

課 題 情 報 シ ー ト

テ ー マ 名 :	空き缶潰し機的设计・製作		
担当指導員名 :	小杉 実	実施年度 :	26 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 人
		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】

- ・お客様と仕様決定するプロセス（サービスエンジニアの要素）を、実践的に習得し、新規に「空き缶潰し機」を設計・製作します。
- ・2次元CAD、3次元CADを活用し、チームとして設計する技術を習得します。既存「空き缶潰し機」のメカニズムを理解し、新規設計に活かせる技術を習得します。

【学生の内訳】生産技術科：3名

【訓練（指導）のポイント】

- ・今回の課題は、完成品をお客様に評価して戴き、その成果を確認することが重要となります。既存のマシンを分解、スケッチし、その「缶潰し」のメカニズムを十分に理解して、新設計に盛り込むよう指導しています。
- ・耐久性、信頼性を十分に備えたマシンにするために、どのような観点で新規設計するかを指導しています。

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。

空き缶潰し機的设计・製作

滋賀職業能力開発短期大学校 生産技術科

概要

本課題は、近江八幡市内の社会福祉法人である 障害支援事業所

現在「障害支援事業所いきいき」では、障害者の方の就労支援として「空き缶潰し機」の作業がある。障害者の中には重度の方もおられ、現状の機械（空き缶潰し機）では、上手く作業をすることが出来ない。「障害支援事業所いきいき」は、ポリテクカレッジ滋賀の評判を聞き、障害者の方のメンタル面での支援を含めた機械の改良を相談された。

課題は、総合制作実習のテーマとして取り組んだ。「障害支援事業所いきいき」は、当校に非常に近いため、現実の使い勝手を十分に確認し、障害者の方のニーズに適合した機械を設計・製作した。また、生徒には、社会に貢献できることの重要性を理解してもらった。以下にその過程を報告する。

1. はじめに

障害支援事業所 の依頼内容は、障害者の方が車イスに乗ったままの状態、空き缶を「空き缶潰し機」に投入できること。また、缶を潰す作業に反応して、音楽を流しメンタル的な援助も実施できることである。さらに、現状の既製品の「缶潰し機」を改造 or 新規製作も視野に入れて、取り組むことになる。

「音楽を流す」機能については、生産技術科の範疇枠を越え、電子情報技術科の課題としても検討、対応していくことが必要となる。そして、最も重要なことは、一般的な総合課題によく見られる学生の「自己満足型」の課題では無いことが挙げられる。つまり、最終的な使用者は、一般ユーザーであり、このユーザー（お客様）が、満足して戴くことが最大のミッションと捉えて、課題に取り組むこととした。

2. 設計コンセプト

設計コンセプトとして、最初に「改造ベース」では対応できないことが明確になった。これは、既存の「缶潰し機」は、毎週の決ま

った曜日に稼働しており、長期間の借用が出来ないことが、その理由となる。よって、新規製作で対応することになった。

新規製作であれば、既存の機械構造に固執する必要は無い。しかし、この課題は、一般市販品と同じような耐久性、保守性が求められる。このことから、新規製作ではあるが、出来る限り既存の設計構造を踏襲することとした。これにより耐久性、保守性はもとより強度計算や、設計時間の短縮にも大きな利点が得られると考えた。

上記の考えから、既存の「缶潰し機」の構造、部品を詳細に分析し、缶を潰すメカニズムを解析する必要がある。既存の機械は、かなりの老朽化もみられ、仕様書等も見当たらない。メーカー名は、確認できたため、この製造メーカーに連絡し、設計パテント等が無いことを確認した。これは、知的財産権に配慮したものである。

また、現在の作業の問題点を十分に理解する必要がある。顧客満足の考えからも、お客様が何を求めているかを、詳細に調査することとした。

3. 取組計画

既存の「缶潰し機」の使い勝手を詳細に確認し、更にどのような改善要望があるのかを客先である障害支援事業所のスタッフと確認した。

図1は、今回の課題の取組内容である。特に重点的に取り組む必要のある項目は、「分解・スケッチ」による既存マシンの分析、「設計」として、客先要望に十分に見合う新規の構想設計となる。以下、4項で具体的な実施事項を説明する。

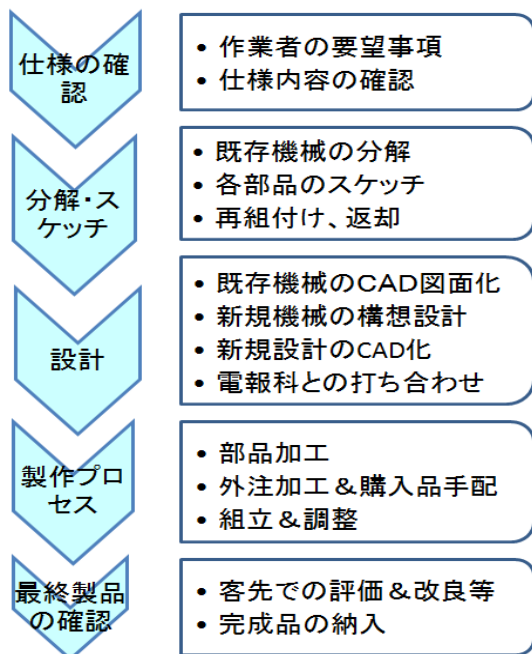


図1 取組スケジュール

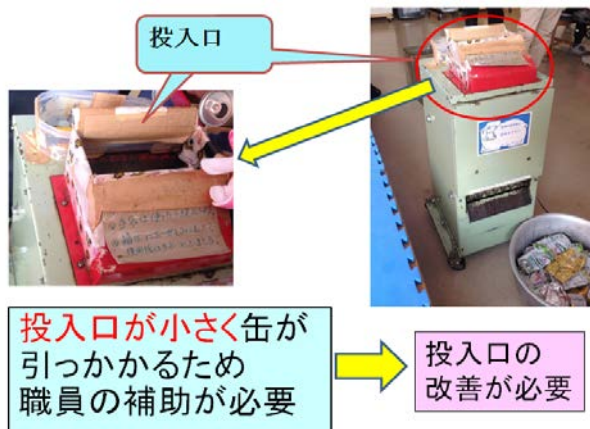


図2 既存の「缶潰し機」の課題

4. 実施事項

4.1 仕様の確認

図2は既存の「缶潰し機」の課題となる。。「空き缶」を投入する入口が小さく、障害者ひとりでは作業困難であり、作業援助者が必要である。このマシンの使い勝手を良くするには、投入口を大きくした「シュート」を設け、あいまいな位置で「空き缶」を落としても「缶を潰す」ことが可能な仕様としてもらいたい、との要望があった。

また、電子音による音楽を奏でる仕組みについて要望があった。これは、「空き缶を潰す」ことは、作業の成果であり、これを作業者に「楽しみ」として知らしめて作業モチベーションを向上して戴くねらいがある。

具体的には、1個ごとの「缶潰し」と、複数個のロット完了時で、異なる音楽を奏でるように、依頼があった。

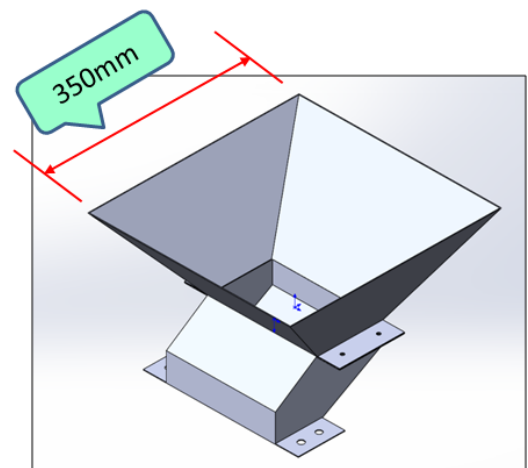


図3 シュートの形状(イメージ図)

図3は、投入口に設置する「シュート」のイメージ形状である。空き缶の落とし方に左右されないよう、大きな入口にテーパを設ける形状とした。

ただし、このシュート形状を採用するには、「缶潰し機」全体の高さを現状より低くする必要がある。理由は、作業者が車椅子に座った状態で作業することによる。

実際の取組としては、既存機械の構造を理解し、その構造変更で全体高さを低くすることを検討する。(「4.3 設計」による)

4.2 分解・スケッチ

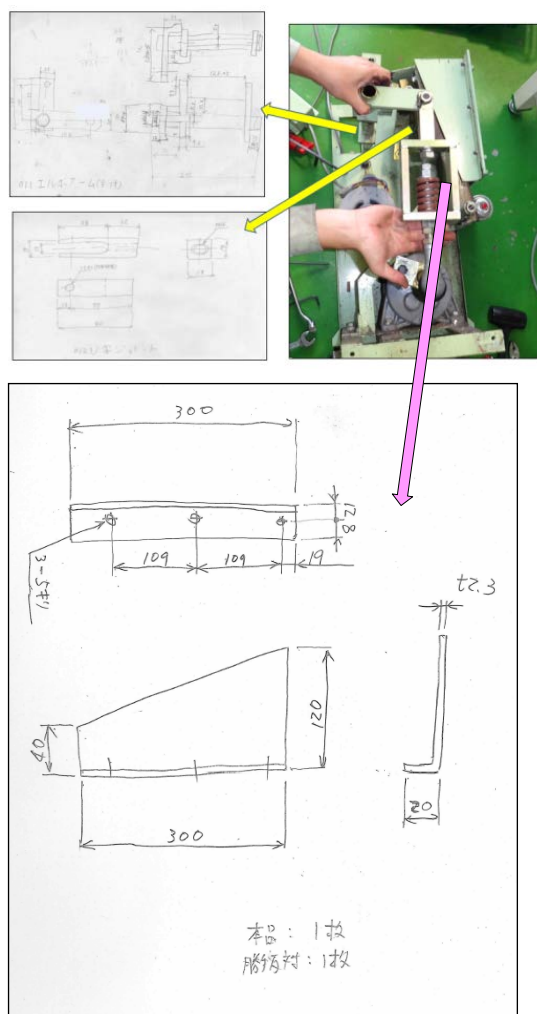


図4 部品スケッチ（抜粋）

今回の課題は、既存のマシン構成を踏襲した上で、新設計に取り組む。このため、既存のマシンを分解し、その部品図をフリーハンドで作成し、これをCAD化し、組立図を構成する手順となる。

図4は、現物からフリーハンドのスケッチした状態を示す。スケッチは、比較的安易な作業に思えるが、実際には経験値がないと、有効な図面とならない。スケッチ終了後、製品を組み立ててから、部品の寸法が未記入であったことが発覚するケースは多々あることである。

私は、民間企業で設計製図を長年培ってきた経験があり、このスケッチの重要性と、その簡単な「勘どころ」を学生に伝授しながらフリーハンドでのスケッチを行った。

4.3 設計

図5は、既存の「缶潰し機」のCADによる断面図である。大きな投入口である「シュート」を取り付けるには、マシンの高さを約150mm低くすることが必須条件となる。

この時、フロアからのマシンの上面までの高さは、概ね810mmになる。

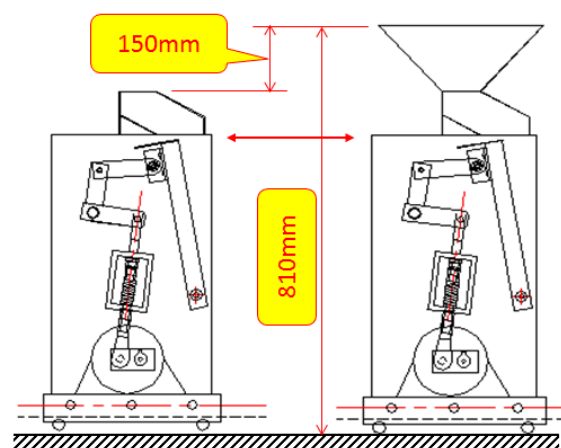


図5 既存マシン断面構成図
（右図は、シュート取付状態）

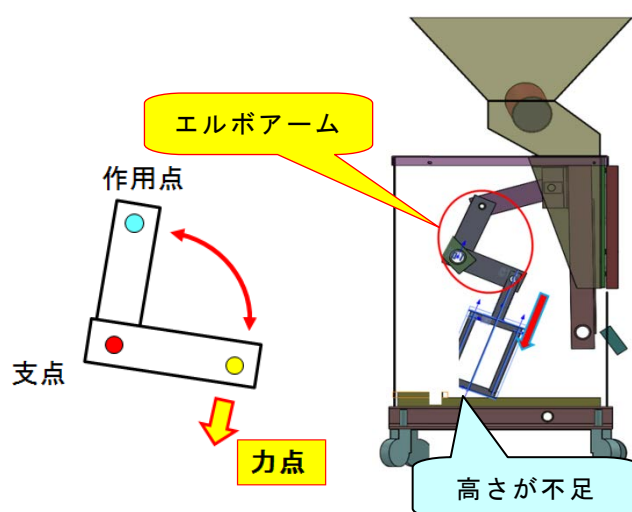


図6 既存エルボアームの干渉

図6は、マシン高さを810mmに想定し、その内部に既存のエルボアームを装着した場合の簡易断面図である。

「空き缶」を潰すためには「エルボアーム」を下側に引っ張り、作用点から、リンクを介し、「プレスプレート」を押すことで達成される。この「下側に引っ張る」ことが、マシンの高さを大きくしている最も大きな要因である。

この解決方法として、エルボアームを「押すこと」で、力点を上方に変更できないかを検討した。

これまでの構造を解析した中で、支点から作用点、その後のリンク構成は変更せず、力点に加える右回転のトルクを既存マシンと同等にすれば、既存のメカニズムと同様に「空き缶」を潰すことができると考えた。

図7は、「押しがたエルボアーム」の構想による断面構想図になる。

マシンの高さを低くすることは可能となるが、縦方向には大きくなることが避けられない構造となった。これについては、客先に申し入れ問題の無いことを確認した。

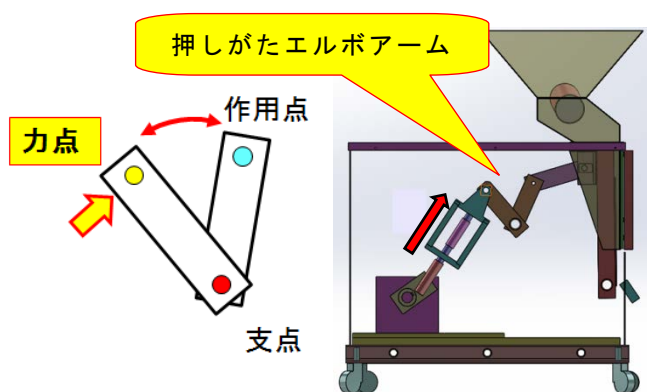


図7 押しがたエルボアーム

4.4 製造プロセス

新規の設計をもとに部品図に展開した。この完成品は、板金構造であるため、機械加工による製品は、内部のリンクを含めたメカニズム中心部品が多い。これらについては、嵌合部の公差に注視しながら図面化と加工を実施した。図8、図9は主な加工部品とその使用箇所について示す。

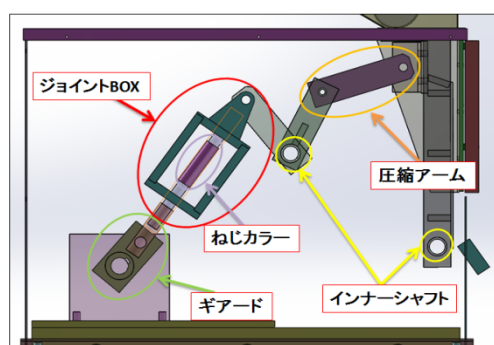


図8 加工品の使用箇所

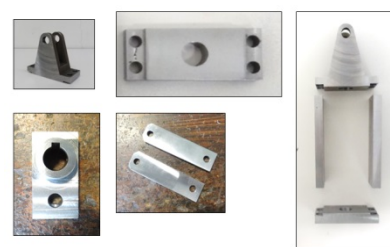


図9 主な加工品

4.5 最終製品の確認



図10 完成品（外観図&内部）

今回の製品を客先である「障害支援事業所いきいき」に搬入し、そのレビューを実施した。当初の仕様要望であった「音楽を奏でる」ことは追加できなかったが、投入口の変更、マシン高さ変更については、満足して戴いた。この評価を今後に繁栄させることが必要となる。

5. おわりに

今回の完成品は、まだ十分に満足できる製品には仕上がっていない。

① 音楽を奏でる仕組み

② 安全装置の追加

などの残課題がある。

これらについては、継続課題として、障害支援事業所とも十分なレビューを交わしながら、今後も検討、対応していく。

今回の課題は「総合制作課題」として学生と共に参画し、お客様に満足いただける製品を目指して取り組んできた。学生にとっても貴重な経験として今後の「糧」となったものと確信している。

課題実習「テーマ設定シート」

作成日： 10月6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		空き缶潰し機的设计・製作	
担当教員		担当学生	
生産技術科 小杉 実			
課題実習の技能・技術習得目標			
依頼された障害支援事業所に所属する障害者の方、2名を応援するマシンを製作します。また、メロディ音楽によるサポートで、メンタル面の効果も検討します。(電子情報技術科との連携による) 現状のマシン分解、新構想、設計、製作、組立、ユーザーとの調整など、企業で求められるスキルを習得することを目的としながら、技能・技術を高めます。また、日頃は交流が少ない「障害事業所」の方々と接して、社会人としての心得も学びます。			
実習テーマの設定背景・取組目標			
実習テーマの設定背景			
2014年4月に 障害支援事業所の関係者が本校に来社されました。内容は、現在、障害者の方は、「空き缶潰しマシン」を使用しているが、使い勝手非常に悪い(支援者のサポートが必要)ので、その改善をポリテックカレッジ滋賀で対応できないか?との旨。 よって今回、この「空き缶潰し機」を大幅に改善し、新規にマシンを制作することになりました。 対象となる障害者の方は、2名。実際には、担当教官が障害支援事業所を訪問し、作業を見ながらスタッフの方と意見交換し、概略の構造を把握。この情報をもとに、学生に実習テーマの内容を説明し、取り組むことになりました。 今回のテーマは、「お客様である障害者の方が満足される製品を供給する」ことが非常に重要となります。この課題は一般の企業が製品供給するケースと同等であり、学生が、「仕様を決定、設計製作、客先との調整」を、実践的に習得する取組み課題となります。また、改良設計には、電子情報技術科の学生とも良好なコミュニケーションを形成する方法を学ぶことになります。仕様検討から組立納入までの幅広い「ものづくり」の過程を身に付けることが可能となります。			
実習テーマの特徴・概要			
現状の「缶潰し機」は、2名の障害者が使用。今回の改良設計では、アタッチメント式の投入口を取り換える仕様で、この2名が操作できることになります。このアタッチメント取り付けには、現状マシンの高さを約200mm低くする設計が必要。また、電子情報技術科との連携により、音楽によるメンタル的なサポート機能も検討します。完成品は、客先に持ち込んで、出来栄を十分に確認することが絶対条件でもあります。			
No	取組目標		
①	お客様(障害者の方&スタッフ)が、満足される「缶潰しマシン」を製作します。		
②	現状のマシンをスケッチし、その構造を十分に理解して、実際の「潰す力」を計算して新設計に盛り込みます。		
③	個人毎に分担、役割を設定し、全体最適な取り組みで遅延の無いように対応します。		
④	新設計は、その後の運用を左右する重要項目になります。この設計の重要性を十分に理解します		
⑤	電子情報技術科との連携を密にし、良好なコミュニケーションを維持します。		
⑥	客先である「障害支援事業所 いきいき」に、何度も訪問し、十分なフォローアップを行います。		
⑦	グループメンバーの意思疎通を図り、良好な協力体制を構築し、これを維持します。		
⑧	報告・連絡・相談を怠らず、問題点発生時など、適宜に担当教官に相談し作業します。		
⑨	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。		
⑩			