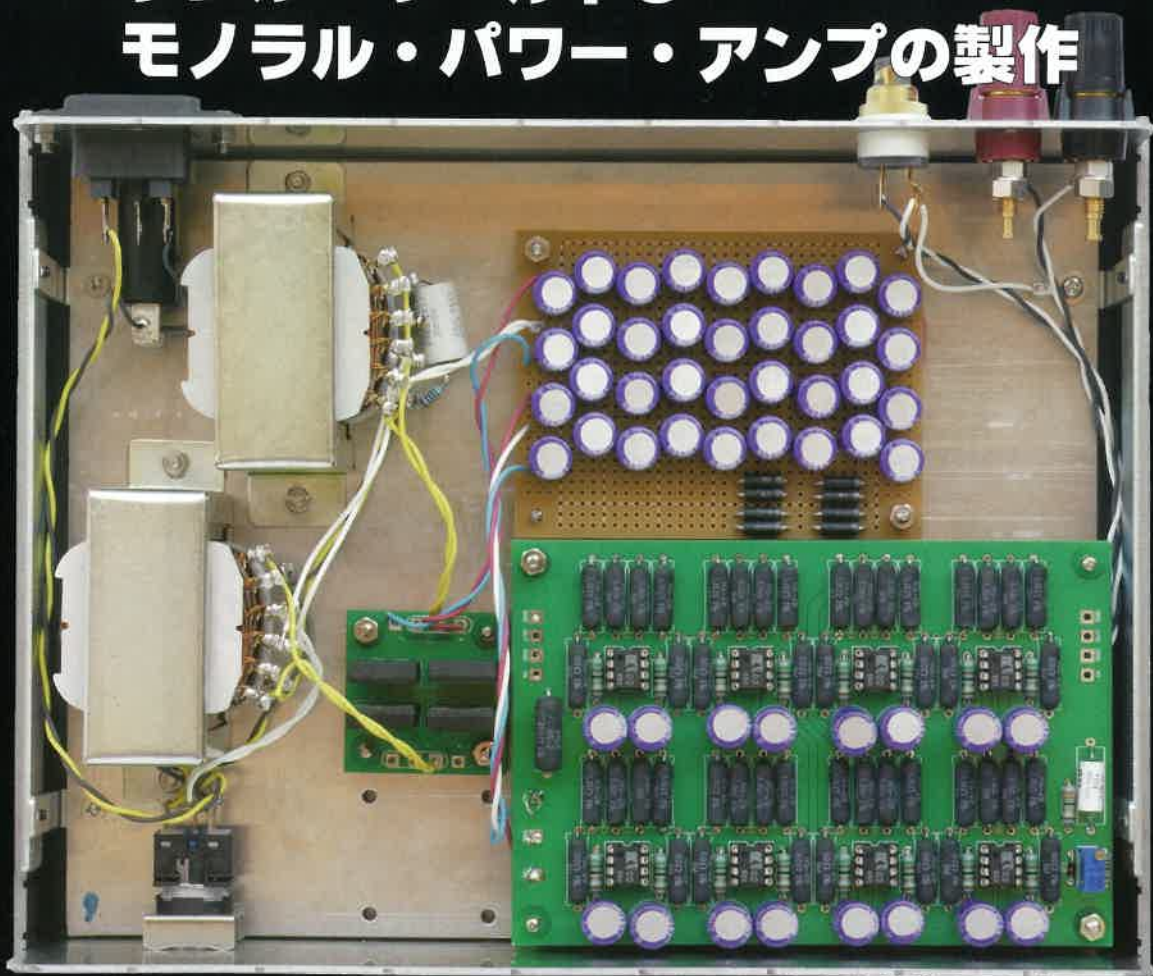


# “パラレル・ワールド3” 製作★別府俊幸 モノラル・パワー・アンプの製作

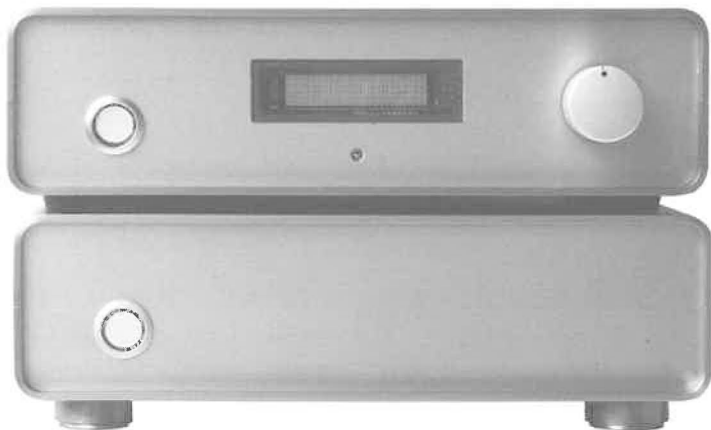


◆第3弾はモノラル・アンプとなって基板も重層構造となっている

●本文製作記事参照

# コンデンサと抵抗を変更，聴き惚れる音に “パラレル・ワールド3”完成

別府 俊幸



●完成した“パラレル・ワールド3”。モノ構成なのでステレオ用には2台必要。上は電子ボリウム EVR (2013年5月号参照)

## 影響の極めて大きい電源の コンデンサ

2015年4月号の“パラレル・ワールド2”アンプ(写真A)は、聴いて楽しいアンプです。持ち味は澄み透った音です。オペアンプに電源フィルタ回路(第1図)を用い、そこにOS-CON SPシリーズを使用したので、パラレル接続に伴うにぎやかさを抑え、MUSES 02の透明度をあますところなく再生できるパワー・アンプとなりました。

アンプの電源は重要です。俗に「アンプの音の半分は電源が決める」ともいわれますが、まったくそのとおりです。そして「電源の音の半分はケミコンが決める」と断言しましょう。いうまでもありませんが、電源に電圧安定化回路を用いても、平滑回路のケミコンによって音は変わります。ケミコンだけでなく整流ダイオード、電源トランス、ブレーカ(ヒューズ)、電源ケーブル、どれを変えても音は変わります。

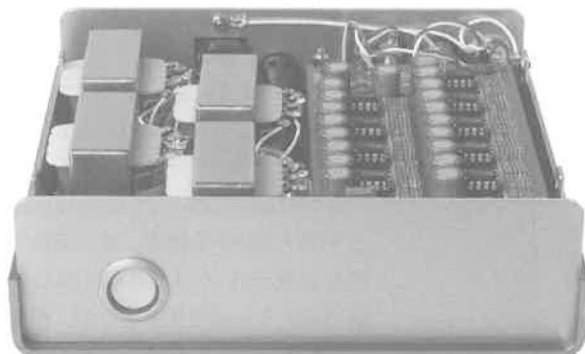
しかし整流ダイオードよりも、電

源トランスよりも、ましてブレーカや電源ケーブルなどとは比較にならないほど、平滑用ケミコンは音を支配します。ケミコンだけをよくしても“すべてよし”とはなりません。ケミコンがよくなると、どうやってもよくなりません。

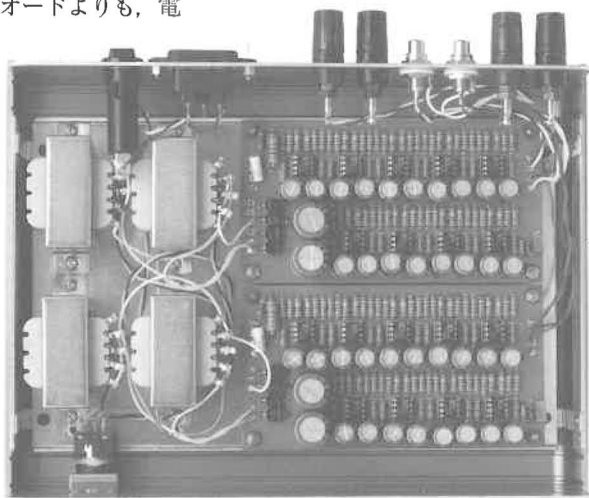
もちろん、電源フィルタ回路のケミコンも同様です。増幅回路の直近にあるだけに、平滑ケミコンよりも大きな影響があります。

ケミコンは、ブラックゲートもOS-CON SPもディスコンになって久しく、秋葉でも見ることはなくなりました。そんなときにAEDIO/イーディオ氏がOS-CON SPを見つけてくれました。サンプルを試聴すると、私には本物に聴こえます。数もあります。製作記を見て、10人くらいが作る数なら入手できそうです。

それならと試したのが“パラレル・ワールド2”です。電源フィルタも平滑コンデンサも、すべてOS-CON



▲《写真A》2015年4月号発表の“パラレル・ワールド2”



▶《写真B》2014年8月号発表の“パラレル・ワールド1”

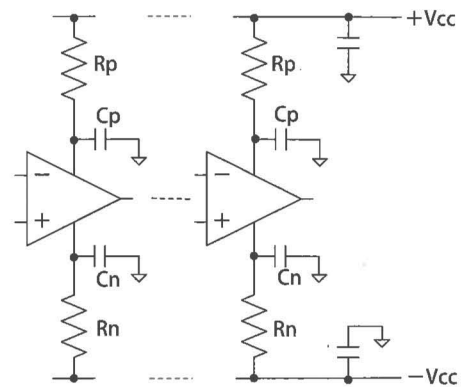
SPです。このコンデンサ、ややもすれば高域重視のトーン・バランスなのですが、透明感が冴え渡ります。

2013年3月号の試作オペアンプでは、平滑にニチケミ KMH、パソコンに ASC を用いました。しかし、それぞれのコンデンサの音が聴こえました。力感はあるもののワイド・レンジ感のない、どこことなくざらっとした KMH の触感に、やたら透明度の高い ASC です。華やかにはなるのですが、別々の音色が聴こえ、それにトロイダル・トランスの音もあって、オペアンプでスピーカが鳴ったのには感動でしたが、冴え渡るとまではいえない音色です。

それではと、電源フィルタを採用

し、平滑コンともどもニチコン FG とした 2014 年 8 月号の“パラレル・ワールド 1” (写真 B) を聴くと、次作の“パラレル・ワールド 2” に比べるとポケットした音ですが、響きは素直です。変なにぎやかさがとれ、静けさが感じられます。どうも私の耳には、いろいろな音色が聴こえるのが苦手なようです。OS-CON SP とした“パラレル・ワールド 2” は、付帯音の少なさで優れます。聴いていて疲れません。

ところが、2W ではさすがに出力不足です。もうちょっとパワーが欲しい、と感じます。しかも、聴いて



〈第1図〉電源フィルタ回路

いるうちに、“抵抗もよくすれば”との思いもぐんぐんと頭をもたげてきます。

## アンプ回路

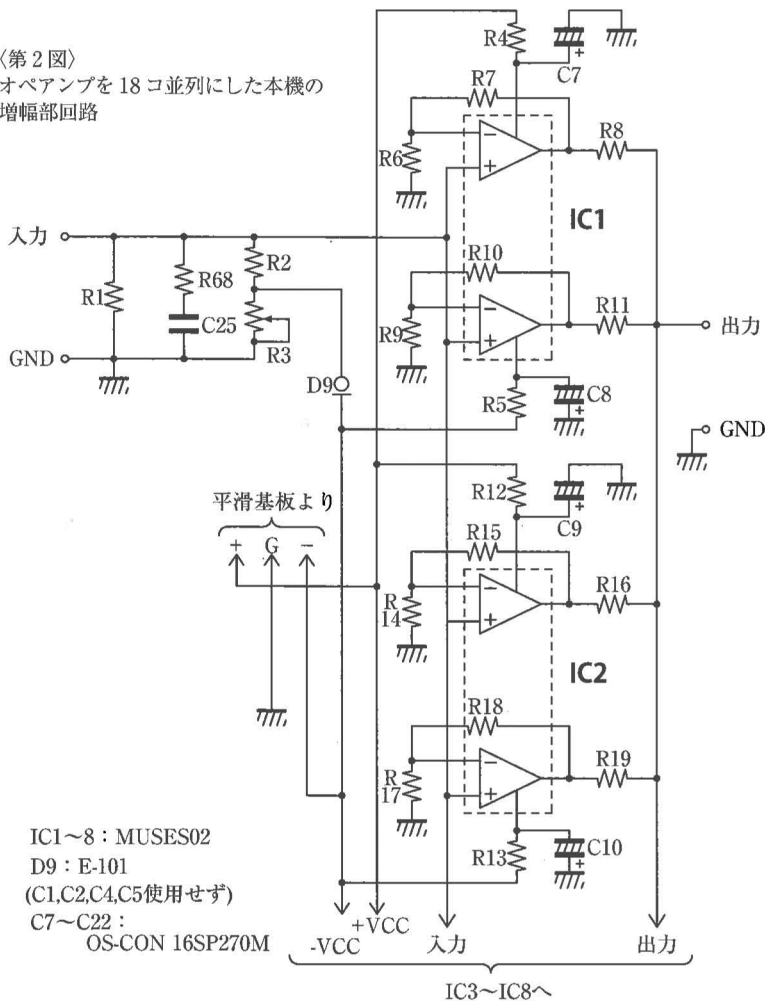
### (1) 基板の大きさを変更

あたり前のことですが、コンデンサだけでなく、オペアンプを交換しても抵抗を交換しても音は変わります。NJM4558 と MUSES 02 ほどには違いませんが、それでも、抵抗によって音のクオリティは変わります。ケミコンでこれだけ変わるので、抵抗もクッキリとした芯のある音を聴かせてくれる NS-2B を使いたいところです。

ところで、問題は基板面積です。抵抗は、オペアンプ 1 個につき 8 本必要です。そのうち 2 本の電源フィルタは、他の 6 本ほどには音に影響しません。ここはタクマン電子 REY50 のままで OK とします。それでも大きな NS-2B が 6 本も並びます。

前回の基板に乗っていた整流回路と平滑ケミコンを除き、その条件で同じ基板サイズの 137×76mm に詰め込もうと頑張りましたが、やはり無理でした。長辺はそのままで短辺は 93mm にアップして、なんとか 8 個の MUSES 02 を載せました (写真 C)。チャンネルあたり 2 枚の基

〈第2図〉オペアンプを 18 コ並列にした本機の増幅部回路



IC1~8: MUSES02  
D9: E-101  
(C1,C2,C4,C5使用せず)  
C7~C22:  
OS-CON 16SP270M

部品番号	メーカー	型式	個数	備考・購入店
整流回路基板				
基板	AEDIO	B2	1	AEDIO
整流ダイオード	JRC	MUSES 7001	4	
平滑回路基板				
基板	サンハヤト	ICB-293	2	2枚重ね
ダイオード	ONセミコンダクタ	1N5352	8	Mouser
C	サンヨー	16SP270M	36	AEDIO
アンプ基板(2枚分)				
NS-2Bワールド基板	AEDIO		2	AEDIO
R1	ビシエイ・デール	NS-2 20 kΩ	2	海神無線
R2	タクマン	REY25 2.2 MΩ	2	海神無線
R3	Bouns	3296W 200 kΩ	2	秋月電子
R4,5,12,13,20,21,28,29,36,37,44,45,52,53,60,61,68	タクマン	REY50 33 Ω	34	海神無線
R6,9,14,17,22,25,30,33,38,41,46,49,54,57,62,65	ビシエイ・デール	NS-2B 110 Ω	32	海神無線
R7,10,15,18,23,26,31,34,39,42,47,50,55,58,63,66	ビシエイ・デール	NS-2B 1.1 kΩ	32	海神無線
R8,11,16,19,24,27,32,35,40,43,48,51,56,59,64,67	ビシエイ・デール	NS-2B 1.8 Ω	32	海神無線
C7-22	サンヨー	OS-CON 16SP270M	32	AEDIO
C25	ASC	X363 0.01uF	2	海神無線
D9	SEMITEC	E-101	2	秋月電子
IC11-8	PreciDip	R110-87 8P	16	コバデンネット
	JRC	MUSES 02	16	秋月電子

〈第1表〉基板部に使用する部品一覧表

板を使えば16個、32パラレルです。これならパワーも足りるでしょう。

アンプ基板回路を第2図に、基板使用部品を第1表に示します。モノラル1台分です。MUSES 02が8個に減った点以外は、“パラレル・ワールド2”と同じです。電源フィルタの定数ですが、当初は、コンデンサ容量が270μFですので、カットオフが約10Hzとなるようにと考えて51Ωとしました。しかし18Hzとなる33Ωとしても、音質差はほとんどありません。出力電圧に有利なほうとします。

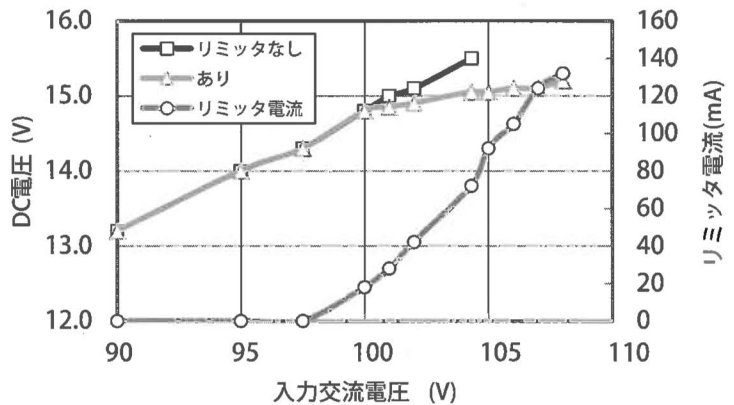
オペアンプのフィードバック抵抗ですが、110/1.1kΩとなっています。これは、たまたま海神無線に買いに行ったとき、10倍の抵抗値で

64本ずつ揃ったという理由でこの値となっています。出力の点からは、少しでも大きな抵抗値が有利です。ただしNS-2B型は抵抗値が大きくなると巻線のピーク感が強くなります。220 / 2.2kΩでも組みました

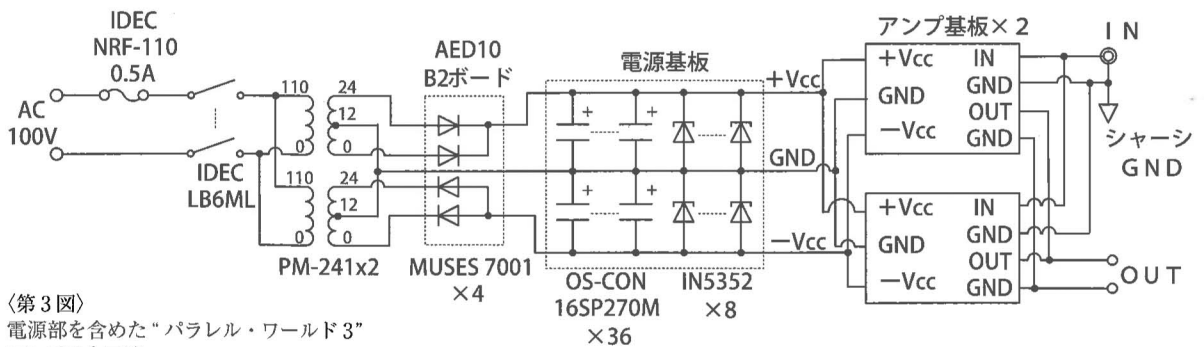
が、このくらいなら、110 / 1.1kΩとの違いは聴こえません。出力の合成も1.8Ωとしていますが、1.5 ~ 2.2Ωの抵抗値なら問題ありません。

## (2) 電源はモノラル構成

モノラル構成として、電源トラ



〈第4図〉電源交流電圧による直流電圧の変化



〈第3図〉電源部を含めた“パラレル・ワールド3”アンプの全回路



ンスは、ノグチトランスPM-241 (24V,1A) をプラスとマイナスにそれぞれ使いました。ステレオで4電源トランス構成です。全体回路を第3図に示します。それぞれセンター・タップ整流して±電源を得ています。

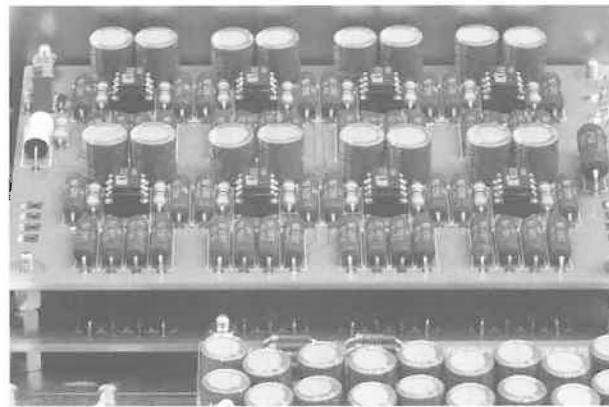
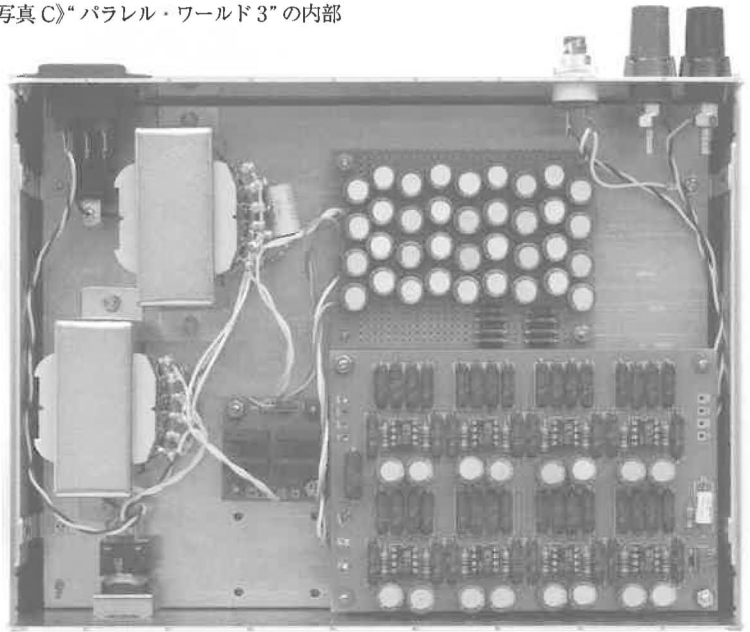
PM-241は1次巻線に90, 100, 110Vタップがあります。ここでは110Vタップを使います。この状態でアンプ基板をつなぎ、1次側100.0Vにて無信号時DC電圧±14.8Vを得ました。このときリプル電圧は0.18Vp-pです。

これでAC電源の電圧が変動しなければよいのですが、上昇するとOS-CONの定格電圧16Vを超える恐れがあります。第4図に、アンプを接続しないで1次電圧を上昇させたときの2次側のDC電圧の変化を示します。AC104.3VではDC±15.5Vに達し、リプルを考えると16Vに達しそうです。

そこで電圧リミッタを用いました。第3図に示したONセミコンダクタ社の5W/15Vのツェナー・ダイオード1N5352の4本パラレルです。第4図にリミッタ回路ありの電圧も示しますが、AC108VでDC±15.2Vまでの上昇となっています。

ところで、信号電圧が大きくなると出力電流も増えますから、電源電圧は下がります。したがって無信号

《写真C》“パラレル・ワールド3”の内部



《写真D》  
2階建てのアンプ  
基板

時にはリミッタ電流は大きく、信号電圧が大きくなれば低下します。つまり、ツェナー・ダイオードにも信号に関係する電流変化があります。ということは、リミッタ回路にも音

の変化があると考えられます。

そこで念のため、片チャンネルだけリミッタ回路を実装して交互に比較試聴しましたが、音質変化は感じられません。AC電圧を監視しながら

品名	メーカー	型式	個数	備考
ケース	タカチ	UC26-7-20DD	1	
シャーシ	タカチ	アルミ板3t×243×184	1	
固定金具	タカチ	UCK-P42	1	4個入り
スイッチ	IDEC	LB6ML-A1T64PW	1	
ブレーカ	IDEC	NRF110-1A	1	
ACインレット	エコ電子	AC-P01CF01	1	
ACケーブル			1	
RCAジャック	WBT	WBT-0210 Cu Ms	1	赤、白各1
スピーカターミナル	アムトランス	SP-10	1	赤、白セット
トランス	ノグチ	PM-241	2	
C		200V 0.22μF	1	
R		120Ω	1	
電線	協和ハーモネット	UL3265-24 L2×7	1	

《第2表》  
基板部を除いた  
部分の部品一覧  
表

100Vを超えるときに試しましたが、私の部屋では高くなっても103Vです(下がる時は94Vくらいまで下がります)。ですから、ほとんど動作していないからかもしれません。電気事業法施行規則に商用電源の電圧は $101V \pm 6V$ と定められていますので、いちおうリミッタ回路を推奨とします。

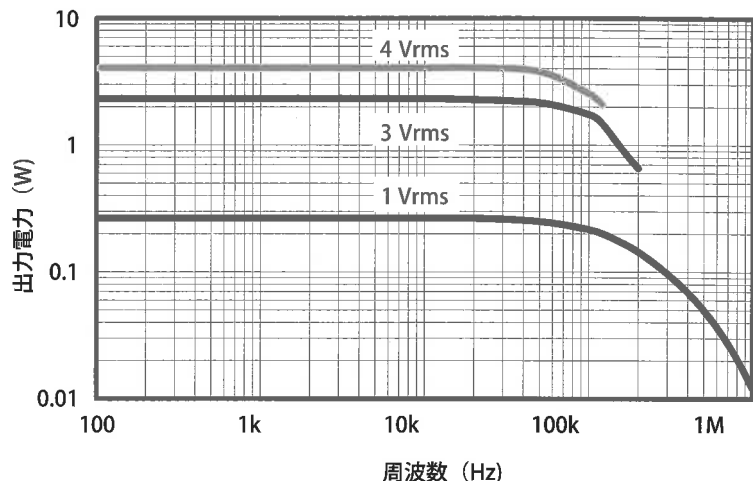
なお、本機はPM-241を用いて実験的に決定した回路です。より容量の大きなトランスを使用する場合には、1N5352の本数を検討しなければなりません。

## 組み立て

第2表にパーツ・リストを、写真Dに実装状態を示します。

タカチ電機 UC26-7-20 ケースを使用し、243×184mmの3tアルミ板でシャーシを作りました。シャーシはタカチ電機 UCK-P42型金具を用いて取り付けましたが、トランスの高さがあるため、L型金具の下に3mmのスペーサ(M4ナット)を挟み込み、その下にシャーシ板を取り付けています。

整流にはMUSESシリーズのSiCショットキー・バリア・ダイオードMUSES 7001を用いました。これもまた、MUSESのシリーズ名を被せられるだけの実力を持ったダイオ



〈第5図〉4Ω 負荷のときの周波数特性

ードです。音が消えるときの余韻の再現は、他の追従を許しません。

平滑回路は、SPコン16SP270Mをプラス・マイナスそれぞれ18本使用して $4860\mu F$ としています。サンハヤトのICB-293基板の上に組みましたが、基板が薄くて曲がってしまうので、2枚を重ねてエポキシ接着剤で貼りあわせています。

アンプ基板は、14mmのスペーサ(正しくは7mmを2段)を用いて、2階建てとしています(写真D)。

## 最大出力は 6.5W / 4Ω

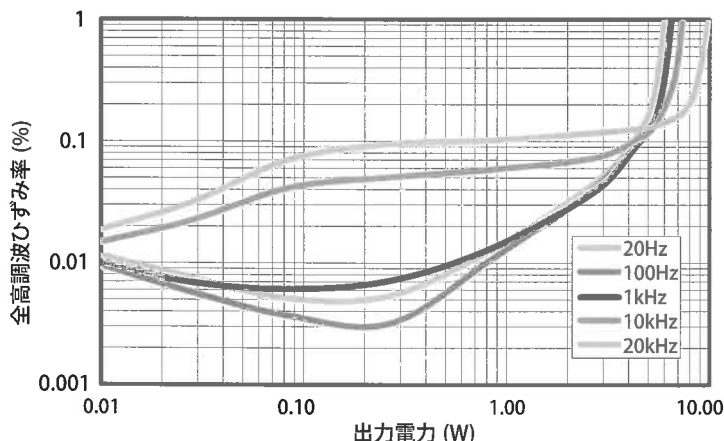
第5図に4Ω 負荷時の周波数特性を示します。1Vrms(0.25W)では約250kHzが-3dB点となっています

が、3Vrms(2.3W)、4Vrms(4.0W)と出力を増加させるにつれて帯域幅が狭くなっています。これはオペアンプのスルー・レートによる限界です。ですが、この帯域の信号は入ってきませんから問題はありません。

第6図に4Ω 負荷時のひずみ特性を示します。最高出力は6.5Wです。無信号時の電源電圧は $\pm 14.6V$ ありますが、1kHzの最大出力時には $\pm 12.3V$ まで下がっています。ここから33Ωを通して最大電流50mAを供給するのですから、オペアンプの端子電圧の最低値は $\pm 12.1V$ です。4Ωの負荷を32回路のオペアンプで分担するのですから、1回路あたりの負荷は約128Ω。かなりの重負荷です。最大出力は5Vrmsにしかなりません。

## 透明感と厚みの兼ね備えた音

本機を2013年5月号に発表したEVRと組み合わせて使用しています(タイトル参照)。月並みな表現ですが、繊細さと力強さ、透明感と厚みを兼ね備えたサウンドです。MUSES 02がここまでの表現力を持っていたのか、とあらためて聴き惚れています。とにかく、音楽を楽しめるパワー・アンプです。



〈第6図〉4Ω 負荷時の雑音ひずみ率特性。最大出力は約6.5W