

# PLEN:bit 組立マニュアル

PLEN Project Company

2019/9/25

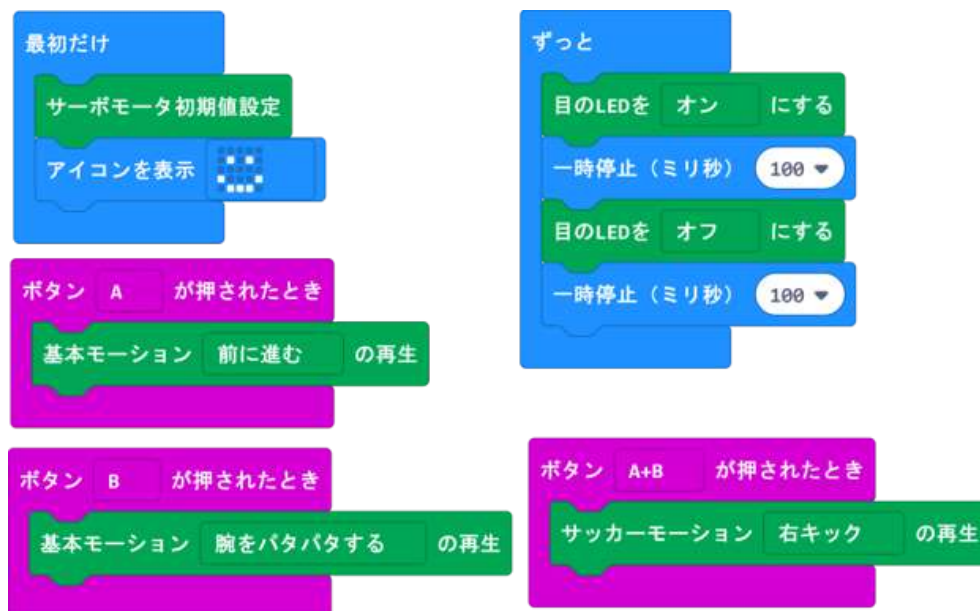
# 目次

---

1. 組立上の注意 . . . 3
2. 内容物一覧 . . . 4
  1. 基本部品
  2. スペシャルキット
3. サーボホーンの角度について . . . 6
4. 組立 . . . 8
  1. 前準備
  2. スイッチ基板組立
  3. 基板・バッテリー配線
  4. サーボモーター組付けくみつ
  5. 太ももパーツ取付けとりつ
  6. 足パーツ取付け
  7. 肩パーツ取付けかた
  8. 腕パーツ取付け
  9. サーボフィクサー取付け
  10. コントロール基板への配線
  11. 頭パーツ取付け
  12. お腹パーツ取付け
5. 動作確認 . . . 52
  1. PLEN:bit を歩かせよう！
  2. PLEN:bit のサーボモータ初期位置調整
6. 充電の仕方 . . . 53
  1. 必要物品
  2. USB ケーブルを接続せつぞく
7. スペシャルキット付属BLE 版目玉基板の説明
8. 参考資料 . . . 54
  1. PLEN:bit サーボモータ番号
  2. コントロール基板端子名称

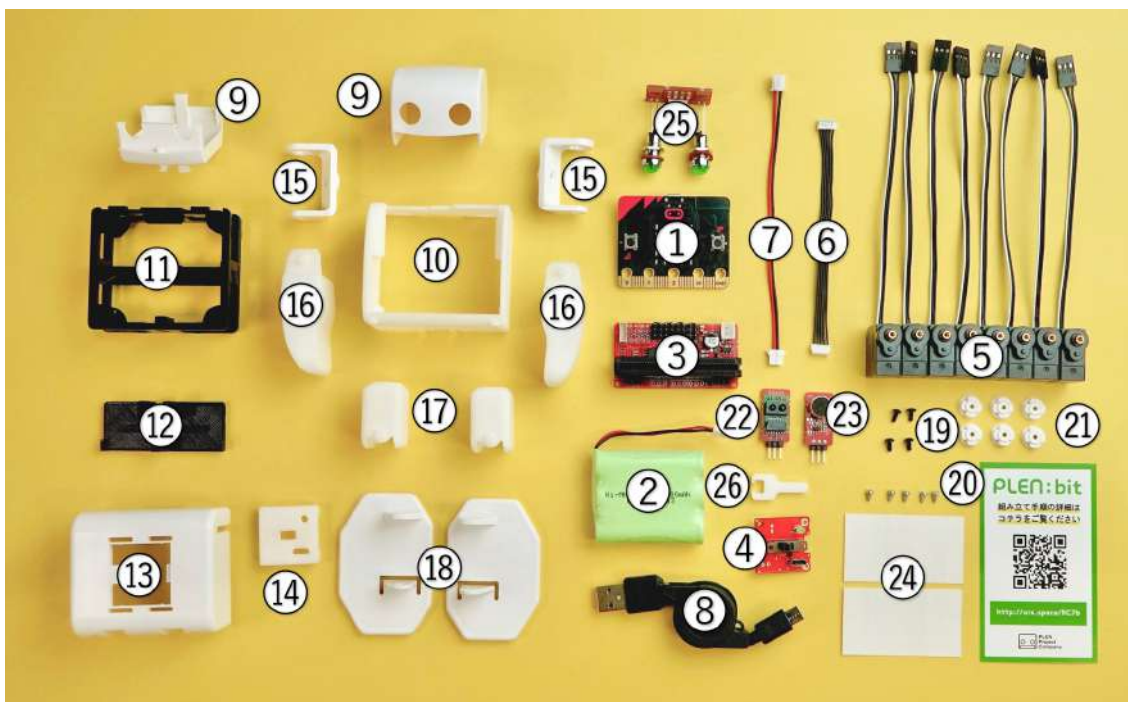
# 1 組立上の注意

- 組立には力が必要な手順があります。怪我や部品の破損に注意しながら組立てください。
- 組立前に一度マニュアルに一通りを目を通してから組立てください。
- 組立前に「内容物一覧」を見ながら部品に不足がないかお確かめください。
- 組立にはプラスドライバーが必要です。
- 組立は写真を参考にしながら組み立ててください
- 写真と同梱している部品の見た目が異なる場合があります。予めご了承ください。
- 付属の micro:bitには組立に必要なプログラムをダウンロード済みです。もし他のプログラムをダウンロードした場合やダウンロードされていなかった場合は、以下のリンク先にあるプログラムをダウンロードしてください。  
PLEN-Basic [https://makecode.microbit.org/\\_4e7MEqgEHaw5](https://makecode.microbit.org/_4e7MEqgEHaw5)  
PLEN:bit拡張機能 <https://github.com/plenprojectcompany/pxt-PLENbit>  
ダウンロードのやり方については別冊のプログラミングガイドをご覧ください。
- サーボモーターの組付けの際は回転軸の初期位置化が必要です。組立手順の中で初期位置化の項目がありますので、そのつど実施してください。
- コネクタ用半刺し工具について  
お子様や力が弱い方向けに電源ケーブルとコネクタを半刺しにするための工具を入れてあります。電源ケーブルを外す行程があり、外すのが硬いためこの工具の使用を推奨しています。



PLEN-Basic

## 2 内容物一覧



内容物一覧

### 2.1 基本部品

1. micro:bit
2. バッテリー
3. コントロール基板きばん
4. スイッチ基板 (旧仕様はねじ2本同封)
5. サーボモーター×8
6. 目玉基板用ケーブル
7. 電源ケーブルでんげん
8. USBケーブル
9. 頭パーツ上下
10. お腹パーツなか
11. サーボブラケット
12. サーボフィクサーせなか
13. 背中パーツ
14. スイッチ基板ホルダ
15. 肩パーツ
16. 腕パーツ×2うで
17. 太ももパーツ×2
18. 足パーツ×2
19. 黒色ねじ×4
20. 銀色ねじ×5 (旧仕様は銀色ねじ×2)

21. サーボホーン×6
22. 距離センサーきょり
23. 音センサー
24. 長シール（旧仕様は丸シール）
25. 目玉基板
26. コネクタ用半刺し工具はんざ

## 2.2 スペシャルキット

1. BLE版ぼん  
目玉基板
2. 赤外線センサー
3. 人感センサー

## 3 サーボモータの注意点

### 3.1 サーボモータのコネクタ向き

1. サーボモータのコネクタには向きがあります。ケーブルの色は白、黒、黒となっており、機能はそれぞれ信号、電源、グランドです。白いケーブルが内側になるように差してください。

#### PLEN:bit 組み立て方法



メイン基板のサーボ差し込みピンは図のように 0番7番まで 順に並んでいます。

コネクタの向きに注意

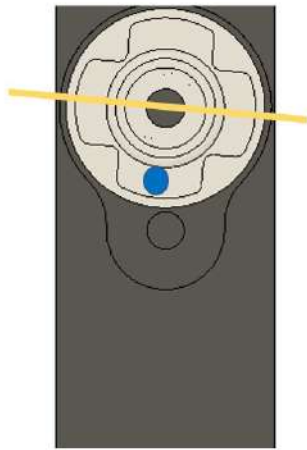
### 3.2 サーボホーンの角度について

1. 二足歩行ロボットは体のバランスが大切です。

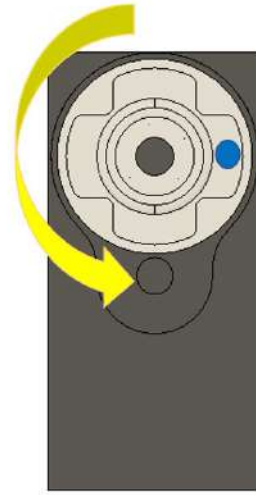
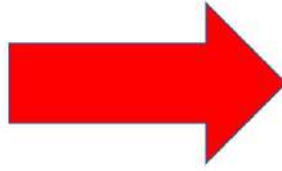
しかしサーボモータは回転角度に<sup>こた</sup>個性差があるため、これに取り付けるサーボホーンによって、<sup>とりつ</sup>個性差を<sup>きゆうしゅう</sup>吸収する必要があります。そのため、サーボホーンの角度は<sup>せいみつ</sup>精密な調整が必要になります。この調整がうまくいかないと、歩けなかったり、<sup>せつめい</sup>転びやすくなります。

ここではこの調整の仕方について説明します。

2. サーボホーンは、<sup>うちがわ</sup>内側のセレーション（<sup>のこぼしよう</sup>鋸歯状の溝）と<sup>みぞ</sup>表側の十字との角度が少しずれています。そのため、サーボホーンの十字を90度ずつ回転させると、十字がちょうど水平になるポイントがあります。これを<sup>こてい</sup>見つけてサーボホーンを固定してください。
3. サーボホーンの調整以外の方法として、プログラムで調整する方法もあります。\*「5.2 PLEN:bitのサーボモータ初期位置調整」を参照  
肩のパーツはサーボホーンと一体型であり、90度ずつ回転させる調整ができないため、プログラムで調整する必要があります。



①サーボホーンをはめると、  
少しずれている



②サーボホーンを90度左に  
回転すると水平に

角度修正イメージ

# 4 組立

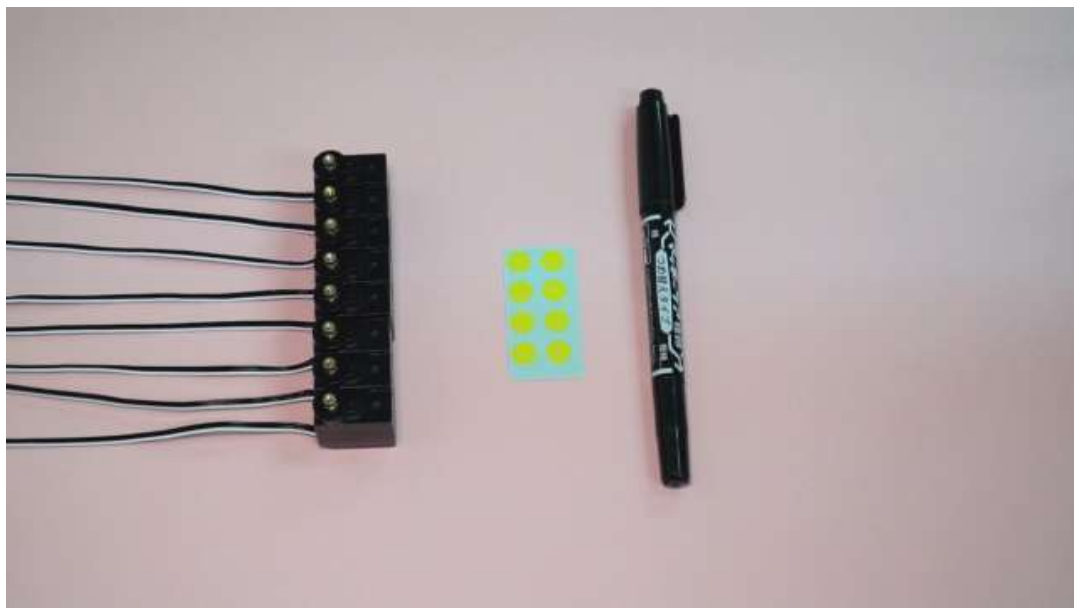
---

じゅんぴ

## 4.1 前準備

### 必要物品

1. サーボモーター×8
2. 丸シール または 長シール  
ゆせい
3. 油性ペン



必要物品



## 手順

### ・丸シールの場合

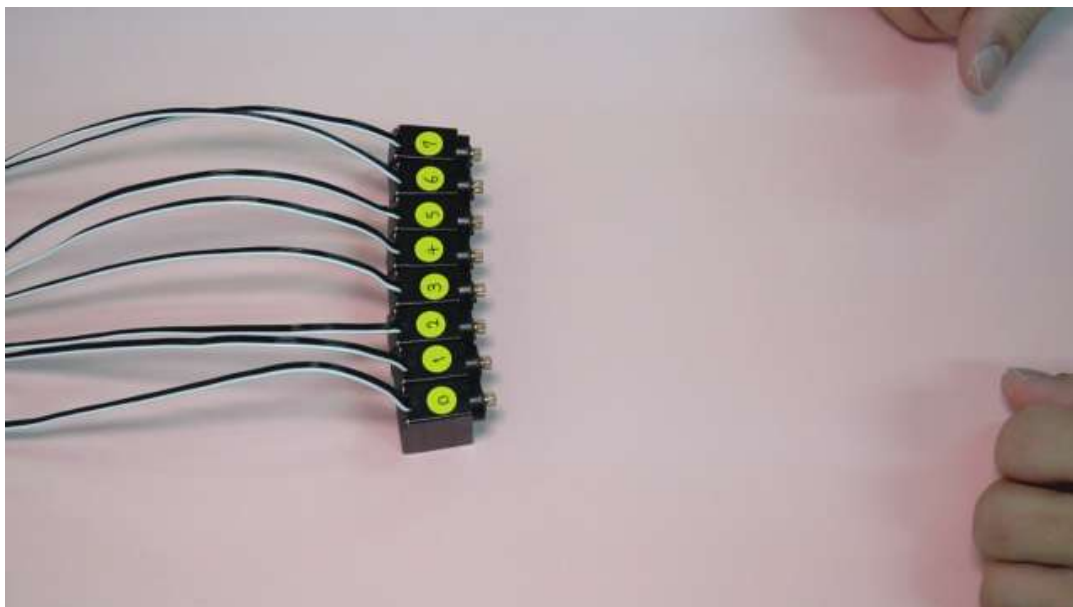
じゅんび 組立の前準備として、サーボモーターに付属の丸シールに0-7までの番号を書き、ふぞく 写真のように貼り付けてください。はりつ

### ・長シールの場合

じゅんび 組立の前準備として、サーボモータのケーブルに付属の長シールに0-7までの番号を書き、長シールを半分に折り曲げる形でサーボモータのケーブルに貼り付けてください。ふぞく



番号シールの貼り付け



番号シールの貼り付け

## 4.2 スイッチ基板組立

### 必要物品

1. スイッチ基板一式 (スイッチ基板、スイッチ基板ホルダ、銀色ねじ×3 (旧仕様はねじ×2))



### 必要物品

## 手順

1. 基板とプラスチックパーツの向きを合わせて組み合わせる



- どうふう                      かしよ    こてい
2. 同封のねじで対角の3箇所を固定する  
(旧仕様はねじで対角を2か所固定する)



## 4.3 基板・バッテリー配線

### 必要物品

1. 背中パーツ
2. スイッチ基板一式
3. バッテリー
4. コントロール基板
5. micro:bit
6. 電源ケーブル



必要物品

## 手順

### 1. スイッチ基板に電源ケーブルを接続する



### 2. 背中パーツにスイッチ基板をはめ込む

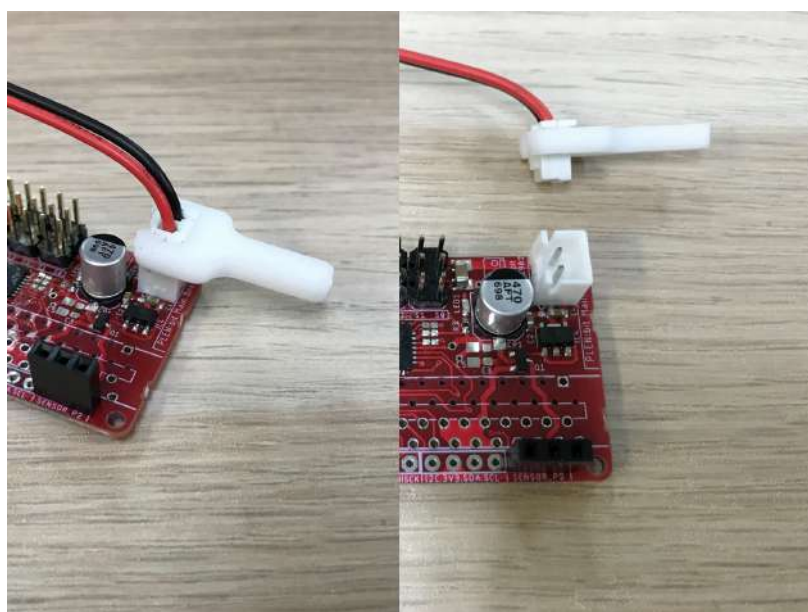


### 3. スイッチ基板の印刷を参考にバッテリーを接続する



#### 4. 電源ケーブルを使って、コントロール基板とスイッチ基板を接続する

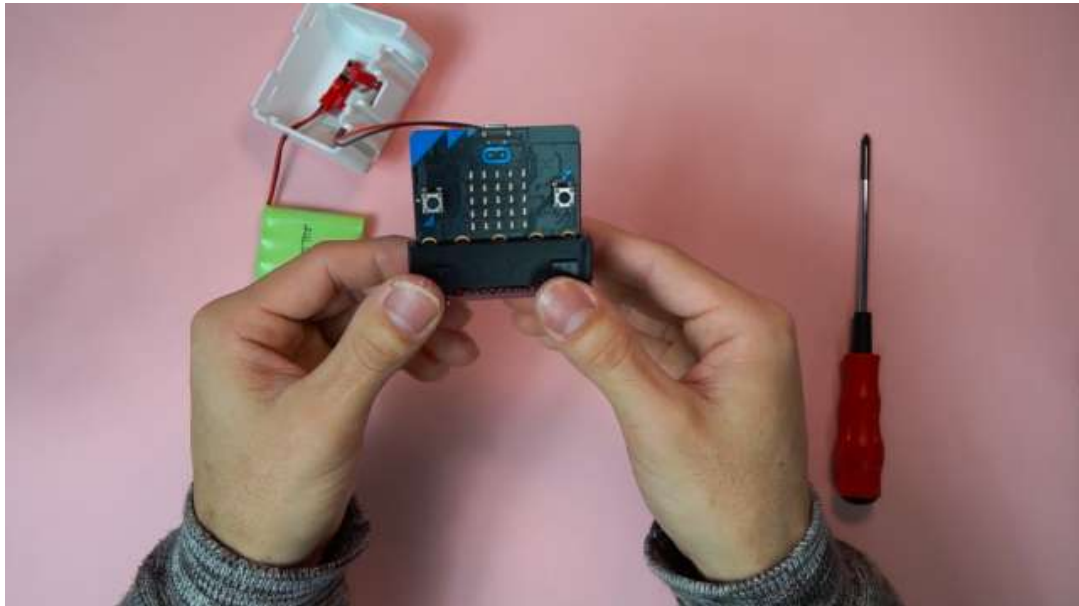
※後述の「コントロール基板への配線」時に電源ケーブルを外す必要があります。この際、ケーブルをコネクタから外すのが硬いため、お子様や力が弱い方は付属しているコネクタ用半刺し工具をお使いください。これは電源ケーブルとコネクタの間にこの工具を挟んでおくことで外すのを簡単にするための工具です。



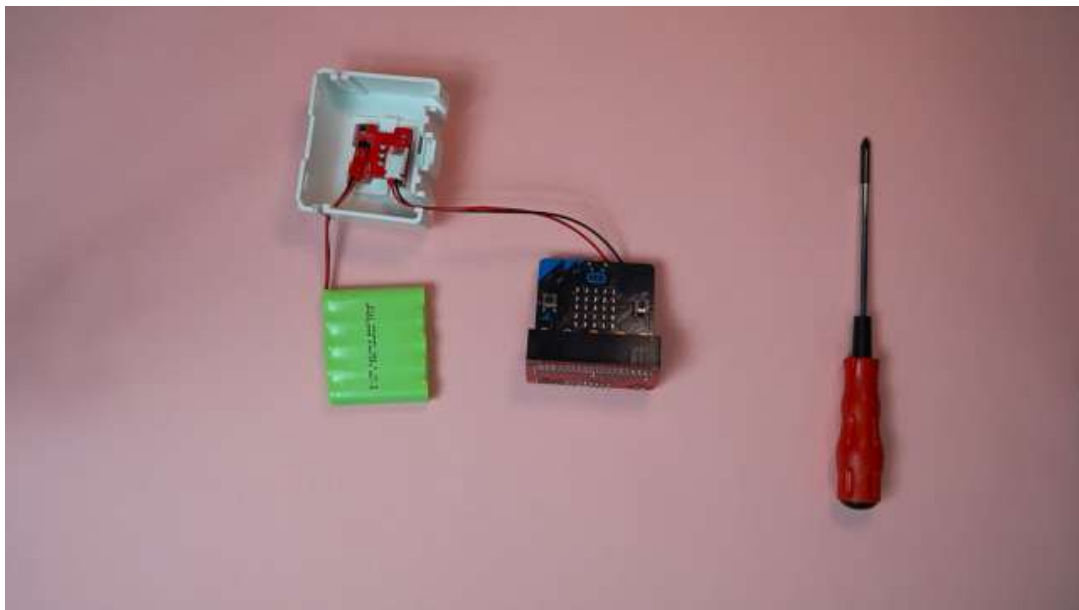
コネクタ用半刺し工具の使用例



5. micro:bitをコントロール基板に差し込む さしこ



6. ※以下電装一式と表記 いかでんそう

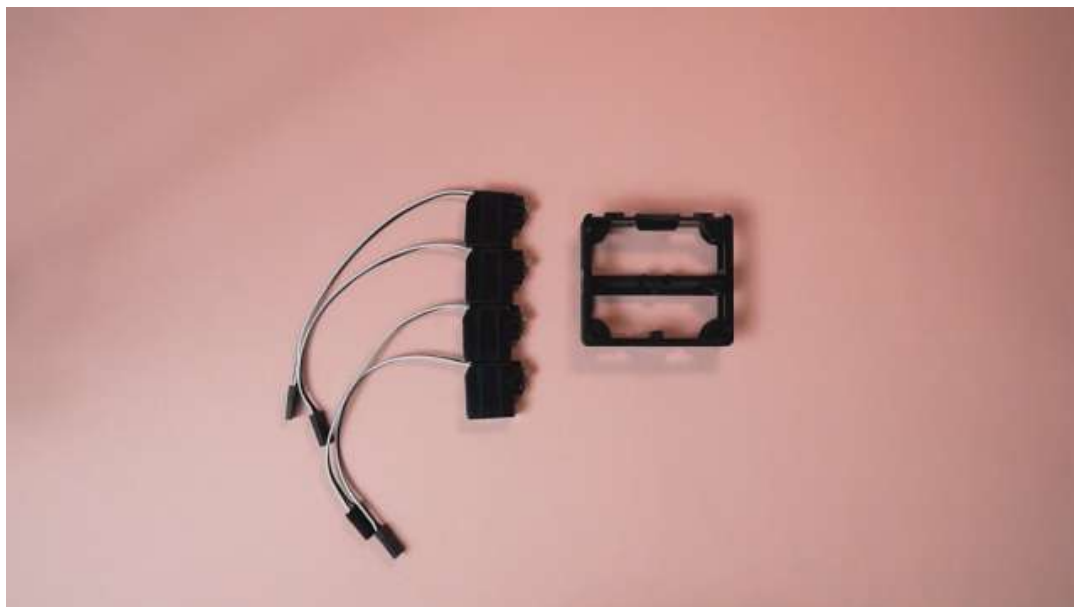




## 4.4 サーボモーター組付け

### 必要物品

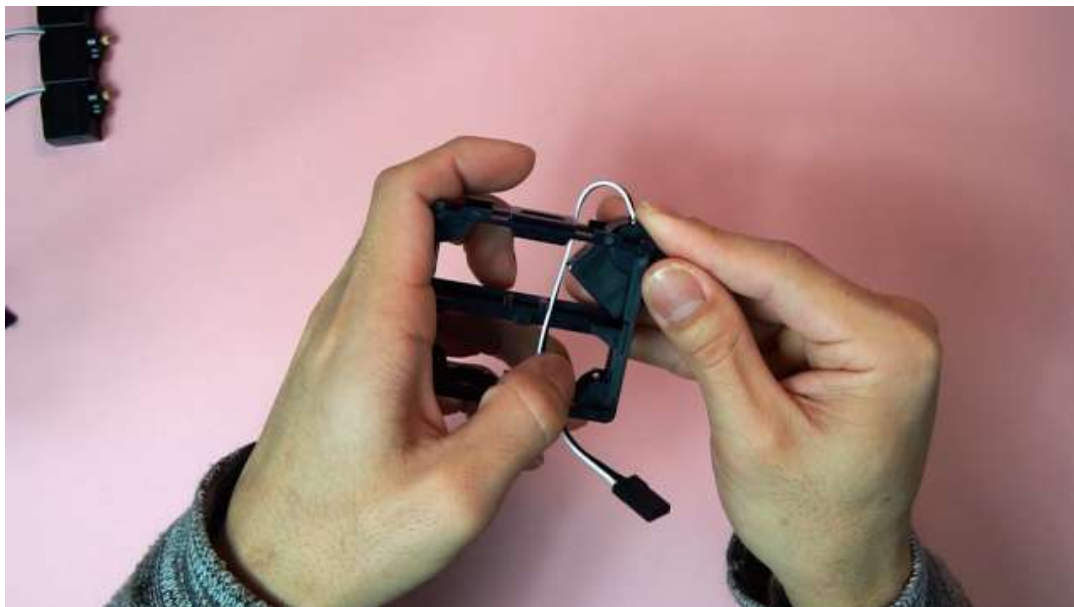
1. サーボモーター×4 (0,1,4,5番)
2. サーボブラケット



必要物品

## 手順

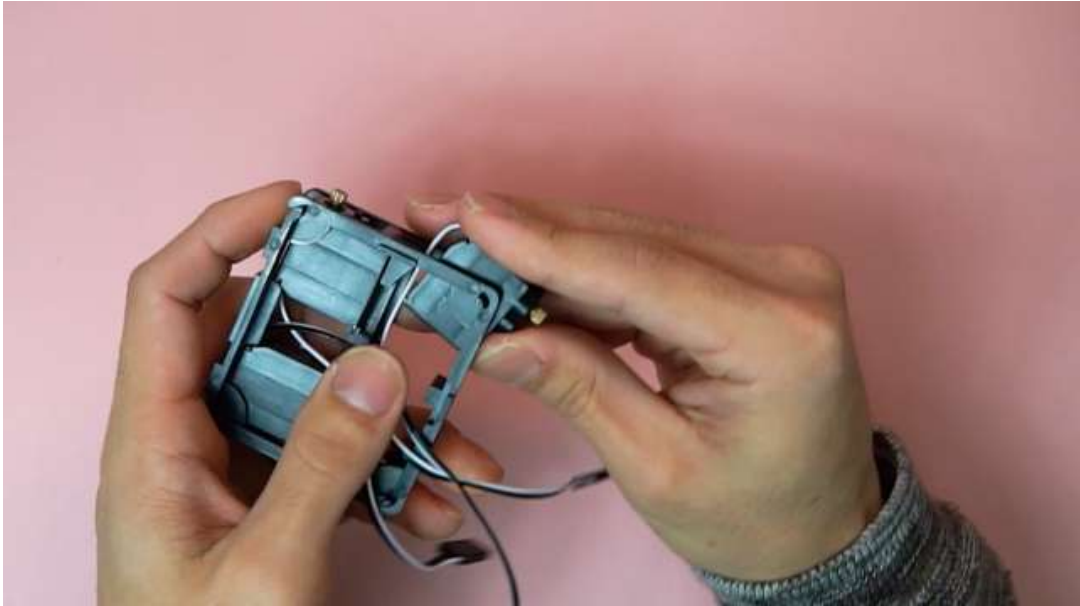
1. 0番のサーボモーターのケーブルを挟み込みはさみこに注意して、写真のようにして組付けていく。※サーボブ  
ラケットの前後に注意



2. 4番のサーボモーターも同様に組付ける



3. 1番のサーボモーターのケーブルを挟み込まないように、写真のようにして組付けていく



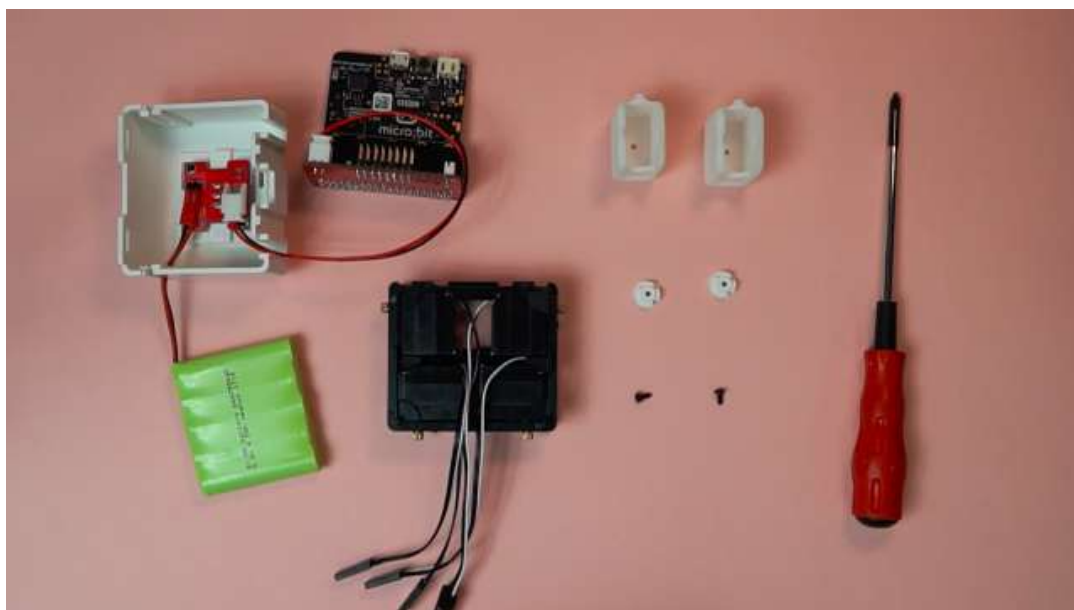
4. 5番のサーボモーターも同様に組付ける



## 4.5 太ももパーツ取付け

### 必要物品

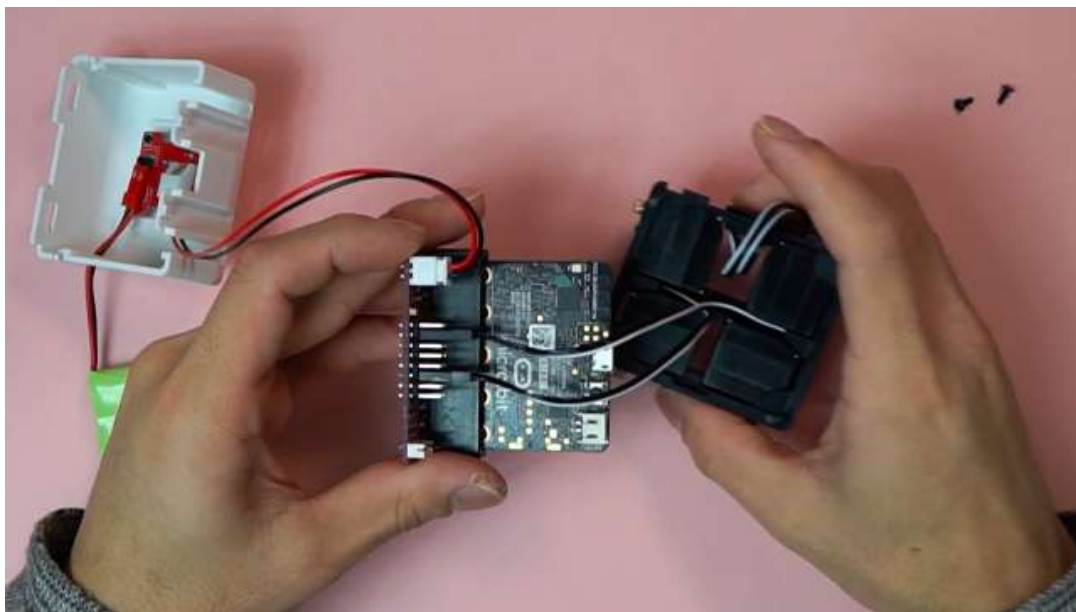
1. 前手順で組み立てたパーツ（※以下ボディー式と表記）
2. 電装一式
3. 太ももパーツ×2
4. サーボホーン×2
5. 黒色ねじ×2



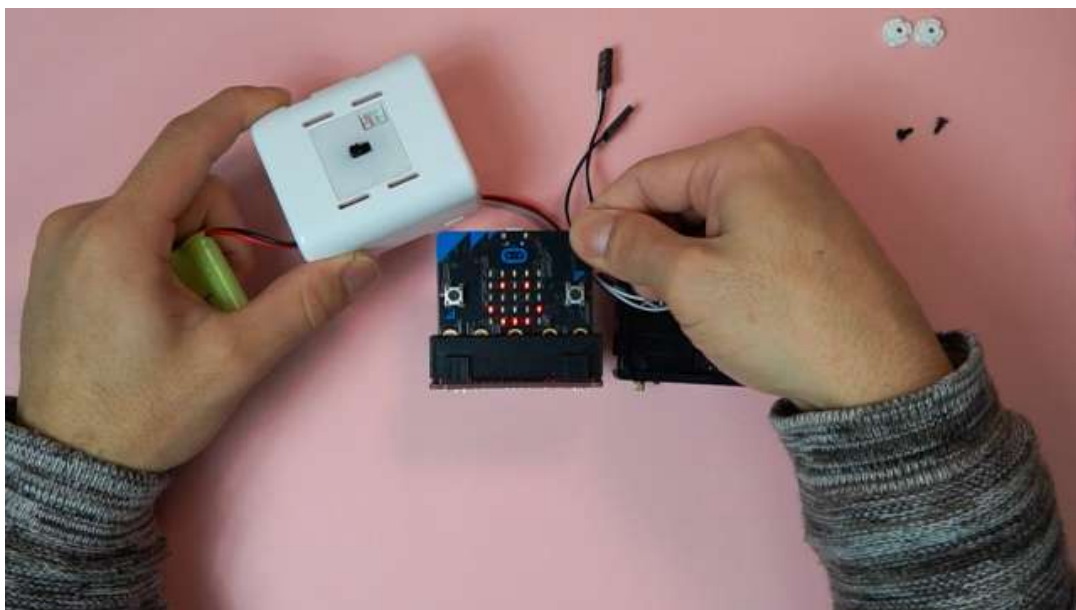
必要物品

## 手順

1. 1,5番のサーボモーターをコントロール基板に接続して、スイッチ基板のスイッチを入れ直す

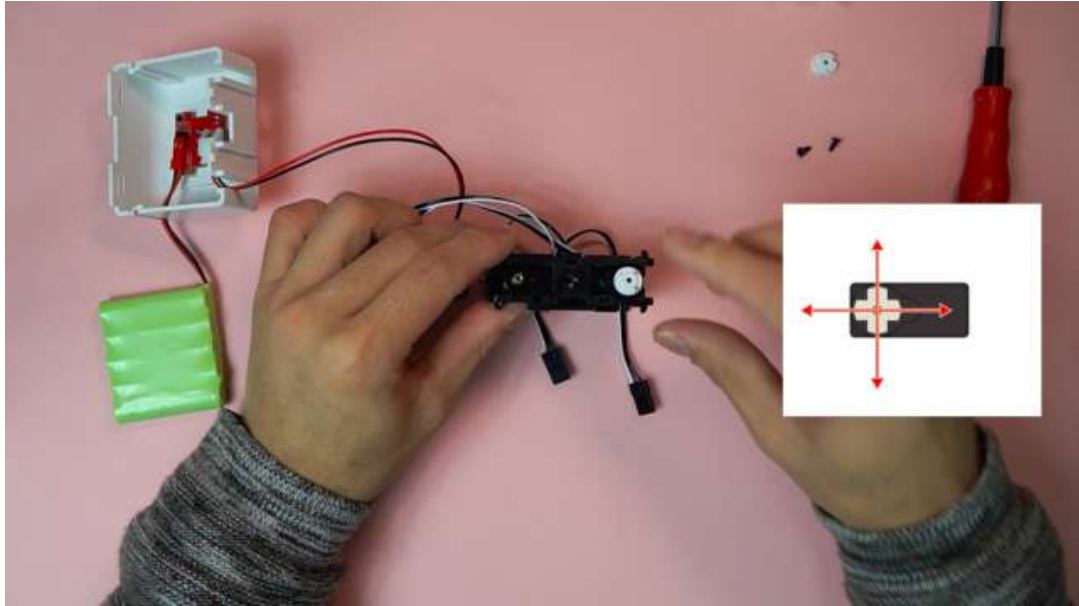


2. サーボモーターが回転し初期位置化される



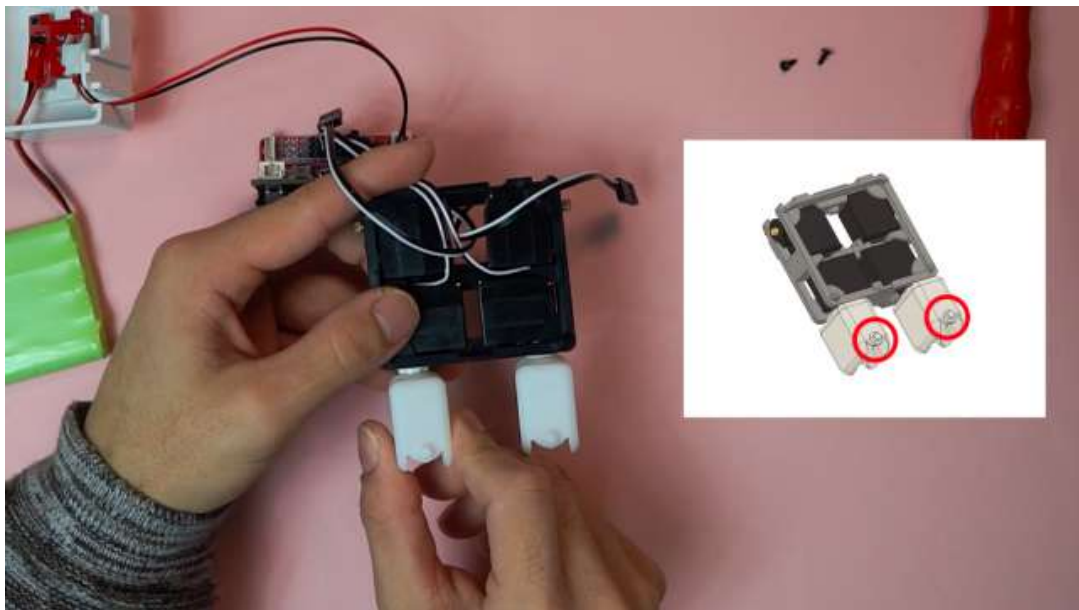
かいてんじく

3. 1,5番のサーボモーターの回転軸を上向きにし、サーボホーンの様子写真をようにして取り付ける



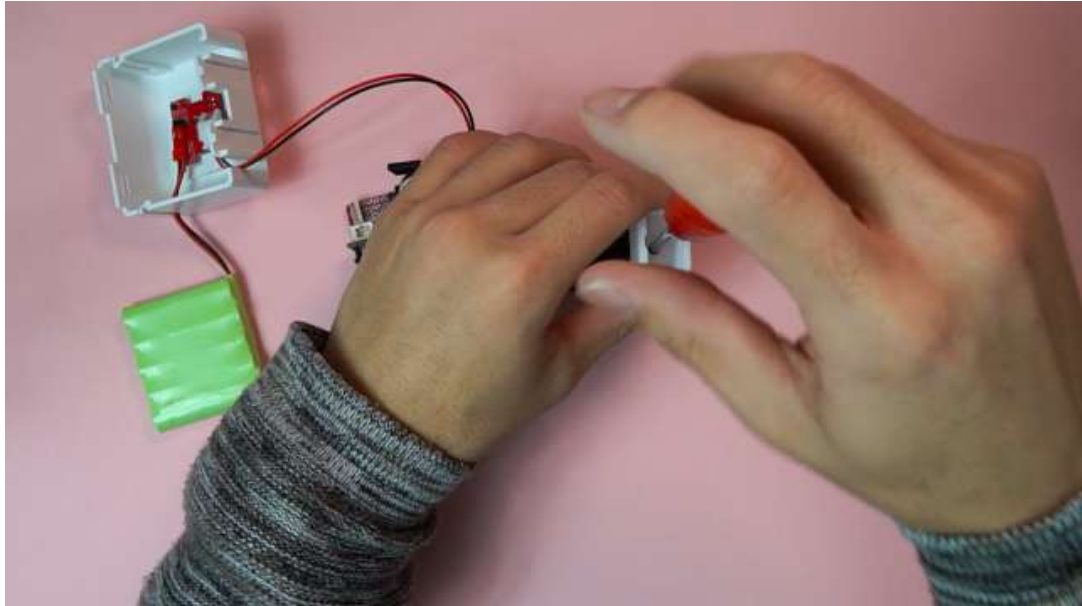
とつき めじるし

4. サーボブラケットの突起を目印にして、太ももパーツの向きに注意しながら取り付ける

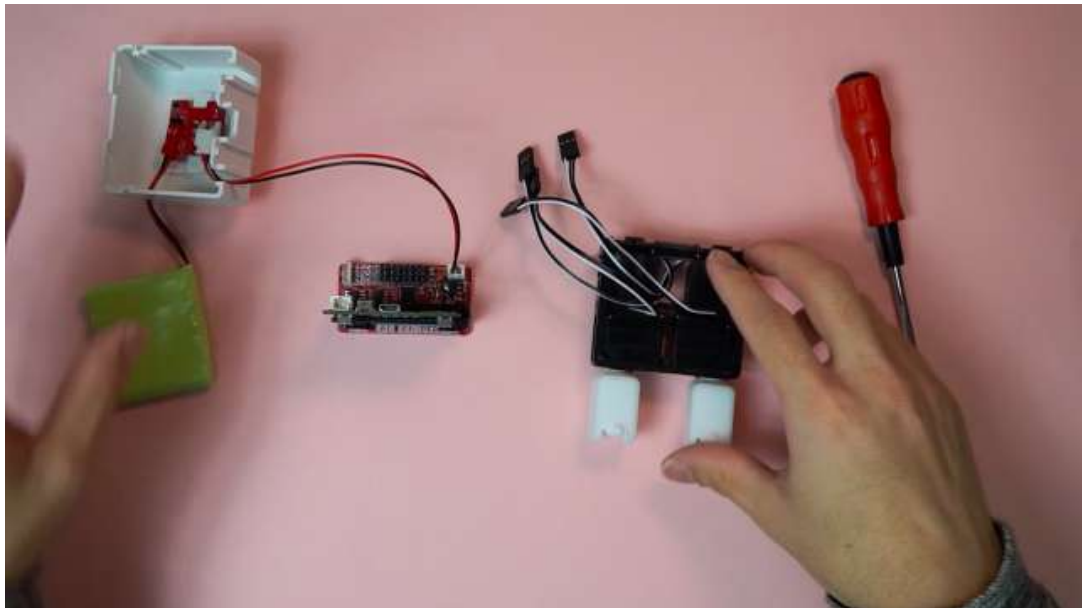




こてい  
5. ねじで太ももパーツを固定する



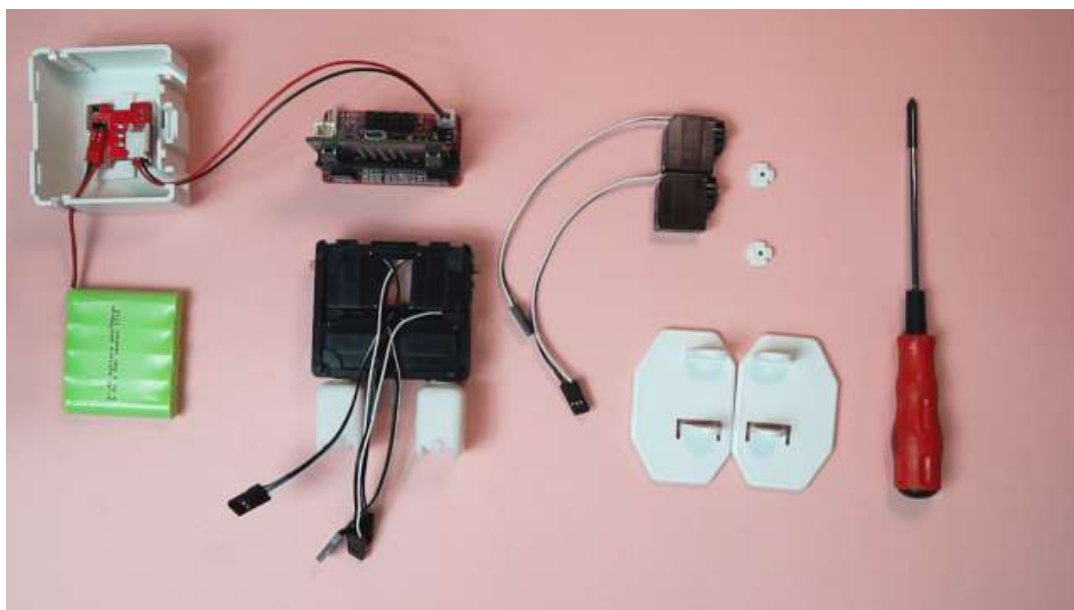
かんりょう  
6. 取付けが完了したら、サーボモーターをコントロール基板から取り外しておく



## 4.6 足パーツ取付け

### 必要物品

1. ボディー式  
でんそう
2. 電装一式
3. サーボモーター×2 (3,7番)
4. 足パーツ×2
5. サーボホーン×2



必要物品

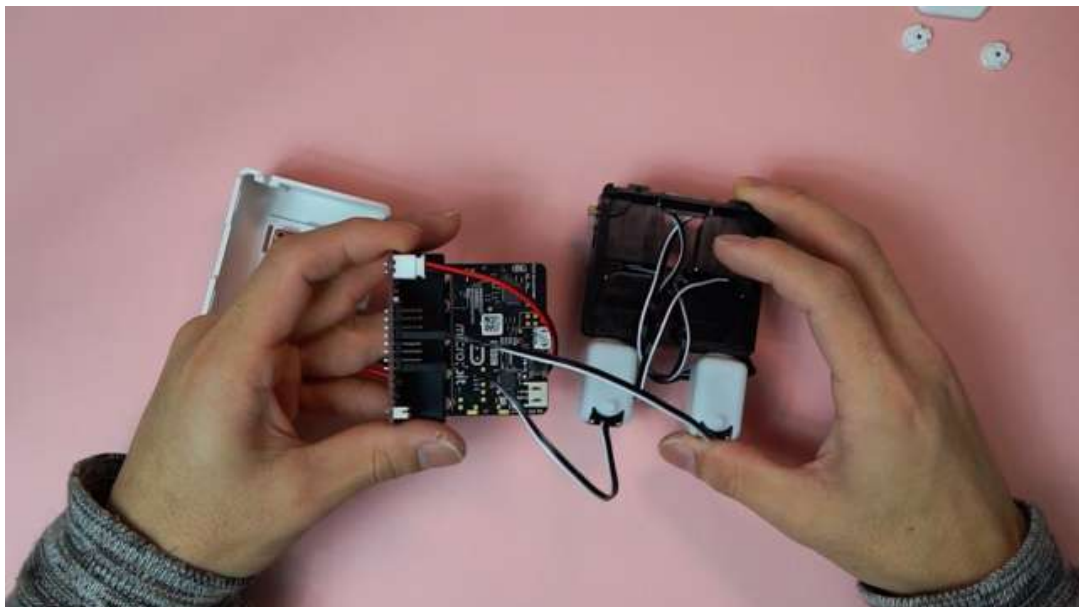


## 手順

1. 3,7番のサーボモーターを太ももパーツへ取り付け



2. 3,7番のサーボモーターをコントロール基板に接続して、スイッチ基板のスイッチを入れ直す



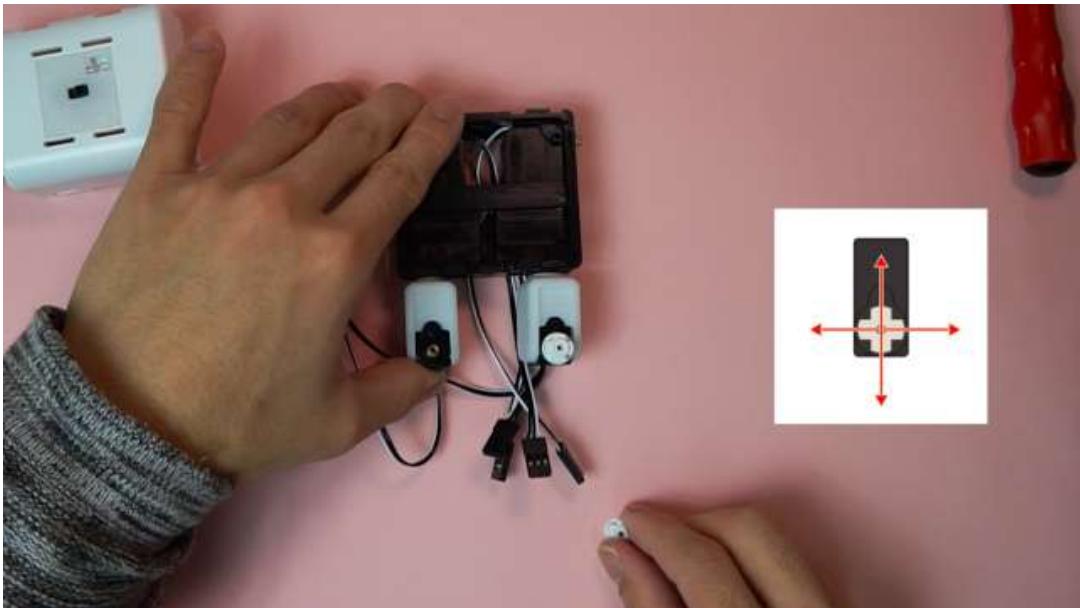
しよきいち

3. サーボモーターが回転し初期位置化される



かいてんじく

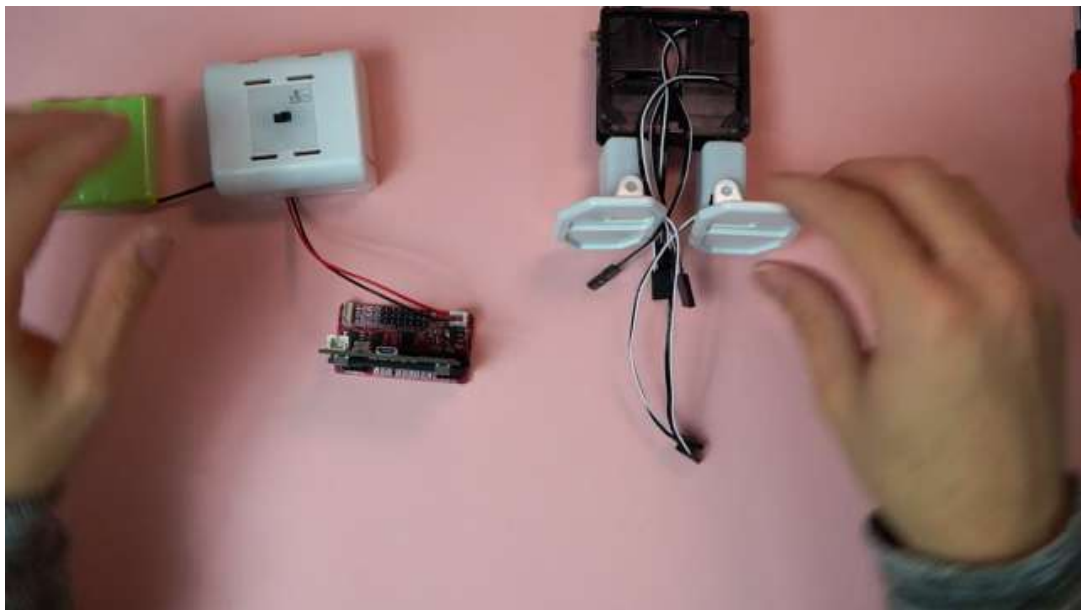
4. 3,7番のサーボモーターの回転軸を上にし、サーボホーンの向きを写真のようにして取り付ける



5. 写真のように、右の足パーツを左右と角度に注意しながら、サーボホーン側から取り付ける<sup>がわ</sup>



6. 取付けが完了したら、サーボモーターをコントロール基板から取り外しておく<sup>かんりょう</sup>



## 4.7 肩パーツ取付け

### 必要物品

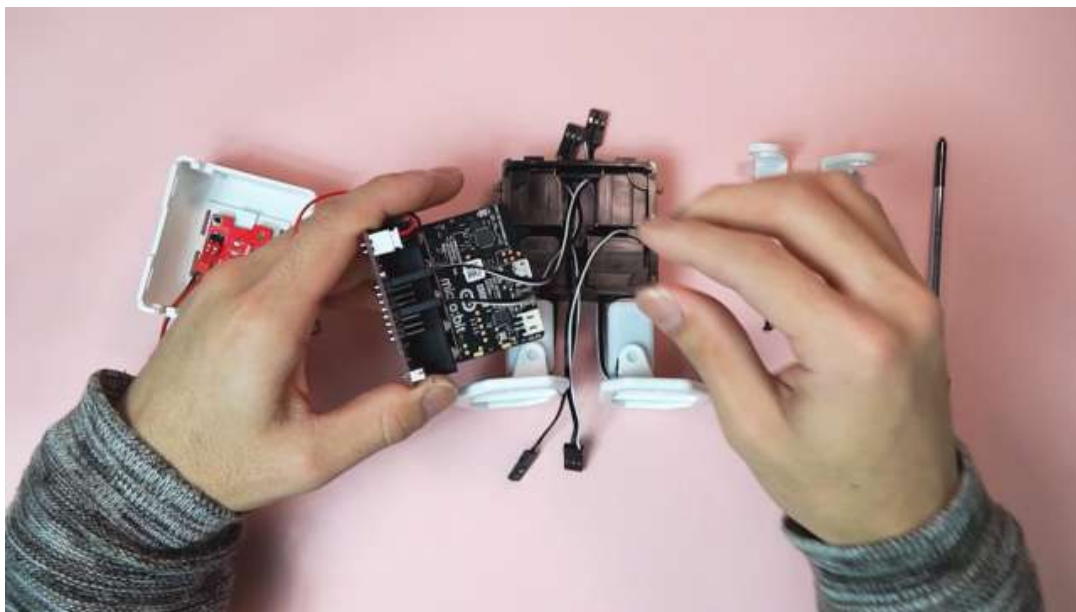
1. ボディー式  
でんそう
2. 電装一式
3. 肩パーツ×2
4. 黒色ねじ×2



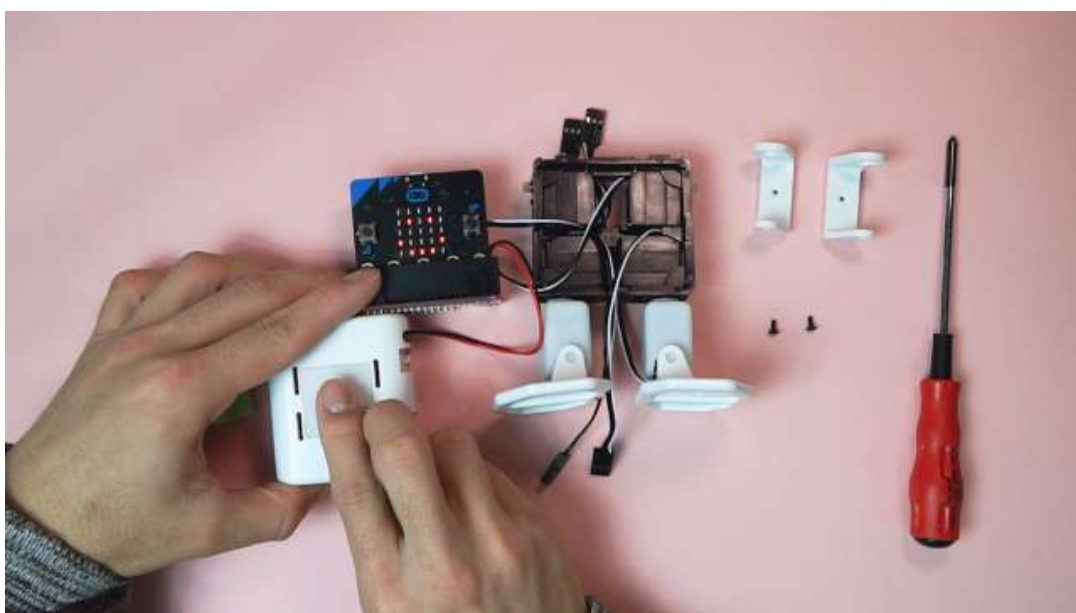
必要物品

## 手順

1. 0,4番のサーボモーターをコントロール基板に接続して、スイッチ基板のスイッチを入れ直す

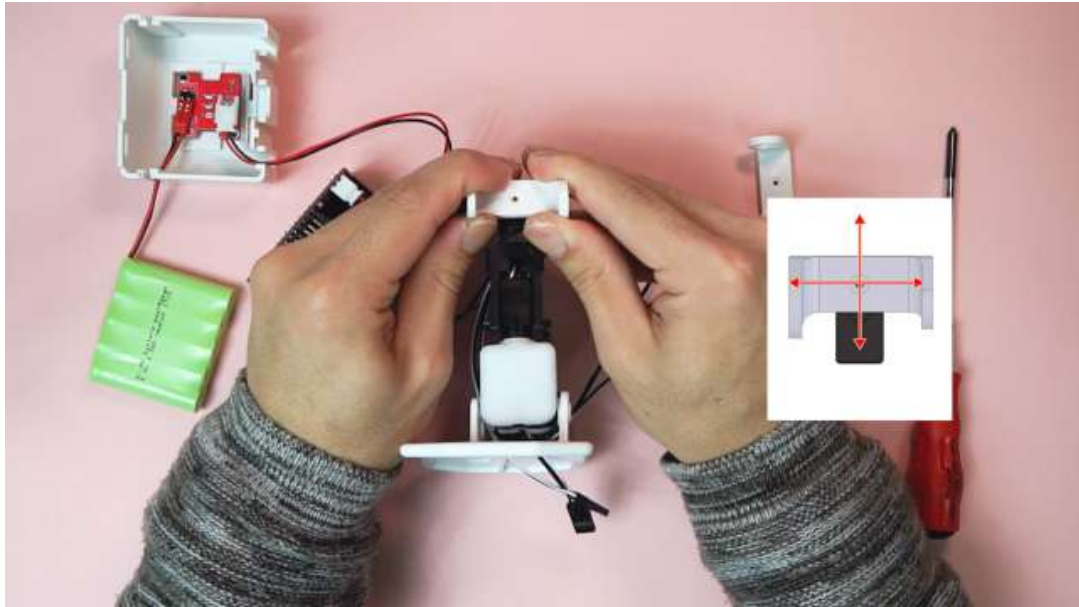


2. サーボモーターが回転し初期位置化される





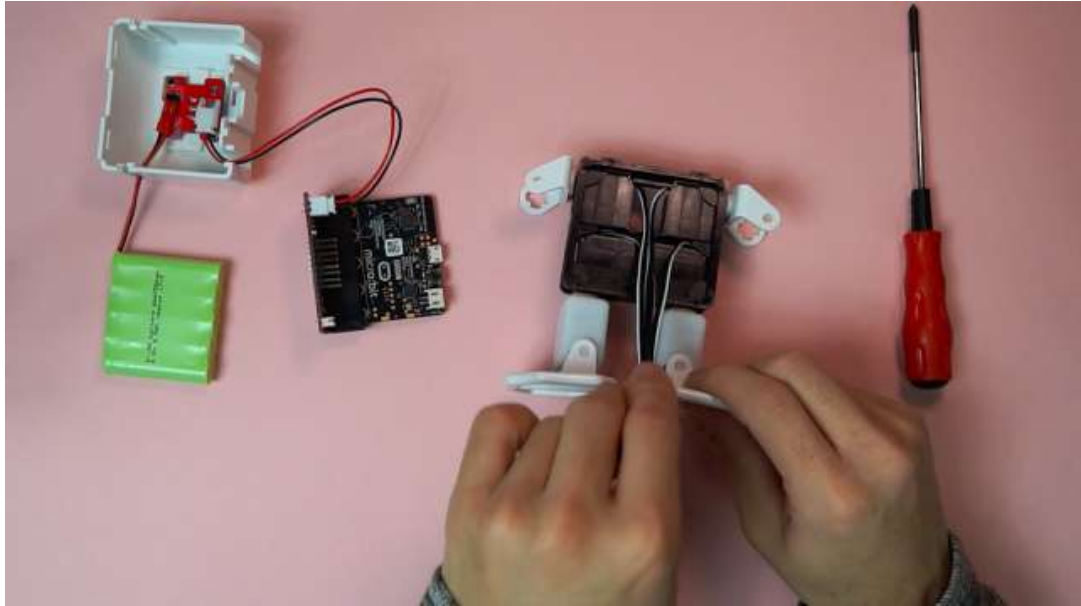
3. 写真のように、パーツの左右と角度に注意しながら、なるべく水平になるように肩パーツを取り付けてねじで固定する



- はんたいがわ  
4. 反対側も同様に取り付ける



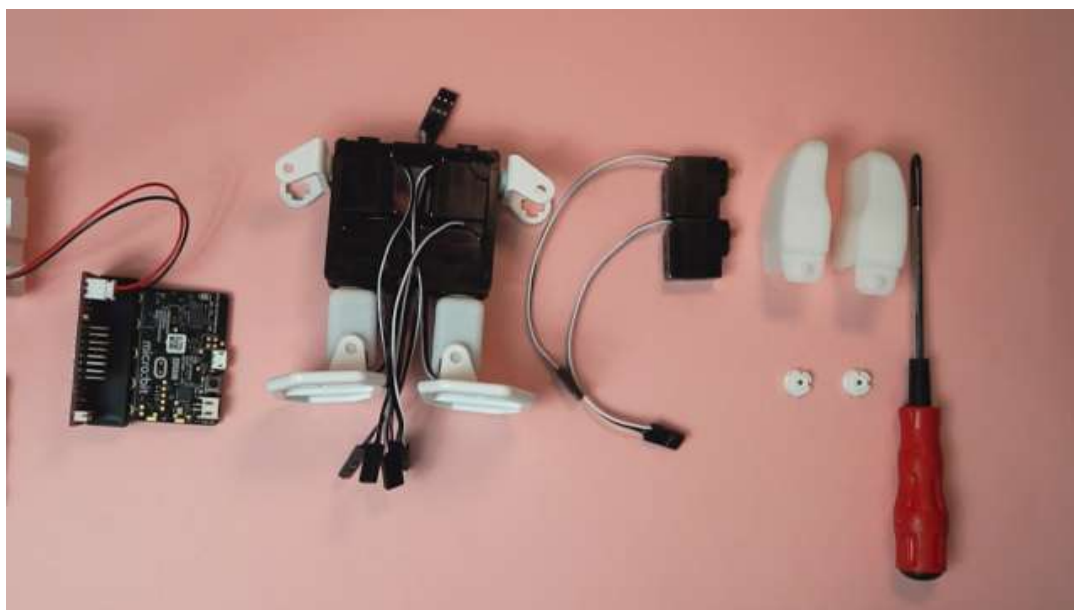
5. 取付けが完了したら、サーボモーターをコントロール基板から取り外しておく



## 4.8 腕パーツ取付け

### 必要物品

1. ボディー式  
でんそう
2. 電装一式
3. 腕パーツ×2
4. サーボモータ×2 (2,6番)
5. サーボホーン×2



必要物品

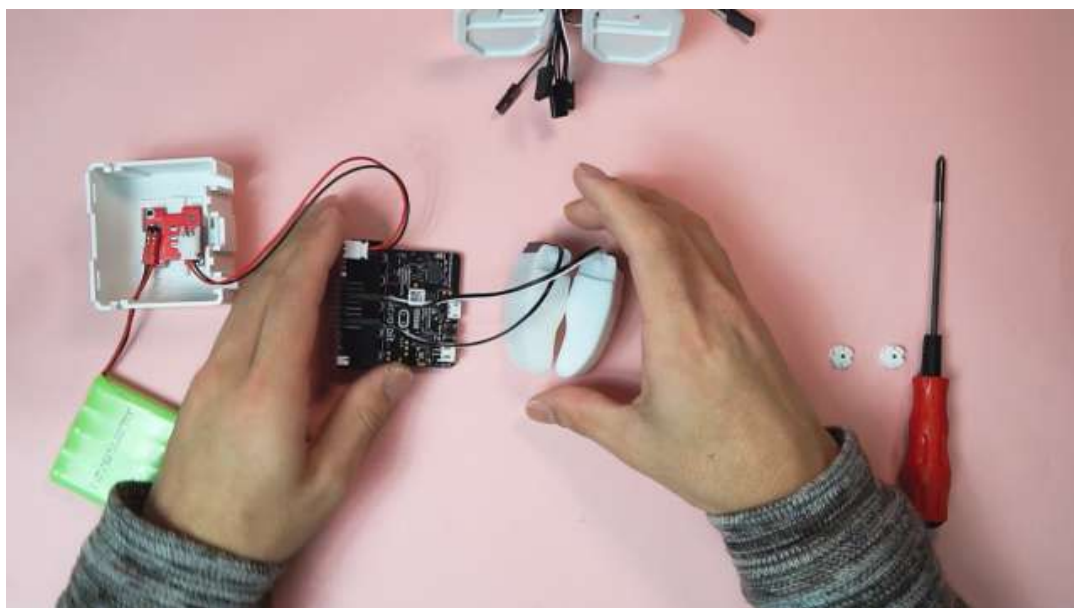


## 手順

### 1. 腕パーツにサーボモーターを取り付ける



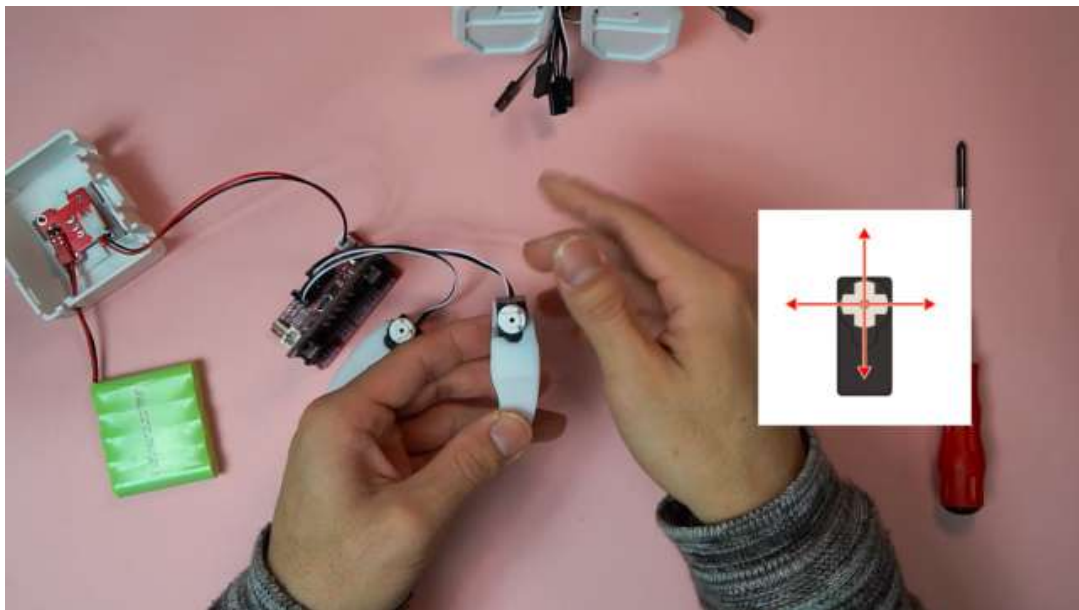
### 2. 2,6番のサーボモーターをコントロール基板に接続して、スイッチ基板のスイッチを入れ直す



3. サーボモーターが回転し、初期位置化される



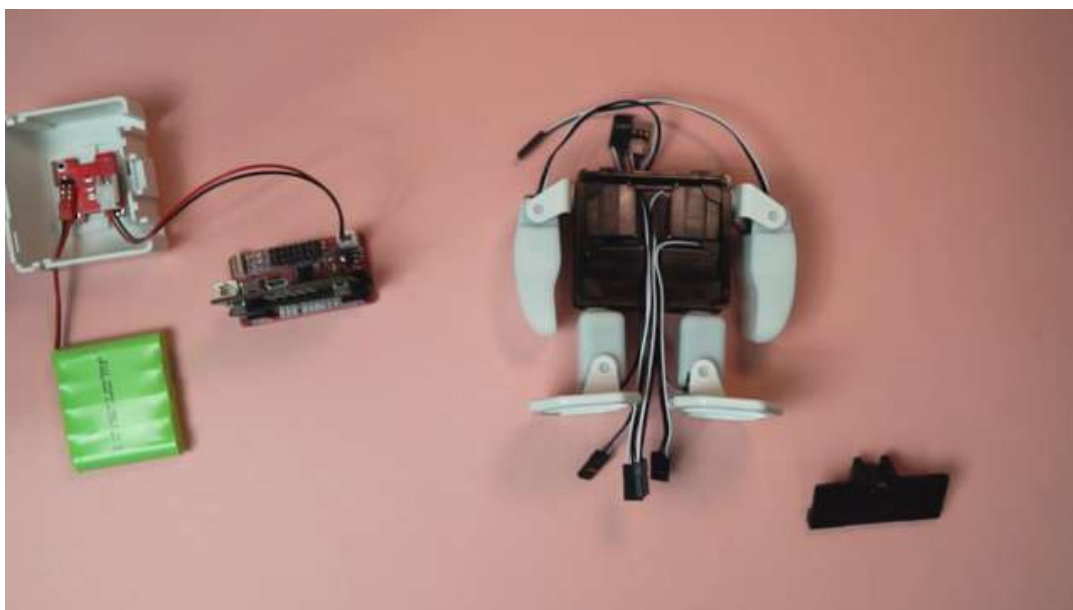
4. 2,6番のサーボモーターの回転軸を上にし、サーボホーンを写真のようにして取り付ける



5. 写真のように、パーツの左右と角度に注意しながら、サーボホーン側から腕パーツを取り付ける<sup>がわ</sup>



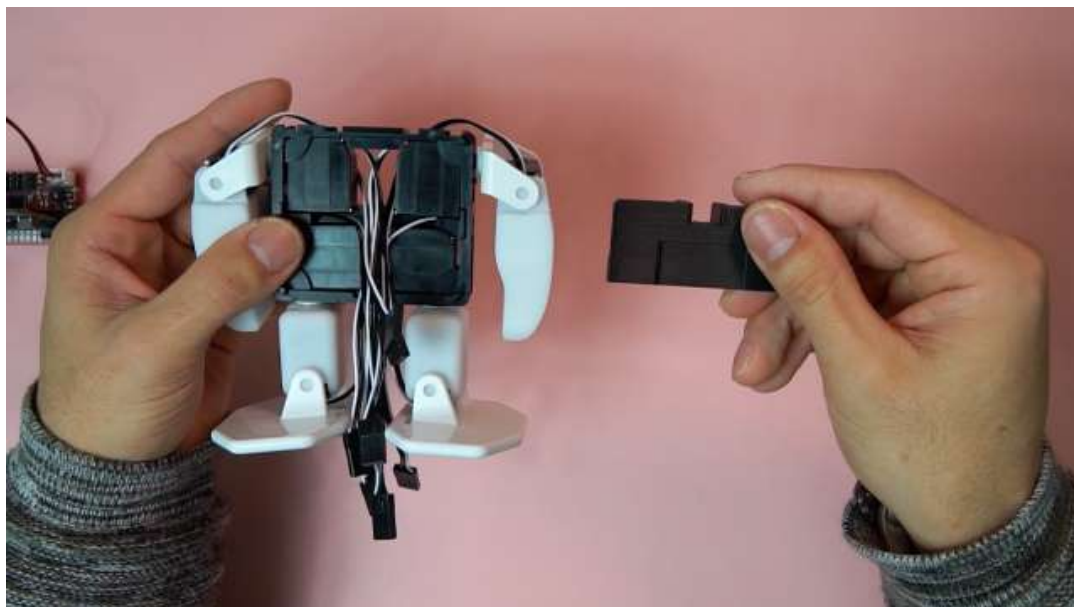
6. 取付けが完了したら、サーボモーターをコントロール基板から取り外しておく<sup>かんりょう</sup>



## 4.9 サーボフィクサー取付け

### 必要物品

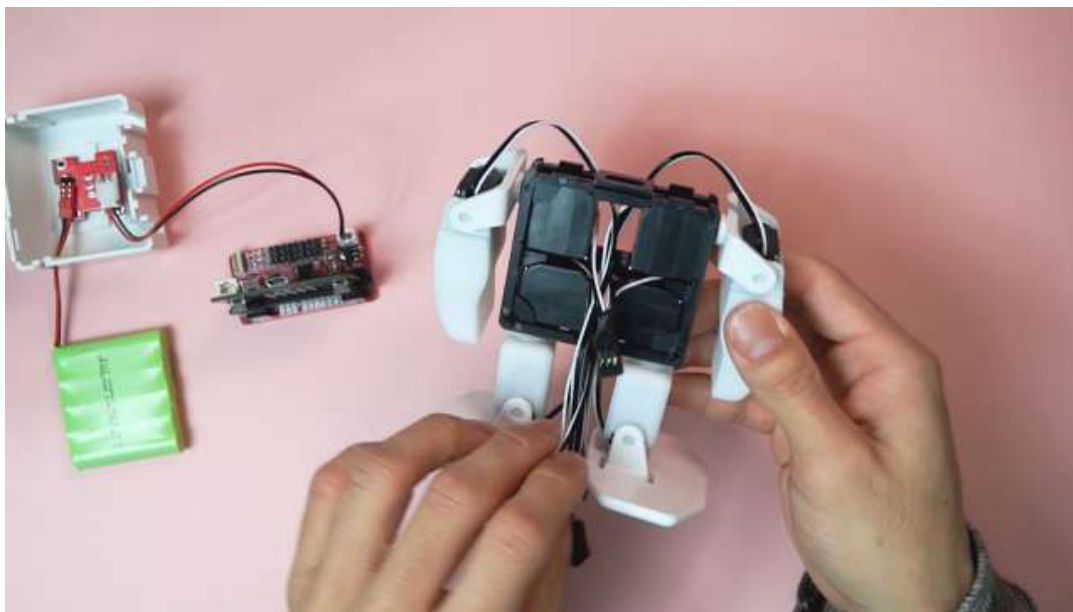
1. ボディー式
2. サーボフィクサー



必要物品

## 手順

1. 8個のサーボモーターのケーブルを写真のように前面へ通す<sup>こ</sup>

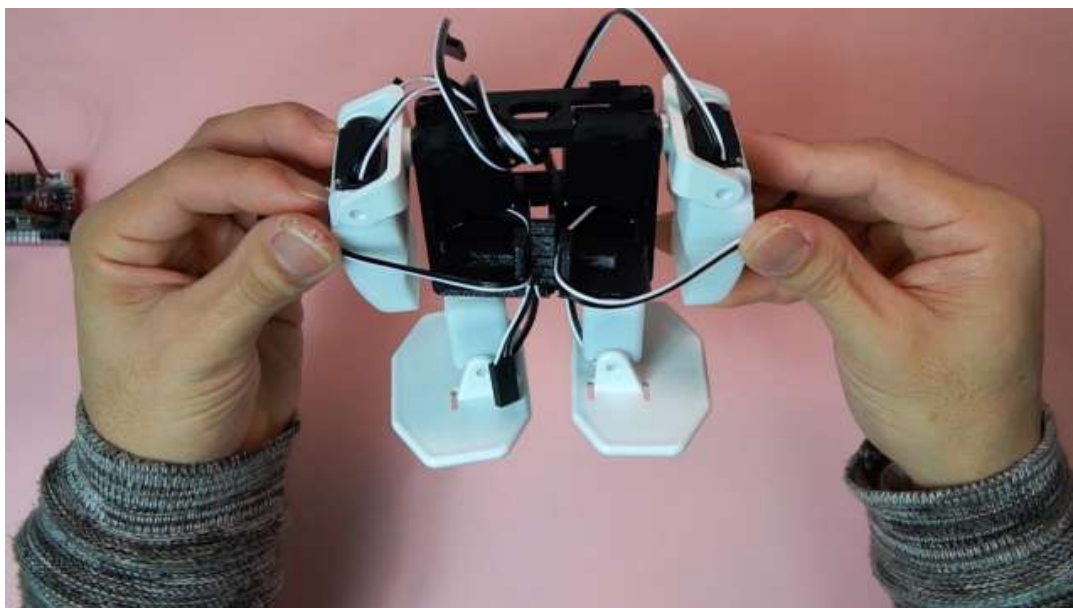


2. 3,7番のサーボモーターのケーブルは下の穴から通す<sup>あな</sup>





3. 1, 5番のサーボモーターのケーブルをサーボフィクサーの間に通す



はさみこ

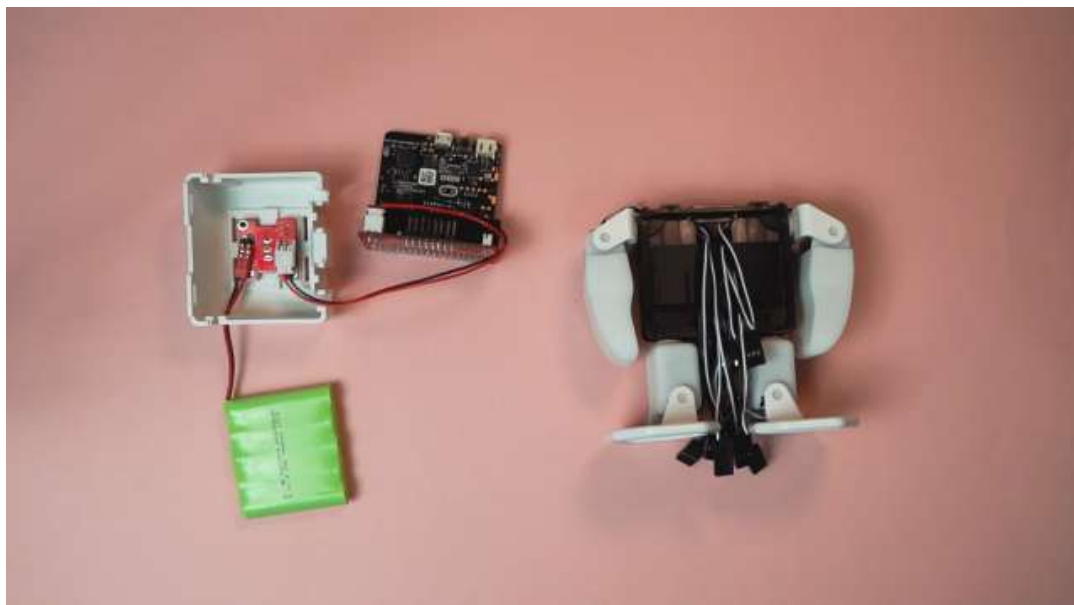
4. ほかのケーブルを挟み込まないようにサーボフィクサーを取り付ける



## 4.10 コントロール基板への配線

### 必要物品

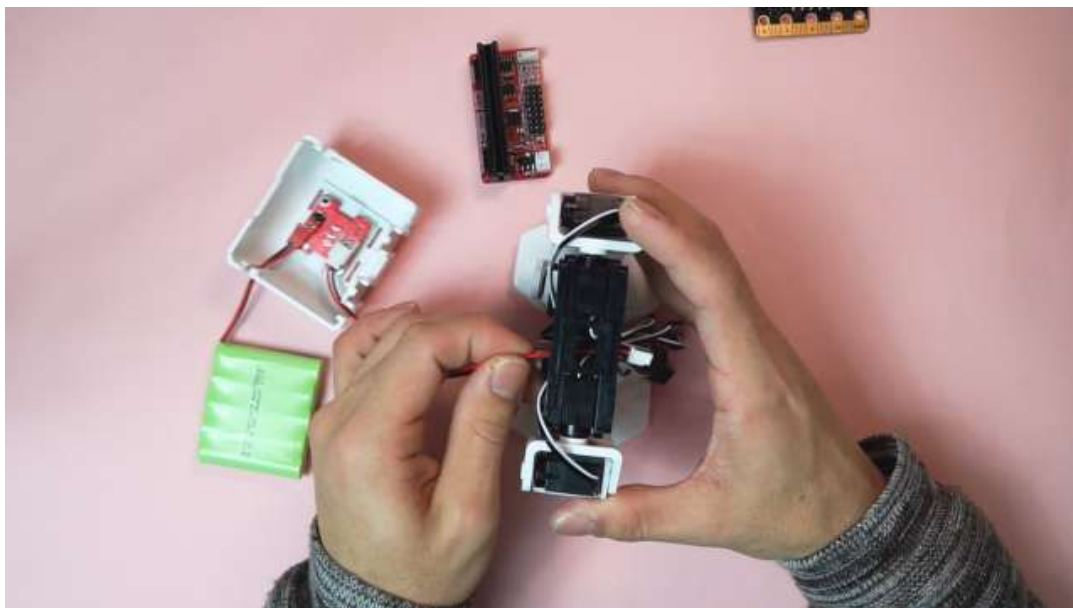
1. ボディー式  
でんそう
2. 電装一式



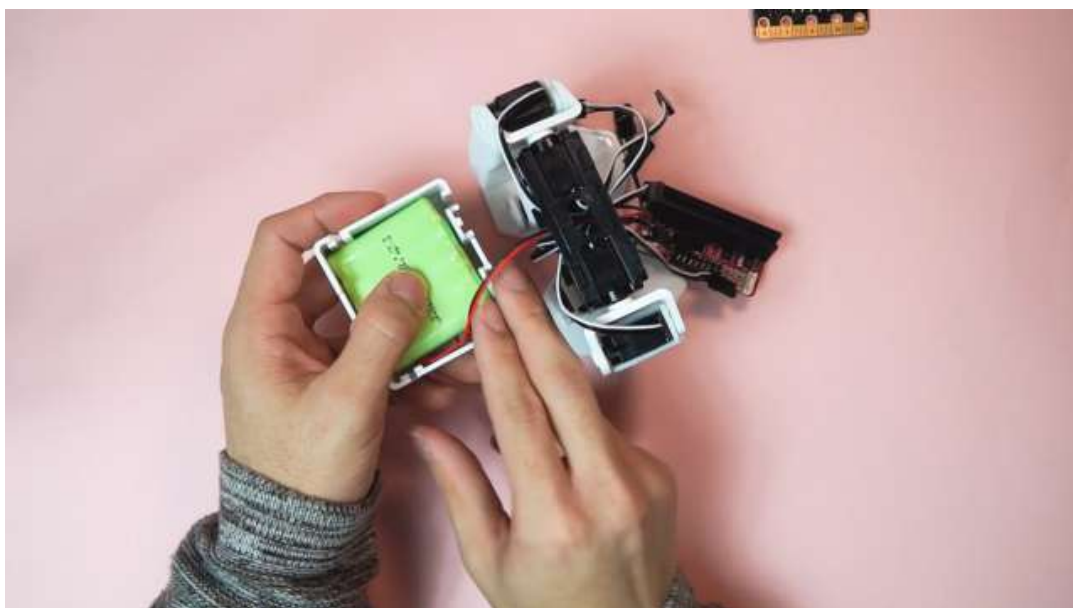
必要物品

## 手順

1. コントロール基板のmicro:bitと電源ケーブルを外し、電源ケーブルはサーボモーターのケーブルと一緒に背中側からボディの穴に通し、再度コントロール基板に接続する



2. 背中パーツにバッテリーをおさめて、ボディに取り付ける(※以下、電装一式はボディー式に含めて表記)

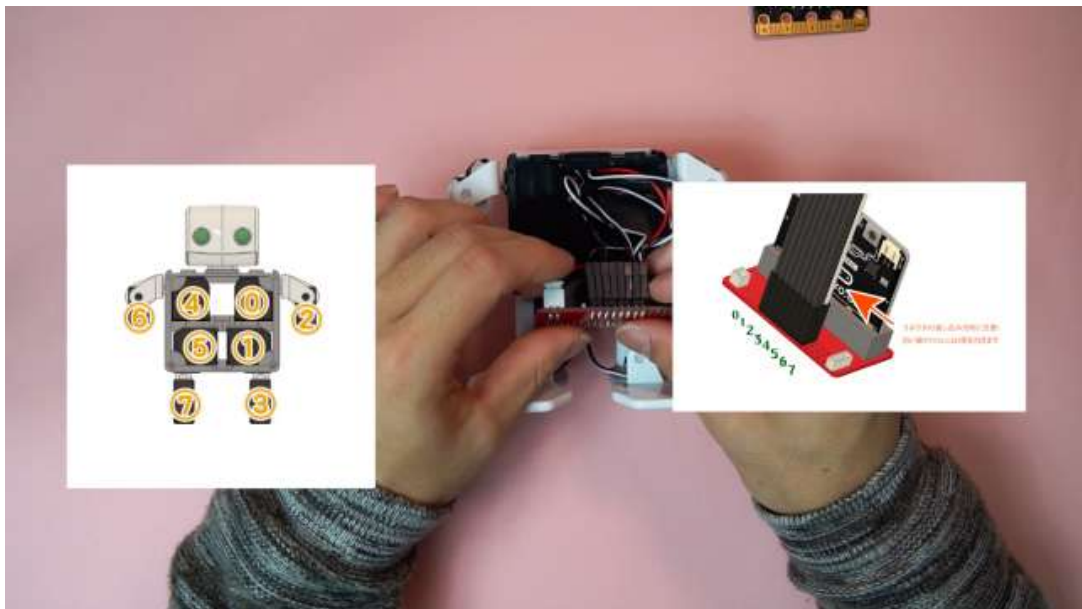






じゅんばんどお

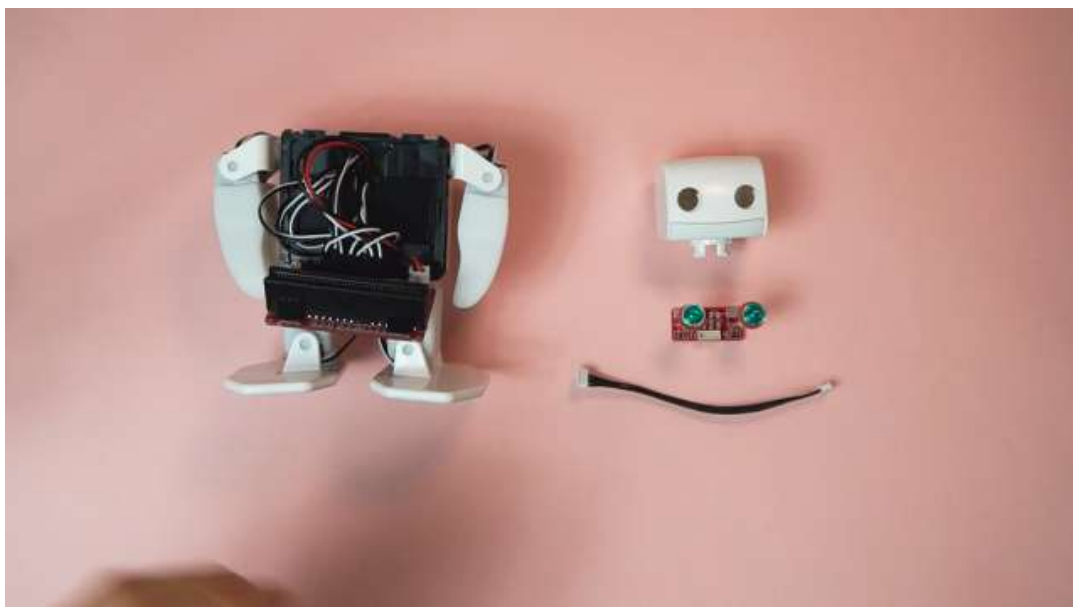
### 3. サーボモーターのケーブルをコントロール基板へ順番通りに接続する



## 4.11 頭パーツ取付け

### 必要物品

1. ボディー式
2. 頭パーツ上下
3. 目玉基板
4. 目玉基板用ケーブル



必要物品

## 手順

1. 頭パーツの上下を分解する



2. 目玉基板に目玉基板用ケーブルを接続する



ていどゆる  
3. 目玉基板のLEDのネジを3mm程度緩める



あな  
4. 頭パーツ(下)の穴に目玉基板用ケーブルを通す



5. LEDの足を90度曲げて、頭パーツ(下)の目玉部分にLEDをはめ込んでナットを締める

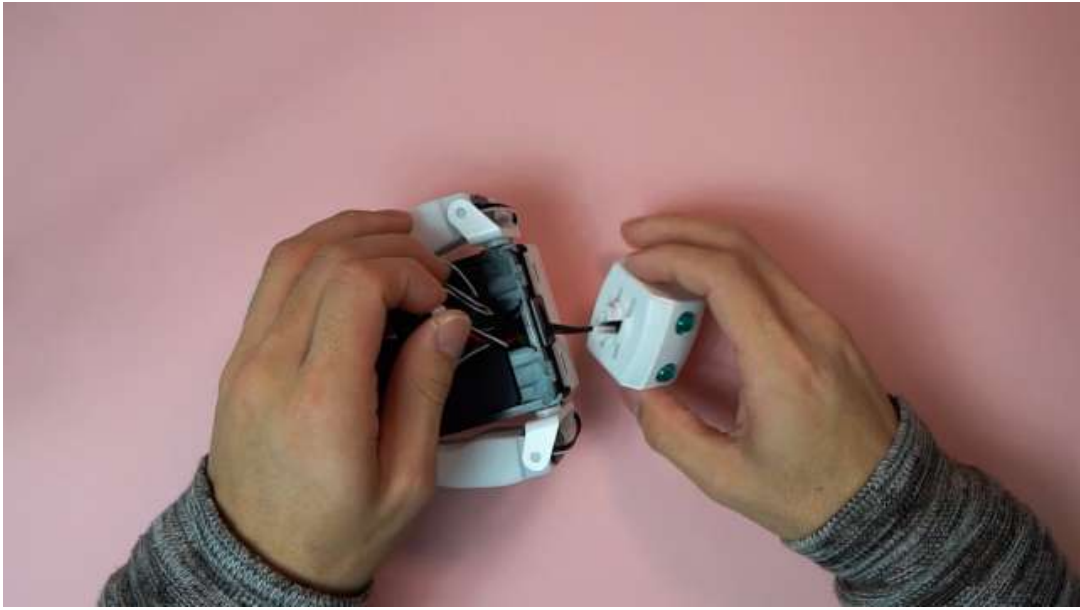


6. 頭パーツ上下を組み合わせる





7. 目玉基板用ケーブルをボディの首部分の穴に通して前面へ出し、頭パーツはボディの首部分に差し込んで取り付ける



8. コントロール基板に目玉基板用ケーブルを接続する

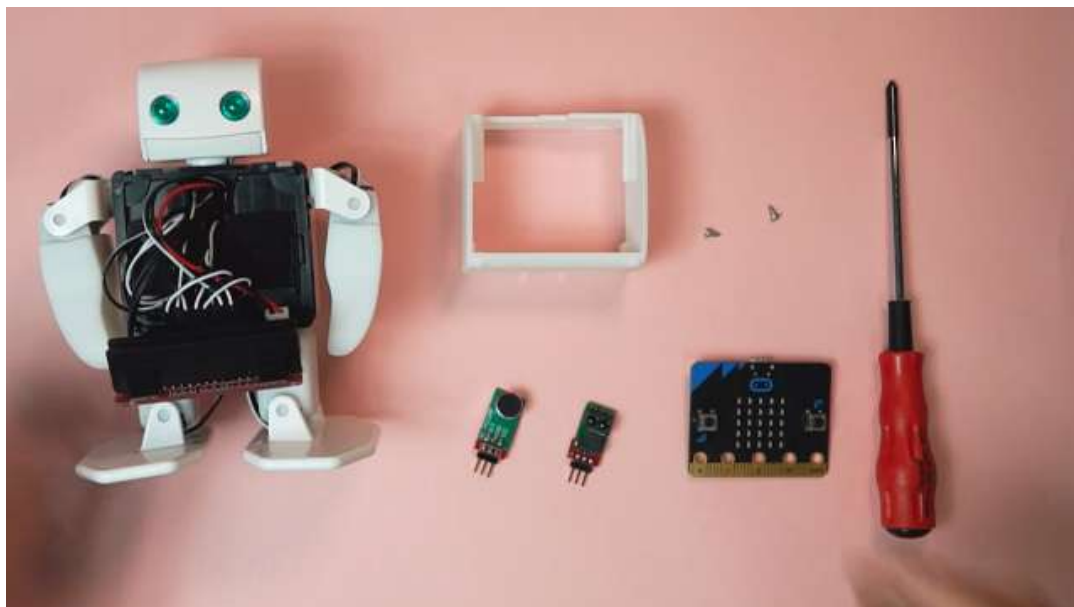




## 4.12 お腹パーツ取付け

### 必要物品

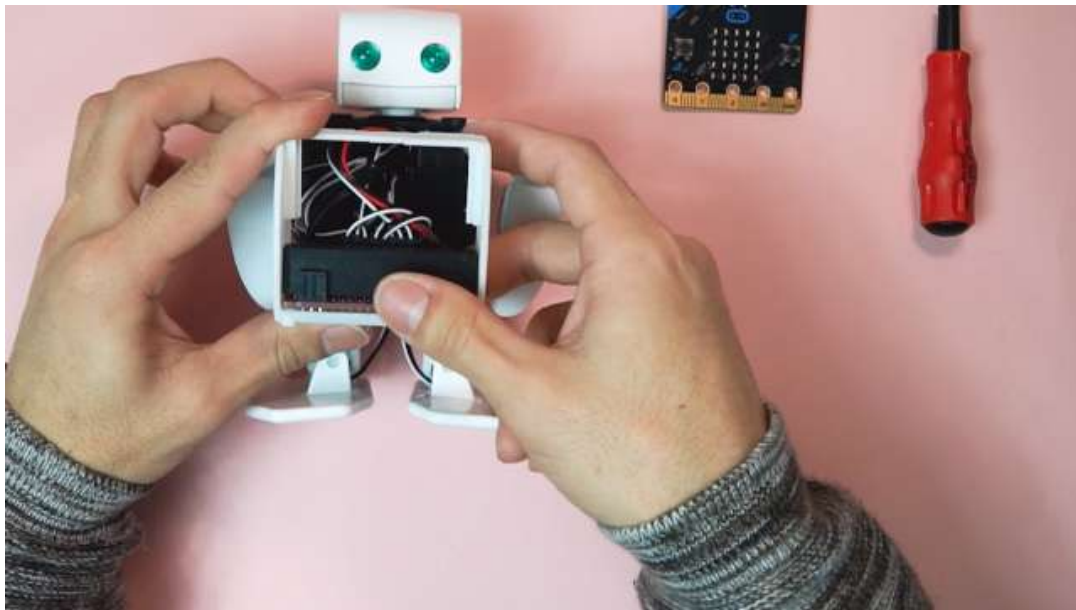
1. ボディー式
2. お腹パーツ
3. micro:bit
4. 音センサー・距離センサー
5. 銀色ねじ×2



必要物品

## 手順

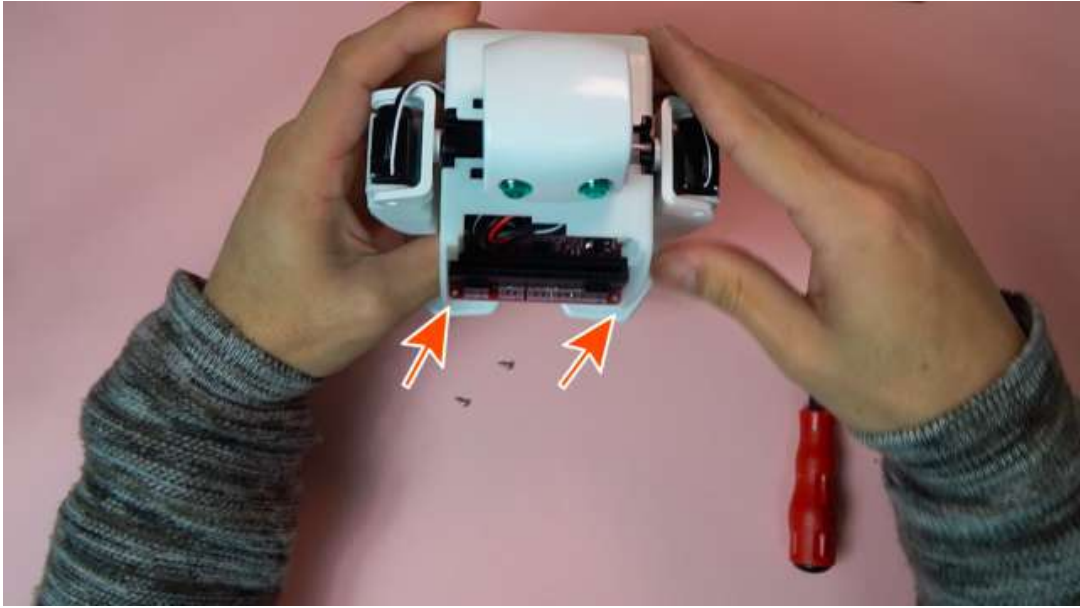
1. コントロール基板を一旦お腹パーツに通し、いったん 前面から奥へスライドさせながら差し込むおく



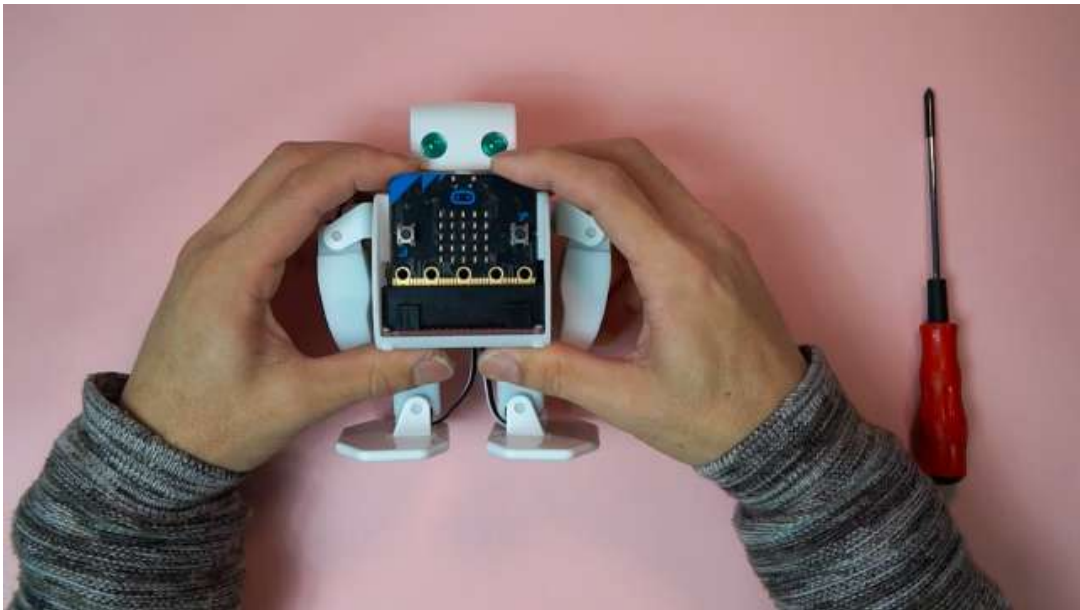
2. コントロール基板を固定したお腹パーツをボディに取り付けるこてい



3. コントロール基板をねじ止めする



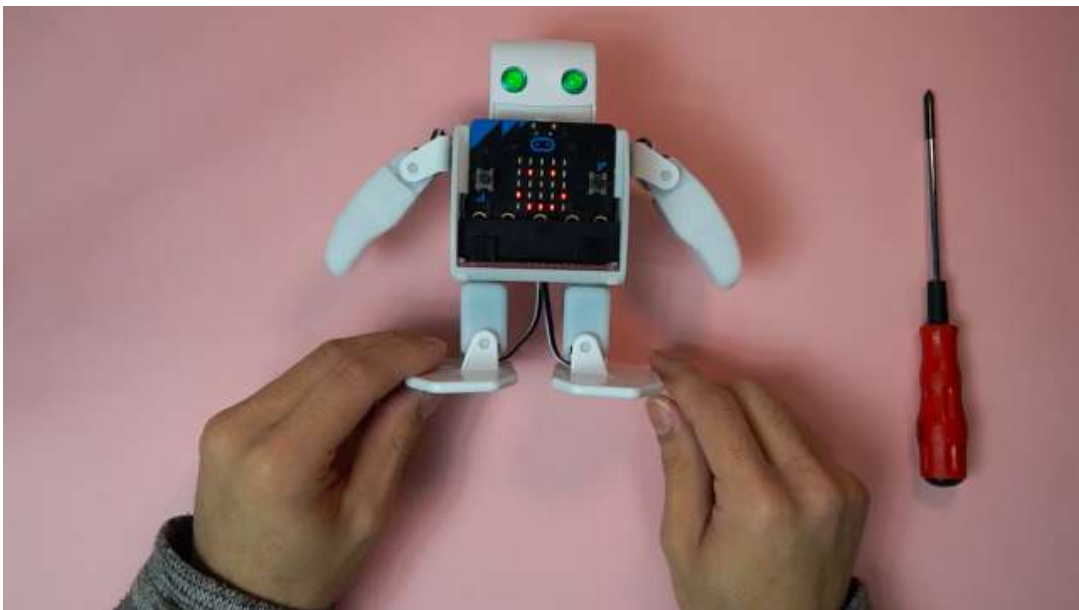
4. micro:bitを差し込む



5. スイッチ基板のスイッチを入れ直し、全てのサーボモーターが回転し、初期位置化されることを確認する



6. micro:bitのAボタン、Bボタンを押して手足が動作することを確認する



たんし

7. PLEN:bitの前面の端子に、音センサーと距離センサーを差し込む



# 5 動作確認

## 5.1 PLEN:bitを歩かせよう！

1. Aボタンを押してPLEN:bitが歩けるか確認してください。
2. 完成！PLEN:bitを楽しんでください！
3. もし歩けなかった場合・・・  
PLEN:bitはサーボホーンの取り付け角度が悪いと歩行に失敗します。  
調整に組立直すのは大変なので、修正プログラムを用意しました。  
↓↓↓↓↓↓

## 5.2 PLEN:bitのサーボモータ初期位置調整

- 位置調整プログラム  
ServoAdjust : [https://makecode.microbit.org/\\_3crgeTemLVUY](https://makecode.microbit.org/_3crgeTemLVUY)
1. 最初に笑顔が表示されている状態でAボタンを押すと調整開始
  2. Aボタン または Bボタンでサーボモータを移動
  3. A+Bボタンで決定。次のサーボモータに変更
  4. 繰り返す
  5. 8個目が決定したらにっこりマークが表示される。
  6. 電源を入れ直し、Bボタンを押すと歩行するので、
  7. こけずに歩けると成功！！

```
最初だけ
サーボモータ初期値設定
アイコンを表示

ずっと
もし ボタン A が押されている なら
  関数呼び出す servoadjust
  でなければもし ボタン B が押されている なら
    基本モーション 前に進む の再生
  もし ボタン A+B が押されている なら
    save positon servonum adjNum
    変数 servonum を 1 だけ増やす
    変数 adjNum を 8 にする
    数を表示 servonum
  でなければもし ボタン A が押されている なら
    変数 adjNum を 1 だけ増やす
    変数 adjNum を servo adjust servonum adjNum にする
  でなければもし ボタン B が押されている なら
    変数 adjNum を -1 だけ増やす
    変数 adjNum を servo adjust servonum adjNum にする
  でなければもし servonum > 7 なら
    アイコンを表示
    一時停止 (ミリ秒) 2000
  変数 loop を 偽 にする
```



## 6 充電の仕方

---

### 6.1 必要物品

1. PLEN:bit
2. USBケーブル
3. PCまたはUSB充電器等

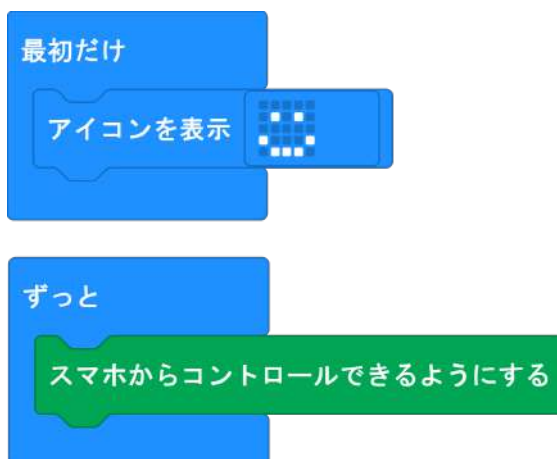
### 6.2 USBケーブルを接続

1. PLEN:bitの背中にUSBケーブルを接続してください(コネクタの向きに注意)
2. もう片方をPCまたはUSB充電器等に接続してください。
3. 背中のスイッチパーツ右上にLEDがついています。充電中は点灯します。
4. LEDが消灯すると充電が完了です。

## 7 スペシャルキット付属BLE版目玉基板の説明

---

1. BLE版目玉基板を通常のみ玉基板と付け替えることでスマートホンのアプリから操作することが可能になります。  
PLEN Connect  
iPhone : <https://itunes.apple.com/jp/app/plen-connect/id990980940?mt=8>  
Android : <https://play.google.com/store/apps/details?id=jp.plen.plenconnect2>



## 8 参考資料

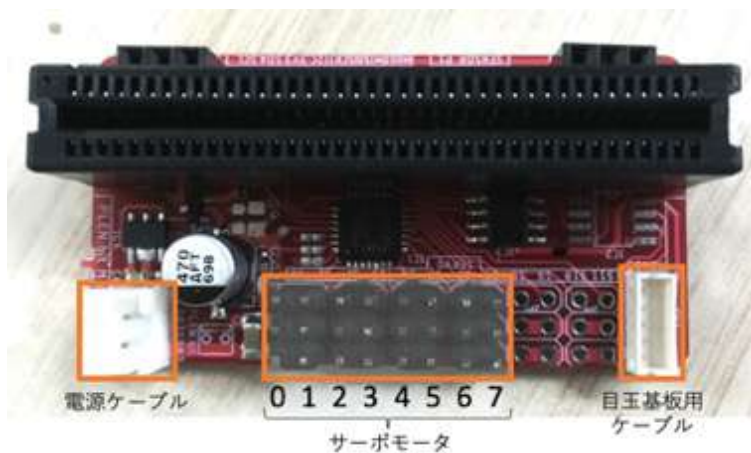
---

### 8.1 PLEN:bitサーボモータ番号



たんしめいしょう

### 8.2 コントロール基板端子名称



## PLEN:bit サポート

---

不明点等ございましたら、下記のいずれかまでご連絡ください。

- PLEN:bitのSlackコミュニティ : <http://u0u0.net/YJzp>
- PLENサポート : <https://plen.jp/wp/contact/>