

特徴

- タクトスイッチによる電源供給オン
- シャットダウンの完了を確認してからの安全な電源供給カット
- 電源供給カット時、GPIO の 5V、3.3V、USB ポートへの給電も完全にカット
- タクトスイッチの押下によるシャットダウン通知
- タクトスイッチの長押しによる強制終了
- ACアダプタへの通電により自動的に電源オンするモードをサポート
 - 集中電源による一斉起動に対応
- 電源供給カット時の待機電流 $60\mu\text{A}$ (6V 入力時)
- 広い入力電源電圧をサポートしたレギュレータを搭載 (6V ~ 25V)
- ノイズの少ないリアレギュレータを採用
- 電圧 5.1V、最大出力電流 3A で Raspberry Pi に余裕を持って電力を供給
- DC 入力用ジャック (外径 5.5mm、内径 2.1mm)
- 外部電源出力ポートを用意
 - LCD パネル等の周辺装置に電源供給可能 (合計 3A まで)
- RTC (リアルタイムクロック) を搭載 (DS1307)
 - コイン型リチウム電池 (CR1220) でバックアップ
- タクトスイッチの耐 ESD 電圧 (人体モデル) $\pm 25\text{kV}$
- Raspberry Pi の Micro-USB ポートからの同時給電による逆電流保護回路
- スタック可能な GPIO ポート
- 専有 GPIO の変更可能
- ケースへの組み込みを考慮し、2 Type を用意

外観

概要

「Ras p-On」は、Raspberry Pi 3B/3B+/2B に、電源スイッチによる ON/OFF 機能と、使用可能な AC アダプタの選択肢を増やすレギュレータ、現在時刻を刻み続ける RTC (リアルタイムクロック) の3つの機能を付与するアドオンボードです。

Raspberry Pi は、教育や個人利用の枠を超え、今や IoT 機器の試作、開発にはなくてはならない存在に成長しました。ところが、本格的に利用しようとする、次のような3つの不便を感じることがあります。

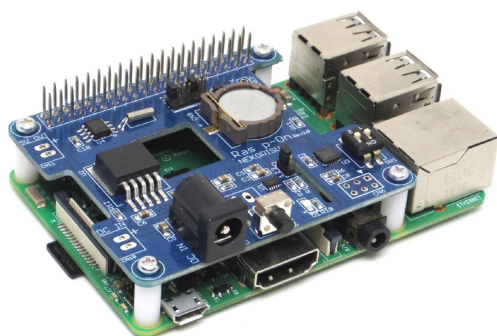
- ① 電源スイッチがない。
- ② 電源アダプタに自由度がない。
- ③ RTC が搭載されていない。

電源スイッチがない為、Raspberry Pi の起動は、AC アダプタのプラグの挿抜で行わなければなりません。(RUN ポートによる WakeUp は可能ですが。)

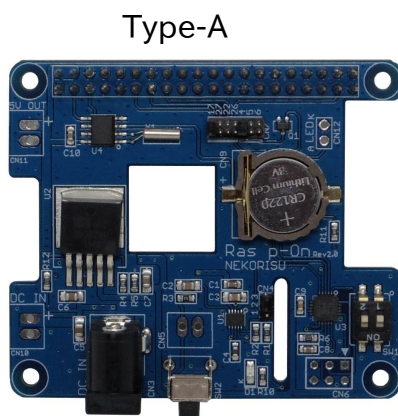
また、シャットダウンしても、CPU が HALT したただけなので、GPIO ポートへの給電は続き、周辺回路などをオフすることができません。そこで、スイッチ操作で電源の給電オン、給電カットを安全に行える回路を用意しました。

また、Raspberry Pi の推奨 AC アダプタは 5.1V/2.5A で、しかも接続が Micro-USB です。実質、この条件に適合する AC アダプタは、ほぼ純正品のみとなります。そこで、レギュレータ回路を搭載し、13W を供給できる電源であれば、市販の様々な AC アダプタやバッテリーが利用できるようにしました。壊れやすい Micro-USB コネクタを排し、扱いやすい DC ジャックを用意しました。

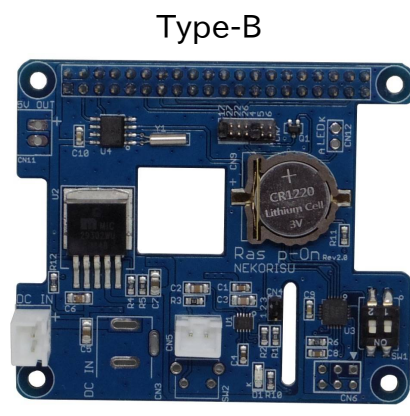
実用運用において致命的な問題となる RTC もアドオンボードに搭載しました。



Raspberry Pi3B+ に接続した状態



DC ジャック、タクトスイッチ付き



電源入力用コネクタ、スイッチ用コネクタ付き

機能詳細

①電源スイッチ回路

RaspberryPiの電源を完全にON/OFFできるスイッチ回路を用意しました。スイッチの押下の際に生じるチャタリングを除去し、確実に電源をON/OFFします。人間の手が触れるスイッチですので、静電気等の高電圧への保護として、+/-25kVのESD対策も施されています。

電源OFFの時、スイッチの押下を監視するための待機電流は6VのACアダプタ使用時に60μAの低消費電流を実現しました。

電源スイッチ回路は、Raspberry PiのOSに組み込んだ専用のソフトウェアと協調して動作します。専用のソフトウェアはインストールスクリプトと共に提供されます。組み込まれたソフトウェアはServiceとしてバックグラウンドで動作します。

②電源ONのシーケンス

タクトスイッチの押下を検出すると、約32msecのチャタリング除去の後、レギュレーターをONし、Raspberry Piへの給電を開始します。(タイミングチャート1)

③電源OFFのシーケンス

OSのシャットダウンを検出し、安全に電源をOFFします。シャットダウンの検出には、GPIOを利用します。

シャットダウン検出に使用するGPIOは、GPIO17, GPIO22, GPIO26, GPIO27の中から1つを選択することができます。(アドオンボード上のジャンパーピンで選択します。)

RaspberryPi起動時に、専用ソフトウェアのサービスがシャットダウン検出用のGPIOピンを速やかにHigh状態にします。

アドオンボードの回路は、このGPIOピンがLow状態になるのを検出すると、シャットダウンと判断します。

GPIO17, GPIO22, GPIO26, GPIO27は、RaspberryPiの仕様上、プルアップされていないため、OSがシャットダウンすると、必ずLow状態になります。(終了時のスクリプトなどで、GPIOピンをLow状態にする必要はありません。)従って、このGPIOピンを監視していれば、OSのシャットダウンが検出できます。

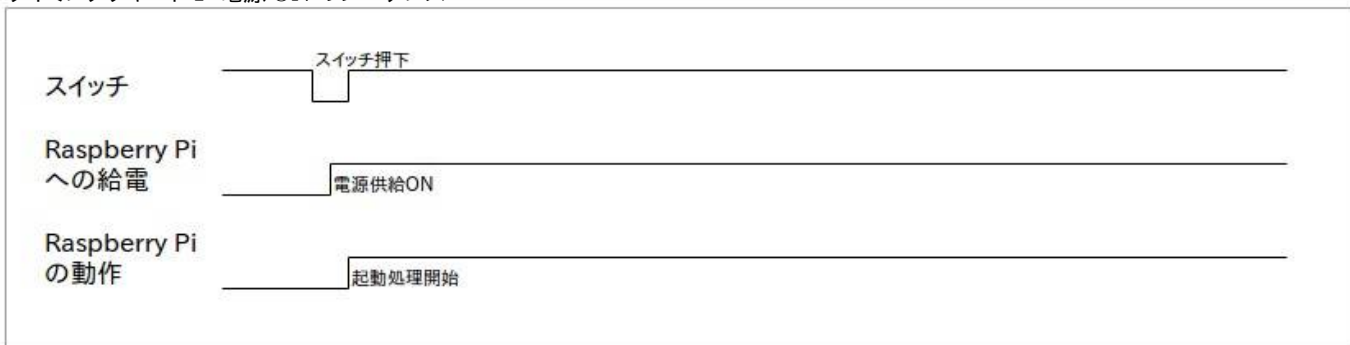
本モジュールは、当該GPIOピンがLow状態になったことを検出した場合、指定された時間、Low状態を維持していることを確認した後、レギュレータをOFFして電源の供給をカットします。(タイミングチャート2)

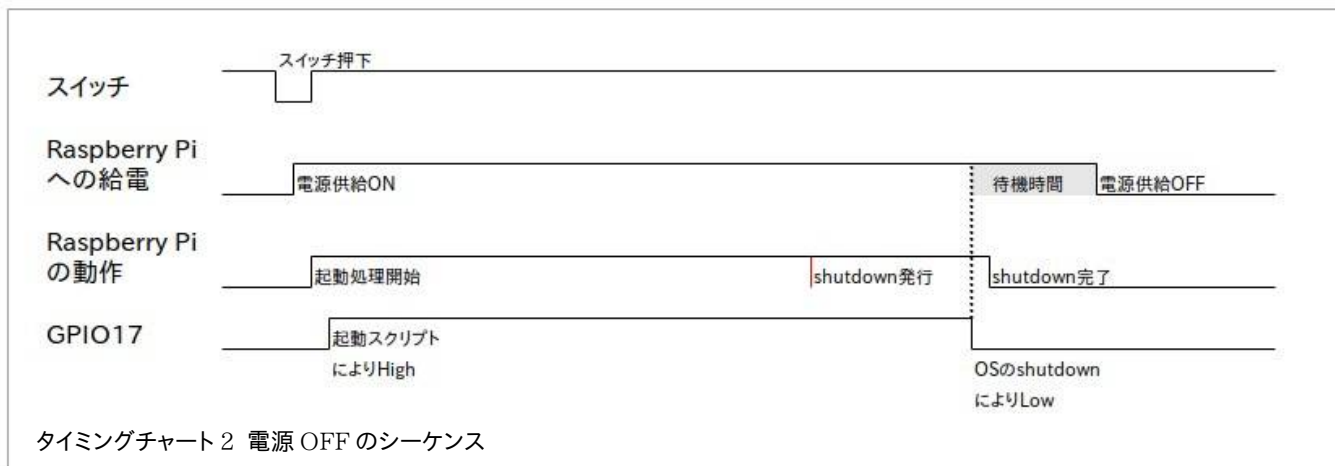
この待機時間は、シャットダウン処理中のSDカードへのアクセスが完全に終了するのを待ち、安全に電源を切るためのものです。

リブートをサポートするためには、シャットダウンでGPIOピンが一度Low状態に移行してから、次の起動で当該GPIOピンがHigh状態に戻るまでの十分な時間を、待機時間として指定する必要があります。待機時間は、アドオンボード上のDIPスイッチで10秒~20秒の間で指定できます。

SW2	SW1	待機時間
OFF	OFF	10秒(出荷時設定)
OFF	ON	15秒
ON	OFF	20秒
ON	ON	電源カット機能 Disable

タイミングチャート1 電源ONのシーケンス





DIP スイッチの両方が ON (電源カット機能 Disable) のモードは、OS のインストール作業や、本アドオンボード用の専用ソフトウェアをセットアップする前で、シャットダウン検出用の GPIO ピンを High ステートにできない状態に備えて、シャットダウン検出用の GPIO ピンの状態に関係なく、電源供給をカットしないモードです。

④ スイッチによる電源 OFF シーケンス

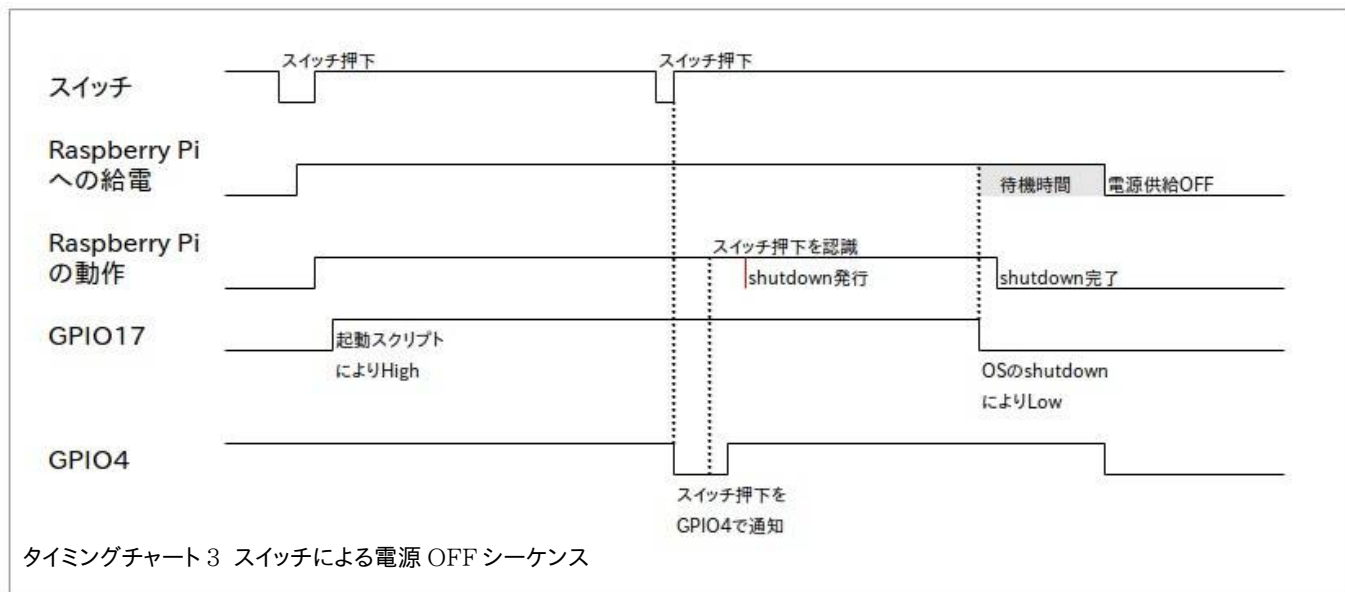
OS の稼働中にスイッチを押下すると、GPIO を介して、スイッチの押下を通知します。通知に使用する GPIO ピンは、GPIO4, GPIO5, GPIO6 から1つを選択することができます。(アドオンボード上のジャンパーピンで選択します。) これらの GPIO ピンは、RaspberryPi の仕様上、ハードウェアでプルアップされています。通常、これらのピンを他のファンクションに割り当てていない場合、電源 ON と同時に、

High ステートに保たれます。アドオンボードは、ボタンの押下を検出すると、当該 GPIO ピンを Low ステートに落とします。

専用のソフトウェアで当該 GPIO ピンを監視し、Low ステートに変化したことを検出したら、shutdown コマンドを発行して、安全にシャットダウンします。

これにより、サーバ用途や組み込み IoT 機器などのヘッドレス構成 (モニターやマウス、キーボードなどが無い構成) でも、スイッチ操作で安全にシャットダウンすることができます。

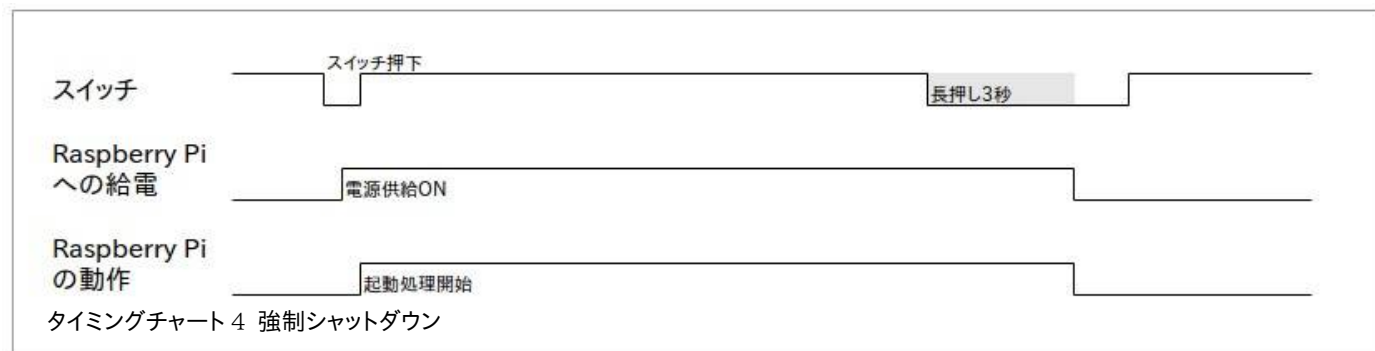
シャットダウンが実行されれば、③の電源 OFF シーケンスにより、安全に、そして完全に、電源を切ることができます。(タイミングチャート 3)



⑤ 強制シャットダウン

スイッチを3秒以上押し続けると、強制的に電源供給をカットします。OSがフリーズして、シャットダウン処理が実行できない場合、強制的に電源を切ることができます。

(タイミングチャート4)



⑦ 集中電源に対応

アドオンボード上のショートピンの切り替えにより、ACアダプタから電力が供給されると、電源スイッチを押さなくても、自動的に電源供給をオンにすることが可能です。

集中電源により、各装置を一斉に起動したいシステムに利用できます。

(本モードでも、スイッチによる電源OFF、次回以降の電源ONなどの機能は全て有効です。)

⑧ LEDインジケータ

電源ONの状態を示す緑色のLEDインジケータを実装しています。OSのシャットダウンを検出したあと、待機時間の間、LEDが点滅します。

ケースに組み込む際、LEDを外部に引き出せるよう、外部接続ポートも用意しました。

180Ωの電流制限抵抗が入っていますので、殆どのLEDをそのまま接続できます。(5V)

⑨ 電源レギュレータ

電源回路には、5.1V/3Aの電力を供給できるリニアレギュレータが搭載されています。

6V～25Vの広範囲のDC電源を入力として利用できるため、様々な市販のACアダプタが使用出来ます。

Raspberry Pi 3B+の性能を十分に発揮するには、3A以上の電流を供給できるACアダプタをご使用ください。周辺回路の消費電流も考慮し、余裕のある電源を用意してください。

⑥ 30秒のブランキング時間

誤操作を防ぐために、電源ONから30秒間はスイッチ操作を受け付けないブランキング時間を設けています。

⑩ 2つのタイプを用意

Raspberry Piを実験などの用途でそのまま使う場合と、ケースなどに組み込んで使う場合を考慮し、コネクタ等の違いによる2つのタイプを用意しました。

Type-A

外径5.5mm、内径2.1mm、センタープラスのDCジャックと、電源スイッチとしてのタクトスイッチを搭載したモデル

Type-B

ケースなどへの組込みを考慮し、電源供給と電源スイッチへの接続のXH 2Pコネクタを搭載したモデル

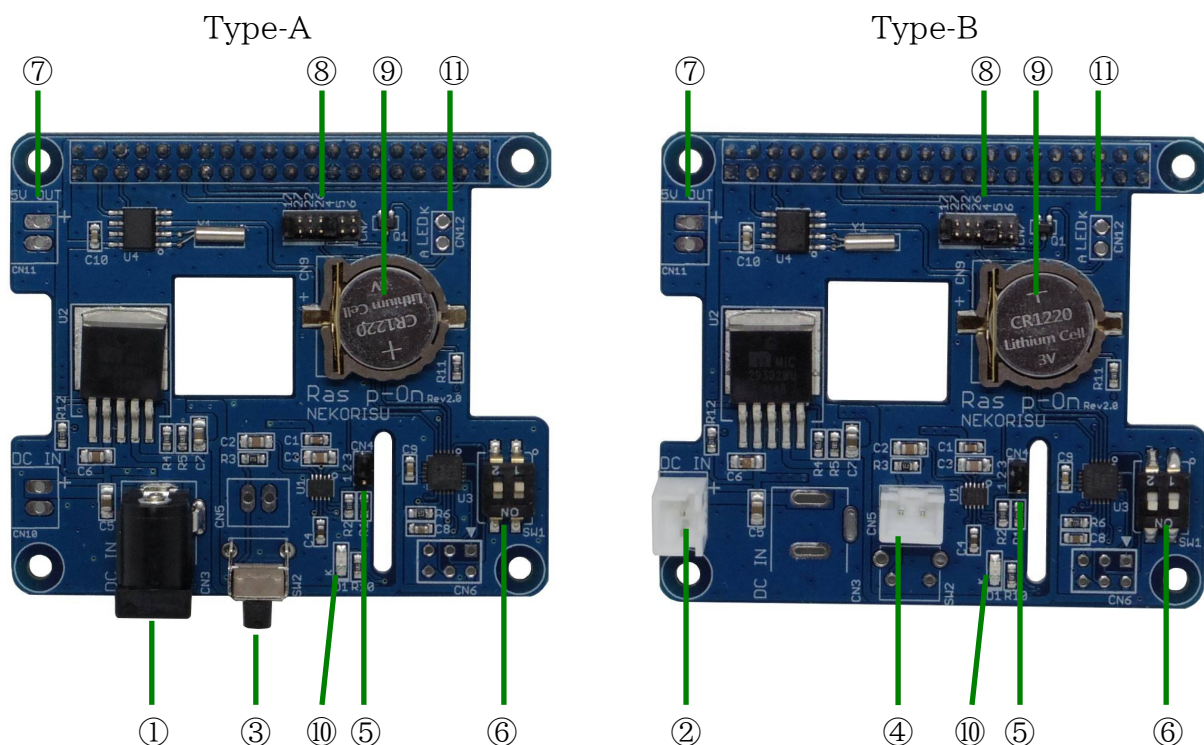
⑪ RTC(リアルタイムクロック)

コイン型リチウム電池でバックアップされたRTC(リアルタイムクロック)を搭載しています。Raspberry Piの電源がOFFでも時刻を刻み続け、ネットワークのない環境でも正しい時刻を取得できます。

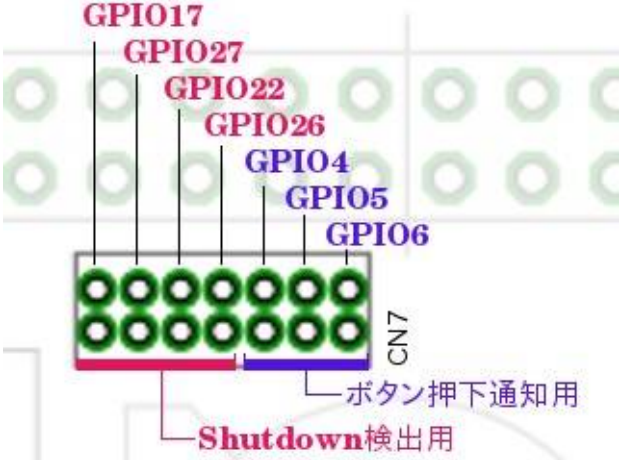
RTCには、Raspberry Piで定番のDS1307を採用。RaspbianなどのOS標準のドライバで、すぐに利用可能です。

専用のソフトウェアにより、Raspberry Piの起動時に自動的にシステム時刻を設定します。

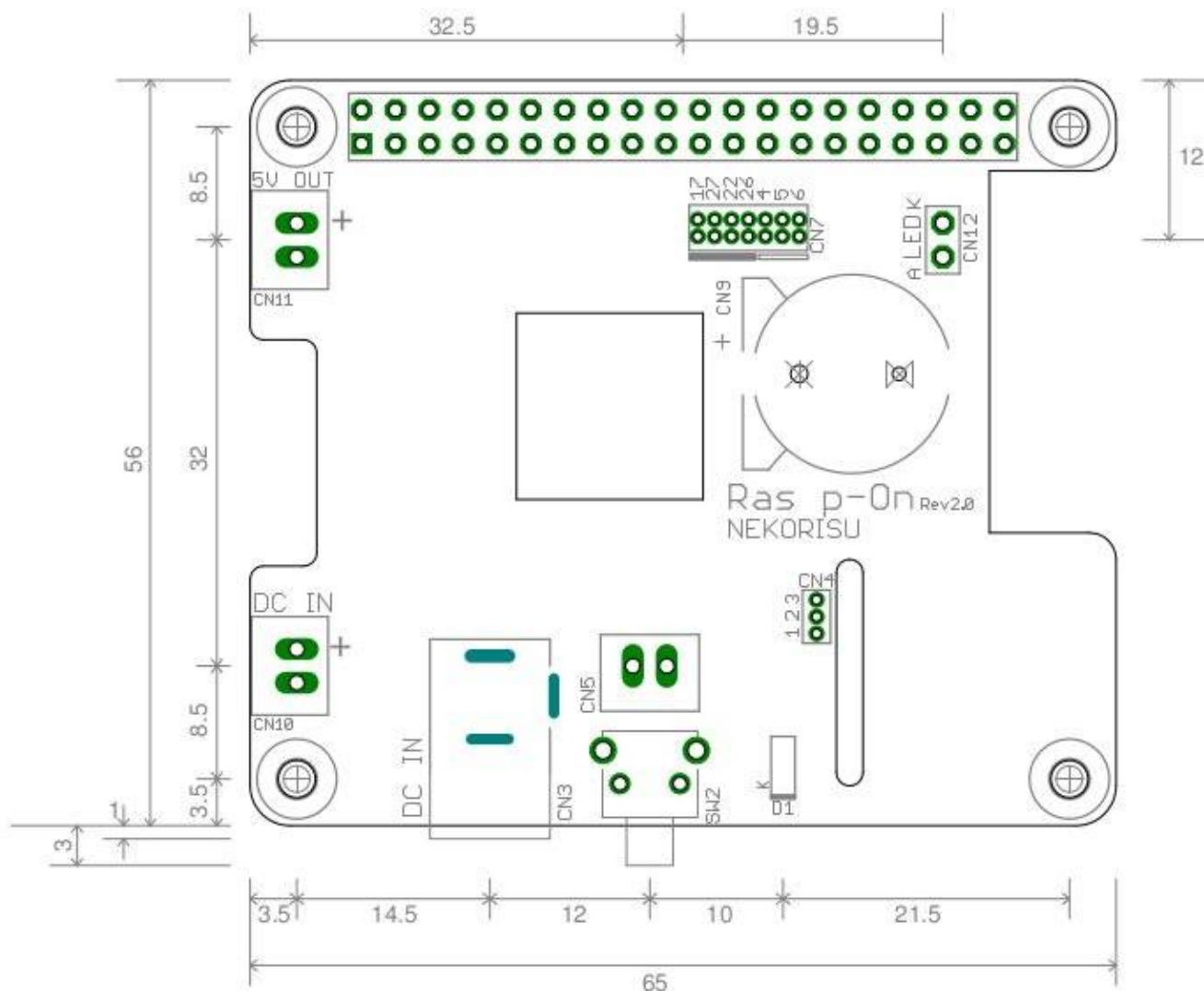
各部の名称と機能



No.	端子名	機能
1	DC ジャック	外径 5.5mm、内径 2.1mm、センタープラスの DC ジャック (TypeA にのみ実装)
2	DC IN コネクタ	DC 入力用 XH 2P コネクタ (TypeB にのみ実装)
3	タクトスイッチ	電源 ON/OFF 用のスイッチ (TypeA にのみ実装)
4	外部スイッチ用コネクタ	電源 ON/OFF 用のスイッチを外部に引き出すコネクタ。 プッシュスイッチ(モーメンタリ ノーマルオープン)を接続可能。 XH 2P (TypeB にのみ実装)
5	電源 ON モードの切り替え	1-2 をショートした場合、AC アダプタから給電されると、自動的に 電源が ON になります。 2-3 をショートすると、スイッチ操作でのみ電源を ON できます。
6	待機時間設定用 DIP スイッチ	スイッチの組み合わせで待機時間を設定します。
7	電源外部出力ポート	LCD など周辺回路に電力を供給するポートです。 5.1V 出力。Raspberry Pi の消費電流と合わせて 3A まで供給可 能。 XH 2P などのコネクタが接続できます。(2.5mm ピッチ) コネクタは付属しません。組み込まれる筐体の形状等に合せて 適切な方法で接続してください。

8	GPIO 選択	<p>下図のように、ショートピンの位置で、使用する GPIO を選択できます。他の用途に使わない GPIO を選択してください。</p> 
9	RTC バックアップ電池	RTC バックアップ用にコイン型リチウム電池 (CR1220) をセットします。
10	LED インジケータ	電源状態を示すインジケータ
11	LED 外部接続ポート	<p>LED インジケータをケース等の外部に引き出す際に使用できるポートです。2.54mm ピッチ。出力電圧 5V。 180Ω の電流制限抵抗が実装されています。 アノード、カソードの極性に注意してください。(基板にシルクで表示されています。)</p>

外型寸法



定格・性能

項目	最小	標準	最大	単位
入力電圧	6		25	V
出力電圧	5.03	5.1	5.17	V
出力電流			3	A
待機消費電流	60			μA
スイッチ押下通知パルス時間	2.8	3	3.2	sec
強制終了スイッチ押下時間	2.8	3	3.2	sec

Raspberry Pi 対応バージョン

Raspberry Pi 3 model B / B+ / 2 model B

重さ

22g

環境基準

RoHS 準拠

ソフトウェアについて

Ras p-On の電源スイッチ回路、RTC 回路は、Raspberry Pi にインストールされた専用ソフトウェアと協調して機能します。これらのソフトウェアは、シェルスクリプトで記述され、起動時にサービスとしてバックグラウンドで動作します。

① 電源スイッチ回路用のソフトウェア

電源スイッチ回路には、`/usr/local/bin/raspon/pwrctl.sh` というスクリプトが用意されています。

```
#!/bin/bash

#####
# PIN DEFINITION
#####
GPIO_SHUTDOWN_NOTIFY_PIN=17
GPIO_REQUEST_DETECT_PIN=4

#####
# Rise up shutdown notify pin
#####
if [ ! -e /sys/class/gpio/gpio$GPIO_SHUTDOWN_NOTIFY_PIN ]; then
    echo $GPIO_SHUTDOWN_NOTIFY_PIN > /sys/class/gpio/export
    if [ $? -ne 0 ]; then
        exit 1
    fi
    sleep 1
    while [ ! -e /sys/class/gpio/gpio$GPIO_SHUTDOWN_NOTIFY_PIN/direction ]
    do
        sleep 0.2
    done
    echo out > /sys/class/gpio/gpio$GPIO_SHUTDOWN_NOTIFY_PIN/direction
    if [ $? -ne 0 ]; then
        exit 1
    fi
    echo 1 > /sys/class/gpio/gpio$GPIO_SHUTDOWN_NOTIFY_PIN/value
fi

#####
# Wait shutdown request and shutdown
#####
if [ ! -e /sys/class/gpio/gpio$GPIO_REQUEST_DETECT_PIN ]; then
    echo $GPIO_REQUEST_DETECT_PIN > /sys/class/gpio/export
    if [ $? -ne 0 ]; then
        exit 1
    fi
    sleep 1
    while [ ! -e /sys/class/gpio/gpio$GPIO_REQUEST_DETECT_PIN/direction ]
    do
        sleep 0.2
    done
    echo in > /sys/class/gpio/gpio$GPIO_REQUEST_DETECT_PIN/direction
    if [ $? -ne 0 ]; then
        exit 1
    fi
fi

while :
do
    pin_state=`cat /sys/class/gpio/gpio$GPIO_REQUEST_DETECT_PIN/value`
    if [ $pin_state -eq 0 ]; then
        shutdown -h now
        exit 1
    fi
    sleep 0.5
done
```


スクリプトの詳説

スクリプトは、A～C の3つのブロックで構成されます。

ブロック A

使用する GPIO を定義します。

デフォルトでは、シャットダウンを検出する GPIO を GPIO17、電源スイッチの押下を通知し、シャットダウンを要求する GPIO を GPIO4としています。これらピンは、アドオンボード上の、GPIO 選択用ショートピンの設定と一致している必要があります。

ブロック B

シャットダウン検出用の GPIO ピン (GPIO_SHUTDOWN_NOTIFY_PIN) を High ステートに設定します。Ras p-On のアドオンボードは、シャットダウン検出用の GPIO ピンが Low ステートになった時、シャットダウンが完了したと判断します。

そこで、Raspberry Pi の起動直後、可能な限り速やかに、当該 GPIO ピンを High ステートに設定する必要があります。

※ 当該 GPIO ピンは、Raspberry Pi のハードウェア仕様上、プルアップされていないため、Raspberry Pi の CPU が HALT すると、自動的に Low ステートになります。シャットダウン時にソフトウェアで当該ピンを Low ステートにする必要はありません。

ブロック C

Ras p-On の電源スイッチが押下され、シャットダウン要求された事を監視するループです。

シャットダウン要求を受ける GPIO ピン (GPIO_REQUEST_DETECT_PIN) を入力モードに設定したあと、0.5 秒間隔の無限ループでピンの状態を監視します。

当該ピンが Low ステートに変化した場合、Ras p-On からのシャットダウン要求があったと判断し、shutdown コマンドを実行します。

※ 当該 GPIO ピンは、Raspberry Pi のハードウェア仕様上、プルアップされています。Raspberry Pi の起動後、自動的に High ステートになっています。

サービスとして登録

本スクリプトは、Raspberry Pi の起動時に、可能な限り速やかに自動起動する必要があります。

そこで、下記のようなサービス定義ファイルを用意し登録します。(/etc/systemd/system/pwrctl.service)

```
[Unit]
Description=Power Contrlo Script
DefaultDependencies=no
After=slices.target
Before=local-fs-pre.target
ConditionPathIsDirectory=/usr/local/bin/raspon

[Service]
ExecStart=/usr/local/bin/raspon/pwrctl.sh
Restart=no
Type=simple

[Install]
WantedBy=multi-user.target
```

② RTC (リアルタイムクロック)用のソフトウェア

RTC 回路には、/usr/local/bin/raspon/rtcsetup.sh というスクリプトが用意されています。

```
#!/bin/bash

RTC_LOCAL=0

echo ds1307 0x68 > /sys/class/i2c-adapter/i2c-1/new_device

if [ ${RTC_LOCAL} -eq 0 ]; then
    ntpdate ntp.nict.jp
    if [ $? -eq 0 ]; then
        hwclock -w
    else
        hwclock -s
    fi
else
    hwclock -s
fi

exit 0
```

スクリプトの詳細

本スクリプトは、起動直に自動実行されます。

- ・ RTC ドライバ DS1307 に、使用する I2C アドレスを設定します。
- ・ RTC の時刻を、OS の時刻として設定します。
この時、ネットワークに接続可能で、NTP サーバーにアクセスできると判断した場合、NTP サーバーから ntpdate で得られた時刻をシステム時刻とし、同時に RTC の時計も補正します。
NTP サーバーから時刻を得られない場合は、RTC の時刻をシステム時刻とします。

サービスとして登録

本スクリプトは、サービスとして登録され、起動時に自動実行されます。

そこで、下記のようなサービス定義ファイルを用意し登録します。(/etc/systemd/system/rtcsetup.service)

```
[Unit]
Description=RTC setup script
Wants=network.target
After=network.target
ConditionPathIsDirectory=/usr/local/bin/raspon

[Service]
ExecStart=/usr/local/bin/raspon/rtcsetup.sh
Restart=no
Type=simple

[Install]
WantedBy=multi-user.target
```

ソフトウェアのインストール

必要なソフトウェアは、専用のインストールスクリプトでインストールすることができます。
インストール手順の詳細は、「ユーザーズマニュアル」を参照してください。

動作確認済みOS

Ras p-On の動作確認済みOSは、下記の通りです。

RASPBIAN DESKTOP

Jessie (Devian Version 8 Kernal Version 4.4.48) 2017-02-16 Release 以降
Stretch (Devian Version 9)

RASPBIAN Lite

Jessie (Devian Version 8 Kernal Version 4.4.48) 2017-02-16 Release 以降
Stretch (Devian Version 9)

Ubuntu MATE

16.04

FAQ

- Q1 電源を入れても、すぐに電源が勝手に切れます。
- A1 「Ras p-On」用のソフトウェアが正しくインストールされていません。
ユーザーズマニュアルのセットアップの手順に従って、ソフトウェアをインストールしてください。
- Q2 OSをバージョンアップしたいのに、インストール作業中に電源が切れてしまいます。
- A2 OSのインストール中は、「Ras p-On」のソフトウェアがまだ入っていないため、Raspberry Piが稼働中であることを「Ras p-On」が認識できず、電源を切ってしまいます。
このような時は、DIPスイッチを両方ともONに設定してください。
- Q3 起動直後に電源スイッチを押しても、シャットダウンできません。
- A3 起動直後の30秒間は、誤操作を防ぐために、電源スイッチの操作を受け付けません。
- Q4 OSをシャットダウンしたのに、電源が切れません。
- A4 DIPスイッチが両方ともONになっています。
DIPスイッチを両方ともOFFにしてください。
- Q5 リブート中に電源が切れて、リブートできません。
- A5 OSのシャットダウン処理、再起動処理に、極端に時間がかかる環境では、リブート中に電源が切れる可能性があります。このような時は、「Ras p-On」の待機時間をDIPスイッチにより変更できます。
- Q6 GPIO選択ショートピンの設定を変更すると、電源が勝手に切れてしまい、正しく動作しません。
- A6 GPIO選択ショートピンの設定を変更した場合、ソフトウェアも修正する必要があります。
スクリプトの詳細の頁を参照し、GPIOの定義を適切に修正してください。
- Q7 どのようなACアダプタが使用できますか？
- A7 出力電圧と、最大出力電流、プラグの形状をご確認ください。
- ・出力電圧が、6V以上、25V以下
 - ・最大出力電流が、2.5A以上
 - ・プラグの形状が、外径5.5mm 内径2.1mm
- のACアダプタであれば使用可能です。
例えば、6V/3AのACアダプタ、9V/2.6AのACアダプタ など。
Raspberry Pi 3B+の性能を発揮するには、3A以上のACアダプタを推奨します。
- Q8 「Ras p-On」の電源回路が非常に熱くなります。
- A8 ご使用になるACアダプタの電圧が高い場合、その損失が熱となり、電源回路周辺が熱くなる場合があります。必要以上に高い出力電圧のACアダプタの使用は避けていただくことをお薦めします。また、必要に応じて、ヒートシンクをご検討ください。設計上は85°Cまでの温度上昇に耐えられます。
電源回路周辺は高温になりますので、火傷などにご注意ください。

- Q9 「電源 ON モードの切り替え」ショートピンで、給電と同時に自動起動のモードに設定しました。集中電源を入れて自動起動させた時、一度目は起動しますが、2度目以降に起動しない事があります。
- A9 自動起動モードは、AC アダプタからの給電の立ち上がりエッジを検出して電源を ON にしています。AC アダプタの中には、電源供給を切ってから 0V になるまで放電するのに時間がかかるものがあります。集中電源等で電源を ON/OFF する場合は、OFF した後、AC アダプタが十分に放電する時間を待ってから ON してください。AC アダプタによっては、1 分以上の間隔を必要とする物があります。
- Q10 コイン電池は必要ですか？
- A10 「Ras p-On」には、電源が OFF の時でも、リアルタイムクロックの時刻を刻み続けるためにコイン電池が載っています。
リアルタイムクロックの機能が不要な場合は、電池がなくても構いません。
- Q11 コイン電池は交換できますか？
- A11 はい。
市販の「コイン型リチウム電池 CR1220」をお買い求め頂き交換してください。
- Q12 起動時に NTP との同期ができません。
- A12 RTC のセットアップスクリプトが実行される前に、ネットワークが確立している必要があります。
raspi-config により、「Wait for Network at Boot」を設定すると改善する場合があります。
- Q13 インターネットのない環境でインストールできますか？
- A13 「Ras p-On」のセットアップには、基本的にインターネットへの接続が必要です。
インターネット接続が必要な理由は、
- ・ インストールファイルのダウンロード
 - ・ ntpdate コマンドのインストール
- の2つです。
- どうしてもインターネットに接続することが困難な場合、次の手順でセットアップすることができます。
- ① 予めセットアップに必要なインストールファイルをダウンロードしておきます。
インターネット接続が可能な PC を使用して、セットアップに必要なファイルをダウンロードしておきます。
ブラウザを使用して、弊社の Web サイト
http://www.nekorisu-embd.com/ras_p-on_products.html
からダウンロードするか、
`wget http://www.nekorisu-embd.com/download/raspon-installer.tar.gz`
でダウンロードできます。
 - ② ダウンロードしたファイルを USB メモリに入れ、Raspberry Pi と接続します。
 - ③ Raspberry Pi で、次のような手順でセットアップします。
`sudo tar xzpvf raspon-installer.tar.gz`
`sudo ./install.sh -local`
- 注) 上記手順でセットアップした場合は、NTP サーバーを使って時刻補正を行う機能は動作しません。

Q14 ソフトウェアのアンインストールの方法を教えてください。

A14 次のコマンドで、完全にアンインストール可能です。

```
sudo systemctl stop pwrctl.service
sudo systemctl disable pwrctl.service
sudo systemctl stop rtcsetup.service
sudo systemctl disable rtcsetup.service
sudo rm -r /usr/local/bin/raspon
```

Q15 「Ras p-On」で占有している GPIO はありますか？

A15 「Ras p-On」は、デフォルトの設定で、下記の GPIO を使用します。

GPIO17 シャットダウン検出用

GPIO4 シャットダウン通知用

これらの GPIO は変更可能です。

電源の取り扱い上の注意

- ① 本アドオンボードで電源を供給する場合、Raspberry Pi 上の Micro-USB からの電源供給は行わないように注意してください。
本アドオンボードの電源回路には、逆電流防止回路が含まれているため、故障の原因とはなりません。Raspberry Pi 3 model B+は、Micro-USB からの電源入力時、逆電流防止用のダイオードが省略されたため、同時に電源が供給されると故障の原因となります。
(Raspberry Pi 3 model B, Raspberry Pi 2 model B には、保護回路が実装されています。)
- ② アドオンボード Type-B において、電源をコネクタから供給する場合、使用する線材は定格電流 3A、15W 以上のものを使用してください。使用する線材、ジャック、コネクタによっては、Raspberry Pi 及び周辺回路に必要な電力を十分に供給できない場合があります。
DC IN コネクタに適合するハウジングは、JST の XHP-2 です。
極性を確認して、正しく配線してください。

免責事項

本書の著作権は当社に帰属します。本書の一部または全部を当社に無断で転載、複製、改変などを行うことは禁じられております。

本書に記載された仕様、デザイン、その他の内容については、改良のため予告なしに変更される場合があります。購入された製品とは一部異なることがあります。

本製品は、医療機器、原子力設備や機器、航空宇宙機器、輸送設備や機器など人命に関わる設備や機器、及び高度な信頼性を必要とする設備や機器としての使用またはこれらに組み込んだの使用は意図されておりません。これら、設備や機器、制御システムなどに本製品を使用され、本製品の故障により、人身事故、火災 事故、社会的な損害、財産の消失などが生じても、当社ではいかなる責任も負いません。

本製品の使用により、人身事故、火災事故、財産の消失、社会的な 損害などが生じても、当社ではいかなる責任も負いません。

本製品に隠れた瑕疵があった場合、当該瑕疵を修理し、または瑕疵のない同一製品または同等品 に交換致しますが、当該瑕疵に基づく損害賠償の責は負いません。

本製品に改造・改変・改良が加えられた場合、それにより生じた不具合、あるいは、人身事故、火災、事故、社会的な損害、財産の消失などが生じても、当社ではいかなる責任も負いません。

本書の内容に関しては万全を期して作成していますが、万一ご不審な点や誤り、記載漏れなどがありましたら、ご連絡ください。