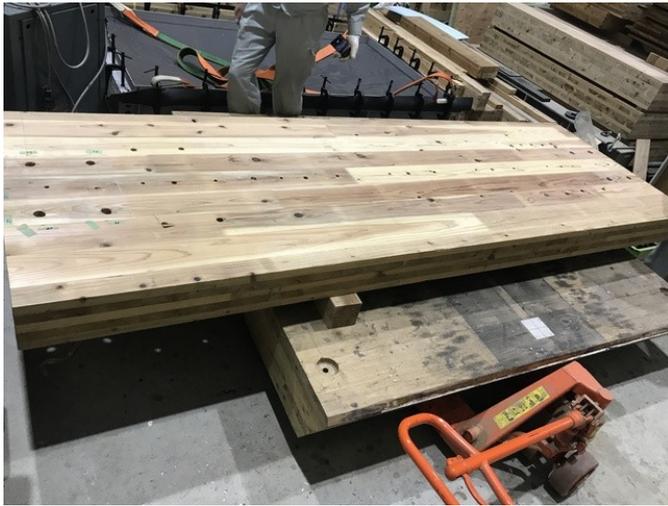


# CLT床版に取り付けられた鋼製防護柵の性能評価

7017814 小川虹輝

CLT(直交集成板)



既往研究



- ・軽量
- ・2方向の曲げに強い
- ・疲労耐久性○

コンクリート  
地覆

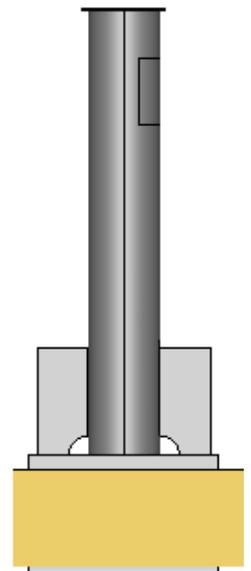
支柱の抜けが不安

⋮

支柱をCLTに挿し込み、  
プレートで固定

⋮

実験, 解析で性能評価



建築パネルとして普及

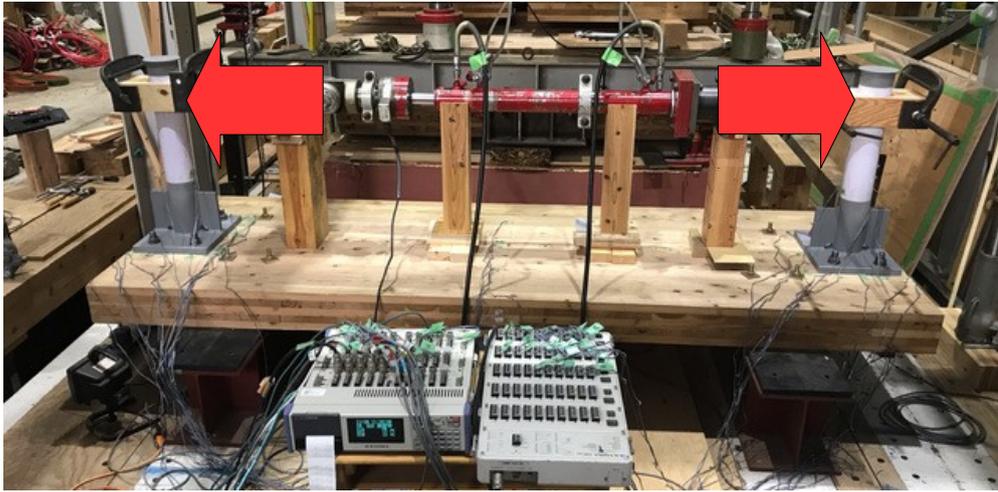
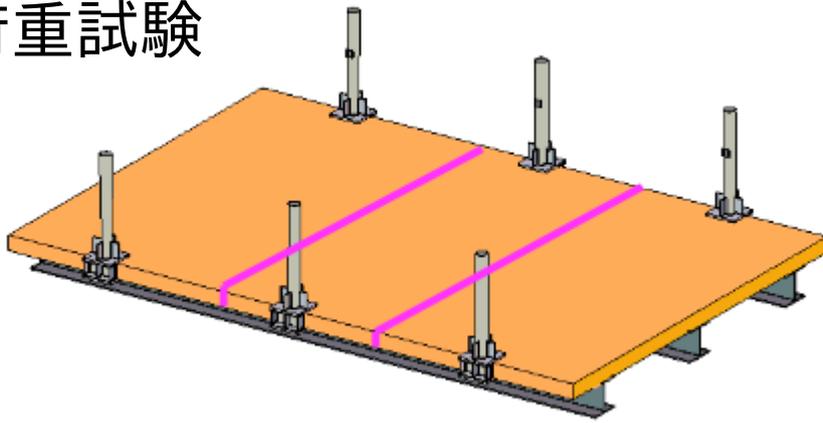
⋮

橋梁床版として普及させたい

⋮

防護柵が必要

# 静荷重試験



Aタイプ

Bタイプ

補剛リブの位置が違う

支柱の耐久性向上

プレートの耐久性向上

C種→モルタル固定での  
最大支持力40kN

破壊モードは？

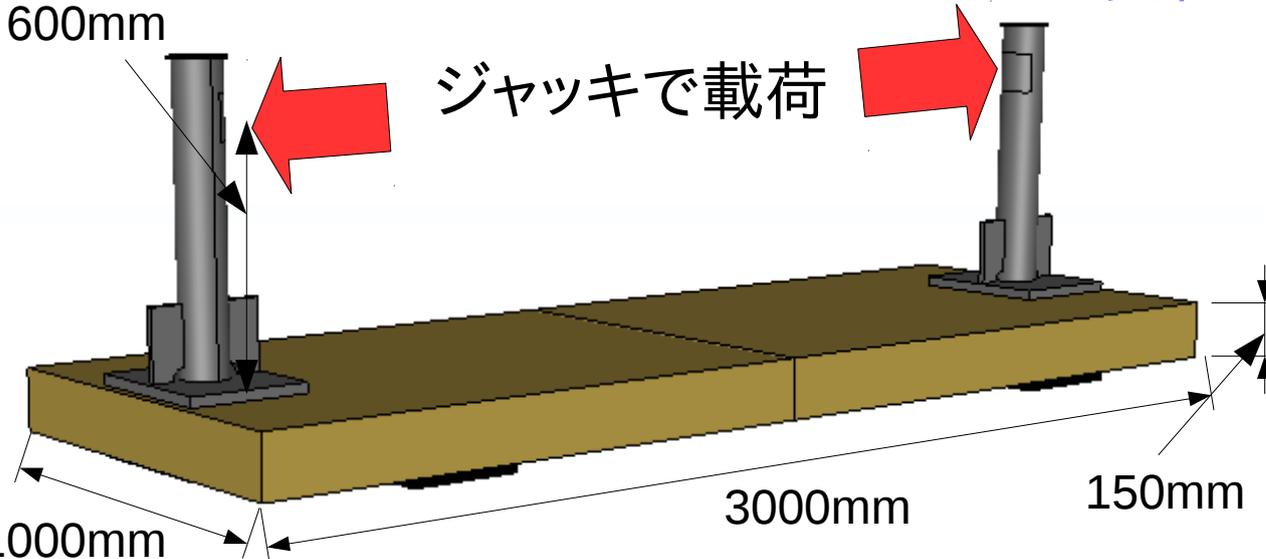
⋮

支柱の降伏？

CLTの破壊？

600mm

ジャッキで載荷



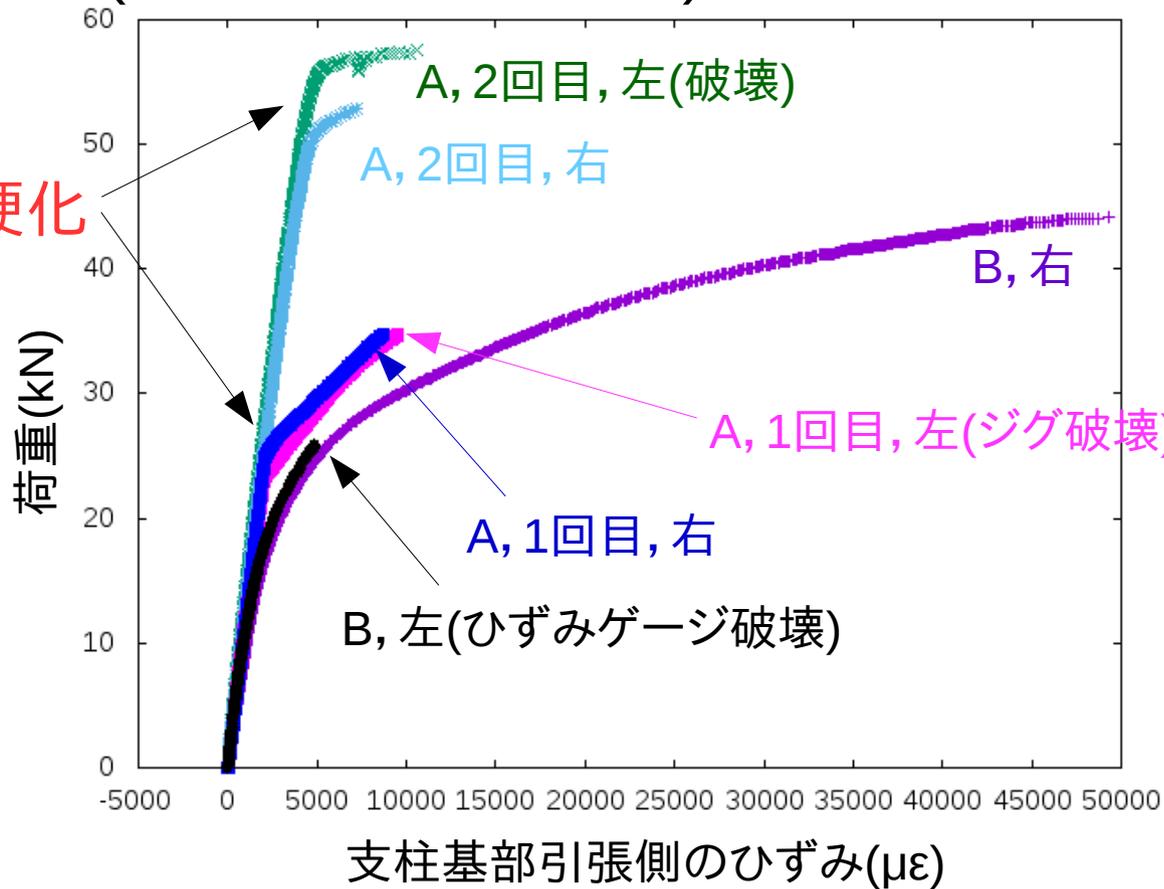
1000mm

3000mm

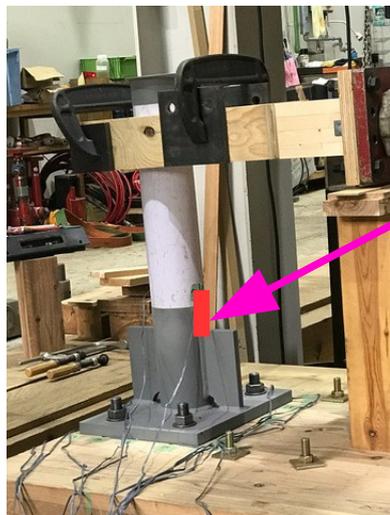
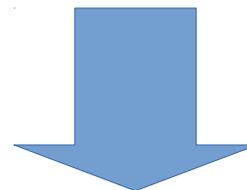
150mm

# 実験結果(防護柵支柱について)

塑性硬化

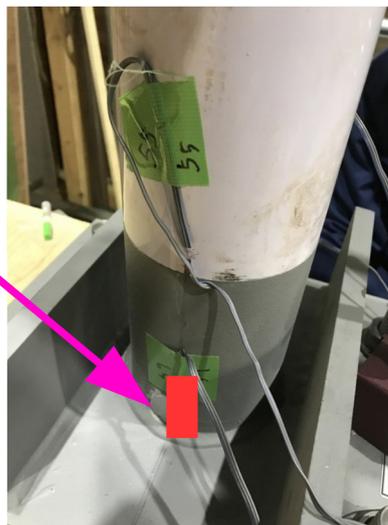


1回目(A)



Aタイプ

ひずみゲージ



Bタイプ

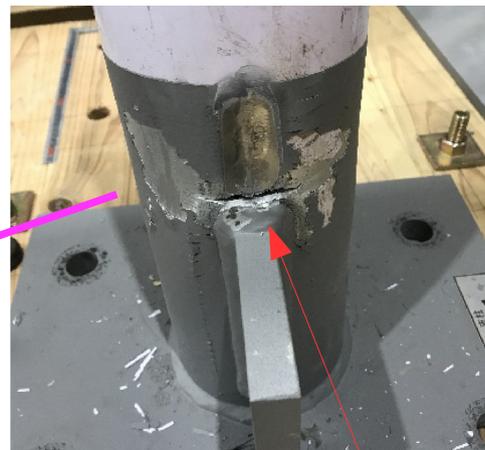
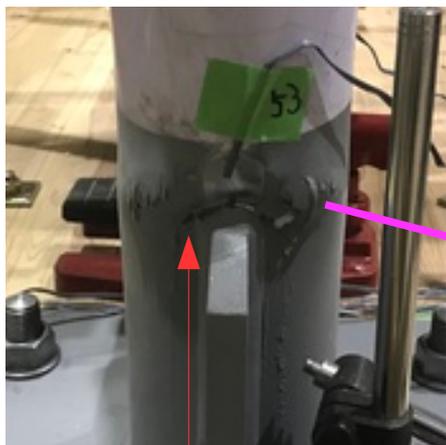


2回目(A)

# 支柱の破壊状況

## Aタイプ

左柱



右柱

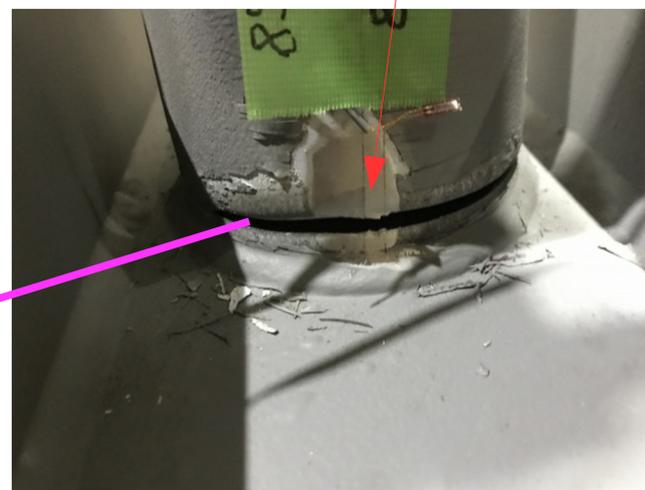
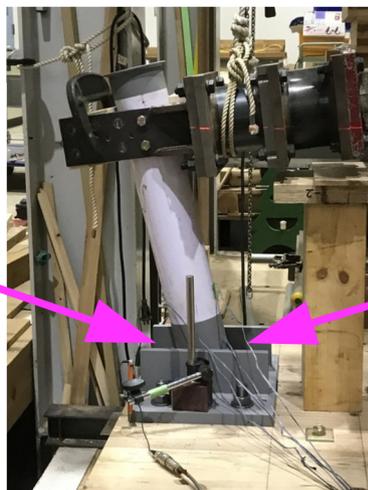
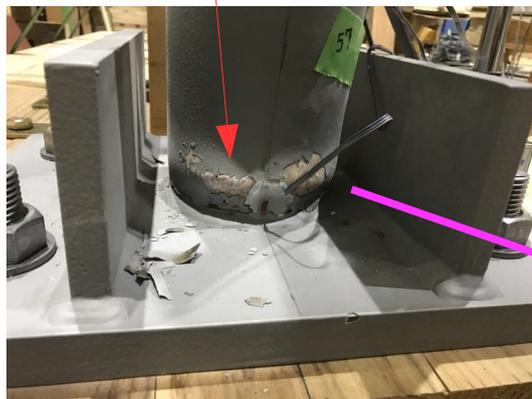


局部座屈

亀裂

## Bタイプ

左柱

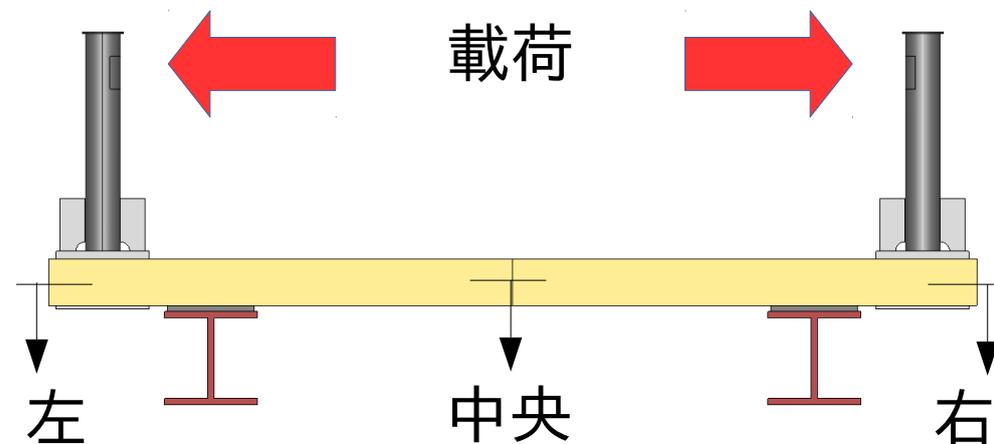
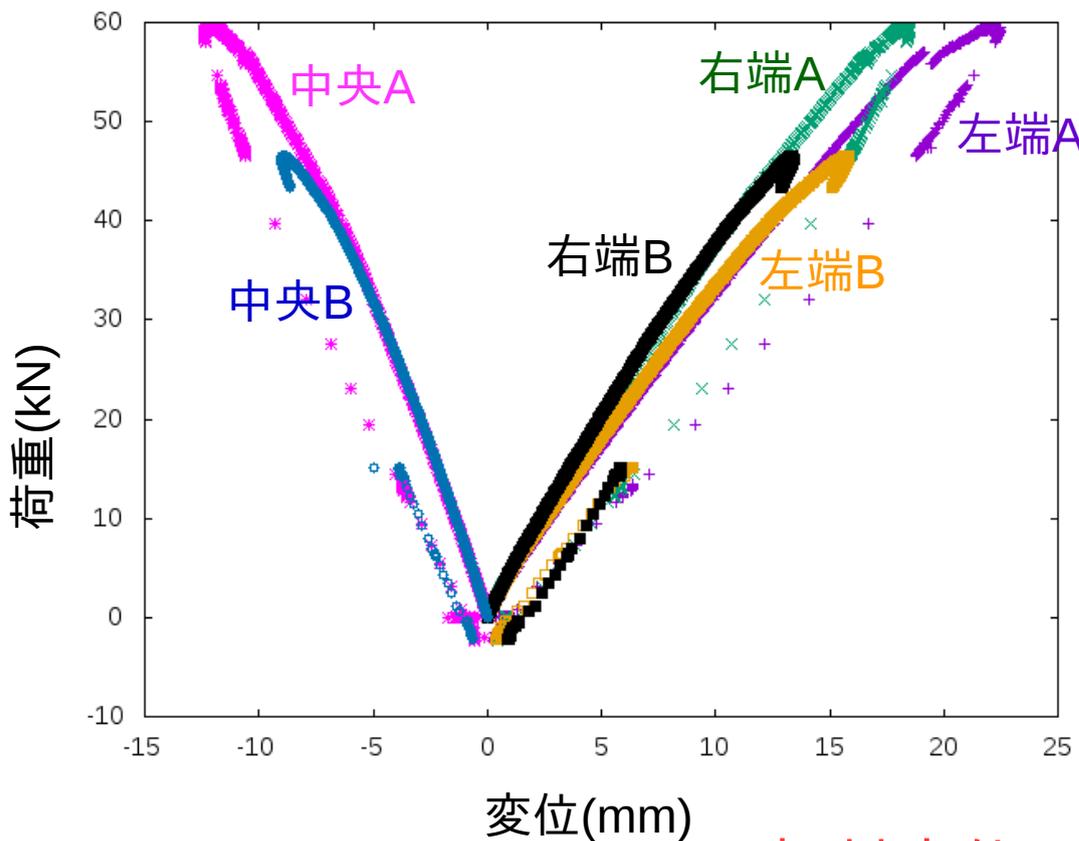


右柱

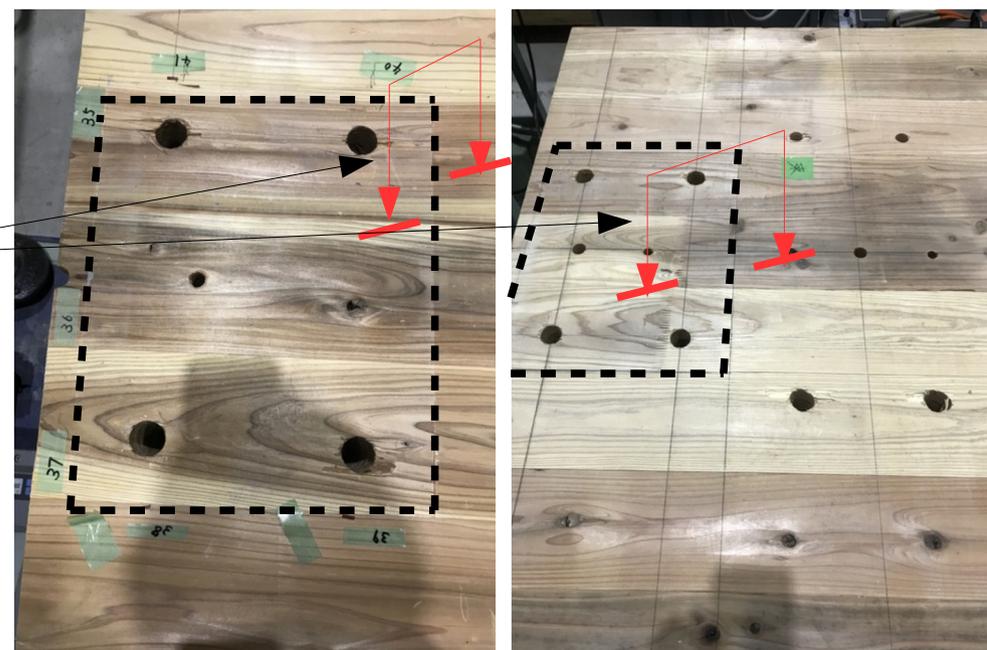
局部座屈

亀裂

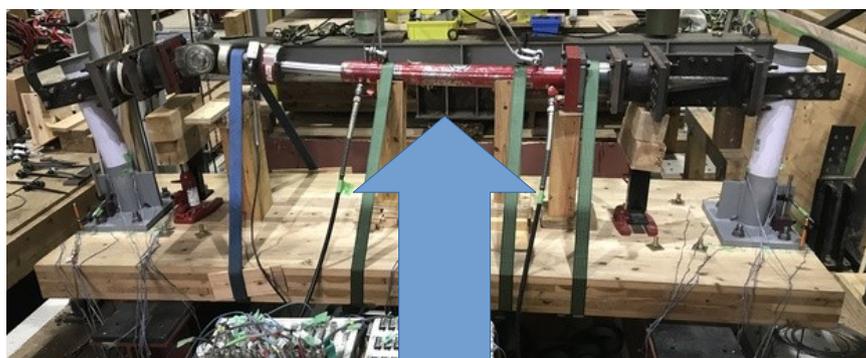
# 実験結果(CLT床版について)



床版裏側



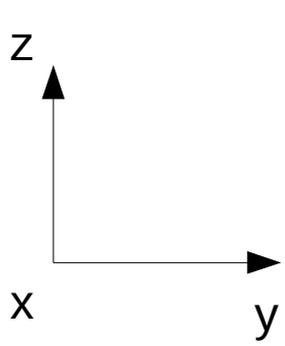
相対変位



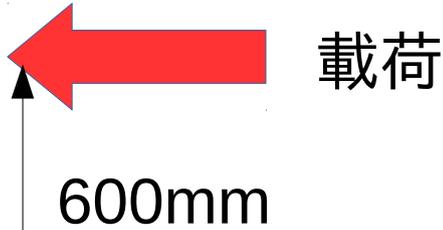
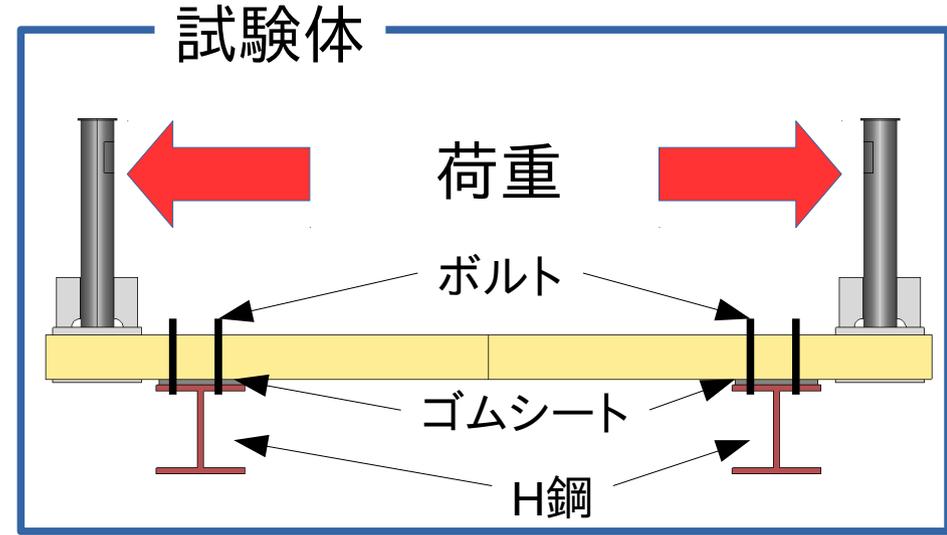
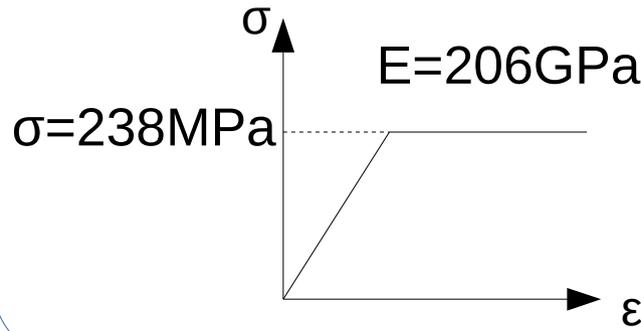
持ち上がり

Aタイプ  
Bタイプ  
どちらも2~3mm程度のめり込み

# 解析モデル(解析手法)



鋼材(SM400)



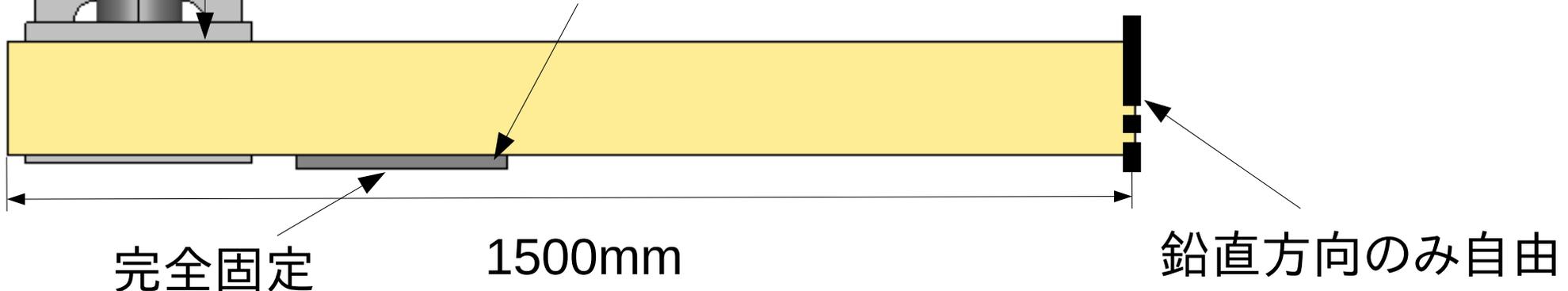
半分に切断

仮想材料

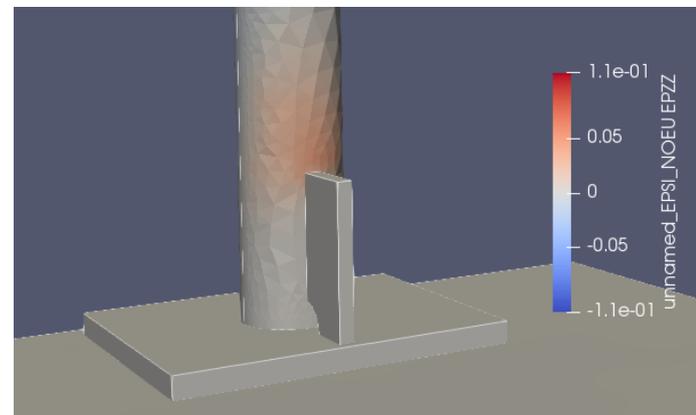
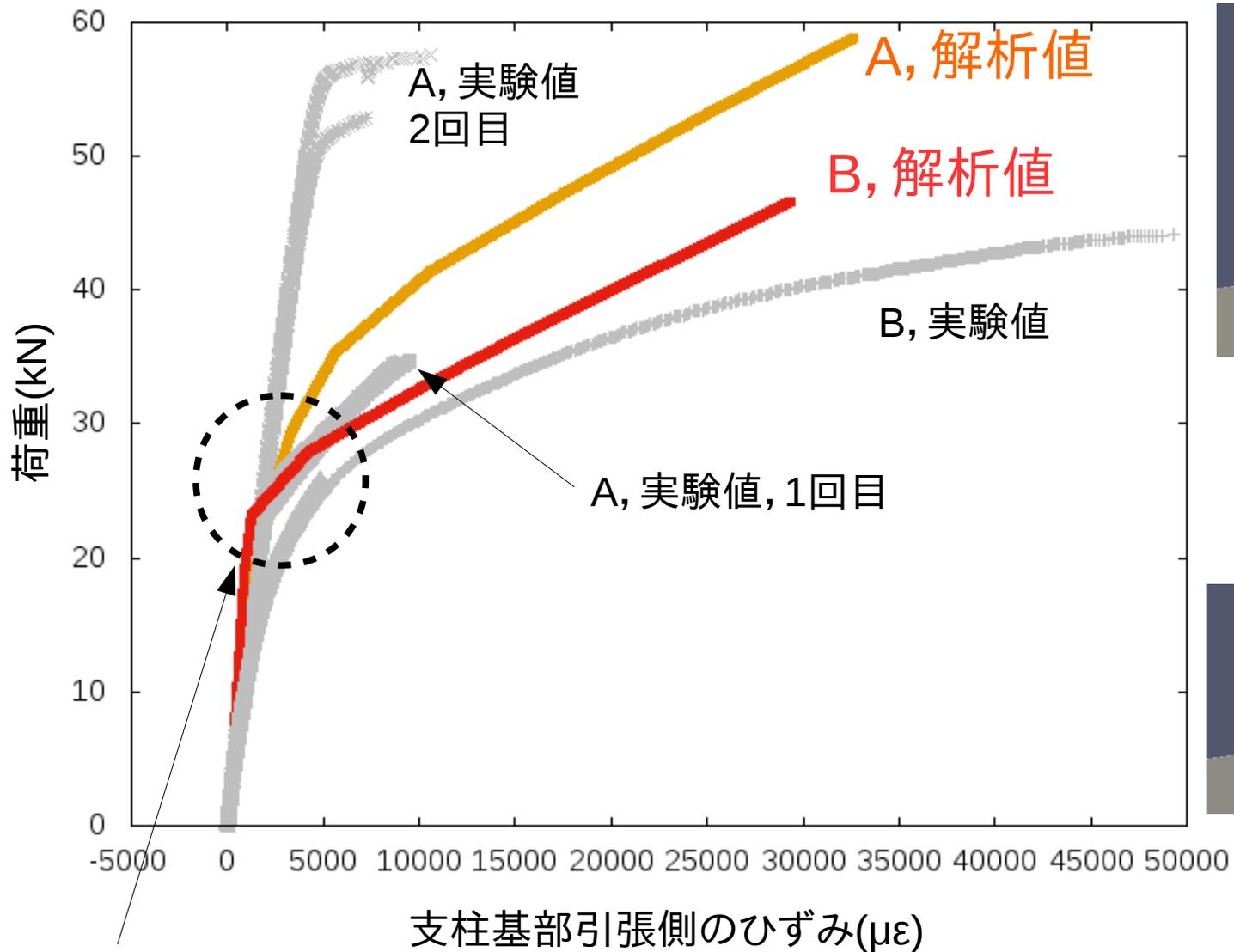
$E=0.2\text{MPa}$   
→ 中央の変位が  
実験と合うように調整

CLT

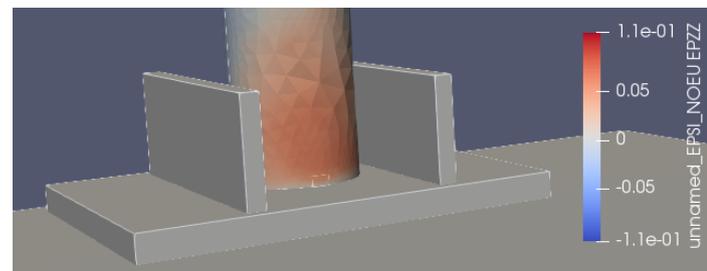
$E=4.75\text{GPa}$   
→ **Shear Analogy Method**  
で平均化



# 解析結果(防護柵支柱について)



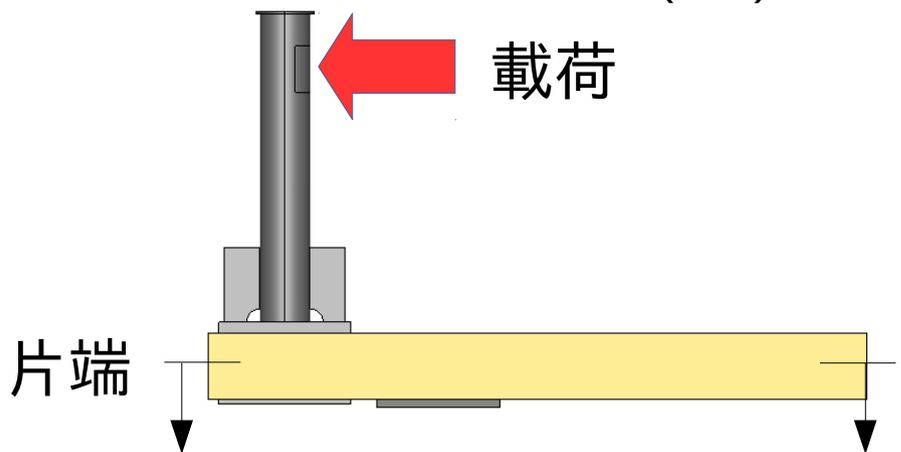
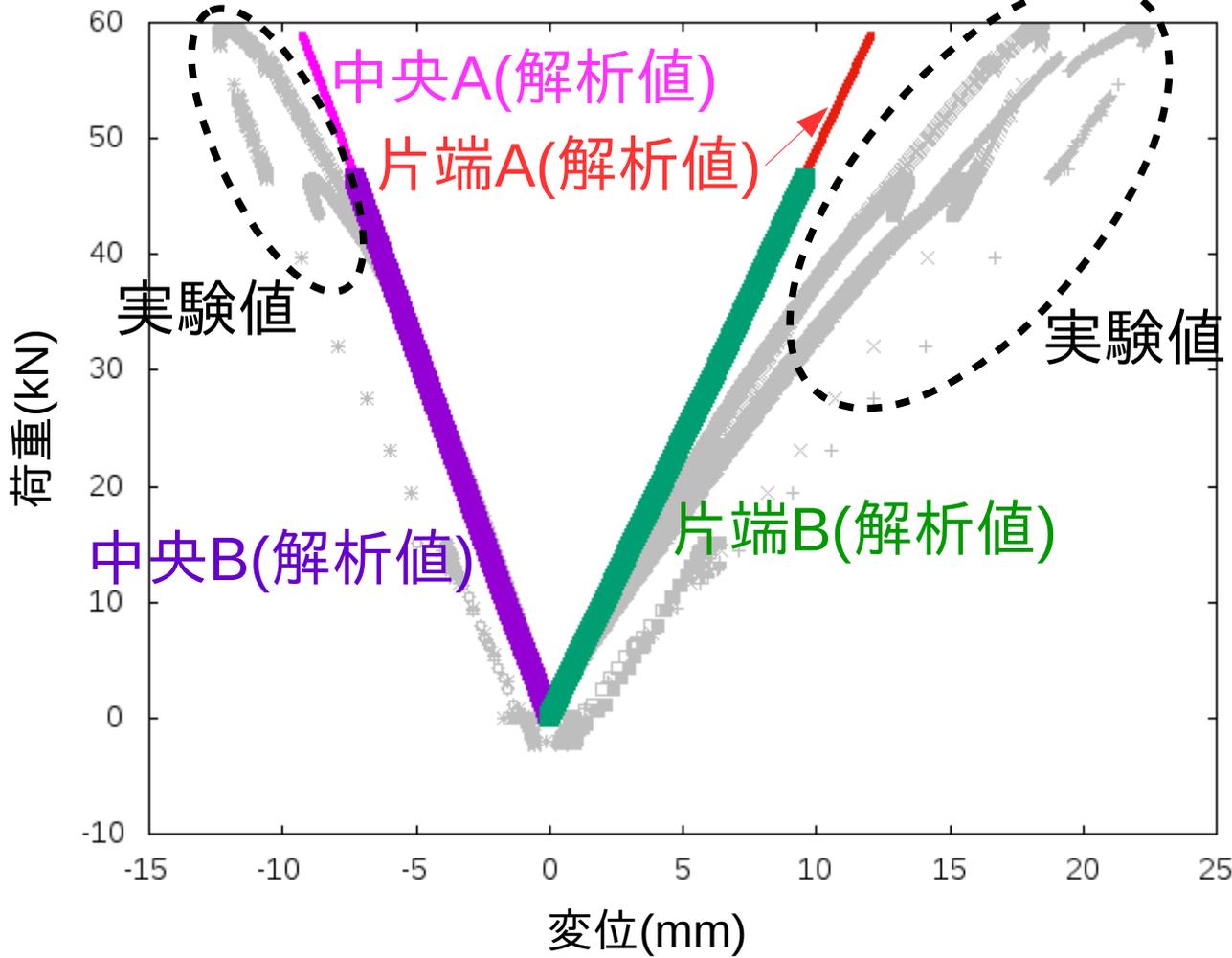
Aタイプのひずみ  
(荷重60kN)



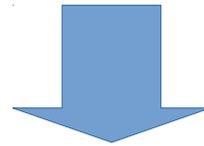
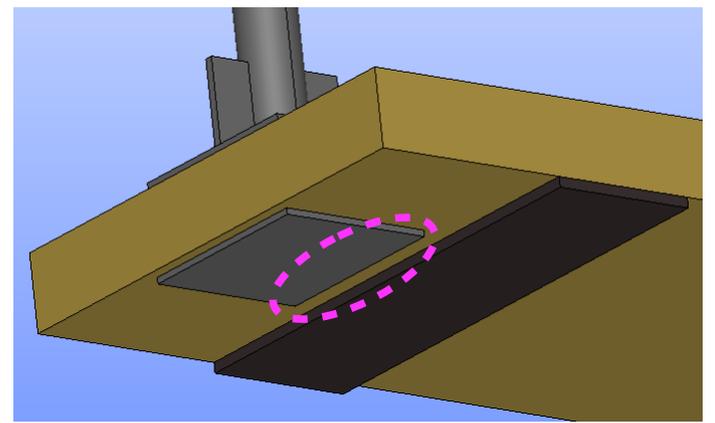
Bタイプのひずみ  
(荷重45kN)

Aタイプ, Bタイプ共に実験値より固め

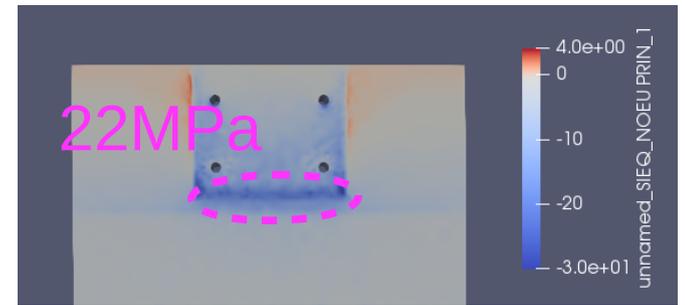
# 解析結果(CLT床版について)



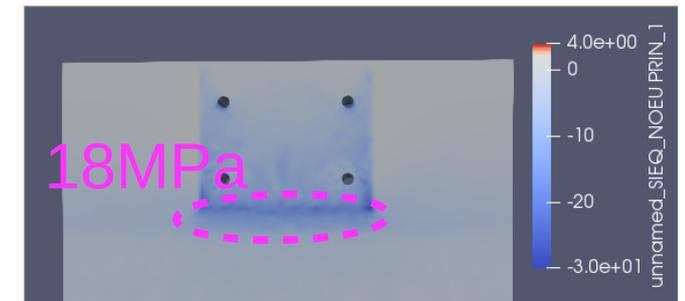
めり込み応力  
→ 3.1MPa



最小主応力

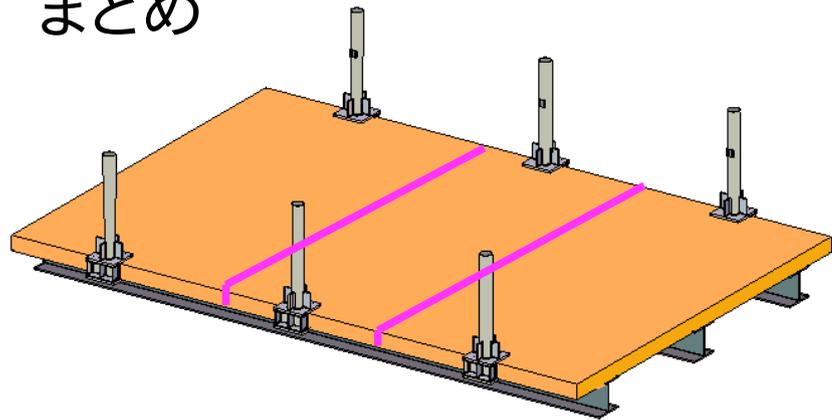


Aタイプ(荷重60kN)



Bタイプ(荷重45kN)

まとめ



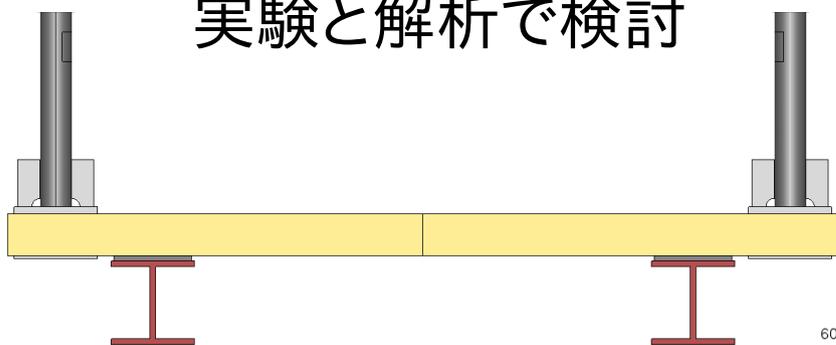
実験



実験と解析で検討

局部座屈

それほど  
変形しない

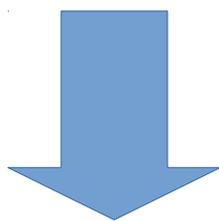


亀裂 持ち上がる

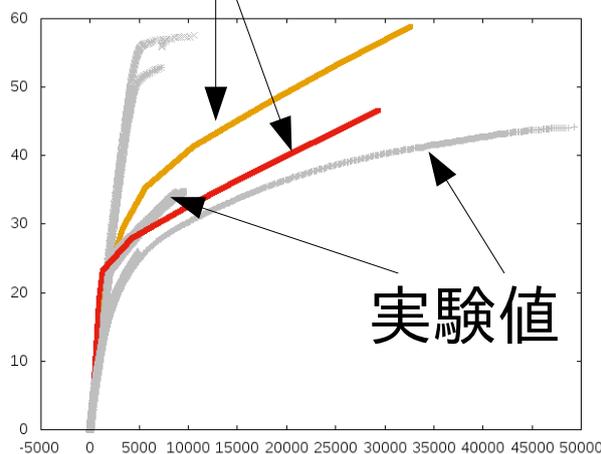
解析値

解析値

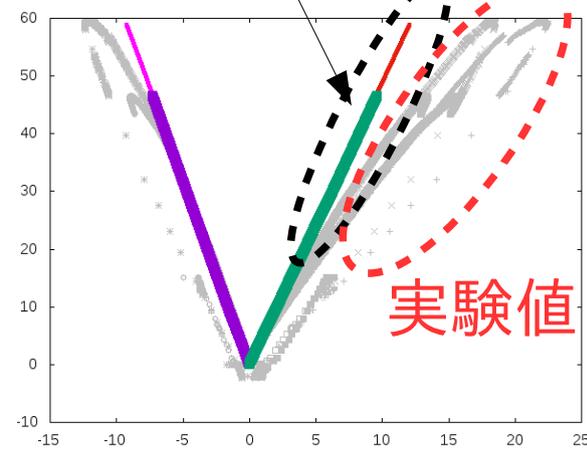
解析



半分を解析



実験値



実験値

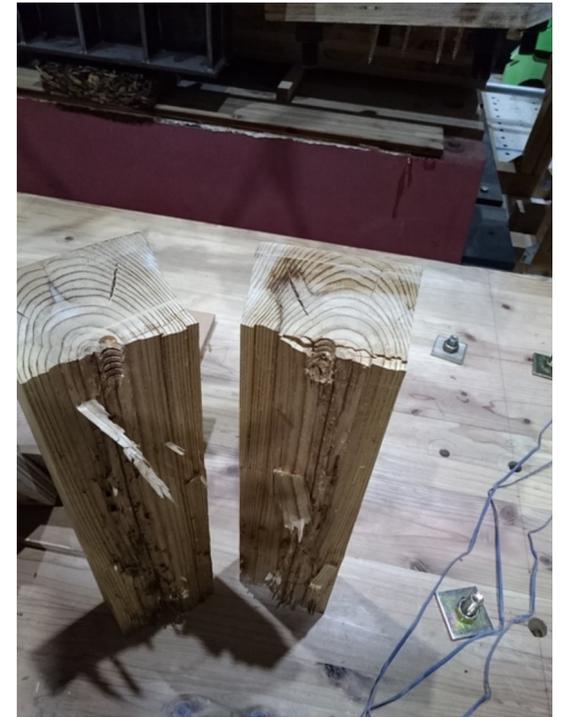
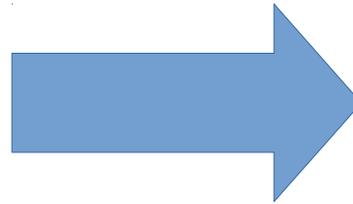
支柱...40kNでも耐える  
CLT床版...破壊しない

# ジグ付近の破壊の様子①

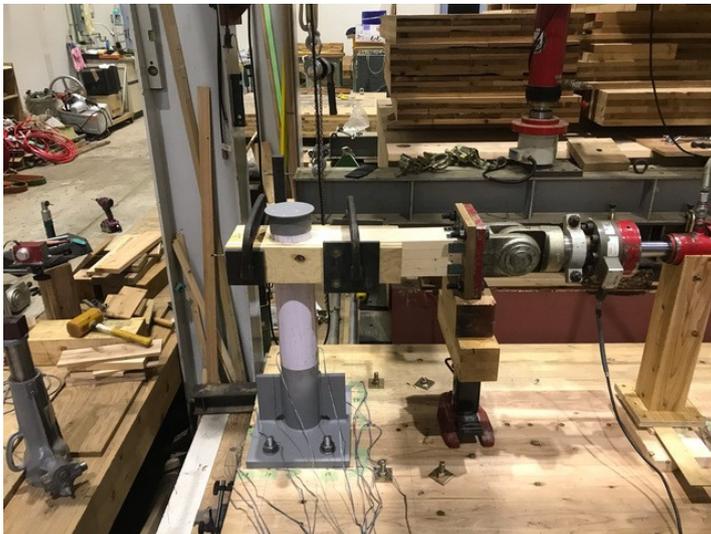
木材に载荷



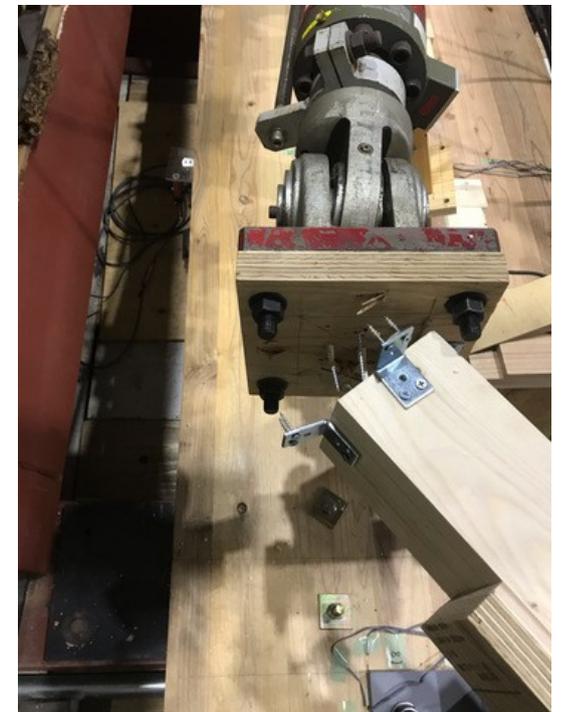
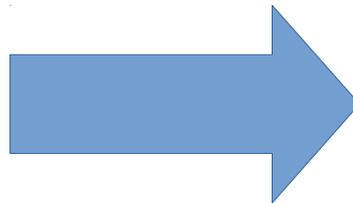
木材が破壊



ジグで固定

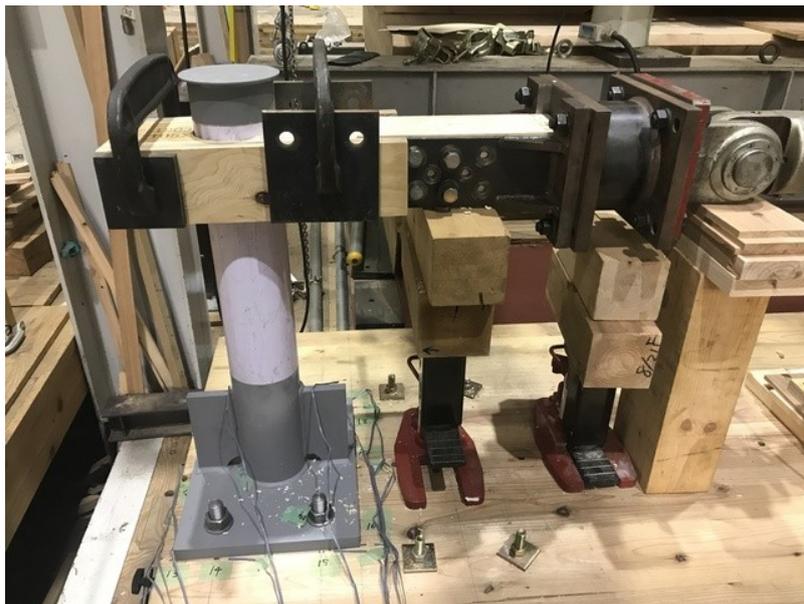


固定していない  
部分が破壊



## ジグ付近の破壊の様子②

更に鋼材で固定



ジャッキが回転



鋼材を増加



また回転



# 降伏の様子

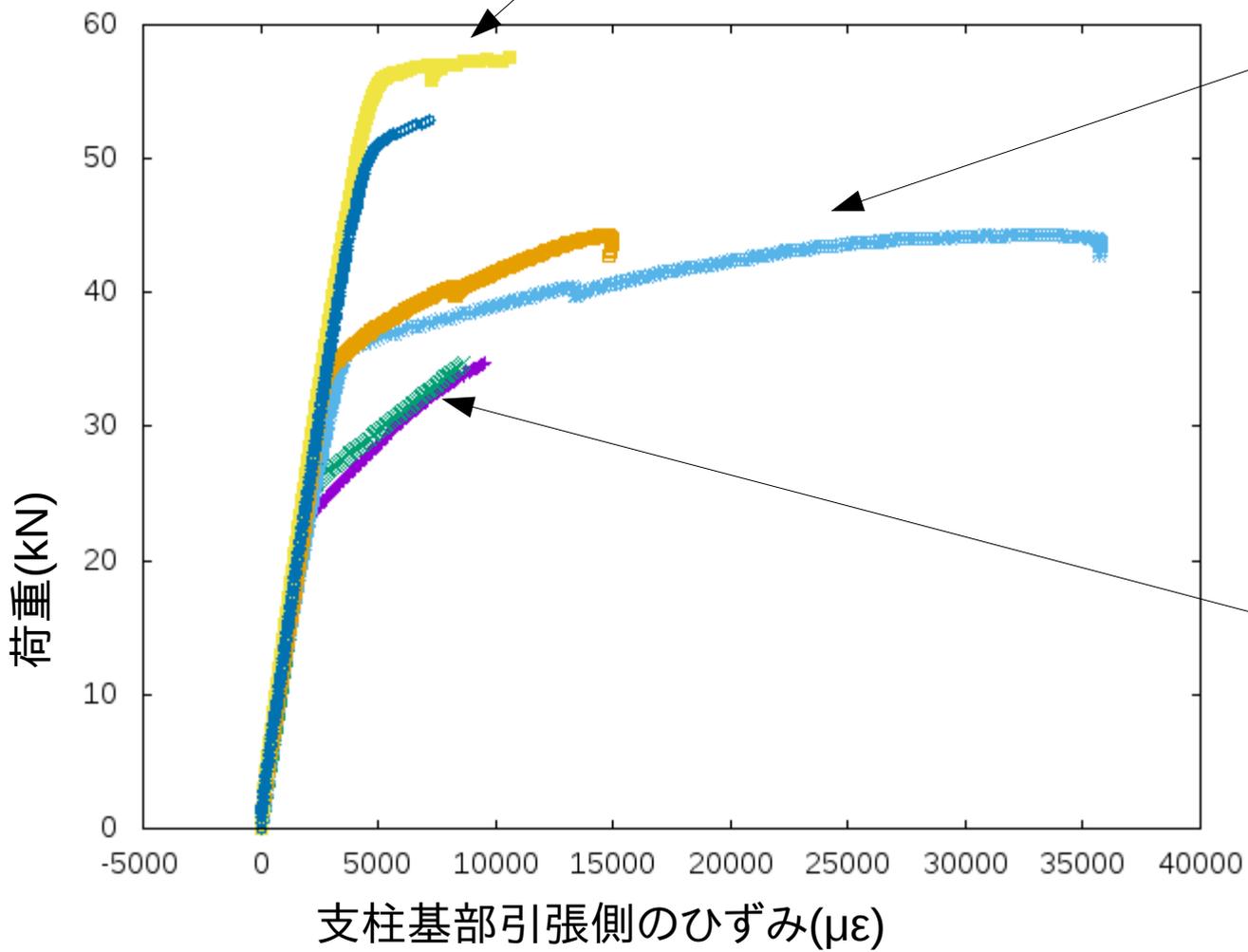
破壊



鋼材を増加



ジグで固定



# ボルト

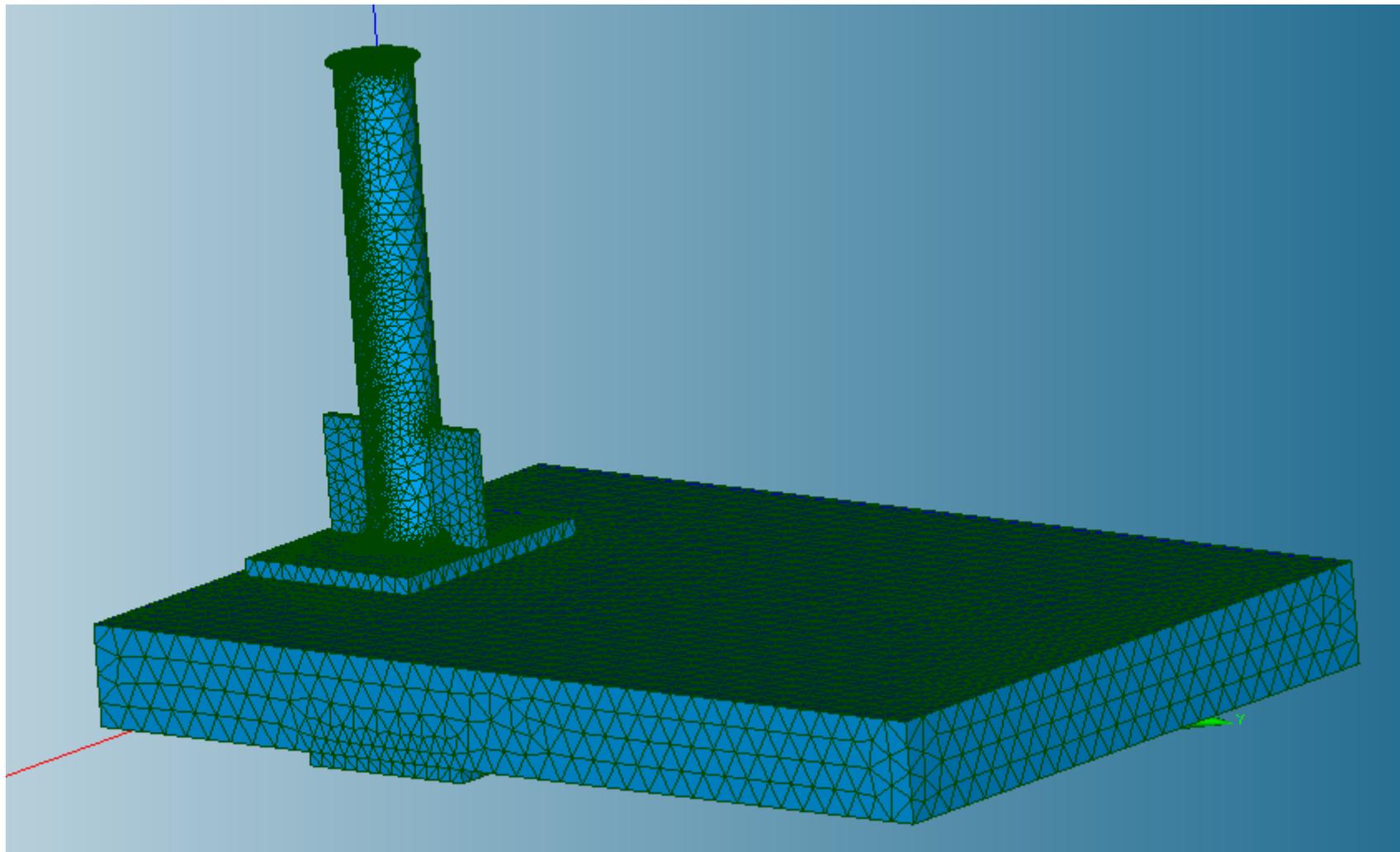


プレートを接合するボルト



床版, ゴムシート, H鋼を接合するボルト

# 解析手法



メッシュサイズ: Max40,min3.2