

PLEN5Stack 組立マニュアル

PLEN Project Company

2020/7/8

2020/6/29より販売のものに対応

目次

- 1. 組立上の注意
 - [コンバージョンキットをお使いの場合の手順](#)
- 2. 内容物一覧
- 3. サーボモーターの注意点
 - [3.1 サーボモーターのコネクタ向き](#)
 - [3.2 サーボホーンの角度について](#)
- 4. 組立
 - [4.1 前準備](#)
 - [4.2 スイッチ基板について](#)
 - [1. コンバージョンキットをご使用の方へ](#)
 - [2. 通常の組立の際は次のページへ](#)
 - [4.3 基板・バッテリー配線](#)
 - [4.4 サーボモーター組付け](#)
 - [4.5 太ももパーツ取付け](#)
 - [4.6 足パーツ取付け](#)
 - [4.7 肩パーツ取付け](#)
 - [4.8 腕パーツ取付け](#)
 - [4.9 サーボフィクサー取付け](#)
 - [4.10 コントロール基板への配線](#)
 - [4.11 頭パーツ取付け](#)
 - [4.12 お腹パーツ取付け](#)
- 5. 動作確認
 - [5.1 PLEN5Stackを歩かせよう！](#)
 - [5.2 電源について](#)
 - [5.3 PLEN5Stack ステッカー](#)
- 6. 充電の仕方
 - [6.1 必要物品](#)
 - [6.2 USBケーブルを接続](#)
 - [6.3 コンバージョンキットをお使いの場合](#)
 - [6.4 注意点](#)
- 7. ファームウェアの書き込み方
 - [7.1 Preliminary Arrangements](#)
 - [7.2 How to Download the Arduino IDE](#)
 - [7.3 Setting the Arduino IDE](#)
 - [7.4 Install board](#)
 - [7.5 Install library](#)
 - [7.6 board select](#)
 - [7.7 Installation Procedure](#)
- 8. 参考資料
 - [8.1 PLEN5Stackサーボモーター番号](#)
 - [8.2 コントロール基板端子名称](#)
たんしめいしょう
- 9. サポート

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
- M5Stackには組立に必要なプログラムのダウンロードが必要です。
[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
- 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。
- 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。
- 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となる状態にしてから入れてください。

コンバージョンキットをお使いの場合の手順

1. PLEN:bitからパーツを外す

PLEN:bitの組立マニュアルを参考に組み立てた時と逆の手順で一部パーツを取り外します

1. PLEN:bitからmicro:bitを外す
2. コントロール基板を固定しているねじを外すx2
3. コントロール基板を手前にスライドさせる
4. おなかパーツを外す
5. コントロール基板からすべてのケーブルを外す
 - サーボモータ、電源ケーブル、目玉基板用ケーブル
6. コントロール基板を外すハイテク
7. 頭パーツ(上)を外す
 - 頭パーツ(下)の後ろ側を押しながら頭パーツ(上)を掴み上げる
8. LEDのネジを緩める
9. 目玉基板からケーブルを外す
10. 目玉基板を外す
 - ケーブルはお腹パーツに通したままにする

2. コンバージョンキットのパーツを組付け

1. PLEN5Stackにファームウェアの書き込み
 - 「[7. ファームウェアの書き込み方](#)」を参照
2. PLEN5Stackのコントロール基板にサーボモーターのケーブルを順番に接続する
 - 「[3.1 サーボモーターのコネクタ向き](#)」を参照
 - 順番は「[8.2 コントロール基板端子名称](#)」を参照
3. コントロール基板に電源ケーブル、目玉基板用ケーブルを接続する
4. 頭パーツにPLEN5Stackの目玉基板を取り付ける
 - 「[4.11 頭パーツ取付け](#)」を参照
5. お腹パーツを取り付ける
 - 「[4.12 お腹パーツ取付け](#)」を参照
6. 腕パーツの取り換え
 - 腕パーツは、腕パーツと肩パーツの間（サーボホーンの逆側）にマイナスドライバー等の薄い板状のものを差し込むと外しやすくなります
 - 「[4.8 腕パーツ取付け](#)」を参照
7. 動作確認→「[5. 動作確認](#)」を参照

2. 内容物一覧



内容物一覧

No	名称	No	名称	No	名称
1	M5Stack（付属しません）	11	サーボブラケット	21	サーボホーン × 6
2	バッテリー	12	サーボフィクサー	22	PLEN5Stack ステッカー ●
3	コントロール基板 ●	13	背中パーツ	23	QRカード ●
4	サーボモーター × 8	14	スイッチホルダー	24	長シール
5	目玉基板 ●	15	肩パーツ × 2		
6	目玉LED用スペーサー ●	16	腕パーツ × 2 ●		
7	目玉基板用ケーブル	17	太ももパーツ × 2		
8	頭パーツ(上)	18	足パーツ × 2		
9	頭パーツ(下)	19	黒色ねじ × 4		
10	お腹パーツ ●	20	銀色ねじ × 4 ●		

※コンバージョンキットの内容物には ● 印を付けています

3. サーボモーターの注意点

3.1 サーボモーターのコネクタ向き

1. サーボモーター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込んでください。



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ーは回転角度に^{こた}誤差があるため、これに^{とり}取り付けるサーボホーンによって、^き個体差を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^{せい}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、^か転びやすくなります。

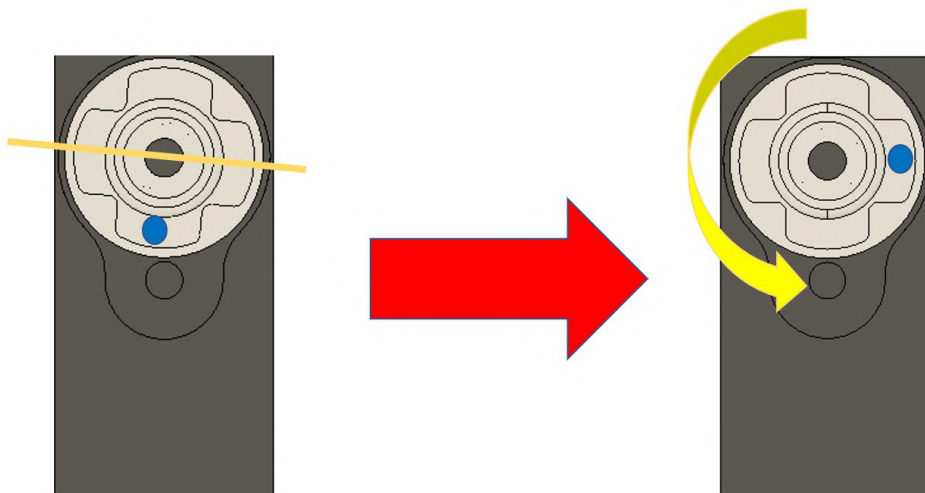
ここではこの調整の仕方について^せ説明します。

2. サーボホーンは、^{うち}内側のセレーション（^の鋸歯状の溝）と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。これを見つけてサーボホーンを^こ固定してください。

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。

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

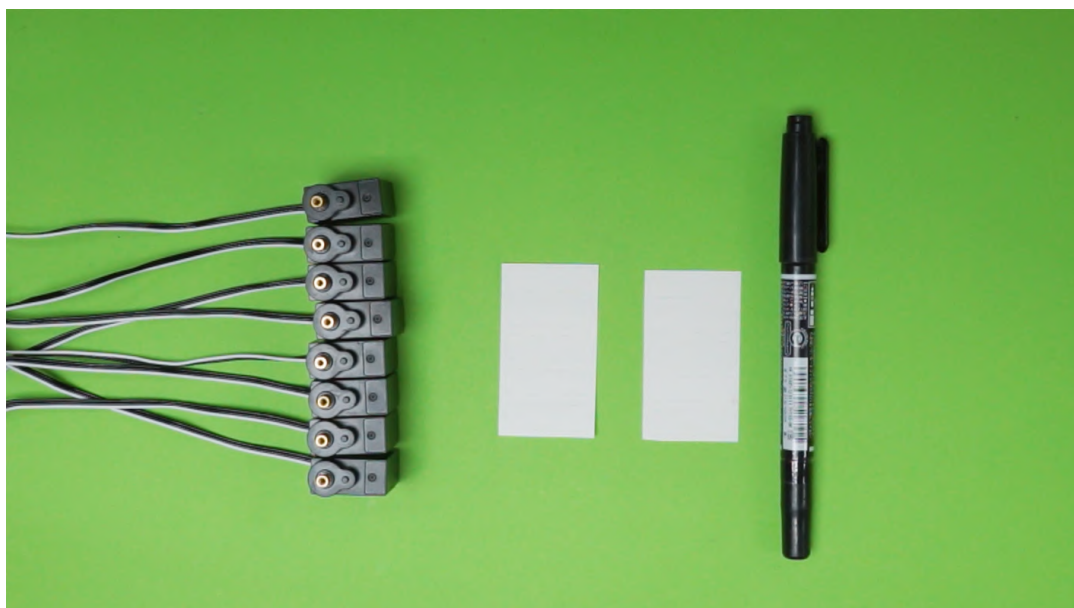
角度修正イメージ

4. 組立

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、サーボモーター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ー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 スイッチ基板について

コンバージョンキットをご使用の方へ

PLEN5Stackコンバージョンキットをご使用の方は、PLEN:bit のスイッチ基板をそのままお使いください。

通常の組立の際は次のページへ

PLEN5Stack はスイッチ基板の代わりに専用のスイッチホルダーを使用します。



コンバージョンキットの場合

4.3 基板・バッテリー配線

必要物品

1. 背中パーツ
2. スイッチホルダー
3. バッテリー
4. コントロール基板
5. M5Stack



必要物品

手順

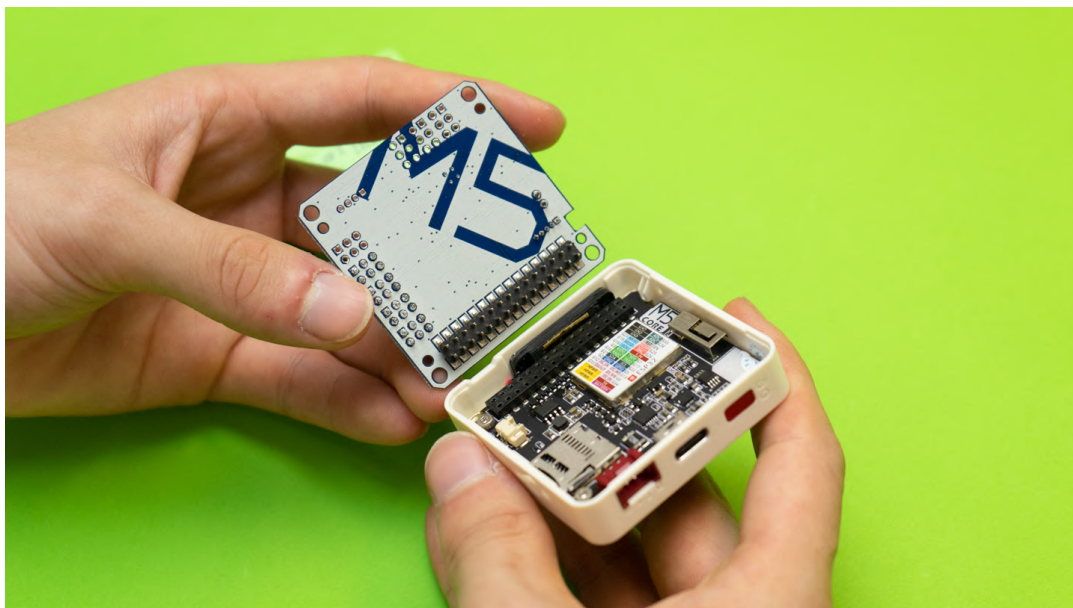
1. コントロール基板にバッテリーを接続する



2. 背中パーツにスイッチホルダーをはめ込む

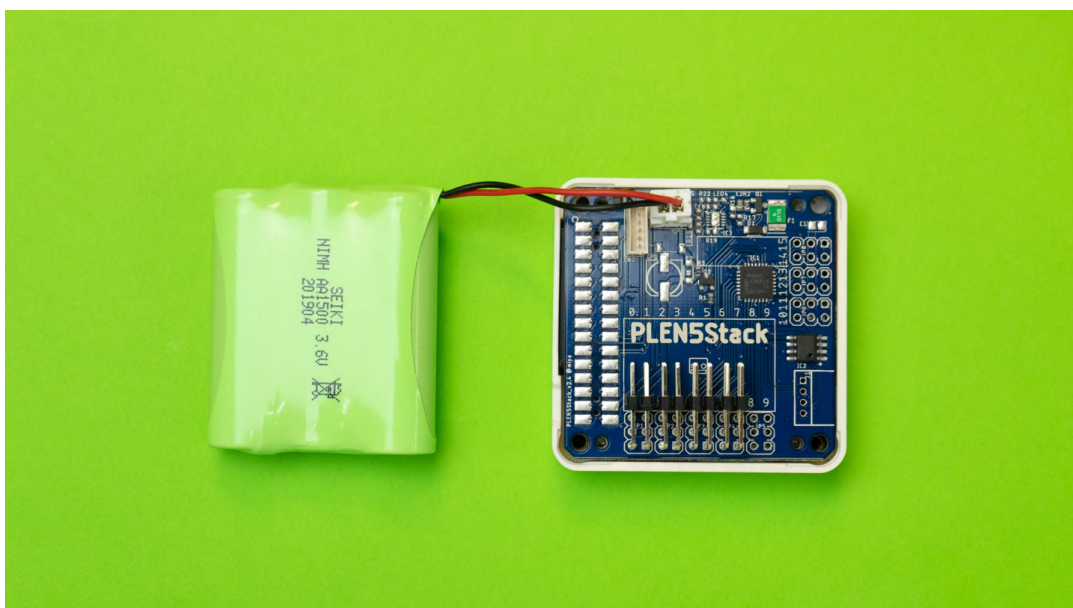


3. M5Stack をコントロール基板に緩めに差し込む。^{さしこ} ※強く差し込まない。



4. ※以下^{でんそう}電装一式と表記

- ファームウェアの書き込みがまだの場合は [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



4.4 サーボモーター組付け

必要物品

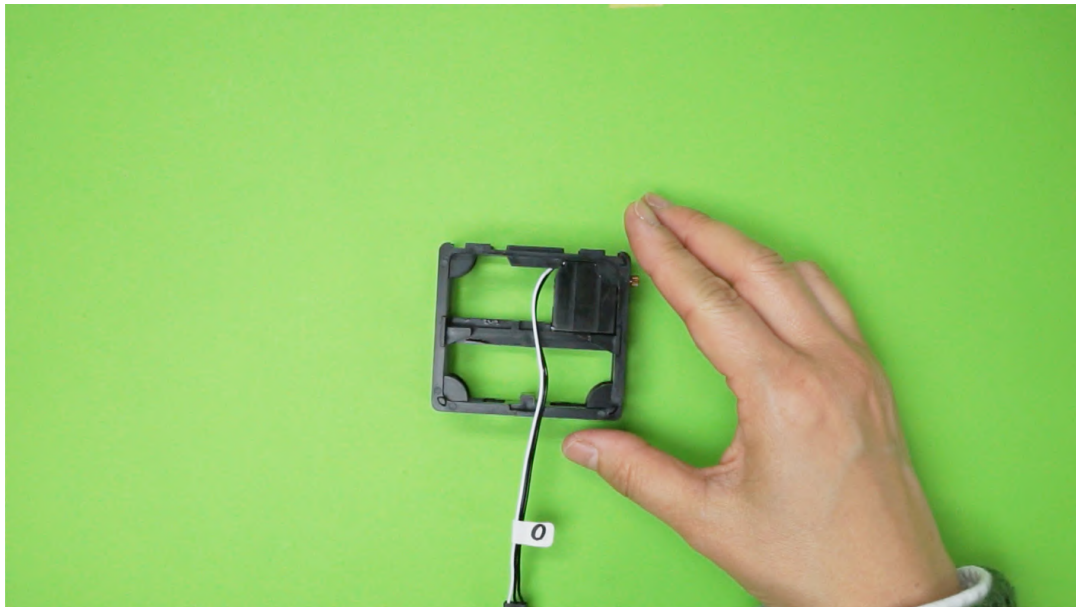
1. サーボモーター×4 (0,1,4,5番)
2. サーボブラケット



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



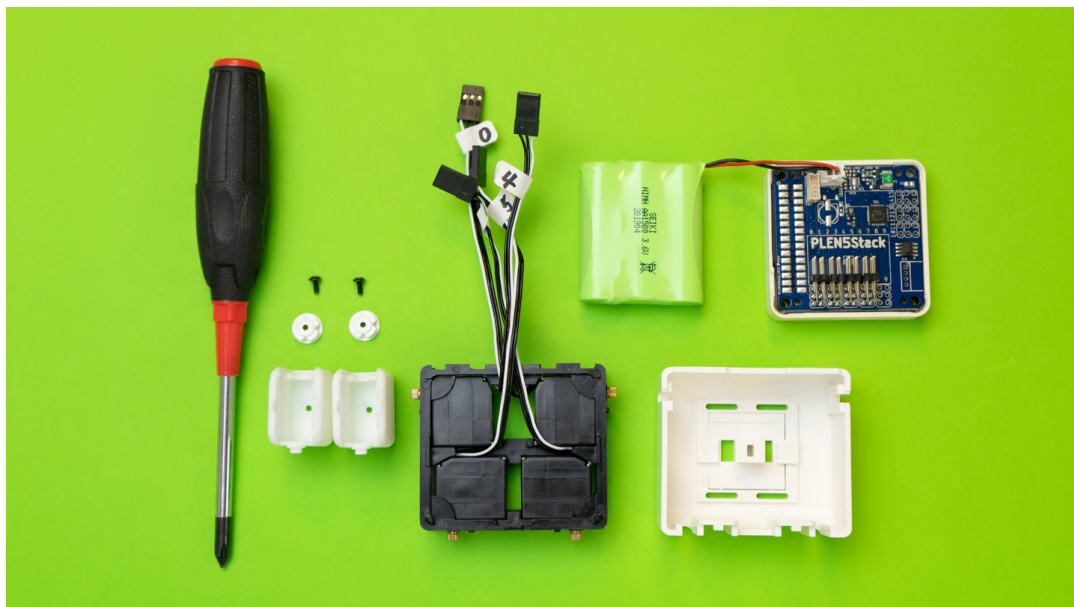
4. 5番のサーボモーターも同様に組付ける



4.5 太ももパーツ取付け

必要物品

1. まえてじゅん 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

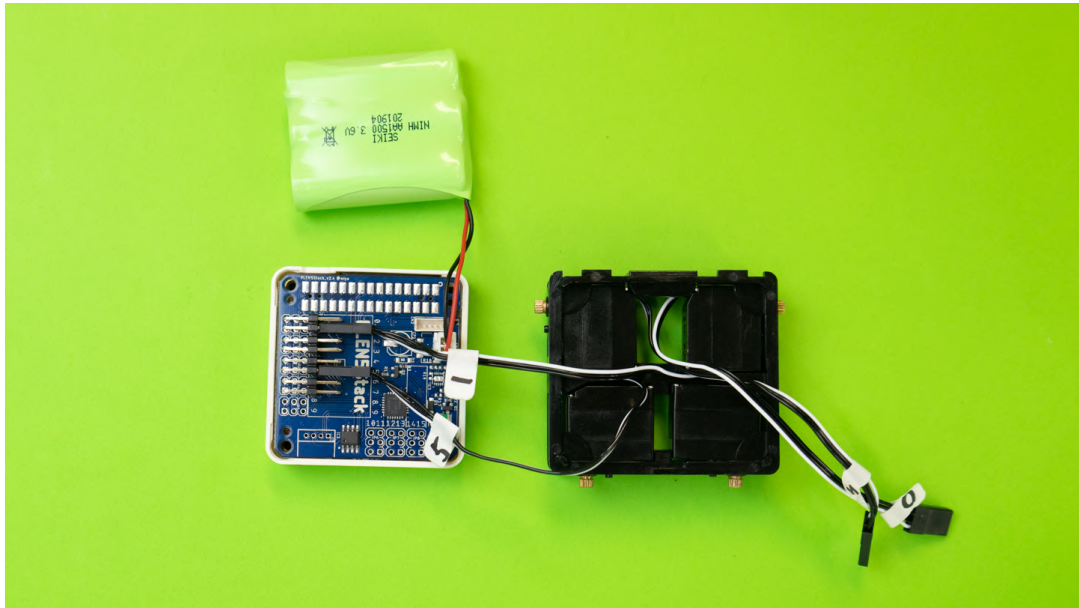


必要物品

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、M5Stack の電源を入れ直す

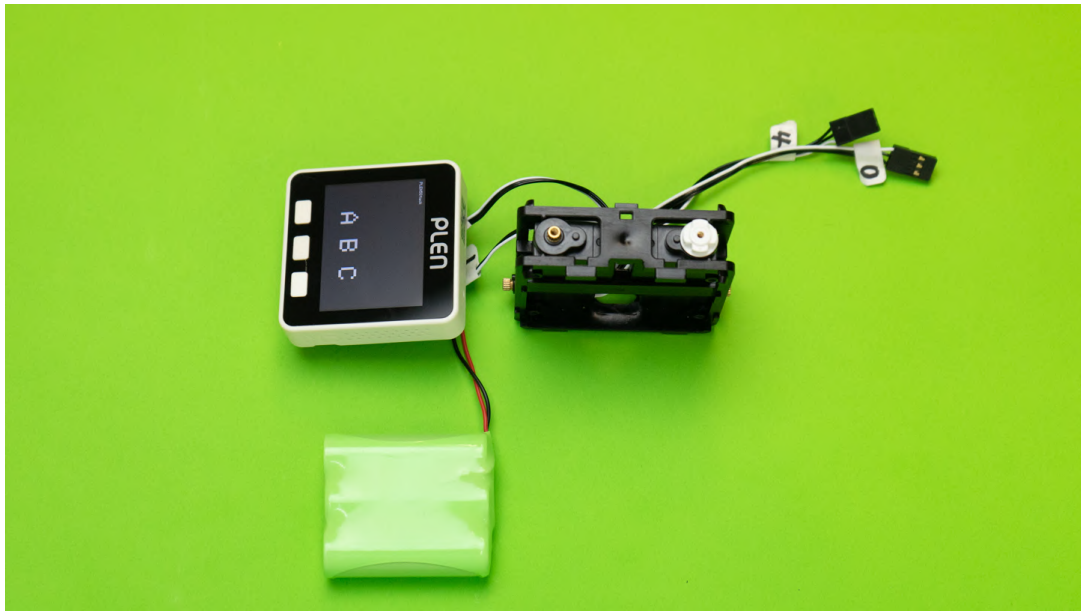
- ファームウェアの書き込みがまだの場合は [\[7.ファームウェアの書き込み方\]](#) のページをご覧ください



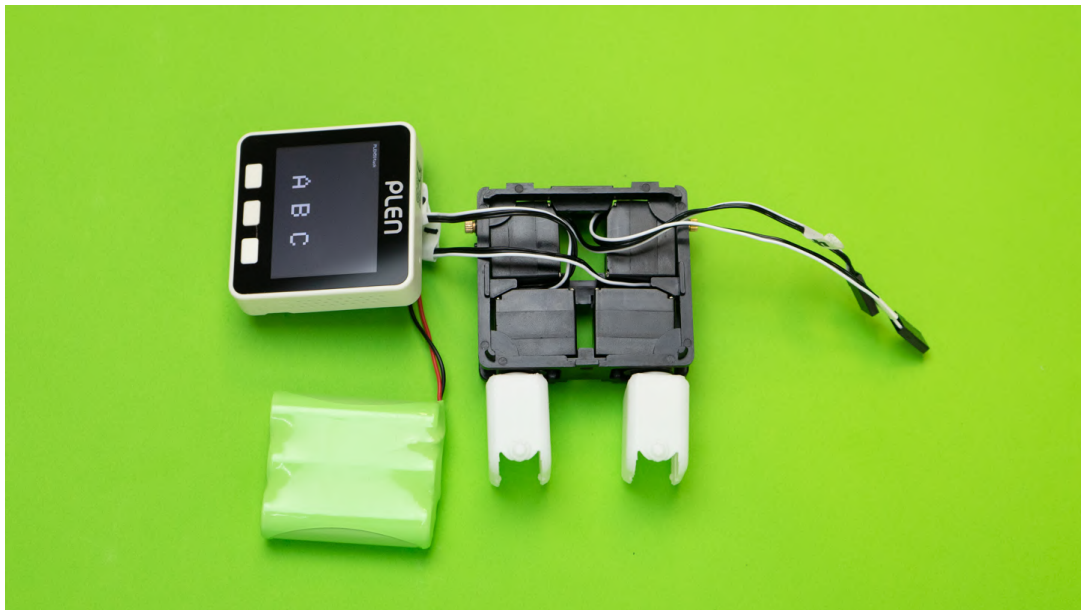
2. M5Stackの画面が表示され、サーボモーターが回転し初期位置化される



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



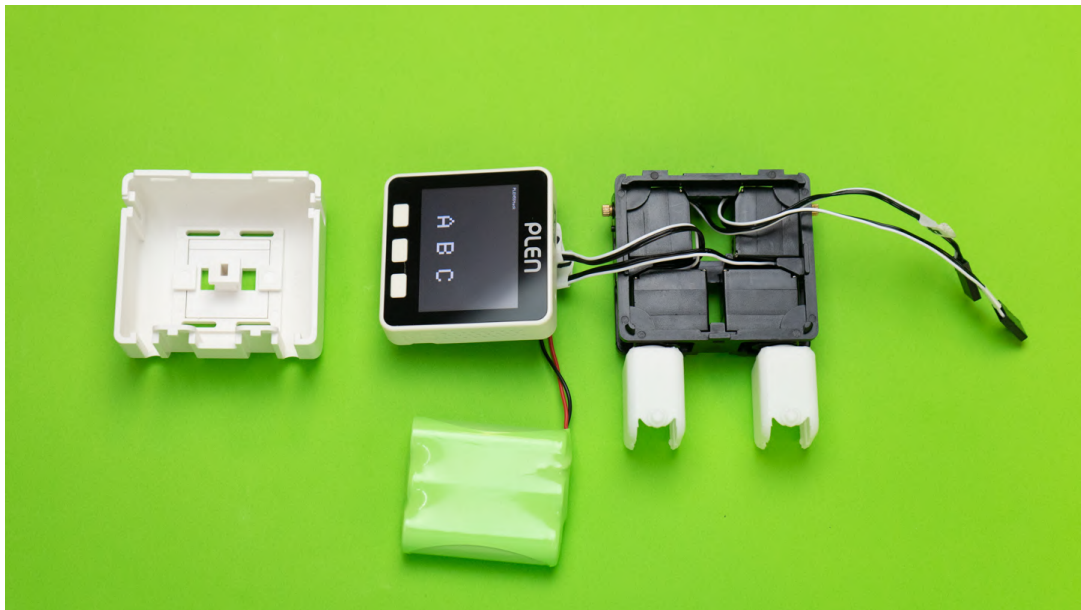
4. サーボブラケットの突起^{とつき}を目印^{めじるし}にして、太ももパーツの向きに注意しながら取り付ける



5. ねじで太ももパーツを固定する



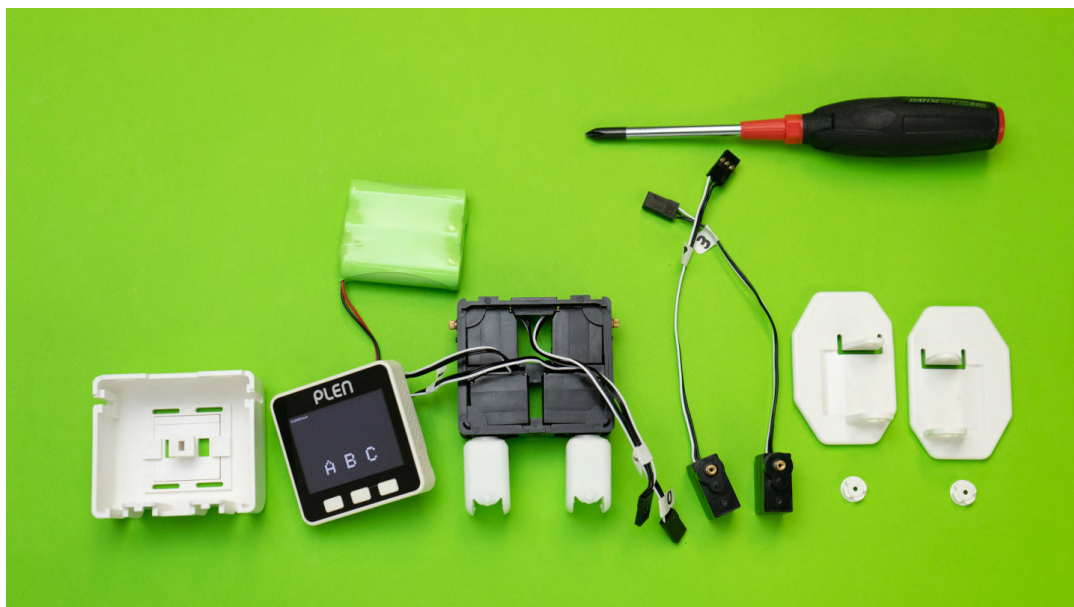
6. 取付け完了^{かんりょう}



4.6 足パーツ取付け

必要物品

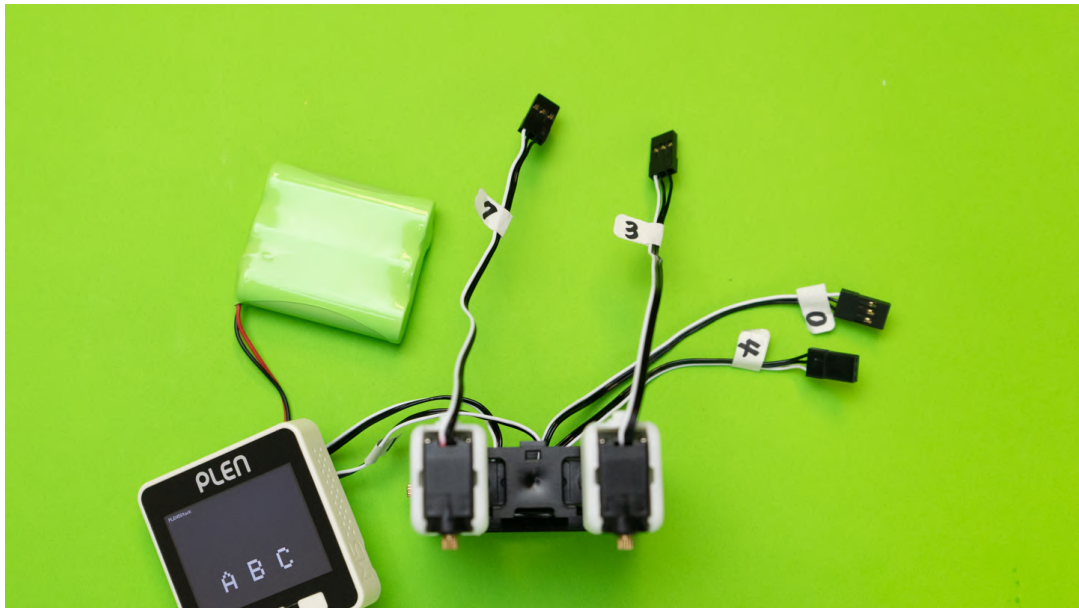
1. ボディー式
2. 電装一式
3. サーボモーター×2 (3,7番)
4. 足パーツ×2
5. サーボホーン×2



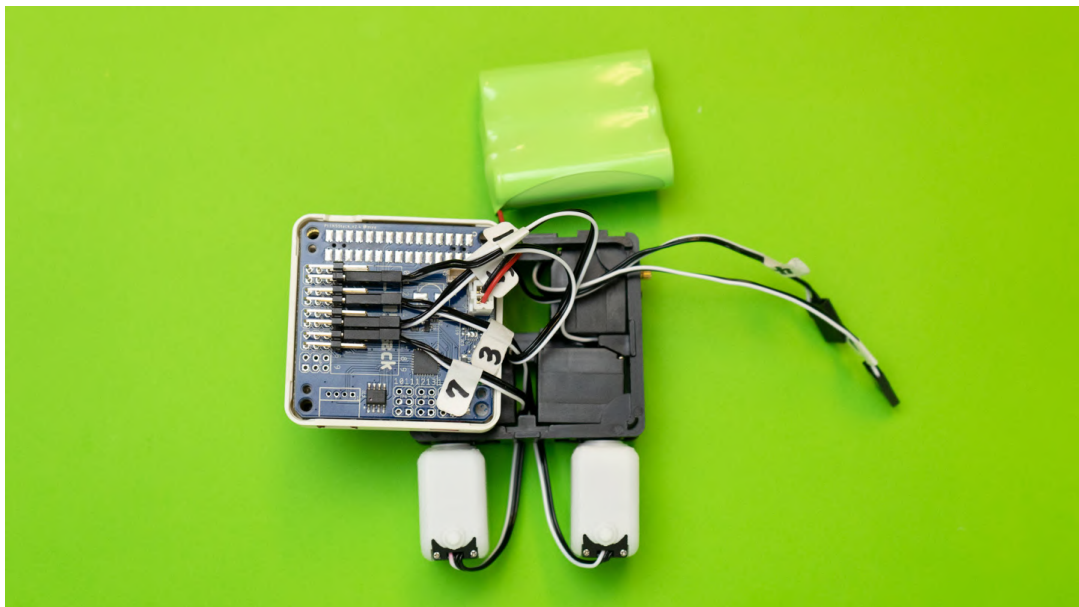
必要物品

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、M5Stack の電源を入れ直す



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



6. 取付け完了



4.7 肩パーツ取付け

必要物品

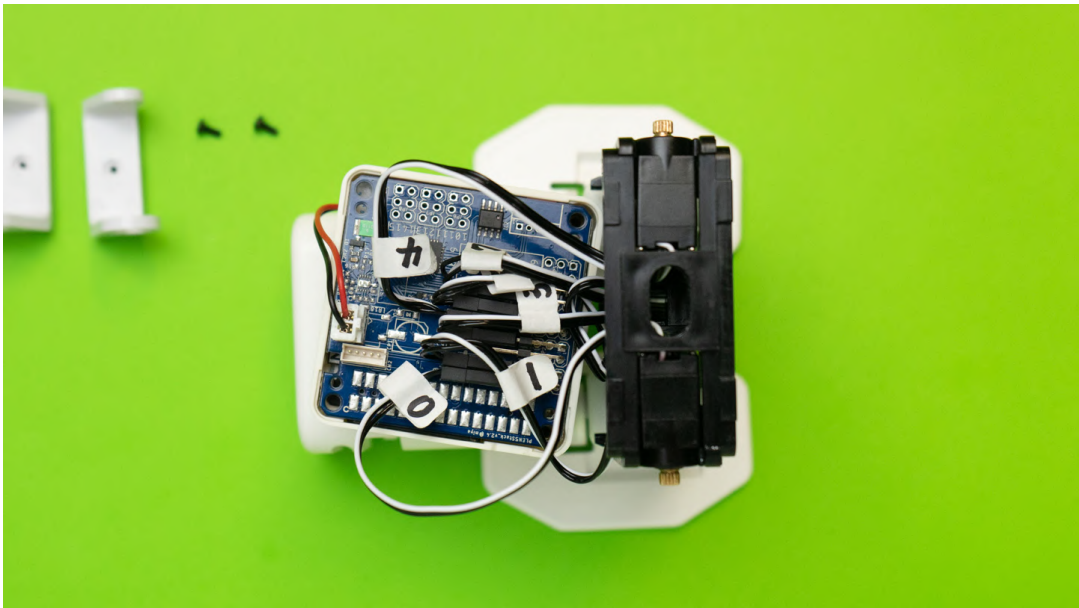
1. ボディー式
2. 電装一式
3. 肩パーツ×2
4. 黒色ねじ×2



必要物品

手順

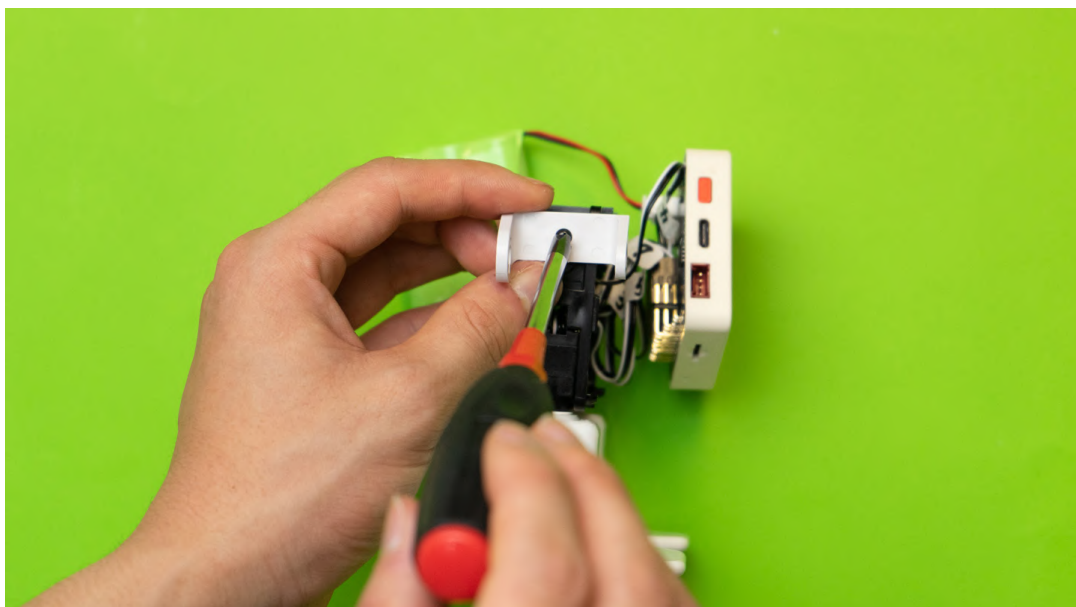
1. 0,4番のサーボモーターをコントロール基板に接続して、M5Stack の電源を入れ直す



2. サーボモーターが回転し初期位置化される

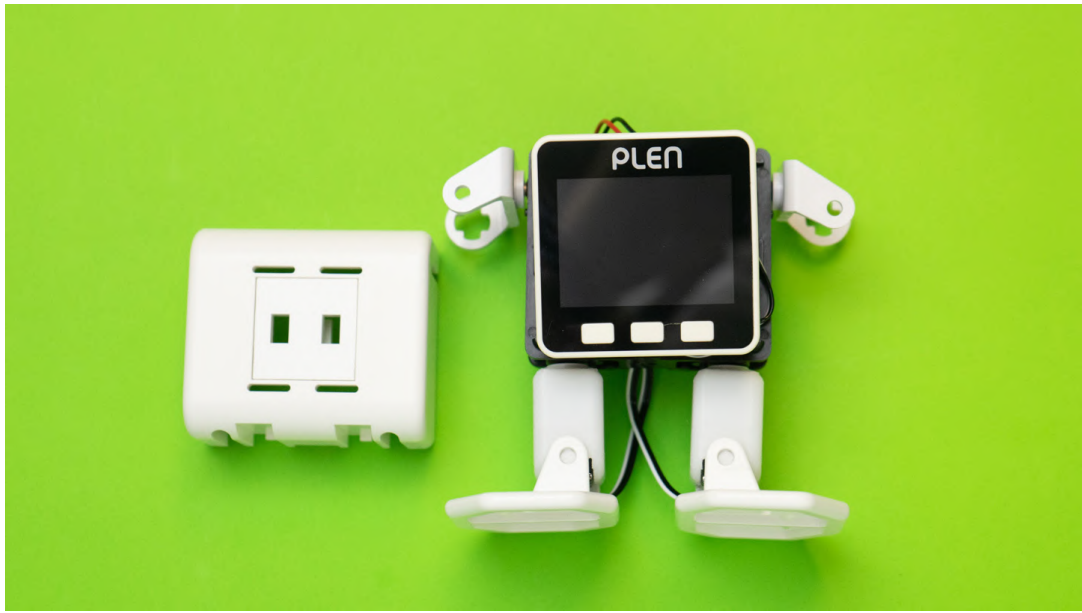


3. 写真のように、パーツの左右と角度に注意しながら、なるべく水平になるように肩パーツを取り付けてねじで固定する



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. サーボモーター×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



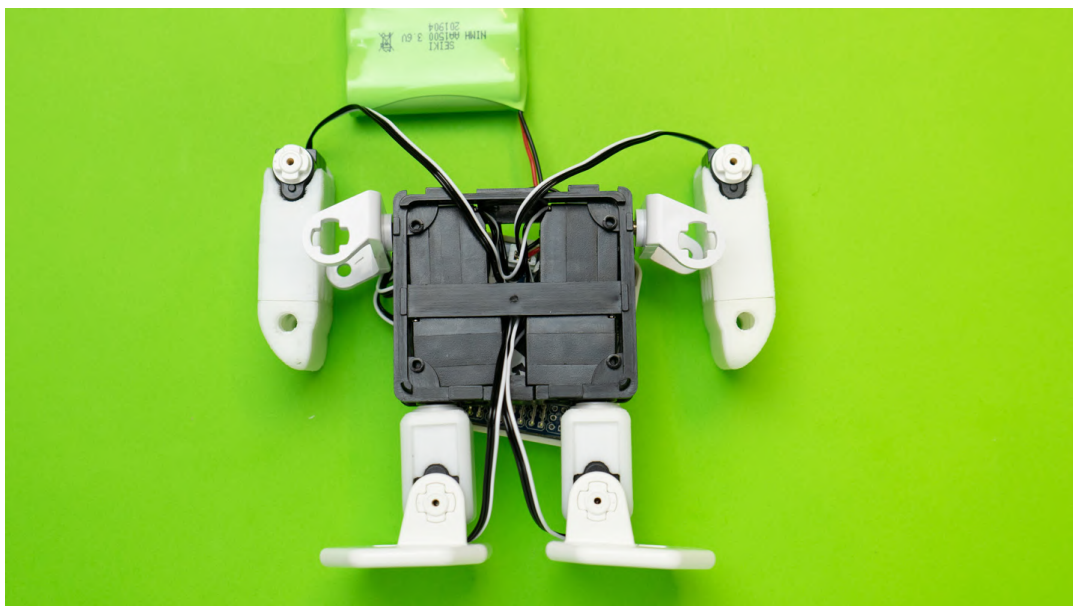
2. 2,6番のサーボモーターをコントロール基板に接続して、M5Stack の電源を入れ直す



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



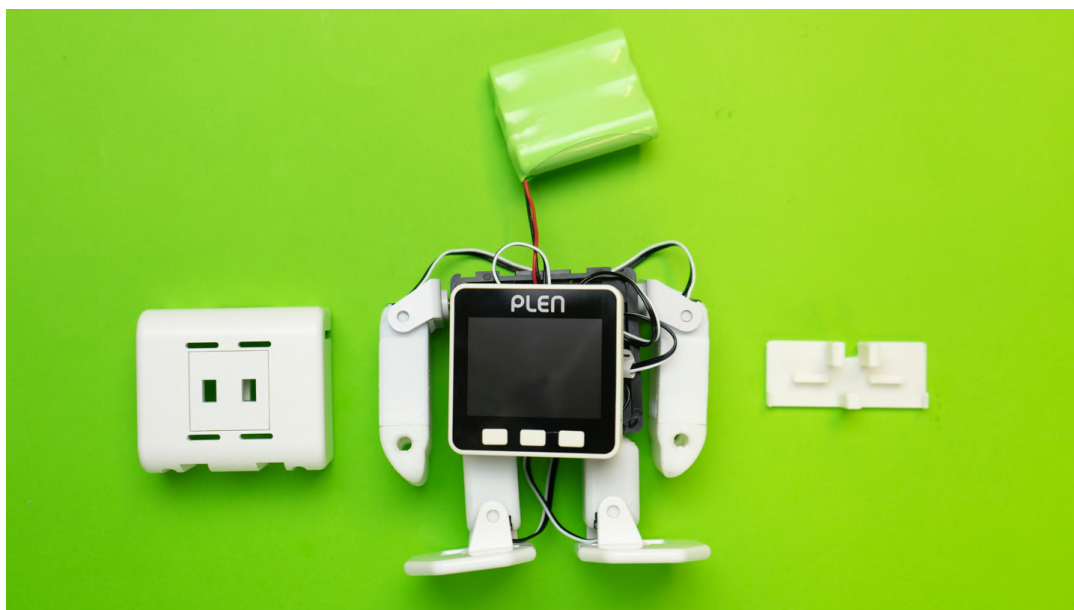
6. 取付け完了



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

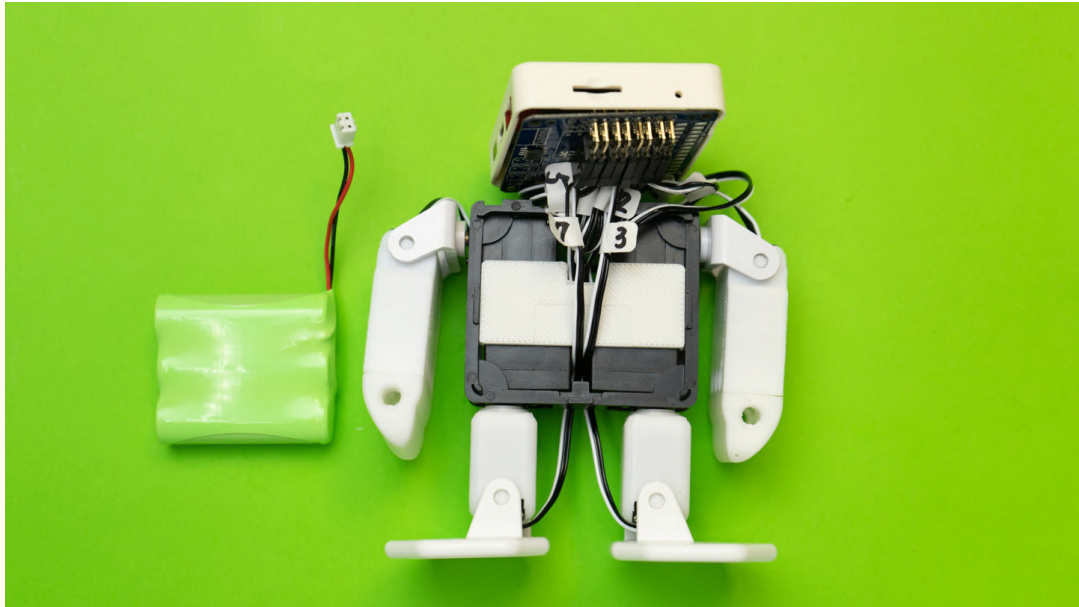


必要物品

手順

1. サーボフィクサーの取り付け
2. 3,7番のサーボモーターのケーブルは下の^{あな}の穴から通す
3. ほかのケーブルを上側から挟み込まないようにサーボフィクサーを取り付ける

※取り付けが難しい場合は一度コントロール基板からサーボモーターのケーブルを外し、サーボフィクサーを取り付けたのち、再度接続してください。



4.10 コントロール基板への配線

必要物品

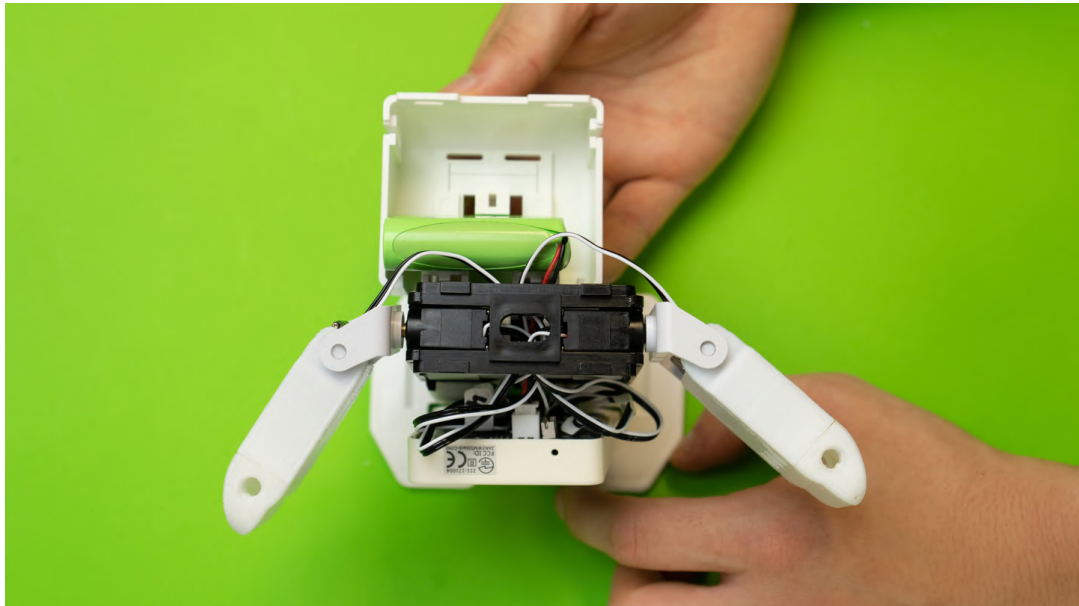
1. ボディー式
2. 電装一式



必要物品

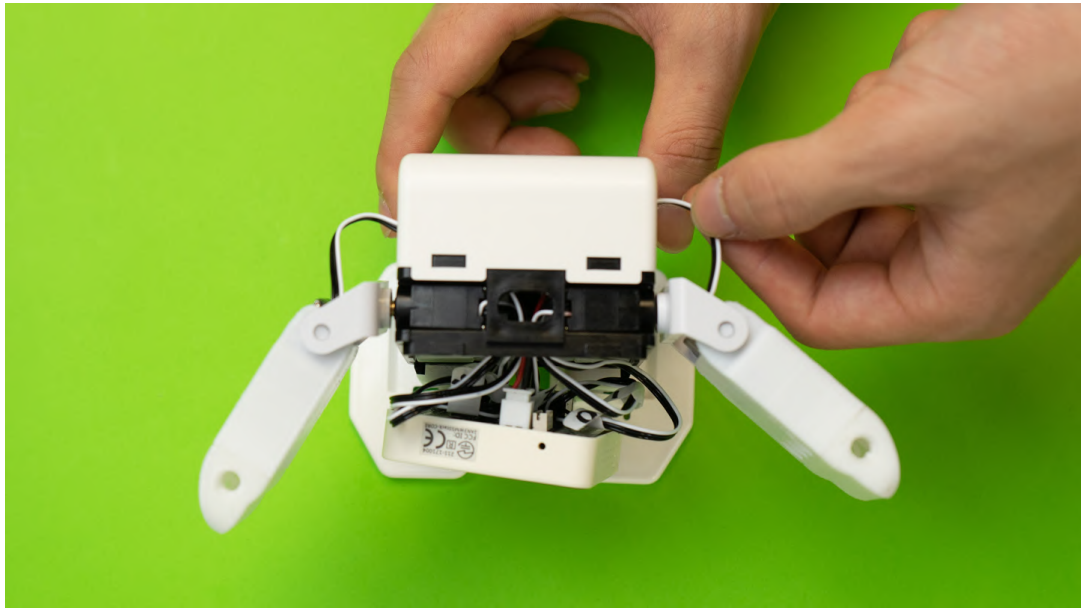
手順

1. コントロール基板からバッテリーを外す。
2. バッテリー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^{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^{ふく}めて表記



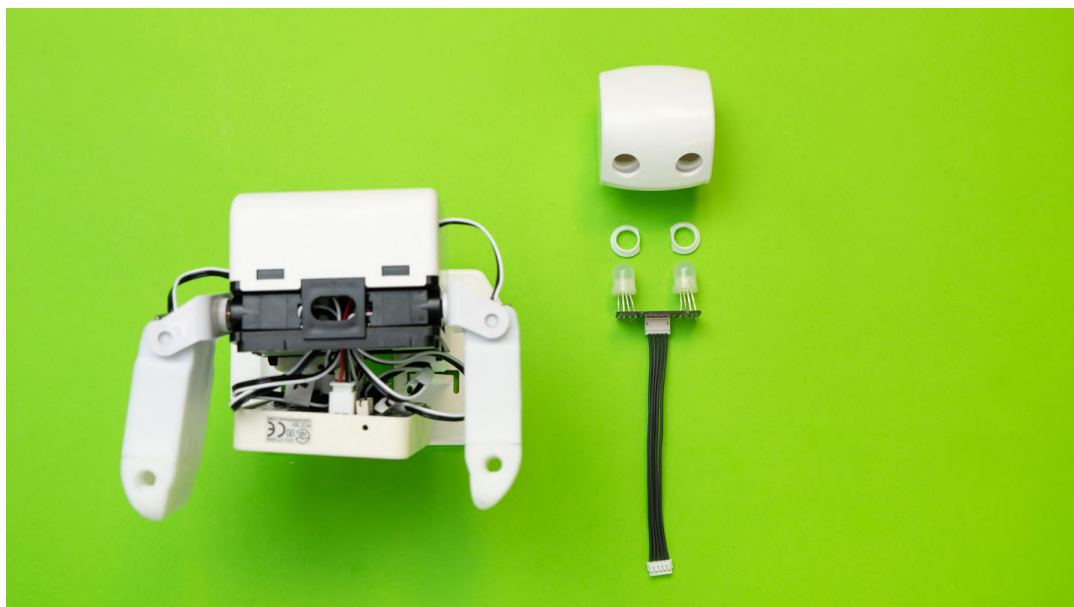
6. 取付け完了



4.11 頭パーツ取付け

必要物品

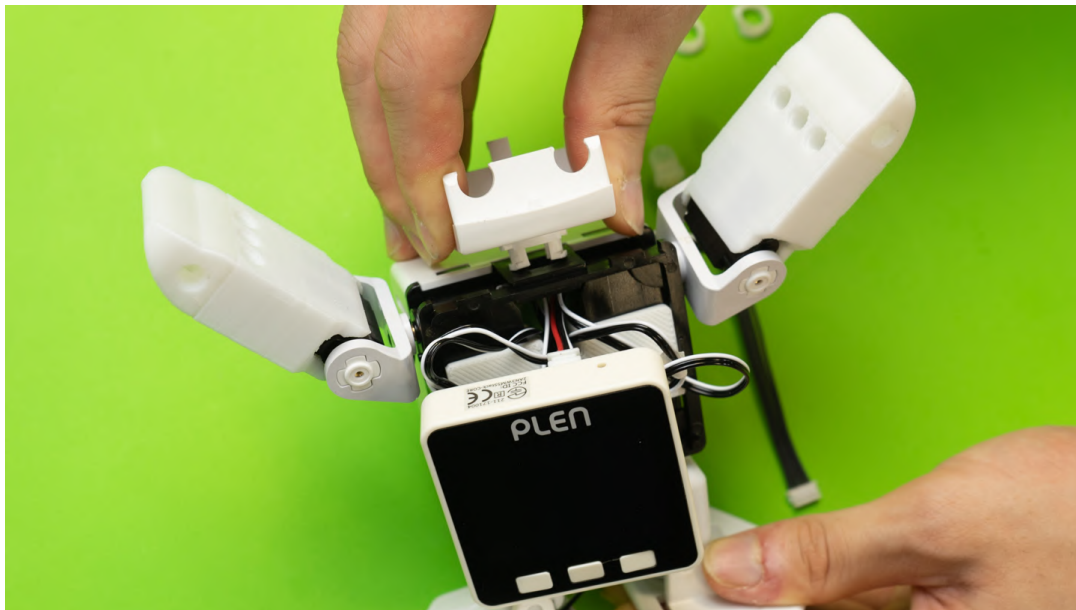
1. ボディー式
2. 頭パーツ上下
3. 目玉基板
4. 目玉基板用ケーブル
5. 目玉LED用スペーサー



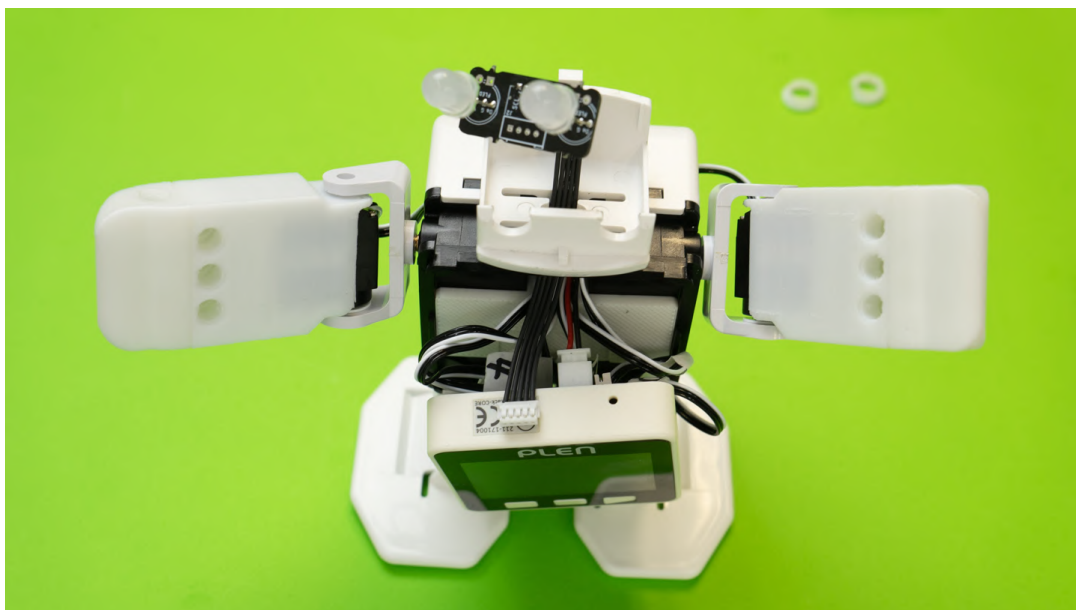
必要物品

手順

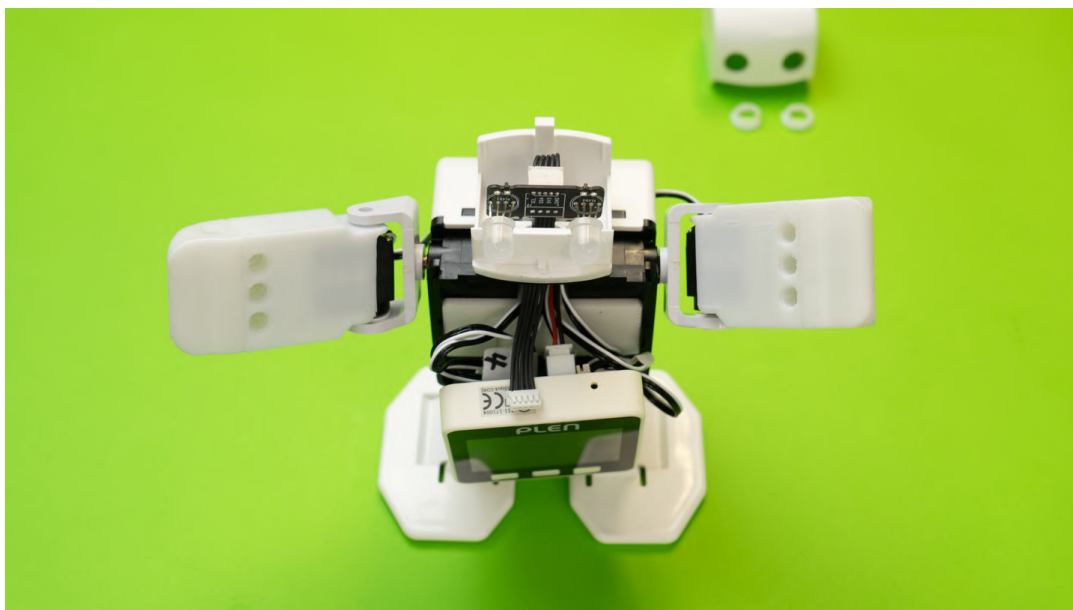
1. 頭パーツの上下を分解し、頭パーツ(下)をボディの首部分に差し込んで取り付ける^{ぶんかい}



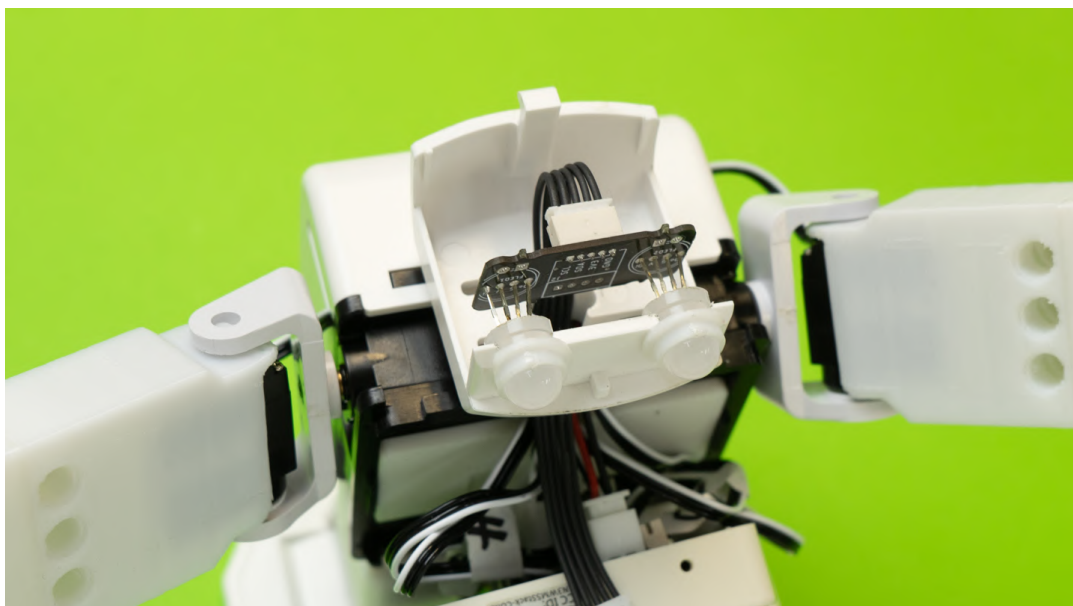
2. 目玉基板に目玉基板用ケーブルを接続し、ケーブルを頭パーツ(下)・サーボブラケットに通す



3. 目玉基板のLEDを頭パーツ(下)に付ける



4. 頭パーツ(下)の穴に目玉基板用ケーブルを通す



5. 目玉基板LED に目玉LED用スペーサーを通す（硬いので注意）

また、スペーサーの切り欠きを外側に向ける



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

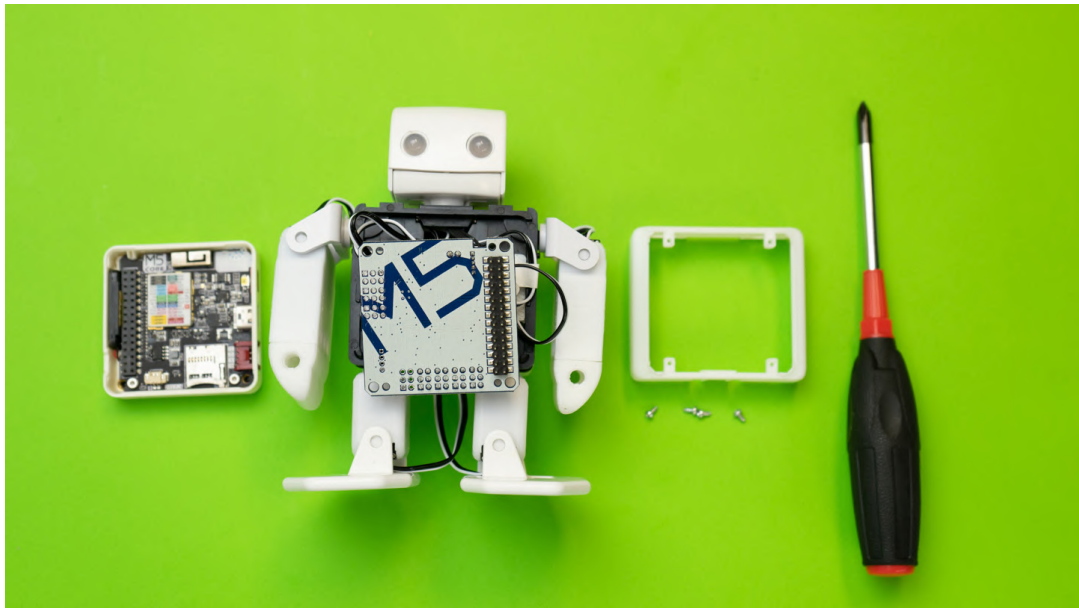
1. ボディー式
2. お腹パーツ
3. M5Stack
4. 銀色ねじ×4



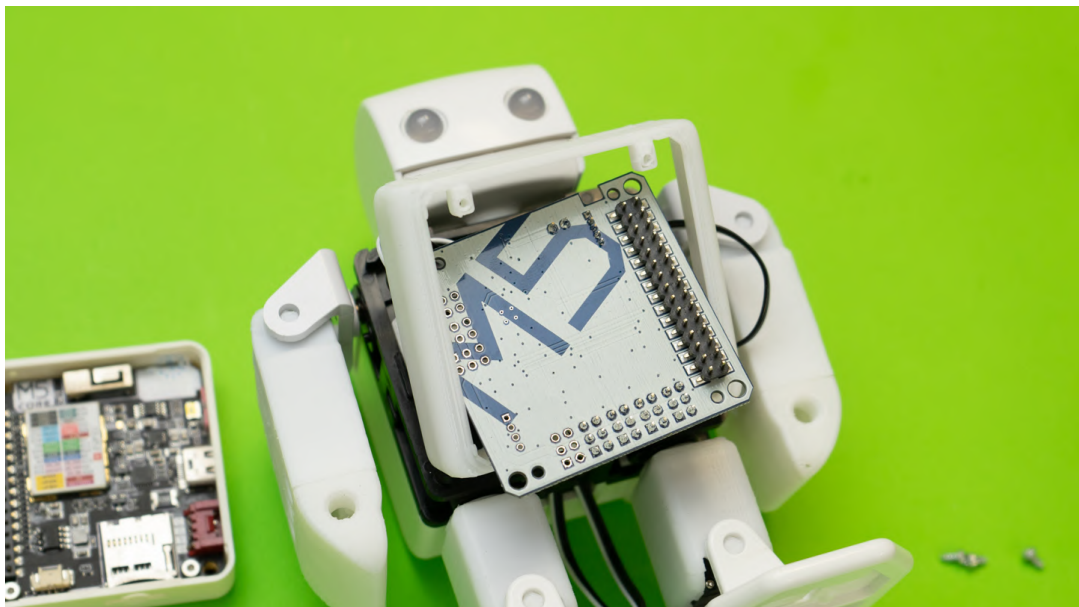
必要物品

手順

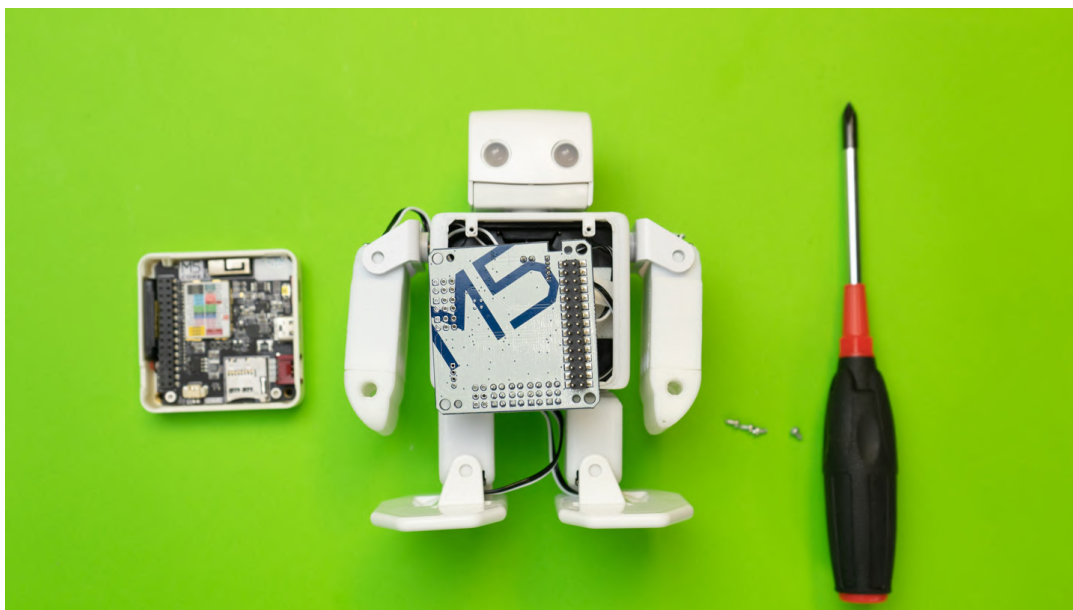
1. コントロール基板から M5Stack を外す。



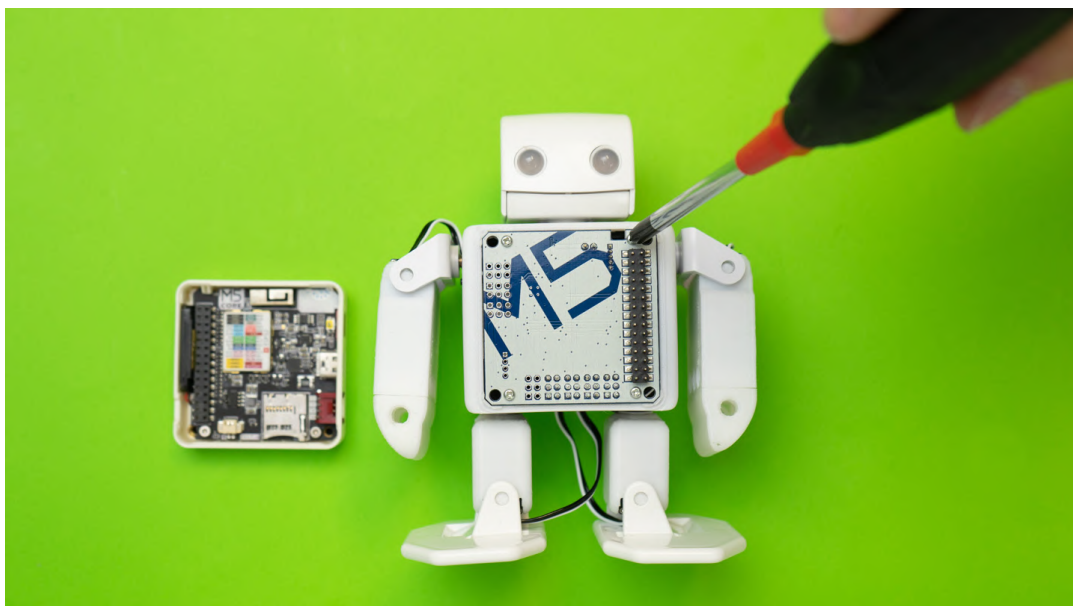
2. コントロール基板をお腹パーツに通し、前面へ出す。



3. お腹部分をボディに取り付ける



4. お腹部分にコントロール基板をねじ止めする

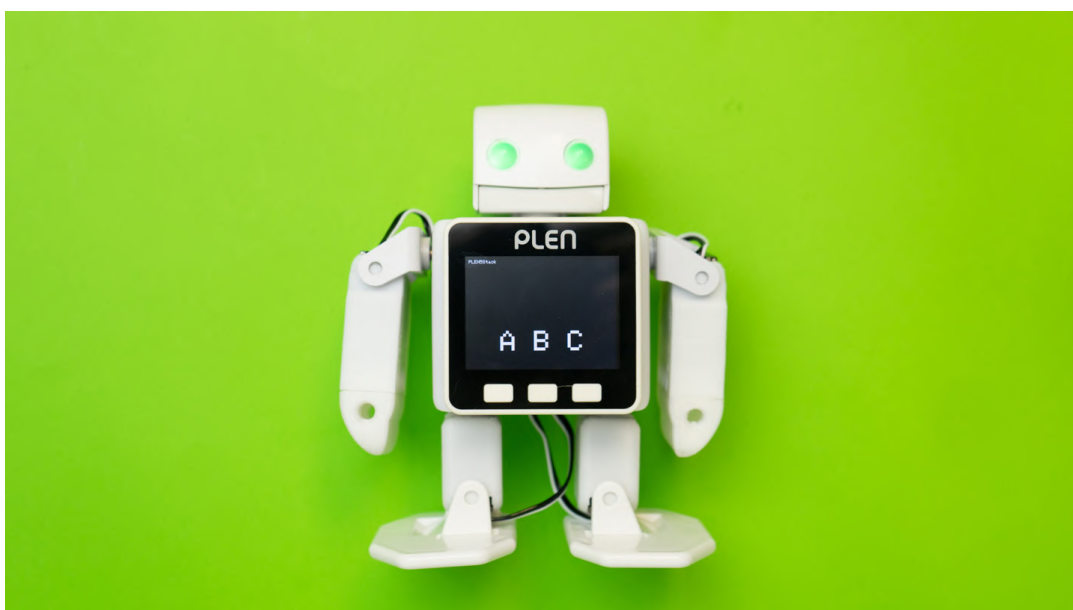


5. M5Stack を差し込む



6. M5Stack の電源を入れ直し、^{すべて}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^{かくにん}確認する

7. M5Stack のAボタン、Bボタンを^お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. B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！

5.2 電源について

電源の入れ方

- M5Stack正面から見て左側面にある電源ボタンを1回押す。

電源の切り方

- M5Stack正面から見て左側面にある電源ボタンを2回素早く押す。

5.3 PLEN5Stack ステッカー

ステッカーはお好きなところにお貼りください



ステッカー貼り付けイメージ

6. 充電の仕方

6.1 必要物品

1. PLEN5Stack
2. USB Type-C 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 のお腹に取りつけている M5Stack にUSB Type-Cケーブルを接続する。
2. もう片方を PC または USB充電器等に接続する。

6.3 コンバージョンキットをお使いの場合

方法1 (推奨)

1. 背中のスイッチをONにする。
2. PLEN5Stack のお腹に取りつけている M5Stack にUSB Type-Cケーブルを接続する。
3. もう片方を PC または USB充電器等に接続する。
 - 。 この場合、背中のスイッチパーツ右上LEDは点灯しません。

方法2 (PLEN:bitと同様の方法)

1. PLEN5Stack の背中にmicro USBケーブルを接続する。(コネクタの向きに注意)
2. もう片方をPCまたはUSB充電器等に接続する。
3. 背中のスイッチパーツ右上LEDが充電中は点灯。
4. LEDが消灯すると充電完了。

6.4 注意点

※PLEN5Stackにはいかなる方法でも追加でバッテリーを接続しないでください。故障の原因となります。

例：M5Stack用電池モジュールなど

コンバージョンキットの場合

※背中とお腹のM5Stackに同時にUSBケーブルを接続している場合、M5Stackからの充電が優先されます。同時に接続しても充電速度は変わりませんので、お腹のM5Stackからの充電を推奨します。

7. ファームウェアの書き込み方

7.1 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。

7.2 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

Choose from here!

- Windows Installer
- Windows ZIP file for non admin install
- Windows app [Get](#)
- 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”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.](#)

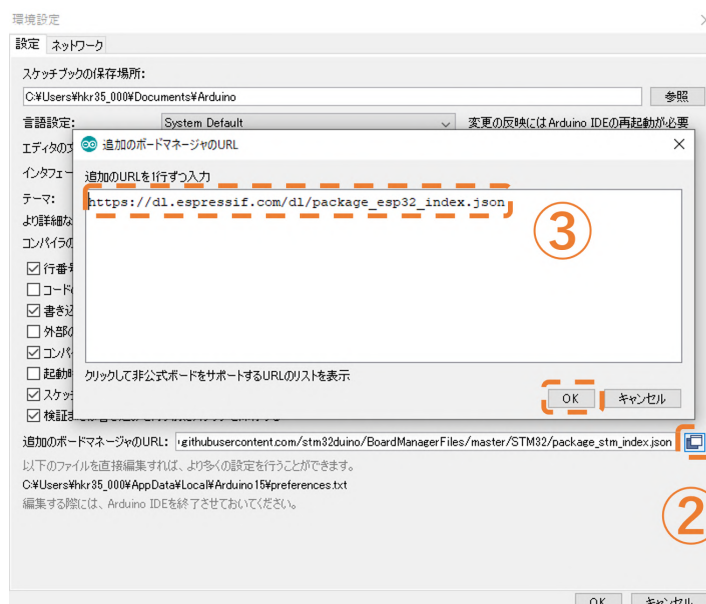
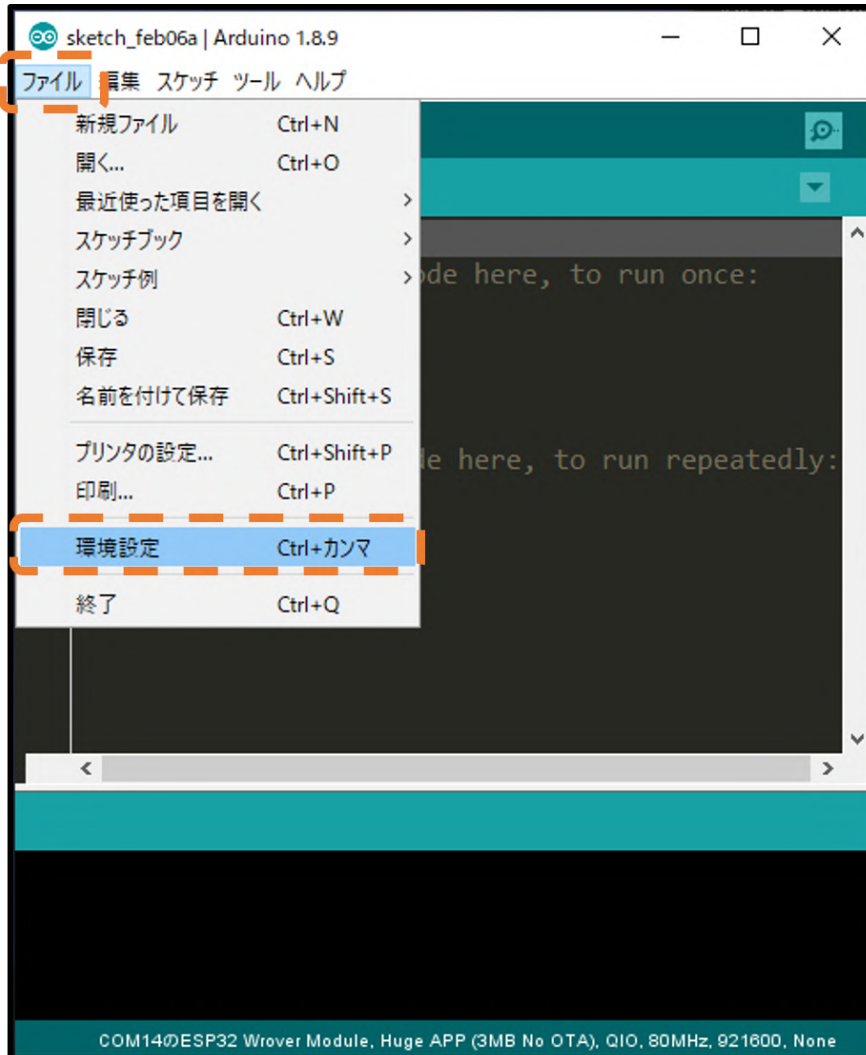
SINCE MARCH 2015, THE ARDUINO IDE HAS BEEN DOWNLOADED **11,449,179** TIMES. (IMPRESSIVE!) NO LONGER JUST FOR ARDUINO AND GENUINO BOARDS, HUNDREDS OF COMPANIES AROUND THE WORLD ARE USING THE IDE TO PROGRAM THEIR DEVICES, INCLUDING COMPATIBLES, CLONES, AND EVEN COUNTERFEITS. HELP ACCELERATE ITS DEVELOPMENT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

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

[Click here!](#) [JUST DOWNLOAD](#) [CONTRIBUTE & DOWNLOAD](#)

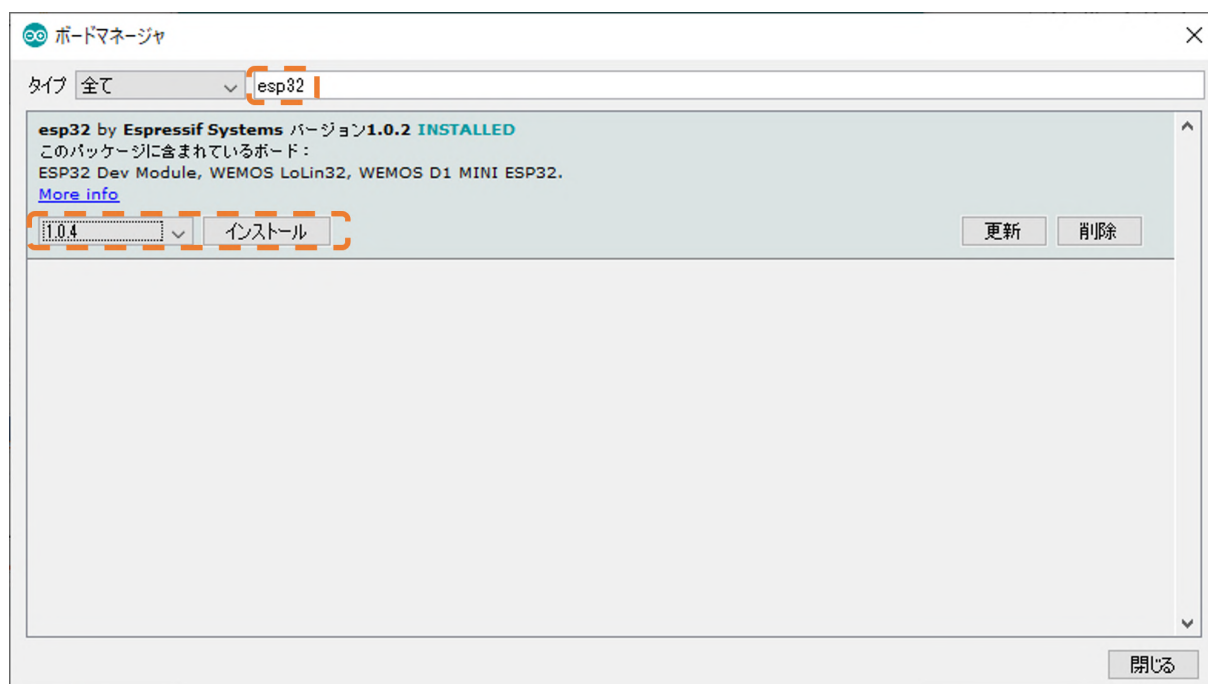
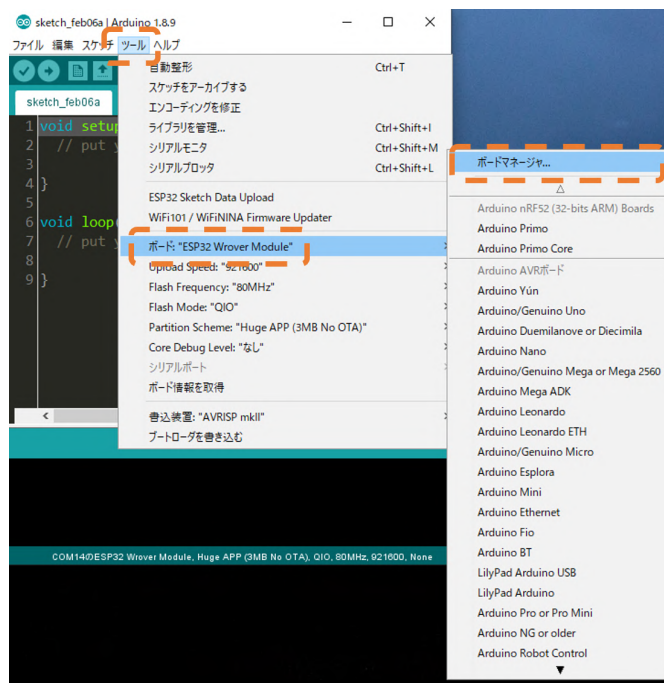
7.3 Setting the Arduino IDE

1. 「ファイル」 → 「環境設定」
2. 追加のボードマネージャーの URL の右のボタン
3. URL の入力: https://dl.espressif.com/dl/package_esp32_index.json



7.4 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



7.5 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...」

PLEN5Stack library

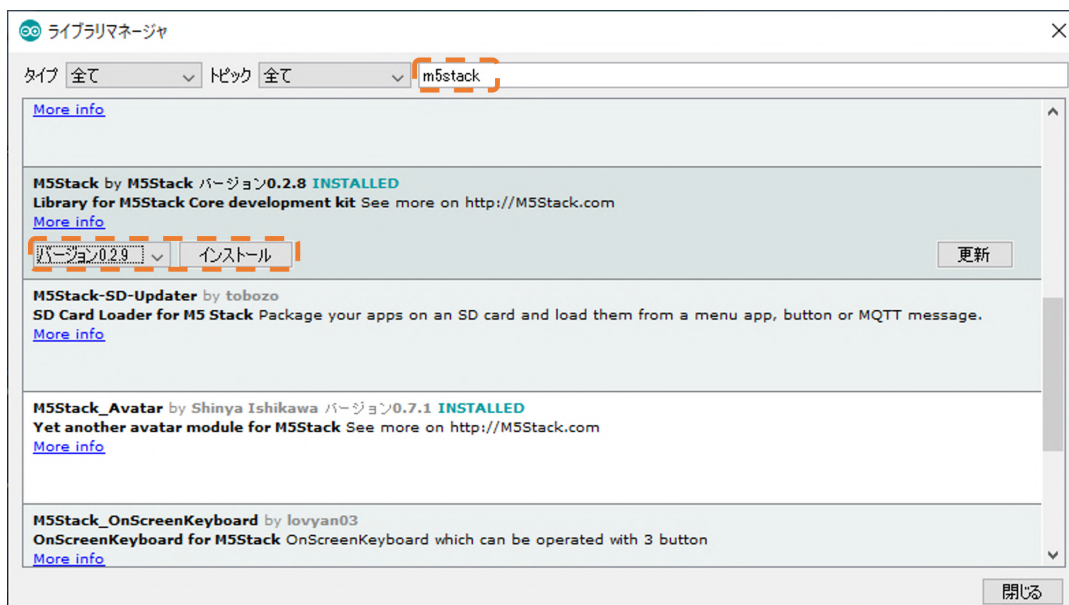
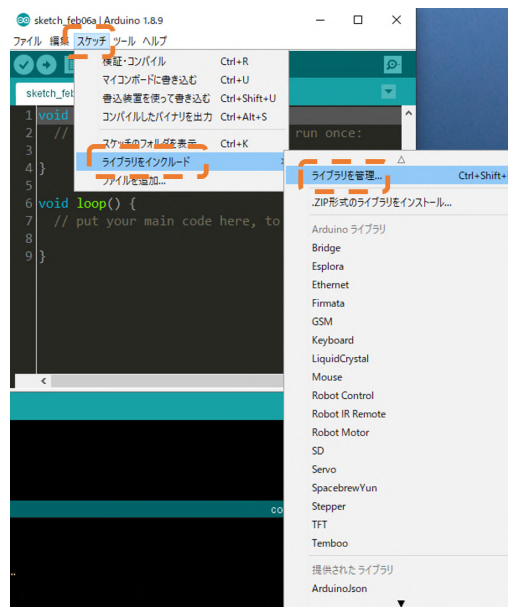
2. ライブラリマネージャで「plen5stack」と入力
3. [PLEN5Stack] をインストール]

M5Stack library

4. ライブラリマネージャで「m5stack」と入力
5. [M5Stack] をインストール]

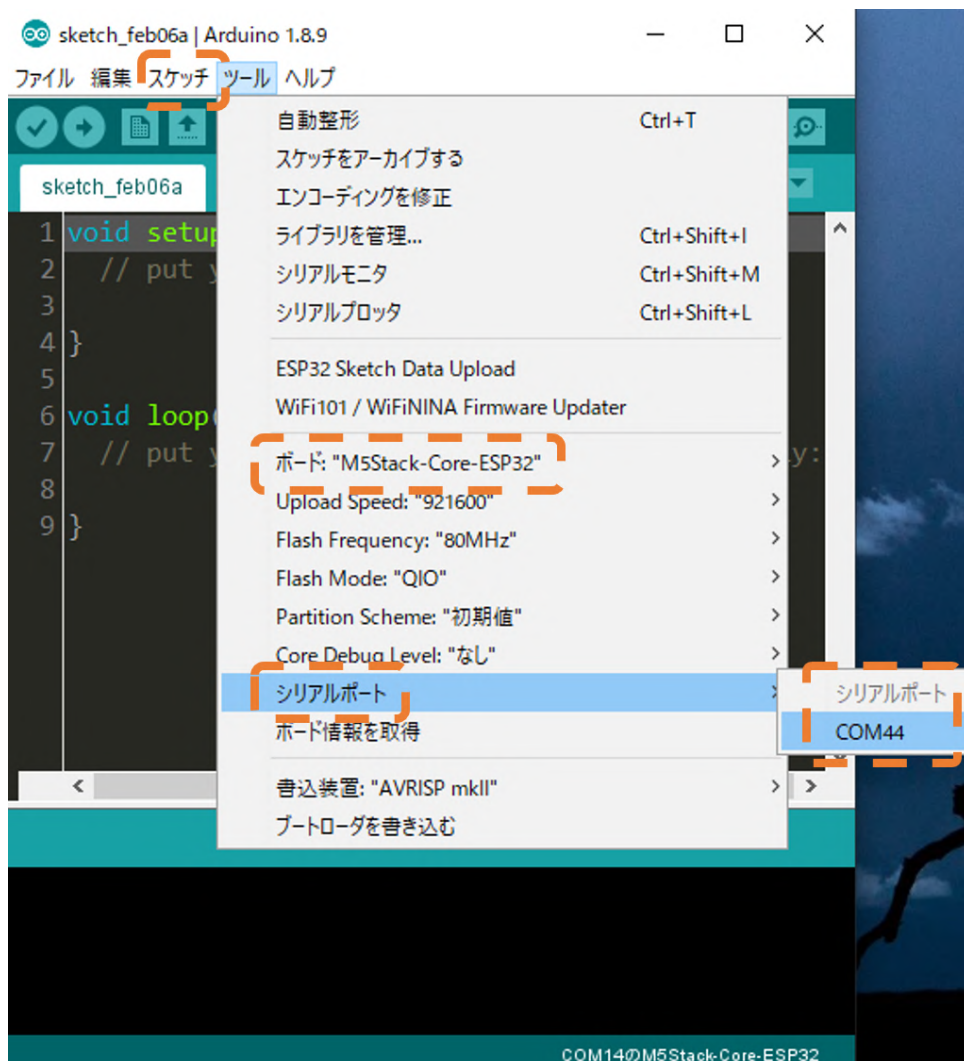
Adafruit NeoPixel library

6. ライブラリマネージャで「neopixel」と入力
7. [Adafruit NeoPixel] をインストール]



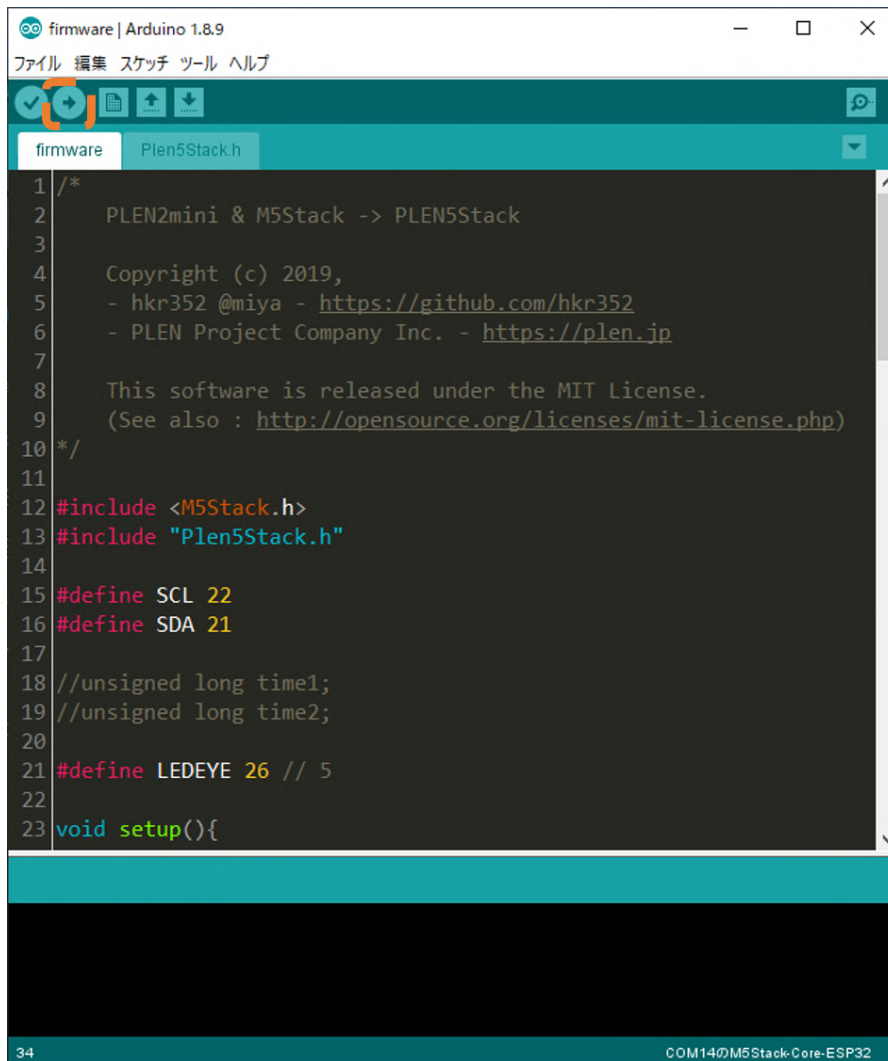
7.6 board select

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



7.7 Installation Procedure

1. 「ファイル」 → 「スケッチ例」 → 「PLEN5Stack」 → 「FirmwareFullColorLED」 を開く
2. M5Stack を USB TypeC 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(){
```

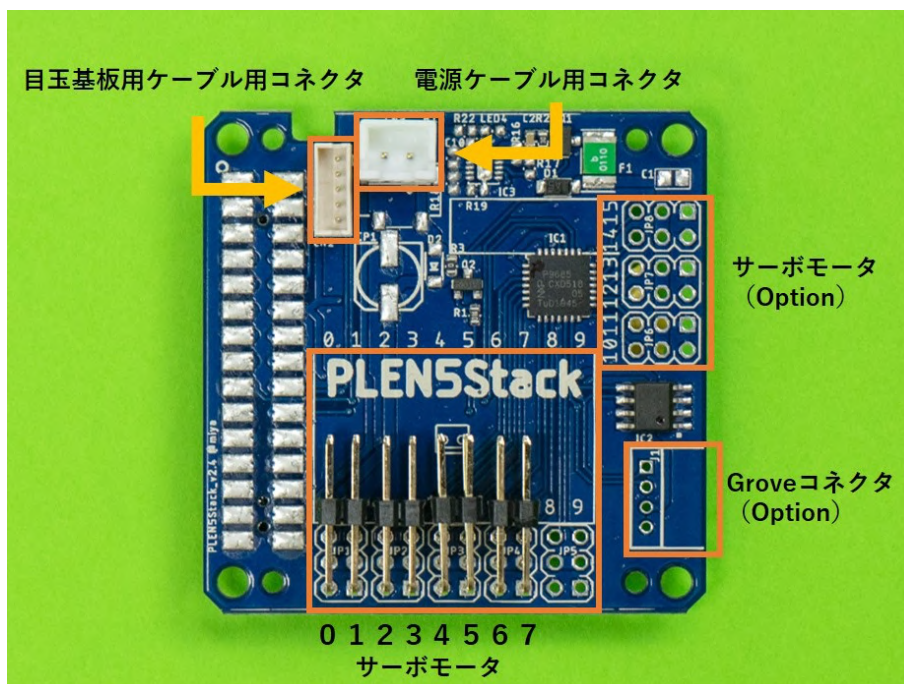
34 COM14のM5Stack-Core-ESP32

8. 参考資料

8.1 PLEN5Stack サーボモーター番号



8.2 コントロール基板端子名称



9. サポート

不明点等ございましたら、下記までご連絡ください。

- PLENサポート : <https://plen.jp/wp/contact/>