



東北大学 金属材料研究所 附属 産学官広域連携センター

## What's up!

## 最近の研究

- 「ピコテクノロジー基盤高付加価値ものづくり」  
機能創成加工学分野  
(東北大学大学院 医学研究科)  
教授 厨川常元

## Interview!

## 「産」に聞く!

- ミズホ株式会社  
五泉工場  
取締役執行役員工場長  
高津 昇 氏



## 巻頭ご挨拶

## 逆境に打ち勝つ知恵を絞れ

## センター長 正橋直哉

昨今は、新型コロナウイルスによる収益悪化に苦悩する企業や組織のニュースに枚挙の暇がありません。コロナの影響がいつまで続くか判らない状況で、国や自治体による支援に限界があることは自明ですから、自らが策を講じなければなりません。このような苦境の中で、業績が向上する企業があります。宮城県に本社を置くメーカーですが、2020年12月期の売上が前期比40%増になる見通しで、次年度の新卒採用数を6割増やすそうです。これまで中国に依存していたマスクを国内で生産するために工場を増設し、外出自粛や在宅勤務により需要増となった調理家電や仕事用家具の売上が原因だそうです。経営者は、バブル崩壊、リーマンショック、東日本大震災と、何度か大きな危機を経験し、社会(消費者)の求める製品の開発と販売の勝負勘を養い、「迅速な意思決定」と「雇用維持」の考えに至ったそうです。コロナという未曾有の危機をチャンスに変えるために、あらん限りの知恵を絞ろうではありませんか。

## ピコテクノロジー基盤高付加価値ものづくり

独自に開発したピコ精度加工技術と機能創成加工技術の基盤技術を用いて、高付加価値ものづくりを目指した研究開発を行っております。さらにこれらの基盤技術を工学のみならず、医学、歯学、薬学、農学等に応用展開しております。

[Keywords] ピコ精度加工、機能創成加工

私の講座は、工学研究科精密工学専攻における精密加工学講座を起源としております。2003年、教授昇任に伴いナノ精度加工学講座となり、2014年に医工学研究科に異動(生体機能創成学講座)、現在に至っております。その間一貫して、ものづくり基盤技術の創出とその応用、社会実装に注力して研究開発を行ってきました。

元来「ナノテクノロジー」という概念と言葉は、1974年に開催された生産技術国際会議において谷口紀男先生が世界に先駆けて提唱した日本発の用語です。すなわち50年も前に、超精密加工限界は1ナノメートルを切るだろうと予想されていたわけです。事実、現在ではその領域の加工技術が必要不可欠となっております。我々はこの領域を特に「ピコテクノロジー」と呼ぶことにし、その技術を基盤にした加工技術を「ピコ精度加工」と名付けました。

一方、このような究極の加工精度を得るための研究開発と並行して、加工した表面上に微細構造体を創成したり、その表面近傍の結晶構造を制御したりすることにより、新たな機能を発現させるための工夫を加味した「ものづくり」も提案してきました。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、発展です。そこでこのような“形状創成+機能創成”を目指した新しいものづくりを「機能創成加工」と呼ぶことにしました。これら二つの新しい加工技術、すなわちピコ精度加工技術と機能創成加工技術を駆使し、製品の付加価値化を可能にすることが、将来にわたる日本のものづくりの優位性を維持するために最重要であると考えております。

機能創成加工学分野

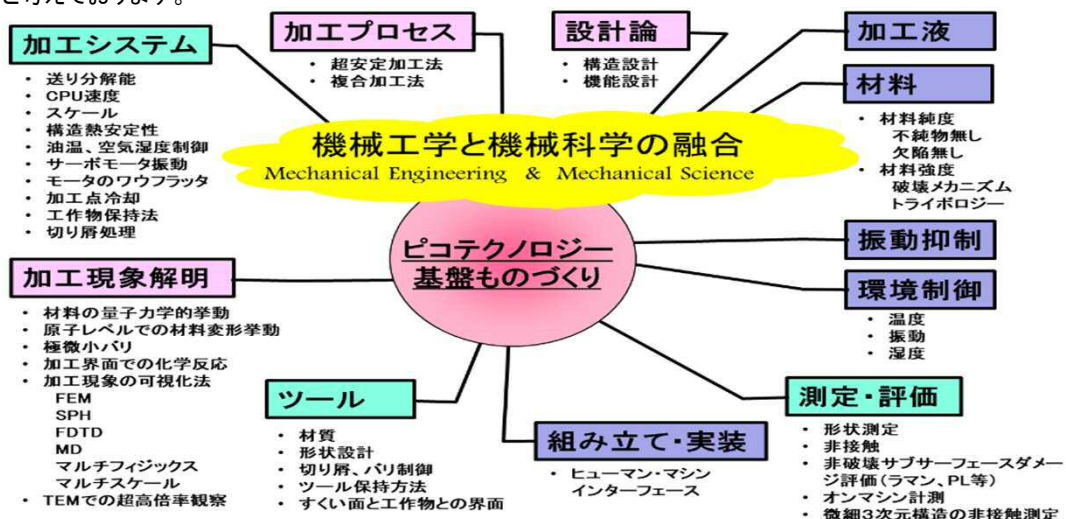
教授 厨川 常元

[専門] ものづくり技術

医歯工連携全般



我々は、このような高付加価値製造技術の創出に関して、学術的知見をグローバルな視点で深く総合するとともに、産業界からの要望も考慮して研究しております。そのためには分子原子レベルでの加工現象の科学的解明と、ピコ精度加工を実現するための新規加工プロセスの構築が必要不可欠です。すなわちピコ精度加工を支援し、デバイスやシステムにまで完成させるためのピコ・ナノ・マイクロ・マクロにわたる、いわゆるマルチスケールの機械システム設計論、さらには工具設計技術、ピコレベルでのその場計測・評価技術、加工シミュレータと加工システムの運動技術、微小構造体を精緻に組み立てるためのピコ実装技術、安全安心を保証するための強度信頼性評価技術等を駆使した統合技術として確立する必要があります。さらにはバイオメタリック等の知見を取り入れた機能表面設計論も必要不可欠です。このように、これまで培ってきた技術を総合したピコテクノロジー基盤高付加価値ものづくりのための新しい学術領域の創出が始まっています。下図に、必要な研究開発事項に関してまとめたものを示します。このようにピコレベルでの加工技術、設計手法、材料制御技術、計測評価技術を統合的に捕らえるところに新規性と大きな学術的広がりが想定されますが、これを社会実装して製品化にまで持っていくためにはまだまだ課題が山積みです。なおこの案件は、日本学術会議第24期学術の大型施設計画・大規模研究計画に関するマスタープラン(マスタープラン2020)に選定され、今後の発展が期待されております。



## ミズホ株式会社

高津 昇（たかつ のぼる）氏

ミズホ株式会社

五泉工場

取締役執行役員工場長

1977年東北大学工学研究科電気及び通信専攻博士前期課程修了。同年、三菱電機株式会社入社、音響・映像機器、通信インフラ装置の開発、品質管理などに携わる。2007年よりミズホ株式会社に入社し、医療機器の工場経営に従事する。



### 御社の事業内容、ご担当する仕事の内容を教えてください

（高津） 弊社は、世界トップクラスのシェアを持つ手術台をメインとした手術室システム全般と整形外科、脳神経外科のインプラント・器具および鋼製器具の開発・製造・販売までを一貫して行っている会社です。

特に脳神経外科インプラントの脳動脈瘤クリップ（杉田クリップ）は、現在まで40年以上に亘り世界中のドクターに愛用され、多くの患者に使用されています。



手術台

### 広域センター（の教員）と交流したきっかけを教えてください

（高津） 2004年新潟市で開催された講演会において、弊社の技術者が金属材料研究所にて開発された「骨に近い弾性率を有し、細胞毒性の無い生体適合性に優れたインプラント用チタン合金」との出会いが始まりでした。早速、共同研究の申し出を行い、多くのご指導を頂きながら現在に至っています。

### 広域センターと交流を通して得るものがありましたら教えてください

（高津） 生体用インプラント材料を製品化するにあたっては、工学的、医学的な見地からの新たな考察が必要となります。

特に工学的な面からは貴研究所による金属材料および骨形成研究を、医学的な面では、貴大学病院に動物実験および臨床治験までと幅広く対応いただきました。大変感謝しております。来年には弾性率傾斜化を付与したインプラント材の薬事承認を取得予定です。

### 広域センターもしくは大学に期待することがあればお聞かせ下さい

（高津） 若手の教育には貴研究所の「夏期講習会」を活用しています。今年は、WEB開催が決定し、便利になりました。

今後もこのような講習会への参加などで貴研究所・センターとの出会いの機会を通して、シーズとニーズをマッチングさせ、さらに共同研究で具体化することによって医療の発展に寄与できることを期待しています



脳動脈瘤クリップ（杉田クリップ）



## イベント報告 *Close up!*

### ■第90回 東北大学 金属材料研究所 夏期講習会 (8月4日(火))

毎年恒例の東北大学金属材料研究所夏期講習会を今年はオンラインで開催しました。本所教授による5つの講義では、構造物材料から各種機能性材料に関する基礎から最近の動向までを分かり易く紹介していただきました。これに加えて、産学官連携講演として、本学産学連携先端材料研究開発センターの吉田栄吉副センター長に「東北大学工学系の産学連携百年の軌跡を垣間見る」の講演をいただきました。企業研究者としての経験を踏まえた産学連携への取り組みについて示唆に富む内容でした。例年と異なる形式にも拘らず、企業の研究者・技術者を中心に当初の予想以上の230名超の聴講申し込みが全国からあり、盛況のうちに終えることができました。(准教授 千星 聡)



オンライン開催の様子

### ■東大阪市立産業技術支援センター「モノづくり開発研究会」(9月1日(火))

標記の研究会を東大阪市立産業技術支援センターにて開催しました。本研究会は「金属」と「機械材料」を対象とし、企業技術者の人材育成を目的に、講義と実習を半年にわたって実施するものです。当日は「金属」の中堅人材育成コースの第一回目で、「金属の機能と組織」と題し、金属材料の機械的性質(強度・耐食性)と、組織観察における試料調整・観察にあたっての注意点・観察手法、そして最近の金属材料のトピックスを中心に講義を実施しました。コロナの影響でオンライン開催となりましたが、参加者は意欲的に受講して下さいました。(教授 正橋直哉)



研究会の受講風景

### ■ものづくり基礎講座「金属の魅力をみなおそう 導電材料」(9月8日(火))

標記のセミナーをクリエイション・コア東大阪で開催しました。当日は千星聡准教授から「導電材料の基礎」の講演に続き、住友電気工業株式会社 中井由弘氏から「電線導体材料について」、DOWAメタルテック株式会社 兵藤宏氏から「スマホの進化を支える高性能銅合金について」と題した講演を頂きました。当日はコロナ禍という状況にもかかわらず予想を超える約50名の受講者数となりました。徹底した感染予防対策の下、盛況のうちに終えることができました。(准教授 千星 聡)



左から 中井氏、千星 准教授、兵藤氏

## コ ラ ム

セミの大合唱とともに梅雨明けを迎えた仙台ですが、いつの間にかコオロギの鳴き声へと変わり、まだまだ暑い日が続いていますが、着実に秋が近づいていることを日々感じます。

梅雨の終わりかけに「早く梅雨明けしないかなあ」と思っていると、突然セミが一斉に鳴き出し、その翌日には梅雨明け宣言が発表されるということを、ここ数年毎年のように経験しており、すごい能力を持っているなと思っていました。

このような昆虫が持つ素晴らしい能力を模倣した生体模倣(バイオミメティクス)材料が開発され、私たちの生活を豊かにしています。痛くない注射針やハニカム構造が代表的な生体模倣材料ですが、セミの翅が持つモスアイ構造を利用した抗菌フィルムなども近年発表されています。

毎日自分の専門である鉄鋼材料や関連技術にのみ集中しがちですが、季節の移り変わりを告げ、時に私たちの生活をより便利に、そして豊かにする技術をもたらしてくれる生物に目を向け、学び、自身の研究に活かしていく。今年3月から始まり、第2波を迎えているコロナ禍において、生活様式など様々な面で変化を求められる今、ふとそんなことを考えます。

低炭素社会基盤構造材料分野 助教 佐藤充孝



産学官広域連携センター

Trans-Regional Corporation Center for Industrial Materials Research.

#### 編集・発行

<http://www.trc-center.imr.tohoku.ac.jp/>  
kouikioffice@imr.tohoku.ac.jp



#### 大阪オフィス

〒599-8531 大阪府堺市中区学園町1-2  
大阪府立大学 研究推進機構棟(C10棟)8F  
TEL 072-254-6372 FAX 072-254-6375

#### 兵庫オフィス

〒671-2280 兵庫県姫路市書写2167 兵庫県立大学  
インキュベーションセンター2F  
TEL 079-260-7209 FAX 079-260-7210

#### 仙台オフィス

〒980-8577 宮城県仙台市青葉区片平2-1-1  
TEL 022-215-2371 FAX 022-215-2137

#### MOBIO (クリエイション・コア東大阪)

〒577-0011 東大阪市荒北1-4-1 (南館2F-2207室)  
TEL 06-6748-1023 FAX 06-6745-2385

\* 本誌の内容を掲載あるいは転載される場合は事前にご連絡下さい。