

Renew DAC1704 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

本基板はマルチビット DAC の最高峰と呼ばれる PCM1704(24Bit)を用いた DAC 基板になります。この基板には PCM1704 が4個搭載されますが、それぞれ2パラとしてステレオ構成とすることもできますし、2パラの差動としてモノラル構成とすることも可能です。素子の価格が結構高いため、用途に合わせて変更すればよいかと思います。この基板は単純に PCM1704 の電流出力を取り出すための機能に限定しており、IV 回路ならびにポストローパスフィルターは付いていませんので、別基板にて構成する必要があります。すでにリリースしているディスクリ I V 変換差動合成基板やパワーIV 基板等と組み合わせると便利でしょう。

現在の DAC の主流は PCM1794 などの $\Delta\Sigma$ 変調型ですが、この基板を通してマルチビット DAC の繊細そしてダイナミックな音のキャラクターを楽しむことができますと思います。



完成例

2. 機能&仕様

2-1. 主仕様

表 主な仕様

使用 DAC	PCM1704 × 4 個
回路構成	・ 2パラ (ステレオ構成) ・ 2パラ差動 (モノラル構成) ・ 4パラ (モノラル構成) 上記はジャンパーにより設定可能
必要電圧	± 5 V
基板	F R 4、寸法 81mm × 118mm

2-2. 基本構成

この基板には4個のPCM1704を搭載することが可能ですが、それぞれ2個ずつで2つのグループを構成しています。ジャンパーの設定によりそれぞれのグループの機能を変更することで、2パラ（ステレオ構成）、2パラ差動（モノラル構成）、4パラ（モノラル構成）の動作モードを設定します。

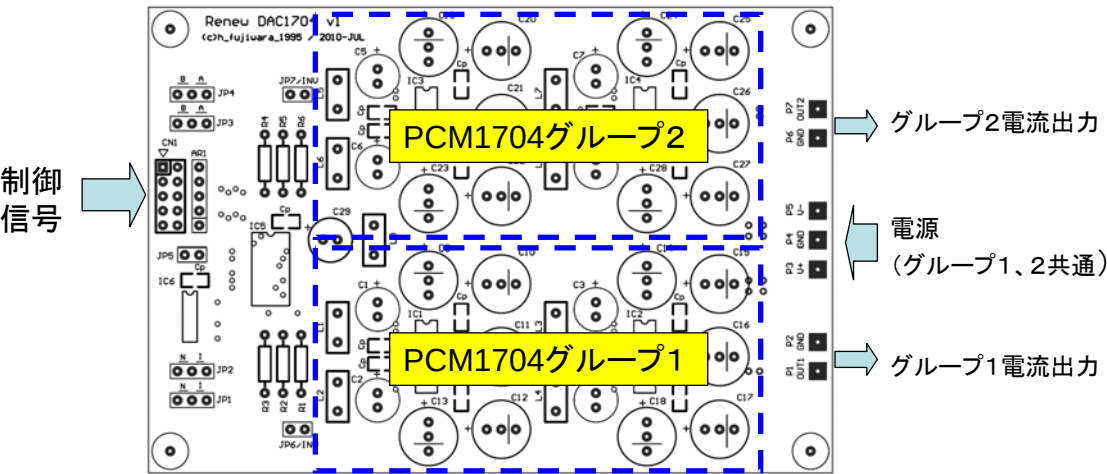


図 Renew DAC1704 における PCM1704 のグループ構成

3. 基板端子機能

3-1. 基板端子

表 端子機能

No	機能	説明
P1	OUT1	PCM1704 グループ 1 の電流出力 (+)
P2	GND	PCM1704 グループ 1 の電流出力 (GND : リターン)
P3	V+	電源 (+ 5 V)
P4	GND	電源 (GND)
P5	V-	電源 (- 5 V)
P6	GND	PCM1704 グループ 1 の電流出力 (GND : リターン)
P7	OUT2	PCM1704 グループ 2 の電流出力 (+)

3-2. コネクタ

CN1 は DAC の制御線を入力するコネクタになります。CS8416(DAI) や DF1706/1704(DF)などの出力を直接入力可能です。

表 CN1 端子機能

PIN	機能	説明	PIN	機能	説明
1	DATA-A	データ入力 A(通常はこちらを使用)	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	DATA-B	データ入力 B	8	GND	GND:信号リターン
9	V	外部電源受供給端子	10	V	外部電源受供給端子

3-3. ジャンパー

(1)JP1,JP2

JP1,JP2 はそれぞれ PCM1704 グループ 1, グループ 2 の WCK (ワードクロック) 信号の極性を設定します。Nは Non-invert を、I は Invert を表します。

表 JP 1 の設定

N	PCM1704 グループ 1 の WCK 信号の極性を反転させません。 <用途> ・ DF1704/1706 を接続する場合。 ・ <u>DAI の信号を直接接続して「左チャンネル」を選択する場合。</u>
I	PCM1704 グループ 1 の WCK 信号の極性を反転させます。 <用途> ・ <u>DAI の信号を直接接続して「右チャンネル」を選択する場合。</u>

表 JP 2 の設定

N	PCM1704 グループ 2 の WCK 信号の極性を反転させません。 <用途> ・ DF1704/1706 を接続する場合。 ・ <u>DAI の信号を直接接続して「左チャンネル」を選択する場合。</u>
I	PCM1704 グループ 2 の WCK 信号の極性を反転させます。 <用途> ・ <u>DAI の信号を直接接続して「右チャンネル」を選択する場合。</u>

(2)JP3,JP4

JP3,JP4 はそれぞれ PCM1704 グループ 1, グループ 2 の DATA (データ) 信号を CN1 の Pin1 あるいは Pin7 のどちらから取得するかを選択します。

表 JP 3 の設定

A	PCM1704 グループ 1 の DATA 信号を CN1 の Pin1 より取得する。 <u>通常はこちらを使用。</u>
B	PCM1704 グループ 1 の DATA 信号を CN1 の Pin7 より取得する。 DAC1704-4D 用 D A I 基板(CS8416)と接続する場合があるときに使用しますが、DAI 側に若干の変更が必要になります。

表 JP 4 の設定

A	PCM1704 グループ 2 の DATA 信号を CN1 の Pin1 より取得する。 <u>通常はこちらを使用。</u>
B	PCM1704 グループ 2 の DATA 信号を CN1 の Pin7 より取得する。 DAC1704-4D 用 D A I 基板(CS8416)と接続する場合があるときに使用しますが、DAI 側に若干の変更が必要になります。

(3)JP5

JP3 はコネクタ CN1 を介して DAC1704 基板から DAI 基板に +5V 電源を供給する場合に使用します。DAI 側に既に +5V 電源が供給されている場合などには干渉しますので接続しないでください。

表 JP 5 の設定

接続	コネクタ CN1 の Pin9,10 に +5V の電源を供給する。
開放	コネクタ CN1 の Pin9,10 に +5V の電源を供給しない (通常はこちらを選択します)。

(4)JP 6,JP 7

JP 6,JP 7はそれぞれ PCM1704 グループ 1, グループ 2 の出力信号の反転/非反転を設定します。
基板の出力端子の OUT1,OUT2 差動出力としてつかう場合には JP 6,JP 7 のどちらかを接続します。

表 JP 6 の設定

開放	PCM1704 グループ 1 の出力信号(OUT1)を非反転に設定します。
接続	PCM1704 グループ 1 の出力信号(OUT1)を反転に設定します。

表 JP 6 の設定

開放	PCM1704 グループ 2 の出力信号(OUT2)を非反転に設定します。
接続	PCM1704 グループ 2 の出力信号(OUT2)を反転に設定します。

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	R1-6	炭素被膜(1/4W)	22Ω	6	ダンピング抵抗
	AR1	4 素子	22k~100kΩ	1	通常は不要。
コンデンサ	C1-8	電解コンデンサ	4.7~100uF 耐圧 10V 以上	8	
	C9-28	電解コンデンサ	22~220uF 耐圧 16V 以上	20	
	C29	電解コンデンサ	22~100uF 耐圧 10V 以上	1	
	Cp	チップコンデンサ	0.1uF/25V	18	2012 サイズ
インダクタ	L1-9	小型インダクタ	50uH 程度	9	定格は適当で可。 ジャンパーでも可
IC	IC1-4	DAC	PCM1704U	4	SOIC20(WIDE)
	IC5	ロジック	74AC245	1	ラインドライバ
	IC6	ロジック	74AC04	1	インバータ

(補足)

- ・ R1-6 のダンピング抵抗は 15~47Ω 程度の範囲で問題ないでしょう。
- ・ C1~C29 の電解コンデンサの容量についてはさほど気にする必要はなく、概ね 22uF もあれば十分と思います。
- ・ C1-C8、C29 についてはチップコンデンサ (サイズ 3528) を搭載可能なパターンになっています。
- ・ L1~9 については基板に搭載可能なものを選択ください。巻き線抵抗値は低いものが望ましいですが、流れる電流も小さいため、同軸リード型 (抵抗のような形) のインダクターでも十分でしょう。あるいはインダクターの入手が難しい場合などはジャンパー線で代用してもかまいません。
- ・ AR1 については特段実装の必要はありませんが本基板を 4 枚以上バス接続形式で接続する場合は、最終段の基板にのみ 47kΩ 程度の AR1 を実装する必要が生じるかもしれません。

5. 接続方法

5-1. 2パラ差動（モノラル）で使う場合（推奨構成）

ステレオ構成とする場合には本基板が2枚必要になりますが、もっとも高性能が狙えます。

(1)Renew DAI for DF1706 と接続する場合。

下図のように Renew DAI for DF1706 の CN2,CN3 を使用して接続します。DAC1704 の出力はディスクリ IV 変換差動合成基板あるいはパワーIV 基板等を使用するのが便利でしょう。この構成では DAI 基板のデジタルフィルター出力/ノンオーバーサンプリング出力の2モードを切り替えて使用可能です。

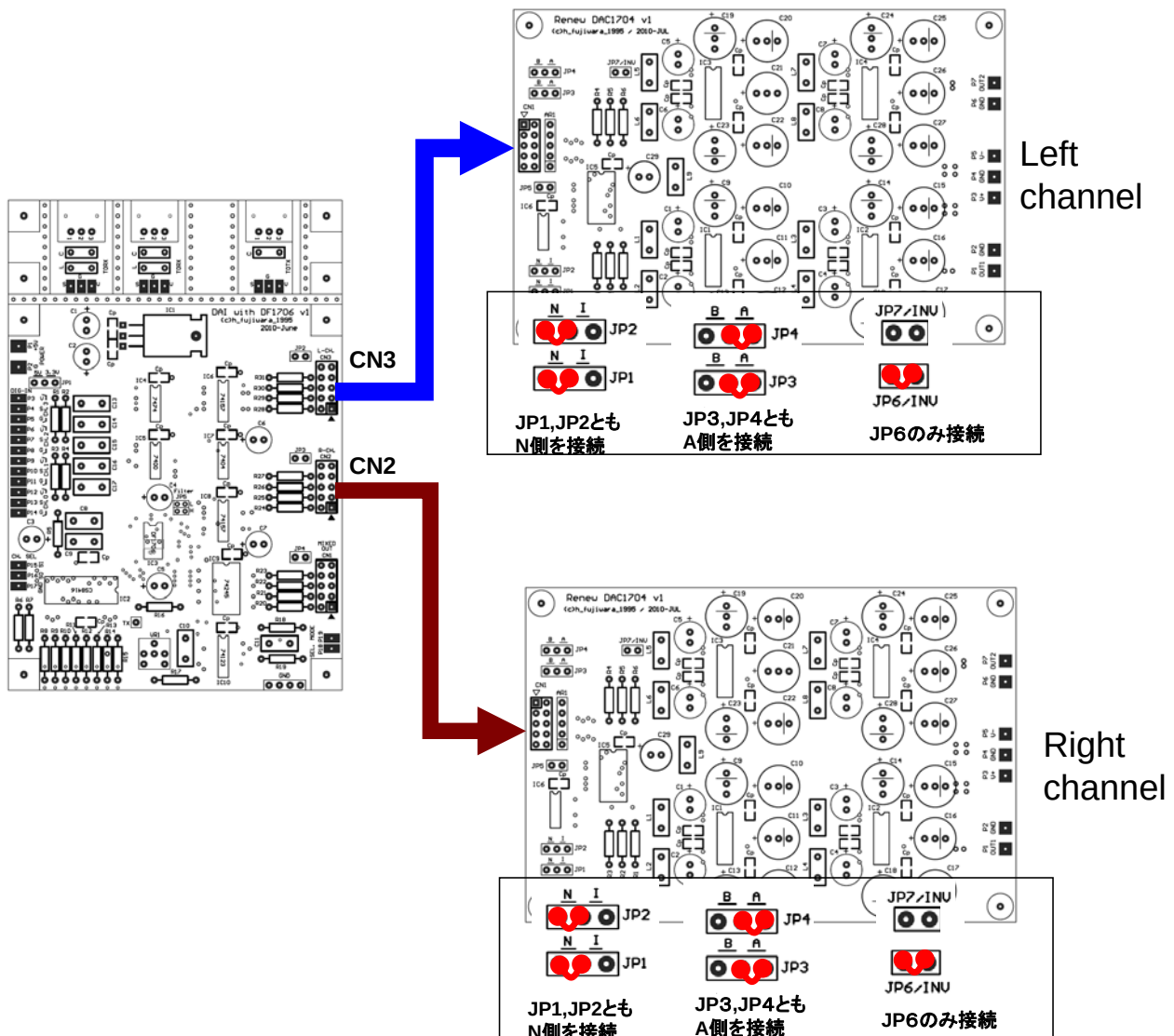


図 DAI for DF1706 との接続例（2パラ差動）

(2) D A I 出力をダイレクトに接続する場合。

＜対象 D A I＞

- ・メモリーバッファー(CN1)
- ・Renew ASRC(CN1)
- ・DAC1242 DAI (CN1)
- ・DAI for DF1706 (CN1) など

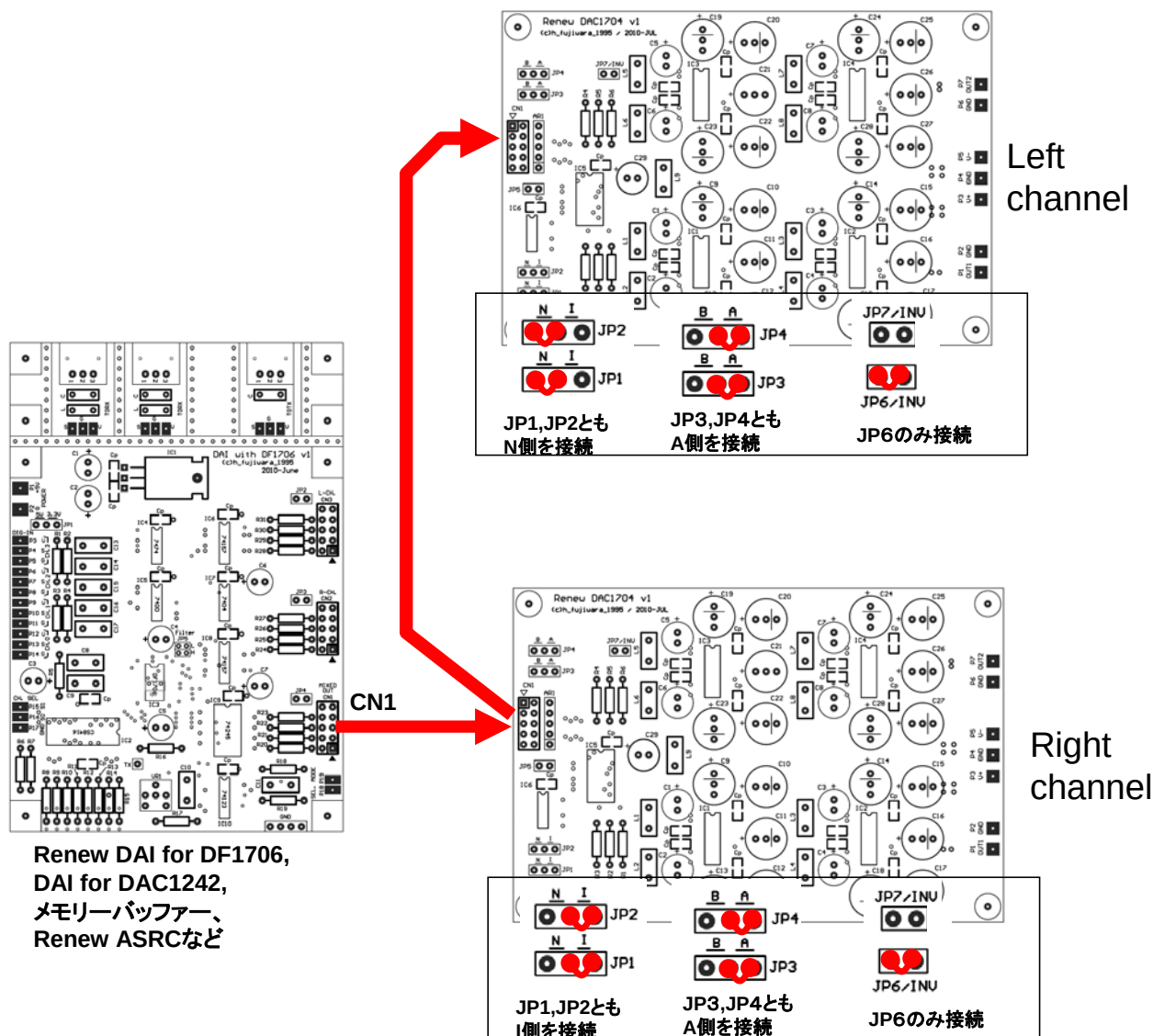


図 DAI for DF1706 (CN1)との接続例 (2パラ差動)

(3) IV 変換との接続

次図にディスクリ IV 変換差動合成基板との接続例を示します。DAC の OUT1 を IV 基板の I N 1 へ、DAC の OUT2 を IV 基板の I N 2 へ接続しますが、逆でもかまいません (位相が反転するだけ)。なお、IV 抵抗値は 560-680Ω 程度が適当でしょう。

(i) 560Ω の場合の出力電圧 : $560\Omega \times 2.4\text{mA} \times 2 (\text{差動}) \div 1.41 = 1.9\text{Vrms}$

(ii) 620Ω の場合の出力電圧 : $620\Omega \times 2.4\text{mA} \times 2 (\text{差動}) \div 1.41 = 2.1\text{Vrms}$

(iii) 680Ω の場合の出力電圧 : $680\Omega \times 2.4\text{mA} \times 2 (\text{差動}) \div 1.41 = 2.3\text{Vrms}$

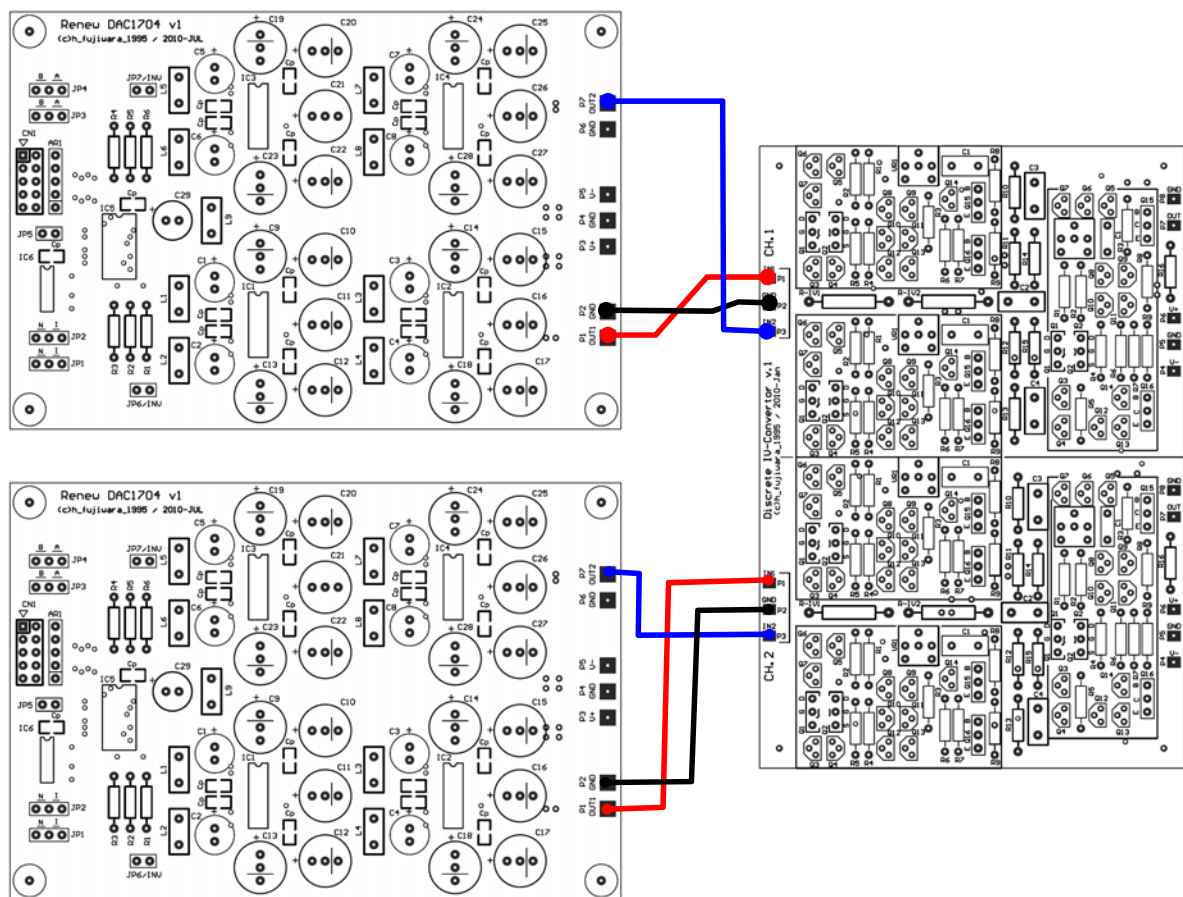


図 Renew DAC1704 とディスクリ I/V 変換差動合成基板との接続

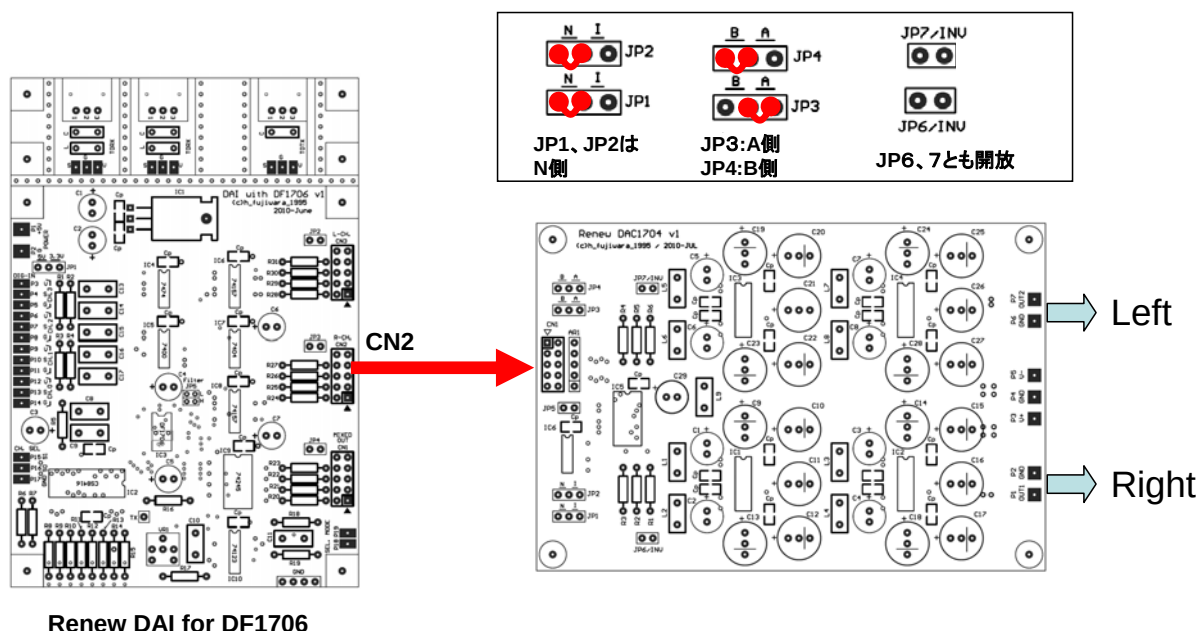
(4) 4 パラ（モノラル）として使う場合

JP6, JP7 をどちらも開放として、OUT1, OUT2 を共通にして IV 回路に接続します。IV 回路は 5-2(3) を参照ください。なお、IV 抵抗値は 620Ω 程度が適しているでしょう。

5-2. 2パラ（ステレオ）で使う場合。

(1) Renew DAI for DF1706 と接続する場合。

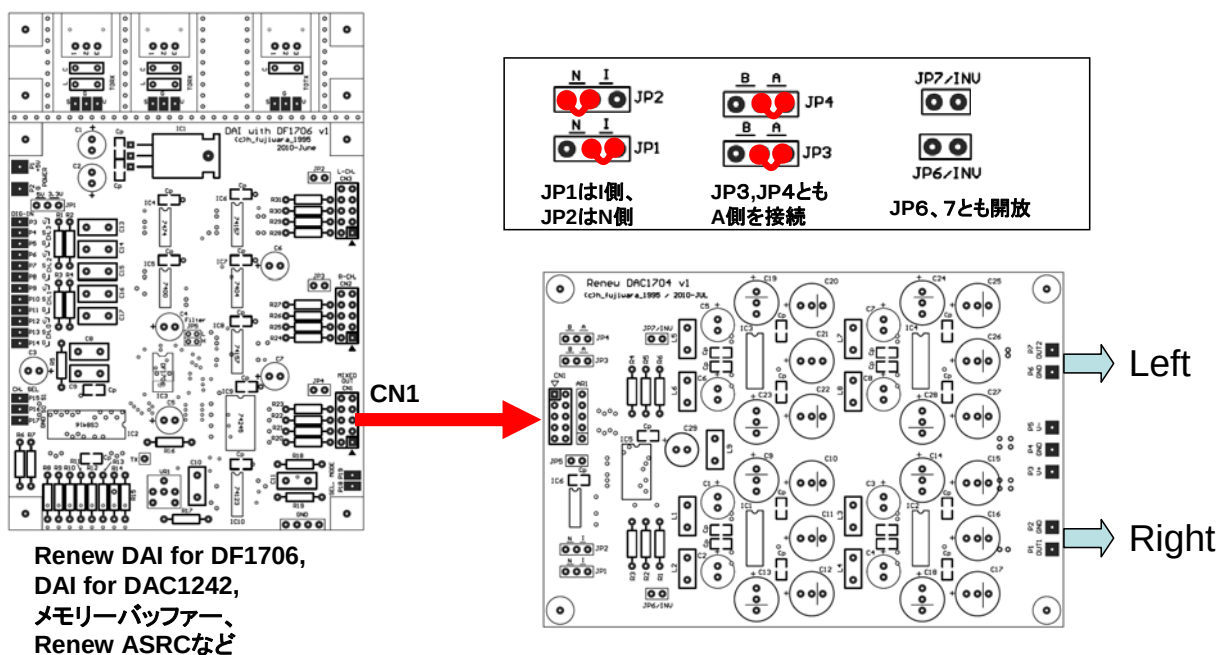
下図のように Renew DAI for DF1706 の CN2 を使用して接続します。なお、この場合は DAI 基板のデジタルフィルター出力/ノンオーバーサンプリング出力の切り替えはできません。デジタルフィルター出力モードのみ（DAI 基板(SEL.MODE)の Pin18,19 は開放）で使用します。



(2) D A I 出力をダイレクトに接続する場合。

＜対象 D A I＞

- ・メモリーバッファ（CN1） ・ Renew ASRC (CN1) ・ DAC1242 DAI (CN1)
- ・ DAI for DF1706 (CN1) など



(3) IV 回路およびポストローパスフィルタについて

下記の回路図を参考にして作成すればよいでしょう。IV 抵抗値は $1.2\text{k}\Omega$ 程度が適当です（出力電圧は概ね 2V_{rms} になる）。

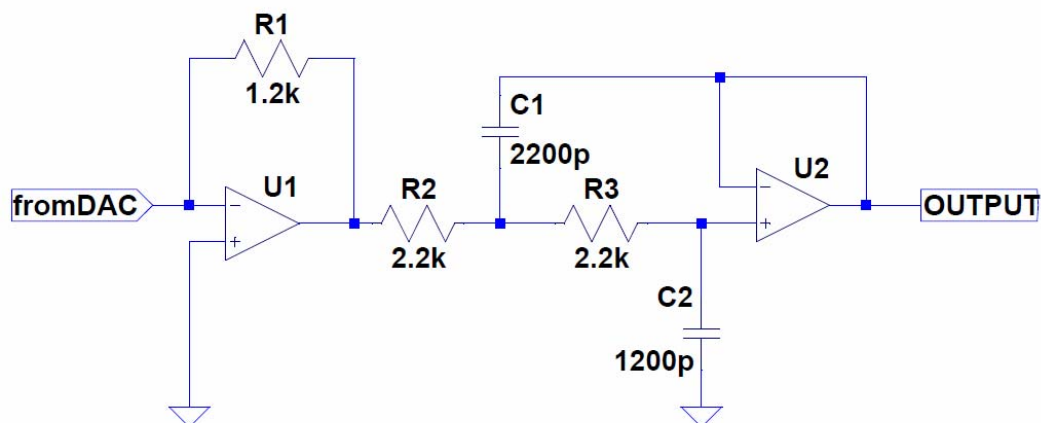


図 IV 回路とポストローパスフィルタ

6. 修正箇所（重要）

6-1. 修正箇所（その1）

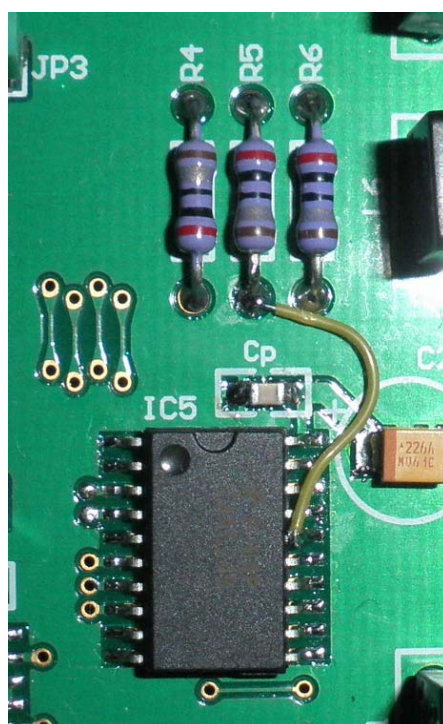
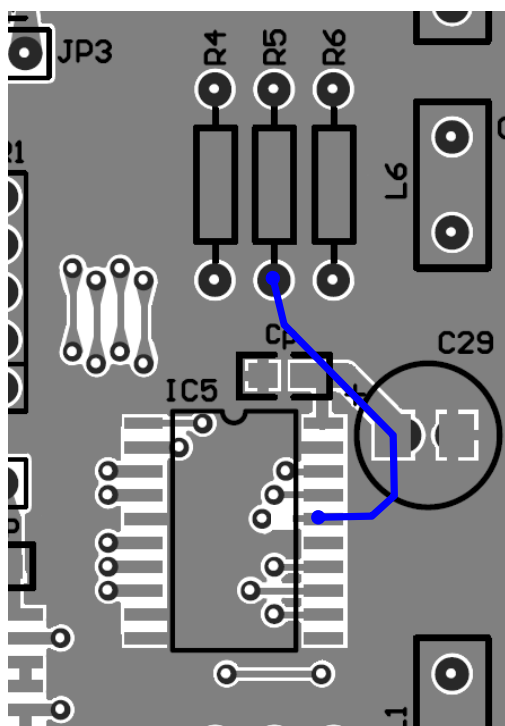
Renew DAC1704 v1 においては1本ジャンパー線が必要な個所があります。対象となる基板のバージョンを確認の上、修正ください。

<対象バージョン> Renew DAC1704 v1

<修正内容> IC5のPin16とR5の下側を接続。



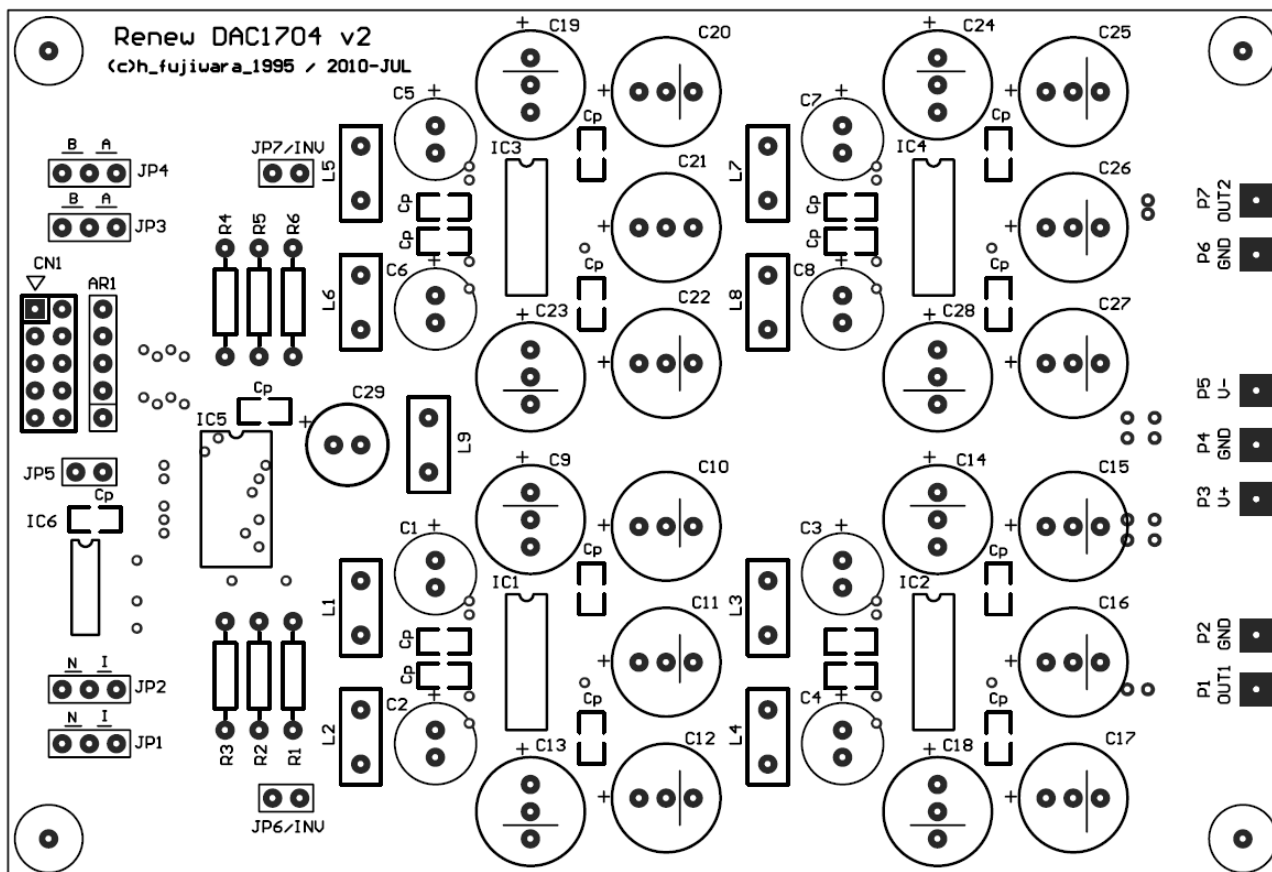
<対象基板バージョン>



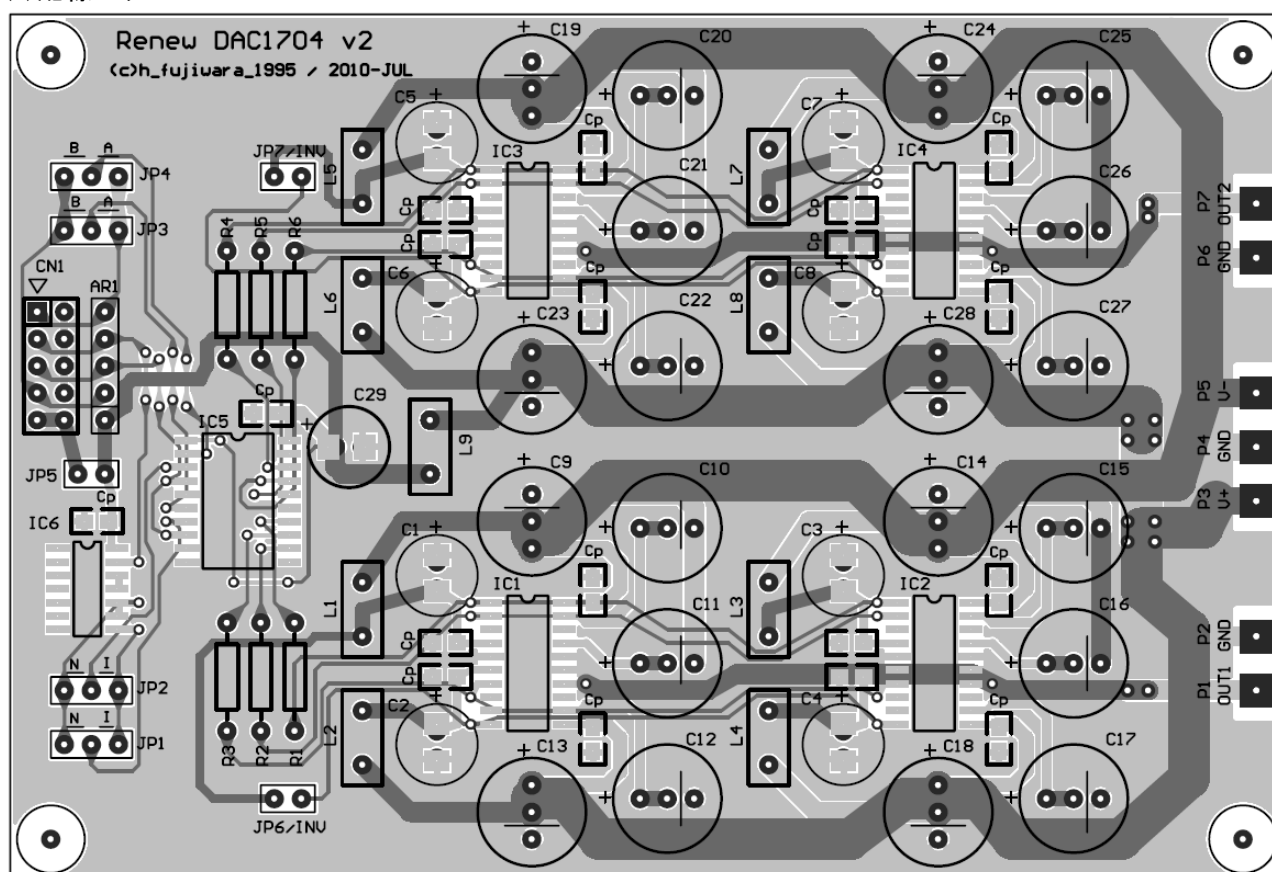
<修正箇所>

7. 基板パターン

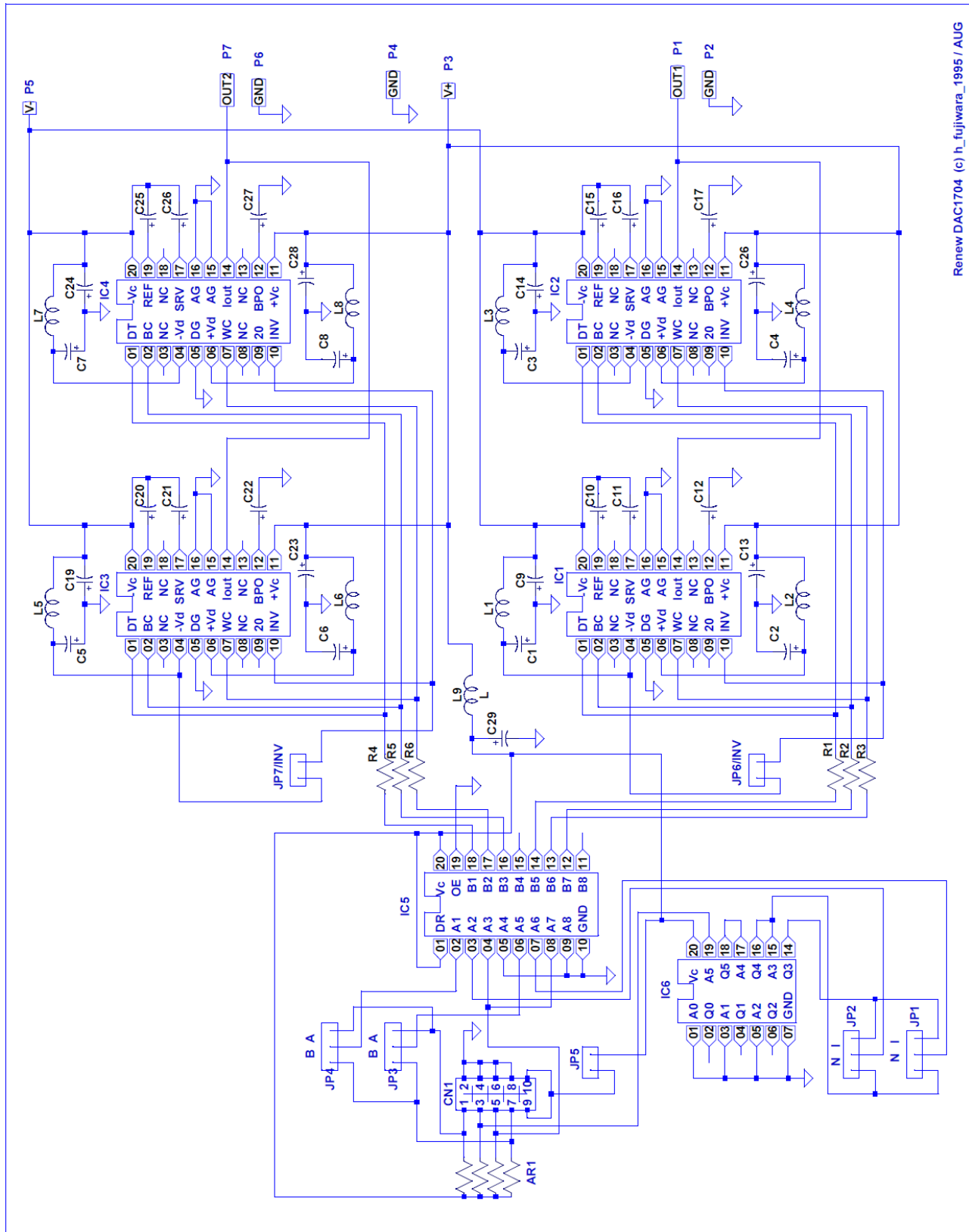
(1)シルク面（部品面）



(2)配線パターン



8. 回路図



Renew DAC1704 (c) h_fujiwara_1995 / AUG

9. 編集履歴

R1 2010.8.22