

R-2R DAC基板は、R-2Rラダー回路を使ってPCM信号をアナログ信号に変換する基板です。
 PCM 右詰めフォーマット信号を入力して、アナログ信号を差分電圧出力します。
 32ビットと24ビットに対応しています。
 ※DSCアンプに関しては、私のDSCオペアンプ基板やトランスを利用してください。
 ※I2S信号は受けられませんので、変換基板やAK4137 P2D基板等で32LJ（右詰め32Bit）に
 変換してください。

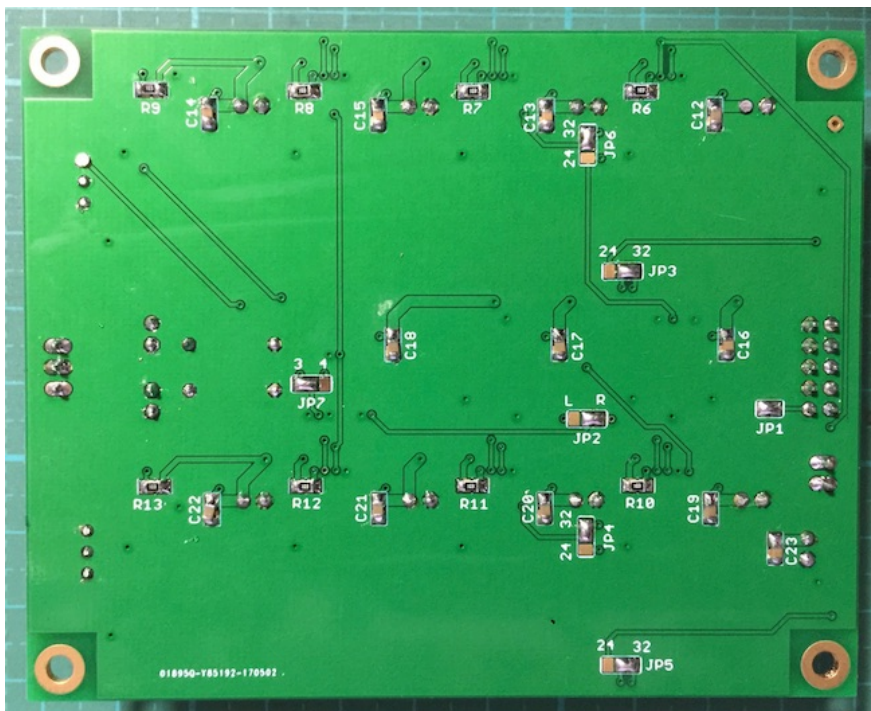
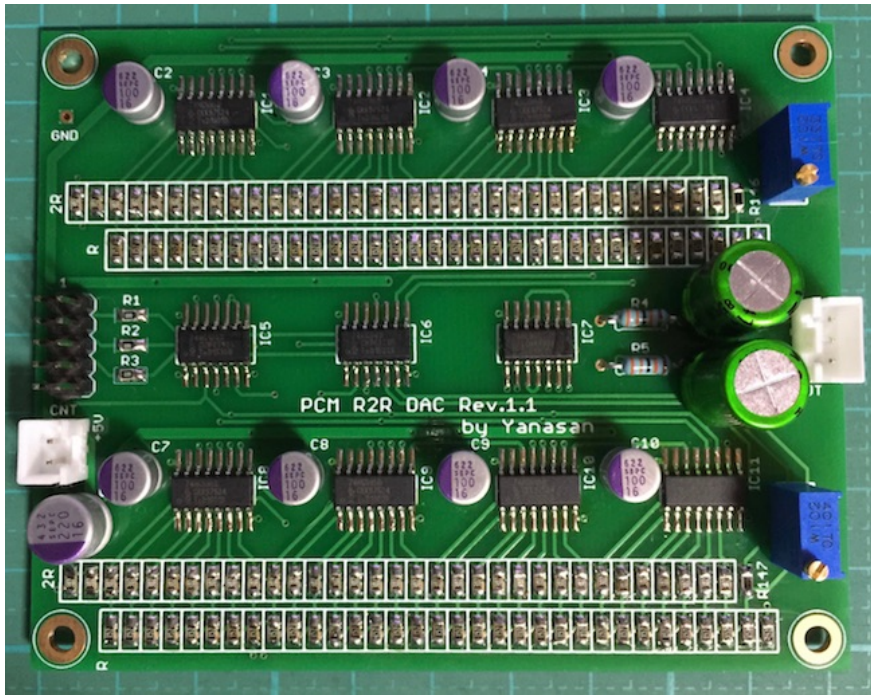
1枚で1CH分で、ステレオは基板2枚構成となります。
 基板裏面のJP2で、左CH用か右CH用の基板にします。
 アイソレート無しですので、アイソレートしたい場合は、外付けでアイソレータ基板を使って下さい。

アップサンプリングもせず、デジタルフィルタも通さないで、素直な音が楽しめます。

32Bit版R-2R DAC基板(Rev1.1)の部品表

部品	番号	部品名/値	数量	備考
IC	IC1-4,8-11	74HC595D	8	○SO16 DigiKey(568-1483-1-ND)
	IC5	74HC125D	1	○SO14 DigiKey(568-1392-1-ND)、IC幅に注意
	IC6	74HC04D	1	○SO14 DigiKey(568-1384-1-ND)、IC幅に注意
	IC7	74HC86D	1	○SO14 DigiKey(568-1496-1-ND)、IC幅に注意
	抵抗	R1-3	22Ω	3
R4,5		470KΩ	2	金皮抵抗1/4W、出力抵抗
R6-13		10KΩ	8	○チップ2012サイズ
R		1.5KΩ	66	△チップ2012サイズ、0.1%誤差
2R		3KΩ	66	△チップ2012サイズ、0.1%誤差
R146,147		2.94KΩ	2	△チップ2012サイズ、0.1%誤差
VR1,2		100ΩVR	2	△可変抵抗、秋月電子のP-00971
コンデンサ		C1	100uF/6V以上	1
	C2-5,7-10	47uF/6V以上	8	電解コンデンサ、直径6mm、OSコンがお薦め、サイズに注意、容量は大きいほど良い
	C6,11	47uF/6V以上	2	無極性電解コンデンサ、直径6mm、47uF~200uF程度
	C12-23	0.1uF	12	○チップ2012サイズ、パソコン、秋月電子のP-00355
端子	CNT	2X5PIN	1	2.54mmピンヘッダ(2列)、PCM入力用
	OUT	3PIN	1	B3B-XH-A、アナログ出力用
	PWR	2PIN	1	B2B-XH-A、電源5V(100mA)
	GND	1PIN	1	ケースにGNDを落とす場合の端子、使わなくても構いません。

※備考に○印のものは添付品、△印のものは限定オプション品



CNTコネクタ

2	4	6	8	10
1	3	5	7	9

- 1 SDATA
- 2 Gnd
- 3 LRCK
- 4 Gnd
- 5 BCLK
- 6 Gnd
- 7 SCLK(未使用)
- 8 Gnd
- 9 +3.3V(未使用)
- 10 (Gnd, JP1ショート時)

※ピンヘッダ2×5(10P)をします。

2枚接続しますので、10線フラットケーブルに中間コネクタを1個追加して、二股ケーブルを自作しましょう。

ジャンパランドについて

JP1は、CNTコネクタの10ピンのGnd用です。
CNTコネクタの10ピンをGndに落とす場合にハンダショートします。
お気楽さんの基板とコネクタ接続する場合は、オープンにします。

JP2は、CH設定用です。
左CHの場合はLと真ん中をショートします。
右CHの場合はRと真ん中をショートします。
※いずれかを必ずショートしてください。

JP3-6は、入力データのビット長を24Bitか32Bitの設定用です。
24Bitの場合は、24と真ん中をショートします。
32Bitの場合は、32と真ん中をショートします（お薦め）。
※いずれかを必ずショートしてください。

JP7は、クロックのタイミング調整用です。
192KHz以下を多用する場合は、4と真ん中をショートします。
328KHzを主に使う場合は、3と真ん中をショートします（お薦め）。
※いずれかを必ずショートしてください。

入力について

CNTコネクタの入力信号は、PCM信号 384KHzまで（16Bit/24Bit/32Bit右詰めのみ）です。
範囲外のPCM信号やDSD信号を入れると、ノイズが出ます。

電源について

電源は、5V電圧(100mA)が1個で1電源入力になります。
音に直接影響しますので、性能の良い電源を使いましょう。

R、2Rの抵抗値について

R2Rラダー回路のRと2Rの抵抗値は、1倍と2倍の関係を守れば、好きな値が使えます。
抵抗値が大きいとノイズが乗りやすくなりますが、精度的には良くなります。
今回は、R=1.5KΩと2R=3KΩをチョイスしました。
抵抗の精度は高いほど、ノイズが無くなります。0.1%誤差以下にしてください。

製作について

まずは、ICからハンダ付けをしましょう。IC1から順で良いでしょう。
ICの向きは、左下が1ピンになりますので、ICの○印や脇の窪みが左側に来るようにしてください。
IC表面の印刷文字が読める方向になっている事でも確認出来ます。
このSOPタイプは、コテ先に乗せるハンダ量は普通が良いです。
私はハンダが付いているように見えて実は付いていないハンダ不足を何度も経験しています。
コツは、
フラックスをハンダ面に適量を塗ります。軽い接着剤代わりになります。
お気に入りには、HAKKO NO.001-01です。
ICを載せますが、ピンセットを使って、慎重にピンの位置が合うまで調整します。
ICを指で押さえて、ICの隅をピンセットで押してずらして合わせます。
完全にピン位置が合ったら、ICをピンセットで押さえて動かない状態にして、
ハンダコテに少量のハンダを乗せて、ICの端のピン（1～2ピン分）をハンダ付け
します。ハンダが多いとブリッジし易いので、少なめがお勧めです。
※セロテープなどで固定する方法もありますが、半田付ける箇所が見難くなったり、
テープを貼る際にICがずれやすいので、ピンセットで押さえる方法がお薦めです。
この時にピン位置がずれていたら、ハンダを溶かして一旦外します。
ここできちんと確認しないと後の祭りになります。
うまく行ったら、基板を回転させて、ハンダ付けするピンが奥向きになるようにします。
ハンダ付けしたピンと対角線上のピンをハンダ付けします。
これ以降はピンセットで押さえる必要ありません。
ピン一列にフラックスを塗って、ハンダ付けします。コテをピン列に沿って横にずらして
行きます。この時、ブリッジしても無視します。
ハンダ付けが終わったら、ブリッジした箇所の対処です。
コテ先を綺麗にして、ブリッジ部分にフラックスを塗ったら、コテ先をブリッジ部分に当てて、
ピン先方向に動かせば、ハンダがコテ先に吸い取られます。
ブリッジのハンダが多量でない時は、コテ先を当てるだけで、ピン側にハンダが溶けてブリッジ
が解消出来ます。
最後に、綿棒に無水アルコールをたっぷり吸わせて、ICに残ったフラックスを洗い流します。
ハンダくずを拭き取る感じでやると良いでしょう。
ICが正しくハンダ付けされたか、5～10倍ルーペを使って、目視チェックします。
出来れば、テスターを使って、ICの根元と基板側のピン部分とが導通しているか、隣のピンと
間違えて導通していないかを確認しましょう。
尚、隣のピンとの導通確認では、回路的に導通が正しい場合があります。

表面のチップ抵抗をハンダ付けします。
裏面のチップ抵抗とチップコンデンサをハンダ付けします。
裏面のジャンパもハンダショートします。

表面のR4,5の金皮抵抗をハンダ付けします。

表面の電解コンデンサをハンダ付けします。

表面のVR1,2をハンダ付けします。

最後に残りのコネクタをハンダ付けします。
コネクタを使わず配線ケーブルを直にハンダ付けしても構いません。
コネクタを付ける場合は、向きに注意してください。1ピン目を合わせましょう。

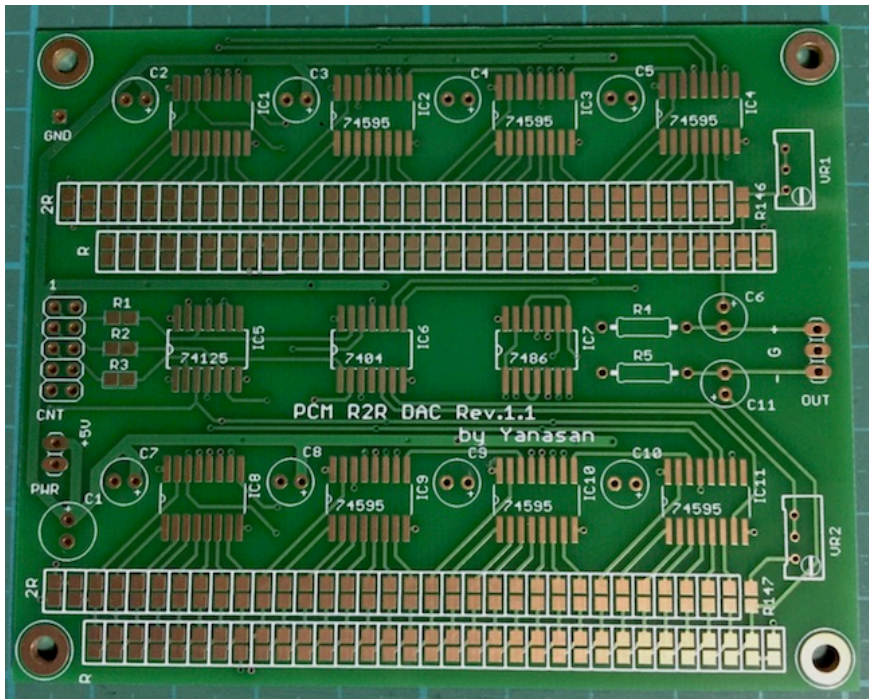
最後に、電源の+、GND間、出力端子の+、-、G間の抵抗値を測って、ショートしていないかを確認します。

調整について

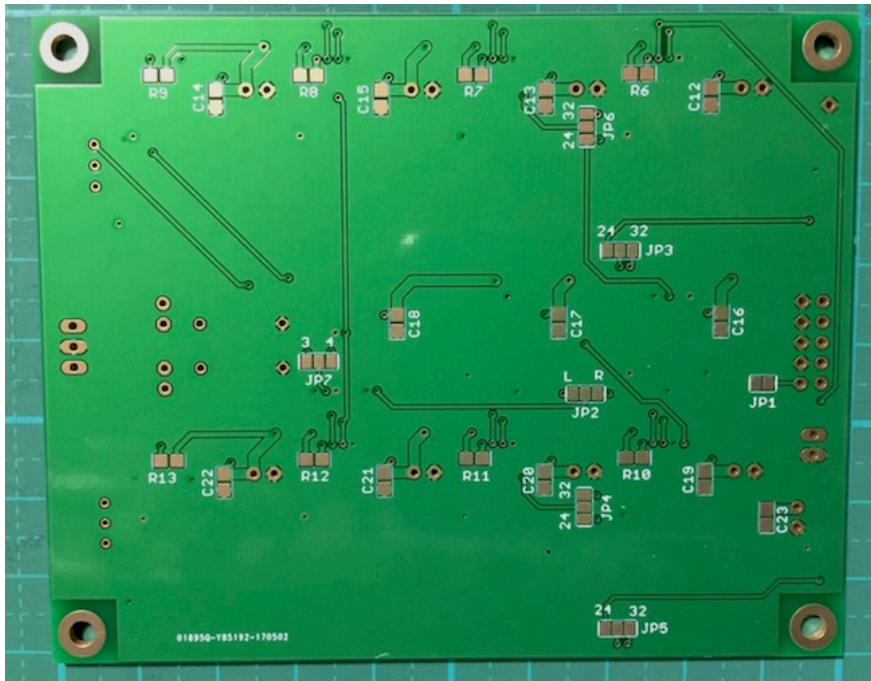
PCM信号を入力して、アンプやトランスを接続して、音出しを確認します。
MSB抵抗を調整していないので、ノイズが乗っているはずですが。

耳を使って、1枚ずつ調整していきましょう（調整しない側の電源を切る）。
OUTの+とGのみを接続して、VR1の可変抵抗を回して、ノイズが無くなるように調整します。
続いて、-とGのみを接続して、VR2の可変抵抗を回して、ノイズが無くなるように調整します。
2枚とも調整して完成です。
※抵抗の発熱によっても違ってきますので、10分ぐらい暖気運転させてからにします。

32Bit版R-2R DAC基板(Rev1.1)の表面



32Bit版R-2R DAC基板(Rev1.1)の裏面



修正履歴
Rev1.0(2017/05/20)
・新規