

金賞

GOLD PRIZE  
WINNER

## 超精密マイクロメビウスの輪

大阪大学 大学院 工学研究科 機械工学専攻 竹内研究室 / 大阪府吹田市

### ■ アピールポイント

自作の仕上げ加工用CAMシステムを用いて、CADでモデリングした形状を読み取り、回転工具の側面切れ刃を面に当てて撫でるように加工する工具経路を生成した。その際、どの面が側面切れ刃を用いて加工できるのかもシステムが自動で判別している。なお、側面切れ刃で加工できない面は先端切れ刃を用いて加工した。

### ■ 評価コメント

3Dねじれ形状の微細なメビウスの輪を全体として高い仕上げ精度で加工している点が評価されました。



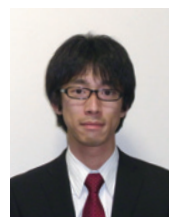
材 質：C3604 快削黄銅  
加工機械：ナノマシン  
加工時間：1個 3時間30分

2.5 mm



### ■ 受賞コメント

今回金賞受賞の知らせを聞いたときは、当然ですが大変驚きました。メビウスの輪を作成するにあたって、加工時間を短縮することを一番に考えました。回転工具の側面部分でなぞるように加工することを考え、3次元CADでモデリングした形状から工具側面で加工できる面を自動で検出し、工具と加工物の干渉を考慮に入れたNCプログラムを生成するCAMシステムを開発しました。また、工具経路を非常に高精度で制御できたとしても工具と加工物のセッティングに誤差が生じていれば完成品の精度は悪化するので、セッティングにはとても気をつけました。この経験を今後は他の研究でも活かしたいと思います。



博士前期過程  
西山 諒 氏



竹内研究室 超精密グループの皆さん

銅賞

BRONZE PRIZE  
WINNER

## 超微細軸加工

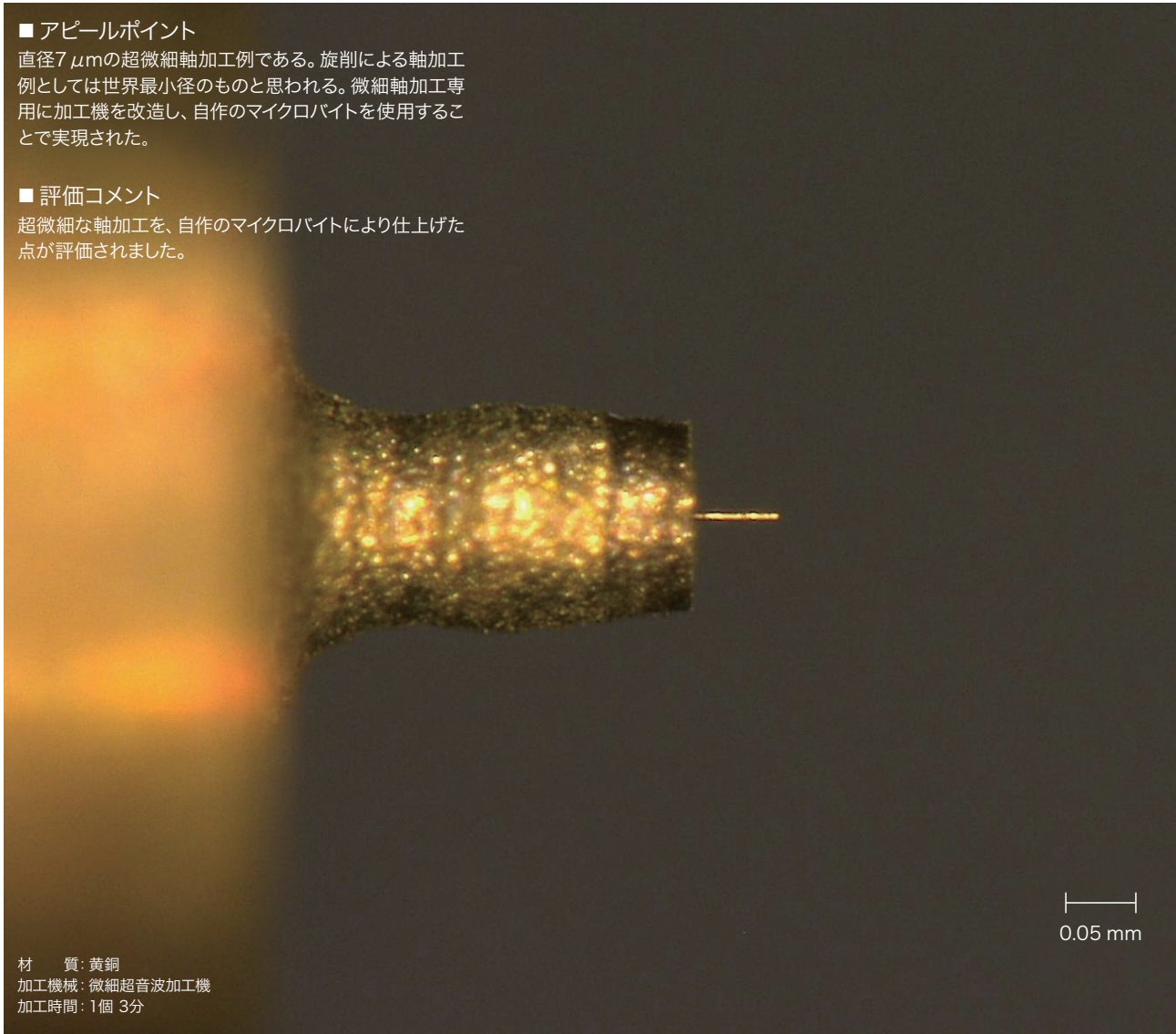
京都工芸繊維大学／京都府京都市  
TEL. 075-724-7354  
www.kit.ac.jp

### ■ アピールポイント

直径7  $\mu\text{m}$ の超微細軸加工例である。旋削による軸加工例としては世界最小径のものと思われる。微細軸加工専用加工機を改造し、自作のマイクロバイトを使用することで実現された。

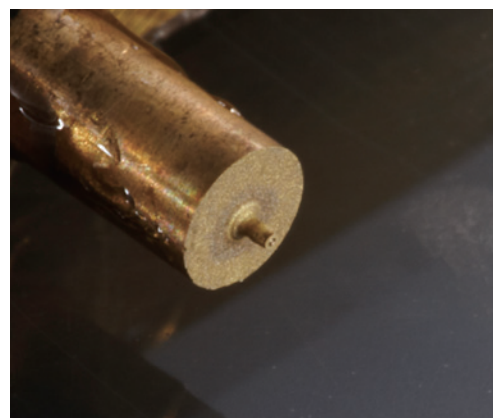
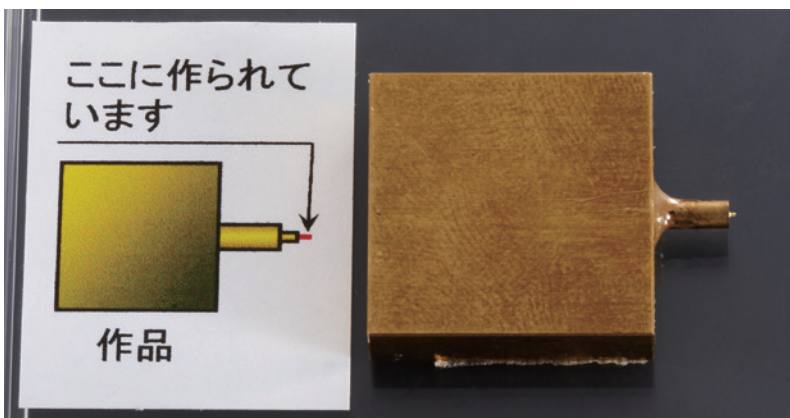
### ■ 評価コメント

超微細な軸加工を、自作のマイクロバイトにより仕上げた点が評価されました。



材 質：黄銅  
加工機械：微細超音波加工機  
加工時間：1個 3分

0.05 mm



## 技能賞

SKILLS PRIZE  
WINNER

## 一枚歯のインボリュート歯車

兵庫県立神戸高等技術専門学院 機械加工技術コース/兵庫県神戸市  
TEL. 078-794-6633  
www.kobe.kgs.ac.jp

## ■ アピールポイント

マクロプログラムを用いて、インボリュート曲線に接する円の中心軌道を計算し、その軌道を0.5°ずつに分割して、X座標（中心からの距離）・C座標（割り出し角度）として、ボールエンドミルの位置決めを行っていった。位置決めする度に、円筒補間機能で材料を180°回転させながら歯面を切削し、一枚歯のはずば歯車を加工した。

## ■ 評価コメント

高等技術専門学院という19歳~20歳の学生が努力した様子がうかがえ、評価されました。



材 質: 純アルミ  
加工機械: NL1500MC  
加工時間: 1個 4時間

50 mm

## アイデア賞

IDEA PRIZE  
WINNER

## きらり☆ビー玉みがき

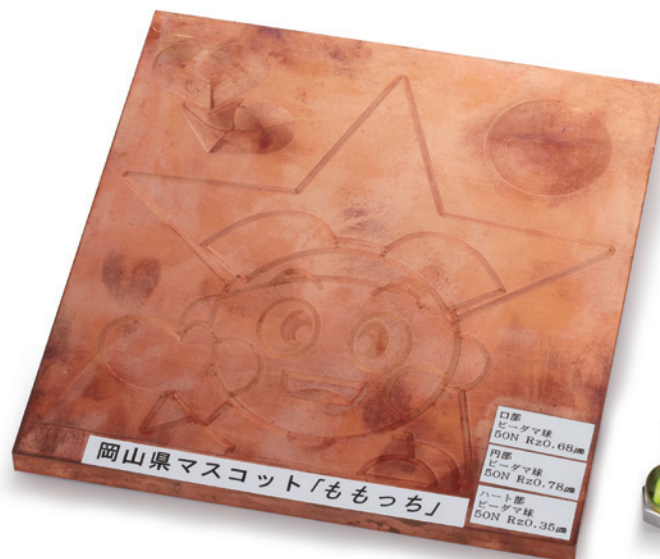
中国職業能力開発大学校 生産機械システム技術科/岡山県倉敷市  
TEL. 086-526-0321  
www3.jeed.or.jp/okayama/college/

## ■ アピールポイント

ビー玉で輝かせた。ビー玉を取り付けた簡易メカニズムな圧力制御可能なホルダーを製作し、0回転、ドライ加工にて安定している平滑面を得ることが出来た。応用として三次元CAD・CAMによりボールエンドミル仕上げ切削加工データによる仕上げ形状に対して、同じ仕上げNCデータを利用・変更し、セラミック球による立体形状にも適用可能。

## ■ 評価コメント

ビー玉を用いた磨き加工というユニークな発想が評価されました。



材 質: 銅  
加工機械: SV-503  
加工時間: 1個 1時間15分

50 mm

アイデア賞

IDEA PRIZE  
WINNER

## 厚み0.1 mmの極薄ウェーブ管

岡山大学 工学部 機械システム系学科 機械加工学研究室 / 岡山県岡山市  
TEL. 086-251-8042  
[prec.mech.okayama-u.ac.jp/](http://prec.mech.okayama-u.ac.jp/)

### ■ アピールポイント

1. 熱可塑性樹脂で入れ子を工作物内面に密着させ、剛性を保ちつつ極薄管を旋削。
2. 加工後、湯 (100°C) で熱可塑性樹脂を溶解し、容易に入れ子を取り出し可能とした。
3. ハイス工具の刃先を最適形状に研削し、NC旋盤のみで加工を可能にした。ハイス工具の刃先を鋭く研削することで、最適なすくい角を創成し、NC旋盤のみで加工可能とした。

### ■ 評価コメント

薄肉のチューブ管の外表面を削るときに、内面に入れ子を入れ樹脂で固め、保持プロセスを工夫して歪み無く加工した点が評価されました。



材 質: A6061  
加工機械: NC旋盤  
加工時間: 1個 1時間20分



岩手大学 工学部 高度試作加工センター／岩手県盛岡市  
TEL. 019-621-6489

### flower vase 『Slit』

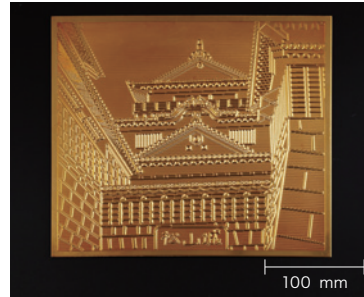


モデルの外周面は、曲線（スプライン曲線）を15度の角度をつけたスパイラル曲線にそって回転させたサーフェイスである。低融点金属を使用している3工程に分けた加工で加工原点を最後の工程まで正確に保持できるようにした。

材 質：真鍮  
加工機械：FRONTIER-M1  
加工時間：1個 6時間

愛媛大学 工学部／愛媛県松山市  
TEL. 089-924-9695

### 彫刻画（松山城）



彫金画は一般に平面的な2D画、さらに深さを変化させ遠近法を取り入れた3D画で表現されている。応募を重ねることに3Dに発展し、近年、空間立体を創造した4Dにまで高めることができるようになった。

材 質：黄銅板  
加工機械：NV4000 DCG  
加工時間：1個 3時間  
合計20時間

大分県立工科短期大学校 機械システム系 准教授 栗林ゼミ／大分県中津市  
TEL. 0979-23-9922 www.oita-it.ac.jp

### リアルなパー形状



生の手を型取り、石膏で固化したものをレーザスキャン、データをサーフェイスデータに変換して合成、シワ部までリアルに表現できる3次元の複雑異形状なモデルを得た。加工では、多軸位置決め加工を中心に行った。

材 質：A5052  
加工機械：NMV5000 DCG  
加工時間：1個 31時間20分

大分県立工科短期大学校 機械システム系 准教授 栗林ゼミ／大分県中津市  
TEL. 0979-23-9922 www.oita-it.ac.jp

### 鬼面（六郷山寺院 修正鬼会面）

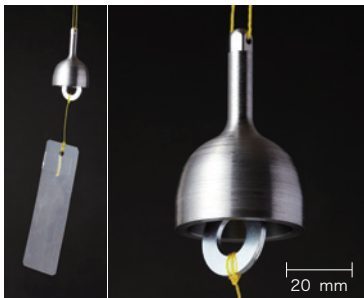


現物の鬼面よりレーザスキャンで形状取得し、サーフェイスデータに変換し合成することで、鬼の凛々しさをリアルに表現できた。荒・仕上げ共、多軸位置決め加工を行い、特に土台はB軸固定の同時4軸加工で仕上げを行った。

材 質：A5052  
加工機械：NMV5000 DCG  
加工時間：1個 45時間49分

大阪府立西野田工科高等学校 機械系／大阪府大阪市  
TEL. 06-6461-0023

### 風鈴



片持ちで突出し量も約80 mmもあり、回転数・切り込量とも上げれず加工時間を要した。先端はC軸を用いたエンドミルで六角形に仕上げている。加工プログラムはNL1500の対話にて作成した。

材 質：S45C  
加工機械：NL1500MC, その他  
加工時間：1個 2時間 (外形のみ)

津山工業高等専門学校 機械工学科／岡山県津山市  
TEL. 0868-24-8254 www.tsuyama-ct.ac.jp

### 回転鏡（MC#2）



PCDコーテッドエンドミルにより超硬の鏡面切削を試みた。今回は完璧とまでは行かなかったが、条件（たとえば振動の対策）を整えれば、鏡面仕上げは可能になると考えている。

材 質：超硬合金（K10）  
加工機械：横形マシニングセンタ  
加工時間：1個 6時間