受付番号：ＨＰ２２－ＫＴ０９５

接合部性能試験報告書

目　次

1. 一般事項	1/11 ﾍﾟｰｼﾞ
2. 評価結果	1/11 ﾍﾟｰｼﾞ
3. 試験体の仕様	2/11 ﾍﾟｰｼﾞ
4. 試験方法	7/11 ﾍﾟｰｼﾞ
5. 評価方法	8/11 ﾍﾟｰｼﾞ
6. 試験結果	9/11 ﾍﾟｰｼﾞ

HOUSE PLUS 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：	梁受け金物　SBR-1（ロ準耐火１号用）/梁成 120
	用　途：	在来軸組工法建築物における軸組材相互の接合・補強
2）試験依頼者	名　称：	一般社団法人 JBN・全国工務店協会
	所在地：	〒104-0032 東京都中央区八丁堀 3-4-10 京橋北見ビル東館６階
	連絡先：	03-5540-6678
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（逆せん断）を評価する。	
4）試験内容	横架材端部接合部(梁-梁型)の逆せん断試験	
	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（令和２年９月 11 日制定）」による。	
5）実施日	2022 年９月 21 日	
6）気温・湿度	気温　23.6℃　湿度　50%	
7）試験実施場所	ハウスプラス確認検査株式会社　横浜第二試験所	
	神奈川県横浜市鶴見区矢向 1-1-1　10 番	
8）試験担当者	ハウスプラス確認検査株式会社　評定部 阪口　明弘　　千葉　博　　工藤　健	
9）試験機器能力	加力装置：	巴技研製　最大出力 500kN　最大ストローク 600mm
	荷 重 計：	東京測器製 TCLM-200KNB、容量 200kN、非直線性 0.05%RO
	変 位 計：	東京測器製 CDP-100　容量 100mm、非直線性 0.1%RO

２．評価結果

算定した短期基準接合耐力を表 2.1 に示す。なお、結果は接合部１箇所当たりの数値を示す。

表 2.1　短期基準接合耐力

HP22-KT095			
試験体	Ｐｙ (kN)	2/3Ｐmax (kN)	Psm(3mm)　(参考) (kN)
No.1	7.40	8.63	7.62
No.2	6.73	7.95	7.80
No.3	7.88	8.39	9.38
No.4	8.41	9.22	9.25
No.5	8.27	8.44	9.05
No.6	8.33	7.87	7.80
試験体数　ｎ	6	6	6
係数 ｋ	2.336	2.336	
平均値（kN）	7.83	8.41	8.48
標準偏差	0.659	0.491	
変動係数 CV	0.084	0.058	
ばらつき係数	0.803	0.864	
短期基準接合耐力（kN）	6.2	7.2	

↑採用

３．試験体の仕様

1）試験体	図3.1参照			
2）接合金物	図3.2参照			
3）接合具	図3.3、図3.4参照			
4）木質材料	部材	「加力梁」105mm×120mm×707mm 無等級製材　スギ		
	番号	気乾密度〔g/cm^3〕	全乾密度〔g/cm^3〕	含水率〔%〕
	No.1	0.38	0.35	7.6
	No.2	0.40	0.38	6.5
	No.3	0.43	0.41	5.9
	No.4	0.44	0.41	6.3
	No.5	0.44	0.42	5.9
	No.6	0.46	0.44	6.2
	平均値	0.42	0.39	6.4
	標準偏差	0.03	0.03	0.63
	部材	「支持梁（変位①②側）」105mm×120mm×900mm JAS　対称異等級構成構造用集成材　スギ　E65-F225		
	番号	気乾密度〔g/cm^3〕	全乾密度〔g/cm^3〕	含水率〔%〕
	No.1	0.38	0.34	11.9
	No.2	0.39	0.35	11.7
	No.3	0.40	0.36	12.0
	No.4	0.40	0.37	9.3
	No.5	0.39	0.36	9.4
	No.6	0.41	0.37	12.6
	平均値	0.39	0.35	11.1
	標準偏差	0.01	0.01	1.43
	部材	「支持梁（変位③④側）」105mm×120mm×900mm JAS　対称異等級構成構造用集成材　スギ　E65-F225		
	番号	気乾密度〔g/cm^3〕	全乾密度〔g/cm^3〕	含水率〔%〕
	No.1	0.40	0.37	9.5
	No.2	0.39	0.35	11.9
	No.3	0.39	0.35	12.3
	No.4	0.40	0.37	9.2
	No.5	0.42	0.39	9.4
	No.6	0.41	0.36	12.4
	平均値	0.40	0.36	10.7
	標準偏差	0.01	0.01	1.56
5）加工の程度	加力梁：	ドリフトピン用孔加工：4-φ12mm 接合金物用スリット加工×2：60mm×120mm×7.5mm		
	支持梁：	接合金物用座掘り加工：64mm×90mm、深さ4mm		

梁成120　逆せん断試験

単位：mm

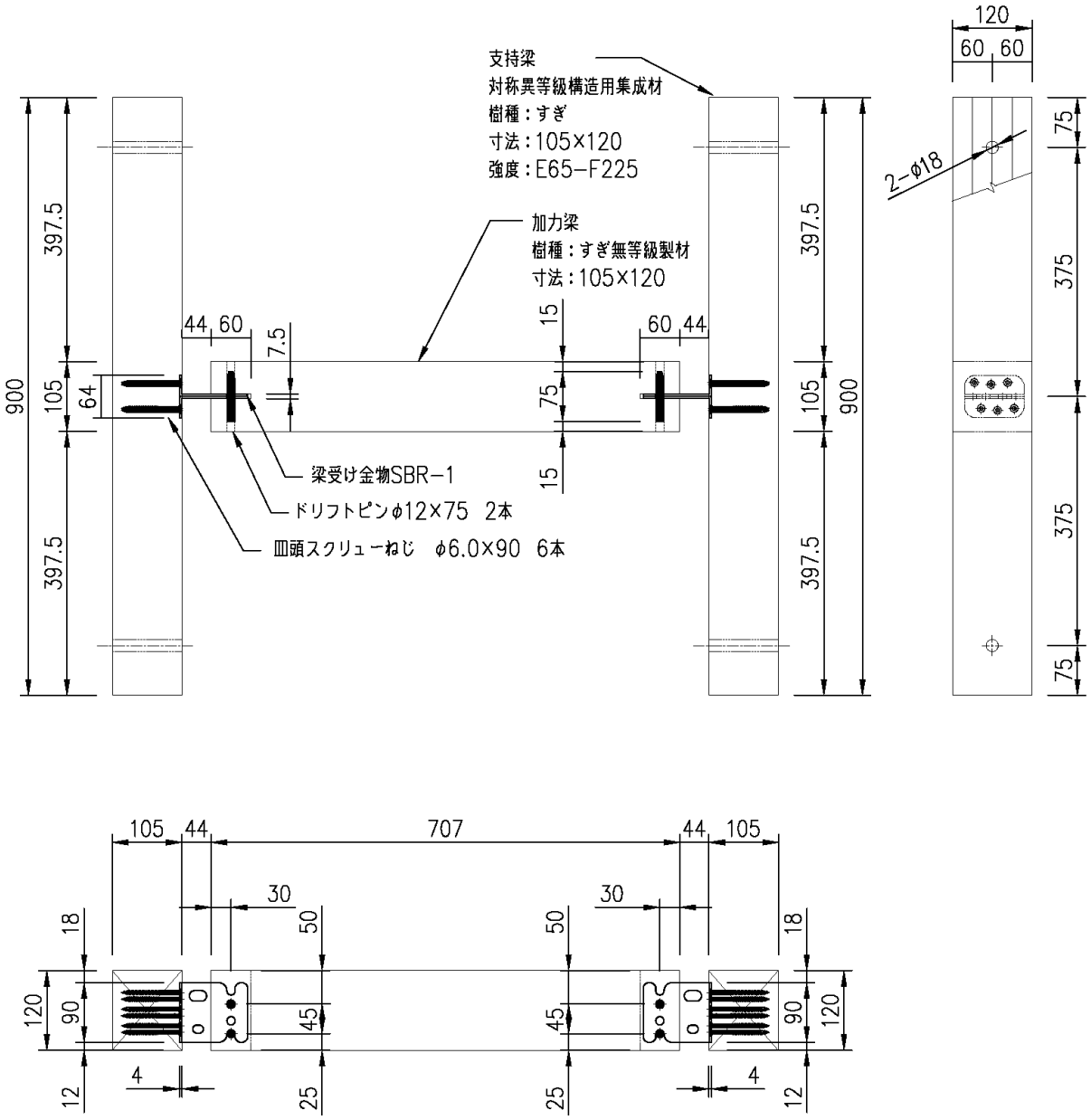


図 3.1　試験体図

製 品 名：梁受け金物　SBR−1（ロ準耐火1号用）
材　　質：引張強さ270N/mm^{2}以上の鋼板(試験ではSPHCを使用した)
表面処理：電気亜鉛めっきEp−Fe/Zn8/CM2(JIS H 8610及び8625)以上の防錆処理
　　(試験ではEp−Fe/Zn8/CM2を使用した)

単位：mm

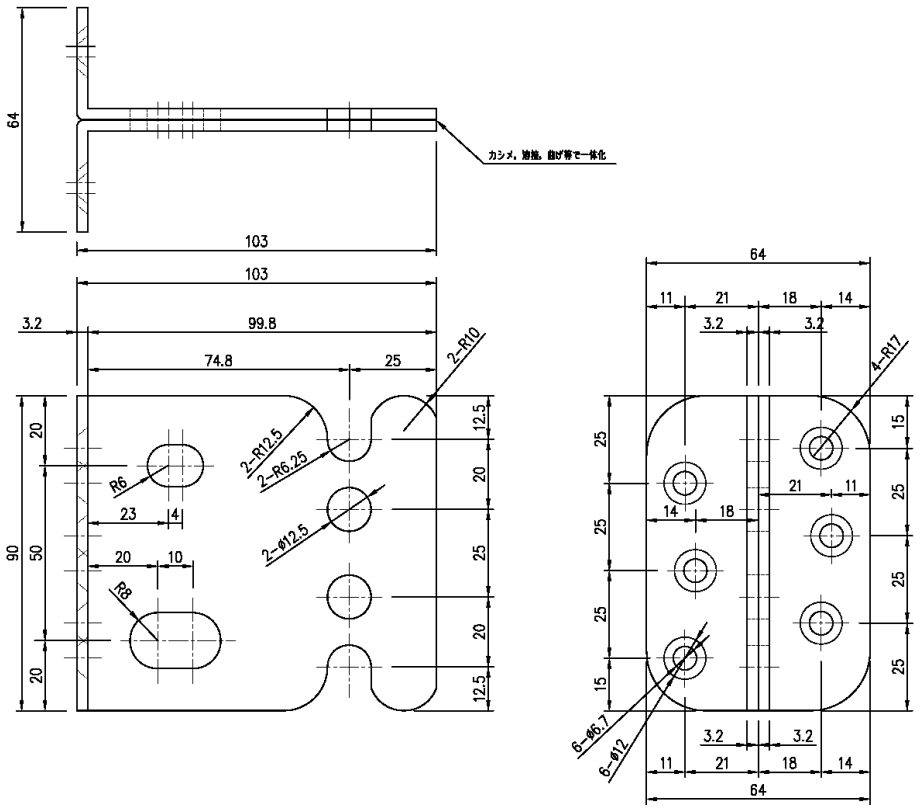


図 3.2　接合金物図

製 品 名：皿頭スクリューねじ
材　　質：以下の化学成分を満足する鋼材　　単位：mm
C(0.15~0.23%),Si(0.10%以下),Mn(0.30~1.00%),P(0.030%以下),S(0.035%以下)
(試験ではSWRCH18Aを使用した)
表面処理：電気亜鉛めっきEp-Fe/Zn20/CM1(JIS H 8610及び8625)以上の防錆処理
(試験ではデュラルコートを使用した)

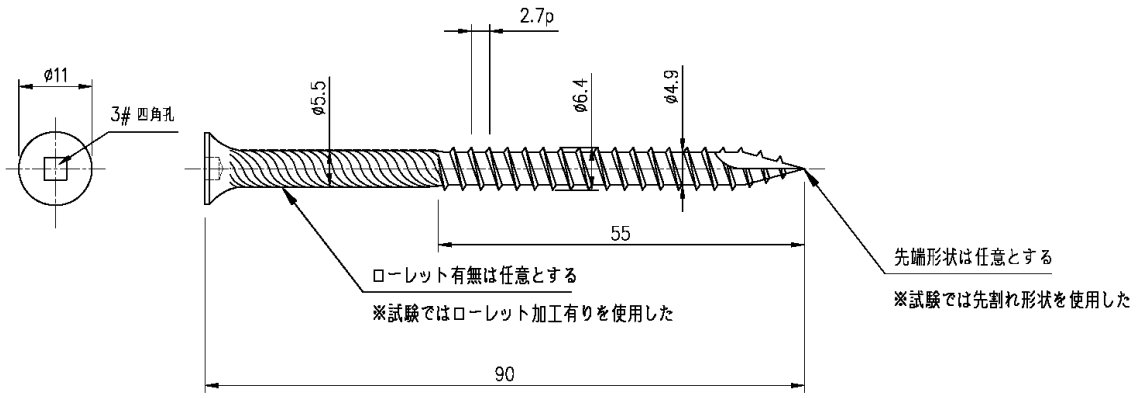


図 3.3　接合具図

製 品 名：ドリフトピン
材　　質：引張強さ400N/mm^{2}以上の鋼材(試験ではSS400を使用した)
表面処理：電気亜鉛めっきEp−Fe/Zn8/CM2(JIS H 8610及び8625)以上の防錆処理
(試験ではEp−Fe/Zn8/CM2を使用した)

単位：mm

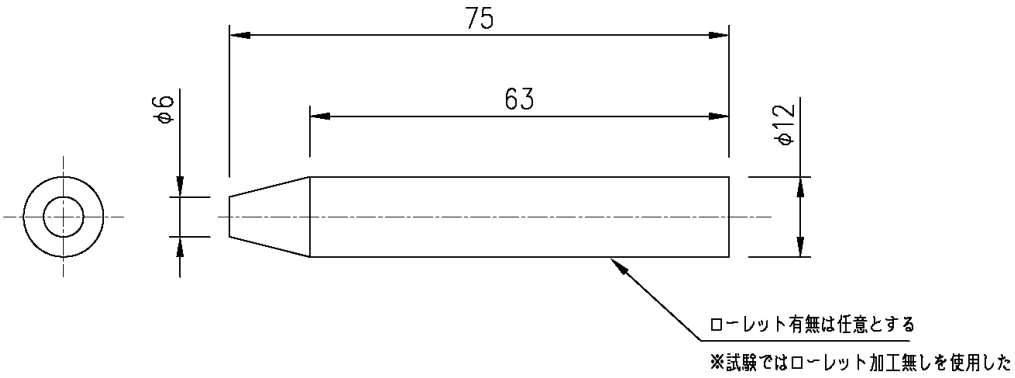


図 3.4　接合具図

４．試験方法

1）試験方法	図 4.1 に試験方法を示す。
2）試験体固定方法	試験体の固定は、鋼製スペーサーによる 2 点支持とし、固定間隔を 300㎜ とした。また、支持梁にズレや回転が生じないよう支持梁を治具で拘束し、加力梁芯からそれぞれ 375㎜ の位置で M16 ボルト・ナット及び角座金(W9.0×80)を用いて強固に固定した。
3）変位の測定方法	加力梁両側接合部の支持梁に対する相対変位を試験体前後 2 面で計測し、最終的に先行破壊した接合部側の相対変位平均値を試験結果に用いた。
4）加力方法	載荷点は加力梁の中心部とし、めり込み破壊が生じないように加圧面積を十分確保すべく、加圧面寸法 105㎜×500㎜ の加圧板を介して加力梁上部より載荷した。
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「5. 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 Py および降伏変位 δｙ 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 δｙ の固定数列方式（δｙ 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 δｙ が得られない場合には、最大荷重時変位 δmax 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。なお、予備試験の結果より表 4.1 のサイクルで加力を実施した。
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 ㎜以上）行う。

表 4.1　加力サイクル

固定数列	1/2 δｙ	δｙ	2 δｙ	4 δｙ	6 δｙ	8 δｙ	12 δｙ	16 δｙ
履歴変位 [㎜]	1.62	3.24	6.48	12.96	19.44	25.92	－	－

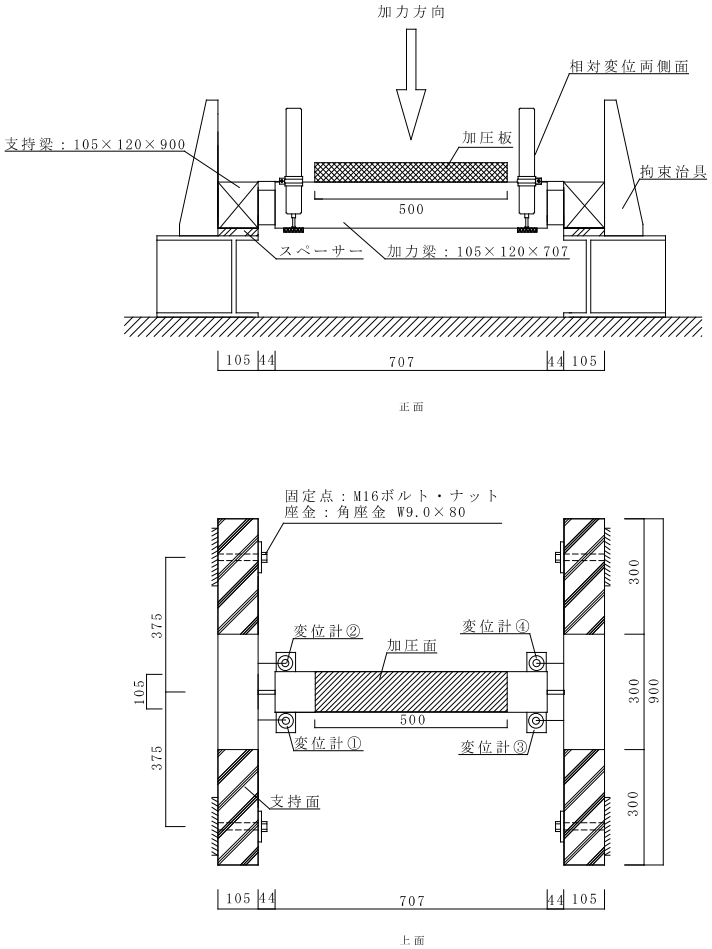


図 4.1　試験方法（梁-梁型）　（単位：㎜）

５．評価方法

５．１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 Py、②最大荷重 Pmax 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 ㎜）の耐力 Psm 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・k ただし、 CV：変動係数　 k：定数　2.336（試験体数 6 体）

５．２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 Py は包絡線を作成し、完全弾塑性モデル（図 5.1）を用いて求める。最大荷重は、最大荷重時の変位が 30 ㎜以下の場合は、それを最大荷重と扱い、最大荷重時の変位が 30 ㎜を超える場合は、変位 30 ㎜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 0.1Pmax と 0.4Pmax を結ぶ第Ⅰ直線を引く。
(2)	包絡線上の 0.4Pmax と 0.9Pmax 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 Py 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δy とする。
(6)	原点と（δy，Py）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 0.8Pmax 荷重低下域の包絡線上の変位を終局変位δu と定める。
(8)	包絡線と X 軸及びδu で囲まれる面積を S とする。
(9)	第Ⅴ直線とδu 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 Pu と定め、その時の変位を完全弾塑性モデルの降伏点変位δv とする。
(11)	塑性率μ＝（δu／δv）とする。
(12)	構造特性係数 Ds は、塑性率μを用い、Ds=1/√(2μ-1)とする。

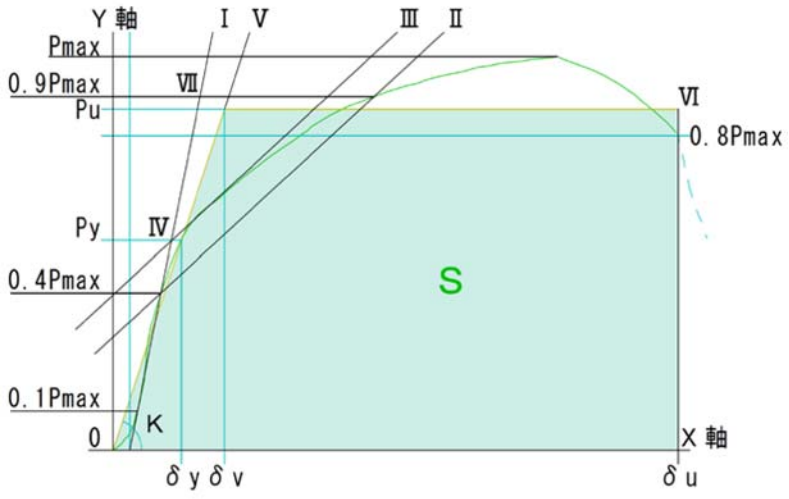


図 5.1　完全弾塑性モデルの設定方法

６．試験結果

(1)試験結果を図 6.1～図 6.8 に示す。また、構造特性値の一覧を表 6.1 に示す。なお、結果は接合部１箇所当たりの数値を示す。

HP22-KT095

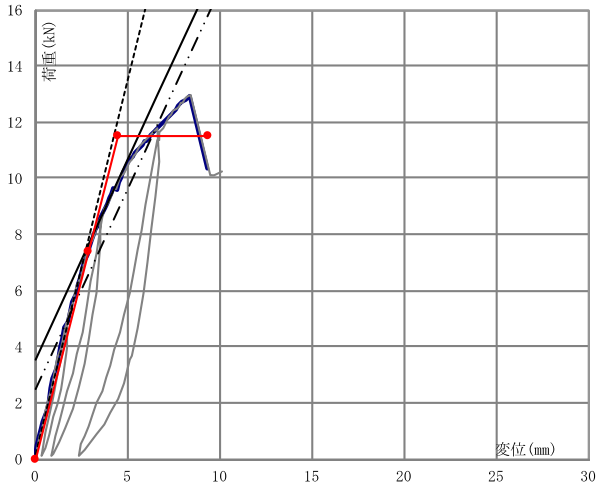


図6.1 荷重-変位関係（No.1）

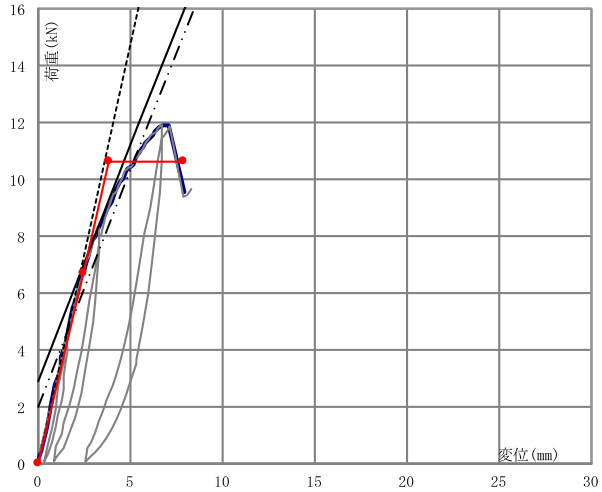


図6.2 荷重-変位関係（No.2）

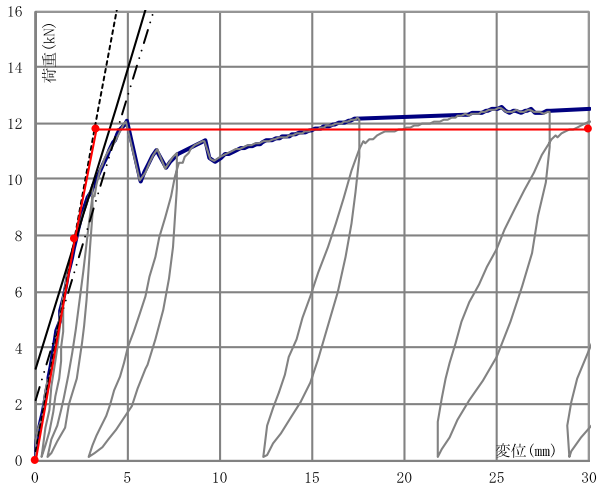


図6.3 荷重-変位関係（No.3）

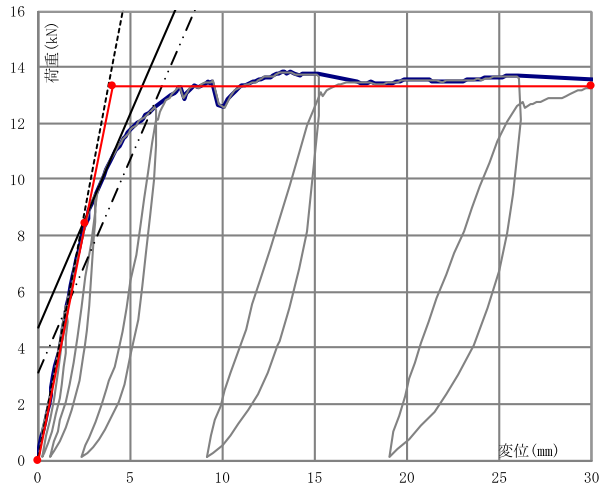


図6.4 荷重-変位関係（No.4）

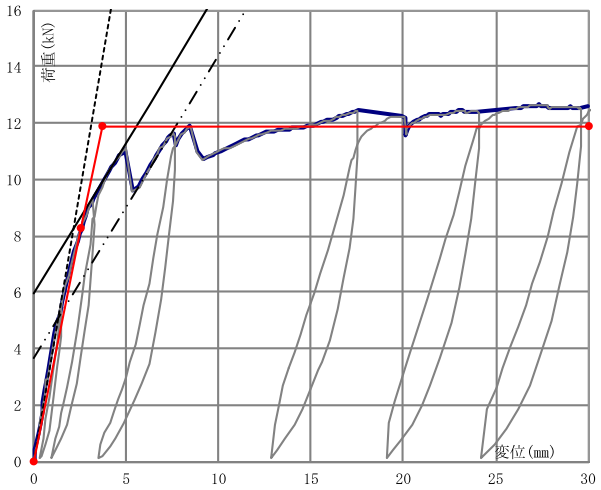


図6.5 荷重-変位関係（No.5）

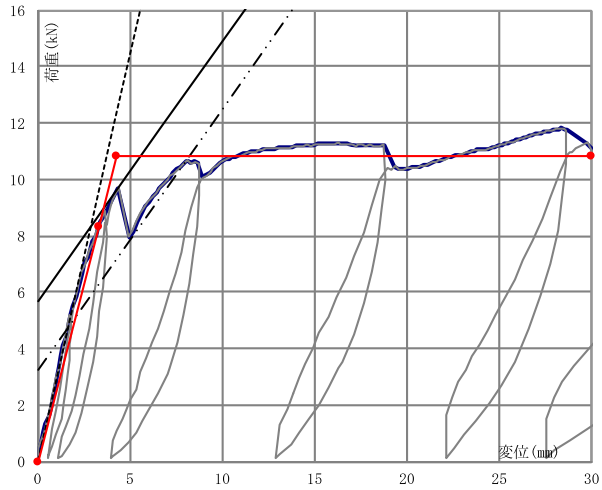


図6.6 荷重-変位関係（No.6）

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

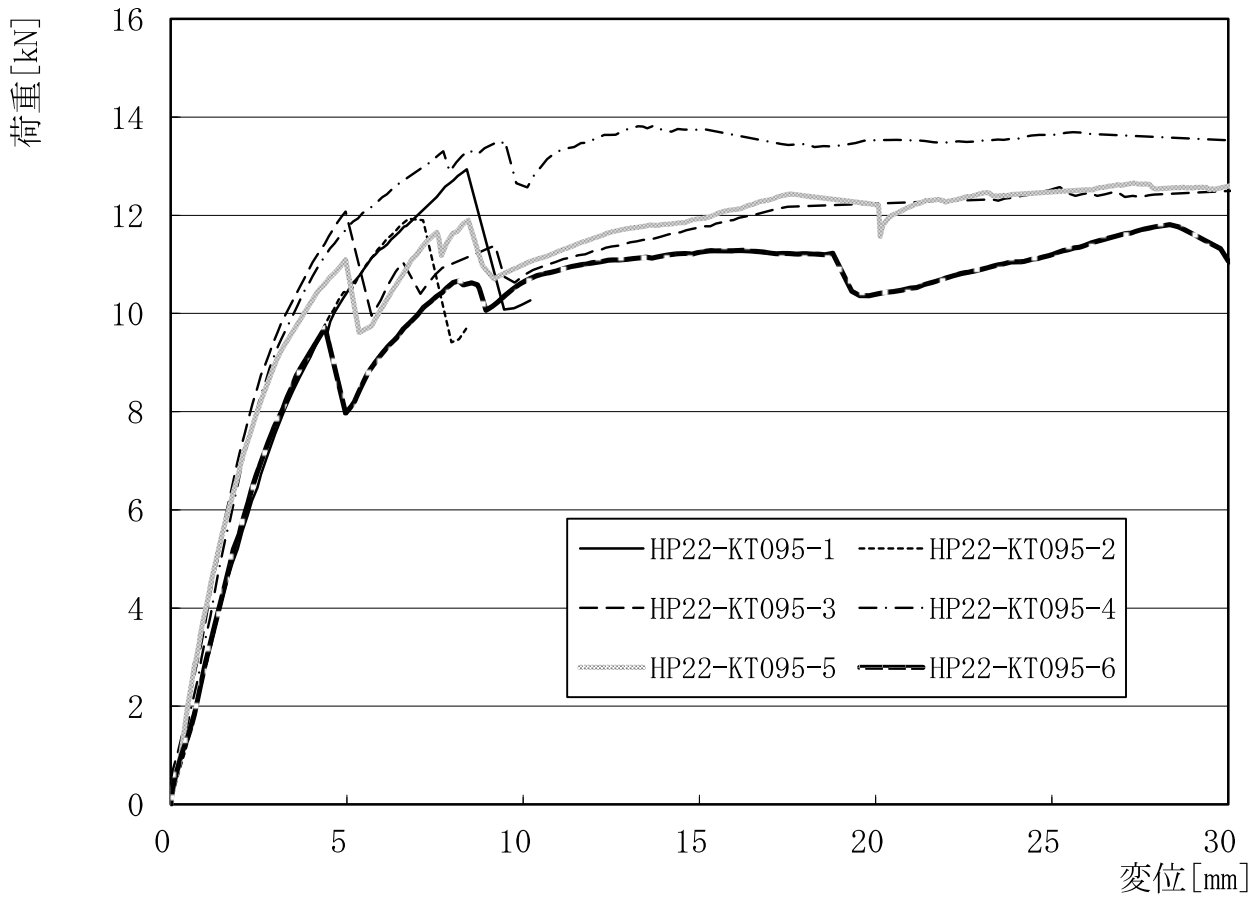


図 6.7　荷重変位包絡曲線一覧

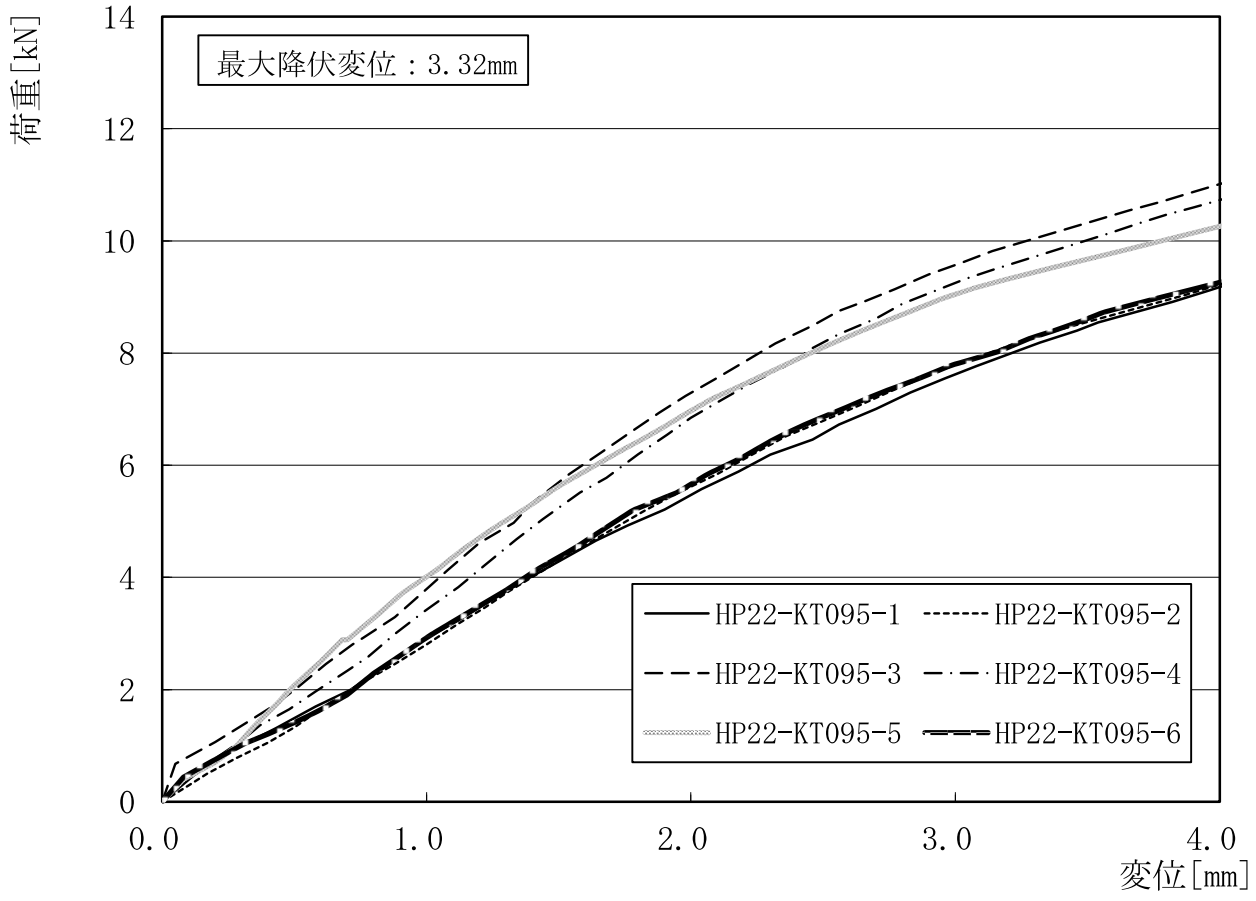


図 6.8　荷重変位包絡曲線一覧

表6.1構造特性値

HP22-KT095

項目	No.1	No.2	No.3	No.4	No.5	No.6	平均	標準偏差
降伏耐力：Py [kN]	7.40	6.73	7.78	8.41	8.27	8.33	7.82	0.66
降伏変位：δy [mm]	2.88	2.47	2.21	2.59	2.58	3.32	2.68	0.38
最大荷重：Pmax [kN]	12.94	11.93	12.58	13.83	12.66	11.81	12.62	0.74
最大荷重時変位：δPmax [mm]	8.40	6.75	25.22	13.71	27.32	28.34	18.29	9.82
終局耐力：Pu [kN]	11.49	10.66	12.07	13.29	11.86	10.85	11.70	0.95
終局変位：δu [mm]	9.36	7.92	30.00	30.00	30.00	30.00	22.88	11.04
初期剛性：K [kN/cm]	25.69	27.25	35.66	32.47	32.05	25.09	29.70	4.29
降伏点変位：δv [mm]	4.48	3.91	3.30	4.10	3.70	4.33	3.97	0.43
塑性率：μ	2.09	2.03	9.09	7.32	8.11	6.93	5.93	3.09
構造特性係数：Ds	0.56	0.57	0.24	0.27	0.26	0.28	0.36	0.16
包絡面積：S [kN・mm]	81.82	63.57	333.34	371.49	333.96	301.97	247.69	137.45
Psm(3mm) [kN]	7.62	7.80	9.38	9.25	9.05	7.80	8.48	0.82
$\delta_{2/3Pmax}$ [mm]	3.60	3.10	2.41	2.98	2.67	3.05	2.97	0.41
0.1Pmax [kN]	1.29	1.19	1.26	1.38	1.27	1.18	1.26	0.07
$\delta_{0.1Pmax}$ [mm]	0.42	0.45	0.27	0.38	0.33	0.39	0.37	0.06
0.4Pmax [kN]	5.18	4.77	5.03	5.53	5.06	4.72	5.05	0.30
$\delta_{0.4Pmax}$ [mm]	1.88	1.67	1.34	1.59	1.32	1.63	1.57	0.21
0.9Pmax [kN]	11.65	10.74	11.32	12.45	11.39	10.63	11.36	0.66
$\delta_{0.9Pmax}$ [mm]	6.46	5.32	4.28	6.15	7.17	8.01	6.23	1.32
代表的な終局時の破壊性状	①～⑤	①～⑤	①～⑤	①～⑤	①～⑤	①～⑤	-	-

(2)代表的な終局時の破壊性状を写真6.1～写真6.5に示す。



写真6.1 代表的な破壊性状①(No.1)

接合金物	変形、皿頭スクリューねじ頭のめり込み



写真6.2 代表的な破壊性状②(No.3)

加力梁	端抜けせん断破壊



写真6.3 代表的な破壊性状③(No.4)

ドリフトピン	変形



写真6.4 代表的な破壊性状④(No.5)

接合金物	変形、皿頭スクリューねじ頭のめり込み

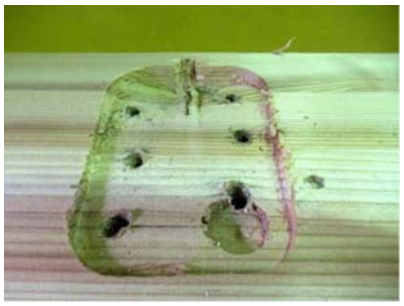


写真6.5 代表的な破壊性状⑤(No.6)

支持梁	接合金物のめり込み

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．　試験結果詳細

７．１　試験結果No.１

試験結果(No.１)を以下に示す。

試験体名　HP22-KT095-1　　接合金物名称　梁受け金物 SBR-1(ロ準耐火1号用)/梁成120　　試験実施日　2022年9月21日

気温[℃]　23.5　　湿度[%]　43

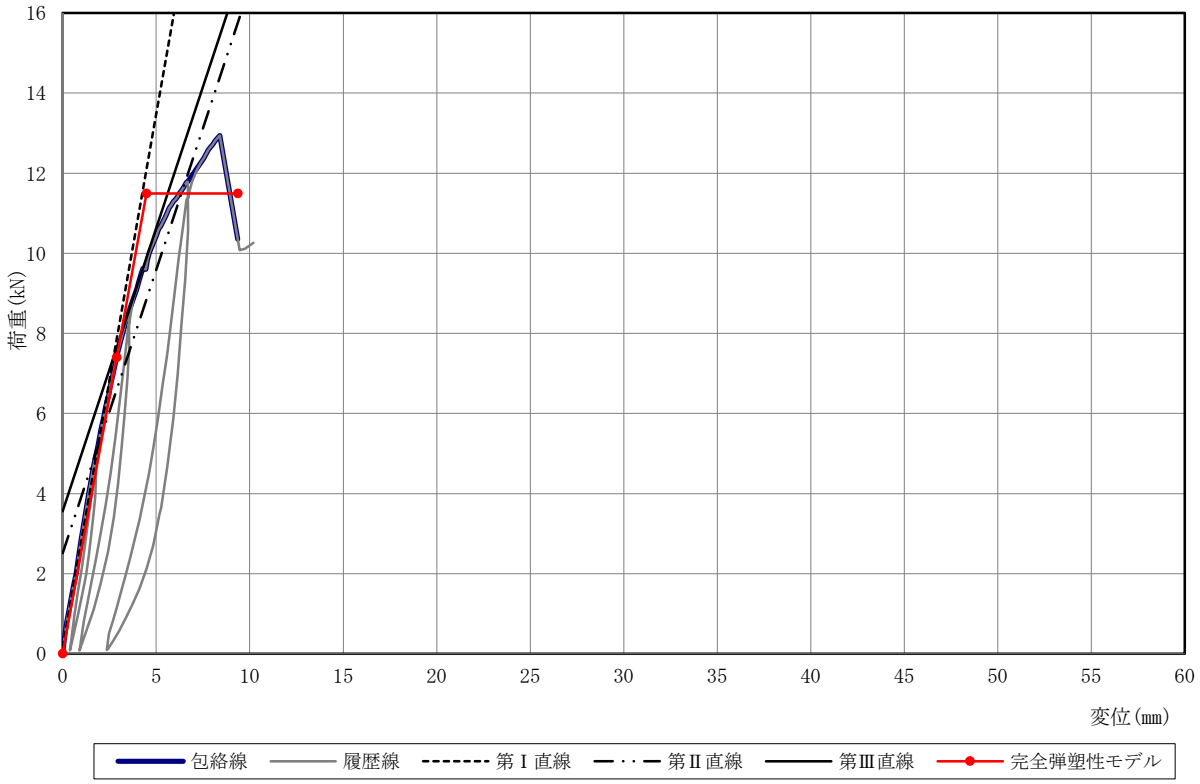


図7.1 荷重変位関係HP22-KT095-1

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]	0.40	0.74	1.00	1.49	2.27	2.92	3.75	4.29	5.01	5.47	6.56	7.62	8.47	9.18
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]	10.43	11.33	12.00	12.70	11.32	10.19	－	－	－	－	－	－	－	－

表7.1-2 構造特性値

項目		値	項目		値
降伏耐力:Py	[kN]	7.40	構造特性係数:Ds		0.56
降伏変位:δy	[mm]	2.88	包絡面積:S	[kN・mm]	82
最大耐力:Pmax	[kN]	12.94	$\delta_{2/3Pmax}$	[mm]	3.60
最大耐力時変位:δ_{Pmax}	[mm]	8.40	0.1Pmax	[kN]	1.29
終局耐力:Pu	[kN]	11.49	$\delta_{0.1Pmax}$	[mm]	0.42
終局変位:δu	[mm]	9.36	0.4Pmax	[kN]	5.18
初期剛性:K	[kN/cm]	25.7	$\delta_{0.4Pmax}$	[mm]	1.88
降伏点変位:δv	[mm]	4.48	0.9Pmax	[kN]	11.65
塑性率:μ		2.09	$\delta_{0.9Pmax}$	[mm]	6.46

■終局時の損傷状況を以下に示す。

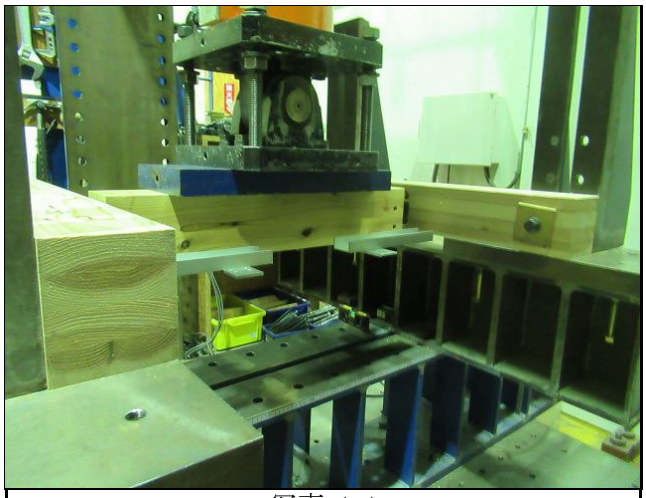


写真 1-1
HP22-KT095-1
試験終了後全体
Pmax： 12.94 kN

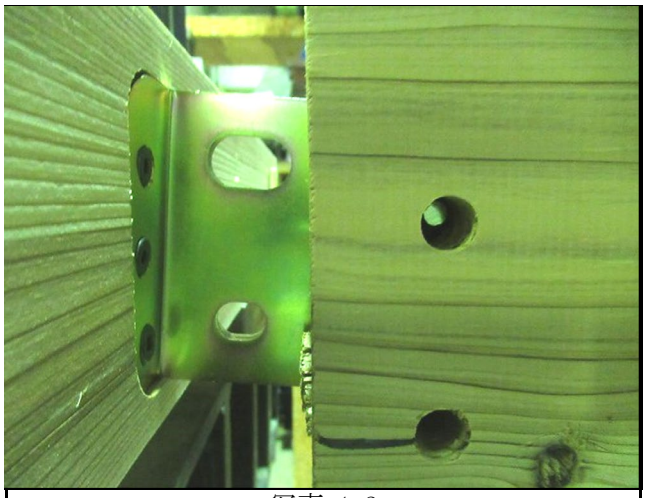


写真 1-2
HP22-KT095-1
破壊状況
接合金物 ：変形
加力梁 ：端抜けせん断破壊
支持梁(③④側) ：接合金物のめり込み

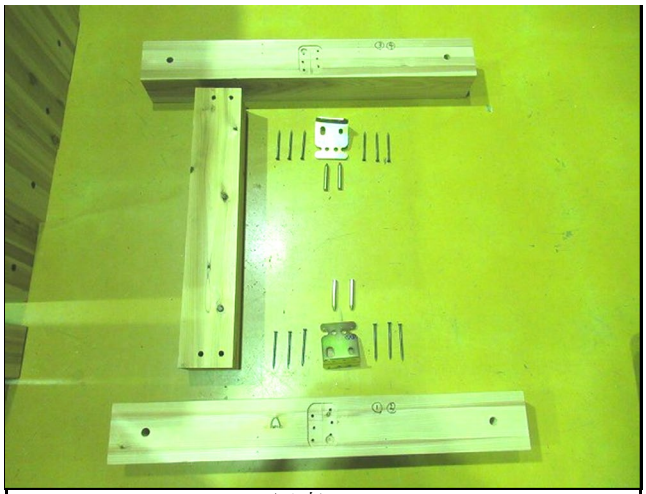


写真 1-3
HP22-KT095-1
解体後
接合金物 ：変形、皿頭スクリューねじ頭のめり込み
皿頭スクリューねじ ：目視観察による損傷なし
ドリフトピン ：変形
加力梁 ：端抜けせん断破壊
支持梁(①②側) ：接合金物のめり込み
支持梁(③④側) ：接合金物のめり込み

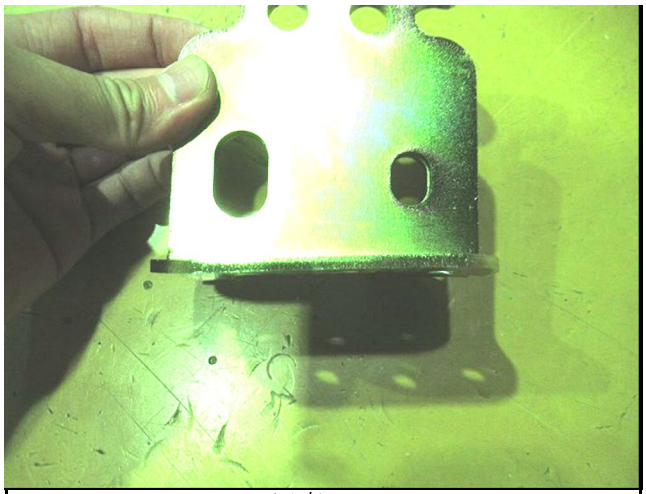


写真 1-4
HP22-KT095-1
解体後
接合金物 ：変形、皿頭スクリューねじ頭のめり込み

その他、損傷過程等のメモ

７．２　試験結果No.２

試験結果(No.２)を以下に示す。

試験体名　HP22-KT095-2　　接合金物名称　梁受け金物 SBR-1(ロ準耐火1号用)/梁成120　　試験実施日　2022年9月21日

気温[℃]　22.7　湿度[%]　56

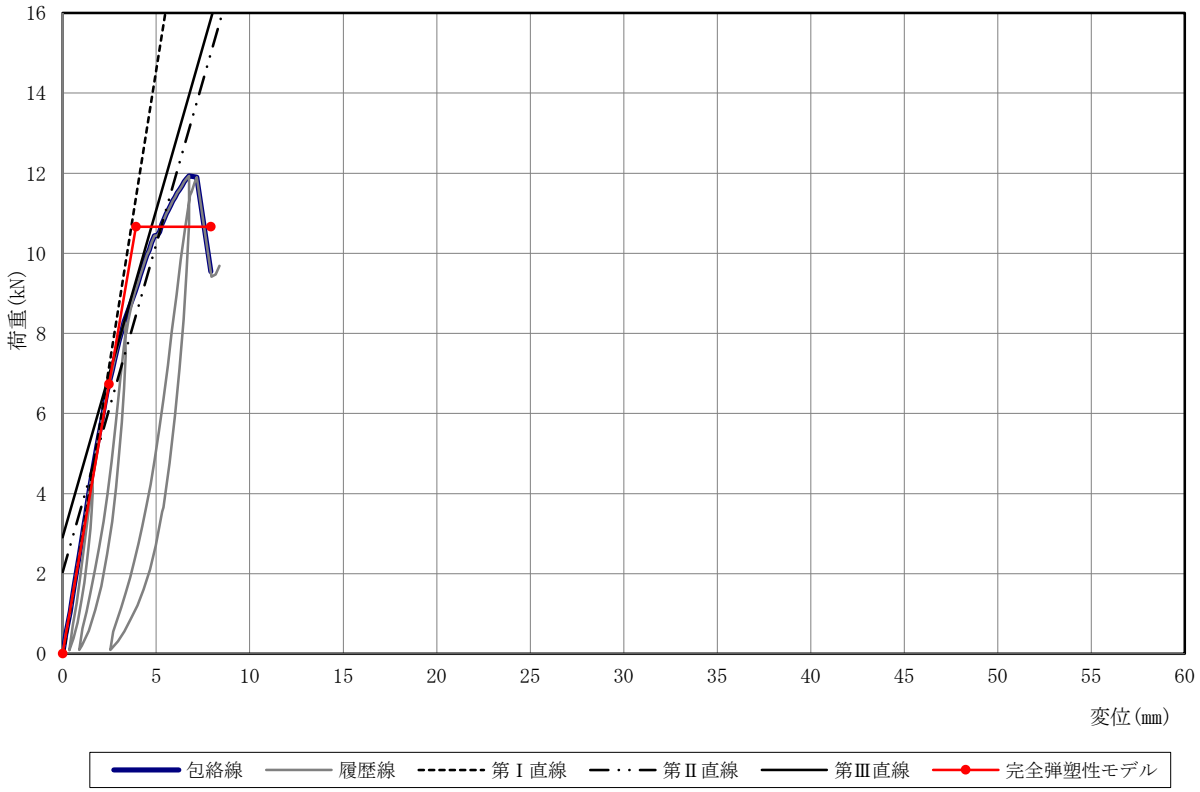


図7.２ 荷重変位関係HP22-KT095-2

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]	0.29	0.58	0.83	1.33	2.24	2.81	3.72	4.30	5.13	5.62	6.79	7.80	8.56	9.22
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]	10.44	11.40	11.91	9.43	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－

表7.２-2 構造特性値

項目		値	項目		値
降伏耐力:Py	[kN]	6.73	構造特性係数:Ds		0.57
降伏変位:δy	[mm]	2.47	包絡面積:S	[kN・mm]	64
最大耐力:Pmax	[kN]	11.93	$\delta_{2/3Pmax}$	[mm]	3.10
最大耐力時変位:δ_{Pmax}	[mm]	6.75	0.1Pmax	[kN]	1.19
終局耐力:Pu	[kN]	10.66	$\delta_{0.1Pmax}$	[mm]	0.45
終局変位:δu	[mm]	7.92	0.4Pmax	[kN]	4.77
初期剛性:K	[kN/cm]	27.3	$\delta_{0.4Pmax}$	[mm]	1.67
降伏点変位:δv	[mm]	3.91	0.9Pmax	[kN]	10.74
塑性率:μ		2.03	$\delta_{0.9Pmax}$	[mm]	5.32

■終局時の損傷状況を以下に示す。

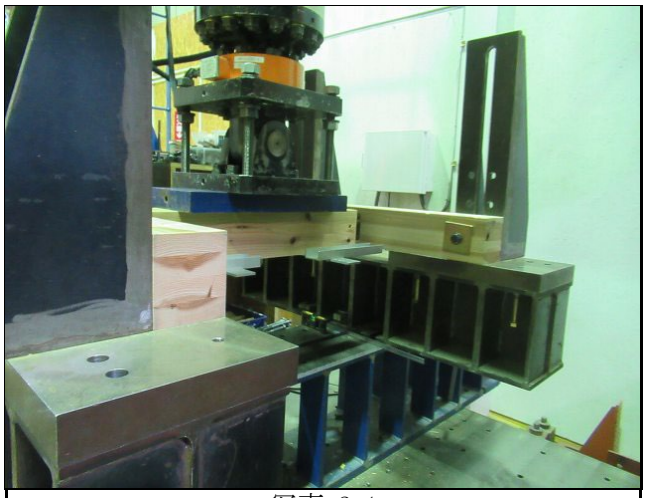


写真 2-1
HP22-KT095-2
試験終了後全体
Pmax： 11.93 kN

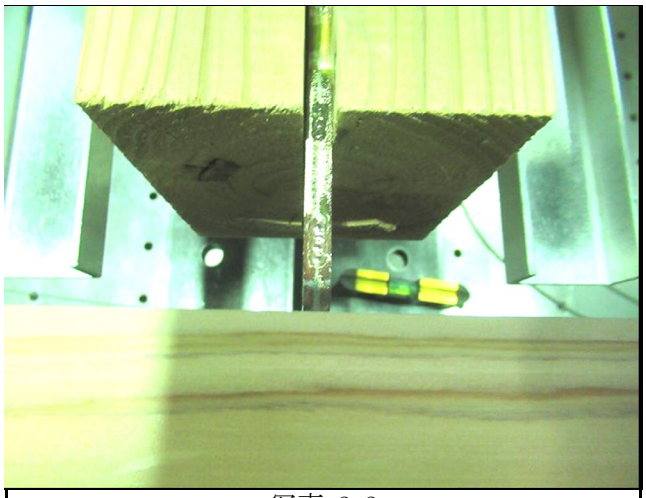


写真 2-2
HP22-KT095-2
破壊状況
接合金物 ：変形
加力梁 ：端抜けせん断破壊
支持梁(③④側) ：接合金物のめり込み

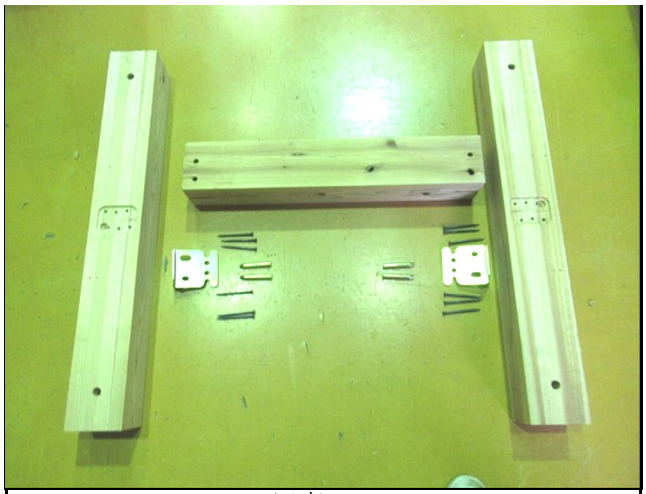


写真 2-3
HP22-KT095-2
解体後
接合金物 ：変形、皿頭スクリューねじ頭のめり込み
皿頭スクリューねじ ：目視観察による損傷なし
ドリフトピン ：変形
加力梁 ：端抜けせん断破壊
支持梁(①②側) ：接合金物のめり込み
支持梁(③④側) ：接合金物のめり込み



写真 2-4
HP22-KT095-2
解体後
皿頭スクリューねじ ：目視観察による損傷なし

その他、損傷過程等のメモ

７．３　試験結果No.３

試験結果(No.3)を以下に示す。

試験体名　HP22-KT095-3　　接合金物名称　梁受け金物 SBR-1(ロ準耐火1号用)/梁成120　　試験実施日　2022年9月21日

気温[℃]　23.1　　湿度[%]　55

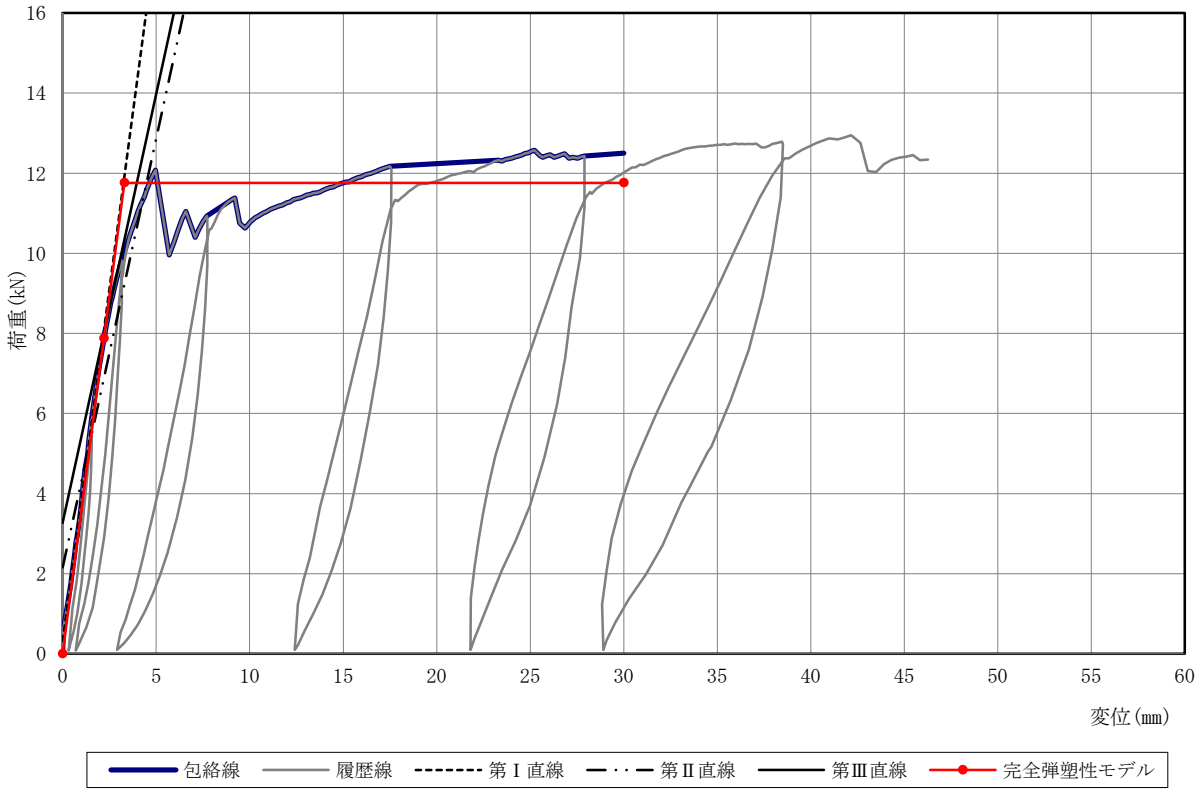


図7.3 荷重変位関係HP22-KT095-3

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]	0.68	0.98	1.29	1.89	2.89	3.57	4.68	5.40	6.37	7.00	8.33	9.38	10.18	10.89
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]	12.06	10.67	11.20	10.91	11.27	11.50	12.09	12.27	12.51	12.46	12.63	12.72	12.86	12.44

表7.3-2 構造特性値

項目		値	項目		値
降伏耐力:Py	[kN]	7.88	構造特性係数:Ds		0.24
降伏変位:δy	[mm]	2.21	包絡面積:S	[kN・mm]	333
最大耐力:Pmax	[kN]	12.58	$\delta_{2/3Pmax}$	[mm]	2.41
最大耐力時変位:δ_{Pmax}	[mm]	25.22	0.1Pmax	[kN]	1.26
終局耐力:Pu	[kN]	11.76	$\delta_{0.1Pmax}$	[mm]	0.27
終局変位:δu	[mm]	30.00	0.4Pmax	[kN]	5.03
初期剛性:K	[kN/cm]	35.7	$\delta_{0.4Pmax}$	[mm]	1.34
降伏点変位:δv	[mm]	3.30	0.9Pmax	[kN]	11.32
塑性率:μ		9.09	$\delta_{0.9Pmax}$	[mm]	4.28

■終局時の損傷状況を以下に示す。

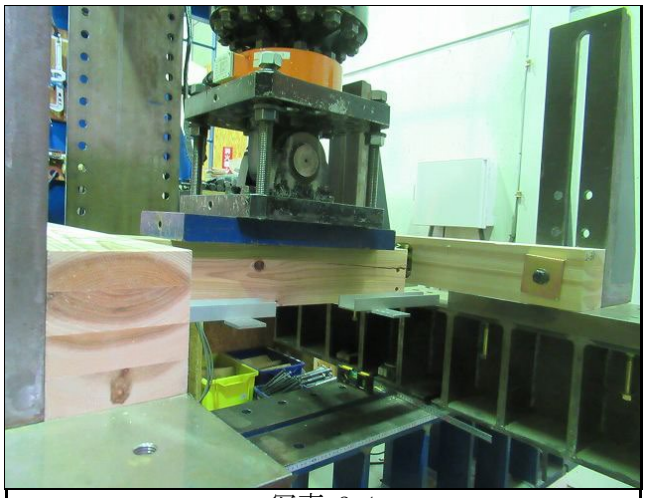


写真 3-1
HP22-KT095-3
試験終了後全体
Pmax： 12.58 kN

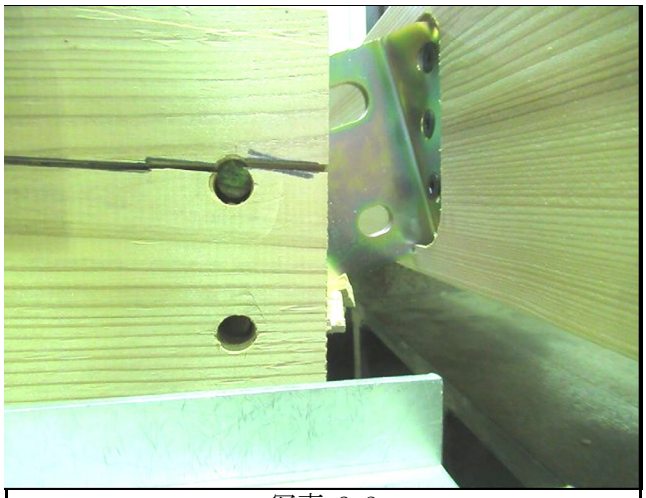


写真 3-2
HP22-KT095-3
破壊状況
接合金物 ：変形
加力梁 ：端抜けせん断破壊
支持梁(③④側) ：接合金物のめり込み

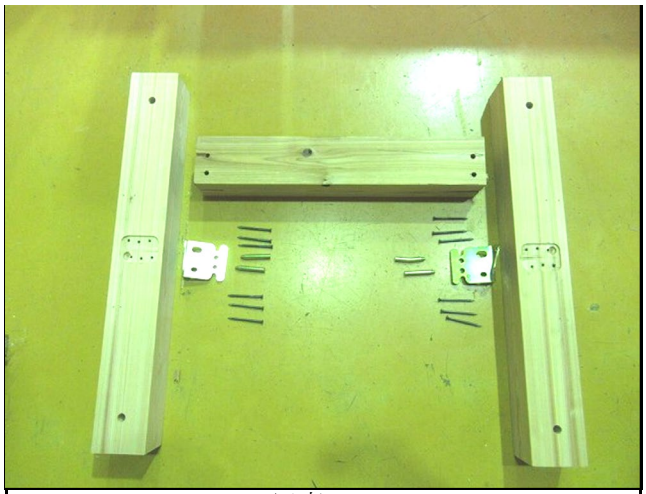


写真 3-3
HP22-KT095-3
解体後
接合金物 ：変形、皿頭スクリューねじ頭のめり込み
皿頭スクリューねじ ：目視観察による損傷なし
ドリフトピン ：変形
加力梁 ：端抜けせん断破壊
支持梁(①②側) ：接合金物のめり込み
支持梁(③④側) ：接合金物のめり込み

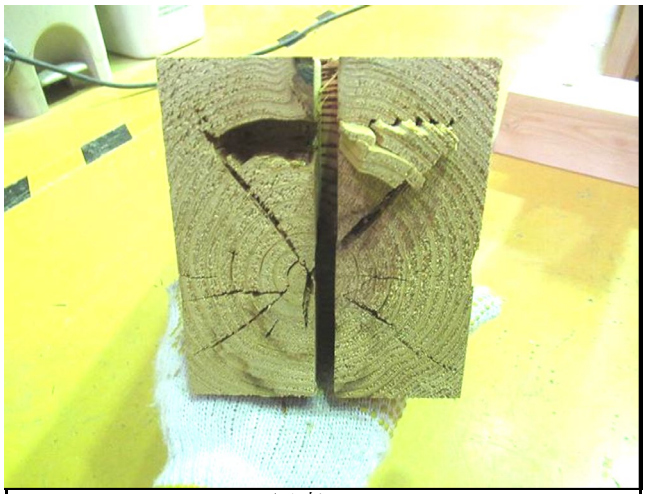


写真 3-4
HP22-KT095-3
解体後
加力梁 ：端抜けせん断破壊

その他、損傷過程等のメモ
終局変位30㎜以上の破壊状況

７．４　試験結果No.４

試験結果(No.４)を以下に示す。

試験体名　HP22-KT095-4　　接合金物名称　梁受け金物 SBR-1(ロ準耐火1号用)/梁成120　　試験実施日　2022年9月21日

気温[℃]　23.7　湿度[%]　54

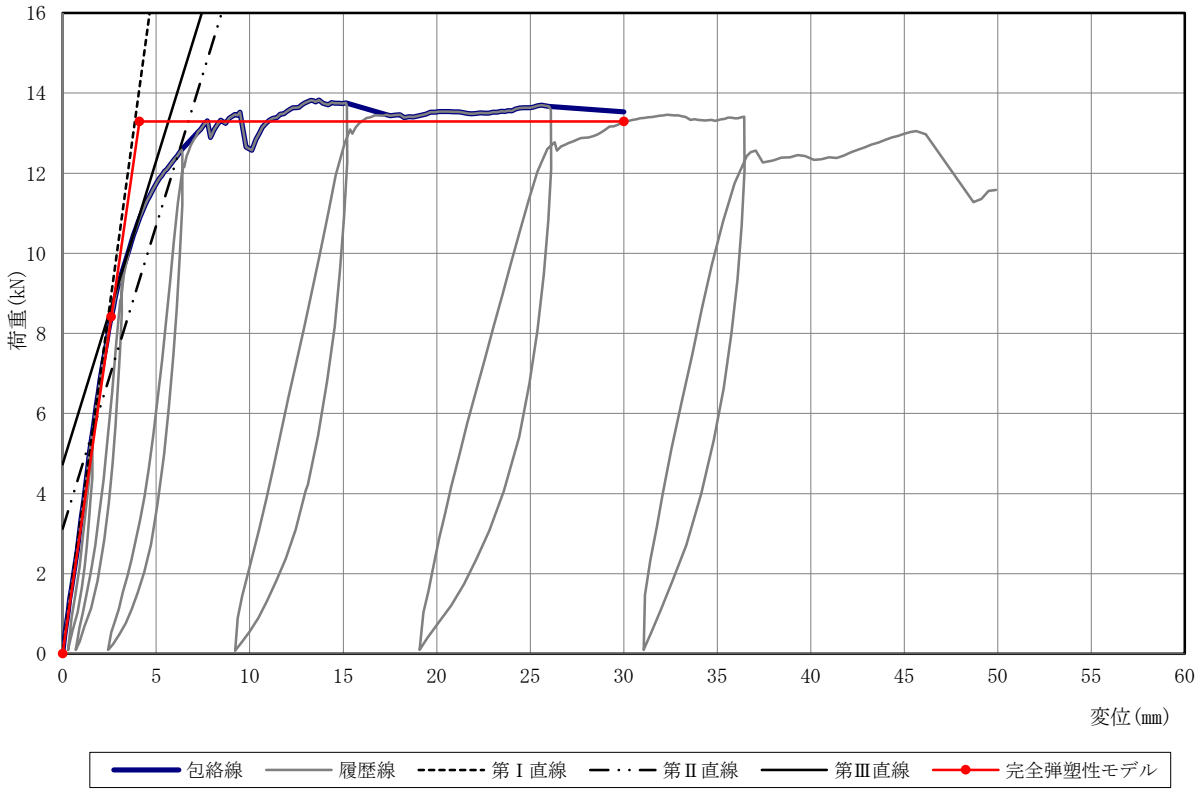


図7.4 荷重変位関係HP22-KT095-4

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]	0.44	0.77	1.09	1.71	2.67	3.42	4.53	5.24	6.20	6.85	8.19	9.25	10.01	10.73
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]	11.74	12.37	12.91	12.98	13.40	12.60	13.64	13.74	13.44	13.53	13.50	13.64	13.61	13.53

表7.4-2 構造特性値

項目		値	項目		値
降伏耐力:Py	[kN]	8.41	構造特性係数:Ds		0.27
降伏変位:δy	[mm]	2.59	包絡面積:S	[kN・mm]	371
最大耐力:Pmax	[kN]	13.83	$\delta_{2/3Pmax}$	[mm]	2.98
最大耐力時変位:δ_{Pmax}	[mm]	13.71	0.1Pmax	[kN]	1.38
終局耐力:Pu	[kN]	13.29	$\delta_{0.1Pmax}$	[mm]	0.38
終局変位:δu	[mm]	30.00	0.4Pmax	[kN]	5.53
初期剛性:K	[kN/cm]	32.5	$\delta_{0.4Pmax}$	[mm]	1.59
降伏点変位:δv	[mm]	4.10	0.9Pmax	[kN]	12.45
塑性率:μ		7.32	$\delta_{0.9Pmax}$	[mm]	6.15

■終局時の損傷状況を以下に示す。



写真 4-1
HP22-KT095-4
試験終了後全体
Pmax： 13.83 kN

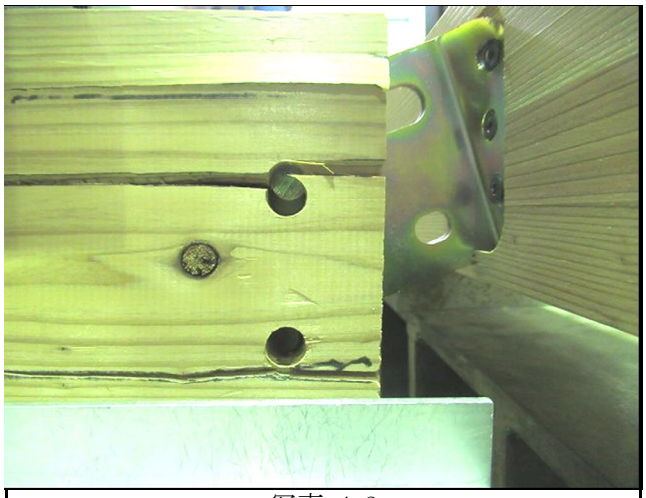


写真 4-2
HP22-KT095-4
破壊状況
接合金物 ：変形
加力梁 ：ドリフトピン接合部より繊維に沿った割れ
支持梁(③④側) ：接合金物のめり込み

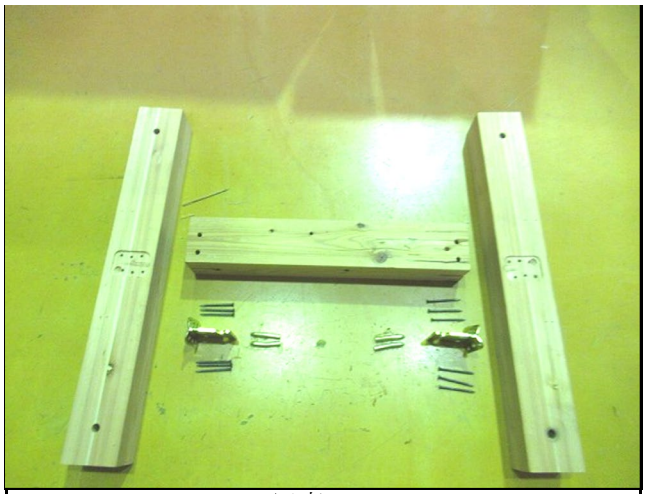


写真 4-3
HP22-KT095-4
解体後
接合金物 ：変形、皿頭スクリューねじ頭のめり込み
皿頭スクリューねじ ：目視観察による損傷なし
ドリフトピン ：変形
加力梁 ：端抜けせん断破壊
支持梁(①②側) ：接合金物のめり込み
支持梁(③④側) ：接合金物のめり込み



写真 4-4
HP22-KT095-4
解体後
ドリフトピン ：変形

その他、損傷過程等のメモ
終局変位30㎜以上の破壊状況

７．５　試験結果No.５

試験結果(No.5)を以下に示す。

試験体名　HP22-KT095-5　　接合金物名称　梁受け金物 SBR-1(ロ準耐火1号用)/梁成120　　試験実施日　2022年9月21日

気温[℃]　24.2　　湿度[%]　52

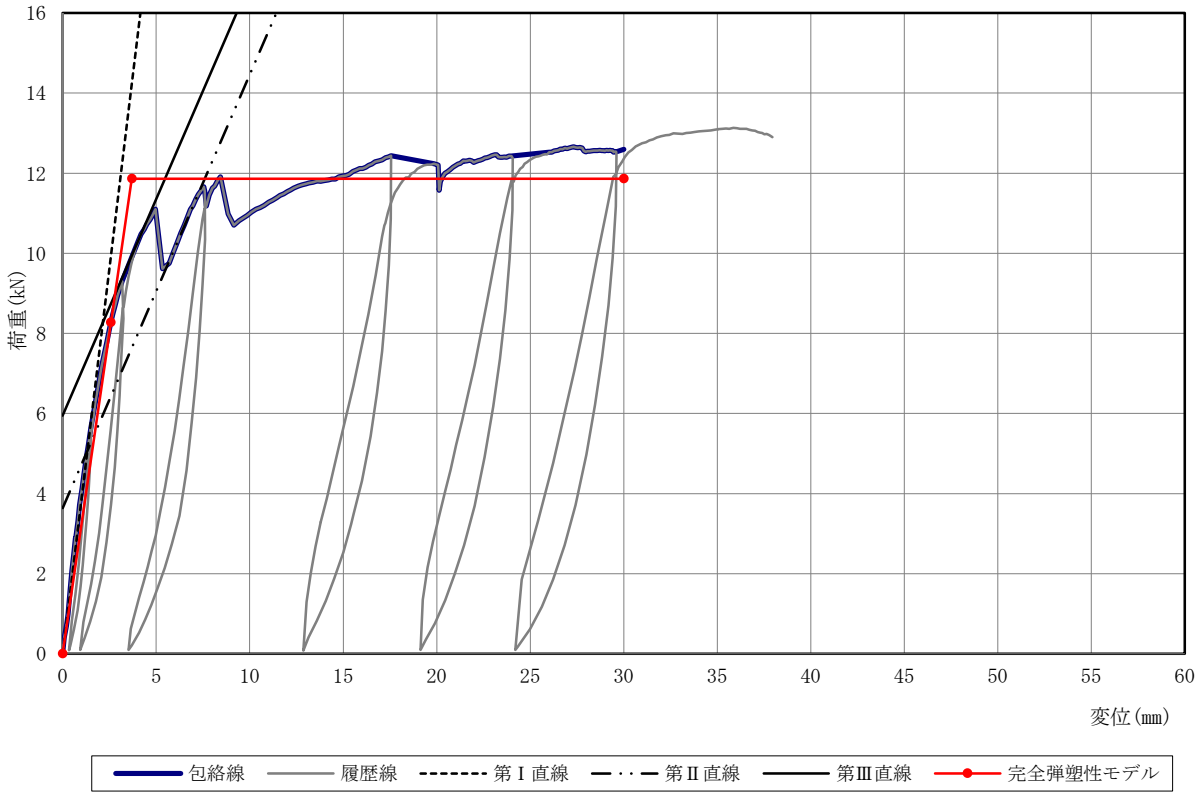


図7.5 荷重変位関係HP22-KT095-5

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]	0.45	0.70	1.10	2.08	3.28	4.01	5.02	5.63	6.43	6.97	8.10	9.05	9.68	10.26
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]	10.94	10.13	11.22	11.63	10.85	10.99	11.66	11.94	12.43	12.22	12.36	12.48	12.64	12.60

表7.5-2 構造特性値

項目		値	項目		値
降伏耐力:Py	[kN]	8.27	構造特性係数:Ds		0.26
降伏変位:δy	[mm]	2.58	包絡面積:S	[kN・mm]	334
最大耐力:Pmax	[kN]	12.66	$\delta_{2/3Pmax}$	[mm]	2.67
最大耐力時変位:δ_{Pmax}	[mm]	27.32	0.1Pmax	[kN]	1.27
終局耐力:Pu	[kN]	11.86	$\delta_{0.1Pmax}$	[mm]	0.33
終局変位:δu	[mm]	30.00	0.4Pmax	[kN]	5.06
初期剛性:K	[kN/cm]	32.1	$\delta_{0.4Pmax}$	[mm]	1.32
降伏点変位:δv	[mm]	3.70	0.9Pmax	[kN]	11.39
塑性率:μ		8.11	$\delta_{0.9Pmax}$	[mm]	7.17

■終局時の損傷状況を以下に示す。



写真 5-1
HP22-KT095-5
試験終了後全体
Pmax： 12.66 kN

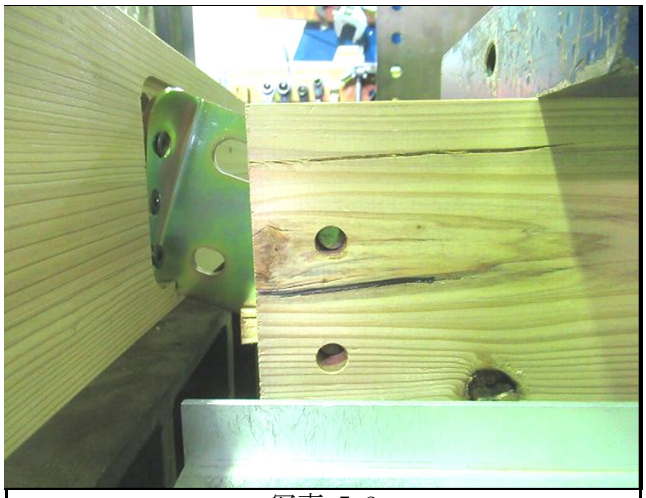


写真 5-2
HP22-KT095-5
破壊状況
接合金物 ：変形
加力梁 ：端抜けせん断破壊
支持梁(③④側) ：接合金物のめり込み

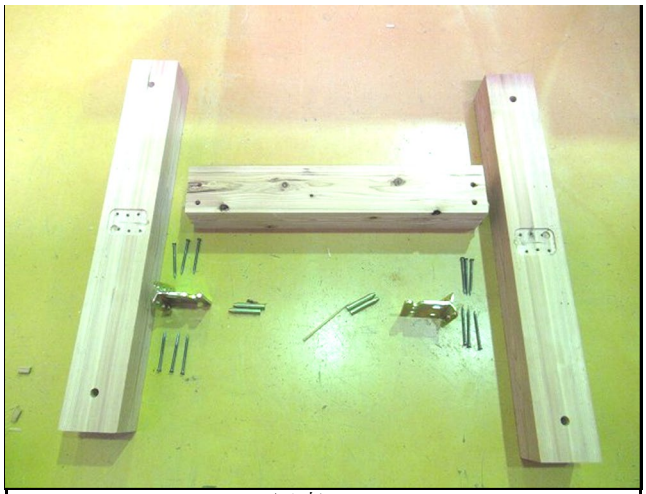


写真 5-3
HP22-KT095-5
解体後
接合金物 ：変形、皿頭スクリューねじ頭のめり込み
皿頭スクリューねじ ：目視観察による損傷なし
ドリフトピン ：変形
加力梁 ：端抜けせん断破壊
支持梁(①②側) ：接合金物のめり込み
支持梁(③④側) ：接合金物のめり込み

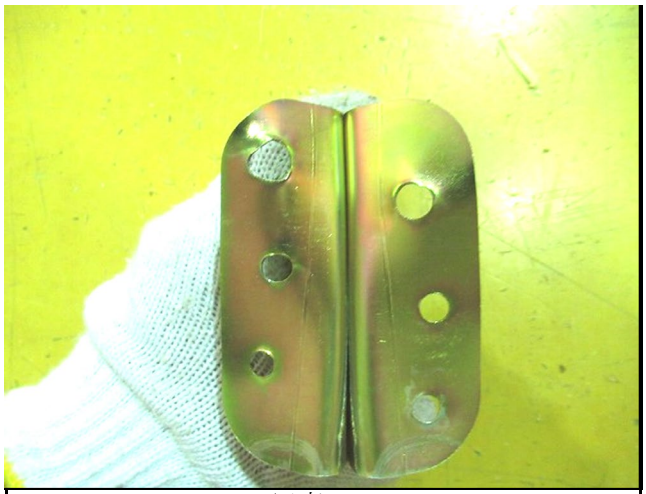


写真 5-4
HP22-KT095-5
解体後
接合金物 ：変形、皿頭スクリューねじ頭のめり込み

その他、損傷過程等のメモ
終局変位30㎜以上の破壊状況

７．６　試験結果No.６

試験結果(No.６)を以下に示す。

試験体名　HP22-KT095-6　　接合金物名称　梁受け金物 SBR-1(ロ準耐火1号用)/梁成120　　試験実施日　2022年9月21日

気温[℃]　24.8　湿度[%]　51

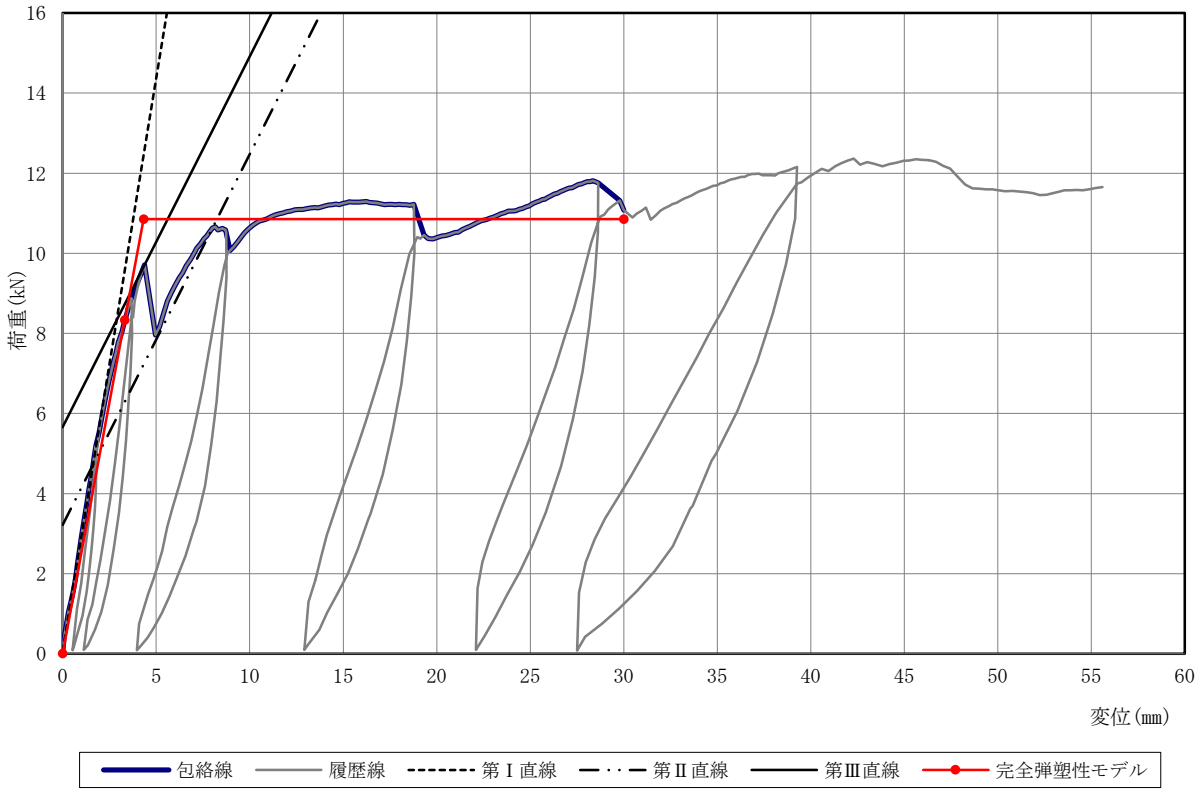


図7.6 荷重変位関係HP22-KT095-6

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]	0.49	0.75	1.01	1.42	2.29	2.93	3.78	4.36	5.24	5.66	6.86	7.80	8.62	9.26
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]	8.00	9.19	9.98	10.62	10.10	10.64	11.09	11.25	11.22	10.39	10.82	11.20	11.70	11.08

表7.6-2 構造特性値

項目		値	項目		値
降伏耐力:Py	[kN]	8.33	構造特性係数:Ds		0.28
降伏変位:δy	[mm]	3.32	包絡面積:S	[kN・mm]	302
最大耐力:Pmax	[kN]	11.81	$\delta_{2/3Pmax}$	[mm]	3.05
最大耐力時変位:δ_{Pmax}	[mm]	28.34	0.1Pmax	[kN]	1.18
終局耐力:Pu	[kN]	10.85	$\delta_{0.1Pmax}$	[mm]	0.39
終局変位:δu	[mm]	30.00	0.4Pmax	[kN]	4.72
初期剛性:K	[kN/cm]	25.1	$\delta_{0.4Pmax}$	[mm]	1.63
降伏点変位:δv	[mm]	4.33	0.9Pmax	[kN]	10.63
塑性率:μ		6.93	$\delta_{0.9Pmax}$	[mm]	8.01

■終局時の損傷状況を以下に示す。

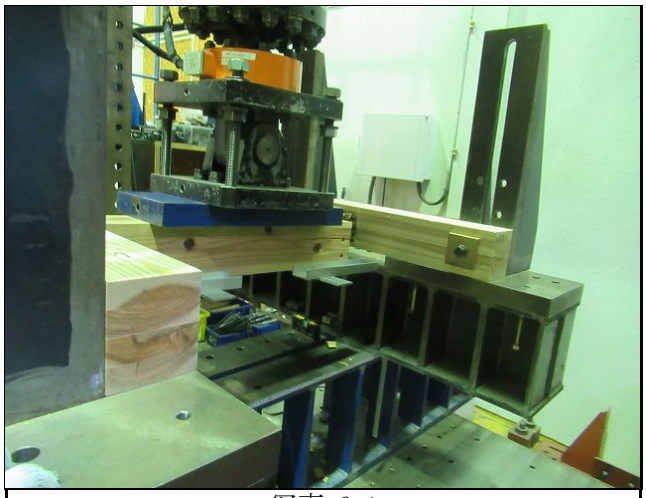


写真 6-1
HP22-KT095-6
試験終了後全体
Pmax： 11.81 kN

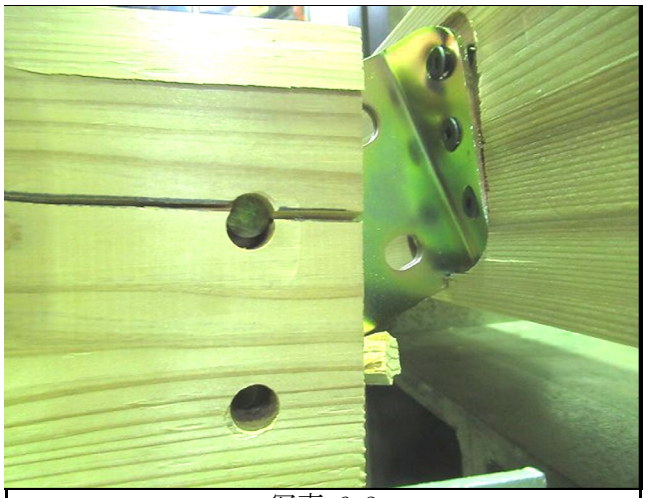


写真 6-2
HP22-KT095-6
破壊状況
接合金物 ：変形
加力梁 ：端抜けせん断破壊
支持梁(③④側) ：接合金物のめり込み

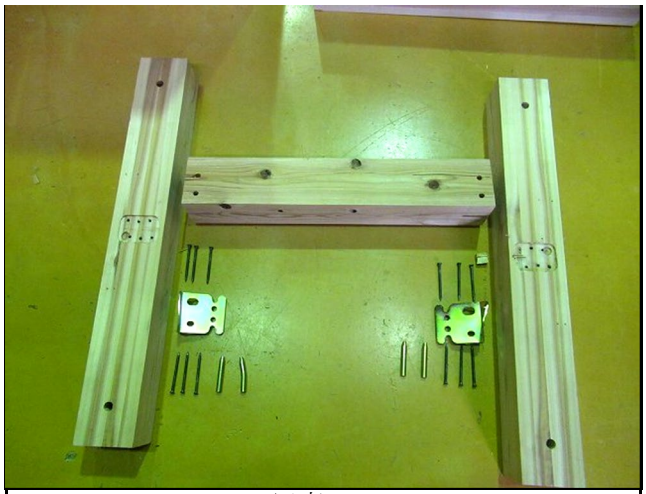


写真 6-3
HP22-KT095-6
解体後
接合金物 ：変形、皿頭スクリューねじ頭のめり込み
皿頭スクリューねじ ：目視観察による損傷なし
ドリフトピン ：変形
加力梁 ：端抜けせん断破壊
支持梁(①②側) ：接合金物のめり込み
支持梁(③④側) ：接合金物のめり込み

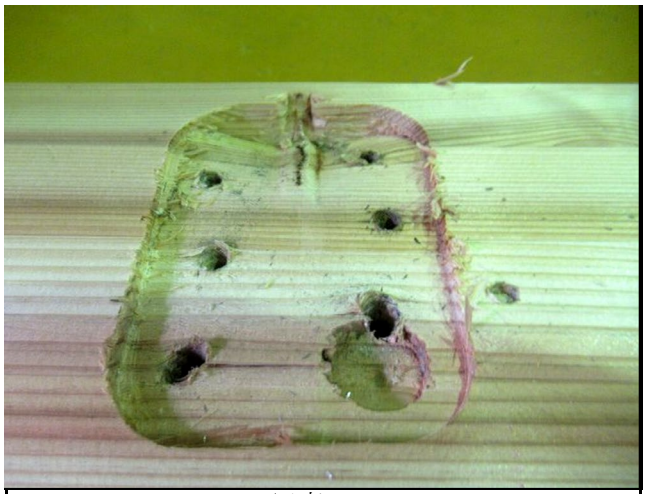


写真 6-4
HP22-KT095-6
解体後
支持梁(①②側) ：接合金物のめり込み

その他、損傷過程等のメモ
終局変位30㎜以上の破壊状況

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。

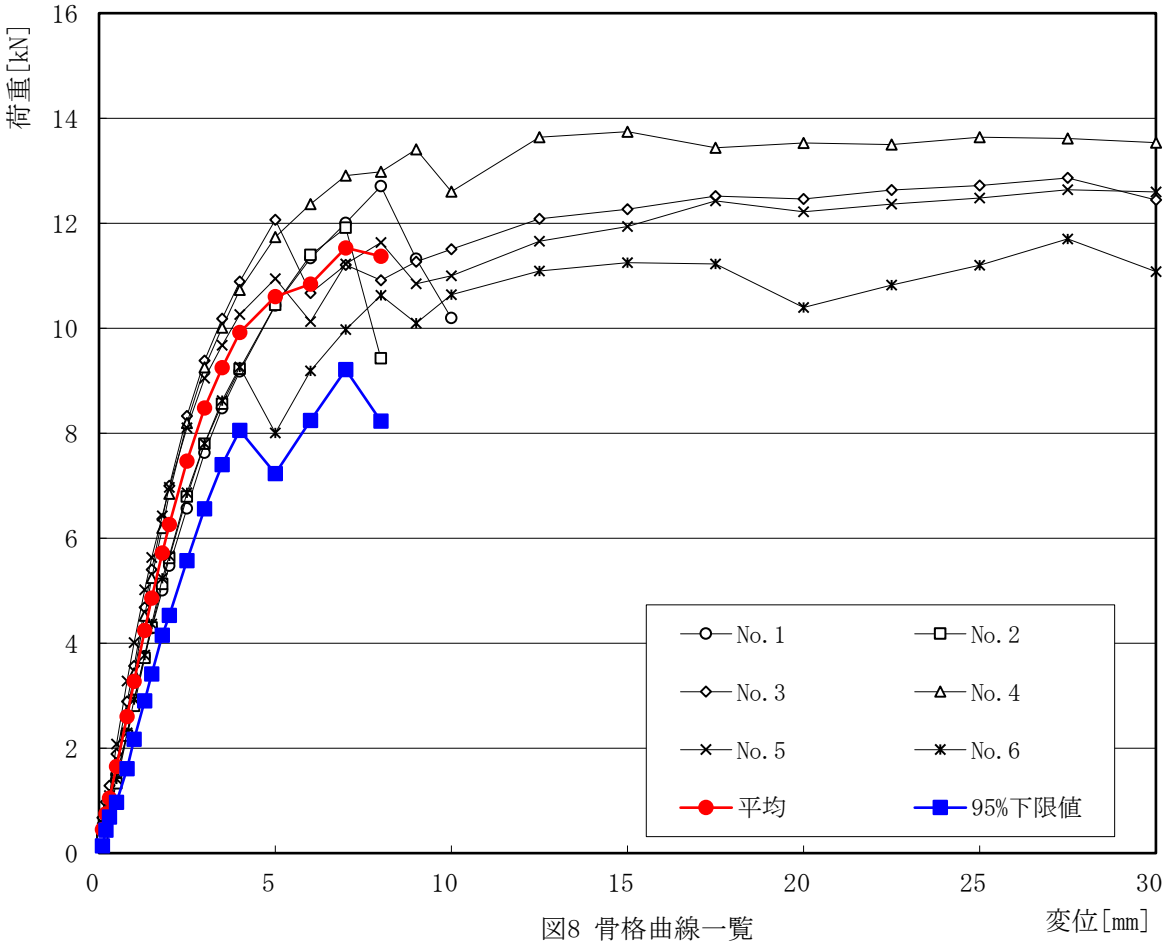


図8 骨格曲線一覧

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	0. 40	0. 29	0. 68	0. 44	0. 45	0. 49	0. 45	0. 13	0. 14
0. 2	0. 74	0. 58	0. 98	0. 77	0. 70	0. 75	0. 75	0. 13	0. 44
0. 3	1. 00	0. 83	1. 29	1. 09	1. 10	1. 01	1. 05	0. 15	0. 69
0. 5	1. 49	1. 33	1. 89	1. 71	2. 08	1. 42	1. 65	0. 29	0. 97
0. 8	2. 27	2. 24	2. 89	2. 67	3. 28	2. 29	2. 60	0. 42	1. 61
1. 0	2. 92	2. 81	3. 57	3. 42	4. 01	2. 93	3. 27	0. 47	2. 17
1. 3	3. 75	3. 72	4. 68	4. 53	5. 02	3. 78	4. 24	0. 57	2. 90
1. 5	4. 29	4. 30	5. 40	5. 24	5. 63	4. 36	4. 86	0. 62	3. 41
1. 8	5. 01	5. 13	6. 37	6. 20	6. 43	5. 24	5. 72	0. 67	4. 15
2. 0	5. 47	5. 62	7. 00	6. 85	6. 97	5. 66	6. 26	0. 74	4. 53
2. 5	6. 56	6. 79	8. 33	8. 19	8. 10	6. 86	7. 47	0. 81	5. 57
3. 0	7. 62	7. 80	9. 38	9. 25	9. 05	7. 80	8. 48	0. 82	6. 56
3. 5	8. 47	8. 56	10. 18	10. 01	9. 68	8. 62	9. 25	0. 79	7. 40
4. 0	9. 18	9. 22	10. 89	10. 73	10. 26	9. 26	9. 92	0. 80	8. 05
5. 0	10. 43	10. 44	12. 06	11. 74	10. 94	8. 00	10. 60	1. 44	7. 23
6. 0	11. 33	11. 40	10. 67	12. 37	10. 13	9. 19	10. 84	1. 11	8. 24
7. 0	12. 00	11. 91	11. 20	12. 91	11. 22	9. 98	11. 53	0. 99	9. 21
8. 0	12. 70	9. 43	10. 91	12. 98	11. 63	10. 62	11. 37	1. 34	8. 23
9. 0	11. 32	－	11. 27	13. 40	10. 85	10. 10	－	－	－
10. 0	10. 19	－	11. 50	12. 60	10. 99	10. 64	－	－	－
12. 5	－	－	12. 09	13. 64	11. 66	11. 09	－	－	－
15. 0	－	－	12. 27	13. 74	11. 94	11. 25	－	－	－
17. 5	－	－	12. 51	13. 44	12. 43	11. 22	－	－	－
20. 0	－	－	12. 46	13. 53	12. 22	10. 39	－	－	－
22. 5	－	－	12. 63	13. 50	12. 36	10. 82	－	－	－
25. 0	－	－	12. 72	13. 64	12. 48	11. 20	－	－	－
27. 5	－	－	12. 86	13. 61	12. 64	11. 70	－	－	－
30. 0	－	－	12. 44	13. 53	12. 60	11. 08	－	－	－

受付日：令和4年9月9日
受付番号：HP22－KT096

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。

東京都港区海岸1－11－1
ニューピア竹芝ノースタワー17階
ハウスプラス確認検査株式会社
代表取締役社長　坂槇　義夫

令和5年1月31日

1. 接合金物名称	梁受け金物　SBR-2(ロ準耐火1号用)/梁成210
2. 試験依頼者	一般社団法人JBN・全国工務店協会 〒104-0032 東京都中央区八丁堀3-4-10　京橋北見ビル東館6階
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(逆せん断)を評価する。
4. 試験内容	横架材端部接合部(梁-梁型)の逆せん断試験 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(令和2年9月11日制定)」による。
5. 試験体仕様	1) 接合金物 「梁受け金物　SBR-2(ロ準耐火1号用)」 1個×2箇所 材　質: SPHC(JIS G 3131)*1 寸　法: (外形)64mm×103mm×156.5mm　t=3.2mm ドリフトピン用孔4-φ12.5mm　スクリューねじ用孔10-φ6.7mm 表面処理: Ep-Fe/Zn 8/CM2(JIS H 8610)*2 2) 接合具 加力梁側:「ドリフトピン」 3本×2箇所 材　質: SS400(JIS G 3101)*3 寸　法: φ12mm　L=75mm　先端12mm絞りφ6mm(ローレット加工無し*4) 表面処理: Ep-Fe/Zn 8/CM2(JIS H 8610)*2 支持梁側:「皿頭スクリューねじ」 10本×2箇所 材　質: SWRCH18A(JIS G 3507)*5 寸　法: 頭部径φ11mm　胴部径φ5.5mm(ローレット加工有り*4) ねじ山径φ6.4mm　ねじ谷径φ4.9mm　ねじピッチ2.7mm 全長L=90mm　ねじ部L=55mm　先端先割れ*4 表面処理: デュラルコート*6 3) 軸組材料 加力梁材: 105mm×210mm×707mm　無等級製材　スギ 含水率:10.5～19.0%　全乾密度:0.34～0.36g/cm³ 支持梁材(変位①②側): 105mm×210mm×900mm　JAS　対称異等級構成構造用集成材　スギ　E65-F225 含水率:11.5～12.5%　全乾密度:0.36～0.39g/cm³ 支持梁材(変位③④側): 105mm×210mm×900mm　JAS　対称異等級構成構造用集成材　スギ　E65-F225 含水率:11.5～12.0%　全乾密度:0.37～0.39g/cm³ *1 引張強さ270N/mm²以上の鋼板 *2 Ep-Fe/Zn 8/CM2 (JIS H 8610及び8625)以上の防錆処理 *3 引張強さ400N/mm²以上の鋼材 *4 任意 *5 以下の化学成分を満足する鋼材 C(0.15～0.23%),Si(0.10%以下),Mn(0.30～1.00%),P(0.030%以下),S(0.035%以下) *6 Ep-Fe/Zn 20/CM1 (JIS H 8610及び8625)以上の防錆処理
6. 試験条件等	試験体は接合部を実状に合わせた仕様としている。 試験体の固定は、鋼製スペーサーによる2点支持とし、固定間隔を300mmとした。また、支持梁にズレや回転が生じないよう支持梁を治具で拘束し、加力梁芯からそれぞれ375mmの位置でM16ボルト・ナット及び角座金(W9.0×80)を用いて強固に固定した。 試験結果は接合部1箇所当たりの数値を示す。
7. 試験結果	短期基準接合耐力　**18.3** 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 横浜第二試験所: 神奈川県横浜市鶴見区矢向1-1-1　10番
9. 試験実施日	令和4年9月22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 阪口　明弘　千葉　博　工藤　健

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。

受付番号：ＨＰ２２－ＫＴ０９６

接合部性能試験報告書

目　次

1. 一般事項	1/11 ﾍﾟｰｼﾞ
2. 評価結果	1/11 ﾍﾟｰｼﾞ
3. 試験体の仕様	2/11 ﾍﾟｰｼﾞ
4. 試験方法	7/11 ﾍﾟｰｼﾞ
5. 評価方法	8/11 ﾍﾟｰｼﾞ
6. 試験結果	9/11 ﾍﾟｰｼﾞ

HOUSE PLUS 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：	梁受け金物　SBR-2（ロ準耐火１号用）/梁成 210
	用　途：	在来軸組工法建築物における軸組材相互の接合・補強
2）試験依頼者	名　称：	一般社団法人 JBN・全国工務店協会
	所在地：	〒104-0032 東京都中央区八丁堀 3-4-10 京橋北見ビル東館６階
	連絡先：	03-5540-6678
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（逆せん断）を評価する。	
4）試験内容	横架材端部接合部(梁-梁型)の逆せん断試験	
	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（令和２年９月 11 日制定）」による。	
5）実施日	2022 年９月 22 日	
6）気温・湿度	気温　25.5℃　湿度　43%	
7）試験実施場所	ハウスプラス確認検査株式会社　横浜第二試験所	
	神奈川県横浜市鶴見区矢向 1-1-1　10 番	
8）試験担当者	ハウスプラス確認検査株式会社　評定部 阪口　明弘　　千葉　博　　工藤　健	
9）試験機器能力	加力装置：	巴技研製　最大出力 500kN　最大ストローク 600mm
	荷 重 計：	東京測器製 TCLM-200KNB、容量 200kN、非直線性 0.05%RO
	変 位 計：	東京測器製 CDP-100　容量 100mm、非直線性 0.1%RO

２．評価結果

算定した短期基準接合耐力を表 2.1 に示す。なお、結果は接合部１箇所当たりの数値を示す。

表 2.1　短期基準接合耐力

HP22-KT096			
試験体	Ｐｙ (kN)	2/3Ｐmax (kN)	Psm(3mm)　(参考) (kN)
No.1	20.40	20.96	16.23
No.2	21.23	22.49	19.60
No.3	20.70	21.04	17.05
No.4	20.71	22.23	17.44
No.5	21.91	21.87	16.91
No.6	18.89	20.40	16.54
試験体数　ｎ	6	6	6
係数 ｋ	2.336	2.336	
平均値（kN）	20.64	21.49	17.29
標準偏差	1.008	0.820	
変動係数 CV	0.048	0.038	
ばらつき係数	0.887	0.911	
短期基準接合耐力（kN）	18.3	19.5	

↑採用

３．試験体の仕様

1）試験体	図3.1参照			
2）接合金物	図3.2参照			
3）接合具	図3.3、図3.4参照			
4）木質材料	部材	「加力梁」105mm×210mm×707mm 無等級製材　スギ		
	番号	気乾密度〔g/cm^3〕	全乾密度〔g/cm^3〕	含水率〔%〕
	No.1	0.41	0.36	14.2
	No.2	0.40	0.36	10.3
	No.3	0.41	0.34	19.0
	No.4	0.41	0.35	18.0
	No.5	0.42	0.36	15.7
	No.6	0.42	0.36	17.4
	平均値	0.41	0.35	15.7
	標準偏差	0.01	0.01	3.18
	部材	「支持梁（変位①②側）」105mm×210mm×900mm JAS　対称異等級構成構造用集成材　スギ　E65-F225		
	番号	気乾密度〔g/cm^3〕	全乾密度〔g/cm^3〕	含水率〔%〕
	No.1	0.42	0.37	12.4
	No.2	0.41	0.37	12.1
	No.3	0.42	0.37	12.1
	No.4	0.43	0.39	11.5
	No.5	0.41	0.36	11.7
	No.6	0.43	0.38	11.5
	平均値	0.41	0.37	11.8
	標準偏差	0.01	0.01	0.37
	部材	「支持梁（変位③④側）」105mm×210mm×900mm JAS　対称異等級構成構造用集成材　スギ　E65-F225		
	番号	気乾密度〔g/cm^3〕	全乾密度〔g/cm^3〕	含水率〔%〕
	No.1	0.42	0.37	11.5
	No.2	0.43	0.39	11.9
	No.3	0.42	0.37	11.6
	No.4	0.42	0.37	11.5
	No.5	0.41	0.37	11.6
	No.6	0.42	0.38	11.6
	平均値	0.41	0.37	11.6
	標準偏差	0.01	0.01	0.15
5）加工の程度	加力梁：	ドリフトピン用孔加工：6-φ12mm 接合金物用スリット加工×2：60mm×210mm×7.5mm		
	支持梁：	接合金物用座掘り加工：64mm×156.5mm、深さ4mm		

梁成210　逆せん断試験

単位：mm

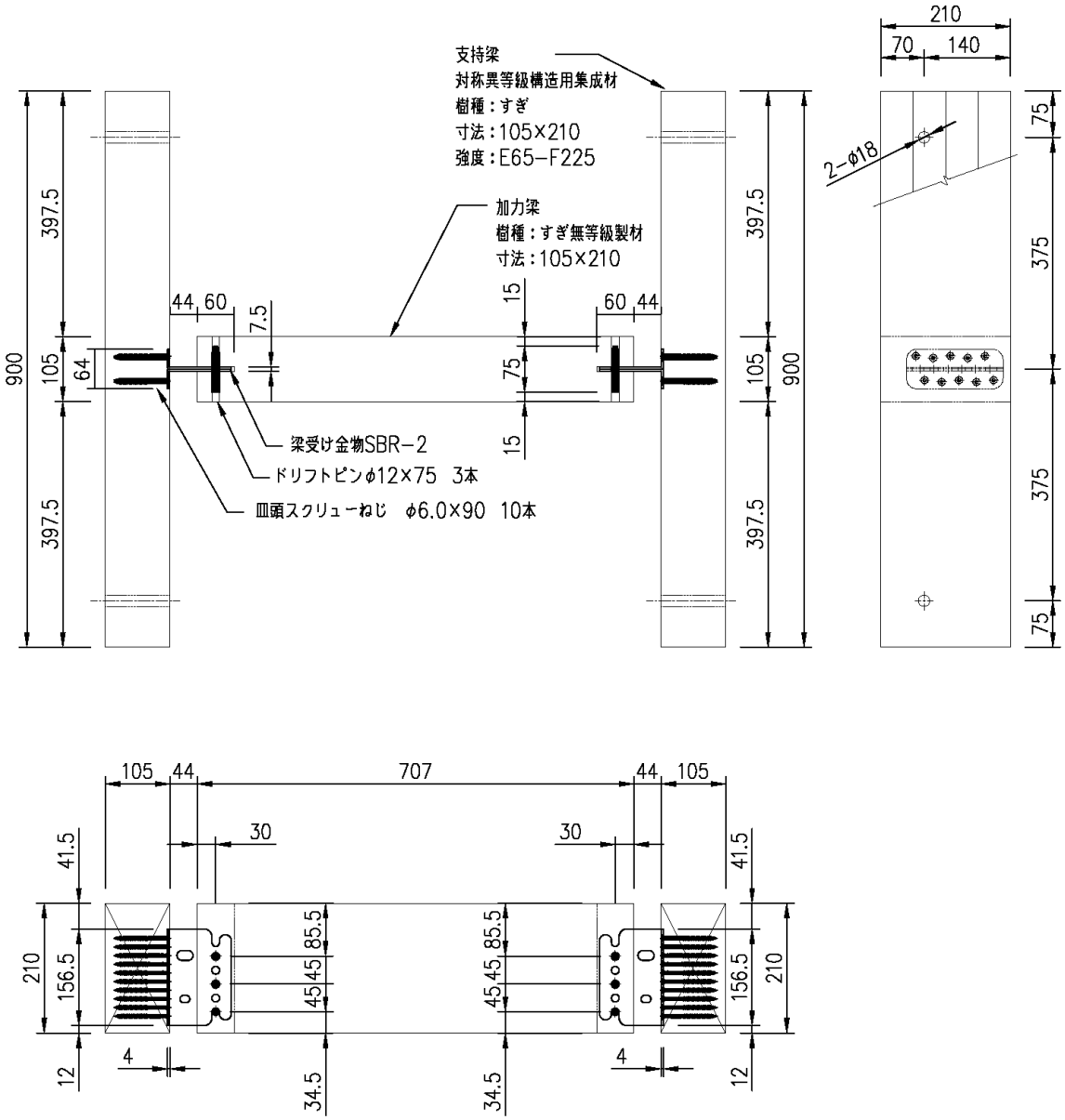


図 3.1　試験体図

製 品 名：梁受け金物　SBR−2（ロ準耐火1号用）
材　　質：引張強さ270N/mm^{2}以上の鋼板(試験ではSPHCを使用した)
表面処理：電気亜鉛めっきEp−Fe/Zn8/CM2(JIS H 8610及び8625)以上の防錆処理
(試験ではEp−Fe/Zn8/CM2を使用した)

単位：mm

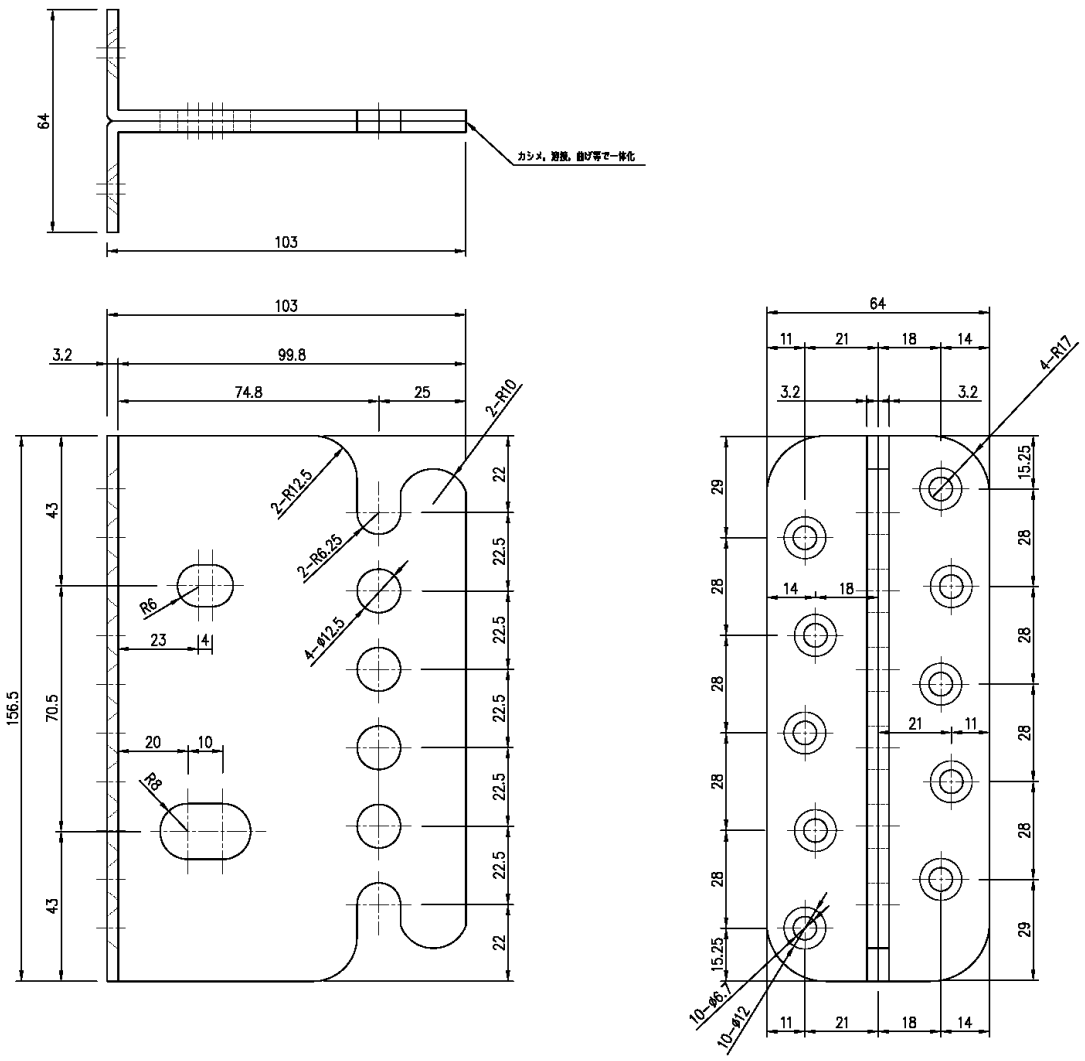


図 3.2　接合金物図

製 品 名：皿頭スクリューねじ
材　　質：以下の化学成分を満足する鋼材　　単位：mm
C(0.15~0.23%),Si(0.10%以下),Mn(0.30~1.00%),P(0.030%以下),S(0.035%以下)
(試験ではSWRCH18Aを使用した)
表面処理：電気亜鉛めっきEp-Fe/Zn20/CM1(JIS H 8610及び8625)以上の防錆処理
(試験ではデュラルコートを使用した)

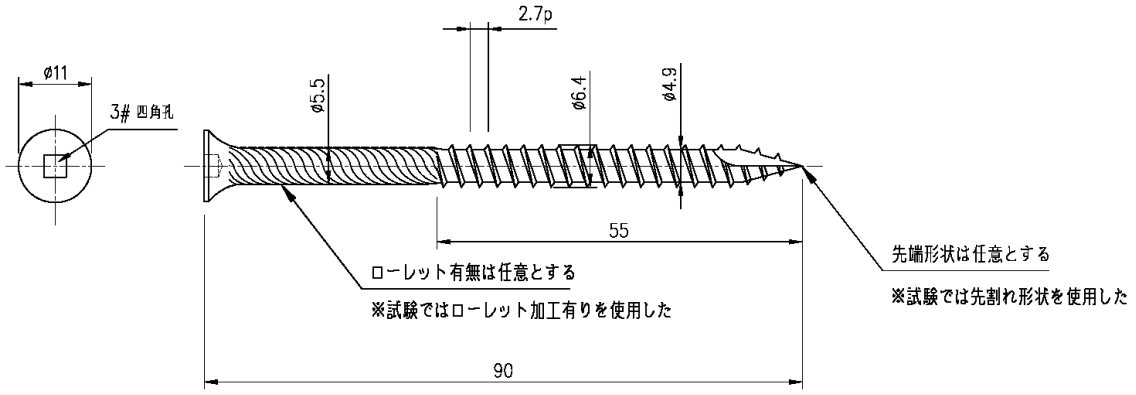


図 3.3　接合具図

製 品 名：ドリフトピン
材　　質：引張強さ400N/mm^{2}以上の鋼材(試験ではSS400を使用した)
表面処理：電気亜鉛めっきEp−Fe/Zn8/CM2(JIS H 8610及び8625)以上の防錆処理
(試験ではEp−Fe/Zn8/CM2を使用した)

単位：mm

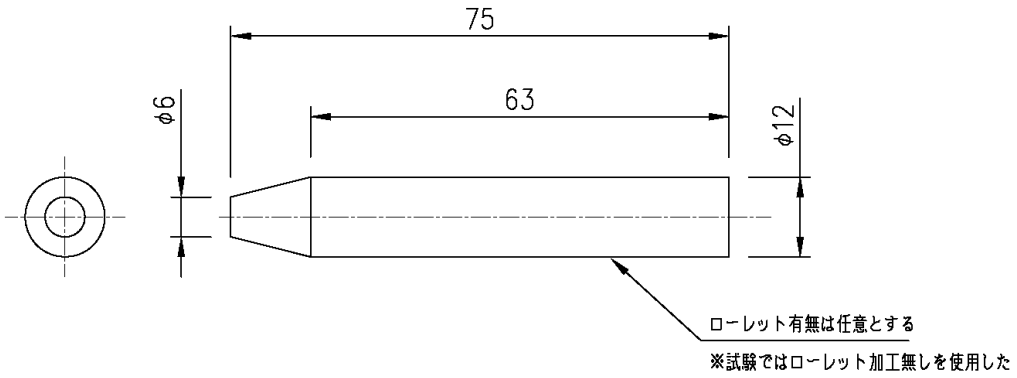


図 3.4　接合具図

４．試験方法

1）試験方法	図 4.1 に試験方法を示す。
2）試験体固定方法	試験体の固定は、鋼製スペーサーによる 2 点支持とし、固定間隔を 300㎜ とした。また、支持梁にズレや回転が生じないよう支持梁を治具で拘束し、加力梁芯からそれぞれ 375㎜ の位置で M16 ボルト・ナット及び角座金(W9.0×80)を用いて強固に固定した。
3）変位の測定方法	加力梁両側接合部の支持梁に対する相対変位を試験体前後 2 面で計測し、最終的に先行破壊した接合部側の相対変位平均値を試験結果に用いた。
4）加力方法	載荷点は加力梁の中心部とし、めり込み破壊が生じないように加圧面積を十分確保すべく、加圧面寸法 105㎜×500㎜ の加圧板を介して加力梁上部より載荷した。
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「5. 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 Py および降伏変位 δｙ 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 δｙ の固定数列方式（δｙ 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 δｙ が得られない場合には、最大荷重時変位 δmax 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。なお、予備試験の結果より表 4.1 のサイクルで加力を実施した。
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 ㎜以上）行う。

表 4.1　加力サイクル

固定数列	1/2 δｙ	δｙ	2 δｙ	4 δｙ	6 δｙ	8 δｙ	12 δｙ	16 δｙ
履歴変位 [㎜]	2.42	4.83	9.66	19.32	28.98	－	－	－

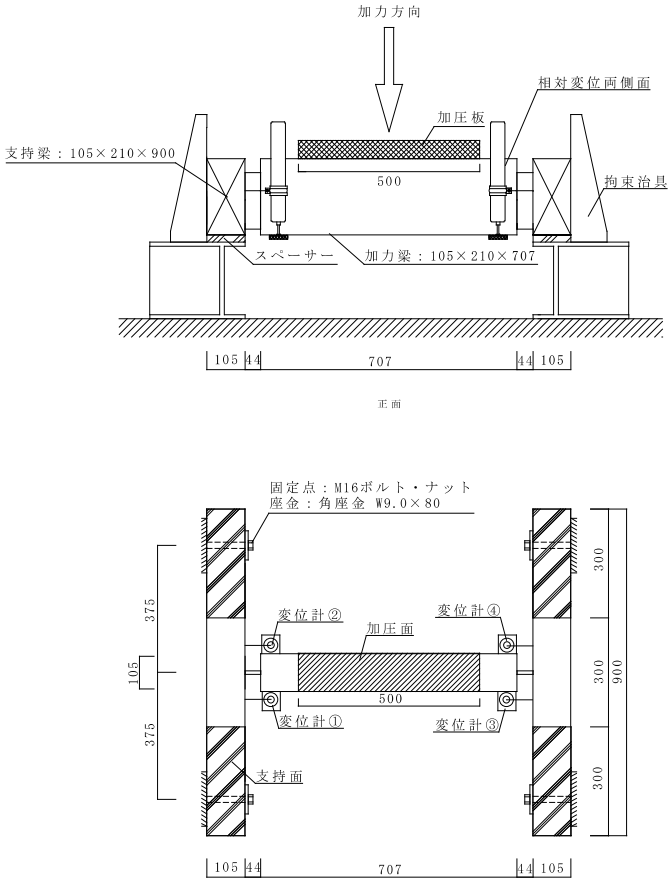


図 4.1　試験方法（梁-梁型）　（単位：㎜）

５．評価方法

５．１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 Py、②最大荷重 Pmax 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 ㎜）の耐力 Psm 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・k ただし、 CV：変動係数　 k：定数　2.336（試験体数 6 体）

５．２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 Py は包絡線を作成し、完全弾塑性モデル（図 5.1）を用いて求める。最大荷重は、最大荷重時の変位が 30 ㎜以下の場合は、それを最大荷重と扱い、最大荷重時の変位が 30 ㎜を超える場合は、変位 30 ㎜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 0.1Pmax と 0.4Pmax を結ぶ第Ⅰ直線を引く。
(2)	包絡線上の 0.4Pmax と 0.9Pmax 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 Py 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δy とする。
(6)	原点と（δy，Py）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 0.8Pmax 荷重低下域の包絡線上の変位を終局変位δu と定める。
(8)	包絡線と X 軸及びδu で囲まれる面積を S とする。
(9)	第Ⅴ直線とδu 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 Pu と定め、その時の変位を完全弾塑性モデルの降伏点変位δv とする。
(11)	塑性率μ＝（δu／δv）とする。
(12)	構造特性係数 Ds は、塑性率μを用い、Ds=1/√(2μ-1)とする。

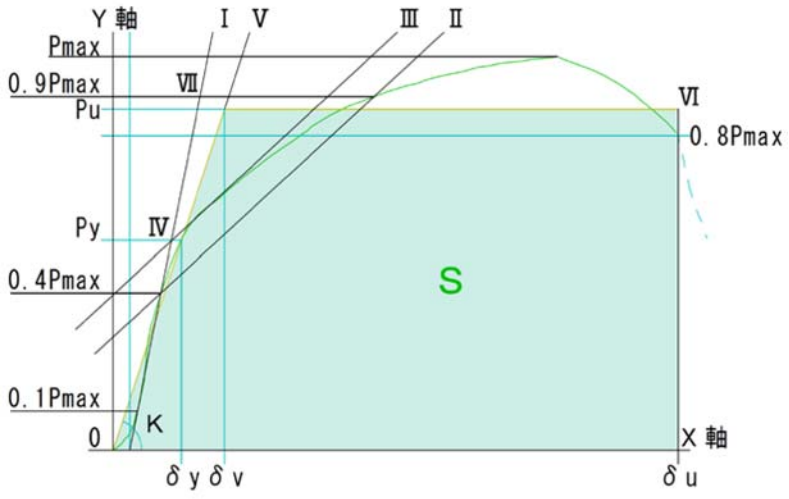


図 5.1　完全弾塑性モデルの設定方法

６．試験結果

(1)試験結果を図 6.1～図 6.8 に示す。また、構造特性値の一覧を表 6.1 に示す。なお、結果は接合部１箇所当たりの数値を示す。

HP22-KT096

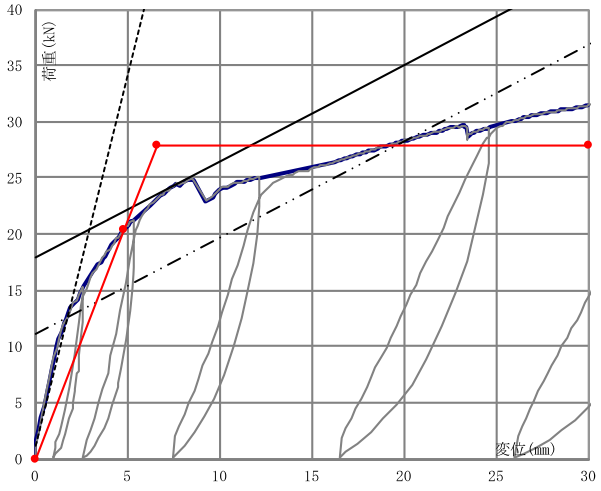


図6.1 荷重-変位関係（No.1）

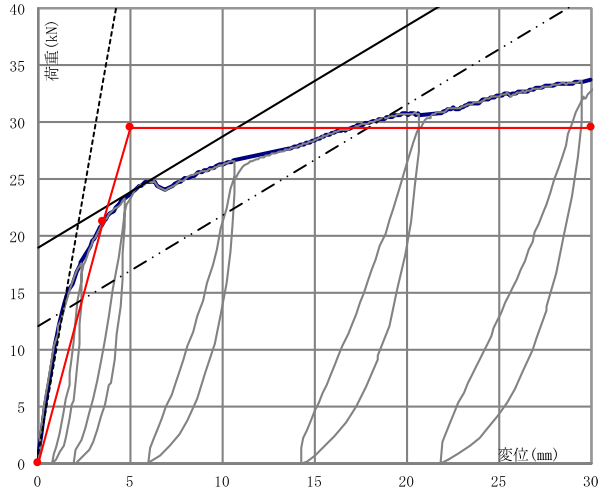


図6.2 荷重-変位関係（No.2）

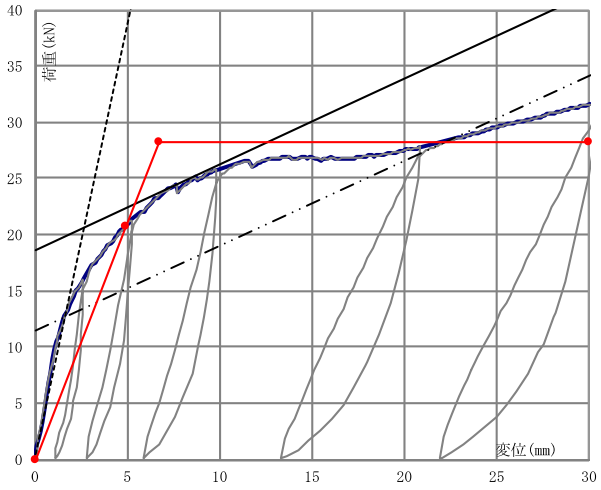


図6.3 荷重-変位関係（No.3）

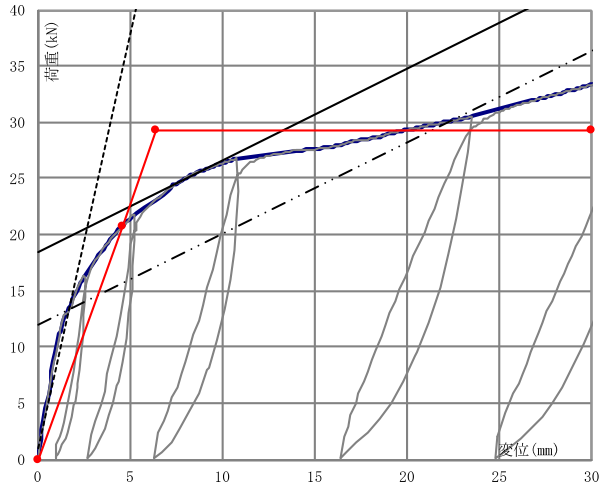


図6.4 荷重-変位関係（No.4）

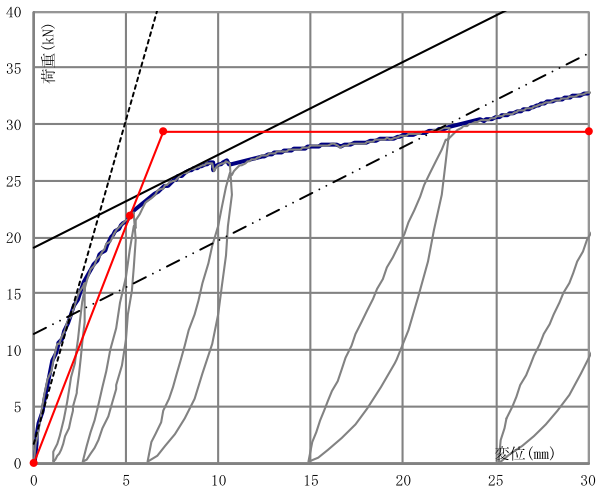


図6.5 荷重-変位関係（No.5）

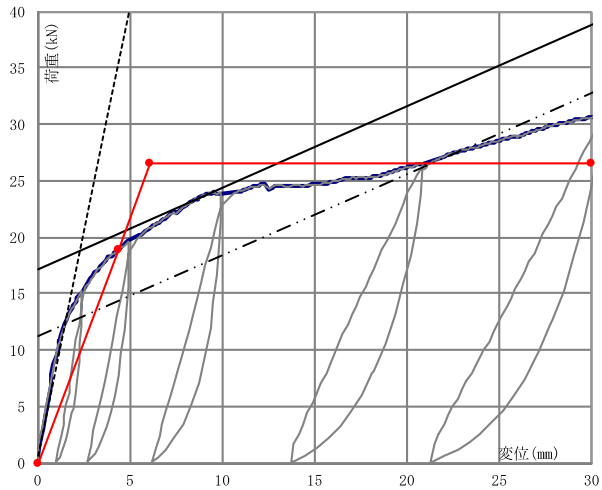


図6.6 荷重-変位関係（No.6）

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

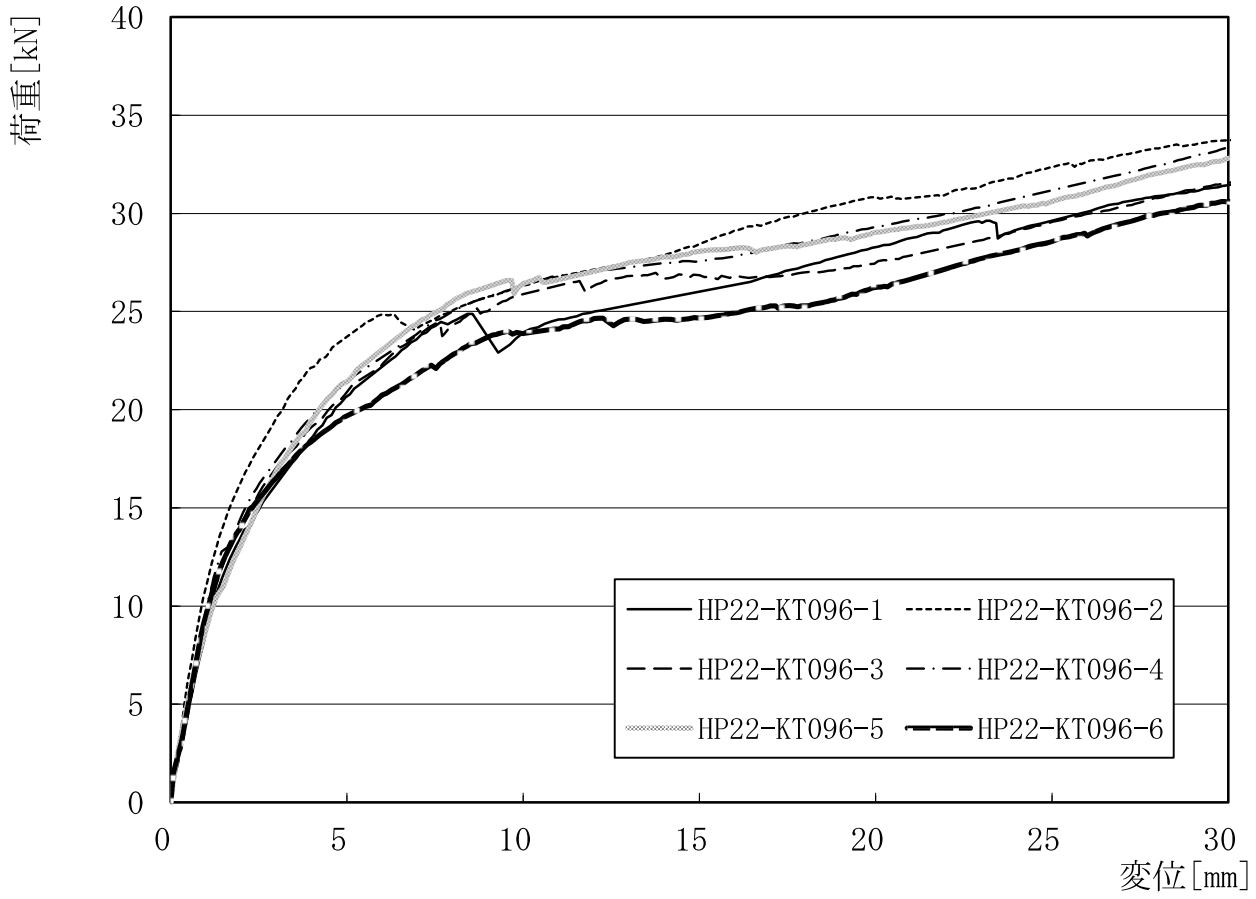


図 6.7　荷重変位包絡曲線一覧

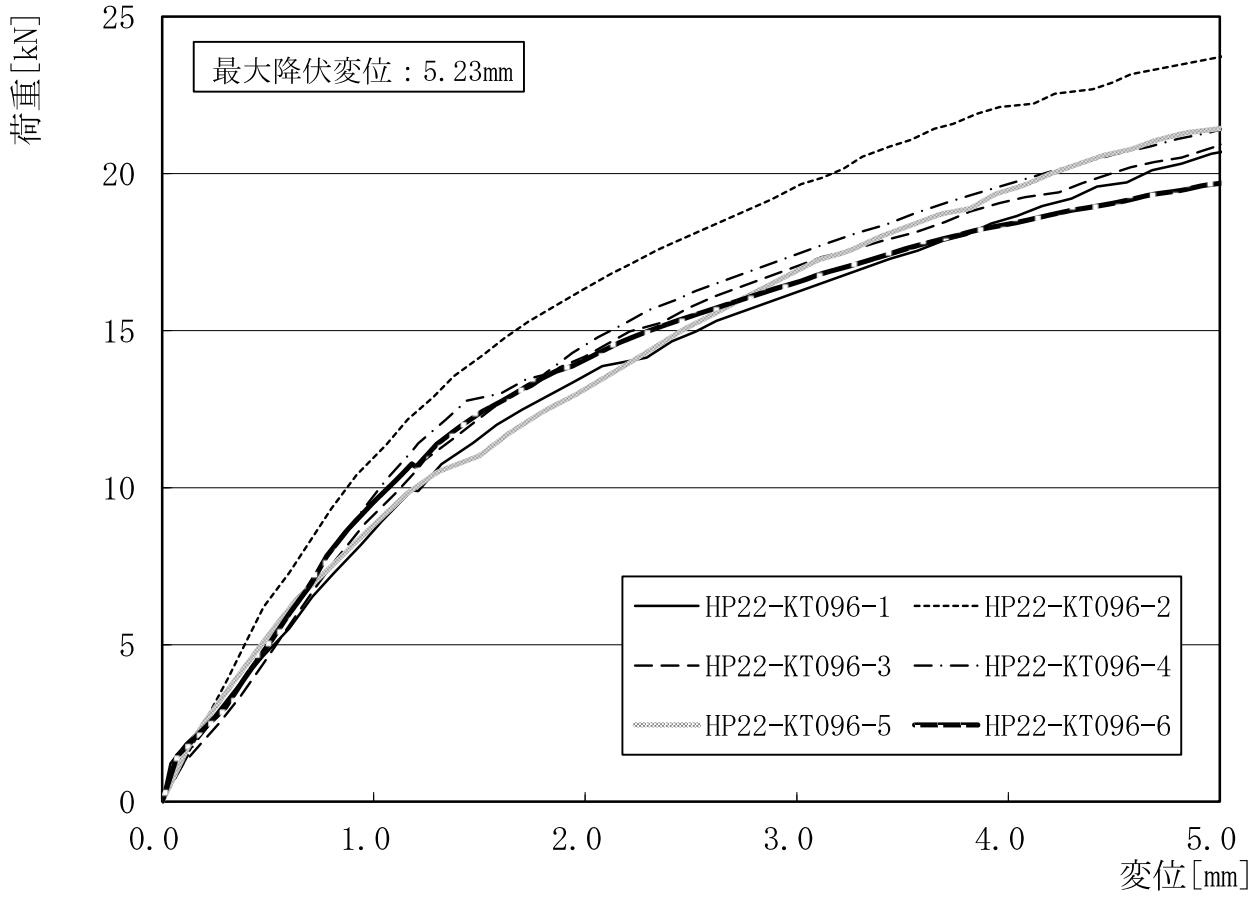


図 6.8　荷重変位包絡曲線一覧

表6.1構造特性値

HP22-KT096

項目	No.1	No.2	No.3	No.4	No.5	No.6	平均	標準偏差
降伏耐力：Py [kN]	20.40	21.23	20.70	20.71	21.91	18.89	20.64	1.01
降伏変位：δy [mm]	4.85	3.59	4.91	4.56	5.23	4.36	4.58	0.57
最大荷重：Pmax [kN]	31.44	33.73	31.56	33.35	32.80	30.60	32.25	1.23
最大荷重時変位：δPmax [mm]	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	29.80	29.97	0.08
終局耐力：Pu [kN]	27.90	29.62	28.23	29.28	29.42	26.51	28.49	1.19
終局変位：δu [mm]	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	0.00
初期剛性：K [kN/cm]	42.06	59.14	42.16	45.42	41.89	43.33	45.67	6.73
降伏点変位：δv [mm]	6.64	5.01	6.69	6.45	7.02	6.11	6.32	0.71
塑性率：μ	4.52	5.99	4.48	4.65	4.27	4.91	4.80	0.62
構造特性係数：Ds	0.35	0.30	0.35	0.35	0.36	0.34	0.34	0.02
包絡面積：S [kN・mm]	744.42	814.54	752.41	783.83	779.35	714.28	764.80	35.13
Psm(3mm) [kN]	16.23	19.60	17.05	17.44	16.91	16.54	17.29	1.20
$\delta_{2/3Pmax}$ [mm]	5.15	4.20	5.06	5.62	5.21	5.77	5.17	0.55
0.1Pmax [kN]	3.14	3.37	3.16	3.34	3.28	3.06	3.22	0.12
$\delta_{0.1Pmax}$ [mm]	0.29	0.27	0.35	0.33	0.28	0.30	0.30	0.03
0.4Pmax [kN]	12.58	13.49	12.62	13.34	13.12	12.24	12.90	0.49
$\delta_{0.4Pmax}$ [mm]	1.73	1.37	1.58	1.69	1.99	1.47	1.64	0.22
0.9Pmax [kN]	28.30	30.36	28.40	30.02	29.52	27.54	29.02	1.11
$\delta_{0.9Pmax}$ [mm]	20.03	18.72	22.40	22.14	21.84	22.67	21.30	1.57
代表的な終局時の破壊性状	①～⑤	①～⑤	①～⑤	①～⑤	①～⑤	①～⑤	-	-

(2)代表的な終局時の破壊性状を写真 6.1～写真 6.5 に示す。



写真6.1 代表的な破壊性状①（No.1）

接合金物	変形、皿頭スクリューねじ頭のめり込み



写真6.2 代表的な破壊性状②（No.2）

加力梁	端抜けせん断破壊

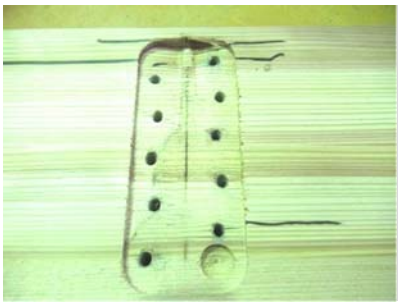


写真6.3 代表的な破壊性状③（No.3）

支持梁	接合金物のめり込み
	繊維に沿ったひび割れ



写真6.4 代表的な破壊性状④（No.4）

接合金物	変形、皿頭スクリューねじ頭のめり込み



写真6.5 代表的な破壊性状⑤（No.5）

ドリフトピン	変形

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．　試験結果詳細

７．１　試験結果No.１

試験結果(No.１)を以下に示す。

試験体名　HP22-KT096-1　　接合金物名称　梁受け金物 SBR-2(ロ準耐火1号用)/梁成210　　試験実施日　2022年9月22日

気温[℃]　24.5　　湿度[%]　43

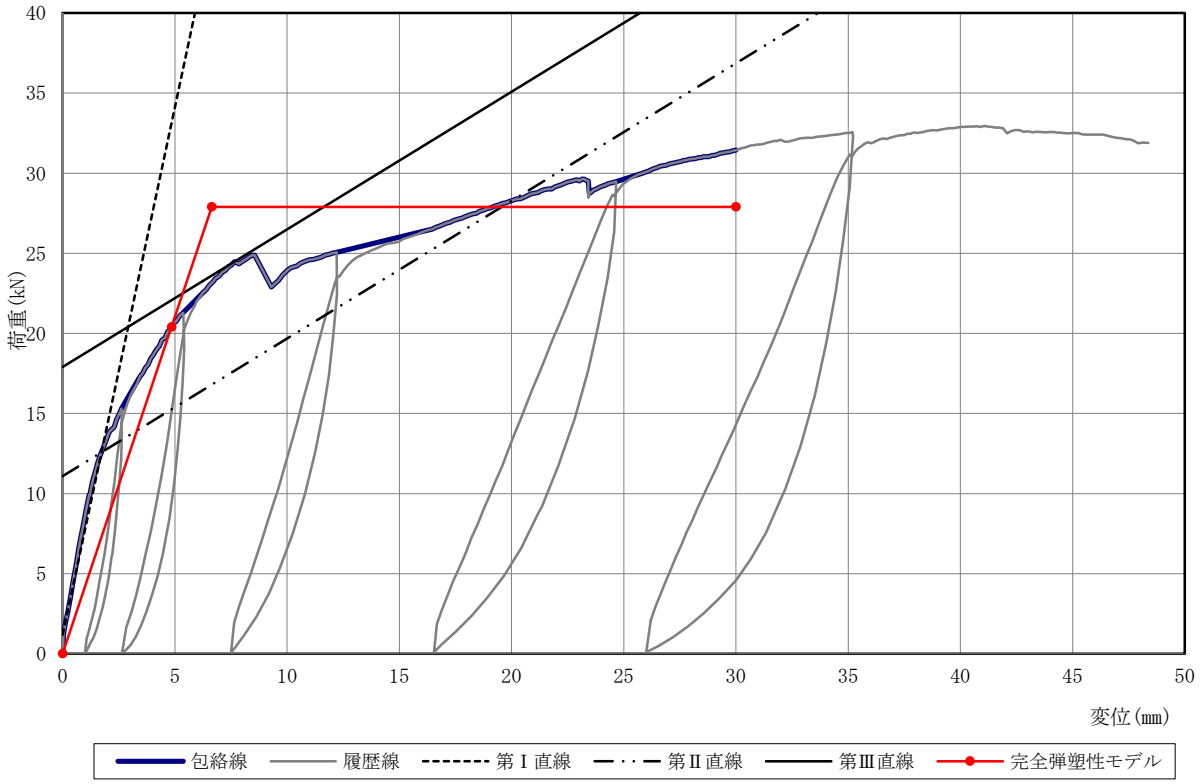


図7.１ 荷重変位関係HP22-KT096-1

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]	1.76	2.42	3.19	4.80	7.20	8.64	10.59	11.59	12.84	13.57	14.91	16.23	17.41	18.57
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]	20.68	22.19	23.63	24.49	23.69	23.93	25.16	26.02	27.09	28.28	29.44	29.63	30.72	31.44

表7.１-2 構造特性値

項目		値	項目		値
降伏耐力:Py	[kN]	20.40	構造特性係数:Ds		0.35
降伏変位:δy	[mm]	4.85	包絡面積:S	[kN・mm]	744
最大耐力:Pmax	[kN]	31.44	$\delta_{2/3Pmax}$	[mm]	5.15
最大耐力時変位:δ_{Pmax}	[mm]	30.00	0.1Pmax	[kN]	3.14
終局耐力:Pu	[kN]	27.90	$\delta_{0.1Pmax}$	[mm]	0.29
終局変位:δu	[mm]	30.00	0.4Pmax	[kN]	12.58
初期剛性:K	[kN/cm]	42.1	$\delta_{0.4Pmax}$	[mm]	1.73
降伏点変位:δv	[mm]	6.64	0.9Pmax	[kN]	28.30
塑性率:μ		4.52	$\delta_{0.9Pmax}$	[mm]	20.03

■終局時の損傷状況を以下に示す。

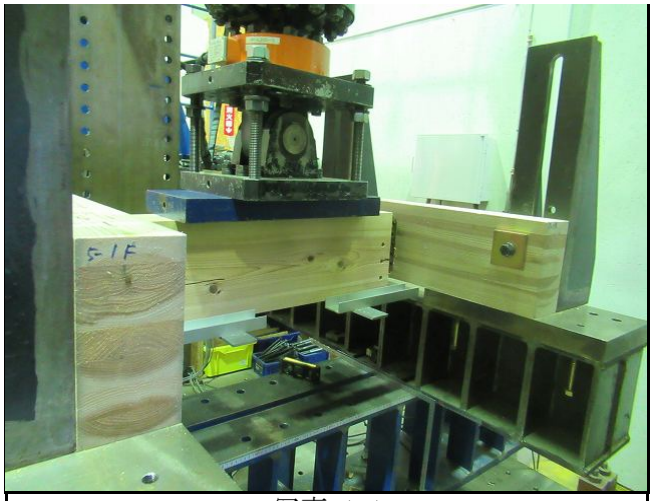


写真 1-1
HP22-KT096-1
試験終了後全体
Pmax： 31.44 kN

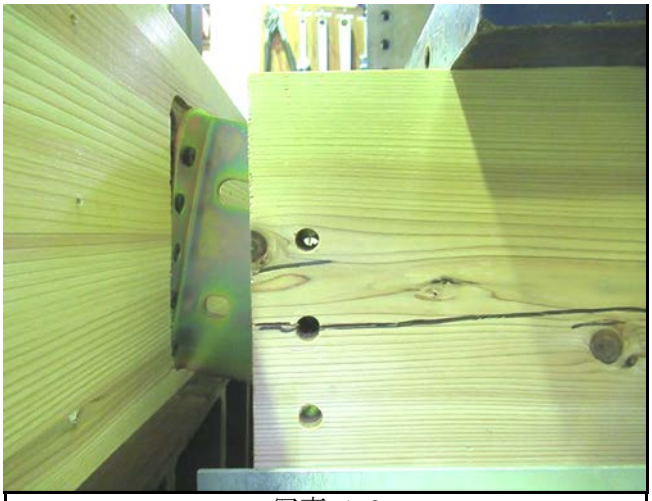


写真 1-2
HP22-KT096-1
破壊状況
接合金物 ：変形
加力梁 ：ドリフトピン接合部より繊維に沿った割れ
支持梁(①②側) ：接合金物のめり込み、
繊維に沿ったひび割れ

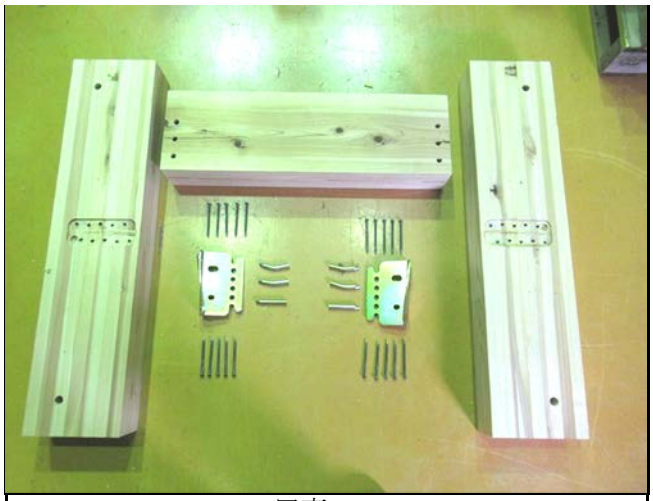


写真 1-3
HP22-KT096-1
解体後
接合金物 ：変形、皿頭スクリューねじ頭のめり込み
皿頭スクリューねじ ：目視観察による損傷なし
ドリフトピン ：変形
加力梁 ：端抜けせん断破壊、
繊維に沿ったひび割れ
支持梁 ：接合金物のめり込み、
繊維に沿ったひび割れ

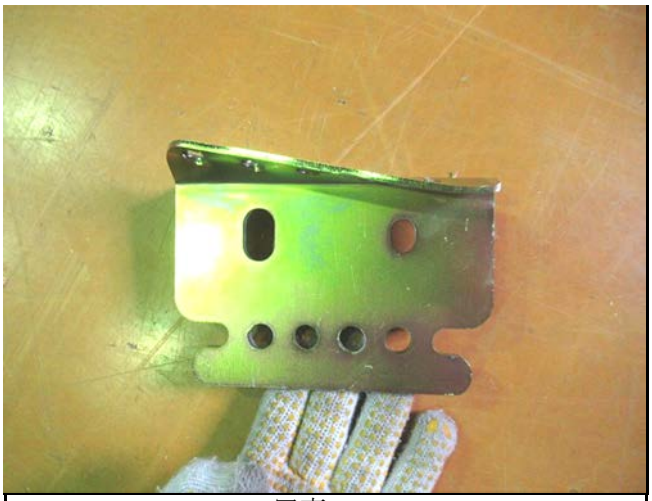


写真 1-4
HP22-KT096-1
解体後
接合金物 ：変形、皿頭スクリューねじ頭のめり込み

その他、損傷過程等のメモ
位30mm以上の破壊状況

７．２　試験結果No.２

試験結果(No.２)を以下に示す。

試験体名　HP22-KT096-2　　接合金物名称　梁受け金物 SBR-2(ロ準耐火1号用)/梁成210　　試験実施日　2022年9月22日

気温[℃]　25.1　　湿度[%]　43

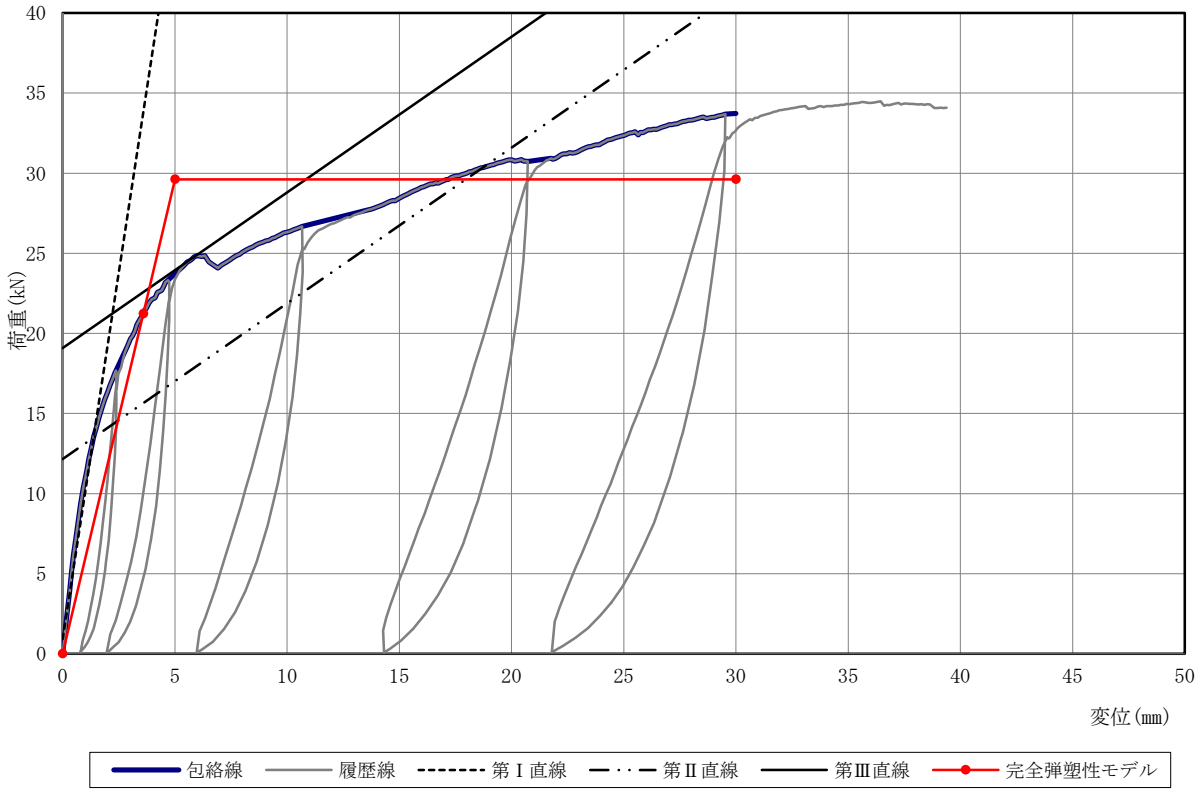


図7.２ 荷重変位関係HP22-KT096-2

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]	1.27	2.54	3.79	6.39	9.33	10.96	13.01	14.14	15.56	16.34	18.05	19.60	20.99	22.15
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]	23.72	24.86	24.18	25.06	25.75	26.33	27.32	28.44	29.81	30.83	31.24	32.36	33.16	33.73

表7.２-2 構造特性値

項目		値	項目		値
降伏耐力:Py	[kN]	21.23	構造特性係数:Ds		0.30
降伏変位:δy	[mm]	3.59	包絡面積:S	[kN・mm]	815
最大耐力:Pmax	[kN]	33.73	$\delta_{2/3Pmax}$	[mm]	4.20
最大耐力時変位:δ_{Pmax}	[mm]	30.00	0.1Pmax	[kN]	3.37
終局耐力:Pu	[kN]	29.62	$\delta_{0.1Pmax}$	[mm]	0.27
終局変位:δu	[mm]	30.00	0.4Pmax	[kN]	13.49
初期剛性:K	[kN/cm]	59.1	$\delta_{0.4Pmax}$	[mm]	1.37
降伏点変位:δv	[mm]	5.01	0.9Pmax	[kN]	30.36
塑性率:μ		5.99	$\delta_{0.9Pmax}$	[mm]	18.72

■終局時の損傷状況を以下に示す。



写真 2-1
HP22-KT096-2
試験終了後全体
Pmax： 33.73 kN



写真 2-2
HP22-KT096-2
破壊状況
接合金物 ：変形
加力梁 ：ドリフトピン接合部より繊維に沿った割れ
支持梁(①②側) ：接合金物のめり込み、
繊維に沿ったひび割れ

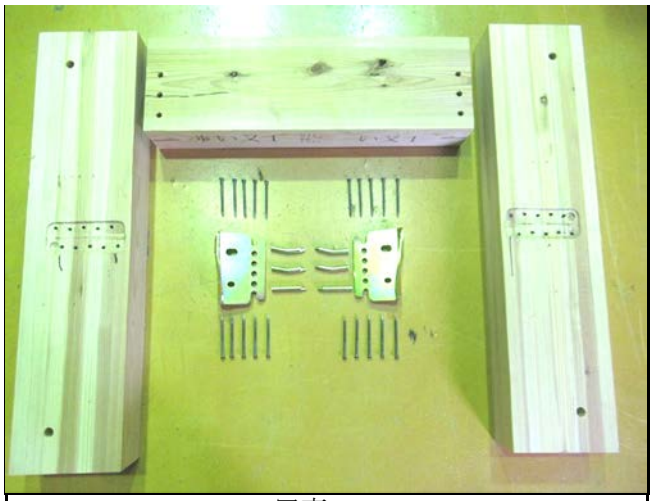


写真 2-3
HP22-KT096-2
解体後
接合金物 ：変形、皿頭スクリューねじ頭のめり込み
皿頭スクリューねじ ：目視観察による損傷なし
ドリフトピン ：変形
加力梁 ：端抜けせん断破壊、
繊維に沿ったひび割れ
支持梁 ：接合金物のめり込み、
繊維に沿ったひび割れ



写真 2-4
HP22-KT096-2
解体後
加力梁 ：端抜けせん断破壊

その他、損傷過程等のメモ
終局変位30㎜以上の破壊状況

７．３　試験結果No.３

試験結果(No.３)を以下に示す。

試験体名　HP22-KT096-3　　接合金物名称　梁受け金物 SBR-2(ロ準耐火1号用)/梁成210　　試験実施日　2022年9月22日

気温[℃]　25.6　　湿度[%]　43

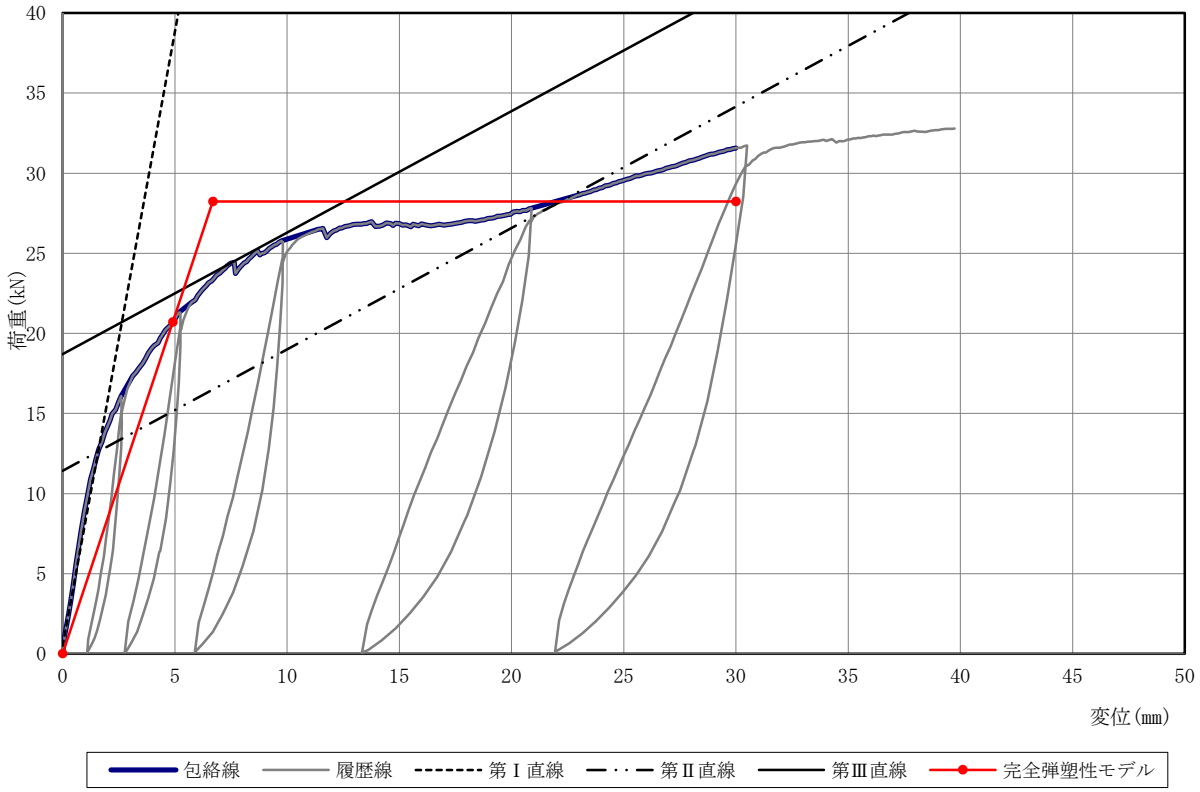


図7.３ 荷重変位関係HP22-KT096-3

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]	1.20	1.98	2.76	4.61	7.52	9.13	11.18	12.21	13.46	14.18	15.76	17.05	18.03	19.12
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]	20.90	22.31	23.76	24.29	25.03	25.89	26.63	26.86	26.87	27.49	28.44	29.56	30.55	31.56

表7.３-2 構造特性値

項目		値	項目		値
降伏耐力:Py	[kN]	20.70	構造特性係数:Ds		0.35
降伏変位:δy	[mm]	4.91	包絡面積:S	[kN・mm]	752
最大耐力:Pmax	[kN]	31.56	$\delta_{2/3Pmax}$	[mm]	5.06
最大耐力時変位:δ_{Pmax}	[mm]	30.00	0.1Pmax	[kN]	3.16
終局耐力:Pu	[kN]	28.23	$\delta_{0.1Pmax}$	[mm]	0.35
終局変位:δu	[mm]	30.00	0.4Pmax	[kN]	12.62
初期剛性:K	[kN/cm]	42.2	$\delta_{0.4Pmax}$	[mm]	1.58
降伏点変位:δv	[mm]	6.69	0.9Pmax	[kN]	28.40
塑性率:μ		4.48	$\delta_{0.9Pmax}$	[mm]	22.40

■終局時の損傷状況を以下に示す。

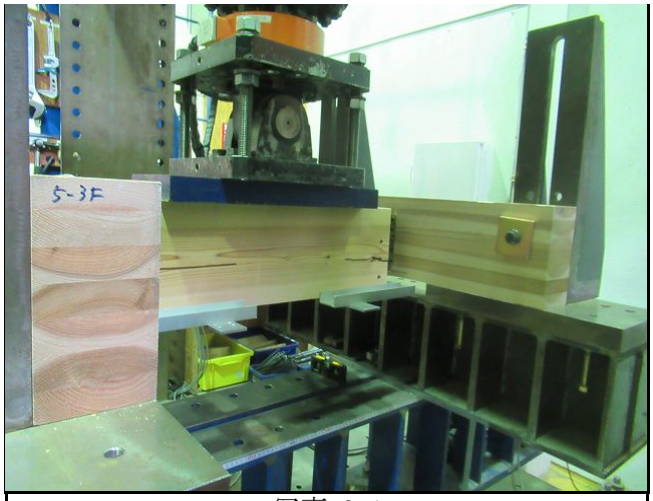


写真 3-1
HP22-KT096-3
試験終了後全体
Pmax： 31.56 kN

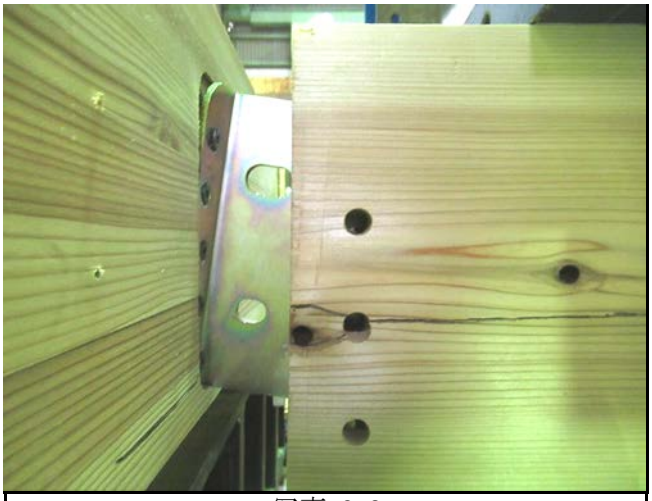


写真 3-2
HP22-KT096-3
破壊状況
接合金物 ：変形
加力梁 ：ドリフトピン接合部より繊維に沿った割れ
支持梁(①②側) ：接合金物のめり込み、
繊維に沿ったひび割れ

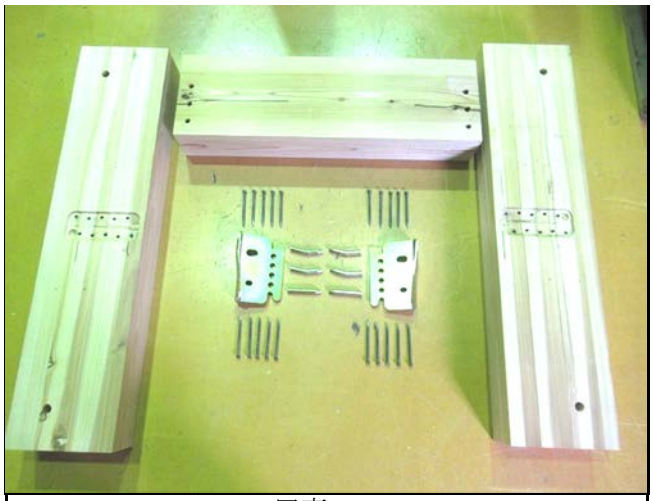


写真 3-3
HP22-KT096-3
解体後
接合金物 ：変形、皿頭スクリューねじ頭のめり込み
皿頭スクリューねじ ：目視観察による損傷なし
ドリフトピン ：変形
加力梁 ：端抜けせん断破壊、
繊維に沿ったひび割れ
支持梁 ：接合金物のめり込み、
繊維に沿ったひび割れ

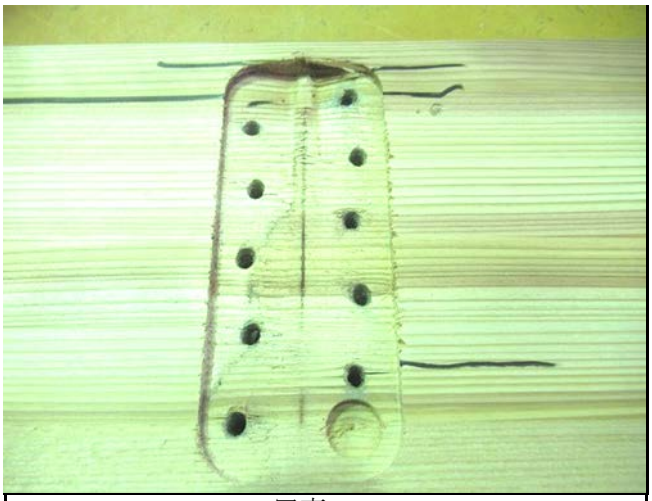


写真 3-4
HP22-KT096-3
解体後
支持梁(①②側) ：接合金物のめり込み、
繊維に沿ったひび割れ

その他、損傷過程等のメモ
終局変位30㎜以上の破壊状況

７．４　試験結果No.４

試験結果(No.４)を以下に示す。

試験体名　HP22-KT096-4　　接合金物名称　梁受け金物 SBR-2(ロ準耐火1号用)/梁成210　　試験実施日　2022年9月22日

気温[℃]　25.9　　湿度[%]　43

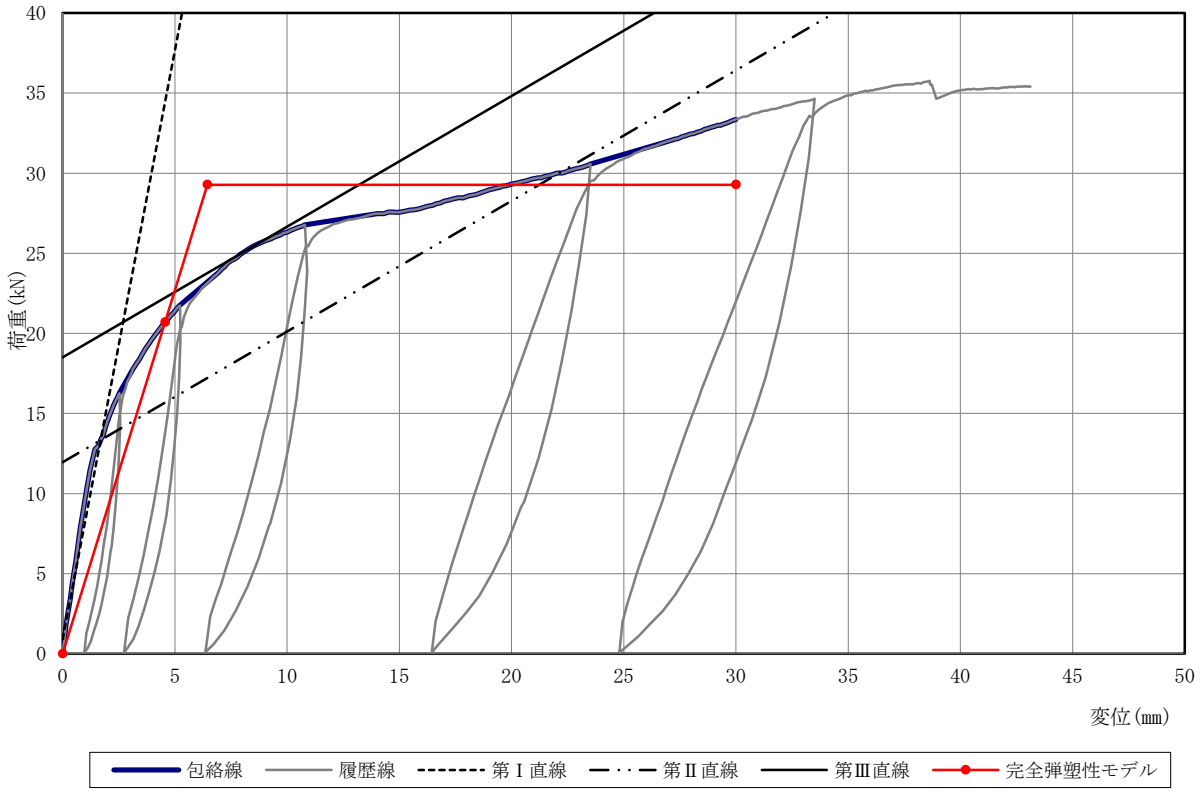


図7.4 荷重変位関係HP22-KT096-4

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]	1.22	2.26	3.10	5.04	8.01	9.74	11.93	12.85	13.59	14.54	16.20	17.44	18.59	19.67
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]	21.40	22.68	23.88	25.01	25.76	26.32	27.14	27.56	28.43	29.31	30.13	31.18	32.21	33.35

表7.4-2 構造特性値

項目		値	項目		値
降伏耐力:Py	[kN]	20.71	構造特性係数:Ds		0.35
降伏変位:δy	[mm]	4.56	包絡面積:S	[kN・mm]	784
最大耐力:Pmax	[kN]	33.35	$\delta_{2/3Pmax}$	[mm]	5.62
最大耐力時変位:δ_{Pmax}	[mm]	30.00	0.1Pmax	[kN]	3.34
終局耐力:Pu	[kN]	29.28	$\delta_{0.1Pmax}$	[mm]	0.33
終局変位:δu	[mm]	30.00	0.4Pmax	[kN]	13.34
初期剛性:K	[kN/cm]	45.4	$\delta_{0.4Pmax}$	[mm]	1.69
降伏点変位:δv	[mm]	6.45	0.9Pmax	[kN]	30.02
塑性率:μ		4.65	$\delta_{0.9Pmax}$	[mm]	22.14

■終局時の損傷状況を以下に示す。

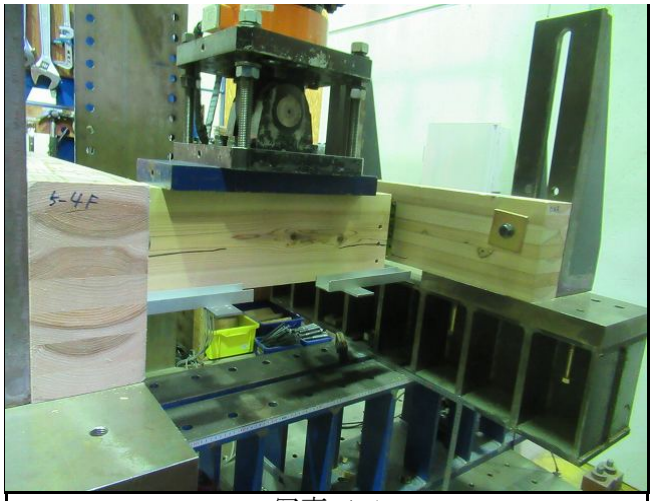


写真 4-1
HP22-KT096-4
試験終了後全体
Pmax： 33.35 kN

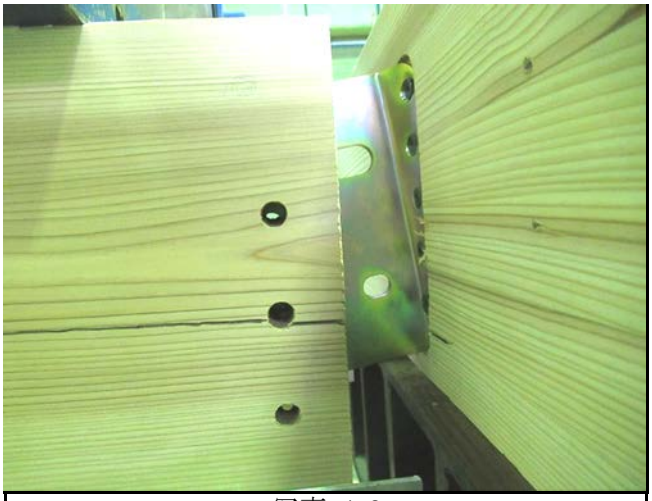


写真 4-2
HP22-KT096-4
破壊状況
接合金物 ：変形
加力梁 ：ドリフトピン接合部より繊維に沿った割れ
支持梁(①②側) ：接合金物のめり込み、
繊維に沿ったひび割れ



写真 4-3
HP22-KT096-4
解体後
接合金物 ：変形、皿頭スクリューねじ頭のめり込み
皿頭スクリューねじ ：目視観察による損傷なし
ドリフトピン ：変形
加力梁 ：端抜けせん断破壊、
繊維に沿ったひび割れ
支持梁 ：接合金物のめり込み、
繊維に沿ったひび割れ



写真 4-4
HP22-KT096-4
解体後
接合金物 ：変形、皿頭スクリューねじ頭のめり込み

その他、損傷過程等のメモ
終局変位30㎜以上の破壊状況

７．５　試験結果No.５

試験結果(No.５)を以下に示す。

試験体名　HP22-KT096-5　　接合金物名称　梁受け金物 SBR-2(ロ準耐火1号用)/梁成210　　試験実施日　2022年9月22日

気温[℃]　26.5　湿度[%]　41

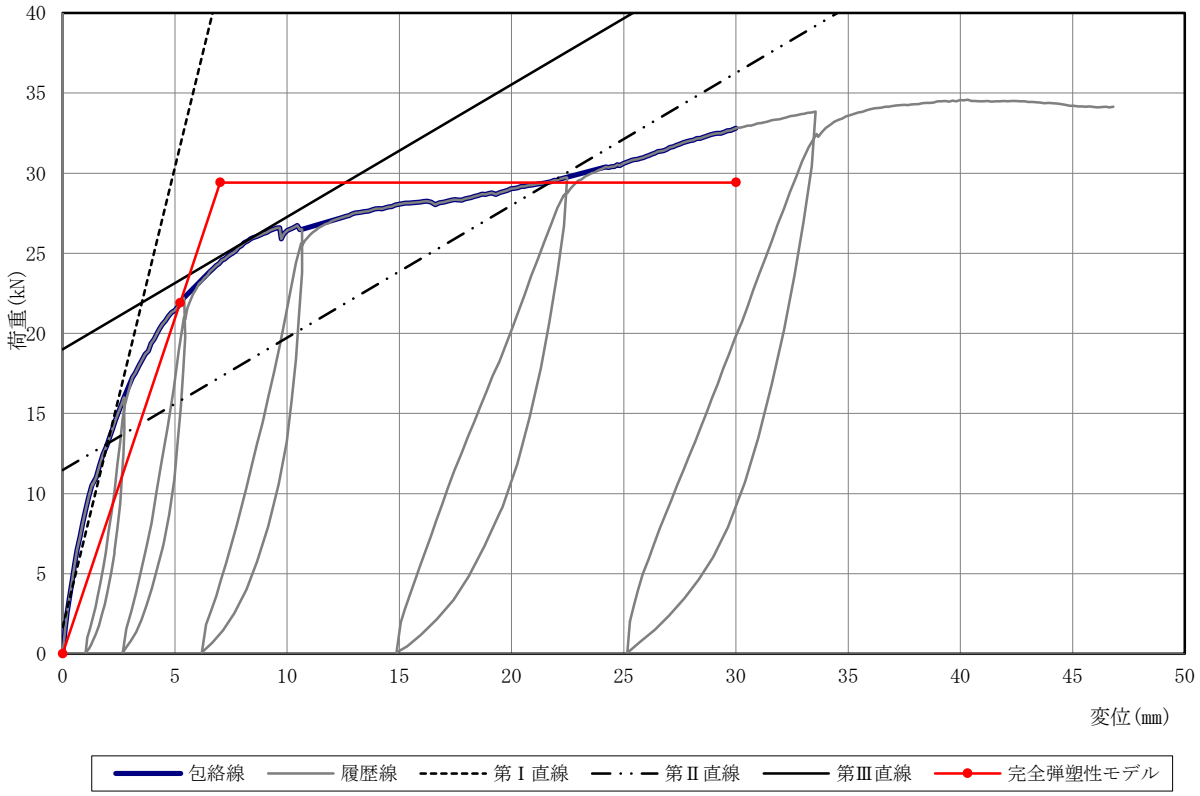


図7.5 荷重変位関係HP22-KT096-5

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]	1.42	2.54	3.47	5.28	7.50	8.82	10.49	11.02	12.43	13.15	15.16	16.91	18.26	19.48
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]	21.44	23.06	24.41	25.52	26.27	26.42	27.26	28.06	28.34	29.03	29.76	30.61	31.81	32.80

表7.5-2 構造特性値

項目		値	項目		値
降伏耐力:Py	[kN]	21.91	構造特性係数:Ds		0.36
降伏変位:δy	[mm]	5.23	包絡面積:S	[kN・mm]	779
最大耐力:Pmax	[kN]	32.80	$\delta_{2/3Pmax}$	[mm]	5.21
最大耐力時変位:δ_{Pmax}	[mm]	30.00	0.1Pmax	[kN]	3.28
終局耐力:Pu	[kN]	29.42	$\delta_{0.1Pmax}$	[mm]	0.28
終局変位:δu	[mm]	30.00	0.4Pmax	[kN]	13.12
初期剛性:K	[kN/cm]	41.9	$\delta_{0.4Pmax}$	[mm]	1.99
降伏点変位:δv	[mm]	7.02	0.9Pmax	[kN]	29.52
塑性率:μ		4.27	$\delta_{0.9Pmax}$	[mm]	21.84

■終局時の損傷状況を以下に示す。

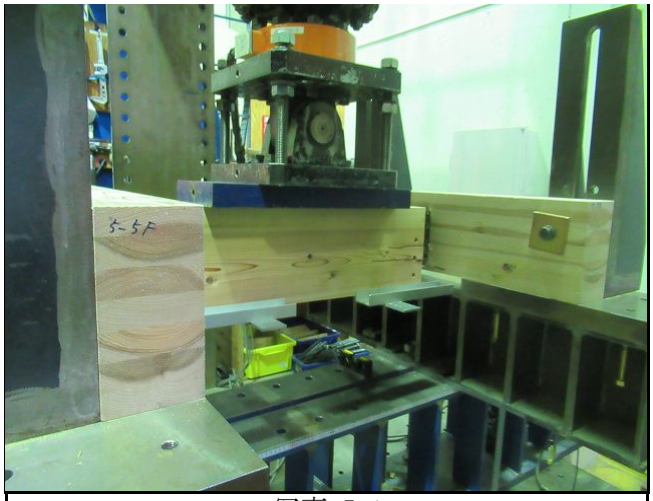


写真 5-1
HP22-KT096-5
試験終了後全体
Pmax： 32.8 kN

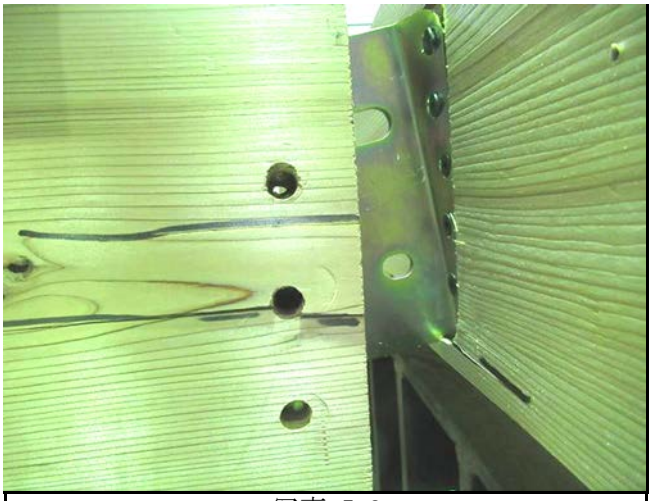


写真 5-2
HP22-KT096-5
破壊状況
接合金物 ：変形
加力梁 ：ドリフトピン接合部より繊維に沿った割れ
支持梁(③④側) ：接合金物のめり込み、
繊維に沿ったひび割れ

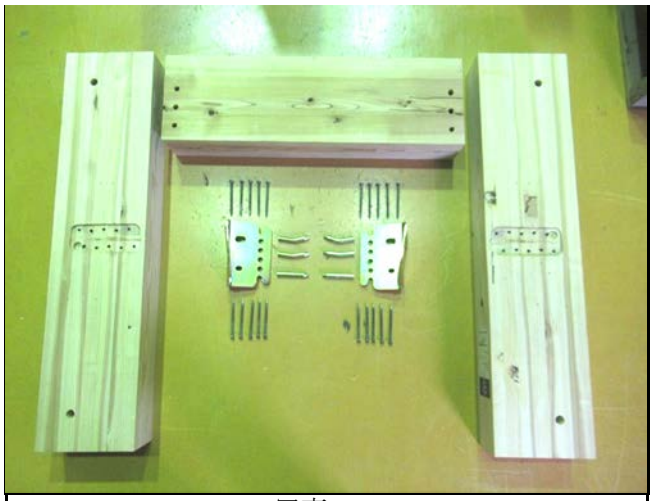


写真 5-3
HP22-KT096-5
解体後
接合金物 ：変形、皿頭スクリューねじ頭のめり込み
皿頭スクリューねじ ：目視観察による損傷なし
ドリフトピン ：変形
加力梁 ：端抜けせん断破壊、
繊維に沿ったひび割れ
支持梁 ：接合金物のめり込み、
繊維に沿ったひび割れ



写真 5-4
HP22-KT096-5
解体後
ドリフトピン ：変形

その他、損傷過程等のメモ
終局変位30㎜以上の破壊状況

７．６　試験結果No.６

試験結果(No.６)を以下に示す。

試験体名　HP22-KT096-6　　接合金物名称　梁受け金物 SBR-2(ロ準耐火1号用)/梁成210　　試験実施日　2022年9月22日

気温[℃]　26.9　湿度[%]　41

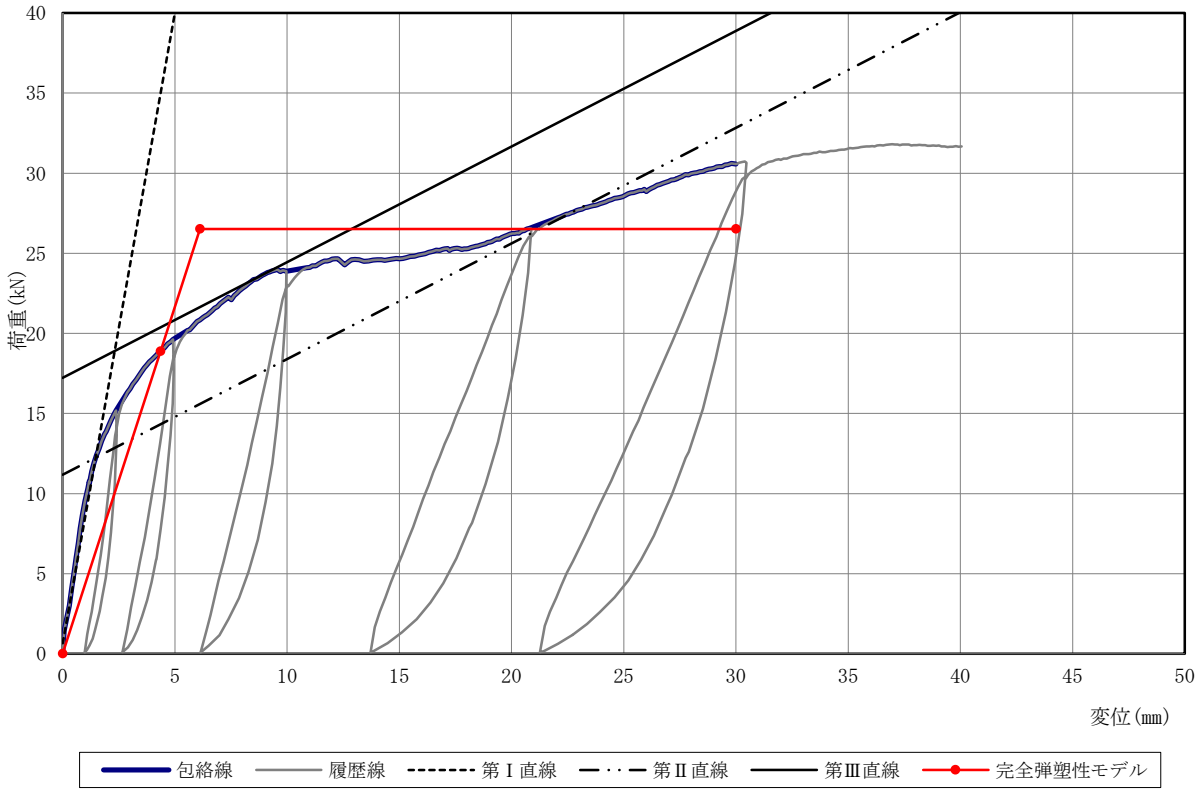


図7.6 荷重変位関係HP22-KT096-6

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]	1.66	2.35	3.01	4.97	8.02	9.55	11.40	12.37	13.50	14.08	15.46	16.54	17.57	18.40
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]	19.69	20.75	21.83	22.80	23.71	23.88	24.36	24.67	25.30	26.23	27.45	28.58	29.74	30.58

表7.6-2 構造特性値

項目		値	項目		値
降伏耐力:Py	[kN]	18.89	構造特性係数:Ds		0.34
降伏変位:δy	[mm]	4.36	包絡面積:S	[kN・mm]	714
最大耐力:Pmax	[kN]	30.60	$\delta_{2/3Pmax}$	[mm]	5.77
最大耐力時変位:δ_{Pmax}	[mm]	29.80	0.1Pmax	[kN]	3.06
終局耐力:Pu	[kN]	26.51	$\delta_{0.1Pmax}$	[mm]	0.30
終局変位:δu	[mm]	30.00	0.4Pmax	[kN]	12.24
初期剛性:K	[kN/cm]	43.3	$\delta_{0.4Pmax}$	[mm]	1.47
降伏点変位:δv	[mm]	6.11	0.9Pmax	[kN]	27.54
塑性率:μ		4.91	$\delta_{0.9Pmax}$	[mm]	22.67

■終局時の損傷状況を以下に示す。

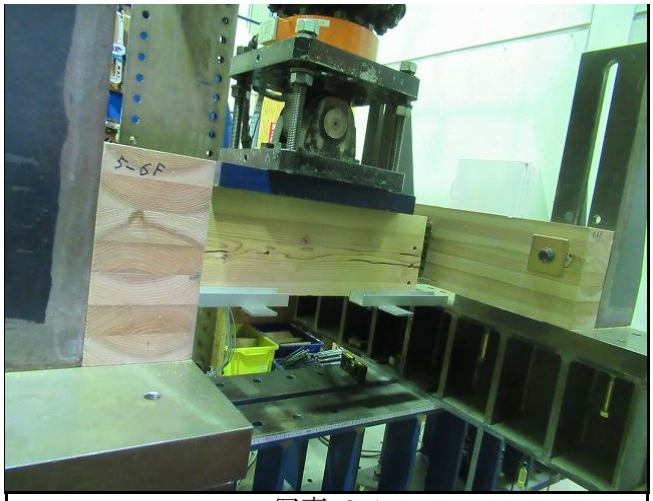


写真 6-1
HP22-KT096-6
試験終了後全体
Pmax： 30.6 kN

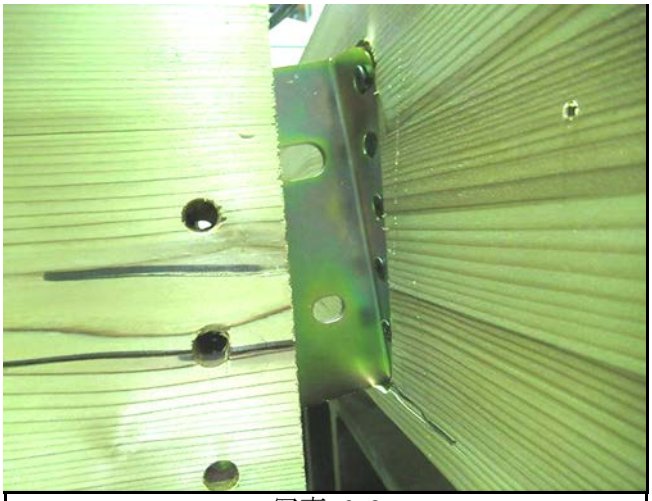


写真 6-2
HP22-KT096-6
破壊状況
接合金物 ：変形
加力梁 ：ドリフトピン接合部より繊維に沿った割れ
支持梁(①②側) ：接合金物のめり込み、
繊維に沿ったひび割れ



写真 6-3
HP22-KT096-6
解体後
接合金物 ：変形、皿頭スクリューねじ頭のめり込み
皿頭スクリューねじ ：目視観察による損傷なし
ドリフトピン ：変形
加力梁 ：端抜けせん断破壊、
繊維に沿ったひび割れ
支持梁 ：接合金物のめり込み、
繊維に沿ったひび割れ



写真 6-4
HP22-KT096-6
解体後
皿頭スクリューねじ ：目視観察による損傷なし

その他、損傷過程等のメモ
終局変位30㎜以上の破壊状況

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。

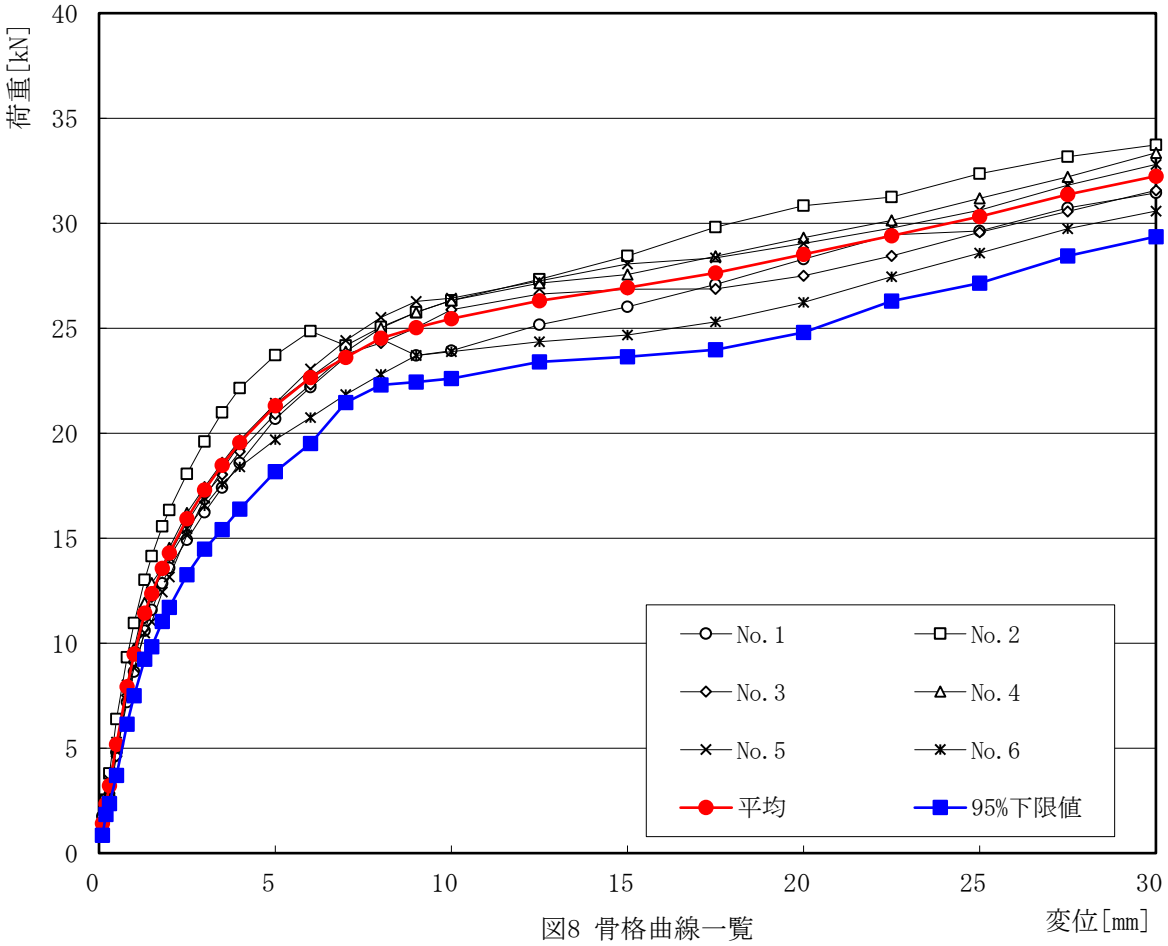


図8 骨格曲線一覧

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	1. 76	1. 27	1. 20	1. 22	1. 42	1. 66	1. 42	0. 24	0. 85
0. 2	2. 42	2. 54	1. 98	2. 26	2. 54	2. 35	2. 34	0. 21	1. 84
0. 3	3. 19	3. 79	2. 76	3. 10	3. 47	3. 01	3. 21	0. 36	2. 36
0. 5	4. 80	6. 39	4. 61	5. 04	5. 28	4. 97	5. 18	0. 63	3. 70
0. 8	7. 20	9. 33	7. 52	8. 01	7. 50	8. 02	7. 92	0. 76	6. 14
1. 0	8. 64	10. 96	9. 13	9. 74	8. 82	9. 55	9. 47	0. 84	7. 50
1. 3	10. 59	13. 01	11. 18	11. 93	10. 49	11. 40	11. 43	0. 94	9. 23
1. 5	11. 59	14. 14	12. 21	12. 85	11. 02	12. 37	12. 36	1. 08	9. 83
1. 8	12. 84	15. 56	13. 46	13. 59	12. 43	13. 50	13. 56	1. 08	11. 03
2. 0	13. 57	16. 34	14. 18	14. 54	13. 15	14. 08	14. 30	1. 11	11. 70
2. 5	14. 91	18. 05	15. 76	16. 20	15. 16	15. 46	15. 92	1. 14	13. 25
3. 0	16. 23	19. 60	17. 05	17. 44	16. 91	16. 54	17. 29	1. 20	14. 48
3. 5	17. 41	20. 99	18. 03	18. 59	18. 26	17. 57	18. 47	1. 31	15. 40
4. 0	18. 57	22. 15	19. 12	19. 67	19. 48	18. 40	19. 56	1. 36	16. 38
5. 0	20. 68	23. 72	20. 90	21. 40	21. 44	19. 69	21. 30	1. 34	18. 16
6. 0	22. 19	24. 86	22. 31	22. 68	23. 06	20. 75	22. 64	1. 34	19. 50
7. 0	23. 63	24. 18	23. 76	23. 88	24. 41	21. 83	23. 61	0. 92	21. 46
8. 0	24. 49	25. 06	24. 29	25. 01	25. 52	22. 80	24. 52	0. 95	22. 30
9. 0	23. 69	25. 75	25. 03	25. 76	26. 27	23. 71	25. 03	1. 11	22. 43
10. 0	23. 93	26. 33	25. 89	26. 32	26. 42	23. 88	25. 45	1. 22	22. 60
12. 5	25. 16	27. 32	26. 63	27. 14	27. 26	24. 36	26. 31	1. 25	23. 39
15. 0	26. 02	28. 44	26. 86	27. 56	28. 06	24. 67	26. 93	1. 41	23. 63
17. 5	27. 09	29. 81	26. 87	28. 43	28. 34	25. 30	27. 63	1. 56	23. 98
20. 0	28. 28	30. 83	27. 49	29. 31	29. 03	26. 23	28. 52	1. 59	24. 80
22. 5	29. 44	31. 24	28. 44	30. 13	29. 76	27. 45	29. 40	1. 33	26. 29
25. 0	29. 63	32. 36	29. 56	31. 18	30. 61	28. 58	30. 31	1. 35	27. 15
27. 5	30. 72	33. 16	30. 55	32. 21	31. 81	29. 74	31. 36	1. 25	28. 44
30. 0	31. 44	33. 73	31. 56	33. 35	32. 80	30. 58	32. 24	1. 23	29. 36

受付日：令和4年9月9日
受付番号：HP22－KT097

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。

東京都港区海岸1－11－1
ニューピア竹芝ノースタワー17階
ハウスプラス確認検査株式会社
代表取締役社長　坂槇　義夫

令和5年1月31日

1. 接合金物名称	梁受け金物　SBR-3(ロ準耐火1号用)/梁成270
2. 試験依頼者	一般社団法人JBN・全国工務店協会 〒104-0032 東京都中央区八丁堀3-4-10　京橋北見ビル東館6階
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(逆せん断)を評価する。
4. 試験内容	横架材端部接合部(梁-梁型)の逆せん断試験 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(令和2年9月11日制定)」による。
5. 試験体仕様	1) 接合金物 「梁受け金物　SBR-3(ロ準耐火1号用)」 1個×2箇所 材　質：SPHC(JIS G 3131)*1 寸　法：(外形)64mm×103mm×224mm　t=3.2mm ドリフトピン用孔3-φ12.5mm　スクリューねじ用孔14-φ6.7mm 表面処理：Ep-Fe/Zn 8/CM2(JIS H 8610)*2 2) 接合具 加力梁側：「ドリフトピン」 4本×2箇所 材　質：SS400(JIS G 3101)*3 寸　法：φ12mm　L=75mm　先端12mm絞りφ6mm(ローレット加工無し*4) 表面処理：Ep-Fe/Zn 8/CM2(JIS H 8610)*2 支持梁側：「皿頭スクリューねじ」 14本×2箇所 材　質：SWRCH18A(JIS G 3507)*5 寸　法：頭部径φ11mm　胴部径φ5.5mm(ローレット加工有り*4) ねじ山径φ6.4mm　ねじ谷径φ4.9mm　ねじピッチ2.7mm 全長L=90mm　ねじ部L=55mm　先端先割れ*4 表面処理：デュラルコート*6 3) 軸組材料 加力梁材：105mm×270mm×707mm　無等級製材　スギ 含水率：13.5～18.5%　全乾密度：0.31～0.35g/cm³ 支持梁材(変位①②側)：105mm×270mm×900mm　JAS　対称異等級構成構造用集成材　スギ　E65-F225 含水率：10.5～13.0%　全乾密度：0.36～0.39g/cm³ 支持梁材(変位③④側)：105mm×270mm×900mm　JAS　対称異等級構成構造用集成材　スギ　E65-F225 含水率：11.5～12.0%　全乾密度：0.36～0.39g/cm³ *1 引張強さ270N/㎟以上の鋼板 *2 Ep-Fe/Zn 8/CM2 (JIS H 8610及び8625)以上の防錆処理 *3 引張強さ400N/㎟以上の鋼材 *4 任意 *5 以下の化学成分を満足する鋼材 C(0.15～0.23%),Si(0.10%以下),Mn(0.30～1.00%),P(0.030%以下),S(0.035%以下) *6 Ep-Fe/Zn 20/CM1 (JIS H 8610及び8625)以上の防錆処理
6. 試験条件等	試験体は接合部を実状に合わせた仕様としている。 試験体の固定は、鋼製スペーサーによる2点支持とし、固定間隔を300mmとした。また、支持梁にズレや回転が生じないよう支持梁を治具で拘束し、加力梁芯からそれぞれ375mmの位置でM16ボルト・ナット及び角座金(W9.0×80)を用いて強固に固定した。 試験結果は接合部1箇所当たりの数値を示す。
7. 試験結果	短期基準接合耐力　**22.2** 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 横浜第二試験所：神奈川県横浜市鶴見区矢向1-1-1　10番
9. 試験実施日	令和4年9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 阪口　明弘　千葉　博　工藤　健

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。

受付番号：ＨＰ２２－ＫＴ０９７

接合部性能試験報告書

目　次

1. 一般事項　1/11 ﾍﾟｰｼﾞ

2. 評価結果　1/11 ﾍﾟｰｼﾞ

3. 試験体の仕様　2/11 ﾍﾟｰｼﾞ

4. 試験方法　7/11 ﾍﾟｰｼﾞ

5. 評価方法　8/11 ﾍﾟｰｼﾞ

6. 試験結果　9/11 ﾍﾟｰｼﾞ

HOUSE PLUS ハウスプラス確認検査株式会社

ハウスプラス確認検査株式会社 EP

１．一般事項

1）接合金物	名　称：	梁受け金物　SBR-3（ロ準耐火１号用）/梁成 270
	用　途：	在来軸組工法建築物における軸組材相互の接合・補強
2）試験依頼者	名　称：	一般社団法人 JBN・全国工務店協会
	所在地：	〒104-0032 東京都中央区八丁堀 3-4-10 京橋北見ビル東館６階
	連絡先：	03-5540-6678
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（逆せん断）を評価する。	
4）試験内容	横架材端部接合部(梁-梁型)の逆せん断試験	
	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（令和２年９月 11 日制定）」による。	
5）実施日	2022 年９月 26 日	
6）気温・湿度	気温　25.8℃　湿度　47%	
7）試験実施場所	ハウスプラス確認検査株式会社　横浜第二試験所	
	神奈川県横浜市鶴見区矢向 1-1-1　10 番	
8）試験担当者	ハウスプラス確認検査株式会社　評定部 阪口　明弘　　千葉　博　　工藤　健	
9）試験機器能力	加力装置：	巴技研製　最大出力 500kN　最大ストローク 600mm
	荷 重 計：	東京測器製 TCLM-200KNB、容量 200kN、非直線性 0.05%RO
	変 位 計：	東京測器製 CDP-100　容量 100mm、非直線性 0.1%RO

２．評価結果

算定した短期基準接合耐力を表 2.1 に示す。なお、結果は接合部１箇所当たりの数値を示す。

表 2.1　短期基準接合耐力

HP22-KT097			
試験体	Ｐｙ (kN)	2/3Ｐmax (kN)	Psm(3mm)　(参考) (kN)
No.1	25.29	30.29	20.95
No.2	26.07	30.93	21.82
No.3	27.85	33.20	23.76
No.4	27.93	31.61	23.24
No.5	25.73	32.36	22.16
No.6	23.60	30.08	20.73
試験体数　ｎ	6	6	6
係数 ｋ	2.336	2.336	
平均値（kN）	26.07	31.41	22.10
標準偏差	1.640	1.216	
変動係数 CV	0.062	0.038	
ばらつき係数	0.855	0.911	
短期基準接合耐力（kN）	22.2	28.6	

↑採用

３．試験体の仕様

1）試験体	図3.1参照			
2）接合金物	図3.2参照			
3）接合具	図3.3、図3.4参照			
4）木質材料	部材	「加力梁」105㎜×270㎜×707㎜ 無等級製材　スギ		
	番号	気乾密度〔g/cm^3〕	全乾密度〔g/cm^3〕	含水率〔%〕
	No.1	0.37	0.31	18.6
	No.2	0.40	0.35	16.8
	No.3	0.37	0.33	13.6
	No.4	0.38	0.32	17.5
	No.5	0.40	0.34	17.5
	No.6	0.39	0.33	18.6
	平均値	0.38	0.33	17.1
	標準偏差	0.01	0.01	1.85
	部材	「支持梁（変位①②側）」105㎜×270㎜×900㎜ JAS　対称異等級構成構造用集成材　スギ　E65-F225		
	番号	気乾密度〔g/cm^3〕	全乾密度〔g/cm^3〕	含水率〔%〕
	No.1	0.40	0.36	10.7
	No.2	0.40	0.36	12.7
	No.3	0.43	0.39	12.4
	No.4	0.42	0.37	12.1
	No.5	0.41	0.37	10.8
	No.6	0.43	0.38	13.0
	平均値	0.41	0.37	11.9
	標準偏差	0.01	0.01	0.98
	部材	「支持梁（変位③④側）」105㎜×270㎜×900㎜ JAS　対称異等級構成構造用集成材　スギ　E65-F225		
	番号	気乾密度〔g/cm^3〕	全乾密度〔g/cm^3〕	含水率〔%〕
	No.1	0.42	0.38	11.8
	No.2	0.44	0.39	12.0
	No.3	0.40	0.36	12.0
	No.4	0.40	0.36	12.1
	No.5	0.41	0.37	11.5
	No.6	0.41	0.37	11.8
	平均値	0.41	0.37	11.8
	標準偏差	0.01	0.01	0.22
5）加工の程度	加力梁：	ドリフトピン用孔加工：8-φ12㎜ 接合金物用スリット加工×2：60㎜×270㎜×7.5㎜		
	支持梁：	接合金物用座掘り加工：64㎜×224㎜、深さ4㎜		

梁成270　逆せん断試験

単位：mm

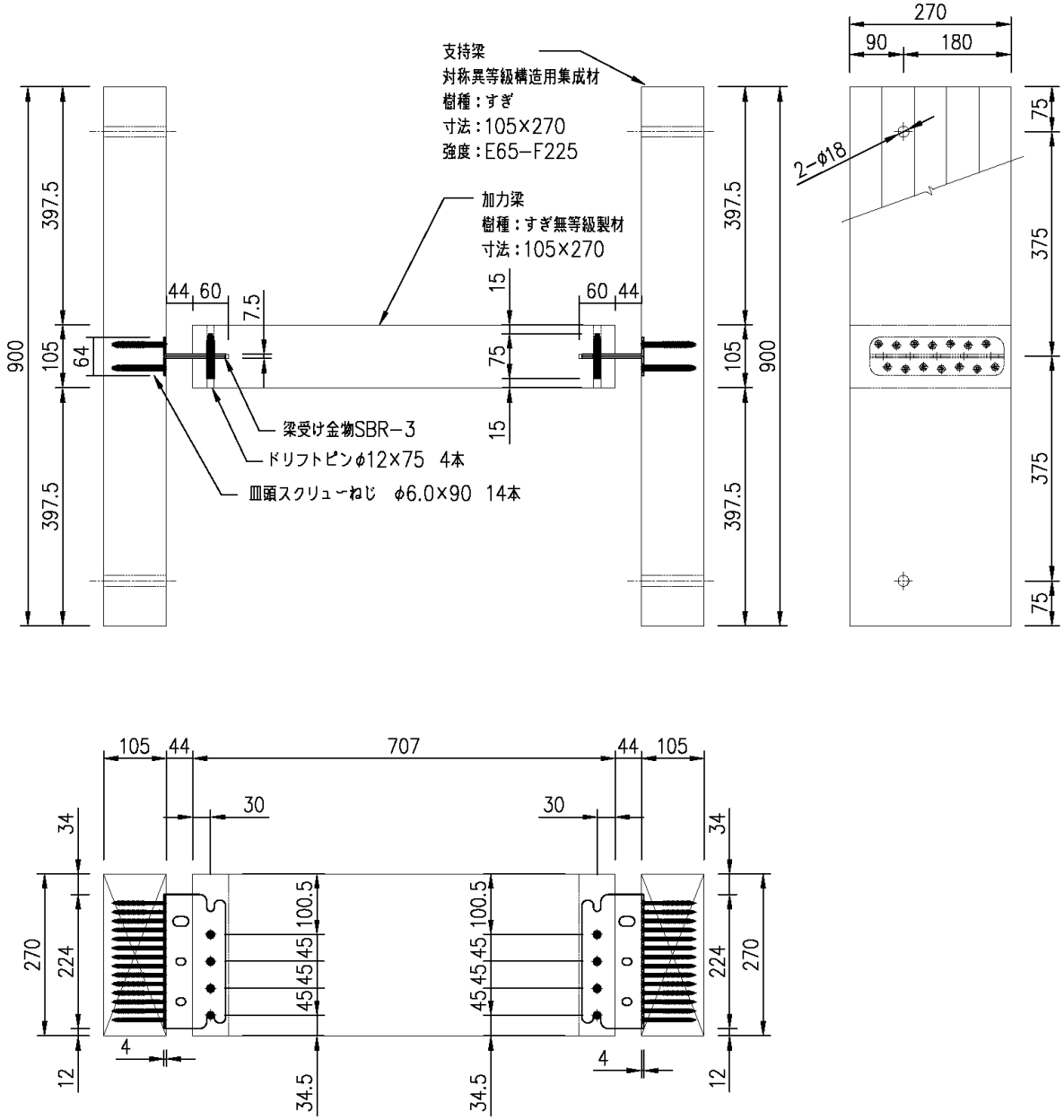


図 3.1　試験体図

製 品 名：梁受け金物　SBR−3（ロ準耐火1号用）
材　　質：引張強さ270N/mm^{2}以上の鋼板(試験ではSPHCを使用した)
表面処理：電気亜鉛めっきEp−Fe/Zn8/CM2(JIS H 8610及び8625)以上の防錆処理
(試験ではEp−Fe/Zn8/CM2を使用した)

単位：mm

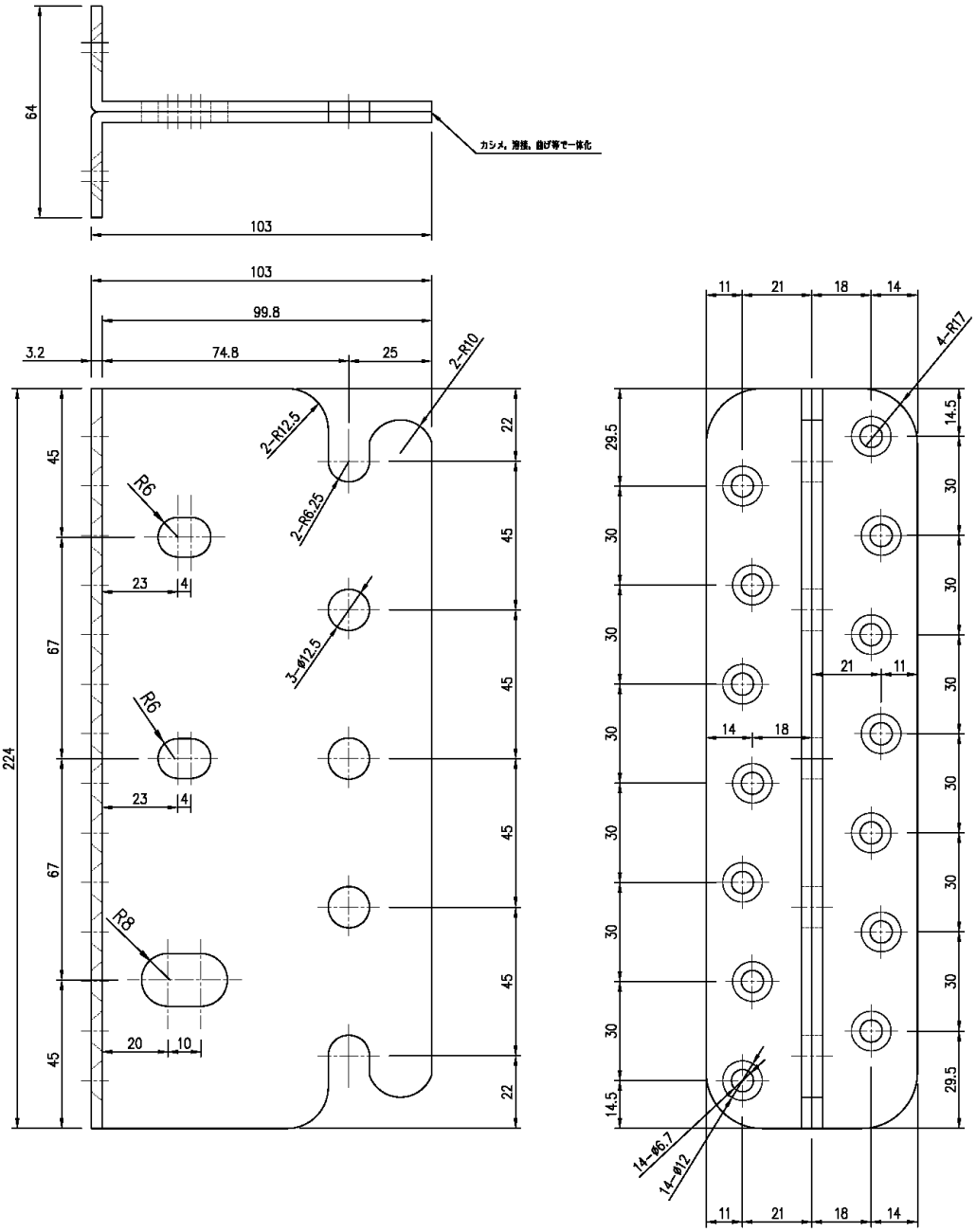


図 3.2　接合金物図

製 品 名：皿頭スクリューねじ
材　　質：以下の化学成分を満足する鋼材　　単位：mm
C(0.15~0.23%),Si(0.10%以下),Mn(0.30~1.00%),P(0.030%以下),S(0.035%以下)
(試験ではSWRCH18Aを使用した)
表面処理：電気亜鉛めっきEp-Fe/Zn20/CM1(JIS H 8610及び8625)以上の防錆処理
(試験ではデュラルコートを使用した)

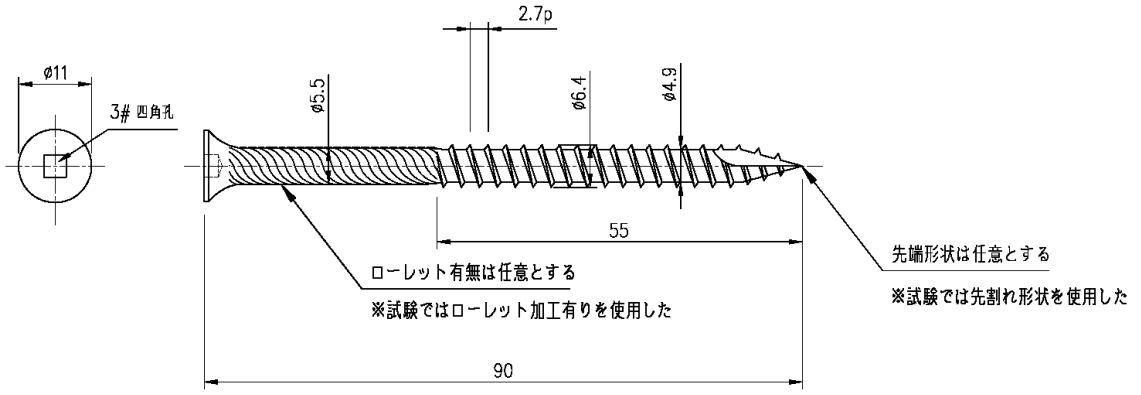


図 3.3　接合具図

製 品 名：ドリフトピン
材　　質：引張強さ400N/mm^{2}以上の鋼材(試験ではSS400を使用した)
表面処理：電気亜鉛めっきEp−Fe/Zn8/CM2(JIS H 8610及び8625)以上の防錆処理
(試験ではEp−Fe/Zn8/CM2を使用した)

単位：mm

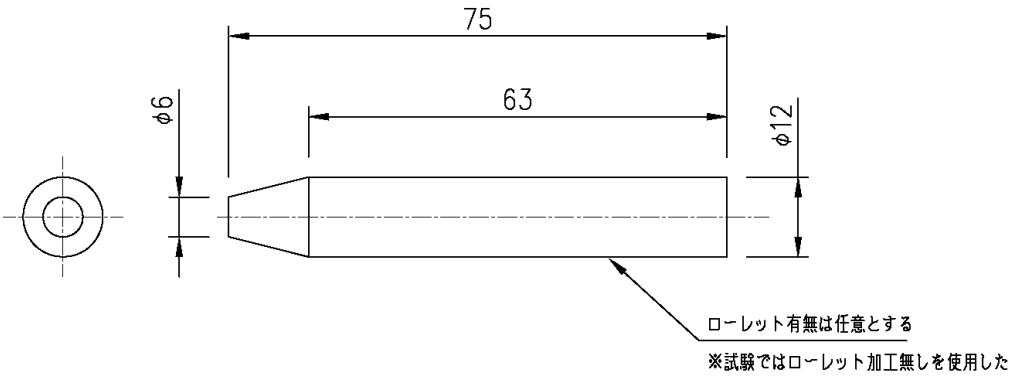


図 3.4　接合具図

４．試験方法

1）試験方法	図 4.1 に試験方法を示す。
2）試験体固定方法	試験体の固定は、鋼製スペーサーによる 2 点支持とし、固定間隔を 300㎜ とした。また、支持梁にズレや回転が生じないよう支持梁を治具で拘束し、加力梁芯からそれぞれ 375㎜ の位置で M16 ボルト・ナット及び角座金(W9.0×80)を用いて強固に固定した。
3）変位の測定方法	加力梁両側接合部の支持梁に対する相対変位を試験体前後 2 面で計測し、最終的に先行破壊した接合部側の相対変位平均値を試験結果に用いた。
4）加力方法	載荷点は加力梁の中心部とし、めり込み破壊が生じないように加圧面積を十分確保すべく、加圧面寸法 105㎜×500㎜ の加圧板を介して加力梁上部より載荷した。
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「5. 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 Py および降伏変位 δｙ 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 δｙ の固定数列方式（δｙ 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 δｙ が得られない場合には、最大荷重時変位 δmax 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。なお、予備試験の結果より表 4.1 のサイクルで加力を実施した。
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 ㎜以上）行う。

表 4.1　加力サイクル

固定数列	1/2 δｙ	δｙ	2 δｙ	4 δｙ	6 δｙ	8 δｙ	12 δｙ	16 δｙ
履歴変位 [㎜]	2.46	4.92	9.84	19.68	29.52	－	－	－

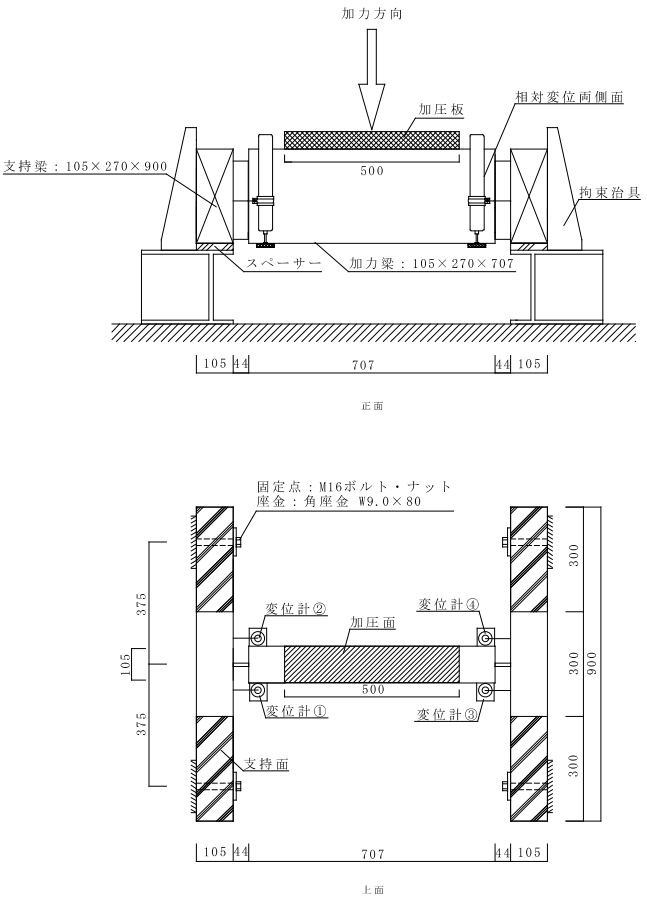


図 4.1　試験方法（梁-梁型）　（単位：㎜）

５．評価方法

５．１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 Py、②最大荷重 Pmax 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 ㎜）の耐力 Psm 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・k ただし、 CV：変動係数　 k：定数　2.336（試験体数 6 体）

５．２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 Py は包絡線を作成し、完全弾塑性モデル（図 5.1）を用いて求める。最大荷重は、最大荷重時の変位が 30 ㎜以下の場合は、それを最大荷重と扱い、最大荷重時の変位が 30 ㎜を超える場合は、変位 30 ㎜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 0.1Pmax と 0.4Pmax を結ぶ第Ⅰ直線を引く。
(2)	包絡線上の 0.4Pmax と 0.9Pmax 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 Py 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δy とする。
(6)	原点と（δy，Py）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 0.8Pmax 荷重低下域の包絡線上の変位を終局変位δu と定める。
(8)	包絡線と X 軸及びδu で囲まれる面積を S とする。
(9)	第Ⅴ直線とδu 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 Pu と定め、その時の変位を完全弾塑性モデルの降伏点変位δv とする。
(11)	塑性率μ＝（δu／δv）とする。
(12)	構造特性係数 Ds は、塑性率μを用い、Ds=1/√(2μ-1)とする。

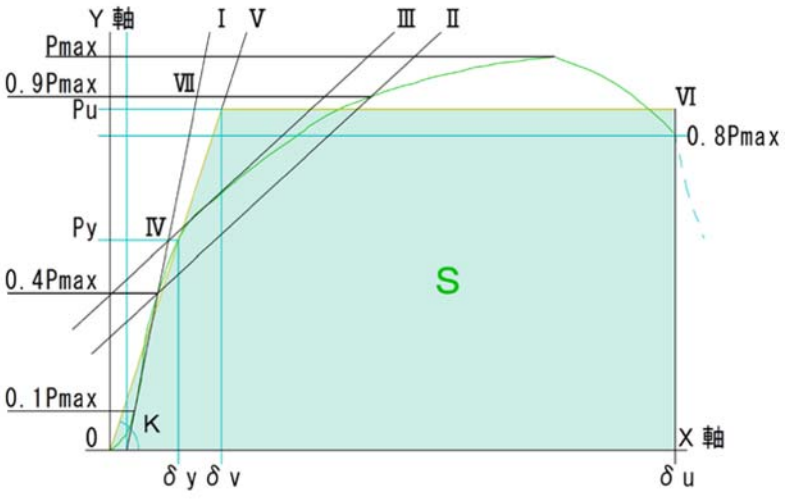


図 5.1　完全弾塑性モデルの設定方法

６．試験結果

(1)試験結果を図 6.1～図 6.8 に示す。また、構造特性値の一覧を表 6.1 に示す。なお、結果は接合部１箇所当たりの数値を示す。

HP22-KT097

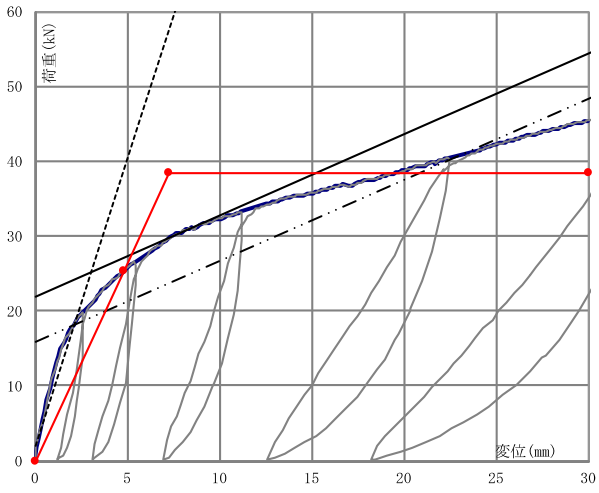


図6.1 荷重-変位関係 (No.1)

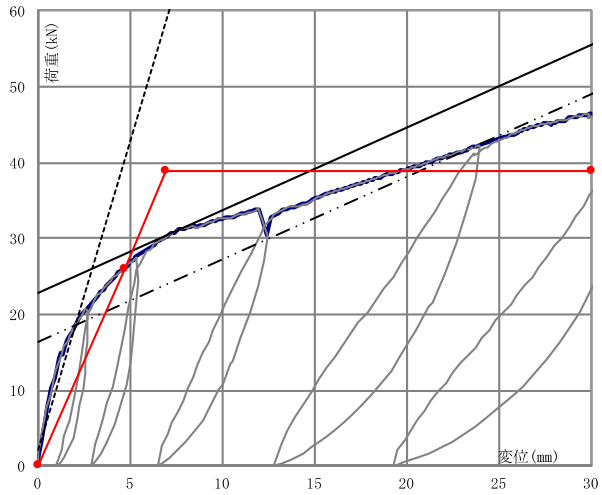


図6.2 荷重-変位関係 (No.2)

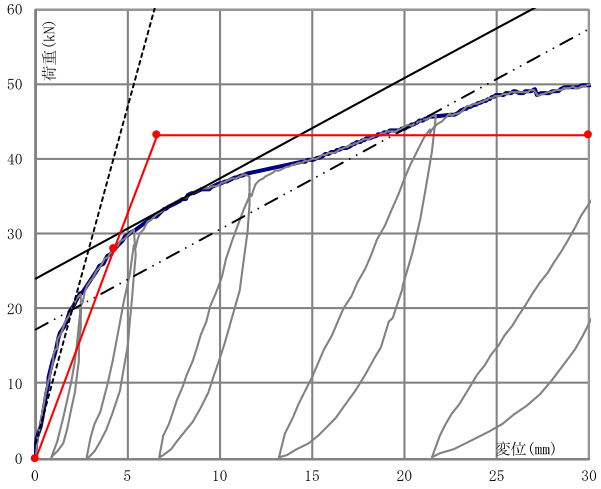


図6.3 荷重-変位関係 (No.3)

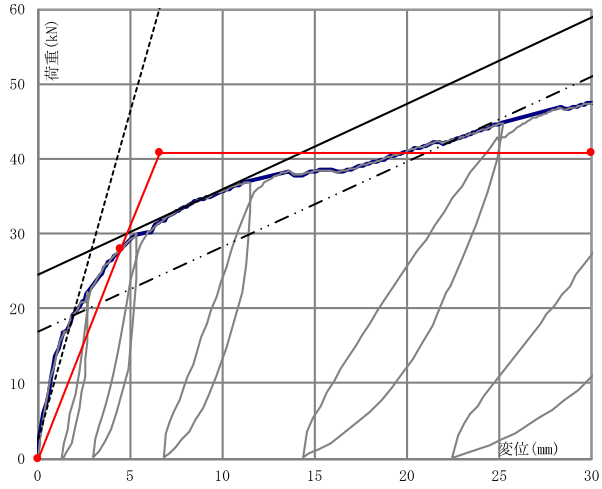


図6.4 荷重-変位関係 (No.4)

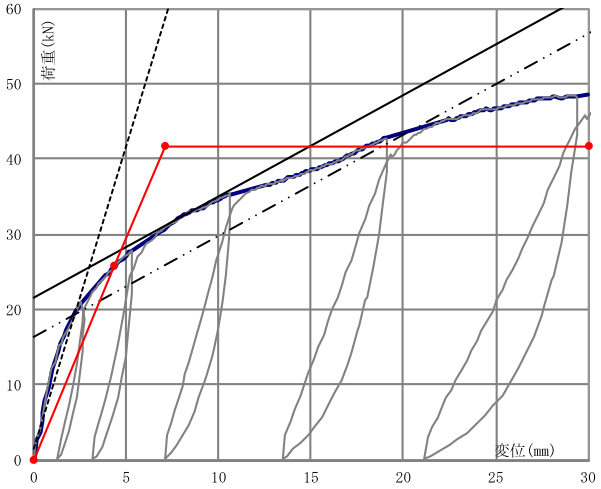


図6.5 荷重-変位関係 (No.5)

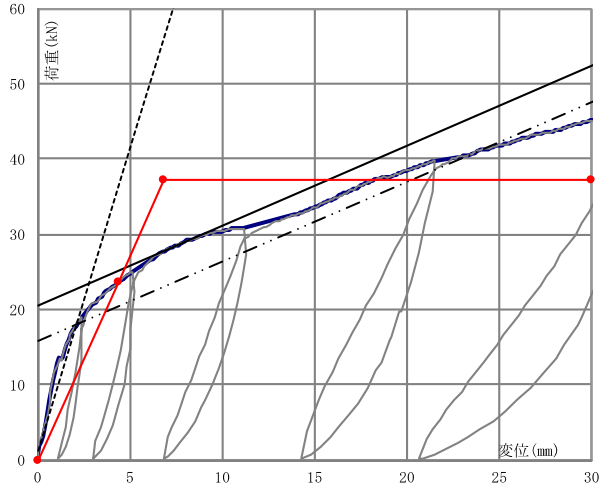


図6.6 荷重-変位関係 (No.6)



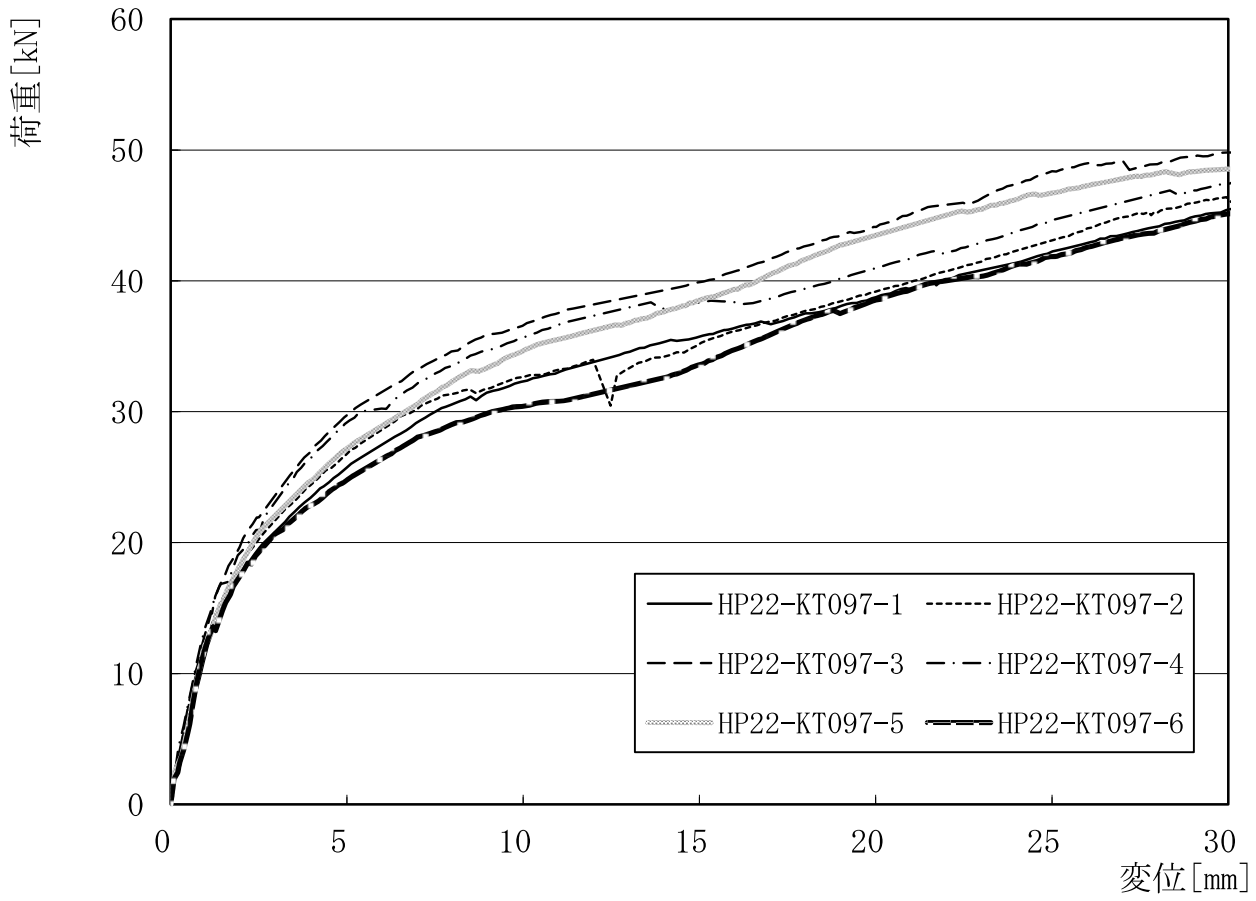


図 6.7　荷重変位包絡曲線一覧

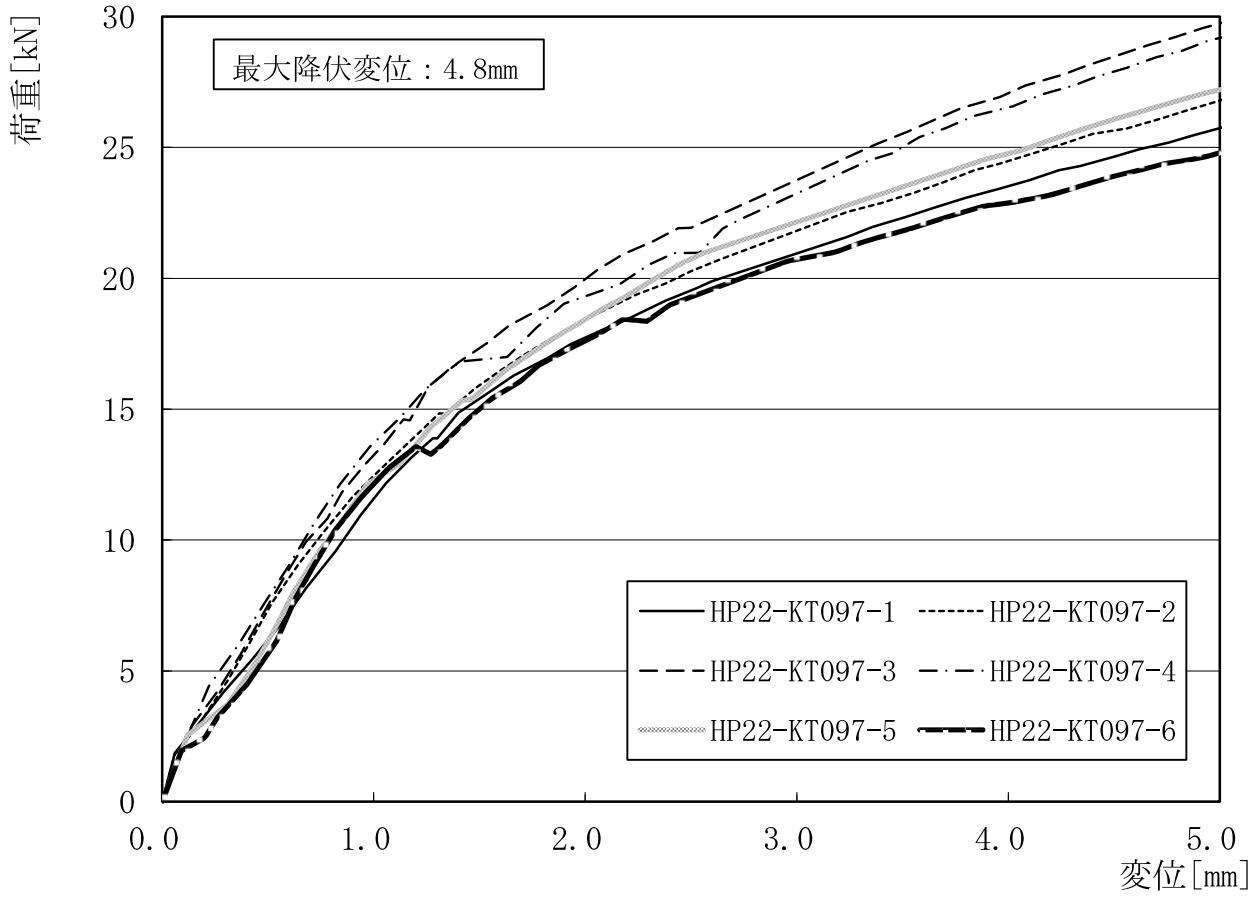


図 6.8　荷重変位包絡曲線一覧

表6.1構造特性値

HP22-KT097

項目	No.1	No.2	No.3	No.4	No.5	No.6	平均	標準偏差
降伏耐力：Py [kN]	25.29	26.07	27.85	27.93	25.73	23.60	26.07	1.64
降伏変位：δy [mm]	4.80	4.71	4.28	4.51	4.36	4.37	4.50	0.21
最大荷重：Pmax [kN]	45.44	46.40	49.80	47.42	48.54	45.12	47.12	1.82
最大荷重時変位：δPmax [mm]	30.00	29.95	29.96	29.88	30.00	30.00	29.96	0.05
終局耐力：Pu [kN]	38.48	38.79	42.99	40.80	41.63	37.12	39.96	2.20
終局変位：δu [mm]	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	0.00
初期剛性：K [kN/cm]	52.69	55.35	65.07	61.93	59.01	54.00	58.01	4.85
降伏点変位：δv [mm]	7.31	7.00	6.60	6.59	7.06	6.87	6.90	0.28
塑性率：μ	4.10	4.29	4.55	4.55	4.25	4.37	4.35	0.18
構造特性係数：Ds	0.37	0.36	0.35	0.35	0.37	0.36	0.36	0.01
包絡面積：S [kN・mm]	1013.84	1027.88	1147.60	1089.53	1101.92	985.94	1061.12	61.55
Psm(3mm) [kN]	20.95	21.82	23.76	23.24	22.16	20.73	22.10	1.21
$\delta_{2/3Pmax}$ [mm]	7.70	7.50	6.95	6.70	8.01	9.25	7.68	0.91
0.1Pmax [kN]	4.54	4.64	4.98	4.74	4.85	4.51	4.71	0.18
$\delta_{0.1Pmax}$ [mm]	0.33	0.31	0.32	0.25	0.40	0.40	0.34	0.06
0.4Pmax [kN]	18.18	18.56	19.92	18.97	19.42	18.05	18.85	0.73
$\delta_{0.4Pmax}$ [mm]	2.12	2.03	1.99	1.89	2.21	2.10	2.06	0.11
0.9Pmax [kN]	40.90	41.76	44.82	42.68	43.69	40.61	42.41	1.64
$\delta_{0.9Pmax}$ [mm]	23.15	23.32	20.68	22.68	20.27	23.36	22.24	1.40
代表的な終局時の破壊性状	①～⑤	①～⑤	①～⑤	①～⑤	①～⑤	①～⑤	-	-

(2)代表的な終局時の破壊性状を写真 6.1～写真 6.5 に示す。

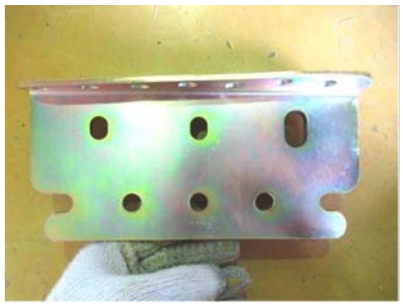


写真6.1 代表的な破壊性状①（No.1）

接合金物	変形、皿頭スクリューねじ頭のめり込み



写真6.2 代表的な破壊性状②（No.2）

加力梁	端抜けせん断破壊



写真6.3 代表的な破壊性状③（No.3）

ドリフトピン	変形

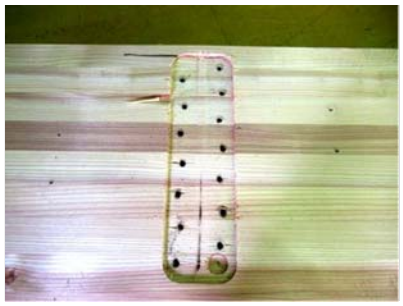


写真6.4 代表的な破壊性状④（No.4）

支持梁	接合金物のめり込み
	繊維に沿ったひび割れ



写真6.5 代表的な破壊性状⑤（No.5）

皿頭スクリューねじ	微細な変形

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．　試験結果詳細

７．１　試験結果No.１

試験結果(No.1)を以下に示す。

試験体名　HP22-KT097-1　　接合金物名称　梁受け金物 SBR-3(ロ準耐火1号用)/梁成270　　試験実施日　2022年9月26日

気温[℃]　26.0　　湿度[%]　49

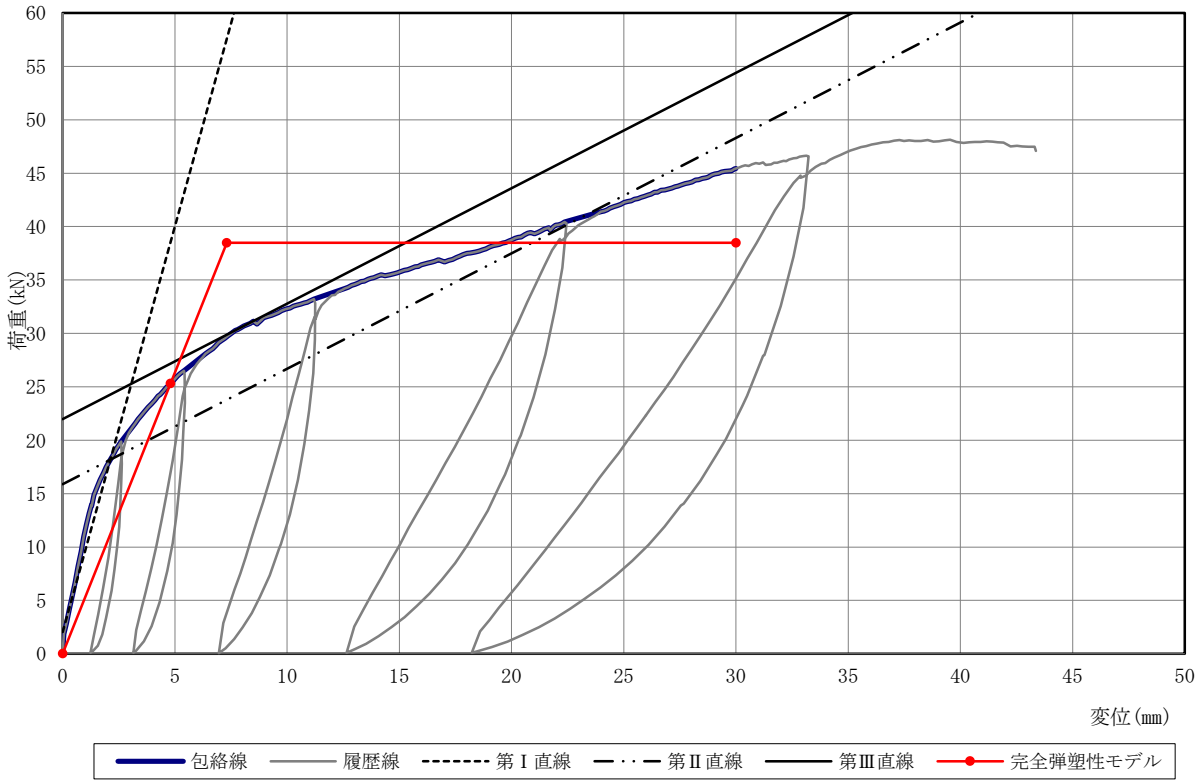


図7.1 荷重変位関係HP22-KT097-1

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]	2.26	3.26	4.28	6.17	9.38	11.58	13.88	15.39	16.86	17.73	19.54	20.95	22.31	23.52
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]	25.74	27.49	29.20	30.60	31.49	32.32	34.17	35.73	37.06	38.74	40.52	42.23	43.86	45.44

表7.1-2 構造特性値

項目		値	項目		値
降伏耐力:Py	[kN]	25.29	構造特性係数:Ds		0.37
降伏変位:δy	[mm]	4.80	包絡面積:S	[kN・mm]	1014
最大耐力:Pmax	[kN]	45.44	$\delta_{2/3Pmax}$	[mm]	7.70
最大耐力時変位:δ_{Pmax}	[mm]	30.00	0.1Pmax	[kN]	4.54
終局耐力:Pu	[kN]	38.48	$\delta_{0.1Pmax}$	[mm]	0.33
終局変位:δu	[mm]	30.00	0.4Pmax	[kN]	18.18
初期剛性:K	[kN/cm]	52.7	$\delta_{0.4Pmax}$	[mm]	2.12
降伏点変位:δv	[mm]	7.31	0.9Pmax	[kN]	40.90
塑性率:μ		4.10	$\delta_{0.9Pmax}$	[mm]	23.15

■終局時の損傷状況を以下に示す。

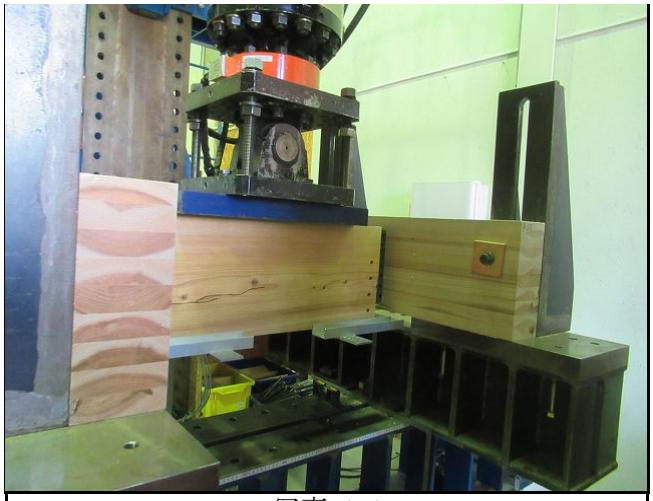


写真 1-1
HP22-KT097-1
試験終了後全体
Pmax： 45.44 kN



写真 1-2
HP22-KT097-1
破壊状況
接合金物 ：変形
加力梁 ：ドリフトピン接合部より繊維に沿った割れ
支持梁(①②側) ：接合金物のめり込み、
繊維に沿ったひび割れ



写真 1-3
HP22-KT097-1
解体後
接合金物 ：変形、皿頭スクリューねじ頭のめり込み
皿頭スクリューねじ ：微細な変形
ドリフトピン ：変形
加力梁 ：端抜けせん断破壊、
繊維に沿ったひび割れ
支持梁 ：接合金物のめり込み、
繊維に沿ったひび割れ

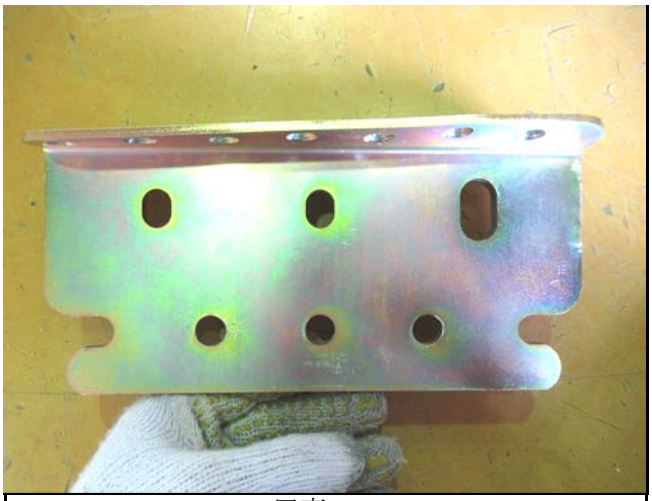


写真 1-4
HP22-KT097-1
解体後
接合金物 ：変形、皿頭スクリューねじ頭のめり込み

その他、損傷過程等のメモ
終局変位30㎜以上の破壊状況

７．２　試験結果No.２

試験結果(No.２)を以下に示す。

試験体名　HP22-KT097-2　　接合金物名称　梁受け金物 SBR-3(ロ準耐火1号用)/梁成270　　試験実施日　2022年9月26日

気温[℃]　25.9　　湿度[%]　49

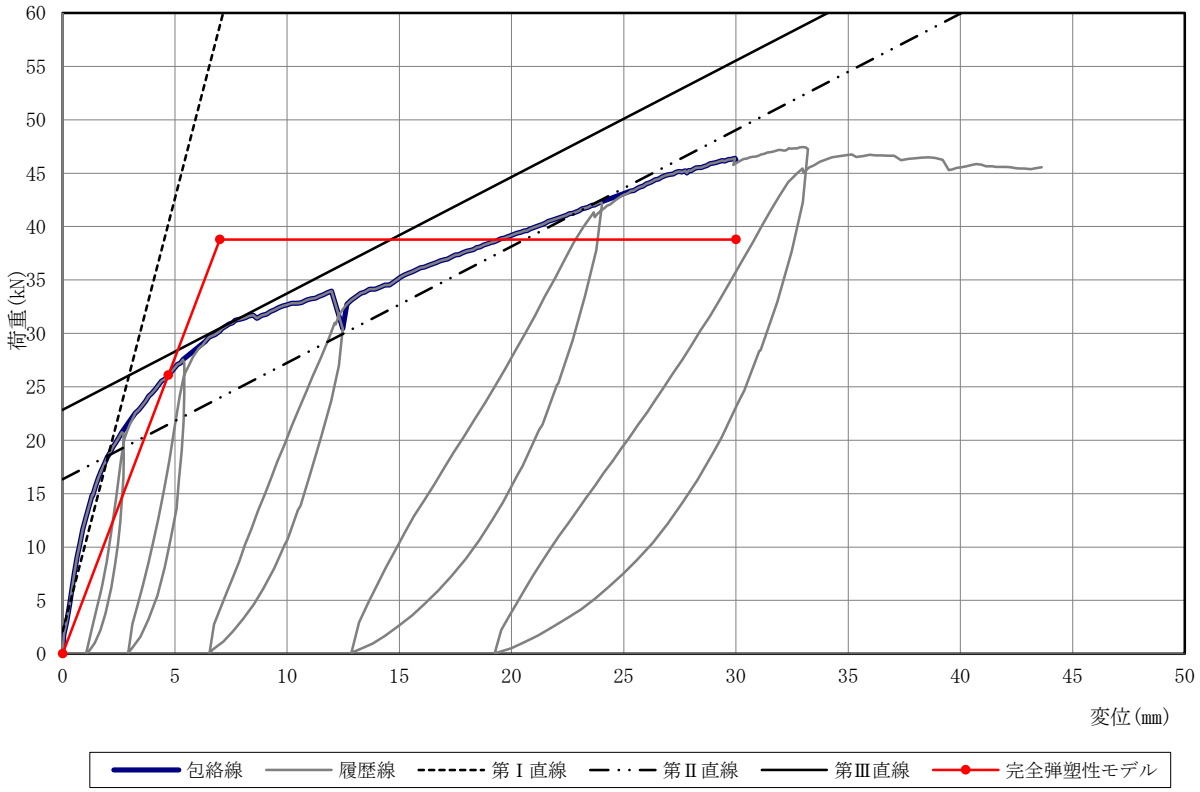


図7.２ 荷重変位関係HP22-KT097-2

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]	2.21	3.28	4.51	7.32	10.68	12.45	14.76	15.91	17.51	18.44	20.28	21.82	23.14	24.48
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]	26.79	28.64	30.22	31.37	31.77	32.66	30.71	35.18	37.34	39.17	41.12	43.08	45.15	46.25

表7.２-2 構造特性値

項目		値	項目		値
降伏耐力:Py	[kN]	26.07	構造特性係数:Ds		0.36
降伏変位:δy	[mm]	4.71	包絡面積:S	[kN・mm]	1028
最大耐力:Pmax	[kN]	46.40	$\delta_{2/3Pmax}$	[mm]	7.50
最大耐力時変位:δ_{Pmax}	[mm]	29.95	0.1Pmax	[kN]	4.64
終局耐力:Pu	[kN]	38.79	$\delta_{0.1Pmax}$	[mm]	0.31
終局変位:δu	[mm]	30.00	0.4Pmax	[kN]	18.56
初期剛性:K	[kN/cm]	55.4	$\delta_{0.4Pmax}$	[mm]	2.03
降伏点変位:δv	[mm]	7.00	0.9Pmax	[kN]	41.76
塑性率:μ		4.29	$\delta_{0.9Pmax}$	[mm]	23.32

■終局時の損傷状況を以下に示す。



写真 2-1
HP22-KT097-2
試験終了後全体
Pmax： 46.4 kN

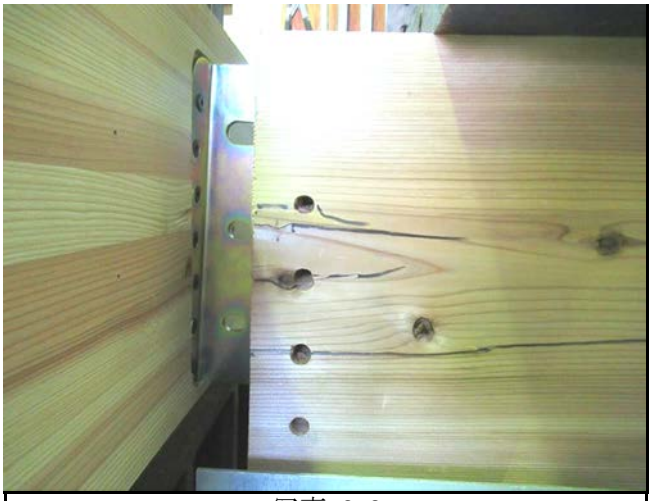


写真 2-2
HP22-KT097-2
破壊状況
接合金物 ：変形
加力梁 ：ドリフトピン接合部より繊維に沿った割れ
支持梁(①②側) ：接合金物のめり込み、
繊維に沿ったひび割れ

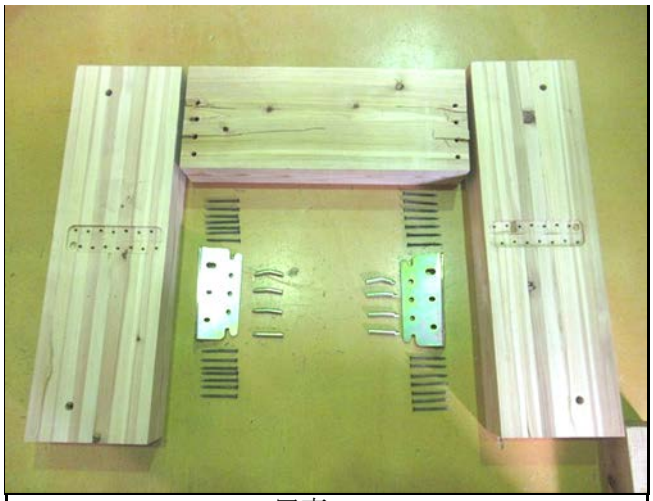


写真 2-3
HP22-KT097-2
解体後
接合金物 ：変形、皿頭スクリューねじ頭のめり込み
皿頭スクリューねじ ：微細な変形
ドリフトピン ：変形
加力梁 ：端抜けせん断破壊、
繊維に沿ったひび割れ
支持梁 ：接合金物のめり込み、
繊維に沿ったひび割れ



写真 2-4
HP22-KT097-2
解体後
加力梁 ：端抜けせん断破壊、
ドリフトピン接合部より繊維に沿った割れ

その他、損傷過程等のメモ
終局変位30㎜以上の破壊状況

７．３　試験結果No.３

試験結果(No.３)を以下に示す。

試験体名　HP22-KT097-3　　接合金物名称　梁受け金物 SBR-3(ロ準耐火1号用)/梁成270　　試験実施日　2022年9月26日

気温[℃]　26.0　　湿度[%]　48

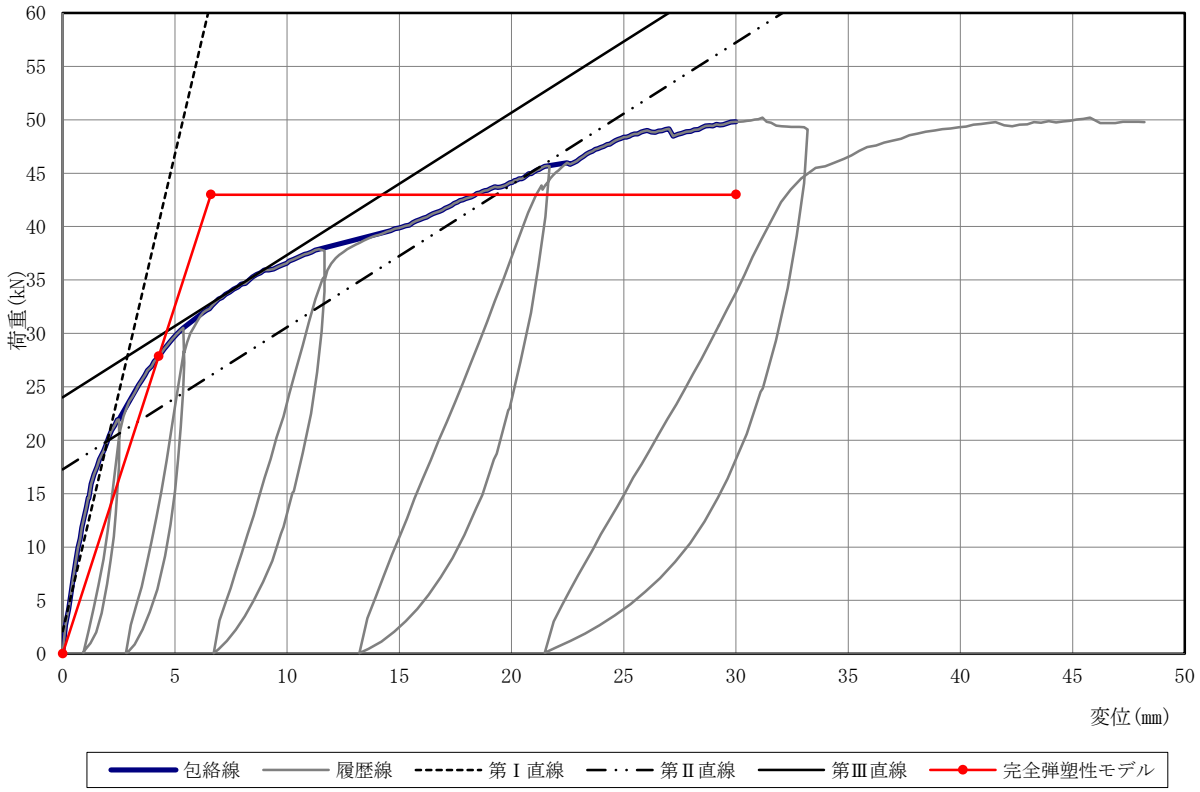


図7.3 荷重変位関係HP22-KT097-3

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]	2.23	3.55	4.72	7.51	11.10	13.24	16.14	17.33	18.89	19.97	21.93	23.76	25.53	27.08
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]	29.74	31.52	33.26	34.63	35.93	36.61	38.48	39.89	42.22	44.12	45.95	48.39	48.69	49.80

表7.3-2 構造特性値

項目		値	項目		値
降伏耐力:Py	[kN]	27.85	構造特性係数:Ds		0.35
降伏変位:δy	[mm]	4.28	包絡面積:S	[kN・mm]	1148
最大耐力:Pmax	[kN]	49.80	$\delta_{2/3Pmax}$	[mm]	6.95
最大耐力時変位:δ_{Pmax}	[mm]	29.96	0.1Pmax	[kN]	4.98
終局耐力:Pu	[kN]	42.99	$\delta_{0.1Pmax}$	[mm]	0.32
終局変位:δu	[mm]	30.00	0.4Pmax	[kN]	19.92
初期剛性:K	[kN/cm]	65.1	$\delta_{0.4Pmax}$	[mm]	1.99
降伏点変位:δv	[mm]	6.60	0.9Pmax	[kN]	44.82
塑性率:μ		4.55	$\delta_{0.9Pmax}$	[mm]	20.68

■終局時の損傷状況を以下に示す。

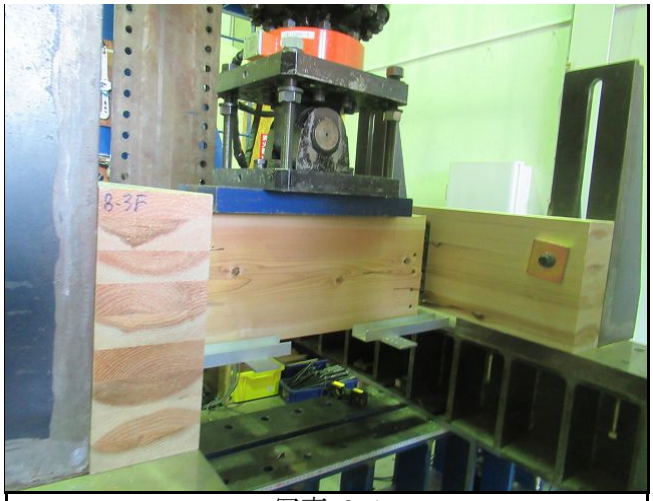


写真 3-1
HP22-KT097-3
試験終了後全体
Pmax： 49.8 kN

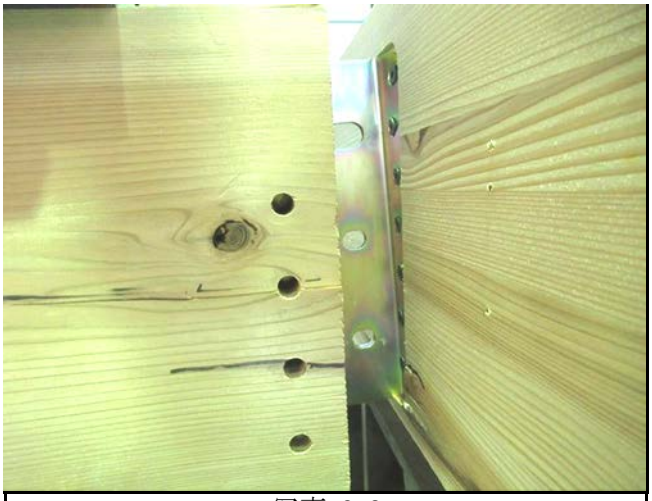


写真 3-2
HP22-KT097-3
破壊状況
接合金物 ：変形
加力梁 ：ドリフトピン接合部より繊維に沿った割れ
支持梁(①②側) ：接合金物のめり込み、
繊維に沿ったひび割れ

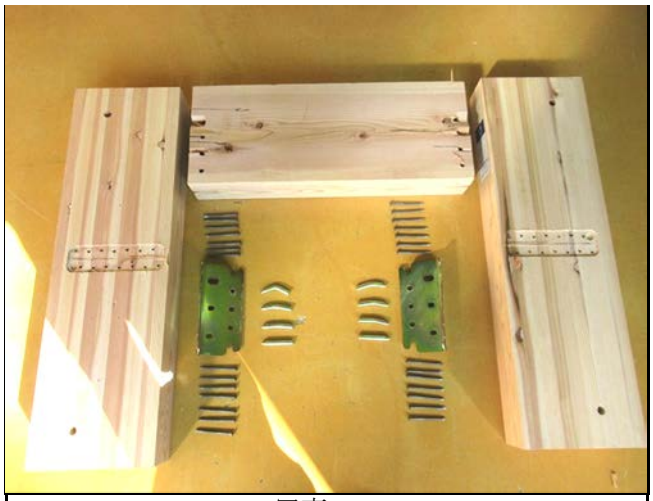


写真 3-3
HP22-KT097-3
解体後
接合金物 ：変形、皿頭スクリューねじ頭のめり込み
皿頭スクリューねじ ：微細な変形
ドリフトピン ：変形
加力梁 ：端抜けせん断破壊、
繊維に沿ったひび割れ
支持梁 ：接合金物のめり込み、
繊維に沿ったひび割れ



写真 3-4
HP22-KT097-3
解体後
ドリフトピン ：変形

その他、損傷過程等のメモ
終局変位30mm以上の破壊状況

７．４　試験結果No.４

試験結果(No.４)を以下に示す。

試験体名　HP22-KT097-4　　接合金物名称　梁受け金物 SBR-3(ロ準耐火1号用)/梁成270　　試験実施日　2022年9月26日

気温[℃]　25.3　　湿度[%]　44

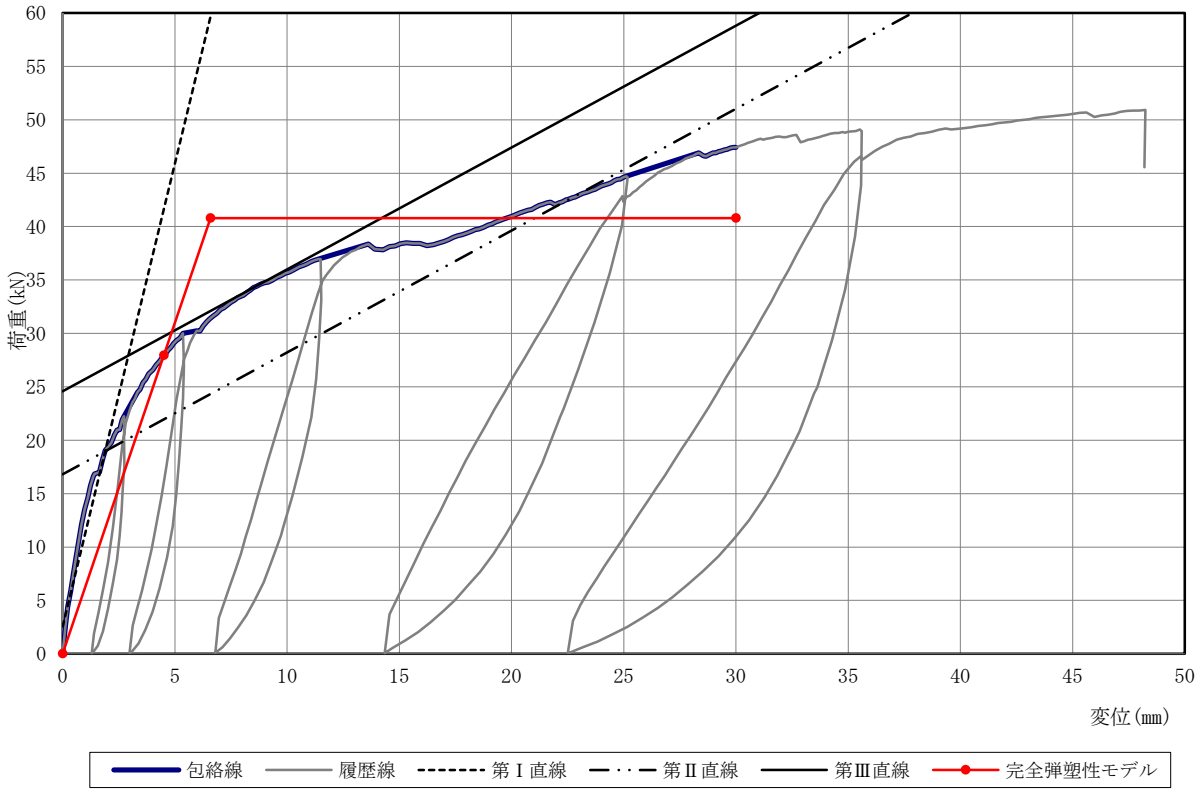


図7.4 荷重変位関係HP22-KT097-4

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]	2.07	4.03	5.32	7.80	11.64	13.70	16.14	16.89	18.33	19.31	20.97	23.24	25.01	26.54
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]	29.19	30.24	32.16	33.51	34.74	35.69	37.66	38.35	39.06	40.96	42.53	44.64	46.33	47.42

表7.4-2 構造特性値

項目		値	項目		値
降伏耐力:Py	[kN]	27.93	構造特性係数:Ds		0.35
降伏変位:δy	[mm]	4.51	包絡面積:S	[kN・mm]	1090
最大耐力:Pmax	[kN]	47.42	$\delta_{2/3Pmax}$	[mm]	6.70
最大耐力時変位:δ_{Pmax}	[mm]	29.88	0.1Pmax	[kN]	4.74
終局耐力:Pu	[kN]	40.80	$\delta_{0.1Pmax}$	[mm]	0.25
終局変位:δu	[mm]	30.00	0.4Pmax	[kN]	18.97
初期剛性:K	[kN/cm]	61.9	$\delta_{0.4Pmax}$	[mm]	1.89
降伏点変位:δv	[mm]	6.59	0.9Pmax	[kN]	42.68
塑性率:μ		4.55	$\delta_{0.9Pmax}$	[mm]	22.68

■終局時の損傷状況を以下に示す。

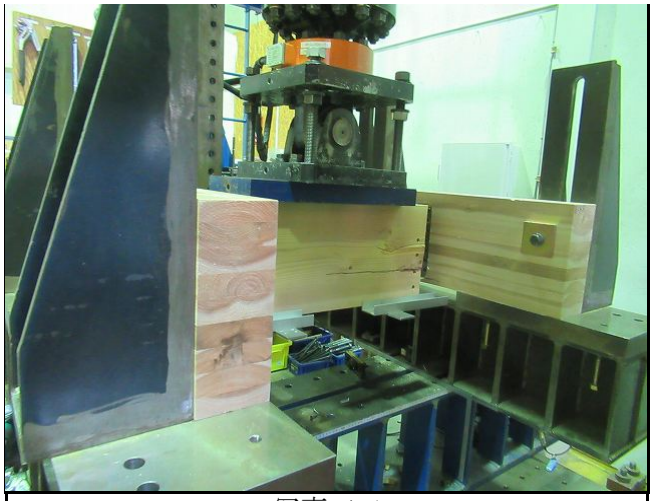


写真 4-1
HP22-KT097-4
試験終了後全体
Pmax： 47.42 kN



写真 4-2
HP22-KT097-4
破壊状況
接合金物 ：変形
加力梁 ：ドリフトピン接合部より繊維に沿った割れ
支持梁(③④側) ：接合金物のめり込み、
繊維に沿ったひび割れ

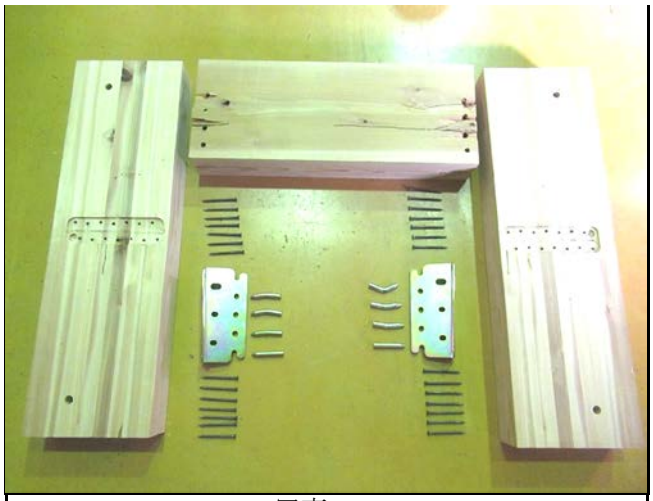


写真 4-3
HP22-KT097-4
解体後
接合金物 ：変形、皿頭スクリューねじ頭のめり込み
皿頭スクリューねじ ：微細な変形
ドリフトピン ：変形
加力梁 ：端抜けせん断破壊、
繊維に沿ったひび割れ
支持梁 ：接合金物のめり込み、
繊維に沿ったひび割れ

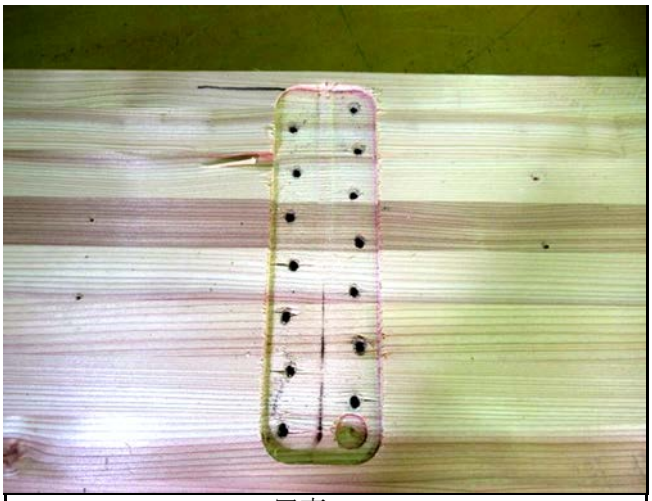


写真 4-4
HP22-KT097-4
解体後
支持梁(①②側) ：接合金物のめり込み、
繊維に沿ったひび割れ

その他、損傷過程等のメモ
終局変位30㎜以上の破壊状況

7．5　試験結果No.5

試験結果(No.5)を以下に示す。

試験体名　HP22-KT097-5　　接合金物名称　梁受け金物 SBR-3(ロ準耐火1号用)/梁成270　　試験実施日　2022年9月26日

気温[℃]　25.7　　湿度[%]　43

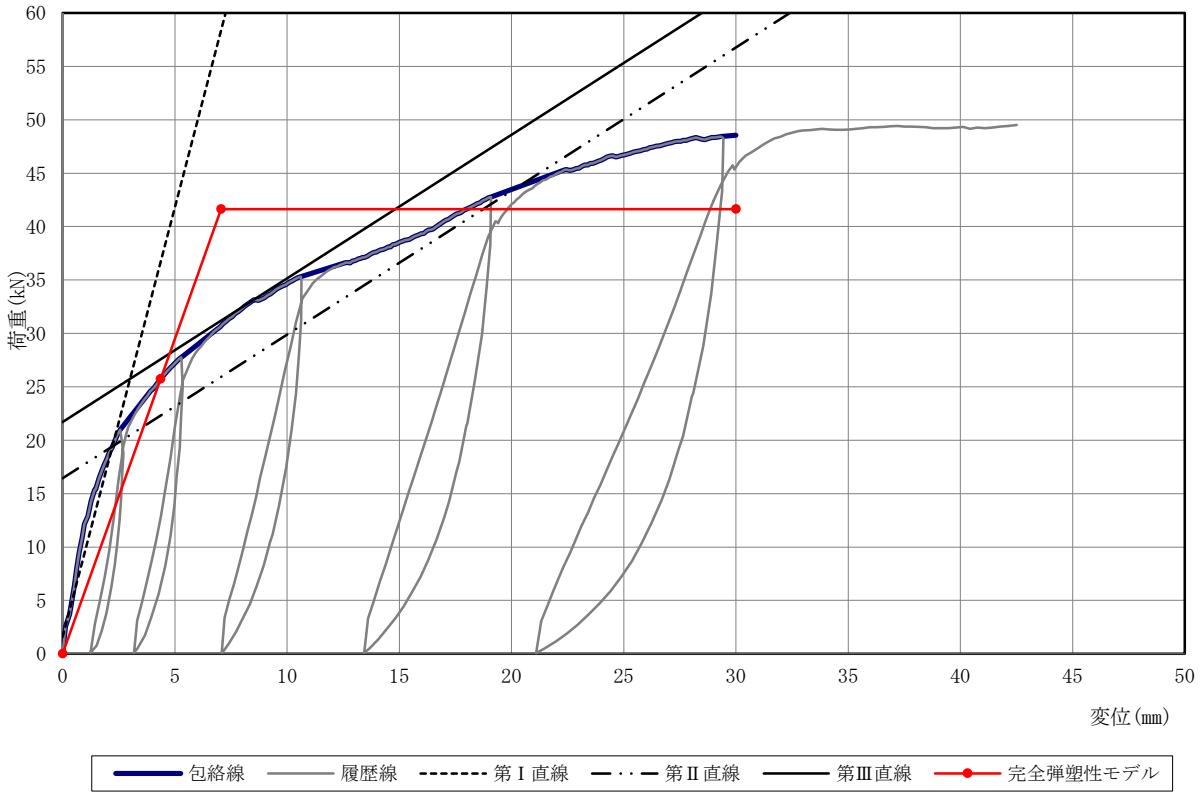


図7.5 荷重変位関係HP22-KT097-5

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]	2.13	3.04	3.65	6.14	10.20	12.30	14.52	15.65	17.44	18.44	20.74	22.16	23.50	24.77
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]	27.21	28.95	30.58	32.35	33.35	34.66	36.57	38.52	41.12	43.48	45.31	46.71	47.98	48.54

表7.5-2 構造特性値

項目		値	項目		値
降伏耐力:Py	[kN]	25.73	構造特性係数:Ds		0.37
降伏変位:δy	[mm]	4.36	包絡面積:S	[kN・mm]	1102
最大耐力:Pmax	[kN]	48.54	$\delta_{2/3Pmax}$	[mm]	8.01
最大耐力時変位:δ_{Pmax}	[mm]	30.00	0.1Pmax	[kN]	4.85
終局耐力:Pu	[kN]	41.63	$\delta_{0.1Pmax}$	[mm]	0.40
終局変位:δu	[mm]	30.00	0.4Pmax	[kN]	19.42
初期剛性:K	[kN/cm]	59.0	$\delta_{0.4Pmax}$	[mm]	2.21
降伏点変位:δv	[mm]	7.06	0.9Pmax	[kN]	43.69
塑性率:μ		4.25	$\delta_{0.9Pmax}$	[mm]	20.27

■終局時の損傷状況を以下に示す。



写真 5-1
HP22-KT097-5
試験終了後全体
Pmax： 48.54 kN

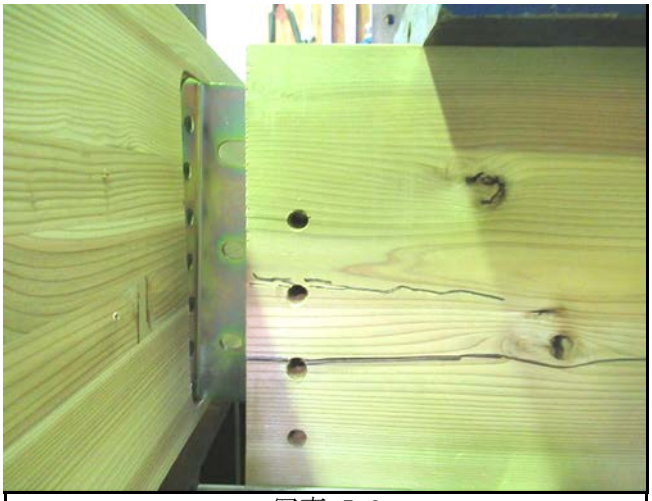


写真 5-2
HP22-KT097-5
破壊状況
接合金物 ：変形
加力梁 ：ドリフトピン接合部より繊維に沿った割れ
支持梁(①②側) ：接合金物のめり込み、
繊維に沿ったひび割れ

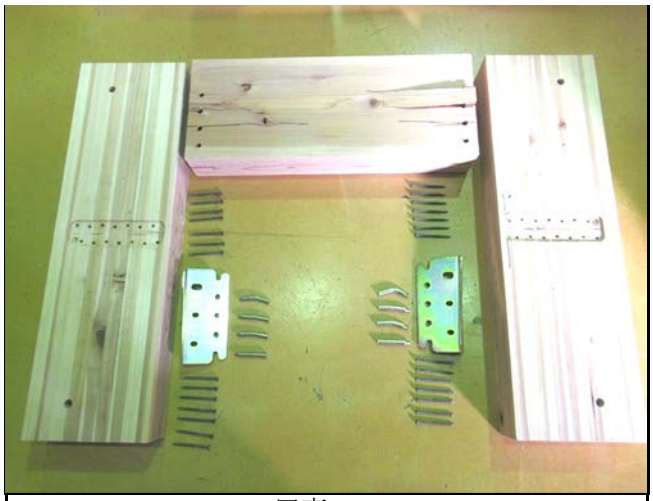


写真 5-3
HP22-KT097-5
解体後
接合金物 ：変形、皿頭スクリューねじ頭のめり込み
皿頭スクリューねじ ：微細な変形
ドリフトピン ：変形
加力梁 ：端抜けせん断破壊、
繊維に沿ったひび割れ
支持梁 ：接合金物のめり込み、
繊維に沿ったひび割れ



写真 5-4
HP22-KT097-5
解体後
皿頭スクリューねじ ：目視観察による損傷なし

その他、損傷過程等のメモ
終局変位30㎜以上の破壊状況

７．６　試験結果No.６

試験結果(No.６)を以下に示す。

試験体名　HP22-KT097-6　　接合金物名称　梁受け金物 SBR-3(ロ準耐火1号用)/梁成270　　試験実施日　2022年9月26日

気温[℃]　25.6　湿度[%]　43

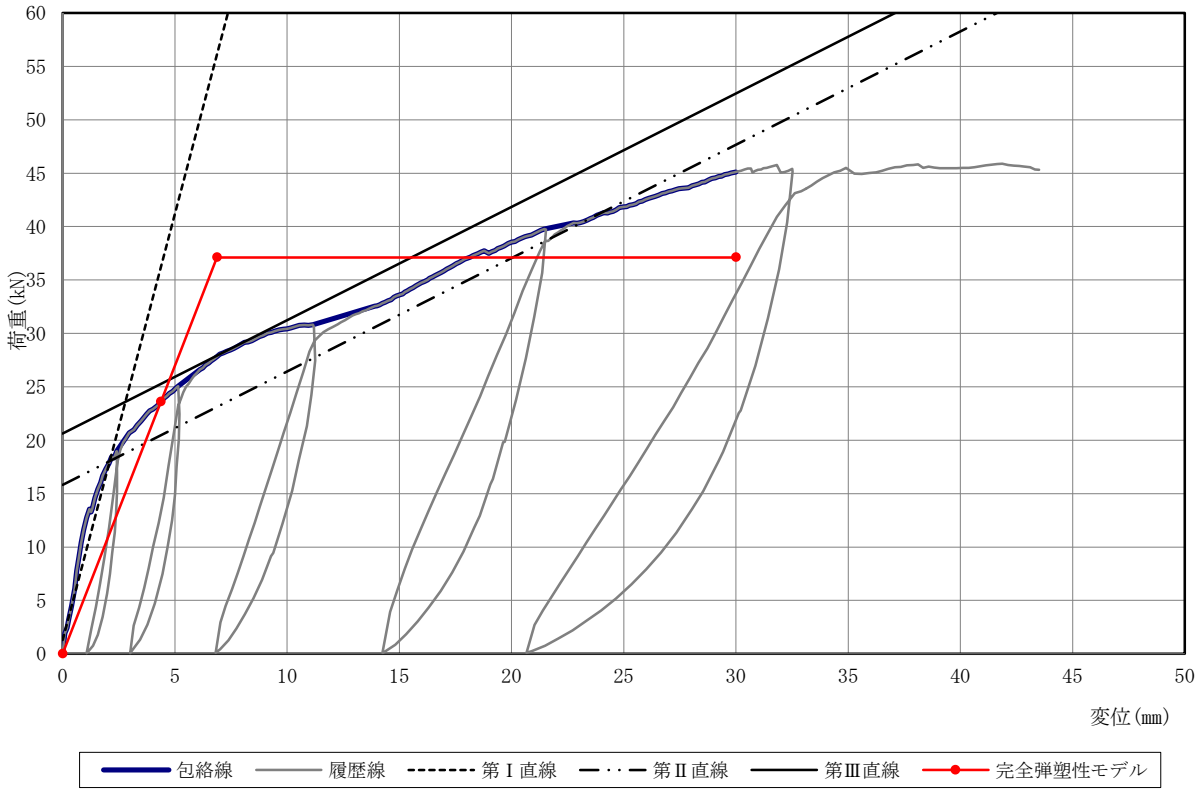


図7.6 荷重変位関係HP22-KT097-6

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]	1.99	2.44	3.57	5.66	10.14	12.15	13.48	15.01	16.76	17.61	19.29	20.73	21.81	22.88
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]	24.80	26.42	28.06	29.05	29.89	30.41	31.68	33.60	36.49	38.54	40.22	41.86	43.55	45.12

表7.6-2 構造特性値

項目		値	項目		値
降伏耐力:Py	[kN]	23.60	構造特性係数:Ds		0.36
降伏変位:δy	[mm]	4.37	包絡面積:S	[kN・mm]	986
最大耐力:Pmax	[kN]	45.12	$\delta_{2/3Pmax}$	[mm]	9.25
最大耐力時変位:δ_{Pmax}	[mm]	30.00	0.1Pmax	[kN]	4.51
終局耐力:Pu	[kN]	37.12	$\delta_{0.1Pmax}$	[mm]	0.40
終局変位:δu	[mm]	30.00	0.4Pmax	[kN]	18.05
初期剛性:K	[kN/cm]	54.0	$\delta_{0.4Pmax}$	[mm]	2.10
降伏点変位:δv	[mm]	6.87	0.9Pmax	[kN]	40.61
塑性率:μ		4.37	$\delta_{0.9Pmax}$	[mm]	23.36

■終局時の損傷状況を以下に示す。



写真 6-1
HP22-KT097-6
試験終了後全体
Pmax： 45.12 kN

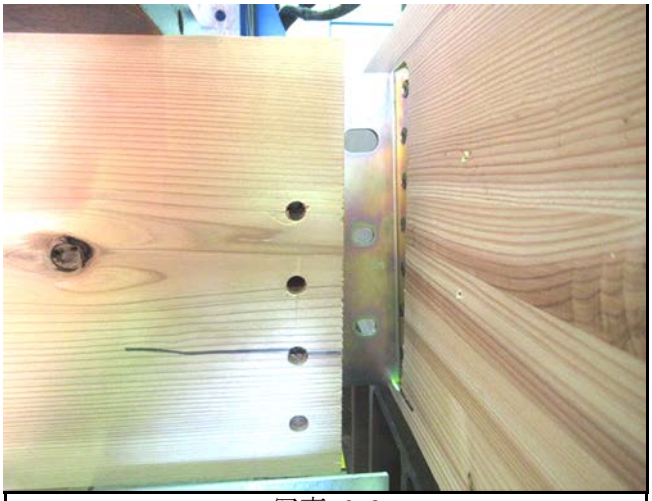


写真 6-2
HP22-KT097-6
破壊状況
接合金物 ：変形
加力梁 ：ドリフトピン接合部より繊維に沿った割れ
支持梁(①②側) ：接合金物のめり込み、
繊維に沿ったひび割れ



写真 6-3
HP22-KT097-6
解体後
接合金物 ：変形、皿頭スクリューねじ頭のめり込み
皿頭スクリューねじ ：微細な変形
ドリフトピン ：変形
加力梁 ：端抜けせん断破壊、
繊維に沿ったひび割れ
支持梁 ：接合金物のめり込み、
繊維に沿ったひび割れ

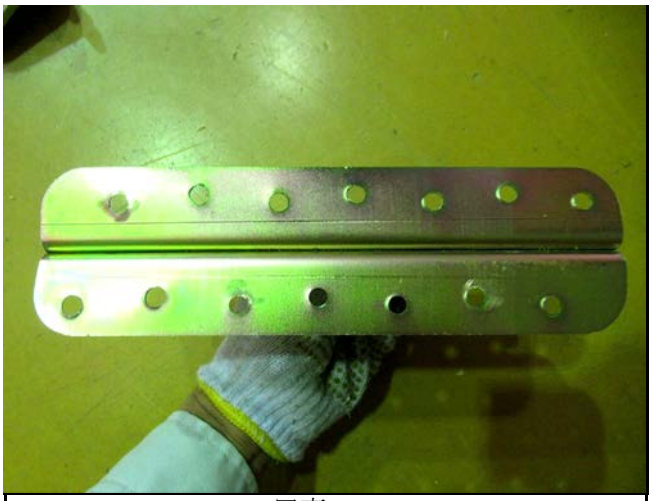


写真 6-4
HP22-KT097-6
解体後
接合金物 ：変形、皿頭スクリューねじ頭のめり込み

その他、損傷過程等のメモ
終局変位30㎜以上の破壊状況

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。

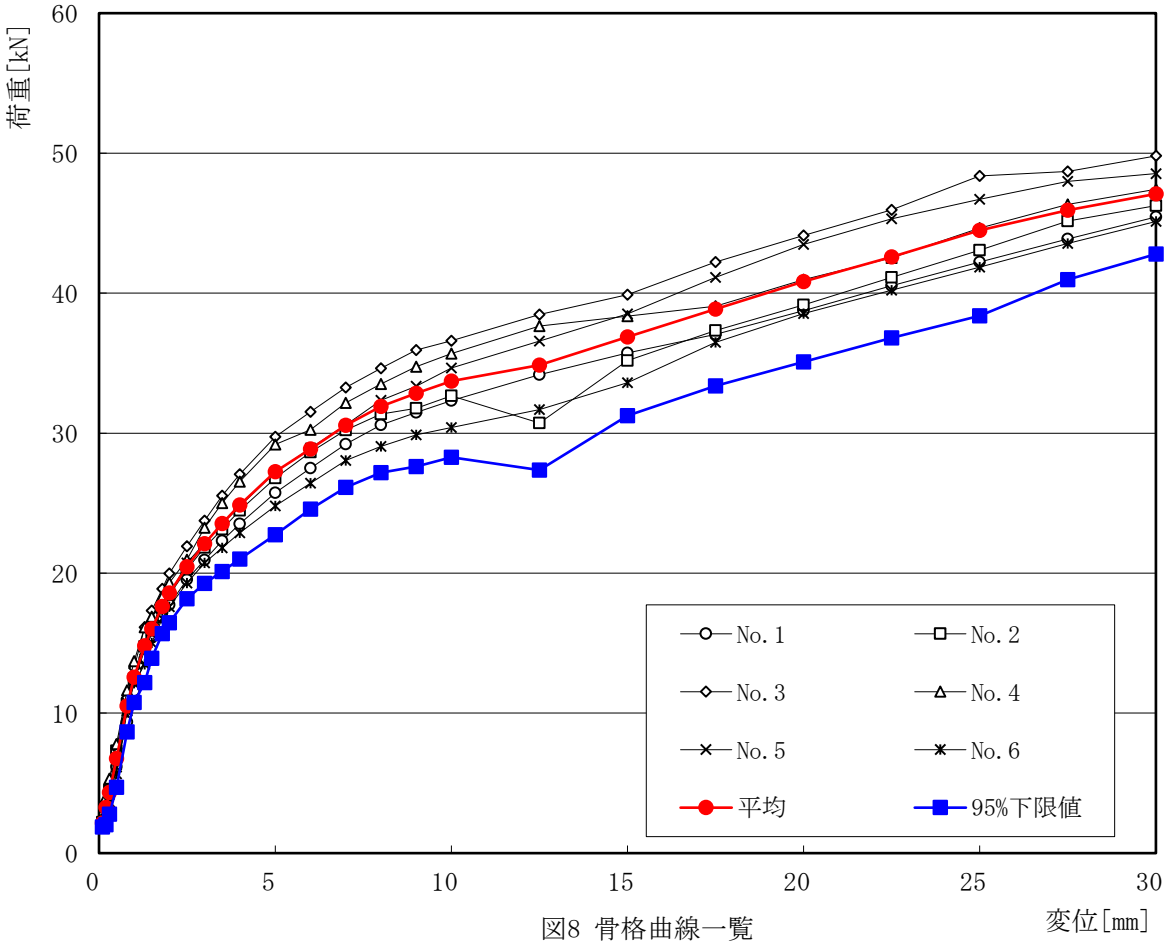


図8 骨格曲線一覧

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. 26	2. 21	2. 23	2. 07	2. 13	1. 99	2. 14	0. 11	1. 88
0. 2	3. 26	3. 28	3. 55	4. 03	3. 04	2. 44	3. 26	0. 53	2. 02
0. 3	4. 28	4. 51	4. 72	5. 32	3. 65	3. 57	4. 34	0. 66	2. 79
0. 5	6. 17	7. 32	7. 51	7. 80	6. 14	5. 66	6. 76	0. 88	4. 70
0. 8	9. 38	10. 68	11. 10	11. 64	10. 20	10. 14	10. 52	0. 80	8. 65
1. 0	11. 58	12. 45	13. 24	13. 70	12. 30	12. 15	12. 56	0. 77	10. 76
1. 3	13. 88	14. 76	16. 14	16. 14	14. 52	13. 48	14. 81	1. 12	12. 19
1. 5	15. 39	15. 91	17. 33	16. 89	15. 65	15. 01	16. 03	0. 90	13. 92
1. 8	16. 86	17. 51	18. 89	18. 33	17. 44	16. 76	17. 63	0. 83	15. 69
2. 0	17. 73	18. 44	19. 97	19. 31	18. 44	17. 61	18. 58	0. 91	16. 45
2. 5	19. 54	20. 28	21. 93	20. 97	20. 74	19. 29	20. 45	0. 97	18. 18
3. 0	20. 95	21. 82	23. 76	23. 24	22. 16	20. 73	22. 10	1. 21	19. 27
3. 5	22. 31	23. 14	25. 53	25. 01	23. 50	21. 81	23. 55	1. 47	20. 11
4. 0	23. 52	24. 48	27. 08	26. 54	24. 77	22. 88	24. 87	1. 65	21. 01
5. 0	25. 74	26. 79	29. 74	29. 19	27. 21	24. 80	27. 24	1. 92	22. 75
6. 0	27. 49	28. 64	31. 52	30. 24	28. 95	26. 42	28. 87	1. 84	24. 57
7. 0	29. 20	30. 22	33. 26	32. 16	30. 58	28. 06	30. 57	1. 90	26. 13
8. 0	30. 60	31. 37	34. 63	33. 51	32. 35	29. 05	31. 91	2. 02	27. 19
9. 0	31. 49	31. 77	35. 93	34. 74	33. 35	29. 89	32. 85	2. 24	27. 61
10. 0	32. 32	32. 66	36. 61	35. 69	34. 66	30. 41	33. 72	2. 33	28. 27
12. 5	34. 17	30. 71	38. 48	37. 66	36. 57	31. 68	34. 87	3. 21	27. 37
15. 0	35. 73	35. 18	39. 89	38. 35	38. 52	33. 60	36. 87	2. 40	31. 26
17. 5	37. 06	37. 34	42. 22	39. 06	41. 12	36. 49	38. 87	2. 35	33. 38
20. 0	38. 74	39. 17	44. 12	40. 96	43. 48	38. 54	40. 83	2. 46	35. 08
22. 5	40. 52	41. 12	45. 95	42. 53	45. 31	40. 22	42. 60	2. 48	36. 80
25. 0	42. 23	43. 08	48. 39	44. 64	46. 71	41. 86	44. 48	2. 61	38. 38
27. 5	43. 86	45. 15	48. 69	46. 33	47. 98	43. 55	45. 92	2. 12	40. 96
30. 0	45. 44	46. 25	49. 80	47. 42	48. 54	45. 12	47. 09	1. 84	42. 79

管理番号：K22-V010

性 能 試 験 報 告 書

試験結果は以下の通りであることをご報告いたします。
2022年11月17日

株式会社カナイグループ
埼玉県八潮市西袋717-1

試験名称	木造建築用接合金物のせん断試験(順せん断)
試験内容	[接合金物] 製　品　名：　梁受け金物　SBR-3(ロ準耐火1号用)　×2個（1接合部あたり） 形状・寸法：　1-3製品図　参照 材　　質：　1-3製品図　参照 [木材仕様] 加　力　梁：　樹種；すぎ、寸法；105×600 対称異等級構造用集成材　E65-F225 支　持　梁：　樹種；すぎ、寸法；105×600 対称異等級構造用集成材　E65-F225 [接合具] 製　品　名：　皿頭スクリューねじ　φ6.0×90　×28本（1接合部あたり） ドリフトピン　φ12×73　×8本（1接合部あたり） 形状・寸法／材　質／表面処理　は　1-3製品図　参照 [試験体数] 7体（うち1体は予備試験体） 試験体の形状・寸法は図ー1 参照
試験方法	木造軸組工法住宅の許容応力度設計(2017年版)（監修：国土交通省住宅局建築指導課・木造住宅振興室，企画編集・発行：（公財）日本住宅・木材技術センター）の4章「試験方法と評価方法」の4.4「継手・仕口接合部の試験」に準じて行った。
試験結果	**短期基準接合耐力　44.10　kN**
試験期間	2022年1月19日
担当者	試験責任者　株式会社カナイグループ　中村 正芳 試験実施者　株式会社カナイグループ　橋本 優也、志田 竜聖、田中 進
試験場所	㈱カナイグループ　浮塚事業所　埼玉県八潮市浮塚507-1

1 試験体

1-1. 試験体図

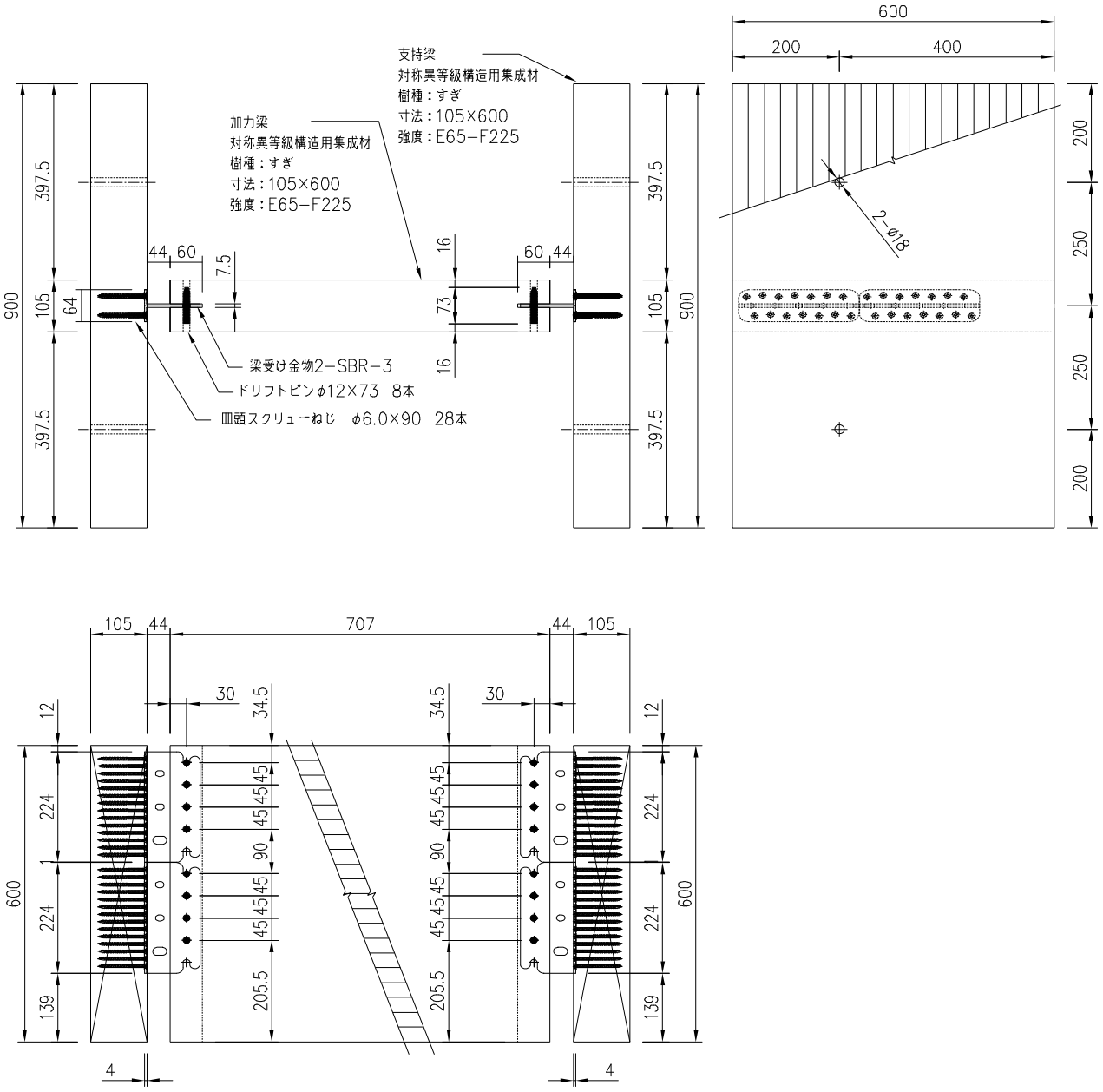


図-1 試験体図

1-2. 使用部材の密度及び含水率

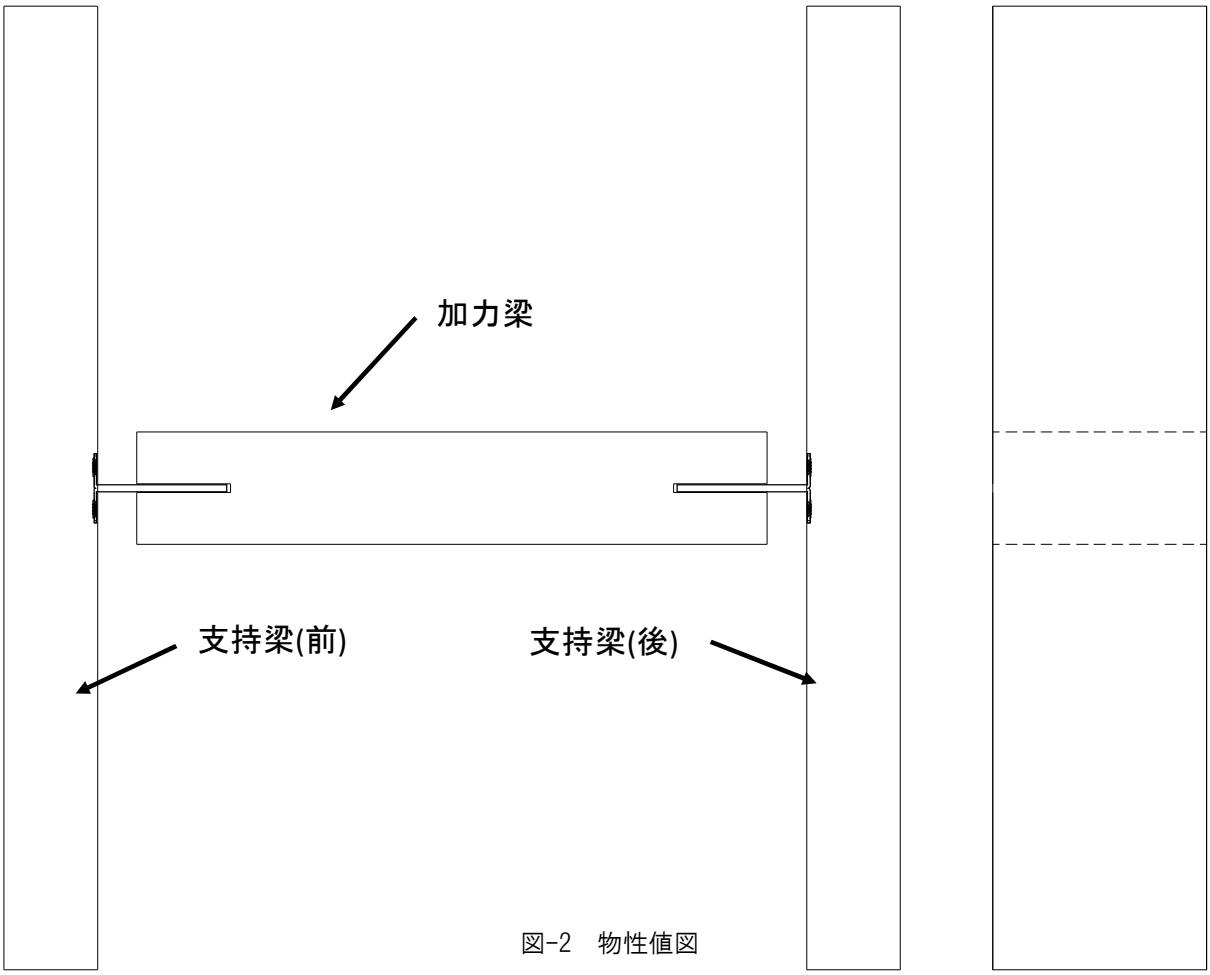


図-2　物性値図

表-1　密度及び含水率一覧表

	加力梁		支持梁（前）		支持梁（後）	
	含水率	密度	含水率	密度	含水率	密度
	(%)	(g/cm^3)	(%)	(g/cm^3)	(%)	(g/cm^3)
No. 0	10. 8	0. 36	12. 1	0. 36	12. 0	0. 36
No. 1	10. 3	0. 36	10. 6	0. 36	10. 4	0. 36
No. 2	10. 5	0. 36	10. 6	0. 37	11. 1	0. 36
No. 3	11. 4	0. 36	13. 0	0. 37	11. 3	0. 37
No. 4	10. 8	0. 37	10. 8	0. 37	11. 8	0. 37
No. 5	11. 5	0. 37	13. 0	0. 38	10. 5	0. 38
No. 6	10. 9	0. 37	12. 1	0. 37	10. 8	0. 38

※含水率の測定は、木材水分計HM-520(株式会社ケツト科学研究所)を用いて測定した。

1-3. 製品図

製 品 名：梁受け金物　SBR－3（ロ準耐火1号用）
材　　質：引張強さ270N/mm^{2}以上の鋼板(試験ではSPHCを使用した)

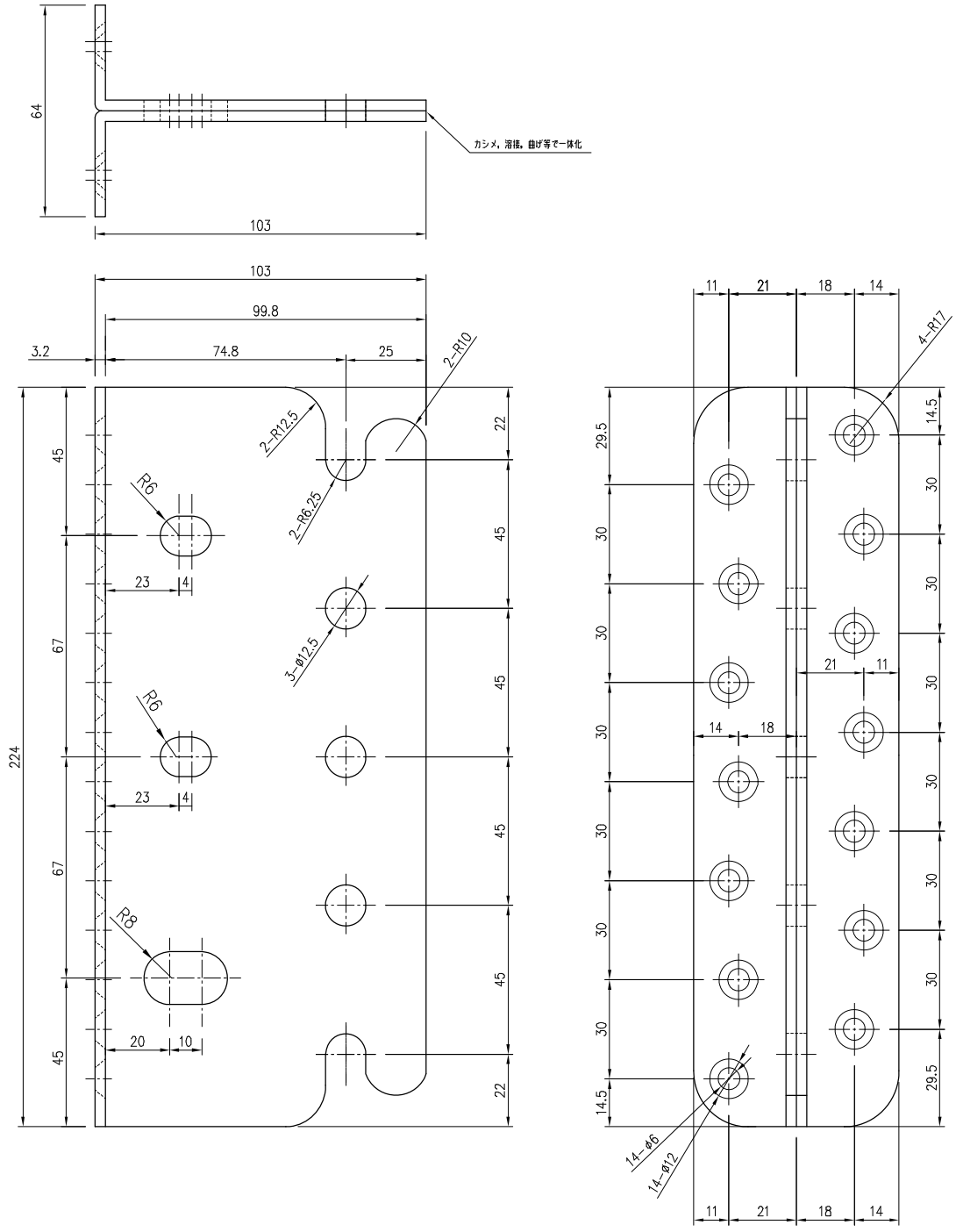
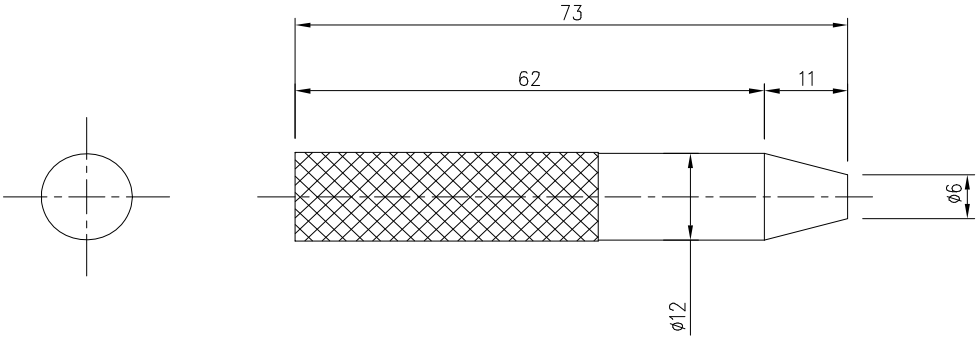
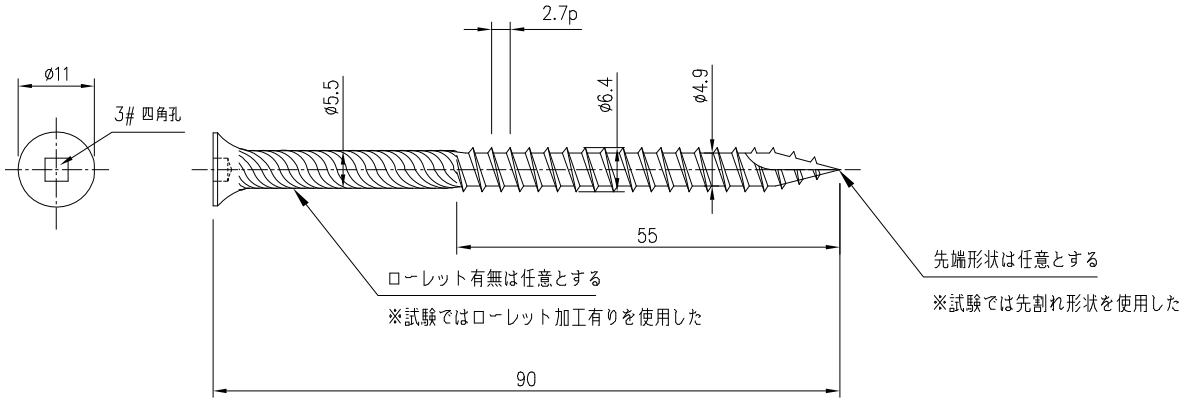


図-3　製品図

製 品 名：ドリフトピン　φ12×73
材　　質：SWRM8(JIS G 3505)相当の鋼材(試験ではGB規格 Q195を使用した)
表面処理：電気亜鉛めっきEp−Fe/Zn20/CM1(JIS H 8610及び8625)以上の防錆処理
　　(試験ではデュラルコートを使用した)



製 品 名：皿頭スクリューねじ　φ6.0×90
材　　質：以下の化学成分を満足する鋼材
　　C(0.15~0.23%),Si(0.10%以下),Mn(0.30~1.00%),P(0.030%以下),S(0.035%以下)
　　(試験ではSWRCH18Aを使用した)
表面処理：電気亜鉛めっきEp−Fe/Zn20/CM1(JIS H 8610及び8625)以上の防錆処理
　　(試験ではデュラルコートを使用した)



図−4　製品図

2　試験方法の詳細

2-1. 加力方法
加力は圧縮500kN/引張500kN自動コントロール式加力試験機(ロードセル容量：±500kN、ヒステリシス：±0.05%RO)を使用し次の順序で行った。

(1)試験体記号No.0は予備試験とし、単調加力による荷重を破壊に至るまで連続的に加えた。
その結果より降伏耐力に対する変位δyを求めた。

(2)試験体記号No.1～6は本試験とし、一方向繰返し加力による荷重を加えた。 繰返しは、予備試験で得られた降伏変位δyの 1/2、 1、 2、 4、 6、 8、 12、 16倍の順で各1回繰返し加力を行った。なお予備試験でδyが得られなかった場合には、最大荷重時変位δmaxの1/10、1/5、3/10、2/5、1/2、3/5、7/10、1倍の順で各1回繰り返し加力を行うこととした。 最大荷重に達した後、最大荷重の80%の荷重に低下するまで、又は破壊が確認されるまで加力した。

(3)最大荷重は破壊荷重時の変位が30mm以下の場合には、これを最大荷重として扱い、30mmを超える場合には、変位が30mm以内の最高荷重を最大荷重とした。

2-2. 試験体の変位測定
δ変位の測定は、接合部の相対上下方向変位について、高感度変位計(容量：100mm，感度：100×10^{-6}/mm，非直線性：0.1%RO) を使用して行った。

接合部の相対上下方向変位δは下式による。
支持梁(前)側δ1＝(DG1＋DG2)/2
支持梁(後)側δ2＝(DG3＋DG4)/2
・DG1～4は高感度変位計による計測値

繰り返し加力の変位制御は4点の平均変位で行う。
試験結果は破壊に至った側相対変位平均値(δ1またはδ2)を採用する

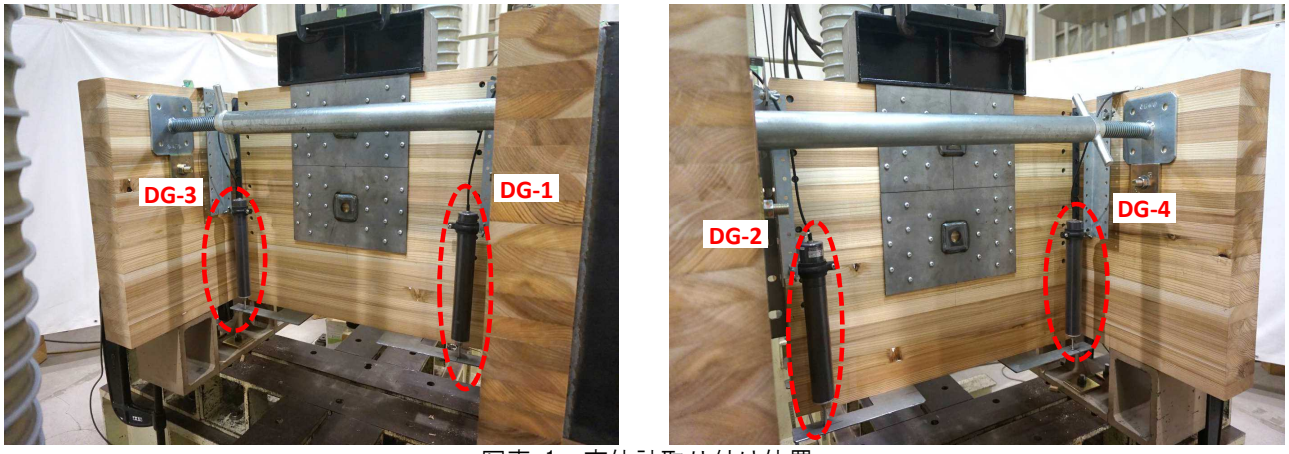
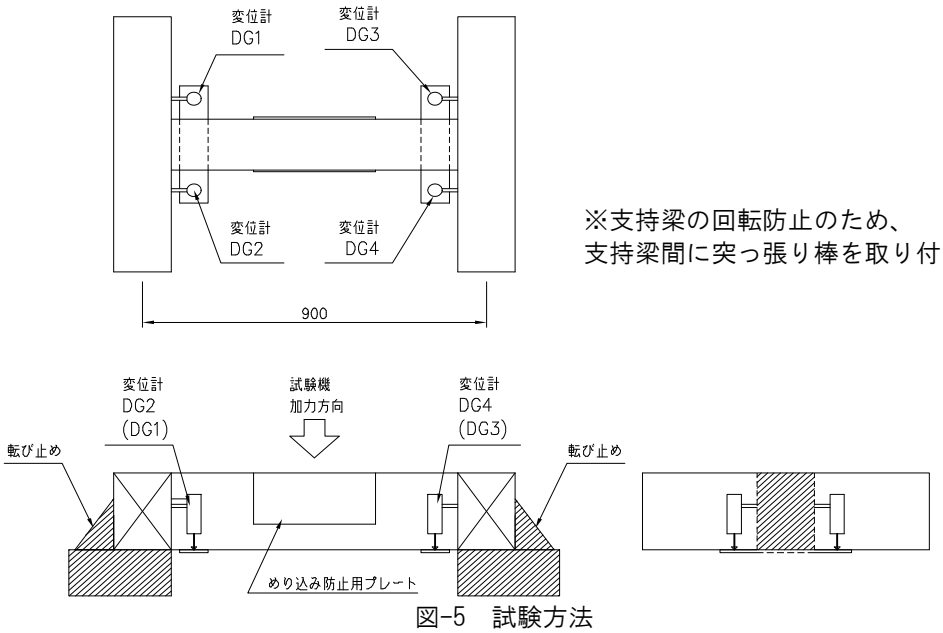


写真-1　変位計取り付け位置



※支持梁の回転防止のため、
支持梁間に突っ張り棒を取り付けた

図-5　試験方法

3　降伏耐力、終局耐力等の求め方および短期基準接合耐力の算定方法

3-1. 包絡線の作成

降伏耐力Py、終局耐力Pu等は、荷重-変位曲線の包絡線より次の手順に従い求めた。

① 包絡線上の0.1Pmaxと0.4Pmaxを結ぶ直線　（第Ⅰ直線）　を引く。
② 包絡線上の0.4Pmaxと0.9Pmaxを結ぶ直線　（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直線との交点の降伏耐力Pyとし、この点からX軸に平行に直線（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δyとする。
⑥ 原点と（δy、Py）を結ぶ直線（第Ⅴ直線）を初期剛性Kと定める。
⑦ 最大荷重後の0.8Pmax荷重低下域の包絡線上の変位又は30㎜のいずれか小さい変位を終局変位δuと定める。
⑧ 包絡線とX軸及びδuで囲まれる面積をSとする。
⑨ 第Ⅴ直線とδu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軸に平行な直線（第Ⅵ直線）を引く。
⑩ 第Ⅴ直線を第Ⅵ直線との交点の荷重を完全弾塑性モデルの降伏耐力と定め、　これを終局耐力Puと読み替える。
その時の変位を完全弾塑性モデルの降伏点変位δvとする。
⑪ μ＝（δu/δv）を塑性率とする。
⑫ 構造特性係数Dsは塑性率μを用いて、Ds＝1/√（2μ-1）とする。

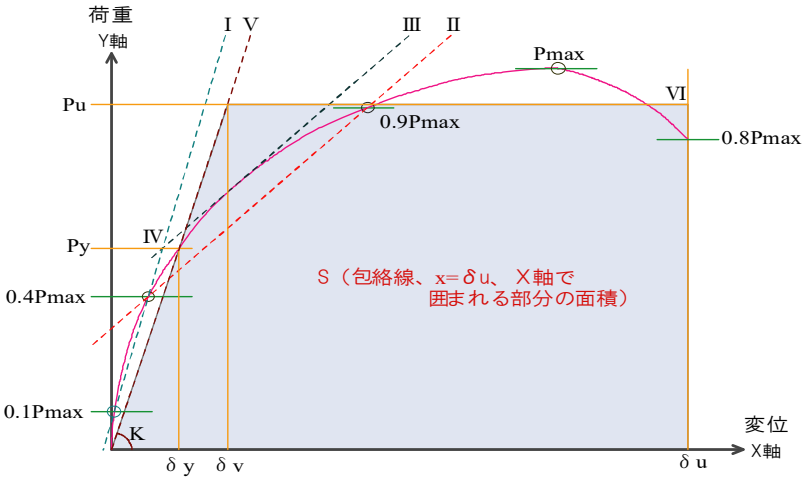


図-6　完全弾塑性モデルによる降伏耐力、終局耐力の求め方

3-2. 短期基準接合耐力の算定

短期基準接合耐力は、降伏耐力Py又は最大荷重の2/3の平均値に、それぞれのばらつき係数を乗じて算出した値のうち小さい方の値とした。
なお、ばらつき係数は、母集団の分布形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%下側許容限界値をもとに次式より求めた。

ばらつき係数＝1-CV ・ k

CV：変動係数
k ：定数（下表による）

試験体数n	3	4	5	6	7	8	9	10
k	3.152	2.681	2.464	2.336	2.251	2.189	2.142	2.104

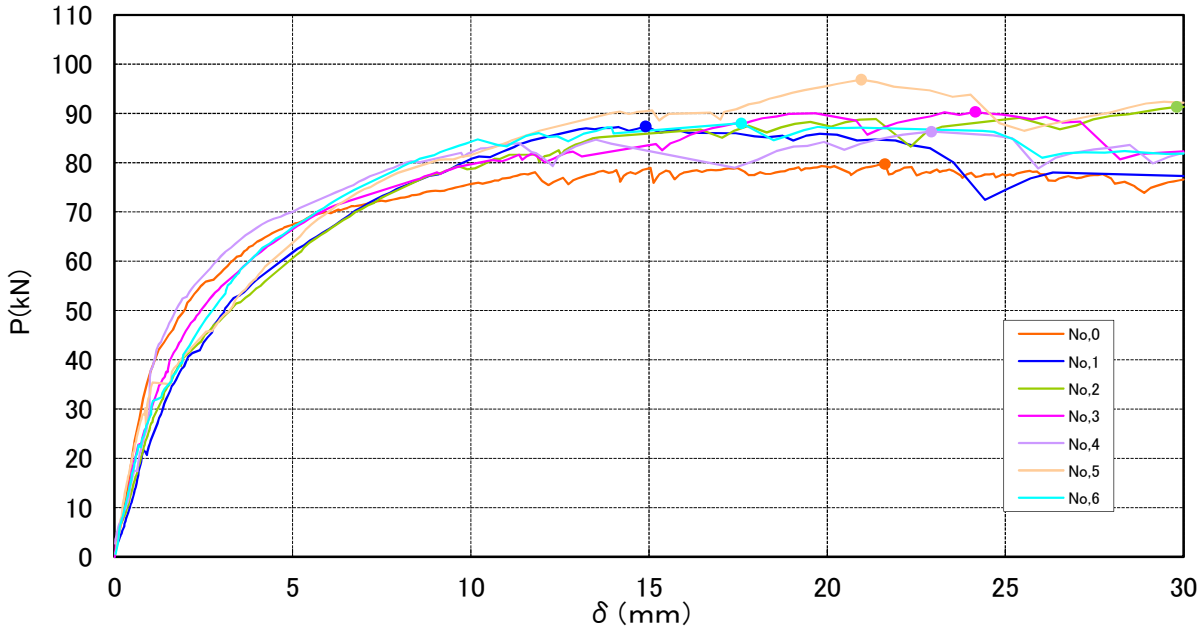
4 算定結果

4-1. 算出結果

算出結果を表-2に示す。

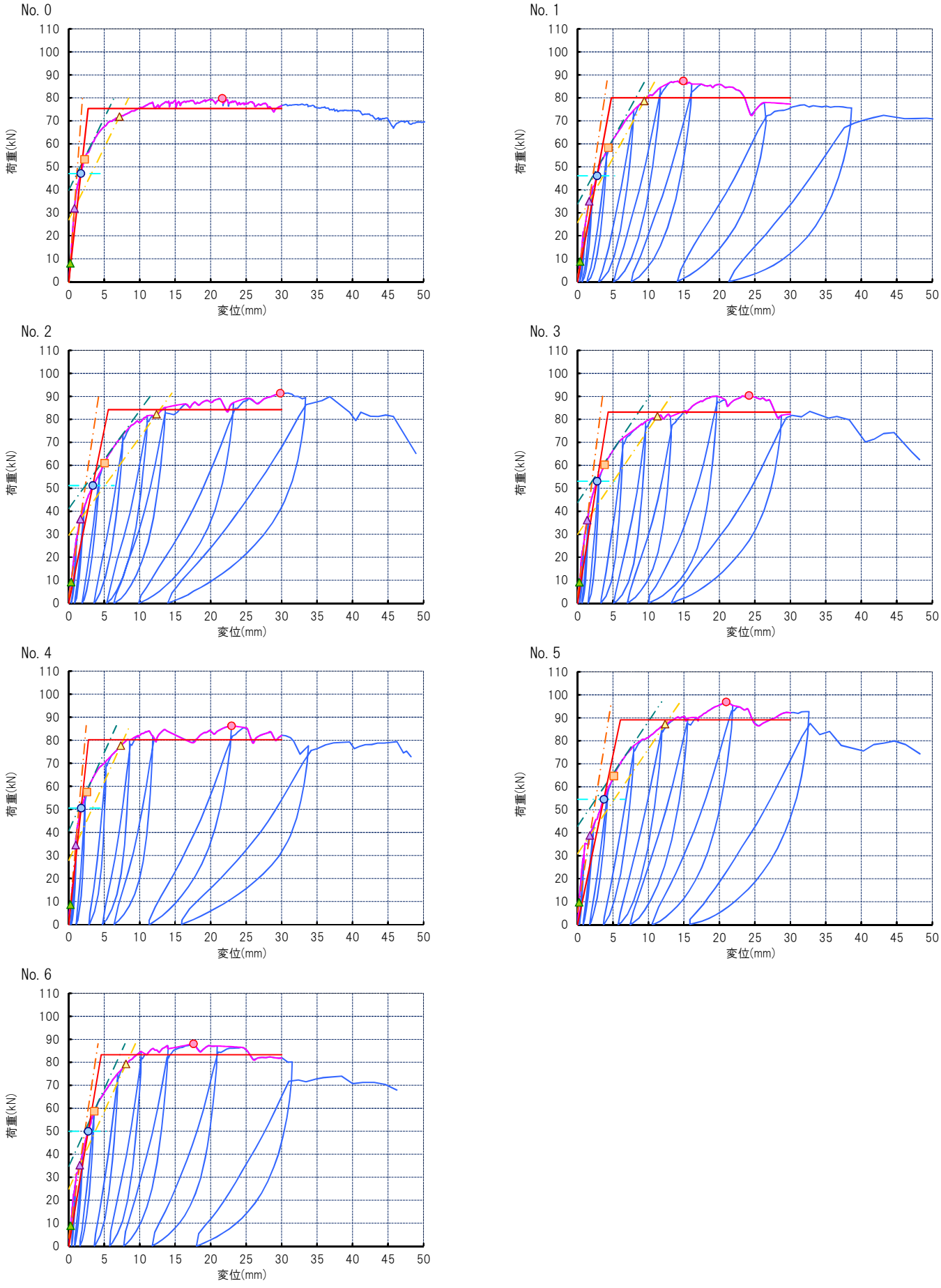
表－2　短期基準接合耐力算定表 および 終局耐力・初期剛性・塑性率

試験体記号	加力方法	降伏時		2/3Pmax時		Pmax時		終局時		初期剛性	塑性率
		荷重	変位	荷重	変位	荷重	変位	荷重	変位		
		kN	mm	kN	mm	kN	mm	kN	mm	kN/cm	-
No, 0	単調	47. 03	1. 71	53. 17	2. 22	79. 75	21. 62	75. 35	30. 00	275. 03	10. 99
No, 1	一方向繰返し	46. 04	2. 75	58. 24	4. 35	87. 36	14. 91	80. 03	30. 00	167. 42	6. 28
No, 2		51. 19	3. 39	60. 91	5. 04	91. 36	29. 81	84. 24	30. 00	151. 00	5. 38
No, 3		53. 03	2. 76	60. 23	3. 82	90. 35	24. 16	83. 12	30. 00	192. 14	6. 94
No, 4		50. 55	1. 76	57. 53	2. 56	86. 30	22. 93	80. 23	30. 00	287. 22	10. 75
No, 5		54. 49	3. 71	64. 60	5. 14	96. 90	20. 96	89. 09	30. 00	146. 87	4. 95
No, 6		49. 91	2. 74	58. 68	3. 59	88. 02	17. 59	83. 32	30. 00	182. 15	6. 56
平均		50. 87	2. 85	60. 03	4. 08	90. 05	21. 73	83. 34	30. 00	187. 80	6. 81
標準偏差		2. 91	0. 67	2. 57	0. 97	3. 85	5. 23	3. 30	0. 00	51. 73	2. 07
変動係数		0. 057		0. 043							
ばらつき係数		0. 867		0. 900							
短期基準接合耐力		44. 10		54. 03							



図－7　P-δ曲線の包絡線（試験体相互の比較）

5 荷重-変位曲線



図－8　No. 0～No. 6荷重-変位曲線　一覧

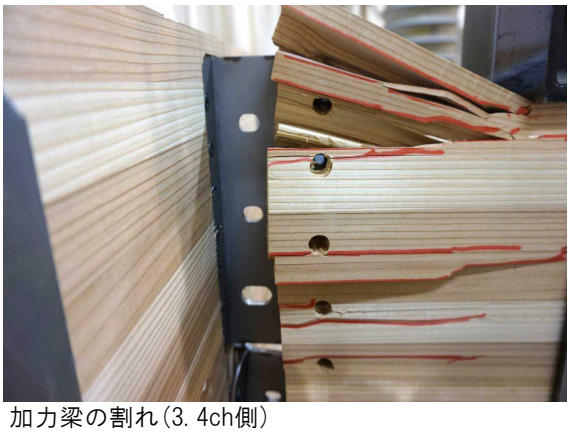
6　破壊状況　写真

No. 0



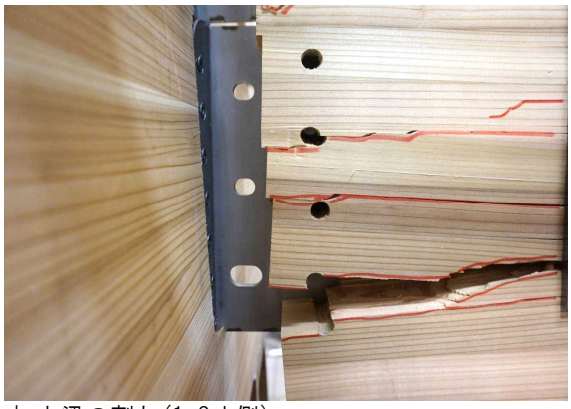
加力梁の割れ(1. 2ch側)

No. 1



加力梁の割れ(3. 4ch側)

No. 2



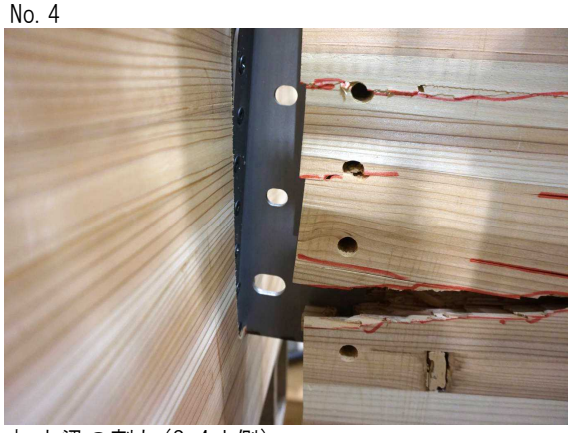
加力梁の割れ(1. 2ch側)

No. 3



加力梁の割れ(3. 4ch側)

No. 4



加力梁の割れ(3. 4ch側)

No. 5



加力梁の割れ(3. 4ch側)

No. 6



加力梁の割れ(3. 4ch側)

写真－2　No. 0～No. 6破壊状況　一覧

管理番号：K22-V176

性 能 試 験 報 告 書

試験結果は以下の通りであることをご報告いたします。
2022年11月17日

株式会社カナイグループ
埼玉県八潮市西袋717-1

試験名称	木造建築用接合金物のせん断試験(順せん断)
試験内容	[接合金物] 製　品　名：　梁受け金物　SBR-2(ロ準耐火1号用)　×2個（1接合部あたり） 形状・寸法：　1-3製品図　参照 材　　質：　1-3製品図　参照 [木材仕様] 加　力　梁：　樹種；すぎ、寸法；105×360 対称異等級構造用集成材　E65-F225 支　持　梁：　樹種；すぎ、寸法；105×360 対称異等級構造用集成材　E65-F225 [接合具] 製　品　名：　皿頭スクリューねじ　φ6.0×90　×20本（1接合部あたり） ドリフトピン　φ12×75　×6本（1接合部あたり） 形状・寸法／材　質／表面処理　は　1-3製品図　参照 [試験体数] 7体（うち1体は予備試験体） 試験体の形状・寸法は図ー1 参照
試験方法	木造軸組工法住宅の許容応力度設計(2017年版)（監修：国土交通省住宅局建築指導課・木造住宅振興室，企画編集・発行：（公財）日本住宅・木材技術センター）の4章「試験方法と評価方法」の4.4「継手・仕口接合部の試験」に準じて行った。
試験結果	**短期基準接合耐力　44.86　kN**
試験期間	2022年10月13日
担当者	試験責任者　株式会社カナイグループ　中村 正芳 試験実施者　株式会社カナイグループ　橋本 優也、田中 進
試験場所	㈱カナイグループ　浮塚事業所　埼玉県八潮市浮塚507-1

1 試験体

1-1. 試験体図

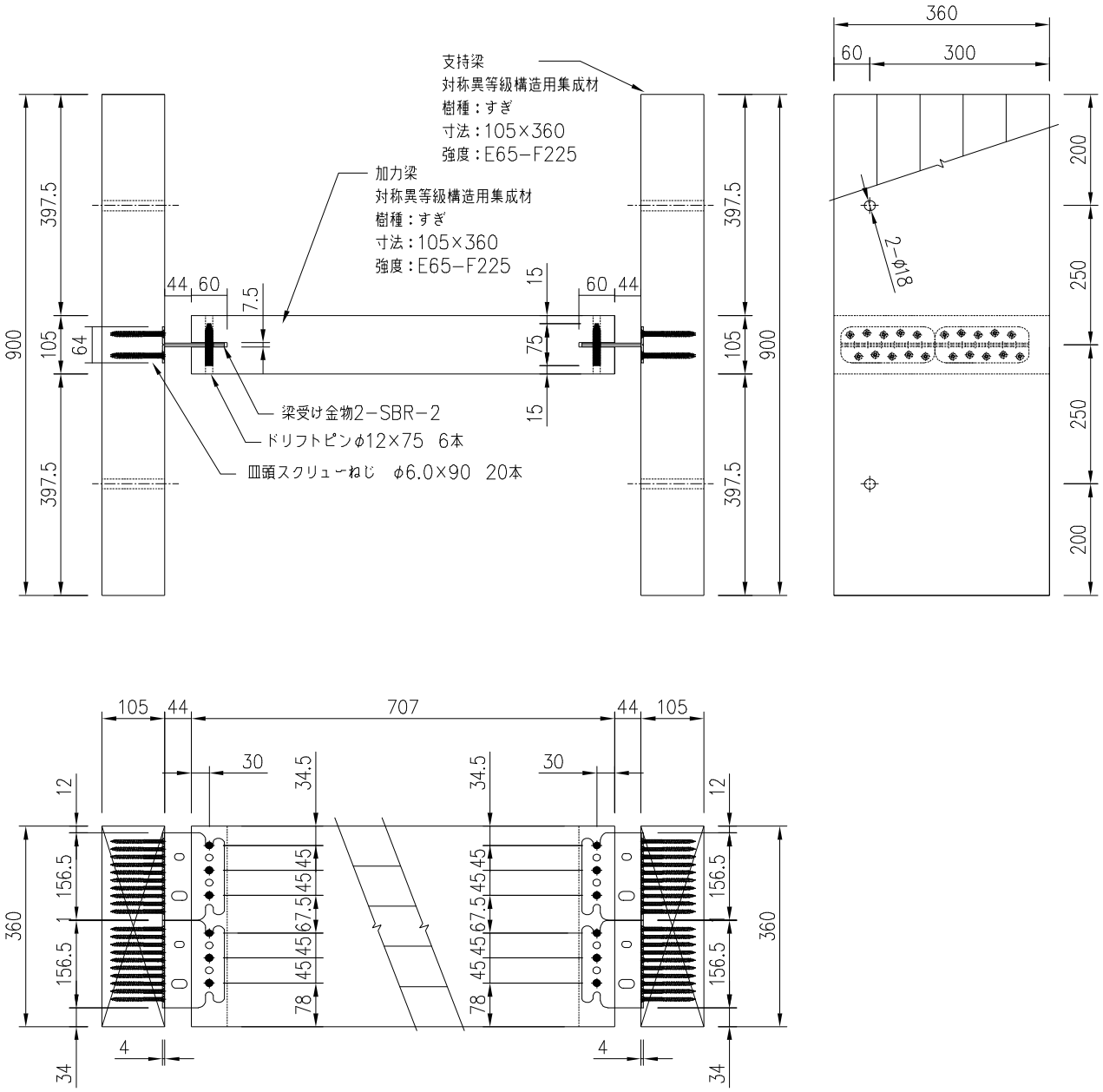


図-1 試験体図

1-2. 使用部材の密度及び含水率

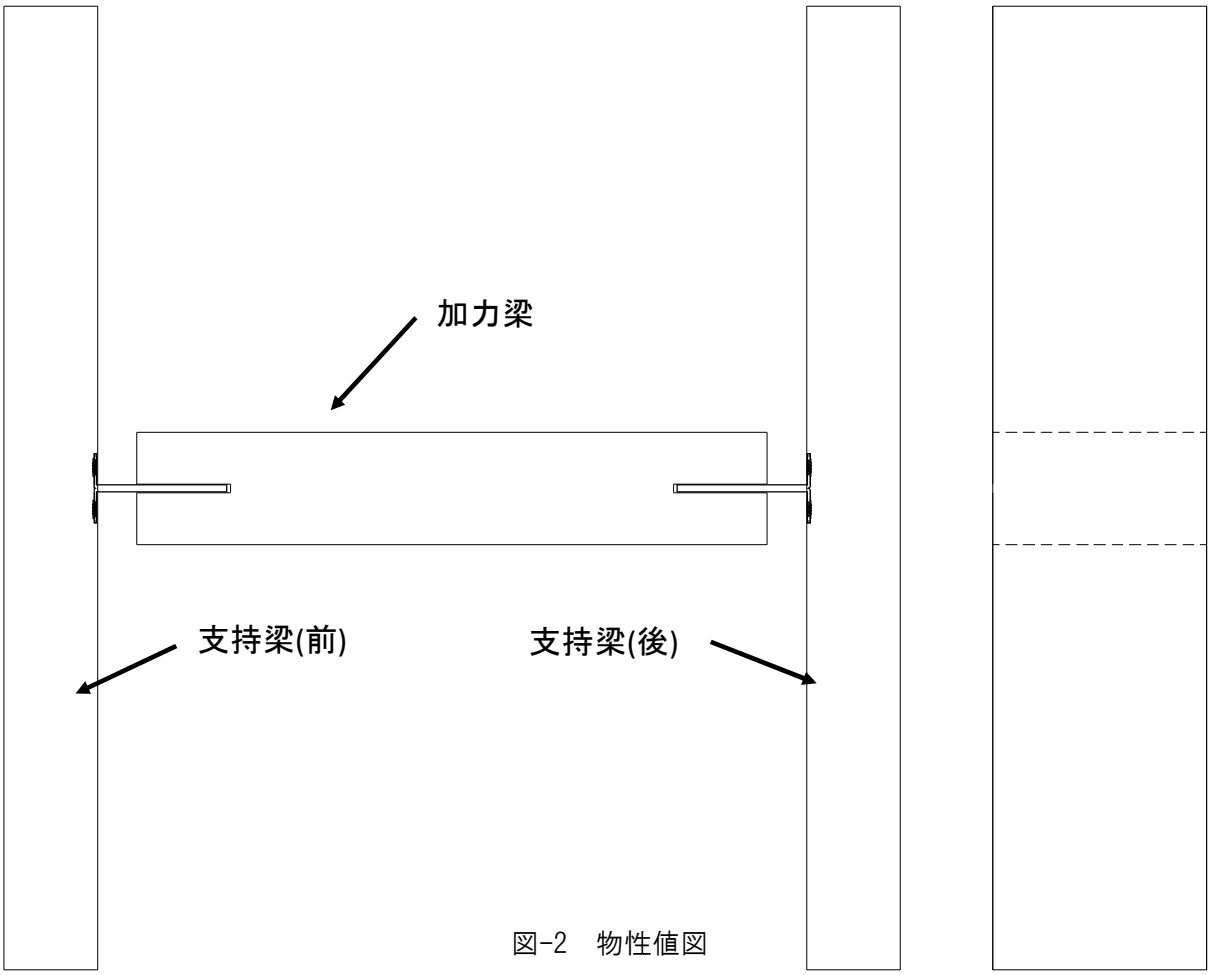


図-2　物性値図

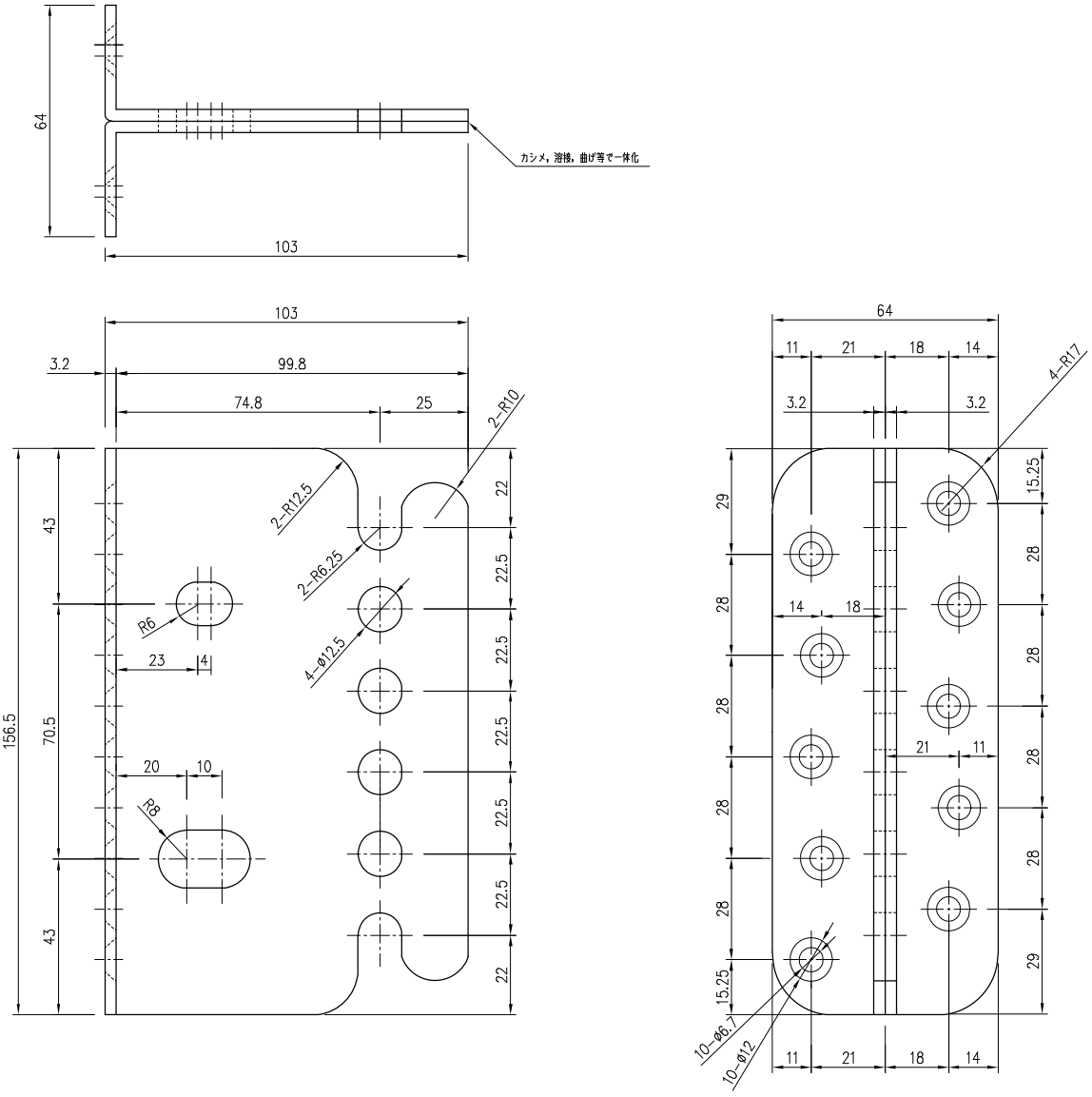
表-1　密度及び含水率一覧表

	加力梁		支持梁（前）		支持梁（後）	
	含水率	密度	含水率	密度	含水率	密度
	(%)	(g/cm^3)	(%)	(g/cm^3)	(%)	(g/cm^3)
No. 0	11. 9	0. 39	10. 4	0. 37	10. 1	0. 37
No. 1	12. 1	0. 40	11. 1	0. 40	11. 9	0. 40
No. 2	11. 7	0. 40	11. 2	0. 40	12. 1	0. 40
No. 3	12. 2	0. 42	11. 2	0. 40	13. 4	0. 41
No. 4	12. 1	0. 42	12. 2	0. 41	13. 1	0. 41
No. 5	11. 7	0. 42	13. 5	0. 42	12. 1	0. 42
No. 6	12. 0	0. 42	11. 9	0. 42	13. 9	0. 42

※含水率の測定は、木材水分計HM-520(株式会社ケツト科学研究所)を用いて測定した。

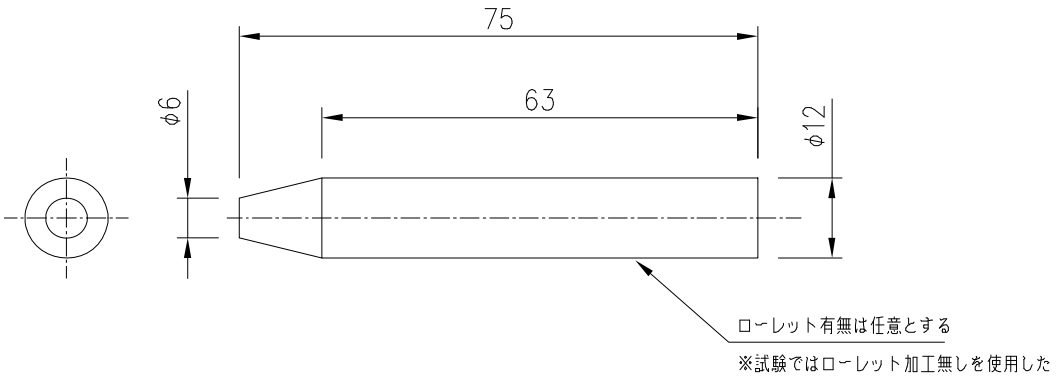
1-3. 製品図

製 品 名：梁受け金物　SBR－2（ロ準耐火1号用）
材　　質：引張強さ270N/mm^{2}以上の鋼板(試験ではSPHCを使用した)
表面処理：電気亜鉛めっきEp－Fe/Zn8/CM2(JIS H 8610及び8625)以上の防錆処理
　　(試験ではEp－Fe/Zn8/CM2を使用した)

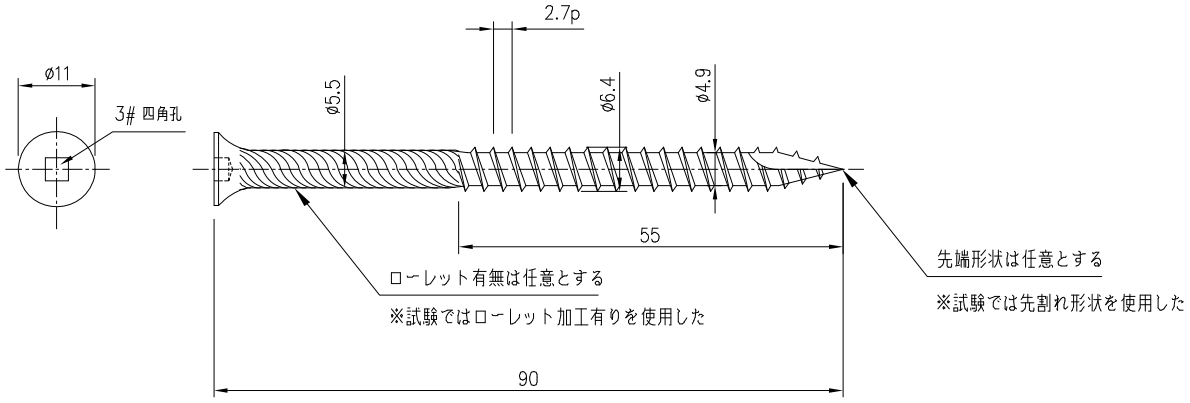


図－3　製品図

製 品 名：ドリフトピン　φ12×75
材　　質：引張強さ400N/mm^{2}以上の鋼材(試験ではSS400を使用した)
表面処理：電気亜鉛めっきEp−Fe/Zn8/CM2(JIS H 8610及び8625)以上の防錆処理
　　(試験ではEp−Fe/Zn8/CM2を使用した)



製 品 名：皿頭スクリューねじ　φ6.0×90
材　　質：以下の化学成分を満足する鋼材
　　C(0.15~0.23%),Si(0.10%以下),Mn(0.30~1.00%),P(0.030%以下),S(0.035%以下)
　　(試験ではSWRCH18Aを使用した)
表面処理：電気亜鉛めっきEp−Fe/Zn20/CM1(JIS H 8610及び8625)以上の防錆処理
　　(試験ではデュラルコートを使用した)



図−4　製品図

2　試験方法の詳細

2-1. 加力方法
加力は圧縮500kN/引張500kN自動コントロール式加力試験機(ロードセル容量：±200kN、ヒステリシス：±0.05%RO)を使用し次の順序で行った。

(1)試験体記号No.0は予備試験とし、単調加力による荷重を破壊に至るまで連続的に加えた。
その結果より降伏耐力に対する変位δyを求めた。

(2)試験体記号No.1～6は本試験とし、一方向繰返し加力による荷重を加えた。 繰返しは、予備試験で得られた降伏変位δyの 1/2、 1、 2、 4、 6、 8、 12、 16倍の順で各1回繰返し加力を行った。なお予備試験でδyが得られなかった場合には、最大荷重時変位δmaxの1/10、1/5、3/10、2/5、1/2、3/5、7/10、1倍の順で各1回繰り返し加力を行うこととした。 最大荷重に達した後、最大荷重の80%の荷重に低下するまで、又は破壊が確認されるまで加力した。

(3)最大荷重は破壊荷重時の変位が30mm以下の場合には、これを最大荷重として扱い、30mmを超える場合には、変位が30mm以内の最高荷重を最大荷重とした。

2-2. 試験体の変位測定
δ変位の測定は、接合部の相対上下方向変位について、高感度変位計(容量：100mm，感度：100×10^{-6}/mm，非直線性：0.1%RO) を使用して行った。

接合部の相対上下方向変位δは下式による。
支持梁(前)側δ1＝(DG1＋DG2)/2
支持梁(後)側δ2＝(DG3＋DG4)/2
・DG1～4は高感度変位計による計測値

繰り返し加力の変位制御は4点の平均変位で行う。
試験結果は破壊に至った側相対変位平均値(δ1またはδ2)を採用する

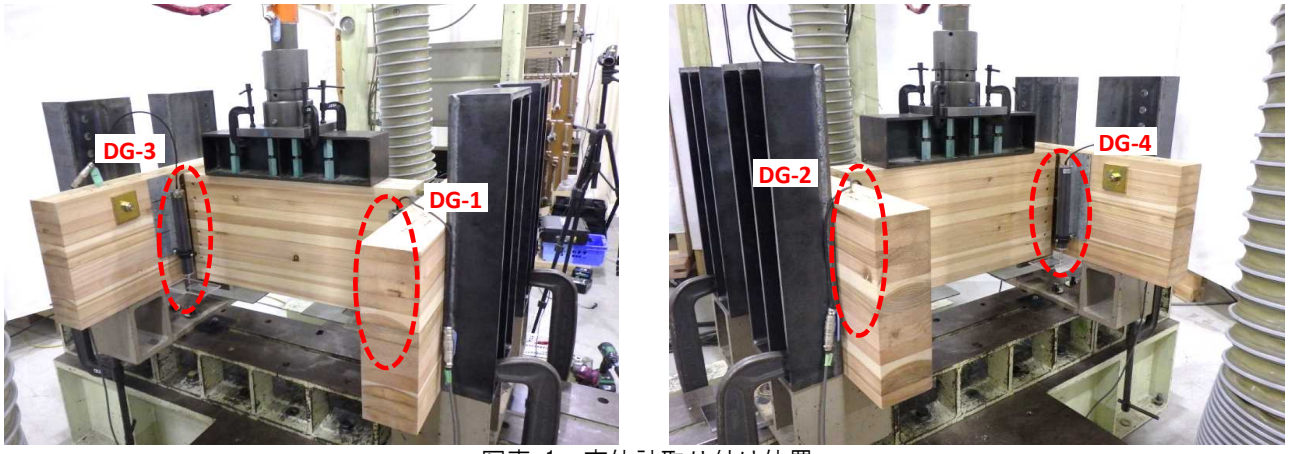


写真-1　変位計取り付け位置

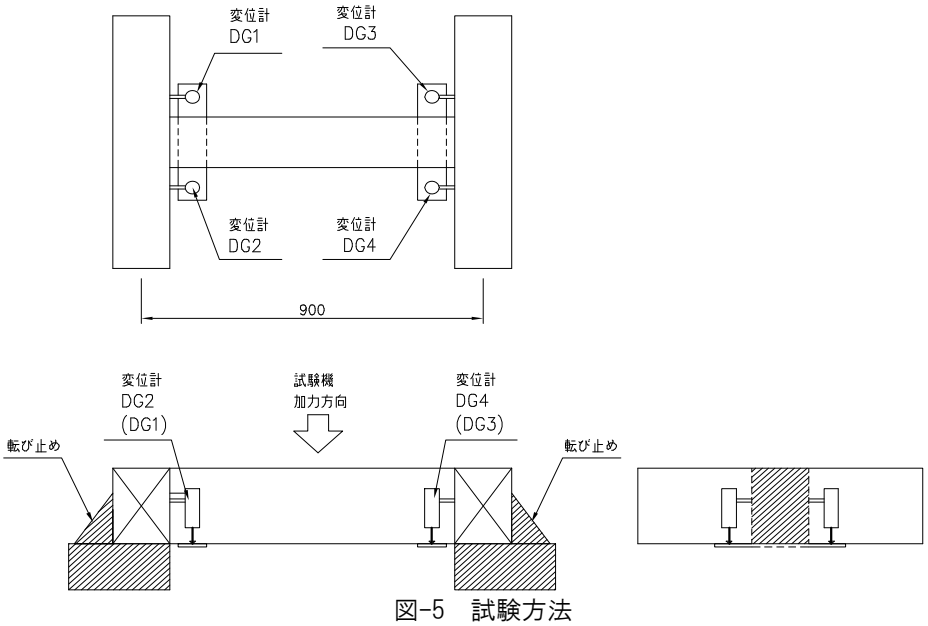


図-5　試験方法

3　降伏耐力、終局耐力等の求め方および短期基準接合耐力の算定方法

3-1. 包絡線の作成

降伏耐力Py、終局耐力Pu等は、荷重-変位曲線の包絡線より次の手順に従い求めた。

① 包絡線上の0.1Pmaxと0.4Pmaxを結ぶ直線　（第Ⅰ直線）　を引く。
② 包絡線上の0.4Pmaxと0.9Pmaxを結ぶ直線　（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直線との交点の降伏耐力Pyとし、この点からX軸に平行に直線（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δyとする。
⑥ 原点と（δy、Py）を結ぶ直線（第Ⅴ直線）を初期剛性Kと定める。
⑦ 最大荷重後の0.8Pmax荷重低下域の包絡線上の変位又は30㎜のいずれか小さい変位を終局変位δuと定める。
⑧ 包絡線とX軸及びδuで囲まれる面積をSとする。
⑨ 第Ⅴ直線とδu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軸に平行な直線（第Ⅵ直線）を引く。
⑩ 第Ⅴ直線を第Ⅵ直線との交点の荷重を完全弾塑性モデルの降伏耐力と定め、　これを終局耐力Puと読み替える。
その時の変位を完全弾塑性モデルの降伏点変位δvとする。
⑪ μ＝（δu/δv）を塑性率とする。
⑫ 構造特性係数Dsは塑性率μを用いて、Ds＝1/√（2μ-1）とする。

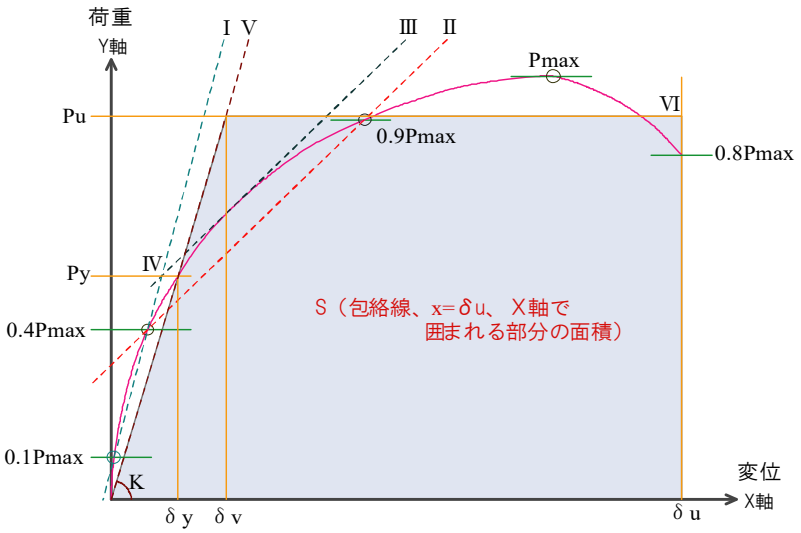


図-6　完全弾塑性モデルによる降伏耐力、終局耐力の求め方

3-2. 短期基準接合耐力の算定

短期基準接合耐力は、降伏耐力Py又は最大荷重の2/3の平均値に、それぞれのばらつき係数を乗じて算出した値のうち小さい方の値とした。
なお、ばらつき係数は、母集団の分布形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%下側許容限界値をもとに次式より求めた。

ばらつき係数＝1-CV ・ k

CV：変動係数
k ：定数（下表による）

試験体数n	3	4	5	6	7	8	9	10
k	3.152	2.681	2.464	2.336	2.251	2.189	2.142	2.104

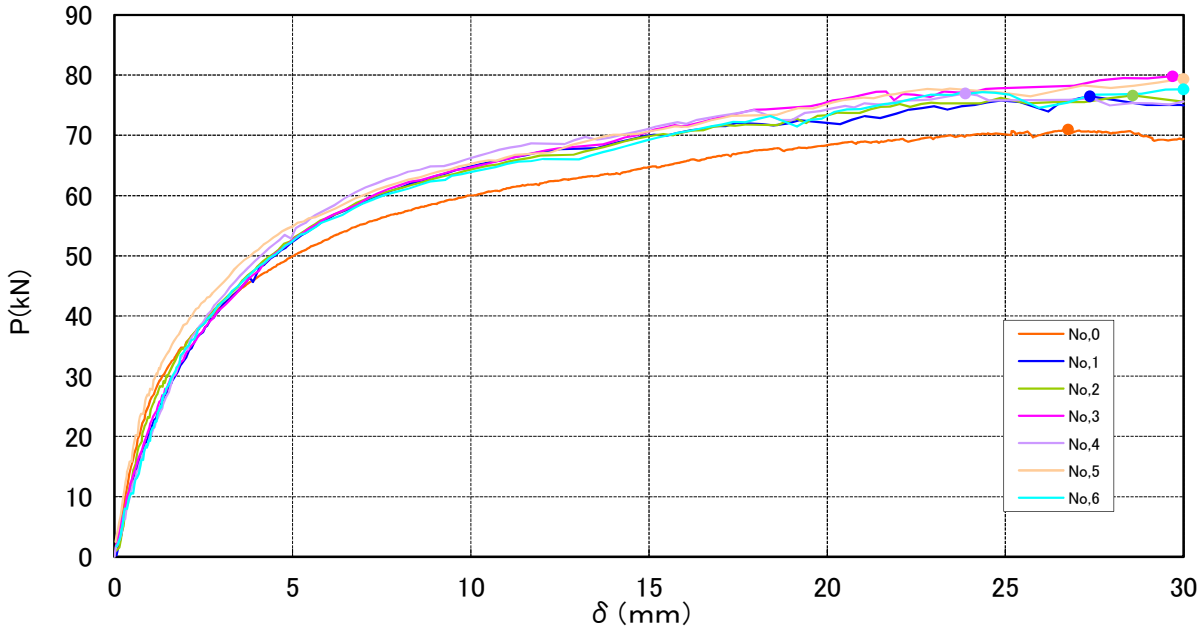
4 算定結果

4-1. 算出結果

算出結果を表-2に示す。

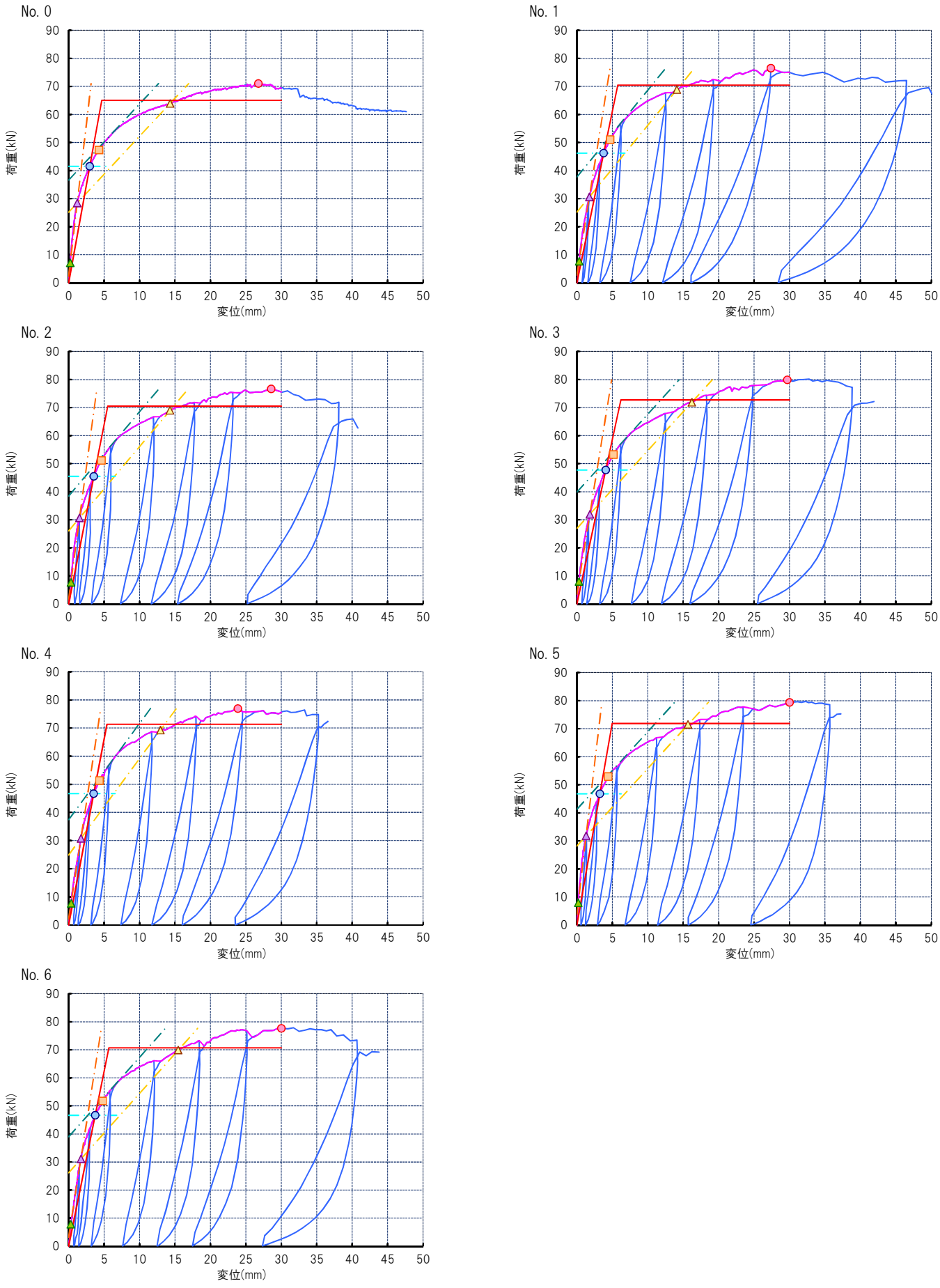
表－2　短期基準接合耐力算定表 および 終局耐力・初期剛性・塑性率

試験体記号	加力方法	降伏時		2/3Pmax時		Pmax時		終局時		初期剛性	塑性率
		荷重	変位	荷重	変位	荷重	変位	荷重	変位		
		kN	mm	kN	mm	kN	mm	kN	mm	kN/cm	-
No, 0	単調	41. 50	2. 97	47. 31	4. 27	70. 97	26. 76	65. 05	30. 00	139. 73	6. 44
No, 1	一方向繰返し	46. 20	3. 77	50. 98	4. 70	76. 47	27. 37	70. 42	30. 00	122. 55	5. 22
No, 2		45. 45	3. 54	51. 09	4. 62	76. 63	28. 58	70. 51	30. 00	128. 39	5. 46
No, 3		47. 76	4. 08	53. 21	5. 15	79. 81	29. 69	72. 70	30. 00	117. 06	4. 83
No, 4		46. 65	3. 53	51. 31	4. 34	76. 96	23. 88	71. 37	30. 00	132. 15	5. 57
No, 5		46. 79	3. 24	52. 90	4. 43	79. 35	30. 00	71. 81	30. 00	144. 41	6. 04
No, 6		46. 63	3. 75	51. 75	4. 80	77. 63	30. 00	70. 69	30. 00	124. 35	5. 27
平均		46. 58	3. 65	51. 87	4. 67	77. 81	28. 25	71. 25	30. 00	128. 15	5. 40
標準偏差		0. 76	0. 28	0. 96	0. 29	1. 44	2. 37	0. 89	0. 00	9. 48	0. 40
変動係数		0. 016		0. 019							
ばらつき係数		0. 963		0. 956							
短期基準接合耐力		44. 86		49. 59							



図－7　P-δ曲線の包絡線（試験体相互の比較）

5 荷重-変位曲線



図－8　No. 0～No. 6荷重-変位曲線　一覧

6　破壊状況　写真

No. 0



加力梁の割れ(1. 2ch側)

No. 1



加力梁の割れ(3. 4ch側)

No. 2



加力梁の割れ(1. 2ch側)

No. 3



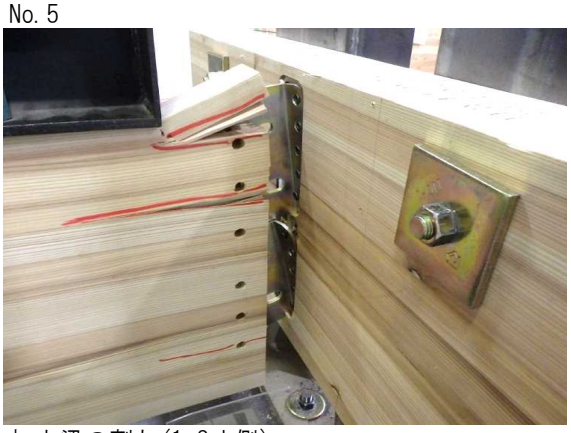
加力梁の割れ(3. 4ch側)

No. 4



加力梁の割れ(3. 4ch側)

No. 5



加力梁の割れ(1. 2ch側)

No. 6



加力梁の割れ(1. 2ch側)

写真－2　No. 0～No. 6破壊状況　一覧

管理番号：K22-V177

性 能 試 験 報 告 書

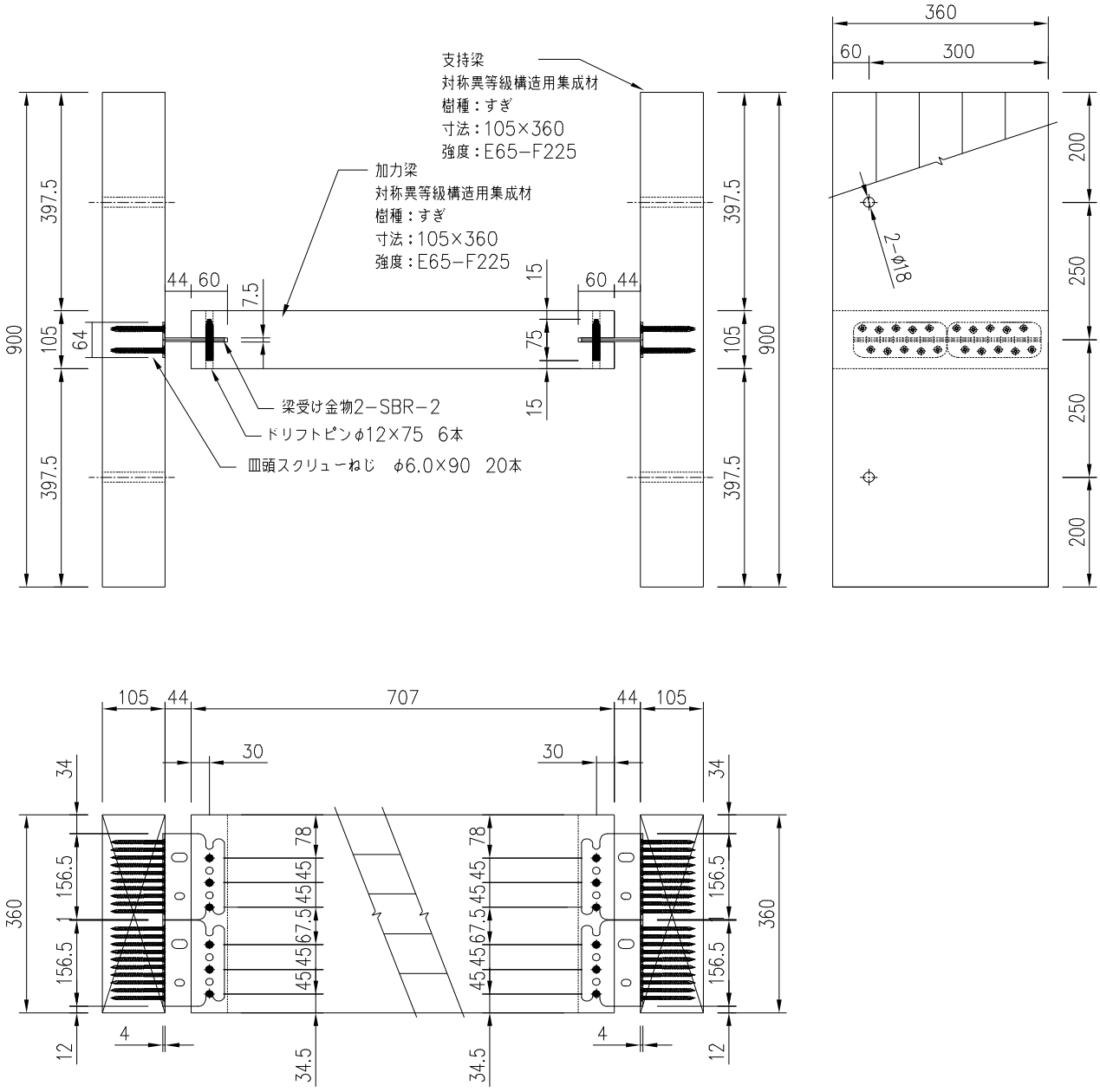
試験結果は以下の通りであることをご報告いたします。
2022年11月17日

株式会社カナイグループ
埼玉県八潮市西袋717-1

試験名称	木造建築用接合金物のせん断試験(逆せん断)
試験内容	[接合金物] 製　品　名：　梁受け金物　SBR-2(ロ準耐火1号用)　×2個（1接合部あたり） 形状・寸法：　1-3製品図　参照 材　　質：　1-3製品図　参照 [木材仕様] 加　力　梁：　樹種；すぎ、寸法；105×360 対称異等級構造用集成材　E65-F225 支　持　梁：　樹種；すぎ、寸法；105×360 対称異等級構造用集成材　E65-F225 [接合具] 製　品　名：　皿頭スクリューねじ　φ6.0×90　×20本（1接合部あたり） ドリフトピン　φ12×75　×6本（1接合部あたり） 形状・寸法／材　質／表面処理　は　1-3製品図　参照 [試験体数] 7体（うち1体は予備試験体） 試験体の形状・寸法は図ー1 参照
試験方法	木造軸組工法住宅の許容応力度設計(2017年版)（監修：国土交通省住宅局建築指導課・木造住宅振興室，企画編集・発行：（公財）日本住宅・木材技術センター）の4章「試験方法と評価方法」の4.4「継手・仕口接合部の試験」に準じて行った。
試験結果	**短期基準接合耐力　31.88　kN**
試験期間	2022年10月14日
担当者	試験責任者　株式会社カナイグループ　中村 正芳 試験実施者　株式会社カナイグループ　橋本 優也、田中 進
試験場所	㈱カナイグループ　浮塚事業所　埼玉県八潮市浮塚507-1

1 試験体

1-1. 試験体図



図−1 試験体図

1-2. 使用部材の密度及び含水率

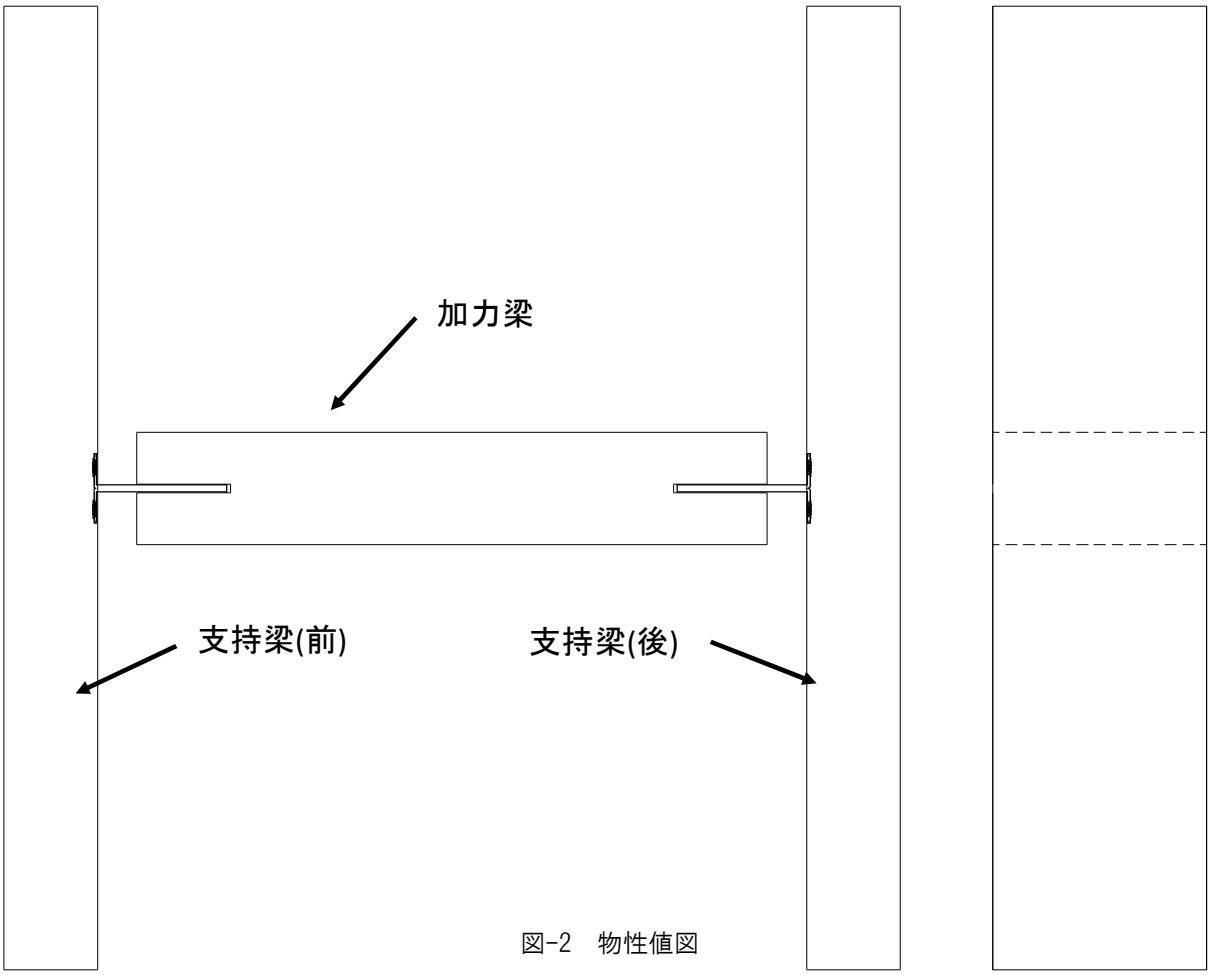


図-2　物性値図

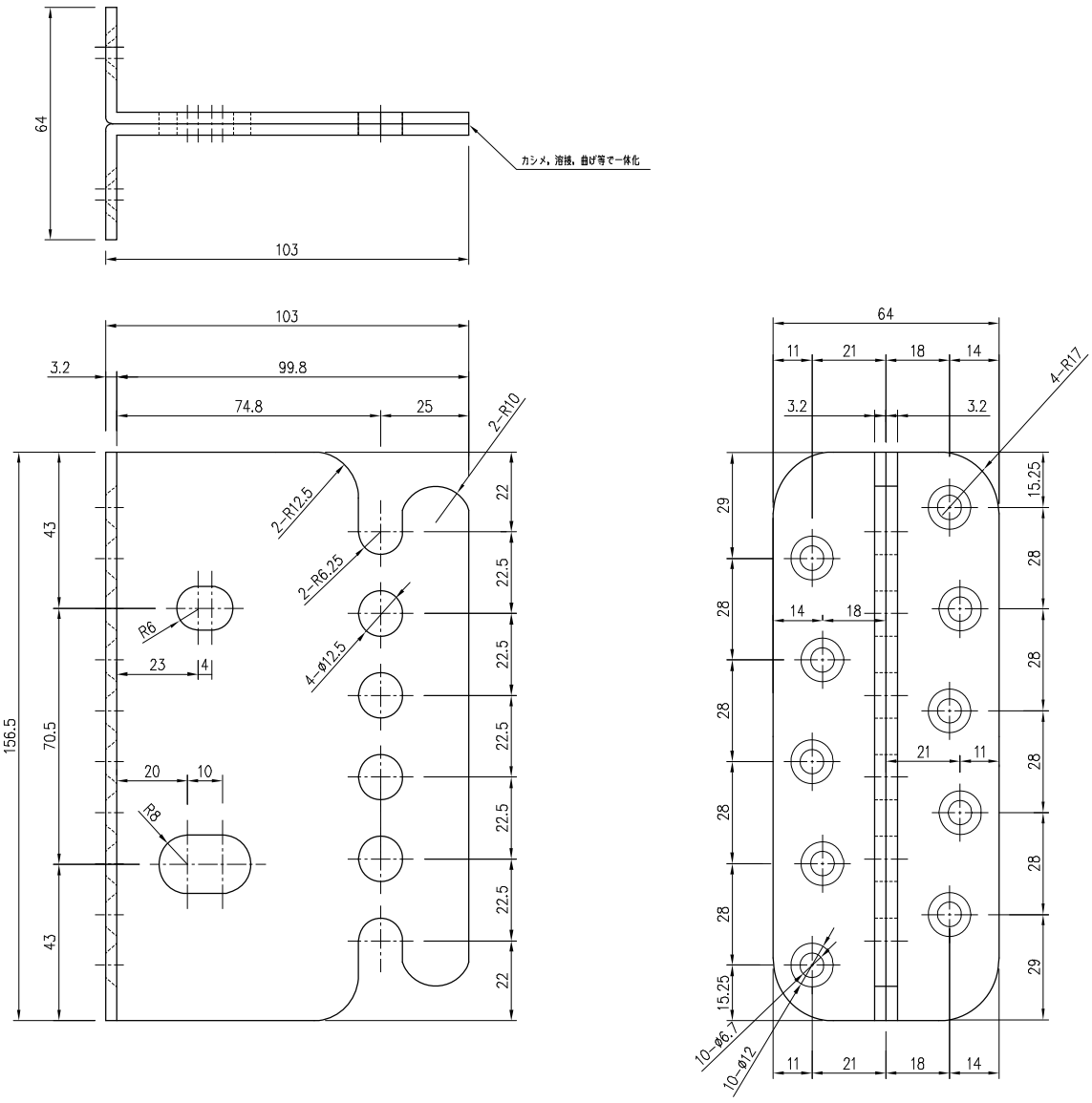
表-1　密度及び含水率一覧表

	加力梁		支持梁（前）		支持梁（後）	
	含水率	密度	含水率	密度	含水率	密度
	(%)	(g/cm^3)	(%)	(g/cm^3)	(%)	(g/cm^3)
No. 0	9. 6	0. 36	10. 4	0. 36	11. 4	0. 36
No. 1	11. 1	0. 37	11. 7	0. 38	11. 2	0. 37
No. 2	11. 6	0. 37	10. 7	0. 38	10. 4	0. 38
No. 3	11. 1	0. 37	11. 0	0. 39	10. 4	0. 39
No. 4	11. 1	0. 38	11. 9	0. 39	10. 2	0. 39
No. 5	10. 6	0. 38	11. 0	0. 39	10. 9	0. 39
No. 6	11. 1	0. 38	10. 9	0. 40	10. 4	0. 40

※含水率の測定は、木材水分計HM-520(株式会社ケツト科学研究所)を用いて測定した。

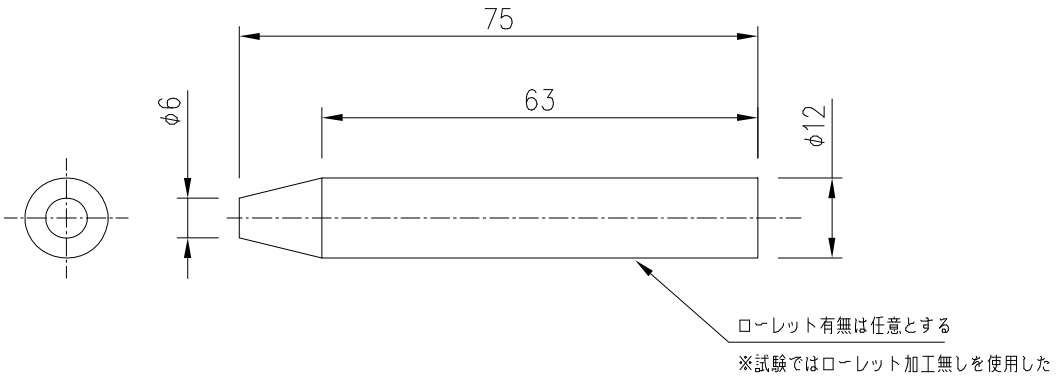
1-3. 製品図

製 品 名：梁受け金物　SBR－2（ロ準耐火1号用）
材　　質：引張強さ270N/mm^{2}以上の鋼板(試験ではSPHCを使用した)
表面処理：電気亜鉛めっきEp－Fe/Zn8/CM2(JIS H 8610及び8625)以上の防錆処理
　　(試験ではEp－Fe/Zn8/CM2を使用した)

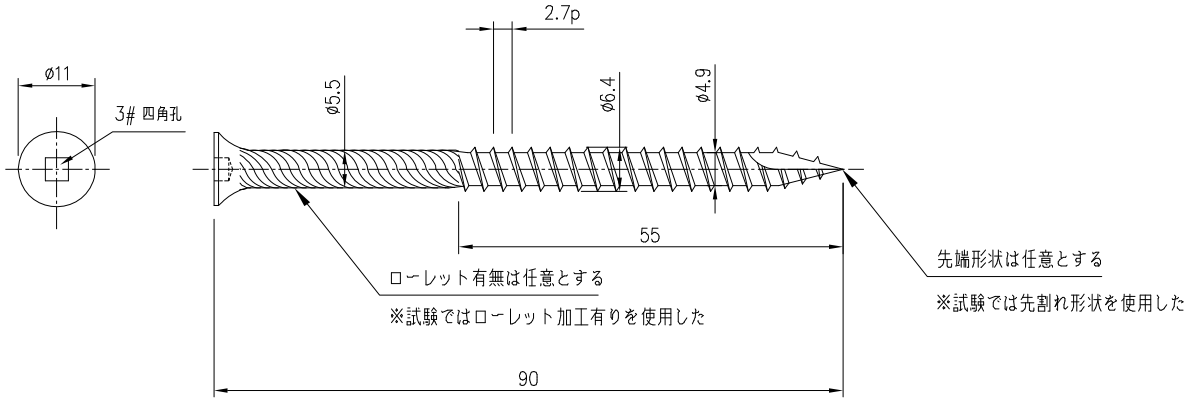


図－3　製品図

製 品 名：ドリフトピン　φ12×75
材　　質：引張強さ400N/mm^{2}以上の鋼材(試験ではSS400を使用した)
表面処理：電気亜鉛めっきEp−Fe/Zn8/CM2(JIS H 8610及び8625)以上の防錆処理
　　(試験ではEp−Fe/Zn8/CM2を使用した)



製 品 名：皿頭スクリューねじ　φ6.0×90
材　　質：以下の化学成分を満足する鋼材
　　C(0.15~0.23%),Si(0.10%以下),Mn(0.30~1.00%),P(0.030%以下),S(0.035%以下)
　　(試験ではSWRCH18Aを使用した)
表面処理：電気亜鉛めっきEp−Fe/Zn20/CM1(JIS H 8610及び8625)以上の防錆処理
　　(試験ではデュラルコートを使用した)



図−4　製品図

2　試験方法の詳細

2-1. 加力方法
加力は圧縮500kN/引張500kN自動コントロール式加力試験機(ロードセル容量：±200kN、ヒステリシス：±0.05%RO)を使用し次の順序で行った。

(1)試験体記号No.0は予備試験とし、単調加力による荷重を破壊に至るまで連続的に加えた。
その結果より降伏耐力に対する変位δyを求めた。

(2)試験体記号No.1～6は本試験とし、一方向繰返し加力による荷重を加えた。 繰返しは、予備試験で得られた降伏変位δyの 1/2、 1、 2、 4、 6、 8、 12、 16倍の順で各1回繰返し加力を行った。なお予備試験でδyが得られなかった場合には、最大荷重時変位δmaxの1/10、1/5、3/10、2/5、1/2、3/5、7/10、1倍の順で各1回繰り返し加力を行うこととした。 最大荷重に達した後、最大荷重の80%の荷重に低下するまで、又は破壊が確認されるまで加力した。

(3)最大荷重は破壊荷重時の変位が30mm以下の場合には、これを最大荷重として扱い、30mmを超える場合には、変位が30mm以内の最高荷重を最大荷重とした。

2-2. 試験体の変位測定
δ変位の測定は、接合部の相対上下方向変位について、高感度変位計(容量：100mm，感度：100×10^{-6}/mm，非直線性：0.1%RO) を使用して行った。

接合部の相対上下方向変位δは下式による。
支持梁(前)側δ1＝(DG1＋DG2)/2
支持梁(後)側δ2＝(DG3＋DG4)/2
・DG1～4は高感度変位計による計測値

繰り返し加力の変位制御は4点の平均変位で行う。
試験結果は破壊に至った側相対変位平均値(δ1またはδ2)を採用する

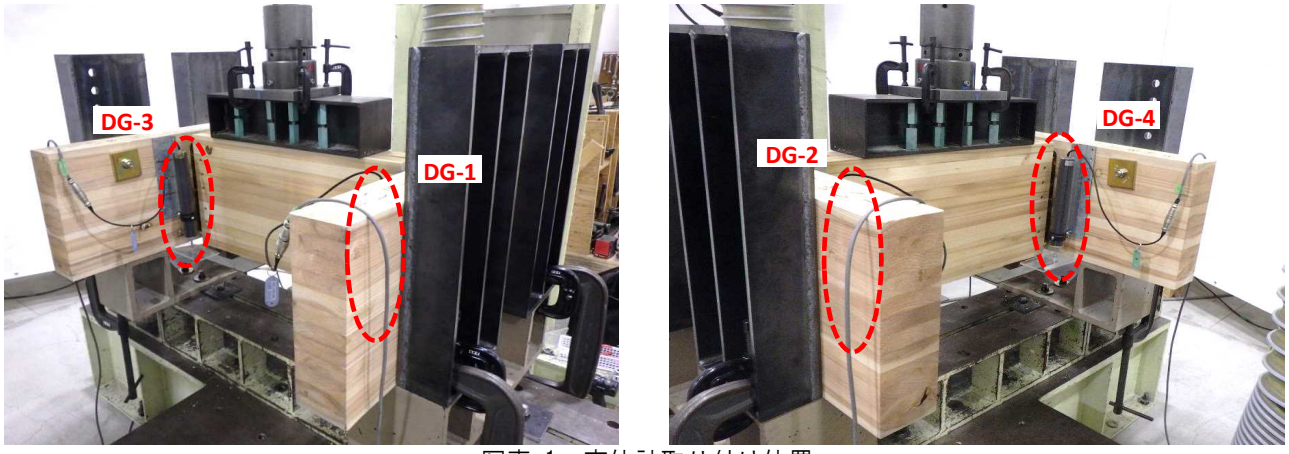


写真-1　変位計取り付け位置

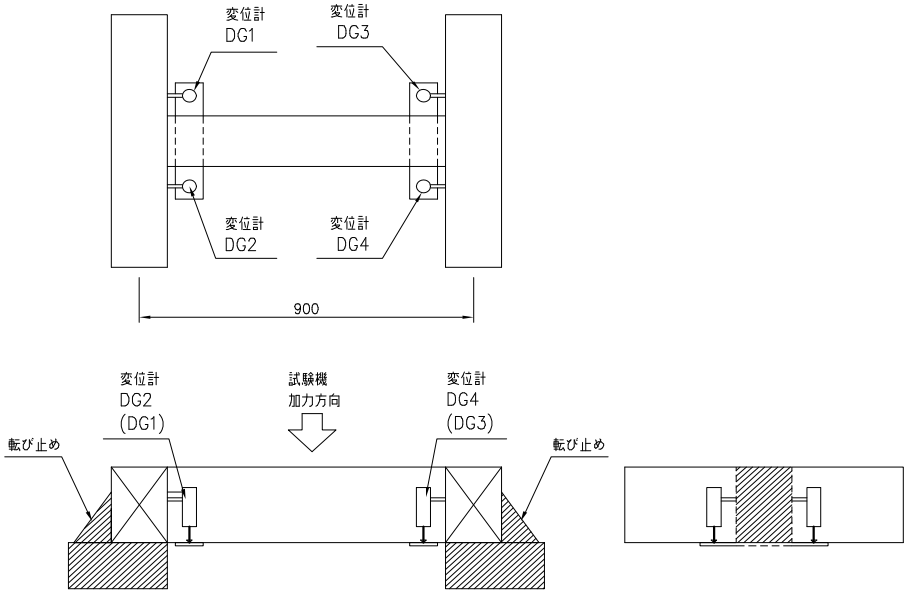


図-5　試験方法

3　降伏耐力、終局耐力等の求め方および短期基準接合耐力の算定方法

3-1. 包絡線の作成

降伏耐力Py、終局耐力Pu等は、荷重-変位曲線の包絡線より次の手順に従い求めた。

① 包絡線上の0.1Pmaxと0.4Pmaxを結ぶ直線　（第Ⅰ直線）　を引く。
② 包絡線上の0.4Pmaxと0.9Pmaxを結ぶ直線　（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直線との交点の降伏耐力Pyとし、この点からX軸に平行に直線（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δyとする。
⑥ 原点と（δy、Py）を結ぶ直線（第Ⅴ直線）を初期剛性Kと定める。
⑦ 最大荷重後の0.8Pmax荷重低下域の包絡線上の変位又は30㎜のいずれか小さい変位を終局変位δuと定める。
⑧ 包絡線とX軸及びδuで囲まれる面積をSとする。
⑨ 第Ⅴ直線とδu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軸に平行な直線（第Ⅵ直線）を引く。
⑩ 第Ⅴ直線を第Ⅵ直線との交点の荷重を完全弾塑性モデルの降伏耐力と定め、　これを終局耐力Puと読み替える。
その時の変位を完全弾塑性モデルの降伏点変位δvとする。
⑪ μ＝（δu/δv）を塑性率とする。
⑫ 構造特性係数Dsは塑性率μを用いて、Ds＝1/√（2μ-1）とする。

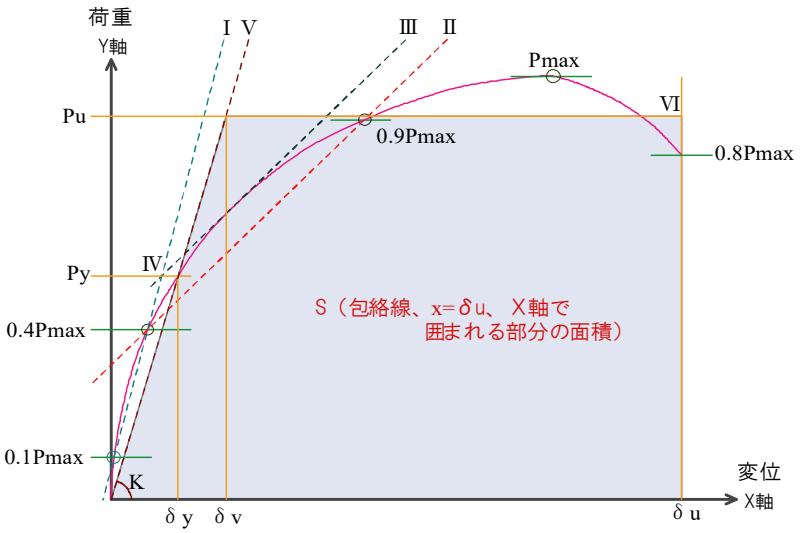


図-6　完全弾塑性モデルによる降伏耐力、終局耐力の求め方

3-2. 短期基準接合耐力の算定

短期基準接合耐力は、降伏耐力Py又は最大荷重の2/3の平均値に、それぞれのばらつき係数を乗じて算出した値のうち小さい方の値とした。
なお、ばらつき係数は、母集団の分布形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%下側許容限界値をもとに次式より求めた。

ばらつき係数＝1-CV ・ k

CV：変動係数
k ：定数（下表による）

試験体数n	3	4	5	6	7	8	9	10
k	3.152	2.681	2.464	2.336	2.251	2.189	2.142	2.104

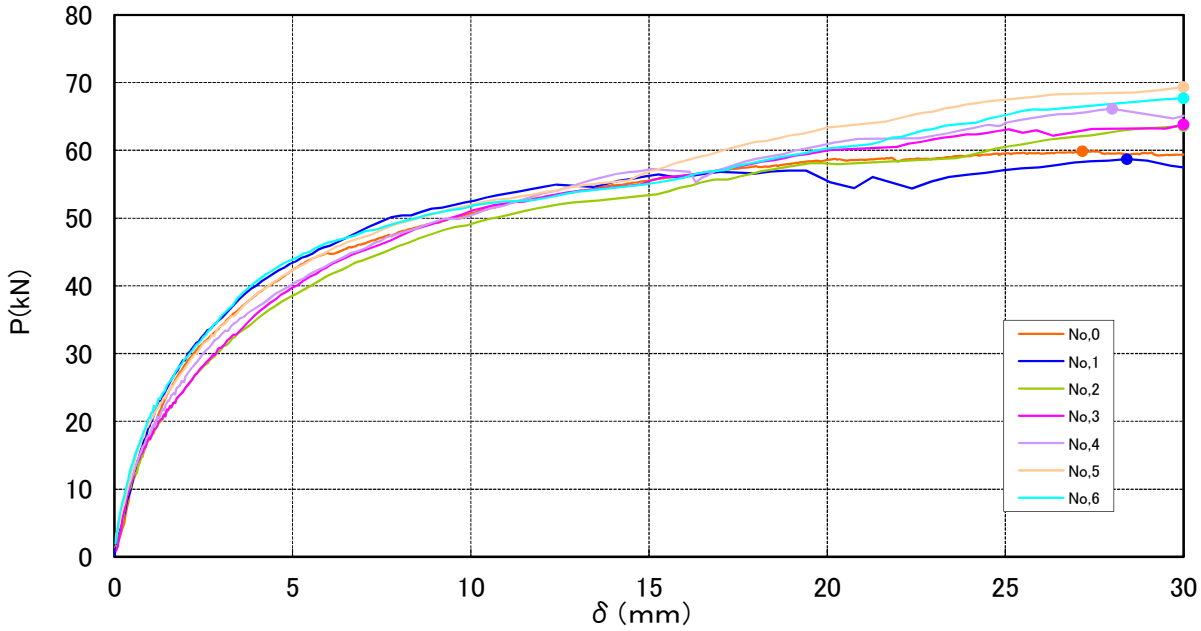
4 算定結果

4-1. 算出結果

算出結果を表-2に示す。

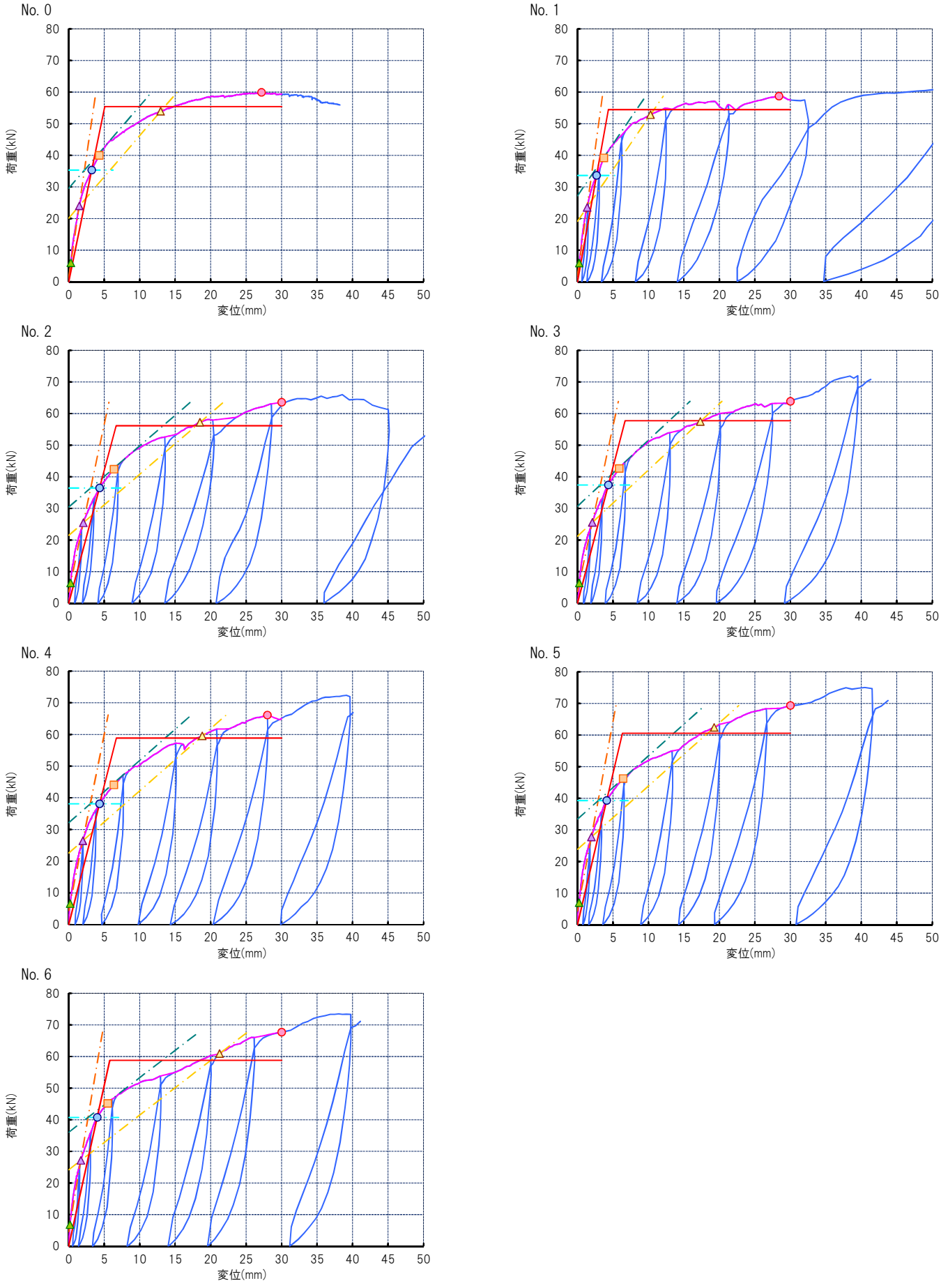
表－2　短期基準接合耐力算定表 および 終局耐力・初期剛性・塑性率

試験体記号	加力方法	降伏時		2/3Pmax時		Pmax時		終局時		初期剛性	塑性率
		荷重	変位	荷重	変位	荷重	変位	荷重	変位		
		kN	mm	kN	mm	kN	mm	kN	mm	kN/cm	-
No, 0	単調	35. 33	3. 24	39. 93	4. 31	59. 89	27. 16	55. 44	30. 00	109. 04	5. 91
No, 1	一方向繰返し	33. 63	2. 69	39. 14	3. 73	58. 71	28. 41	54. 48	30. 00	125. 02	6. 88
No, 2		36. 45	4. 34	42. 39	6. 38	63. 59	30. 00	56. 14	30. 00	83. 99	4. 49
No, 3		37. 41	4. 35	42. 57	5. 89	63. 85	30. 00	57. 75	30. 00	86. 00	4. 46
No, 4		38. 13	4. 35	44. 10	6. 37	66. 15	28. 00	58. 87	30. 00	87. 66	4. 47
No, 5		39. 25	4. 11	46. 23	6. 44	69. 34	30. 00	60. 59	30. 00	95. 50	4. 73
No, 6		40. 72	4. 01	45. 13	5. 51	67. 70	30. 00	58. 84	30. 00	101. 55	5. 18
平均		37. 60	3. 98	43. 26	5. 72	64. 89	29. 40	57. 78	30. 00	96. 62	5. 04
標準偏差		2. 44	0. 65	2. 50	1. 04	3. 75	0. 94	2. 18	0. 00	15. 39	0. 94
変動係数		0. 065		0. 058							
ばらつき係数		0. 848		0. 865							
短期基準接合耐力		31. 88		37. 42							



図－7　P-δ曲線の包絡線（試験体相互の比較）

5 荷重-変位曲線



図－8　No. 0～No. 6荷重-変位曲線　一覧

6　破壊状況　写真

No. 0



ねじの引抜け(1. 2ch側)

No. 1



加力梁の割れ(1. 2ch側)

No. 2



加力梁の割れ(3. 4ch側)

No. 3



ねじの引抜け(3. 4ch側)

No. 4



ねじの引抜け(3. 4ch側)

No. 5



ねじの引抜け(3. 4ch側)

No. 6



ねじの引抜け(3. 4ch側)

写真－2　No. 0～No. 6破壊状況　一覧

管理番号：K22-V178

性 能 試 験 報 告 書

試験結果は以下の通りであることをご報告いたします。
2022年11月17日

株式会社カナイグループ
埼玉県八潮市西袋717-1

試験名称	木造建築用接合金物の引張試験
試験内容	［接合金物］ 製　品　名 ： 梁受け金物　SBR-2(ロ準耐火1号用)　×2個 形 状 ・ 寸 法 ： 1-3製品図　参照 材　　質 ： 1-3製品図　参照 ［木材仕様］ 加　力　梁 ： 樹種；すぎ、寸法；105×360 対称異等級構造用集成材　E65-F225 支　持　梁 ： 樹種；すぎ、寸法；105×360 対称異等級構造用集成材　E65-F225 ［接合具］ 製　品　名 ： 皿頭スクリューねじ　φ6.0×90　×20本 ドリフトピン　φ12×75　×6本 形状・寸法／材　質／表面処理　は　1-3製品図　参照 ［試験体数］ 7体（うち1体は予備試験体） 試験体の形状・寸法は図ー1 参照
試験方法	木造軸組工法住宅の許容応力度設計(2017年版)（監修：国土交通省住宅局建築指導課・木造住宅振興室，企画編集・発行：（公財）日本住宅・木材技術センター）の4章「試験方法と評価方法」の4.4「継手・仕口接合部の試験」に準じて行った。
試験結果	**短期基準接合耐力　28.49　kN**
試験期間	2022年10月24日
担当者	試験責任者　株式会社カナイグループ　中村 正芳 試験実施者　株式会社カナイグループ　志田 竜聖、田中 進
試験場所	㈱カナイグループ　浮塚事業所　埼玉県八潮市浮塚507-1

1 試験体

1-1. 試験体図

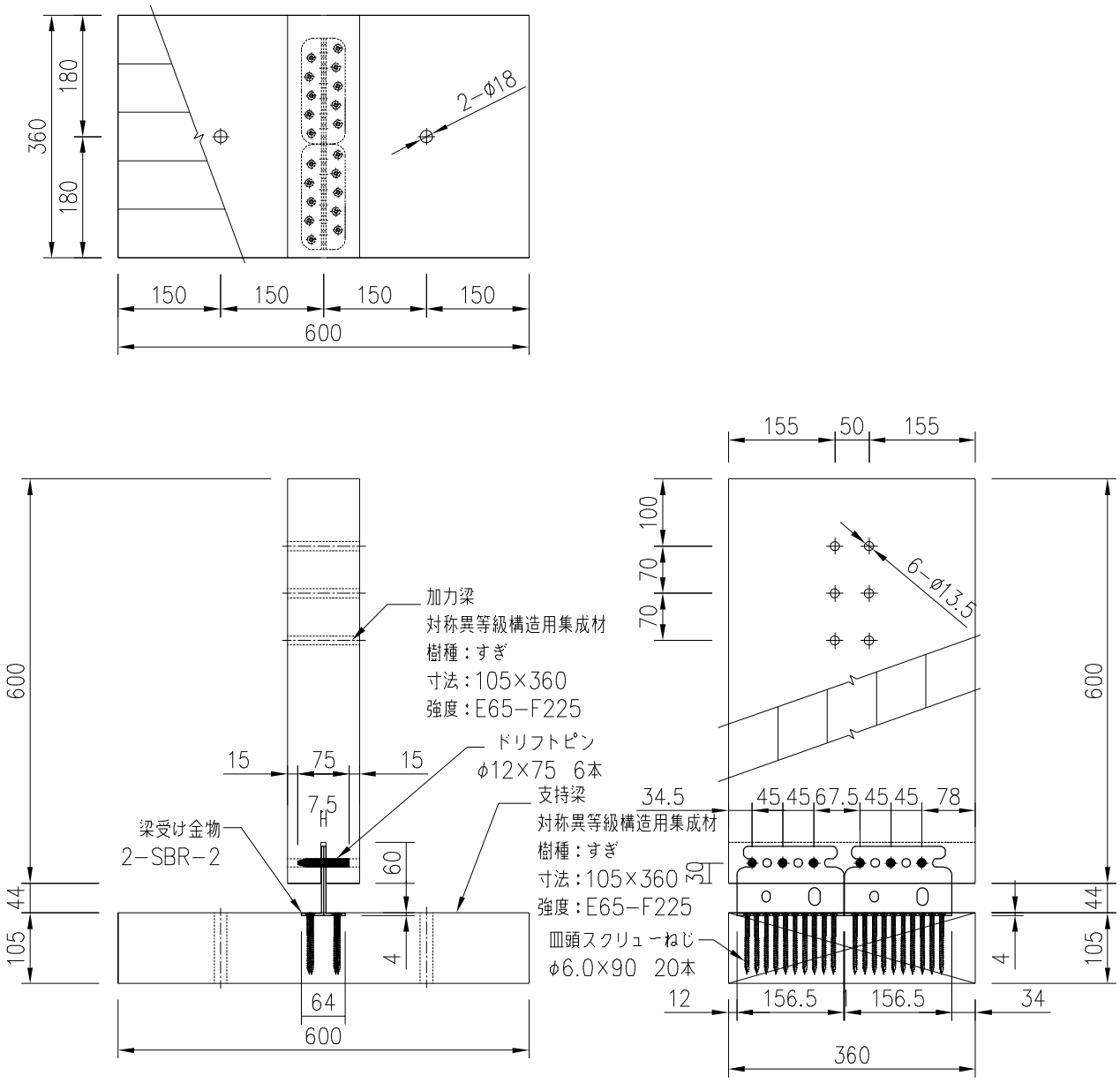


図-1 試験体図

1-2. 使用部材の密度及び含水率

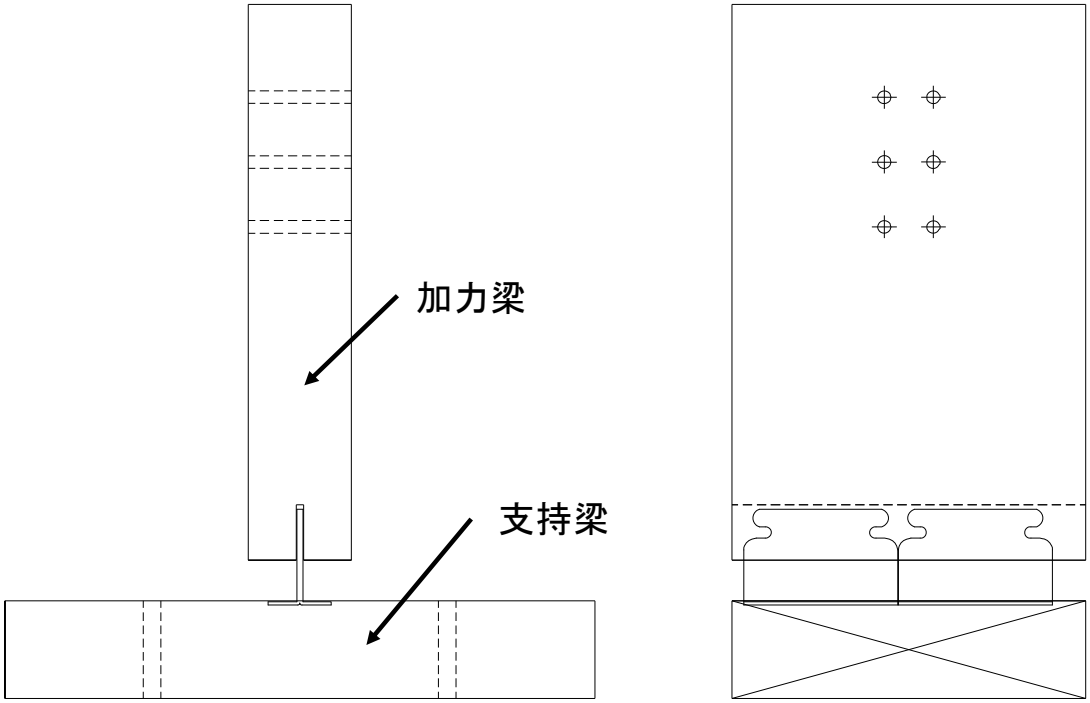


図-2　物性値図

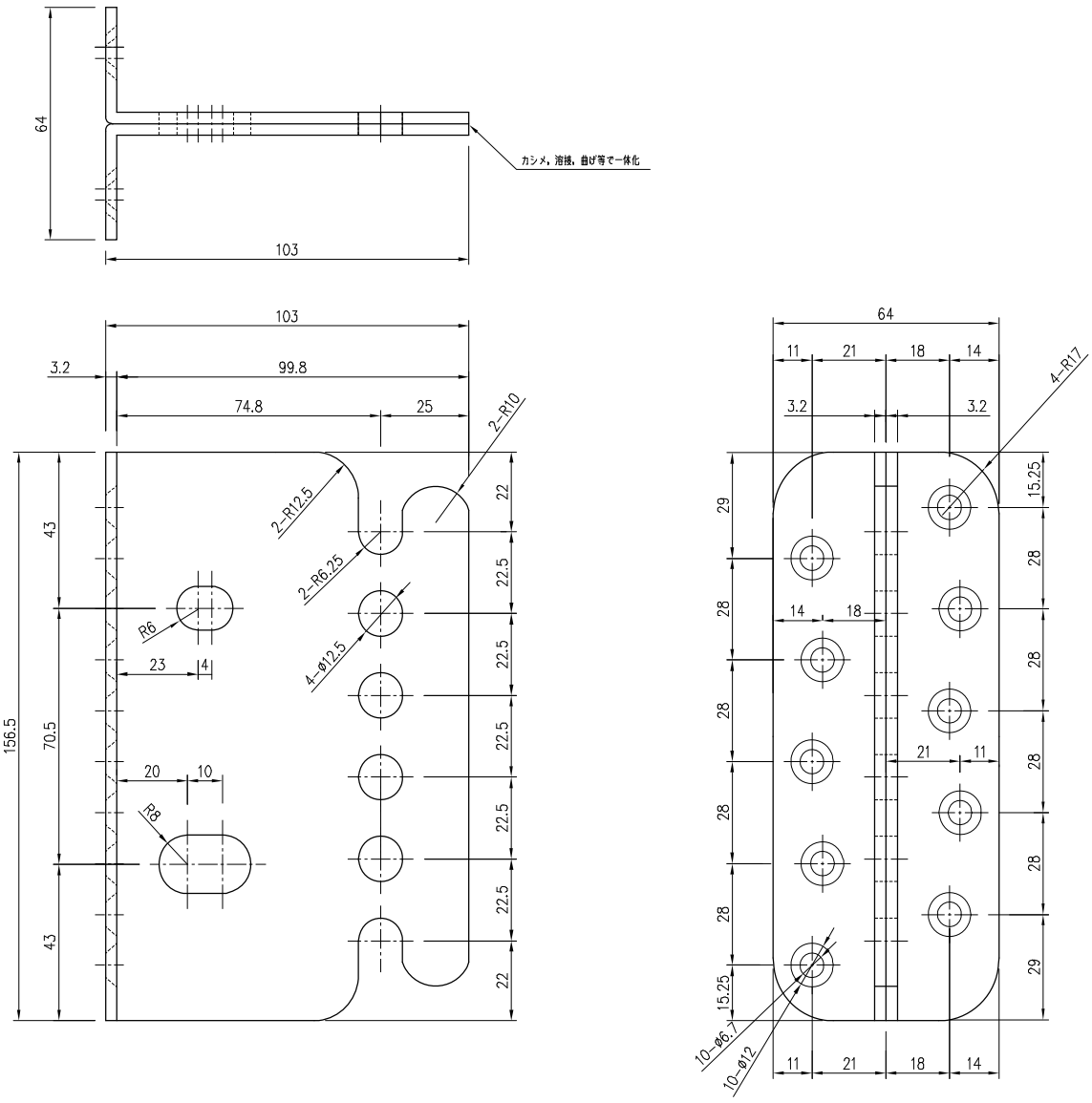
表1　密度及び含水率一覧表

	加力梁		支持梁	
	含水率	密度	含水率	密度
	(%)	(g/cm^3)	(%)	(g/cm^3)
No. 0	12. 4	0. 39	11. 9	0. 39
No. 1	13. 1	0. 39	12. 2	0. 39
No. 2	13. 0	0. 39	11. 9	0. 40
No. 3	11. 7	0. 40	11. 7	0. 40
No. 4	13. 1	0. 40	12. 0	0. 40
No. 5	11. 4	0. 41	12. 7	0. 40
No. 6	12. 0	0. 41	12. 5	0. 39

※含水率の測定は、木材水分計HM-520(株式会社ケツト科学研究所)を用いて測定した。

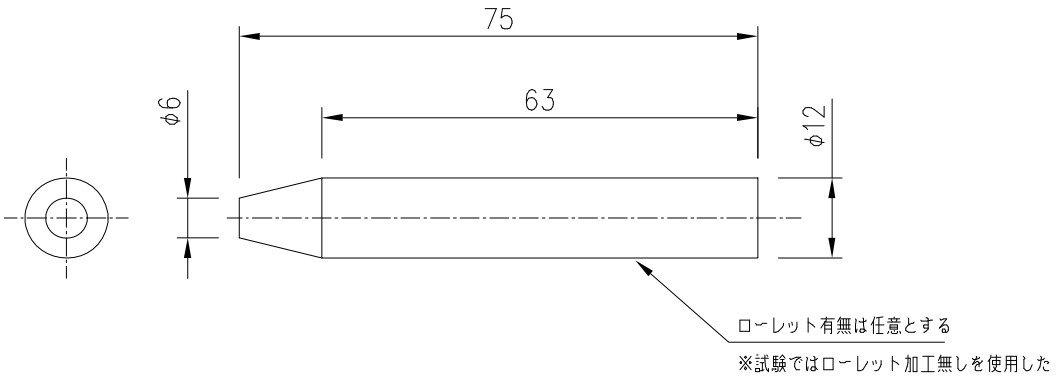
1-3. 製品図

製 品 名：梁受け金物　SBR－2（ロ準耐火1号用）
材　　質：引張強さ270N/mm^{2}以上の鋼板(試験ではSPHCを使用した)
表面処理：電気亜鉛めっきEp－Fe/Zn8/CM2(JIS H 8610及び8625)以上の防錆処理
　　(試験ではEp－Fe/Zn8/CM2を使用した)

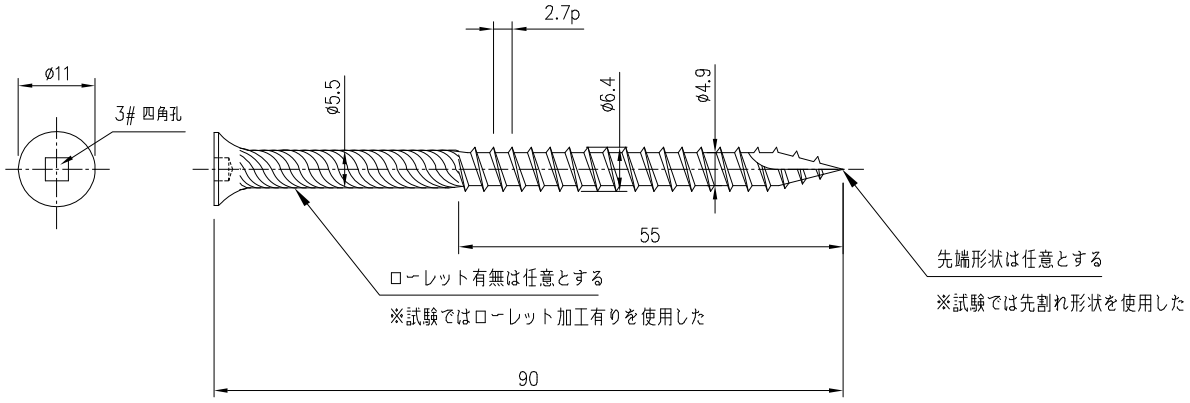


図－3　製品図

製 品 名：ドリフトピン　φ12×75
材　　質：引張強さ400N/mm^{2}以上の鋼材(試験ではSS400を使用した)
表面処理：電気亜鉛めっきEp−Fe/Zn8/CM2(JIS H 8610及び8625)以上の防錆処理
　　(試験ではEp−Fe/Zn8/CM2を使用した)



製 品 名：皿頭スクリューねじ　φ6.0×90
材　　質：以下の化学成分を満足する鋼材
　　C(0.15~0.23%),Si(0.10%以下),Mn(0.30~1.00%),P(0.030%以下),S(0.035%以下)
　　(試験ではSWRCH18Aを使用した)
表面処理：電気亜鉛めっきEp−Fe/Zn20/CM1(JIS H 8610及び8625)以上の防錆処理
　　(試験ではデュラルコートを使用した)



図−4　製品図

2　試験方法の詳細

2-1. 加力方法

加力は圧縮500kN/引張500kN自動コントロール式加力試験機(ロードセル容量：±100kN、ヒステリシス：±0.05%RO)を使用し次の順序で行った。

(1)試験体記号No.0は予備試験とし、単調加力による荷重を破壊に至るまで連続的に加えた。
その結果より降伏耐力に対する変位δyを求めた。

(2)試験体記号No.1～6は本試験とし、一方向繰返し加力による荷重を加えた。 繰返しは、予備試験で得られた降伏変位δyの 1/2、 1、 2、 4、 6、 8、 12、 16倍の順で各1回繰返し加力を行った。なお予備試験でδyが得られなかった場合には、最大荷重時変位δmaxの1/10、1/5、3/10、2/5、1/2、3/5、7/10、1倍の順で各1回繰り返し加力を行うこととした。 最大荷重に達した後、最大荷重の80%の荷重に低下するまで、又は破壊が確認されるまで加力した。

(3)最大荷重は破壊荷重時の変位が30mm以下の場合には、これを最大荷重として扱い、30mmを超える場合には、変位が30mm以内の最高荷重を最大荷重とした。

2-2. 試験体の変位測定

δ変位の測定は、接合部の相対上下方向変位について、高感度変位計(容量：100mm，感度：100×10^{-6}/mm，非直線性：0.1%RO) を使用して行った。

接合部の相対上下方向変位δは下式による。
δ＝(DG1＋DG2)/2
・DG1、DG2は高感度変位計による計測値

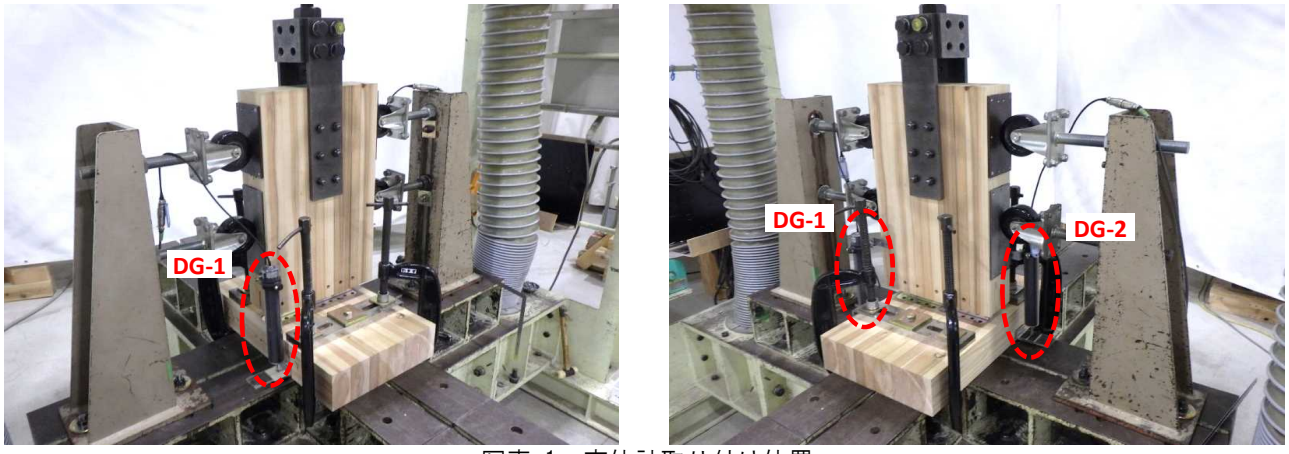


写真-1　変位計取り付け位置

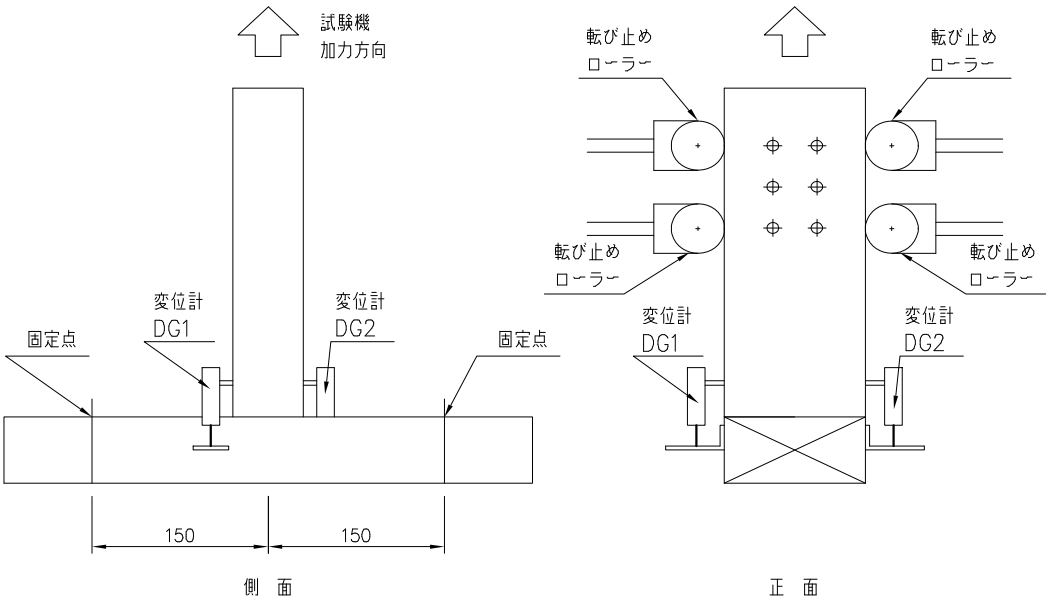


図-5　試験方法

3　降伏耐力、終局耐力等の求め方および短期基準接合耐力の算定方法

3-1. 包絡線の作成

降伏耐力Py、終局耐力Pu等は、荷重-変位曲線の包絡線より次の手順に従い求めた。

① 包絡線上の0.1Pmaxと0.4Pmaxを結ぶ直線　（第Ⅰ直線）　を引く。
② 包絡線上の0.4Pmaxと0.9Pmaxを結ぶ直線　（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直線との交点の降伏耐力Pyとし、この点からX軸に平行に直線（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δyとする。
⑥ 原点と（δy、Py）を結ぶ直線（第Ⅴ直線）を初期剛性Kと定める。
⑦ 最大荷重後の0.8Pmax荷重低下域の包絡線上の変位又は30㎜のいずれか小さい変位を終局変位δuと定める。
⑧ 包絡線とX軸及びδuで囲まれる面積をSとする。
⑨ 第Ⅴ直線とδu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軸に平行な直線（第Ⅵ直線）を引く。
⑩ 第Ⅴ直線を第Ⅵ直線との交点の荷重を完全弾塑性モデルの降伏耐力と定め、　これを終局耐力Puと読み替える。
その時の変位を完全弾塑性モデルの降伏点変位δvとする。
⑪ μ＝（δu/δv）を塑性率とする。
⑫ 構造特性係数Dsは塑性率μを用いて、Ds＝1/√（2μ-1）とする。

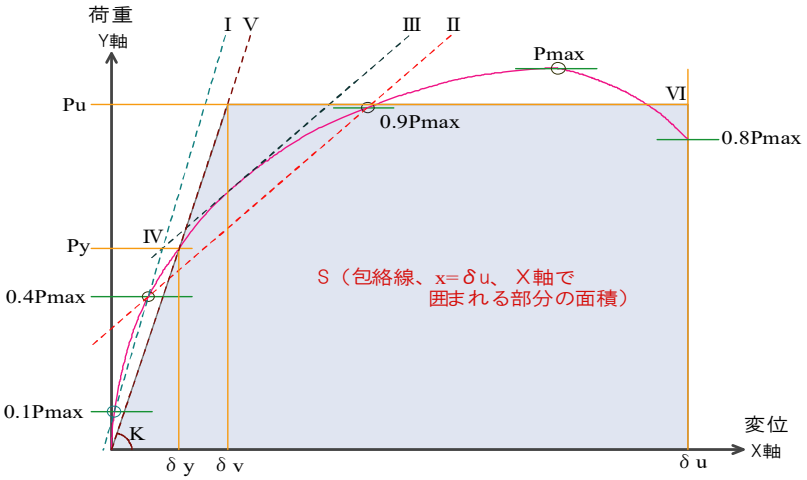


図-6　完全弾塑性モデルによる降伏耐力、終局耐力の求め方

3-2. 短期基準接合耐力の算定

短期基準接合耐力は、降伏耐力Py又は最大荷重の2/3の平均値に、それぞれのばらつき係数を乗じて算出した値のうち小さい方の値とした。
なお、ばらつき係数は、母集団の分布形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%下側許容限界値をもとに次式より求めた。

ばらつき係数＝1-CV ・ k

CV：変動係数
k ：定数（下表による）

試験体数n	3	4	5	6	7	8	9	10
k	3.152	2.681	2.464	2.336	2.251	2.189	2.142	2.104

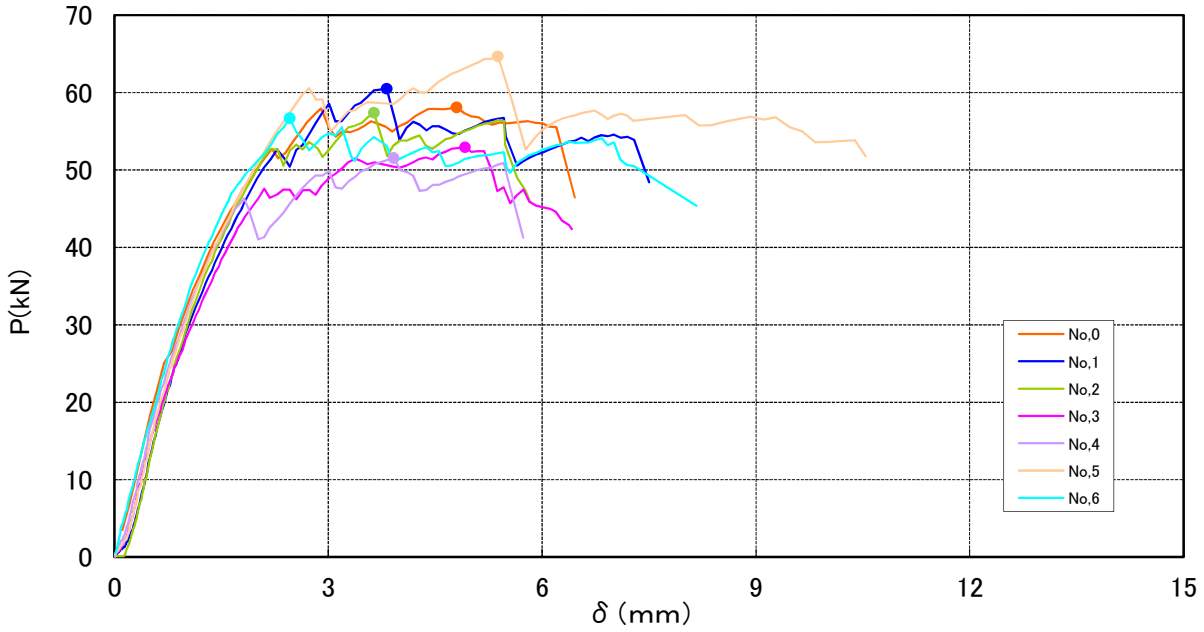
4 算定結果

4-1. 算出結果

算出結果を表-2に示す。

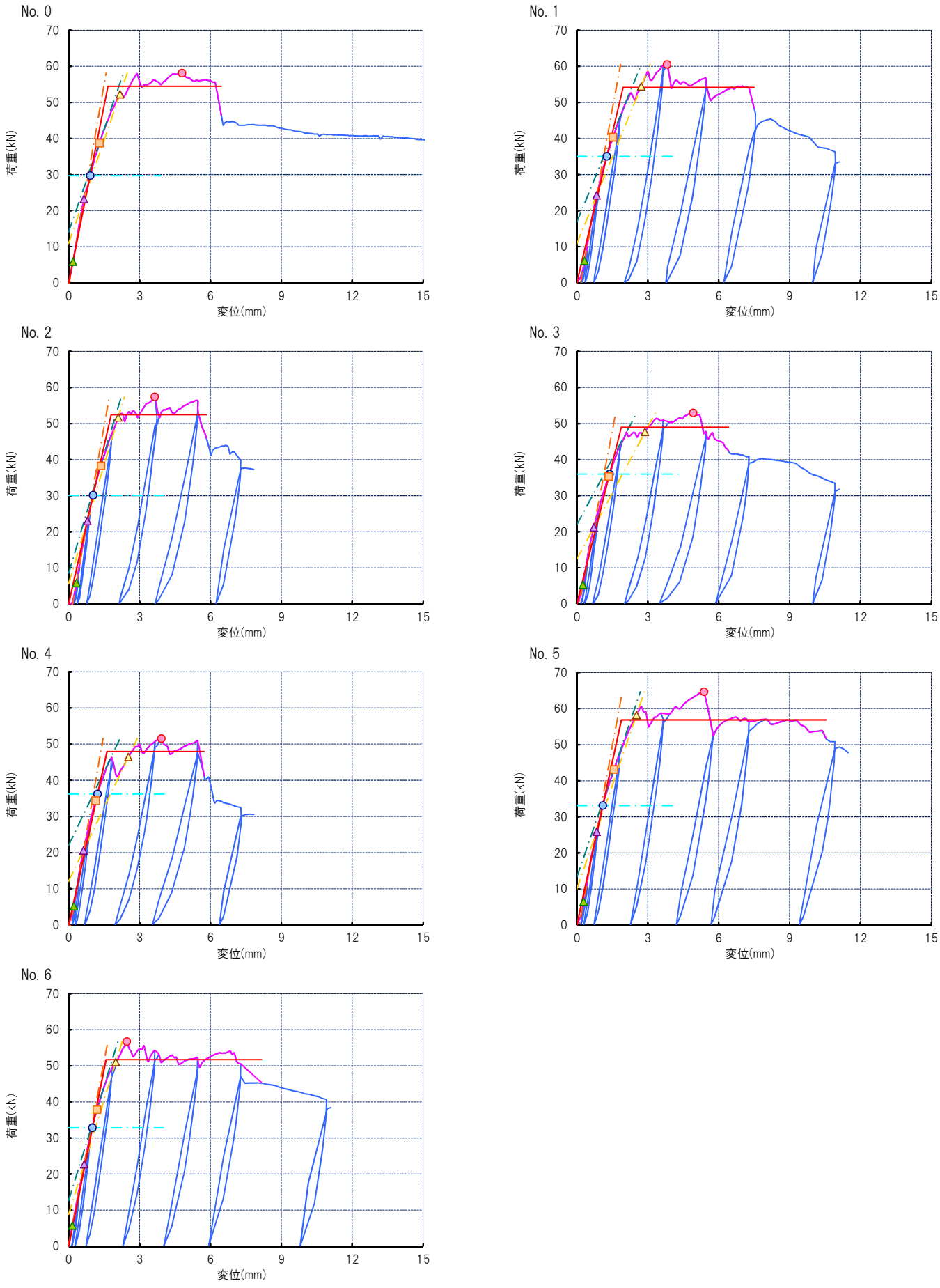
表－2　短期基準接合耐力算定表 および 終局耐力・初期剛性・塑性率

試験体記号	加力方法	降伏時		2/3Pmax時		Pmax時		終局時		初期剛性	塑性率
		荷重	変位	荷重	変位	荷重	変位	荷重	変位		
		kN	mm	kN	mm	kN	mm	kN	mm	kN/cm	-
No, 0	単調	29. 69	0. 91	38. 73	1. 30	58. 09	4. 80	54. 47	6. 46	326. 26	3. 87
No, 1	一方向繰返し	35. 04	1. 27	40. 33	1. 53	60. 50	3. 82	54. 14	7. 50	275. 91	3. 83
No, 2		30. 11	1. 03	38. 27	1. 37	57. 40	3. 64	52. 44	5. 83	292. 33	3. 26
No, 3		35. 96	1. 38	35. 29	1. 35	52. 93	4. 92	48. 92	6. 42	260. 58	3. 41
No, 4		36. 19	1. 22	34. 37	1. 14	51. 55	3. 92	47. 95	5. 73	296. 64	3. 54
No, 5		33. 11	1. 10	43. 11	1. 57	64. 67	5. 38	56. 87	10. 54	301. 00	5. 58
No, 6		32. 84	1. 00	37. 79	1. 19	56. 69	2. 46	51. 73	8. 17	328. 40	5. 17
平均		33. 88	1. 17	38. 19	1. 36	57. 29	4. 02	52. 01	7. 37	292. 48	4. 13
標準偏差		2. 32	0. 15	3. 22	0. 17	4. 84	1. 03	3. 30	1. 83	23. 12	0. 99
変動係数		0. 068		0. 084							
ばらつき係数		0. 841		0. 804							
短期基準接合耐力		28. 49		30. 70							



図－7　P-δ曲線の包絡線（試験体相互の比較）

5 荷重-変位曲線



図－8　No. 0～No. 6荷重-変位曲線　一覧

6　破壊状況　写真

No. 0



加力梁の割れ

No. 1



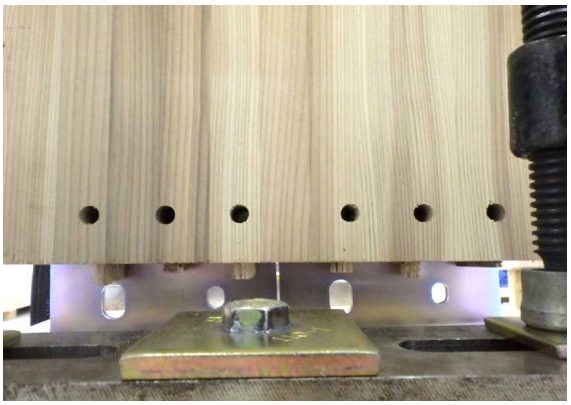
加力梁の割れ

No. 2



加力梁の割れ

No. 3



加力梁の割れ

No. 4



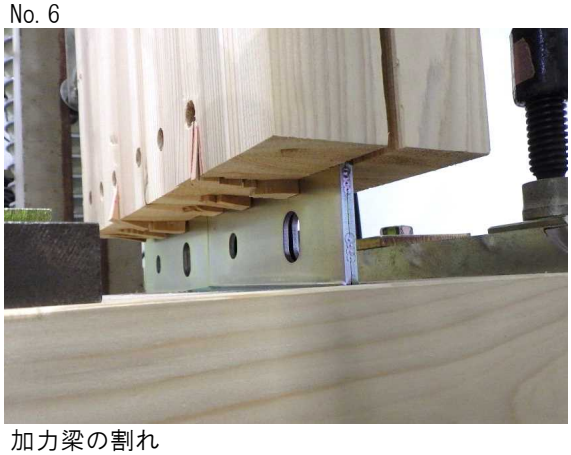
加力梁の割れ

No. 5



加力梁の割れ

No. 6



加力梁の割れ

写真－2　No. 0～No. 6破壊状況　一覧

管理番号：K22-V179

性 能 試 験 報 告 書

試験結果は以下の通りであることをご報告いたします。
2022年11月17日

株式会社カナイグループ
埼玉県八潮市西袋717-1

試験名称	木造建築用接合金物のせん断試験(順せん断)
試験内容	[接合金物] 製品名：梁受け金物 SBR-3(ロ準耐火1号用) ×2個（1接合部あたり） 形状・寸法：1-3製品図 参照 材質：1-3製品図 参照 [木材仕様] 加力梁：樹種；すぎ、寸法；105×510 対称異等級構造用集成材 E65-F225 支持梁：樹種；すぎ、寸法；105×510 対称異等級構造用集成材 E65-F225 [接合具] 製品名：皿頭スクリューねじ φ6.0×90 ×28本（1接合部あたり） ドリフトピン φ12×75 ×8本（1接合部あたり） 形状・寸法／材質／表面処理 は 1-3製品図 参照 [試験体数] 7体（うち1体は予備試験体） 試験体の形状・寸法は図ー1 参照
試験方法	木造軸組工法住宅の許容応力度設計(2017年版)（監修：国土交通省住宅局建築指導課・木造住宅振興室，企画編集・発行：（公財）日本住宅・木材技術センター）の4章「試験方法と評価方法」の4.4「継手・仕口接合部の試験」に準じて行った。
試験結果	**短期基準接合耐力 60.31 kN**
試験期間	2022年10月17日
担当者	試験責任者 株式会社カナイグループ 中村 正芳 試験実施者 株式会社カナイグループ 橋本 優也、志田 竜聖、田中 進
試験場所	㈱カナイグループ 浮塚事業所 埼玉県八潮市浮塚507-1

1 試験体

1-1. 試験体図

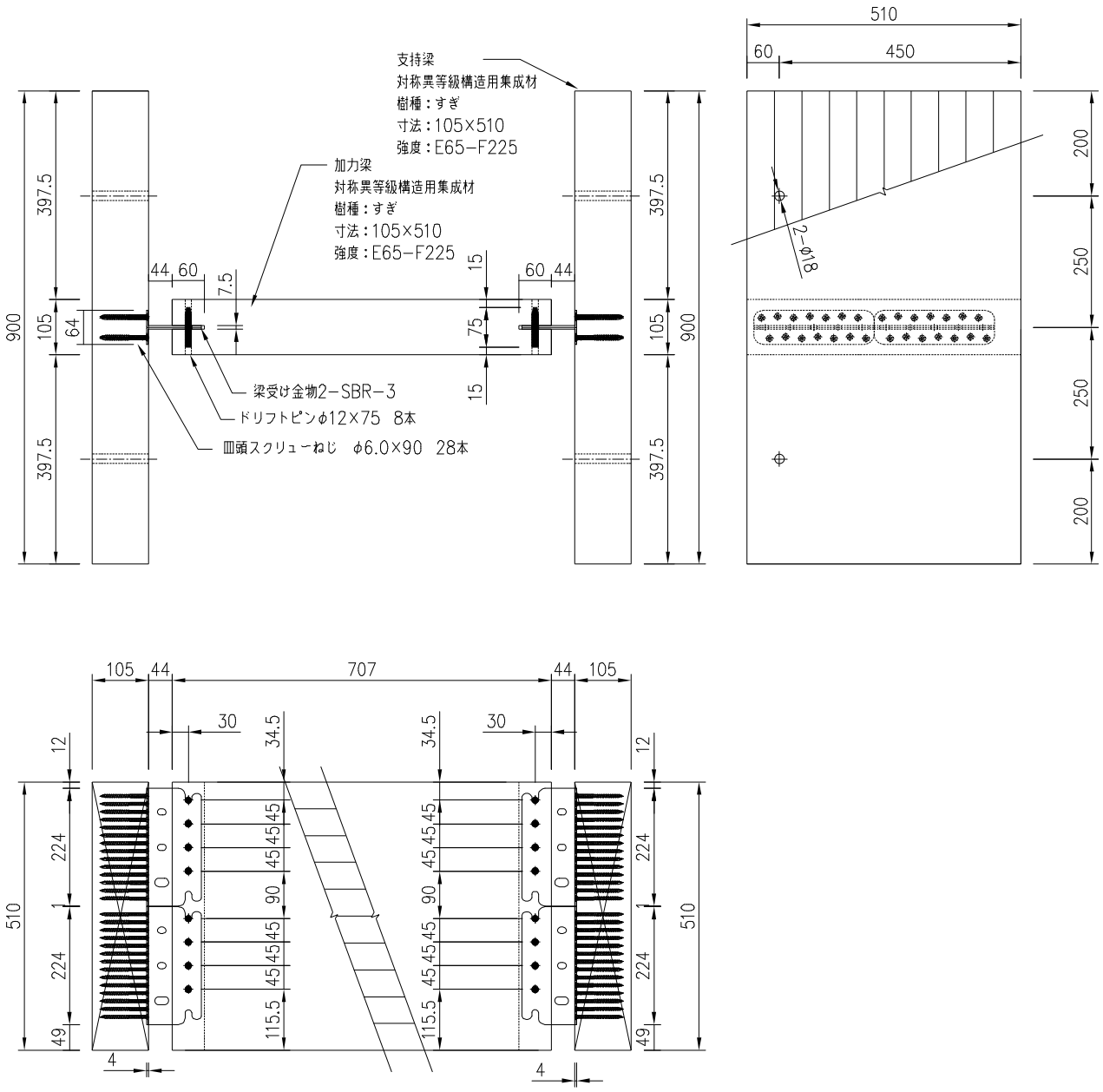


図-1 試験体図

1-2. 使用部材の密度及び含水率

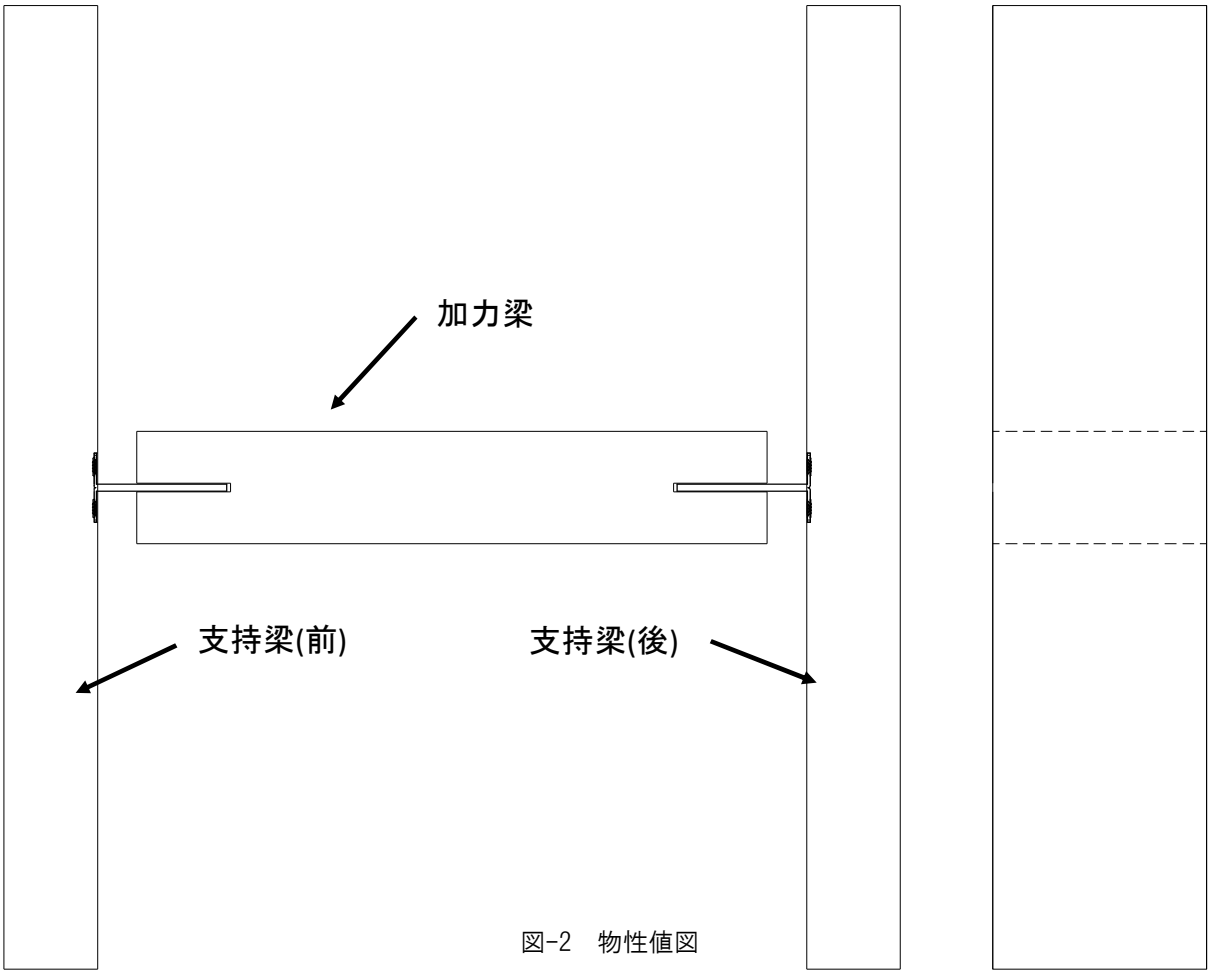


図-2　物性値図

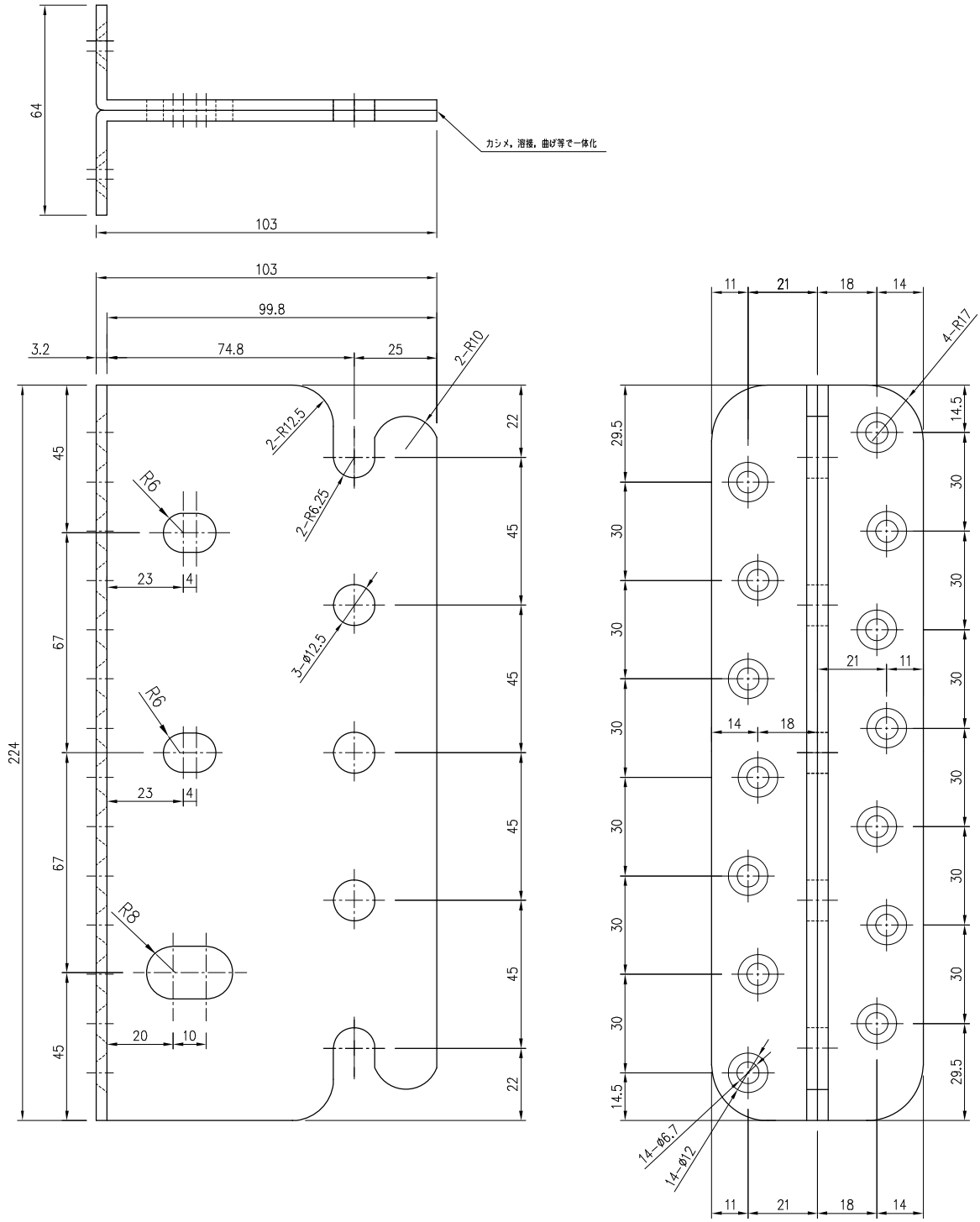
表-1　密度及び含水率一覧表

	加力梁		支持梁（前）		支持梁（後）	
	含水率	密度	含水率	密度	含水率	密度
	(%)	(g/cm^3)	(%)	(g/cm^3)	(%)	(g/cm^3)
No. 0	10. 9	0. 38	14. 6	0. 39	15. 0	0. 39
No. 1	11. 0	0. 39	13. 9	0. 40	13. 5	0. 40
No. 2	13. 6	0. 39	13. 0	0. 40	14. 4	0. 40
No. 3	11. 6	0. 39	14. 2	0. 40	14. 4	0. 41
No. 4	14. 5	0. 39	13. 2	0. 41	16. 5	0. 41
No. 5	12. 5	0. 40	13. 2	0. 42	16. 9	0. 41
No. 6	11. 0	0. 41	13. 1	0. 42	15. 6	0. 43

※含水率の測定は、木材水分計HM-520(株式会社ケツト科学研究所)を用いて測定した。

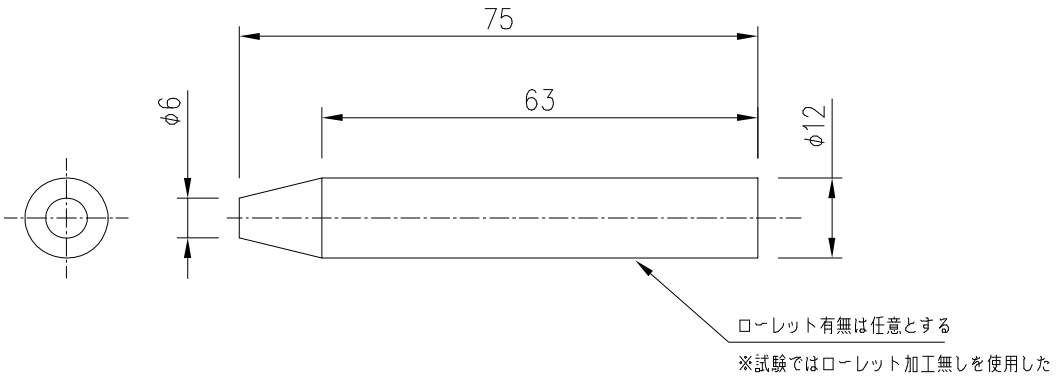
1-3. 製品図

製 品 名：梁受け金物　SBR－3（ロ準耐火1号用）
材　　質：引張強さ270N/mm^{2}以上の鋼板(試験ではSPHCを使用した)
表面処理：電気亜鉛めっきEp－Fe/Zn8/CM2(JIS H 8610及び8625)以上の防錆処理
　　(試験ではEp－Fe/Zn8/CM2を使用した)

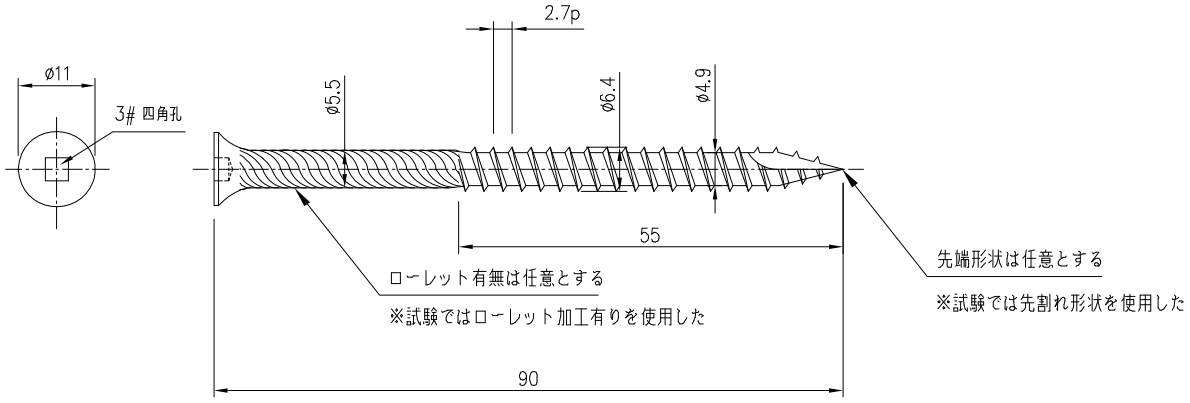


図－3　製品図

製 品 名：ドリフトピン　φ12×75
材　　質：引張強さ400N/mm^{2}以上の鋼材(試験ではSS400を使用した)
表面処理：電気亜鉛めっきEp−Fe/Zn8/CM2(JIS H 8610及び8625)以上の防錆処理
　　(試験ではEp−Fe/Zn8/CM2を使用した)



製 品 名：皿頭スクリューねじ　φ6.0×90
材　　質：以下の化学成分を満足する鋼材
　　C(0.15~0.23%),Si(0.10%以下),Mn(0.30~1.00%),P(0.030%以下),S(0.035%以下)
　　(試験ではSWRCH18Aを使用した)
表面処理：電気亜鉛めっきEp−Fe/Zn20/CM1(JIS H 8610及び8625)以上の防錆処理
　　(試験ではデュラルコートを使用した)



図−4　製品図

2　試験方法の詳細

2-1. 加力方法
加力は圧縮500kN/引張500kN自動コントロール式加力試験機(ロードセル容量：±500kN、ヒステリシス：±0.05%RO)を使用し次の順序で行った。

(1)試験体記号No.0は予備試験とし、単調加力による荷重を破壊に至るまで連続的に加えた。
その結果より降伏耐力に対する変位δyを求めた。

(2)試験体記号No.1～6は本試験とし、一方向繰返し加力による荷重を加えた。 繰返しは、予備試験で得られた降伏変位δyの 1/2、 1、 2、 4、 6、 8、 12、 16倍の順で各1回繰返し加力を行った。なお予備試験でδyが得られなかった場合には、最大荷重時変位δmaxの1/10、1/5、3/10、2/5、1/2、3/5、7/10、1倍の順で各1回繰り返し加力を行うこととした。 最大荷重に達した後、最大荷重の80%の荷重に低下するまで、又は破壊が確認されるまで加力した。

(3)最大荷重は破壊荷重時の変位が30mm以下の場合には、これを最大荷重として扱い、30mmを超える場合には、変位が30mm以内の最高荷重を最大荷重とした。

2-2. 試験体の変位測定
δ変位の測定は、接合部の相対上下方向変位について、高感度変位計(容量：100mm，感度：100×10^{-6}/mm，非直線性：0.1%RO) を使用して行った。

接合部の相対上下方向変位δは下式による。
支持梁(前)側δ1＝(DG1＋DG2)/2
支持梁(後)側δ2＝(DG3＋DG4)/2
・DG1～4は高感度変位計による計測値

繰り返し加力の変位制御は4点の平均変位で行う。
試験結果は破壊に至った側相対変位平均値(δ1またはδ2)を採用する

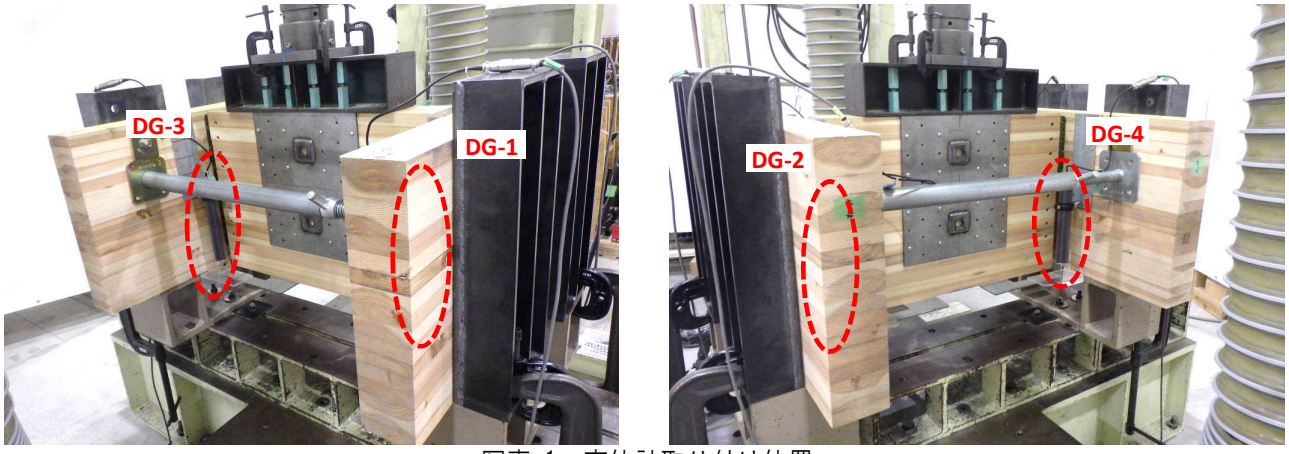
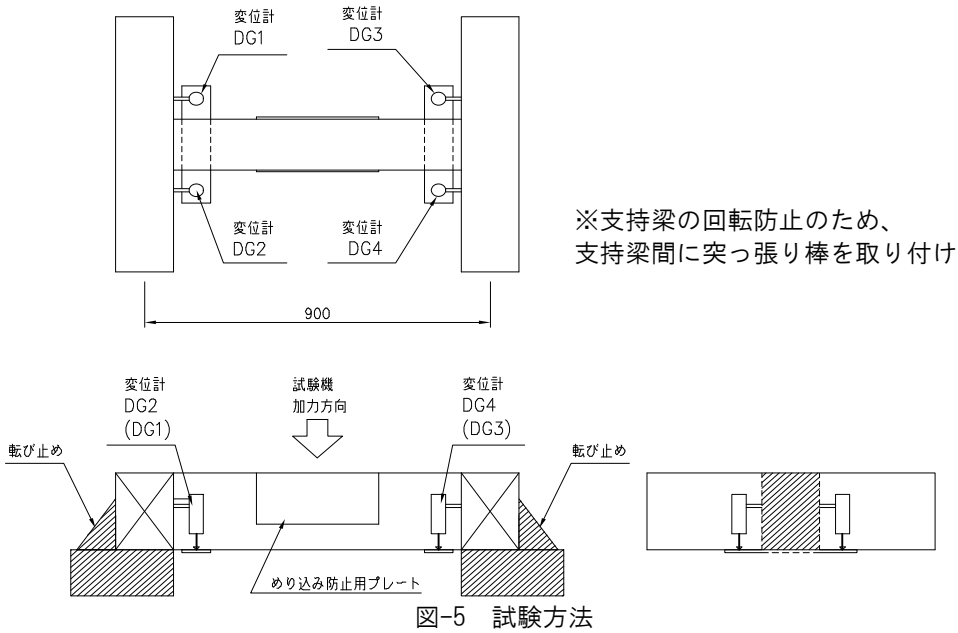


写真-1　変位計取り付け位置



※支持梁の回転防止のため、
支持梁間に突っ張り棒を取り付けた

図-5　試験方法

3　降伏耐力、終局耐力等の求め方および短期基準接合耐力の算定方法

3-1. 包絡線の作成

降伏耐力Py、終局耐力Pu等は、荷重-変位曲線の包絡線より次の手順に従い求めた。

① 包絡線上の0.1Pmaxと0.4Pmaxを結ぶ直線　（第Ⅰ直線）　を引く。
② 包絡線上の0.4Pmaxと0.9Pmaxを結ぶ直線　（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直線との交点の降伏耐力Pyとし、この点からX軸に平行に直線（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δyとする。
⑥ 原点と（δy、Py）を結ぶ直線（第Ⅴ直線）を初期剛性Kと定める。
⑦ 最大荷重後の0.8Pmax荷重低下域の包絡線上の変位又は30㎜のいずれか小さい変位を終局変位δuと定める。
⑧ 包絡線とX軸及びδuで囲まれる面積をSとする。
⑨ 第Ⅴ直線とδu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軸に平行な直線（第Ⅵ直線）を引く。
⑩ 第Ⅴ直線を第Ⅵ直線との交点の荷重を完全弾塑性モデルの降伏耐力と定め、　これを終局耐力Puと読み替える。
その時の変位を完全弾塑性モデルの降伏点変位δvとする。
⑪ μ＝（δu/δv）を塑性率とする。
⑫ 構造特性係数Dsは塑性率μを用いて、Ds＝1/√（2μ-1）とする。

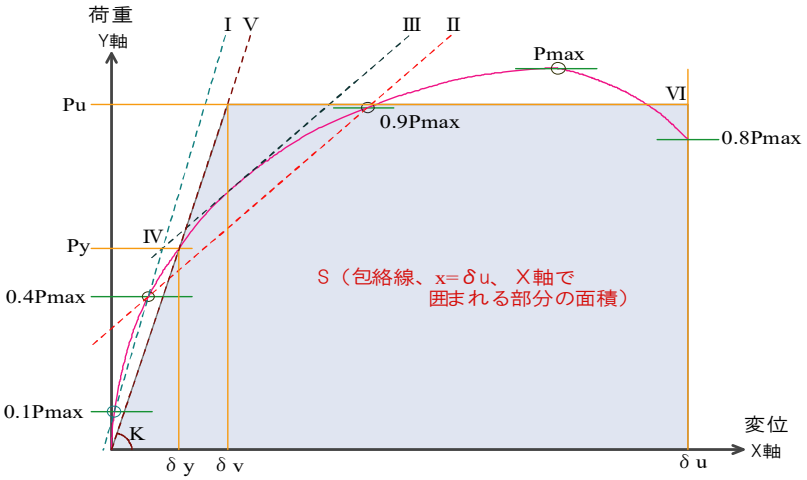


図-6　完全弾塑性モデルによる降伏耐力、終局耐力の求め方

3-2. 短期基準接合耐力の算定

短期基準接合耐力は、降伏耐力Py又は最大荷重の2/3の平均値に、それぞれのばらつき係数を乗じて算出した値のうち小さい方の値とした。
なお、ばらつき係数は、母集団の分布形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%下側許容限界値をもとに次式より求めた。

ばらつき係数＝1-CV ・ k

CV：変動係数
k ：定数（下表による）

試験体数n	3	4	5	6	7	8	9	10
k	3.152	2.681	2.464	2.336	2.251	2.189	2.142	2.104

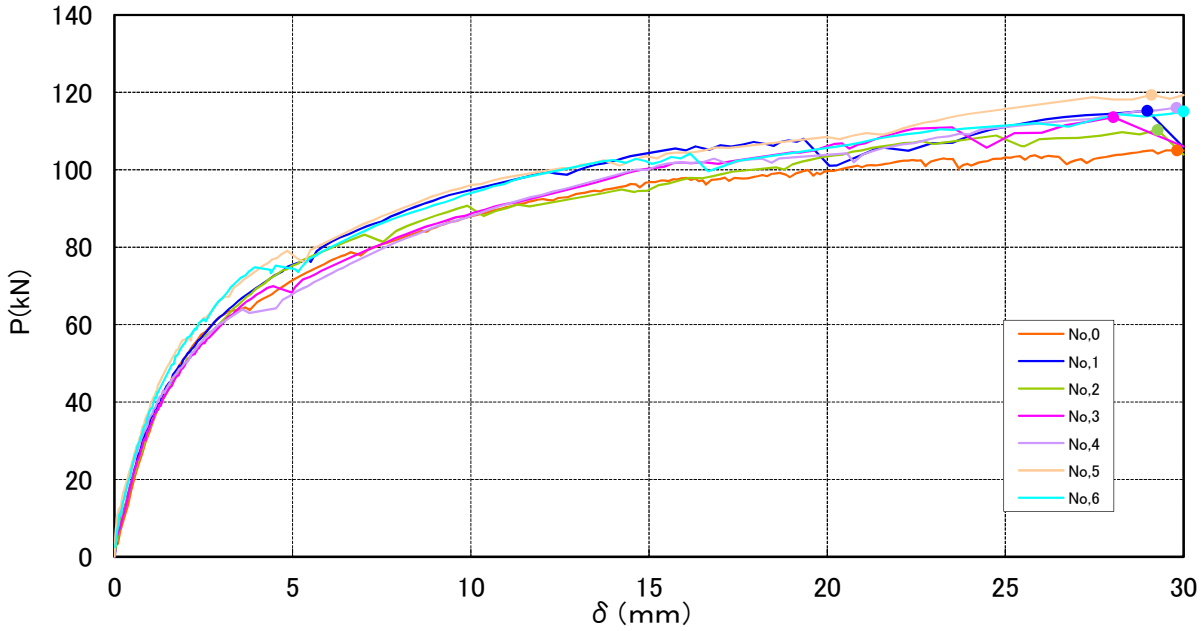
4 算定結果

4-1. 算出結果

算出結果を表-2に示す。

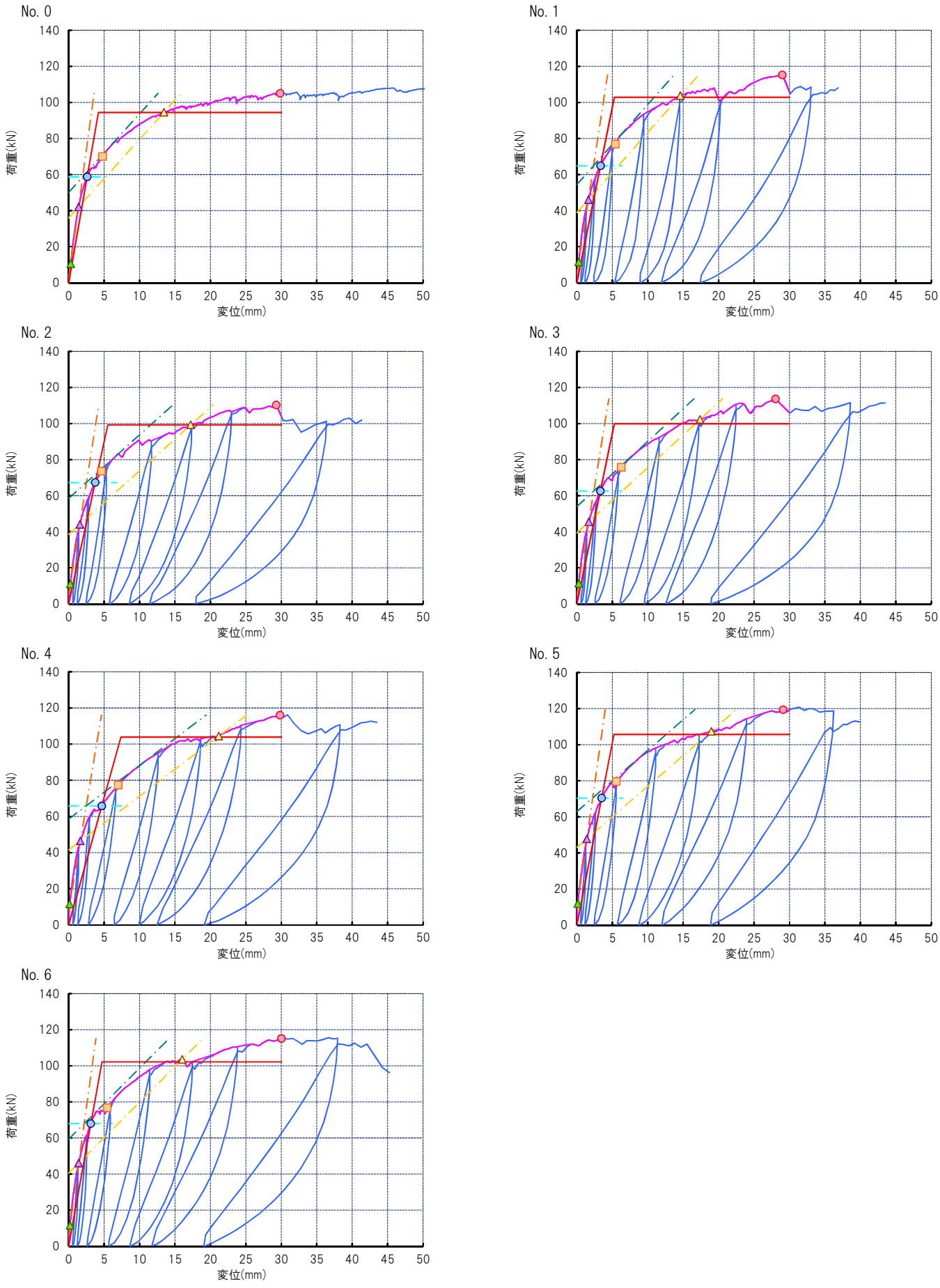
表－2　短期基準接合耐力算定表 および 終局耐力・初期剛性・塑性率

試験体記号	加力方法	降伏時		2/3Pmax時		Pmax時		終局時		初期剛性	塑性率
		荷重	変位	荷重	変位	荷重	変位	荷重	変位		
		kN	mm	kN	mm	kN	mm	kN	mm	kN/cm	-
No, 0	単調	58. 69	2. 61	70. 03	4. 76	105. 05	29. 82	94. 38	30. 00	224. 87	7. 14
No, 1	一方向繰返し	64. 89	3. 33	76. 81	5. 42	115. 21	28. 98	102. 87	30. 00	194. 86	5. 68
No, 2		67. 35	3. 74	73. 51	4. 64	110. 26	29. 27	99. 19	30. 00	180. 08	5. 45
No, 3		62. 60	3. 31	75. 75	6. 25	113. 62	28. 03	99. 89	30. 00	189. 12	5. 68
No, 4		65. 83	4. 67	77. 37	7. 00	116. 05	29. 80	103. 86	30. 00	140. 96	4. 07
No, 5		70. 38	3. 48	79. 56	5. 56	119. 34	29. 10	105. 71	30. 00	202. 24	5. 74
No, 6		67. 88	3. 12	76. 71	5. 44	115. 07	30. 00	102. 17	30. 00	217. 56	6. 38
平均		66. 49	3. 61	76. 62	5. 72	114. 93	29. 20	102. 28	30. 00	187. 47	5. 50
標準偏差		2. 68	0. 56	1. 98	0. 81	2. 98	0. 70	2. 44	0. 00	26. 07	0. 77
変動係数		0. 040		0. 026							
ばらつき係数		0. 907		0. 939							
短期基準接合耐力		60. 31		71. 95							



図－7　P-δ曲線の包絡線（試験体相互の比較）

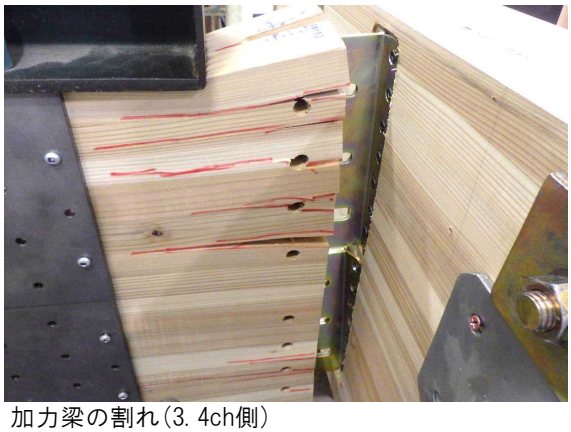
5 荷重-変位曲線



図－8　No. 0～No. 6荷重-変位曲線　一覧

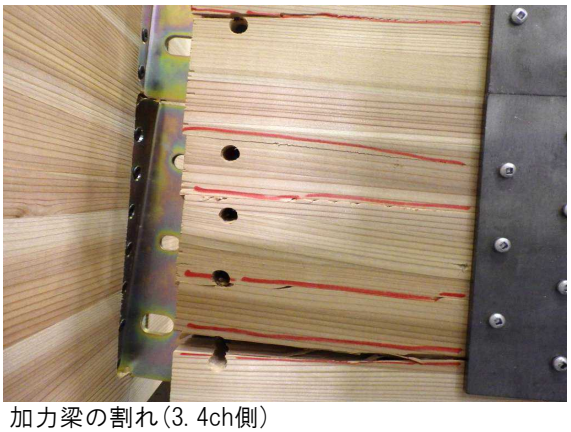
6　破壊状況　写真

No. 0



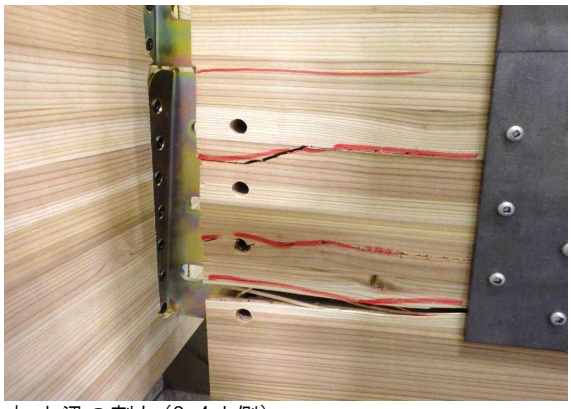
加力梁の割れ(3. 4ch側)

No. 1



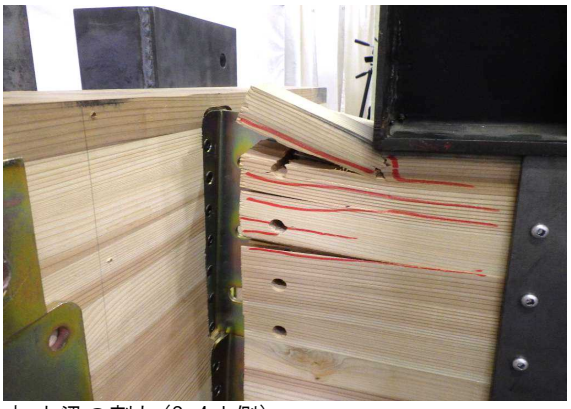
加力梁の割れ(3. 4ch側)

No. 2



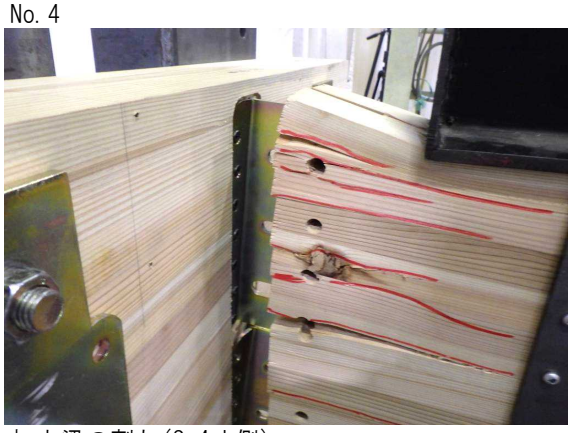
加力梁の割れ(3. 4ch側)

No. 3



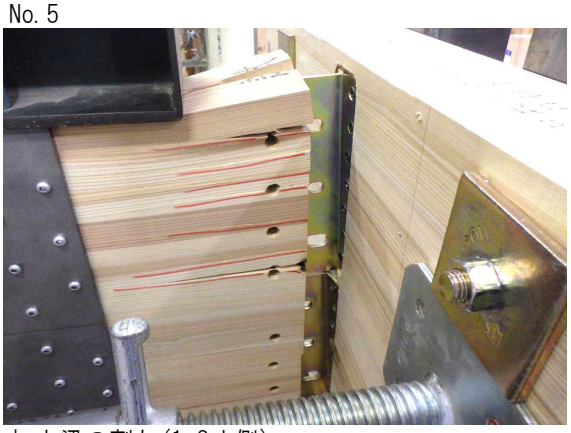
加力梁の割れ(3. 4ch側)

No. 4



加力梁の割れ(3. 4ch側)

No. 5



加力梁の割れ(1. 2ch側)

No. 6



加力梁の割れ(1. 2ch側)

写真－2　No. 0～No. 6破壊状況　一覧

管理番号：K22-V180

性 能 試 験 報 告 書

試験結果は以下の通りであることをご報告いたします。
2022年11月17日

株式会社カナイグループ
埼玉県八潮市西袋717-1

試験名称	木造建築用接合金物のせん断試験(逆せん断)
試験内容	[接合金物] 製　品　名：　梁受け金物　SBR-3(ロ準耐火1号用)　×2個（1接合部あたり） 形状・寸法：　1-3製品図　参照 材　　質：　1-3製品図　参照 [木材仕様] 加　力　梁：　樹種；すぎ、寸法；105×510 対称異等級構造用集成材　E65-F225 支　持　梁：　樹種；すぎ、寸法；105×510 対称異等級構造用集成材　E65-F225 [接合具] 製　品　名：　皿頭スクリューねじ　φ6.0×90　×28本（1接合部あたり） ドリフトピン　φ12×75　×8本（1接合部あたり） 形状・寸法／材　質／表面処理　は　1-3製品図　参照 [試験体数] 7体（うち1体は予備試験体） 試験体の形状・寸法は図ー1 参照
試験方法	木造軸組工法住宅の許容応力度設計(2017年版)（監修：国土交通省住宅局建築指導課・木造住宅振興室，企画編集・発行：（公財）日本住宅・木材技術センター）の4章「試験方法と評価方法」の4.4「継手・仕口接合部の試験」に準じて行った。
試験結果	**短期基準接合耐力　58.72　kN**
試験期間	2022年10月14、17日
担当者	試験責任者　株式会社カナイグループ　中村 正芳 試験実施者　株式会社カナイグループ　橋本 優也、田中 進
試験場所	㈱カナイグループ　浮塚事業所　埼玉県八潮市浮塚507-1

1 試験体

1-1. 試験体図

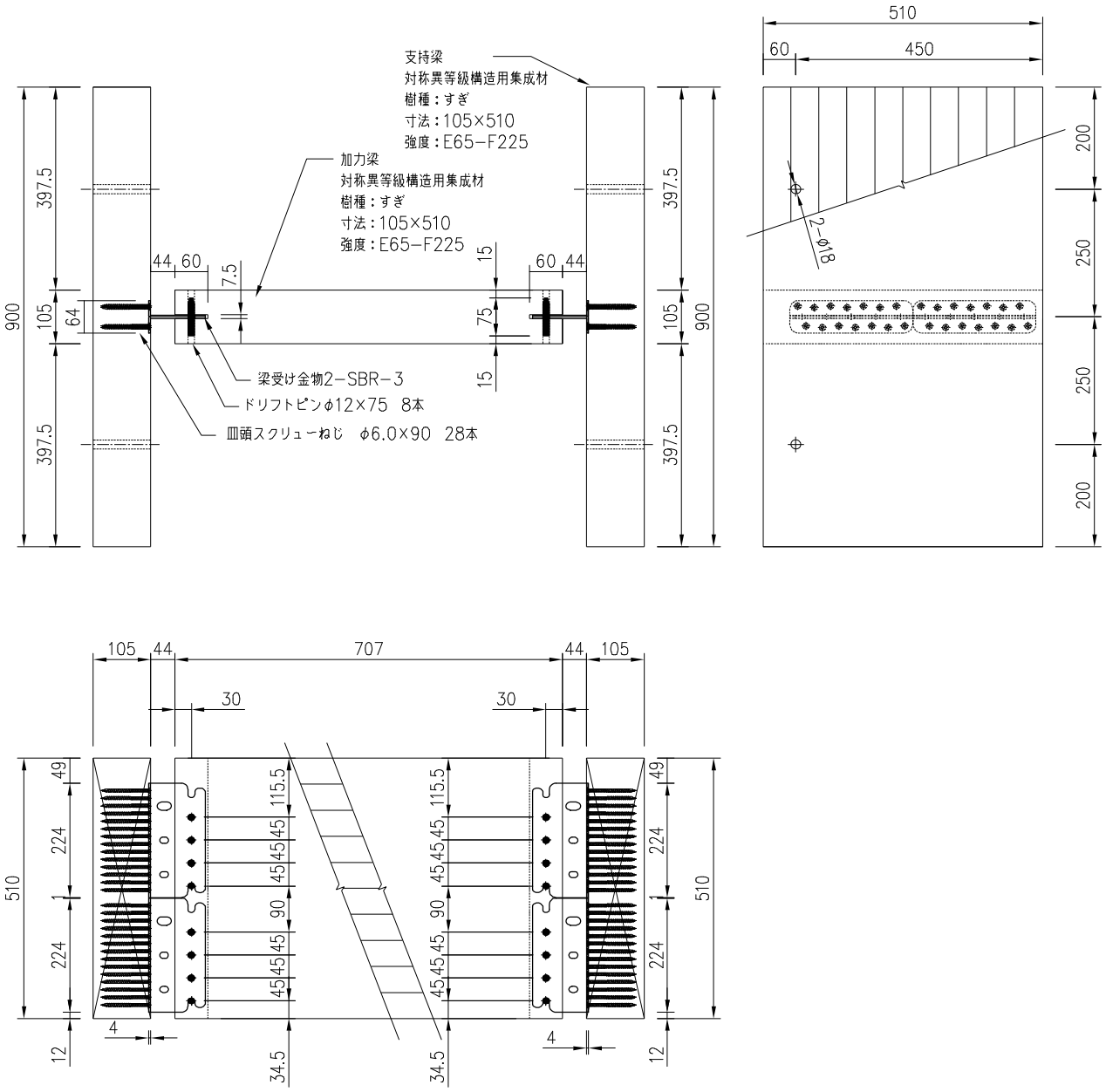


図-1 試験体図

1-2. 使用部材の密度及び含水率

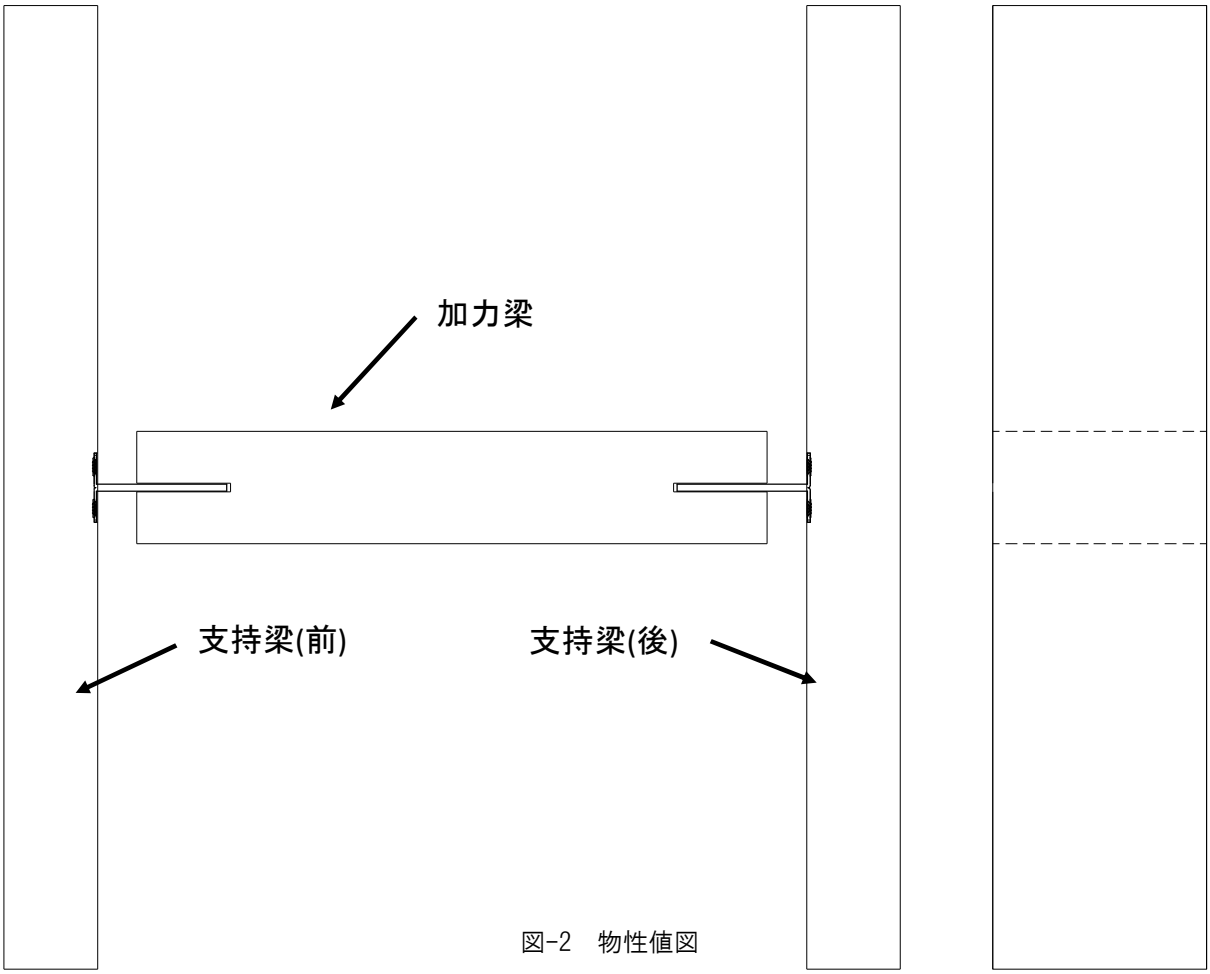


図-2　物性値図

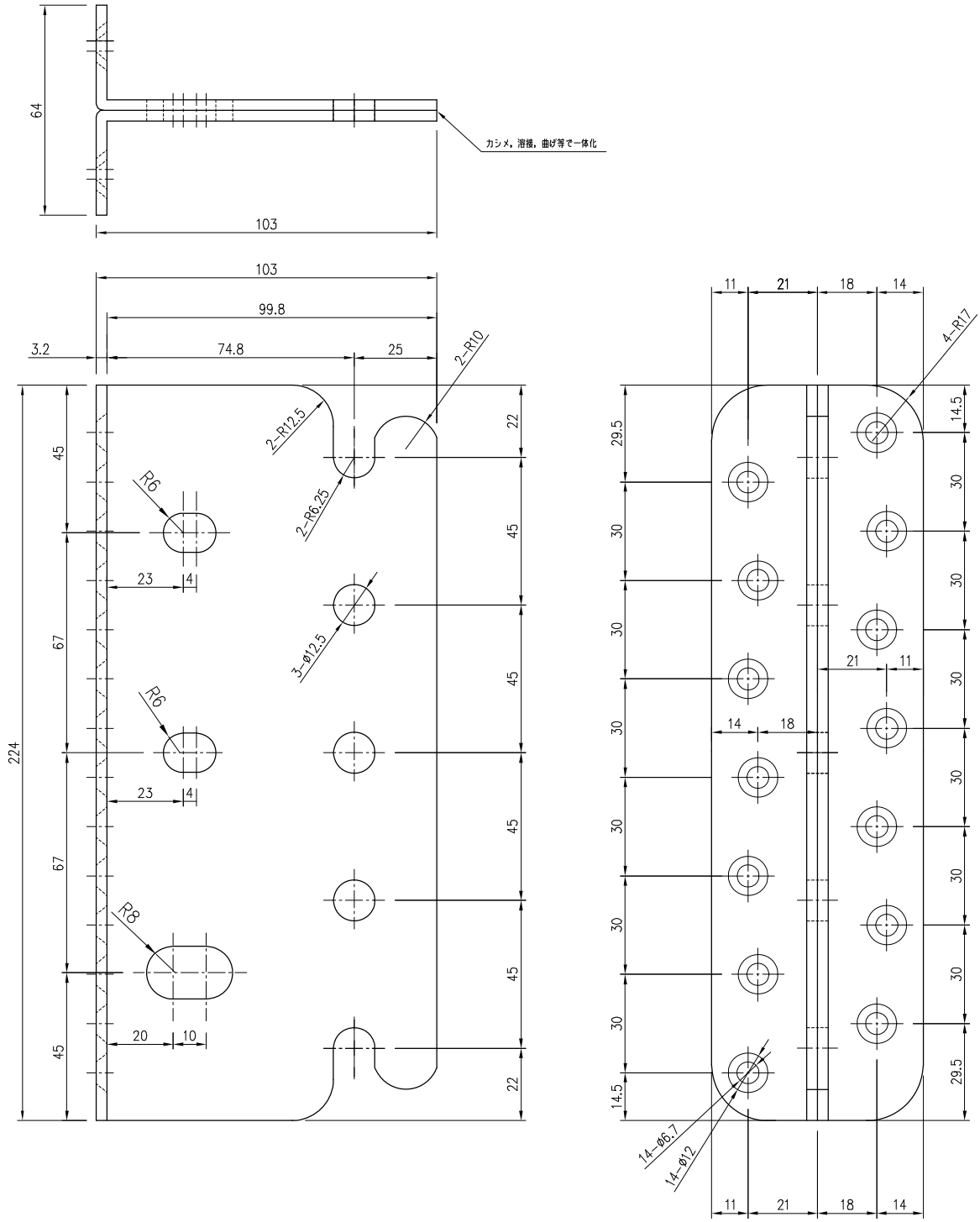
表-1　密度及び含水率一覧表

	加力梁		支持梁（前）		支持梁（後）	
	含水率	密度	含水率	密度	含水率	密度
	(%)	(g/cm^3)	(%)	(g/cm^3)	(%)	(g/cm^3)
No. 0	11. 5	0. 38	12. 6	0. 39	13. 2	0. 39
No. 1	11. 5	0. 39	12. 7	0. 40	14. 0	0. 40
No. 2	13. 2	0. 39	12. 4	0. 40	12. 7	0. 40
No. 3	14. 1	0. 39	13. 7	0. 41	12. 9	0. 41
No. 4	11. 1	0. 40	13. 4	0. 41	14. 9	0. 41
No. 5	12. 6	0. 40	12. 4	0. 42	13. 1	0. 42
No. 6	11. 2	0. 41	15. 5	0. 42	15. 1	0. 43

※含水率の測定は、木材水分計HM-520(株式会社ケツト科学研究所)を用いて測定した。

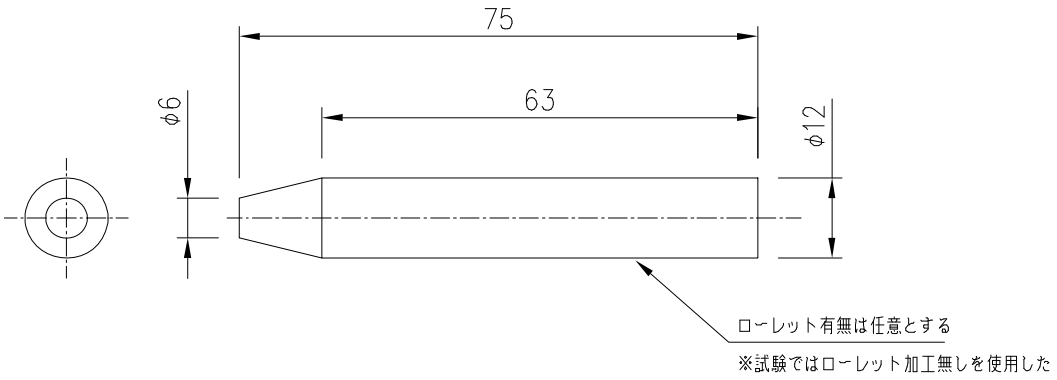
1-3. 製品図

製 品 名：梁受け金物　SBR－3（ロ準耐火1号用）
材　　質：引張強さ270N/mm^{2}以上の鋼板(試験ではSPHCを使用した)
表面処理：電気亜鉛めっきEp－Fe/Zn8/CM2(JIS H 8610及び8625)以上の防錆処理
　　(試験ではEp－Fe/Zn8/CM2を使用した)

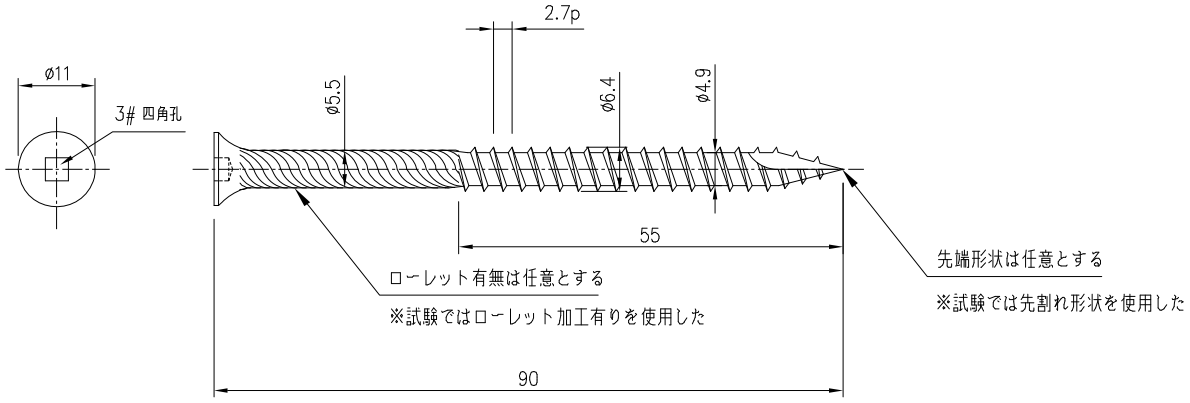


図－3　製品図

製 品 名：ドリフトピン　φ12×75
材　　質：引張強さ400N/mm^{2}以上の鋼材(試験ではSS400を使用した)
表面処理：電気亜鉛めっきEp−Fe/Zn8/CM2(JIS H 8610及び8625)以上の防錆処理
　　(試験ではEp−Fe/Zn8/CM2を使用した)



製 品 名：皿頭スクリューねじ　φ6.0×90
材　　質：以下の化学成分を満足する鋼材
　　C(0.15~0.23%),Si(0.10%以下),Mn(0.30~1.00%),P(0.030%以下),S(0.035%以下)
　　(試験ではSWRCH18Aを使用した)
表面処理：電気亜鉛めっきEp−Fe/Zn20/CM1(JIS H 8610及び8625)以上の防錆処理
　　(試験ではデュラルコートを使用した)



図−4　製品図

2　試験方法の詳細

2-1. 加力方法
加力は圧縮500kN/引張500kN自動コントロール式加力試験機(ロードセル容量：±500kN、ヒステリシス：±0.05%RO)を使用し次の順序で行った。

(1)試験体記号No.0は予備試験とし、単調加力による荷重を破壊に至るまで連続的に加えた。
その結果より降伏耐力に対する変位δyを求めた。

(2)試験体記号No.1～6は本試験とし、一方向繰返し加力による荷重を加えた。 繰返しは、予備試験で得られた降伏変位δyの 1/2、 1、 2、 4、 6、 8、 12、 16倍の順で各1回繰返し加力を行った。なお予備試験でδyが得られなかった場合には、最大荷重時変位δmaxの1/10、1/5、3/10、2/5、1/2、3/5、7/10、1倍の順で各1回繰り返し加力を行うこととした。 最大荷重に達した後、最大荷重の80%の荷重に低下するまで、又は破壊が確認されるまで加力した。

(3)最大荷重は破壊荷重時の変位が30mm以下の場合には、これを最大荷重として扱い、30mmを超える場合には、変位が30mm以内の最高荷重を最大荷重とした。

2-2. 試験体の変位測定
δ変位の測定は、接合部の相対上下方向変位について、高感度変位計(容量：100mm，感度：100×10^{-6}/mm，非直線性：0.1%RO) を使用して行った。

接合部の相対上下方向変位δは下式による。
支持梁(前)側δ1＝(DG1＋DG2)/2
支持梁(後)側δ2＝(DG3＋DG4)/2
・DG1～4は高感度変位計による計測値

繰り返し加力の変位制御は4点の平均変位で行う。
試験結果は破壊に至った側相対変位平均値(δ1またはδ2)を採用する

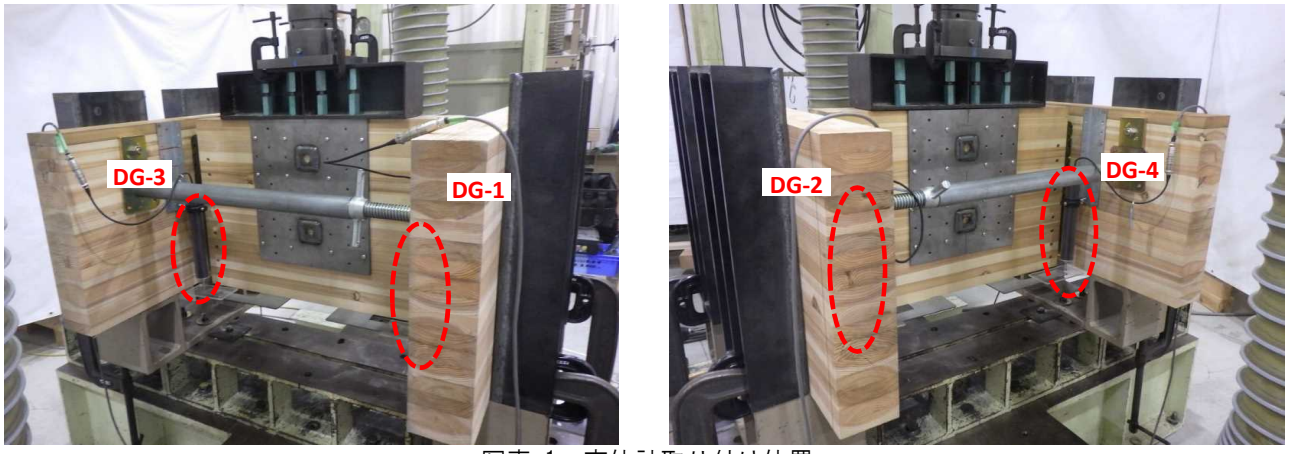
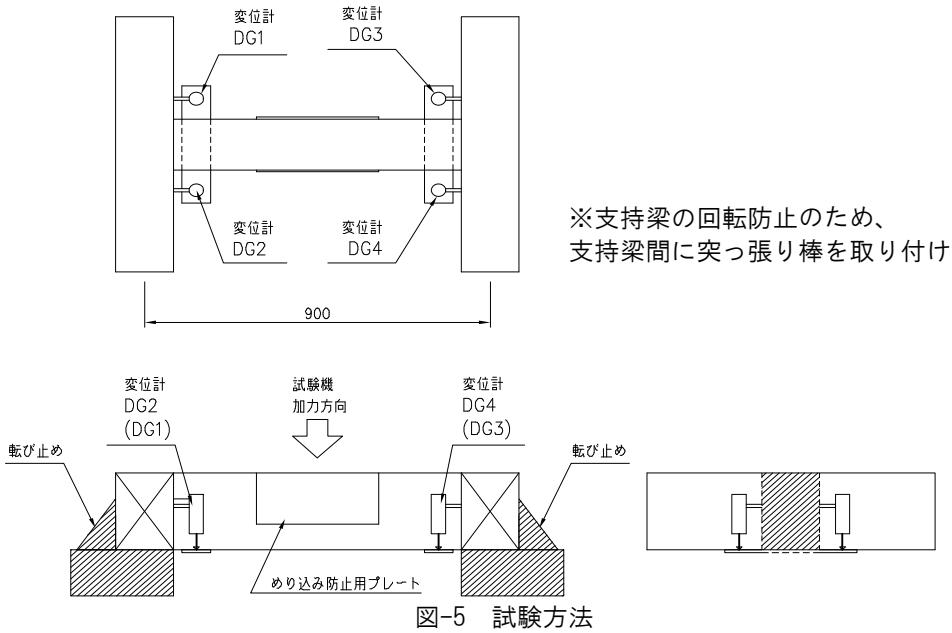


写真-1　変位計取り付け位置



※支持梁の回転防止のため、
支持梁間に突っ張り棒を取り付けた

図-5　試験方法

3　降伏耐力、終局耐力等の求め方および短期基準接合耐力の算定方法

3-1. 包絡線の作成

降伏耐力Py、終局耐力Pu等は、荷重-変位曲線の包絡線より次の手順に従い求めた。

① 包絡線上の0.1Pmaxと0.4Pmaxを結ぶ直線　（第Ⅰ直線）　を引く。
② 包絡線上の0.4Pmaxと0.9Pmaxを結ぶ直線　（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直線との交点の降伏耐力Pyとし、この点からX軸に平行に直線（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δyとする。
⑥ 原点と（δy、Py）を結ぶ直線（第Ⅴ直線）を初期剛性Kと定める。
⑦ 最大荷重後の0.8Pmax荷重低下域の包絡線上の変位又は30㎜のいずれか小さい変位を終局変位δuと定める。
⑧ 包絡線とX軸及びδuで囲まれる面積をSとする。
⑨ 第Ⅴ直線とδu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軸に平行な直線（第Ⅵ直線）を引く。
⑩ 第Ⅴ直線を第Ⅵ直線との交点の荷重を完全弾塑性モデルの降伏耐力と定め、　これを終局耐力Puと読み替える。
その時の変位を完全弾塑性モデルの降伏点変位δvとする。
⑪ μ＝（δu/δv）を塑性率とする。
⑫ 構造特性係数Dsは塑性率μを用いて、Ds＝1/√（2μ-1）とする。

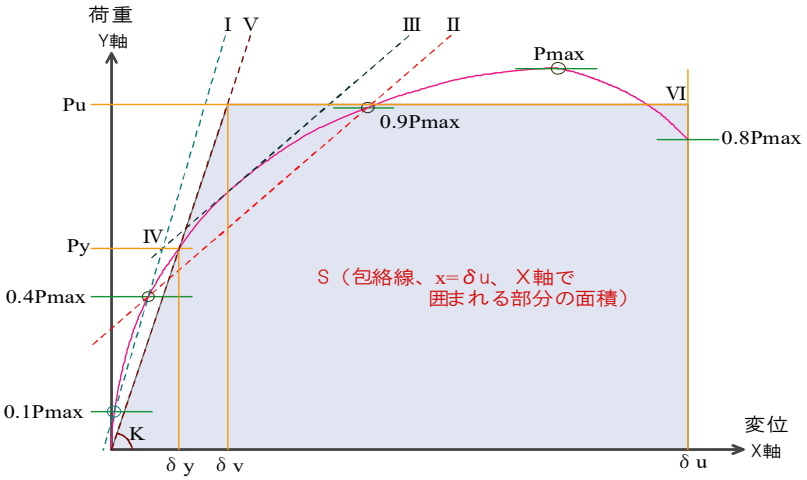


図-6　完全弾塑性モデルによる降伏耐力、終局耐力の求め方

3-2. 短期基準接合耐力の算定

短期基準接合耐力は、降伏耐力Py又は最大荷重の2/3の平均値に、それぞれのばらつき係数を乗じて算出した値のうち小さい方の値とした。
なお、ばらつき係数は、母集団の分布形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%下側許容限界値をもとに次式より求めた。

ばらつき係数＝1-CV ・ k

CV：変動係数
k ：定数（下表による）

試験体数n	3	4	5	6	7	8	9	10
k	3.152	2.681	2.464	2.336	2.251	2.189	2.142	2.104

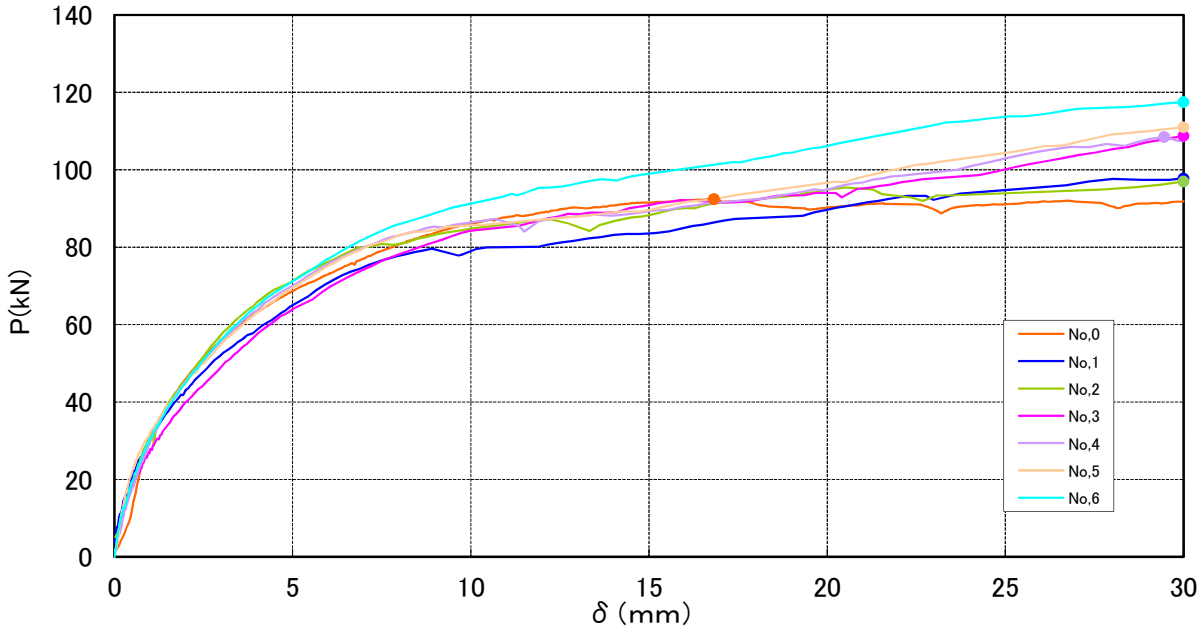
4 算定結果

4-1. 算出結果

算出結果を表-2に示す。

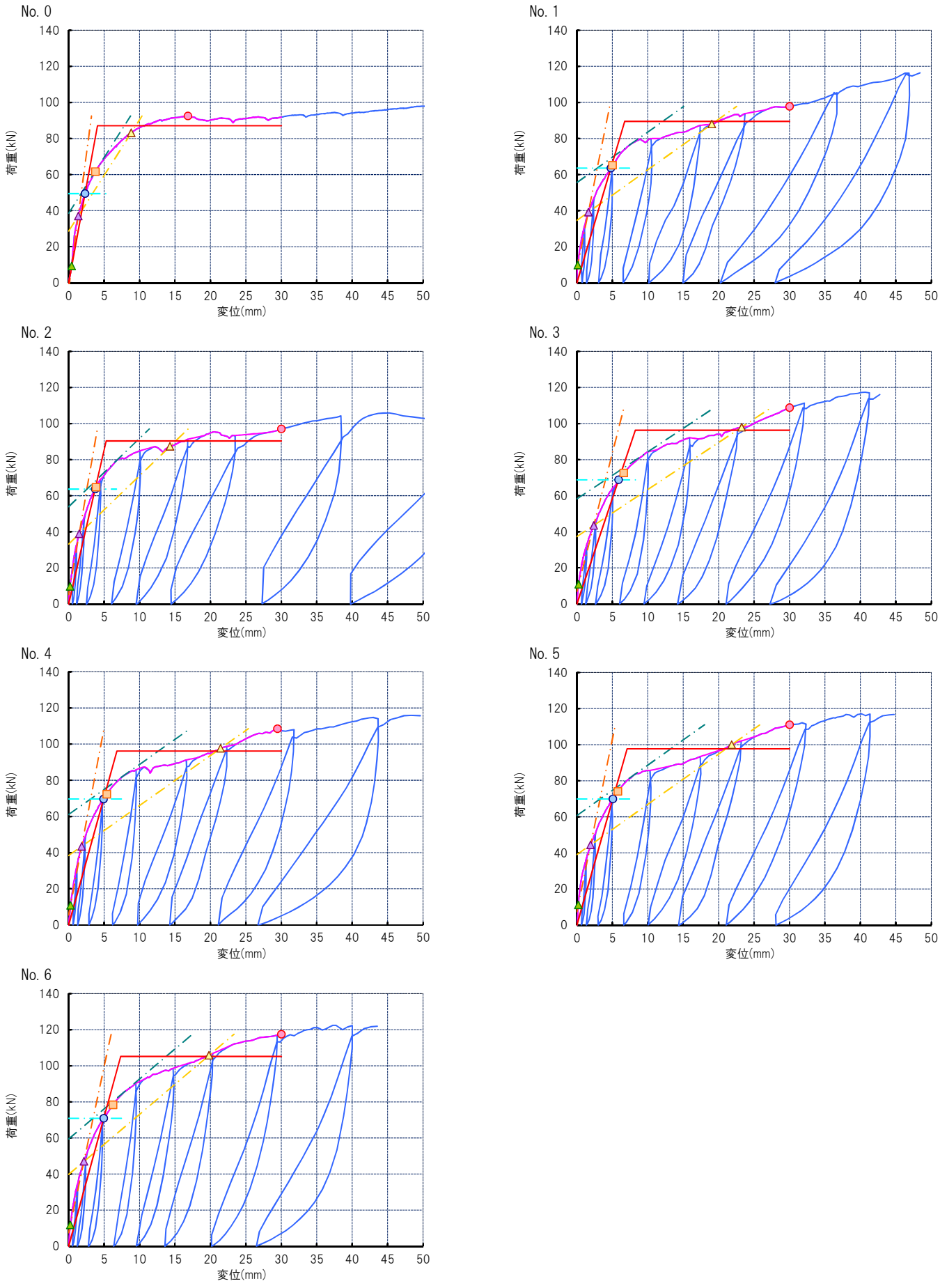
表－2　短期基準接合耐力算定表 および 終局耐力・初期剛性・塑性率

試験体記号	加力方法	降伏時		2/3Pmax時		Pmax時		終局時		初期剛性	塑性率
		荷重	変位	荷重	変位	荷重	変位	荷重	変位		
		kN	mm	kN	mm	kN	mm	kN	mm	kN/cm	-
No, 0	単調	49. 39	2. 31	61. 62	3. 78	92. 43	16. 82	87. 09	30. 00	213. 81	7. 37
No, 1	一方向繰返し	63. 56	4. 79	65. 16	5. 03	97. 74	30. 00	89. 51	30. 00	132. 69	4. 45
No, 2		63. 67	3. 73	64. 65	3. 87	96. 97	30. 00	90. 40	30. 00	170. 70	5. 66
No, 3		68. 76	5. 89	72. 53	6. 62	108. 79	30. 00	96. 34	30. 00	116. 74	3. 64
No, 4		69. 67	4. 93	72. 32	5. 39	108. 48	29. 46	96. 14	30. 00	141. 32	4. 41
No, 5		69. 86	5. 07	74. 02	5. 78	111. 03	30. 00	97. 65	30. 00	137. 79	4. 23
No, 6		70. 90	4. 95	78. 33	6. 26	117. 50	30. 00	105. 24	30. 00	143. 23	4. 08
平均		67. 74	4. 89	71. 17	5. 49	106. 75	29. 91	95. 88	30. 00	140. 41	4. 41
標準偏差		3. 26	0. 69	5. 31	0. 98	7. 97	0. 22	5. 69	0. 00	17. 62	0. 68
変動係数		0. 048		0. 075							
ばらつき係数		0. 888		0. 825							
短期基準接合耐力		60. 15		58. 72							



図－7　P-δ曲線の包絡線（試験体相互の比較）

5 荷重-変位曲線



図－8　No. 0～No. 6荷重-変位曲線　一覧

6　破壊状況　写真

No. 0



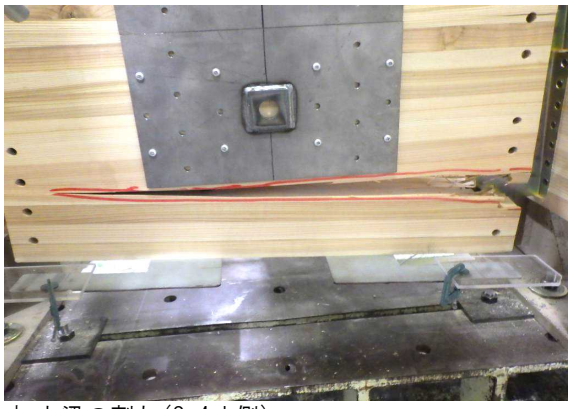
加力梁の割れ(1. 2ch側)

No. 1



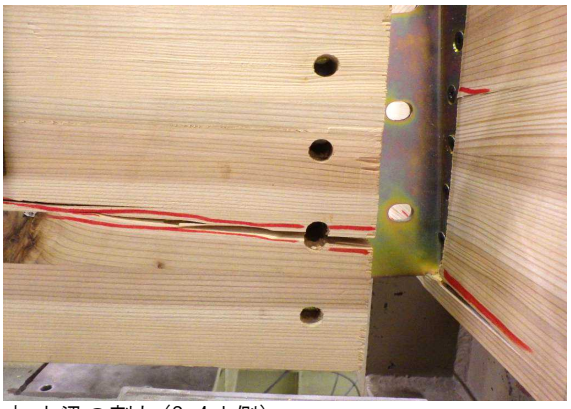
加力梁の割れ(1. 2ch側)

No. 2



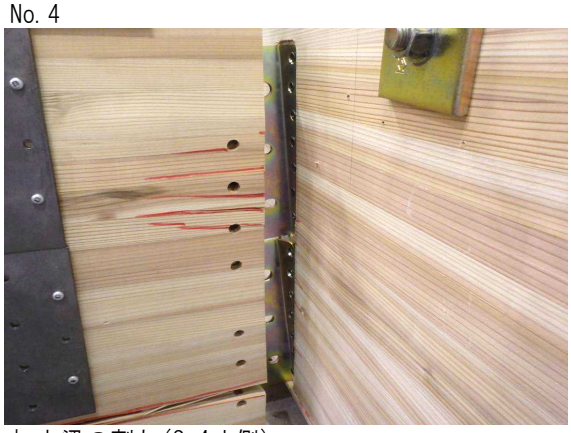
加力梁の割れ(3. 4ch側)

No. 3



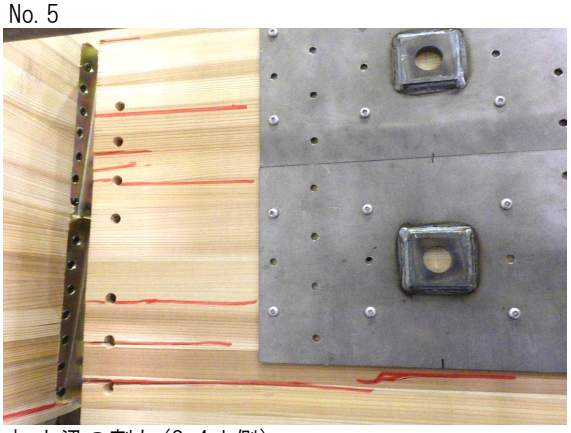
加力梁の割れ(3. 4ch側)

No. 4



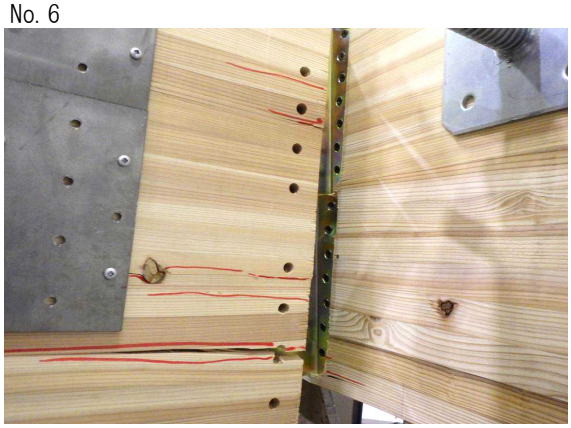
加力梁の割れ(3. 4ch側)

No. 5



加力梁の割れ(3. 4ch側)

No. 6



加力梁の割れ(3. 4ch側)

写真－2　No. 0～No. 6破壊状況　一覧

管理番号：K22-V181

性 能 試 験 報 告 書

試験結果は以下の通りであることをご報告いたします。
2022年11月17日

株式会社カナイグループ
埼玉県八潮市西袋717-1

試験名称	木造建築用接合金物の引張試験
試験内容	［接合金物］ 製　品　名 ： 梁受け金物　SBR-3(ロ準耐火1号用)　×2個 形 状 ・ 寸 法 ： 1-3製品図　参照 材　　質 ： 1-3製品図　参照 ［木材仕様］ 加　力　梁 ： 樹種；すぎ、寸法；105×510 対称異等級構造用集成材　E65-F225 支　持　梁 ： 樹種；すぎ、寸法；105×510 対称異等級構造用集成材　E65-F225 ［接合具］ 製　品　名 ： 皿頭スクリューねじ　φ6.0×90　×28本 ドリフトピン　φ12×75　×8本 形状・寸法／材　質／表面処理　は　1-3製品図　参照 ［試験体数］ 7体（うち1体は予備試験体） 試験体の形状・寸法は図ー1 参照
試験方法	木造軸組工法住宅の許容応力度設計(2017年版)（監修：国土交通省住宅局建築指導課・木造住宅振興室，企画編集・発行：（公財）日本住宅・木材技術センター）の4章「試験方法と評価方法」の4.4「継手・仕口接合部の試験」に準じて行った。
試験結果	**短期基準接合耐力　37.58　kN**
試験期間	2022年10月20日
担当者	試験責任者　株式会社カナイグループ　中村 正芳 試験実施者　株式会社カナイグループ　志田 竜聖、田中 進
試験場所	㈱カナイグループ　浮塚事業所　埼玉県八潮市浮塚507-1

1 試験体

1-1. 試験体図

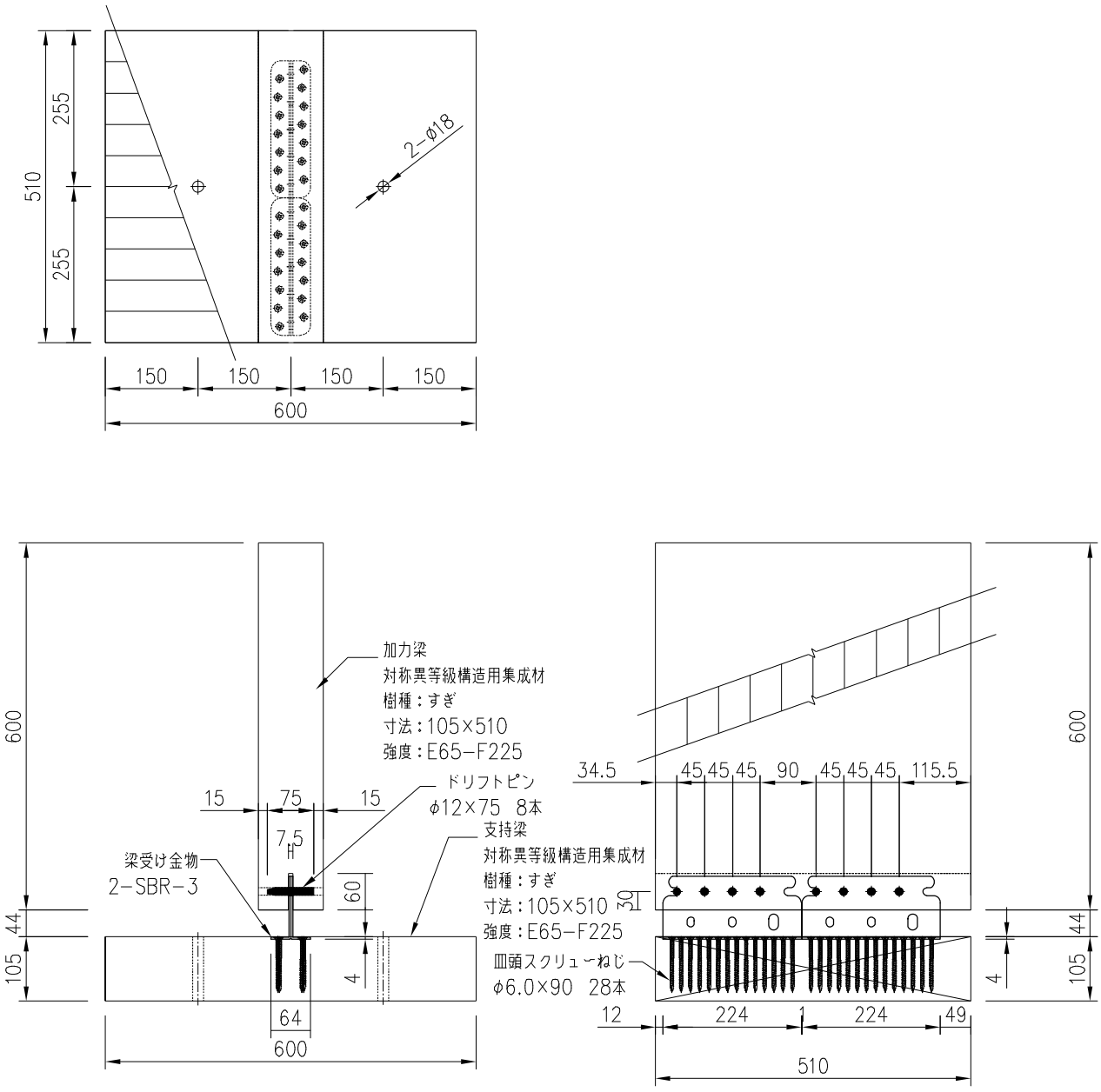


図-1 試験体図

1-2. 使用部材の密度及び含水率

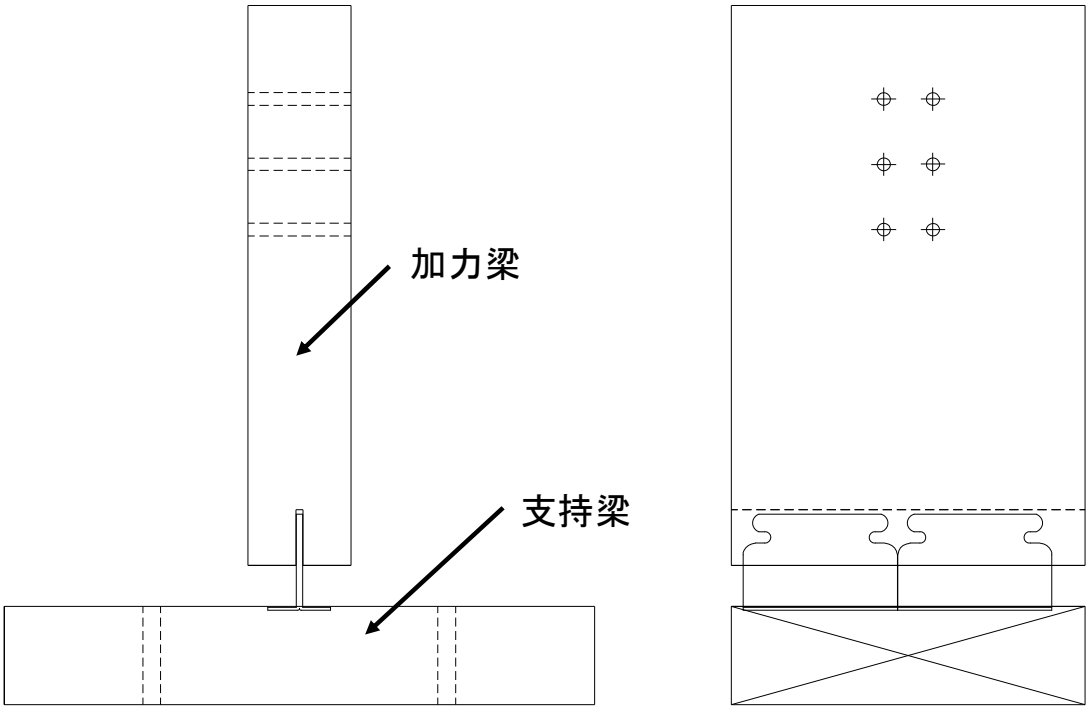


図-2　物性値図

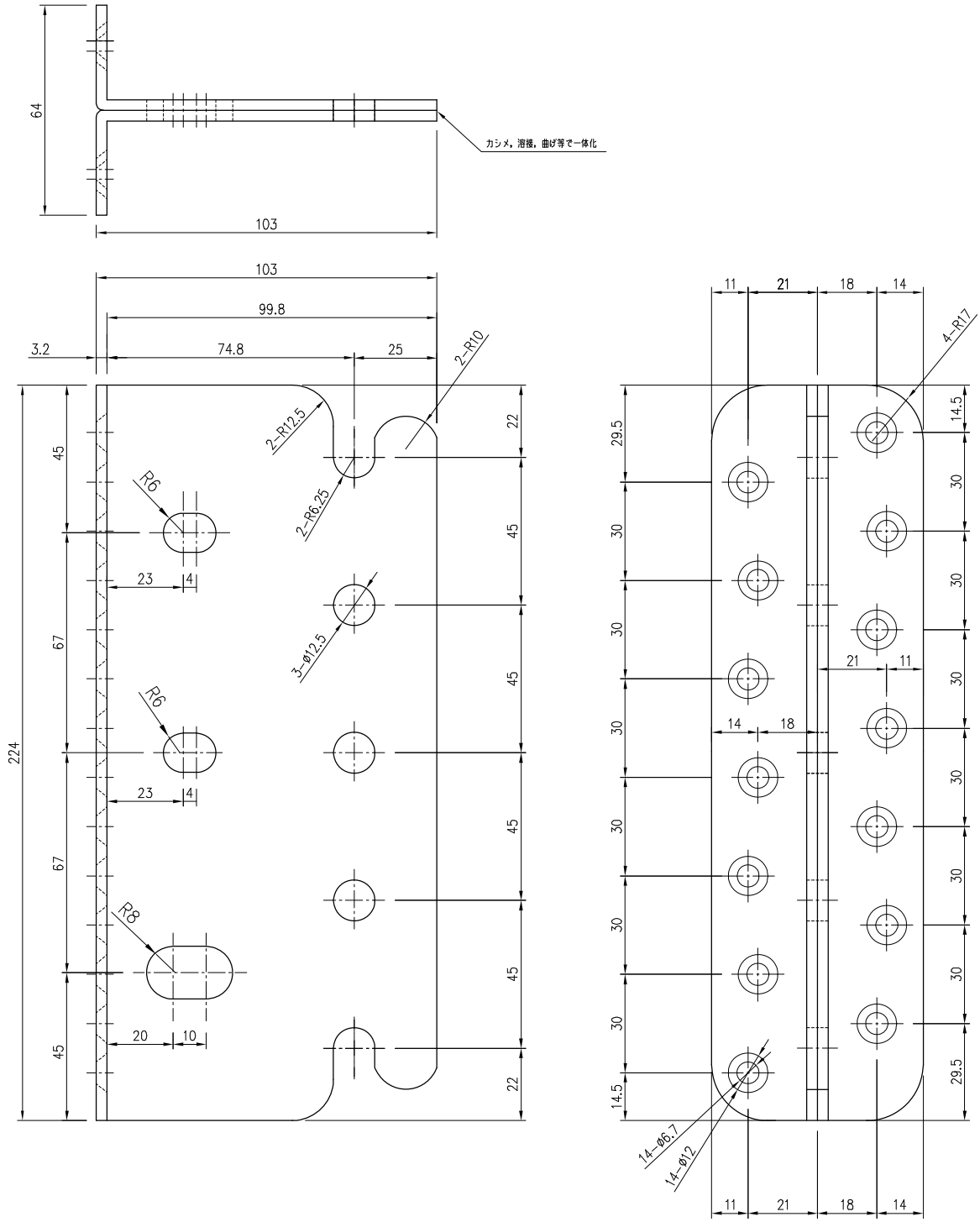
表-1　密度及び含水率一覧表

	加力梁		支持梁	
	含水率	密度	含水率	密度
	(%)	(g/cm^3)	(%)	(g/cm^3)
No. 0	12. 7	0. 39	11. 1	0. 41
No. 1	14. 0	0. 39	16. 9	0. 41
No. 2	13. 6	0. 39	13. 0	0. 41
No. 3	13. 0	0. 40	11. 4	0. 41
No. 4	15. 6	0. 41	13. 6	0. 42
No. 5	15. 1	0. 41	15. 7	0. 42
No. 6	12. 2	0. 41	16. 0	0. 42

※含水率の測定は、木材水分計HM-520(株式会社ケツト科学研究所)を用いて測定した。

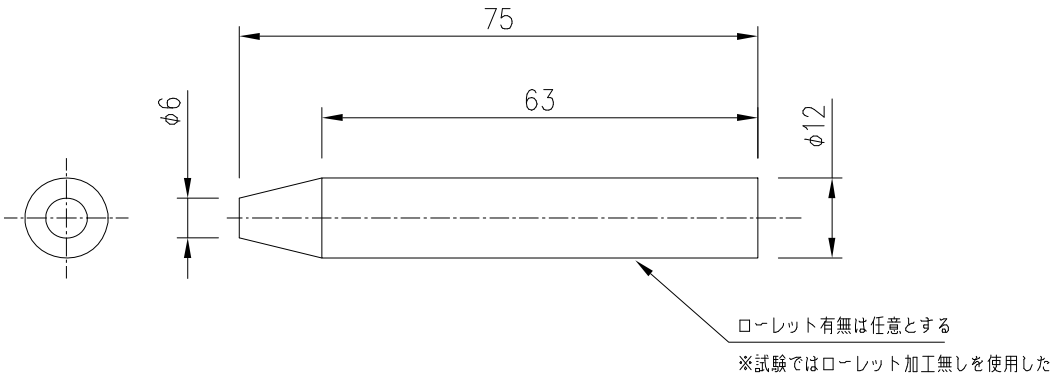
1-3. 製品図

製 品 名：梁受け金物　SBR－3（ロ準耐火1号用）
材　　質：引張強さ270N/mm^{2}以上の鋼板(試験ではSPHCを使用した)
表面処理：電気亜鉛めっきEp－Fe/Zn8/CM2(JIS H 8610及び8625)以上の防錆処理
　　(試験ではEp－Fe/Zn8/CM2を使用した)

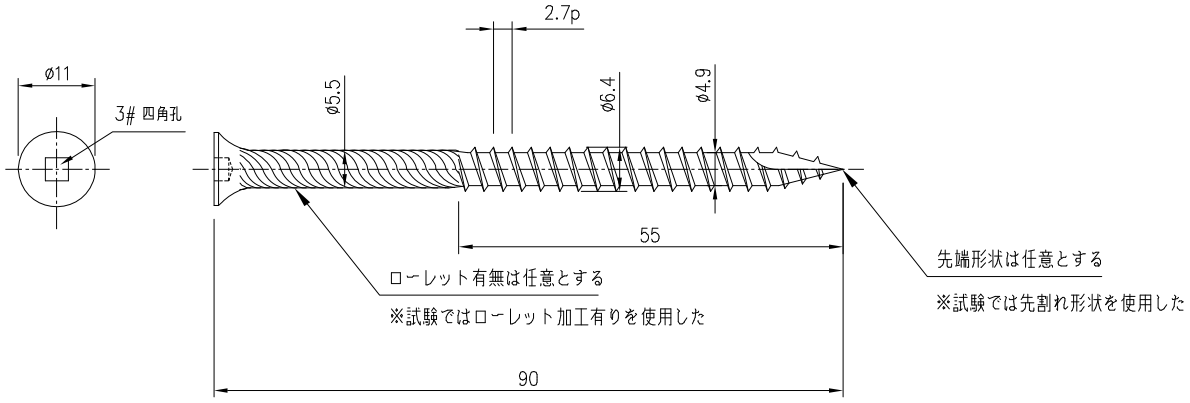


図－3　製品図

製 品 名：ドリフトピン　φ12×75
材　　質：引張強さ400N/mm^{2}以上の鋼材(試験ではSS400を使用した)
表面処理：電気亜鉛めっきEp−Fe/Zn8/CM2(JIS H 8610及び8625)以上の防錆処理
　　(試験ではEp−Fe/Zn8/CM2を使用した)



製 品 名：皿頭スクリューねじ　φ6.0×90
材　　質：以下の化学成分を満足する鋼材
　　C(0.15~0.23%),Si(0.10%以下),Mn(0.30~1.00%),P(0.030%以下),S(0.035%以下)
　　(試験ではSWRCH18Aを使用した)
表面処理：電気亜鉛めっきEp−Fe/Zn20/CM1(JIS H 8610及び8625)以上の防錆処理
　　(試験ではデュラルコートを使用した)



図−4　製品図

2　試験方法の詳細

2-1. 加力方法

加力は圧縮500kN/引張500kN自動コントロール式加力試験機(ロードセル容量：±200kN、ヒステリシス：±0.05%RO)を使用し次の順序で行った。

(1)試験体記号No.0は予備試験とし、単調加力による荷重を破壊に至るまで連続的に加えた。
その結果より降伏耐力に対する変位δyを求めた。

(2)試験体記号No.1～6は本試験とし、一方向繰返し加力による荷重を加えた。 繰返しは、予備試験で得られた降伏変位δyの 1/2、 1、 2、 4、 6、 8、 12、 16倍の順で各1回繰返し加力を行った。なお予備試験でδyが得られなかった場合には、最大荷重時変位δmaxの1/10、1/5、3/10、2/5、1/2、3/5、7/10、1倍の順で各1回繰り返し加力を行うこととした。 最大荷重に達した後、最大荷重の80%の荷重に低下するまで、又は破壊が確認されるまで加力した。

(3)最大荷重は破壊荷重時の変位が30mm以下の場合には、これを最大荷重として扱い、30mmを超える場合には、変位が30mm以内の最高荷重を最大荷重とした。

2-2. 試験体の変位測定

δ変位の測定は、接合部の相対上下方向変位について、高感度変位計(容量：100mm，感度：100×10^{-6}/mm，非直線性：0.1%RO) を使用して行った。

接合部の相対上下方向変位δは下式による。
δ＝(DG1＋DG2)/2
・DG1、DG2は高感度変位計による計測値

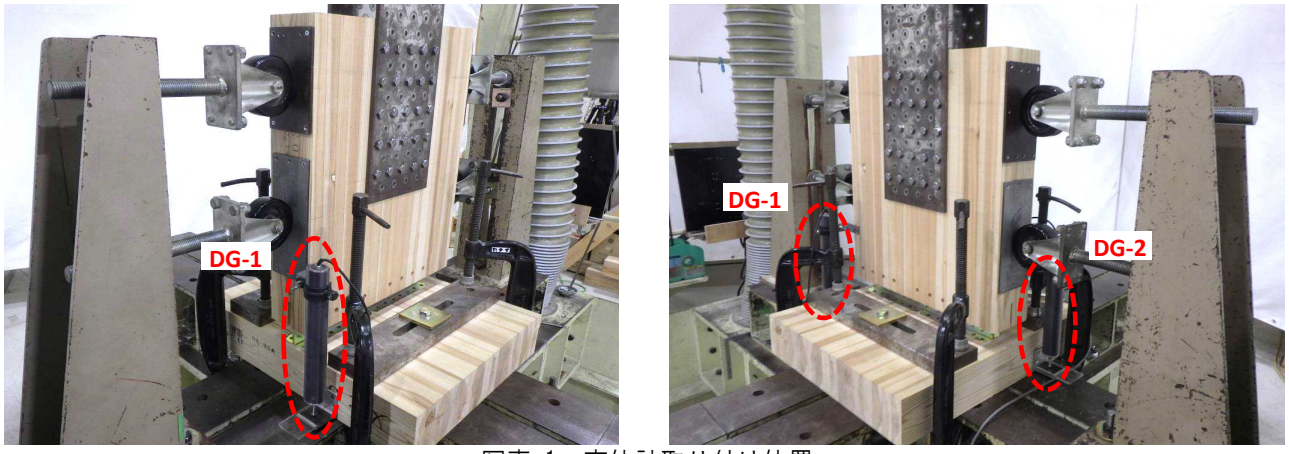


写真-1　変位計取り付け位置

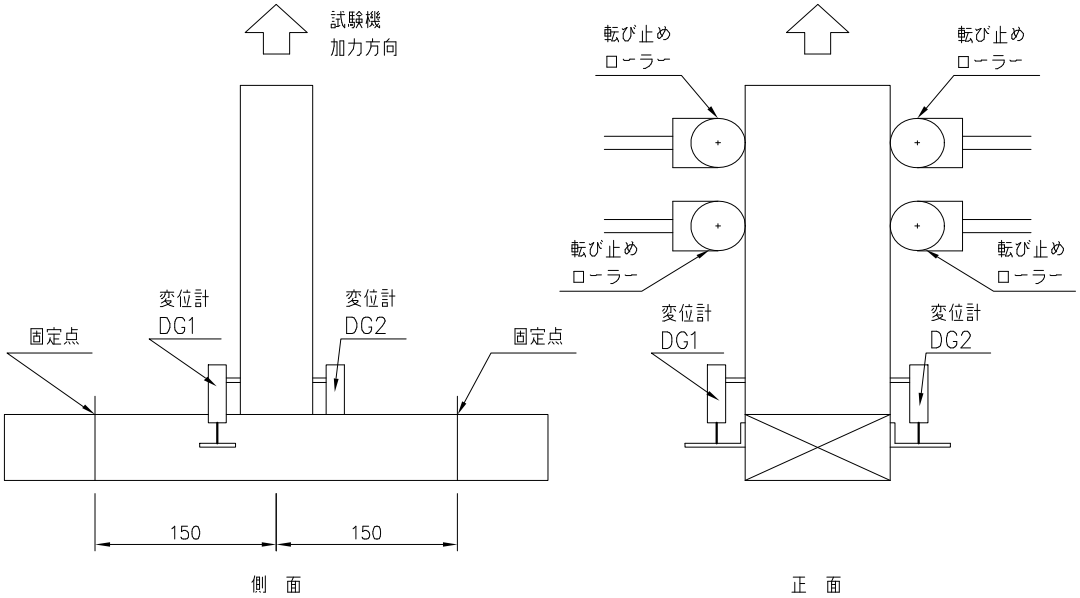


図-5　試験方法

3　降伏耐力、終局耐力等の求め方および短期基準接合耐力の算定方法

3-1. 包絡線の作成

降伏耐力Py、終局耐力Pu等は、荷重-変位曲線の包絡線より次の手順に従い求めた。

① 包絡線上の0.1Pmaxと0.4Pmaxを結ぶ直線　（第Ⅰ直線）　を引く。
② 包絡線上の0.4Pmaxと0.9Pmaxを結ぶ直線　（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直線との交点の降伏耐力Pyとし、この点からX軸に平行に直線（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δyとする。
⑥ 原点と（δy、Py）を結ぶ直線（第Ⅴ直線）を初期剛性Kと定める。
⑦ 最大荷重後の0.8Pmax荷重低下域の包絡線上の変位又は30㎜のいずれか小さい変位を終局変位δuと定める。
⑧ 包絡線とX軸及びδuで囲まれる面積をSとする。
⑨ 第Ⅴ直線とδu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軸に平行な直線（第Ⅵ直線）を引く。
⑩ 第Ⅴ直線を第Ⅵ直線との交点の荷重を完全弾塑性モデルの降伏耐力と定め、　これを終局耐力Puと読み替える。
その時の変位を完全弾塑性モデルの降伏点変位δvとする。
⑪ μ＝（δu/δv）を塑性率とする。
⑫ 構造特性係数Dsは塑性率μを用いて、Ds＝1/√（2μ-1）とする。

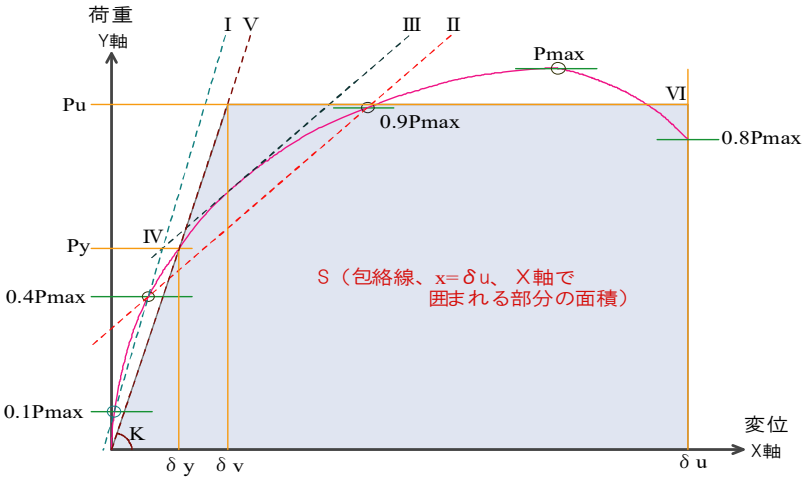


図-6　完全弾塑性モデルによる降伏耐力、終局耐力の求め方

3-2. 短期基準接合耐力の算定

短期基準接合耐力は、降伏耐力Py又は最大荷重の2/3の平均値に、それぞれのばらつき係数を乗じて算出した値のうち小さい方の値とした。
なお、ばらつき係数は、母集団の分布形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%下側許容限界値をもとに次式より求めた。

ばらつき係数＝1-CV ・ k

CV：変動係数
k ：定数（下表による）

試験体数n	3	4	5	6	7	8	9	10
k	3.152	2.681	2.464	2.336	2.251	2.189	2.142	2.104

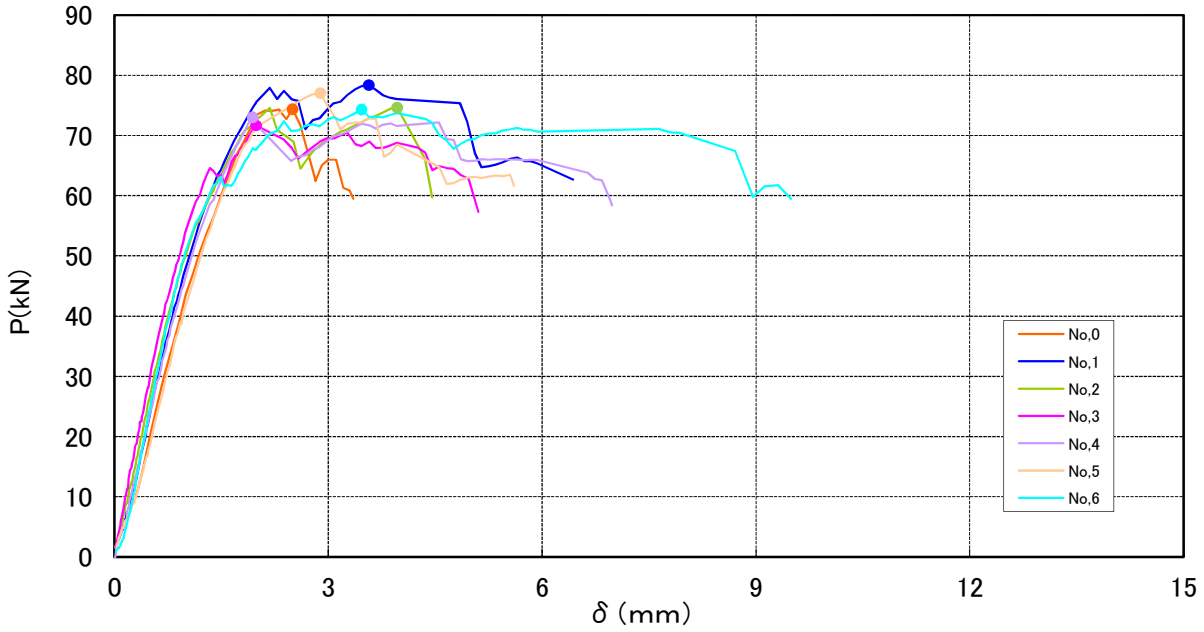
4 算定結果

4-1. 算出結果

算出結果を表-2に示す。

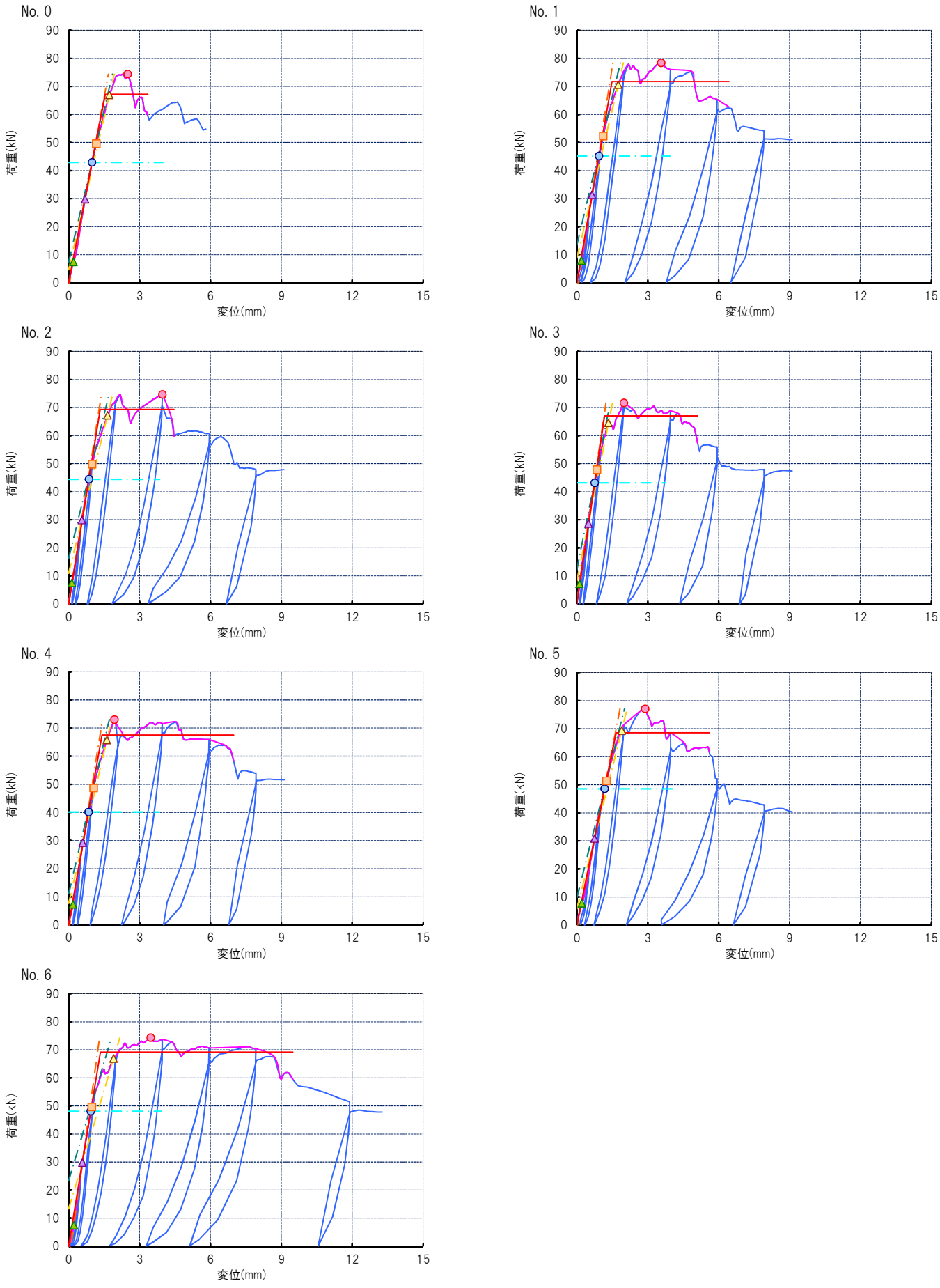
表－2　短期基準接合耐力算定表 および 終局耐力・初期剛性・塑性率

試験体記号	加力方法	降伏時		2/3Pmax時		Pmax時		終局時		初期剛性	塑性率
		荷重	変位	荷重	変位	荷重	変位	荷重	変位		
		kN	mm	kN	mm	kN	mm	kN	mm	kN/cm	-
No, 0	単調	42. 90	0. 99	49. 58	1. 17	74. 37	2. 50	67. 18	3. 35	433. 33	2. 16
No, 1	一方向繰返し	45. 19	0. 93	52. 25	1. 11	78. 37	3. 57	71. 71	6. 43	485. 91	4. 34
No, 2		44. 45	0. 86	49. 77	0. 99	74. 65	3. 97	69. 31	4. 46	516. 86	3. 35
No, 3		43. 18	0. 75	47. 77	0. 85	71. 66	1. 99	66. 99	5. 11	575. 73	4. 37
No, 4		40. 13	0. 84	48. 67	1. 05	73. 01	1. 94	67. 50	6. 98	477. 74	4. 95
No, 5		48. 58	1. 17	51. 37	1. 25	77. 05	2. 89	68. 50	5. 61	415. 21	3. 38
No, 6		48. 14	0. 93	49. 55	0. 98	74. 32	3. 47	69. 17	9. 49	517. 63	7. 08
平均		44. 95	0. 91	49. 90	1. 04	74. 84	2. 97	68. 86	6. 35	498. 18	4. 58
標準偏差		3. 16	0. 14	1. 67	0. 14	2. 49	0. 85	1. 67	1. 78	53. 28	1. 37
変動係数		0. 070		0. 033							
ばらつき係数		0. 836		0. 923							
短期基準接合耐力		37. 58		46. 06							



図－7　P-δ曲線の包絡線（試験体相互の比較）

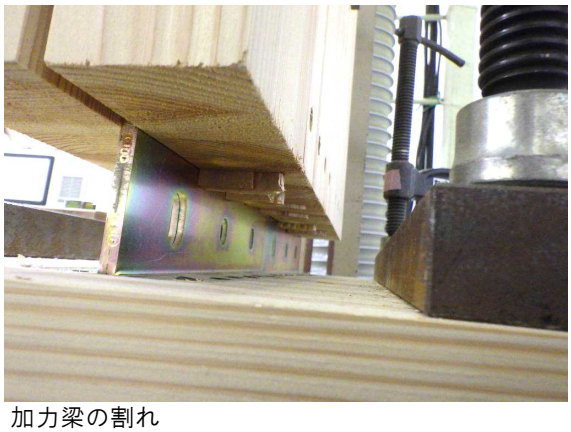
5 荷重-変位曲線



図－8　No. 0～No. 6荷重-変位曲線　一覧

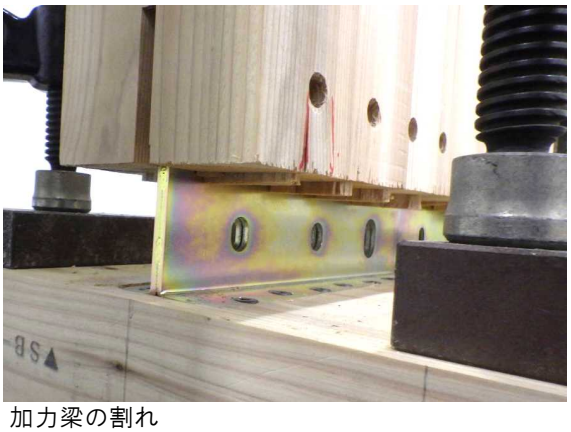
6　破壊状況　写真

No. 0



加力梁の割れ

No. 1



加力梁の割れ

No. 2



加力梁の割れ

No. 3



加力梁の割れ

No. 4



加力梁の割れ

No. 5



加力梁の割れ

No. 6



加力梁の割れ

写真－2　No. 0～No. 6破壊状況　一覧

管理番号：K22-V182

性 能 試 験 報 告 書

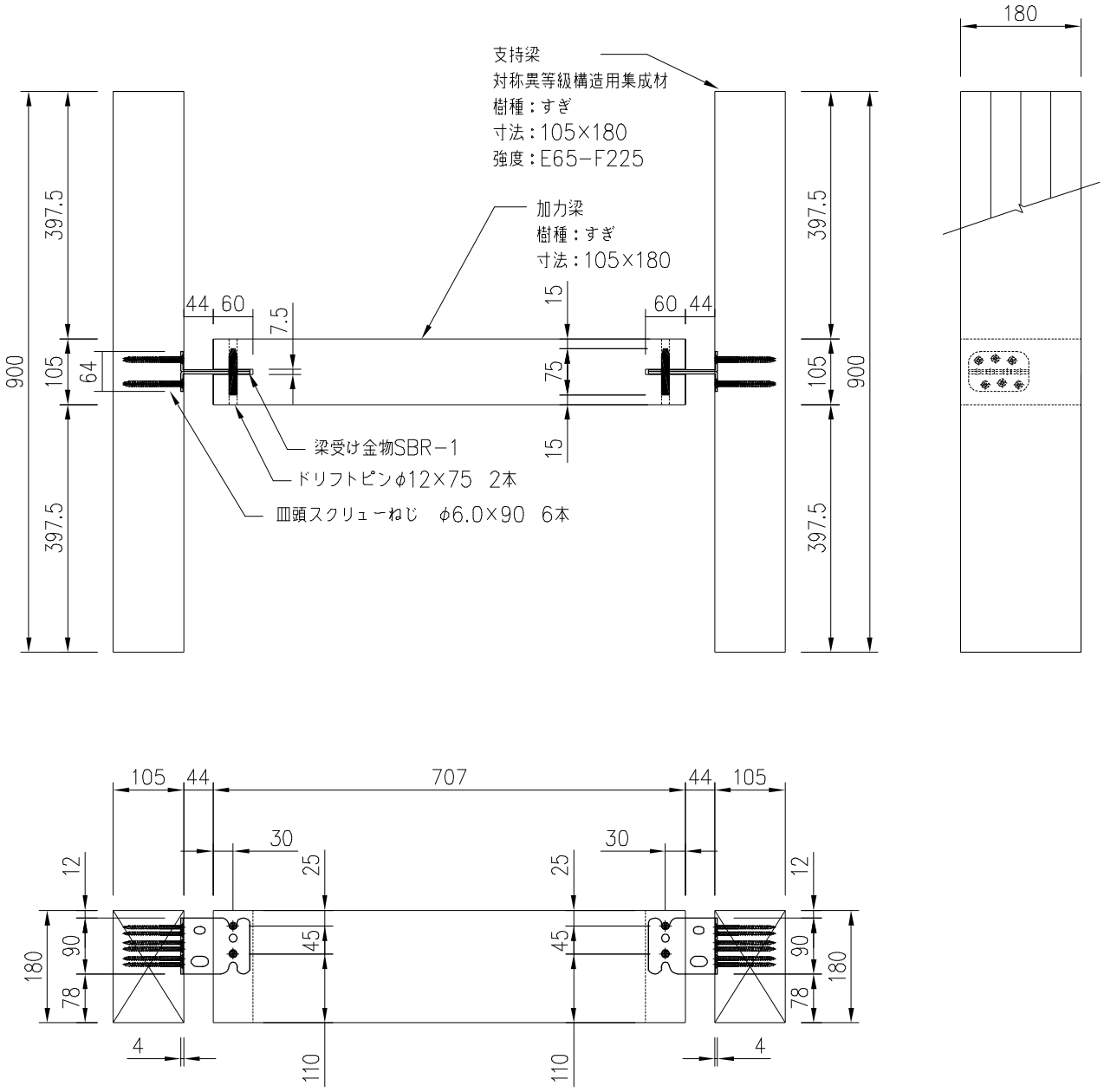
試験結果は以下の通りであることをご報告いたします。
2022年11月17日

株式会社カナイグループ
埼玉県八潮市西袋717-1

試験名称	木造建築用接合金物のせん断試験(順せん断)
試験内容	[接合金物] 製　品　名：　梁受け金物　SBR-1(ロ準耐火1号用)　(1接合部あたり) 形状・寸法：　1-3製品図　参照 材　　質：　1-3製品図　参照 [木材仕様] 加　力　梁：　樹種；すぎ製材、寸法；105×180 支　持　梁：　樹種；すぎ、寸法；105×180 対称異等級構造用集成材　E65-F225 [接合具] 製　品　名：　皿頭スクリューねじ　φ6.0×90　×6本（1接合部あたり） ドリフトピン　φ12×75　×2本（1接合部あたり） 形状・寸法／材　質／表面処理　は　1-3製品図　参照 [試験体数] 7体（うち1体は予備試験体） 試験体の形状・寸法は図ー1 参照
試験方法	木造軸組工法住宅の許容応力度設計(2017年版)（監修：国土交通省住宅局建築指導課・木造住宅振興室，企画編集・発行：（公財）日本住宅・木材技術センター）の4章「試験方法と評価方法」の4.4「継手・仕口接合部の試験」に準じて行った。
試験結果	**短期基準接合耐力　6.40　kN**
試験期間	2022年10月19日
担当者	試験責任者　株式会社カナイグループ　中村 正芳 試験実施者　株式会社カナイグループ　橋本 優也、志田 竜聖
試験場所	㈱カナイグループ　浮塚事業所　埼玉県八潮市浮塚507-1

1 試験体

1-1. 試験体図



図−1　試験体図

1-2. 使用部材の密度及び含水率

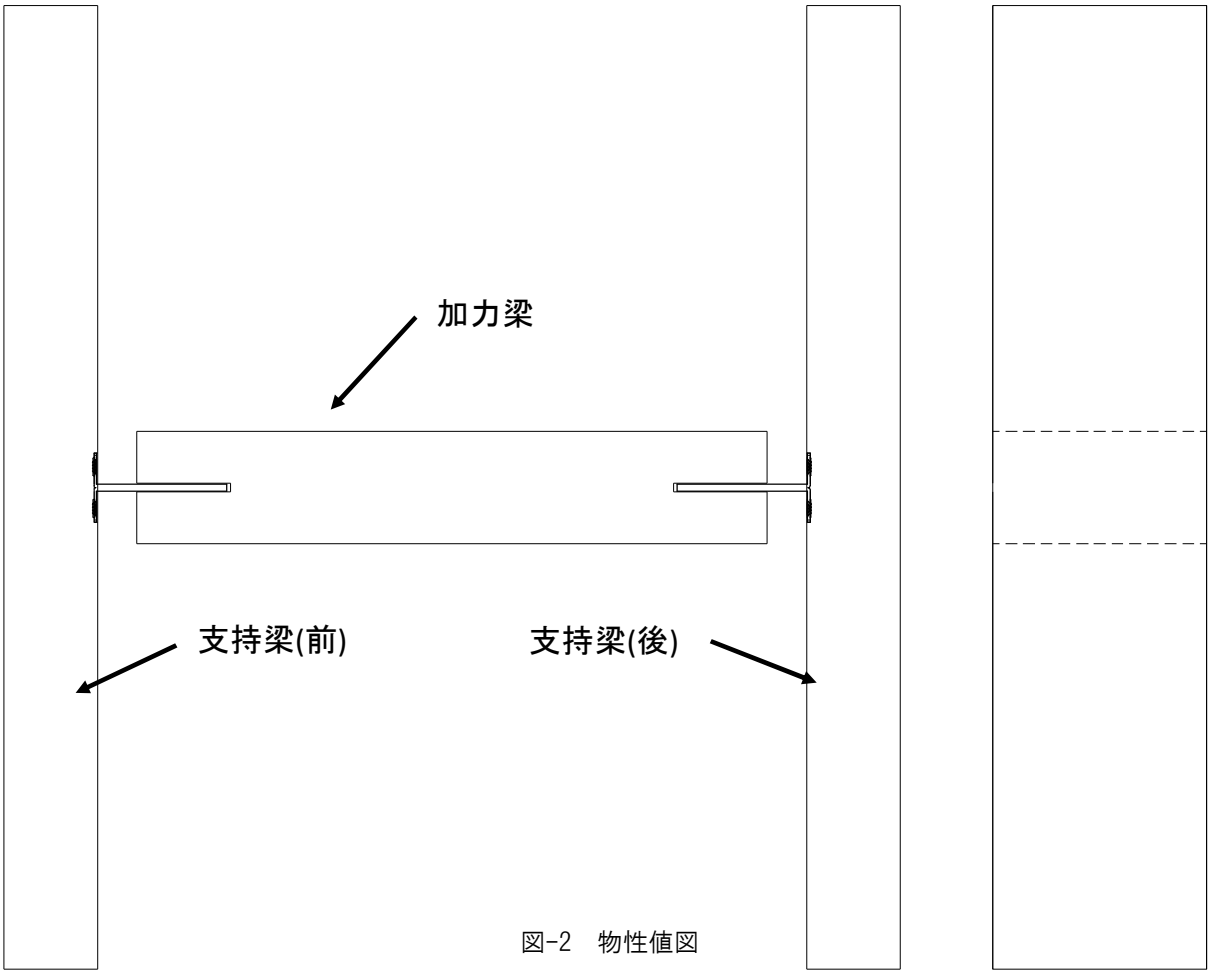


図-2　物性値図

表-1　密度及び含水率一覧表

	加力梁		支持梁（前）		支持梁（後）	
	含水率	密度	含水率	密度	含水率	密度
	(%)	(g/cm^3)	(%)	(g/cm^3)	(%)	(g/cm^3)
No. 0	11. 1	0. 34	10. 5	0. 33	10. 5	0. 34
No. 1	10. 6	0. 35	11. 3	0. 35	10. 3	0. 35
No. 2	13. 1	0. 36	10. 0	0. 35	10. 6	0. 35
No. 3	11. 1	0. 37	10. 5	0. 36	10. 8	0. 36
No. 4	10. 9	0. 38	10. 9	0. 36	10. 8	0. 36
No. 5	10. 6	0. 39	11. 6	0. 37	10. 5	0. 37
No. 6	12. 5	0. 43	10. 3	0. 37	10. 6	0. 37

※含水率の測定は、木材水分計HM-520(株式会社ケツト科学研究所)を用いて測定した。

1-3. 製品図

製 品 名：梁受け金物　SBR-1（ロ準耐火1号用）
材　　質：引張強さ270N/mm^{2}以上の鋼板(試験ではSPHCを使用した)
表面処理：電気亜鉛めっきEp-Fe/Zn8/CM2(JIS H 8610及び8625)以上の防錆処理
　　(試験ではEp-Fe/Zn8/CM2を使用した)

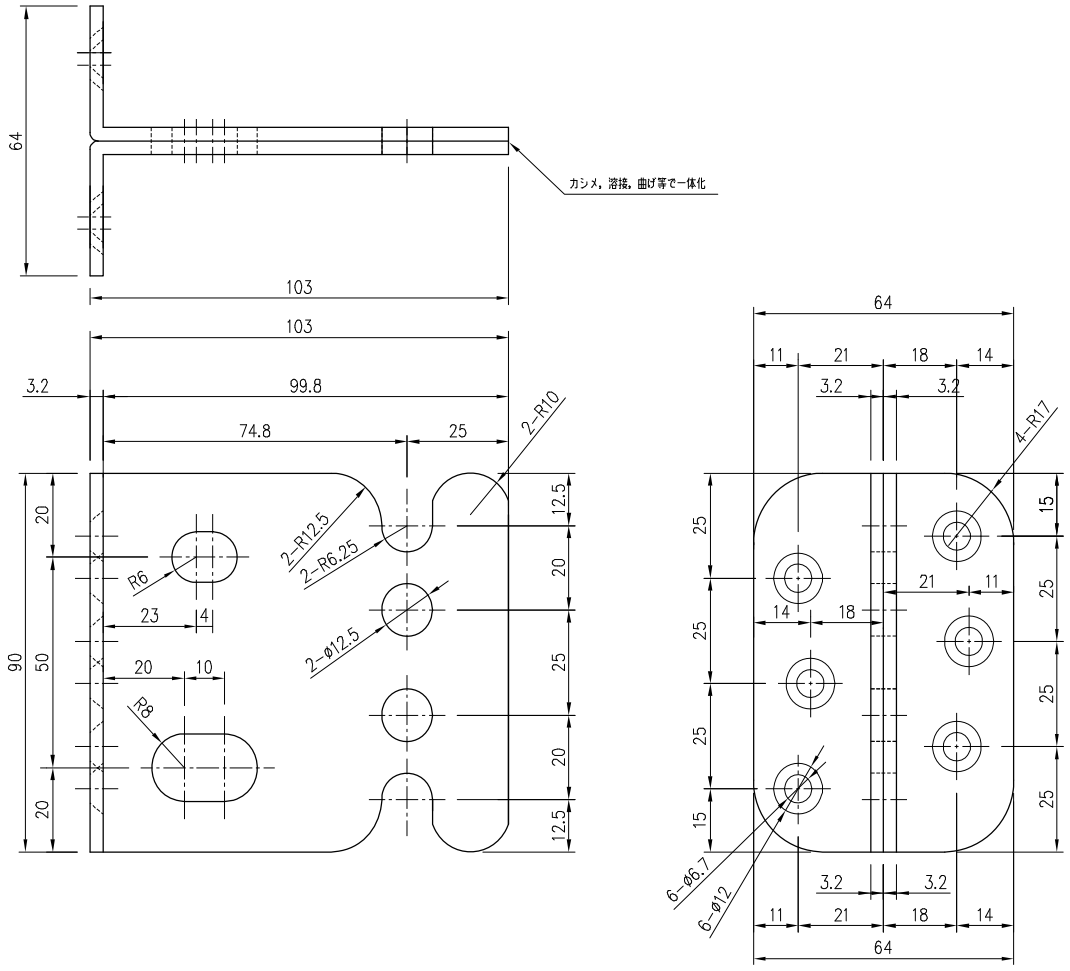
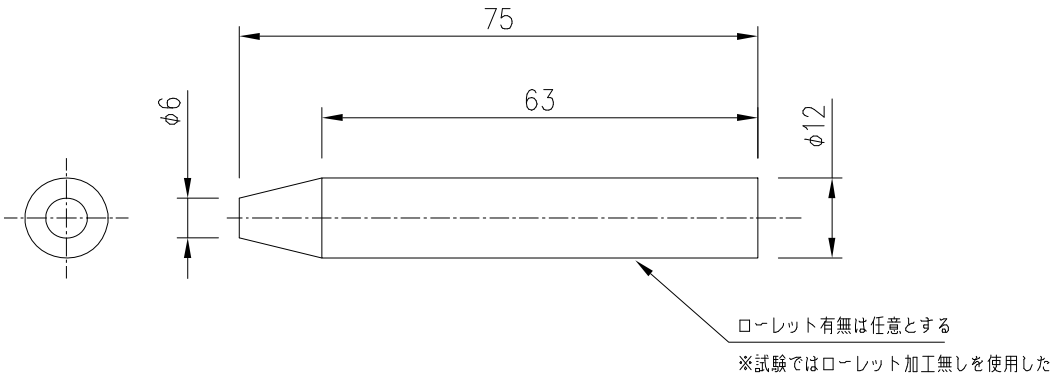
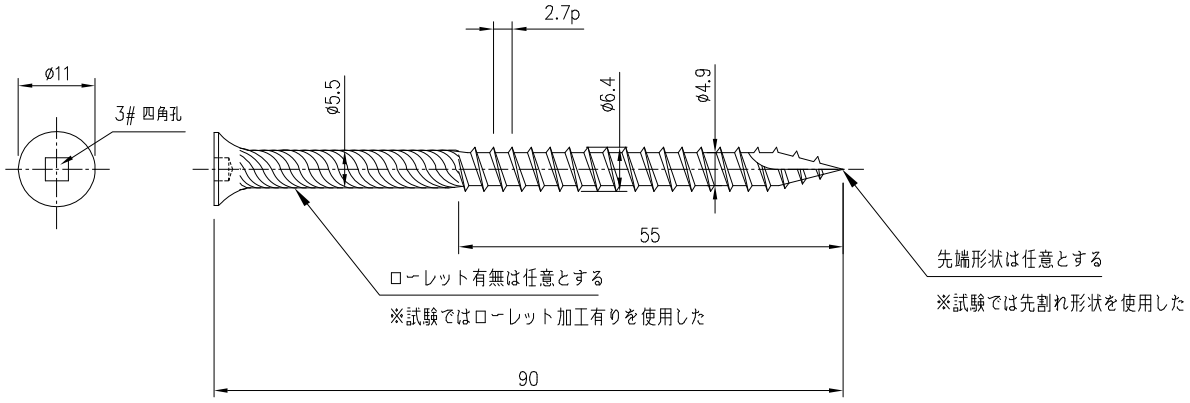


図-3　製品図

製 品 名：ドリフトピン　φ12×75
材　　質：引張強さ400N/mm^{2}以上の鋼材(試験ではSS400を使用した)
表面処理：電気亜鉛めっきEp−Fe/Zn8/CM2(JIS H 8610及び8625)以上の防錆処理
　　(試験ではEp−Fe/Zn8/CM2を使用した)



製 品 名：皿頭スクリューねじ　φ6.0×90
材　　質：以下の化学成分を満足する鋼材
　　C(0.15~0.23%),Si(0.10%以下),Mn(0.30~1.00%),P(0.030%以下),S(0.035%以下)
　　(試験ではSWRCH18Aを使用した)
表面処理：電気亜鉛めっきEp−Fe/Zn20/CM1(JIS H 8610及び8625)以上の防錆処理
　　(試験ではデュラルコートを使用した)



図−4　製品図

2　試験方法の詳細

2-1. 加力方法
加力は圧縮500kN/引張500kN自動コントロール式加力試験機(ロードセル容量：±200kN、ヒステリシス：±0.05%RO)を使用し次の順序で行った。

(1)試験体記号No.0は予備試験とし、単調加力による荷重を破壊に至るまで連続的に加えた。
その結果より降伏耐力に対する変位δyを求めた。

(2)試験体記号No.1～6は本試験とし、一方向繰返し加力による荷重を加えた。 繰返しは、予備試験で得られた降伏変位δyの 1/2、 1、 2、 4、 6、 8、 12、 16倍の順で各1回繰返し加力を行った。なお予備試験でδyが得られなかった場合には、最大荷重時変位δmaxの1/10、1/5、3/10、2/5、1/2、3/5、7/10、1倍の順で各1回繰り返し加力を行うこととした。 最大荷重に達した後、最大荷重の80%の荷重に低下するまで、又は破壊が確認されるまで加力した。

(3)最大荷重は破壊荷重時の変位が30mm以下の場合には、これを最大荷重として扱い、30mmを超える場合には、変位が30mm以内の最高荷重を最大荷重とした。

2-2. 試験体の変位測定
δ変位の測定は、接合部の相対上下方向変位について、高感度変位計(容量：100mm，感度：100×10^{-6}/mm，非直線性：0.1%RO) を使用して行った。

接合部の相対上下方向変位δは下式による。
支持梁(前)側δ1＝(DG1＋DG2)/2
支持梁(後)側δ2＝(DG3＋DG4)/2
・DG1～4は高感度変位計による計測値

繰り返し加力の変位制御は4点の平均変位で行う。
試験結果は破壊に至った側相対変位平均値(δ1またはδ2)を採用する

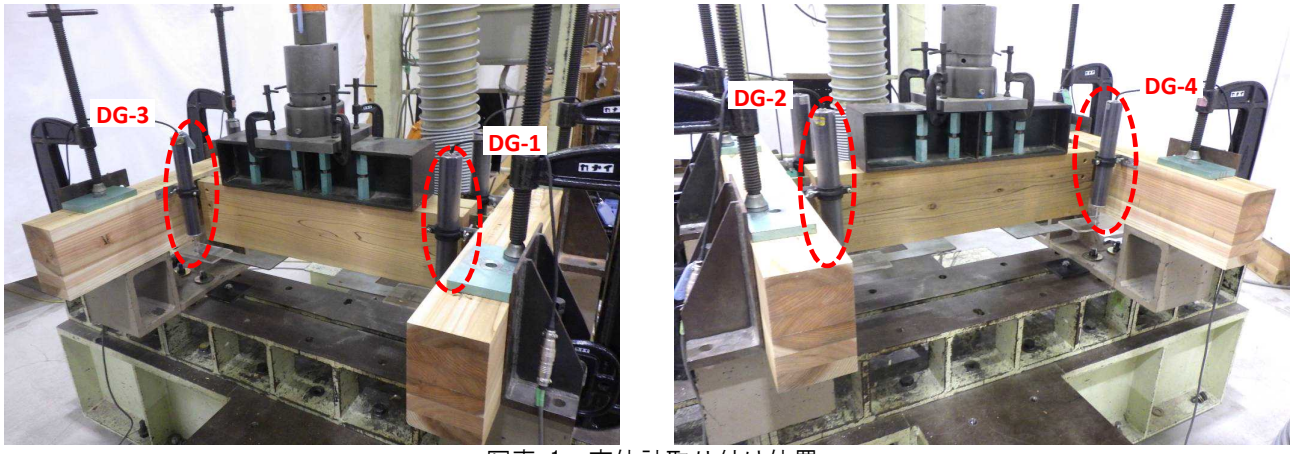


写真-1　変位計取り付け位置

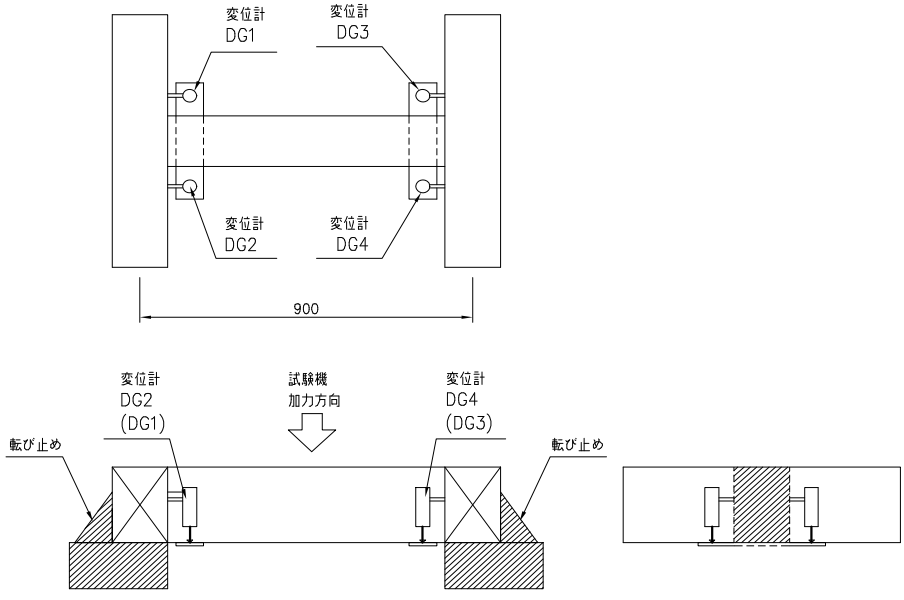


図-5　試験方法

3　降伏耐力、終局耐力等の求め方および短期基準接合耐力の算定方法

3-1. 包絡線の作成

降伏耐力Py、終局耐力Pu等は、荷重-変位曲線の包絡線より次の手順に従い求めた。

① 包絡線上の0.1Pmaxと0.4Pmaxを結ぶ直線　（第Ⅰ直線）　を引く。
② 包絡線上の0.4Pmaxと0.9Pmaxを結ぶ直線　（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直線との交点の降伏耐力Ｐｙ　とし、この点からX軸に平行に直線（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δｙ　とする。
⑥ 原点と（δｙ、Py）を結ぶ直線（第Ⅴ直線）を初期剛性K　と定める。
⑦ 最大荷重後の0.8Pmax荷重低下域の包絡線上の変位又は30㎜のいずれか小さい変位を終局変位δuと定める。
⑧ 包絡線とX軸及びδｕ　で囲まれる面積をS　とする。
⑨ 第Ⅴ直線と　δu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軸に平行な直線（第Ⅵ直線）を引く。
⑩ 第Ⅴ直線を第Ⅵ直線との交点の荷重を完全弾塑性モデルの降伏耐力と定め、　これを終局耐力Pu　と読み替える。
その時の変位を完全弾塑性モデルの降伏点変位δｖ　とする。
⑪ μ=(δu/δｖ）を塑性率とする。
⑫ 構造特性係数Ds　は塑性率μ　を用いて、　Ds＝１/√（2μ-1）とする。

接合金物を2個1組で試験を行った場合は、試験機荷重×(1/2)を接合金物1個の荷重とする。

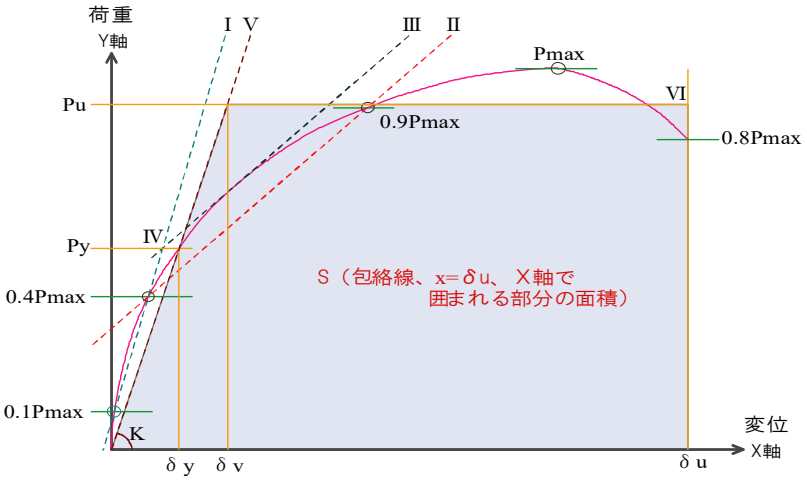


図-6　完全弾塑性モデルによる降伏耐力、終局耐力の求め方

3-2. 短期基準接合耐力の算定

短期基準接合耐力は、降伏耐力Py又は最大荷重の2/3の平均値に、それぞれのばらつき係数を乗じて算出した値のうち小さい方の値とした。
なお、ばらつき係数は、母集団の分布形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%下側許容限界値をもとに次式より求めた。

ばらつき係数＝１-CV　・　k

CV：変動係数
ｋ：定数（下表による）

試験体数n	3	4	5	6	7	8	9	10
k	3.152	2.681	2.464	2.336	2.251	2.189	2.142	2.104

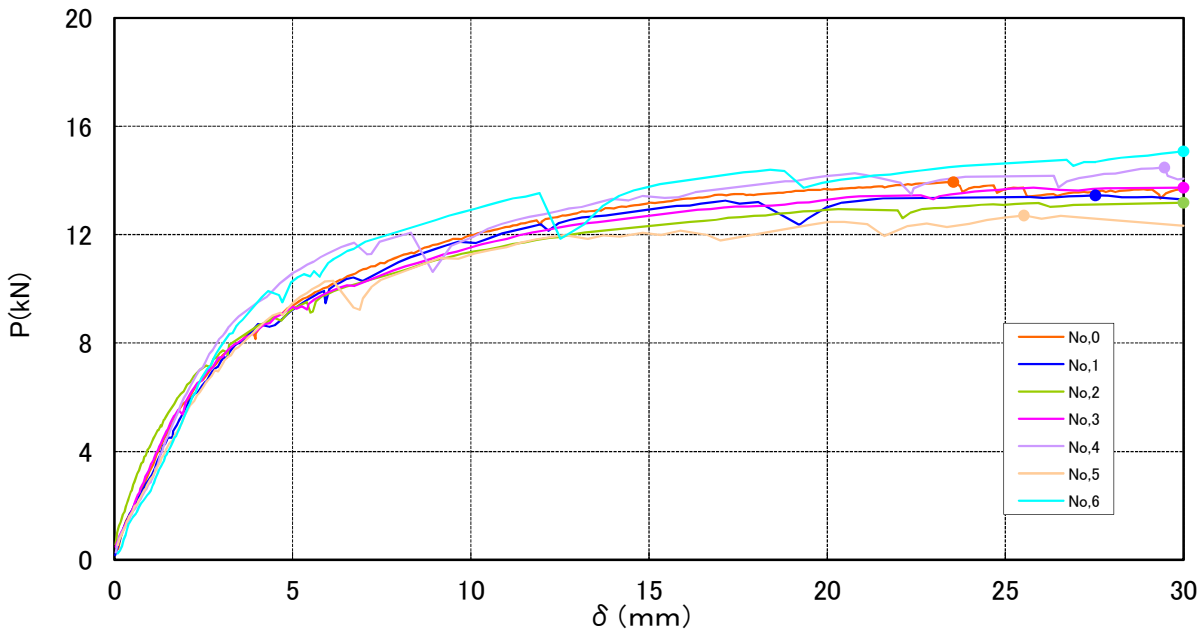
4 算定結果

4-1. 算出結果

算出結果を表-2に示す。

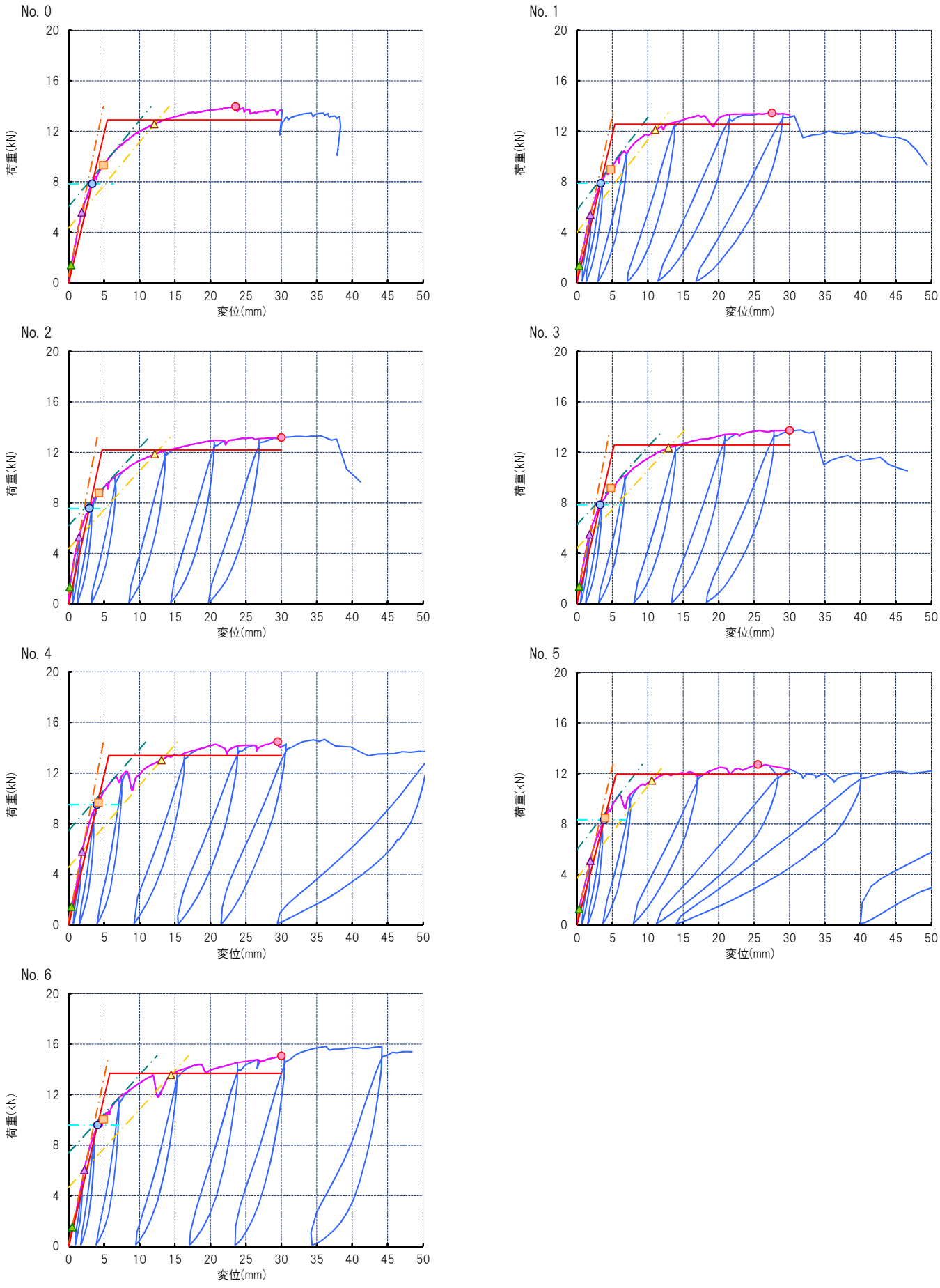
表－2　短期基準接合耐力算定表 および 終局耐力・初期剛性・塑性率

試験体記号	加力方法	降伏時		2/3Pmax時		Pmax時		終局時		初期剛性	塑性率
		荷重	変位	荷重	変位	荷重	変位	荷重	変位		
		kN	mm	kN	mm	kN	mm	kN	mm	kN/cm	-
No, 0	単調	7. 84	3. 31	9. 30	4. 89	13. 95	23. 54	12. 90	30. 00	23. 69	5. 50
No, 1	一方向繰返し	7. 87	3. 35	8. 97	4. 77	13. 45	27. 53	12. 56	30. 00	23. 49	5. 61
No, 2		7. 56	2. 92	8. 79	4. 30	13. 18	30. 00	12. 20	30. 00	25. 89	6. 37
No, 3		7. 85	3. 27	9. 16	4. 80	13. 74	30. 00	12. 59	30. 00	24. 01	5. 73
No, 4		9. 49	4. 00	9. 65	4. 20	14. 48	29. 47	13. 38	30. 00	23. 73	5. 32
No, 5		8. 33	3. 86	8. 47	3. 97	12. 71	25. 52	11. 93	30. 00	21. 58	5. 43
No, 6		9. 59	4. 06	10. 05	4. 89	15. 07	30. 00	13. 68	30. 00	23. 62	5. 17
平均		8. 45	3. 58	9. 18	4. 49	13. 77	28. 75	12. 72	30. 00	23. 72	5. 61
標準偏差		0. 88	0. 46	0. 58	0. 38	0. 87	1. 85	0. 68	0. 00	1. 37	0. 42
変動係数		0. 104		0. 063							
ばらつき係数		0. 757		0. 853							
短期基準接合耐力		6. 40		7. 83							



図－7　P-δ曲線の包絡線（試験体相互の比較）

5 荷重-変位曲線



図－8　No. 0～No. 6荷重-変位曲線　一覧

6　破壊状況　写真

No. 0



加力梁の割れ、ねじの引抜け(3. 4ch側)

No. 1



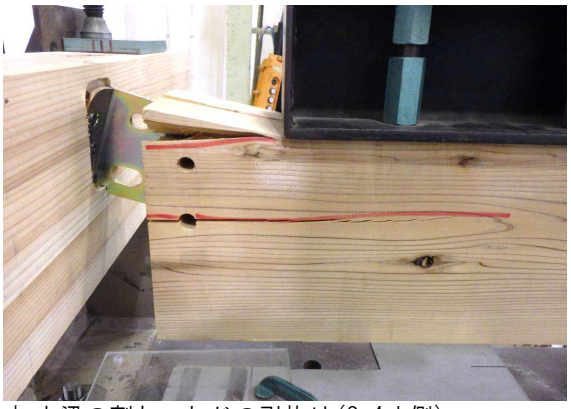
加力梁の割れ、ねじの引抜け(1. 2ch側)

No. 2



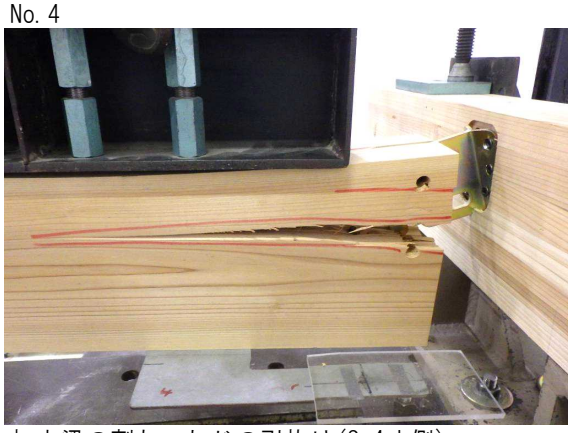
加力梁の割れ、ねじの引抜け(1. 2ch側)

No. 3



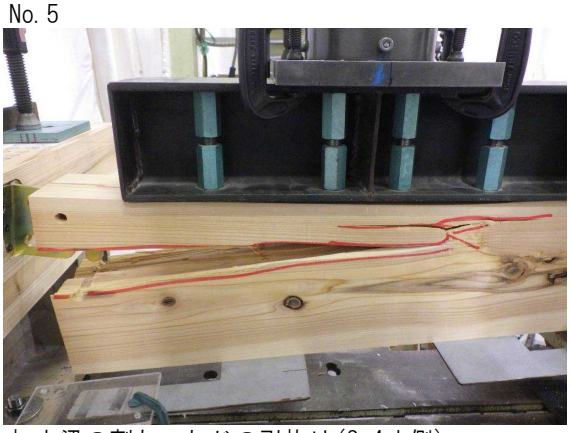
加力梁の割れ、ねじの引抜け(3. 4ch側)

No. 4



加力梁の割れ、ねじの引抜け(3. 4ch側)

No. 5



加力梁の割れ、ねじの引抜け(3. 4ch側)

No. 6



加力梁の割れ、ねじの引抜け(3. 4ch側)

写真－2　No. 0～No. 6破壊状況　一覧

管理番号：K22-V183

性 能 試 験 報 告 書

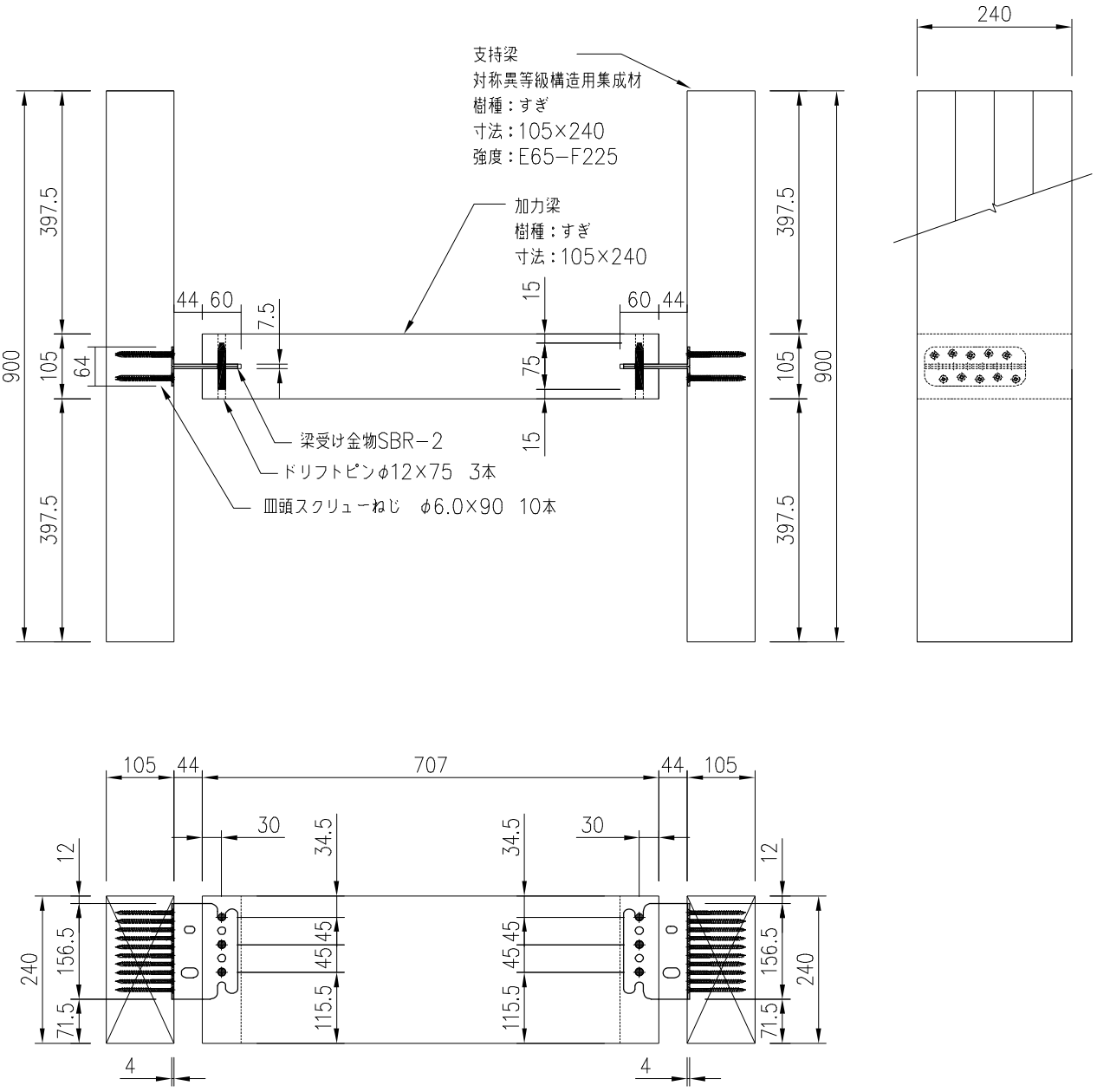
試験結果は以下の通りであることをご報告いたします。
2022年11月17日

株式会社カナイグループ
埼玉県八潮市西袋717-1

試験名称	木造建築用接合金物のせん断試験(順せん断)
試験内容	［接合金物］ 製　品　名 ： 梁受け金物　SBR-2(ロ準耐火1号用)　(1接合部あたり) 形 状 ・ 寸 法 ： 1-3製品図　参照 材　　質 ： 1-3製品図　参照 ［木材仕様］ 加　力　梁 ： 樹種；すぎ製材、寸法；105×240 支　持　梁 ： 樹種；すぎ、寸法；105×240 対称異等級構造用集成材　E65-F225 ［接合具］ 製　品　名 ： 皿頭スクリューねじ　φ6.0×90　×10本（1接合部あたり） ドリフトピン　φ12×75　×3本（1接合部あたり） 形状・寸法／材　質／表面処理　は　1-3製品図　参照 ［試験体数］ 7体（うち1体は予備試験体） 試験体の形状・寸法は図ー1 参照
試験方法	木造軸組工法住宅の許容応力度設計(2017年版)（監修：国土交通省住宅局建築指導課・木造住宅振興室，企画編集・発行：（公財）日本住宅・木材技術センター）の4章「試験方法と評価方法」の4.4「継手・仕口接合部の試験」に準じて行った。
試験結果	**短期基準接合耐力　14.85　kN**
試験期間	2022年10月18日
担当者	試験責任者　株式会社カナイグループ　中村 正芳 試験実施者　株式会社カナイグループ　橋本 優也、志田 竜聖、田中 進
試験場所	㈱カナイグループ　浮塚事業所　埼玉県八潮市浮塚507-1

1 試験体

1-1. 試験体図



図−1　試験体図

1-2. 使用部材の密度及び含水率

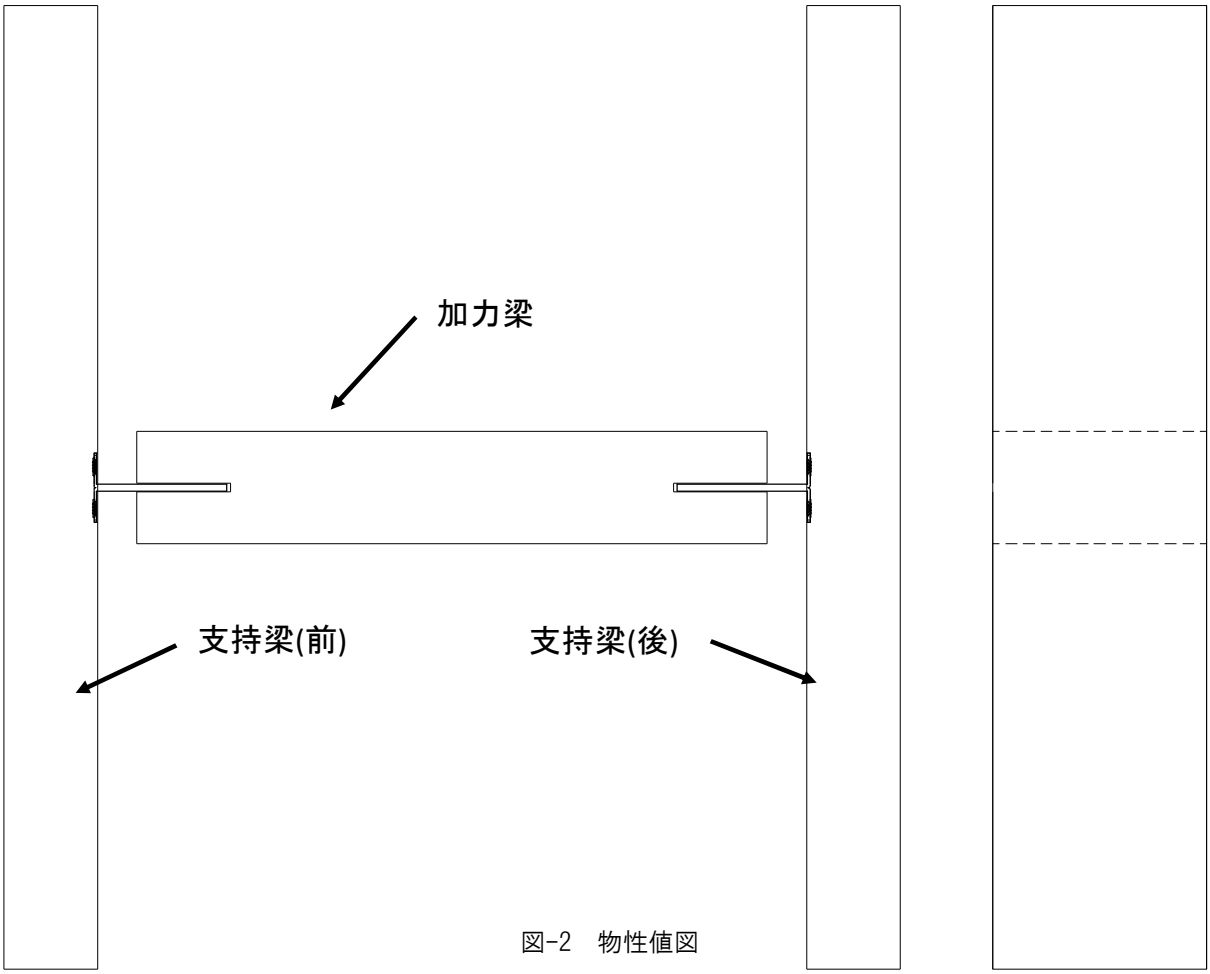


図-2　物性値図

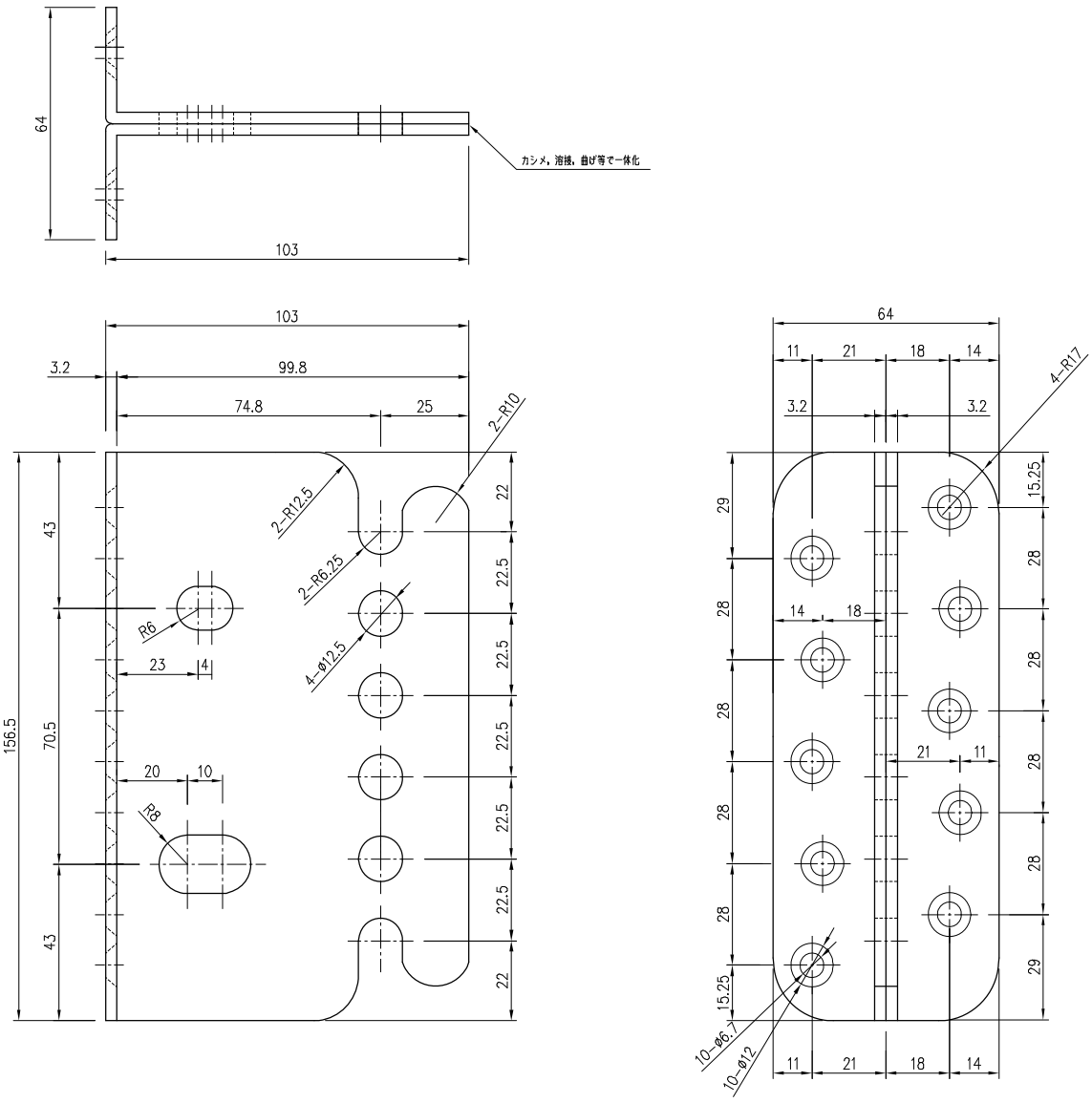
表-1　密度及び含水率一覧表

	加力梁		支持梁（前）		支持梁（後）	
	含水率	密度	含水率	密度	含水率	密度
	(%)	(g/cm^3)	(%)	(g/cm^3)	(%)	(g/cm^3)
No. 0	11. 5	0. 37	11. 6	0. 36	10. 6	0. 35
No. 1	12. 0	0. 41	10. 5	0. 38	12. 4	0. 37
No. 2	12. 1	0. 41	12. 5	0. 39	10. 5	0. 38
No. 3	11. 6	0. 41	13. 1	0. 39	13. 5	0. 39
No. 4	21. 3	0. 42	11. 4	0. 39	12. 1	0. 39
No. 5	23. 7	0. 42	12. 1	0. 41	13. 4	0. 41
No. 6	13. 8	0. 37	10. 3	0. 36	10. 3	0. 36

※含水率の測定は、木材水分計HM-520(株式会社ケツト科学研究所)を用いて測定した。

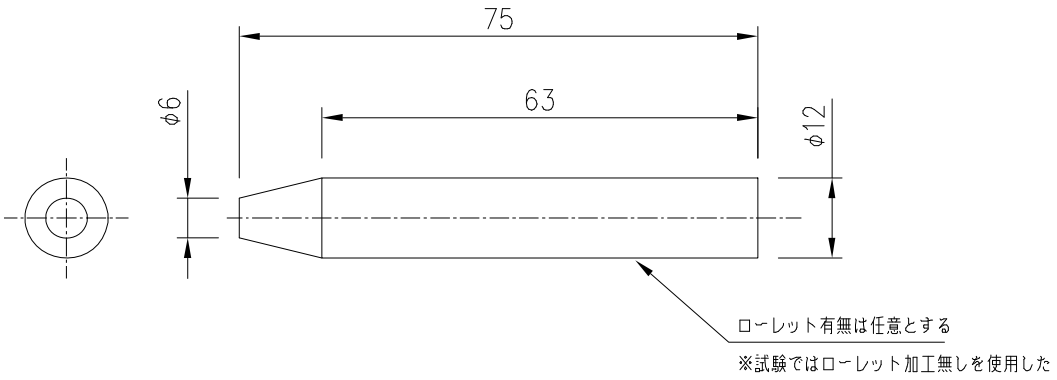
1-3. 製品図

製 品 名：梁受け金物　SBR－2（ロ準耐火1号用）
材　　質：引張強さ270N/mm^{2}以上の鋼板(試験ではSPHCを使用した)
表面処理：電気亜鉛めっきEp－Fe/Zn8/CM2(JIS H 8610及び8625)以上の防錆処理
　　(試験ではEp－Fe/Zn8/CM2を使用した)

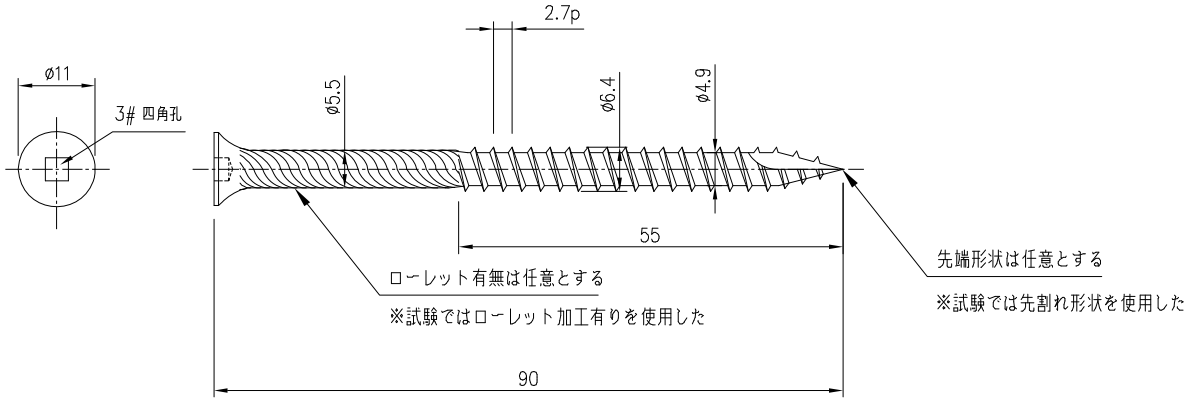


図－3　製品図

製 品 名：ドリフトピン　φ12×75
材　　質：引張強さ400N/mm^{2}以上の鋼材(試験ではSS400を使用した)
表面処理：電気亜鉛めっきEp−Fe/Zn8/CM2(JIS H 8610及び8625)以上の防錆処理
　　(試験ではEp−Fe/Zn8/CM2を使用した)



製 品 名：皿頭スクリューねじ　φ6.0×90
材　　質：以下の化学成分を満足する鋼材
　　C(0.15~0.23%),Si(0.10%以下),Mn(0.30~1.00%),P(0.030%以下),S(0.035%以下)
　　(試験ではSWRCH18Aを使用した)
表面処理：電気亜鉛めっきEp−Fe/Zn20/CM1(JIS H 8610及び8625)以上の防錆処理
　　(試験ではデュラルコートを使用した)



図−4　製品図

2　試験方法の詳細

2-1. 加力方法
加力は圧縮500kN/引張500kN自動コントロール式加力試験機(ロードセル容量：±200kN、ヒステリシス：±0.05%RO)を使用し次の順序で行った。

(1)試験体記号No.0は予備試験とし、単調加力による荷重を破壊に至るまで連続的に加えた。
その結果より降伏耐力に対する変位δyを求めた。

(2)試験体記号No.1～6は本試験とし、一方向繰返し加力による荷重を加えた。 繰返しは、予備試験で得られた降伏変位δyの 1/2、 1、 2、 4、 6、 8、 12、 16倍の順で各1回繰返し加力を行った。なお予備試験でδyが得られなかった場合には、最大荷重時変位δmaxの1/10、1/5、3/10、2/5、1/2、3/5、7/10、1倍の順で各1回繰り返し加力を行うこととした。 最大荷重に達した後、最大荷重の80%の荷重に低下するまで、又は破壊が確認されるまで加力した。

(3)最大荷重は破壊荷重時の変位が30mm以下の場合には、これを最大荷重として扱い、30mmを超える場合には、変位が30mm以内の最高荷重を最大荷重とした。

2-2. 試験体の変位測定
δ変位の測定は、接合部の相対上下方向変位について、高感度変位計(容量：100mm，感度：100×10^{-6}/mm，非直線性：0.1%RO) を使用して行った。

接合部の相対上下方向変位δは下式による。
支持梁(前)側δ1＝(DG1＋DG2)/2
支持梁(後)側δ2＝(DG3＋DG4)/2
・DG1～4は高感度変位計による計測値

繰り返し加力の変位制御は4点の平均変位で行う。
試験結果は破壊に至った側相対変位平均値(δ1またはδ2)を採用する

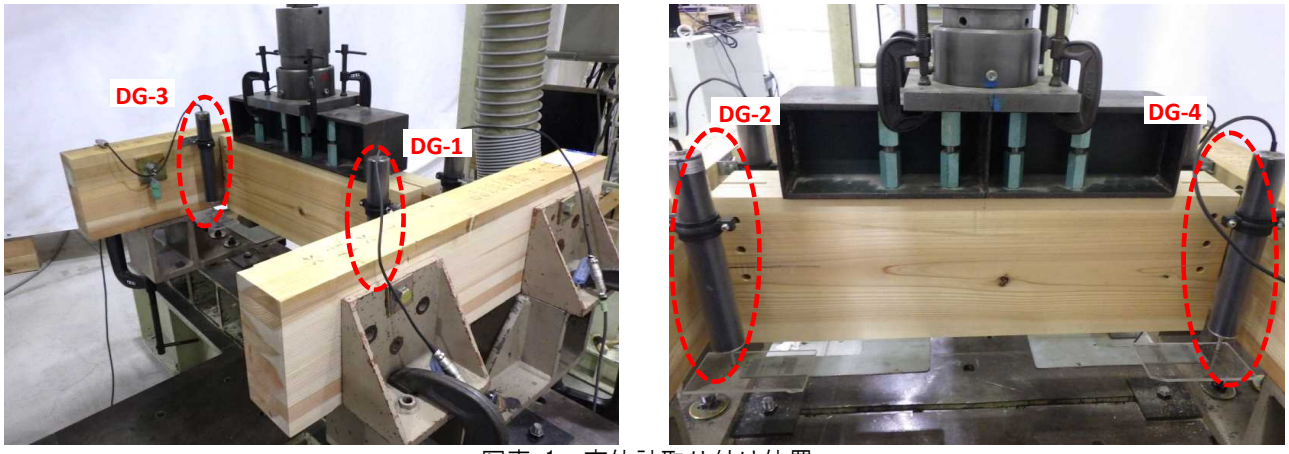


写真-1　変位計取り付け位置

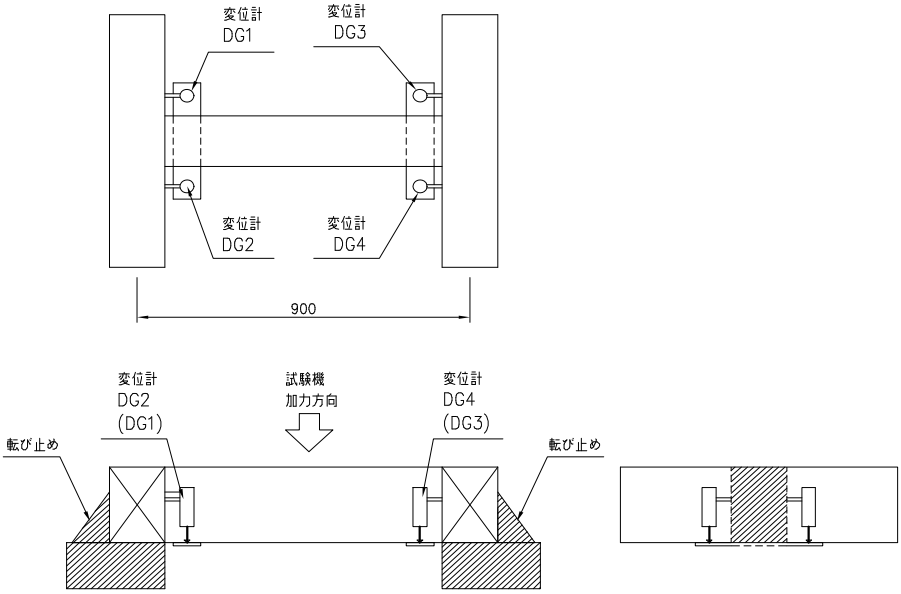


図-5　試験方法

3　降伏耐力、終局耐力等の求め方および短期基準接合耐力の算定方法

3-1. 包絡線の作成

降伏耐力Py、終局耐力Pu等は、荷重-変位曲線の包絡線より次の手順に従い求めた。

① 包絡線上の0.1Pmaxと0.4Pmaxを結ぶ直線　（第Ⅰ直線）　を引く。
② 包絡線上の0.4Pmaxと0.9Pmaxを結ぶ直線　（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直線との交点の降伏耐力Pyとし、この点からX軸に平行に直線（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δyとする。
⑥ 原点と（δy、Py）を結ぶ直線（第Ⅴ直線）を初期剛性Kと定める。
⑦ 最大荷重後の0.8Pmax荷重低下域の包絡線上の変位又は30㎜のいずれか小さい変位を終局変位δuと定める。
⑧ 包絡線とX軸及びδuで囲まれる面積をSとする。
⑨ 第Ⅴ直線とδu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軸に平行な直線（第Ⅵ直線）を引く。
⑩ 第Ⅴ直線を第Ⅵ直線との交点の荷重を完全弾塑性モデルの降伏耐力と定め、　これを終局耐力Puと読み替える。
その時の変位を完全弾塑性モデルの降伏点変位δvとする。
⑪ μ＝（δu/δv）を塑性率とする。
⑫ 構造特性係数Dsは塑性率μを用いて、Ds＝1/√（2μ-1）とする。

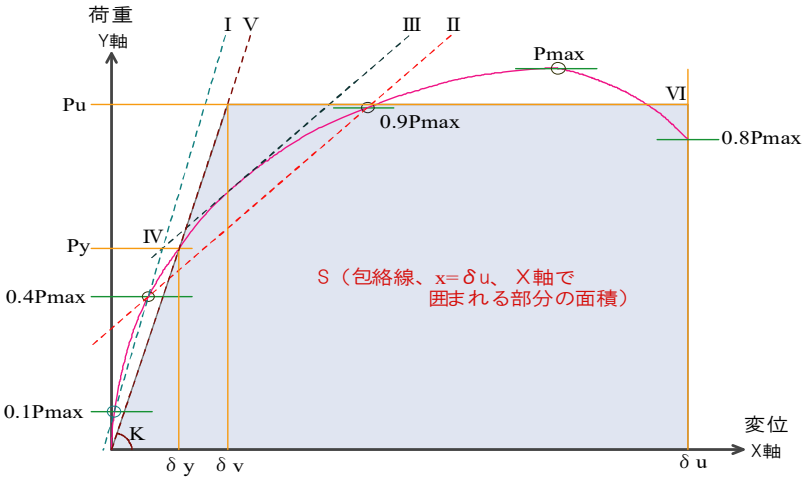


図-6　完全弾塑性モデルによる降伏耐力、終局耐力の求め方

3-2. 短期基準接合耐力の算定

短期基準接合耐力は、降伏耐力Py又は最大荷重の2/3の平均値に、それぞれのばらつき係数を乗じて算出した値のうち小さい方の値とした。
なお、ばらつき係数は、母集団の分布形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%下側許容限界値をもとに次式より求めた。

ばらつき係数＝1-CV ・ k

CV：変動係数
k ：定数（下表による）

試験体数n	3	4	5	6	7	8	9	10
k	3.152	2.681	2.464	2.336	2.251	2.189	2.142	2.104

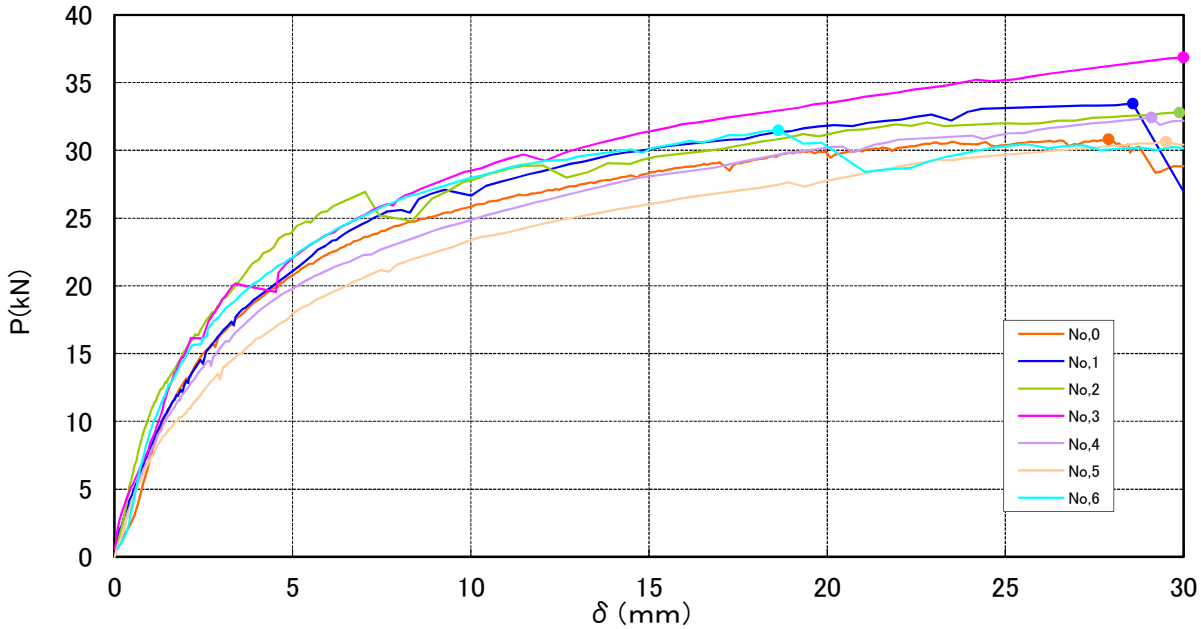
4 算定結果

4-1. 算出結果

算出結果を表-2に示す。

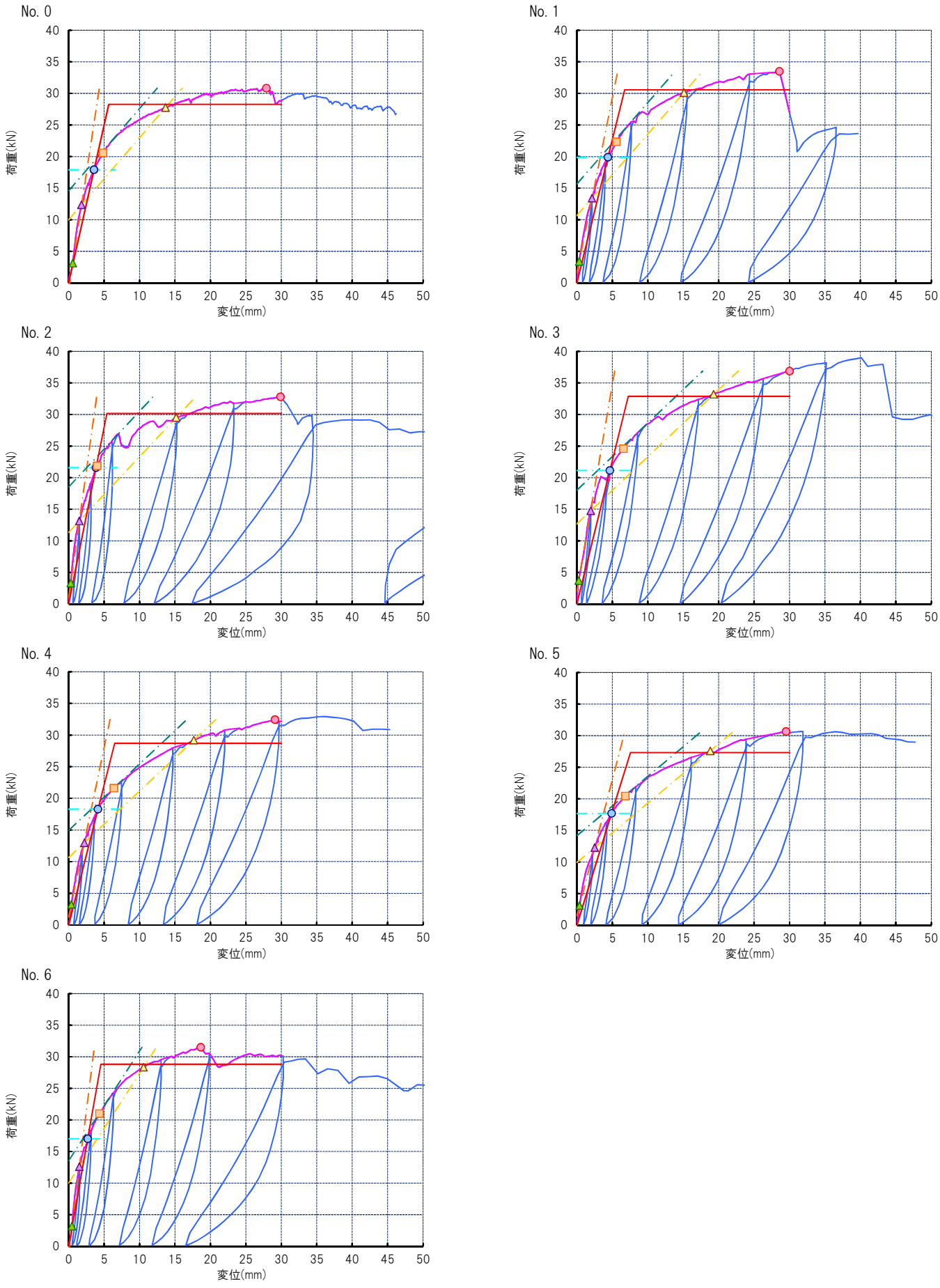
表－2　短期基準接合耐力算定表 および 終局耐力・初期剛性・塑性率

試験体記号	加力方法	降伏時		2/3Pmax時		Pmax時		終局時		初期剛性	塑性率
		荷重	変位	荷重	変位	荷重	変位	荷重	変位		
		kN	mm	kN	mm	kN	mm	kN	mm	kN/cm	-
No, 0	単調	17. 91	3. 58	20. 55	4. 84	30. 83	27. 90	28. 29	30. 00	50. 03	5. 31
No, 1	一方向繰返し	19. 89	4. 38	22. 31	5. 58	33. 47	28. 58	30. 58	30. 00	45. 41	4. 45
No, 2		21. 58	3. 85	21. 87	4. 01	32. 81	29. 89	30. 18	30. 00	56. 05	5. 57
No, 3		21. 12	4. 65	24. 59	6. 56	36. 88	30. 00	32. 88	30. 00	45. 42	4. 14
No, 4		18. 30	4. 13	21. 62	6. 39	32. 43	29. 10	28. 71	30. 00	44. 31	4. 64
No, 5		17. 67	4. 89	20. 43	6. 83	30. 65	29. 51	27. 32	30. 00	36. 14	3. 96
No, 6		17. 00	2. 68	21. 00	4. 35	31. 50	18. 63	28. 81	30. 00	63. 43	6. 61
平均		19. 26	4. 10	21. 97	5. 62	32. 96	27. 62	29. 75	30. 00	48. 46	4. 89
標準偏差		1. 89	0. 79	1. 44	1. 20	2. 16	4. 43	1. 93	0. 00	9. 69	1. 01
変動係数		0. 098		0. 066							
ばらつき係数		0. 771		0. 846							
短期基準接合耐力		14. 85		18. 59							



図－7　P-δ曲線の包絡線（試験体相互の比較）

5 荷重-変位曲線



図－8　No. 0～No. 6荷重-変位曲線　一覧

6　破壊状況　写真

No. 0



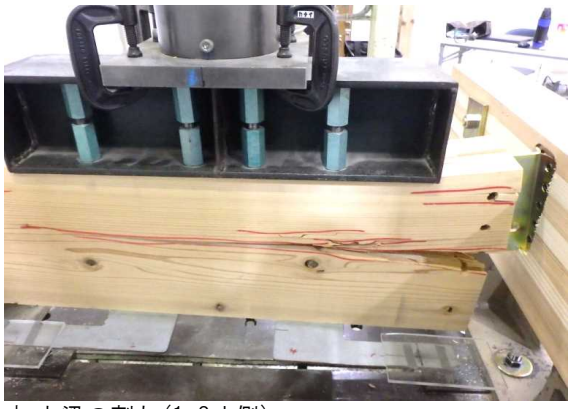
加力梁の割れ(1. 2ch側)

No. 1



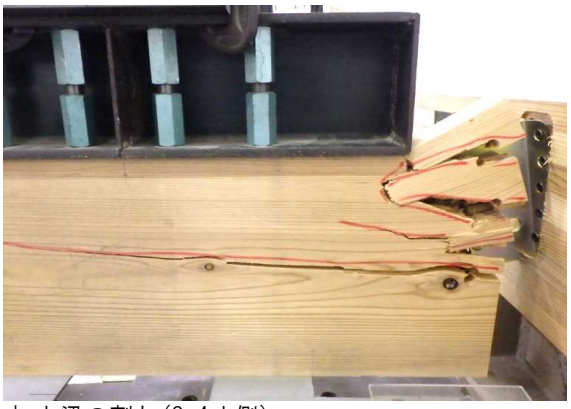
加力梁の割れ(3. 4ch側)

No. 2



加力梁の割れ(1. 2ch側)

No. 3



加力梁の割れ(3. 4ch側)

No. 4



加力梁の割れ(3. 4ch側)

No. 5



加力梁の割れ(3. 4ch側)

No. 6



加力梁の割れ(1. 2ch側)

写真－2　No. 0～No. 6破壊状況　一覧

管理番号：K22-V184

性 能 試 験 報 告 書

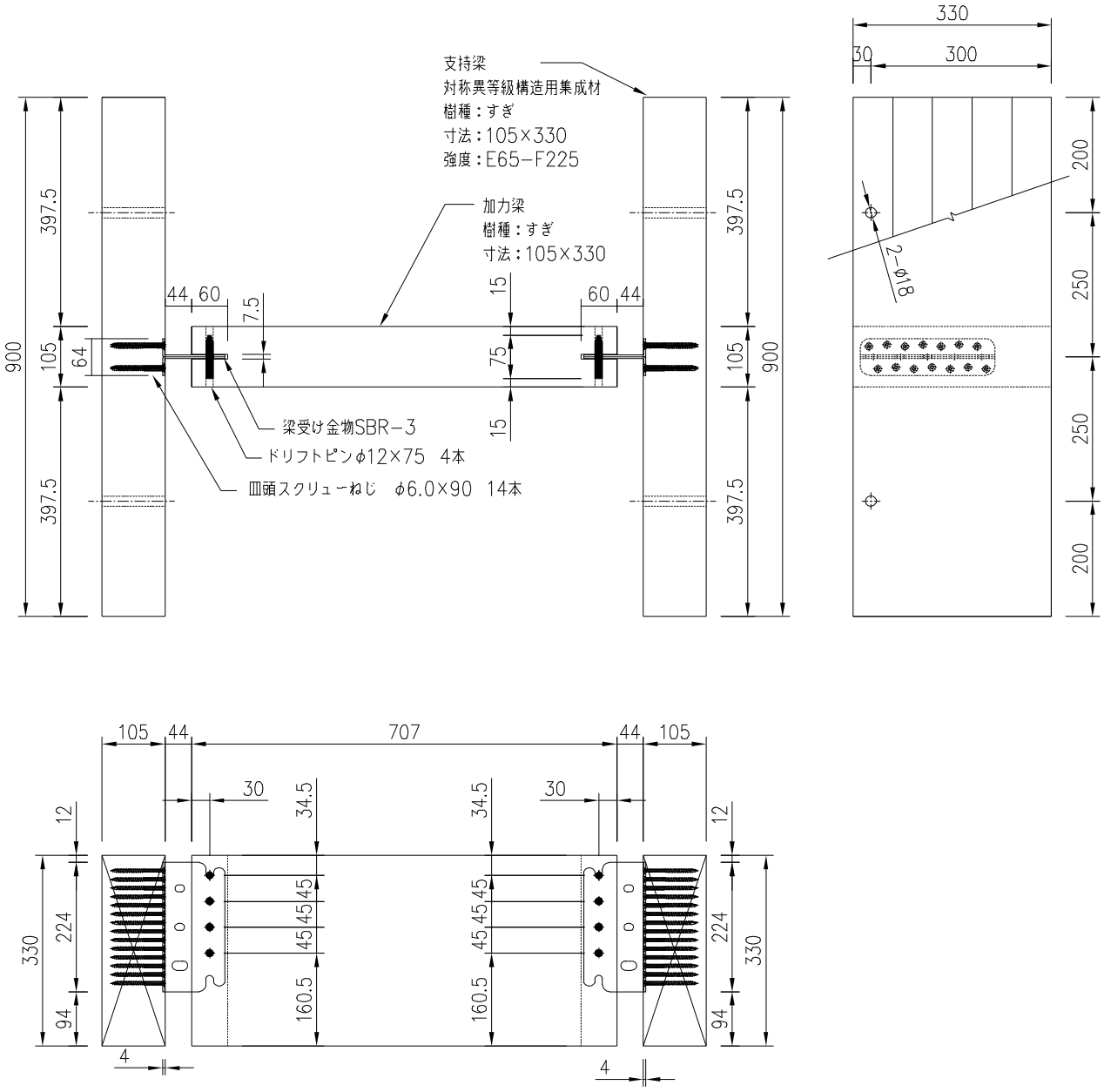
試験結果は以下の通りであることをご報告いたします。
2022年11月17日

株式会社カナイグループ
埼玉県八潮市西袋717-1

試験名称	木造建築用接合金物のせん断試験(順せん断)
試験内容	［接合金物］ 製　品　名 ： 梁受け金物　SBR-3(ロ準耐火1号用)　(1接合部あたり) 形状・寸法 ： 1-3製品図　参照 材　　質 ： 1-3製品図　参照 ［木材仕様］ 加　力　梁 ： 樹種；すぎ製材、寸法；105×330 支　持　梁 ： 樹種；すぎ、寸法；105×330 対称異等級構造用集成材　E65-F225 ［接合具］ 製　品　名 ： 皿頭スクリューねじ　φ6.0×90　×14本（1接合部あたり） ドリフトピン　φ12×75　×4本（1接合部あたり） 形状・寸法／材　質／表面処理　は　1-3製品図　参照 ［試験体数］ 7体（うち1体は予備試験体） 試験体の形状・寸法は図ー1 参照
試験方法	木造軸組工法住宅の許容応力度設計(2017年版)（監修：国土交通省住宅局建築指導課・木造住宅振興室，企画編集・発行：（公財）日本住宅・木材技術センター）の4章「試験方法と評価方法」の4.4「継手・仕口接合部の試験」に準じて行った。
試験結果	**短期基準接合耐力　19.98　kN**
試験期間	2022年10月19日
担当者	試験責任者　株式会社カナイグループ　中村 正芳 試験実施者　株式会社カナイグループ　橋本 優也、志田 竜聖
試験場所	㈱カナイグループ　浮塚事業所　埼玉県八潮市浮塚507-1

1 試験体

1-1. 試験体図



図−1　試験体図

1-2. 使用部材の密度及び含水率

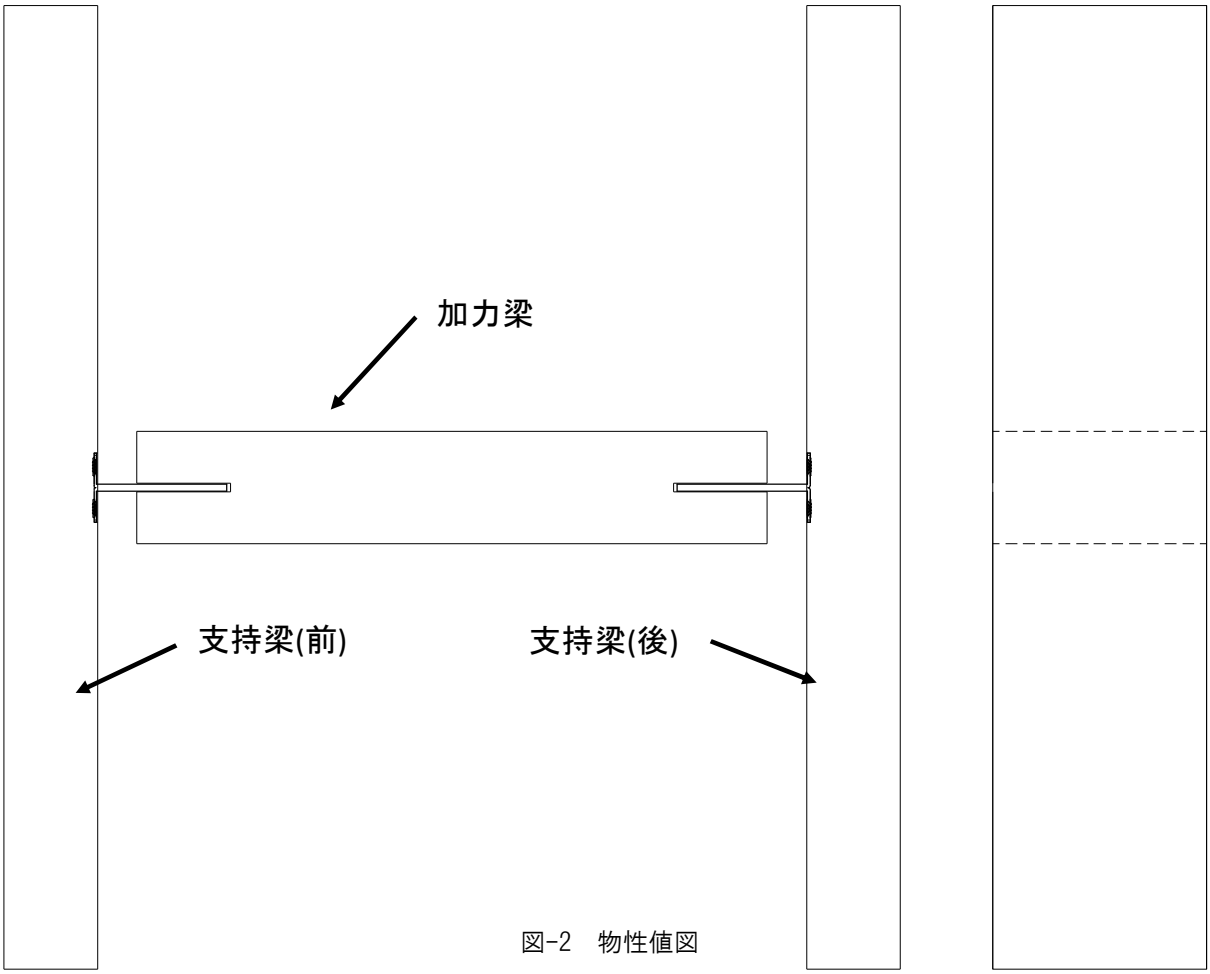


図-2　物性値図

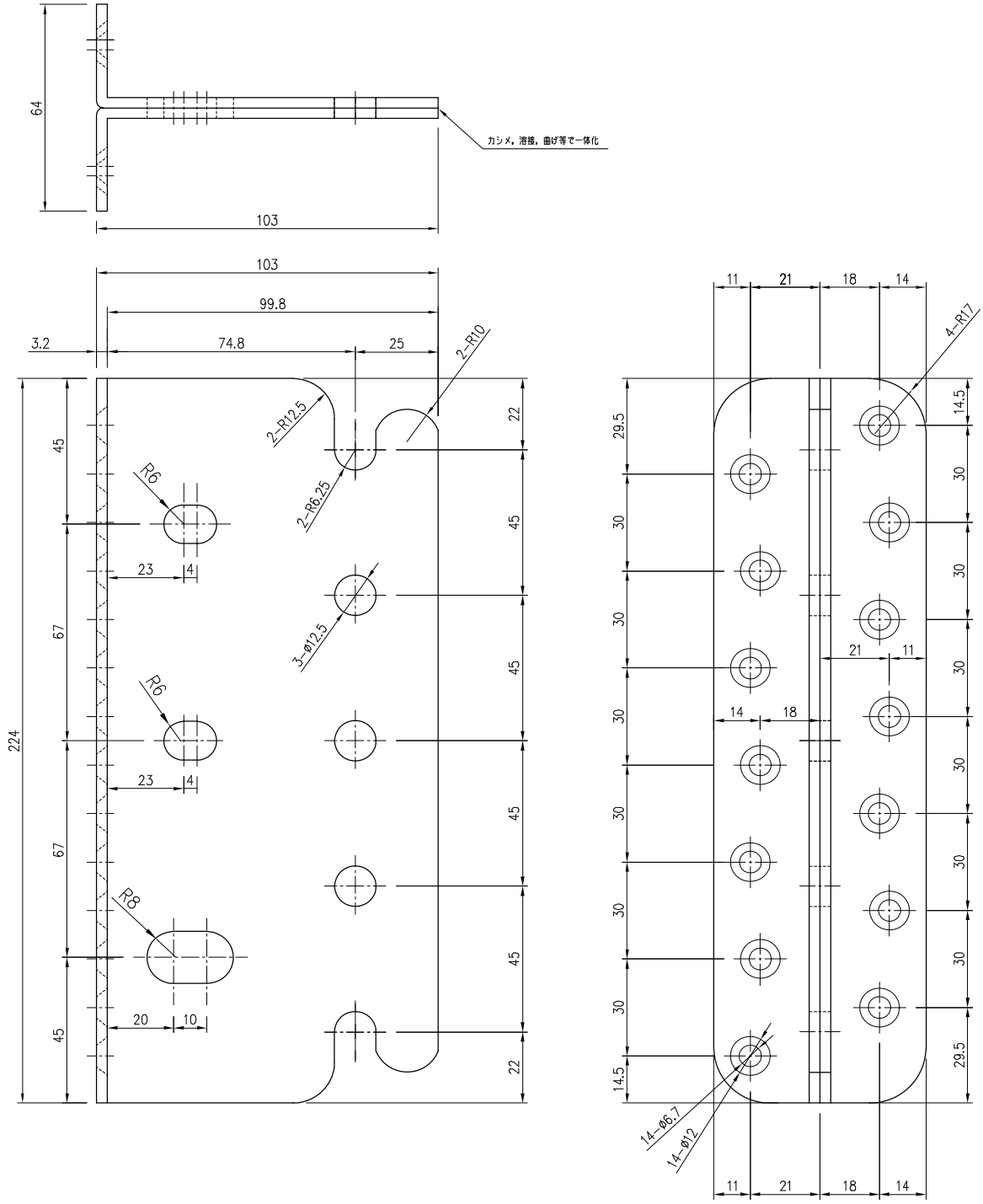
表-1　密度及び含水率一覧表

	加力梁		支持梁（前）		支持梁（後）	
	含水率	密度	含水率	密度	含水率	密度
	(%)	(g/cm^3)	(%)	(g/cm^3)	(%)	(g/cm^3)
No. 0	13. 5	0. 36	11. 6	0. 39	11. 6	0. 39
No. 1	11. 1	0. 37	12. 1	0. 39	10. 0	0. 39
No. 2	12. 4	0. 37	10. 8	0. 39	10. 8	0. 39
No. 3	11. 6	0. 37	12. 0	0. 40	12. 0	0. 40
No. 4	11. 8	0. 37	12. 1	0. 41	12. 8	0. 41
No. 5	10. 3	0. 37	12. 3	0. 41	12. 1	0. 41
No. 6	12. 5	0. 38	11. 6	0. 41	11. 6	0. 41

※含水率の測定は、木材水分計HM-520(株式会社ケツト科学研究所)を用いて測定した。

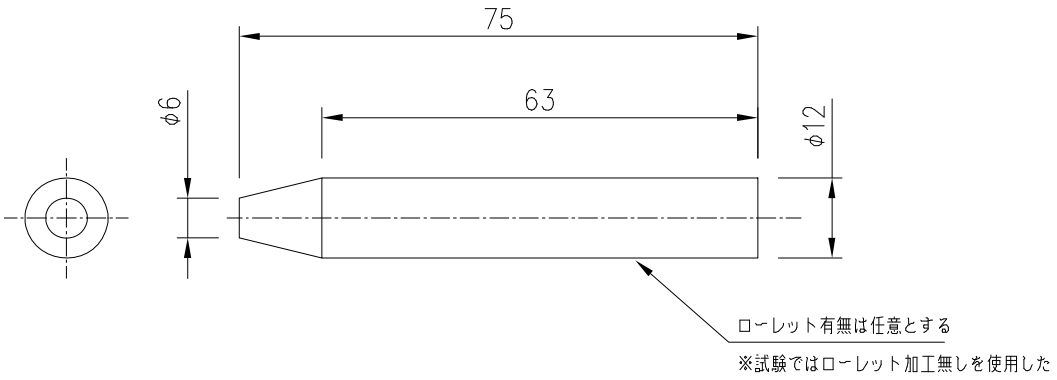
1-3. 製品図

製 品 名：梁受け金物　SBR－3（ロ準耐火1号用）
材　　質：引張強さ270N/mm^{2}以上の鋼板(試験ではSPHCを使用した)
表面処理：電気亜鉛めっきEp－Fe/Zn8/CM2(JIS H 8610及び8625)以上の防錆処理
　　(試験ではEp－Fe/Zn8/CM2を使用した)

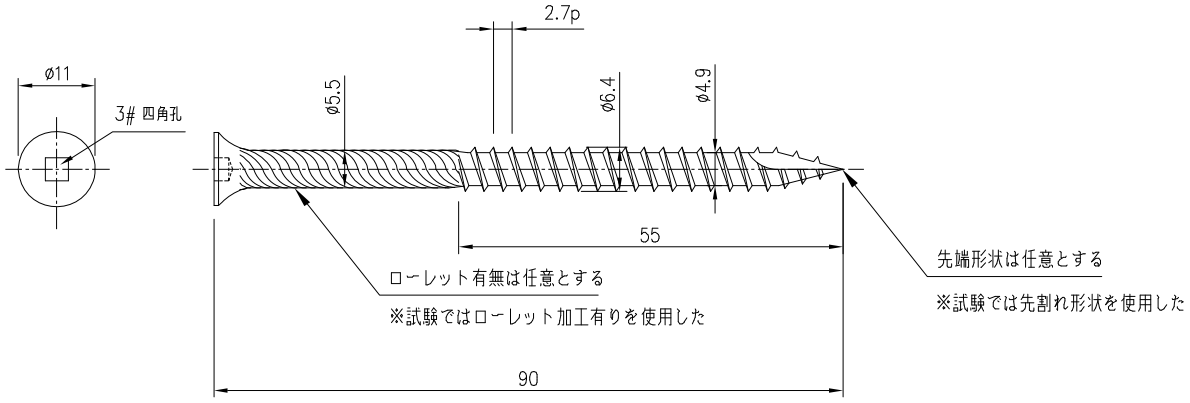


図－3　製品図

製 品 名：ドリフトピン　φ12×75
材　　質：引張強さ400N/mm^{2}以上の鋼材(試験ではSS400を使用した)
表面処理：電気亜鉛めっきEp−Fe/Zn8/CM2(JIS H 8610及び8625)以上の防錆処理
　　(試験ではEp−Fe/Zn8/CM2を使用した)



製 品 名：皿頭スクリューねじ　φ6.0×90
材　　質：以下の化学成分を満足する鋼材
　　C(0.15~0.23%),Si(0.10%以下),Mn(0.30~1.00%),P(0.030%以下),S(0.035%以下)
　　(試験ではSWRCH18Aを使用した)
表面処理：電気亜鉛めっきEp−Fe/Zn20/CM1(JIS H 8610及び8625)以上の防錆処理
　　(試験ではデュラルコートを使用した)



図−4　製品図

2　試験方法の詳細

2-1. 加力方法

加力は圧縮500kN/引張500kN自動コントロール式加力試験機(ロードセル容量：±200kN、ヒステリシス：±0.05%RO)を使用し次の順序で行った。

(1)試験体記号No.0は予備試験とし、単調加力による荷重を破壊に至るまで連続的に加えた。
その結果より降伏耐力に対する変位δyを求めた。

(2)試験体記号No.1～6は本試験とし、一方向繰返し加力による荷重を加えた。 繰返しは、予備試験で得られた降伏変位δyの 1/2、 1、 2、 4、 6、 8、 12、 16倍の順で各1回繰返し加力を行った。なお予備試験でδyが得られなかった場合には、最大荷重時変位δmaxの1/10、1/5、3/10、2/5、1/2、3/5、7/10、1倍の順で各1回繰り返し加力を行うこととした。 最大荷重に達した後、最大荷重の80%の荷重に低下するまで、又は破壊が確認されるまで加力した。

(3)最大荷重は破壊荷重時の変位が30mm以下の場合には、これを最大荷重として扱い、30mmを超える場合には、変位が30mm以内の最高荷重を最大荷重とした。

2-2. 試験体の変位測定

δ変位の測定は、接合部の相対上下方向変位について、高感度変位計(容量：100mm，感度：100×10^{-6}/mm，非直線性：0.1%RO) を使用して行った。

接合部の相対上下方向変位δは下式による。
支持梁(前)側δ1＝(DG1＋DG2)/2
支持梁(後)側δ2＝(DG3＋DG4)/2
・DG1～4は高感度変位計による計測値

繰り返し加力の変位制御は4点の平均変位で行う。
試験結果は破壊に至った側相対変位平均値(δ1またはδ2)を採用する

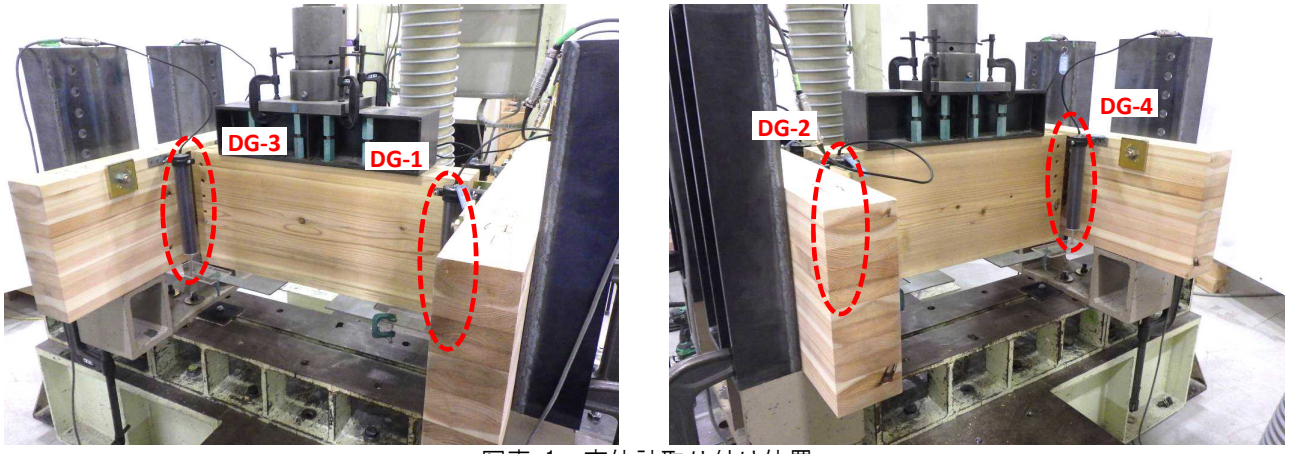


写真-1　変位計取り付け位置

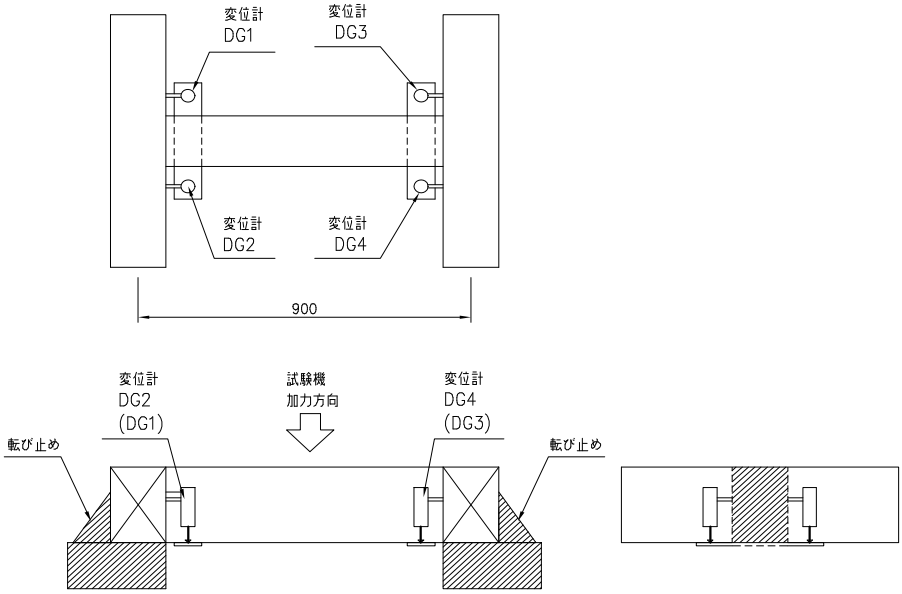


図-5　試験方法

3　降伏耐力、終局耐力等の求め方および短期基準接合耐力の算定方法

3-1. 包絡線の作成

降伏耐力Py、終局耐力Pu等は、荷重-変位曲線の包絡線より次の手順に従い求めた。

① 包絡線上の0.1Pmaxと0.4Pmaxを結ぶ直線　（第Ⅰ直線）　を引く。
② 包絡線上の0.4Pmaxと0.9Pmaxを結ぶ直線　（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直線との交点の降伏耐力Pyとし、この点からX軸に平行に直線（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δyとする。
⑥ 原点と（δy、Py）を結ぶ直線（第Ⅴ直線）を初期剛性Kと定める。
⑦ 最大荷重後の0.8Pmax荷重低下域の包絡線上の変位又は30㎜のいずれか小さい変位を終局変位δuと定める。
⑧ 包絡線とX軸及びδuで囲まれる面積をSとする。
⑨ 第Ⅴ直線とδu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軸に平行な直線（第Ⅵ直線）を引く。
⑩ 第Ⅴ直線を第Ⅵ直線との交点の荷重を完全弾塑性モデルの降伏耐力と定め、　これを終局耐力Puと読み替える。
その時の変位を完全弾塑性モデルの降伏点変位δvとする。
⑪ μ＝（δu/δv）を塑性率とする。
⑫ 構造特性係数Dsは塑性率μを用いて、Ds＝1/√（2μ-1）とする。

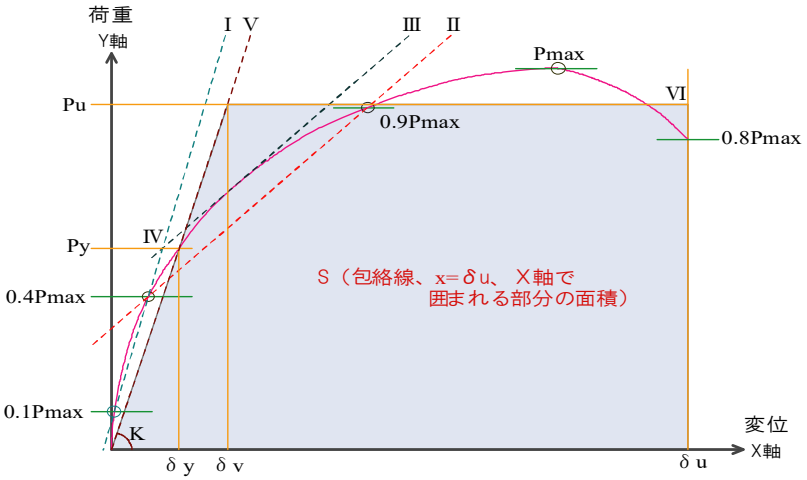


図-6　完全弾塑性モデルによる降伏耐力、終局耐力の求め方

3-2. 短期基準接合耐力の算定

短期基準接合耐力は、降伏耐力Py又は最大荷重の2/3の平均値に、それぞれのばらつき係数を乗じて算出した値のうち小さい方の値とした。
なお、ばらつき係数は、母集団の分布形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%下側許容限界値をもとに次式より求めた。

ばらつき係数＝1-CV ・ k

CV：変動係数
k ：定数（下表による）

試験体数n	3	4	5	6	7	8	9	10
k	3.152	2.681	2.464	2.336	2.251	2.189	2.142	2.104

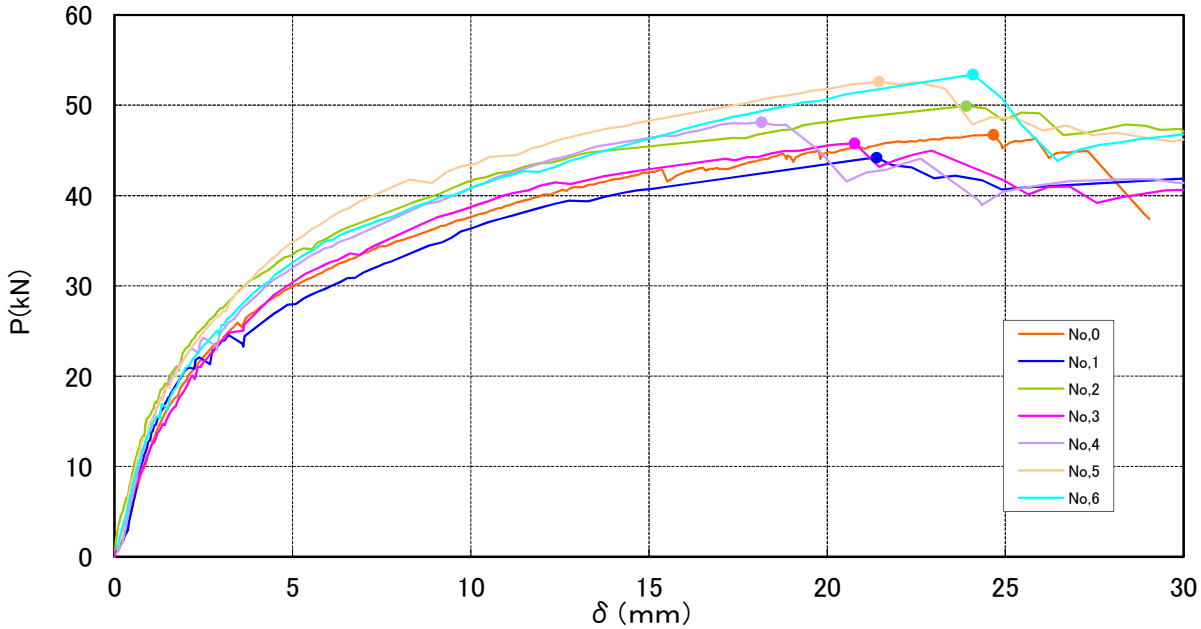
4 算定結果

4-1. 算出結果

算出結果を表-2に示す。

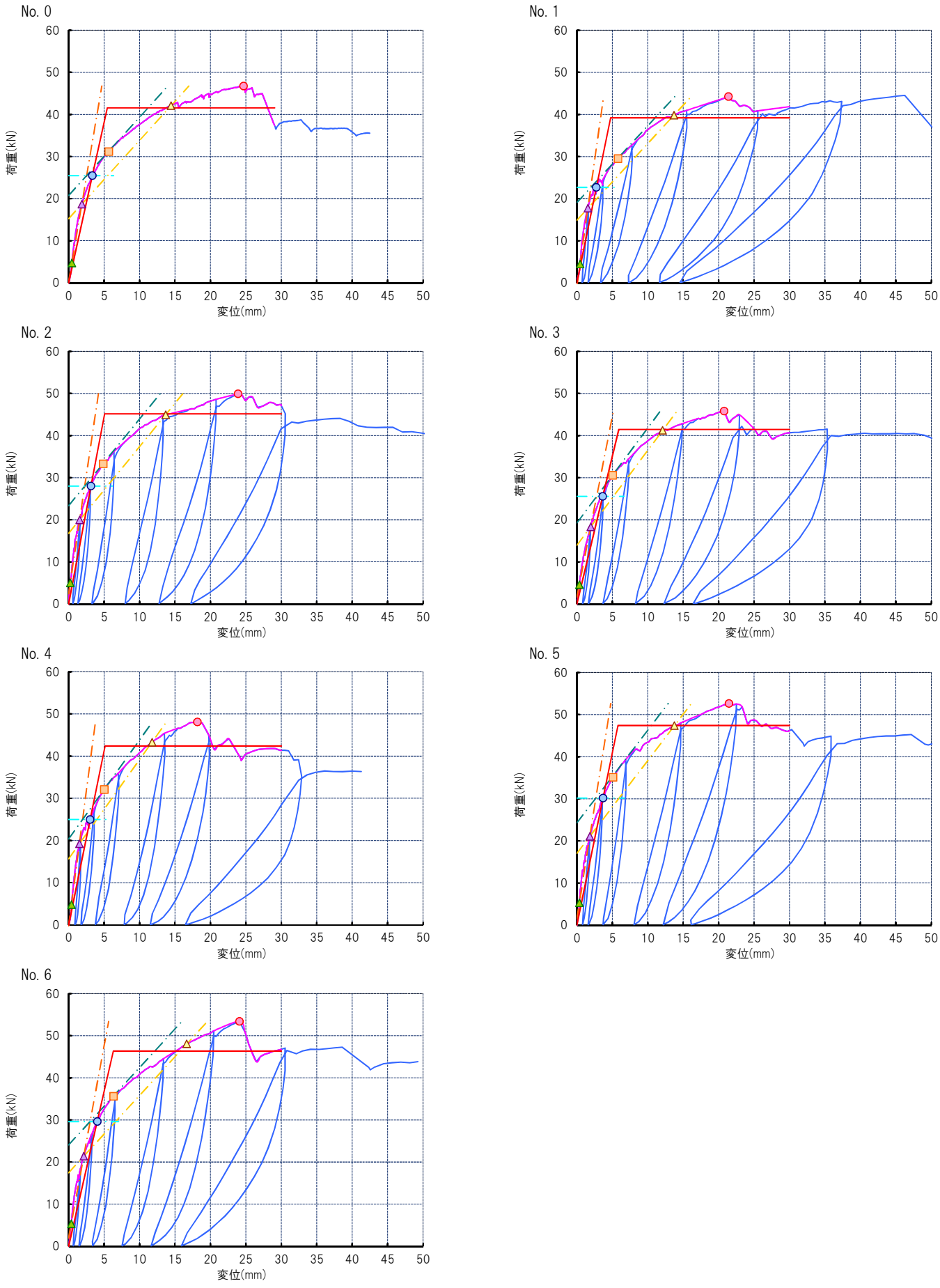
表－2　短期基準接合耐力算定表 および 終局耐力・初期剛性・塑性率

試験体記号	加力方法	降伏時		2/3Pmax時		Pmax時		終局時		初期剛性	塑性率
		荷重	変位	荷重	変位	荷重	変位	荷重	変位		
		kN	mm	kN	mm	kN	mm	kN	mm	kN/cm	-
No, 0	単調	25. 45	3. 34	31. 16	5. 66	46. 74	24. 67	41. 55	29. 04	76. 20	5. 32
No, 1	一方向繰返し	22. 64	2. 74	29. 48	5. 79	44. 22	21. 39	39. 20	30. 00	82. 63	6. 32
No, 2		28. 01	3. 14	33. 27	4. 88	49. 90	23. 90	45. 19	30. 00	89. 20	5. 92
No, 3		25. 53	3. 63	30. 53	5. 05	45. 79	20. 77	41. 42	30. 00	70. 33	5. 08
No, 4		24. 99	3. 02	32. 08	5. 03	48. 12	18. 16	42. 40	30. 00	82. 75	5. 86
No, 5		30. 15	3. 70	35. 09	5. 10	52. 63	21. 45	47. 43	30. 00	81. 49	5. 15
No, 6		29. 62	4. 03	35. 61	6. 34	53. 41	24. 09	46. 37	30. 00	73. 50	4. 75
平均		26. 82	3. 38	32. 68	5. 37	49. 01	21. 63	43. 67	30. 00	79. 98	5. 51
標準偏差		2. 93	0. 49	2. 45	0. 57	3. 67	2. 19	3. 17	0. 00	6. 89	0. 61
変動係数		0. 109		0. 075							
ばらつき係数		0. 745		0. 825							
短期基準接合耐力		19. 98		26. 96							



図－7　P-δ曲線の包絡線（試験体相互の比較）

5 荷重-変位曲線



図－8　No. 0～No. 6荷重-変位曲線　一覧

6　破壊状況　写真

No. 0



加力梁の割れ(1. 2ch側)

No. 1



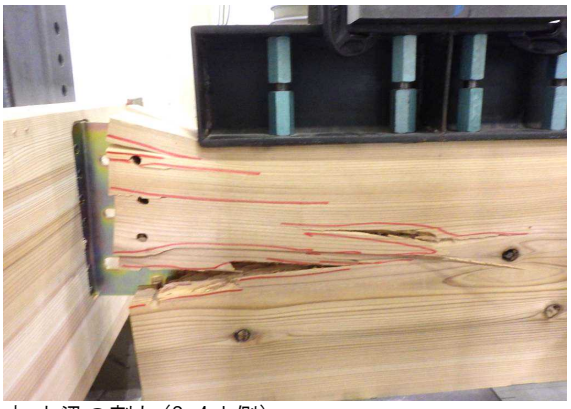
加力梁の割れ(1. 2ch側)

No. 2



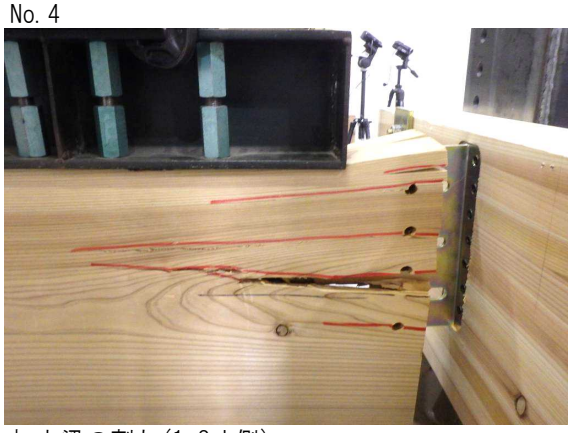
加力梁の割れ(3. 4ch側)

No. 3



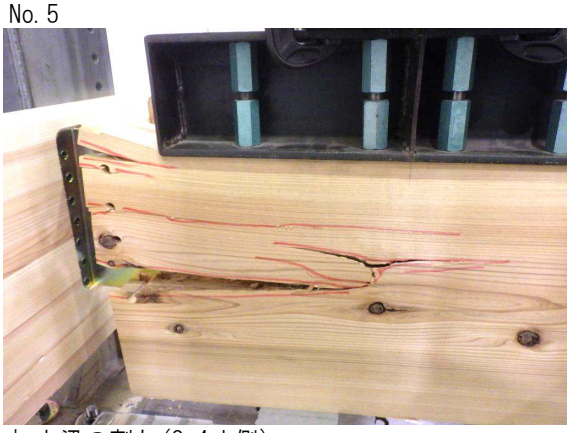
加力梁の割れ(3. 4ch側)

No. 4



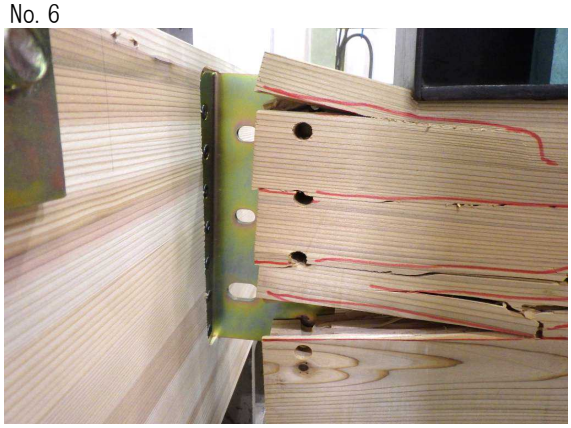
加力梁の割れ(1. 2ch側)

No. 5



加力梁の割れ(3. 4ch側)

No. 6



加力梁の割れ(3. 4ch側)

写真－2　No. 0～No. 6破壊状況　一覧

管理番号：K22-V185

性 能 試 験 報 告 書

試験結果は以下の通りであることをご報告いたします。
2022年11月17日

株式会社カナイグループ
埼玉県八潮市西袋717-1

試験名称	木造建築用接合金物のせん断試験(順せん断)
試験内容	[接合金物] 製　品　名：　梁受け金物　SBR-2(ロ準耐火1号用)　×2個（1接合部あたり） 形状・寸法：　1-3製品図　参照 材　　質：　1-3製品図　参照 [木材仕様] 加　力　梁：　樹種；すぎ、寸法；105×480 対称異等級構造用集成材　E65-F225 支　持　梁：　樹種；すぎ、寸法；105×480 対称異等級構造用集成材　E65-F225 [接合具] 製　品　名：　皿頭スクリューねじ　φ6.0×90　×20本（1接合部あたり） ドリフトピン　φ12×75　×6本（1接合部あたり） 形状・寸法／材　質／表面処理　は　1-3製品図　参照 [試験体数] 7体（うち1体は予備試験体） 試験体の形状・寸法は図ー1 参照
試験方法	木造軸組工法住宅の許容応力度設計(2017年版)（監修：国土交通省住宅局建築指導課・木造住宅振興室，企画編集・発行：（公財）日本住宅・木材技術センター）の4章「試験方法と評価方法」の4.4「継手・仕口接合部の試験」に準じて行った。
試験結果	**短期基準接合耐力　34.87　kN**
試験期間	2022年10月18日
担当者	試験責任者　株式会社カナイグループ　中村 正芳 試験実施者　株式会社カナイグループ　橋本 優也、志田 竜聖、田中 進
試験場所	㈱カナイグループ　浮塚事業所　埼玉県八潮市浮塚507-1

1 試験体

1-1. 試験体図

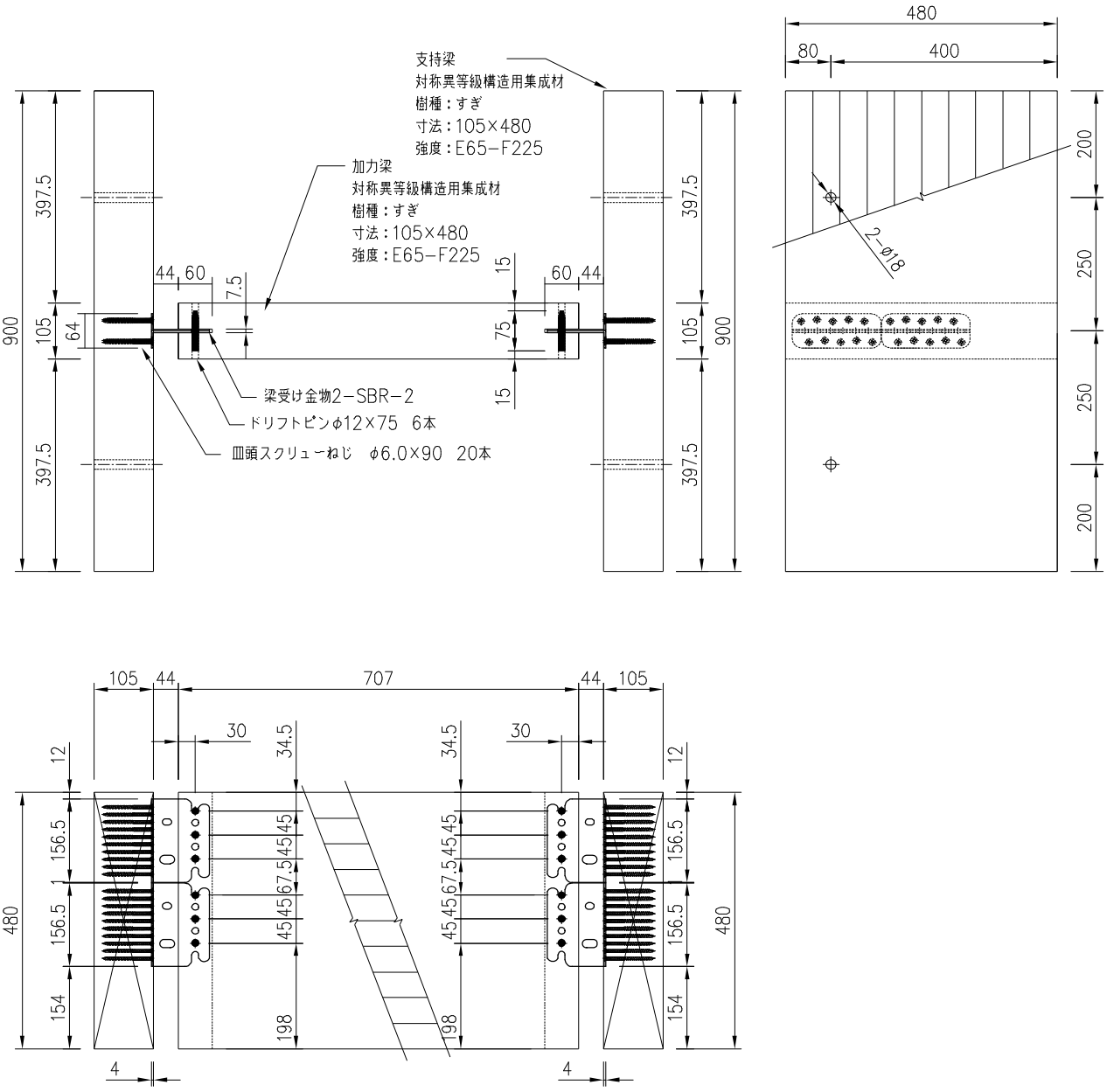


図-1 試験体図

1-2. 使用部材の密度及び含水率

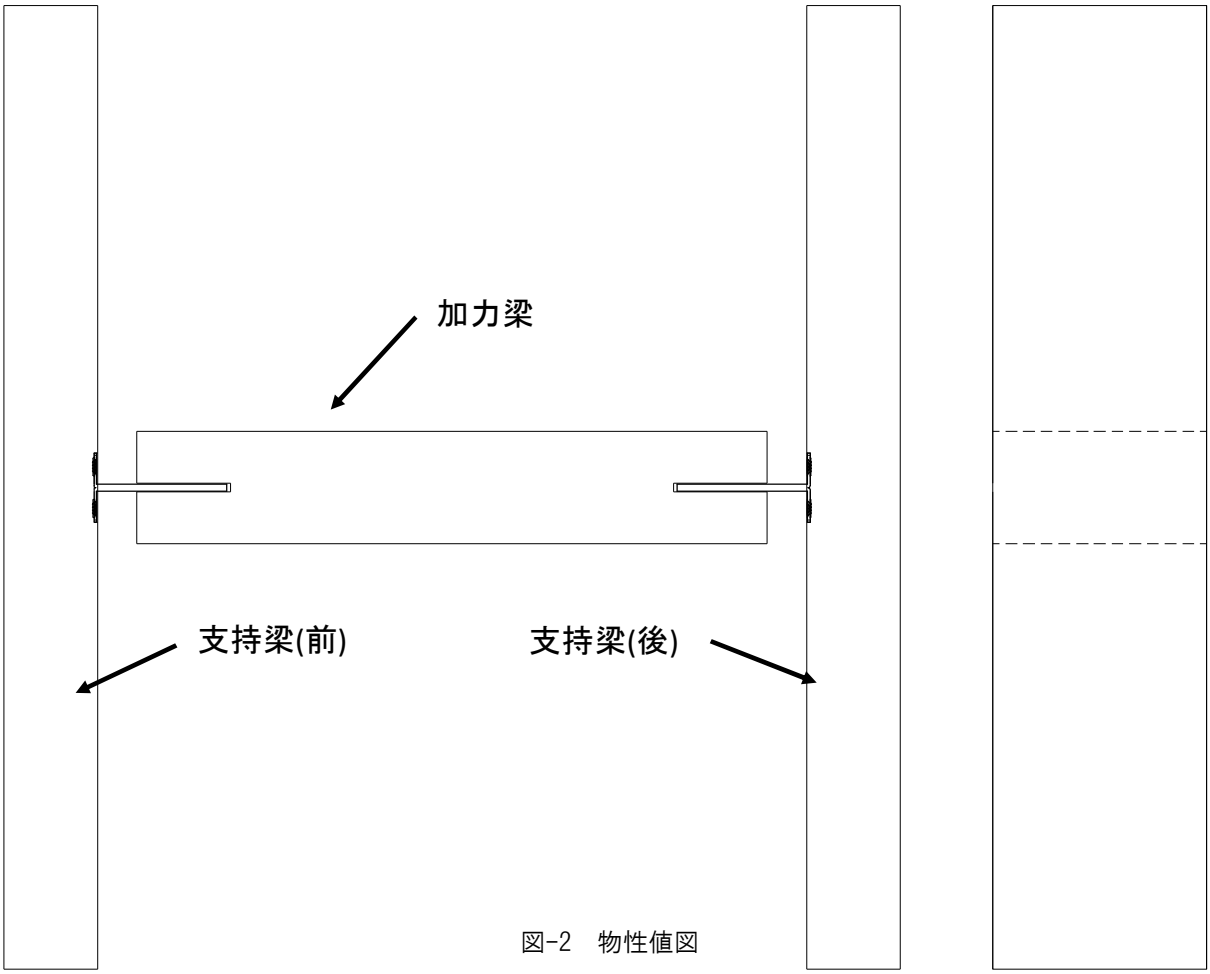


図-2　物性値図

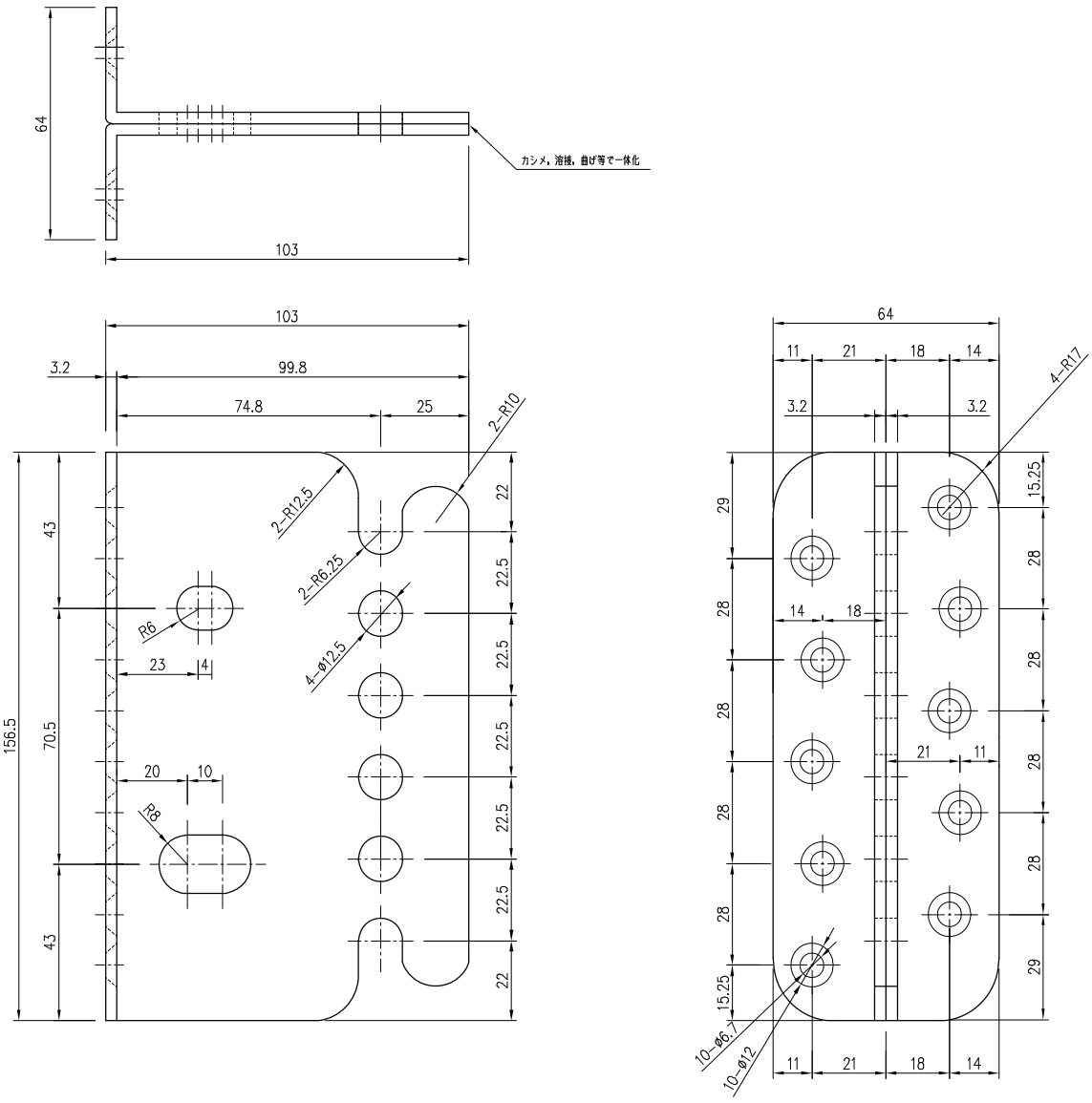
表-1　密度及び含水率一覧表

	加力梁		支持梁（前）		支持梁（後）	
	含水率	密度	含水率	密度	含水率	密度
	(%)	(g/cm^3)	(%)	(g/cm^3)	(%)	(g/cm^3)
No. 0	10. 5	0. 38	10. 4	0. 37	9. 9	0. 37
No. 1	12. 6	0. 38	11. 0	0. 39	10. 9	0. 39
No. 2	10. 3	0. 39	11. 0	0. 39	10. 4	0. 39
No. 3	12. 8	0. 39	12. 5	0. 40	12. 9	0. 40
No. 4	13. 5	0. 39	12. 1	0. 40	12. 3	0. 40
No. 5	12. 5	0. 40	10. 9	0. 40	12. 5	0. 40
No. 6	13. 5	0. 40	10. 9	0. 41	12. 3	0. 41

※含水率の測定は、木材水分計HM-520(株式会社ケツト科学研究所)を用いて測定した。

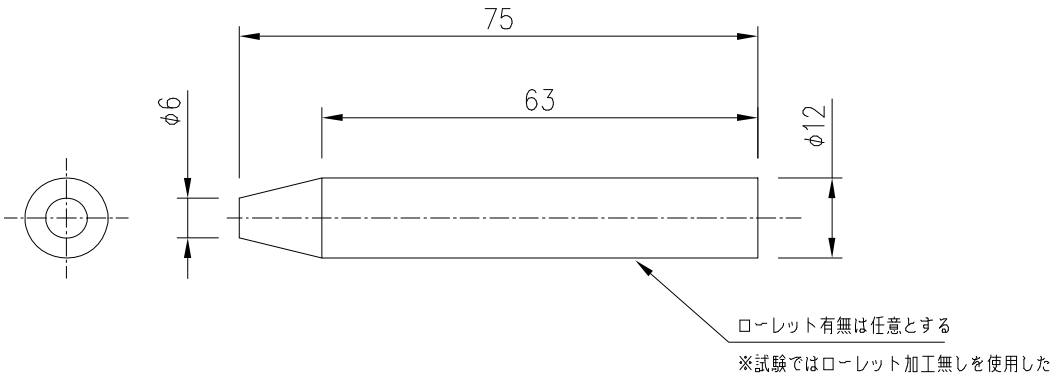
1-3. 製品図

製 品 名：梁受け金物　SBR－2（ロ準耐火1号用）
材　　質：引張強さ270N/mm^{2}以上の鋼板(試験ではSPHCを使用した)
表面処理：電気亜鉛めっきEp－Fe/Zn8/CM2(JIS H 8610及び8625)以上の防錆処理
　　(試験ではEp－Fe/Zn8/CM2を使用した)

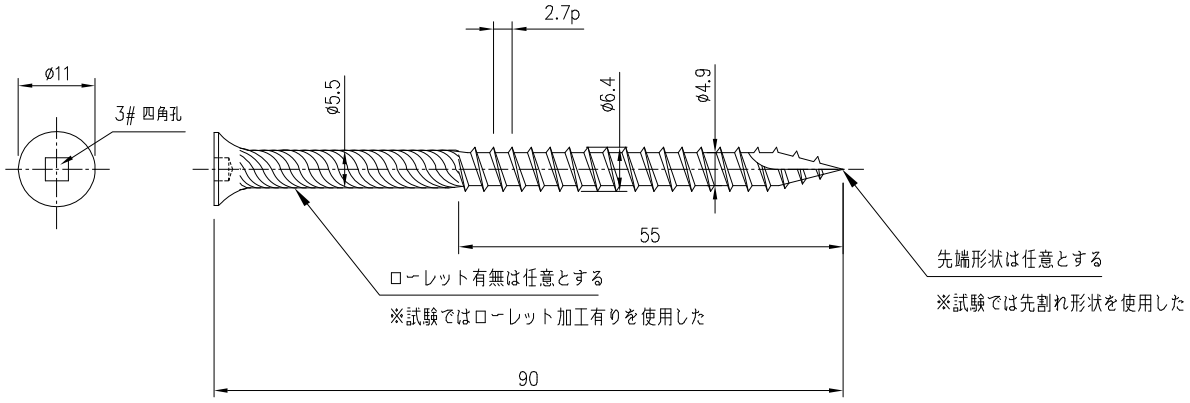


図－3　製品図

製 品 名：ドリフトピン　φ12×75
材　　質：引張強さ400N/mm^{2}以上の鋼材(試験ではSS400を使用した)
表面処理：電気亜鉛めっきEp−Fe/Zn8/CM2(JIS H 8610及び8625)以上の防錆処理
　　(試験ではEp−Fe/Zn8/CM2を使用した)



製 品 名：皿頭スクリューねじ　φ6.0×90
材　　質：以下の化学成分を満足する鋼材
　　C(0.15~0.23%),Si(0.10%以下),Mn(0.30~1.00%),P(0.030%以下),S(0.035%以下)
　　(試験ではSWRCH18Aを使用した)
表面処理：電気亜鉛めっきEp−Fe/Zn20/CM1(JIS H 8610及び8625)以上の防錆処理
　　(試験ではデュラルコートを使用した)



図−4　製品図

2　試験方法の詳細

2-1. 加力方法
加力は圧縮500kN/引張500kN自動コントロール式加力試験機(ロードセル容量：±200kN、ヒステリシス：±0.05%RO)を使用し次の順序で行った。

(1)試験体記号No.0は予備試験とし、単調加力による荷重を破壊に至るまで連続的に加えた。
その結果より降伏耐力に対する変位δyを求めた。

(2)試験体記号No.1～6は本試験とし、一方向繰返し加力による荷重を加えた。 繰返しは、予備試験で得られた降伏変位δyの 1/2、 1、 2、 4、 6、 8、 12、 16倍の順で各1回繰返し加力を行った。なお予備試験でδyが得られなかった場合には、最大荷重時変位δmaxの1/10、1/5、3/10、2/5、1/2、3/5、7/10、1倍の順で各1回繰り返し加力を行うこととした。 最大荷重に達した後、最大荷重の80%の荷重に低下するまで、又は破壊が確認されるまで加力した。

(3)最大荷重は破壊荷重時の変位が30mm以下の場合には、これを最大荷重として扱い、30mmを超える場合には、変位が30mm以内の最高荷重を最大荷重とした。

2-2. 試験体の変位測定
δ変位の測定は、接合部の相対上下方向変位について、高感度変位計(容量：100mm，感度：100×10^{-6}/mm，非直線性：0.1%RO) を使用して行った。

接合部の相対上下方向変位δは下式による。
支持梁(前)側δ1＝(DG1＋DG2)/2
支持梁(後)側δ2＝(DG3＋DG4)/2
・DG1～4は高感度変位計による計測値

繰り返し加力の変位制御は4点の平均変位で行う。
試験結果は破壊に至った側相対変位平均値(δ1またはδ2)を採用する

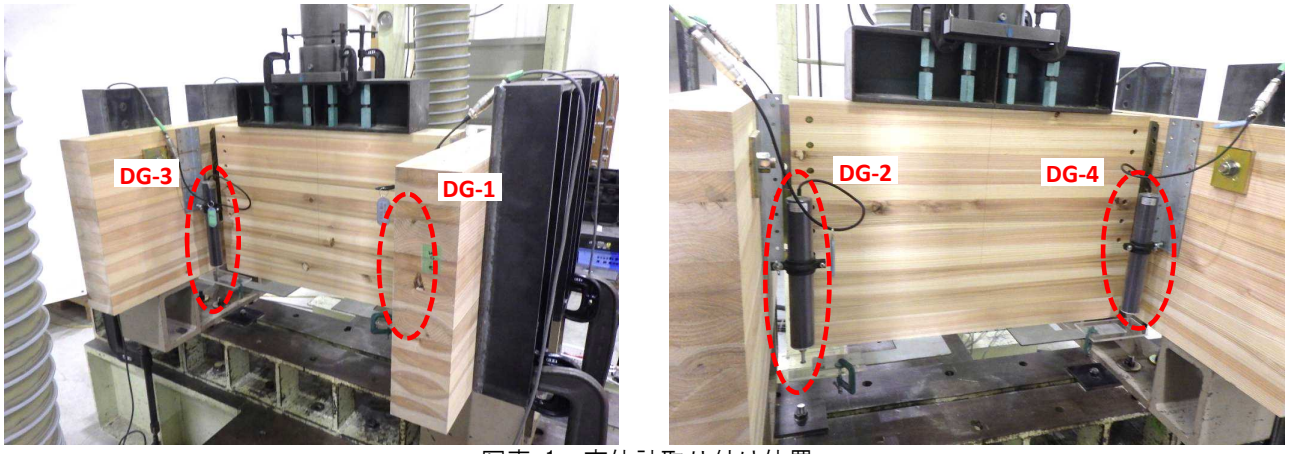


写真-1　変位計取り付け位置

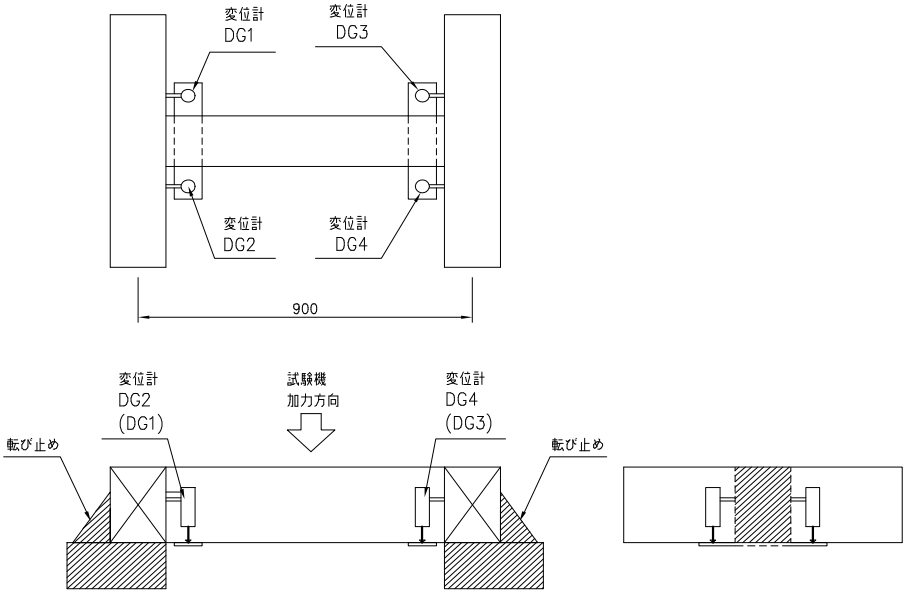


図-5　試験方法

3　降伏耐力、終局耐力等の求め方および短期基準接合耐力の算定方法

3-1. 包絡線の作成

降伏耐力Py、終局耐力Pu等は、荷重-変位曲線の包絡線より次の手順に従い求めた。

① 包絡線上の0.1Pmaxと0.4Pmaxを結ぶ直線　（第Ⅰ直線）　を引く。
② 包絡線上の0.4Pmaxと0.9Pmaxを結ぶ直線　（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直線との交点の降伏耐力Pyとし、この点からX軸に平行に直線（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δyとする。
⑥ 原点と（δy、Py）を結ぶ直線（第Ⅴ直線）を初期剛性Kと定める。
⑦ 最大荷重後の0.8Pmax荷重低下域の包絡線上の変位又は30㎜のいずれか小さい変位を終局変位δuと定める。
⑧ 包絡線とX軸及びδuで囲まれる面積をSとする。
⑨ 第Ⅴ直線とδu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軸に平行な直線（第Ⅵ直線）を引く。
⑩ 第Ⅴ直線を第Ⅵ直線との交点の荷重を完全弾塑性モデルの降伏耐力と定め、　これを終局耐力Puと読み替える。
その時の変位を完全弾塑性モデルの降伏点変位δvとする。
⑪ μ＝（δu/δv）を塑性率とする。
⑫ 構造特性係数Dsは塑性率μを用いて、Ds＝1/√（2μ-1）とする。

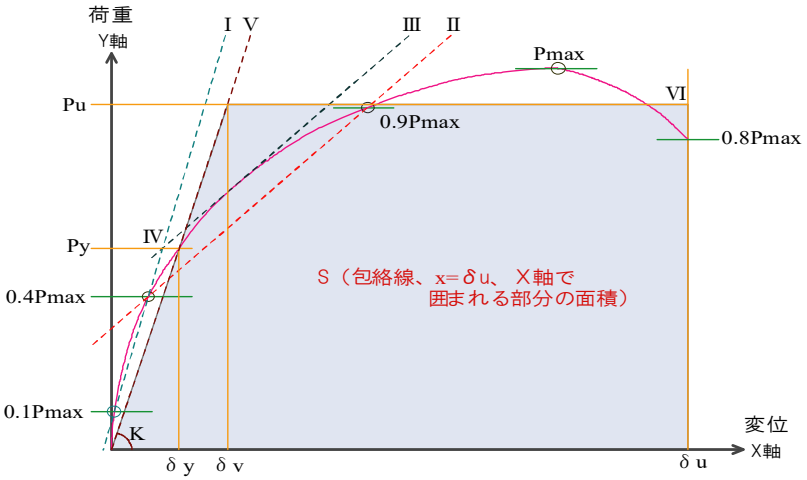


図-6　完全弾塑性モデルによる降伏耐力、終局耐力の求め方

3-2. 短期基準接合耐力の算定

短期基準接合耐力は、降伏耐力Py又は最大荷重の2/3の平均値に、それぞれのばらつき係数を乗じて算出した値のうち小さい方の値とした。
なお、ばらつき係数は、母集団の分布形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%下側許容限界値をもとに次式より求めた。

ばらつき係数＝1-CV ・ k

CV：変動係数
k ：定数（下表による）

試験体数n	3	4	5	6	7	8	9	10
k	3.152	2.681	2.464	2.336	2.251	2.189	2.142	2.104

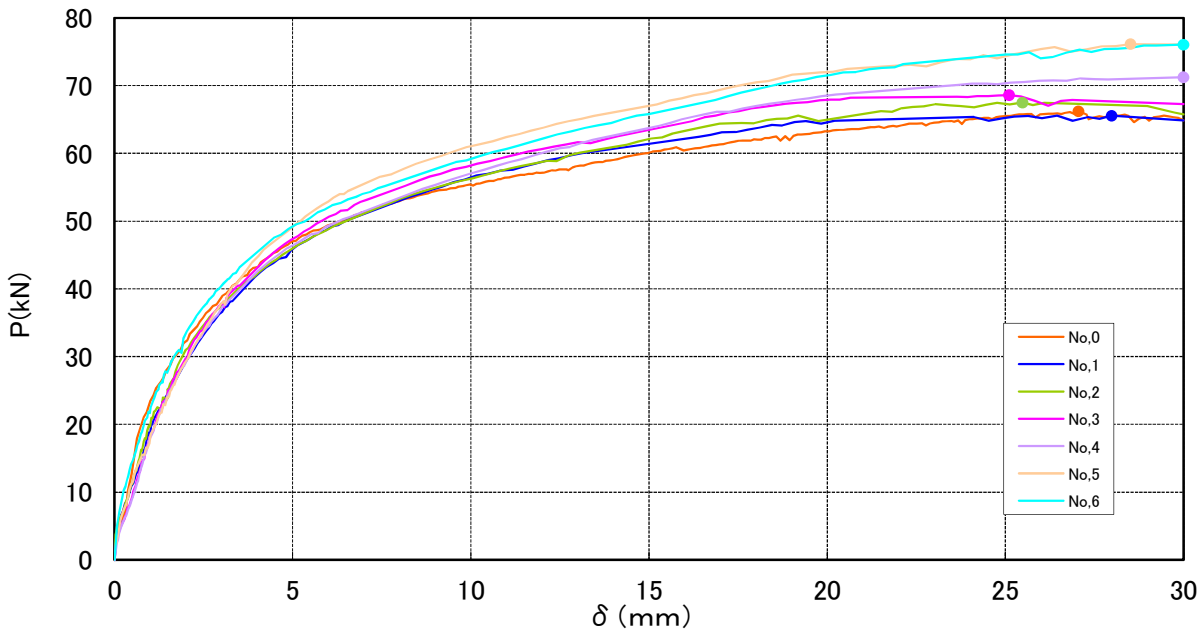
4 算定結果

4-1. 算出結果

算出結果を表-2に示す。

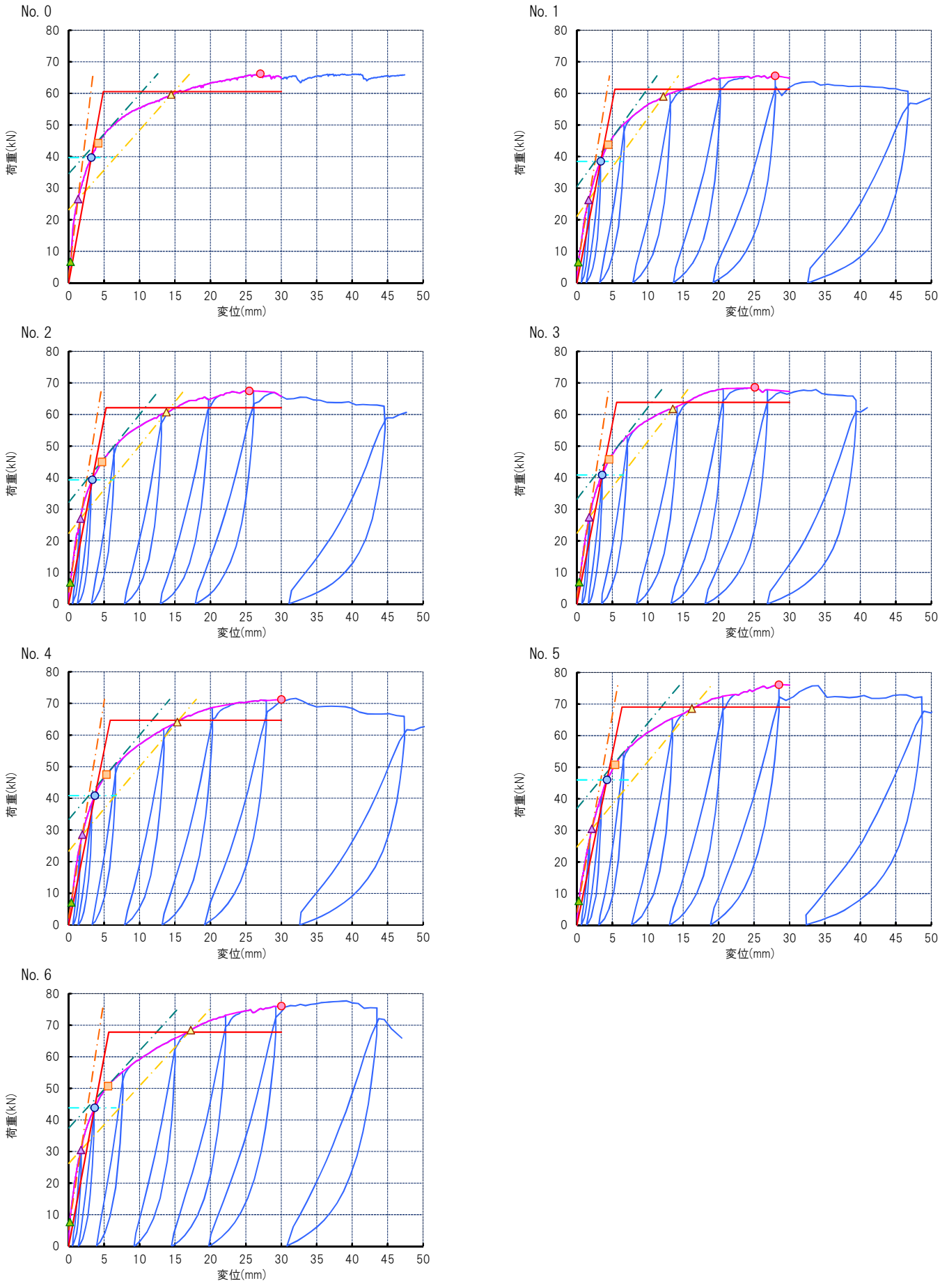
表－2　短期基準接合耐力算定表 および 終局耐力・初期剛性・塑性率

試験体記号	加力方法	降伏時		2/3Pmax時		Pmax時		終局時		初期剛性	塑性率
		荷重	変位	荷重	変位	荷重	変位	荷重	変位		
		kN	mm	kN	mm	kN	mm	kN	mm	kN/cm	-
No, 0	単調	39. 67	3. 20	44. 15	4. 17	66. 23	27. 05	60. 56	30. 00	123. 97	6. 14
No, 1	一方向繰返し	38. 45	3. 36	43. 71	4. 42	65. 57	27. 98	61. 29	30. 00	114. 43	5. 61
No, 2		39. 32	3. 35	44. 99	4. 70	67. 49	25. 48	62. 16	30. 00	117. 37	5. 67
No, 3		40. 84	3. 58	45. 74	4. 56	68. 61	25. 11	63. 86	30. 00	114. 08	5. 37
No, 4		40. 89	3. 70	47. 50	5. 34	71. 25	30. 00	64. 65	30. 00	110. 51	5. 12
No, 5		45. 99	4. 23	50. 75	5. 38	76. 13	28. 51	69. 04	30. 00	108. 72	4. 72
No, 6		43. 86	3. 66	50. 70	5. 55	76. 05	30. 00	67. 82	30. 00	119. 84	5. 30
平均		41. 56	3. 65	47. 23	4. 99	70. 85	27. 85	64. 80	30. 00	114. 16	5. 30
標準偏差		2. 85	0. 32	2. 97	0. 49	4. 46	2. 14	3. 08	0. 00	4. 14	0. 35
変動係数		0. 069		0. 063							
ばらつき係数		0. 839		0. 853							
短期基準接合耐力		34. 87		40. 29							



図－7　P-δ曲線の包絡線（試験体相互の比較）

5 荷重-変位曲線



図－8　No. 0～No. 6荷重-変位曲線　一覧

6　破壊状況　写真

No. 0



加力梁の割れ、ねじの引抜け(1. 2ch側)

No. 1



加力梁の割れ、ねじの引抜け(3. 4ch側)

No. 2



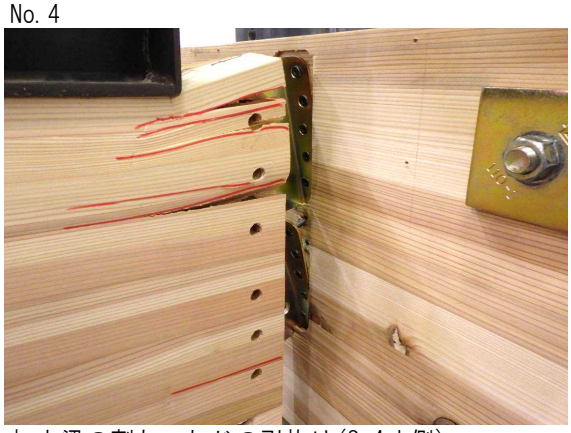
加力梁の割れ、ねじの引抜け(3. 4ch側)

No. 3



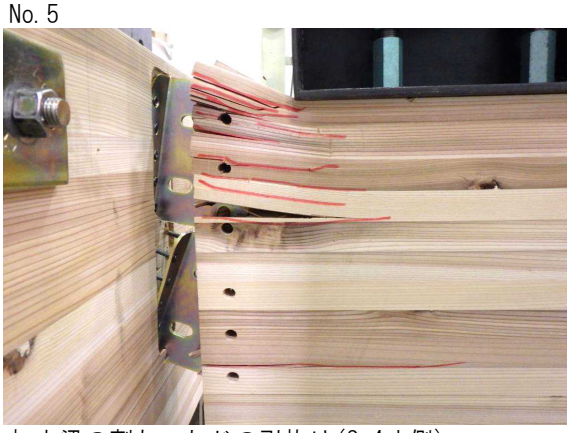
加力梁の割れ、ねじの引抜け(3. 4ch側)

No. 4



加力梁の割れ、ねじの引抜け(3. 4ch側)

No. 5



加力梁の割れ、ねじの引抜け(3. 4ch側)

No. 6



加力梁の割れ、ねじの引抜け(3. 4ch側)

写真－2　No. 0～No. 6破壊状況　一覧