

共通事項

●使用材料

柱、梁ともスギ・無等級材。伝統木造で使われる一般的な材を調達。試験体の計測の結果、ヤング係数は 5.92 ～ 10.62Gpa、含水率は 13.0 ～ 36.0%であった。

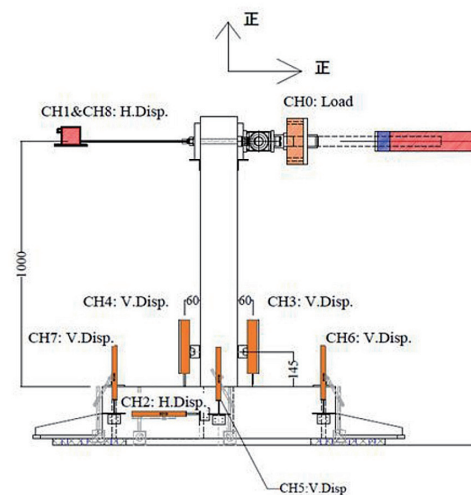
●各部寸法

(mm)	曲 - 長 イ	曲 - 長 口	曲 - 長 ハ	曲 - 長 ニ	曲 - 長 ホ
ほぞ厚さ	30	36	36	30	30
ほぞ幅	90	120	90	90	90
ほぞ長さ	120	210	210	90	150
女木の幅	120	120	120	120	120
女木のせい	120	240	240	120	150
男木の奥行	120	150	120	120	120
男木の見付け幅	120	150	120	120	120
込み栓中心からほぞ先端までの長さ	67.5	99	97.5	52.5	82.5
込み栓中心からほぞ元までの長さ	52.5	111	112.5	37.5	67.5
込み栓の寸法 □ 樹種：カシ	15	18	15	15	15
女木に埋め込まれている込み栓の長さ（片側）	45	42	42	45	45

●試験方法

モーメントを加える垂直部材と加力ジャッキの接続は、水平部材上端からの高さ 1000mm 位置とし、正負交番繰り返しによる水平荷重を加えた。加力は見掛けの変形角 θ ($\theta = \delta / H$ δ : 水平変位 (=ch1) (mm)、H: 標点高さ (1000mm)) で制御し、 $\pm 1/480$ 、 $\pm 1/240$ 、 $\pm 1/120$ 、 $\pm 1/90$ 、 $\pm 1/60$ 、 $\pm 1/45$ 、 $\pm 1/30$ 、 $\pm 1/20$ 、 $\pm 1/15$ 各 3 回の繰り返しを行った後、正側（引き側）で破壊に至るまで連続的に加力。

後述のデータシートに特記なき限り、原則、3 体の荷重 - 変位曲線を収録している。



本データは、以下から引用している。

- ・（一社）木を活かす建築推進協議会：木造建築設計情報 プラット、長ほぞ込栓（回転）、2010.3
- ・坂田弘安，山崎義弘，宇田川洋隆，大橋好光：曲げせん断を受ける長ほぞ差し込栓打ち接合部の力学的挙動に関する研究，日本建築学会構造系論文集，第 671 号，pp.45-54，2012.1

●試験体図

試験体図は未入手。

●特性値

試験体数は 6 体であったが、施工ミス（ほぞ根元の切り込み）が 2 体に見られたため、それらを除いた 4 体のデータとした。

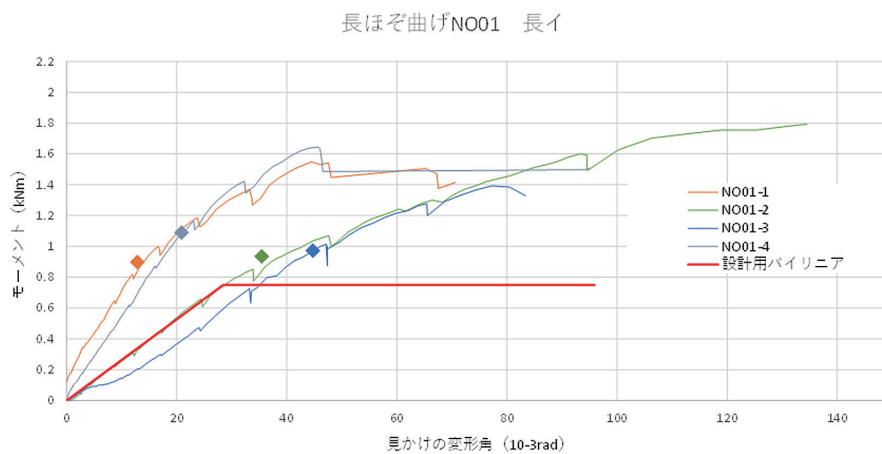
実験から得られた特性値

	1 体目	2 体目	3 体目	4 体目	平均値	標準偏差	50% 下限値	5% 下限値
2/3P max (kN)	1.03	1.19	0.93	1.10	1.06	0.11	1.02	0.76
Py (kN)	0.90	0.93	0.97	1.09	0.97	0.08	0.94	0.75
δ_y (mm)	0.013	0.035	0.045	0.021	0.03	0.01	-	-
K (kN/mm)	64.13	23.94	21.71	51.59	40.34	20.88	32.34	-
Pu (kN)	1.42	1.57	1.22	1.49	1.43	0.15	1.37	1.03
δ_u (mm)	0.07	0.13	0.08	0.10	0.10	0.03	-	-

設計用特性値

降伏モーメント (kN m)	設計用降伏 回転角 (rad)	設計用回転剛性 (kN・m/rad)	設計用終局 モーメント (kNm)	設計用終局 回転角 (rad)	水平荷重に対する計算にお ける設計用許容耐力 (kNm)
0.76	0.03	26.34	1.03	0.10	0.69

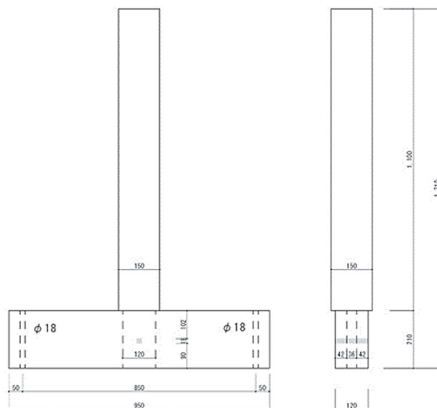
●荷重変形（グラフ中◆は各試験体の降伏点）



●破壊性状

写真は未入手。

●試験体図



●特性値

正負加力になるが、正側のデータにて設計用データを作成した。

実験から得られた特性値

	1体目	2体目	3体目	平均値	標準偏差	50% 下限値	5% 下限値
2/3P max (kN)	1.45	1.95	2.01	1.80	0.31	1.66	0.83
Py (kN)	1.25	1.75	1.58	1.53	0.25	1.41	0.73
δy (mm)	18.39	19.24	15.70	17.78	1.85	-	-
K (kN/mm)	0.068	0.091	0.101	0.087	0.017	-	-
Pu (kN)	2.00	2.65	2.55	2.40	0.35	2.24	1.30
δu (mm)	66.67	66.67	66.67	66.67	66.67	-	-

注) Pmax : 最大荷重、Py 降伏荷重、 δy : 降伏変形量、

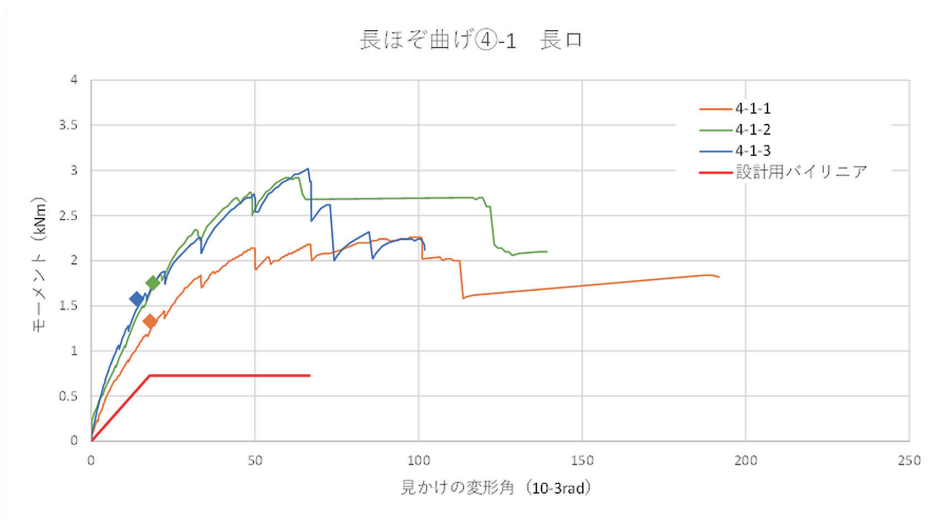
K : 完全弾塑性モデルによる剛性、Pu : 終局荷重、 δu : 終局変形量

※終局変形量が 66.7mm で揃っているのは、終局変位を 1/15rad としているため。

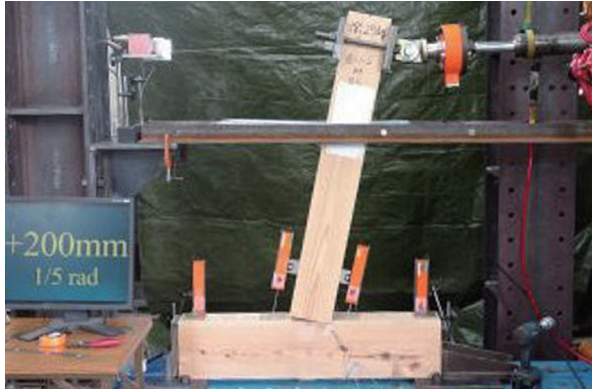
設計用特性値

降伏モーメント (kN m)	設計用降伏 回転角 (rad)	設計用回転剛性 (kN・m/rad)	設計用終局 モーメント (kNm)	設計用終局 回転角 (rad)	水平荷重に対する計算にお ける設計用許容耐力 (kNm)
0.73	0.02	40.80	1.30	0.07	0.73

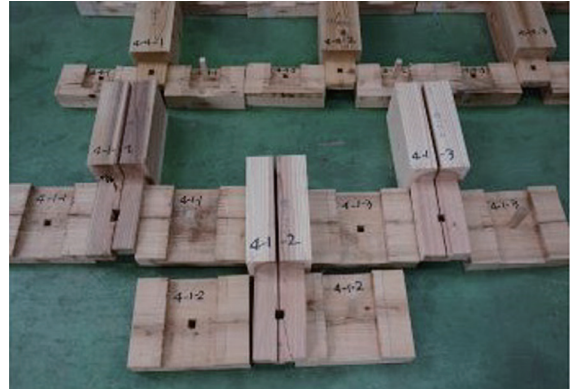
●荷重変形 (グラフ中◆は各試験体の降伏点)



●破壊性状



試験体 NO.2 の水平変位 200mm (1/5rad) 時の様子



解体後・接合部の様子

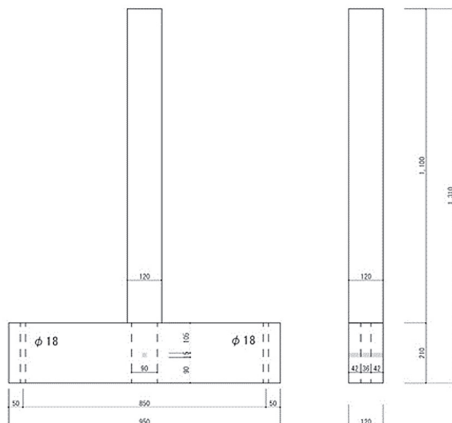


解体後・込み栓の様子



解体後・ほぞの破壊状況

●試験体図



●特性値

正負加力になるが、正側のデータにて設計用データを作成した。

実験から得られた特性値

	1体目	2体目	3体目	平均値	標準偏差	50%下限値	5%下限値
2/3P max (kN)	1.33	1.24	1.29	1.29	0.05	1.27	1.14
Py (kN)	1.11	1.02	1.12	1.08	0.06	1.06	0.91
δy (mm)	18.18	13.96	13.44	15.19	2.60	-	-
K (kN/mm)	0.06	0.07	0.08	0.070	0.010	-	-
Pu (kN)	1.87	1.70	1.75	1.77	0.09	1.73	1.50
δu (mm)	50.17	65.9	50.45	55.51	9.00	-	-

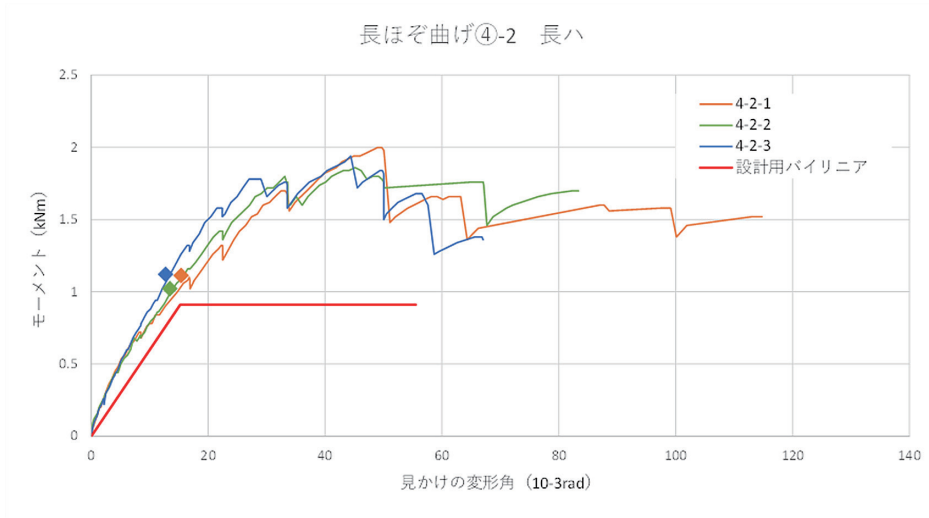
注) Pmax: 最大荷重、Py 降伏荷重、 δy : 降伏変形量、

K: 完全弾塑性モデルによる剛性、Pu: 終局荷重、 δu : 終局変形量

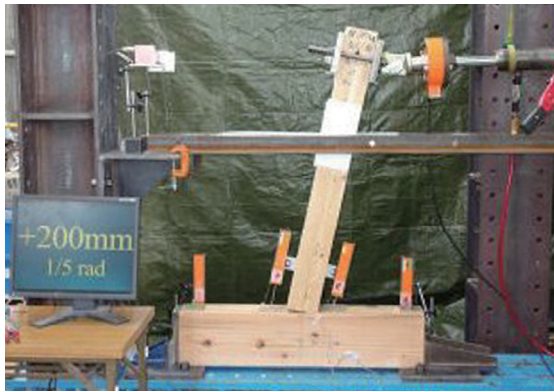
設計用特性値

降伏モーメント (kN m)	設計用降伏 回転角 (rad)	設計用回転剛性 (kN・m/rad)	設計用終局 モーメント (kNm)	設計用終局 回転角 (rad)	水平荷重に対する計算にお ける設計用許容耐力 (kNm)
0.91	0.02	59.88	1.50	0.06	0.91

●荷重変形 (グラフ中◆は各試験体の降伏点)



●破壊性状



試験体 NO.1 の水平変位 200mm (1/5rad) 時の様子



解体後・接合部の様子



解体後・込み栓の様子



解体後・ほぞの破壊状況

データ

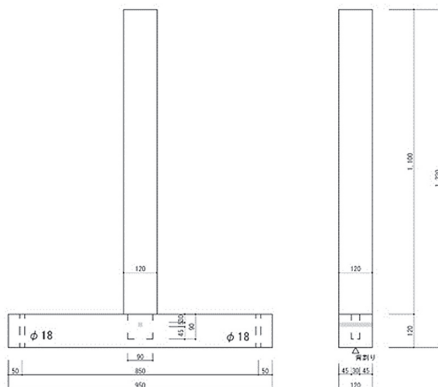
曲一長二

軸組 - 接合部

仕口

4 長ほぞ込み栓
曲げ

●試験体図



●特性値

正負加力になるが、正側のデータにて設計用データを作成した。

実験から得られた特性値

	1体目	2体目	3体目	平均値	標準偏差	50% 下限値	5% 下限値
2/3P max (kN)	0.55	0.67	0.55	0.59	0.07	0.56	0.37
Py (kN)	0.52	0.60	0.47	0.53	0.07	0.50	0.32
δy (mm)	18.34	15.06	19.37	17.59	2.25	-	-
K (kN/mm)	0.03	0.04	0.02	0.03	0.010	-	-
Pu (kN)	0.76	0.88	0.75	0.80	0.07	0.76	0.57
δu (mm)	50.91	65.90	66.67	61.16	8.89	-	-

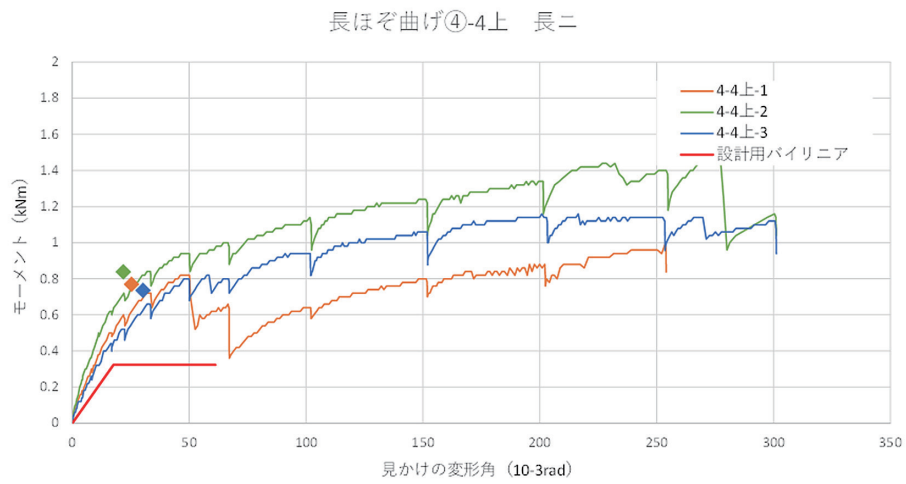
注) Pmax : 最大荷重、Py 降伏荷重、 δy : 降伏変形量、

K : 完全弾塑性モデルによる剛性、Pu : 終局荷重、 δu : 終局変形量

設計用特性値

降伏モーメント (kN m)	設計用降伏回転角 (rad)	設計用回転剛性 (kN・m/rad)	設計用終局モーメント (kNm)	設計用終局回転角 (rad)	水平荷重に対する計算における設計用許容耐力 (kNm)
0.32	0.02	18.38	0.57	0.06	0.32

●荷重変形 (グラフ中◆は各試験体の降伏点)



●破壊性状



試験体 NO.1 の水平変位 250mm (1/4rad) 時の様子



解体後・接合部の様子

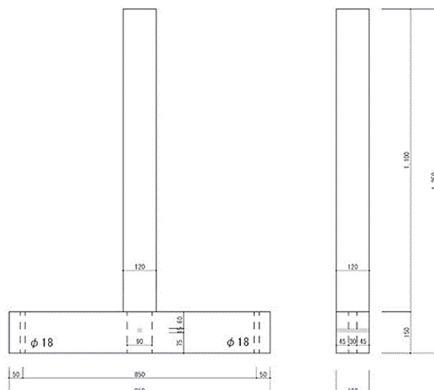


解体後・込み栓の様子



解体後・ほぞの破壊状況

●試験体図



●特性値

正負加力になるが、正側のデータにて設計用データを作成した。

実験から得られた特性値

	1体目	2体目	3体目	平均値	標準偏差	50%下限値	5%下限値
2/3P max (kN)	0.92	0.84	0.77	0.84	0.08	0.81	0.61
Py (kN)	0.76	0.69	0.72	0.72	0.04	0.71	0.61
δy (mm)	15.73	12.33	15.09	14.38	1.81	-	-
K (kN/mm)	0.05	0.06	0.05	0.053	0.006	-	-
Pu (kN)	1.22	1.17	1.06	1.15	0.08	1.11	0.89
δu (mm)	50.20	65.90	49.41	55.17	9.30	-	-

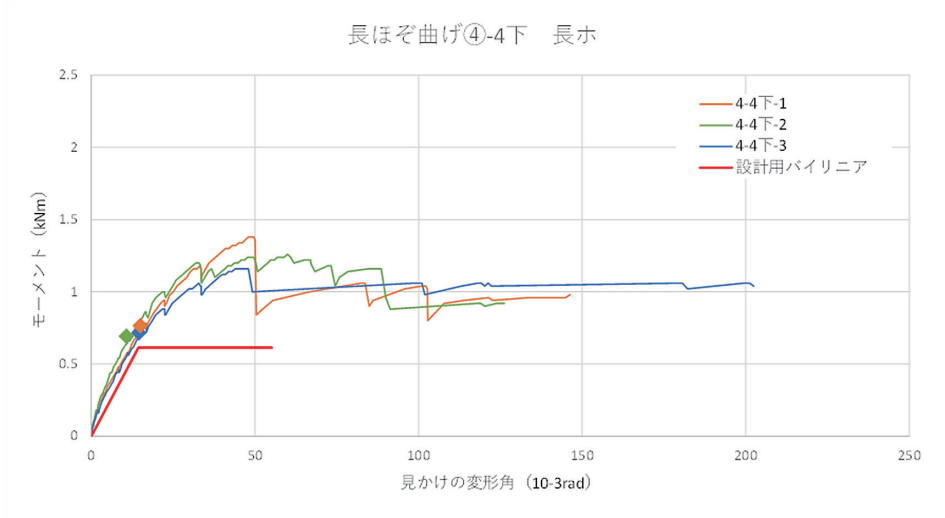
注) Pmax : 最大荷重、Py 降伏荷重、 δy : 降伏変形量、

K : 完全弾塑性モデルによる剛性、Pu : 終局荷重、 δu : 終局変形量

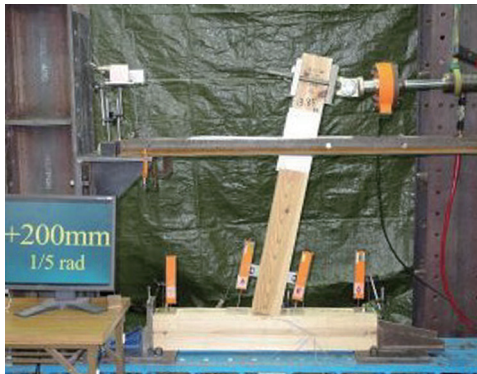
設計用特性値

降伏モーメント (kN m)	設計用降伏 回転角 (rad)	設計用回転剛性 (kN・m/rad)	設計用終局 モーメント (kNm)	設計用終局 回転角 (rad)	水平荷重に対する計算にお ける設計用許容耐力 (kNm)
0.61	0.01	42.59	0.89	0.06	0.59

●荷重変形 (グラフ中◆は各試験体の降伏点)



●破壊性状



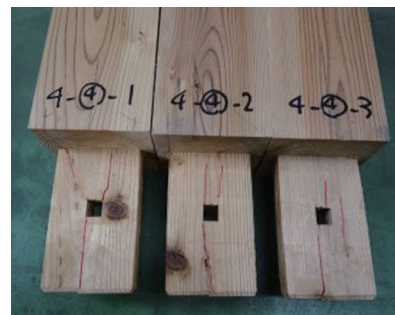
試験体 NO.1 の水平変位 200mm (1/5rad) 時の様子



解体後・接合部の様子



解体後・込み栓の様子



解体後・ほぞの破壊状況