

ブレース構造に対抗する新型壁面構造の提案

兵庫県立加古川東高等学校 課題研究1班

目的・動機

新耐震基準法に基づいて作られた建造物が倒壊する事例が多数見られるため、従来の耐震構造に疑問を抱いた。そこで、我々は新規な壁面構造を考案することを試みた。

仮説

バイオミメティクスを応用して、身近に存在する強固な構造や自然物の構造を模倣すれば、より地震に対抗できる構造になるのではないかと考えた。

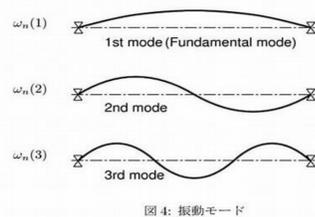
実験準備 1

地震に対抗する構造を3種類考えた。

- ① **ハニカム構造**
力の分散性が大きく、衝撃吸収性に優れる。
- ② **炭化ケイ素の結晶構造**
とても固く、強化剤として利用されている
- ③ **段ボールの構造**
耐久性があり、衝撃吸収性に優れる。

予備知識

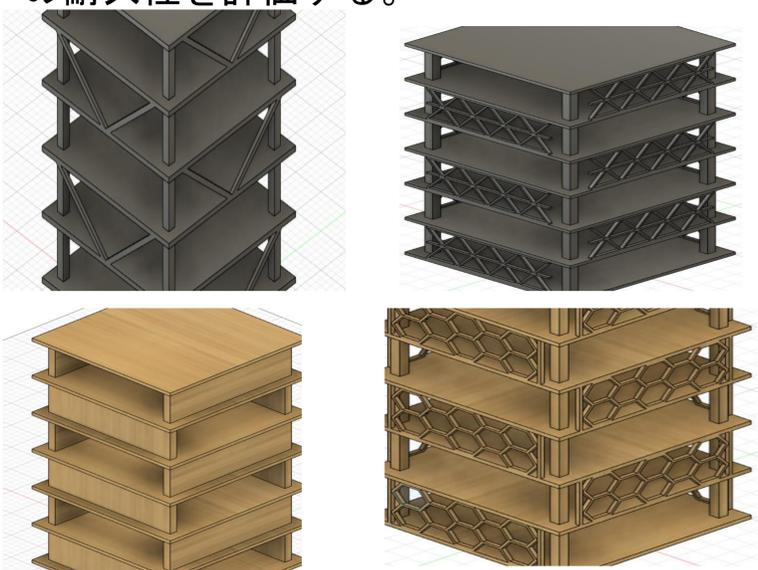
- ・ 振動モード
振動の形態や状態のことを意味する。
- ・ ブレース



鉄骨造の建物の強度を持たせるために、筋交いのようにタスキ掛けに設ける線状の材のこと

実験方法 1

1. fusion360のシミュレーション機能のモード周波数を使って、同ソフト内で作成した建造物に振動を与え、地震の揺れを再現する。
(振動モード1)
2. シミュレーション映像を解析し、各構造の地震への耐久性を評価する。

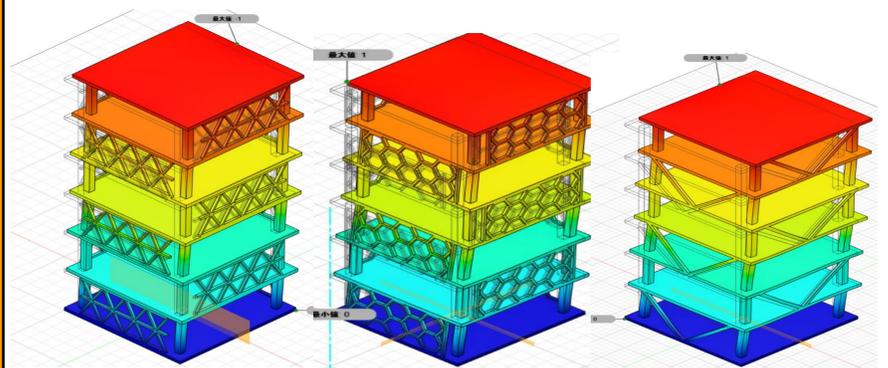


まとめ・今後の展望

シミュレーションでは、真に新規な構造を考えることはできないので、リアルでも壁面構造をもつ建造物のモデルを木材で作成し、じしん君を用いて地震の揺れを再現し、それぞれの耐震性を評価する。

実験 1

段ボール ハニカム ブレース



質量寄与率	ブレース	耐震壁	正三角形	二酸化ケイ素	ハニカム
X	0.0107	65.1128	0.4302	0.0026	0.0632
Y	73.1573	0.0069	73.5407	74.4107	72.6823
Z	0.0000	0.0013	0.0000	0.0000	0.0000

考察 1

1. 正三角形を用いた構造では明らかに揺れ方が小さかったことから耐震壁としての役割している。
2. ブレースを用いた構造では、同様の揺らし方では2、3階層のみで揺れが生じたが、周波数も著しく小さくなっていったため、シミュレーションの段階で何らかのミスがあったと考えられる。
3. ブレースを用いた構造と壁面なしで異なる振動モードで比較したとき、低階層で揺れの軽減がみられた。

参考文献

新耐震基準法・旧耐震基準法
強度抜群の「ハニカム構造」航空機にも使用される7つのメリット

謝辞

関西学院大学鬼丸教授謝意を表します。