

## 課題情報シート

テーマ名 :	1 軸テーブルおよびハンドの設計・製作				
担当指導員名 :	黒木、西原、広本、新貝、福原	実施年度 :	26 年度		
施設名 :	九州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 :	6 班 (3~4)名	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】

1 軸テーブルの製作については、2 本の軸とボールねじが通る穴の位置はとても重要であるため、特に注意して加工させます。ハンドの製作についても穴位置などが重要であり、部品が小さいためバイスへの固定方法や締め付け力にも注意するようにします。また、製作にかかった費用を計算させることにより、コスト意識を持たせるようにしました。

【学生数の内訳】設計 1 名、機械加工 2 名、PLC 制御 1 名

#### 【訓練（指導）のポイント】

設計のために製作済みの 1 軸テーブルを用意することで、学生がイメージをしやすくなり部品図・組立図を描くことができました。同じ課題（ワーク形状は各班で異なる）で 6 班が取り組むため、各グループで競争意識を持たせるようにしました。

完成が難しいグループもありましたが、ハンドでワークを把持し、移動させることができるところまで指導しました。

### 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  
住所 : 〒802-0985 福岡県北九州市小倉南区志井 1665-1  
電話番号 : 093-963-8353 (代表)  
施設 Web アドレス : <http://www3.jeed.or.jp/fukuoka/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。

# 1 軸テーブルおよびハンドの設計・製作

九州職業能力開発大学校 生産技術科

## 1. はじめに

本総合制作実習では、3~4名で構成されるグループで1軸テーブルの設計・製作を行う。

設計・製作を通して、実践的な機械加工技術および PLC による制御技術を身に付ける。また、グループで取り組むことで協調性を養うとともに、コミュニケーション能力の向上と成果発表によるプレゼンテーション能力の向上を目的としている。本稿ではその結果について報告する。

## 2. 概要

各グループは、いくつかの既存部品を使用して1軸テーブルを設計・製作する。また、テーブルに取り付けるハンドについては、グループごとに異なる条件が設定されている。使用する既存部品とグループに設定されたハンドの条件は以下のとおりである。

### ・既存部品

ベースプレート (450×300mm)  
ボールねじ、ステッピングモータ

### ・ハンドの条件

エアシリンダの押し出し単動 (BSA6×5)、引き込み単動 (BTA6×5) を使用して図1に示すワーク①および②を把持する。

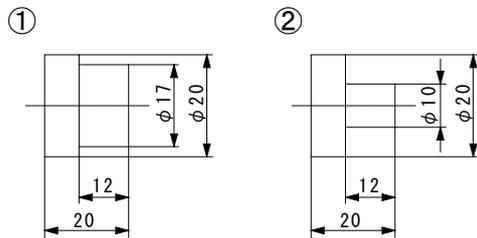


図1 ワークの形状

## 3. 設計

1軸テーブルの設計および指定されたエアシリンダとワークに基づいて設計したハンドにつ

いて以下に説明する。

### 3.1 1軸テーブルの設計

モーターを正転、逆転させることによりテーブルを前後に稼働させる。さらに今回は回転の角度を検出するセンサーを取り付けた。

#### ① 工夫した点

- ・軽量化のため、ガイドシャフトを細くした。
- ・組み立てたときの見栄えをよくするために、各部品の端面の位置を合わせるようにした。
- ・できるだけ加工しやすい形状にした。

#### ② 苦労した点

- ・固定側テーブルと支持側テーブル間の距離の設定
- ・各部品の干渉がないように設計すること
- ・各寸法公差の決定
- ・購入部品の選定

設計した1軸テーブルおよびその仕様を図2、表1にそれぞれ示す。

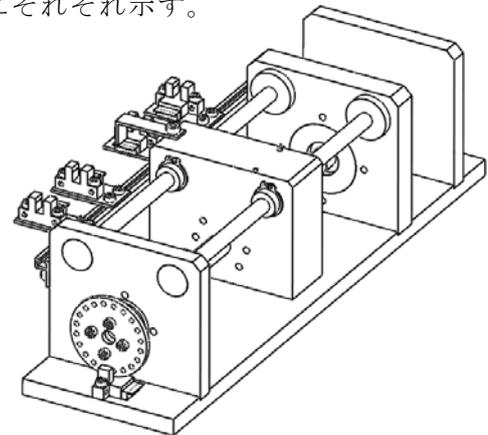


図2 1軸テーブル

表1 1軸テーブルの仕様

装置名	1軸テーブル
装置寸法	97×135×360 [mm]
装置重量	3.5 [kg]
稼働範囲	150 [mm]
制御方法	PLCによるシーケンス制御
使用電源	DC24V

### 3.2 ハンドの設計

設定された条件に基づき、2種類のハンドを設計した。エアシリンダのピストンロッドはストロークが5mmである。このわずかな動きを利用してワークを把持する機構を考案し、各部品を設計しなければならず非常に時間がかかった。

図3に引き込み単動のエアシリンダを利用したハンドAの構想図を示す。

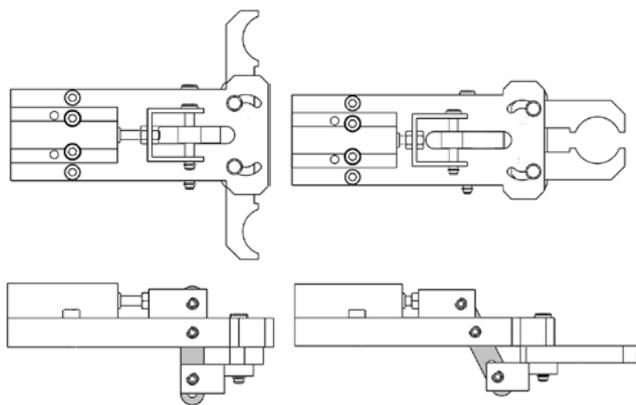


図3 ハンドAの構想図

左の図はピストンロッドの初期状態で、右の図はピストンロッドを引き込んだ状態である。この状態でワークを把持する。

しかし、たった5mmのストロークでアームが180°開くようにすることはとても難しく、5mmをもう少し長くできないかと考えた。

図3に示すように、エアシリンダを設置するベースプレート上に長穴を設けた。3本の軸が稼働する3つの穴の距離は5:8になっている。

これにより、5mmの直線運動を8mmの直線運動に延長することができ、180°の開閉も可能になった。

#### ① 工夫した点

- ・5mmの伸縮で180°アーム部が開閉する
- ・全体の小型化
- ・できるだけ加工しやすい形状にした

#### ② 苦労した点

- ・5mmの伸縮で180°アーム部が開閉する機構の設計
- ・購入部品の選定

## 4. 製作

部品ごとに担当者を決め、事前に考えた日程計画を確認しながら製作に取り組んだ。

1軸テーブルの製作については、わずかな精度の違いで組み立て後の動きの滑らかさが大きく変わってくる。特に2本の軸とボールねじが通る穴の位置はとても重要であるため、特に注意して加工した。

また、ハンドの製作についても穴位置などが重要であり、部品が小さいのでバイスへの固定方法や締め付け力にも注意が必要である。

#### ① 苦労した点

- ・ブッシュの穴あけ
- ・ベアリングのはめ込み

#### ② 作り直しの失敗例

- ・ブッシュの穴あけが中心からずれた
- ・ベアリングのはめ込みが緩くなった

完成した1軸テーブルおよびハンドを写真1に示す。



写真1 1軸テーブルおよびハンド

## 5. おわりに

本総合制作実習は、自分たちで設計・製作のほとんどを実施する初めての機会であった。設計ミスなどで部品の作り直しをしたり、グループ内で同じ情報を共有できていなかったり戸惑うことが多々あった。また、限られた期間の中で効率的に作業を行う大変さ、決められた条件に基づいて設計・製作をする難しさなど多くのことを学ぶことができた。後半はグループの連携もスムーズになり、納得のいくものをつくれたと思う。

今回の総合制作実習で学んだ多くのことを今後の応用課程での課題実習や就職活動に活かしていきたい。

## 課題実習「テーマ設定シート」

作成日： 11月 18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		1軸テーブルの設計・製作	
担当教員		担当学生	
○生産技術科 黒木 猛			
新貝雅文、広本和博、福原祥雅、西原邦男			
課題実習の技能・技術習得目標			
<p>1軸テーブルの設計・製作を通して、設計、製作及び組立・調整技術等の総合的な実践力を身に付けるとともに、部品の製作を通して、実践的な機械加工技術、及びPLCによる制御技術を身に付けます。また、数名のチームで取り組み協調性を養うとともに、コミュニケーション能力の向上と成果発表によるプレゼンテーション能力の向上を目指します。</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>1年半の授業の中で各教科ごとの実習は行われていますが、学生にとってそれらが効果的に結合されていません。そのため、本実習では、与えられたテーマに基づき、各班でしようを満足させる機構を設計させ、その図面に従い製作し、組立調整することにより、「モノづくり」の面白さや発展性困難さを理解するとともに、期限までに成果物を完成させることでスケジュール管理の重要性を認識します。</p>			
実習テーマの特徴・概要			
<p>本実習では、学生を3～4人の6グループに分け各グループ毎に仕様を一部変え、各班で独自性を持たせている。設計図面を正確に作成させます。それに基づいた材料発注を行う。加工図面に従って加工工程を検討する。等々、各区切り毎のチェックを行い、それをクリアした班だけが次のステップに進めるように途中の検査を厳しくしています。同じテーマで製作していくので、製作ペース、出来栄などが競争となり、製作意欲が刺激されると期待しています。報告書を作成します。</p>			
No	取組目標		
①	1軸テーブルの種類、動作原理、構造を理解するため、調査、情報収集を行います。		
②	ハンド部分の機構設計を行い、組立図、部品図を作成します。		
③	本体部分の設計およびハンドとの結合部の設計を行い、組立図、部品図を作成します。		
④	必要な材料、部品、個数をリストアップし、計画的に発注します。		
⑤	PLCによる制御回路を設計・製作します。		
⑥	加工部品については加工工程を考え、適切な工作機械を用いて精度良く加工を行います。		
⑦	材料、工具、機器及び部品等については厳密に管理し、常に整理整頓に心掛けます。		
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	計画的に取り組み進捗管理を行うとともに、問題が発生し場合は全員で問題解決に取り組みます。		
⑩	報告書の作成、成果発表を行うことでプレゼンテーション能力を養います。		