

■ はじめに

家で楽器を練習する際や、工具などを用いて作業をする際、非常に大きな音が外に漏れてしまう。そこで、外に漏れてしまう音を低減するために、身近にあるもので防音室を作ってみようと思った。本実験では、遮音と吸音の観点から(図1)実際に専用の機材などを使わずに作成でき、かつ市販の防音室と同等の性能を発揮する防音構造を確立していく。

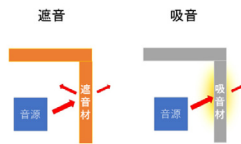


図1. 遮音と吸音の模式図

■ 活動内容

1. 研究手法

● 測定方法

今回の研究では、図2に示す増幅器を用いて100-1000 Hzの音をスピーカーから出し、マイクを用いて箱から漏れ出した音の大きさを測定した。

● 実験1. 遮音材と遮音性能の関係

木、アクリル、段ボール、プラスチックダンボール(プラダン)の4種類の材質で一辺 30 cmの立方体の箱を製作し、最も遮音性能の高い遮音材を調査した。

● 実験2. 吸音構造について

箱の側面に吸音材を入れるスペースと空気層を確保した箱(図3)を用いて、吸音材の吸音性能と空気層の効果を調査した。

・実験2-1: 吸音材と吸音性能の関係

吸音材の材質を綿、綿布、発泡ポリスチレン(以下発泡PS)と変化させ、最も吸音性能の高い素材を求めた。

・実験2-2: 空気層と吸音性能の関係

実験2-1で最も吸音性能が高かった綿を空気層に隙間なく詰めて実験を行い、空気層の有無による吸音性能への影響を調査した。

● 実験3. 総合実験

実験2の箱の外側に石膏ボード、ガラスワール、タイルの順に外壁を設置して、実際の家屋の条件下の防音性能を調査した。

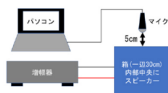


図2. 測定方法

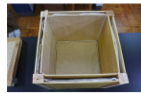


図3. 実験2の箱

代表発表者 **大森 竣介(おおもり しゅんすけ)**
 所属 **茨城県立日立第一高等学校・付属中学校 物理部**

問合せ先 **〒317-0063 茨城県日立市若葉町 3-15-1**
TEL: 0294-22-6488 FAX: 0294-21-4490

2. 結果

実験1では木が最も優れた遮音性能を示していた。(図4) また、実験2-1では綿が最も優れた吸音性能を示している(図5)、実験2-2では空気層の効果が発揮されていることがわかった。(図6) 実験3では、防音構造を使用した場合、外に漏れ出した音は音源の大きさから20dB低減した。(図7)

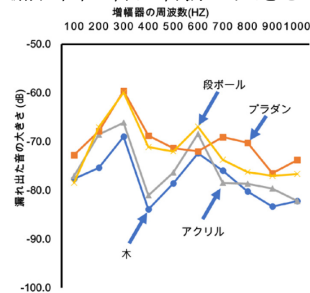


図4. 実験1のグラフ

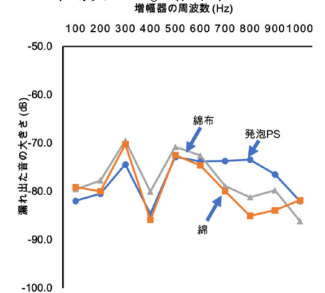


図5. 実験2-1のグラフ

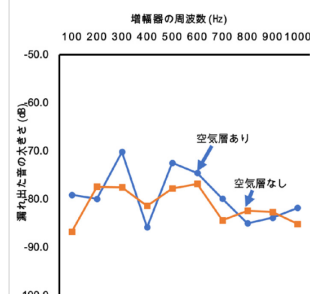


図6. 実験2-2のグラフ

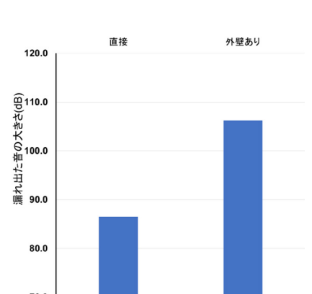


図7. 実験3の平均値

3. 考察

実験1より、木が最も優れていたのは、アクリルよりも木の方が面に対して垂直方向の圧力に強いからだと考える。

実験2-1より、綿の吸音性能が最も優れていたのは表面が毛羽立っていて、内部の孔構造も複雑であるため、音が綿を通過する際の他のエネルギーへの変化が他の2種に比べて大きいからと考える。

実験2-2より、吸音材の量が少ない空気層ありの場合でも、吸音材の量が多い、空気層なしと同等の効果を発揮していることがわかるので、空気層が効果を発揮していると考えられる。

実験3より、市販されている防音室と同等の防音性能を発揮した。

■ キーワード: (1) 遮音
 (2) 吸音
 (3) 空気層