

豪雪荷重を受けるプレストレス木箱桁橋の挙動

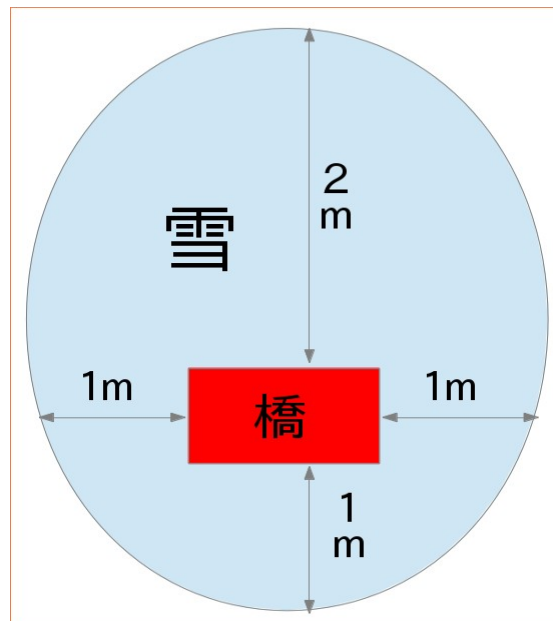
11729 菅原 伸



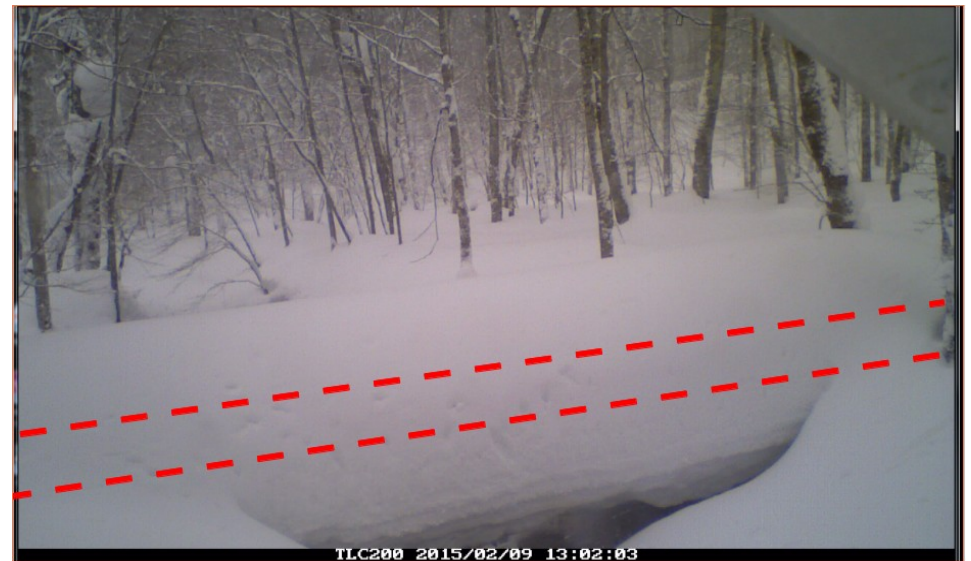
通称: オンサイト木橋



森吉 2014年度・夏

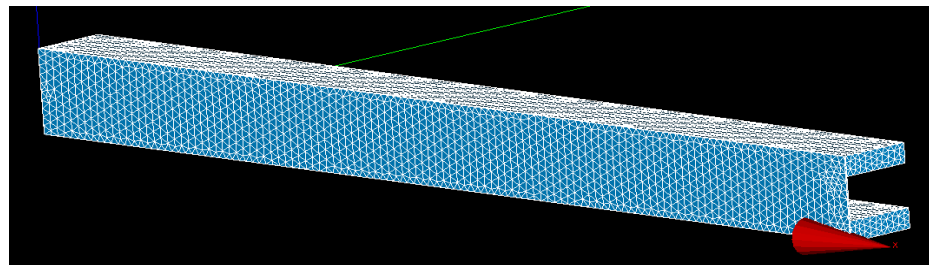
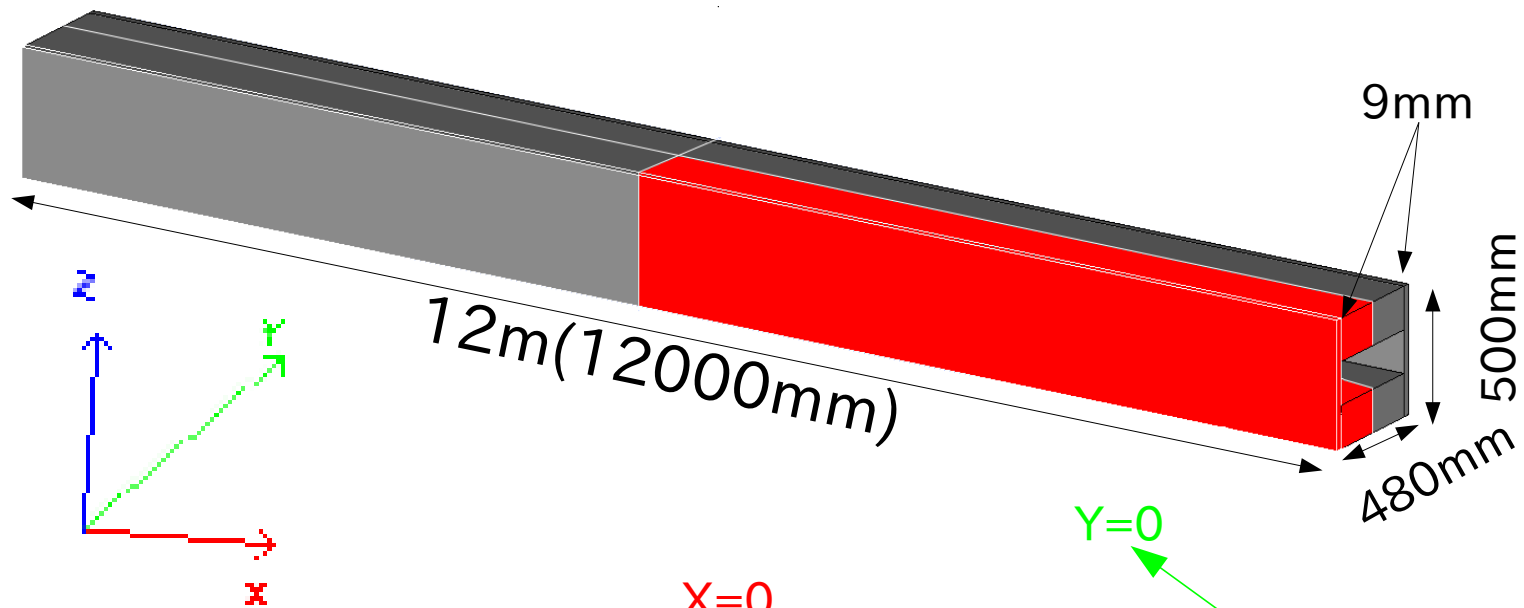


雪が貼り付いたイメージ図

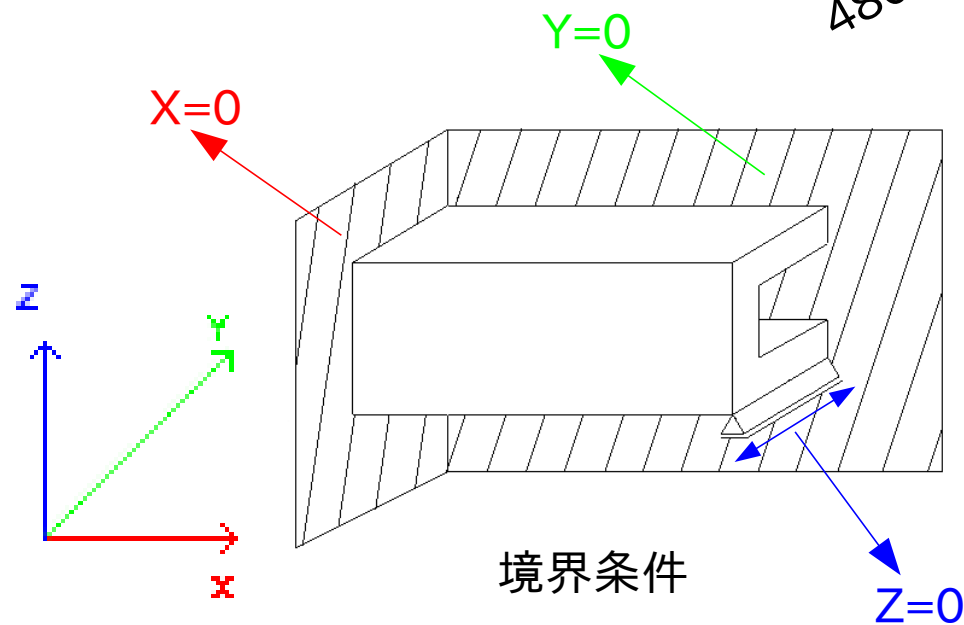


森吉 2014年度・冬

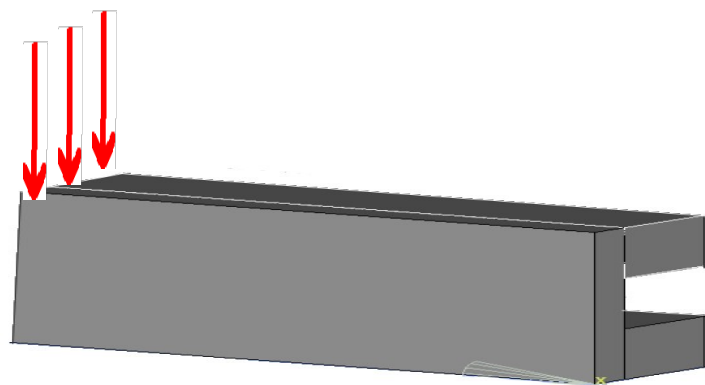
解析モデル



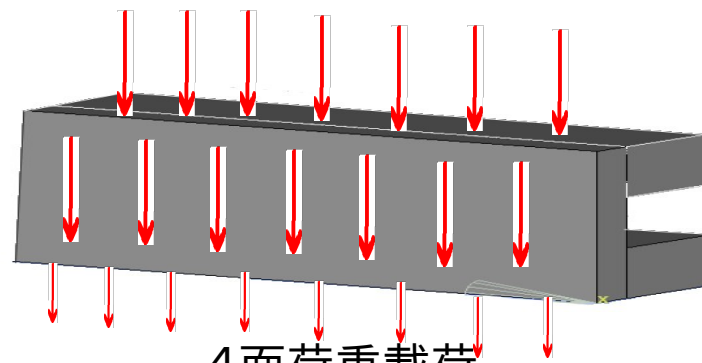
四面体要素でメッシュ分割したモデル



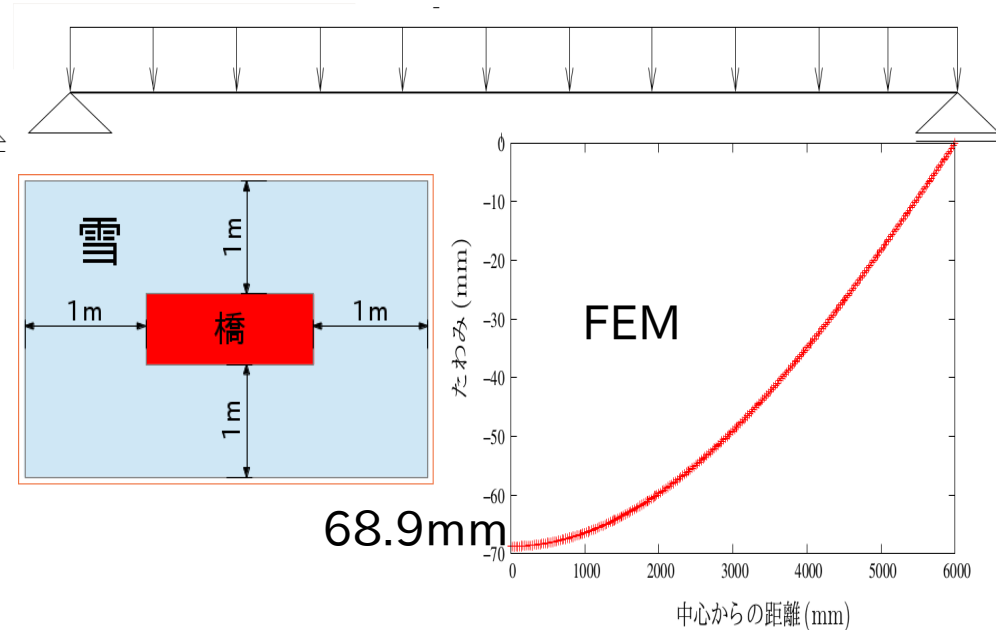
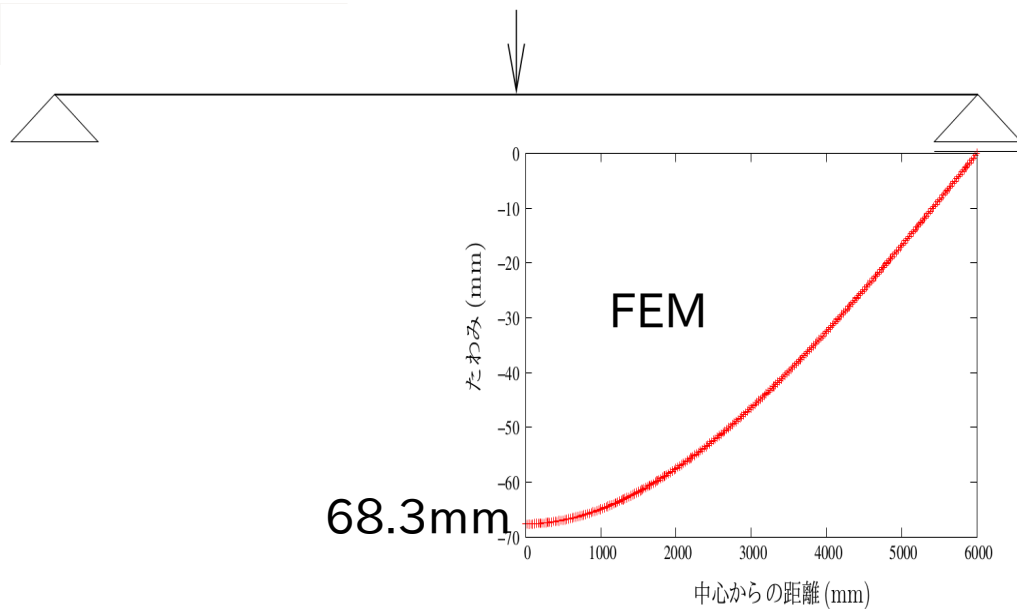
境界条件



三点曲げ



4面荷重載荷



ティモシェンコのたわみの式より

$$\begin{aligned}
 v &= \frac{PL^3}{48EI} + \frac{PL}{4kGA} \\
 &= \frac{PL^3}{48EI} + \frac{PL}{4k^* EA} \\
 &= 75.4\text{mm}
 \end{aligned}$$

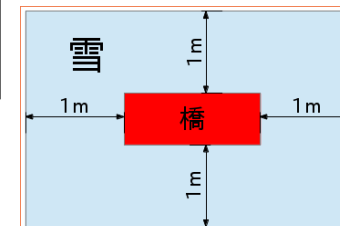
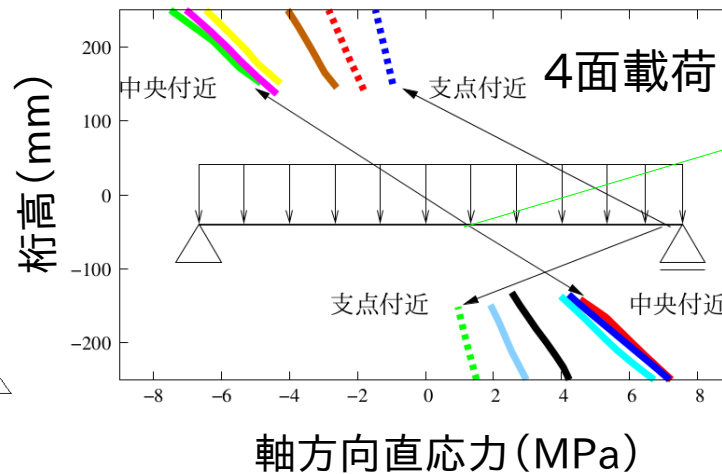
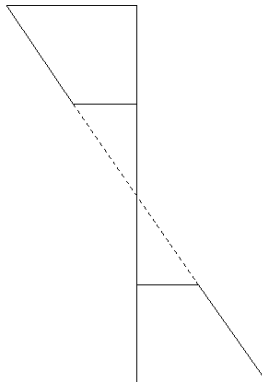
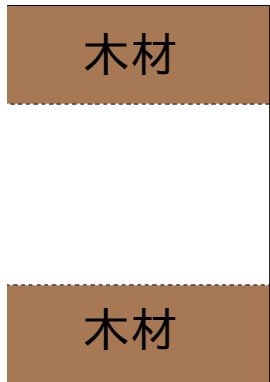
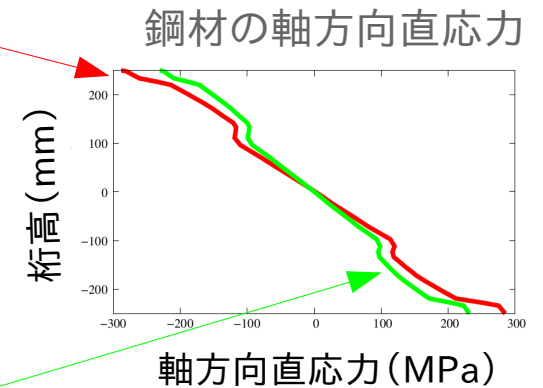
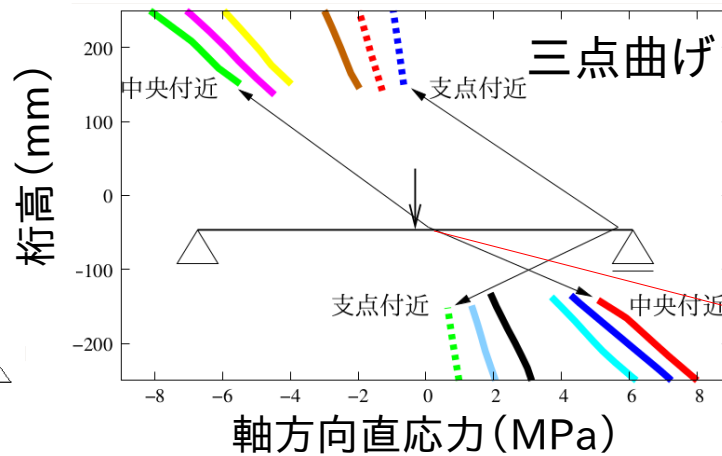
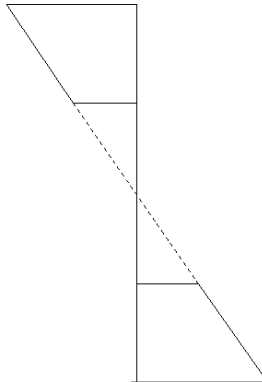
相対誤差=9.4%

ティモシェンコのたわみの式より

$$\begin{aligned}
 v &= \frac{5wL^4}{384EI} + \frac{wL^2}{8kGA} \\
 &= \frac{5wL^4}{384EI} + \frac{wL^2}{8k^* EA} \\
 &= 74.3\text{mm}
 \end{aligned}$$

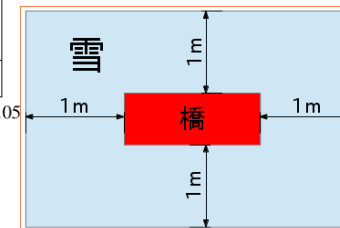
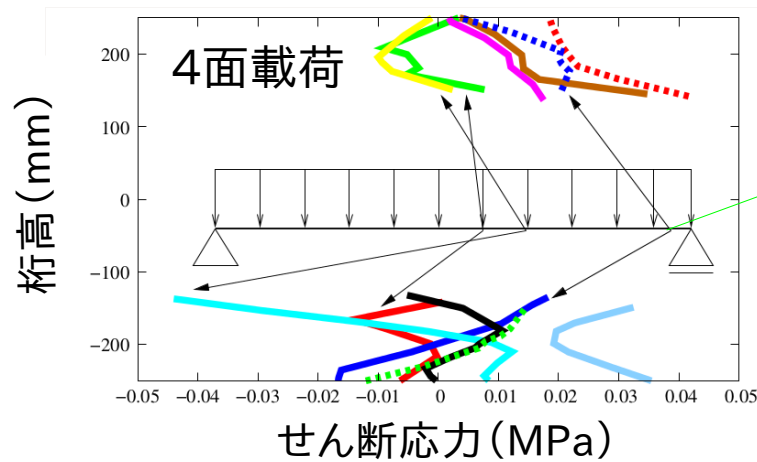
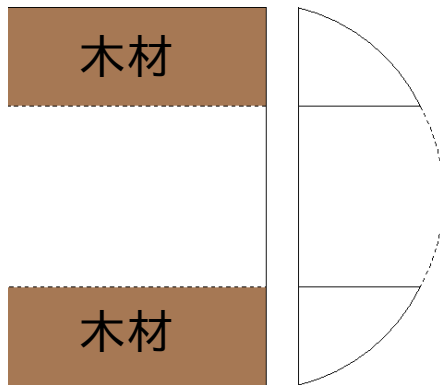
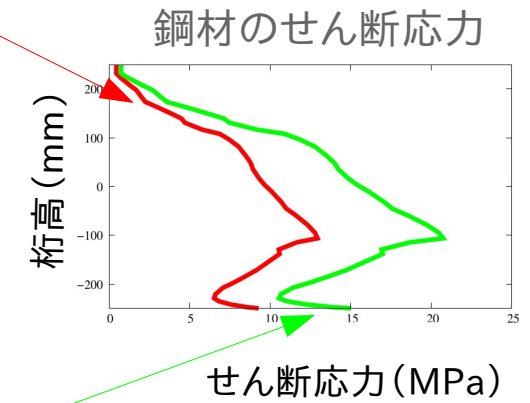
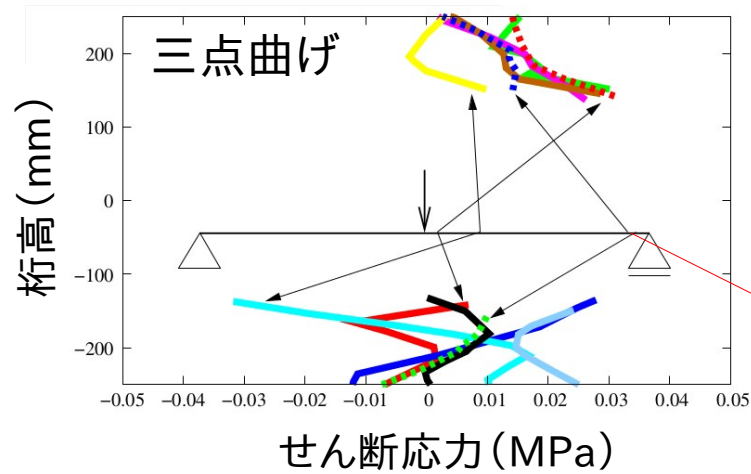
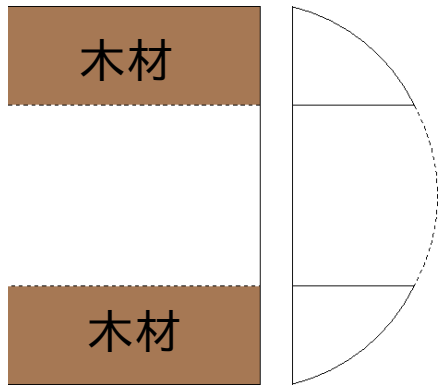
相対誤差=7.3%

木材の軸方向直応力



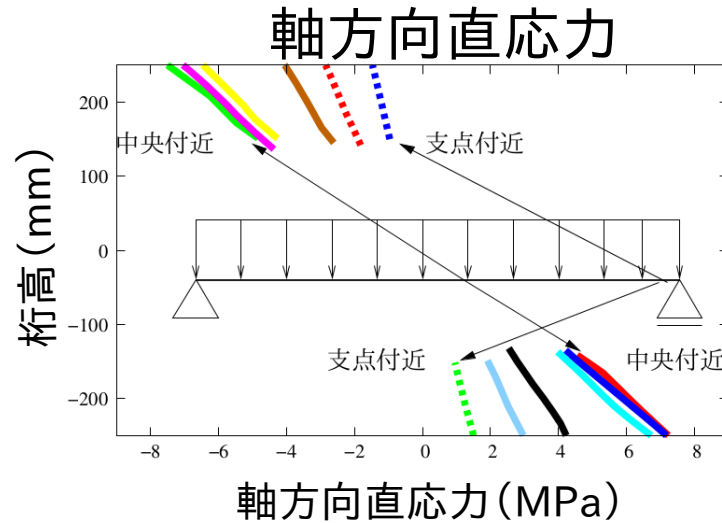
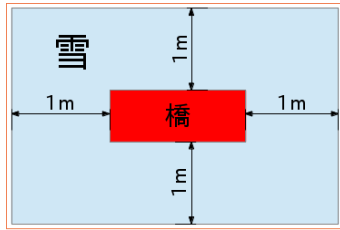
→4面の方がグラフの振り幅が小さく、外側ほど密に

木材のせん断応力

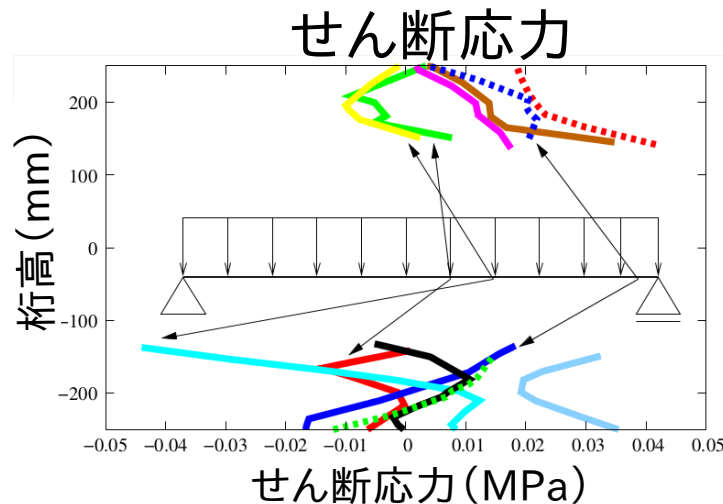


→4面の方がグラフの振り幅が大きい

まとめ



- 三点曲げに対して分散して緩和していた
- 杉材(乙種3等)の引張強度と比べると安全とは言えない
- 中央から離れても軸方向直応力 … 大



- せん断応力は三点曲げより大きくなる部分もあった