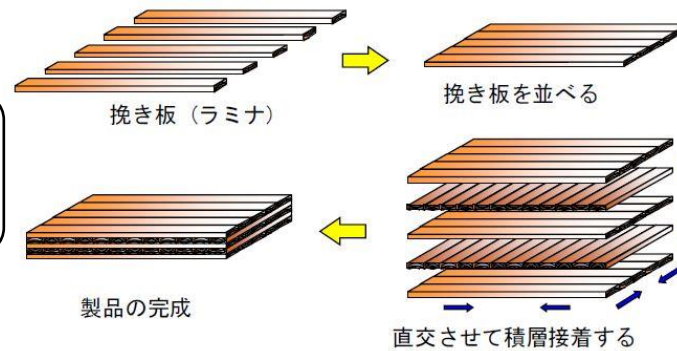


コンクリート地覆が取り付けられたCLT床版接合部の数値モデル化

8017801 海老 拓紀

欧米
中高層建築物の壁や床



日本でも
多くが建築構造を対象

CLT (Cross Laminated Timber : 直交集成板)の製造方法



- ・ **大きな面材料**の製造が可能
- ・ 比較的**軽量**

<http://clta.jp/data/>

- ・ 国内メーカーが製造する最大サイズ
幅3m, 長さ12m, 厚さ270mm

土木分野での活用の可能性

架設後50年以上経過となる割合

2013年

18%

2023年

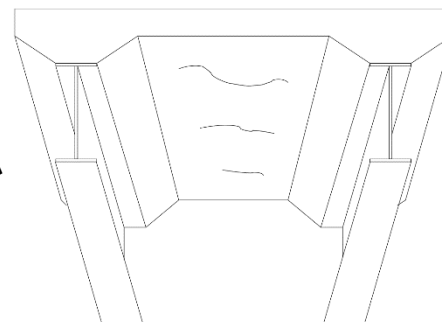
43%

2033年

67%

国内の橋梁(2m以上) 総数約70万橋

経済性に優れた補修工法が必要



- ・ 橋梁の機能低下 = 床板の劣化に起因するものが多い

→ CLTで代替

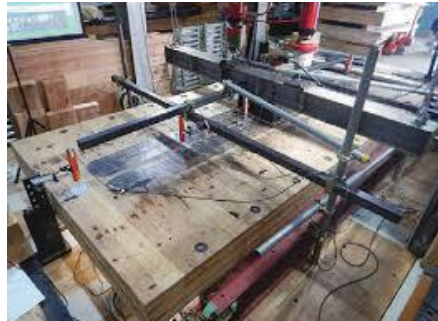


床板として活用する上で懸念されるもの

- ・ 活荷重の繰り返しによる**疲労**

- ・ 木材の**腐朽**

① 曲げ疲労試験



② 輪荷重走行試験



① 塗布型防腐処理薬剤による塗布処理

② ポリマーセメントによる被覆処理

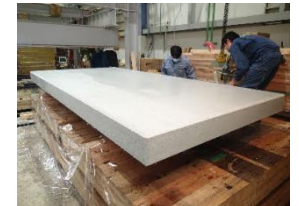
③ FRPシートによるラッピング

④ ウレタン樹脂による被覆処理

①



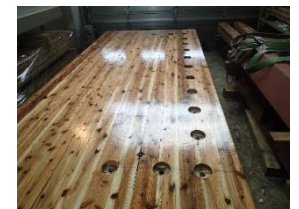
②



③



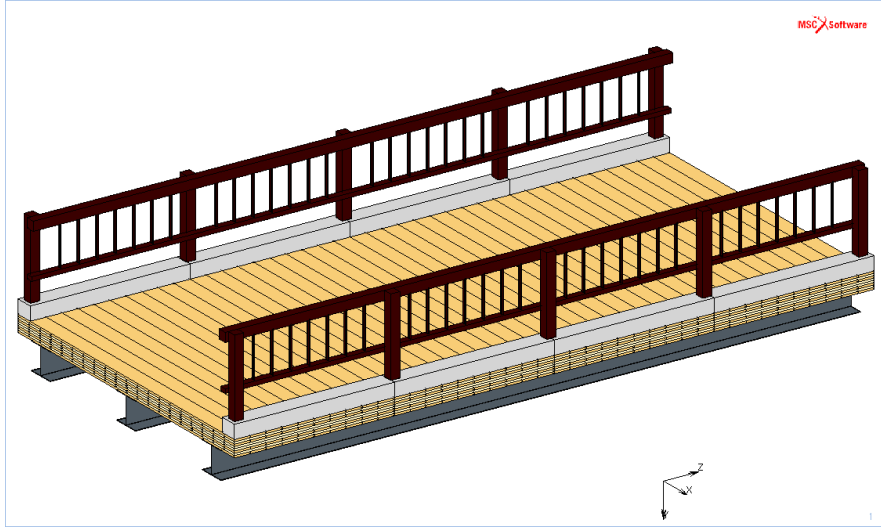
④



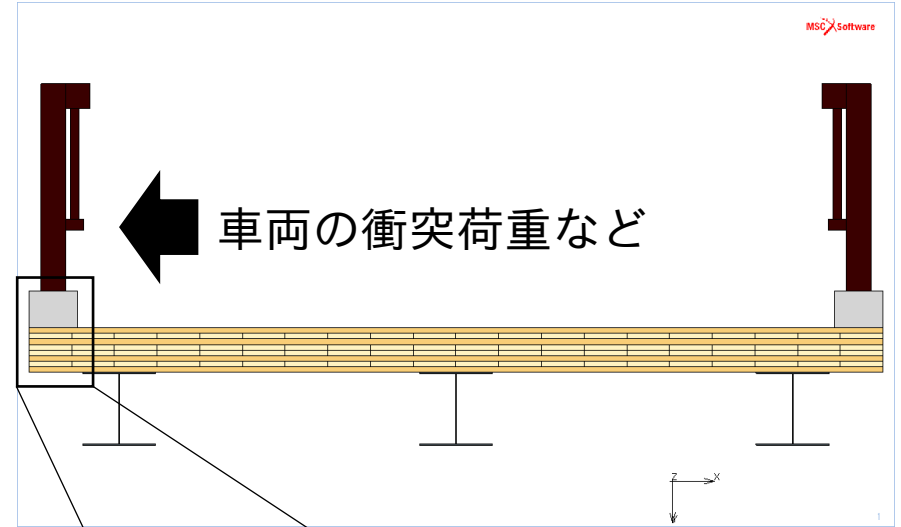
耐久性が確認されているが

実用化に向けては**防護柵（ガードレール）の設置方法が課題**

研究目的



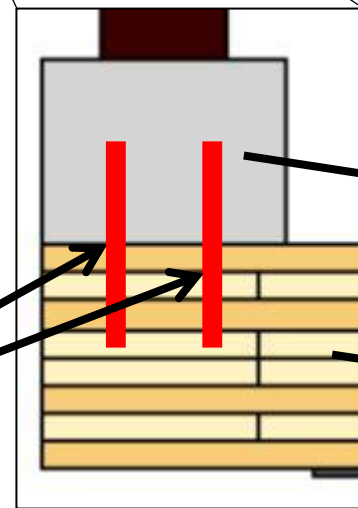
防護柵のイメージ



断面



ラグスクリューによる接合

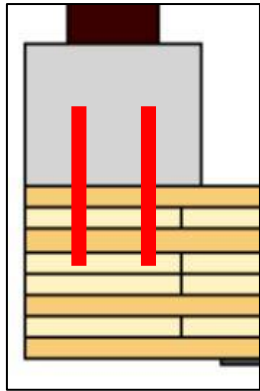


地覆

CLT床版

有限要素法を用いてCLT床板と地覆（コンクリート）の接合部の挙動を再現

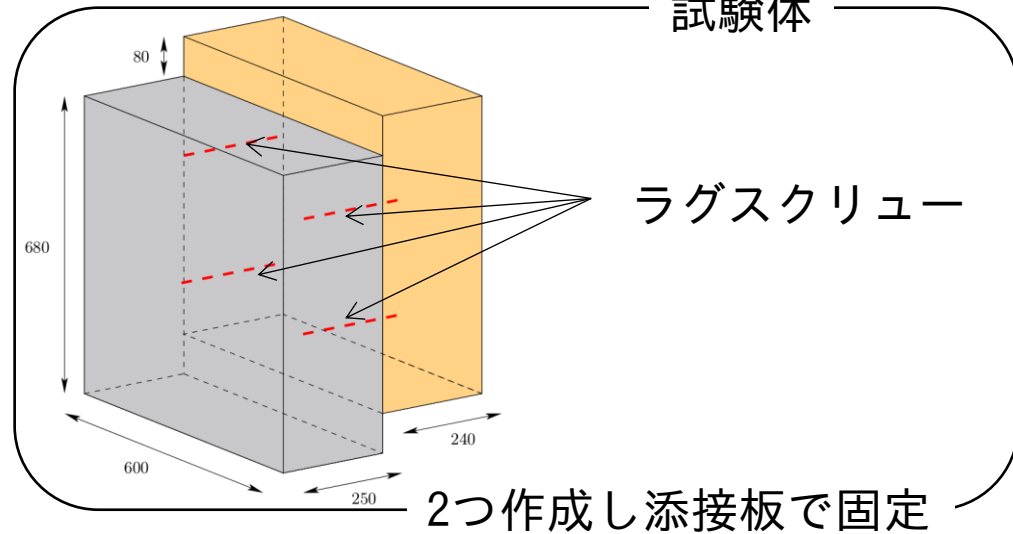
実験手法 (CLT-コンクリート押し抜き試験)



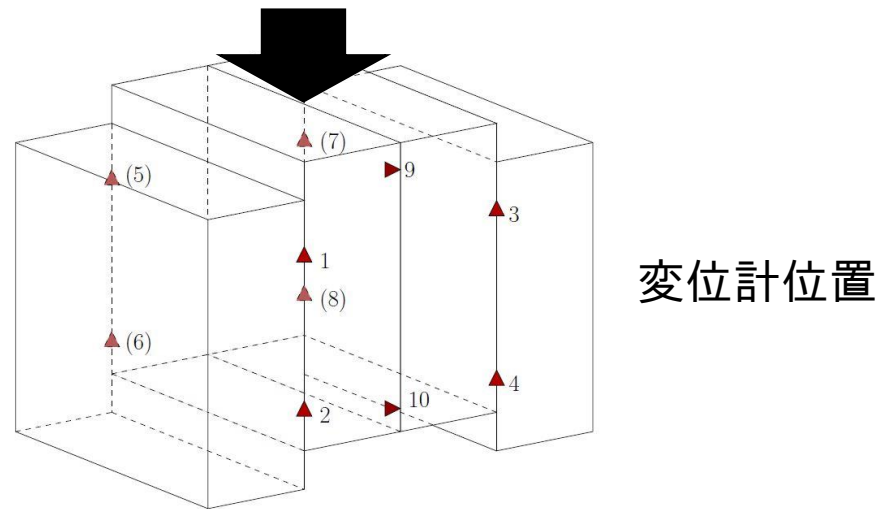
せん断試験は困難



押し抜き試験を実施

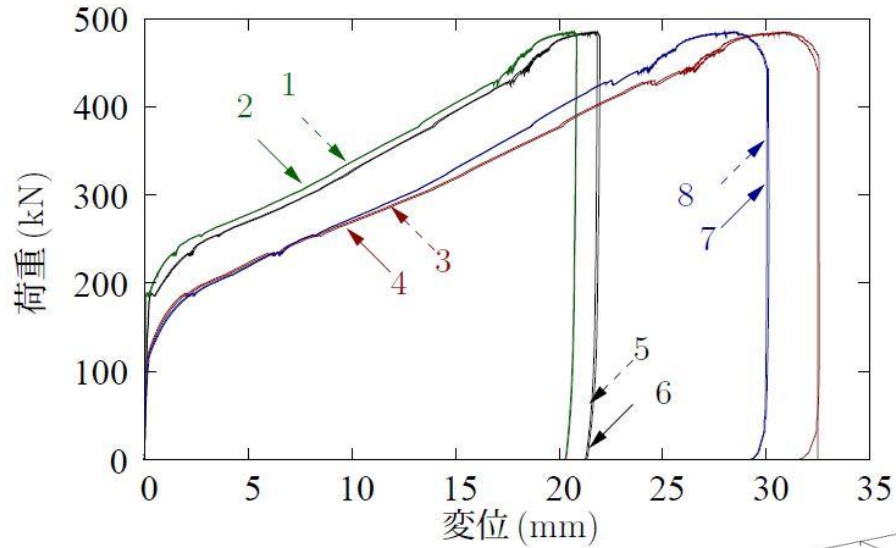


約500kN載荷

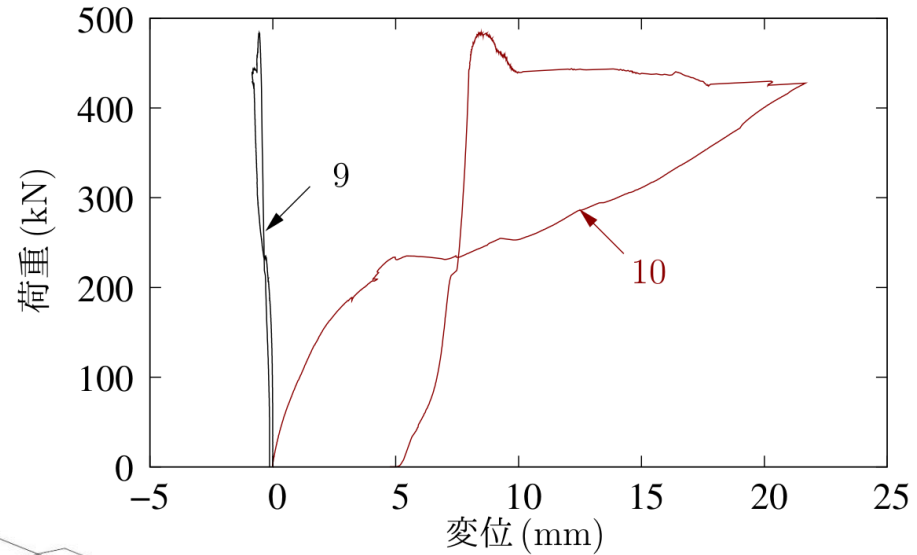


- ・ 変位計1~8でコンクリートとCLTの鉛直相対変位
- ・ 変位計9~10でCLT同士の水平相対変位を測定

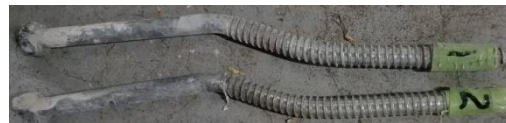
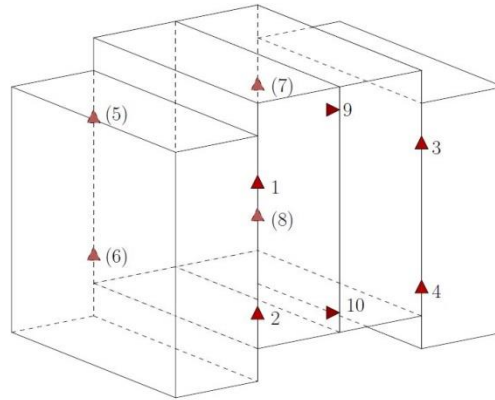
実験結果 (CLT-コンクリート押し抜き試験)



荷重-鉛直変位関係



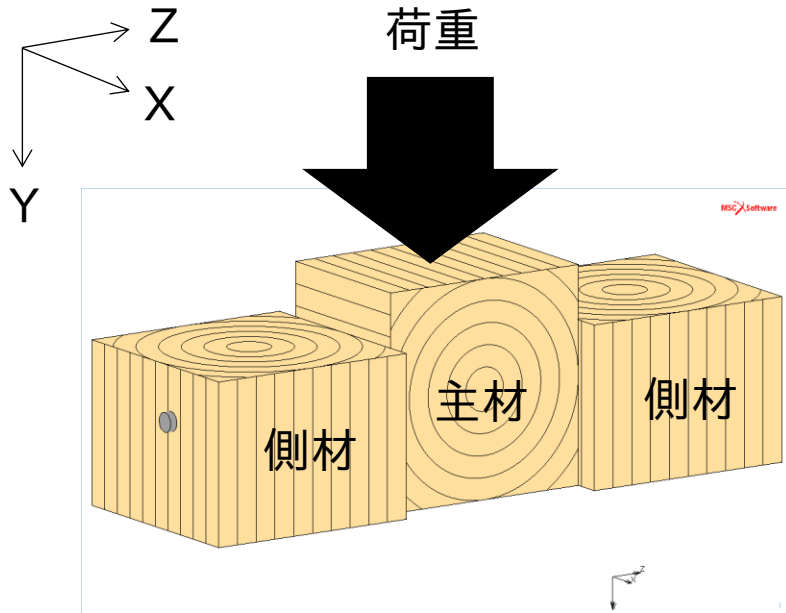
荷重-水平変位関係



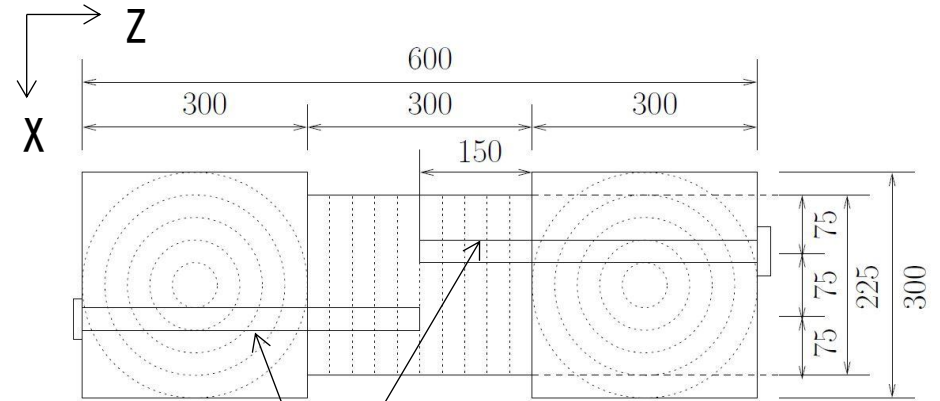
- ・ ラグスクリーの先端部付近でCLTに割れ

まず比較的単純なモデルで再現できるか確認したい

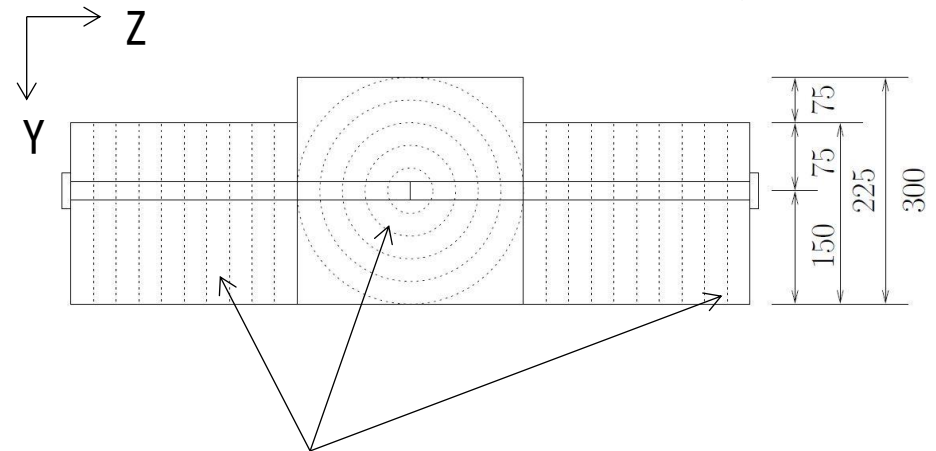
一面せん断試験



主材と側材の相対変位を測定

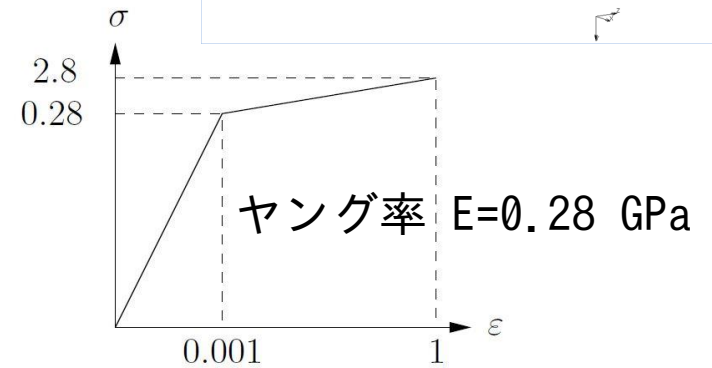
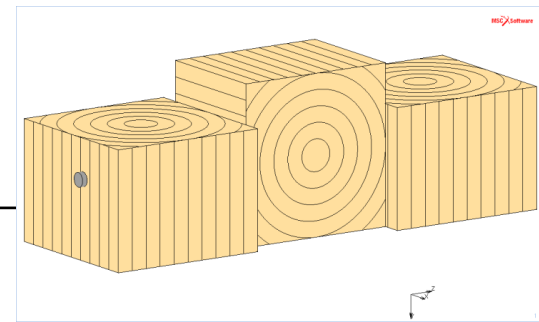
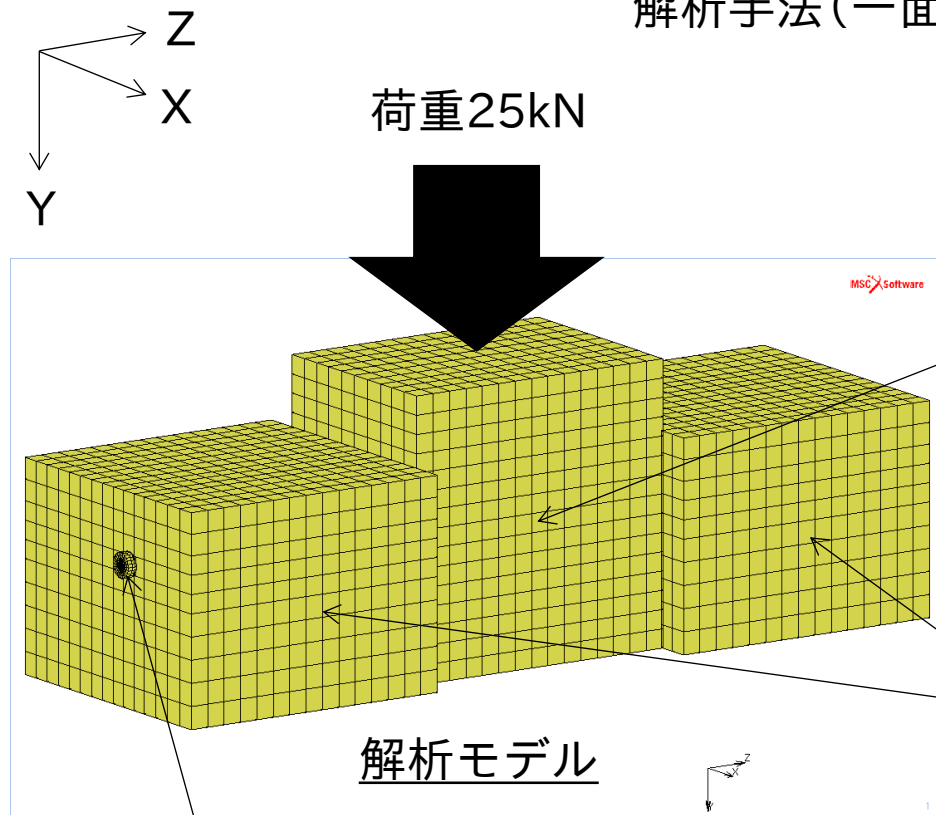


ラグスクリューで木材を固定

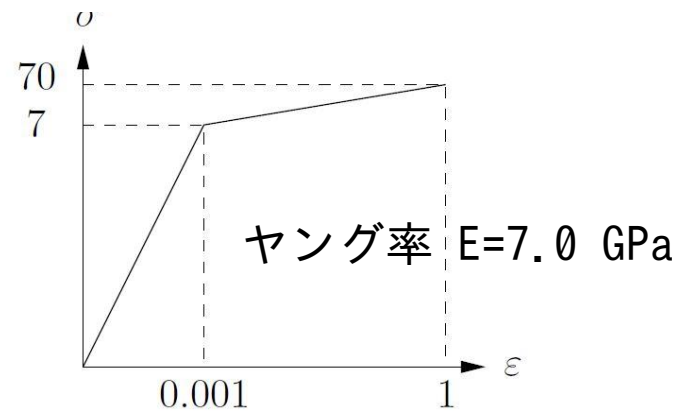


木材（繊維方向が違う）

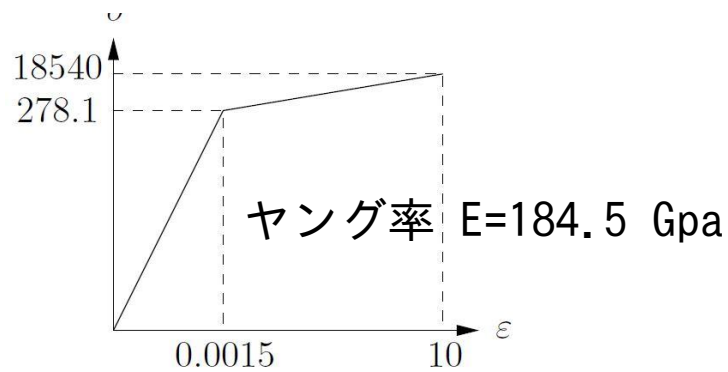
解析手法(一面せん断試験)



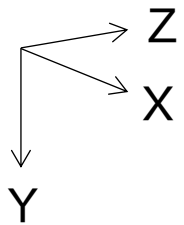
側材



ラグスクリュー



要素分割と摩擦係数



6面体

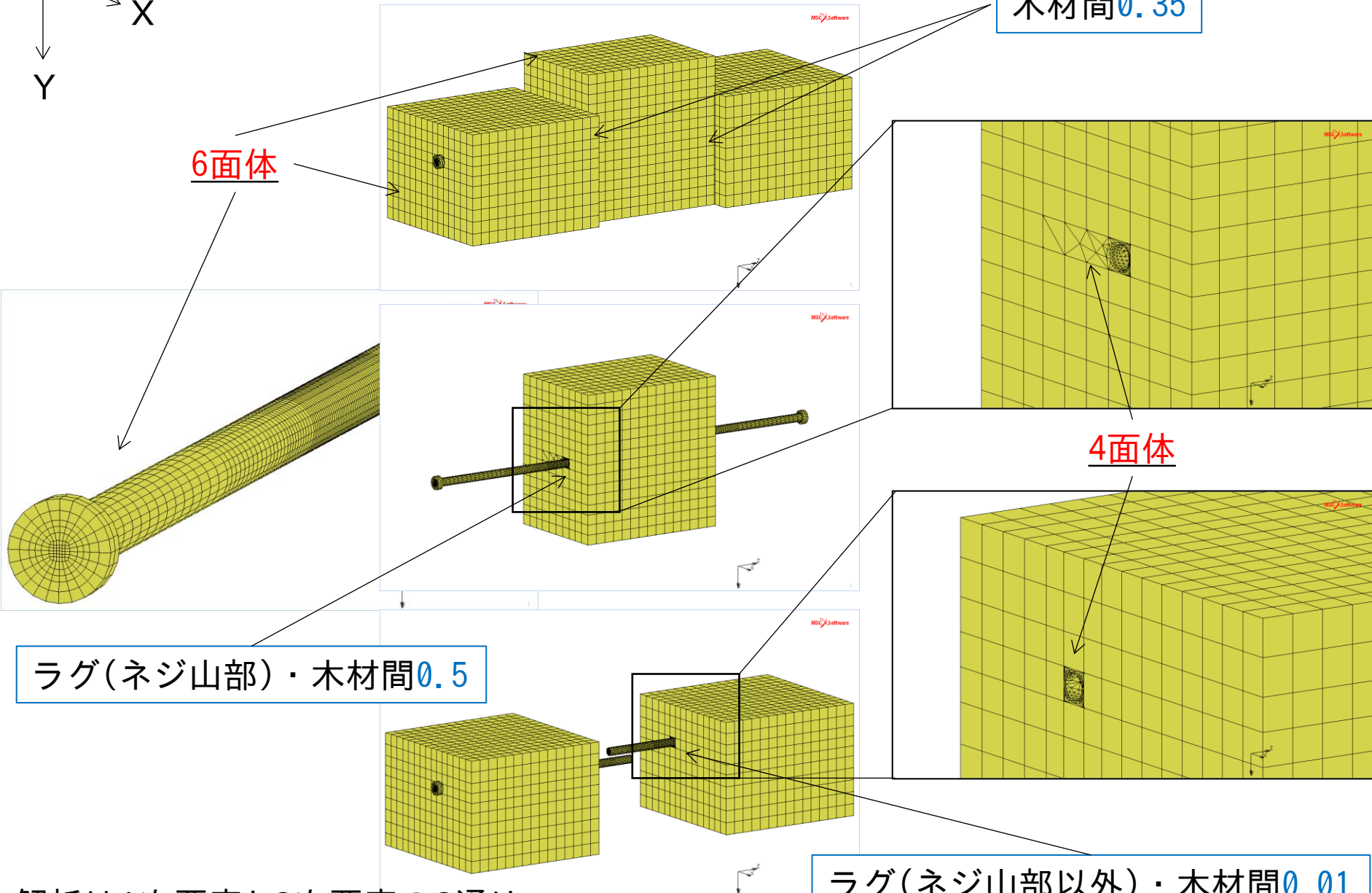
木材間0.35

4面体

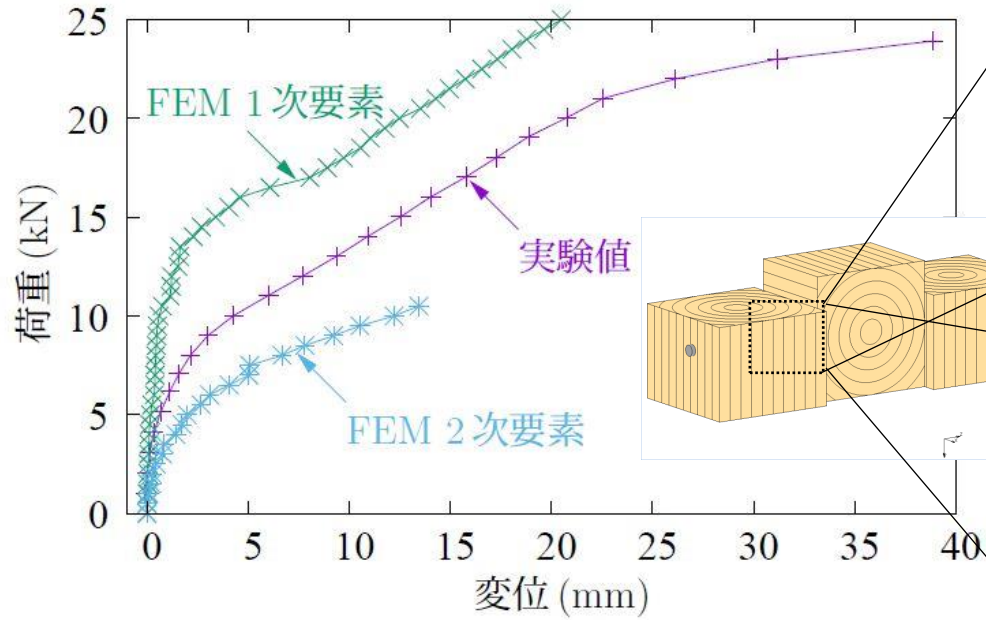
ラグ(ネジ山部)・木材間0.5

ラグ(ネジ山部以外)・木材間0.01

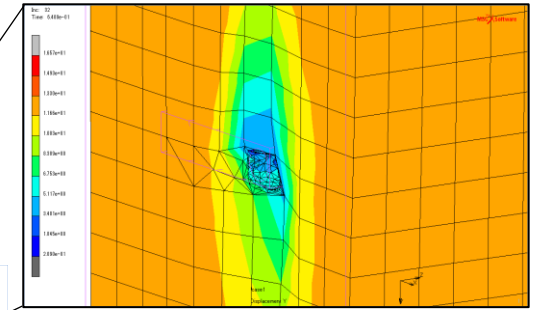
解析は1次要素と2次要素の2通り



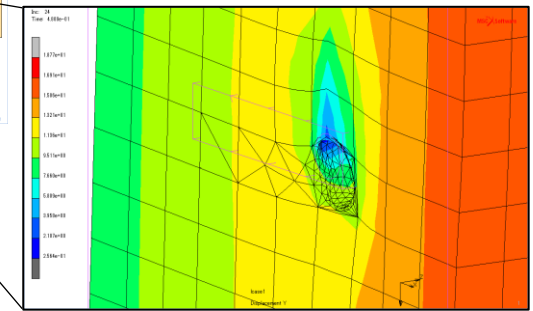
解析結果(一面せん断試験)



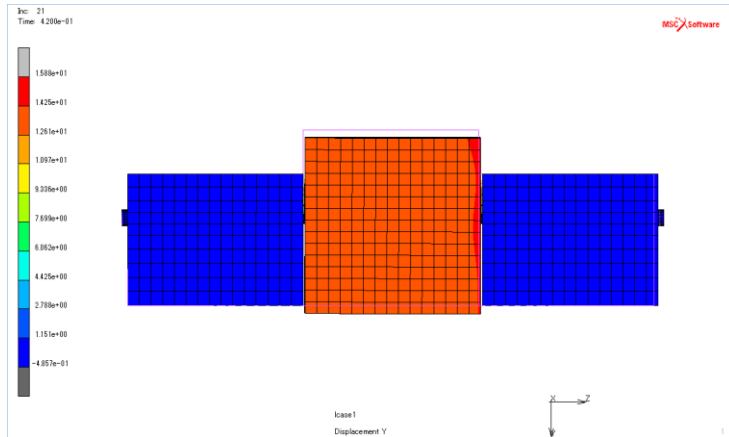
実験値と解析値の荷重-変位関係



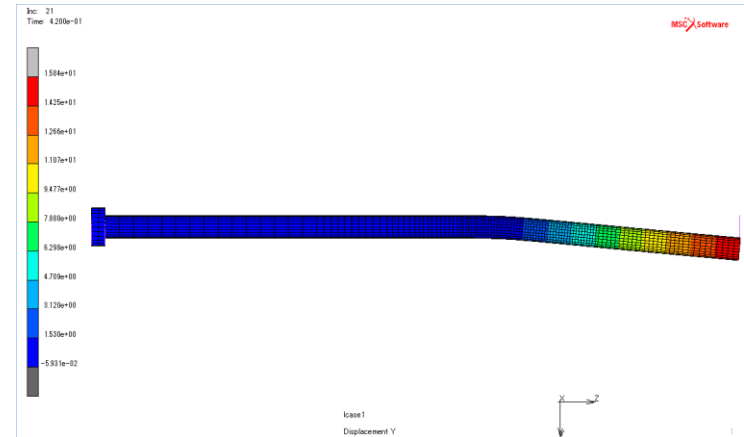
Y変位(1次要素)



Y変位(2次要素)



全体のY変位(2次要素)

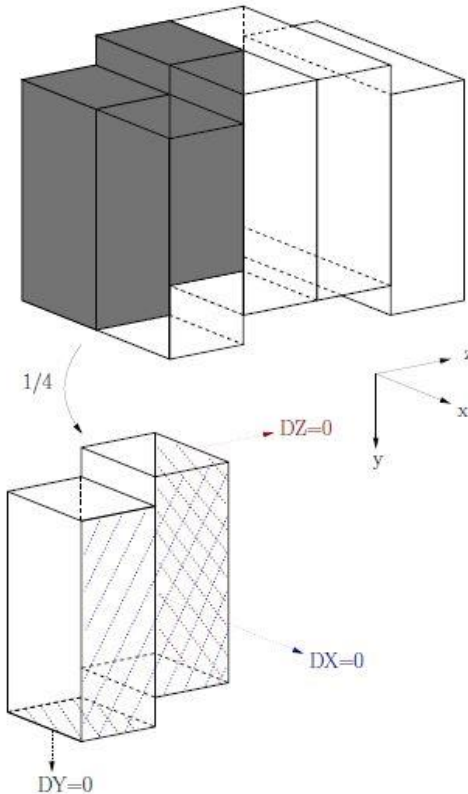


ラグスクリューのY変位(2次要素)

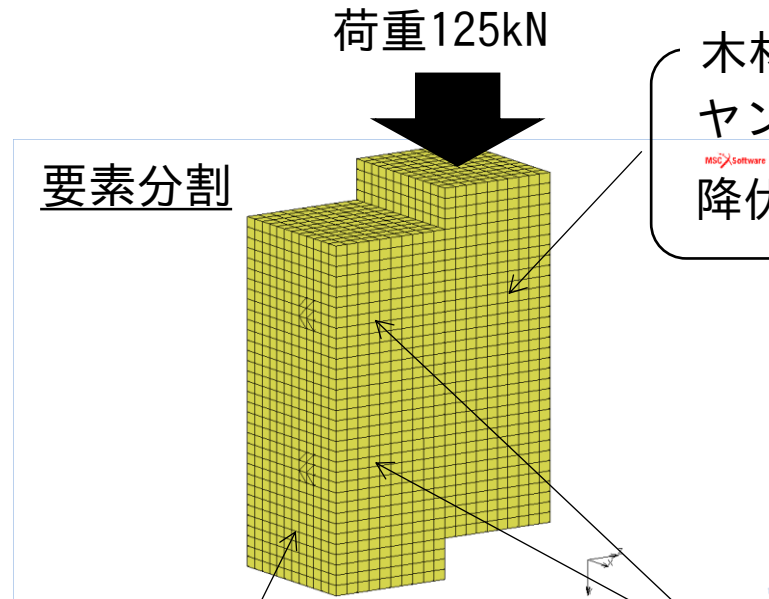
解析手法 (CLT-コンクリート押し抜き試験)



モデル化



要素分割



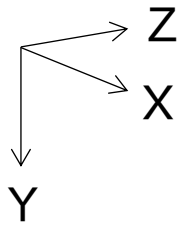
木材
ヤング率 $E=3.5$ GPa
降伏点 35, 3.5, 17.5 MPa

コンクリート
ヤング率 $E=30$ GPa

ラグスクリュー
ヤング率 $E=184.5$ GPa
降伏点 278.1 MPa

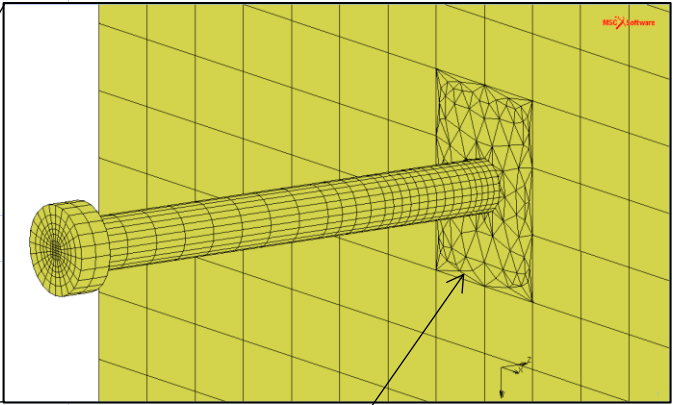
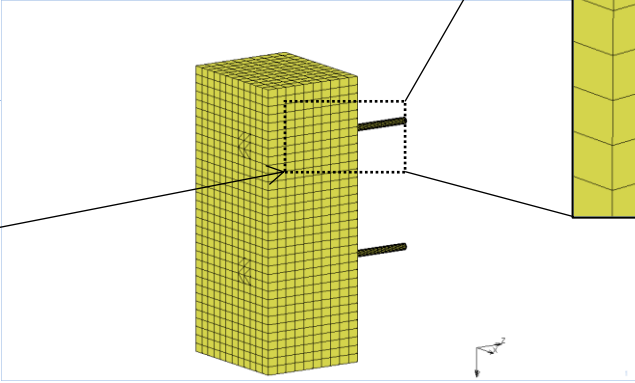
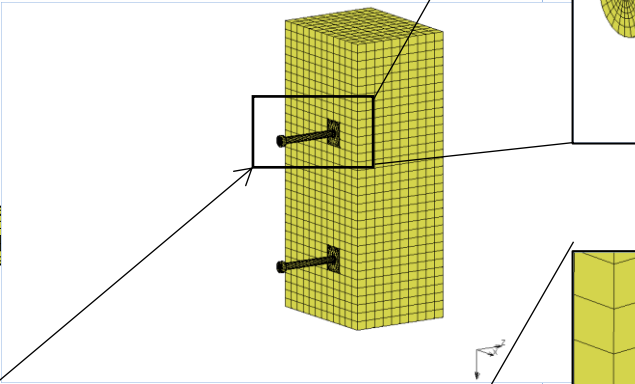
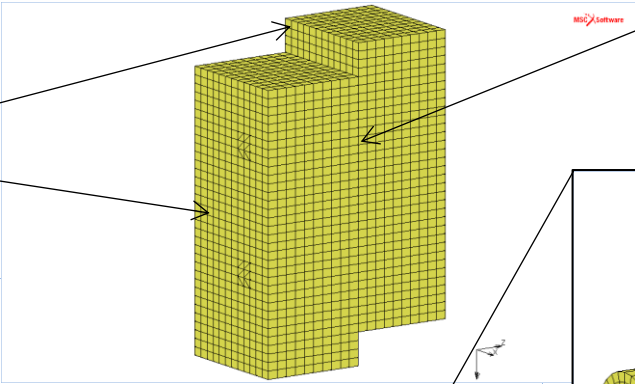
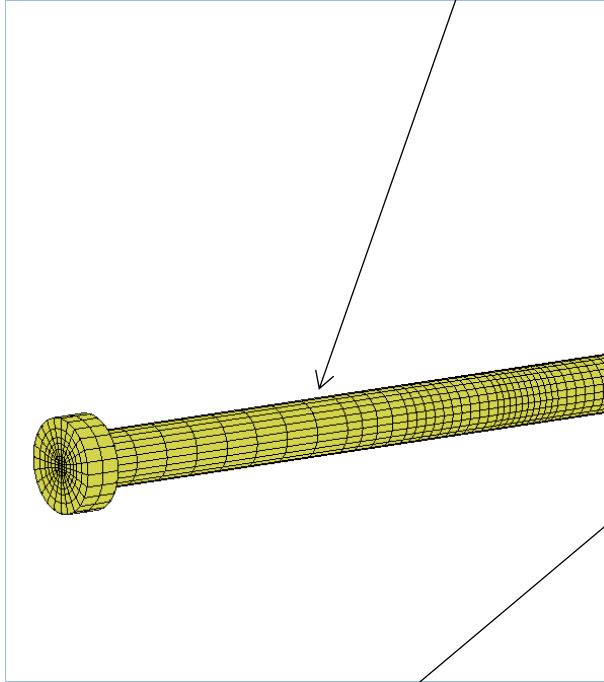
接触 + 弾塑性を考慮した「弾塑性モデル」

要素分割と摩擦係数

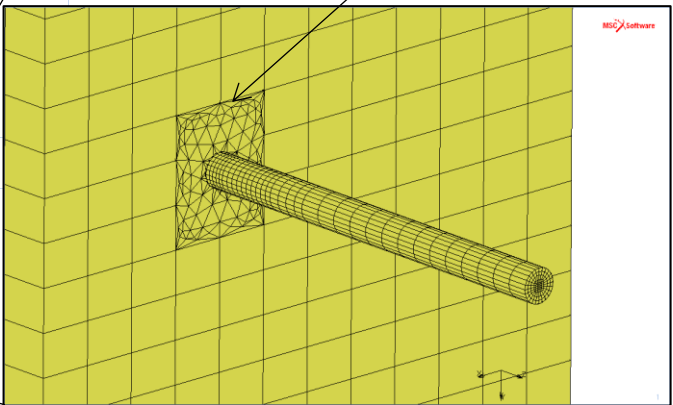


6面体

CLT・コンクリート間0.35

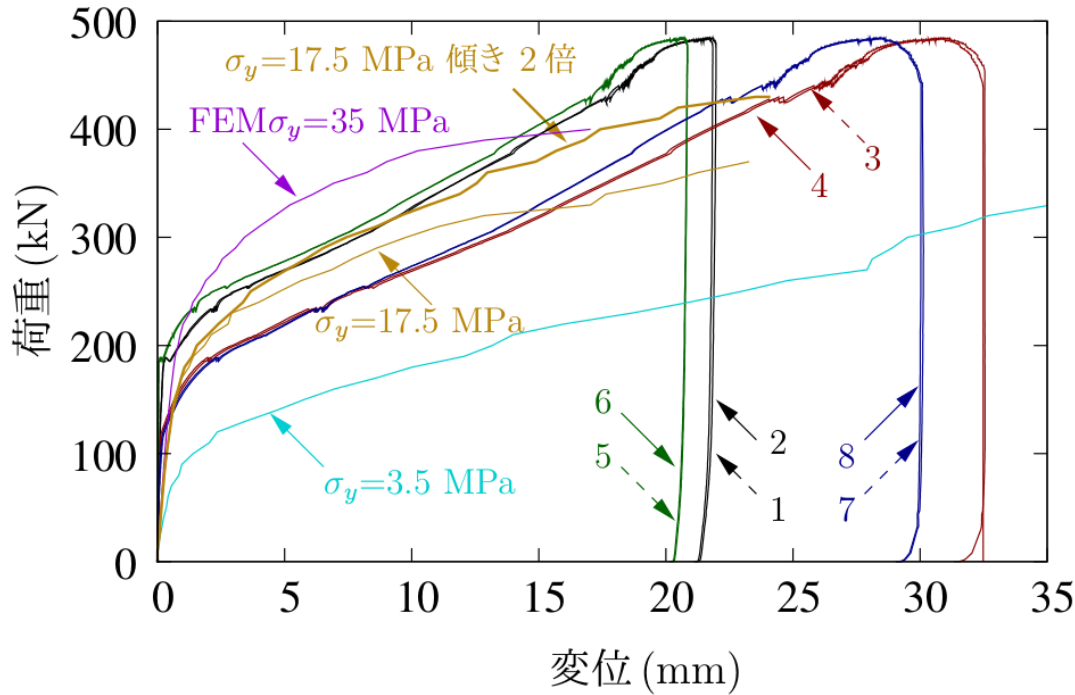


4面体



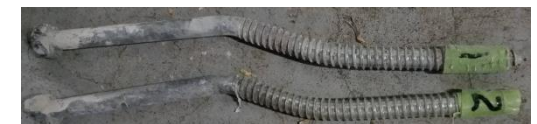
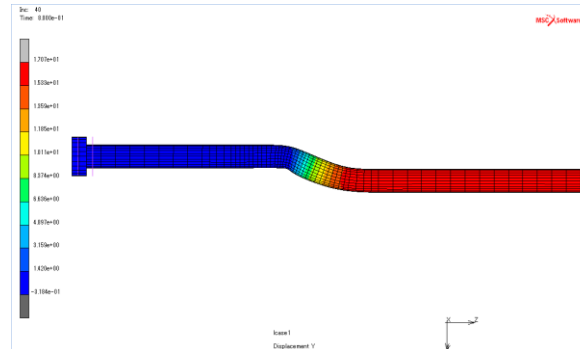
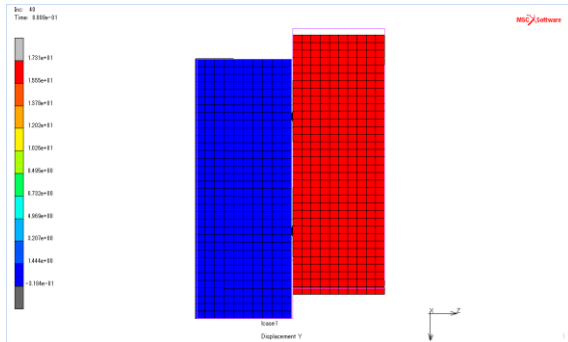
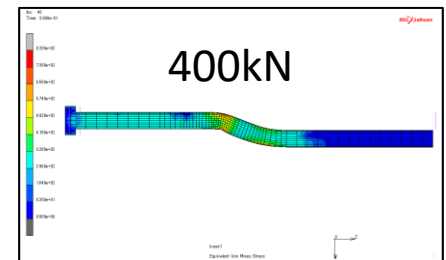
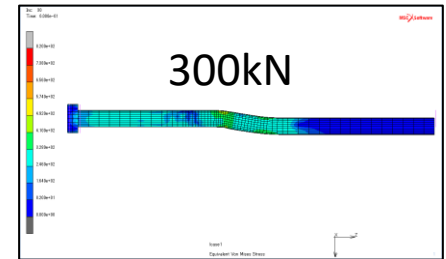
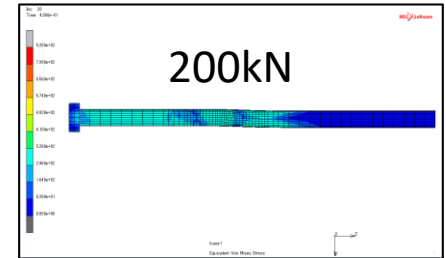
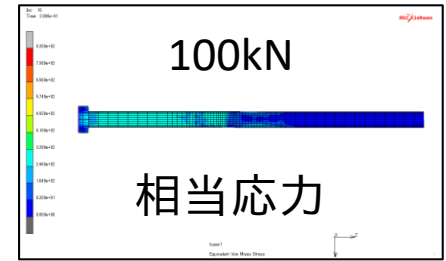
ラグスクリュー周り0.5

解析結果 「弾塑性モデル」



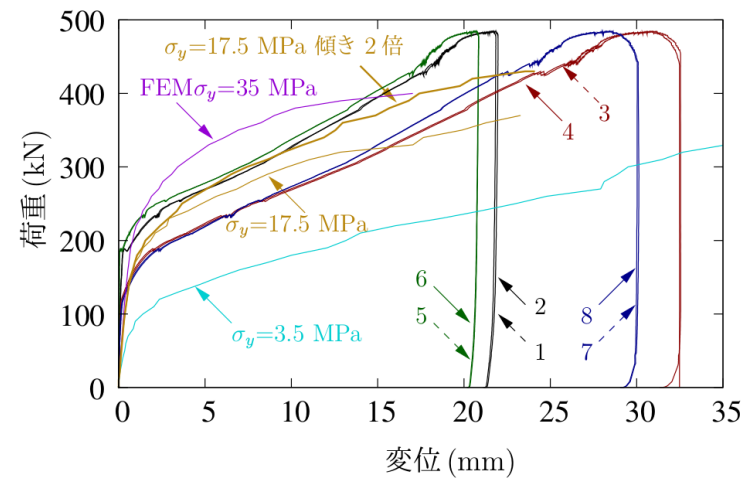
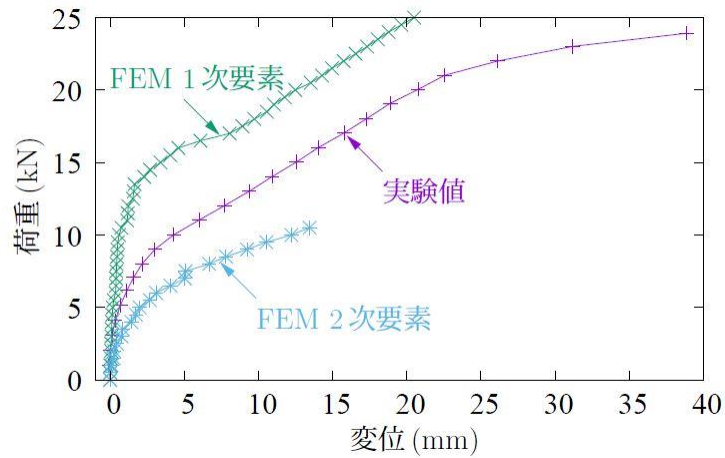
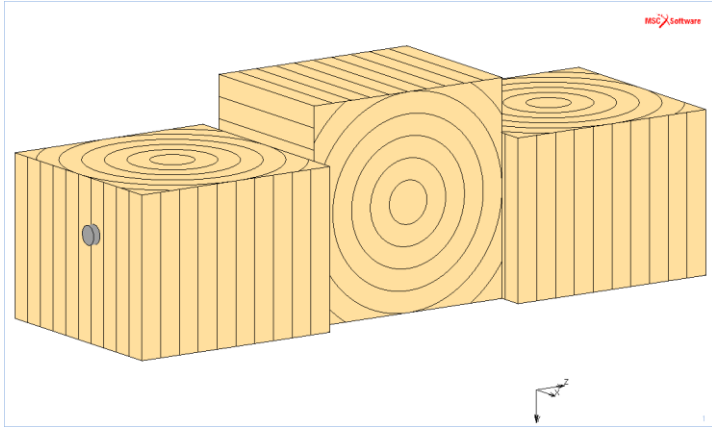
実験値と解析値の荷重-変位関係

コンター図は全て降伏点17.5MPa, 傾き2倍のもの



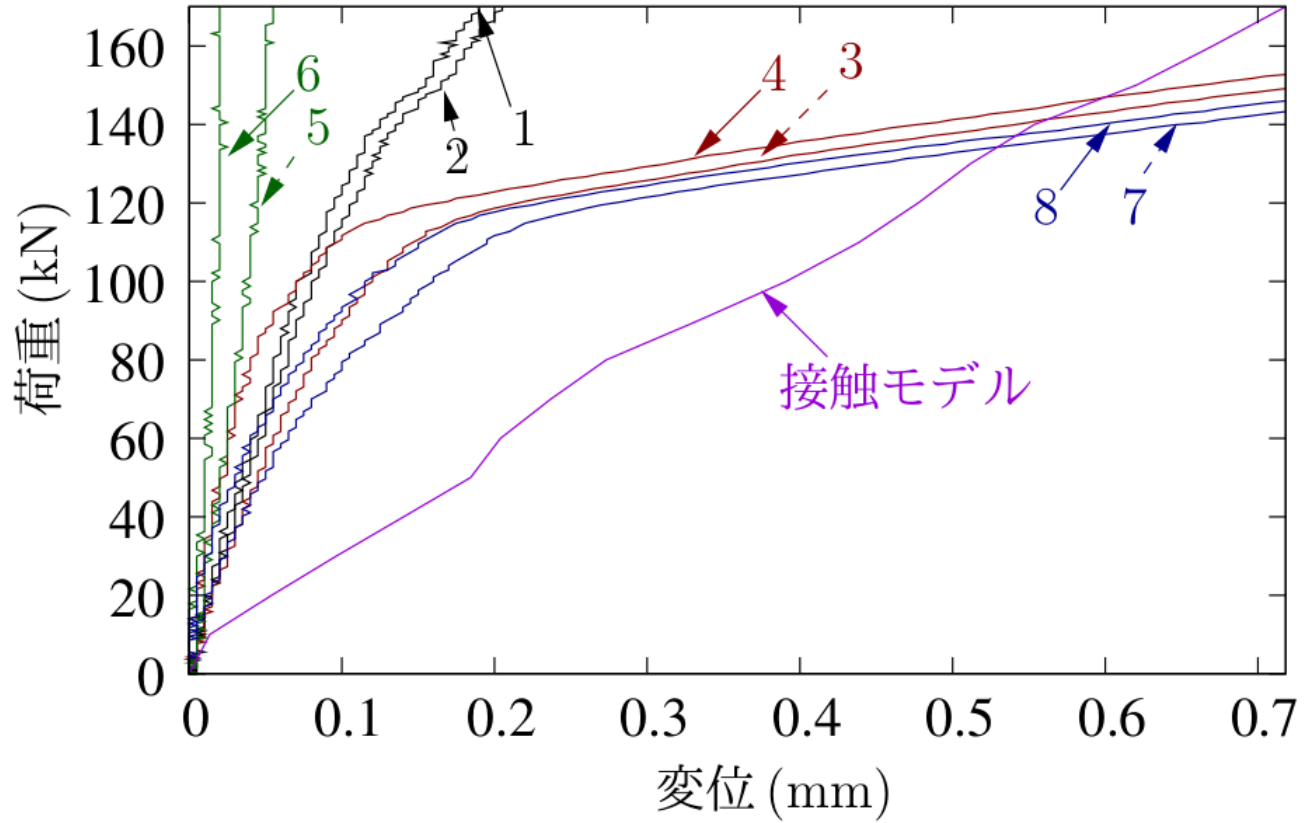
まとめ

CLT床板と地覆（コンクリート）の接合部について実験と解析を行った



- ・ 降伏点を調整することで実験値に近い挙動の再現が可能

解析結果 「接触モデル」



実験値と解析値の荷重-変位関係

ほぼ線形の曲線