



# Anime Song

# Audio Festival

2023.12.24

## ひそやかな一般スピーカー

### 試聴楽曲

リテラチュア [魔女の旅々]

はじまりのセツナ [明日ちゃんのセーラー服]

ときめきランディヴー [まちカドまぞく二丁目]

Foreigner Song ~フォーリナーの唄~ [ひなろじ from Luck&Logic]

Tin Toy Melody [プリマドールズ]

クリームあんみつ - ブルーの爽快がめちゃ Shiny! [おちこぼれフルーツタルト]

# 「ひそやかな一般スピーカー」 箱からの自作スピーカーは初。同軸ユニットを 使った普段使いを想定した中小システム製作譚

◎きつね遣い

## 製作の構想

### 初の予算を割いた箱からの自作

今までスピーカーの自作と言えば、たまに某雑誌の小径フルレンジで遊ぶくらいの事はあったのですが MDF を使ったまともなスピーカー自作は一切やってなかったです。理由は幾つかあるのですが、やはり家が狭く作業場が無い事でしょうか。

ただ、ここ数年アニメをよく見るようになったのと、ポスプロをする機会があった為、そこそこ解像度があるスピーカーが欲しくなった訳です。やはり小さいスピーカーが望ましいのですが、DSP + バスレフ増強された音はどこか違和感を感じていたので、折角のこの際、自分で作ってしまおうと思ったのです。最初は雑誌の付録の小型フルレンジを使おうかと思った事もありましたが、サイズ的に限界を感じたり、高域の分解能

に不満があったり・・・。結局のところ

真面目に音を聞くのであれば最低限 2WAY 以上ウーファーは 6 インチ以上必要という結論に。また、小口径を大きめエンクロージャーに入れて低音を稼ぐこともできますが、それをするくらいなら、極力大きなユニットを比較的小径のコンパクトなエンクロージャーに収める方が良いのではと思いついた。レギュレーションを作成し製作を進める事にしました。

小径スピーカー製作を除外した理由は結局小型スピーカーですと何処かで不満を感じてとっかえひっかえになりやすく、調子に乗って幾つもスピーカーを買って作って散財と生活スペースの圧迫を防ぐ目的でもあったりします(笑)

## ▼ My Regulation...

- ・メインスピーカにしたいのでキチンとしたユニットを使う事
- ・真面目に音を聞きたいのでユニットは 6 インチ以上、能率は 88dB 以上
- ・高域の分解能が欲しいので 2WAY 以上
- ・重低音とか超高音がではなく、解像度とバランス重視
- ・複雑化しやすいバスレフではなく、単純な密閉型
- ・低音は増強させない(ユニット口径次第)
- ・エンクロージャーは極力響かせない
- ・A3 サイズ未満には収めたい
- ・最後は耳でチューニングする

## ユニットの選択

### 同軸 8 インチ

ユニットはネットサーフィンをしていた時偶然見つけたユニット。能率がそこそこあり、8 インチと正に理想に近いので輸入。同軸ユニットを選択した理由は比較的近くで聞く事が多いので、音の発出ポイントの距離を絞れたかった事と、穴あけ加工を省力化できるからです。また振動板は実測直径約 16cm 程度あり 100Hz までは保証される為、女性ポーカーで比較的低い帯域に特徴がある声優さんにも余裕で対応が出来ます。更に、ウーファーとツイッターをセパレートで買うよりも安かったです。但し、OEM の為詳細データは不明。

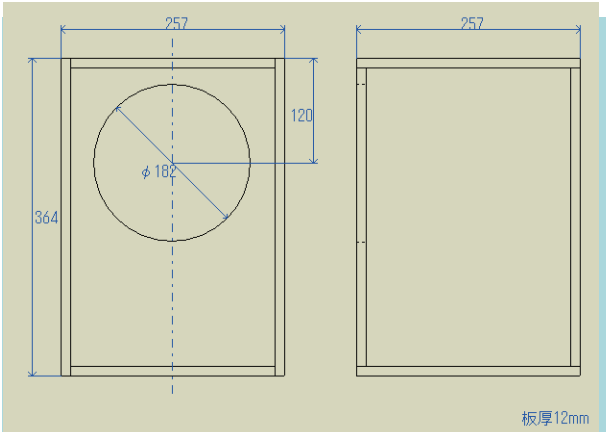


## エンクロージャーは唄わない設計

### フロントバッフルだけ1.5mm厚

小さ過ぎず、かつ最低限の大きさと色々考えた結果B4サイズをベースに進める事にしました。箱の形が決定してしまえば、組み立てに悩む要素はありません。肅々と進めます。材料はMDFの1.2mmが5枚、そして、エンクロージャーの唯一の工夫のフロント板だけ1.5mm厚にして極力不要な振動が広がらないような設計に。

家には木工や塗装を出来るスペースも環境も無いので、シンプルな見た目にして、指定した大きさに業者に注文して宅配して貰うことにしました。



板厚12mm

エンクロージャーは以上の様に決定した。内容量は19L程度。板厚は画像では12mmとなっているがフロントだけ15mmにしてエンクロージャーは響かせないように工夫した。



材料はカットして宅配してもらった。穴あけは今年の殺人的猛暑の中ベランダで加工。暑さで何回かクラっときたが、肅々と穴あけ。クソ暑かったお陰で蚊に刺されることは無かった。

た。電動ドライバーはあるので、スピーカー取り穴とネジとターミナル部は自分で開ける事にしました。ユニットのサイズがそこそこあるので、箱に組み立ててからドリルで穴あけという手順で進めました。穴あけに挑戦です。200mmまで対応しているの事ですが、150mm以上の穴あけはブレード結構危険かも怪我しそうです。エンクロージャー加工は3日程度で完了しました。今年の猛暑の中でのベランダでの作業は本当に大変でした。

吸音材は暫定でホワイトキューオンを適当に充填。クロスオーバーが決定した後に再度微調整することに。密閉型ですので、隙間なくポンド付けする以外特にやる事ありません。本当はツキ板で化粧させる予定でしたが、エスキースしてないので、意外に値が張るので今回はここで止めておきます。



涼しい室内でのユニットの取り付け。スピーカーっぽくなってきた。



かなり音が響いていたので、クロスオーバー設定前だが少し吸音材を入れておいた。

## アクセサリ

### インシュレーター

クロスオーバーを作成する前に軽く簡単な素子を入れて音を聞いてみました。吸音材を入れてあるのですが、低音が台に響きまくり、流石にチューニングがやりにくいので、ホームセンターでゴム系と真鍮のパーツを購入し、スピーカーと台の間に挟んでみたところ低域が締まり更に、中域の解像度が向上しました。設計段階ではエンクロージャーは響かせないとしていましたが、実際のところ、エンクロージャーは幾らか響いているようです。試しに真鍮を外してゴムだけに見たところ、中域のレベルが下がり全体的に大人しい印象になりました。悪くはないのですが音の厚みが減ってしまったので、真鍮とゴム系のN種類のインシュレーターを採用する事にしました。ゴム系が振動の遮断、金属系は振動のはね返しがそれぞれの素材の特長です。



ホームセンターで売ってたものを組み合わせた自作インシュレーター。予算は800円程度

## 製作

## スピーカーの音はクロスオーバーの音

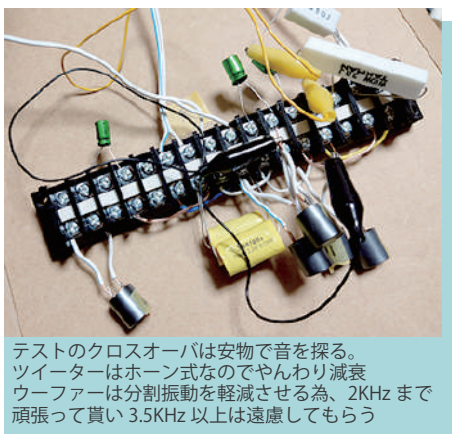
### 同軸だからこそシビアになった クロスオーバーチューニング

実は同軸ユニットを採用した理由はコストと穴あけ加工の省力化以外にも一つの理由があります。同軸であれば、ツイーターとウーファーは専用設計されるので、抵抗器の省略や、物理的位相合わせも省力化できるので、色々楽しようと目論んでいたからです。しかし現実はその甘くなかったです。

何が問題かという点、音が干渉しにくる事です。最初ツイーターは $-6\text{dB/oct}$ で減衰させようとしたのですが、パーカッションが下の方から聞こえたり、ギターとボーカルの位置が入れ替わったり……。しかもツイーターの定数を弄っただけなのに中域の音景が変わったりその逆もあり……。同軸ってマジ面倒」後悔した瞬間でした。試行錯誤して2カ月、ようやくあたりが付いたらコイズミ無線さんに赴き本番パーツへ。コイルだけの個漉く重くて包装紙パックが破れそうになりました。因みに最近コイズミ無線さんで取り寄せが増える件について「円安の影響ですか？」かと質問してみたら「売れないから」と思ったより悲しい回答が来ました……。



暫定完成のクロスオーバ。  
今後のチューニングと振動対策の為外付けとした。



テストのクロスオーバは安物で音を探る。  
ツイーターはホーン式なのでやんわり減衰  
ウーファーは分割振動を軽減させる為、2KHzまで  
頑張っって貰い3.5KHz以上は遠慮してもら

結局、ツイーターは $-12\text{dB/oct}$ 、ウーファーは $-18\text{dB/oct}$  + インピ補正に落ち着きました。チューニングとしては、完全なフラットではなく、クロスオーバー2点付近を少し多めにダブるように設定してボーカルの艶感が出やすいようにしました。

## チューニングと試聴

同軸はコスト面や加工面では非常に貢献しますが、音像についてはよりシビアになる事に身をもって経験。逆にツイーターとウーファーの位置を離せば、クロスオーバの干渉は目立ちにくいと言えます。メーカーがあまり同軸ユニットを採用しながらない理由が分かった気がしました。最後にクロスオーバは人の耳で合わせないといけない事も分かりました。

### 製作後譚

#### 口径約16cmの音

予算を組んでまともな2WAYスピーカーを組んだのは初めてでした。密閉型でそこそこのクオリティのユニットを採用した事もあり、DSP増幅音ではないユニット等身大の無理のない素直な音が出る印象です。インチのスピーカーに実質容量18Fは少し小さいと思いましたが、意外とまともな出音で安心しました。フロントを1.5mm厚にした事も悪くない選択だったのでないかと。クロスオーバはまだどこか干渉を感じるところがありますが、そこそのバランスを保っているのが今年のアニフェスはこの辺でチューニング止めて置きたいと思います。  
気に入っている点はバスレフが少ないので置き場所での音質の変化が少ない

く音階が潰れない低音が聞ける事、1WAYと違い高域に対しての解像度が飛躍的に向上し、全体のディテールと見通しが良くなった事でもう小口径スピーカーには戻れません(笑)。問題点は音の構成が完全ではない事、見た目が未加工MODでチープな事、特定の低音階で箱が響いている事。他直したい所沢山です。

スピーカーの名前は特に思いつかなかったもので、となりの吸血鬼さんの「ひそやかな一般市民」からも借りました。深い意味はありません、とりあえず今年はこれでいきます。

#### アニフェス初出場

アニフェス会場は広いので比較的大きな音量を入力すると思います。そのテストは一切していませんので、不安でいっぱいですが、同時に楽しみでもあります。

Twitterの画像を見ると拘りと高度技術と独創的でパンチの強い作品が多数(汗)。密閉かつシンプルスピーカー枠としてひそやかに出品できれぱと思います。

選曲も歴代とかぶらないように頑張りました。とか言いながら当日見事にかぶって慌てる私がいそう……。

## INFO

### 謝辞・カノンSD様へ

このような素敵なフェスを主催者として下さったカノンSD様、誠にありがとうございます。実は2年程前からAudifillのサイトを発見し、「面白い」コンテンツでのスピーカーの開発と独創的なイベントに興味がありコッソリ観測していました(笑)これからぜひそやかに応援させていただきます。

### 狐遣いのちゅ INFO

好きなアニメ…  
ごちうさ・きんもぎ・吸血鬼さん・わたてん・まぢかドまぞく  
最近のアニメで印象強いのはおにまいと明日ちゃんのセーラー服とくまクマ熊ベアー。  
ひたすら可愛い日常アニメの癒しを求めているほのぼの主義者。楽曲から入ったアニメも数多く。

好きなスピーカー…  
モニター調でバランスの取れた反応が良いスピーカーを探し求めている。

表紙の背景は Photoshop の AI っぽ。



SNS: HiveSocial  
@foxuser

使い方不明な  
ペーパーアカウント。

## 楽曲紹介 (予定)

■リテラチュア「魔女の旅々」  
見た目がほのぼのそうという理由だけで見始めたアニメ。内容は主人公付近はハッピーエンドが多く、それ以外は闇。雰囲気と脚本の明暗バランスが良いアニメです。一番好きな回は6話の「正直村」。  
♪デジタル録音ならではの音作り。ボーカルが一人でシンプルな感じがするが、実際には沢山の音が鳴っています。ハッキリ出るベースと音のキレ、ボーカルの声の伸びや質感に注目してみてください。  
■はじまりのセツナ「明日ちゃんのセーラー服」  
初めて聞いたのはユニティの店内放送。あまりの透明感の抜群さに思わず直ぐ歌詞から検索をかけた程。曲調からアニソンだと直ぐ分かったのですが、この楽曲に似合う透明感のあるアニメなどこの世に存在するか。作品名を特定し視聴。第一印象は正に「透明感」。画面は制服の白黒感に合わせるように少し彩度を下げた設計の中、陽の光オレンジ系とハイライトを誇張する事で「透明感」を演出しているように見えました。  
他のアニメでは見られない独特の演出に新たな時代を感じました。サウンドトラックも非常に良かったです。♪軽快な裏打ちギターカットのキレ感、硬質なスネアの質感、リバーブに注目して聴いてみてください。

■ときめきランディヴー「まぢかドまぞく2丁目」  
安心のきららアニメ。言葉のセンスがずば抜けて面白作品。ED曲の作詞までも原作者が手掛けているセンスの塊でできた作品。よくアニメ初心者におススメしています。  
♪スイング調のオシャレ系楽曲から一曲。複雑に重なる和音。ハイハットの揺れ、ふんわりした残響そしてシャミモモをお楽しみください。  
■Foreigner Song「フォーリナーの唄」  
「うなる」from Luck & Logic  
恐らくゲームの販促企画で作られたアニメ。しかしゲームを知らない私でも普通に楽しめました。時間と予算がそれなりに確保されていたのではと思います。特にリオンとニーナの関係性の変化が気に入っています。そして変身シーンがすごくカッコよくて綺麗。サウンドトラックを含めお気に入りの作品です。  
♪本編の挿入曲。三拍子で空間を意識した強めのリバーブ、途中から生命力のあるアレンジ、ピアノを含む大胆な打楽器系の力強さに注目してみてください。

■Tin Toy Melody「プリマドールズ」  
OP 楽曲から切なさ丸出しの雰囲気。きららアニメのような綺麗なほのぼののサウンドと違って見ていると痛い目に遭うのではのぼの主義の方注意です。一瞬グラフィニカを感じました。  
たが、そんな事は無かったです。戦闘シーンをガッツリカッコよくという感じではなく、綺麗な構図を重視する動く絵本というのでしょうか…感情の揺れや一枚絵の美しさに重きを置いているように思いました。同時に作画の進化を感じました。  
♪流行りの ODB ツメツメ録音ラッシュの中、比較的穏やかな録音がされている貴重な楽曲。非 ODB 録音ならではのストリングス、ギターのカット、フロアタムの振動、5人の声優さんの声の個性、ディテールに注目してみてください。  
■クリームあんみつ・ブルーの爽快がめちゃ Shiny! おちこぼれフルーツタルト」  
アニフェスの開催される地、東小金井が出てくるアニメから選曲。内容は主人公含む落ちこぼれ5人が人気アイドルを目指し活動するストーリー。きららアニメ安心のほのぼの。キャラの濃さが特長。まともなキャラがないので茶番が超楽しい、沢山笑わせて頂きました。  
♪主人公達のグループ「フルーツタルト」の先輩となるグループ「クリームあんみつ」の楽曲。テンポが早く情報量が多いアゲアゲ ODB ツメツメ録音です。シンセやギター、高速ドラム回しに左右端に合いの手、埋もれずボーカル5人が成り立っている所に注目して聴いてみてください。

## 謝辞と楽曲紹介