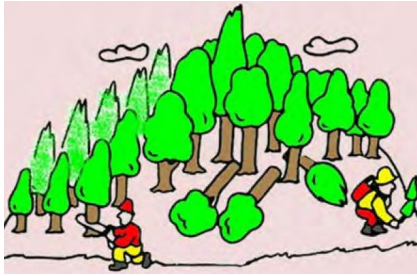


角材を用いたオンサイト応急橋のせん断剛性

9011168 ブイジュハイ

背景…



余分なCO2、エネルギー、コスト



オンサイト木橋の考案



現地製材の利用



木床版2段と鋼板で組み立てるタイプ

トラスモデル

三角孔モデル



製材・組み立て・運搬



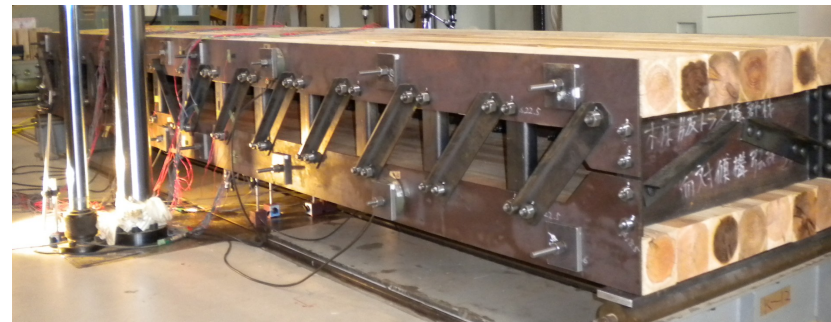
運搬・現場施工



オンサイト木橋の試験体



試験体

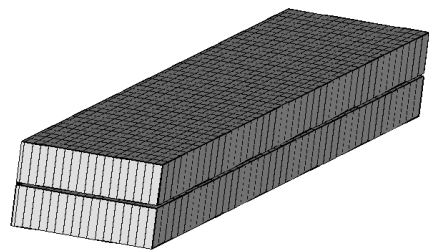


トラスタイプ

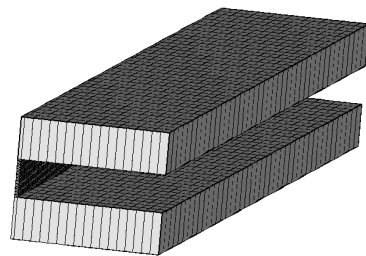


3角孔タイプ

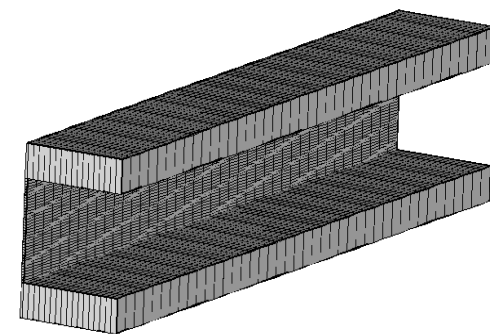
解析モデル



桁高250mm

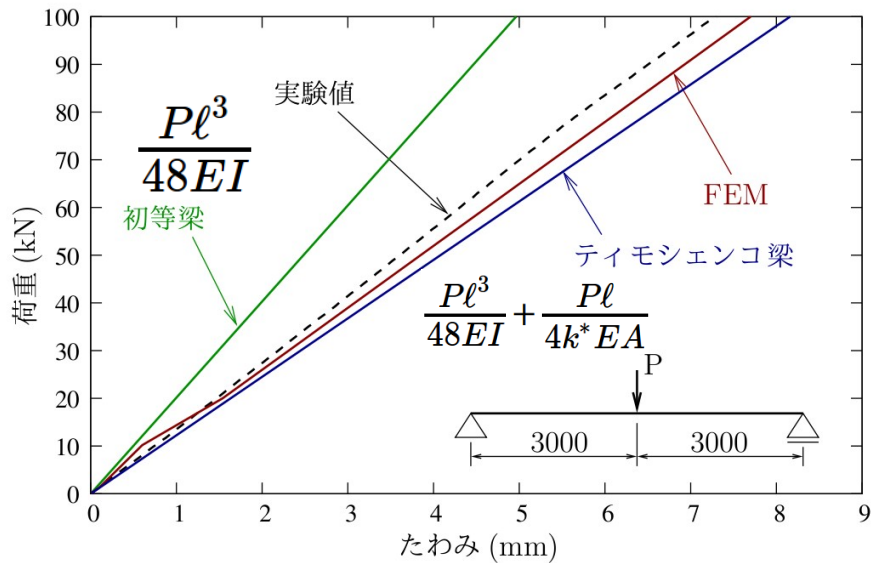


桁高350mm

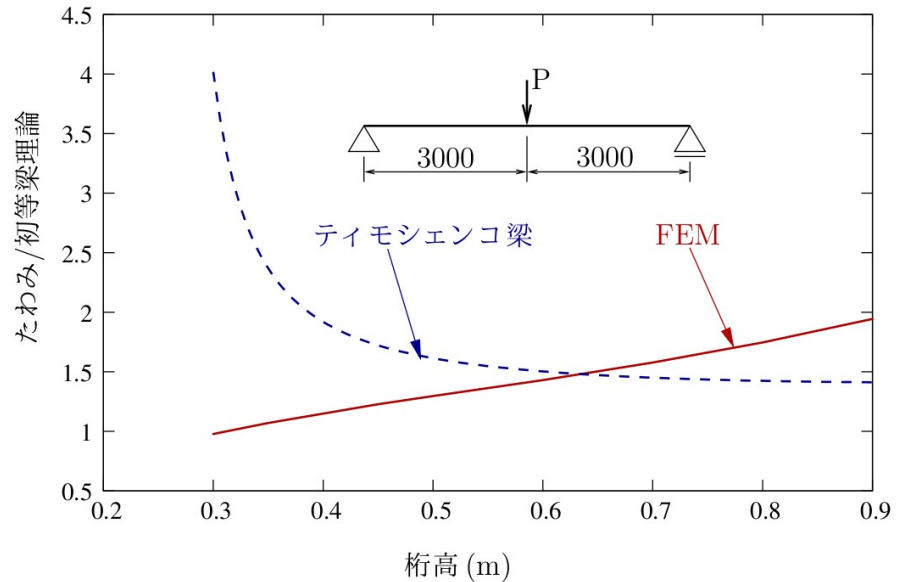


桁高900mm

オンサイト木橋の実験結果と解析結果

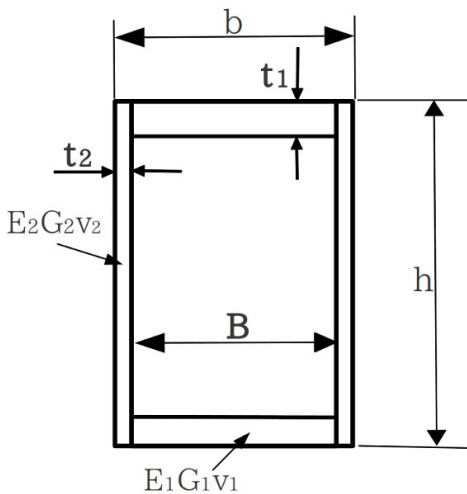


荷重—たわみ関係



高さ—初等梁理論で無次元化

k*の求め方



Bank(1987)のk*

$$k^* = \frac{20(\alpha + 3m)^2}{\frac{E_1}{G_1}(60m^2n^2 + 60\alpha mn^2) + \frac{E_1}{G_2}(180m^3 + 300\alpha m^2 + 144\alpha^2 m + 24\alpha^3) + \nu_1(-30m^2n^2 - 50\alpha mn^2) + \nu_2(30m^2 + 6\alpha m - 4\alpha^2)}$$

$$m = \frac{bt_1}{ht_2} \quad n = \frac{b}{h} \quad \alpha = \frac{E_2}{E_1}$$

震災時も応急橋として利用 岩手県大槌町(2012年7月)



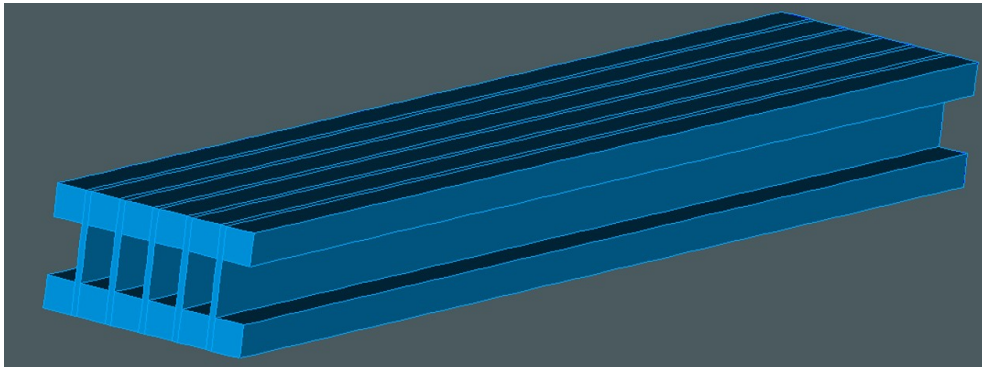
大型重機は震災直後に入れない



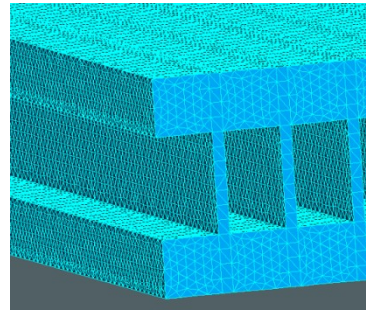
人力で運べる角材と合板で組み立てる応急木製歩道橋の提案

応急橋の有限要素解析モデル

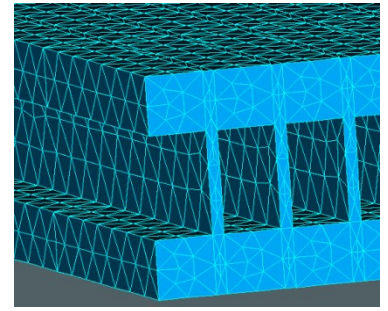
試験体と同じ寸法、同じ载荷条件、拘束条件で解析を行う



有限要素解析モデル

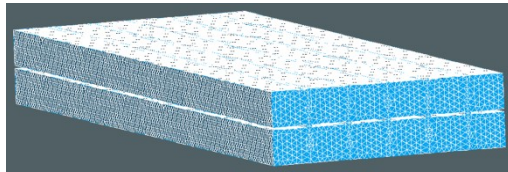


メッシュの長さ30

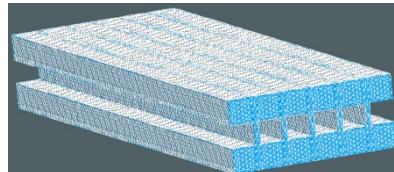


メッシュ長さ100

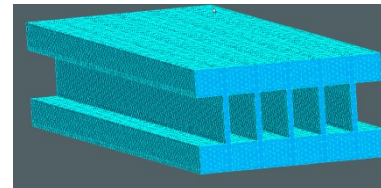
高さを変えて、有限要素解析モデルを作成



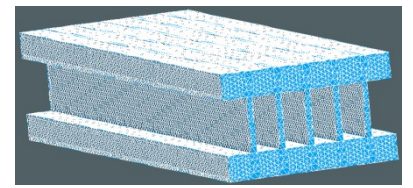
高さ250mm



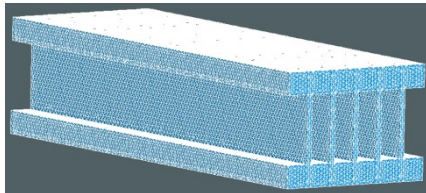
高さ350



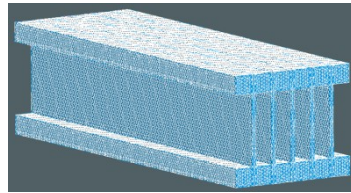
高さ450mm



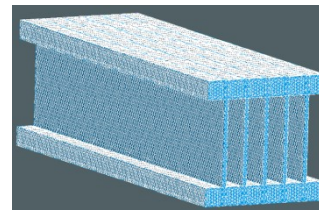
高さ500mm



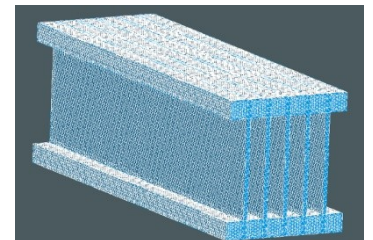
高さ600mm



高さ700mm



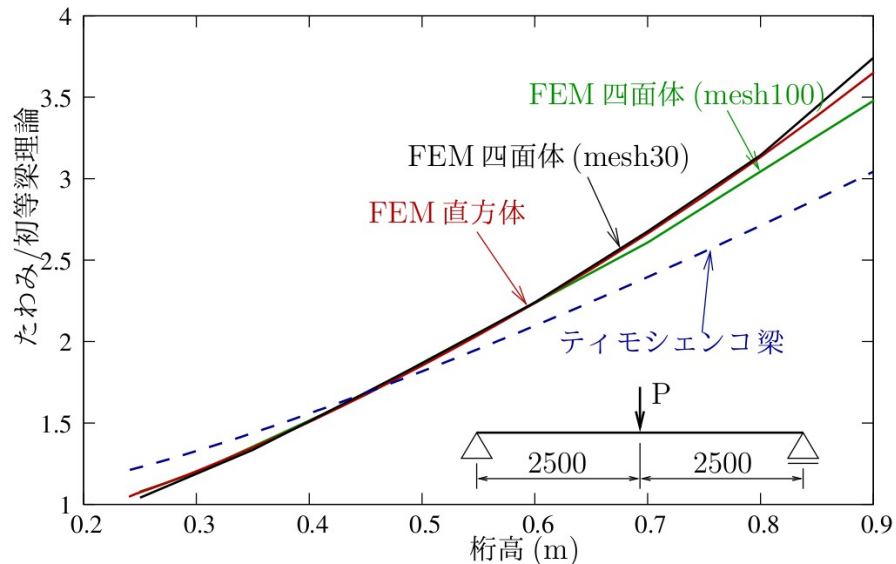
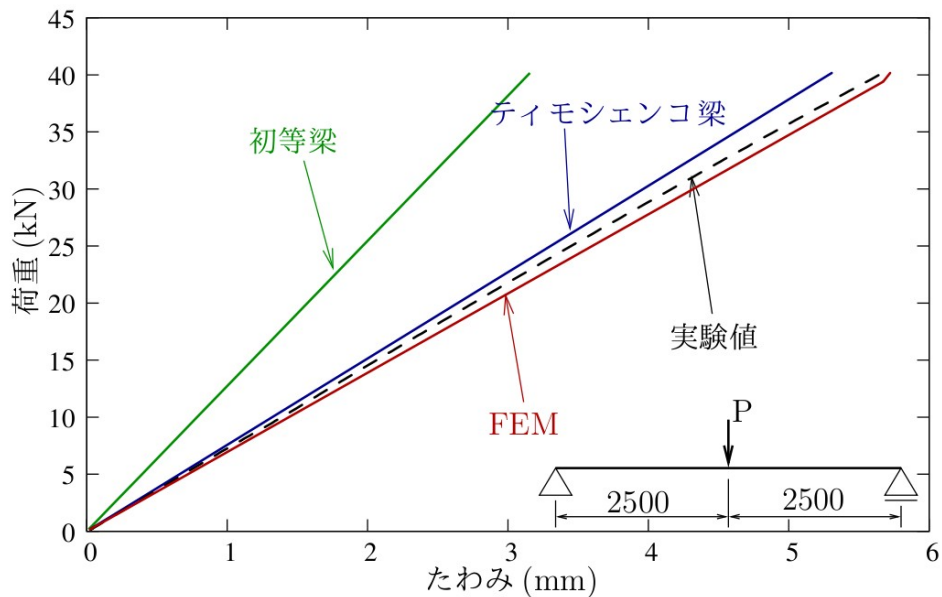
高さ800mm



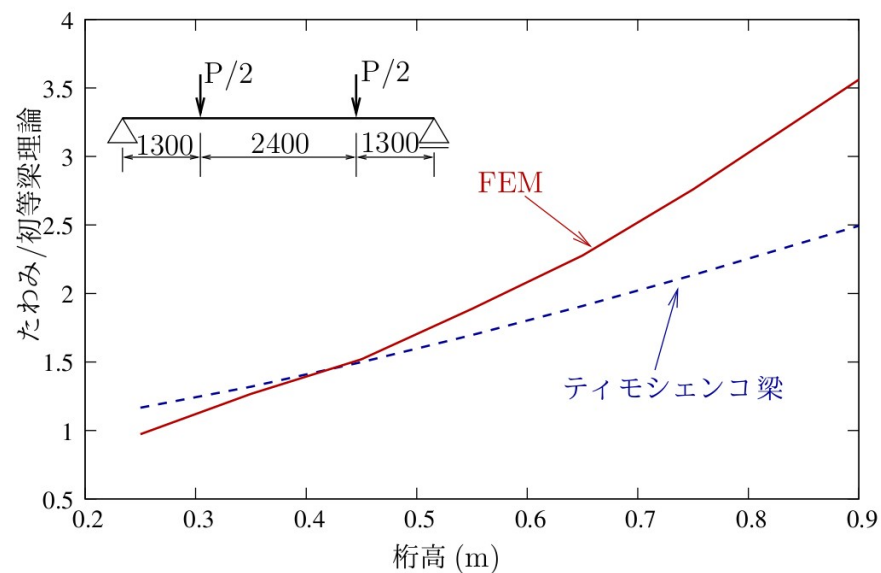
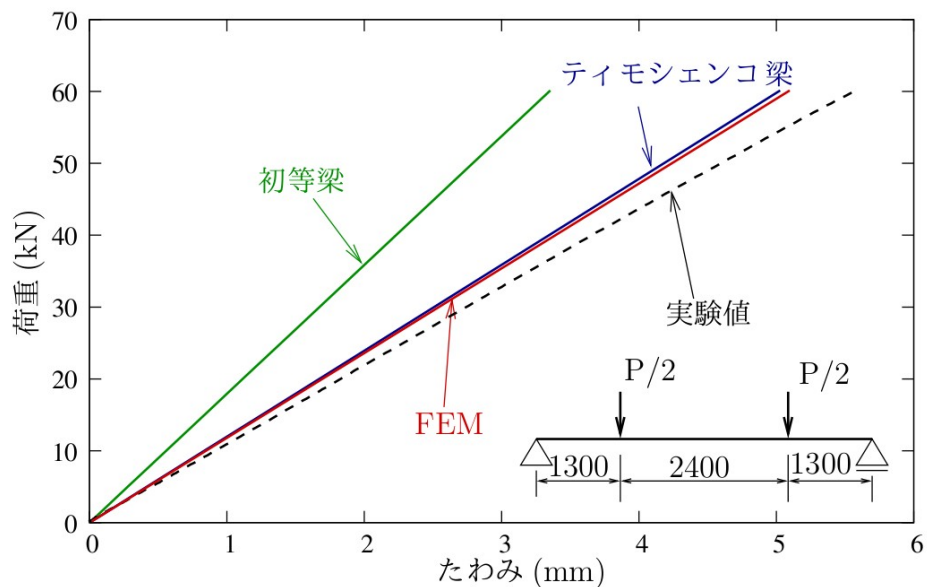
高さ900mm

実験・解析結果

(1) 中央載荷

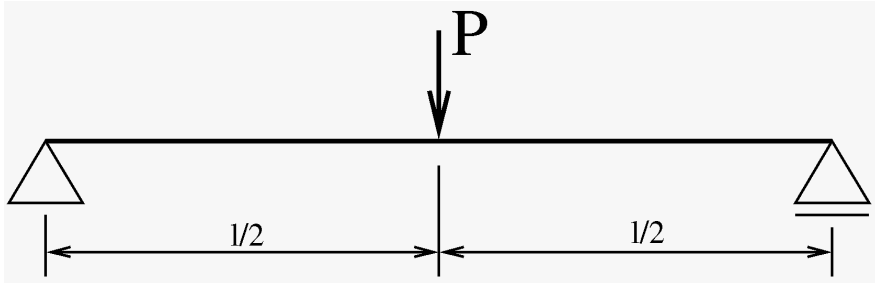


(2) 等曲げ載荷



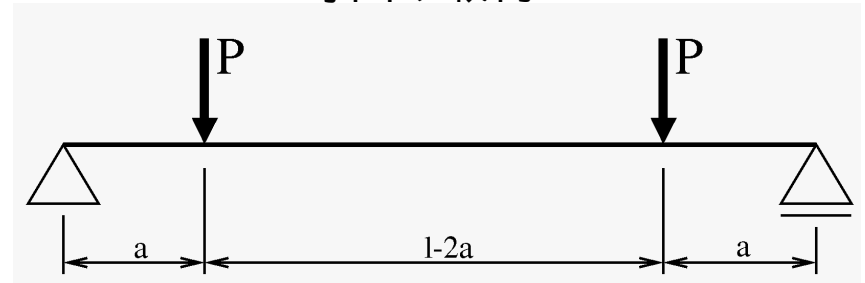
ティモシェンコ梁理論たわみの求め方

中央載荷



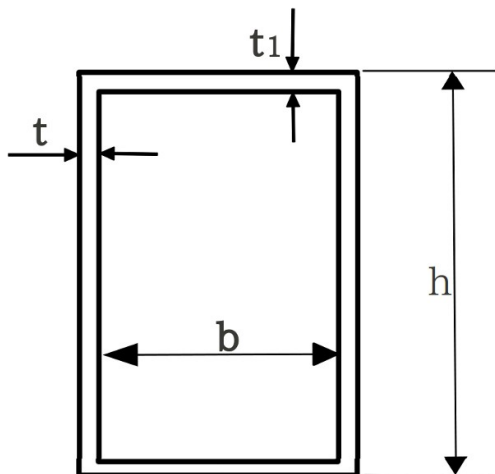
$$\text{たわみ} = \frac{P\ell^3}{48EI} + \frac{P\ell}{4kGA}$$

等曲げ載荷



$$\text{たわみ} = \frac{Pa}{24EI} (3\ell^2 - 4a^2) + \frac{Pa}{kGA}$$

kの求め方

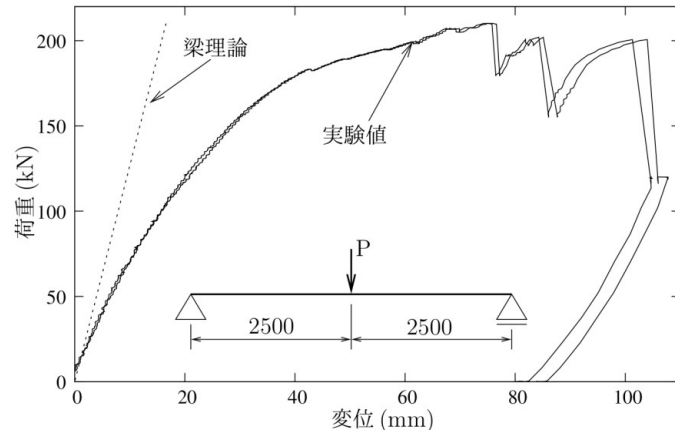


Cowper (1966) の k

$$k = \frac{10(1+\nu)(1+3m)^2}{(12+72m+150m^2+90m^3) + \nu(11+66m+135m^2+90m^3) + 10n^2((3+\nu)m+3m^2)}$$

$$m = \frac{bt_1}{ht} \quad n = \frac{b}{h}$$

破壊試験



木高研で組み立て試験



まとめ

・間伐材の有効活用



コストかかる



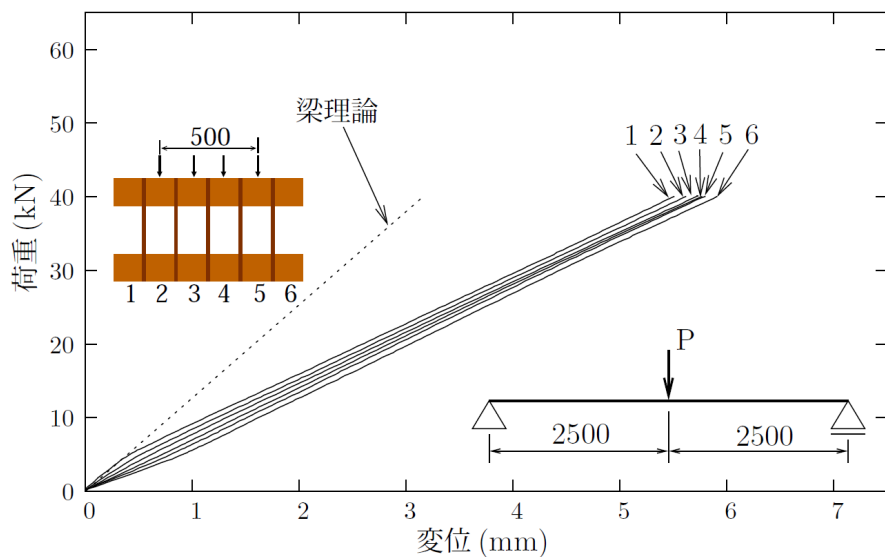
・オンサイト木橋



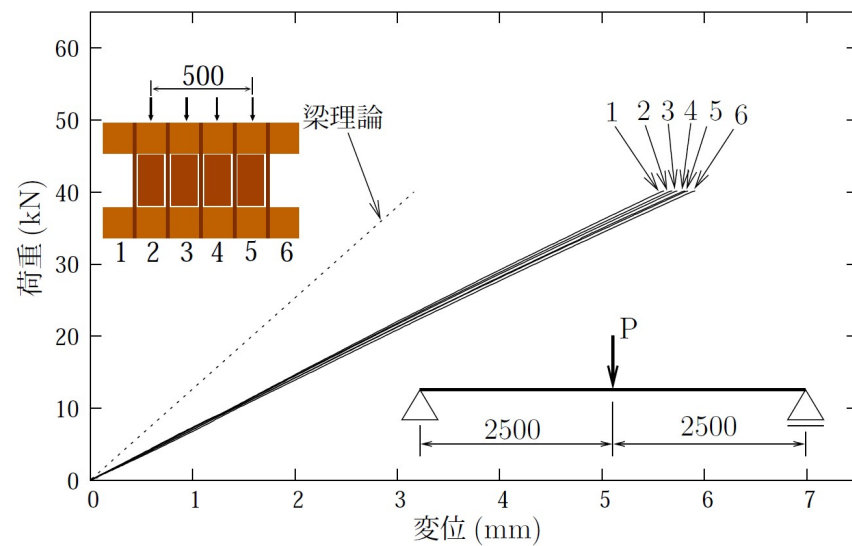
・応急橋に特化



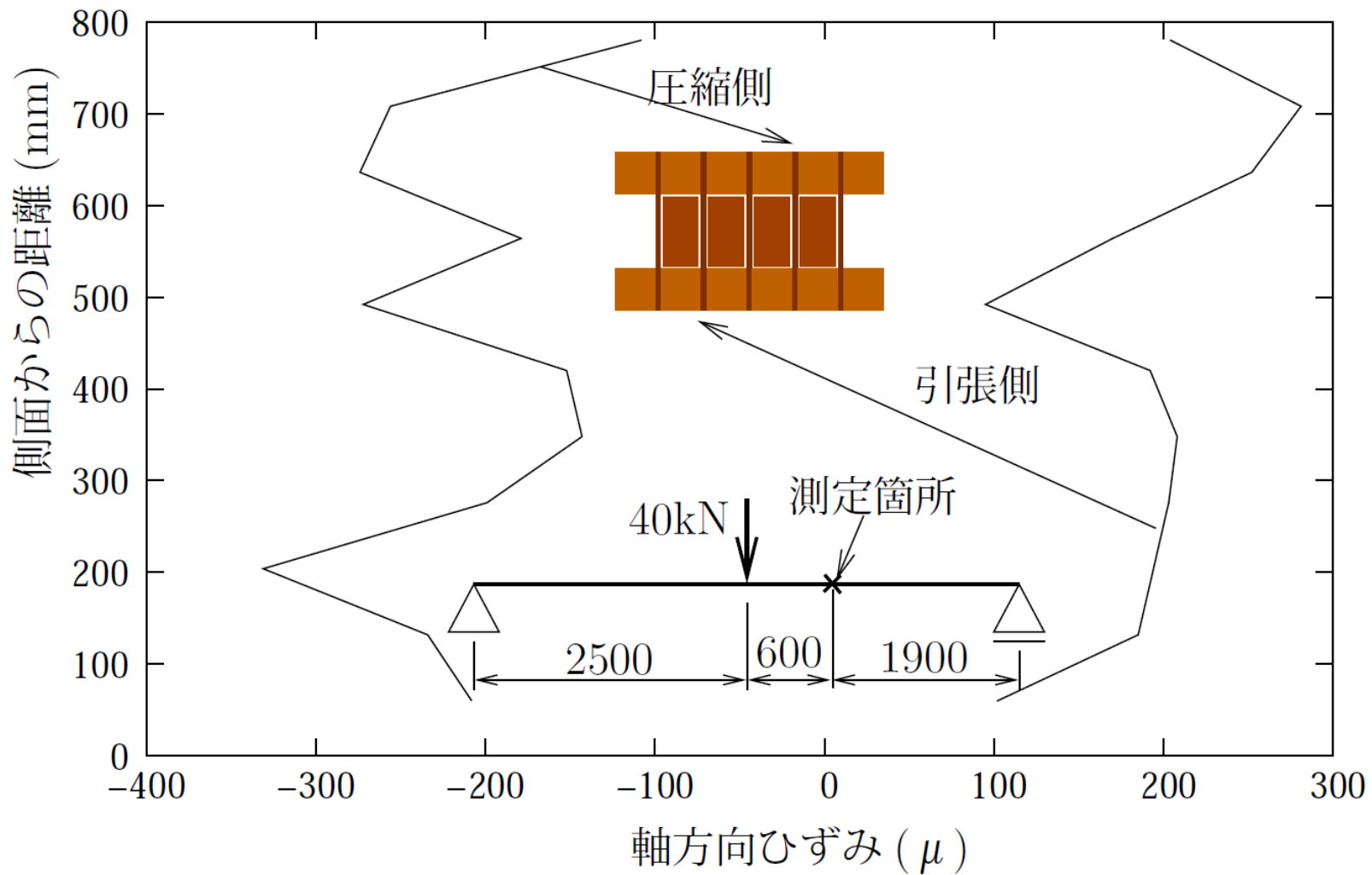
十分実用的である



荷重—たわみ(中央載荷、断面補剛なし)



荷重—たわみ(中央載荷、断面補剛あり)



木床版軸方向ひずみ