

## 課題情報シート

テーマ名 :	卓上空気圧プレス機の製作				
担当指導員名 :	穴田 悦生	実施年度 :	28 年度		
施設名 :	四国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	学生数 :	2	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】

まず、プレス機の全体の大きさを決め、それに納まるように各工程の機構の大きさを決めました。3次元 CAD を用いて部品図・組立図を作成し、機構同士の干渉が生じないかを確認しながら設計を行いました。

プレス各工程を自動化することで、作業区域全体をガードで遮蔽でき、それが1個所でも開けられると停止するよう安全対策を講じました。

【学生数の内訳】 機械設計：2人、機械加工：2人、レーザ加工：1人、PLC制御：2人、タッチパネル：2人、電気配線：1人

#### 【訓練（指導）のポイント】

空気圧機器によりワークの供給、搬送、プレス、排出を行っているため、事前に空気圧機器の知識を指導しました。

本設計に入る前に、考えている動作や機能が実現できるかを必ず試作して確かめるよう指導しました。PLCのプログラミングは、シーケンス制御実習Ⅱの内容を応用、発展させるよう指導しました。

タッチパネル上のきのこ型非常停止ボタンの配置や、ガードが開いた時の停止機能など安全設計を重視するよう指導しました。

### 課題に関する問い合わせ先

施設名 : 四国職業能力開発大学校  
住所 : 〒763-0093 香川県丸亀市郡家町 3202  
電話番号 : 0877-24-6290 (代表)  
施設 Web アドレス : <http://www3.jeed.or.jp/kagawa/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。

# 卓上空気圧プレス機の製作

## 1. はじめに

プレス機械では、作業効率の面から光線式安全装置等を採用しているものが多いため、センサの隙間やプレス機械の側面から危険区域に手・指を入れることができる。そこで作業区域全体を覆い、安全面を重視したプレス機の製作に取り組んだ。

## 2. 装置の概要と開発方針

本機は厚さ 1mm のアルミ材を曲げる薄板専用プレス機である。バックゲージによりワーク寸法に合わせた曲げ位置を調整できる。また、タッチパネルにより数量、曲げ位置を指定できる。「ワーク供給・搬送・加工・排出」の工程をすべて自動化し、周囲がガードによって完全に遮蔽されているときのみ動作するプレス機を製作した。

## 3. 基本仕様

図 1 に全体図、図 2 に構成図、表 1 に基本仕様を示す。

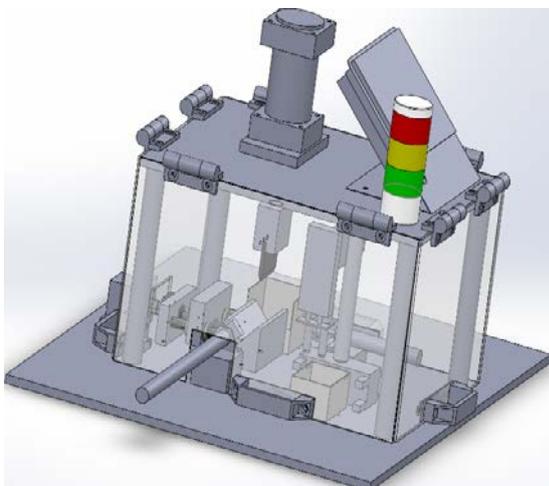


図 1 全体図

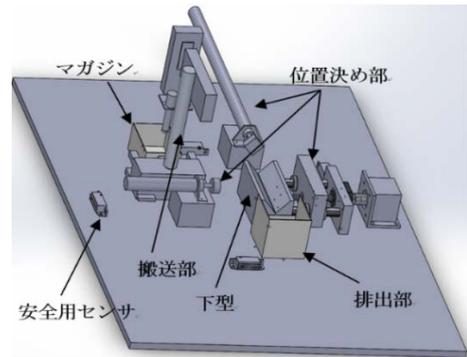


図 2 構成図

表 1 機械の仕様

機械寸法	600×500×500(mm)
性能	5(個/分)
容器(マガジン)	54×74×40(mm)
ワーク最大寸法	50×70×1(mm)
制御方法	PLC 制御

## 4. 安全装置の開発

レーザ加工機を用いて厚さ 3mm のアクリル板を加工し、周囲を覆うことで手・指の侵入を阻止した。また、ガードの閉扉時にのみ動作するようにセンサ付きマグネットキャッチを取り付けた。さらに、トルクヒンジを取り付けてガードを任意の角度で固定できるようにしマガジンの取り出しを容易にした。

図 3 にガード、図 4 にセンサを示す。

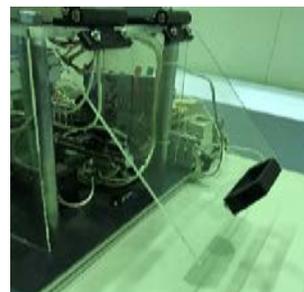


図 3 ガード



図 4 センサ

## 5. プレス部

プレス後、上型とワークと一緒に上昇し排出できない状況があった。そこで、上昇時の排気をワークに吹きかけて両者を分離させた。

## 6. 制御

一連の動作の流れを図5に示すフローチャートに直しプログラムを作成した。

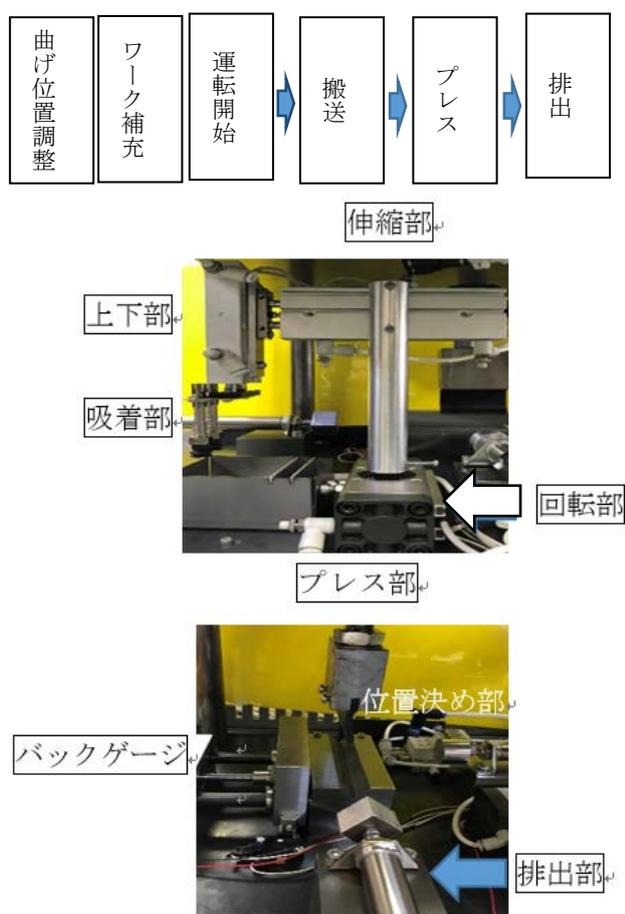


図5 動作の流れ

## 7. 試運転後の改善点

最大約30枚連続運転できるように補充用と回収用の2種類のマガジンを製作した。寸法の異なるワークを固定するために薄いアルミ板の仕切りを設けてワークの位置決めをした。また、加工状態を確認するため、運転開始・運転中・運転終了が分かるよ

うに3色表示灯を設置した。

## 8. 設計計算

下記の曲げ加工の計算式を用い曲げ力 $F$ [N]を求め、プレス用シリンダ径を選定した。

$$F = (k_1 \cdot b \cdot t^2) \cdot \sigma_s / L$$

$F$ : 曲げ力[N]       $t$ : 材料の板厚[mm]

$k_1$ : 修正係数       $L$ : 下型の肩幅[mm]

$b$ : 材料の曲げ長さ[mm]

$\sigma_s$ : 材料の引張強さ[mm]

## 9. 達成項目

①運転中にガードを開くと動作を停止できた。

②90度曲げ加工を行うことに成功した。

③タッチパネルによる操作指示ができた。

図6に加工後のワーク、図7にタッチパネルの画面を示す。



図6 加工後のワーク



図7 タッチパネルの画面

## 10. おわりに

製作を通じてレーザ加工やラジアルボール盤などの新たな機械加工技術を学び、制御技術を実機に応用できた。3DCADによる設計に始まり、機器の選定・発注・製作という、ものづくりの流れを理解することができた。また組立・調整を行う中で動作の不具合・設計ミスに気づき、解決する能力が養われた。

## 参考文献

- 1) 高橋徹、空気圧の基礎と応用 1995

# 課題実習「テーマ設定シート」

科名：生産技術科

教科の科目		実習テーマ名	
総合制作実習		卓上空気圧プレス機の製作	
担当教員		担当学生	
○穴田 悦生			
課題実習の技能・技術習得目標			
<p>卓上空気圧プレス機の製作を通して、機械製作に必要な仕様決定、機器の選定、設計、機械加工、組立・調整、制御等の一連の工程を習得することで、今まで学んできた専門知識・技能を実際の製品に適用する応用力を身に付けます。</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>プレス機械は、作業効率の面から光線式安全装置を採用しているものが多いため、センサの隙間やプレス機の側面から危険区域に手・指を入れることができます。そこで、作業区域全体をガードで覆い、安全性を重視したプレス機を製作します。</p> <p>本課題の製作過程で、強度計算、空気圧機器のサイジング、3次元CADによる設計、機械加工、電気配線およびPLCによる制御等の機械製作に必要な総合的な実践力を身に付けます。</p>			
実習テーマの特徴・概要			
<p>本機は、幅50mm×長さ70mm×厚さ1mmのアルミ板（A5052）をV形に曲げる専用のプレス機です。空気圧機器とステッピングモータによりワーク供給、搬送、加工、排出の工程を自動化することで、作業区域全体をガードで完全に遮蔽でき、その時のみ運転できるよう安全性を高めます。また、タッチパネルで運転操作や加工数・曲げ位置を指定し、1分間に5個加工することを目指します。</p>			
No	取組目標		
①	3次元CADによりモデリングを作成し、機器の干渉が起きないことを確認して設計を行います。		
②	試作を行い、機構の是非や機能を確認します。		
③	機械を完成させ、仕様通りの動作になっているかの性能評価試験を行います。		
④	想定した動作が行われなかった場合には、問題点を分析し、その問題解決に取り組みます。		
⑤	製作の進行状況を学生相互が共有し、チームとして取り組みます。		
⑥	5s（整理、整頓、清掃、清潔、躰）を意識し、安全衛生活動を行います。		
⑦	ポリテックビジョンで展示し、来場者に説明することでプレゼンテーション能力を向上させます。		
⑧	報告書を作成し、総合制作実習発表会で発表します。		
⑨			
⑩			