

課題情報シート

テーマ名 :	プレス金型の製作				
担当指導員名 :	高岡 孝夫 鈴木 祐治	実施年度 :	24 年度		
施設名 :	近畿職業能力開発大学校 附属 滋賀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 :	総合制作実習課題	学生数 :	3	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】

本テーマは、装置の製作より製品評価に主眼を置いた制作としました。とくに、材質の機械的性質が製品の見えるえにどう影響するのかを身を持って体験しております。同じアルミ材ではありますが、種が違うすなわち A1050 と A5052 ではプレス成型後が全く違っております。この違いから、装置設計の仕様決定に重要な要因を理解できました。技術計算上、A5052 では能力的に成型できないことを証明し、実際の成型で確かめることができました。技術計算をするために必要となる機械的性質の役割について理解を実感できることがポイントであります。

したがって、装置の完成度は、ただ単に装置ができたのではなく、製品が見栄え良く作るためにはどうしたらよいかを考えさせることを目的としています。

【参考文献】 エアシリンダ技術資料

【学生数の内訳】 装置設計：1名 機械加工、組立・調整：2名

【訓練（指導）のポイント】

技術計算をするうえで、計算式の意味を理解させることが必要です。意味が理解しなければ、評価する観点を見出すことができません。そのために、材料力学の基礎を習得させる必要があります。また、装置の完成が目的ではありませんので、なるべく部品点数を少なく抑えることが必要だと思っております。材料実験等も行うことで、学生の興味を持たせて習得させることができました。

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 附属 滋賀職業能力開発短期大学校
住所 : 〒523-8510 滋賀県近江八幡市古川町 1414
電話番号 : 0748-31-2250 (代表)
施設 Web アドレス : <http://www3.jeed.or.jp/shiga/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。

プレス金型の製作

滋賀職業能力開発短期大学校 生産技術科

1. はじめに

金型はマザーツールと呼ばれ、その技術水準がその国の工業水準を決定するといわれている。そのため、機械を専攻してきた私たちにとって、非常に興味を抱く制作課題である。

本制作の目的は、プレス機と金型の設計製作を通して、知識と技能の向上を図ることである。とくに、機械加工、空気圧回路は、今後職業人として習得すべき技術である。したがって、これらの技術について、“知っている”から“使える”へと成果を出したいと考えた。

2. 目標

本テーマの目標は、アルミ製のアクセサリを量産することである。そのために必要なプレス機と金型の設計、製作、評価を平成24年度で完結することである。必要とされる課題を以下に上げる。

①空気圧回路設計

作業者の安全を優先とした回路を構築すること。

②金型（パンチ型とダイ型）の加工法と調整法を学習する。

③アルミの機械的性質

プレスする材料は、A5052、A2017、A6063等を使用する。評価は、できがりの見栄えだけである。その際、材質の機械的性質が重要な要因となるため、それについて学習する。

3. 仕様

3.1 プレス材料

表-1に、本プレス機で使用する材料の外寸法を記載する。アルミ板の材質分類については、評価を通して決定する。

表-1 プレス材料

加工材料	アルミ板
材料の大きさ	X:35mm Y:35mm Z:0.5mm

3.2 プレス装置本体の仕様

厚さ0.5mmのアルミ板を成型する為に、シリンダ出力（押し出し側）について算定する必要がある。そのため、算定基準として、許容せん断応力を指標とすべきと考えた。しかし、アルミの許容せん断応力を調査したが、入手できなかった。

そこで、「設計現場では、引張応力の半分位」という通説を聞いたことがあった。その通説から、せん断応力を割り出すために引張試験を実施した。各種アルミの丸棒(4号試験片)を、引張試験機で測定した結果を表-2に示す。また、推測値としてのせん断応力値も伏せておく。

表-2 引張試験結果

材料	最大荷重	引張強さ	せん断応力
A1050	16kN	103N/mm ²	50N/mm ²
A2017	70kN	455N/mm ²	220N/mm ²
A5056	50kN	325N/mm ²	160N/mm ²

せん断面の面積は、厚さ×外周縁長さで計算する。

したがって、

$$A = 0.5\text{mm} \times 80\text{mm} = 40\text{mm}^2$$

となり材質にA1050を選んだ場合、せん断に必要なとされるエアシリンダの推力は、

$$F = 40\text{mm}^2 \times 50\text{N/mm}^2 = 2000\text{N}$$

とした。実際の製品は、破断させない。塑性変形を目的としているため、推力は2000Nで十分であると考えた。

エアシリンダの選定では、チューブ内径80mmを使用することで、推力2000Nを保証できる。以下に計算結果を示す。

$$F = \eta \times A \times P$$

$$= 0.5 \times 5030(\text{mm}^2) \times 0.8(\text{N/mm}^2)$$

$$= 2012(\text{N})$$

$$F: \text{シリンダ出力}[\text{N}]$$

$$\eta: \text{負荷率}$$

$$A: \text{受圧面積}[\text{mm}^2]$$

$$P: 0.8[\text{MPa}]$$

以上の計算から、本プレス装置の仕様概

略を表-3に示す。

表-3 プレス装置の仕様概略

使用圧力	0.8MPa
シリンダ機種	複動型片ロッドシリンダ
シリンダチューブ内径	80mm
シリンダ出力	2012N (押し側)
加工方法	成型加工
制御方法	押しボタン
プレス機 外寸法 (シリンダ含む)	X:250mm Y:250mm Z:637mm

3.3 空気圧回路

本プレス装置の安全対策として、両手押しボタンを採用した。また、コンプレッサのみで動作可能とするため、空気圧回路にオールエアーの仕様とした。本プレス機の空気圧回路を図-1に示す。

動作条件として、成型すなわちシリンダ下降は両手押しで動作する。また、両手押しボタンを離すと、シリンダ上昇の動作（逃げる方向）とした。さらに、金型の上型と下型の位置を調整する際、シリンダ位置を固定する必要があると考えた。動作条件として、両手押しボタンの左右どちらかのみを押している間は、エアシリンダは任意の位置で停止する回路を組んだ。以上のエアシリンダ動作を可能とするため、バルブに3位置クローズドタイプを選定した。

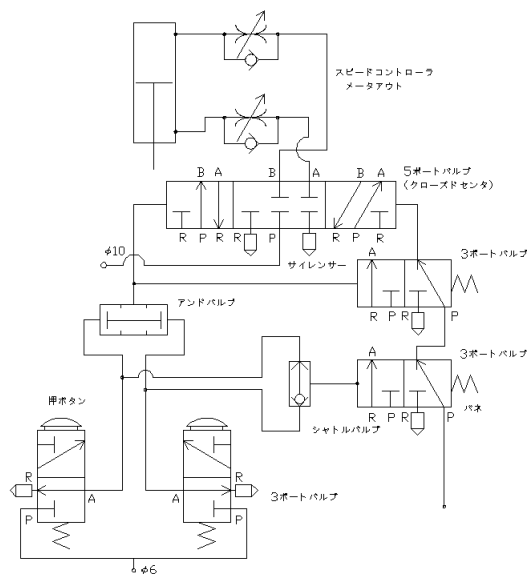
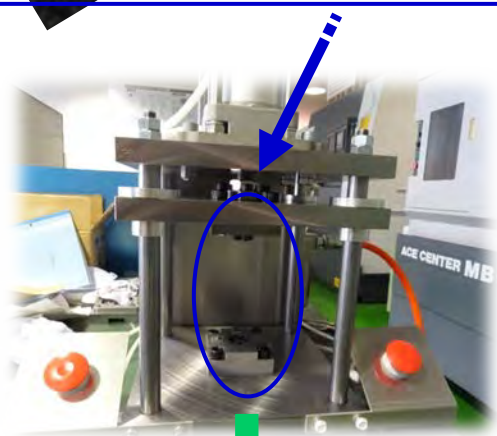
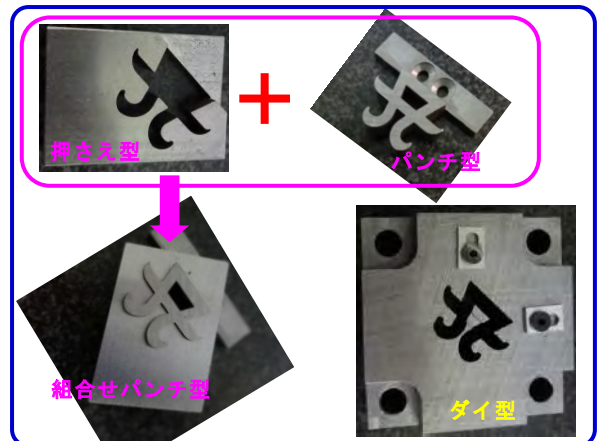


図-1 空気圧回路図

4. 完成品



完成品
材質A1050

図-2 金型とプレス装置

完成した金型とプレス装置を図-2に載せる。3.2で説明した通り、A1050では見栄えよく製品ができたが、A5052では成型が不可能であった。

5. おわりに

構造、設計、材料、選定、加工、回路等各種の知識、技能が必要で、改めて、ものづくりの難しさと奥深さを感じた。

参考文献

- 日本政策投資銀行：日本のモノづくりを支える
金型産業の課題
- SMC：エアシリンダ技術資料

課題実習「テーマ設定シート」

作成日：6月15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		プレス金型の製作	
担当教員		担当学生	
○生産技術科	高岡 孝夫		
生産技術科	鈴木 祐治		
課題実習の技能・技術習得目標			
<p>プレス金型の製作を通して、CAD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ます。また、プレス成型に関する材料の機械的性質についての理解と技術計算の方法について習得します。また、製作を通して、CAD操作、旋盤、フライス盤作業についても技能の向上を図ります。さらに自主的なものづくりの進め方を体得し、社会人として要求される企画力、判断力、実行力等の総合的な能力を身につけようにします。</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>本テーマは、装置作りはもちろんのこと評価することの重要性を知ることが目的としています。簡単な計算方法かもしれないが、ものづくりに欠かせないのが技術計算を実践することが必要と思います。計算に必要な要件を明らかにするためには、どのような手段と考え方が必要かを考えさせることにウェイトを置いています。そのため、自分たちが考えた計算結果と現実の製品の相違について評価し、何が原因なのかを追求する時間を多く配分しております。原因を追及することで、学科の必要性について認識することが可能となります。</p>			
実習テーマの特徴・概要			
<p>材料の機械的性質を調査するが入手できない場合、材料実験をすることで物性値を予測する方法は学生に興味を持たせる手法として効果があると実感しております。“装置を作るのではなく、製品を作る”という観点は、ものづくりに必要な評価を理解する上で重要となる特徴であります</p>			
No	取組目標		
①	プレス装置の調査・研究をすると共に構造・特徴・動作原理も調査します。		
②	プレス金型の調査・研究をすると共に構造・特徴も調査します。		
③	プレス装置を設計・製作をします。		
④	プレス金型の設計・製作をします。		
⑤	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。		
⑥	報告書の作成、製作品の展示及び発表会を行います。		
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。		