

## 課題情報シート

テーマ名 :	小型 CNC フライス盤の製作				
担当指導員名 :	市川 哲郎	実施年度 :	23 年度		
施設名 :	東海職業能力開発大学校				
課程名 :	専門課程	訓練科名 :	生産技術科		
課題の区分 :	総合制作実習課題	学生数 :	5	時間 :	12 単位 (216h)

### 課題制作・開発のポイント

#### 【開発（制作）のポイント】

生産技術科の総合制作実習課題ということで、2次元 CAD や 3次元 CAD、各種工作機械を使えば製作可能な機械本体部分を製作することとしました。CNC の部分については、市販されているドライブ基板と CNC 用ソフトウェアを購入し、使用しました。制作のポイントとしては、設計・製作する前にガイド方法や送りねじの種類、使用するモーターの種類、主軸部の機構など十分な検討が必要です。文献や Web などを通じて、情報を集めることが重要です。

【学生数の内訳】 特にありません。

#### 【訓練（指導）のポイント】

設計段階での十分な検討が重要です。加工中や組み立て時に進めない状況に陥ると大幅な時間のロスに繋がったり、材料や工具を購入し直さなければならない場合もあります。学生に機械設計の重要性を十分に理解させておくことがポイントです。

### 課題に関する問い合わせ先

施設名 : 東海職業能力開発大学校  
住所 : 〒501-0502 岐阜県揖斐郡大野町古川 1-2  
電話番号 : 0585-34-3600 (代表)  
施設Webアドレス : <http://www3.jeed.or.jp/gifu/college/>

### 課題制作・開発の「予稿」および「テーマ設定シート」

次のページ以降に、本課題の「予稿」および「テーマ設定シート」を掲載しています。

# 小型 CNC フライス盤の製作

東海職業能力開発大学校 生産技術科

## 1 はじめに

今日のものづくりにおいて旋盤やフライス盤は欠くことのできない存在となっている。よりいいものを生み出すためには機械の構造、特性を知ることが一つの手段であると考えた。

そこで私たちはフライス盤に注目し、今までの学科、実技において習得してきた知識や技能を基にコンピュータで動作を制御する CNC フライス盤を製作し、構造や制御を理解する事を目的とした。

## 2 機械仕様・構造の決定

今回製作するフライス盤は、昨年度の卒業生が製作したモデルを基本とした。昨年度と今年度のモデルの比較を図 1、図 2 に示す。

また、実習場にある工作機械を使用して加工可能な大きさになるように、機械仕様を決定した。機械仕様を表 1 に示す。

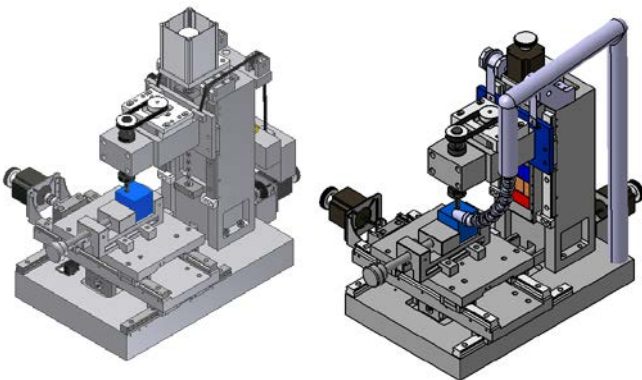


図 1 昨年度完成モデル 図 2 今年度完成モデル

表 1 機械仕様

機械の大きさ	500×600×500 左右×前後×上下
ストローク	X 軸 (左右) 100mm
	Y 軸 (前後) 100mm
	Z 軸 (上下) 100mm

## 3 昨年度のモデルの課題点

昨年度のモデルを改良するためにはどうすべきか出し合った結果、以下が課題点として挙げられた。

- ①カウンターウェイト方式を廃止し軽量化すること
- ②切り屑を吸引する装置を取り付けること
- ③送りねじに切り屑がかからない構造にすること
- ④モーター取り付け用部品の部品点数を減らすこと

## 4 課題点の改善策について

昨年度の課題点を改善するため、今年度は以下のように構造を変更した。

### ①定荷重ばねの設計・製作

主軸部分とのバランスをとるために昨年度まではコラムの後ろ側におもりをつけていたが、定荷重ばねを使用して軽量化した。図 3 に昨年度のおもりの外観、図 4 に定荷重ばねの外観を示す。

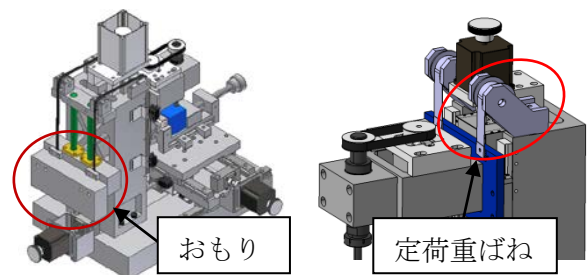


図 3 昨年度おもり付外観 図 4 今年度定荷重ばね付外観

### ②切り屑吸引装置の設計・製作

加工により排出された切り屑により、加工中の加工物が見づらく、加工後の清掃に手間がかかるといった問題点があった。そこで、排出された切り屑を吸引するための装置を設計し製作した。

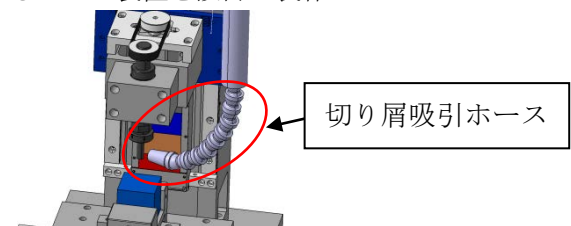


図 5 切り屑吸引ホースの外観

### ③送りねじ保護用シャッターの設計・製作

加工の対象となる材料は、主に樹脂製の材料なので、加工中に切り屑が送りねじに付着し、掃除に手間がかかり、場合によっては動作不良になる可能性もある状況であった。そこで、切り屑が送りねじに付着することを防ぐための保護用シャッターを採用し、設計・製作した。図 6 に保護用シャッターを示す。

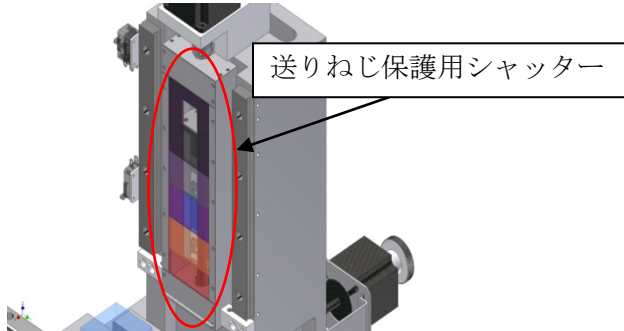


図 6 Z 軸送りねじ保護用シャッター

### ④モーター取り付け用部品の一体化

昨年度モデルは、主軸モーターと Z 軸モーターを取り付けるための部品はそれぞれ 3 部品ずつあったが、今年度は 3 部品を 1 部品にまとめて設計・製作し、部品点数を減らした。昨年度と今年度のモーター取り付け部品の比較を図 7 に示す。

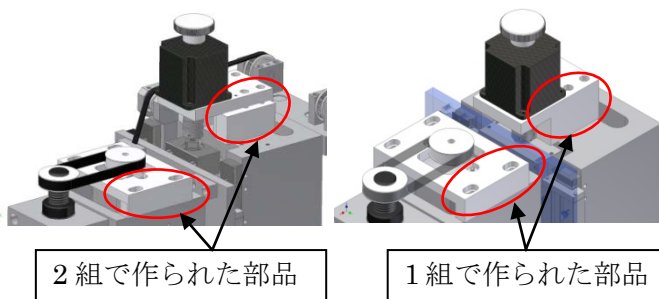


図 7 モーター取り付け部品の一体化

## 5 制御方法の決定

制御方法は、市販の CNC 用基盤とソフトを使用し CNC 制御によるフライス加工をすることとした。

## 6 設計製図

設計製図には 2 次元 CAD システムと 3 次元 CAD システムを使用した。機械設計するにあたって 3 次元モデルから 2 次元図面へ展開する作業など、今まで習ってきた事だけでは出来ず、様々な操作方法があることを知った。また、現在では設計製図に欠かすことの出来ない 2 次元、3 次元 CAD の重要性や便利さを再確認することができた。

## 7 加工

加工にあたって立形フライス盤、横形フライス盤、マシニングセンタ、平面研削盤、レーザー加工機、ワイヤーカット放電加工機、卓上ボール盤など多種類の工作機械を使わなければ完成させることが出来なかった。今まで使ったことのない横型フライス盤での作業では、操作方法が分からず作業が止まることが多く時間を大幅に消費してしまった。苦労したが、技能と知識が身に付いた。

## 8 組立と試運転

組立は、数多くの精密部品から成り立っていることから、細心の注意を払って行う必要があった。組立調整後 NC プログラムを実行させたところ、一通りの動作確認ができた。

## 9 終わりに

今回の総合制作実習を通して、目的の装置を作り出すために機械設計をすることの難しさや、精密な部品を作り出すための機械加工作業の奥深さを感じた。

今回作製したフライス盤は前年度開発した物の改良機ということで、より軽く、機能を良くした物を目標とした。しかし、フライス盤の構造を理解していない私達が製図作業をすることは難しく、新しい機能を設計することの難しさを知ることができた。

加工作業については、今までの授業でやっていた実習中では、加工はテキストを見て指示どおりに加工しているだけであったが、総合制作実習では回転数や必要な工具等、一人で考えなければならなかったもので、自分で考えて行動する力が身に付いた。また、穴を一つあけるだけでも、穴の位置寸法や穴の直径など様々なことに気を配りながら加工しなければならず、ほんの 0.01mm の間違いにより使用できない部品になってしまうことを理解することができた。

応用課程や就職先で作る製品は、総合制作で行ったことよりも厳しい条件が要求されると思うが、CNC フライス盤を自分たちの力で作り上げたことが自信に繋がると思うし、今後の学生生活や職業生活に生かしていきたい。

# 課題実習「テーマ設定シート」

作成日：平成24年9月5日

科名：生産技術科

教科の科目		実習テーマ名	
総合制作実習		小型 CNC フライス盤の製作	
担当教員		担当学生	
○生産技術科 市川哲郎			
課題実習の技能・技術習得目標			
コンピュータによる数値制御で動作するフライス盤（CNCフライス盤）を製作することで、機械設計、機械加工の実践的な技術力を身につけます。			
実習テーマの設定背景・取組目標			
実習テーマの設定背景			
NC工作機械を作るということは、機械設計、機械製図、機械加工、さらには材料力学や機械制御などの広範囲にわたる知識が必要とされ、生産技術科の総合制作実習のテーマとしてはまさに打って付けである。また、グループでの作業となることから、グループ内での助け合いなどが必要なことから、チームの一員としての協調性も学習することができます。			
実習テーマの特徴・概要			
このテーマは同時3軸制御により加工可能な任意の形状を切削することができる CNC フライス盤を製作します。昨年、一昨年と同じテーマ名で行ってきた実習です。加工時に出る切り屑の処理問題や必要な個所にカバーを取り付けるなど、昨年の物をベースとして、それ以上の物を目標とします。			
No	取組目標		
①	過去に製作した CNC フライス盤を観察し、改良点を洗い出します。		
②	改良するための案を出し合い検討します。		
③	改良するための設計を行い、購入すべきもの等の検討を行います。		
④	三次元 CAD を使ってより具体化します。		
⑤	CAD 設計と共に、加工方法なども検討します。		
⑥	各種工作機械を使って加工します。		
⑦	高価な部品も含まれていることから、慎重に協力しながら組み立てていきます。		
⑧	試し切削を行い、過去の問題点がどの程度改善されているか検討します。		
⑨	上記の活動においては、8S（整理・整頓・清掃・清潔・躰・習慣・整備・Sympathy）を常に考慮し、ゼロ災を達成します。		
⑩	実習報告書の作成、システムの展示、プレゼンテーションの共同作成と発表会を行います。		