

NC 旋盤でコマを作ろう！

表計算ソフトを用いた CNC 旋盤操作体験の実施

松下 雄貴

工作班 機械・回路工作係

matsushita@sanken.osaka-u.ac.jp

1. はじめに

大阪大学では創立記念日の5月1日を祝い全学をあげて新入生を歓迎するとともに、学生・教職員・地域の方々の親睦を図る“いちよう祭”を開催しており、学内の様々な施設・研究所が一般公開される。試作工場機械加工室ではいちよう祭の施設一般開放に参加し催事を行った。

機械加工室のノウハウを活かし、本年度はコマをテーマに金属加工によるコマ作りを楽しんでもらえるよう取り組んだ。本稿では催事のための準備や構成、当日の様子、反省点などについて報告する。

2. 概要

- 開催場所:産研試作工場 機械加工室
- テーマ:「NC 旋盤でコマを作ろう！」
- 期間:平成 29 年 4 月 30 日(日)5 月 1 日(月)
- 体験内容:NC 旋盤を使ったコマ作り

3. NC 旋盤を使ったコマ作りについて

NC 旋盤を用いて近代的なものづくりを体験できるように配慮した。作業は下記の手順で行う。

1. コンピュータによる設計
2. 設計データを加工プログラムに変換
3. NC工作機を用いて加工
4. 手仕上げと組み立て

工場員で内容に関して検討した結果、設計に必要な CAD を用意するのは難しく、CAM との連動も考えた結果一般的な CAD/CAM によるシステムは断念し、最終的に表計算ソフト Excel を用いて設計から CAM の役割である加工プログラム作成までの工程を行うことにした。

4. 表計算ソフトについて

コマの設計には表計算ソフト Excel を用いた。Excel の画面にはグラフが表示され、ここにコマの断面の半分の形を設計していく。コマは旋盤で加工されるため半分の設計のみでよいという事も参加者には説明した。Excel の画面には座標を入れられるようになっており、予め印刷した紙にコマの形状を直線で書いていく。次にグラフ用紙に設計したコマの座標を読み取り、図中左側の X-Z の座標欄に数値を入れると右側に作図される。旋盤で加工できない値を入れた場合、刃物が材料やチャックに衝突するなどの危



図 1 Excel の CAD 画面

険性が考えられたため、表のなかにチェック欄を設け、加工範囲外の数値を判別するよう関数を組み、範囲外の数値が入れた場合「エラー」と表示し、加工中の事故が出ないように配慮している。(図1)

Excelは複数ページで構成され、2ページ目には加工プログラムを作成するページを作り、1ページ目に代入された数値を用いて、加工プログラム(Gコード)が作成されるようにした。プログラムページにはG01やG71といった加工コードでプログラムが表示されるが、参加者に少しでもプログラムの内容がわかるよう説明欄も設けた。(図2)

加工用プログラム	プログラム説明
N	
O2	プログラム番号
M09	主軸ブレーキ解除
G99 G54 G18 G40	毎回転送り・座標系Z軸・Z移動・Z軸解除
G02 G0000	逆時計回転送り2000rpm
G02 T0002	工具交換命令
G71 P100 Q200	径保送り10mm/min・主軸正転
G00 X22. Z20. 0	送り移動
G00 Z1. 0	
G71 U0. 0 R2. 0	直径加工・送り量2mm・切込0.2mm
G71 P100 Q200 R0. 1 F0. 1	毎回転送り100・200 仕上げ代0.1(20.1)・送り0.1mm/rev
M100 G42 G00 X0	工具系確認
G0180. Z0.	
G0184. Z-0.	
G0184. Z-4.	
G0184. Z-6.	
G0184. Z-7.	
G0184. Z-7.	
G0184. Z-9.	
G0184. Z-12.	
G0184. Z-12.	
M08 X21. Z-12.	
G70 P100 Q200	仕上げ加工
M09	仕上げ加工終了
M05	工具系確認キャンセル・安全位置まで移動
M00	主軸停止
N	プログラム終了

図2 ExcelのCAMページ

5. NC旋盤を使ったコマ作りについて

マクロにより保存ボタンを作成し、ボタンを押すと1ページ目のセルから数値を抜き出し加工プログラムコードが生成されUSBメモリに保存される。

コマの材料にはΦ20の真鍮を使った。これは比重が大きく長く回ることや、加工を観察できるようにドライ加工できることなどを考慮して選定した。持ち手は子どもの手でも回



図3 加工の様子



図4 完成したコマ

しやすいうちかサンプルを作った結果、4mmの軸を使うこととした。CNC旋盤の操作は職員が行い、参加者から加工データを受け取り自動運転させ、加工の様子を見学してもらった。加工後にヤスリでバリを取り完成となる。(図3,4)

6. まとめ・反省点考文献

開催は初日が日曜日で二日目が平日の二日間であった。日曜日には約110名の参加があった。平日は30名ほどの参加にとどまり、合計で約140名の方に体験していただいた。

コマの設計をある程度自由にしたため、コマの回りやすさに大きな差がでた。とくに細長いデザインにした場合、子どもの力では回せないといったトラブルも発生した。そこで急遽コマの形による回りやすさを解説する資料を作成し、子どもなど力が弱くても簡単に回すことのできる

形状を説明するようにした所、回しにくいといったトラブルを少なくすることができた。(図6)

今回はこのような催事を行い、近代的なものづくりを体験し、楽しんで頂けたのではないかと思います。私自身も長く回るのであるコマを考察して設計し、同様の方法で制作し、そのコマは2分を超えて回るものでした。しかし、参加者の小さな子どもや高校生の考えたコマには3分を超え



図5 会場の様子

