

## ハニカム構造の可能性

システム科学技術学部 建築環境システム学科

1年 鳴海 舞

1年 関根 萌

1年 高橋 加奈子

指導教員 システム科学技術学部 建築環境システム学科  
准教授 石山 智

### 1. はじめに

ハニカム構造とは、正6角形を隙間なく敷き詰めた構造のことである。強度が高いことに加え、他の形に比べてより少ない材料で広い空間を覆うことができるという利点がある。また、正6角形は衝撃を吸収することに長けている。

強度について優れているハニカム構造だが、その他の性能について明らかになっていない。そこでハニカム構造の可能性について探りたいと考えた。今回の研究では防音効果との関係性を検証し、さらに、防音性能が高い材料を知ることが目的とする。

### 2. 実験方法

#### 2.1 使用材料および防音箱

木箱(写真1)の内側に正6角形に切断したアルミニウム・段ボール・発砲スチロールをそれぞれ張り付けた試験体(内寸 縦 400 mm,横 400 mm 高さ 400 mm の木箱, 接合部:木工用ボンド)(表1), 騒音計(写真2), スマートフォン, 脚立, 振動吸収マット, メジャー


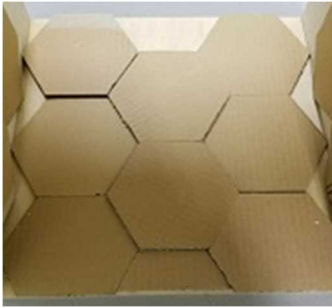


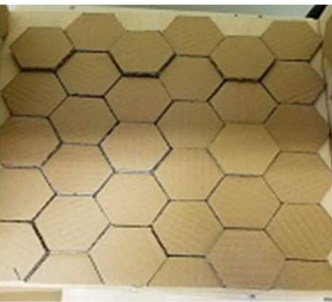
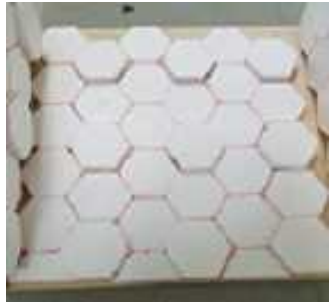


写真1 木箱



写真2 騒音計

表1 使用した材料

	アルミニウム	段ボール	発砲スチロール
一 辺 8 cm			
	アルミニウム 8cm	段ボール 8cm	発砲スチロール 8cm
一 辺 4 cm			
	アルミニウム 4cm	段ボール 4cm	発砲スチロール 4cm

## 2.2 測定方法

- (1) 外界の音を遮断する音響室(写真 3)にて、振動吸収マットを敷き、その上に木の板を載せる。音を鳴らしたスマートフォンを木の板上に置く。
- (2) 作成した木箱でスマートフォンを覆う(写真 4)。このとき、板との間に隙間ができないように注意する。
- (3) スマートフォンと騒音計のマイクとを直線距離 89cm、水平距離 73cm 離して設置する。
- (4) 騒音計で音の漏れ具合を測定する。コール音が 5 回鳴る間の最も高い値を記録する。このとき、 $L_p$ (音圧の物理的な尺度)と  $L_A$ (人間の可聴域を対象とした、騒音の大きさの尺度)の両方を測定する。
- (5) 大きさや材料を変えた試験体でも同様に実験を行い、違いを検討する。



写真3 音響室



写真4 木箱の様子

### 3. 実験結果

実験結果を図1に示す。

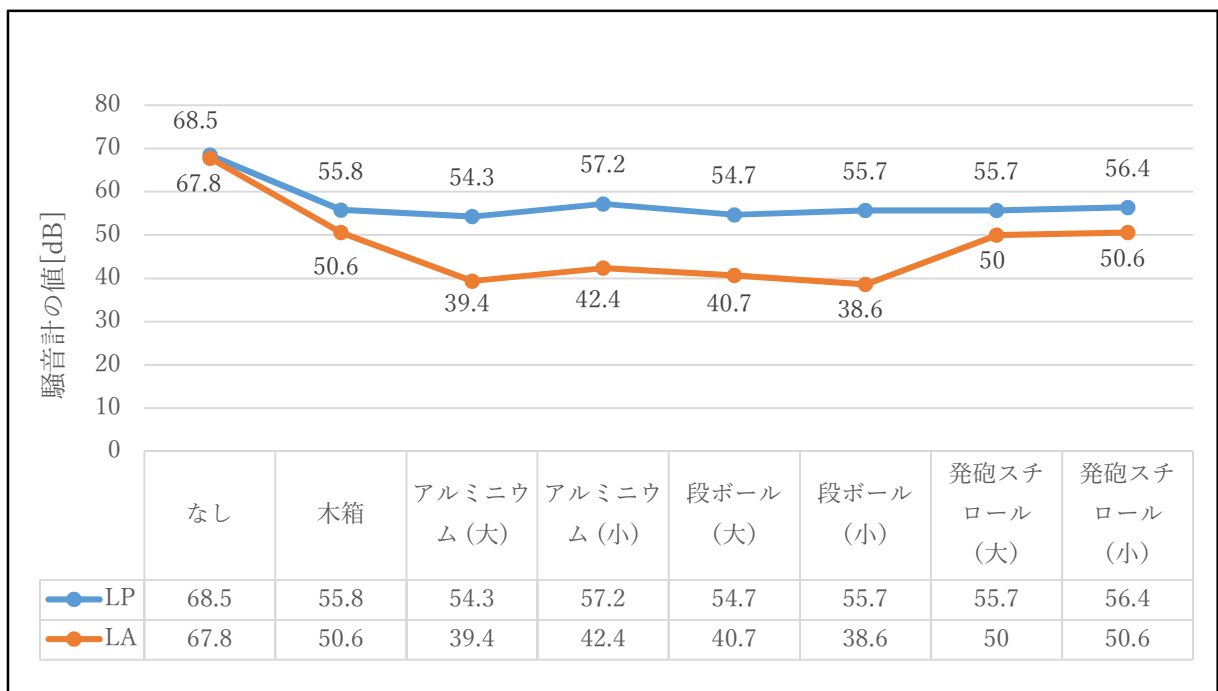


図1 それぞれの材料における  $L_P$  と  $L_A$  の値

振動吸収マットと下板のみの場合は、 $L_P$  と  $L_A$  の間に差が見られず、68.0 前後の値が得られた。木箱単体の場合は、 $L_P$  と  $L_A$  の間に約 5.0dB の差が生じ、わずかだが防音効果が見られた。アルミニウムと段ボールの場合は、 $L_P$  と  $L_A$  の間に約 15.0dB の差が生じ、大きな防音効果が見られた。発砲スチロールの場合は、木箱単体の場合と等しく  $L_P$  と  $L_A$  の間に約 5.0dB の差が見られた。

#### 4. 考察

図 1 より、アルミニウム・段ボールは  $L_A$  の値が木箱に比べて低くなっていることから、防音性能が高いことがわかる。これに比べて、発砲スチロールは  $L_A$  の値が木箱の場合と同じであることから、騒音を防ぐことができず、防音性能は極めて低いことがわかる。一方、振動吸収マットと下板のみの場合を除いては  $L_P$  の値ほぼ等しくなっており、音圧レベルはいずれの材料においても変わらなかった。騒音は防ぐことができても、音圧は防ぐことができないという結果が得られた。

大小の違いに着目すると、アルミニウムと発砲スチロールにおいては一辺 8cm のハニカム構造のほうが防音効果が高いのに対し、段ボールにおいては一辺 4cm のハニカム構造のほうが防音効果が高いという結果が得られた。このことから、正 6 角形の大きさが防音に多少の影響は与えることがわかった。しかし、材料によって結果にばらつきが見られるため、一概にハニカム構造が大きいと防音効果が高まるとはいえない。

#### 5. 結論

アルミニウム・段ボールにはある程度の防音効果が見られたが、発砲スチロールには防音効果は見られなかった。また、ハニカム構造の大小によって一概に防音効果の高低を定めることはできない。

#### 6. 参考文献

株式会社小野測器「初めて騒音計を手にする方へ 騒音計とは 一概要と背景」(2000 年)

内田洋行教育総合研究所「学校・家庭・社会とともに教育を考える学びの場.com」(2006 年)

<http://www.manabinoba.com/science/7553.html>