

ペンギン 6 号\_100 は、月刊ステレオに応募した『ペンギン 6 号』を、段ボール 100 サイズに入るよう、小型化した作品です。

**作品の解説:** どういうスピーカーを作りたかったか。それは達成されたか。

音響管型スピーカーキャビネット

1. 振動減衰特性に優れたキャビネットであり、
2. 低域再生眼界の拡大と
3. 低歪み化を両立させた、スピーカー

解決手段など

1. キャビネットを構成する空気室やダクトが、単体で特定の機能を発揮できる単位(本書では「モジュール」という)に細分化され、モジュールをつなぎ合わせることで完成する構造であり、
  - 1.1 モジュール間は、2~3 ミリのすき間が生じるように設計している。モジュール同士が接触しないため、モジュール間の振動の伝導伝達が抑制される。(すき間には鹿革のガスケットでエア漏れを防止する。)
  - 1.2 スピーカーフレーム周辺の振動対策や、
  - 1.3 第 1 室と第 2 室の間にはインシュレーター\_1 と\_2 を装着することで、スピーカー振動の伝達を抑制する。
  - 1.4 第 2 室の振動が床面など設置面に伝わらないようにインシュレーター\_3 を装着する。

2. 低域再生眼界の拡大のため

- 2.1 筐体内には 2 つのダクト(D1, D2)があり、これらはダブルバスレフとして $f_{d1}$  と $f_{d2}$  を発生させる。  
バスレフの利得ができるだけ大きくなるように開口率を大きくしている(ダクト D1, D2 の開口率は各々 120%、想定利得は+6.85dB)
- 2.2 加えて、D1と D2を底板近くまで長くすることで、一回折り返しの共鳴管としても働くようにして 1/4 共鳴周波数 $f_c$ を発生させる。

共鳴周波数 $f_c$ は、キャビネット高さ $H$ と短縮率 $L_e$ (経験値)によって計算でき、数式(1)で求められる。

$$[\text{数}1]f_c = \frac{340}{4 \times 2H(1+L_e)} \quad [\text{Hz}]$$

2.3 さらに第 1 ダクトの装備位置を調整し、第 2 室を共鳴可能な形状にすることで共鳴周波数 $f_{cc}$ を発生させる。

第 2 気室内には、D1, D2 以外で縦長の空間が形成されるようにして、この空間で共鳴が起こるようにする。つまり、キャビネットの高さ $H$ にサブソニックチャンバーの深さ $D$ が加わった $f_{cc}$ が発生し、数式(2)で計算できる。

$$[\text{数}2]f_{cc} = \frac{340}{4 \times 2(H+D)(1+L_e)} \quad [\text{Hz}]$$

3. 低歪み化のため、

- 3.1 第 1 室の容積をできるだけ大きく取り、空気粘性の影響を避けるようにする(第 1 室の容積は 2.12L で、スティフネス比 $S_c/S_0=0.57$ )
- 3.2 また、コーン紙の $f_0$ 共振による振幅を抑制するために、ダクトの容積を大きく取り、ダクト内の空気質量ができるだけ大きくなるようにして、 $f_0$ 共振帯域に質量負荷をかける。
- 3.3 コーン紙の振動減衰特性の改善のため、インシュレーター\_4 を追加する。

**制作過程:** このように作った。作るのが難しかったこと。

スピーカーキャビネットを構成する、第 1 気室、第 1 ダクト、第 2 気室、第 2 ダクトをモジュール化し、個別に作成する。前出の 4 モジュールをつなぎ合わせることでキャビネットが完成する。各モジュールの制作にややこしい箇所がなく、はめ合いには十分な余裕があるのでモジュール間の擦り合わせは不要となる。組み立ては容易である。

図: スピーカーの写真と設計図(必須)、特性測定図(必須ではない)など



スピーカーの写真

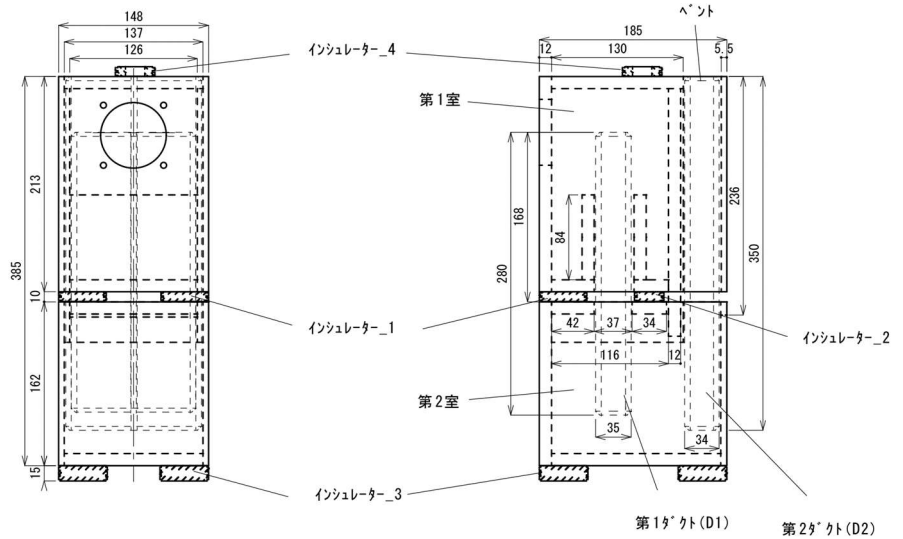


図 1 設計図

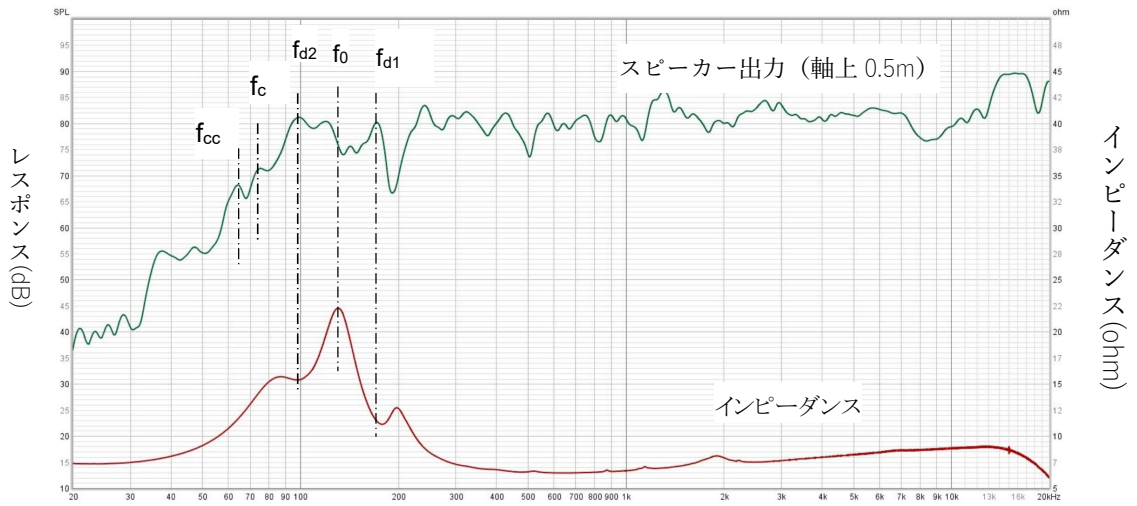


図 2 インピーダンス・再生周波数特性(0.5m 軸上) 周波数(Hz)

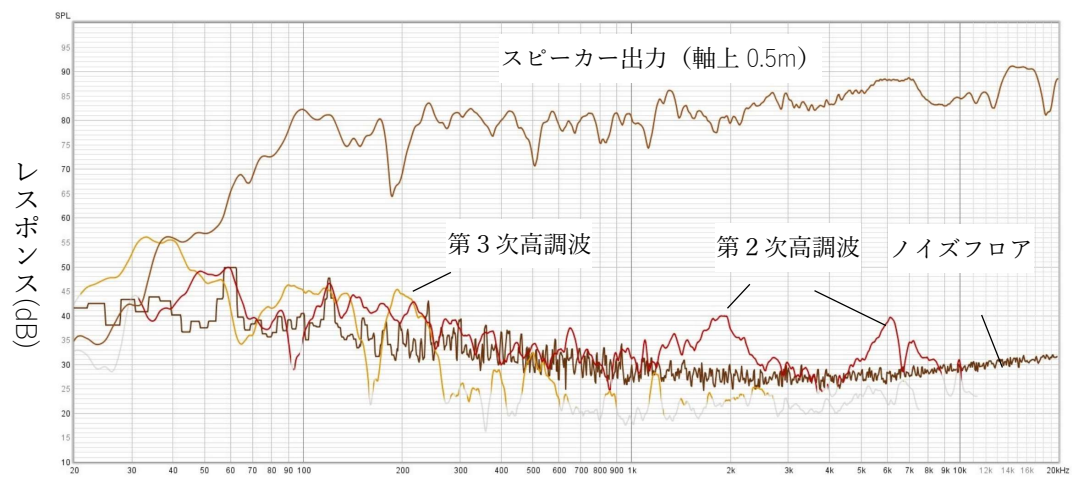


図 3 周波数歪率・再生周波数特性(0.5m 軸上) 周波数(Hz)

スピーカーユニット、ネットワーク、パワー・アンプ、スピーカー端子の価格表示

1. スピーカーユニット: OM-MF4-MICA (Markaudio) × 2      ¥ 7,975\_
 

(これならできる 特選スピーカーユニット 2022年度版 マークオーディオ編)
2. スピーカー端子: CP236K (Amtrans)      ¥1,892\_ × 2