

電力増幅装置

例のひそやかなシリーズ



2025.12.28

Anime Song Audio Festival

試聴楽曲（予定）

- ・おーぎゅめんと・でいっ！ [ツインズひなひま OP]
- ・変身楽曲ラッシュ！
 - 魔法少女チノ「劇場版ご注文はうさぎですか ?? ~ Dear My Sister ~」
 - トランス！ ~ニーナ ver.^~[ひなろじ]
 - ハピネス・フルフィルド [お兄ちゃんはおしまい]
 - 桃変身！ [まちカドまぞく]
 - そるらるチャージ [えとたま]
- ・ShineHappyDays[ねこぱら OP]

ひそやかな一般
色付けの少ないパワーアンプ作成譚

「電力増幅装置」

構内放送設備つてこもるけど色付けが少ない音
◎きつね遣い

次は何作る？

スピーカー側の
調整は限界か

今年でアーチオフェス出場ついに3年目になりました。スピーカー製作も落着き自分の中である一定の音の基準が明確になつてきました。

また、「ひそやかな一般スピーカー」のチューニングも、あまり改善することもなくなつた為、スピーカーの調整は一旦終了とし、音の上流を詰める事にしました。そして最近NFTさんのデジタルパワーアンプのボリュームガリガリがひどくなり、スピーカーを破損させそうなので、今回はアンプ作りに挑戦してみることにしました。



▲昨年と昨年に渡り出品した「ひそやかな一般スピーカー」。見た目は変わっていないが、クロスオーバーの調整で2年の間に全く違う音のスピーカーになった。チューニングは色付けを抑えてコンポーザーとマスタリングエンジニアを全力で信用するスタイル。マグネットを強化し、ホーンツイーターの切れと8インチコーンで低域を稼ぐ。バスレフの干渉を無くす為に密閉型を採用した。

同軸ユニットを使ったのは決して箱の加工が面倒だからではないぞ！ホントだぞ！

▼ My Regulation... .

◆色付けが少ないアンプを作ろう！

- ・PCオーディオなので、アンプ側にボリュームはいらない（ボリュームが音に色付けしてる犯人のうちの一人）
- ・とにかく単純な回路にして、音の色付けを防ぐ
- ・きちんと耳で聴いてチューニング

目指せ！スピーカーの為の音色を付加しない「普通の増幅装置」！

色付けが少ない
アンプのお手本は
構内放送設備かも

前々から気になっていたのが、構内放送設備の音。ややこもっているのですが、音の通りが非常に良い音なんです。そして特に印象的なのはチャイムの音が空間全体に満ちる事です。この感覚はメーカーが違つてもです。構内放送設備の音って似たような音で、ホームオーディオのように機材で音が全く違う事がほとんどないのが前から不思議に思っていました。学生の頃、放送委員をやつた時にこそりあちこち放送卓をいじつていましたが、この手の機材はとにかく作りが単純で、特に松下型のアンプは中身が驚く程スカスカです。もしかしたら、その「単純な機構」こそが「空間に満ちる音」を作り出しているのかもしれません。ならそれを参考に単純なアンプを作れば良いと考えました。

とは言え独特の音が出るアンプは扱いに困ります。スピーカーのチューニングの際迷いを生みます。しかしそんな色付けの少ないアンプのリファレンスなんて何処にあるのか？そんな時、窓から母校の小学校のチャイムの音が聞こえてきました。そういえば学校のチャイムってふわっと広がり遠くまで届きますよね。

構内放送設備の中身



▲ヤフオクから拾った松下のアンプの画像。
驚きのスカスカ感。でもセオリー通りの音がする。
こんな感じで作れば良いのでは?と考える狐遣い。

松下の「シカト」構内放送設備用のアンプは左の写真のようになっています。「電力増大ユニット」らしい名称で販売されていました。シカトの前提なので、上蓋がないままだ。本当にスカスカです。電源は100Vか24V(バットワー)で動作するようになります。アシテネーター、電源ボタンもありません。本当にスピーカーを駆動させるためだけの装置です。ICも特に変わったものはありません。こんなで、あのフロントと広がる音が出せるのですから、わたしにむだやうです。



▲共立エレショップで入手できるキット
この状態で十分な音質を確保できる
素晴らしいアンプキット

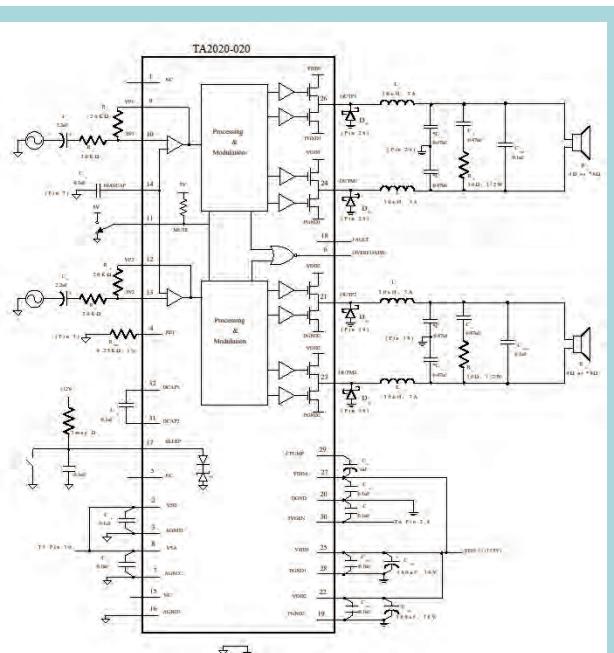
人。このキットの音はクリアで、バランスが良く高域と低域はある程度出ますが、伸びはなく、可聴域はしつかり出ますが、それ以外カットされてしまう方に感じます。ネットの記事にもあります、恐らくICの内蔵レギュレータの性能が低い為かと思われます。もしかしたく、その電源部分を補強するだけでオーディオ用に昇格できるようになるかもしません。

構内放送設備つぱい このキットの旨 構内放送設備つぱい

使用するIC

Tripath TA2020-20

2010年頃流行った例のD級増幅用IC、TA2020-20(以降TA2020)。既にトイズノンになり、在庫限りになっています。在庫限りとは言へ、レガシー扱いになり、今更買う人なんてほとんどいませんので現在も入手可能です。音質についてネットの記事を見ると、作り手によつて評価が分かれています。つまり使用パワーより音が変わる→ICの特性が非常に素直である可能性があります。詰めればもう盛りだらけです。



▲TA2020のデータシート。こんなパートの少なさで動作するのは驚き。
基本データシート通りに進めますが、入力の帰還抵抗は5.6KΩにし、
スピーカー出力のフィルターのコイルを10uF→22uF、フィルターの0.47uF→0.22uFに変更。
あと、オーバーシュート対策ダイオードを4本→8本にしました。

電源は19VのACアダプターを使い、メイン電源の14.5Vと内蔵オペアンプの5Vをそれぞれ外部レギュレータを使い供給する予定。

最大出力は4Ωで20W+20W。家で使うには十分なパワー。

電源の供給

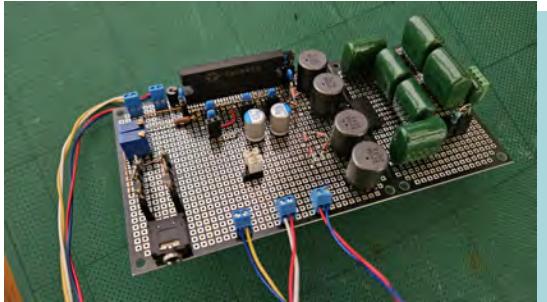
内蔵オペアンプの電源

TA2020の主電源は13.5VよりかいなりV5A(内蔵オペアンプ)と2PへのVSD(制御)用に供給されます。ネットの記事で色々な人が書いていますが、V5A電源が非常に繊細なようで、この辺に次第で音質が左右されるものですから、今回は単純かつ低ノイズのLEDボンキョレータを活用してみて秋月のレギュレータ7805Aと聞き比べます。

アンプの設計

暫定パートから特性の良いパートへ交換

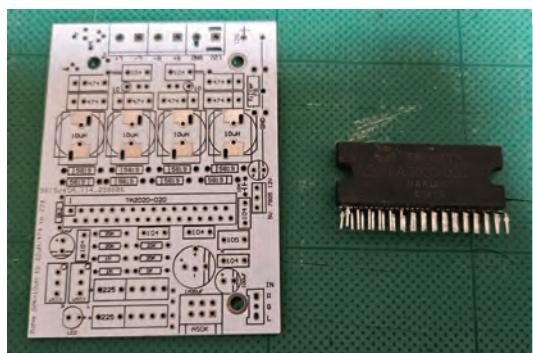
パートはできるだけシンプルに
目指すは構内放送設備をベースのセオリー通りの音



実験用第一号機。コンデンサやその他パーツを差し替えられるようになっていたが、ショートさせて異常発熱し燃え、ACアダプターごと破壊。デストロイヤーと化した。

第一号機は「二バーサル基板で作成。パートは後で変えられよう」と、ヘッド等を活用。コンデンサは全て積セラ、安物抵抗。この時点でも十分な音質。低音がやや強調されている感があるが、クリアで透明感がありま。わざわざ量販店のミニコンポを買つ選択しを奪う音質で驚きました。それでは、特性の良いコンデンサに置き換えてパート変更実験を・・・と思いつたが、交換したとたんどこかでショートしたのか異常発熱し、ACアダプターと壊壊。

流石に二バーサル基板で作るのは無理がありそう。そこでKiCadをインストールし、プリント基板を作成しようとしましたが、流石にゼロ知識状態では使いこなせず断念。ネットを徘徊していた所、TA2020のプリント基板を販売しているコマ�이がありました。今回はそれを使う事にしました。KiCadの勉強は今後の課題になります。

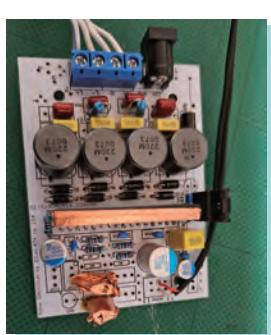


▲ヤフオクで乳首したプリント基盤。今は手でネットで手に入っています。次はショートさせないように・・・

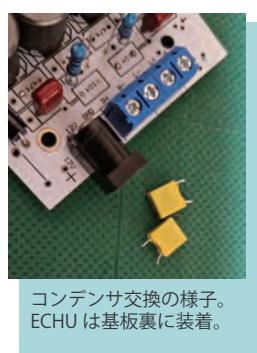
TA2020を二バーサル基板で作るのもやや無理があながいです。

暫定パートで組立

まずはショームしない音が鳴るアンプを組立(笑)。電源はACアダプターから12Vを供給。この基板にはアナログ電源5Vを7805Aで供給するようになっています。TA2020内蔵レギュレータを使つ「ハンターペン」、キットのTA2020よりクロコアさと低音の伸びがあり、聴いていて既に気持ちいいです。わざ量販店のコンボは買ひことはないでしょ。



▲暫定パートで完成した様子



コンデンサ交換の様子。
ECHUは基板裏に装着。

懲れば戻すといつていましたが、PMLCAPやECHUが優秀すぎて戻すことは一回もありませんでした。積セラを外す度に解像度、空間が広がり、少しそうつスピーカーから音が離れてきます。この感覚は不思議です。最終的に積セラは駆逐されました。やはりオーディオに積セラはダメなようです。

抵抗を交換

まずは積セラ系コンデンサをひとつずつ外して視聴→悪ければ戻す、良ければそのままという手順でつけては外しを行いました。コンデンサは秋月や千石で手に入る特性の良さで有名なPMLCAPやECHUに置き換え。付けがすく楽で確実でした。

アンプの組立(燃え)

積セラを交換

オーディオ入力・帰還抵抗は1本3千円する有名なVARを奢りました。一本で1万2千円を超えるが、噂通り素直で癖が少ないです。もちろん積セラを駆逐した事も影響していると思いますが、スピーカーの外側に音が広がるようになり、隣の部屋から音を聴いても音のバランスがぼ崩れる事がありません。音量を上げると音の密度が増え、音が届く範囲が広がるようになりました。

オーディオ入力・帰還抵抗は1本3千円する有名なVARを奢りました。一本で1万2千円を超えるが、噂通り素直で癖が少ないです。もちろん積セラを駆逐した事も影響していると思いますが、スピーカーの外側に音が広がるようになり、隣の部屋から音を聴いても音のバランスがぼ崩れる事がありません。音量を上げると音の密度が増え、音が届く範囲が広がるようになりました。

チューニングと試聴

製作後譚

「引き算」が鍵か

癖の少ないアンプを作成する」とを目的とし、構内放送機器のアンプを参考に製作したところ、予想通り、

癖が少ない音が出るようになり、樂

器の音が樂器らしく聞こえるようになりました。特にボリュームを排除できたのが音質への貢献になったように思えます。更に、電源と電源周りのコンデンサと抵抗の質も音質に影響することが分かりました。電源部分のパソコンに積セラを使うのはダメというのは本当のようです。同時に意外だったのは電源部へ巨大なコンデンサを入れると音が濁る」と。

オーディオアンプとともに電源部分に「デカいコンデンサ」が必要あります。が、わたしの聴感ですと、大きな容量のコンデンサを入れるほど、音がボケて霧っぽくなりました。一番良かったのはパスコンの0.1ufを最低限に留める方が奥行き表現において有利でした。これはトーハン IC や消費電力によりけりな気がしますが、20W 程度のアンプでは 470uf 程度でも十分な気がします。

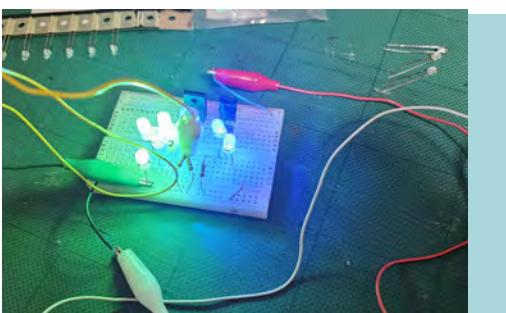
前回と同じように聴感第一で調整

LED レギュレータで電圧調整とチューニング

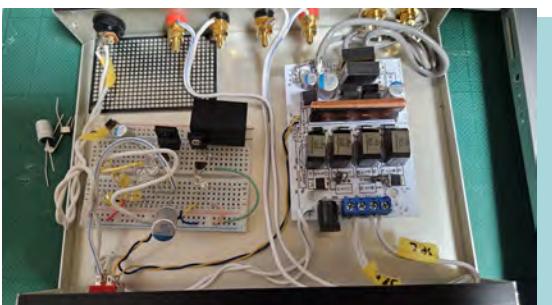
LED 式電源の音

デカいコンデンサは音がボケる

電源には、LED レギュレータとの電源を使ってみました。巷では「Prost 式 LED 電源」（以降 LED 式電源）と呼ばれているようですね。基板には「ハフオルトでアナログ 5V（以下 V5A）」には「7805A」というレギュレータで DC12V を 5V に降圧できるパターんが組まれていますが、今回はより特性の良い LED 式電源に変えました。さらに、AC → ダイアブターを 19V の物にアップし、V5A 電源とそれ以外の電源 14V の両方を LED 式電源でドライブし、よりノイズの少ない電源を TA2020 へ供給します。



LED 式レギュラーを使い、AC アダプターの 19V 入力を 14V と 5V に降圧させる。めちゃくちゃ眩しい。LED の組み合わせはテスターで測りながら選定。



一部ブレッドボードだが、ほぼ完成形。狙い通りスカスカ增幅器になった。しかし過激派オーディオマニアが見たら卒倒しそうなルックスである。

ケースに入れて完成

狙い通りのスカスカアンプ。オーディオ用には見えません（笑）。ケースの加工は初めてで、かなり苦労しました。ただボリュームやその他ギミックも何もない為、穴あけの数が少なくて済んだのは良かったです。もちろん配線財もオヤイデやホームセンターで買った普通のケーブル。ほぼ全部秋葉原で気軽に変えられるパートで構成されています。あと、またショートして壊す前にケースに入れて完成させられて良かったです。

機会に恵まれ、今年も出場できる」とを嬉しく思います。今回はアンプ作りに挑戦してみました。家で使う分には十分なパワーですが、会場の広さを十分にカバーできるかは未知数です。もしかしたら、大音量をいれたらまた燃えるかもしれません（笑）。今年の選曲も可愛いを全面

アニフェス3回田出場

通レギュレータがボトルネックになつている事がよく分かります。音にスピード感が出てきて、ハイハットの音がより鋭く、その後リバーブで空間に広がるのが分かるようになりました。構内放送設備のあのフワツと満ちる音にクリアさと質感が追加されたような音になりました。恐らく放送設備のこもった音は電源によるものかもしません。

謝辞・カノン 5D 様へ

この小さな素敵なフェスを主催者として下わったカノン 5D 様、誠にありがとうございました。今年で 3 回目の出品です。今年も沢山のスピーカーやスピーカービルダーの皆様とお会いできるのを楽しみにしております。

■おーめめんど・ドゥー・[ツイ

髪の毛の演算に生成 AI を活用した色々と尖つていな実験アニメ。ついに生成 AI が一部を作画する時代になつたと思い前から注目していました。かつての 2010 年頃の 3DCG 戦争ももつすぐかと思われましたが、クリティカル的にはあと 1 年から 2 年かかりそうですね。

♪主人公たちが動画を撮影する際のダンスに使用される楽曲。正にザ・ダンス動画に適しているコズムがはつきりしている楽しい楽曲です。低い音が含まれており、会場でその音が再現されるか分かりませんが、注目して聞いてみてください。

◆変身楽曲ラッシュ！

アニメの見所と言えば何でしょつか？ 様々あると思いますが、変身シーンはよく比較する動画がネットに落

変身ラッシュ！

■みんなやれにしゃやうよ![劇場版]注文はぐれですか?? ~ Dear My Sister ~

ロロアが夢の中での中をウサギに変えられたあいのシーハからチノが魔法少女に変身する時の楽曲です。中盤から左から右へパンハングする SE で魔法を放つような音が入っています。ちょっとかんせつっぽい所もあり好きな楽曲です。

★トランス！~ ニート ver.~[ひな

個人的に楽曲、シーハとねじ一番好きな作品です。作画、服装楽曲がかかるいい作品です。穏やかなアレハジから一気に盛り上がる、可愛らしさとがんばりよさが両立している楽曲です。キャラクター」と作曲されており、5 人分の楽曲があります。

変身ラッシュ！

■桃変身！~ まちカドまぞく

桃が変身する際に使用される楽曲で、跳ねるよつなコズムで可愛さが全力を前面に押し出された楽曲です。シャニ子の変身、2 期からけみかんの変身楽曲もあり、聞き比べると非常に面白いです。この曲はたまにバロエティ一番組等で使用されている事が多いで

★そふるるチャージ「えとたま」

変身楽曲なのに和風アレンジが施された前例を見ないインパクトとカッコよさが半端ない楽曲です。変身シーンへの作りこみも素晴らしい 3D で共存できるんだと初めて認識させてくれたアニメ作品でした。変身シーンがまさかの 13 人分ある時間と予算がふんだんに使われた最初で最後のアニメだと思います。

ちでいたりしますね。一般に変身シーンが注目されることはありますが、わたしが今回注目するのは変身シーンで使われる楽曲です。実は変身シーンの楽曲は非常に多く作り込まれており、聞き比べると面白く共通の 1 曲があつたり、キャラ毎に作られてたり様々です。

今回わたしが印象深い変身シーンの曲を集めてみました。

★ハピネス・フルファイル [お兄ちゃんはおしまい]

主人公おひろが日朝の女児向けアニメの変身シーンをまねてみはりに見られて絶叫するシーンの楽曲。短いながら快活なコズムとキャラ系の音で元気の良さ、可愛らしさが前面に押し出された楽曲です。

■Shiny Happy Days[ねいぱいOP]

擬人化された猫ちゃんたちのハーネフル日常系アニメ。登場キャラの力カオの成長が嬉しいほのぼのアニメ。こういう可愛いだけのアニメってなんか最近減少傾向な気がします。むしろ増えて欲しい限りです。

なんかサントラの雰囲気がけものつらんづっぽさがあると思つたの立山さんの作曲でした。因みにこのアニメのサンストラが「みんなの動物」の保護猫活動の VTR の際ショウガウが流れています（笑）

■最早恒例になつた狐遣いが選曲するリストの爆音タイムセイフ

アニメの世界観を映すような元気溢れるが・アーフンといふハイテンポ・ピーピーピー・ツメツメソング。アニメハトゼイハのだけと聞いたくなる楽曲です。終始 SE やキャラクターの入れ替わりる情報量の多さに注目して聞いてみてください。



▲本編終了後の猫紹介カット。
けものフレンズを思い出します（笑）