

## 目 次

1. 試験体	.....	P 1
2. 試験方法	.....	P 9
3. 試験結果	.....	P10
4. 短期基準せん断耐力の算定	.....	P27
写 真	.....	P38

## 1. 試験体

- (1) 試験体の詳細は、表1. 1、表1. 2、図1. 1及び図1. 2に示す。
- (2) 試験体は、柱間隔 910mm の構造用合板両面張り大壁床勝ち耐力壁である。また、耐力壁の反加力側の柱から 910mm 外側の位置に補助柱を設置している。
- (3) 面材下部の受材の取付けに用いるタッピンねじの形状詳細は図1. 3に示す。
- (4) 耐力壁の柱の柱頭部及び柱脚部の上下横架材へのめりこみを防ぐため、柱頭部及び柱脚部にめりこみ防止用の特注金物を取り付けている。柱頭部及び柱脚部のめり込み補強金物の形状詳細を図1. 4及び図1. 5に示す。
- (5) 合板と木材の密度は質量を体積で除して求め、木材の含水率は全乾法により測定した結果を示す。また、MDF の密度と含水率は JIS A 5905 に準じて測定した結果を示す。

表1. 1: 構造用合板の試験体の詳細

項目	仕様詳細
試験体記号	No.30
耐力壁仕様	厚 18mm カラマツ合板両面張り大壁床勝ち
試験体数	3 体
耐力壁寸法	幅 910×高 3680mm(芯々寸法)
面材	厚 18mm 構造用合板(JAS) 接着の程度;特類 曲げ性能等;2 級 構成単板;積層数 6 板面の品質;C-D 単板樹種;カラマツ(全層) 寸法;幅 910×長 1820(下)、1622(上)mm 密度;0.55~0.60g/cm <sup>3</sup> (平均 0.57)
面材の接合	接合具;めっき太め鉄丸くぎ CNZ75(ワイヤー連結くぎ MNF(V)38-75,KN 村田産業(株)製) 実測寸法;長さ 77~78mm,胴部径 3.75mm,頭部径 7.5mm (参考;JIS A 5508 規格寸法-長さ 76.2±2.4,胴部径 3.76±0.10,頭部径 7.92±0.79mm) くぎ間隔;外周部@100mm の 2 列千鳥打ち、中通り部@100mm 縁端距離;20mm と 40mm 面材と床板との隙間;30mm 継手目地の隙間;なし くぎ打ち方法;自動くぎ打ち機(HN-90N3)による
受材と接合	寸法;厚 120×幅 90mm 品質等;同一等級構成構造用集成材(E95-F315)、ヒノキ 接合具;四角穴付きタッピンねじ STS6.5・F180(図 1.3) ねじ間隔;端部 2 本打ちの@125mm の 2 列千鳥打ち
床下地板と接合	厚 28mm 構造用合板(特類、2 級) 接合方法;めっき鉄丸くぎ NZ75@150mm 密度;0.38~0.39g/cm <sup>3</sup> (平均 0.38)
軸組材	柱;120mm 角、同一等級構成構造用集成材(E95-F315)、ヒノキ 梁;幅 120×高 360mm、対称異等級構成構造用集成材(E105-F300)、ヒノキ 土台;幅 150×高 120mm、同一等級構成構造用集成材(E95-F315)、ヒノキ 間柱;見付幅 45×奥行 120mm、同一等級構成構造用集成材(E95-F315)、ヒノキ 中棧;見付幅 120×奥行 120mm、同一等級構成構造用集成材(E95-F315)、ヒノキ
柱頭、柱脚の仕口及び金物	柱頭;柱頭部めり込み補強金物 360(図 1.4)を柱頭に 6-ビス(φ6×L60mm)で留め付け、金物鋼棒部を梁に挿入し、8-φ12×L115mm ドリフトピンで留め付け。 柱脚;柱脚部めり込み補強金物 120(図 1.5)を柱脚に 6-ビス(φ6×L60mm)で留め付け、金物鋼棒部を土台に挿入し、4-ビス(φ6×L60mm)で留め付け。 補助柱の柱頭;柱と梁の間にめりこみ防止プレートのオメガ土台プレートⅡ(厚 12×幅 120×

		長さ 170mm)を挿入し、ほぞ(幅 90×厚 30×長さ 107mm)差しの上 2-くぎ N90 平打ちし、接合金物チビフリーダムコーナーを留め付ける。 補助柱の柱脚;長ほぞ(幅 120×厚 90×長さ 120mm)差しの上 2-くぎ N90 平打ちし、接合金物チビフリーダムコーナーを留め付ける。
木材 の密 度及 び含 水率	柱	0.44～0.50g/cm <sup>3</sup> (平均 0.47)、11.5～13.5%(平均 12.5)
	梁	0.45～0.46g/cm <sup>3</sup> (平均 0.46)、11.0～11.0%(平均 11.0)
	土台	0.44～0.48g/cm <sup>3</sup> (平均 0.46)、11.5～12.5%(平均 12.0)
	間柱	0.43～0.47g/cm <sup>3</sup> (平均 0.45)、10.0～12.5%(平均 11.5)
	中棧	0.44～0.46g/cm <sup>3</sup> (平均 0.45)、12.0～13.0%(平均 12.5)
	受材	0.44～0.47g/cm <sup>3</sup> (平均 0.45)、10.0～12.5%(平均 11.5)

表1. 2:MDF の試験体の詳細

項目	仕様詳細	
試験体記号	No.36	
耐力壁仕様	厚 18mmMDF 両面張り大壁床勝ち	
試験体数	3 体	
耐力壁寸法	幅 910×高 3680mm(芯々寸法)	
面材	厚 18mmMDF(JIS A 5905:2014) 曲げ強さによる区分;30 タイプ 接着剤による区分;P タイプ 構造用 MDF 相当	
	密度;0.70~0.72g/cm <sup>3</sup> (平均 0.71) 含水率;7.6~8.4%(平均 7.9)	
面材の接合	接合具;めっき太め鉄丸くぎ CNZ75 を長さ 65mm にカットして先端を尖らせたもの(ばらくぎ,KN 村田産業(株)製) 実測寸法;長さ 65~69mm,胴部径 3.75mm,頭部径 8.0mm (参考;JIS A 5508 規格寸法-長さ 76.2±2.4,胴部径 3.76±0.10,頭部径 7.92±0.79mm)	
	くぎ間隔;縦方向外周部@150mm の 2 列千鳥打ち、横方向外周部@150mm、中通部@150mm	
	縁端距離;20mm と 40mm 面材と床板との隙間;30mm 継手目地の隙間;なし くぎ打ち方法;ハンマーによる手打ち	
受材と接合	寸法;厚 120×幅 90mm 品質等;同一等級構成構造用集成材(E95-F315)、ヒノキ	
	接合具;四角穴付きタッピンねじ STS6.5・F180(図 1.3) ねじ間隔;端部 2 本打ちの@125mm の 2 列千鳥打ち	
床下地板と接合	厚 28mm 構造用合板(特類、2 級)	
	接合方法;めっき鉄丸くぎ NZ75@150mm 密度;0.39~0.39g/cm <sup>3</sup> (平均 0.39)	
軸組材	柱;120mm 角、同一等級構成構造用集成材(E95-F315)、ヒノキ 梁;幅 120×高 360mm、対称異等級構成構造用集成材(E105-F300)、ヒノキ 土台;幅 150×高 120mm、同一等級構成構造用集成材(E95-F315)、ヒノキ 間柱;見付幅 45×奥行 120mm、同一等級構成構造用集成材(E95-F315)、ヒノキ 中棧;見付幅 120×奥行 120mm、同一等級構成構造用集成材(E95-F315)、ヒノキ	
柱頭、柱脚の仕口及び金物	柱頭;柱頭部めり込み補強金物 360(図 1.4)を柱頭に 6-ビス(φ6×L60mm)で留め付け、金物鋼棒部を梁に挿入し、8-φ12×L115mm ドリフトピンで留め付け。	
	柱脚;柱脚部めり込み補強金物 120(図 1.5)を柱脚に 6-ビス(φ6×L60mm)で留め付け、金物鋼棒部を土台に挿入し、4-ビス(φ6×L60mm)で留め付け。 補助柱の柱頭;柱と梁の間にめりこみ防止プレートのオメガ土台プレートⅡ(厚 12×幅 120×長さ 170mm)を挿入し、ほぞ(幅 90×厚 30×長さ 107mm)差しの上 2-くぎ N90 平打ちし、接合金物チビフリーダムコーナーを留め付ける。 補助柱の柱脚;長ほぞ(幅 120×厚 90×長さ 120mm)差しの上 2-くぎ N90 平打ちし、接合金物チビフリーダムコーナーを留め付ける。	
木材の密度及び含水率	柱	0.43~0.46g/cm <sup>3</sup> (平均 0.45)、11.5~12.5%(平均 12.0)
	梁	0.44~0.46g/cm <sup>3</sup> (平均 0.45)、10.5~10.5%(平均 10.5)
	土台	0.44~0.49g/cm <sup>3</sup> (平均 0.46)、11.0~12.0%(平均 11.5)
	間柱	0.43~0.46g/cm <sup>3</sup> (平均 0.44)、9.5~11.5%(平均 10.5)
	中棧	0.44~0.48g/cm <sup>3</sup> (平均 0.45)、12.0~12.5%(平均 12.0)
受材	0.43~0.44g/cm <sup>3</sup> (平均 0.43)、11.5~12.0%(平均 11.5)	

No.30 (構造用合板18mm両面、CNZ75@100mm 2列千鳥)

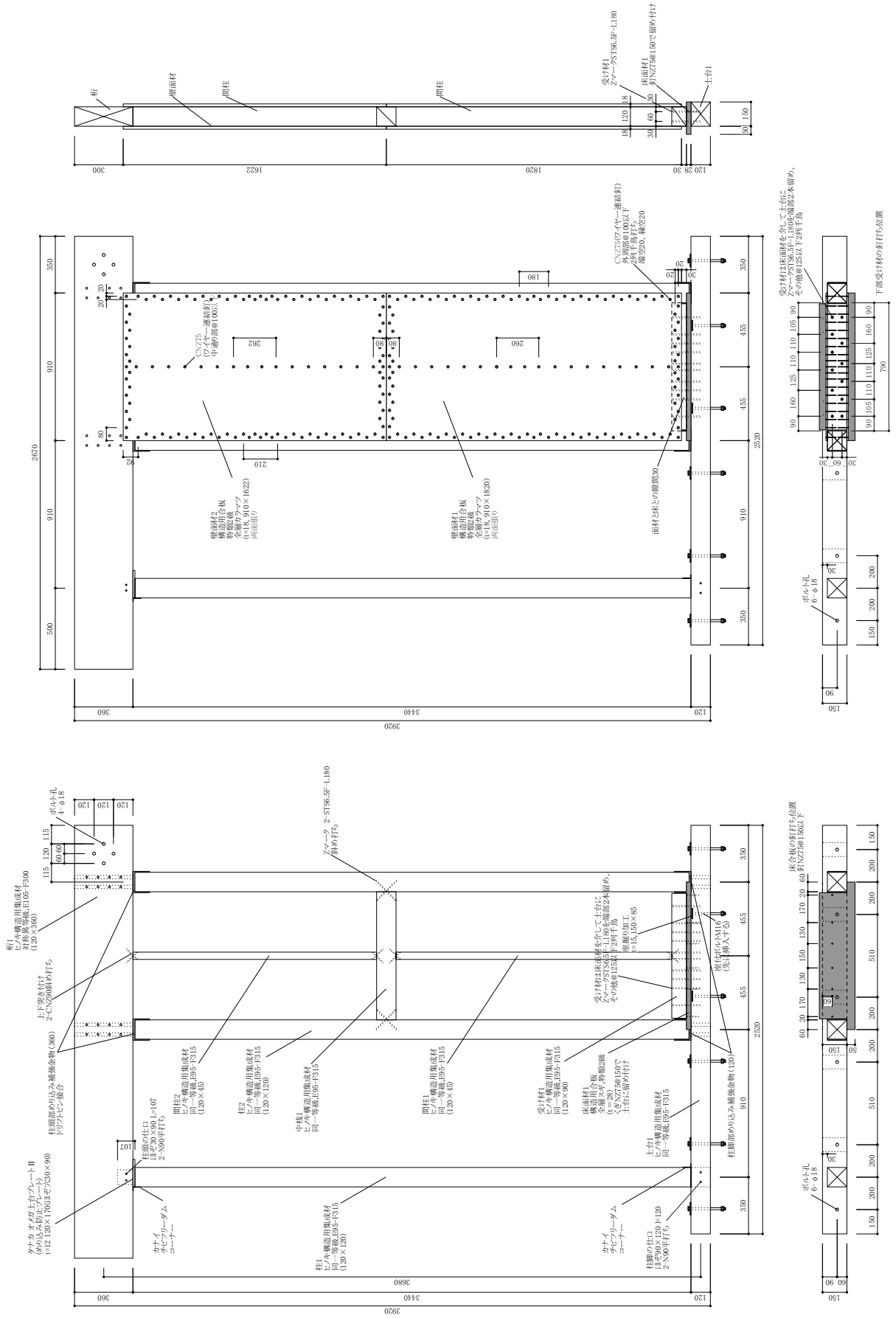


図1. 1:No.30 試験体の詳細図 (mm)

No.36 (MDF 18mm両面、タテCNZ75(L=65mm)@150mm 2列千鳥、ヨコCNZ75(L=65mm)@150mm 1列打ち)

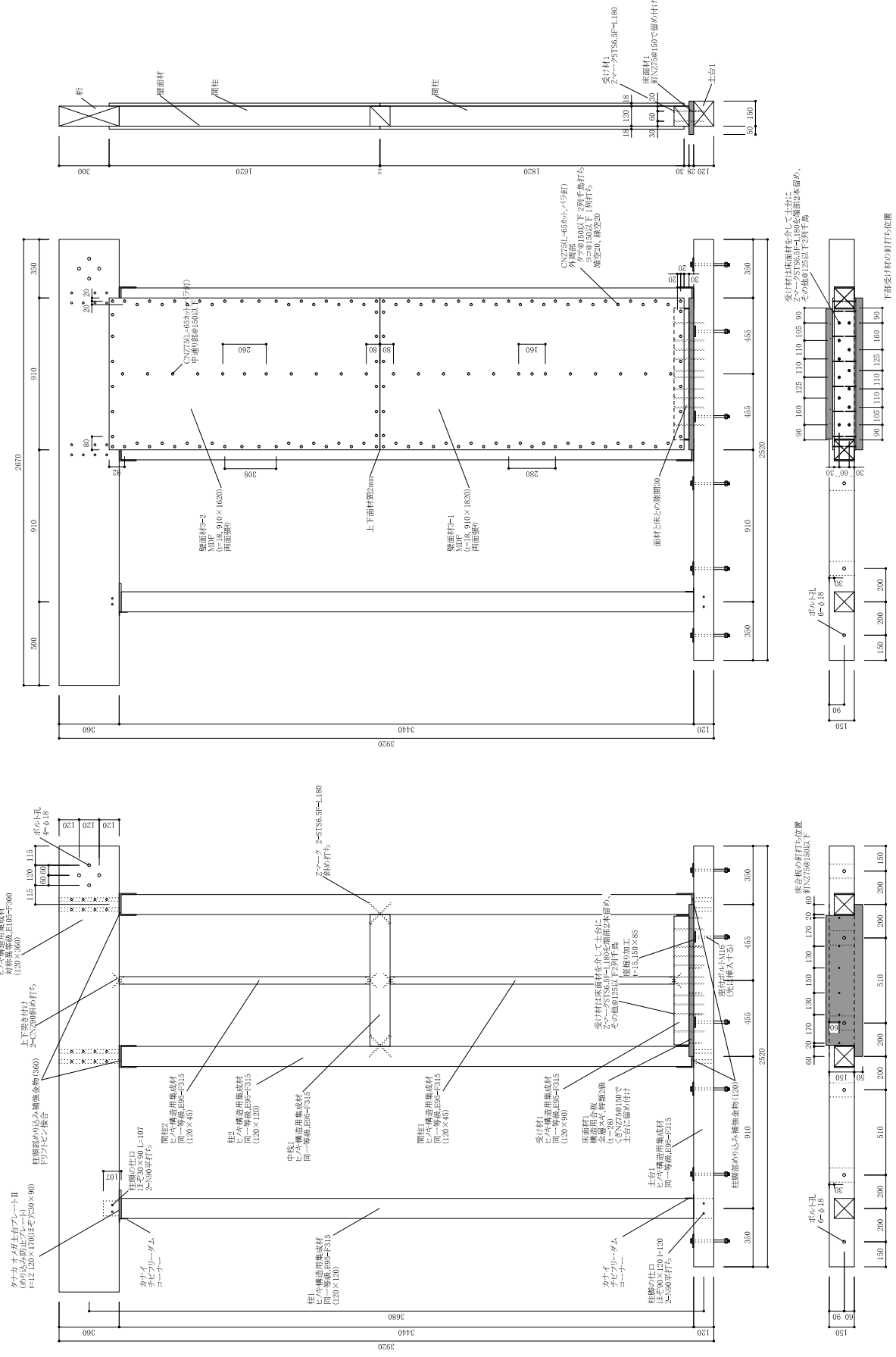


図1. 2:No.36 試験体の詳細図 (mm)

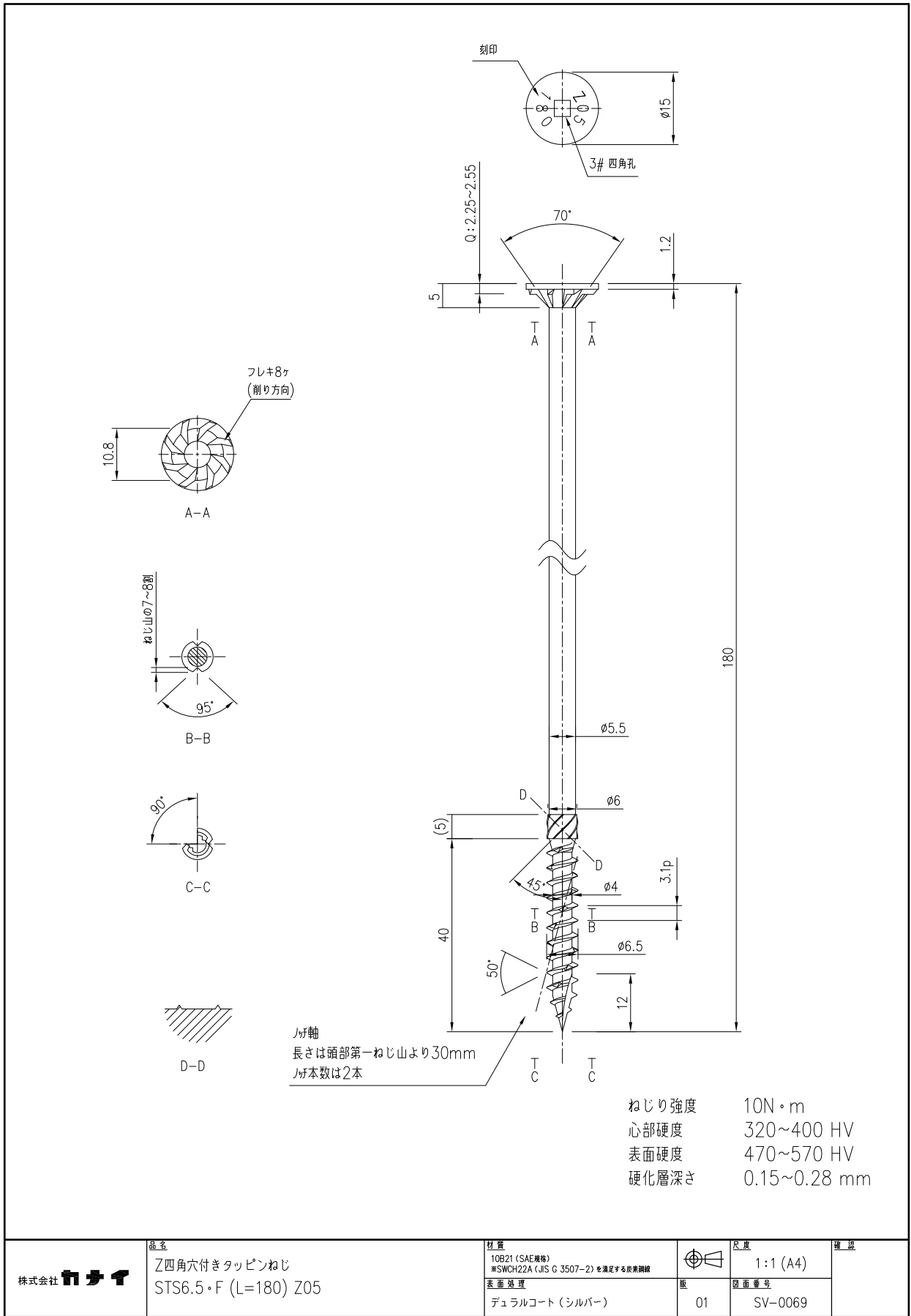


図1. 3: 四角穴付きタッピンねじ STS6.5・F180 の形状詳細(mm)

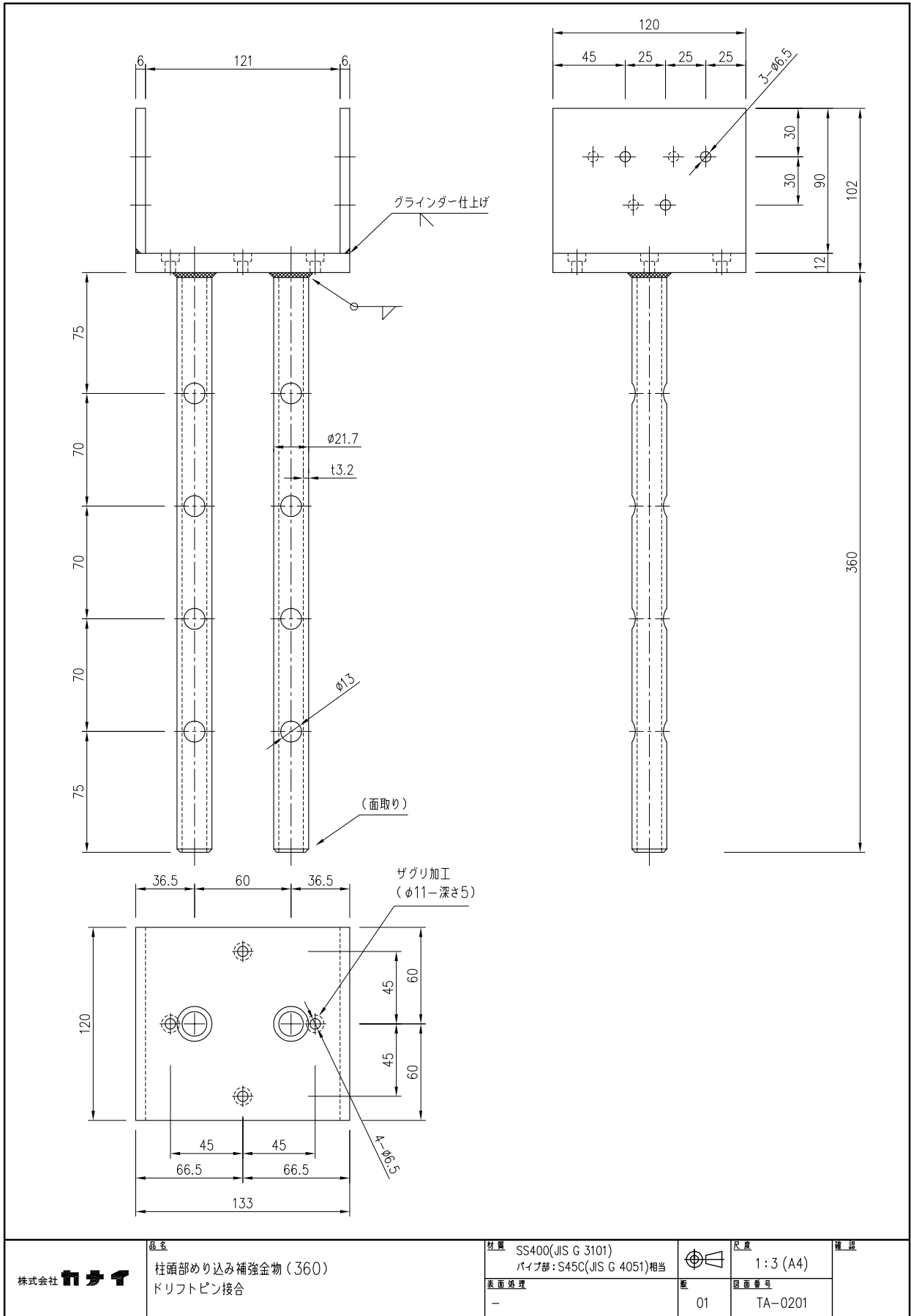


図1. 4: 柱頭部めり込み補強金物(360)の形状詳細(mm)



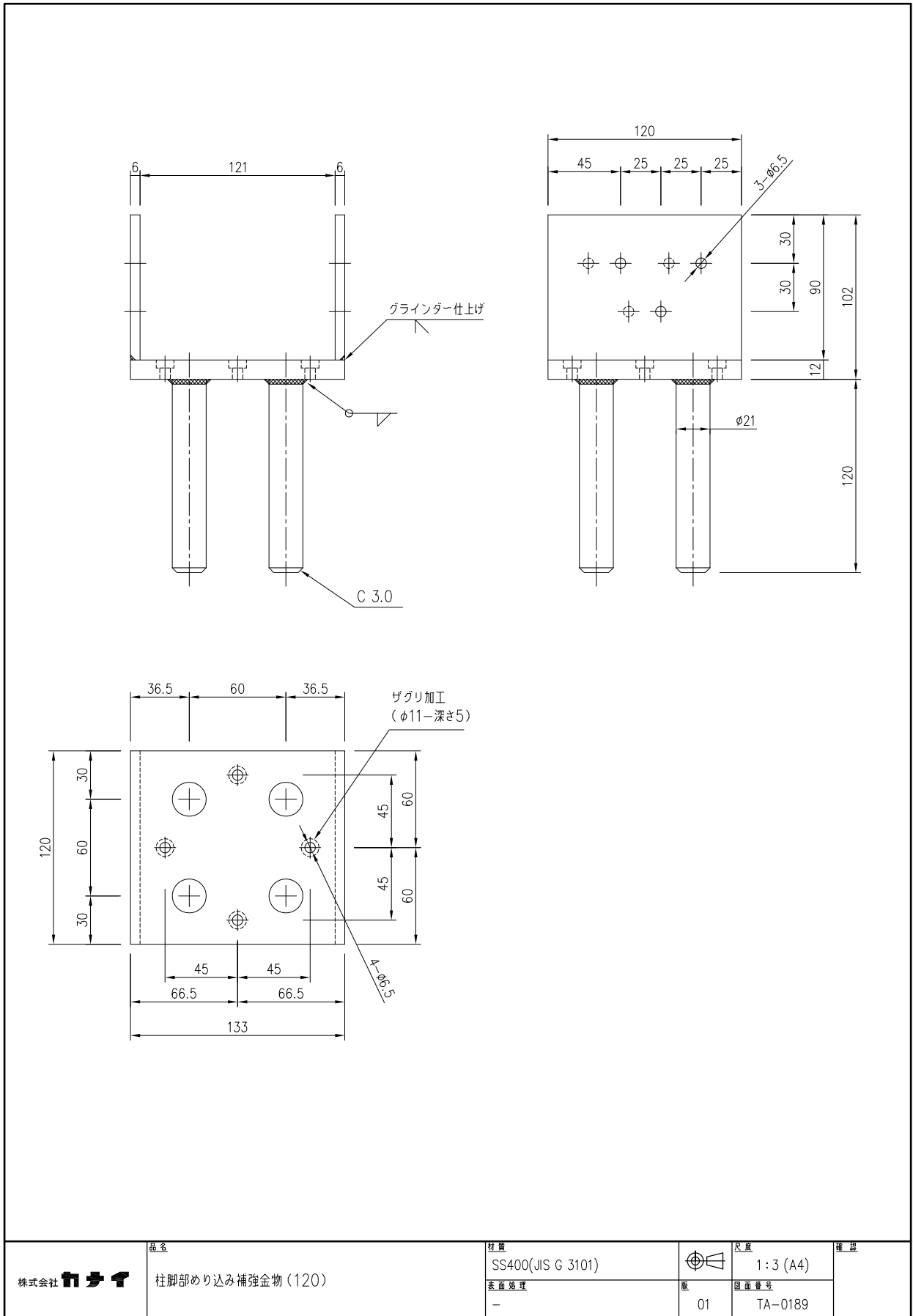


図1. 5: 柱脚部めり込み補強金物(120)の形状詳細(mm)

## 2. 試験方法

(1) 試験方法は、タイロッドの上部は試験体に固定し、下部は試験装置に固定する方式のタイロッドを用いた面内せん断試験とし、図2. 1にその概要を示す。

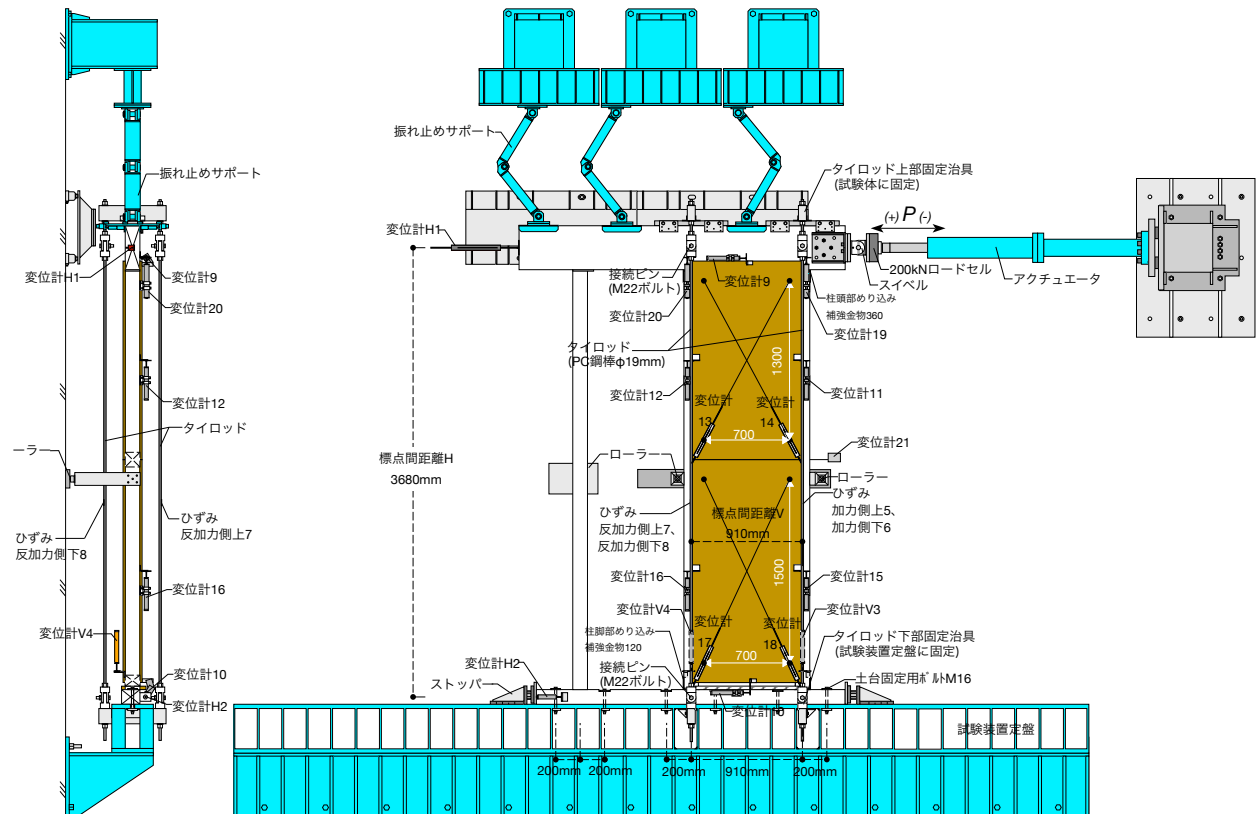
(2) 試験体の固定方法は、土台を柱芯から両側 200mm の位置で、固定用ボルト M16 と角座金 80×厚 9mm を用い 6 箇所試験装置定盤に固定し、土台の両端にはストッパーを設置した。また、梁は振れ止めサポート及びローラーを用い、両面から挟み込むことで支持した。

(3) タイロッドには  $\phi 19\text{mm}$  PC 鋼棒を用い、タイロッド上部は梁上面に取り付けた上部固定治具とピン(ボルト M22)で接続し、タイロッド下部は試験装置定盤に取り付けた下部固定治具とピン(ボルト M22)で接続した。

(4) 繰り返し加力は、真のせん断変形角 (変位計 H1-H2-(変位計 V3-V4)×標点間距離 H/V) 制御で同一ステップ各3回の正負交番繰り返しとし、1/600、1/450、1/300、1/200、1/150、1/100、1/75、1/50、1/30rad (1/30rad は 1 回) とした。

(5) 計測に用いた機器の詳細は次のとおり。

- ・ロードセル; 容量 200kN, 出力  $4000 \times 10^{-6}$  ひずみ
- ・変位計; 容量 300mm, 出力  $33 \times 10^{-6}/\text{mm}$ 、容量 200mm, 出力  $50 \times 10^{-6}/\text{mm}$ 、容量 100mm, 出力  $100 \times 10^{-6}/\text{mm}$  及び容量 50mm, 出力  $200 \times 10^{-6}/\text{mm}$
- ・ひずみゲージ; (ゲージ長 20mm、ゲージ率 2.12)



- ひずみ5,6:加力側タイロッド
- ひずみ7,8:反加力側タイロッド
- 変位計9:梁-面材の相対変位
- 変位計10:土台-面材の相対変位
- 変位計11:加力側柱-上部面材の相対変位
- 変位計12:反加力側柱-上部面材の相対変位
- 変位計13:上部面材の加力側上部-反加力側下部の対角変位
- 変位計14:上部面材の反加力側上部-加力側下部の対角変位
- 変位計15:加力側柱-下部面材の相対変位
- 変位計16:反加力側柱-下部面材の相対変位
- 変位計17:下部面材の加力側上部-反加力側下部の対角変位
- 変位計18:下部面材の反加力側上部-加力側下部の対角変位
- 変位計19:加力側柱頭-梁の相対変位
- 変位計20:反加力側柱頭-梁の相対変位
- 変位計21:加力側柱中間部の水平変位

図2. 1: 試験体上部にタイロッドを固定するタイロッド式の面内せん断試験方法

### 3. 試験結果

(1) 試験結果の概要は表3. 1に示す。

(2) 見かけのせん断変形角 ( $\gamma$ )、脚部のせん断変形角 ( $\theta$ ) 及び真のせん断変形角 ( $\gamma_0$ ) は、次式を用いて算出する。

$$\gamma = (H1-H2) / H$$

$$\theta = (V3-V4) / V$$

$$\gamma_0 = \gamma - \theta$$

ここで、 $\gamma$  ; 見かけのせん断変形角 (rad)

H1; 試験体頂部の水平変位 (mm)

H2; 試験体脚部の水平変位 (mm)

H; H1 と H2 の距離 (ここでは 3680) (mm)

$\theta$  ; 脚部のせん断変形角 (rad)

V3; 試験体加力側脚部の上下方向変位 (mm)

V4; 試験体反加力側脚部の上下方向変位 (mm)

V; V3 と V4 の距離 (ここでは 910) (mm)

$\gamma_0$ ; 真のせん断変形角 (rad)

(3) 荷重-せん断変形角曲線は図3. 1～図3. 12に、荷重-変位曲線及びタイロッドの荷重-ひずみ曲線は図3. 13～図3. 47に示す。

(4) 試験体の破壊状況等は写真1～写真51に示す。

表3. 1: 試験結果の概要

試験体 記号	最大荷重時		主な破壊状況
	荷重 (kN)	変形角 $\gamma_0$ (rad)	
No.30-1	106.7	1/21	面材のパンチングアウト及びくぎの引き抜けによる面材の浮き上がり。 面材のくぎ及び受材固定用ねじによる受材の割れ。 反加力側柱脚部のめりこみ破壊。
No.30-2	121.5	1/18	面材のパンチングアウト、くぎの引き抜け及び破断による面材の浮き上がり。 面材のくぎ及び受材固定用ねじによる受材の割れ。 反加力側柱脚部のめりこみ破壊。
No.30-3	123.2	1/18	面材のパンチングアウト及びくぎの引き抜けによる面材の浮き上がり。 面材のくぎによる受材の割れ。 反加力側柱脚部のめりこみ破壊。
No.36-1	59.7	1/16	くぎの引き抜けによる面材の浮き上がり。
No.36-2	57.8	1/20	面材のくぎの引き抜け及びパンチングアウトによる面材の浮き上がり。 面材端部の床合板へのめりこみ。
No.36-3	55.9	1/30	面材のくぎの引き抜け及び角かけによる面材の浮き上がり。 くぎによる柱の割れ。

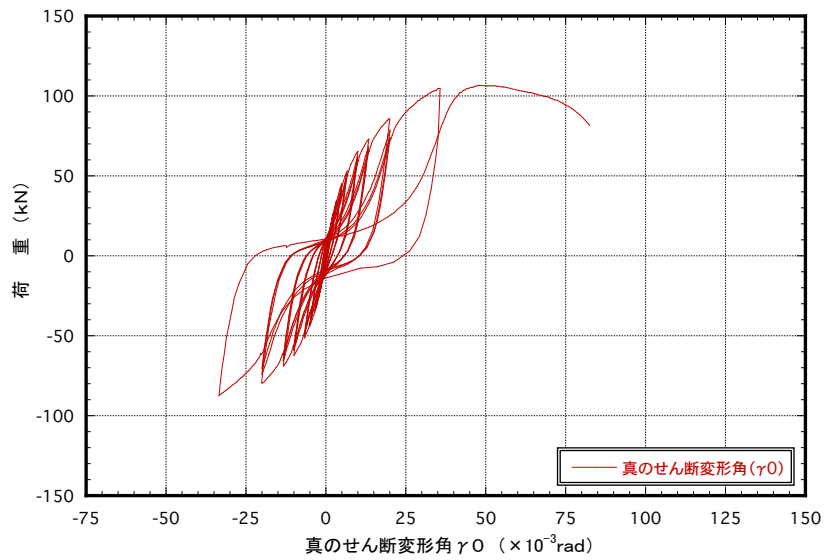


図3.1:No.30-1 荷重-せん断変形角曲線

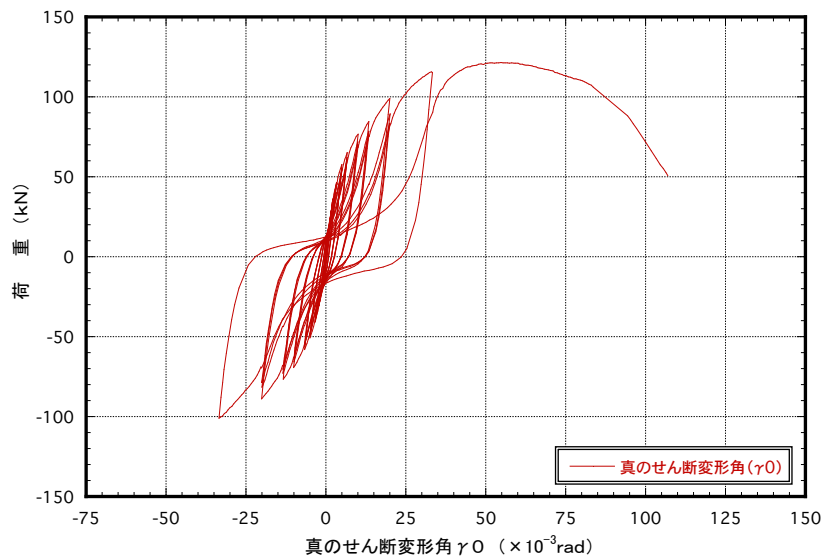


図3.2:No.30-2 荷重-せん断変形角曲線

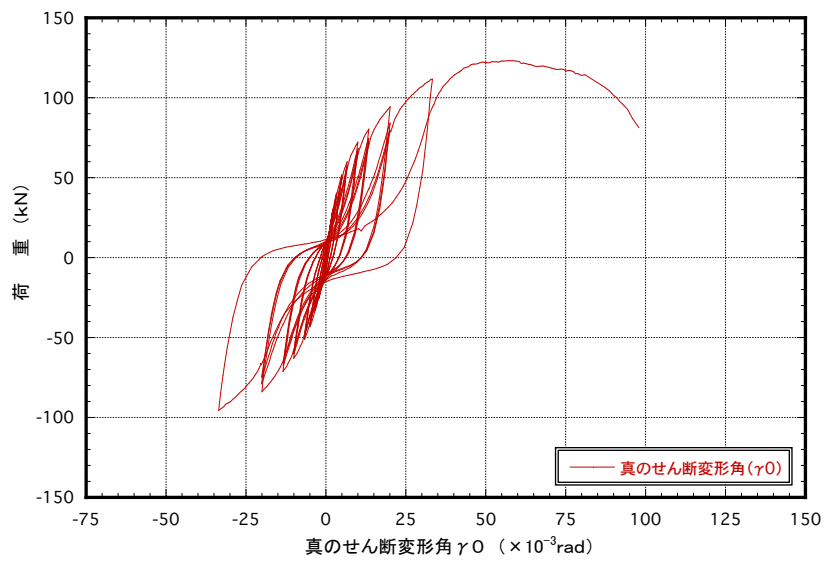


図3.3:No.30-3 荷重-せん断変形角曲線

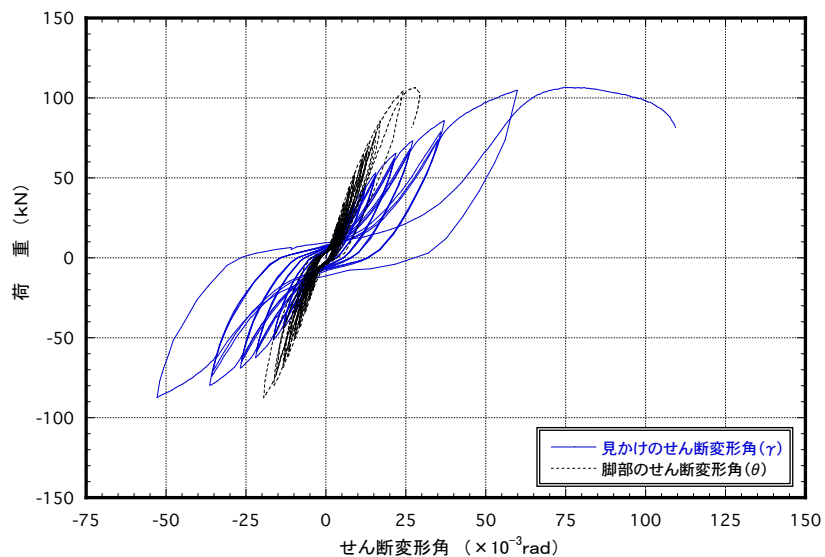


図3.4:No.30-1 荷重-せん断変形角曲線

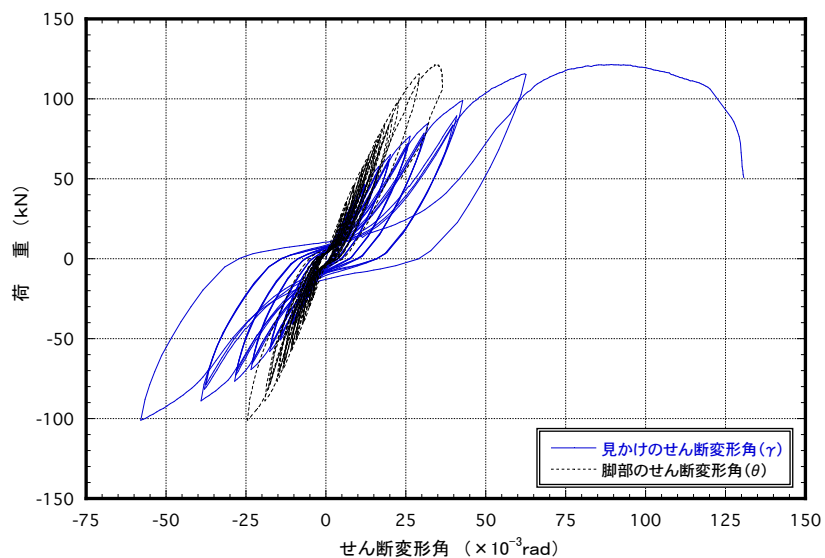


図3.5:No.30-2 荷重-せん断変形角曲線

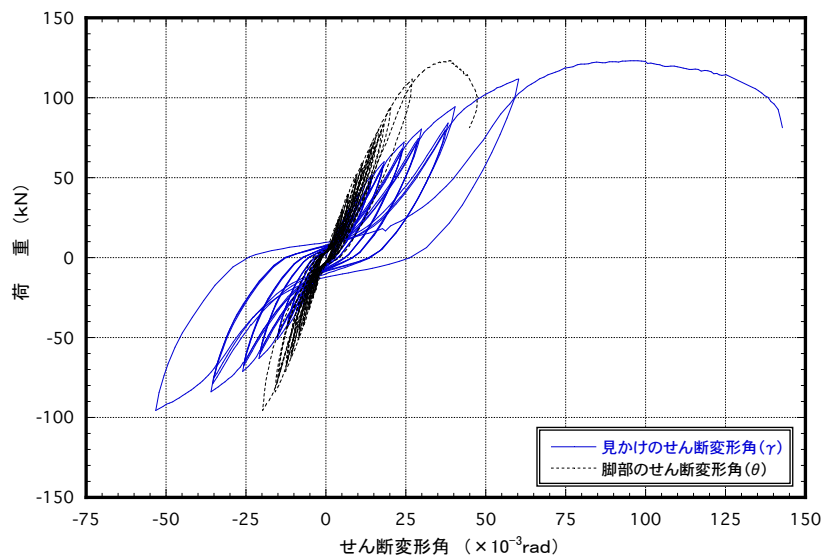


図3.6:No.30-3 荷重-せん断変形角曲線

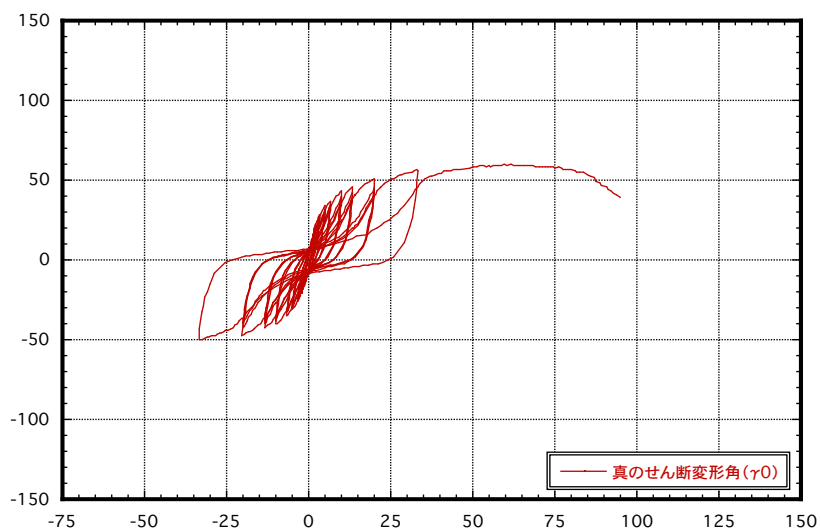


図3.7:No.36-1 荷重-せん断変形角曲線

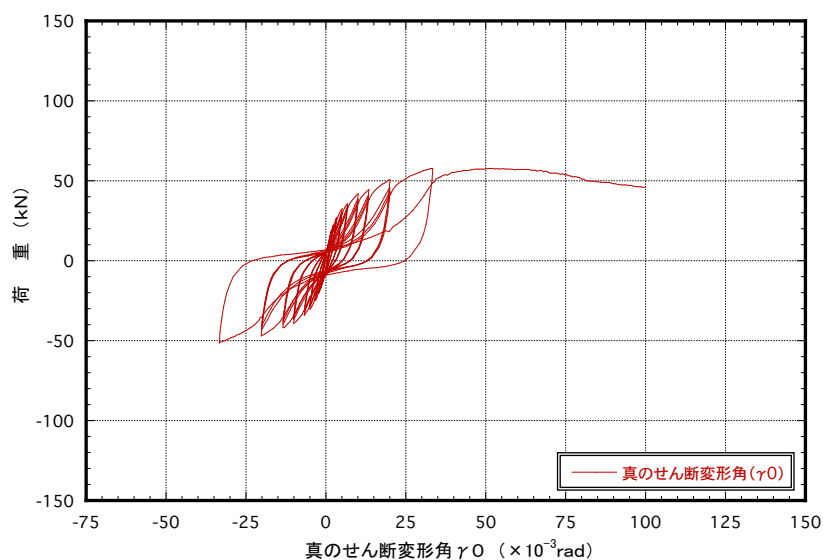


図3.8:No.36-2 荷重-せん断変形角曲線

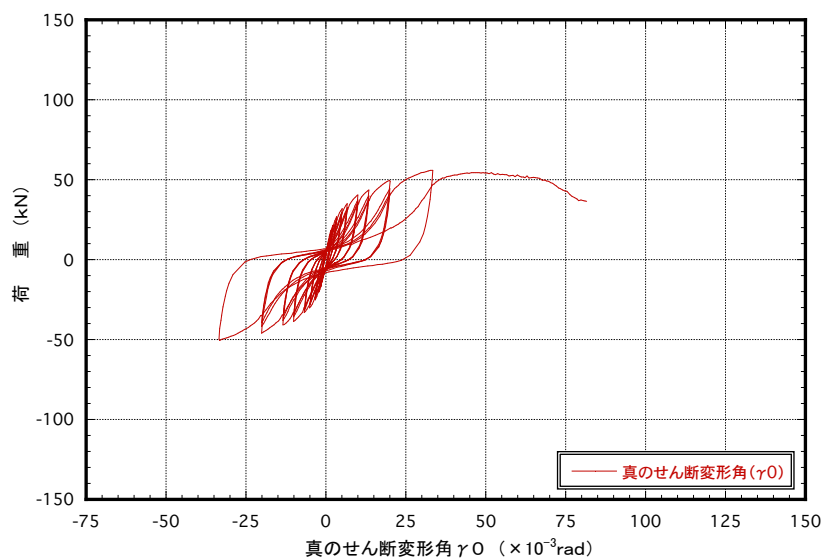


図3.9:No.36-3 荷重-せん断変形角曲線

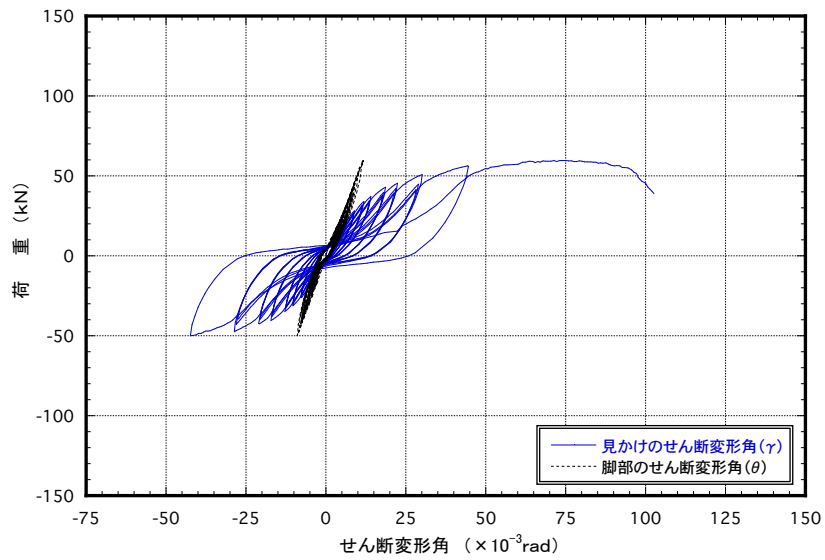


図3.10:No.36-1 荷重-せん断変形角曲線

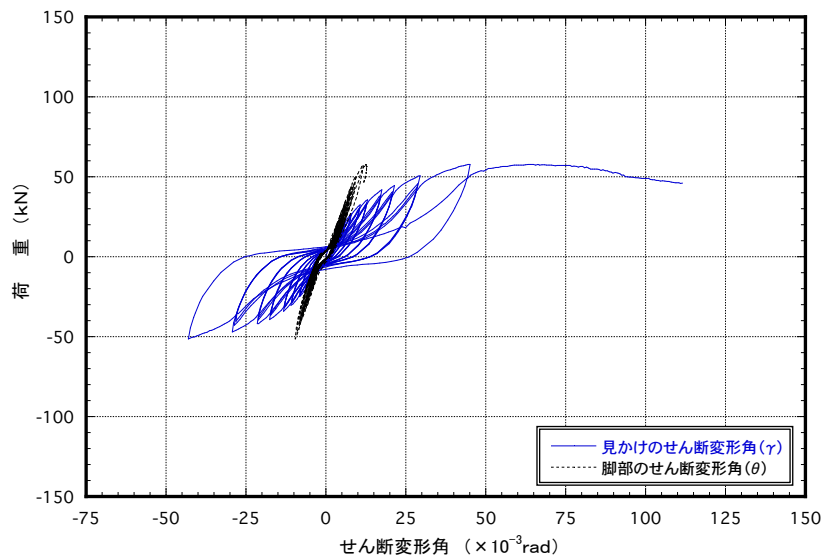


図3.11:No.36-2 荷重-せん断変形角曲線

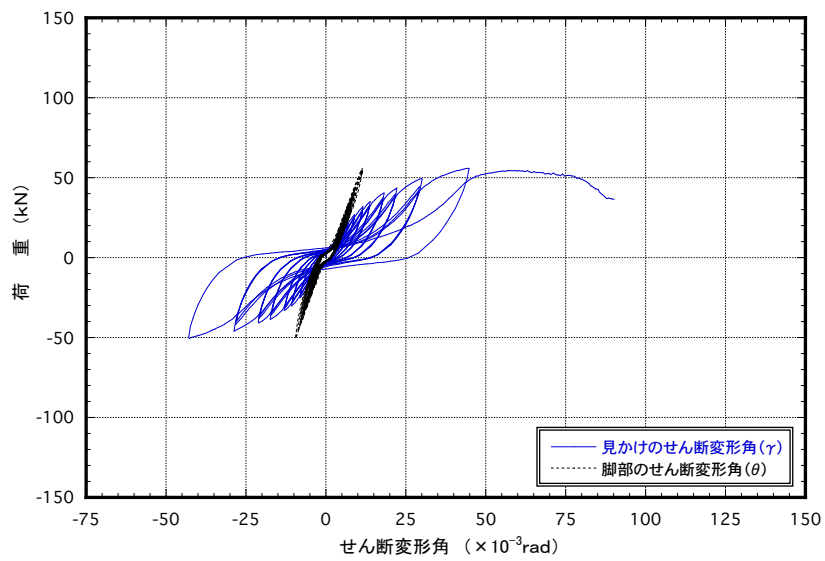


図3.12:No.36-3 荷重-せん断変形角曲線

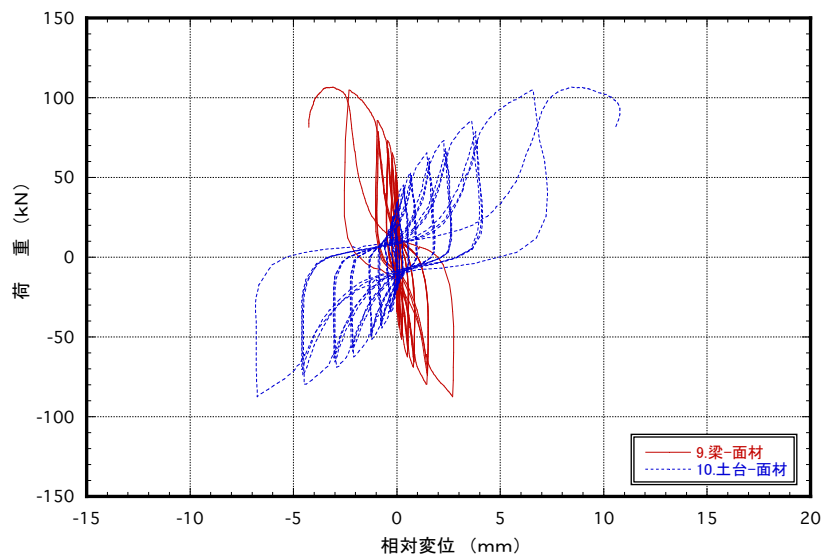


図3.13:No.30-1 荷重-変位曲線

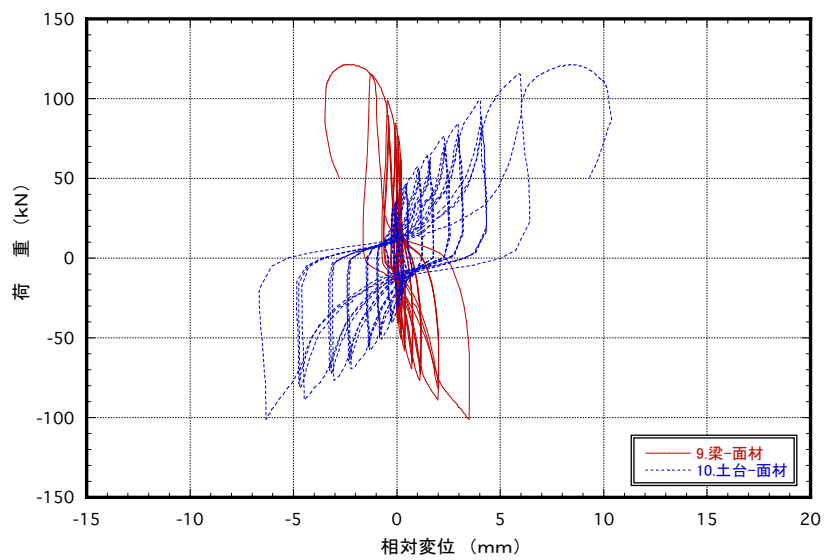


図3.14:No.30-2 荷重-変位曲線

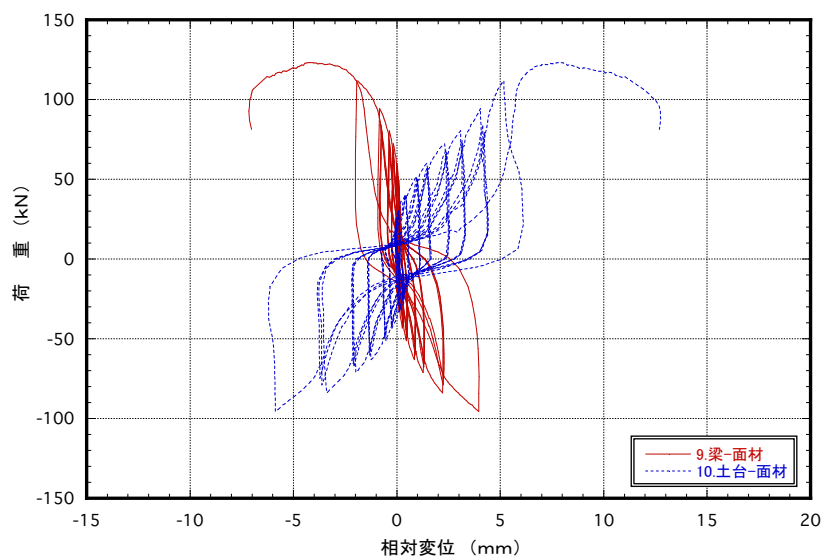


図3.15:No.30-3 荷重-変位曲線



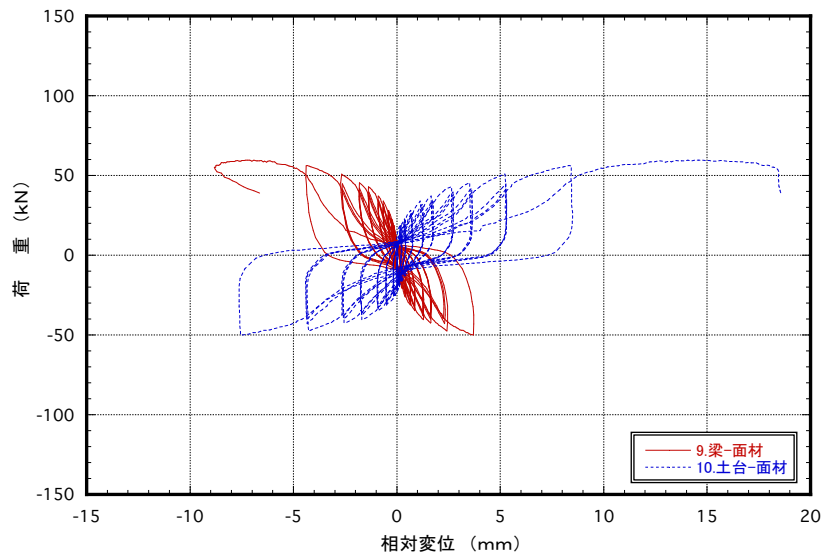


図3.16:No.36-1 荷重-変位曲線

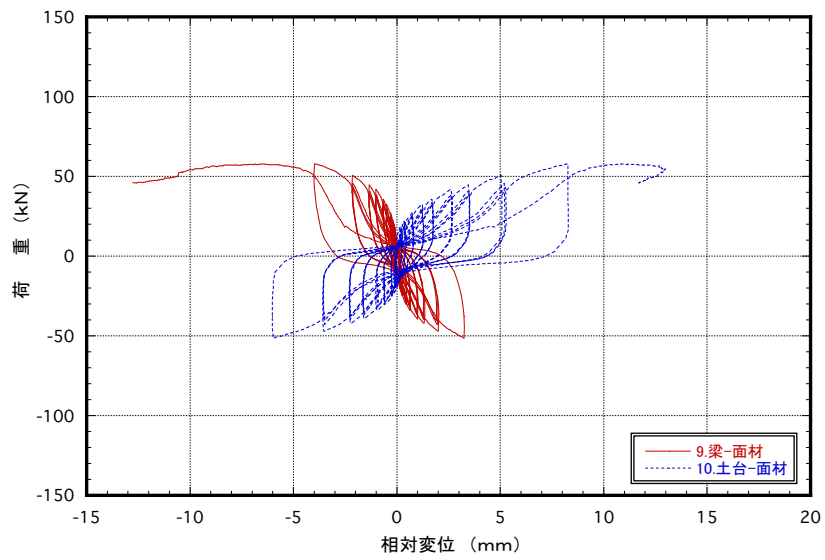


図3.17:No.36-2 荷重-変位曲線

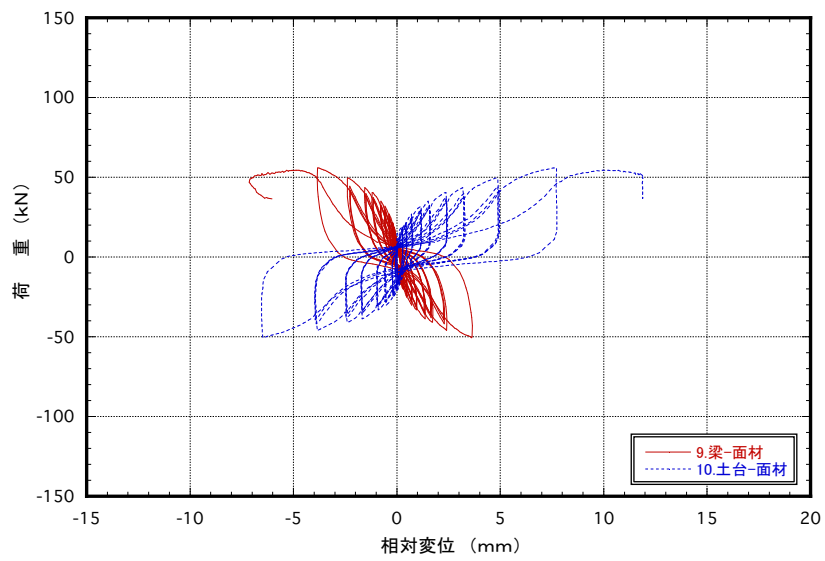


図3.18:No.36-3 荷重-変位曲線

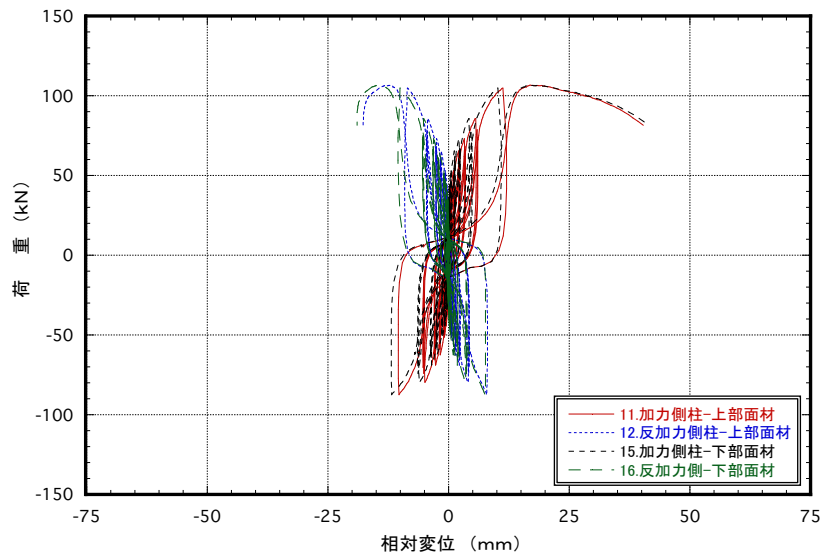


図3.19:No.30-1 荷重-変位曲線

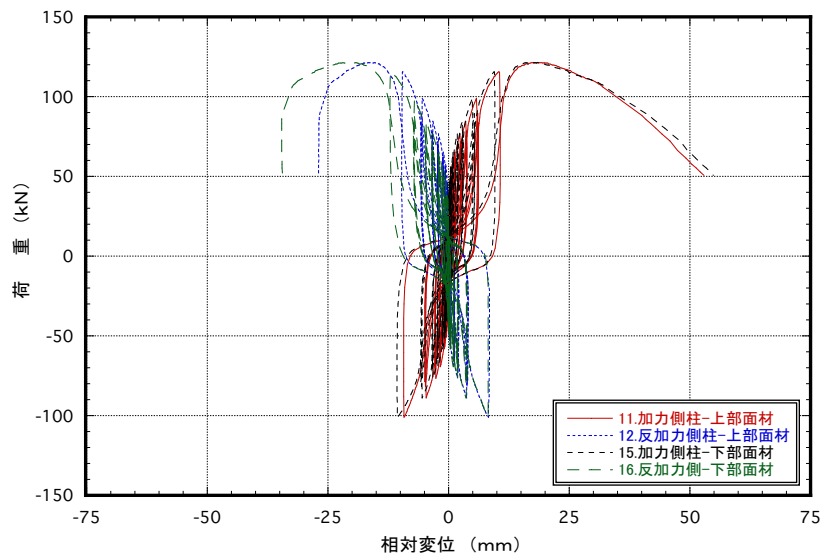


図3.20:No.30-2 荷重-変位曲線

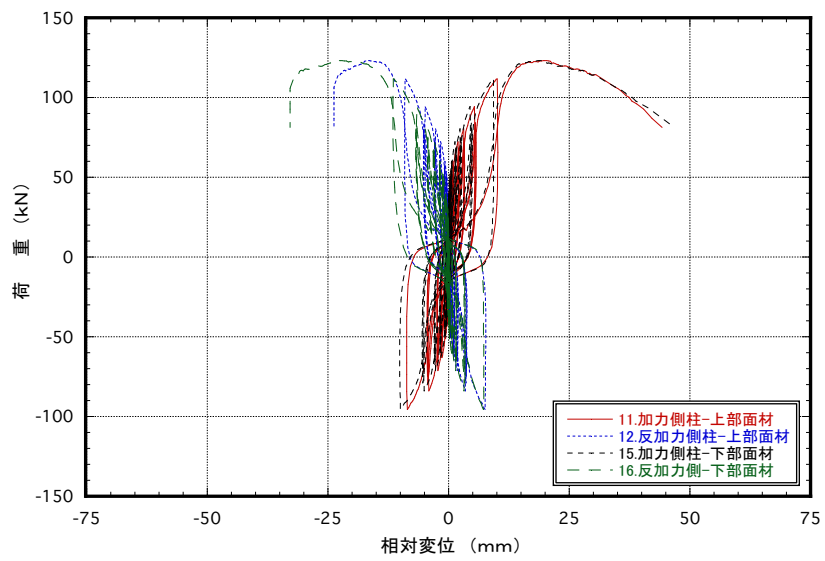


図3.21:No.30-3 荷重-変位曲線

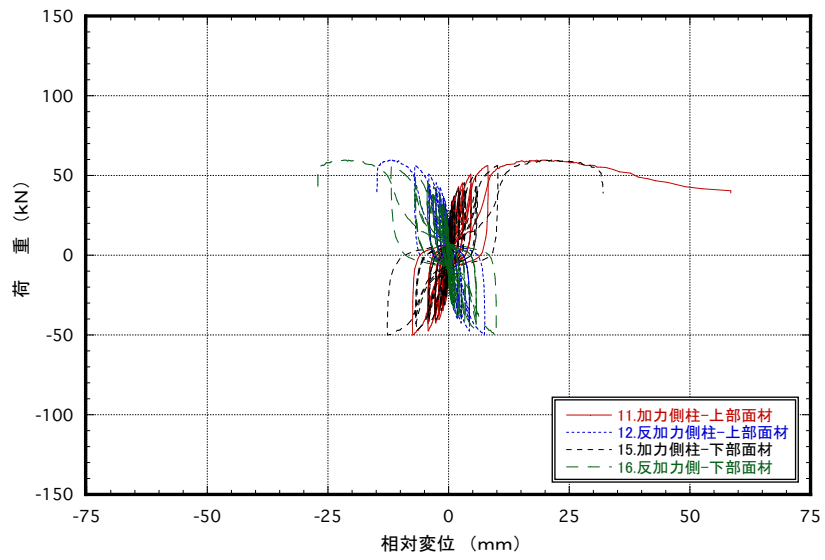


図3.22:No.36-1 荷重-変位曲線

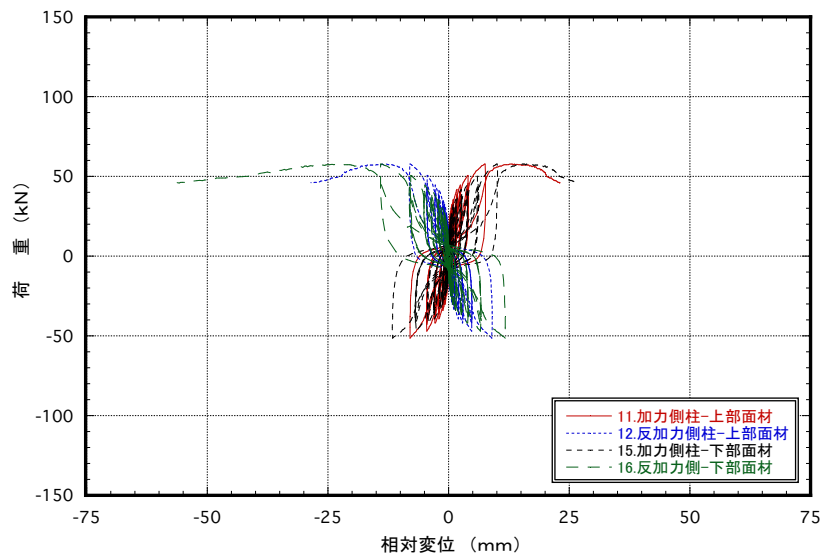


図3.23:No.36-2 荷重-変位曲線

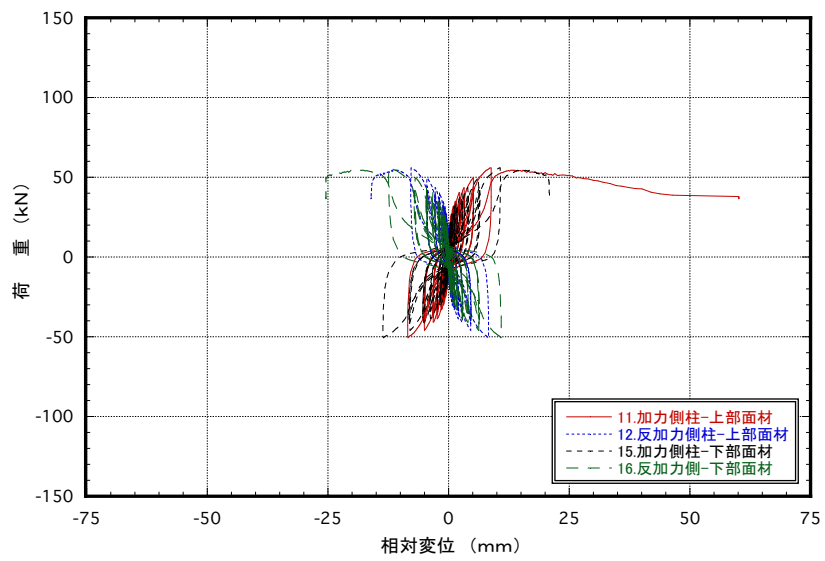


図3.24:No.36-3 荷重-変位曲線

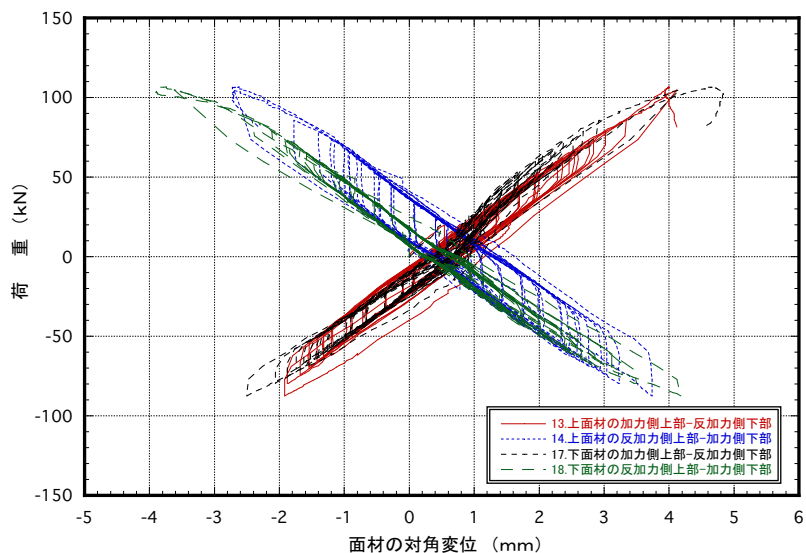


図3.25:No.30-1 荷重-変位曲線

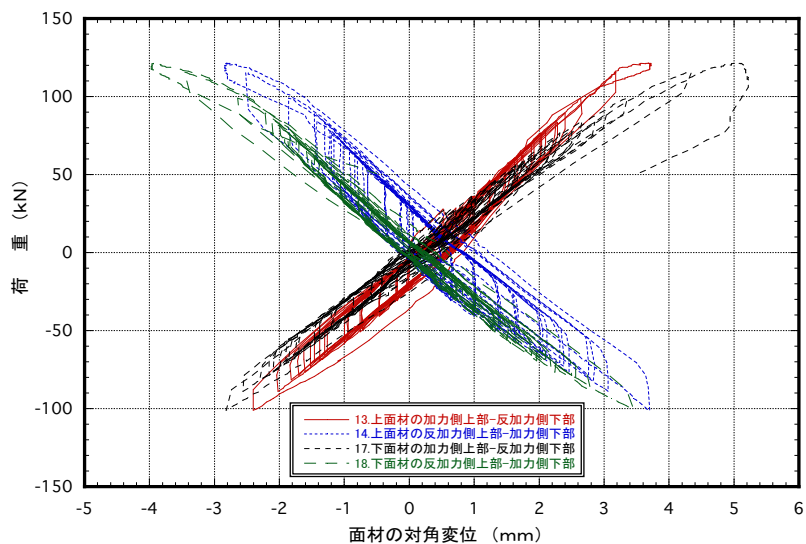


図3.26:No.30-2 荷重-変位曲線

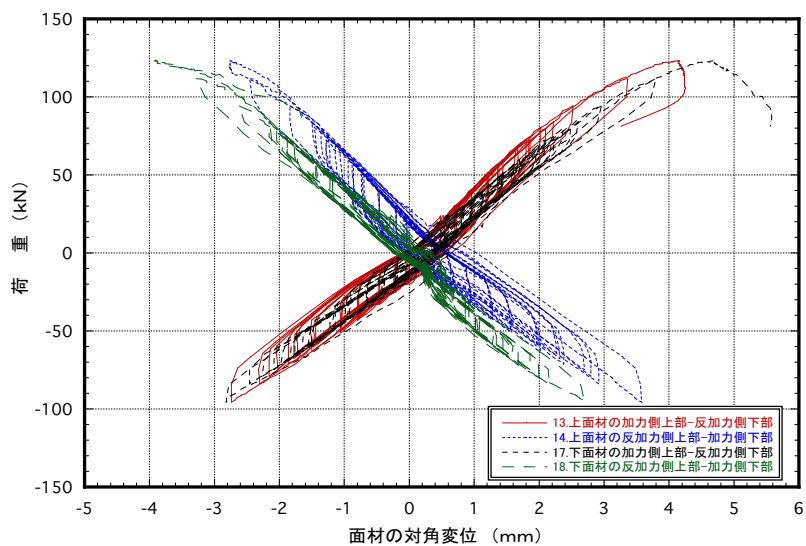


図3.27:No.30-3 荷重-変位曲線

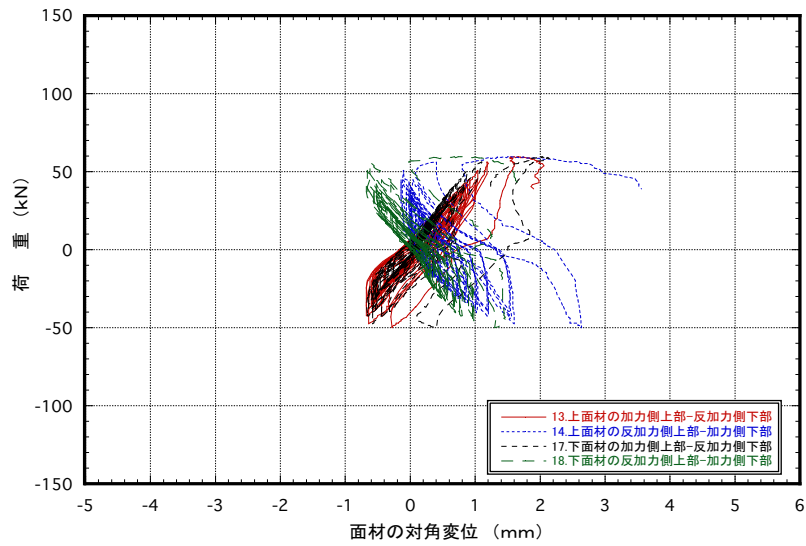


図3.28:No.36-1 荷重-変位曲線

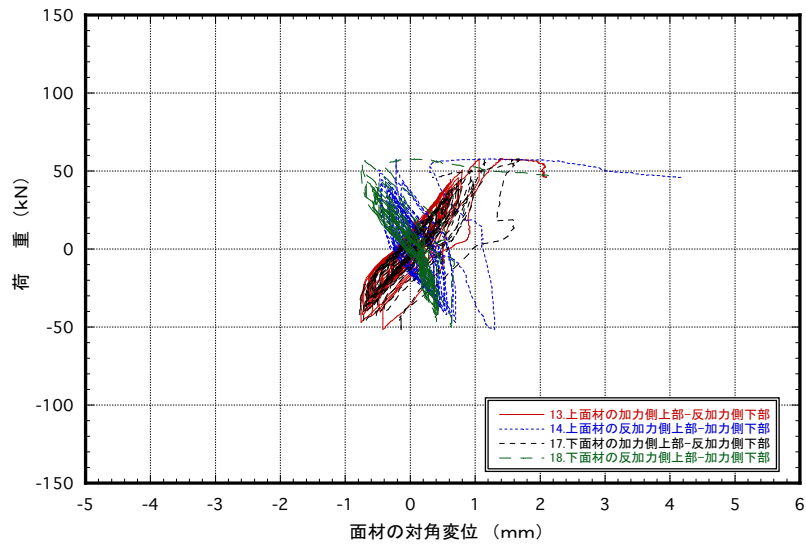


図3.29:No.36-2 荷重-変位曲線

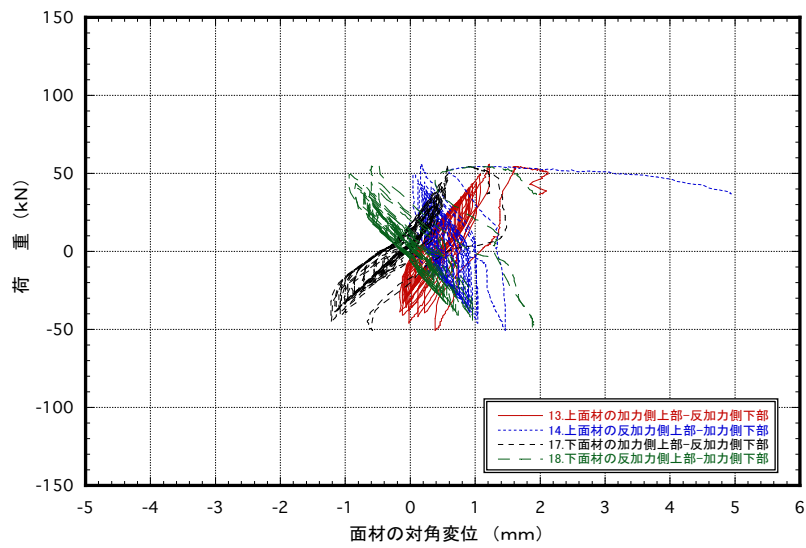


図3.30:No.36-3 荷重-変位曲線

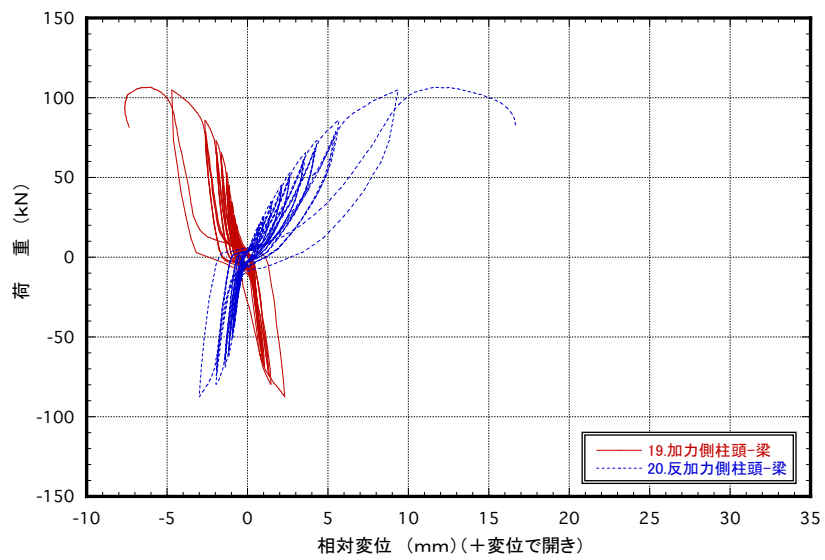


図3.31:No.30-1 荷重-変位曲線

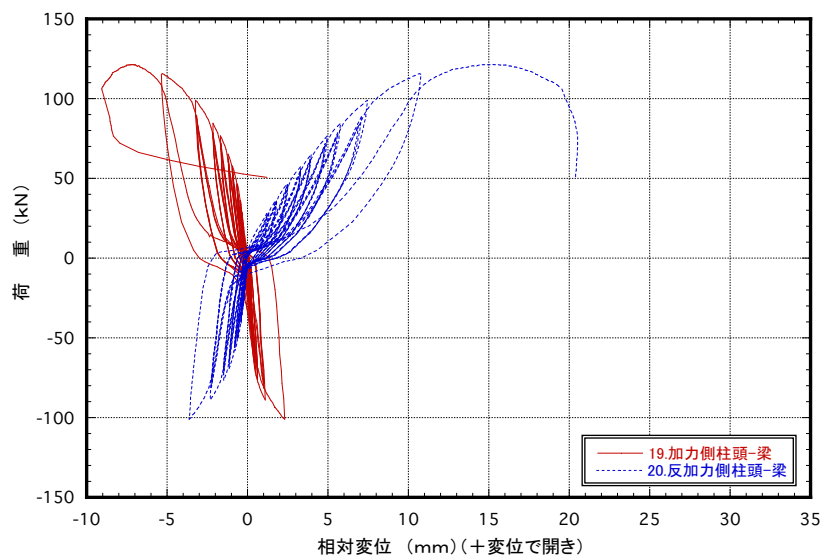


図3.32:No.30-2 荷重-変位曲線

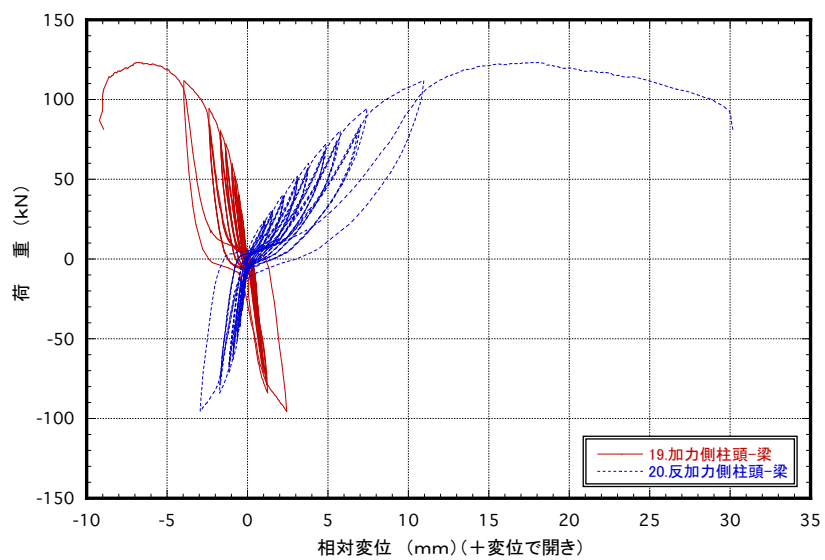


図3.33:No.30-3 荷重-変位曲線

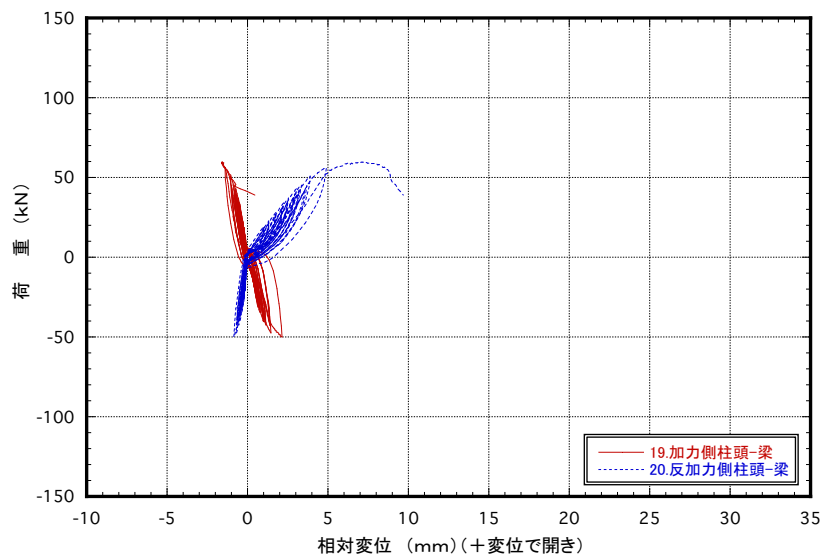


図3.34:No.36-1 荷重-変位曲線

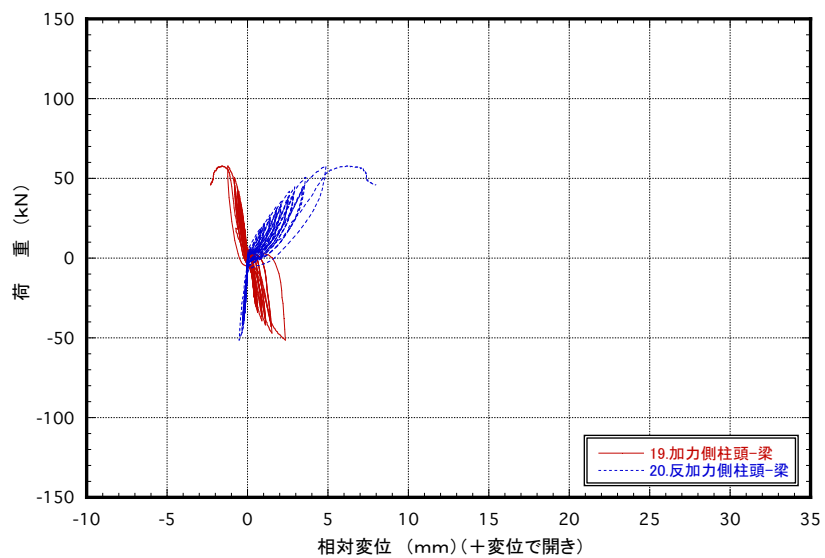


図3.35:No.36-2 荷重-変位曲線

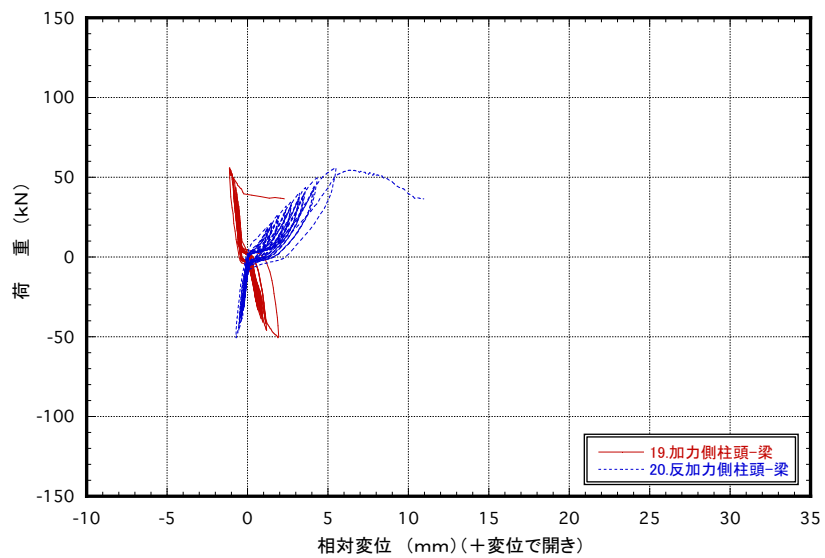


図3.36:No.36-3 荷重-変位曲線

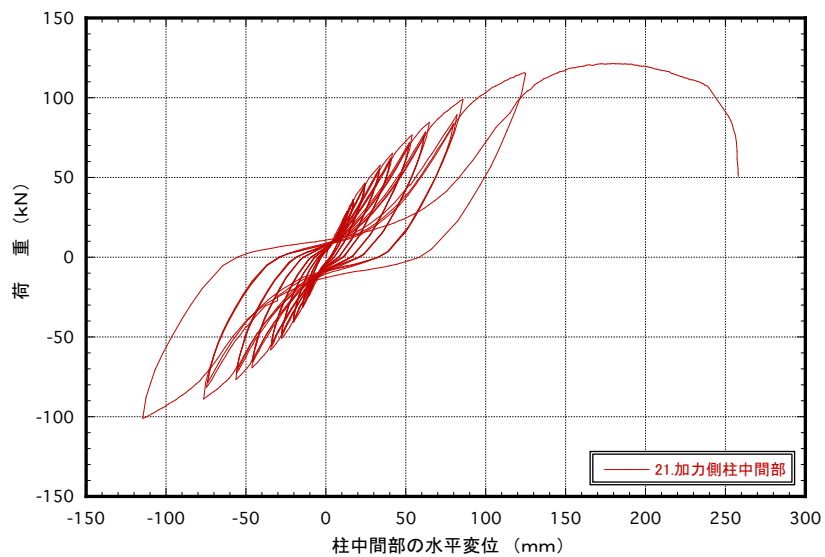


図3.37:No.30-2 荷重-変位曲線

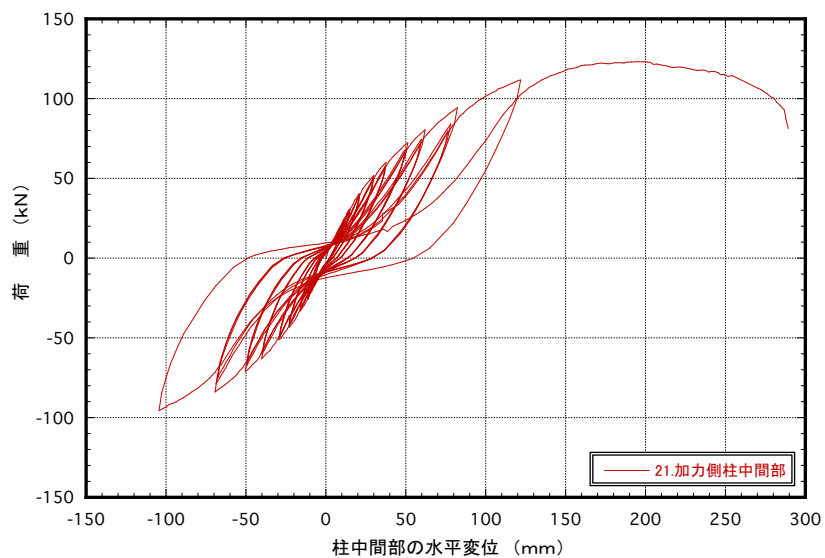


図3.38:No.30-3 荷重-変位曲線

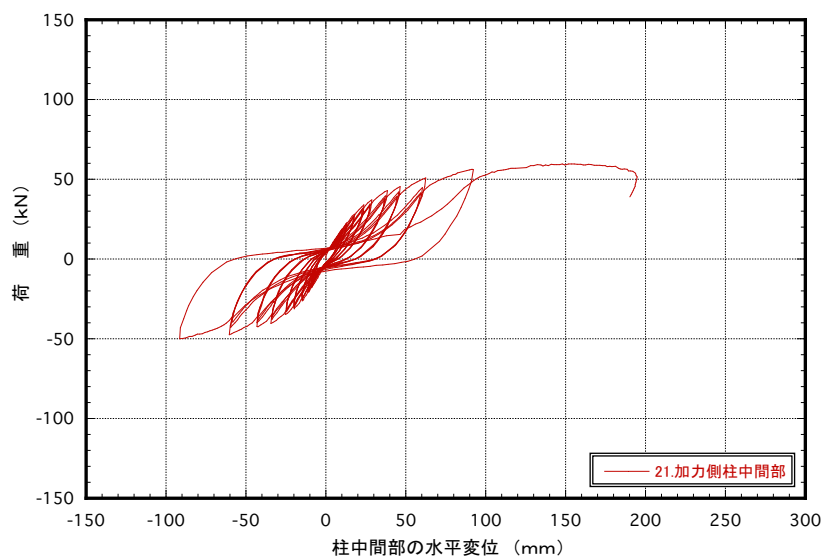


図3.39:No.36-1 荷重-変位曲線



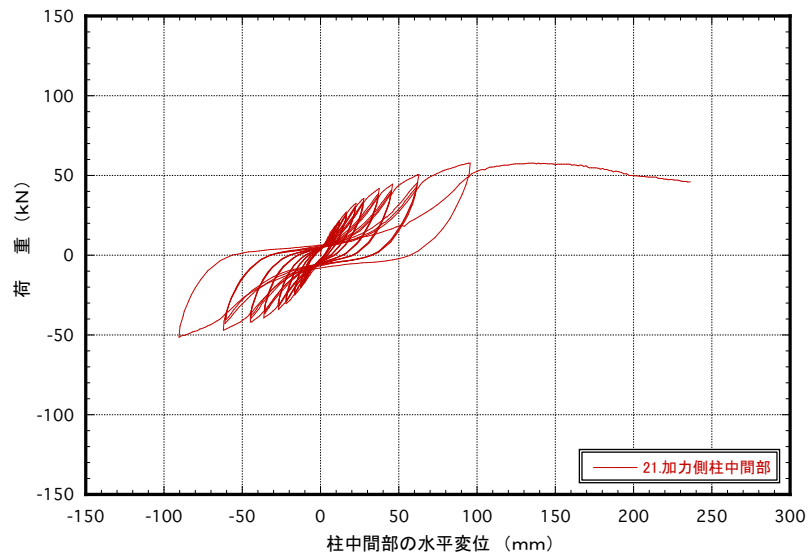


図3.40:No.36-2 荷重-変位曲線

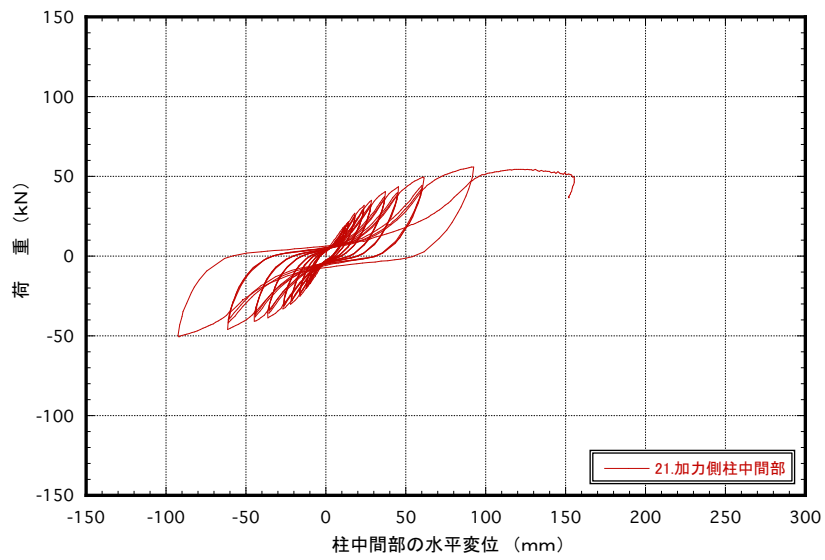


図3.41:No.36-3 荷重-変位曲線

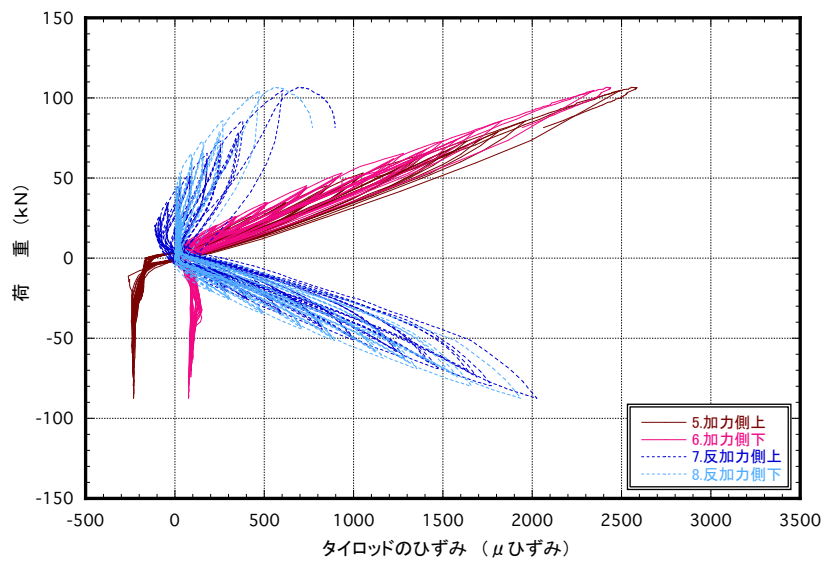


図3.42:No.30-1 荷重-ひずみ曲線

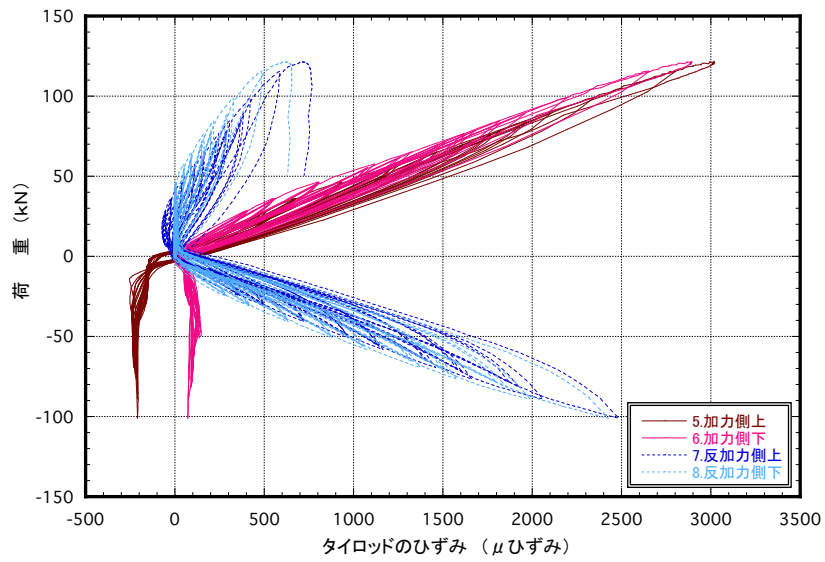


図3.43:No.30-2 荷重-ひずみ曲線

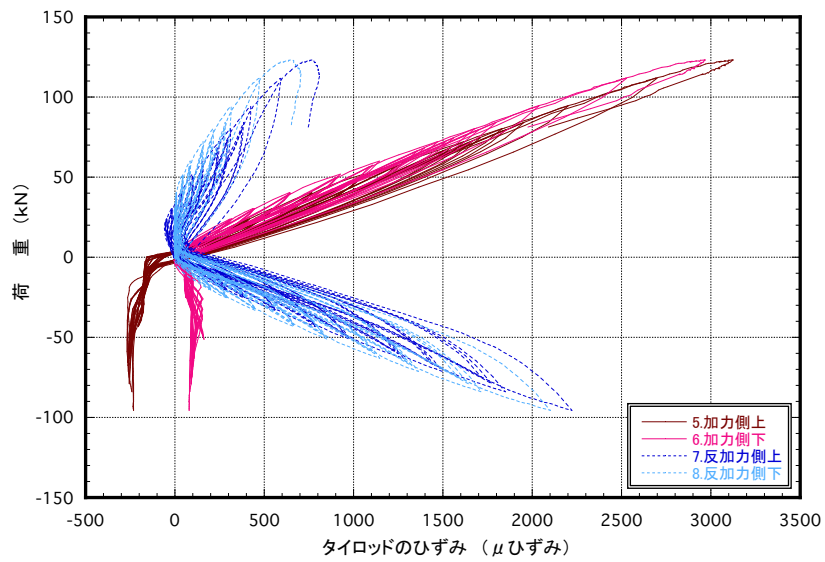


図3.44:No.30-3 荷重-ひずみ曲線

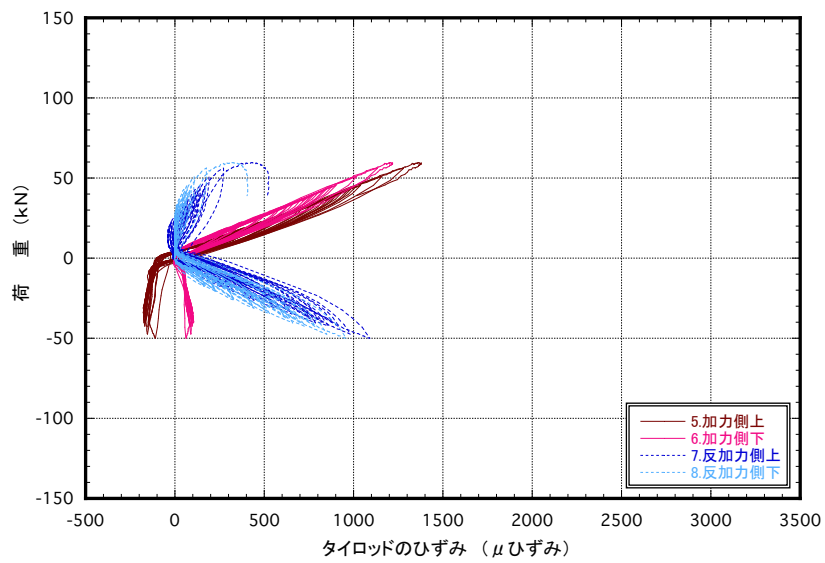


図3.45:No.36-1 荷重-ひずみ曲線

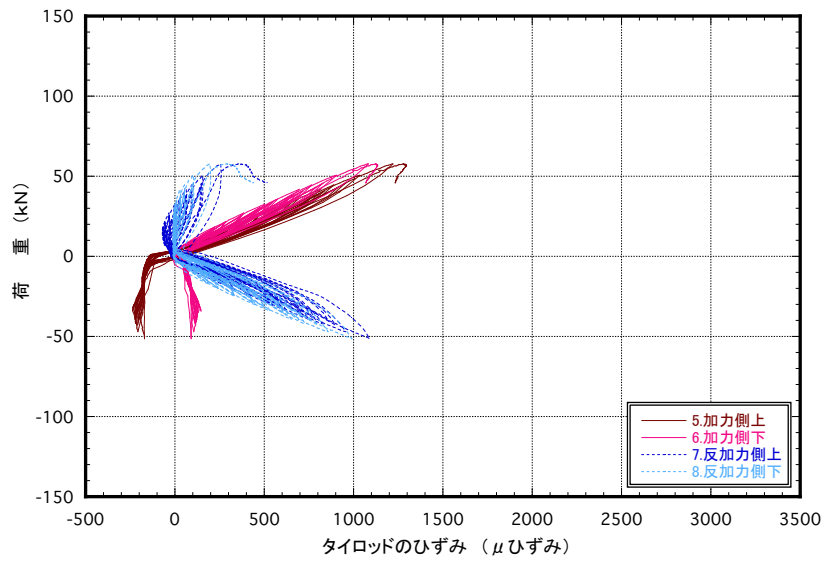


図3.46:No.36-2 荷重-ひずみ曲線

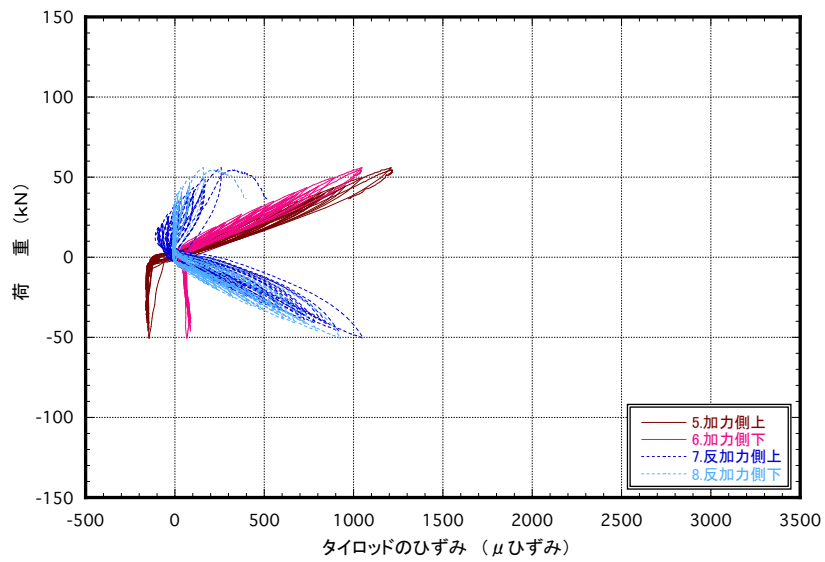


図3.47:No.36-3 荷重-ひずみ曲線

#### 4. 短期基準せん断耐力の算定

短期基準せん断耐力の算定は、「木造軸組工法住宅の許容応力度設計(2017年版)」(企画編集(公財)日本住宅・木材技術センター)の鉛直構面の面内せん断試験の評価方法に準拠する。

(1)包絡線は、終局加力側の荷重-真のせん断変形角曲線より作製し、図4.1～図4.8に示す。なお、各仕様の包絡線の比較を図4.1及び図4.5に示す。また、終局加力側の荷重-見かけのせん断変形角曲線より作製した包絡線は図4.9～図4.16に、各包絡線の比較を図4.9及び図4.13に示す。

(2)真のせん断変形角包絡線から完全弾塑性モデルにより降伏耐力等の特性値を算定し、表4.1及び表4.3に示す。また、見かけのせん断変形角包絡線から算出した特性値は表4.5及び表4.7に示す。

(3)短期基準せん断耐力は、下記の①～④に掲げる耐力の平均値にばらつき係数を乗じ、50%下限値を求め、耐力の最も小さい値を短期基準せん断耐力とする。また、見かけのせん断変形角包絡線から算定する場合は下記④は見かけのせん断変形角が  $1/120\text{rad}$  時の耐力  $P_{120}$  とする。

①降伏耐力  $P_y$

②終局耐力  $P_u \cdot 0.2 \cdot \sqrt{2\mu - 1}$

③最大耐力  $P_{\max} \cdot 2/3$

④真のせん断変形角が  $1/150\text{rad}$  時の耐力  $P_{150}$ 、見かけのせん断変形角包絡線の場合は見かけのせん断変形角が  $1/120\text{rad}$  時の耐力  $P_{120}$

(4)壁長 1m あたりの短期基準せん断耐力は、表4.2及び表4.4の真のせん断変形角包絡線より算定した短期基準せん断耐力を試験体の壁長 0.91m で除して求め表4.9に示す。また、表4.6及び表4.8の見かけのせん断変形角包絡線より算定した短期基準せん断耐力を試験体の壁長 0.91m で除して求めた値も併せて示す。参考に下式より試算した相当倍率も併せて示す。

試算倍率 = 壁長 1m あたりの短期基準せん断耐力  $\times (1/1.96)$

ここで、1.96; 倍率 = 1 の基準値 (kN/m)

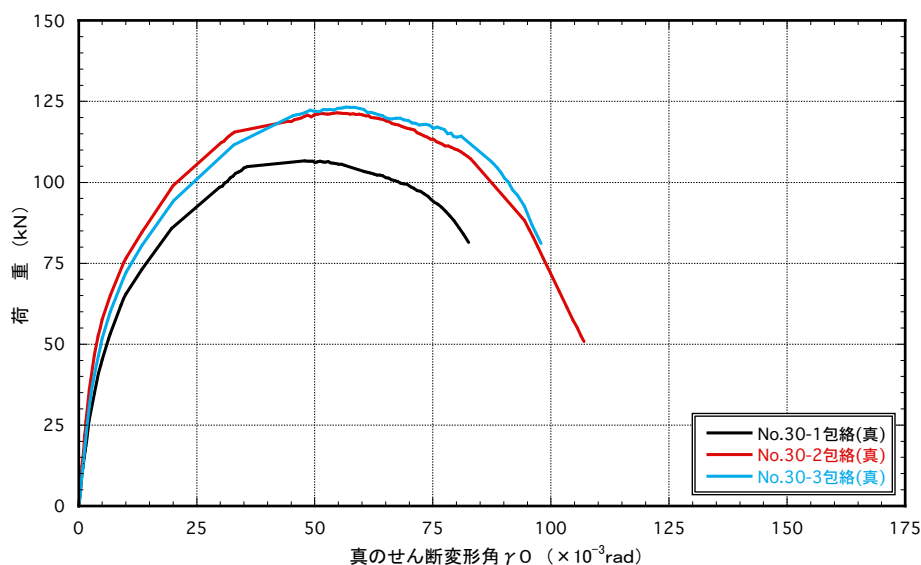


図4.1: No.30-1～3の荷重-変形角包絡線

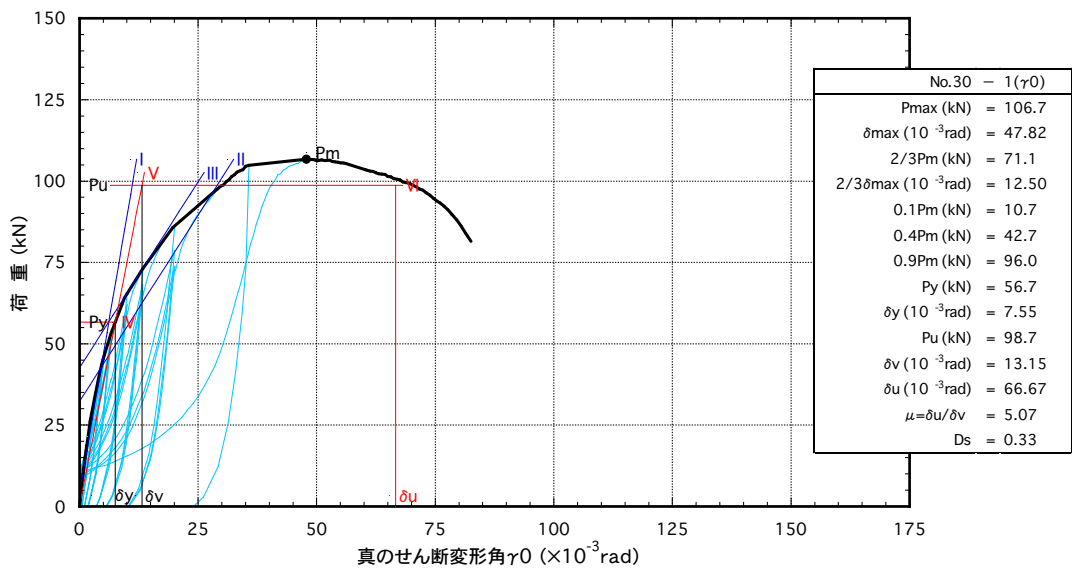


図4.2:No.30-1 包絡線及び完全弾塑性モデル

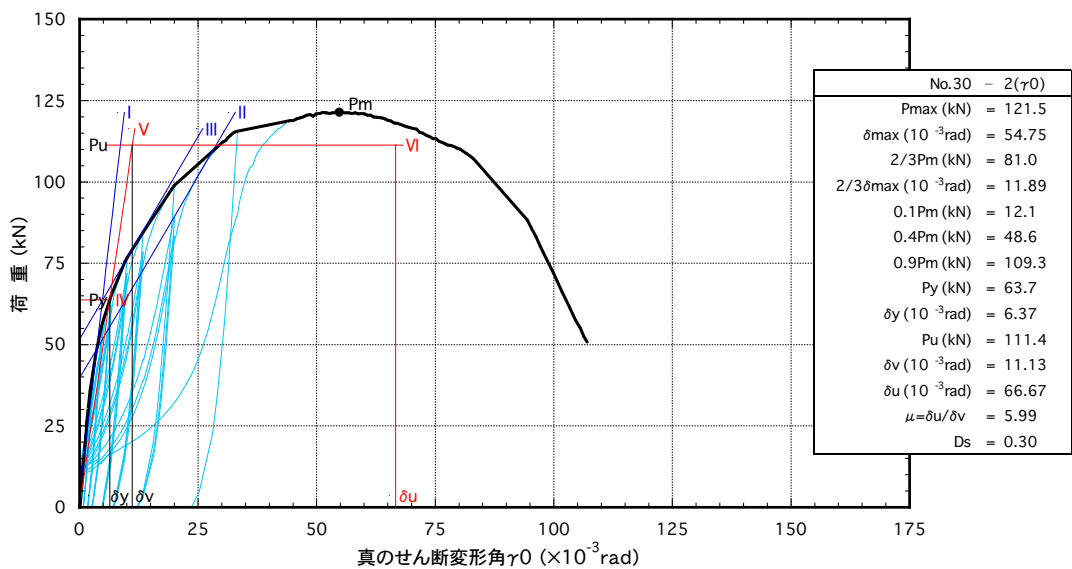


図4.3:No.30-2 包絡線及び完全弾塑性モデル

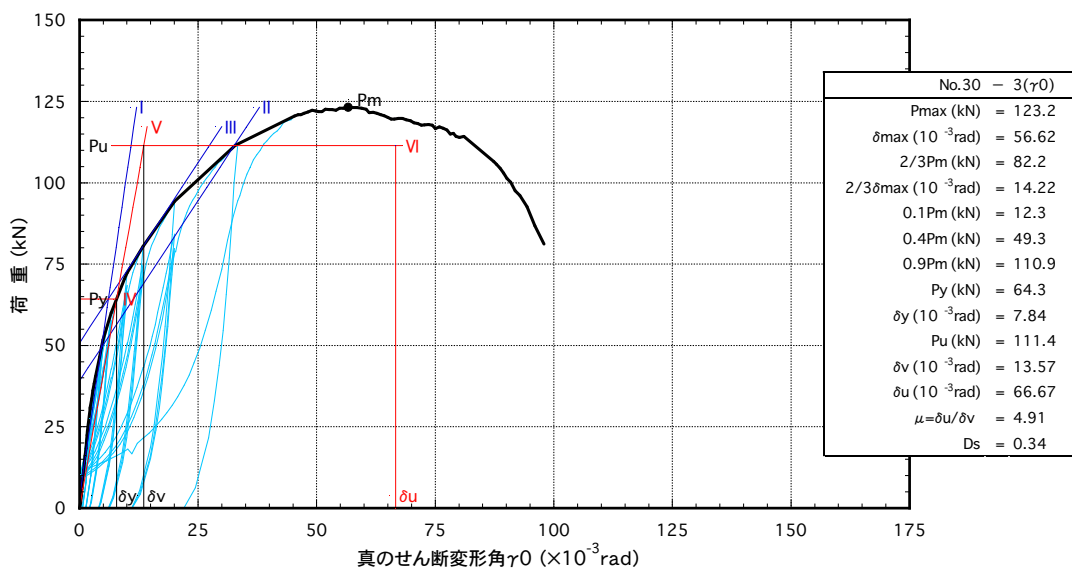


図4.4:No.30-3 包絡線及び完全弾塑性モデル

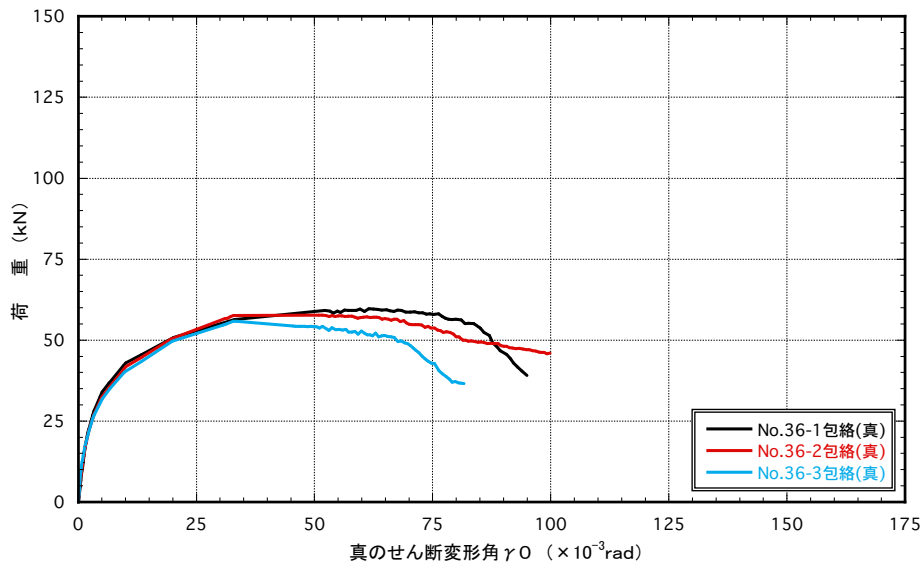


図4.5:No.36-1～3の荷重－変形角包絡線

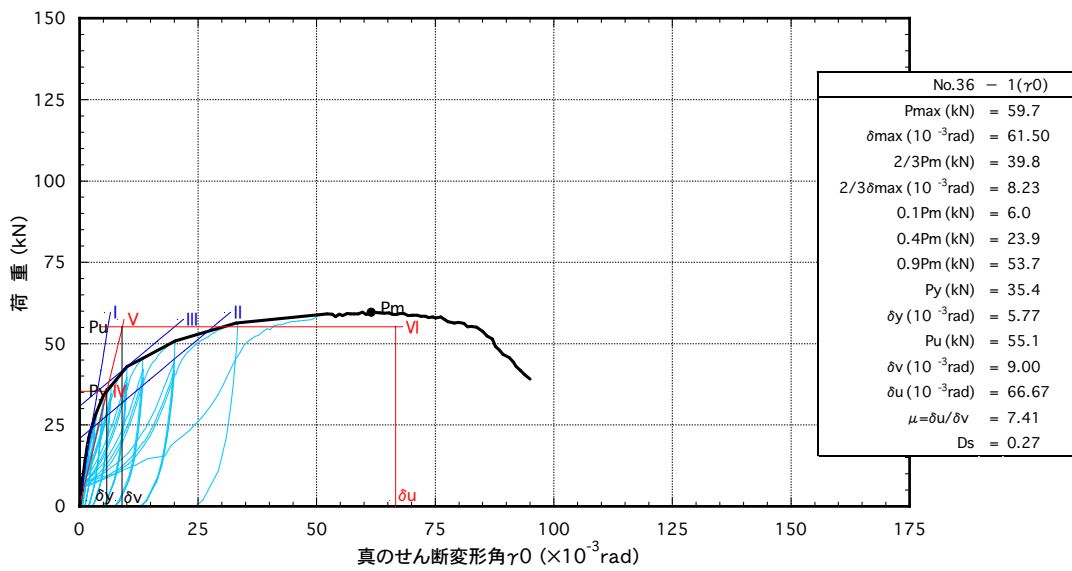


図4.6:No.36-1 包絡線及び完全弾塑性モデル

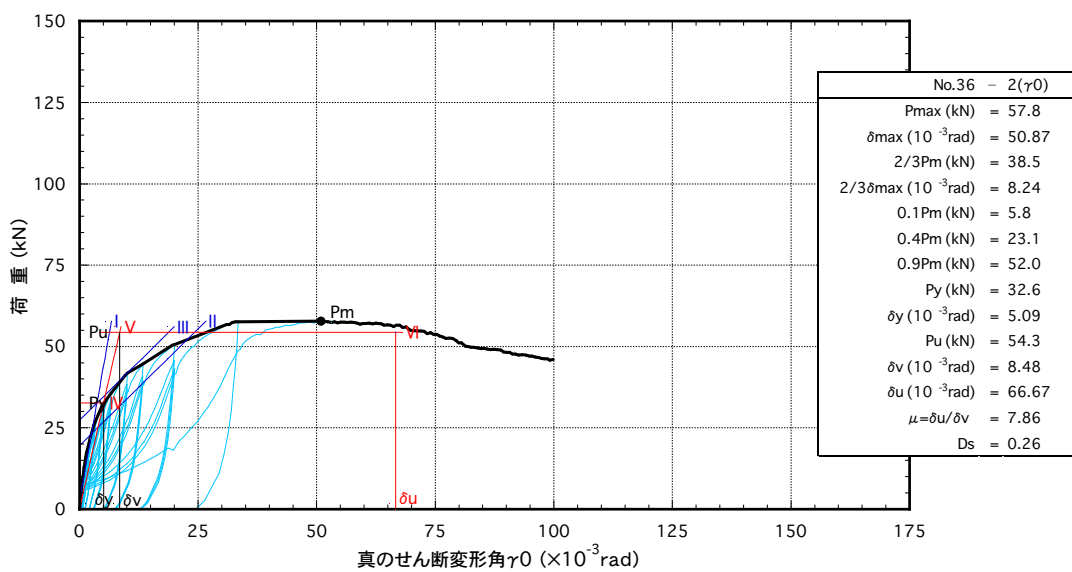


図4.7:No.36-2 包絡線及び完全弾塑性モデル

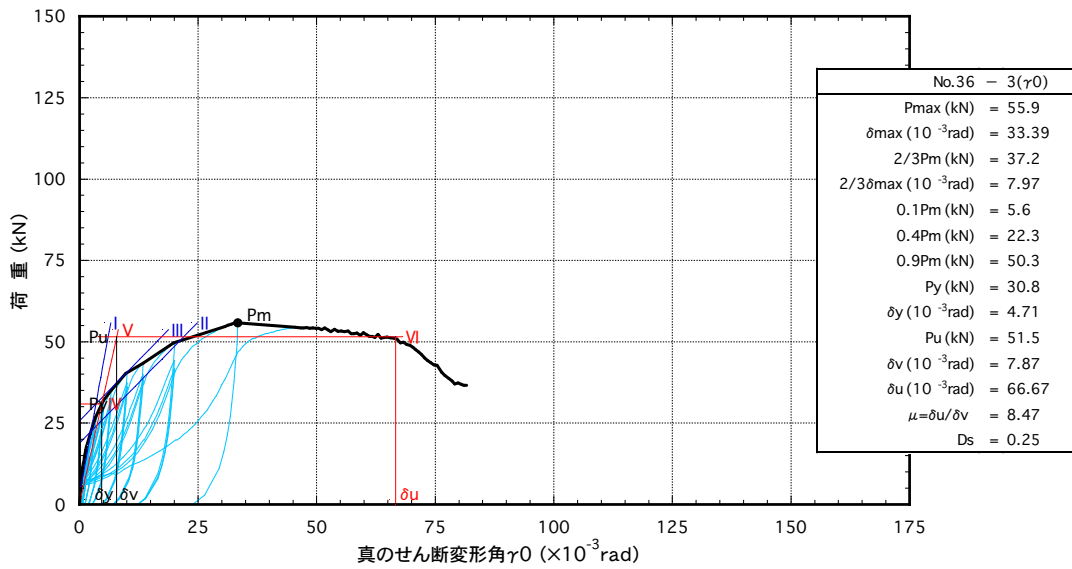


図4.8:No.36-3 包絡線及び完全弾塑性モデル

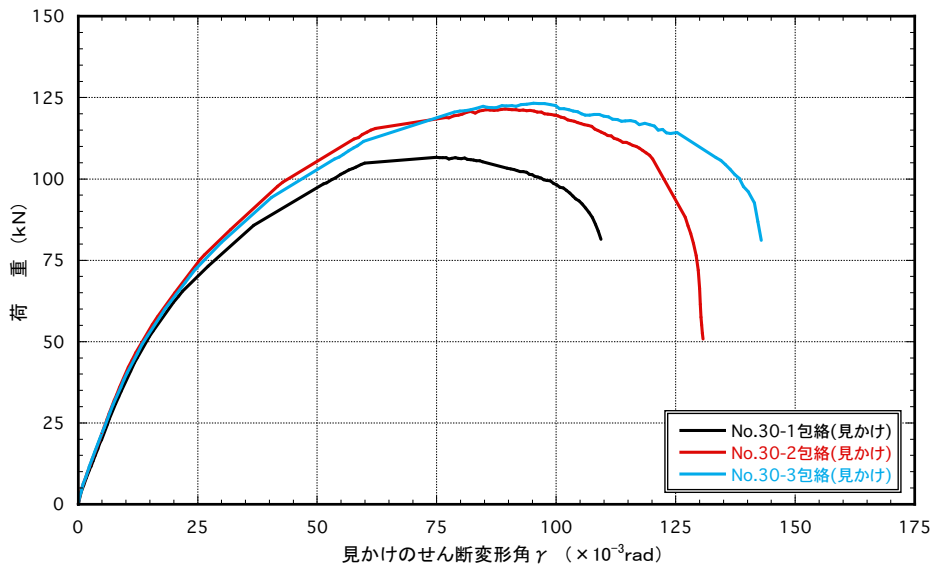


図4.9:No.30-1～3の荷重－変形角包絡線

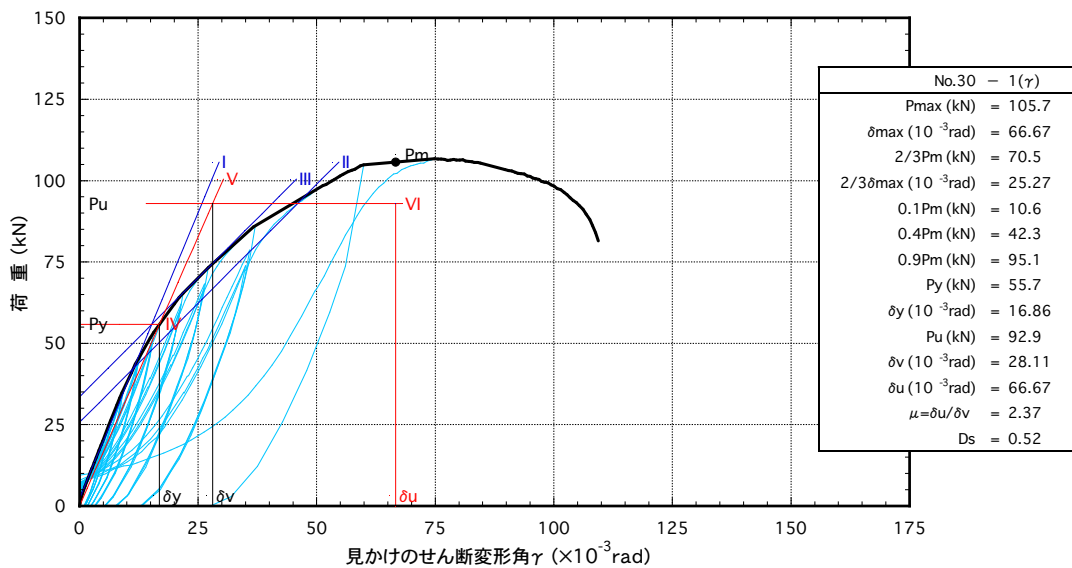


図4.10:No.30-1 包絡線及び完全弾塑性モデル

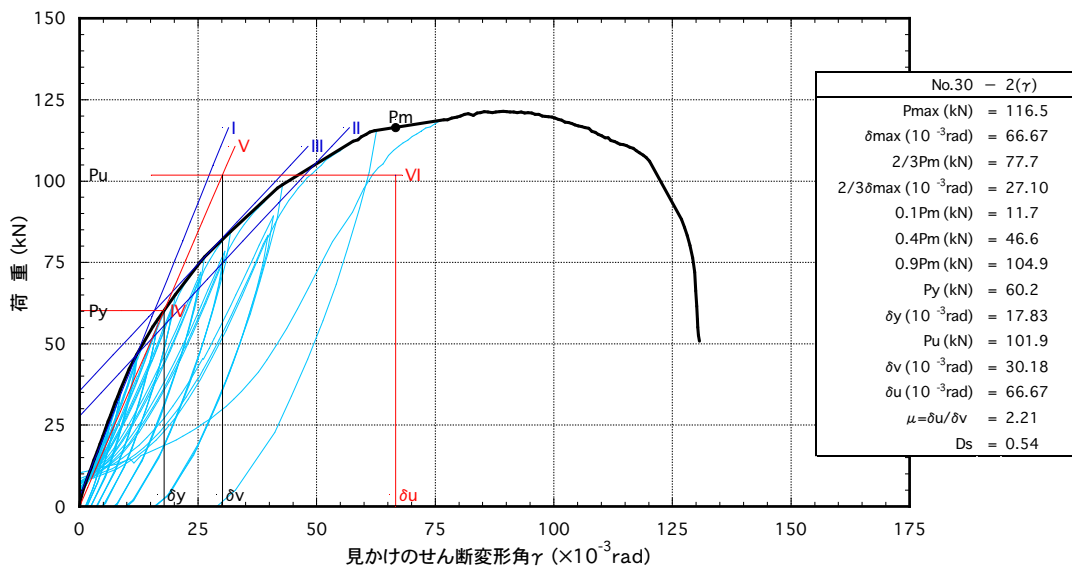


図4.11:No.30-2 包絡線及び完全弾塑性モデル

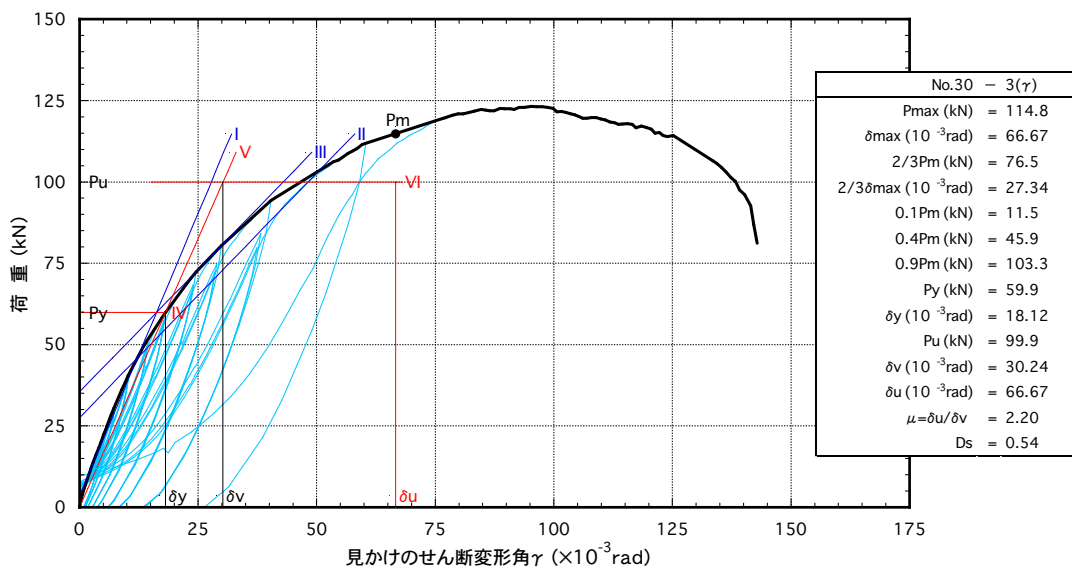


図4.12:No.30-3 包絡線及び完全弾塑性モデル

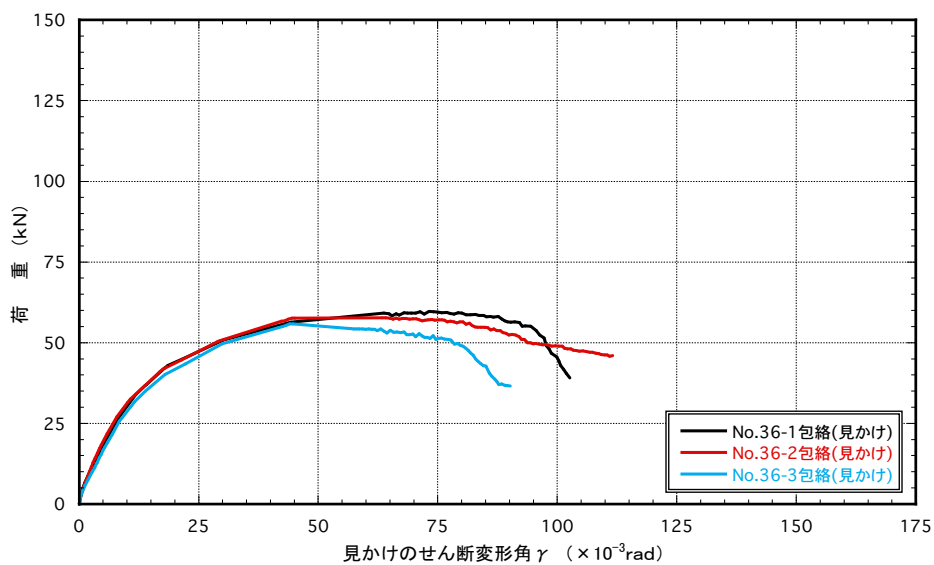


図4.13:No.36-1～3の荷重－変形角包絡線



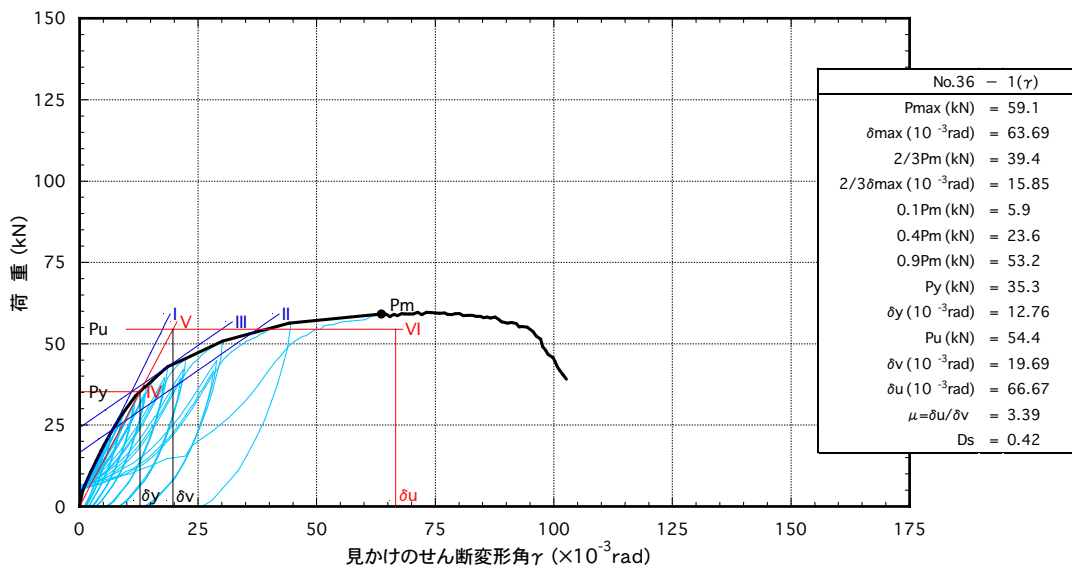


図4.14:No.36-1 包絡線及び完全弾塑性モデル

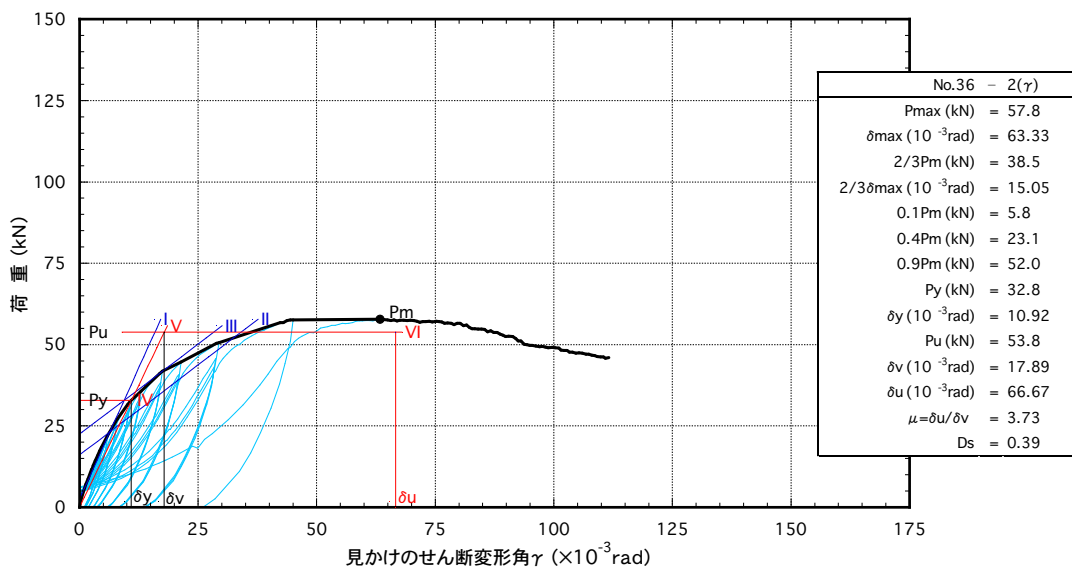


図4.15:No.36-2 包絡線及び完全弾塑性モデル

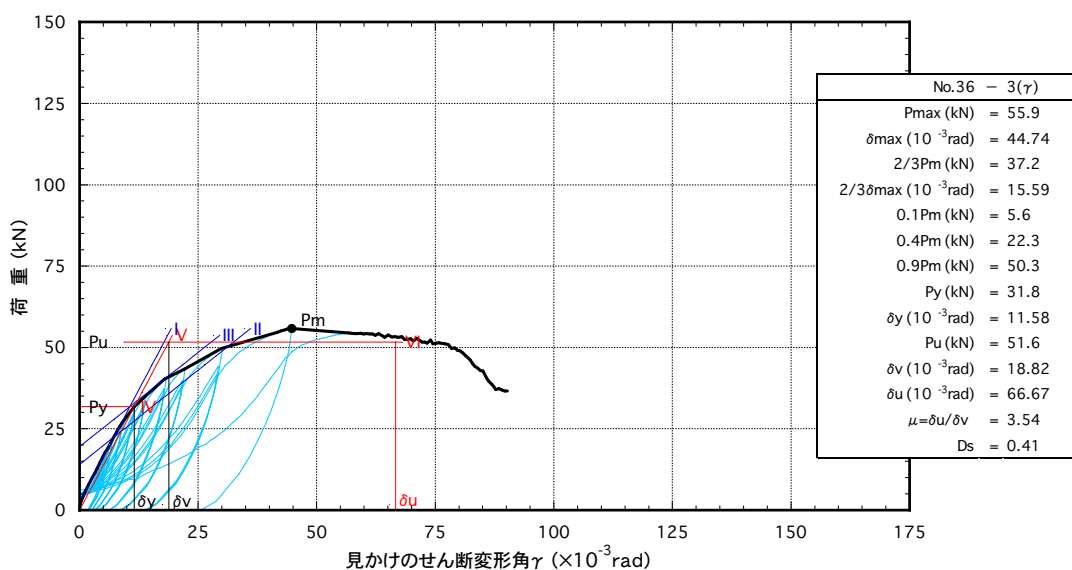


図4.16:No.36-3 包絡線及び完全弾塑性モデル

表4. 1: 試験体記号 No.30 の算定した特性値(真のせん断変形角)

試験体仕様	厚 18mm カラマツ構造用合板両面張り大壁床勝ち仕様 (くぎ CNZ75、外周部@100mm の 2 列千鳥打ち, 中通部@100mm)					
変形角	真のせん断変形角					
試験方法	試験体上部にタイロッドを固定するタイロッド式					
壁長	0.91m					
試験体記号	No.30-1	No.30-2	No.30-3	平均値	標準偏差	変動係数
最大耐力 Pmax (kN)	106.7	121.5	123.2	117.1	9.08	
最大耐力時変形角 $\delta_{max}$ ( $10^{-3}$ rad)	47.82	54.75	56.62	53.06	4.64	
降伏耐力 Py (kN)	56.7	63.7	64.3	61.6	4.23	0.069
降伏変形角 $\delta_y$ ( $10^{-3}$ rad)	7.55	6.37	7.84	7.25	0.78	
終局耐力 Pu (kN)	98.7	111.4	111.4	107.2	7.33	
終局変形角 $\delta_u$ ( $10^{-3}$ rad)	66.67	66.67	66.67	66.67	0.00	
降伏点変形角 $\delta_v$ ( $10^{-3}$ rad)	13.15	11.13	13.57	12.62	1.30	
剛性 K (MN/rad)	7.51	10.00	8.20	8.57	1.29	
塑性率 $\mu$	5.07	5.99	4.91	5.32	0.58	
構造特性係数 Ds	0.33	0.30	0.34	0.32	0.02	
$P_u \cdot 0.2 \cdot \sqrt{2\mu - 1}$ (kN)	59.7	73.8	66.2	66.6	7.06	0.106
2/3Pmax (kN)	71.1	81.0	82.2	78.1	6.09	0.078
一定変形時耐力(kN)						
真 1/300rad	34.8	46.4	40.3	40.5	5.80	
真 1/200rad	45.1	57.6	51.7	51.5	6.25	
真 1/150rad	53.2	65.0	59.9	59.4	5.92	0.100
見かけ 1/120rad	32.6	34.9	34.1	33.9	1.17	0.035

表4. 2: 試験体記号 No.30 の試験荷重と50%下限値(壁長 0.91m あたり)

項目	試験荷重(平均値) (kN)	ばらつき係数	50%下限値 (kN)
Py	61.6	0.968	59.6
$P_u \cdot 0.2 \cdot \sqrt{2\mu - 1}$	66.6	0.950	63.3
2/3Pmax	78.1	0.963	75.2
真P150	59.4	0.953	<u>56.6</u>

表4. 3:試験体記号 No.36 の算定した特性値(真のせん断変形角)

試験体仕様	厚 18mmMDF 両面張り大壁床勝ち仕様 (くぎ CNZ75 を長さ 65mm にカット、縦方向外周部@150mm の 2 列千鳥打ち,横 方向外周部@150mm,中通部@150mm)					
変形角	真のせん断変形角					
試験方法	試験体上部にタイロッドを固定するタイロッド式					
壁長	0.91m					
試験体記号	No.36-1	No.36-2	No.36-3	平均値	標準偏差	変動係数
最大耐力 Pmax (kN)	59.7	57.8	55.9	57.8	1.90	
最大耐力時変形角 $\delta_{max}$ ( $10^{-3}$ rad)	61.50	50.87	33.39	48.59	14.19	
降伏耐力 Py (kN)	35.4	32.6	30.8	32.9	2.32	0.071
降伏変形角 $\delta_y$ ( $10^{-3}$ rad)	5.77	5.09	4.71	5.19	0.54	
終局耐力 Pu (kN)	55.1	54.3	51.5	53.6	1.89	
終局変形角 $\delta_u$ ( $10^{-3}$ rad)	66.67	66.67	66.67	66.67	0.00	
降伏点変形角 $\delta_v$ ( $10^{-3}$ rad)	9.00	8.48	7.87	8.45	0.57	
剛性 K (MN/rad)	6.14	6.40	6.54	6.36	0.20	
塑性率 $\mu$	7.41	7.86	8.47	7.91	0.53	
構造特性係数 Ds	0.27	0.26	0.25	0.26	0.01	
$P_u \cdot 0.2 \cdot \sqrt{2\mu - 1}$ (kN)	41.0	41.7	41.1	41.3	0.38	
2/3Pmax (kN)	39.8	38.5	37.2	38.5	1.30	0.034
一定変形時耐力(kN)						
真 1/300rad	28.0	27.0	26.7	27.2	0.68	
真 1/200rad	33.8	32.4	31.7	32.6	1.07	
真 1/150rad	37.0	35.6	35.0	35.9	1.03	0.029
見かけ 1/120rad	26.8	27.9	25.3	26.7	1.31	0.049

表4. 4:試験体記号 No.36 の試験荷重と50%下限値(壁長 0.91m あたり)

項目	試験荷重(平均値) (kN)	ばらつき係数	50%下限値 (kN)
Py	32.9	0.967	<u>31.8</u>
$P_u \cdot 0.2 \cdot \sqrt{2\mu - 1}$	41.3	0.996	41.1
2/3Pmax	38.5	0.984	37.9
真P150	35.9	0.986	35.4

表4. 5:試験体記号 No.30 の算定した特性値(見かけのせん断変形角)

試験体仕様	厚 18mm カラマツ構造用合板両面張り大壁床勝ち仕様 (くぎ CNZ75、外周部@100mm の 2 列千鳥打ち, 中通部@100mm)					
変形角	見かけのせん断変形角					
試験方法	試験体上部にタイロッドを固定するタイロッド式					
壁長	0.91m					
試験体記号	No.30-1	No.30-2	No.30-3	平均値	標準偏差	変動係数
最大耐力 Pmax (kN)	105.7	116.5	114.8	112.3	5.81	
最大耐力時変形角 $\delta_{max}$ ( $10^{-3}$ rad)	66.67	66.67	66.67	66.67	0.00	
降伏耐力 Py (kN)	55.7	60.2	59.9	58.6	2.52	0.043
降伏変形角 $\delta_y$ ( $10^{-3}$ rad)	16.86	17.83	18.12	17.60	0.66	
終局耐力 Pu (kN)	92.9	101.9	99.9	98.2	4.73	
終局変形角 $\delta_u$ ( $10^{-3}$ rad)	66.67	66.67	66.67	66.67	0.00	
降伏点変形角 $\delta_v$ ( $10^{-3}$ rad)	28.11	30.18	30.24	29.51	1.21	
剛性 K (MN/rad)	3.30	3.38	3.31	3.33	0.04	
塑性率 $\mu$	2.37	2.21	2.20	2.26	0.10	
構造特性係数 Ds	0.52	0.54	0.54	0.53	0.01	
$P_u \cdot 0.2 \cdot \sqrt{2\mu - 1}$ (kN)	35.9	37.7	36.8	36.8	0.90	0.024
2/3Pmax (kN)	70.5	77.7	76.5	74.9	3.86	0.052
一定変形時耐力(kN)						
見かけ 1/300rad	14.2	15.3	15.5	15.0	0.70	
見かけ 1/200rad	20.4	21.8	21.9	21.4	0.84	
見かけ 1/120rad	32.6	34.9	34.1	33.9	1.17	0.035
真 1/150rad	53.2	65.0	59.9	59.4	5.92	0.100

表4. 6:試験体記号 No.30 の試験荷重と50%下限値(壁長 0.91m あたり)

項目	試験荷重(平均値) (kN)	ばらつき係数	50%下限値 (kN)
Py	58.6	0.980	57.4
$P_u \cdot 0.2 \cdot \sqrt{2\mu - 1}$	36.8	0.989	36.4
2/3Pmax	74.9	0.976	73.1
見かけP120	33.9	0.984	<u>33.4</u>

表4. 7:試験体記号 No.36 の算定した特性値(見かけのせん断変形角)

試験体仕様	厚 18mmMDF 両面張り大壁床勝ち仕様 (くぎ CNZ75 を長さ 65mm にカット、縦方向外周部@150mm の 2 列千鳥打ち,横 方向外周部@150mm,中通部@150mm)					
変形角	見かけのせん断変形角					
試験方法	試験体上部にタイロッドを固定するタイロッド式					
壁長	0.91m					
試験体記号	No.36-1	No.36-2	No.36-3	平均値	標準偏差	変動係数
最大耐力 Pmax (kN)	59.1	57.8	55.9	57.6	1.61	
最大耐力時変形角 $\delta_{max}$ ( $10^{-3}$ rad)	63.69	63.33	44.74	57.25	10.84	
降伏耐力 Py (kN)	35.3	32.8	31.8	33.3	1.80	0.054
降伏変形角 $\delta_y$ ( $10^{-3}$ rad)	12.76	10.92	11.58	11.75	0.93	
終局耐力 Pu (kN)	54.4	53.8	51.6	53.3	1.47	
終局変形角 $\delta_u$ ( $10^{-3}$ rad)	66.67	66.67	66.67	66.67	0.00	
降伏点変形角 $\delta_v$ ( $10^{-3}$ rad)	19.69	17.89	18.82	18.80	0.90	
剛性 K (MN/rad)	2.77	3.00	2.75	2.84	0.14	
塑性率 $\mu$	3.39	3.73	3.54	3.55	0.17	
構造特性係数 Ds	0.42	0.39	0.41	0.41	0.02	
$P_u \cdot 0.2 \cdot \sqrt{2\mu - 1}$ (kN)	26.2	27.3	25.4	26.3	0.95	
2/3Pmax (kN)	39.4	38.5	37.2	38.4	1.11	0.029
一定変形時耐力(kN)						
見かけ 1/300rad	13.5	14.3	11.7	13.2	1.33	
見かけ 1/200rad	18.4	19.4	16.6	18.1	1.42	
見かけ 1/120rad	26.8	27.9	25.3	26.7	1.31	0.049
真 1/150rad	37.0	35.6	35.0	35.9	1.03	0.029




表4. 8:試験体記号 No.36 の試験荷重と50%下限値(壁長 0.91m あたり)



項目	試験荷重(平均値) (kN)	ばらつき係数	50%下限値 (kN)
Py	33.3	0.975	32.5
$P_u \cdot 0.2 \cdot \sqrt{2\mu - 1}$	26.3	0.983	<u>25.9</u>
2/3Pmax	38.4	0.986	37.9
見かけP120	26.7	0.977	26.1

表4. 9: 壁長 1m あたりの短期基準せん断耐力の算定と試算した相当倍率

試験体 記号	真のせん断変形角より算定			見かけのせん断変形角より算定		
	決定因子	短期基準せん断耐力 (kN/m)	相当倍率	決定因子	短期基準せん断耐力 (kN/m)	相当倍率
No.30	真P150	<b>62.2</b>	(31.7)	見かけP120	<b>36.7</b>	(18.7)
No.36	Py	<b>34.9</b>	(17.8)	$P_u \cdot 0.2 \cdot \sqrt{2\mu - 1}$	<b>28.5</b>	(14.5)

注)この相当倍率には低減係数  $\alpha$  は乗じていない。

<p>写真番号 1</p> <p>依頼番号依R04-50-2</p> <p>試験実施日 令和4年9月16日</p> <p>試験体記号 No.30-1</p>	
<p>概要説明</p> <p>厚 18mm カラマツ構造用合板 両面張り大壁床勝ち仕様の木 造軸組耐力壁の面内せん断 試験前の状況。 (くぎ CNZ75 外周部@100mm 2列千鳥, 中通り部@100mm)</p> <p>耐力壁芯々寸法:幅 910×高 3680mm</p>	
<p>写真番号 2</p> <p>依頼番号依R04-50-2</p> <p>試験実施日 令和4年9月16日</p> <p>試験体記号 No.30-1</p> <p>概要説明</p> <p>タイロッド上部の固定方法。</p> <p>タイロッドの上部は試験体に 固定。</p>	
<p>写真番号 3</p> <p>依頼番号依R04-50-2</p> <p>試験実施日 令和4年9月16日</p> <p>試験体記号 No.30-1</p> <p>概要説明</p> <p>タイロッド下部の固定方法。</p> <p>タイロッドの下部は試験装置 に固定。</p>	

<p>写真番号 4          依頼番号依R04-50-2          試験実施日          令和4年9月16日          試験体記号          No.30-1</p>	
<p>概要説明</p>	
<p>試験終了時。  <math>P_{max} = 106.7\text{kN}</math></p>	
<p>写真番号 5          依頼番号依R04-50-2          試験実施日          令和4年9月16日          試験体記号          No.30-1</p>	
<p>概要説明</p>	
<p>加力側柱脚部の状況。           面材のくぎの引き抜け及びパンチングアウト。          くぎによる受材の割れ。          面材の回転。</p>	
<p>写真番号 6          依頼番号依R04-50-2          試験実施日          令和4年9月16日          試験体記号          No.30-1</p>	
<p>概要説明</p>	
<p>写真番号5の裏側の状況。           面材のくぎの引き抜け及びパンチングアウト。</p>	



<p>写真番号 7          依頼番号依R04-50-2          試験実施日          令和4年9月16日          試験体記号          No.30-1</p>	
<p>概要説明          加力側柱頭部の状況。           面材のパンチングアウト。          柱頭部めり込み補強金物の梁          へのめりこみ。</p>	
<p>写真番号 8          依頼番号依R04-50-2          試験実施日          令和4年9月16日          試験体記号          No.30-1</p>	
<p>概要説明          反加力側柱脚部の状況。           柱端部のめりこみ破壊及び割          れ。          面材のくぎ頭のめりこみ。</p>	

<p>写真番号 10</p> <p>依頼番号依R04-50-2</p> <p>試験実施日 令和4年9月16日</p> <p>試験体記号 No.30-1</p>	
<p>概要説明</p> <p>試験終了後の受材部の解体状況。</p> <p>面材のくぎ及び受材のねじによる受材の割れ。</p>	
<p>写真番号 11</p> <p>依頼番号依R04-50-2</p> <p>試験実施日 令和4年9月16日</p> <p>試験体記号 No.30</p>	
<p>概要説明</p> <p>面材の留め付けに用いたくぎ</p> <p>めっき太め鉄丸くぎ CNZ75 のワイヤー連結くぎ MNF(V)38-75</p>	
<p>写真番号 12</p> <p>依頼番号依R04-50-2</p> <p>試験実施日 令和4年9月16日</p> <p>試験体記号 No.30</p>	
<p>概要説明</p> <p>受材の留め付けに用いたねじ</p> <p>四角穴付きタッピンねじ STS6.5・F180</p>	

写真番号 13  
 依頼番号依R04-50-2  
 試験実施日  
 令和4年11月1日  
 試験体記号  
 No.30-2

概要説明

試験終了時。  
 $P_{max} = 121.5kN$



写真番号 14  
 依頼番号依R04-50-2  
 試験実施日  
 令和4年11月1日  
 試験体記号  
 No.30-2

概要説明

加力側柱脚部の状況。  
 面材のくぎの引き抜け及びくぎ頭のめりこみ。  
 くぎによる受材の割れ。



写真番号 15  
 依頼番号依R04-50-2  
 試験実施日  
 令和4年11月1日  
 試験体記号  
 No.30-2

概要説明

写真番号14の裏側の状況。  
 面材のくぎの引き抜け及び破断。



<p>写真番号 16</p> <p>依頼番号依R04-50-2</p> <p>試験実施日 令和4年11月1日</p> <p>試験体記号 No.30-2</p>	
<p>概要説明</p> <p>加力側柱頭部の状況。</p> <p>面材のパンチングアウト及びくぎの引き抜け。 柱頭部めり込み補強金物の梁へのめりこみ。</p>	
<p>写真番号 17</p> <p>依頼番号依R04-50-2</p> <p>試験実施日 令和4年11月1日</p> <p>試験体記号 No.30-2</p>	
<p>概要説明</p> <p>反加力側柱頭部の状況。</p> <p>面材の端部破壊及びくぎ頭のめりこみ。 柱の引き抜け。</p>	
<p>写真番号 18</p> <p>依頼番号依R04-50-2</p> <p>試験実施日 令和4年11月1日</p> <p>試験体記号 No.30-2</p>	
<p>概要説明</p> <p>反加力側柱脚部の状況。</p> <p>柱端部のめりこみ破壊及び割れ。 面材のくぎ頭のめりこみ。</p>	

写真番号 19  
依頼番号依R04-50-2  
試験実施日  
令和4年11月1日  
試験体記号  
No.30-2

概要説明

試験終了後の受材部の解体状況。

面材のくぎ及び受材のねじによる受材の割れ。



写真番号 20  
依頼番号依R04-50-2  
試験実施日  
令和4年11月2日  
試験体記号  
No.30-3

概要説明

試験終了時。

$P_{max} = 123.2\text{kN}$



写真番号 21  
依頼番号依R04-50-2  
試験実施日  
令和4年11月2日  
試験体記号  
No.30-3

概要説明

試験体下部の状況。

加力側柱部で面材のパンチングアウト。




くぎによる受材の割れ。

反加力側柱端部のめりこみ破壊及び割れ。








<p>写真番号 22</p> <p>依頼番号依R04-50-2</p> <p>試験実施日 令和4年11月2日</p> <p>試験体記号 No.30-3</p>	
<p>概要説明</p> <p>加力側柱脚部裏側の状況。</p> <p>面材のパンチングアウト及びくぎの引き抜け。</p>	
<p>写真番号 23</p> <p>依頼番号依R04-50-2</p> <p>試験実施日 令和4年11月2日</p> <p>試験体記号 No.30-3</p>	
<p>概要説明</p> <p>加力側柱頭部の状況。</p> <p>面材のくぎの引き抜け及びくぎ頭のめりこみ。 柱頭部めり込み補強金物の梁へのめりこみ。 柱端部の圧縮破壊。</p>	
<p>写真番号 24</p> <p>依頼番号依R04-50-2</p> <p>試験実施日 令和4年11月2日</p> <p>試験体記号 No.30-3</p>	
<p>概要説明</p> <p>面材継手部の状況。</p> <p>面材のくぎ頭のめりこみ及び回転。</p>	

<p>写真番号 25</p> <p>依頼番号依R04-50-2</p> <p>試験実施日 令和4年11月2日</p> <p>試験体記号 No.30-3</p>	
<p>概要説明</p> <p>反加力側柱脚部の状況。</p> <p>柱端部のめりこみ破壊及び割れ。</p> <p>面材のくぎ頭のめりこみ。</p>	
<p>写真番号 26</p> <p>依頼番号依R04-50-2</p> <p>試験実施日 令和4年11月2日</p> <p>試験体記号 No.30-3</p>	
<p>概要説明</p> <p>試験終了後の梁側の解体状況。</p>	
<p>写真番号 27</p> <p>依頼番号依R04-50-2</p> <p>試験実施日 令和4年11月2日</p> <p>試験体記号 No.30-3</p>	
<p>概要説明</p> <p>試験終了後の反加力側柱脚部の解体状況。</p> <p>柱端部のめりこみ破壊及び割れ。</p> <p>面材のくぎによる受材の割れ。</p>	

<p>写真番号 28</p> <p>依頼番号依R04-50-2</p> <p>試験実施日 令和4年11月2日</p> <p>試験体記号 No.36-1</p>	
<p>概要説明</p> <p>厚 18mmMDF 両面張り大壁床 勝ち仕様の木造軸組耐力壁 の面内せん断試験前の状況。 (くぎ CNZ65 外周部@100mm 2列千鳥, 中通り部@100mm)</p> <p>耐力壁芯々寸法:幅 910×高 3680mm</p>	
<p>写真番号 29</p> <p>依頼番号依R04-50-2</p> <p>試験実施日 令和4年11月2日</p> <p>試験体記号 No.36-1</p>	
<p>概要説明</p> <p>試験終了時。 Pmax=59.7kN</p>	
<p>写真番号 30</p> <p>依頼番号依R04-50-2</p> <p>試験実施日 令和4年11月2日</p> <p>試験体記号 No.36-1</p>	
<p>概要説明</p> <p>加力側柱脚部の状況。</p> <p>面材のくぎの引き抜け。</p>	



<p>写真番号 31</p> <p>依頼番号依R04-50-2</p> <p>試験実施日 令和4年11月2日</p> <p>試験体記号 No.36-1</p>	
<p>概要説明</p> <p>写真番号30の裏側の状況。</p> <p>面材のくぎの引き抜け。</p>	
<p>写真番号 32</p> <p>依頼番号依R04-50-2</p> <p>試験実施日 令和4年11月1日</p> <p>試験体記号 No.36-2</p>	
<p>概要説明</p> <p>面材継手部の状況。</p> <p>面材のくぎの引き抜け。</p> <p>面材相互のズレ。</p>	
<p>写真番号 33</p> <p>依頼番号依R04-50-2</p> <p>試験実施日 令和4年11月1日</p> <p>試験体記号 No.36-2</p>	
<p>概要説明</p> <p>加力側柱頭部の状況。</p> <p>面材のくぎの引き抜け。</p>	

写真番号 34  
依頼番号依R04-50-2  
試験実施日  
令和4年11月2日  
試験体記号  
No.36-1

概要説明

試験終了後の梁側の解体状況。



写真番号 35  
依頼番号依R04-50-2  
試験実施日  
令和4年11月2日  
試験体記号  
No.36-1

概要説明

試験終了後の土台側の解体状況。

受材の割れなし。






写真番号 36  
依頼番号依R04-50-2  
試験実施日  
令和4年11月2日  
試験体記号  
No.36


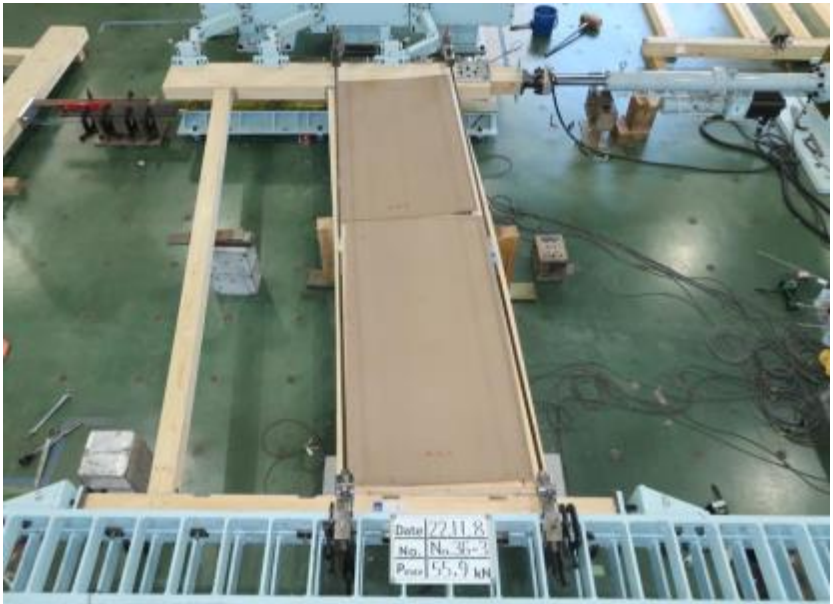
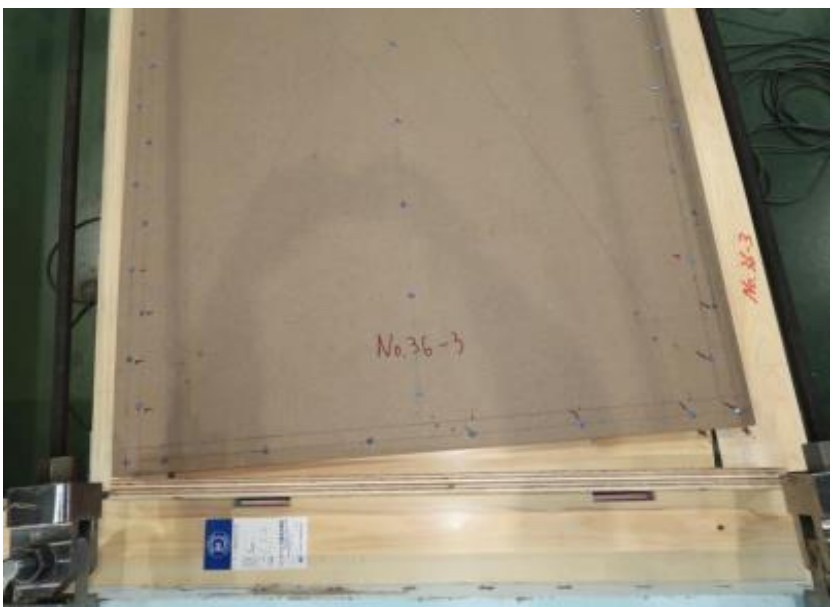
概要説明


面材の留め付けに用いたくぎ  
めっき太め鉄丸くぎ CNZ75  
(手打ち用ばらくぎ)を長さ  
65mm にカットして先端を尖ら  
せる

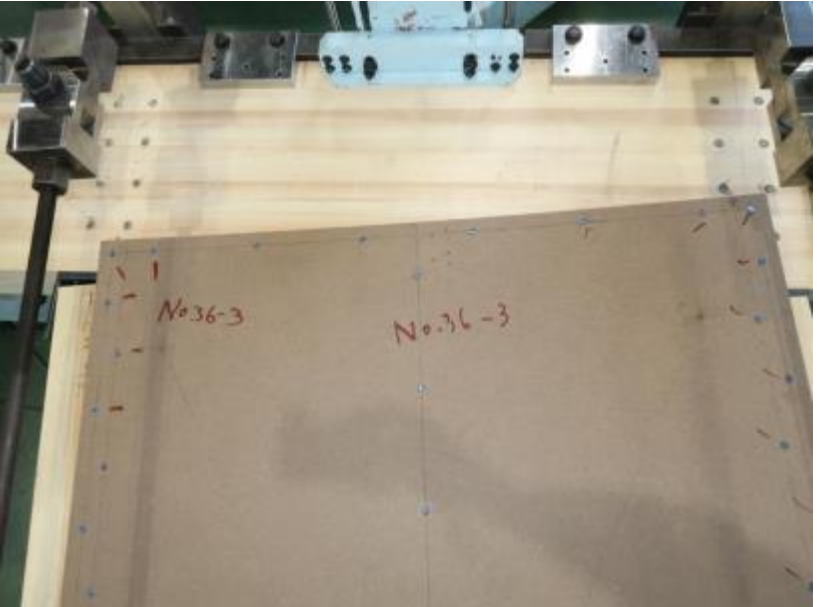

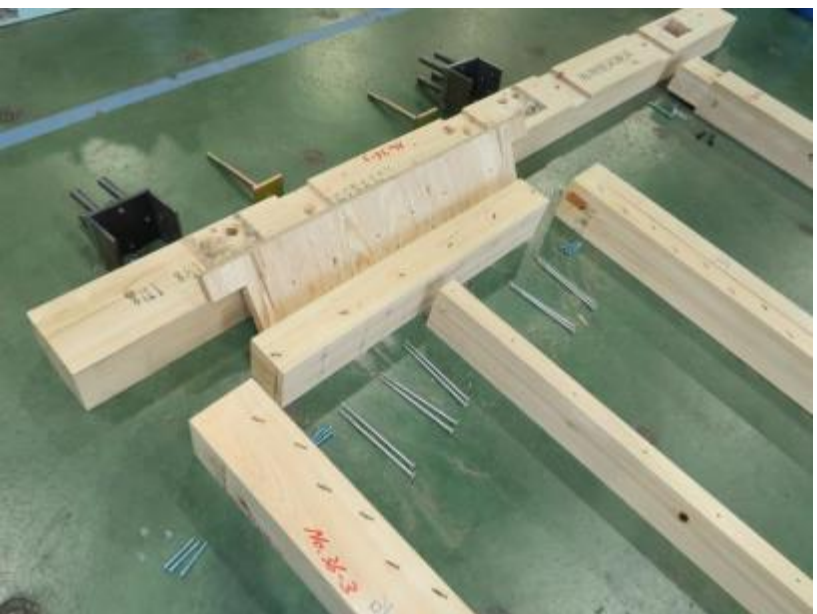


<p>写真番号 37</p> <p>依頼番号依R04-50-2</p> <p>試験実施日 令和4年11月7日</p> <p>試験体記号 No.36-2</p>	
<p>概要説明</p> <p>試験終了時。 Pmax = 57.8kN</p>	
<p>写真番号 38</p> <p>依頼番号依R04-50-2</p> <p>試験実施日 令和4年11月7日</p> <p>試験体記号 No.36-2</p>	
<p>概要説明</p> <p>試験体下部の状況。</p> <p>面材のくぎの引き抜け及びパンチングアウト。 面材端部の床合板へのめりこみ。</p>	
<p>写真番号 39</p> <p>依頼番号依R04-50-2</p> <p>試験実施日 令和4年11月7日</p> <p>試験体記号 No.36-2</p>	
<p>概要説明</p> <p>反加力側柱頭部の状況。</p> <p>面材のくぎの引き抜け。</p>	

<p>写真番号 40</p> <p>依頼番号依R04-50-2</p> <p>試験実施日 令和4年11月7日</p> <p>試験体記号 No.36-2</p>	
<p>概要説明</p> <p>面材継手部の状況。</p> <p>面材のくぎの引き抜け。 面材相互のズレ。</p>	
<p>写真番号 41</p> <p>依頼番号依R04-50-2</p> <p>試験実施日 令和4年11月7日</p> <p>試験体記号 No.36-2</p>	
<p>概要説明</p> <p>反加力側柱脚部の状況。</p> <p>面材のくぎの引き抜け。 面材端部の床合板へのめりこみ。</p>	
<p>写真番号 42</p> <p>依頼番号依R04-50-2</p> <p>試験実施日 令和4年11月7日</p> <p>試験体記号 No.36-2</p>	
<p>概要説明</p> <p>写真番号41の裏側の状況。</p> <p>面材のくぎの引き抜け。</p>	

<p>写真番号 43</p> <p>依頼番号依R04-50-2</p> <p>試験実施日 令和4年11月7日</p> <p>試験体記号 No.36-2</p>	
<p>概要説明</p> <p>試験終了後の解体状況。</p> <p>胴つなぎ及び受材の割れなし。</p>	
<p>写真番号 44</p> <p>依頼番号依R04-50-2</p> <p>試験実施日 令和4年11月8日</p> <p>試験体記号 No.36-3</p>	
<p>概要説明</p> <p>試験終了時。</p> <p><math>P_{max} = 55.9kN</math></p>	
<p>写真番号 45</p> <p>依頼番号依R04-50-2</p> <p>試験実施日 令和4年11月8日</p> <p>試験体記号 No.36-3</p>	
<p>概要説明</p> <p>試験体下部の状況。</p> <p>面材のくぎの引き抜け。</p>	

<p>写真番号 46</p> <p>依頼番号依R04-50-2</p> <p>試験実施日 令和4年11月8日</p> <p>試験体記号 No.36-3</p>	
<p>概要説明</p> <p>加力側柱中間部の状況。</p> <p>面材のくぎの引き抜け。</p>	
<p>写真番号 47</p> <p>依頼番号依R04-50-2</p> <p>試験実施日 令和4年11月8日</p> <p>試験体記号 No.36-3</p>	
<p>概要説明</p> <p>写真番号46の裏側の状況。</p> <p>面材のくぎの引き抜け及び角かけ。</p> <p>くぎによる柱の割れ。</p>	
<p>写真番号 48</p> <p>依頼番号依R04-50-2</p> <p>試験実施日 令和4年11月8日</p> <p>試験体記号 No.36-3</p>	
<p>概要説明</p> <p>加力側柱頭部の状況。</p> <p>面材のくぎの引き抜け。</p>	

<p>写真番号 49</p> <p>依頼番号依R04-50-2</p> <p>試験実施日 令和4年11月8日</p> <p>試験体記号 No.36-3</p>	
<p>概要説明</p> <p>試験体上部の状況。</p> <p>面材のくぎの引き抜け。</p>	
<p>写真番号 50</p> <p>依頼番号依R04-50-2</p> <p>試験実施日 令和4年11月8日</p> <p>試験体記号 No.36-3</p>	
<p>概要説明</p> <p>反加力側柱脚部の状況。</p> <p>面材のくぎの引き抜け。</p>	<p>写真番号 51</p> <p>依頼番号依R04-50-2</p> <p>試験実施日 令和4年11月8日</p> <p>試験体記号 No.36-3</p>
<p>概要説明</p> <p>試験終了後の土台側の解体状況。</p> <p>受材の割れなし。</p>	<p>概要説明</p> <p>試験終了後の土台側の解体状況。</p> <p>受材の割れなし。</p>

# 試験成績書

令和5年1月24日  
依頼番号 依R04-50-3

一般社団法人 木を活かす建築推進協議会殿

公益財団法人日本住宅・木材技術センター  
理事長 古久保 英嗣

ご依頼の試験結果はつぎのとおりです。

1. 試験依頼者の名称及び住所	一般社団法人 木を活かす建築推進協議会 東京都港区赤坂2-2-19 アドレスビル5階
2. 試験概要	<p>[目的] 令和3年度(補正)林野庁補助事業「非住宅・中大規模木造建築用の高耐力壁及び高性能準防火壁の開発検討事業(継続)」における高倍率、高階高耐力壁の性能確認のため。</p> <p>[試験概要] 厚さ18mm構造用合板両面張り大壁仕様木造軸組耐力壁の無載荷式の面内せん断試験を行い、そのせん断性能を確認する。</p> <p>1) 耐力壁の寸法:幅 910×高 3680mm(芯々寸法) 2) 試験体仕様: 厚 18mm 構造用合板(特類2級,全層カラマツ)両面張り大壁床勝ち 接合方法-くぎ CNZ75、外周部@100mmの2列千鳥打ち,中通部@100mm 3) 軸組材:柱-120mm角,ヒノキ集成材、土台-幅 150×高 120mm,ヒノキ集成材、梁-幅 120×高 360mm,ベイマツ集成材 4) 受材と接合:厚 120×幅 90mm,ヒノキ集成材、四角穴付きタッピンねじ STS6.5・F180を端部2本打ちの@125mmの2列千鳥打ち 5) 試験体数:1体</p> <p>[試験方法] 無載荷式の面内せん断試験</p>
3. 試験結果	別紙に示すとおり。(全19頁)
4. 試験受付日	令和4年9月5日
5. 試験実施日	令和4年11月8日
6. 試験実施場所	公益財団法人日本住宅・木材技術センター 試験研究所 東京都江東区新砂3丁目4番2号
7. 試験担当者及び試験成績書作成者	室長 後藤 隆洋 研究主幹 清水 庸介 技術主任 山田 知明

この試験成績書を転載するときは、必ず全文を記載してください。



## 目 次

1. 試験体	.....	P 1
2. 試験方法	.....	P 7
3. 試験結果	.....	P 8
4. 短期基準せん断耐力の試算	.....	P12
写 真	.....	P16

## 1. 試験体

- (1) 試験体の詳細は、表1. 1及び図1. 1に示す。
- (2) 試験体は、柱間隔 910mm の面材両面張り大壁床勝ち仕様の耐力壁である。なお、耐力壁の反加力側の柱から 910mm 外側の位置に補助柱を設置している。
- (3) 面材下部の受材の取付けに用いるタッピンねじの形状詳細は図1. 2に示す。
- (4) 耐力壁の柱頭部の仕口は、めり込み補強金物を取り付けた上でホールダウン金物を取り付けている。柱頭部のめり込み補強金物の形状詳細は図1. 3に示す。また、柱脚部の仕口は、柱脚金物を取り付けている。柱脚部の柱脚金物の形状詳細は図1. 4に示す。
- (5) 合板と木材の密度は質量を体積で除して求め、木材の含水率は全乾法により測定した結果を示す。

表1. 1: 試験体の詳細

項目	仕様詳細
試験体記号	No.38
試験体数	1 体
耐力壁寸法	幅 910×高 3680mm(芯々寸法)
面材	厚 18mm 構造用合板(JAS) 接着の程度;特類 曲げ性能等;2 級 構成単板;積層数 6 板面の品質;C-D 単板樹種;カラマツ(全層) 寸法;幅 910×長 1820(下)、1622(上)mm 密度;0.54~0.57g/cm <sup>3</sup> (平均 0.55)
面材の接合	接合具;めっき太め鉄丸くぎ CNZ75(ワイヤー連結くぎ MNF(V)38-75,KN 村田産業(株製)) くぎ間隔;外周部@100mm の 2 列千鳥打ち、中通り部@100mm 縁端距離;20mm と 40mm 面材と床板との隙間;30mm 継手目地の隙間;なし くぎ打ち方法;自動くぎ打ち機(HN-90N3)による
受材と接合	寸法;厚 120×幅 90mm 品質等;同一等級構成構造用集成材(E95-F315)、ヒノキ 接合具;四角穴付きタッピンねじ STS6.5・F180(図 1.4) ねじ間隔;端部 2 本打ちの@125mm の 2 列千鳥打ち
床下地板と接合	厚 28mm 構造用合板(特類、2 級) 密度;0.39g/cm <sup>3</sup> 接合方法;めっき鉄丸くぎ NZ75@150mm
軸組材	柱;120mm 角、同一等級構成構造用集成材(E95-F315)、ヒノキ 梁;幅 120×高 360mm、対称異等級構成構造用集成材(E105-F300)、ヒノキ 土台;幅 150×高 120mm、同一等級構成構造用集成材(E95-F315)、ヒノキ 間柱;見付幅 45×奥行 120mm、同一等級構成構造用集成材(E95-F315)、ヒノキ 中棧;見付幅 120×奥行 120mm、同一等級構成構造用集成材(E95-F315)、ヒノキ
柱頭、柱脚の仕口及び金物	柱頭;柱頭部めり込み補強金物(360)(図 1.3)を柱頭に 6-ビス(φ 6×L60mm)で留め付け、金物鋼棒部を梁に挿入し、8-φ 12×L115mm ドリフトピンで取付け。また、ホールダウン金物 B-HD30(10-ビス YD-H90)を 2 個取付け。 柱脚;柱脚金物 TB-D9(図 1.4)を柱に 9-φ 12×L115mm ドリフトピンで留め付け、試験装置に全ねじボルト M20(強度区分 10.9)で固定。 補助柱の柱頭;柱と梁の間にめりこみ防止プレートのオメガ土台プレートⅡ(厚 12×幅 120×長さ 170mm)を挿入し、ほぞ(幅 90×厚 30×長さ 107mm)差しの上 2-くぎ N90 平打ちし、接合金物チビフリーダムコーナーを留め付ける。

	補助柱の柱脚;長ほぞ(幅 120×厚 90×長さ 120mm)差しの上 2-くぎ N90 平打ちし、接合金物チビフリーダムコーナーを留め付ける。
木材の密度及び含水率	柱;0.46,0.48g/cm <sup>3</sup> 、11.5,12.0% 梁;0.44g/cm <sup>3</sup> 、10.5% 土台;0.44g/cm <sup>3</sup> 、12.0% 間柱;0.44,0.47g/cm <sup>3</sup> 、10.5,12.5% 中棧;0.43g/cm <sup>3</sup> 、12.5% 受材;0.46g/cm <sup>3</sup> 、11.5%

No.38(構造用合板18mm両面、CNZ75@100mm 2列千鳥)

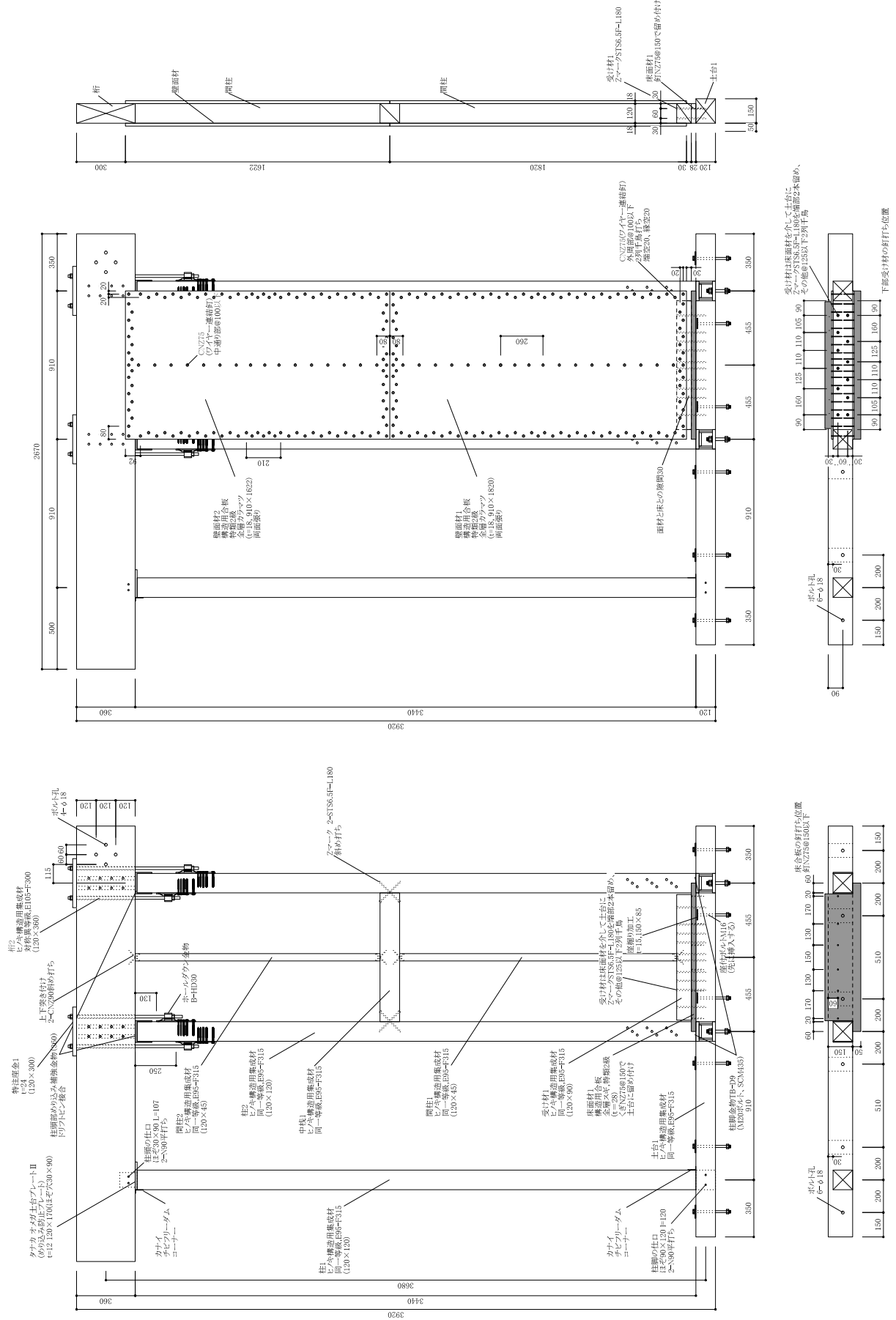


図1.1:No.38 試験体の詳細図 (mm)

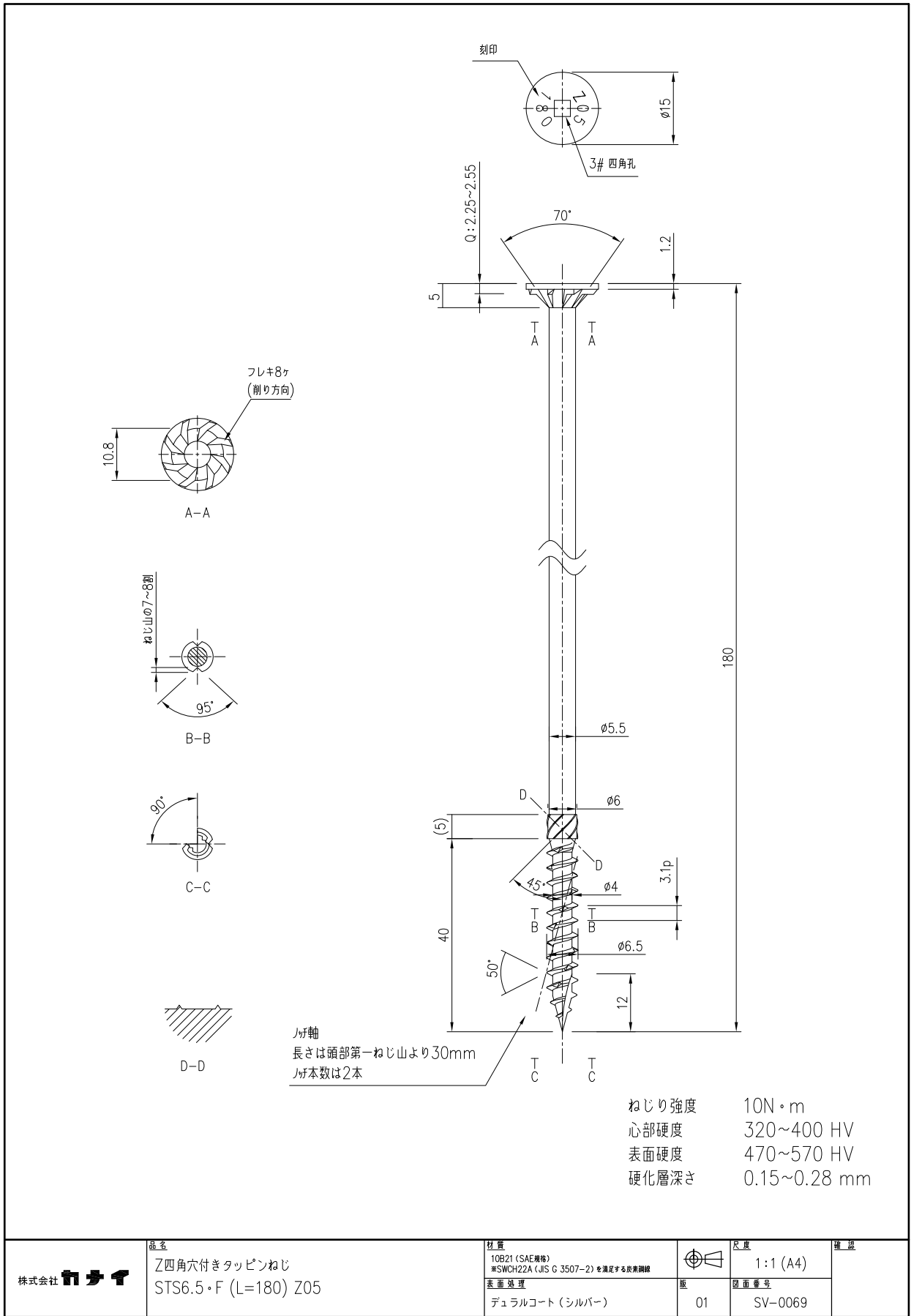


図1. 2: 四角穴付きタッピンねじ STS6.5・F180 の形状詳細 (mm)

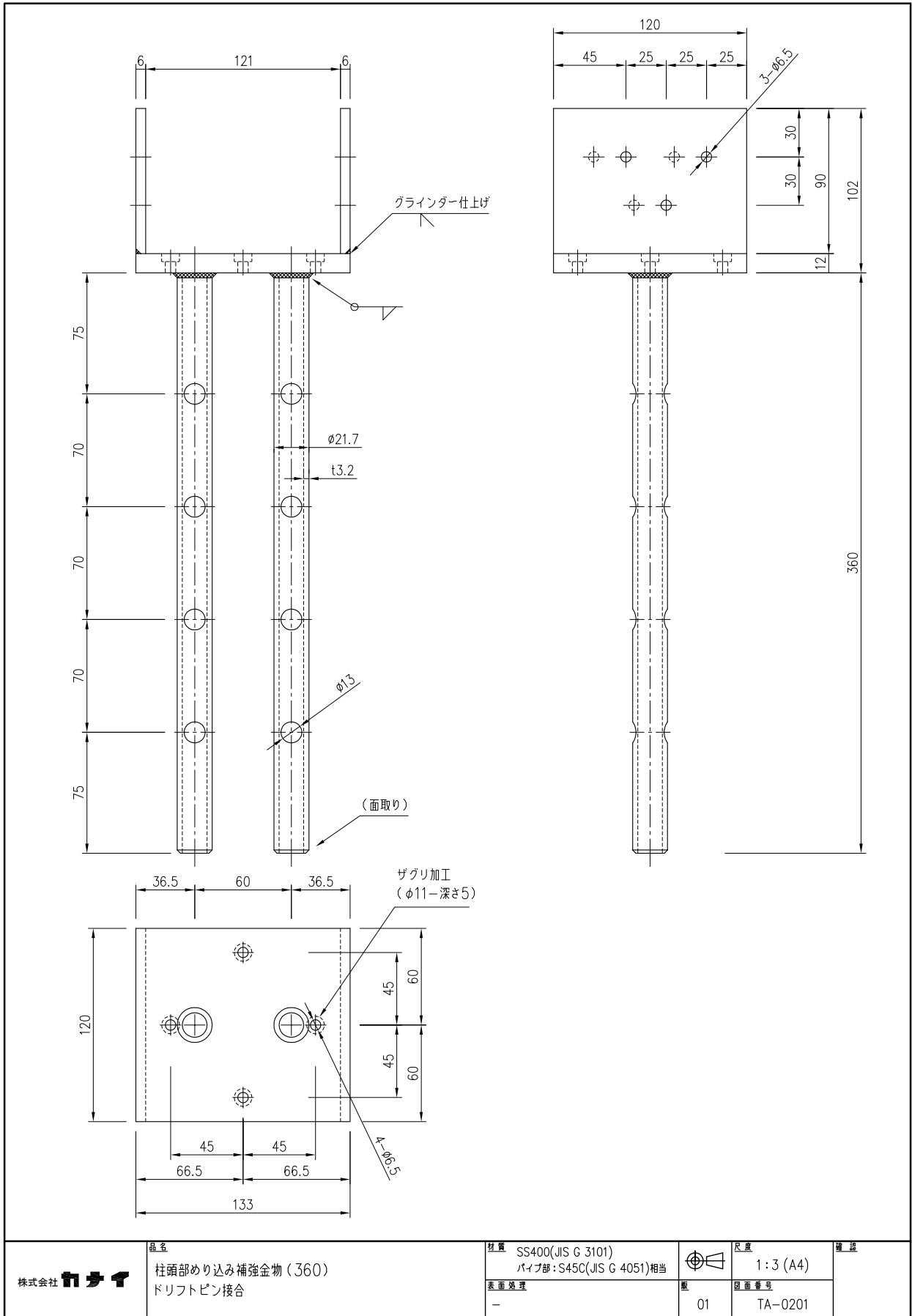
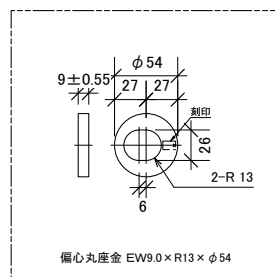
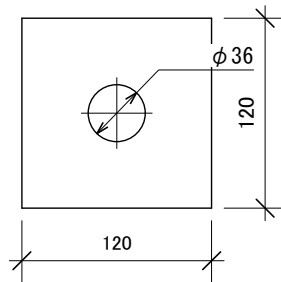
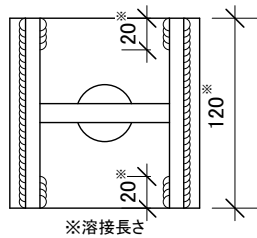
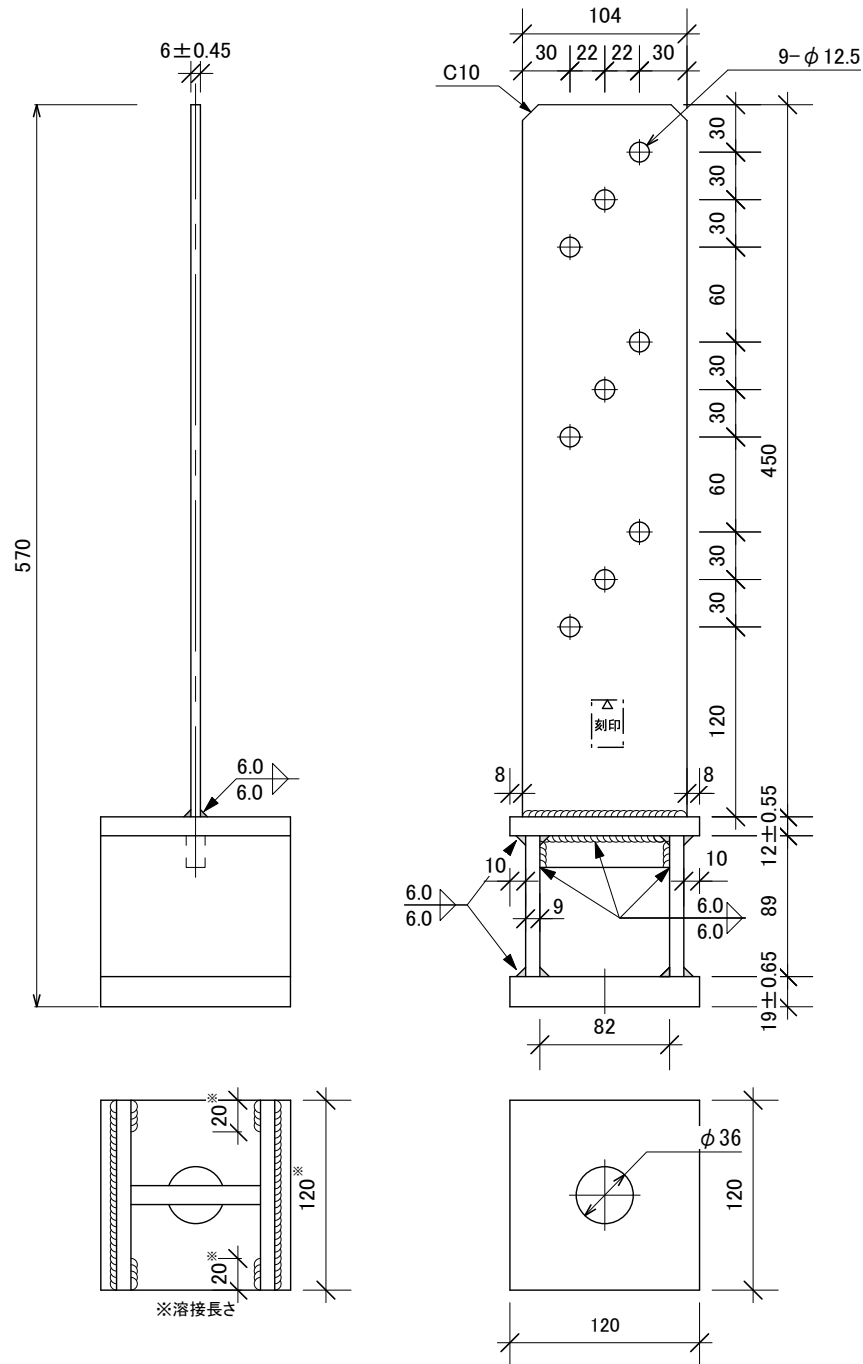


図1. 3: 柱頭部めり込み補強金物(360)の形状詳細(mm)



材料

鋼板 SS400 (JIS G 3101:2007)

表面処理

電気 Ep-Fe/Zn20/CM1 (JIS H 8610:1999)

寸法許容差

長さ	幅	板厚	穴間隔	穴径
±2	±2	図に示す	±0.5	+0.4 0

寸法は、表面処理前のものとする。

図1. 4: 柱脚金物 TB-D9 の形状詳細 (mm)

## 2. 試験方法

(1) 試験方法は、無載荷式の面内せん断試験とし、図2. 1にその概要を示す。

(2) 試験体の固定方法は、土台を柱芯から両側 200mm の位置で、固定用ボルト M16 と角座金 80×厚 9mm を用い 6 箇所試験装置定盤に固定し、土台の両端にはストッパーを設置した。梁は振れ止めサポートを用い両面から挟み込むことで支持した。また、柱の中間部にローラーを設置した。

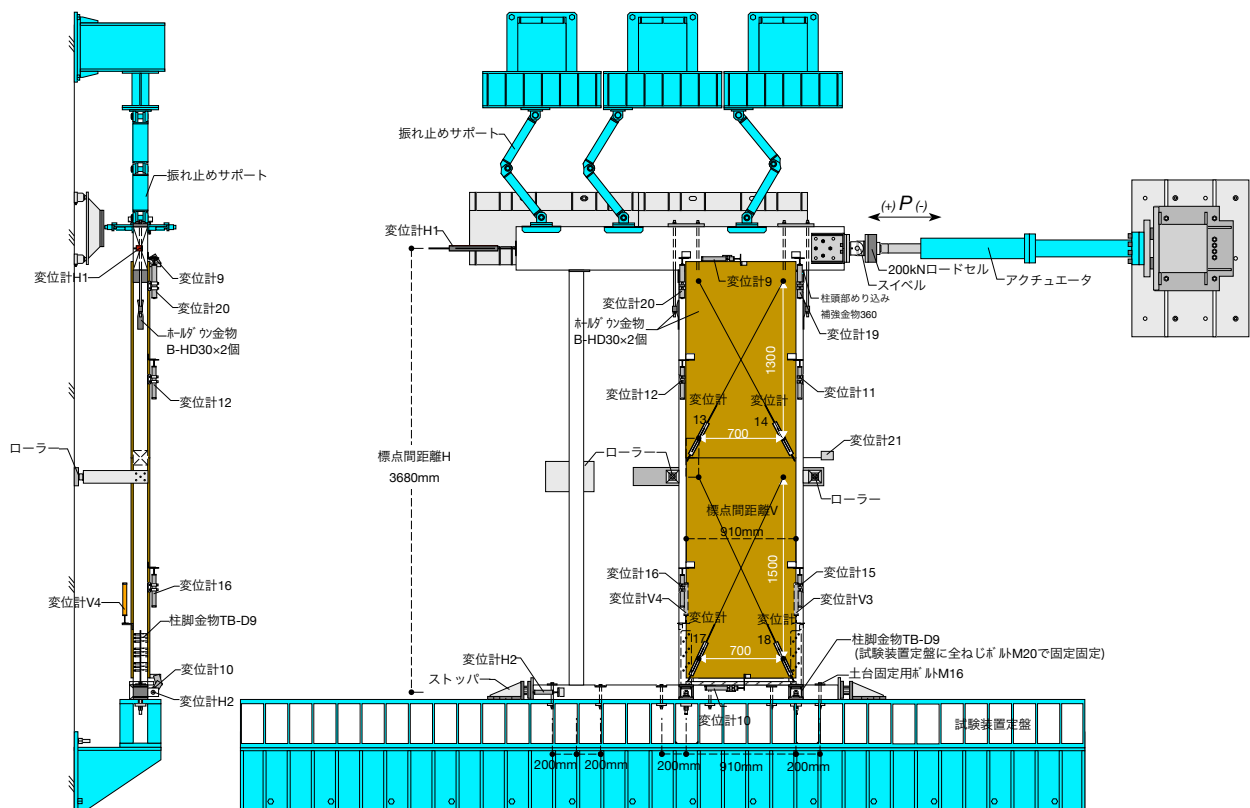
(3) 試験体の仕口の金物及び固定方法は、柱頭にホールダウン金物 B-HD30 を 2 個用い、ボルト M16 と座金(長さ 300×幅 120×厚さ 24mm)で梁に固定し、柱脚には柱脚金物 TB-D9 を用い、ボルト M20 で試験装置に固定する。

(4) 繰り返し加力は、見かけのせん断変形角制御((変位計 H1-H2)/標点間距離 H)で同一ステップ各 3 回の正負交番繰り返しとし、1/450、1/300、1/200、1/150、1/100、1/75、1/50、1/30rad(1/30rad は 1 回)とした。

(5) 計測に用いた機器の詳細は次のとおり。

- ・ロードセル; 容量 200kN, 出力  $4000 \times 10^{-6}$  ひずみ

- ・変位計; 容量 300mm, 出力  $33 \times 10^{-6}$ /mm、容量 200mm, 出力  $50 \times 10^{-6}$ /mm、容量 100mm, 出力  $100 \times 10^{-6}$ /mm 及び容量 50mm, 出力  $200 \times 10^{-6}$ /mm



変位計9:梁-面材の相対変位  
 変位計10:土台-面材の相対変位  
 変位計11:加力側柱-上部面材の相対変位  
 変位計12:反加力側柱-上部面材の相対変位  
 変位計13:上部面材の加力側上部-反加力側下部の対角変位  
 変位計14:上部面材の反加力側上部-加力側下部の対角変位  
 変位計15:加力側柱-下部面材の相対変位  
 変位計16:反加力側柱-下部面材の相対変位  
 変位計17:下部面材の加力側上部-反加力側下部の対角変位  
 変位計18:下部面材の反加力側上部-加力側下部の対角変位  
 変位計19:加力側柱頭-梁の相対変位  
 変位計20:反加力側柱頭-梁の相対変位  
 変位計21:加力側柱中間部の水平変位

図2. 1: 無載荷式の面内せん断試験方法



### 3. 試験結果

(1) 試験結果の概要は表3. 1に示す。

(2) 見かけのせん断変形角 ( $\gamma$ )、脚部のせん断変形角 ( $\theta$ ) 及び真のせん断変形角 ( $\gamma_0$ ) は、次式を用いて算出する。

$$\gamma = (H1-H2) / H$$

$$\theta = (V3-V4) / V$$

$$\gamma_0 = \gamma - \theta$$

ここで、 $\gamma$  ; 見かけのせん断変形角 (rad)

H1; 試験体頂部の水平変位 (mm)

H2; 試験体脚部の水平変位 (mm)

H; H1 と H2 の距離 (ここでは 3680) (mm)

$\theta$  ; 脚部のせん断変形角 (rad)

V3; 試験体加力側脚部の上下方向変位 (mm)

V4; 試験体反加力側脚部の上下方向変位 (mm)

V; V3 と V4 の距離 (ここでは 910) (mm)

$\gamma_0$ ; 真のせん断変形角 (rad)

(3) 荷重-せん断変形角曲線は図3. 1及び図3. 2に、荷重-変位曲線は図3. 3～図3. 7に示す。

(4) 試験体の破壊状況等は写真1～写真12に示す。

表3. 1: 試験結果の概要

試験体 記号	最大荷重時		主な破壊状況
	荷重 (kN)	変形角 $\gamma$ (rad)	
No.38	83.2	1/34	柱脚金物のドリフトピンによる柱の割れ破壊及び押し抜きせん断破壊。 面材のくぎによる受材の割れ。

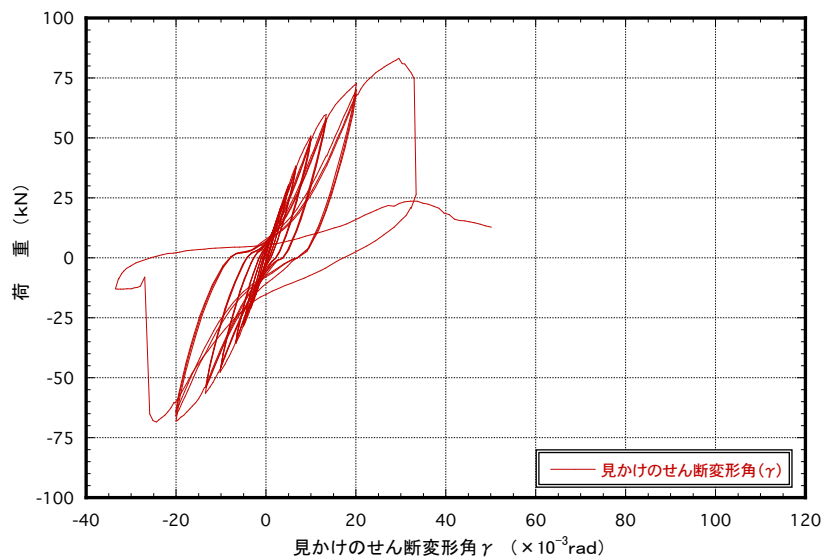


図3.1:No.38 荷重-せん断変形角曲線

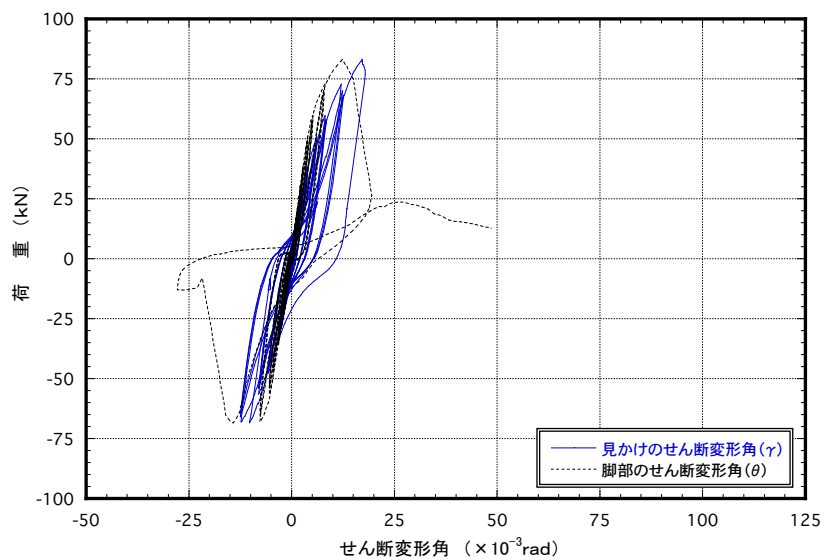


図3.2:No.38 荷重-せん断変形角曲線

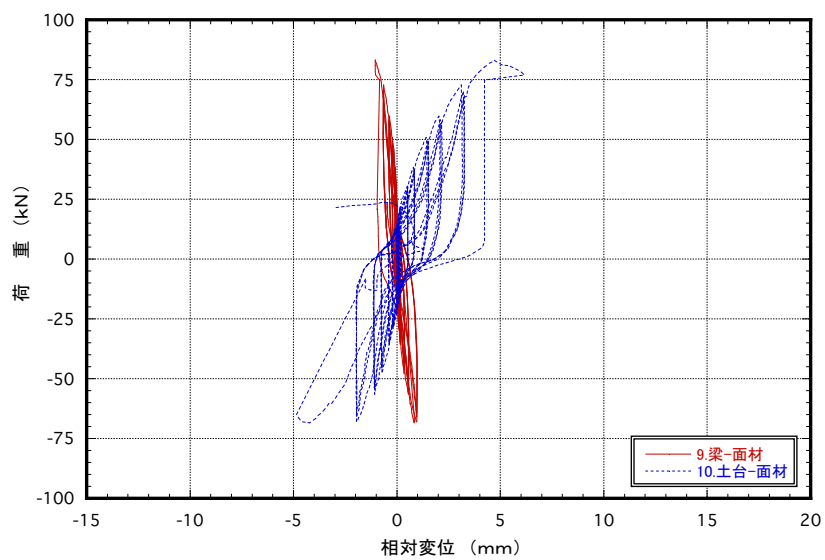


図3.3:No.38 荷重-変位曲線

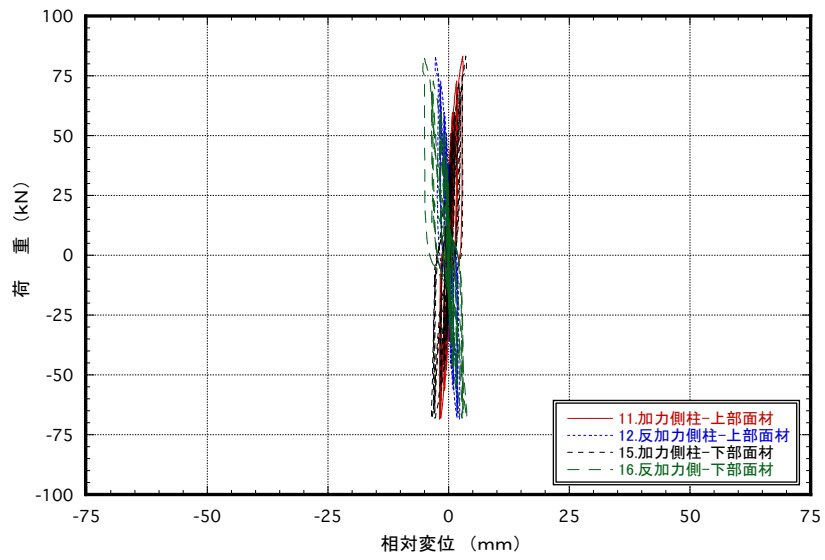


図3.4:No.38 荷重-変位曲線

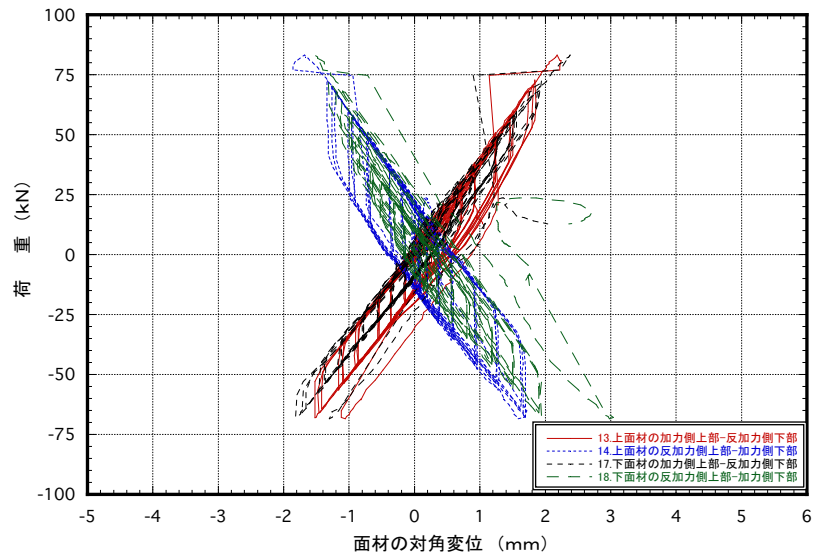


図3.5:No.38 荷重-変位曲線

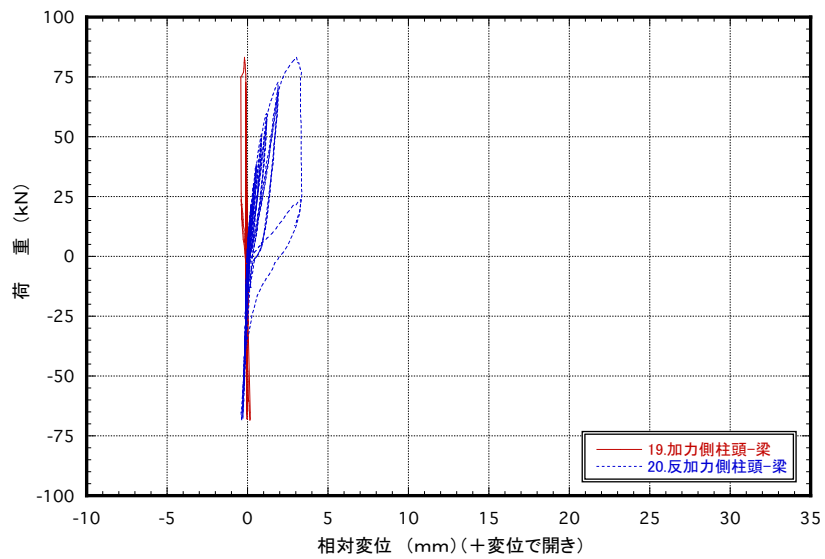


図3.6:No.38 荷重-変位曲線

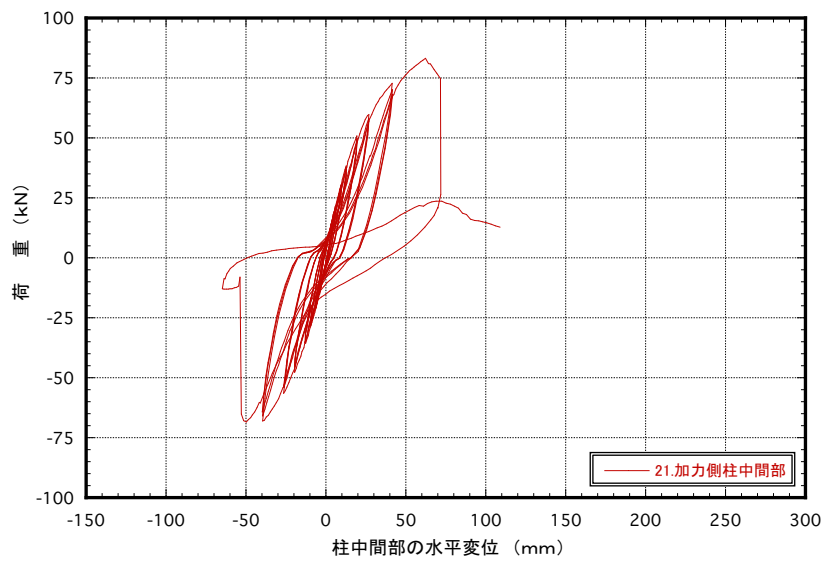


図3.7:No.38 荷重-変位曲線

#### 4. 短期基準せん断耐力の試算

短期基準せん断耐力の試算は、「木造軸組工法住宅の許容応力度設計(2017年版)」(企画編集(公財)日本住宅・木材技術センター)の鉛直構面の面内せん断試験の評価方法に準拠する。

(1)包絡線は、終局加力側の荷重-見かけのせん断変形角曲線より作製し、図4. 1に示す。また、終局加力側の荷重-真のせん断変形角曲線より作製した包絡線は図4. 2に示す。

(2)見かけのせん断変形角包絡線から完全弾塑性モデルにより降伏耐力等の特性値を算出し、表4. 1に示す。また、真のせん断変形角包絡線から算出した特性値は表4. 2に示す。

(3)短期基準せん断耐力は、下記の①～④に掲げる耐力の平均値にばらつき係数を乗じ、50%下限値を求め、耐力の最も小さい値を短期基準せん断耐力とする。また、真のせん断変形角包絡線から算定する場合は下記④は真のせん断変形角が 1/150rad 時の耐力P150 とする。なお、ここでは試験体数が1体のためばらつき係数は乗じていない。

①降伏耐力  $P_y$

②終局耐力  $P_u \cdot 0.2 \cdot \sqrt{2\mu - 1}$

③最大耐力  $P_{max} \cdot 2/3$

④見かけのせん断変形角が 1/120rad 時の耐力P120、真のせん断変形角包絡線の場合は真のせん断変形角が 1/150rad 時の耐力P150

(4)壁長 1m あたりの短期基準せん断耐力は、表4. 1の見かけのせん断変形角包絡線より算定した短期基準せん断耐力を試験体の壁長 0.91m で除して求め表4. 3に示す。また、表4. 2の真のせん断変形角包絡線より算定した短期基準せん断耐力を試験体の壁長 0.91m で除して求めた値も併せて示す。参考に下式より試算した相当倍率も併せて示す。

試算倍率 = 壁長 1m あたりの短期基準せん断耐力  $\times$  (1/1.96)

ここで、1.96; 倍率 = 1 の基準値 (kN/m)

表4. 3: 壁長 1m あたりの短期基準せん断耐力と試算した相当倍率

試験体 記号	見かけのせん断変形角より算出			真のせん断変形角より算出		
	決定因子	短期基準せん断耐力 (kN/m)	相当倍率	決定因子	短期基準せん断耐力 (kN/m)	相当倍率
No.38	$P_u \cdot 0.2 \cdot \sqrt{2\mu - 1}$	<b>31.3</b>	(15.9)	$P_u \cdot 0.2 \cdot \sqrt{2\mu - 1}$	<b>29.8</b>	(15.2)

注) 短期基準せん断耐力にはばらつき係数は乗じていない。また、相当倍率には低減係数  $\alpha$  は乗じていない。

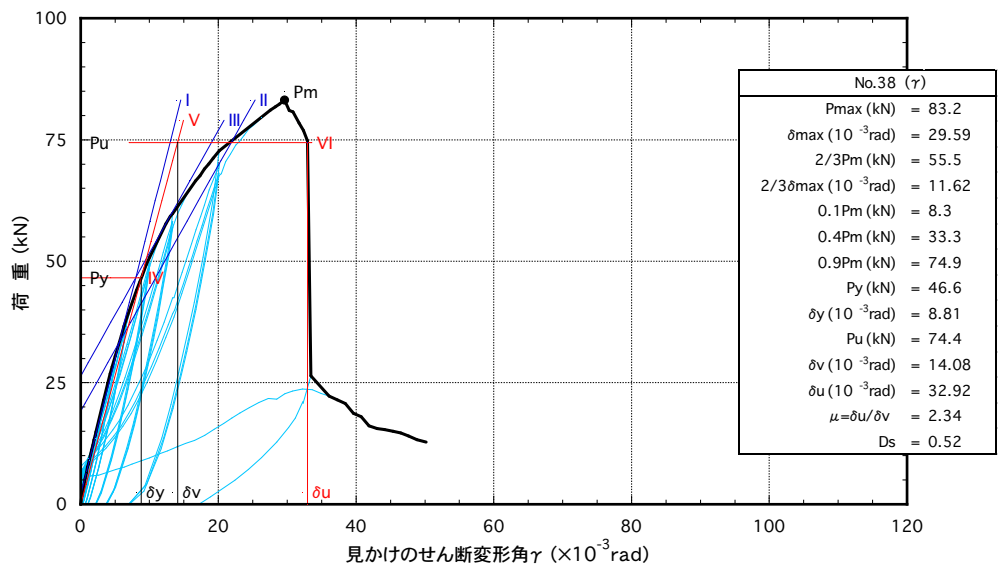


図4.1:No.38 包絡線及び完全弾塑性モデル

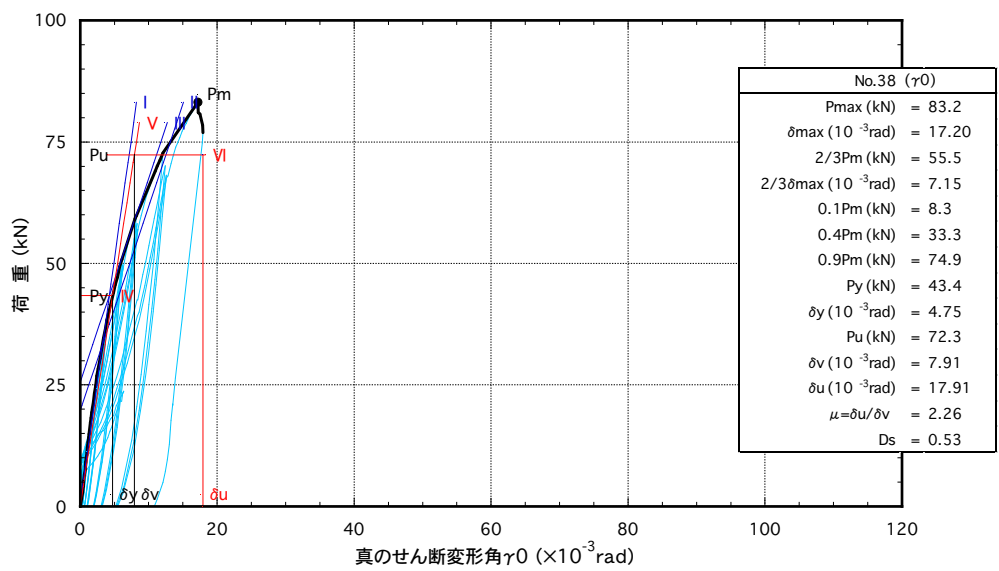


図4.2:No.38 包絡線及び完全弾塑性モデル




表4. 1: 見かけのせん断変形角から算出した特性値




変形角	見かけのせん断変形角
試験方法	無載荷式
壁長	0.91m
試験体記号	No.38
最大耐力 Pmax (kN)	83.2
最大耐力時変形角 $\delta_{max}$ ( $10^{-3}$ rad)	29.59
降伏耐力 Py (kN)	46.6
降伏変形角 $\delta_y$ ( $10^{-3}$ rad)	8.81
終局耐力 Pu (kN)	74.4
終局変形角 $\delta_u$ ( $10^{-3}$ rad)	32.92
降伏点変形角 $\delta_v$ ( $10^{-3}$ rad)	14.08
剛性 K (MN/rad)	5.29
塑性率 $\mu$	2.34
構造特性係数 Ds	0.52
$P_u \cdot 0.2 \cdot \sqrt{2\mu - 1}$ (kN)	<u>28.5</u>
$2/3P_{max}$ (kN)	55.5
一定変形時耐力(kN)	
見かけ 1/300rad	21.5
見かけ 1/200rad	30.3
見かけ 1/120rad	44.8
真 1/150rad	53.3

表4. 2:真のせん断変形角から算出した特性値

変形角	真のせん断変形角
試験方法	無載荷式
壁長	0.91m
試験体記号	No.38
最大耐力 Pmax (kN)	83.2
最大耐力時変形角 $\delta_{max}$ ( $10^{-3}$ rad)	17.20
降伏耐力 Py (kN)	43.4
降伏変形角 $\delta_y$ ( $10^{-3}$ rad)	4.75
終局耐力 Pu (kN)	72.3
終局変形角 $\delta_u$ ( $10^{-3}$ rad)	17.91
降伏点変形角 $\delta_v$ ( $10^{-3}$ rad)	7.91
剛性 K (MN/rad)	9.14
塑性率 $\mu$	2.26
構造特性係数 Ds	0.53
$P_u \cdot 0.2 \cdot \sqrt{2\mu - 1}$ (kN)	<u>27.1</u>
$2/3P_{max}$ (kN)	55.5
一定変形時耐力(kN)	
真 1/300rad	33.9
真 1/200rad	44.9
真 1/150rad	53.3
見かけ 1/120rad	44.8



<p>写真番号 1</p> <p>依頼番号依R04-50-3</p> <p>試験実施日 令和4年11月8日</p> <p>試験体記号 No.38</p>	
<p>概要説明</p> <p>無載荷式の厚 18mm カラマツ構造用合板両面張り大壁床勝ち仕様の木造軸組耐力壁の面内せん断試験前の状況。(くぎ CNZ75 外周部@100mm 2列千鳥, 中通り部@100mm)</p> <p>耐力壁芯々寸法:幅 910×高 3680mm</p>	
<p>写真番号 2</p> <p>依頼番号依R04-50-3</p> <p>試験実施日 令和4年11月8日</p> <p>試験体記号 No.38</p> <p>概要説明</p> <p>試験体柱脚部の接合方法。</p> <p>柱脚金物 TB-D9 を試験装置に全ねじボルト M20 で固定。</p>	
<p>写真番号 3</p> <p>依頼番号依R04-50-3</p> <p>試験実施日 令和4年11月8日</p> <p>試験体記号 No.38</p> <p>概要説明</p> <p>試験体柱頭部の接合方法。</p> <p>ホールダウン金物 B-HD30×2 個及び柱頭部めり込み補強金物 360 で固定。</p>	

<p>写真番号 4</p> <p>依頼番号依R04-50-3</p> <p>試験実施日 令和4年11月8日</p> <p>試験体記号 No.38</p>	
<p>概要説明</p>	
<p>試験終了時。 <math>P_{max} = 83.2 \text{ kN}</math></p>	
<p>写真番号 5</p> <p>依頼番号依R04-50-3</p> <p>試験実施日 令和4年11月8日</p> <p>試験体記号 No.38</p>	
<p>概要説明</p>	
<p>加力側柱脚部の状況。</p> <p>柱脚金物のドリフトピンによる 柱の割れ破壊及び押し抜きせん断破壊。 面材のくぎによる受材の割れ。</p>	
<p>写真番号 6</p> <p>依頼番号依R04-50-3</p> <p>試験実施日 令和4年11月8日</p> <p>試験体記号 No.38</p>	
<p>概要説明</p>	
<p>写真番号5の裏側の状況。</p> <p>柱脚金物のドリフトピンによる 柱の割れ破壊及び押し抜きせん断破壊。</p>	

<p>写真番号 7          依頼番号依R04-50-3          試験実施日          令和4年11月8日          試験体記号          No.38</p>	
<p>概要説明          試験体上部の状況。          面材のくぎのめりこみ殆どなし。</p>	
<p>写真番号 8          依頼番号依R04-50-1          試験実施日          令和4年11月8日          試験体記号          No.38</p>	
<p>概要説明          試験終了後の柱脚部の解体状況。          受材固定用ねじによる受材の割れ破壊。          面材のくぎによる受材の割れ。</p>	<p>写真番号 9          依頼番号依R04-50-3          試験実施日          令和4年11月8日          試験体記号          No.38</p> <p>概要説明          試験終了後の試験体下部の解体状況。          柱脚金物のドリフトピンによる柱の割れ破壊及び押し抜きせん断破壊。          面材のくぎによる受材の割れ。</p>

写真番号 10  
依頼番号依R04-50-3  
試験実施日  
令和4年11月8日  
試験体記号  
No.38

概要説明

試験終了後の試験体上部及び中棧部の解体状況。



写真番号 11  
依頼番号依R04-50-3  
試験実施日  
令和4年11月8日  
試験体記号  
No.38

概要説明

面材の留め付けに用いたくぎ  
めっき太め鉄丸くぎ CNZ75 の  
ワイヤー連結くぎ MNF(V)38-75



写真番号 12  
依頼番号依R04-50-3  
試験実施日  
令和4年11月8日  
試験体記号  
No.38

概要説明

受材の留め付けに用いたねじ  
四角穴付きタッピンねじ  
STS6.5・F180

