7. プログラミングでマイコンを制御してみよう!

7-1. 必要な機器やアプリ

このパートでは、次のものが全て必要です。よく確かめて準備しよう。 ○Google Chrome ブラウザ ※Safari等のブラウザではうまくいかないかもしれません。 ○なでしこボード ○光導電セル(CdSセル)





○赤色LED



※LEDは部品の向きがあ ります。電流は長い足(ア ノード)から,短い足(カ ソード)に向けて流れま す。

7-2. なでしこボードの仕組み と 準備

なでしこボードはPICマイコンの仲間です。センサの値を測る、LEDを光らせる、ブザーを鳴らす、といっ たことができます。

手順1 次の写真を見ながら、入力端子1に光導電セル(CdS)を、出力端子1に赤色LEDを取り付けてみよう。 (※この赤色LEDは、抵抗内蔵のものを使ってください)



手順2 なでしこボードをコンピュータのUSBポートに接続しよう。 「ピポッ♪」と音が鳴ったら準備OKだよ。



)

7-3. 使い方を覚えよう!

最初に、なでしこパッドでなでしこボードを使うやり方を覚えよう。お手本を開いて準備しよう。

手順1 お手本から「計測・制御1 基本動作テスト」を選ぼう

■プログラムを読み込むときは…	
【計測・制御1基本動作テスト ▼→	お手本読込

手順2 なでしこパッドとなでしこボードを接続しよう

なでしこパッドでは、WebHIDという技術を利用してなでしこボードと通信しています。そのため最初の1 度だけ、なでしこボードを使うことをコンピュータ側へ伝える必要があります。

お手本にある、最初の3行で、ボードを使う準備をします。

!非同期モード	
ボード接続。	
もし,ボード未接続ならば,	終わる。

ボードをコンピュータへ接続してから初めて実行すると, 一次のように「どの機器と通信したいか」を指定するように要求 されます。そこで「なでしこボード(Nadeshiko board)」を選ん で<u>[接続] ボタン</u>をクリックします。

その後、プログラムは実行されますが、1回目は正しく動作しない ことがあります(実行されずに終了することもあります)。



)

手順3 プログラムを実行しよう

接続がうまくいったら,[実行]ボタンを押すと,プログラムの4行目以降が処理されます。 プログラムを何度か実行してみよう。

- ・基板上の白いLEDが2回チカチカする(Lチカっていうやつだね!)
- ・その後, 基板上のブザーが「ピポピポ♪」と鳴る
- ・その後,画面上に数値が4回表示される。基板に取り付けたCdSを手で隠して暗くすると,画 面上の数値が変化するよ!

何度も実行して、動作を確かめてみよう!

手順4 使い終わったときは…

なでしこボードを使い終わったときは、ボードをゆっくりとコンピュータから抜き取ろう。 その時、金属部分を触らないように気を付けてね。

7-4. なでしこボードを使うときは、ひな形をつかってみよう!

では、ここからはプログラムを自分で作ってみよう。

プログラムを作るとき、最初の3行はいつも同じになるから、あらかじめひな形を用意してあります。

なでしこパッドを開いたら、画面下方の「■お手本を選ぶ」というセレクトボックスから<u>「計測・制御0</u> なでしこボードを使う」を選んで[お手本読込] ボタンをクリックしよう。

■プログラムを読み込むときは…	
【計測・制御0 なでしこボードを使う ✔ →	お手本読込

すると、次のようにプログラムのひな形が表示されるので、6行目からプログラムを入力していこう。



7-5. とりあえずLチカ!

最初はLEDをチカチカ光らせてみよう! こういうプログラムを,プログラミングの世界では「Lチカ (エルチカ)」と呼んでいるよ。

課題1 基板のLEDをチカチカさせよう!

まず, 基板上にある白いLEDを光らせてみよう。 ・点灯させる命令は **LEDオン**

・消灯させる命令は LEDオフ
 ・n秒待つ命令は n秒待機

を使います。これを組み合わせて、LEDをチカチカさせてみよう。

ひな形の6行目から、次のプログラムを入力して、実行しよう!

4回	
LEDZ	トン。
1 秒待機	雙。
LEDZ	トフ。
1 秒待機	幾。
ここまで。	



基板のLEDが Lチカしたかな?

)

課題2 赤色LEDをLチカさせよう!

次は、出力端子1に取り付けた赤色LEDをチカチカさせよう。
 ・このLEDを点灯させる命令は 出力|オン
 ・このLEDを消灯させる命令は 出力|オフ
 を使います。これを組み合わせて、LEDをチカチカさせてみよう。



課題3 2つのLEDを交互に点灯させてみよう!

では、次の順に処理するプログラムを考えて作ってみよう。

・白色LED…●消灯,赤色LED…●消灯 で1秒待つ
・白色LED…○点灯,赤色LED…●消灯 で1秒待つ
・白色LED…○点灯,赤色LED…○点灯 で1秒待つ
・白色LED…●消灯,赤色LED…○点灯 で1秒待つ
・白色LED…●消灯,赤色LED…○点灯 で1秒待つ

★このプログラムを自分で考えて作ってみよう。先生にチェックしてもらおう。

7-6. ブザーを鳴らそう!

課題1 とりあえずピーッ♪

基板上にあるブザーを鳴らしてみよう。とりあえず、ピーッ♪と1回だけ鳴らしてみよう。

発音。

実行したら、基板からピーッ♪と音が鳴ったかな?

課題2 音の長さを変えてみよう!

次に、音の長さを変えてみよう。

0.2秒発音。

こんなふうに、秒数を指定するとその長さでブザーが鳴るよ(但し最長で2秒まで)。 単に発音と書いたときは、0.5秒発音と同じ意味になるよ。

課題3 音の高さを変えてみよう!

音の高さも変えられるよ。音の高さは、0~22の範囲で指定できるよ。

を発音。// シの音0245791112141617192を0. 2秒発音。// レの音ドレミファソラシドレミファソラ

数値を変えて、色んな音を出してみよう。

★かんたんな電子メロディをつくってみよう!

7-7. センサで明るさを測ってみよう

課題1 CdSで明るさを測ろう

センサとは、周囲の明るさや温度などを測る部品や装置のことです。なでしこボードでは、センサが測った明るさや温度などを、数値で扱うことができます。

CdS(光導電セル)は、周囲の明るさによって抵抗値が変化する部品です。これを利用して、周囲の明るさ を測ることができます。なでしこボードは明るいと最小値0,暗いと最大値1023で測定値を返します。

ボードの入力端子1にCdSを差しこんで、センサー測定という命令を使うと、CdSの測定値がセンサーという変数に格納されます。

ひな形の6行目から、次のプログラムを入力して、実行しよう!

10回 センサ 1 測定。 センサ 1 を表示。 1 秒待機。 ここまで。

← 「センサ1」という変数に測定値が入る

プログラムを実行すると、画面に測定値(センサ1という変数の値) が表示されます。自分の手でCdSをおおって暗くすると、どんな値にな るか確かめよう。



)

課題2 センサライトをつくってみよう!

もし~ならば~違えば~ここまで を使って、センサライトの動作を再現してみよう。

・周囲が暗いときは、自動的にLEDオン(点灯)する。

・周囲が明るいときは、自動的にLEDオフ(消灯)する。

・これを繰り返す

市販のセンサライトと全く同じ動作をつくるのは難しいから、基本的な動作だけ再現してみよう。

ひな形の6行目から、次のプログラムを入力して、実行しよう!

10回	
センサ1測定。	← センサ1の値(CdSの測定値)を調べて,
センサ1を表示。	センサーという変数へ格納する。
もし, ならば (暗いときの処理)	← 「周囲が暗いとき」を条件式で書くとどうなるかな?
 違えば	もし,センサI>600ならば のように
(明るいときの処理)	不等号を使って書けるよ。
ここまで。	
0.5秒待機。	← プログラムの動作を意図的にゆっくりにして
ここまで。	いるよ。
LEDオフ。	← どうして LEDオフ がここにあるのだろう?

課題3<チャレンジ!> 冷蔵庫の動作を再現してみよう!

課題2のプログラムを改良・応用して,次のような冷蔵庫の動作を再現してみよう。自分で考えて,プロ グラムを作ってみよう!

①【技能】

冷蔵庫は,扉を開けると中が明るくなりますよね。それと同じように, <u>明るいときは「LEDオン」</u>で,<u>暗いときは「LEDオフ」</u>に改良してみよう。



)

 \downarrow

2【思考】

扉が開いているときに、音が鳴っていれば、閉め忘れを防ぐことができます。 明るいときは「LEDオン」で「音が鳴る」ように改良してみよう。

7-8. 衝突防止アラームを作ってみよう!

なでしこボードは別の種類のセンサも使えますが、CdSが一番単純で分かりやすいので、これを応用して、 自動車の衝突防止アラームを作ってみよう。

2台の車が離れているかどうかは、実際には距離センサなどで測りますが、今回はCdSで代用しましょう。



課題1 動作を場合分けして考えてみよう

このようなプログラムを考えるときは、表を作って、動作を**場合分け**して考えます。次の表を使って、あ なたが実現したい動作を考えてみよう。

	CdSの計測値	音	LED	
①離れている	0 ~	無 ・ 低 ・ 高	点灯・ 消灯	「場合分け」を
②近い	~	無 ・ 低 ・ 高	点灯 ・ 消灯	して考えよう
③とても近い	\sim 1023	無 ・ 低 ・ 高	点灯 ・ 消灯	

)

課題2 プログラムの大まかな流れを考える

そして,場合分けしたときは…,そう! **もし~ならば~違えばもし~違えば~ここまで**を使って,プロ グラムを書いていきます。

上の表に従って、プログラムの大まかな流れを考えてみよう。

例えば、こんなふうに書けるよ。



課題3 センサ1の値を使って,条件式を考えよう

そして,上の大まかな流れの中で, **①の場合**や **②の場合**と書かれているところには,センサ1の 値を使った条件式が入るよ。どんな式になるか,自分で考えてみよう!

課題4 ①~③のそれぞれの処理を考えよう

条件式が決まったら、次はそれぞれの場合の処理を考えてみよう。

・「音が鳴る」ようにしたいときは … ブザーを鳴らす命令 **αをn秒発音** を使ってみよう。

- ・「LEDが光る」ようにしたいときは … **LEDオンやLEDオフ**, **出力|オンや出力|オフ** を使ってみよう。
- ①の場合 … 何もしないから,何も書かなくていい!…と思っていませんか? ブザーも鳴 らないし,LEDも光らないなら,どんな命令を入れたらいいかな。n秒待機を上手に使って みよう。

とにかく、何度も実行して、何度も直してみよう!

このプログラムは、全員が同じプログラムになる分けではなく、一人一人が異なるプログラムを完成させると思います。だからこそ、自分で何度もプログラムを書いて、何度も実行してみよう。エラーが出たら、 どこが間違っているかを見つけて、直してみよう。

他の人にプログラムを見てもらうと、よりよい動作に近づけるよ! あきらめずに、粘り強く頑張ろう!