

アニソンオーディオフェス2025 作品資料

2025.12.14 幻魚白蝦螢烏賊

作品名 「柔らかスピーカー」



私はここ数年にわたり、柔らかい材料を使用して3Dプリンターで造形したスピーカーシステムを制作しています。何年も同じようなものばかり作っていて、いったいどこが変わったのか自分でもよくわからなくなってしまい、昨年のアニオフェス用の作品資料を見てみたのですが、昨年の資料もまったく同じ書き出しでした。自分にとって、1年間でどれだけの変化があったかわかる良い機会だと思います。この資料では、主に昨年と違っている点について説明します。

1. 柔らかい材料を使う意味

まず最初に、柔らかい材料を使う意味について、叩けばボコボコいうような低い共振音が



出る柔らかいエンクロージャを作れば、小型であってもそのボコボコいう程度の低音は簡単に再生できるんじゃないだろうかという非常に単純な考えから来ています。硬い材料のように叩いてもカンカンいうような音が出ないので、高音域での共振音を防ぐという効果も期待できます。

実際のところ、柔らかい材料を使うことで低音の再生能力が直接的に伸びているかどうかについては甚だ疑問なのですが、例えばバスレフ共振周波数の計算式（エンクロージャの容積とポートサイズで共振周波数が決まるヤツ）がまったく使い物にならないなど、通常のエンクロージャ制作とは違う手法が必要なため、趣味として楽しむにはとても良い素材だと思っています（ドラクエ3の最後のダンジョンを攻略本無しで歩き回っているような感じですね）。

2. 昨年との構造上の違い

今回の出品作の内部構造ですが、昨年までと比べて一番大きく変わったのは、スピーカーユニット背面の重りを廃止したことです。エンクロージャに発泡性の材料を使用しているため非常に軽量で、この重りがないとスピーカーユニットを下向きにするように転がってしまうため、それを防止するために重りが必須だったのですが、エンクロージャのデザインを工夫することで重り無しでも安定させることができました。この重りを廃止したことによりスピーカーユニット後ろに自由に使える空間が出来たので、その部分に太くて長いバスレフポートを入れることで低音の再生能力向上を図っています。

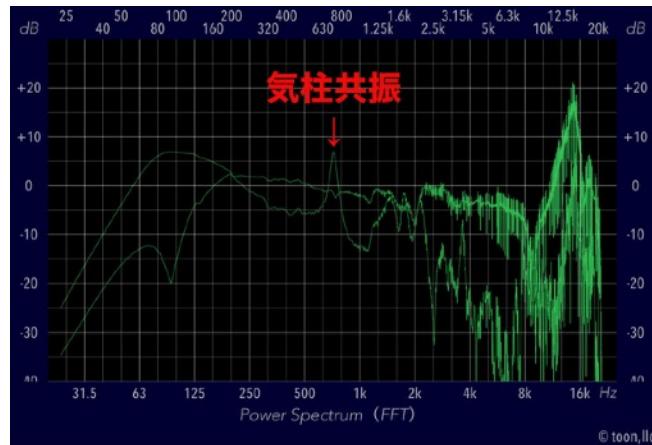


昨年の作品の内部構造

今年の作品の内部構造

3. 制作上で苦労した点について

太いバスレフポートを使う場合、同じ周波数でバスレフ共振させようとすれば当然ポート長が長くなり、気柱共振が目立つようになります。この作品とは違いますが、気柱共振が特に目立つ測定例を示します。



気柱共振の例

この共振はバスレフポートの長さに応じて共振周波数が移動するため、ポート由来の気柱共振だと判断できます。この共振が大きいとウッドベースの弦をはじいた時のような低音の立ち上がりに風切り音のような異音が乗るので、ぜひ潰しておきたいとイロイロ試した結果、バスレフポートの入口部分を垂直に立ち上げてエンクロージャの内側ギリギリに配置することで制御できることができました。

さらに、エンクロージャの内側とバスレフポート先端との隙間寸法（この作品では5mmに設定しています）で効果を調整できるのですが、これはCAD上で非常に簡単に数値指定できるのに加えて、3Dプリンターで造形するのも容易な構造になるため、この作品にとっては非常に都合が良かったです。

4. 作品の寸法など

サイズ：160x174x271mm (WxHxD 突起部含む)

重さ：686g／1本

エンクロージャの容量：1.65リットル

バスレフポートの寸法： $\phi 46$ (相当) ×407mm

使用したスピーカーユニット：MarkAudio Alpair5G

使用した材料：eSUN TPU-LW ブラック

使用した3Dプリンター：FLSUN V400

バスレフポートの断面形状について、3Dプリンターで造形する都合上、途中で橢円形になったり一部に角が付いたりしていますが、断面積は $\phi 46$ mmの円形とほぼ同じになるように調整しています。