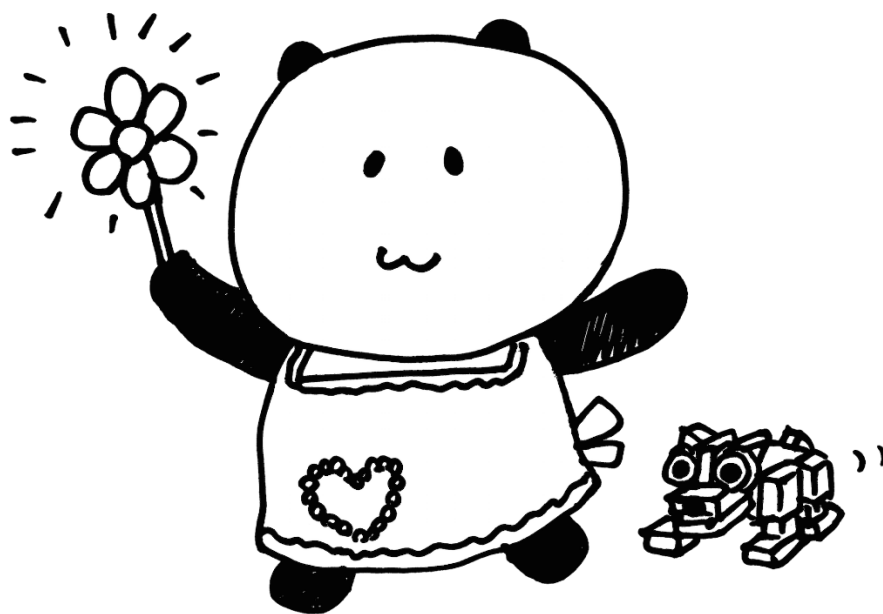


情報処理 プログラミング入門

～PEN を用いてマイコンボード制御～



なまえ : _____

プログラミングとは？

コンピュータやスマートフォンなどの電子機器は単なる「もの」で電源を入れても動きません。動くために「どのように動くのかという手順」を電子機器に組み込んだりしています。その「どのように動くのかという手順」のことを「プログラム」といい、プログラムを記述することを「プログラミング」といいます。



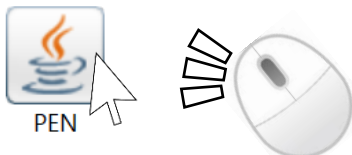
「プログラム」という言葉、どこかで聞いたことがあるけど、どこで聞いたことがあるのだろう？

A. (), ()

プログラミングってどうやるの？

プログラミングを行うための言語（プログラミング言語）はたくさんあります。有名でよく利用されるものを挙げると C、Java、PHP、JavaScript などがあります。そして世の中に存在するプログラミング言語は数千以上の種類あります。「そんなに種類があると覚えられないから無理！」となるかもしれませんが、表現方法が少し違うだけで、どのプログラミング言語も基本は同じです。この授業ではプログラミングの基本を勉強できる「初学者向けプログラミング学習環境 PEN」を利用します。

PEN を起動してみよう！



コーヒーカップのアイコンにカーソルを合わせてマウスの左ボタンをダブルクリック

PEN の画面

● プログラム記述領域

ここにコンピュータへの命令を書きます。

● プログラム入力支援ボタン

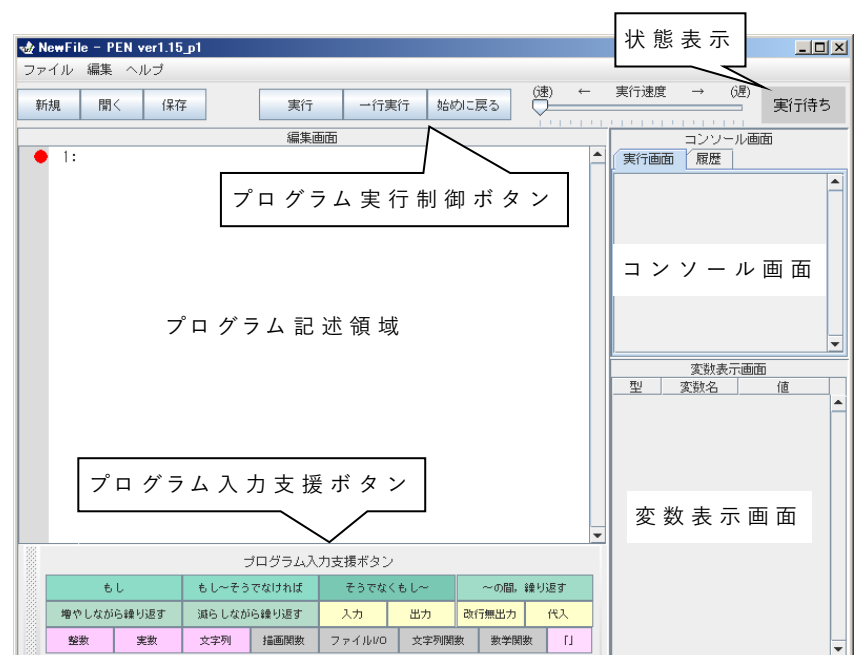
プログラムの入力を助けるボタンでボタンを押して命令を書きましょう。

● プログラム実行制御ボタン

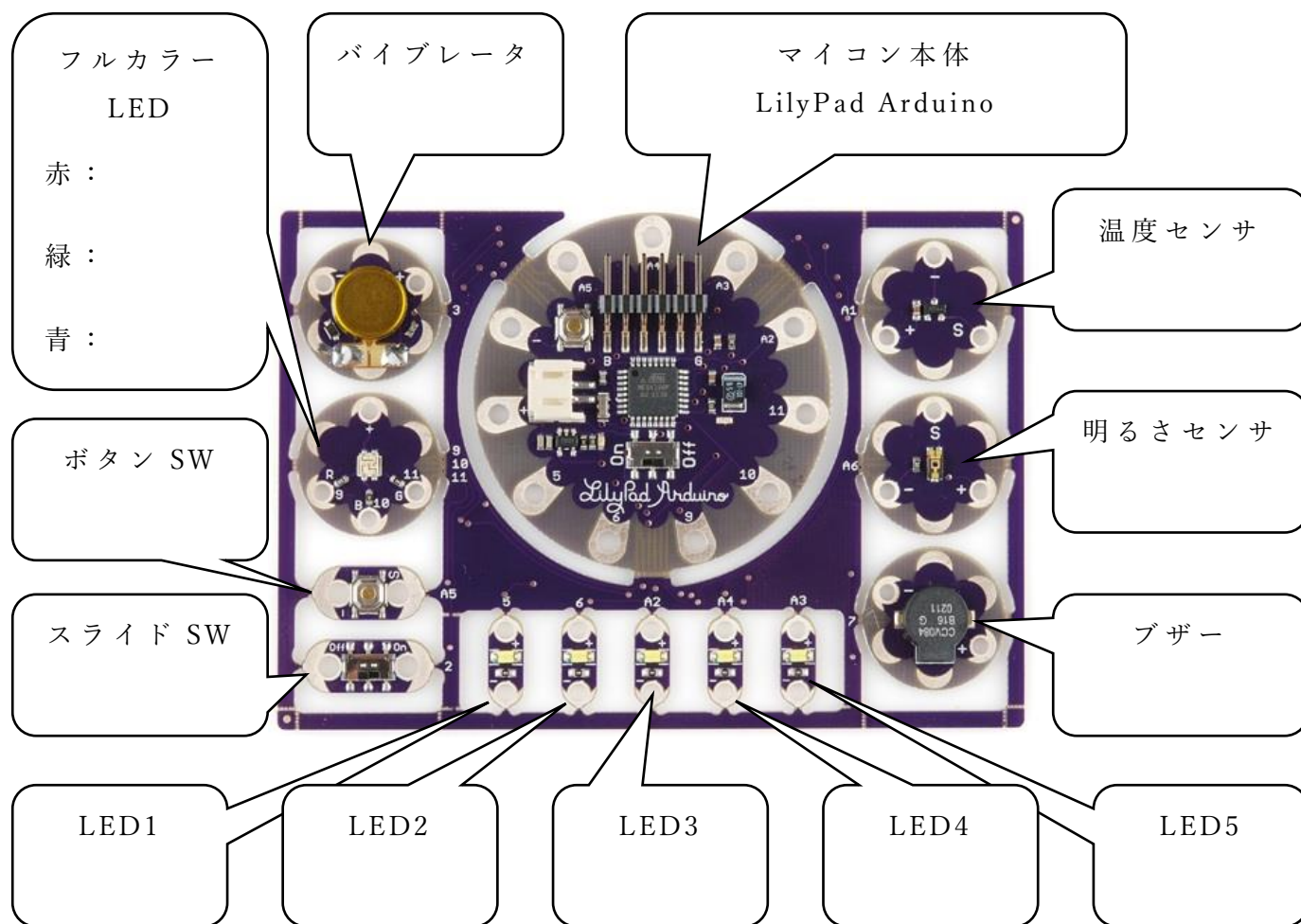
命令を動かしたり止めたりするためのボタンです。

● 状態表示

コンピュータの状態を表しています。



マイコンボードについて



日常生活でもブザーなどの出力装置や、温度センサなどの入力装置は使われていると思うけど、どこで使われている？

LED ()

ブザー ()

バイブレータ ()

温度センサ ()

明るさセンサ ()

ボタンスイッチ ()

スライドスイッチ ()



LED を制御してみよう！

●練習 1-1 LED を光らせてみよう（ファイル名：ex01-1）

```
01: pinMode(5, "OUTPUT")
```

```
02: digitalWrite(5, 1)
```

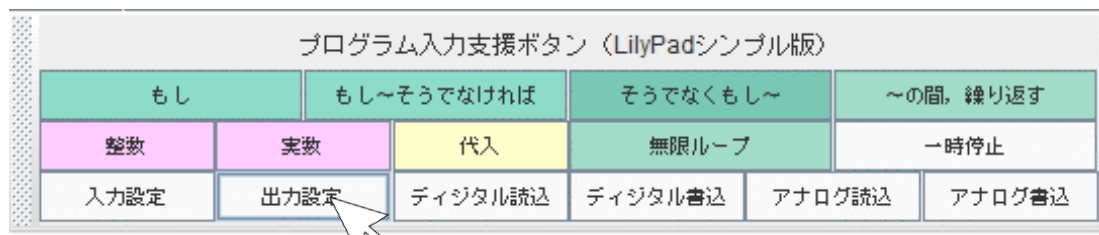
LED を光らせるには 2 行のプログラムが必要。

1 行目はマイコンに何の装置がついているか（今回は出力装置）を教える命令。

2 行目は出力装置（LED）に電圧をかけている。

プログラムの記述方法

▽手順その 1



「出力設定」のボタンをクリック

▽手順その 2

```
01: pinMode(<<ピン番号>>, "OUTPUT")
```

```
01: pinMode(5, "OUTPUT")
```

「<<ピン番号>>」をクリックしてキーボードで「5」に書き換える

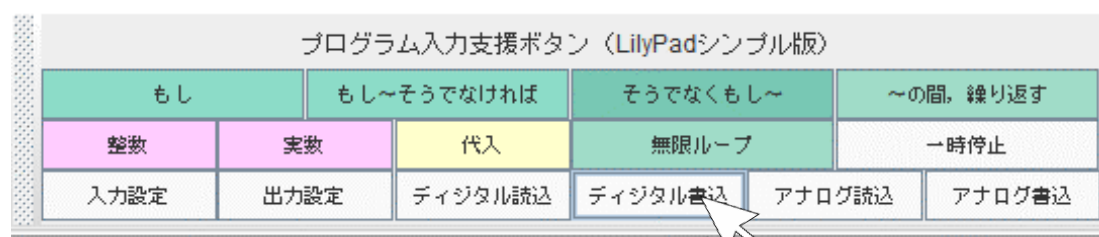
▽手順その 3

```
01: pinMode(5, "OUTPUT")
```

```
01: pinMode(5, "OUTPUT")  
02:
```

1 行目の行末で「Enter キー」を押して 2 行目を作る

▽手順その 4



「デジタル書き込み」のボタンをクリック

▽手順その 5

```
01: pinMode(5, "OUTPUT")
```

```
02: digitalWrite(<<ピン番号>>, <<式>>)
```

```
01: pinMode(5, "OUTPUT")
```

```
02: digitalWrite(5, 1)
```

「<<ピン番号>>」と「<<式>>」をクリックしてキーボードで書き換える

●練習 1-2 LED を光らせたあとに消灯しよう（ファイル名：ex01-2）

👉ヒント

```
01: pinMode(5, "OUTPUT")
02: digitalWrite(5, 1)
03: delay(2000)
04: digitalWrite(5, 0)
```

3 行目の「delay」の命令は「一時停止」のボタンを押すと挿入されるよ！

「delay」は一時停止する命令だけど 2000 だと何秒待たろう？



A. _____ 秒

●練習 1-3 違う単色 LED を光らせよう（ファイル名：ex01-3）

練習 1-2 のプログラムを改造して左端の LED 以外を光らせ消灯させよう。また光らせる長さも好きに変更してみよう。

👉ヒント 練習 1-1 や 1-2 で「5」と入力した箇所があるけど、なぜ「5」なのだろう？

●練習 1-4 2 つの LED を制御してみよう（ファイル名：ex01-4）

```
01: pinMode(5, "OUTPUT")
02: pinMode(6, "OUTPUT")
03: digitalWrite(5, 1)
04: delay(1000)
05: digitalWrite(6, 1)
06: delay(1000)
07: digitalWrite(5, 0)
08: delay(1000)
09: digitalWrite(6, 0)
```

このプログラムは LED1 が点灯して 2 秒後に消灯するが、LED1 が点灯して 1 秒後に LED2 が 2 秒間点灯するようになっている。

👉ヒント

複数の LED を制御するときは「行程表」というような図を書いてみて一度頭の中を整理してみよう。

行程表

| | 0s | 1s | 2s | 3s |
|------|-------|-------|----|----|
| LED1 | ----- | | | |
| LED2 | | ----- | | |

○演習問題 1 互い違いに LED を光らせよう（ファイル名：lec01）

LED1 を光らせて 5 秒後に消灯させてください。ただし、LED1 が光った 1 秒後に LED2 を光らせること。そして LED2 は点灯して 6 秒経過したあとに消灯させてください。

👉ヒント イメージしにくい場合はマイコン実機に書き込んだものをお見せします。

行程表

| | 0s | 1s | 2s | 3s | 4s | 5s | 6s | 7s |
|------|----|----|----|----|----|----|----|----|
| LED1 | | | | | | | | |
| LED2 | | | | | | | | |

フルカラーLEDを制御してみよう

●練習 2-1 フルカラーLEDを光らせてみよう（ファイル名：ex02-1）

```
01: analogWrite( 9,  0)
02: analogWrite(11, 255)
03: analogWrite(10, 255)
```

フルカラーLEDを鮮やかな色で光らせるには、「光の三原色（赤・緑・青）」の原理を知り、それぞれの色に対して信号を送らなければならない。

また、色の微妙な調整を行うのに「アナログ書き込み」を用いる必要がある。

👉 ヒント 1 「analogWrite」の命令は「アナログ書込」のボタンを押すと挿入されるよ。

👉 ヒント 2 フルカラーLEDは「点灯させるには0」で「消灯させるには255」だよ。

●練習 2-2 ペアの人と役割分担してフルカラーLEDを次の色に光らせよう

赤色に光らせよう（ex02-2_red） （赤 0 緑 255 青 255 ）

青色に光らせよう（ex02-2_blue） （赤 緑 青 ）

緑色に光らせよう（ex02-2_green） （赤 緑 青 ）

水色に光らせよう（ex02-2_cyan） （赤 緑 青 ）

紫色に光らせよう（ex02-2_magenta） （赤 緑 青 ）

黄色に光らせよう（ex02-2_yellow） （赤 緑 青 ）

○演習問題 2 フルカラーLEDを好きな色で光らせよう（ファイル名：lec02）

あなたが決めた色（赤 緑 青 ）

☆提出課題 1

ペアの人と役割分担を行い両方のプログラムを作成せよ。

ミッション 1（ファイル名：prog01-1）

LED5つを全て使って楽しくなるようなオリジナルの点滅パターンを作成せよ。

ミッション 2（ファイル名：prog01-2）

フルカラーLEDを使ってオシャレに様々な色へと変化するプログラムを作成せよ。

何回も何回も同じ作業をさせよう！

●練習 3-1 単色 LED を 10 回点滅させよう（ファイル名：ex03-1）

今までに習得した命令を使って、LED1 を 0.5 秒間隔で点灯・消灯と 10 回点滅するプログラムを作成しよう。

行程表

| | 0s | 1s | 2s | 3s | 4s | 5s |
|------|------|------|------|------|------|----------|
| LED1 | ---- | ---- | ---- | ---- | ---- | --あと 5 回 |

●練習 3-2 単色 LED を 10 回点滅させよう 簡単 Ver.（ファイル名：ex03-2）

今までに習得した命令で練習 3-1 のプログラムを作成すると無駄が多く長いプログラムになってしまいます。新しい命令を利用して簡単に点滅させるものを作ろう。

01:

02:

03:

04:

05:

06:

07:

08:

09:

10:

11:

12:

13:

●練習 3-3 単色 LED を 50 回点滅させよう（ファイル名：ex03-3）

練習 3-2 のプログラムを改造して単色 LED を 50 回点滅、点灯・消灯の間隔を 0.1 秒に変更してみよう。

●練習 3-4 フルカラーLED を徐々に赤く光るようにしてみよう（ファイル名：ex03-4）

```
01: 整数 red
02:
03: red ← 255
04: red > 0 の間,
05:   | analogWrite(9, red)
06:   | delay(10)
07:   | red ← red - 1
08: を繰り返す
```

このプログラムを実行して終了するまで何ミリ秒かかるだろうか？ただし delay 以外の命令は実行するための時間はかからないものとして考えてね。

A. _____ ミリ秒



●練習 3-5 次のプログラムは何秒で終了するか考えてみよう（ファイル名：ex03-5）

```
01: 整数 i
02: pinMode(5, "OUTPUT")
03:
04: i ← 0
05: i < 10 の間,
06:   | digitalWrite(5, 1)
07:   | delay(1500)
08:   | digitalWrite(5, 0)
09:   | delay(500)
10:   | i ← i + 1
11: を繰り返す
```

A. _____ 秒

☆提出課題 2

ペアの人と役割分担を行い両方のプログラムを作成せよ。

ミッション 1（ファイル名：prog02-1）

LED1 と LED3 を 500 ミリ秒光らせ消灯させ、すぐに LED2 を 500 ミリ秒光らせ消灯というのを 15 回行うプログラムを作成せよ。

ミッション 2（ファイル名：prog02-2）

フルカラーLED を青色 5 秒→黄色 3 秒→赤色 5 秒と変化しながら点灯するのを 5 回繰り返すプログラムを作成せよ。

周りの環境によって実行する処理を変えよう

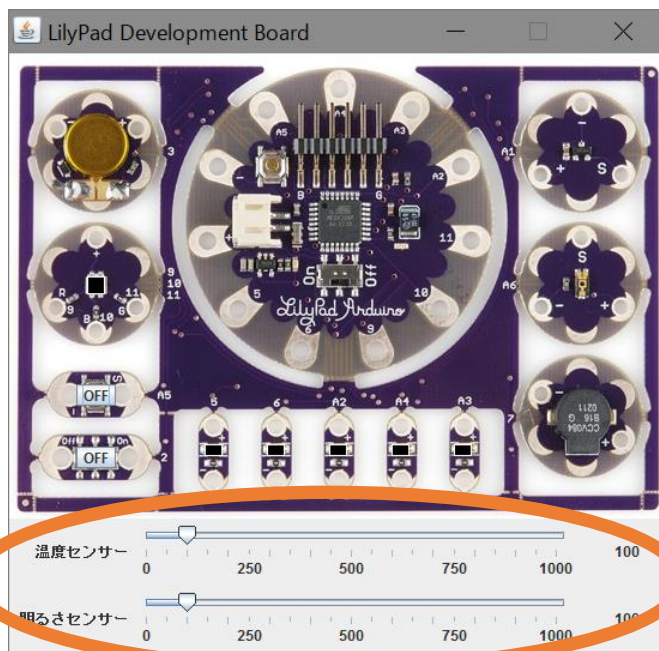
●練習 4-1 明るさセンサの値を取得してみよう（ファイル名：ex04-1）

```
01: 整数 l
```

```
02: l ← analogRead(6)
```

授業で使っているマイコンボードは部屋の明るさと温度など自然環境の状況を取得することができるが、シミュレータ上では自然環境を表現できない。

シミュレータでは下にあるゲージを操作して疑似的に環境値を与えます。



温度センサ 温度が高ければ数字が()、低ければ()。

明るさセンサ 周りが明るければ数字が()、暗ければ()。

●練習 4-2 暗ければフルカラーLEDを赤く光らせよう（ファイル名：ex04-2）

```
01: 整数 l
```

```
02: l ← analogRead(6)
```

```
03: もし l < 50 ならば
```

```
04:     | analogWrite(9, 0)
```

```
05: を実行する
```

| 比較演算子 | 意味 |
|-------|----|
| = | |
| > | |
| >= | |
| < | |
| <= | |
| != | |

$x < 10$ で x が 10 の時、条件は満たしている？

A. _____.

$y \geq 100$ で y が 100 の時、条件は満たしている？

A. _____.



● 練習 4-3 暗ければフルカラーLEDを赤く光らせ、そうでなければ青く光らせよう

(ファイル名: ex04-3)

```
01: 整数 l
02: l ← analogRead(6)
03: もし l < 50 ならば
04:   | analogWrite(9, 0)
05: を実行し, そうでなければ
06:   | analogWrite(10, 0)
07: を実行する
```

● 練習 4-4 暗いかそうでないかを常にチェックし、対応する色で光らせよう

(ファイル名: ex04-4)

```
01: 整数 l
02: ずっと,
03:   | l ← analogRead(6)
04:   | もし l < 50 ならば
05:     |   | analogWrite(9, 0)
06:     |   | analogWrite(10, 255)
07:     | を実行し, そうでなければ
08:     |   | analogWrite(9, 255)
09:     |   | analogWrite(10, 0)
10:     | を実行する
11: を繰り返す
```

💡 ヒントその1 無限ループでLEDを使うときは消し忘れに気を付けよう

💡 ヒントその2 無限ループでフルカラーLEDを使うときは色が混ざらないように

●練習 4-5 明るさ（三段階）で違う色でフルカラーLEDを光らせよう

（ファイル名：ex04-5）

明るさセンサの値を取得して、暗い時（値が 50 未満）のときは赤色、薄暗いとき（値が 150 未満）のときは緑色、明るいとき（値が 150 以上）の時は青色と明るさによってフルカラーLEDの光る色が変わるプログラムを作成してみよう。

```
01: 整数 l
02:
03: ずっと,
04:   | l ← analogRead(6)
05:   | もし l < 50 ならば
06:   |   | analogWrite(9, 0)
07:   |   | analogWrite(11, 255)
08:   |   | analogWrite(10, 255)
09:   | を実行し, そうでなくもし l < 150 ならば
10:   |   | analogWrite(9, 255)
11:   |   | analogWrite(11, 0)
12:   |   | analogWrite(10, 255)
13:   | を実行し, そうでなければ
14:   |   | analogWrite(9, 255)
15:   |   | analogWrite(11, 255)
16:   |   | analogWrite(10, 0)
17:   | を実行する
18: を繰り返す
```

☆提出課題 3 明るさで違う色でフルカラーLEDを光らせよう

（ファイル名：prog03）

明るさセンサの値を取得して、下記に示す明るさの段階でそれぞれ別の色でフルカラーLEDを光らせよう。光らせる色は各自で決めて良い。

| 明るさセンサの値 | 光の三原色 | | |
|-----------------|-------|---|---|
| | 赤 | 緑 | 青 |
| ～ 50 未満 | | | |
| 50 以上 ～ 100 未満 | | | |
| 100 以上 ～ 150 未満 | | | |
| 150 以上 ～ 200 未満 | | | |
| 200 以上 ～ | | | |

キーコード： _____