＜編集日：R1　2019.6.7＞

スピーカ・アンプ切り替え基板　SP-SEL6
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

本基板はスピーカおよびアンプの切り替え基板です。この基板１枚で合計６台の接続が可能であり、さらに共通ピンを活用して複数枚の基板をもちいれば、さらに多くの機器を接続することができます。バランス出力のアンプにも対応しています（GND はそれぞれ独立して切り替えています）。機能は単純な切り替え基板ですが、アンプを接続した端子については排他制御により単一の機器（アンプ）のみ接続可能としています。また大きな特徴として赤外線リモコンも使用できますのでリスニングポイントからの切り替えも可能です。リモコンについては手持ちの国内製(NEC フォーマット､家電協フォーマット、SONY フォーマット）ならほとんどが対応可能で,リモコンの学習機能も有しています。

手元で切り替えるオキラクな切り替え基板として重宝すると思います。

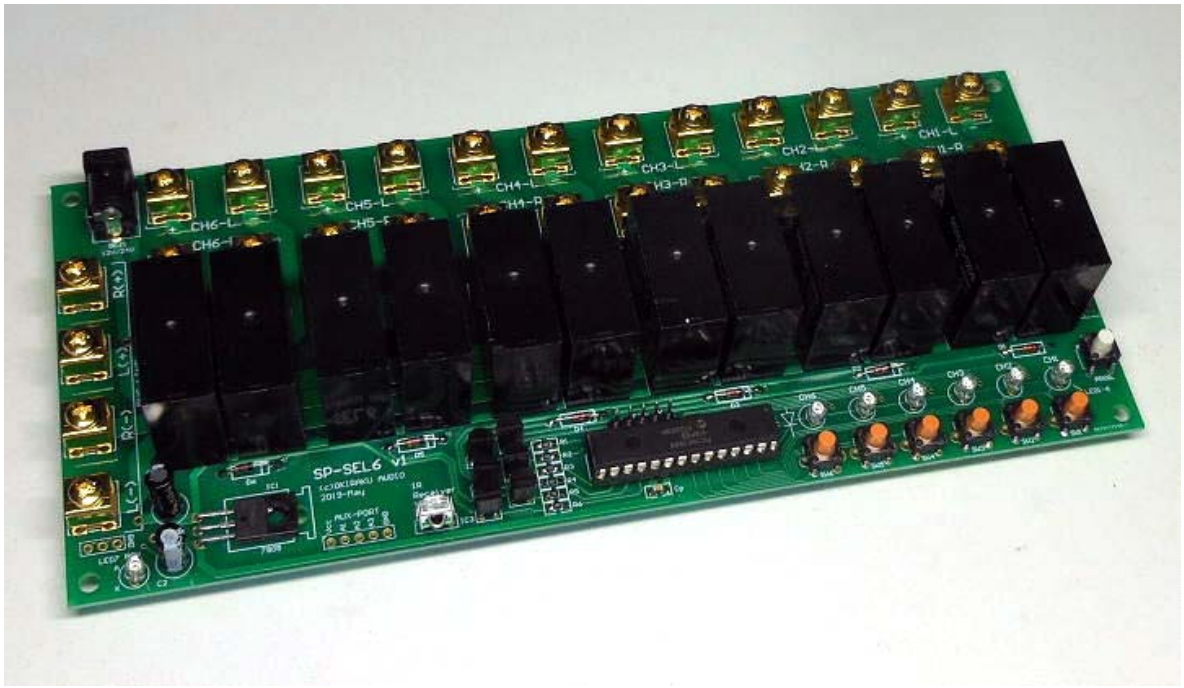


図　完成例

２．機能＆仕様

表　主な仕様

機能	スピーカ、アンプの切り替え基板
電源電圧	標準１２V　1A 以上（必要電圧はリレーの駆動電圧に依存）
特徴	・スピーカ、アンプを合計６台接続可能。 ・共通端子の利用で複数の基板を同時使用可能で６台を超える機器の接続可能。 ・バランスアンプ対応 ・赤外線リモコンでの操作が可能（基板上の PIC にリモコンの学習機能有り）。 ・出力端子には金メッキφ3㎜ 端子が使用可能（半田付けも可）

OKIRAKU AUDIO 2019 All copyrights reserved

３．基板構成

本基板は下図（基本構成）にあるように６チャンネル分のスイッチをもった切り替え器になります。図ではスイッチは１つのみで表していますが、バランスアンプに対応できるように１つのスイッチには４つの接点を有しています。これらのスイッチにアンプならびにスピーカを接続し、２つ以上のスイッチを ON とすることで、アンプとスピーカを接続する構成になります。

この切り替え器１枚ではアンプならびにスピーカを最大で合計６台接続することができます。下図（接続例）では４つのスピーカと２つのアンプを接続している状態を示します。この状態で２つ以上のスイッチをＯＮにすることで、任意のアンプとスピーカを接続することができます。ここでアンプを同時に２台 ON としてしまうと、アンプに過電流が流れて破損する可能性があります。そのため、この基板（切り替え器）ではスイッチに接続される機器がアンプ定義（プログラムで設定）された場合には、同時に複数のアンプが ON にならないように制御しています。反対にアンプ定義でない場合は複数のスイッチを同時に ON することができます。

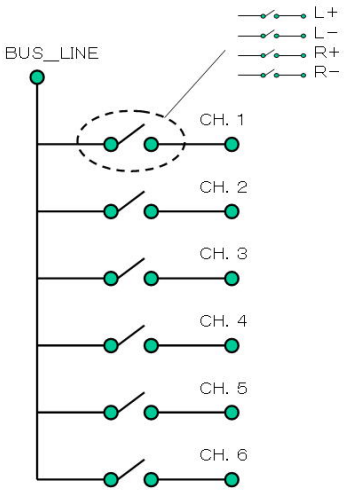


図　基本構成

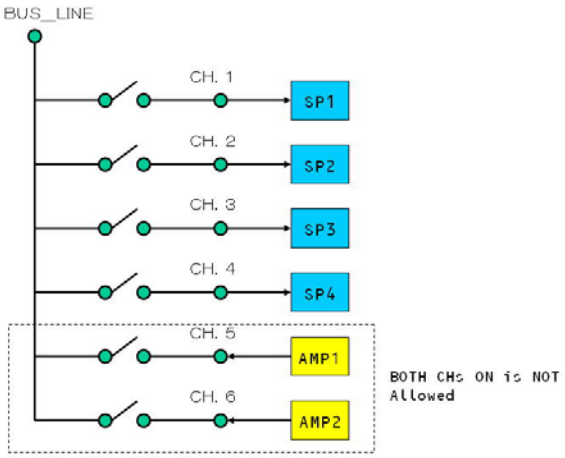


図　接続例（アンプ２台、スピーカ４台）

この基板には共通端子（図では BUS_LINE）を設けていますので、これを使用して複数枚の切り替え基板を接続することが可能です。こうすることにより合計で６台を超えるアンプ・スピーカを接続することができます。

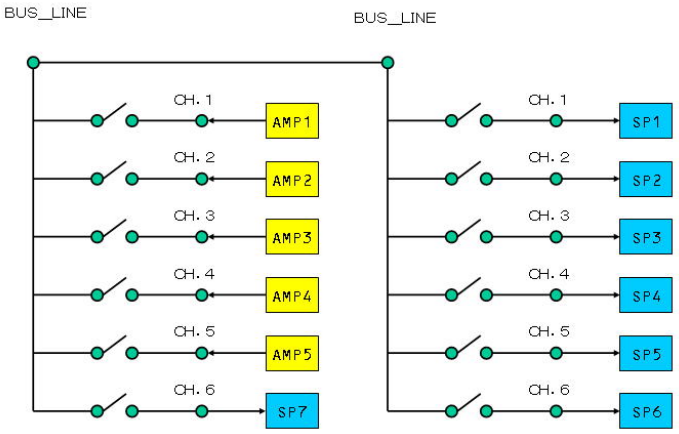


図　共通端子を用いた複数枚の切り替え基板を使用した例

OKIRAKU AUDIO 2019 All copyrights reserved

４．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。

表　基板端子機能

チャンネル	基板シルク	内容
CH1	CH1-L（＋／－）、CH1-R（＋／－）	CH1 用端子
CH2	CH2-L（＋／－）、CH2-R（＋／－）	CH2 用端子
CH3	CH3-L（＋／－）、CH3-R（＋／－）	CH3 用端子
CH4	CH4-L（＋／－）、CH4-R（＋／－）	CH4 用端子
CH5	CH5-L（＋／－）、CH5-R（＋／－）	CH5 用端子
CH6	CH6-L（＋／－）、CH6-R（＋／－）	CH6 用端子
BUS-LINE	L(-),R(-),L(+),R(+)	共通ライン

５．部品表例

表　部品表

品名	番号	規格	仕様	個数	備考
抵抗	R1-6	チップ抵抗	1kΩ	6	2012,1608 サイズ
	Rc	チップ抵抗	1kΩ	7	2012,1608 サイズ
ｺﾝﾃﾞﾝｻ	C1,C2	電解ｺﾝﾃﾞﾝｻ	47uF/35V	2	容量は適当でよい。
	Cp	チップｺﾝﾃﾞﾝｻ	0.1uF	4	2012,1608 サイズ
ﾀﾞｲｵｰﾄﾞ	D1-6	小信号 SW 用	1N4148 など	6	汎用品
ﾄﾗﾝｼﾞｽﾀ	Q1-6	小信号 NPN	2SC1815 など	6	半用品
IC	IC1	5V 電圧ﾚｷﾞｭﾚｰﾀ	7805	1	0.5A タイプでも可
	IC2	28P-PIC	PIC16F1838	1	プログラム済み
LED	LED1-7	砲弾型	φ3 or φ5	7	色は不問
SW	SW1-7	タクトスイッチ	秋月 P-03647(*1)	7	
リレー	RY1-12	12V2 接点リレー	942H-2C-12DS (*2)	12 (max)	必要 CH 部分のみ実装
DC ジャック	DCJ1	基板用φ2.1mm	秋月 C-09408(*3)	1	AC ｱﾀﾞﾌﾟﾀｰを使用する場合に実装
赤外線レシーバ	IR Receiver	赤外線受信ﾓｼﾞｭｰﾙ f=38kHz 付近	秋月 I-04659(*4)	1	赤外線リモコンを使用する場合に実装
基板端子		ヒロスギ計器	HP-0397GS(*5)	28 (max)	必要 CH 部分のみ実装
基板			SP-SEL6	1	

ハッチング部はキットの主要部品として添付。

(*1)タクトスイッチ

RoHS

タクトスイッチ（黒色）

通販コード　P-03647
発売日　2010/04/01
メーカーカテゴリ　Cosland Co., Ltd.

基板取付用のタクトスイッチ（押しボタンスイッチ）です。２．５４mmピッチの基板に使用できます。

■カラーバリエーション（バラ売り）案内
赤 P-03646
黒 P-03647
白 P-03648
水色 P-03649
黄色 P-03650
緑色 P-03651
オレンジ色 P-03652
茶色 P-03653

OKIRAKU AUDIO 2019 All copyrights reserved

(*2) 12V2 接点リレー

商品画像

RoHS

１２Ｖ小型パワーリレー　接点容量：５Ａ　２回路Ｃ接点　９４２Ｈ－２Ｃ－１２ＤＳ

[942H-2C-12DS]
通販コード　P-01213
発売日　2005/12/03
メーカーカテゴリ　HSIN DA PRECISION CO., LTD.

ＨＳＩＮ　ＤＡ（シンダ）プレシジョン製　高感度小型パワーリレー

主な仕様
・２回路入り
・コイル電圧：**１２Ｖ**
・接点：２Ｃ
・接点容量：５Ａ　３０ＶＤＣ　５Ａ　２５０ＶＡＣ

参考資料
データシート

(*3)DC ジャック

RoHS

２．１ｍｍ標準ＤＣジャック（４Ａ）　基板取付用

[18742]
通販コード　C-09408
発売日　2015/06/10
メーカーカテゴリ　4UCON TECHNOLOGY INC.

基板取付用のＤＣジャックです。大電流を考慮したＤＣジャック（最大４Ａ）です。２．５４ｍｍピッチに合わせて設計されていませんが足を曲げると入ります（写真４枚目）。

■主な仕様
・内径：２．１ｍｍΦ
・外径：５．５ｍｍΦ
・定格：ＤＣ２０Ｖ、４Ａ

18742 PDFデータシート
弊社取扱いＤＣジャック一覧表

(*4) 赤外線レシーバ

RoHS

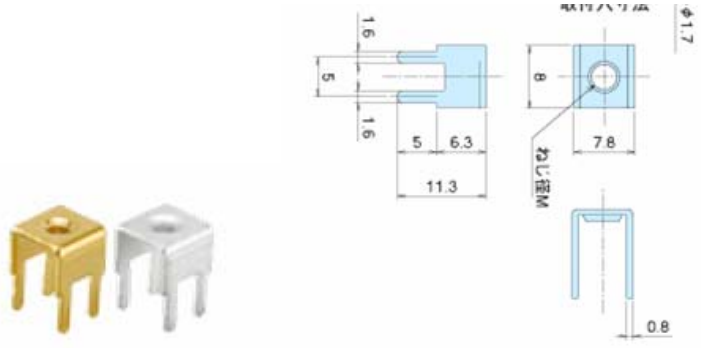
赤外線リモコン受信モジュールＯＳＲＢ３８Ｃ９ＡＡ（２個入）

[OSRB38C9AA]
通販コード　I-04659
発売日　2011/03/16
メーカーカテゴリ　OptoSupply

テレビ・ビデオ等に使用されている受光モジュールです。小型パッケージにPINフォトダイオード※、アンプ、フィルタを内蔵しており、各種マイコンと簡単にインタフェースすることができます。
※PIN：Positive-Intrinsic-Negative PN接合の間に真性半導体層を設けた構造
PICマイコンを使用した学習リモコンキットもございます→K-04174

■電源電圧範囲：ＤＣ２．７Ｖ～ＤＣ５．５Ｖ
■消費電流：０．９～１．５ｍＡ（無信号時）
■中心周波数：３７．９ｋＨｚ
■ピーク感度波長：９４０ｎｍ

(*5)基板端子（ヒロスギ計器）・・・オプション設定有り



OKIRAKU AUDIO 2019 All copyrights reserved

６．接続例

（１）アンプとスピーカの接続

下記に SP２台（CH1 と CH2)、アンプ２台(CH5 と CH6)を接続する場合の接続例を示します（接続するチャンネルは任意です)。

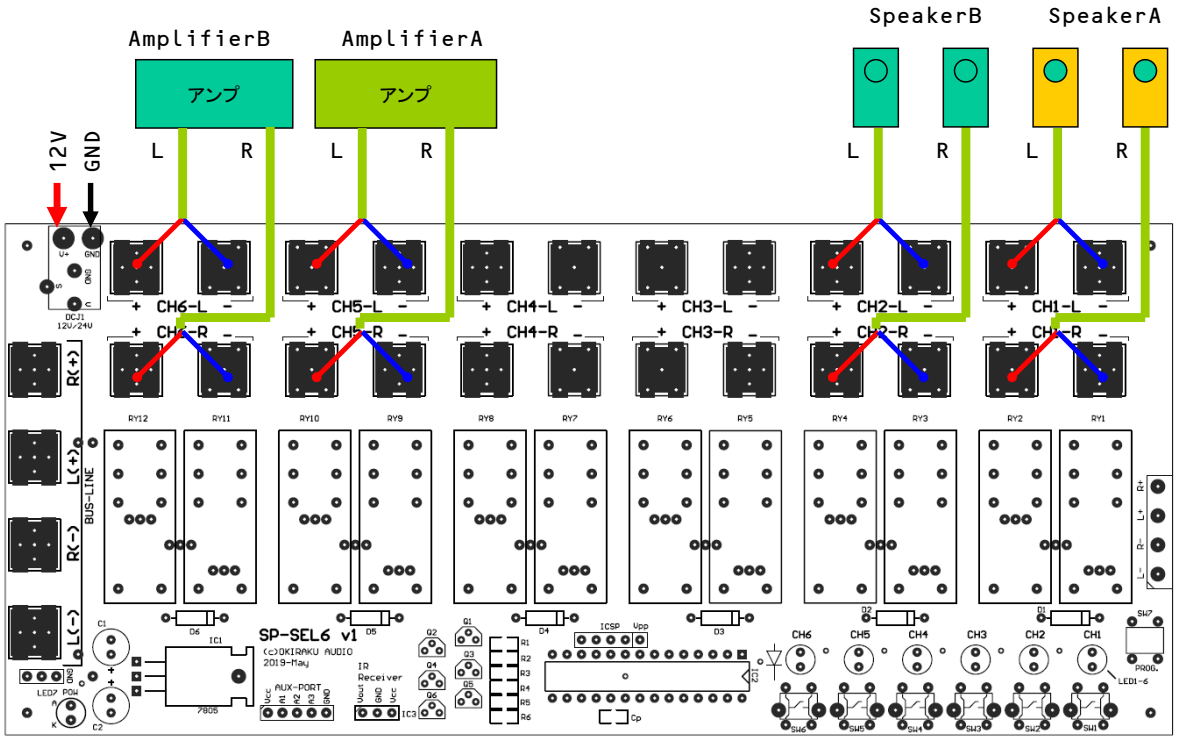


図　接続例（SP２台：CH1,2 、　アンプ１台：CH5,6)

(2)スイッチを外だしする場合の接続

操作スイッチを外だしする場合は下図を参照して接続ください。

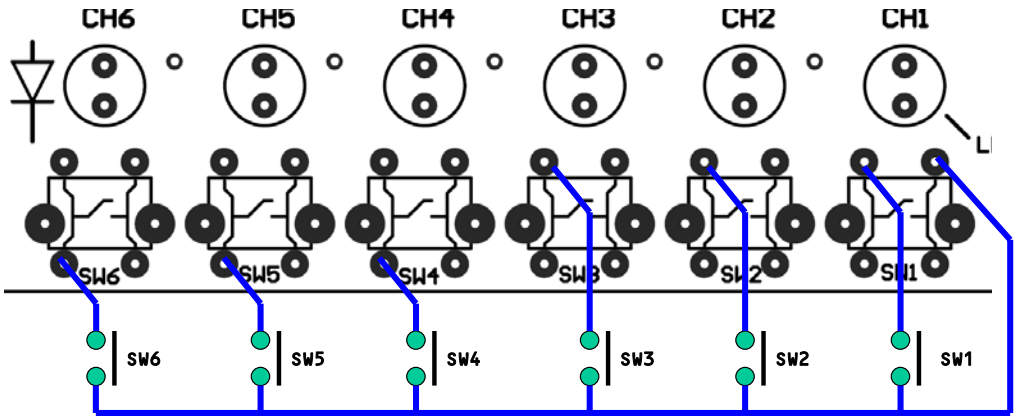


図　操作スイッチを外付けする場合。

OKIRAKU AUDIO 2019 All copyrights reserved

７．使用方法

操作スイッチは各チャンネル毎の SW１～６と、動作モードを設定するための PROG-SW の計７個からなります。表示は各チャンネルのリレーの動作状態を示す６個の LED からなります。

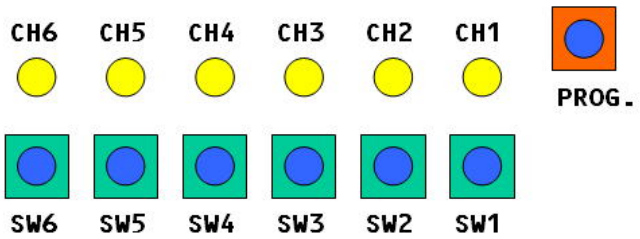


図　操作のスイッチと表示 LED の配置

（１）通常動作時

SW1～６を押すと、それに対応したリレーが ON/OFF のトグル動作をします。
赤外線リモコンを有効にしている場合も、リモコンのスイッチに呼応してリレーが ON/OFF します。
動作しているリレーのチャンネルに相当する LED が点灯します。
電源投入後はこの動作モードになります。なお、初期状態の PIC ではすべてのチャンネルがアンプ定義になっているので、複数の CH を ON にすることはできません。

（２）プログラム動作時

PROG-SW を押すと、動作設定のプログラムモードになります。
このとき

- **すべてのリレーを OFF**
- **すべての LED が短く点滅した後に点灯**

これがプログラム動作モードに入った合図になります。その後にＳＷ１～３を押すと、
それぞれの設定モードになります。

（ｉ）アンプ定義・・・・SW1

ＳＷ１を押すと、アンプ定義のチャンネルを設定します。まずＳＷ１を押すと

- **ＬＥＤ１が短く点滅**
- **アンプ定義となっているチェンネルのＬＥＤが点灯**

となります。そこで**ＳＷ１～６を押して、アンプ定義とするチャンネルを設定**します。
アンプ定義に設定すると、定義されたチャンネルはどれか１つのチャンネルしかリレーがＯＮにならないように設定します。
設定終了後は再度 PROG-SW を押すと、「通常動作時」に移行します。このこのとき、すべてのリレーは OFF になった状態です。

(ii)赤外線リモコンの学習・・・SW2

ＳＷ２を押すと、赤外線リモコンの学習モードになります。まずＳＷ２を押すと

- **ＬＥＤ２が短く点滅**
- **その後に LED1 が点灯（SW1 に相当するリコモンの学習状態）**

となります。LED1 が点灯しているのは、SW1 に相当する赤外線リモコンからの入力待ちの状態です。
そこで、**リコモンを受光器にむけて SW1 に相当させたいボタンを押して学習**させます。
リモコンからの信号を受信すると LED1 が短く点滅し、再度 LED1 が点灯します。これは、
再度リモコンの同じボタンの入力を待っています。
すなわち、学習した内容の確認を行います。そのため、**再度リモコンのボタンを押して、同じ内容を確認**できれば、LED が点滅して、今度は LED2 が点灯します。
なお、確認が取れなかった場合（リモコンのボタンを押し間違えたなど）は、LED１が点灯した

OKIRAKU AUDIO 2019 All copyrights reserved

ままになるので、再度学習しなおします。すなわち、**１つの SW に相当するリモコンのボタンはそれぞれ学習と確認の２回押す**ことになります。
この操作を SW1（LED１）～SW6（LED6）までをすべて繰り返します。
学習が完了すれば、自動的に「通常動作時」に戻ります。 このこのとき、すべてのリレーは OFF になった状態です。

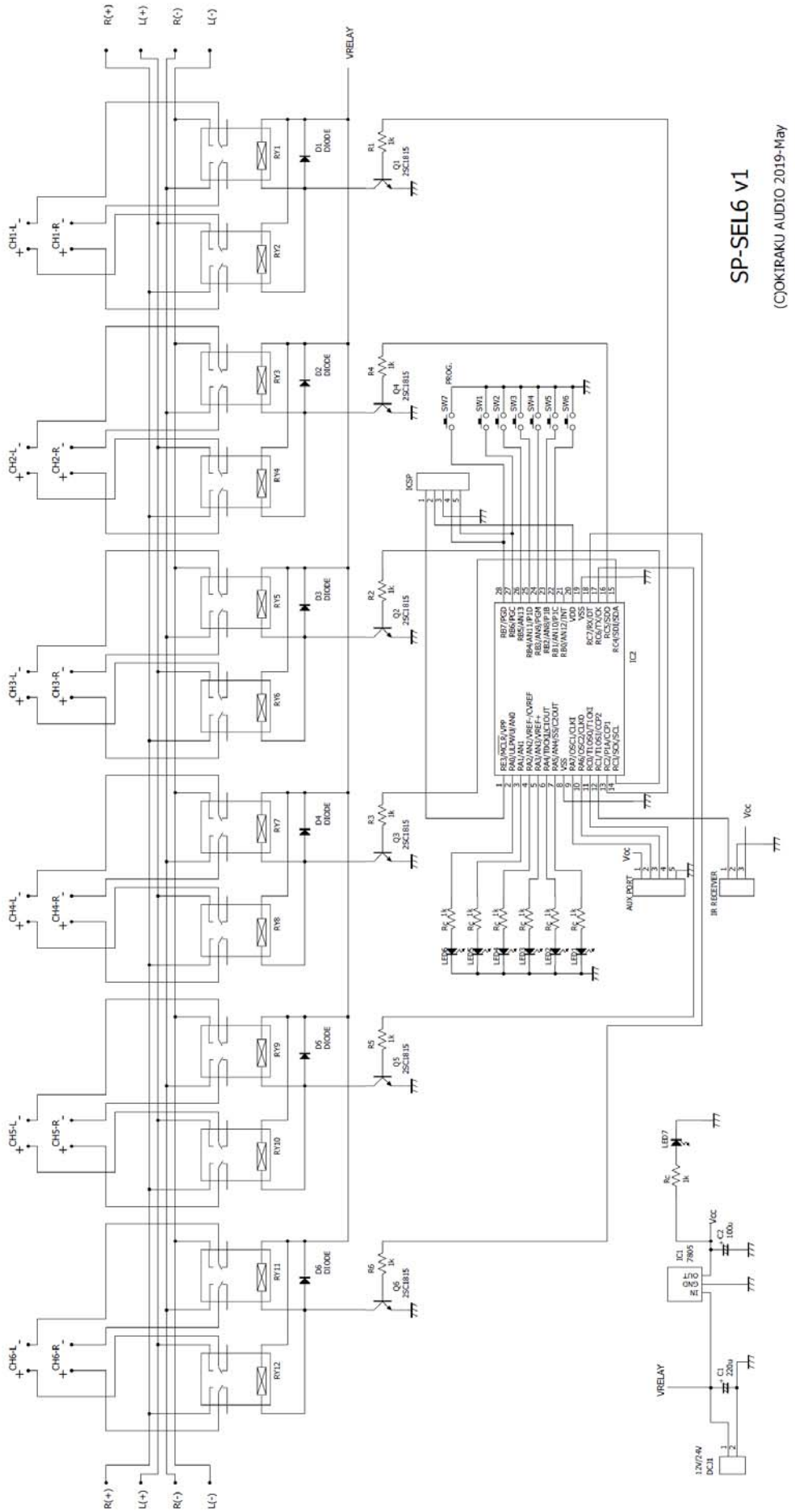
(iii)赤外線リモコンの使用有無の設定・・・SW3
ＳＷ３を押すと、赤外線リモコンの使用有無を設定します。まずＳＷ３を押すと

・ＬＥＤ３が短く点滅
・その後に LED３が点灯あるいは消灯します。

LED3 が点灯している場合はリモコンの使用有りを示しており、消灯している場合はリモコンの使用無しを示しています。
SW3 を押すことで設定の変更ができます。
設定終了後は再度 PROG-SW を押すと、「通常動作時」に移行します。このこのとき、すべてのリレーは OFF になった状態です。

OKIRAKU AUDIO 2019 All copyrights reserved

８．回路図



９．基板パターン

(1) シルク

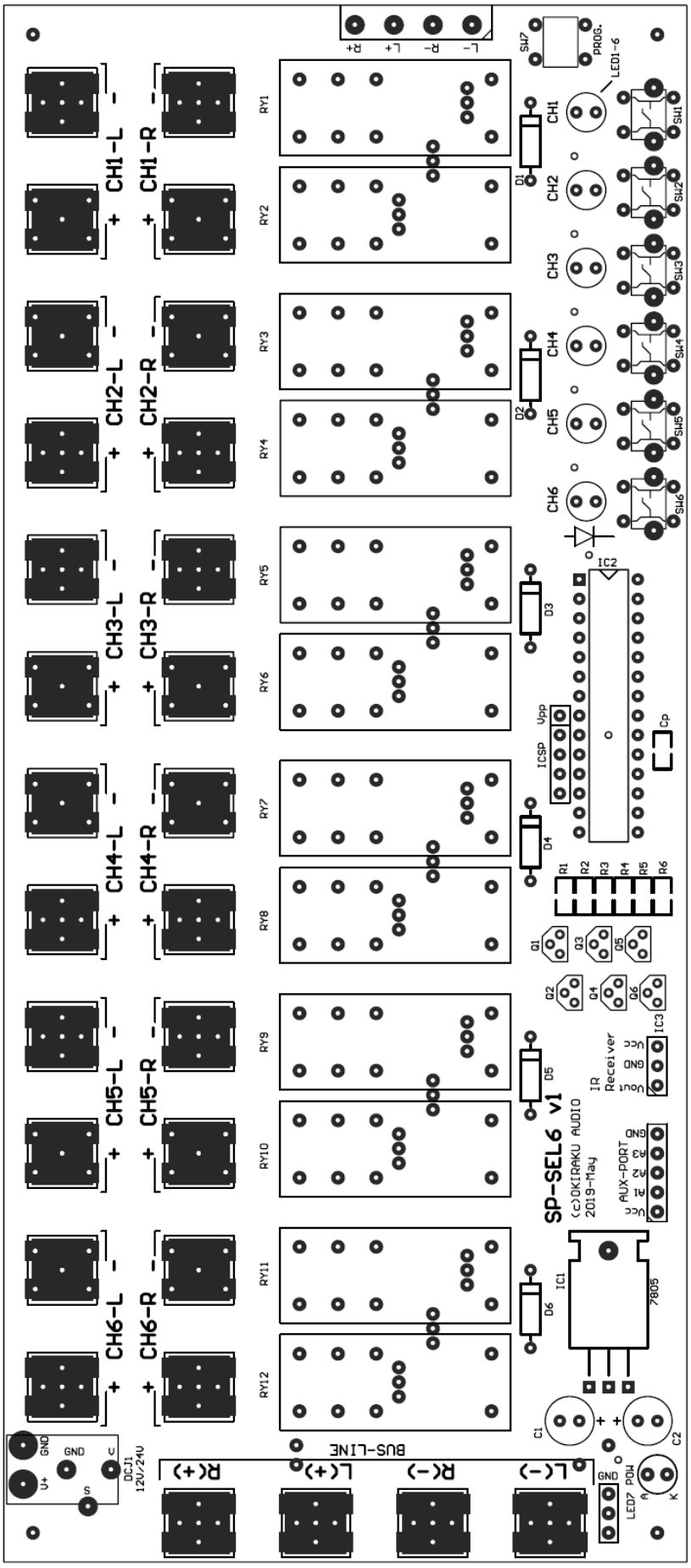


図　シルク

OKIRAKU AUDIO 2019 All copyrights reserved

(2)配線パターン（部品面）

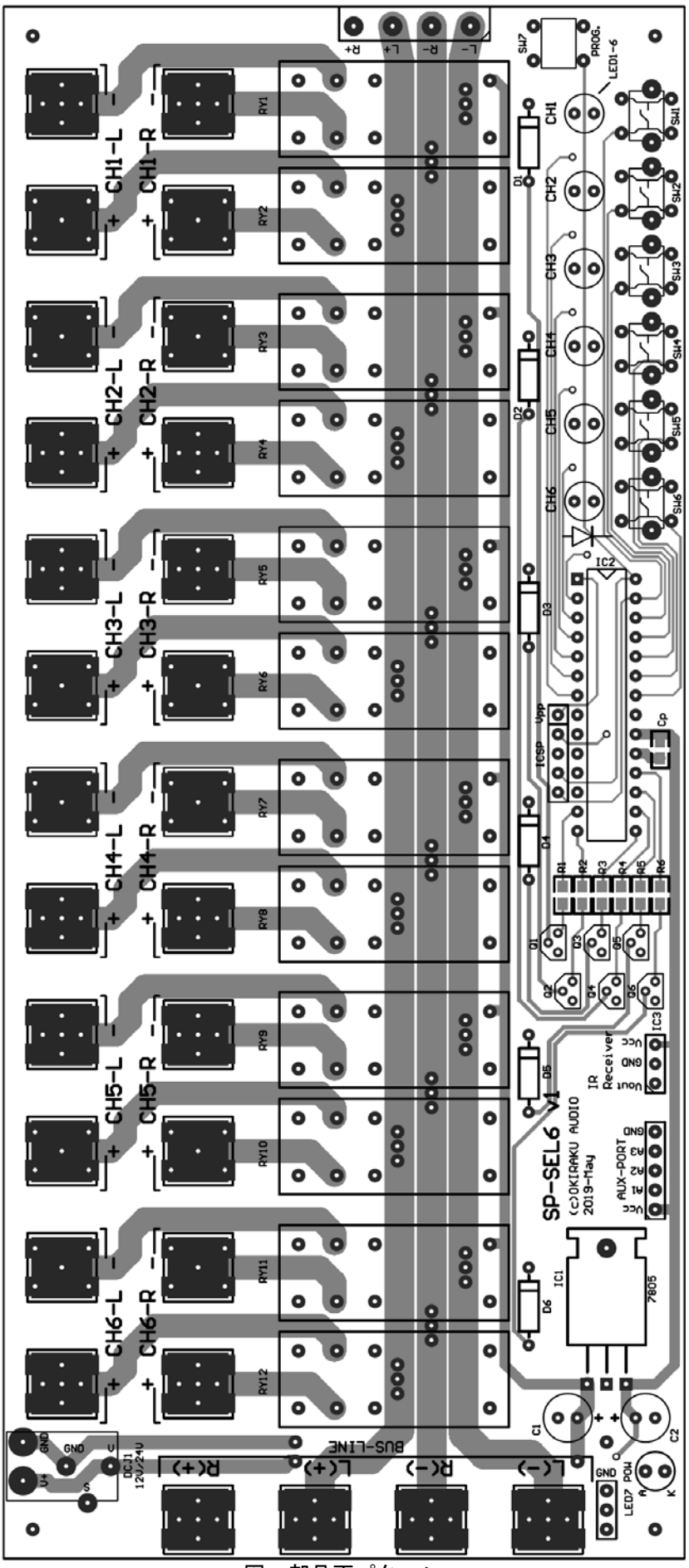


図　部品面パターン

OKIRAKU AUDIO 2019 All copyrights reserved

(3)配線パターン（半田面：部品面より透視）

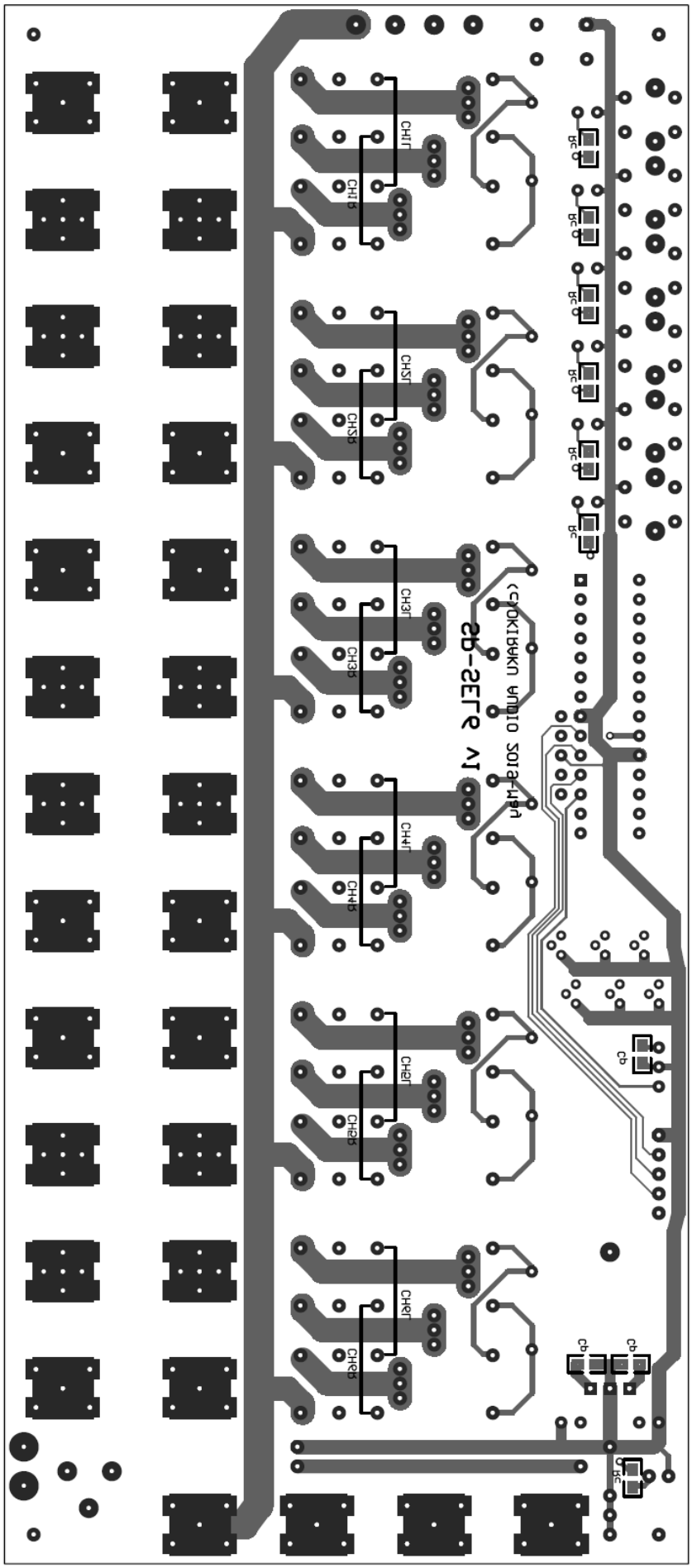


図　半田面パターン

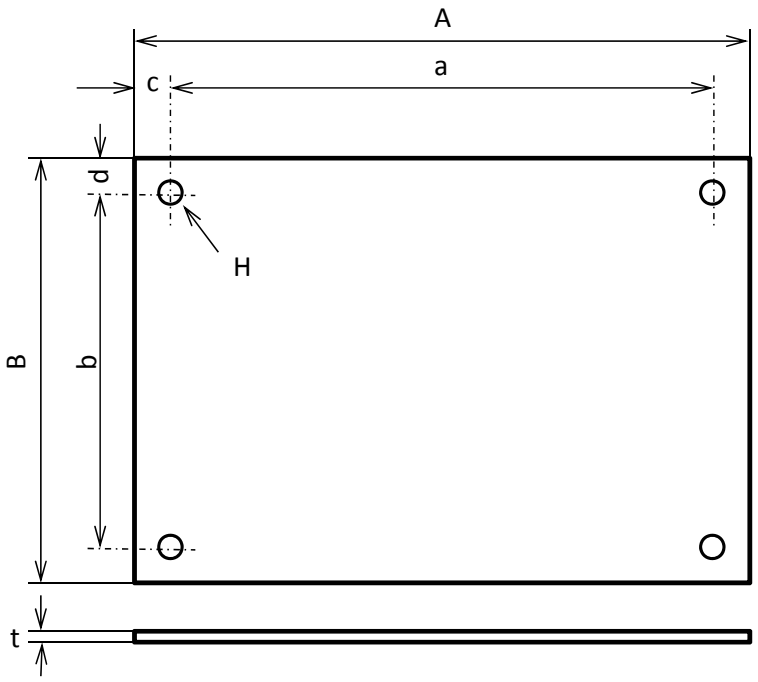
OKIRAKU AUDIO 2019 All copyrights reserved

１０．基板寸法

本基板サイズは”None“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	203.2 (8000)	88.9 (3500)	1.6	3.5 (138)	195.6 (7700)	81.3 (3200)	3.8 (150)



１１．備考

(1)PIC の I/O 定義

```
#define         SW1             PIN_B6
#define         SW2             PIN_B5
#define         SW3             PIN_B4
#define         SW4             PIN_B3
#define         SW5             PIN_B2
#define         SW6             PIN_B1
#define         SW_PROG         PIN_B7

#define         RY1             PIN_C2
#define         RY2             PIN_C5
#define         RY3             PIN_C3
#define         RY4             PIN_C4
#define         RY5             PIN_C6
#define         RY6             PIN_C7

#define         LED1            PIN_A5
#define         LED2            PIN_A4
#define         LED3            PIN_A3
```

OKIRAKU AUDIO 2019 All copyrights reserved

```
#define          LED4            PIN_A2
#define          LED5            PIN_A1
#define          LED6            PIN_A0

#define          IRR             PIN_C1          // IR_RECEIVER

#define          AUX_A1          PIN_A7          // AUX PORT 1
#define          AUX_A2          PIN_A6          // AUX PORT 2
#define          AUX_A2          PIN_A5          // AUX PORT 3
```

１２．編集履歴

Revision	DATE	CONTENT
R1	2019.6.7	初版