

純チタン及びチタン合金の疲労限度線図を修正し、修正グッドマン線などの既存線図と比較して7割程度しか非破壊領域が存在しないことを示した。また、チタンの酸化に対しシミュレート可能なモデルを構築し、チタンの酸化に対する希土類元素の影響を調査することを可能にした。さらに、希土類元素の添加は、チタンの酸化を生じさせやすく、結晶粒内の転位運動を助長する一方で、ラメラ状の組織を作ることでクリープ特性を高くできる可能性があることを示した。

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

疲労と耐酸化性を両立したチタン系材料の探索を目指した基礎的な研究として、材料科学的な観点から着実な成果をあげた。転位論的な考察やサイバーフィジカルシステムの一層の投入により、本研究成果に広がりや深まりが生まれるものと予想される。俯瞰的かつエンジニアリング的な観点に目を向けた今後の展開を期待する。

6. 主な個別コメント

- 材料開発の困難な現状を抜け出すための、サイエンスに裏打ちされた斬新なアイデアを期待している。
- 疲労強度予測などエンジニアリング的に有望な成果も得られており、今後の展開に期待する。
- 希土類元素を含む添加元素等の理論に基づく探索により、さらなる金属工学の発展や情報工学との融合を含めた発展が期待される。
- 新しい技術ではないが、短時間の実験で疲労強度が精密に推定できるのは良い成果である。
- チタン及びチタン合金の疲労限度線の修正が提案されており、本研究を基に物理的な解釈がさらに進むことが期待される。
- 基礎的成果が得られているので、論文によるさらなる成果発表が期待される。