2wayスピーカーを作る　－　ネットワークの設計と作成

2014-12-11 13:43:33
テーマ：ものづくり

ずっと放置していた作りかけのスピーカーをそろそろ完成させようと重い腰を上げました。
木はホームセンターでカットしてもらって、途中まで作って１年放置(^^;;

手元にあるスピーカーユニットがこれ。
左側にあるのが、ウーハー。右側がツィーター。
下にあるのがバスレフダクト。

2wayのバスレフ形を想定。

スペックを見ると、

ウーハー：　MarkAudio CHBW-70

インピーダンス　8Ω
出力音圧レベル　84.8dB
再生周波数帯域　66Hz～5,000Hz
定格入力　20W
最低共振周波数Fo　66.4Hz
Vas 4.6Ltr
Qms 1.78
Qes 0.69
Qts 0.49
Mms　4.50g

ツィーター：　フィリップス リボンツィーター N49

インピーダンス　6Ω
定格入力　10W
最大入力　50W
感度(2.83V/1m)　92dB+-2dB
再生周波数　2.5kHz～45kHz

推奨クロスオーバー　4,500Hz以上

とあります。

ウーハーの周波数特性を最大限に生かすように、クロスオーバー周波数を5000Hz付近に設定しようと考えたのですが、クロスオーバーでのスロープ特性を12db/octとすると、カットする周波数の間を少し空けたほうがいいっぽい↓

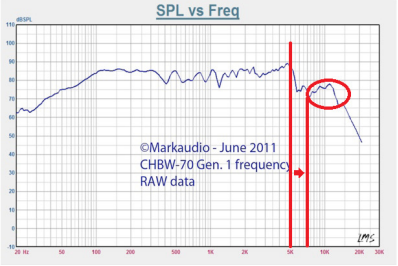
http://variouskraft.com/AUDIO-4jisaku-SP-04_structure_Network.html

どうしたらいいかと、Webを検索していると、計算ツールが転がってました。

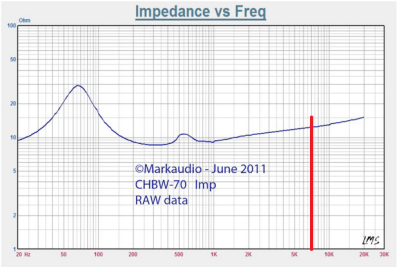
http://www.asahi-net.or.jp/~ab6s-med/NORTH/SP/netwark.htm

これを使ってネットワークを設計。

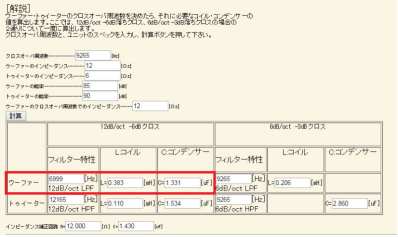
【ウーハー側】
ウーハーの周波数特性のグラフを見ると、5000Hzから上は急激に落ち込んでいるので、ウーハー側のネットワークはもう少し上の周波数でカットしてもよさそう。
7000Hz付近から上にある盛り上がりをカットするようにします。



7000Hz付近のインピーダンスは12Ωぐらい。

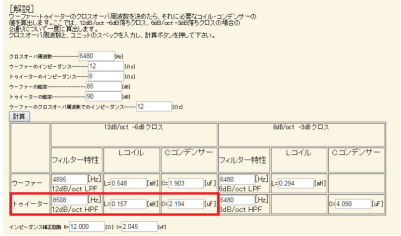


手元に1.2uFと0.15uFのコンデンサーがあるので、ターゲットの容量は1.35uF付近。
作り出せるコンデンサーの容量を考慮しながら、ウーハーのフィルター特性を微調整します。

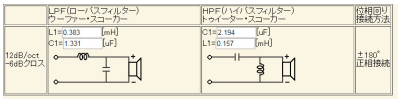


【ツィーター側】
ツィーターの周波数特性のグラフが見つからなかったので、スペックを信じて設計。
インピーダンスは6Ω。

ウーハー側のカットを5000Hz付近となるようにツールで計算します。
ツィーターの場合も作り出せるコンデンサーの容量を考慮しながら、フィルター特性を微調整します。

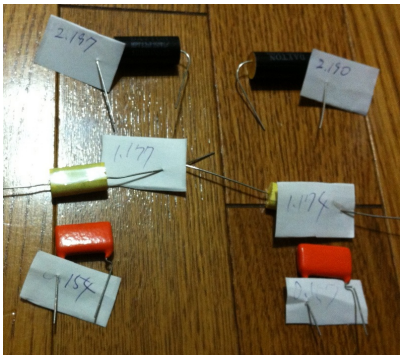


組み合わせました。



コンデンサーはオーディオ用のフィルムコンデンサーを使います。
幾つか容量を測定。

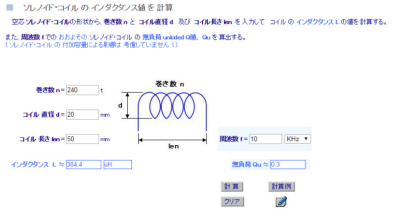
ターゲットの容量を作ります。



コイルは、手巻きで。
このサイトで大体の巻き数、エナメル線の長さのあたりをつけます↓。

http://gate.ruru.ne.jp/rfdn/Tools/ScoilForm.asp#p1

こんな感じ。



ウーハー用のコイルは直径2cmのボビンに巻くとして、240回、エナメル線の長さは、

2x3.14x240=1507.2(cm)

程度あればよいことになります。

ポビンとエナメル線。
ウーハー用。

こっちがツィーター用。

最終的に測定して巻き数を決定します。

DER EE
LCR METER DE-5000
3.18
3835
POWER
LCR AUTO
FREQ
SORTING
PC ▲
CAL
D/Q/ESR/θ
SETUP
SER/PAL
ENTER
REL %
HOLD
TL-21
GUARD
GUARD
−
+

DER EE
LCR METER DE-5000
2.32
157.1
Auto
LCR
POWER
LCR AUTO
FREQ
SORTING
PC ▲
CAL
D/Q/ESR/θ
SETUP
SER/PAL
ENTER
REL %
HOLD
TL-21
GUARD

材料がそろったので組み立てます。

ちょっとダサダサ。。。
まあ、スピーカーボックスの中に入れちゃうのでいっか。