

【概要】

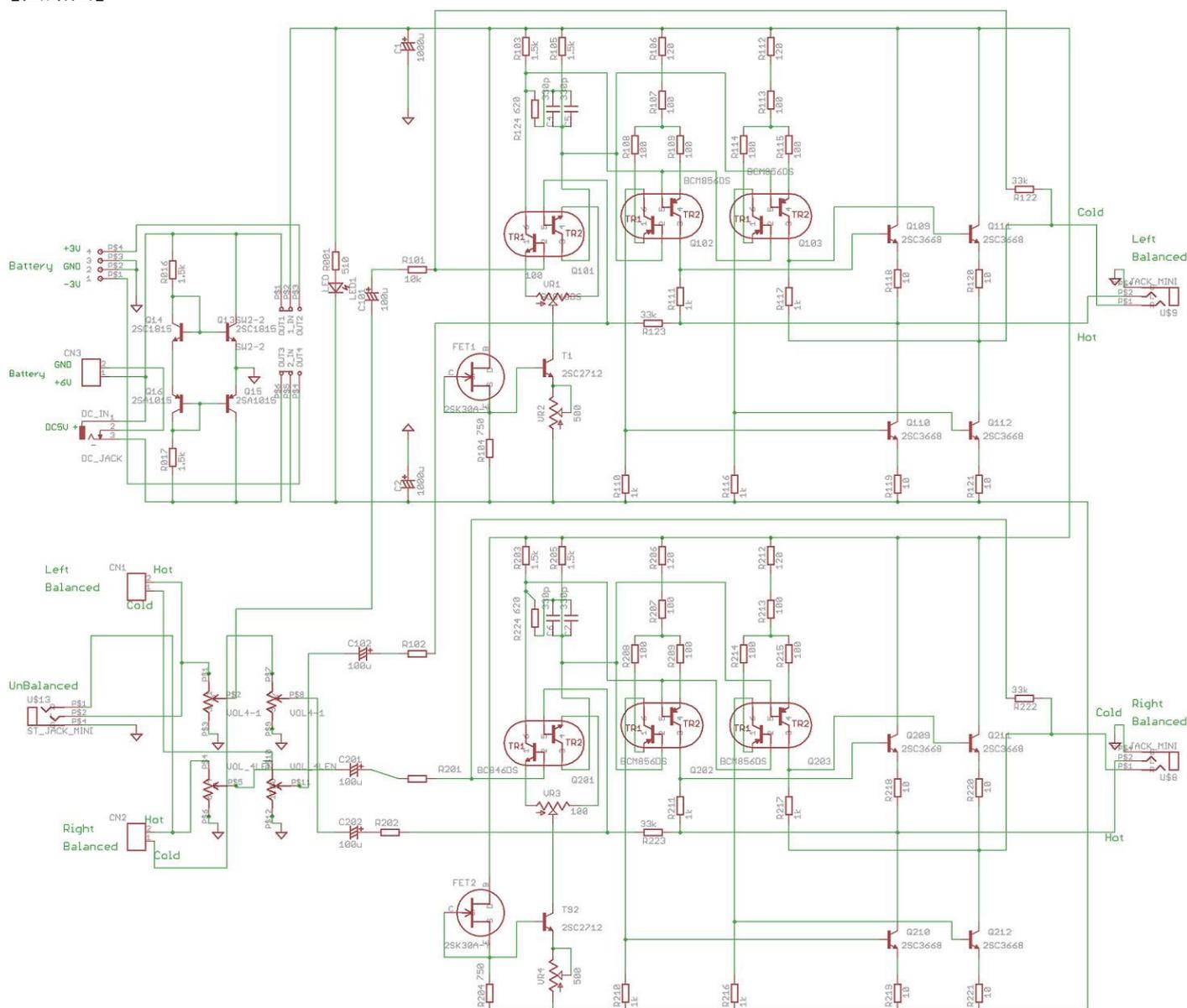
このアンプの製作にあたり留意点を記載します。但し、本マニュアルに従い機器を作った場合の機能や性能および信頼性を保証するものではありません。製作する各自の技術的スキルに従うことが第一です。

- ・金田式DCアンプに採用されている差動増幅回路を利用し、バランス型アンプに必要なHot、Coldの増幅ができる回路としました。終段増幅は対称型(NPNトランジスタだけの構成)をHot側とCold側にSEPPを設けたバランス出力となります。
- ・電池4本の電圧アップとなったが、回路構成はバイポーラトランジスタを使った差動増幅回路です。定電流回路にはJFETの定電流とトランジスタを組み合わせた新考案回路を採用し、電池電圧変動に対し安定してます。
- ・バランス型にするため入力回路もHot、Coldの2系統になるため4連ボリュームが必要です。従来の2連ボリュームを改造して4連化スペシャル改造品を採用しています。

【完成イメージ】



【回路図】



回路図記号	品名	仕様 [用途]	個数	費用(円)	
Q101,Q201	Dualトランジスタ	BC846DS [初段差動増幅]	2	1,500	
Q102,103,Q201,203	同上	BCM856DS [2段同上]	4		
Q109,110,111,112 Q209,210,211,212	トランジスタ	2SA3668-Y [終段増幅]	8		
T1,T2	同上	2SC2712 [定電流]	2		
Q13,14,15,16	同上	2SA1015,2SC1815	4		
R103,105,R203,205	チップ抵抗 2012	1.5k [差動増幅 負荷]	4		600
R104,R204	同上	750 [定電流]	2		
R124,R224	同上	620 [位相補償]	2		
R106,112,R206,212	同上	120 [電流調整]	4		
R107,113,R207,213	同上	100 [電流調整]	4		
R108,109,114,115 R208,209,214,215	同上	100 [電流調整]	8		
R110,111,116,117 R210,211,216,217	同上	10 [定電流 保護]	8		
VR1,VR3	半固定抵抗	100Ω, GF063P1B101 [差動増幅オフセット調整]	2		
VR2,VR4	半固定抵抗	500Ω, GF063P1B501 [アイドル電流調整]	2		
R101,201,102,202	1/4W抵抗	10k [入力抵抗] 推奨REY	4		
R122,123,R222,223	同上	33k [負帰還抵抗] 推奨REY	4		
R001	同上または1/6W	1kまたは10k [LED電流調整]	1		
FET1,2	JFET	2SK30A-Y [定電流]	2	600	
C1,2	電解コンデンサ	1000uF/4V(日ケミ,APSC4R0ELL102MJB5S)	2		
C4,5,C6,7	チップコン(2012)	330pF	4		
LED1	LED	φ3 赤または青	1	50	
ST_JACK_MINI	φ3.5ジャック	ステレオ、ST-005	3	210	
VOL50K	4連ボリューム	A50k, LINKMAN, RD925G 改造品	1	1,200	
	ボリュームツマミ	φ6	1	300	
SW2-2	電源スイッチ	LINKMAN,2UD1-T1-A1-M6-R-E	1	100	
DC_JACK	DCジャックφ2.1	MJ-179P	1	50	
	収納ケース	効チ,LM-140*(ブラックまたはアイボリー)	1	1,050	
	基板	専用基板	1	1,500	
			合計	7,160	

【部品の定数について】

- ・終段トランジスタ2SC3668は同系統のものをお好みで使用してください。
- ・VR2,VR4は終段トランジスタのアイドル電流調整用です。単三電池4本の初期電圧6Vで15mA程度のアイドル電流になるように設定します。
- ・VR1、VR2の半固定抵抗は内部回路のオフセット調整用です。バランス出力端子間で5mV以内になるように調整します。
- ・これらhFEの影響が最も気になる歪率は0.049%以下になっています(測定器にノイズ混入しているため高値を示します) 実際にはもっと良いはずなのですが・・・
- ・終段負荷抵抗10Ωは少し高めになっています。効率を考えると4.7Ω程度でもOKです。但し、10Ωでも出力余裕度は十分なことと、低インピーダンスのヘッドフォンのためにこの程度の値が良いかと思えます。
- ・ボリュームは50kを使用し、4連化の改造を行ったものを使用しています。

- ・青LEDを使用の場合の抵抗1kΩは一般より高めに設定し電流を3~5mA程度にしています。それでも青LEDはかなり明るいです。
- ・赤LEDは動作電圧が低いので調整抵抗は10k程度が推奨です。
- ・上記の使用限度電圧でもかなり明るく点灯しています。もう少し高い抵抗でも良いかなと思います。

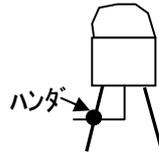
【組立手順】

一般的に背の低い部品からハンダ付けします

- ・Dualトランジスタの取り付け
- ・チップ抵抗
- ・一般抵抗
- ・入出力ジャック、電源スイッチ、ボリューム、半固定抵抗、終段トランジスタ
- ・コンデンサ
- ・LEDの取り付け

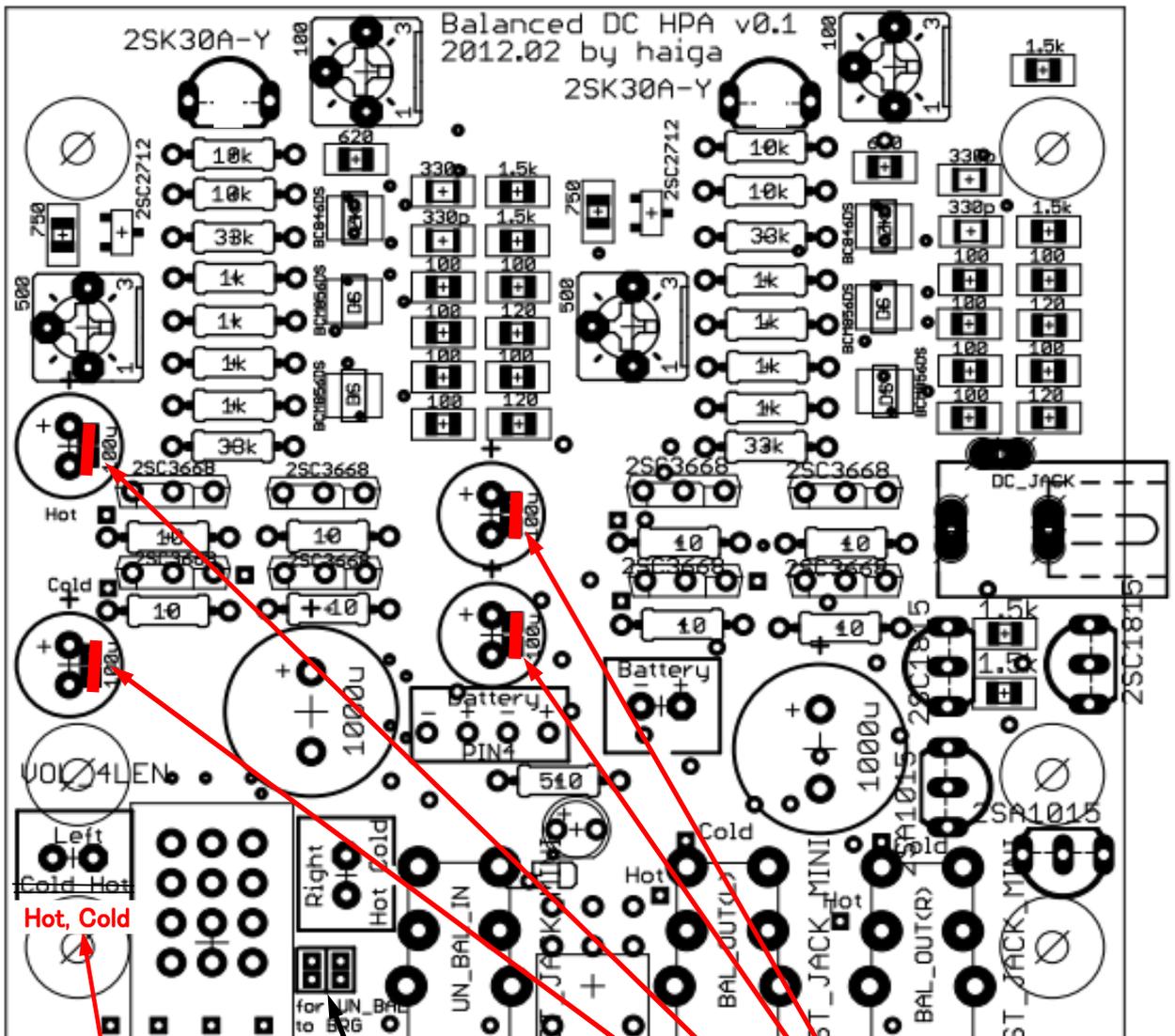
注:2SK30A-Yのパターンはありません(CRDの絵があります)

- ・電池ホルダの加工と配線
- ・ケースの加工と組立



この向きで足をハンダ付けして差し込んでください

部品の定数と配置はこの図を参照願います。



注意:左がHot、右がColdです (使用しません)

入力カップリングコンデンサ DC化する場合はジャンパーする

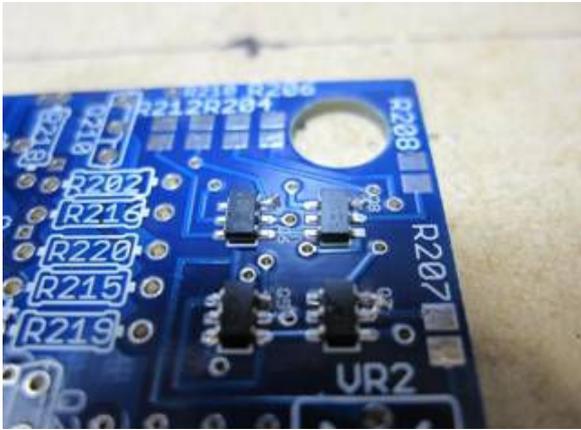
1)トランジスタ上の刻印 DS, ZKを合わせて
ピンセットでつまんでランドの上に載せます



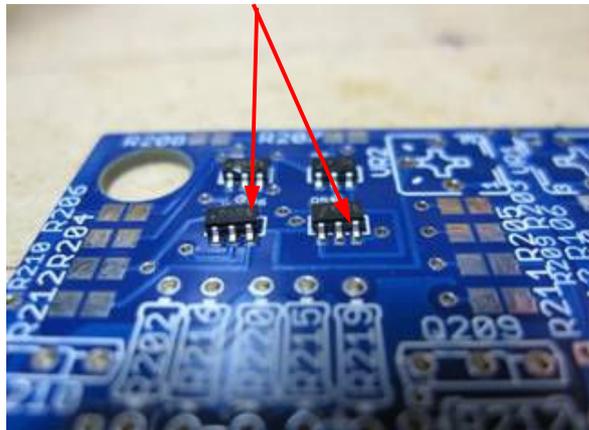
2)ハンダコテの先端をV字型にしておき
ハンダを極少量付着させておきます。温度は低目です。



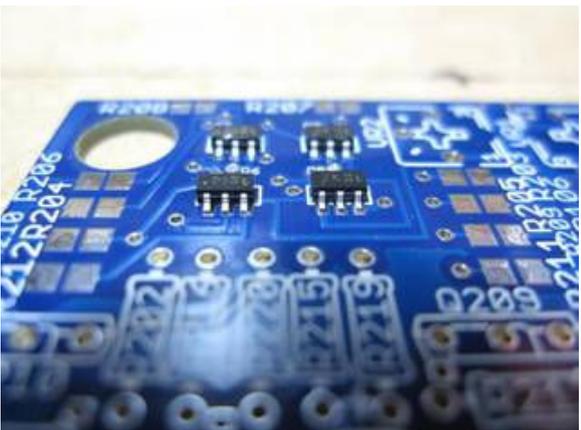
3)トランジスタの左上端子をランドに仮接着します
ランドが小さいのでずれないようにします



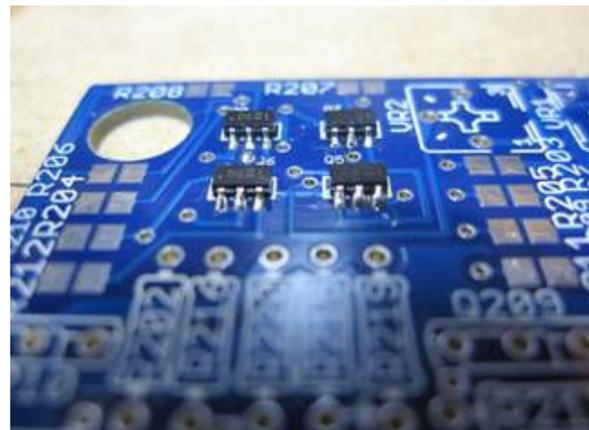
4)ランドの間に隙間ができていないことを確かめます
この写真は2つとも右側が浮いています



5)トランジスタを上から押し付けながら再ハンダします
これは浮き上がりが直った状態です



6)フラックスをトランジスタ周囲に塗った状態で
仮接着していない側からハンダ付けします。
この時もコテに付けたハンダ量は少量です



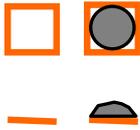
端子とランドが包まれるようにハンダが回っていればOK

補足事項

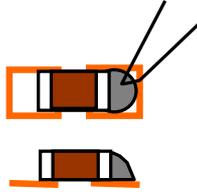
- トランジスタの回転方向の向きが印字と逆になっても構いません。端子配置が点対称なので機能上問題無しです。
- ハンダが付いているように見えても、トランジスタの端子上だけにハンダが付いているだけで、基板ランドに付いていない場合が稀に発生します。この場合はフラックスを塗ってハンダコテを再度当てると直ります。
- 上側2個ずつのトランジスタ端子は隣間が繋がる部分があります。ここにブリッジしたハンダはOKですので、無理に取らなくても問題ありません。

2. チップ抵抗の取り付け

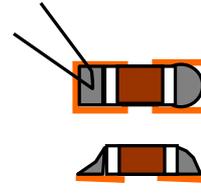
1)ランドの片側にハンダを付けて下さい。余り多すぎないように



2)部品をピンセットで支えて余盛部に近付けハンダ付けする

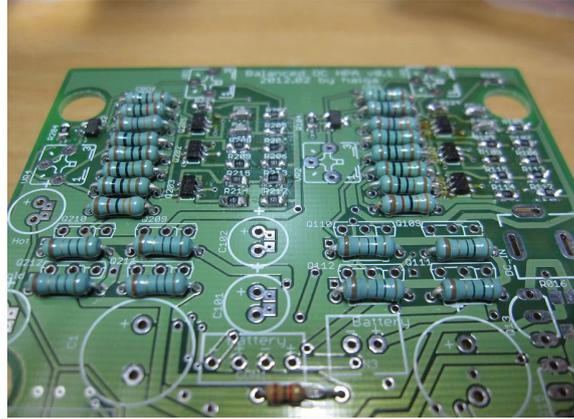


3)片側をハンダ付けする



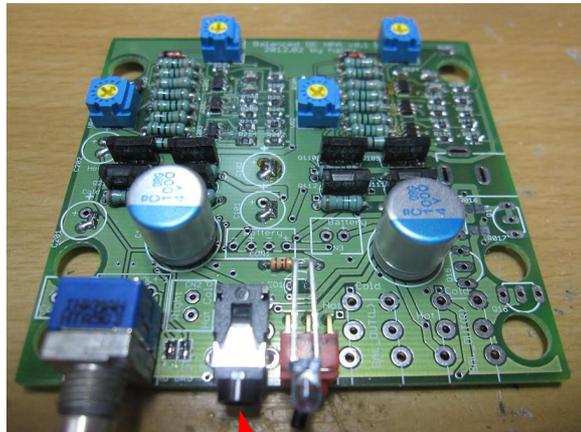
3. 一般抵抗の取り付け

抵抗のリードはできるだけ短い位置で曲げます



4. その他部品の取り付け

ジャック、スイッチ、ボリューム、Trを取り付けます 背の高いコンデンサ類を取り付けます



アンバランス入力用コネクタ

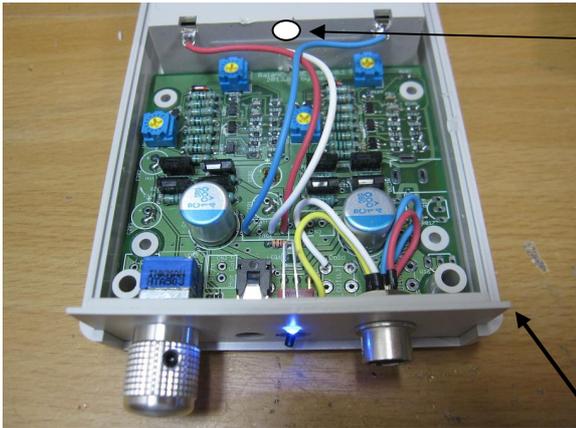
5. LEDの取り付け

LEDの段差部がスイッチ前端になる位置に曲げて付けます



(この写真は前作バランス型アンプです)

Batと記載されている端子の右側+の電池ケース左端子、左側-の穴に電池ケース右端子、中より+または-穴にバッテリーケース中央端子にハンダ付けした線を配線します。

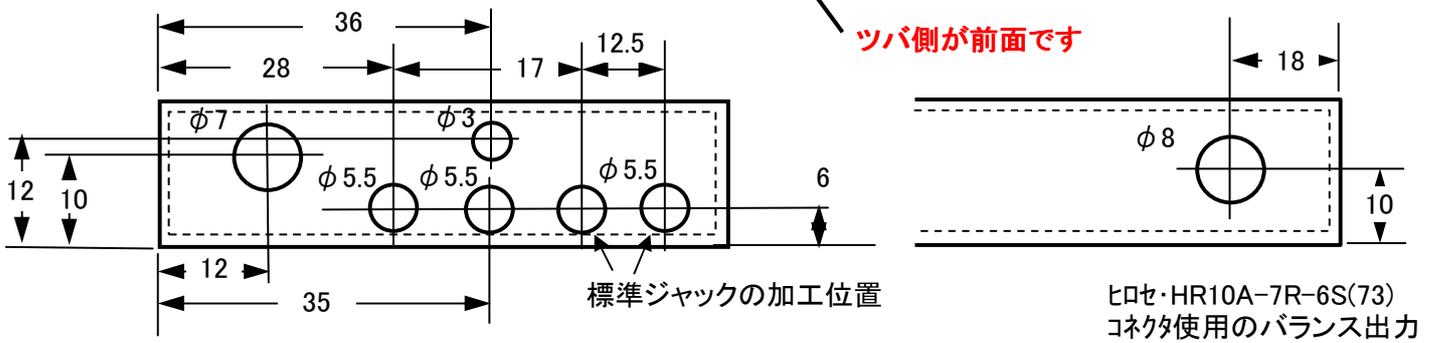


GND(電池の4個の中心)はここに穴を開けて配線する(白)裏側にある電池電極にハンダ付けします

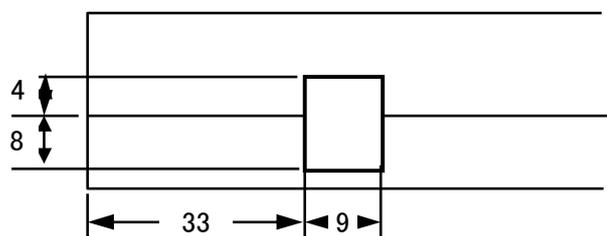
ケースに収まった時の配線イメージです。この長さになるようにリード線長を合わせます

7. ケース本体の加工

前蓋の穴あけ(参考寸法)



右横のDCジャック穴



【オフセット調整方法】

ヘッドホン出力のHot、Cold間のDCオフセット電圧を調整します。

ボリュームは最小位置にしておき、Hot、Cold間のDC電圧を測ります。
この調整は最上段にある100Ω半固定抵抗を左右に回すと調整ができます。

最初は安全のためヘッドホンは外しておくか、テスター端子間に30～75Ω程度の抵抗を付けて下さい。

慎重に行えば±5mV以内に調整できます。
最後にヘッドホンを装着してその値を再確認してください。
また、ボリュームを上げて行っても10mV以内に収まっていることを確認してください。

注意

このヘッドホンはBTL出力方式なので、BTLのどちらかの出力に不良があっても何かしらの音がでるので上記回路の接続に不良があっても気が付きにくい特性があります。
しかし、**アイドル電流やオフセット電圧の不安定や8頁の各部電圧に不安定がある場合は、必ず接触不良(ハンダ付け不良)が内在されていますので注意してください。**
調整ボリューム一定での**アイドル電流の安定は5mV(0.5mA)以内、オフセット電圧は5mV以内**です。

【参考】

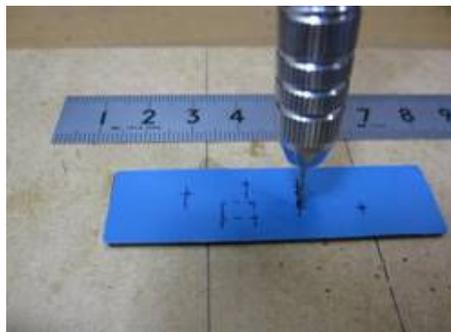
前蓋の穴加工方法：私が行っている方法を参考に記載します。写真は前作ヘッドホンアンプのものです。

1) 寸法記入用にビニルテープを貼る



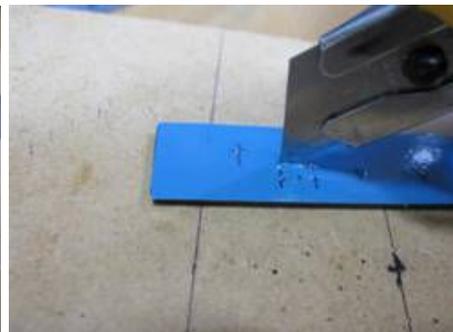
テープ周囲を蓋に合わせ切り落とす

2) ホールパン等で寸法を記入



ピンバイスで中心穴を開ける
四角穴は内接穴を開ける

3) 四角穴は裏表からカッターを入れる



刃先の加工向きを交互に入替えながら
慎重に加工すれば綺麗にできます

4) φ3のドリルで穴を開ける



5) リーマで所定寸法に拡張する



仕上げは

- ・四角穴は細い四角やすりで仕上げる
- ・丸穴の周囲にバリが出るのでカッター刃先で丁寧に落とす

加工性が非常に良いやわらかい材料なので、このような加工で所定の寸法に綺麗に仕上がります

