

## 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9月12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 柳澤 恒雄

1. 接合金物名称	ホールダウンパイプ HMP-260
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-260」1個 材質：STK500 (JIS G 3444*1) 寸法：外径φ21.7mm×L296mm 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*2) 寸法：(外形)100mm×135mm×40mm 厚t=3.2mm 表面処理：ストロンジंकJコート</p> <p>2) 接合具</p> <p>上階・下階柱側：「ドリフトピン DP-103」2本 材質：SWRM8 (JIS G 3505*3) 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*4)</p> <p>下階柱・横架材側：「M12丸座軸太ボルト MZ-125」2本 材質：SWRCH8 (JIS G 3507-1*5) 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*4)</p> <p>「パケットナット M12」2個 材質：ナット：(JIS G 3507*6) バネ座金：(JIS G 3506*7) 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*4)</p> <p>3) 軸組材料</p> <p>上階柱：105mm×105mm×500mm スギKD 含水率：10.0～13.0% 絶乾密度：0.35～0.39g/cm<sup>3</sup></p> <p>下階柱：105mm×105mm×500mm スギKD 含水率：10.5～14.5% 絶乾密度：0.34～0.38g/cm<sup>3</sup></p> <p>横架材：105mm×105mm×950mm スギ 同一等級構造用集成材 E65-F255 含水率：9.5～10.5% 絶乾密度：0.35～0.39g/cm<sup>3</sup></p> <p>*1 JIS G 3444 一般構造用炭素鋼鋼管 *2 JIS G 3131 熱間圧延軟鋼板及び鋼帯 *3 JIS G 3505 軟鋼線材 *4 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 *5 JIS G 3507-1 冷間圧造用炭素鋼-第1部：線材 *6 JIS G 3507 冷間圧造用炭素鋼 *7 JIS G 3506 硬鋼線材</p>
6. 試験条件	試験は、実状に合わせ梁受金物を取付けた仕様で実施した。 試験結果は、上下の接合部のうち、最終的に先行破壊が多数見られた側を評価した値である。
7. 試験結果	短期基準接合耐力 10.2 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	1/12 ページ
2. 試験体の仕様	2/12 ページ
3. 試験方法	6/12 ページ
4. 評価方法	7/12 ページ
5. 試験結果	9/12 ページ
6. 評価結果	12/12 ページ



ハウスプラス確認検査株式会社



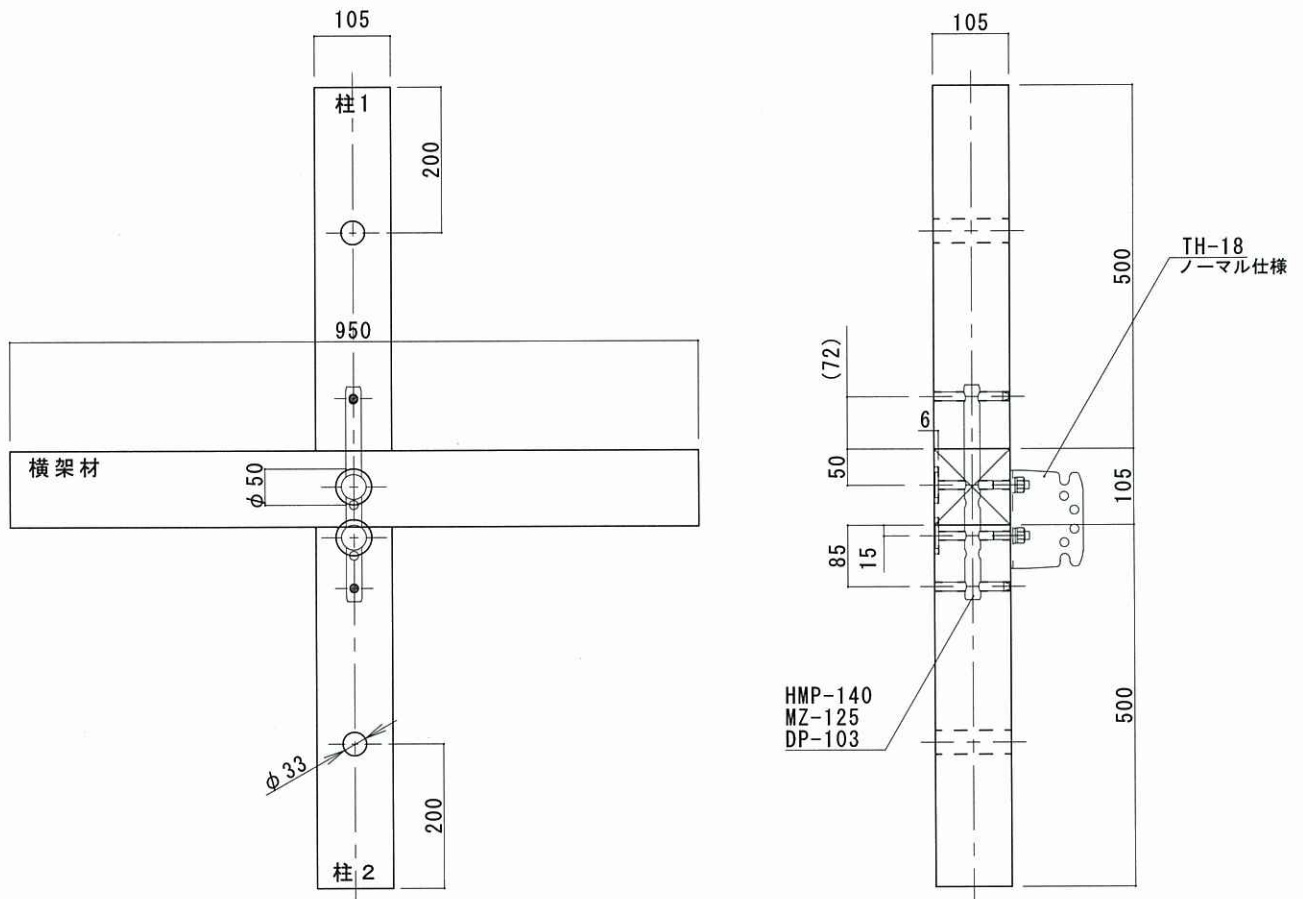
1. 一般事項

1) 接合金物	名 称 :	ホールダウンパイプ HMP-260	
	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		
	<p>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。</p> <p>※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</p>		
5) 実施日	2011年7月26日		
6) 気温・湿度	2011年7月26日 気温 26.6℃ 湿度 44%		
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 $20 \times 10^{-6}$ /kN、非直線性 0.1%R0	
	変位計 :	電気式変位計（容量 50mm、感度 $200 \times 10^{-6}$ /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	「上階柱」105mm×105mm×500mm スギKD材		
	番号	常態密度 [g/cm <sup>3</sup> ]	絶乾密度 [g/cm <sup>3</sup> ]	含水率 [%]
	No. 1	0.40	0.36	12.37
	No. 2	0.40	0.35	12.93
	No. 3	0.42	0.38	10.77
	No. 4	0.41	0.37	10.71
	No. 5	0.43	0.39	11.12
	No. 6	0.41	0.37	10.02
	平均値	0.41	0.36	11.31
	標準偏差	0.01	0.01	1.11
	部材	「下階柱」105mm×105mm×500mm スギKD材		
	番号	常態密度 [g/cm <sup>3</sup> ]	絶乾密度 [g/cm <sup>3</sup> ]	含水率 [%]
	No. 1	0.37	0.34	11.19
	No. 2	0.41	0.37	10.91
	No. 3	0.39	0.35	11.65
	No. 4	0.43	0.37	14.67
	No. 5	0.40	0.35	13.59
	No. 6	0.42	0.38	10.60
	平均値	0.40	0.35	12.10
	標準偏差	0.02	0.02	1.64
	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 <sup>3</sup> ]	絶乾密度 [g/cm <sup>3</sup> ]	含水率 [%]
	No. 1	0.38	0.35	9.31
	No. 2	0.39	0.36	9.74
	No. 3	0.39	0.36	9.82
	No. 4	0.40	0.36	10.73
	No. 5	0.42	0.38	9.35
No. 6	0.43	0.39	9.83	
平均値	0.40	0.36	9.79	
標準偏差	0.02	0.02	0.51	
6) 加工の程度	上階柱：	ホールダウンパイプ埋設穴加工、ドリフトピン孔加工		
	下階柱：	ホールダウンパイプ埋設穴加工、丸座軸太ボルト孔加工、座彫り加工、ドリフトピン孔加工		
	横架材：	ホールダウンパイプ貫通孔加工、丸座軸太ボルト孔加工、座彫り加工		

HMP-260



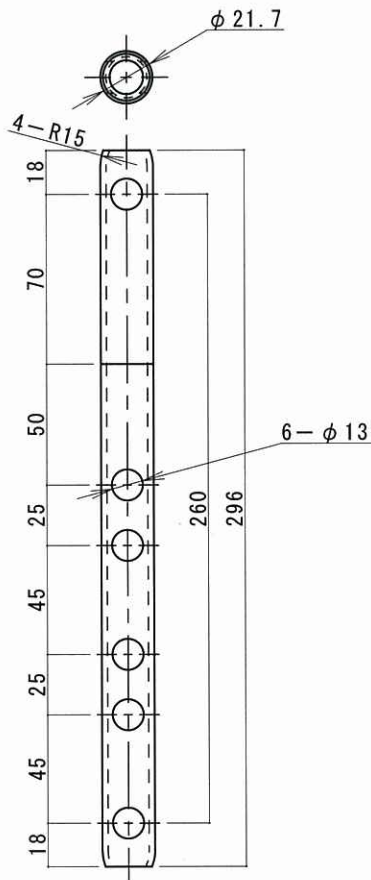
### 仕様

- 柱材 1 ・ 樹種 : スギKD 寸法 : 105 × 105 × 500
- 柱材 2 ・ 樹種 : スギKD 寸法 : 105 × 105 × 500
- 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
  - ・ ホールダウンパイプ HMP-260 寸法 :  $\phi 21.7$  L296 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ジंकコート
- 接合具
  - ・ 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 :  $\phi 12$  L=103 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

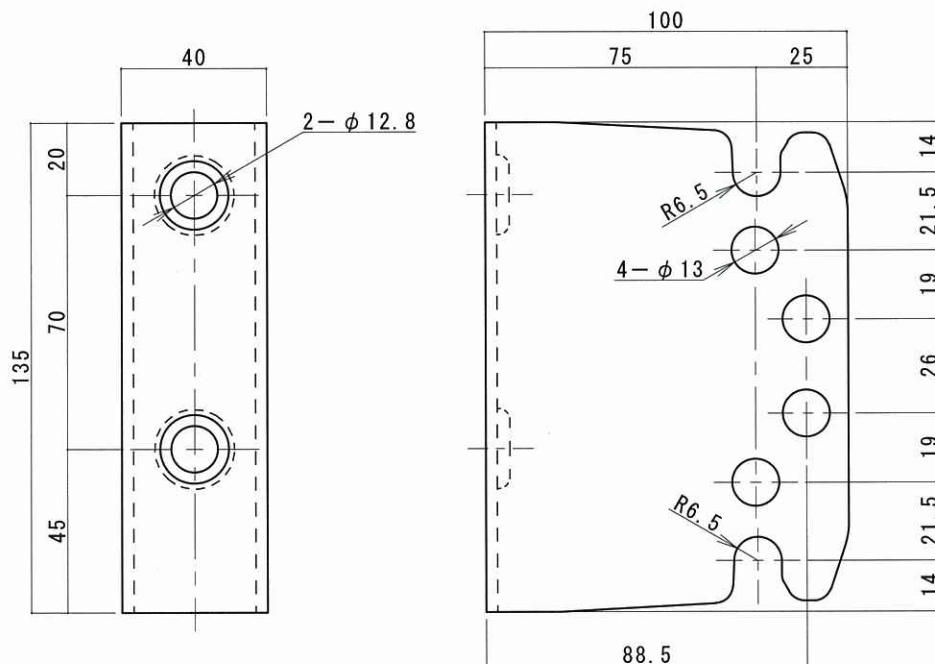
金物詳細図

・ HMP-260



寸 法：外径  $\phi 21.7$  L296 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

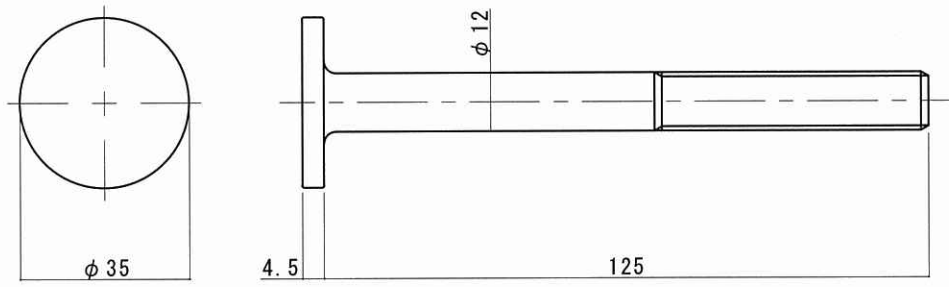


寸 法：100×135×40 t3.2  
 材 質：SPHC (JIS G 3131)  
 表面処理：ストロンジンクJコート

接合金物

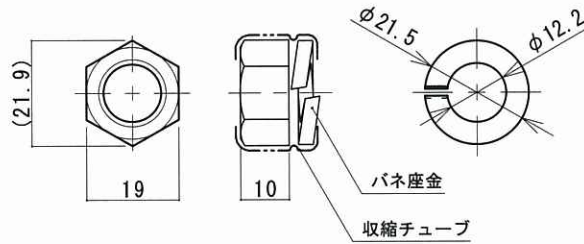
図2.2

・ M12丸座軸太ボルト MZ-125



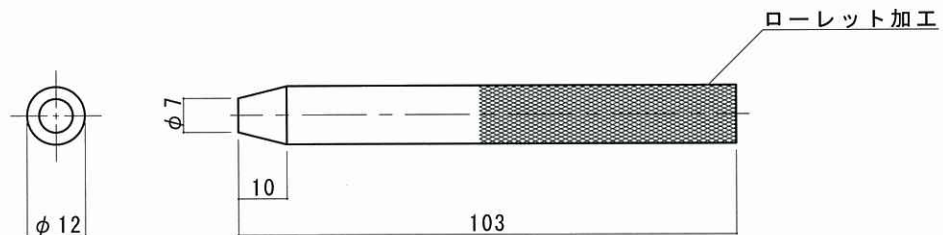
材 質 : SWRCH8 (JIS G 3507-1)  
 表面処理 : 電気亜鉛めっき有色クロメート  
 Ep-Fe/Zn 5/CM2C (JIS H 8610及びJIS H 8625)

・ 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  $\phi$  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

・ ドリフトピン DP-103



寸 法 : 外径  $\phi$  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  
 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	試験体の固定は下階柱を鋼棒(φ30mm) 1本を介し鉄骨架台と緊結した。(ピン支承)
3) 変位の測定方法	上階柱と横架材の相対変位( $\delta_1$ 、 $\delta_2$ )、および下階柱と横架材の相対変位( $\delta_3$ 、 $\delta_4$ )を計測し、それぞれの相対変位の平均 $\{(\delta_1+\delta_2+\delta_3+\delta_4)/4\}$ を制御変位に用いた。
4) 加力方法	加力は、上階柱の軸心の孔へ引張鋼棒(φ30mm) 1本を介し加力した。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 $\delta_y$ 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 $\delta_y$ の固定数列方式( $\delta_y$ の 1/2、1、2、4、6、8、12、16 倍)にて繰返す。なお、予備試験において降伏変位 $\delta_y$ が得られない場合には、最大荷重時変位 $\delta_{max}$ 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。

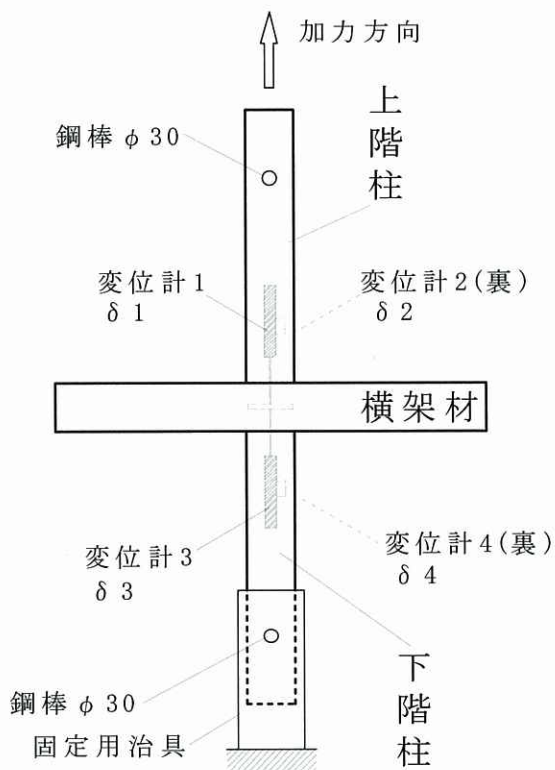


図 3.1 試験方法 (中柱型)



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] 9.46
降伏変位: $\delta_y$	[mm] 0.53
最大耐力: $P_{max}$	[kN] 19.27
最大耐力時変位: $\delta_{P_{max}}$	[mm] 1.80
終局耐力: $P_u$	[kN] 17.76
終局変位: $\delta_u$	[mm] 5.60
初期剛性: $K$	[kN/cm] 178.49
降伏点変位: $\delta_v$	0.99
塑性率: $\mu$	5.66
構造特性係数: $D_s$	0.31
包絡面積: $S$	[kN・mm] 90.76
$P_{sm}(3mm)$	[kN] 18.45
$\delta_{2/3P_{max}}$	[mm] 0.85
$0.1P_{max}$	[kN] 1.93
$\delta_{0.1P_{max}}$	[mm] 0.10
$0.4P_{max}$	[kN] 7.71
$\delta_{0.4P_{max}}$	[mm] 0.42
$0.9P_{max}$	[kN] 17.34
$\delta_{0.9P_{max}}$	[mm] 1.35

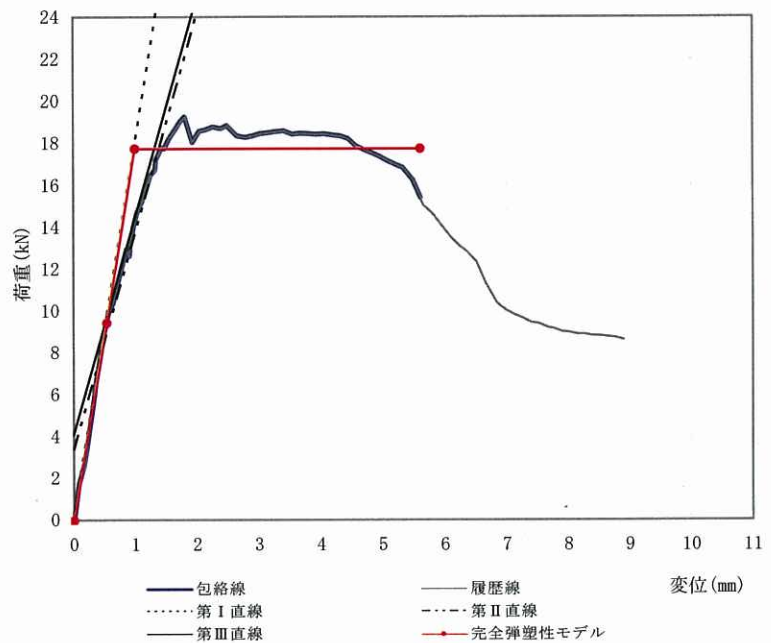


図3.2 荷重変位関係HP11-KT079-0

表3.2 加力サイクル

固定数列	$1/2 \delta_y$	$\delta_y$	$2 \delta_y$	$4 \delta_y$	$6 \delta_y$	$8 \delta_y$	$10 \delta_y$	$12 \delta_y$	$16 \delta_y$
履歴変位 [mm]	0.27	0.53	1.06	2.12	3.18	4.24	5.30	6.36	8.48

## 4. 評価方法

### 4.1 短期基準接合耐力の評価

1) 評価用変位	評価用変位は、上階柱と横架材の平均相対変位 $\{(\delta_1 + \delta_2)/2\}$ 、および下階柱と横架材の平均相対変位 $\{(\delta_3 + \delta_4)/2\}$ のうち、最終的に先行破壊が多数見られた上階柱と横架材の平均相対変位 $\{(\delta_1 + \delta_2)/2\}$ を採用した。
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。ただし、先行破壊しなかった試験体の結果を除外して評価を行った。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 以下の場合は、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 $\delta y$ とする。
(6)	原点と $(\delta y, P_y)$ 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 $\delta u$ と定める。
(8)	包絡線と X 軸及び $\delta u$ で囲まれる面積を $S$ とする。
(9)	第V直線と $\delta u$ 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 X 軸に平行な第VI直線を引く。
(10)	第V直線と第VI直線との交点の荷重を完全弾塑性モデルの終局耐力 $P_u$ と定め、その時の変位を完全弾塑性モデルの降伏点変位 $\delta v$ とする。
(11)	塑性率 $\mu = (\delta u / \delta v)$ とする。
(12)	構造特性係数 $D_s$ は、塑性率 $\mu$ を用い、 $D_s = 1/\sqrt{2\mu - 1}$ とする。

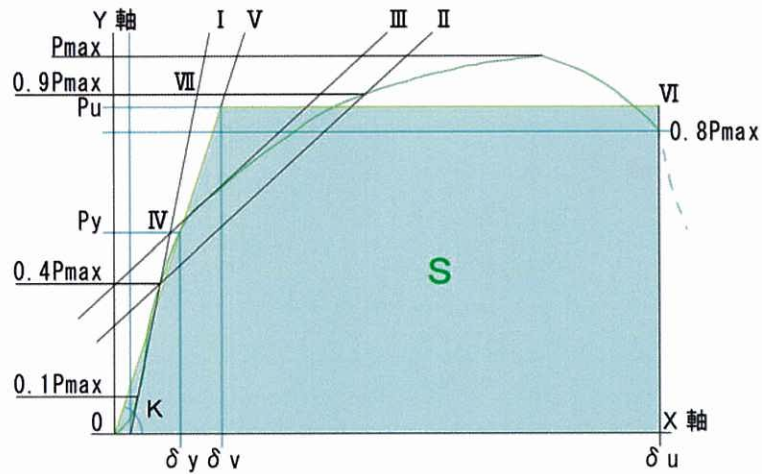


図 4.1 完全弾塑性モデルの設定方法

## 5. 試験結果

### (1) 荷重変位関係および構造特性値

試験結果を図 5.1～図 5.6 に示す。また、構造特性値の一覧を表 5.1 に、荷重変位包絡線一覧を図 5.7 に示す。ただし、No. 1 と No. 2 については、下階柱の破壊が進行したため、試験結果は参考値とする。

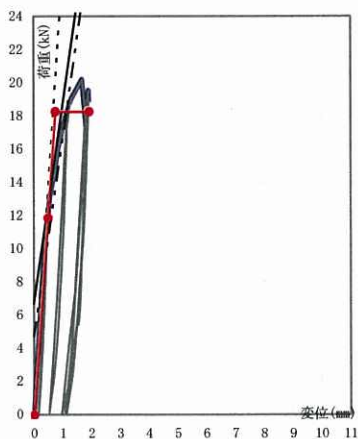


図5.1 荷重-変位関係 (No. 1)

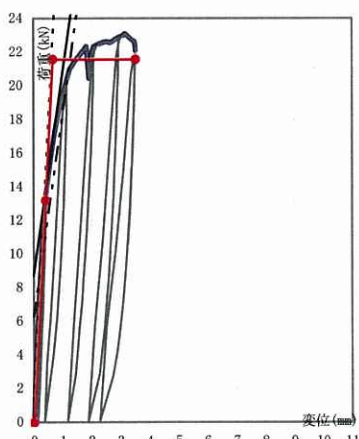


図5.2 荷重-変位関係 (No. 2)

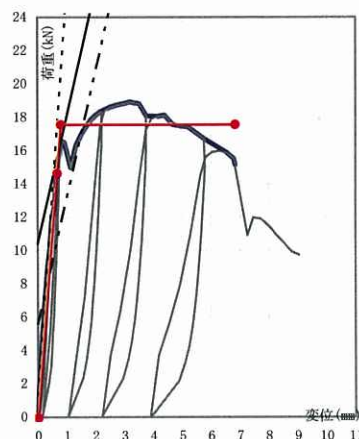


図5.3 荷重-変位関係 (No. 3)

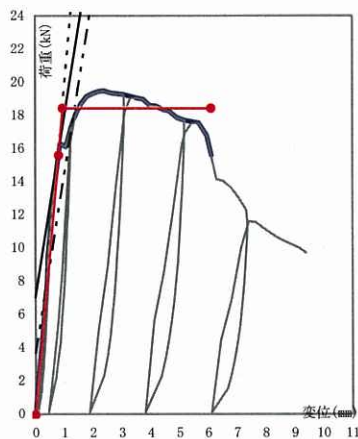


図5.4 荷重-変位関係 (No. 4)

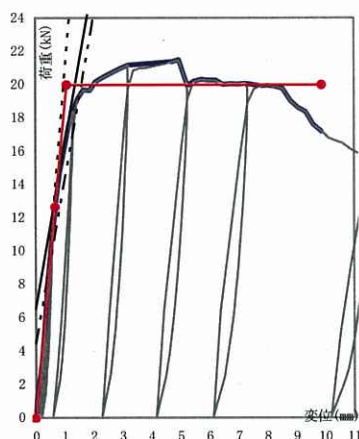


図5.5 荷重-変位関係 (No. 5)

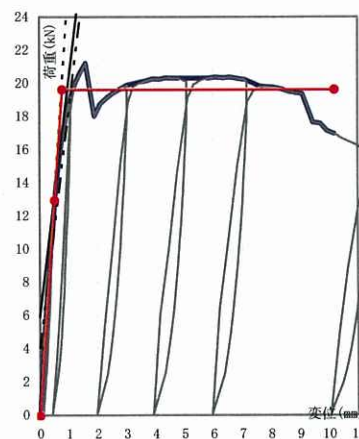


図5.6 荷重-変位関係 (No. 6)

凡例



表5.1構造特性値

HP11-KT079

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]	11.89	13.22	14.68	15.62	12.67	12.97	13.51	1.38
降伏変位 : $\delta_y$ [mm]	0.48	0.41	0.66	0.81	0.68	0.51	0.59	0.15
最大荷重 : $P_{max}$ [kN]	20.24	23.12	18.95	19.50	21.51	21.25	20.76	1.52
最大荷重時変位 : $\delta_{P_{max}}$ [mm]	1.66	3.16	3.18	2.38	4.94	1.60	2.82	1.25
終局耐力 : $P_u$ [kN]	18.31	21.60	17.61	18.46	20.01	19.66	19.28	1.45
終局変位 : $\delta_u$ [mm]	1.91	3.52	6.82	6.11	9.87	10.19	6.40	3.32
初期剛性 : $K$ [kN/cm]	247.71	322.44	222.42	192.84	186.32	254.31	237.67	49.89
降伏点変位 : $\delta_v$ [mm]	0.74	0.66	0.79	0.95	1.08	0.78	0.83	0.15
塑性率 : $\mu$	2.58	5.33	8.63	6.43	9.14	13.06	7.53	3.60
構造特性係数 : $D_s$	0.49	0.32	0.25	0.29	0.24	0.20	0.30	0.10
包絡面積 : $S$ [kN・mm]	28.21	68.86	113.17	104.08	186.78	192.64	115.62	64.75
$P_{sm}(3mm)$ [kN]	18.89	22.94	18.86	19.29	21.05	19.90	20.16	1.59
$\delta_{2/3P_{max}}$ [mm]	0.58	0.56	0.56	0.61	0.81	0.58	0.62	0.10
$0.1P_{max}$ [kN]	2.02	2.31	1.90	1.95	2.15	2.12	2.08	0.15
$\delta_{0.1P_{max}}$ [mm]	0.05	0.04	0.03	0.08	0.12	0.06	0.06	0.03
$0.4P_{max}$ [kN]	8.10	9.25	7.58	7.80	8.60	8.50	8.30	0.61
$\delta_{0.4P_{max}}$ [mm]	0.29	0.25	0.26	0.39	0.43	0.32	0.32	0.07
$0.9P_{max}$ [kN]	18.22	20.81	17.06	17.55	19.36	19.12	18.69	1.36
$\delta_{0.9P_{max}}$ [mm]	1.14	1.21	1.52	1.29	1.53	1.07	1.29	0.19

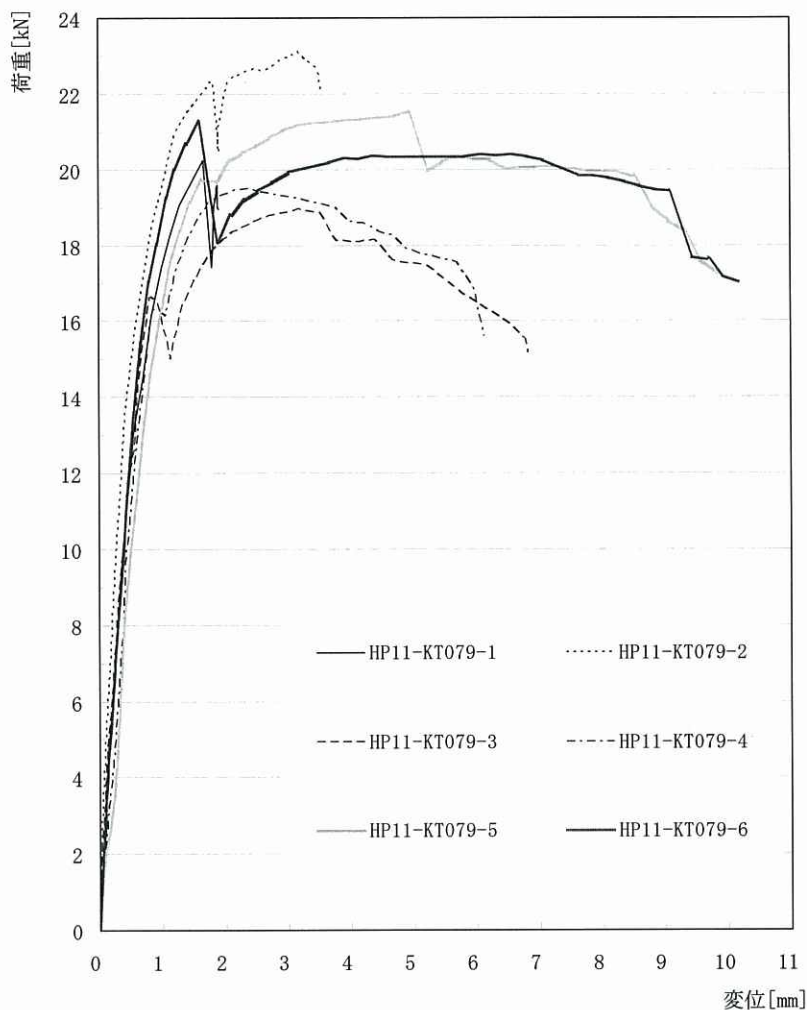


図 5.7 荷重変位包絡曲線一覧

(2) 終局時の状態および破壊性状

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-KT079		
部位	終局状態	試験体
接合金物	ホールダウンパイプ、梁受け金物共に目視観察による損傷なし	No. 1～No. 6
接合具	上階柱側ドリフトピンの変形	No. 3～No. 6
	下階柱側ドリフトピンの変形	No. 1～No. 2
木材	上階柱：ドリフトピン接合部から割れ破壊	No. 2～No. 6
	下階柱：M12丸座軸太ボルト、ドリフトピン接合部から割れ破壊	No. 1～No. 3
	横架材：目視観察による損傷なし	No. 1～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)

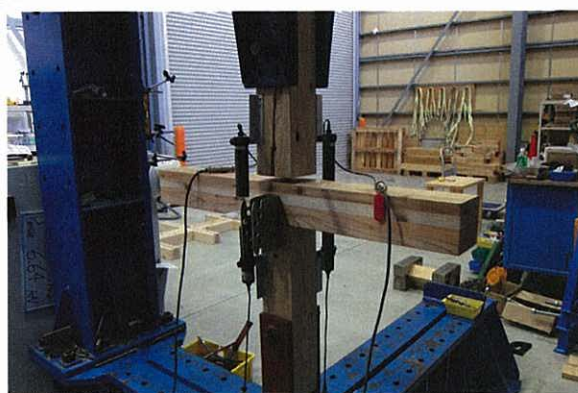


写真 5.4 代表的な破壊性状 (No. 6)

## 6. 評価結果

本試験は、仕様の異なる2つの仕口が混在する試験体を対象に引張加力を行っており、その基準耐力は上下2つの仕口の内、先行破壊した側（耐力の低い側）を評価することとした。

しかしながら、本試験体仕様においては、必ずしも一方が先行破壊するといえない結果（破壊側が異なる結果）を示した。よって表 6.1 に示す6体の評価結果は適切に評価しているとはいえない。

そこで、ハウスプラス確認検査株式会社に設置された木質構造委員会は慎重審議の結果、表 6.2 に示す値を短期基準接合耐力とする工学的判断を行なった。

表 6.1 短期基準接合耐力(6体評価 参考)

HP11-KT079				
試験体	Py	2/3 Pmax	Psm(3mm) (参考)	Pmax×3/8
	(kN)	(kN)	(kN)	(kN)
No. 1	11.89	13.49	-	7.59
No. 2	13.22	15.41	22.94	8.67
No. 3	14.68	12.63	18.86	7.11
No. 4	15.62	13.00	19.29	7.31
No. 5	12.67	14.34	21.05	8.07
No. 6	12.97	14.17	19.90	7.97
試験体数 n	6	6	5	6
係数 k	2.336	2.336		-
平均値 (kN)	13.50	13.84	20.40	7.78
標準偏差	1.380	1.011		-
変動係数 CV	0.102	0.073		-
ばらつき係数	0.761	0.829		-
短期基準接合耐力 (kN)	10.2	11.4		7.7

表 6.2 短期基準接合耐力(4体評価)

HP11-KT079				
試験体	Py	2/3 Pmax	Psm(3mm) (参考)	Pmax×3/8
	(kN)	(kN)	(kN)	(kN)
No. 1	(11.89)	(13.49)	-	(7.59)
No. 2	(13.22)	(15.41)	22.94	(8.67)
No. 3	14.68	12.63	18.86	7.11
No. 4	15.62	13.00	19.29	7.31
No. 5	12.67	14.34	21.05	8.07
No. 6	12.97	14.17	19.90	7.97
試験体数 n	4	4	5	4
係数 k	2.681	2.681		-
平均値 (kN)	13.98	13.53	20.40	7.61
標準偏差	1.404	0.847		-
変動係数 CV	0.100	0.062		-
ばらつき係数	0.731	0.833		-
短期基準接合耐力 (kN)	10.2	11.2		7.6

↑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

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。

試験実施日 2011年7月26日

試験体名 HP11-KT079-1

接合金物名称 ホールダウンパイプ HMP-260

温度[°C] 26.4 湿度[%] 44

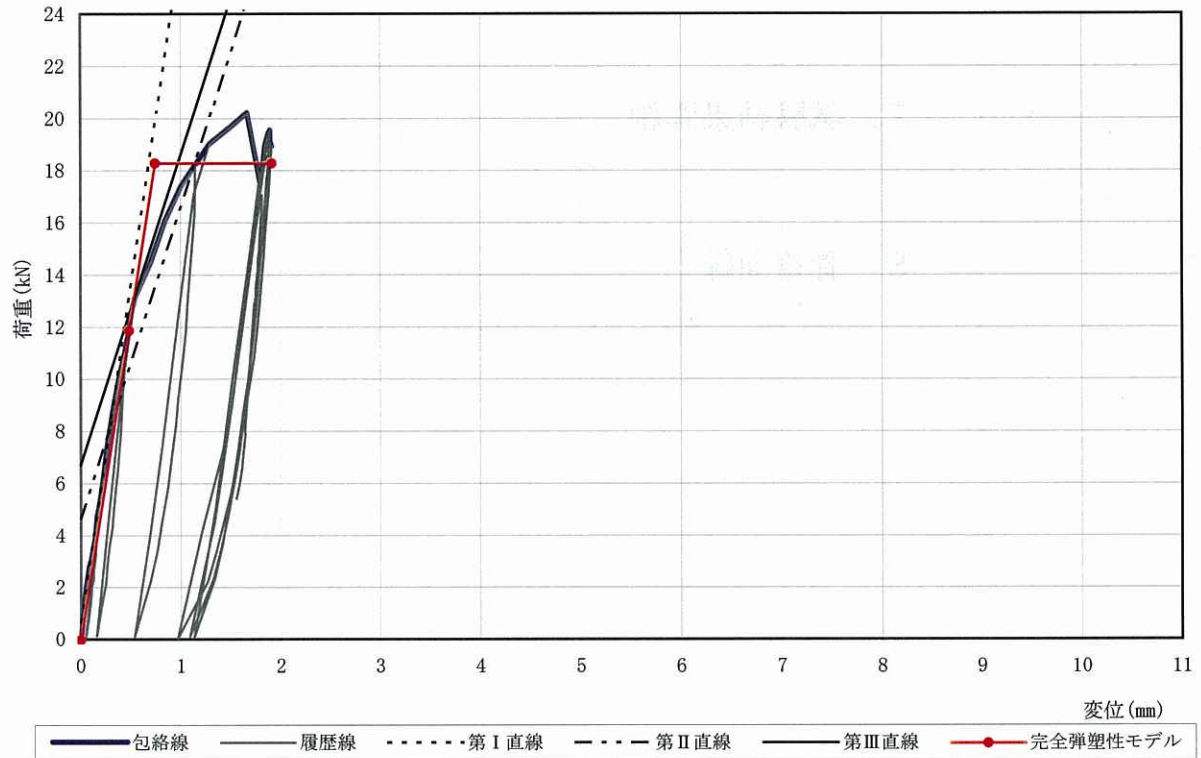


図7.1 荷重変位関係HP11-KT079-1

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]	3.07	5.68	8.37	12.32	15.64	17.41	19.09	19.72	17.42	-	-	-	-	-
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]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

表7.1-2 構造特性値

項目	値	項目	値
降伏耐力: $P_y$	[kN] 11.89	構造特性係数: $D_s$	0.49
降伏変位: $\delta_y$	[mm] 0.48	包絡面積: $S$	[kN・mm] 28
最大耐力: $P_{max}$	[kN] 20.24	$\delta_{2/3P_{max}}$	[mm] 0.58
最大耐力時変位: $\delta_{P_{max}}$	[mm] 1.66	$0.1P_{max}$	[kN] 2.02
終局耐力: $P_u$	[kN] 18.31	$\delta_{0.1P_{max}}$	[mm] 0.05
終局変位: $\delta_u$	[mm] 1.91	$0.4P_{max}$	[kN] 8.10
初期剛性: $K$	[kN/cm] 247.7	$\delta_{0.4P_{max}}$	[mm] 0.29
降伏点変位: $\delta_v$	[mm] 0.74	$0.9P_{max}$	[kN] 18.22
塑性率: $\mu$	2.58	$\delta_{0.9P_{max}}$	[mm] 1.14



■終局時の損傷状況を以下に示す。



写真 1-1

HP11-KT079-1

試験終了後全体  
Pmax : 20.24kN



写真 1-2

HP11-KT079-1

破壊状況  
下階柱側M12丸座軸太ボルト、ドリフトピン  
からの割れ破壊



写真 1-3

HP11-KT079-1

破壊状況  
下階柱側M12丸座軸太ボルト、ドリフトピン  
からの割れ破壊



写真 1-4

HP11-KT079-1

解体後  
下階柱側ドリフトピンの変形

その他、損傷過程等のメモ

下階柱側ドリフトピンの変形を経て、最大荷重時に下階柱M12丸座軸太ボルト、ドリフトピン接合部から割れ破壊発生。

7. 2 試験結果No. 2

試験結果 (No. 2) を以下に示す。

試験実施日 2011年7月26日

試験体名 HP11-KT079-2

接合金物名称 ホールダウンパイプ HMP-260

温度[°C] 26.4 湿度[%] 44

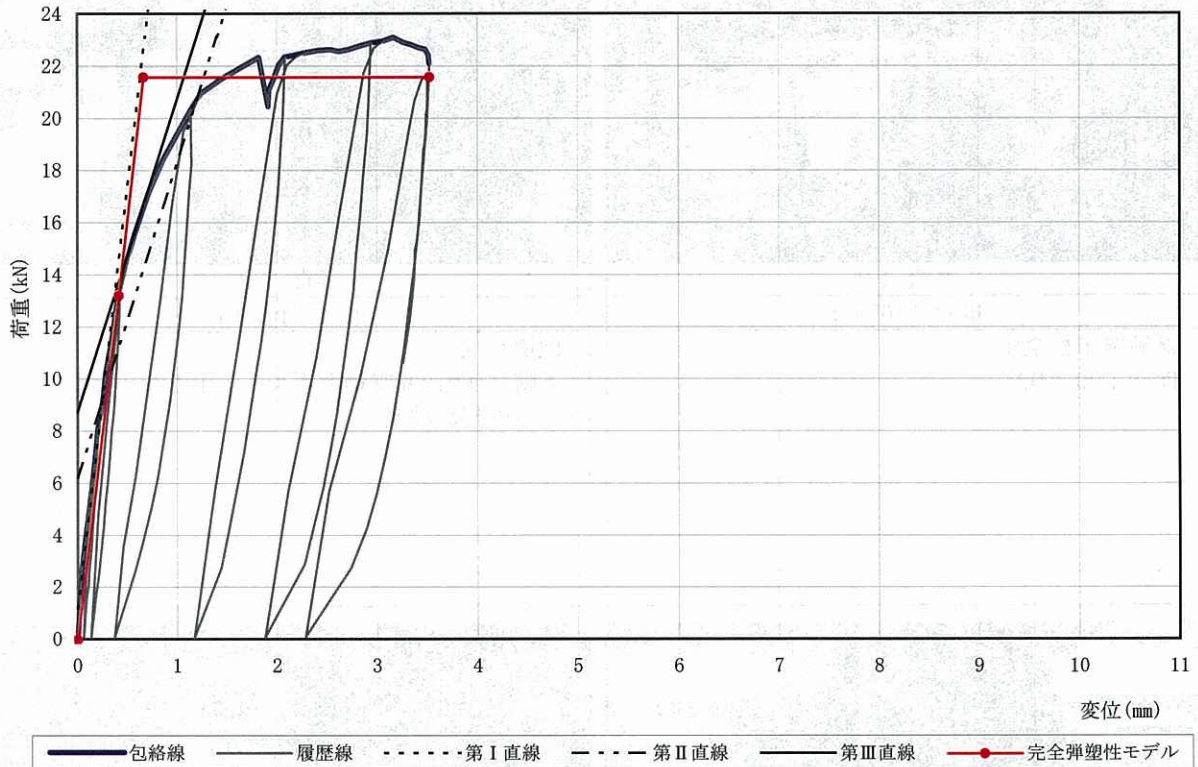


図7.2 荷重変位関係HP11-KT079-2

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]	4.64	8.09	10.66	14.64	17.94	19.42	21.14	21.65	22.31	21.86	22.64	22.94	22.51	-
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]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

表7.2-2 構造特性値

項目	値	項目	値
降伏耐力: $P_y$	[kN] 13.22	構造特性係数: $D_s$	0.32
降伏変位: $\delta_y$	[mm] 0.41	包絡面積: $S$	[kN・mm] 69
最大耐力: $P_{max}$	[kN] 23.12	$\delta_{2/3P_{max}}$	[mm] 0.56
最大耐力時変位: $\delta_{P_{max}}$	[mm] 3.16	$0.1P_{max}$	[kN] 2.31
終局耐力: $P_u$	[kN] 21.60	$\delta_{0.1P_{max}}$	[mm] 0.04
終局変位: $\delta_u$	[mm] 3.52	$0.4P_{max}$	[kN] 9.25
初期剛性: $K$	[kN/cm] 322.4	$\delta_{0.4P_{max}}$	[mm] 0.25
降伏点変位: $\delta_v$	[mm] 0.66	$0.9P_{max}$	[kN] 20.81
塑性率: $\mu$	5.33	$\delta_{0.9P_{max}}$	[mm] 1.21

■終局時の損傷状況を以下に示す。



写真 2-1

HP11-KT079-2

試験終了後全体  
Pmax : 23.12kN

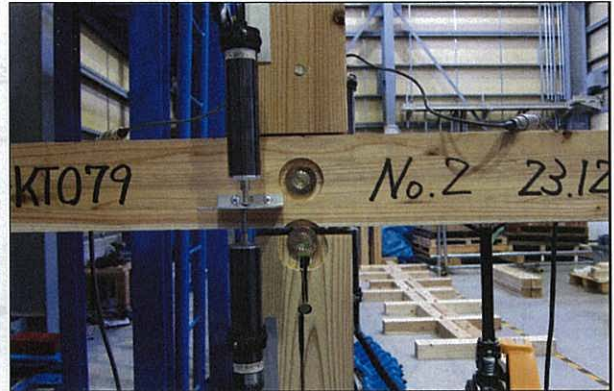


写真 2-2

HP11-KT079-2

破壊状況  
下階柱側M12丸座軸太ボルト、ドリフトピン  
からの割れ破壊



写真 2-3

HP11-KT079-2

破壊状況  
下階柱側M12丸座軸太ボルト、ドリフトピン  
からの割れ破壊



写真 2-4

HP11-KT079-2

解体後  
下階柱側ドリフトピンの変形

その他、損傷過程等のメモ

下階柱側ドリフトピンの変形を経て、最大荷重時に下階柱M12丸座軸太ボルト、ドリフトピン接合部から割れ破壊発生。

7.3 試験結果No.3

試験結果 (No. 3) を以下に示す。

試験実施日 2011年7月26日

試験体名 HP11-KT079-3

接合金物名称 ホールダウンパイプ HMP-260

温度[°C] 26.4 湿度[%] 44

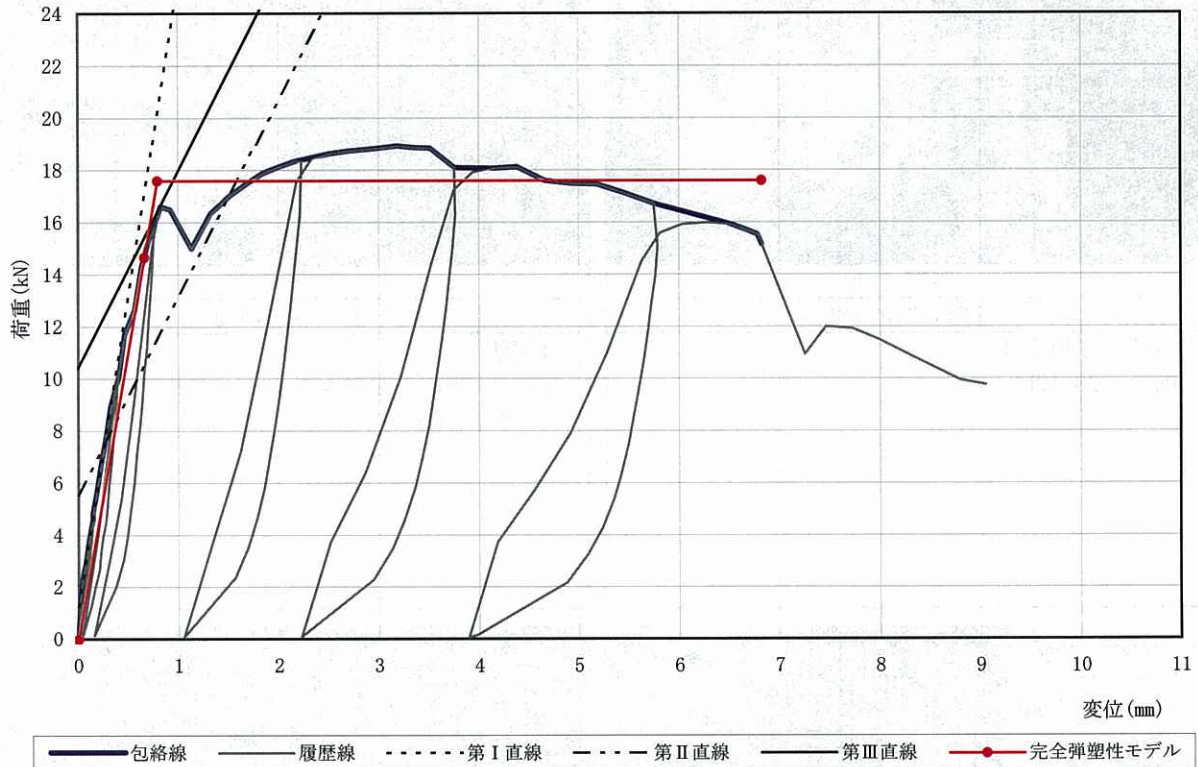


図7.3 荷重変位関係HP11-KT079-3

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]	3.76	6.18	8.41	12.10	16.37	15.94	16.21	16.99	17.80	18.14	18.64	18.86	18.86	18.09
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]	17.50	16.47	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

表7.3-2 構造特性値

項目	値	項目	値
降伏耐力: $P_y$	[kN] 14.68	構造特性係数: $D_s$	0.25
降伏変位: $\delta_y$	[mm] 0.66	包絡面積: $S$	[kN・mm] 113
最大耐力: $P_{max}$	[kN] 18.95	$\delta_{2/3P_{max}}$	[mm] 0.56
最大耐力時変位: $\delta_{P_{max}}$	[mm] 3.18	$0.1P_{max}$	[kN] 1.90
終局耐力: $P_u$	[kN] 17.61	$\delta_{0.1P_{max}}$	[mm] 0.03
終局変位: $\delta_u$	[mm] 6.82	$0.4P_{max}$	[kN] 7.58
初期剛性: $K$	[kN/cm] 222.4	$\delta_{0.4P_{max}}$	[mm] 0.26
降伏点変位: $\delta_v$	[mm] 0.79	$0.9P_{max}$	[kN] 17.06
塑性率: $\mu$	8.63	$\delta_{0.9P_{max}}$	[mm] 1.52

■ 終局時の損傷状況を以下に示す。



写真 3-1

HP11-KT079-3

試験終了後全体  
Pmax : 18.95kN



写真 3-2

HP11-KT079-3

破壊状況  
下階柱側M12丸座軸太ボルト、ドリフトピン  
からの割れ  
上階柱側ドリフトピンからの割れ破壊



写真 3-3

HP11-KT079-3

破壊状況  
下階柱側M12丸座軸太ボルト、ドリフトピン  
からの割れ  
上階柱側ドリフトピンからの割れ破壊



写真 3-4

HP11-KT079-3

解体後  
上階柱側ドリフトピンの変形

その他、損傷過程等のメモ

上階柱側ドリフトピンの変形を経て、最大荷重時に上階柱側ドリフトピン接合部から割れ破壊発生

### 7. 4 試験結果No. 4

試験結果 (No. 4) を以下に示す。

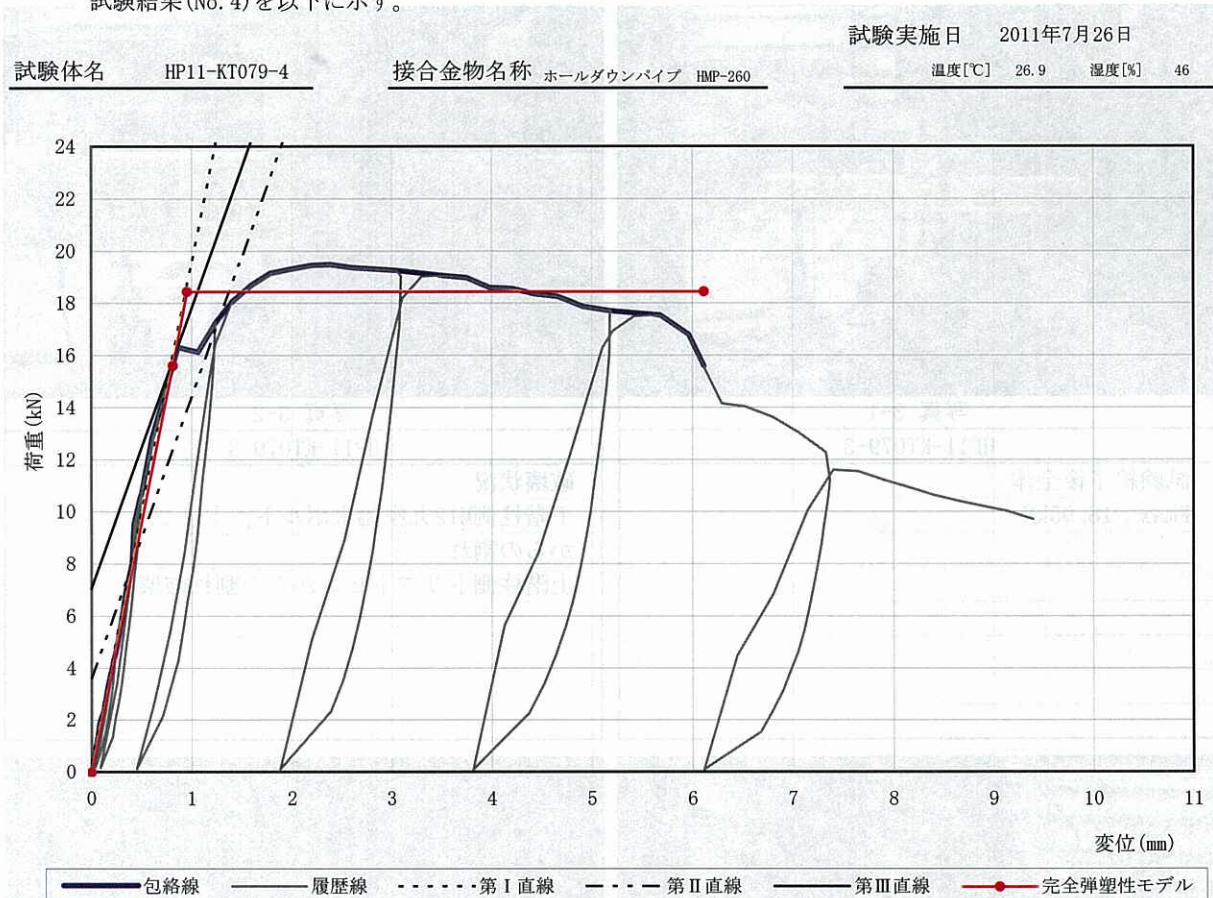


表7.4-1 骨格データ

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]	2.13	3.97	5.94	10.74	15.53	16.20	17.59	18.41	19.19	19.34	19.43	19.29	19.09	18.62
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]	17.83	16.50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

表7.4-2 構造特性値

項目	値	項目	値
降伏耐力: $P_y$	[kN] 15.62	構造特性係数: $D_s$	0.29
降伏変位: $\delta_y$	[mm] 0.81	包絡面積: $S$	[kN・mm] 104
最大耐力: $P_{max}$	[kN] 19.50	$\delta_{2/3P_{max}}$	[mm] 0.61
最大耐力時変位: $\delta_{P_{max}}$	[mm] 2.38	$0.1P_{max}$	[kN] 1.95
終局耐力: $P_u$	[kN] 18.46	$\delta_{0.1P_{max}}$	[mm] 0.08
終局変位: $\delta_u$	[mm] 6.11	$0.4P_{max}$	[kN] 7.80
初期剛性: $K$	[kN/cm] 192.8	$\delta_{0.4P_{max}}$	[mm] 0.39
降伏点変位: $\delta_v$	[mm] 0.95	$0.9P_{max}$	[kN] 17.55
塑性率: $\mu$	6.43	$\delta_{0.9P_{max}}$	[mm] 1.29

■終局時の損傷状況を以下に示す。



写真 4-1

HP11-KT079-4

試験終了後全体  
Pmax : 19.50kN



写真 4-2

HP11-KT079-4

破壊状況  
上階柱側ドリフトピンからの割れ破壊



写真 4-3

HP11-KT079-4

破壊状況  
上階柱側ドリフトピンからの割れ破壊



写真 4-4

HP11-KT079-4

解体後  
上階柱側ドリフトピンの変形

その他、損傷過程等のメモ

上階柱側ドリフトピンの変形を経て、最大荷重時に上階柱側ドリフトピン接合部から割れ破壊発生

7.5 試験結果No.5

試験結果 (No. 5) を以下に示す。

試験実施日 2011年7月26日

試験体名 HP11-KT079-5

接合金物名称 ホールダウンパイプ HMP-260

温度[°C] 26.9 湿度[%] 46

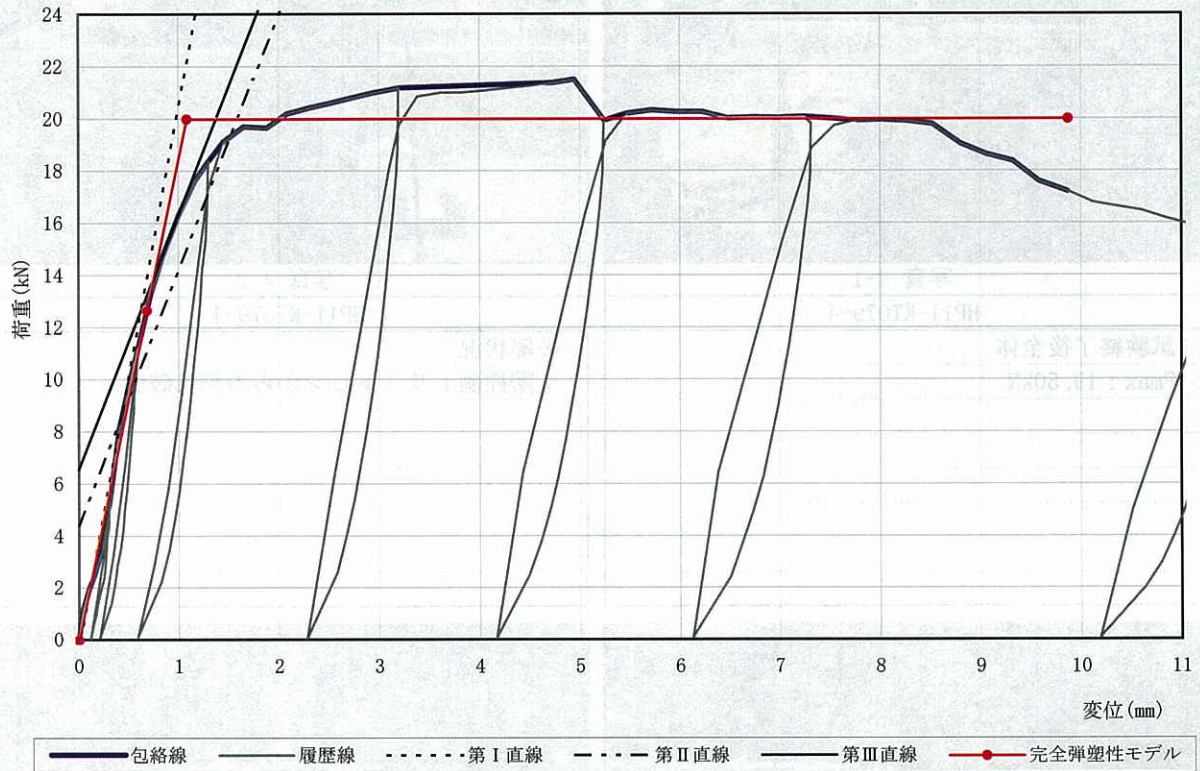


図7.5 荷重変位関係HP11-KT079-5

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]	1.99	3.11	5.20	9.79	14.28	16.32	18.39	19.28	19.68	19.99	20.60	21.05	21.23	21.30
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]	21.20	20.28	20.05	19.97	18.73	-	-	-	-	-	-	-	-	-

表7.5-2 構造特性値

項目	値	項目	値
降伏耐力: $P_y$	[kN] 12.67	構造特性係数: $D_s$	0.24
降伏変位: $\delta_y$	[mm] 0.68	包絡面積: $S$	[kN・mm] 187
最大耐力: $P_{max}$	[kN] 21.51	$\delta_{2/3P_{max}}$	[mm] 0.81
最大耐力時変位: $\delta_{P_{max}}$	[mm] 4.94	$0.1P_{max}$	[kN] 2.15
終局耐力: $P_u$	[kN] 20.01	$\delta_{0.1P_{max}}$	[mm] 0.12
終局変位: $\delta_u$	[mm] 9.87	$0.4P_{max}$	[kN] 8.60
初期剛性: $K$	[kN/cm] 186.3	$\delta_{0.4P_{max}}$	[mm] 0.43
降伏点変位: $\delta_v$	[mm] 1.08	$0.9P_{max}$	[kN] 19.36
塑性率: $\mu$	9.14	$\delta_{0.9P_{max}}$	[mm] 1.53



■終局時の損傷状況を以下に示す。



写真 5-1

HP11-KT079-5

試験終了後全体  
Pmax : 21.58kN



写真 5-2

HP11-KT079-5

破壊状況  
上階柱側ドリフトピンからの割れ破壊



写真 5-3

HP11-KT079-5

解体後  
上階柱側ドリフトピンの変形



写真 5-4

HP11-KT079-5

解体後  
上階柱側ドリフトピンの変形

その他、損傷過程等のメモ

上階柱側ドリフトピンの変形を経て、最大荷重時に上階柱側ドリフトピン接合部から割れ破壊発生

7. 6 試験結果No. 6

試験結果 (No. 6) を以下に示す。

試験実施日 2011年7月26日

試験体名 HP11-KT079-6

接合金物名称 ホールダウンパイプ HMP-260

温度[°C] 27.1 湿度[%] 43

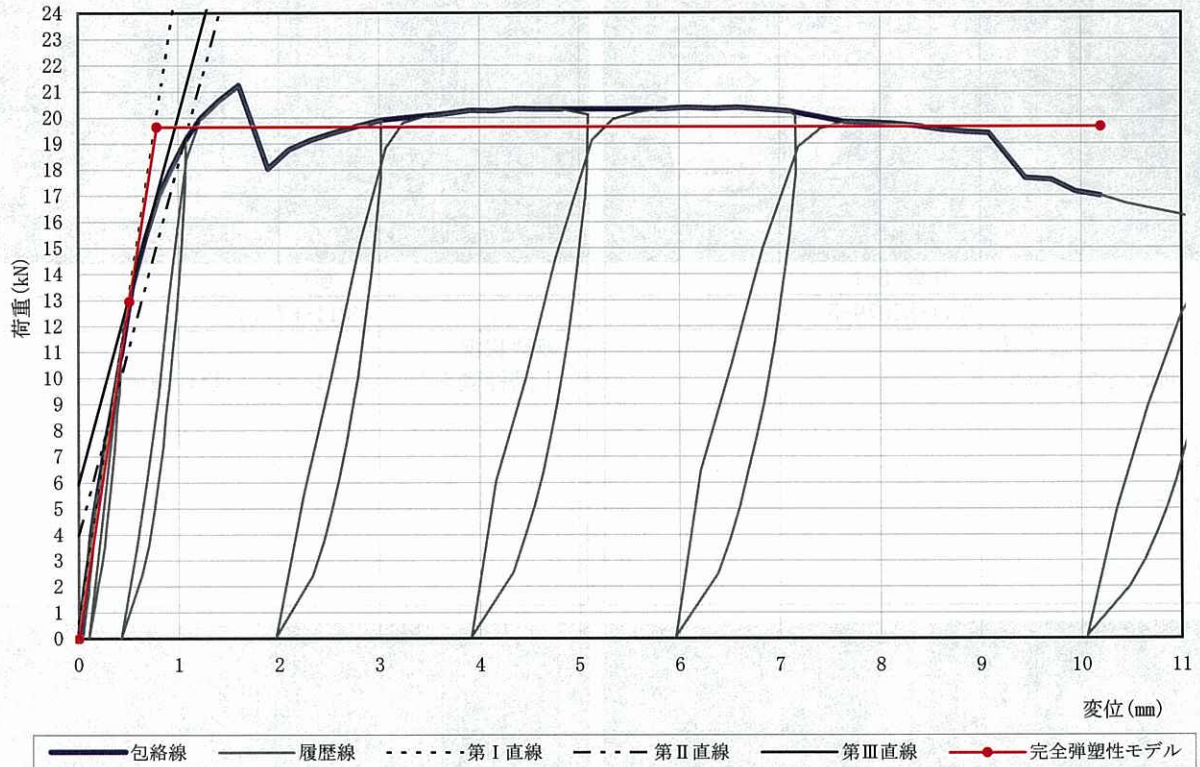


図7.6 荷重変位関係HP11-KT079-6

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]	3.14	5.94	8.18	12.63	17.01	18.63	20.30	20.96	19.04	18.44	19.38	19.90	20.10	20.29
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]	20.34	20.37	20.27	19.80	19.42	17.13	-	-	-	-	-	-	-	-

表7.6-2 構造特性値

項目	値	項目	値
降伏耐力: $P_y$	[kN] 12.97	構造特性係数: $D_s$	0.20
降伏変位: $\delta_y$	[mm] 0.51	包絡面積: $S$	[kN · mm] 193
最大耐力: $P_{max}$	[kN] 21.25	$\delta_{2/3P_{max}}$	[mm] 0.58
最大耐力時変位: $\delta_{P_{max}}$	[mm] 1.60	$0.1P_{max}$	[kN] 2.12
終局耐力: $P_u$	[kN] 19.66	$\delta_{0.1P_{max}}$	[mm] 0.06
終局変位: $\delta_u$	[mm] 10.19	$0.4P_{max}$	[kN] 8.50
初期剛性: $K$	[kN/cm] 254.3	$\delta_{0.4P_{max}}$	[mm] 0.32
降伏点変位: $\delta_v$	[mm] 0.78	$0.9P_{max}$	[kN] 19.12
塑性率: $\mu$	13.06	$\delta_{0.9P_{max}}$	[mm] 1.07

■終局時の損傷状況を以下に示す。



写真 6-1

HP11-KT079-6

試験終了後全体  
Pmax : 21.25kN



写真 6-2

HP11-KT079-6

破壊状況  
上階柱側ドリフトピンからの割れ破壊

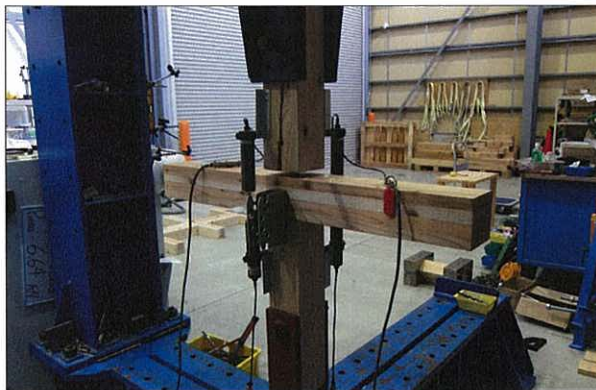


写真 6-3

HP11-KT079-6

破壊状況  
上階柱側ドリフトピンからの割れ破壊



写真 6-4

HP11-KT079-6

解体後  
上階柱側ドリフトピンの変形

その他、損傷過程等のメモ

上階柱側ドリフトピンの変形を経て、最大荷重時に上階柱側ドリフトピン接合部から割れ破壊発生

### 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。

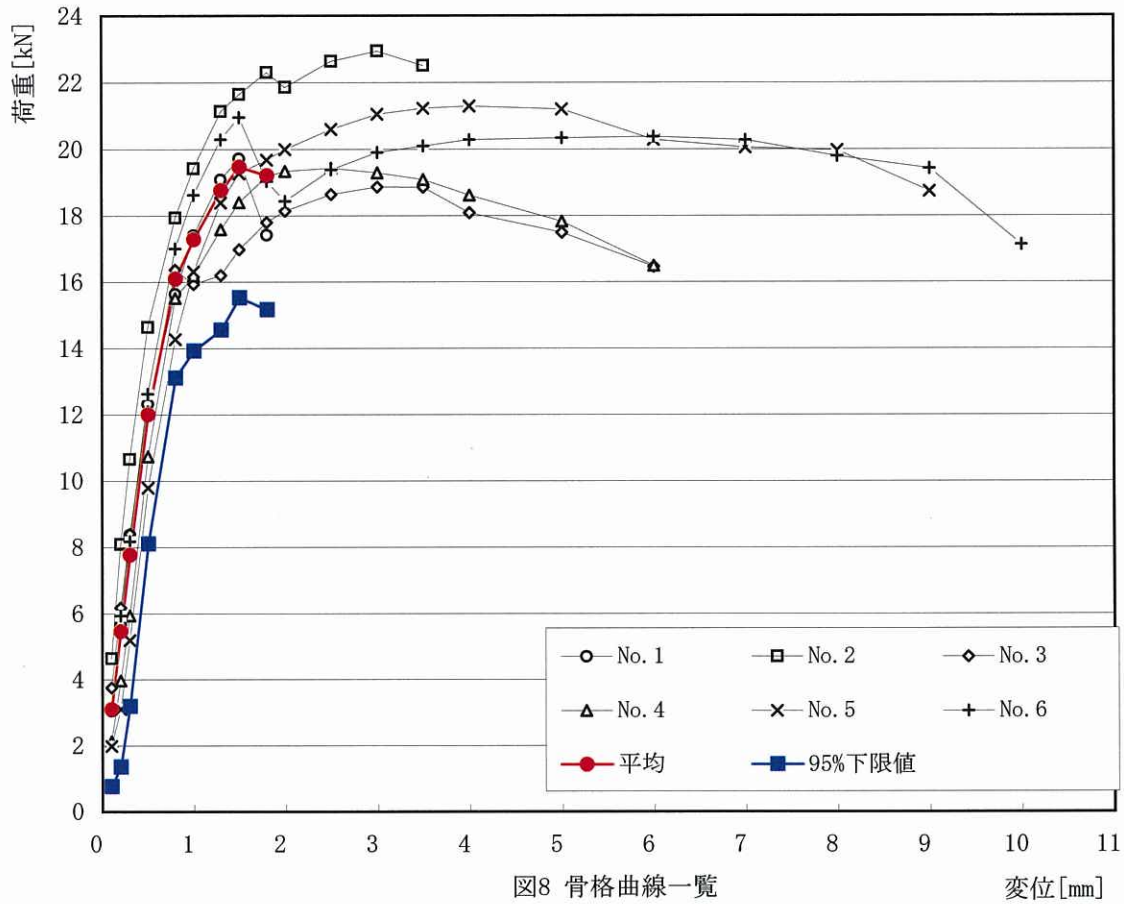


表8 骨格データ一覧

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	3.07	4.64	3.76	2.13	1.99	3.14	3.12	1.00	0.78
0.2	5.68	8.09	6.18	3.97	3.11	5.94	5.49	1.76	1.37
0.3	8.37	10.66	8.41	5.94	5.20	8.18	7.79	1.96	3.21
0.5	12.32	14.64	12.10	10.74	9.79	12.63	12.03	1.67	8.12
0.8	15.64	17.94	16.37	15.53	14.28	17.01	16.12	1.28	13.12
1.0	17.41	19.42	15.94	16.20	16.32	18.63	17.31	1.44	13.94
1.3	19.09	21.14	16.21	17.59	18.39	20.30	18.78	1.80	14.57
1.5	19.72	21.65	16.99	18.41	19.28	20.96	19.49	1.69	15.54
1.8	17.42	22.31	17.80	19.19	19.68	19.04	19.23	1.73	15.18
2.0		21.86	18.14	19.34	19.99	18.44			
2.5		22.64	18.64	19.43	20.60	19.38			
3.0		22.94	18.86	19.29	21.05	19.90			
3.5		22.51	18.86	19.09	21.23	20.10			
4.0			18.09	18.62	21.30	20.29			
5.0			17.50	17.83	21.20	20.34			
6.0			16.47	16.50	20.28	20.37			
7.0					20.05	20.27			
8.0					19.97	19.80			
9.0					18.73	19.42			
10.0						17.13			
12.5									
15.0									
17.5									
20.0									
22.5									
25.0									
27.5									
30.0									