

MUSES ヘッドホン・アンプ・ケース・セット組み立てマニュアル

● はじめに

この度は、MUSES ヘッドホン・アンプ・ケース・セットをお買い上げいただきありがとうございました。

写真1、写真2は、MUSES ヘッドホン・アンプ・ケース・セットに含まれているパーツです。作業前に確認してください。

注意

電源回路は、書籍『OP アンプ MUSES で作る高音質ヘッドホン・アンプ』で紹介したものをさらに改良した回路となっています。パーツはセットに含まれています。このマニュアルにしたがって慎重に組み立ててください。

● 電源回路

書籍『OP アンプ MUSES で作る 高音質ヘッドホン・アンプ』では、配線を楽にするためにトロイダル・トランスを用いましたが、音質的にはEI コア・トランスがおすすめです。そこで、このセットでは、ノグトランス PM-1203 を使用しました。トロイダル・トランスよりもクッキリとした歯切れの良い音になります。トランスの端子への配線が3カ所あります。

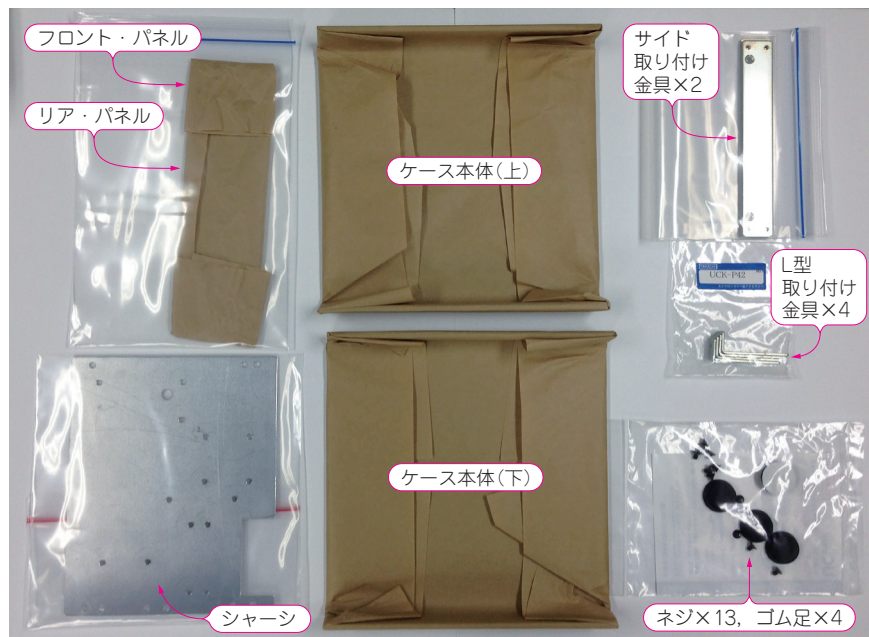


写真1
ケース本体とパーツ



写真2
電源回路用パーツと
ケース取り付け用パーツ

表1 ケースセット部品表

品名	メーカー	型式	個数	備考
ケース	タカチ電機工業	UCS180-55-180DD8KL	1	ゴム足、取り付けネジ(黒)入り
シャーシ	タカチ電機工業	USCS180-180-A	1	
L型取付金具	タカチ電機工業	UCK-P42	1	
スイッチ	IDEC	LB6ML-A1T64W	1	
3P ジャック(大)	スイッチクラフト	#12B	1	
3P ジャック(ミニ)	マル信無線電機	MJ-082	1	
つまみ	Linkman	25X21BPS-7	1	
AC インレット	エコ電子	3P	1	
ブレーカ	IDEC	NRF110-0.5A	1	
RCA ジャック	アムトランス	AJ-320	4	赤、白×2
スペーサ	広杉計器	BSB-305E	8	ブリッジ基板、コンデンサ基板用
		BSB-310E	2	アンプ基板用
ネジ	広杉計器	B-0305	10	スペーサ固定用
		B-0308	8	
		FF-0304E	5	シャーシ、圧着端子固定用
ナット	広杉計器	BNT-03-3	18	
圧着端子	日本圧着端子	RL25-3	2	
トランス	ノグチトランス	PM-1203	1	
整流ダイオード	富士電機	ERC81-004	4	
電解コンデンサ	ニチコン	MUSE-FG 16V 3300uF	2	
AC コード		3 P-2P	1	
電線	協和ハーモネット	UL3265-24 L2×7	1	
ハーフ・ブリッジ基板			1	(標準構成では使用しません)

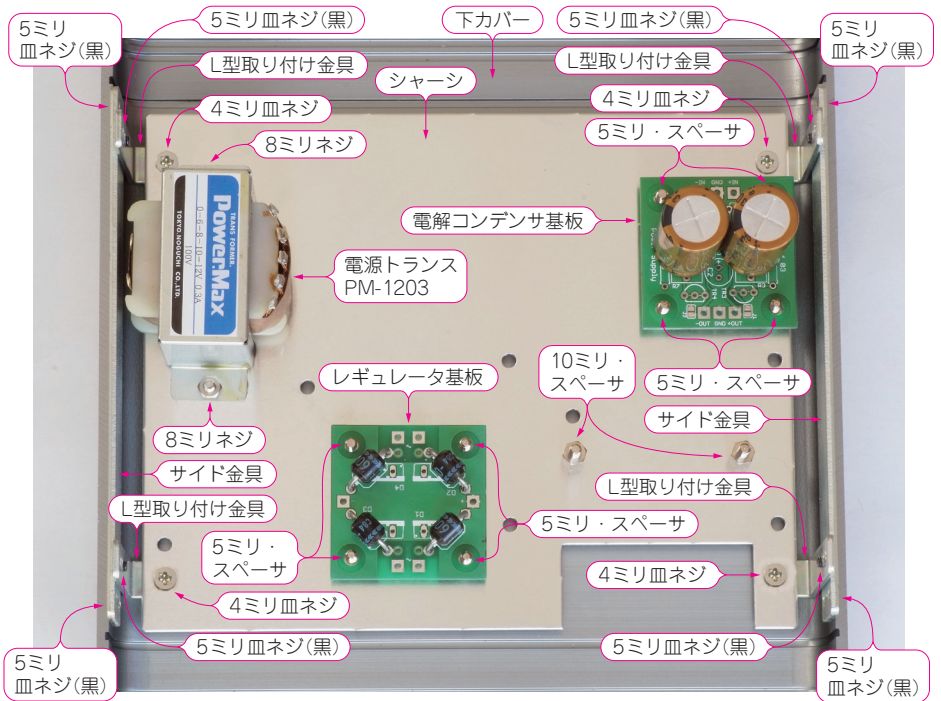


写真3
シャーシにスペーサとトランス、レギュレータ基板、電解コンデンサ基板を取り付けたところ

● ケースの組み立て

表1にケース・セット部品を示します。

シャーシにスペーサを取り付けます。ダイオード・ブリッジ基板とケミコン基板(安定化電源基板)は5mm(計8本)、ヘッドホン・アンプ基板は10mm(2本)をM3×5mmネジで固定します。トランスは、M3×8mmのネジを用いて取り付けます。シャーシと下カバーの間隔が狭いので、ネジはシャーシ裏面から入れて、トランス側でナットを固定します。

写真3は、トランス、ダイオード・ブリッジ基板とケミコン基板を載せた状態です。写真3では、シャーシはケースに固定されていますが、先に、シャーシ単体にトランスや基板をねじ止めし、その後、シャーシをケースに取り付けます。

シャーシは、先に下カバーにサイド取り付け金具を固定し、サイド取り付け金具にL型取り付け金具を固定してから下カバーを固定します。L型取り付け金具は、上から三つ目、つまり一番下の穴にネジを固定します。いずれもM3×5mmの皿ネジ(黒)を使用し

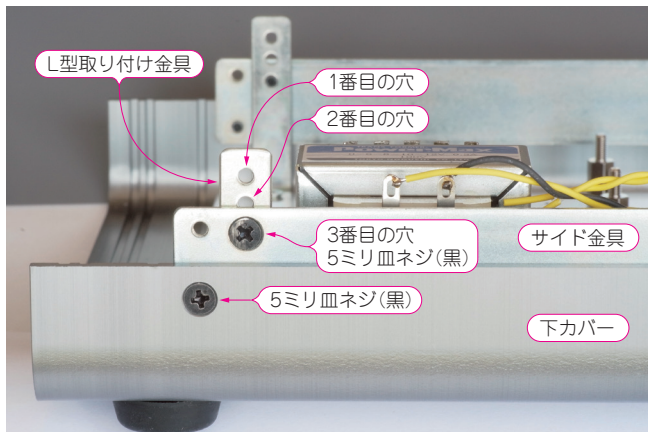


写真4 L型取り付け金具の固定

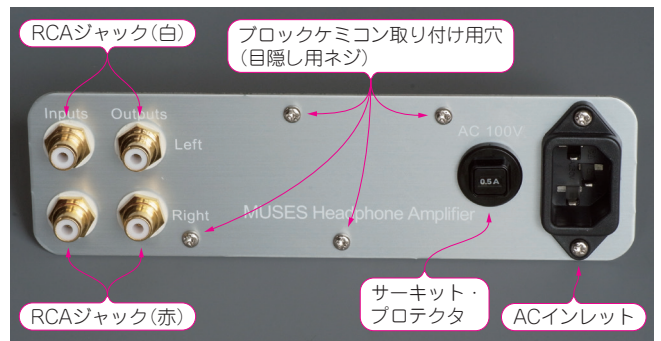


写真5 リア・パネルへのパーツ取り付け

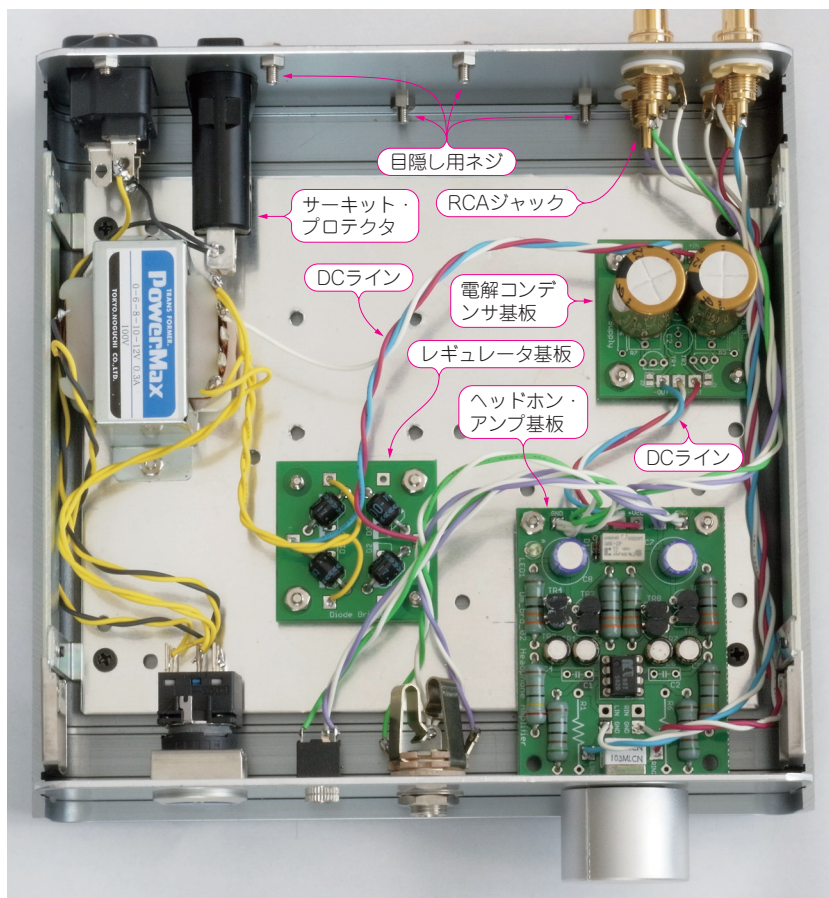


写真6 ケース内の配線

ます(写真4)。L型取り付け金具のネジは、まだ、いっぱいには締め付けません。

L型取り付け金具に、トランスや基板を固定したシャーシをネジ止めすると写真3の状態になります。シャーシの固定には、M3×4mmの皿ネジ(銀)を使用します。シャーシを取り付けてから、L型取り付け金具の取付ネジを締め付けます。

次に、リア・パネルにACインレット、サーキット・プロテクタ、RCAジャックを取り付けます(写真5)。ジャックは白がLチャンネルで、上側に取り付けます。リア・パネルにはブロック型電解コンデンサ固定用の穴が4個あります。ブロック型電解コンデンサを使用しないときは、目隠しのネジを入れておきます。

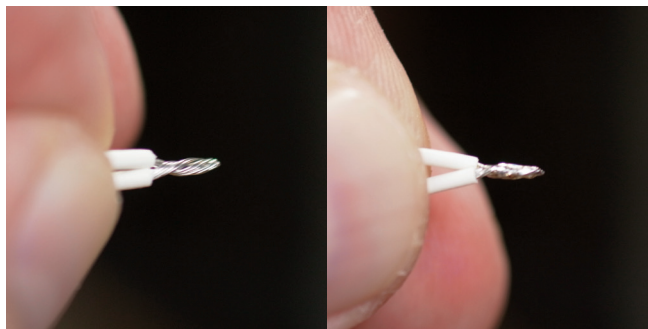
フロント・パネルに電源スイッチ、6.3φのヘッドホン・ジャックと3.5φのミニ・ジャックを取り付けます。そして、ヘッドホン・アンプ基板のボリュームを固定します。

● 配線

写真6にケース内配線を、表2に配線ケーブルの色と長さを示します。ケース・セットに同梱の電線はAWG 24です。表2の長さに切断し、必ず線サイズに合ったワイヤ・ストリッパを用いて被服を取り除いてください。トランスに取り付ける箇所は、約9mm、

表 2 配線ケーブルの色と長さ

番号	色	長さ (cm)	系統	接 続		備 考	
				先	後		
1	黒	5.5	裏パネル	3P AC コネクタ	サーキット・ブレーカ	(裏パネル側だけ先に配線)	
2	黒	18		サーキット・ブレーカ	電源スイッチ(C)	3番と撚る	
3	黄	18		3P AC コネクタ	電源スイッチ(C)		
4, 5	青, 白	19		L 入力 RCA ジャック	ヘッドホン・アンプ基板 (L IN2 と GND)		
6, 7	赤, 白	19		R 入力 RCA ジャック	ヘッドホン・アンプ基板 (R IN2 と GND)		
8, 9	緑, 白	14		L 出力 RCA ジャック	ヘッドホン・アンプ基板	アンプ基板側は、ヘッドホン・ジャックの線とまとめて配線	
10, 11	紫, 白	14		R 出力 RCA ジャック	ヘッドホン・アンプ基板		
12	白	7		裏パネル(圧着端子)	L 入力 GND	12番と13番の片側は、とまとめて圧着端子に取り付ける	
13	白	13		裏パネル(圧着端子)	下カバー(圧着端子)		
14-16	紫, 白, 緑	14		フロント・パネル	ヘッドホン・ジャック(6.3φ)	ヘッドホン・アンプ基板	アンプ基板側は、RCA ジャックの線とまとめて配線
17-19	紫, 白, 緑	14			ミニ・ジャック(3.5φ)	ヘッドホン・アンプ基板	
20, 21	黄, 黒	12			電源スイッチ(NO)	電源トランス(100V側)	
22, 23	黄, 黄	12		電源トランス	電源スイッチ(ランプ)	電源トランス(2次側)	電源トランス2次側をまとめて配線
24, 25	黄, 黄	12	電源トランス(2次側)		ブリッジ・ダイオード基板		
26	白	13	電源トランス(GND)		レギュレータ基板		
27, 28	赤, 青	13	基板間		ブリッジ・ダイオード基板	レギュレータ基板	
29-31	赤, 青, 白	11		レギュレータ基板	ヘッドホン・アンプ基板		



(a) 2本の線を撚り合わせる (b) はんだメッキする

写真 7 配線材のはんだメッキ

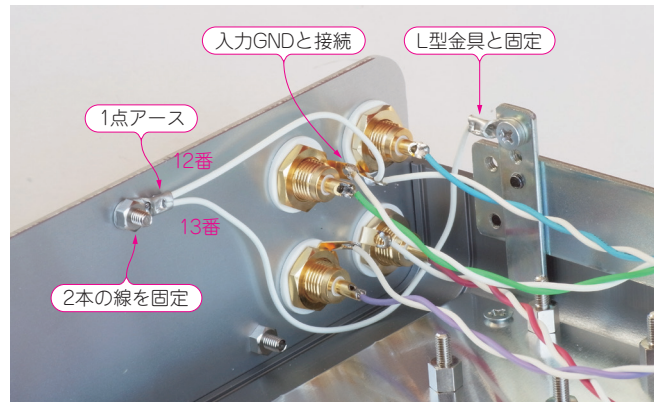


写真 8 RCA ジャックの配線と一点アースのようす

基板に取り付けるカ所は、約 3mm、その他の RCA ジャックや電源スイッチなどに取り付けるカ所は、約 5mm の被服を取り除いて導線を露出させます。

ケース・セットに用意している導線はメッキ線ですが、必ず露出させた導線部分に、先にはんだを付けます。いわゆるはんだメッキです。写真 7 に示すように、2本の線を取り付けるときには、導線をまとめてより合わせて、はんだメッキします。

トランスの端子や RCA ジャックや電源スイッチ端子など(基板のランドを除く)は、端子にもあらかじめはんだを付けておき、はんだメッキした導線を曲げて引っかけて、はんだを溶かします。はんだゴテで、端子と導線にそれぞれに付けられたはんだを溶かして接続します。

ペアとなる 2本(あるいは 3本)の線は、撚って、長さが等しくなるよう切りそろえ、接続しようとする側の被服をむいて、はんだメッキします。

まず、表 2 に示す裏パネル系統から配線します。RCA ジャックの配線は入力 L が青、R が赤、出力 L が緑、R が紫、GND は白の線としています。それぞれジャックにはんだ付けしてから、線を撚り、長さを揃えます。

表 2 の 12 番と 13 番の白の線は、まとめて 1 個の圧着端子に取り付け、写真 8 のように裏パネルの目隠し用のネジを使って固定します。ここが 1 点アースとなります。ハム・ノイズを防ぐためのノウハウです。12 番の線の圧着端子を取り付けていない側は、L 入力 RCA ジャックの GND に接続します。

13 番線のもう一方の圧着端子は、組み立ての最後に、L 型取り付け金具に M3×4mm の皿ネジで固定します。UCS ケースは金属製ですが、がっちりアルマイト・メッキがかかっているため、パネルを差し込んだだけでは、フロント・パネル、リア・パネルとカバーが導通しません。そこで、13 番の線を用いてリア・パネルおよび下カバーを導通させます。上カバーは取り付け金具にネジ止めすれば導通します。なお、フロント・パネルは、3P ジャックの GND が接触するので、GND 線を取り付ける必用はありません。

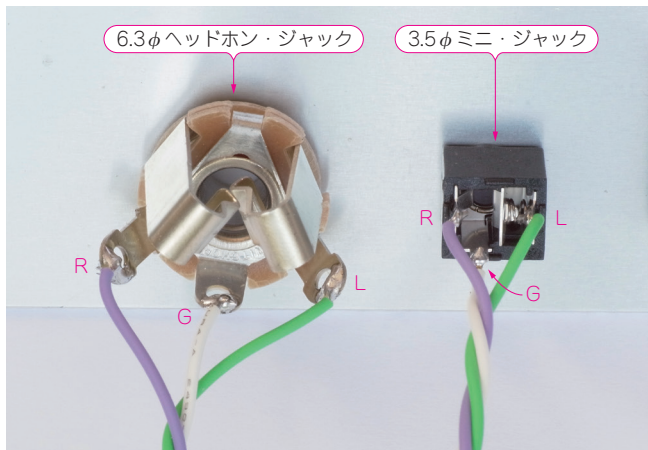


写真9 ヘッドホン・ジャックとミニ・ジャックの配線

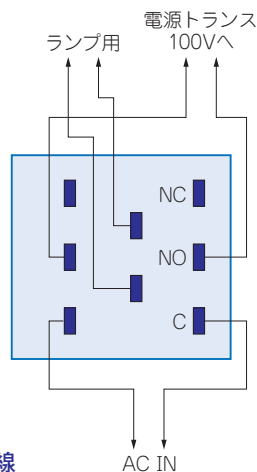


図4 電源スイッチの配線

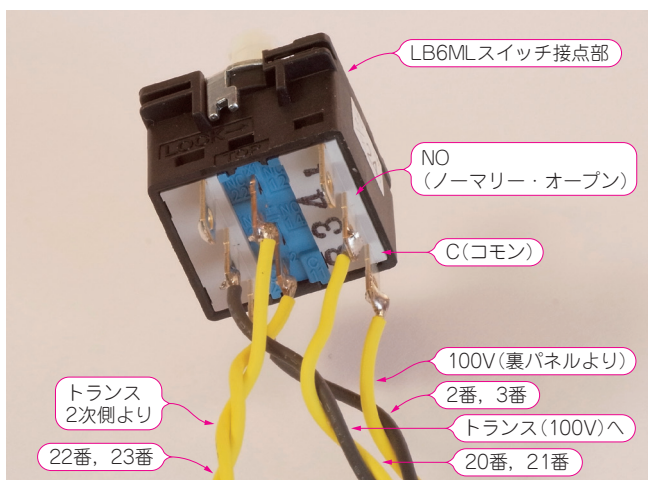


写真10 電源スイッチの配線

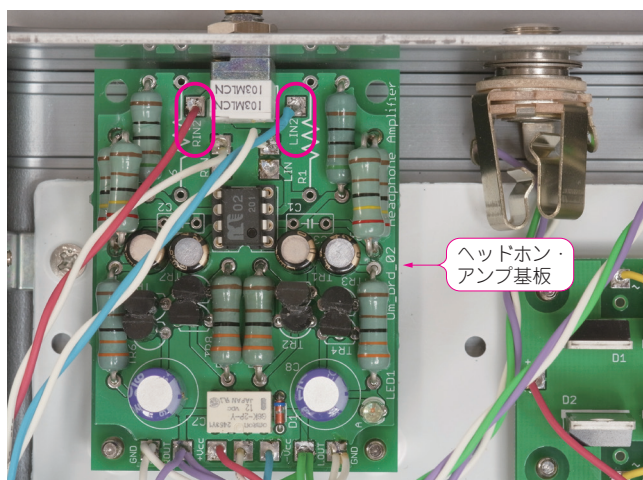


写真11 ヘッドホン・アンプ基板への入力

写真9にフロント・パネルのジャックの配線を示します。余談ですが、ジャックは、構造がしっかりとした物が音も良好な傾向があります。

6.3φ ヘッドホン・ジャックには、プロ用機器に用いられているスイッチクラフト社 12B を使用しました。秋葉原で、値段が半分で金メッキされた模造品を見かけましたが、音はこちらのほうが上です。さすがにがっちりとした構造です。しかし、3.5φ のミニ・ジャックには良いものはありません。ごく普通の一般的な物を使用しています。

それぞれ右チャンネルに紫、左チャンネルに緑、GND に白の線を用いています。ヘッドホン・ジャック、ミニ・ジャックそれぞれ3本の線を撚ってから、長さを揃えます。ヘッドホン・アンプ基板の L OUT, R OUT ランドには、出力 RCA ジャックへの線と合わせて、それぞれ3本の線が入ります。3本の線をまとめて撚って、はんだメッキしてからから基板にはんだ付けします。

GND は、二つの 3P ジャック、二つの RCA ジャックへの線を、それぞれ撚ってはんだメッキして、GND ランドにはんだ付けします。

図4に、電源スイッチの配線を示します。IDEC 社 LB6ML スイッチは、接点部のみを取り外せるので、はんだ付けが楽です(写真10)。なお LB6ML の LED ユニットは 24V タイプを使用していますが、これは 12V タイプでは明るすぎるためです。

22番と23番のLEDランプの線は、24番と25番のレギュレータ基板への線と、それぞれ撚ってから電源トランス2次側へはんだ付けします。

ヘッドホン・アンプ基板(竹コース基板)への入力は、LIN2とRIN2です(写真11)。LINとRINではありません。注意してください。

DC電源ラインは、レギュレータ基板から電解コンデンサ基板(安定化電源基板)を通して、ヘッドホン・アンプ基板へと配線します。

写真6を参考にしてください。

● 組み立てチェック

電源スイッチをONにして、AC100Vの入力プラグの間の抵抗値を計ります。140Ω くらいあればOKです。また、AC100Vとケースの間、RCAジャックの外側が絶縁されていることを確認します。

すべてのRCAジャックの外側とヘッドホン・アンプ基板のGNDと3Pジャックの外側が導通していることを確認します。

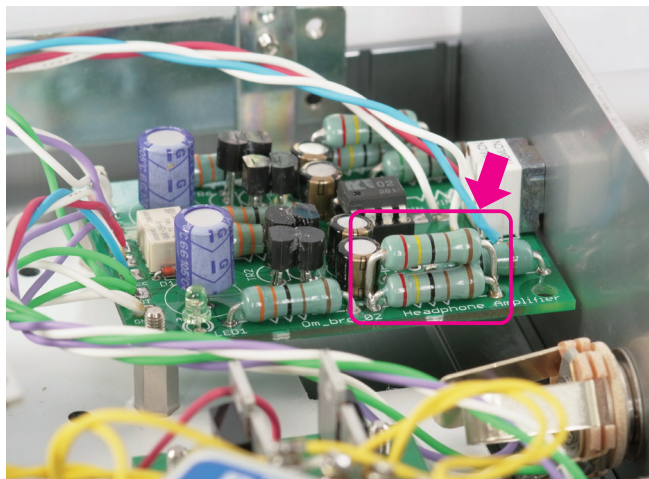


写真 12 ゲインの調整

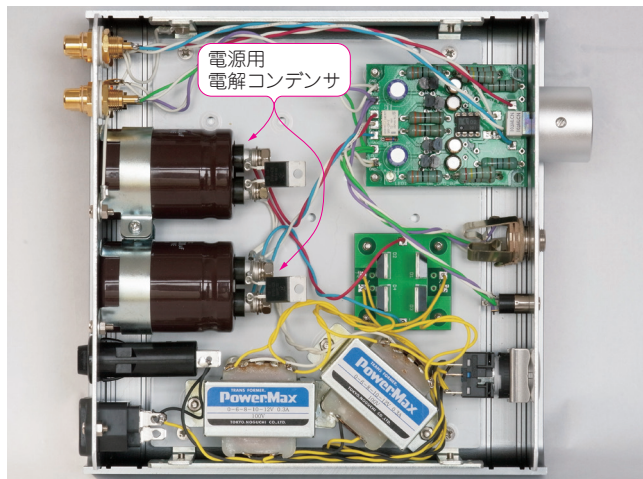


写真 13 プラス・マイナス独立電源トランス構成の例(参考)

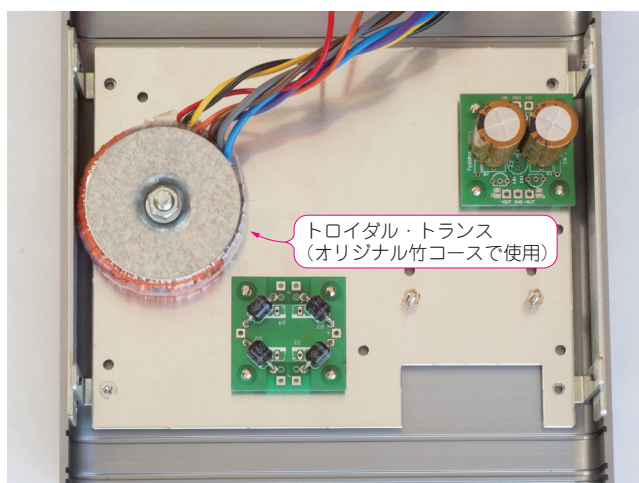


写真 14
トロイダル・トランスの取り付け例(参考)

確認できたら、電源を入れます。電源電圧が $\pm 8 \sim 9V$ であることを確認します。信号を入力して出力があれば OK です。

● オプション(ゲイン)

本機のゲインは +15dB としていますが、送り出し装置によってはゲインが大きすぎるかもしれません。常にボリュームを 12 時の方向(約 -15dB)より左側で使用しているようでしたら、写真 12 に示すように、R3 と R8 に抵抗を並列にはんだ付けして、ゲインを下げます。例えば $1k\Omega$ を並列に取り付けければ、ゲインは 7.5dB となります。こうしたほうが、ボリュームで絞るよりもクリアな音になります。

● オプション(スーパー竹コース)

電源回路は、プラス・マイナス独立電源トランス構成にすることもできます(写真 13)。電源回路は、松コースをさらに進化させた構成です。電源用電解コンデンサは、ネジ端子タイプを使用しました。ケース・セット付属のハーフ・ブリッジ基板を使用し、プラスとマイナスそれぞれのトランスをセンタ・タップ整流します。電解コンデンサ端子間にも、ダイオードを圧着端子を使って取り付けています。音が良くなるおまじないです。

いささか凝り過ぎの感もありますが、プラス・マイナス独立電源トランスは、音場の広がり感と音源の定位感を向上させます。個人的にはスーパー竹コースがオススメです。とりあえずトランスだけ買い足して、電源ケミコンは、ニチコン FG のままでもいいでしょう。それだけでも、音場感がよりはっきりとします。

また、写真 13 の作例では、ダイオードもシリコン・カーバイド(SiC)ショットキー・バリア・ダイオードを使用しています。ハーフ・ブリッジ基板は、ケース・セットの同梱のショットキー・バリア・ダイオードでも、TO-220 型の SiC でも、どちらでも使用できます。SiC ダイオード(ローム社 SCS106AGC)は、秋月電子で購入できます。

なおケース・セットは、オリジナルの竹コースに使用したトロイダル・トランスも取り付け可能です(写真 14)。

スーパー竹コースの詳細は、<http://www.aedio.co.jp/beppu/> で紹介しています。