

揺れに強い家を作るためには

A-5班

1. 目的と背景、仮説

【目的】

住宅以外の建造物の技術を用いて、より揺れに強い住宅の構造を考える。

【背景と仮説】

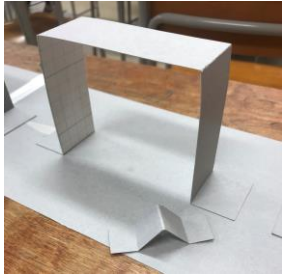
五重塔は中央に心柱と呼ばれる柱があり、建物本体をやじるべえのようにあえて揺らすことでバランスをとり、倒壊を防いでいる。この何年もの間倒れなかった五重塔のように、重心をずらすことで建物は揺れを軽減できるのではないか。また、揺れに強いといわれている三角形の構造を用いた東京スカイツリーは本当に揺れに強いのか。

2. 材料と方法

【材料】

- ・方眼用紙
- ・クリップ
- ・両面テープ
- ・定規
- ・カッター
- ・シャーペン

【実験器具の作り方】



『土台』

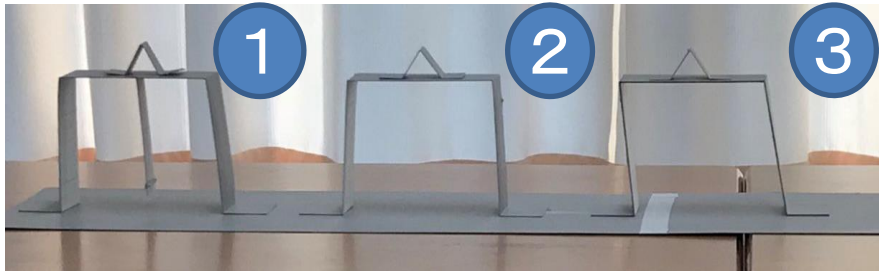
縦、横の長さ：10cm

奥行き：4cm

のり付け部分：横3cm 縦4cm

『こま』

2×8cm



- ① 2×9cmの厚紙の先端にクリップをつけ、土台の真ん中にぶら下げて、揺れを緩和させる。
- ② 土台そのまま
- ③ 土台を二枚重ねて、土台そのものを強くする。
- ④ 土台の対角線上に4×14.1cmの厚紙を貼って補強する。
- ⑤ 土台の真ん中に、地面と平行に4×10cmの厚紙を貼って補強する。

【実験方法】

- 1、すべての土台の同じ位置にこまを乗せる。
- 2、下の厚紙を揺らし、こまが落ちるまでの時間を計測する。
- 3、2を十回繰り返す。
- 4、それぞれの土台の結果の平均値を求める。

【先行研究との比較】

①、②、④の土台は先行研究のもので、③と⑤は比較のために自分たちで新しく追加したもの。

まとめ・今後の展望

実験の結果から、『三角形の構造』と『重心を揺れに合わせてずらす構造』を実際の建物に両方取り入れられれば揺れに強い家を実現できるだろう。

また、この建物を実現させるためにはどのような設計をすればいいのかということを経験とする。

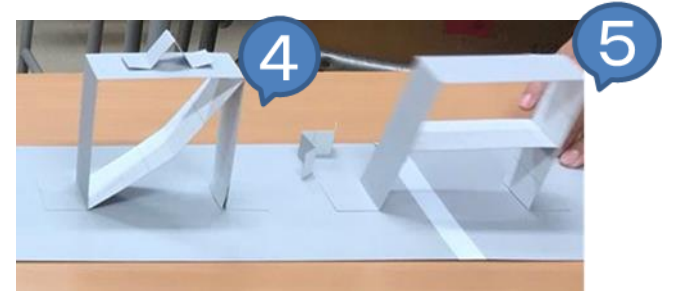
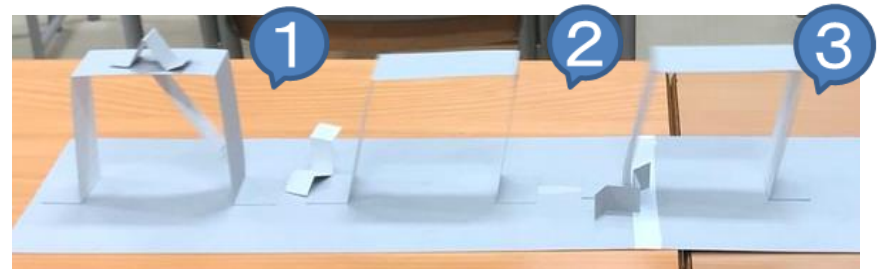
3. 結果・考察

【結果】

	1回目	2回目	3回目	4回目	5回目	6回目	7回目	8回目	9回目	10回目	平均値
①	9.1	5.6	8.4	6.9	10.5	7.9	13.7	12.2	13.4	10.4	9.8
②	2.9	1.4	3.2	2.5	1.8	2.1	2.4	2.4	2.7	3.9	2.5
③	6.3	4	2.9	3.7	5.7	5.1	7.5	4.6	4.6	5.9	5.0
④	18.7	19.4	15	14	19.6	12.6	21.8	21.5	16.3	15.9	17.5
⑤	1.9	2	7.2	5.9	5	7.1	6.1	9.8	12.2	8	6.5

赤：最も長く駒が残った
青：最も早く駒が落ちた

(単位：秒)



・一番強い土台は④で、一番弱い土台は②だった。また、直接的な補強をしていない①も長い時間こまが残った。

【考察】

長い時間こまが残った①では、振り子の部分が揺れることで土台の揺れを軽減していたのではないかと考えられる。また④では、三角形の構造が土台の強度をあげていたのではないかと考えられる。

参考文献

- ① 「NGKサイエンスサイト」 <https://site.ngk.co.jp/lab/no175/>
- ② 「五重塔は耐震設計の教科書」 pedpa.co.jp/library/tower.html
- ③ 「図解雑学 世界遺産 建築の不思議」 著 天井勝海
- ④ 「図解雑学 地震に強い建物」 著 安震技術研究会