

# PLEN5Stack 組立マニュアル

PLEN Project Company

2020/2/7

# 目次

---

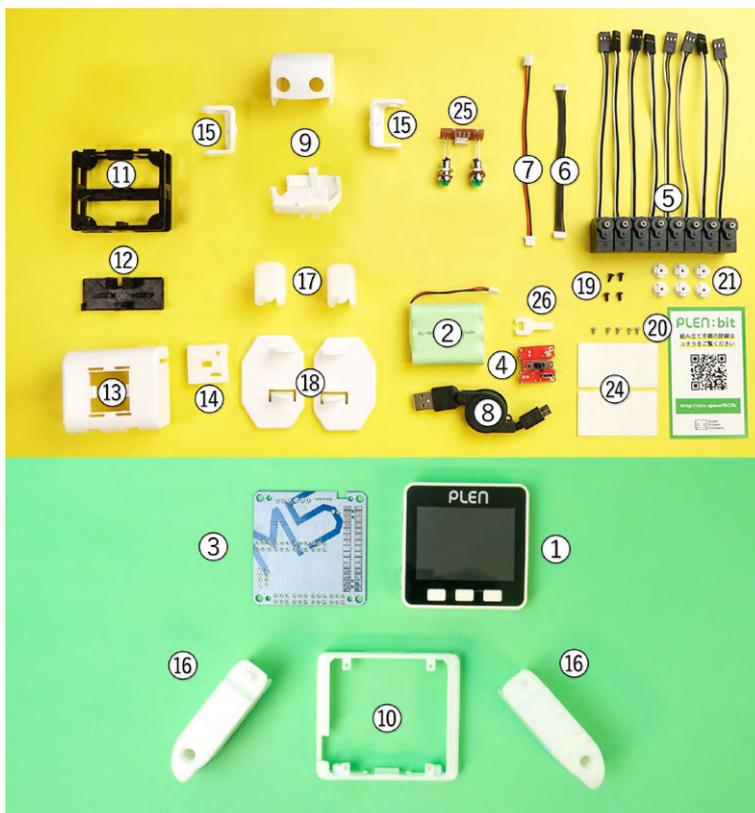
1. 組立上の注意 . . . 3
2. 内容物一覧 . . . 4
  1. 基本部品
3. サーボホーンの角度について . . . 6
4. 組立 . . . 8
  1. 前準備
  2. スイッチ基板組立
  3. 基板・バッテリー配線
  4. サーボモーター組付けくみつ
  5. 太ももパーツ取付けとりつ
  6. 足パーツ取付けかた
  7. 肩パーツ取付け
  8. 腕パーツ取付け
  9. サーボフィクサー取付け
  10. コントロール基板への配線
  11. 頭パーツ取付け
  12. お腹パーツ取付け
5. 動作確認 . . . 52
  1. PLEN5Stack を歩かせよう！
  2. PLEN5Stack 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 ケーブルせつそくを接続
7. ファームウェアの書き込み方
8. 参考資料 . . .
  1. PLEN5Stack 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 M5Stackには組立に必要なプログラムをダウンロード済みです。  
書込みが必要な場合は [7.ファームウェアの書き込み方] のページをご覧ください  
PLEN5Stack <https://github.com/plenprojectcompany/PLEN5Stack>
- 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。
- PLEN5Stackの腕のサーボケーブルは、巻き付くと断線します。電源を入れる前にケーブルが上側にふわっとなる状態にしてから入れてください。

## 2 内容物一覧



内容物一覧

### 2.1 基本部品

1. M5Stack
2. バッテリー
3. コントロール基板きぼん
4. スイッチ基板
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
13. 背中パーツせなか
14. スイッチ基板ホルダ
15. 肩パーツ

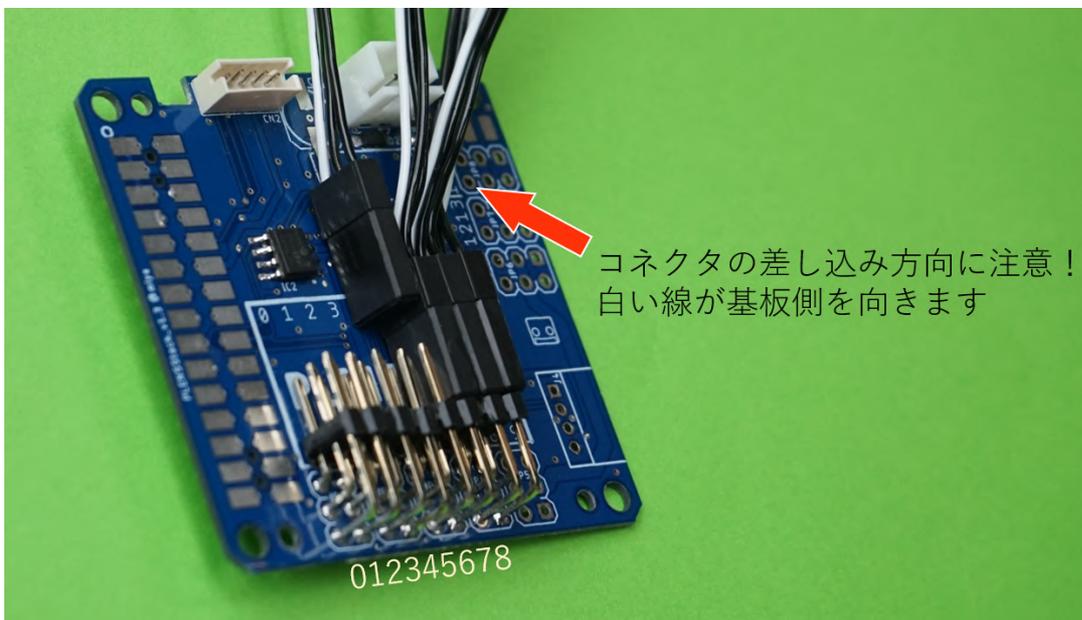
16. 腕パーツ×2
17. 太ももパーツ × 2
18. 足パーツ × 2
19. 黒色ねじ × 4
20. 銀色ねじ × 7
21. サーボホーン × 6
22. 無し
23. 無し
24. 長シール
25. 目玉基板
26. コネクタ用半刺し工具

## 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、グラウンドです。白いケーブルが内側になるように差してください。



コネクタの向きに注意

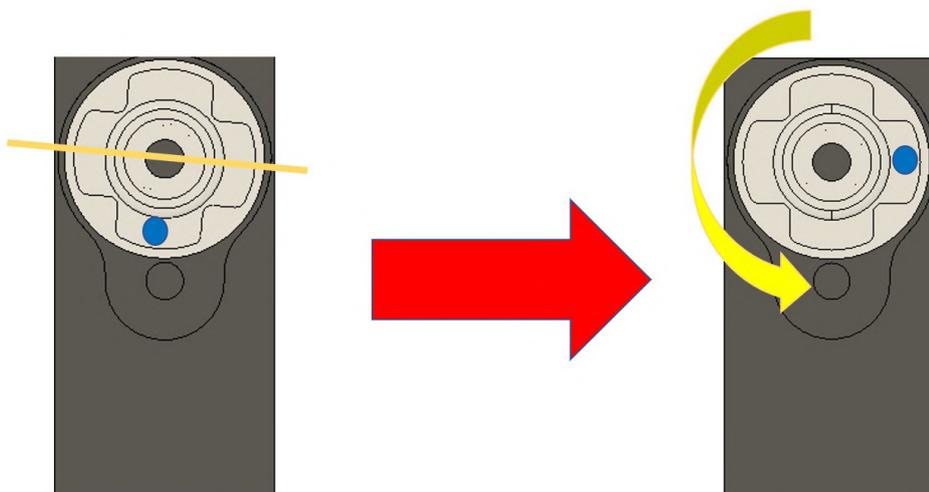
## 3.2 サーボホーンの角度について

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>こたいさ</sup>個体差があるため、これに取り付けるサーボホーンによって、<sup>とりつ</sup>個体差を<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>のこばじょう</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<sup>こてい</sup>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 PLEN5Stack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

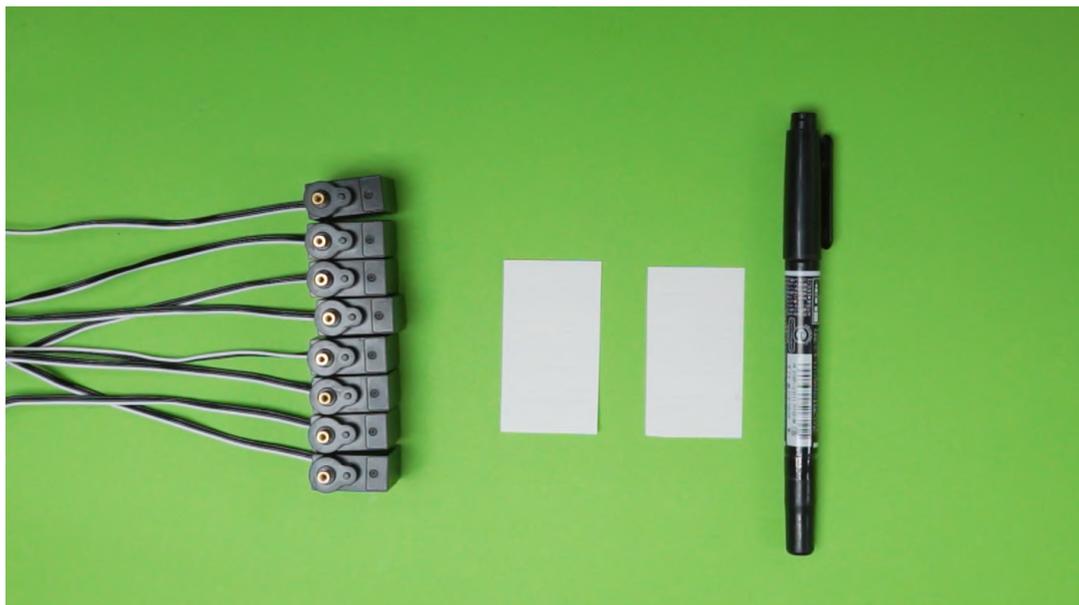
---

じゅんび

## 4.1 前準備

### 必要物品

1. サーボモーター×8
2. 長シール
3. 油性ペン  
ゆせい



必要物品

## 手順

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。



番号シールの貼り付け

## 4.2 スイッチ基板組立

### 必要物品

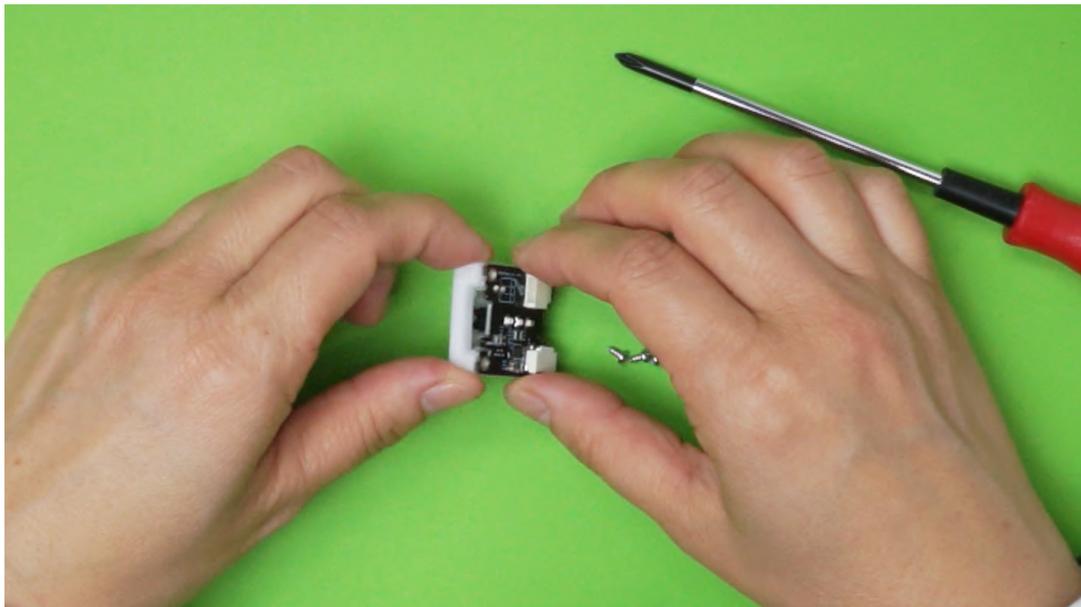
1. スイッチ基板一式（スイッチ基板、スイッチ基板ホルダ、銀色ねじ×3）



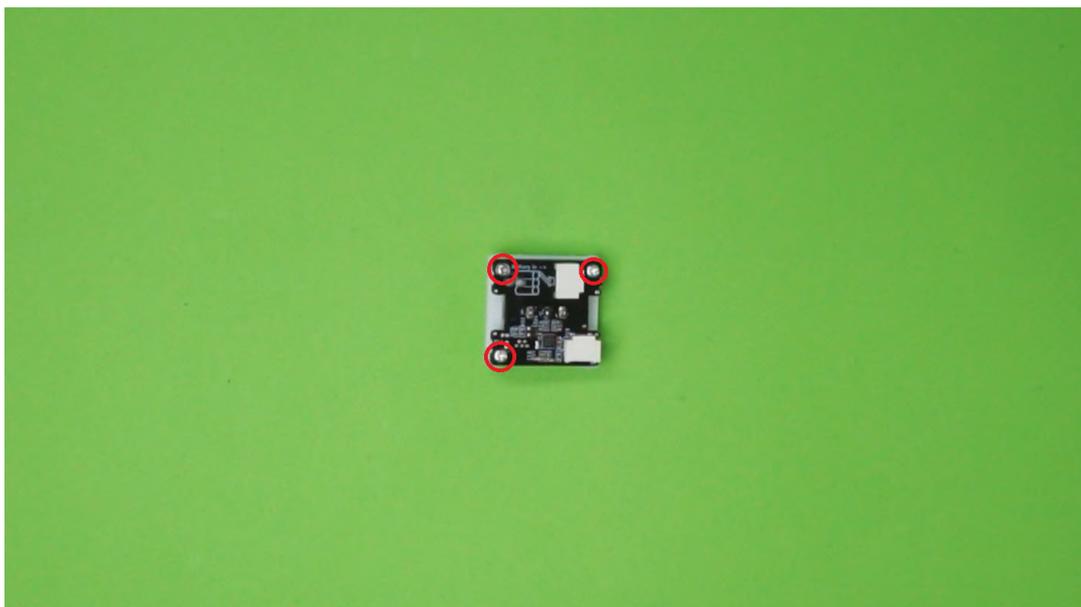
必要物品

## 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
2. 同封のねじで対角の3箇所を固定する



## 4.3 基板・バッテリー配線

### 必要物品

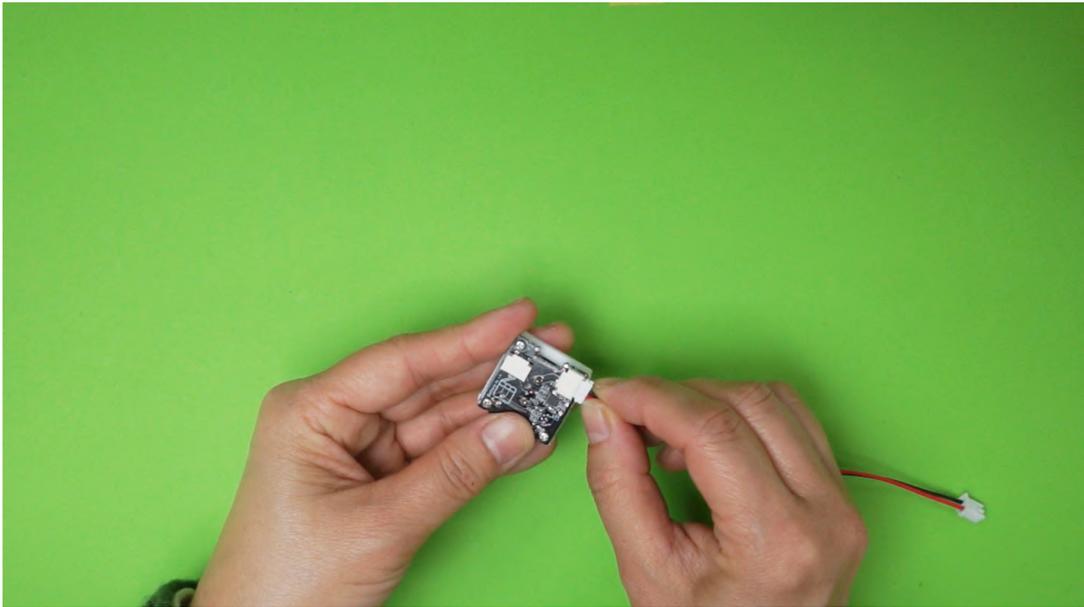
1. 背中パーツ
2. スイッチ基板一式
3. バッテリー
4. コントロール基板
5. M5Stack
6. 電源ケーブル



必要物品

## 手順

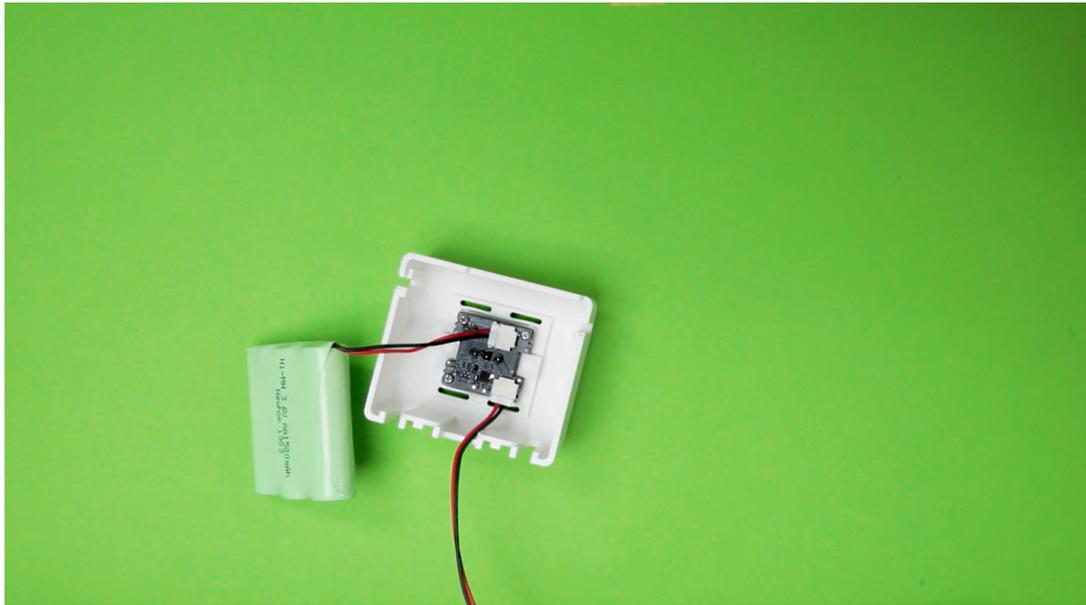
1. スイッチ基板に電源ケーブルを接続する



2. 背中パーツにスイッチ基板を<sup>こ</sup>はめ込む

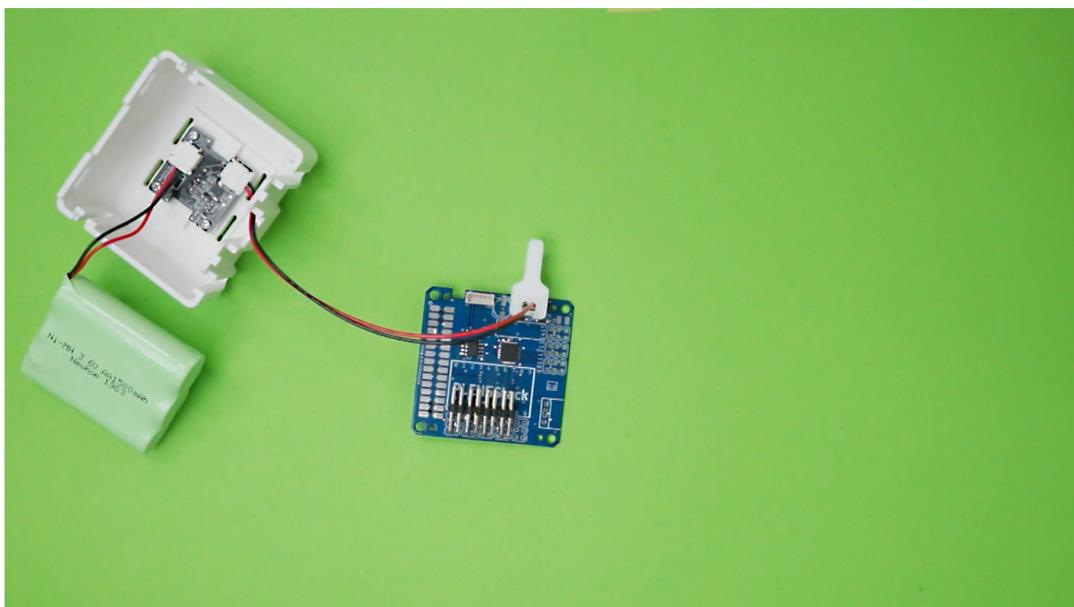


### 3. スイッチ基板の印刷を参考にバッテリーを接続する



#### 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

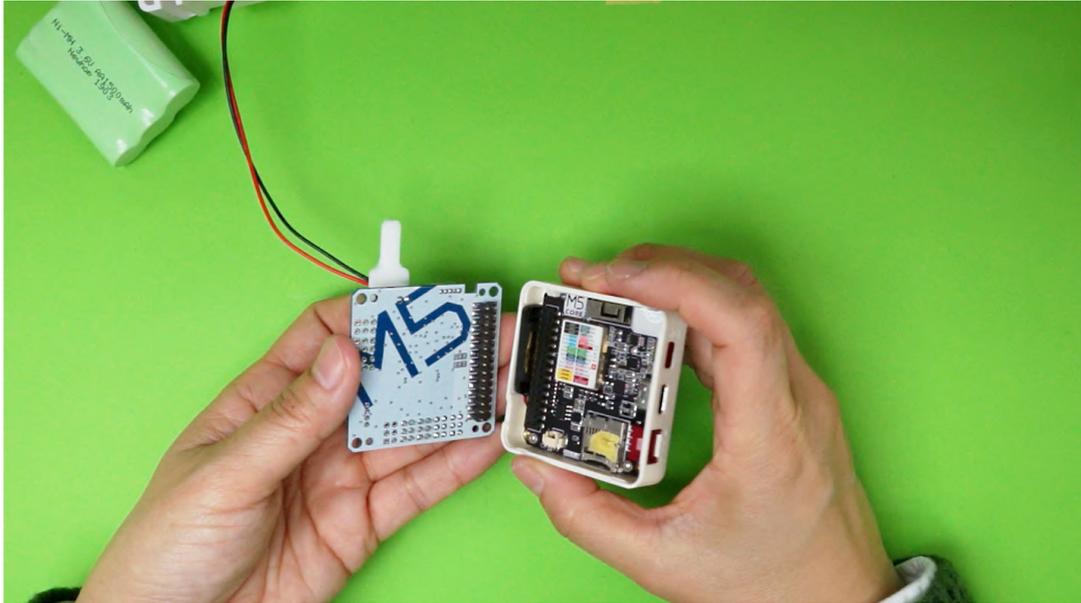
※後述の「コントロール基板への配線」時に電源ケーブルを外す必要があります。この際、ケーブルをコネクタから外すのが硬いため、お子様や力が弱い方は付属しているコネクタ用半刺し工具をお使いください。これは電源ケーブルとコネクタの間にこの工具を挟んでおくことで外すのを簡単にするための工具です。



コネクタ用半刺し工具の使用例

さしこ

5. M5Stackをコントロール基板に緩めに差し込む。※強く差し込まない。



でんそう

6. ※以下電装一式と表記



## 4.4 サーボモーター組付け

### 必要物品

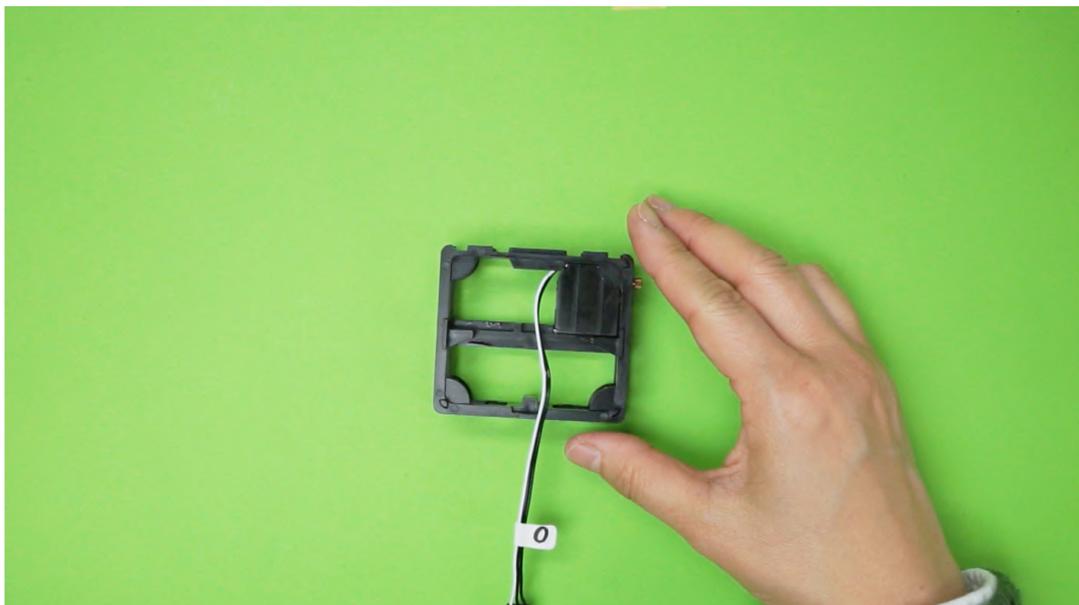
1. サーボモーター×4 (0,1,4,5番)
2. サーボブラケット



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

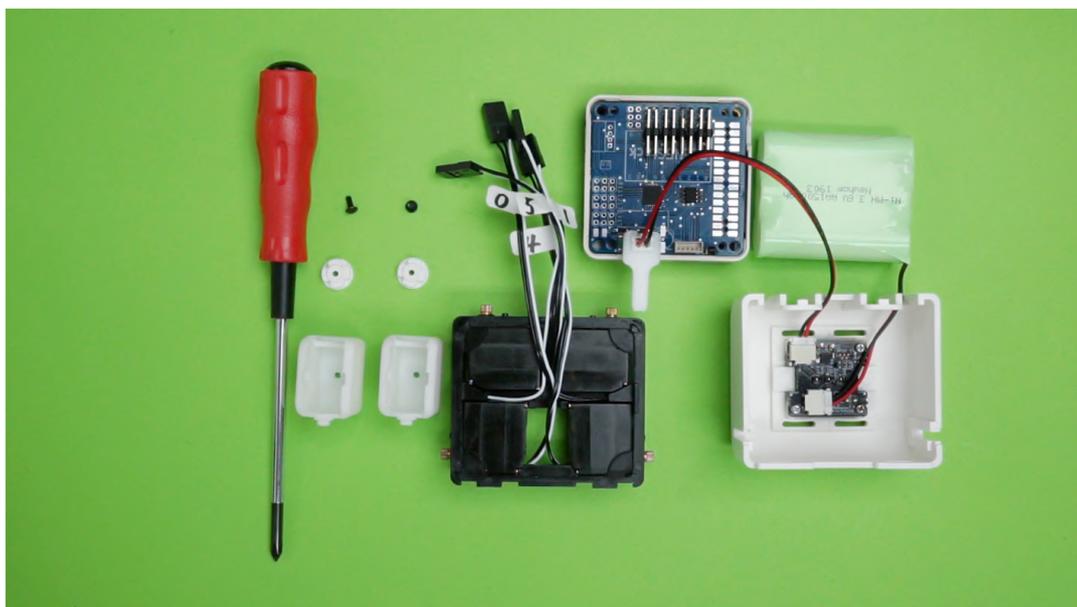


## 4.5 太ももパーツ取付け

### 必要物品

まえてじゅん

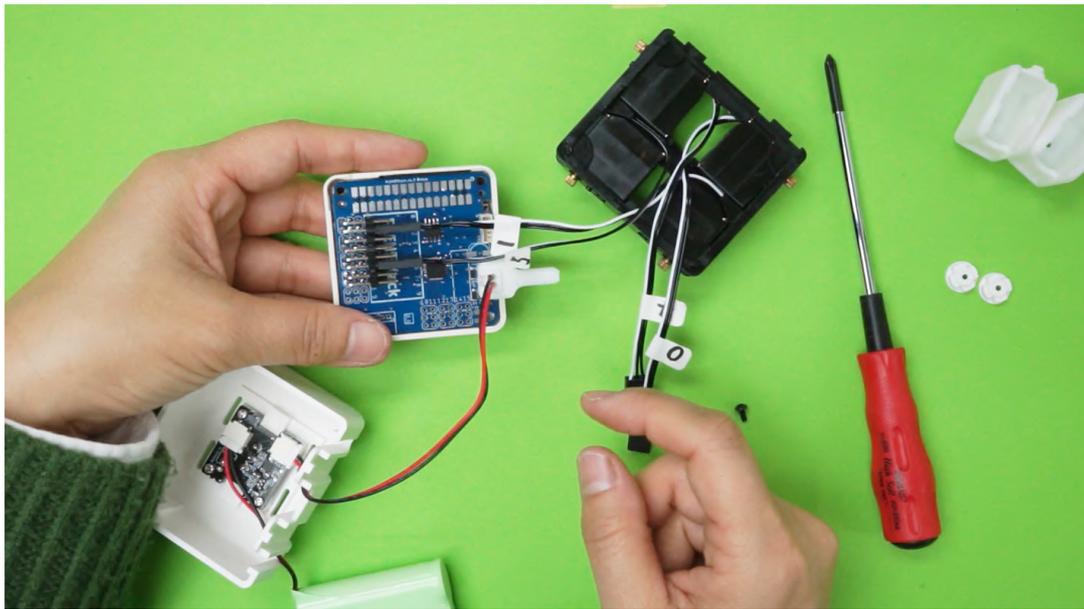
1. 前手順で組み立てたパーツ（※以下ボディー式と表記）
2. 電装一式
3. 太ももパーツ×2
4. サーボホーン×2
5. 黒色ねじ×2



必要物品

## 手順

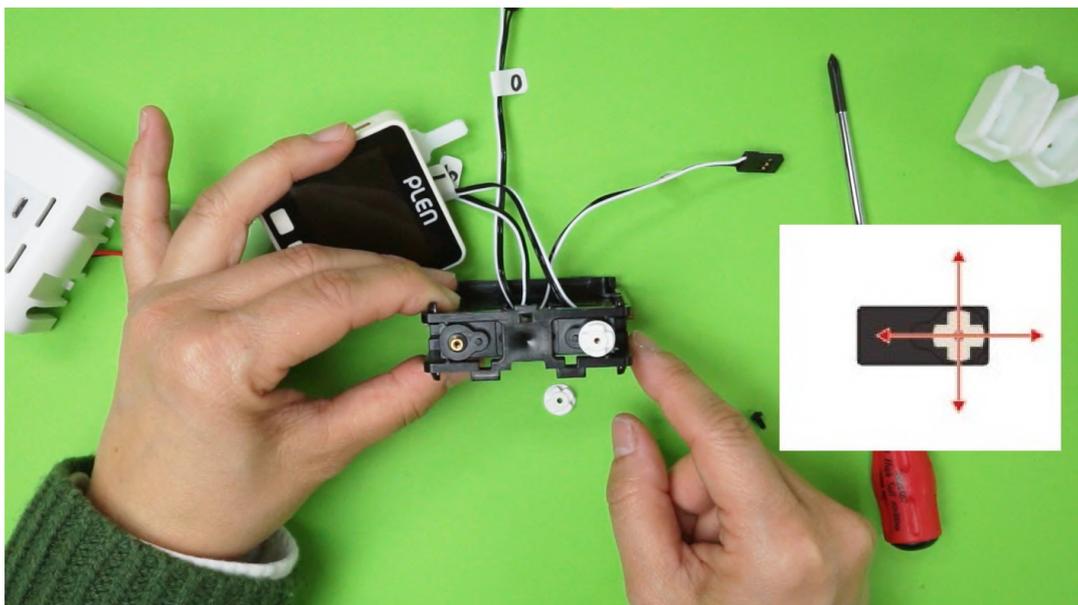
1. 1,5番のサーボモーターをコントロール基板に接続して、スイッチ基板のスイッチを入れ直す



2. M5Stackの画面が表示され、サーボモーターが回転し初期位置化される



3. 1,5番のサーボモーターの回転軸を上向きにし、サーボホーンの向きを写真の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



5. ねじで太ももパーツを固定する



6. 取付け完了 かんりょう



## 4.6 足パーツ取付け

### 必要物品

1. ボディー式
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



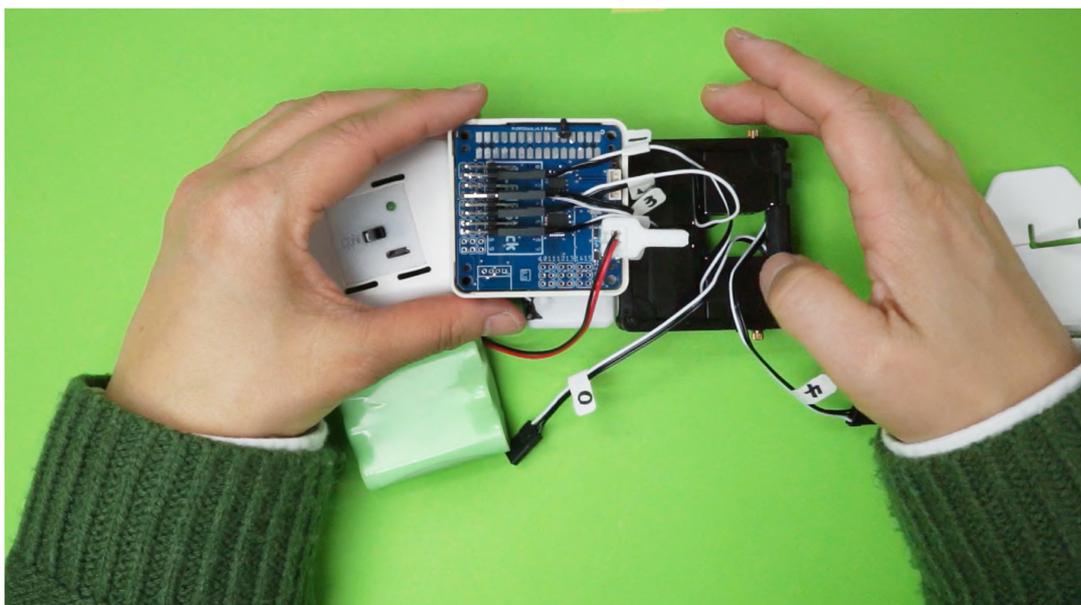
必要物品

## 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る



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



3. サーボモーターが回転し初期位置化される



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

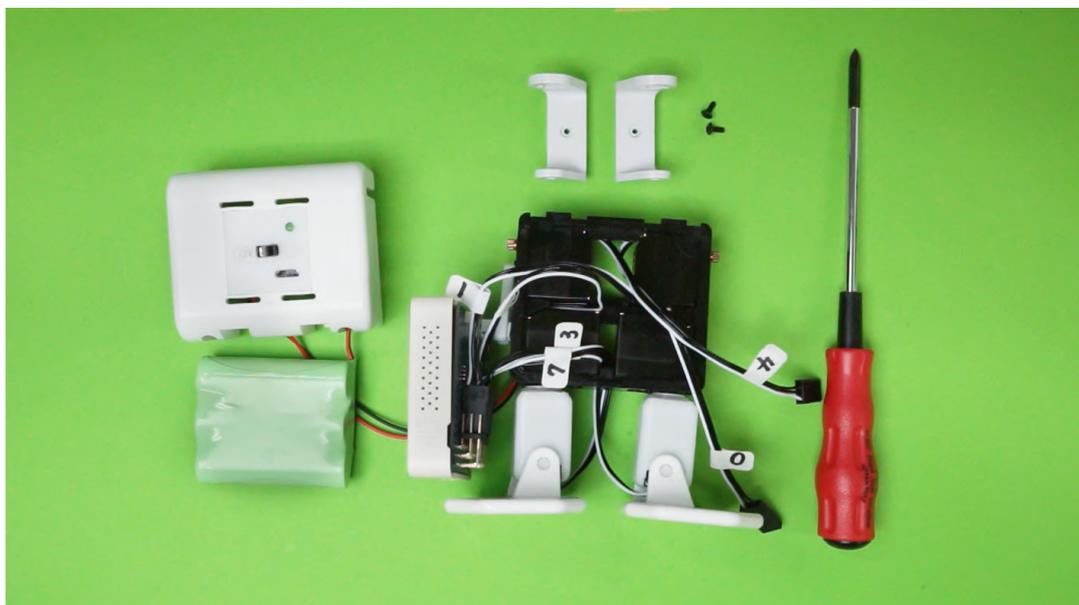




## 4.7 肩パーツ取付け

### 必要物品

1. ボディー式
2. 電装一式
3. 肩パーツ×2
4. 黒色ねじ×2



必要物品

## 手順

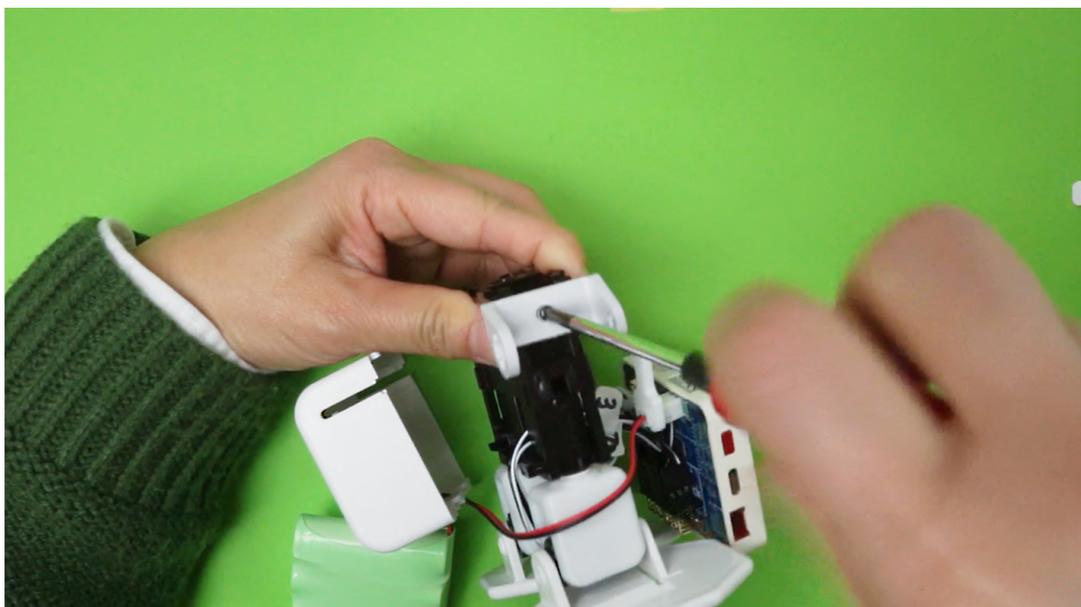
1. 0,4番のサーボモーターをコントロール基板に接続して、スイッチ基板のスイッチを入れ直す



2. サーボモーターが回転し初期位置化される

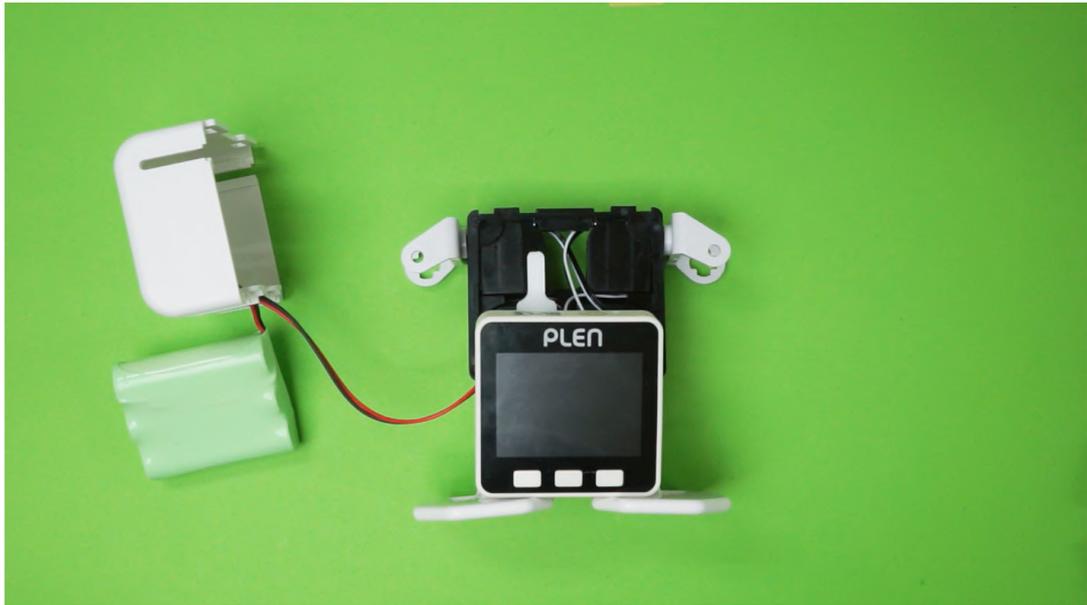


3. 写真のように、パーツの左右と角度に注意しながら、なるべく水平になるように肩パーツを取り付けてねじで固定する



4. 反対側も同様に取り付ける

5. 取付け完了



## 4.8 腕パーツ取付け

### 必要物品

1. ボディー式
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



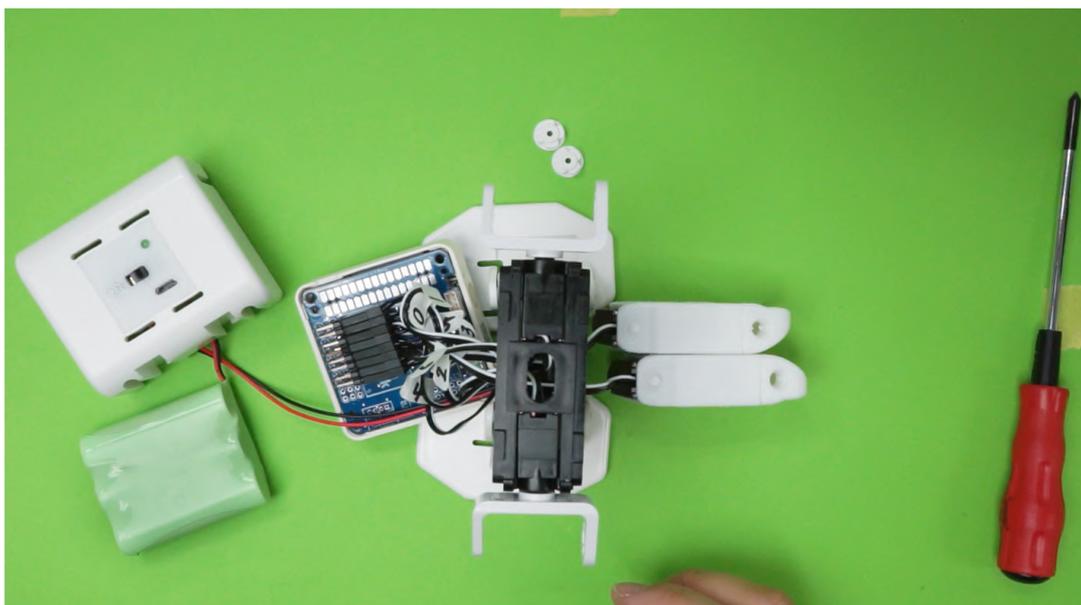
必要物品

## 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



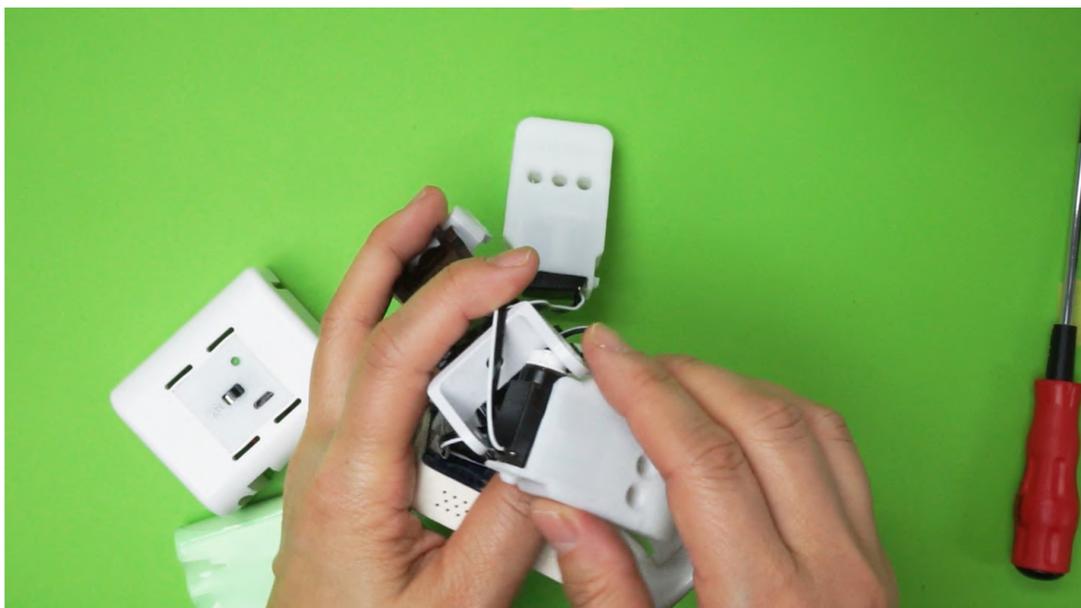
3. サーボモーターが回転し、初期位置化される



4. 2,6番のサーボモーターの回転軸を上にし、サーボホーンの向き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



6. 取付け完了



## 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



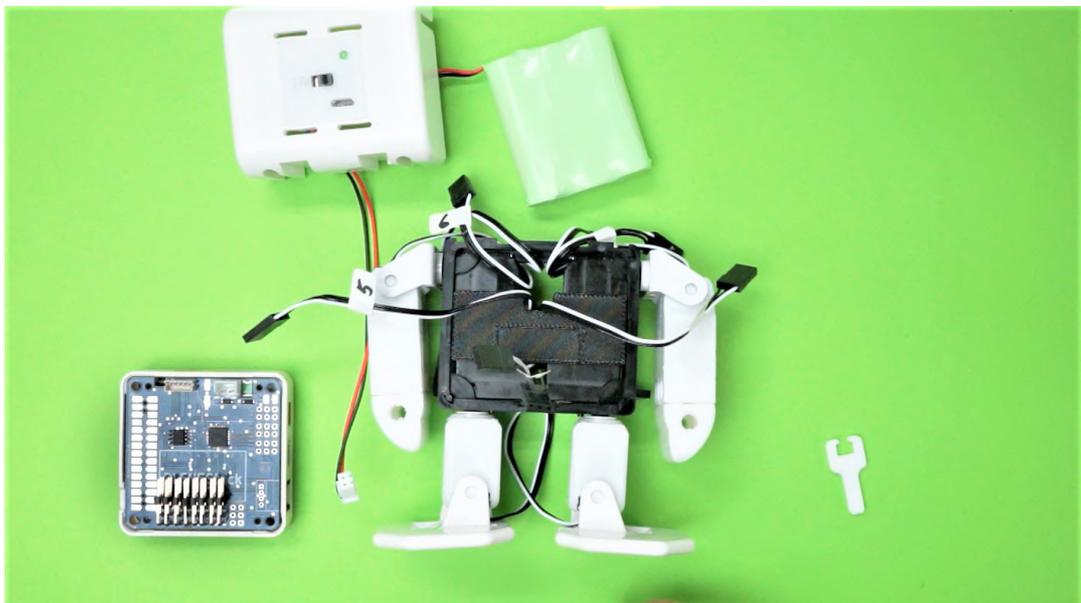
必要物品

## 手順

1. 8個のサーボモーターのケーブルをコントロール基板から取り外して写真のように前面へ通す



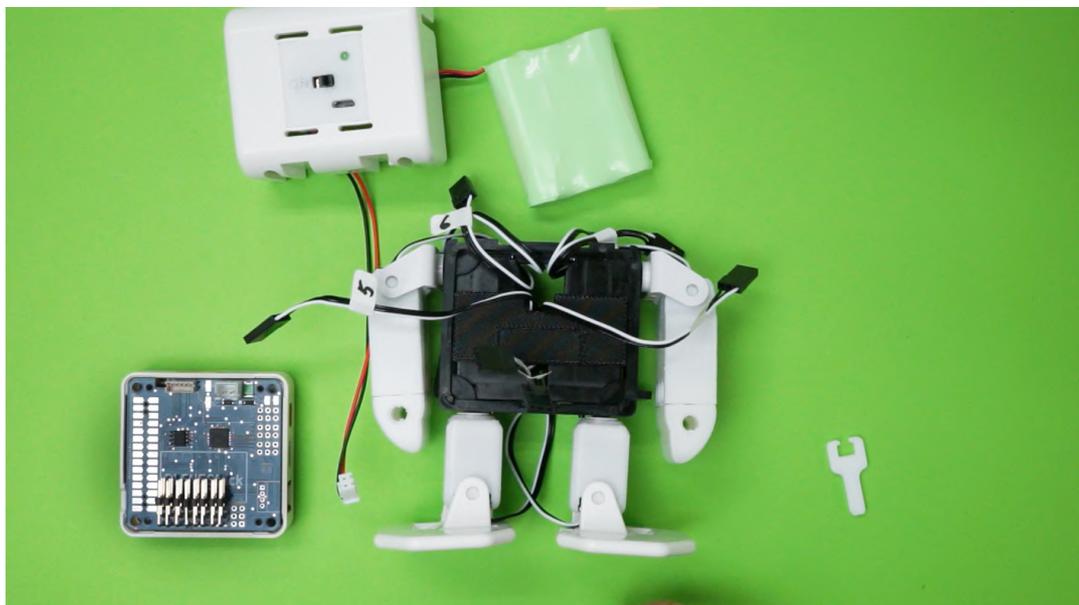
2. 3,7番のサーボモーターのケーブルは下の穴から通す<sup>あな</sup>
3. 1, 5番のサーボモーターのケーブルをサーボフィクサーの間に通す
4. ほかのケーブルを挟み込まないようにサーボフィクサーを取り付ける



## 4.10 コントロール基板への配線

### 必要物品

1. ボディー式
2. 電装一式

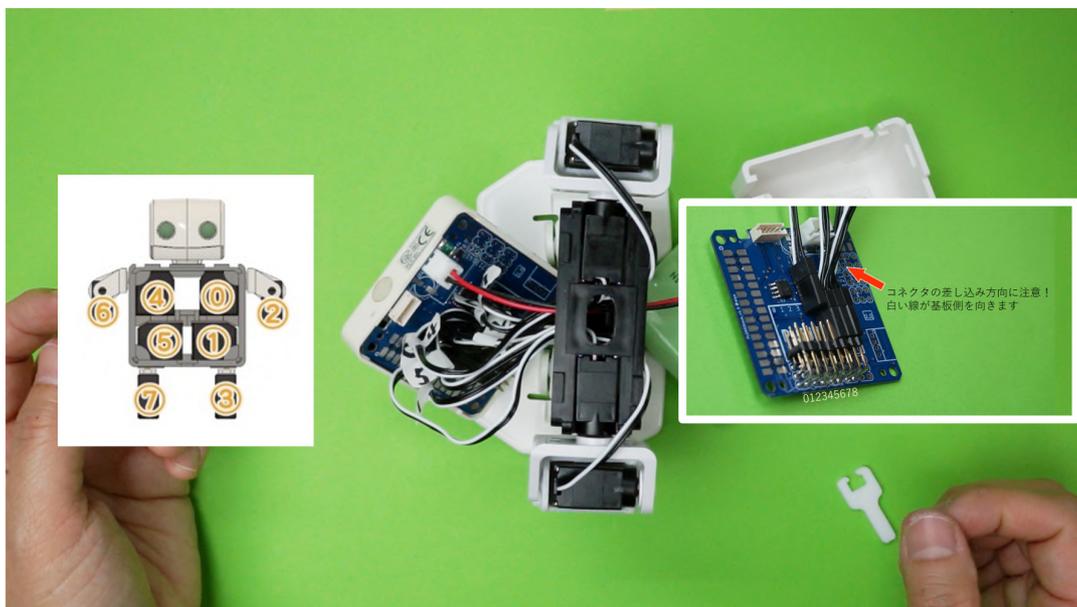


必要物品

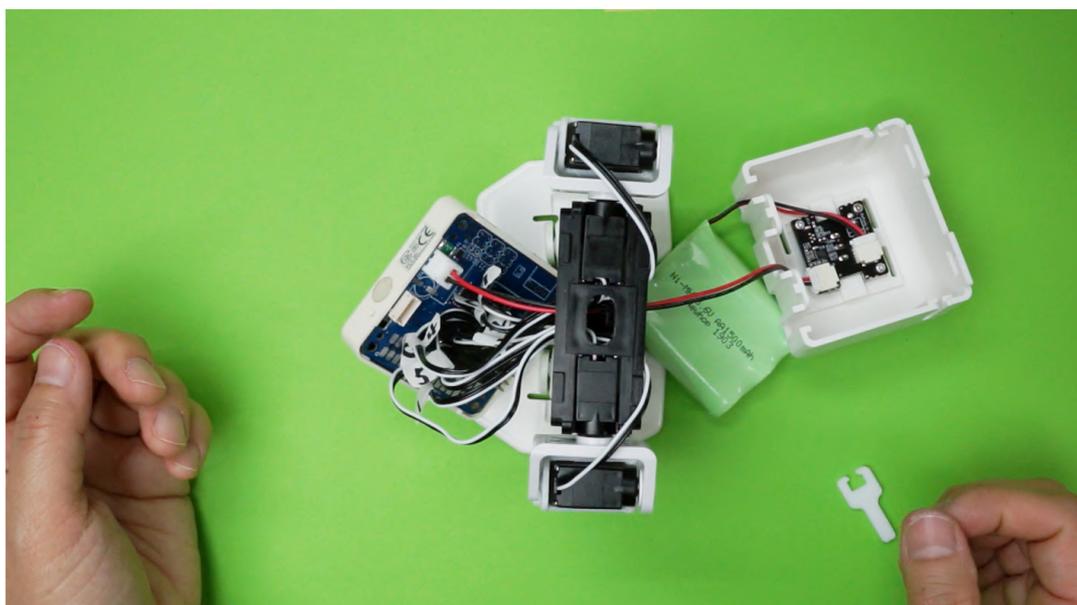
## 手順

じゅんぼん

1. コントロール基板から電源ケーブルを外す。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



2. 電源ケーブルは背中側からボディの穴に通し、コントロール基板に接続する



3. 背中パーツにバッテリーを取めて、ボディに取り付けるおさ(※以下、電装一式はボディー式に含めて表ふく記)



6. 取付け完了



## 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<sup>ぶんかい</sup>



2. 目玉基板に目玉基板用ケーブルを接続する



3. 目玉基板のLEDのネジを3mm程度緩める



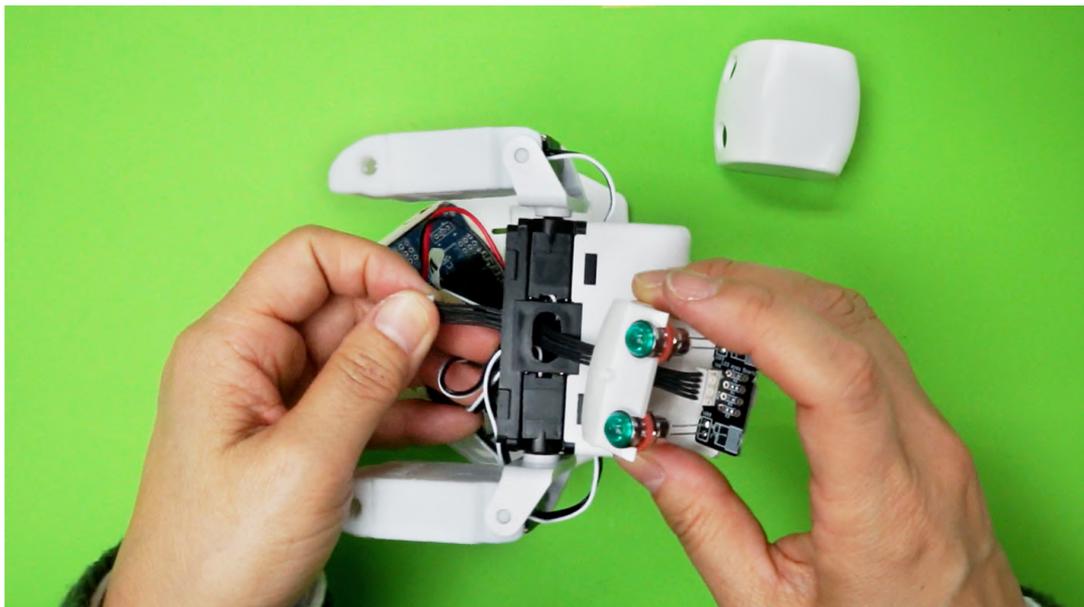
4. 頭パーツ(下)の穴に目玉基板用ケーブルを通す



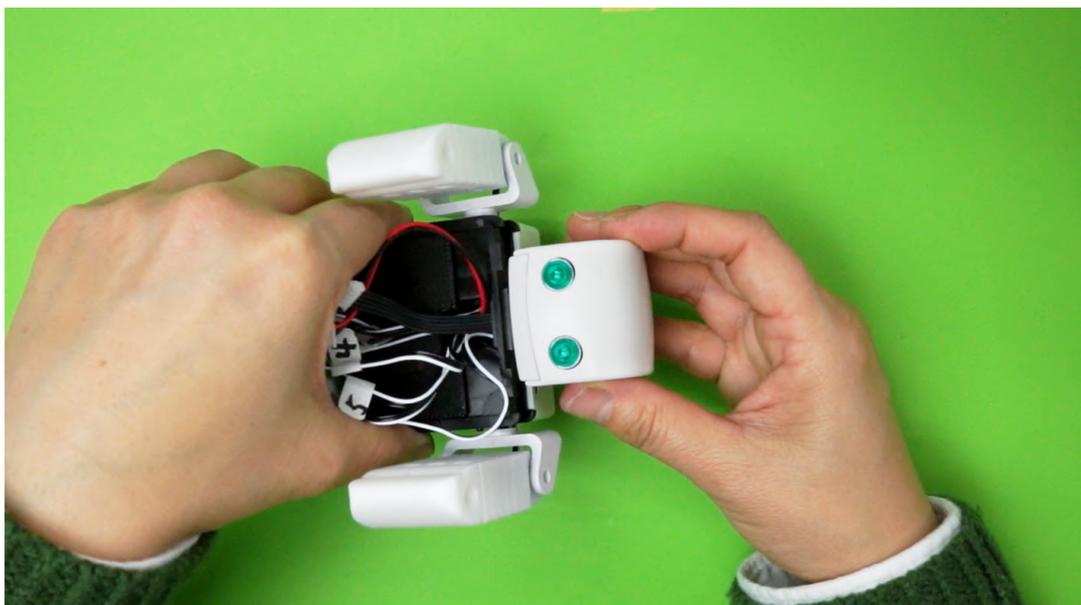
5. LEDを頭パーツ(下)の目玉部分のくぼみにはめ込んでナットを締める<sup>し</sup>



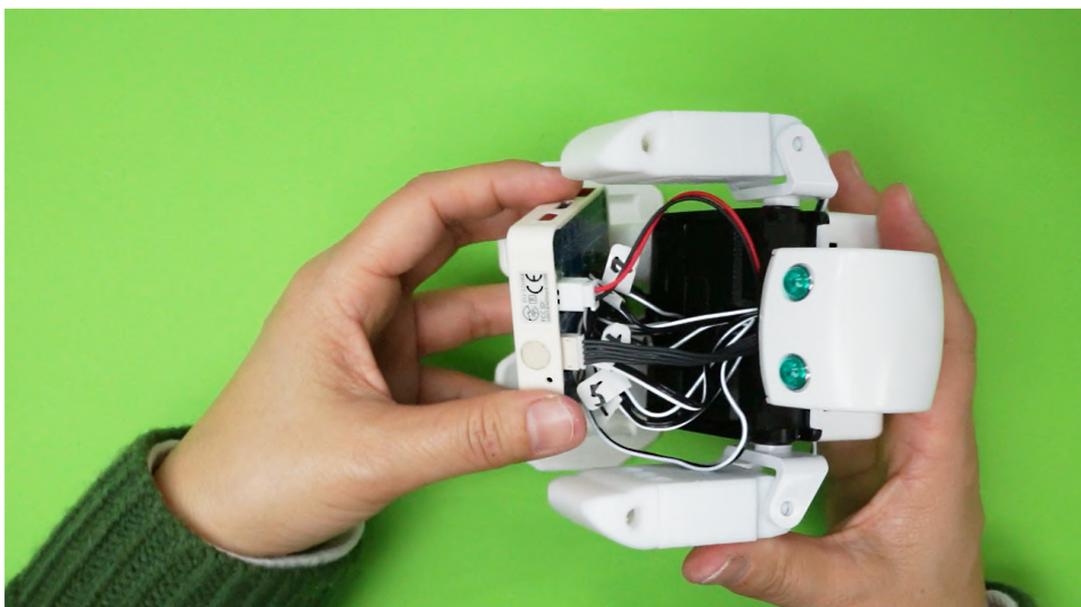
6. 目玉基板用ケーブルをボディの首部分の穴に通して前面へ出し、頭パーツはボディの首部分に差し込んで取り付ける



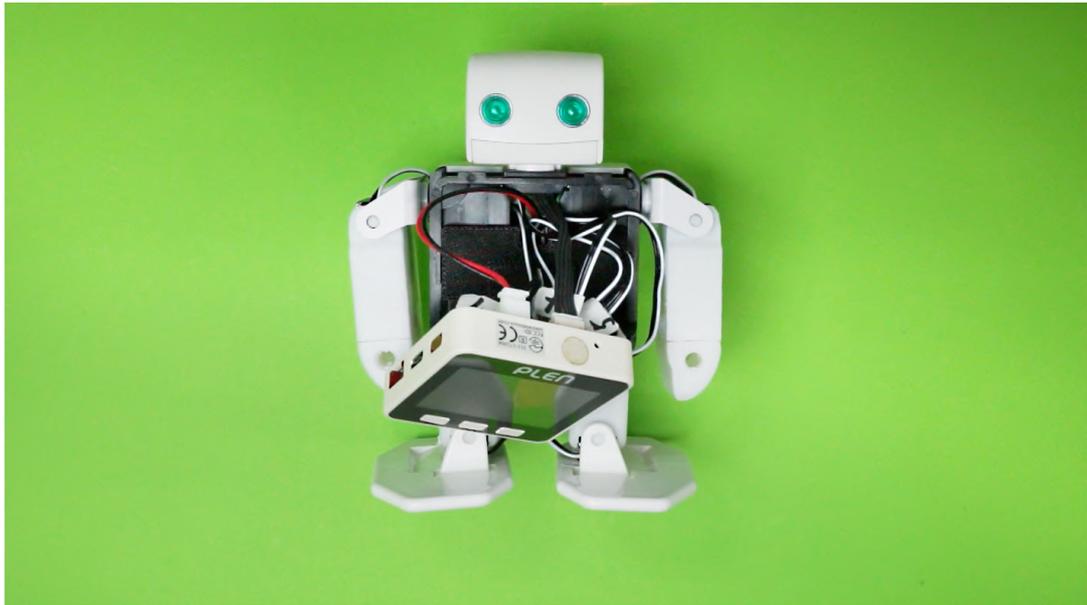
7. 頭パーツ上下を組み合わせる



8. コントロール基板に目玉基板用ケーブルを接続する



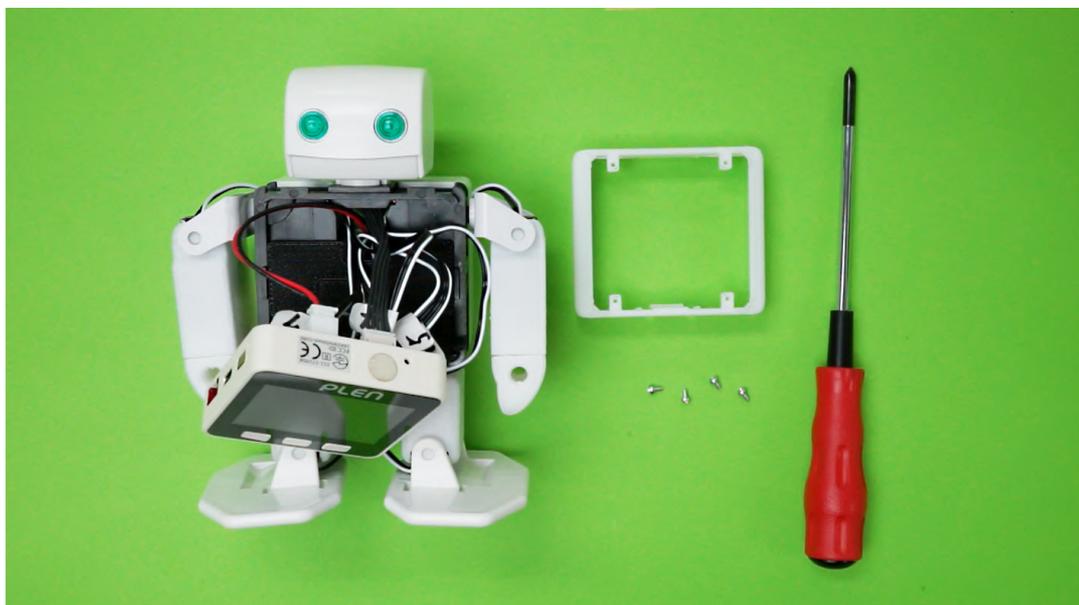
6. 取付け完了



## 4.12 お腹パーツ取付け

### 必要物品

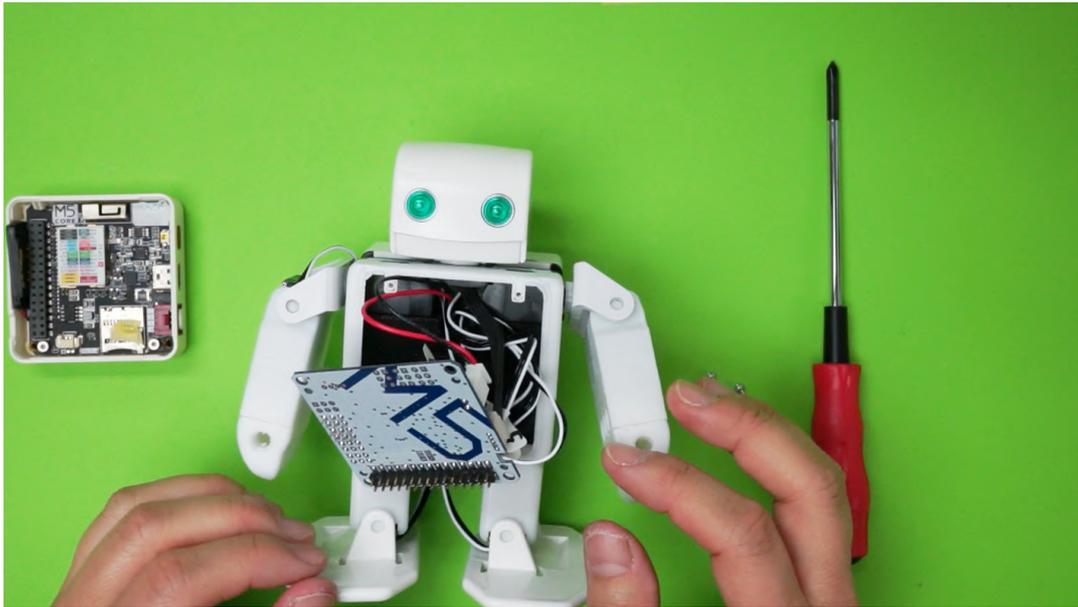
1. ボディー式
2. お腹パーツ
3. M5Stack
4. 銀色ねじ×2



必要物品

## 手順

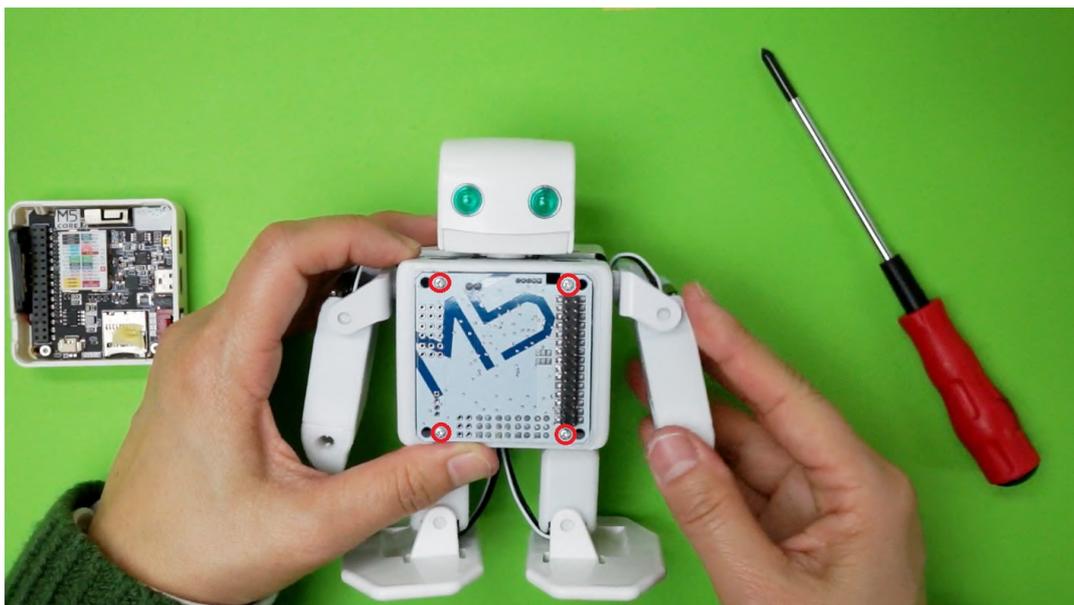
1. コントロール基板からM5Stack外す。コントロール基板をお腹パーツに通し、前面へ出す。



2. お腹パーツをボディに取り付ける



3. お腹パーツにコントロール基板をねじ止めする



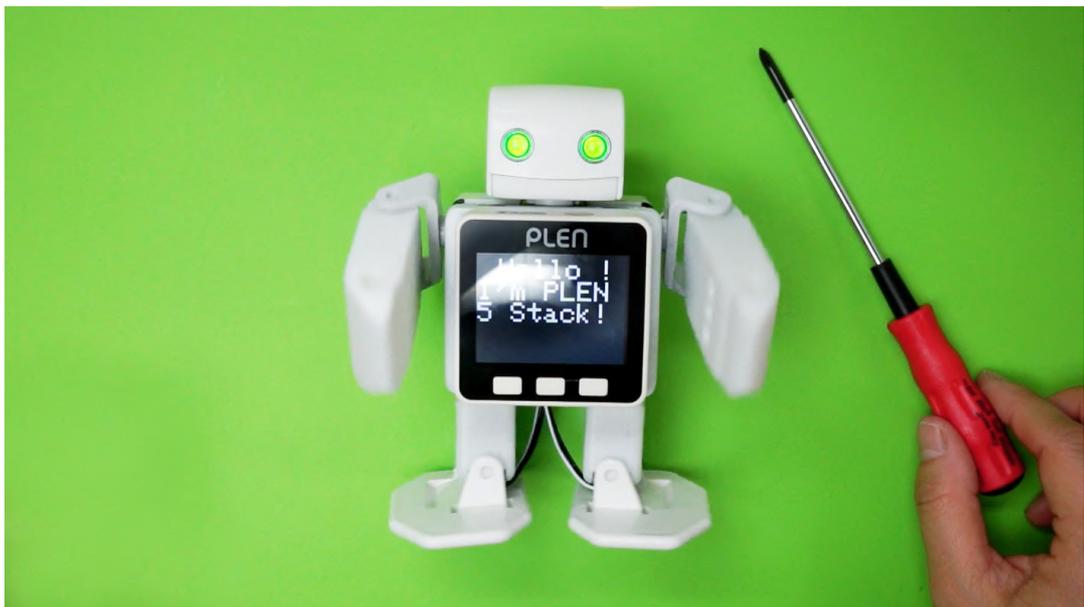
4. M5Stackを差し込む



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. M5StackのAボタン、Bボタン<sup>お</sup>を押して手足が動作することを確認する。Cボタンで目玉LEDが点滅する



## 5 動作確認

---

### 5.1 PLEN5Stackを歩かせよう！

1. Aボタンを押してPLEN5Stackが歩けるか確認してください。
2. 完成！PLEN5Stackを楽しんでください！
3. もし歩けなかった場合・・・  
PLEN5Stack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。  
調整し直してみましよう！

## 6 充電の仕方

---

### 6.1 必要物品

1. PLEN5Stack
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. PLEN5Stack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 ファームウェアの書き込み方

## Preliminary Arrangements

PLEN5Stackのファームウェアを書き込むためには、[Arduino IDE](#) ver.1.8.0以降が必要です。事前にダウンロード、およびインストールをお願いいたします。

## How to Download the Arduino IDE

Arduino IDEのダウンロードページへアクセスし、お使いの環境を選択します。

DOWNLOAD ENGLISH

### Download the Arduino Software

**ARDUINO 1.6.12**  
The open-source Arduino Software (IDE) makes it easy to write code and upload it to the board. It runs on Windows, Mac OS X, and Linux. The environment is written in java and based on Processing and other open-source software. This software can be used with any Arduino board. Refer to the [Getting Started](#) page for Installation instructions.

**Choose from here!**

- Windows Installer
- Windows ZIP file for non-admin install
- Windows app
- Mac OS X 10.7 Lion or newer
- Linux 32 bits
- Linux 64 bits
- Linux ARM (experimental)

[Release Notes](#)  
[Source Code](#)  
[Checksums \(sha512\)](#)

**JUST DOWNLOAD**

“JUST DOWNLOAD”と書かれた部分をクリックします。

## Support the Arduino Software

Consider supporting the Arduino Software by contributing to its development. (US tax payers, please note this contribution is not tax deductible). [Learn more on how your contribution will be used.](#)

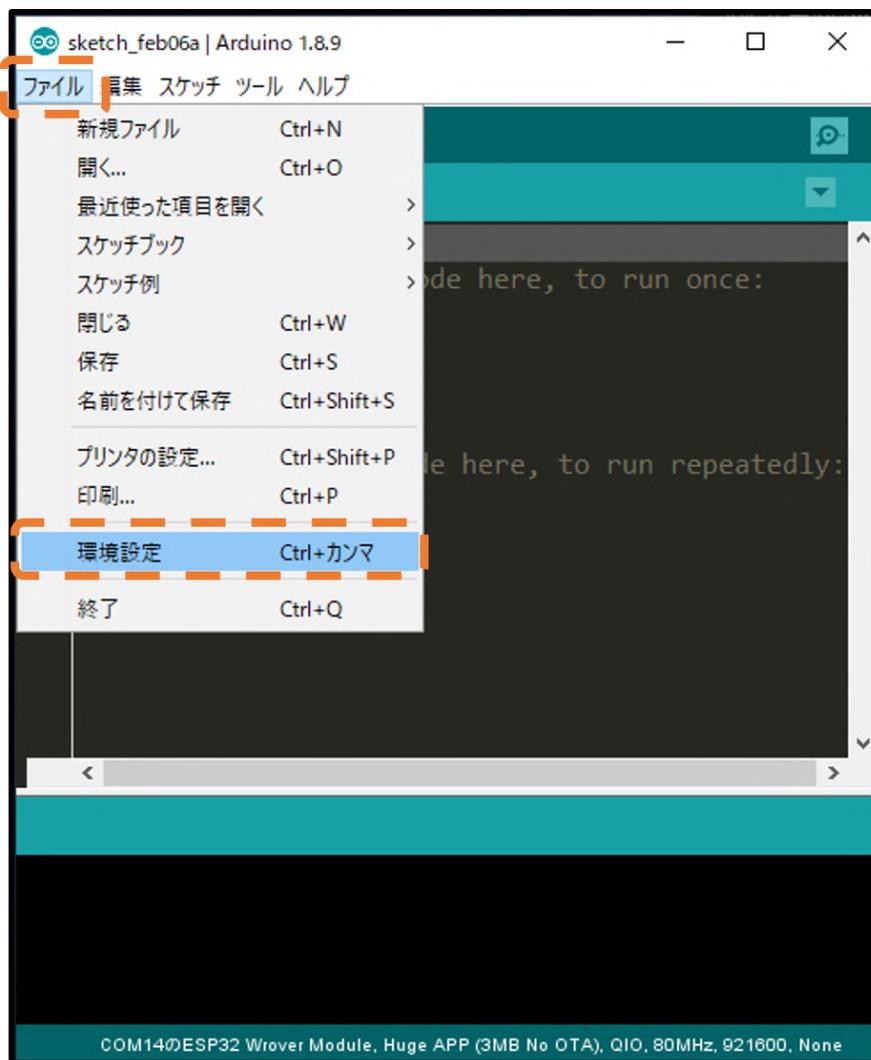
SINCE MARCH 2015, THE ARDUINO IDE HAS BEEN DOWNLOADED **11,449,179** TIMES. (IMPRESSIVE!) NO LONGER JUST FOR ARDUINO AND GENUINO BOARDS, HUNDREDS OF COMPANIES AROUND THE WORLD ARE USING THE IDE TO PROGRAM THEIR DEVICES, INCLUDING COMPATIBLES, CLONES, AND EVEN COUNTERFEITS. HELP ACCELERATE ITS DEVELOPMENT WITH A SMALL CONTRIBUTION! REMEMBER: OPEN SOURCE IS LOVE!

**\$3** **\$5** **\$10** **\$25** **\$50** **OTHER**

**Click here!** **JUST DOWNLOAD** **CONTRIBUTE & DOWNLOAD**

## Setting the Arduino IDE

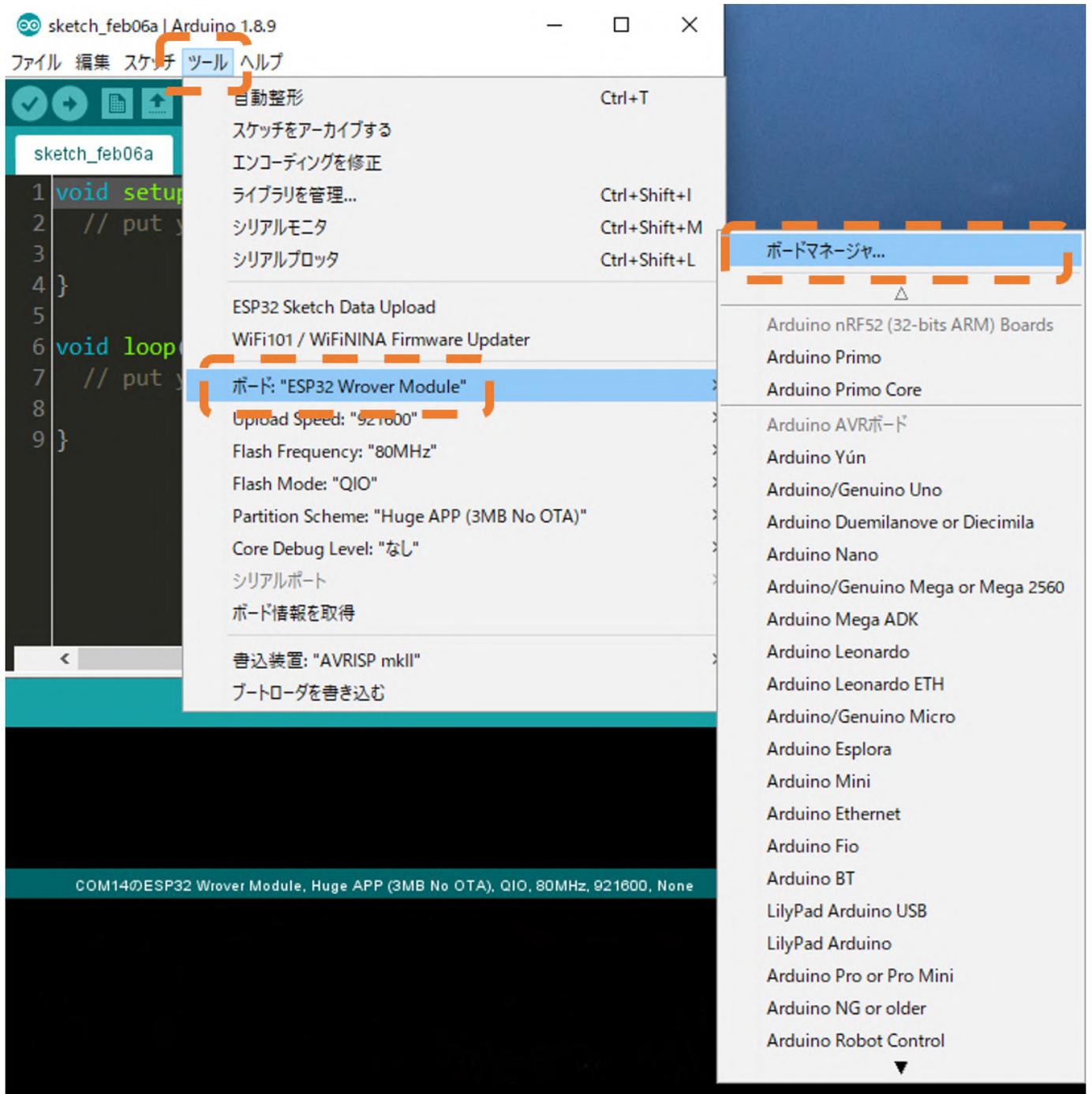
1. 「ファイル」 → 「環境設定」
2. 追加のボードマネージャのURL の右のボタン
3. URLの入力: [https://dl.espressif.com/dl/package\\_esp32\\_index.json](https://dl.espressif.com/dl/package_esp32_index.json)

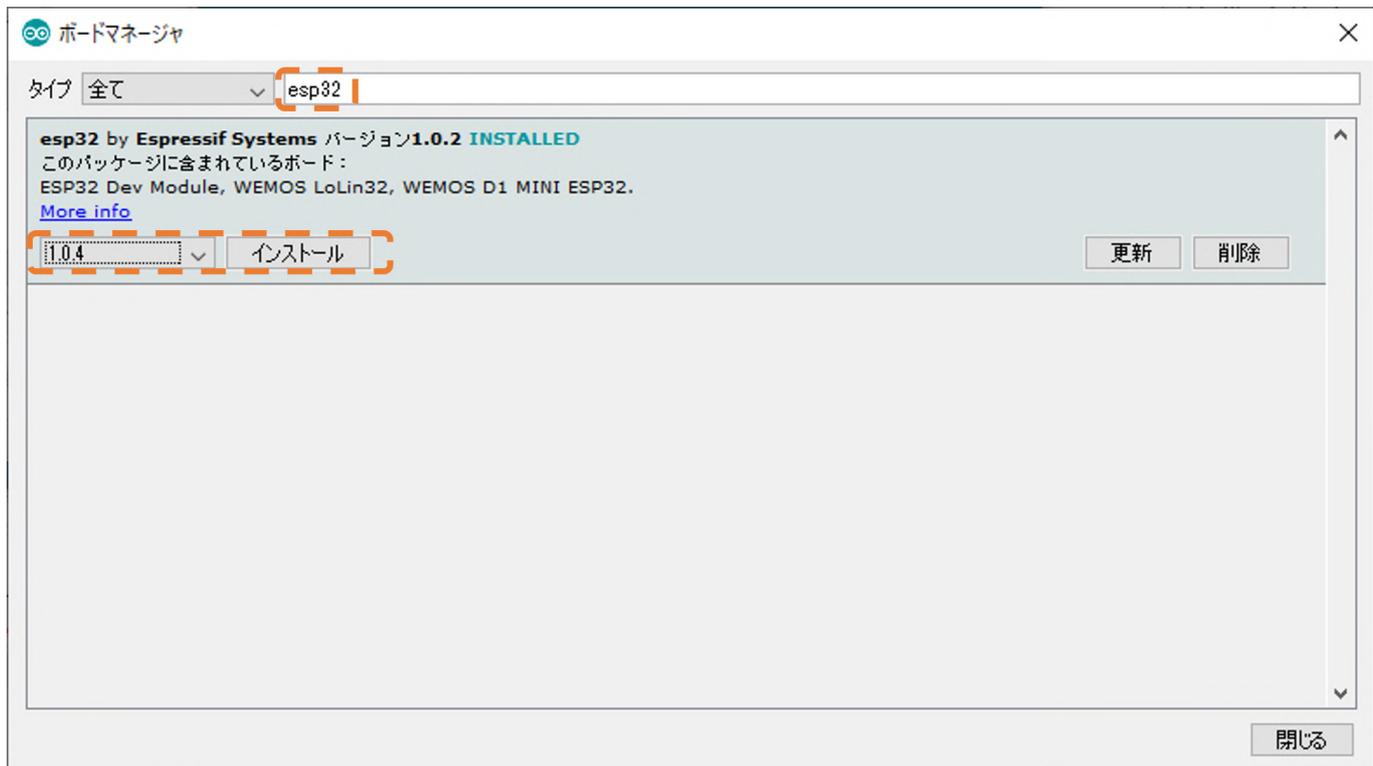




# Install board

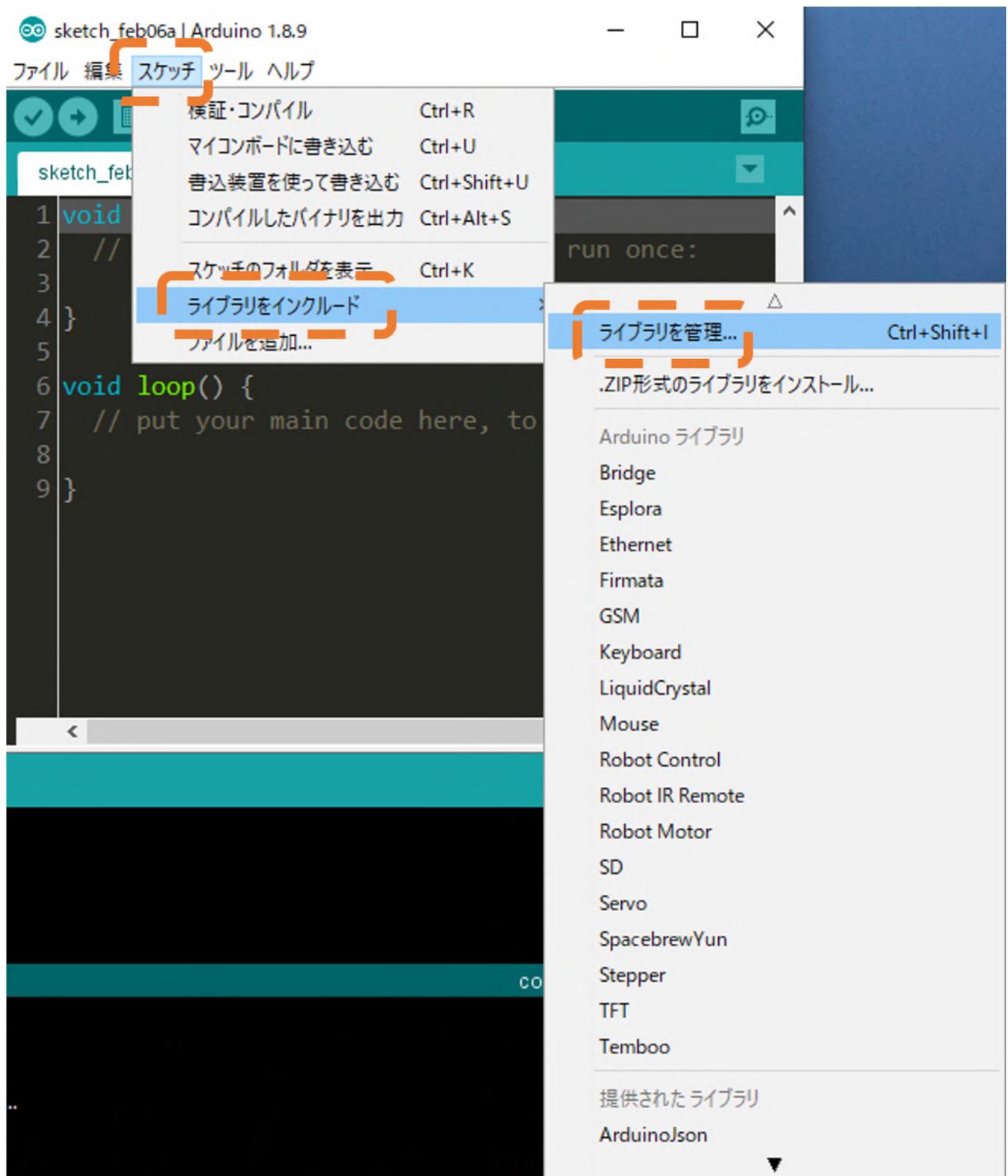
1. 「ツール」 → 「ボード…」 → 「ボードマネージャ…」
2. ボードマネージャで「esp32」と入力
3. esp32 をインストール





## Install library

1. 「スケッチ」 → 「ライブラリをインクルード」 → 「ライブラリを管理…」
2. ライブラリマネージャで「m5stack」と入力
3. [M5Stack] をインストール



ライブラリマネージャ

タイプ 全て トピック 全て m5stack

[More info](#)

**M5Stack** by M5Stack バージョン0.2.8 **INSTALLED**  
Library for M5Stack Core development kit See more on <http://M5Stack.com>  
[More info](#)

バージョン0.2.9 インストール 更新

**M5Stack-SD-Updater** by tobozo  
SD Card Loader for M5 Stack Package your apps on an SD card and load them from a menu app, button or MQTT message.  
[More info](#)

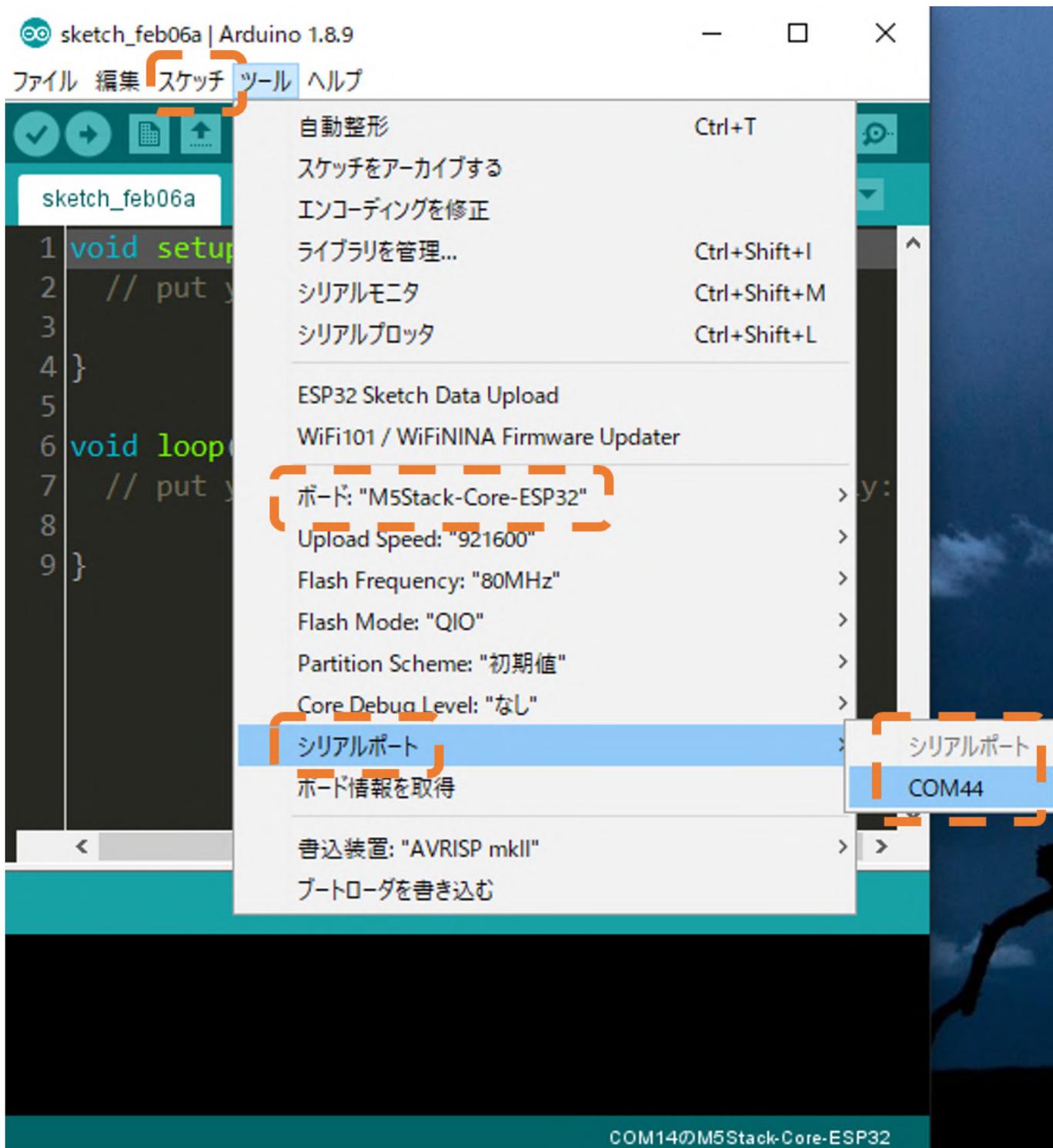
**M5Stack\_Avatar** by Shinya Ishikawa バージョン0.7.1 **INSTALLED**  
Yet another avatar module for M5Stack See more on <http://M5Stack.com>  
[More info](#)

**M5Stack\_OnScreenKeyboard** by lovyan03  
OnScreenKeyboard for M5Stack OnScreenKeyboard which can be operated with 3 button  
[More info](#)

閉じる

## board select

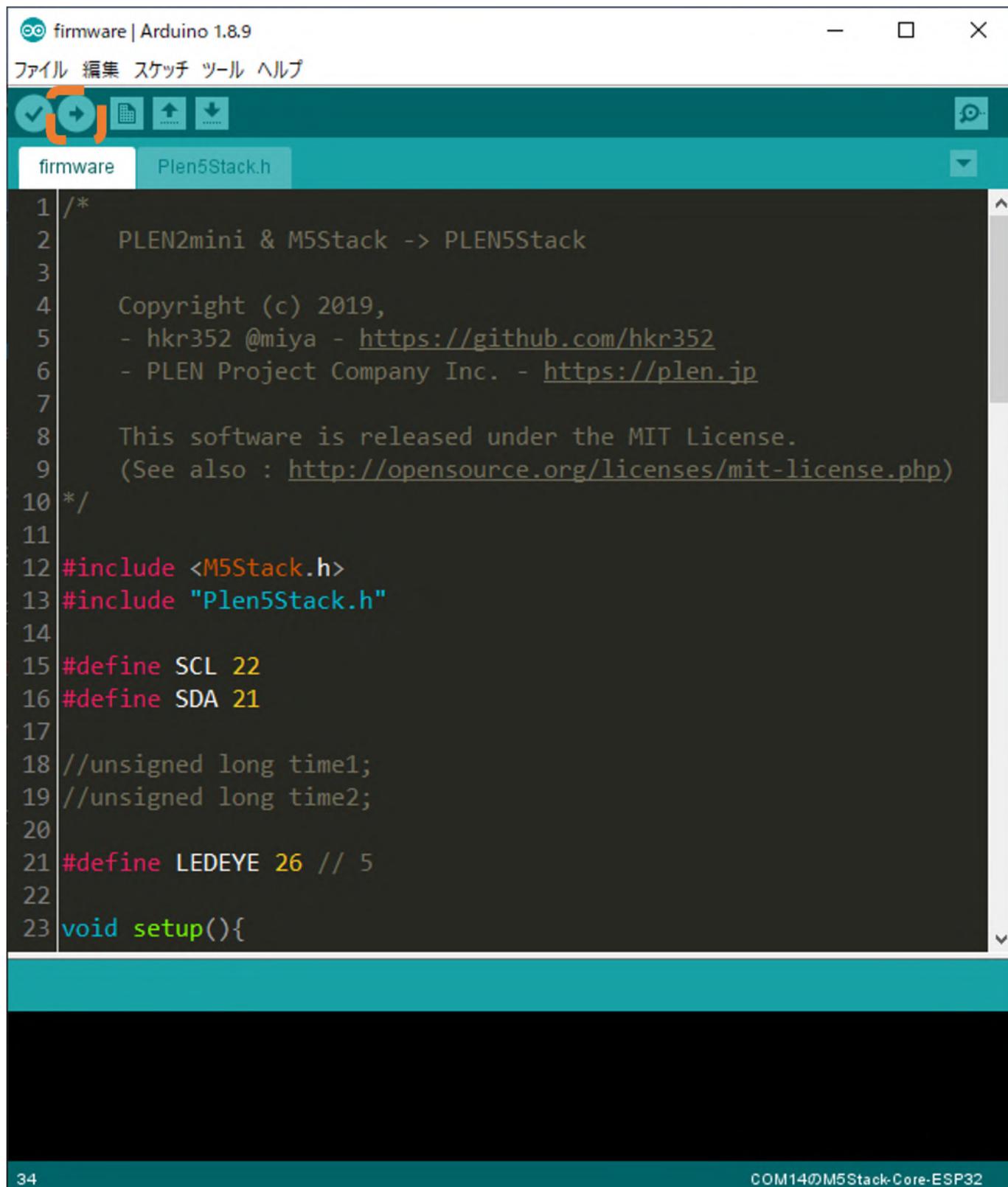
1. 「ツール」 → 「ボード…」 → 「M5Stack-Core-ESP32」
2. 「ツール」 → 「シリアルポート」 → 選択 (ポート名はユーザの環境ごとに異なります。)



# Installation Procedure

"PLEN5Stack"リポジトリをダウンロードします。

1. "firmware.ino" ("firmware/"ディレクトリ内にあります) をArduino IDEから開きます。
2. M5StackをUSBTypeCケーブルでパソコンに接続
3. アップロードボタン[→]をクリックします。



```
firmware | Arduino 1.8.9
ファイル 編集 スケッチ ツール ヘルプ
firmware Plen5Stack.h
1 /*
2   PLEN2mini & M5Stack -> PLEN5Stack
3
4   Copyright (c) 2019,
5   - hkr352 @miya - https://github.com/hkr352
6   - PLEN Project Company Inc. - https://plen.jp
7
8   This software is released under the MIT License.
9   (See also : http://opensource.org/licenses/mit-license.php)
10 */
11
12 #include <M5Stack.h>
13 #include "Plen5Stack.h"
14
15 #define SCL 22
16 #define SDA 21
17
18 //unsigned long time1;
19 //unsigned long time2;
20
21 #define LEDEYE 26 // 5
22
23 void setup(){
```

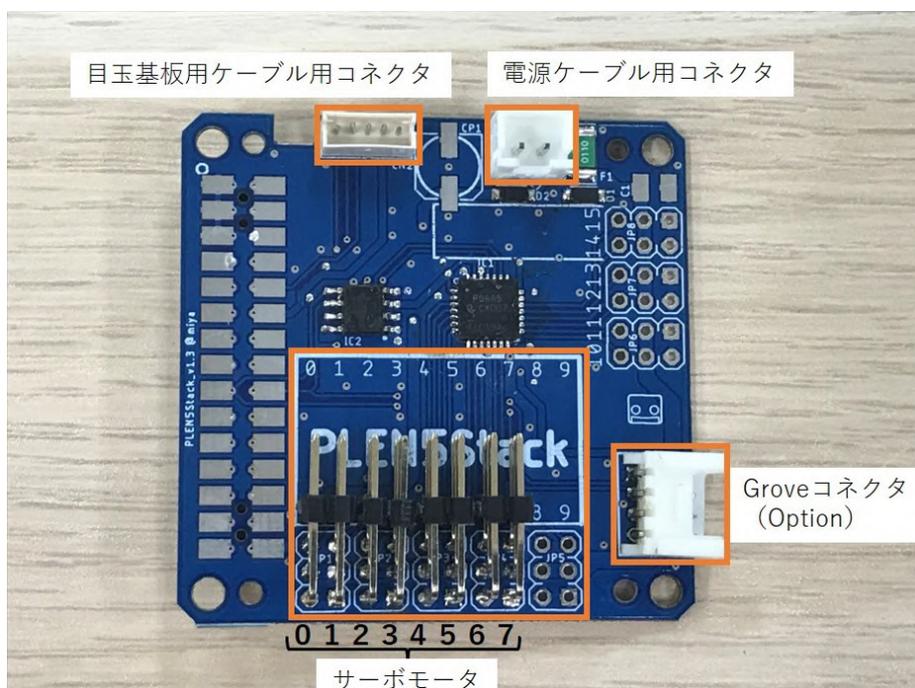
34 COM14のM5Stack-Core-ESP32

## PLEN5Stackサーボモータ番号



たんしめいしょう

## コントロール基板端子名称



## PLEN5Stack 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サポート : <https://plen.jp/wp/contact/>