



大阪大学異方性カスタム設計・AM研究開発センターの外観

金属3Dプリンターが 高付加価値商品の開発を拓く

日刊工業新聞社記者 ■ 林 武志

大阪大学が中心となり、新しいモノづくりの鼓動が刻み出されている。金属3Dプリンターを含めた新しいモノづくり拠点が産官学連携で設立された。特に関西地区が強みとする金属を中心とした難加工性材料を用いて、3D造形を含む製造やアフターサービスに至るまで顧客の立場からの新たなモノづくり体制を構築する。新しい拠点は「異方性」「カスタム」をキーワードに、高付加価値化とデライト（満足度）を与えるための材料組織、材料形状での最適化設計を狙う。

モノづくりを変える “一気通貫モデル”

金属 3D プリンターを用いた新たな研究拠点は「大阪大学異方性カスタム設計・AM 研究開発センター(センター長・田中敏宏 阪大教授)」。

内閣府が主導する SIP (戦略的イノベーション創成プログラム) で、佐々木直哉プログラムディレクターによる「革新的設計生産技術」の研究開発の一環として実施する。研究開発期間は最長 5 年間、新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO) からの委託金は最初の 2 年間で計 6 億 7000 万円の規模となる。

参画メンバーは阪大のほかに、パナソニック、大阪府立産業技術総合研究所 (大阪府和泉市)、ナカシマメディカル (岡山市東区)、川崎重工業、京都大学、大阪府立大学、北須磨動物病院 (神戸市須磨区)、東京大学など。

研究開発の中核を担う阪大などが研究拠点に金属積層造形 (アディティブ・マニファクチャリング (AM)) 装置や加工装置、評価装置などを備え、新たなモノづくりに挑む企業に対して技術やシーズを供給する。金属 3D プリンターの利用拡大につなげた上で、新しいビジネスモデルの構築を推進する考えだ。

今回のプロジェクトの中心メンバーでもある、阪大

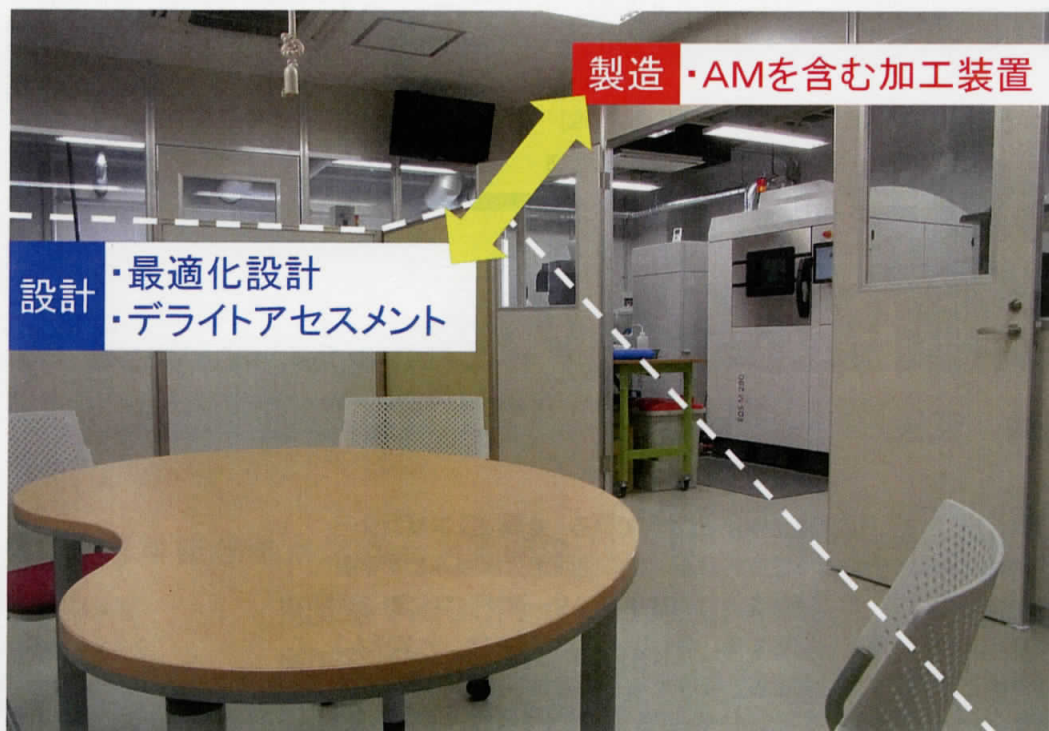
の中野貴由教授 (阪大異方性カスタム設計・AM 副センター長) は「進化するイノベーションスタイルの構築に向けたモノづくり拠点の早期実現を目指したい」と力を込める。

現状のモノづくりの課題でもある類似商品の大量生産が引き起こすコモディティ (汎用品) 化を解決するために、カスタム化にこだわった設計から生産までの“一気通貫モデル”の実現が期待される。金属 3D プリンターがモノづくりの可能性を広げる起爆剤となるか、先導役を務める阪大の働きが重要度を増す。

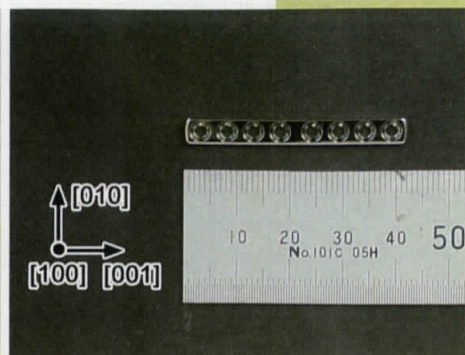
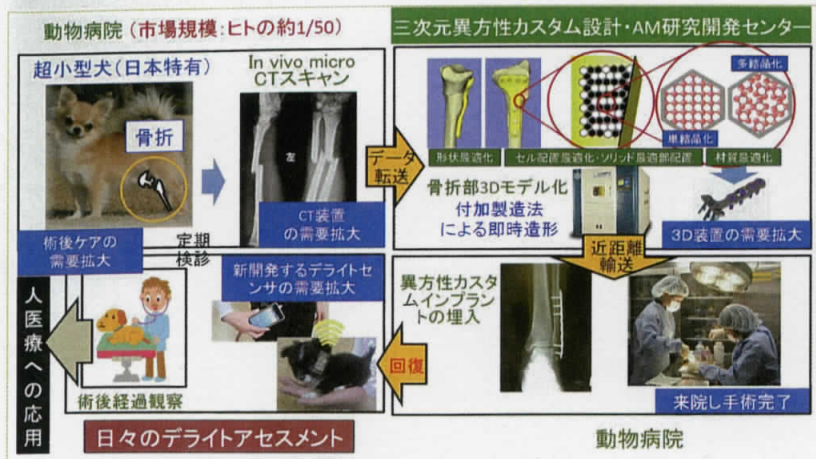
研究開発の方向性について、中野教授は「カスタム家電、カスタム生体福祉機器、異方性航空・エネルギー関連部材などの異方性カスタム新市場の創成を目指す」と話し、「世界に対抗できるモノづくり体制は、基本性能を上げることにより、デライト (なくても良いがあれば非常に満足度が高い) 品質を向上させることが、これまでにない高付加価値製品を生み出すことになる」と続ける。

こうした品質は「カスタム化設計」「材質・形状の最適化設計・制御」により生み出され、その際には「異方性 (特定の方向に非常に優れた機能を発現すること)」が一つの出口機能になる可能性がある。

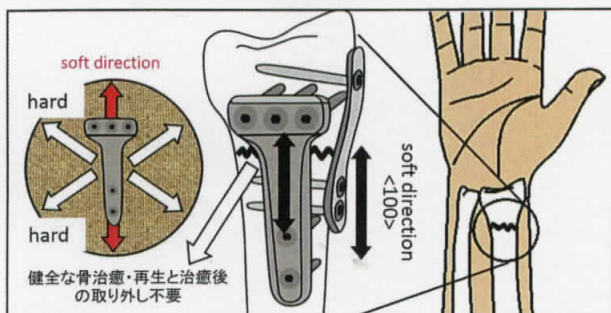
このため、中野教授は「マスカスタマイゼーションによって、個人の感じる付加価値を IoT (モノのイン



デライト設計された製品が即座に金属AM (金属3Dプリンター) や加工装置でできるようにした (革新的設計・デライトアセスメント設備と生産設備が同じ部屋に共存させている)



【上】 ボーンプレート
【左】 異方性カスタムボーン



取り外し不要なデライトカスタムインプラントのAM造形

ターネット)を通じて実現する必要性も感じている」と強調する。

3Dプリンターで 骨インプラントも可能に

関西の強みは何といっても金属をはじめとする難加工性材料を用いた製品開発が挙げられる。これをさらに進化させる最先端技術として、最先端の切削・加工技術に加えた、金属AM(金属3Dプリンター)技術も新しいプロセスとして芽生えている。

顧客起点の一気通貫モデルにより、顧客のデライト品質への満足度・高付加価値を実現するために、2015年5月から本格的に始動している阪大の異方性カスタム設計・AMセンターでは、超上流設計思想と最適化設計技術を即座に具現化できる金属AM装置(金属3Dプリンター)や加工装置を用いた研究に乗り出している。

「そこから生み出された製品をテストユースし、最適化設計にフィードバックすることで実現できるものと期待している」(中野教授)と、新拠点には電子ビームやレーザービームを熱源に用いた金属3Dプリンターも設備として導入した。

中野教授は「デライト品質を高めることで異方性カスタム新市場創成を実現するために、賛同大手企業や

中小企業の方に対して本拠点に参画してもらい、『進化するイノベーション』を合言葉に、プロジェクトをオール関西、ひいてはオールジャパンで取り組み、新市場の創成に向けて本拠点の整備・構築を進めていきたい」と、“未来のモノづくり”への道を一步一步切り拓く思いだ。

その中野教授はSIP(戦略的イノベーション創成プログラム)の「革新的設計生産技術」の一環で、自身の研究も加速させている。阪大の石本卓也講師、神戸大学の池尾直子助教授とともに、金属3Dプリンターの一種となる「電子ビーム積層造形法」を利用して、生体骨に似た柔らかさと衝撃に対するエネルギー吸収性の高い金属造形体の作製に成功した。こうした材料は周囲の骨に正常な力を伝達することができる。再生医療と組み合わせて「骨代替材料」として5年後をめどに、金属製インプラントの臨床応用につなげることを目指している。

中野教授らの研究グループは、生体骨と類似した性質の金属材料を開発するため、骨が階層的な構造と方位によって異なる強さを示すことに着目し、金属3Dプリンターで生体を模倣したインプラント材料の造形体を開発した。

金属3Dプリンターでは金属粉末を利用するため構造によっては金属粉末を取り除くことさえ不可能だ。そこで本来取り除くべき直径80マイクロメートル(マイクロは100万分の1)程度のチタン合金粉末を構造体内部にわざと封じ込め、溶融凝固部には生体骨類似の方向性を持った形状を与えて、生体骨の持つ衝撃吸収性などを実現させた。衝撃エネルギーの吸収性能も高まり、外壁構造は金属3Dプリンターで任意形状にできるため、患者ごとにカスタマイズされた骨インプラントにできるメリットがあるという。