

# Renew Simple DAI for CS8416 基板

## Renew Simple Digital Audio Interface PCB for CS8416

### 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

本基板はシーラスロジック社の DAI (Digital Audio Receiver) を使用した DAC 用のインターフェイス基板です。構成はシンプルなものとしていますが、あえてマイコンの PIC 制御とすることで、多機能にしています。ひとつは入力の切り替え方法としてロータリースイッチに加えて、プッシュスイッチでの切り替えを可能としています。また、SPDIF の入力周波数を表示する機能も加えました、さらに、入力信号をパルストランスおよびデジタルでの出力機能もあります。

汎用的な DAI 基板として使用できるかとおもいます。

**(重要) V1 基板は要修正版です。一部パターンのカットが必要になります。9章を必ず参照ください。**



完成例 (右は LCD を基板上に取り付けた状態)

## 2. 機能&仕様

表 主な仕様

主使用素子	シーラスロジック社 CS8416
入力	・ SPDIF 入力 4ch
出力	・ PCM 出力 × 1 ・ SPDIF 出力 (ロジックレベル出力 × 1、パルストランス出力 × 1)
特徴	・ 入力周波数 32~192kHz ・ 入力フォーマット : 右詰め 16, 24Bit、左詰め、I2S から選択 ・ 出力クロック選択 : 128fs、256fs ・ 入力周波数表示機能、選択チャンネル表示機能 ・ 入力選択方式 : ロータリースイッチ、プッシュスイッチ
必要電源	+5V (約 50mA)
基板	FR4、寸法 81mm × 119mm、70um 銅箔厚、金フラッシュ

### 3. 機能、コネクタ機能

#### 3-1. 基板端子

表 基板端子機能

No	機能	説明	
P1	5V	5V 電源入力	電源入力
P2	GND	電源 GND	
P3	3.3V	3.3V 電源入力	
P4	V	電源 (3.3or5V, JP1 で選択)	CH. 3 入力
P5	GND	信号 GND	
P6	RXN3	SPDIF CH. 3 入力	
P7	V	電源 (3.3or5V, JP1 で選択)	CH. 2 入力
P8	GND	信号 GND	
P9	RXN2	SPDIF CH. 2 入力	
P10	V	電源 (3.3or5V, JP1 で選択)	CH. 1 入力
P11	GND	信号 GND	
P12	RXN1	SPDIF CH. 1 入力	
P13	V	電源 (3.3or5V, JP1 で選択)	CH. 0 入力
P14	GND	信号 GND	
P15	RXN0	SPDIF CH. 0 入力	
P16	GND		入力チャンネル表示出力
P17	DISP3	Ch. 3 選択時に“H”	
P18	DISP2	Ch. 2 選択時に“H”	
P19	DISP1	Ch. 1 選択時に“H”	
P20	DISP0	Ch. 0 選択時に“H”	
P21	GND		入力選択
P22	INSEL3	選択方法は 3-2 参照。	
P23	INSEL2		
P24	INSEL1		
P25	INSEL0		
P26	D1	入力周波数 32, 44.1kHz 時に“H”	入力周波数表示
P27	D2	入力周波数 48kHz 時に“H”	
P28	D3	入力周波数 88.2kHz 時に“H”	
P29	D4	入力周波数 96kHz 時に“H”	
P30	D5	入力周波数 176.4kHz 時に“H”	
P31	D6	入力周波数 192kHz 時に“H”	
P32	GND		
P33	OUT-	パルストランス同軸出力 (-)	パルストランス出力 (選択入力信号を出力)
P34	OUT+	パルストランス同軸出力 (+)	
P35	GND		
P36	GND		デジタル信号出力 (選択入力信号を出力)
P37	DOUT	デジタル SPDIF 出力	
P38	Vdd	電源出力 (3.3or5V, JP2 で選択)	

#### 3-2. 入力選択 (P21~P25)

(a) ロータリスイッチを使用する場合

表 入力チャンネル選択 (H は開放。L は P21 に接続)

入力	P25	P24	P23	P22
SPDIF0 (RXN0)	L	H	H	H
SPDIF1 (RXN1)	H	L	H	H
SPDIF2 (RXN2)	H	H	L	H
SPDIF3 (RXN3)	H	H	H	L
選択チャンネル保持	H	H	H	H

(b) プッシュスイッチでインクリメンタルに変更する場合

表 入力チャンネル選択 (Hは開放。LはP21に接続)

入力	P25	P24	P23	P22
SPDIF0 (RXN0)	"L"となる毎に ch 変更 (0→1→2→3→0→1→)	-	L	L
SPDIF1 (RXN1)	-	-		
SPDIF2 (RXN2)	-	-		
SPDIF3 (RXN3)	-	-		

### 3-3. 出力コネクタ

#### (1) CN1

CN1 は PCM の出力コネクタになります。フォーマットは JP4 (FMT0, 1) で指定します。

表 CN1 端子機能 (PCM 出力)

PIN	機能	説明	PIN	機能	説明
1	DATA	データ入力	2	GND	GND: 信号リターン
3	WCK	ワードクロック	4	GND	GND: 信号リターン
5	BCK	ビットクロック	6	GND	GND: 信号リターン
7	SCK	システムクロック	8	GND	GND: 信号リターン
9	V(*1)	外部電源受供給端子	10	V(*1)	外部電源受供給端子

(\*1) Pin9, 10 は JP3 を接続することにより基板内部 Vd (3.3or5V) 電源と接続されます。

### 3-4. ジャンパー

#### (1) JP1

P4, P7, P10, P13 に供給する電圧を選択します。光入力モジュールを接続する場合などに使用します。なお、光入力モジュールを使用する場合は、終端抵抗の R1 (RXN0) ~ R4 (RXN3) の抵抗は取り外します。

#### (2) JP2

JP2 はロジック電圧の動作電圧を決定します。選択した電圧で CN1 および P37 の出力端子の電圧を決定します。このジャンパーは 3.3 あるいは 5V のどちらかに必ず選択しなければなりません。

#### (3) JP3

CN1 の Pin9, 10 は JP3 を接続することにより基板内部 Vd (3.3or5V) 電源と接続されます。CN1 を介して電源の共有化をはかる場合に使用します。

#### (4) JP4

CN1 出力フォーマットおよび出力システムクロックの設定を行います。

表 CN1 出力フォーマット設定 (H: 開放、L: 短絡)

FMT1	FMT0	出力フォーマット
L	L	右詰 24Bit (Right-Justified 24Bits)
L	H	右詰 16Bit (Right-Justified 16Bits)
H	L	左詰 (Left-Justified)
H	H	I2S (Philips format)

表 システムクロックの設定 (H: 開放、L: 短絡)

CLK1	CLK0	システムクロック設定
L	L	予約 (設定しないでください)
L	H	128fs: 96kHz 以下 (32~96kHz) 256fs: 96kHz 超え (176.4~192kHz)
H	L	128fs
H	H	256fs

## 4. 部品表

次表に部品表例を示します。

表 部品表 (例)

品名	番号	規格	仕様	個数	
抵抗	R1-4	炭素被膜 (1/4W)	75Ω	4	SPDIF 終端抵抗
	R5	金属被膜 (1/4W)	3kΩ	1	
	R6	炭素被膜 (1/4W)	47kΩ	1	
	R7-11	炭素被膜 (1/4W)	22Ω	5	ダンピング抵抗
	R12	炭素被膜 (1/4W)	75Ω	1	
	R13, 14	炭素被膜 (1/4W)	1kΩ	2	
	R15-24	炭素被膜 (1/4W)	1kΩ	10	LED 電流制限抵抗
	R25 *1)	炭素被膜 (1/4W)	75Ω	1	
	Ra	チップ抵抗	47kΩ	1	2012 サイズ
コンデンサ	C1-5	フィルムコンデンサ	0.01uF	5	
	C6	フィルムコンデンサ	0.022uF	3	
	C7	フィルムコンデンサ	1000pF	1	
	C8, 9	セラミックコンデンサ	22pF	2	
	C10	フィルムコンデンサ	0.1uF	1	
	C11	フィルムコンデンサ	1000pF	1	
	C12, 13	電解コンデンサ	220uF/16V	2	容量は大きくても可
	C14-16	電解コンデンサ	47uF/16V	3	容量は大きくても可
	Cp	チップコンデンサ	0.1uF	7	2012 サイズ
IC	IC1	電圧レギュレータ 3.3V	48033	1	78N と同じピン配置
	IC2	DAI	CS8416	1	S0-28
	IC3	ロジック IC	74AHCU04	1	S0-14
	IC4	CPU	PIC16F886	1	DIP28
水晶	XT1	HC-49/S	10MHz	1	
LED	D1-6	赤色 LED	φ3~5	6	
トランス	T1	パルストランス	DA102C	1	手巻きトランス可

網掛け部がキットに含まれるものになります。

\*1) V1 基板では R24 がダブっていますが、基板端子 P34 横の R24 は R25 の間違いです。

## 5. 接続方法

### 5-1. 電源の接続

(1) 5V 単一電源で動作させる場合

IC1 の実装が必要になります。

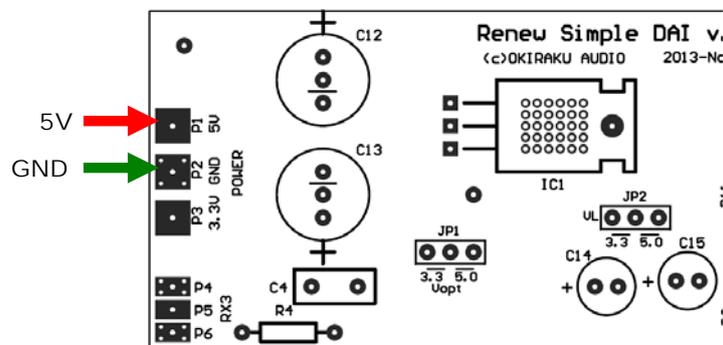


図 5V 単一電源で動作させる場合 (IC1 は実装)

(2) 3.3V 単一電源のみで動作させる場合

IC1 は実装しません。JP2 は必ず 3.3V 側で使用します。

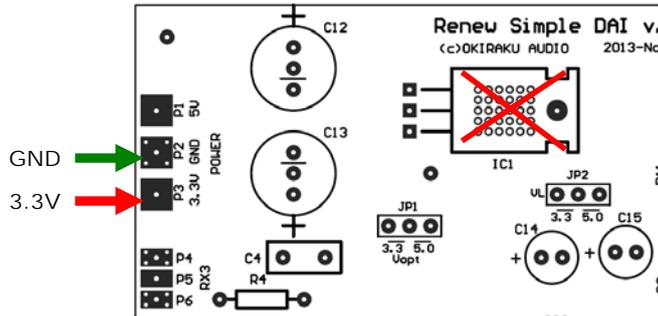
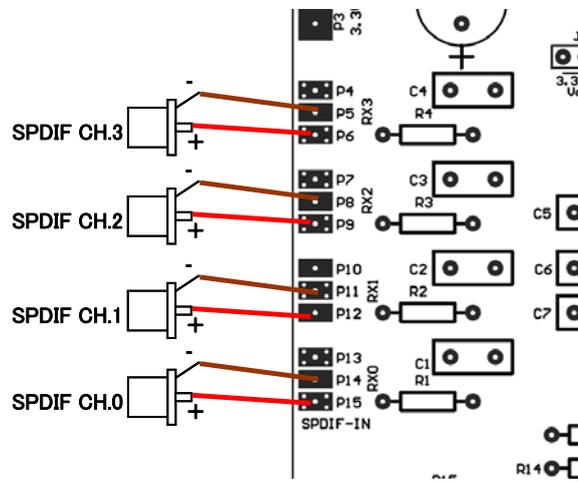


図 3.3V 単一電源で動作させる場合 (IC1 は実装しません)

## 5-2. 入出力接続

### (1) 入力接続

P4~P15 を使用して SPDIF 信号を入力します。



同軸入力の接続方法

### (2) 出力接続

SPDIF 出力ならびに PCM 信号出力は下図を参照にして接続します。

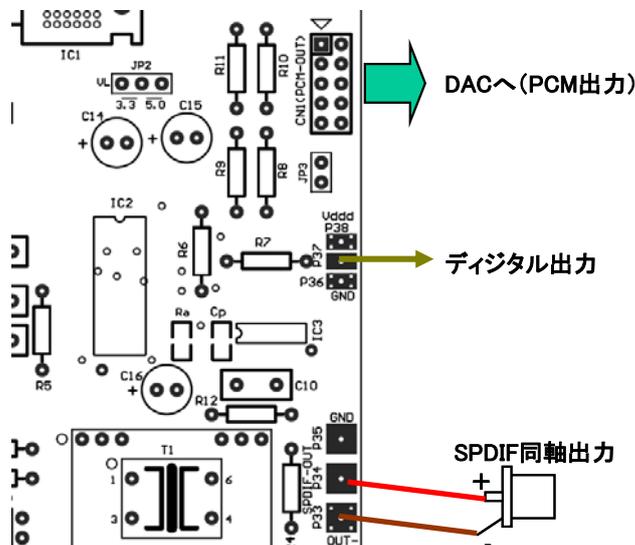


図 同軸出力、PCM 出力の接続

### 5-3. コントロールスイッチの接続

#### (1) 入力切替 1 (ロータリスイッチ使用時)

ロータリスイッチ等を使用して切り替えます。選択しているチャンネル表示は P17~20 に LED を接続することで確認することができます。ロータリスイッチでなくともプッシュスイッチでも可能です (選択したチャンネルは保持するためこのような使い方ができます)。

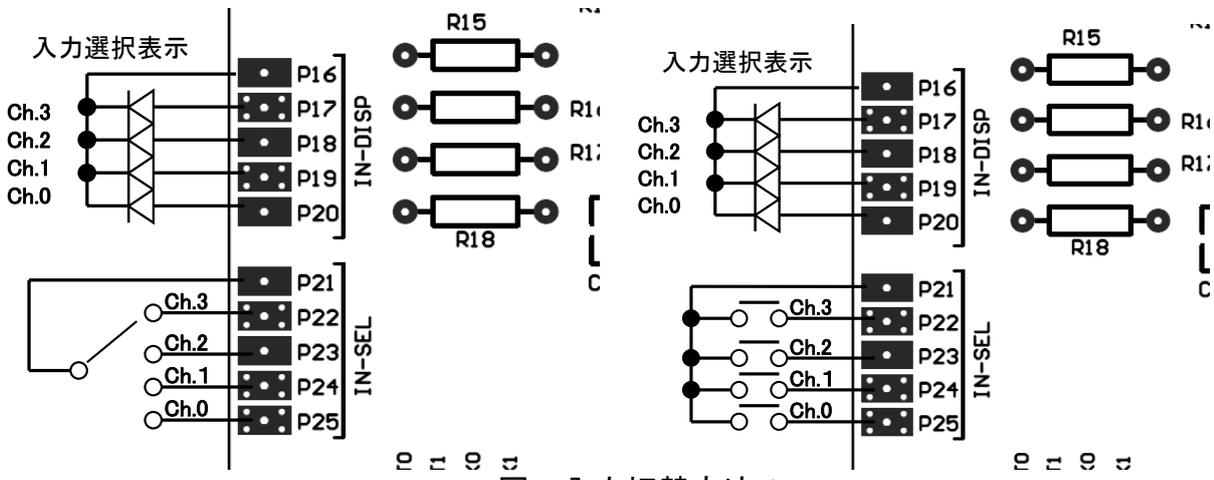


図 入力切替方法 1

#### (1) 入力切替 2 (1つのプッシュスイッチを使用時)

プッシュスイッチで入力チャンネルをインクリメンタルで変更することも可能です。このモードで使用する場合は P22, P23 を P21 に接続します。また、選択しているチャンネル表示のために LED は必要になります。

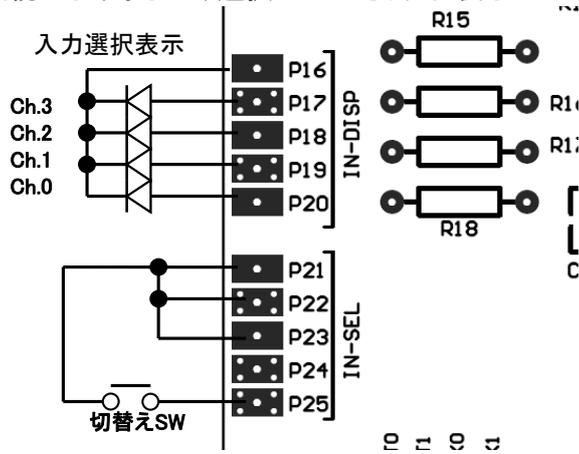
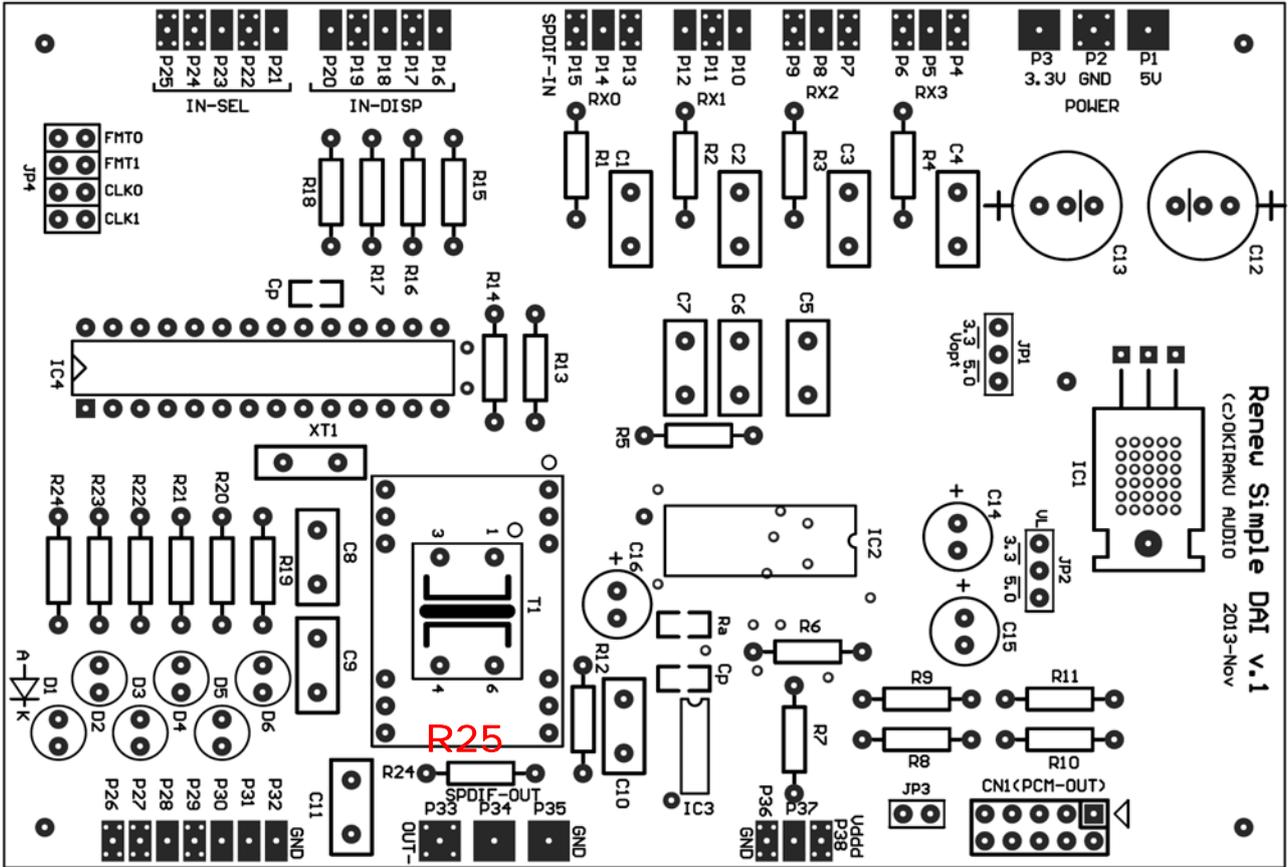


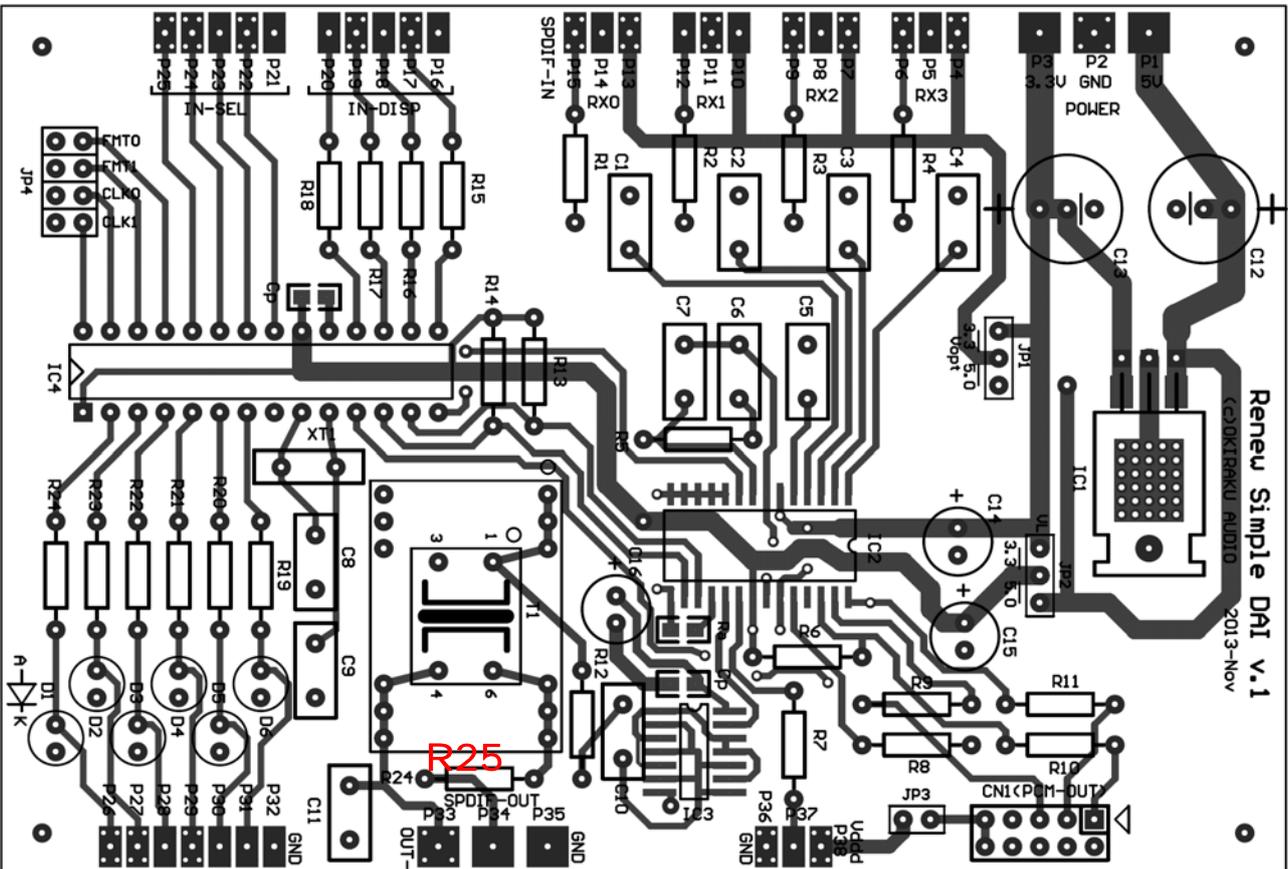
図 入力切替方法 2

## 6. 基板パターン

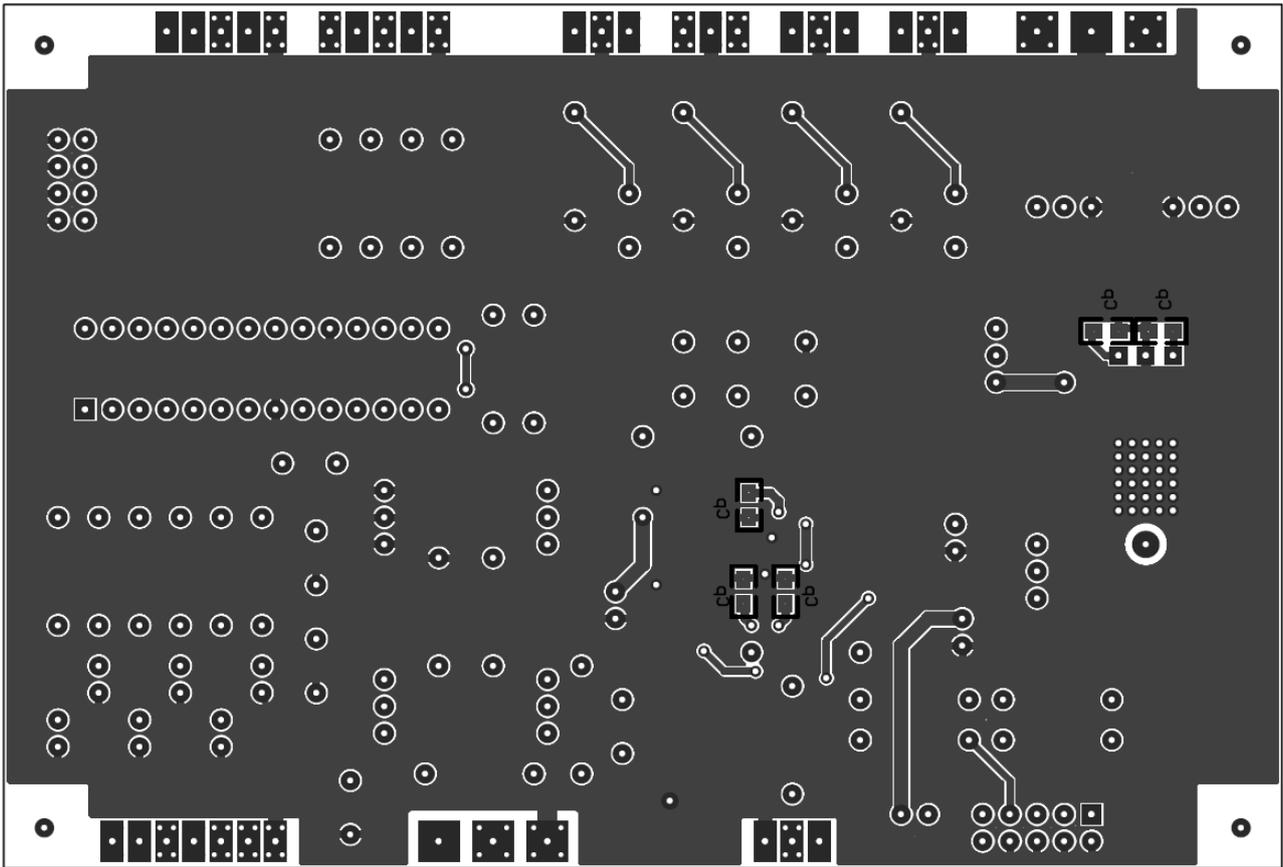
### (1) シルク面 (部品面)



### (2) 配線パターン (部品面)



(3) 配線パターン (半田面 : 部品面より透視)



7. I/O 定義 (備忘録)

```
#define LED_D1          PIN_A0
#define LED_D2          PIN_A1
#define LED_D3          PIN_A2
#define LED_D4          PIN_A3
#define LED_D5          PIN_A4
#define LED_D6          PIN_A5

#define FMT0            PIN_B4
#define FMT1            PIN_B5
#define CLK0            PIN_B6
#define CLK1            PIN_B7

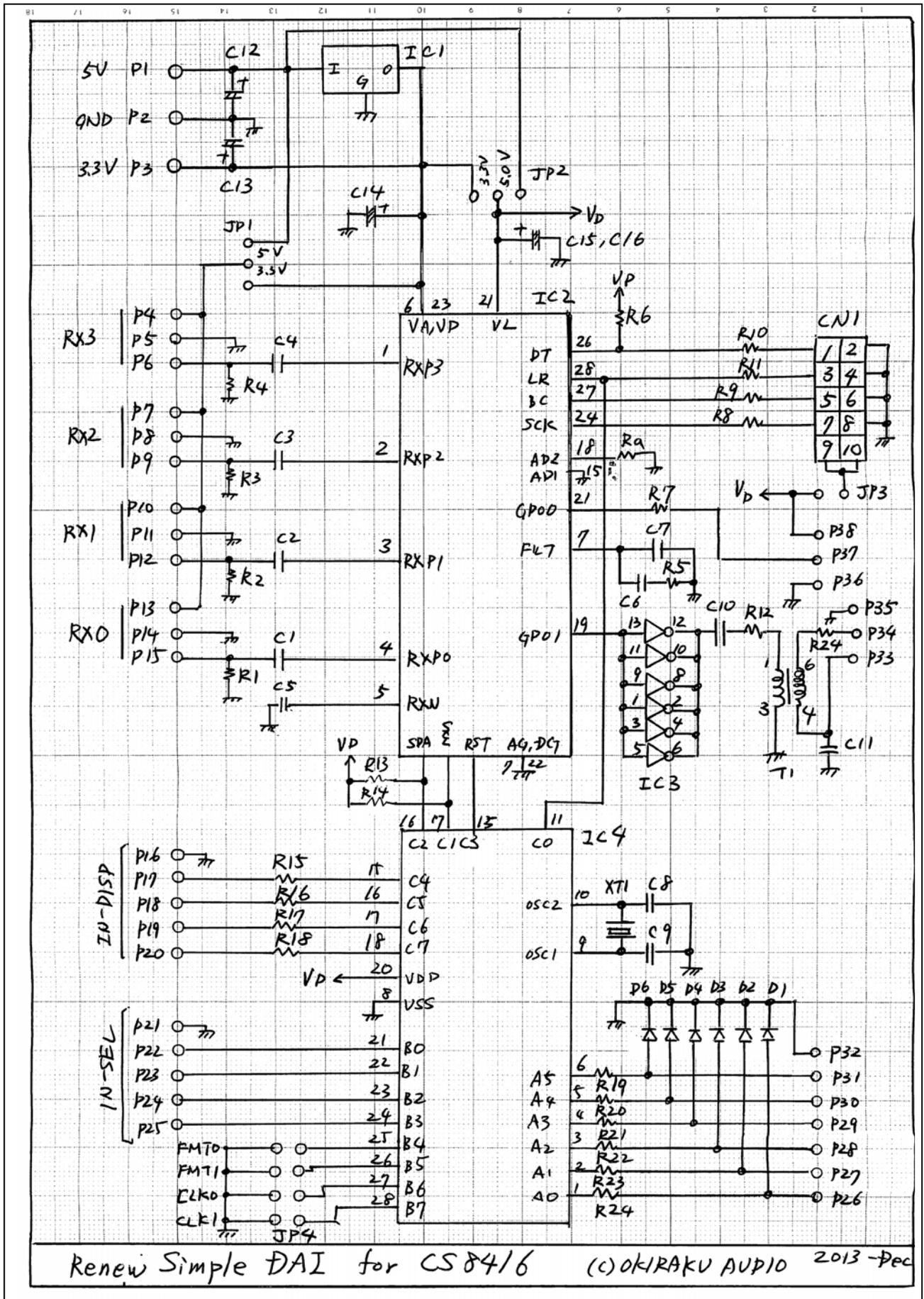
#define P22             PIN_B0
#define P23             PIN_B1
#define P24             PIN_B2
#define P25             PIN_B3

#define P17             PIN_C4
#define P18             PIN_C5
#define P19             PIN_C6
#define P20             PIN_C7

#define I2C_SCL         PIN_C1
#define I2C_SDA         PIN_C2
#define CS_RST          PIN_C3

#define I2C_CS          0x20    // CS8416 I2C ADDRESS
```

## 8. 回路図



誤 : IC2 GPO0 21PIN 正 : IC2 GPO0 20PIN

## 9. 重要：v1基板のパターン修正

V1基板は一部のパターンのカットが必要です。C12, C13の真ん中のランドがベタGNDに接続されていますが、その部分を削除します。ドリルの刃を使用してパターンを切断するのが簡単でしょう。

### (1) パターン切断の方法例

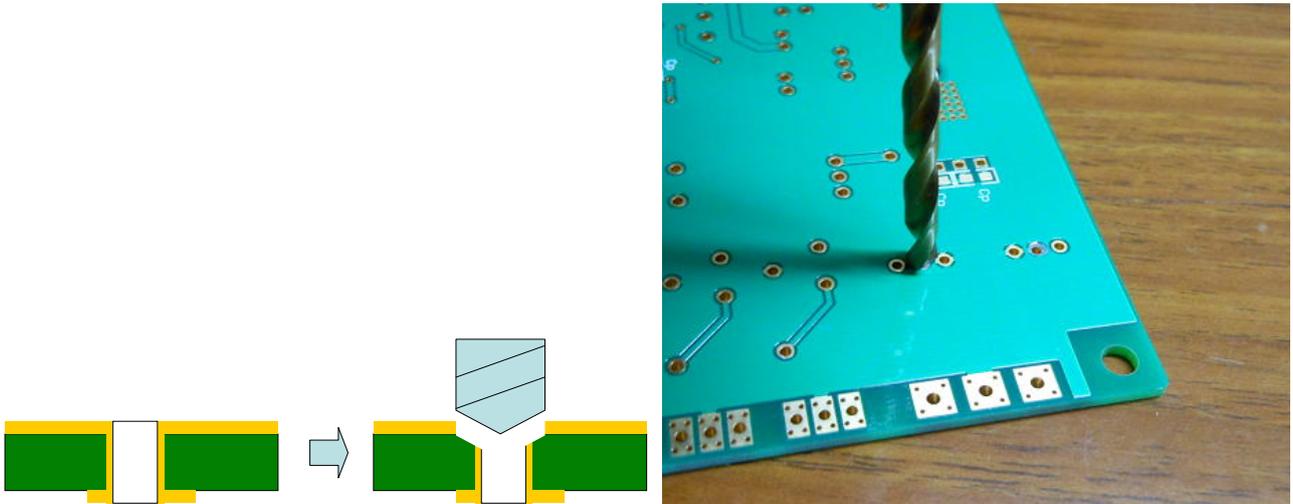


図 ドリルをつかって半田面パターンのベタGNDへの接続をカットする方法

### (2) カットする箇所とカット例

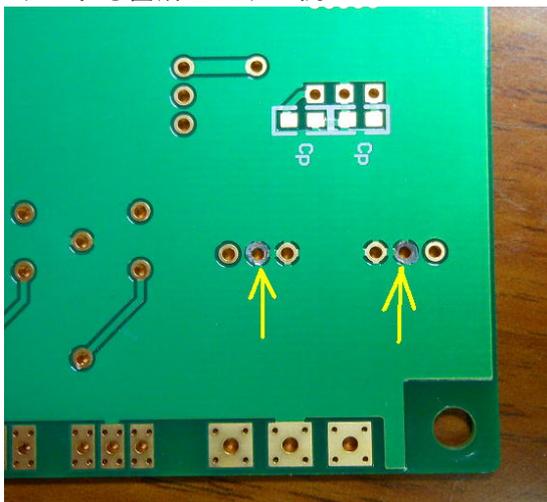


図 矢印で示した位置がカットする部分。

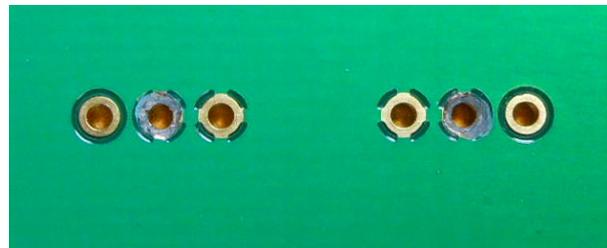


図 カットした状態の例

## 10. 注意事項

本基板で使用しているGS8416は入力がない場合はPLLがアンロック状態でフリーランとなります。この場合のシステムクロックは720kHz程度と低くなります。通常のDACでは問題ありませんが、DAC1242-5と接続する場合は注意が必要です。この低い周波数ではシリアル通信時のFN1242Aの内部処理ができない状況が発生するようです。これを解消するためには、本DAI基板にSPDIFを入力した状態で電源を投入する必要があります（すなわちGD等の電源を先に投入してから、DACの電源を入れる）。

### 1 1. 編集履歴

R1 2013.12.22

R2 2014.9.30