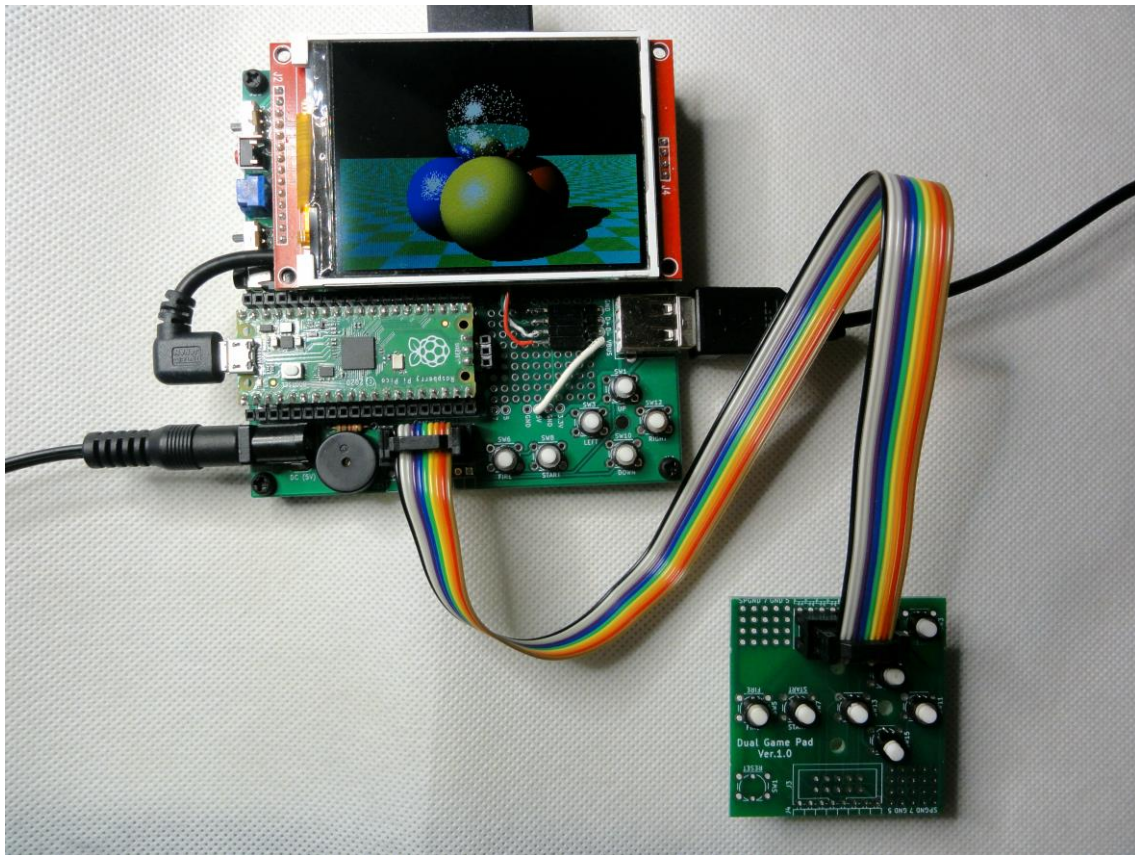


MachiKania Phyllosoma BB

作り方、使い方



工作魂 (<https://github.com/kosaku-damashii>)

2023 年 4 月 9 日

概要

「MachiKania Phyllosoma BB」は、Katsumi (@kats_me) さん、KenKenMkIISR (@KenKenMkIISR) さんのプロジェクトである MachiKania の Raspberry Pi Pico 版「MachiKania type P」の回路図をもとに作成した、開発用基板です。

システムプログラムの書き込みや使い方については、KenKenMkIISR さんの下記のページを参照してください。

I/O 機器制御にも対応 Raspberry Pi Pico で BASIC プログラミング「MachiKania type P」

<http://www.ze.em-net.ne.jp/~kenken/machikania/typep.html>

MachiKania Phyllosoma BB の特徴

- 手持ちの余った部品で作れるように形状が異なる部品に対応しています。
- 外部コントローラーを取り付けることが出来ます。
- フリーエリアを使って回路を追加することが出来ます。
- 音声出力は、内蔵スピーカーとオーディオ出力をスイッチで切り替えて聞くことが出来ます。
- USB キーボード用端子が付いているので、キーボードの着脱時に Raspberry Pi Pico に負荷が掛かりません。

注意事項

- 本品を製作する際には、部品の付け間違いがないか、ハンダ不良がないか、接続がショートしていないか、など確認した後に、動作を確認してください。
- 製作されたものがPCなどに損害を与えた場合の責任は負いかねます。十分注意して製作するようにお願いいたします。

部品一覧

製作に必要な部品は以下の通りです。

表に書かれている“Reference”は、Ver. 1.1の基板上に記載されている番号です。

他のバージョンでは異なる場合がありますので、基板上に記されている”Value”の記載を参照してください。

Reference	Value	Description	URL
C1	0.1u	積層セラミックコンデンサ (0.1uF)	http://akizukidenshi.com/catalog/g/gP-00090/
C2	0.1u	積層セラミックコンデンサ (0.1uF)	http://akizukidenshi.com/catalog/g/gP-00090/
J12	LCD_SD	ピンソケット (4P) (分割ロングピンソケットを分割して使用)	https://akizukidenshi.com/catalog/g/gC-05779/
J3	ILI9341 SKU:MSP3218	ILI9341、SPI、3.2インチ TFT 液晶モジュール ※1	https://store.shopping.yahoo.co.jp/orangepicoshop/pico-m-008.html
		ピンソケット (14P) (分割ロングピンソケットを分割して使用)	https://akizukidenshi.com/catalog/g/gC-05779/
J29	Conn_01x20	ピンソケット (20P) (分割ロングピンソケットを分割して使用)	https://akizukidenshi.com/catalog/g/gC-05779/
J37	Conn_01x20	ピンソケット (20P) (分割ロングピンソケットを分割して使用)	https://akizukidenshi.com/catalog/g/gC-05779/
J33	ORANGE-GP	ピンヘッダ (L型) 1×8 (8P)	https://akizukidenshi.com/catalog/g/gC-12985/
J36	Controller	ボックスヘッダ 10P (2×5)	https://akizukidenshi.com/catalog/g/gC-12664/
J44	DC (5V)	2. 1mm標準DCジャック 基板取付用	https://akizukidenshi.com/catalog/g/gC-09408/
J45	AudioJack	3. 5mm小型ステレオミニジャック 基板取付用	https://akizukidenshi.com/catalog/g/gC-02460/
J5	USB_A	基板取付用USBコネクタ (Aタイプ メス)	https://akizukidenshi.com/catalog/g/gC-11551/
LS1	Speaker	圧電スピーカー (Φ13mm までのものが使用可能)	https://akizukidenshi.com/catalog/g/gP-04118/
R1	10k	(不要)	
R2	10k	(不要)	
R3	10k	抵抗 (10kΩ)	https://akizukidenshi.com/catalog/g/gR-07838/
R4	220	抵抗 (220Ω)	https://akizukidenshi.com/catalog/g/gR-07808/
R5	1k	抵抗 (1kΩ)	https://akizukidenshi.com/catalog/g/gR-07820/
RV1	10k ※2	半固定ボリューム (10kΩ)	https://akizukidenshi.com/catalog/g/gP-13739/
SW1	UP	タクトスイッチ (色はお好みで。4本足でも2本足でも可)	https://akizukidenshi.com/catalog/g/gP-03648/
SW10	DOWN	タクトスイッチ (色はお好みで。4本足でも2本足でも可)	https://akizukidenshi.com/catalog/g/gP-03648/
SW12	RIGHT	タクトスイッチ (色はお好みで。4本足でも2本足でも可)	https://akizukidenshi.com/catalog/g/gP-03648/
SW14	AUDIO	スライドスイッチ 1回路2接点 基板用 横向き	https://akizukidenshi.com/catalog/g/gP-15704/

SW15	POWER	スライドスイッチ 1回路2接点 基板用 横向き	https://akizukidenshi.com/catalog/g/gP-15704/
SW3	LEFT	タクトスイッチ (色はお好みで。4本足でも2本足でも可)	https://akizukidenshi.com/catalog/g/gP-03648/
SW5	RESET	スナッピンタイプタクトスイッチ	https://akizukidenshi.com/catalog/g/gP-07193/
SW6	FIRE	タクトスイッチ (色はお好みで。4本足でも2本足でも可)	https://akizukidenshi.com/catalog/g/gP-03648/
SW8	START	タクトスイッチ (色はお好みで。4本足でも2本足でも可)	https://akizukidenshi.com/catalog/g/gP-03648/
U1	Raspberry Pi Pico	Raspberry Pi Pico	https://akizukidenshi.com/catalog/g/gM-16132/
		細ピンヘッダ(20P) x 2本 (細ピンヘッダ 1×40を分割して使用)	https://akizukidenshi.com/catalog/g/gC-06631/
		細ピンソケット(20P) x 2本 (細ピン用分割ロングピンソケットを分割して使用)	https://akizukidenshi.com/catalog/g/gC-10073/
		スペーサー (M3) x 5個	基板を固定できれば良いのでお好みで OK
		六角ナット (M3) x 5個	基板を固定できれば良いのでお好みで OK

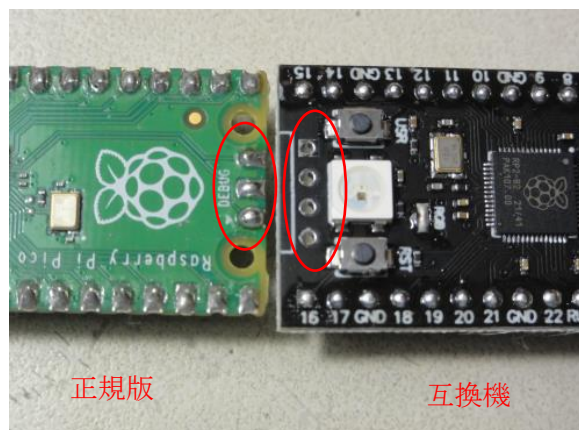
※1：2.8インチ TFT 液晶モジュール

(<https://store.shopping.yahoo.co.jp/orangepicoshop/pico-m-003.html>) も使用可能ですが、ピンソケット(4P) LCD_SD の位置を液晶に合わせて変えて下さい。

※2：Ver. 1.0 では、基板上にシルクの記載がありません。

※3：オレンジピコショップなどで売られている Raspberry Pi Pico 互換機 (<https://store.shopping.yahoo.co.jp/orangepicoshop/pico-m-049.html>) は、正規版と仕様が異なる部分があり、以下のように機能制限や、修正が必要な箇所があります。

- 基板の横幅が正規版よりも少し大きいので、Raspberry Pi Pico の外側にピンソケットを付ける場合は、基板を削って幅を狭くする必要があります。
- SWCLK や SWDIO の信号が出ているピンのレイアウトが異なるため、後述する Picoprobe を接続することが出来ません。



- VBUS へ電源を出力出来ず電源が供給出来ないため、USB キーボードを取り付けるにはキーボード用の USB ケーブルを加工して 5V を供給する必要があります (後述します)。

他に必要なモノ

- 5V AC アダプター

電源端子の形状にあったケーブルを用意してください。

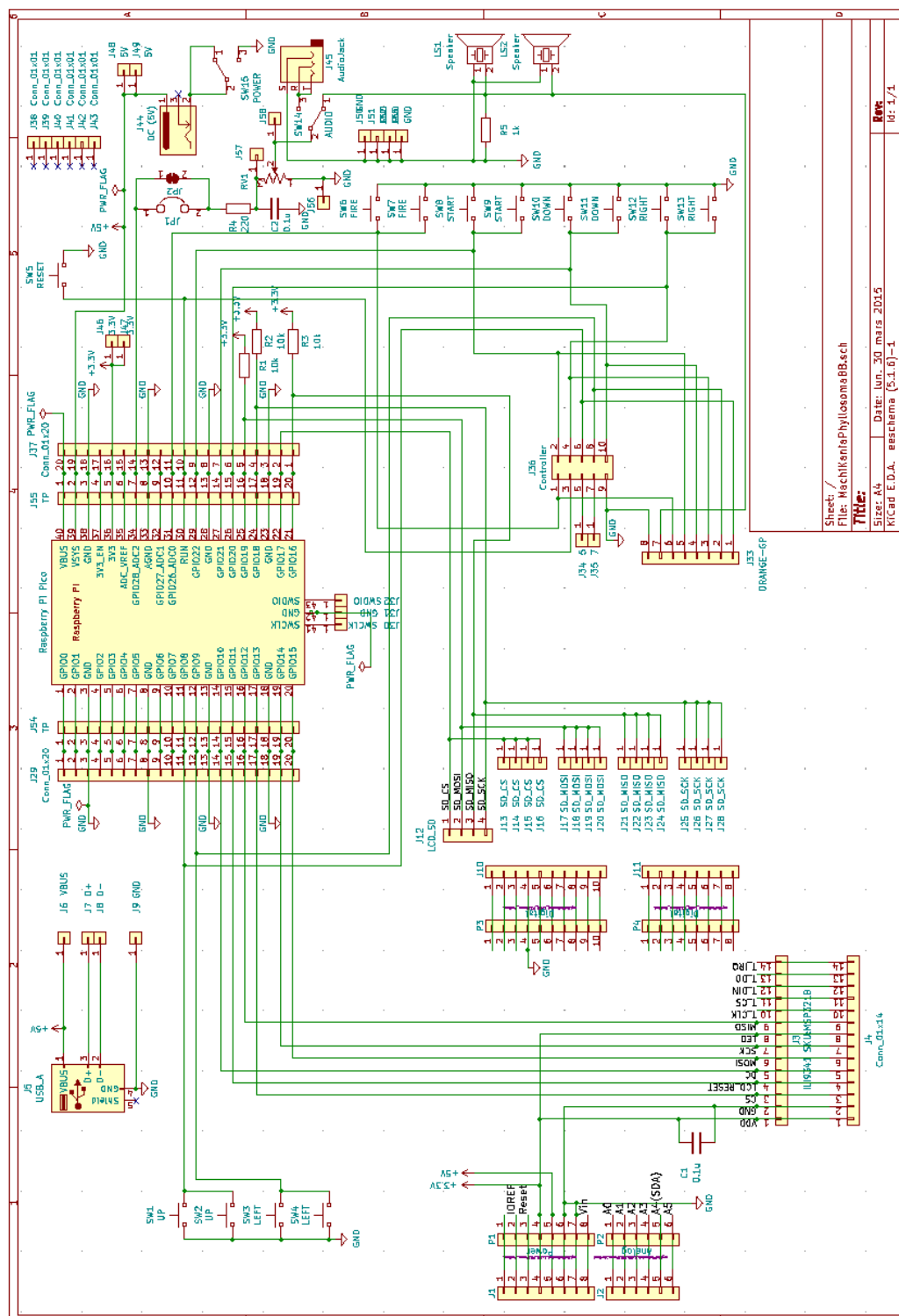
DC ジャックの場合は、Φ2.1 の DC プラグ付き AC アダプターか、もしくは、USB Type A→Φ2.1 DC プラグのケーブル（下記の写真）を USB AC アダプターに接続して使うことも出来ます。DC プラグの極性（内側＋、外側－）になっていることを確認してください。



micro USB の場合は、携帯電話で使用していた AC アダプターも使用できますが、上記の DC ジャックの説明と同様に、USB Type A→micro USB のケーブルを USB AC アダプターに接続して使うことも出来ます。

- SD カード
- USB ケーブル（USB-A オス - micro USB オス）

Ver.1.1



作り方

形状の異なる複数種の部品に対応しています。ただし、バージョンによって対応している部品の形状が異なります。お手持ちの部品に対応しているか、この説明書を見て確認してください。

形状が異なる部品では、それぞれ、基板上に挿入する箇所が異なります。

以下、選択できる部品について説明します。写真の赤丸で記された箇所にハンダ付けするようにして下さい。

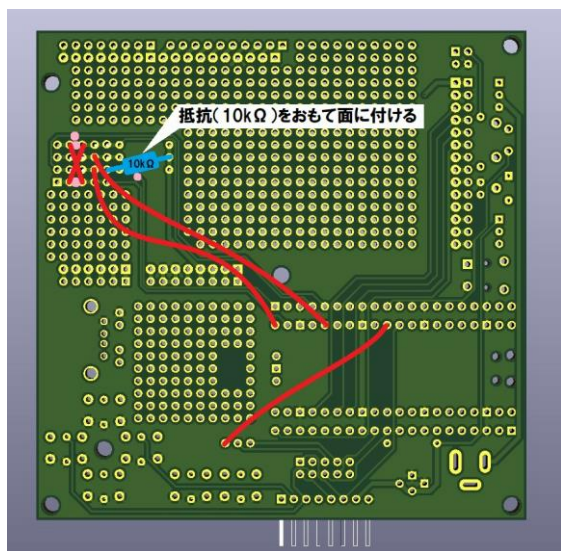
○Ver.1.0 の注意点

Ver.1.0 には、パターンに誤りがあるため改修が必要です。J12(LCD_SD)の 4 ピンの並びが逆になっていました。

また、一部のシルク表記で定数の記載が抜けていましたので、下記に説明します。

< 改修方法 >

下記の図の 4 か所（桃色）のパターンをカットし、5 本（うち 1 本は RESET スイッチのため）被膜線で繋いで下さい。10k Ω 抵抗をおもて面に付けて下さい。

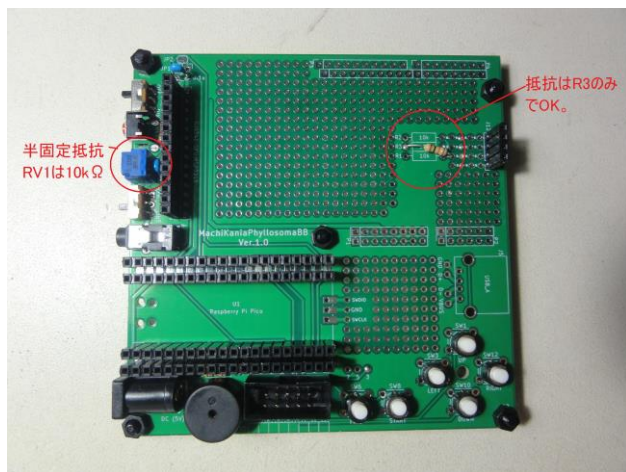


その他、Arduino シールドを取り付ける場合は、5V が繋がっていないので、必要な場合は VSYS に接続して下さい。

< シルク表記 >

半固定抵抗の定数を基板上に記載忘れていました。10k Ω を使用してください。

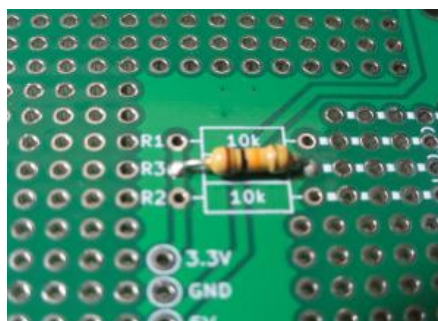
また、液晶モジュールの 4 ピンに抵抗が 3 本繋げるようにシルク表記はなっていますが、写真の様に 1 本だけ取り付ければ OK で、他の 2 本は不要です。



○作り方

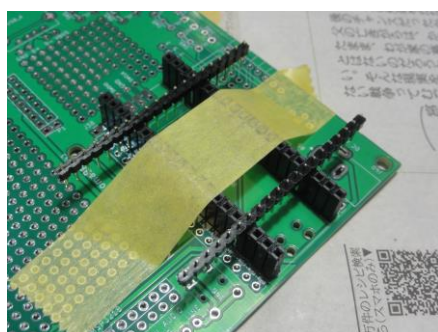
まず、R3 に抵抗(10k Ω)をハンダ付けします。

液晶モジュールの 4 ピンに抵抗が 3 本繋げるようにシルク表記はなっていますが、写真の様に 1 本だけ取り付ければ OK で、他の R1, R2 はハンダ付け不要です。



Raspberry Pi Pico に**細ピンヘッダー**をハンダ付けする前に、その細ピンヘッダーを利用して、細ピンソケットをハンダ付けすると、ハンダ付けし易いです。

写真のように直角に挿してマスキングテープで止め、裏面に裏返して細ピンソケットの端 2 点をハンダ付けし、ピンヘッダーとテープを外して、ピンソケットが基板に対して垂直になってなかったらハンダを溶かして調整し他をハンダ付けします。



これ以降であれば、Raspberry Pi Pico に細ピンヘッダーをハンダ付けして結構です。

続いて、液晶モジュールを取り付けるピンソケットをハンダ付けします。

もし、2.8 インチ液晶モジュールを使用される場合は、ピンソケット(4P) LCD_SD の位置を液晶に合わせて変えて下さい。



ピンソケットをハンダ付けする際には、先ほどと同様にテープで仮止めして、2点ほどハンダ付けし、ピンソケットが基板に対して垂直になってなかったらハンダを溶かして調整し他をハンダ付けします。

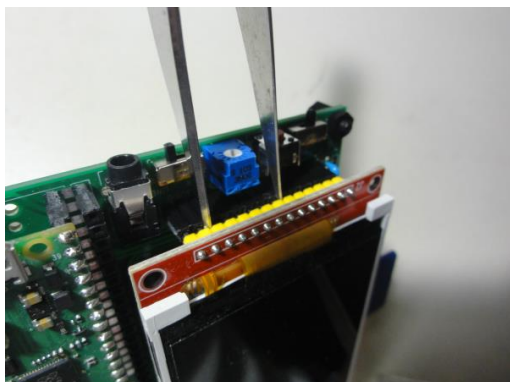


この段階で、Raspberry Pi Pico と液晶モジュールを取り付けて、USB ケーブルで MachiKania type P のシステムプログラム(phyllsoma.uf2)を書き込んで、USB ケーブルから電源を供給すれば、液晶に MachiKania の画面が表示されます (SD カードに何も刺さっていないとエラーは表示されますが、液晶が正しく動作していることは確認出来ます。180 度回転して表示されますが正常です)。表示されない場合はハンダ不良が無いか見直してください。



表示されることが確認できたら液晶モジュールを一旦外します。

外す際には、写真の様にピンソケットと間の隙間にピンセットを挿入して隙間を広げていくと外し易いと思います。逆側の 4 ピンと同時に少しずつ隙間を広げていってください。



横向きのスライドスイッチを取り付ける前に、ハンダ箇所に加わって接触不良になることを軽減するために接着剤で固定すると良いです。

スライドスイッチの底面に、ように接着剤を塗り、固定した後はんだ付けして取り付けします。

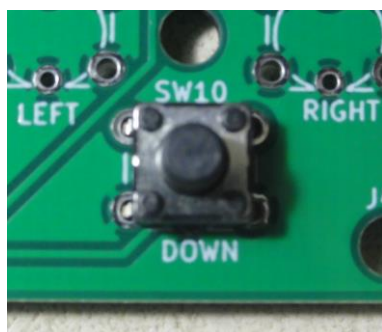


続いて、他の部品をハンダ付けします。

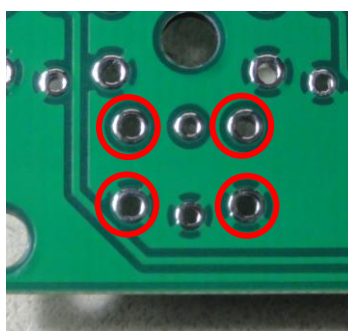
タクトスイッチは4本足のものも2本足のものも使用することが出来ます。

下記の裏面写真の赤丸に足のリード線を通してハンダ付けしてください。

・4本足の場合

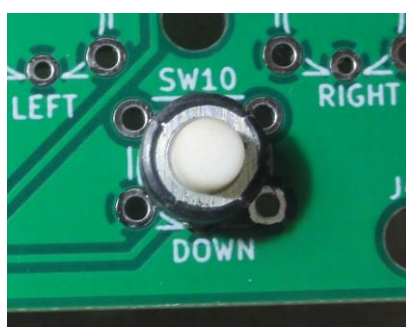


おもて面

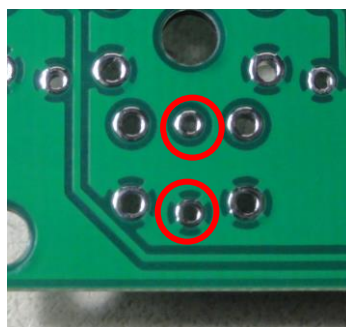


裏面

・2本足の場合



おもて面

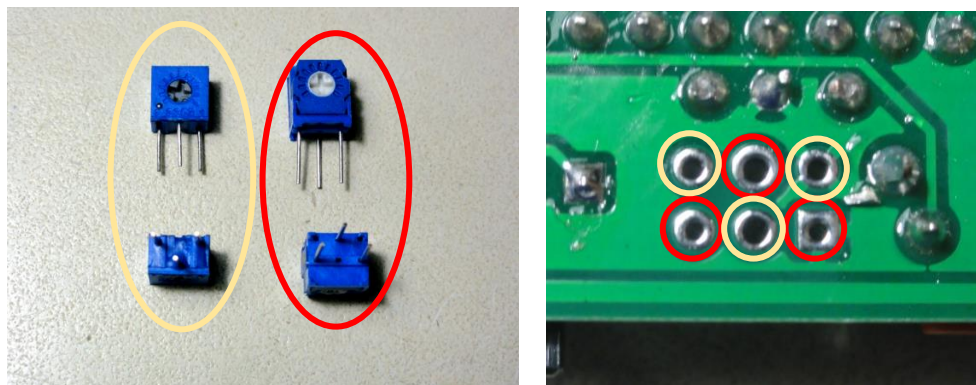


裏面

音量ボリュームの半固定抵抗は、3本の端子の配列の向きが異なるものがあります。

半固定ボリュームに合った位置に挿入してください。

Ver.1.1 基板では2通りの端子位置に対応していますが、Ver.1.0 では下記の赤丸で示した位置にのみ対応しているのでご注意ください。



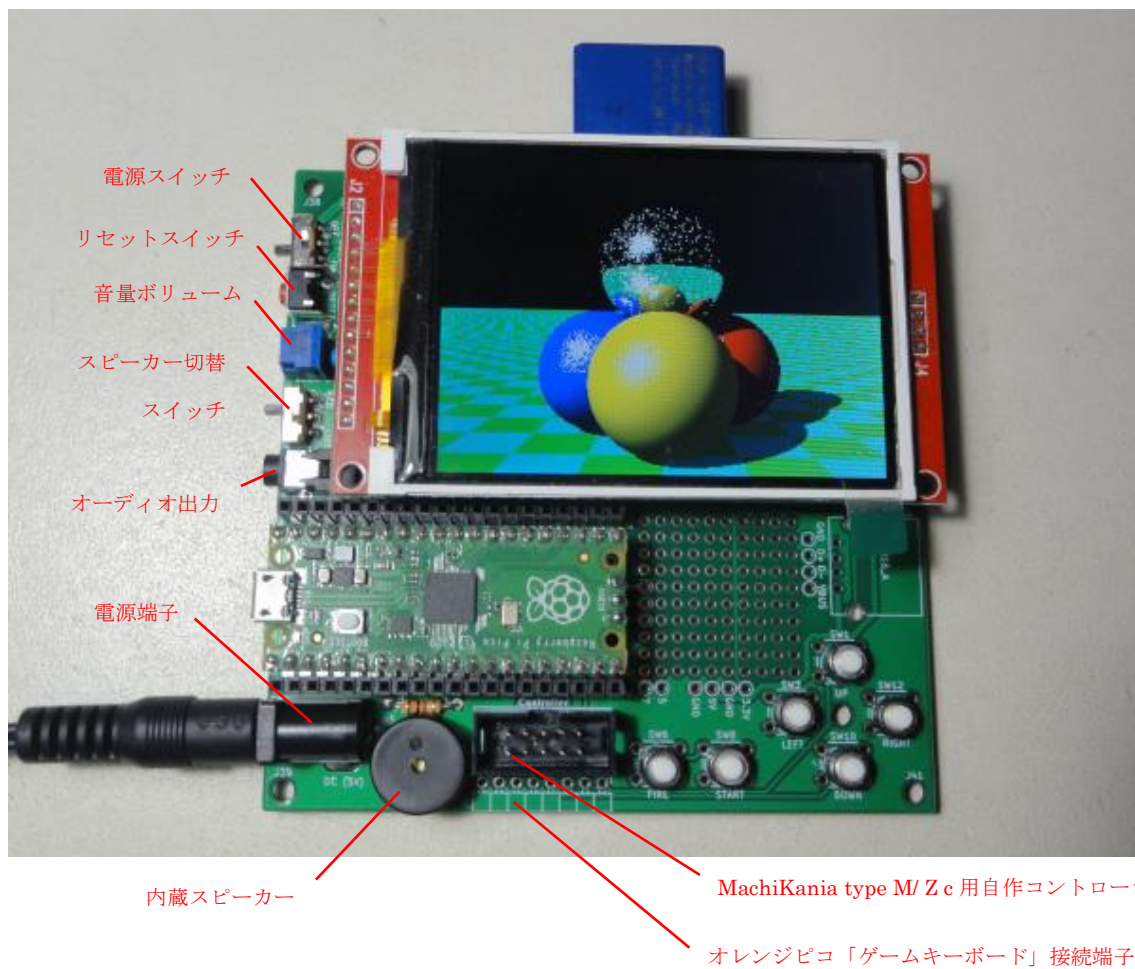
Raspberry Pi Pico の外側にピンソケットを取り付けます。

Raspberry Pi Pico を取り付けるピンソケットは細ピン用で、その外側のピンソケットは標準径のピンソケットですご注意ください。

最後に、4隅と中央の、計5か所にスペーサーを取り付けます。



使い方



○設定ファイルの変更

デフォルトでは液晶画面が 180 度回転して表示されますが、SD カードのルートディレクトリにある「MACHIKAP.INI」という設定ファイルを下記のように変更し、リセットして再起動すれば正常な向きに表示されます。

Set the direction of LCD

HORIZONTAL # same as LCD0TURN

←先頭に'#' を付け無効にする

VERTICAL # same as LCD270TURN

LCD180TURN

←先頭から'#' を削除し有効にする

LCD90TURN

○音声出力切替

スピーカー切替スイッチで、音声出力先を内蔵スピーカーとオーディオ出力で切り替えることができます。オーディオ出力にはヘッドホンやアクティブスピーカーを繋げて使います。

○音量調整

音量は音量ボリュームで調整出来ます。

作製直後に動作確認する際には、音量は最大（右回りで音量が上がります）にし、内蔵スピーカーから音が出るように、スピーカー切替スイッチを切り替えて確認すると良いと思います。

外部コントローラー

2種類の外部コントローラーに対応しています。

それぞれ、異なる形状のコネクタで取り付けますので、使用するコントローラーに応じて部品を用意してください。

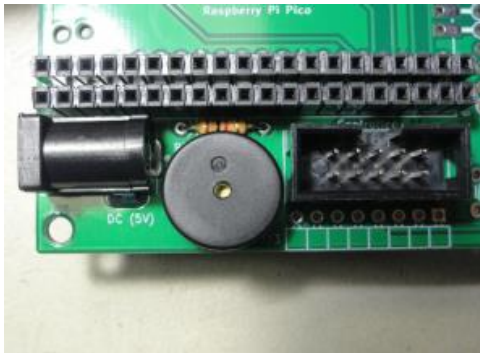
- MachiKania type M / Zc 用コントローラー

下記に説明書があります。

MachiKaniaControllerAdapter_manual.pdf の最後の方にある章「自作コントローラー」を参照してください。

https://github.com/kosaku-damashii/Machikania-MachiKania_Controller_Adapter

BOX ヘッダ (2x5) を基板上に取り付けて接続してください。



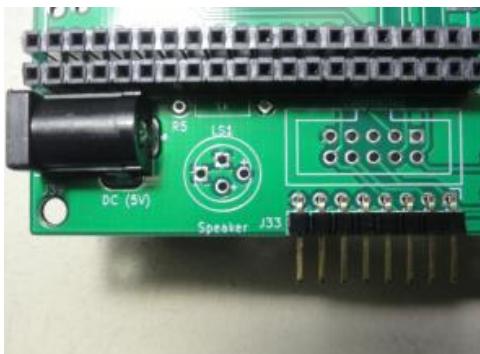
- オレンジピコ 「ゲームキーボード」

キーボード (<https://store.shopping.yahoo.co.jp/orangepicoshop/pico-k-044.html>)

ケーブル (<https://store.shopping.yahoo.co.jp/orangepicoshop/pico-x-111.html>)

L 型ピンヘッダー (8P) を基板上に取り付けて接続してください。

ゲームキーボード上にもスピーカーが載っているので、その場合は「MachiKania Phyllosoma BB」上のスピーカーと抵抗 (1kΩ) は不要です。

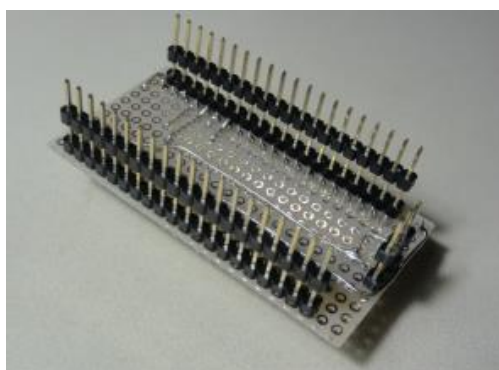
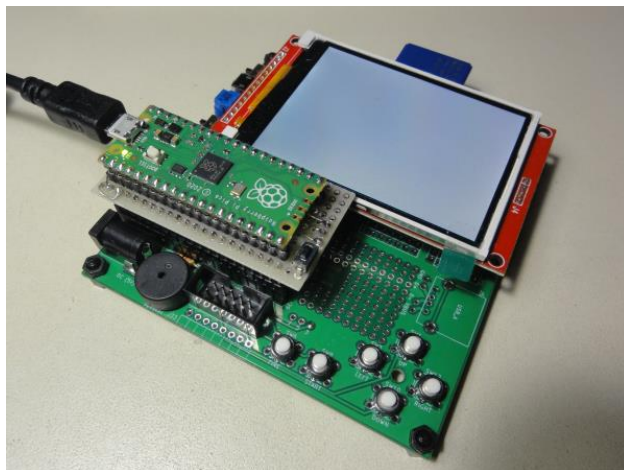


Picoprobe

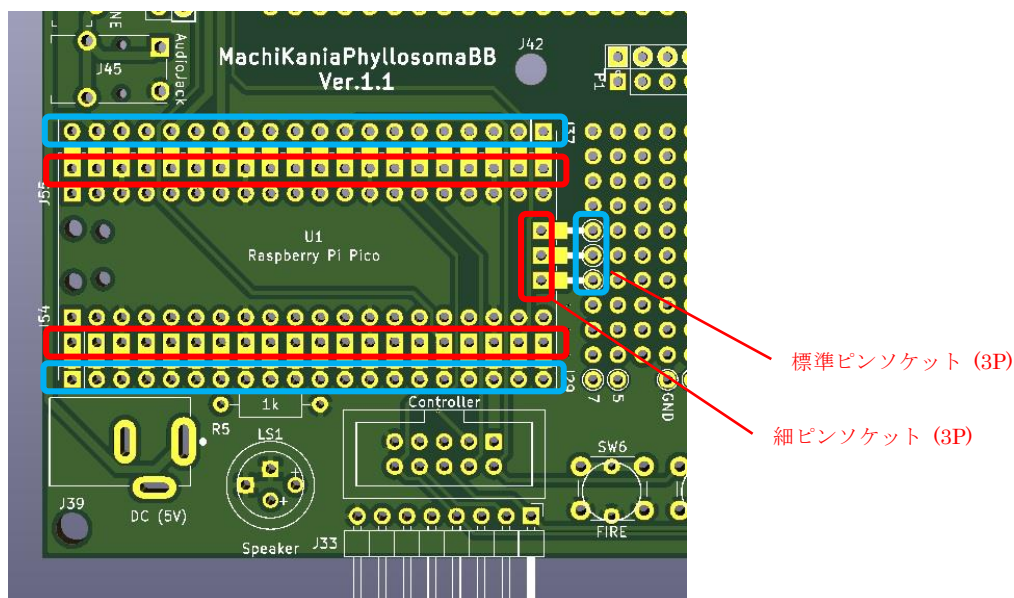
Raspberry Pi Pico で Raspberry Pi Pico をデバッグするための”Picoprobe”を秋月の C 型基板を使って簡単に作ることができます。

下記のドキュメントの Appendix A: Using Picoprobe に説明があります。

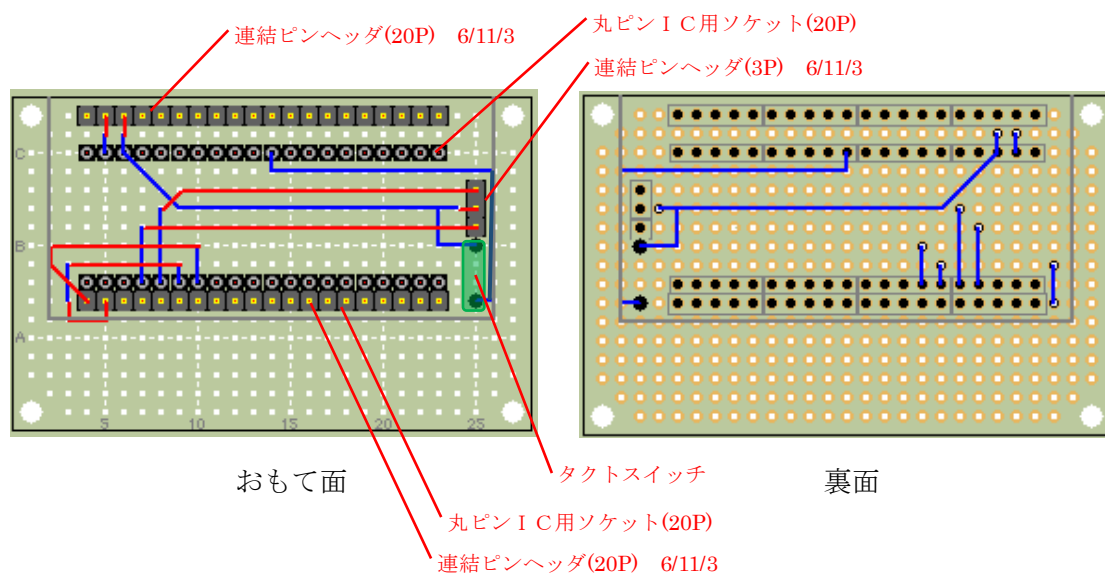
<https://datasheets.raspberrypi.com/pico/getting-started-with-pico.pdf>



Picoprobe を使う場合は、基板上の下記のように細ピンソケット (3P) と標準ピンソケット (3P) を取り付けてください。ピン径が異なるので注意して下さい。



Picoprobe 基板の実体配線図は下記のとおりです。



Picoprobe を使ったデバッグ方法については、環境構築含めて、下記の書籍に分かり易く説明されています。

「Raspberry Pi Pico らくらくデバッグ」

<https://booth.pm/ja/items/4086225>

USB キーボード対応

Ver.1.20 以降のシステムプログラムを書き込み、以下の対応をすることで、USB キーボードから入力出来ることが可能になりました。

市販の変換ケーブルとジャンパーワイヤーを使って無改造で使えるようにする方法と、基板を改造して使う方法の 2 通りについて、以下説明します。

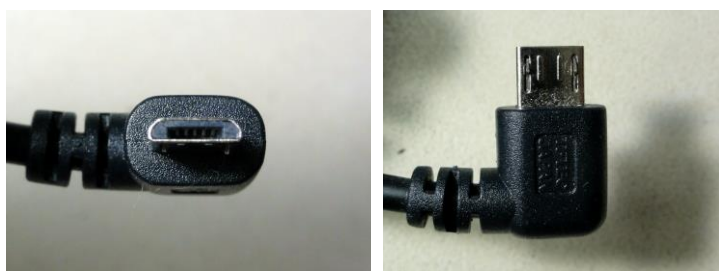
○基板を改造せずに繋げる場合



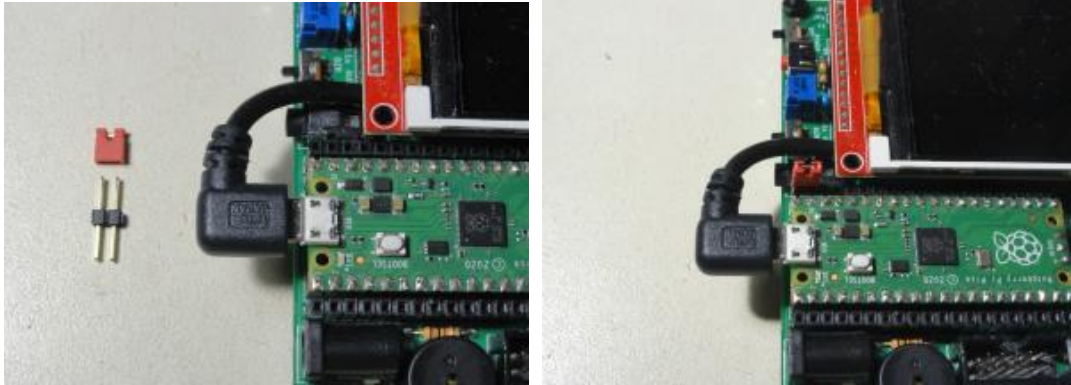
- 変換ケーブル（microUSB → USB-A（メス））を介して USB キーボードを接続します。
L 字型に端子が曲がっているケーブルを使うと基板から突き出る量が抑えられます。

（例：<https://www.yodobashi.com/product/100000001003247877/>）

注意：microUSB 端子には向きがあります。下の写真のように、端子を正面からみてケーブルを左側に置いた時に、金属部分の横幅を見て広い方が下になるものを選ぶと、液晶と基板の間の隙間にケーブルを通して使うことが出来ます。



- VBUS と VSYS をショートして、USB キーボードへ電源を供給できるようにします。
もし、両端が長いピンヘッダー (<https://akizukidenshi.com/catalog/g/gC-09055/>) と、ジャンパーピンがあれば、ワイヤーの代わりに使うと邪魔にならずスッキリします。



- システムプログラムを Raspberry Pi Pico へ書き込む際には、DC 電源プラグを抜き、VBUS と VSYS をショートしているワイヤーを外して、micro B プラグを抜き、PC と USB ケーブルで接続して書き込んでください。

○基板を改造して繋げる場合



基板上には、USB-A のコネクタ（例：<https://akizukidenshi.com/catalog/g/gC-11551/>）を付けられるようになっていしますので、変換ケーブルの USB-A 側を切断して下記の写真のように接続すると、USB キーボードを抜き差しする際に Raspberry Pi Pico に負担が掛からず、安心して使えます。（写真ではケーブルと基板をピンソケットとピンヘッダーを介して抜き差しできるようにしてありますが、基板へ直接ハンダ付けしても良いです。）

VBUS と VSYS をショートする必要はありません（ショートしないでください）

本改造では、microUSB 端子と逆の方は切断してしまいますので、microUSB ケーブルは OTG ケーブル（USB-A がメスになっているもの）である必要はありません。

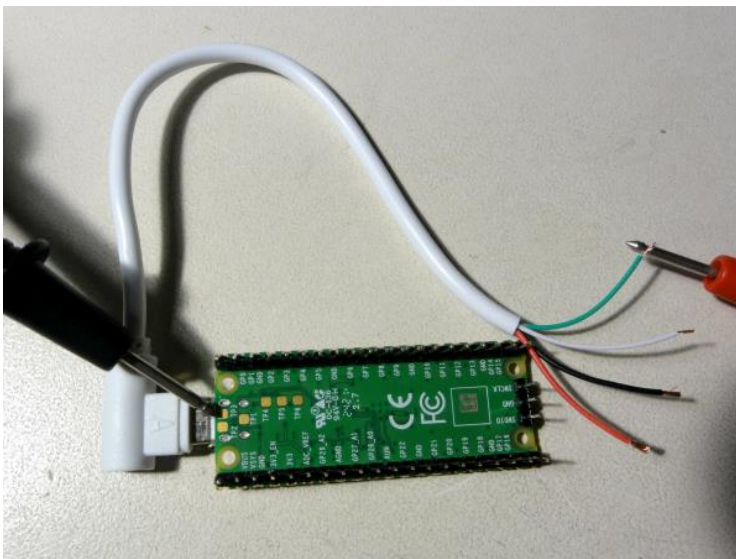
microUSB 端子から基板に接続するのは 5V 以外の導線になります（つまり、USB ケーブルの 5V は未接続にします）。基板上にある USB-A(メス)端子の 5V を基板上の 5V とケーブル（写真の白いケーブル）で繋ぎハンダ付けします。



安価に入手が容易なものはダイソーで売っているケーブルですが、L 字型の端子の向きが逆になっているので邪魔ですが電氣的には問題なく使えます



ケーブルの配線を確認するには、正規版の Raspberry Pi Pico では、裏面に D+/D-が出ているので、下記の TP.とワイヤーの先端をテスターで確認すれば確認できます。



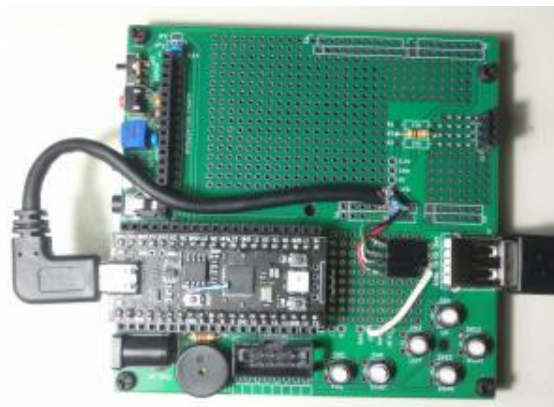
TP1 Ground	--黒--	GND
TP2 USB DM	--白--	D-
TP3 USB DP	--緑--	D+

オレンジピコショップなどで売られている Raspberry Pi Pico 互換機

(<https://store.shopping.yahoo.co.jp/orangepicoshop/pico-m-049.html>)でも、基板を改造すれば USB キーボードを使えるようになります。



互換機の場合、USB-C なので、先端が USB-C になっているケーブルを使う必要があります。USB ケーブルは OTG ケーブル(USB-A がメスになっているもの)である必要はありませんが、正規版の Raspberry Pi Pico と違い、裏面に TP が無いので、もしケーブルだけで確認した異場合は、OTG ケーブルを買った方が信号線の判断がし易いと思います。



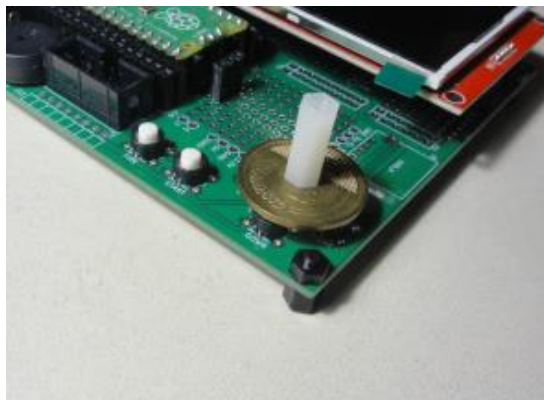
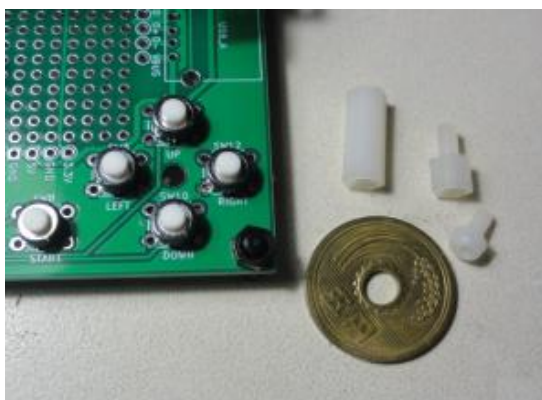
チルトスタンド

ダイソーで売っているノートパソコン用スタンドを、1個基板の裏面に貼り付けると、使うときは開いて傾斜させ、使わないときは折りたたんで、液晶が見やすくなり便利です。



簡易ジョイスティック

十字キーの中央に開いている穴に、穴の開いた硬貨にスペーサーを繋げて、簡易ジョイスティックにすることができます。5円玉より50円玉の方が、穴径が小さいのでM3のネジ部を挿入する際にあそびが少なく良いです。裏面のネジと基板の間にスプリングを挿入するとなお良いです。



爪楊枝を少し折ってスペーサーにツッコミ、そこに画びょうを挿せば「レバーボール」になります。

