

パラメトリックスピーカーの音圧及び指向性の向上 —音の反射を用いた音圧の向上方法の考案—

池田空斗

Sorato Ikeda

奈良北高等学校 科学部 2年

【キ - ワード】パラメトリックスピーカー、指向性、反射

1. はじめに

まずパラメトリックスピーカーとは指向性が高いことから音のスポットライトとも呼ばれる。また音を反射させてもその指向性の高さが保たれる性質がある。

2. 目的

本研究の目的は前述した性質を利用することで、音を1か所に集められるようにする。そうすれば電力を使わずに音圧が向上し、さらに角度を調節し指向性向上させることである。

3. 実験 1

目的 使用するパラメトリックスピーカーの性能を確かめる。

方法 パラメトリックスピーカーと音圧測定用のスマートフォン (IOSアプリのデシベルメーターノイズと音量の測定) を高さ 48cm のスタンドに取り付けた。また実験場所とした本校の武道館の床を傷つけないように下にジョイントマットを敷いた。図 1 の赤色の点で音圧を調べた。

結果 図 2 より音が二又に分かれていることと中央の部分だけ音圧が下がっていることが分かる。

考察 音が二又に分かれている所を合わせることが出来たら音圧が向上し、合わせた音を調節することで指向性もより鋭くなるのではないかと考えた。

4. 実験 2

目的 二又に分かれている所の音波を反射させる。また二又に分かれなくにする。

方法 実験 1 にて二又に分かれていたスピーカー正面の 75cm の地点に縦 86×横 30×厚さ 1.7(cm) のベニヤ板 1 枚を置いた。また音圧を調べた地点は板を置いた地点以外は実験 1 と同じである。

結果 図 3 より板の後ろの音圧が下がって

いることと二又になる位置が実験 1 より手前に来ていることも分かる。

考察 二又が前面に来た考察としてベニヤ板をスピーカー正面に置いたためベニヤ板に跳ね返った音波がさらにスピーカーに反射したためと考えた。

5. 実験 3

目的 実験 1 にて二又分かれていた地点の先にベニヤ板を 2 枚置いてみることにした。

方法 実験 1 にてわかった二又に分かれた先であるスピーカー前方の 100cm、スピーカー側方の 20cm 地点に実験 2 と同様の板を 2 枚置いた。また音圧を調べた地点は板を置いた地点以外は実験 1 と同じである。

結果 図 4 から二又が小さくなっていることと実験 1 にて二又があった所である板の後ろの音圧が下がっていることが分かる。

考察 結果から二又を反射させることに成功したと考えた。また反射させた二又の音波は今回スピーカー方向の音圧しか調べていないため反射させた音波が確認できなかったと考えた。

6. まとめ

実験 1 より今回使用したパラメトリックスピーカーは二又に分かれる性質があり、その二又の音を合わせることが出来たら本研究の目的に達すると考えた。そこで実験 2、3 では二又の部分の音波がどのように動いているかを確かめるために板を置くことで調べた。実験 2 ではスピーカーの正面に板を置いた際、二又が前面に移動した。実験 3 では板を二又の先に置いた際、二又がなくなったことから反射出来たと考えられる。

引用文献

- (1) 上田颯都 金森凱 鈴木亮太郎 (2014) 発振器の配列による指向性スピーカーの性能 兵庫県立神戸高等学校
- (2) 西浦敬信 (2016) 高臨場音場再現: パラメトリ

要旨書式

ックスピーカーを用いた最新の研究動向
Fundamentals Review Vol.10 No.1 p57-p64

- (3) 中山悠輔 吉村健 仲信彦 大矢智之 (2006)
携帯型超指向性なスピーカーの試作 NTT ドコモ・テクニカル・ジャーナル vol.14 No.1
- (4) 小辺亮介 松井唯 生藤大典 中山唯人 西浦敬信 (2014)キャリア波と側帯波の分離放射におけるパラボラ反射型オーディオスポット形成による音圧改善 第 27 回回路とシステムワークショップ p357-p362

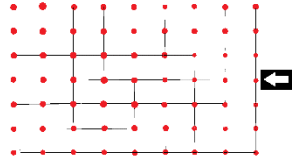


図 1 スピーカーの中心から前方に 0cm から 200cm の間を 25cm 区切りに、側方に 0cm から 60cm の間を 20cm 区切りにした図。

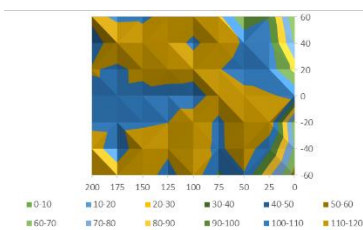


図 2 各地点の音圧各地点の音圧を 10 秒間ばかり 1 秒ごとの音圧を平均した数値を、Excel を用いて 10dB 区切りにした等高線図。

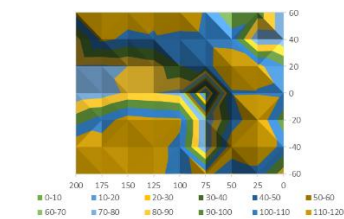


図 3 図 2 と同様の方法で作成した図。なお板を置いた地点の音圧がはかれないため Excel の仕様により数値が 0 となり等高線図がへこんでいる。

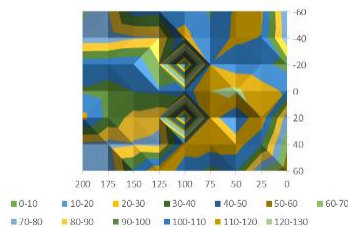


図 4 図 2 と同様の方法で作成した等高線図。
図 3 と同様に等高線図がへこんでいる。