



S-065は、2017年音楽之友社ムック付録の8cmフルレンジ「Fostex OMF-800P」を搭載したスピーカーです。

このユニットは、Fostexのフルレンジの中では比較的低音量感が出しやすいものです。中高域は大人しく、歪感が少ない音を狙った作りとなっています。

このユニットは、どのエンクロージュア形式でも比較的容易に設計が可能だと思いますが、今回は「共鳴管型」の作例としました。共鳴管型は、設計次第ではバックロードホーンのような低音の音色感と、ダブルバスレフに匹敵する重低音の伸びを狙うことができます。

共鳴管型設計の要点はいくつかあります、ここでは「折り返し構造」について説明します。共鳴管は本来1本の直管ですが、これをスピーカーエンクロージュアに収めるために「折り返し構造」が用いられます。バックロードホーン型をはじめ、音響管型構造をもつスピーカーエンクロージュアでは、多くの場合避けて通れないものです。

ここで、折り返し構造の例として、 180° の折り返しを右図に記載します。太さ α の管(音道 α)を通ってきた音波が、 180° 折り返して太さ γ の(α より大きい)管に抜けていく...というイメージです。

問題は、右図の β の長さをどうするか...という点です。一般的には、前後の管の太さ「 α 」と「 γ 」の間の値をとることが多いようです。(図1-1)

では、 β を α より小さくする($\beta < \alpha$)と、とどうでしょうか。これは、視覚的にも分かるように、音響管としての動作効率が低下します。聴感上でも詰まったような音になり、好ましくありません。(図1-2) なお、 $\beta = \alpha$ であれば、第一音道長を延長するような効果があり、音道設計の都合次第で使用することができます。

興味深い結果が得られるのは、 β を α や γ より大きくした場合です。(図1-3) 折り返し構造の音響的な効果により、音響管から出てくる中低音域の音圧を下げるることができます。

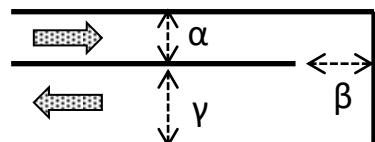


図1-1 $\alpha < \beta < \gamma$ の例

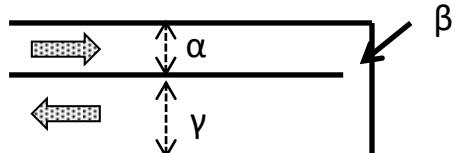


図1-1 $\beta < \alpha < \gamma$ の例

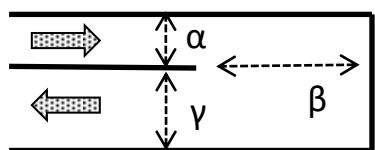


図1-3 $\alpha < \gamma < \beta$ の例

今回の作例「S-065」では、この折り返し構造を利用した中低域カットを実験しました。

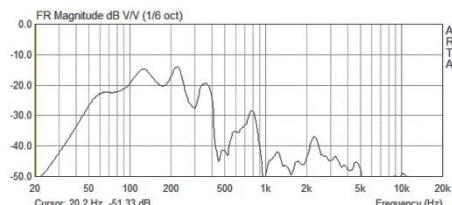
図面(次ページ)に記載の「寸法 β 」という部分を、135mm(小), 235mm(中), 385mm(大)の3段階で調整し、周波数特性を測定しました。

右側に載せているのは、ダクト(音道開口部)からの放射音の周波数特性です。寸法 β が大きくなるほど、中低域(200~500Hz)の音圧が下がっていくのが分かります。これは、 β の長い折り返し構造により、中低域が減衰するためと考えています。

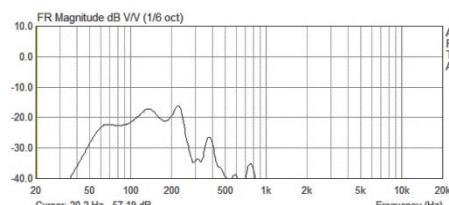
問題は「どれが好ましい音か?」というところです。ユニットの放射音特性を考慮すると、中低域のカブリが少ない、 β が大きい($\beta=385$ や 235 mmの)構造が好ましいようにも思えます。

しかし、実際に聴くと、中低域の音圧が十分にとれる $\beta=135$ mmが、小型フルレンジとは思えないスケール感のある音で好ましく聞こえました。

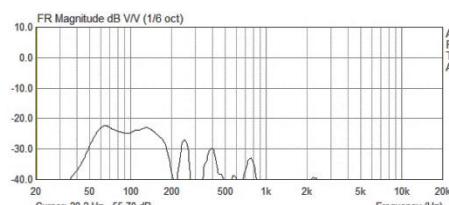
(S-065は $\beta=135$ mmとなっています。)



$\beta=135\text{mm}$ (開口部 周波数特性)

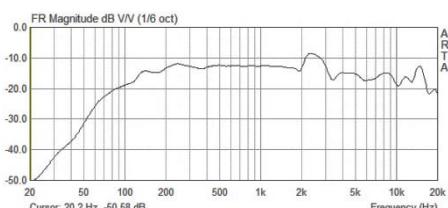


$\beta=235\text{mm}$ (開口部 周波数特性)



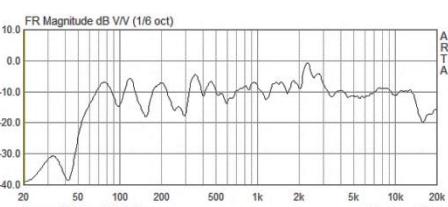
$\beta=385\text{mm}$ (開口部 周波数特性)

※縦軸のズレあり

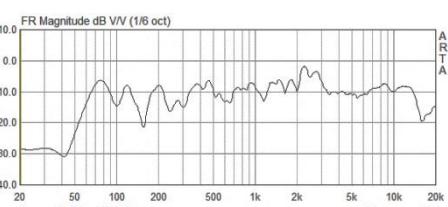


スピーカーユニット 放射特性
(スピーカーユニット 軸上2cm 周波数特性)

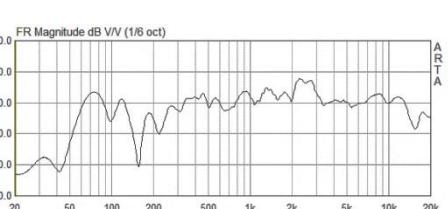
※ $\beta=135\text{mm}$ のもの。
ユニット直前の周波数特性は、 β の値にほぼ依存しない。



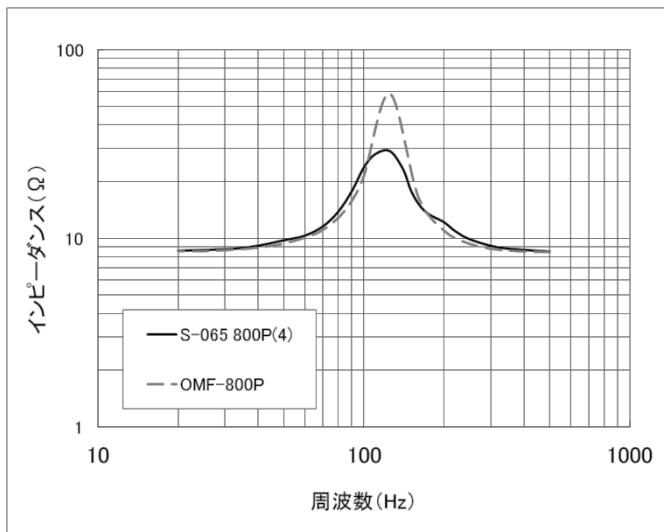
$\beta=135\text{mm}$
(正面70cm 周波数特性)



$\beta=235\text{mm}$
(正面70cm 周波数特性)



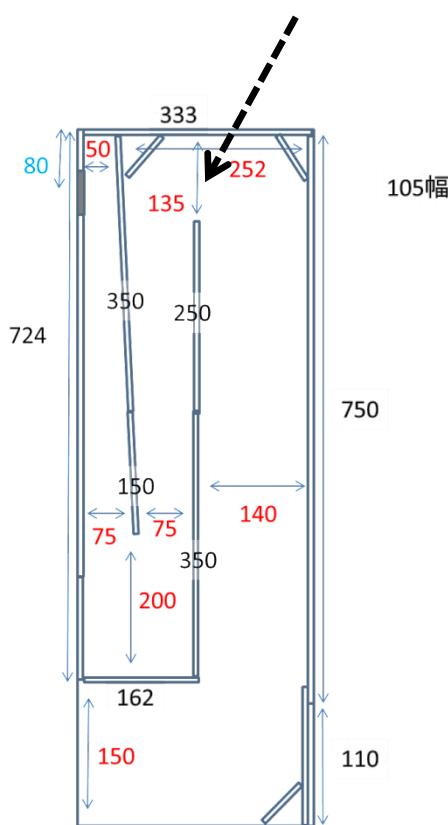
$\beta=385\text{mm}$
(正面70cm 周波数特性)



今回の測定は(周波数特性を含め)、吸音材を入れた状態で行っています。

吸音材を入れた影響で、インピーダンス特性の凹凸はブロードに出ています。

「寸法β」



吸音材の配置 (吸音材は、厚さ50mm)

