

竹ぐしで作ろう、揺れに強い家

物理班：荻野 翔希 伊藤 光次郎 土橋 勇斗 山下 健大

要約

本研究の目的は、限りある資源の中で揺れに強い家の構造を明らかにすることである。そこで四つの構造物を用意した。実験によって、上からの重量に一番耐える構造は上下面と側面に二本ブレース、一本当たりの耐荷重量では上底面二本ブレースが適しているということがわかった。本研究では、側面二本ブレースが限られた資源の中で揺れに強いということが結論付けられた。

Abstract

The purpose of this study is revealing the structure of a house that is withstand quaking in a limited resource. Then, we prepared four structures. Experiments have shown that the structure with the two braces on the entire surface can withstand the weight from above. And the structure with the two braces on the bottom has most load capacity per one brace. In this study, it was concluded that two lateral braces can withstand in a limited resource.

1. 序論

日本では地震が他の国よりも多いため、地震の揺れに対して強い構造の家屋が多く、それらがどのような構造をしているのか気になったため。また、地球の限りある資源を無駄なく使えるように限られた資源の中でより揺れに強い家を作るにはどうすればよいのかに着目して実験を行った。

2. 研究手法

- A) 竹ぐしと瞬間接着剤を用いて、ブレース（補強材の一種。正方形の対角線上に差し渡されたもの）の条件を変えた、以下の4種類の家の模型を作成する。
 - ①全面一本ブレース，②上底面二本ブレース+側面一本ブレース
 - ③側面二本ブレース+上底面一本ブレース，④全面二本ブレース
- B) 力学台車の両端にばねを付け、力学スタンドで固定させる。
- C) 力学台車の上に、模型を乗せる。
- D) 力学台車を7cm右にひき、単振動させる。
- E) おもり（力学台車・鉛版）を模型の上に乗せていく。
- F) 倒壊した時の質量を測定する。
- G) 二回試行する

3. 結果

図1より、①と②を比べると2本ブレースを設けた②の方が耐荷重量が大きかった。この耐荷重量を使用した竹ぐしの本数で割り、一本当たりの耐荷重量を求めると、図2より、①～③が一本当たりの耐荷重量が大きかった。

図1

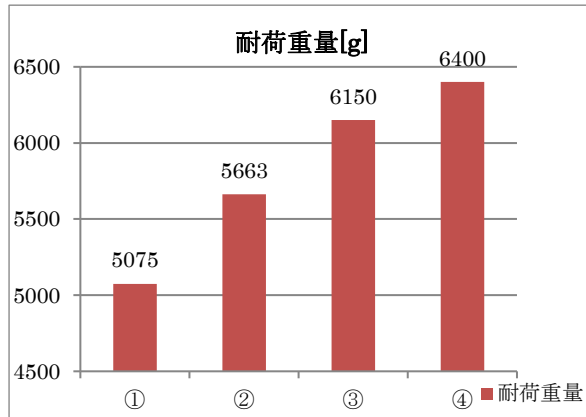
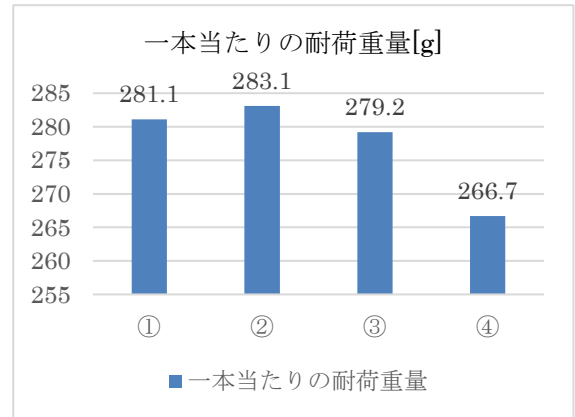


図2



4. 考察

図1より②と③を比べると③の方が耐荷重量が大きかったのは、横からの揺れの力を受ける本数が多く揺れには耐えやすくなったからと考えられる。④は全方向からの力に耐えることができるので耐荷重量が大きくなったが、使用する竹ぐしの本数が多く、「限られた資源」という点では課題が残った。図2より、限られた資源で模型を作るには①②③が適切。

5. 結論

考察より揺れに強いかつ限りある資源の中で一番適している構造物は③側面二本ブレース＋上底面一本ブレースである。

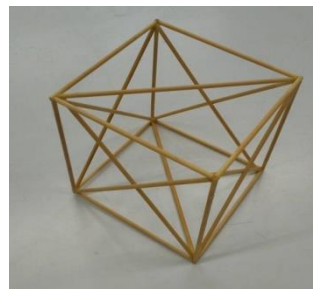


図3：側面二本ブレース＋上底面一本ブレース

6. 参考文献

「爪楊枝を用いた簡易立方体型模型による構造内のブレースの本数と耐荷量の関係」

高津高等学校科学部 2019 前川 千空

「パスタで作ろう、安全な家」平成28年度 高津高校 LC 物理班