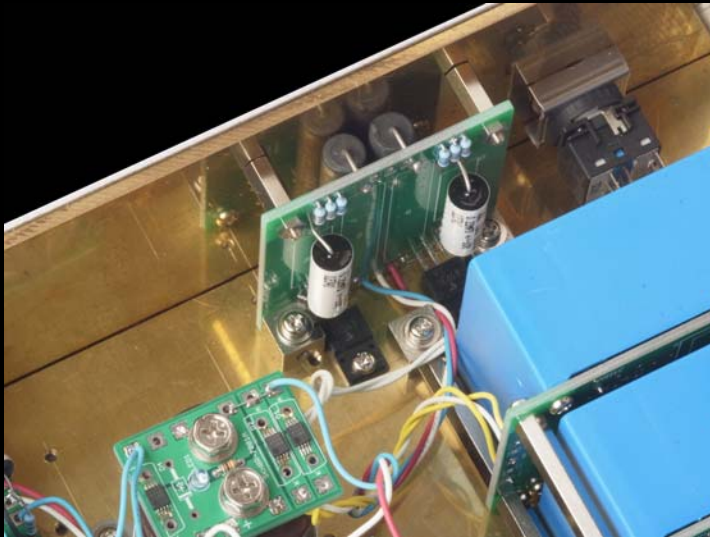


ヘッドホン・アンプ基板 2 枚を使用して出力 5 W を実現

## パラレル・ワールド 5+ パワーアンプ 製作 ☆ 別府俊幸



新開発の電圧リミッタ基板 (SK\_V\_Limit) とケミコンに載せた整流基板 (SKHBR-7001A)

基板は海神無線にて発売中

Block 社 FL 24/15 トランスと専用基板



# ●部材の音を徹底的に吟味した 新パラレル・ワールド・アンプ



## 「RGAA クラブ——音の展覧会」出展作

### 電源トランス再考

本誌2018年10月号に発表したパワー・アンプには新日本無線 MUSES 03 を8パラレルで使用しました。ヘッドフォン・アンプの基板をパラにしてパワー・アンプにするという、世にも不思議な、じゃなかった、安易な構成ですが、透明感にもパワー感にも優れる MUSES 03 のサウンドがそのままにスピーカから聴こえるようになります。

ところが、アンプ記事を送ったのと前後して、ノグチトランスの閉店が伝えられました。ここ4半世紀くらい使っていただけに、至極残念です。それよりも、困りました。製作記事を記すからには「入手できないパーツは使わない」と決めているのですが、ここ数年発表してきたアンプすべてが「入手できない」電源トランス仕様となってしまいます。

ネットでは「電源トランスを変えても音は変わらない」との意見も目にします。しかし、音を聴いたのでしょうかねえ。「変わらない」のでは

なく、「変わらなと思ったことがない」あるいは「変わらないと考えた」から聴いたことがないのでしょう。なかには「メーカーがスイッチング電源を使っているのだから、アナログ電源とスイッチング電源の差はない」との意見も目にしましたが、「おいおい、メーカー製品の音質に不満だから自作しているのだろう」とツッコミを入れたいくなります。

脱線しました。「電源トランスは、電源コードよりも音を変える」と断言します。ただ、トランスを自作するところまでは、私にはできていません。コイルを巻いたことはありますが、トランスはありません。買い物をして聴いて、どれがよいかと勝手な文句をつけているだけです。ですから「磁束密度を変えると…」「巻きかたを変えると…」「コア材質を変えると…」など、技術的なことは何も語れません。

ですが、どちらが好みか、はあります。音が違うのですから。

### 電源トランスの違い

## 別府 俊幸

かれこれ25年以上も前の経験です。ノグチトランスとラジオセンターの春日無線と東栄変成器、菅野電機研究所、それからタンゴ・トランスとを比較したことがあります。

違うものがあると試したくなる性分です。酒飲みが、いろいろな銘柄を試飲するのと同じノリでしょう。

で、そのときは春日無線のカット・コアがもっともよかった。クリアでバランスのよい音でした。それからタンゴ。音は、よくいえばがっちり、悪くいえば鈍重でしたが、しっかりしたトーン・バランスでした。

そのつぎがノグチトランス。スピード感があって、ディテールが聴こえます。ただ、この店のトランスはハイ上がりの傾向があります。ソファの下に、数えたら16種類ほど転がっていますが、どれも同じトーンです。

電源トランスは、他社もそうですが、工場ごとにトーンがあります。おそらくは設計(巻きかた)、コアの形状と材質、巻線の絶縁体、加工工程の違いなどが音の違いを作っているのでしょう(思いついた要素を並べただけですから、説明にはなっていませんね。でも、オーディオにおける説明は、ほとんど書き手が思いついたことを並べただけです)。MCカートリッジ用のステップアップ・トランスでは、銀か銅か無酸素銅か材質による違いを聴いたこともあります。電源トランスでは、銀線はコスト的にありえません。話を戻します。TOEIは、もった

りとして鈍い音と感じました。菅野も、鈍くかすんだような音と記憶しています。こんな印象でした。が、遠い過去の話です。工場のレシピは同じでも、納入される銅線の製造プロセスも変われば、絶縁皮膜の成分も違っているでしょう。設計者も交代しているでしょうし、あるいは巻線機も代わったかもしれません。トランジスタでさえ、ロットで音は変わります。

これまた前世紀の話で恐縮ですが、NECの2SA1006と2SC2336が好きでよく使っていました。このコンプリ・ペア、1980年代前半に購入したものは青とグレー、80年代後半に買ったものは緑と黒、90年代に入手したものは、どちらも黒のパッケージでした。青のパッケージが気に入っていて、緑になって安っぽくなったと不満だったのですが、作ってみると音が違う。えっ、と思って交換すると、たしかに違う。きれいな青色の方がほこりをかぶったようなくすんだ音に聞こえます。

その後、NECがトランジスタの製造を止めると聞き、うわっ、と大人買いしました（いまま押し入れに200個くらいあります）。そのパッケージは黒と黒。黒黒のロットは、緑黒よりも、よりクッキリとした音です。

半導体メーカーに勤める友人は「そりゃ、変わるはずだよ」と、あっさり肯定します。「10年前と同じ装置で作ってるはずがない。同じマスクで同じレシピでも、製造装置が異なればいろいろな調整が変わるから、まったく同じにはならないよ」と。

トランスも、試聴しなければわかりません。

### なぜ電源トランスが音を変えるのか

電源トランスも整流ダイオードもフィルタ・キャパシタも、そして電圧安定化回路も、すべてアンプの音に影響を及ぼします。なぜなら電圧が一定であったとしても、電源トランスにも整流ダイオードにもフィルタ・キャパシタにも、そして電圧安定化回路にも、アンプの信号に応じた電流が流れるからです（第1図）。ですから、電源トランスも整流ダイオードもフィルタ・キャパシタも、交換するとアンプの音は変わります。

アンプへの供給電流を変化させるためには、電源トランスの出力電流を変化させなければなりません。この電源トランスの2次電流変化は、磁気回路を通過する磁束の変化となります。この磁束と電流の関係は比例ではありません。コアのB-Hカ

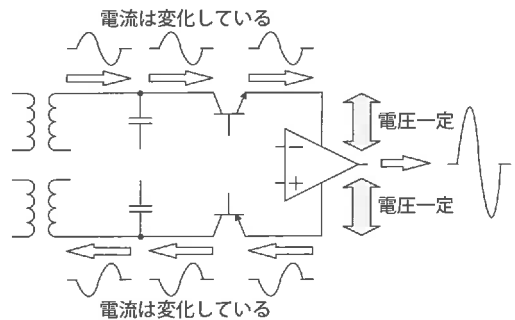
ーブに示されるように、ヒステリシスを持ちます。非線形です。この非線形変化が、1次側にも伝わると同時に2次側にも跳ね返ります。ですから、電源トランスのキャラクターはアンプの音に大きく影響します。ということにしておきます。

### 電源トランス再探索

2013年に他社から『OPアンプ MUSESで作る高音質ヘッドホン・アンプ』を上梓しました。残念ながら絶版ですが、本誌にはあのときより進化したアンプを発表していますから、こちらを読んでください（宣伝です）。

あの本のときには、できるだけ多くの人に作ってもらおうと考えてNovotem-Talema社のトロイダル・トランスを使いました。トランスの端子に配線するのは面倒です。トロイダル・トランスでは電線が引き出されていますので、少しは楽になります。それにNovotem社のトランスは、トロイダルとは思えないくっきりとした音がしました。チェコ製のときには、

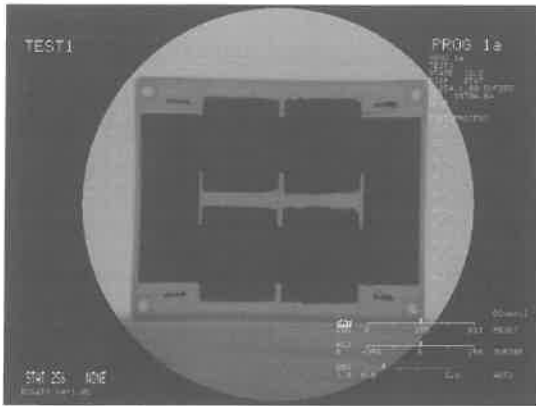
ところが本を出したあと、RSコンポーネンツから届くトランスはインド製になりました。音も変わってしまいました。カサついて、鈍くて、



#### ◀《写真A》

比較に用いた電源トランス。左上：Novotem-Talema 70042K、右上：RS pro 121-3855、左下：東栄変成器 J-121、右下：豊澄電源機器 HT121





◀(第2図)  
BLOCK FL 14/12の透視図

《写真B》▶

BLOCK FLトランス。左上:  
FL 14/15, 右上:FL 24,  
左下:FL 14/12 取付基板付  
き, 右中:FL 14, 右下:FL  
10



のっぺりとした、まったくもってト  
ロイダルの音です。設計(巻き方)と  
コアの形状が同じでも、コアと巻線  
の材質、巻線の絶縁体、加工工程の  
違い、が音の違いとなるのでしょう。

RSブランドにもトロイダルトラ  
ンスがあります(写真A左下)。お値段  
はNovotemの半分です。が、届い  
たトランスは、引き出し線の色が違  
うだけでNovotemインドとそっくり  
。おそらくあの工場のOEMでし  
ょう。音もそっくり。使えません。

ところでNovotem社には、樹脂  
ケース入りのお高い値段のシリーズ  
もあります。もしかしたらチェコ製  
サウンドかもしれないと、一縷の望  
みをかけて発注しました。型番は  
70042K、115V入力、2×12V出  
力、10VAです。しかし、届いた箱  
には“Made in India”の文字が(写真A  
右上)FLトランスは、すべて同じ底面形  
状で、写真Bに示すように厚みだけ  
が異なります。これは実装する側  
にはありがたい。取付け基板も同じ  
にできます。思ったとおり、トーン  
も同じ傾向です。弦の響きがしなやか  
で、女性ヴォーカルがなまめかしい。  
大きい方が音にもゆったり感があり  
ます。クォリティーの差はありません。

樹脂製ケースの中身は、同じもの  
なのでしょう。自分でやったことも  
ありますが、トランスをエポキシ充  
填してもプラスチック・ケースでは  
音は変わりません。

EIトランスを代表して、東栄変  
成器J-121と豊澄電源機器HT121  
(写真A)です。どちらも12V/1A。  
この両者、よく似たサウンドです。  
区別できないくらいです。帯域バラ

ンス的には、どちらもノグチよりも  
低域が厚く、私の好みに合います。  
う〜ん。もっと早くに試聴すべきだ  
った。大きな差ではありませんが、  
豊澄の柔らかな弦の音に軍配を上げ  
ます。

ドイツBLOCK社FLシリーズは、  
平べったいプリント基板用トランス  
です。結論からいえば、今回試した  
中のベストです。帯域バランスがよ  
く、変な響きが付け加わらない。何  
よりも透明感に優れます。おそらく、  
と考えて工業用レントゲンで透視し  
ました(第2図)。想定どおりカット・  
コアです。

後述する経過のため、容量の異な  
るFL 10/12, FL 14/12, FL  
24/12と電圧の異なるFL 14/15,  
FL 24/15の5種類を試しました。  
FLトランスは、すべて同じ底面形  
状で、写真Bに示すように厚みだけ  
が異なります。これは実装する側  
にはありがたい。取付け基板も同じ  
にできます。思ったとおり、トーン  
も同じ傾向です。弦の響きがしなやか  
で、女性ヴォーカルがなまめかしい。  
大きい方が音にもゆったり感があり  
ます。クォリティーの差はありません。

RSコンポーネンツのサイトには、  
RS proブランドのカット・コアら  
しいトランスがあります。で、これ  
も買いました(写真A右上)。RS  
121-3855は30VA、2×12Vのポ

ーランド製。お値段もBLOCKより  
お財布に優しい。しかし、音は耳に  
優しくない。帯域バランスは悪くな  
いのですが、全帯域に渡って、カサ  
つくというか、ザラつく感じがしま  
す。ヴォーカルの透明感が失われま  
す。で、却下。

### アンプの最大出力

MUSES 03ヘッドフォン・アンプ  
基板を2枚使用したパワー・アンプ  
は、電源電圧によって出力が決まり  
ます(第3図)。4Ω負荷での実測値は  
±12Vで4.0W、±14Vで4.9W、  
±16Vで5.7W、±18Vで6.4W  
です。

出力だけを考えれば、シリーズ・  
レギュレータで±18Vを供給すれ  
ばよいのですが、音的にはやりたく  
ありません。電源のリプルを見えな  
くしたところで、耳に聴こえる音が  
よくなることはまずありません。電  
子ボリュームICは例外ですけど。  
せっかくですから、レギュレータレ  
スで進めます。

レギュレータを使わないとな  
ると、MUSES 03の絶対最大定格を  
超えないようにできるだけ高い電源  
電圧とする、という厄介な設計をし  
なければなりません。

前回使用したノグチトランス PM-121は、定格12V/1Aでした。電源電圧は無信号時には±16.6Vありましたが、最大出力には±15.1Vまで下がり、最大出力は4.9Wでした。トランスを交換するにしても、同じだけの最大出力は欲しいところです。

さて、海外製の電源トランスを使うときには、商用電圧の違いが影響します。いうまでもなく日本の商用電源は100Vです。世界的には最低の電圧です。欧州のトランスは、彼らの地の電源電圧に合わせて一次巻線230Vとなっています。あるいは、アメリカもターゲットに含めた115V/230Vとなっています。FLシリーズも、一次巻線は115Vが2つです。電圧の低い日本で使用しても安全上の不利益はありませんが、定格電圧は15%ダウン、それ以上にレギュレーションが悪化します。

最初、PM-121が12VAだからちょっと足らなくてもなんとかかな、と考えて10VAのFL10/12を試しました。音は、それどころかの帯域を強調したような響きがない。とにかくバランスがよい。

ですが、無信号時には±16.9Vあった電源電圧は出力とともに下が

り、最大出力は±10.4Vで3.0W。これはアンプの能力の半分です。もったいない。

ならば14VAではどうだろうと、FL14/12を入手しました。PM-121は12VAなので、電源電圧の差分は下回りますが、ほぼ同じ容量です。しかし無信号時の±16.7Vは最大出力時には±11.3Vに下がって3.7Wです。足りない。

それならばと、24VAのFL24/12を試しました。それでも無信号時の±15.5Vは最大出力で±13.1V。出力は4.2Wです。まだ足りない。

### 電圧リミッタ回路

1次電圧115Vに対しての2次電圧12Vのトランスでは、無信号時の電圧も低く、最大出力時にはまったくもって電圧不足です。かといって2次電圧15Vのトランスとすれば、無負荷時にはMUSES03の絶対最大定格を上回ります。電圧安定化回路を用いて下げれば簡単ですが、「使いたくない」との、へんなこだわりが足を引っぱります。

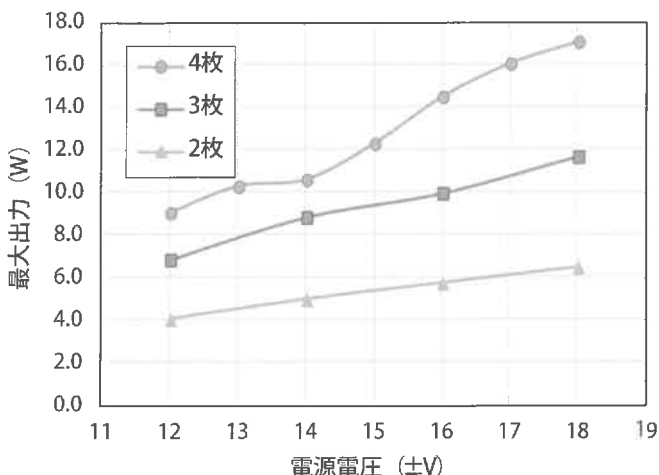
そこで考えたのが、第4図の電圧リミッタ回路です。整流回路に並列に挿入し、DC電圧が高いときに電

流を消費して下げてやろう。との目論見です。トランスの2次巻線の抵抗を利用したシャント・レギュレータと考えることもできます。が、定電圧負荷といった方が動作を正しく表しているでしょう。シャント・レギュレータNJM1431で設定した電圧を超えたときにpnpトランジスタに電流を流し、電力を消費します。

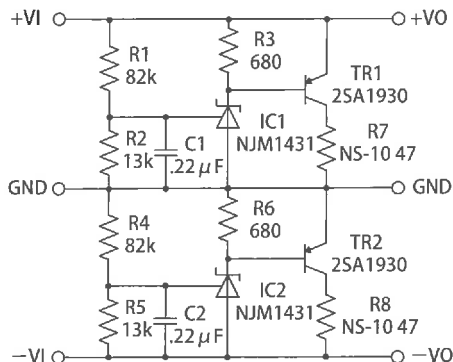
第5図にFL24/15トランスを用いた整流回路の出力電流対電圧特性を示します。1次電圧は100Vと110Vで計りました。電源電圧110Vまでの動作を保証するためには、この状態でもMUSES03の絶対最大定格±19Vを超えないようにしなければなりません。ですから、電圧リミッタには300mAをシンクできる能力が必要となります。

ここでpnpトランジスタには、アンプ回路の電源電流の変化がそのまま流れます。ですから、選定は重要です。信号系に使ったときと同じく、というよりも、すべての増幅段での変化が合わさった電流が流れます。ですから、1段の増幅段を担うよりははっきりとトランジスタのキャラクタが聴こえます。

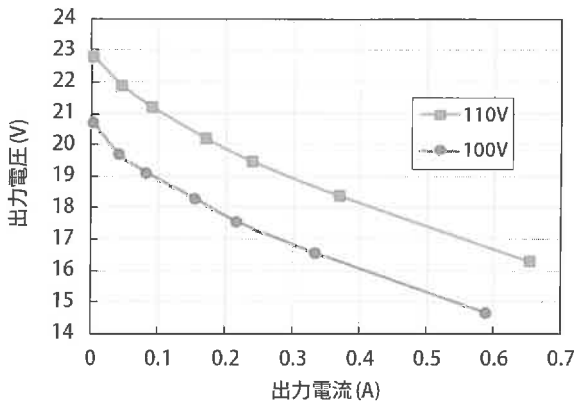
パワー・アンプの出力段と同じく、コレクタ損失 $P_c$ が20Wを超えるトランジスタに使えるモノはありません。本音をいえば10W以下にしたい。しかし、よかったトランジスタ



〈第3図〉アンプ基板枚数と電源電圧による出力変化



〈第4図〉電圧リミッタ回路



〈第5図〉  
FL 24/15の1次電圧  
対整流電圧特性（無負荷）

タはみんなディスコンになってしまいました。

ですので、ここは東芝の2SA1930しかありません。このトランジスタもディスコンですが、まだまだ流通しているようです。300mAの電流を消費させるとしたら $19V \times 0.3A = 5.7W$ です。ケース温度 $25^{\circ}C$ での $P_c = 20W$ ですから、ヒート・シンクさえ十分確保すれば問題ありません。

でも、トランジスタをギンギンに熱くしたくはないところです。そこで、pnpトランジスタのコレクタとGND（または $-V_{cc}$ ）の間に抵抗を入れて電力消費を分担させました。第4図のR7とR8です。ところが、この抵抗が思いもかけず音に影響しました。

はじめは、安価なメタル・クラッド抵抗を使いました。Vishay-Dale RH-25です。電圧調整のためケミコンに並列にシャント抵抗を入れたことは何度もありますし、その抵抗をNS-2Bと酸化金属皮膜と誘導巻のホーロー抵抗で比べたこともあります。が、違いは聴こえません。なら、安価なメタル・クラッドでよいだろうと、経験に引っぱられてしまいました。直列にするトランジスタにはこだわったのに。まあ、こちらも経験に引っぱられたのですけど。

試すと動作は想定どおり。ところ

が音は想定外。よいほうに、です。FLトランスそのものが透明感の高い再生音を聴かせてくれるのですが、電圧リミッターを用いると、さらに晴れ渡ります。高域のクリアさが違います。一聴してわかります。

だいたい、オペアンプは電源電圧を高くしたほうがクッキリとした音になります。アナログ電源をお持ちでしたらお試しください。MUSES 03といえども、電源電圧を下限の $\pm 3.5V$ から上限の $\pm 18V$ に上げれば、さらにスッキリハッキリした音になります。ですけど、 $\pm 15V$ から $\pm 18V$ に上げて、”気のせいかな”くらいの差です。ところが、電圧リミッターの差はそれぞれでない。

では、電源電圧を一定に保ったことによる効果か。デモ、それも考えにくい。40年くらいやっていますが、まだ、考えただけで音のよし悪しを決められるだけの悟り、じゃなかった、経験を積んでいませんので、試すたびに聴いています。

自分でいうのもなんですが、レギュレータもかなりいろいろと試してきました。ですけど、これだけ変わったと感じた経験はありません。それとも、いままで試してきたシリーズ・レギュレータとシャント・レギュレータが、全部ブアだったのか…。

と考えていて、トランジスタにはこだわったのに、直列に入っている

抵抗を無視していたことにやっと気づきました。電源電圧が一定になったとしても、オペアンプの電源電流の変化はそのままトランジスタに流れます。とわかっていたのに、この電流がそのままメタル・クラッド抵抗にも流れることを無視していました。修行が足りません。

案の定 Vishay-Dale 無誘導巻メタル・クラッド抵抗 NH-25 に変えると、高域がさらに伸びたかのようにクッキリとします。アンプで使ったときと同じ傾向の変化です。やっぱりそうか。

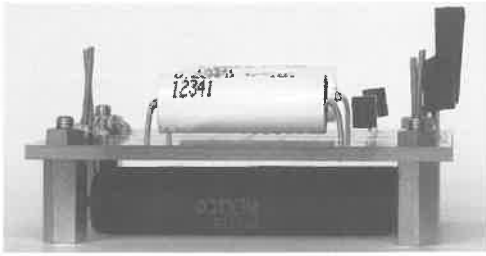
これだけ音に影響するのなら、NS-10を投入するしかありません。シャーシに固定できないことに躊躇していましたが、まあ、6Wの消費電力ならなんとかかなるでしょう。試聴すると、想定どおりの変化です。透明感がさらにアップします。

ここで、R7とR8は大きくしたほうがトランジスタの消費電力を減らせるのですが、同時に最大シャント電流も制限されます。第5図の特性より、 $\pm 18V$ にて330mAを流すと考えて、 $47\Omega$ としました。手元にあったので、片チャンネルは $50\Omega$ を使っています。どちらでもOKです。

余談ですが、R7とR8はなくても動作します。抵抗を省略できればコストダウンできます。で、聴いてみました。結果は…。笑ってしまいました。チャラチャラした軽い音です。抵抗を入れたことがクッキリとした重心の低い音につながったのでした。アンプの定電流負荷も、トランジスタから抵抗に変えるとクリアになりますが、同じ傾向です。

## 回路構成

第6図に本機の回路(片チャンネル)を示します。電源トランスはBLOCK



《写真C》  
電圧リミッタ基板の組立

FL 24/15をプラス・マイナスそれぞれに使用しました。

ヘッドフォン・アンプ基板 SKHP-03Eは、左右にそれぞれ2枚使用します。基板はそれぞれ、入力側のLINとRIN、出力側のLOUTとROUTを接続してモノラルとして使います。左右それぞれの1枚には、入力抵抗としてNS-10の10kΩを用いました。また、1枚には出力に8.2Ωと0.01μFを直列としたゾベル・フィルタを入れました。

### 組み立て

ケースはタカチ電機工業 UC32-8-24DDです。フロントとリアのパネルには3tの真鍮板を貼り付けています。フロント・パネルは音には関係ないと思いますが、電源スイッチを押したときのペラペラ感をなくせます。

シャーシも3tの真鍮板で作りました。穴はM3のタップを立ててあります。ケース下カバーの上に置き、タカチ UCK-P42のネジをΦ3.2のドリルで潰したものをを用いて固定しています。

アンプ基板は5mmのスペーサを用いて固定します。こうすると、ソケットに載せたMUSES 03の上にM6×55mmのスペーサを載せ、その上に3mmのソルボセインを載せてフタを閉めると、ピッタリになります。

トランスは、専用基板(SK\_FL\_TRANS)に取り付けて、基板を35mmのスペーサ(最上段のみ32mm)で結合して、シャーシへは10mmの立方体形のスペーサ(廣杉計器 VAB-310Eのネジ穴を1つ潰したもの)を用いて固定しました。

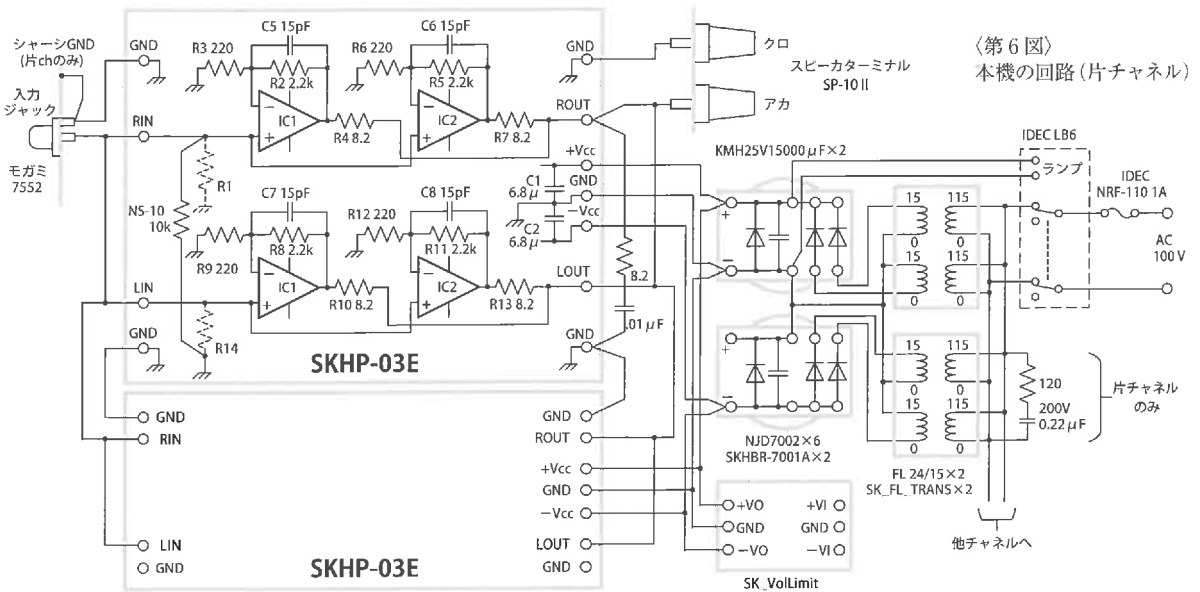
トランス基板SK\_FL\_TRANS

は、実は整流ダイオードを取り付けられるようにしてあるのですが、先に作っていたのと、圧着端子を使わずによいので、ブロック・ケミコンに取り付ける整流基板(SKHBR-7001A)を使いました。ダイオードはJRCのNJD 7002です。

SKHBR-7001AにはTO-247のMUSES 7001とSSOP-8のNJD 7002とTO-220のSCS206のいずれでも載せられます。さらにはLEDも付属しています。赤と青のLEDで、どちらのケミコンがプラスかマイナスかもわかります。それから、ケミコンが充電されていることもわかります。さらにそのうえ、キャパシタの放電もしてくれます。音には関係しませんが、作るときにメチャ便利です。

しかし、またもや残念なお知らせです。MUSES 7001は製造中止とのことです。さすがに@2,500円は高すぎたか。

電圧リミッタ基板(SK\_V\_Limit)もVAB-310Eを用いて垂直に立てました。NS-10の発熱は6W弱ありますので、基板の裏側に、フロントとリアのパネルに接触するくらいに



取り付けました。パネルには固定していませんが、輻射熱をそこそこ持って行ってくれます。

写真Cに示すように、12mmのスペーサを基板に取り付けた状態でNS-10が机面に接するようにして組み立ててから取り付けます。トランジスタは、シャーシに固定して放熱させています。なお、基板の上側にも12mmのスペーサを取り付けていますが、パネルには固定していません。

シャーシへは、どちらかのチャンネルの入力端子のGNDから1点アースとします。片チャンネルは浮きますので、ノイズが増えますが、聴こえないのでよしとします。配線には共和ハーモネット UL3265-24を使っています。音的にはそれほどよくもないケーブルですが、嫌な音はしないです。

基板の配線が終わったら、MUSES 03を挿入しない状態で、電源電圧を確かめてください。本機での実測値は、すべて±17.9～18.1Vに収まっています。確認後にMUSES 03を挿入し、M6スペーサを瞬間接着剤で接着します。前は両面テープを使いましたが、接着力不足でした。

念押しですが、MUSES 03を乗せるICソケットに、秋月電子で抱き合わせ販売しているものは使いません。PreciDipと比較聴していただければ、理由は聴こえます。挿入するときに感触と同じく、音もグニャツとしてしまいます。

## おわりに

最高出力は4Ω負荷にて5.3W。このときの電源電圧は±15.2Vまで下がっていました。ノグチPM-121のときの4.9Wをかりうじて上回りました。ですが、トラン

品目	メーカー	型式	個数	備考
ケース	タカチ電機	UC32-8-24DD	1	あは電機
インシュレータ・フット	タカチ電機	AFS25-10S	1	あは電機
シャーシ取付金具	タカチ電機	UCK-P12	1	あは電機
シャーシ		真鍮 31×298×219	1	モノタロウ
フロント・サブプレート		真鍮 31×298×72	1	モノタロウ
リア・サブプレート		真鍮 31×283×72	1	モノタロウ
電源スイッチ	IDEC	LB6ML-A1T64WS	1	オンラインストア
ACインレット	エコ電子	AC-P16CS40	1	
インサーキット・ブレーカ	IDEC	NRF110-1A	1	オンラインストア
RCAジャック	モガミ・ネグレックス	7552(赤、白)	各1	海神無線
スピーカー・ターミナル	テラダエンジニアリング	SP-10 II(赤、黒)	各2	海神無線
電源トランス	BLOCK	FL 15/12	4	海神無線
電源トランス基板	海神無線	SK_FL_TRANS	4	海神無線
スペーサ(トランス取付用)	廣杉計器	M3×35(BSB-335E)	12	ヒロスギネット
	廣杉計器	M3×32(BSB-332E)	4	ヒロスギネット
	廣杉計器	VAB-310E	4	千石電商
R(スピーカーキラー)		1/4W 120Ω	1	
C(スピーカーキラー)		200V 0.22μF	1	
電源ケミコン	日本ケミコン	KMH 25V 15000μF	4	海神無線
ハーブリッジ基板	海神無線	SKHBR-7001A	4	海神無線(LED入り)
ダイオード	JRC	NJD7002	12	秋月電子
電圧リミッタ基板	海神無線	SK_V_Limit	2	海神無線
スペーサ(リミッタ基板用)	廣杉計器	VAB-310E	4	ヒロスギネット
	廣杉計器	M3×12(BSB-312E)	4	ヒロスギネット
レギュレータIC	JRC	NJM 1431A	4	(SK_V_Limitに付属)
トランジスタ	東芝	2SA1930	4	(SK_V_Limitに付属)
抵抗	Vishay-Dale	NS-10 47Ω	4	海神無線
		MBB0207-50F 680Ω	4	海神無線
		MBB0207-50F 13kΩ	4	海神無線
		MBB0207-50F 82kΩ	4	海神無線
コンデンサ	ASC	X363 400V 0.22μF	4	海神無線
ヘッドホンアンプ基板	海神無線	SKHP-03E	4	海神無線
スペーサ(基板取付用)	廣杉計器	M3×5(MSB-305-03E)	16	ヒロスギネット
スペーサ(IC載せ用)	廣杉計器	ASB-655E(M6×55)	16	ヒロスギネット
ICソケット	PreciDip	110-83-308-41-001101	16	海神無線
オペアンプ	JRC	MUSES 03	16	秋月電子
抵抗	Vishay-Dale	NS-2B 8.2Ω	16	海神無線
	Vishay-Dale	NS-2B 220Ω	16	海神無線
	Vishay-Dale	NS-2B 2.2 kΩ	16	海神無線
	Vishay-Dale	NS-10 10 kΩ	2	海神無線
コンデンサ	ディップ・マイカ	15 pF	16	海神無線
	ERO	MP1840 160 V 6.8μF	8	海神無線
R(ゾベル・フィルタ)	Vishay-BC	MBB0207-50F 8.2Ω	2	海神無線
C(ゾベル・フィルタ)	ASC	X363 400V 0.01μF	2	海神無線
R(LED点灯用)		1/8 W 10 kΩ	4	
LED	OptoSupply	OSNG3133A	4	秋月電子
M3ネジ・ナット				

第1表 本機の使用部品

ス容量は12VAから24VA、電源電圧の違いを計算に入れても18VAはあるはずですが、これだけアップしたことを考えると、電源トランスのレギュレーションが悪すぎるような気がします。

まあ、低域の厚みが増して弦楽器がしなやかに聴こえるのですから、それでよし。電源トランスの音はレギュレーションという特性で表せる、と短絡できるほど私は単純ではありません。それに、概してレギュレーションの悪いほうがクッキリとした音を聴かせてくれます。

ひずみ特性は2018年10月号と変わらないと思っていますので、手を抜きました。

電源トランスに端を発しましたが、「万事塞翁が馬」、Block FLトランスと電圧リミッタによってMUSES 03の解像力をより感じられるアンプになりました。もともと細かな音の再現に優れたアンプでしたが、さらに音楽に浸れるようになりました。

第1表に本機の使用部品を示します。パーツの代表的入手先も記しました。未記入のものは汎用品で構いません。入手できないパーツは使っていません。

大ベテランのK氏には「隅々まで粒立ちのいい音がとても印象的」とお褒めの言葉をいただきました。お薦めできるパワー・アンプです。