

センサ付きライトの試作を通した ビジュアルプログラミング言語 ArduBlock の可能性の検討

大阪教育大学大学院（院生）○井芹 威晴

大阪教育大学

光永 法明

1 はじめに

中学校技術・家庭科技術分野(技術科)では、コンピュータを用いた制御の学習が求められている。制御に用いるコンピュータとして、パソコンとマイコンが考えられるが、マイコンを用いると、プログラムを書き込んだ後は乾電池等で駆動でき、広い設置場所で使用できるため、より生徒の作品の幅が広がる。したがって、マイコンを用いるのが良いと考える。

コンピュータを用いた制御の学習をする際には、プログラミングが必要である。兼宗⁴⁾によると、初心者に対する教育用プログラミング言語・環境には、タイプミスによるエラーや構文エラーを減らすための工夫が重要である。このような工夫の一つにビジュアルプログラミング言語・環境がある。中学生はプログラミングの経験が少なく、タイピングも不慣れな生徒が多いと考えられる。そのような生徒が、タイピングが多く必要なプログラミング言語・環境を利用すると、途中で意欲が低下する恐れがある。そこで技術科の授業では、そういった生徒でも利用しやすいビジュアルプログラミング言語・環境が必要と考える。

マイコン用のビジュアルプログラミング言語・環境の一つに ArduBlock がある。ArduBlock は、ブロックを並べることでプログラムが作成できる。さらに次のような特徴がある。

- (1) プログラミング初心者のためのソフトウェアとして世界的に普及している Scratch と、ブロックの形や種類、プログラミングの方法が似ている。
- (2) 言語の構造が C 言語等の手続き型プログラミング言語と似ているため、それらの言語に移行しやすい。
- (3) ソースコードが公開されており、必要に応じてブロックの種類や日本語訳を改変できる。

ところで、制御の学習について様々な題材が考えられるが、次のような理由により、センサ付きライトが良いと考える。

- (1) 回路の構成が簡単である。
- (2) 同じ部品でも動作の違うものができ、工夫がしやすい。
- (3) 点滅の動作が、すぐ目で見て確認できる。

そこで本研究では、センサ付きライトの試作を通して、ArduBlock を技術科の授業で利用できるかを検討したので報告する。

2 センサ付きライトの試作

センサ付きライトの回路図を図 1 に示す。マイコンボードには Arduino Uno を使用している。A0~A3 端子はアナログ入力端子である。光センサ(CdS セル : CDS)を A0 端子に、人感センサ(焦電型赤外線センサ : MOTION)を A1 端子に、温度センサ(TEMP)を A2 端子に、角度センサ(小型ボリューム : VR)を A3 端子に接続している。光源には白色 LED とフルカラー LED を使用し、デジタル出力端子(D3~D6, D9~D11)に接続している。Arduino Uno の D3, D5, D6, D9~D11 は、パルス幅変調により、疑似的にアナログ出力ができる。A0(光センサ)の電圧は、周囲が明るく

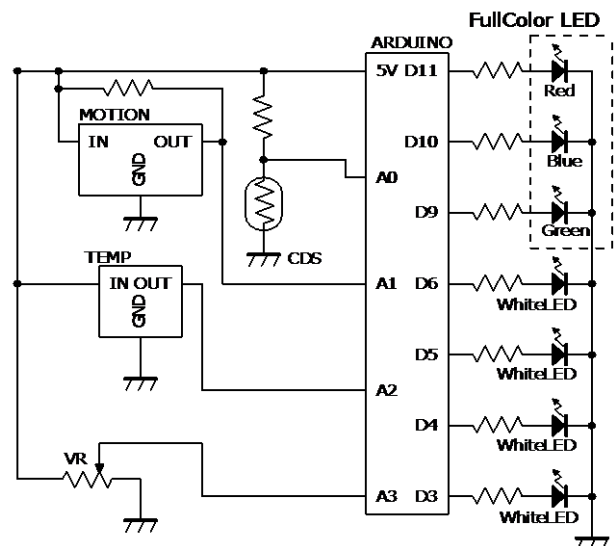


図 1 センサ付きライトの回路図

なると低く、周囲が暗くなると高くなる。A1(人感センサ)は2値出力で、人がいないときは電圧が高く、人が近づくと低くなる。A2(温度センサ)は、温度 $T[^\circ\text{C}]$ に対して、 $V=10\times T+600[\text{mV}]$ の電圧を出力する。

試作したセンサ付きライトを図2に示す。このライトは3つのユニットに分かれているため、LEDとセンサ、マイコンを離して設置でき、玄関

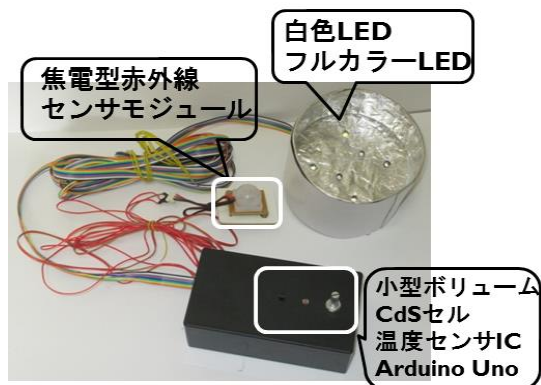


図2 センサ付きライトの外観

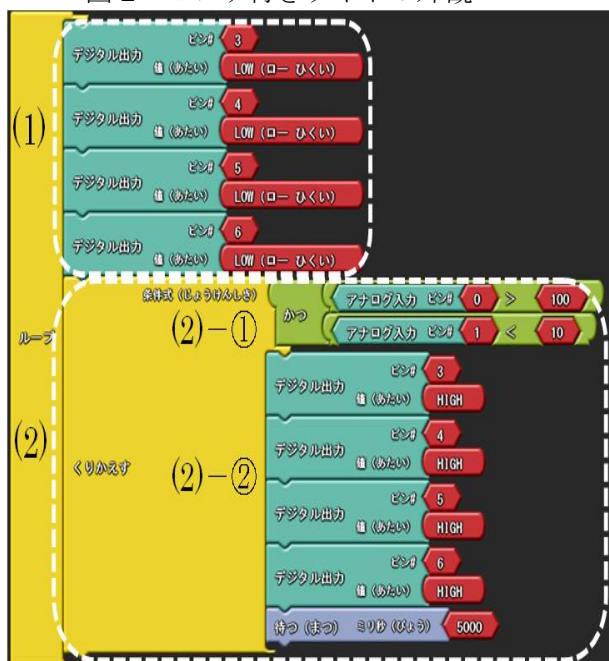


図3 人感センサ付き常夜灯のプログラム

以下をずっと繰り返す
 (1)LED をすべて消す
 (2)CdS>100 かつ Motion<10 の間
 以下をずっと繰り返す
 ① LED をすべて点ける
 ② 5秒待つ

図4 人感センサ付き常夜灯の動作

灯や足元灯、常夜灯として使用できる。このライトで人感センサ付き常夜灯を実現するプログラムを図3に、その動作を図4に示す。周囲が暗い時に人が近づけば点灯し、周囲が明るくなるか、人がいなくなれば消灯する。

他にも、同じ回路で次の3つを試作した。

A.LEDの色で温度を表すライト

周囲が明るい時に人が近づいたら点灯する。温度によってフルカラーLEDの色が変わる。

B.調光ライト

小型ボリュームで明るさを変えられる。

C.人感センサ付きライト

人が近づいたときに点灯する。このときの点灯時間を小型ボリュームで設定する。

試作の経験より、次のような理由でArduBlockを技術科の授業で利用可能であると考える。

- ・タイプミスや構文エラーがほとんどない。
- ・数行~十行以上のプログラムを作成でき、点滅等の基本的な動作から、上記の例のような動作をさせられる。
- ・同じ動作のプログラムを何通りも書け、短くする等の工夫ができる。

しかし、変数名をタイプミスした場合、その間違えた変数名で変数が自動で宣言され、エラーにならずそのままコンパイルされる。そのため、エラーにはならないが、思い通りの動作をしないときがある。その際は、どこを間違えているのか発見しにくい。したがって、変数の入力には注意が必要である。

3 まとめ

本研究では、ArduBlockを利用したセンサ付きライトを試作した。その結果、ArduBlockを技術科の授業で利用可能であると考える。本研究は、JSPS 科研費 25870418 の助成を受けたものである。

参考文献

[1]兼宗進：特集 教育用プログラミング言語とその利用 教育用プログラミング言語の動向，情報処理学会誌，第48巻，第6号，p3~7(2007)