

課題情報シート

課題名：	簡易型空気圧プレス機の教材開発		
施設名：	近畿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、制御技術科
課題の区分：	総合制作実習課題	課題の形態：	製作

課題の制作・開発目的

(1) 課題実習の前提となる科目または知識、技能・技術

プレス金型、機械設計製図、機械加工、測定、空気圧制御、シーケンス制御

(2) 課題に取り組む推奨段階

総合加工実習終了後

(3) 課題によって養成する知識、技能・技術

課題を通して、プレス金型の構造と製作における一連の工程を理解し、空気圧制御及び PLC 制御による保全の技術を身に付けます。

(4) 課題実習の時間と人数

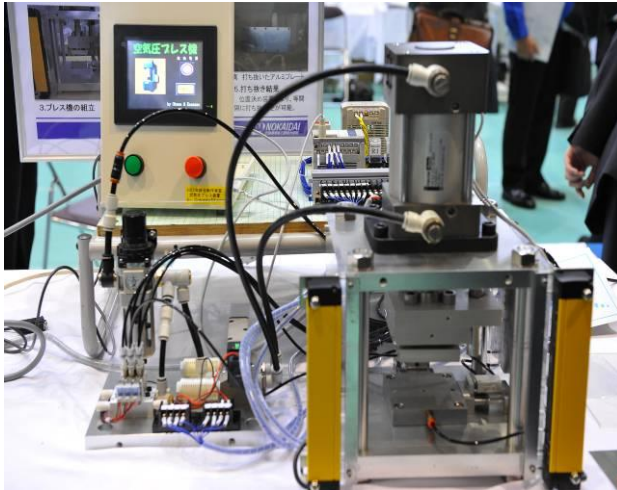
人数：7人

時間：252時間

制御技術科においてはロボットの部品加工などで、アルミニウム材の穴加工を行うことが多く、また薄板ほどボール盤を使用する際に危険性が高くなります。そこで使用できる実習教材として生産技術科と制御技術科の履修項目を多く含む、小型パンチプレス機を空気圧シリンダを使用して製作しました。

課題の成果概要

今回製作したプレス装置は装置の機構部は下図に示すように縦 300mm×横 300mm×高さ 500mm の構造となっています。打ち抜き部には内径φ100mm の空気圧シリンダを使用し、ワークの位置決めには左右に 2 個の小型シリンダをストッパーとして使用し、シーケンス制御で動作を制御しています。今後の展望としては安全性の向上と、現在の汎用的な位置決め機構からサーボモータを用いた制御機構に改善することで、実践的な課題に近づくと考えます。



課題制作・開発の訓練ポイントおよび所見

<全体の工程管理>

本課題の制作においては下記の表1の工程表のスケジュールで3次元CADによる装置全体のモデリングから開始し、総重量が20kgに収まるように材料選定を行っていきました。表1のようにプレス金型の知識の理解、機構部の製作、制御部の製作を短期間で完成する必要があることから、各工程が効率的に進むように各担当者を決めて製作を進めました。

表1 プレス装置の製作スケジュール

期間	実施内容
9月	プレス作業安全対策の理解、プレス装置設計、金型の構造理解
10月	プレス装置設計、金型の構造理解
11月	部品加工、空気圧機器の選定、制御基盤の製作
12月	部品加工、測定、制御基盤の製作
1月	試し打ち
2月	製品形状評価、機構部修正、制御部修正、完成

<安全対策>

本製作にあたりプレス作業の安全対策が非常に重要となります。表1の製作スケジュールの中で、プレス作業対策とプレス構造の理解のもとに装置の設計を行い、下記の安全対策を図ることとしました。

- ① 光線式安全装置（エリアセンサー）の設置
- ② 両手操作式安全装置の対応（タッチパネルに両手押しボタンを設置）
- ③ 非常停止機構の設置
- ④ 安全ガードの設置

<プレス装置構造の検討>

本機械はアルミニウムA2017で最大1mm厚の材料に、 $\phi 3.5\text{mm}$ の穴加工を行うために必要な4200Nに対し、5000Nの圧力のシリンダを選定しました。材料が変形せずに打ち抜けるように、上型の構造は図3のように1400Nの圧力のスプリングを介した構造としています。また打ち抜く際に、上型の傾きを防止するために $\phi 20\text{mm}$ のガイドポスト用いたため、60mmのストロークでシリンダが下降する際の組み立て調整に時間を費やしました。

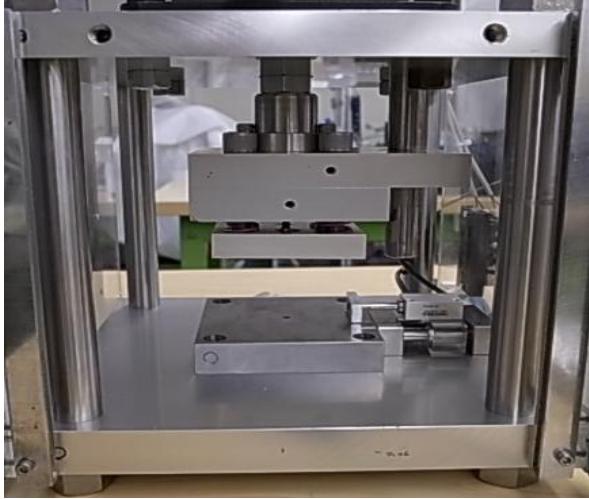


図3 プレス装置の構造

<部品加工及び組立て>

各プレート(パンチプレート、バックグプレート、ダイプレート等)の穴位置精度を必要とする部品については、マシニングセンタを使用しました。また打ち抜く際のパンチとダイプレートの穴位置のズレを防止するために、図4に示すように基準からの距離を3次元測定機使用し、組立て精度を確認しました。



図4 組立て精度の測定

<制御部の製作>

操作盤には、図5のように運転確認スイッチと非常停止スイッチを設置することにより、誤動作の軽減や緊急停止時の対応を可能としています。さらに、メイン操作部にタッチパネルを用いることで入出力の省配線化を図り、プレス回数等のデータ管理を可能としました。



図 5 制御部の構成

養成する能力 (知識、技能・技術)	課題制作・開発のポイント	訓練（指導）ポイント
<ul style="list-style-type: none"> ○ プレス金型の設計 ① 金型の構造 ② クリアランスの選定方法 ③ 打ち抜き圧力の計算 ④ 板押さえ圧力の計算 ⑤ 空気圧シリンダの選定 	<ul style="list-style-type: none"> ◇プレス金型の設計 金型の構造を十分理解したうえで、材料選定、強度計算及びシリンダの選定を軽量化を重視しながら行います。 	<ul style="list-style-type: none"> ●プレス金型の設計 汎用性を持たせるために、上型が容易に交換できる構造と今回の加工は 1 箇所のみ穴加工ですが、1 度に多数個の穴あけが行えるような、バックリングプレートの構造を指導しました。
<ul style="list-style-type: none"> ○ 機械加工及び測定 ① 汎用旋盤 ② 汎用フライス盤 ③ マシニングセンタ ④ 平面研削盤 ⑤ 3次元測定 	<ul style="list-style-type: none"> ◇機械加工及び測定 	<ul style="list-style-type: none"> ●機械加工及び測定 工程表の作成による加工の効率化と治具の製作による加工品の精度向上を指導しました。
<ul style="list-style-type: none"> ○ 制御技術 ① 空気圧に関する知識 ② シーケンス制御に関する知識 ③ センサに関する知識 ④ 制御基盤の作成技術 ⑤ 制御プログラミング 	<ul style="list-style-type: none"> ◇制御技術 省配線の為に操作部にはタッチパネルを使用します。実習場外でも使用可能とし、空気圧シリンダと簡易型コンプレッサーを使用します。 	<ul style="list-style-type: none"> ●制御技術 省配線や安全設計を重視した制御盤設計及び操作パネルの非常停止ボタンやプレスボタンの配置の指導を行いました。

本課題の制作は生産技術科5名、制御技術科2名の構成で行いました。9月から合同でプレス金型の設計から取り掛かり、11月以降は機械加工の担当と制御基盤の担当に分かれて実習

を行いました。1月初旬に合同で組み立て調整を行いながら、機構部と制御部の不具合な箇所を修正して2月に完成しました。生産技術科と制御技術科の学生がグループで製作を行うことができ、今後、位置決め機構部の改良を行うことで、機械工作法（プレス加工）、空気圧制御、シーケンス制御の授業などにおいて基本動作用のデモ機として活用できる製作課題だと思います。

課題に関する問い合わせ先

施設名 : 近畿職業能力開発大学校
住所 : 〒 596-0103
大阪府岸和田市稲葉町 1778
電話番号 : 072-489-2112（学務課）
施設 Web アドレス : <http://www.ehdo.go.jp/osaka/college/top.html>