

テーマ

【PIC マイコンを活用した計測・制御のプログラミングによる問題の解決】

目的

PIC マイコンを活用して、計測・制御システムの仕組みを理解し、安全・適切なプログラムの制作、動作の確認及びデバッグなどができること。また、生活や社会における問題を見いだして課題を設定し、入出力されるデータの流れを元に計測・制御システムを構想して情報処理の手順を具体化するとともに、制作の過程や結果の評価、改善及び修正について考えることを目的とする。

-
- STEP1 (講義) の目的：PIC マイコンを活用して、プログラミングと計測・制御システムの仕組みを理解する。
 - STEP2 (演習) の目的：フローチャート形式のビジュアル型プログラミング言語を用いたプログラムの制作方法を理解する。
 - STEP3 (演習) の目的：身近な生活の中から問題を見だし課題を設定し、PIC マイコンを活用して解決することを通して、授業における PIC マイコンの活用方法を検討する。
-

研修概要と使用教材

1. 研修概要

ここでは、PIC マイコンを活用してプログラミングと計測・制御システムの仕組みを理解することを目的とする。多様なセンサ・アクチュエータを接続できるものを用いることで、様々な課題に対して技術による問題解決が可能となる。また、ハードとプログラミングの組み合わせで、内容の取り扱い(6)のウに示された「統合的な問題」の解決にも対応できる。

基本的な知識と技能を習得すると共に、それらを用いた授業設計のための知見を身に付けることができるようにする。

2. 使用する教材

今回使用する PIC マイコン（3 入力 8 出力が可能）は、USB より電源を供給し、PC にて製作したプログラムを PIC に記憶させることで独立して動作できる。

入力のセンサとしては、光・人感・磁気・傾き・温度・タッチ・乾湿などで、出力のアクチュエータは、LED・モータ・ペルチェ素子などが活用できる。

使用するプログラミング言語は、今回使用する PIC マイコン専用で、フローチャートを描くことでプログラミングができるものである。また、インストールせずとも実行できるため学校環境でも扱いが容易である。

内 容

【STEP1 講義】

プログラミングと計測・制御システムの仕組みを理解する。

(1) 研修のポイント

1. PIC マイコンの基本構造を理解する (図1)。

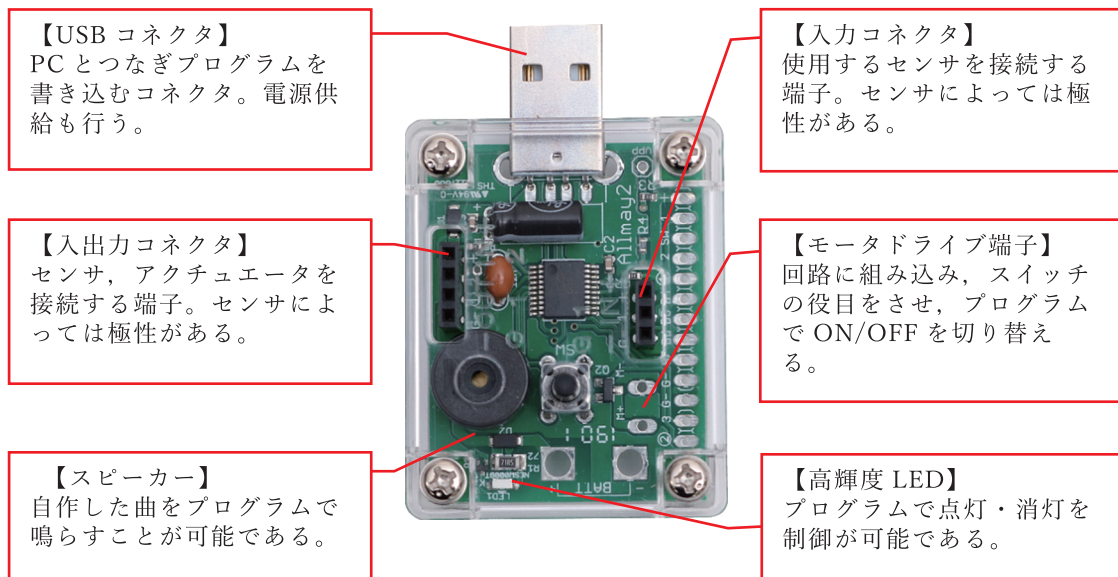


図1 PIC マイコンの構造

2. PIC マイコンへ入力する端子を理解する (図2)。

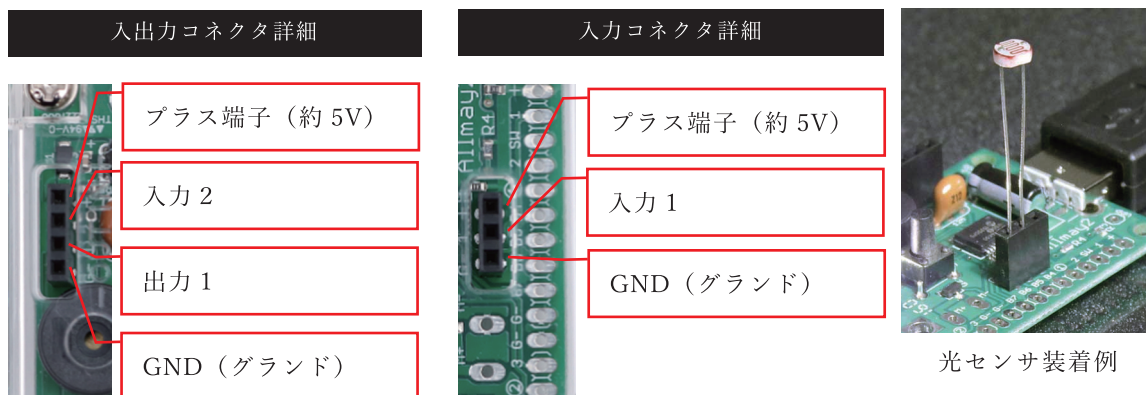


図2 各種コネクタの役割

3. プログラミングに必要な各種コマンドを理解する。

今回使用する言語には、大きく四つのコマンドがある。一つは、プログラムの始まりや終了を示すオーバル(楕円・長円)の「はじめ」と「おわり」、繰り返し命令を示す長方形を面取りした「くり返し」と「くり返しもどる」、判断や条件を示すひし形の「判断(条件)」、各作業内容や処理内容を示す長方形の「仕事(処理)」などである。

これらを組み合わせアルゴリズムに準じたフローチャートを書くことでプログラムが作成できる(図3・4)。

4つの基本の命令

名前	はじめ/おわり	くり返し	判断(条件)	仕事(処理)
記号				

図3 基本コマンド

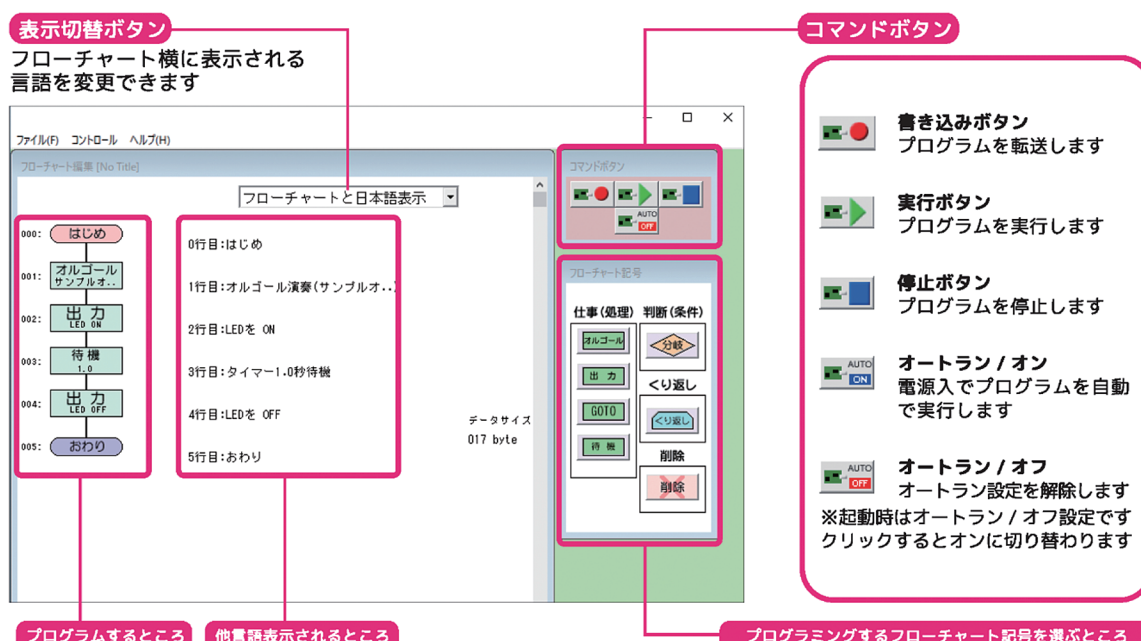


図4 画面構成

(2) 指導すべき知識

- ・身の回りの家電製品や建物にいろいろなセンサが使用されていること。
- ・センサからの値でアクチュエータが動作するシステムが多くあるが、それらのシステムはプログラムにより構築されているものが大半であること。
- ・センサによっては極性(+, -, 出力)があること。
- ・PICマイコンにもセンサ用に極性があること。

※ WebサイトにPICマイコンの動作動画やセンサについて説明があるので、指導者が生徒に授業前に動画などを見ておくように伝えと良い。

【STEP2 演習】

フローチャート形式のビジュアル型プログラミング言語を用いたプログラムの制作方法を理解する。

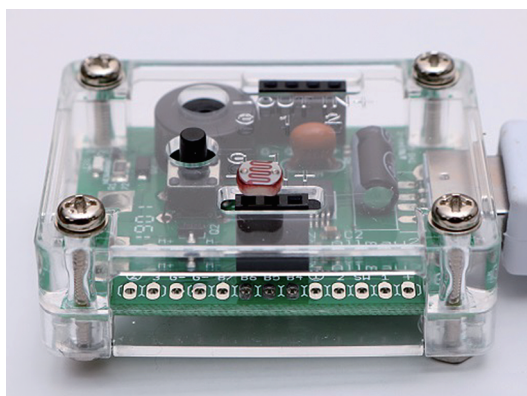
(1) 研修のポイント

実際にプログラミングしてセンサで計測した値を利用してアクチュエータを制御する体験を通して、プログラムで動作する基準となる「閾値（しきいち）」を自由に決定できることを確認するとともに、問題の解決のためにプログラミングして PIC マイコンを動作させる授業の流れをイメージできるようにする。

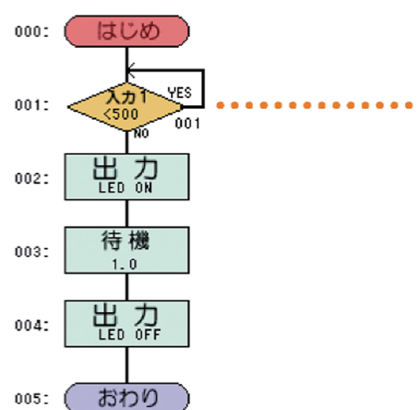
(2) 演習 1

PIC マイコンに光センサを差し込み、センサの値によって LED（ライト）が点灯するプログラムを制作する（図5）。

1. 光センサを PIC マイコンに差し込む



2. プログラムを作成する



3. 光センサに手をかざし LED が点灯することを確認する

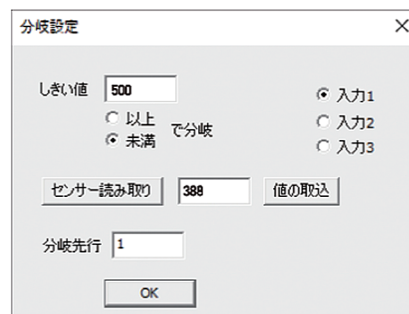
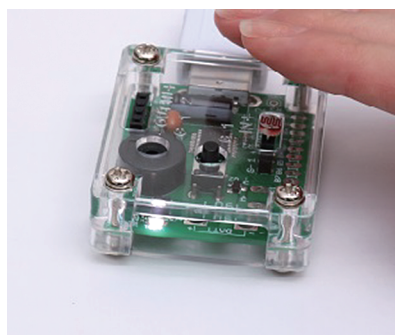


図5 光センサを活用した演習の概要と分岐の設定画面

(3) 指導すべき知識

「閾値（しきいち）」の設定方法（閾値に対して以上・未満にて YES の矢印に進むこと）

(4) 演習 2

生活や社会の問題例をあげ、それを解決するシステムを考え、プログラミングする。

【問題例】夜、誰もいない家に帰宅して玄関を開けると、暗くて足元が見えず靴につまずいた。

上記の問題を解決するための課題は以下のように設定できる。

課題設定：周囲の明るさを光センサが計測、暗い時のみ人を感知して 10 秒足元を照らすライトを制作する。

課題を解決するプログラムは次のようになる。(図 6)

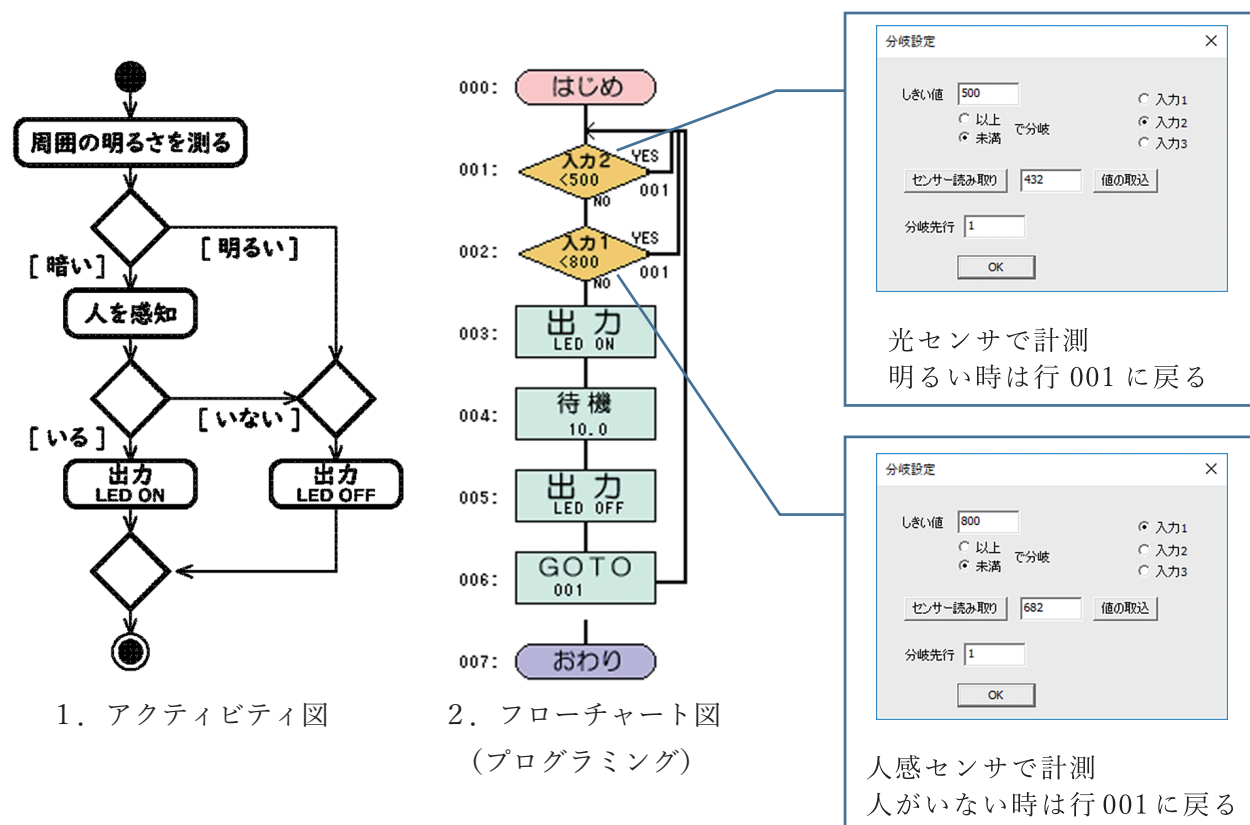


図 6 課題解決のプログラミング

この演習で使ったセンサ（図7）。

光センサ（CdS）

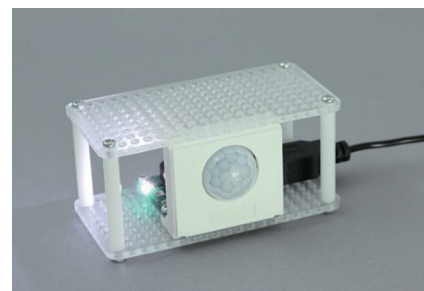


演習に活用する光センサは、硫化カドミウム（CdS）セルは、当たる光の量にしたがって抵抗値が変化する性質を利用している。セルに当たる光が多ければ、抵抗値は低くなる。

人感センサ



人感センサとは、人間の所在を検知するセンサで、赤外線領域の光（赤外線）を用いることで、人間の視覚を刺激しない非接触で測定できるなどの特徴を持つ。



暗い時に人を感知してライトが点灯するシステムの完成例

図7 使ったセンサ