キュウリとナスは仲良しなのか？
ぬかみそなら隣り合わせで並んでる。
オペアンプも小鉢の中に…
それが普通に見える人、あなたと私。

ステレオアンプ

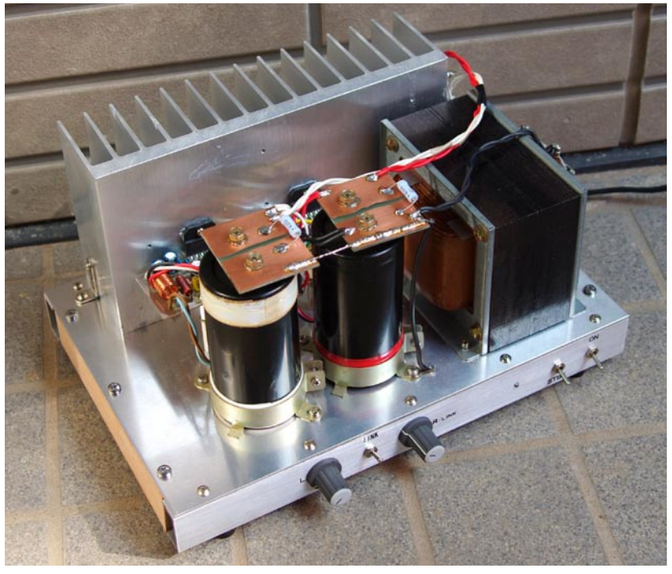
その 2

今回は定番の LM3886 で作ってみよう。たしかに扱いやすい石だ。
大型トランスが手に入ったので、ちょっとハイパワーを目指す。
プリアンプ無しのパワーアンプだけ。
ステレオばかりでなく独立 2 チャンネルでも使える工夫をしてみた。

番外地 日々是好日　第2日

ステレオアンプ その２

何か始めるとハンパじゃ済まないのは
人後に落ちない自信がある。
明日のために「その１＝ジャブ」だけ、
のつもりが、知らぬ間に糸の切れた凧。
こうなりゃ Fly Me To The Moon、
いっそ冥王星でも構わないぜ。



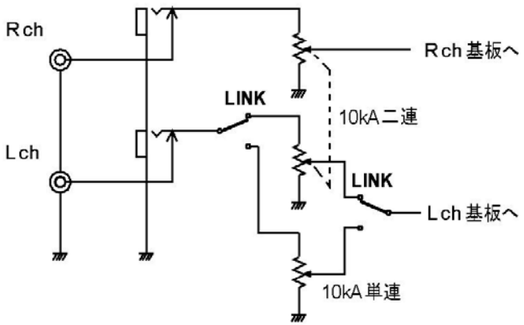
■ 雑用を全部こなすアンプ ■

最初に考えていたのは 7293 アンプのインサート SEND から信号をもらって、もう一組追加でアンプ＋スピーカを鳴らす構想。いわば 7293 のブースタ的な役割だった。何に使うかは全然考えていなかったし、今も考えていない。考えてたらパワーアンプを何台も作れない。人間、ときには思考停止も必要である。

それにしてもパワー IC だけ手元にあって周辺パーツが全然無い。そこでジャンク箱を漁っていたら、ありました、十数年前のブロックコンデンサ、22000u50V が２個。１年くらい使った FET アンプの残存兵力だ。容量は今でも +5% だから充分使える。同じ週にヤフオクで大トランスと放熱器も入手。天の助けか悪魔の誘いか、多分後者。トランスは 43V で CT 付き 5.5A という重量級だ。つまり 21.5-0-21.5 で電流が 4A 近く取れる。放熱器は右上写真の通りの大岩壁。これで役者は揃った。

パワー IC には LM3886 を使おう。ゾイレのときに仮組みして音を聴いている。力量感があって大パワー向きの印象。マルチアンプならウーファ駆動用だろう。でも、高域もビシバシ来るから低域専用というわけでもない……等々考えていたら、7293 のサブアンプにするのがもったいなくなってきた。どうでもいいことを何をグズグズ考えていると思うかもしれない。違うのだ。使い方によってヴォリュームをどう付けるかが変わってくる。

図１　入力部分



単なるステレオ仕様なら、ふつうは左右同じ音量にするから二連 VR が便利。でも帯域が別のマルチアンプなど、２チャンネルアンプなら二連はダメで単連が２個になる。本格的な業務用パワーアンプだと、音量は卓で調整するので単連×２がほとんどだ。それでも一部には二重 VR にして通常は連動させ、少し力を入れると別個に動くメカを使っている場合もある。

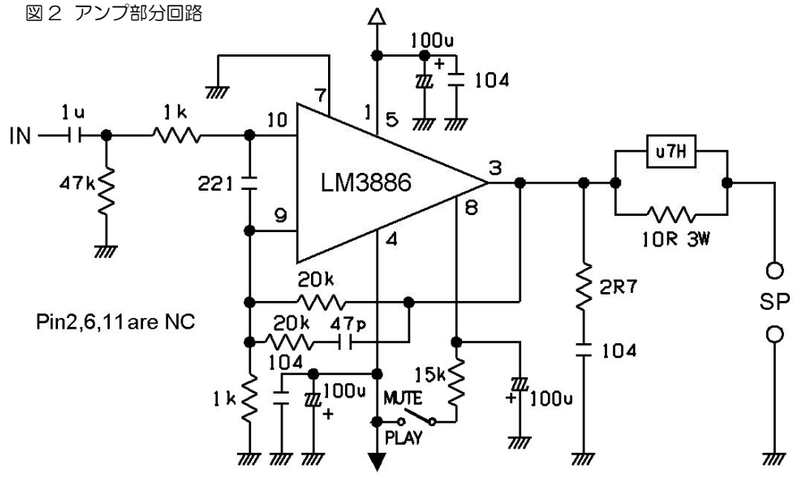
ステレオ時にも２チャンネル時にも快適に使うために、図１を思い付いた。二連と単連の VR を１個ずつ使う。SW は 6p で、LINK 側にするとステレオ、逆にすると２チャンネル。今回、Lch 側を切り替えているが、もちろん Rch を切り替えてもいい。こういうの市販アンプにもあるのかな？ 便利と煩雑、どちらだろう。

煩雑さを少しでも減らすために、「今、生きている VR」を示す LED をツマミのそばに付けるのもいいかもしれない。パワー・オン表示も兼ねられる。9p の SW を使えば簡単だし、もしかするとミレニアムバイパスのテクニックを応用して 6p でもできるかもしれない。考えてみて。

どうせならバランス入力にも対応しようかと思ったけど、今回はパス。プリアンプが入っていないので電子バランス回路のオペアンプ電源がない（今更入力トランスでもあるまいし）。バランス入力が必要ならいつでも増設できるから、とりあえずはアンバランスの RCA ピンとフォーンだけにして、切り替えはフォーンジャック内蔵のスイッチで。まあ普通、これでいいのだ。スタジオやマジな PA 以外でキャノンはほとんど使われないから。であるにしても、世の中ではキャノンが付いていると高級品と見るユーザーが多いみたい。穴あけてコネクタ付ければいいだけなのにね。内側で３番を１番とショートさせといても気付かない人は多いだろう。

ところでこのアンプ、最大出力は？ データによれば LM3866 は８Ω負荷で 50W、４Ωだと 68W 出せるという。今回、巨大なトランスではあっても電流は有限。どれだけ出るかはわからないし、知ったところで意味は無い。。とにかく「でかい音」なのはたしかだ。それ以上、何か気にすることってある？

図２　アンプ部分回路



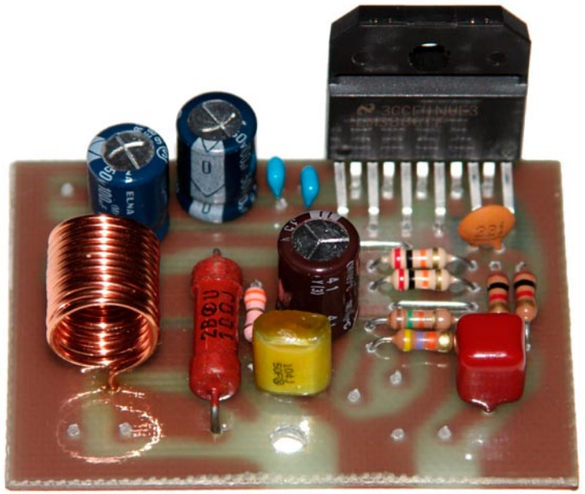
■ 回路と基板 ■

ナショセミ石の多くでは、アプリケーションシートの回路例からさらに改善する妙案はない。3886 もそうで、小細工を弄する余裕はなさそうだ。そもそも単純明快なオペアンと同じような回路だし、TDA7293 のように「使わないピン」が出ているわけでもない。ここはナショセミの言う通りに作ろう。

ゲインは帰還抵抗で決まる。３番と９番の間の 20k、９番とアースの間の 1k の２本で決まる。このままだと 1k：20k、つまりゲインは 20 倍（+26dB）になる。1k が直接アースに落ちているから直流まで帰還が効いている。1k に C を直列にしてアースに落とせば交流だけの帰還になり、低域カットの特性になる。C が小さいほどカットオフ周波数は上がるので、希望者はどうぞ。

もう片方の 20k には、20k+47p が並列になっている。何のマジナイだ？ とりあえず超高域カットなのはわかるけれど、47p じゃあまり効かないだろう。ここは意味不明だが、たいした手間でもないから、そのまま作ろう。

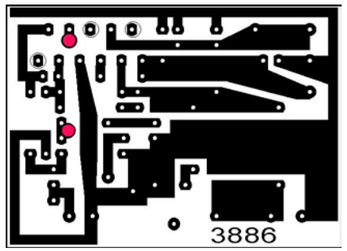
超高域カットはもう一箇所あって、反転・非反転入力間の 220p がそれ。1k と組になって不要な高域を落とす。これもそのまま使う。



ミュート機能は８番ピンから一定以上の電流を流し出すとミュート・オフ（音が出る状態）。８番ピンを浮かせるとミュート・オン。15k でなくてもいいようだが厳密ではない。

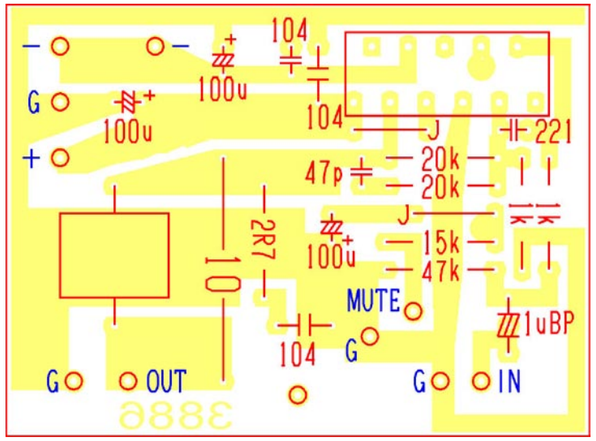
その他の部分については 7392 アンプで説明したので省略。基板作りに移ろう。図３が原寸パターン。サイズは 5.5 × 4 センチ。赤丸のランドは裏ジャンパの箇所。ジャンパは１本しかない。もし３ミリのピン間にパターンを通す自信があるならジャンパを使わずに済む。感光基板なら可能だろう。私は安全第一でジャンパにした。とりたてて難しい基板ではない。電源とアースをなるべく太くすればいいだけだ。

図３　基板パターン（原寸）



0.7uH コイルデータ
0.8 φエナメル線を
直径 10 ミリ程度で
10 ～ 11 回密着巻。

図４　パーツレイアウト



2R7 は、2R2 ～ 4R7 でも可

■ 全体の構造と電源 ■

基板を作って「たったこれだけ？」と感じる人も多いはず。そう、これだけです。こんな簡単な基板で 68W も出るという。その昔、50W 出そう、いや次は 100W だと、6CA7 やら 6L6、6GB8、果ては 807 パラプッシュで苦労した日々は何だったのか。大出力アンプになるほどゲインを取らねばならず、ゲインを取るとノイズが目立ってしまい、SN か出力かの二律背反二者択一。眠れぬ夜が続いたものですが、今は安眠できます。

全体の造りは 7293 アンプ同様、シャーシから自作。詳しくは第 1 日を参照。ただ、今回のトランスはでかくて重い。しかもケース内に補強用の電源基板も無い。薄いアルミ板では歪んでしまうかもしれないので 2 ミリ厚を使ったところ、強度は充分だったけれど、板に配線材を通す穴にかますゴムブッシュが手元に無い（あるのは全部 1 ミリ厚用）。ホームセンターをハシゴして、どうにか調達。

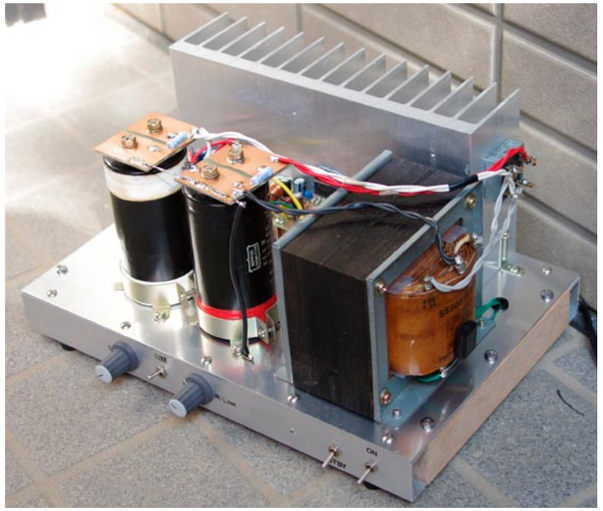
その他、写真を見てもらえば大体のことはわかるだろう。写真に写っていない事柄でひとつ大切なのは、2 枚のパワー IC 基板の取り付け方だ。シャーシから 40 ミリの金属スペーサを立てて固定しつつ、IC の放熱フィンでも放熱器に固定している。基板 1 枚あたり 2 点で固定しているわけだ。7293 アンプより少し強靭にしてみた。その他細かい部分は想像と創造で。

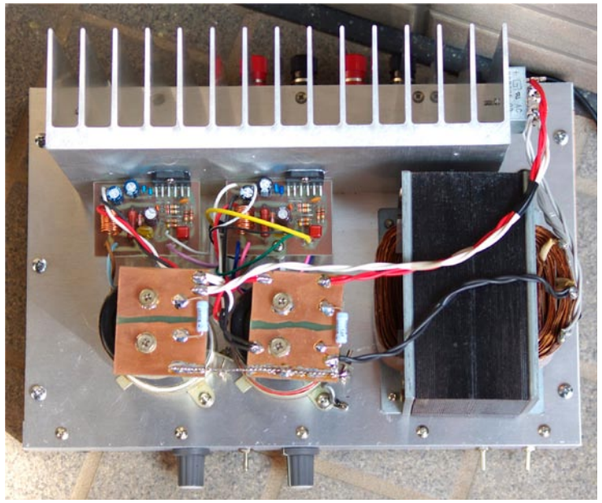
電源に基板は無い。基板に取り付けるべきパーツが無いので、当然基板は使わない。回路は下の図。まったく同じパーツを揃えるのは不可能だから、参考程度にしておいて。

トランスは前述したとおり 43V（CT 付き）5.5A で、外付けフューズは 7A 以下の指定だ。試しに 2 A のフューズでパワーオンしたら、それだけでフューズが切れた。恐ろしい恐ろしい。コンデンサの突入電流はハンパでなく大きいと思われる。すると問題になるのがパワー SW だ。小型の 125V6A で間に合うわけがない。電流容量が 10A の SW なら誘導負荷 6A くらいまで OK なので、どうにかして入手しようと足掻いた。それも片切りではなく両切りの 4p か 6p が欲しい。

これが不思議と無いのだ。図体のでかい 25A モノはゴマンとあるのに、小型の 10A や 15A はカタログにさえ無い。もう断念して大型の SW にして、ノブの方向を左右に変えようか、としていたら、ヤフオクに出た。取り付け穴 6 ミリの 10A モノ。しかも 6p。China なら遠慮だが日本製でメーカーは日開だ。もちろん買いました。造作から見ても日本性は間違いなさそう。でもカタログにも過去製品にも載っていないのは一体どう考えたらいいのか。そうだ、考えなければいい。で、安心して使っています。

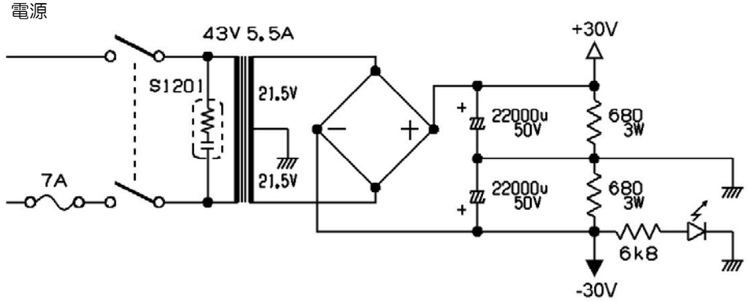
それでも電流容量がギリギリか、もしかすると足りない。オマジナイにスパークキラーを入れた。トランス一次側の S1201 というパーツ。見たところは大型のコンデンサみたいで、中に 120 Ωと 0.1u が直列に入っている。高いパーツではないし、自分で R と C（どちらも AC100V に耐えるもの）をつなぐより安心。これがスパークや過渡電流をいくらかでも緩和してくれることを祈ろう。





ブリッジダイオードには手持ちの 1000V25A というゴツいのを使った。取り付け場所は放熱器の側面。結果的には成功だった。このアンプを大音量で鳴らすと、当然ながらパワー IC 界隈は少々熱を持つ。でもダイオードは平熱のまま変わらない。「働いてるの？」と疑いたくなるくらい平然としている。ダイオードはでかいのに限る。

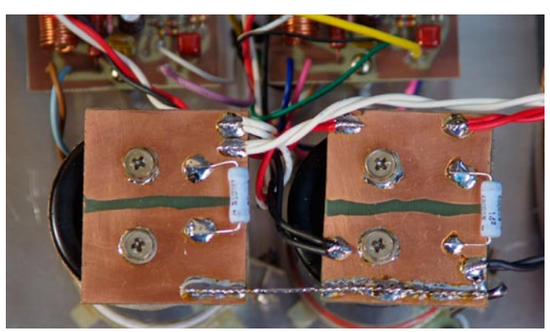
図４ 電源



平滑コンデンサは常道通りシャーシに立てた。ところがミステリーゾーンなのだ。下の写真でもわかるように、右側（プラス電源に使っている）のコンデンサ、いくら向きを真っ直ぐにして固定しても、翌朝になるとわずかに右に回転している。妙なテンションがかかっているわけでもないのに、3 日試して 3 日とも回っていた。なにか取り憑いているのだろうか。現状は霊魂に根負けして曲がったままにしてある。お祓いが必要なのかなぁ。

コンデンサ端子にぴったり合うように穴をあけた小基板を 2 枚作った。留めビスが銅箔面と接する箇所には薄くはんだメッキして腐食で導通が悪化しないようにした。ブリーダ抵抗は銅箔面にベタ付け。なるべくコンデンサ本体に熱が伝わらない場所を選び、少しだけ浮かせてはんだ付けする。2 個のコンデンサを結ぶアース母線には、0.6 ミリのスズメッキ線を 3 本より合わせてはんだメッキしたものを使った。で、その線の、下の写真では右端から真下に太い線材を伸ばし、コンデンサの固定金具の足に大き目のタマゴラグかませてアース。このアンプの唯一のアースポイントだ。なお、タマゴラグといっしょに菊ワッシャも締め込むこと。そうしないと時間が経つうちにナットが緩んでアース浮きが生じる。

トランス→ダイオード→平滑コン→アンプ基板の電源ラインは、すべて空中配線。はんだ付けするとき、ほんの少しヨリをかけてやると望みの方向に固定される。これは経験でしか体得できない。その配線材だが、うちには 0.5SQ までの線材しかない。仕方がないので大電流の箇所には 2 本をより合せている。果たして 2 本ヨリで足りるのか、3 本の方がいいのかはわからない。ここは気は心。私は 2 本で安心することにした。



ジャンク箱を漁ってもブロックコンデンサが見つからない人は、秋月コンデンサを片側 3 ～ 4 個パラにした基板を作って載せればOK。ブロックコンのスペースに充分に載る。お金に余裕があるならトランスも新品で。HTR-205 か 245 あたりが適当だろう。

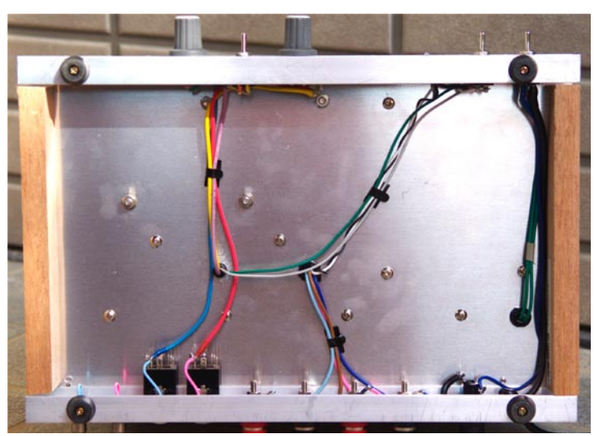
リアパネルはご覧の通り。書き忘れたが AC ケーブルには 12A 以上のものを。ごく普通の 7 A だとフルパワー時に温かくなるかもしれない。

リアパネルのコネクタ類の間隔を詰めればキャノンも取り付け可能。小型のノイトリックなら問題なく付けられる。その気になったらリアのアルミチャネルだけ交換すれば済む。シャーシがバラバラになるのは便利だ。でもその分だけ強度は足りない。9 ミリベニアのフタは必須と思う。特に今回はトランスが重いから。

何も入っていないケース内部もお見せしよう。シャーシ上面との連絡穴は 2 個。どちらもほぼ基板の下にある。黒い小さいのカー用品売り場にあったケーブル留め。両面テープの寿命が気になる

それで出音は？ 私は満足している。もしもこれがダメというなら、世の大出力アンプの音は全部ダメ。たしかに真空管の音とは違うが、音楽鑑賞という実用には（私にとって）充分。最大音量時の音は出していないのでわからないけれど、盆踊りならこなせるだろう。

さて、次は何を作ろうか。日々是好日のタイトルグラフィックは 3 日目まで用意してある。使わなきゃもったいない。本末転倒？ いや、そもそも用も無いのにパワーアンプ作りに血道を上げること自体、生活の中では、あるいは人生において本末転倒というより意味不明。でも気にしてたら生きて行けない。でしょ？



このPDFの内容について、著作権は私＝大塚明に帰属します。転載等のご要望には誠意をもって対応しますので、必ず事前に許諾を取ってください。製作機材の構造等について、無断での商用使用は禁じます。