

TMS2025 154th Annual Meeting & Exhibition

金沢大学 理工研究域 機械工学系
准教授 國峯 崇裕
(2024 年度 国際会議等参加助成 AF-2024265-X2)

キーワード：レーザ指向性エネルギー堆積法，超硬合金，ハイエントロピー合金

1. 開催日時および開催場所

この度，公益財団法人天田財団の支援を受け，The Minerals, Metals & Materials Society (TMS)主催による TMS2025, 154th Annual Meeting & Exhibition に参加し，研究発表を行った．開催日時は 2025 年 3 月 23 日から 27 日であり，アメリカ合衆国ネバダ州ラスベガスにある MGM Grand Las Vegas Hotel & Casino で開催された．

2. 国際会議報告

著者は，Advances in Surface Engineering VII のシンポジウムにおいて口頭発表を行った．本シンポジウムでは，材料の表面工学に関連する加工，特性評価，シミュレーション・モデリング，そして応用に関する最近の進展を取り上げることを目的としており，以下の内容を主要な研究発表対象としている．

1. Coatings (metallic, ceramic, organic, and composite coatings)
2. Surface protection from wear and corrosion
3. 2D materials and thin films
4. Surface characterization techniques
5. Surface alloying and microstructural modification techniques
6. Functionally graded and nanostructured coatings
7. High temperature coatings
8. Coatings produced by additively manufacturing and solid-state processing techniques

著者の本シンポジウムにおける研究発表の概要を以下に記載する．

“A Comparative Study of Surface Hardening Using WC-Co and WC-CrMnFeCoNi HEA Cemented Carbides Formed by the Multi-Beam Laser Directed Energy Deposition”

Takahiro Kunimine^{1,*}, Kaito Ebihara², Guo Wenheng², Yorihiro Yamashita³

¹ Kanazawa University, ² Kanazawa University (Graduate Student), ³ University of Fukui, * Presenter

Abstract

WC-Co cemented carbide is a metal-matrix composite material consisting of WC and Co binder, which is commonly

used in various machining tools due to its excellent hardness and wear resistance. In recent years, high-entropy alloys (HEAs) have been recognized as a new type of binder material due to their excellent mechanical properties. The laser directed energy deposition (L-DED) is an additive manufacturing (AM) process that builds components by simultaneously delivering energy and materials. In this study, influence of processing parameters on microstructures and mechanical properties of WC-CrMnFeCoNi HEA cemented carbide formed by the L-DED were investigated by comparing the WC-Co cemented carbides. This research provides important insights for the processing of the WC-CrMnFeCoNi HEA cemented carbide for surface hardening. It was found that the incorporation of CrMnFeCoNi HEA into the WC cemented carbide as a binder enhanced the hardness significantly.

著者はこれまでレーザ指向性エネルギー堆積法による超硬合金やハイエントロピー合金の積層造形及びコーティングに関する研究を実施してきた¹⁻³⁾．最近では WC-Co 超硬合金のボンド材である Co をハイエントロピー合金に代替した WC-HEA 超硬合金に関する研究を同手法によって実施しており，本研究発表はこれに関する内容である．セッション及び終了後には，Dr. Avik Samanta (University of South Florida)らと意見交換を行った．また著者はもう 1 件の別の口頭発表を Nanostructured Materials in Extreme Environments III のシンポジウムにおいて行うとともに，指導大学院生によるポスター発表も行われ，合わせて 3 件の発表を行った．

謝 辞

TMS2025 での本研究発表は，公益財団法人天田財団 2024 年度 国際会議等参加助成(AF-2024265-X2)の支援を得て実施された．ここに謝意を表する．

参考文献

- 1) T. Kunimine, R. Miyazaki, Y. Yamashita, Y. Funada, Sci. Rep., 10 (2020) 8975, 1–11.
- 2) Y. Yamashita, M. Nakamura, T. Kunimine, Y. Sato, Y. Funada, M. Tsukamoto, J. Laser Appl. 35 (2023) 042010, 1–7.
- 3) K.A. Ilman, Y. Yamashita, T. Kunimine, J. Adv. Join. Process., 11 (2025) 100288, 1–12.