

ネットワーク 設計プログラム

Copyright(C)Bachagi.h

[密閉／バスレフエンクロージャ設計プログラム](#)[BHエンクロージャ設計プログラム](#)[ネットワーク設計プログラム](#)
[INDEXに戻る](#)

ネットワーク設計のためのプログラムです。

L (コイル) C (コンデンサー) を算出

[解説]

ウーファー・トゥイーターのクロスオーバー周波数を決めたら、それに必要なコイル・コンデンサーの値を算出します。ここでは、12dB/oct -6dB落ちクロス、6dB/oct -3dB落ちクロスの場合の2通りについて一度に算出します。

クロスオーバー周波数と、ユニットのスペックを入力し、計算ボタンを押して下さい。

クロスオーバー周波数----- [Hz]
 ウーファのインピーダンス----- [Ω z]
 トゥイーターのインピーダンス----- [Ω z]
 ウーファの能率----- [dB]
 トゥイーターの能率----- [dB]
 ウーファのクロスオーバー周波数でのインピーダンス----- [Ω z]

計算

	12dB/oct -6dBクロス			6dB/oct -3dBクロス		
	フィルター特性	L:コイル	C:コンデンサ	フィルター特性	L:コイル	C:コンデンサ
ウーファ	<input type="text" value="1624"/> [Hz] 12dB/oct LPF	L= <input type="text" value="0.826"/> [mH]	C= <input type="text" value="11.473"/> [μ F]	<input type="text" value="2150"/> [Hz] 6dB/oct LPF	L= <input type="text" value="0.444"/> [mH]	
トゥイーター	<input type="text" value="2823"/> [Hz] 12dB/oct HPF	L= <input type="text" value="0.474"/> [mH]	C= <input type="text" value="6.612"/> [μ F]	<input type="text" value="2150"/> [Hz] 6dB/oct HPF		C= <input type="text" value="12.326"/> [μ F]

インピーダンス補正回路 R= [Ω] C= [μ F]

F特 (Frequency Response) を解析

[解説]

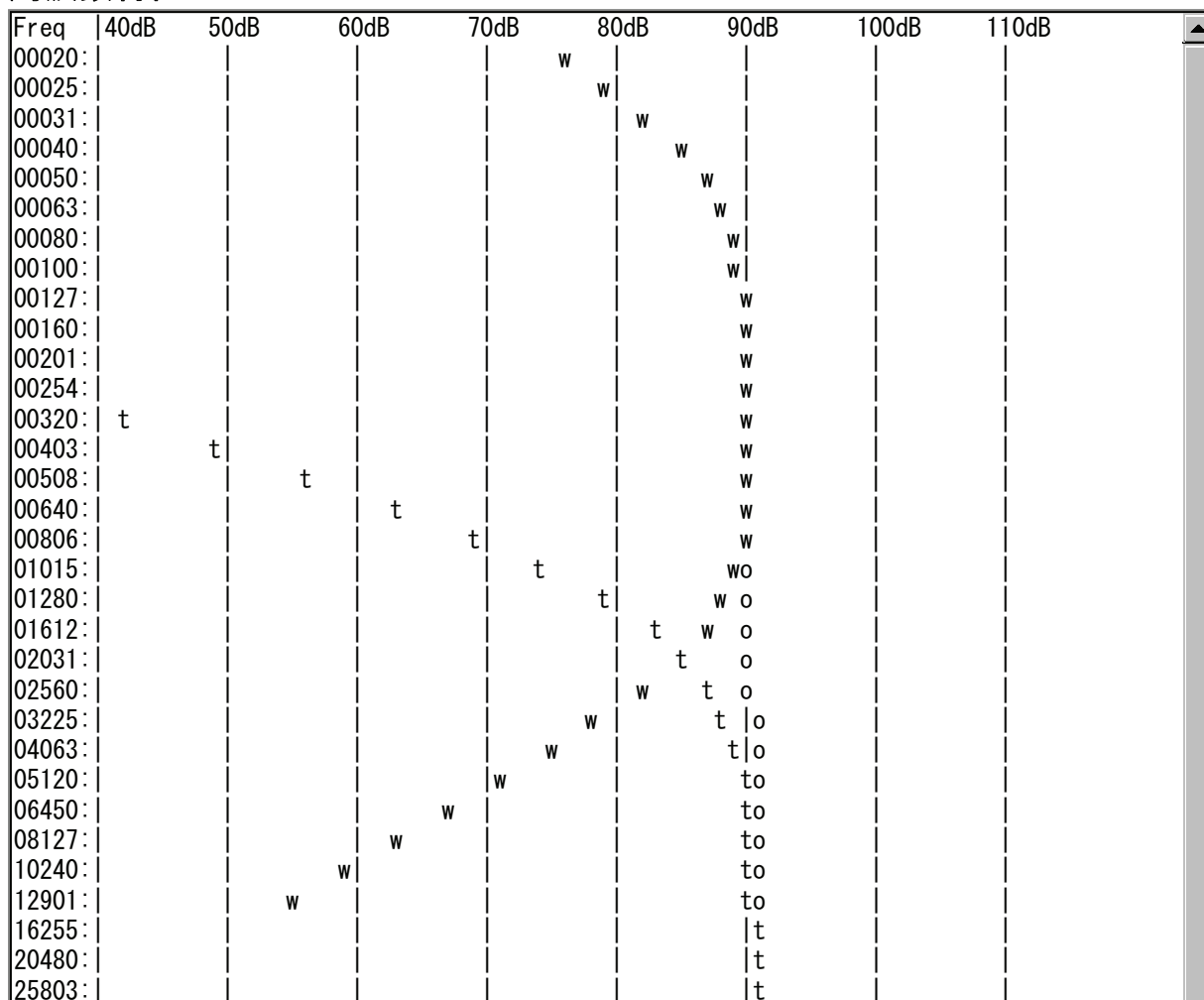
L(コイル)・C(コンデンサー)の組み合わせで得られるだいたいの減衰特性を表示します。ウーファのインピーダンスは高域に向かって上昇するので、実際にはクロスが高域にずれたりなだらかな減衰特性になる場合が多いと思います。

ツイータのf0付近も6dB/octではカットしずらくなります。
 ここでは架空のユニットを想定して(Z0やQ等は適当...)f0の影響も含めて表示しています。
 -6dB/octのフィルターにしたい場合は、ウーファのCやトワイターのLの部分を消して下さい。

	定格インピーダンス f0(共振周波数)	L:コイル	C:コンデンサー	能率	アッテネータ
ウーファ	6 [Ω] 41.5 [Hz]	0.82 [mH]	10 [uF]	90 [dB]	-0 [dB]
トワイター	6 [Ω] 530 [Hz] <input checked="" type="checkbox"/> 逆相接続	0.47 [mH]	6.6 [uF]	91 [dB]	-0 [dB]

計算 w:ウーファ t:トワイター i:インピーダンス g:群遅延 p:位相

周波数特性(だいたい)



w:ウーファ出力 t:ツイータ出力 o:合計出力
 i:合成インピーダンス特性 p:位相特性 g:群遅延特性

<アッテネータ>

ウーファ :無し
 トワイター:無し

<12/octネットワークの正式なLC組み合わせ>

ウーファ(LPF)のL (0.82mH) の場合 C=11.39uF (2166Hz)
 ウーファ(LPF)のC (10uF) の場合 L=0.72mH (2467Hz)

コンデンサー合成値の算出

[解説]

2つのコンデンサーを接続した場合の合成値の算出をします。

C1----- [μ F]

C2----- [μ F]

計算

合成値(直列接続)---- [μ F]

合成値(並列接続)---- [μ F]

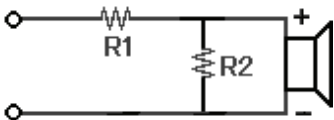
固定式アッテネータの算出

[解説]

ウーファーとトゥイーターの能率が何dBも違う場合には、抵抗を取り付けて能率を合わせます。

可変抵抗を使って実際に聞きながら調節するのが一番安心ですが、ここでは固定式のアッテネータの設計をします。

付け加えると、ユニットのインピーダンスによって見かけの能率が変わります。例えば、トゥイーターが8 Ω に対してウーファーが4 Ω だった場合、ウーファーの能率を3dB増やして考えます。



(1) 減衰量からR1, R2を算出する。

ユニットのインピーダンス----- [Ω]

減衰量----- [dB]

計算

R1: [Ω] R2: [Ω]

(2) R1, R2から減衰量, 合成インピーダンスを算出する。

ユニットのインピーダンス----- [Ω]

R1: [Ω] R2: [Ω]

計算

合成インピーダンス----- [Ω]

減衰量----- [dB]

※合成インピーダンスは、ユニットのインピーダンスと近い値になるようにします。そうしないと、ネットワークの設計が最初からやり直しになってしまいます。

各種ネットワークの計算

[解説]

18dB/octのネットワークのご要望も多かったので、4タイプのネットワークの計算パネルをつけました。

クロスオーバー周波数 [Hz]

ウーファーのインピーダンス [Ω]

トウィーターのインピーダンス [Ω]

計算

	LPF (ローパスフィルター) ウーファー・スコーカー	HPF (ハイパスフィルター) トウィーター・スコーカー	位相 回り 接続 方法
6dB/oct -3dBクロス	L1= <input type="text" value="0.44"/> [mH] 	C1= <input type="text" value="12.3"/> [uF] 	± 90° 逆相 接続
12dB/oct -6dBクロス	L1= <input type="text" value="0.83"/> [mH] C1= <input type="text" value="11.4"/> [uF] 	C1= <input type="text" value="6.61"/> [uF] L1= <input type="text" value="0.47"/> [mH] 	± 180° 正相 接続
18dB/oct -3dBクロス	L1= <input type="text" value="0.67"/> [mH] L2= <input type="text" value="0.22"/> [mH] C1= <input type="text" value="16.4"/> [uF] 	C1= <input type="text" value="8.22"/> [uF] C2= <input type="text" value="24.6"/> [uF] L1= <input type="text" value="0.33"/> [mH] 	± 90° 逆相 接続
24dB/oct -6dBクロス	L1= <input type="text" value="0.84"/> [mH] L2= <input type="text" value="0.42"/> [mH] C1= <input type="text" value="19.6"/> [uF] C2= <input type="text" value="4.32"/> [uF] 	C1= <input type="text" value="6.53"/> [uF] C2= <input type="text" value="13.1"/> [uF] L1= <input type="text" value="0.28"/> [mH] L2= <input type="text" value="1.27"/> [mH] 	±0° 正相 接続

※コイル、コンデンサーの値は、ユニットのインピーダンスが平坦な場合を想定した値です。

ウーファーの高域は通常インピーダンスが上昇するため、実際のカットオフ周波数は高めになります。

※位相回り、接続方法は目安です。理論通りの位相回転になるのは、十分に減衰した帯域のみで、平坦な帯域になるに従って位相は徐々に0度に近づきます。これは、クロスの深さによっても位相周りが変化することになるので、実際には完全な位相合わせは不可能でしょう。逆相接続にするか正相接続にするかは、制作後に試聴し、好みで決定します。測定が可能なら、ディップの出ない接続を正解とします。

ピーキング、ディッピングフィルターの計算

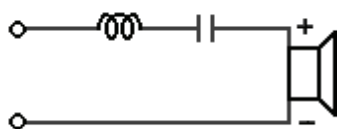
特定の帯域のみをパス・カットするフィルターです。

効きが強すぎる場合は、抵抗をL,Cと並列に接続すると、緩やかな特性になります。

L, Cの値は、ピーキング、ディッピング共に12dB/oct型フィルターのカットオフ周波数(-3dB)と同等になります。

・ピーキングフィルター

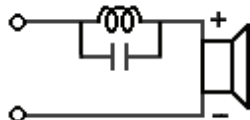
特定の帯域のみをパスするフィルターです。L, Cを逆に接続しても同じです。



・ディップングフィルター

特定の帯域をカットするフィルターです。

ウーファやフルレンジユニットの高域共振をキャンセルする場合などに使用されます。



LC共振周波数は、LとCの値のみで算出できますが、ここではユニットのインピーダンスを考慮し、もっとも効率のよいLCの組み合わせを算出します。

ユニットのインピーダンス: [Ω] 周波数: [Hz]

計算 → L: [mH] C: [μ F]

手持ちのLCでも、とりあえずフィルターを作成出来ます。

L: [mH] C: [μ F]

計算 → ピーク・ディップ周波数: [Hz]

※このプログラムの利用は、各自の責任において行って下さい。
無断複製・転載禁止 Copyright (C) Bachagi.h

お気付きの点・感想などを聞かせて下さい。
E-mail Bachagi.h