

1. 評価対象研究課題

- (1) 研究課題名：溶融池における合金化による新規機能性材料の開発
- (2) 研究代表者：川崎重工業株式会社 岩崎 勇人
- (3) 研究期間：令和3年度～令和4年度

2. 終了評価の実施概要

日時：令和5年10月12日
場所：TKP 秋葉原カンファレンスセンター
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）
横浜国立大学 名誉教授
上野 誠也
宇宙航空研究開発機構 航空技術部門 特任担当役
佐藤 千明
東京工業大学 教授
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

積層造形の一つであるDED（Directed Energy Deposition：指向性エネルギー堆積）のプロセス中に形成される溶融池を活用して合金を形成し、新規機能性材料の開発に取り組んだ。題材として摺動材料を取り上げ、DEDプロセスの特長を活用した鉛フリー摺動材料を創製することを目的とした。

成果の概要

熱力学解析を用いて決定した合金組成に対して、各組成に適した溶加材供給方式およびDEDプロセス条件を策定し、ベンチマークとした鉛青銅鑄造材（CAC602）と同等以上の摺動特性（耐摩耗性、耐焼付き性）を有する鉛フリー摺動材料を創製した。

得られた摺動材料は急冷凝固であるDEDプロセスに特徴的な微細分散相を含む材料組織を呈しており、本組織により良好な摺動特性を発揮したと考えられる。

また、選定したプロセス条件における温度計測技術を確立し、プロセスシミュレーション技術および金属組織シミュレーション技術を活用することで、合金組成から合金組織を予測・制御するための基盤技術を構築した。

4. 終了評価の評点

A 十分な研究成果をあげた。

5. 総合コメント

DED の摺動材料製造への適用という新しいテーマに取り組み、実用化が可能な材料を見出すなど着実な成果をあげた。発展性のある内容で、今後に期待が持てる。

摺動材の開発に関する成果を上げた一方、材料科学的な裏付けがあると、更に好ましいと思われる。

6. 主な個別コメント

- 新しい積層造形技術の手法を提案しており、本件のターゲットである摺動材料以外にも適用できる可能性がある。
- 鉛フリーの高度な機械産業材料へのインパクトを期待できる。
- 未達成部分はパラメータの調整で達成できる見通しがあり、計画はほぼ達成できている。
- 予測していなかった粉末状態の影響など、新たな知見が得られた。
- サイバーフィジカルシステムの利用の範囲が発展することが期待される。
- 2年間の研究であるが、論文や学会発表、特許に関しては十分である。
- 初期の目標は一応達成されている。しかし、プロセスパラメータ等に関する最適化において詳細な説明がなく、未達の面が残る。