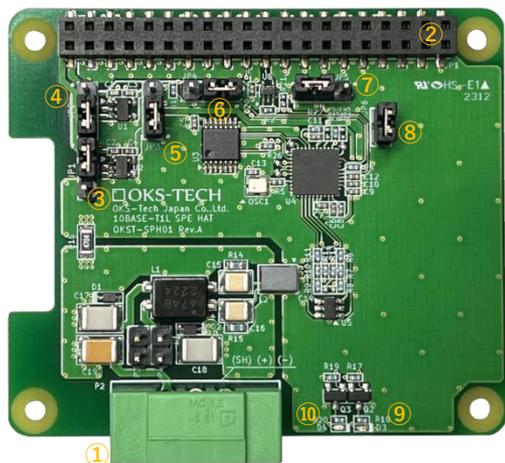


# SPE HAT

## 取扱説明書

OKS-TECH

### 各部の名称



- ① シングルペアーケーブル接続端子およびシールド接続端子  
 基板上のレセプタクルに付属の端子台を装着することによりツイストペアケーブルを接続することが可能となります。



端子台部分をレセプタクルの奥までしっかりと差し込み、外れ防止のために横2つのネジをしめて固定します。ケーブルの接続は基板上のシルクを参考に (+) (-) の位置にツイストペアケーブル、(SH) にシールドを接続します。

レセプタクルの型番はPhoenix Contactの1827871、付属の端子台の型番は1827716です。このレセプタクルに適合する端子台はネジ式以外にもプッシュイン式もありますので、詳しくは1827871のデータシートをご参照ください。

- ② Raspberry Pi用40ピン貫通型コネクタ  
 Raspberry Piとの接続端子です。接続方法は、初めにRaspberry Pi側にピンソケットを接続します。次に、SPE HAT固定用のスペーサ等を取り付け、ピンソケットの上から本製品をゆっくりと差し込みます。必要以上に強い力を加えると貫通型コネクタが剥がれる恐れがあります。

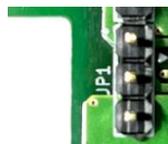
ピンソケットは用途に応じて短ピンのもので変更することができます。



1. ピンソケットをRaspberry Piに装着  
 2. 固定用のスペーサを4か所に取り付け、ピンソケットの上からSPE HATを奥まで挿入

本製品に固定用のスペーサは付属しません。付属のピンソケットでSPE HATを取り付けた際のRaspberry Piとの間隔は16mmとなります。15mmのスペーサを使用する場合はワッシャ等を挟んで高さを調整してください。

- ③ 3.3V電源有効・無効切り替えジャンパピン (JP1)



- 1  
 2  
 3
- 1-2 をジャンパ：電源3.3V有効  
 2-3 をジャンパ：電源3.3V無効

3.3V / 1.8V電源切り替えジャンパピン(⑤)で1.8Vを選択している場合に3.3V電源を有効にしても問題はありません。ただし⑤で3.3Vを選択している場合にこのジャンパが無効の位置にあると基板に電源が供給されません。

- ④ 1.8V電源有効・無効切り替えジャンパピン (JP2)

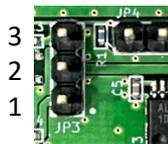


- 1  
 2  
 3
- 1-2 をジャンパ：電源1.8V有効  
 2-3 をジャンパ：電源1.8V無効

3.3V / 1.8V電源切り替えジャンパピン(⑤)で3.3Vを選択している場合に1.8V電源を有効にしても問題はありません。ただし⑤で1.8Vを選択している場合にこのジャンパが無効の位置にあると基板に電源が供給されません。

- ⑤ 3.3V / 1.8V電源切り替えジャンパピン (JP3)

基板上のデバイスに供給する電源を切り替えるジャンパピンです。

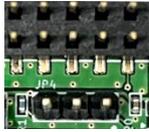


- 3  
 2  
 1
- 1-2 をジャンパ：電源3.3V  
 2-3 をジャンパ：電源1.8V

振幅設定が2.4Vp-pのときは必ず電源を3.3Vにしてください。

⑥ SPI INT切り替えジャンパピン (JP4)

SPIのINT端子を切り替えます。スタッキングしている他の基板と本製品でINT端子(GPIO25)が競合する場合に、他の端子(GPIO24)に変更するために使用します。なおGPIO24に変更した場合は、ドライバのDeviceTreeの記述を変更して再ビルドする必要があります。上記の理由がない限りGPIO25の設定で使用してください。



1-2 をジャンパ： SPI-INT GPIO25  
2-3 をジャンパ： SPI-INT GPIO24

3 2 1

⑦ SPI CE切り替えジャンパピン (JP5)

SPIのCE端子を切り替えます。スタッキングしている他の基板と本製品でCE端子(CE0)が競合する場合に、他の端子(CE1)に変更するために使用します。なおCE1に変更した場合は、ドライバのDeviceTreeの記述を変更して再ビルドする必要があります。上記の理由がない限りCE0の設定で使用してください。



1-2 をジャンパ： SPI-CE1  
2-3 をジャンパ： SPI-CE0

3 2 1

⑧ 振幅設定2.4Vp-p / 1.0Vp-p切り替えジャンパピン (JP6)

10BASE-T1Lの出力振幅設定を切り替えるジャンパピンです。特別な理由がない限りは2.4Vp-pに設定してください。また200m以上のツイストペアケーブルを使用するときは2.4Vp-pの設定にしてください。



1-2 にジャンパあり： 振幅2.4Vp-p  
1-2 にジャンパなし： 振幅1.0Vp-p

振幅設定が2.4Vp-pのときは必ず電源を3.3Vにしてください。

⑨ リンクアップ・アクセスLED (赤色)

10BASE-T1L機器どうしが接続され、リンクアップしたときに点灯します。機器間で通信が行われているときは点滅します。

⑩ 振幅モードが2.4Vp-pの時に点灯するLED (緑色)

振幅モードが2.4Vp-pの場合に点灯し、1.0Vp-p場合に消灯します。振幅設定のジャンパを2.4Vp-pとしていても、通信相手とのオートネゴシエーションの結果、振幅モードが1.0Vp-pになる場合があります。双方の振幅設定が共に2.4Vp-pの場合は2.4Vp-pのモードとなりますが、どちらかの振幅設定が1.0Vp-pの場合はオートネゴシエーション後に双方が1.0Vp-pのモードとなります。

## セットアップ手順

1. ジャンパピンの設定

ジャンパピンJP1~JP6を使用する条件に合わせて設定します。本製品の初期状態のジャンパ設定は下記の通りです。

- JP1：1-2をジャンパ (3.3V電源有効)
- JP2：2-3をジャンパ (1.8V電源無効)
- JP3：1-2をジャンパ (3.3V電源使用)
- JP4：1-2をジャンパ (GPIO25設定)
- JP5：2-3をジャンパ (CE0設定)
- JP6：ジャンパ (振幅2.4Vp-p設定)

2. 接続対象のRaspberry Pi の電源が入っていないことを確認

接続対象の機器の電源が入っていないことを確認してください。電源が入ったままで本製品を抜き差しすると故障するおそれがあります。

3. Raspberry Pi への取り付け

初めにRaspberry Pi の40ピンGPIO端子へ必要な長さのピンソケットを取り付け、次に本製品をピンソケットへ差し込みます。またRaspberry Piと本製品をスペーサー等で固定します。取り付けの際、必要以上の力を加えるとコネクタが剥がれる恐れがありますので注意してください。

4. Raspberry Pi の電源を投入

40ピンのコネクタがずれたりせず、正しくしっかり刺さっていることを確認した後で、Raspberry Pi の電源を投入します。電源投入後、OSが立ち上がっても、ドライバをインストールしリンクアップするまで赤色と緑色のLEDは点灯しません。

5. ドライバのビルド・インストール

OSごとに方法は異なりますが、Raspberry Pi OSでのドライバのビルド方法、インストール方法は下記のGitHubにて解説しています。  
[https://github.com/OKS-Tech-Japan/spehat\\_driver](https://github.com/OKS-Tech-Japan/spehat_driver)

6. ツイストペアケーブルの接続

10BASE-T1L機器どうしをツイストペアケーブルで接続します。接続後、機器間でオートネゴシエーションが自動で実行され、赤色LEDが点灯します。緑色LEDは振幅2.4Vp-pモードのときのみ点灯します。

なお赤色のLEDが点灯せず、緑色のLEDが不規則に点滅する場合は、ツイストペアケーブルを流れる信号品質が悪くオートネゴシエーションに失敗、もしくはリンクアップできない状態です。ケーブル長を短くするか、伝送品質の良いケーブルに交換してください。

## ツイストペアケーブルについて

10BASE-T1Lの規格では1000mの伝送距離を謳っていますが、実際にどの程度の距離を伝送できるかは使用するツイストペアケーブルの特性や品質、ケーブルや機器が置かれた環境に左右されます。そのため弊社が特定のケーブルについて選定したり保証したりすることはありません。お客様自身でケーブルを選定し、機器を含めたシステム全体の評価を行った上でご使用ください。

### 主な仕様

準拠規格	10BASE-T1L(IEEE 802.3cg-2019)
伝送速度	最大10Mbps (規格値)
伝送距離	最大1000m (規格値)
終端抵抗	100Ω
振幅モード	2.4Vp-p / 1.0Vp-p ジャンパで切り替え可能
電源電圧	3.3V / 1.8V ジャンパで切り替え可能
電源供給	接続機器(Raspberry Pi)から供給
消費電力	最大0.5W
絶縁耐圧	1500VDC (設計値)
動作温度	-20 ~ 70°C
貫通型コネクタ挿抜保証回数	10回
動作湿度	10 ~ 85%RH 結露しないこと
外形寸法	全長65mm×幅56.7mm×高さ12mm (突起物含む)
質量	約20g
付属品	Phoenix Contact 1827716、長ピンソケット、各1個

## 注意事項

- 本製品は一般的な電子機器として使用されることを目的に開発製造されたものです。生命維持に関わる医療機器、航空宇宙機器、幹線通信機器、原子力制御機器など極めて高い信頼性および安全性が必要とされるシステムに組み込むことを意図していませんので、これらの用途には使用しないでください。
- 本製品は防爆を考慮して設計されていません。防爆構造が必要となる個所では使用しないでください。
- 本製品の改造や修理をおこなわないでください。
- 本製品は精密電子機器です。曲げたり強い力を加えたり、強い衝撃を与えないでください。
- 本製品の取り付け、取りはずしのときには、必ず取り付ける対象機器の電源を切り、取り付け作業の静電気を除去してから作業をおこなってください。
- 本製品を取り付けて使用する際は、取り付ける対象機器の取扱説明書の使用方法、注意事項に従ってご使用ください。
- 本製品を湿気やホコリの多いところでは使用しないでください。また本製品の端子部にごみや異物が付着したり、触れないように注意してください。
- 異常を感じた場合はすぐに使用を中止し、弊社へお問い合わせください。

## 保管上の注意

下記に該当する場所では本製品を保管しないでください。製品の劣化の恐れがあります。

- 直射日光があたる場所
- ほこりの多い場所
- 水濡れの可能性のある場所
- 火気のある周辺
- 高温 (70°C以上) や多湿 (85%以上) の場所、結露を起すような場所、急激に温度の変化がある場所
- 強い磁界や静電気の発生する場所

## 製品保証規定

製品保証期間内に発見された不具合につきましては、本製品に起因する不具合と判断されたものに限り、無償修理または代替品を納入させていただきます。また、輸送途中における製品の破損、故障に関しては、あきらかに弊社の責に帰すべき事由に基づく破損、故障と判断されたものに限り、無償修理又は代替品を納入させていただきます。

なお、下記の場合においては、弊社は一切の責任を負いませんので予めご了承ください。

- 納入後における移動時の落下衝撃等、お客様の取り扱い不具合により生じた故障、損傷の場合

- 地震・雷・風水害などの天災および弊社の責任以外の火災災害による故障、損傷の場合
- 弊社以外で修理、改造された場合
- 本書に記載された使用方法及び注意事項に反する取扱から生じた故障、損傷の場合
- 本製品を接続する対象機器の故障、トラブルに起因する場合

## 保証期間

本製品の保証期間は、購入後6か月といたします。保証期間を過ぎている場合は有償での対応となります。

## 免責事項

- 本製品の故障については、弊社に故意または重大な過失がある場合を除き、弊社の債務不履行および不法行為等の損害賠償責任は、本製品購入代金を上限といたします。
- 本製品の故障に起因する派生的、付随的、間接的および精神的損害、逸失利益の補償等につきましては、弊社は一切責任を負わないものといたします。
- 本製品の使用によって生じたデータ破損ならびに関連するデータ間の不整合につきましては、弊社は保証いたしません。
- 本製品の転送速度および伝送距離につきましては、規格値でありその性能を保証するものではありません。

## 商標について

Raspberry Piは英国ラズベリーパイ財団およびその他の国における登録商標です。