

## S-081 「たけのこ 103」の製作

カノン 5D

巨大なバックロードホーン（以下、BH）の「たけのこ 103」は、サイズの制約を排したら何ができるか？という好奇心に動かされて作られました。

結果として、今まで見たことのない BH が完成し、(いくつか予想とは異なるところもありましたが、) 音も満足いくものができ、一安心しています。

同じものをトレースで作る方がいらっしゃるかは分かりませんが、新しい試みをいくつかできたので、その記録として読んでいただければ幸いです。



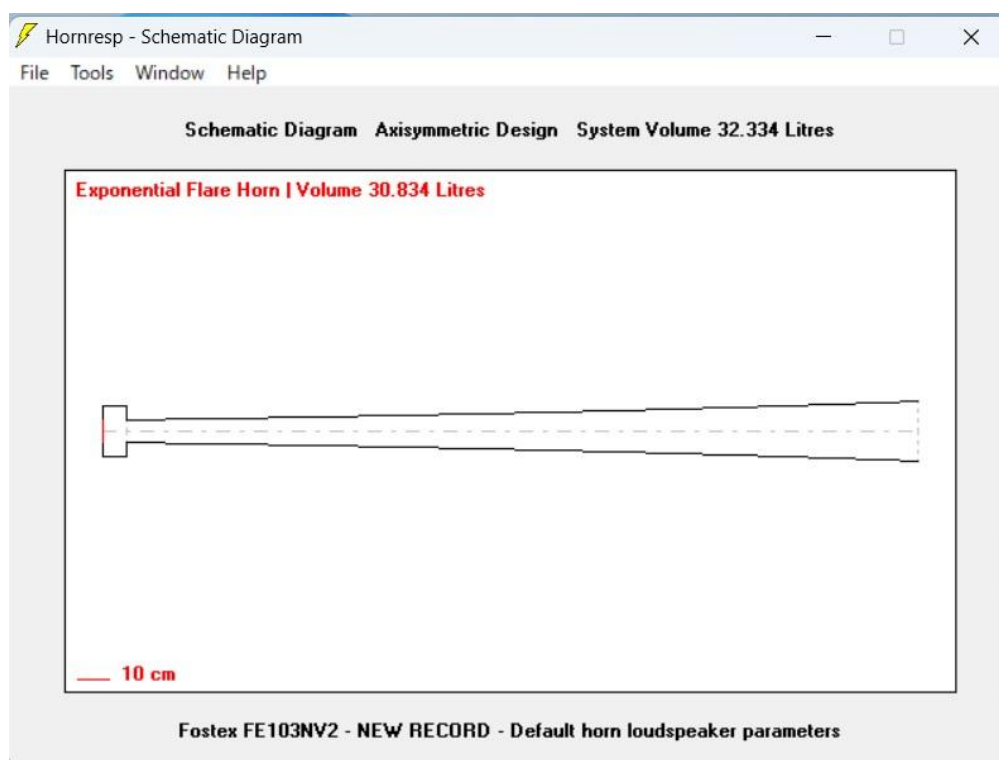
### はじまり

「たけのこ 103」を作る少し前には、16cm フルレンジを使った BH の設計図面を描いていました。しかし、6 畳間に収まるようなサイズにしようとする、本来必要なホーンの一部を削ったような設計にしないと程よいサイズに収まらず、どうしても妥協の産物になってしまう感じは否めませんでした。図面を描いていても面白くないし、仮に音が今一つでも仕方ないと思ってしまう。これでは自作スピーカーとしても面白みがありません。

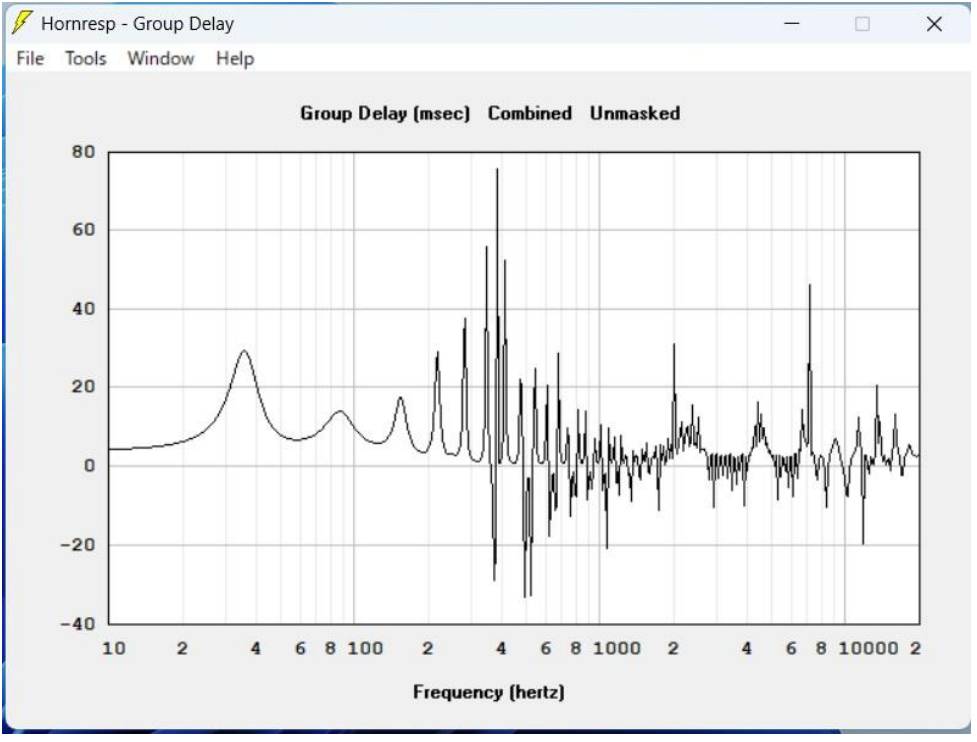
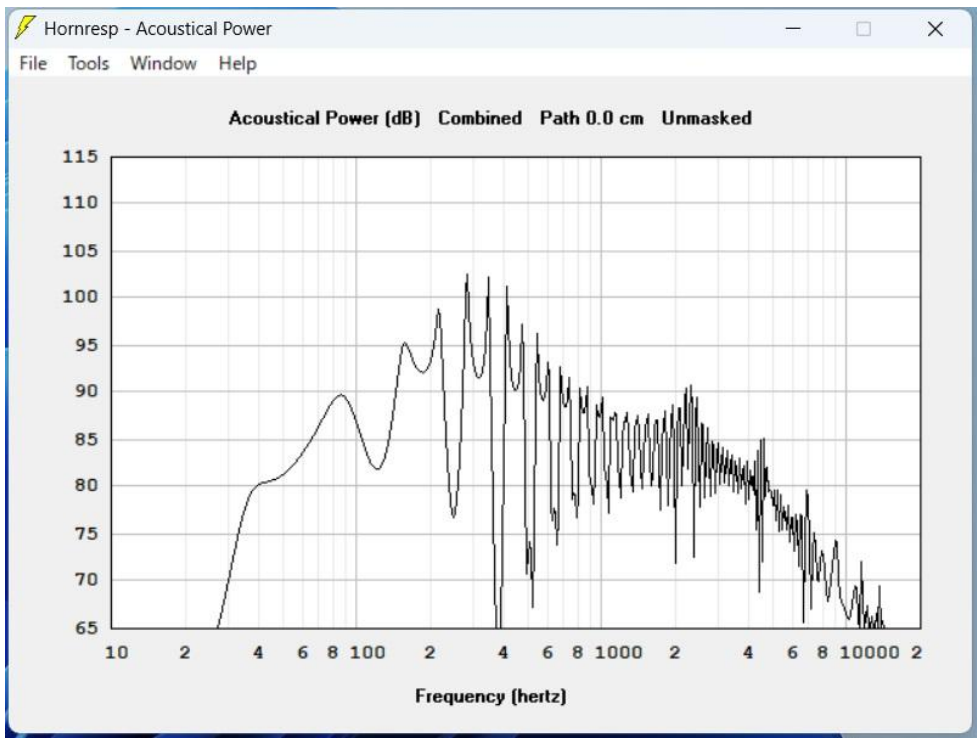
そこで、発想を転換し、10cm フルレンジで理想と思える BH は何だろうか？と考えてみました。現実の制約を無視して設計するのは、非常に刺激的でした。そもそも「BH とは何か？」といったところから考え直し、著名な先生方の作例を解析することや、従来のエクスポネンシャルホーンをもつ BH の特性をソフトウェアで確認することも行うことができました。

## 長岡型BHのシミュレーション

ここで一つの例として、音道長 250cm、空気室容量 1.5L、スロート断面積 40cm<sup>2</sup> (10cm フルレンジの振動板に対して 80%)、開口部の面積 280cm<sup>2</sup> (スロートの 7 倍) という BH を、Hornresp でシミュレーションした結果を載せます。これは、一般的な 10cm 口径の長岡型 BH を想定したもので、ユニットは Fostex の FE103NV2 の値を使いました。



230630



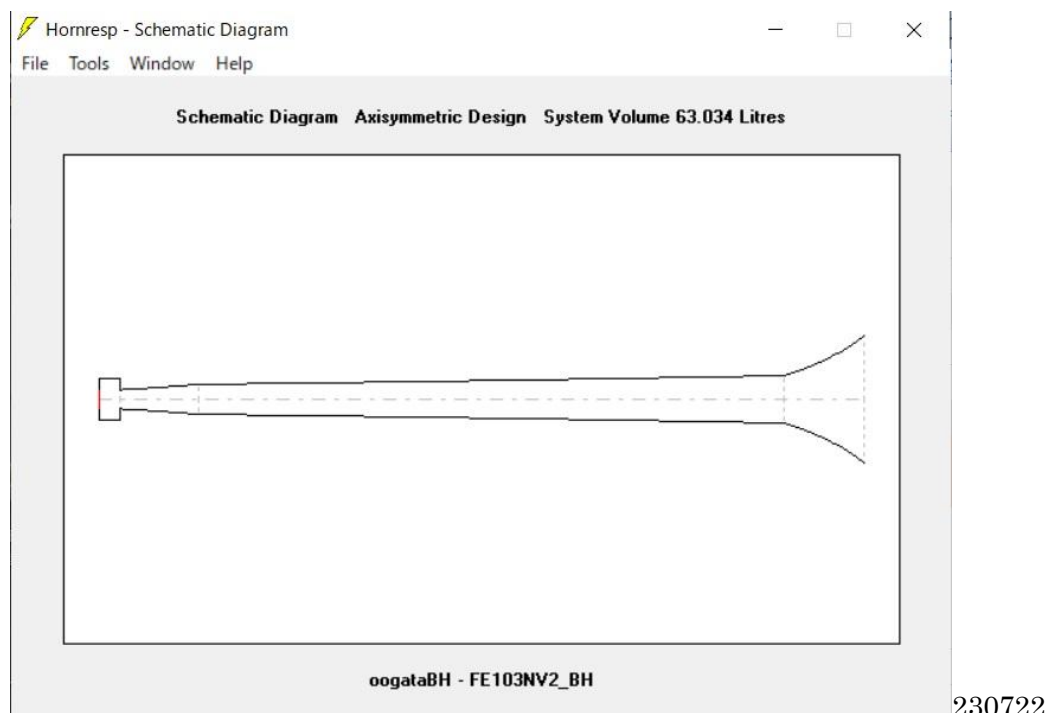
このシミュレーションでは、400Hz 付近に鋭いピークが発生し、群遅延においても 80ms 以上の値が確認されました。つまり、「ホーホー」という典型的なホーン鳴きがあるということです。これは、吸音材を入れることでかなり軽減されます（※シミュレーションでも確認できました）が、根本的なところでもう少し改善を試みたいところです。

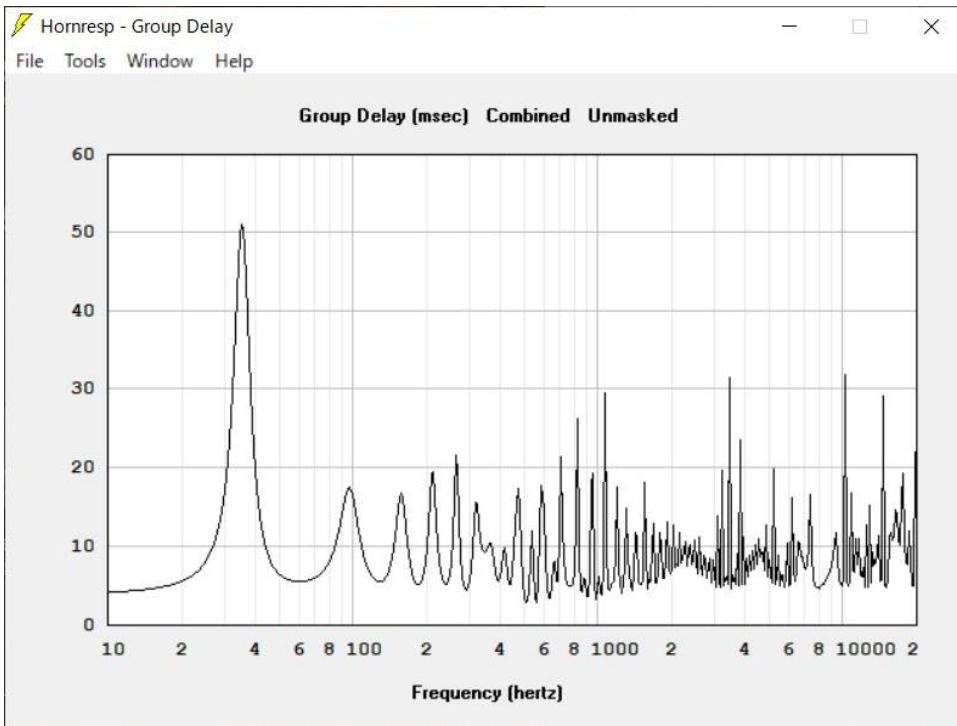
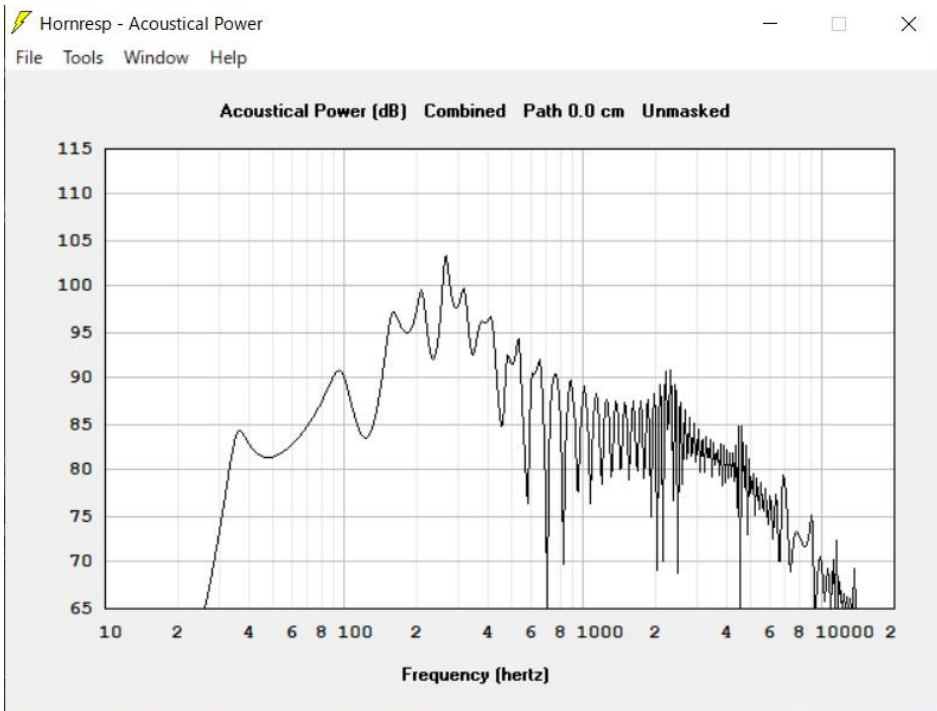
また、低音域は 250cm のホーン長のお蔭もあって 40Hz 付近まで伸びていますが、音圧は低く、聴感では低音不足と感じられそうです。

### 新たなホーンの形「たけのこ 103」

40 パターンほどシミュレーションをしていると、いくつか見えてくるものがありました。 ①ホーンを長くすると、最低音の群遅延が増える（低音の存在感が増す？） ②ホーン開口部を大きくすると、中低音のピークが抑えられる ③最低域を増やすには、ホーンの広がり抑えるべき（直管に近くする）。

以上の要素を合わせて、「たけのこ 103」の原型となるホーン形状が作られました。 ①2.6~2.8m のやや長めのホーン ②開口部をしっかり広げ、中低音のピークを抑える ③中央部分は直管に近い形状として、低音を共鳴させる。共鳴管でなく BH としての音作りのために、スロートは適度に絞る。 その結果、以下のようなシミュレーション結果が得られました。

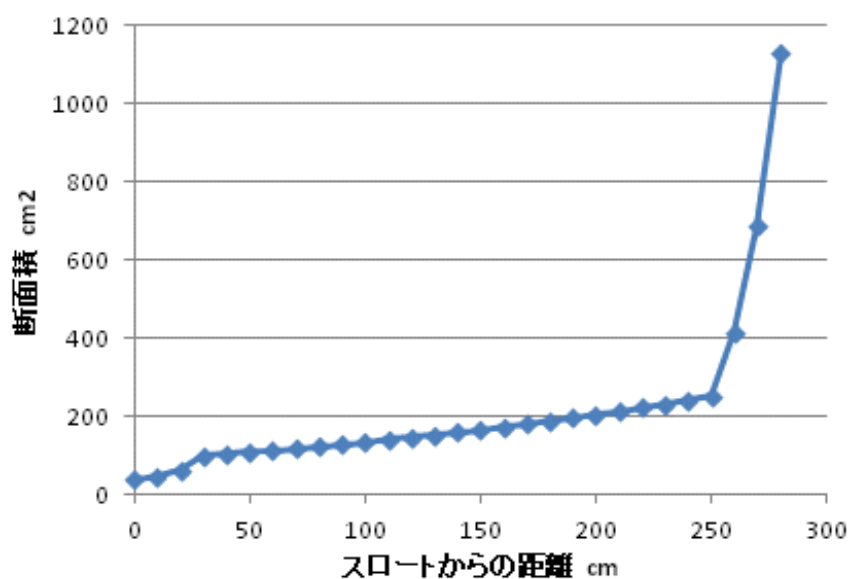




以上のシミュレーション結果を見ると、400Hz 付近の周波数特性はやや凸ですが、懸案の中低音域の群遅延は 20ms 以下に抑えることができました。また、37Hz にしっかりとしたピークを作ることができ、最低音域の量感も狙えそうです。

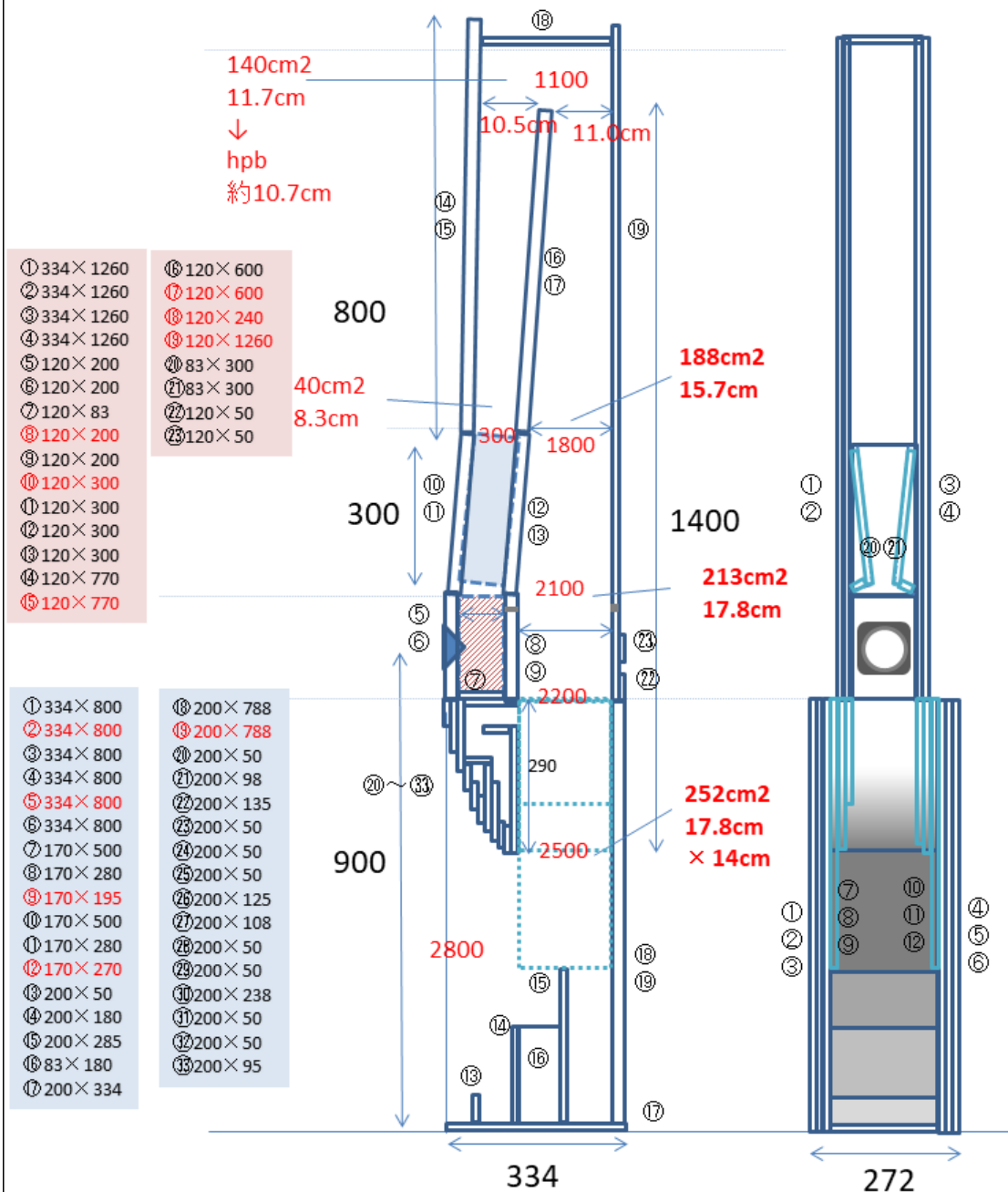
問題はその本体サイズです。長岡型のシミュレーションが体積 31L であったのに対し、「たけのこ 103」は 63L に倍増しています。10cm 口径としては余りにも大きすぎるサイズで、20cm ダブルウーハーのトールボーイ型と同程度の大きさになります。大きいと言われる長岡 BH より、遥かにスペースファクターが悪い設計になってしまいました。

縦、横、高さ。その積で体積は決まります。巨大なホーンを内蔵しながら設置面積を抑えるには、高さを稼ぐしかありません。こうして「たけのこ 103」の特徴的なプロポーションがつけられました。



「たけのこ 103」の音道設計  
(空気室容量は 2L)

23.08.16 カット版  
 (※ミスあり)

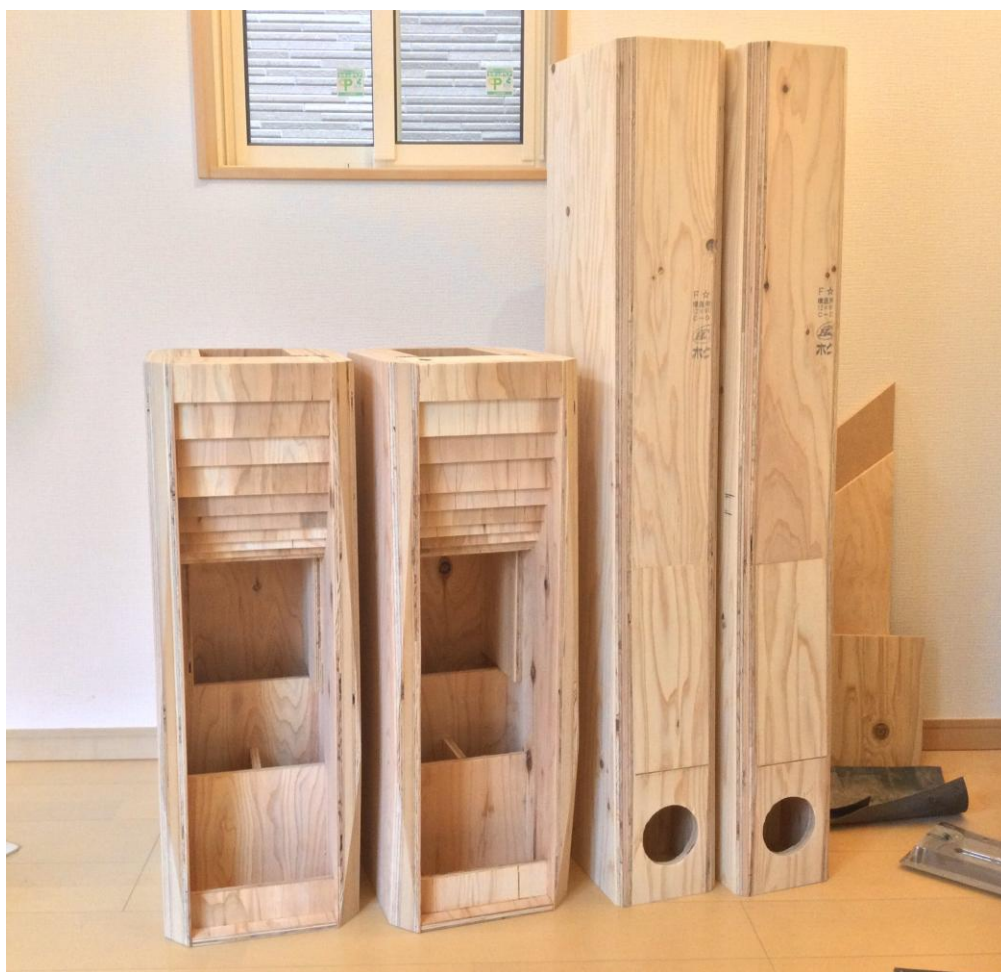


■設計ミス■下部⑳板が若干長くなっているようです。また、下部㉑～㉒板の幅が若干少なく、接合部に小さな隙間ができます。全ての側板はやや大きめのサイズになっています。



## 製作

12mm 厚の針葉樹合板と 12mm 厚の MDF で製作しました。針葉樹合板は、国産木材を積極的に使うことと、そのダイナミックな木目に惹かれて選びました。結果として、コストを抑えることができ、材料代は全部で 2 万円未満に収まりました。これは合板 8 枚を使った大型 BH としては驚異的です。もしシナ合板を使っていたら、2 倍以上の値段になったかもしれません…。



製作は、ホームセンターでのカットに加え、ジグソーでの穴あけや、丸鋸での斜めカット、リユーター（目地払ビット）での面合わせなど、いろいろ頑張りました。

塗装は、ポアーステイン（水性、チェスナット色）とガードラックラテックス（水性、ブラック）を 1 対 1 で混合して、そこに水約 3 を入れて希釈して塗っています。着色した上から、水性ウレタンニス（クリア）を二度塗りして程よいツヤに仕上げました。



## 試聴

鳴らし始めは、豪快な出音でありながら、中低音が分厚く聴きやすい音だという印象でした。しばらく聴いていると、ホーン鳴りが気になったので、下部に砂利（珪砂「N50」）を入れたり、吸音材を詰めたりしました。

吸音材は、右図のオレンジ色の部分に15cm×45cm×5cmの大きめのものを挿入しました。分割型の筐体のため、うまく理想的な場所に吸音材を設置できたと思っています。

結果的には、狙ったような雄大な低音は得られませんでした（爆）オーソドックスなバランスで、どちらかというところボーカルが得意なスピーカーです。サブウーハーは必須でしょう。

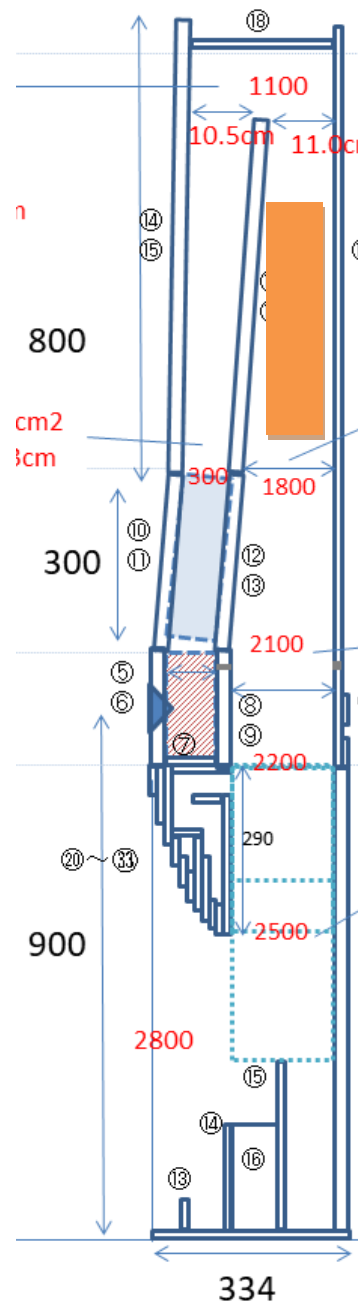
BHとしての動作より、共鳴管としての動作が勝ったのかもしれませんが。それでも、共鳴管のような線の細さは感じず、しっかりと踏ん張りが効く音なのはBHらしいところです。実際に吸音材が少量（箱のサイズと比べたら...）で済んだのはBHらしい所だと思っています。

もう少し細かく聴いていくと、中低域のグリッパ感はいい感じで、ピアノが「トーン」なく「コトーン」と鳴るようなリアリティを感じさせる部分が気に入りました。これは、なかなか他の小型スピーカーでは得られないと思います。

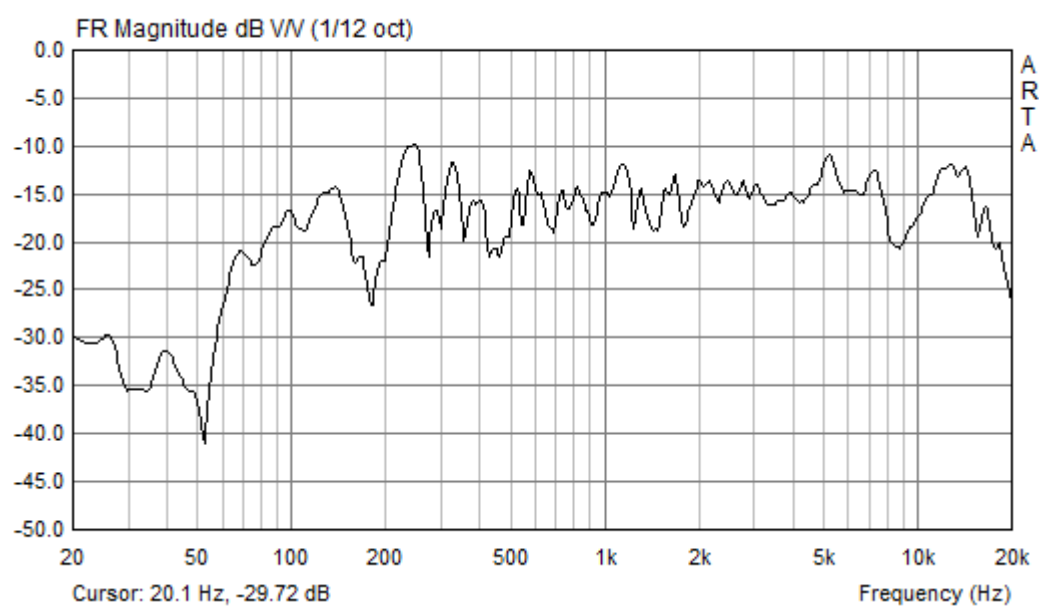
## おわりに

今回は、自由な発想に基づいてスピーカーを作ることができたので楽しかったです。製品にしないと...という重圧はなく、新たなチャレンジを伸び伸びできたことに意味があったと思っています。

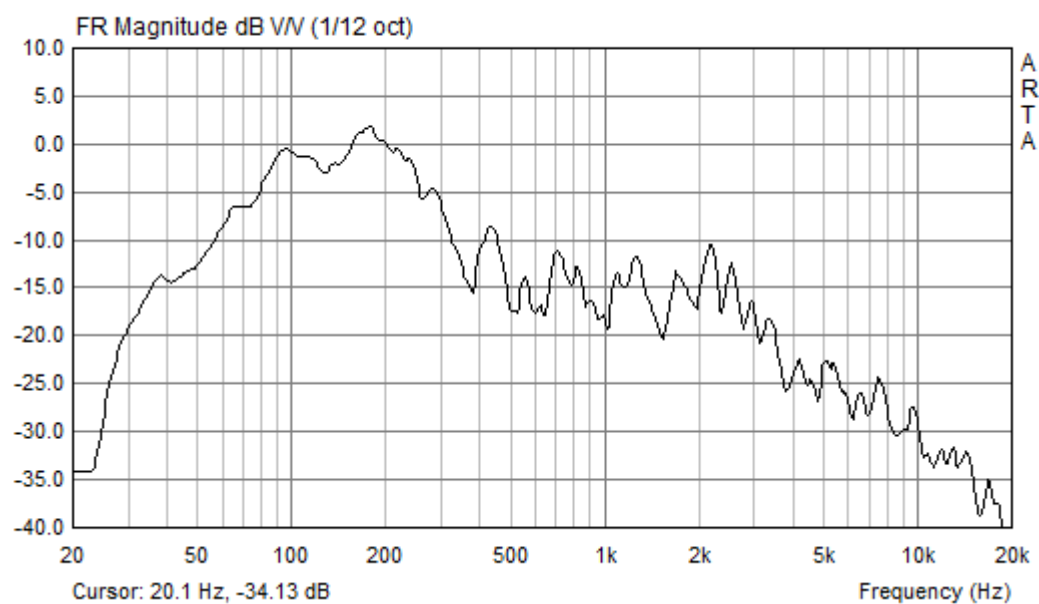
「たけのこ 103」はルックスが抜群なので、長く愛用できるスピーカーになったと思います。自身の製作 81 台目にして、面白いものができたので満足です！



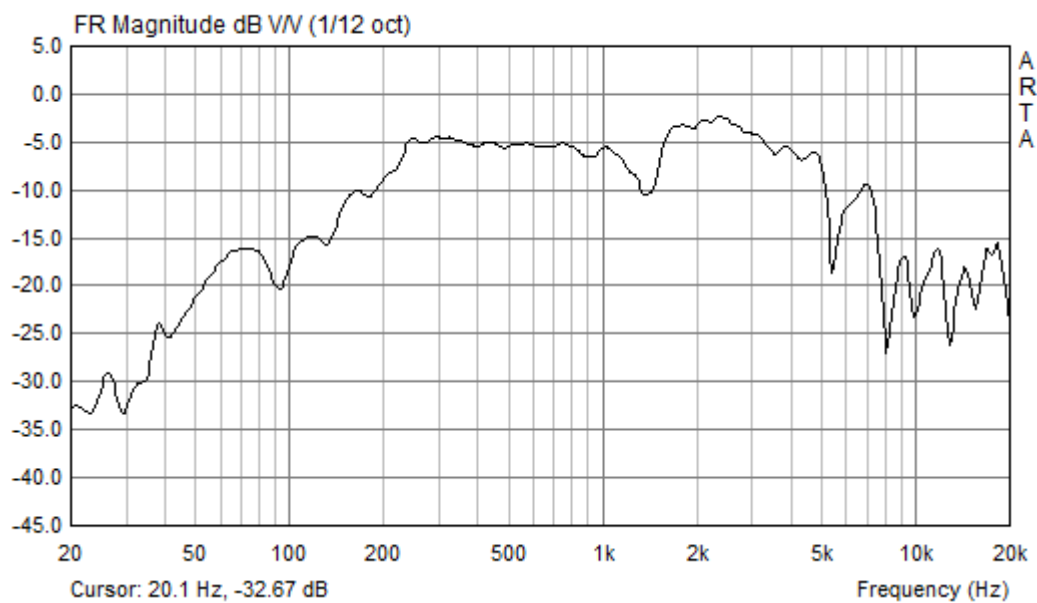
## 周波数特性



軸上 60cm



ホーン開口部



### ユニット直前特性

※共鳴周波数を明確に確認することはできませんでした。吸音材を入れた状態での測定のためか、もしくは上下の接合部から音漏れがあるのかもしれません。