

左右独立4パラTDA1541搭載し 音質改善をはかった

D/Aアンプの製作

別府俊幸



D/Aアンプを試聴して……高橋和正

はじめに

3～5月号のD/Aアンプ製作記には、多くの反響をいただきありがとうございました。また、北は釧路から南は大分まで81人の方々からLSIのお申込みいただき、既に、数人の方々からは完成したとご連絡もあり、執筆者としてたいへん嬉しく思っております。

昨年の10月に前作を完成させた時には、作った本人がめずらしく満足し、しばらくは半田ごてを握ることもなく、CDを買い漁る日々を過ごしていました。初回作(89年2～4月号に掲載)から4年余り、考えついたところはひとつとおりに検討し、実験し、無視するか妥協するかしたまための作でした。その満足感がプラスに作用し、余計に素晴らしい音に聴こえていたのかもしれませんが、それでも、メーカー製CDプレーヤーとは比較する気にも

ならず、アナログとの比較の後には、中古LPを探すこともなくなっていました。

ところが、お正月に試みた山崎式4シフト接続のPCM56Pにはびっくりでした。なぜだかわかりませんが、シフト接続にすると音が良くなります。PCM56P単体ではTDA1541の相手にはなりません、4シフトともなると結構いい勝負です。

ところがところが、2度びっくり。D/Aコンバータはめんどろなシフト接続などしなくても、パラレルに接続するだけで良くなることがわかりました。単純なパラレル接続はシフト接続にかなうことはないだろう、との前提で比較試聴しただけに、意外や意外の結果でした。が、パラでOKとなると増やすことは簡単です(それなりに困難さもありますが)。対8パラでは、さすがのASC+TDA1541A連合軍も聴き劣りしてしまいます。左右別々TDA1541Aはなかなかの勝負でした

が、それでも16パラになると判定負けです。最終的にPCM56Pは32パラまで実験しましたが、発熱の問題から20パラで妥協して聞いていました。

さて、20個も並列にすると、(1個の時と比べ)信じられないほど良くなっているのですが、それでもやっぱり「PCM56Pの音」は聴こえます。電源トランスも大きくなり、おもりを背負わされても、PCM56Pの特徴は残ります。弱点は少なくなるのですが、本質は残るといった感じでしょうか。同じケミコン、おなじチョーク、同じトランスを使っているのにもかかわらず、低域の伸びと深さ、ダブルベースの感触などは1つのTDA1541Aにかないません。20パラのPCM56Pをもってしてもです。

4パラ TDA1541A

それなら「TDA1541Aをパラにす

ラジオ技術

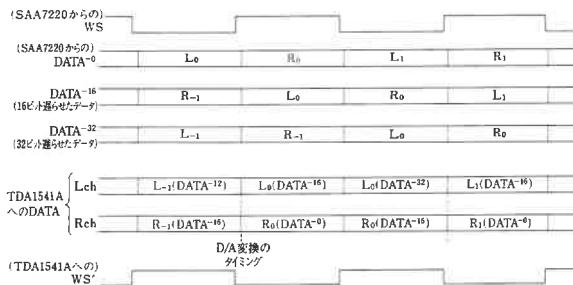
ればもっと良くなるだろう」と当然の如く考えます。

ところで、バラ接続最大のデメリットはコストです。@250円のD/Aでしたら20バラ(左右で40個)でもたったの10000円です(これはなんと、代理店から購入する価格以下です!)。ところがTDA1541Aは、あのアメリカ原産の白くて丸い金喰い虫を使わない限りまともに鳴ってはいけません。しかも、ASCは14個も必要です。4バラ分、56個も買うとK無線のおやじさんが気の毒そうな(?)顔をしてまけてはくれますが、それでも2万千円。8バラとなればキャパシタだけで5万円超。16バラでは……。

当然、だれし(3人の方から同じオーディオをいただきました)も、デカップリング・キャパシタを共用できないかと考えます。理論的には問題なく動作しそうです。で、試みますと、動作はします。ですが、バラにした効果が聴こえません。1個の時よりもガサガサしたような感じさえ聞こえます。あえなくボツです。

今回は、コスト的な観点から4バラとします。

さてさて、TDA1541Aも、1度左右を分けてしまうと元には戻せません。すると4バラの左右で8個。これまた3万円を超えてしまいます。しかしながら“8個”のD/Aは遊んでいます。



〈第1図〉 左右独立 TDA 1541 A インターフェース・タイミングチャート

それならと、1個のTDA1541A(つまり2つのD/A)を1つのチャンネルで使うインターフェースを作りました。タイミングチャートを第1図に示します。

P社のI²Sフォーマットは、1本のデータ線に左、右の順にデータが並びます。そのデータ(DATA⁻⁰)を16ビット遅らせたもの(DATA⁻¹⁶)と32ビット遅らせたもの(DATA⁻³²)を作ります。左チャンネルとなるTDA1541Aには、32ビット遅らせた左のデータと16ビット遅らせた左のデータを交互に、右チャンネルには16ビット遅れと遅らせていない右のデータを交互に入力します。すると左専用、右専用のD/Aとなります。もちろんD/A変換のタイミングは同時です。

示します。入手の容易なCS8412を用いた回路を示していますが、写真で判りますように、3月号の山崎式DAIボードII号にインターフェース回路を追加して製作しています。CXDI076が入手できましたら3月号のDAIボードの回路をお薦めします。

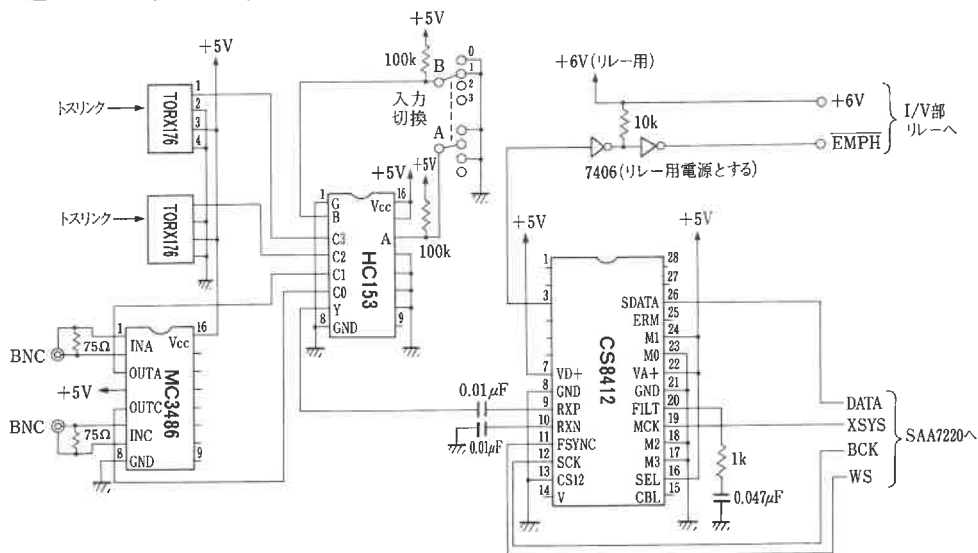
デジタル入力は光リンクとBNCそれぞれ2回線としています。光レシーバは東芝のTORX176を使用しましたが、新型のTORX178が秋月通商にTOTX178と組で700円で売られていますので、性能的(?)にもコスト的にもこちらをお勧めします。同軸のレシーバにはモトローラのMC3486(75 ALS 199がピンコンパチです)を使用しましたが、2回路でしたら75157が良いでしょう。RS422レシーバでしたら何でもOKです。入力はHC153でセレクトします。

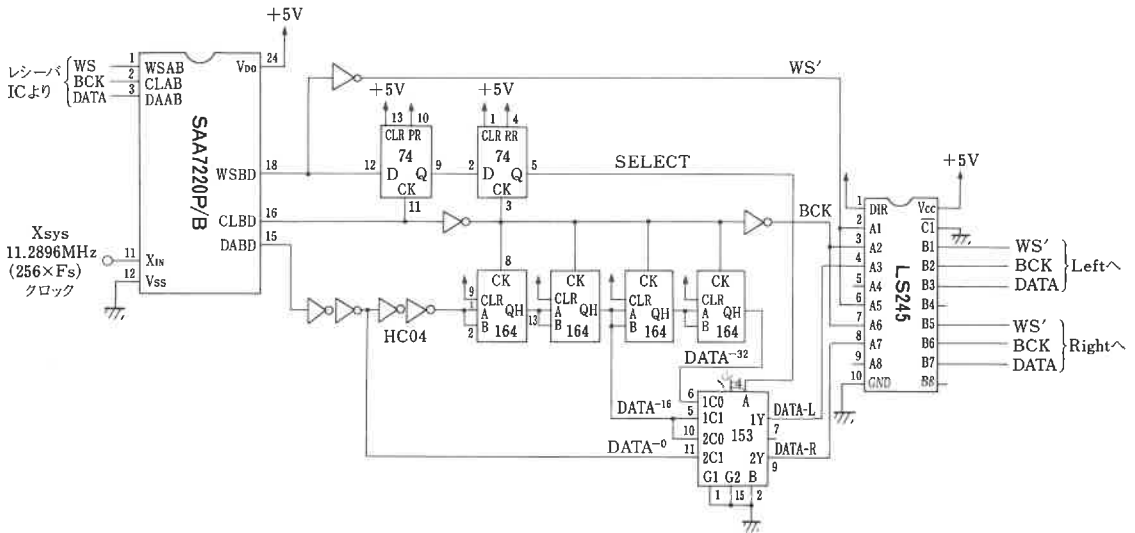
デジタル・フィルタは、相変わらずのSAA7220P/Bです。いまのと

DAC 部

第2図にDAIレシーバ部の回路を

〈第2図〉 デジタル入力部回路図





〈第3図〉 左右独立4パラ TDA 1541 インターフェース回路(74, 153, 164 は HC タイプ, LS 245 は HC 245 も可, 各デジタル IC は 0.001~0.01 μ F のパスコンを使用する。

ころこれしかありません。

インターフェース回路を第3図に示します。シフトレジスタ HC 164 を使用して 16 ビット遅れと 32 ビット遅れのデータを作り、HC 153 で交互に切り替えます。タイミングチャートからわかりますように、WS 信号を反転して半周期遅らせ、TDA 1541 A のそれぞれ D/A に入るデータを同じにしています。各信号は LS 245 のバッファを通して D/A に供給します。これで 4 個の TDA 1541 A で、左右独立 4 パラです！。

D/A コンバータ部の回路を第4図に示します。片チャンネル分しか示していませんが、他チャンネルもまったく同じです。TDA 1541 A 回りのデカップリング・キャパシタは ASC (X 363) 指定です。ASC を使わない 4 パラよりは、ASC を使った単独 TDA 1541 A の方が良好であると断言します。ASC は、外側の極(黒線が入っている方)を GND に接続します。

オフセット補償回路は 1 つの 1541 に 1 つです。それぞれ、1541 に熱結合させます。K 117 は $I_{DSS} \geq 6.4$ mA のものを選別してください。

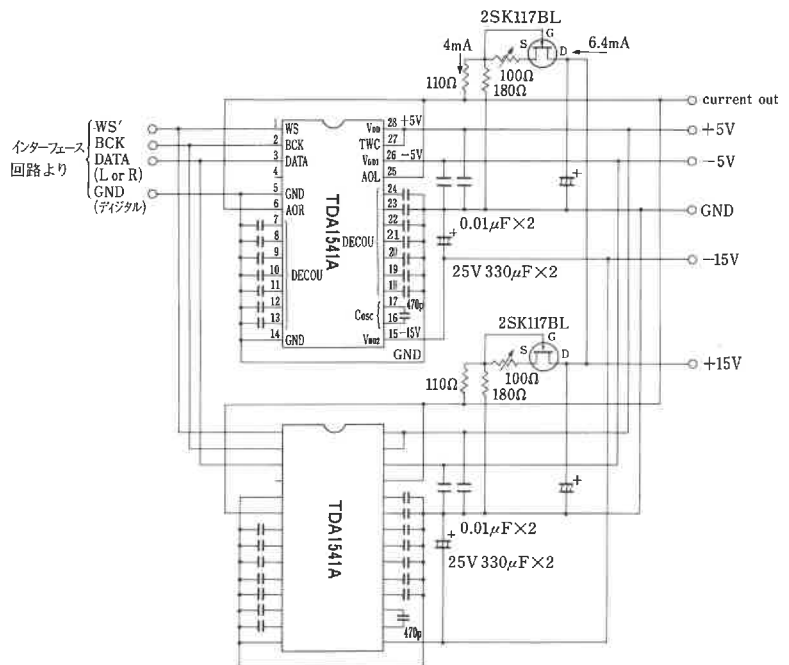
電源のパスコンは銘柄記入してありませんが、プラスとマイナス 15 V は、25 V 330 μ F 以上のマルコンの

NUM をお勧めとしておきます。なお、海神無線には 63 V 330 μ F の ADAM がまだあります。在庫がなくなるまでは本命とします。

± 5 V のパスコンは積層セラミックの 0.01 μ F を使いました。好きな品種ではありませんが、取り付けないとブツブツとノイズが発生してしまいま

す。それぞれの D/A の電源ピンそばに取り付けてください。

電源回路を第5図に示します。これまた片チャンネル分しか描いていませんが、最低でも、プラスとマイナスの 15 V 系は左右別々としてください。共通電源では、せっかくの左右別々 TDA 1541 A が能力を 100 % 発揮できませ



〈第4図〉 TDA 1541 A 4 パラ接続図(片 ch のみ, 他 ch も同じ. DECOU は ASC(X 363) 0.1 μ F \times 28 コ

ん。なお、図の定数では左右別々4バラ、つまりはTDA 1541 Aを2個負荷の時に電圧が適当になります。

キャパシタはニッケミのSME 25 V 39000 μ Fです。残念なことにニッケミ問屋のM電子が在庫を持たなくなったため、秋葉の一部の店では「品物がない」などと扱いを拒むようになったそうです。その時は、海神無線に頼んで取り寄せてもらってください。ただし、納期は2カ月です。

DiはERC 84-009です。チョークを使っていてもDiの差は聞こえてしまします。

チョークはタンゴの10 H 100とNo.11111(2 H, 100 mA, 33 Ω)です。トランスは、春日無線のシンコーとかノグチトランスのパワーマックスを使っていますが(安いからです)、指定の容量以上でしたらなんでも良いと思います。特定の銘柄を推薦できるほど比べてはいませんが、トロイダルコアよりもEIが良い印象があります。

-15 Vに入っているツェナー・ダイオードは、過電圧保護用です。TDA 1541 Aも暖まってくると消費電流が増えますから、起動から10分程度以内にツェナー Diがオフするようにブリーダ抵抗を用いて調整します。ツェナー Diは結構ばらつきがありますので、確認には注意してください。-

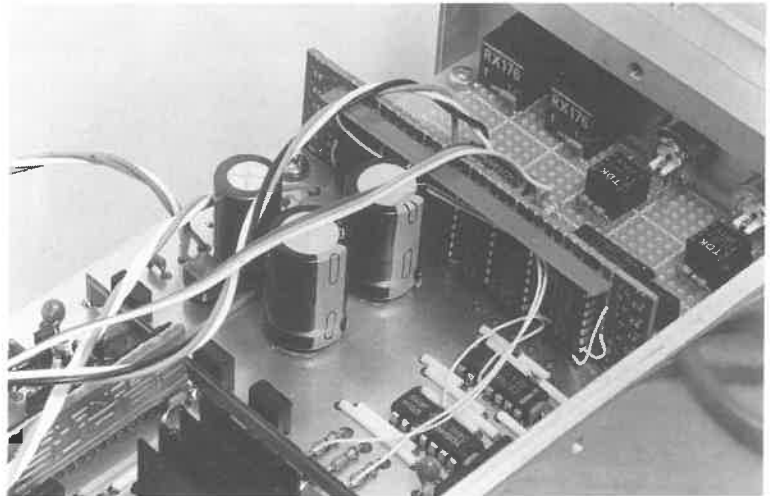
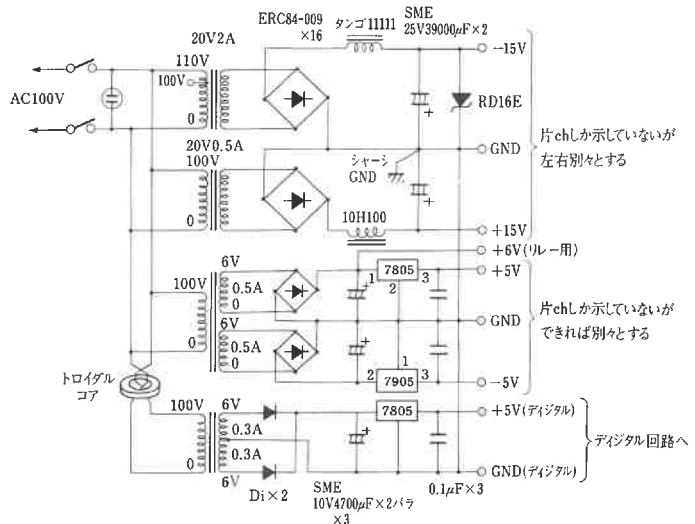


写真1-DAIボードにつけられたTDA 1541インターフェース(右に入力部)



〈第5図〉電源回路

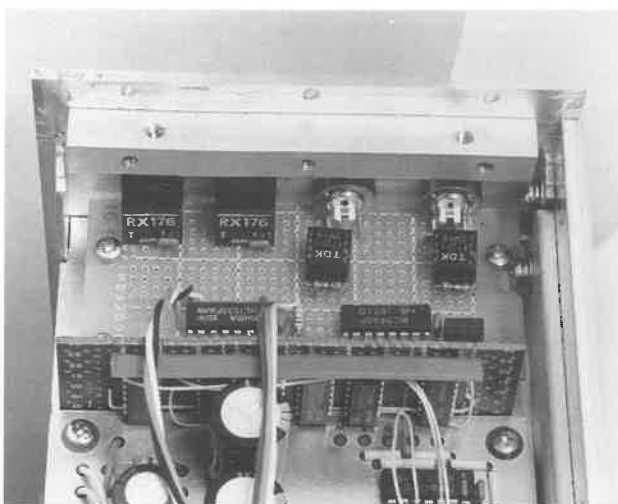


写真2-
入力と同軸2系統、光リンク2系統としている

14.5~16.0 Vの範囲でオフしてくれれば申し分ありません。なお、+15 Vは+10~20 V以内でOKです。

プラスとマイナスの5 V系統も左右別々をお勧めします。が、共通としても ± 15 V系統の劣化はありません。回路図では三端子レギュレータとしていますが、好みて用いられなくても結構です。

デジタル系のトランスへはトロイダルコアをくぐらせて配線します(第6図)。フェライトコアは、パルス性のノイズに対しては素晴らしい効果を発揮します。蛍光灯のオンオフなどで、一瞬、D/Aアンプの音が途切れるよう

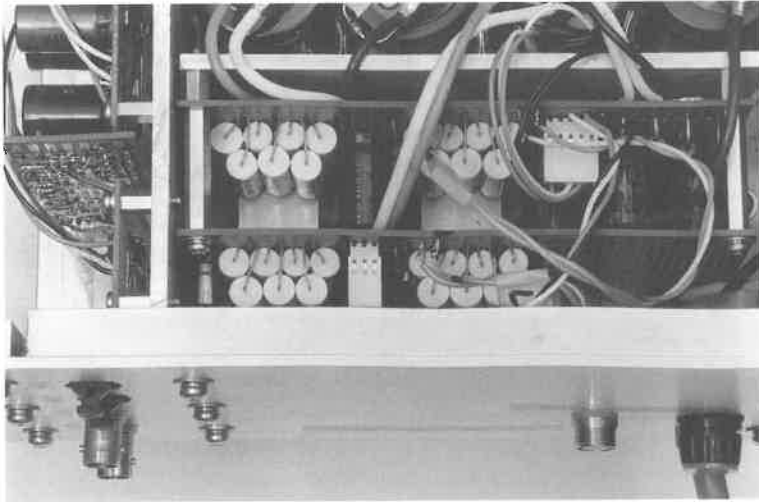
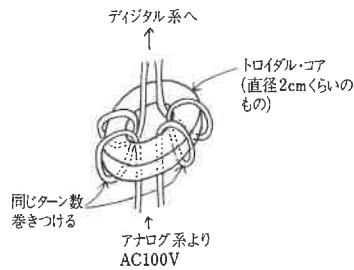


写真3-D/A基板を上から見たところ

なことがなければ使用しなくてもかまいません。コアは、ラジオデパート1Fのアイコー電子にあります。材質は43(アミドン)またはH5A(TDK)で、直径2cm程度の大きさが使いやすいです。100Vのケーブルを3~4ターン回してから配線してください。前作では、この部分にノイズフィル



〈第6図〉 トロイダルコアの使い方

タも使用していましたが、聴感上の効果はないため、省略しました。

デジタル系のトランス、整流Di、Cは何でもOKです。こちらも試したのですが、結局、音が変わったようには感じられませんでした。前回はこだわりの抵抗1本としましたが、三端子レギュレータとの差も感じられませんでした。したがって三端子レギュレータの銘柄指定もありません。

おもり

ところで、D/Aコンバータには“おもり”が必要です。PCM56Pの32パラもそれなしでは、わずか30gずつのおもりを載せた8パラに負けてしまいます。で、32個全部に載せれば(ただし総重量は4倍です)またまたこちらが良くなります。おもりを載せると、人の声がより透明にリアリティが増してきます。どことなく荒れていた弦楽器が、これまたしっとりと、そしてはっきりと聴えてきます。朝倉式に7

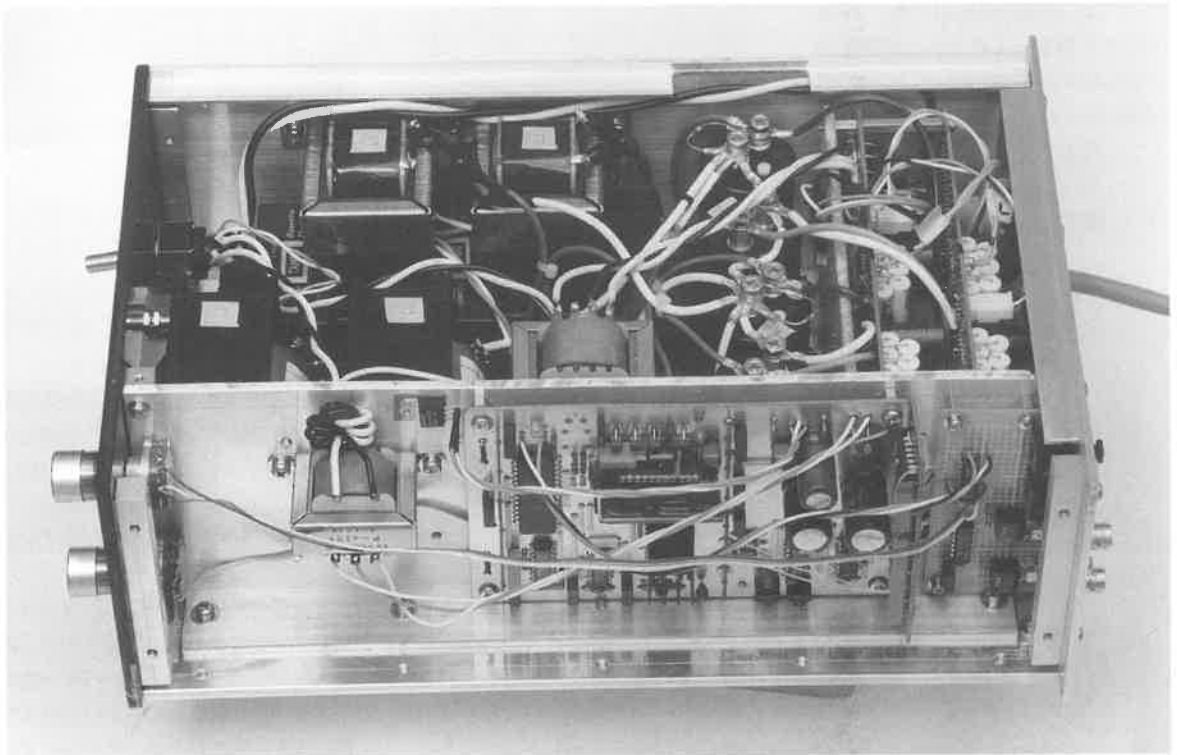
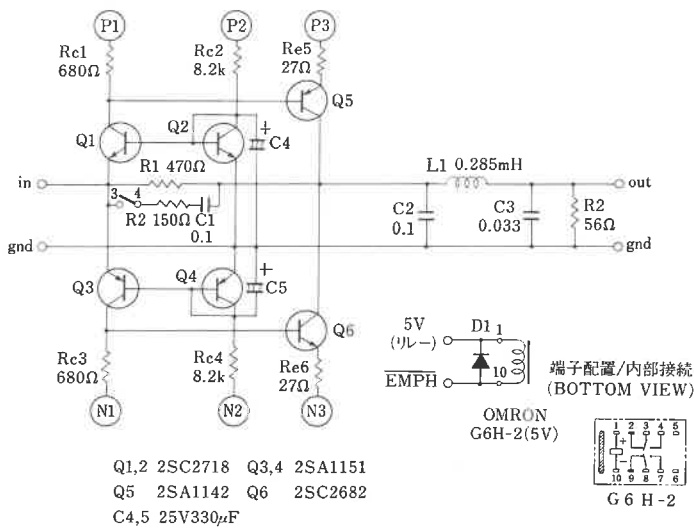
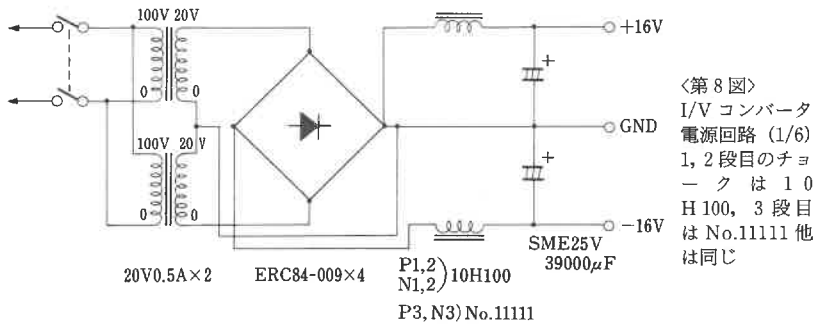


写真4-DACケース内部(上方はD/Aコンバータ+電源, 下方はデジタル部)



〈第7図〉 I/V コンバータ回路 (P₁₋₃, N₁₋₃にはそれぞれ別にパスコン(330 μF以上)を用いる)



〈第8図〉 I/V コンバータ電源回路 (1/6) 1, 2段目のチョークは10 H 100, 3段目はNo.11111他は同じ

kgまで走りたいところですが、20パラのPCM 56 Pは、ケースの大きさから数百gで妥協しています。ただ、100gを越える時は、基板で支えるのではなく、おもりがICや基板を支える構造にしなければ効果が発揮できません。

ちなみに、おもりは「上」に乗っている必要はありません。ICに接着した状態で、おもりが上になるようにしても下になるようにしても、音は変わらないようです。この点からは「おもり」と呼ぶよりも「質量」付加と呼ぶべきかも知れません(コロボは試していません)。

TDA 1541 Aにはそれぞれ、68gの真鍮のおもりのつかっています。石でも金属でも、最低50gは載せましょう。

I/V コンバータ

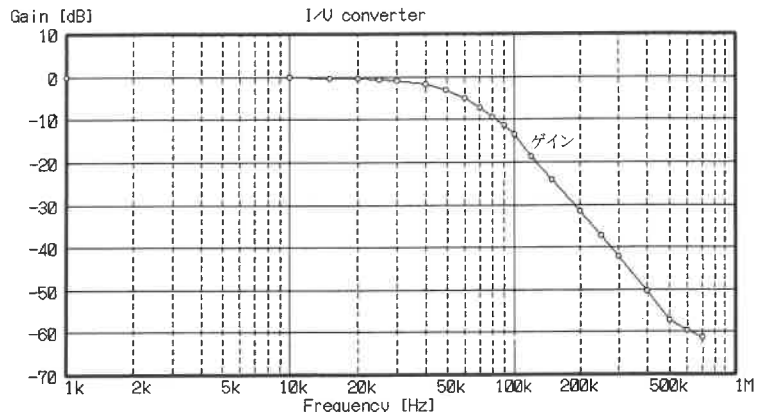
I/V コンバータ回路を第7図に示します。D/Aの平行接続によって出力電流が増加したので帰還定数を変更しています。他の定数は5月号

と変わりません。図は TDA 1541 A×4パラまたは PCM 56 P×8パラ用です。TDA 1541 Aで2パラ(PCM 56 Pの4パラ)などの場合は、前回と同じ R 1=2 kΩ, R 2=330 Ω, C 1=0.047 μFとしてください。

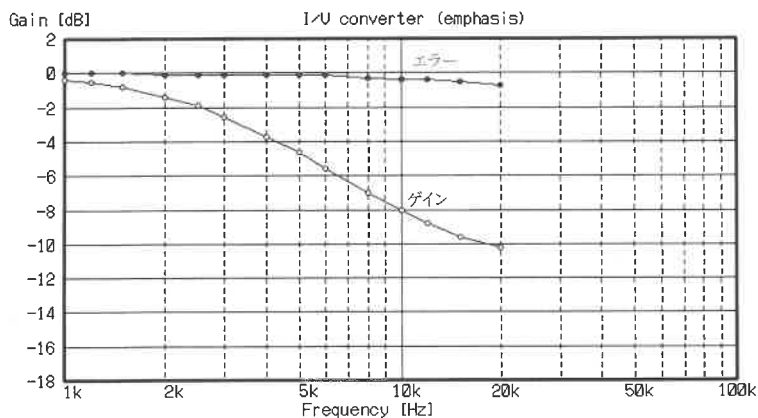
PCM 56 Pの16パラなど、出力電流が±10 mA(ピーク時)を上回る場合には、電流分流または出力打ち消し接続(9月号61ページ参照)を用います。ちなみに、私の20パラは、14パラ+反転6パラとしています。なお、エンファシス補正不要の方は、120 Ωまででしたら R 1を小さくしてもOKです。出力で2 Vrms以下になるようにします。

第7図の回路では、5月号の定数に比べNFが深くなった分、出力インピーダンスが下がり、1段目のフィルタのカットオフ周波数が高くなっています。計算上はC2の0.1 μFを0.22 μFとしなければ同じ特性にはなりません。あまり変わったような印象がありませんので、そのままに手抜きしています(厳密な比較をしていません)。なお、Lはフォステクスのネットワーク用の0.3 mHを3ターンほどきますと所望の値となります。

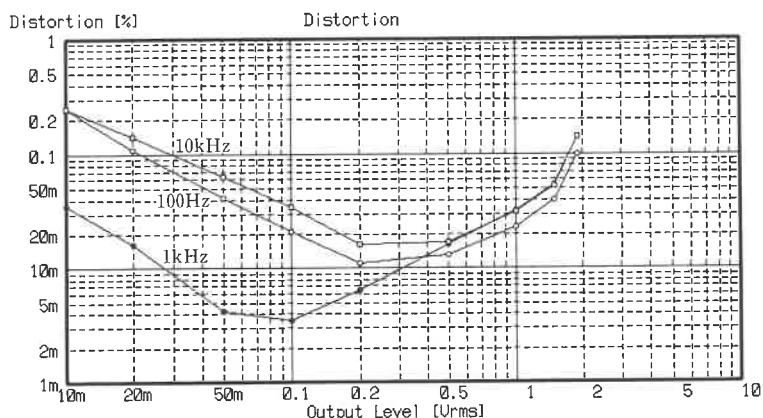
I/V コンバータの電源部を第8図に示します。終段のチョークをタンゴのNo.11111に変更した以外は5月号と同じです。この変更によって、ブリーク抵抗を使わずに、同じ電源トランスで電圧が揃うようになりました。



〈第9図〉 アナログフィルタ特性



〈第 10 図〉 ディエンファシス特性および偏差



〈第 11 図〉 ひずみ率特性

しかも、回路図の値に近づきます。つまりは終段のアイドルも設計条件に近くなり、ひずみ率も改善されます。つまり、前回がよい加減であった訳でして……。

使用部品、調整方法は 5 月号をご覧ください。

特性

0 dB 時出力は、約 1.7 Vrms です。

第 9 図に周波数特性を示します。20 kHz で -0.4 dB、-3 dB 点は 49 kHz、176 kHz での遮断量も 30 dB と少なくなっています。が、聴感上、折り返しによる“にごり”が増えた感じはありません。ディ・エンファシス特性(第 10 図)は 20 kHz で -0.7 dB 低めとなりますが、アナログフィルタによる減衰を除けば偏差は -0.3 dB 以内です。

第 11 図に I/V コンバータのひずみ率を示します。自作ひずみ率計で測っています。テスト CD で測った場合も 1 kHz 以下はほぼ同じ値です。I/V コンバータ部の電源電圧を設計値に近づけたため、5 月号よりも改善されています。1 kHz のみ特別低くなってい

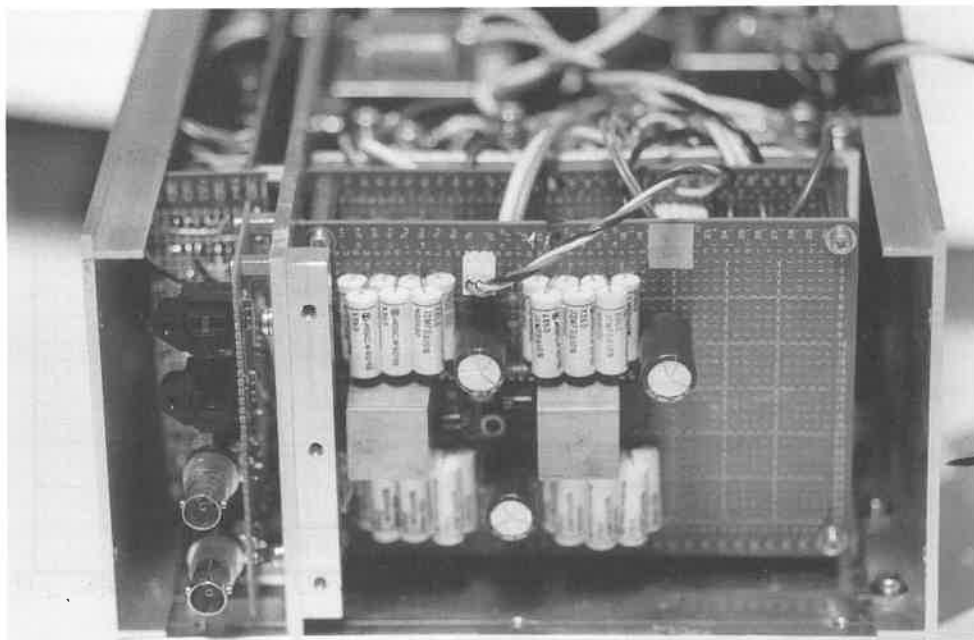
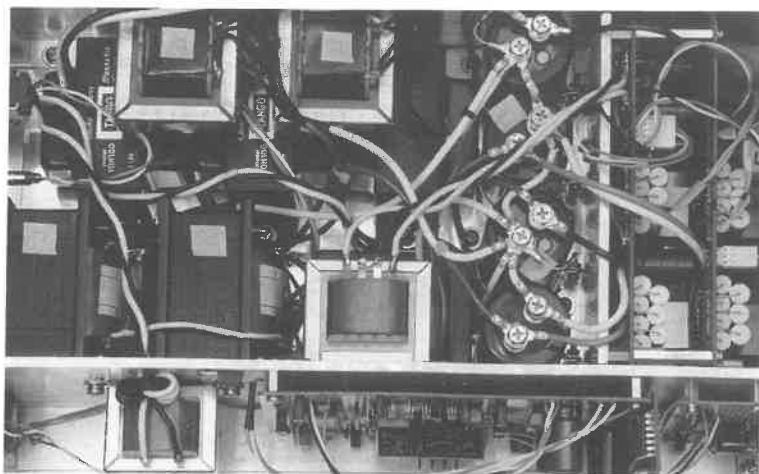


写真 5 -
D/A 基板の全体
(背面入出力部に
近いところに取
納)

写真6-DAC
ケース内部全
体(下方、デ
ィジタル部)



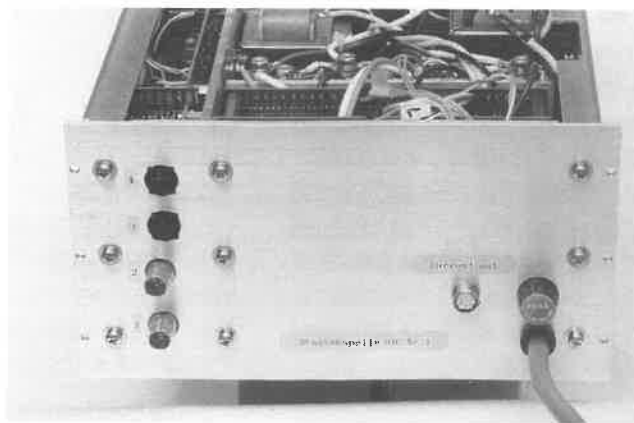
ますが、理由はわかりません。

音

5月号であれだけベタ誉めしておきながら“それを上回る”などと記すのは、1ビット D/A になったとたんに、「演奏家の魂にせまる」などと宣伝していたマルチビット D/A を「ひずみのかたまり」などとこきおろすメーカーや評論家のようでみっともないのですが、それでもやはり“それを上回る”と記さざるを得ません。

不思議なことに、パラ接続は音の鮮明さを向上させます。あばれていた音が落ちつき、と記しますと反対のようですが、ティンパニー、パーカッションなどのアタック音が本物らしく聴こえてきます。ホーンスピーカーを廃した時(ほどの差ではありませんが)と同様の傾向です。余分な付帯音が減り、本当の“立ち上がり音”が聞こえてくるかのようです。また、少し“再生”に近づいたかのようです。

写真7-
パネル背面
の入出力部



D/A アンプを試聴して

高橋和正

STAATSKAPELLE DAC+VI
第2作の音は、異常なまでに高域の美しかった第1作の音に較べれば地味で渋い、がより自然で聴く程に奥深い所でハッとする様な輝きを持つ。

第1作の弦のしなやかさと艶やかな響きにすっかり参ったあげくに、引き上げられた後のいら立ちが続いた3カ月後に聴かされた本機の音は、より熟成された大人の音に変身していて、別府さんの音の好みが変わったんじゃないんだろうか!と疑いたくなる程一聴した時の特徴のないものだった。

が、手持のソースを片端からかけまくっているうちに、ルービンシュタインの一音一音が本物の持つ立体的な質

量感で鳴り、五嶋みどりのヴァイオリンの消え入るような美しいピアノシモが、周囲の騒音をまったく意に介さずに耳元へとどく。あらゆる楽音の微細な音の再現性が格段に良い。

第1作もそうであったが、アナログディスクの物理的欠陥…低域共振、アーム共振、トレーシングひずみ等々…を、あ、これがそうだったのか、と思わず知らせる凄さがある。アナログ党をもって自認する私にとってはまことに手強いマシンである。

リファレンス機として常用のDAC、アキュフェーズ DC 91 と、スタジオ BD-TALENT は、メーカー製品として大変秀れ、安定した音を聴かせてくれるもので、これ等の出現によって CD で最大の苦手であった弦

の再生音から、異和感が殆んど駆逐されたばかりなのだが、アナログ部とデジタル部二体からなるこの重量級のコンバータの持つ能力は、CD 再生音の可能性を(それも現在のフォーマットの)より高い次元で示している。

本機の導入でアナログ 80%の私の再生時間は大巾に変化が起りつつある。

もう一つの変化は、海賊版の類のいわゆる名演の悪録音や、モノラル録音が、信じられないような奥行きのある音場感で聴けることだ。勿論ユニウェーブ方式の SP システムに負うところも多いが、音場感の大小はコンバータでも大いに変る。

この所、恥ずかしながら CD を聴く毎日が楽しい。