

International Conference on Frontier Materials 2023

国立大学法人東海国立大学機構名古屋大学 工学部工学研究科

特任講師 孫 飛

(2023 年度 国際会議等参加助成 AF-2023248-Y1)

キーワード：積層造形，組織解析，316L ステンレス鋼

1. 開催日時

2023 年 10 月 13 日～17 日

2. 開催場所

中国 青島 国際会展中心

3. 国際会議報告

3・1 会議概要

International Conference on Frontier Materials 2023 (ICFM2023) は、International Union of Materials Research Societies (IUMRS) および Advanced Materials Alliance of CAST members Societies (AMAC) によって開催されました。

本会議は現地参加の形式をとり、以下の 8 つのトピックに分類された 31 のシンポジウムと 4 つのフォーラムが含まれていました。

- A. Energy and Environmental Materials
- B. Advanced Information Materials
- C. Advanced Bio & Bio-inspired Materials
- D. Advanced Structural Materials
- E. Advanced Functional Materials
- F. Low-dimensional Materials
- G. Design, Preparation and Evaluation for Materials
- H. Forums

3・2 発表概要

筆者は G03 - Additive Manufacturing of Advanced Materials シンポジウムに参加し、「Unique solidification microstructure characteristics in 316L stainless steel fabricated by laser powder bed fusion」というタイトルで招待講演を行いました。発表概要は以下に示す。

近年、航空宇宙産業や医療産業など様々な分野で注目されている積層造形法であるが、その代表的な手法としてレーザー粉末床溶融結合法 (LPBF 法) がある。LPBF 法の特徴とし

て、レーザー出力、走査速度、層厚などの造形条件を適切に設定することで材料特性に影響を及ぼす欠陥や微細構造の制御が可能であるという点や、製造時の大きな熱勾配と冷却速度に起因する固有の微細構造の発達が挙げられる。本研究の目的は、このような超温度場において形成される組織の解析を行い、組織-プロセス間の関係性について理解を深めることである。積層方向、レーザー走査方向及びそれらに垂直な方向を含む断面を観察した光学顕微鏡画像から LPBF316L ステンレス鋼の微細構造を模式的に三次元で可視化した。半円状のメルトプールの境界や、ハッチ距離に対応した位置 (レーザー走査痕) が積層方向に沿って観察される。レーザー走査痕領域では積層方向に沿って、その両側では積層方向に対して 45° の方向に発達した柱状結晶が観察される。また、同所の結晶方位解析結果から、レーザー走査痕領域では様々な方位を持つ柱状粒が見られるが、外側の部分では同一方位を示す単結晶状組織が形成されていることが確認された。X スキャン戦略は単結晶状組織の生成に有効であることが分かっている。また、柱状結晶を TEM により観察すると高密度の転位を界面とする転位セルであることが判明し、さらに転位セル内部では約 25 nm 間隔の変調構造が観測された。これらの転位に関連する一連の構造は、急激な温度勾配に起因する熱応力を緩和するために生成したと考えられる。

謝 辞

本国際会議への参加は、公益財団法人天田財団より、国際会議等参加助成 (AF-2023248-Y1) の助成を賜りましたことに厚く御礼申し上げます。

参考文献

- 1) Fei Sun, Toshio Ogawa, Yoshitaka Adachi, Kazuhisa Sato, Shunya Takagi, Goro Miyamoto, Asuka Suzuki, Akinori Yamanaka, Nobuo Nakada, Takuya Ishimoto, Takayoshi Nakano, Yuichiro Koizumi, Materials Transactions, 64 (2023) 1143-1149.