

マイコンを用いた電子制御

～Arduino を利用した電子工作の活用方法～

愛知県立起工業高等学校

電子工学科 永坂勝弘

1 はじめに

電子回路の基礎となる電子部品の使い方、デジタルICの使い方、Arduinoを使った電子工作など、電子工作に必要な基礎知識を、シミュレーションで実験を行いながら動作確認をする。また、実際の電子部品で試作・実験を行い、シミュレーションの電子回路と実際の回路の動作を比較した。

更には、Arduinoで電子工作を制御するには制御用プログラムが必要である。そこで、画面上でブロックを配置するだけでArduinoの制御を行い、プログラミング教育に関する研究を行ったことについて報告する。

2 Arduino の概要

実際の使用する Arduino ボードは、デジタル I/O 端子が 14 本あり (0～13)、デジタル入出力端子として利用できる。そのうち 6 本の端子はアナログ出力として設定ができる。

また、アナログ入力端子は、6 本あり 10 ビットでアナログ値が得られる (写真 1)。

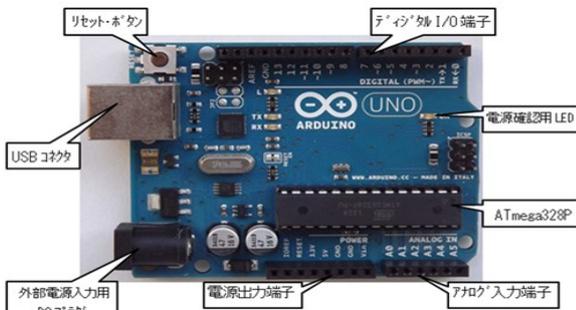


写真 1 Arduinoボード

3 Autodesk Circuits

Autodesk Circuitsでのプログラムの作成については、実際のプログラムと図 1 のプログラムで動作確認を行う。

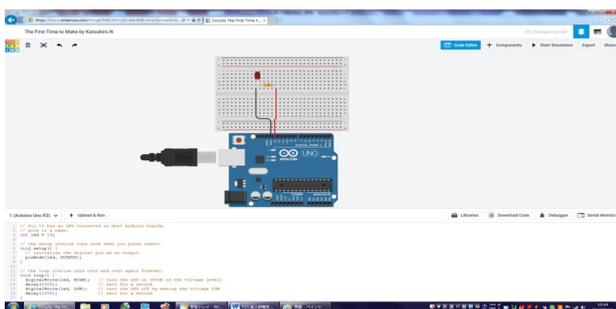


図 1 LED点灯確認

4 マイコン制御の基礎演習

マイコン Arduino ボードとブレッドボードを使って電子制御を行った。Arduino は、LED 点灯させるだけでなくアナログ入力を読み取る方法や各種のセンサーを使った基本的な制御方法について実験を行った。

(1) 7セグメントLED

7セグメントLEDは、電化製品、エレベーターの階数表示などでよく使われている。

図 2 のように、Autodesk Circuits で電子部品を配線し、プログラムの作成を行い、7セグメントLEDを点灯させることができた。しかし、安定した数値を示すことができなかった。この原因のひとつは、すべてLEDの線が集まっているところにあると考えられる。

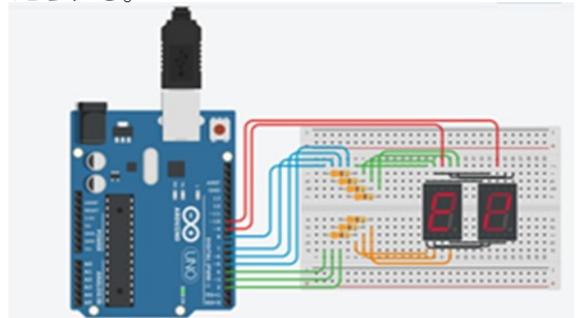


図 2 7セグメントLED点灯確認

(2) サーボモータの制御

図 3 のように、Autodesk Circuits で電子部品を配線し、プログラムの作成を行い、サーボモータを制御させることができた。

実際に Arduino でサーボモータを動作させるために、Servo ライブラリでプログラムを作成して、動作確認をすることができた。

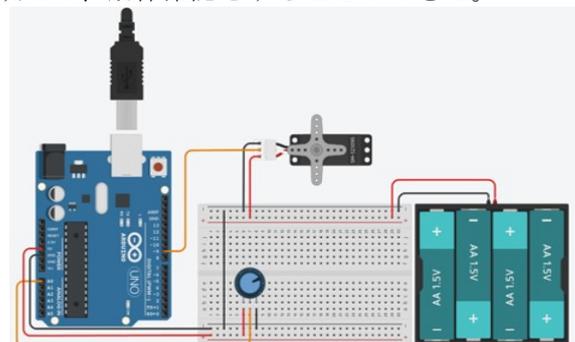


図 3 サーボモータ制御

(3) 距離の測定

超音波距離センサーを使って距離の測定を行うことにした。超音波による計測は、超音波センサーからトリガー信号を発信したあとパルスで返すモジュールである。

図4のようにプログラムを作成し、実際に超音波を用いた距離の測定を行った。

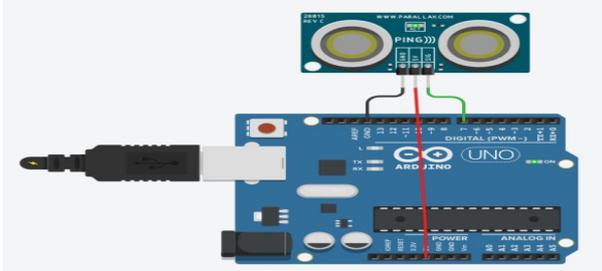


図4 超音波を用いた距離の測定

5 Arduino と Scratch

Arduino IDE は専用エディタで構文に従ってプログラムを記述している。各種命令の利用方法を覚えておく必要があり、また利用したい機能を提供する関数についてもあらかじめ知っておく必要がある。プログラミング初心者には、プログラミング言語学習用環境「Scratch」である。Scratch は、あらかじめ用意されているアイテムをマウスで配置してだけでプログラムを作成できるプログラミング言語である。命令名や関数名などを覚えておく必要がなく、視覚的にプログラミングが可能である。

Arduino でも Scratch 環境でプログラムを行えるようにしたのが「S4A」(Scratch for Arduino) である (図5)。



図5 S4Aの開発画面

「S4A」は常時パソコンと Arduino 間で通信して制御するために、S4Aで作成したプログラムで Arduino を制御するには、Arduino とパソコンを接続したままで実行する。

6 Arduino と Scratch の組み合わせ

S4Aを使ってLEDを点灯する。Arduinoをパソコンに接続してから、S4Aを起動する。起動してArduinoを認識したら、図6のようにスクリプトを作成する。

出力を5Vにするには「digital□on」ブロックを使う。ブロック内の▼をクリックすると

出力するソケットを選択できる。S4AではPD10からPD13までをデジタル出力として利用可能である。今回はPD13を利用しているので「13」を選択する。これで、実行するとLEDが点灯することができた (写真2)。

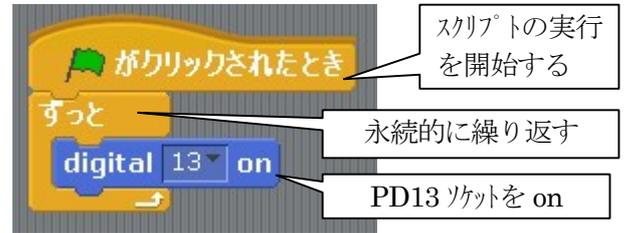


図6 プログラム作成

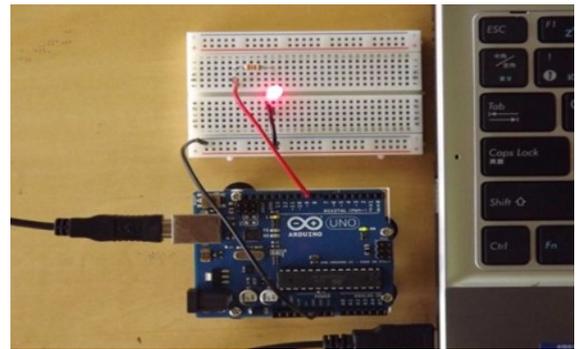


写真2 LED点灯確認

7 おわりに

本研究では、実際にマイコン Arduino ボードを用いた電子制御と Autodesk Circuits 上のシミュレーションで実験を行い、比較検討した。その結果、実際の電子制御と Autodesk Circuits 上のシミュレーションは、同じ結果が得られた。これらのことから、情報教育をはじめとして、自動制御など必要な基礎知識がシミュレーションで学習ができる。

また、電子回路の製作やプログラム作成に必要な基礎知識をシミュレーションで学習することで、生徒に興味・関心を持たせることができる教材であると感じた。

パソコンに接続すれば初心者でもプログラム制御が容易であり、授業に導入して、展開していきたい。

最後に、このような発表する機会を与えて頂いた愛知県立起工業高等学校関係職員に、この場を借りて感謝申し上げたい。

8 参考文献

- (1) たのしくできる Arduino 電子工作
著者 牧野浩二 東京電機大学出版局
- (2) Autodesk Circuits で学ぶ電子工入門
著者 蒲生睦男 C&R 研究所
- (3) Arduino ではじめる電子工作超入門
著者 福田和宏 株式会社ソーテック社
- (4) Arduino の公式ホームページ

<http://www.arduino.cc>