

東北大学 ナノ精度加工学・生体機能創成学研究室

水谷 正義
Masayoshi MIZUTANI



1. 研究室概要

20 世紀の我が国の繁栄を支えてきた大量生産・大量消費型の“ものづくり”は終焉を迎え、今後は様々な価値観に対応するものづくりに変革していかなければなりません。そのためには、海外の技術では到達できない、より高い精度と付加価値を持った製品開発が強く求められます。従来から、加工された製品の評価基準は形状精度と表面粗さの 2 つでしたが、このような加工精度の追及は今や原子オーダーに達しています。これに対して当研究室では、加工表面上に微細構造体を創成する、あるいは表面近傍の結晶構造を制御することにより、新たな機能を発現させるための工夫を加えたものづくりを提案しています。すなわち単なる形状創成から、機能創成を加味した新しいものづくり技術への融合・発展を先導しており、我々はこのような“形状創成+機能創成”を目指した「機能創成加工技術」を強力に推進、展開していきます。

2. 専門分野

超精密加工学, 特殊加工学, 材料科学, 医工学

3. 研究室構成員 (2021 年 11 月現在)

厨川常元 教授, 水谷正義 准教授
博士学生 12 名 (うち社会人 8 名), 修士学生 9 名,
学部学生 6 名, 受託研究員 1 名



厨川教授



水谷准教授

4. 研究テーマ紹介

【生物が先導する新しいものづくりへの挑戦】

「バイオミメティクス」の根幹をなす生物たちは、その進化に合わせて非常にユニークな機能を身につけています。では生物の持つ機能の鍵になるのは何でしょうか？その秘密は表面に存在する非常に小さい構造です。例えばハスの葉は「水をはじく」という機能を持っていますし、サメの肌は「流体抵抗を減らす」機能を持っていますが、それぞれ表面に特徴的な微細構造を持っており、それが各機能を発現させているのです。つまり、生物の表面に微細な三次元構造が存在することによ

って、その生物が持つ機能を飛躍的に向上させる、あるいは今までに持ちえなかった機能を持たせることが可能になるわけです。当研究室では、こうした生物が産み出す最先端の機能を“ものづくり”に活かすという研究を進めています。従来の「図面通りにものをつくる」というだけでなく、それにプラス α のエッセンスを加えること、つまり、ものづくりの中に「バイオミメティクス」の考え方を導入して、創られた製品の表面に生物からヒントを得た特殊な構造を創り「機能」を与えるようなものづくりにチャレンジしています。

【最新トピックス1 -ラティスコーティング-】

自由曲面上に微細なラティス構造をプリンティングするという新手法「ラティスコーティング」(図1)の開発を行っています。本手法は自由曲面上に複雑な構造体を造形する方法です。この方法で得られる構造の最小造形幅はおよそ粒子1つ分という点でもこれまでに類をみない革新的なプロセスです。

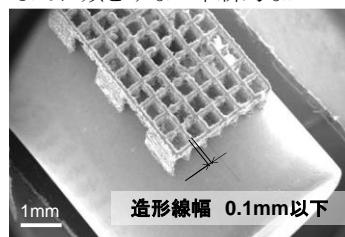


図1 ラティスコーティングにより創成された微細構造 (コマツNTC(株)との共同研究成果)

【最新トピックス2 -ウルトラファインバブル(UFB)-】

ナノメートルオーダーの直径を有するウルトラファインバブル(以下、UFB)に注目し、様々な分野への応用展開を行っています。高密度・高能率でUFBを生成する装置の開発、UFB自体の基本特性解明を始め、それを加工に応用した際の流動・圧壊ダイナミクスを解析と実験の両面から解明を進めています。加工プロセスや表面改質への応用のみならず、バイオ・医療、農業、地質分野などの異分野へも展開しています。

5. 産官学連携に関するメッセージ

当研究室では企業との共同研究を積極的に行っています。企業から社会人ドクターや研究員を受入れ、加工原理の追求から製品の社会実装までを包括した実用的な研究を推進しています。また、企業からの技術相談も随時お受けしています。さらに精密加工研究会や精密工学会・ナノ精度機械加工専門委員会等を主宰し企業との交流・連携を図っています。詳細な研究パンフレットを準備しています。ご連絡下さい。