

THERMEC' 2023 INTERNATIONAL CONFERENCE ON PROCESSING & MANUFACTURING OF ADVANCED MATERIALS

兵庫県立大学 材料・放射光工学専攻
助教 伊東 篤志
(2022 年度 国際会議等参加助成 AF-2022255-X2)

キーワード: Ni 基耐熱合金、高温力学特性、転位密度

1. 開催日時

2023 年 7 月 2 日～7 月 7 日

2. 開催場所

Technische Universität Wien, Austria

3. 国際会議報告

3. 1 会議の概要

はじめに、本会議は先進的材料または製造法に関する国際会議であり、2～3 年ごとに 35 ヶ国以上の研究者や学生が参加している大きな国際会議である。セッションの 1 つとして、レーザーによる加工を含む Additive Manufacturing が含まれている。このセッションの発表件数は最も多い Advanced Steels のセッションに次ぐ、2 番目の多さであり、集まる注目の大きさが推し量れる。

前回の THERMEC2020 は、2020 年 5 月 31 日から 6 月 5 日にオーストリア共和国のウィーンで開催される予定であったが、新型コロナ禍の影響により延期を重ね、2021 年 6 月 1 日から 6 月 5 日にオンライン形式で開催されていた。今回の THERMEC'2023 は新型コロナ禍以降で久方ぶりとなる対面形式での開催となった。

3. 2 発表の概要

筆者は High&UHT Mat のセッションにおいて、「Analysis of high temperature deformation behavior from the point of dislocation density measured by in-situ synchrotron X-ray diffraction in high temperature tensile test」というタイトルで Oral Presentation を行った。内容は、Ni 基耐熱合金の 1 種である HastelloyX 合金において、高温 X 線回折その場引張試験と呼ばれる試験法で、高温変形下における転位密度と力学特性の関係をまとめたものである。実験には従来の小型高温引張試験機に加熱機構を追加した装置を用いて SPring-8 にて放射光 X 線その場引張試験を行った。転位密度はひずみの増加に対して、室温および 400℃の引張変形では増加し、1000℃の引張試験では減少した。得られ

た転位密度は同種の合金で透過電子顕微鏡観察により報告された値と近く、新たに開発した装置は十分に機能していると考えられる。この発表は選択的レーザー溶融形式の積層造形材と従来材の特性を比較する研究の一環であり、受けられたいくつかの質問とコメントを今後の研究に活かしていく。

3. 3 聴講内容

次に、レーザー加工に関する Additive manufacturing (以下 AM)のトピックについて以下に報告する。AM にはいくつか種類があり、原料粉末を敷き詰めて断面に相当する箇所をレーザーを照射して積層造形する選択的レーザー溶融(SLM)、原料とレーザーを同一地点に照射して積層造形する指向性エネルギー堆積(DED)がレーザーを用いたプロセスとして盛んに報告されていた。材料としては Ni 基耐熱合金が多く報告され、鉄鋼やチタン合金についても報告がなされていた。特に注目したトピックとしては以下の 2 つの報告である。1 つ目は、組成を任意に変更して、同一造形物内の特性を変化させる研究である。J.G.Kim らは形状記憶合金用途の Ti-Nb-Zr-Zn 合金において、DED 法による造形で合金成分の供給速度を任意の箇所に変更することにより特性を変化させることに成功し、コストパフォーマンスを改善させられる可能性を報告していた。を示していた。2 つ目に、鉄鋼材料の変態点の変化である。H.Chen らはマルエージング鋼の SLM 造形品において、480℃焼鈍でマルテンサイトからオーステナイトへの逆変態が発生したことを報告していた。通常オーステナイト変態点(A₁点)より低温では逆変態は発生しないが、SLM 造形により、現在の鉄鋼材料の熱処理と異なる特性を有する材料が製造できる可能性を示唆していると思われる。

謝 辞

本国際会議への参加・研究発表は、天田財団 令和 5 年度国際会議等参加助成の下に行われました。ここに、厚くお礼申し上げます。