

アカデミック部門



## 中央ダイス

埼玉県立中央高等技術専門校  
機械制御システム科

埼玉県上尾市

TEL. 048-781-3241

[www.pref.saitama.lg.jp/soshiki/b0804/](http://www.pref.saitama.lg.jp/soshiki/b0804/)



### アピールポイント

- ①CADにて図面を作成。
- ②加工後に簡単に落せる様、4箇所を計算。
- ③精度良く芯出し、高さ出しを行う。
- ④六面体を精度よく作成。
- ⑤計算通りのザグリ加工を行った。(穴ごとにエンドミル径を変更)
- ⑥図面を接点部が0.05 mmになるよう作成。
- ⑦ワーク材がアルミのため、つぶれない様にバイスで挟むのに苦労した。

### 評価コメント

テーマとしては新しくないが、6重の入れ子形状を、治具や固定方法に知恵を絞ってよく作ったと感心しました。アイデアと工夫が高評価のポイントになりました。



### ■受賞コメント

今回初めて応募したのですが、生徒が苦労してようやく完成させた作品なので、それが評価されたことがとても嬉しく、誇らしく感じております。作品については、以前より汎用フライスで四段のダイスを作っていたのですが、もう少し大きく、段数の多いものをつくれなかとテーマを出して、生徒が図面を起こして、加工方法、工具の選定をしました。一番のポイントは、4ヶ所の接点部が0.05 mmになるよう計算して、刃先Rと残り具合とのギャップを感覚的に埋めながら、とにかく図面通り作ることでした。また材料がアルミで、フレームがかなり細くなっているので、潰れないようにバイスで挟むのにも苦労しました。私たち専門校の役割は、これからの日本を担う若者に、ものづくりの楽しさを伝えて育成していくことです。もっと全国の企業様や高校生に広く知っていただくためにも、継続して応募していきたいと思っております。



機械制御システム科  
本宮 健臣 氏



材 質: A2017  
加工機械: NT1000  
加工時間: 1個 480分



## インデューサのモデル

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](http://www.oit.ac.jp)



### アピールポイント

複合加工機を用いて、旋削加工とミーリング加工を一度の段取りで行い、棒材からインデューサの形状まで加工した。

・荒加工: 棒材から同時4軸加工 (X、Y、Z、C軸) で  
大まかな形状まで加工。

・仕上げ加工: ボールエンドミルを用いて、同時5軸加工  
(X、Y、Z、C、B軸) をインデューサの底面  
(3面) と羽側面 (6面) に対して行った。

仕上げ面粗さを良好にするため、またインデューサの底面加工時に工具とインデューサの羽との干渉を避ける目的で同時5軸加工を行った。

### 評価コメント

複雑形状を、表面精度よく加工できている点が評価されました。



材 質: 快削黄銅  
加工機械: マイクロ旋削装置  
加工時間: 1個 10分



材 質: ケミカルウッド SB0470  
加工機械: 立形マシニングセンタ  
加工時間: 1個 300分



## ナノスケール微細軸

京都工芸繊維大学  
学生と教員の共同プロジェクト  
京都市  
TEL. 075-724-7354



## 日本蝮 (マムシ)

東京農工大学大学院 工学研究院  
先端機械システム部門 中本研究室  
東京都小金井市  
TEL. 042-388-7103  
[www.tuat.ac.jp/~nakalab](http://www.tuat.ac.jp/~nakalab)

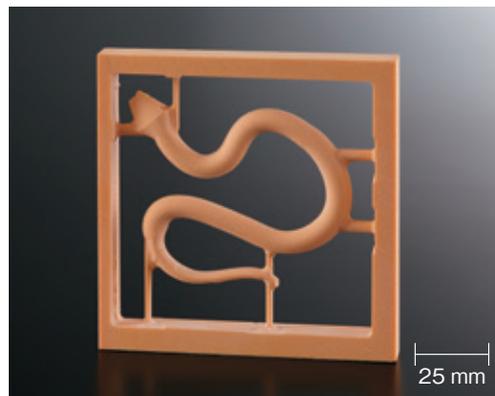


### アピールポイント

直径800 nmの超微細軸加工例。旋削による軸加工例としては初めて直径1 μm未満を実現した例と思われる。加工が非常に難しく、数十回に一回程度しか成功しない。工具には自作の超硬マイクロバイトを用いた。

### 評価コメント

直径800 nmの超微細軸加工に挑戦し、達成した点が評価されました。素晴らしい加工技術です。



### アピールポイント

目標形状を固定する方法として、トポロジー最適化の剛性最大化手法を用いた。ワークは複雑な日本蝮の形状を5軸制御加工機で加工したもののだが、目標形状にかかる加工中の荷重に対して最も剛性が高く、かつ可能な限り体積を減らした支えをトポロジー最適化により算出したという点が最大のアピールポイント。

### 評価コメント

複雑形状の把持部分を自動で計算できるアルゴリズムを開発するなど、大学らしい発想で加工に挑戦した点が評価されました。



材 質：チェス駒：A2017、C3604  
 チェス盤：SUS303  
 加工機械：立形マシニングセンタ(傾斜NC円テーブル2軸付加工仕様)  
 加工時間：—



材 質：A2017  
 加工機械：NLX2000Y  
 加工時間：1個 160分

25 mm

## 薄肉加工

一関工業高等専門学校 技術室 / 岩手県一関市

TEL. 0191-24-4729

www.ichinoseki.ac.jp

薄肉加工のため内径加工でビビリ面が出ないように条件を調整し、一番薄い部分の肉厚を0.25 mmにした。加工中ワークに傷や変形を与えないよう、切りくず処理やチャッキングに工夫を凝らした。



材 質：アクリル  
 加工機械：立形マシニングセンタ、旋盤  
 加工時間：1個 18時間

25 mm

## 微細フレネル拡大鏡

大阪府立城東工科高等学校 機械科 / 大阪府東大阪市

TEL. 06-6745-0663

レンズ部分は非球面のフレネルレンズとし、球面収差の少ない設計とした。ダイレクト切削での限界へのチャレンジとして50 μmピッチを目指した。まず、基礎段階ではNC旋盤を使い加工をしたが、像が綺麗に結ばない。非球面での設計にプラスして最厚部分がフレネル化により薄くなるまで、双曲面にしなければならない事も理解ができ、基礎的な加工はMCで済ませ、フレネルレンズ部分は非球面加工機で加工。



材 質：ウレタンゴム  
 加工機械：複合加工機  
 加工時間：1個 200分

10 mm

## ウレタンゴムを使用したサッカーボール模様の創成

中部大学 工学部 機械工学科 / 愛知県春日井市

TEL. 0568-51-9666

www.chubu.ac.jp/

巧妙加工という概念を提唱しており、その一環として柔軟材の加工を試みた。身近で使用されているゴムのような柔軟工作物は、一般的に金型成型によって生産されているが、金型ではコストや時間がかかるうえ、再現できない形状も多い。そこで本研究では、常温で固まり、ある程度の硬度をもつ酢酸ナトリウム三水和物を用いて、ゴムを保持しながら切削加工する方法を適用した。これによって、ウレタンゴムでφ50 mmの半球形状をφ48 mmの球でくり抜き、正多角形の一边を9.38 mmとしたサッカーボール状パターンを創成できた。



## チェスセット

中国職業能力開発大学校 生産技術科  
 岡山県倉敷市

TEL. 086-526-0321

www3.jeed.or.jp/okayama/college/



25 mm

### アピールポイント

形状設計、5軸対応のCAMを用いた加工工程の検討、試作、加工までに至る全工程を学生が担当した。加工では荒削りを割り出し5軸加工、仕上げを同時4軸または同時5軸加工を用いて加工した。干渉・品質・時間と戦いながらの製作になり、少しでも綺麗な仕上げ面となるよう、何度も試作加工を繰り返しながらの製作となった。チェスの駒は円形状と八角形を核とした統一感のあるデザインとし、チェスの盤は市松模様の筋目を交互に付けることでデザイン性を持たせた。

### 評価コメント

チェスの駒を表面精度よく美しく仕上げています。また、ここまで多くの駒を加工した努力も評価につながりました。



材 質 : 真鍮、ケミカルウッド、樹脂  
 加工機械 : NL2000MC、汎用旋盤  
 加工時間 : 1個 150分

## 螺旋すべり台 (ボール付)

兵庫県立ものづくり大学校 機械系 / 兵庫県姫路市  
 TEL. 079-240-7077

- CAMを用いず、マクロプログラムを使った形状 (巧妙) 加工に挑戦。
  - マクロプログラムの設定により、ワークの直径、長さ、螺旋の巻き数、方向 (左右回り)、スタート・ゴールの穴位置を自在に設定可能。
- 球体加工や球体の通る穴あけ加工は、エンドミルやたがねを素材に手研ぎによる自作工具で加工。
  - ワーク材質や大きさ (長さ・直径) により、工具の精度、工具剛性がシビアに要求されるため、切削条件を把握しマクロに設定したうえで加工。
  - 球体部分の削り出しは自作バイトで汎用旋盤を用いて加工。



材 質 : A2017  
 加工機械 : 横形マシニングセンタ  
 加工時間 : 1個 900分

## スクリュー

北海道立函館高等技術専門学院 機械技術科 / 北海道函館市  
 TEL. 0138-47-1121

横形マシニングセンタでの3軸加工。まず裏側を加工し、形状を反転させた治具を製作して固定し表側を加工。羽の厚さは約2.1 mm、ビビらないよう治具の形状、取り付けを工夫した。