



箱容量は 25L、奥行は 25cm。かなり小さくなりました。(※片側は容量 31L のまま発表します。)
無駄に大きな箱容量をもつバスレフ型は、低音のレスポンスが犠牲になるので、箱容量は適切に設定したいところです。



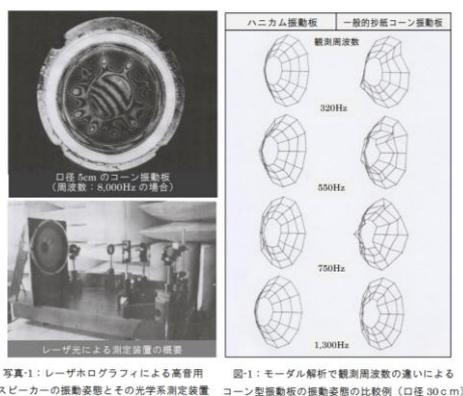
サブウーハー部を駆動するのは、「Nobsound G2 PRO」。
Amazon で、約 1 万円/台で買えました。クロスオーバーと音量調整が付いていて、十分使えますね。一応、300W 出るらしいです。あと、なぜか逆相で出力されます。

メインスピーカーは、スタンドに載せて鳴らします。サブウーハーの上に載せると、強烈に音が悪くなりました。おそらく、サブウーハーの箱を、フィンランドバーチとアルミで固めた構造にしたために、振動の逃げ場が無くなってしまったのでしょう。想定はしていたので、この結果には少し安心しました。製品版までには、箱の内部損失を増やす工夫をしておきたいところですね。

自作ユニット

ユニットの振動板を、3Dプリンターで作製した部材で補強してみました。主に、低い周波数で現れる「非軸対称モード（釣鐘動）」の共振を抑えることが狙いです。

この共振は、ブレイクアップとは異なり周波数特性には大きな影響は与えませんが、低音の解像度を大きく落としてしまいます。A&C オーディオ社の島津氏がこれに対して熱心に研究を重ねています。¹⁾



比較的低い周波数から現れる
非軸対称モードの共振²⁾



一般的なスピーカーユニット（左）と、
非軸対称モードを抑えるように補強した
スピーカーユニット（右の2つ）

「非軸対称モード」の共振を、3Dプリンター（PLA 素材）で作った部品で抑えることができるのかは疑問が残るところです。一応、聴感では低音の力強さがかなり向上したように感じています。重量付加（+18g）の効果の方が大きいかもしれません。

1) 「最新版・超硬振動板 その5 本当の問題点」

<https://blog.goo.ne.jp/ac-audio/e/e02cefc45da8cdbc88de71907ee6d9e8>

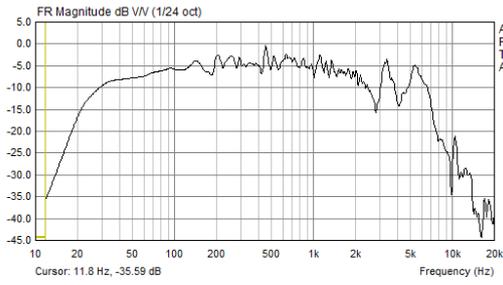
2) 「JAS Journal 2016 Vol.56 No.1 (1月号)」

http://www.jas-audio.or.jp/jas_cms/wp-content/uploads/2016/01/2016-084-092.pdf

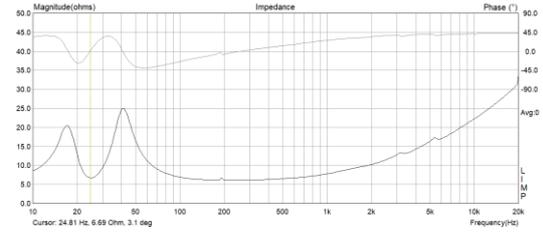
素の状態での測定 (ソフト : Arta)

アンプ直結で鳴らしたときの特性です。ダクトの共振周波数は、25Hz 付近。聴感では、30Hz が余裕、25Hz がギリギリ聞こえるという感覚です。

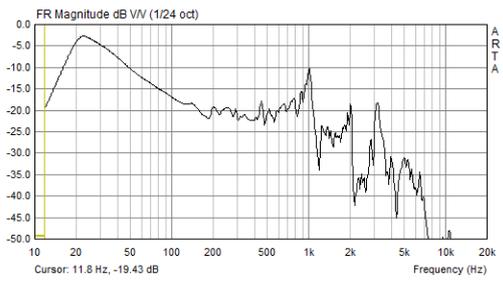
比較的きれいな特性ですが、Burst Decay でユニット直前特性を解析すると、200Hz や 500Hz に定在波が残っていることが分かります。吸音材をもう少し工夫してみたいです。



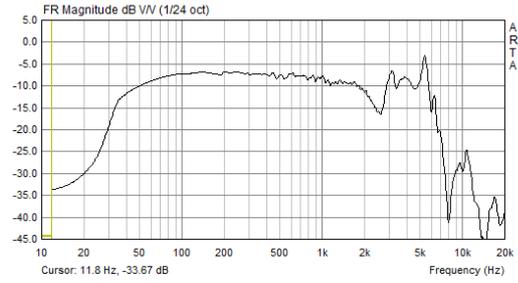
軸上 20cm



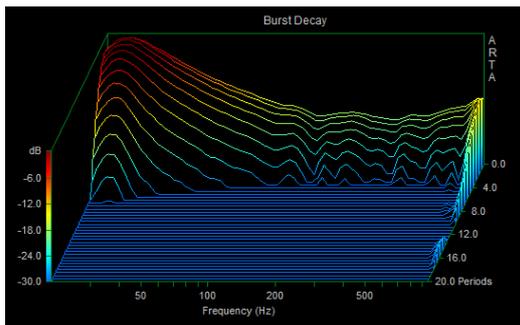
インピーダンス特性



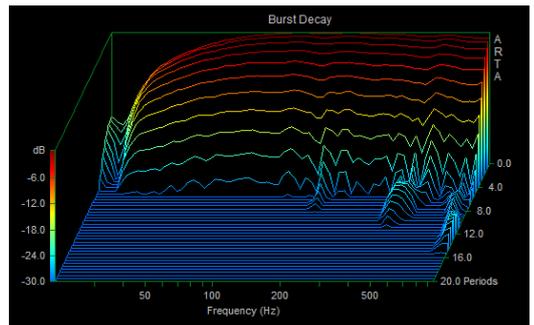
ダクト直前



ユニット直前



ダクト直前 (Burst Decay)

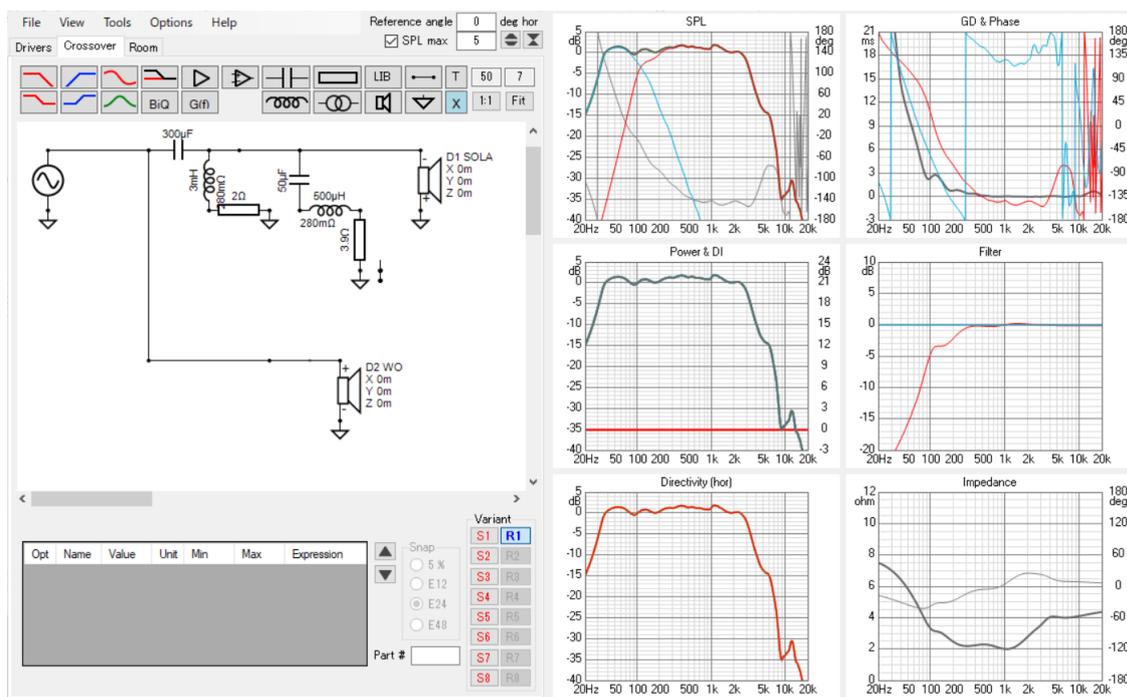


ユニット直前 (Burst Decay)

ローカット回路の作製 (ソフト: VituixCAD)

アクティブ駆動のサブウーハー (アンプでのハイカットあり) に、メインスピーカーの肩特性を合わせてみます。-ユニット直前の f 特をそれぞれ測定し、メインスピーカーのみバッフルステップ補正を加えました。

色々いじったら、18dB/oct っぽい肩特性でいい感じになりました。ヨシ!?



※インピーダンスは、実際はサブウーハー (WO) が別アンプで駆動されるので、上記ほど下がりません。でも最低 3Ω ぐらいにはなっています。アンプ頑張れ。

ネットワークは、手持ちの部品で作製しました。MDFの板の上で、広々です。高容量のは、ニチコンの MUSE・ES です。単体だとイマイチなので、ムンドルフの MCap を並列に入れてあります。

