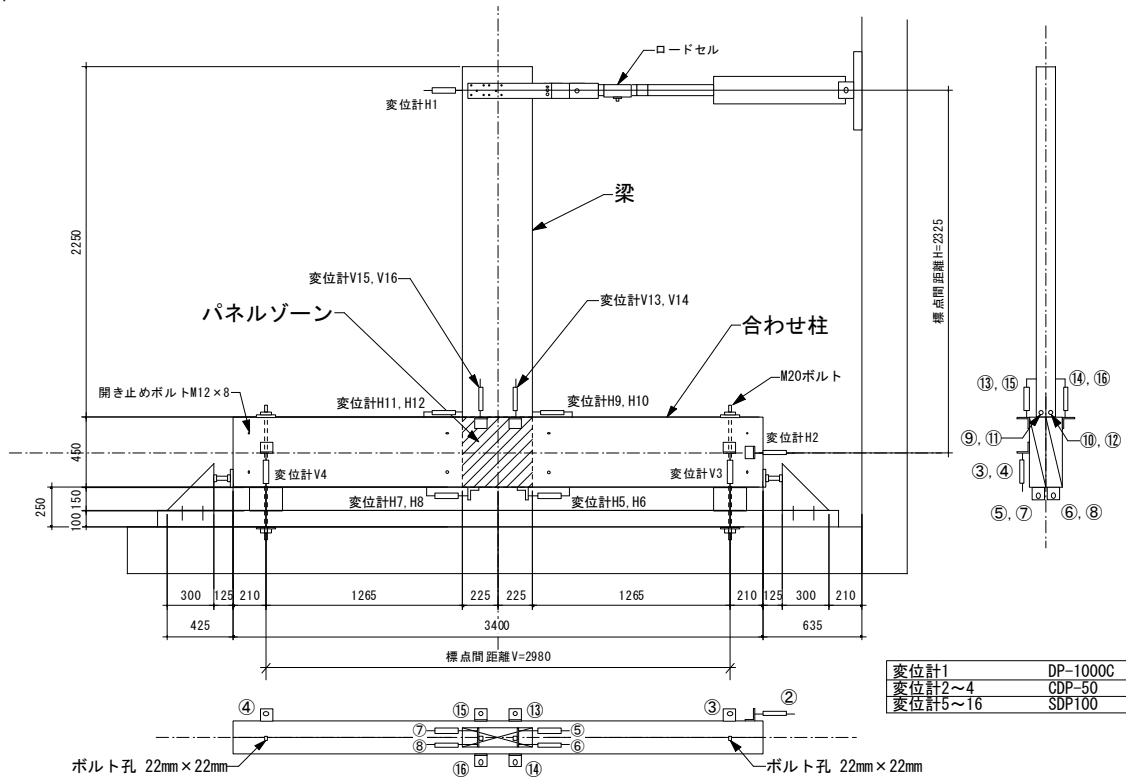
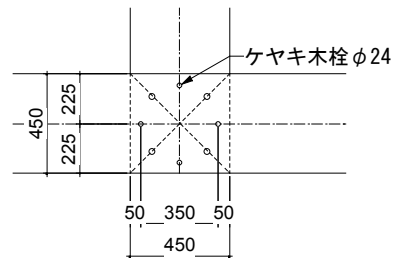


● 姿図・寸法



【使用材料】

柱 2-105mm × 450mm、梁 120mm × 450mm、  
 いずれもカラマツ E105-F300  
 接合具 ケヤキ木栓 φ 24、8本



パネルゾーン詳細

● 適用条件

木栓の配置は木質構造設計規準等の接合具配置の基準に準拠し、木栓の径を  $d$  として、接合具間隔  $\geq 7d$  に従う。 $\phi 24$  までは端距離、縁距離はともに  $4d$  以上取れば問題ないと思われる。木栓の位置によって母材の繊維方向に対する荷重角度が異なるため、木栓のせん断性能には異方性を考慮して計算を行う。木栓の本数を増やす場合は、接合部の降伏モーメントが、母材の断面欠損を考慮した断面係数に短期許容曲げモーメントを乗じたものを超えないようにする。検証した範囲では回転中心はパネルゾーン中心としてよい。また木栓は目視で節や目切れのあるものを除去し、設計上の密度を満足していないものは使用しないこととする。

● 概要

集成材による2枚の合わせ柱と1枚の梁からなる合わせ柱型の接合部である。接合部パネルゾーンは柱材のみ各60mm切り欠き、側面から $\phi 24$ のシラカシ木栓を打ち込んである。木栓のせん断抵抗による接合部は、木栓が脆性的に破壊するため靱性の確保が課題となるが、本接合部はめり込み抵抗を付加させたことでそれを補っている。ただし木栓の本数が増えると、母材の断面欠損の影響で接合部の曲げ、あるいはパネルゾーンのせん断破壊が先行する場合は考えられるため、注意を要する。

●接合具（メーカー、入手方法等）

ケヤキ木栓（一般の木材関連業者で普通に入手可能）

●問い合わせ先

東大農学部木質材料学研究室 03-5841-5253

●理論式

接合部の回転剛性： $K_{\theta} = K_{\theta m} + K_{\theta d}$

接合部の降伏変形角： $\theta_y = \min.(\theta_{ym}, \theta_{yd})$

接合部の降伏モーメント： $M_y = K_{\theta} \times \theta_y$

ただし、 $K_{\theta d} = \sum K_s \times r^2$ 、 $\theta_{yd} = \min. \frac{\delta_y}{r}$

添え字の m、d はそれぞれめり込みと木栓のせん断による特性値を表す。

- $K_{\theta m}$  : 柱・梁のめり込みによる接合部回転剛性
- $K_{\theta d}$  : 木栓のせん断による接合回転剛性
- $\theta_{ym}$  : 柱・梁のめり込みによる接合部降伏変形角
- $\theta_{yd}$  : 木栓のせん断による接合部降伏変形角
- $K_{\theta}$  : 接合部全体での回転剛性
- $\theta_y$  : 接合部全体での降伏回転角
- $K_s$  : 木栓 1 本あたりのせん断剛性
- $\delta_y$  : 木栓 1 本あたりのせん断降伏変位
- $r$  : 回転半径

各抵抗要素（柱 - 梁のめり込みおよび木栓のせん断）の特性値算定法は木質構造接合部設計マニュアル「3.4 木ダボ接合（せん断抵抗型）」、「4.6 嵌合を利用した通し貫と掘立柱のモーメント抵抗接合」参照。

●計算式

—

要材  
素料

接  
合  
具

接  
合  
部

部  
組  
材  
立

屋  
根

柱

梁

1  
ブ  
ス  
レ

壁

床

集  
成  
材

≦

製  
材

合  
板

そ  
の  
他

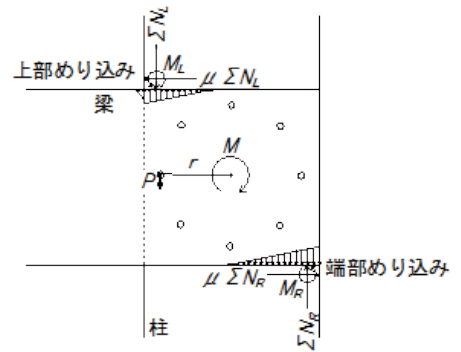
●モデル化

剛性はめり込みと木栓の剛性の足し合わせ。

めり込みと木栓のいずれかが降伏に達した時点を接合部全体の降伏とする。

回転中心はパネルゾーン中心とする。

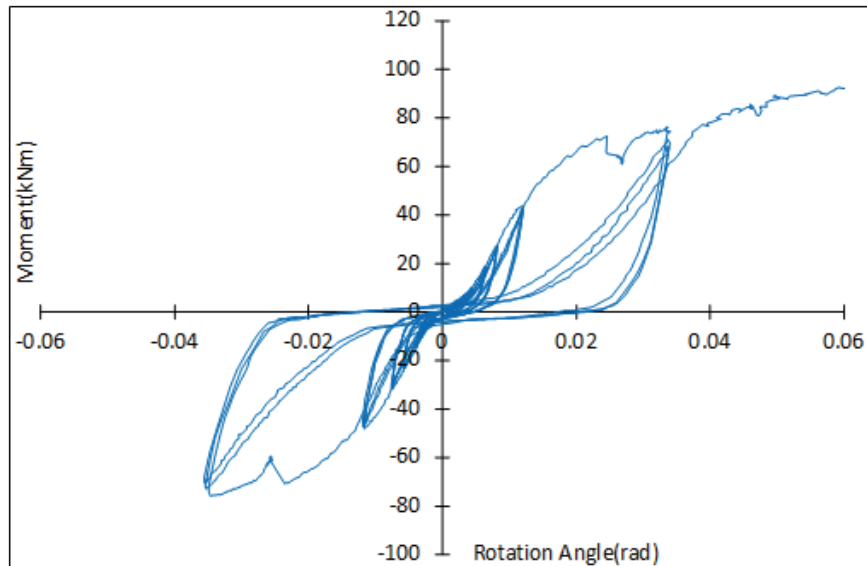
建物全体モデルの場合は接合部回転ばねに置換。



●特性値

	$K_\theta$ (kNm/rad)	$M_y$ (kNm)	$\theta_y$ ( $\times 10^{-3}$ rad)	$M_u$ (kNm)	$\theta_u$ ( $\times 10^{-3}$ rad)	$M_{max}$ (kNm)
L-K24-8	4135	47.9	11.6	81.0	72.1	93.9

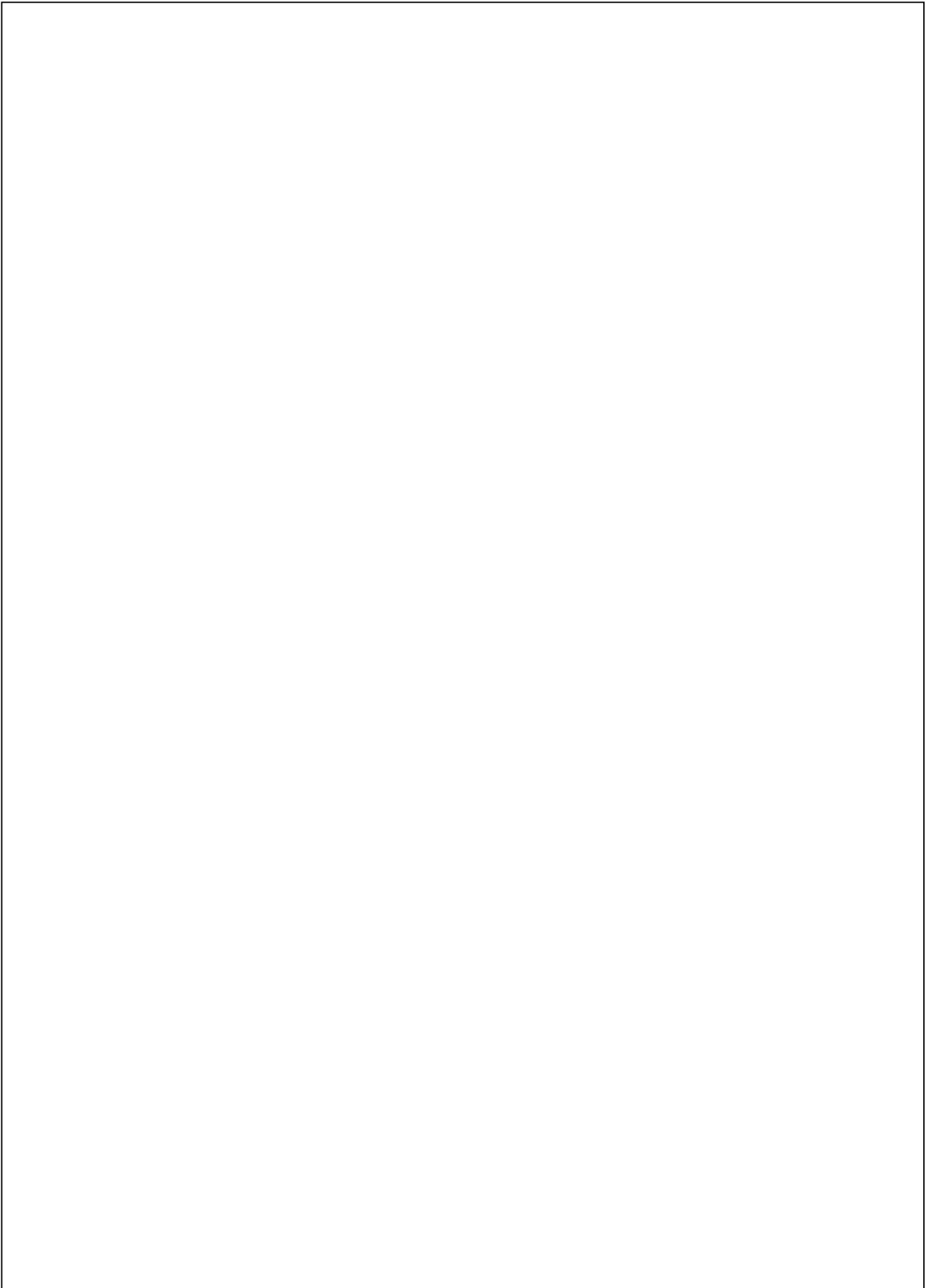
●荷重変形



●破壊性状

- ・木栓の穴同士がつながる集合型割裂破壊





要材  
素料

接合  
具

接合  
部

部組  
材立

屋  
根

柱

梁

ト  
ブ  
ス  
レ

壁

床

集  
成  
材

「  
≡  
」

製  
材

合  
板

そ  
の  
他