

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。

HP24-KT115

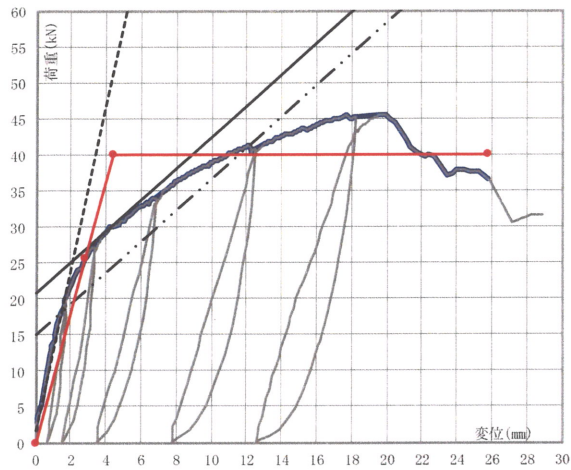


図6.1 荷重-変位関係 (No. 1)

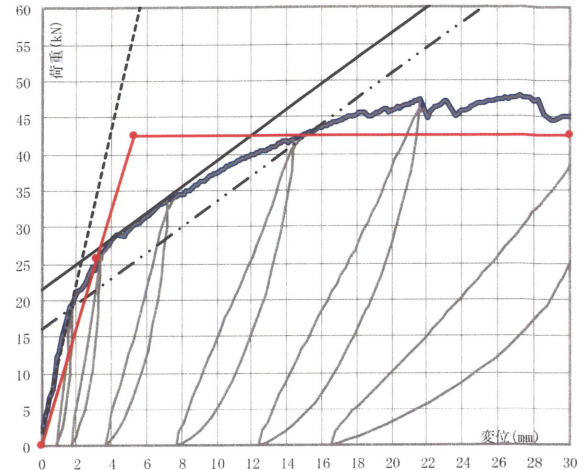


図6.2 荷重-変位関係 (No. 2)

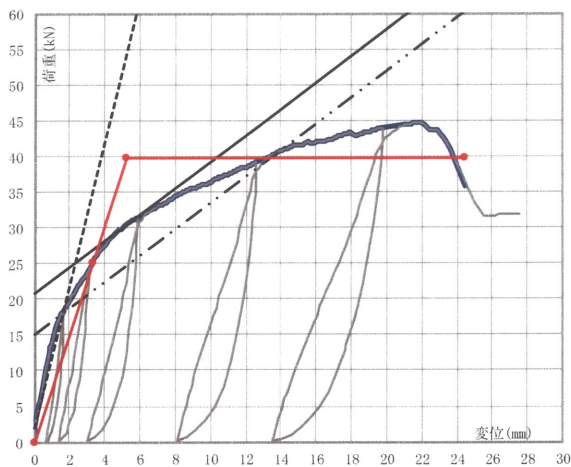


図6.3 荷重-変位関係 (No. 3)

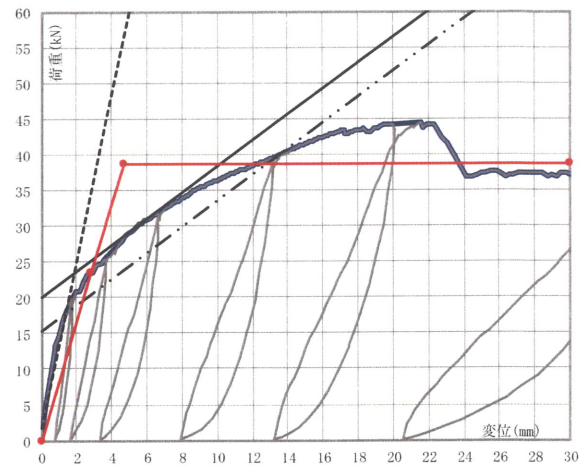


図6.4 荷重-変位関係 (No. 4)

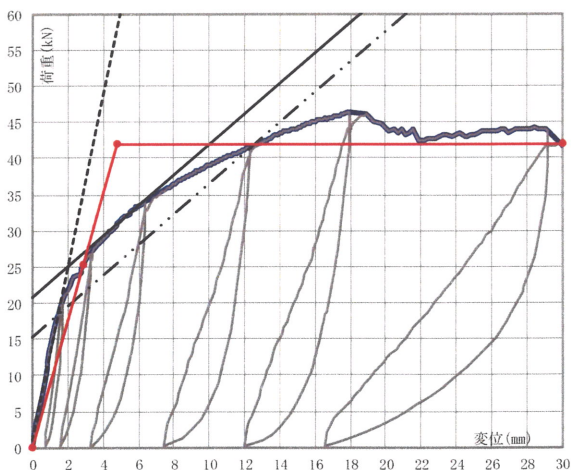


図6.5 荷重-変位関係 (No. 5)

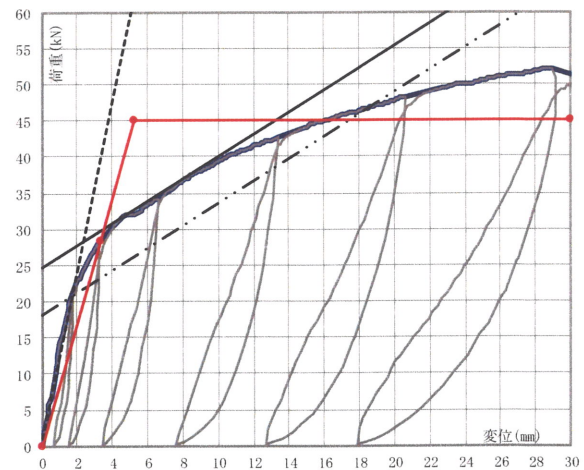


図6.6 荷重-変位関係 (No. 6)

凡例

— 包絡線
- - - 第Ⅰ直線
— 第Ⅲ直線

— 履歴線
- - - 第Ⅱ直線
— 完全弾塑性モデル

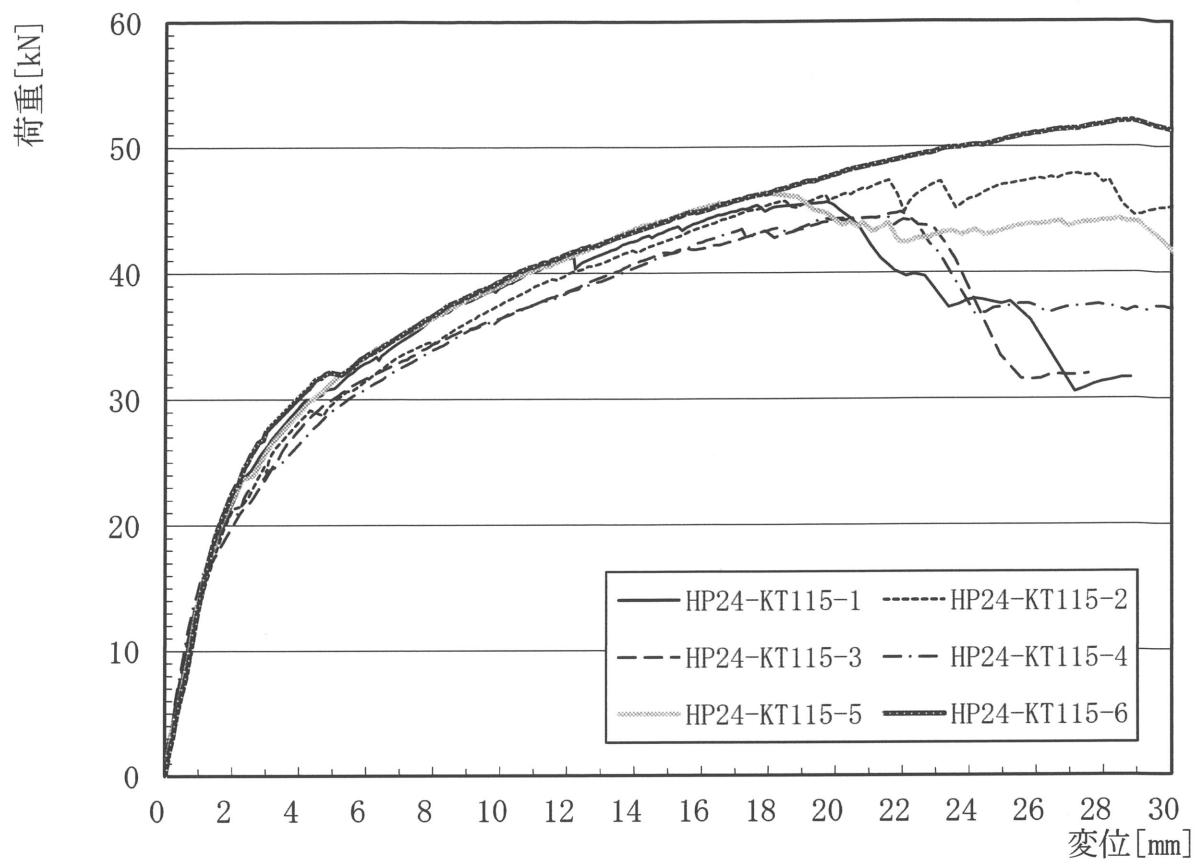


図 6.7 荷重変位包絡曲線一覧

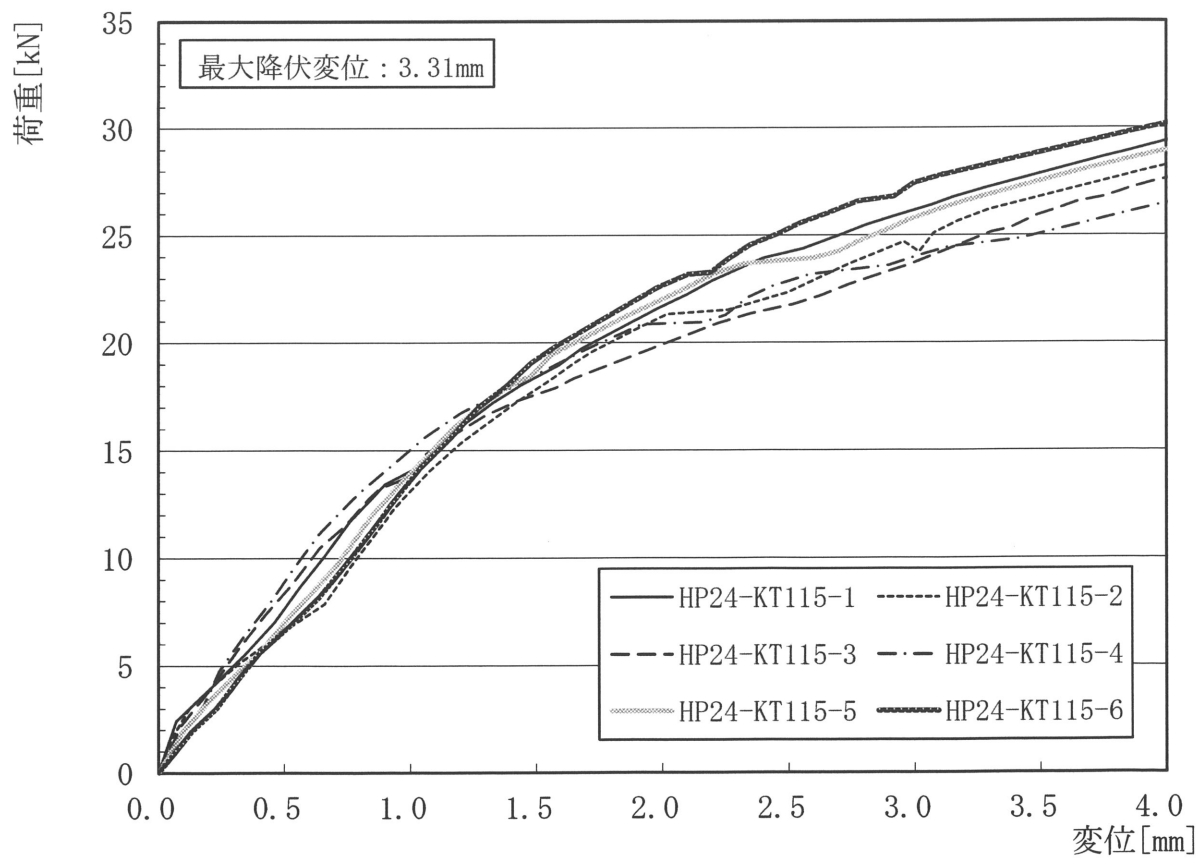


図 6.8 荷重変位包絡曲線一覧

表6.1構造特性値

HP24-KT115

項目	No. 1	No. 2	No. 3	No. 4	No. 5	No. 6	平均	標準偏差
降 伏 耐 力 : P_y [kN]	25.44	25.61	25.05	23.50	25.21	28.32	25.52	1.57
降 伏 変 位 : δ_y [mm]	2.80	3.17	3.29	2.84	2.89	3.31	3.05	0.23
最 大 荷 重 : P_{max} [kN]	45.60	47.83	44.81	44.37	46.35	52.06	46.84	2.84
最大荷重時変位 : $\delta_{P_{max}}$ [mm]	19.77	27.26	21.96	21.59	17.90	28.89	22.90	4.30
終 局 耐 力 : P_u [kN]	40.03	42.43	39.84	38.77	41.87	45.03	41.32	2.27
終 局 変 位 : δ_u [mm]	25.74	30.00	24.52	30.00	30.00	30.00	28.38	2.54
初 期 剛 性 : K [kN/cm]	90.86	80.79	76.14	82.75	87.23	85.56	83.89	5.17
降 伏 点 変 位 : δ_v [mm]	4.41	5.25	5.23	4.68	4.80	5.26	4.94	0.36
塑 性 率 : μ	5.84	5.71	4.69	6.41	6.25	5.70	5.77	0.60
構 造 特 性 係 数 : D_s	0.31	0.31	0.35	0.29	0.29	0.31	0.31	0.02
包 絡 面 積 : S [kN・mm]	942.11	1161.44	872.59	1072.48	1155.76	1232.42	1072.80	139.56
$P_{sm}(3mm)$ [kN]	26.15	24.36	23.70	23.96	25.79	27.42	25.23	1.46
$\delta_{2/3P_{max}}$ [mm]	4.69	6.20	4.93	5.25	4.81	6.82	5.45	0.86
$0.1P_{max}$ [kN]	4.56	4.78	4.48	4.44	4.64	5.21	4.68	0.28
$\delta_{0.1P_{max}}$ [mm]	0.26	0.29	0.24	0.23	0.31	0.37	0.28	0.05
$0.4P_{max}$ [kN]	18.24	19.13	17.92	17.75	18.54	20.82	18.73	1.13
$\delta_{0.4P_{max}}$ [mm]	1.48	1.66	1.58	1.37	1.49	1.73	1.55	0.13
$0.9P_{max}$ [kN]	41.04	43.05	40.33	39.93	41.72	46.85	42.15	2.55
$\delta_{0.9P_{max}}$ [mm]	11.96	15.45	13.66	13.58	12.50	18.68	14.30	2.46
代表的な終局時の破壊性状	①②④～⑥	①～⑥	①②④～⑥	①②④～⑥	①②④～⑥	①②④～⑥	-	-

(2) 代表的な終局時の破壊性状を写真 6.1～写真 6.6 に示す。

写真6.1 代表的な破壊性状① (No. 1) 接合金物 ねじ頭のめり込み	写真6.2 代表的な破壊性状② (No. 6) 接合金物 変形	写真6.3 代表的な破壊性状③ (No. 2) 鉛直材 繊維に沿ったひび割れ
写真6.4 代表的な破壊性状④ (No. 3) 鉛直材 接合金物のめり込み	写真6.5 代表的な破壊性状⑤ (No. 4) ドリフトピン 変形	写真6.6 代表的な破壊性状⑥ (No. 5) 横架材 繊維に沿った割れ

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。

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。

令和6年10月30日

東京都港区海岸1-1-1
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

1. 接合金物名称	梁受け金物 SBR-3(口準耐火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(柱-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「木質構造試験等業務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(口準耐火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及び8625)*2 2) 接合具 横架材側:「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及び8625)*2 鉛直材側:「皿頭スクリューねじ」14本×2箇所 材 質: SAE10B21*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 横架材: 105mm×270mm×707mm 無等級製材 スギ 含水率: 16.5~22.0% 全乾密度: 0.33~0.37g/cm³ 鉛直材(変位①②側): 105mm×105mm×730mm JAS 対称異等級構成構造用集成材 スギ E65-F225 含水率: 10.5~12.0% 全乾密度: 0.34~0.36g/cm³ 鉛直材(変位③④側): 105mm×105mm×730mm JAS 対称異等級構成構造用集成材 スギ E65-F225 含水率: 9.5~12.0% 全乾密度: 0.34~0.36g/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(0.30%以下), Mn(0.30~1.00%), P(0.030%以下), S(0.050%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、鉛直材の支持部にズレや回転が生じないよう治具で拘束した。 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 14.8 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6年9月4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 石田 恵菜 高橋 聖

この接合部性能試験成績証を転載するときは、必ず全文を記載してください。

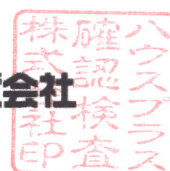
接合部性能試験報告書

目 次

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



ハウスプラス確認検査株式会社



1. 一般事項

1) 接合金物	名 称 :	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 (柱-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「木質構造試験等業務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	2024 年 9 月 4 日	
6) 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	
7) 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 石田 恵菜 高橋 聖	
8) 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

HP24-KT116			
試験体	P _y (kN)	2/3 P _{max} (kN)	P _{sm} (3mm) (参考) (kN)
No. 1	18.41	23.12	21.39
No. 2	23.07	27.20	21.90
No. 3	22.30	24.48	21.86
No. 4	28.51	31.23	24.50
No. 5	28.03	31.80	25.62
No. 6	22.35	28.56	20.86
試験体数 n	6	6	6
係数 k	2.336	2.336	
平均値 (kN)	23.77	27.73	22.68
標準偏差	3.847	3.509	
変動係数 CV	0.161	0.126	
ばらつき係数	0.623	0.705	
短期基準接合耐力 (kN)	14.8	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	「横架材」 105mm×270mm×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	0.35	16.5
	No. 2	0.40	0.33	19.4
	No. 3	0.40	0.33	20.6
	No. 4	0.42	0.35	20.2
	No. 5	0.44	0.37	18.7
	No. 6	0.42	0.35	21.9
	平均値	0.41	0.34	19.5
	標準偏差	0.02	0.02	1.85
	部材	「鉛直材(変位①②側)」 105mm×105mm×730mm 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	10.9
	No. 2	0.38	0.35	10.8
	No. 3	0.39	0.35	10.3
	No. 4	0.41	0.36	12.0
	No. 5	0.40	0.36	11.9
	No. 6	0.40	0.36	11.9
	平均値	0.39	0.35	11.3
	標準偏差	0.01	0.01	0.72
	部材	「鉛直材(変位③④側)」 105mm×105mm×730mm 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	0.39	0.35	9.6
	No. 2	0.38	0.34	9.7
	No. 3	0.39	0.35	10.7
	No. 4	0.39	0.36	10.6
	No. 5	0.39	0.35	10.8
	No. 6	0.41	0.36	11.9
	平均値	0.39	0.35	10.5
	標準偏差	0.01	0.01	0.84
5) 加工の程度	横架材:	ドリフトピン用孔: 8-φ12mm 接合金物用スリット加工×2		
	鉛直材:	接合金物用座掘り加工: 64mm×224mm、深さ4mm		

梁成270 逆せん断試験

単位:mm

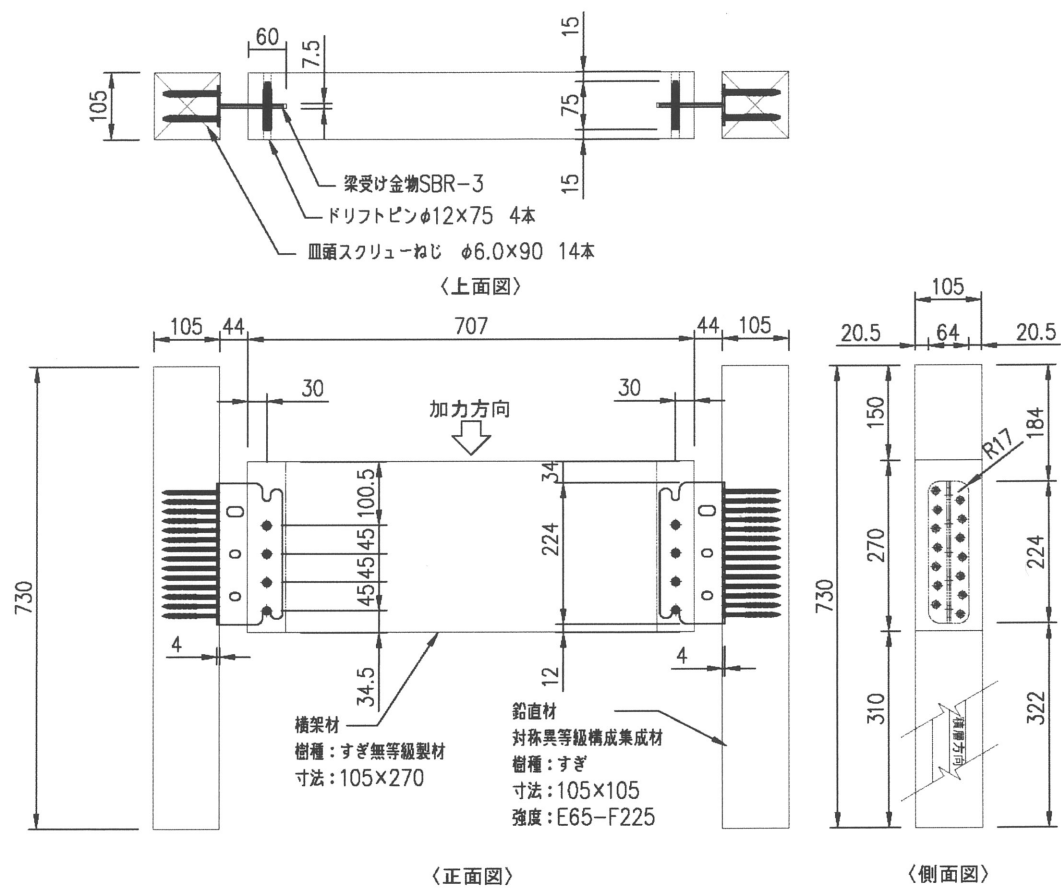


図 3.1 試験体図

製品名：梁受け金物 SBR-3（口準耐火1号用）

材 質：引張強さ270N/mm²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)

單位:mm

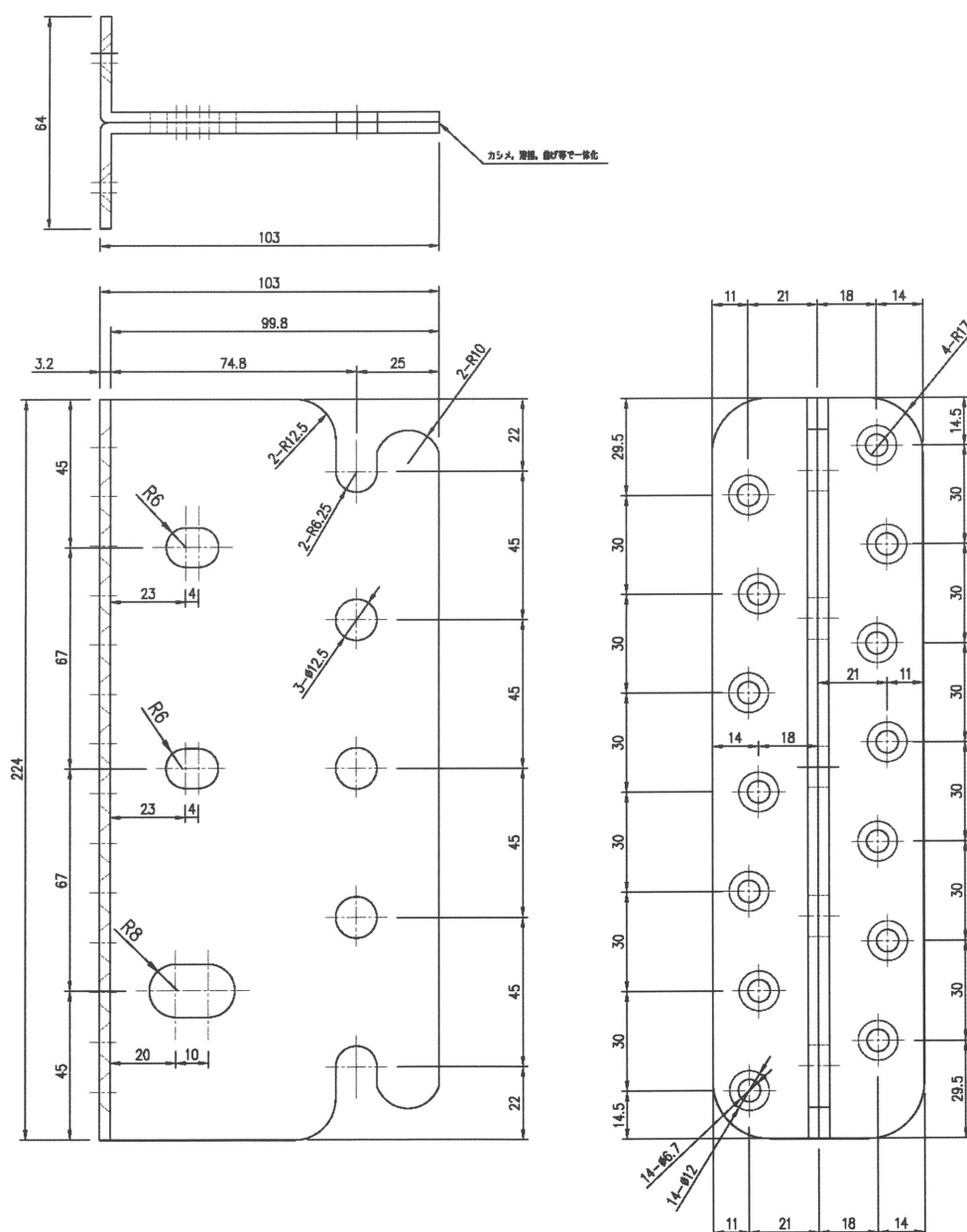


図 3.2 接合金物図

製品名：皿頭スクリューねじ $\phi 6.0 \times 90$

材質：以下の化学成分を満足する鋼材

C(0.15~0.23%), Si(0.30%以下), Mn(0.30~1.00%), P(0.030%以下), S(0.050%以下)
(試験ではSAE10B21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)

単位：mm

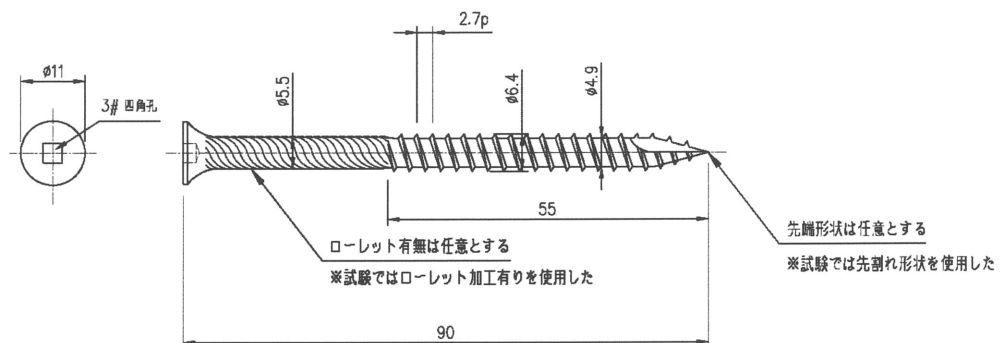


図 3.3 接合具図

製品名：ドリフトピン

材質：引張強さ400N/mm²以上の鋼材(試験ではSS400を使用した)

単位：mm

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)

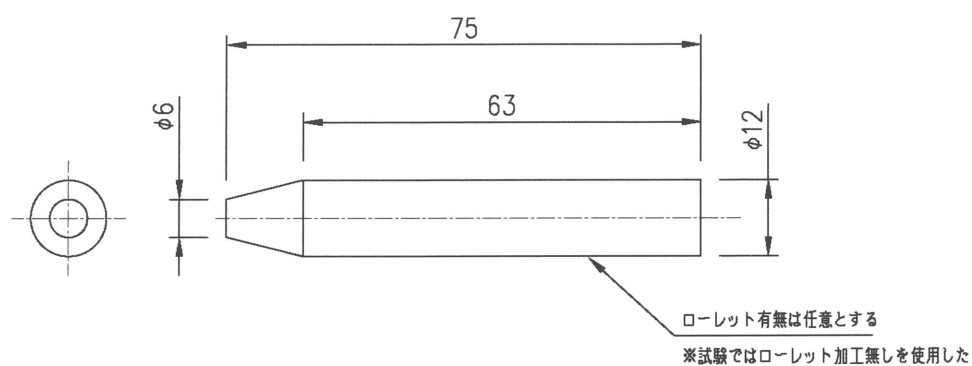


図 3.4 接合具図

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、鉛直材の支持部にズレや回転が生じないよう治具で拘束した。
3) 変位の測定方法	横架材両側接合部の鉛直材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	載荷点は横架材の中心部とし、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 105mm×500mm の加圧板を介して横架材上部より載荷した。
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 P_y および降伏変位 δ_y を求める。
手順 2 :	残りの試験体は本試験として 1 方向の繰返し加力を実施する。繰返し履歴は変位制御とし、降伏変位 δ_y の固定数列方式 (δ_y の 1/2、1、2、4、6、8、12、16 倍) にて繰り返す。なお、予備試験において降伏変位 δ_y が得られない場合には、最大荷重時変位 δ_{max} の 1/10、1/5、3/10、2/5、1/2、3/5、7/10、1 の順で繰返し加力を行う。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 mm 以上) 行う。

表 4.1 加力サイクル

固定数列	$1/2 \delta_y$	δ_y	$2 \delta_y$	$4 \delta_y$	$6 \delta_y$	$8 \delta_y$	$12 \delta_y$	$16 \delta_y$
履歴変位 [mm]	1.48	2.95	5.90	11.80	17.70	23.60	-	-

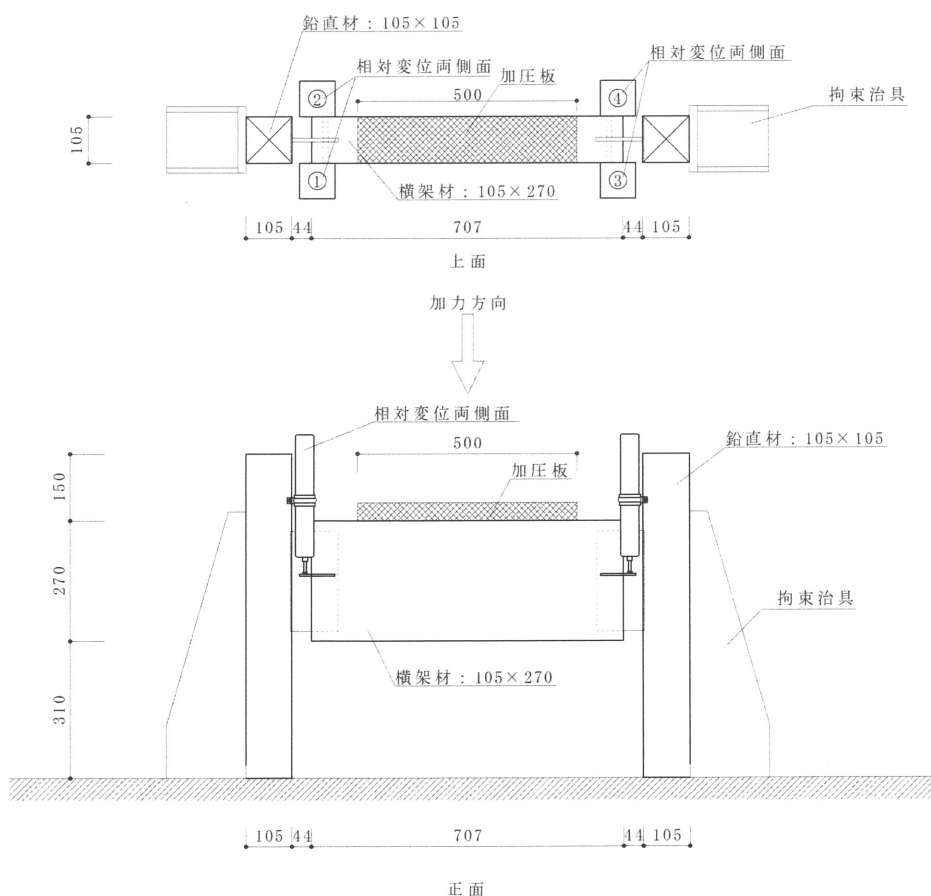


図 4.1 試験方法 (柱-梁型) (単位: mm)

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

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

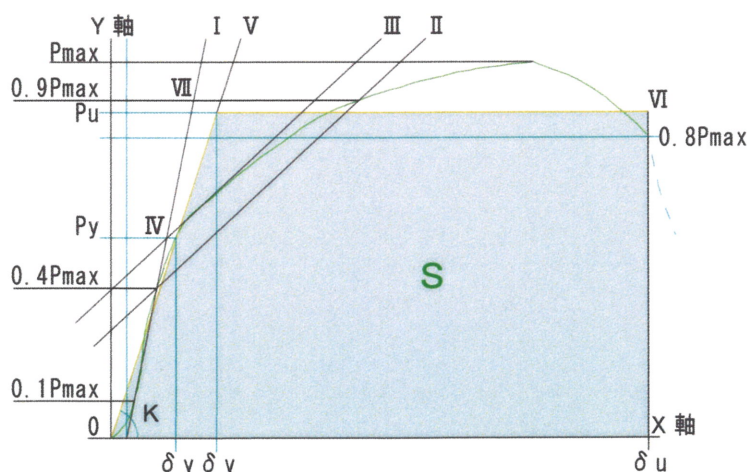


図 5.1 完全弾塑性モデルの設定方法

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。

HP24-KT116

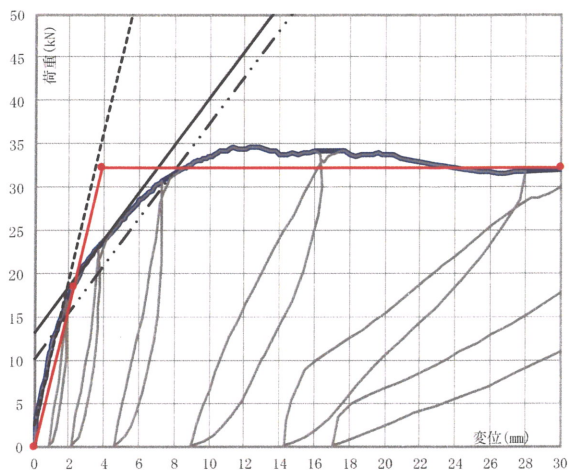


図6.1 荷重-変位関係 (No. 1)

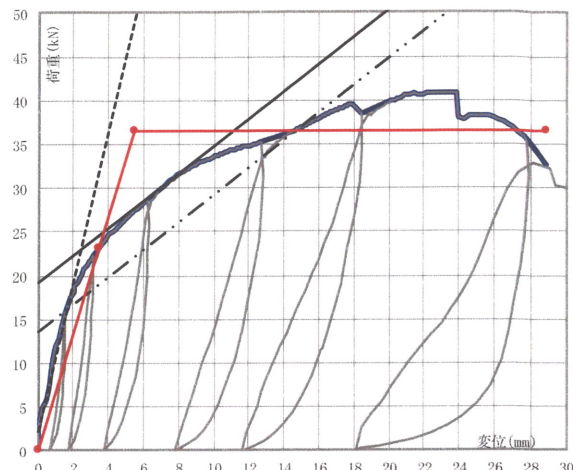


図6.2 荷重-変位関係 (No. 2)

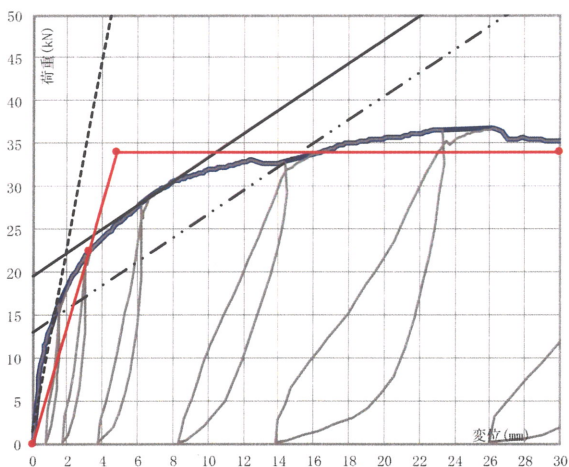


図6.3 荷重-変位関係 (No. 3)

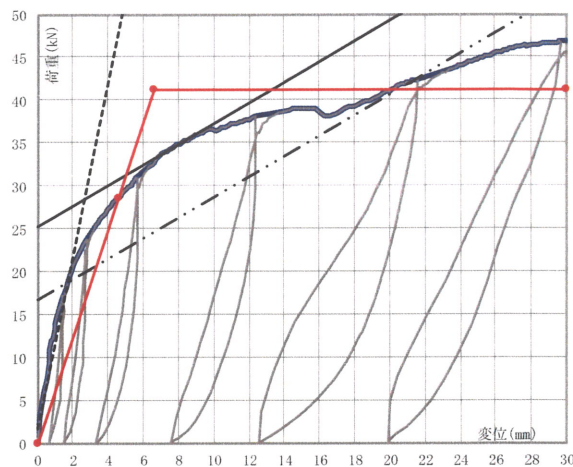


図6.4 荷重-変位関係 (No. 4)

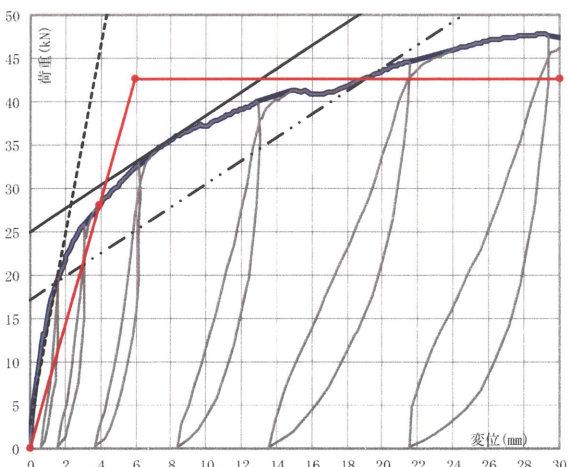


図6.5 荷重-変位関係 (No. 5)

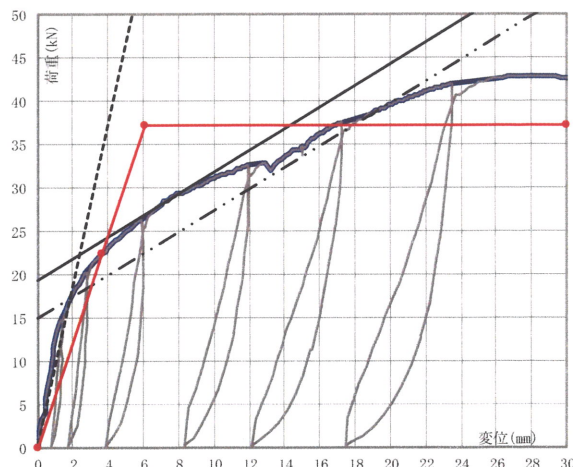


図6.6 荷重-変位関係 (No. 6)

凡例

— 包絡線
- - - 第Ⅰ直線
— 第Ⅲ直線

— 履歴線
- - - 第Ⅱ直線
— 完全弾塑性モデル

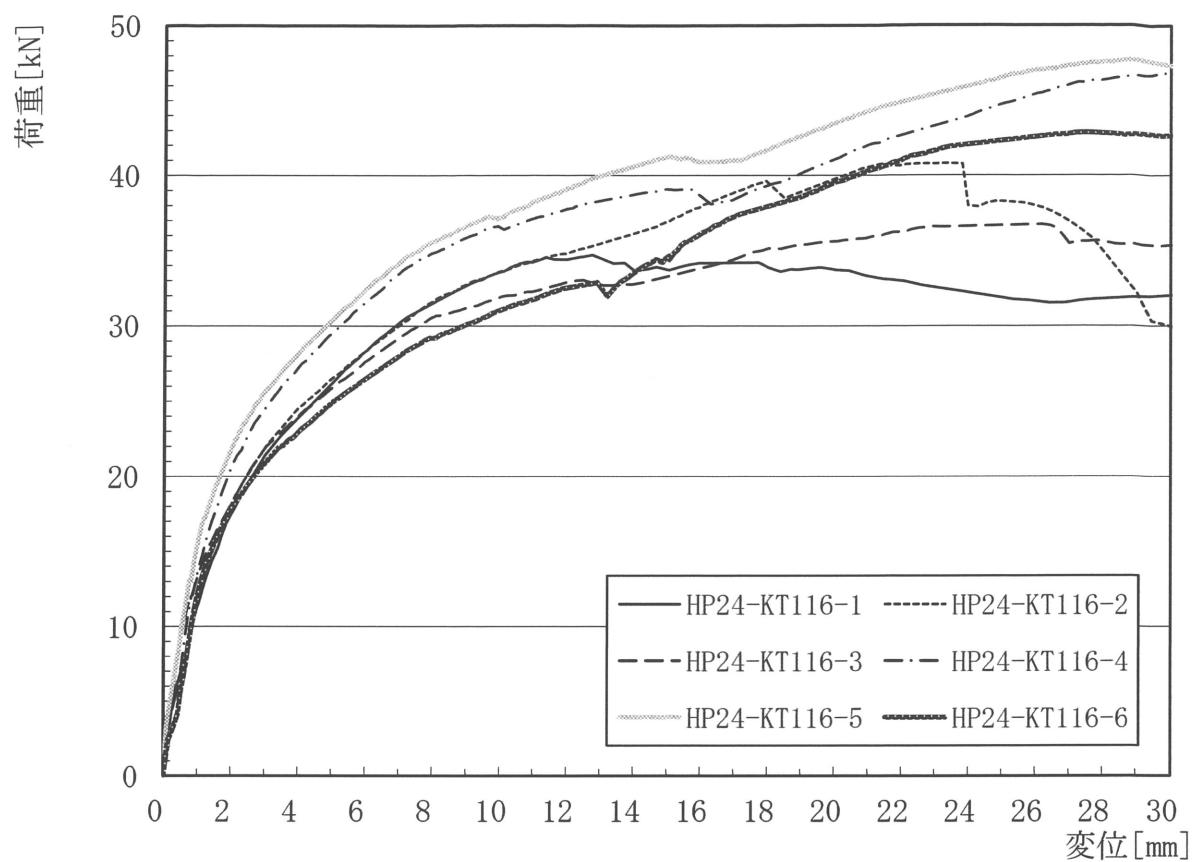


図 6.7 荷重変位包絡曲線一覧

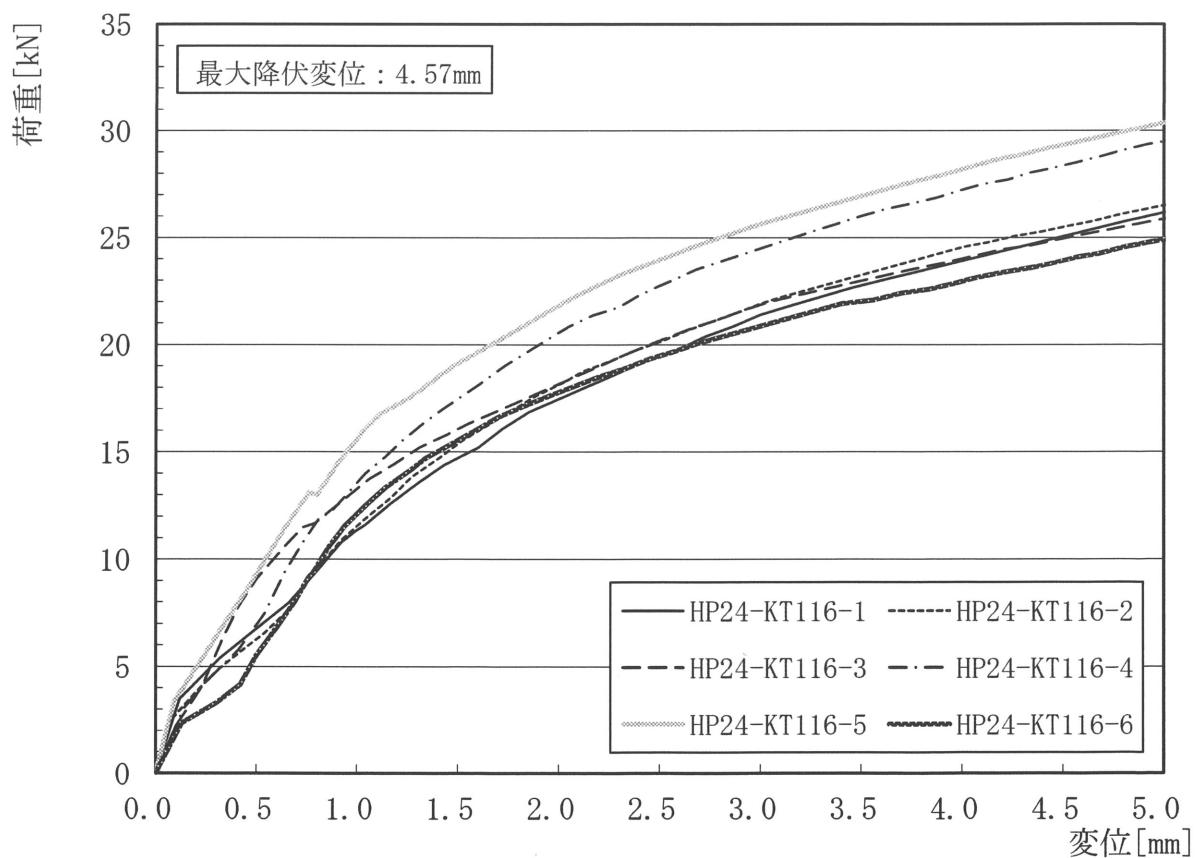


図 6.8 荷重変位包絡曲線一覧

表6.1構造特性値

HP24-KT116

項目	No. 1	No. 2	No. 3	No. 4	No. 5	No. 6	平均	標準偏差
降伏耐力 : P_y [kN]	18.41	23.07	22.30	28.51	28.03	22.35	23.77	3.85
降伏変位 : δ_y [mm]	2.23	3.44	3.18	4.57	3.94	3.68	3.51	0.79
最大荷重 : P_{max} [kN]	34.68	40.80	36.72	46.85	47.70	42.84	41.60	5.27
最大荷重時変位 : $\delta_{P_{max}}$ [mm]	12.76	23.24	26.22	30.00	28.97	27.52	24.78	6.34
終局耐力 : P_u [kN]	32.25	36.48	33.98	41.28	42.52	37.02	37.25	4.01
終局変位 : δ_u [mm]	30.00	28.87	30.00	30.00	30.00	30.00	29.81	0.46
初期剛性 : K [kN/cm]	82.56	67.06	70.13	62.39	71.14	60.73	69.00	7.82
降伏点変位 : δ_v [mm]	3.91	5.44	4.85	6.62	5.98	6.09	5.48	0.98
塑性率 : μ	7.67	5.31	6.19	4.53	5.02	4.93	5.61	1.15
構造特性係数 : D_s	0.26	0.32	0.30	0.35	0.33	0.34	0.32	0.03
包絡面積 : S [kN・mm]	904.59	954.16	936.95	1101.67	1148.48	997.75	1007.27	97.21
$P_{sm}(3mm)$ [kN]	21.39	21.90	21.86	24.50	25.62	20.86	22.68	1.91
$\delta_{2/3P_{max}}$ [mm]	3.65	5.39	4.23	5.83	5.70	7.39	5.36	1.32
$0.1P_{max}$ [kN]	3.47	4.08	3.67	4.69	4.77	4.28	4.16	0.53
$\delta_{0.1P_{max}}$ [mm]	0.12	0.23	0.20	0.29	0.19	0.43	0.24	0.11
$0.4P_{max}$ [kN]	13.87	16.32	14.69	18.74	19.08	17.13	16.64	2.11
$\delta_{0.4P_{max}}$ [mm]	1.35	1.66	1.23	1.69	1.49	1.83	1.54	0.23
$0.9P_{max}$ [kN]	31.22	36.72	33.05	42.17	42.93	38.55	37.44	4.74
$\delta_{0.9P_{max}}$ [mm]	7.75	14.78	14.58	21.32	19.34	18.97	16.12	4.89
代表的な終局時の破壊性状	①②④⑤	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 ねじ頭のめり込み	写真6.2 代表的な破壊性状② (No. 2) 接合金物 変形	写真6.3 代表的な破壊性状③ (No. 3) 鉛直材 接合金物のめり込み 繊維に沿った割れ
写真6.4 代表的な破壊性状④ (No. 4) ドリフトピン 変形	写真6.5 代表的な破壊性状⑤ (No. 5) 横架材 繊維に沿った割れ	

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。

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1-1-1
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 慎 義 夫

令和6年10月30日

1. 接合金物名称	梁受け金物 SBR-3(口準耐火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(引張)を評価する。
4. 試験内容	横架材端部接合部(柱-梁型)の引張試験 なお、準拠する試験方法・評価方法は、ハウスプラス確認検査株式会社制定「木質構造試験等業務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	<u>1) 接合金物</u> 「梁受け金物 SBR-3(口準耐火1号用)」 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及び8625)*² <u>2) 接合具</u> 鉛直材側:「ドリフトピン」4本 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及び8625)*² 横架材側:「皿頭スクリューねじ」14本 材 質: SAE10B21*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 <u>3) 軸組材料</u> 鉛直材: 105mm×270mm×600mm 無等級製材 スギ 含水率: 9.5~20.5% 全乾密度: 0.35~0.40g/cm³ 横架材: 105mm×105mm×830mm JAS 対称異等級構成構造用集成材 スギ E65-F225 含水率: 9.5~10.5% 全乾密度: 0.35~0.37g/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(0.30%以下), Mn(0.30~1.00%), P(0.030%以下), S(0.050%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、鉛直材芯から横架材両木口側255mmの位置でM16ボルト・ナット及び100mm×100mm、厚さ15mmの鋼板を用い、鉄骨架台に緊結した。(トルク管理値: 80N・m) 又、加力時に試験体の偏心を防止する為にサポート治具を設けた。
7. 試験結果	短期基準接合耐力 21.2 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6年9月9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 石田 恵菜

この接合部性能試験成績証を転載するときは、必ず全文を記載してください。

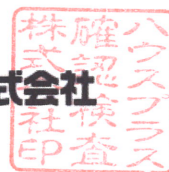
接合部性能試験報告書

目 次

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



ハウスプラス確認検査株式会社



1. 一般事項

1) 接合金物	名 称 :	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 (引張) を評価する。	
4) 試験内容	横架材端部接合部 (柱-梁型) の引張試験	
	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「木質構造試験等業務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	2024 年 9 月 9 日	
6) 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	
7) 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 石田 恵菜	
8) 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。

表 2.1 短期基準接合耐力

HP24-KT117			
試験体	P_y (kN)	$2/3 P_{max}$ (kN)	$P_{sm}(3mm)$ (参考) (kN)
No. 1	26.96	33.25	35.58
No. 2	30.42	35.26	40.58
No. 3	27.90	33.96	36.36
No. 4	29.71	35.15	36.27
No. 5	26.69	28.17	41.61
No. 6	23.22	24.19	29.30
試験体数 n	6	6	6
係数 k	2.336	2.336	
平均値 (kN)	27.48	31.66	36.61
標準偏差	2.562	4.493	
変動係数 CV	0.093	0.141	
ばらつき係数	0.782	0.670	
短期基準接合耐力 (kN)	21.4	21.2	

↑ 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	「鉛直材」105mm×270mm×600mm 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	0.44	0.37	18.8
	No. 2	0.43	0.38	13.4
	No. 3	0.45	0.40	12.7
	No. 4	0.43	0.38	12.7
	No. 5	0.44	0.40	9.5
	No. 6	0.42	0.35	20.3
	平均値	0.43	0.37	14.5
	標準偏差	0.01	0.02	4.12
	部材	「横架材」105mm×105mm×830mm 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	10.3
	No. 2	0.40	0.37	10.3
	No. 3	0.40	0.36	9.6
	No. 4	0.41	0.37	9.5
	No. 5	0.39	0.35	10.5
	No. 6	0.41	0.37	10.1
	平均値	0.40	0.36	10.0
	標準偏差	0.01	0.01	0.41
5) 加工の程度	鉛直材：	ドリフトピン用孔加工：4-φ12mm 接合金物用スリット加工×1		
	横架材：	接合金物用座掘り加工：64mm×224mm、深さ4mm		

図 3.1 試験体図

製品名：梁受け金物 SBR-3（口準耐火1号用）
 材質：引張強さ270N/mm²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

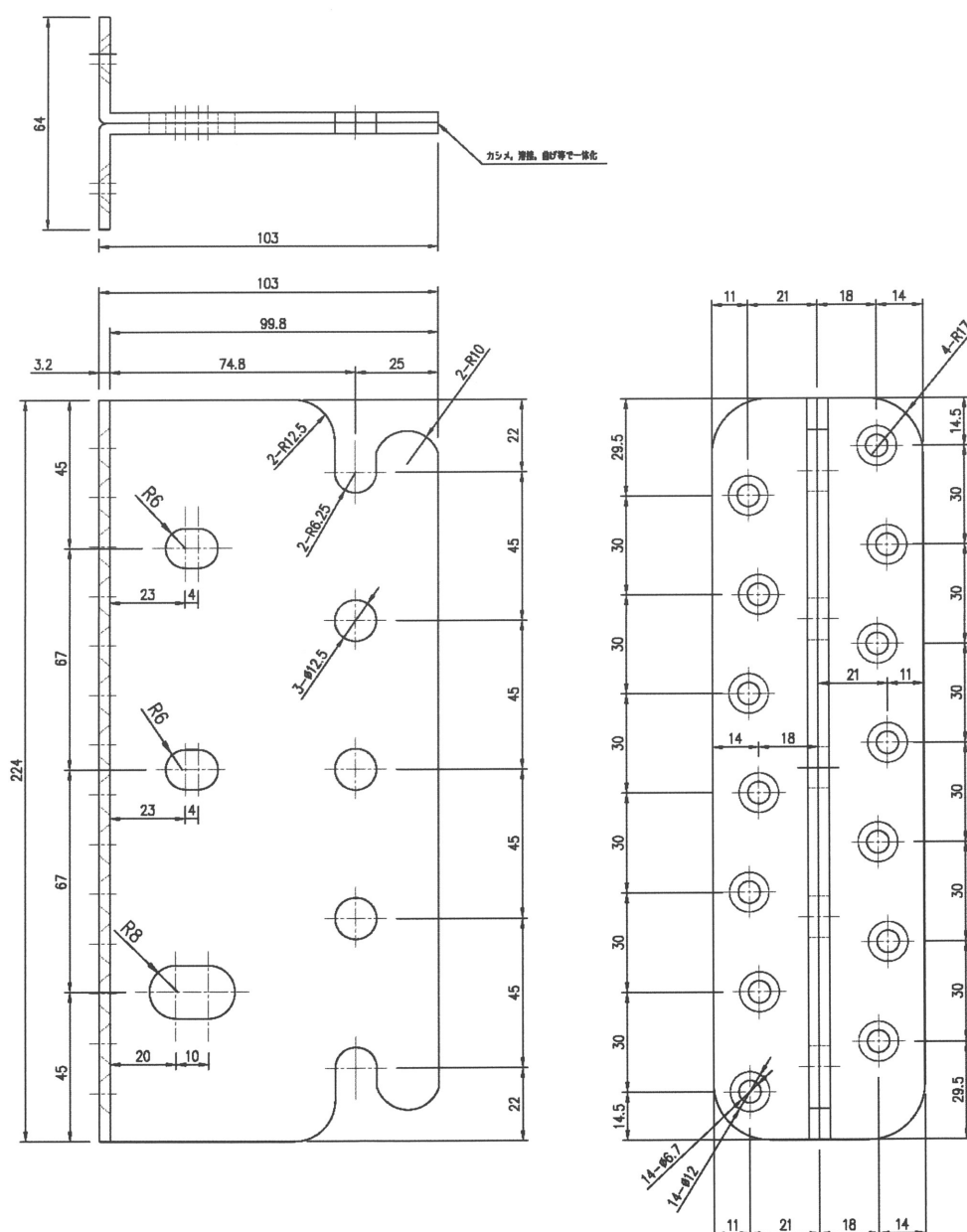


図 3.2 接合金物図

製品名：皿頭スクリューねじ $\phi 6.0 \times 90$

材質：以下の化学成分を満足する鋼材

C(0.15~0.23%), Si(0.30%以下), Mn(0.30~1.00%), P(0.030%以下), S(0.050%以下)
(試験ではSAE10B21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)

単位：mm

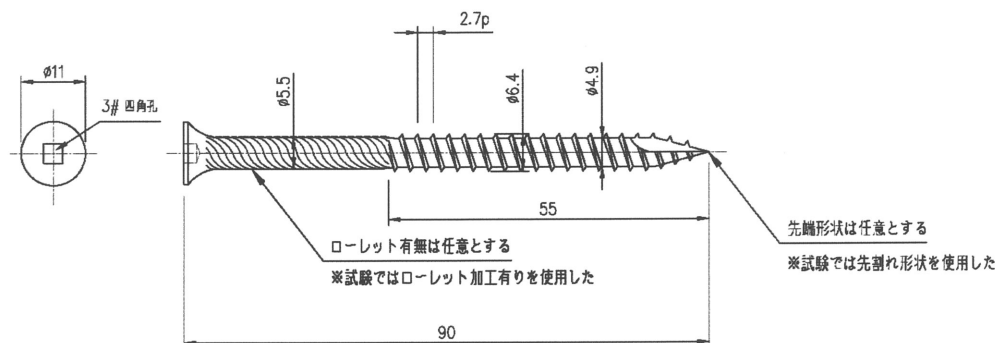


図 3.3 接合具図

製品名：ドリフトピン

材質：引張強さ400N/mm²以上の鋼材(試験ではSS400を使用した)

単位：mm

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)

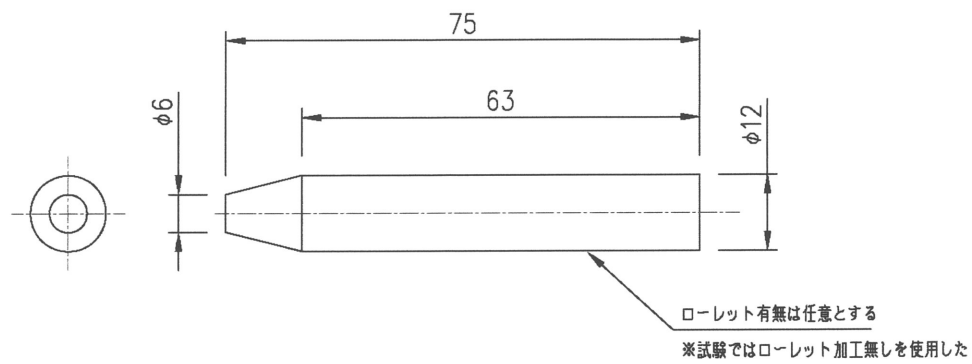


図 3.4 接合具図

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、鉛直材芯から横架材両木口側 255mm の位置で M16 ボルト・ナット及び 100mm×100mm、厚さ 15mm の鋼板を用い、鉄骨架台に緊結した。(トルク管理値：80N・m) 又、加力時に試験体の偏心を防止する為にサポート治具を設けた。
3) 変位の測定方法	横架材に対する鉛直材の相対変位を試験体前後 2 面で計測し、その平均値を試験結果に用いた。
4) 加力方法	加力は鉛直材の孔へ M16 ボルトを 6 本介し加力した。加力手順は以下の通り。
手順 1：	1 体目は予備試験として単調増加加力とし、この結果から「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 P_y および降伏変位 δ_y を求める。
手順 2：	残りの試験体は本試験として 1 方向の繰返し加力を実施する。繰返し履歴は変位制御とし、降伏変位 δ_y の固定数列方式 (δ_y の 1/2、1、2、4、6、8、12、16 倍) にて繰り返す。なお、予備試験において降伏変位 δ_y が得られない場合には、最大荷重時変位 δ_{max} の 1/10、1/5、3/10、2/5、1/2、3/5、7/10、1 の順で繰返し加力を行う。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 mm 以上) 行う。

表 4.1 加力サイクル

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

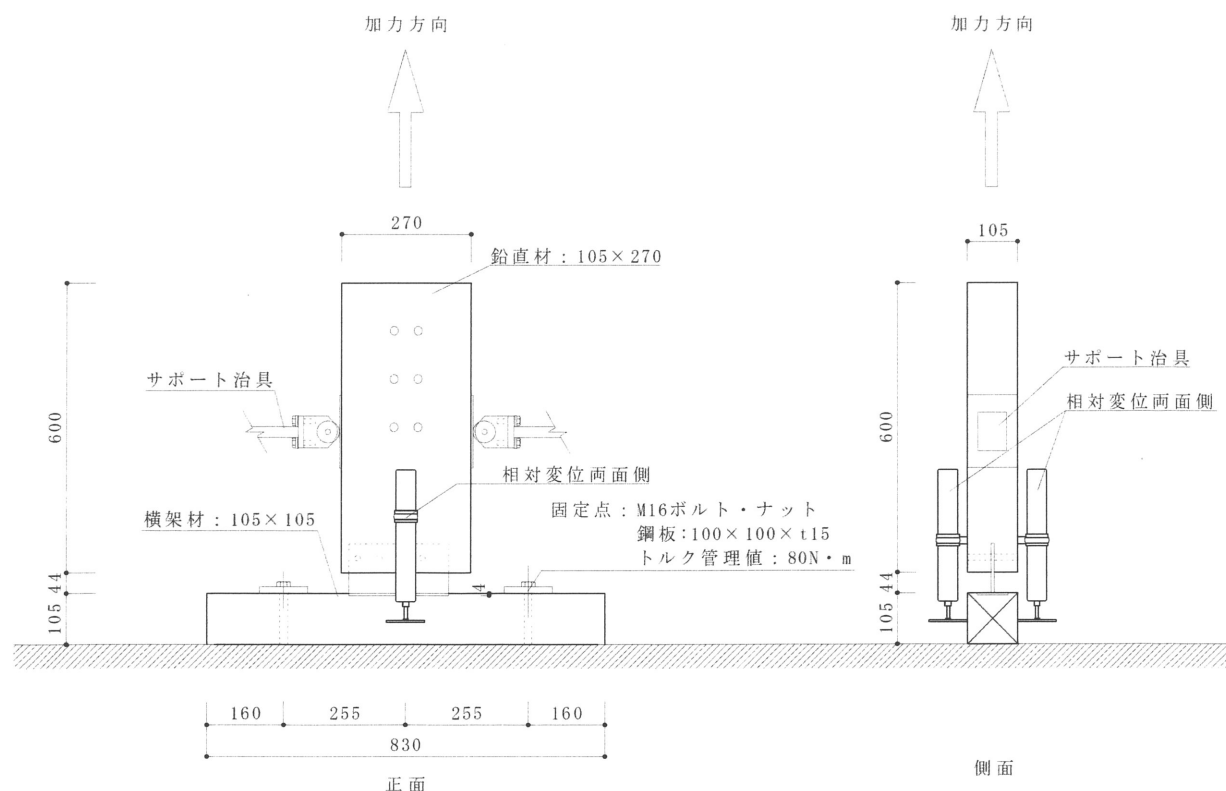


図 4.1 試験方法 (柱-梁型) (単位: mm)

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

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

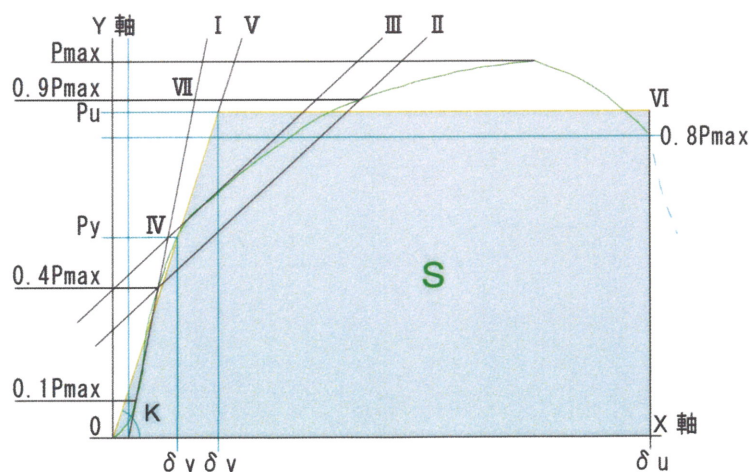


図 5.1 完全弾塑性モデルの設定方法

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。

HP24-KT117

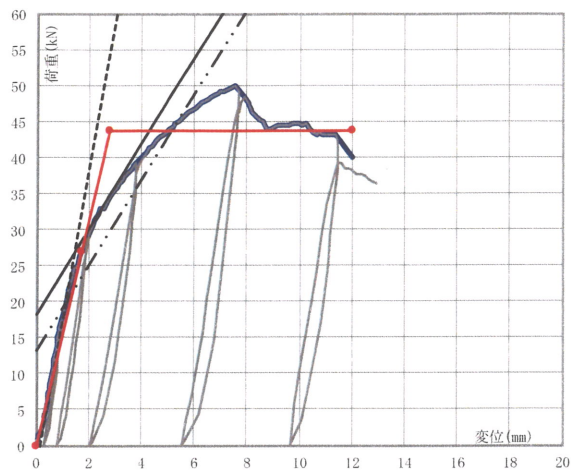


図6.1 荷重-変位関係 (No. 1)

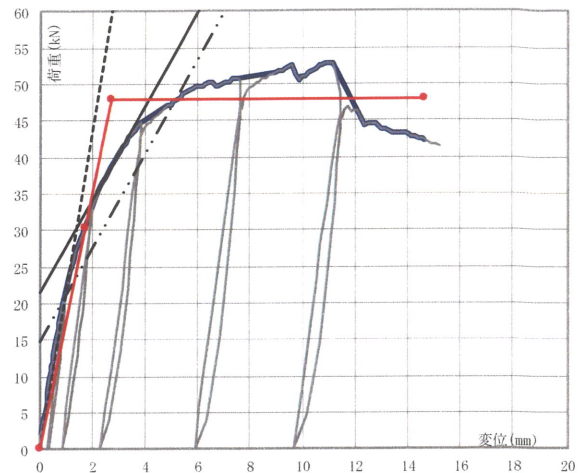


図6.2 荷重-変位関係 (No. 2)

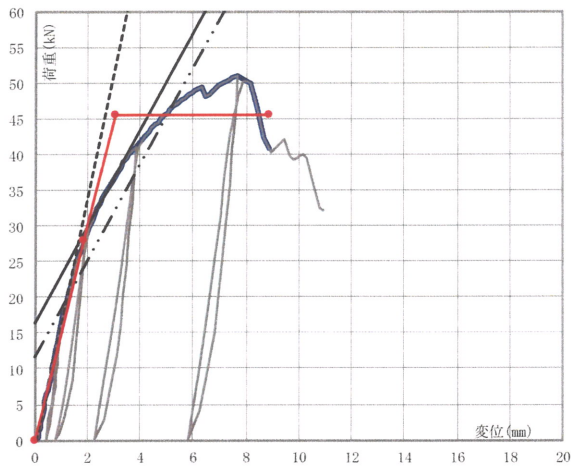


図6.3 荷重-変位関係 (No. 3)

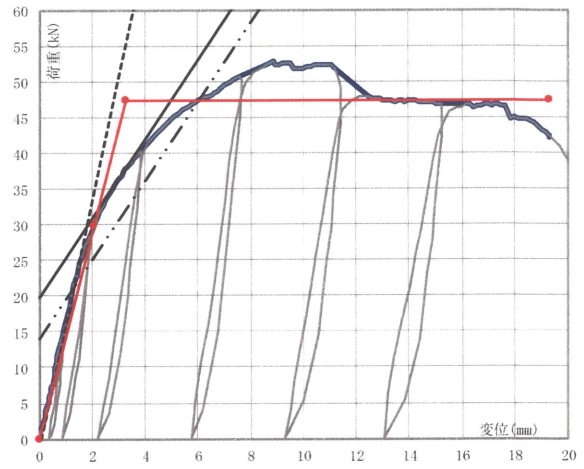


図6.4 荷重-変位関係 (No. 4)

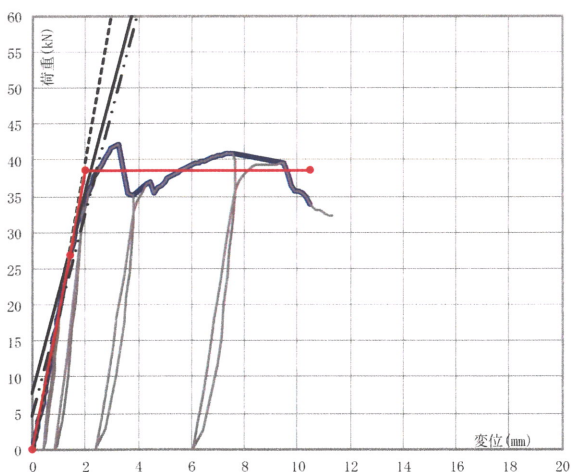


図6.5 荷重-変位関係 (No. 5)

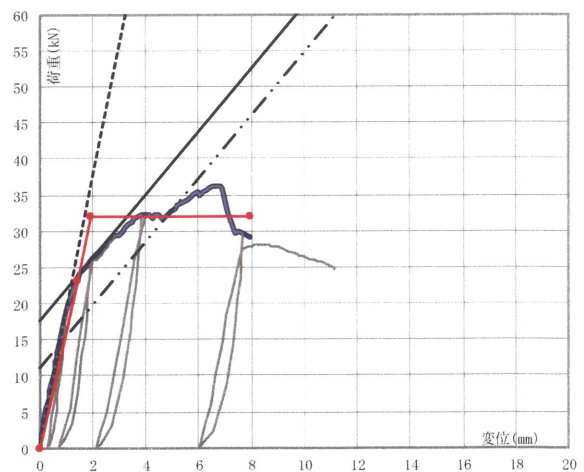


図6.6 荷重-変位関係 (No. 6)

凡例

— 包絡線
- - - 第Ⅰ直線
— 第Ⅲ直線

— 履歴線
- - - 第Ⅱ直線
—●— 完全弾塑性モデル

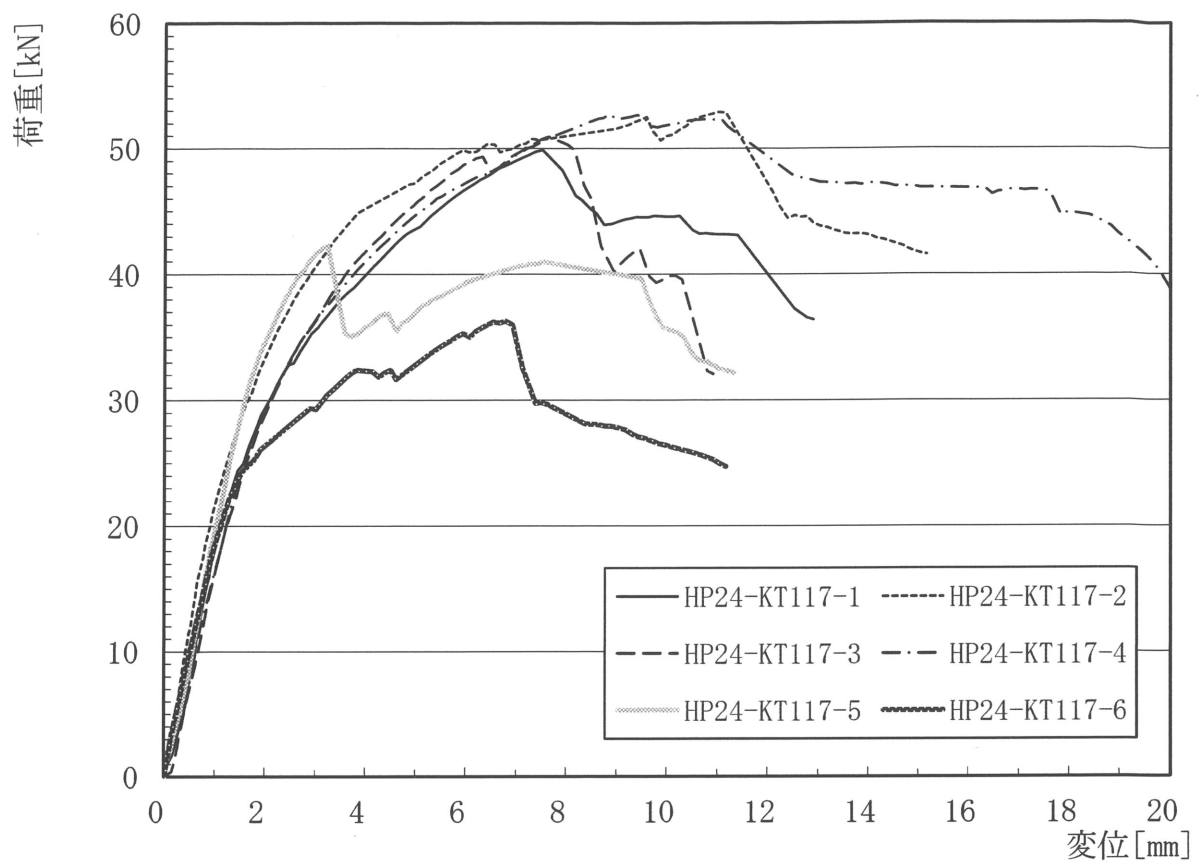


図 6.7 荷重変位包絡曲線一覧

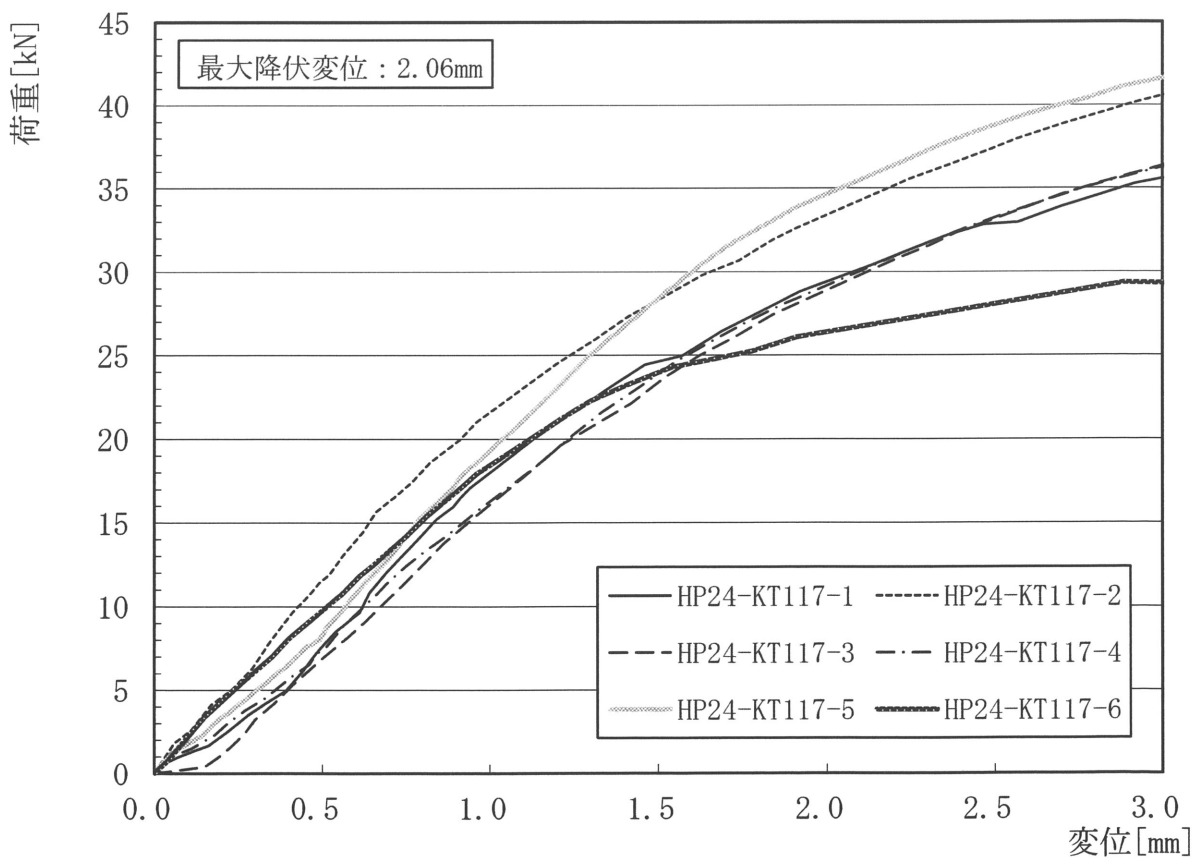


図 6.8 荷重変位包絡曲線一覧

表6.1構造特性値

HP24-KT117

項目	No. 1	No. 2	No. 3	No. 4	No. 5	No. 6	平均	標準偏差
降 伏 耐 力 : P_y [kN]	26.96	30.42	27.90	29.71	26.69	23.22	27.48	2.56
降 伏 変 位 : δ_y [mm]	1.74	1.71	1.89	2.06	1.40	1.41	1.70	0.26
最 大 荷 重 : P_{max} [kN]	49.88	52.89	50.94	52.73	42.25	36.28	47.50	6.74
最大荷重時変位 : $\delta_{P_{max}}$ [mm]	7.52	11.02	7.64	8.87	3.24	6.79	7.51	2.57
終 局 耐 力 : P_u [kN]	43.71	47.89	45.41	47.43	38.49	32.02	42.49	6.15
終 局 変 位 : δ_u [mm]	12.02	14.63	8.88	19.32	10.48	7.93	12.21	4.22
初 期 剛 性 : K [kN/cm]	154.94	177.89	147.62	144.22	190.64	164.68	163.33	18.12
降 伏 点 変 位 : δ_v [mm]	2.82	2.69	3.08	3.29	2.01	1.94	2.64	0.55
塑 性 率 : μ	4.26	5.44	2.88	5.87	5.21	4.09	4.62	1.10
構 造 特 性 係 数 : D_s	0.36	0.32	0.46	0.31	0.33	0.37	0.36	0.05
包 絡 面 積 : S [kN・mm]	463.61	636.31	333.09	838.14	364.48	222.89	476.42	225.35
$P_{sm}(3mm)$ [kN]	35.58	40.58	36.36	36.27	41.61	29.30	36.61	4.37
$\delta_{2/3P_{max}}$ [mm]	2.61	2.21	2.61	2.79	1.49	1.53	2.21	0.57
$0.1P_{max}$ [kN]	4.99	5.29	5.09	5.27	4.22	3.63	4.75	0.67
$\delta_{0.1P_{max}}$ [mm]	0.39	0.24	0.40	0.38	0.26	0.16	0.30	0.10
$0.4P_{max}$ [kN]	19.95	21.16	20.38	21.09	16.90	14.51	19.00	2.70
$\delta_{0.4P_{max}}$ [mm]	1.13	0.97	1.27	1.30	0.88	0.77	1.05	0.21
$0.9P_{max}$ [kN]	44.89	47.60	45.85	47.46	38.02	32.65	42.74	6.07
$\delta_{0.9P_{max}}$ [mm]	5.38	5.08	5.05	6.08	2.40	4.94	4.82	1.26
代表的な終局時の破壊性状	①～④	①～④	①～④	①～④	①～④	①②④	-	-

(2) 代表的な終局時の破壊性状を写真 6.1～写真 6.4 に示す。

写真6.1 代表的な破壊性状① (No. 1) 接合金物 変形	写真6.2 代表的な破壊性状② (No. 4) 接合金物 ねじ頭のめり込み
写真6.3 代表的な破壊性状③ (No. 2) ドリフトピン 変形	写真6.4 代表的な破壊性状④ (No. 6) 鉛直材 端抜けせん断破壊

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。

性能試験報告書

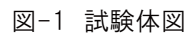
試験結果は以下の通りであることをご報告いたします。
2024年11月7日

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(口準耐火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] 横架材: 樹種;すぎ、寸法;105×360 対称異等級構造用集成材 E65-F225 鉛直材: 樹種;すぎ、寸法;105×105 対称異等級構造用集成材 E65-F225 [接合金具] 製品名: 皿頭スクリューねじ φ6.0×90 ×20本(1接合部あたり) 製品名: 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-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 19.24 kN
試験期間	2024年9月24日
担当者	試験責任者 中村 正芳 試験実施者 橋本 優也、志田 竜聖、田中 進
試験場所	株式会社カナイグループ 浮塚事業所 埼玉県八潮市浮塚507-1

1-1. 試験体図



1-2. 使用部材の密度及び含水率

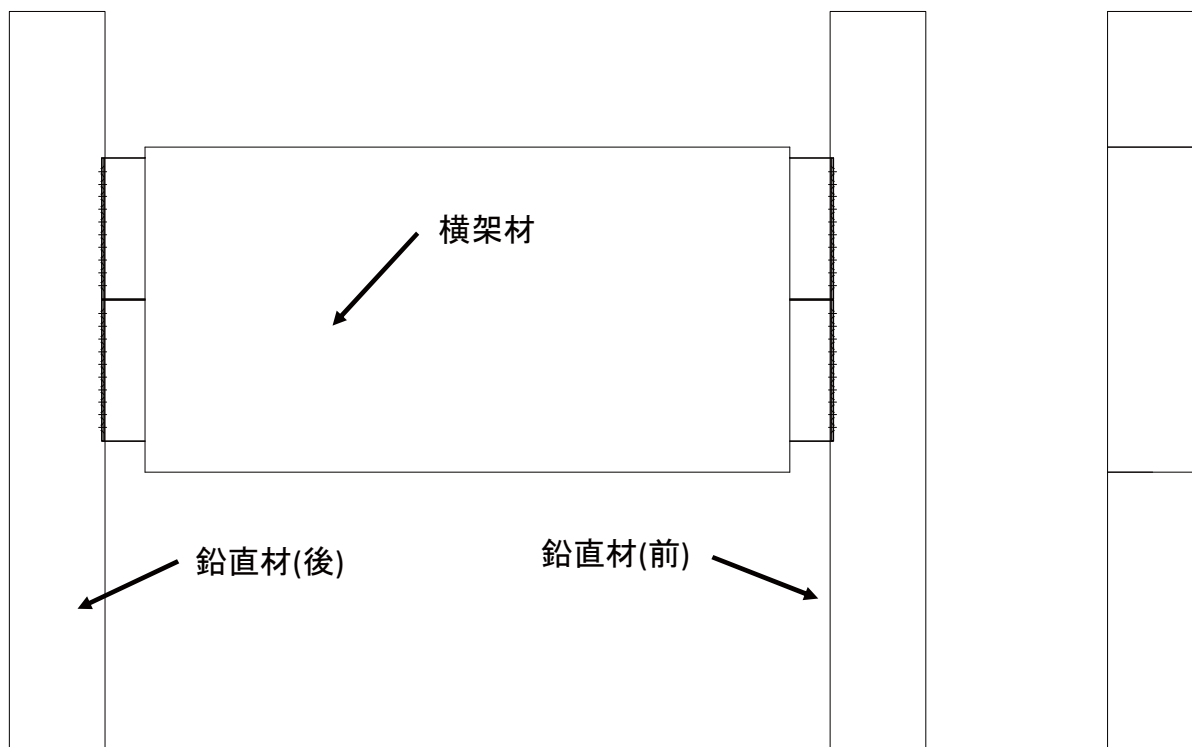


図-2 物性値図

表-1 密度及び含水率一覧表

	横架材		鉛直材（前）		鉛直材（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	13.2	0.40	14.2	0.38	13.9	0.38
No. 1	13.5	0.39	13.4	0.38	11.5	0.39
No. 2	15.5	0.40	11.0	0.39	11.6	0.39
No. 3	14.9	0.40	12.1	0.39	12.8	0.39
No. 4	15.3	0.40	13.4	0.39	13.0	0.39
No. 5	13.4	0.40	15.7	0.43	15.4	0.43
No. 6	13.2	0.39	15.8	0.43	15.3	0.44

含水率の測定は、木材水分計HM-540(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 (口準耐火1号用)

材 質 : 引張強さ270N/mm²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)

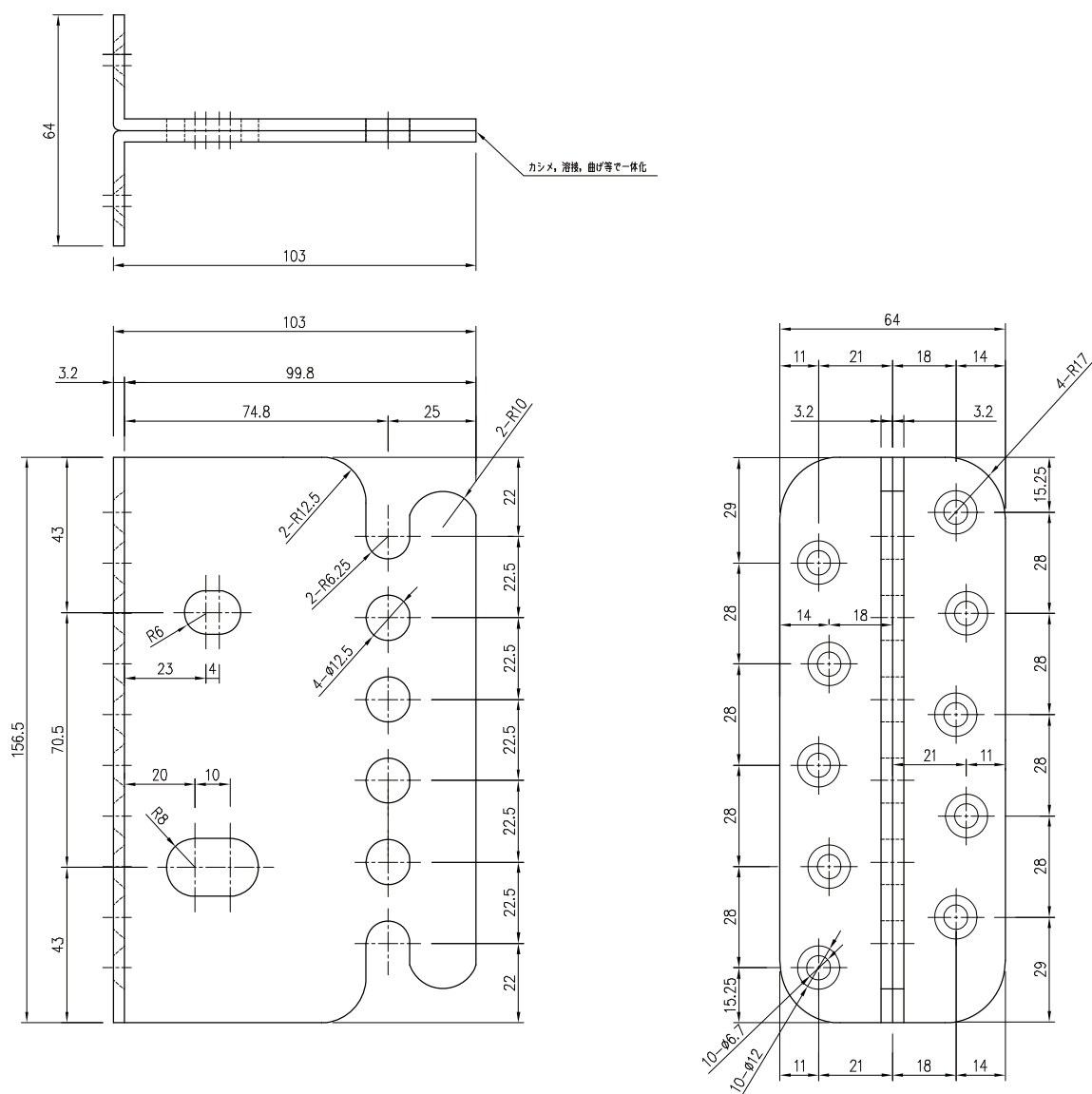
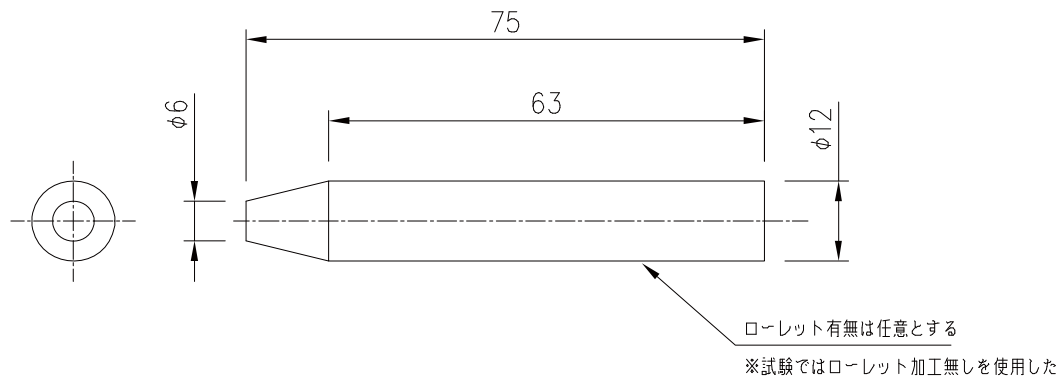


図-3 製品図

製品名：ドリフトピン $\phi 12 \times 75$

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 $\phi 6.0 \times 90$

材質：以下の化学成分を満足する鋼材

C(0.15~0.23%), Si(0.30%以下), Mn(0.30~1.00%), P(0.030%以下), S(0.050%以下)
（試験ではSAE10B21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）

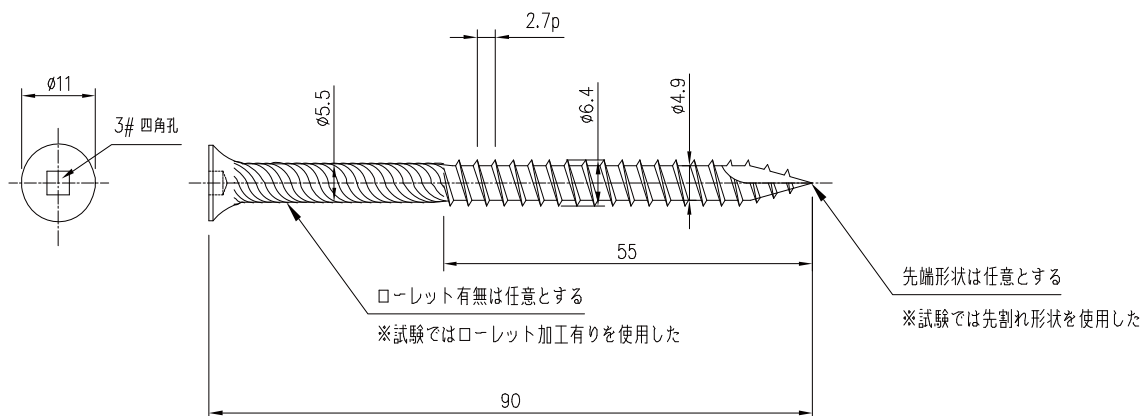


図-4 製品図

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:±0.1%R0)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 δ_{max} の1/10、1/5、3/10、2/5、1/2、3/5、7/10、1倍の順で各1回繰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: $100 \times 10^{-6}/\text{mm}$, 非直線性:0.1%R0)を使用して行った。

接合部の上下方向相対変位 δ は下式による。

鉛直材(前)側 $\delta 1 = (DG1 + DG2) / 2$

鉛直材(後)側 $\delta 2 = (DG3 + DG4) / 2$

・DG1~4は高感度変位計による計測値

繰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の相対変位平均値($\delta 1$ または $\delta 2$)を採用する。

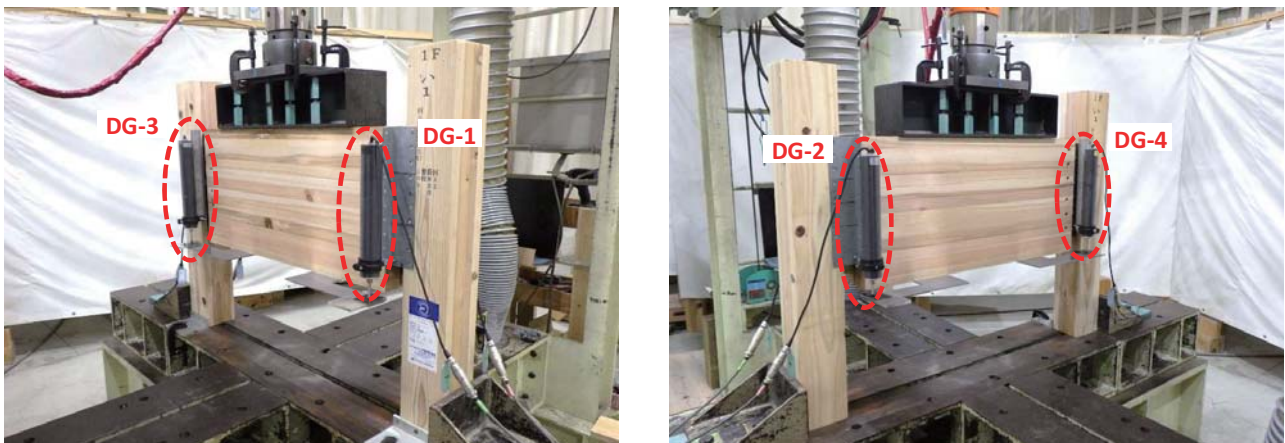


写真-1 変位計取り付け位置

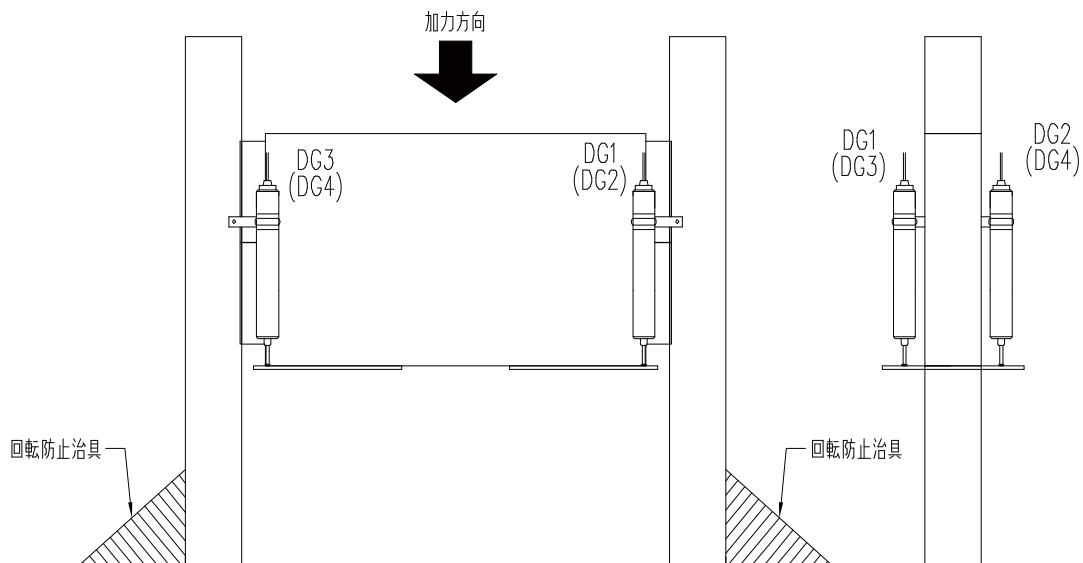


図-5 試験方法

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 P_y 、終局耐力 P_u 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0.1 P_{max} と0.4 P_{max} を結ぶ直線(第Ⅰ直線)を引く。
- ② 包絡線上の0.4 P_{max} と0.9 P_{max} 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 P_y 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 δ_y とする。
- ⑥ 原点と(δ_y , P_y)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0.8 P_{max} 荷重低下域の包絡線上の変位又は30mmのいずれか小さい変位を終局変位 δ_u と定める。
- ⑧ 包絡線とX軸及び δ_u で囲まれる面積を S とする。
- ⑨ 第Ⅴ直線と δ_u とX軸及びX軸に平行な直線で囲まれる台形の面積が S と等しくなるように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 P_u 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 δ_v とする。
- ⑪ $\mu = (\delta_u / \delta_v)$ を塑性率とする。
- ⑫ 構造特性係数 D_s は塑性率 μ を用いて、 $D_s = 1 / \sqrt{2\mu - 1}$ とする。

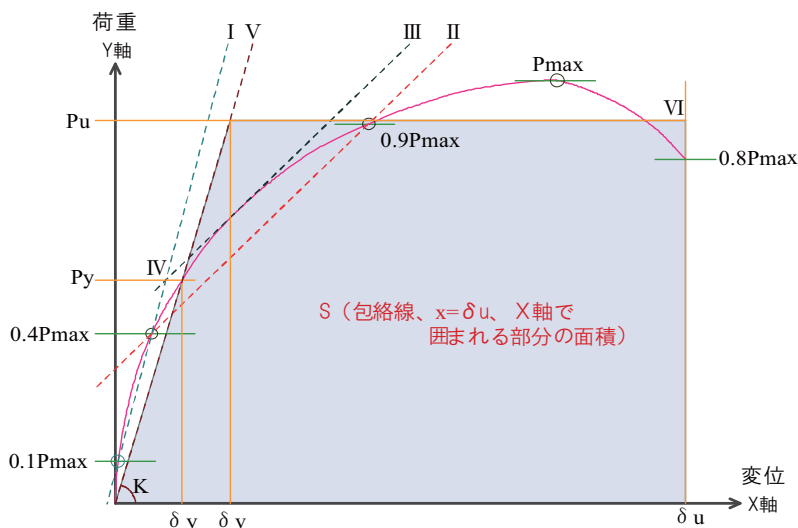


図-6 完全弾塑性モデルによる降伏耐力、終局耐力の求め方

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 P_y 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。

$$\text{ばらつき係数} = 1 - CV \cdot k$$

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 kN/cm	塑性率 -
		荷重 kN	変位 mm	荷重 kN	変位 mm	荷重 kN	変位 mm	荷重 kN	変位 mm		
No. 0	単調	29.98	2.53	35.30	3.42	52.95	14.73	49.47	27.24	118.50	6.53
No. 1	一 方 向 繰 返 し	32.82	2.98	38.82	3.99	58.23	30.00	55.25	30.00	110.13	5.99
No. 2		28.94	2.03	35.53	3.07	53.30	14.27	49.01	30.00	142.56	8.72
No. 3		30.72	2.52	35.89	3.27	53.83	14.35	49.63	26.33	121.90	6.47
No. 4		31.81	2.39	38.21	3.42	57.32	14.87	53.66	30.00	133.10	7.43
No. 5		41.90	3.35	47.78	4.49	71.67	23.86	66.25	30.00	125.07	5.66
No. 6		46.02	4.20	51.69	5.75	77.54	27.42	69.63	30.00	109.57	4.72
平均		35.37	2.91	41.32	4.00	61.98	20.80	57.24	29.39	123.72	6.50
標準偏差		6.90	0.78	6.76	1.00	10.13	7.17	8.68	1.50	12.91	1.41
変動係数		0.195		0.164							
ばらつき係数		0.544		0.617							
短期基準接合耐力		19.24		25.49							

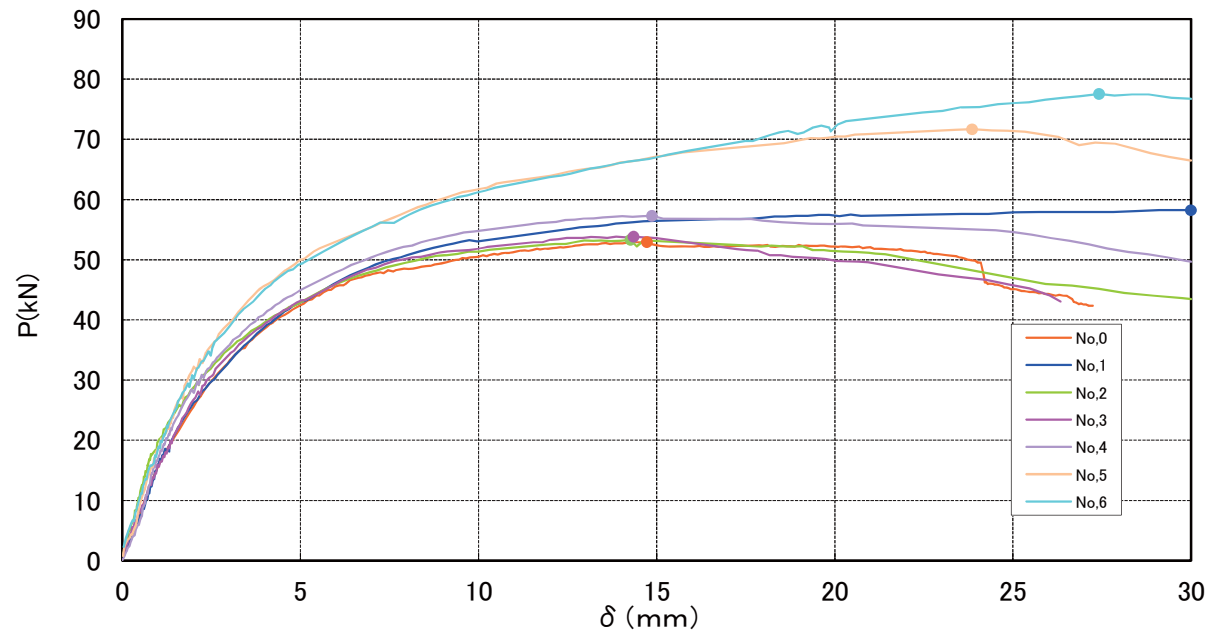


図-7 P-δ曲線の包絡線(試験体相互の比較)

5 荷重-変位曲線

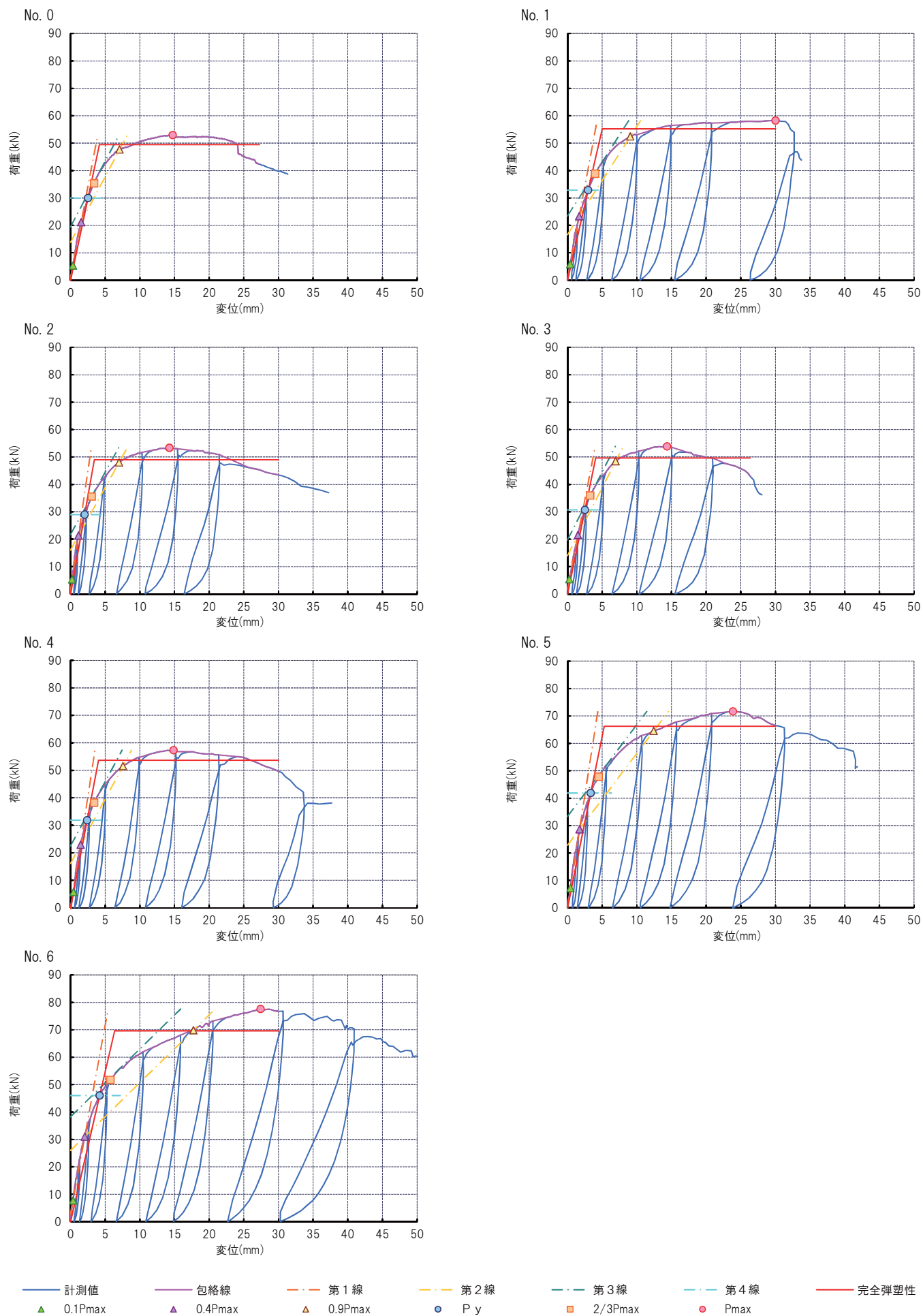
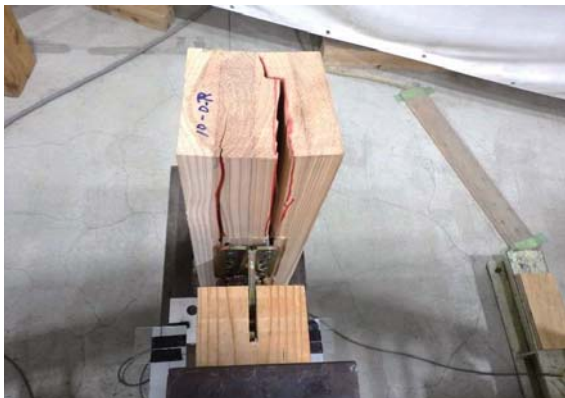


図-8 No. 0～No. 6荷重-変位曲線 一覧

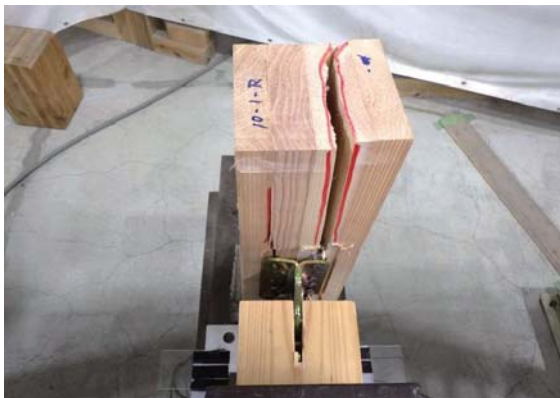
6 破壊状況 写真

No. 0



鉛直材の割れ (3. 4ch側)

No. 1



鉛直材の割れ (3. 4ch側)

No. 2



鉛直材の割れ (1. 2ch側)

No. 3



鉛直材の割れ (1. 2ch側)

No. 4



鉛直材の割れ (1. 2ch側)

No. 5



鉛直材の割れ (3. 4ch側)

No. 6



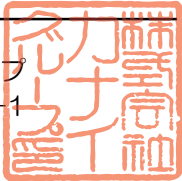
横架材の割れ (1. 2ch側)

写真-2 No. 0～No. 6破壊状況 一覧

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。
2024年11月7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(口準耐火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] 横架材: 樹種;すぎ、寸法;105×360 対称異等級構造用集成材 E65-F225 鉛直材: 樹種;すぎ、寸法;105×105 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 $\phi 6.0 \times 90$ ×20本(1接合部あたり) 製品名: ドリフトピン $\phi 12 \times 75$ ×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-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 27.80 kN
試験期間	2024年9月25日
担当者	試験責任者 中村 正芳 試験実施者 橋本 優也、志田 竜聖、田中 進
試験場所	株式会社カナイグループ 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

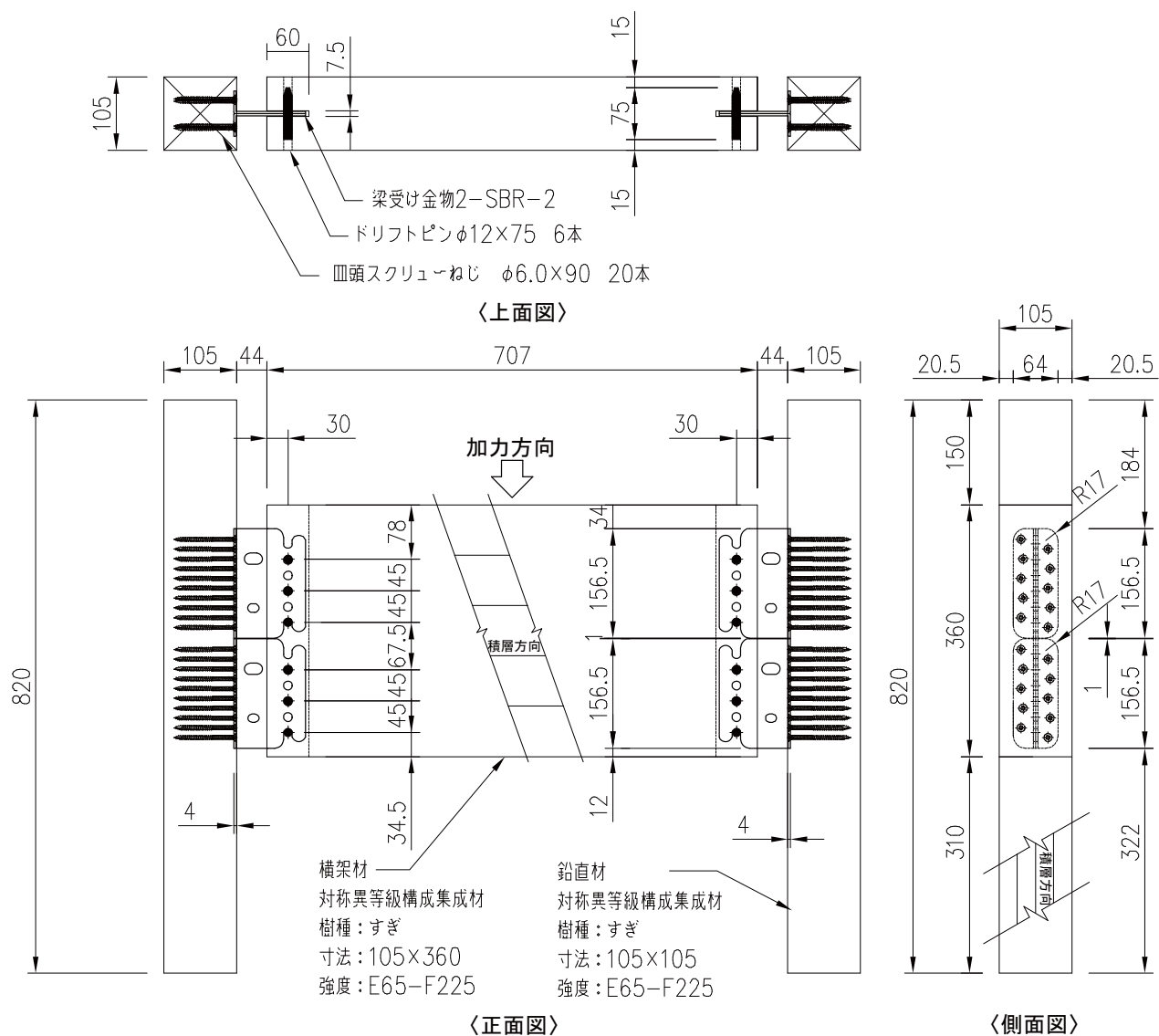


図-1 試験体図

1-2. 使用部材の密度及び含水率

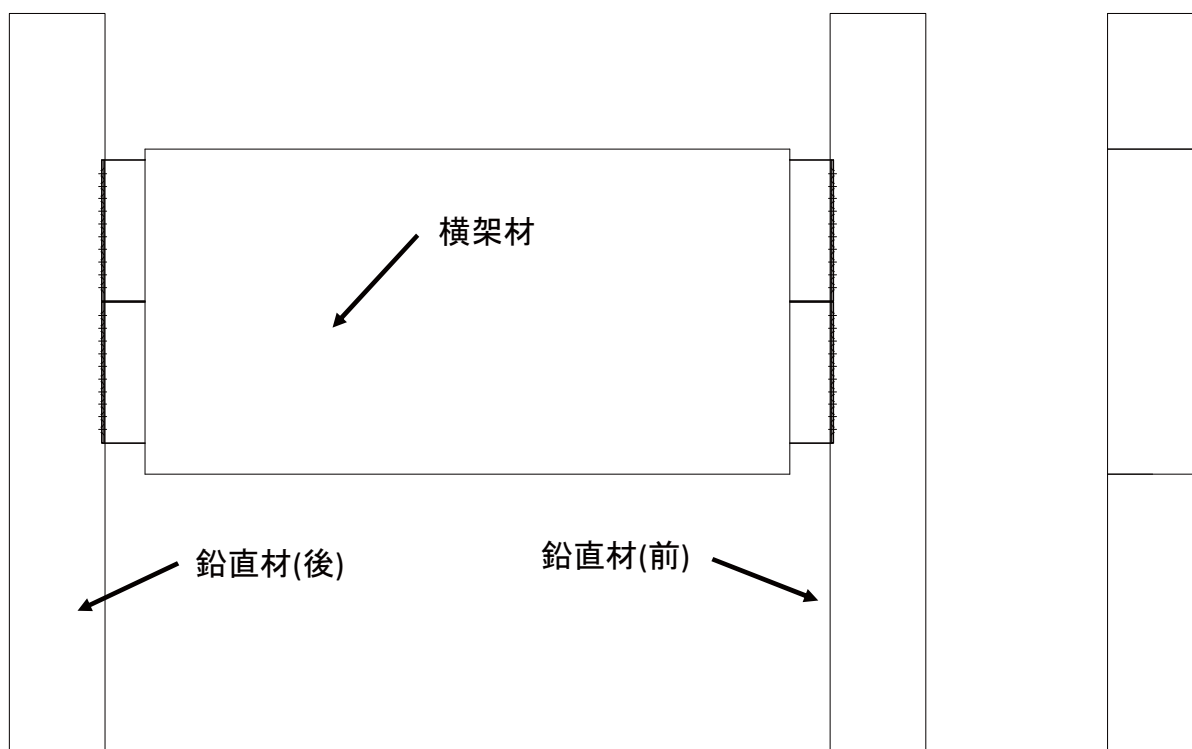


図-2 物性値図

表-1 密度及び含水率一覧表

	横架材		鉛直材（前）		鉛直材（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	13.7	0.41	10.0	0.38	9.6	0.37
No. 1	11.8	0.40	9.9	0.38	9.5	0.38
No. 2	13.3	0.41	10.2	0.38	10.0	0.39
No. 3	12.6	0.40	12.4	0.39	11.7	0.39
No. 4	13.5	0.40	12.8	0.40	11.9	0.39
No. 5	12.8	0.40	14.6	0.44	12.8	0.45
No. 6	12.8	0.40	16.2	0.45	17.0	0.45

含水率の測定は、木材水分計HM-540(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/mm²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）

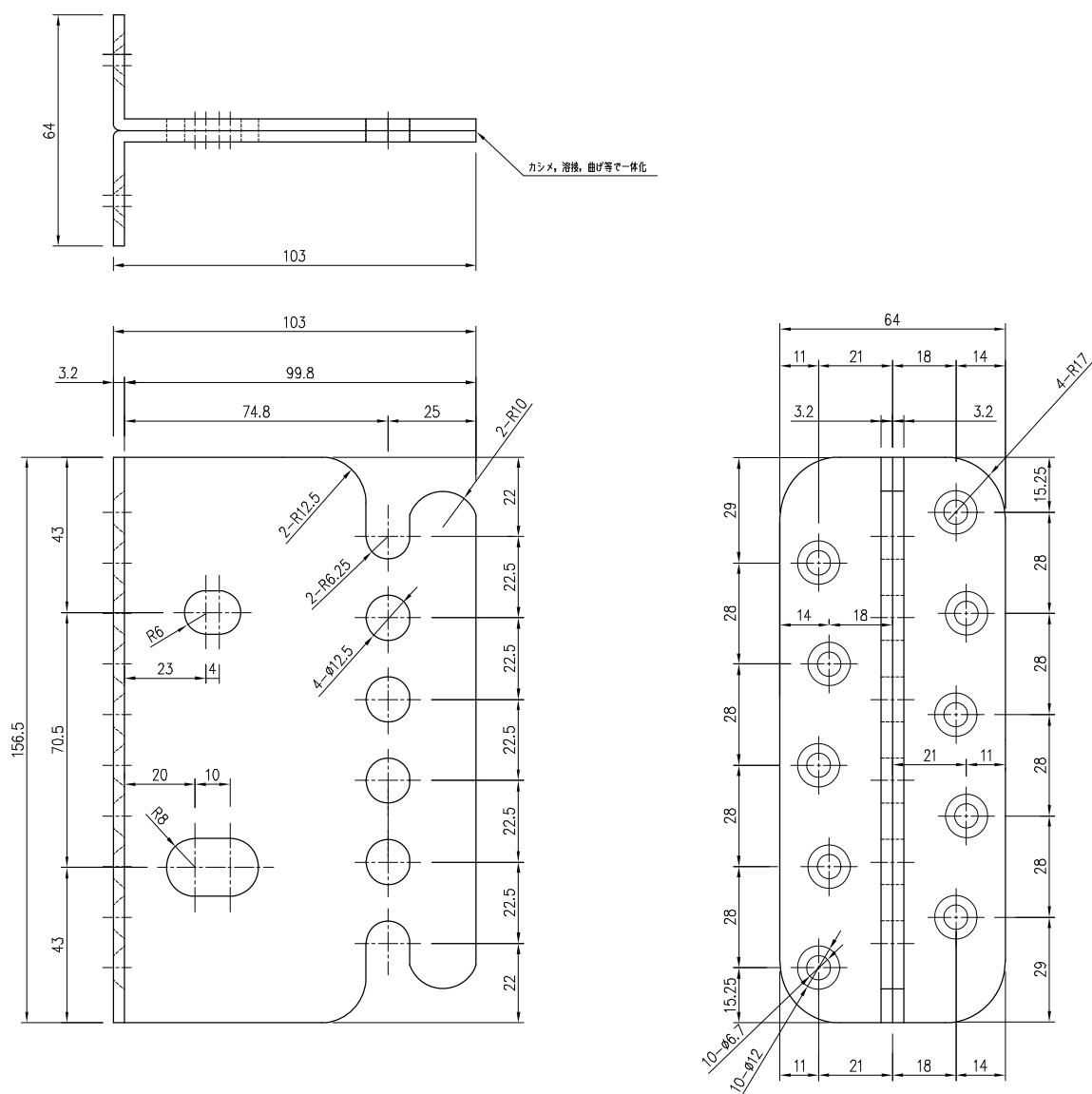
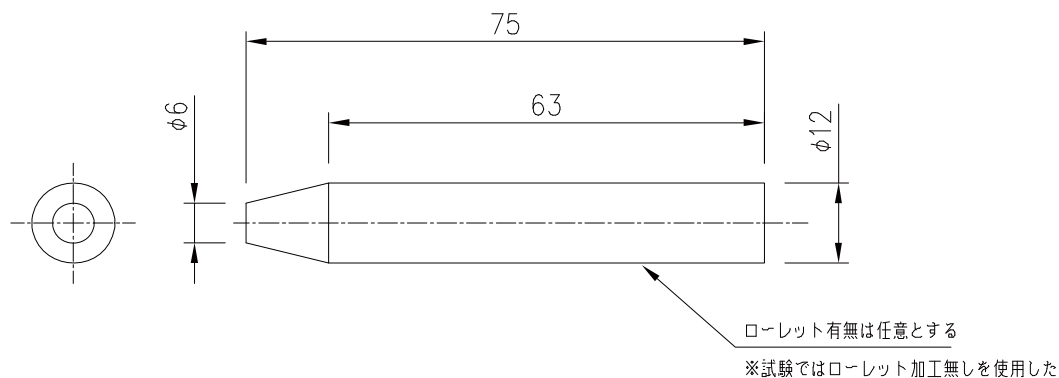


図-3 製品図

製品名：ドリフトピン $\phi 12 \times 75$

材質：引張強さ $400\text{N}/\text{mm}^2$ 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 $\phi 6.0 \times 90$

材質：以下の化学成分を満足する鋼材

C(0.15~0.23%), Si(0.30%以下), Mn(0.30~1.00%), P(0.030%以下), S(0.050%以下)
（試験ではSAE10B21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）

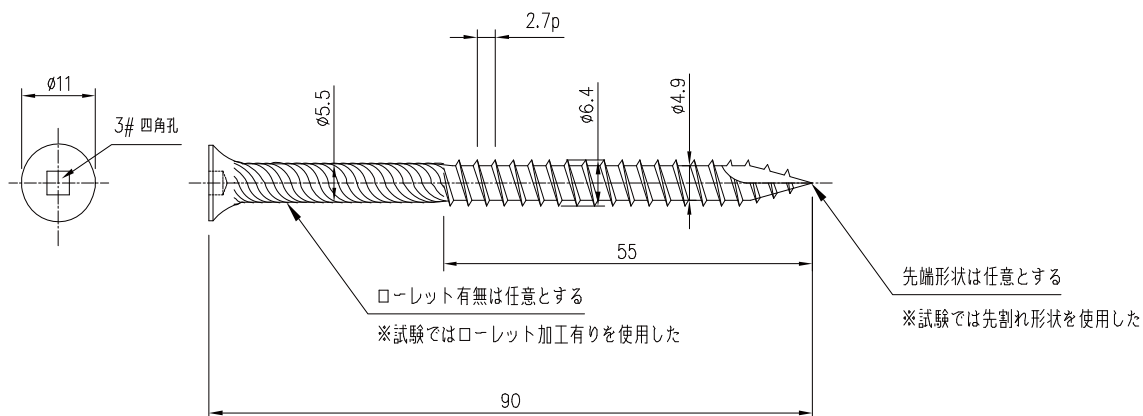


図-4 製品図

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:±0.1%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 δ_{max} の1/10、1/5、3/10、2/5、1/2、3/5、7/10、1倍の順で各1回繰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。

接合部の上下方向相対変位 δ は下式による。

鉛直材(前)側 $\delta 1 = (DG1 + DG2) / 2$

鉛直材(後)側 $\delta 2 = (DG3 + DG4) / 2$

・DG1~4は高感度変位計による計測値

繰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の相対変位平均値($\delta 1$ または $\delta 2$)を採用する。

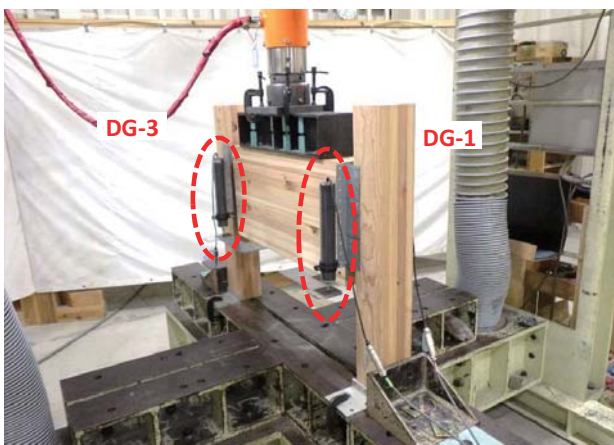


写真-1 変位計取り付け位置

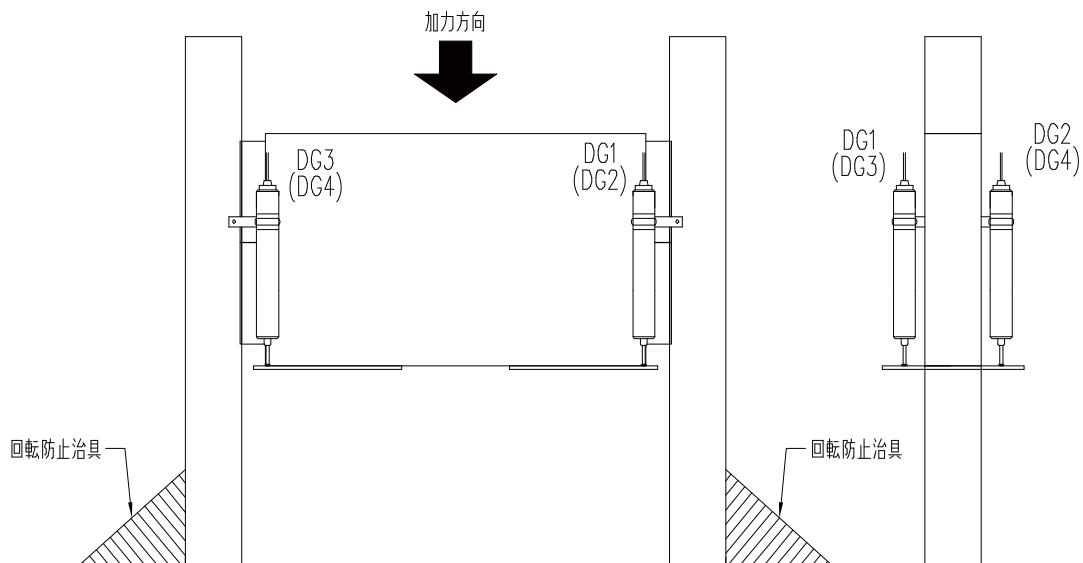


図-5 試験方法

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 P_y 、終局耐力 P_u 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0.1 P_{max} と0.4 P_{max} を結ぶ直線(第Ⅰ直線)を引く。
- ② 包絡線上の0.4 P_{max} と0.9 P_{max} 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 P_y 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 δ_y とする。
- ⑥ 原点と(δ_y , P_y)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0.8 P_{max} 荷重低下域の包絡線上の変位又は30mmのいずれか小さい変位を終局変位 δ_u と定める。
- ⑧ 包絡線とX軸及び δ_u で囲まれる面積を S とする。
- ⑨ 第Ⅴ直線と δ_u とX軸及びX軸に平行な直線で囲まれる台形の面積が S と等しくなるように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 P_u 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 δ_v とする。
- ⑪ $\mu = (\delta_u / \delta_v)$ を塑性率とする。
- ⑫ 構造特性係数 D_s は塑性率 μ を用いて、 $D_s = 1 / \sqrt{2\mu - 1}$ とする。

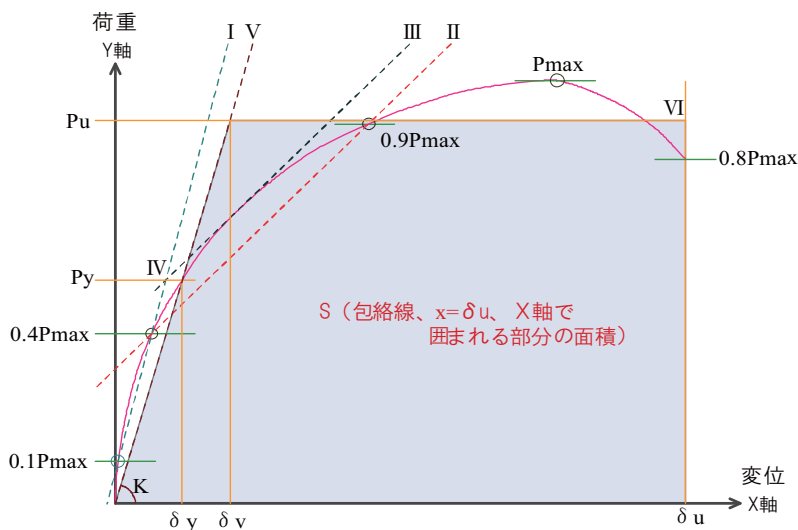


図-6 完全弾塑性モデルによる降伏耐力、終局耐力の求め方

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 P_y 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。

$$\text{ばらつき係数} = 1 - CV \cdot k$$

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 kN/cm	塑性率 -
		荷重 kN	変位 mm	荷重 kN	変位 mm	荷重 kN	変位 mm	荷重 kN	変位 mm		
No. 0	単調	36. 11	3. 21	39. 12	3. 80	58. 68	22. 13	53. 62	30. 00	112. 49	6. 29
No. 1	一 方 向 繰 返 し	34. 59	3. 18	40. 54	4. 51	60. 81	17. 64	53. 76	23. 20	108. 77	4. 70
No. 2		29. 04	1. 77	35. 47	2. 77	53. 21	10. 96	48. 56	15. 24	164. 07	5. 15
No. 3		33. 58	2. 83	39. 24	3. 97	58. 86	24. 48	54. 74	30. 00	118. 66	6. 49
No. 4		36. 40	3. 46	43. 59	5. 25	65. 38	30. 00	59. 63	30. 00	105. 20	5. 28
No. 5		35. 75	3. 15	43. 30	5. 21	64. 95	20. 41	57. 28	28. 26	113. 49	5. 61
No. 6		36. 29	3. 34	42. 49	4. 74	63. 74	22. 11	58. 78	30. 00	108. 65	5. 54
平均		34. 28	2. 96	40. 77	4. 41	61. 16	20. 93	55. 46	26. 12	119. 81	5. 46
標準偏差		2. 78	0. 62	3. 09	0. 93	4. 64	6. 43	4. 07	5. 94	22. 18	0. 60
変動係数		0. 081		0. 076							
ばらつき係数		0. 811		0. 822							
短期基準接合耐力		27. 80		33. 51							

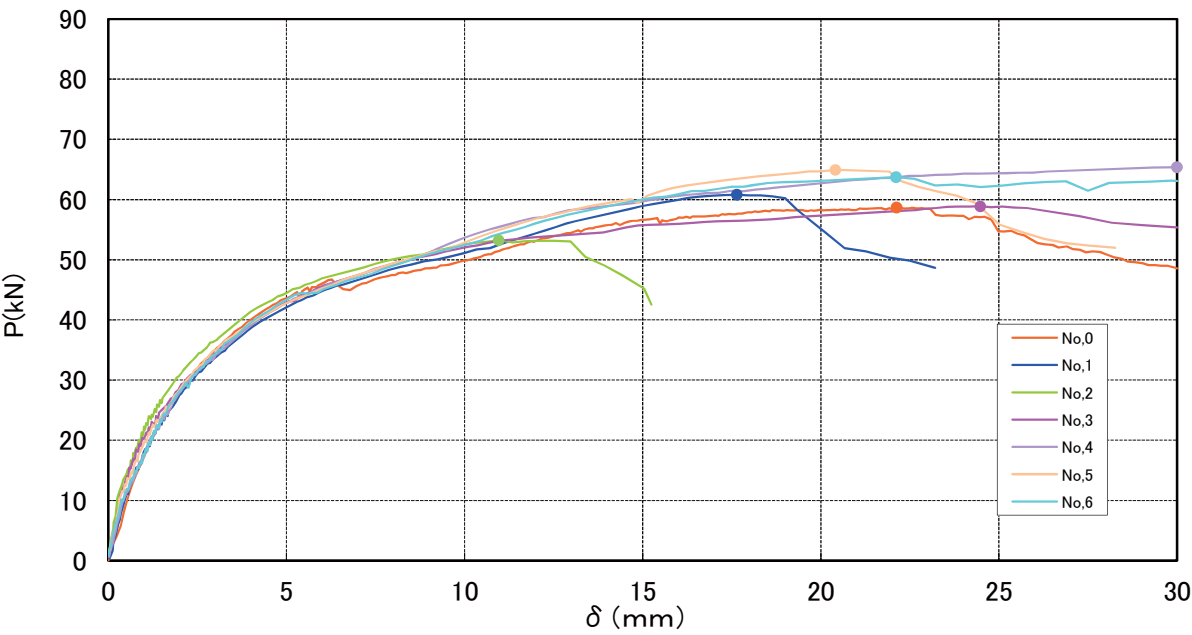


図-7 P-δ曲線の包絡線(試験体相互の比較)

5 荷重-変位曲線

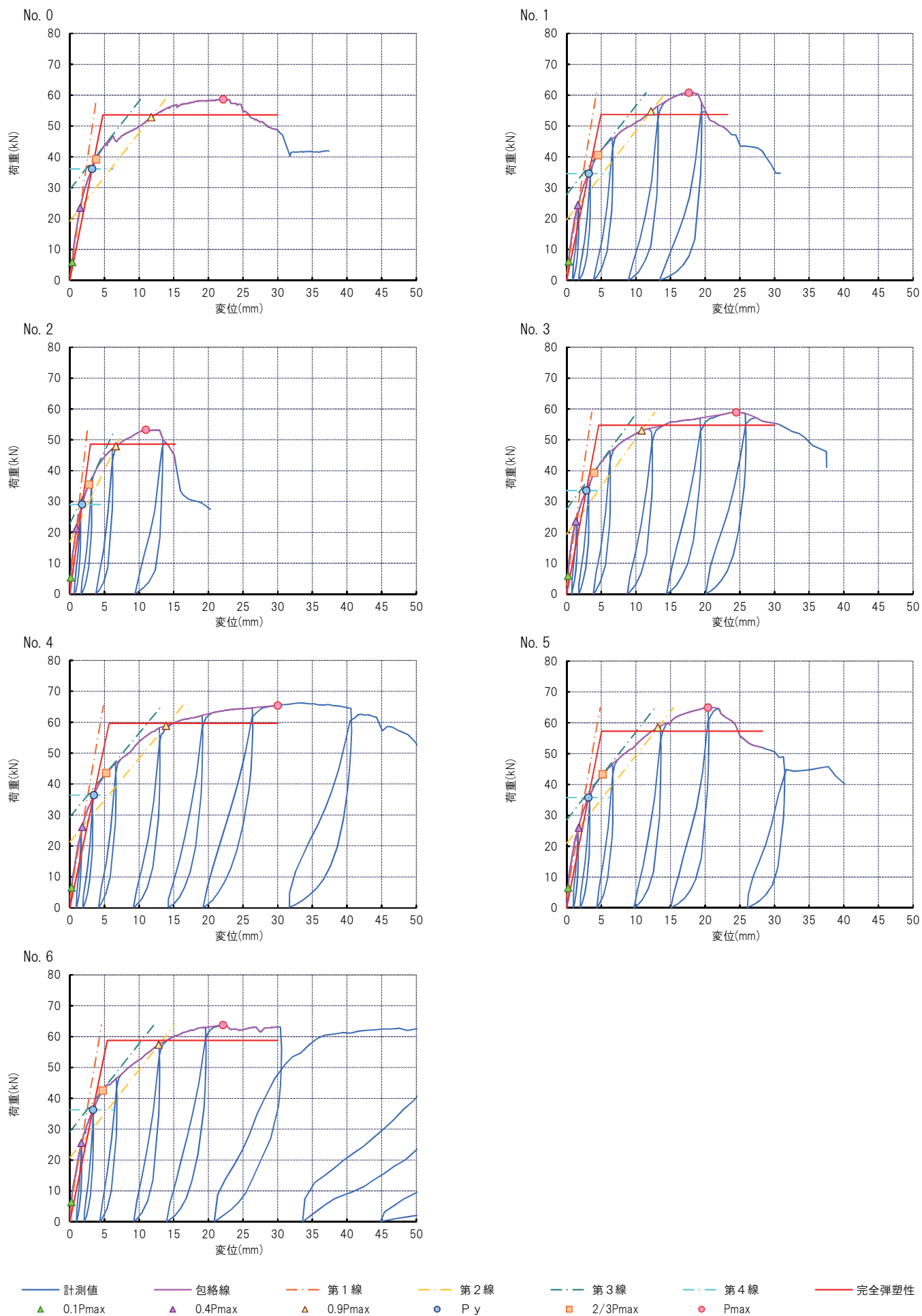
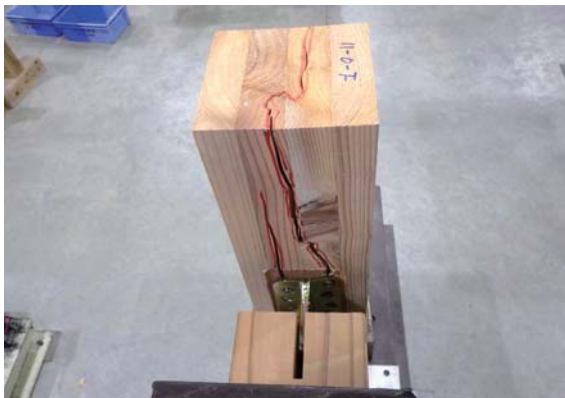


図-8 No. 0～No. 6荷重-変位曲線 一覧

6 破壊状況 写真

No. 0



鉛直材の割れ (1. 2ch側)

No. 1



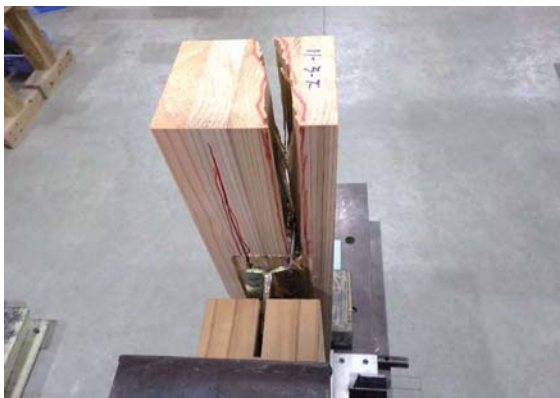
鉛直材の割れ (3. 4ch側)

No. 2



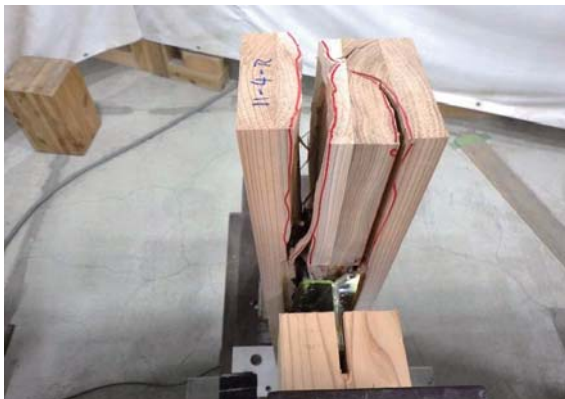
鉛直材の割れ (3. 4ch側)

No. 3



鉛直材の割れ (1. 2ch側)

No. 4



鉛直材の割れ (3. 4ch側)

No. 5



鉛直材の割れ (1. 2ch側)

No. 6



横架材の割れ (3. 4ch側)

写真-2 No. 0～No. 6破壊状況 一覧

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。
2024年11月7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(口準耐火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] 鉛直材: 樹種;すぎ、寸法;105×360 対称異等級構造用集成材 E65-F225 横架材: 樹種;すぎ、寸法;105×105 対称異等級構造用集成材 E65-F225 [接合金具] 製品名: 皿頭スクリューねじ $\phi 6.0 \times 90$ ×20本 製品名: ドリフトピン $\phi 12 \times 75$ ×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-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 26.34 kN
試験期間	2024年10月2日
担当者	試験責任者 中村 正芳 試験実施者 橋本 優也、田中 進
試験場所	株式会社カナイグループ 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

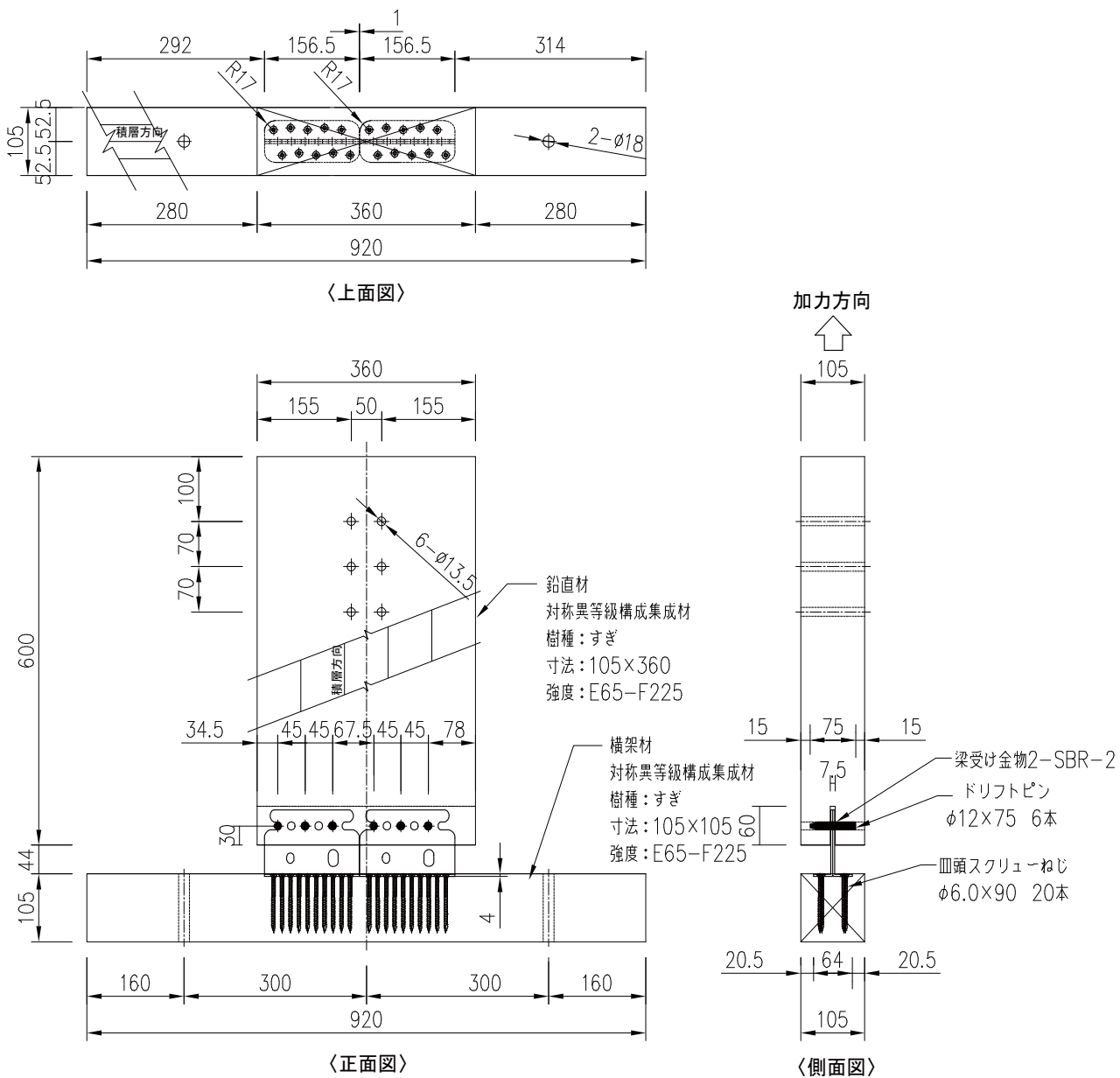


図-1 試験体図

1-2. 使用部材の密度及び含水率

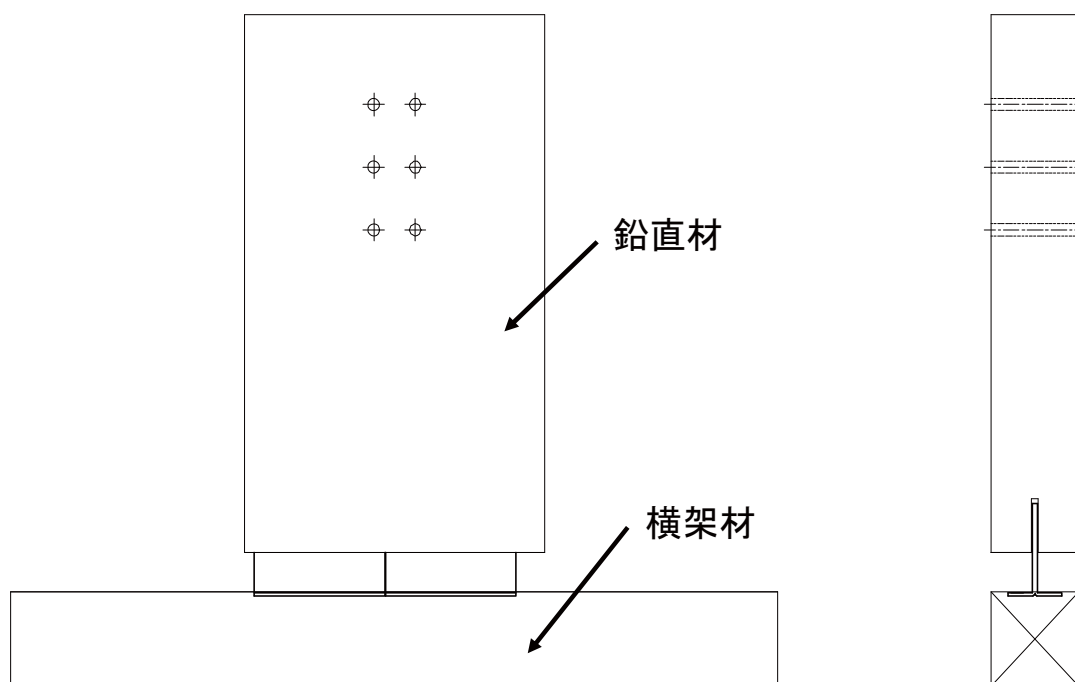


図-2 物性値図

表-1 密度及び含水率一覧表

	横架材		鉛直材	
	含水率	密度	含水率	密度
	(%)	(g/cm ³)	(%)	(g/cm ³)
No. 0	10.6	0.37	12.1	0.42
No. 1	11.4	0.38	11.3	0.41
No. 2	11.6	0.39	13.9	0.42
No. 3	11.7	0.39	13.5	0.42
No. 4	12.2	0.39	14.1	0.41
No. 5	12.4	0.39	12.4	0.41
No. 6	12.4	0.39	11.4	0.41

※含水率の測定は、木材水分計HM-540(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 (口準耐火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)

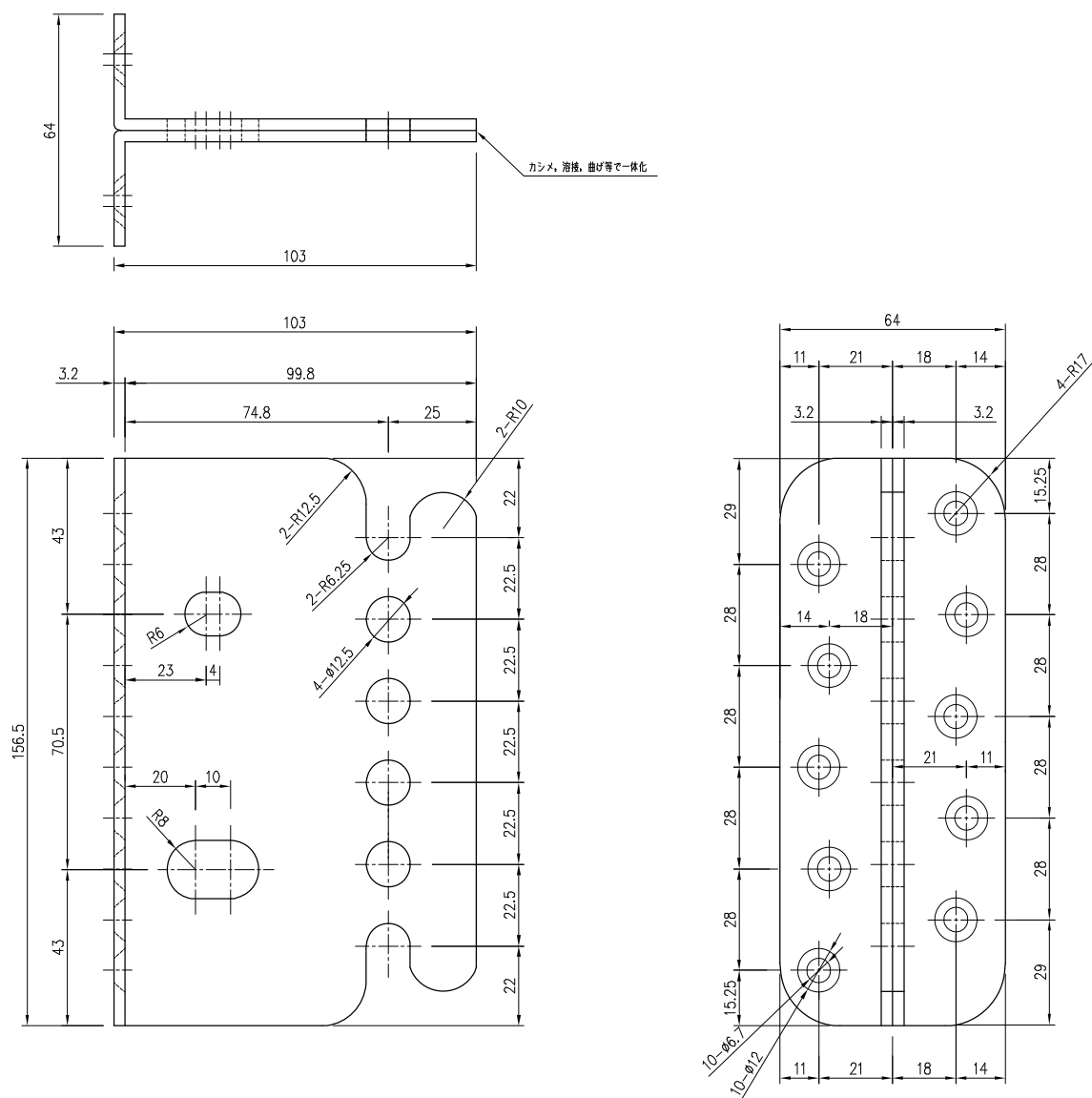
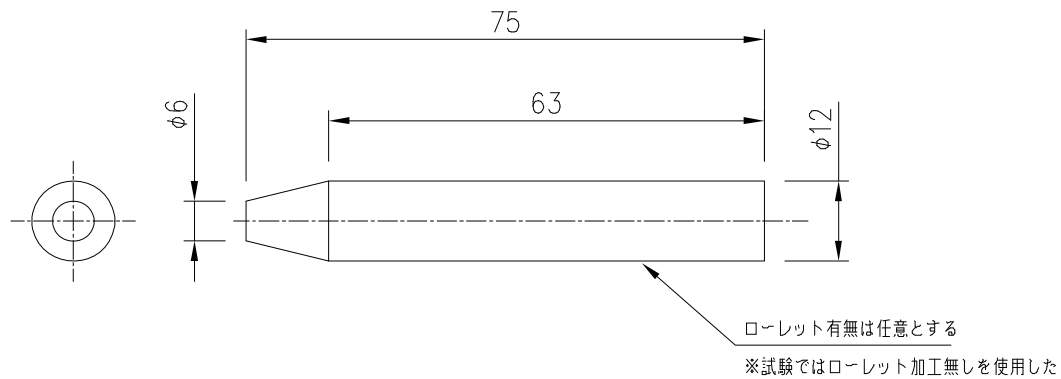


図-3 製品図

製品名：ドリフトピン $\phi 12 \times 75$

材質：引張強さ $400\text{N}/\text{mm}^2$ 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 $\text{Ep}-\text{Fe}/\text{Zn}8/\text{CM}2$ (JIS H 8610及び8625) 以上の防錆処理
（試験では $\text{Ep}-\text{Fe}/\text{Zn}8/\text{CM}2$ を使用した）



製品名：皿頭スクリューねじ $\phi 6.0 \times 90$

材質：以下の化学成分を満足する鋼材

C(0.15~0.23%), Si(0.30%以下), Mn(0.30~1.00%), P(0.030%以下), S(0.050%以下)
（試験ではSAE10B21を使用した）

表面処理：電気亜鉛めっき $\text{Ep}-\text{Fe}/\text{Zn}20/\text{CM}1$ (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）

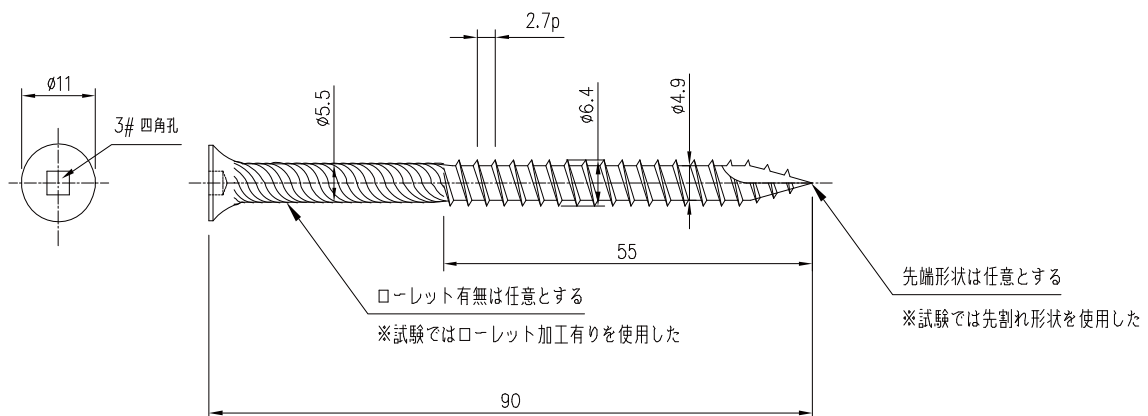


図-4 製品図

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:±0.1%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 δ_{max} の1/10、1/5、3/10、2/5、1/2、3/5、7/10、1倍の順で各1回繰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: $100 \times 10^{-6}/\text{mm}$ 、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。

$$\delta = (DG1 + DG2) / 2$$

・DG1、DG2は高感度変位計による計測値

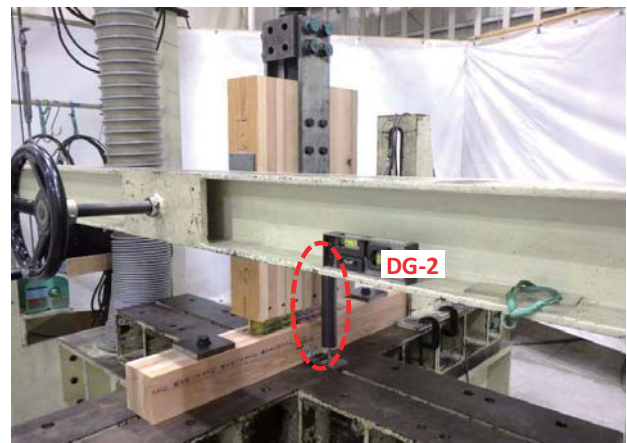
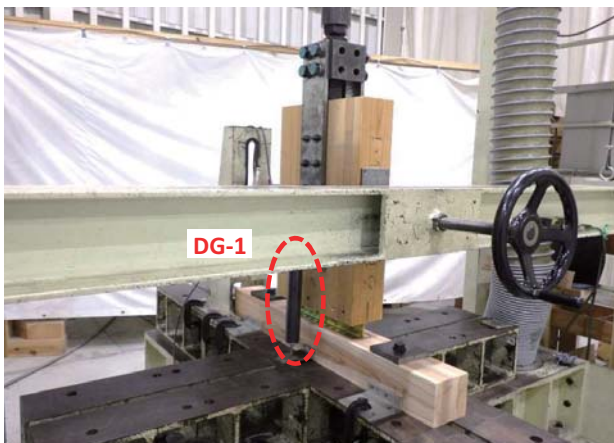


写真-1 変位計取り付け位置

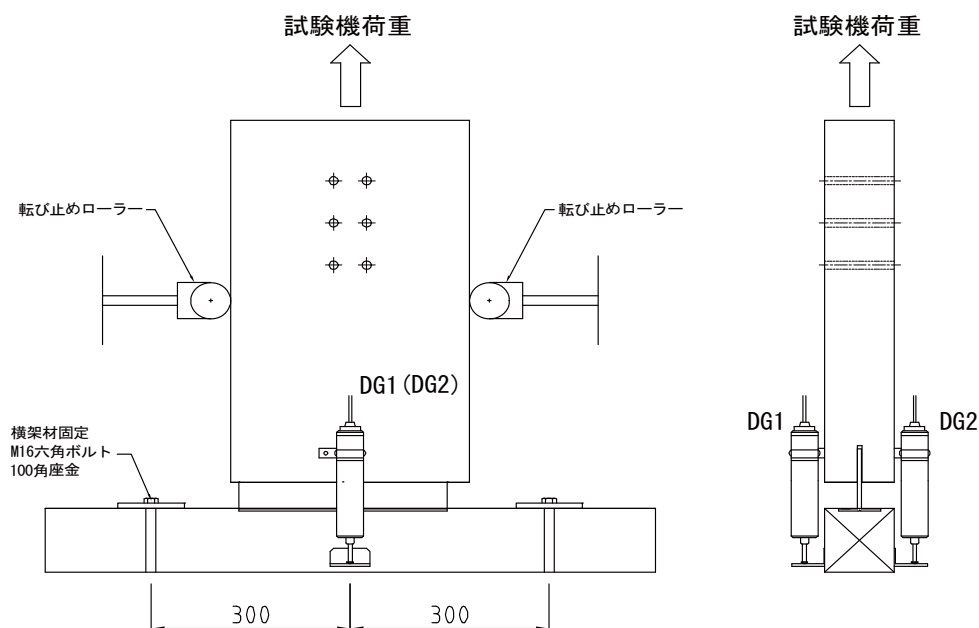


図-5 試験方法

※固定点の固定トルクは80N・mとした。

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 P_y 、終局耐力 P_u 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0.1 P_{max} と0.4 P_{max} を結ぶ直線(第Ⅰ直線)を引く。
- ② 包絡線上の0.4 P_{max} と0.9 P_{max} 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 P_y 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 δ_y とする。
- ⑥ 原点と(δ_y , P_y)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0.8 P_{max} 荷重低下域の包絡線上の変位又は30mmのいずれか小さい変位を終局変位 δ_u と定める。
- ⑧ 包絡線とX軸及び δ_u で囲まれる面積を S とする。
- ⑨ 第Ⅴ直線と δ_u とX軸及びX軸に平行な直線で囲まれる台形の面積が S と等しくなるように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 P_u 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 δ_v とする。
- ⑪ $\mu = (\delta_u / \delta_v)$ を塑性率とする。
- ⑫ 構造特性係数 D_s は塑性率 μ を用いて、 $D_s = 1 / \sqrt{2\mu - 1}$ とする。

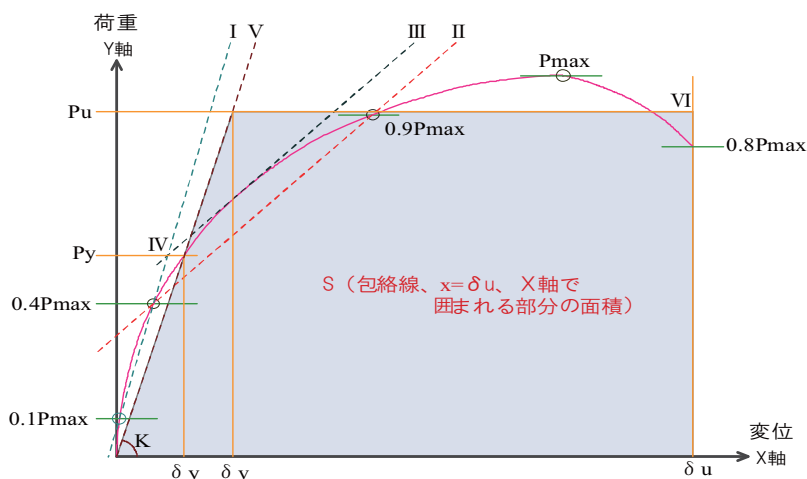


図-6 完全弾塑性モデルによる降伏耐力、終局耐力の求め方

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 P_y 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。

$$\text{ばらつき係数} = 1 - CV \cdot k$$

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 kN	変位 mm	荷重 kN	変位 mm	荷重 kN	変位 mm	荷重 kN	変位 mm		
No. 0	単調	27. 05	1. 20	30. 78	1. 36	46. 17	4. 61	42. 78	8. 12	225. 42	4. 27
No. 1	一 方 向 繰 返 し	31. 71	1. 18	37. 81	1. 55	56. 72	4. 56	51. 32	5. 96	268. 73	3. 12
No. 2		32. 18	1. 28	31. 21	1. 23	46. 81	4. 56	41. 93	5. 71	251. 41	3. 42
No. 3		30. 48	1. 07	33. 15	1. 25	49. 72	4. 80	43. 77	10. 02	284. 86	6. 55
No. 4		28. 53	1. 02	34. 45	1. 30	51. 68	4. 33	47. 24	6. 10	279. 71	3. 59
No. 5		32. 22	1. 21	36. 57	1. 45	54. 86	3. 97	49. 44	4. 90	266. 28	2. 65
No. 6		28. 23	0. 92	33. 11	1. 18	49. 67	4. 32	45. 25	5. 82	306. 85	3. 96
平均		30. 56	1. 11	34. 38	1. 33	51. 58	4. 42	46. 49	6. 42	276. 31	3. 88
標準偏差		1. 80	0. 13	2. 44	0. 14	3. 66	0. 28	3. 53	1. 81	18. 95	1. 38
変動係数		0. 059		0. 071							
ばらつき係数		0. 862		0. 834							
短期基準接合耐力		26. 34		28. 67							

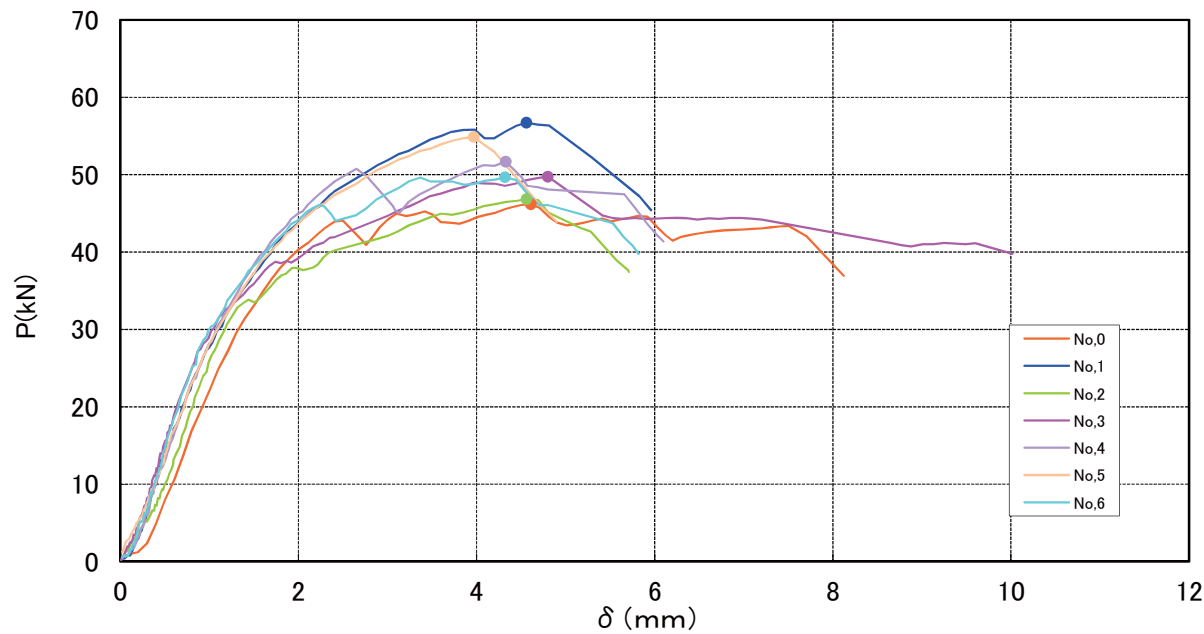


図-7 P-δ曲線の包絡線(試験体相互の比較)

5 荷重-変位曲線

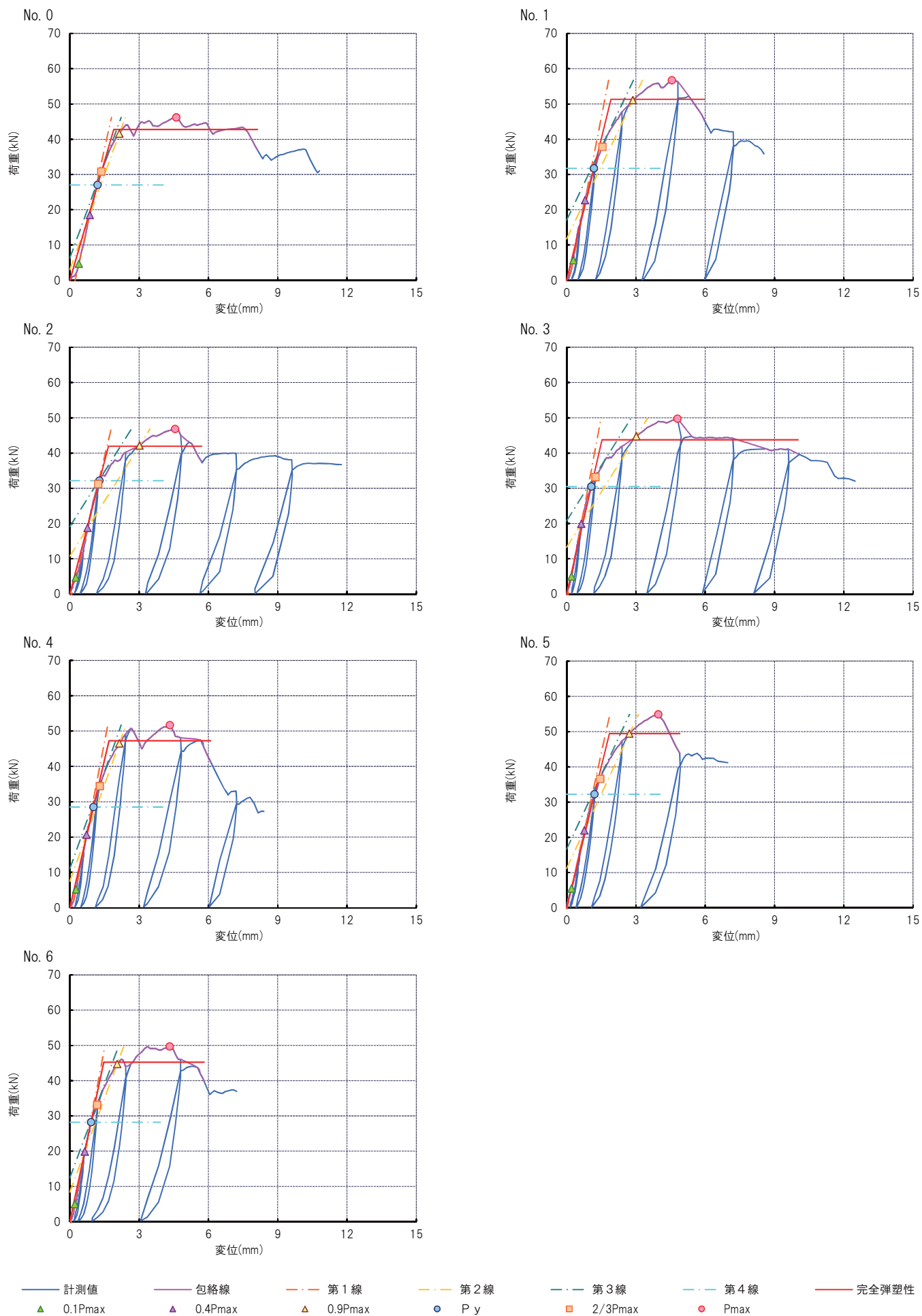


図-8 No. 0～No. 6荷重-変位曲線 一覧

6 破壊状況 写真

No. 0



鉛直材の割れ

No. 1



鉛直材の割れ

No. 2



鉛直材の割れ

No. 3



鉛直材の割れ

No. 4



鉛直材の割れ

No. 5



鉛直材の割れ

No. 6



鉛直材の割れ

写真-2 No. 0～No. 6破壊状況 一覧

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。
2024年11月7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(口準耐火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] 横架材: 樹種;すぎ、寸法;105×510 対称異等級構造用集成材 E65-F225 鉛直材: 樹種;すぎ、寸法;105×105 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 $\phi 6.0 \times 90$ ×28本(1接合部あたり) 製品名: ドリフトピン $\phi 12 \times 75$ ×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-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 35.22 kN
試験期間	2024年9月24日
担当者	試験責任者 中村 正芳 試験実施者 橋本 優也、志田 竜聖、田中 進
試験場所	株式会社カナイグループ 浮塚事業所 埼玉県八潮市浮塚507-1

1-1. 試験体図

Technical drawing of a structural specimen, showing three views: Top View (上面図), Front View (正面図), and Side View (側面図).

Top View (上面図): Shows the specimen from above. Dimensions include 105, 60, 7.5, 15, 75, 15, 44, 105, 707, 44, 105, 30, 34.5, 12, 30, 45, 45, 45, 90, 45, 45, 45, 115.5, 49, 4, 4. Labels indicate: 梁受け金物2-SBR-3, ドリフトピンφ12×75 8本, 皿頭スクルーねじ φ6.0×90 28本.

Front View (正面図): Shows the specimen from the front. Dimensions include 970, 105, 44, 707, 44, 105, 30, 34.5, 12, 30, 45, 45, 45, 90, 45, 45, 45, 115.5, 49, 4, 4. Labels indicate: 横架材 対称異等級構成集成材 樹種:すぎ 寸法:105×510 強度:E65-F225, 鉛直材 対称異等級構成集成材 樹種:すぎ 寸法:105×105 強度:E65-F225. Arrows indicate 加力方向 (Loading direction) and 積層方向 (Lamination direction).

Side View (側面図): Shows the specimen from the side. Dimensions include 970, 20.5, 105, 20.5, 64, 150, 510, 310, 162, 224, 224, 224, 359, 1, 4. Labels indicate: 横架材 対称異等級構成集成材 樹種:すぎ 寸法:105×510 強度:E65-F225, 鉛直材 対称異等級構成集成材 樹種:すぎ 寸法:105×105 強度:E65-F225. Arrows indicate 加力方向 (Loading direction) and 積層方向 (Lamination direction).

図-1 試験体図

1-2. 使用部材の密度及び含水率

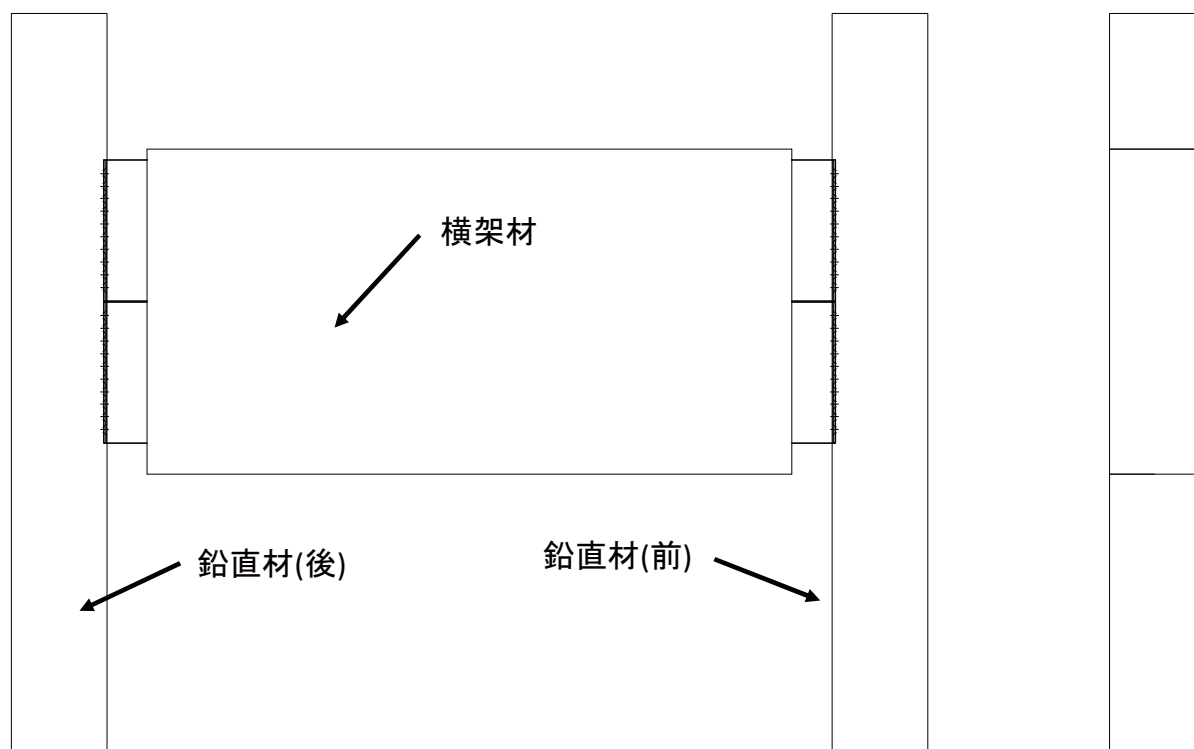


図-2 物性値図

表-1 密度及び含水率一覧表

	横架材		鉛直材（前）		鉛直材（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	16.0	0.41	11.8	0.38	10.7	0.37
No. 1	12.9	0.41	11.0	0.38	13.3	0.38
No. 2	15.0	0.41	12.9	0.40	14.9	0.39
No. 3	12.8	0.41	14.8	0.40	14.9	0.41
No. 4	13.7	0.41	13.8	0.42	14.2	0.41
No. 5	15.8	0.42	13.4	0.43	13.7	0.43
No. 6	14.0	0.42	14.1	0.42	14.0	0.43

含水率の測定は、木材水分計HM-540(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（標準耐火1号用）

材質：引張強さ270N/mm²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）

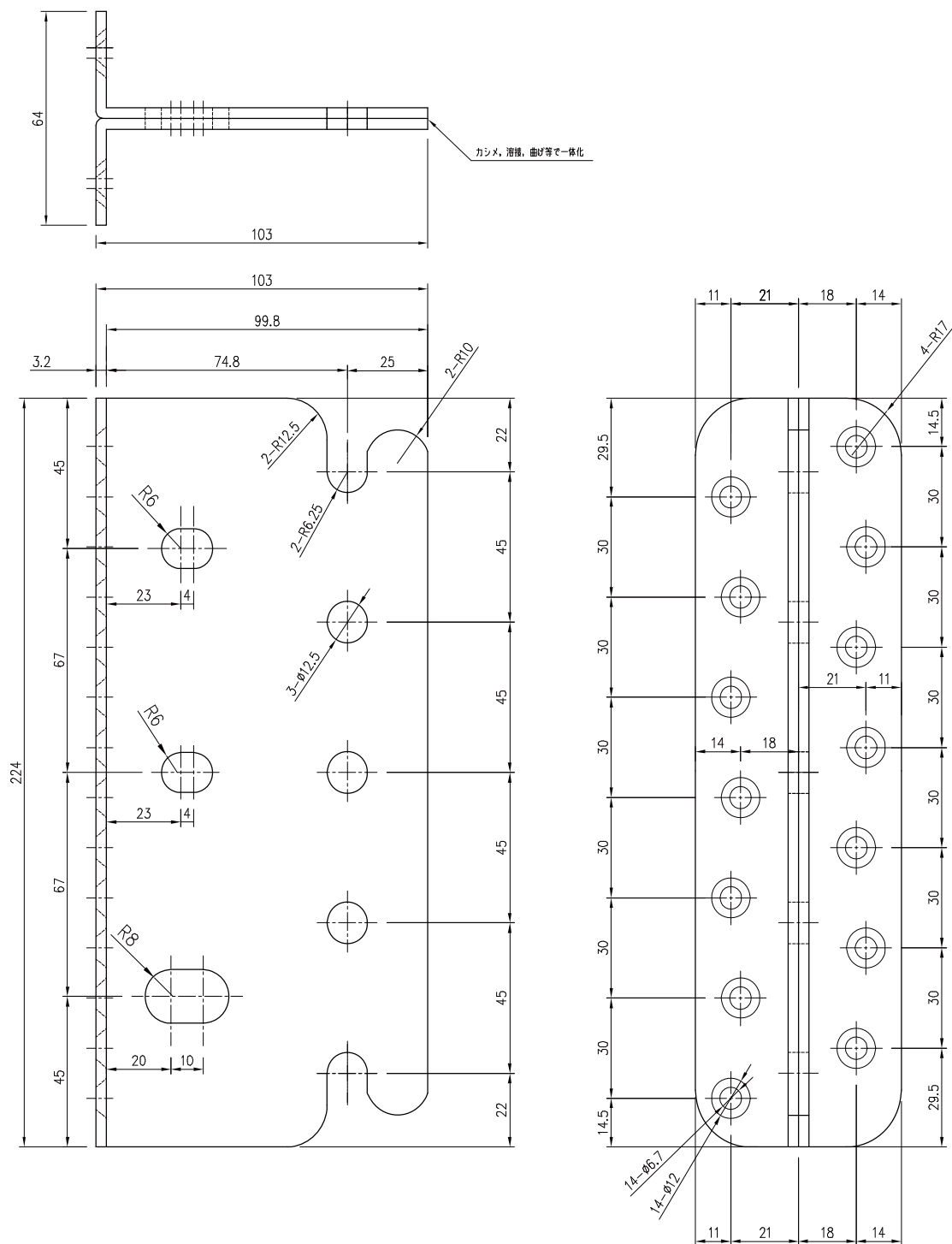
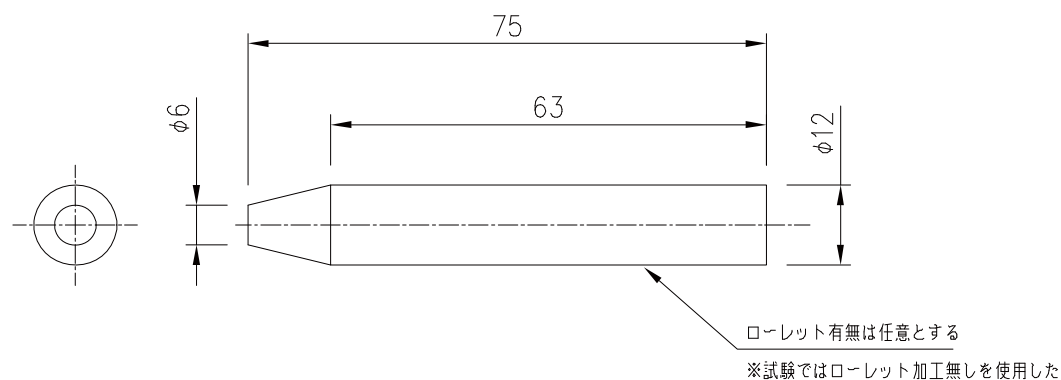


図-3 製品図

製品名：ドリフトピン $\phi 12 \times 75$

材質：引張強さ $400\text{N}/\text{mm}^2$ 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 $\phi 6.0 \times 90$

材質：以下の化学成分を満足する鋼材

C(0.15~0.23%), Si(0.30%以下), Mn(0.30~1.00%), P(0.030%以下), S(0.050%以下)
（試験ではSAE10B21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）

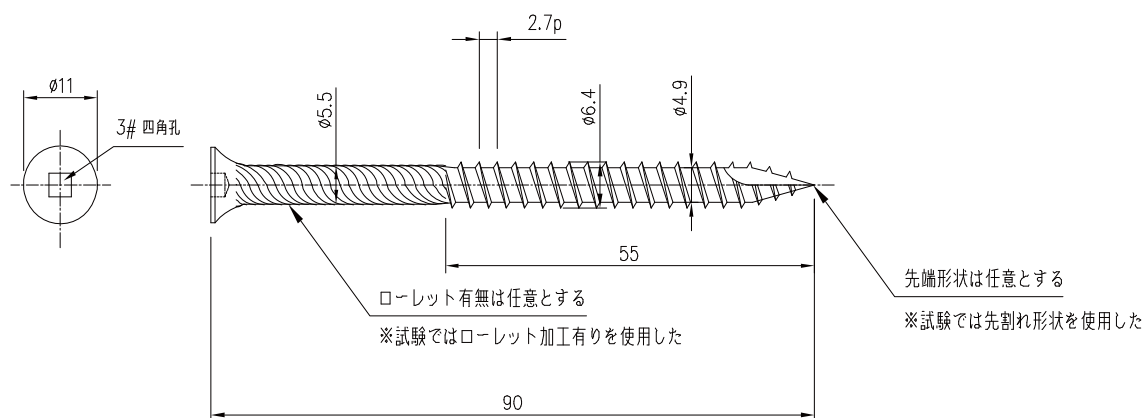


図-4 製品図

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:±0.1%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 δ_{max} の1/10、1/5、3/10、2/5、1/2、3/5、7/10、1倍の順で各1回繰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。

接合部の上下方向相対変位 δ は下式による。

鉛直材(前)側 $\delta 1 = (DG1 + DG2) / 2$

鉛直材(後)側 $\delta 2 = (DG3 + DG4) / 2$

・DG1～4は高感度変位計による計測値

繰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の相対変位平均値($\delta 1$ または $\delta 2$)を採用する。

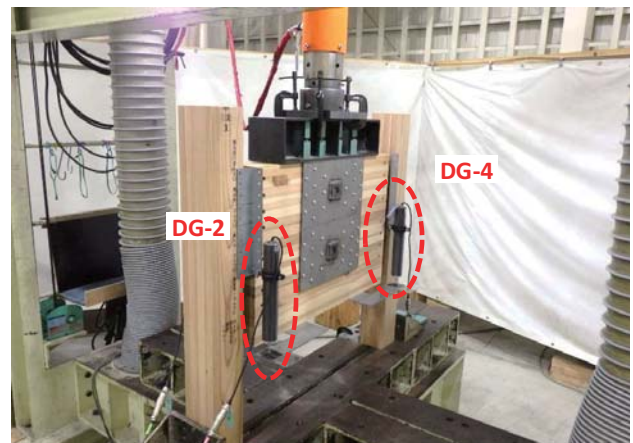
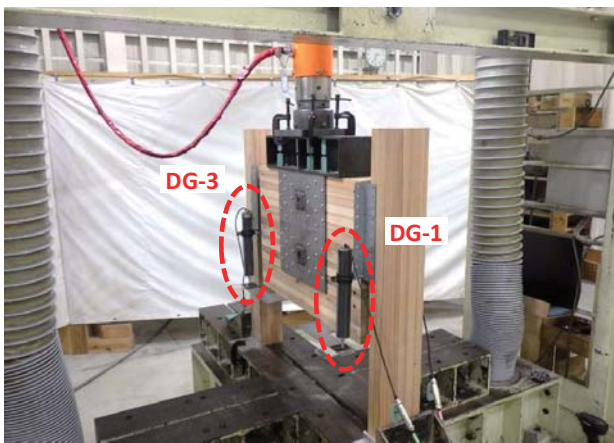


写真-1 変位計取り付け位置

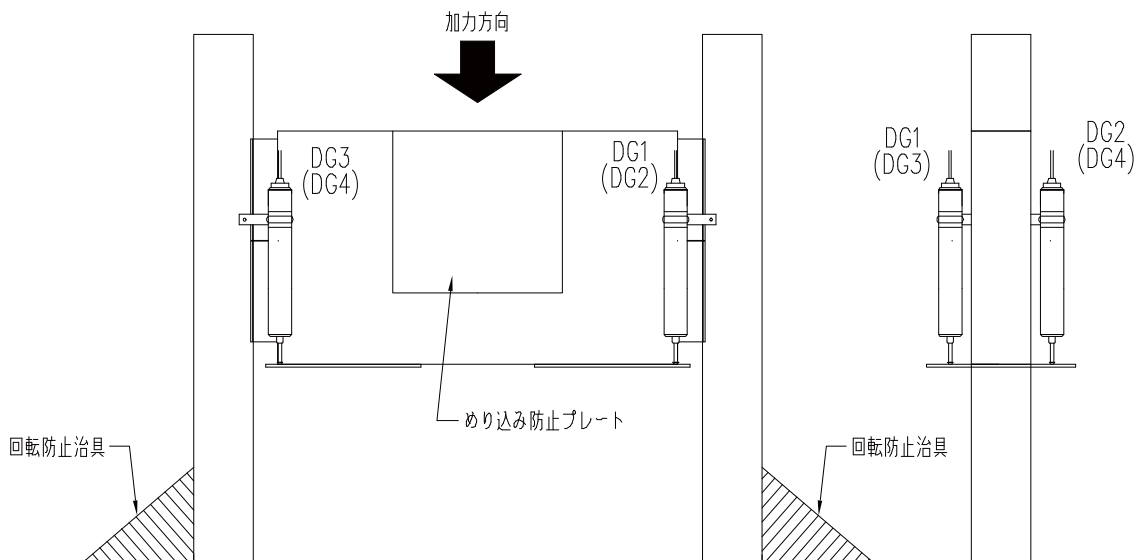


図-5 試験方法

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 P_y 、終局耐力 P_u 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0.1 P_{max} と0.4 P_{max} を結ぶ直線(第Ⅰ直線)を引く。
- ② 包絡線上の0.4 P_{max} と0.9 P_{max} 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 P_y 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 δ_y とする。
- ⑥ 原点と(δ_y , P_y)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0.8 P_{max} 荷重低下域の包絡線上の変位又は30mmのいずれか小さい変位を終局変位 δ_u と定める。
- ⑧ 包絡線とX軸及び δ_u で囲まれる面積を S とする。
- ⑨ 第Ⅴ直線と δ_u とX軸及びX軸に平行な直線で囲まれる台形の面積が S と等しくなるように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 P_u 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 δ_v とする。
- ⑪ $\mu = (\delta_u / \delta_v)$ を塑性率とする。
- ⑫ 構造特性係数 D_s は塑性率 μ を用いて、 $D_s = 1 / \sqrt{2\mu - 1}$ とする。

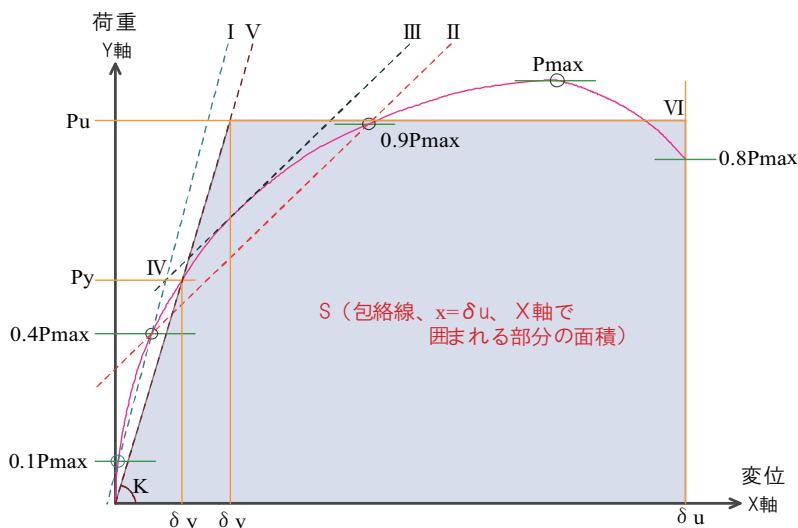


図-6 完全弾塑性モデルによる降伏耐力、終局耐力の求め方

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 P_y 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。

$$\text{ばらつき係数} = 1 - CV \cdot k$$

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 kN/cm	塑性率 -
		荷重 kN	変位 mm	荷重 kN	変位 mm	荷重 kN	変位 mm	荷重 kN	変位 mm		
No. 0	単調	43.42	1.82	52.33	2.61	78.49	10.71	71.70	14.62	238.57	4.86
No. 1	一 方 向 繰 返 し	44.95	1.92	48.02	2.16	72.03	9.31	65.68	13.97	234.11	4.99
No. 2		44.38	1.92	49.11	2.35	73.67	8.16	66.34	10.85	231.15	3.78
No. 3		48.16	1.70	61.79	3.17	92.68	13.11	83.69	17.14	283.29	5.79
No. 4		39.48	1.49	50.94	2.39	76.41	5.52	66.28	9.55	264.97	3.82
No. 5		53.86	2.42	67.48	4.45	101.22	21.50	91.52	30.00	222.56	7.28
No. 6		49.08	2.12	59.76	3.55	89.64	12.92	79.75	16.19	231.51	4.69
平均		46.65	1.93	56.18	3.01	84.28	11.75	75.54	16.28	244.60	5.06
標準偏差		4.89	0.32	7.95	0.89	11.92	5.58	11.02	7.34	23.92	1.33
変動係数		0.105		0.142							
ばらつき係数		0.755		0.668							
短期基準接合耐力		35.22		37.53							

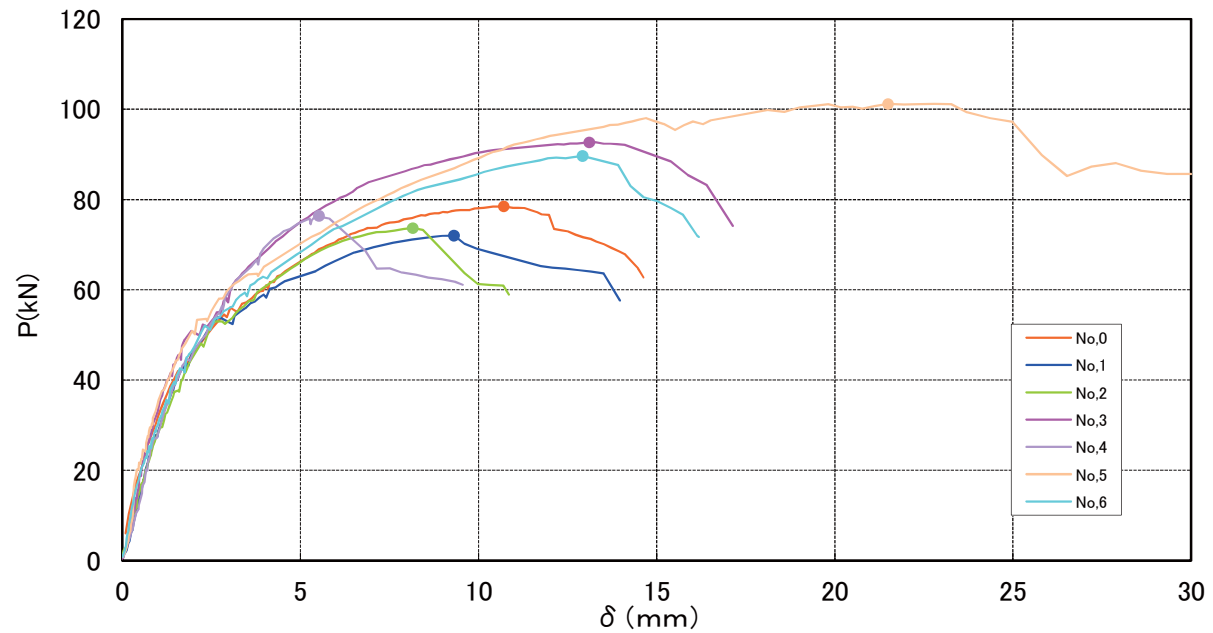


図-7 P-δ曲線の包絡線(試験体相互の比較)

5 荷重-変位曲線

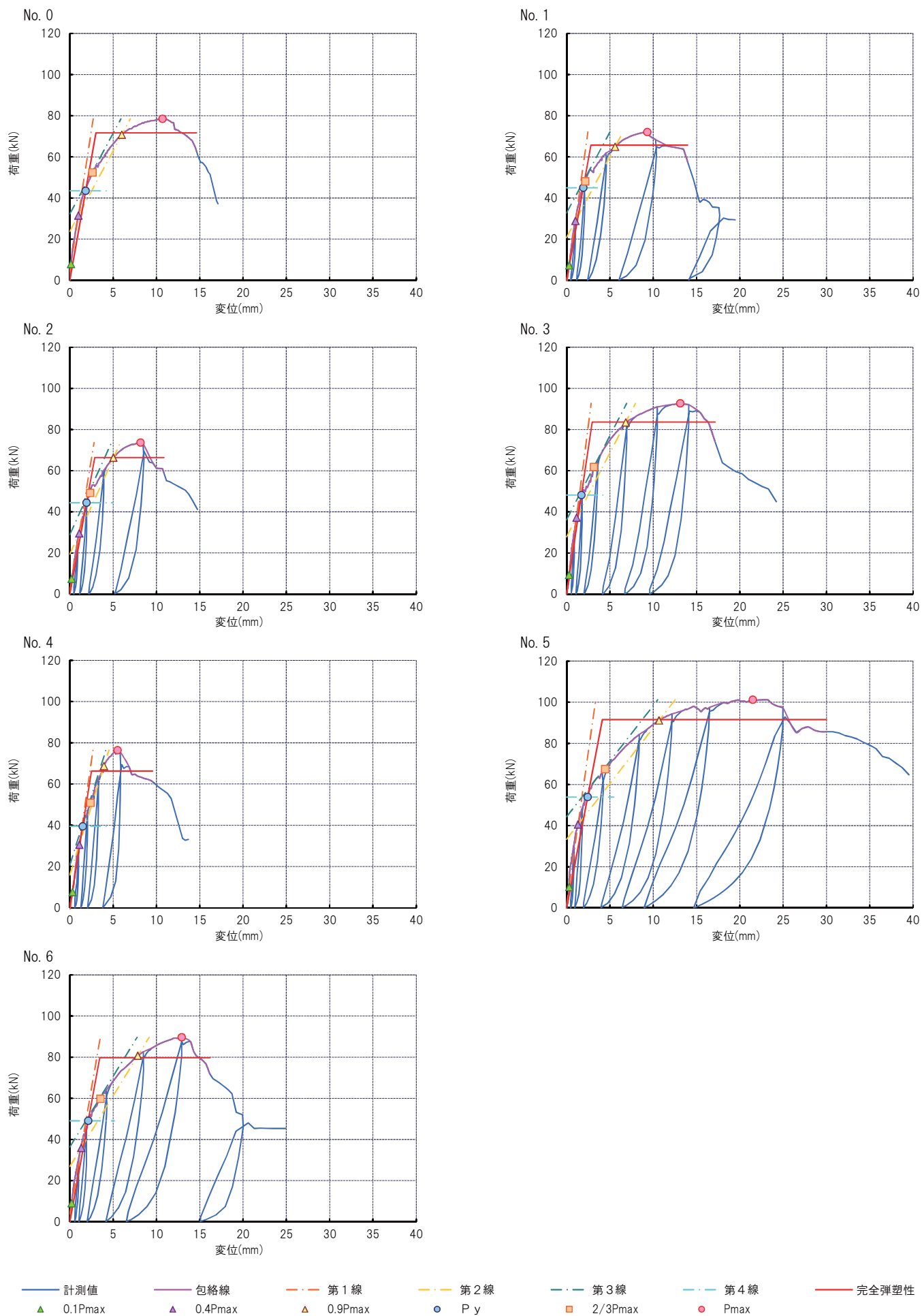


図-8 No. 0～No. 6荷重-変位曲線 一覧

6 破壊状況 写真

No. 0



鉛直材の割れ (3. 4ch側)

No. 1



鉛直材の割れ (1. 2ch側)

No. 2



鉛直材の割れ (1. 2ch側)

No. 3



鉛直材の割れ (1. 2ch側)

No. 4



鉛直材の割れ (1. 2ch側)

No. 5



鉛直材の割れ (1. 2ch側)

No. 6



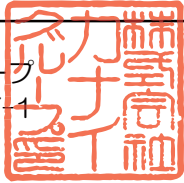
鉛直材の割れ (3. 4ch側)

写真-2 No. 0～No. 6破壊状況 一覧

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。
2024年11月7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(口準耐火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] 横架材: 樹種;すぎ、寸法;105×510 対称異等級構造用集成材 E65-F225 鉛直材: 樹種;すぎ、寸法;105×105 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) 製品名: 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-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 39.47 kN
試験期間	2024年9月26日
担当者	試験責任者 中村 正芳 試験実施者 橋本 優也、志田 竜聖、田中 進
試験場所	株式会社カナイグループ 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

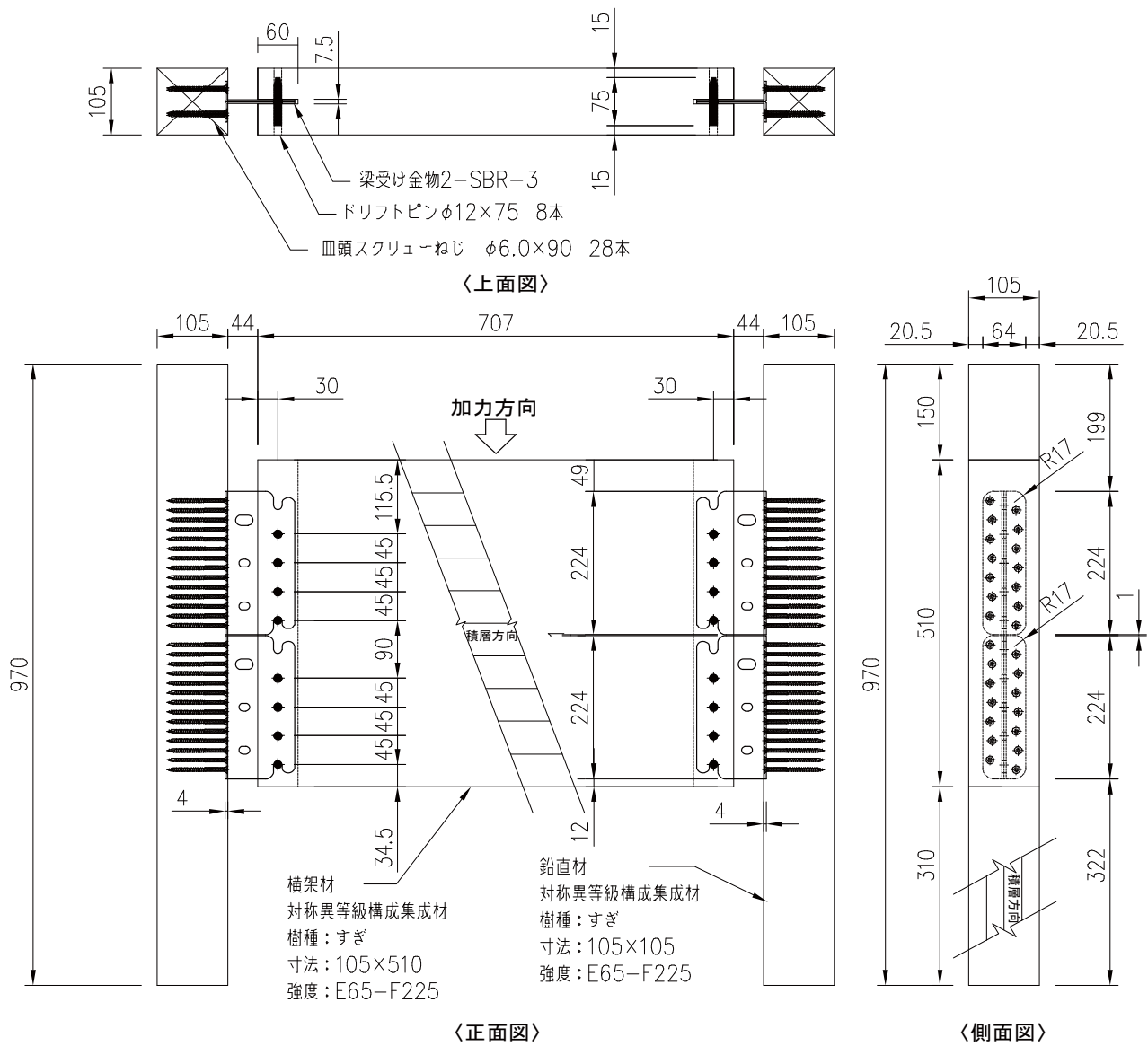


図-1 試験体図

1-2. 使用部材の密度及び含水率

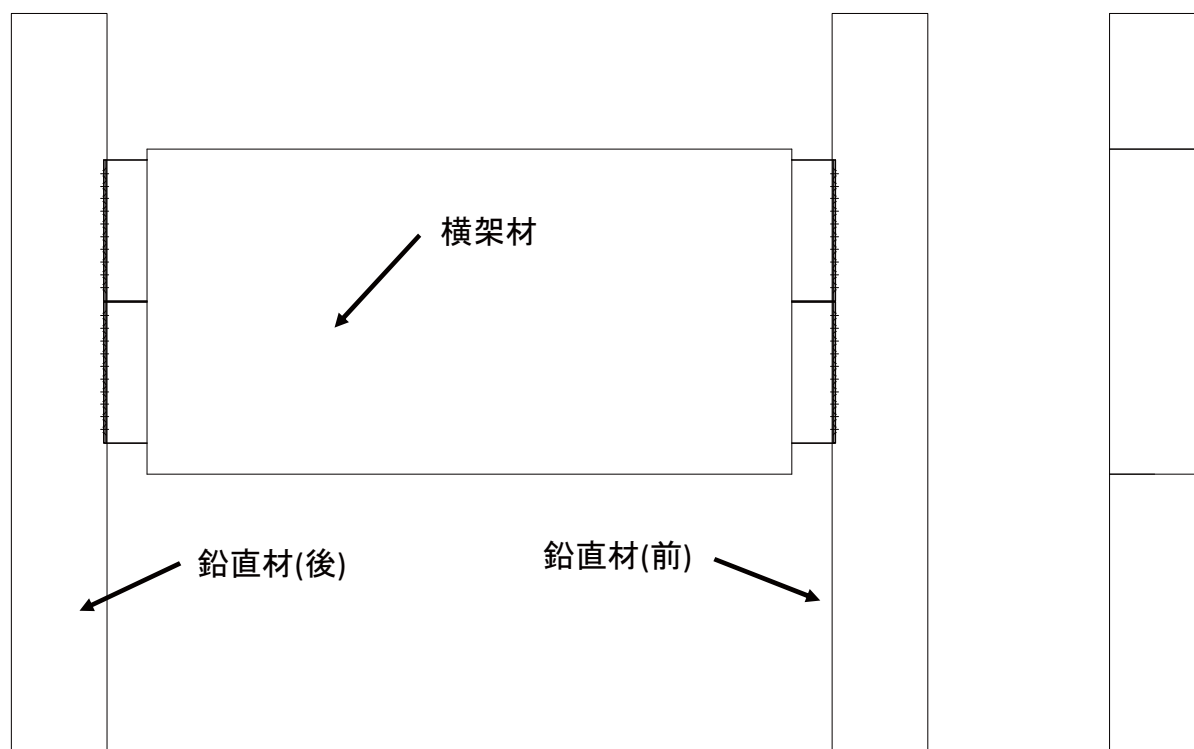


図-2 物性値図

表-1 密度及び含水率一覧表

	横架材		鉛直材（前）		鉛直材（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	12.8	0.42	12.5	0.39	12.3	0.37
No. 1	12.7	0.42	11.8	0.38	12.7	0.38
No. 2	14.1	0.42	11.8	0.38	11.9	0.38
No. 3	15.9	0.41	12.4	0.41	13.8	0.39
No. 4	15.3	0.40	15.3	0.41	15.3	0.41
No. 5	11.3	0.40	12.3	0.41	15.1	0.41
No. 6	15.9	0.41	15.0	0.41	15.1	0.42

含水率の測定は、木材水分計HM-540(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（標準耐火1号用）
材質：引張強さ270N/mm²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）

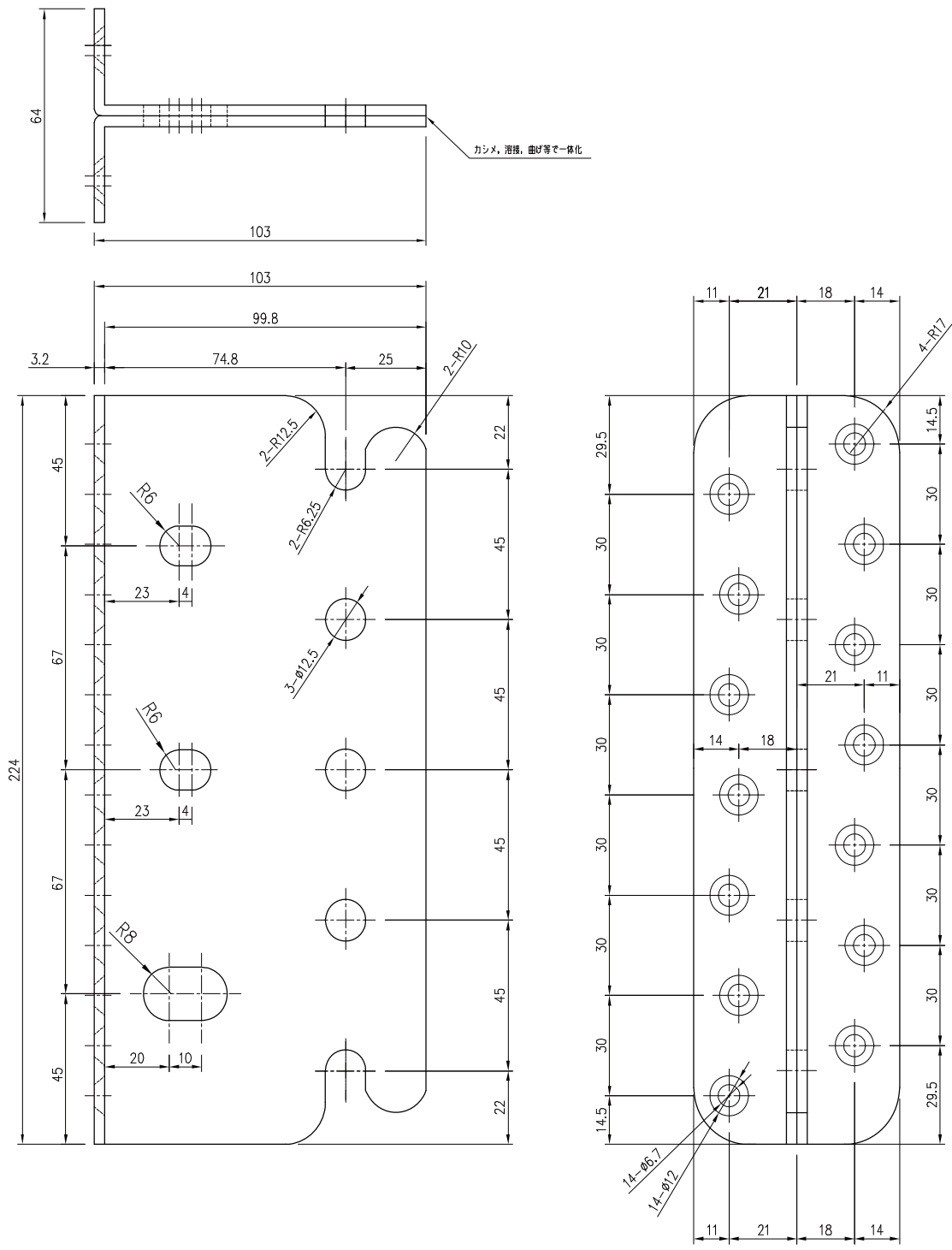
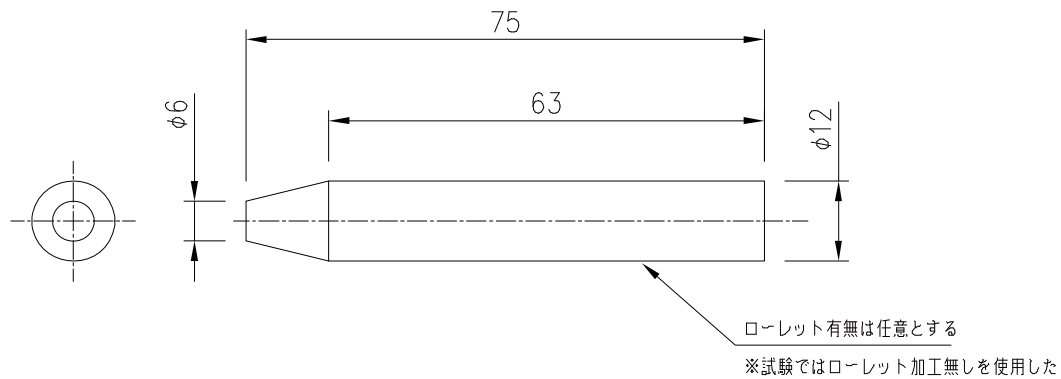


図-3 製品図

製品名：ドリフトピン $\phi 12 \times 75$

材質：引張強さ $400\text{N}/\text{mm}^2$ 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 $\phi 6.0 \times 90$

材質：以下の化学成分を満足する鋼材

C(0.15~0.23%), Si(0.30%以下), Mn(0.30~1.00%), P(0.030%以下), S(0.050%以下)
（試験ではSAE10B21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）

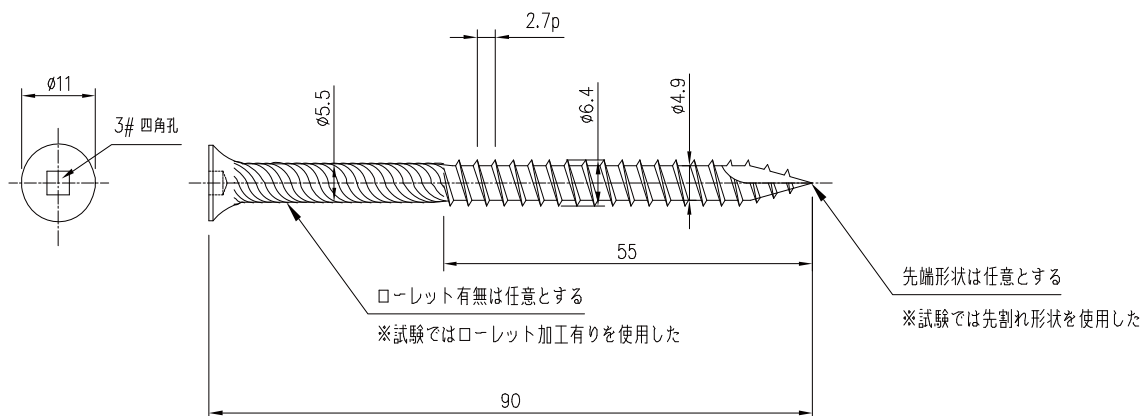


図-4 製品図

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:±0.1%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 δ_{max} の1/10、1/5、3/10、2/5、1/2、3/5、7/10、1倍の順で各1回繰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。

接合部の上下方向相対変位 δ は下式による。

鉛直材(前)側 $\delta 1 = (DG1 + DG2) / 2$

鉛直材(後)側 $\delta 2 = (DG3 + DG4) / 2$

・DG1～4は高感度変位計による計測値

繰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の相対変位平均値($\delta 1$ または $\delta 2$)を採用する。

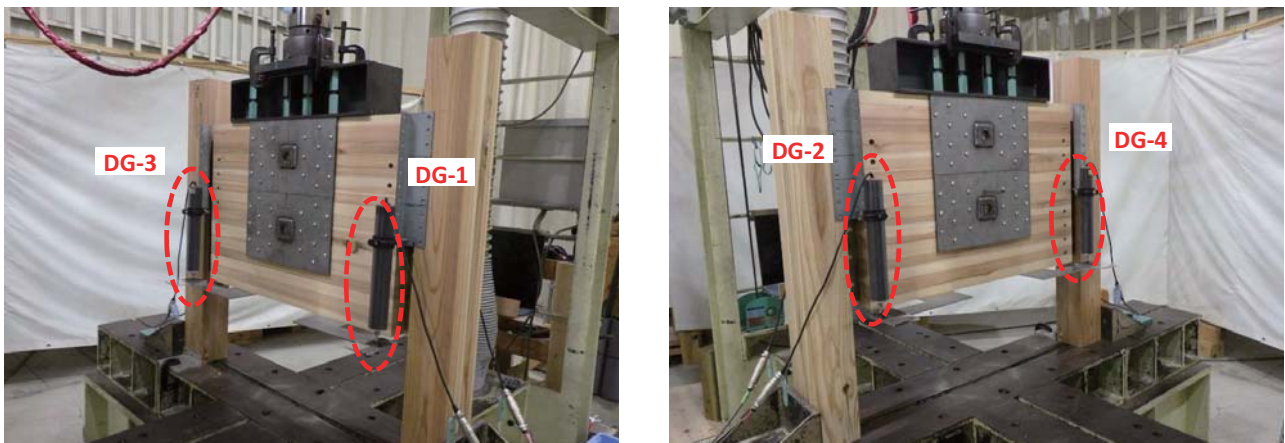


写真-1 変位計取り付け位置

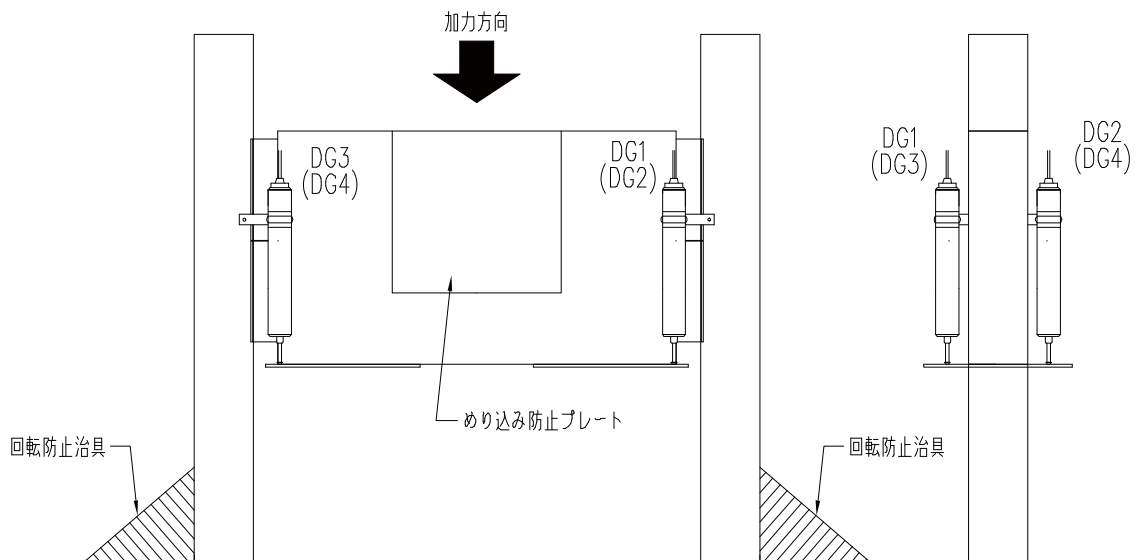


図-5 試験方法