

# 超微細加工による 新分野開拓で地域企業の育成を担う

兵庫県立工業技術センター  
ものづくり開発部 精密加工分野

## 最新の研究内容

### 年間の研究がものがる 高水準な生産プロセス技術

このチームでは、生産プロセス技術を担当しており、機械材料や精密計測、自動車制御の試験研究および技術支援をはじめ、コンピューター応用生産技術の試験研究なども進めている。アルミニウム合金の接合法として注目されていた「摩擦攪拌接合」を適用しての接合技術の開発にも取り組み、新接合法を用いた軽量真空容器の開発にあたり、溶かさずに接合する摩擦攪拌接合についての研究開発や、摩擦攪拌接合技術によるマグネシウム合金製医療器具の加工についても実現した。

いずれの研究も、企業の課題解決を目指した研究である。年間に取組む受託研究や共同研究の件数は、神奈川県、大阪府について多く、中小企業からの信頼の厚さを物語っている。



直径 0.5mm 以下の極小径工具を高速回転させて、硬脆性材料の精密加工を行う超高速回転三次元精密加工装置

## 研究の特徴

### 県下企業との連携を深め 微細加工の取組を支援

平成14年に兵庫県立工業技術センター(以下センター)の組織改変があり、その翌年より微細加工への取り組みを始めた。家電や機器の部品の小型化が進む中、県内ものづくり企業に、より強い競争力を持たせるための研究開発を主眼としており、微細加工に関する地元企業との勉強会等も実施している。

また、機器設備についても、平成7年の阪神・淡路大震災で数々の精密機器が破損しており、新規に購入する機器については、ハイスペックな精密加工装置や構造解析顕微鏡など、微細加工分野に必要なものを優先的に導入している。



三次元表面構造解析顕微鏡装置は、表面粗さのパラメーターや微細な溝の幅や深さを測定できる

## グ ル ー プ メ ン バ ー



有年 雅敏 研究主幹(生産プロセス技術担当)

- ①接合、継手強度、金属組織 ②あきらめず、邁進 ③史記 ④趣味：音楽鑑賞、野球 ⑤一人で悩まず、まずは相談してください。

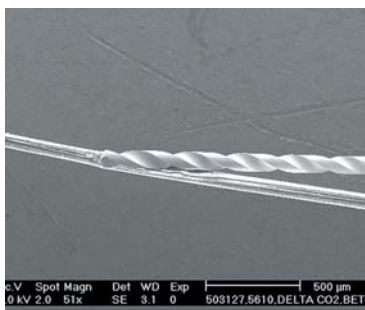
安東 隆志 技術支援部 主任研究員

- ①精密位置制御、振動、デジタル信号処理 ②ならぬ堪忍、するが堪忍。 ③大木トオル著「名犬チロリ」 ④硬式テニス ⑤初心を忘れることなく、ともに技術の研鑽に励みましょう。

## 先端形状の研究開発から「マイクロ機械加工システム」を製品化

当チームでは、日本精密機械工作（株）と共同で、マイクロドリルの先端形状についての研究を進め、「マイクロ機械加工システム」を実現した。これは、企業側の製造する回転数 50,000r.p.m 以上の高速回転モーターと組み合わせることで、磁気浮上によってワークの位置と力を同時に制御可能なステージを製作した。微細加工が必要となる直径 20 ~ 100  $\mu\text{m}$  のドリルやミリングツールなどの微小な機械工具でマイクロレベルの加工が可能となっているが、これらの微小な工具は高価な上に折損しやすく、加工状況を目視できないことが課題となっていた。そこで微小な工具に発生する力を検出し、同時に制御することによって、工具折損を予防できる機器の製作に着手した。結果、工作機械の加工テーブル摺動部に発生する摩擦力よりも小さく、センサーで検出し、制御することが不可能と思われていた微小な工具に発生する力を、磁気浮上によって解決し、製品化にいたった。

平成 17 年 21 世紀の兵庫を担う産業を育成する「ひょうごクラスタープロジェクト」が始動。ナノ（超微細）、次世代ロボット（IT 活用型メカトロニクス）、健康、エコ（環境・エネルギー）の 4 分野で、ものづくり基盤を支える中小製造業、先端技術を牽引する大学・研究機関や大手企業の連携を図る中、当チームは超微細技術において、牽引的な役割を担っている。



直径 100  $\mu\text{m}$  のマイクロドリルと髪の毛の比較。同等の太さとなっている。

## [研究事例]

- 摩擦攪拌接合を用いた Mg 合金製軽量医療器具の開発
- 摩擦圧接を用いた高耐熱電対保護管用部品の開発
- 摩擦攪拌接合を用いた軽量真空容器の開発

①専門分野キーワード ②座右の銘 ③感銘を受けた書籍 ④趣味・特技 ⑤企業へのメッセージ

野崎 峰男 主任研究員

①高温強度、クリープ疲労、はんだ ②歲月人を待たず ③植村直己 著「青春を山に賭けて」 ④旅、アウトドア ⑤機械設計、材料試験技術についてご相談受付中！

阿部 剛 主任研究員

①精密測定、3次元 CAD・CAM・CAE ②未知の知 ③イエスという男：田川 建三 素人のように考え、玄人として実行する：金出 武雄 ④趣味：映画鑑賞、読書 特技：機械とは仲よし、歌を少々 ⑤困ったことがありましたら、まずご相談ください。

浜口 和也 研究員

①マイクロ加工、高速切削加工 ②適当 ③1 3 階段 ④野球 ⑤困ったときには、お気軽にご相談ください。

宋 詠燦 特別研究員

①高速回転切削加工、小径エンドミル加工、工具摩擦抑制 ②神の御言葉に従う者 ③目的による人生

こんな

技術支援

できます！

年間 9000 件にのぼるご相談と高いリピーター率が証明する技術

当センターでは、性能評価から共同研究まで、技術相談の窓口を一本化することでお客様のニーズに多面的に対応しており、年間約 9000 件にのぼるご相談をいただいております。当センターではそれらのご相談を解きほぐし、技術の駆け込み寺となれるよう心がけております。その甲斐もあってか、過去にいただいたご相談のうち、3分の1はリピーターの方々です。企業におけるものづくり技術の高度化や新事業・新製品開発へのポテンシャルアップをお手伝いする体制が整っておりますので、お気軽にご連絡ください。

## 用語解説

### 摩擦攪拌接合

1990 年台始めにイギリスの TWI (The Welding Institute) で開発された「摩擦熱と機械的攪拌を利用した板材の接合法」。母材を溶融させないため入熱が少なく部材の歪も少ない等のメリットがある。母材の優れた特性を損なわない接合法で、主にアルミニウム合金に対して広く適用され、日本では鉄道車両などに採用されている。

### 超微細加工

Si 基板上に  $\mu\text{m}$  オーダーの電子・機械構造を 3 次元的に作り込む技術、および製造した部品の総称。マイクロマシンやマイクロメカトロニクスなどとも呼ばれてきたが、最近では MEMS (メムス) と呼ぶことが多い。Micro Electro Mechanical Systems の略。