

---

# SunFounder PiPower

[www.sunfounder.com](http://www.sunfounder.com)

2023年10月11日



# 目次

第 1 章	部品リスト	3
第 2 章	PiPower の組み立て	5
第 3 章	機能一覧	11
3.1	充電と放電について . . . . .	12
3.2	バッテリーインジケーター . . . . .	13
3.3	外部バッテリー . . . . .	14
3.4	IO ピンについて . . . . .	16
3.5	バッテリーについて . . . . .	17
第 4 章	PiPower を使って Raspberry Pi の安全なシャットダウンを実現	19
第 5 章	FAQ (よくある質問)	23
5.1	PiPower が動作しない? . . . . .	23

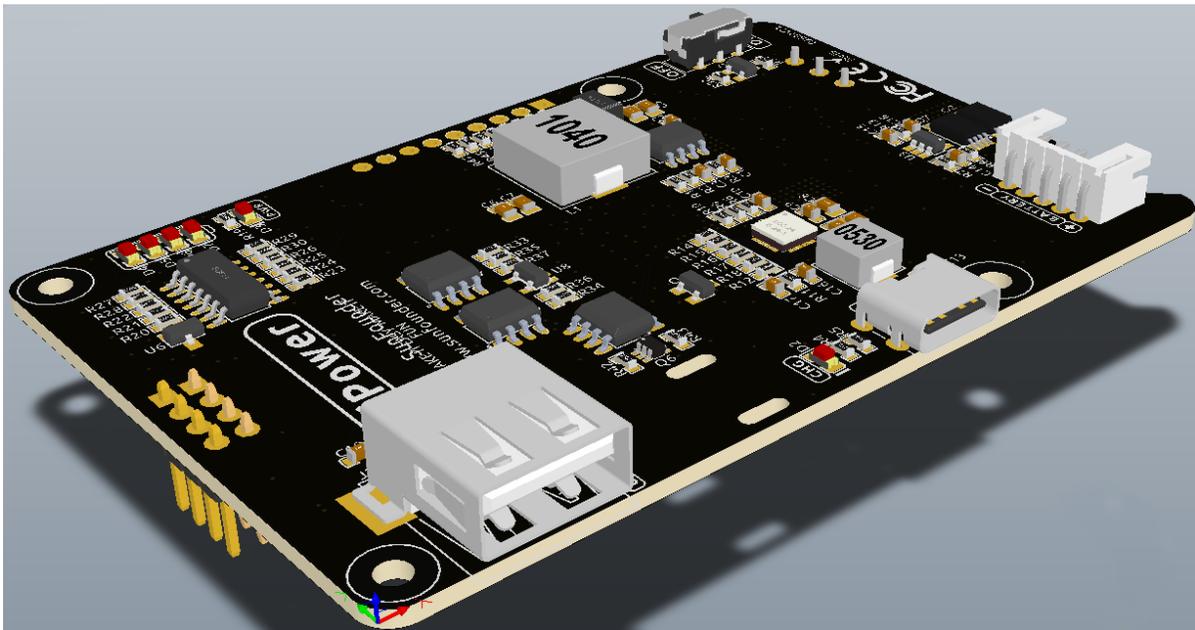


SunFounder PiPower をお選びいただき、ありがとうございます。

注釈: このドキュメントは以下の言語で利用可能です。

- 
- 
- 

ご希望の言語でドキュメントにアクセスするために、それぞれのリンクをクリックしてください。



### UPS が何をするのか？

Raspberry Pi プロジェクトで安定した電力供給が必要な場合、主電源だけに頼るのはリスクです。地域によっては、電力の落ちや急激な電圧変動が頻繁に発生し、数時間続くこともあります。このような電力の不安定性は Raspberry Pi に損傷を与える可能性があり、停電が発生すると即座にシャットダウンします。その結果、安全なシャットダウンができず、SD カード上のデータが全て失われ、壊れる可能性が高まります。

そのため、無停電電源装置（UPS）の使用が推奨されます。

UPS を利用すれば、主電源からの供給が途絶えた場合（停電など）、バッテリーや他の電源が代わりになり、デバイスをシャットダウンすることなく継続して動作させます。UPS は一般に非常用電源とされています。主電源が復旧した後、UPS は再び充電して次の非常事態に備えます。

### PiPower について

このような背景から、PiPower は最初から設計されました。PiPower は Raspberry Pi のセカンダリ電源として使用できます。USB-C の主電源アダプタを PiPower に接続すると、Raspberry Pi は直接電源供給を受け、同時に低電

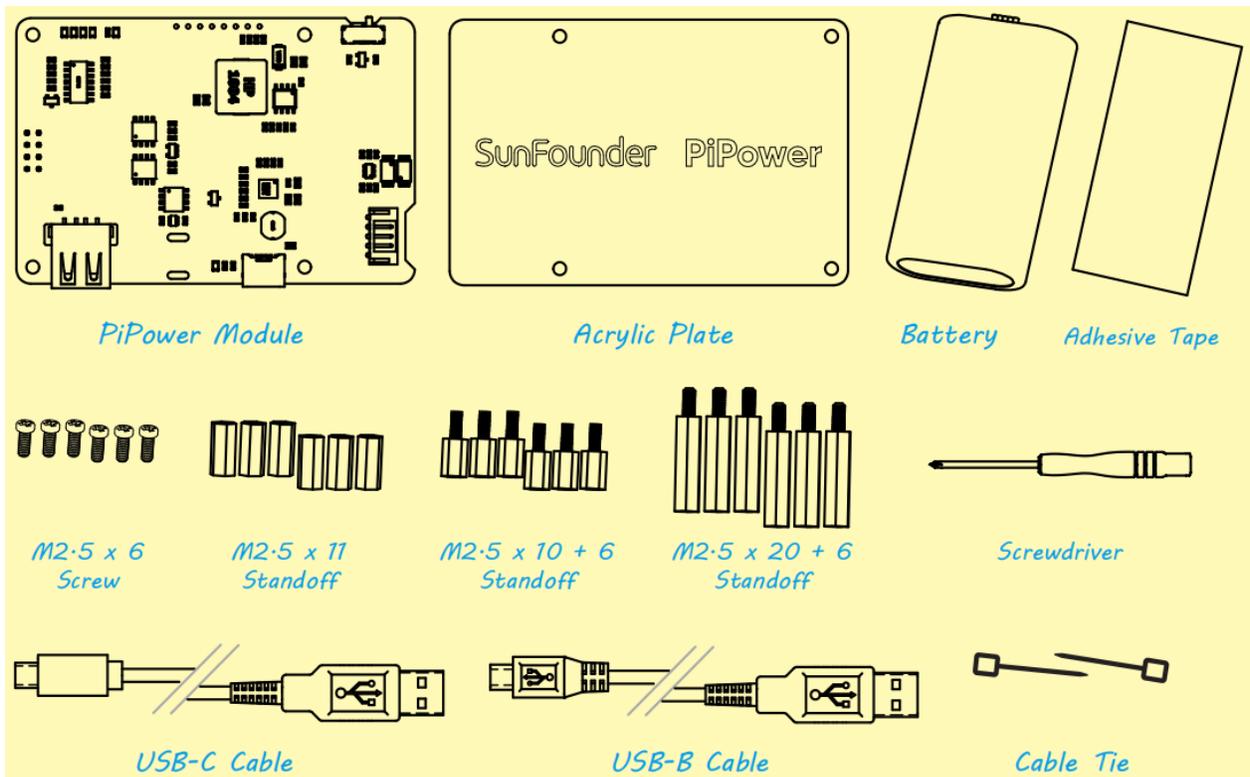
流でバッテリーも充電されます。PiPower は、停電や USB-C 主電源の切断が発生した際にも、Raspberry Pi に途切れることなく電力を供給します。

PiPower は、5V/3A の電源を出力でき、様々な Raspberry Pi の使用状況に対応します。電源インジケータが 4 つあり、各インジケータは電力の 25% を表示します。また、電源コードを抜き差しすることなく Raspberry Pi の電源をオン/オフできる電源スイッチも装備しています。

**警告:** バッテリーを初めて装着する場合や、バッテリーを外して再度装着した場合、正常に動作しない可能性があります。このような場合、Type C ケーブルを充電ポートに接続して保護回路を解除し、バッテリーを正常に使用できるようにしてください。

# 第 1 章

## 部品リスト





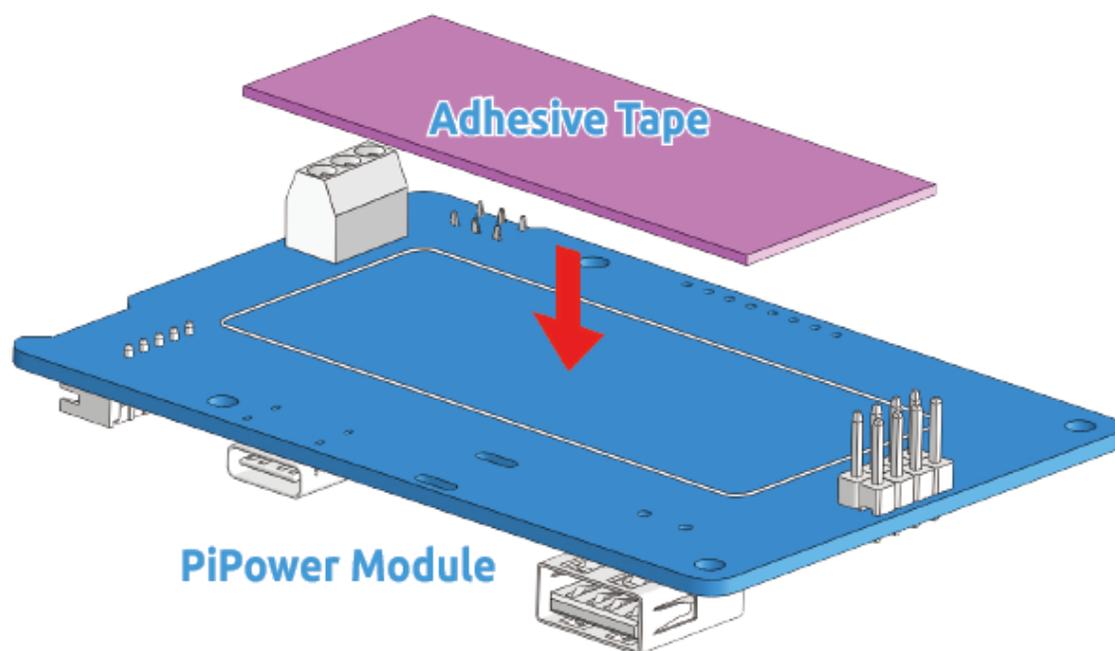
## 第 2 章

# PiPower の組み立て

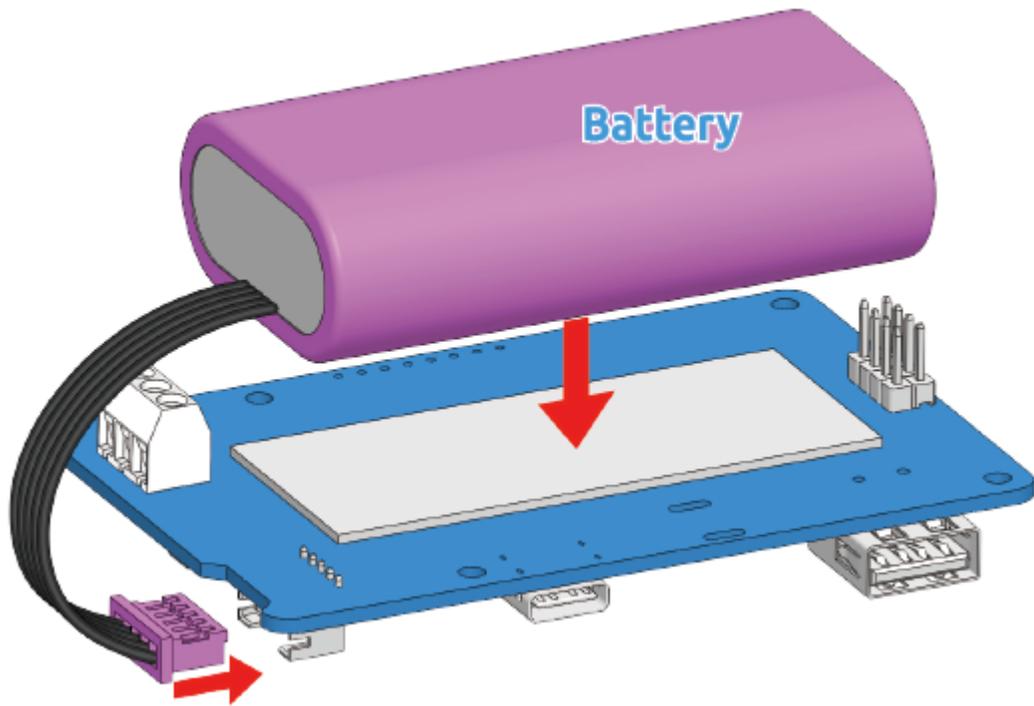
パッケージ内の各部品に習熟した後、PiPower の組み立てを開始します。

以下の手順では、特にバッテリーと透明なアクリル裏蓋の組み立て位置など、注意すべき多くの詳細があります。

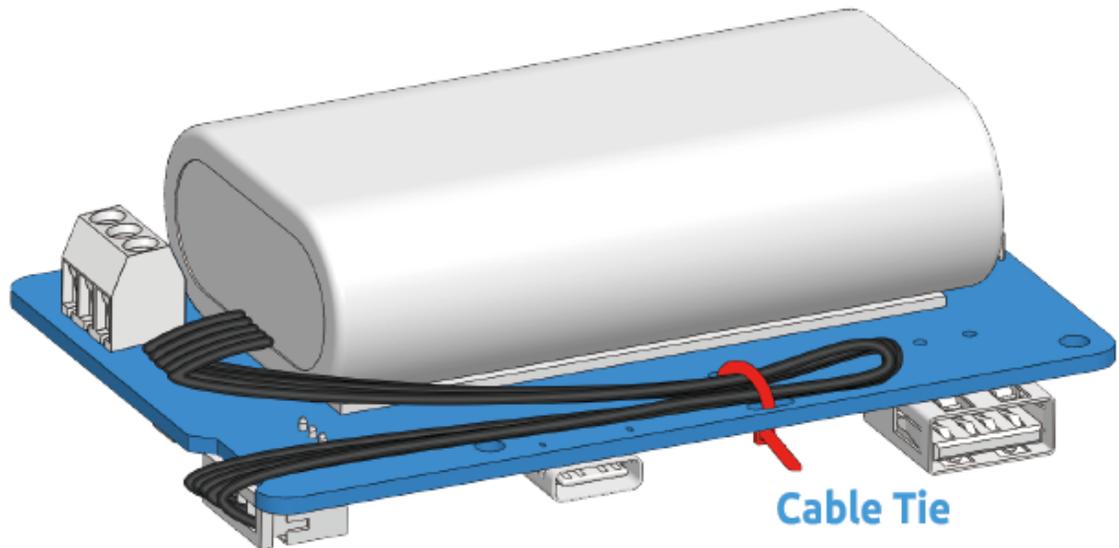
1. 裏面に粘着テープを貼り付けます。



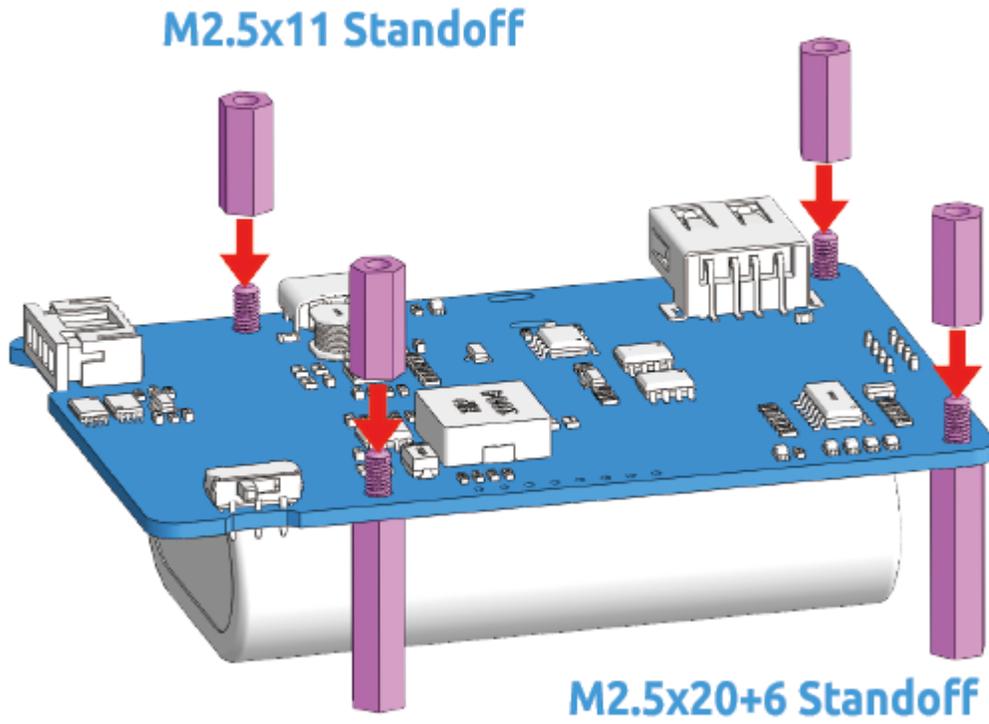
2. 次に、バッテリーを貼り付けて接続します。



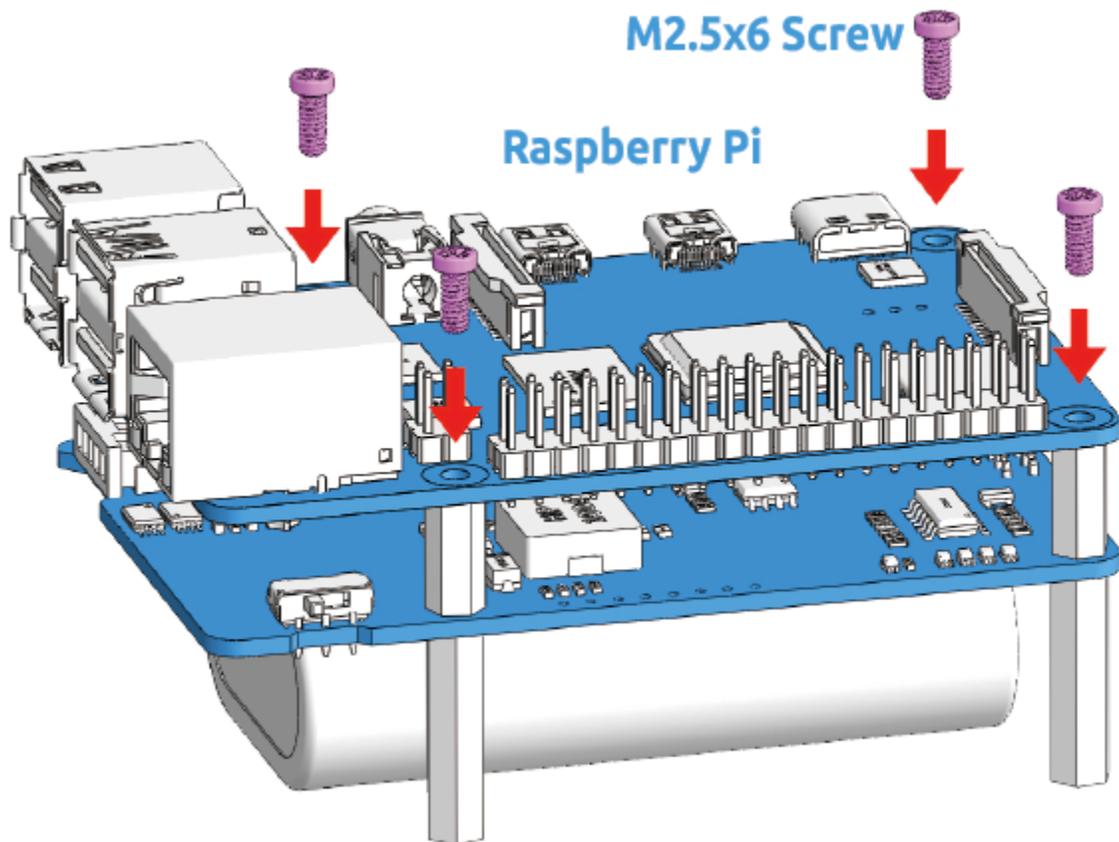
3. バッテリーのワイヤーをケーブルタイでまとめます。



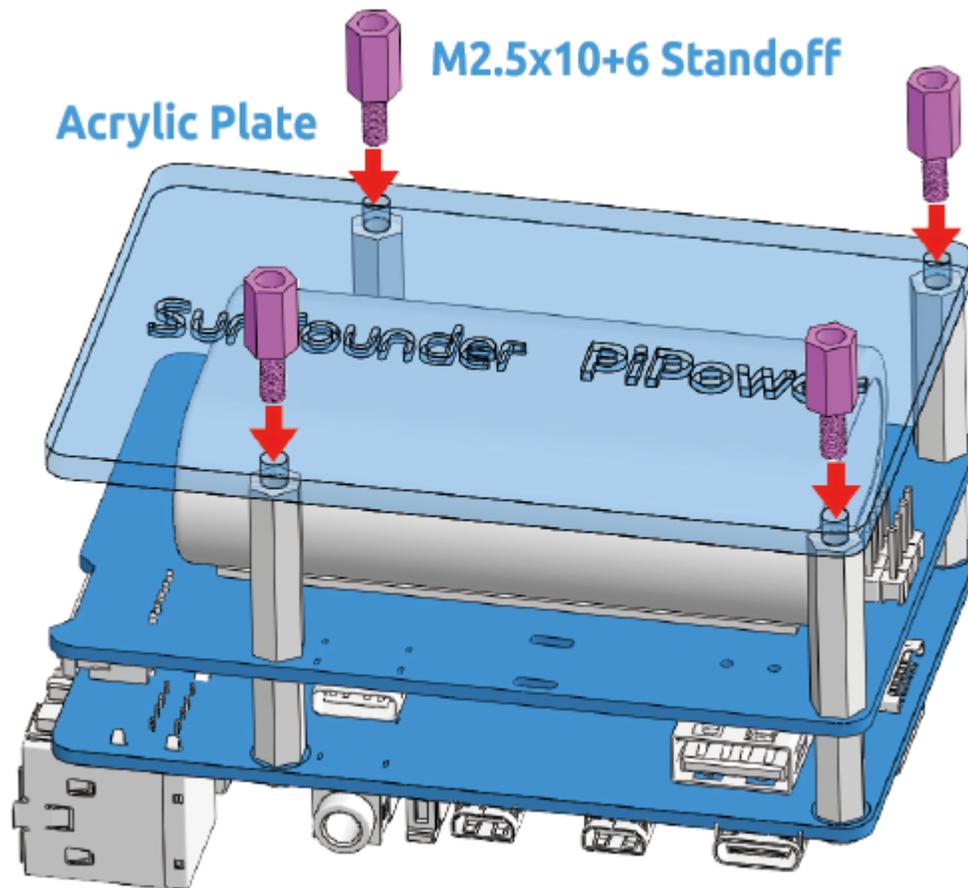
4. 4組のスペーサーをねじで固定します。



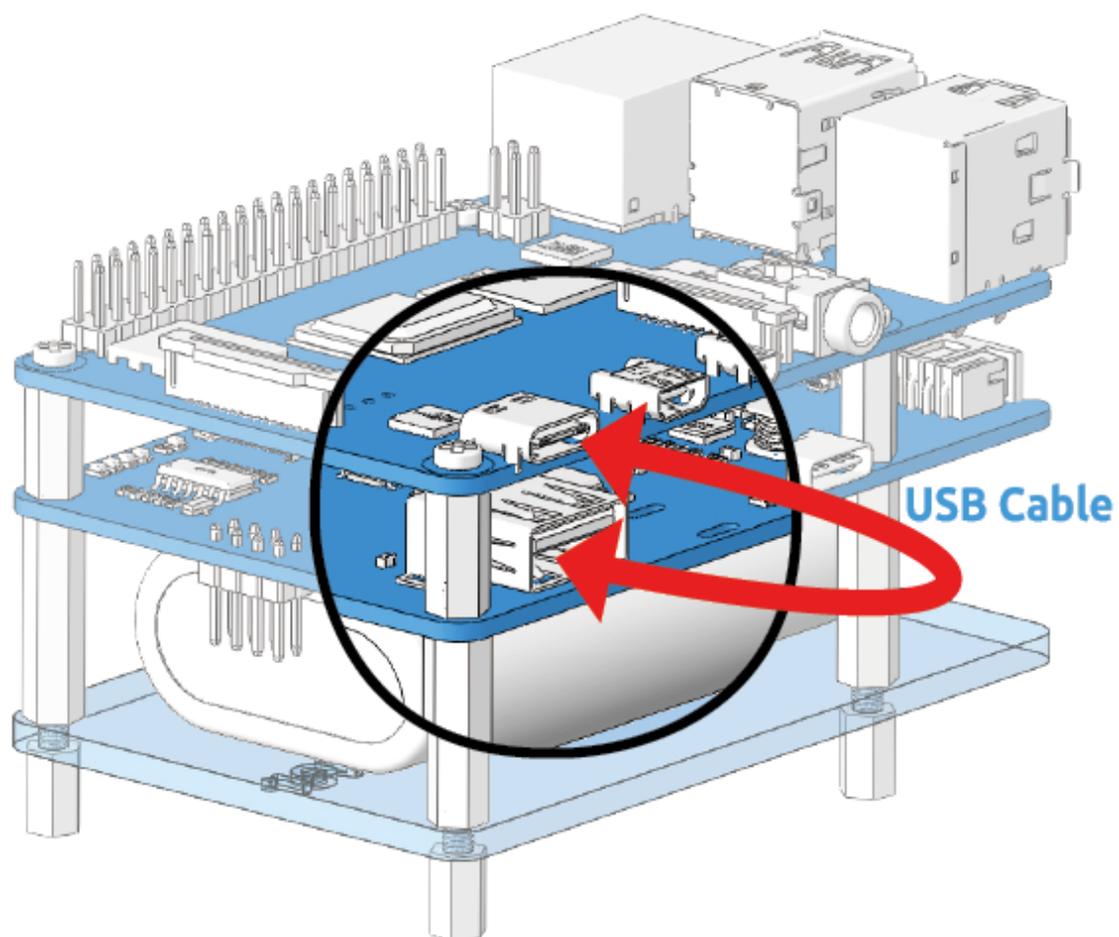
5. Raspberry Pi を上に取り付けます。



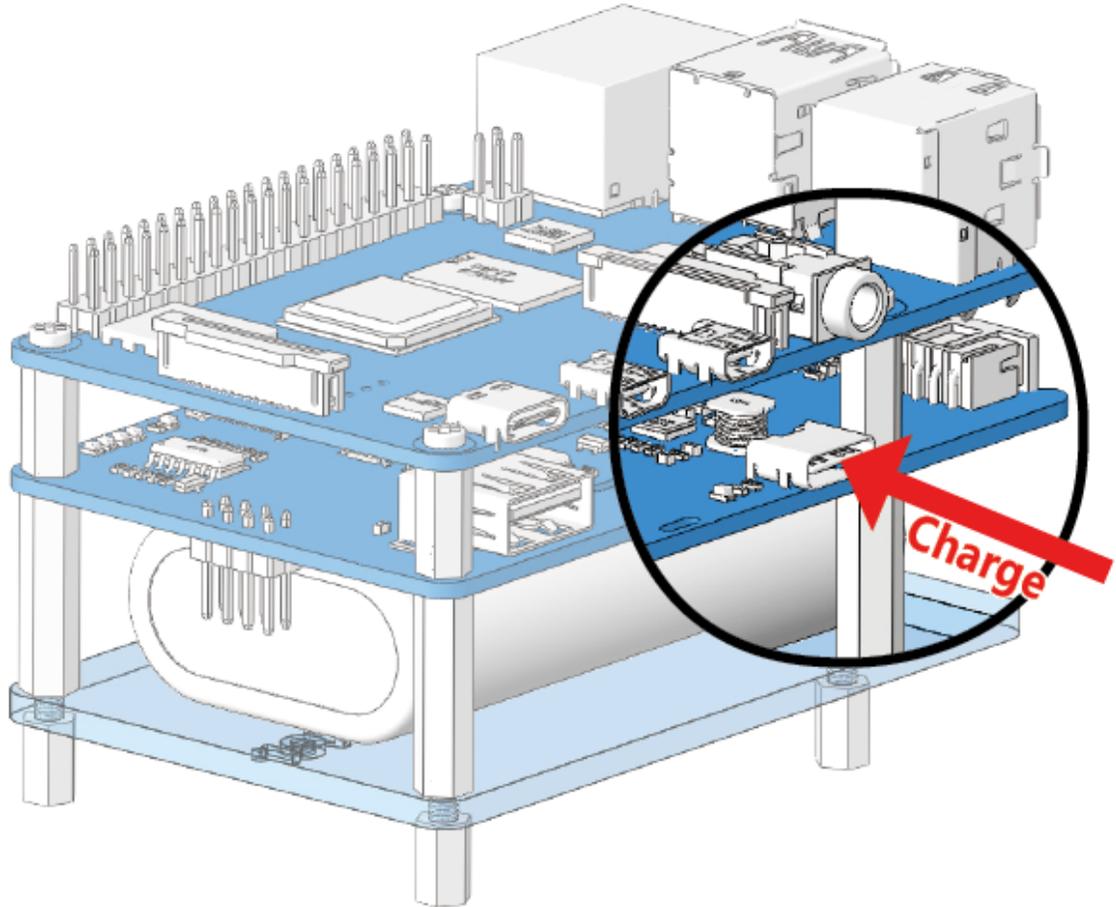
6. 下部に保護プレートを固定します。



7. USB-C ケーブルを接続し、Raspberry Pi に電源を供給します。



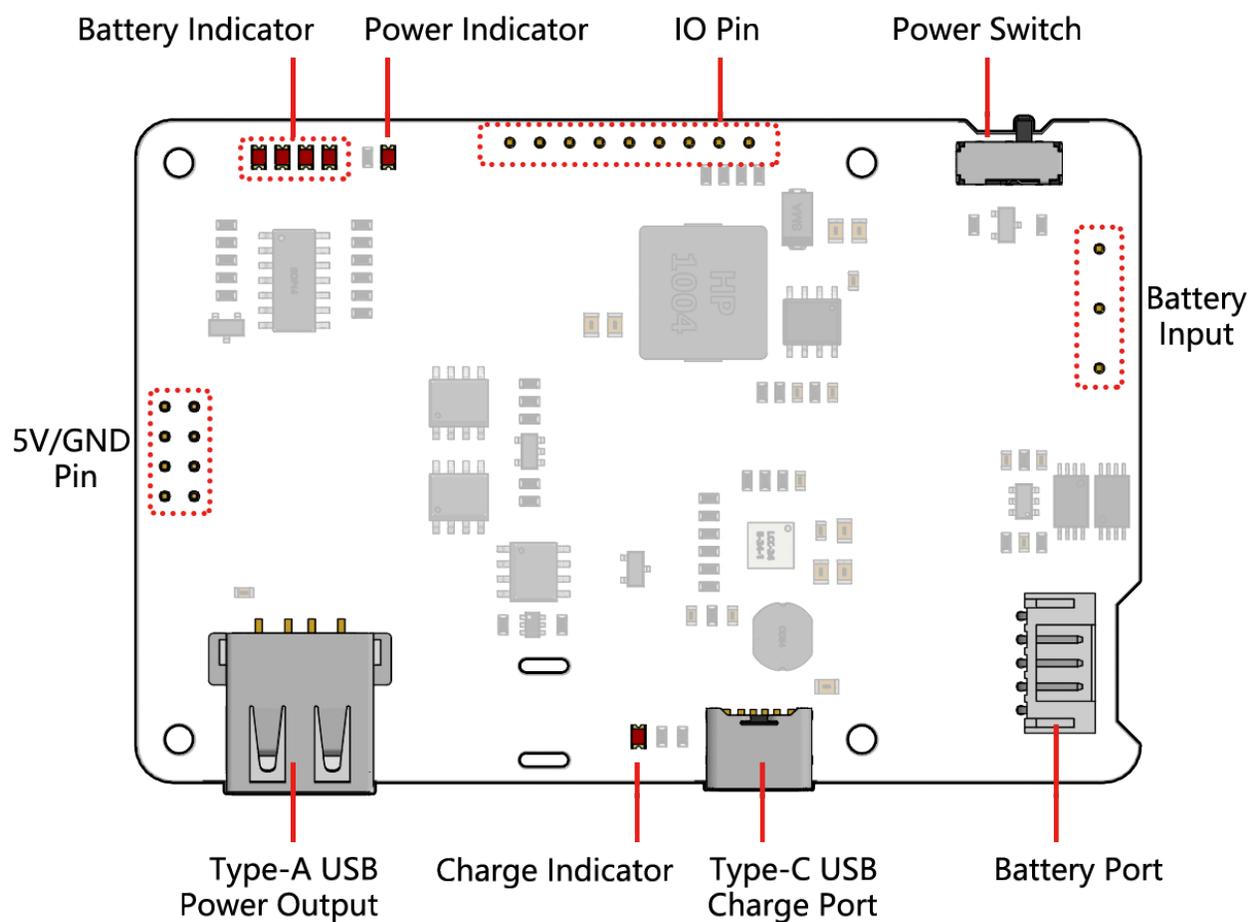
8. PiPower は、初めて使用する際やバッテリーを再度接続する際に、USB-C ケーブルを充電ポートに接続して初期化する必要があります。



警告: バッテリーを初めて装着する場合や、バッテリーを外して再度装着した場合、正常に動作しない可能性があります。このような場合、Type C ケーブルを充電ポートに接続して保護回路を解除し、バッテリーを正常に使用できるようにしてください。

## 第 3 章

### 機能一覧



- パススルー充電
- 待機電流 : < 0.5mA

入力:

- USB Type-C, 5V/3A

- バッテリー入力

出力：

- USB Type-A, 5V/3A
- 2x4P P2.54 ピンヘッダー

- 充電電力：7.4V/1A 7.4W

搭載バッテリー

- タイプ：3.7V リチウムイオンバッテリー x 2
- 容量：2000mAh
- コネクタ：PH2.0, 5P

- 過放電保護電圧：3.2V
- 過充電保護電圧：4.2V
- 寸法：90mm x 60mm x 24.9mm

オンボードインジケータ

- 1 x 充電インジケータ (CHG)
- 1 x 電源インジケータ (PWR)
- 4 x バッテリーインジケータ (D4 ~ D7)

### 3.1 充電と放電について

電源パスの切り替え

PiPower V2 は統合電源機能を有し、バッテリー消費を抑えるために自動で電源パスを切り替えます。

- 外部電源が接続されている場合、5V 出力は外部電源から直接出力され、電源スイッチでオン/オフが可能です。さらに、外部電源で低電流でバッテリーを充電できます。
- 外部電源が抜かれた場合、PiPower はバッテリー降圧供給に切り替わり、デバイスを保護するためにシームレスに切り替えます。

充電電力

電源スイッチの状態に応じて充電電流が切り替わります。

- 電源スイッチがオフの場合、PiPower は外部デバイスに電源を供給しません。この時点で、充電電力は 7W で、0% から 100% まで充電するのに約 2 時間かかります。

- 電源スイッチがオンの場合、外部電源は接続されたデバイスに直接電源を供給します。この時、充電電力は 1W 以下に減少して、電源供給電流を確保します。

#### 過放電保護

単一バッテリーの電圧が 3.2V 以下になると、バッテリー保護が作動し、バッテリーはこれ以上放電されません。

バッテリーが外れた場合、オンボードの過放電保護回路のメカニズムにより、電圧が低すぎると判断され、保護回路が作動します。この状態で PiPower にバッテリーを再接続すると、バッテリーは正常に動作しないため、Type C ケーブルを充電ポートに接続して保護回路を解除し、バッテリーを正常に使用できるようにする必要があります。

#### 過充電保護

バッテリーの合計電圧が 8.4V に達した場合、充電が終了します。

#### 充電バランス

単一バッテリーが 4.2V を超えた場合、電圧分割抵抗器チャンネルが導通し、バッテリーの充電電流が減少または放電されます。

#### 温度

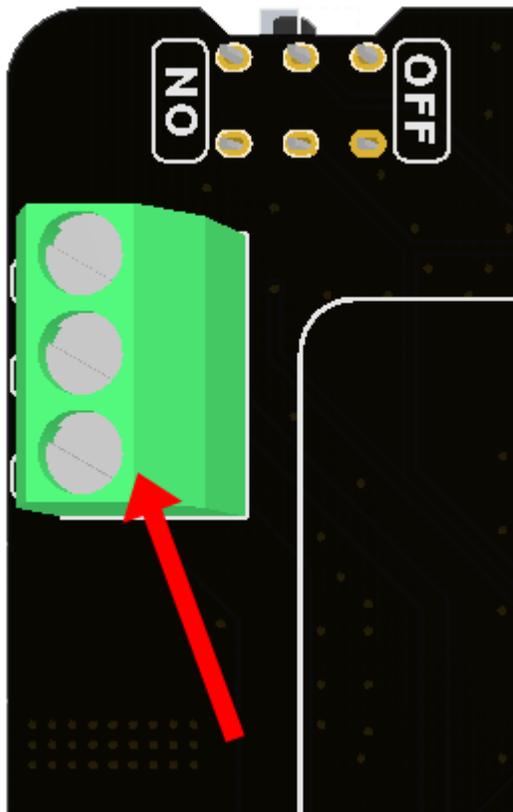
出力電力が最大定格の 5V/3A に達すると、DC-DC 降圧チップ U1 の温度は約 70-80 度 C に上昇するので、触らないように注意し、通気を確保してください。温度が DC-DC の保護温度である 75 度 C に達すると、DC-DC は過熱損傷を防ぐためにシャットダウンします。

## 3.2 バッテリーインジケーター

バッテリーインジケーターと電圧との関係は以下の通りです：

- 4 つの LED がすべて点灯：電圧 > 7.8V
- 3 つの LED が点灯：電圧 > 7.36V
- 2 つの LED が点灯：電圧 > 6.96V
- 1 つの LED が点灯：電圧 > 6.6V
- 4 つの LED がすべて消灯：電圧 < 6.6V、この時点で、バッテリーを充電する必要があります。

### 3.3 外部バッテリー



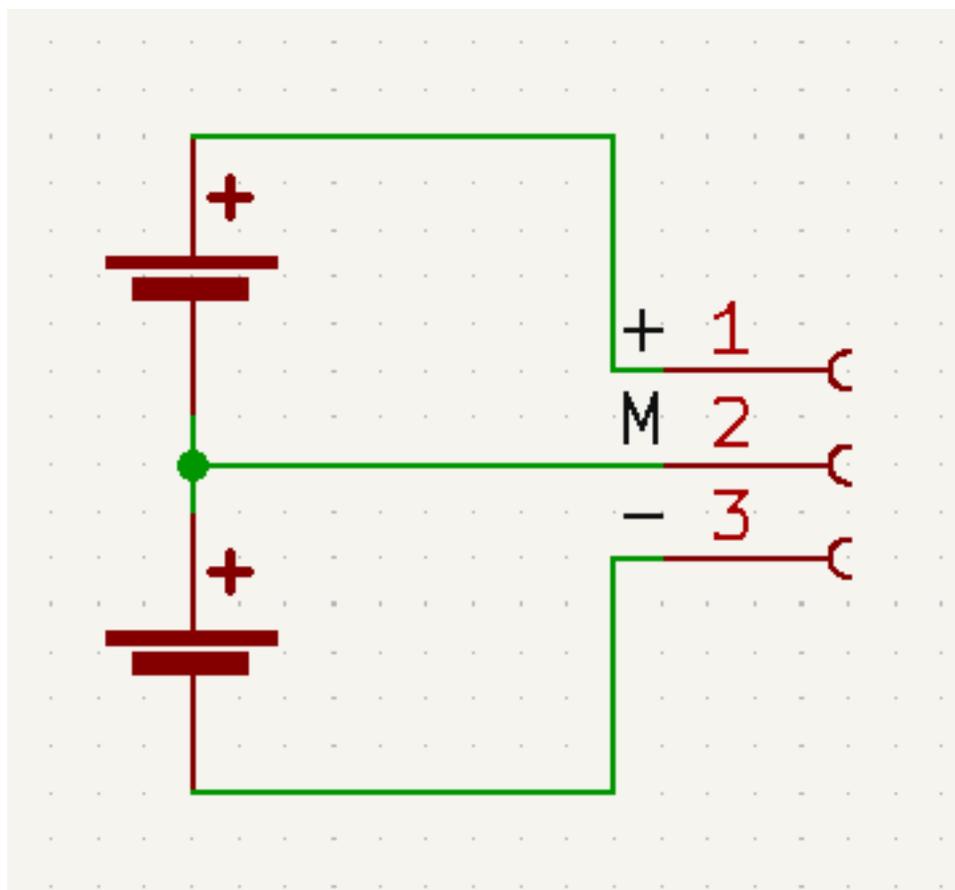
ネジ端子を使用して独自のバッテリーを接続できます。

**警告： 外部バッテリーと同梱のバッテリーを同時に接続しないでください！**

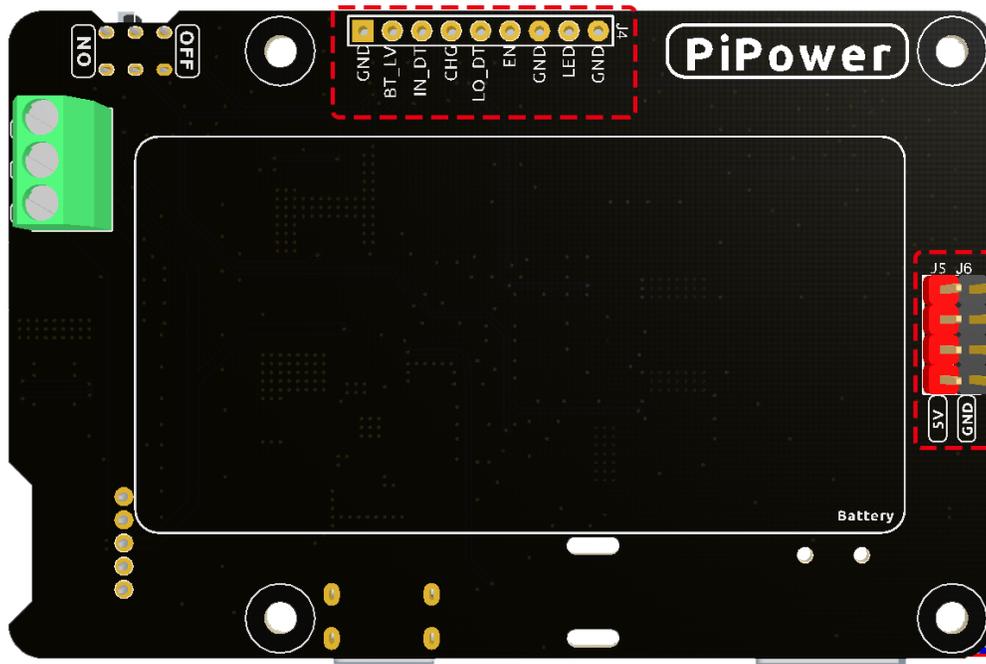
外部バッテリーは、3.7Vのリチウムバッテリーを2つ直列接続したもののみをサポートします。インターフェイスには「+」「M」「-」の3つのピンがあります。それぞれ、バッテリーの正極、二つのバッテリーの間、およびバッテリーの負極に接続する必要があります。

PiPower ボードにはオンボードのバッテリー保護回路があり、過放電、過充電、過電流保護を提供しています。そのため、独自の保護ボードを持つバッテリーを使用しないことが推奨されています。

「M」インターフェイスは主に、単一セルバッテリー保護および充電中のバランス充電電流のためのボードの保護回路に使用されます。保護機能やバランス充電機能が不要な場合、この「M」インターフェイスに接続する必要はありません。



### 3.4 IO ピンについて



PiPower には、お客様の DIY ニーズに応えるために複数の信号ピンが提供されていますが、デフォルトではほとんど付けられていません。

- **GND:** アース入力
- **BT\_LV:** バッテリー電圧取得ピン。このピンの電圧は、バッテリー電圧の 1/3 に等しい。
- **IN\_DT:** 入力検出ピン。USB 電源入力があるかどうかを判断するために使用され、存在する場合、このピンは高電圧を出力する。
- **CHG:** 充電状態指示ピン。このピンは充電中に高い。
- **LO\_DT:** バッテリー低電圧状態ピン。通常状態では、このピンは低い。低電圧が検出された場合、このピンは高い。
- **EN:** スイッチ信号ピン。EN ピンは外部スイッチに接続可能で、このピンを接地すると、PiPower がオフになります。外部スイッチは自己回復ボタンやキーなどを使用できません。EN ピンは、オンボードスイッチがオンのときのみ有効です。
- **GND:** アース入力
- **LED:** 電源インジケータピン。電源投入時に 5V を出力する。外部 LED を接続する際は、間に電流制限抵抗を追加する必要があります。
- **GND:** アース入力

### 3.5 バッテリーについて



- **VCC:** バッテリー正極。こちらには VCC と GND の 2 セットがあり、電流を増加させて抵抗を減らすためです。
- **Middle:** 二つのセル間の電圧をバランスさせ、バッテリーを保護します。
- **GND:** バッテリー負極。

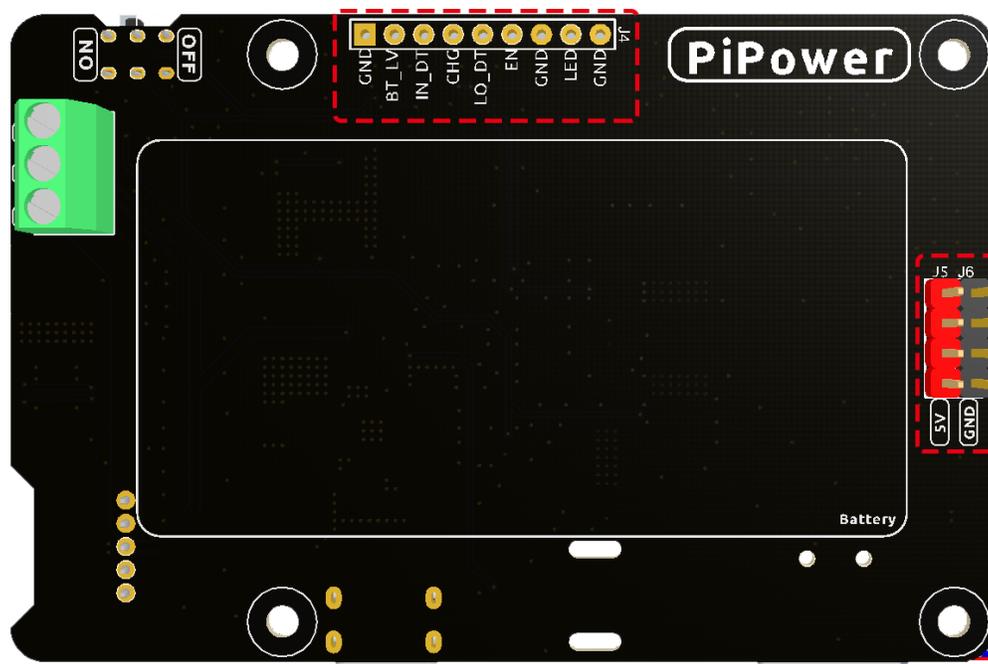
このバッテリーパックは、SunFounder によってカスタム製造されたもので、3.7V 18650 バッテリーを 2 つ含んでおり、容量は 2200mAh です。コネクタは PH2.0-5P で、PiPower に挿入した後、直接充電できます。



## 第 4 章

# PiPower を使って Raspberry Pi の安全なシャットダウンを実現

PiPower ボードには、Raspberry Pi の安全なシャットダウンなどの機能を有効化するために利用できるいくつかの拡張ピンが装備されています。以下は、これらのピンとその機能に関する詳細な説明です。



- **GND:** アース接続。
- **BT\_LV:** バッテリー電圧を示し、実際のバッテリー電圧の 1/3 です。
- **IN\_DT:** USB 電源が接続されているかどうかを判断します。USB 電源が検出されると高出力します。
- **CHG:** デバイスが充電中であることを示します。
- **LO\_DT:** バッテリーの低電圧状態を示します。低電圧が検出された場合、高出力します。

- **EN**: スイッチ信号として機能します。外部スイッチに接続し、接地すると PiPower がオフになります。これは、オンボードスイッチがアクティブな場合のみ有効です。
- **LED**: 電源状態を示します。電源がオンの場合、5V を出力します。外部 LED を接続する場合、電流制限抵抗が必要です。

---

注釈: これらのピンははんだ付けされていません。はんだごてではんだ付けする必要があります。

---

このプロジェクトでは、**IN\_DT**、**CHG**、および **LO\_DT** ピンに焦点を当て、外部バッテリーが存在するか、USB 充電ケーブルが接続されているか、バッテリーが低いかを判断します。これにより、バッテリーのレベルが低い場合、Raspberry Pi は安全にシャットダウンします。

**警告: 外部バッテリーと内蔵バッテリーを同時に接続しないでください!**

### 配線

このテーブルは、PiPower が Raspberry Pi にどのように接続されるべきかを示しています：

PiPower	Raspberry Pi
IN_DT	GPIO17
CHG	GPIO18
LO_DT_PIN	GPIO27
GND	GND

### ダウンロードとテスト

安全なシャットダウンのためのサンプルコードが提供されています：

1. [PiPower Github](#) からダウンロードするか、以下のようにクローンします。

```
git clone https://github.com/sunfounder/pipower.git
```

2. examples ディレクトリに移動します。

```
cd pipower/examples
```

3. Raspberry Pi が電源状態を正確に読み取れるか確認するためにテストプログラムを実行します。

```
python3 read_all.py
```

USB ケーブルを抜く、バッテリーを取り外す、または Raspberry Pi のピン接続を変更することで、異なる電源状態をシミュレートできます。表示されるメッセージで電源状態がわかります。例えば、電源がバッテリーのみから供給されている場合、以下のメッセージが表示されます：

```
外部電源が切断されました  
充電されていません  
バッテリー正常
```

**警告： 外部バッテリーと内蔵バッテリーを同時に接続しないでください！**

### 安全なシャットダウンの設定

安全なシャットダウン機能を有効にするには：

1. pipower/examples ディレクトリで以下を実行します：

```
sudo bash enable_safe_shutdown.sh
```

2. Raspberry Pi を再起動します：

```
sudo reboot
```

この設定により、充電していない場合やバッテリーが低い場合、Raspberry Pi は自動的にシャットダウンします。

### 高度な設定

さらなるカスタマイズを希望する方は、safe\_shutdown.py に追加のアクションを追加できます。# シャットダウン前に実行する操作 の下に、シャットダウンする前に特定の操作を実行するための任意のコードを挿入します。たとえば、スマートフォンに通知を送ったり、特定のサービスをシャットダウンしたりします。

safe\_shutdown.py を変更した場合、enable\_safe\_shutdown.sh を再実行してください。

```
sudo bash enable_safe_shutdown.sh
```



## 第 5 章

# FAQ（よくある質問）

### 5.1 PiPower が動作しない？

初めてバッテリーをセットした場合や、バッテリーを一度外して再度セットした場合、バッテリーが正常に動作しないことがあります。

これは、バッテリーが取り外された際、オンボードの過放電保護回路の仕組みにより、電圧が低すぎると判断され、保護回路が作動するからです。

この状態では、保護回路を解除するために **Type C** ケーブルを充電ポートに接続する必要があります。それを行うと、バッテリーは正常に使用できるようになります。