

Advanced Materials Research GRAND MEETING

2023MRM/IUMRS-ICA2023

G-2 Advances in Materials and processing with/for 3D manufacturing 国際会議報告

大阪大学 大学院工学研究科

教授 神原 淳

(2022 年度 国際会議等準備及び開催助成 AF-2022041-V2)

キーワード：積層造形，接合・レーザー加工，プラズマプロセス

1. 開催日時

2023 年 12 月 11 日（日）～ 12 月 16 日（土）

2. 開催場所

京都国際会館，京都市

3. 国際会議報告

3・1 会議の概要

2023 年 12 月 11 日～12 月 16 日の日程で，日本 MRS 主催の MRM2023/IUMRS-ICA2023 が京都国際会館にて開催された。材料基礎，エネルギー，エレクトロニクス，ソフトマター，構造材料，プロセス分野を中心に，8 クラスター，32 のシンポジウムに分かれて講演が行われた。G2 シンポジウムでは，特に Advances in Materials and processing with/for 3D manufacturing と題して，積層造形の周辺技術も含めた様々な観点より積層造形に関する議論が交わされた。国際会議全体では，国内外より総勢 2000 名を越える参加者が集い，14 日，15 日の 2 日間で予定された G2 シンポジウムでは延べ 80 名近い講演者・聴講者が参加した。

3・2 会議の詳細

G クラスターは，Prof. Dinghua Bao (Sun Yat-Sen University) , Prof. Hari B. Nadendla (Brunel University London), H. Fujii (Osaka Univ.) によりキーノート講演が行われた。G2 推薦の Prof. H.B. Nadendla 氏からは，“Dispersion strengthened high performance alloys with in-situ and ex-situ dispersions”と題して，材料の強化機構に関する基本的なメカニズムから粒子分散強化構造体形成制御に向けた主要因子について解説され，昨今の EV シフトに伴うアルミニウムを始めとした軽量強化合金の世界的な研究開発の流れと，今後の展望をご紹介を頂いた。特に，マテリアルインフォマティクスに基づいた材料組成探索によって飛躍的な高強度化と高靱性を両立する複合材料が実現した結果とその開発アプローチは非常に興味深いものであった（図 2）。

G2 シンポジウムキーノート講演として Prof. H. Yasuda (Osaka Univ.) より”Additive manufacturing of TiAl alloys for aircraft jet engine applications”と題した



図 1 プレナリー講演の様子



図 2 G クラスターキーノート講演の様子



図 3 G シンポジウムキーノート講演の様子

講演を頂いた。特に積層時の造形体内部の到達温度の精緻制御により 3D 構造体の微細組織を巧みに制御可能となる実例が示された (図 3)。招待講演として、Prof. Y. Koizumi (Osaka Univ.)より、デジタルツインを活用した積層プロセスの高度化の現状について紹介され、レーザー積層造形での高速溶融凝固過程により絶対安定領域に近い平滑界面を有する組織形成も可能となることが示された (図 4)。欧州での積層造形の動向について、Dr. X. Yao (Brunel Univ. London) から、また砂型を始めとしたセラミックス材料の積層造形技術展開について、Prof. T. Okane (IOT) 並びに Dr. T. Kimura (JFCC) より紹介された。

一方、接合の切り口からは、Prof. Jolanta Janczak-Rusch (EMPA) より、Ni-Al 系の共晶組成のナノシートを利用した低温自発的瞬間的な接合技術を利用した種々積層技術が紹介された。Prof. S. Kirihara (Univ. Osaka) からは、金属やセラミック微粒子を分散した樹脂ペーストを素材とする 3D 積層造形に関する招待講演がなされた。Prof. M. Mizosirhi (Nagaoka Univ. Tech.) からは、フェムト秒レーザの多光子吸収による Cu₂O ナノ粒子の還元反応を利用した Cu 微細配線に関する招待講演がなされた。いずれも、ナノメートル~マイクロメートルオーダーでの量子反応を利用した新しい概念による次世代型 3D 積層造形技術に関する内容であり、3D 積層造形技術の今後の新しい方向性を示すものであった。

また Dr. P. Duxson (Coogee) からは、積層造形の品質向上に寄与する球状粒子の高速高収率生成技術としてプラズマ球状化法の適用が報告され、特に近年のインバーター電源導入による高電力効率プロセスとして進化展開されている現状が報告された。Dr. K. Shinoda (AIST) からは AD 法にメゾプラズマを重畳させたハイブリッド AD 法により、低温且つ高付着確率=高収率を両立する積層技術となり得る興味深い結果が報告された。Prof. W. H. Chiang (Nat.Taiwan Univ. Sci. Technol.) からの廃プラスチックやバイオマスからのナノカーボン材料の合成などの発表があった。これらプラズマを利用した発表では、今後、積層造形に価値を付加する有効な手段としてプラズマプロセスに期待が寄せられるものであった。

ポスターセッションでは、Mr. M. Dougakiuchi (Shimane Inst. Industrial Technol.) がサイクロン整流機構を内蔵したプラズマスプレー装置により安価粉体を原料に粒子の揃ったナノ粒子生成を可能とする結果を紹介された。サイクロンによる粗粒分級の効果だけでなく、プラズマ流の整流化効果によりナノ粒子化の素過程となる核生成・凝集成長化過程が揃うことで、ナノ粒子の微小化と粒度分布をシ



図 4 G2 シンポジウム招待講演の様子



図 5 G2 シンポジウム海外招待講演者との懇親会

ャープとする効果を両立しており、造形技術の周辺技術の進展として大変に興味深かった。

MRM パンケットでは実行委員長の Prof. M. Shiratani (Kyushu Univ.) の挨拶、Prof. O. Takai (Kanto Gakuin Univ.) による乾杯の発声により歓談が始まった。京都ならではの夕食と合わせて舞妓さんの踊りで海外からの参加者のおもてなしがなされた。また、G-2 シンポジウムでは独自に海外からのキーノート講演者、招待講演者を招いての日本人研究者との懇談の場も設けた (図 5)。招待講演者は皆、コロナ開け初めての来日で、久しぶりに対面での議論を交わす貴重な機会となり、改めて研究者間の繋がりを強固にして、今後の国際連携を大きく展開する契機となった。

謝 辞

本会議を開催するにあたり、公益財団法人天田財団より国際会議開催準備助成を賜りました。ここに厚く御礼申し上げます。