

人とシステム

人とシステム できること、たくさん。

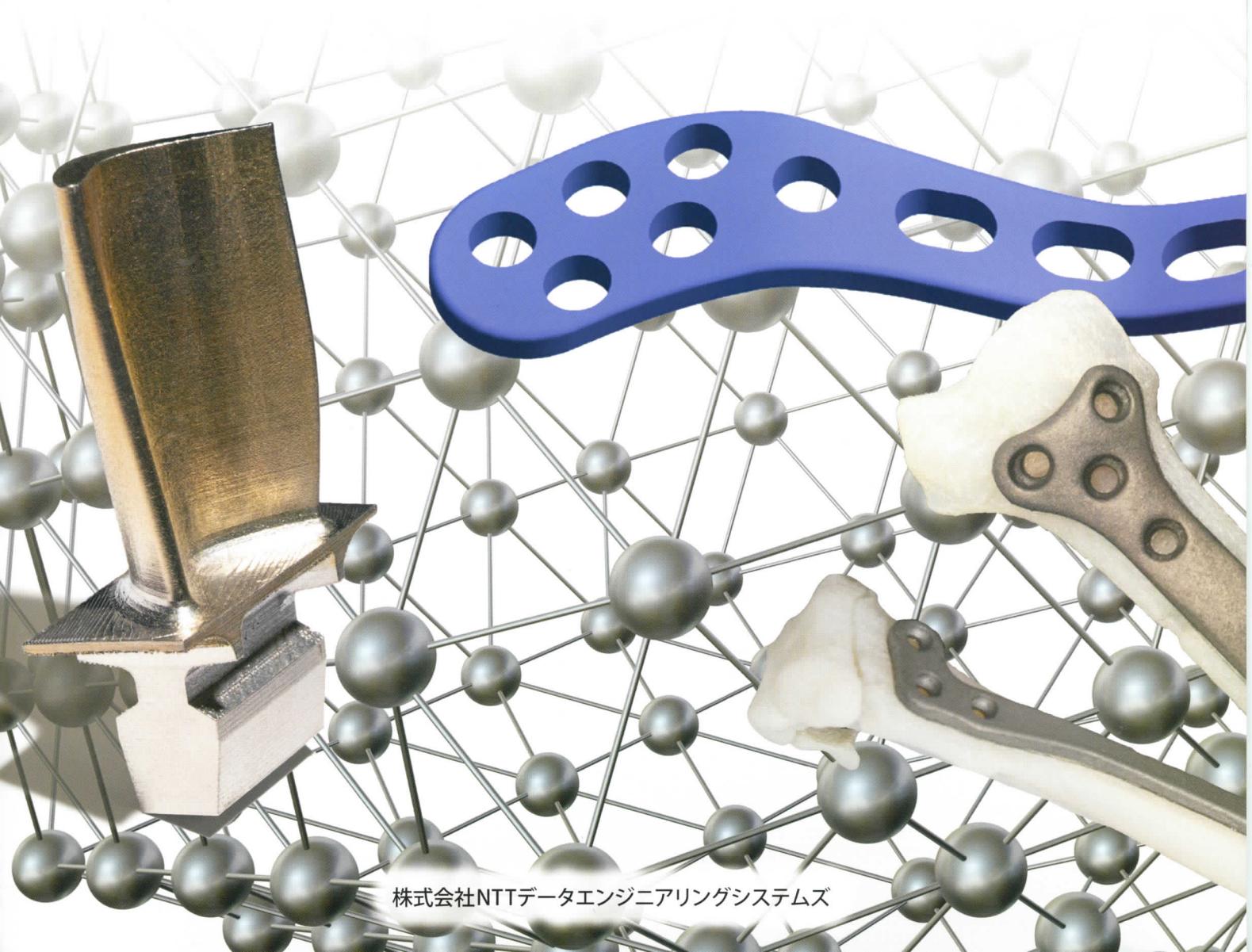
Special Report

グローバルな視点で新たな価値を提案
インドの先駆的なIT企業との連携

ウェブ・ジャパン株式会社 様

Customers Report

大阪大学大学院工学研究科附属
異方性力スタム設計・AM研究開発センター



モノづくりの未来をAMで拓く研究機関

国家プロジェクトへの参画から生まれた AMによるモノづくりの中核的拠点

2014年12月設立の大坂大学 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、阪大AMセンター)は、AMによるモノづくりのイノベーションを探求する活動を推進しています。内閣府による国家プロジェクト「戦略的イノベーション創造プログラム(以下、SIP)」への参画が設立の契機でした。また、大阪大学 工学部・工学研究科では、大学、学科の垣根を越えた研究融合を目的に「Techno Arena」の重点12分野を設定しています。その一つである「デジタル造形工学」には、AMを中心とした最先端のモノづくりを科学するための取り組みがあり、その中枢としての役割を阪大AMセンターが担っています。

同センター長である中野貴由教授は「関西地区にAMに関する研究・開発拠点を作ることを目的にSIPの取り組みがスタートしました。SIPは第一期と第二期があり、3D造形の異方性構造・組織制御や計算機シミュレーション技術の高度化への取り組みに続き、航空宇宙材料を中心に等方性・異方性機能制御のデータベース構築と逆問題解析によるプロセスパラメーターの最適化などを推進しています。当センターには、AMに関わる研究開発を推進するため、さまざまなバックグラウンドを



大阪大学教授
異方性カスタム設計・AM研究開発センター
センター長 中野 貴由

持った研究者が集まり、産学官の連携により基礎研究から応用研究、実用化を見据えた取り組みを行っています」と説明します。

阪大AMセンターの特長としては、豊富な人材に加え、充実した設備があげられます。4台の金属3Dプリンターの他に、積層造形システムの一連のサイクルを遂行するための、3D-CAD、計算機シミュレーションツール、高性能解析システムを含む各種試験装置などを備えています。

医療に最適な AMの異方性カスタム設計

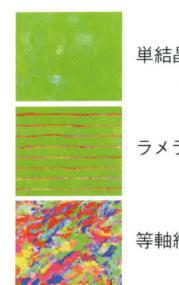
注目されているAMによる研究成果に、異方性カスタム設計があります。



異方性カスタム設計・AM研究開発センター



EOS M 290 (監視システム: EOSTATE MeltPool)



(ステンレス鋼造形体の組織制御)
EOS M 290の走査パターンを制御して結晶組織を変化させることで、さまざまな材料特性を実現

大阪大学の異方性カスタム設計・AM研究開発センターは、Additive Manufacturing(以下、AM)を主体とした新たなモノづくり技術を確立し、産学官連携による高付加価値な製品の実用化を目指す研究機関です。日本の大学で唯一、高スペックの金属3Dプリンターのうちレーザービーム方式「EOS M 290」が2台、電子ビーム方式が2台の計4台が稼働しています。同センター長の中野貴由教授を中心に、異方性構造・組織制御、新材料開発、計算機シミュレーション、インプロセスモニタリング等、AMに関わる研究開発、取り組みについてお話を伺いました。

鉄などに代表される一般的な人工物は、いずれの方向に対してもほとんど同じ性質を示します。この性質を等方性と呼びます。一方、自然界の創成物などのように強度や弾性率などが方向によって異なることが異方性であり、これを制御できれば特定の方向に必要な機能を発揮する高付加価値製品を作ることができます。

異方性組織が大部分を占める骨などの生体組織を研究している石本卓也准教授は、「生体内で骨が異方性原子配列を形成していくメカニズムと、金属3Dプリンターによる造形で金属中の原子が積層していく仕組みを比較しながら、金属の原子配列を制御する研究を行っています。その仕組みを解明することで、生体材料の開発や異方性カスタム設計につなげることができます」と説明します。すでに医療および獣医療向けに、骨折時に埋め込むインプラントなどへAMの実用化が進められています。

中野教授によると、「これまで市販のインプラントの金属製プレートを骨折箇所に取り付けることで、骨そのものが萎縮することがありました。これは、骨の数倍の弾性率を持つプレートが骨に伝わる荷重を遮っ

てしまう現象が原因であり、治癒後にプレートを取り除く再手術などが行われていました。異方性カスタム設計では、骨に近い弾性率を持ちながら、骨に取り付けるスクリュー部分は高強度な作りにするなど、部位に応じて最適な特性を持たせたインプラントを提供できます。インプラントの形状に関しても最適設計を行っています」と話します。

AMの研究を続ける中で、新たな材料も生まれています。EOS M 290のレーザービームによる溶融後の急冷凝固効果により元素の偏析が抑制されることで、従来よりも優れた力学特性、耐腐食性を持つステンレス鋼が開発され、生体材料や腐食環境で使用される工業材料として期待されています。

産業分野の製品にAMを適用

AM活用の産業分野に航空宇宙関係があります。阪大AMセンターでも副センター長の安田弘行教授を中心に、チタンアルミ合金を使ったタービンブレードやエンジ

The grid consists of three rows and three columns of video portraits:

- Row 1:**
 - Left: A man in a suit speaking about developing aerospace parts using titanium-aluminum alloy.
 - Middle: A man in a suit speaking about controlling anisotropic properties and developing new materials.
 - Right: A man in a suit speaking about developing simulation and inverse problem solving for monolithic printing.
- Row 2:**
 - Left: A man in a suit speaking about researching high-temperature resistant materials like silicon carbide.
 - Middle: A blue box contains text: '3D造形によるものづくり革新拠点 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' (Innovation hub for manufacturing by 3D printing, Graduate School of Engineering, Osaka University, Anisotropic Custom Design and AM Research Development Center). Below it, another text reads: 'さまざまなバックグラウンド持つ皆さま' (Everyone with various backgrounds).
 - Right: A man in a suit speaking about starting from bone research and pursuing the control of atomic arrangements for anisotropy.
- Row 3:**
 - Left: A man in a suit speaking about controlling the shape and internal structure of titanium-aluminum alloy.
 - Middle: A man in a suit speaking about utilizing aluminum and copper alloys.
 - Right: A man in a suit speaking about extracting performance from metal 3D printers through parameter settings.

