粉末積層 3D 造形技術と HIP/CIP Additive Manufacturing 3D Printing Technology and HIP/CIP

野村 直之¹, 増岡 格²
Naoyuki NOMURA¹ and Itaru MASUOKA²

¹東北大学, ²(株)神戸製鋼所
¹Tohoku University, ²Kobe Steel, Ltd.

金属粉末から複雑形状部材を成形する粉末積層造形技術が大きな注目を集めています。粉末製造から装置開発、造形挙動の理解や組織解析等、急速に研究領域が拡大しその適用例も多数報告されています。一方、高品質・高性能な材料製作技術である HIP/CIP を積層造形体へ適用した研究成果が発表され、重要なポストプロセスとして活用されています。このような背景のもと、2018 年 9 月に粉末積層 3D 造形技術委員会・等方圧加工技術員会合同委員会を開催いたしました。双方の委員並びに産学交えて最先端技術に関する紹介とそれに関する討論を行い交流を進め、2019 年度秋季大会において講演特集を開催することと致しました。今回の講演は 2 日間にわたって開催され、28 件の講演が行われました。趣旨の通り、HIP 処理が及ぼす積層造形体への影響に関する講演が数多く行われたことが特徴的でありました。以下に、各セッションで行われた講演について紹介します。

Quintus Technology AB, James Shipley 氏は、“How AM and HIP are changing the World” と題する特別講演を行い、金属積層造形における HIP 処理の重要性と、HIP 処理の技術革新について、特に HIP 装置の冷却速度の向上や溶体化および時効処理を同時に行うことのできる有効性について講演されました。首都大学東京寛教授は、Ni 基超合金のレーザ積層造形に関する研究について特別講演を行い、造形方向や添加元素、HIP 処理がおよぼすクリープ特性への影響について組織学的な観点から説明されました。同志社大学の廣田教授は、熱溶解堆積法 (FDM) を用いたセラミックスの積層造形に関する招待講演を行い、フィラメント特性の最適化や積層造

形体のマイクロ波焼結について紹介されました。金属技研(株)増尾氏は IN718 合金のレーザ積層造形と HIP 処理の影響について講演し、特に δ 相の固溶温度周辺における HIP 処理と組織変化について議論を行いました。

続いて、一般講演での内容を紹介します。アルミ合金に関するセッションでは、ラティス構造体に及ぼすストラット形状の影響、自動車用 Al-Fe 合金の積層造形、Al-Mg-Sc 合金積層造形体の機械的性質とベースプレート予熱による時効の影響、アルミニウム合金積層造形体の残留応力測定と解析、GO/Al 複合粉末を用いた Al 基 in-situ 複合材料の作製に関する講演があり、合金開発や複合材料、ラティス構造制御に加え熱処理や残留応力に関する金属材料学に関わる幅広いトピックとなり研究領域の広がりを実感致しました。

その他、エネルギー密度制御による SKD61 金型鋼の組織制御、ハイエントロピー合金に対する積層造形の適用、粉末床形成シミュレーション、凍結乾燥法を用いた積層造形用複合粉末作製法などの新しい研究に加え、LMD 法や FDM 法を利用した積層造形法に関する研究報告がありました。積層造形技術と HIP との関連では、Ni 基超合金に関する話題が特に多く見受けられ、当該技術に関する航空宇宙分野への展開が進んでいることがわかりました。最後に、本講演特集において御発表または御参加いただいた方々に厚く御礼申し上げるとともに、次回開催の際には再度御参加いただき当該領域の研究の推移や広がり、関連領域との連携等を感じて頂ければ幸甚に存じます。