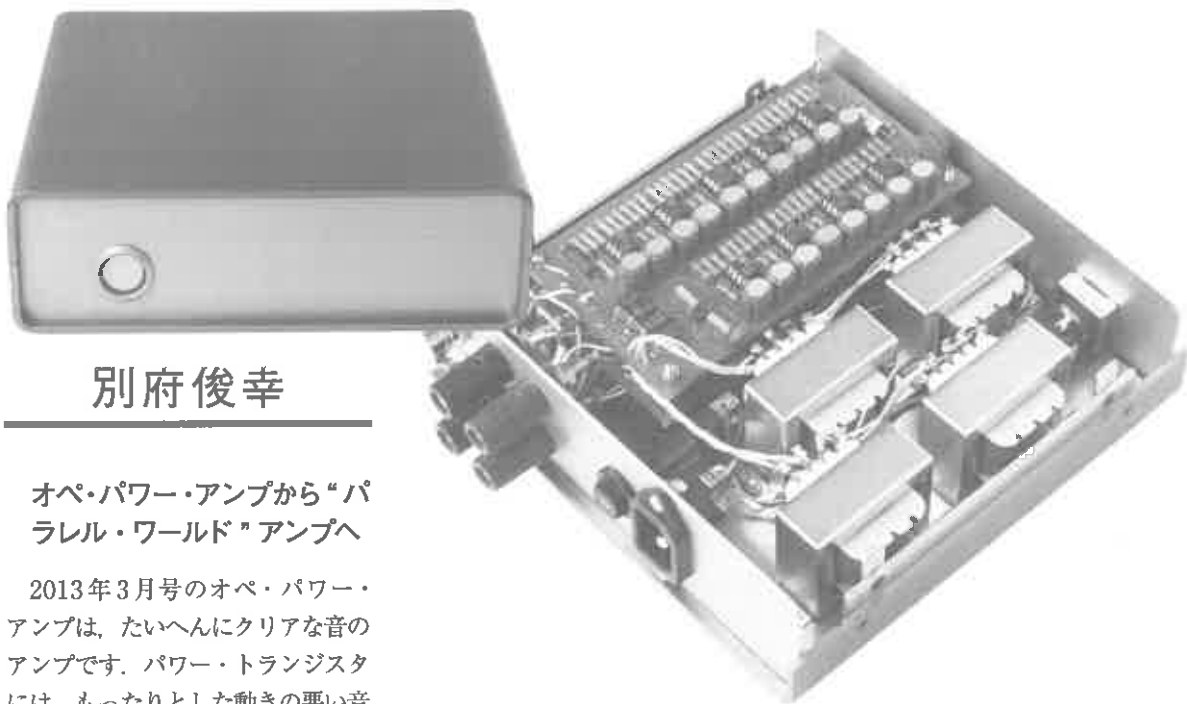


電源用コンデンサを OS コンに変えて音質改善 “パラレル・ワールド2”アンプの製作



別府俊幸

オベ・パワー・アンプから“パラレル・ワールド”アンプへ

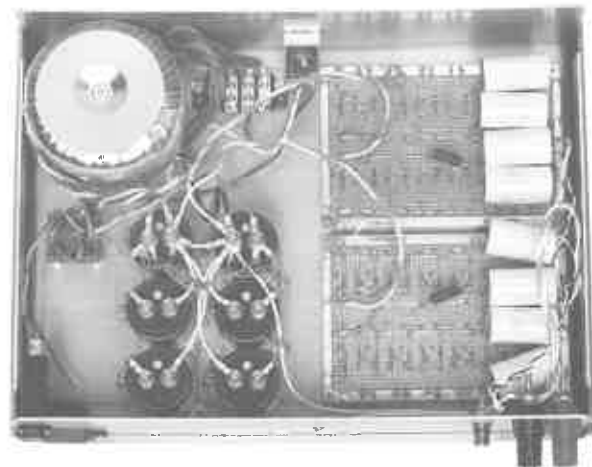
2013年3月号のオベ・パワー・アンプは、たいへんにクリアな音のアンプです。パワー・トランジスタには、もったりとした動きの悪い音とでもいうのでしょうか、概して鈍重な音があります。サンケンのLAPTなどマルチエミッタ・トランジスタは、パワー・トランジスタとしては動きの速い、スピード感のある音を聞かせてくれるのですが、それでもトランジスタは小さいほど、細密に描き込まれた解像力の高い音

を聞かせてくれます。MUSES オベアンプの出力段(写真A)は、さらに小さなエミッタとなっているためでしょうか。クリアさ、緻密さにおいてパワー・トランジスタの比ではない音を聴かせてくれます。

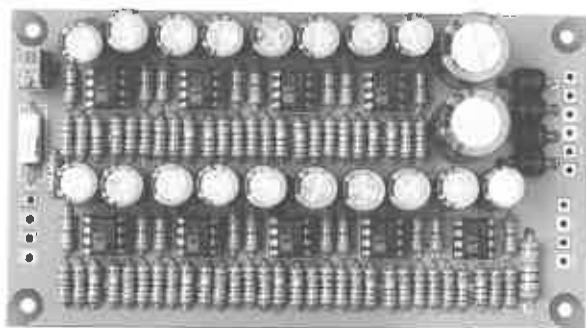
2014年8月号の“パラレル・ワールド”アンプは、さらに透明感の

高いアンプです。さすがにMUSES オベアンプであっても、多数を並列使用すると、ザワザワとしたにぎやかさがまとわりつき、派手っぽさが顔を出します。

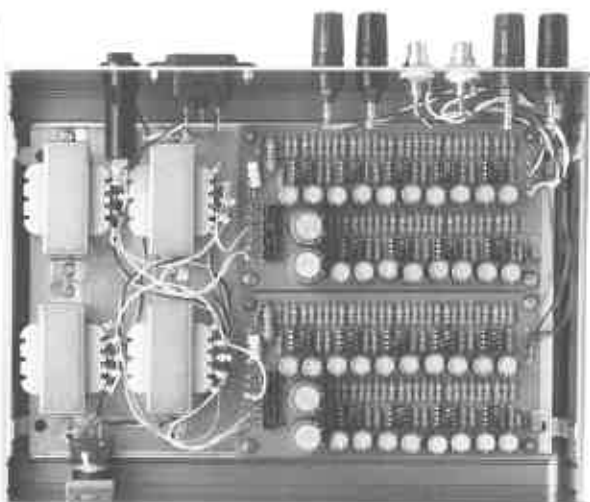
“パラレル・ワールド”アンプ基板(写真B)には電源CRフィルタを採用しましたが、基板上パソコンのグレードダウンがあるにもかかわらず、これは想像以上に音を変えました。フィリップスがLHH-2000¹⁾に用いていたのを知り、ついでに自分も似たような回路を今世紀の初めに試みていた²⁾ことを思い出し、“パラレル・ワールド”にも試みましたが、電源CRフィルタは、ざわつき感を押さえ、音の明瞭さを向上させます。まとわりつくよけいな音がなくなり、澄み切った風景を感じさせてくれます。やはりMUSES 02のみのクリアな音が、周辺回路の違い



《写真A》
2013年3月号に掲載されたオベ・パワー・アンプに使用したオベアンプはMUSES



▲《写真B》
2014年8月号に発表した“パラレル・ワールド”アンプの基板。
使用したのは MUSES02



▶《写真C》前回の“パラレル・ワールド”
アンプでは電源トランスを国産 EI 型に変更

をストレートに表現してくれるのだ
と思います。

“パラレル・ワールド”アンプでは、
さらに電源トランスもインド製のト
ロイダルから国産 EI コアへと音は
グレードアップしました(写真C)。
トロイダルは配線が楽ですし、体積
当たりの容量はぜんぜん有利で、さ
らに背が低くて実装しやすいので
すが、音的には使いたくありません。
ダルいというか、立ち上がりの悪い
ヌメツとした音になります。実はこ

のメーカー、以前はチェコ製で、そ
のときはよかったですけど…

OS コンでグレードアップ

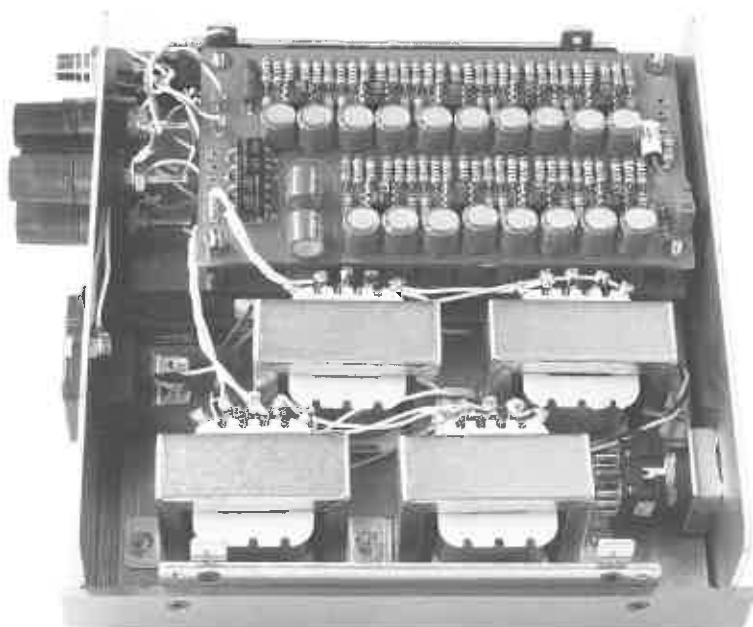
ところで、“パラレル・ワールド”
の電源 CR フィルタには、ニチコン
FG を用いました。3年前に「OP ア
ンプ MUSES で作る高音質ヘッドホ
ン・アンプ³⁾」という本を書きまし
たが、そのとき、3種類のヘッドホ
ン・アンプとパワー・アンプを作りまし
た。それぞれ同じ回路で、パーツと

電源トランス数を変えて音の違いを
体験できるアンプを作ったのです
が、その折りパスコンも入手できる
限り比較試聴しました。そして、値
段の安いグループの中では FG を選
びました。それほどの解像力があり
ませんが、トーン・バランスのよい
ケミコンです。

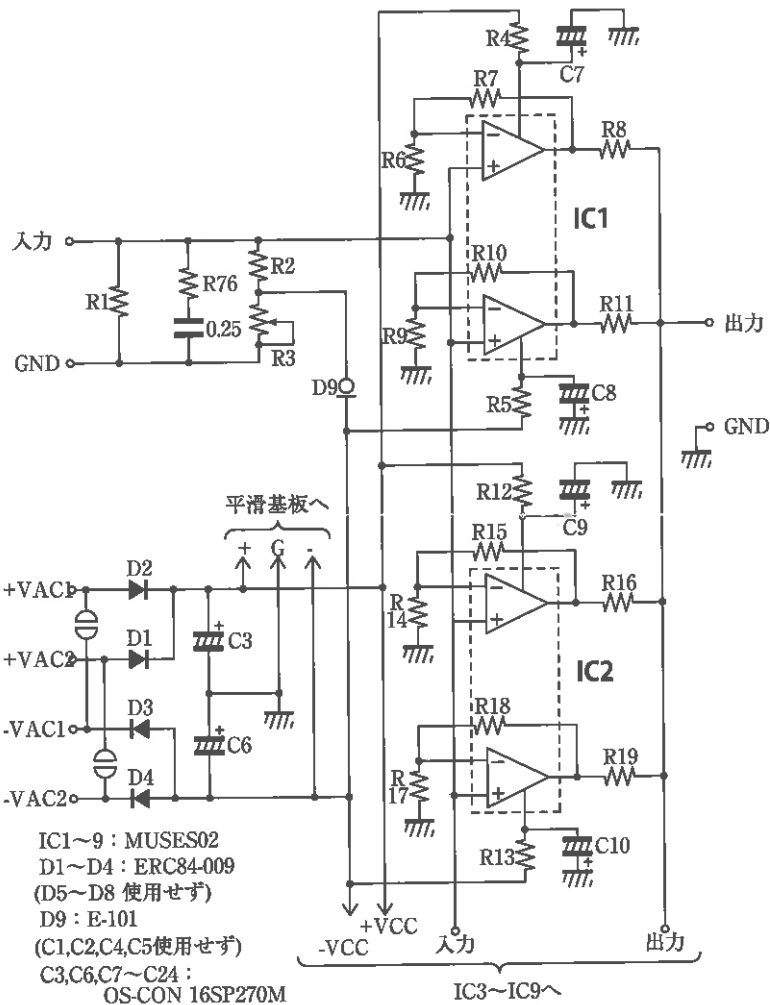
ところが、“パラレル・ワールド”
アンプをケースに入れたところ、あ
きらめていたサンヨー OS-CON (SP)
を入手できました。解像力、透明感
では比較した中でいちばんのケミコ
ンです。これは試さないわけにはい
きません。“パラレル・ワールド”2
の始まりです。基板に組んでみると、
すべての部品が OS-CON の高さ
に収まります。背の低い基板ができた

ところで“パラレル・ワールド”
基板の電源平滑には $2200\mu\text{F}$ を使
用していましたが、OS-CON (SP) /
 16V には $270\mu\text{F}$ しかありません。
 $270\mu\text{F}$ で試しましたが、リップル電
圧が 2V 以上にもなり、信号を入れ
ればさらに大きくなるため、十分な
最大出力が得られません。

そこで、電源平滑用のコンデンサ
を別の基板に載せることにしまし
た。これでしたら、OS-CON 平滑



《写真D》本機は電源 CR フィルタを別にしてギリギリに押しこめた



〈第1図〉本機の全回路図。C3→C1, C2, C6→C4, C5, D1→D5, D2→D6, D3→D7, D4→D8にそれぞれ変更できる

- IC1~9 : MUSES02
- D1~D4 : ERC84-009 (D5~D8 使用せず)
- D9 : E-101 (C1,C2,C4,C5使用せず)
- C3,C6,C7~C24 : OS-CON 16SP270M

コン+OS-CON電源CRフィルタができそうです。

サンハヤトのICB-93ユニバーサル基板に8×4個のOS-CONを並べました。8バラで2160µF、アンプ基板と合わせて2430µFです。中域の充実度だけが取り柄のネジ端子のニッケミKMHと比べると、音はグツと広帯域となります。私も記事を発表する以上は周波数特性を採りますが、いったいあのグラフは何を表わすのでしょうか。聴感上はまったく違います。

ところで、バラックの基板を眺めながら聴いていると、ヘッドホン・アンプのケースに組み込みそうな気がしてきました。そこで、無理やり組み込んだのが本機です(写真D, E)。

増幅回路と電源回路

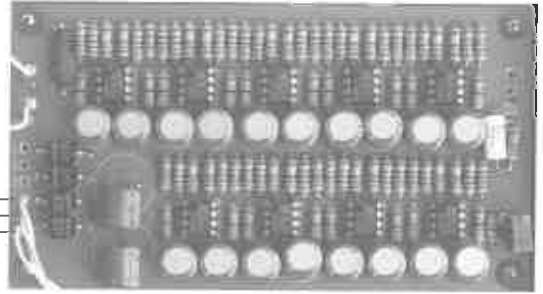
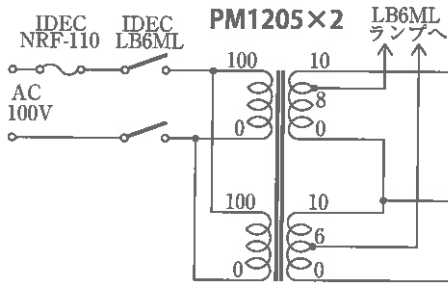
第1表に基板の部品リストを、第1図にアンプ回路を示します。オペアンプ9個、全部で18回路の非反転アンプを並列に接続し、出力に抵抗を入れて合成しています。

それぞれのオペアンプの電源端子へは、電源CRフィルタを通して電流を供給しています。電源のCRフィルタは音のにごりを押さえてくっ

部品番号	メーカー	型式	個数	単価	小計	備考・購入店
パラレルワールド基板	AEDIO		1	6,000	6,000	2枚セット
R1	ビシエイ・デール	NS-2B 10 kΩ	2	524	1,048	海神無線
R2	タクマン	REY25 2.2 MΩ	2	31	62	海神無線
R3	Bouns	3296W 200 kΩ	2	80	160	秋月電子
R4,5,12,13,20,21,28,29,36,37,44,45,52,53,60,61,68,69	タクマン	REY50 33 Ω	36	41	1,476	海神無線
R6,9,14,17,22,25,30,33,38,41,46,49,54,57,62,65,70,73	タクマン	REY50 100 Ω	36	41	1,476	海神無線
R7,10,15,18,23,26,31,34,39,42,47,50,55,58,63,66,71,74	タクマン	REY50 2 kΩ	36	41	1,476	海神無線
R8,11,16,19,24,27,32,35,40,43,48,51,56,59,64,67,72,75	タクマン	REY50 2.2 Ω	36	41	1,476	海神無線
R76	タクマン	REY50 33 Ω	2	41	82	海神無線
C3,C6,C7,C8,C9,C10,C11,C12,C13,C14,C15,C16,C17,C18,C19,C20,C21,C22,C23,C24	サンヨー	OS-CON 16SP270M	40	300	12,000	AEDIO
C25	ASC	X363 0.01µF	2	452	904	海神無線
D1,D2,D3,D4	富士電機	ERC84-009	8	84	672	若松通商
D9	SEMITEC	E-101	2	30	60	秋月電子
IC1,IC2,IC3,IC4,IC5,IC6,IC7,IC8,IC9	JRC	MUSES 02	18	3,400	61,200	秋月電子
ICソケット	PreciDip	R110-87 8P	18	53	954	コバデンネット
基板	サンハヤト	ICB-93S	1	290	290	マルツパーツ
ケミコン	サンヨー	OS-CON 16SP270M	32	300	9,600	AEDIO

〈第1表〉基板用部品の一覧表(単価は参考)

〈第2図〉
増幅基板と電源
部の接続法



品名	メーカー	型式	個数	単価	小計	備考・購入店
ケース	タカチ電機工業	UCS180-55-180DD	13554	1	13554	
シャーシ				1		
固定金具	タカチ電機工業	UCK-P42	432	1	432	
スイッチ	IDEC	LB6ML-A1T64PW	3260	1	3260	IDEC
ブレーカ	IDEC	NRF110-1A	985	1	985	IDEC
ACインレット	エコ電子	AC-P01CF01	140	1	140	マルツパーツ
ACケーブル		C-01701	250	1	250	秋月電子
RCAジャック	スーパートロンピンジャック	赤、白セット	4095	1	4095	若松通商
スピーカーターミナル	テクニカルプレーン	SP-10 (赤、白セット)	3150	2	6300	若松通商
圧着端子		R1.25-3, R1.25-5				
トランス	ノグチトランス	PM-1205	935	4	3740	

〈第2表〉第1表の基板部品を除いた部品の一覧表

きりとした音像を再生します。傾向としては、CRの時定数を大きくしたほうが透明感が際立ってきます。ただしRを大きくすると、それだけ大振幅時の電圧降下が大きくなり、オペアンプ端子での電圧変動も大きくなって、最大出力電圧が小さくなります。ですので、抵抗値はあまり大きくできません。

時定数はできれば10Hz以下に抑えたい、との経験的な直感があります。“パラレル・ワールド”では

470 μ Fと33 Ω を使って10.3Hzとしましたが、16VのOS-CON (SP) は270 μ Fまでしかありません。基板サイズから、できればコンデンサはそれぞれ1個で作りたところです。しかし、最大出力の点からはRは大きくしたくありません。

迷いましたが、迷ったら作って聴くしかありません。聴かずに“理論的”に音のよし悪しを決められるほど自分に自信はありません。

試しに時定数を、270 μ Fと33 Ω

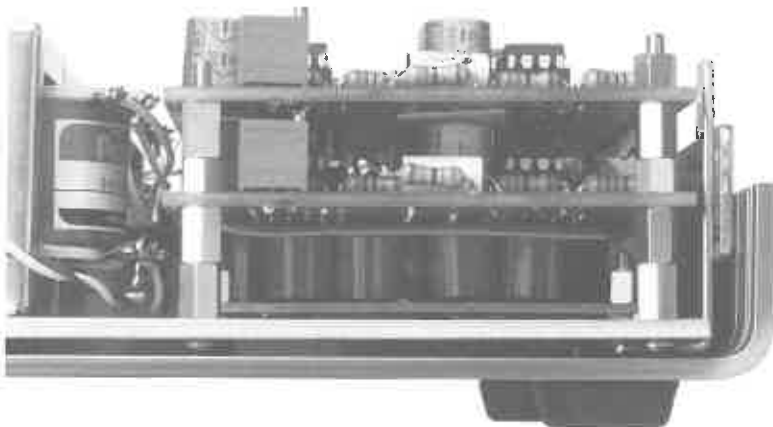
で17.9Hzに、また270 μ Fと51 Ω で11.6Hzとした基板を作って比較しましたが、迷った割にはほとんど差は聴こえません。ここは電圧降下の小さい33 Ω で行きましょう。

単純な非反転アンプですが、多数を並列動作させると発振することがあります。このため、入力にCR直列回路を入れて高周波での入力インピーダンスを下げています。それぞれのオペアンプ出力は、2.2 Ω を用いて合成しました。

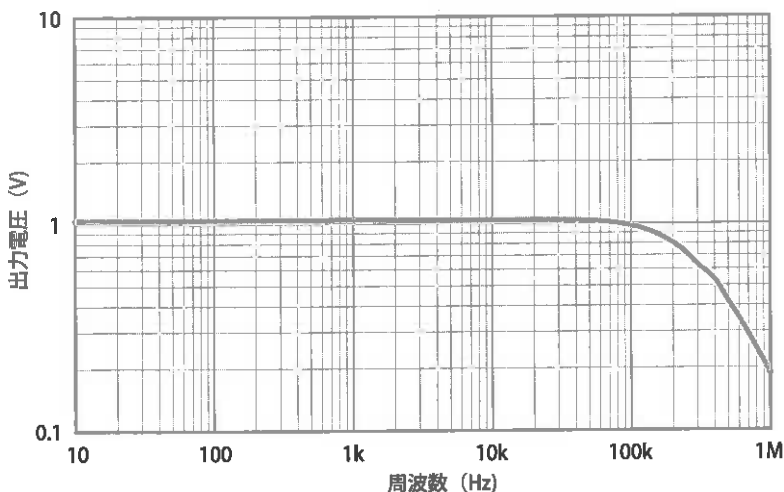
第2図に基板への電源供給回路を、第2表に基板以外の部品リストを示します。

左右、プラス・マイナス独立の4電源トランスです。電源トランス1個と比べ、音像の定位感、音場の広がり感が違います。電源トランスは大きければよいとの迷信がありますが、大きさよりも、どれだけ分けるかで音場は決まります。

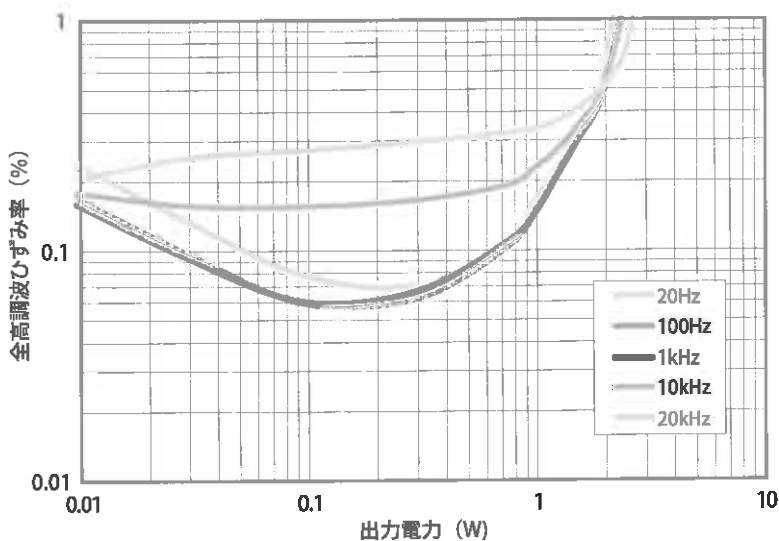
電源トランスは、ノグチトランスPM-1205を用いました。整流ダイオードには富士電機ERC84-009



〈写真E〉平滑コンとアンプ基板で3段重ねとなった



〈第3図〉本機の周波数特性



〈第4図〉本機の雑音ひずみ率特性

(90V3A) を用いましたが、音は違いませんので値段の安い ERC81-004 (40V3A) が良いでしょう。電源平滑にも 16V 定格の 16SP270M を用いますので、整流後のピーク電圧が 16V を越えないようにしなければなりません。トランスの 12V 巻線を使用すると若干超えますから、10V 巻線を使用します。AC 電圧 97.8V の時に DC 電圧 $\pm 13.6V$ になりました。

組み立て

ヘッドホン・アンプと同じタカチ電

機 UCS フリーサイズ・ケース 180 × 55 × 180mm に組み込みました。

シャーシには、下から電源平滑基板、Rチャネル基板、Lチャネル基板と3段重ねです(写真E)。平滑基板は、1.7mmのナットを挟んでシャーシに固定します。Rチャネル基板は16mmのスペーサ、Rチャネル基板とLチャネル基板の間は13mmのスペーサを用いました。

シャーシは3tとしたのですが、結果的に半固定抵抗が上蓋につかえてしまい、上蓋を少し削りました。2tならギリギリ取まるはずですが、ま

た、基板のハンダ面に突き出ているリードはできるだけ短く切りましたが、それでも OS-CON と上の基板が接触しそうなので、電源平滑基板と Rチャネル基板の OS-CON の間には 0.5mm のシリコン・シートを載せて絶縁しています。

2015年2月号の EVR-4 ヘッドホン・アンプと組み合わせると、電子ボリューム+パワー・アンプです。

楽しく、よけいな音がしない

第3図に周波数特性を示します。1Vrms 出力でのカットオフは 250kHz です。

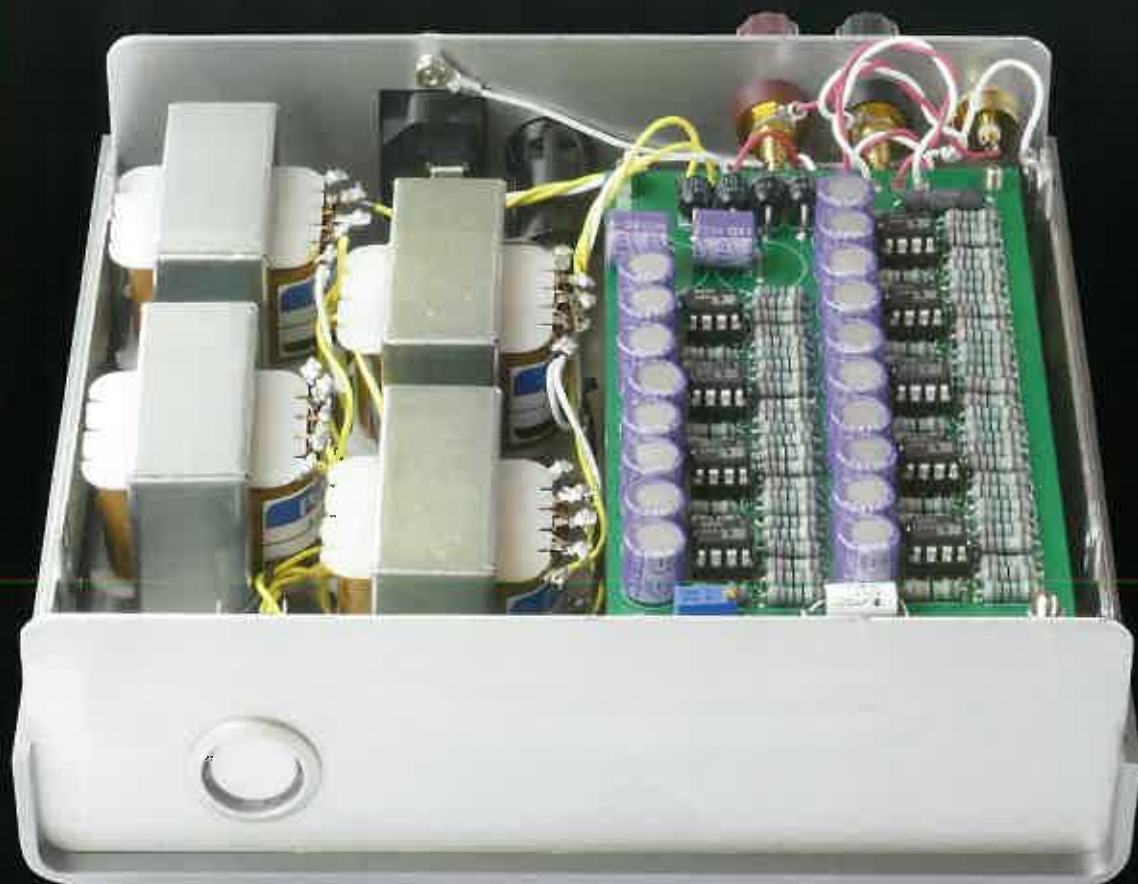
第4図に 4Ω 負荷時のひずみ特性を示します。最高出力は 2.4W です。究極の 2W アンプでしょう。

なにより、聴いていて楽しいアンプです。“パラレル・ワールド”よりさらに透明感のある音です。ほんとうによけいな音がしないアンプです。鳴り出したとたんに、古い CD を引っ張り出してあれこれと聴いてしまいました。

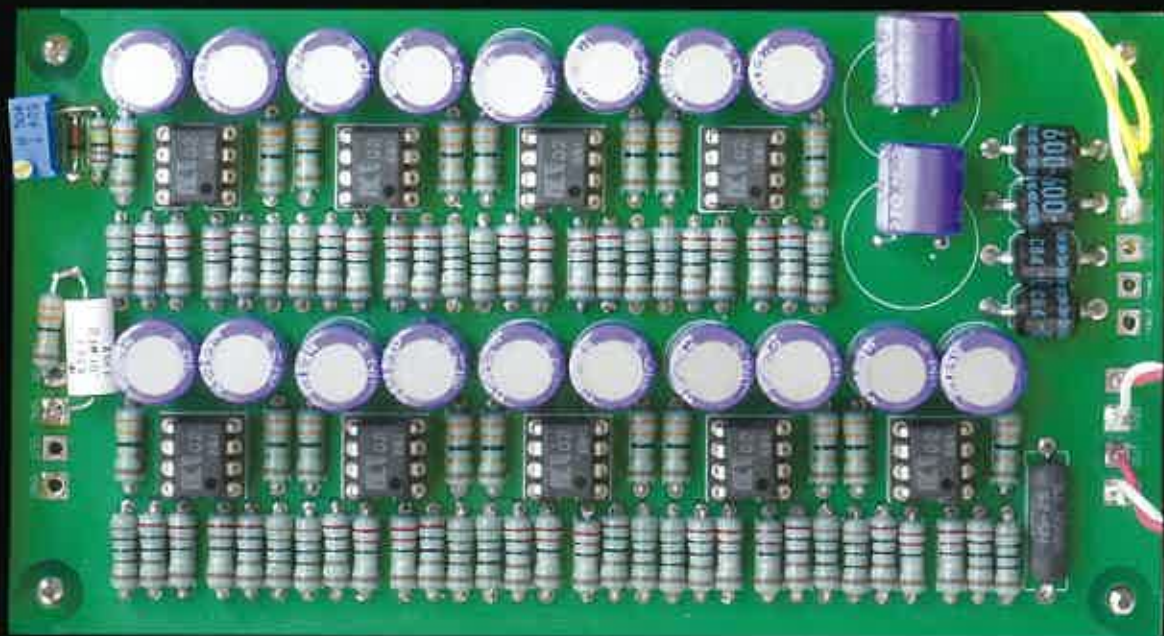
コンデンサを OS-CON に代えるだけで、これだけの差です。ならば、抵抗もビシェイ・デールに代えると…。どうやら恐ろしいお値段になりそうです。

【参考資料】

- (1) LHH-2000 回路図,
http://www.dutchaudioclassics.nl/Philips-service-manual-pdf/Philips_LHH-2000_service_manual_PDF/
- (2) 別府俊幸「トランスインピーダンス・パワー・アンプの製作(製作編)」ラジオ技術 2001年9月号, pp.9~15.
- (3) 別府俊幸『Op アンプ MUSES で作る高音質ヘッドホン・アンプ』CQ 出版社, 2013



＜パラレル・ワールド第2弾＞ MUSES 9パラ・パワー・アンプの製作



◆MUSES02 オペアンプ9パラレル・ドライブのパワー段

製作★別府俊幸

●本文製作記事参照



◆リア・斜め上から内部を見る

↓◆OSコンを使用した電源部

