

手のひら非接触センサー / KP-PALS01 取扱説明書

第1版 20210701

■概要

検出部に触れる事なくスイッチの ON / OFF が行える非接触式のセンサーです。

センサー部は静電容量検出式で、手のひらなどを接近させることにより検出を行います。

光学式センサーと異なり、直射日光や照明光に影響されません。

特に衛生面を気にする場所などでの使用を想定しています。

信号出力端子のほか、他の機器の機械式スイッチを操作するためのサーボモーター駆動用出力をもっています。

※接近する物体の材質により、検出できないものもあります。（発泡スチロールなど電気を通さない物）

※接近させたままの静止状態を検出することはできません。

■仕様

●電源：DC4.5～5V(最大定格 5.5V)

●消費電流

・非検出時：約0.8mA(平均)

・(別売オプション)サーボモーター動作時：約1A(瞬間最大)

●動作モード：2種(ロッカーモード[初期値]／オルタネートモード)

●反応速度：2種(ノーマルモード[初期値]／スローモード)

※動作モード、反応速度の変更にはハンダ付け作業が必要です。

●出力

・LED ランプ：検出時に点灯

・ブザー：無効[初期値]／検出時に発音

※有効化にはハンダ付け作業が必要です。

・サーボモーター：オプション品[WR-MG90S] (別売)による機械式スイッチ操作

・検出端子：フォトカプラ出力

●検知距離：最大3cm程度(弊社測定条件による)

※スローモード・感度最大に設定し、大人の手のひらを検出させた場合

●想定電池寿命：約3ヶ月(単3形アルカリ電池×3、弊社動作条件による)

※サーボモータ未接続で、一日に10回の検出を行った場合の参考値

●ケース材質：ABS 樹脂

●サイズ：50(D)×50(W)×15(H) mm

■セット内容

・本製品は図1に示す部品で構成されています。

・出荷時は、本体のケースと基板の組み立てはされていません。

本説明書の手順通りに調整を行った後、設置の際に付属のネジを使って固定してください。

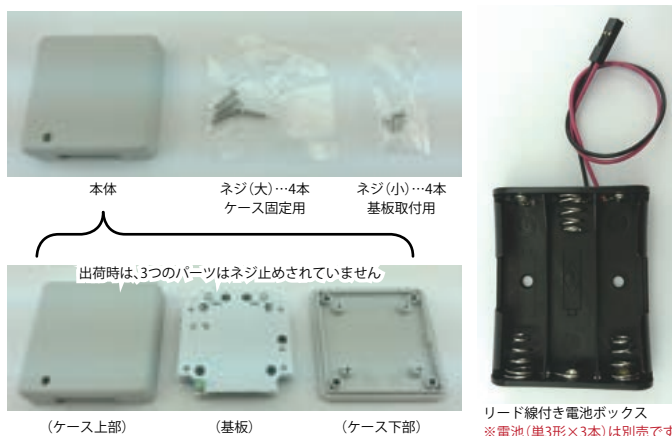


図1 製品構成

■設置

- 周りに電線やコンセントに接続されたケーブルがない場所を選んで設置してください。
- ケースには上下があります。
LEDランプのある側が上面(検出面)、ネジ穴のある側が下面(取付面)です。
上面に検出用アンテナがあるため、上面が外に向くように設置してください。
- ケースを壁などに取り付ける場合は両面テープをご利用ください。
電源や出力の端子接続はケース外から行えますが、感度調整およびオプションのサーボモータの使用にはケースの上部パーツを開ける必要があります。
このため、テスト動作中は仮固定で運用してください。

■電源の設置

- 本機の電源電圧DC4.5～5Vです。
- 電源入力端子の位置を図2示します。プラスとマイナスを間違えないように電源を接続してください。
- **最大定格 (DC5.5V) を超える電圧を加えたり、電源を逆接続しないでください。**
基板破壊の恐れがあります。

【ケース側面】



【乾電池を使用する場合】

- 製品に付属する電池ボックスを使い、図3(a)の通りに接続してください。
- 電池は付属しません。別途、単3形アルカリ電池を3本ご用意ください。
- 電池寿命の設計値は、サーボモーターを使用しない場合で約3ヶ月です。
オプションのサーボモーター接続時は、検出および動作の頻度や、サーボの移動距離、機械式スイッチの硬さ等の条件に応じて電池寿命は短くなります。
サーボモーターを使用した機械式スイッチ操作をメインに運用する場合は、ACアダプタでの給電をご検討ください。

【ACアダプタから給電する場合】

- ACアダプタやUSB電源などの、5V出力の電源を使用することもできます。
図3(b)に示す組み合わせ例を参考にして、電源端子に電源を接続してください。
- **モバイルバッテリーでの使用は推奨しません。**
モバイルバッテリーの機種によっては、消費電流が一定値未満の場合に給電を停止する「自動停止機能」を備えている製品があります。
自動停止機能がはたらくことで、一定時間経過後、電源が切れてしまう場合があります。

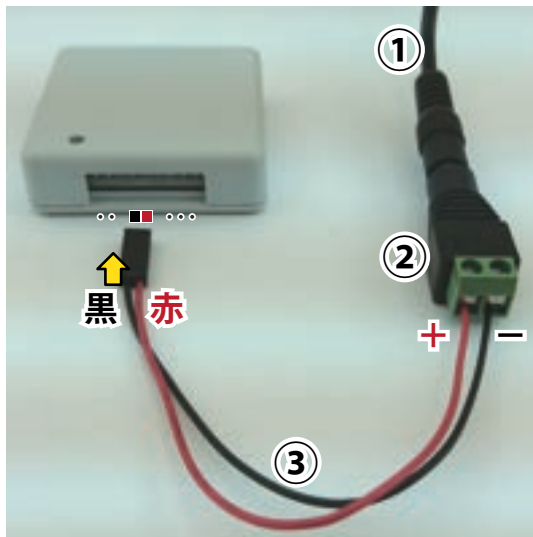
図3 電源の接続方法

a 乾電池を使用する場合



付属 ケーブル付き電池ボックス
 ※電池は別売です(単3形アルカリ×3本使用)

b ACアダプタ(電圧:DC 5V)を使用する場合



■組み合わせ例(①②③全て別売)
 ①コンパクトACアダプタ 5V1A[WL-05100Z]
 ②φ2.1mm DCジャック-2P端子台 変換コネクタ [T9-J-N]
 ③QIケーブル2S-2S [311-183]
 (途中で切断し、電線の被覆を剥いて端子にネジ止め)

■感度設定

- ・ 感度の設定を行うためには、本体基板にアクセスする必要があります。
- ・ ケース組み立て後の場合は、4本のネジを外してケースの上部パーツを取り外してください。
- ・ ケース上部を外した状態で電源を接続し、安定のため1分程度待ってから、基板内の図4に示す場所にある感度調整ボリューム[CP] (基板に空いている穴の下にある、+状の溝のついた部品)を回転させてください。
- ・ [CP]は右(時計方向)に回すと感度が上昇します。
 最初に[CP]を右(時計方向)いっぱいにした状態にして、少しだけ左(反時計方向)に回してドライバーを抜き、手のひらを近づけて検知の感度を確認します。
- ・ 手のひらを検知すると、基板上面のLEDランプ(緑色)が点灯します。
- ・ 基板と手のひらの距離が2.5cm程度で反応するまで、[CP]を少しずつ左に回しながら調整を繰り返してください。
- ・ 次にケース上部を基板の上にかぶせて、ケース越しの状態でも検出を再度確認し、希望の感度になるように必要に応じて調整を行ってください。

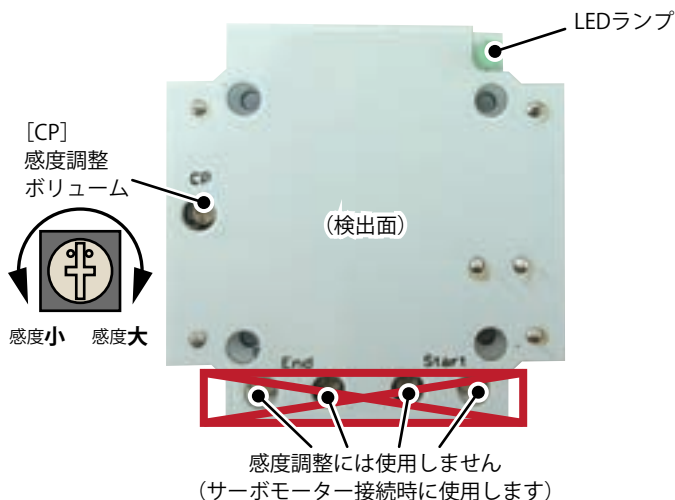


図4 感度調整ボリューム

※反応を確認する際にドライバーを挿入したままにすると、ドライバーの軸部分がアンテナの一部として機能するため調整結果に影響を及ぼします。

※感度を高くすると、ランダムに発生する周辺ノイズで誤検知が発生する場合があります。

ケースをしっかりと固定する前にしばらくの期間、テスト運用を実施していただき、誤検知による影響を無視できる程度まで感度を下げてください。

※電灯のON / OFFに使用する場合など、誤動作が問題になる場所での使用時は、スローモードへの変更もご検討ください（→スローモードについてはページ下部の「応答速度設定」の項目を参照してください）。

※使用する電源を電池からACアダプタへ（またはその逆へ）変更すると、全体的な感度の設定レンジが変動します。

電源変更後は、必要に応じて感度を再調整してください。

（→詳細な説明は11ページ「付録3：電源と感度の関係」を参照してください）

■ジャンパー設定

・本機には、3つの設定用ジャンパーを備えています。

ジャンパーは基板の裏面、図5に示す場所にあります。基板をケース下部にネジで固定済みの場合、設定変更の際に一時的に取り外す必要があります。

・ジャンパー設定の変更には、ハンダごてを使った作業が必要です。

・各ジャンパーは2つの電極が隣接していた状態で、出荷時は開放状態になっています。

これらをハンダで覆うように短絡させることで、設定を変更できます。元に戻す場合は、短絡したハンダを除去して2箇所の電極を再び離してください。

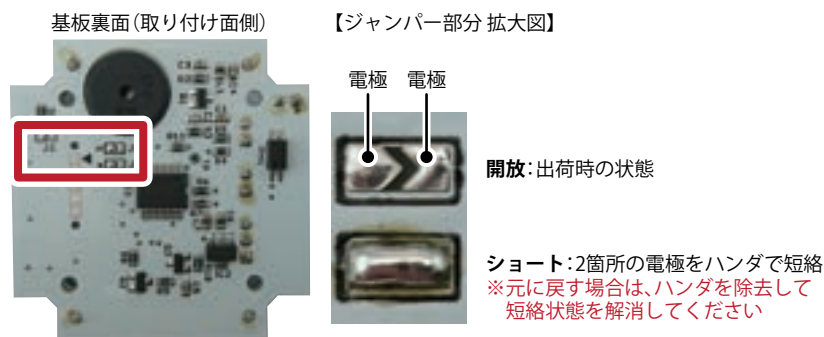




図5 ジャンパーの位置および外観

| ジャンパー状態 | [J1] サーボモーターの動作モード設定 | [J2] 応答速度設定 | [J3] ブザー設定 |
|---|---|-------------|-------------|
|  開放 (出荷時) | ロッカーモード 押す位置がON側とOFF側の2箇所に区別されているタイプのスイッチに適するモード | ノーマルモード | ブザーを使用しない |
|  ショート | オルタネートモード 押す位置が1箇所、押す度にONとOFFが反転するタイプのスイッチに適するモード | スローモード | 検出時にブザーを鳴らす |

※ハンダごてを基板に当てる時は、必ず基板から電源の配線を抜いてください。
また、周辺の回路にこて先を当てないように注意して作業を行ってください。

■応答速度設定 [J2]

・設置場所周辺からランダムに発生するノイズの影響が検出判定を超えた場合、誤検知（手のひらを近づけていないのに反応してしまう現象）が起こります。

・判定時間を長くすることで誤検知の可能性を少なくすることができますが、その代償として、応答速度が遅くなります。

・本機では応答速度の設定を「ノーマルモード」「スローモード」の2種類から選択できます。

・出荷時の設定はノーマルモードです。ノーマルモードは検出面の上に手のひらを通して動作を想定しています。

・スローモードでは検出速度は若干遅くなり、手のひらを検出面の上で少しの間静止させる必要があります。

誤検知が問題になる用途では、スローモードへの変更をご検討ください。

・応答速度の変更はジャンパー [J2] で行います。出荷時はノーマルモードで、[J2] をハンダでショートさせることでスローモードになります。

・（→詳細はページ上部の「ジャンパー設定」の項目を参照してください）

■ブザー [J3]

- ・本基板には手のひら検知が発生した際にブザーを鳴らす機能が組み込まれています。
 - ・出荷時はブザーは鳴らない状態になっています。
- ジャンパー [J3] をハンダでショートさせることでブザーが有効になります。
 (➡詳細は 4 ページ「ジャンパー設定」の項目を参照してください)

■検出端子

- ・手のひら検出の信号が基板上のピン端子に引き出されています。
 - ・本機を手のひら検出センサーとして、Arduinoをはじめとするマイクロコントローラ等に手のひら検出の信号を入力することができます。
 - ・端子に接続する回路の状態変化が検出機能に極力影響しないようにするため、出力はフォトカプラで絶縁されています。
 - ・検出端子の位置を図 6 に示します。端子 [P] [N] はフォトカプラの出力トランジスタに接続されています。検出時にこのトランジスタはONになり、手のひらが離れるまでONを維持します。
- ※出力は基板側の電源と分離されているため、接続する回路が使用する電源は別途用意してください。
 ※感度の自動バランス機能があるため、最長のON時間は約5秒です。
 ※フォトカプラに流す事のできる最大電流は約1mA です。
 ※検出端子から他の回路への配線長は最大1m程度にしてください。
 配線が長すぎる場合は誤動作の原因となります。

【例 1：リレー接点を拡張する】

- ・本機の検出端子に別売「汎用リレーボード」(型番：KP-LRY01)を接続することで、より消費電流の大きい負荷を接続することができます。接続例を図7に示します。

| | |
|-----|---|
| 品名 | 汎用リレーボード |
| 型番 | KP-LRY01 |
| URL | https://eleshop.jp/shop/g/g402514/ |

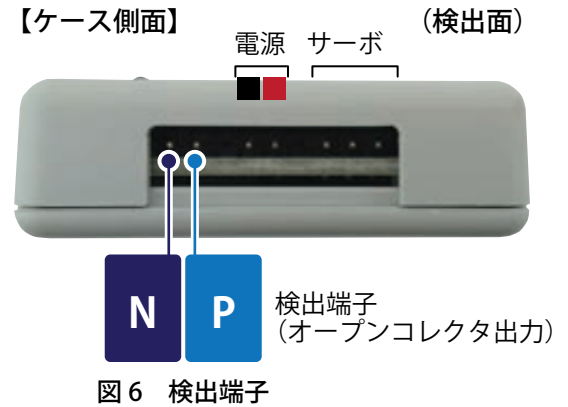


図 6 検出端子

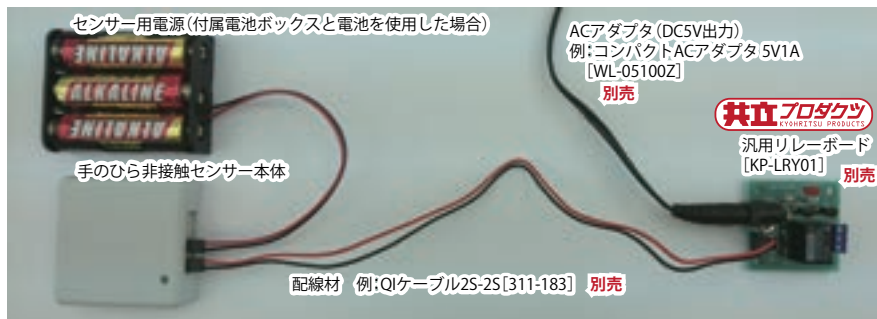
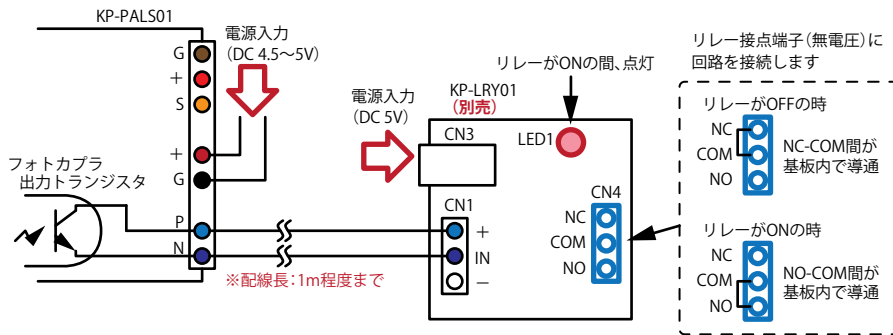


図 7 検出端子への接続例 (汎用リレーボード)

【例2：他のマイコンを接続する】

・検出端子の信号を他のマイコンに入力することができます。図8はArduinoを使用し、13番ピンに信号を入力する例です。

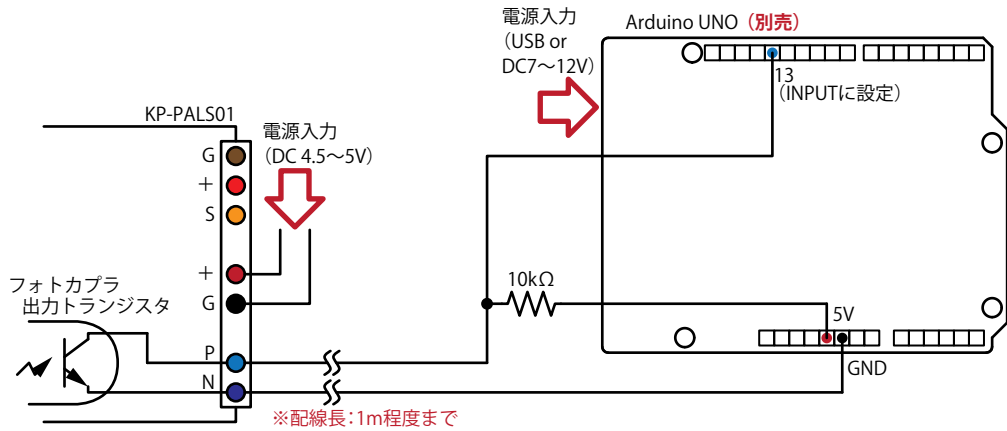


図 8 検出端子への接続例 (Arduino UNO)

■サーボモーター (別売) の設置 [J1]

・本機には、別売オプションのサーボモーターを取り付ける端子があります。

| | |
|-----|---|
| 品名 | サーボモーター 【プチロボLシリーズ用】 |
| 型番 | WR-MG90S |
| URL | https://eleshop.jp/shop/g/g402116/ |

・サーボモーターは機械式のスイッチを押すために使用するオプション部品です。

図9に示す内容物で構成されています。

手のひら検出時に、接続したサーボモーターを指定の角度に回転させることができるため、回転軸に取り付けたホーン (モーターに付属する棒状の部品) で機械式スイッチを押す操作などを実現可能です。

電灯のスイッチなどに設置することで、手を触れることなく非接触操作が可能となるように構成できます。

※希望の動作を得るためには、設置や調整などの機械的な工作が必要となります。

【別売オプション】 サーボモーター [WR-MG90S]

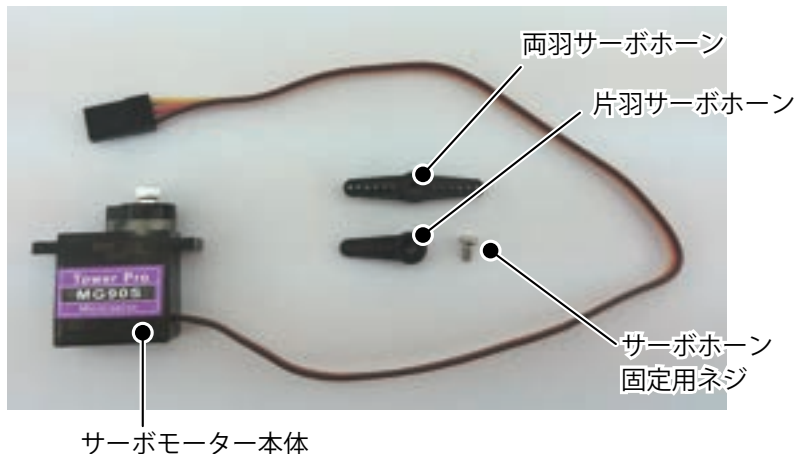


図 9 サーボモーター

●スイッチの種類と動作モードジャンパー

- 一般的な機械式スイッチには、動作の違いによって大まかに2つの種類があります。それらのスイッチの仕様に合わせて、本機の動作タイプも下記の2つが存在します。設置する対象のスイッチに応じて、本機ジャンパー[J1]の設定や、使用に適するサーボホーンが異なります。出荷時はロッカーモードに設定されています。オルタネートモードでの動作を希望する場合は、基板裏側のジャンパー[J1]の電極をショートさせて、設定を変更してください。

| モード | ロッカーモード(出荷時) | オルタネートモード |
|---------------|---|---|
| 対象となる機械式スイッチ |  <p>押す場所がON側とOFF側の2箇所に分かれているタイプ (例) パナソニックフルカラー配線器具シリーズ等</p> |  <p>押す場所は1箇所、押す度にONとOFFが反転するタイプ (例) パナソニックコスモシリーズ等</p> |
| 基板上的ジャンパー[J1] |  開放 |  ショート |
| 使用するサーボホーン形状 |  両羽タイプ |  片羽タイプ |
| 検出時のサーボの動作 | <ul style="list-style-type: none"> ON(OFF)側を押した後、中央に戻る動作 OFF(ON)側を押した後、中央に戻る動作を交互に繰り返す ※中央:サーボモーターの可動範囲(約120度)内の中央に相当する角度 | 定位置から動作位置に移動後、しばらくして定位置に戻る(ON時とOFF時の区別なし) |
| Startの角度 | 初回, 3回目, 5回目, …(奇数回目)の検出動作時に移動する位置 | 定位置 |
| Endの角度 | 2回目, 4回目, 6回目, …(偶数回目)の検出動作時に移動する位置 | 検出動作時に移動する位置 |

●操作用ボリューム

- サーボホーンの位置を調整するには、本体基板にアクセスする必要があります。ケース組み立て後の場合は、4本のネジを外してケースの上部パーツを取り外してください。図10に示す場所に、サーボ角度設定用のボリュームと押しボタン[A, B, C, D]がついています。

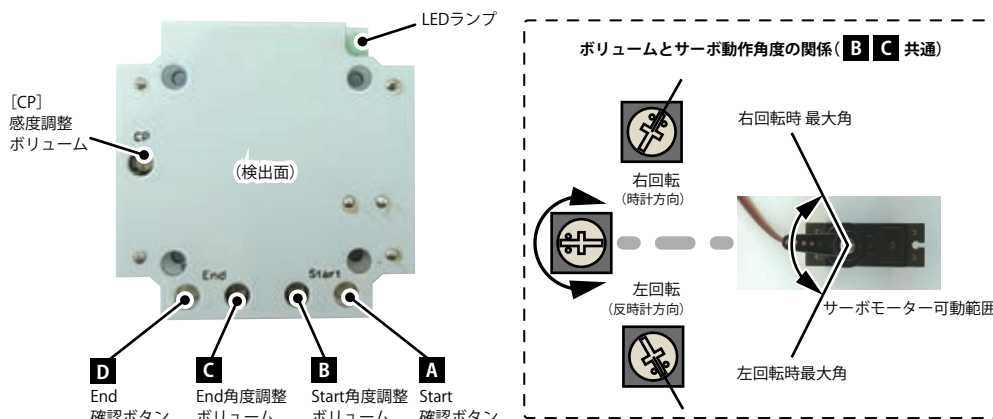


図10 サーボ操作用ボリューム

●準備

1. 電源を接続する前に、2つのボリューム[B][C]をあらかじめ中央付近になるように回転させてください。
※ボリュームを回すときは、小型のプラスドライバー(00番~0番)を使用してください。
2. サーボモーターの角度調整中に動作を確認しやすくするため、感度調整ボリューム[CP]を左(反時計方向)いっぱい回転させ、感度を最小にしてください。
※感度最小時は、指で基板の検出面に触れると反応する程度まで感度が小さくなります(意図しない状況で検出が起こり、サーボが動作してしまうのを防止します)。
3. サーボモーターのコネクタ(3ピン)を基板の端子に接続します。その後、図11のように電源を接続してください。



図 11 サーボモーターの接続

4. StartとEndそれぞれの角度調整用ボリュームを回し、動作の確認を行います。
押しボタン[A]を押している間、サーボはボリューム[B]で指定したStartの設定角度に追従して回転します。同様に、押しボタン[D]を押している間、サーボはボリューム[C]で指定したEndの設定角度に追従して回転します。
※押しボタンは、マッチ棒やつまようじ等、先が平らな細い棒状の道具で押してください。

▶ロッカーモード([J1]=開放)で使用する場合

- ・ロッカーモードでは、ボタンを離すとサーボは中央位置に戻ります。
- ・動作確認が終了したら、ボリューム[B][C]をできるだけ中央に設定し、Start・Endともにボタンを押したり離したりしてもほとんど中央位置で動かない状態にしてから、電源を外してください。

▶オルタネートモード([J1]=ショート)で使用する場合

- ・オルタネートモードでは、ボタンを離してもサーボの角度は調整位置から動きません。[A][D]を交互に押して、サーボがStartとEndの調整角度で行ったり来たりすることを確認してください。
- ・動作確認が終了したら、ボリューム[B][C]をできるだけ中央に設定し、ボタン[A][D]を交互に押してもサーボがほとんど中央位置で動かない状態にしてから、電源を外してください。

5. 使用するモードに合わせたサーボホーンを取り付けます。

▶ロッカーモード([J1]=開放)で使用する場合

- ・図12(a)のように、両羽形のサーボホーンを軸に取り付けてください。

▶オルタネートモード([J1]=ショート)で使用する場合

- ・図12(b)のように、片羽形のサーボホーンを軸に取り付けてください。

※サーボホーンは、ほぼ水平状態となるような向きで軸にはめてください。サーボの軸にはギザギザの溝がついているため、完全に水平にすることができませんが、おおよその水平状態であれば問題ありません。

6. サーボホーンを固定します。

取り付けたサーボホーンがはずれないように、図13の通り、サーボモーター付属の固定用ネジを使って軸に固定します。

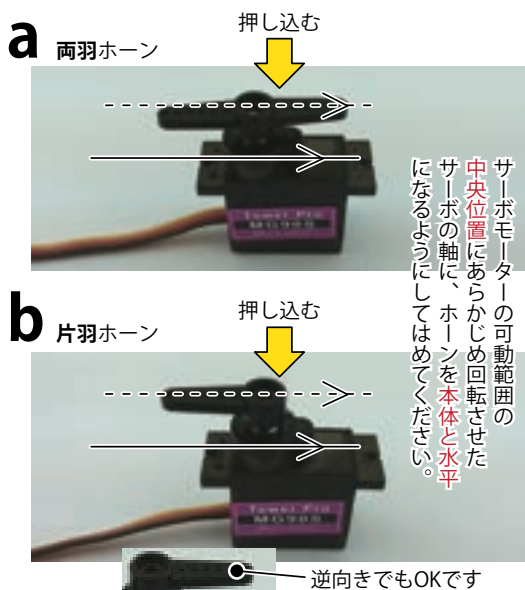


図 12 サーボホーンを取り付け

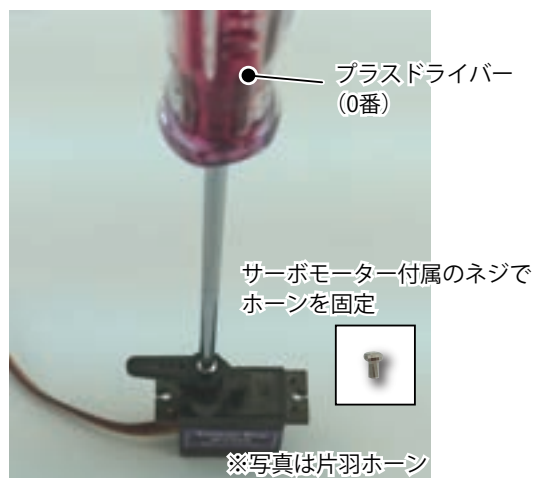


図 13 サーボホーンのネジ止め

●設置

予備試験の終了後は、下記の手順で本設置を実施してください。

1. サーボモーター本体をスイッチの壁面へ仮固定します。

取り付けしたサーボホーンがスイッチの操作部の真上に来るようにします。サーボホーンがスイッチに接触しないよう約2mm程度の高さに浮かせるようにして、サーボモーター本体を壁面へ仮固定します。

2. 電源を接続し、スイッチの操作をテストしながらStartの角度を調整します。

▶ロッカーモード([J1]=開放)で使用する場合

・ロッカーモードでは、サーボは可動範囲内の中央位置で待機します。

ボリューム[B]を回してStartの角度を設定した後、押しボタン[A]でテストします。

手のひら検出時にサーボホーンがスイッチの一方を押す動作が正常に行えるように、角度を調整してください。

同様にボリューム[C]を回してEndの角度を設定した後、押しボタン[D]でテストします。

スイッチの他方を押す動作が正常に行えるように、角度を調整してください。

・StartとEndの各押しボタン[A][D]を押す度にスイッチが交互に切り替わる動作を確認できれば、角度調整は完了です。

・参考として、ロッカーモードでの設置と角度設定の一例を図14に示します。

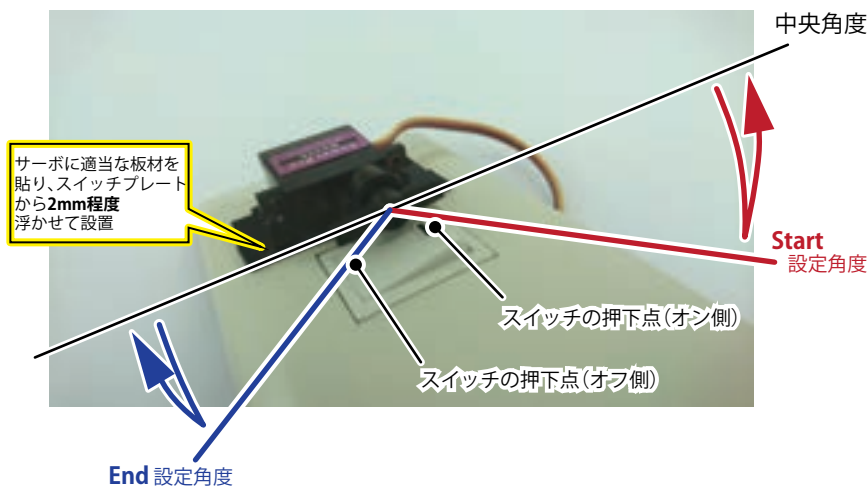


図14 ロッカーモードの設置・角度設定例

▶オルタネートモード([J1]=ショート)で使用する場合

・オルタネートモードでは、サーボはStartの設定位置で待機します。

手のひらの検出が発生すると、サーボはEndの角度に移動した後、しばらくしてStartの角度に戻る動作をします。

まずEnd側の角度調整を行います。押しボタン[D]を押しながらボリューム[C]を回して、サーボホーンがスイッチを押せるようにEndの角度を調整してください。

次にStart側の調整を行います。押しボタン[A]を押しながらボリューム[B]を回して、サーボホーンがスイッチから離れた状態になるようにStartの角度を調整してください。

・押しボタン[A][D]を押す度にスイッチを離したり押したりする動作が確認できれば、角度調整は完了です。

・参考として、オルタネートモードでの設置と角度設定の一例を図15に示します。

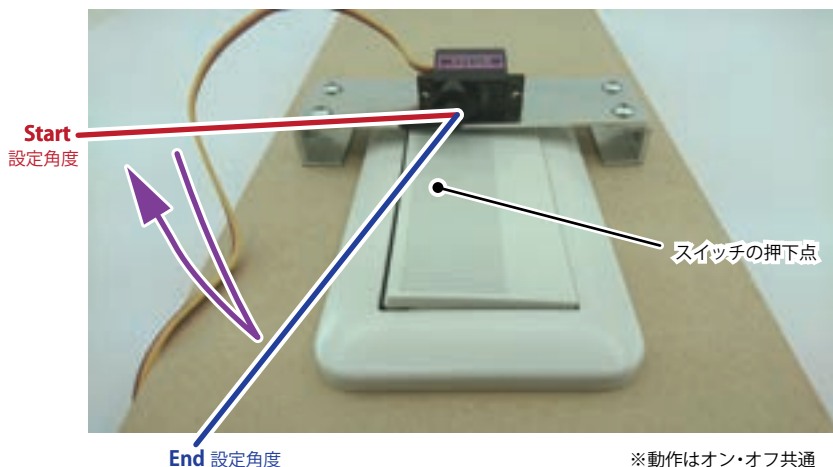


図15 オルタネートモードの設置・角度設定例

3. ボリューム[CP]を使って検出の感度を調整し、手のひらの検出でスイッチ操作ができることを確認します。
4. 再度テストを行い正常に作動することを確認の上、サーボモーター本体を両面テープなどで完全に固定します。

●注意事項

- ・サーボモーターはピン配列、動作電圧、信号形式などの規格が機種によって異なります。弊社指定以外の機種でも動作する可能性はありますが、保証の対象外となります。
- ・電池動作に必要な省電力を実現するため、待機時にサーボモーターの電源を切断するように制御しています。動作原理上、動作後に停止位置からわずかに動いてしまう場合があります。
- ・サーボが回りすぎると無理にスイッチを押し込む事になり、スイッチ及びサーボに余分な力が加わります。角度調整の際は、スイッチが切り替わってこれ以上押し込む事ができなくなる点から少し手前の位置に調整する事をおすすめします。

◆付録 1：各部名称・ピン配置一覧

基板上的の各部名称および端子のピン配置を図16に示します。

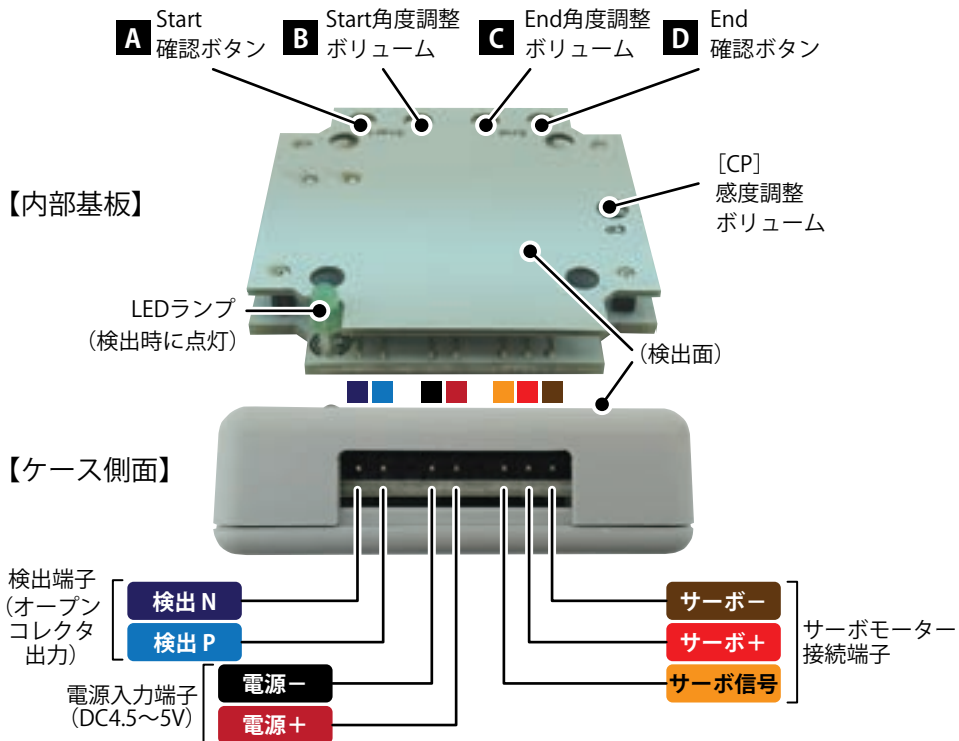


図 16 各部名称およびピン配置

◆付録 2：動作原理

- ・本機の基板は上下二階建て構造になっています。下の部分はコントローラで制御を受け持ちます。

上は検出用のアンテナプレートとなっています。

・設置に際しては、アンテナを外向きに設置します。このアンテナ部に導電性の物体が近づく事で、検出回路(一種の発振器)の条件が変化する事を検出しています。

検出回路の条件は周辺環境の状態です。常に変動します。固定的な判別値を持たせた場合、周辺環境によっては何もなくても反応したり、肝心な時に反応しない事が発生します。

本基板では、検出判断するための判別値が環境に合わせて常に変化する自動バランス方式を採用しています。

| | |
|------------------------------|---|
| 手のひらや金属体を接近させたままにした場合 | 約5秒間この状態が続くと、現在の検出値を新たな非検出の値として採用します。 設置場所を移動させる等で周辺条件が変化した場合もこの状態になりますが、5秒後には周辺環境に合わせた判別値が設定されます。 |
| 手のひらや金属体を接近させたが、ぎりぎり検出されない場合 | ゆっくり(1~2分)と時間をかけて最適な判別値に移行していきます。 温湿度の変化や検出には至らないような条件変化は自動的に最適な判別値になります。 |
| 非検出判別値が大きすぎる場合 | 速やかに適正な判別値に設定されます(近づけたまま5秒以上経過して、反応しなくなった状態で手を離れた時など)。 |

◆付録3：電源と感度の関係

本機の感度は、使用する電源の構成によって異なります。一般的に、ACアダプタ使用時のほうが乾電池使用時より高い感度を得ることができません。

本機は検出回路とアンテナ部のバランスを検出する事で動作しています。

本機の基板は検出回路とアンテナに分かれた二部構造になっていますが、検出回路の電位が安定し、アンテナ部分のみが浮いている状態が最も感度よく検出できます。

図17は、2通りの電源を使用した場合の模式図です。aが電池、bがACアダプタを使用した場合です。

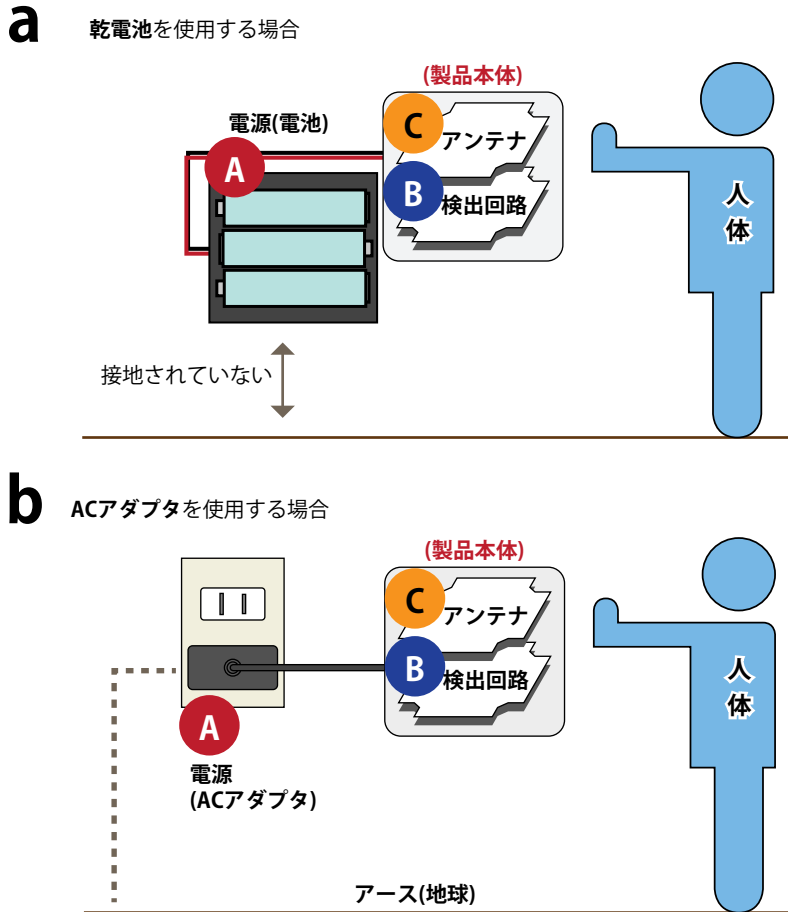


図17 電源による接地状態の違い

- ・ bのACアダプタ利用時は、コンセントに接続されたACアダプタ (A) を通して、検出回路 (B) がアース (地球) につながっており、アンテナ (C) だけが浮いている状態です。
検出する人体は、地面 (もしくはその上の建物などの構造物) の上に立っており、電源 (A) や検出回路 (B) と同様に接地されているとみなすことができます。この状態で手のひらをアンテナ部分に近づけると、アンテナが接地状態に近くなったことを検出回路がとらえて人体検知とします。
- ・ 一方、aの電池使用時は、電源である電池ボックス部 (A) と検出回路 (B) はアースとつながっていません。
この状態で人体が接近すると、アンテナ (C) が影響を受けると同時に、設置されていない検出回路 (B) や電源 (A) にもその影響が及びます。その結果、感度が b の構成より低くなる場合があります。
- ・ 一般に、検出回路 (B) と、それにつながる電源部分 (A) の合計の大きさ (主に表面積) が大きいほど、人体接近時に受ける影響が小さくなり、安定した検知が行えます。
ACアダプタ使用時はこれらが接地されていることで、無限に大きいとみなすことができるため、電池使用時よりも高い感度で動作します。

- ・本製品およびそれらを構成するパーツ類は、改良・性能向上のため予告なく外観変更・仕様変更・非純正部品使用等があることをあらかじめご了承ください。
- ・本製品は組立キットまたは半完成品です。製作作業中の安全確保のため説明書をよくお読みになり、正しい工具の使用・手順を守ってください。
- ・完成品でない商品の性格上、組み立て後の完璧な性能・品質・安全運用等の保証はできません。完成後はお客様（組立業者）ご自身の責任のもとでご使用ください。
- ・本製品は機器への組込み他、工業製品としての使用を想定した設計は行っていません。また、本製品に起因する直接、間接の損害につきましては当社修理サポートの規定範囲を超えての補償には応じられません。

Electronic Devices, Parts, Kits & Robots

KYORITSU

共立電子産業株式会社 共立プロダクツ事業所

〒556-0005 大阪市浪速区日本橋 5-8-26

TEL:06-6644-4447 FAX:06-6644-4448

【“共立プロダクツ”ブランドとは】

当ブランドの製品はユーザーニーズを捉えた製品をリーズナブルな価格でのご提供を目指しています。そのためユーザーサポートはメールに限定しておりますことをご理解、ご了承ください。

 Email:wonderkit@keic.jp

Twitterやblogで応用例や製品紹介を更新中です。ぜひご覧になってください。

共立プロダクツ

検索 