

物体の形状が及ぼす音圧の変化

物理班：中西 貫太 布施 海人 葉上 遥大 松田 陽樹

要約

本研究の目的は、物体の形状が及ぼす音圧の変化を明らかにすることである。実験によって、外への騒音の点では四角錐が、内への騒音の点では六角柱の、鉛直方向の騒音の点では家型の音圧が減少すると考えられるということがわかった。従って本研究では、音の入射角と音の反射する回数の差によって値に変化があるということが結論付けられた。

Abstract

The purpose of this study is revealing changes in sound pressure caused by the shape of an object. The experiment shows that in terms of noise to the outside, quadrangular pyramid, and in terms of noise to the inside, a hexagonal column, in terms of vertical noise, house shape is suitable for reducing sound pressure. Therefore, this study concluded that the changes of sound pressure depend on the angle of incidence of sound and the time of reflection.

1. 序論

普段生活している時に、家の外の騒音が大きくてテレビを見ること、勉強をすることを阻害されることがあった。この問題を解決しようと考えた際に、部屋の形状を変えることによって伝わってくる音の大きさが変わるのではないかと考えた。そこで、様々な形状の物体を用意して音圧の変化を調べようと考えた。本研究テーマに取り組むことで家の騒音問題の解決への糸口になるだけでなく、伝わってくる音の変化を利用して、映画館やコンサートなどの音を利用する施設の技術発展に繋がると考えた。

2. 研究手法

実験の参考に購入した球と同じ体積 $4861[\text{cm}^3]$ の立方体、四角錐、家型(四角錐+立方体)、六角柱、八角柱、三角柱をプラスチック段ボールで作成しそれぞれ実験した。

<実験1>

- ① 立体の底面の中心にワイヤレススピーカーを置き、その中心から $50[\text{cm}]$ 離れた場所にスマートフォンを置く。
- ② ワイヤレススピーカーから $50[\text{dB}]$ 、 $500[\text{Hz}]$ の音を 30 秒間連続的に出して、スマートフォンのアプリ「騒音測定器」を用いて、それぞれの立体で伝わる音圧の大きさを測定した。

<実験2>

- ① 立体の底面の中心にスマートフォンを置き、その中心から 25 cm離れた場所にワイヤレススピーカーを置く。
- ② ワイヤレススピーカーから 50[dB]、500[Hz]の音を 30 秒間連続的に出して、スマートフォンのアプリ「騒音測定器」を用いて、それぞれの立体で伝わる音圧の大きさを測定した。

<実験3>

- ① 立体の底面の中心にワイヤレススピーカーを置き、その底面の中心から鉛直上向きに 50 cm離れた場所にスマートフォンを置く。
- ② ワイヤレススピーカーから 50[dB]、500[Hz]の音を 30 秒間連続的に出して、スマートフォンのアプリ「騒音測定器」を用いて、それぞれの立体で伝わる音圧の大きさを測定した。

3. 結果

<実験1>

	平均[dB]	最大[dB]	最小[dB]
通常時（立体なし）	47.07	35	57
立方体	50.55	43	54
六角柱	47.40	43	54
八角柱	51.18	57	46
四角錐	43.72	39	50
家型	47.78	42	53

<実験2>

	平均[dB]	最大[dB]	最小[dB]
通常時（立体なし）	56.77	61	52
立方体	52.97	54	52
六角柱	48.24	51	45
八角柱	58.17	59	52
四角錐	52.70	53	51
家型	54.76	55	54

<実験3>

	平均[dB]	最大[dB]	最小[dB]
通常時（立体なし）	49.63	52	49
立方体	44.36	50	40
六角柱	46.15	54	41
八角柱	47.47	49	45
四角錐	45.83	50	43
家型	36.73	41	33

4. 考察

四角錐の中心から音を出す場合、四角錐の頂点に音が集まっていくと考えられたが、実験3でもあまり数値が変わらなかったため、正しくなかったと考えられる。実験2では、六角柱だけ値が小さくなった。これは、音の入射角がほかの2つにくらべて大きかったためだと考えられる。実験3では、立体の底面の図形の角数が多くなるほど、値が大きくなった。これは音が反射する面が多くなったためだと考えられる。

5. 結論

今回の実験では、外への騒音の点では四角錐が、内への騒音の点では六角柱が、鉛直方向の騒音の点では家型が適していると考えられる。鉛直方向の追加実験から、音の反射する回数の差によって値に変化がみられることが分かった。また、音の入射角も関係していることが分かった。

6. 参考文献

- ・音響反射板 技術資料
- ・Yugo の不思議な音楽の国
- ・ONO SOKKI
- ・TAC 建築士講師室ブログ [吉見俊哉 \(2011\). 『大学とは何か』. 岩波出版.](#)
- [中野由美子 \(1974\). 「階層と言語—教育社会学における言語研究の位置づけ—」. 教育社会学研究, 29\(0\), 146-160](#)
- [日本経済新聞 \(2000\). 「顧客の信用方法公開」. 東京本紙 3月 20日朝刊](#)