

研究班番号【 91 】
椅子を引くときの騒音と底の形状との関係性

物理班： 神田 澄也、黒木 陽喜、柳沢 昂生

Abstract

The purpose of this study is to reveal how to reduce noise when pulling chairs. We think that the noise when pulling a chair is related to the shape of the cover attached to the legs of the chair, an experiment was conducted to create chair covers using a 3D printer and measure the noise when pulling a chair with these covers. Based on the results of the experiment, it is thought that the sound when pulling a chair is reduced when the cover has a circular shape at the bottom. For general cover sizes, the smaller the area of the cover, the smaller the sound, but when the radius is increased until the chair hardly rattles, the sound is extremely reduced.

要約

椅子を引くときの騒音を軽減する方法を調べるために実験を行った。椅子を引くときの騒音は椅子の脚につけるカバーの形状が関係していると考え3Dプリンタで椅子のカバーを作成して椅子を引いたときの騒音を測定する実験を行った。実験結果から椅子のカバーの底面が円形の際に、椅子を引くときの音が小さくなり、一般的なカバーの大きさでは面積が小さいほど音が小さくなるが、椅子のがたつきがほとんど起こらなくなるまで半径を大きくすると極端に音が小さくなると思われる。

1. はじめに

学校での椅子を引くときの騒音に煩わしさを感じてその騒音を軽減する術を明らかにするために研究を始めた。脚のカバーの底面の形状が関係していると考え、椅子の脚の底につけるカバーの形状を変化させ椅子を引いたときに発生する音の大きさについての実験を行った。

2. 研究手法

椅子の脚を通す穴の半径と高さを統一したカバーを3DプリンタでPLA(生分解性プラスチック)を用いて作成した。これらのカバーを椅子の足に取り付け、水入りペットボトルを袋に入れたおもりとビニール紐を用いて椅子を引いた。このときの音の大きさの最大値を騒音計を用いて測定した。

《実験1》

①円柱型、円錐型、四角柱型、四角錐型の四種類を用意する。

②椅子の足3本に円柱型を取り付け1本に比較対象となるカバーを取り付ける

③五回測定を行い、平均値を出す。

《実験2》

①右のように底面積の違う椅子の脚のカバーを四種類用意する。

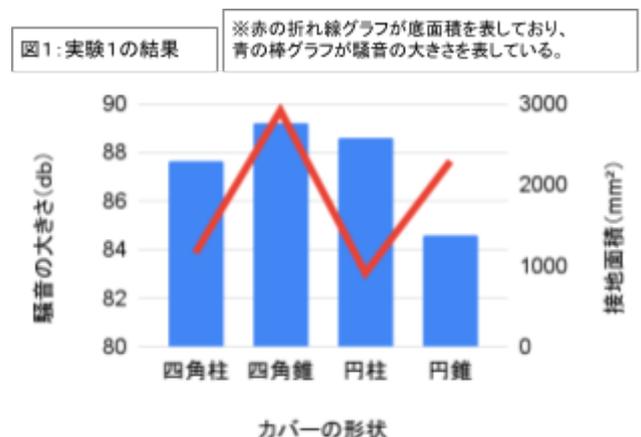
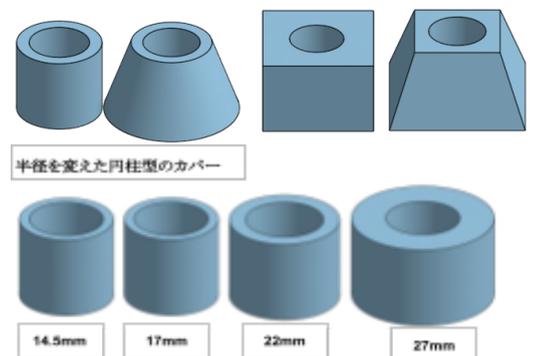
②それぞれのカバーを椅子の脚4本ともにつける。

③五回測定を行い、平均値を出す。

3. 結果

《実験1》

底の形が円形の場合は円錐のほうが音が小さくなり、四角形の場合は四角柱のほうが音が小さくなり、4



個の中で円形
が一番音が小さくなった。(図1参照)

《実験2》

半径が22mmのとき音の大きさの平均値が最大になった。

また半径が27mmのとき音の大きさの平均値が最小になった。そして音の大きさの平均値は22mm、17mm、14.5mm、27mmの順に小さくなった。(表2参照)

4. 考察

実験1より四角形では接地面積が大きいほど音の大きさは大きく、円形では接地面積が大きいほど音の大きさは小さくなる。底の形を円形にして接地面積を大きくすることで騒音を抑えることができる可能性があると考えられる。

実験2では、実験1の考察から底の形を円形にして半径についての対照実験を行ったところ、実験結果に半径27mmと14.5mmから22mmの間に大きな差があるため、これら2つをを分けて考える。半径が14.5mmから22mmのものでは、半径が27mmもの比べて音がとても大きく、椅子全体が大きく振動するような音であった。これは14.5mmから22mmものはカバーの中心からカバーの端までの距離が短く、振動を抑えるほどの安定性が無かったため、椅子が振動することで音が大きくなったと考えられる。面積が大きくなると音が大きくなった理由は、接地面積が増加することによって床とこすれて音を発する面積が大きくなり、音の発生源が大きくなったためと考えられる。実験2において半径が27mmのときに極端に音が小さくなった理由は、半径が14.5mmから22mmのもの比べて擦れるような音が出たことから、カバーの中心からカバーの端までの距離が長くなったことにより安定性が大きくなり椅子の振動がほとんど起こらなかったためであると考えられる。また、半径が14.5mmから22mmのものについての考察であるように、接地面積が大きいほど音が大きくなるため、22mmから27mmの間に音が最も小さくなる半径の長さがあるのではないかと考えられる。

5. 結論

椅子のカバーの底面が円形のときに、椅子を引くときの音が小さくなり、一般的なカバーの大きさでは面積が小さいほど音が小さくなるが、椅子のがたつきがほとんど起こらなくなるまで半径が大きくと極端に音が小さくなると考えられる。

6. 参考文献ならびに参考Webページ

石原 武司(2018) 生徒実験「運動の法則」の改善 かがく教育研究所
https://www.jstage.jst.go.jp/article/pesj/66/1/66_24/_article/-char/ja

