

# 動くジオラマの制作

白石 大和

## 1. 研究概要

動くジオラマとは、Arduino Uno やタミヤのミニモーターを使ってボタンを押すとドアを開閉させ、箱の中にあるプラモデルやフィギュアを見せるジオラマを制作した。

## 2. 研究の具体的内容

### (1) 月別作業内容

- 4月 材料集め
- 5月 箱の作成
- 6月 回路の設計
- 7月 回路の作成
- 8月 モーターの組み立て  
モーターの動作確認
- 9月 プログラム作成
- 10月 ドアの作成  
全体動作確認
- 11月 岡工祭展示
- 12月 報告書作成

### (2) 本体の構想

動くジオラマの箱は持ち歩けることを想定していたので重量が軽い木材にしようと考え箱の形はドアを開閉することを想定していたので、長方形にしようと考えていた。正面のドアのプラ板の長さはプラモデルのサイズに近い大きさにしたいと考えていたのでArduino やモーターを置くための木材を真ん中より上の位置に取り付けた。

### ○材料の一覧

- ・ Arduino Uno
- ・ 乾電池 1.5V×2 本
- ・ 乾電池 1.5V×4 本 (本番用)
- ・ タミヤ 楽しい工作シリーズユニット

No.189 ミニモーター低速ギヤボックス  
4速

- ・ モータードライバー TA7291p
- ・ ブレッドボード
- ・ タミヤ プーリーSセット
- ・ ユニバーサルプレート
- ・ 抵抗器 10KΩ×2 本
- ・ タクトスイッチ
- ・ 輪ゴム
- ・ ヘアピン
- ・ プラ板
- ・ 下敷き
- ・ ジャンパーワイヤー
- ・ 木材

### (3) ジオラマの箱作成

最初にジオラマとしての立体感を出せるようにするために木材の長方形の箱を作った。木材の材料は土木科から余っているものを提供していただいた。

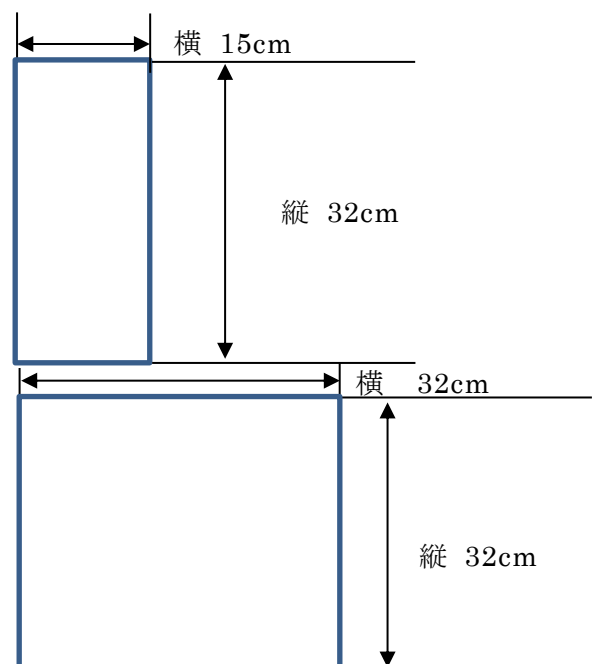


図1 板のサイズ

板を図の寸法に合わせてのこぎりで切り  
(図 2)



図 2 作業の様子

木材の板同士を繋ぎ、ネジで固定させた。箱の中はガンダムの世界観をモチーフにしており、フリー素材の宇宙の背景画像を取り入れた。(図 3)



図 3 箱の外観

#### (4) 回路の作成

回路図はインターネット上に公開されているものを参考にし、タクトスイッチを押して動作するように工夫した。(図 4)

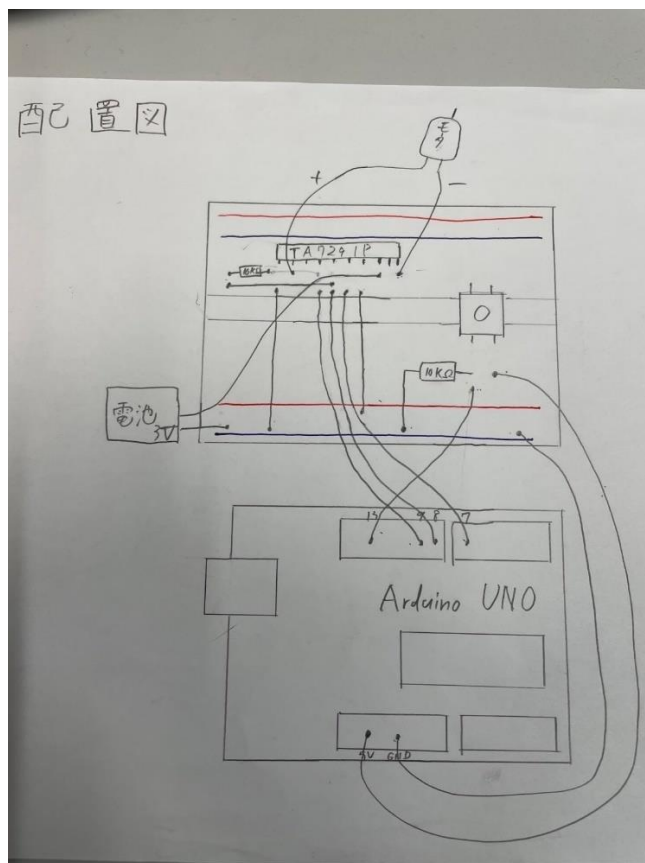


図 4 ドアの回路図

次に図 4 の回路図をもとにモーターを正転逆転させるための回路を作成した。そこで Arduino Uno やブレッドボード、モータードライバ (TA7291p) を使った。(図 5)



図 5 完成した回路

#### (5) プログラム作成

Arduino IDE というソフトを使い Arduino 言語で Arduino Uno に命令し、ボタンを押すとモーターが 5 秒間正転した後、すぐに 5 秒間逆転させるプログラムを作成した。(図 6)

試行錯誤して調整した結果、ドアが閉じた状態から開く状態までの時間が5秒間だと箱の中のフィギュアが見えるようになるのでモーターが正転逆転する長さを5秒間に設定した。

```
1 void setup() {
2   pinMode(7, OUTPUT);
3   pinMode(8, OUTPUT);
4   pinMode(13, INPUT);
5 }
6
7 void loop() {
8   if(digitalRead(13)) {
9     digitalWrite(7, HIGH);
10    digitalWrite(8, LOW);
11    delay(10000);
12    digitalWrite(7, LOW);
13    digitalWrite(8, LOW);
14    delay(1);
15    digitalWrite(7, LOW);
16    digitalWrite(8, HIGH);
17    delay(10000);
18    digitalWrite(7, LOW);
19    digitalWrite(8, LOW);
20  }
21 }
```

図6 プログラムの中身

#### (6) ドアをつける

最後にモーターでプーリーを回転させ輪ゴムを動かしているところをヘアピンでぶら下げて、プラ板でドアの動きを再現した。(図7) 重量が重たい物だとドアが動かない可能性を考慮して軽いプラ板を使った。

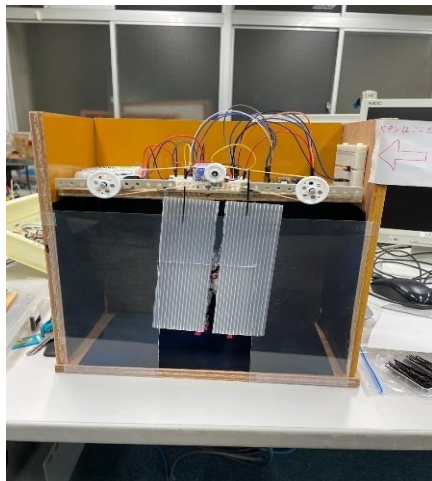


図7 完成したドア

#### (7) 岡工祭の展示の様子と反応

岡工祭前日まで、PCから制御用電源を取っていたが、先生に相談して、電池で給電することにした。Arduinoの外部入力が6V~12Vであるため単三電池4本の電池ボックスを使って電源とした。

岡工祭に展示する時はArduino Unoに電源供給するために午後のシフトの時間に電池交換を行った。

お客さんからの反応は楽しんでもらった印象だった。ドアの動作を見た際に「すごい!」、「発想が良い」など好評だった。

#### 3. 研究のまとめ

当初の予定では、ドアの中から物が出てくるようにするところまでを計画していたが自分の実力不足や計画性が不十分で進路の活動に時間がかかることの想定ができておらず、時間が足りなくなり、実装出来なかったのは残念だった。しかし、木材を集めるところから箱を組み立て、回路やプログラムまでソフトウェアとハードウェアの要素を取り入れ、これまでの高校生活で学んだ経験が活かされた。

#### ○今後の展望

今後の方針はブレッドボードで配線している回路をユニバーサル基盤にはんだづけした回路を作成したものに置き換えて接触不良の対策をしたい。また、箱の中のプラモデルをドアが開いた瞬間にスライドレールで出させるようにすることとドアの外部の横から水蒸気を出させるようにすることを考えている。

#### 4. 感想

最初の頃は一人で課題研究をしていくことに対して不安な気持ちがあった。箱の制作では日頃から使用することの少ないのこぎりやインパクトドライバーを使い、苦戦することもあったが、良い経験が得られた。回路、プ

プログラムの作成などこれまで授業の実習で学んだことを活かし、形あるものができて自分に自信がついた。

#### 参考文献

・ <https://youtu.be/1ZERm-fQ3rk>

(Arduino で自動ドアを作ってみた。)

・ Arduino で モータードライバ TA7291p をつかってみた。 - shangtian's blog

・ フリー写真素材 | 自然・風景 | 天体・宇宙 | 銀河・星雲・星団 | 画像素材なら！無料・フリー写真素材のフリーフォト (free-photo.net)