

バックロードホーンの計画

※ カノン5D様のサイトを参考にさせていただきました。
<http://kanon5d.web.fc2.com/audio/kouza14.html>

・スピーカー

メーカー名	10cm
実効振動半径	4 cm
インピーダンス	8 Ω
Q0 (共振先鋭度)	0.46
最低共振周波数	92 Hz

振動板面積

$$\begin{aligned} \pi/4 \cdot D^2 & \quad \pi : 3.145 \\ & \quad D直径 : 8.00 \\ = & \quad 50.27 \text{ (cm}^2\text{)} \\ \text{補正} & \\ = & \quad 50.27 \times 0.7 \\ = & \quad 35.2 \text{ (cm}^2\text{)} \end{aligned}$$

参考値:

Q0による補正率	
Q0 > 0.3	75%以下
0.3 > Q0 > 0.2	70~85%
Q0 < 0.2	80~100%

・クロスオーバー周波数 (fx)

$$f_x = 10 \cdot S_0 / V_a$$

S₀: スロート断面積 (cm²)
 V_a: 空気室容量 (ℓ)

・空気室の容量

$$V_a = 10 \cdot S_0 / f_x$$

*参考: fxは200Hz付近が適切らしい

$$= 10 \times 35.2 / 200 = 1.8 \text{ (ℓ)}$$

空気室の寸法

$$V_B = 14 \times 13.6 \times 10 = 1.9 \text{ (ℓ)}$$

※ 空気室の奥行きは10cm以上が理想

・筐体の幅

$$\begin{aligned} \text{スロート断面積} & = 35.20 \text{ (cm}^2\text{)} \\ \text{広がり係数} & = 0.99 \end{aligned}$$

ホーンの横幅

公称径の1.5倍 公称口 9.4 cm

$$B1 = 9.4 \times 1.5 = 14.0 \text{ (cm)}$$

・音道の計画

$$S = S_0 \cdot e^{mx}$$

S: スロートからの距離に対する断面積
 S₀: スロート断面積 (cm²)
 e: 自然対数の底 (ネイピア数) 2.71828182845904
 m: 広がり定数
 x: スロートからの距離 (cm)

※参考値 広がり定数(m) 推奨: 10~12cm(1.0~0.70) 13~20cm(0.80~0.60)

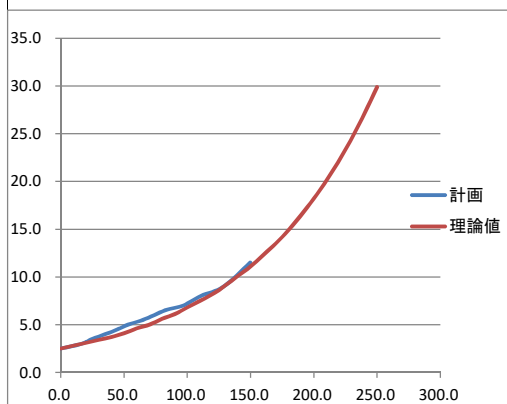
ホーンの断面積

理論値			
距離 (x)	断面積 (S)	ホーン高	広がり定数 (m)
cm	cm ²	cm	
0	35.2	2.5	0.99
10	38.9	2.8	
20	42.9	3.1	
30	47.4	3.4	
40	52.3	3.7	
50	57.7	4.1	
60	63.8	4.6	
70	70.4	5.0	
80	77.7	5.6	
90	85.8	6.1	
100	94.7	6.8	
110	104.6	7.5	
120	115.5	8.2	
130	127.5	9.1	
140	140.8	10.1	
150	155.4	11.1	
160	171.6	12.3	
170	189.4	13.5	
180	209.1	14.9	
190	230.9	16.5	
200	254.9	18.2	
210	281.5	20.1	
220	310.8	22.2	
230	343.1	24.5	
240	378.8	27.1	
250	418.2	29.9	
260	461.8	33.0	

計画

※ 室の高さは0.5cm単位としました

※ 単位はcm					カーブ長計算
ホーン長	高さ	直線	カーブ長	版厚	
0.0	2.5			1.8	
16.5	3.0				
24.8	3.5	8.3			8.3
35.0	4.0	10.2			
44.9	4.5		9.9		9.9
53.1	5.0	8.2			
65.0	5.5		11.9		11.9
82.5	6.5	17.5			
96.7	7.0		14.2		14.2
110.7	8.0	14.0			
128.8	9.0		18.1		18.1
149.8	11.5	21.0			
					47.0 87.4 62.4 149.8



※ 計画 (青線) を理論値に近づけるように配置
 ※ 不要ならば170cm以上の理論値の距離、ホーン高を削除

$$f_c = m \cdot C / 4 \pi$$

fc: カットオフ周波数 (20Hz付近が理想らしい)
 広がり定数: 0.99 m
 C (音速m/s): 340
 π (円周率): 3.142

$$= 0.99 \times 340 / (4 \times \pi)$$

$$= 26.8 \text{ (Hz)}$$