



地震に強い建物を作るには

班員 高橋 悠汰 米良 和航 松山 芳輝
椎葉 智尋 河野 純也 甲斐 廉十

指導者 本吉智哉先生
黒木高智先生

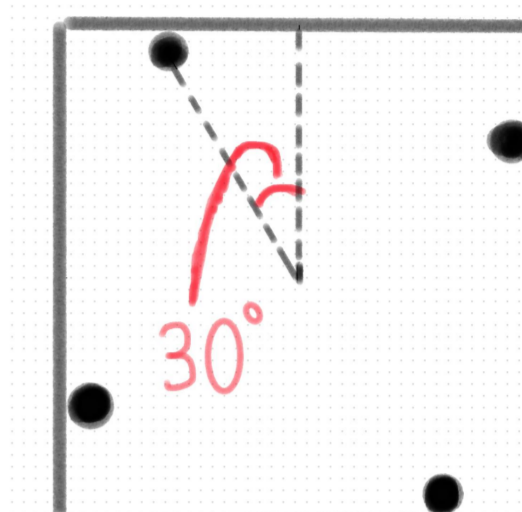
研究の動機と目的

私たちが住む日本ではプレートの配置の関係で他の国よりも多数の地震の被害にあってきた。その中でも地震による建物の倒壊が及ぼす被害の大きさを見て、地震によって倒壊しづらい建物とはどのようなものなのかと興味をもち、地震によって倒壊しづらい**建物の構造**を研究した。



先行研究

大阪府立生野高等学校の研究では、振動方向に対する柱の向きに注目して研究をおこなっていた。その実験では、「振動方向からの角度が30°の時に最も揺れが少なかった。」と結論を出していた。私たちはその際に注目されていなかった**筋交い**に注目して、実験を行うことにした。



研究方法

①先行研究を参考に写真2のような模型を作る。(模型は底面30×30cm、高さ50cmで作ってある。)

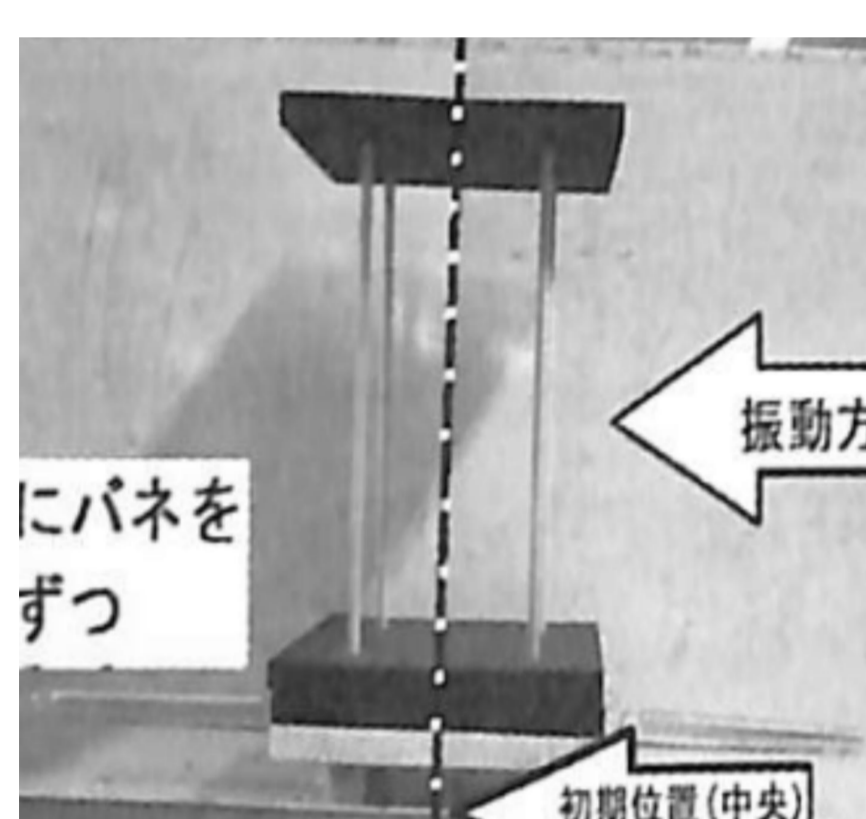


写真1 先行研究の模型



写真2 自分達の模型

②その模型を機械で揺らして図1のように揺れた時の振れ幅ΔXを測定する。



写真3 実験で使用した機械

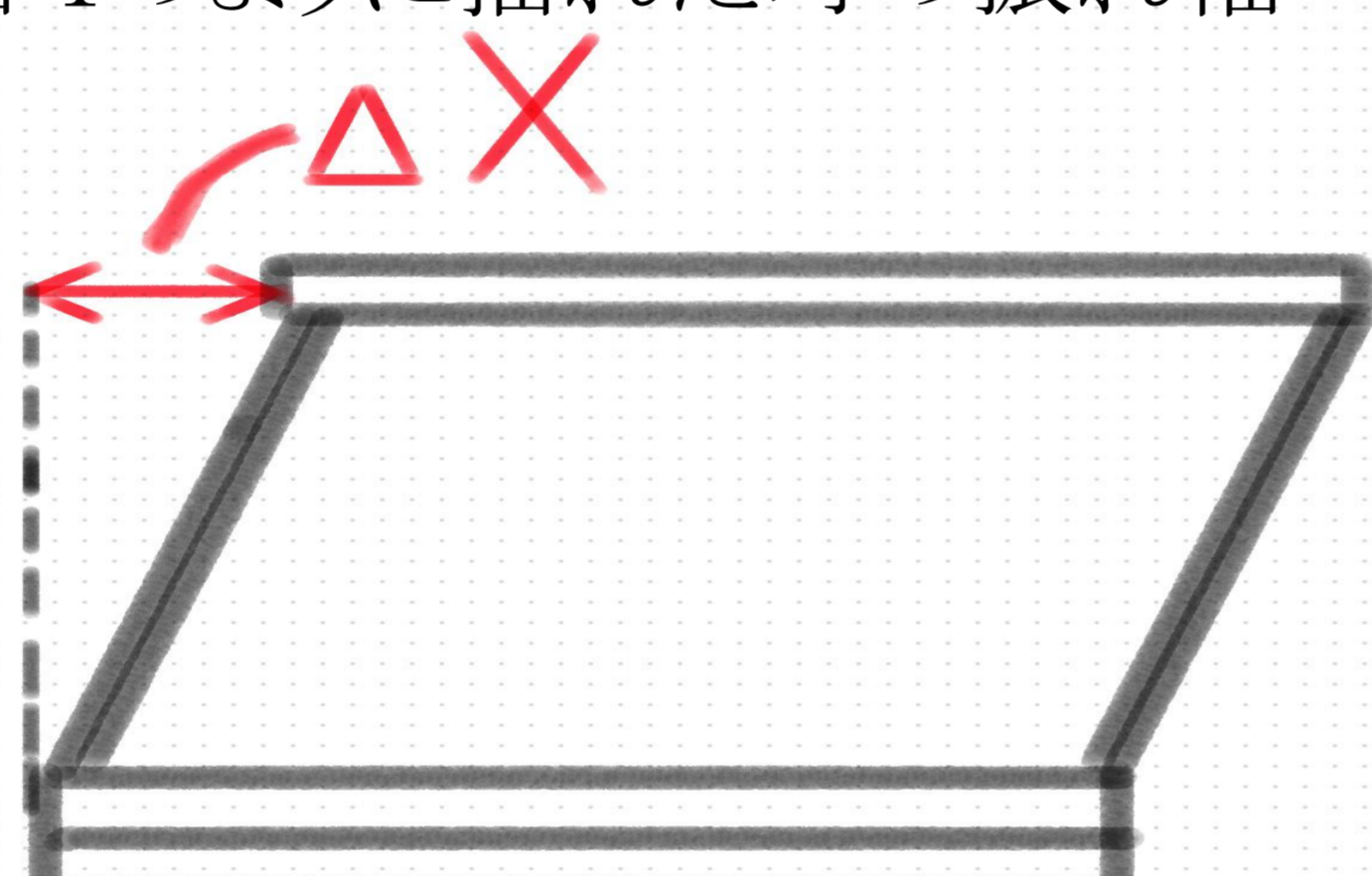


図1 横から見た模型

※振とう機という試験管を揺らす機械を用いて揺れを起こした。

仮説①

建物に**筋交い**を入れることで揺れが小さくなるのではないかと

実験

下にあるような5つの筋交いを建物の側面に入れΔXを測定する。

結果考察

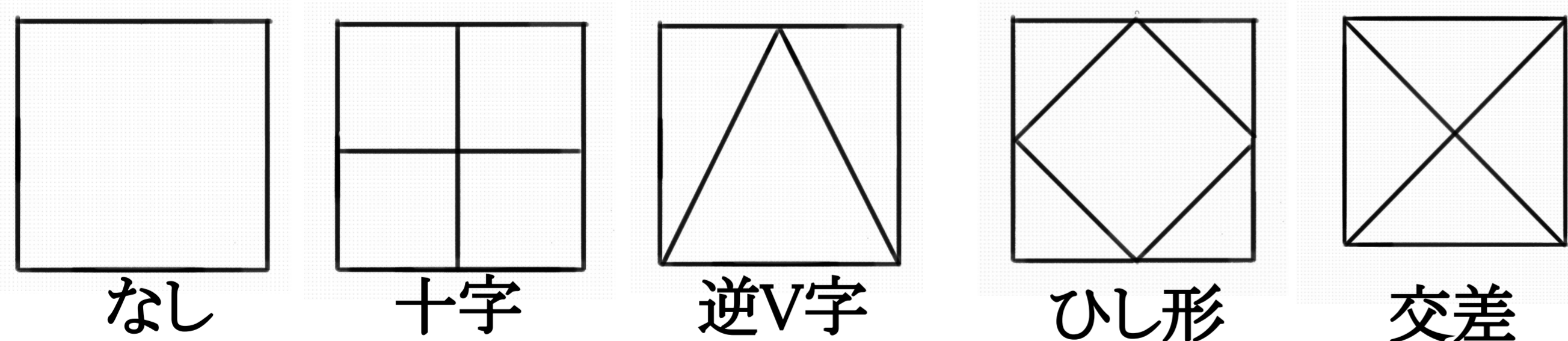


表1 揺れの大きさΔX(n=10)

	平均値【cm】	標準偏差
なし	6.21	0.363
十字	5.00	0.287
逆V字	0.81	0.375
ひし形	0.75	0.354
交差	0.31	0.129

筋交いを入れることで揺れの大きさが小さくなるのが分かった。また「**交差**」が**1番揺れの大きさが小さい**ことが分かった。

「十字」「逆V字」「交差」は柱を2本ずつ使っているにもかかわらず揺れの大きさが違うので**筋交いの角度**によって耐震性が変化しているのではないかと考えた。

仮説②

仮説①の実験の「交差」について**筋交いの角度**を変えることで揺れの大きさに違いが出るのではないかと

実験

「交差」の筋交いの角度を下のように変えΔXを測定する。

結果考察

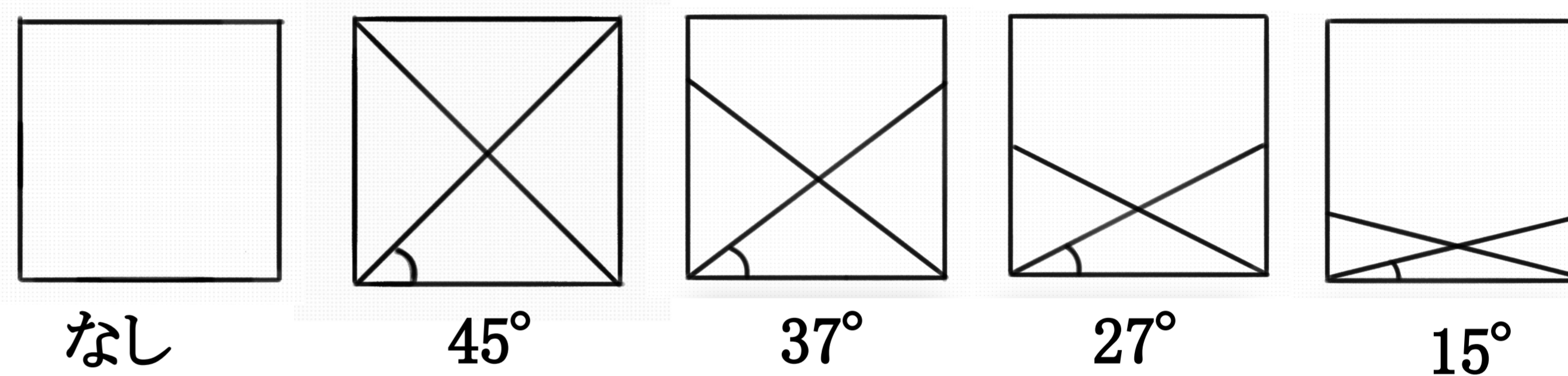


表2 揺れの大きさΔX(n=10)

	平均値【cm】	標準偏差
なし	6.21	0.363
45°	0.31	0.129
37°	0.26	0.135
27°	0.31	0.152
15°	0.26	0.126

「交差」の形において筋交いの角度による揺れの大きさの違いは**あまり見られなかった。**

考察

今回の実験で「**交差**」の形の筋交いが**最も揺れにくい**ということが分かった。建物は地震などで水平な力が加えられる。「交差」の形は側面と筋交いの接地点が2点あるので壁をより強固に固定できるのではないかと考える。

結論

交差している筋交いを建物に取り入れると建物は揺れにくくなる。ただしこの時、筋交いの角度は揺れの大きさに影響しない。

今後の展望

今回の実験では筋交いを2本用いていたので、筋交いが1本、3本、4本の時では揺れの大きさに違いが出るのか検証したい。

謝辞

終始適切な助言を賜り、また丁寧に指導してくださった本吉先生、黒木先生、田近様に心より感謝申し上げます。

参考文献

大阪府立生野高等学校R4「研究II」論文集
「柱の配置によるグラグラ度」ページ14、15

<https://drive.google.com/drive/folders/0ACruwMOFGVqHUK9PVA>