

DAC63-4S 製作マニュアル (PCM63P 4パラ DAC)

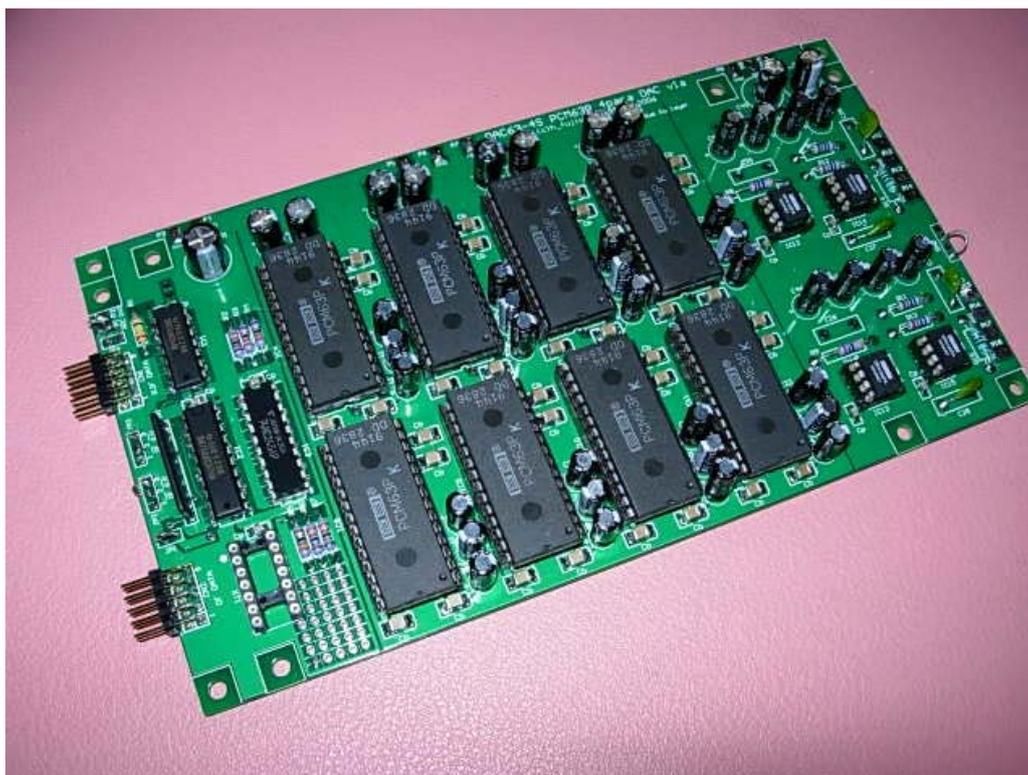
本キットをつかって生じた感電、火災等の一切のトラブルについては、当方は責任を負いませんのでご了承ください。また基板、回路図、マニュアル等の著作権は放棄していませんので、その一部あるいは全体を無断で第三者に対して使用することはできません。

本マニュアルに記載の内容は製作上級者の方には不要なものが多く含まれますが、製作の前に必ずお読みいただきますようお願いします。

1. はじめに

この基板は PCM63P をつけた DAC (Digital Analogue Converter) 基板になります。DAC および IV/LPF のみとなっているため別途 DAI (Digital Audio Interface) を用意する必要があります。

本基板の特徴は PCM63P を 4 個パラレル接続にしている点と、デジタル信号にリクロック回路を付加している点だと思います。またこのリクロックはジャンパー一つで On/OFF の切り替えが可能になっていますので、瞬時切り替えによる音質比較も楽しめると思います。またこの基板はステレオ構成になっていますが、少しのパターン変更で 4 パラ差動形式に変更することも可能です (この場合はモノラル構成になるのでステレオにするには 2 枚必要です)。この構成にした場合には、以前にリリースして好評を得た DAC1704-4D と類似したパターンになります。20bit と 24bit の違いがありますが、付属でつけている PCM63P が K クラスであることから性能および音質的にも面白い比較になると思います。ハイエンドを狙う DAC 基板として本基板に物量を投入するのも面白いかもしれません。



完成例

2. 基本仕様

- (1) DAC 部 : PCM63P 4パラ構成
- (2) アナログ部 : オペアンプ I V 方式 + 2 次 L P F
- (3) 入力 : 2 フォーマット対応 (20Bit デジタルフィルター出力、20Bit 右詰フォーマット)
リクロック回路内蔵 (On/Off 切り替え可)
- (4) 出力 : オーディオ出力 × 1 系統
- (5) プリント基板 : ガラスエポキシ両面スルーホール基板。188 × 104mm

3. 部品表

表 部品表 (DAC63-4S)

区分	NO.	部品名	規格	数	備考
コンデンサ	C1-24	電解コンデンサ	47uF/10V	24	
	C25, 26	-	-	-	
	C27, 28	フィルムコンデンサ	1000p	1	LPF 用
	C29, 30	フィルムコンデンサ	2200p	1	LPF 用
	C31	電解コンデンサ	470uF/10V	2	
	C32-39	電解コンデンサ	100uF/10V	8	
	C40, 41	電解コンデンサ	100uF/25V	2	
	C42-49	電解コンデンサ	47uF/25V	8	
	Cb	チップセラミック	1uF	32	3225 サイズ
	Cp	チップセラミック	0.1uF	12	2012 サイズ
抵抗	R1	炭素皮膜 (1/4W)	47kΩ	1	
	R2-7	炭素皮膜 (1/4W)	47Ω	6	
	R8, 9	金属皮膜 (1/4W)	510Ω	2	IV 変換用
	R10-13	金属皮膜 (1/4W)	2kΩ	4	
	R14, 15	金属皮膜 (1/4W)	100Ω	2	
	AR1	アレイ抵抗 8 素子	100kΩ	1	
IC	IC1	ロジック	74HC04	1	
	IC2	ロジック	74HC574	1	
	IC3	ロジック	74HC254	1	
	IC4-11	DAC	PCM63P (K)	8	
	IC12-15	オペアンプ	OPA134 など	4	シングル回路
発振子	XT1	水晶発振器	80MHz 程度	1	14P-DIP サイズ
基板				1	

4. 基板端子、コネクタ端子、ジャンパ線機能

表 基板端子

Pin	機能	内容	説明
P1	NRC	リクロック On/OFF 切替え	P1 はオープンでリクロック ON。 P1 は GND 接続でリクロック OFF。
P2	GND	GND	
P3	Vcc	デジタル用電源 (+5V)	デジタル用電源を接続します。
P4	GND	GND	
P5	-5V	-5V 電源	DAC 用の正負 5V 電源を入力します。
P6	GND	GND	
P7	+5V	+5V 電源	
P8	Vdd	アナログ用正電源	アナログ回路用の電源を入力します。 正負 8 ~ 15 V。
P9	GND	GND	
P10	Vee	アナログ用負電源	
P11	GND	GND	右チャンネル信号出力
P12	GND	GND	
P13	S2+	右チャンネル信号出力	
P14	S2+	右チャンネル信号出力	
P15	GND	GND	左チャンネル信号出力
P16	GND	GND	
P17	S1+	左チャンネル信号出力	
P18	S1+	左チャンネル信号出力	

表 CN1 ピン機能

CN1は20Bit長のRight Justified Format (右詰フォーマット)の入力コネクタになります。

Pin	機能	内容	Pin	機能	内容
1	DATA	データ入力	2	GND	GNDに接続
3	LRCK	LRクロック	4	GND	GNDに接続
5	BCK	ビットクロック	6	GND	GNDに接続
7	N. C	無接続	8	GND	GNDに接続
9, 10	Vcc	JP4と接続した場合、基板内のVccと接続			

表 CN2 ピン機能

CN2は20Bit長のデジタlfilタ出力の入力コネクタになります。

Pin	機能	内容	Pin	機能	内容
1	LD	左データ入力	2	GND	GNDに接続
3	WCLK	ワードクロック	4	GND	GNDに接続
5	BCK	ビットクロック	6	GND	GNDに接続
7	RD	右データ入力	8	GND	GNDに接続
9, 10	Vcc	JP1と接続した場合、基板内のVccと接続			

表 JP1, 4

	オープン	ショート
JP1	-	CN2の9, 10ピンと基板内のVccと接続
JP4	-	CN1の9, 10ピンと基板内のVccと接続

表 JP2, 3(*)

JP2	JP3	説明
1-2	1-2	CN2(デジタlfilタ)入力を可能とします。このときTC9245DA1等を使ってデジタlfilタ入力をCN2に接続します。CN1はオープンで使用すること。
2-2	2-3	CN1(右詰フォーマット)入力を可能とします。このときASRC等を使って右詰フォーマット入力をCN1に接続します。CN2はオープンで使用すること。

(*)JP2, 3は必ず両方とも同一のジャンパー状態とすること。

5. 製作方法

部品表と基板の部品配置図、シルク印刷を参照し、部品の向きや位置を間違えずに取り付けて半田付けしてください。慣れた方には説明不要なところですが、部品の取り付け順番によっては、後の部品の取り付けが難しくなる場合があります。基本的には背の低い部品、軽い部品から取り付けることが常道ですので、初心者の方は下記を参考にしてください。

(i)最初は表面実装部品を取り付ける
表面実装部品を一部につかいます。文字通り基板の表面で半田付けをするため、周辺に部品をつけたあとでは半田ごてのこて先がはいりにくくなる可能性があります。したがって、まず最初に表面実装部品から取り付けるようにしてください。

・チップコンデンサを取り付ける
この基板には2012, 3225サイズのチップコンデンサを使います。

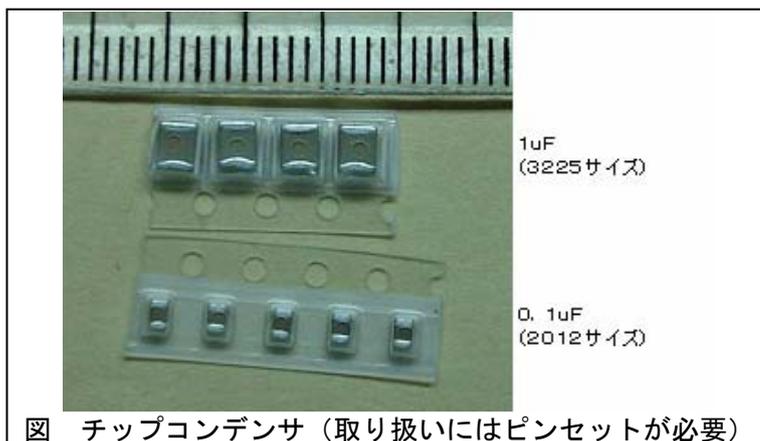


図 チップコンデンサ (取り扱いにはピンセットが必要)

チップコンデンサの半田付けの方法は色々あるかと思いますが、私が好む方法を1つ紹介します。まず基板上の片側のPAD（パッド）に予備半田をしておきます（半田を盛りすぎないように）。そしてピンセット等でチップ部品をつまみ、位置をあわせながら片側のみ半田を溶かして固定します。位置が決まれば反対側を半田付けします。

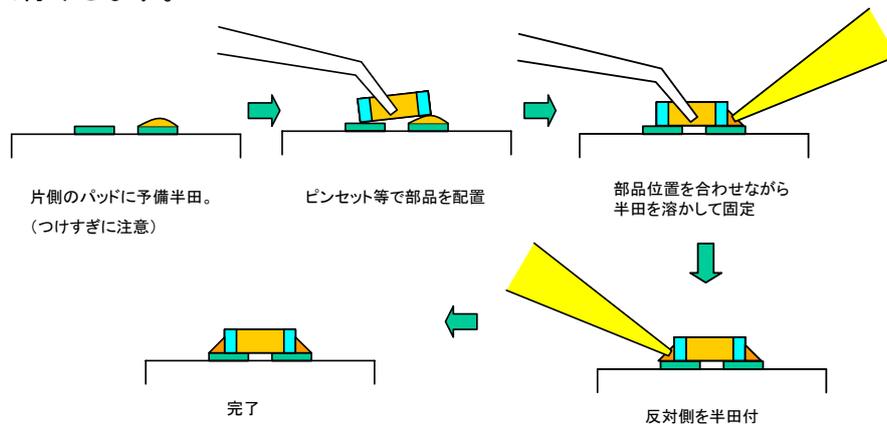


図 チップ積層セラミックコンデンサの半田付け方法

(iii)次に小物部品を取り付ける

小物：抵抗、IC ソケット、フィルムコンデンサなどを取り付けます。

(iv)背の高い電解コンデンサをとりつける。

(V) ICを差込む

最後にソケットに IC を差し込みます。OP アンプは付属していませんので好みのものをご用意ください。シングル（1回路）のものであれば大半が使用可能です。代表的なオーディオ用のシングルオペアンプとしてはOPA134、OPA604などがあります。OPA627 もすばらしい IC ですが高価です。

(b) 製作時の一般的注意事項

- (i) 抵抗はその値をかならず確認してください(カラーコードを読んで確認する。もし、よく分からない場合は、テスターで測定する)。
- (ii) 電解コンデンサの極性（足の長い方が+、また一側はコンデンサにマーク有り）に注意してください。DIP の IC の切り込みおよびマークから足の番号 1 番の位置を確認してください。
- (iii) IC 類は熱に弱いので、できるだけ素早く半田付けしてください。

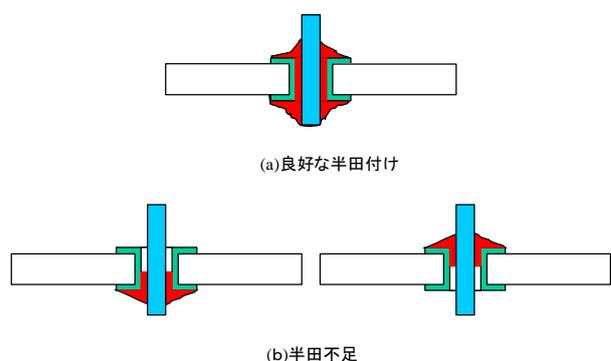
(c) 部品を取り付け間違えた場合

基板はスルーホールなので、一度、ハンダ付けすると、スルーホール部分にハンダが流れてしまっているため、取り外しが大変です。間違って取り付けてしまったことに気づいたら、

- (i) ハンダ面から該当する部品のランド部分を加熱し、ハンダを溶かす
- (ii) 半田吸い取り器で吸い取る
- (iii) 該当部品の取り付けスルーホールから全てハンダが取り除かれたら、部品面からゆっくりと部品を引っ張って取り外すという手順で、部品を抜去してください。しかしながら、例えば SDIP の 28pin IC などを左右誤って取り付けてしまったような場合、これをスルーホールを破壊しないように綺麗に取り外すのは、至難の技です。ということで、ハンダ付け前に、「慎重に」部品の種類と方向を確認してください。

6. 完成後の確認

- (a) 部品間違い、取り付け位置間違いがないか確認してください。部品の取り付け方向間違いは、部品の破損に即つながります。
- (b) 半田不良（ブリッジ、イモ半田、半田不足）などがないかも十分に確認してください。半田付けについては、基板がスルーホールであるため部品面あるいは半田面で付いていれば導通は問題あ



りませんが、パッド部での強度確保やより高い導電度を確保（高音質につながる）するためにも十分な半田付けが望ましいでしょう。

(c)電源ラインのショートについてはテスト等で確認ください。電源部の不良は大量部品の致命的な損傷につながります。

7. DAI との接続について

この DAC はデジタルフィルタ出力あるいは右詰めフォーマット (RJF : Right Justified Format) の両方のフォーマットをに対応しています。デジタルフィルタ出力としては TC9245-DAI 基板の出力を直接つなげることができますし、RJF では ASRC (サンプルレートコンバータ) の出力を直接つなげることができます (ただし ASRC と接続した場合は実用上は問題ありませんが、わずかですがノイズが発生することを確認しています)。

(1) デジタルフィルタ出力と接続する場合。

以下に TC9245-DAI と接続する方法について説明します。まず DAC 基板のジャンパーについては JP2, 3 の両方とも 1-2 を接続します。DF のシルク印刷に” DF ”とありますからすぐにはわかると思います。使用

するコネクタは CN2 になります。

JP1 はコネクタ CN2 の pin9, 10 と基板内の Vcc (5V) と接続するジャンパです。DAC 基板に基板端子 P3, P4 より 5V 電源を供給して DAI には DAC 基板より電源を供給する場合、あるいは DAI から 5V 電源を DAC 基板に供給する場合にはこのジャンパーを接続してください。このジャンパーを接続した状態で DAC 基板ならびに DAI 基板の両方に 5V 電源を供給するとはできません。

DAI と DAC の接続は 10P のストレートケーブルにて TC9245-DAI の CN1 と DAC 基板の CN2 を接続します。

(2) RJF と接続する場合。

以下に RJF 出力である ASRC との接続を例にとって説明します。まず DAC 基板のジャンパーについては JP2, 3 の両方とも 2-3 を接続します。DF のシルク印刷に” RJF ”とありますからすぐにはわかると思います。使用するコネクタは DAC 基板の CN1 になります。JP4 はコネクタ CN1 の pin9, 10 に基板内の Vcc (5V) と接続するジャンパです。DAC 基板に 5V 電源を供給し、ASRC には DAC 基板より電源を供給する場合、あるいは ASRC から 5V 電源を DAC 基板に供給する場合にはこのジャンパーを接続してください。このジャンパーを接続した状態で DAC 基板ならびに ASRC 基板に電源を供給するとはできません。また ASRC と接続する場合は ASRC の基板のパターンを一部切ってダンピング抵抗 (47Ω 程度) を挿入ください。また DAC 基板の裏側に 10pF のダンピング用のコンデンサを追加ください。取り付け位置は IC1 の Pin5-7 間になります。下図を参照ください。

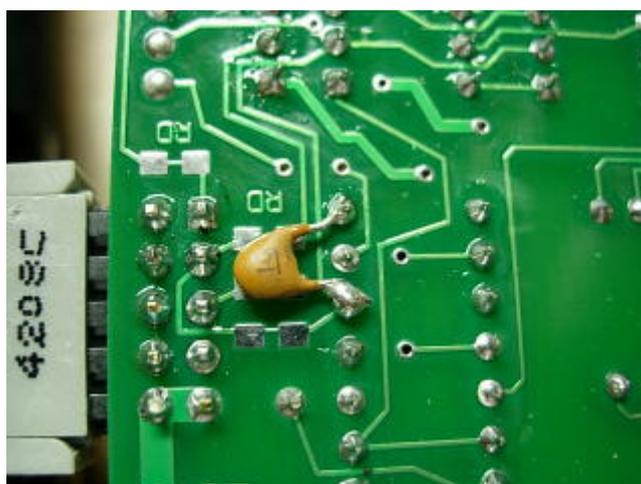
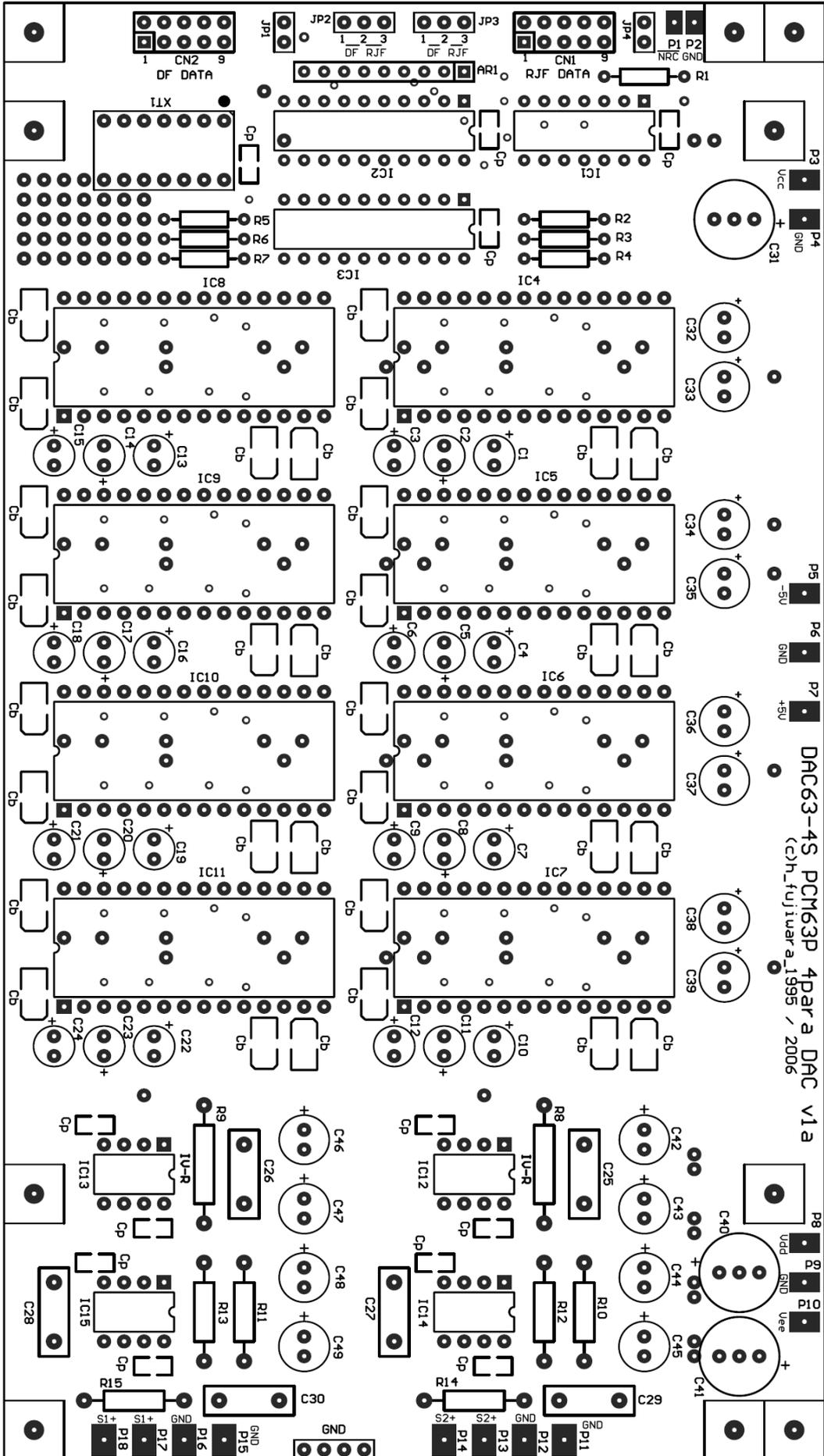
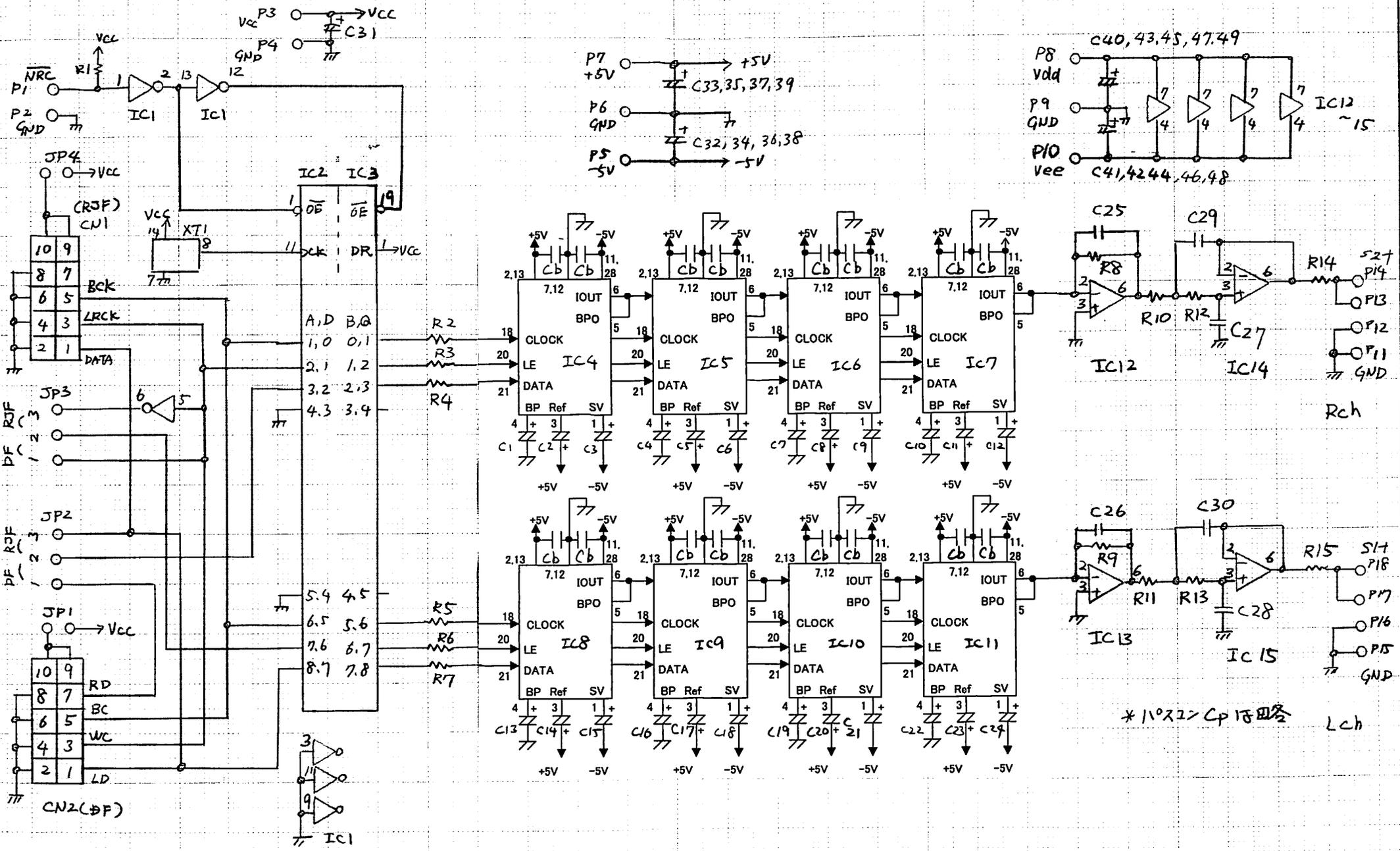


図 追加のコンデンサの取り付け位置。

8. 基板シルク





(**) 701671770 仕様 回路

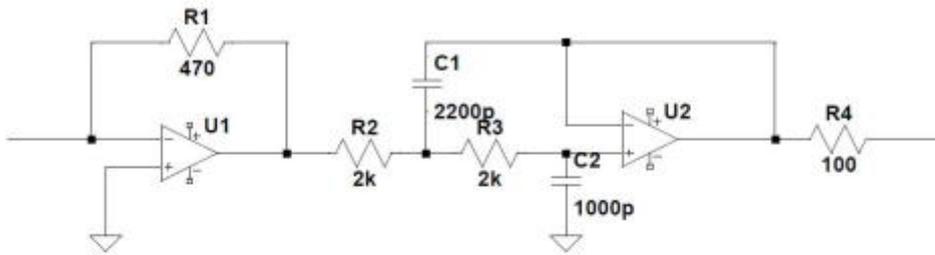
DAC63-4S D/A Converter
 2006. June h-fujiwara-1995

<APPENDIX> 差動化する場合

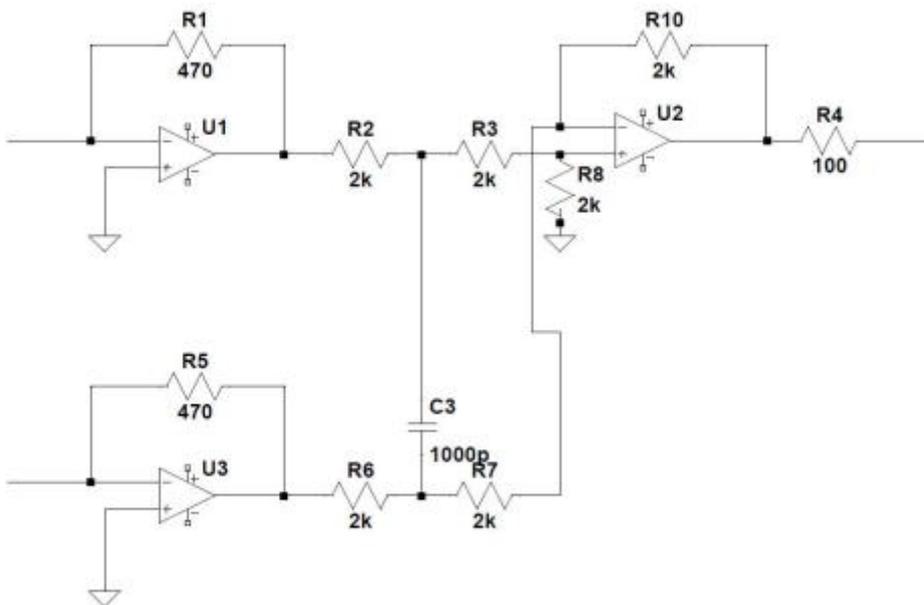
この DAC 基板は 4 パラのステレオ DAC 基板になりますが、簡単なパターン変更で 4 パラ差動構成に変更可能です。以下にその改造方法についてデジタルフィルタ入力を用いる場合について説明します。

(a) アナログ部の変更

回路としては図のような変更になります。最初に準備することはオペアンプ (IC14) 下の Pin2-6 間のパターンの切断が必要です。将来的に差動化する場合はこのパターンを切断しておいたほうがよいでしょう (後で切断することは困難)。フィルムコンデンサについては一度すべて取り外します。そして図に示す箇所抵抗 (2 kΩ ならびにコンデンサ (1000 p)) を入れてください。半田面にも抵抗 (2 kΩ) とジャンパーを接続します。アナログ部の変更は左右チャンネル共通です。



(a) 改造前

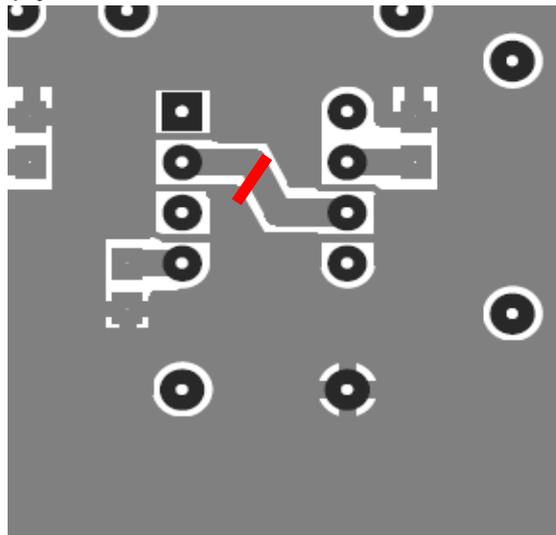


(b) 改造後

図 アナログ部の差動化のための回路変更 (部品 No は回路図とは一致していません)

(i) 改造方法

- ・パターンを1カ所切断します。



IC14 のパターン面の Pin2-6 間を切断

・部品面の変更

フィルムコンデンサをすべて取り外し、C28 の位置に 2k Ω 抵抗を挿入し、1000pF のコンデンサをジャンパーさせる。

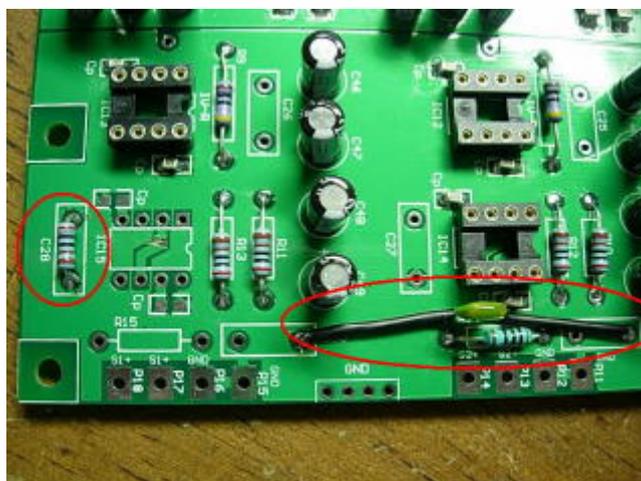
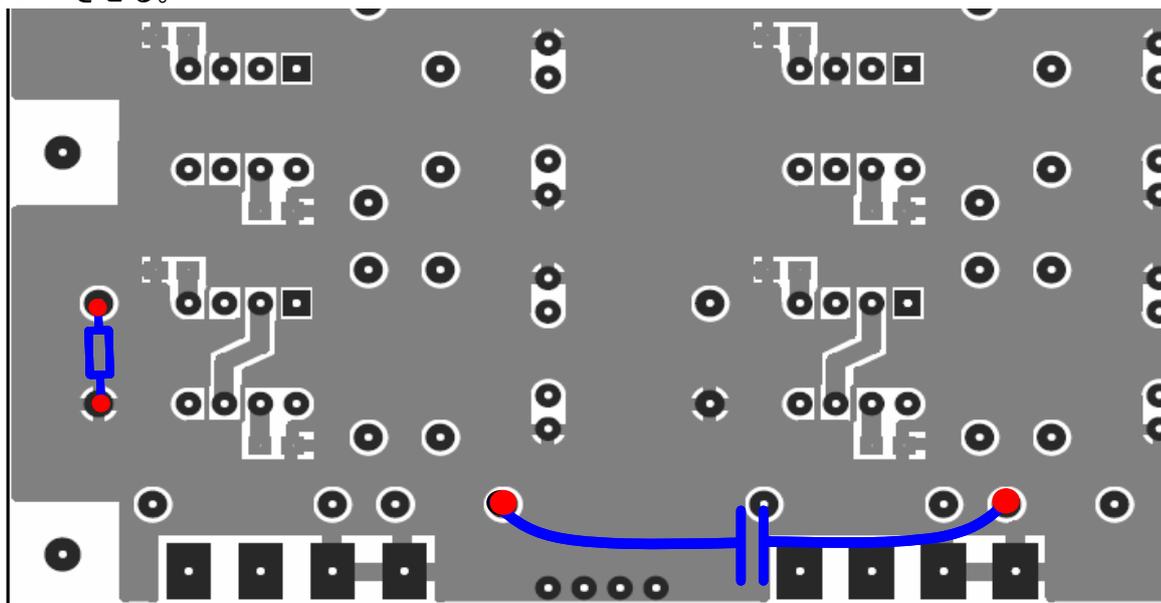


図 改造例

・半田面での変更

IC14 の Pin2-6 間を $2k\Omega$ の抵抗で接続し、IC14 の Pin2 と IC15 の Pin3 とを接続する。

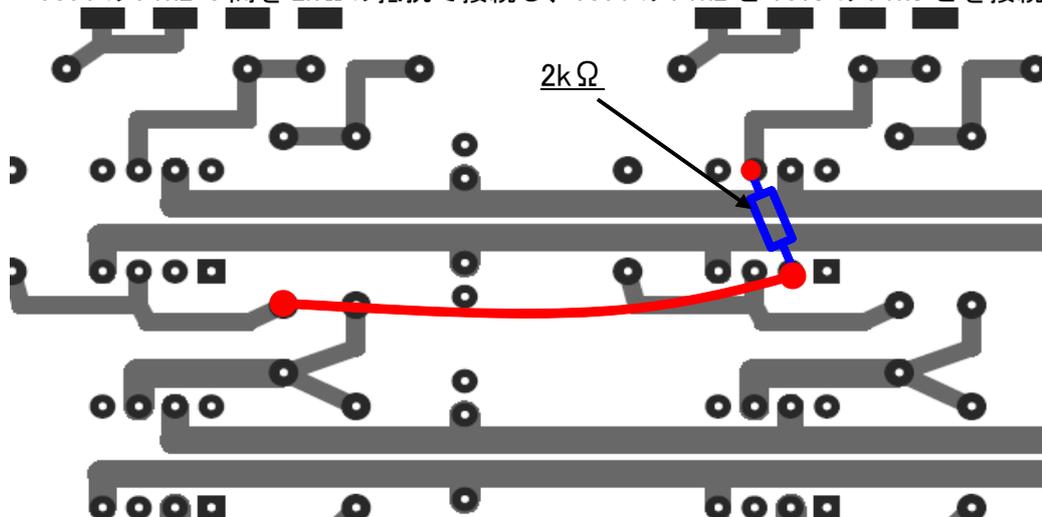
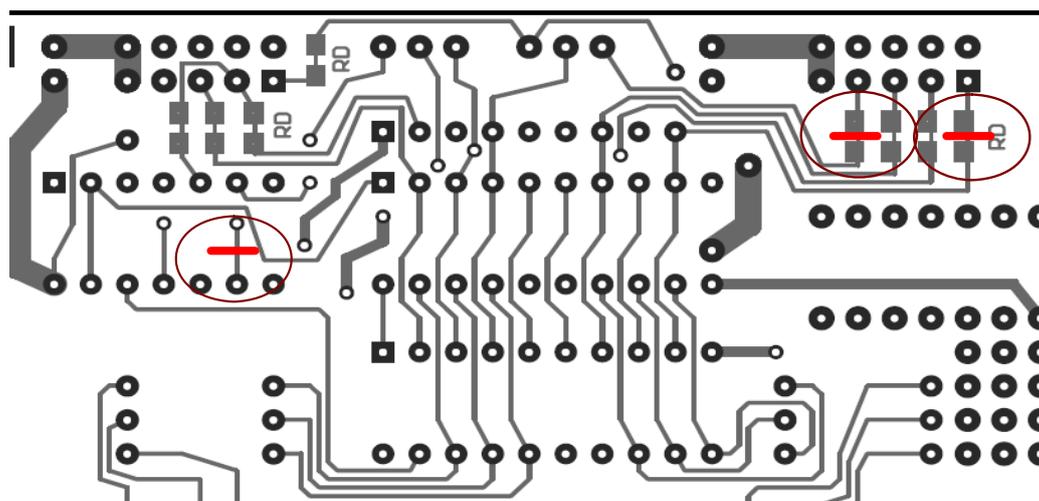


図 改造例

(b) デジタル部の変更(左チャンネル用)

差動にするためにはデータ線にインバータを挿入して、データの反転パターンの作成が必要になりますから IC の空いたパターンを活用します。予めパターンを切断しジャンパー線を接続します。



— カットする場所

図 予めカットする箇所 (3カ所)

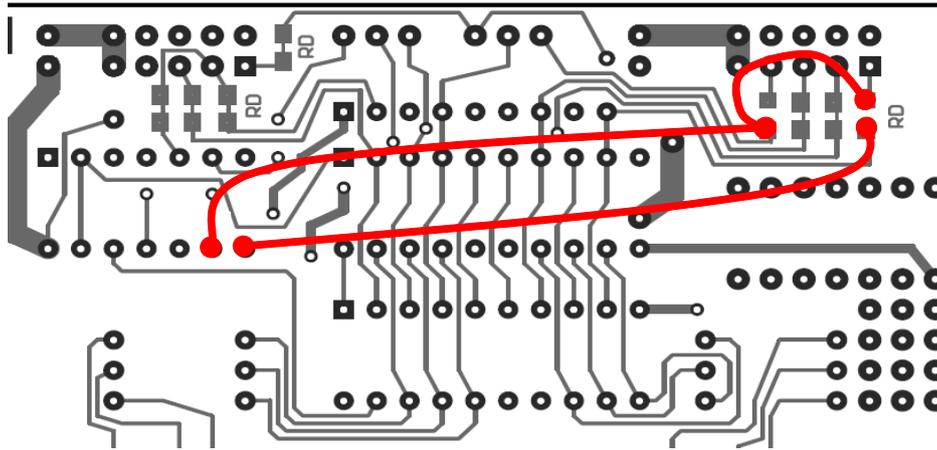


図 ジャンパー線の箇所

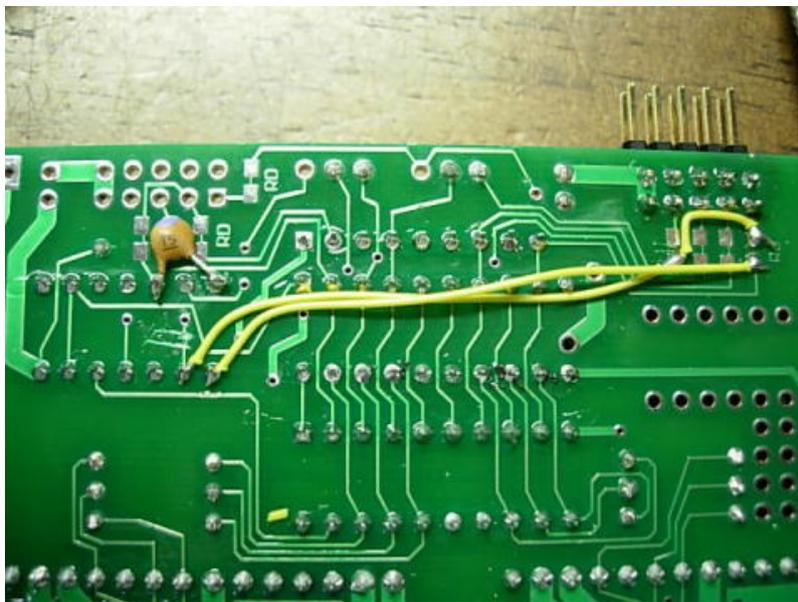
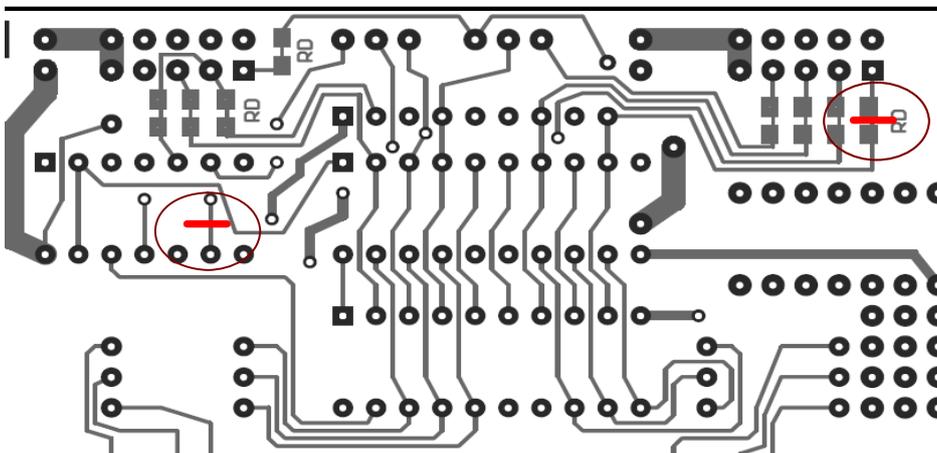


図 改造例

(C) デジタル部の変更(右チャンネル)

差動にするためにはデータ線にインバータを挿入して、データの反転パターンの作成が必要になりますから IC の空いたパターンを活用します。予めパターンを切断しジャンパー線を接続します。



— カットする場所

図 予めカットする箇所 (2カ所)

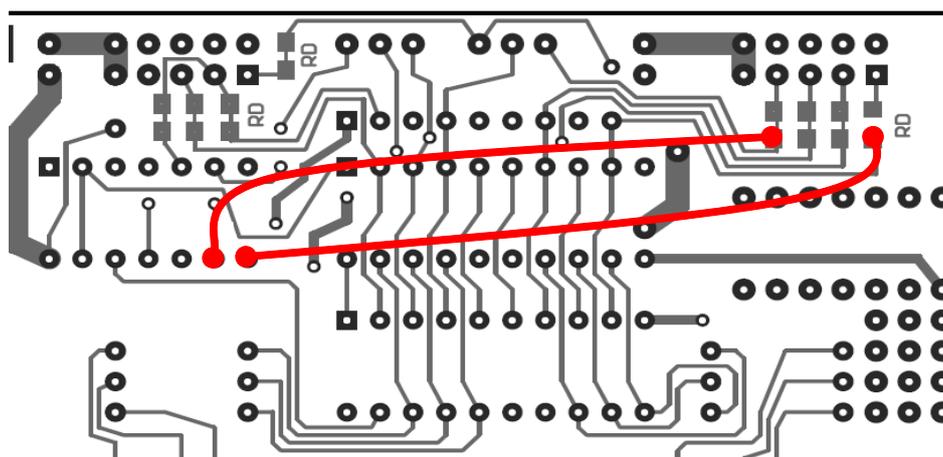


図 ジャンパー線の箇所

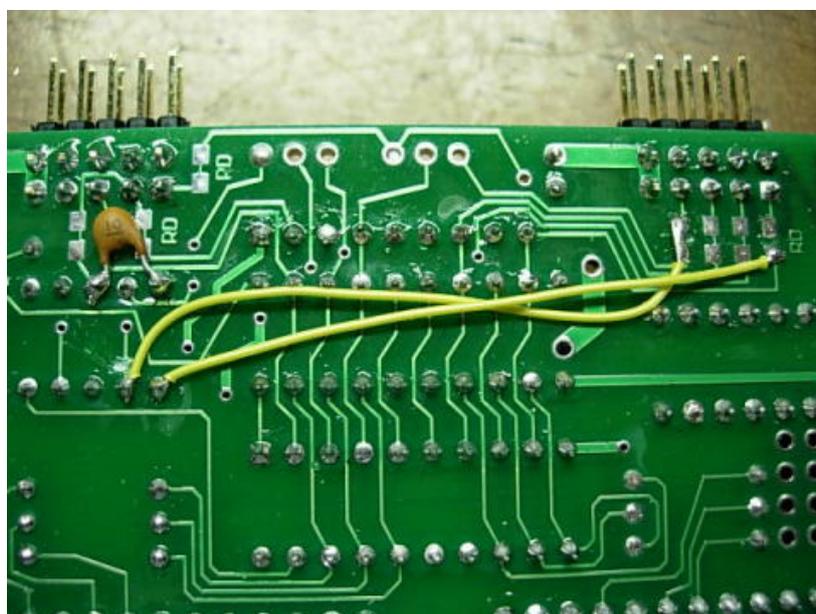


図 改造例

(d) 接続方法

信号接続はDAI から2枚のDAC基板（左右各1枚）にパラに接続すればOKです。