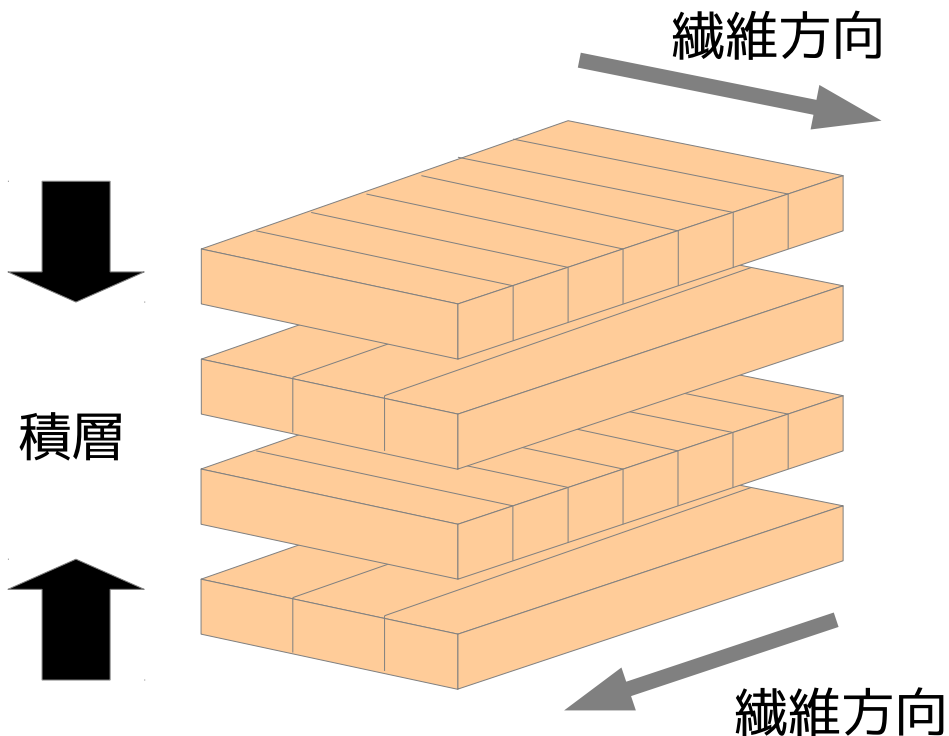
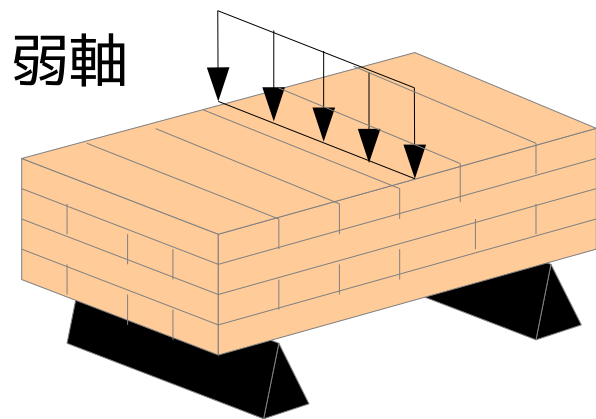
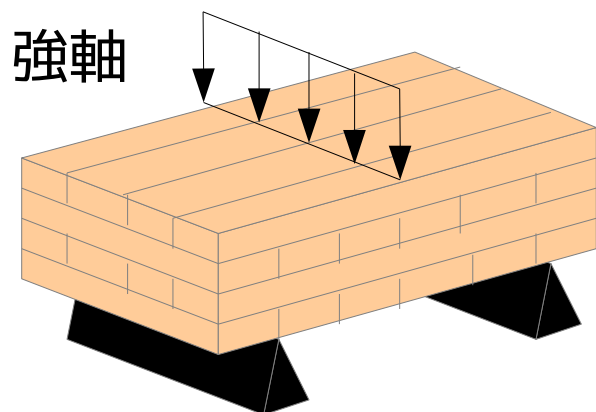


# 床版として利用されるCLTの剛性挙動

環境構造工学講座 13707 海老名健正



参考：<http://www.well-reform.com>



2方向の曲げに強く、軽い木質系材料



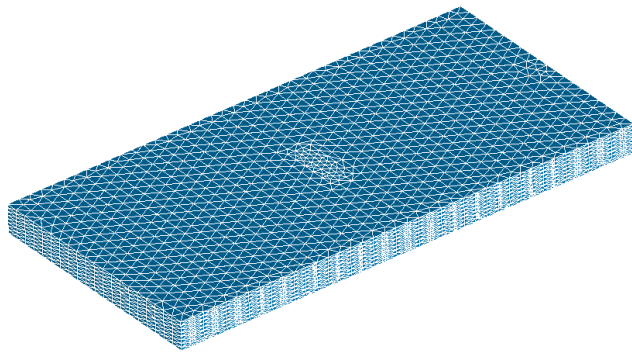
建築材料として利用

土木でも床版として利用できるのでは・・・

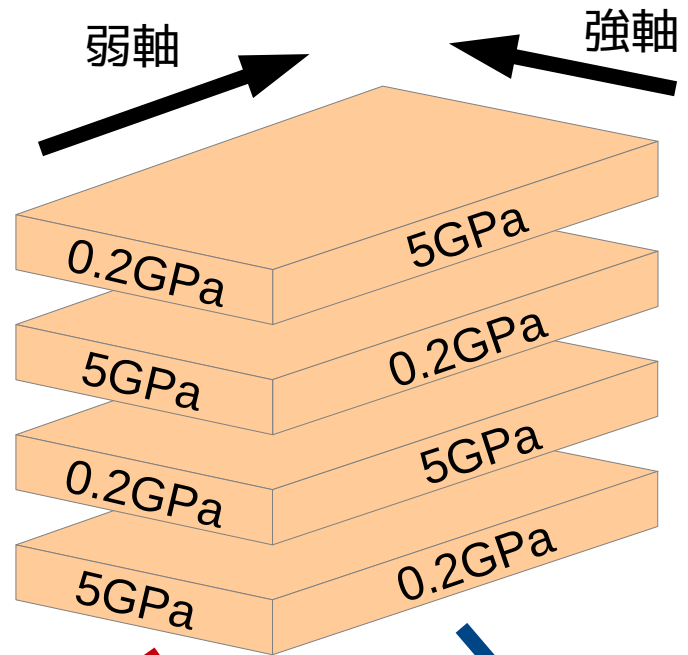
# 解析モデルと材料定数



参考：<http://www.well-reform.com>



四面体要素でメッシュ分割したモデル



平均化

1層ずつ考慮

1層モデル

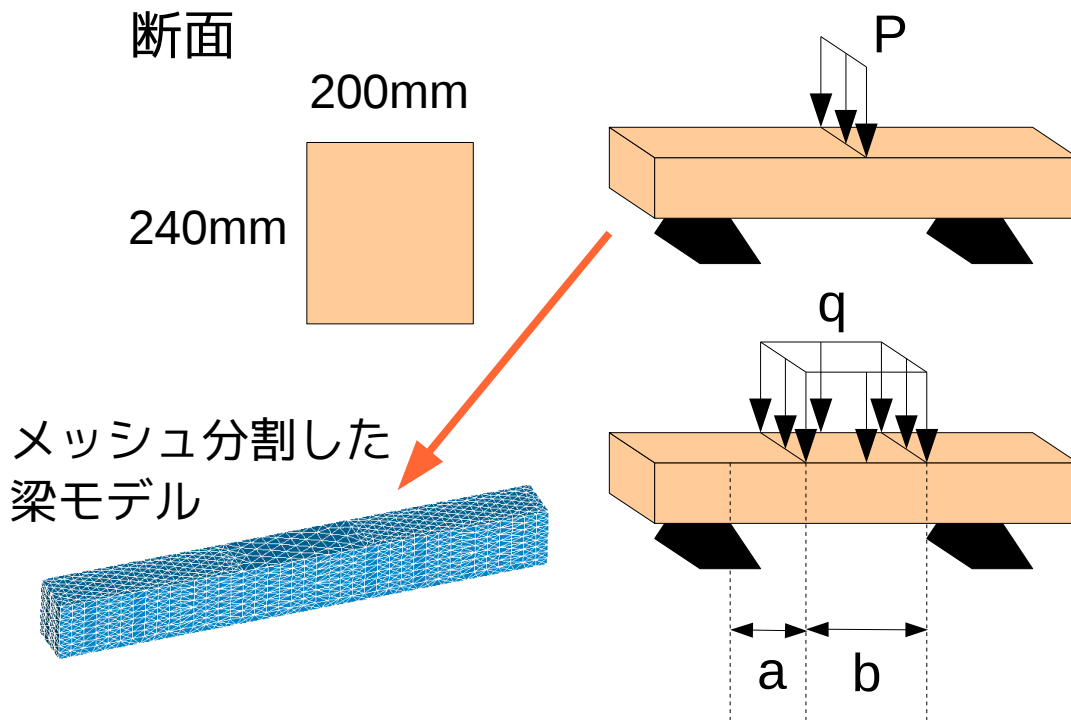
8層モデル

1層モデル

$E_x=1.7\text{GPa}$  ,  $E_y=0.2\text{GPa}$  ,  $E_z=3.5\text{GPa}$   
 $\nu_{xy}=0.194$  ,  $\nu_{yz}=0.0229$  ,  $\nu_{zx}=0.4$

$$\begin{pmatrix} \varepsilon_x \\ \varepsilon_y \\ \varepsilon_z \end{pmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{1}{E_x} & \frac{-\nu_{xy}}{E_x} & \frac{-\nu_{xz}}{E_x} \\ \frac{-\nu_{yx}}{E_y} & \frac{1}{E_y} & \frac{-\nu_{yz}}{E_y} \\ \frac{-\nu_{zx}}{E_z} & \frac{-\nu_{zy}}{E_z} & \frac{1}{E_z} \end{bmatrix} \begin{pmatrix} \sigma_x \\ \sigma_y \\ \sigma_z \end{pmatrix}$$

# ティモシェンコ梁の式との比較

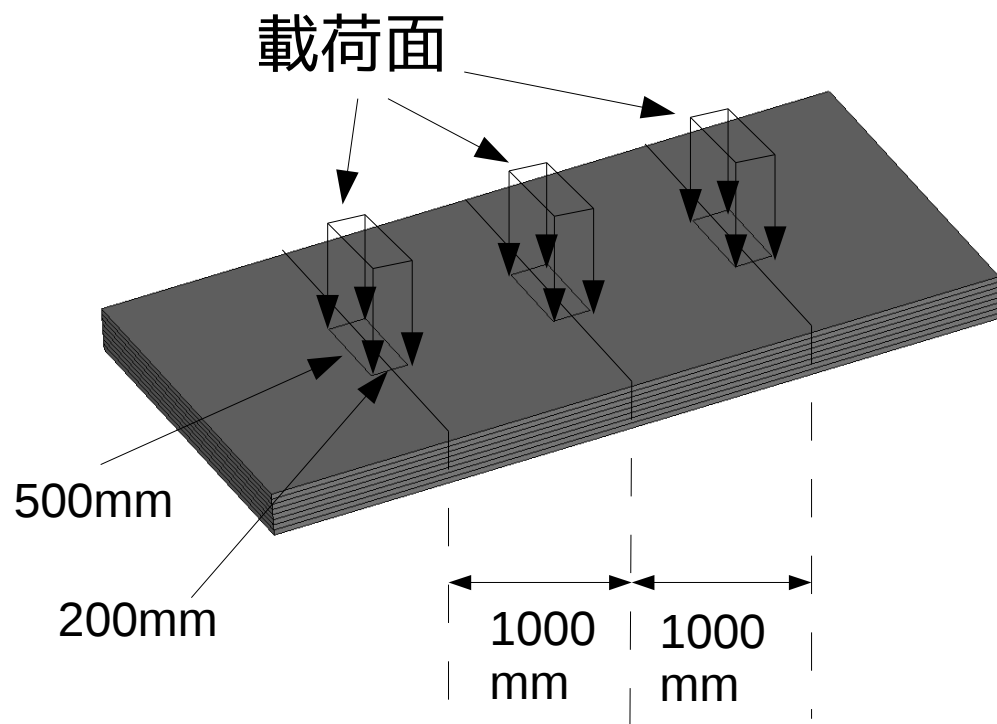
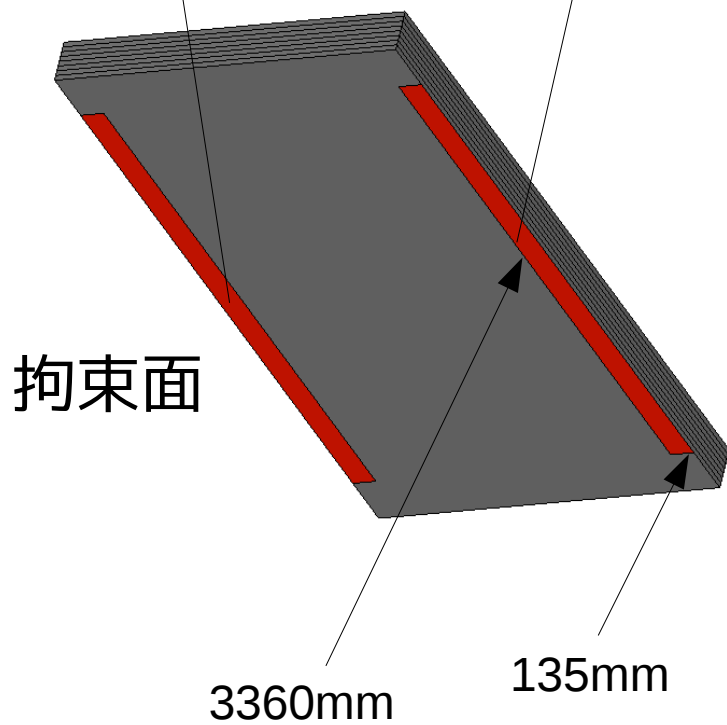


$$\delta = \frac{Pl^3}{48EI} + \frac{Pl}{4GkA}$$

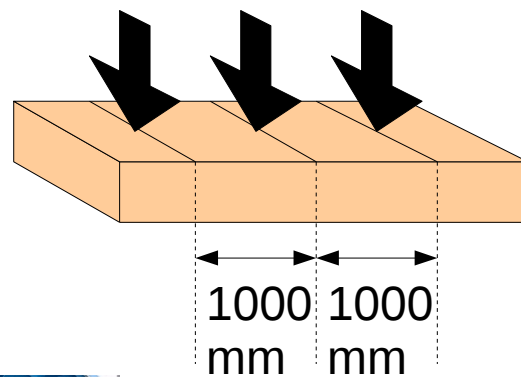
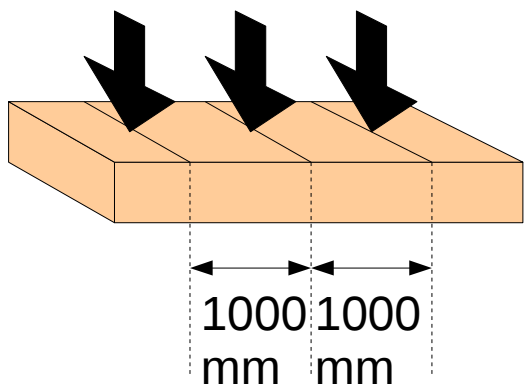
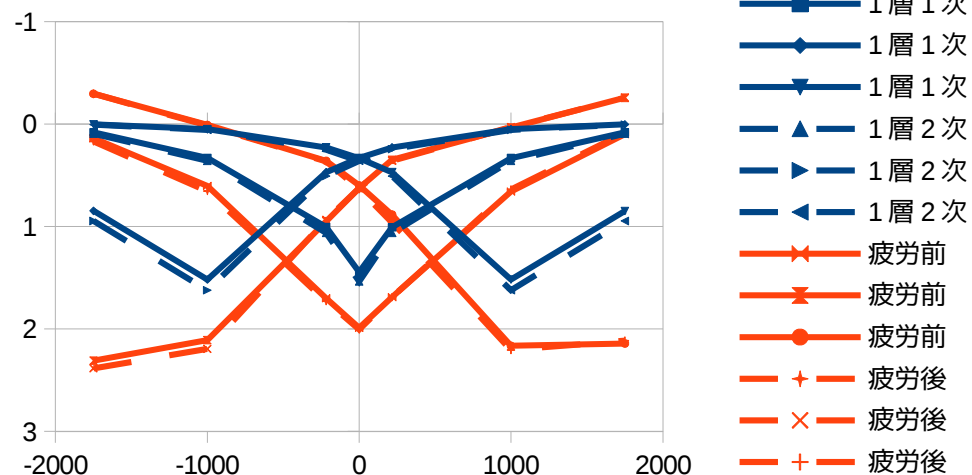
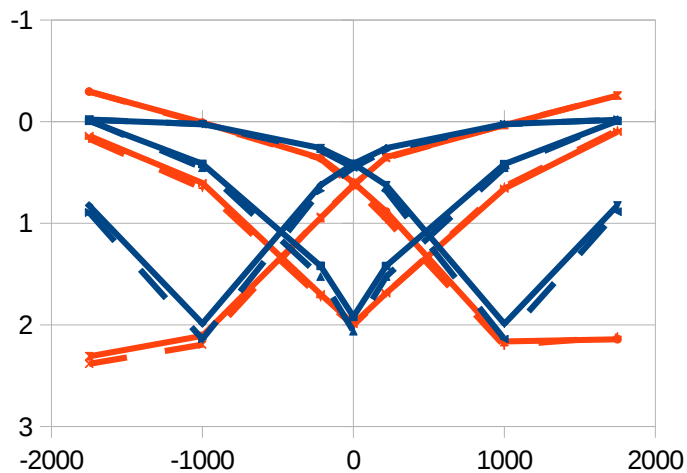
$$\delta_{(a+\frac{b}{2})} = \frac{5qb^4}{384EI} + \frac{5qab^3}{48EI} + \frac{qa^2b^2}{4EI} + \frac{qa^3b}{6EI} + \frac{qb^2}{8kGA} + \frac{qab}{2kGA}$$

	たわみ	相対誤差
ティモシェンコ梁	15.38mm	
1層モデルの材料定数	16.02mm	4.00%
8層モデルの材料定数	15.93mm	3.45%

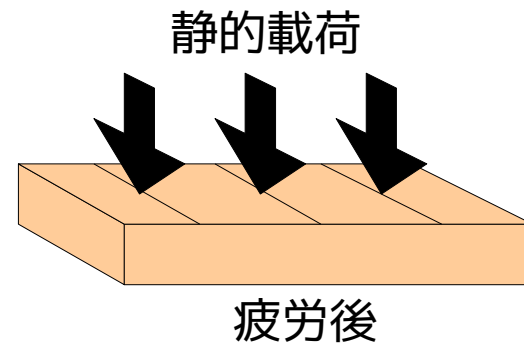
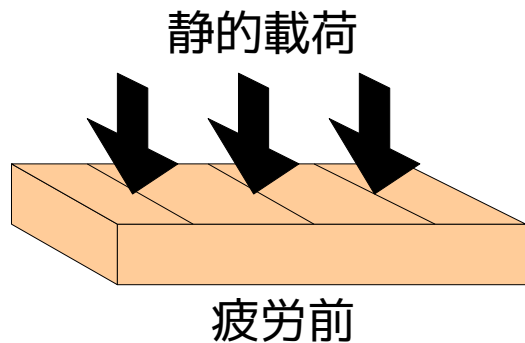
# 解析条件



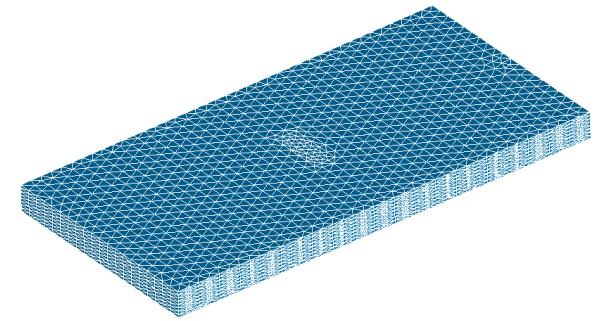
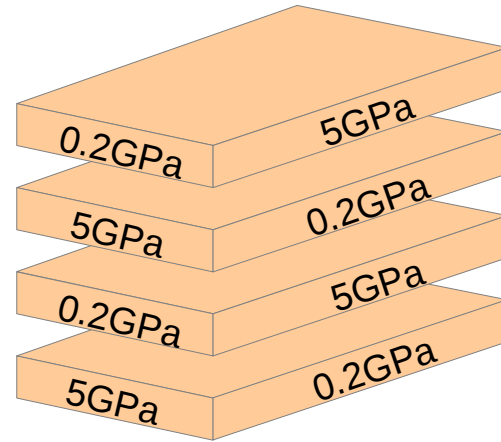
# 解析結果



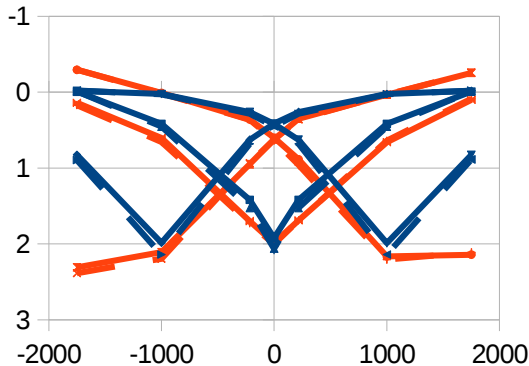
輪荷重載荷



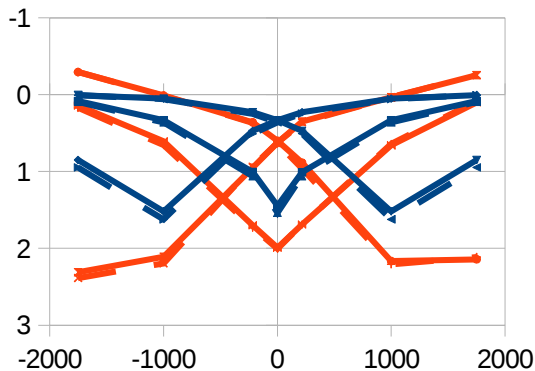
# まとめ



四面体要素で  
メッシュ分割したモデル



8層モデル



1層モデル

- ・ 8層モデル  
→ 実験値に近い値を得ることが出来た。
- ・ 1層モデル  
→ 実験値との誤差が大きかった。



1層ずつモデル化することで、  
十分に剛性評価をすることが  
可能である。