

# スピーカの周波数特性の測定

2013SE138 成田貴一

指導教員:藤井勝之

## 1 はじめに

研究室の講義でスピーカの製作を行い、そこから興味をもったスピーカについて詳しく調べる。現代では昔よりも音楽を聞くことが多くなった。普段の生活では音楽を再生する時にオーディオ機器などが用いられる。聞く音楽や用途によっては用いるスピーカを変えたりすることもある。一般に高価なオーディオ機器は音質が良いという特徴があるが、高いためになかなか手が出ないということもあるため自作をする人が少なからずいる。また自作の利点としては、コストが高価な一般のオーディオ機器よりも安価でできるということや、自分の使用用途によって自分の思うような物を製作できること、製作したスピーカの音を楽しむという目的だけでなく自分で作るという過程で工夫したり木を切ったりするという面でも楽しさがある。

本論文ではスピーカを製作したものの性能評価を行う。また実験環境や、スピーカそのものが周波数特性に与える変化について比較することを提案する。

## 2 提案

研究室の講義ではブックシェルフ型スピーカの製作を行ったが、その時は製作した物の性能評価は行わなかった。本論文では講義で扱ったブックシェルフ型とは異なった密閉型スピーカの製作を行い、計測を行い性能評価を行う。

先行研究ではスピーカのエンクロージャーという部分に強化段ボールを素材として用いて、木材で作った場合との比較実験が行われており、実験結果から木材と強化段ボールでは同じエンクロージャの仕様では差異がないという結果がある [1]。本研究では、製作したスピーカの性能評価を行い、さらに他の種類のスピーカとの性能を比較することを提案する。

## 3 実験

ここでは、製作したスピーカの仕様や実験環境、実験結果について示す。

### 3.1 実験システム

実験システムとして、スピーカは scanspeak 社製、フルレンジスピーカユニット 5F/8422T01 を用いたダブルバスレフ型スピーカとバックロードホーンスピーカを、エンクロージャには MDF 板を用いた [2]。アンプは PHILIPS 社製アナログパワー IC:TDA1552Q を使用したものをを用いた。測定器は、フリーソフトの wavespectra を使いノートパソコンからデータを取り込んだ。計測用マイクは RODE 社製の NT2-A を用いた。

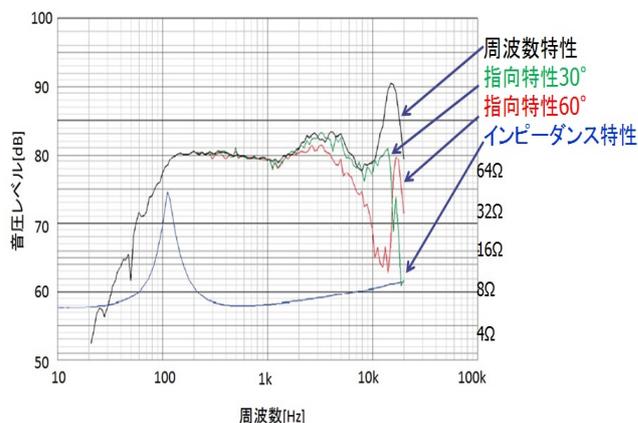


図 1 スピーカユニット (5F/8422T01) の周波数特性 [3]

表 1 スピーカユニット (5F/8422T01) の仕様 [3]

インピーダンス	8
最低共振周波数	118Hz
出力音圧レベル	80dB
最大入力	5W

表 2 コンデンサマイク (NT2-A) の仕様 [4]

形式	コンデンサタイプ
指向性	3 段階切替式
周波数特性	20Hz-20kHz
動作電圧	3V
感度	-36dB
出力インピーダンス	200
寸法	径 5.5cm × 長さ 20.8cm
重量	約 860g
電源ファンタム	48V

### 3.2 測定環境

音源は日本オーディオ協会から出ている CD を用いた [5]。実験で使用した音源は 20 ~ 20kHz のスイープ波である (CD NO.41)。各周波数をスピーカから出力したものをコンデンサマイク NT2-A を使い音を拾い、オーディオインターフェース ZOOM R16 を通し、wavespectra でデータを実測した。スピーカとマイク間の距離はユニットのバッフル表面から 15cm として測定した。測定場所は南山大学の S15 実験室で雑音がなるべく入らないよう人がいない環境で実験を行った。スピーカの音源はユニットなども含めたバッフル面全体であると仮定して計測を行った。

実験の概略図を図 2 に、実験の様子を図 3 に、使用したスピーカの構造を図 4 に、実験結果を図 5、6 に示す。

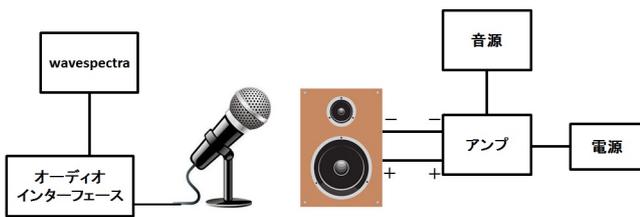


図 2 実験の概略図

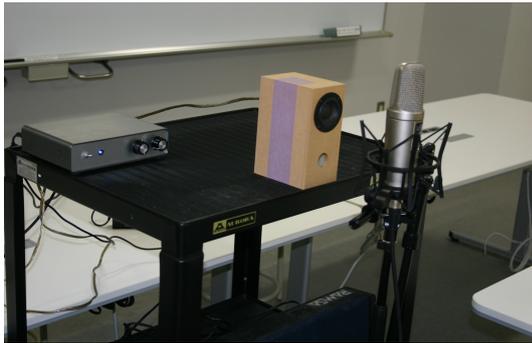


図 3 実験の様子

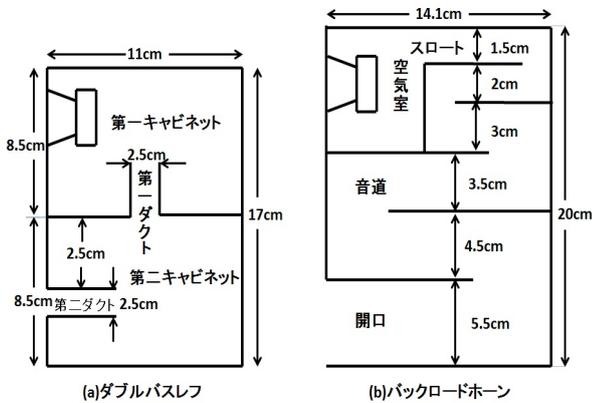


図 4 スピーカの構造

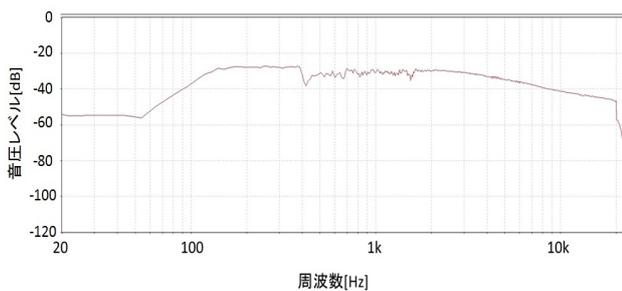


図 5 ダブルバスレフ型を用いた場合 (CD NO.41)

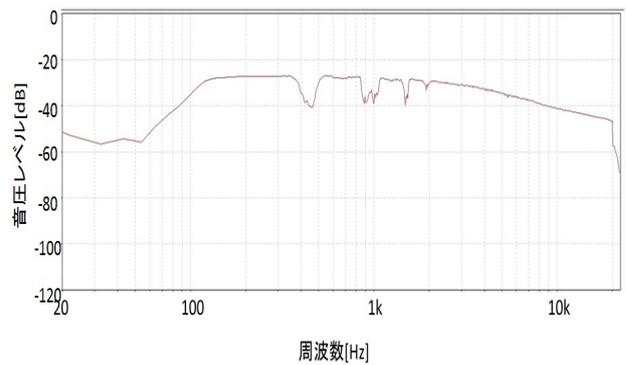


図 6 バックロードホーンを用いた場合 (CD NO.41)

#### 4 考察と今後の課題

本研究では、作製したスピーカについての性能評価と比較を行った。得られたグラフから図 5 では、図 1 のフルレンジユニットの周波数特性通り、最低共振周波数 118Hz 辺りで音圧のピークを迎えていることが分かる。また 400Hz までの音圧レベルが 400Hz 以降と比べて少しだけ盛り上がっていることから低音を増強していることがわかる。得られたグラフから図 6 ではダブルバスレフとは異なり 400Hz 前までを増強していることがわかるが、その後は周波数特性が乱れていることが分かる。このことからダブルバスレフのほうが幅広い周波数帯を効率よく再生できることも言える。この 2 つの結果から同じユニットを用いてもエンクロージャの構造の違いによって周波数特性が変化していることが本研究で確認できた。今後は、今回できなかったユニットの情報からエンクロージャの設計をして作製したものとユニット自体の既存の周波数特性との比較を行うことが課題である。

#### 謝辞

本研究を進めるにあたり、ご尽力いただきました藤井研究室 3 年生の磯貝昇吾君に感謝致します。

#### 参考文献

- [1] 磯山拓都・森幸男, 喜山嘉明, “強化段ボールをエンクロージャ素材に用いた音響特性,” 電子情報通信学会技術研究報告, ppp.367-370, 2014-5.
- [2] 坪内久美雄, スピーカ工作の基本実例集, 大谷隆夫 (編) 株式会社音楽之友社, 東京, 2013.
- [3] 株式会社 scanspeak, 5F/8422T01 <http://www.scanspeak.dk/datasheet/pdf/5f-8422t01.pdf>, 3, 2016.
- [4] 株式会社 RODE, NT2-A, <http://ja.ode.com/microphones/nt2-a>, 2016.
- [5] 一般財団法人日本オーディオ協会, CD-1 AUDIOTEST.