

# 試験成績書

令和2年1月15日  
依頼番号 依R01-34-2

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] 平成30年度林野庁補助事業(補正) 非住宅・中大規模木造建築用の高倍率、高階高耐力壁及び接合金物の開発検討事業における高倍率、高階高耐力壁の性能確認のため。</p> <p>[試験概要] 2仕様の面材張り木造軸組耐力壁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) 試験体仕様と接合方法 ①厚 9mm 構造用 MDF (JIS A 5905、30P) 大壁床勝ち仕様 接合方法-くぎ CNZ65、外周部@100mm 千鳥, 中通部@100mm ②厚 24mm 構造用合板 (JAS、特類2級、全層スギ) 真壁床勝ち仕様 接合方法-くぎ CNZ75、外周部@75mm 千鳥, 中通部@75mm 3) 軸組材:柱-120mm 角, ヒノキ製材又は集成材、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) 試験体数:2仕様×各3体=計6体</p> <p>[試験方法] タイロッドの上部を試験体に固定し、下部を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</p>
3. 試験結果	別紙に示すとおり。(全41頁)
4. 試験受付日	令和元年9月11日
5. 試験実施日	令和元年11月6~8、11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 技術主任 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 8
3. 試験結果	.....	P 9
4. 短期基準耐力の算定	.....	P16
写 真	.....	P27

## 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。また、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。

(2) 試験体は、柱間隔910mmの面材張り耐力壁である。また、反加力側の柱から910mm反加力側の位置に補助柱を設置している。

(3) 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。

(4) 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MDF大壁床勝ちの試験体の詳細

項目	仕様詳細
試験体記号	No.11-1~3(図1.1)
試験体数	3体
耐力壁寸法	幅910×高3680mm(芯々寸法)
面材	厚9mm 構造用MDF(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 寸法;幅910×長3472mm 密度;0.80~0.84g/cm <sup>3</sup> (平均0.82)
面材の接合	接合具;めっき太め鉄丸くぎ CNZ65(ワイヤー連結くぎ MNF33-65,KN 村田産業(株)製) くぎ間隔;外周部@100mm 千鳥打ち、中通り部@100mm 縁端距離;20mm くぎ打ち方法;自動くぎ打ち機(HN-90N3)による
下部受材と接合	厚120×幅90mm、機械等級区分構造用製材(E90以上)、ヒノキ 接合具;四角穴付きタッピンねじ STS6.5F-L180(図1.3) ねじ間隔;@75mm
床下地板と接合	厚28mm JAS 構造用合板(特類、2級) 接合方法;めっき鉄丸くぎ NZ75@150mm 密度;0.40~0.43g/cm <sup>3</sup>
軸組材	柱;120mm 角、機械等級区分構造用製材(E90以上)、ヒノキ 梁;幅120×高360mm、対称異等級構成構造用集成材(E135-F375)、ベイマツ 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×奥行き120mm、機械等級区分構造用製材(E90以上)、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、4-ビス(φ6×L60mm)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)差しの土2-くぎ N90 平打ちし、接合金物φビフリアタ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)差しの土2-くぎ N90 平打ちし、接合金物φビフリアタムコーナーを留め付ける。
木材の密度及び含水率	柱;0.43~0.51g/cm <sup>3</sup> (平均0.46)、7.0~14.0%(平均11.5) 梁;0.51~0.54g/cm <sup>3</sup> (平均0.53)、9.5~10.0%(平均10.0) 土台;0.46~0.47g/cm <sup>3</sup> (平均0.47)、9.0~10.0%(平均9.5) 間柱;0.39~0.43g/cm <sup>3</sup> (平均0.42)、11.5~12.0%(平均12.0) 受材;0.45~0.48g/cm <sup>3</sup> (平均0.46)、10.5~14.0%(平均13.0)

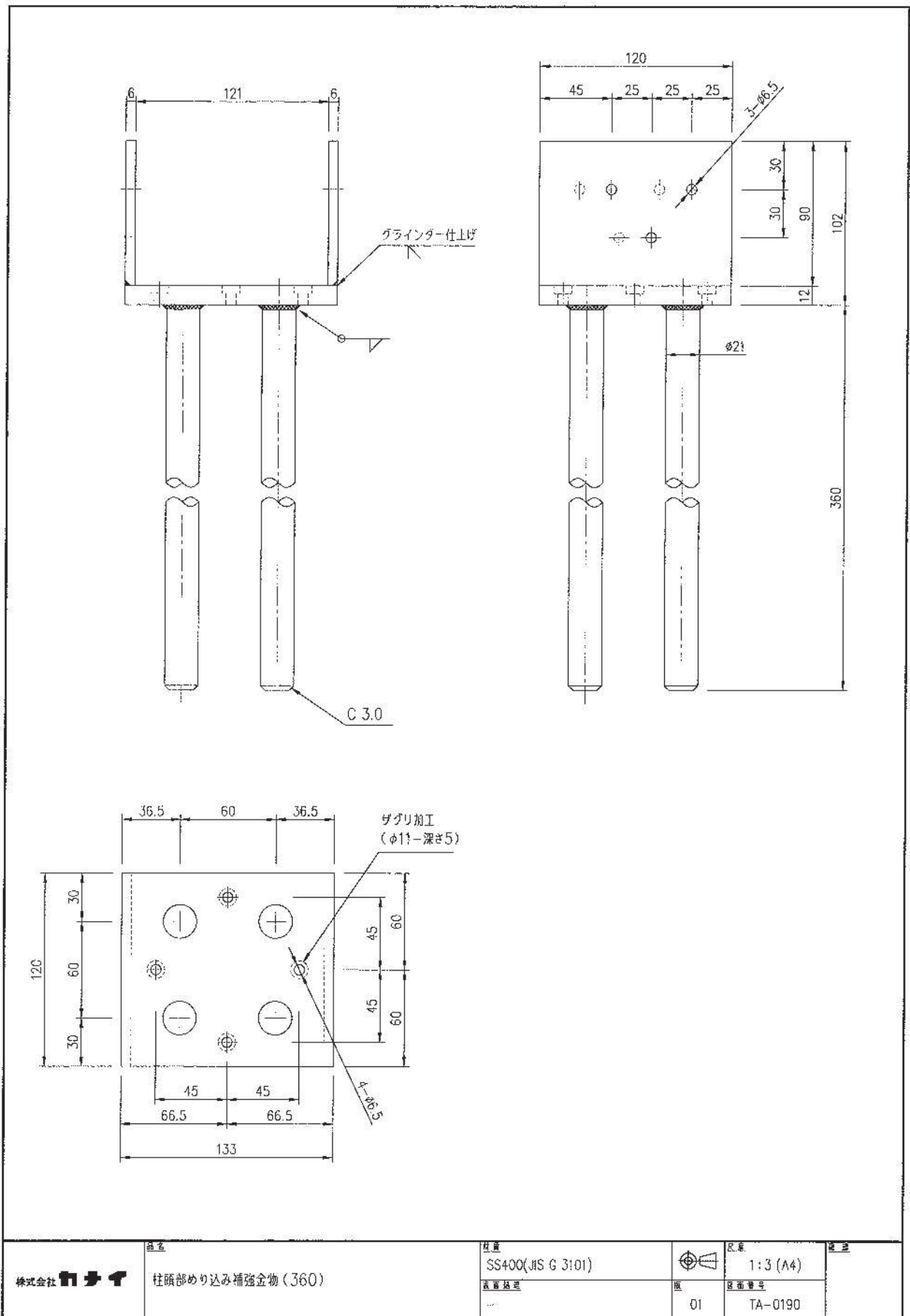
表1. 2: 構造用合板真壁床勝ちの試験体の詳細

項目	仕様詳細
試験体記号	No.12-1~3(図 1.2)
試験体数	1 体
耐力壁寸法	幅 910×高 3680mm(芯々寸法)
面材	厚 24mm 構造用合板(JAS) 単板樹種;スギ(全層) 接着の程度;特類、曲げ性能等;2 級 構成単板;積層数 7、板面の品質;C-D 寸法;幅 750×長(下から)1820、1572mm 密度;0.40~0.44g/cm <sup>3</sup> (平均 0.42)
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) くぎ間隔;外周部@75mm 千鳥打ち、中通り部@75mm 縁端距離;20mm 面材と柱及び梁との隙間;20mm 面材の目地の隙間;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	厚 90×幅 96mm、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 STS6.5F-L180 ねじ間隔;@75mm
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;0.39~0.42g/cm <sup>3</sup>
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(E135-F375)、ベイマツ 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 96mm、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 96mm、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、4-ビス(φ6×L60mm)で留め付け。 柱脚;柱脚部めり込み補強金物 120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、接合金物及び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、接合金物及び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;0.41~0.45g/cm <sup>3</sup> (平均 0.43)、8.5~10.0%(平均 9.5) 梁;0.52~0.53g/cm <sup>3</sup> (平均 0.52)、9.5~10.5%(平均 10.0) 土台;0.44~0.49g/cm <sup>3</sup> (平均 0.47)、9.5~9.5%(平均 9.5) 間柱;0.42~0.43g/cm <sup>3</sup> (平均 0.43)、9.5~12.0%(平均 10.0) 中棧;0.45~0.49g/cm <sup>3</sup> (平均 0.48)、10.5~13.0%(平均 12.0) 受材;0.43~0.51g/cm <sup>3</sup> (平均 0.46)、9.0~11.0%(平均 10.5)











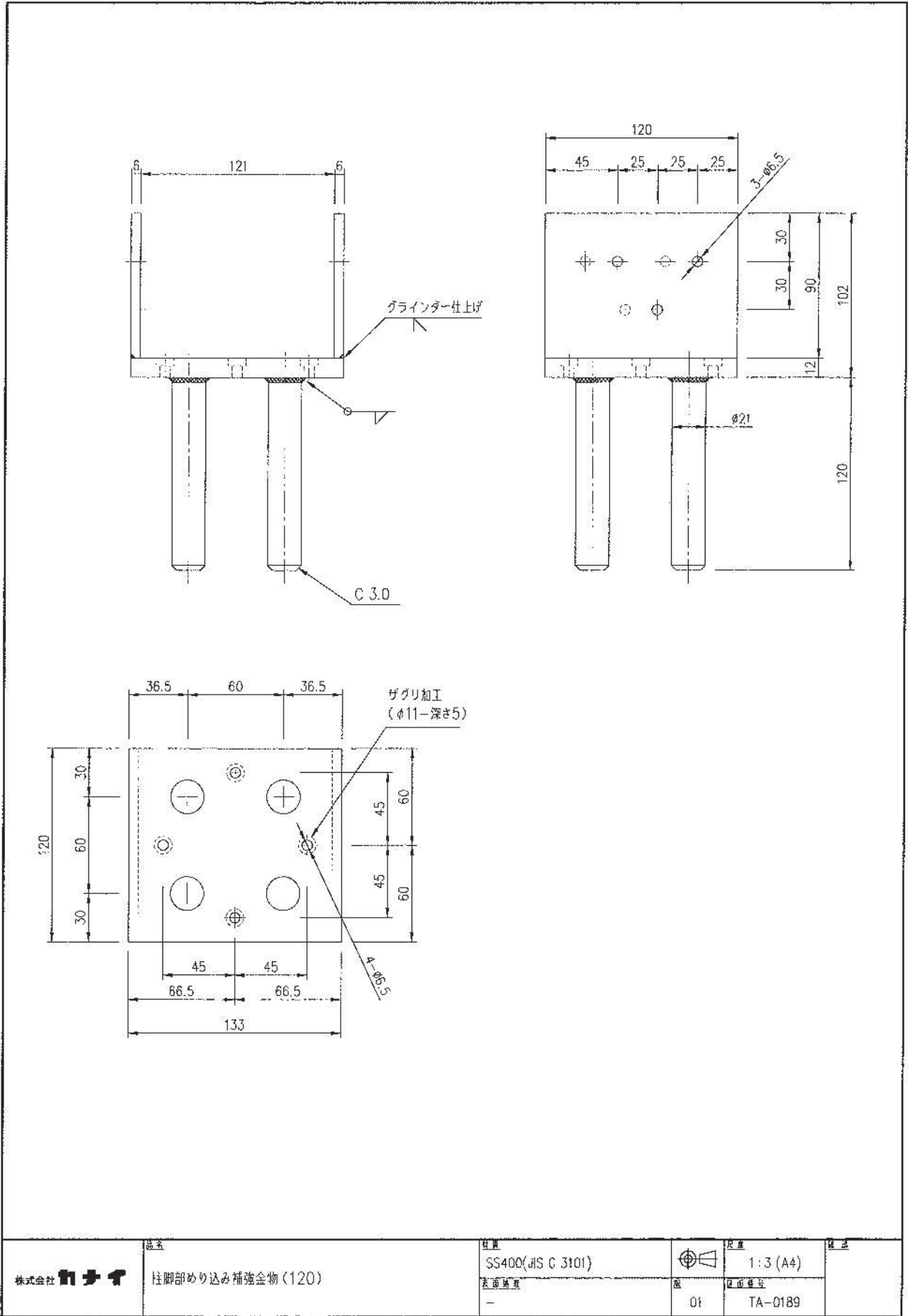


図1. 5: 柱脚部めり込み補強金物 120 の形状詳細 (mm)

## 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、 $1/600$ 、 $1/450$ 、 $1/300$ 、 $1/200$ 、 $1/150$ 、 $1/100$ 、 $1/75$ 、 $1/50$ 、 $1/30\text{rad}$ ( $1/30\text{rad}$  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 100kN, 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 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)

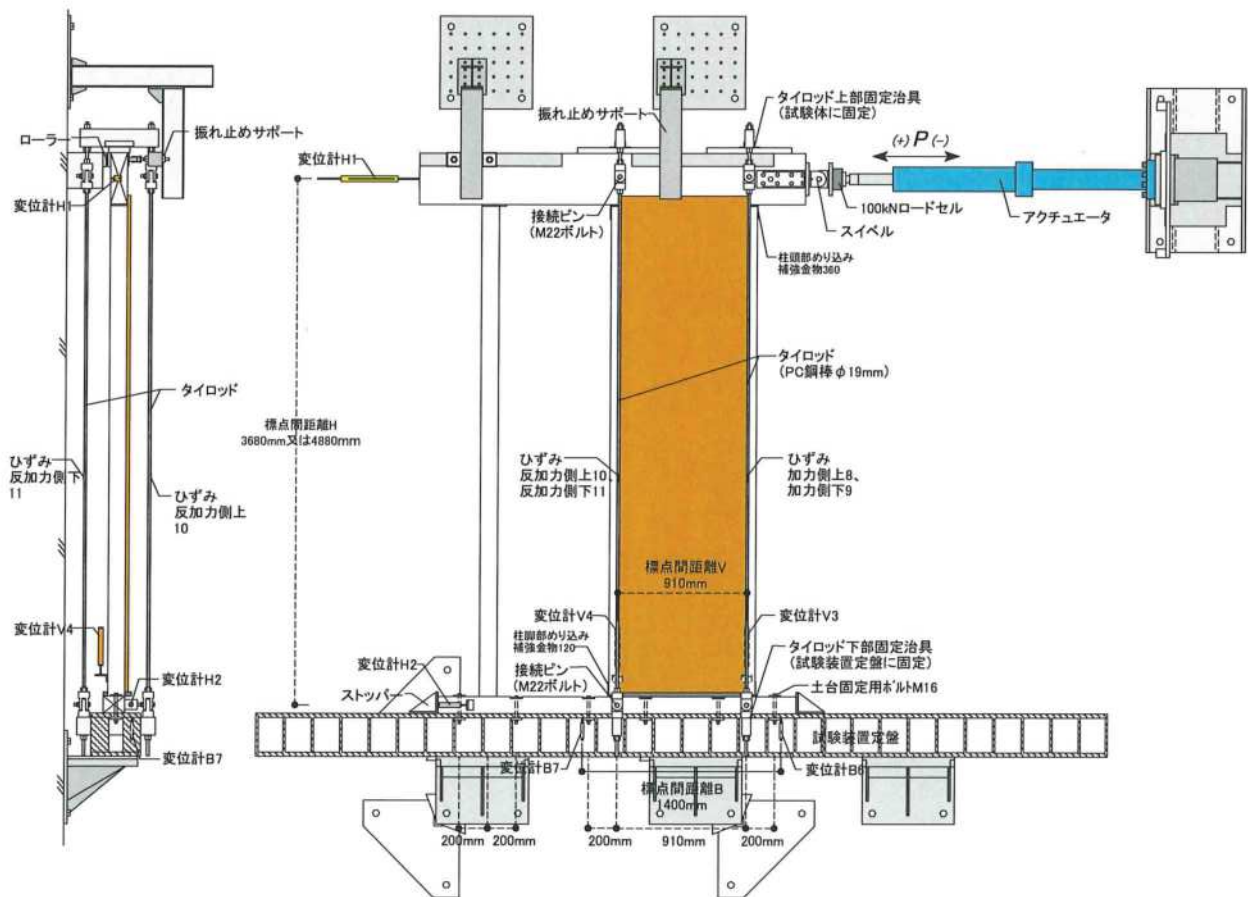


図2. 1: 試験体上部にタイロッドを固定するタイロッドを用いた面内せん断試験方法

### 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。

$$\gamma = (H1-H2) / H - (B6-B7) / B$$

$$\theta = (V3-V4) / V - (B6-B7) / B$$

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

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)

B6; 試験装置定盤加力側の鉛直変位 (mm)

B7; 試験装置定盤反加力側の鉛直変位 (mm)

B; B6 と B7 の距離 (ここでは 1400) (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、タイロッドの荷重-ひずみ曲線は図3. 13～図3. 18に示す。また、図3. 8の試験体記号 No.12-2 の-1/50rad 時の1回目の繰り返し直前に変位計測の不備が生じたため一度除荷し、+1/50rad の2回目以降の繰り返しを実施した。

(4) 試験体の破壊状況等は写真1～写真45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.11-1	40.4	1/50	柱へのくぎの破断による面材の浮き上がり。 面材のパンチングアウト及び割れ破壊。
No.11-2	39.5	1/50	
No.11-3	41.2	1/50	
No.12-1	69.7	1/13	面材のくぎ頭のめりこみ。 面材の回転による梁及び床合板へのめりこみ。
No.12-2	70.2	1/14	
No.12-3	69.2	1/14	

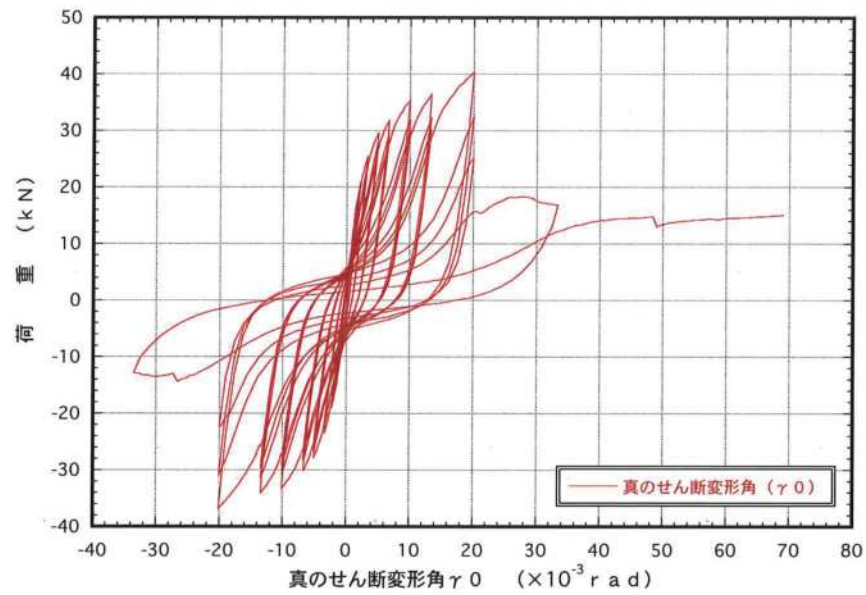


図3.1 : No.11-1 荷重-せん断変形角曲線

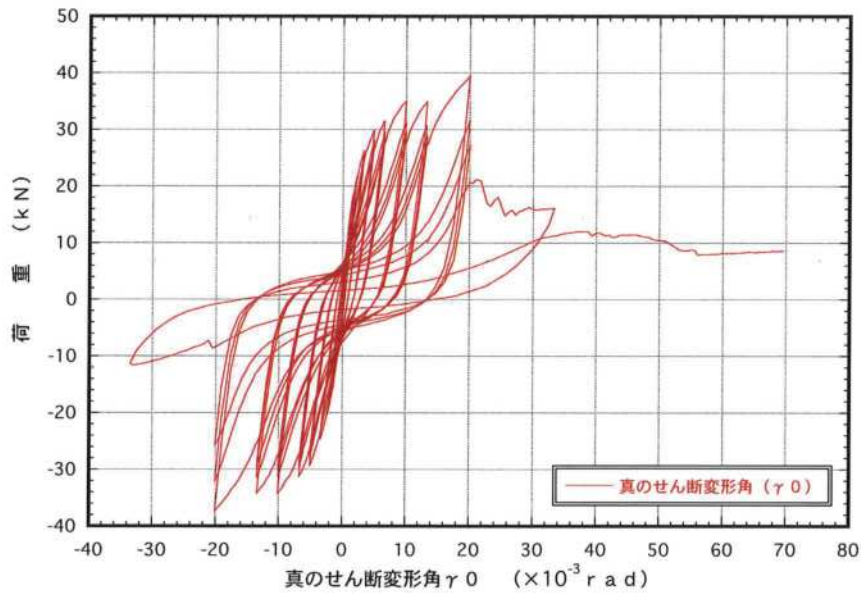


図3.2 : No.11-2 荷重-せん断変形角曲線

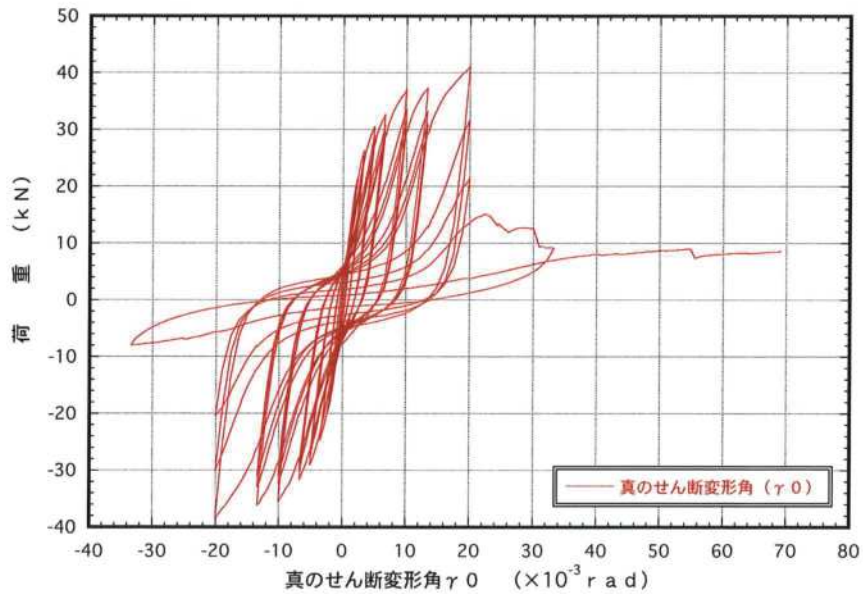


図3.3 : No.11-3 荷重-せん断変形角曲線

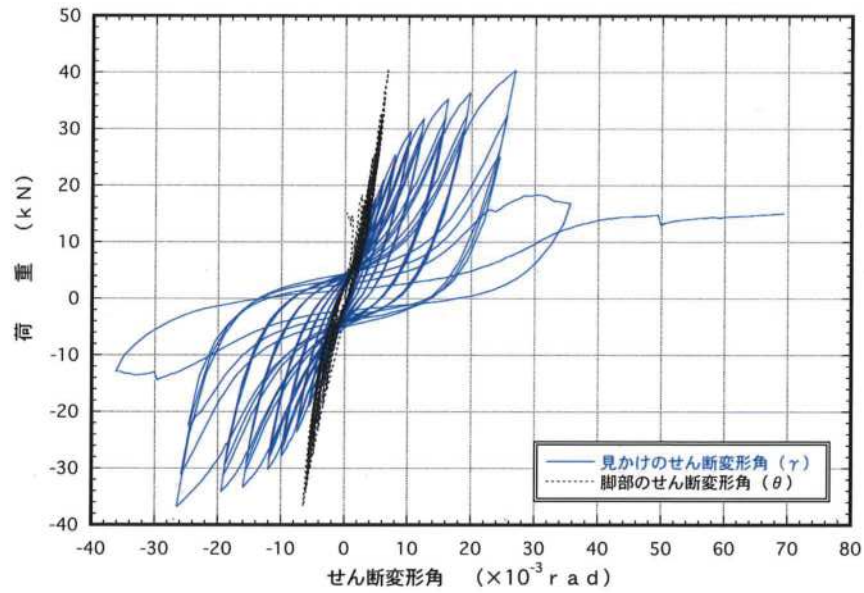


図3.4 : No.11-1 荷重-せん断変形角曲線

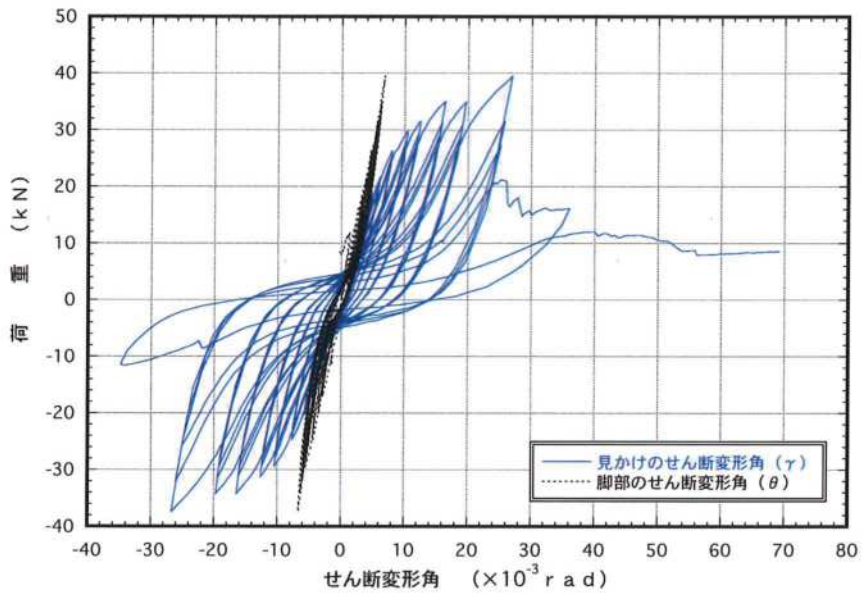


図3.5 : No.11-2 荷重-せん断変形角曲線

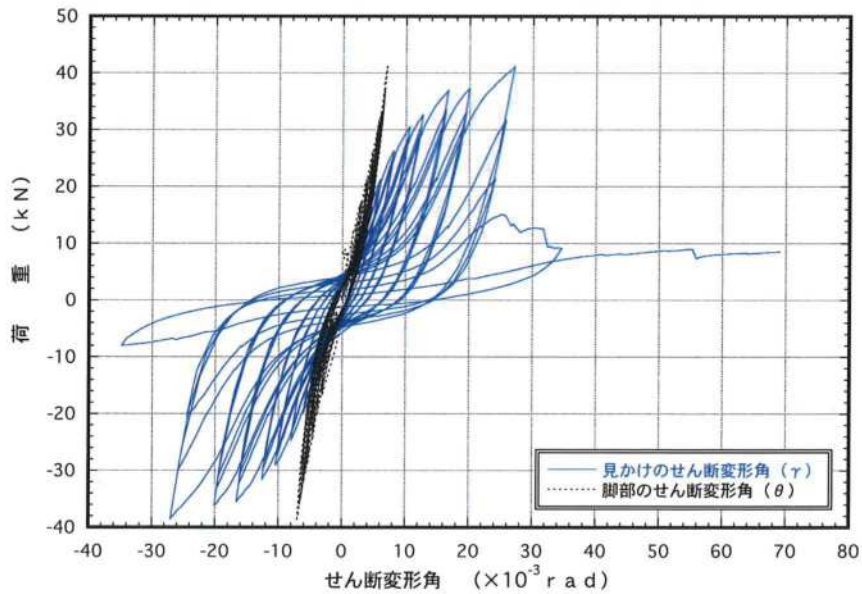


図3.6 : No.11-3 荷重-せん断変形角曲線

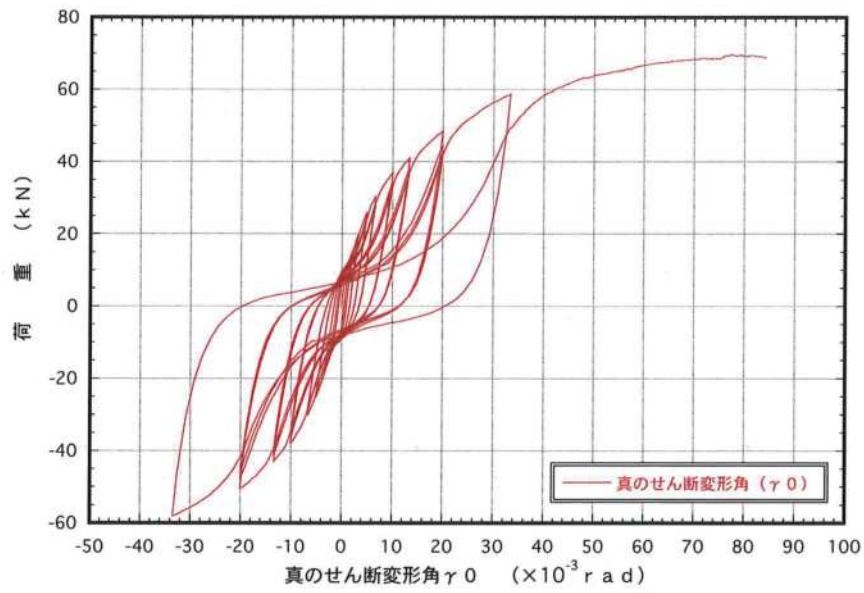


図3.7 : No.12-1 荷重-せん断変形角曲線

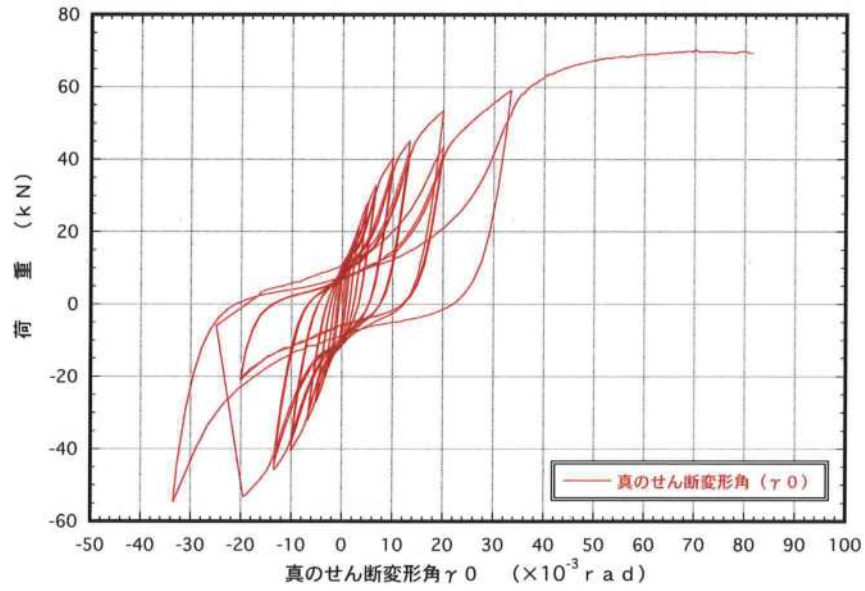


図3.8 : No.12-2 荷重-せん断変形角曲線

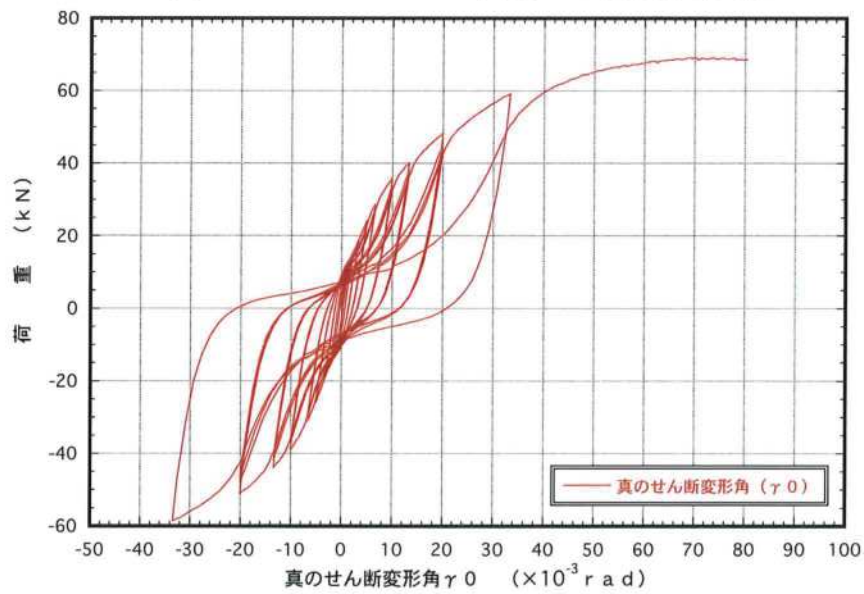


図3.9 : No.12-3 荷重-せん断変形角曲線

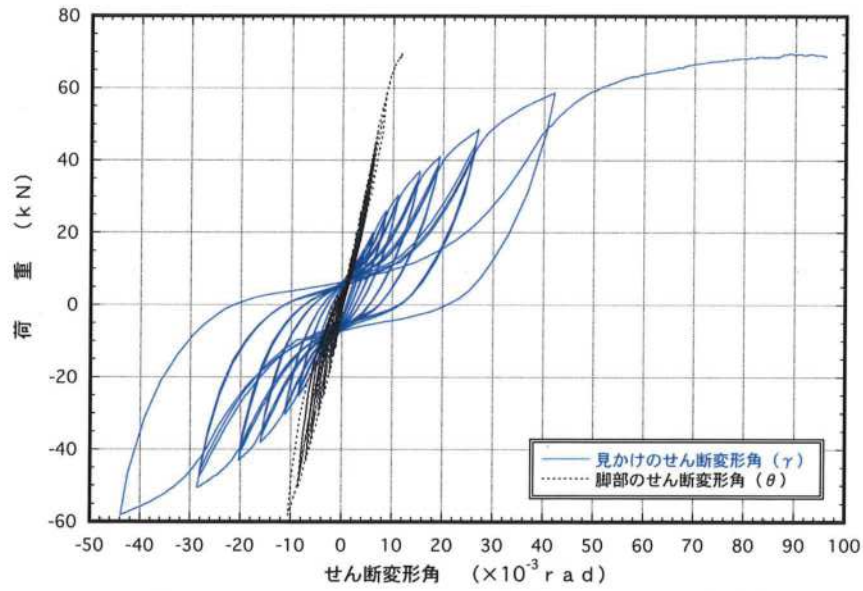


図3.10 : No.12-1 荷重-せん断変形角曲線

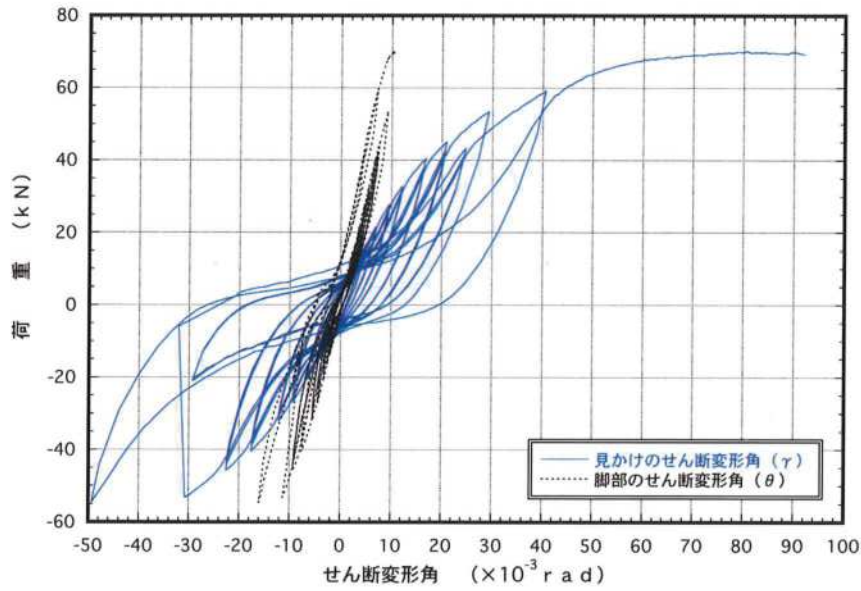


図3.11 : No.12-2 荷重-せん断変形角曲線

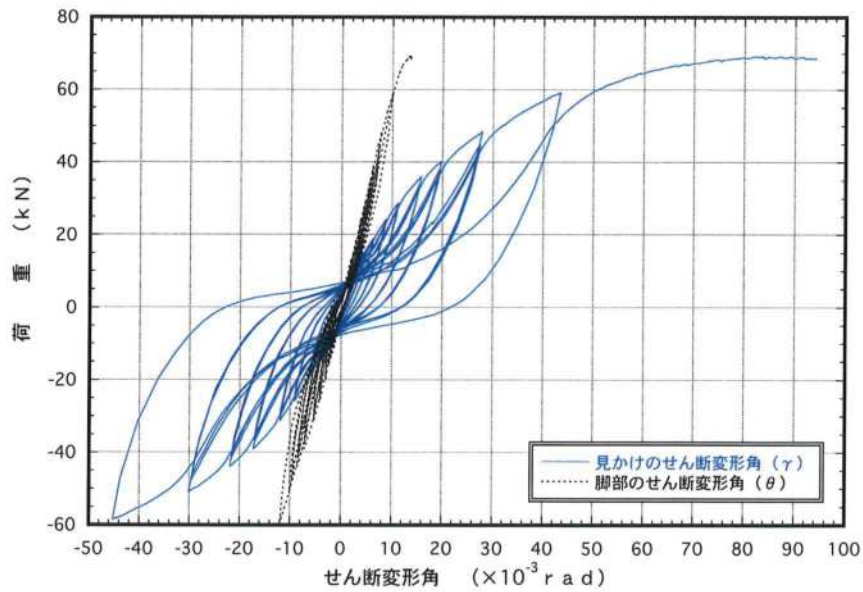


図3.12 : No.12-3 荷重-せん断変形角曲線

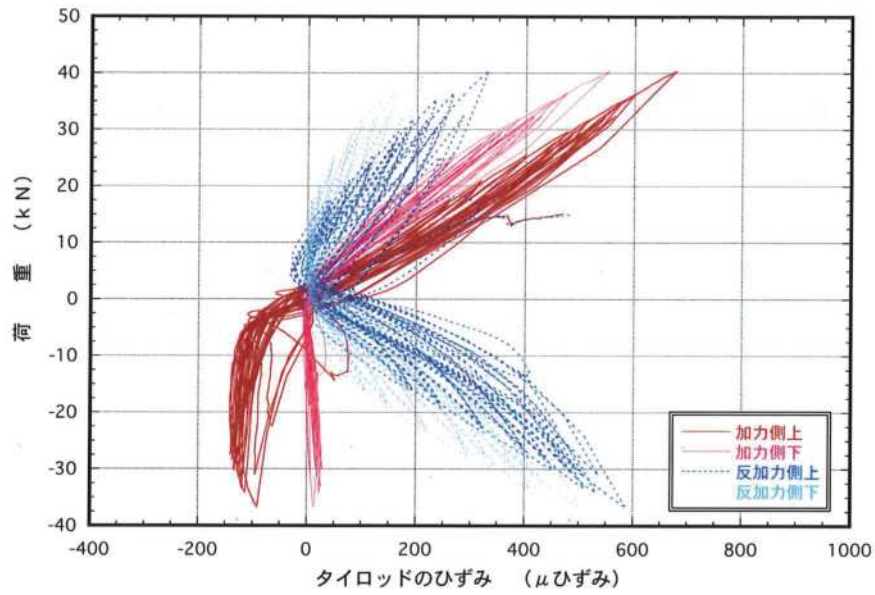


図3.13 : No.11-1 荷重-ひずみ曲線

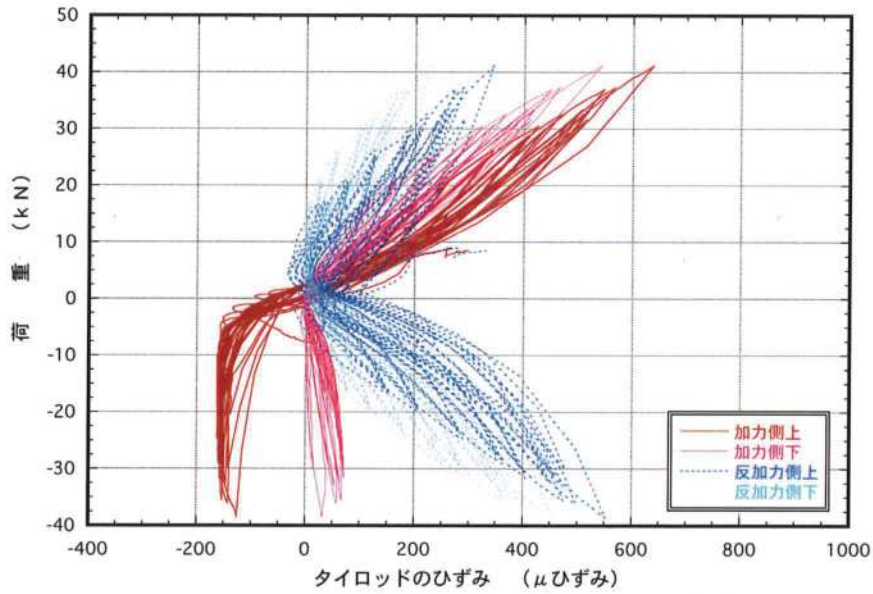


図3.14 : No.11-2 荷重-ひずみ曲線

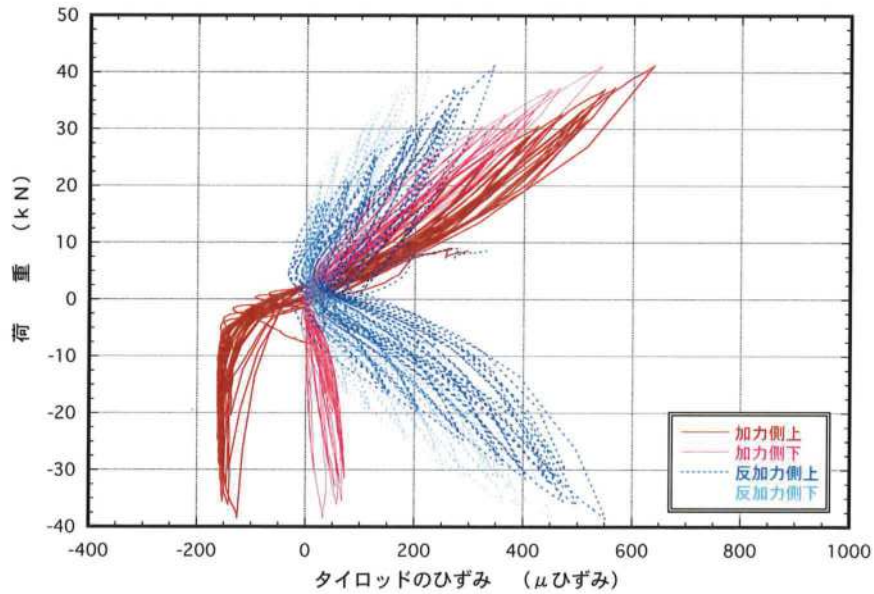


図3.15 : No.11-3 荷重-ひずみ曲線



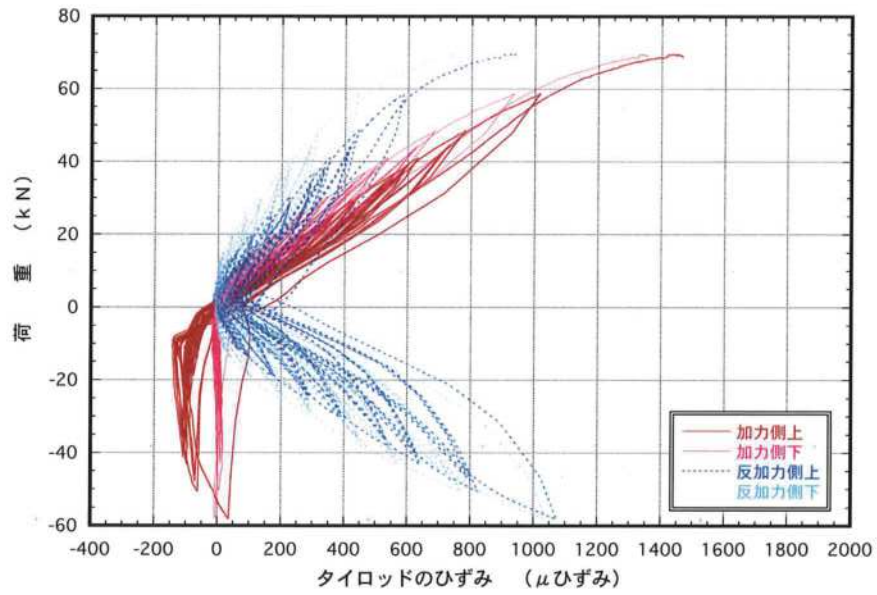


図3.16 : No.12-1 荷重-ひずみ曲線

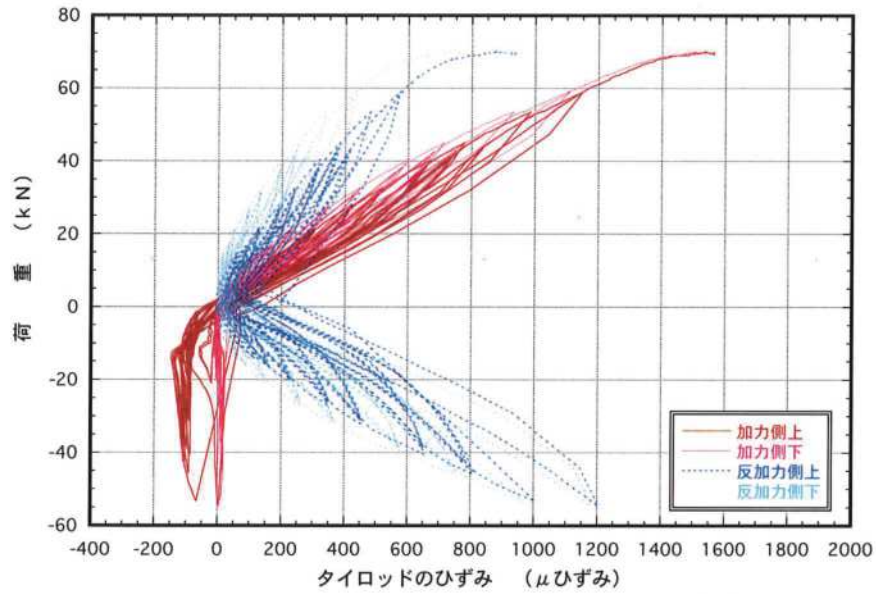


図3.17 : No.12-2 荷重-ひずみ曲線

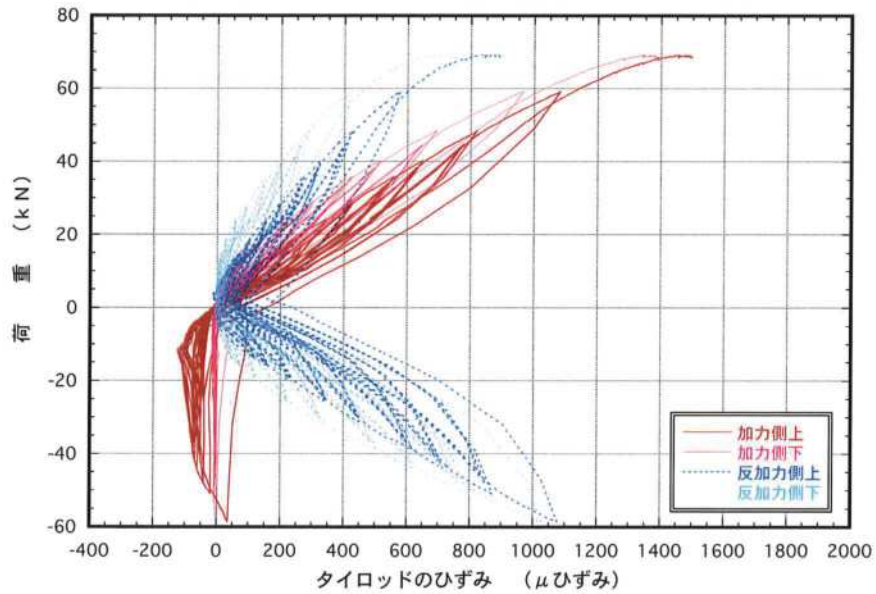


図3.18 : No.12-3 荷重-ひずみ曲線

#### 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4.2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)

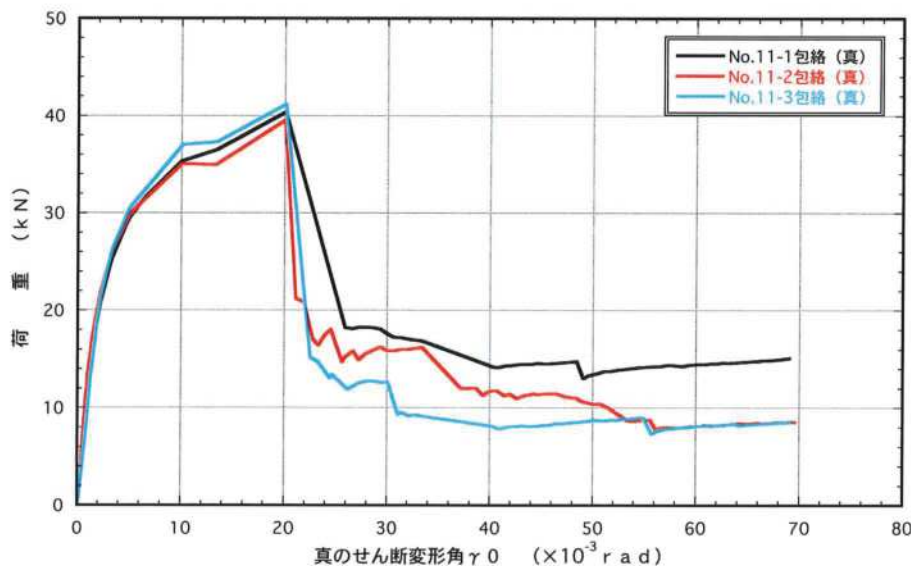


図4.1 : No.11-1～3の荷重-変形角包絡線

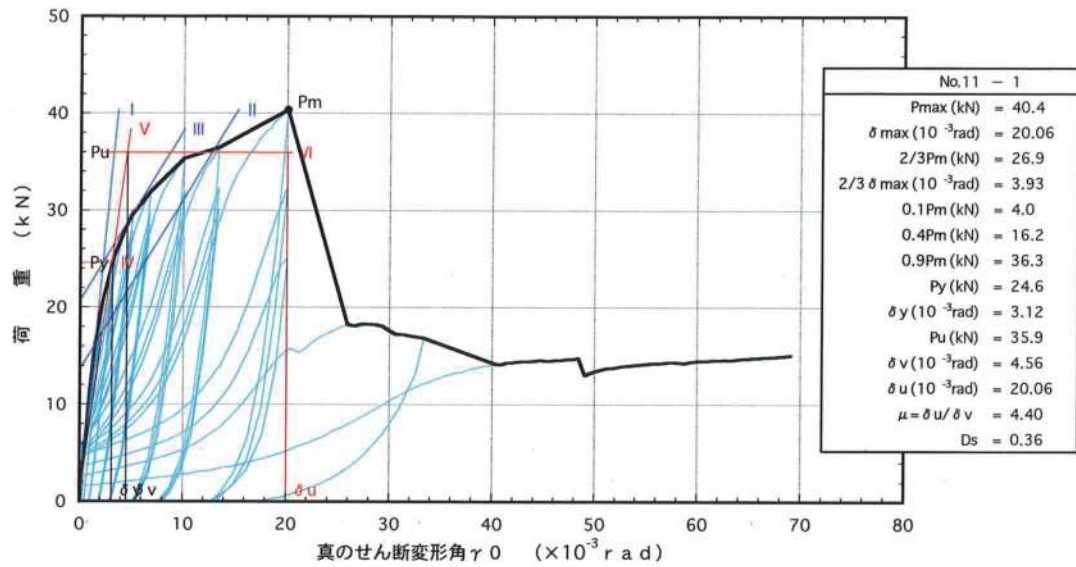


図4.2 : No.11-1 包絡線及び完全弾塑性モデル

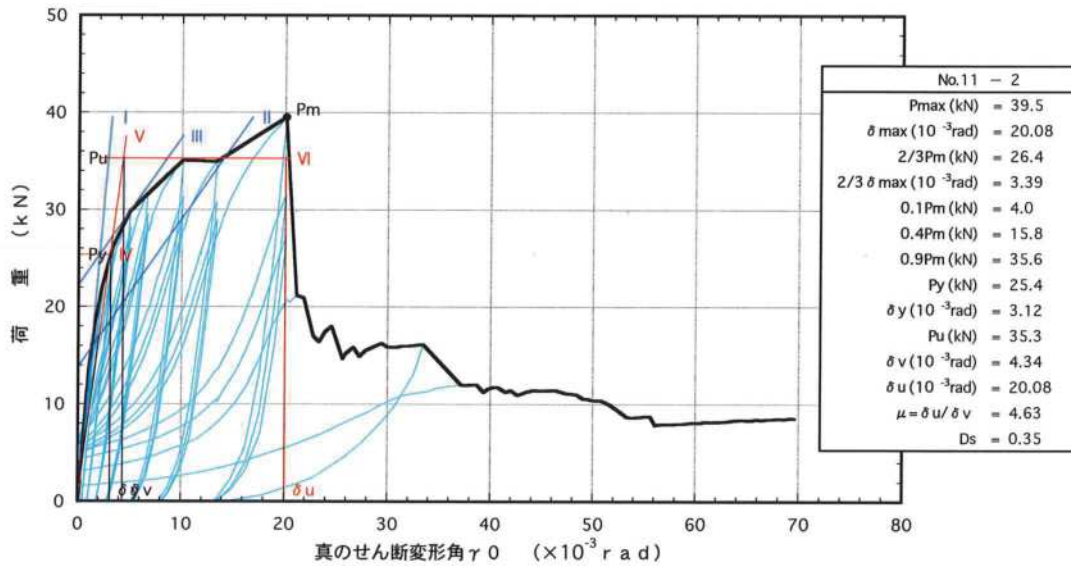


図4.3 : No.11-2 包絡線及び完全弾塑性モデル

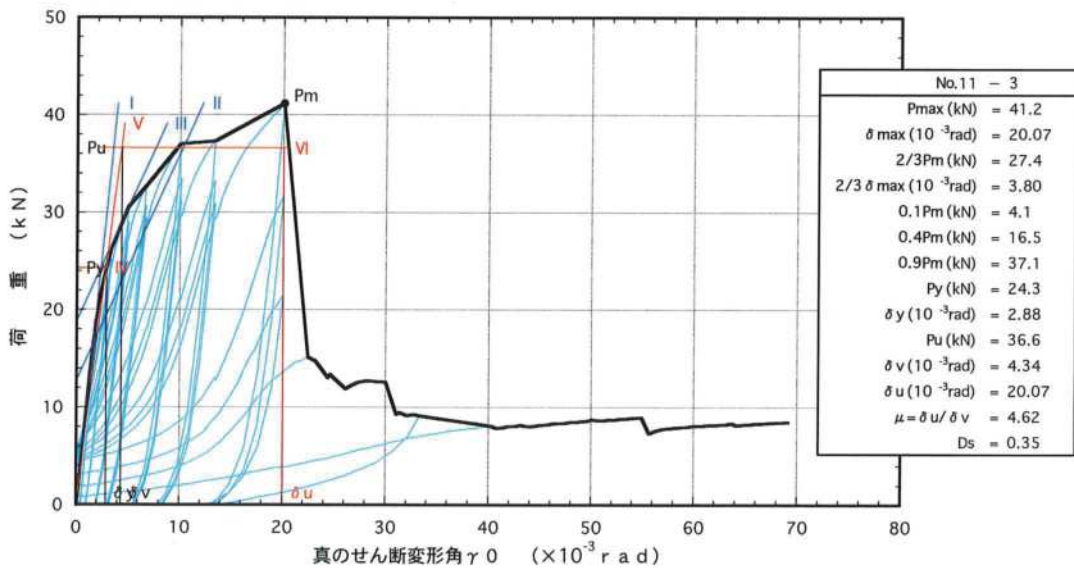


図4.4 : No.11-3 包絡線及び完全弾塑性モデル

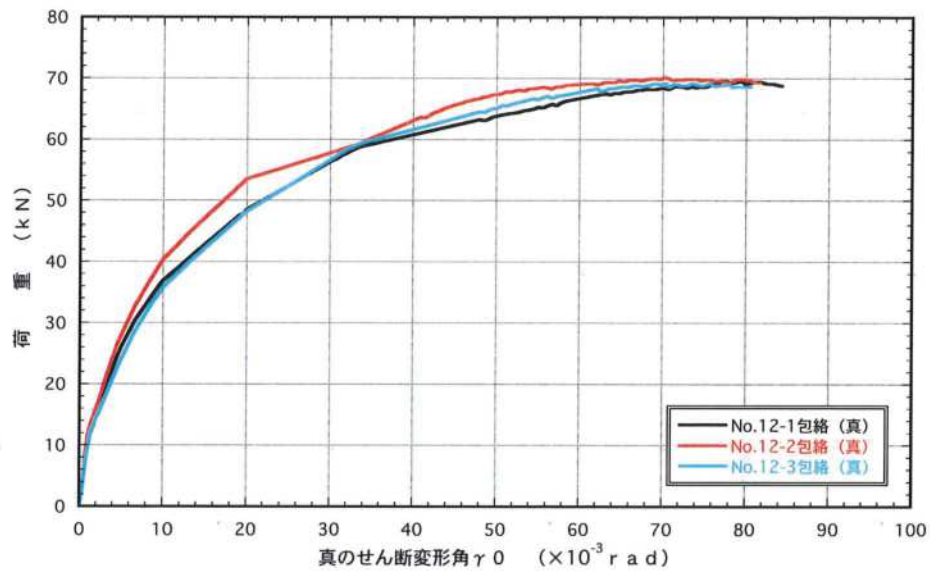


図4.5 : No.12-1 ~ 3 の荷重-変形角包絡線

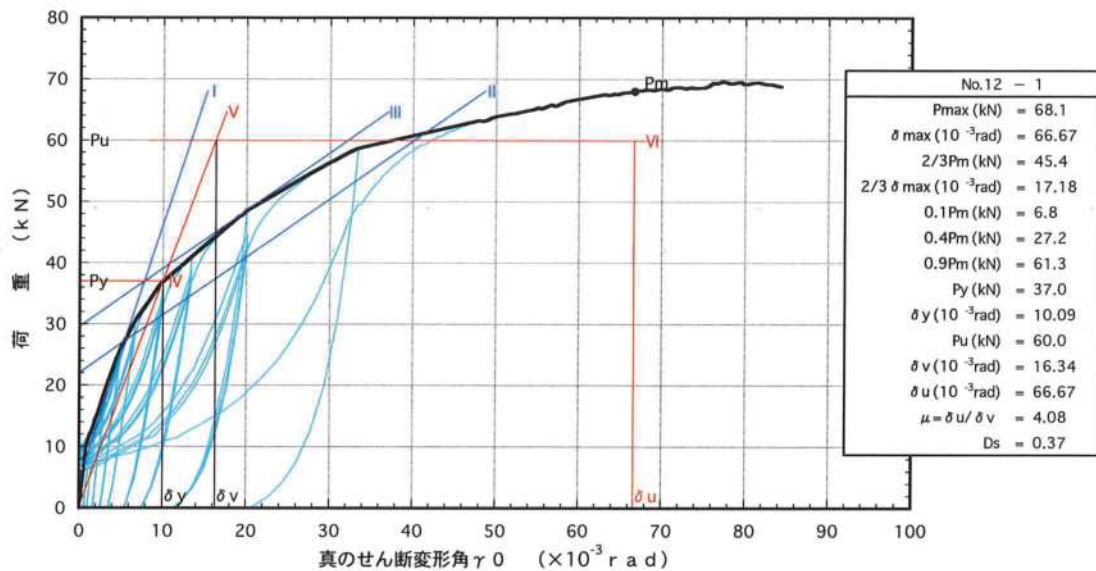


図4.6 : No.12-1 包絡線及び完全弾塑性モデル

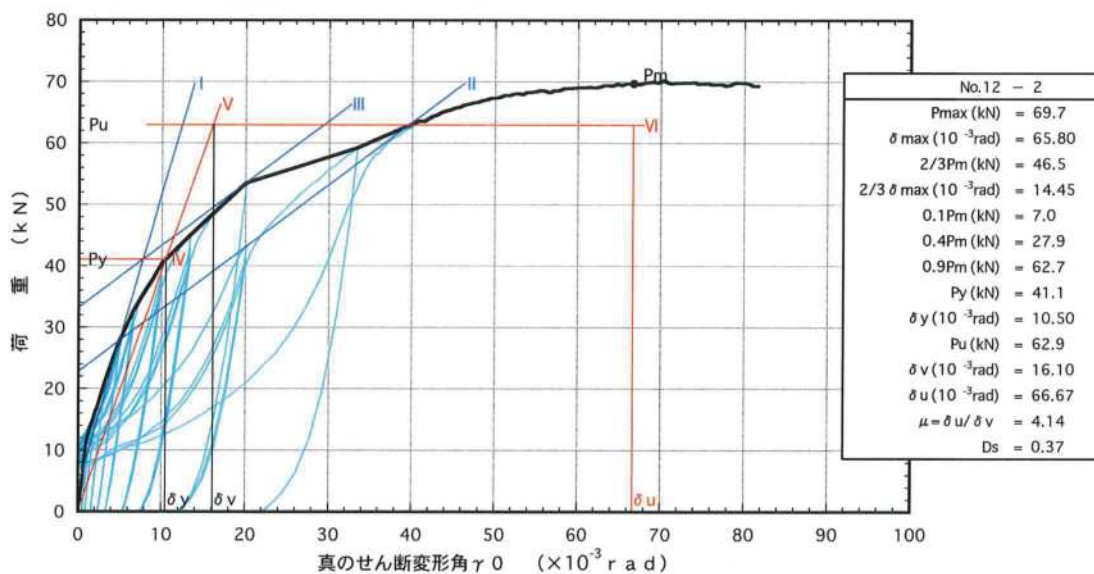


図4.7 : No.12-2 包絡線及び完全弾塑性モデル

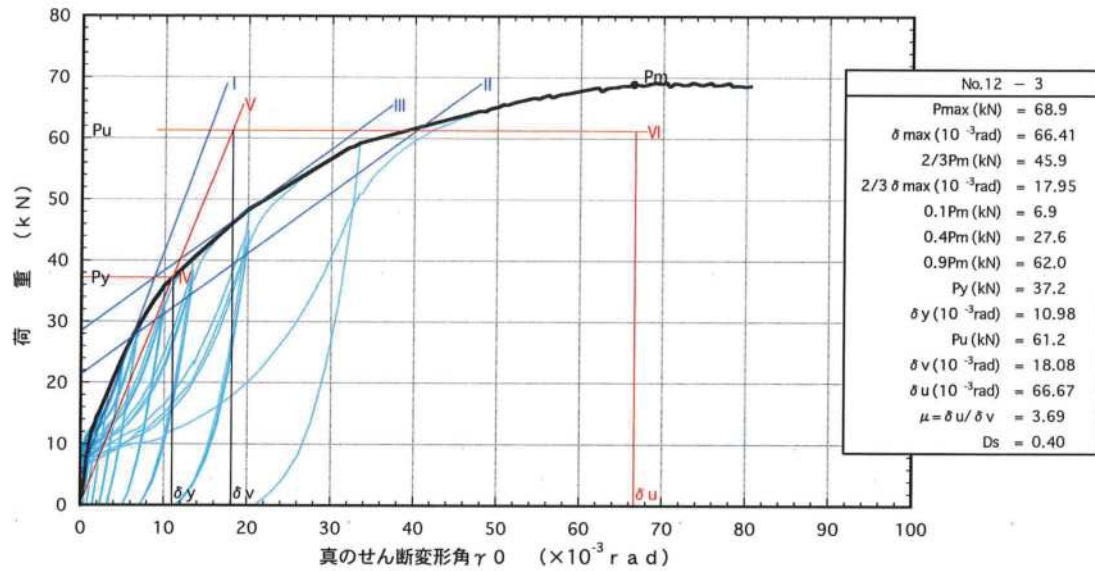


図4.8 : No.12-3 包絡線及び完全弾塑性モデル

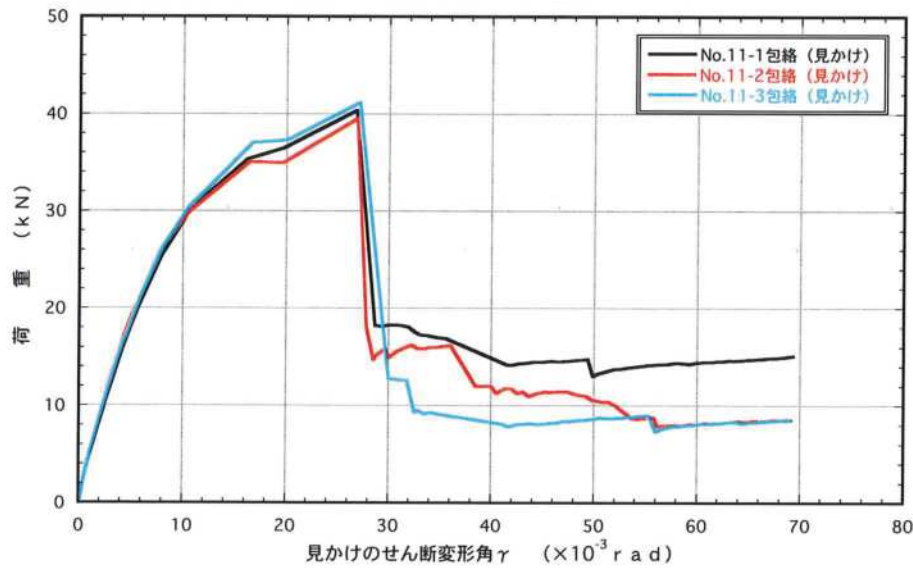


図4.9 : No.11-1 ~3 の荷重-変形角包絡線

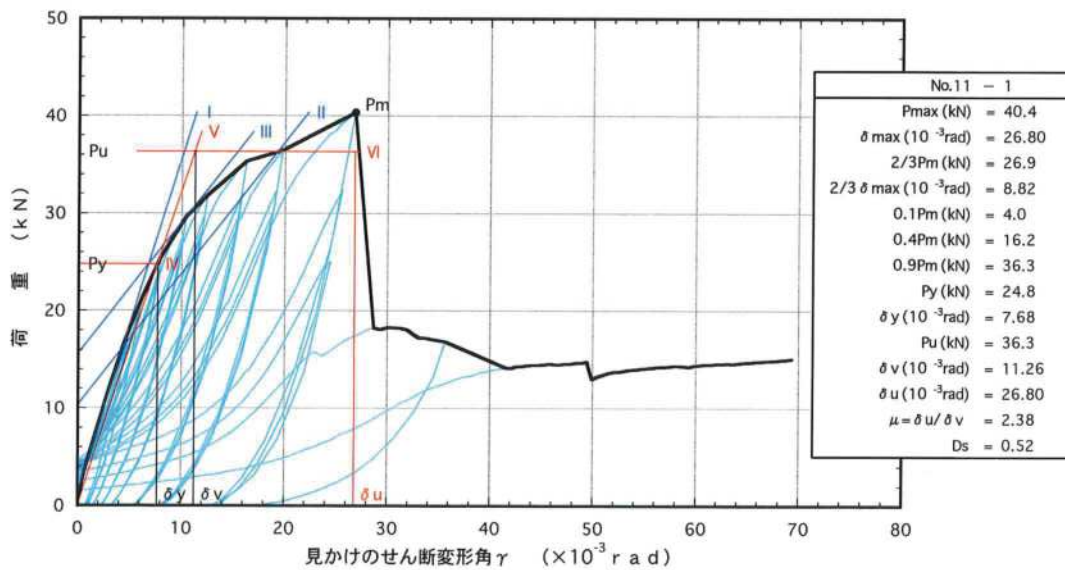


図4.10 : No.11-1 包絡線及び完全弾塑性モデル

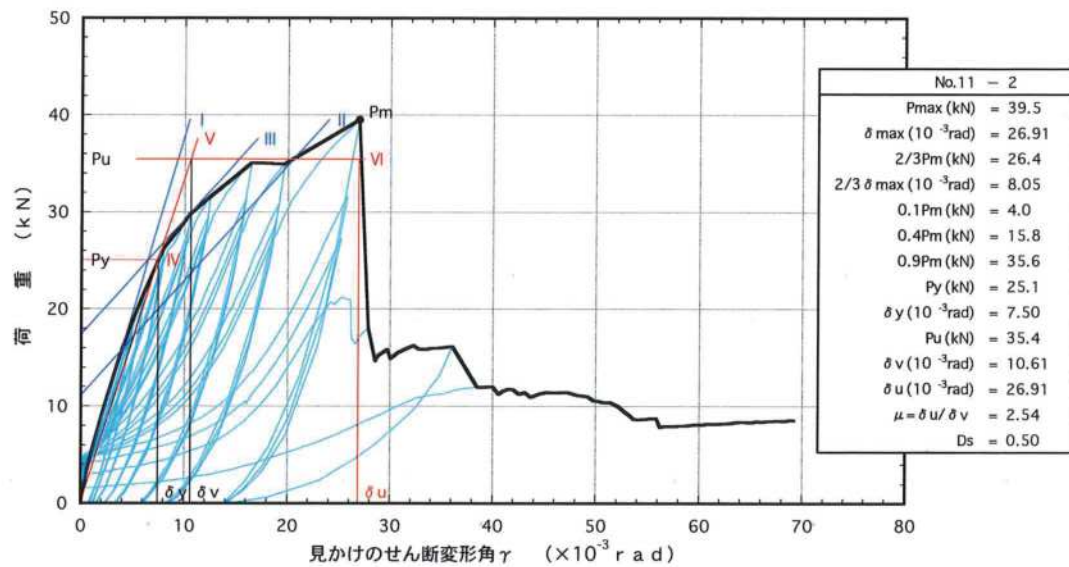


図4.1.1 : No.11-2 包絡線及び完全弾塑性モデル

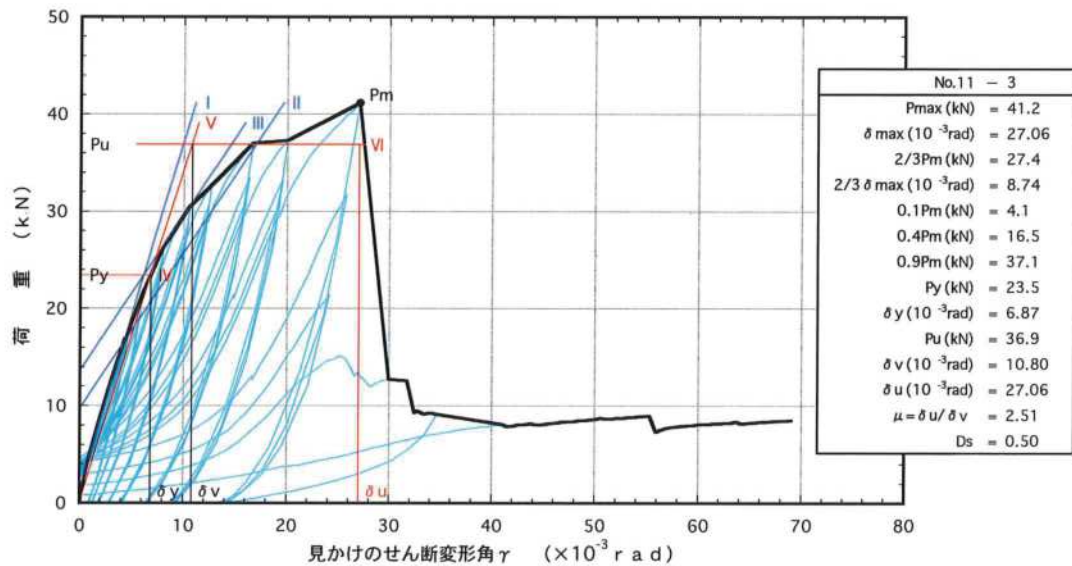


図4.1.2 : No.11-3 包絡線及び完全弾塑性モデル

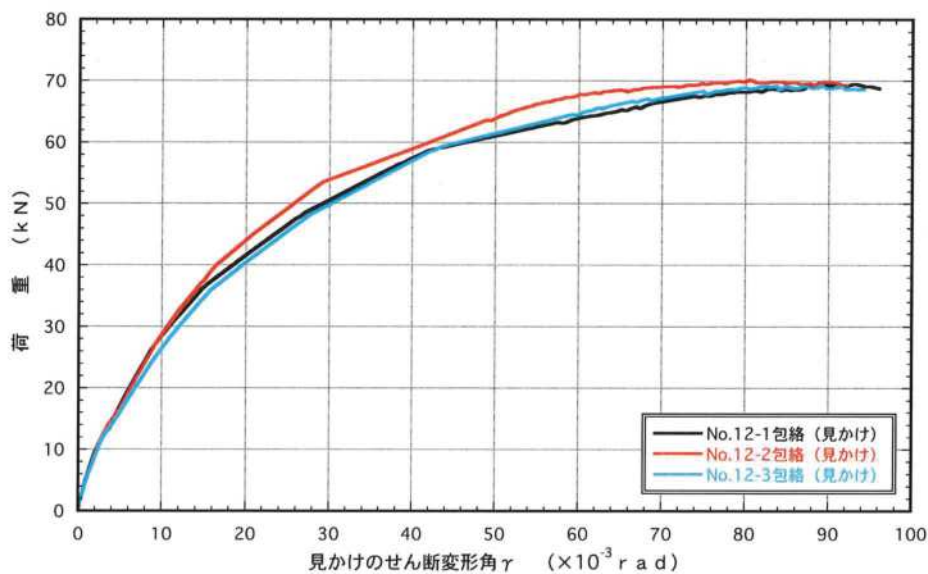


図4.1.3 : No.12-1 ~ 3 の荷重-変形角包絡線

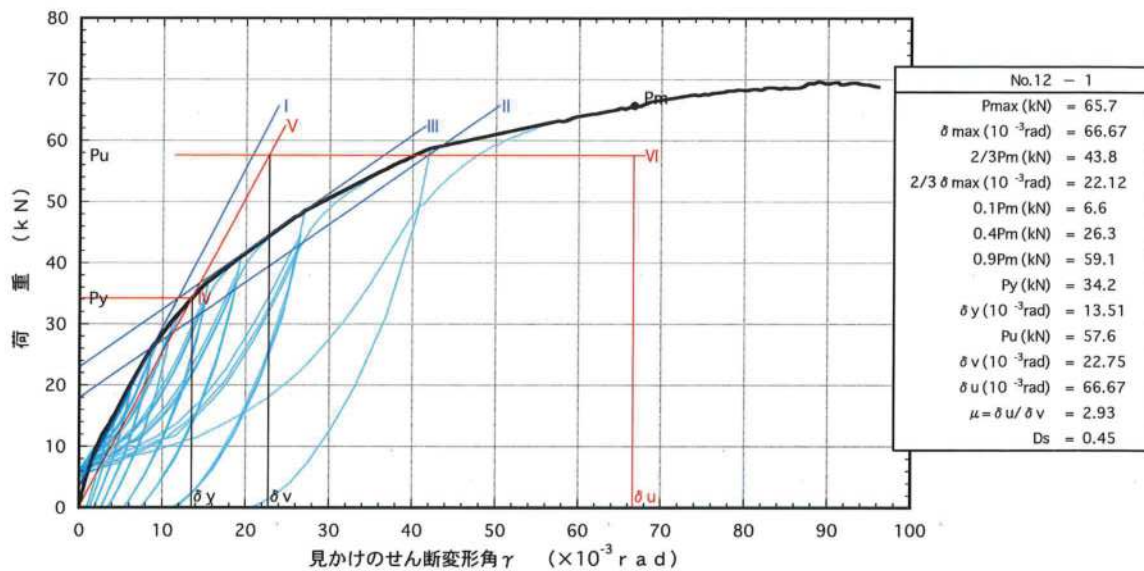


図4.14 : No.12-1 包絡線及び完全弾塑性モデル

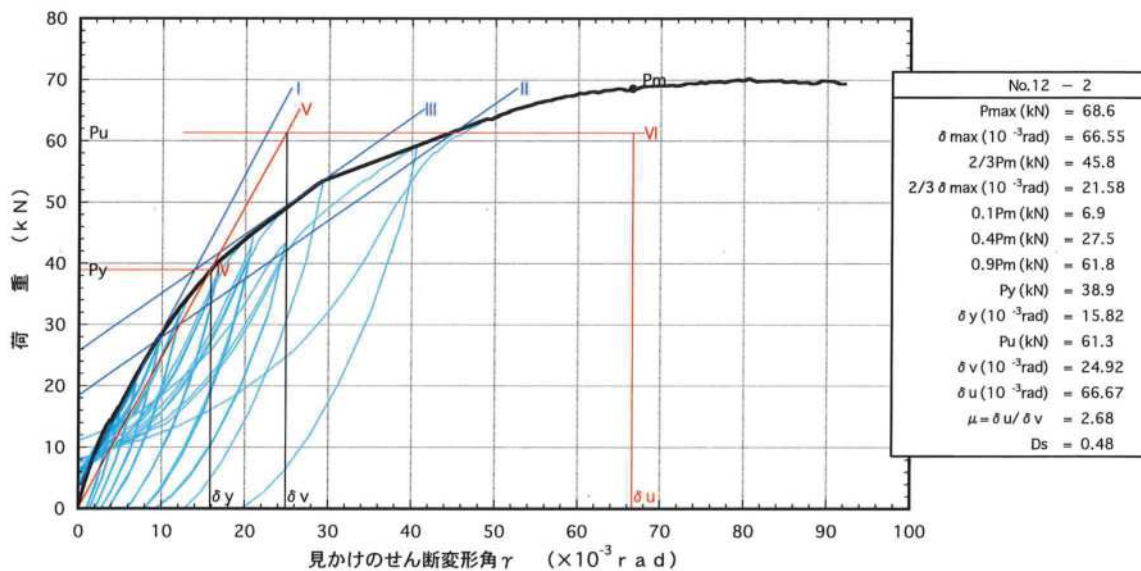


図4.15 : No.12-2 包絡線及び完全弾塑性モデル

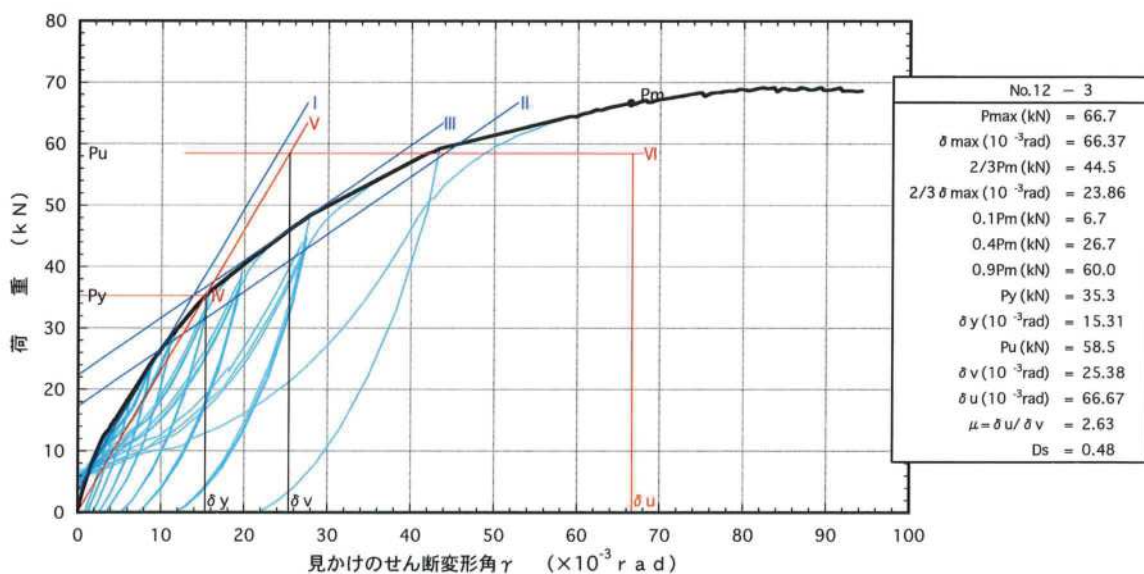


図4.16 : No.12-3 包絡線及び完全弾塑性モデル

表4. 1: 構造用 MDF 大壁床勝ちの算定した特性値(真のせん断変形角)

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.11-1	No.11-2	No.11-3	平均値	標準偏差	変動係数
最大耐力 Pmax (kN)	40.4	39.5	41.2	40.4	0.85	
最大耐力時変形角 $\delta_{max}$ ( $10^{-3}$ rad)	20.06	20.08	20.07	20.07	0.01	
降伏耐力 Py (kN)	24.6	25.4	24.3	24.8	0.57	0.023
降伏変形角 $\delta_y$ ( $10^{-3}$ rad)	3.12	3.12	2.88	3.04	0.14	
終局耐力 Pu (kN)	35.9	35.3	36.6	35.9	0.65	
終局変形角 $\delta_u$ ( $10^{-3}$ rad)	20.06	20.08	20.07	20.07	0.01	
降伏点変形角 $\delta_v$ ( $10^{-3}$ rad)	4.56	4.34	4.34	4.41	0.13	
剛性 K (MN/rad)	7.88	8.14	8.44	8.15	0.28	
塑性率 $\mu$	4.40	4.63	4.62	4.55	0.13	
構造特性係数 Ds	0.36	0.35	0.35	0.35	0.01	
$Pu \cdot 0.2 \cdot \sqrt{2\mu - 1}$ (kN)	20.1	20.3	21.0	20.5	0.47	0.023
2/3Pmax (kN)	26.9	26.4	27.4	26.9	0.50	0.019
一定変形時耐力(kN)						
真 1/300rad	25.4	26.2	26.2	25.9	0.46	
真 1/200rad	29.5	29.9	30.5	30.0	0.50	
真 1/150rad	31.7	31.6	32.6	32.0	0.55	0.017
見かけ 1/120rad	26.1	26.8	26.8	26.6	0.40	

表4. 2: 構造用 MDF 大壁床勝ちの試験荷重と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	24.8	0.989	24.5
$Pu \cdot 0.2 \cdot \sqrt{2\mu - 1}$	20.5	0.989	20.3
2/3Pmax	26.9	0.991	26.7
真P150	32.0	0.992	31.7



表4. 3: 構造用合板真壁床勝ちの算定した特性値(真のせん断変形角)

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.12-1	No.12-2	No.12-3	平均値	標準偏差	変動係数
最大耐力 Pmax (kN)	68.1	69.7	68.9	68.9	0.80	
最大耐力時変形角 $\delta_{max}$ ( $10^{-3}$ rad)	66.67	65.80	66.41	66.29	0.45	
降伏耐力 Py (kN)	37.0	41.1	37.2	38.4	2.31	0.060
降伏変形角 $\delta_y$ ( $10^{-3}$ rad)	10.09	10.50	10.98	10.52	0.45	
終局耐力 Pu (kN)	60.0	62.9	61.2	61.4	1.46	
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)	16.34	16.10	18.08	16.84	1.08	
剛性 K (MN/rad)	3.67	3.91	3.39	3.66	0.26	
塑性率 $\mu$	4.08	4.14	3.69	3.97	0.24	
構造特性係数 Ds	0.37	0.37	0.40	0.38	0.02	
$Pu \cdot 0.2 \cdot \sqrt{2\mu - 1}$ (kN)	32.1	33.9	30.9	32.3	1.51	0.047
2/3Pmax (kN)	45.4	46.5	45.9	45.9	0.55	0.012
一定変形時耐力(kN)						
真 1/300rad	20.0	21.6	18.8	20.1	1.40	
真 1/200rad	26.0	27.9	24.1	26.0	1.90	
真 1/150rad	30.4	32.8	28.8	30.7	2.01	0.065
見かけ 1/120rad	25.3	25.0	23.3	24.5	1.08	

表4. 4: 構造用合板真壁床勝ちの試験荷重と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	38.4	0.972	37.3
$Pu \cdot 0.2 \cdot \sqrt{2\mu - 1}$	32.3	0.978	31.6
2/3Pmax	45.9	0.994	45.6
真P150	30.7	0.969	29.7

表4. 5: 構造用 MDF 大壁床勝ちの算定した特性値(見かけのせん断変形角)

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.11-1	No.11-2	No.11-3	平均値	標準偏差	変動係数
最大耐力 Pmax (kN)	40.4	39.5	41.2	40.4	0.85	
最大耐力時変形角 $\delta_{max}$ ( $10^{-3}$ rad)	26.80	26.91	27.06	26.92	0.13	
降伏耐力 Py (kN)	24.8	25.1	23.5	24.5	0.85	0.035
降伏変形角 $\delta_y$ ( $10^{-3}$ rad)	7.68	7.50	6.87	7.35	0.43	
終局耐力 Pu (kN)	36.3	35.4	36.9	36.2	0.75	
終局変形角 $\delta_u$ ( $10^{-3}$ rad)	26.80	26.91	27.06	26.92	0.13	
降伏点変形角 $\delta_v$ ( $10^{-3}$ rad)	11.26	10.61	10.80	10.89	0.33	
剛性 K (MN/rad)	3.23	3.35	3.42	3.33	0.10	
塑性率 $\mu$	2.38	2.54	2.51	2.48	0.09	
構造特性係数 Ds	0.52	0.50	0.50	0.51	0.01	
$Pu \cdot 0.2 \cdot \sqrt{2\mu - 1}$ (kN)	14.1	14.3	14.8	14.4	0.36	0.025
2/3Pmax (kN)	26.9	26.4	27.4	26.9	0.50	0.019
一定変形時耐力(kN)						
見かけ 1/300rad	13.0	13.8	13.6	13.5	0.42	
見かけ 1/200rad	18.2	18.9	18.5	18.5	0.35	
見かけ 1/120rad	26.1	26.8	26.8	26.6	0.40	0.015
真 1/150rad	31.7	31.6	32.6	32.0	0.55	

表4. 6: 構造用 MDF 大壁床勝ちの試験荷重と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	24.5	0.984	24.1
$Pu \cdot 0.2 \cdot \sqrt{2\mu - 1}$	14.4	0.988	14.2
2/3Pmax	26.9	0.991	26.7
見かけP120	26.6	0.993	26.4

表4. 7: 構造用合板真壁床勝ちの算定した特性値(見かけのせん断変形角)

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.12-1	No.12-2	No.12-3	平均値	標準偏差	変動係数
最大耐力 Pmax (kN)	65.7	68.6	66.7	67.0	1.47	
最大耐力時変形角 $\delta_{max}$ ( $10^{-3}$ rad)	66.67	66.55	66.37	66.53	0.15	
降伏耐力 Py (kN)	34.2	38.9	35.3	36.1	2.46	0.068
降伏変形角 $\delta_y$ ( $10^{-3}$ rad)	13.51	15.82	15.31	14.88	1.21	
終局耐力 Pu (kN)	57.6	61.3	58.5	59.1	1.93	
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)	22.75	24.92	25.38	24.35	1.40	
剛性 K (MN/rad)	2.53	2.46	2.31	2.43	0.11	
塑性率 $\mu$	2.93	2.68	2.63	2.75	0.16	
構造特性係数 Ds	0.45	0.48	0.48	0.47	0.02	
$P_u \cdot 0.2 \cdot \sqrt{2\mu - 1}$ (kN)	25.4	25.6	24.1	25.0	0.81	0.032
2/3Pmax (kN)	43.8	45.8	44.5	44.7	1.01	0.023
一定変形時耐力(kN)						
見かけ 1/300rad	13.0	13.3	12.7	13.0	0.30	
見かけ 1/200rad	17.1	16.7	16.1	16.6	0.50	
見かけ 1/120rad	25.3	25.0	23.3	24.5	1.08	0.044
真 1/150rad	30.4	32.8	28.8	30.7	2.01	

表4. 8: 構造用合板真壁床勝ちの試験荷重と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	36.1	0.968	34.9
$P_u \cdot 0.2 \cdot \sqrt{2\mu - 1}$	25.0	0.985	24.6
2/3Pmax	44.7	0.989	44.2
見かけP120	24.5	0.979	24.0

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.11	$P_u \cdot 0.2 \cdot \sqrt{2\mu - 1}$	22.3	(11.3)	$P_u \cdot 0.2 \cdot \sqrt{2\mu - 1}$	15.6	(7.9)
No.12	真 P150	32.6	(16.6)	見かけ P120	26.4	(13.4)

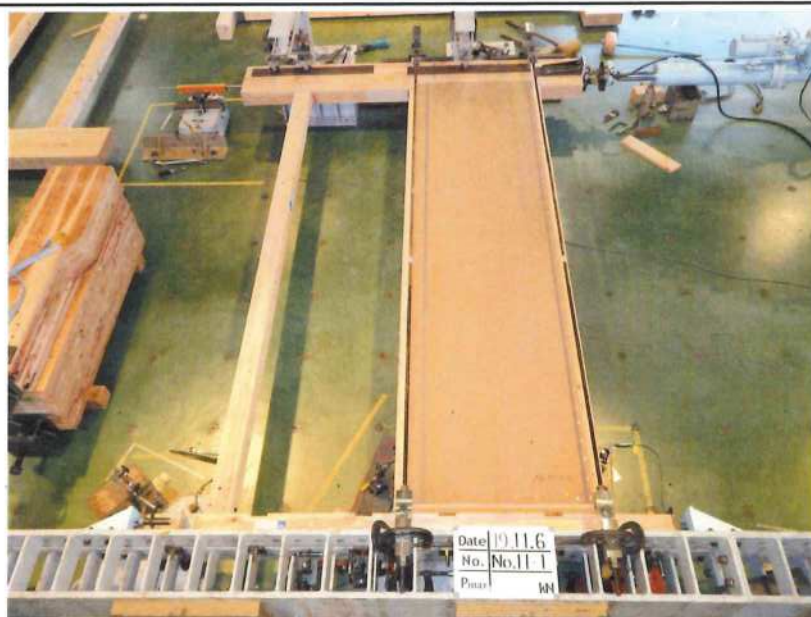
注)この相当倍率には低減係数  $\alpha$  は乗じていない。

写真番号 1  
 依頼番号依R01-34-2  
 試験実施日  
 令和元年11月6日  
 試験体記号  
 NO.11-1

概要説明

厚9mm 構造用MDF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  
 千鳥, 中通り部@100mm)

耐力壁芯々寸法: 幅 910×高  
 3680mm



写真番号 2  
 依頼番号依R01-34-2  
 試験実施日  
 令和元年11月6日  
 試験体記号  
 NO.11-1

概要説明

柱頭部の柱頭部めり込み補強  
 金物 360 の取付け状況。



写真番号 3  
 依頼番号依R01-34-2  
 試験実施日  
 令和元年11月6日  
 試験体記号  
 NO.11-1

概要説明

柱脚部の柱脚部めり込み補強  
 金物 120 の取付け状況。



写真番号 4  
 依頼番号依R01-34-2  
 試験実施日  
 令和元年11月6日  
 試験体記号  
 NO.11-1

概要説明

試験終了時。  
 $P_{max} = 40.4kN$



写真番号 5  
 依頼番号依R01-34-2  
 試験実施日  
 令和元年11月6日  
 試験体記号  
 NO.11-1

概要説明

加力側柱脚部の状況。  
  
 面材のパンチングアウト、割れ  
 破壊及び回転。  
 くぎの破断。



写真番号 6  
 依頼番号依R01-34-2  
 試験実施日  
 令和元年11月6日  
 試験体記号  
 NO.11-1

概要説明

加力側柱の状況。  
  
 くぎの破断による面材の浮き  
 上がり。



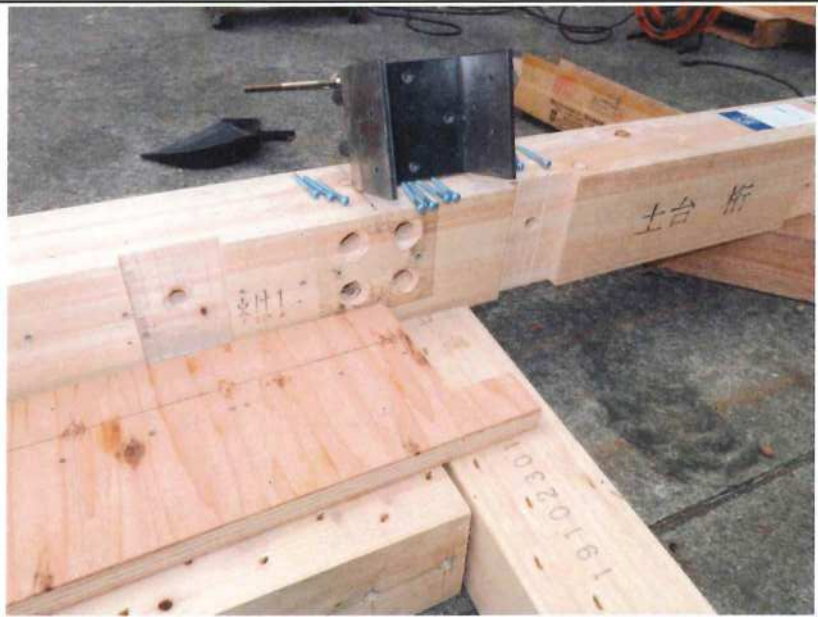
<p>写真番号 7          依頼番号依R01-34-2          試験実施日          令和元年11月6日          試験体記号          NO.11-1</p>	
<p>概要説明</p>	
<p>加力側柱頭部の状況。           面材のパンチングアウト。          くぎの破断。</p>	<p>写真番号 8          依頼番号依R01-34-2          試験実施日          令和元年11月6日          試験体記号          NO.11-1</p>
<p>概要説明</p>	<p>反加力側柱頭部の状況。           くぎの破断及びくぎ頭のめりこみ。</p>
<p>反加力側柱頭部の状況。           くぎの破断及びくぎ頭のめりこみ。</p>	<p>写真番号 9          依頼番号依R01-34-2          試験実施日          令和元年11月6日          試験体記号          NO.11-1</p>
<p>概要説明</p>	<p>試験終了後の柱頭部の解体状況。           柱頭部の梁へのめりこみほとんどなし。</p>
<p>試験終了後の柱頭部の解体状況。           柱頭部の梁へのめりこみほとんどなし。</p>	

写真番号 10  
 依頼番号依R01-34-2  
 試験実施日  
 令和元年11月6日  
 試験体記号  
 NO.11-1

概要説明

試験終了後の柱脚部の解体状況。

柱脚部の土台へのめりこみほとんどなし。



写真番号 11  
 依頼番号依R01-34-2  
 試験実施日  
 令和元年11月6日  
 試験体記号  
 NO.11-1

概要説明

受材の留め付けに用いたねじ

ねじ STS6.5F-L180

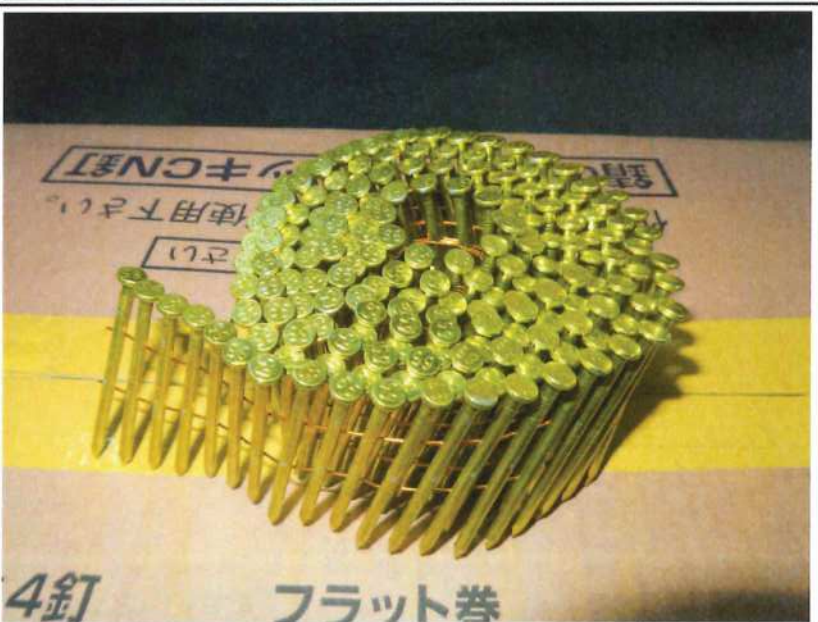


写真番号 12  
 依頼番号依R01-34-2  
 試験実施日  
 令和元年11月6日  
 試験体記号  
 NO.11-1

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 CNZ65 の  
 ワイヤー連結くぎ MNF33-65





写真番号 13  
 依頼番号依R01-34-2  
 試験実施日  
 令和元年11月7日  
 試験体記号  
 NO.11-2

概要説明

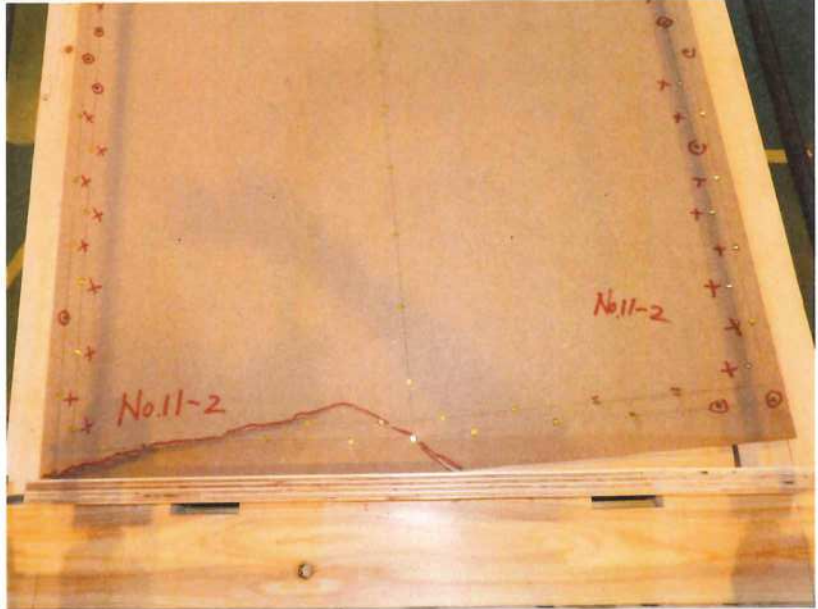
試験終了時。  
 $P_{max} = 39.5kN$



写真番号 14  
 依頼番号依R01-34-2  
 試験実施日  
 令和元年11月7日  
 試験体記号  
 NO.11-2

概要説明

試験体下部の状況。  
 くぎの破断。  
 面材のパンチングアウト、割れ  
 破壊及び回転。



写真番号 15  
 依頼番号依R01-34-2  
 試験実施日  
 令和元年11月7日  
 試験体記号  
 NO.11-2

概要説明

写真番号14の裏側の状況。  
 面材の割れ及び浮き上がり。

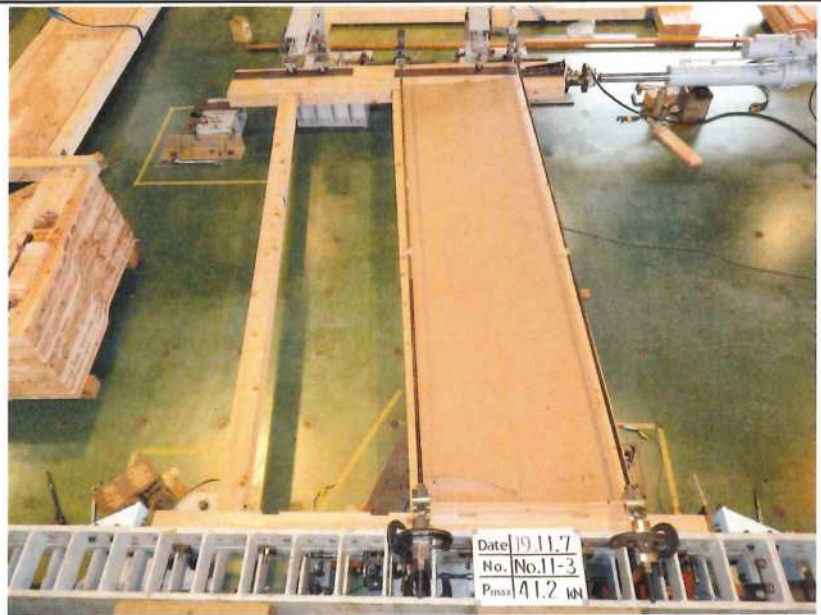


<p>写真番号 16</p> <p>依頼番号依R01-34-2</p> <p>試験実施日 令和元年11月7日</p> <p>試験体記号 NO.11-2</p>	
<p>概要説明</p> <p>加力側柱の状況。</p> <p>くぎの破断による面材の浮き上がり。</p>	
<p>写真番号 17</p> <p>依頼番号依R01-34-2</p> <p>試験実施日 令和元年11月7日</p> <p>試験体記号 NO.11-2</p>	
<p>概要説明</p> <p>加力側柱頭部の状況。</p> <p>くぎの破断多数。 面材のパンチングアウト。</p>	
<p>写真番号 18</p> <p>依頼番号依R01-34-2</p> <p>試験実施日 令和元年11月7日</p> <p>試験体記号 NO.11-2</p>	
<p>概要説明</p> <p>反加力側柱の状況。</p> <p>くぎの破断多数。 面材のパンチングアウト。</p>	

写真番号 19  
 依頼番号依R01-34-2  
 試験実施日  
 令和元年11月7日  
 試験体記号  
 NO.11-3

概要説明

試験終了時。  
 $P_{max} = 41.2kN$

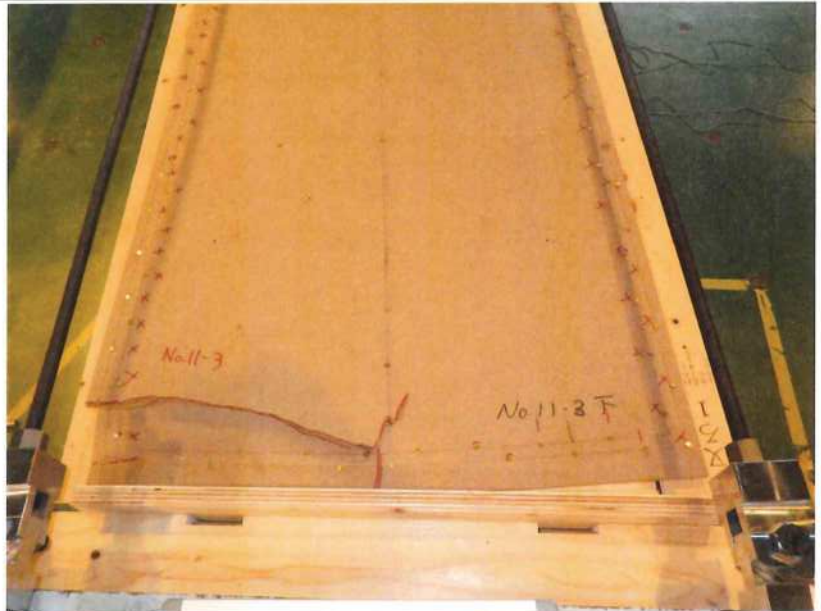


写真番号 20  
 依頼番号依R01-34-2  
 試験実施日  
 令和元年11月7日  
 試験体記号  
 NO.11-3

概要説明

試験体下部の状況。

くぎの破断。  
 面材のパンチングアウト、割れ  
 破壊及び回転。



写真番号 21  
 依頼番号依R01-34-2  
 試験実施日  
 令和元年11月7日  
 試験体記号  
 NO.11-3

概要説明

加力側柱の状況。

くぎの破断による面材の浮き  
 上がり。



写真番号 22  
 依頼番号依R01-34-2  
 試験実施日  
 令和元年11月7日  
 試験体記号  
 NO.11-3

概要説明

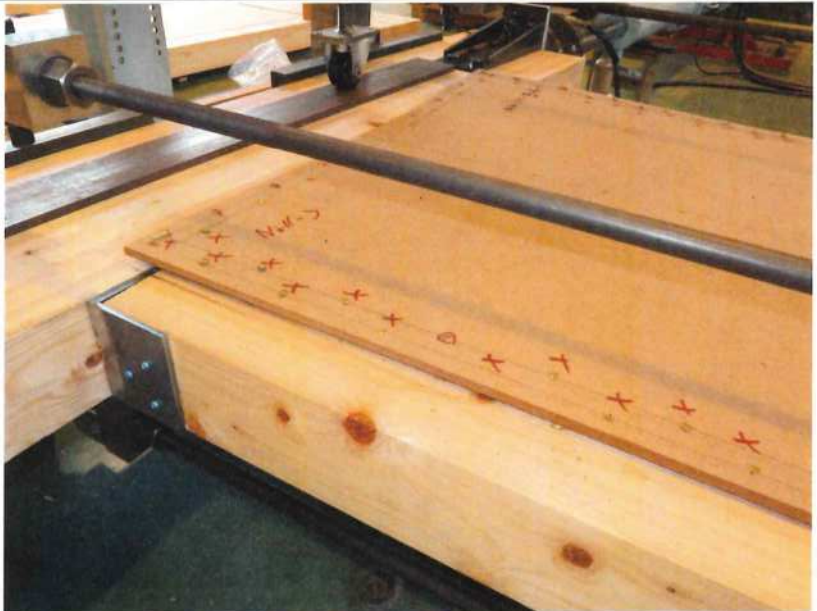
加力側柱頭部の状況。  
 くぎの破断による面材の浮き上がり。



写真番号 23  
 依頼番号依R01-34-2  
 試験実施日  
 令和元年11月7日  
 試験体記号  
 NO.11-3

概要説明

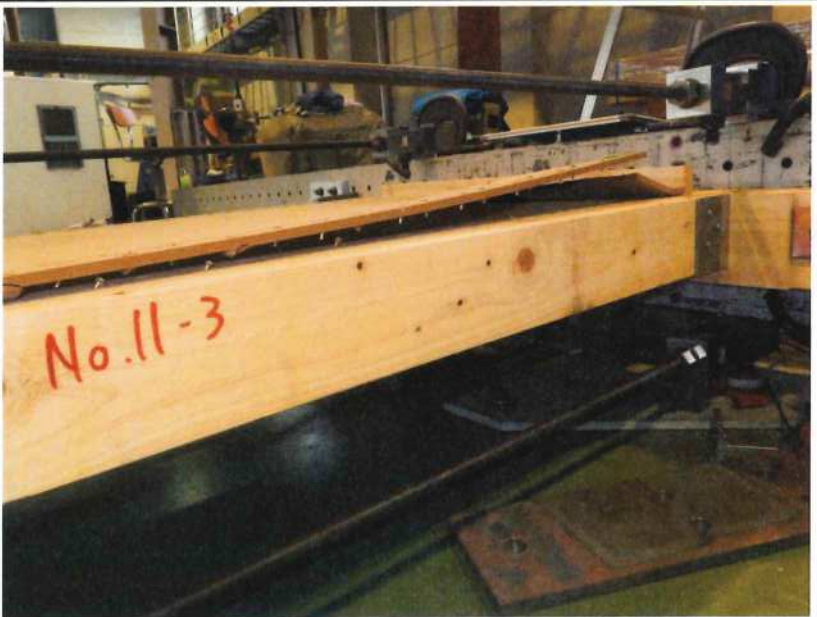
反加力側柱頭部の状況。  
 くぎの破断多数。  
 面材のパンチングアウト。



写真番号 24  
 依頼番号依R01-34-2  
 試験実施日  
 令和元年11月7日  
 試験体記号  
 NO.11-3

概要説明

反加力側柱の状況。  
 くぎの破断による面材の浮き上がり。  
 面材の割れ破壊。



写真番号 25  
 依頼番号依R01-34-2  
 試験実施日  
 令和元年11月8日  
 試験体記号  
 NO.12-1

概要説明

厚 24mm 構造用合板真壁床  
 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@75mm  
 千鳥,中通り部@50mm、受材  
 のねじ@75mm)

試験体芯々寸法:幅 910×高  
 3680mm



写真番号 26  
 依頼番号依R01-34-2  
 試験実施日  
 令和元年11月8日  
 試験体記号  
 NO.12-1

概要説明

タイロッドの固定方法。

タイロッドの上部は試験体に  
 固定。



写真番号 27  
 依頼番号依R01-34-2  
 試験実施日  
 令和元年11月8日  
 試験体記号  
 NO.12-1

概要説明

タイロッドの固定方法。

タイロッドの下部は試験装置  
 に固定。



写真番号 28  
 依頼番号依R01-34-2  
 試験実施日  
 令和元年11月8日  
 試験体記号  
 NO.12-1

概要説明

試験終了時。  
 $P_{max} = 69.7 \text{ kN}$



写真番号 29  
 依頼番号依R01-34-2  
 試験実施日  
 令和元年11月8日  
 試験体記号  
 NO.12-1

概要説明

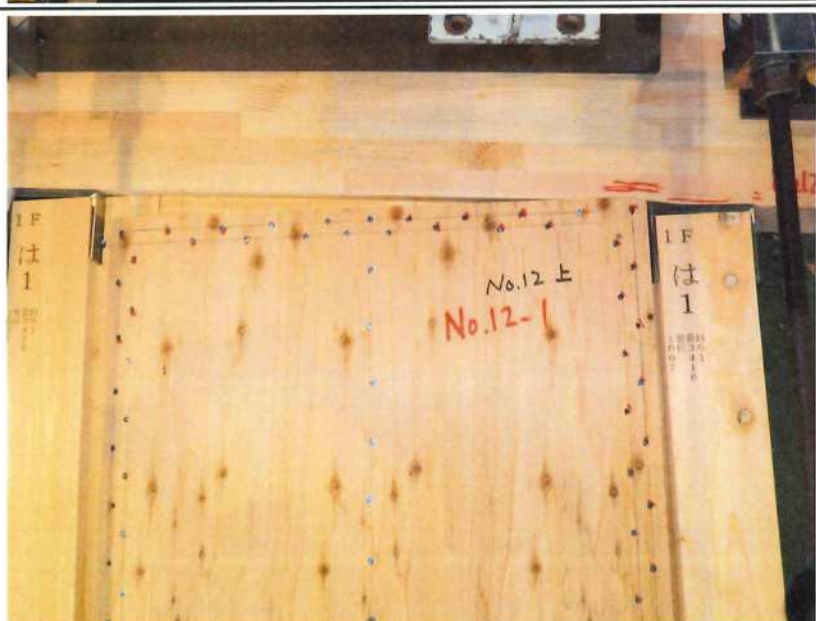
加力側柱脚部の状況。  
  
 面材の回転。  
 面材のくぎ頭のめりこみ。



写真番号 30  
 依頼番号依R01-34-2  
 試験実施日  
 令和元年11月8日  
 試験体記号  
 NO.12-1

概要説明

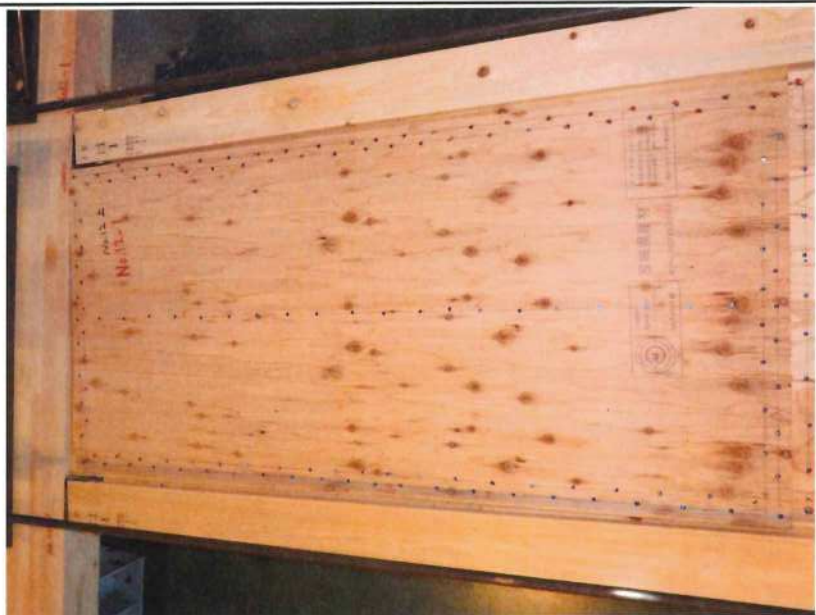
試験体上部の状況。  
  
 面材の回転により梁へ接触しめりこむ。  
 面材のくぎ頭のめりこみ。



写真番号 31  
依頼番号依R01-34-2  
試験実施日  
令和元年11月8日  
試験体記号  
NO.12-1

概要説明

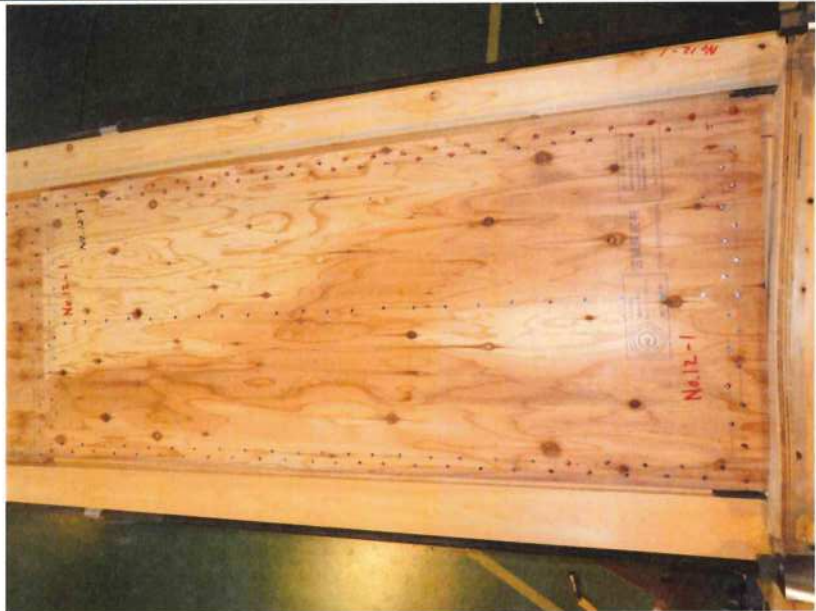
上部面材の状況。  
面材の回転及びくぎ頭のめりこみ。  
面材相互のずれ 18mm 程度。



写真番号 32  
依頼番号依R01-34-2  
試験実施日  
令和元年11月8日  
試験体記号  
NO.12-1

概要説明

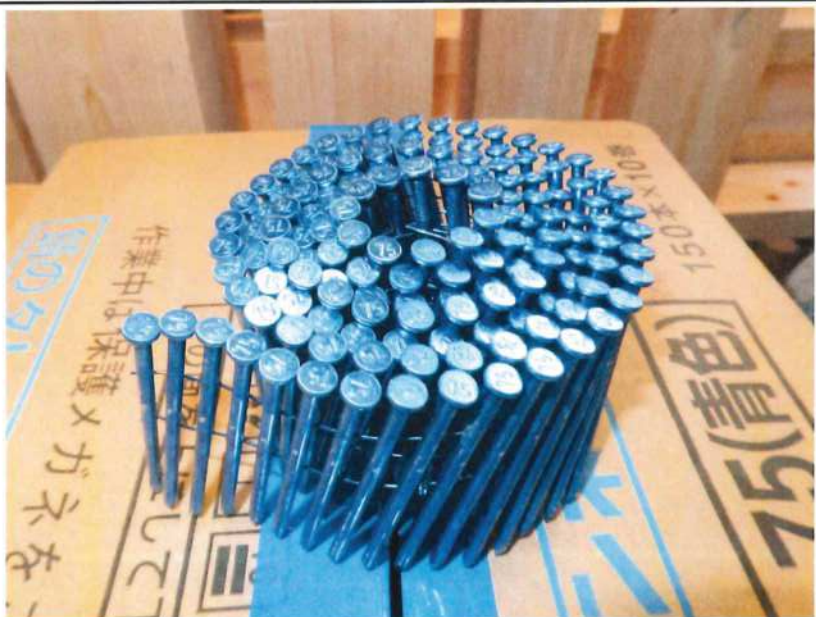
下部面材の状況。  
面材の回転による床合板へのめりこみ。  
面材のくぎ頭のめりこみ。



写真番号 33  
依頼番号依R01-34-2  
試験実施日  
令和元年11月8日  
試験体記号  
NO.12-1

概要説明

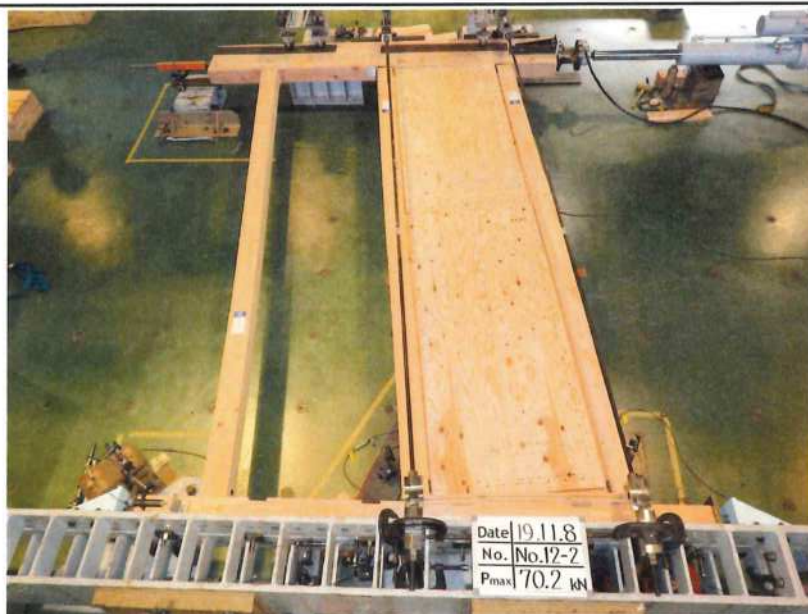
面材の留め付けに用いたくぎ  
めっき太め鉄丸くぎ CNZ75 の  
ワイヤー連結くぎ MNF(V)38-75



写真番号 34  
 依頼番号依R01-34-2  
 試験実施日  
 令和元年11月8日  
 試験体記号  
 NO.12-2

概要説明

試験終了時。  
 $P_{max} = 70.2 \text{ kN}$



写真番号 35  
 依頼番号依R01-34-2  
 試験実施日  
 令和元年11月8日  
 試験体記号  
 NO.12-2

概要説明

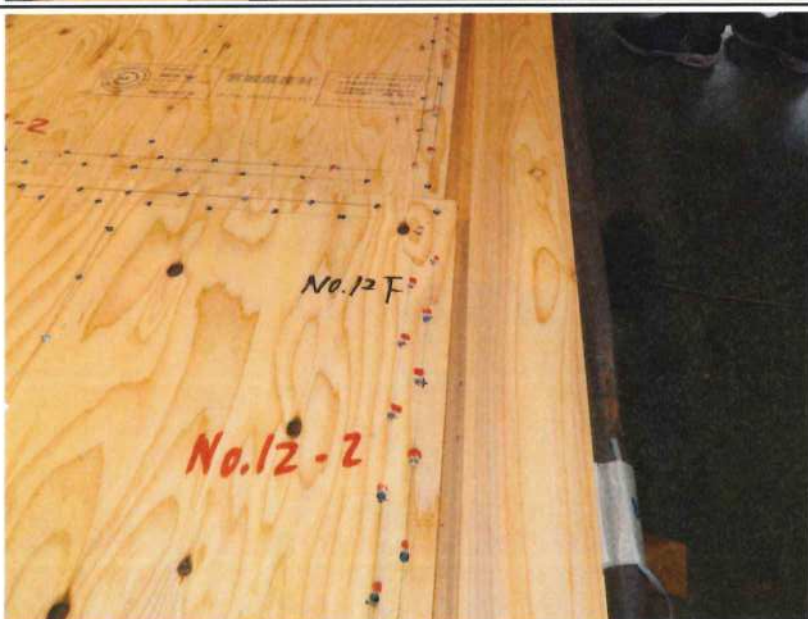
加力側柱脚部の状況。  
 面材の回転。  
 面材のくぎ頭のめりこみ。



写真番号 36  
 依頼番号依R01-34-2  
 試験実施日  
 令和元年11月8日  
 試験体記号  
 NO.12-2

概要説明

加力側柱と面材継手部の状況。  
 面材のくぎ頭のめりこみ。  
 面材相互のずれ 18mm 程度。





写真番号 37  
 依頼番号依R01-34-2  
 試験実施日  
 令和元年11月8日  
 試験体記号  
 NO.12-2

概要説明

試験体上部の状況。

面材の回転により梁へ接触し  
 めりこむ。  
 面材のくぎ頭のめりこみ。



写真番号 38  
 依頼番号依R01-34-2  
 試験実施日  
 令和元年11月8日  
 試験体記号  
 NO.12-2

概要説明

反加力側柱脚部の状況。

面材の回転による床合板への  
 めりこみ。  
 面材のくぎ頭のめりこみ。

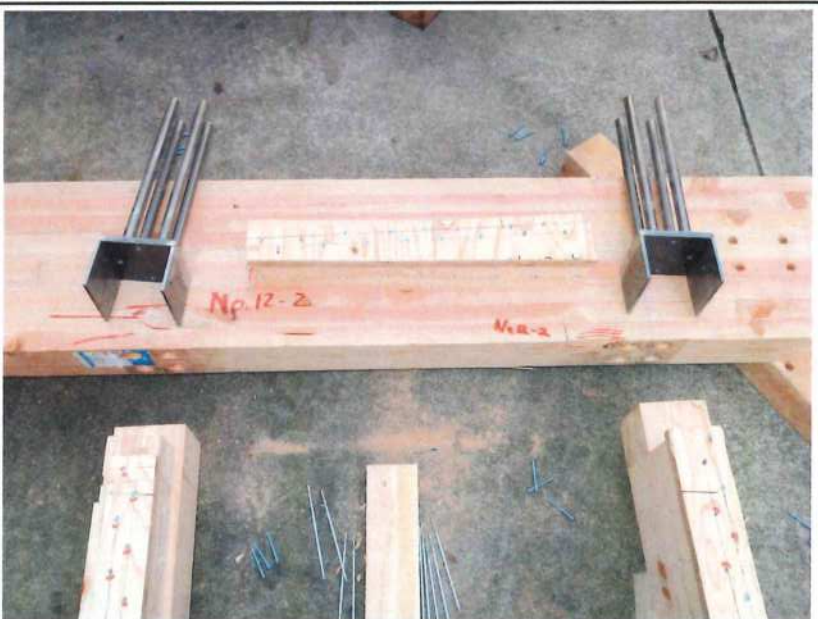


写真番号 39  
 依頼番号依R01-34-2  
 試験実施日  
 令和元年11月8日  
 試験体記号  
 NO.12-2

概要説明

試験終了後の柱頭部の解体  
 状況。

柱頭部の梁へのめりこみほと  
 んどなし。



写真番号 40  
依頼番号依R01-34-2  
試験実施日  
令和元年11月11日  
試験体記号  
NO.12-3

概要説明

試験終了時。  
 $P_{max} = 69.2\text{kN}$



写真番号 41  
依頼番号依R01-34-2  
試験実施日  
令和元年11月11日  
試験体記号  
NO.12-3

概要説明

加力側柱脚部の状況。  
  
面材の回転。  
面材のくぎ頭のめりこみ。  
柱の浮き上がり。



写真番号 42  
依頼番号依R01-34-2  
試験実施日  
令和元年11月11日  
試験体記号  
NO.12-3

概要説明

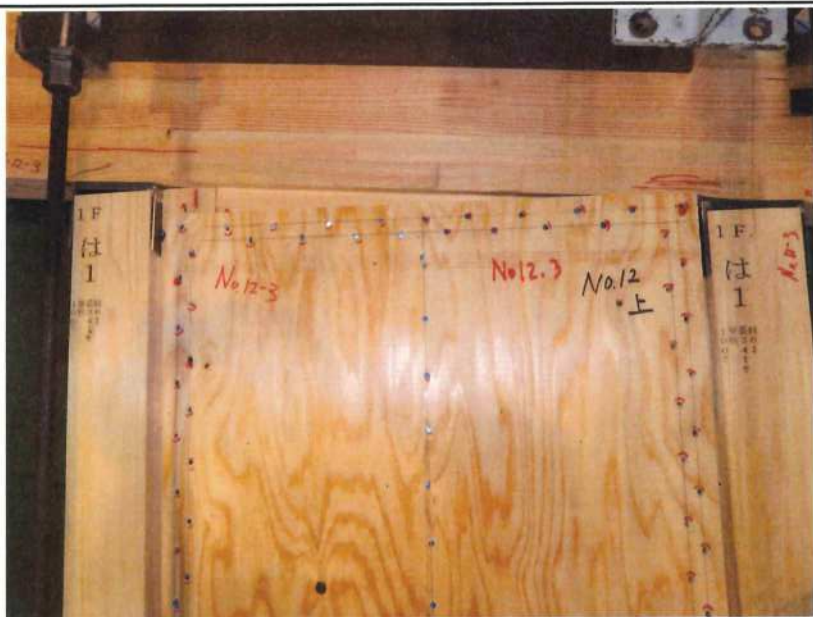
写真番号41の裏側の状況。  
  
間柱の浮き上がり。



写真番号 43  
 依頼番号依R01-34-2  
 試験実施日  
 令和元年11月11日  
 試験体記号  
 NO.12-3

概要説明

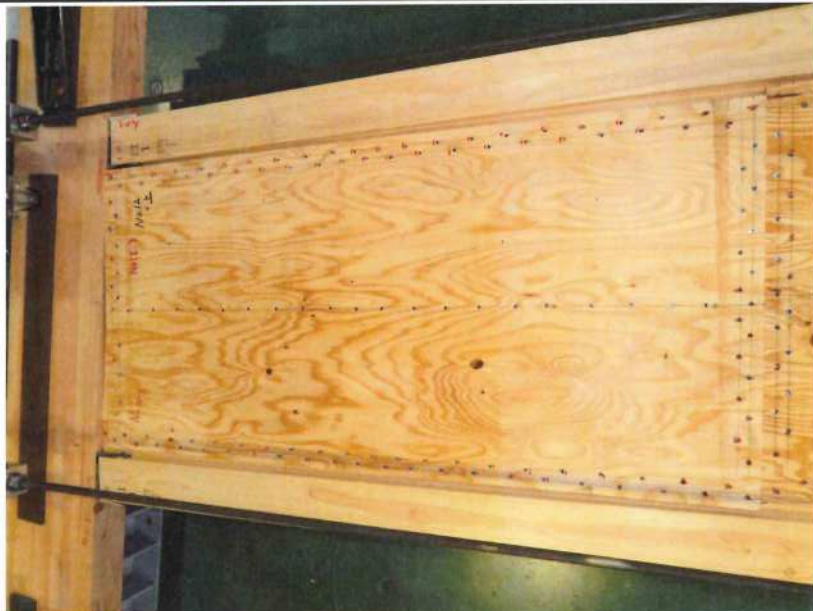
試験体上部の状況。  
 面材の回転により梁へ接触し  
 めりこむ。  
 面材のくぎ頭のめりこみ。



写真番号 44  
 依頼番号依R01-34-2  
 試験実施日  
 令和元年11月11日  
 試験体記号  
 NO.12-3

概要説明

上部面材の状況。  
 面材の回転及びくぎ頭のめり  
 こみ。  
 面材相互のずれ 18mm 程度。



写真番号 45  
 依頼番号依R01-34-2  
 試験実施日  
 令和元年11月11日  
 試験体記号  
 NO.12-3

概要説明

下部面材の状況。  
 面材の回転による床合板への  
 めりこみ。  
 面材のくぎ頭のめりこみ。



