

バスレフ型及び密閉型スピーカーの特性確認

2011 年 5 月 19 日

今井 明

1. 目的

バスレフ型スピーカーは、低音域をヘルムホルツ共鳴によって増幅する方式である。密閉型と相対比較してその効果の程を確認する。

また、バスレフ型と密閉型の低域の過度特性についても確認する。

2. 測定日

2011 年 5 月 16 日～ 18 日

3. 測定機材

1) F 特性及び過度特性の測定

・測定プログラム : My Speaker F 特性 ⇒サインスイープ: 20Hz ～ 20KHz

過度特性 ⇒サインショット: 20Hz ～ 20KHz

・マイク : ベーリンガー ECM8000

・パソコン : 富士通ノート FMV-BIBLO-L00XC/E50

2) スピーカー

・音響 D-77MRX (RcH のみ)

①バスレフポートの共振周波数は、ポート実測寸法より約 50Hz と推測する。

②密閉箱は、バスレフポートに円柱木片にコルクテープを巻いた栓を使用した。

③クロスオーバー周波数 500Hz

3) アンプ

・音響 FR-N 7 SX (コンポ付属アンプ)

4. 測定方法

【F 特性】

1) スピーカーとマイクの距離は、通常 1m ですが、前後の状況 (含リスニングポイント)を確認するために、0cm から 250cm までを 50cm 間隔で測定した。

・測定ポイント (6水準)

① 0cm、② 50cm、③ 100cm、④ 150cm、⑤ 200cm、⑥ 250cm とした。

2) バスレフと密閉の切替えは、相対比較の条件を一定にするためにマイク位置を固定して、バスレフポートの密栓の取り付け・外しで行った。

3) 測定プログラムの My Speaker の測定条件及びアンプ出力は、同一条件とした。

【過度特性】

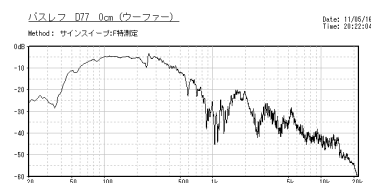
- 1) スピーカーとマイクの距離は、部屋の壁反射の影響を防ぐ為に 10cm とした。
- 2) バスレフと密閉の切替えは、バスレフポートの密栓の取り付け・外しで行った。
- 3) 測定プログラムの My Speaker の測定条件及びアンプ出力は、同一条件とした。

5. 測定結果

【F 特性】

1) マイク距離 0cm

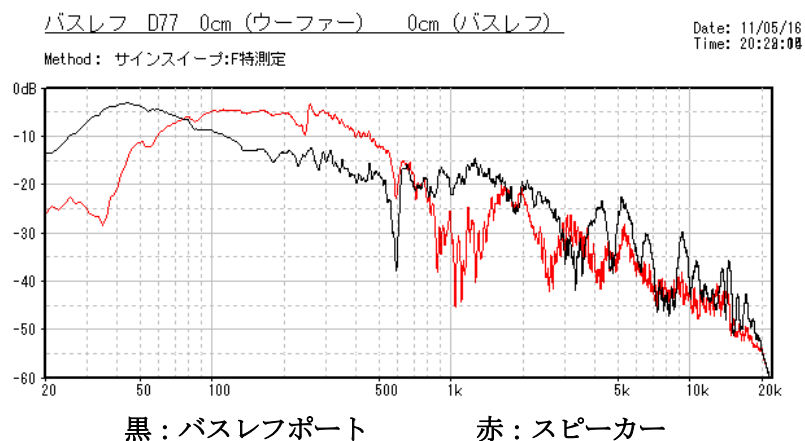
①バスレフ型



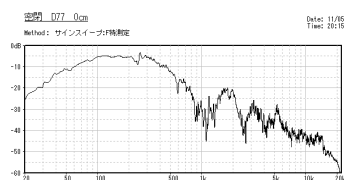
(低音) スピーカー



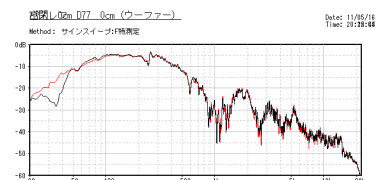
バスレフポート



②密閉型

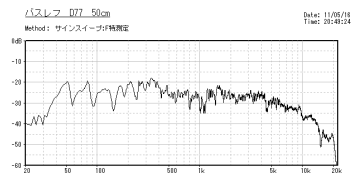


密閉型

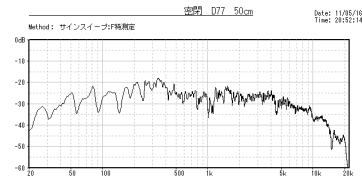


【参考】 赤 : 密閉型、黒 : バスレフ型

2) マイク距離 50cm

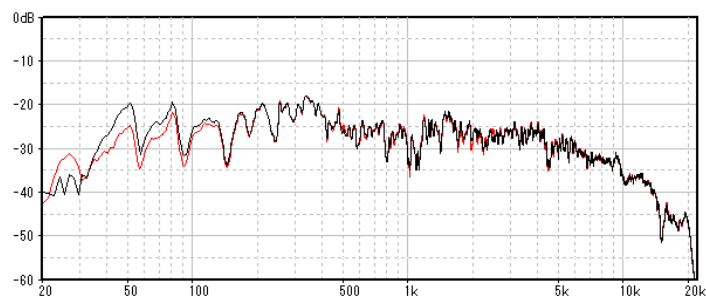


バスレフ型



密閉型

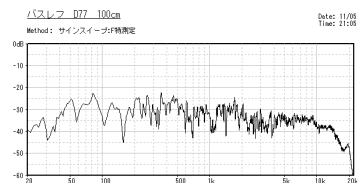
バスレフ D77 50cm 密閉 D77 50cm
Method: サインスイープ:F特測定
Date: 11/05/16
Time: 20:48:24



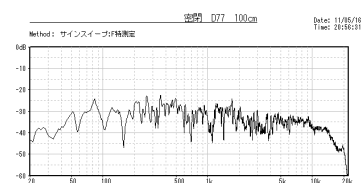
黒：バスレフ型

赤：密閉型

3) マイク距離 100cm

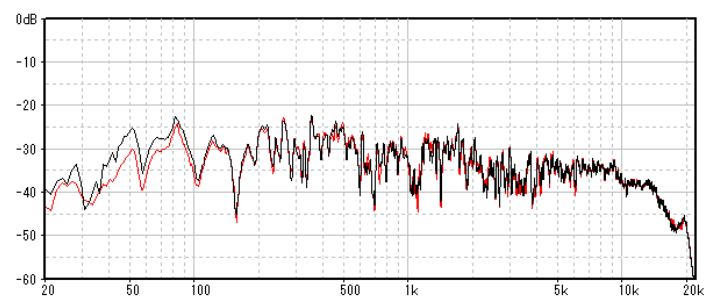


バスレフ型



密閉型

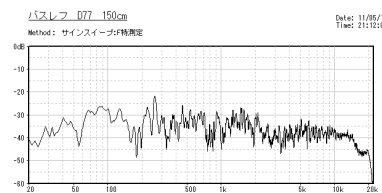
バスレフ D77 100cm 密閉 D77 100cm
Method: サインスイープ:F特測定
Date: 11/05/16
Time: 20:48:31



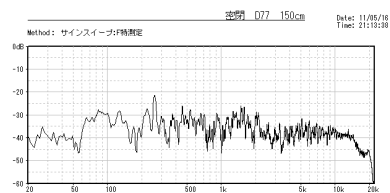
黒：バスレフ型

赤：密閉型

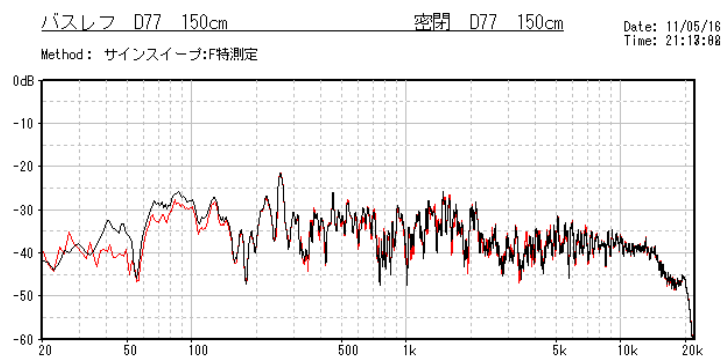
4) マイク距離 150cm



バスレフ型



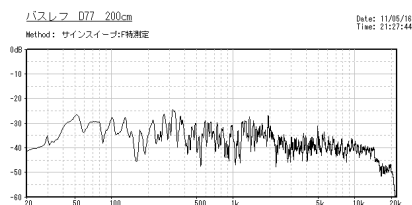
密閉型



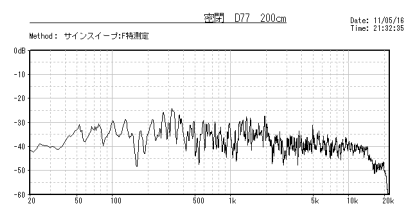
黒：バスレフ型

赤：密閉型

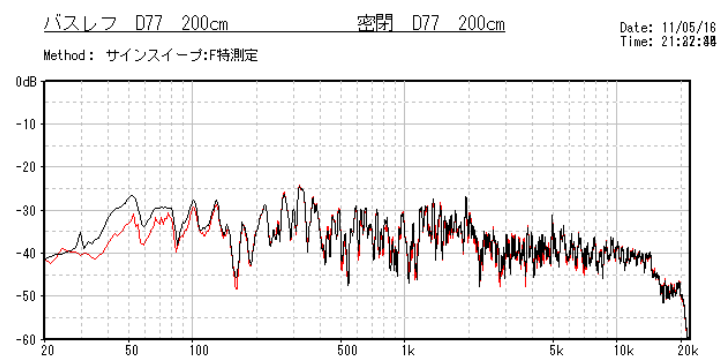
5) マイク距離 200cm



バスレフ型



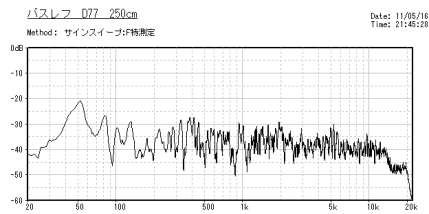
密閉型



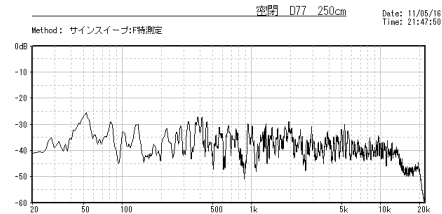
黒：バスレフ型

赤：密閉型

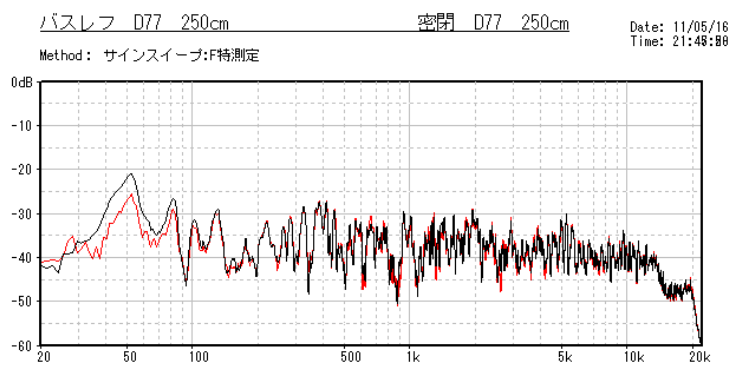
6) マイク距離 250cm



バスレフ型



密閉型

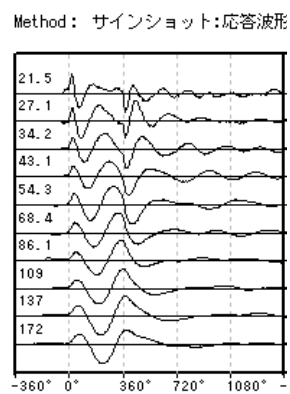


黒：バスレフ型

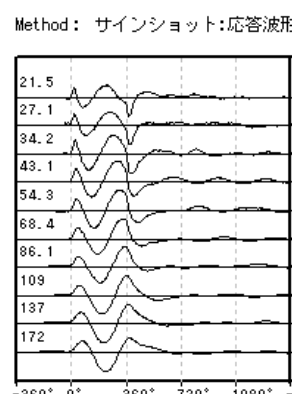
赤：密閉型

【過度特性】

(単位：Hz)

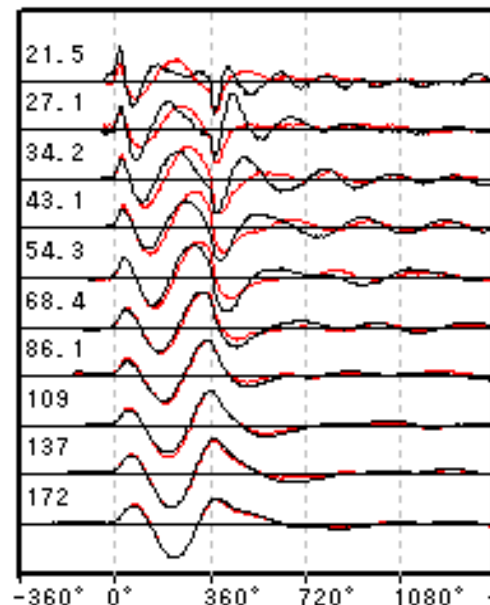


バスレフ型



密閉型

Method: サインショット: 応答波形



黒: バスレフ型 赤: 密閉型

※ サインショットの理想応答は $0^\circ \sim 360^\circ$ にサイン波形1サイクルが表現される。

5. 測定結果の評価 及び考察

【F特性】について

スピーカーとマイクの距離を 50cm 間隔で延ばしたときの状況

①マイク距離 0cm

・バスレフ型について

バスレフポートの測定では、箱の共鳴により、45Hz 付近をピークになだらかな曲線を描き、スピーカー（バスレフ式及び密閉式）より約 10dB 音圧が高かった。また、スピーカーの測定では、35Hz 付近にディップが見られた。このディップに相当するエネルギーがバスレフポートへの共振エネルギーとして移行したものと考えられる。

②マイク距離 50cm から 250cm

- ・ 周波数 20Hz ～ 100Hz の範囲の音圧は、殆どの測定ポイントにおいて、バスレフ型の方が高かった。特に、周波数 50Hz 付近では約 + 5dB であった。バスレフ型は、ヘルムホルツ共鳴により低音域が増幅することが確認できた。
- ・ バスレフ型は、バスレフ共振周波数以下になると急激に音圧が下がるといわれている。しかし、今回の測定では、共振周波数の約 50Hz 以下のマイク距離 50cm から 250cm の 5 ポイントの

音圧は、密閉型に比べてバスレフ型は同等以上であった。バスレフの定説に問題があるのか、測定条件に問題があったのか不明である（測定は、無響室で無く一般家庭で実施）。

※ スピーカーから 150cm付近に定在波の節があり 250cm付近に腹があるようです。

【過度特性】について

- 理想波形は、単発サイン波の波長の長さを 360 度とした経過時間です。 360 度以降に観察される波形が小さいほど制動性が良好といえます。
- バスレフ型と密閉型の相対比較になりますが、【F 特性】の結果バスレフの効果は、約 100 Hz 以下の周波数で発揮されることが確認できた。過度特性においても 100Hz を境に状況が異なる。
- 100Hz 以上の周波数では、バスレフ型と密閉型の過度特性に差異は出ていない。 100Hz 以下の周波数では、総じてバスレフ型より密閉型の方が過度特性は良好といえる。しかし、僅かな波形の差であり、人の耳によるヒアリングで差異を確認することは難しいと考える。

以上