

Arduinoによる鉄道模型制御

The control of a railway model by Arduino

電気科2組 浅川陽汰 荒井大輝 小澤尚己 志村俊洋 新海凌太郎
武井 祐 中澤矢輝 長塚拓巳 宮原圭司

1. 概要

Arduinoを使って鉄道模型(Nゲージ)を制御することにした。以前はPLCを使ってプログラムを組んでいたが、PWM制御により、加速、減速を行いたかったことと、踏切の開閉にサーボモータを使用したかったこと、音をMP3プレイヤーで出したかったこともあり、Arduinoを用いた。また、電車の位置をモニタするセンサにはリードスイッチを用いた。

2. 研究内容

(1) 車両の位置検出

車両の位置を検出するのに、どのような方法でどのような素子を使用するのかを検討した。

レールに反射型のフォトフレクタを設置して行う案、赤外線LEDとフォトトランジスタの組み合わせの透過型センサの案もあったが回路が簡単で信頼度の高いセンサということでリードスイッチを使うことにした。

(2) 速度制御

速度制御にPWM制御を用いたのは、加速、減速をスムーズに行うためである。プログラムでfor ~ Next文を使い、パルス幅を少しずつ変化させることで、スムーズな加速、減速を実現させることを考えた。

(3) 踏切の遮断機の制御

踏切遮断機の制御にサーボモータを使用したかったのも、Arduinoを選んだ理由の1つである。

(4) 発車ベルや警報器の音を出す

「DFPlayer Mini」というMP3プレイヤーをArduinoで制御して音を出すことにした。このMP3プレイヤーは小型(20mm×20mm)でありながら、3Wのアンプが内蔵されており、スピーカを接続するだけで再生ができることも、このパーツを使用した理由の1つである。

3. 取組状況

毎回、作業の進み具合と反省点、次回にすべきことを確認しながら、みんなで作業を分担して、計画的に製作を行った。



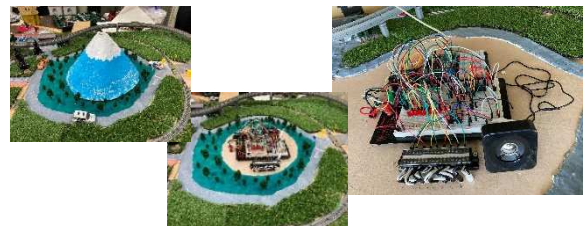
4. 成果

(1) リードスイッチの設置

リードスイッチを作動させるためには、磁力が必要である。どのように作動させるかを考えた結果、ネオジウム磁石を車両本体の内側に取り付けた。またセンサは9つ用いているので、より細かい制御ができるようになった。

(2) MP3プレイヤーの制御

MP3プレイヤーをArduinoで制御し、駅の発車音や踏切の警報器の音が出るようになり、よりリアルな模型になった。なお、踏切の警報器に用いているLEDの交互点滅はトランジスタを使った、非安定マルチバイブレータを用いた。



(3) 外観の製作

展示をして、たくさんの人に見て頂くことを意識して丁寧に製作をした。遮断機は小さな部品、細かな塗装まですべて手作りである。

リードスイッチを設置したところは、これらが目立たないようにカモフラージュとして木の設置や塗装を行った。

5. 考察

トランジスタのスイッチング動作や、マルチバイブレータ、LED、トランジスタを動かすための設計等、授業で習ったことが実際に回路設計に応用でき、知識を深めることができた。

ArduinoのプログラムはC言語に似ているので、情報技術基礎で学習した内を応用してプログラムを組むことができた。

思い通りに動かないこともあったが、みんなで原因を探り、改善をしながら、協力し合って作業を進めることができた。