

# 課題情報シート

テーマ名 :	卓上フライス盤の設計・製作				
担当指導員名 :	花菌 隆	実施年度 :	2) 年度		
施設名 :	九州職業能力開発大学校附属川内職業能力開発短期大学校				
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	学生数 :	4	時間 :	16 単位 (288h)

## 課題制作・開発のポイント

### 【開発（制作）のポイント】

実際の訓練で使用しているフライス盤の構造や精度に関する興味を深めるために、卓上型のミニ盤の製作を通して加工のおもしろさや難しさを体験させます。設計から加工・組み立ての一連の段階を踏まえ、CAD/CAMからNC工作機械、汎用工作機械の技能習得を目的とします。

### 【訓練（指導）のポイント】

通常のカリキュラムでは習得できないT溝、アリ溝加工、ワイヤーカットによる特殊形状の加工などは、加工前に説明を行い「ものづくり」現場においては、臨機応変に対応すべき技能の引出しを多く持っていることが大切であることを認識させます。

## 課題に関する問い合わせ先

施設名 : 九州職業能力開発大学校附属川内職業能力開発短期大学校  
住所 : 〒895-0021 鹿児島県薩摩川内市高城町 2526  
電話番号 : 0996-22-2121 (代表)  
施設 Web アドレス : <http://www3.jeed.or.jp/kagoshima/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。

# 卓上フライス盤の設計・製作

生産技術科

## 1. はじめに

フライス盤は、汎用工作機械の中で最も知られた機械の一つであり、我々が入校して最初に学習する機械である。様々な材料からエンドミルという刃物を使って任意の形状を切削していき部品等など製作するものである。フライス盤には色々な種類があるが、今回は単年度で製作可能で機構的な学習や特殊な加工法が身につくことを考慮して卓上フライス盤を製作することにした。

制作にあたっては、2次元CADで基本設計をし組み立て状態を3次元CADで確認し、さらに修正を加えた状態で加工図面を作成し、図面に応じた工作機械を使用することで製作を行った。

## 2. 概要

設計については、2次元CADを用いて機械本体を設計し3次元CADで細かい調整を行った。また、主軸については市販のものを購入し、それに合わせて調整を行った。ミニバイスは1年次に作成したものを使用することにした。

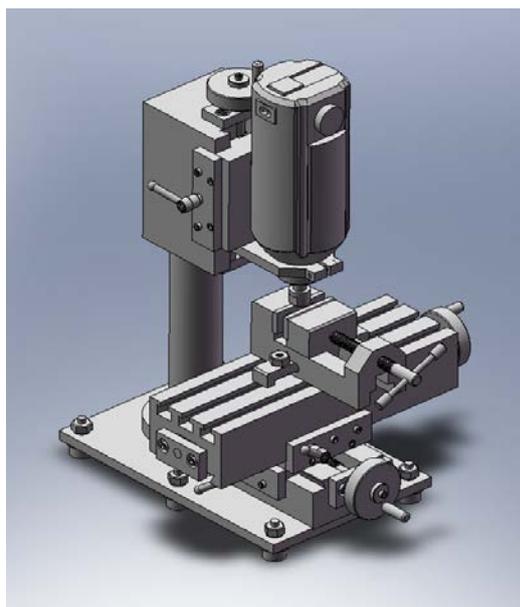


図1 装置の機構配置図と完成予想図

## 3. 仕様・基本設計・使用機器

### (1) 仕様

機械最大寸法	W:400 D:400 H:500
材料の取付範囲	50 (バイス)
X、Y、Z 移動量	X:100 Y:50 Z:50
ハンドル目盛	t:0.05mm (40 等分)
主軸回転数	1200~6000rpm
モーター	38~40V200W (専用トランス) コレットチャック φ6mm 以下

### (2) 基本設計

#### ・テーブルの大きさ

仕様より W が 400 であるので X テーブルの長さを 300mm とし T 溝を 3 列入れた。ハンドルの 1 回転を 2mm にするためには標準軸サイズが  $\Phi 16\text{mm}$  になる。それで、ねじのサイズが M16 になる。

#### ・目盛の切り込みについて

送りねじは、ピッチ 2mm です。

これにより、刃物台が 1 回転 2mm 動くこととなります。外周上の 1 目盛りを 0.05mm と設定すると 40 等分になります。

目盛りをケガクためには、1 目盛り間の角度を求める必要があるので、計算すると 9 度ということがわかります。

### (3) 使用機器

- 1) 汎用旋盤
- 2) 汎用フライス盤
- 3) ワイヤ放電加工機
- 4) ボール盤
- 5) ハンドタップ
- 6) 割り出し機

## 4. 部品加工

### (1) アリ溝加工

往復運動をする嵌め合わせ部分に使用される機構で、形削り盤や旋盤に使用されている。

加工は、エンドミルで段付けや溝加工した後、角フライス(アングルカッタ)で  $60^\circ$  または、 $45^\circ$  の傾斜した刃で加工する。

寸法測定には、 $\Phi 10$  のピンゲージを使用している。

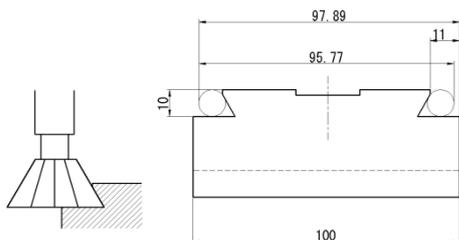


図 3. アリ溝加工

### (2) ねじ切り加工

メネジの加工ではドリルで穴あけを行った後にタップ加工を手作業で行った。オネジの加工では旋盤でねじ切りを製作した。X 軸で使用した 200 のねじは加工中に偏心してしまい、加工するのが難しかった。

### (3) ハンドル目盛の加工

軸に均等に溝をいれるため、割り出し装置を使って下図のようにセットしハンドル目盛入れも行った。



図 4. 割り出し装置での目盛付け

## 5. 組み立て・完成

組み立て時には、軸が動きやすいようにねじの締め具合を調整しました。

トランスは、邪魔にならないようにアルミ板を立ててそれにアルミの薄板で固定しとりつけました。

下図が実際に完成した卓上フライス盤になる。



## 6. 評価

実際に組み立ててみると支柱が高くエンドミルが材料に届かず加工することができなかったので短くして調整した。

また、X 軸のハンドルの固さが一定でなかったのは、軸長が 300mm のため加工時に中間あたりのネジ軸径が膨らんだためと思われる。それと、それぞれの軸のガタツキは、軸にスペーサを入れたりして調整した。

組立後の試運転において、 $\Phi 6$  のエンドミルでサイコウッドを加工してみたが、Z 方向 5mm で溝加工で送り速度によっては、モーターの回転が落ちてしまった。ただし、加工時の振動や加工面の粗さから判断してそれぞれの軸にガタツキはないと判断される。

## 7. おわりに

この製作を通じて普段使わない機器や加工法を学ぶことができ加工の手段の幅を広げることができ、また、フライス盤における機構や仕組みを製作すると同時に理解することができた。

また、製作しているうちに問題点が多々見つかりそれぞれ対策方法を考え何とか形になったのでよかった。二人一組で加工を行いお互い注意しあいミスがないように協力し合った。

# 課題実習「テーマ設定シート」様式

作成日： 9月9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		卓上フライス盤の設計・製作	
担当教員		担当学生	
○生産技術科	花 菌 隆		
課題実習の技能・技術習得目標			
<p>卓上フライス盤の設計・製作を行うことにより、機構的な知識や工作機械による部品製作における加工技能、組立時における調整などを身に付けるとともに三次元CADを使った設計、2次元CADを使った加工図の作成法を習得します。</p>			
実習テーマの設定背景・取組目標			
実習テーマの設定背景			
<p>卓上フライス盤は、汎用工作機械の代表とも言えるフライス盤の機構や構造を簡略化し卓上化した課題です。2次元テーブルにアリ溝加工を使ったり、カラー目盛りで割り出し装置で印字したりと1年生ではできなかった加工内容が入っています。また、汎用工作機械はもちろんのことワイヤーカットによる歯車加工や、CAD/CAMを使ったNC加工技術も含まれています。この課題を通じて、「ものづくり」のおもしろさやチームワークによる協力性の必要性を感じて欲しいと思います。</p>			
実習テーマの特徴・概要			
<p>本課題は、1年間で設計から製作までを完成させることを目標に課題を設定しています。設計では、AutoCADやSolidworksを使い、歯車創成には、MasterCAMでNCデータを作成、ワイヤーカットで加工します。本体部分は、フライス盤加工や旋盤加工により、部品作成を行うと共に、組立状態を考慮した加工方法の検討が必要になります。この課題は、機械加工の精度の必要性、設計上の慎重さが重要になりますし設計・製作することで機械加工現場におけるものづくりの流れが理解できるようになります。</p>			
No	取組目標		
①	汎用工作機械（旋盤、フライス盤、ボール盤等）を使用し、部品製作に取り組みます。		
②	機械設計上のツールとして、2次元CADと3次元CADを使用し図面作成に取り組みます。		
③	NC工作機械（ワイヤーカット放電加工機）を使用して、部品製作に取り組みます。		
④	ワイヤーカット放電加工機のプログラム作成として、CAD/CAMを使います。		
⑤	材料、工具、機器等及び部品等については、チェックリストを用いて厳密に管理します。		
⑥	想定した動作が行われなかった場合には、問題を分析し、その問題の解決に取り組みます。		
⑦	実習の進捗状況や、発生した問題等については、単独、グループの場合にかかわらず、担当教員へ報告します。		
⑧	5S（整理、整頓、清掃、清潔、躰）の実現に努め、安全衛生活動を行います。		
⑨	報告書の作成、発表会を行います。		
⑩			