

家屋の柱、筋交いと耐荷重の関係

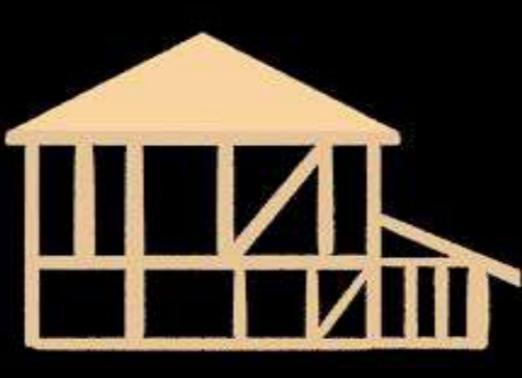
班員 北林 翠記 児玉 秀甫
松尾 僅大 黒木 浩平

指導者 児玉 崇吉 先生
持原 光樹 先生 田部 豊 様



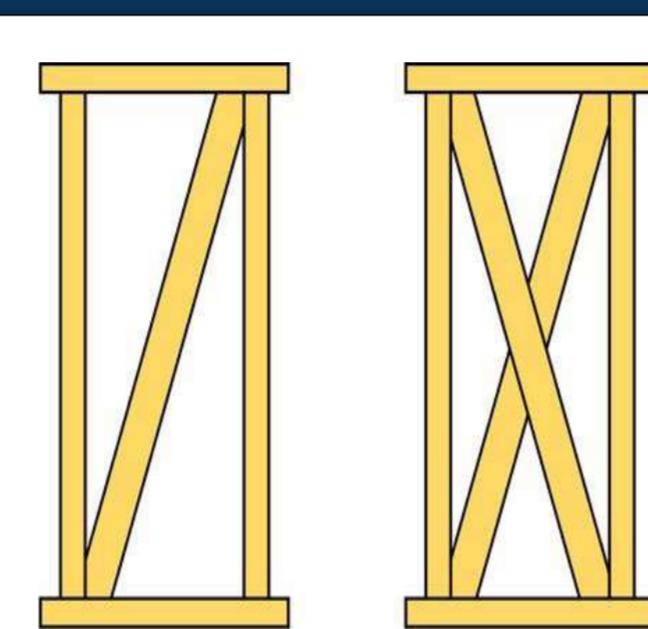
研究の動機

家屋の柱、筋交いはどのような組み方が最も強度に耐えられるかを考えた。(画像はdaiyakoumuten.co.jp/blog/kominka/2939/より)



研究の目的

最も上部からの圧力を耐えることができる柱、筋交いの組み方を考える。
(画像はtrs.jp.toto.com/blog/68/post_3130w-bracingより)

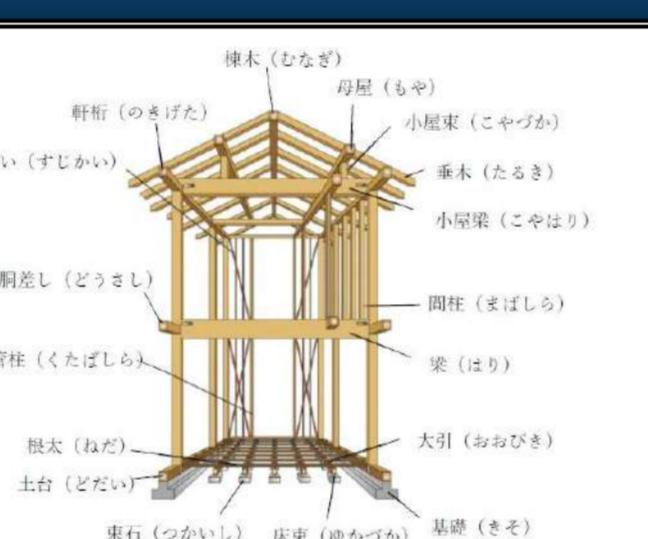


先行研究

https://www.jstage.jst.go.jp/article/ajjt/26/63/26_525/_pdf 玉澤基良、稻山正弘、青木謙治、落合陽、河原大、稻田勲保 2020年「壁高さと段数を変化させた二つ割たすき掛け筋かい耐力壁の面内せん断性能に関する実験的研究」日本建築学会技術報告集 第26巻 第63号

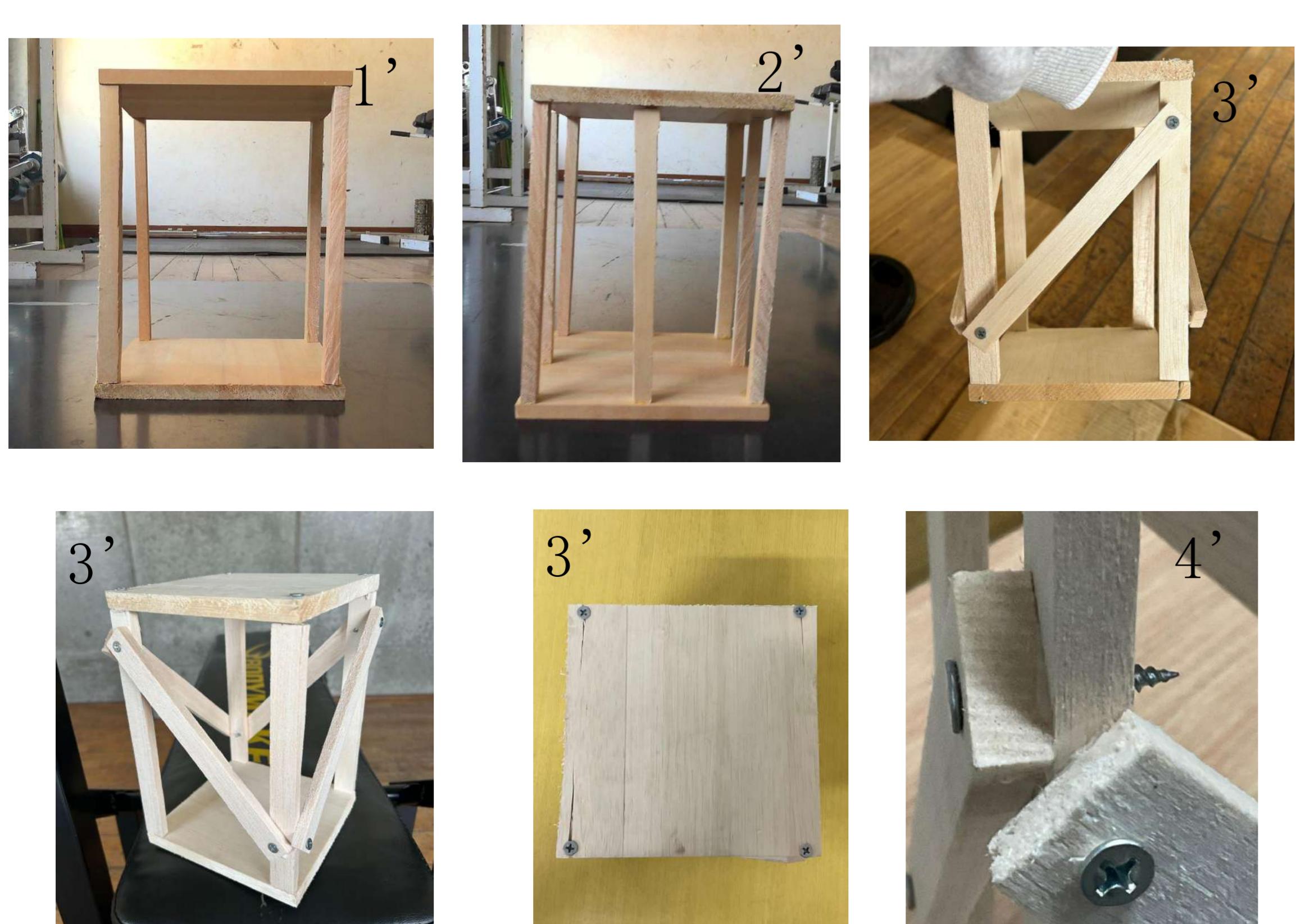
仮説

筋交いの組み方によって上部からの圧力を耐えられる力の大きさが変わってくるのではないか。(画像は<https://kashiwazaki-ikedako.com/column/mokuzojyutaku/>から)



研究方法

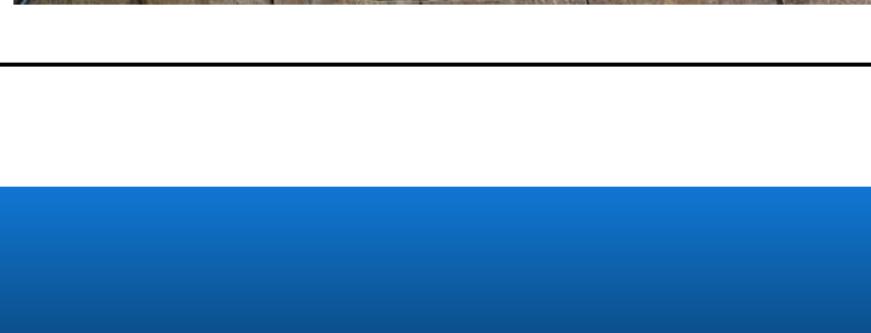
- ①簡易的な家屋の模型を作る。
 - ②模型の天井部分におもりを載せる。
 - ③模型が倒壊した時に載っていた重量を記録する。
 - ④様々な組み方で同様の手順を繰り返す。
- 第1実験:接着にアロンアルファを用いた。(1'、2')
(筋交いなし、縦、斜め①)
第2実験:柱と床、天井部分の接着には木工用ボンドとボードビス(3')、筋交いと家屋の接着にはボードビスを用いた。(4') (斜め②、斜め③)
また、第2実験では床面にアルカタ材(150×150×12)、柱、筋交いにバルサ材(8×20×200)を用いた。(単位はmm)



結果

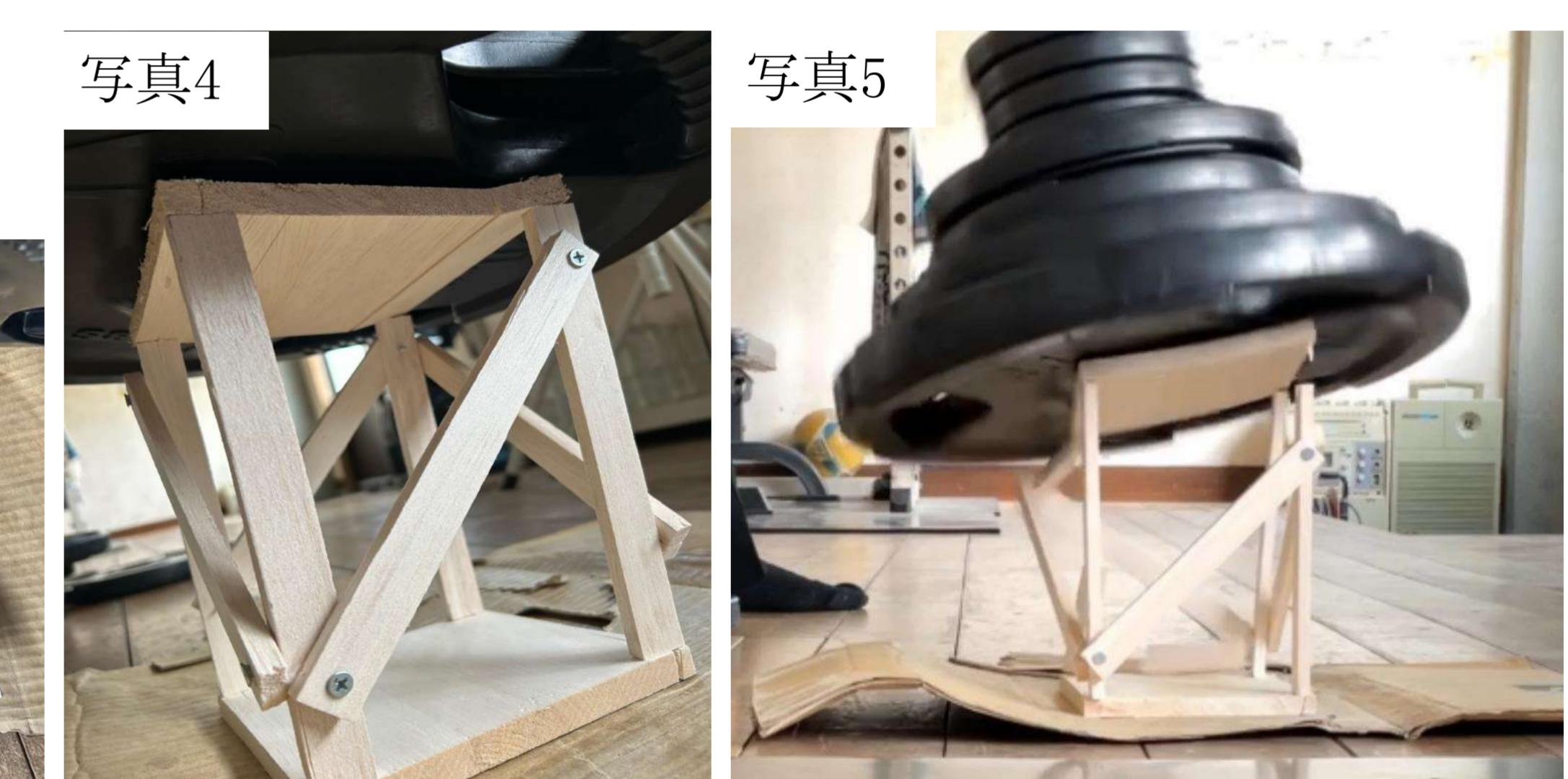
柱、筋交いの組み方の倒壊時のおもりの重さ(kg)

組み方 回数(回)	筋交いなし	縦	斜め①	斜め②	斜め③
1	32.50	110.00	15.00	55.00	45.00
2	12.50	95.00	150.00	50.00	56.25
3	22.50	102.50	115.00	47.50	50.00
4	17.50				



倒壊した時の様子
筋交いなし:接着部が剥がれる、折れるように倒壊(写真1)
縦:接着部が剥がれるように倒壊
斜め①:接着部が剥がれるように倒壊(写真2)
斜め②:天井部分の板が割れて倒壊(写真4)
斜め③:柱が折れて倒壊(写真3、5)

※筋交いなしの1は、接着にアロンアルファを用いて、2、3、4は、接着に木工用ボンドとボードビスを用いた。



考察

第2実験では、床面、柱、筋交いの接着を第1実験よりも強くしたが、あまり効果は見られなかった。筋交いなしと斜め②、③を比較すると、上部から耐えられた圧力に3倍近く差が見られた。このことから、筋交いが耐荷重を増やすことに影響を与えると考えられる。

また、斜め②と斜め③を比較すると、筋交いの組み方は異なるが、耐荷重に大きな差は見られなかった。少なくともこの2つの組み方では、耐荷重に影響はないと考えられる。

今後の展望

今回の研究では、充分な量の実験のデータを得ることができず、信頼性にかけてしまう部分があった。次は、床面、柱、筋交いが三角形を形作るように、筋交いを組んでいきたい。固定方法を見直し、よりよいデータを集められるようにしたい。

参考文献

https://www.jstage.jst.go.jp/article/ajjt/26/63/26_525/_pdf 玉澤基良、稻山正弘、青木謙治、落合陽、河原大、稻田勲保 2020年「壁高さと段数を変化させた二つ割たすき掛け筋かい耐力壁の面内せん断性能に関する実験的研究」日本建築学会技術報告集 第26巻 第63号