

2014年6月28日:草稿  
2014年10月5日:初稿

# ロボットをつくろう(後編) ーロボットのセンサの機能試験ー

2014年10月11日(土) 10:00—11:30

徳島大学大学院ソシオテクノサイエンス研究部  
技術専門職員 辻 明典

連絡先：

770-8506 徳島市南常三島町2-1

TEL/FAX：088-656-7485

E-mail: : a-tsuji@is.tokushima-u.ac.jp

# 講座の概要

講座名：ロボットをつくろうー後編ー

講師：川上博（徳島大学名誉教授）

辻明典（徳島大学ソシオテクノサイエンス研究部  
総合技術センター）

曜日・時間：土曜日 10時00分～11時30分

スケジュール：

- ① 10/4 2輪移動ロボットの組み立て
- ② 10/11 **ロボットのセンサの機能試験**
- ③ 10/18 ロボットの走行実験1（前進，後退，左折，右折，停止）
- ④ 10/25 ロボットの走行実験2（赤外線リモコン）
- ⑤ 11/8 センサを用いたライントレース
- ⑥ 11/15 ラインに沿うPI制御（予定）

# 本日の予定

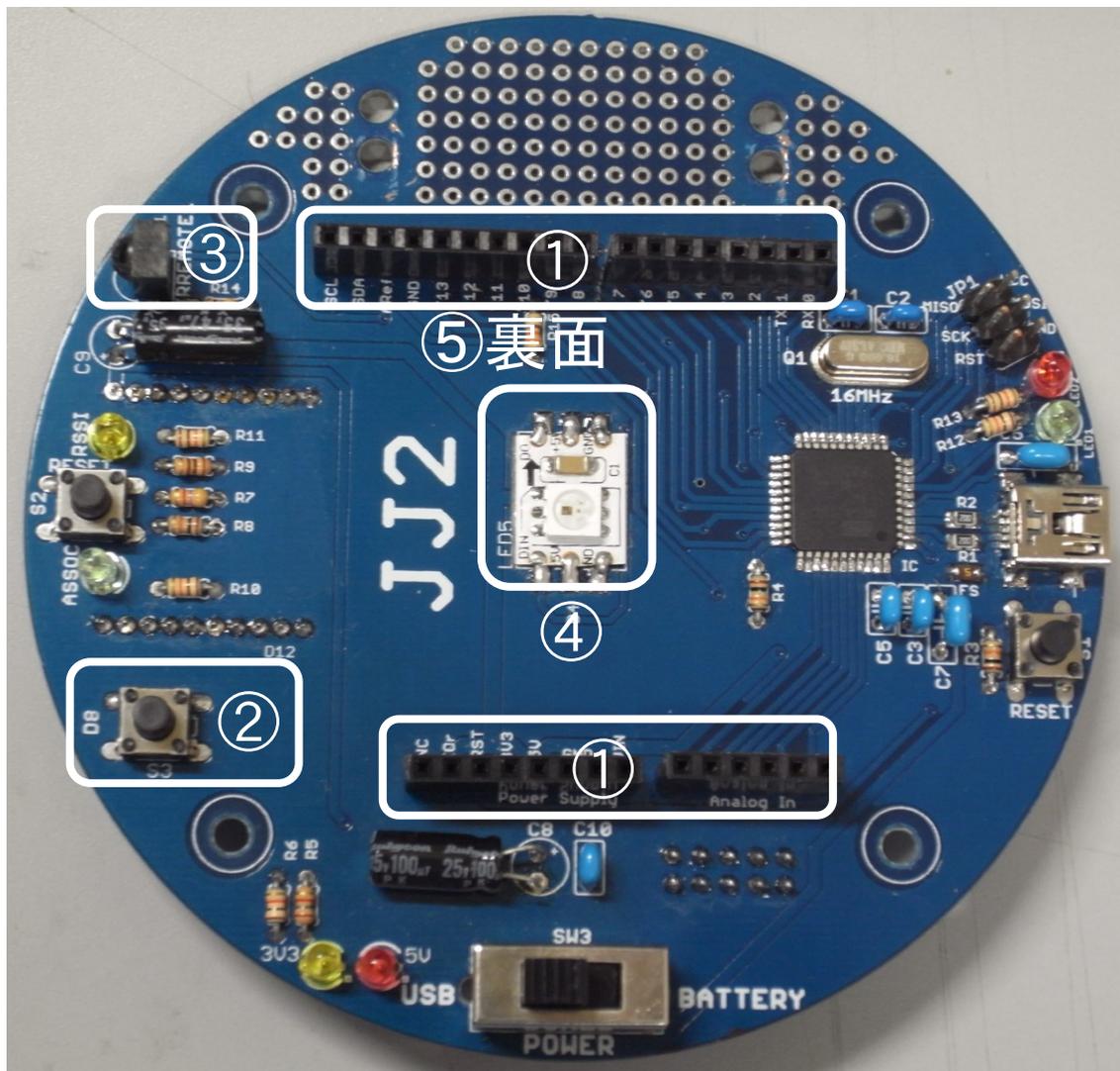
- 1 マイコンと周辺部品
- 2 Arduino開発環境
- 3 ロボットの機能試験
  - ーサーボモータ
  - ーフォトインタラプタ

# 1 マイコンと周辺部品

---

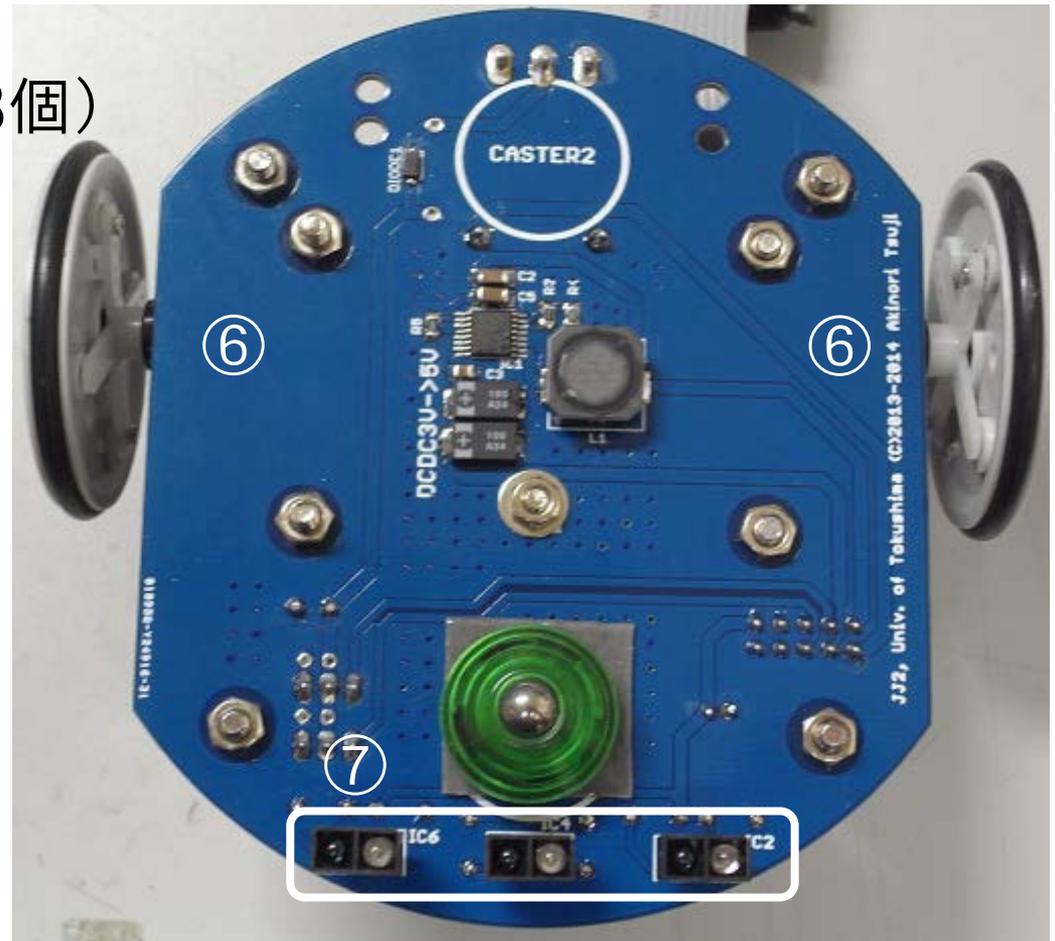
# マイコンボード（前編）

- ① ピンソケット  
(Arduino互換)
- ② スイッチ
- ③ リモコン  
(赤外線受信センサ)
- ④ フルカラーLED
- ⑤ ブザー  
(圧電素子)

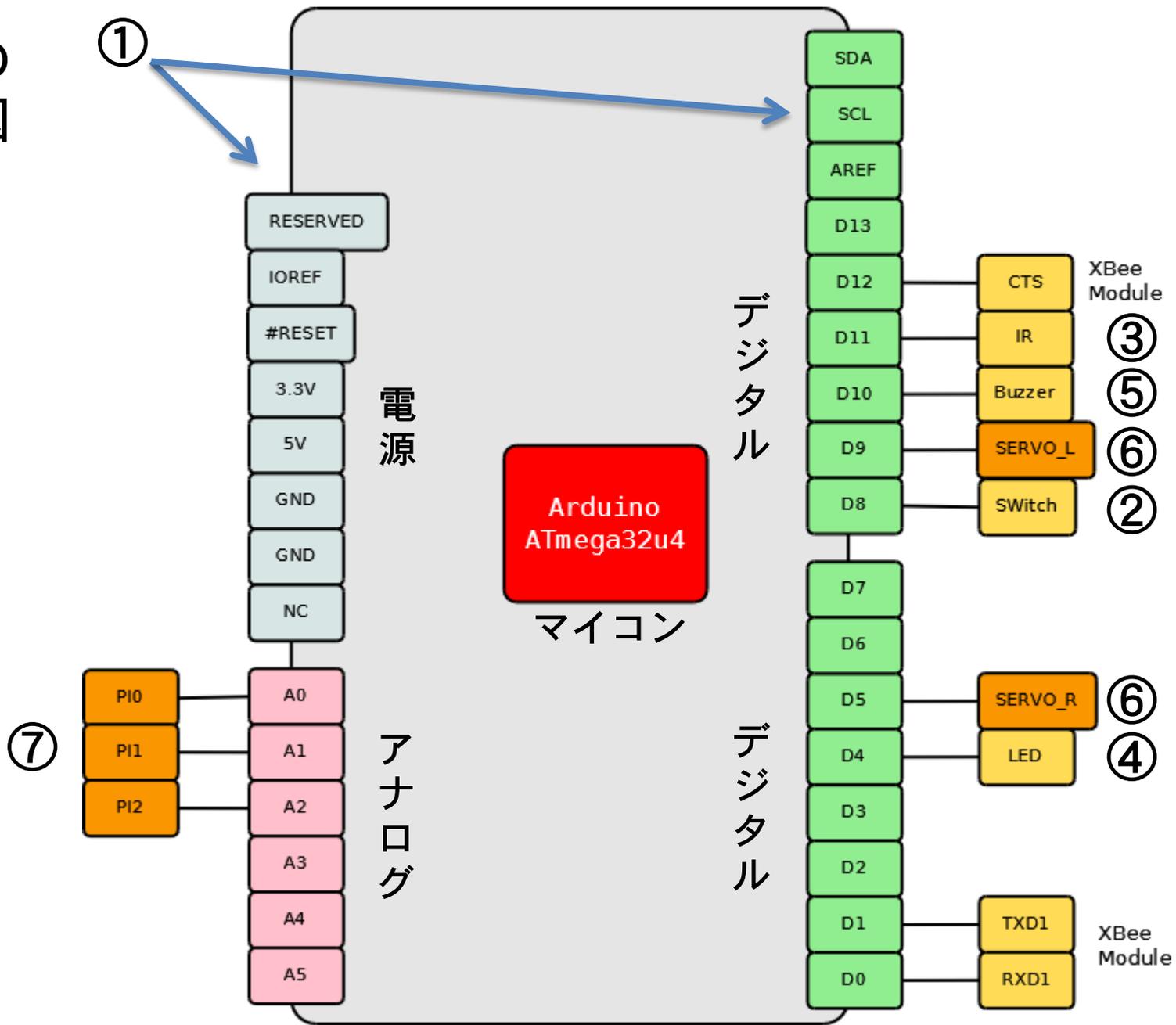


# モータドライバボード（後編）

- ⑥ サーボモータ（2個）
- ⑦ フォトインタラプタ（3個）



# マイコンの ピン配置図



# マイコンの接続表

## ■ デジタル

Arduinoピン	機能	注釈
4	フルカラーLED	FastLEDライブラリ使用
5	サーボモータ(右)	Servoライブラリ使用
8	スイッチ	digitalRead使用
9	サーボモータ(左)	Servoライブラリ使用
10	ブザー	Toneライブラリ使用
11	リモコン	IRremoteライブラリ使用

## ■ アナログ

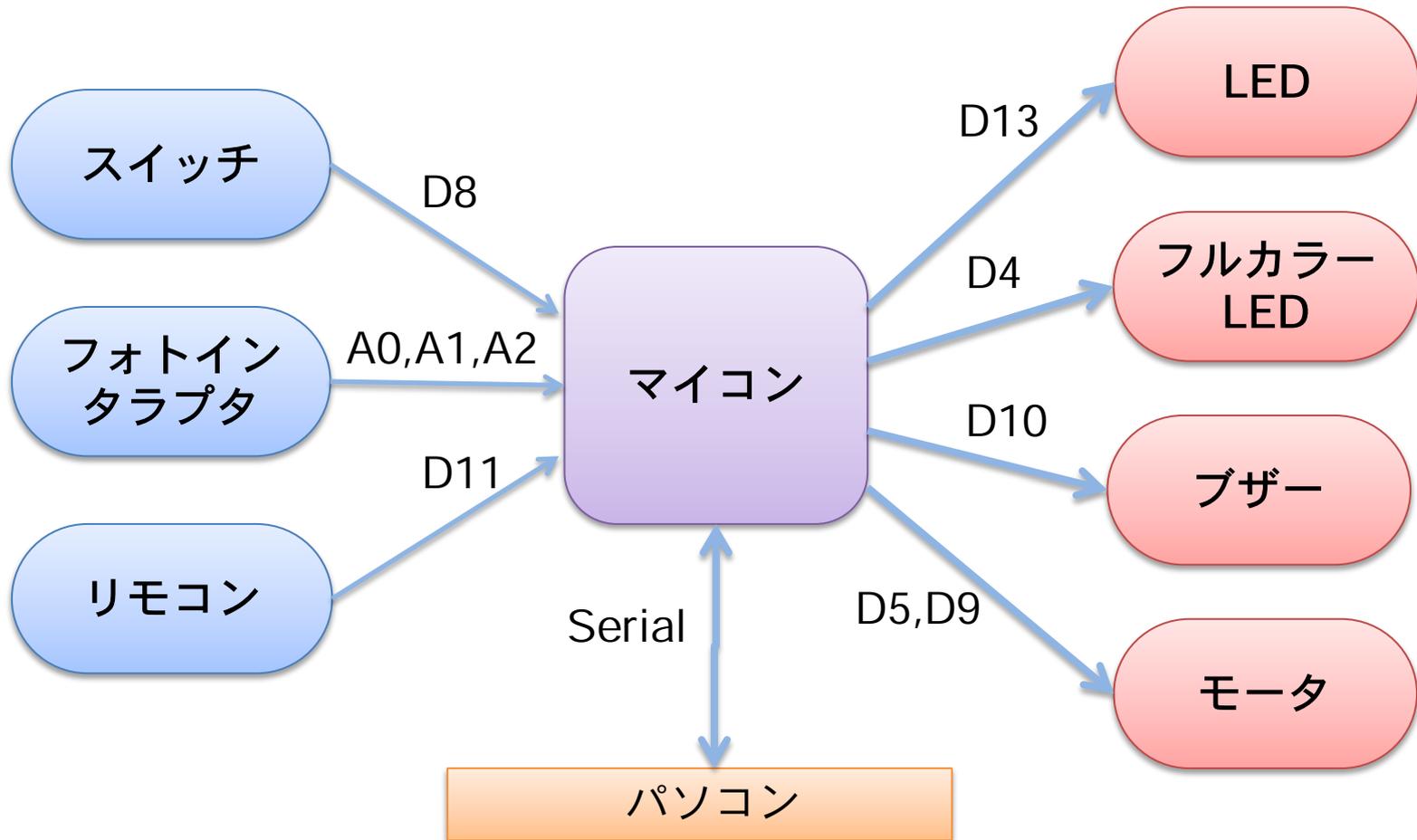
A0	フォトインタラプタ(L)	AnalogRead使用
A1	フォトインタラプタ(C)	AnalogRead使用
A2	フォトインタラプタ(R)	AnalogRead使用

## ■ シリアル通信

TX1	無線モジュール	Serial1使用
RX1	無線モジュール	Serial1使用

# マイコンの入出力関係

入力	処理	出力
----	----	----



## 2 Arduino開発環境

---

# Arduino開発環境1（復習）

## ■ マイコンボードの設定

ツール→マイコンボード→Arduino Leonardo

ツール→シリアルポート→COMx (xはパソコンにより異なる)

## ■ スケッチの保存場所・・・すべてのスケッチはこのフォルダに保存される

ライブラリ→ドキュメント→Arduino

※ 配付ファイルは、このフォルダ内にコピーする。

## ■ スケッチを開く

ファイル→開く

## ■ 新しいスケッチを作成

ファイル→新規ファイル

## ■ スケッチの保存

ファイル→名前を付けて保存

## ■ ライブラリの場所・・・追加したライブラリはこのフォルダに保存される

ライブラリ→ドキュメント→Arduino→libraries

(システム：C:¥arduino-1.0.5-r2¥libraries)

# Arduino開発環境2（復習）

- **マイコンボードに書き込み**・・・スケッチの検証・書き込み  
書き込みボタンを押す
- **シリアル通信**・・・マイコンとの通信  
シリアルモニタボタンを押す
- **エディタの使いこなし**
  - **エディタの文字を大きくする**  
ファイル→環境設定→エディタの文字の大きさ
  - **コピー&ペースト**  
コピー範囲をドラッグ→編集：コピー→貼り付け位置に移動  
→編集：貼り付け
  - **カット&ペースト**  
切り取り範囲をドラッグ→編集：切り取り→貼り付け位置に移動  
→編集：貼り付け
  - **ファイル書式の整形**  
ツール→自動整形

# Arduino開発環境（エラー）

## ■ エラーメッセージ

### 1. Serial Port COMx Already Used ...

- シリアルポートが使用中
- マイコンが起動中に書き込みを行った

USBケーブルを抜き挿しした後，“しばらく待って”から書き込む。

### 2. プログラムの書き込みが途中で止まる。

- シリアルポートを用いたプログラム実行中に発生することが多い。
- 再度書き込みを行い，下欄にPORTS {COMn} / {COMn} => {} が連続表示されている間に，基板上のRESETボタンを押す。

### 3. マイコンボードに書き込もうとしましたがエラーが発生しました。

- USBケーブルが接続されていない。
- ツールのシリアルポートを確認した後に再度書き込む。

### 4. Couldn't find a Leonardo on the selected port.,

- USBケーブルが接続されていない
  - マイコンボードの選択を間違えている
- USBケーブル接続，ボード選択を確認して再度書き込みを行う

## 3 ロボットの機能試験

---

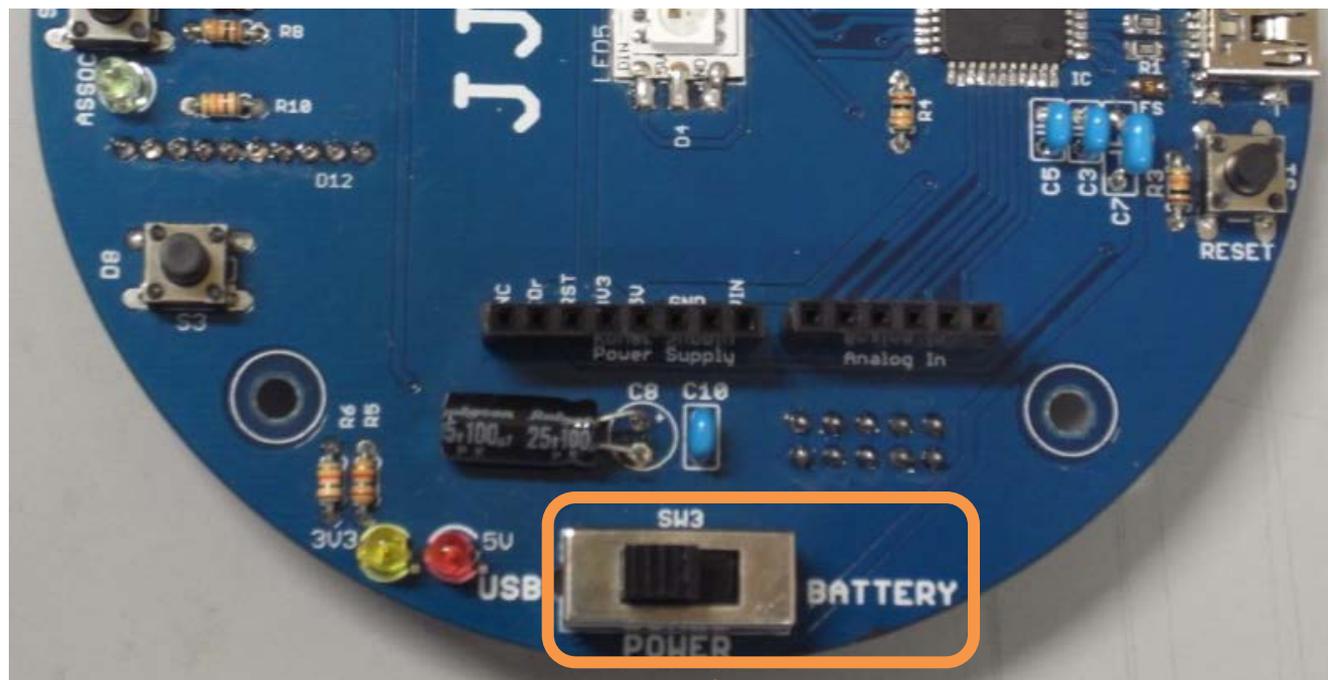
電源

サーボモータ

フォトインタラプタ

# 電源スイッチをON

1. モータ電源スイッチをOFF
2. マイコン電源スイッチをBATTERY側に切り替え（電源ON）



電源スイッチ（BATTERY側にスライド）

# 電源LEDの確認

3. 電源を入れると、電源LEDが「必ず」点灯

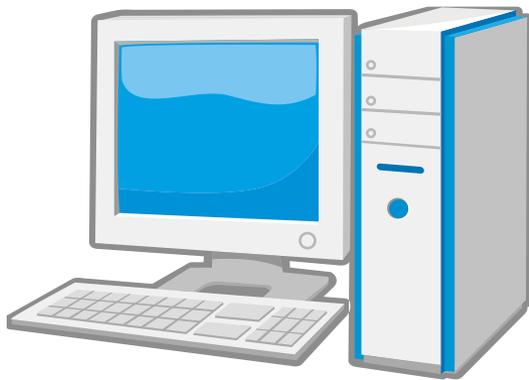
※ 電源LEDが点灯しない場合、すみやかに電源を切り原因を調査する.



電源LED (黄色 3 V3, 赤 5 V)

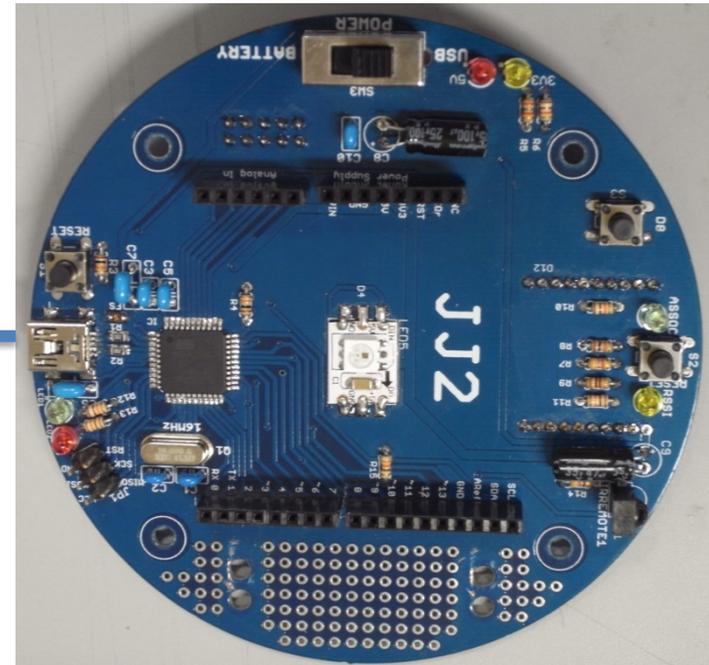
# スケッチの書き込み

4. パソコンとJJマイコンボードをUSBケーブルで接続しスケッチを書き込み
5. モータ電源スイッチをON



パソコン

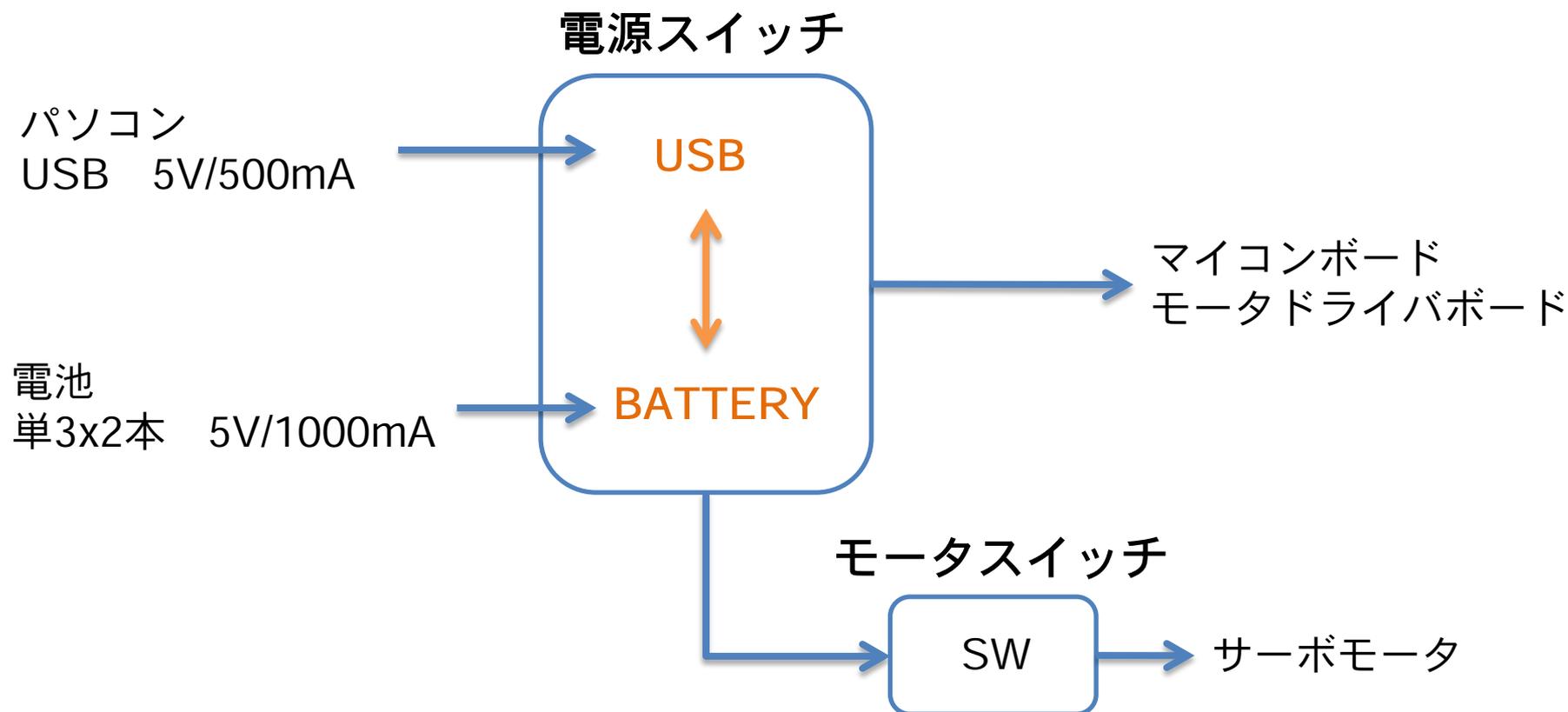
USBケーブル



JJマイコンボード

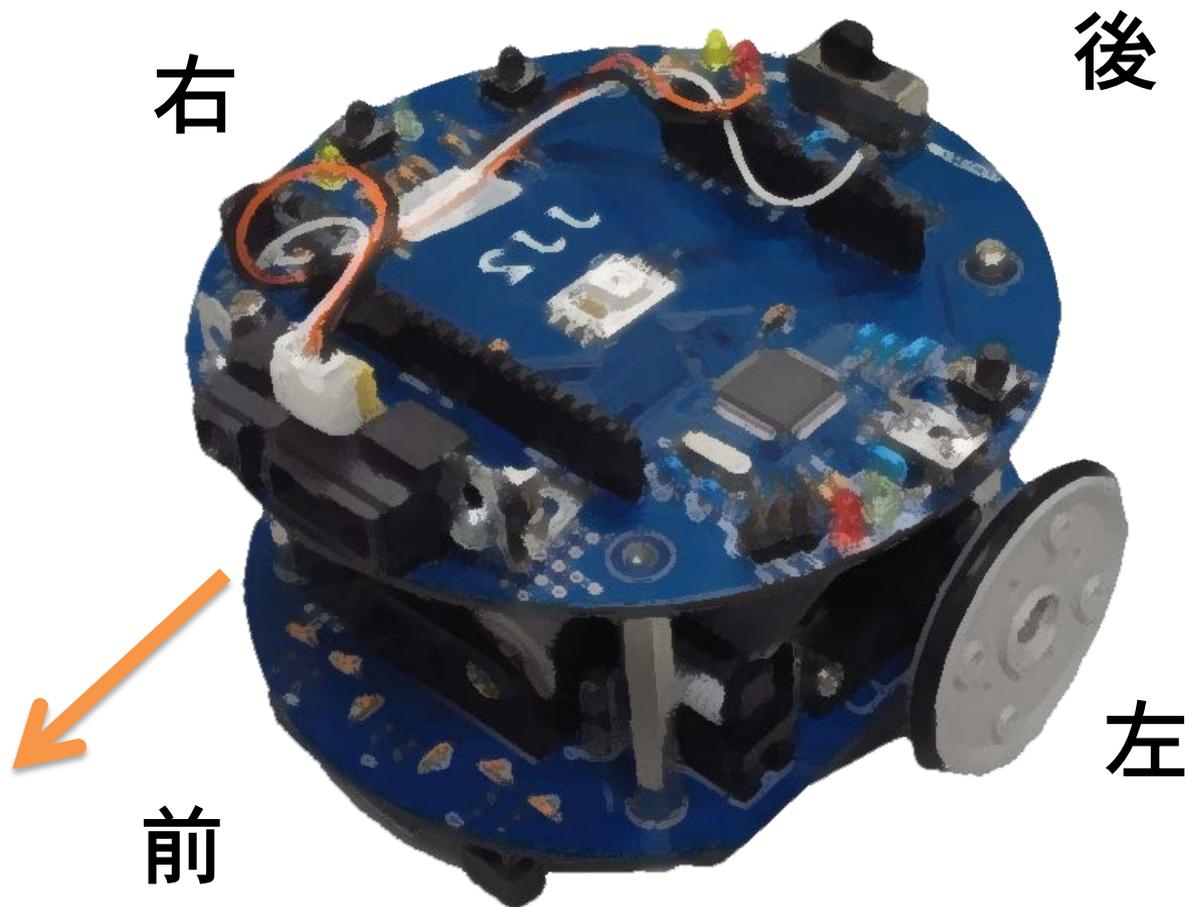
- ※ バッテリー動作時にUSB接続を行うと常時電源がONの状態になる。
- ※ モータ電源スイッチを，スケッチの書き込み前後にON/OFFする。

# 電源の接続関係



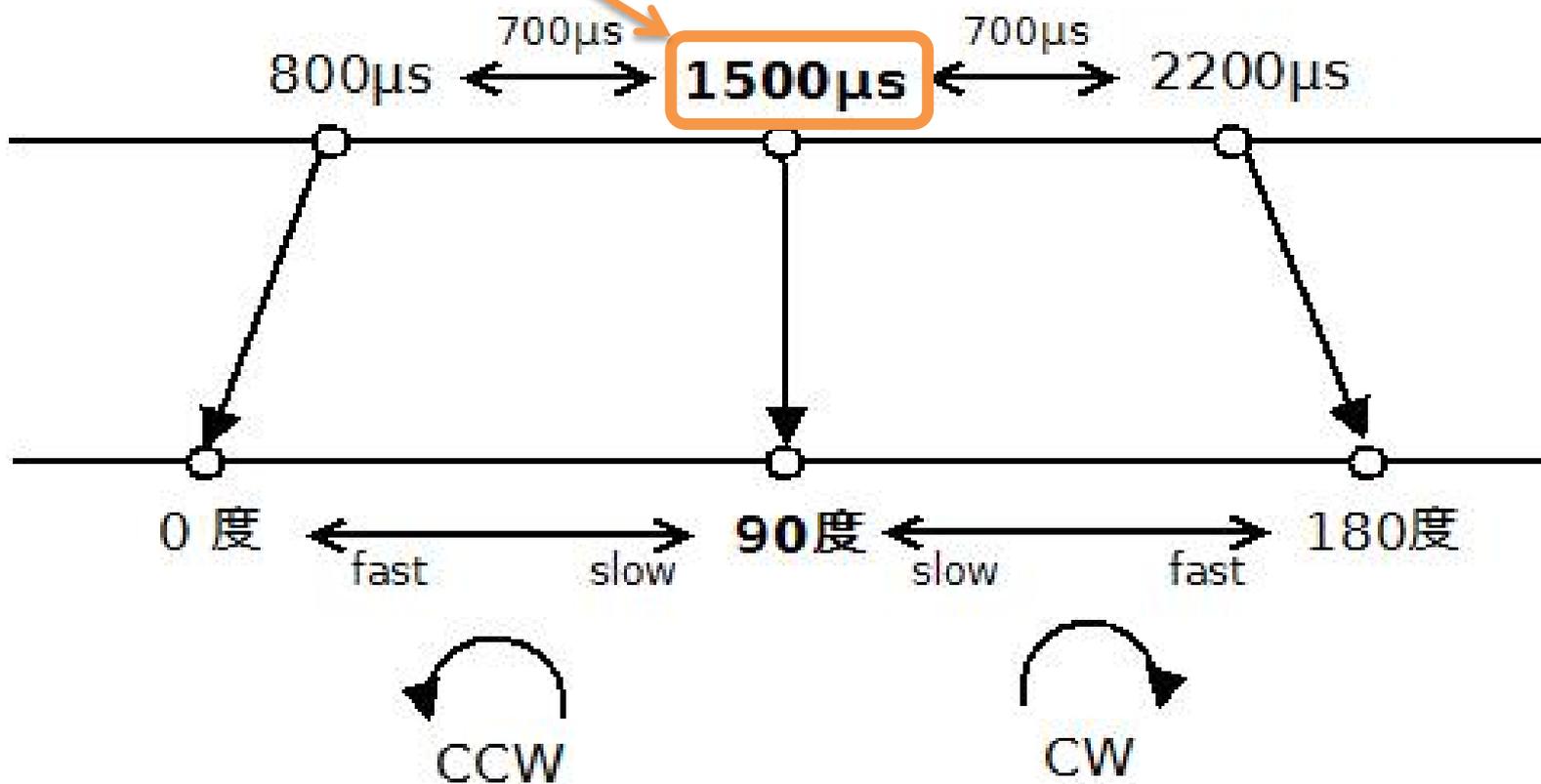
# サーボモータの調整

- ・ ロボットの向き



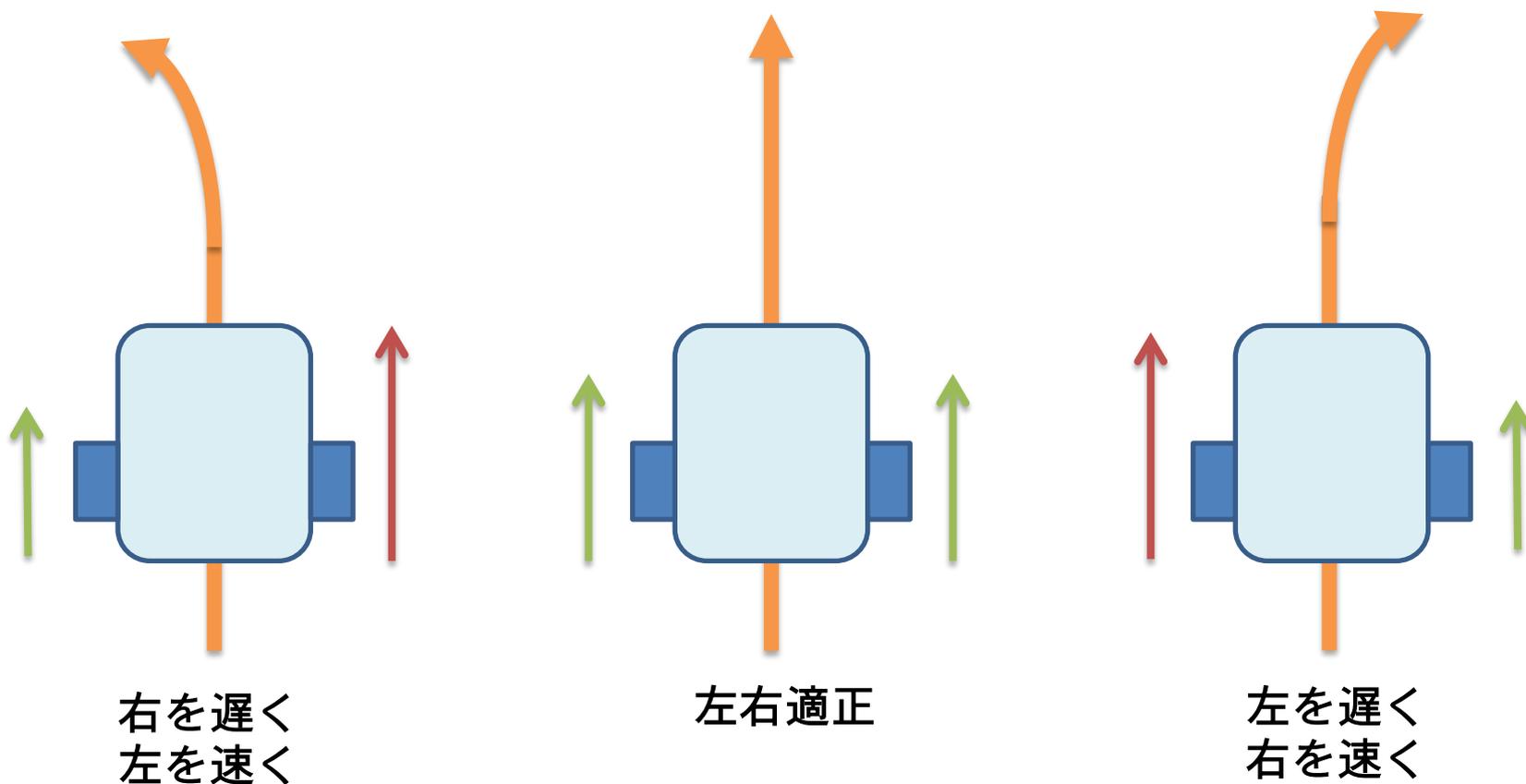
# サーボモータのキャリブレーション (Ex201A)

モータの左右ともに1400 $\mu$ s~1600 $\mu$ sに設定して  
モータの停止位置を確認



# サーボモータのキャリブレーション (Ex202A)

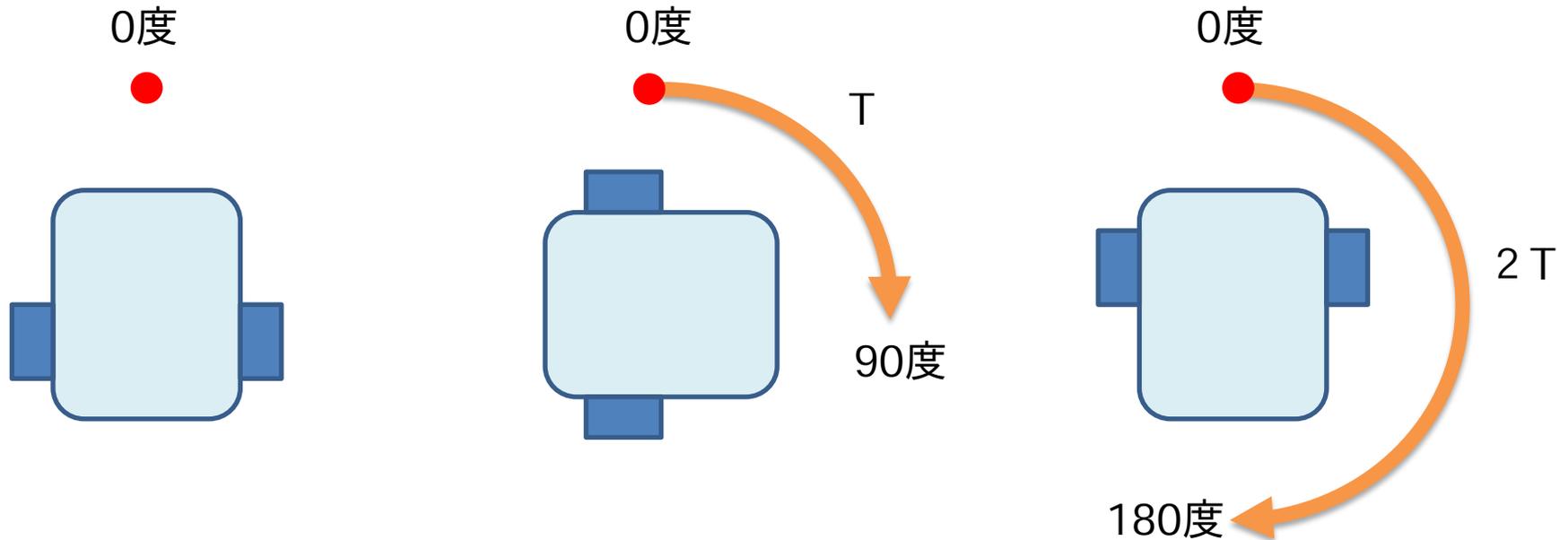
モータの (左, 右) = (45度, 135度) に設定 1秒間前進, 後退  
モータ左右の速度差の調整 : モータ停止位置からの  $\pm \Delta t (\mu s)$  を調整



# ロボットの回転

左, 右を一定角に設定 (45度) して巡回

- ・ 90度回転, 180度回転, 270度回転
- ・ T秒間走り停止



# ロボットの移動距離

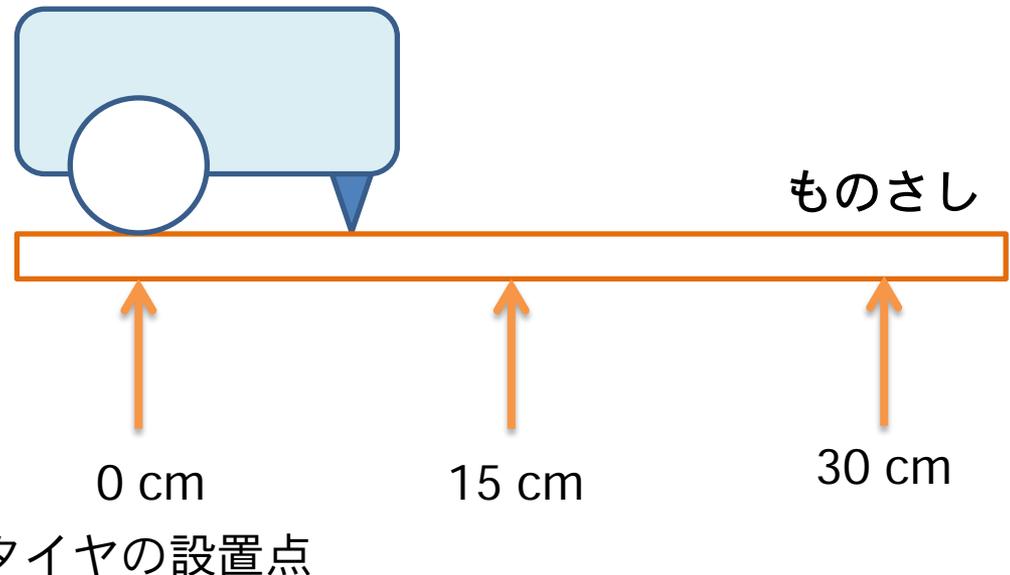
$$\text{速度}(V) = \text{距離}(D) / \text{時間}(T)$$

- ・ モータの左, 右を一定角に設定 (45度, 135度) して直進する.
- ・ 1秒間(T)走り停止したときの距離(D)を計測して速度を求める.
- ・ 速度がわかると, 設定角と走行時間より移動距離を計算できる.

回転速度(RPM : 回転毎分)

車輪の直径(L) : 4cm

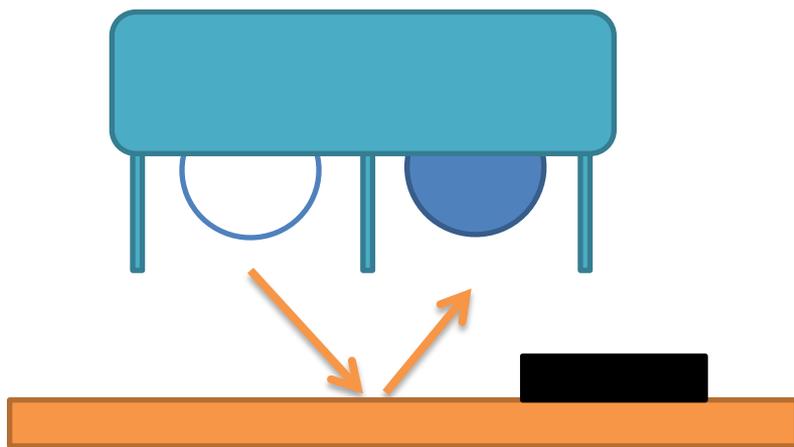
車輪1回転で進む距離 ( $\pi L$ ) :  
12.56cm / 回転



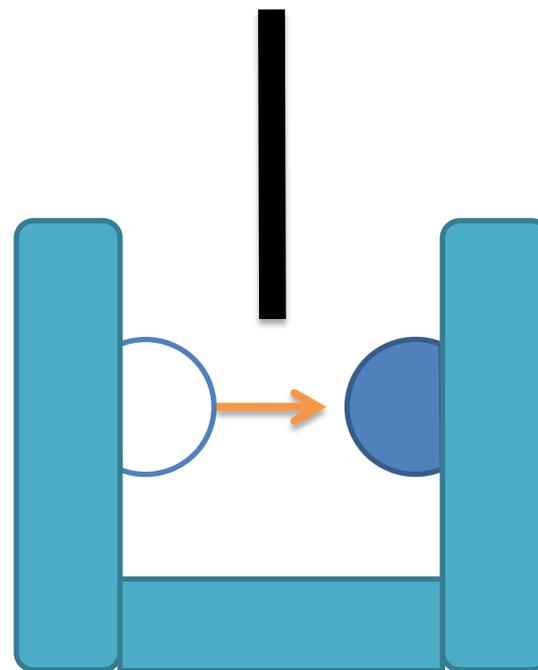
# フォトインタラプタ

非接触で物体までの距離や位置を検出するセンサ

- －発光部：赤外線LED
- －受光部：フォトトランジスタ



反射型  
(フォトリフレクタ)



透過型

# フォトインタラプタによるラインの検出 (Ex203A)

ライントレース

