

無線で動くロボットを作るろう 第2回

前回第1回では ロボットの開発環境について学び、LED を点滅させるスケッチを作成し学んだ。

ロボット上には LED1, LED2, LED3 が取り付けられている。それらを光らせてみた。

次のようなスケッチ例となる。

```
Basics01
1 //Example101
2 const int LED_PIN=3;
3 const int LED_PIN2=4;
4
5 void setup() {
6     // put your setup code here, to run once:
7     pinMode(LED_BUILTIN, OUTPUT);
8     pinMode(LED_PIN,OUTPUT);
9     pinMode(LED_PIN2,OUTPUT);
10 }
11
12 void loop() {
13     // put your main code here, to run repeatedly:
14     digitalWrite(LED_BUILTIN, HIGH);
15     digitalWrite(LED_PIN,HIGH);
16     digitalWrite(LED_PIN2,LOW);
17     delay(1000);
18
19     digitalWrite(LED_BUILTIN, LOW);
20     digitalWrite(LED_PIN,LOW);
21     digitalWrite(LED_PIN2,HIGH);
22     delay(1000);
23 }
```

LED_PIN を 3 とする
LED_PIN2 を 4 とする
LED の接続されているポート番号が分かっている。

LED_BUILTIN は 13 と指定されている。
それらのポートを出力 OUTPUT のモードにする。

LED_BUILTIN と LED_PIN を HIGH 点灯とする。
LED_PIN2 を LOW 消滅にする。
1000ms 1 秒待つ

次に LED_BUILTIN と LED_PIN を LOW 消滅とする。
LED_PIN2 を HIGH 点灯にする。
1000ms 1 秒待つ。
全体が loop() で繰り返すようになっているので、
これで LED が点灯・消滅を繰り返す

第2回 ロボットのモーターの動作の基本

1. ロボットの車輪を動かす例

今回の目標は

- ・ロボットの車輪を動かし、前進・後退、向きの回転を行う。
- ・車輪の動きをいろいろ試してみる。これらの応用を考える。
- ・スケッチのプログラミングの基本を学ぶ。

Example0101 を起動する 右の車輪の前進・後退と速度を指定して動かす。

もしくは Example0001a

Example0101

```
1 // 01: motor
2 void setup() {
3     /* モーター回転方向 */
4     /* 後退: HIGH */
5     /* 前進: LOW */
6     pinMode(7, OUTPUT); // 右回転方向
7 }
8
9 void loop() {
10    digitalWrite(7, LOW); // 右回転方向
11    analogWrite(9, 100); // 右PWM
12    delay(1000);
13
14    digitalWrite(7, HIGH); // 右回転方向
15    analogWrite(9, 100); // 右PWM
16    delay(1000);
17 }
18 }
```

pin7 を OUTPUT 出力用とする

pin7 に LOW(前進)を指定

pin9 に回転速度 100 を指定

delay 続ける時間 1000ms とする

pin7 に HIGH(後退)を指定

同様に実行

ここで右車輪が前進と後退を繰り返す。

練習 1) モーターの回転速度を変えてみるとどうなるか。例、200, 50 など

練習 2) delay を変えるとどうなるか。delay はその時間動作を継続する時間となっている。

Example102 左に曲がる

```
Example0102
1 // 01: motor
2 const int MOTOR_R_CWCCW = 7;
3 const int MOTOR_R_PWM = 9;
4
5 void setup() {
6     /* モーター回転方向 */
7     /* 後退: HIGH */
8     /* 前進: LOW */
9     pinMode(MOTOR_R_CWCCW, OUTPUT); // 右回転方向
10 }
11
12 void loop() {
13     digitalWrite(MOTOR_R_CWCCW, LOW); // 右回転方向
14     analogWrite(MOTOR_R_PWM, 100); // 右PWM
15     delay(1000);
16
17     digitalWrite(MOTOR_R_CWCCW, HIGH); // 右回転方向
18     analogWrite(MOTOR_R_PWM, 100); // 右PWM
19     delay(1000);
20 }
```

Example102a 右に曲がる

```
Example0102a
1 // 01: motor
2 const int MOTOR_L_CWCCW = 8;
3 const int MOTOR_L_PWM = 10;
4
5 void setup() {
6     /* モーター回転方向 */
7     /* 後退: HIGH */
8     /* 前進: LOW */
9     pinMode(MOTOR_L_CWCCW, OUTPUT); // 右回転方向
10 }
11
12 void loop() {
13     digitalWrite(MOTOR_L_CWCCW, LOW); // 右回転方向
14     analogWrite(MOTOR_L_PWM, 100); // 右PWM
15     delay(1000);
16
17     digitalWrite(MOTOR_L_CWCCW, HIGH); // 右回転方向
18     analogWrite(MOTOR_L_PWM, 100); // 右PWM
19     delay(1000);
20 }
```

練習3. Example102でほぼ直角に向きを変えるにはどうしたら良いか。

直進をして、直角に曲がる。これらの動作ができれば、繰り返すことで、四角形をつくることができる。

練習4. うまくいかない点がある。どんな点か述べよ。

Example103 前進後退を繰り返す

```
Example0103
1 // 01: motor
2 void setup() {
3     /* モーター回転方向 */
4     /* 後退: HIGH */
5     /* 前進: LOW */
6     pinMode(7, OUTPUT); // 右回転方向
7     pinMode(8, OUTPUT); // 左回転方向
8 }
9
10 void loop() {
11     digitalWrite(7, LOW); // 右回転方向 前
12     digitalWrite(8, LOW); // 左回転方向 前
13     analogWrite(9, 200); // 右PWM
14     analogWrite(10, 200); // 左PWM
15     delay(1000);
16
17     digitalWrite(7, HIGH); // 右回転方向 後
18     digitalWrite(8, HIGH); // 左回転方向 後
19     analogWrite(9, 200); // 右PWM
20     analogWrite(10, 200); // 左PWM
21     delay(1000);
22 }
```

練習5. 左右の違いを補正するにはどうするか。速度を左右で少し変える？

1000m秒進んで、直角に曲がり、また1000m秒進むようにした、どうすればよいか

練習6. 真っすぐに進むようにするには？ 直角に曲がるには？

実際に上のような動作を行うには、ケーブルがつながっていると自由に移動できないので、後の講座で学ぶ、無線を利用する方法のときに実行してみたい。

サブプログラムを用いるスケッチ 参考

前進後退 プログラムが分かりやすくなる

Example104

1 // 01: motor 左速度と右速度を指定する

2 const int MOTOR_R_CWCCW = 7;

3 const int MOTOR_L_CWCCW = 8;

4 const int MOTOR_R_PWM = 9;

5 const int MOTOR_L_PWM = 10;

6

7 void motor_forward(int left, int right) { サブプログラム モーター前進

8 digitalWrite(MOTOR_L_CWCCW, LOW); // 左回転方向

9 digitalWrite(MOTOR_R_CWCCW, LOW); // 右回転方向

10 analogWrite(MOTOR_L_PWM, right); // 左PWM

11 analogWrite(MOTOR_R_PWM, left); // 右PWM

12 }

13

14 void motor_backward(int left, int right) { サブプログラム モーター後退

15 digitalWrite(MOTOR_L_CWCCW, HIGH); // 左回転方向

16 digitalWrite(MOTOR_R_CWCCW, HIGH); // 右回転方向

17 analogWrite(MOTOR_L_PWM, right); // 左PWM

18 analogWrite(MOTOR_R_PWM, left); // 右PWM

19 }

20 void setup() { 主プログラム

21 /* モーター回転方向 */ 初めのセットアップ

22 /* 後退: HIGH */

23 /* 前進: LOW */

24 pinMode(MOTOR_L_CWCCW, OUTPUT); // 左回転方向

25 pinMode(MOTOR_R_CWCCW, OUTPUT); // 右回転方向

26 }

27

28 void loop() { 前進と後退を繰り返す

29 motor_forward(100, 100); // 前進

30 delay(1000);

31 motor_backward(100, 100); // 後退

32 delay(1000);

33 }

34

前進後退 別のプログラム

Example104a

```
Example0104a
1 // 01: motor
2 const int MOTOR_R_CWCCW = 7;
3 const int MOTOR_L_CWCCW = 8;
4 const int MOTOR_R_PWM = 9;
5 const int MOTOR_L_PWM = 10;
6
7 void motor(int left, int right, int left_c, int right_c) {
8     if (left_c == 1) {
9         digitalWrite(MOTOR_L_CWCCW, LOW); // 左回転方向
10    } else {
11        digitalWrite(MOTOR_L_CWCCW, HIGH); // 左回転方向
12    }
13
14    if (right_c == 1) {
15        digitalWrite(MOTOR_R_CWCCW, LOW); // 右回転方向
16    } else {
17        digitalWrite(MOTOR_R_CWCCW, HIGH); // 右回転方向
18    }
19
20    analogWrite(MOTOR_L_PWM, right); // 左PWM
21    analogWrite(MOTOR_R_PWM, left); // 右PWM
22 }
23
24 void setup() {
25     /* モーター回転方向 */
26     /* 後退: HIGH */
27     /* 前進: LOW */
28     pinMode(MOTOR_L_CWCCW, OUTPUT); // 右回転方向
29     pinMode(MOTOR_R_CWCCW, OUTPUT); // 左回転方向
30 }
31
32 void loop() {
33     motor(100, 100, 1, 1);
34     delay(1000);
35     motor(100, 100, 0, 0);
36     delay(1000);
37 }
38 }
```

left_c が 1 なら左車輪前進にセット

right_c が 1 なら右車輪前進にセット

左速度 100、右速度 100、左車輪前進、右車輪前進にセット
1000 ミリ秒維持

左速度 100、右速度 100、左車輪後退、右車輪後退にセット
1000 ミリ秒維持

構文) もし～なら～a～そうでなければ～b～ の構文

```
if (left_c ==1 ) { a } else { b }
```

もし left_c が1 ならば a の部分の命令を実行、そうでなければ b の部分の命令を実行する。

if の後の条件により、実行される命令が異なる。