

制御技術を用いた体験型ゲーム機の製作

田中 恵介 有賀 宇条 下平 真吾 竹村 竜之介

Tanaka Keisuke Aruga Ujo Shimodaira Shingo Takemura Ryunosuke

(駒ヶ根工業高等学校 電気科)

あらまし

ゲームセンターにあるクレーンゲームに興味を持ち、Arduino を使ったクレーンゲームの研究と製作を行った。組み立て、回路設計、プログラムについてメンバーと共に研究を重ね、遊ぶことのできるクレーンゲームが完成した。

1 研究の動機と目標

(1) 動機

- ①子どもや大人が楽しめるゲームを作りたい。
- ②ゲームセンターにあるクレーンゲームの仕組みを知りたい。
- ③実習で学んだ電子回路の知識を活かして物を作りたい。

(2) 目標

- ①クレーンゲームの構造を理解する。
- ②本体組み立て、回路設計、プログラム作成を行い、オリジナルのクレーンゲームを製作する。
- ③Arduino を用いたクレーンゲームを完成させる。
- ④実際に動き、そして遊べるようにする。

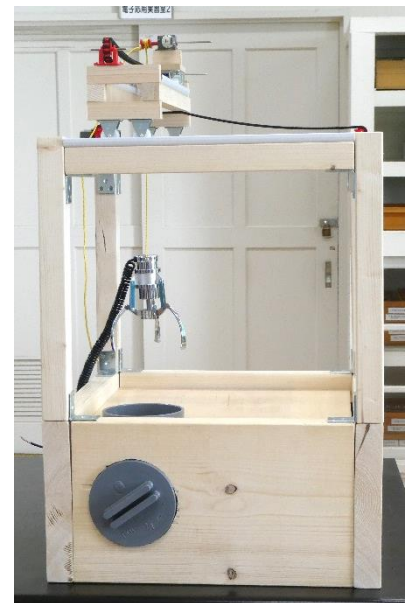


図 1 完成図

2 研究に関する基礎知識

(1) ・木材の種類と特色について

木材は SPF 材を使った。SPF 材は、軽くて柔らかい木材であり、加工のしやすい木材である。

・クレーンゲームの構造

主な動作は、アームの前後、左右、上下の移動で、その動作を可能にするために今回はアームを移動させる機関にラダーチェーンを取り付け、モーターで動作させることでアームの移動ができるようにした。

制御技術を用いた体験型ゲーム機の製作

(2) 基盤 CAD を用いた回路設計

基盤 CAD とは、基板上でパッケージを配置し、あらかじめ決められたルールに従って配線を正しく接続し、取り付けたい部品に合わせて回路を設計できるソフトで、今回使用したのは、「mbe」というソフトである。この時、短絡しないようにすること、設計が正しいことを確かめることが大切である。

(3) Arduino を制御するプログラム

Arduino とは、手の平サイズの小さな電子基板にコンピュータとして最低限必要な要素を実装した、いわゆるワンボードマイコンであり、そのプログラムは、「C 言語」と「C++」をベースとした Arduino 言語を使用している。

この図は、ジャンパー線で回路を組んでいるところである。ブレッドボードを使って回路設計の確認をしている。

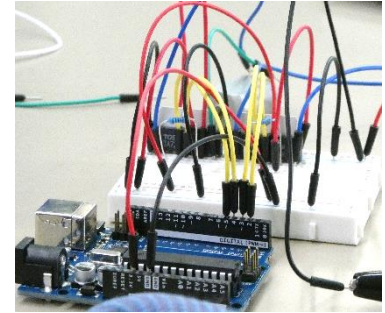


図 2 回路設計の確認

3 研究結果

モーターを使うことによってラダーチェーンを動作させ、アームの移動に試みた。その結果、3V の電圧を加えることでモーターが回転した。しかし、縦軸の移動に関してはアームの重さや、キャスターで移動する際の遊びが大きく、両軸ともまっすぐに進まず片方だけ後れを取ってしまった。

そこで、キャスターの幅に合うようにレールの位置を変えることによって、移動する際の遊びを小さくすることができた。

また、Arduino では、操作用スイッチによる移動の際の操作、リミットスイッチによる移動における限界値の設定、モータードライバによる三軸のモーターの動作を制御した。

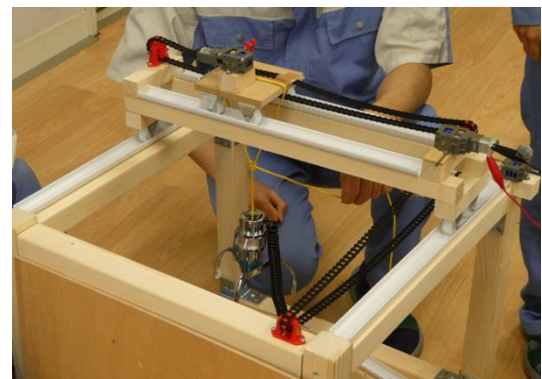


図 3 モーターの動作確認

4 研究成果と課題

今回は、Arduino を用いてプログラムを書き込むことに挑戦した。Arduino 言語を用いたプログラムだったので、ラダー図と根本的に違っていて難しかった。その成果として、シーケンスで制御していたクレーンゲームは、Arduino を用いても制御できることが分かった。製作目標の 1 つでもあるオリジナリティーという点においても、遠隔操作や取り出し口の工夫など普通のクレーンゲームにはない要素を追求することができた。また、モーターにつながっている配線ができるだけ見えないようにするために、背面をベニヤ板で隠し、見た目をよくすることができた。

今後の課題としては、モーターに負荷をあまりかけずに移動する方法を考えることや、景品が中からこぼれないようにサイドにアクリル板を取り付け、カバーをするなどがある。

普段見かけるクレーンゲームは、シーケンスで制御されているものが多いため、シーケンスで制御したらどのようなようになるかを検討したい。