

前回のあらすじ

前回は、12インチのフルレンジユニット JBL D123をMDFで製作した仮箱に入れ、後ろの板を前後させて聴きながら容積を7ℓに決定した。この時点でかなり満足のいく音となったが、やはり高域がもう少し欲しい。D123一発ではドラムのハイハットやシンバルがほとんど聴こえないのだ。そこでD123に合わせるトゥイーターを選択する事に。このスピーカーはあくまでフルレンジに高域を違和感なく足す、シンプルな構成としたい。その場合、0.75や1インチドライバ―などでは、個性的すぎると予想し、割と無難そうなホーントゥイーター2405（インピーダンスはD123に合わせて16Ωのモデル）を購入した。今回はD123と2405をどううまくつなげるかを実験した。

トゥイーターはJBLのホーントゥイーター2405（16Ω）を中古で入手。木製のスタンド付きだったのでそのまま利用することに

ネットワーク？
出来るだけシンプルに
お願いします

トゥイーターを追加するにあたり必ずネットワークが必要となる。トゥイーターが再生できない余分な低域をカットしてあげなければ、負荷がかかりトゥイーターを飛ばしてしまう。ゆえにネットワークでフルレンジとトゥイーターのクロスを決定しなければならぬ。ネットワークには6dB/oct、12dB/octという方式があるが、邪道スピーカーは出来るだけシンプルに音の鮮度を最重視したいので、必要最小限のコンデンサを直列に1発入れるだけの6dB/octに挑戦することにした。2405のスペックを見ると、クロスオーバー周波数は7kHz以上と指定がある。7kHzを下回らないように値を決定していく。フォステクスのユニットのカタログを参考に計算式に当てはめていくと、0.47μFで21・2kHz、1μFで9・9kHzとなり、この範囲で聴きながら調整してみることにした。コンデンサは比較的安価で音質に定評があるとされる、フィルムコンデンサ「Jantzen Audio」を数種類、海神無線で購入し、試験室で岸氏と聴いてベストな値を探ることにした。

コンデンサの値を変えながら聴く

吉野 前回決定した箱の上に、トゥイーターを置きコンデンサの値を変えながらベストを探ります。高い周波数からいってみましょう。まずは0.47μF（クロスは21・2kHz）を直列にいれてみます。試験音源は『ポール・バターフィールズ・ベター・デイズ／LIVE AT WINTER LAND BALLROOM』、『コーネル・デュプリ／Tessin』です。

岸 トゥイーターが入ると全然違いますね。音源の情報が一気に拡大した感じです。これは必要ですね。ただ声はいいんだけど、ギターが薄いなあ。

吉野 やっぱトゥイーターがあるといいですね。2405自体も存在感は控えめで、あまりクセのない狙い通りの音でよかった。D123を活かすためにはいい組合せじゃないでしょうか。これは期待できますね。現時点ではこもってる感じがうまくながつてないですが、では続いて0.68μF（14・6kHz）いってみましょうか。

岸 素人の僕でもわかるもんですね（笑）。エッジが効いてきましたね。正直うるさいです。声に関してはさっきよりいいですが、吉野 中域は濃くなりましたね。でもトゥイーターの存在感が強すぎ。ボリュームを絞りとくなりますね。次は1μF（9・9kHz）。

岸 細かい音が聞こえてきて、高揚感、臨場感が出てきました。これは今のところベストですね。

吉野 音全体の足並みが揃ったというか、一体感が出て一気にグルーヴ感が増しましたね。小音量にしても違和感ないです。コンデンサは並列に追加すると足し算になるので0.68μFから0.1μFずつ足してみてもいいかと探ってみましょう。

何パターンか試聴

岸 どれもバツとしないですね。1μFより良かったものはなかったです。

吉野 接点が増えた弊害でしょうか。音の鮮度が落ちたように感じました。結局1μF一発がベストでしたね。値はこれで決定で

さらに細かい事試していいですか？ コンデンサをスピーカーケーブルの⓪側につけるか、㊾側につけるか。トゥイーターを正相にするか逆相にするかです。

トゥイーターのセッティングを考える

試験結果は、コンデンサは㊾側に入れて、逆相接続がよかった。このようにトライ＆エラー、試験実験を繰り返すことに耳の精度が研ぎ澄まされてきた我々は、さらにトゥイーターの位置について検討してみることにした。

前後左右に色々と変えて聴いてみたところ、位置によってかなり音が変わる。試しにバツフル面から、エンクロージャに収まる限界まで少しずつ動かしながら聴いていくとバツフル面から11〜13cm奥の位置で音像はピタッとフォーカスが合うことが判明した。さらに、フルレンジユニットの中心に近ければ近いほど自然なつながりになることも分かった。

現状のベストポジションは、スピーカーを縦置きとし、その中心、手前から11〜13cm程度奥にトゥイーターを置くという結果に。トゥイーターはバツフル面より奥にあるといいけど、エンクロージャの外に置くとカッコ悪い。相談の結果、苦肉の策としてエンクロージャの内部に入れて、ホーン形式に挑戦する事にした。

吉野 しかし、ホーンを組み込むなんて大変じゃないですか？

岸 大丈夫。そのくらい朝飯前です。まさかの急展開、さて上手くいくのだろうか？ 次回お楽しみに。

連載

新感覚オーディオクラフト

俺流スピーカー！ 邪道を往く

第3回
トゥイーターを上手く追加しろ

アクロージュファニチャー 岸邦明 × ステレオ編集部 吉野

アクロージュファニチャー <http://www.acroge-furniture.com/>

6dB/oct形ネットワーク（-3dBクロス）
ローカット 計算式

$$C(\mu F) = \frac{159000}{f_c(\text{Hz}) \times R(\Omega)}$$

C = コンデンサの値
fc = カットオフ周波数
R = スピーカーユニットのインピーダンス

Jantzenのフィルムコンデンサ、0.1μF、0.22μF、0.47μF、0.68μF、1.0μFを秋葉原の海神無線で購入。右の計算式に当てはめると、カットオフ周波数は0.47μFで21.2kHz、0.68μFで14.6kHz、1μFで9.9kHzとなる。0.1μF、0.22μFは微調整用に用意した

トゥイーターへの配線の片側に直列にコンデンサをつなぐ
※図、計算式はフォステクス スピーカーユニットカタログを参照。フォステクスのホームページでも確認できる

音源を再生しながら、トゥイーターを少しずつ後ろへ下げていくと、バツフルから12cm奥くらいでピタッとフォーカスがあった

スピーカーを縦置きにした方が音像がシャープになり良かった

トゥイーターの位置を上下左右と動かして聴いていく

SPクラフトマスターの辛口コメント スピーカーのコンデンサは種類によってもかなり音が変わる。最終的な仕上げの時に何種類か比較すると良いだろう。ユニットの位置関係は昔から振動体前面で合わせるか、ボイスコイルの位置で合わせるかという議論があるが、今回はボイルコイル合わせが良かったようだ。トゥイーターをホーン形状にすると指向性が強まるので形状が重要だ。指向性を広くとるか、狭くとるかでスピーカーの個性が決まる。うまくいくか見ものだ。