

AM TECH

未来を創造する金属3Dプリンター (AM) 技術情報誌「アムテック」

2026

SPRING

巻頭特集

AM Radar

ものづくりの世界を変える～夢をかたちにAMへの期待

こころが、AM技術の
最先端。

2026 SPRING

目次 | 広告索引

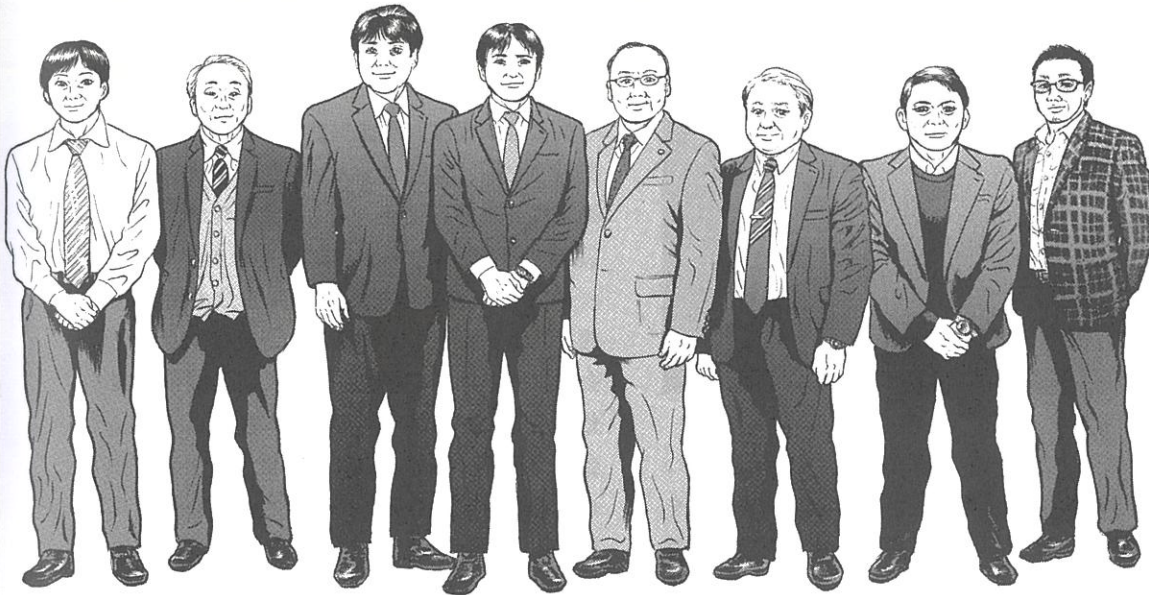
巻頭言 AM Radar	ものづくりの世界を変える～夢をかたちに AMへの期待 三菱重工業株式会社 取締役社長CEO 伊藤 栄作[いとう えいさく]氏	4
フォトレポート	世界最大級のAM展示会「Formnext2025」にみる世界の最新潮流 米国・中国・欧州にみる, AM適用とこれから	5 20
特集 今, 知りたい 世界のAM戦略	座談会 キーマンたちが語る「日本のAM戦略」 出席者: 小池綾氏, 田中学氏, 中野貴由氏, 平田好則氏, 石出孝氏, 寺亮之介氏, 吉本直広氏, 酒井仁史氏 インタビュー: この人に聞く 世界のAM事情と, 日本の未来図 (株)ニコン アドバンストマニュファクチャリング事業部長(当時) 柴崎祐一氏	33 46
技術レポート Formnext2025にみる AM最前線	“夢の技術”から真の製造プロセスへの転換へ ～Formnext2025にみる, 金属AM技術の最新潮流～ 愛知産業(株) 新技術開発推進部 木寺正晃氏	54
技術解説 WAAMを支える アーク溶接技術の最前線	アーク溶接の熱効率の理解から探究するWAAMプロセス最適化への道 大阪大学接合科学研究所 田中学 交流シンクロフィード溶接法を用いたWAAM技術 (株)ダイヘン 門田圭二	66 73
ユーザーポ AMものづくりの 現場を訪ねて	彦山精機株式会社 AM複合加工機を活用し, 高付加価値ロールの開発に挑む “AM元年”と位置付けるロール専門メーカー	82
連載インタビュー わたしのAM ～history&future	学生フォーミュラEVクラス動的審査2連覇 更なる性能向上の鍵はAMと溶接 名古屋工業大学 江尻衛さん	90
研究施設紹介 日本のAM技術を牽引	大阪大学大学院工学研究科附属3DPTEc統合センター 編集部	94
研究室訪問 未来の研究者たちが描く AM技術	AMが与えてくれた「問い続ける力」博士課程で深める積層造形の本質 慶應義塾大学大学院 理工学研究科 竹村志帆さん	98
業界動向 ISOのAM標準化	ISO/TC261 Additive Manufacturing 国際標準の動向 国立研究開発法人 産業技術総合研究所 芦田極	101
解説 AM最新事情と 適用への課題	AM技術者教育と認証で加速するAM利用技術 (一社)日本溶接協会 水沼渉	105
AM関連製品紹介		114
AM関連ニュース		118
編集後記		122

18

広告索引 (五十音順)	NTTデータザムテクノロジーズ	15	(株)ニコン	表2	ポニー工業(株)	17
	エリコンジャパン(株)	表3	(一社)日本溶接協会 AM部会	11	三菱重工業(株)	3
	川崎重工業(株)	14	非破壊検査(株)	16	ヤマザキマザック(株)	8
	大陽日酸(株)	表4	福田金属箔粉工業(株)	12	(株)山本金属製作所	10
	トーカコ(株)	9	富士高周波工業(株)	13		

座談会

キーマンたちが語る「日本のAM戦略」



『未来のものづくりを創造する技術』として注目を集めるAM（金属積層造形技術＝アディティブマニュファクチャリング）。デジタルものづくりの“申し子”と称されるAMは、積層造形の高精度化や高速化、最適化など数々の技術革新により、欧米や中国を中心に適用がさらに加速している。このような世界の潮流に対し、日本も航空宇宙分野をはじめ、エネルギー関連分野や産業機械、建築、自動車、化学プラント、医療など幅広い分野のエンドユーザーが高い関心を示し、またAM装置メーカーや材料メーカー、ガスサプライヤ、サービスビューロなども独自技術の開発に注力している。さらに日本市場での普及拡大に向け、政府やAM関連団体なども積極的な活動で巻き返しを目指す。ここでは日本のAM界をけん引する8名のキーパーソンに現状や課題、これからの方向性などについて語り合っていた。

（出席者）

- 小池 綾氏 — AMTECH編集委員会委員長／慶應義塾大学
 田中 学氏 — (一社)日本溶接協会AM部会長／大阪大学接合科学研究所
 中野 貴由氏 — (一社)日本AM学会会長／大阪大学大学院工学科マテリアル生産科学専攻
 平田 好則氏 — (一社)日本溶接協会 AM部会顧問／大阪大学名誉教授
 石出 孝氏 — 三菱重工業(株) エグゼグティブアドバイザー
 寺 亮之介氏 — (株)デンソー 先進プロセス研究部 担当次長
 吉本 直広氏 — 日揮グローバル(株) エグゼクティブテクノロジーズ開発部
 酒井 仁史氏 — (株)NTTデータザムテクノロジーズ CTO技術開発統括部長



中野 貴由 氏

◆課題とは

田中・AMは依然、試作のイメージが強く、とくに日本では多くがプロトタイプ的な使われ方をしているように思います。そこが課題ではないでしょうか。

製造工場を見学すると、改めて、日本の工場はきっちりとしたものづくり文化を確立していると実感します。どの業種、業界も大手製造業を頂点に、すそ野の広い協力企業群を形成し、そこでは徹底した工程管理・品質管理のもと、極めて美しい高性能な部品を創出しています。こういう文化があるため、敢えてAMに置換する必要性を感じていないのではでしょうか。最終製品としてAMの特性が活かされるような、あるいは溶け込むような設計思想が必要です。そういう意味では、ものづくりの本質的な部分が変わっていかないと、日本でのAMの浸透は難しいと考えています。

中野・「AM (3D プリンター)」という言葉が広がっている割には本当のAMの実力が意外と知られていません。まだ金属3Dプリンターでは不十分なものしかできない、と

懸念されている方も多いようですが、本当は従来施工法よりもはるかに良いものができることもあります。また、AMセンターへも「既存の部品やワークをAMにより置換できないか」という相談がありますが、どうしてもコスト高になってしまいます。

今後、装置の性能はさらに向上していくでしょうが、ユーザー側もこれまでにない自由な発想と設計思想で、AMならではのものづくりという発想の転換が必要です。

石出・産業界の立場から言えば、課題はコストと品質です。けれど、それ以前に田中先生のご指摘のように、ほとんどの企業が独自のものづくり文化を変える必要性を感じていません。

日本と異なり、米国や中国は、国防という大義名分があり、国策として、それをバックアップするための諸施策が講じられています。だから、スタートアップ企業もどんどん誕生しています。残念ながら日本や欧州にはAMをけん引するような存在がありません。

ただ大事なことは、経営者自身が「将来、AMを使わないとどうなるか」ということを真剣に考えなければならぬということです。

私見ですが、米国は国防予算をうまく利用しつつ、今後ますます減少するだろう労働力に対し、デジタル技術のAMを活用した新しいものづくりを模索しているのだと思います。日本も同様に労働人口の減少、とくに高度技能者が少なくなり技能伝承が難しくなっていく中で、経営者は次の手立てとして「今のうちにAMをやっておくべき」と考える必要があります。

寺・石出さんと同意見で、課題はコストと品質です。自動車部品として適用するには、あまりにも現行手段の加工コストとのギャッ

大阪大学大学院工学研究科附属 3DPTec統合センター

編集部



AMセンター外観(大阪大学 吹田キャンパス フロンティア研究棟2号館)

ものづくりに革新を与える技術として期待されている Additive Manufacturing (AM) の立ち位置は、単なる「試作のための3Dプリンター」から、最終製品の性能を決定づける「基幹製造技術」へと完全に移行した。この大きな潮流を10年以上前から見越し、日本のAM研究を牽引してきたのが、大阪大学大学院工学研究科附属「異方性カスタム設計・AM研究開発センター(以下、AMセンター)」である。

2014年12月の設立以来、同センターは国内最大規模のAM拠点として発展を遂げてきた。現在は50名を超える専門家集団を擁し、最先端の造形装置と解析設備を駆使して、「異方性制御」の研究に挑んでいる。また、日本 Additive Manufacturing 学会(以下、

日本AM学会)の設立にも中心的な役割を果たし、産官学の強力なネットワークを構築してきた。本稿では、同センターがどのようにして日本のAM技術を世界レベルに押し上げてきたのか、その活動を紹介する。

AMセンターは、2014年に始動した内閣府主導の「戦略的イノベーション創造プログラム(Cross-ministerial Strategic Innovation Promotion Program, 以下、SIP)」からスタートした。第1期SIPにおいて設定された10個の研究課題の一つが「革新的設計生産技術」であり、大阪大学では「三次元異方性カスタマイズ化設計・付加製造拠点の構築と地域実証」(2014~2018年度)が採択された。これは単に製品を作るだけでなく、使う人の満

足度を高める「デライト」を設計に組み込むことだった。これを実現する鍵が「カスタム化」と「異方化」である。一人ひとりに合わせた形状を作り出すカスタム化は、AMの得意分野だ。しかし、大阪大学が独自性を発揮したのは、材料の内部構造を特定の方向に最適化する「異方化」の技術である。

当初、吹田キャンパスの一角から始まった活動は、SIP第2期「統合型材料開発システムによるマテリアル革命」(2018～2022年度)にて、複数の提案課題が採択され(A2: プロセスデザイン, C1: Ni基合金の3D積層造形プロセス開発, C4: 高性能TiAl基合金動翼の粉末造形プロセス開発と基盤技術構築)航空機エンジン用タービンブレードや発電用ガスタービンの製造技術を確立するとともに、欲しい性能から材料やプロセスの最適化を可能とする逆問題解析技術を確立した。その後もCREST「カスタム力学機能制御学の構築～階層化異方性骨組織に学ぶ～」(研究領域名: 革新的力学機能材料の創出に向け

たナノスケール動的挙動と力学特性機構の解明)(2021～2026年度, 研究者代表: 中野貴由), 文部科学省 科学研究助成金 学術変革領域(A)「超温度場材料創成学: 巨大ポテンシャル勾配による原子配列制御が拓くネオ3Dプリント」(2021～2025年度: 領域代表名: 小泉雄一郎)が採択され、理論、計算、実験、先端解析、データ科学のスペシャリストが連携し、AMにより形成される階層構造の形成機構の解明とその制御による革新的力学機能の発現、AM由来の巨大な温度勾配を伴う「超温度場」における結晶成長の学理構築等に取り組んでいる。それらを通じて、理論・シミュレーション・実験を融合させた「マテリアルズ・インフォマティクス」へと進化している。

AMセンターが世界に誇る最大の武器は、材料の「異方性」を自在にコントロールする技術である。一般に、金属材料はどの方向から測っても同じ性質(等方性)を持つことが理想とされてきた。しかし、自然界に目を向けると、人間の骨や樹木の繊維は、力がかか

[研究施設紹介 | 日本のAM技術を牽引]

<p>設計システム</p>  <p>3D-CAD CT→CAD変換 粉末粒径分布</p>  <p>粉末流動性 39.7deg</p> <p>原料評価装置</p>	<p>金属AM造形装置(熱源の異なる2種類のPBF装置)</p>  <p>レーザービーム (LB-PBF)</p>  <p>電子ビーム (EB-PBF)</p>  <p>【国産】電子ビーム (EB-PBF)</p> <p>In-processモニタリング</p>  <p>造形欠陥のその場検出 (品質保証)</p> <p>AM-DXシステム</p>  <p>AMプロセスの遠距離制御</p>	<p>解析装置</p>  <p>複合ビーム加工観察装置</p>  <p>昇温脱離分析装置</p>  <p>力学特性解析装置 (-150～1800℃)</p>
--	---	---

AMセンターが保有する研究装置の一例

る方向に合わせて組織が整列している。これが「異方性」であり、軽さと強さを両立する究極の構造だ。AMセンターを率いる中野貴由教授らは、この自然界の知恵を工学に応用した。AMの造形プロセスでは、レーザや電子ビームによって局所的に金属を溶かし、急冷する。この時の「熱の流れ」を精密に操ることで、原子の並び（結晶配向）を意図した方向へ整列させることに成功したのだ。

この技術の成果は、すでに実用化の段階にある。例えば、航空機エンジンのタービンブレード。高温にさらされ、猛烈な遠心力がかかるこの部品は、部位によって求められる性

質が異なる。翼の部分には熱に強い「単結晶」のような組織を、根元の部分には粘り強い多結晶組織を、といった「組織の作り分け」が、AM技術によって可能になった。

また、医療分野では帝人ナカシマメディカル(株)（現ナカシマヘルスフォース(株)）と共同開発した「脊椎スペーサー」が大きな注目を集めている。2021年から臨床応用が始まったこのデバイスは、内部に独自の溝構造を持たせることで、患者自身の骨が本来の方向に沿って再生するよう誘導する。AMによる「形状と材質の同時制御」が、患者の早期回復という大きな価値を生み出した好例といえる。

AMは極めて複雑な現象の連続である。レーザの出力、走査速度、粉末の状態など、無数の条件が少し変わるだけで、完成品の品質は大きく左右される。これまでは熟練者の「経験と勘」が頼りだったが、AMセンターはこれを「データサイエンス」の力で解き明かそうとしている。現実の造形（フィジカル空間）で得られた膨大なデータを、コンピュータ上の仮想空間（サイバー空間）で再現する「デジタルツイン」の構築が進んでいる。

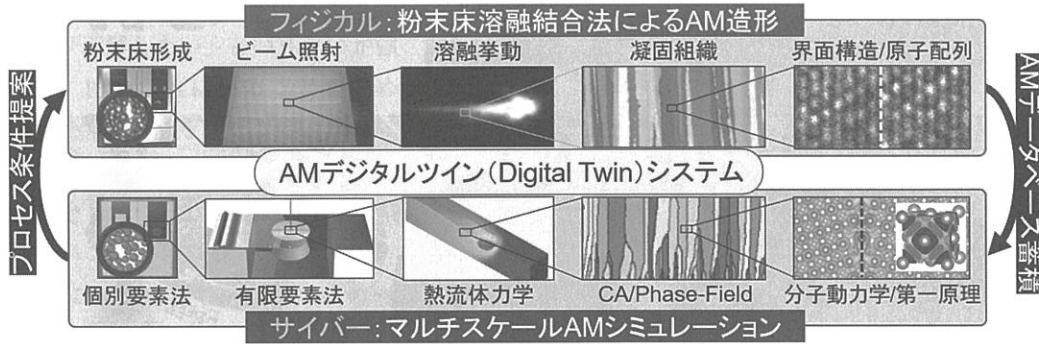
人工知能（AI）や機械学習を活用することで、実際に金属をAM造形する前に、どのような組織が出来上がるかを高い精度で予測できるようになった。これにより、材料が変わるたびに繰り返していた試行錯誤が激減し、開発コストと時間の圧倒的な短縮が可能となった。現在では、装置が自ら最適な条件を判断し、造形を行う自律型システムの実現が目前に迫っている。

技術の進化と同じくらい重要なのが、それを使いこなす人材の育成である。AMセンターは、日本のAM人材を育てる教育拠点としての役割も担っている。企業向けに

【研究施設紹介 | 日本のAM技術を牽引】



異方性と等方性の概念



AMセンターで構築しているAMデジタルツインシステム

は「金属 3D 造形セミナー」を開講し、全国から集まる技術者に基礎から応用までの知見を伝授してきた。また、スマートプロセス学会と連携して出版された『デジタル化時代の Additive Manufacturing の基礎と応用』は、AM に携わる者にとって欠かせないバイブルとなっている。学生教育においても、2025 年度からは大学院工学研究科で「アディティブマニュファクチャリング特論」が開講され、次代の AM スペシャリストたちが続々と育っている。若手研究者向けの合宿やセミナーも活発に行われており、専門分野の垣根を超えた交流が新たなイノベーションの火種となっている。

大阪大学の AM 研究は、いま、新たなステージに突入している。2026 年 4 月に学内の AM 関連の英知を一つに集約した「大阪大学大学院工学研究科附属 3DPTec 統合センター」が設立される。AM センターが入る建屋の増築も完了し、最新設備とともに以下の 5 つの分野を柱とした研究が加速している。まずは、医療、未来食、航空・宇宙、機能性触媒、オンサイトファブリケーションを重点分野として研究開発をスタートし、その後はアート等、文理融合分野もターゲットと

する。さらに、ドイツのミュンヘン工科大学などの海外拠点との連携も強化され、世界的なオープンイノベーションのハブとしての地位を確立している。文理融合の視点からアート分野への展開も始まっており、AM の可能性はもはや「工学」の枠さえも超えようとしている。さらに、経済安全保障重要技術育成プログラム（通称“K Program”）でも 3 つの提案課題が採択され、(NEDO「高性能・高機能な製品・部材製造を目的としたワイヤ・レーザ DED 方式金属 AM 技術の研究開発」、NEDO「高度な金属積層造形システム技術の開発・実証 ～オンサイト製造の実現に向けて～」、JST「耐熱超合金の高性能化・省レアメタル化に向けた技術開発及び革新的な製造技術開発」)、その研究開発を加速させる。

日本が世界の AM 市場で存在感を示し続けるためには、個々の企業や大学がバラバラに動くのではなく、産官学が手を取り合う「オールジャパン」の体制が不可欠である。大阪大学の AM センター、そして新たに始動した大阪大学大学院工学研究科附属 3DPTec 統合センターは、その中心的なハブとして、今後も日本のものづくりにイノベーションをもたらし続けるだろう。