

AM技術の最新動向

大阪大学大学院 工学研究科 教授
日本Additive Manufacturing学会 会長

中野貴由

はじめに

経済産業省製造産業局の素形材産業室を中心に、「金属積層造形の普及拡大・活用促進に向けた検討会」が開催され、今年4月には、我が国の金属積層造形（AM）の普及・活用に向けた戦略的取り組みに関する報告書が発出された。その中で、金属AMの特徴は、図1に示すように、「創造性」「柔軟性」「効率性」の3つの柱で構成される点で示された。同時に、①AMの価値・可能性②AM人材の確保・強化③AMの技術進展、コスト低減④AMに関する産学連携の強化（地域拠点化を含む）⑤技術基盤（品質保証・認証制度等）の整備と促進⑥AMの認知度向上（AM活用事例を含む）——といった6つの柱に基づく具体的な提言が発出された。

こうした提言に基づき、第2回の日本Additive Manufacturing学会は今年9月1日から3日までの3日間、北海道函館市の函館アリーナで第2回の講演大会を開催した。AMに関係する国内外の400人を越える参加者が結集し、産学官連携による技術力の向上と共有、基礎から応用、社会実装までの一貫通貫のための戦略、それができる人材の育成、活用事例の集積などについて、情報交換がなされた。

日本でのAMの普及活用への勝ち筋は、学術団体がAMサイエンス、AMテクノロジー、AMビジネスをバランスよく発展させることで

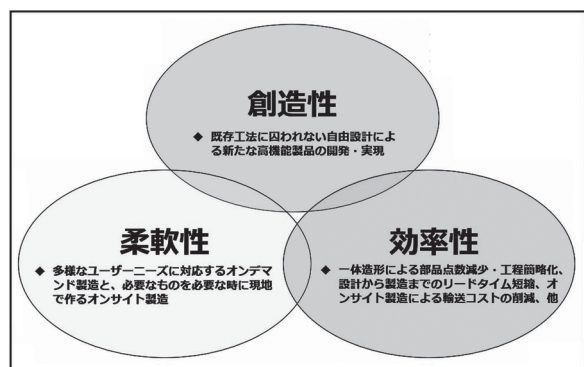


図1 金属AMの特徴
(出所:経済産業省「金属積層造形の普及拡大・活用促進に向けた検討会資料(2026)」)

ある。一方、AMに関わる最先端装置やその周辺機器、そして最先端技術を実際に目の前で見て、体験することができる見本市・展示会の役割はAMの普及活用には極めて重要である。

イノベーションをもたらすAM

2026年10月26日から6日間、JIMTOF2026が開催される。AM専門エリア「Additive Manufacturing ゾーン（AMゾーン）」が、南展示棟4階の南4ホールに設置される。JIMTOF2026が掲げるキャッチフレーズは、「果てなき高度へ 羽ばたく技術」。この言葉通り、Additive Manufacturingゾーンでは、これまでのものづくりの限界を突破し、果てしない未来へ飛躍する革新的なAM技術が一堂に集結する。現代のAMは、もはや「試作品を素早く作るための補助的なツール」ではない。「通常の加工法では絶対に不可能な超精密形状の実現」「製品開発・製造リードタイムの劇的な短縮」「オンデマンドによる究極のカスタマイズ」そして「トータルでの低コスト化と洗練された前後処理技術」を高次元で融合させ、量産化プロセスの主役へと進化している。

JIMTOF2026では、最先端の学術的知見ともシンクロしつつ、複雑形状、原子レベルでの材質制御、さらには材料の化学成分である組成という3つの機能制御要素を人為的に制御する「究極の未来のものづくりとその社会実装のシナリオ」までを強く予感させる。

従来の製造プロセスに加えて、粉末やワイヤなどの材料を積層するAMは、製造業にイノベーションをもたらすことが期待される。AMの特長は、「精密な複雑造形」「リードタイムの短縮」「カスタマイズによる個別化とオンデマンド製造」「低コスト化とサステナビリティ」など、“ものづくりの高付加価値化”と“カーボンニュートラル社会・サーキュラーエコノミー社会”の両輪を同時に達成することを可能と

する技術へと昇華している。一方、AMには造形後の表面粗度や残留応力の低減、異方性／等方性の制御、超急冷による非平衡相／平衡相の安定化など、解決すべき多くの課題がある。JIMTOF2026では、こうした課題をスマートに解決し、これまでの部品や製品群と同等以上の品質を担保する最新の原料製造、後処理・複合加工技術が大きな見どころとなる。

DED技術が最大の見どころ

DMG森精機（図2参照）などがリードする、複合加工機と指向性エネルギー堆積法（DED）方式のハイブリッド標準機は、金属粉末を積層しながら同時に表面を高速で切削、さらには異なる原料を混合もしくは切り替えて肉盛りすることで高機能のマルチマテリアル化を達成するための最新技術である。

三菱電機製の金属ワイヤを用いるレーザーDED方式金属AMは、ワイヤとファイバーレーザーを組み合わせ、高度なCNC技術で積層する点に最大の特長を備えている（図3参照）。

DED方式は大型部品の高速造形に適したプロセスとして捉えられてきた。一方、大容量の溶解故の温度コントロールの難しさ、蓄熱故の材質制御の困難さがあった。しかし、溶融池形状や造形誤差、温度分布などをインプロセスでモニタリングし、解析すると同時に、入熱や冷却速度をリアルタイムに制御するための試みがなされ、インプロセスモニタリングとデジタルトランスフォーメーション（DX）化で、高速で造形かつ高精度、さらにはフィードバック制御が可能となりつつある。JIMTOF2026では、

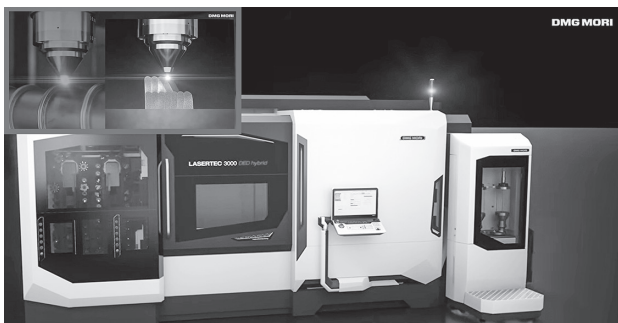


図2 DMG森精機製の複合加工機と粉末レーザーDED方式のハイブリッド標準機
（出所：DMG森精機公式YouTube）

進化したDED技術が最大の見どころであり、三菱電機などが同特設会場で開催されるセミナーや出展者ワークショップなどで



図3 三菱電機製ワイヤレーザーDED装置
（出所：大阪大学工学研究科附属3DPTec統合センター）

これまでは、複雑形状と組織制御を両立するには、溶融池が小さく、超急凝固を可能とする粉末床溶融法（パウダーベッド）が最適だと考えられてきたが、マルチマテリアル化をも可能とするDED方式は、高速・高精度に形状、さらには組織制御を可能とする手段としても進化しつつある。

デジタル技術にも注目

JIMTOF2026では、DED方式が見どころの一つである。加えて、現実世界を仮想空間に再現するデジタルツインを使い、設備稼働の最適化などを検証できるサイバー・フィジカル・システム（CPS）や人工知能（AI）・AIエージェントを用いた設計制御システムにも注目が集まる。

従来、AMの施工条件出しは何度も繰り返すことで、熟練技術者の経験と勘に頼る試行錯誤の連続だが、近未来では、サイバー空間上で凝固微視組織のシミュレーションと熱流体解析を高精度に融合し、プロセスパラメーターの最適化をフィジカル（実機）に移行する前に完全予測することを可能とするはずである。

JIMTOF2026のAMゾーンでは、技術・ビジネスと設計思想に対し、間違いなく劇的なゲームチェンジをもたらすための必須アイテムが結集している。