

課題情報シート

テーマ名 :	棒刺しゲーム機的设计・製作				
担当指導員名 :	戸田 将弘	実施年度 :	27 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 :	4 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】

滋賀職能大のオープンキャンパスやポリテックビジョンにおいて、来訪者が楽しんでいただくことで、来訪者に印象に残るPR活動とする目的のため、ゲーム性のある自動機製作のテーマを設定しました。最初から「棒刺しゲーム機」と決まっていた訳ではありませんでした。ゲーム機といえばクレーンゲームなどがありますが、今回、滋賀職能大のPRのため、来訪者の方が楽しめるゲーム機で、かつ、新規性・独自性があるものを開発することとしました。対象者は、オープンキャンパスに来られる高校生やポリテックビジョンに参加される小、中学生となります。本テーマは、既存のものとは違うものを作り出すために楽しめるゲーム機とはどういったものなのか楽しさの要素について、グループ内で意見を出し合い、その中で次のとおりまとめました。

- ・新規性・独自性から穴があいている円盤を回転させ、その穴の上空に棒を移動させ、狙いを定めて穴に刺します。
- ・新規性・独自性がある操作の観点から棒を移動させる操作は、タッチパネルにより行います。
- ・個人の技量により、難易度調整をするため、棒の太さを「細い棒」、「太い棒」の2種類を選択できることにします。
- ・難易度調整から、棒の移動速度を調節できることです。
- ・穴の大きさも小さいものから、大きなものもあり、棒の太さと穴の大きさに応じた得点を取得でき、競うことができることにします。

以上の要素を踏まえた仕様とすることから、ゲーム機の名称は、「棒刺しゲーム機」となり、これらを満たす設計・製作を計画的に進めました。

【参考文献】 機械製図[基礎編] 能力開発研究センター
機械製図[応用編] 能力開発研究センター

【学生の内訳】 生産技術科：4名

【訓練（指導）のポイント】

機械製図、CAD実習、メカニズム、工業材料、材料力学、機械加工実習、シーケンス制御、溶接工学の前提となる項目について、応用的かつ実践的な知識、技能・技術を指導します。

問題が発生したときこそ、考えて、解決するには、どうしたらよいか、チームワークと忍耐力が試されます。そのことを学生に指導する必要があります。

以上のことを指導の急所とし、就職後、社会に通用する人材を育成する訓練展開を心がけています。

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。

棒刺しゲーム機的设计・製作

滋賀職業能力開発短期大学校

生産技術科

指導教員

戸田将弘

棒刺しゲームの設計・製作は、生産技術科の2年間で習得した設計、加工、組立、調整、制御を用いたものとなった。コンセプトは、オープンキャンパスやポリテックビジョンで滋賀職能大の来校者に対して、楽しんで頂きながら滋賀職能大をPRすることである。コンセプトに沿ったものを製作するためにグループ内で意見を出し合いながら作業を進めたので、取組みを報告する。

Keywords : PLC制御, 自動機, ゲーム機, 多条ねじ, 位置度公差

1. はじめに

本テーマの目的は、ゲーム性を持たせたような自動機を製作することでオープンキャンパスやポリテックビジョンで滋賀職能大の来校者に対して、楽しんで頂きながら滋賀職能大をPRすることである。ゲーム機といえばクレーンゲームなどがあるが、今回、滋賀職能大のPRのため、来校者の方が楽しめるゲーム機で、かつ、新規性、独自性があるものを開発することを決めた。来校者の方というとオープンキャンパスに来られる高校生やポリテックビジョンに参加される小、中学生も対象となる。ゲームセンターにあるクレーンゲーム機は、ぬいぐるみなどをクレーンのアームが掴み上げて、うまく持ち上げれば穴に落ちて景品として、取り出すことができるものとなっている。既存のものとは違うものを作りだすために楽しめるゲーム機とはどういったものなのか、楽しさの要素について、グループ内で意見を出し合いながら製作を進めた。

2. ゲーム機的设计

2.1 構想

独自性があり、楽しめるゲーム機とは、次のような意見でまとまった。

- ・新規性、独自性から穴があいている円盤を回転させ、その穴の上空に棒を移動させ、狙いを定めて穴に刺すこと。
- ・新規性、独自性がある操作の観点から棒を移動させる操作は、タッチパネルにより行うこと。
- ・個人の技量により、難易度調整をするため、棒の太さを「細い棒」、「太い棒」の2種類を選択できること。
- ・難易度調整から、棒の移動速度を調節できること。
- ・穴の大きさも小さいものから、大きなものもあり、棒の太さと穴の大きさに応じた得点を取得でき、競うことができること。

以上が楽しめる要素ということになり、このようなことから、ゲーム機の名称は、棒刺しゲーム機となった。

2.2 3DCADによるゲーム機的设计および名称

構想を実現するために、3DCAD(Solid Works 2013®)で一貫して、構想設計から詳細設計までの設計を行った。CADで設計した全体像および各部の名称を図1に示す。

① 棒

「細い棒」「太い棒」の2種類となる。

② タッチパネル

棒を操作するのに使用する。画面の中にボタンなどが配置されている。

③ X軸

タッチパネルに向かって、左右方向。右がプラス、左がマイナスとなる。

④ Y軸

タッチパネルに向かって、手前と奥への方向。奥がプラス、手前がマイナスとなる。

⑤ Z軸

タッチパネルに向かって上下方向。上がプラス、下がマイナスとなる。

⑥ 円盤

穴があいている円形のもの。

以降、この名称を使用する。

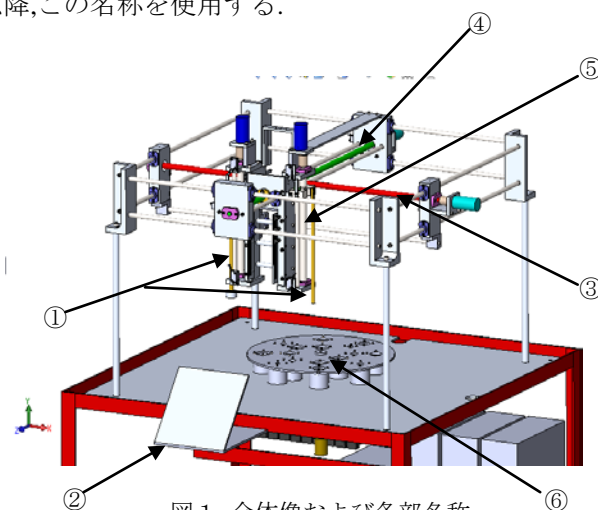


図1 全体像および各部名称

2.3 構造

棒の動きは、左右の動き、手前・奥の動き、上下の動きということになる。また棒は2種類ある。棒を動かすための構造としては、DCギヤードモータとねじをカップリングで接続することによりねじが回転して移動する構造とした。よって、移動ねじはXに1軸、Yに軸、Zに2軸で4本必要となった。

円盤の回転も、DCギヤードモータにより回転することとした。

2.4 棒の移動速度

棒が進む速度は、難易度に大きく影響する。速度は安定化電源で電圧を調節することで調整することとした。速度は、ゲームとして難しくなく、かつ、遅すぎて精神的ストレスがない速度が適切のため、以下の速度を基本速度とした。

X, Y 軸の移動速度・・・30mm/sec

Z 軸の移動速度・・・40mm/sec

円盤回転速度・・・40min⁻¹

2.5 大きさの決定

ゲームセンターに置いているものを参考にし、表1のようにした。また、大きくすることで迫力がでて、ゲームの楽しさが増すと考えて決定した。

表1 サイズと重量の仕様

縦	1400mm
横	1000mm
奥	1000mm
重量	100kg 以内

3. ゲーム機の完成

3.1 全体像

3DCAD で構想設計、詳細設計を終え、製作図を作成し、部品加工を行った。部品加工後に組立をし、制御部分の配線を行い PLC と接続して完成をさせた。図2に製作したものを示す。



図2 製作した棒刺しゲーム機

3.2 主だった部品の加工

・多条ねじ

前述の通り、棒の移動速度を 40mm/秒に設定した。これにより、ピッチか回転数を上げなければならないが、その移動速度になる小型モータを選定するよりもピッチを大きくすることで対応することにした。

また、1 条ねじでピッチを大きくすれば、前述の移動速度も実現可能であるが、ピッチを大きくすることで、中心の径が小さくなる。8 条ねじにすることでねじ山の高さが浅くすむので安定する。

・リニアブッシュを固定するブロック

ブロックにボーリング加工を行い、精密な H7 級の精

度を実現させた。また、ボーリングは、ブロックの対面する面から別々に加工を行い、リニアブッシュを対向して取り付けた。1つのブロックに2本のガイドバーが通る構造とした。対面する面を加工するという事は、基準面の決め方が難しく、穴の中心軸を一致させる必要があり、位置度を意識した加工をしなければならなかった。

4. 動作の説明

タッチパネルのレイアウトおよびゲーム機の動作（遊び方）について、説明する。ゲームのフローチャートを図3、タッチパネルの画面を図4に示す。

タッチパネルに向かって左側のストロークエンド、手前側のストロークエンドが棒の原点となる。遊ぶために次のような手順で操作する。

- ① 「太い棒」か「細い棒」どちらでゲームをするか選択ボタンを押す。円盤が回転し始め、棒の移動ボタンを押せる状態になる。
- ② 棒の右移動ボタンを押し続ける（X軸プラス方向）。
- ③ 奥移動ボタンを押し続ける（Y軸プラス方向）。X, Y 軸の移動ボタンは、一度離すと再度、移動させることはできない。
- ④ 棒の下降ボタンを押すと円盤の回転が停止し、棒が下降する。
- ⑤ 棒が狙った穴に入るか見守る。
- ⑥ 穴に棒が入った場合は、得点表示。その後、棒は自動的に原点に戻る。

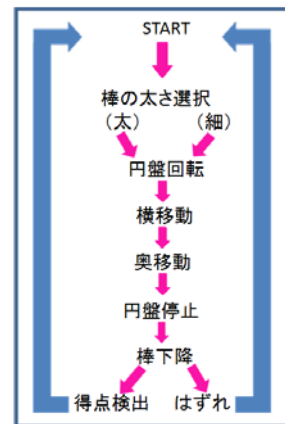


図3 ゲームのフローチャート



図4 タッチパネル画面

5. 評価（遊んだ感想）

移動速度、円盤の回転速度も適切で、穴に入ったときの得点も表示され満足感が得られた。棒刺しゲーム機として楽しんでもらえるものになった。

6. 結言

今回の総合制作課題を通して、チームで1つのことを成し遂げることの難しさを感じた。一からのものづくりで困難なことも多く、なれない作業で苦労したが、動いたときの喜びはその分大きかった。

今回の設計・製作にあたり、ご指導、ご協力を頂いた諸先生方に感謝いたします。

(2016年02月10日提出)

課題実習「テーマ設定シート」

作成日：6月11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		棒刺しゲーム機的设计・製作	
担当教員		担当学生	
○生産技術科 戸田 将弘			
課題実習の技能・技術習得目標			
<p>棒刺しゲーム機の開発を通して、CAD設計、加工製作及び組立・調整技術等の総合的な実践力を身に付けます。組立・調整と同時に制御を行うための配線を行い生産技術科の集大成とした技能・技術を身に付けます。また、設計・製作を通して、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>設計、加工・組立調整、制御という生産技術科の実習の中で培った技能・技術を集大成させて、ものづくりを進めます。身に付けた技能・技術を活かし、装置を開発し、使用するユーザーに喜んでもらえるような実習課題としての設定になります。コンセプトを明確にして、装置を使用するユーザー、目的を考えて課題に取り組むことが実践技術者として、将来、役に立ちます。</p> <p>また、設計・製作・評価という“ものづくり”の一連の流れを理解し専門技術の向上を図り“ものづくり”の面白さや発展性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>総合制作実習は、どのテーマもそうですが、使用するユーザー、目的を明確にして進める必要があります。今回のテーマである「棒刺しゲーム機的设计・製作」では、使用するユーザーが楽しめるゲーム機になります。そのようなことから、設計、製作、組立・調整を行い、制御をすることで装置（ゲーム機）が動作することは、必須ですが、ゲーム機の目的であるユーザーが使用して、楽しめる仕組みも満たさなければなりません。以上のようなことから、設計プロセスから、コンセプトを明確にし、常にコンセプトに沿っているか、確認をしながら、実習を進めます。これまで学んできたことの総括として、持てる技能・技術を全力で出し切ることを期待します。完成後は各種性能評価試験、使用して楽しい装置になったかを検証し、報告書を作成します。</p>			
No	取組目標		
①	3次元CADを有効活用し、装置の最適化設計を試みます。		
②	3次元CADを有効活用し、棒の移動機構、差し込み機構を考案します。		
③	設計後は、各種工作機械で加工を行い部品を完成させます。		
④	部品製作後は、組立・調整を行いメカニズムの部分を完成させます。		
⑤	メカニズム完成後に、制御部分を完成させます。		
⑥	完成後は、性能評価を行います。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。		
⑦	報告書の作成、製作品の展示及び発表会を行います。		
⑧	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。		
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。		