

DAC2704-USB 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

これは TI 社（ブランドは BB）の PCM2704 を使用した USB 接続型の DAC です。下記の特徴があります。

- (1) バスパワー動作で外付け電源不要。
- (2) 光モジュールならびに同軸出力有り（PC 経由で外付け DAC への接続などへの応用）
- (3) 外付けボリューム調整端子有り（手元での音量調整への応用）

一番のポイントは外付け部品も少なく簡単に作れるということです。DAC 自体は 16Bit 分解能で普通のもので、性能自体は 24Bit のハイエンド品に比べると劣りますが、音質自体は十分に楽しめるものです。” お気楽に作って楽しむ DAC ” がぴったしだと思います。



図 完成例

2. 仕様

- (1) DAC : PCM2704 16Bit 8倍オーバーサンプリング
- (2) 出力 : 光コネクタ、同軸出力。オーディオ出力1系統
- (3) 入力 : USB 入力（バスパワーモード）
- (4) 基板サイズ : 46mm × 102mm

3. 部品表

表. 部品表

部品	No	規格	仕様	個数	備考
抵抗	R1	炭素皮膜 1/4W	75Ω	2	
	R2	—	ジャンパ(0Ω)	1	0~75Ωの抵抗でも可。
	R3,4	炭素皮膜 1/4W	22Ω	2	
	R5,6	炭素被膜 1/4W	1.5kΩ	2	
	R7,8	金属被膜 1/4W	22Ω	2	
	R9-12	金属被膜 1/4W	47kΩ	4	
	R13	金属被膜 1/4W	1MΩ	1	
コンデンサ	C1	フィルム or セラミック	1000p	1	
	C2	フィルム	0.047uF	1	
	C3-5	電解コンデンサ	47~100uF	3	耐圧 6.3V 以上
	C6,7	フィルム or セラミック	0.022uF	2	
	C8,9	電解コンデンサ	100uF	2	耐圧 10V 以上
	C10,11	セラミック	22pF	2	
	C12	セラミック	0.1uF	1	裏面に Cp を取り付けてもよい。
	Cp	セラミック	1uF	6-7	3216 パターン
インダクタ	L1	インダクタ	100uH 程度	1	
IC	IC1	DAC	PCM2704	1	
	IC2	ロジック IC	74HCU04	1	
その他	USB1	USB コネクタ	B タイプ	1	
	OPT1	光送信モジュール	TORTX179	1	
	XT1(*)	水晶発振子	12MHz	1	円筒タイプ あるいは HC49 タイプ など
	T1	パルストランス		1	

(*)XT1 (パルストランス) について

XT1 はフェライトコアに 1、2 次側とも 8 ~ 10T 程度のコイルを巻いたものを使用します。インダクターをばらして使うのが簡単な方法です。下図を参照してください。



図 インダクターの外観

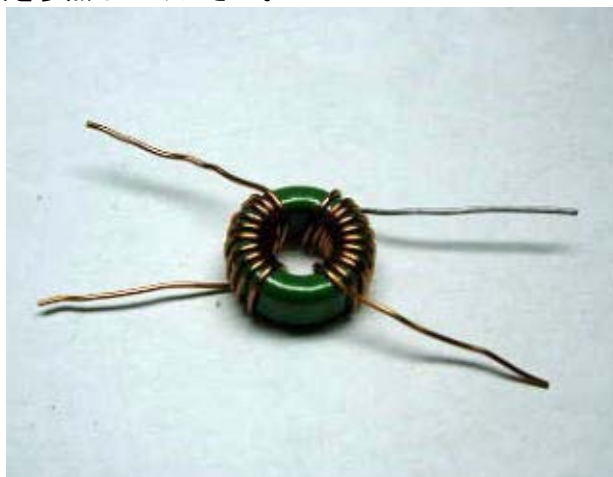


図 コイルをほぐして 1 次、2 次側をつくる。

4. 基板のコネクタ機能

表 基板端子(DAI 基板)

Pin	機能	説明	
P1	COA+	同軸出力	
P2	COA-		
P3	VOUTL	オーディオ出力(左チャンネル)	
P4	GND	信号 GND	
P5	GND	信号 GND	
P6	VOUTR	オーディオ出力(右チャンネル)	
P7	MUTE	MUTE	外付けボリュームスイッチ
P8	UP	音量UP	
P9	DOWN	音量DOWN	
P10	COM	外付けスイッチ共通	

5. 接続方法

下図を参考にして接続してください。同軸出力コネクタや外付けのボリュームスイッチは必須ではありません。

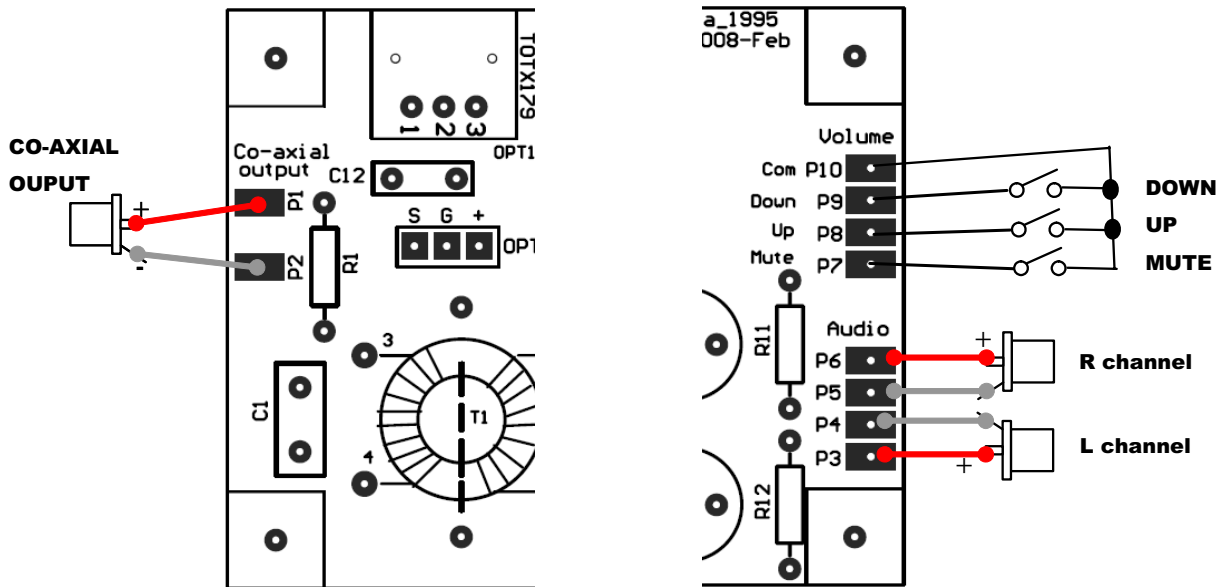
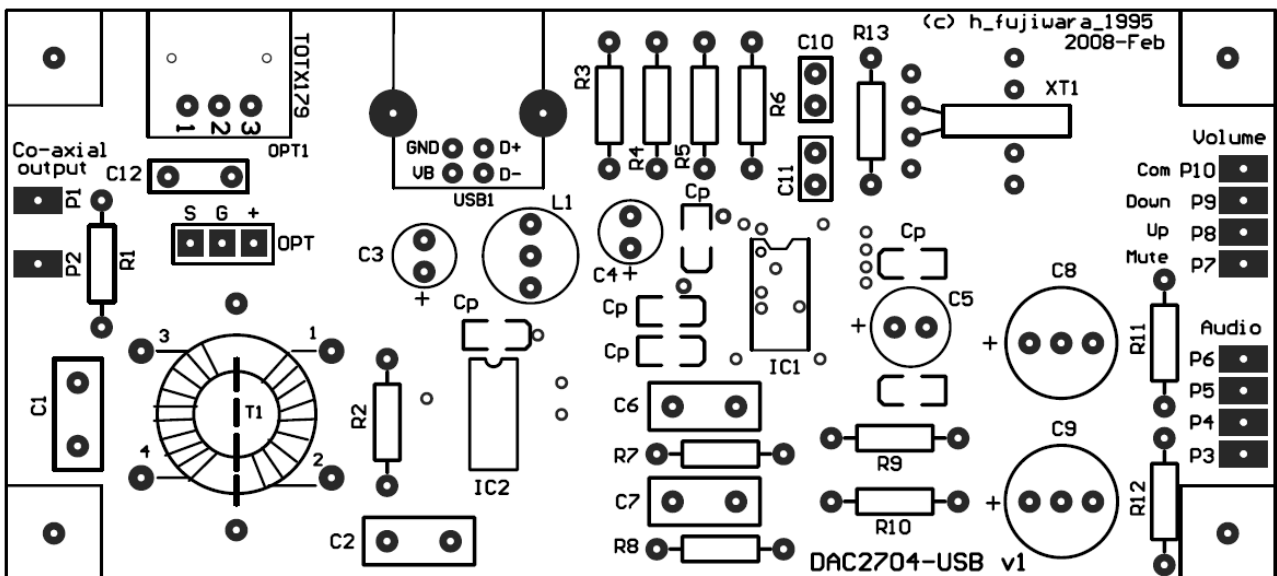
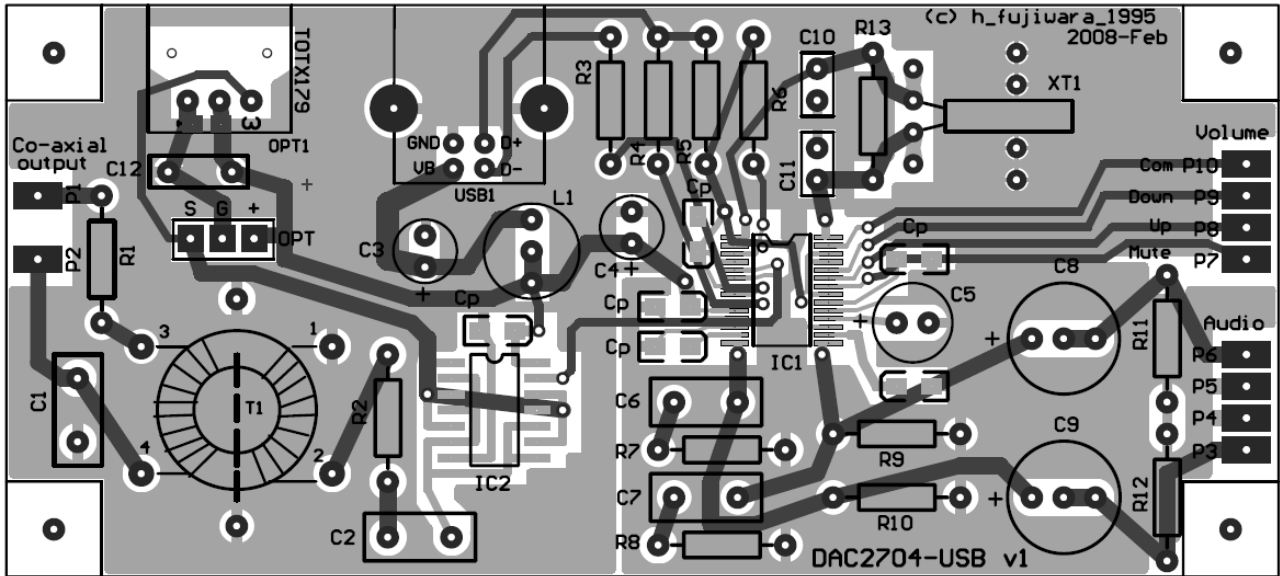


図 接続方法

6. 基板パターン



シルクパターン



配線パターン

7. 製作時の注意事項

(a) 製作手順

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、初心者の方は下記の順番 (i) ~ (iii) 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

本キットには表面実装部品を一部につかっています。部品サイズとしては比較的半田付けが容易な大きさですが、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。

・フラットパッケージ IC を取り付ける

なによりも最初に PCM2704 を取り付けましょう。周囲のチップコンデンサを取り付けた後で、PCM2704 を取り付けるのが難しくなりますので、最優先でとりつけます。この IC はピン間 0.65mm ですので注意して取り付けないとピン間で半田ブリッジが起きます。できるだけ細い半田を用意ください。まず細く切ったセロハンテープで IC を仮固定したのちに半田付けしたほうがよいでしょう。IC のピン間で半田ブリッジが生じた場合は半田吸い取り器や半田吸い取り線をつかって慎重に取り除いてください。セロハンテープは pin すべての半田付けが終わってから、IC を押さえながらはがします。1、2本の pin を半田付けした状態でセロハンテープをはがそうとするとパターンがめくれ上がったり、IC のピンが曲がる可能性があります。SSOP の半田付けであると便利なものがフラックスです。半田の表面が活性化し、表面張力によってブリッジがしにくくなります。半田の前に塗布するとよいでしょう。乾燥を待たずに半田付けしてしまいましょう。半田付け後は基板を透かして見てブリッジがないかよく確認しましょう。ルーペで半田不良のところもよく確認ください。必要ならテスト等で調べましょう。部品を全部つけたあとでは修正はきわめて難しい作業になります。

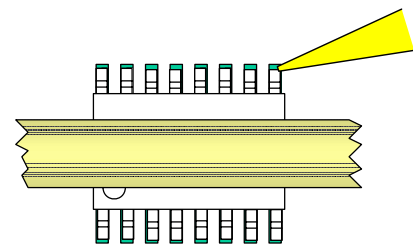


図 SSOP の半田付け方法。一旦セロハンテープ等で固定すると作業しやすい。

表面実装部品の取り付けのコツを掲載したHPもありますので参考にしてください。その他、探せばいろいろとできます。

<http://www.picfun.com/flat01.html>

<http://optimize.ath.cx/cusb/handa.html>

・チップコンデンサを取り付ける

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、位置を合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。

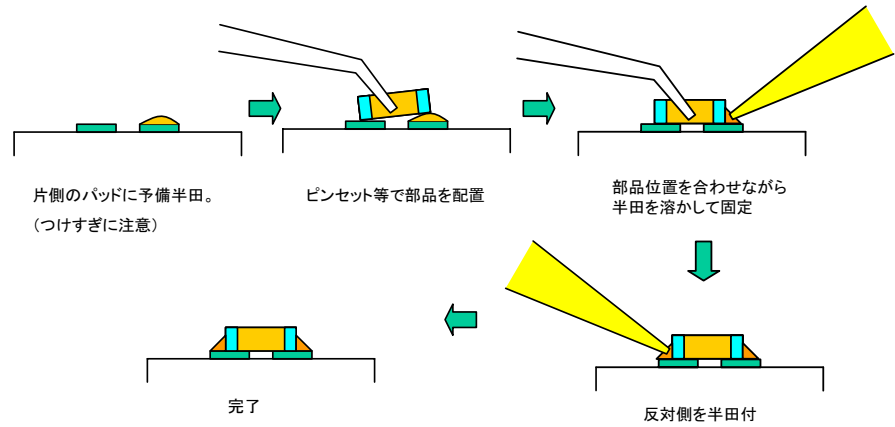


図 チップ積層セラミックコンデンサの半田付け方法

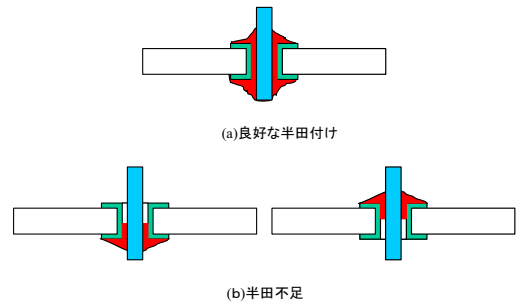
(ii) 次に小物部品を取り付ける

小物：抵抗、セラミックコンデンサ、フィルムコンデンサ、水晶発振子など

(iii) 最後に電解コンデンサを取り付ける。

8. 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) などがなくとも十分に確認ください。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。

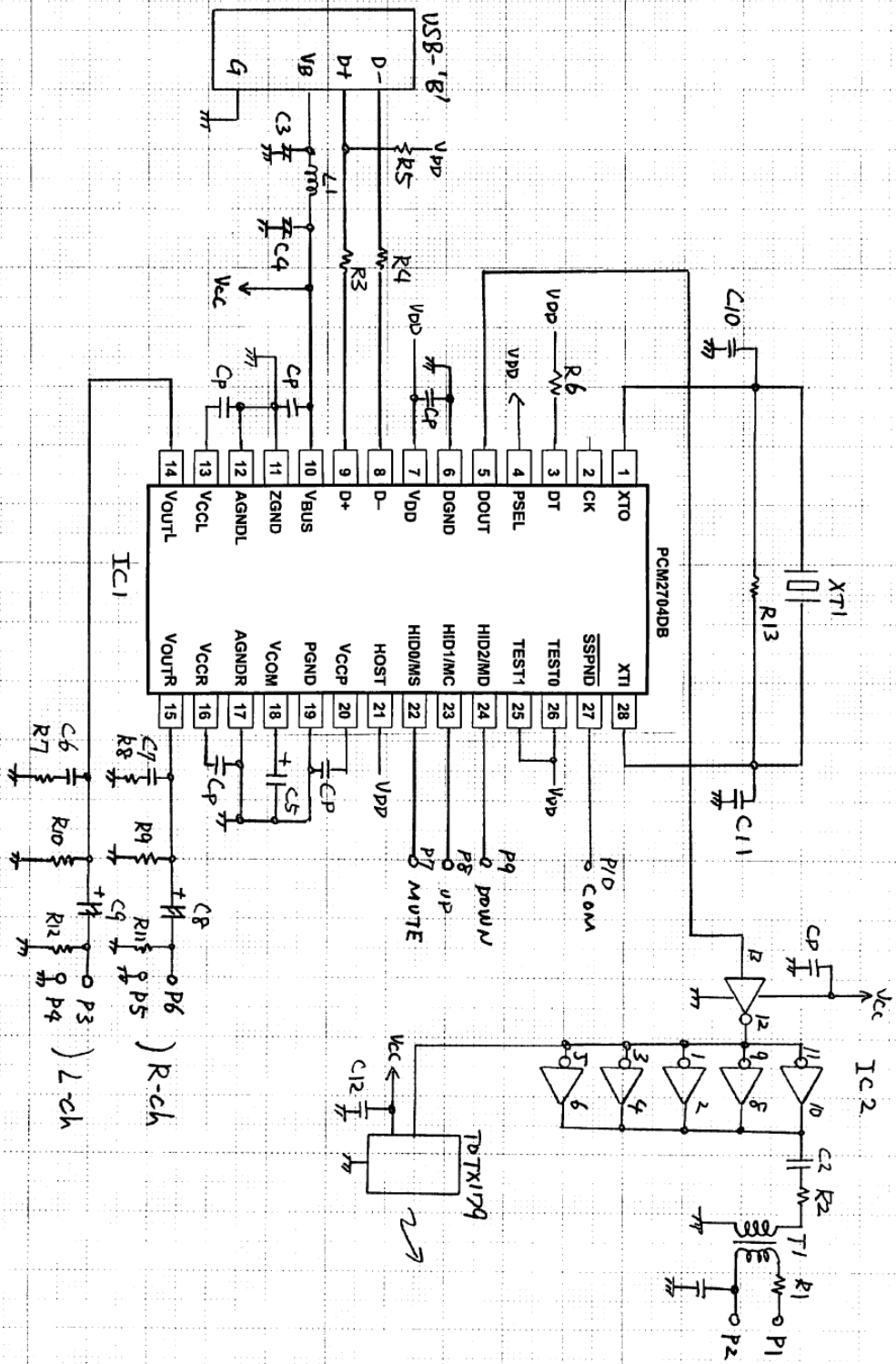


9. 更新記録

2008. 2. 22 R1 初版

2008. 3. 2 R1a 部品表修正 TORX179→TOTX179

回路図は次項へ。



DAC 2704-USB
 h-fujinawa-1995
 2008/feb