

発振器の配列による指向性スピーカーの性能

上田 颯都 金森 凱 鈴木 亮太郎
兵庫県立神戸高等学校 総合理学科 2年

要綱

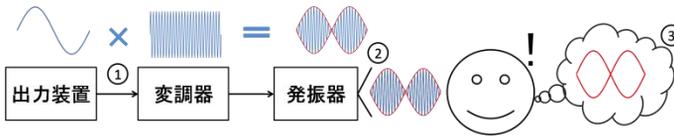
スピーカーはTVやパソコン、電話、信号機など、いたるところで使われており、我々の生活には欠かせないものとなっている。スピーカーにも様々なタイプがあり、近年そのスピーカーに「超音波」を利用した、従来のものとは異なる性能を持つ「指向性スピーカー」が登場している。また一部の企業や大学では研究、製品化が行われており少しずつではあるものの普及しつつある。我々はその技術に対して理解を深めると共に、その性能向上を図る。

目的

本実験の目的は指向性スピーカーの性能を向上させることである。ここでいう性能の向上とは、音が聞こえる範囲をよりせまくすることを指す。

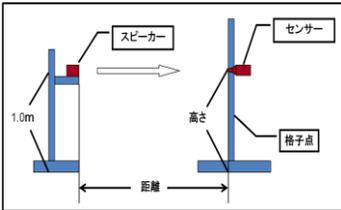
原理

- 出力装置から送られた信号と搬送波を変調器で掛け合わされる。
- ①で掛け合わせた合成波が発振器から空气中に発信される。
- 合成波の先端をなぞるように音が聞こえる。

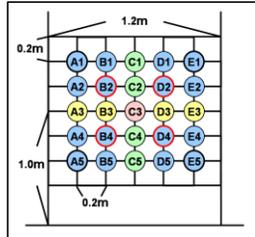


実験方法

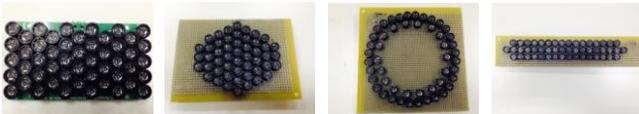
測定装置



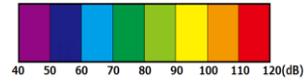
測定箇所の断面図



使用したスピーカー。左から基本形,円形,ドーナツ型,長方形



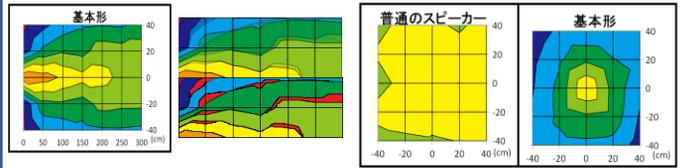
実験結果



以下の結果で用いる色は上の様な音圧レベルを示す。

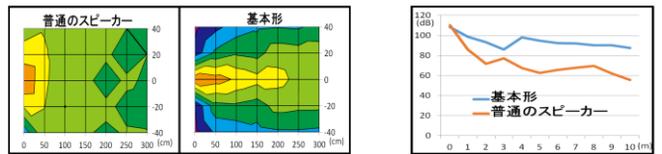
〈研究Ⅰ〉 0.0~3.0m, C列
の音圧レベルの分布

〈研究Ⅱ〉 1.0m, 25点の音
圧レベルの分布



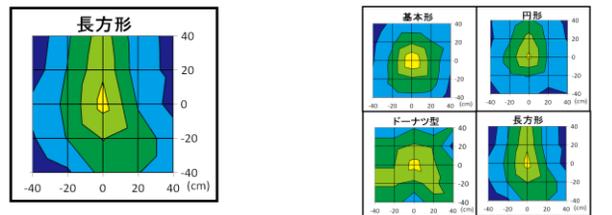
〈研究Ⅱ〉 0.0~3.0m, C列
の音圧レベルの分布

〈研究Ⅱ〉 0.0~10.0m, C3
の音圧レベルの分布



〈研究Ⅲ〉の音圧レベルの
分布

〈研究Ⅳ〉の音圧レベルの
分布



考察

研究Ⅰより指向性スピーカーの上下の反射はないとわかり、講堂は実験を行う場所としてふさわしいとわかる。
研究Ⅱより指向性スピーカーは普通のスピーカーと比較しても十分にその性能を持っているとわかる。
研究Ⅲより同方向に並ぶ発振器の数が多いほどスピーカーの指向性は増すとわかる。
研究Ⅳより発振器の配列は基本形が最もよいと分かる。これは発振器どうしの隙間が大きいからだと考えられる。

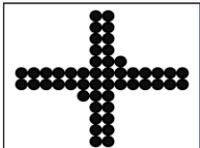
結論

〈研究Ⅰ〉〈研究Ⅱ〉より、本実験で使用する指向性スピーカーは本実験の環境においてはその特性を十分持っている。

〈研究Ⅲ〉より、発振器の数が多いほど指向性は向上する。

〈研究Ⅳ〉より、発振器の密度が大きいほど指向性は向上する。

この結論より右上の図のような発振器の配列が最も指向性が向上する一例であると考えられる。この配列の場合、上下左右方向の指向性は向上しないが、斜め方向への指向性は大幅に向上する。



	目的	使ったスピーカー	距離	測定点
研究Ⅰ	講堂が実験場所としてふさわしいか確かめるため	基本形	0.0m~3.0m まで0.5mずつ	C列
研究Ⅱ	基本形の指向性スピーカーと普通のスピーカーの指向性能の違いを検証するため	普通のスピーカー、基本形	0.0m~3.0m まで0.5mずつ	C列
			1m	25点
			0.0m~10.0m まで1.0mずつ	C3
研究Ⅲ	発振器を16個並べる長方形の横の指向性と、3個並べる縦の指向性を比較するため	長方形	1.0m	25点
研究Ⅳ	発振器の並び方による指向性能の違いを比較するため	基本形、円形、ドーナツ型、長方形	1.0m	25点