

接合部性能試験成績証

試験結果は以下のとおりであることを証明する。
平成23年8月30日

東京都港区芝5-3-3
徳栄ビル本館4階
ハウスプラス確認検査株式会社
代表取締役社長 柳 恒雄



1. 接合金物名称	ホールダウンパイプ HMP-140
2. 試験依頼者	株式会社 タツミ 〒954-0111 新潟県見附市今町8-3-1
3. 目的	当該接合金物を用いた接合部の短期基準接合耐力(引張)を評価する。
4. 試験内容	柱頭柱脚接合部(中柱型)の引張試験 なお、準拠する試験方法・評価方法は、ハウスプラス確認検査株式会社制定「木造建築構造試験事業における接合部性能試験業務方法書(平成21年4月1日制定)」による。
5. 試験体仕様	<p>1) 接合金物</p> <p>「ホールダウンパイプ HMP-140」1個 材質：STK500 (JIS G 3444*1) 寸法：φ21.7mm×L176mm 厚t=2.4mm 表面処理：高耐食溶融亜鉛めっき</p> <p>「梁受金物 TH-18」1個 材質：SPHC (JIS G 3131*7) 寸法：(外形)100mm×135mm×40mm 厚t=3.2mm 表面処理：ストロンジメッキコート</p> <p>2) 接合具</p> <p>柱側：「ドリフトピン DP-103」1本 材質：SWRM8 (JIS G 3505*2) 寸法：φ12mm×L103mm 先端10mm絞りφ7mm、ローレット加工あり 表面処理：Ep-Fe/Zn 5/CM2 C (JIS H 8610及びJIS H 8625*3)</p> <p>柱・横架材側：「M12丸座軸太ボルト」2本 材質：SWRCH8 (JIS G 3507-1*4) 寸法：丸座φ35mm、厚t=4.5mm 軸部φ12mm×L125mm 表面処理：Ep-Fe/Zn 5/CM2 C (JIS H 8610及びJIS H 8625*3)</p> <p>「パクトナット M12」2個 材質：ナット：(JIS G 3507*5) バネ座金：(JIS G 3506*6) 収縮チューブ：ポリ塩化ビニール 寸法：ナット：19mm×(21.9mm)×10mm バネ座金：外径φ21.5mm内径φ12.2mm 表面処理：Ep-Fe/Zn 5/CM2 C (JIS H 8610及びJIS H 8625*3)</p> <p>3) 軸組材料</p> <p>柱：105mm×105mm×600mm スギKD 含水率：11.0～12.5% 絶乾密度：0.34～0.37g/cm³ 横架材：105mm×105mm×950mm スギ 同一等級構造用集成材 E65-F255 含水率：9.0～10.0% 絶乾密度：0.35～0.37g/cm³</p> <p>*1 JIS G 3444 一般構造用炭素鋼鋼管 *2 JIS G 3505 軟鋼線材 *3 JIS H 8610及びJIS H 8625 電気亜鉛めっき及び電気カドミウムめっき上のクロメート皮膜 *4 JIS G 3507-1 冷間圧造用炭素鋼-第1部：線材 *5 JIS G 3507 冷間圧造用炭素鋼 *6 JIS G 3506 硬鋼線材 *7 JIS G 3131 熱間圧延軟鋼板及び鋼帯</p>
6. 試験条件	試験体の固定は、柱軸心から横架材両木口側400mmの位置にM16ボルトと80mm×80mm×9mmの角座金を用いて、20N・mのトルク値で鉄骨架台に固定した。 試験は、実状に合わせて梁受金物を取付けた仕様で実施した。
7. 試験結果	短期基準接合耐力 12.4 kN (詳細については接合部性能試験報告書に示す)
8. 試験場所	ハウスプラス確認検査株式会社 横浜試験研究センター：神奈川県横浜市鶴見区元宮1-12-24
9. 試験実施日	平成23年7月25日、26日
10. 試験実施担当者	ハウスプラス確認検査株式会社 評定部 上杉 義則 道場 信義 千葉 博 加川 啓介

この接合部性能試験成績証を転載するときは、必ず全文を記載してください。

接合部性能試験報告書

目次

1. 一般事項	1/13 ページ
2. 試験体の仕様	2/13 ページ
3. 試験方法	6/13 ページ
4. 評価方法	7/13 ページ
5. 試験結果	9/13 ページ
6. 評価結果	13/13 ページ



ハウスプラス確認検査株式会社

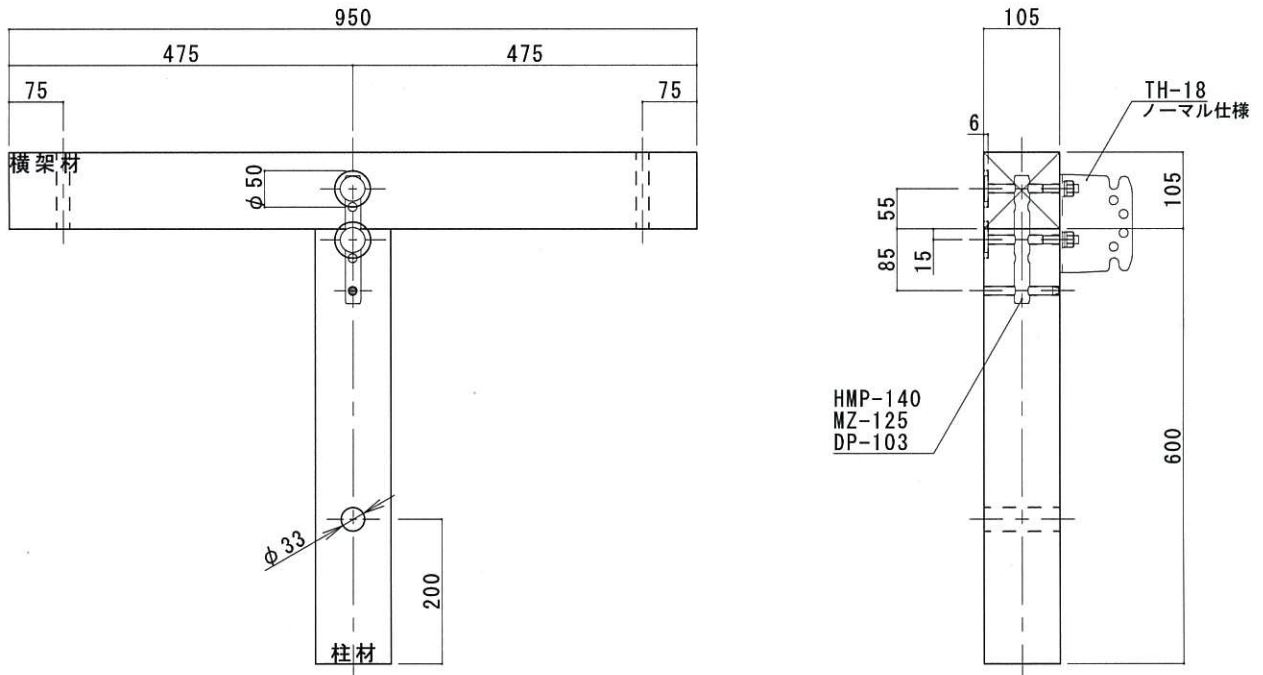


1. 一般事項

1) 接合金物	名 称 :	ホールダウンパイプ HMP-140	
	用 途 :	在来軸組工法建築物における「柱頭柱脚金物」	
2) 試験依頼者	依頼者	名 称 :	株式会社 タツミ
		所在地 :	〒954-0111 新潟県見附市今町 8-3-1
		連絡先 :	TEL 0258-66-5515
3) 試験の目的	当該接合金物を用いた接合部の短期基準接合耐力（引張）を評価する。		
4) 試験内容	柱頭柱脚接合部(中柱型)の引張試験		
	準拠する試験方法・評価方法ハウスプラス確認検査株式会社制定「木造建築構造試験事業における接合部性能試験業務方法書※（平成21年4月1日制定）」による。 ※木造軸組工法住宅の許容応力度設計（2008年版：（財）日本住宅・木材技術センター発行）対応		
5) 実施日	2011年7月25日、26日		
6) 気温・湿度	2011年7月25日気温 28.9℃ 湿度 33% 2011年7月26日気温 26.6℃ 湿度 52%		
7) 試験実施場所	ハウスプラス確認検査株式会社 横浜試験研究センター		
	神奈川県鶴見区元宮1丁目12番24号		
8) 試験担当者	ハウスプラス確認検査株式会社 評定部 上杉 義則 道場 信義 千葉 博 加川 啓介		
9) 試験機器能力	加力装置 :	最大出力 200kN 最大ストローク 600mm	
	荷重計 :	容量 200kN、感度 20×10^{-6} /kN、非直線性 0.1%R0	
	変位計 :	電気式変位計（容量 100mm、感度 100×10^{-6} /mm、非直線性 0.1%R0）	

2. 試験体の仕様

1) 試験体	図2.1参照			
2) 接合金物	図2.2参照			
3) 接合具	図2.3参照			
4) 木質材料	部材	「柱」 105mm×105mm×600mm スギKD材		
	番号	常態密度 [g/cm ³]	絶乾密度 [g/cm ³]	含水率 [%]
	No. 1	0.38	0.34	11.88
	No. 2	0.40	0.36	11.98
	No. 3	0.40	0.36	10.81
	No. 4	0.41	0.37	12.31
	No. 5	0.37	0.34	10.97
	No. 6	0.40	0.36	12.04
	平均値	0.39	0.35	11.66
	標準偏差	0.01	0.01	0.62
	部材	「横架材」 105mm×105mm×950mm スギ 同一等級構造用集成材E65-F255		
	番号	常態密度 [g/cm ³]	絶乾密度 [g/cm ³]	含水率 [%]
	No. 1	0.39	0.36	9.38
	No. 2	0.39	0.35	9.70
	No. 3	0.39	0.36	9.92
	No. 4	0.39	0.35	10.16
	No. 5	0.40	0.36	10.19
	No. 6	0.40	0.37	9.09
	平均値	0.39	0.35	9.74
標準偏差	0.01	0.00	0.44	
6) 加工の程度	柱：	ホゾパイプ埋設穴加工、ドリフトピン孔加工 丸座軸太ボルト孔加工、座彫り加工		
	横架材：	ホゾパイプ埋設穴加工、丸座軸太ボルト孔加工、座彫り加工		



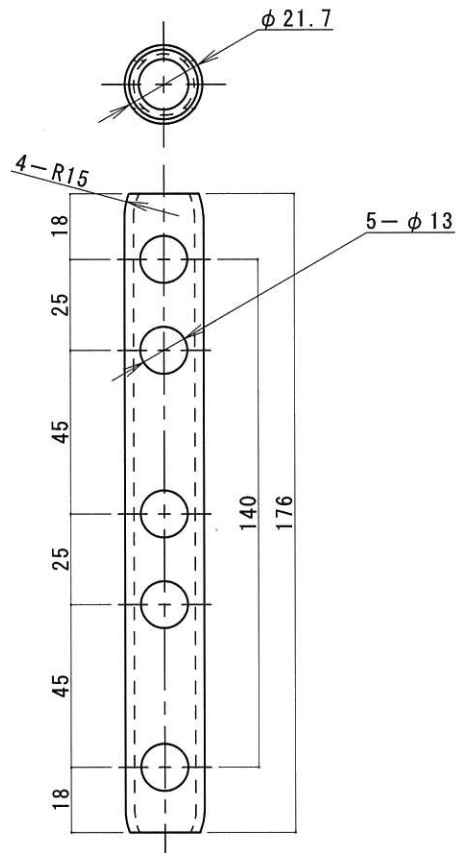
仕様

- | | |
|------|---|
| 柱材 | ・ 樹種 : スギKD 寸法 : 105×105×600 |
| 横架材 | ・ 樹種 : スギ 同一等級構造用集成材 E65-F255 寸法 : 105×105×950 |
| 接合金物 | <ul style="list-style-type: none"> ・ ホールダウンパイプ HMP-140 寸法 : $\phi 21.7$ L176 材質 : STK500 (JIS G 3444)
表面処理 : 高耐食溶融亜鉛めっき ・ 梁受金物 TH-18 寸法 : 100×135×40 t3.2 材質 : SPHC (JIS G 3131)
表面処理 : スترونジंकJコート |
| 接合具 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 丸座軸太ボルト MZ-125 寸法 : (丸座部) $\phi 35$ t4.5 (ボルト部) M12 L125
材質 : SWRCH8 (JIS G 3507)
表面処理 : 電気亜鉛めっき有色クロメート (JIS H 8610及びJIS H 8625) ・ ドリフトピン DP-103 寸法 : $\phi 12$ L103 材質 : SWRM8 (JIS G 3505)
表面処理 : 電気亜鉛めっき有色クロメート (JIS H 8610及びJIS H 8625) ・ パクトナット
(ナット) ねじ径 : M12 材質 : 冷間圧造用炭素鋼 (JIS G 3507)
(パネ座金) 寸法 : 外径$\phi 21.5$ 内径$\phi 12.2$ 材質 : 硬鋼線材 (JIS G 3506)
(収縮チューブ) 材質 : ポリ塩化ビニール |

図2.1

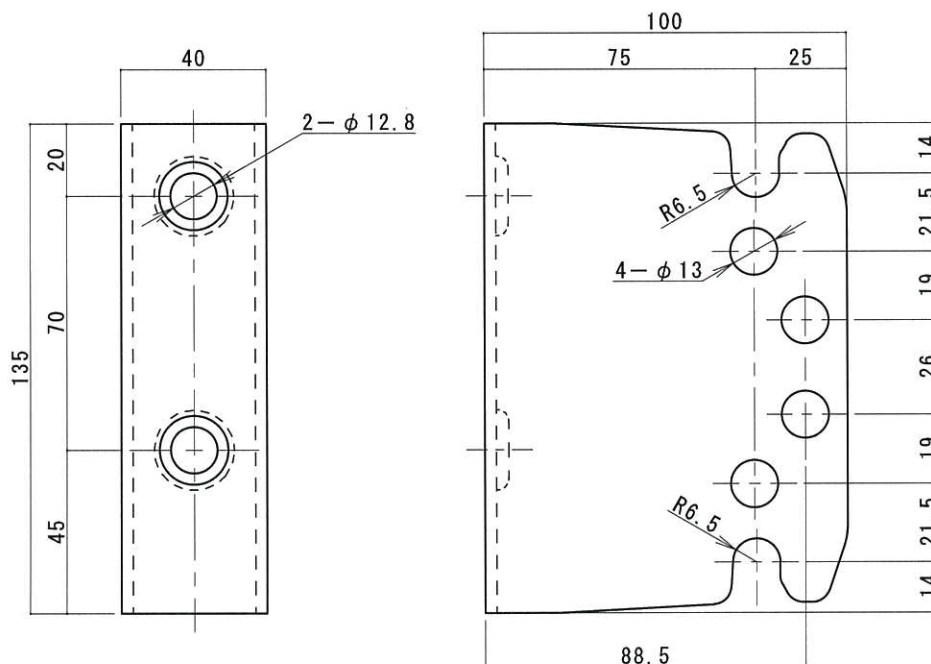
金物詳細図

・ HMP-140



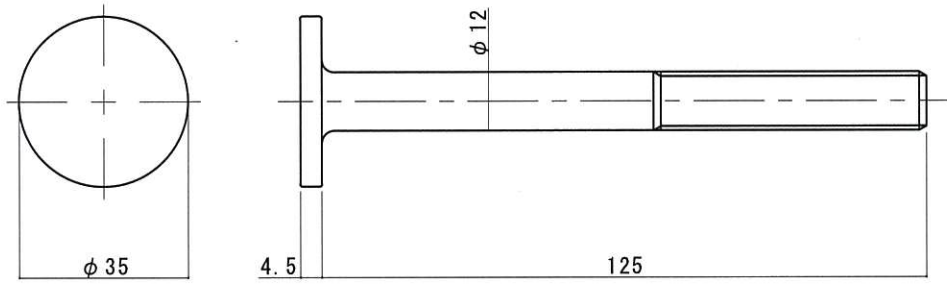
寸 法：外径 $\phi 21.7$ L176 t2.4
 材 質：STK 500 (JIS G 3444)
 表面処理：高耐食溶融亜鉛めっき

・ TH-18



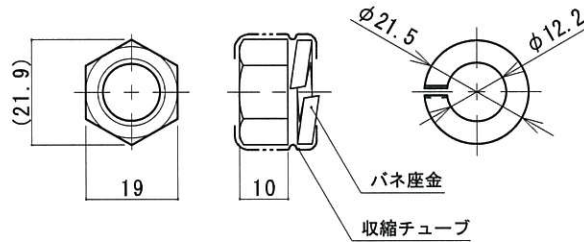
寸 法：100×135×40 t3.2
 材 質：SPHC (JIS G 3131)
 表面処理：ストロンジंकJコート

・ M12丸座軸太ボルト MZ-125



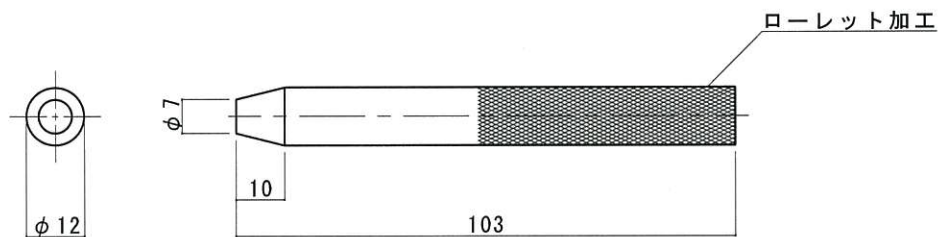
材 質 : SWRCH8 (JIS G 3507-1)
 表面処理 : 電気亜鉛めっき有色クロメート
 Ep-Fe/Zn 5/CM2C (JIS H 8610及びJIS H 8625)

・ パクトナット M12



(ナット)
 寸 法 : ねじ径 M12
 材 質 : 冷間圧造用炭素鋼 (JIS G 3507)
 (バネ座金)
 寸 法 : 外径φ21.5 内径φ12.2
 材 質 : 硬鋼線材 (JIS G 3506)
 (収縮チューブ)
 材 質 : ポリ塩化ビニール

・ ドリフトピン DP-103



寸 法 : 外径φ12 L103
 材 質 : SWRM8 (JIS G 3505)
 表面処理 : 電気亜鉛めっき有色クロメート
 Ep-Fe/Zn 5/CM2 C (JIS H 8610及びJIS H 8625)

3. 試験方法

1) 試験方法	図 3.1 に試験方法を示す。
2) 試験体固定方法	試験体の固定は、柱軸心から横架材木口両側 400mm の位置に M16 ボルトと 80mm×80mm×9mm の角座金を用いて、20N・m のトルク値で鉄骨架台に固定した。
3) 変位の測定方法	柱材と横架材接合部の相対変位を試験体前後 2 面で計測し、その平均値を試験結果に用いた。
4) 加力方法	加力は、柱材の穴へ引張鋼棒 (φ30mm) を 1 本介し加力した。加力手順は以下のとおり。
手順 1 :	1 体目は予備試験として単調増加加力とし、この結果から「4. 2 完全弾塑性モデルによる降伏耐力及び終局耐力等の求め方」に従い、降伏耐力 P_y および降伏変位 δ_y を求める。
手順 2 :	残りの試験体は本試験として 1 方向の繰返し加力を実施する。繰返し履歴は変位制御とし、降伏変位 δ_y の固定数列方式 (δ_y の 1/2、1、2、4、6、8、12、16 倍) にて繰り返す。なお、予備試験において降伏変位 δ_y が得られない場合には、最大荷重時変位 δ_{max} の 1/10、1/5、3/10、2/5、1/2、3/5、7/10、1 の順で繰返し加力を行う。
手順 3 :	加力は、最大荷重に達した後、最大荷重の 80% に低下するまで、または仕口の機能が失われるまで (30 mm 以上) 行う。

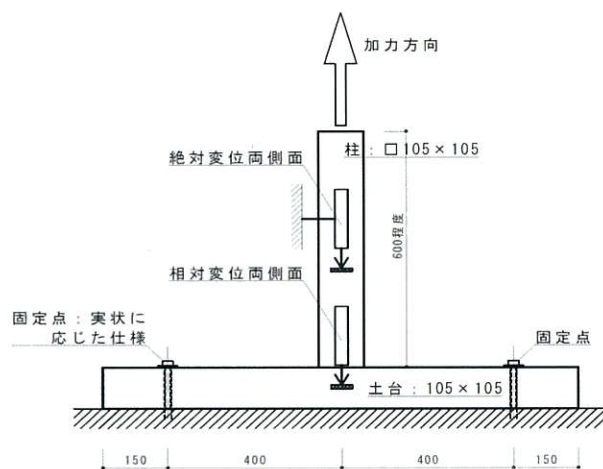


図 3.1 試験方法 (中柱型)

単調試験の結果を表 3.1 及び図 3.2 に示す。結果から定めた加力サイクルを表 3.2 に示す。

表3.1 構造特性値

項目	値
降伏耐力: P_y	[kN] 12.30
降伏変位: δ_y	[mm] 1.91
最大耐力: P_{max}	[kN] 19.44
最大耐力時変位: $\delta_{P_{max}}$	[mm] 8.00
終局耐力: P_u	[kN] 17.80
終局変位: δ_u	[mm] 10.68
初期剛性: K	[kN/mm] 6.43
降伏点変位: δ_v	2.77
塑性率: μ	3.86
構造特性係数: D_s	0.39
$\delta_{2/3P_{max}}$	[mm] 2.12
$0.1P_{max}$	[kN] 1.94
$\delta_{0.1P_{max}}$	[mm] 0.17
$0.4P_{max}$	[kN] 7.78
$\delta_{0.4P_{max}}$	[mm] 1.02
$0.9P_{max}$	[kN] 17.50
$\delta_{0.9P_{max}}$	[mm] 5.01

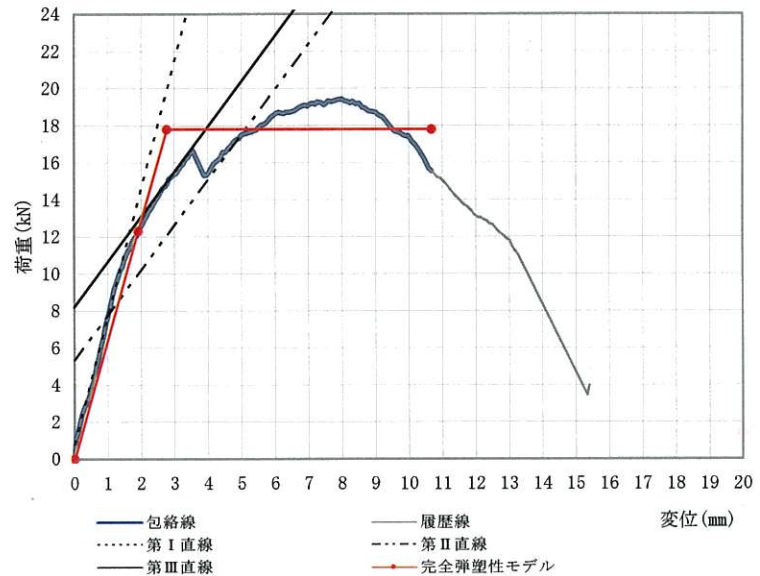


図3.2 荷重変位関係HP11-KT078-0

表3.2 加力サイクル

固定数列	$1/2 \delta_y$	δ_y	$2 \delta_y$	$4 \delta_y$	$6 \delta_y$	$8 \delta_y$	$12 \delta_y$	$16 \delta_y$
履歴変位 [mm]	0.96	1.91	3.82	7.64	11.46	15.28	22.92	-

4. 評価方法

4. 1 短期基準接合耐力の評価

1) 算定方法	試験結果より得られた①降伏耐力 P_y 、②最大荷重 P_{max} の $2/3$ の値の各平均値にばらつき係数を乗じて算出した値を比較し、小さい方の値を短期基準接合耐力とする。参考値として、特定変形時 (3 mm) の耐力 P_{sm} の平均値も記載する。
2) ばらつき係数	次式により算出する。なお、ばらつき係数は、母集団の分布を正規分布とみなし、統計的処理に基づく信頼水準 75% の 95% 下限許容限界値をもととしている。 ばらつき係数 = $1 - CV \cdot K$ ただし、 CV : 変動係数 K : 定数 2.336 (試験体数 6 体)

4. 2 完全弾塑性モデルによる降伏耐力及び終局耐力等の求め方

1) 包絡線	降伏耐力 P_y は包絡線を作成し、完全弾塑性モデル (図 4.1) を用いて求める。最大荷重は、最大荷重時の変位が 30 mm 以下の場合、それを最大荷重と扱い、最大荷重が 30 mm を超える場合は、変位 30 mm 時の荷重を最大荷重として扱う。包絡線は、測定した荷重-変位曲線の終局加力を行った側の最初の荷重-変位曲線より求める。
2) 算定方法	特性値の算定方法を以下に示す。
(1)	包絡線上の $0.1P_{max}$ と $0.4P_{max}$ を結ぶ第 I 直線を引く。
(2)	包絡線上の $0.4P_{max}$ と $0.9P_{max}$ を結ぶ第 II 直線を引く。
(3)	包絡線に接するまで第 II 直線を平行移動し、これを第 III 直線とする。
(4)	第 I 直線と第 III 直線との交点の荷重を降伏耐力 P_y とし、この点から X 軸に平行に第 IV 直線を引く。
(5)	第 IV 直線と包絡線との交点の変位を降伏変位 δ_y とする。
(6)	原点と (δ_y, P_y) を結ぶ直線を第 V 直線とし、その勾配を初期剛性 K と定める。
(7)	最大荷重後の $0.8P_{max}$ 荷重低下域の包絡線上の変位を終局変位 δ_u と定める。
(8)	包絡線と X 軸及び δ_u で囲まれる面積を S とする。
(9)	第 V 直線と δ_u と X 軸及び X 軸に平行な直線で囲まれる台形の面積が S と等しくなるように

5. 試験結果

(1) 試験結果を図 5.1～図 5.7 に示す。また、構造特性値の一覧を表 5.1 に示す。

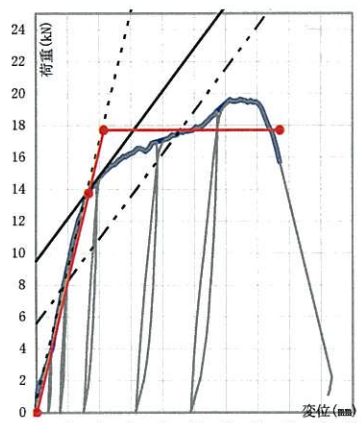


図5.1 荷重-変位関係 (No. 1)

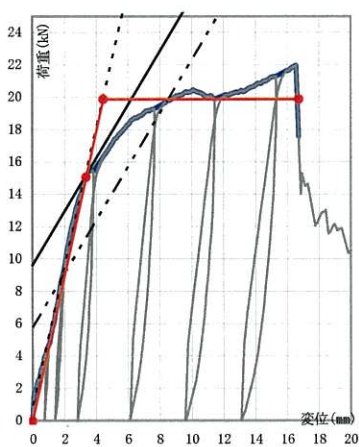


図5.2 荷重-変位関係 (No. 2)

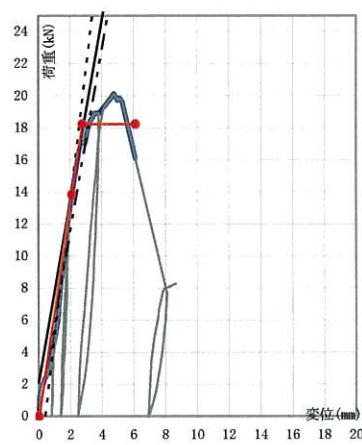


図5.3 荷重-変位関係 (No. 3)

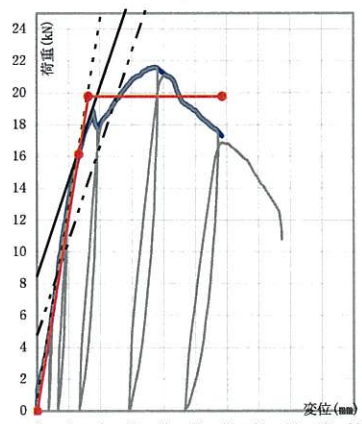


図5.4 荷重-変位関係 (No. 4)

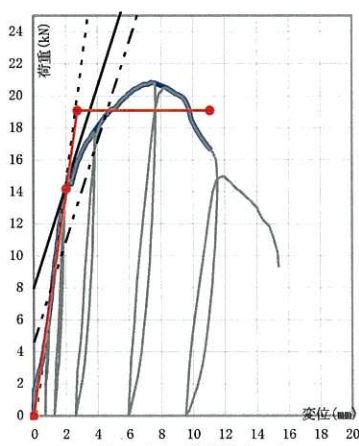


図5.5 荷重-変位関係 (No. 5)

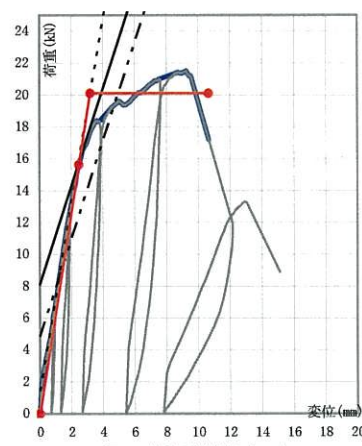


図5.6 荷重-変位関係 (No. 6)

凡例

— 包絡線	— 履歴線
--- 第 I 直線	--- 第 II 直線
— 第 III 直線	—●— 完全弾塑性モデル

表5. 1構造特性値

HP11-KT078

項目	No. 1	No. 2	No. 3	No. 4	No. 5	No. 6	平均	標準偏差
降伏耐力 : P_y [kN]	13.75	15.07	13.87	16.14	14.20	15.63	14.78	0.99
降伏変位 : δ_y [mm]	3.31	3.38	2.11	2.65	2.07	2.49	2.67	0.57
最大荷重 : P_{max} [kN]	19.65	21.97	20.15	21.61	20.85	21.53	20.96	0.91
最大荷重時変位 : $\delta_{P_{max}}$ [mm]	12.93	16.56	4.78	7.46	7.39	9.28	9.73	4.29
終局耐力 : P_u [kN]	17.73	19.88	18.24	19.78	19.09	20.12	19.14	0.97
終局変位 : δ_u [mm]	15.44	16.72	6.13	11.72	11.10	10.68	11.96	3.77
初期剛性 : K [kN/mm]	41.54	44.59	65.73	60.91	68.60	62.77	57.36	11.42
降伏点変位 : δ_v [mm]	4.26	4.46	2.77	3.25	2.78	3.21	3.46	0.73
塑性率 : μ	3.62	3.75	2.21	3.61	3.99	3.33	3.42	0.63
構造特性係数 : D_s	0.40	0.39	0.54	0.40	0.38	0.42	0.42	0.06
包絡面積 : S [kN・mm]	235.91	287.92	86.53	199.73	185.48	182.68	196.38	66.82
$P_{sm}(3mm)$ [kN]	12.96	13.96	17.39	17.42	16.40	17.06	15.86	1.92
$\delta_{2/3P_{max}}$ [mm]	3.05	3.21	2.05	2.24	1.99	2.24	2.46	0.53
$0.1P_{max}$ [kN]	1.96	2.20	2.02	2.16	2.08	2.15	2.10	0.09
$\delta_{0.1P_{max}}$ [mm]	0.26	0.29	0.66	0.23	0.38	0.13	0.32	0.18
$0.4P_{max}$ [kN]	7.86	8.79	8.06	8.64	8.34	8.61	8.38	0.36
$\delta_{0.4P_{max}}$ [mm]	1.73	1.83	1.39	1.31	1.20	1.24	1.45	0.27
$0.9P_{max}$ [kN]	17.68	19.77	18.14	19.45	18.76	19.38	18.86	0.82
$\delta_{0.9P_{max}}$ [mm]	9.12	8.49	3.17	4.95	4.53	4.74	5.83	2.39

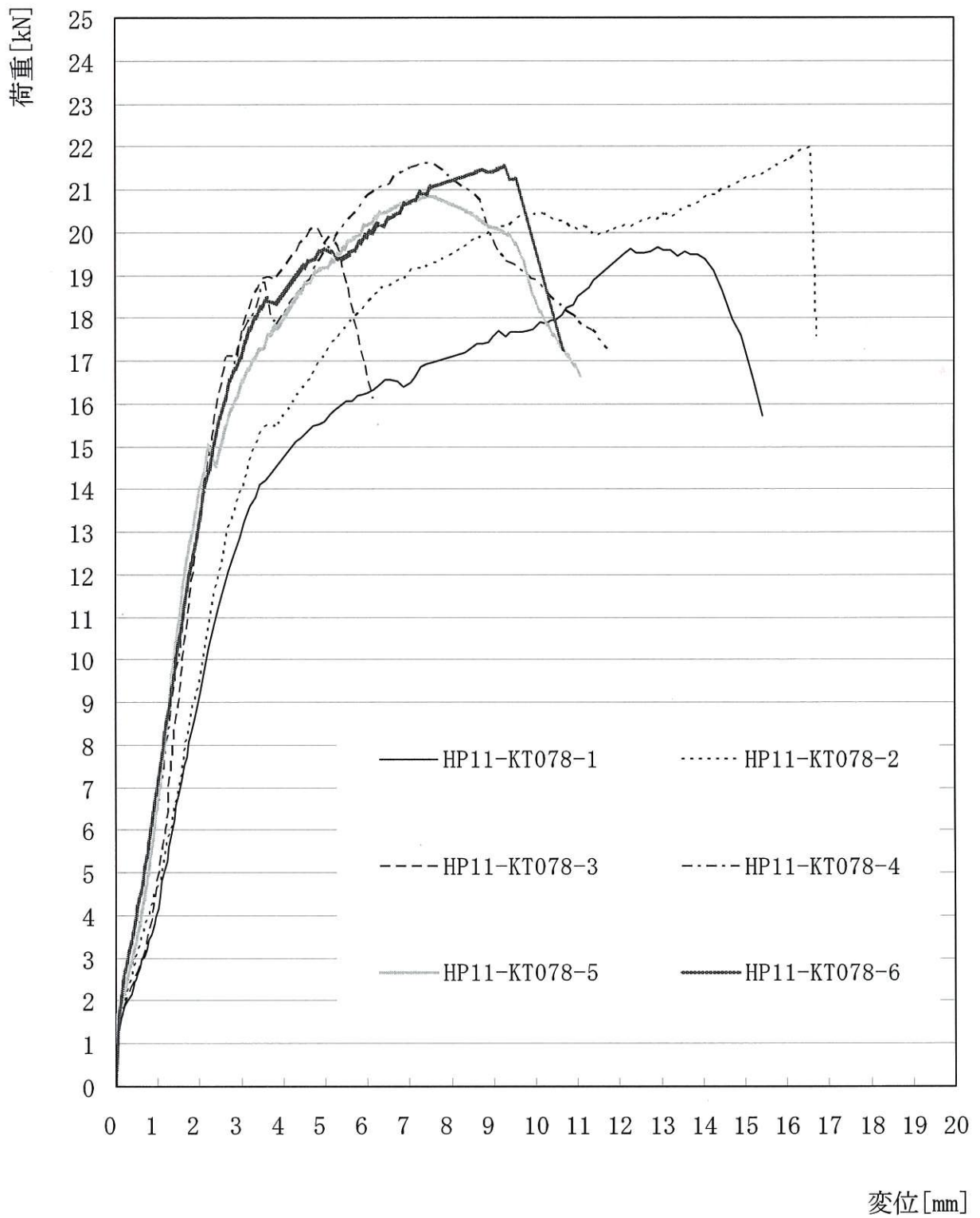


図 5.7 荷重変位包絡曲線一覧

(2) 終局時の状態を表 5.2 に、代表的な終局時の破壊性状を写真 5.1～写真 5.4 に示す。

表 5.2 終局状態

HP11-KT078		
部位	終局状態	試験体
接合金物	ホールダウンパイプ、梁受金物共に目視観察による損傷なし	No. 1～No. 6
接合具	M12丸座軸太ボルトの変形、ドリフトピンの変形	No. 1～No. 6
木材	柱：ドリフトピン、M12丸座軸太ボルト接合部から割れ	No. 1～No. 6
	横架材：M12丸座軸太ボルト接合部から割れ	No. 2, No. 6



写真 5.1 代表的な破壊性状 (No. 2)



写真 5.2 代表的な破壊性状 (No. 3)

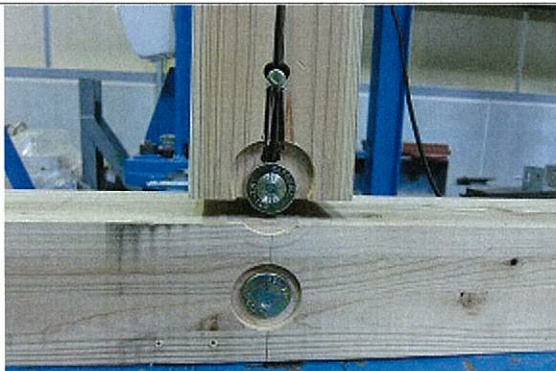


写真 5.3 代表的な破壊性状 (No. 4)



写真 5.4 代表的な破壊性状 (No. 6)

6. 評価結果

算定した短期基準接合耐力を表 6 に示す。

表 6 短期基準接合耐力

HP11-KT078			
試験体	P_y	$2/3 P_{max}$	$P_{sm}(3mm)$ (参考)
	(kN)	(kN)	(kN)
No. 1	13.75	13.10	12.96
No. 2	15.07	14.65	13.96
No. 3	13.87	13.43	17.39
No. 4	16.14	14.41	17.42
No. 5	14.20	13.90	16.40
No. 6	15.63	14.35	17.06
試験体数 n	6	6	6
係数 k	2.336	2.336	
平均値 (kN)	14.77	13.97	9.63
標準偏差	0.988	0.608	
変動係数 CV	0.066	0.043	
ばらつき係数	0.845	0.899	
短期基準接合耐力 (kN)	12.4	12.5	

↑採用

この接合部性能試験報告書を転載するときは、必ず全文を記載してください。

添付資料

7. 試験結果詳細

8. 骨格曲線



項目	値
試験番号	1000000000
試験日時	2023/01/01
試験場所	試験室
試験者	試験員
試験結果	合格

試験結果詳細

7. 試験結果

7. 1 試験結果No. 1

試験結果 (No. 1) を以下に示す。

試験体名 HP11-KT078-1 接合金物名称 ホールダウンパイプ HMP-140 試験実施日 2011年7月25日
 温度[°C] 28.9 湿度[%] 33

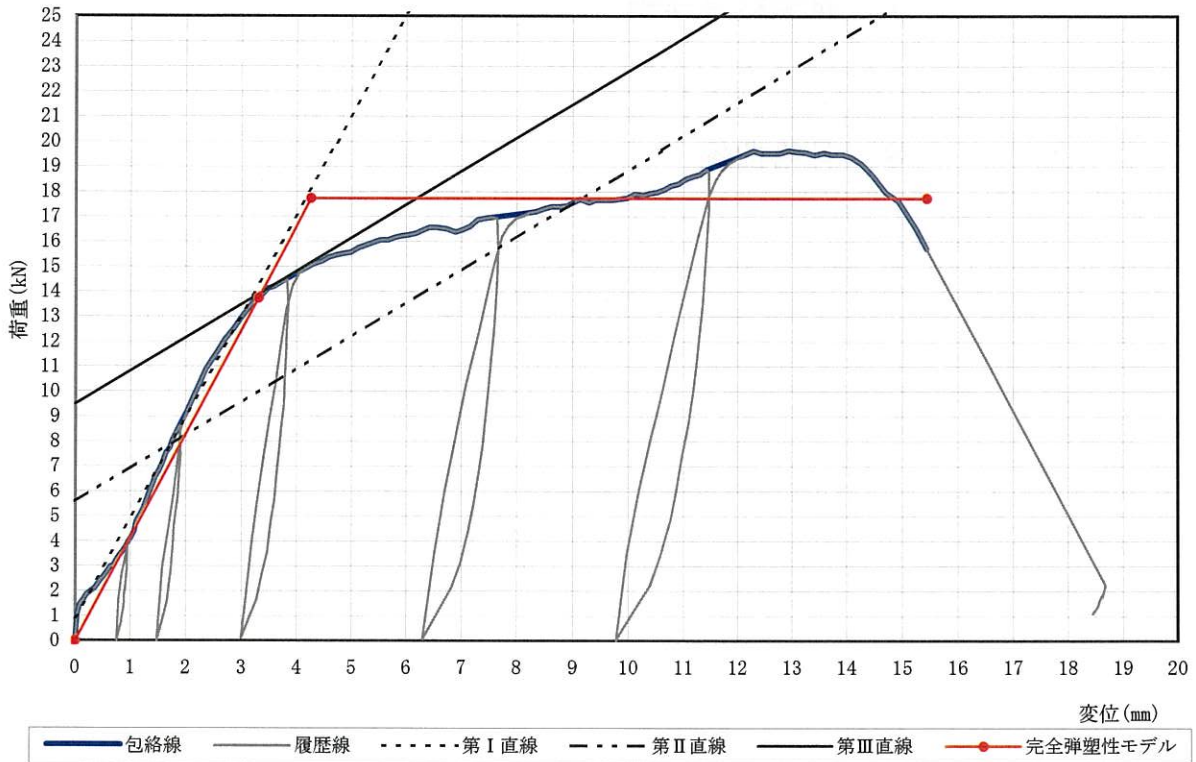


図7.1 荷重変位関係HP11-KT078-1

表7.1-1 骨格データ

変位 [mm]	0.1	0.2	0.3	0.5	0.8	1.0	1.3	1.5	1.8	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0
荷重 [kN]	2.50	3.43	4.11	5.53	7.11	7.82	8.83	9.33	9.98	10.41	11.17	11.98	12.63	13.25
変位 [mm]	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0	12.5	15.0	17.5	20.0	22.5	25.0	27.5	30.0
荷重 [kN]	13.99	14.67	15.41	16.15	16.80	17.24	18.48	18.60	18.45	-	-	-	-	-

表7.1-2 構造特性値

項目	値	項目	値
降伏耐力: P_y	[kN] 13.75	構造特性係数: D_s	0.40
降伏変位: δ_y	[mm] 3.31	包絡面積: S	[kN・mm] 236
最大耐力: P_{max}	[kN] 19.65	$\delta_{2/3P_{max}}$	[mm] 3.05
最大耐力時変位: $\delta_{P_{max}}$	[mm] 12.93	$0.1P_{max}$	[kN] 1.96
終局耐力: P_u	[kN] 17.73	$\delta_{0.1P_{max}}$	[mm] 0.26
終局変位: δ_u	[mm] 15.44	$0.4P_{max}$	[kN] 7.86
初期剛性: K	[kN/mm] 41.5	$\delta_{0.4P_{max}}$	[mm] 1.73
降伏点変位: δ_v	[mm] 4.26	$0.9P_{max}$	[kN] 17.68
塑性率: μ	3.62	$\delta_{0.9P_{max}}$	[mm] 9.12

■ 終局時の損傷状況を以下に示す。

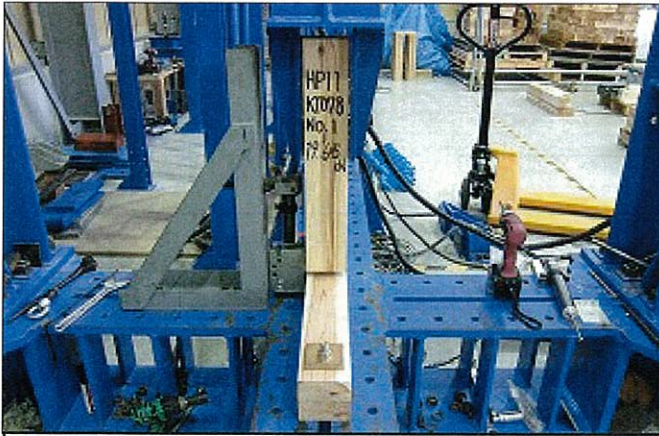


写真 1-1

HP11-KT078-1

試験終了後全体

Pmax : 19.65kN

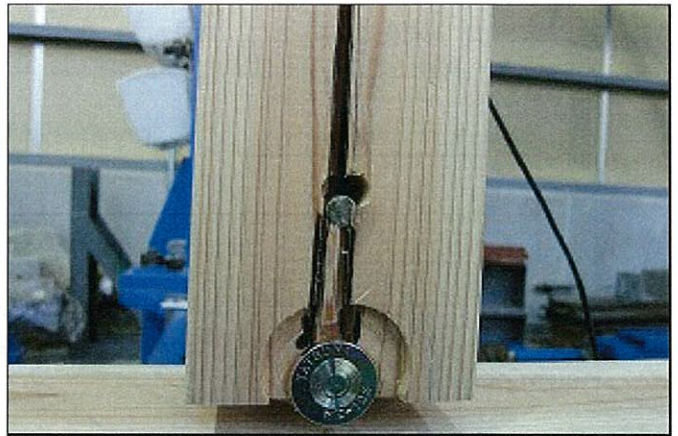


写真 1-2

HP11-KT078-1

破壊状況

ピーク荷重直後に柱の割れ破壊発生

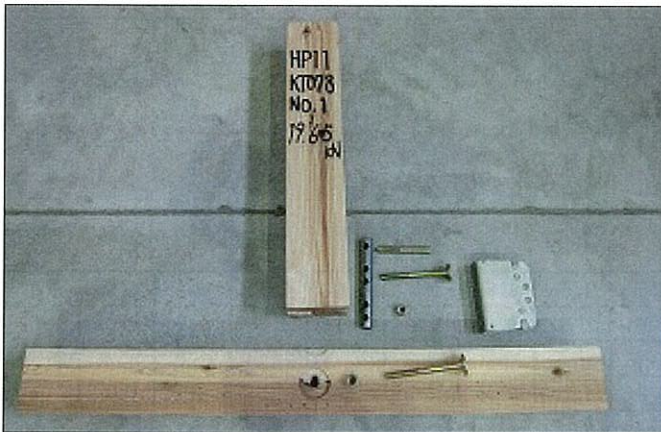


写真 1-3

HP11-KT078-1

解体後

柱側ドリフトピン・M12丸座軸太ボルト接合部から
柱の割れ



写真 1-4

HP11-KT078-1

解体後

横架材側M12丸座軸太ボルトの変形

その他、損傷過程等のメモ

横架材側M12丸座軸太ボルトの変形を経て、最大荷重時に柱の割れ破壊発生。

7. 2 試験結果No. 2

試験結果(No. 2)を以下に示す。

試験体名 HP11 KT078 2 接合金物名称 ホールダウンパイプ HMP-140 試験実施日 2011年7月25日
 温度[°C] 28.7 湿度[%] 33

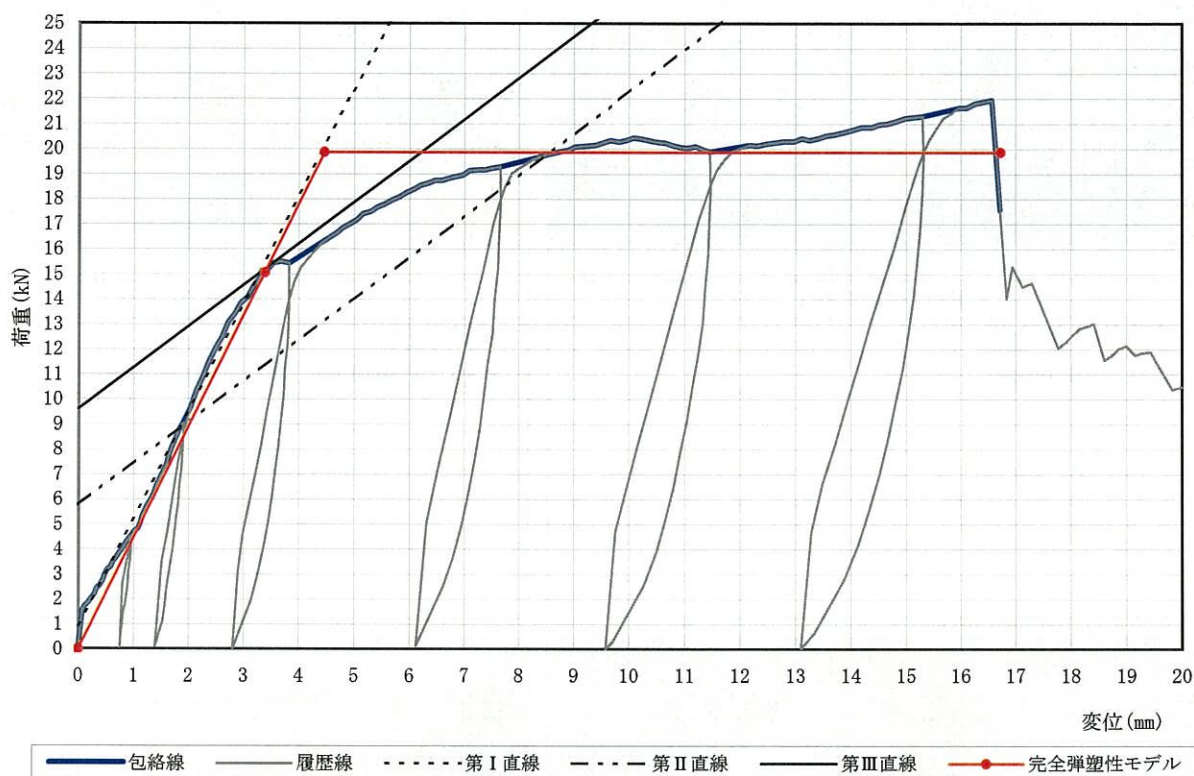


図7.2 荷重変位関係HP11-KT078-2

表7.2-1 骨格データ

変位[mm]	0.1	0.2	0.3	0.5	0.8	1.0	1.3	1.5	1.8	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0
荷重[kN]	1.80	2.85	4.06	6.07	7.92	8.63	9.71	10.17	10.80	11.17	11.80	12.28	12.89	13.57
変位[mm]	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0	12.5	15.0	17.5	20.0	22.5	25.0	27.5	30.0
荷重[kN]	14.52	15.36	15.94	16.36	16.80	16.99	17.79	17.99	-	-	-	-	-	-

表7.2-2 構造特性値

項目	値	項目	値
降伏耐力: P_y	[kN] 15.07	構造特性係数: D_s	0.39
降伏変位: δ_y	[mm] 3.38	包絡面積: S	[kN・mm] 288
最大耐力: P_{max}	[kN] 21.97	$\delta_{2/3P_{max}}$	[mm] 3.21
最大耐力時変位: $\delta_{P_{max}}$	[mm] 16.56	$0.1P_{max}$	[kN] 2.20
終局耐力: P_u	[kN] 19.88	$\delta_{0.1P_{max}}$	[mm] 0.29
終局変位: δ_u	[mm] 16.72	$0.4P_{max}$	[kN] 8.79
初期剛性: K	[kN/mm] 44.6	$\delta_{0.4P_{max}}$	[mm] 1.83
降伏点変位: δ_v	[mm] 4.46	$0.9P_{max}$	[kN] 19.77
塑性率: μ	3.75	$\delta_{0.9P_{max}}$	[mm] 8.49

■ 終局時の損傷状況を以下に示す。

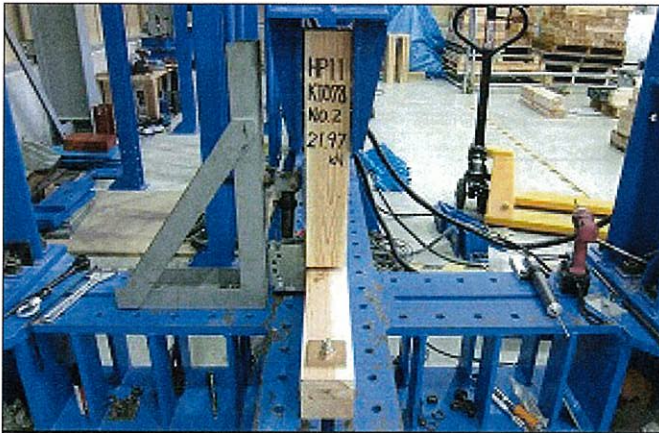


写真 2-1

HP11-KT078-2

試験終了後全体

Pmax : 21.97kN



写真 2-2

HP11-KT078-2

破壊状況

ピーク荷重前に柱の割れ破壊発生

ピーク荷重直後に横架材の割れ破壊発生

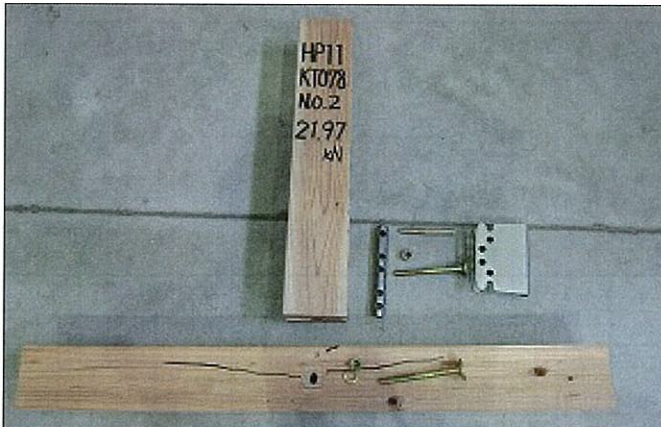


写真 2-3

HP11-KT078-2

解体後

柱側ドリフトピン・M12丸座軸太ボルト接合部から

柱の割れ

横架材側M12丸座軸太ボルト接合部から

横架材の割れ



写真 2-4

HP11-KT078-2

解体後

横架材側M12丸座軸太ボルトの変形

その他、損傷過程等のメモ

横架材側M12丸座軸太ボルトの変形、柱の割れ破壊を経て、最大荷重時に横架材の割れ破壊発生。

7. 3 試験結果No. 3

試験結果(No. 3)を以下に示す。

試験体名 HP11-KT078-3 接合金物名称 HMP-140 ホールダウンパイプ 試験実施日 2011年7月25日
 温度[°C] 28.7 湿度[%] 33

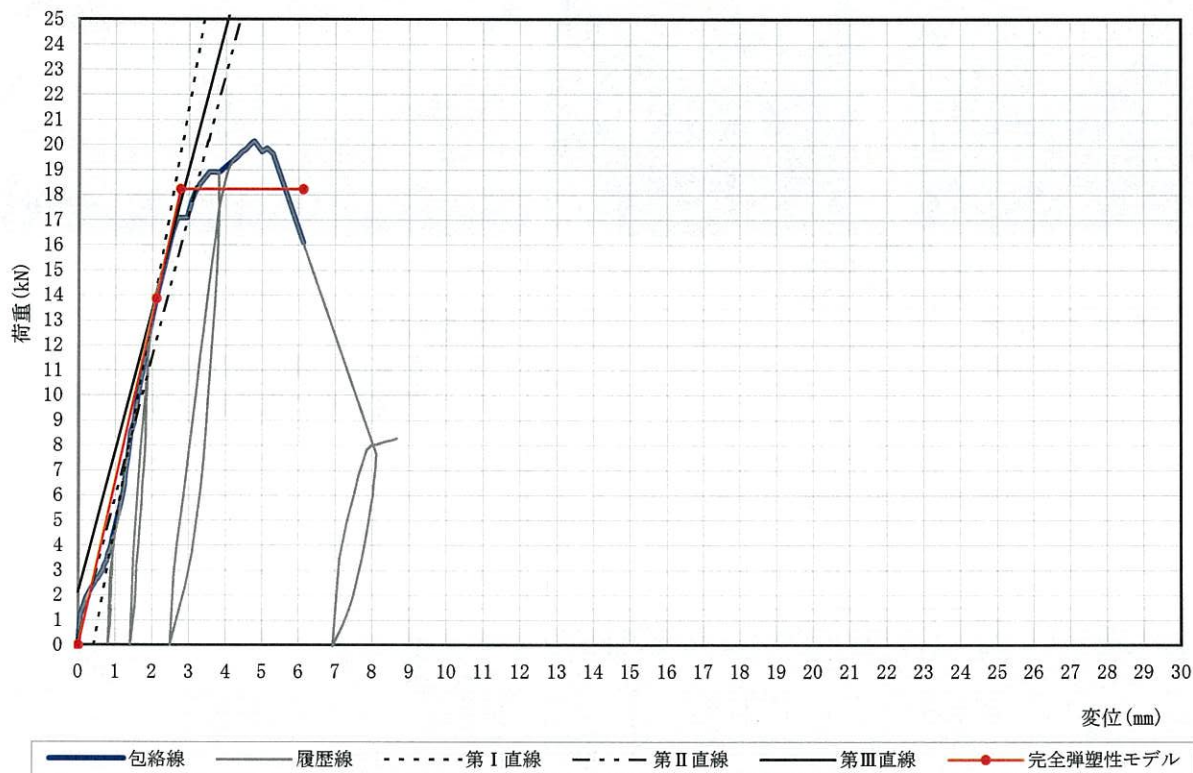


図7.3 荷重変位関係HP11-KT078-3

表7.3-1 骨格データ

変位[mm]	0.1	0.2	0.3	0.5	0.8	1.0	1.3	1.5	1.8	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0
荷重[kN]	2.91	3.98	4.75	6.10	7.84	8.80	9.96	10.64	11.43	11.89	12.55	13.10	13.55	13.87
変位[mm]	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0	12.5	15.0	17.5	20.0	22.5	25.0	27.5	30.0
荷重[kN]	14.49	14.91	15.30	15.78	16.39	17.08	18.31	19.32	18.89	18.91	18.57	-	-	-

表7.3-2 構造特性値

項目	値	項目	値
降伏耐力: P_y	[kN] 13.87	構造特性係数: D_s	0.54
降伏変位: δ_y	[mm] 2.11	包絡面積: S	[kN・mm] 87
最大耐力: P_{max}	[kN] 20.15	$\delta_{2/3P_{max}}$	[mm] 2.05
最大耐力時変位: $\delta_{P_{max}}$	[mm] 4.78	$0.1P_{max}$	[kN] 2.02
終局耐力: P_u	[kN] 18.24	$\delta_{0.1P_{max}}$	[mm] 0.66
終局変位: δ_u	[mm] 6.13	$0.4P_{max}$	[kN] 8.06
初期剛性: K	[kN/mm] 65.7	$\delta_{0.4P_{max}}$	[mm] 1.39
降伏点変位: δ_v	[mm] 2.77	$0.9P_{max}$	[kN] 18.14
塑性率: μ	2.21	$\delta_{0.9P_{max}}$	[mm] 3.17

■終局時の損傷状況を以下に示す。



写真 3-1

HP11-KT078-3

試験終了後全体

Pmax : 20.15kN

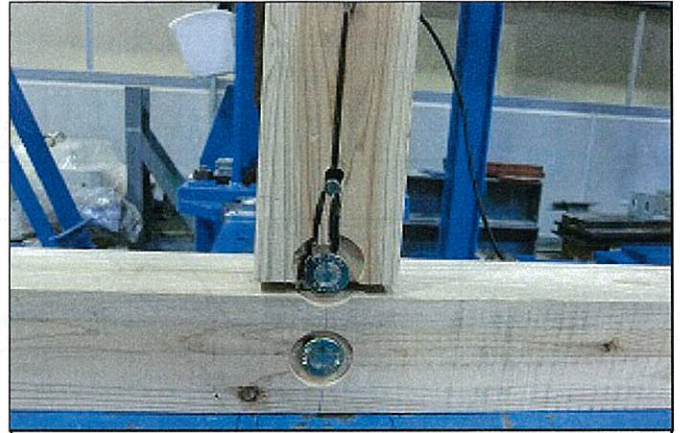


写真 3-2

HP11-KT078-3

破壊状況

ピーク荷重直後に柱の割れ破壊発生

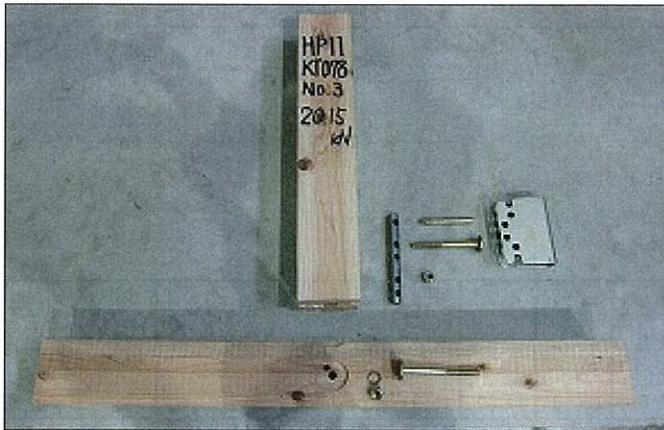


写真 3-3

HP11-KT078-3

解体後

柱側ドリフトピン・M12丸座軸太ボルト接合部から
柱の割れ

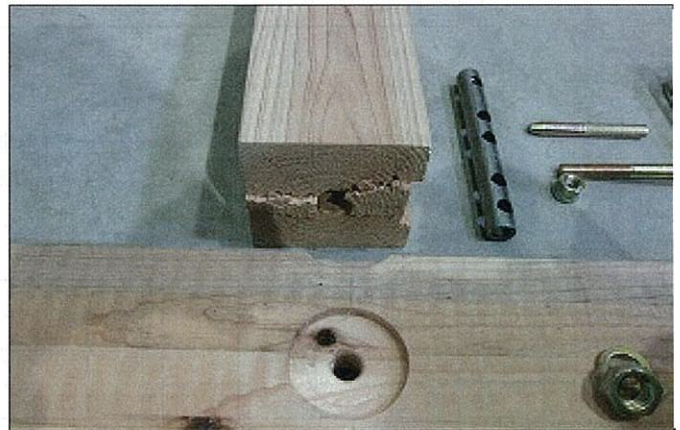


写真 3-4

HP11-KT078-3

解体後

柱側ドリフトピン・M12丸座軸太ボルト接合部から
柱の割れ

その他、損傷過程等のメモ

横架材側M12丸座軸太ボルトの変形を経て、最大荷重時に柱の割れ破壊発生。

7. 4 試験結果No. 4

試験結果 (No. 4) を以下に示す。

試験体名 HP11-KT078-4 接合金物名称 ホールダウンパイプ HMP-140 試験実施日 2011年7月26日
 温度 [°C] 26.9 湿度 [%] 55

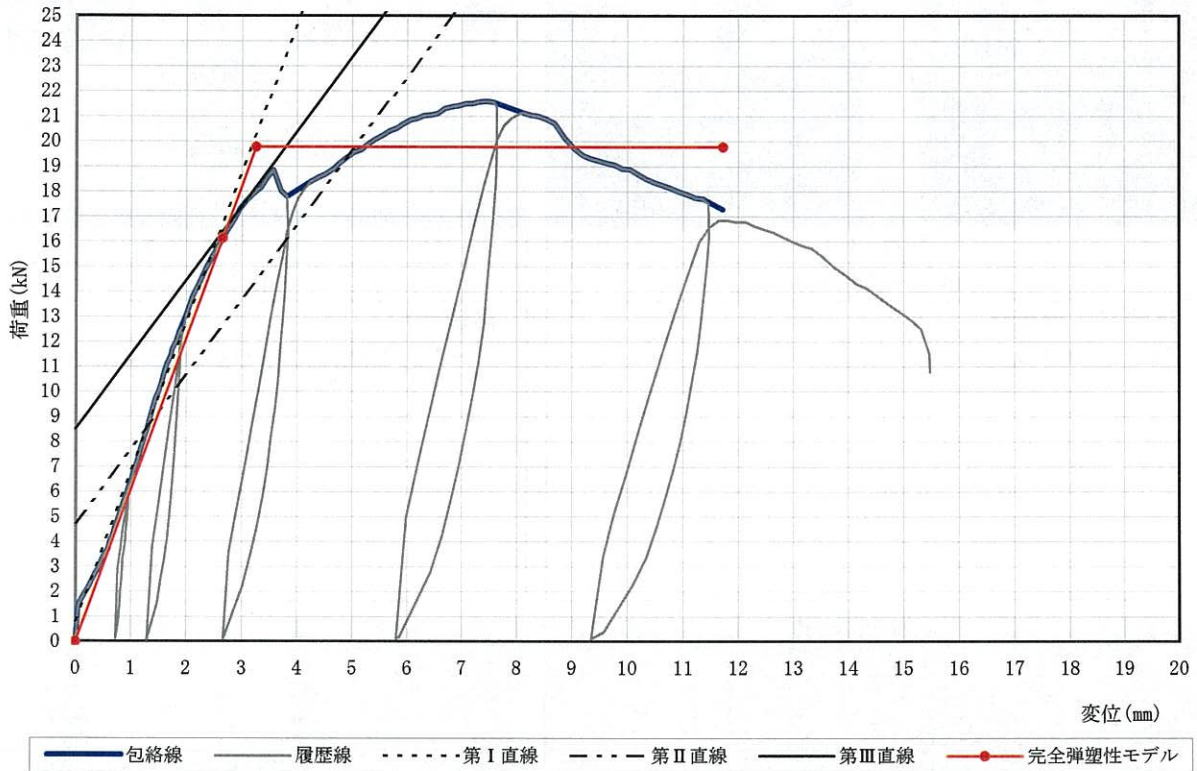


図7.4 荷重変位関係HP11-KT078-4

表7.4-1 骨格データ

変位 [mm]	0.1	0.2	0.3	0.5	0.8	1.0	1.3	1.5	1.8	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0
荷重 [kN]	2.26	4.04	4.97	6.29	7.82	8.61	9.48	10.11	10.90	11.33	12.12	12.64	13.28	13.72
変位 [mm]	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0	12.5	15.0	17.5	20.0	22.5	25.0	27.5	30.0
荷重 [kN]	14.15	14.96	15.73	16.48	17.03	17.52	19.10	20.30	21.24	-	-	-	-	-

表7.4-2 構造特性値

項目	値	項目	値
降伏耐力: P_y	[kN] 16.14	構造特性係数: D_s	0.40
降伏変位: δ_y	[mm] 2.65	包絡面積: S	[kN・mm] 200
最大耐力: P_{max}	[kN] 21.61	$\delta_{2/3P_{max}}$	[mm] 2.24
最大耐力時変位: $\delta_{P_{max}}$	[mm] 7.46	$0.1P_{max}$	[kN] 2.16
終局耐力: P_u	[kN] 19.78	$\delta_{0.1P_{max}}$	[mm] 0.23
終局変位: δ_u	[mm] 11.72	$0.4P_{max}$	[kN] 8.64
初期剛性: K	[kN/mm] 60.9	$\delta_{0.4P_{max}}$	[mm] 1.31
降伏点変位: δ_v	[mm] 3.25	$0.9P_{max}$	[kN] 19.45
塑性率: μ	3.61	$\delta_{0.9P_{max}}$	[mm] 4.95

■ 終局時の損傷状況を以下に示す。



写真 4-1

HP11-KT078-4

試験終了後全体

Pmax : 21.61kN

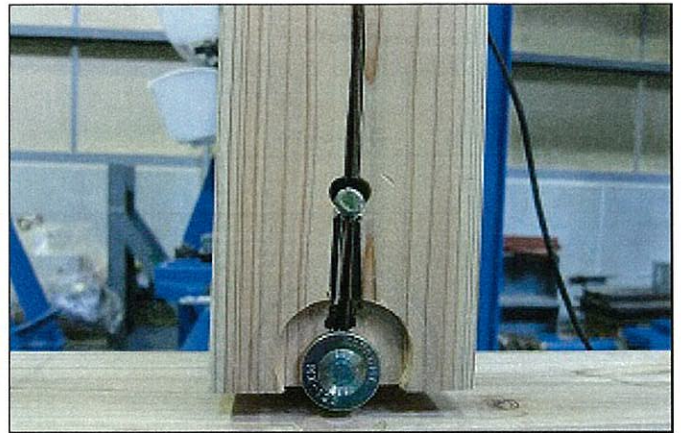


写真 4-2

HP11-KT078-4

破壊状況

ピーク荷重直後に柱の割れ破壊発生

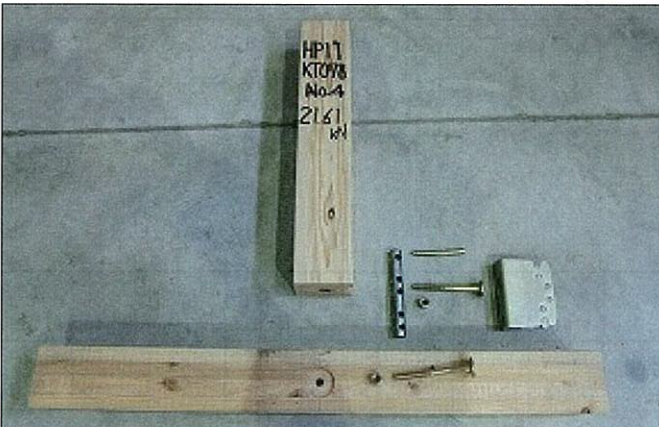


写真 4-3

HP11-KT078-4

解体後

柱側ドリフトピン・M12丸座軸太ボルト接合部から

柱の割れ

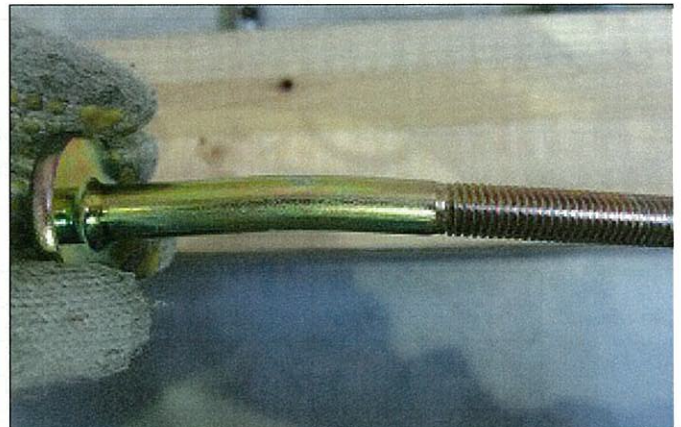


写真 4-4

HP11-KT078-4

解体後

横架材側M12丸座軸太ボルトの変形

その他、損傷過程等のメモ

横架材側M12丸座軸太ボルトの変形を経て、最大荷重時に柱の割れ破壊発生。

7. 5 試験結果No. 5

試験結果(No. 5)を以下に示す。

試験体名 HP11-KT078-5 接合金物名称 HMP-140 ホールダウンパイプ 試験実施日 2011年7月26日
 温度[°C] 26.6 湿度[%] 51

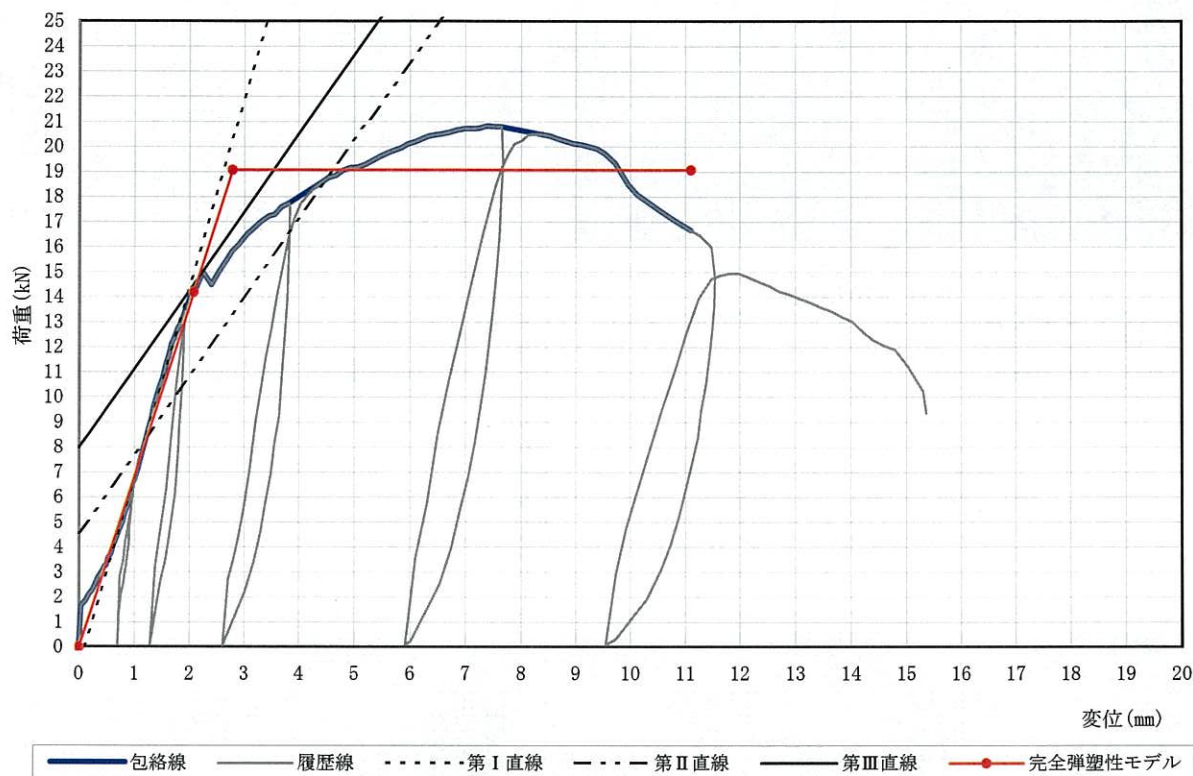


図7.5 荷重変位関係HP11-KT078-5

表7.5-1 骨格データ

変位[mm]	0.1	0.2	0.3	0.5	0.8	1.0	1.3	1.5	1.8	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0
荷重[kN]	2.48	3.69	4.61	6.15	7.85	8.74	9.73	10.33	11.05	11.44	12.01	12.49	13.09	13.79
変位[mm]	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0	12.5	15.0	17.5	20.0	22.5	25.0	27.5	30.0
荷重[kN]	14.79	15.29	15.72	16.12	16.34	16.85	18.44	17.85	-	-	-	-	-	-

表7.5-2 構造特性値

項目	値	項目	値
降伏耐力: P_y	[kN] 14.20	構造特性係数: D_s	0.38
降伏変位: δ_y	[mm] 2.07	包絡面積: S	[kN · mm] 185
最大耐力: P_{max}	[kN] 20.85	$\delta_{2/3P_{max}}$	[mm] 1.99
最大耐力時変位: $\delta_{P_{max}}$	[mm] 7.39	$0.1P_{max}$	[kN] 2.08
終局耐力: P_u	[kN] 19.09	$\delta_{0.1P_{max}}$	[mm] 0.38
終局変位: δ_u	[mm] 11.10	$0.4P_{max}$	[kN] 8.34
初期剛性: K	[kN/mm] 68.6	$\delta_{0.4P_{max}}$	[mm] 1.20
降伏点変位: δ_v	[mm] 2.78	$0.9P_{max}$	[kN] 18.76
塑性率: μ	3.99	$\delta_{0.9P_{max}}$	[mm] 4.53

■終局時の損傷状況を以下に示す。



写真 5-1

HP11-KT078-5

試験終了後全体

Pmax : 20.85kN

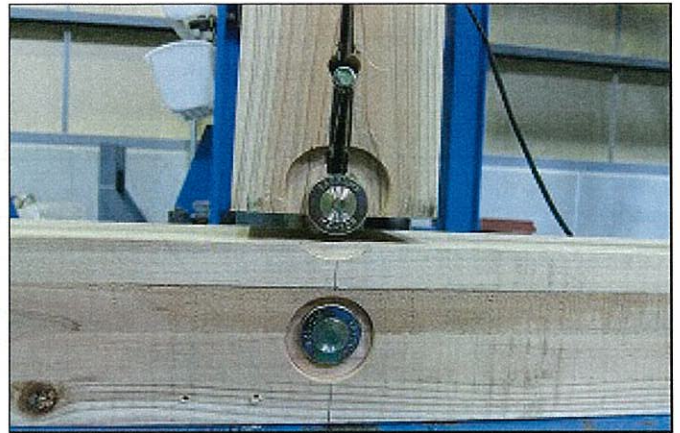


写真 5-2

HP11-KT078-5

破壊状況

ピーク荷重直後に柱の割れ破壊発生

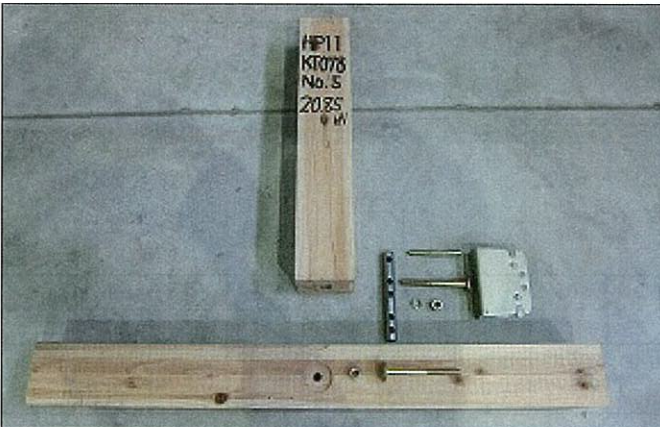


写真 5-3

HP11-KT078-5

解体後

柱側ドリフトピン・M12丸座軸太ボルト接合部から
柱の割れ

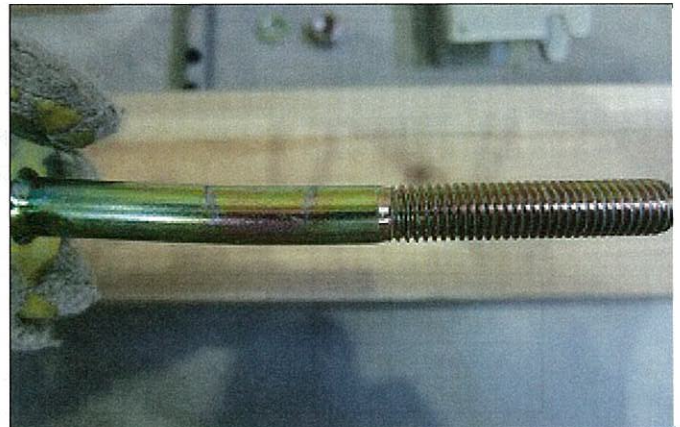


写真 5-4

HP11-KT078-5

解体後

横架材側M12丸座軸太ボルトの変形

その他、損傷過程等のメモ

横架材側M12丸座軸太ボルトの変形を経て、最大荷重時に柱の割れ破壊発生。

7. 6 試験結果No. 6

試験結果 (No. 6) を以下に示す。

試験体名 HP11 KT078 G 接合金物名称 HMP-140 ホールダウンパイプ 試験実施日 2011年7月26日
 温度[°C] 26.3 湿度[%] 48

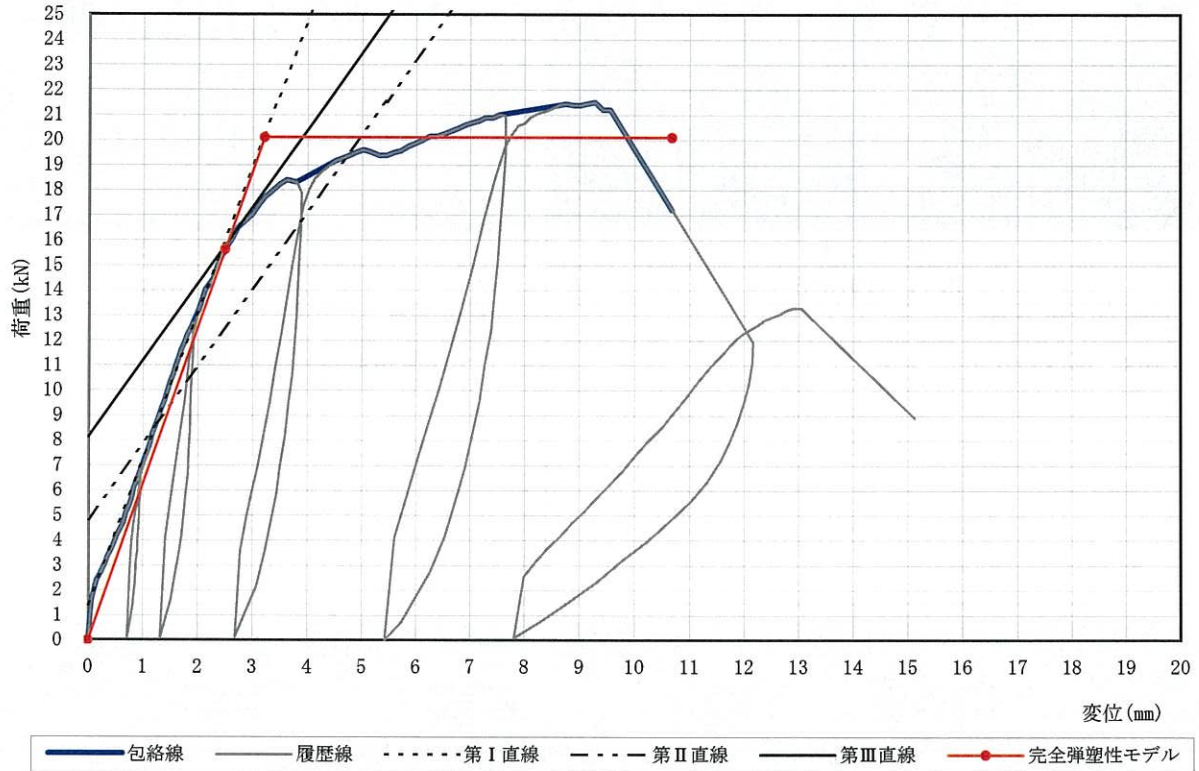


図7.6 荷重変位関係HP11-KT078-6

表7.6-1 骨格データ

変位 [mm]	0.1	0.2	0.3	0.5	0.8	1.0	1.3	1.5	1.8	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0
荷重 [kN]	2.71	3.70	4.54	5.77	6.88	7.36	8.12	8.43	8.86	9.13	9.58	10.33	11.15	11.86
変位 [mm]	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0	12.5	15.0	17.5	20.0	22.5	25.0	27.5	30.0
荷重 [kN]	12.68	13.44	14.04	14.70	15.00	15.51	16.94	18.21	18.93	-	-	-	-	-

表7.6-2 構造特性値

項目	値	項目	値
降伏耐力: P_y	[kN] 15.63	構造特性係数: D_s	0.42
降伏変位: δ_y	[mm] 2.49	包絡面積: S	[kN・mm] 183
最大耐力: P_{max}	[kN] 21.53	$\delta_{2/3P_{max}}$	[mm] 2.24
最大耐力時変位: $\delta_{P_{max}}$	[mm] 9.28	$0.1P_{max}$	[kN] 2.15
終局耐力: P_u	[kN] 20.12	$\delta_{0.1P_{max}}$	[mm] 0.13
終局変位: δ_u	[mm] 10.68	$0.4P_{max}$	[kN] 8.61
初期剛性: K	[kN/mm] 62.8	$\delta_{0.4P_{max}}$	[mm] 1.24
降伏点変位: δ_v	[mm] 3.21	$0.9P_{max}$	[kN] 19.38
塑性率: μ	3.33	$\delta_{0.9P_{max}}$	[mm] 4.74

■ 終局時の損傷状況を以下に示す。

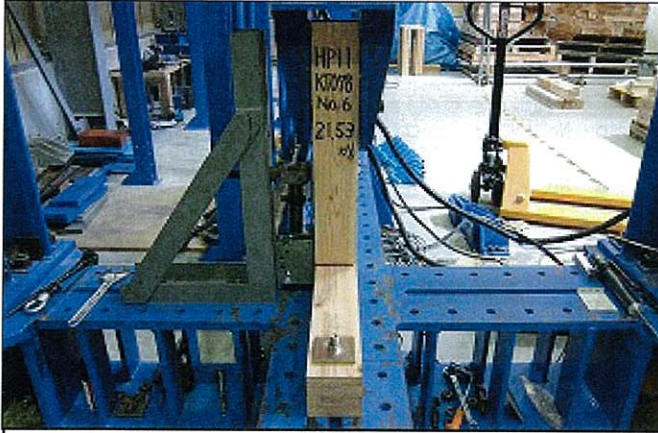


写真 6-1

HP11-KT078-6

試験終了後全体

Pmax : 21.53kN



写真 6-2

HP11-KT078-6

破壊状況

ピーク荷重前に柱の割れ破壊発生

ピーク荷重直後に横架材の割れ破壊発生

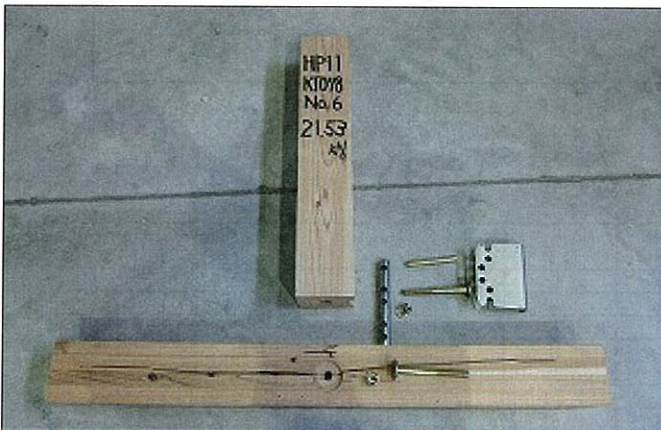


写真 6-3

HP11-KT078-6

解体後

柱側ドリフトピン・M12丸座軸太ボルト接合部から

柱の割れ

横架材側M12丸座軸太ボルト接合部から

横架材の割れ



写真 6-4

HP11-KT078-6

解体後

横架材側M12丸座軸太ボルトの変形

その他、損傷過程等のメモ

横架材側M12丸座軸太ボルトの変形、柱の割れ破壊を経て、最大荷重時に横架材の割れ破壊発生。

8. 骨格曲線

骨格曲線一覧を図8に示す。
骨格データ一覧を表8に示す。

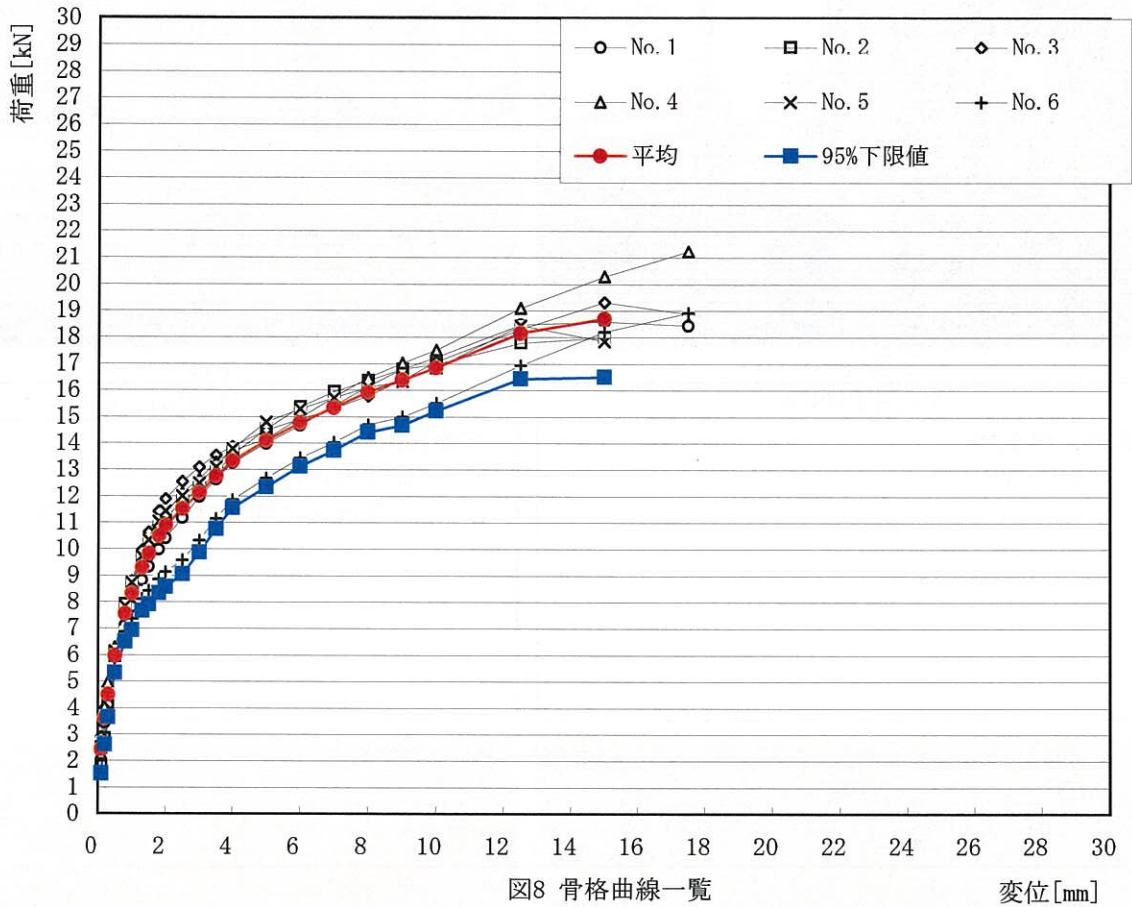


図8 骨格曲線一覧

表8 骨格データ一覧

変位 [mm]	No. 1 [kN]	No. 2 [kN]	No. 3 [kN]	No. 4 [kN]	No. 5 [kN]	No. 6 [kN]	平均 [kN]	標準偏差	95%下限値 [kN]
0.1	2.50	1.80	2.91	2.26	2.48	2.71	2.44	0.39	1.52
0.2	3.43	2.85	3.98	4.04	3.69	3.70	3.61	0.43	2.60
0.3	4.11	4.06	4.75	4.97	4.61	4.54	4.50	0.36	3.65
0.5	5.53	6.07	6.10	6.29	6.15	5.77	5.98	0.28	5.32
0.8	7.11	7.92	7.84	7.82	7.85	6.88	7.56	0.45	6.50
1.0	7.82	8.63	8.80	8.61	8.74	7.36	8.32	0.59	6.94
1.3	8.83	9.71	9.96	9.48	9.73	8.12	9.30	0.70	7.66
1.5	9.33	10.17	10.64	10.11	10.33	8.43	9.83	0.82	7.91
1.8	9.98	10.80	11.43	10.90	11.05	8.86	10.50	0.93	8.32
2.0	10.41	11.17	11.89	11.33	11.44	9.13	10.89	0.99	8.57
2.5	11.17	11.80	12.55	12.12	12.01	9.58	11.53	1.06	9.05
3.0	11.98	12.28	13.10	12.64	12.49	10.33	12.13	0.96	9.88
3.5	12.63	12.89	13.55	13.28	13.09	11.15	12.76	0.85	10.77
4.0	13.25	13.57	13.87	13.72	13.79	11.86	13.34	0.76	11.56
5.0	13.99	14.52	14.49	14.15	14.79	12.68	14.10	0.75	12.34
6.0	14.67	15.36	14.91	14.96	15.29	13.44	14.77	0.70	13.13
7.0	15.41	15.94	15.30	15.73	15.72	14.04	15.35	0.69	13.73
8.0	16.15	16.36	15.78	16.48	16.12	14.70	15.93	0.65	14.41
9.0	16.80	16.80	16.39	17.03	16.34	15.00	16.39	0.73	14.68
10.0	17.24	16.99	17.08	17.52	16.85	15.51	16.86	0.70	15.22
12.5	18.48	17.79	18.31	19.10	18.44	16.94	18.17	0.74	16.44
15.0	18.60	17.99	19.32	20.30	17.85	18.21	18.71	0.94	16.51
17.5	18.45	-	18.89	21.24	-	18.93	-	-	-
20.0	-	-	18.91	-	-	-	-	-	-
22.5	-	-	18.57	-	-	-	-	-	-
25.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
27.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-