

自作木製スピーカーボックスによる音質測定

森町立森中学校
2年 大井啓太

1. 動機

小学校までの研究においては、スピーカーとアンプを繋ぐケーブルの種類や長さを変えて音はどう変化するか研究してきた。そして昨年の研究では、ダンボールを使用して、様々な形のスピーカーボックスを作り、音の大きさや音質の変化を調べた。

今回の研究は、昨年の研究の結果を生かし実際に木でいくつかの形のボックスを作り、音の変化を研究することにした。

第 1 章 木製ボックスの音の大きさ

(1) 仮説

木はダンボールと違って、固く厚いので、音がボックスの中でよく響きダンボールの箱のスピーカーとはまた違った音になると考える。

(2) 方法

木を使ってボックスを作る。スピーカーは 100 均に売っている物を使用する。プラスチックのスピーカーボックスを取り外して中のスピーカーだけを使う。作るボックスの形は下の表 1 の形である。様々な形のスピーカーボックスを作って音の大きさを測定する。スピーカーから流す音は、音楽ではなく周波数音を流す。周波数は、表 2 に示す 7 種類である。これらの周波数は音階の「ラ」の音の周波数で、低音の A1 から 1 オクターヴずつ上げていき、A7 の音までの 7 段階にする。

表 1

No.	Shape	① X	② Y	③ Z	④ Speaker	Duct
1	基準 No.2	60	100	85	50	有
2	長方形～奥行違い～	60	100	170	50	無
3	長方形～奥行違い～	60	100	42.5	50	無
4	長方形～横長～	120	100	85	50	無



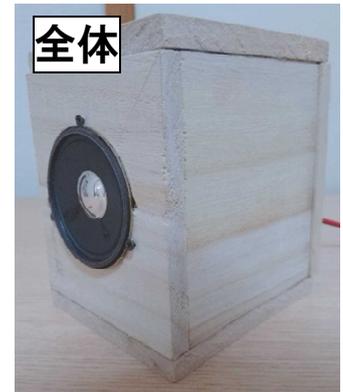
正面



背面



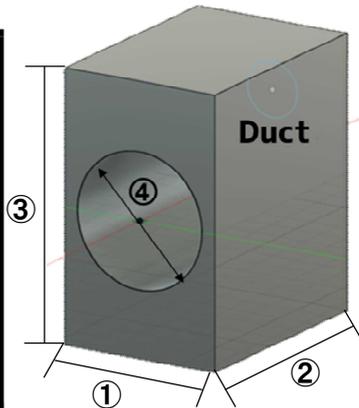
正面(ダクト)



全体

表2

音階	周波数(Hz)
A1	55
A2	110
A3	220
A4	440
A5	880
A6	1760
A7	3520



※音の大きさをアプリで測定
タブレット
(docomo d tab d-01J)

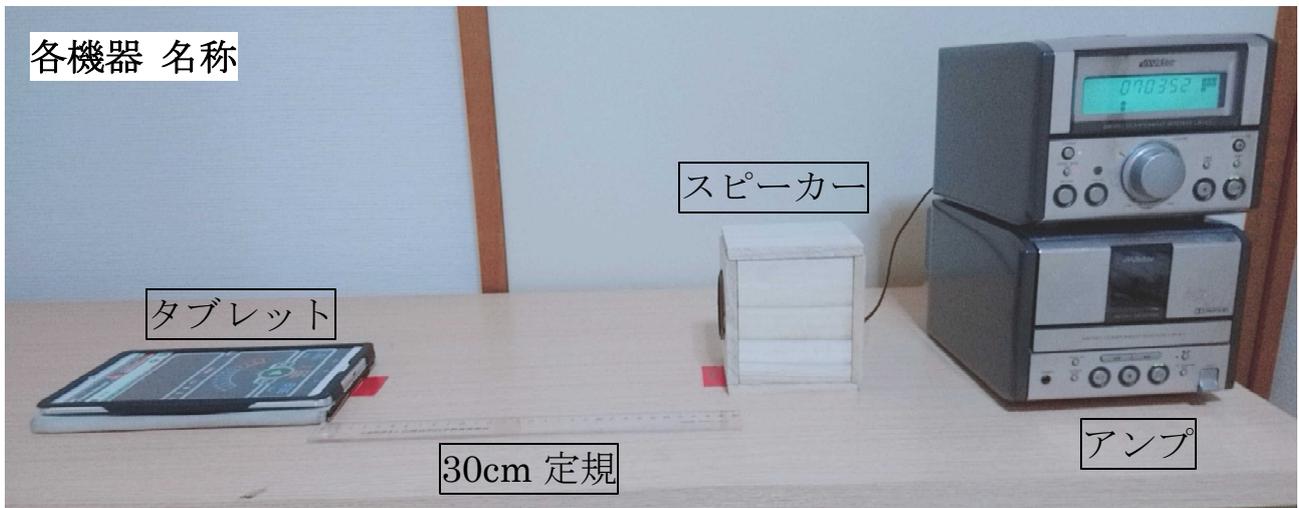


App:Decibel X

<基準>とは？

家にあるスピーカーの縮小サイズ。
縦：123mm 幅：143mm 奥：200mm
スピーカー直径：93mm
スピーカー位置：155mm

各機器 名称



(3) 結果

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7
No.1	65.6	72.6	88.3	109.9	105.7	101.2	115.2
No.2	68.3	75.7	96.6	106.7	101.1	102.9	99.7
No.3	65.8	70.6	86.5	100.4	103.9	100.7	107.3
No.4	63.3	74.2	90.9	109.4	103.9	111.1	112.9

(4) 考察

No.1 基準 No.2 A4～A6にかけて音の大きさが小さくなっている。このことは、ダンボールから木へと材質が変わることによって音の響き方に違いが生まれ、周波数が変わるごとに大きさが変わったのだと考えた。基準は市販のスピーカーを参考にして作った形だから、安定した音に聞こえた。やはりよりよい形なのではないかと考える。

No.2 長方形～奥行違い～ A4以降の音の大きさがNo.1と同じで下がっている。No.1ではA7の音が大きくなっていったが、こちらはA6で一度上がってまたA7で下がっている。実験中に音を聞いていて、No.1に比べて低音がやや大きく、高音もやや小さく聞こえた。奥行きが大きいと低音が響きやすいのではと考える。

No.3 長方形～奥行違い～ こちらも高音のA6で音が小さくなっていることが分かる。しかし、今までとは違ってA5で音は小さくならず大きくなっている。奥行きが大きいと低音が、奥行きが小さいと高音が大きくなるのではと考える。

No.4 長方形～横長～ 他よりも音が大きくということがわかる。実際に聞いていても他より大きく、ずっしりとくるような音が出ている様に聞こえた。No.1～3よりボックスが全体的に大きいいため、音が中でより響き大きい音が出ているのだと考える。

第2章 出力後の周波数は

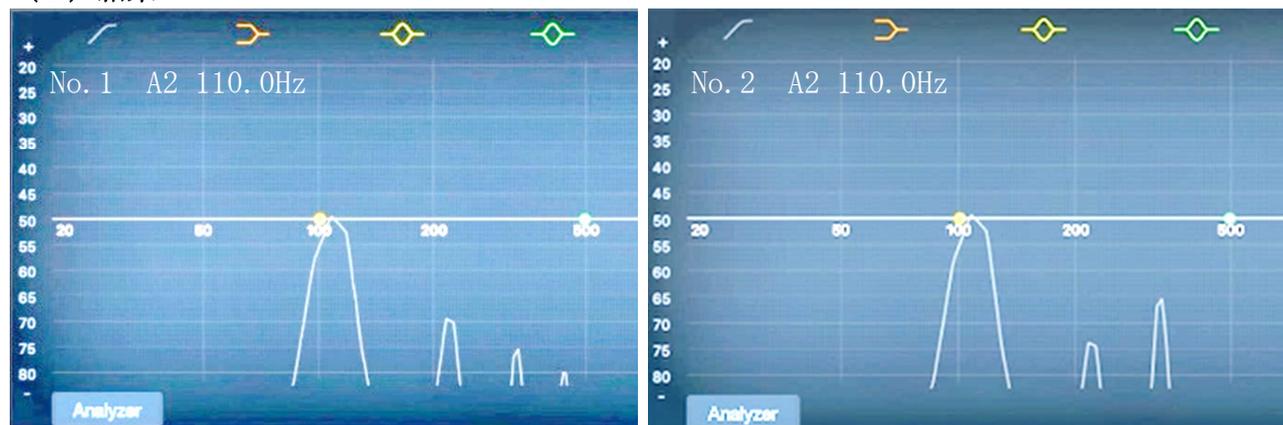
(1) 仮説

第1章の実験では、低音・高音の大きさに差がある様に聞こえたため、実際に数値化しても変化が出ると考える。主にボックス内で響いた音が見えてくるだろう。

(2) 方法

スピーカーから出力される音をマイクで集音し、パソコンに入力する。入力された音のイコライザーを表示し、音の高さの変化を調べる。

(3) 結果





※すべてのEQを掲載することは困難であるため、より変化の分かりやすい物のみを掲載している。

(4) 考察

EQ表示してみると、出力前のEQには無かった波が出ている。スピーカーから出力されても周波数音は周波数音なので基本として本来の周波数は残っているが、それ以外の波はボックスの中での響きによって生まれた周波数の音なのではないかと考える。

実際、箱の形によって出ている波が違うため、やはり箱ごとに低音・高音の大きさに違いがあるということが分かった。

2. 結論

今回の研究は『実際に木を使って幾つかの形のボックスを作り、音の変化を研究する』ということだったが、実際に研究してみた結果、木で作るとダンボールとはまた違い、音の大きさ・高さに変化が出ることが分かった。

3. 感想

今回の研究により、スピーカーボックスは形だけでなく素材が変わっても音の大きさに変化が出ることが分かった。さらに、ボックスの形によって音の高さまでも変わることが分かり、とても興味深い研究結果となった。

「第1章 木製ボックスの音の大きさ」では、実際に初めて木を使いボックスを作った。音の変化が分かっただけでなく、箱を自分で作るという面でもとてもいい経験ができた。市販されているスピーカー程ではないが、木を使うことにより音の響きがよく伝わった。今後、今回作ったスピーカーを実用していこうと思う。

「第2章 出力後の周波数は」では、音の大きさだけでなく低音・高音の大きさを測定してみた。その結果、箱の形が変わることにより実際に音の高さに変化があることが分かった。耳で聞いていても高さの変化があるのではと思っていたので、今回実験できてとても楽しかった。

この様に市販のスピーカーは、音の大きさや高さ、音質までを考えて作られているのが分かり、スピーカーは抜群な形に設計されたのではないかと考えた。