

# アカデミック部門

金賞

GOLD PRIZE  
WINNER

## 超耐熱合金と天然杉のコンポジットのブレード

新潟県工業技術総合研究所／新潟県新潟市

TEL. 025-247-1301

[www.iri.pref.niigata.jp](http://www.iri.pref.niigata.jp)

### ■ アピールポイント

代表的な難削金属材料であるInconel 718の  
ドライミーリングに挑戦した。

- ① 極薄板形状 (板厚 中心部1 mm、端部 0.45 mm)。
- ② 切削油剤を全く使わないドライ切削。
- ③ Inconel 718と天然杉材を同一の加工条件で切削。
- ④ 翼面全体を均一な面性状で加工。
- ⑤ シンプルかつ長い工具寿命。

### ■ 評価コメント

インコネルと天然杉という異素材を、同じ加工条件で薄板のブレード形状にドライ加工した技術の高さが評価されました。



材 質：Inconel 718、天然杉  
加工機械：HSC 55 linear  
加工時間：1個 2時間20分

15 mm



### ■ 受賞コメント

初めての出展で金賞をいただけるとは思ってもみなかったので、ただただうれいです。私どもは耐熱超合金のインコネルを冷却せず、速度も条件も変えずに加工できる技術を研究しています。粘りが強いので加工が難しく、何度も挫折しかけてましたが、いろいろ条件を変えた結果、何とか成功しました。また、水や油をかけるとダメになる素材の天然杉とインコネルをうまくつなげ、目で見て分かる作品に仕上げました。今後は、地元である新潟県の企業に早く元気になってもらい、その輪が日本の機械工業全体にも広がってほしいと思います。



所長 博士(工学)  
巖岡 悦雄 氏



新潟県工業技術総合研究所のみなさん

銀賞

SILVER PRIZE  
WINNER

## コアリング

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

### ■ アピールポイント

- ・3軸立形マシニングセンタで、2工程（表面、裏面）にわけて加工した。
- ・リング中心の球を支えるφ0.3のワイヤ部は、加工応力によるたわみが出ないように仕上げ代を大きくとり、加工部の剛性を維持しながら切削するように加工パスを作成した。

### ■ 評価コメント

メビウスの輪の内にφ0.3 mmのワイヤで固定した球を加工しており、特にワイヤ部の加工技術が高く評価されました。



30 mm

材 質：A2017  
加工機械：Frontier-mI  
加工時間：1個 30時間



銅賞

BRONZE PRIZE  
WINNER

## ピース

大分県立工科短期大学校 機械システム系 栗林准教授・十河准教授ゼミ/大分県中津市  
TEL. 0979-23-9922  
www.oita-it.ac.jp

## ■ アピールポイント

製作者自身の生の手をシリコンで型取り、様々な方向からスキャンしたデータをサーフェスデータに変換し合成することで、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ることができた。加工では、多軸位置決め加工を中心に行い、特に土台と中央部から下の加工においては、B軸固定の同時4軸加工で仕上げを行った。38工程に対し計6本の工具を使用した。

## ■ 評価コメント

CAD/CAMを利用したモデルの構築と、手の皺まで細かく表現した加工技術が高く評価されました。



35 mm

材 質：A2017

加工機械：NMV5000 DCG

加工時間：1個 約25時間



銅賞

BRONZE PRIZE  
WINNER

## 次世代デジタルカメラレンズ用ウエハレベルカメラレンズ成形型

中部大学 (協力: 株式会社入曽精密、マイクロダイヤモンド株式会社) / 愛知県春日井市  
TEL. 0568-51-9046  
[www.chubu.ac.jp/about/faculty](http://www.chubu.ac.jp/about/faculty)

### ■ アピールポイント

擬似ボールエンドミルを螺旋状に走査して、(1) 軸対称非球面形状を表面粗さ4 nmRmsで仕上げ加工することができ、(2) 総容量が最小になるようなNCプログラムを作成し、さらに、最短時間で加工できる工具走査軌跡を計算し、高精度加工と高能率加工を同時に実現した。4インチ金型上に529個(X: 23個×Y: 23個)の非球面形状を加工。個々のレンズ位置決め精度は0.1  $\mu\text{m}$ 、形状精度は0.13  $\mu\text{m}$ を実現。

### ■ 評価コメント

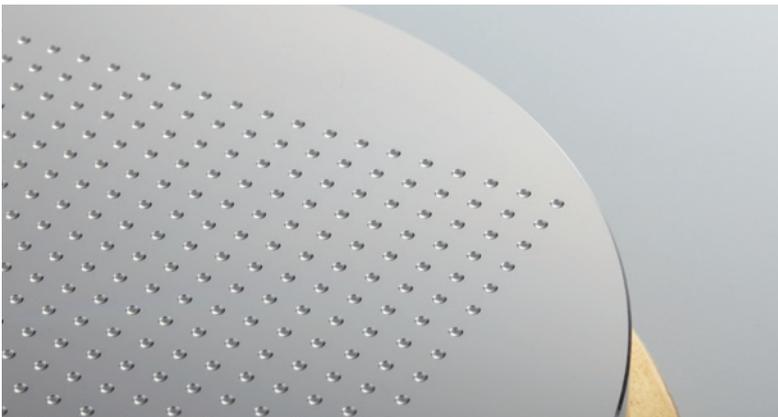
擬似ボールエンドミルを製作し、非球面形状を微細加工している点が高く評価されました。



材 質: 無電解Ni-Pめっき

加工機械: NN1000 DCG

加工時間: 1個 約20時間





## 削りだし竹とんぼ

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

翼はスクリュープロベラと同じ原理で、軸に近いほうの羽根の角度を大きくし、翼端の角度が小さくなるようにしてある。C軸付のCNC旋盤で作成した。切削加工点と中心の距離が変化するたびに、マクロプログラムで翼の断面座標を計算し、円筒補間機能を用いて等高線加工で厚さ0.6 mmに削りだした。

### ■ 評価コメント

工具経路を工夫し、細径の棒、薄肉の翼面加工を実現した点が高く評価されました。



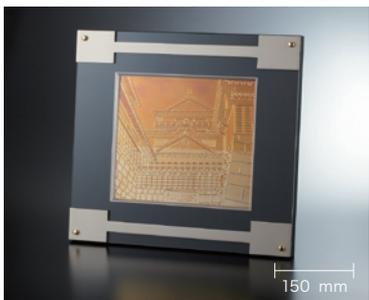
材 質：純アルミ  
加工機械：NL1500MC  
加工時間：1個 25時間30分



25 mm

愛媛大学 工学部／愛媛県松山市  
TEL. 089-924-9695

## 彫金画 (松山城)



ダイヤ面の空間色で、上部は赤みを帯びた色に、下部は黄色を帯びた色にした。4D (空間立体) 画像の彫金画 (松山城) である。撮影した画像をCADで作図し、CAMソフトの彫刻ミルでNCデータを作成し、マシニングセンタで彫刻ミルを使用して加工。

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

150 mm

大阪工業大学 工学部機械工学科 精密工学研究室／大阪府大阪市  
TEL. 06-6954-4126 www.oit.ac.jp

## 5軸加工通天閣



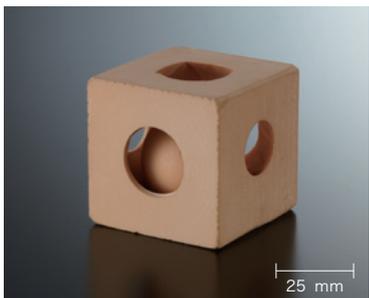
- ・上部はφ10 mmのフラットエンドミルで加工。
- ・中部・下部はφ10 mmのフラットエンドミルで外形を整え、R3 mmのボールエンドミルで削り、R1.5 mmのボールエンドミルで仕上げた。
- ・割出5軸での1チャッキング加工。

材 質：アルミニウム  
加工機械：NMV5000 DCG  
加工時間：1個 60時間

50 mm

大阪大学 大学院 工学研究科 機械工学専攻 竹内・石田研究室／大阪府吹田市  
TEL. 06-6879-7341 www-cape.mech.eng.osaka-u.ac.jp

## 入れ子を有する複雑形状の巧妙加工



複合加工機を使用して、同時5軸制御加工やワークを両側保持したまま切り離しを行う加工方法を提案し、独自のCAMシステムを構築した。このように、複雑な形状を巧みに加工することで高機能を付加した加工技術を「巧妙加工」と呼んでいる。

材 質：ケミカルウッド  
加工機械：NT4250 DCG  
加工時間：1個 12時間

25 mm

## 曲がった円柱からなる複雑形状の巧妙加工



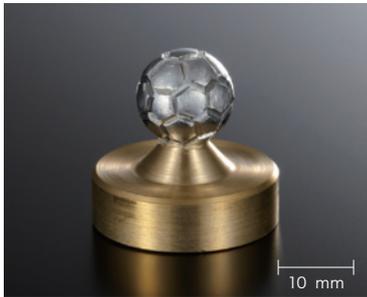
工具姿勢の修正方向を、曲円柱の週方向と軸方向に限定することで、計算時間の短縮と工具姿勢の連続性の確保を実現した。工具の決定から、NCの出力まで一連の処理は全て、独自に開発した巧妙加工用CAMシステムにより自動で行った。

材 質：ケミカルウッド  
加工機械：NT4250 DCG  
加工時間：1個 15時間30分

50 mm

岡山大学 工学部機械工学科 機械加工学研究室／岡山県岡山市  
TEL. 086-251-8042 prec.mech.okayama-u.ac.jp

## 直径12.7mmのサッカーボール

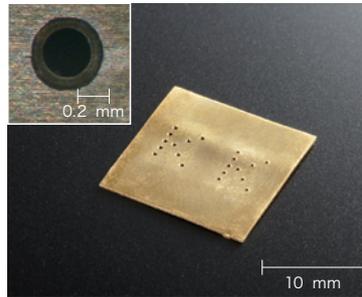


- ・割り出しテーブルのない工作機械を使用したため、位置決めには、電気マイクロメーターを2本用いて、溝の終端部を次の加工プロセスの開始点にセットする独自の手法を開発。
- ・加工プロセスの単純化。
- ・φ1エンドミルの最適な加工条件の設定。

材 質：ボール：ステンレス鋼  
台座：黄銅  
加工機械：MS-85Q、その他  
加工時間：1個 10時間

京都工芸繊維大学 機械システム工学部門 マイクロ・ナノ加工学研究室／京都府京都市  
TEL. 075-724-7354

## 小径穴出口側のエッジ仕上げ加工



小径穴出口側のバリ取り・面取り加工が可能な切削工具を試作し、エッジ仕上げを試みた。工具をφ0.35 mmのドリルによりあけられた小径穴の入口側から挿入し、遊星運動をさせながら出口側のエッジに向かって送ることによってバリ取りや面取り加工を行った。

材 質：黄銅  
加工機械：微細超音波加工機  
加工時間：1個 30分

雇用・能力開発機構兵庫センター 機械系／兵庫県尼崎市  
TEL. 06-6431-3622 www.ehdo.go.jp/hyogo

## コーヒー（ミニ）4点セット

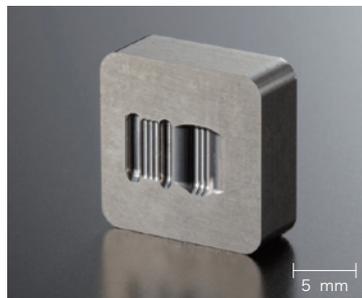


CAD/CAMを使用せずに、NCカスタムマクロプログラムのみで制作した。加工能力と面性状の向上を図るため、全ての加工にうず巻き加工のマクロプログラムを開発し加工した。

材 質：A5052  
加工機械：立形マシニングセンタ  
加工時間：—

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

## 「窓」(MC#1)



“超硬”工具で“超硬”を削っていることとところがミソである。良好な仕上げ面性状を実現できている。

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 10時間15分

東京大学 生産技術研究所 機械・生体系部門 土屋研究室／東京都目黒区  
TEL. 03-5452-6229

## 作ってわかる数学のおもちゃ



この立体は、球の体積が $4\pi r^3/3$ であることや、半径・高さの同じ円柱・球・円錐の体積比が3:2:1になることを理解するための「数学の理論を体感する」教材である。3枚のスライスを一体で加工するために板を重ねて接着し加工している。

材 質：A2017  
加工機械：立形マシニングセンタ  
加工時間：1式（6部品合計）50時間

新潟職業能力開発短期大学校 生産技術科／新潟県新発田市  
TEL. 0254-23-3120 www.ehdo.go.jp/niigata

## ツタンカーメンのチェス駒

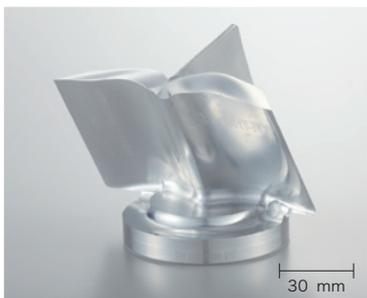


頸のコブラ、ハゲ鷹は切削速度に注意して加工を行った。最小工具を超硬ボールエンドミルR0.5 mmとし、どこまで形状を表現できるか試してみた。顎の突起部分と胸の部分は6、7面方向を定義して角度を与え、干渉させずに加工することができた。

材 質：A5052  
加工機械：複合加工機  
加工時間：1個 12時間4分

新潟職業能力開発短期大学校 生産技術科／新潟県新発田市  
TEL. 0254-23-3120 www.ehdo.go.jp/niigata

## アルミ製辞書



5軸加工機を用いて、アンダーカットのある形状を加工した。  
・背面部分の曲面に自然な文字を彫り込んでいる（最小切込0.03 mm）。  
・0.05 mmピックフィードで面精度1 μm以下を実現。  
・前面の60×30 mmのページ部分の厚さは1 mm。

材 質：A5052  
加工機械：複合加工機  
加工時間：1個 8時間38分