

mini-RELAY6 / ミニリレー切替基板 製作マニュアル

<注意>

本キットをつかって生じた感電、火災等の一切のトラブルについては、当方は責任を負いませんのでご了承ください。また、基板、回路図、マニュアル等の著作権は放棄していませんので、その一部あるいは全体を無断で第3者に対して使用することはできません。

1. はじめに

本基板はリレーを用いた6チャンネルの切替器で、プリアンプなどの入力選択等の用途を想定しています。チャンネルの選択方法はプッシュスイッチによる選定（マスターモード）とシリアルデータ入力による外部制御（スレーブモード）に対応しています。また選択したチャンネルの表示のためには CH 個別の LED 表示の他に、7セグメントLED基板（2桁用、2色4桁用）の使用も可能です。この基板をアンプの入力端子の直近に配置することで配線の手間を減らすことができると同時に、配線長も短くなりますから音質面でも効果があるとおもいます。従前のリレー式切替基板（RELAY6）に比べて、機能は一部削減していますが、使用する部品を小型することで基板サイズを約1/2にしていますのでケース内での実装もしやすいでしょう。

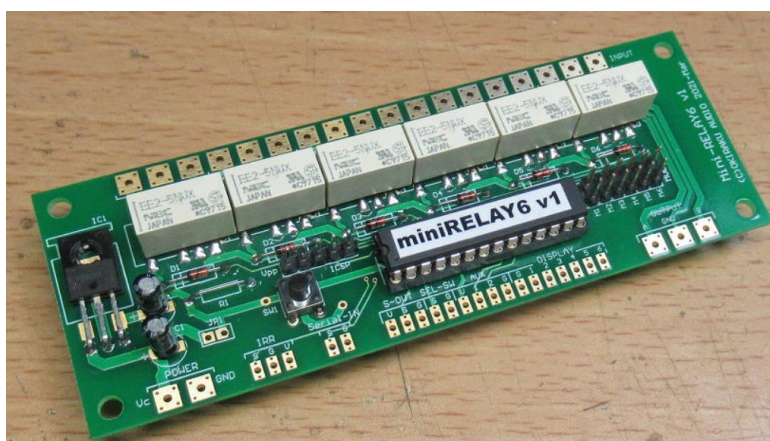


図 完成例



図 従前の基板 (RELAY6)

2. 機能&仕様

表 主な仕様

機能	リレー式の入力切り替え器
電源電圧	・ 非安定化電源 8V 以上（搭載するレギュレータに依存） - あるいは ・ 定電圧 5V 電源 必要電流は基板単体では 50mA 程度。外部に 7segmentLED を接続する場合はさらに 200mA 程度の容量追加。
特徴	・ 6ch 入力切替 ・ マスターモードとスレーブモードの2モード動作 - マスターモード：スイッチでサイクリックにチャンネル切替 - スレーブモード：シリアル信号入力でチャンネル切替 ・ 切替時のショート／ノンショートの選択可能 ・ 赤外線リモコン対応

3. 端子機能

(1) 基板端子機能

本基板における基板端子機能は下表の通りです。使用方法については「5. 接続方法」も参照ください。

表 基板端子機能

グループ	ピン名称	機能	説明
INPUT	1A~6A 1B~6B GND	6 系統入力端子 (GND は共通)	オーディオ信号用の入出力端子です。切替は信号のみであり、入力信号の GND はすべて共通になります。なおオーディオ信号用の GND は制御系の GND とは絶縁されています。
OUTPUT	A、B、GND、	選択出力端子	
POWER	VCC	電源入力	必要な電圧はレギュレータの降電圧に依存しますが、7805 を用いる場合は 8V 以上の非安定化電源が必要です。低ドロップ型であれば 6V 程度で十分動作します。またレギュレータ (IC1) を実装せず、JP1 を短絡することで 5V 電源を加えてもよいでしょう。この場合の 5V は定電圧電源としてください。容量は基板単体であれば 50mA 程度ですが、表示用に 7 セグメント LED を接続すると必要電流は最大で 200mA 程度増えますので、レギュレータの発熱には注意してください。
	GND	電源 GND	
IRR	S	IRR 信号	赤外線受光モジュールを接続します (使用する場合)。使用する受光モジュールは一般的なものでいいでしょう。秋月電子などで安価に購入可能です。
	G	IRR-GND	
	V	IRR-VCC	
Serial-IN	S	シリアル信号入力	スレーブモード動作時に、選択リレーチャンネルのシリアルデータを入力します。マスターモードでは使用しません。
	G	信号 GND	
S-OUT	V	5V 出力	2 桁 LED あるいは Small-LED4 (2 色 4 桁 LED) を接続する場合に使用します。ジャンパ - M3 の設定は 2 桁 LED は OPEN、Small-LED4 (2 色 4 桁 LED) は短絡とします。これらの LED を接続すると消費電流が大きくなりますのでレギュレータの放熱に注意してください。
	S	シリアル信号出力	
	G	電源 D	
SEL-SW	S	入力	使用しません (予約)
	G	GND	
AUX	V	5V 出力	マスターモードでチャンネルを切り替えるプッシュスイッチ (SW) を接続します。INC-SW と GND に接続したスイッチを 1 回押すと、チャンネルを 1 増加させます。DEC-SW では 1 減少させます。スイッチの動作はサイクリック (周回) になりますので、INC-SW あるいは DEC-SW のどちらか 1 つでも結構です。
	1	INC-SW	
	2	DEC-SW	
	G	GND	
DISPLAY	G	選択チャンネル LED 表	選択されたチャンネルの LED を接続します。LED は 1 ~ 6 がアノード側で、G (GND) 側にカソードを接続します。
	1~6	示	

(2) モード設定ジャンパー

M1～M4 のジャンパーを用いて動作モードを設定します。M5, M6 は使用しません。

表 ジャンパー設定と動作モード

ジャンパー	機能	ジャンパー状態	動作名称	動作詳細
M1	動作モード設定	OPEN	マスターモード	基板に取り付けたスイッチでチャンネル選択 (INC、DEC) します。 ○ 赤外線リモコン使用可能 ○ チャンネル選択個別 LED-DISPLAY ○ チャンネル選択シリアル出力 (2桁 LED、2色4桁 LED 用)
		SHORT	スレーブモード	外部からのシリアル信号入力(*1)でチャンネルを選択します。他の基板から入力チャンネルを制御する場合はこのモードに設定します (従前の RELAY6 の MODE3 に相当)。 × 赤外線リモコン使用は不可 ○ チャンネル選択個別 LED-DISPLAY × チャンネル選択シリアル出力なし
M2	切替モード	OPEN	ショートモード	リレー切り替え時にチャンネル間で一旦ショート状態とします (ポップ音ノイズ対策でおおよそ 10ms 程度のショート状態を維持)。
		SHORT	ノンショートモード	リレー切り替え時にチャンネル間はノンショート状態とします (ポップ音がでる可能性があるが、アンプ間の短絡は避けられます)
M3	シリアル出力フォーマット	OPEN	2桁 LED 用のフォーマット出力	接続する 7セグメント LED の種類を選択します。 なお、動作モード設定がマスターモードの時のみ有効です。
		SHORT	2色4桁 LED 用フォーマット出力 (Small-LED4)	
M4	赤外線リモコン学習	OPEN	通常	すでに学習したリモコンデータを使用します。なお赤外線リモコンはマスターモードでのみ使用可能です。
		SHORT	学習	新たに学習開始(*2)を開始します。なお、リモコンの学習は動作モード設定がマスターモードの時のみ有効です。学習開始すればジャンパーを OPEN に戻してください。学習終了後に通常動作にもどります。

(*1) シリアル信号入力フォーマット

入力データのフォーマットは 1 スタートビット、8 ビットデータ、1 ストップビットの構成になっています。伝送速度は 20kbps (1 ビット 50us) です。データは変則的ですが LSB ファーストになっています。データ間の間隔は 150ms 以上あなければなりません。

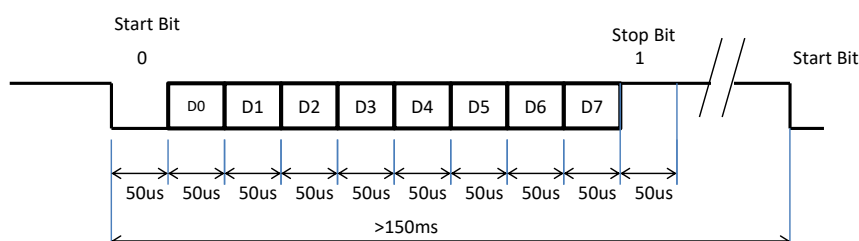


図 入力フォーマット

受信データとチャンネル切替との関係は下表の通りです。

表 受信データと選択チャンネル

受信データ (16進)	選択チャンネル
0x11	1
0x22	2
0x33	3
0x44	4
0x55	5
0x66	6

(*)学習方法

赤外線リモコンで学習するキーはチャンネル選択の INC (1 増加) キーと DEC (1 減少) キー, SEL1 (Ch1 選択) ~SEL6 (Ch6 選択) の 8 つです。学習時はリモコンの発光面を受光モジュールに向けて、学習と確認を含めてそれぞれ 2 回ずつキーを押します。学習時の LED 等の表示は下記の通りです。

表 学習時の表示

操作順	操作内容	LED 表示 1 ~ 6 (○点灯 : ●消灯)	2 桁 LED 接続時	2 色 4 桁 LED 接続時 Small-LED4
1	INC キーの学習	○●●●○●	1 1	INC (黄緑)
2	INC キーの確認	○●●●●○	2 1	INC (赤)
3	DEC キーの学習	●○●●○●	1 2	DEC (黄緑)
4	DEC キーの確認	●○●●●○	2 2	DEC (赤)
5	SEL1 の学習	○○●●○●	1 3	SEL1 (黄緑)
6	SEL1 の確認	○○●●●○	2 3	SEL1 (赤)
(中略)	(中略)	(中略)	(中略)	(中略)
15	SEL6 の学習	●●●○○●	1 8	SEL6 (黄緑)
16	SEL6 の確認	●●●○●○	2 8	SEL6 (赤)
17	終了	○○○○○○	3 3	END (黄緑)

4. 部品表例

表 部品表

品名	番号	規格	仕様	個数	備考
抵抗	R1	— (ジャンパー線)	0Ω	1	
	Rc	チップ抵抗	1k	6	LED 電流調整用
	Rb	チップ抵抗	47k	2	プルアップ用
コンデンサ	C1, 2	電解コンデンサ	47uF/16V	2	
	Cp	チップ抵抗	0.1uF	4	
ダイオード	D1-6	スイッチング用	1N4008 など	6	汎用品。リレーコイルの逆起電力防止用
IC	IC1	電圧レギュレータ	7805 など	1	0.5A 以上
	IC2	マイコン	PIC18F25K22 など	1	「mini-RELAY6 v1」
リレー	RY1-6	表面実装リレー(*)	2 回路	6	
SW	SW1	—	—	—	不要

(*)使用リレー

秋月電子取り扱い (@100 円) の下記のリレーの使用を想定しています (5V 動作)



5Vリレー 表面実装用 2回路2接点 EE2-5NUX-L

[EE2-5NUX-L]

通販コード P-14033

発売日 2019/08/28

メーカーカテゴリ 日本電気株式会社(NEC)

NEC/TOKINの小型リレーです。スリム形状で軽量を特長とします。

- 主な仕様
- ・コイル電圧 : 5V
- ・コイル電流 : 28mA
- ・コイル抵抗 : 178Ω
- ・感動電圧 : 3.75V
- ・開放電圧 : 0.5V
- ・接点構成 : 2C
- ・定格接点容量(DC) : 30W
- ・定格接点容量(AC) : 125VA

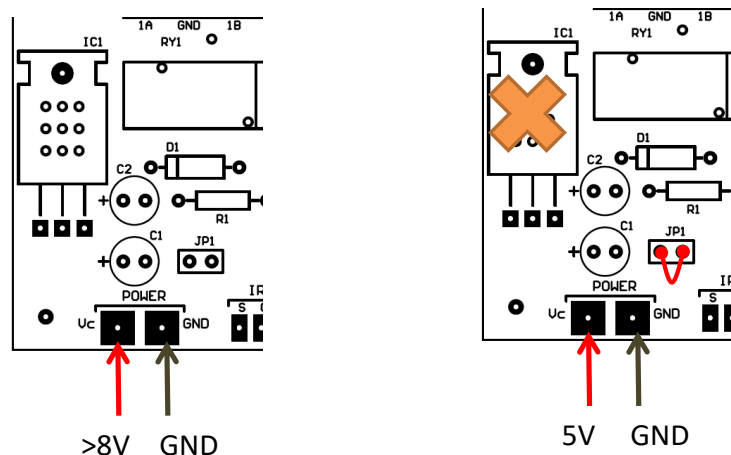
このリレーは感動電圧 3.75V であるので、消費電流を減らすために R1 の値を調整してもよいでしょう。コイル抵抗が 178Ω なので R1=47Ω とすれば駆動電圧 3.96V になり、駆動電流も 28mA から 22mA に低減します。動作確認の上、試してみるとよいでしょう。

5. 接続方法

(1) 電源の接続

電源は IC1 を使用して非安定化電源を接続する方法と、安定化 5V 電源を加える 2 つの方法があります。非安定電源を加える場合はレギュレータの損失（降圧）を考慮して電圧を設定ください。

安定化 5V 電源を用いる場合は IC1 は実装しません。また JP1 は短絡としてください。



(a) 非安定化電源を用いる場合

(b) 安定化 5V 電源を用いる場合
JP1 を接続。IC1 は実装不要。

図 電源の接続

(2) オーディオ信号の接続

下図を参考にして接続します。

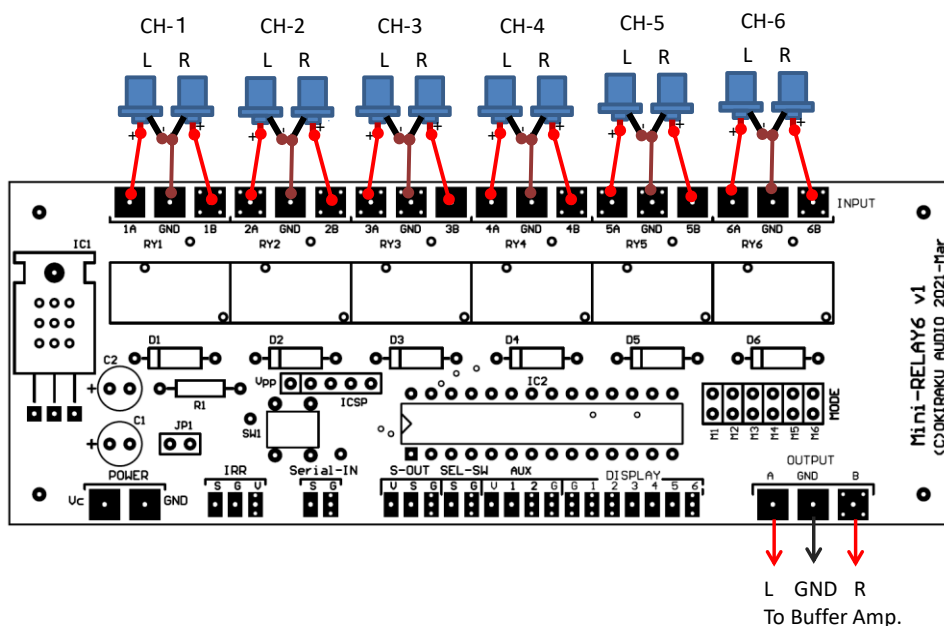


図 オーディオ信号の入出力接続

(3) 操作接続

(a) マスターモードでの接続

下図を参考にして接続します。

- ・チャンネル選択用の INC、DEC スイッチは少なくともどちらか一方は取り付ける必要があります。
- ・チャンネル表示は必須ではありませんが、LED-DISPLAY、7segment LED のどちらかは接続したほうがいいでしょう（さもないと、選択中のチャンネルがわかりません）。
- ・赤外線受光モジュールは必須ではありません。

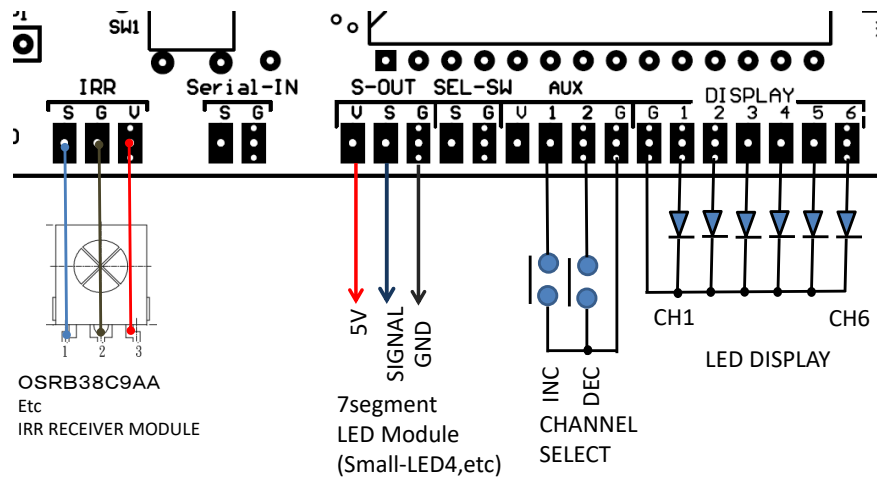


図 マスターモードでの接続例

接続可能な LED モジュール (7segment LED Module) は下記の通りです。

・ 2 桁 LED



コントローラ http://www.easyaudiokit.com/bekkan/manual/SLED_manual.pdf
基板 <http://www.easyaudiokit.com/bekkan/manual/LEDSerialDisplay.pdf>

・ Small-LED4 (2色4桁LED)



http://www.easyaudiokit.com/bekkan/manual/small_led4_manual.pdf

(b) スレーブモードでの接続

下図を参考にして接続します。

- ・チャンネル選択用には制御信号出力のあるボリュームコントローラ等を接続します。
現在対応しているのは EVC72320T, EVC72323 です。
- ・チャンネル表示 (LED DISPLAY) は必須ではありません (ホスト側での表示機能がある場合)。

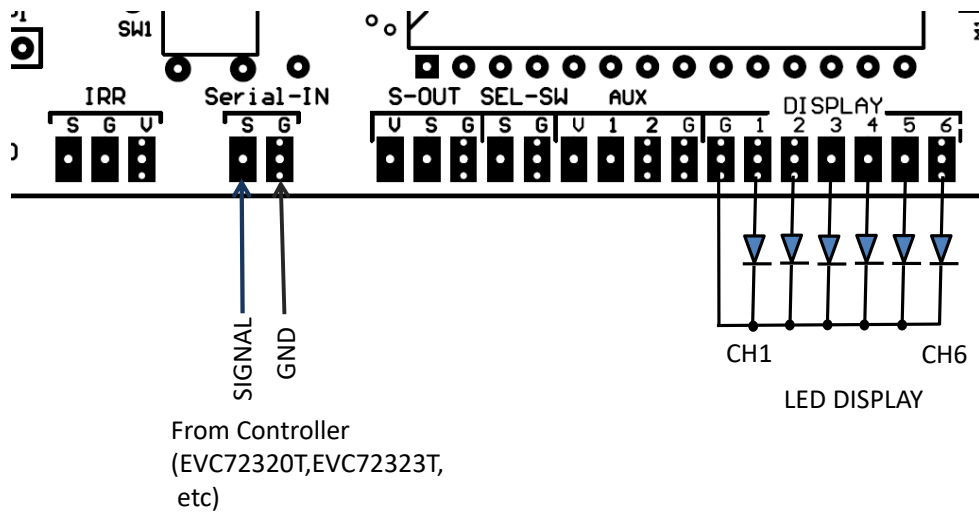
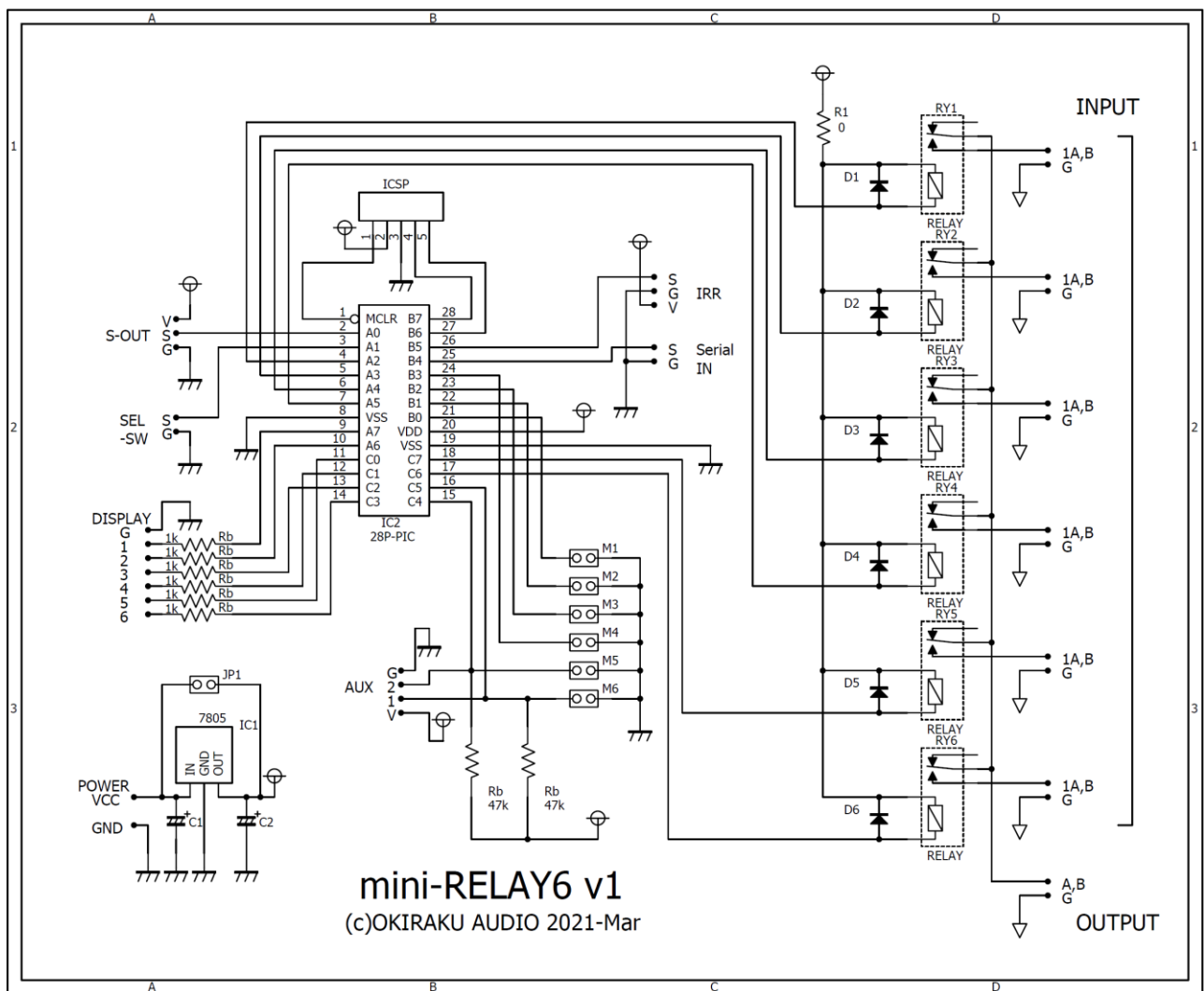


図 スレーブモードでの接続例

6. 回路図



(1) シルク



図 部品面パターン

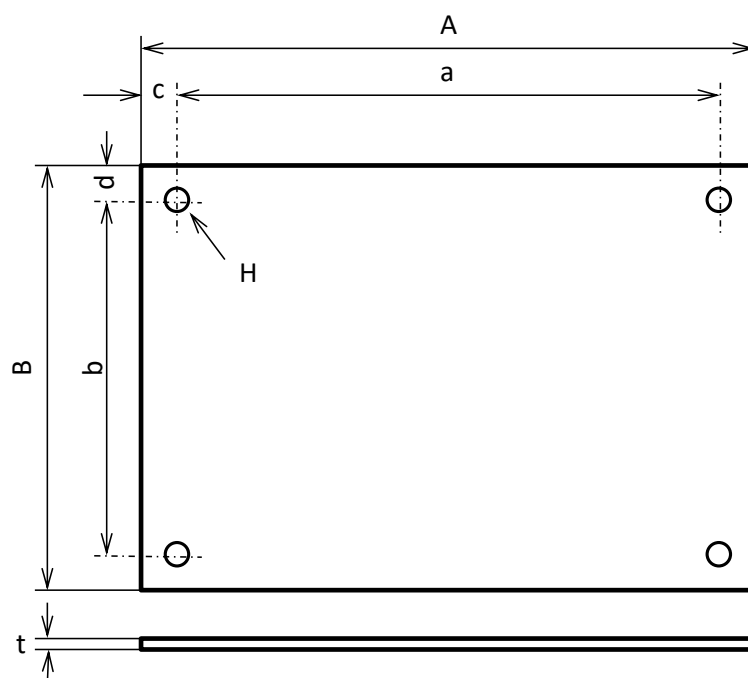
図 半田面パターン

8. 基板寸法

本基板サイズは”STD-S “になります。

表 寸法 単位 mm/(mil) ※1mil=25.4/1000mm

	name	A	B	t	H	a	b	c, d
✓	STD-S	119.4 (4700)	43.2 (1700)	1.6	3.5 (138)	111.8 (4400)	35.6 (1400)	3.8 (150)
	STD	119.4 (4700)	81.3 (3200)	1.6	3.5 (138)	111.8 (4400)	73.7 (2900)	3.8 (150)
	STD-H	81.3 (3200)	59.7 (2350)	1.6	3.5 (138)	73.7 (2900)	52.1 (2050)	3.8 (150)
	WIDE	144.8 (5700)	101.6 (4000)	1.6	3.5 (138)	137.2 (5400)	94.0 (3700)	3.8 (150)
	None							



9. 編集履歴

Revision	DATE	CONTENT
R1	2021. 5. 17	初版
R2	2021. 5. 23	ソフト変更に伴う改定