

# Renew PCM to SPDIF 変換基板 Renew PCM to SPDIF format convertor 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三者に対して使用することはできません。

## 1. はじめに

デジタルオーディオにおける PCM 信号から SPDIF (同軸) に出力するためのフォーマットコンバータです。前作をリニューアルしてデジタルチャンネルデバイダ (DIV5142) に対応できるように最大 4 チャンネルの入力に対応できるようにしました。簡易には 1 チャンネルだけを使用して他の DAI などの出力の SPDIF 変換用にしても便利でしょう。小さい基板なので、ちょっとしたスペースに格納できると思います。



図 完成例 (4 チャンネルのフル実装した状態)

## 2. 機能&仕様

表 主な仕様

機能	PCM 制御信号の SPDIF 変換 (最大 4 チャンネル)
電源電圧	5V 標準 (3.3V レギュレータが動作すればいいので 5V 以上でも可) 電流値は最大で 60mA 程度 (実測)。USB 電源で動作可。
特徴	<ul style="list-style-type: none"> <li>・最大 4ch の PCM→SPDIF 変換可能</li> <li>・対応周波数 44.1~192kHz</li> <li>・マスタークロック自動設定 (128, 256, 512fs)</li> <li>・対応フォーマット (I2S, 左詰、右詰 16Bit、右詰 24Bit) ※変更は手動</li> <li>・パルストランスによる GND 絶縁出力</li> </ul>

### 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。PCM 信号のデータ以外の信号 (LR, BCK, SCK) は各チャンネル共通で CN1 より供給します。

表 基板端子機能(電源および SPDIF 入出力端子)

Group	name	機能	説明	説明
POWER	+5V	POWER INPUT	電源入力(通常 5V)	
	GND	POWER GND		
CH. 0	OT-	CH. 0 出力 (-)	CH. 0 SPDIF 出力	
	OT+	CH. 0 出力 (+)		
CH. 1	OT-	CH. 1 出力 (-)	CH. 1 SPDIF 出力	
	OT+	CH. 1 出力 (+)		
CH. 2	OT-	CH. 2 出力 (-)	CH. 2 SPDIF 出力	
	OT+	CH. 2 出力 (+)		
CH. 3	OT-	CH. 3 出力 (-)	CH. 3 SPDIF 出力	
	OT+	CH. 3 出力 (+)		
PCM DATA	D1	CH. 1 DATA	EACH CHANNEL PCM DATA	LR, BCK, SCK は CN1 より供給
	D2	CH. 2 DATA		
	D3	CH. 3 DATA		

表 CN1 (PCM 入力端子)

Pin	Name	Pin	Name
1	CH. 0 DATA	2	GND
3	LR (LR Word-Clock)	4	GND
5	BCK (BIT-Clock)	6	GND
7	SCK (System Clock)	8	GND
9	N. C	10	N. C

#### (2) ジャンパー機能

本基板には動作を設定するために 6 個のジャンパーピンがあります。

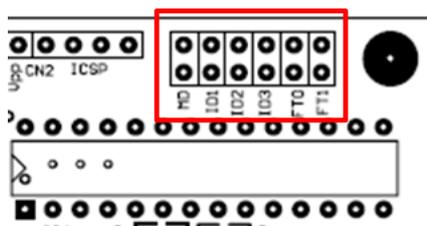


図 動作設定のジャンパーピン

##### (a) MD

予約用です。OPEN のままとしてください。

##### (b) ID1, ID2, ID3

ID1~3 はそれぞれ CH. 1~CH. 3 の PCM9211 (IC8~10) を実装した場合に短絡としてください。実装しない場合は OPEN のままにします。PCM9211 を実装せずに ID1~3 を短絡した場合、PCM9211 との通信エラーが発生します。エラーが発生すると 3 つの LED が同時に点滅します (電源を切るまで点滅しつづけます)。これにより、I2C 通信不良が起こった場合の接続不良の IC の特定の補助になります。

表 FMT0,1 の設定

ジャンパー	説明
ID1	CH. 1 を使用するため IC8 を実装した場合に短絡。
ID2	CH. 2 を使用するため IC9 を実装した場合に短絡。
ID3	CH. 3 を使用するため IC10 を実装した場合に短絡。

(c) FT0, FT1

PCM 信号の入力フォーマットを定義します。最近では I2S が主流でもあるので、とくに設定する必要はないと思います。

表 FMT0,1 の設定

FT0	FT1	FORMAT
H (OPEN)	H (OPEN)	I2S
L (SHORT)	H (OPEN)	Left Justified
H (OPEN)	L (SHORT)	Right Justified 16Bit
L (SHORT)	L (SHORT)	Right Justified 24Bit

(3) その他

CN2 は ICSP (In-circuit programming) 用のコネクタなので通常は使用しません。

(3) LED 表示機能

本基板には 3 つの LED があり、その点灯状態によって入力信号の状態等を表示します。

表 動作と LED 表示

LED	表示内容	LED 状態	入力信号
POW (D1)	電源	点灯	通常状態
		点滅	BC/LR=64 でない場合など (入力異常)
FS (D2)	入力周波数	普通に点滅 (約 2Hz)	$f_s=44.1, 48\text{kHz}$
		点灯	$f_s=88.2, 96\text{kHz}$
		早く点滅 (約 6Hz)	$f_s=176.4, 192\text{kHz}$
FR (D3)	MCLK/LRCK	ゆっくり点滅 (約 0.7Hz)	MCK=128fs
		点灯	MCK=256fs
		早く点滅 (約 6Hz)	MCK=512fs

3 つの LED が同時に点滅する場合は PCM9211 とマイコン (PIC) 間で I2C 通信エラーが発生している状態を示します。この場合は PCM9211 の取り付けチェックや不要なジャンパーピン (ID1~3) を短絡させていないかを確認してください。

## 4. 部品表例

表 部品表(4チャンネル分を実装する場合)

品名	番号	規格	仕様	個数 (全個数)	備考
抵抗	R1-4	チップ抵抗	220Ω	4	1608, 2012 サイズ
	R5-8	チップ抵抗	100Ω	4	1608, 2012 サイズ
	Ra	チップ抵抗	51Ω	10	1608, 2012 サイズ
	Rb	チップ抵抗	1kΩ	5	1608, 2012 サイズ
コンデンサ	C1, 2	電解コンデンサ	47uF/10V	2	容量は適当で大丈夫です。(10~470uF など)
	C3-6	セラミックコンデンサ	0.1uF	4	1608, 2012 サイズ
	C7-10	セラミックコンデンサ	1000pF	-	不要
	Cp	セラミックコンデンサ	0.1uF	14	1608, 2012 サイズ
IC	IC1	ロジック	74125	1	LV, LVC など
	IC2	ロジック	7474	1	LV, LVC など
	IC3	ロジック	74125	1	LV, LVC など
	IC4	マイコン	PIC28Pin	1	RenewPCM-SPDIF
	IC5	電圧レギュレータ 3.3V	48M033 など	1	
	IC6	ロジック	74125	1	LV, LVC など
	IC7-10	DIT	PCM92114	4	QFP48
トランス	TR1-4	パルストランス 1:1	DA102C など	4	(*1)
ダイオード	D1-4	赤色 LED	φ3or5mm	3	VF=2V 程度のもの
基板			Renew PCM to SPDIF	1	

ハッチング部はキットの主要部品として添付(DITは1チャンネル分のみ。)

(\*1)パルストランスは秋月電子の下記が使用可能です。

秋月電子 P-11906

デジタルオーディオ伝送用パルストランス PE-65612NL

[PE-65612NL]

通販コード P-11906

発売日 2018/06/04

メーカーカテゴリ [Pulse Electronics Corporation](#)



デジタルオーディオ信号の伝送用トランスです。シーラス・ロジック社のCS8401、CS8404に対応しています。

■主な仕様

- ・巻き数比: 1:1
- ・1次側インダクタンス: 2.5mH
- ・漏れインダクタンス: 0.5uH以下

本基板では必要なチャンネル分のみの部品の実装で動作します。下記に必要チャンネルに相当する部品 No を記します。なお抵抗とコンデンサについてはキットの付属でもあるので、すべて取り付けておいた方がいいでしょう。IC とパルストランス (TR) は必要分を実装するのがコスト的にいいでしょう。なお CH. 0 の IC7 は実装を前提にしてプログラムが動作するため必ず実装してください。

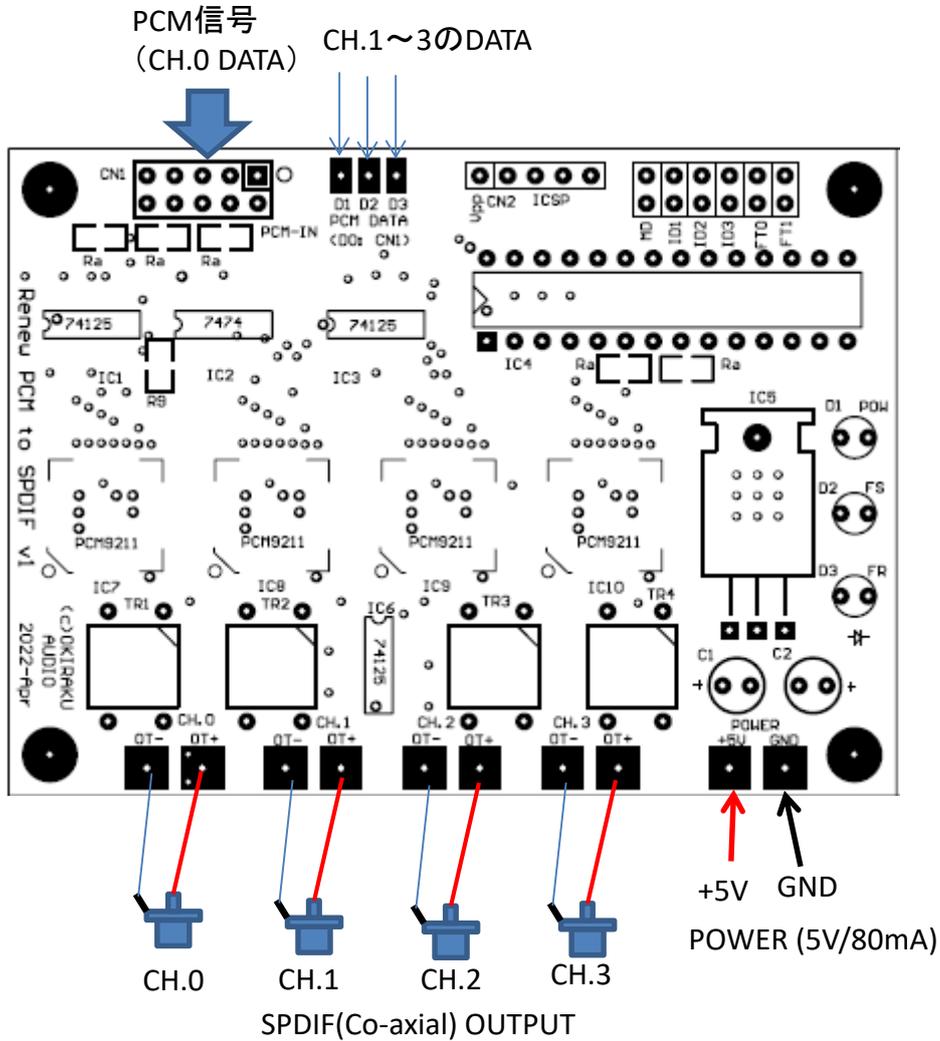
表 使用チャンネルと必要部品

チャンネル	必要部品	備考
CH. 0	IC7, R1, R5, C3, TR1	実装必須
CH. 1	IC8, R2, R6, C4, TR2	必要に応じて実装します。
CH. 2	IC9, R3, R7, C5, TR3	
CH. 3	IC10, R4, R8, C6, TR4	

## 5. 接続例

下記に接続方法を示します。他機種との接続については前作の PCM to SPDIF 変換基板のマニュアルも参考にしてください。

参考：<http://www.easyaudiokit.com/bekkan/manual/PCMtoSPDIFmanual.pdf>



## 6. 基板パターン

### (1) シルク

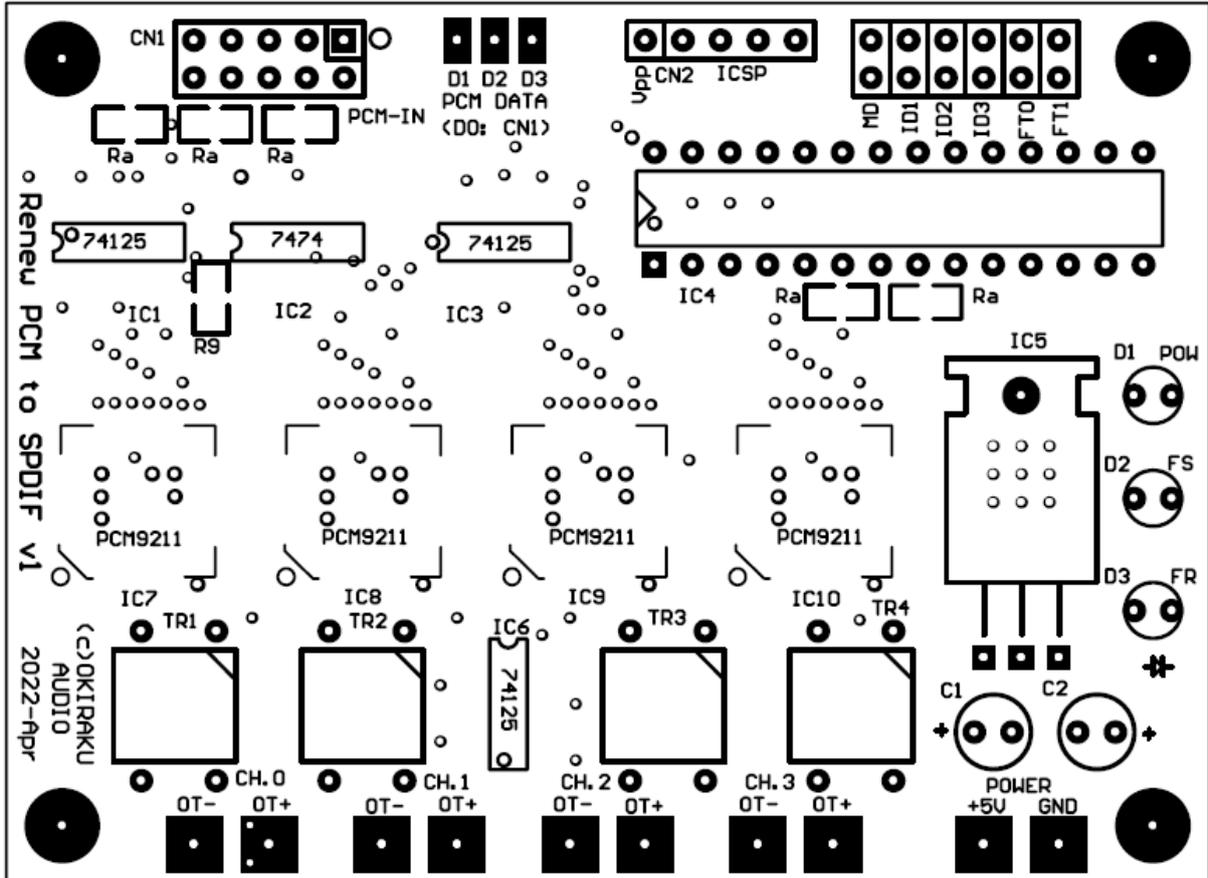


図 シルク

### (2) 配線パターン (部品面)

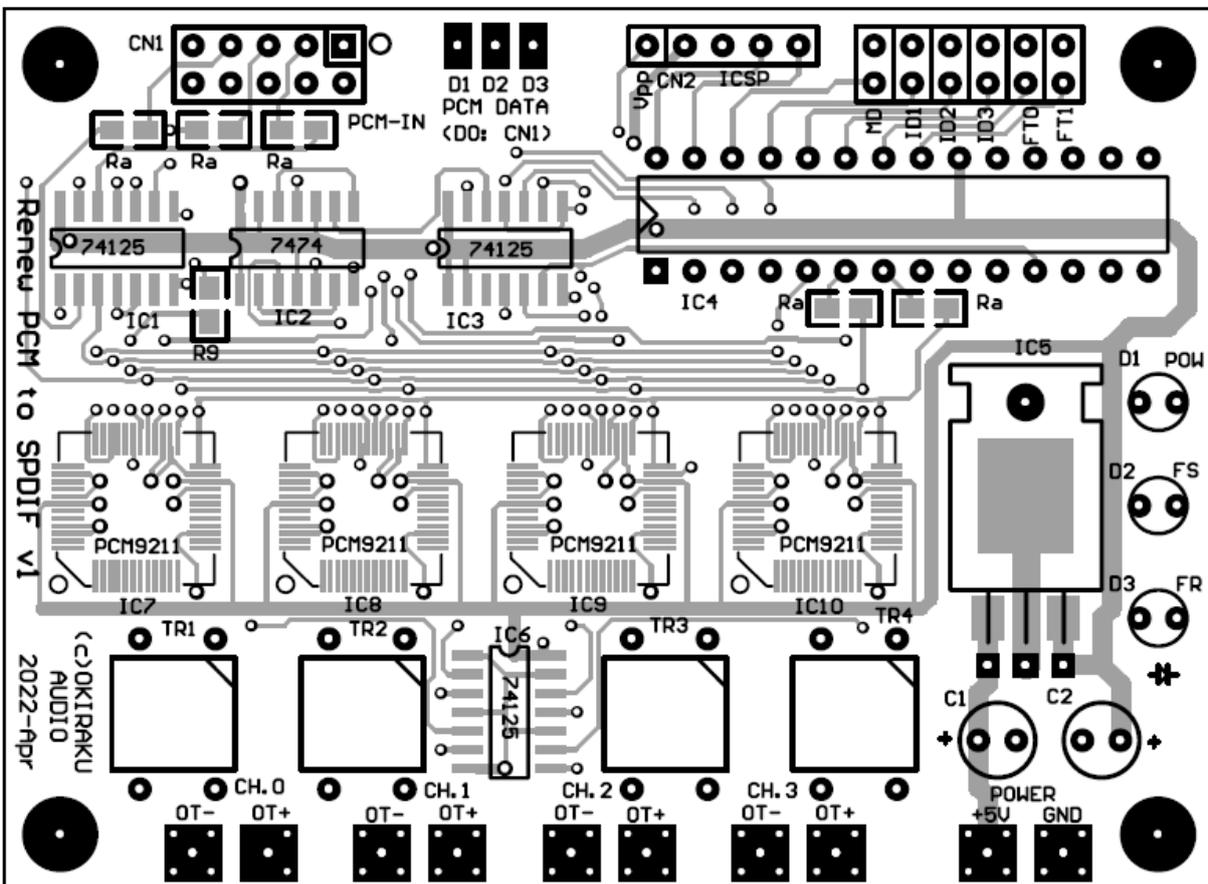


図 部品面パターン

(3) 配線パターン (半田面：部品面より透視)

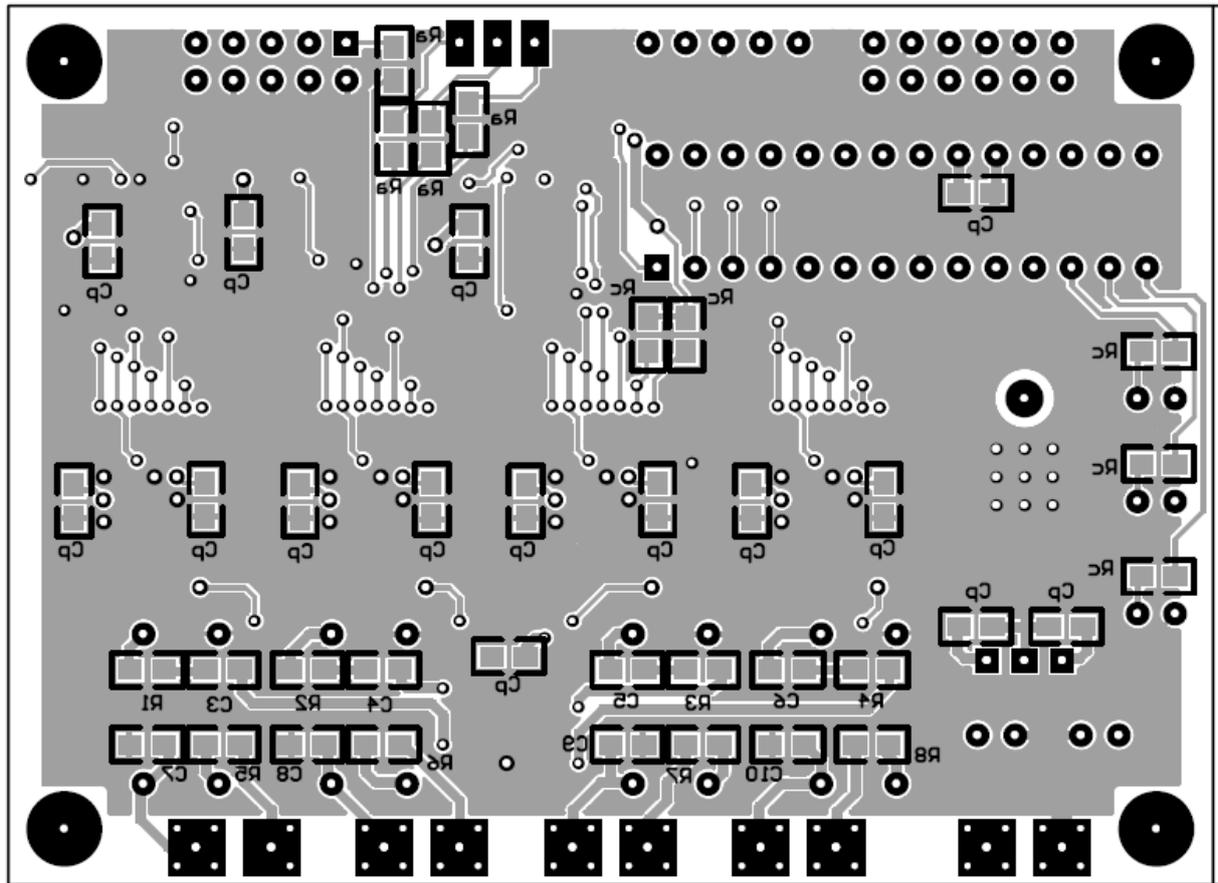
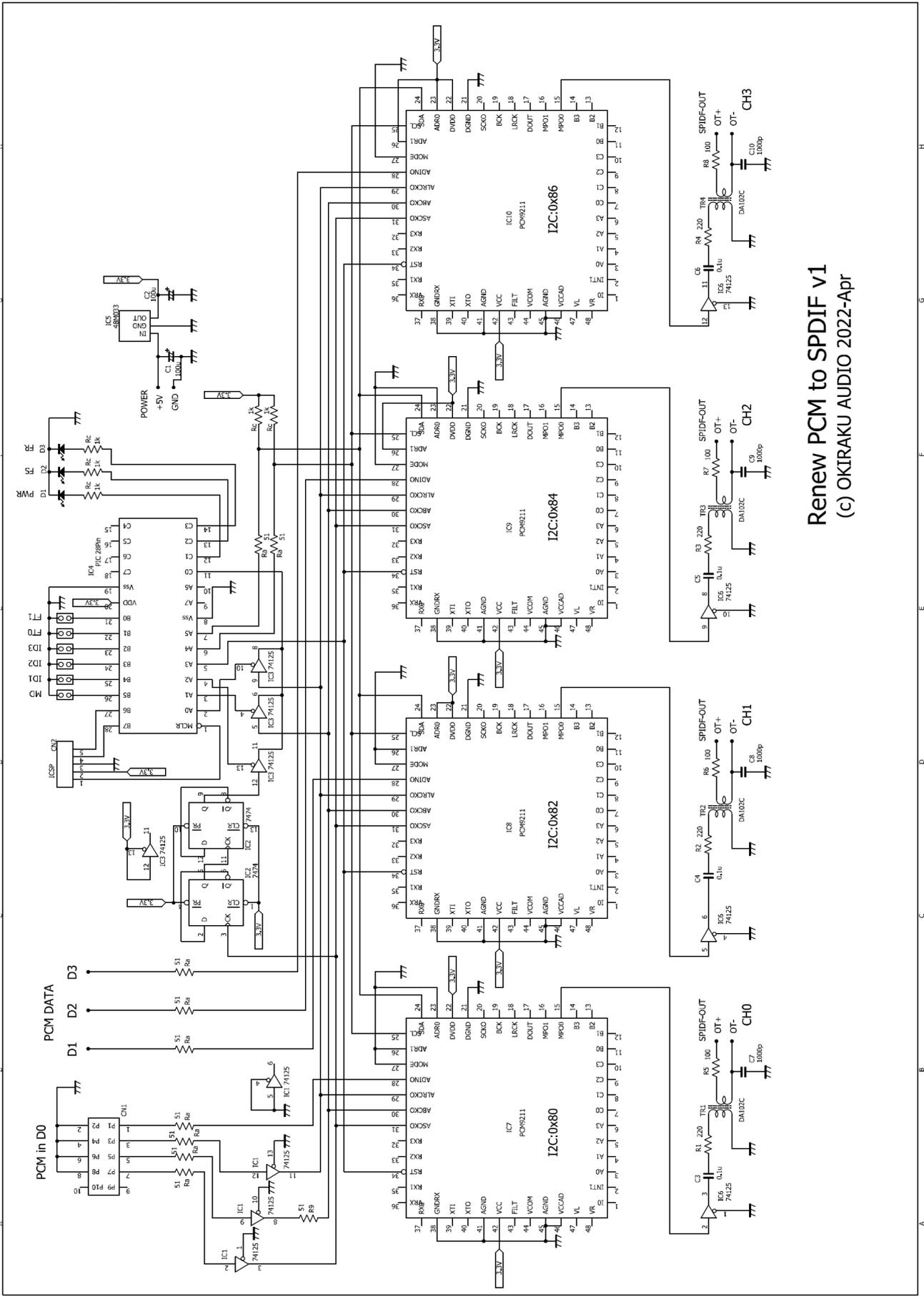


図 半田面パターン

# 7. 回路図



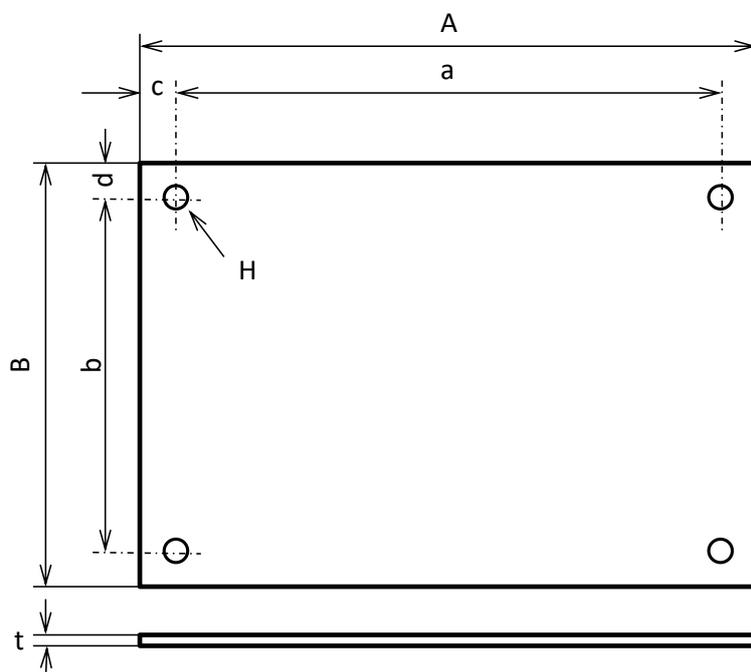
Renew PCM to SPDIF v1  
(c) OKIRAKU AUDIO 2022-Apr

## 8. 基板寸法

本基板サイズは非定型の”STD-H“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	81.3 (3200)	49.5 (1950)	1.6	3.5 (138)	73.7 (2900)	41.9 (1650)	3.8 (150)



(注) 寸法については若干の誤差を生じている場合があります (特に外形)。現物で確認してください。

## 9. 編集履歴

Revision	DATE	CONTENT
R1	2022. 6. 5	初版