

スピーカーの設計と評価

システム科学技術学部 電子情報システム学科

1年 宮原あずさ

1年 西山 愛花

1年 佐々木楓佳

指導教員 システム科学技術学部 電子情報システム学科

教授 西口 正之

准教授 渡邊 貫治

准教授 高根 昭一

助教 安倍 幸治

1. 目的

普段日常で耳にしている音が、スピーカーのエンクロージャーの大きさによって、どのように聞こえ方が変化するのかを調べる。

2. 製作したスピーカー

本研究では、スピーカーのエンクロージャーの大きさの違いで音がどのように変化するのかを調べるために、3種類のエンクロージャーを製作した。エンクロージャーの大きさは、標準サイズ、標準の容積の1.5倍、0.8倍のサイズの3種類である。標準サイズとは、スピーカーユニットのメーカー推奨のサイズのことで、高さ243mm、横121mm、奥行き179mmである。箱の奥行きを変えることで容積を調整する。なお、ユニットは、FOSTEX FE103を使用した。

完成したスピーカーの外観を図1、2に示す。



図1 スピーカーの外観(1)



図2 スピーカーの外観(2)

3. 実験方法

3-1.概要

エンクロージャーの大きさによる音の違いを、周波数特性を測定し比較することで調べる。測定は、秋田県立大学多目的音響室で行う。周波数特性を確認することで、スピーカーが元の音の周波数特性をどれくらい保ったまま出力できているかを調べることができる。また、それによって、再生できる周波数の範囲を調べることもできる[1].

3-2.手順

- 1) 音の反射などによる雑音が混ざるのを避けるために、実験機材を無響室に設置する(図3).
- 2) マイクロホンとスピーカーの距離は1.5mとする。
測定用信号にはTSP信号を使用する。
- 3) 1つのスピーカーにつき、2回の測定をする。
- 4) 波形編集ソフトであるaudacityを使い、スペクトラム表示をすることで音を解析する。

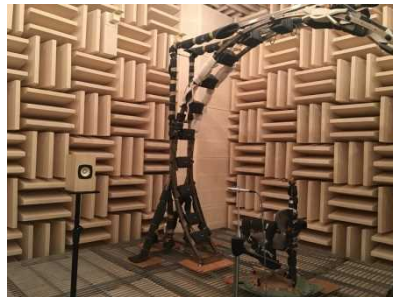


図3 測定風景

4. 実験結果

測定し、解析・スペクトラム表示した音のグラフを以下の図4~9に示す。横軸は周波数、縦軸は相対レベルを示している。図4,5は、それぞれ標準サイズのスピーカーの1回目、2回目の測定結果である。同様に、図6,7は標準サイズの1.5倍のサイズ、図8,9は標準サイズの0.8倍のサイズの結果である。

<標準サイズ>

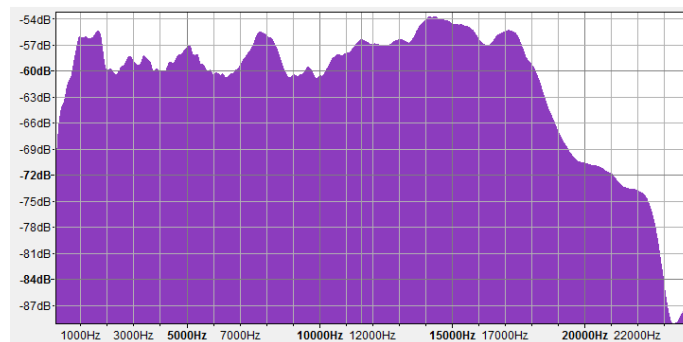


図4 1回目の測定

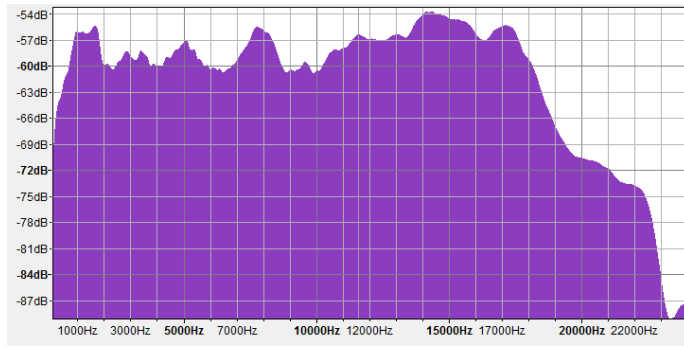


図5 2回目の測定

<標準の1.5倍のサイズ>

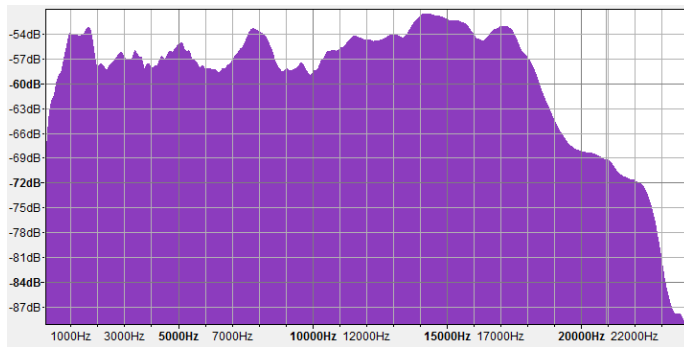


図6 1回目の測定

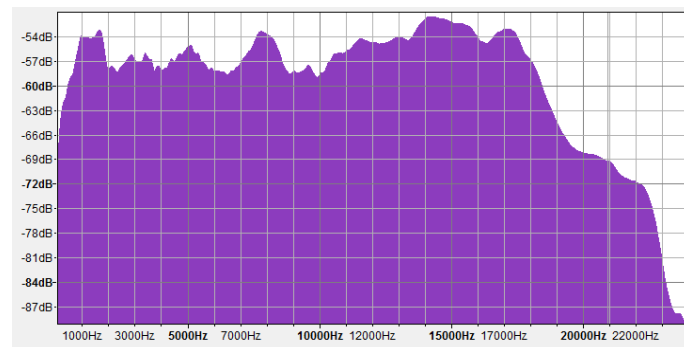


図7 2回目の測定

<標準の0.8倍のサイズ>

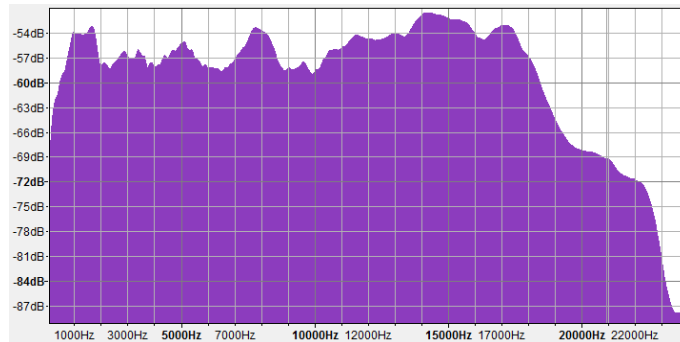


図8 1回目の測定

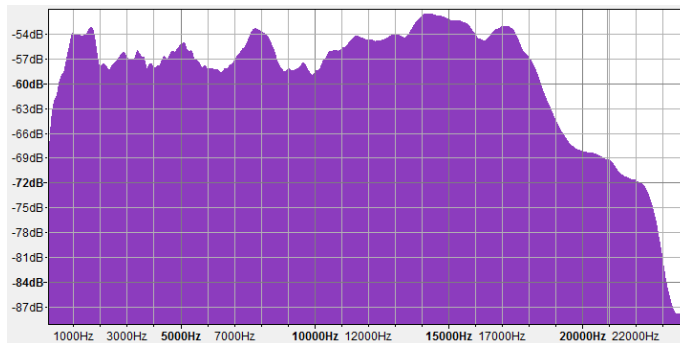


図9 2回目の測定

5. 考察

図4,5と図6,7,8,9より23000Hz~24000Hzの間で図4,5ではいったん下がってまた上がっているが、図6,7,8,9では、下がり続けている。その点で音の変化がみられる。しかし、図6,7と図8,9では波の形に変化がみられない。また、図4,5と図6,7,8,9では最大値が図4,5の方が低い。これらのことより、標準サイズのスピーカーよりも奥行きを変えたスピーカーの方が効率的に音を出力できることがわかる。

6. 結論

スピーカーの奥行きを変えることで周波数特性が多少違うことが示された。しかし、周波数特性の形はほぼ同じだったため、はっきりとした違いは得られなかった。明確な違いが表れるスピーカーを製作するためには、奥行きを大きく変えるなど、さらに検討する必要がある。

参考文献

- [1] 「図解入門 よくわかる 最新 音響の基本と仕組み」, 岩宮 眞一郎 著, 秀和システム