

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 3.97 ～ 10.53Gpa、含水率は 9.7 ～ 23.5%であった。車知はシラカシ。

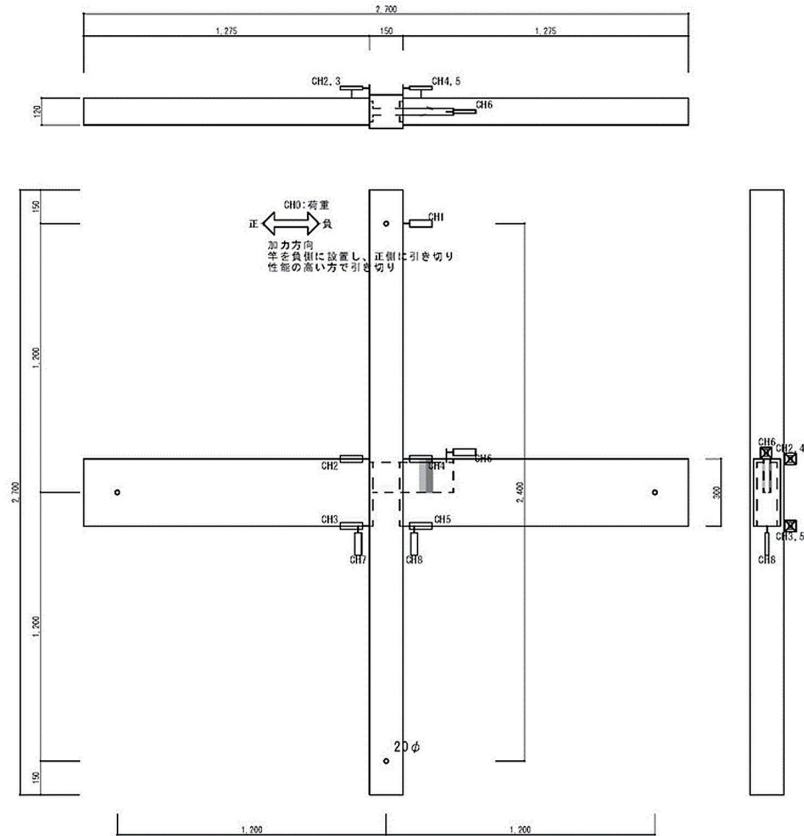
●各部寸法

(mm)	曲 - 竿イ	曲 - 竿口	曲一竿ハ	曲一竿ニ
横架材断面幅	120	120	120	120
柱の断面	150	150	120	120
車知栓 断面 厚さ	7.5	7.5	7.5	7.5
車知栓 断面 幅	30	30	30	30
車知栓 長さ (= 竿幅)	150	135 ^{※2}	90	75 ^{※2}
柱から竿の先端までの長さ	225	225	225	225
竿の厚さ	30	30	30	30
目違い幅 ^{※1}	30	30	30	30
目違い深さ ^{※1}	15	15	15	15

※1 目違いとは、横架材の断面の竿の両側に設けられる凸をいう。地域によって呼び方が異なり、エリ、エリワなどと呼ばれることも多い。

※2 竿幅は根元から胴付き分 (15mm) 幅が小さする計画であったが、施工ミスで柱の中はプラス 15 となっている。女木に入ったところから計画通りの寸法となる。

●試験方法



変形角（見かけのせん断変形角） $\theta = CH1/2400$
 モーメント $M = P \cdot 2400$

P: 荷重 TCM50kNb
 CH1: 水平変位 DP-500e
 CH2: 男木上-柱 水平相対変位 SPD-100
 CH3: 男木下-柱 水平相対変位 SPD-100
 CH4: 女木上-柱 水平相対変位 SPD-100
 CH5: 女木下-柱 水平相対変位 SPD-100
 CH6: 男木（羊角端）-女木 水平相対変位 GPD-50
 CH7: 男木-柱 鉛直相対変位 GPD-50
 CH8: 女木-柱 鉛直相対変位 GPD-50

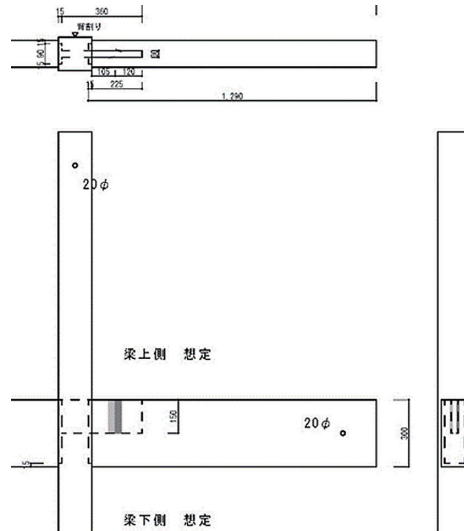


モーメントを加える垂直部材と加力ジャッキの接続は、柱下部のピンから高さ 2400mm の位置とし、正負交番繰り返しによる水平荷重を加えた。

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 (2400mm)) 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した。

計測機器の極性は、ジャッキ引き側を正、絶対変位測定で上側を正とした。

●試験体図



●特性値

試験体が対称形でないため正負で性能がことなるが、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
2/3M max (kN m)	5.98	7.27	8.01	7.09	1.03	6.61	3.85
My (kN m)	4.93	6.40	5.73	5.69	0.74	5.34	3.36
θy (rad)	00.0117	0.0144	0.116	0.0126	0.0016	-	-
K (kN m /rad)	356.15	390.00	408.93	385.03	26.74	372.43	-
Mu (kNm)	8.07	10.30	11.13	9.84	1.58	9.09	4.85
θu (rad)	0.0809	0.0456	0.0868	0.0711	0.0223	-	-

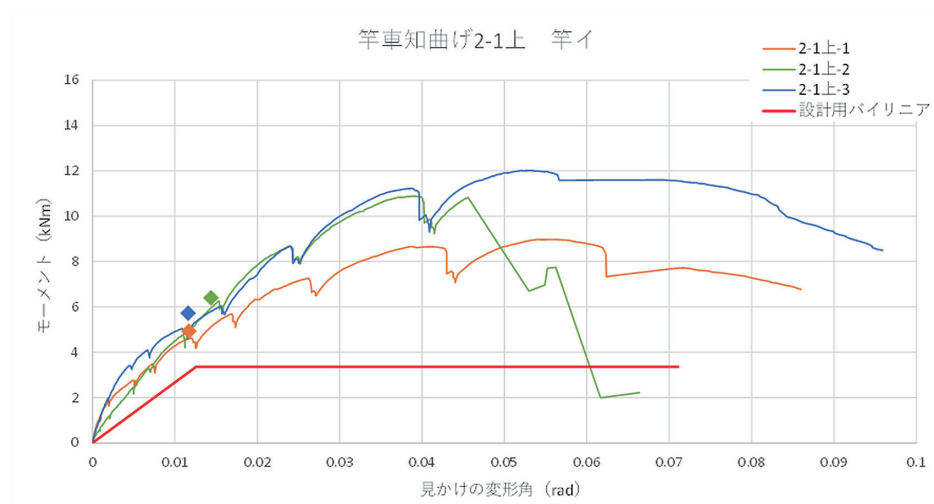
注) Mmax : 最大モーメント、My 降伏モーメント、 θy : 降伏回転角、

K : 完全弾塑性モデルによる回転剛性、Mu : 終局モーメント、 θu : 終局回転角

設計用特性値

降伏モーメント (kNm)	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)
3.36	0.01	267.71	4.85	0.07	3.23

●荷重変形 (グラフ中◆は各試験体の降伏点)



●破壊性状



終局時・NO.1



終局時・NO.1の竿の破断



解体後・NO1の竿の状況



終局時・NO.2の車知の状況



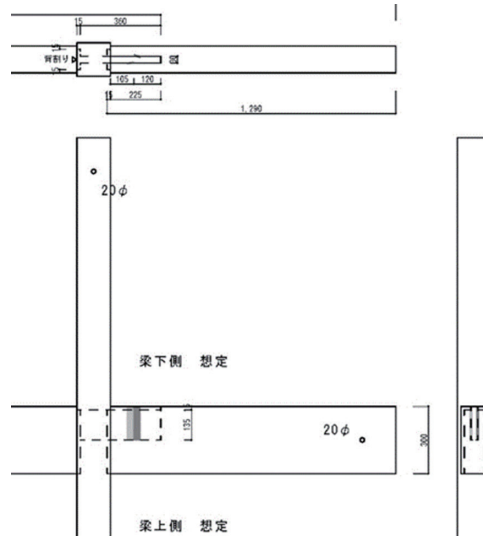
解体後・NO.2の竿の破断



終局時・NO.3の車知の状況

●試験体図

図面では竿幅は胴付き分小さく 135mm だが、試験体制作のミスで柱の中は 135+15 = 150mm となる。



●特性値

試験体が対称形でないため正負で性能がことなるが、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 (カッコ内は補正を行った値)

	1 体目	2 体目	3 体目	平均値	標準偏差	50% 下限値	5% 下限値
2/3M max (kN m)	7.37	6.96	8.52	7.62	0.81	7.24	5.06
My (kN m)	6.97	6.24	10.60	7.94	2.33	6.84	0.58 (2.64)
θ_y (rad)	0.0132	0.0151	0.0264	0.0182	0.0071	-	-
K (kN m /rad)	508.94	376.11	378.63	421.23	75.97	385.44	-
Mu (kNm)	10.13	9.42	12.93	10.83	1.86	9.95	4.97
θ_u (rad)	0.0698	0.0633	0.0520	0.0617	0.0090	-	-

注) Mmax : 最大モーメント、My 降伏モーメント、 θ_y : 降伏回転角、

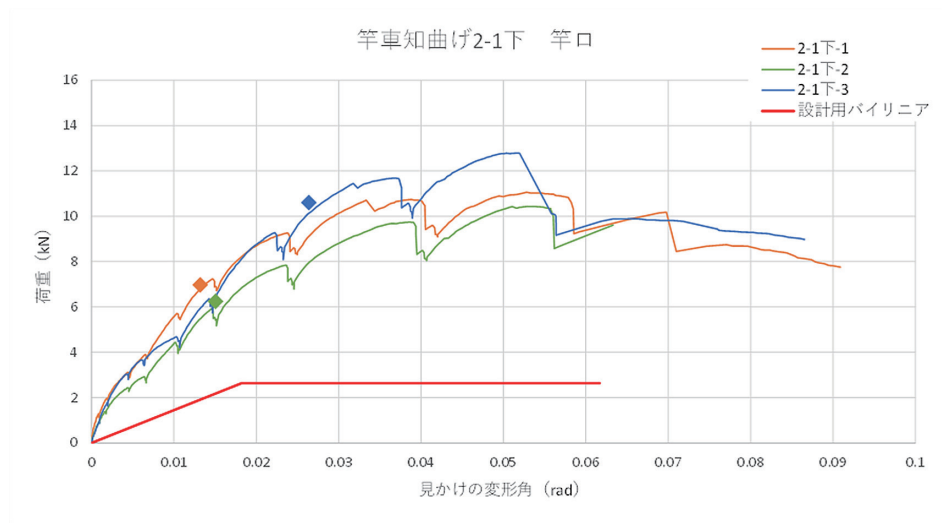
K : 完全弾塑性モデルによる回転剛性、Mu : 終局モーメント、 θ_u : 終局回転角

3 体の実験値から算出した各特性値のうち降伏耐力について、3 体目が他の 2 体に比べ大きく、その影響で平均値 7.94kNm に対して 5% 下限値が 0.58kNm となった。設計用剛性は降伏耐力の 5% 下限値から算出しており、その影響で剛性が低くなってしまい、バイリニアのグラフが成立しなくなった。そこで、竿口では、男木、女木が同じ断面寸法の竿車知継ぎ曲げの曲一竿イと本データの変動係数の平均値から標準偏差を算出し、5% 下限値を求めた。

設計用特性値

降伏モーメント (kNm)	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)
2.64	0.02	144.87	4.97	0.06	2.64

●荷重変形 (グラフ中◆は各試験体の降伏点)



●破壊性状



終局時・NO.1



終局時・NO.1の車知の状況



終局時・NO.2の車知の状況



解体後・NO.3の車知の状況



解体後・NO.1の梁の割裂

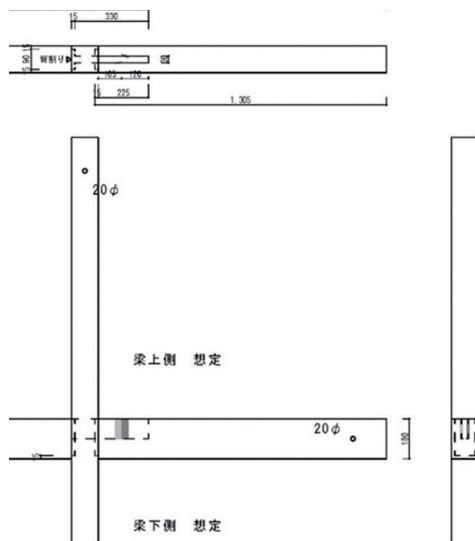


解体後・NO.2の竿の破断



解体後・NO.3の竿の根元

●試験体図



●特性値

試験体が対称形でないため正負で性能がことなるが、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
2/3M max (kN m)	2.71	4.12	3.55	3.46	0.71	3.13	1.23
My (kN m)	3.20	4.57	2.76	3.51	0.94	3.07	0.54
θ_y (rad)	0.0511	0.0477	0.0290	0.0426	0.0119	-	-
K (kN m /rad)	62.13	95.45	84.10	80.56	16.94	72.58	-
Mu (kNm)	3.49	5.63	4.77	4.63	1.08	4.12	1.24
θ_u (rad)	0.1230	0.1314	0.1098	0.1214	0.0109	-	-

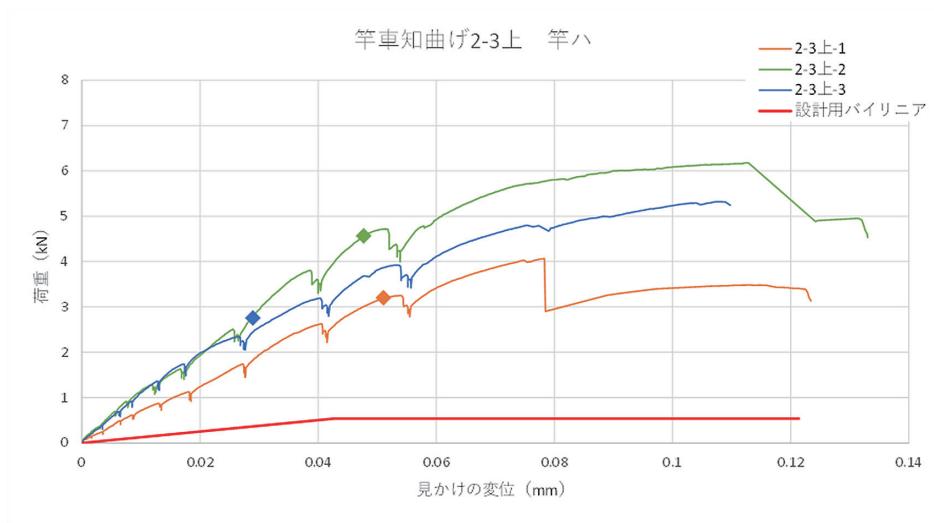
注) Mmax : 最大モーメント、My 降伏モーメント、 θ_y : 降伏回転角、

K : 完全弾塑性モデルによる回転剛性、Mu : 終局モーメント、 θ_u : 終局回転角

設計用特性値

降伏モーメント (kNm)	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)
0.54	0.04	12.65	1.24	0.12	0.54

●荷重変形 (グラフ中◆は各試験体の降伏点)



●破壊性状



終局時・NO.1



終局時・NO.1 の車知の状況



終局時・NO.2 の車知の状況



終局時・NO.2 の接合部



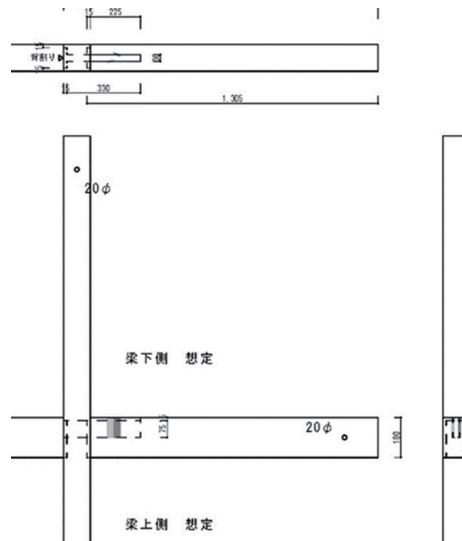
終局時・NO.3 の車知の状況



終局時・NO.3 の柱の破壊

●試験体図

図面では竿幅は胴付き分小さく 75mm だが、試験体制作のミスで柱の中は $135+15 = 90\text{mm}$ となる。



●特性値

試験体が対称形でないため正負で性能がことなるが、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
2/3M max (kN m)	2.71	4.12	3.55	3.46	0.71	3.13	1.23
My (kN m)	3.10	3.55	3.22	3.29	0.23	3.18	2.55
θ_y (rad)	0.0252	0.0252	0.0273	0.0259	0.0012	-	-
K (kN m /rad)	93.56	108.23	92.72	98.17	8.73	94.06	-
Mu (kNm)	4.18	4.68	4.30	4.39	0.26	4.27	3.57
θ_u (rad)	0.1143	0.1092	0.1161	0.1132	0.0036	-	-

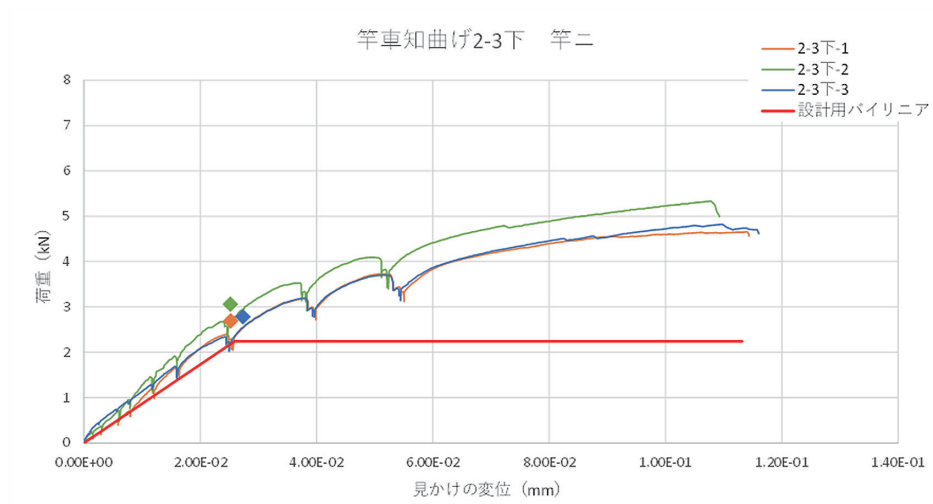
注) Mmax : 最大モーメント、My 降伏モーメント、 θ_y : 降伏回転角、

K : 完全弾塑性モデルによる回転剛性、Mu : 終局モーメント、 θ_u : 終局回転角

設計用特性値

降伏モーメント (kNm)	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)



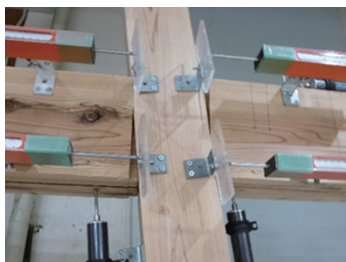
●破壊性状



終局時・NO.1



終局時・NO.1 の車知の状況



終局時・NO.2 の接合部



終局時・NO.3 の車知の状況



解体時・NO.2 の竿



解体時・NO.3 の女木の状況