

ハニカム構造の建築への改良

大阪府立豊中高等学校 2年 物理6班

本研究の実験では通常のハニカム構造と、ハニカム構造にトラス構造を組み合わせたものの耐久性を比較した。その結果、トラス構造を組み合わせたほうが側面からの衝撃に対して高い耐久性を示し、ハニカム構造の強度を向上させるにはトラス構造を組み合わせるのが有効だと考えられる。

研究の背景・仮説

- ハニカム構造は縦向きからの圧力分散に向いているが、横からの力に弱い。

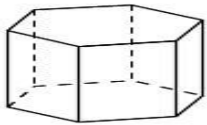


- 横からの力に強くする必要があるので



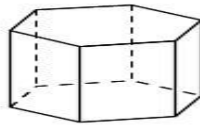
- ハニカム構造と横からの力に強いトラス構造を組み合わせたら強くなるのではないかと。

縦向きの力

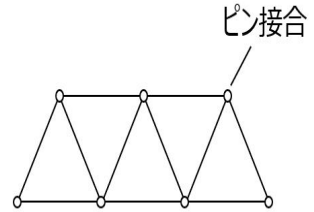


強い

横向きの力



弱い



トラス構造

研究方法

材料:ボール紙

- ハニカム構造のみを用いたパネル(図1)と、ハニカム構造とトラス構造を組み合わせた複合パネル(図2)の二種類を作る



- それぞれの試験体を水平に設置しその上におもりを乗せその状態で5秒ほど待機し、構造が大きく変形または崩壊した時点のおもりの重さを記録する。

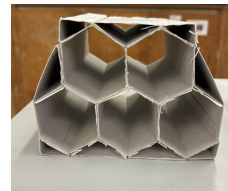


図1

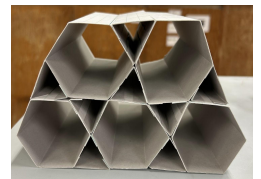
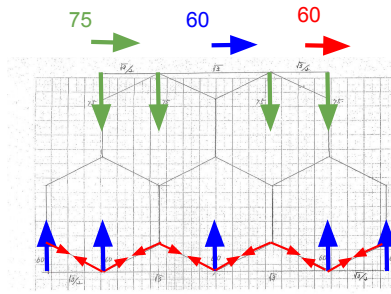
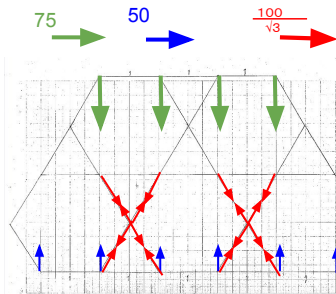


図2

結果

- 300グラムほど乗せたとき正六角形のみで構成された構造体では下部と上部の一部が軽く凹んだ。
- 組み合わされた構造体では500グラム乗せると変形した。
- 下の図は図1,2をを節点法を用いて構造分析した図である。両者赤矢印の部分のちからが最も大きくなった。



考察・今後の展望

- ハニカム構造のみのもものと比べると大幅な強度の上昇が認められた。

- 体積が大幅に異なったことから密度に大きな差ができてしまった。今後の検証実験を行う際は構造体の密度に焦点を当てて行きたい。

- 1) 佳秀工業株式会社 強度抜群の「ハニカム」の構造とは？航空機にも使用される7つのメリット
- 2) 梶田 努 三村 耕司 エネルギー吸収部材としてのハニカム構造の圧潰挙動に影響する因子の検討
- 3) 堀 昭夫 島崎 和司 和田 章 スパン直交方向水平力を受ける大スパン2層立体トラスの静的模型実験