

試験成績書

令和3年1月12日
依頼番号 依R02-34-1

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] 令和元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、接合金物及び高性能防火壁の開発検討事業」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 ①厚 9mm 構造用 MDF 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 1 体=計 2 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27頁)
4. 試験受付日	令和2年8月19日
5. 試験実施日	令和2年8月27、28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	.....	P10
4. 短期基準耐力の試算	.....	P18
写 真	.....	P23

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 の面材張り耐力壁である。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) 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。また、柱脚部は柱脚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. 4、柱脚部の柱脚金物は図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 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.19(図 1.1)
試験体数	1 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;0.78g/cm ³ 、含水率;7.6%
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 と 40mm 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 STS6.5・F180(図 1.3) ねじ間隔;@75mm
床下地板と接合	厚 28mm 構造用合板(特類、2 級) 密度;0.42g/cm ³ 接合方法;めっき鉄丸くぎ NZ75@150mm
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 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 1.5)を柱に 9-φ12×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;0.44,0.50g/cm ³ 、10.0,10.5% 梁;0.53g/cm ³ 、12.5% 土台;0.56g/cm ³ 、10.5% 間柱;0.52g/cm ³ 、10.0% 受材;0.48g/cm ³ 、10.0%

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.20(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;カラマツ(表裏層)、スギ(内層) 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 1820(下)、1572(上)mm 密度;0.46,0.47g/cm ³
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 と 40mm 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 STS6.5・F180 ねじ間隔;@75mm
床下地板と接合	厚 28mm 構造用合板(特類、2 級) 密度;0.41g/cm ³ 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(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)(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 1.5)を柱に 9-φ12×L115mm ドリフトピンで留め付け、試験装置に全ねじボルト M20(SCM435,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;0.47,0.48g/cm ³ 、9.5,10.5% 梁;0.50g/cm ³ 、12.5% 土台;0.51g/cm ³ 、9.5% 間柱;0.46,0.47g/cm ³ 、11.0,11.0% 中棧;0.56g/cm ³ 、11.0% 受材;0.46~0.57g/cm ³ (平均 0.50)、9.5~11.5%(平均 11.0)

No.20(構造用合板,t=24mm,片面真壁,柱脚固定式)

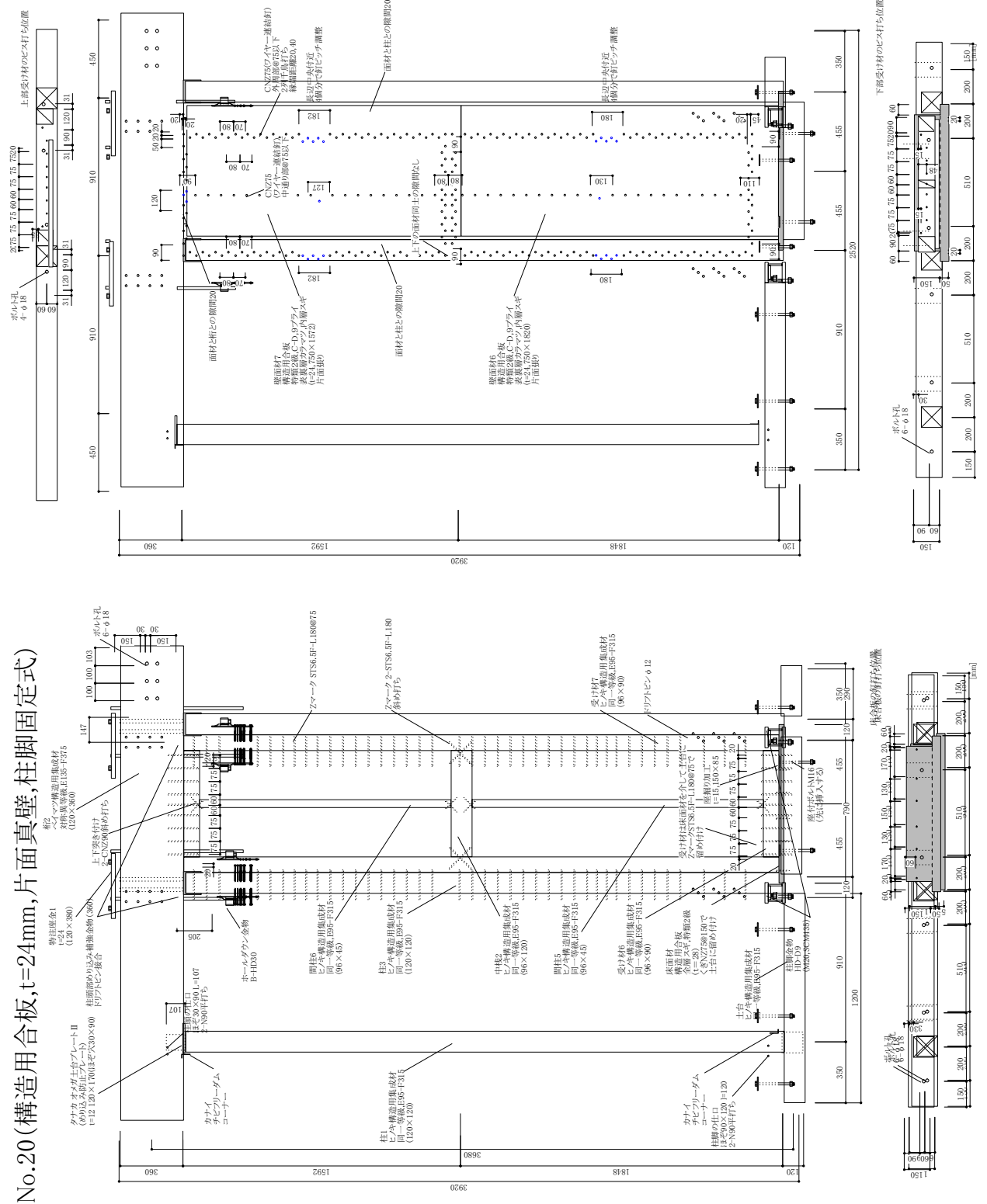


図1.2:No.20 試験体の詳細図 (mm)

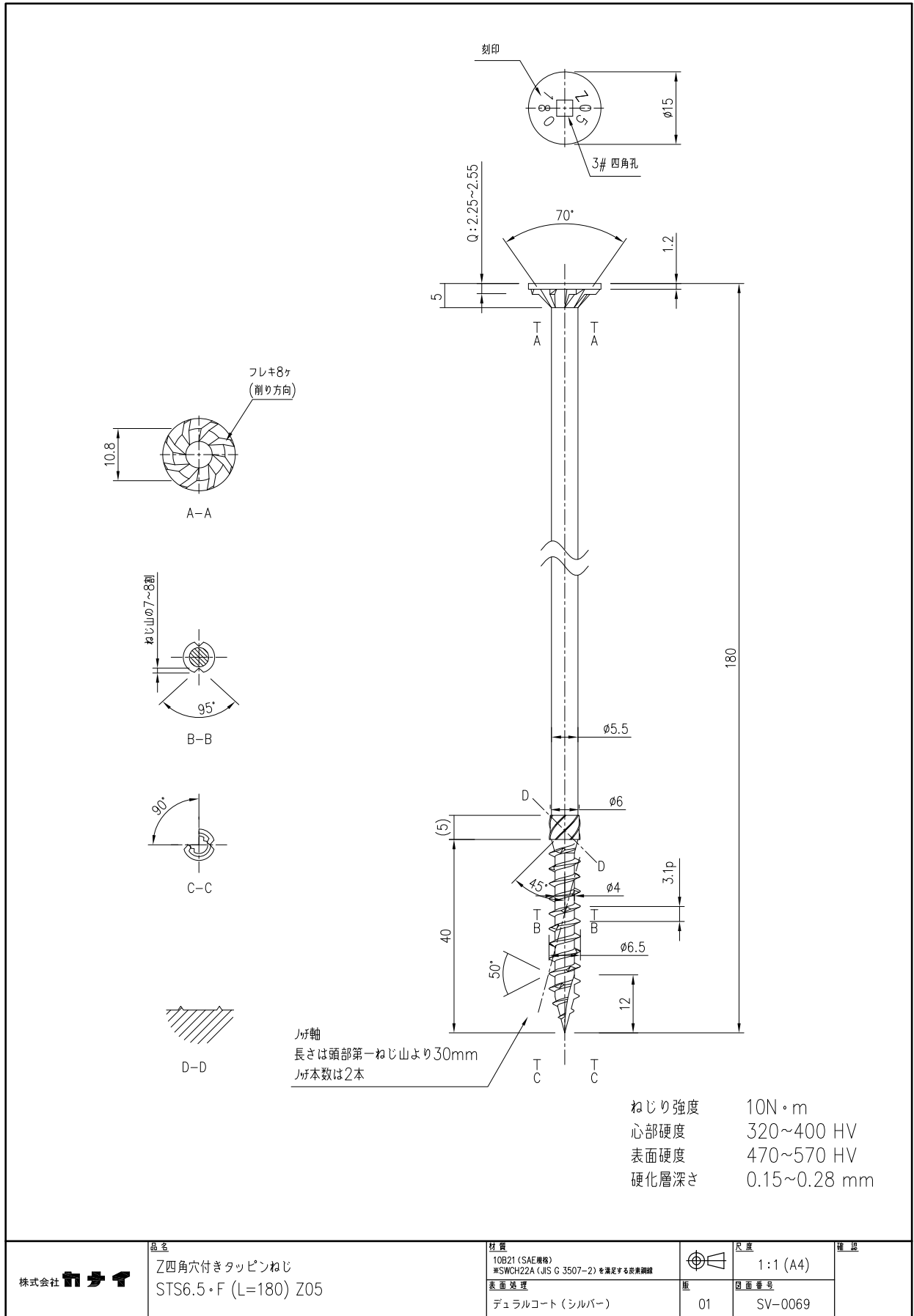


図1. 3: 四角穴付きタッピンねじ STS6.5・F180 の形状詳細 (mm)

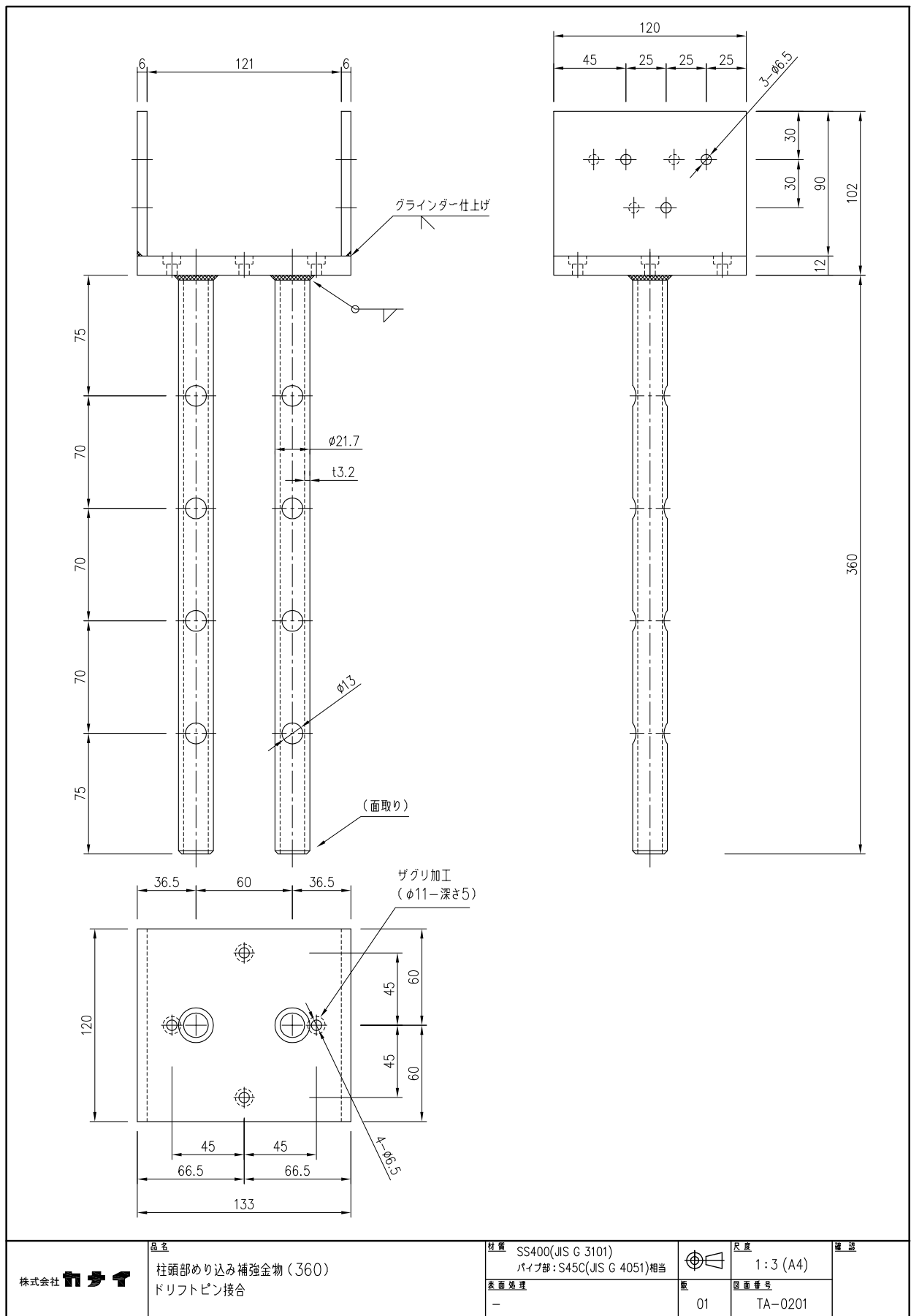
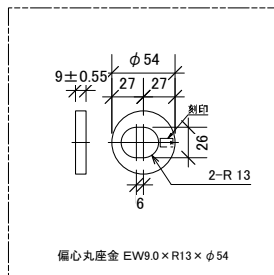
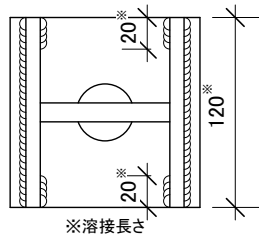
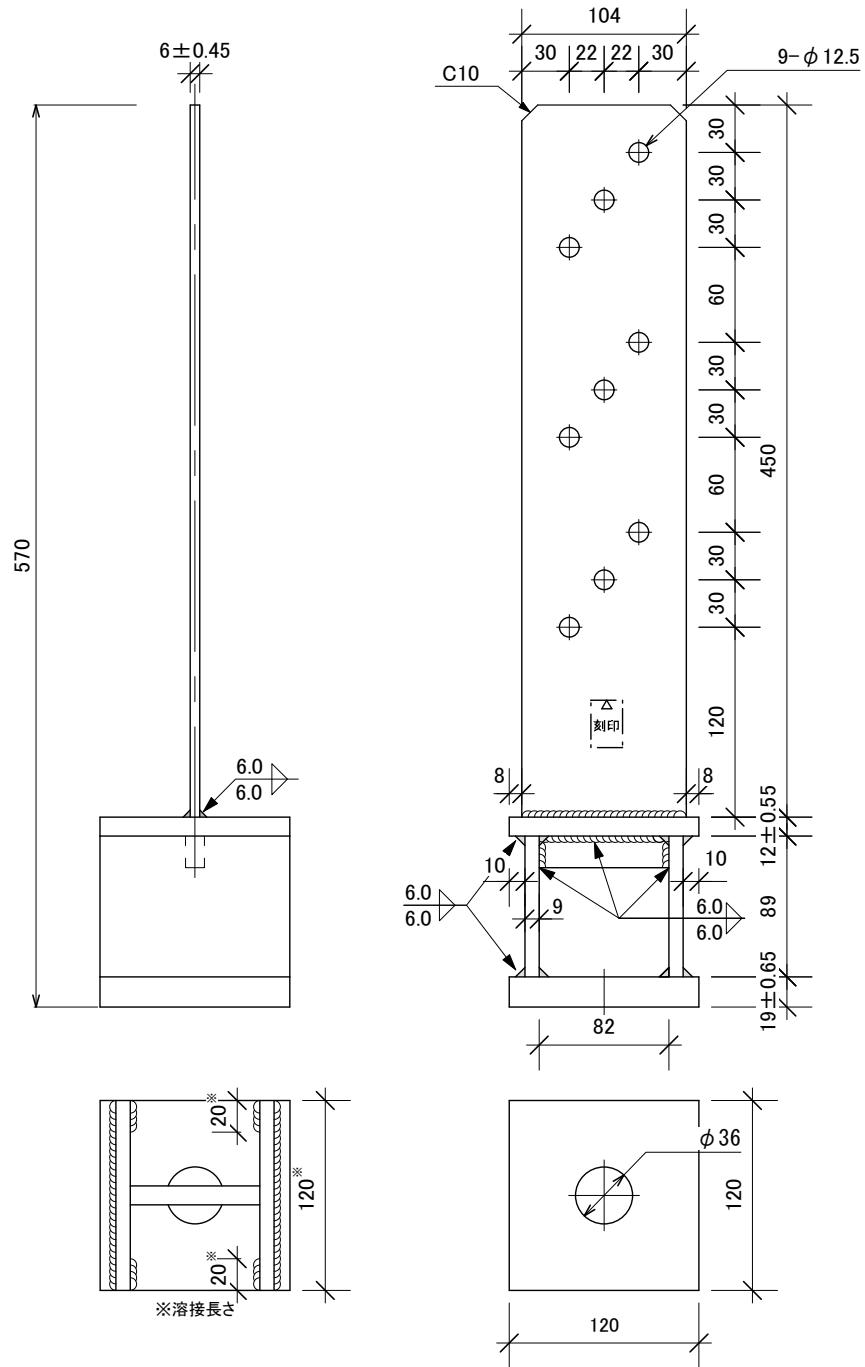


図1. 4: 柱頭部めり込み補強金物(360)の形状詳細 (mm)



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

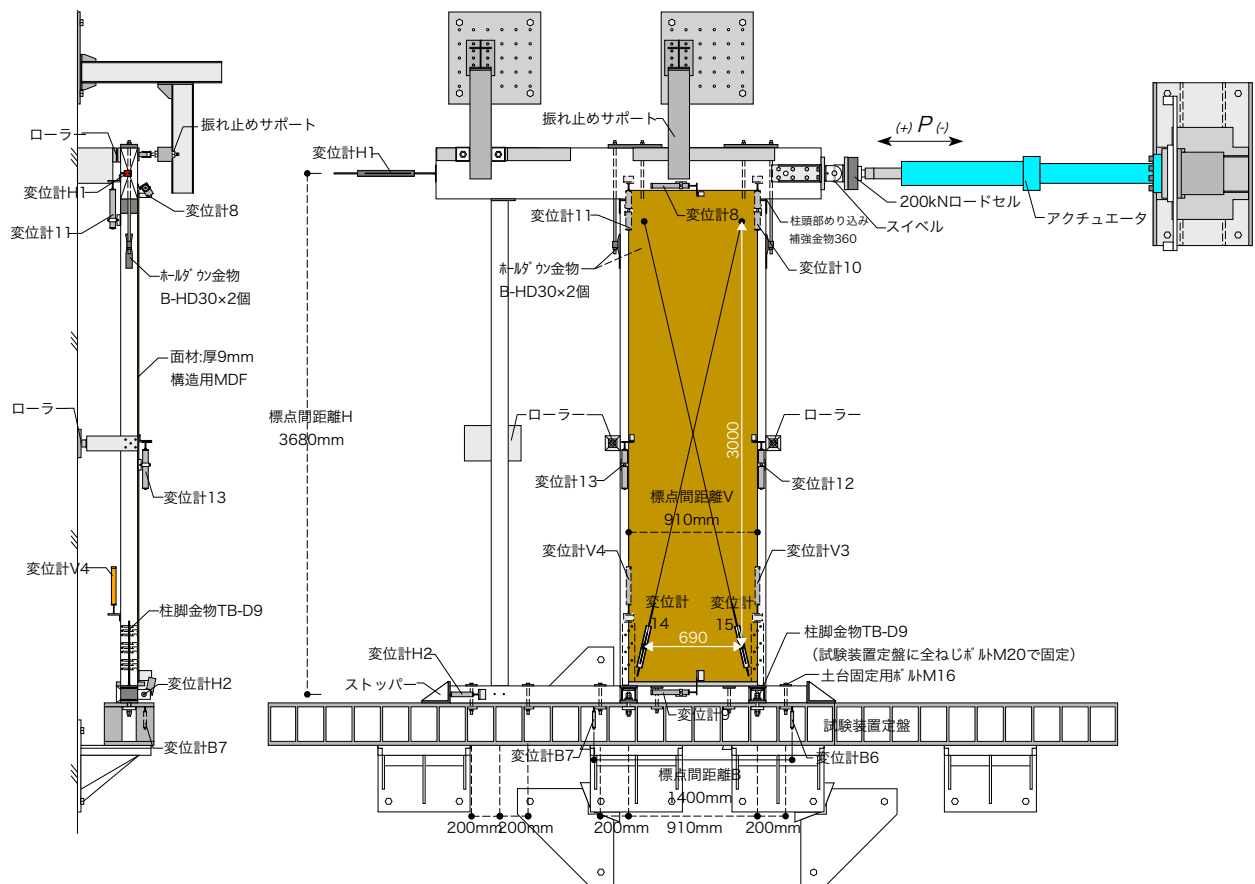
長さ	幅	板厚	穴間隔	穴径
± 2	± 2	図に示す	± 0.5	$^{+0.4}_0$

寸法は、表面処理前のものとする。

図1. 5: 柱脚金物 TB-D9 の形状詳細 (mm)

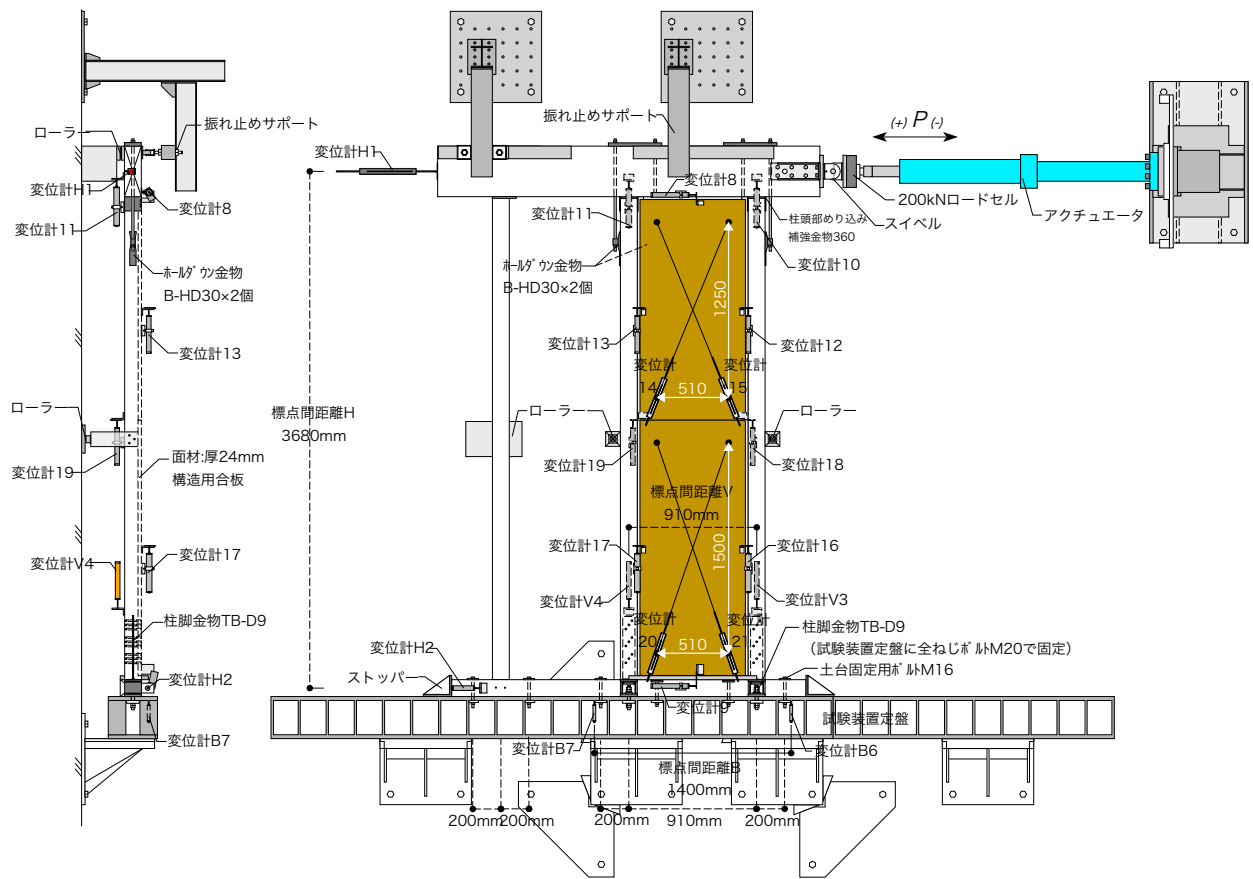
2. 試験方法

- (1) 試験方法は、無載荷式の面内せん断試験とし、図2. 1及び図2. 2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及びローラーを用い、両面から挟み込むことで支持した。また、柱の中間部にも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 380×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、1/50rad 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 4000×10^{-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 $200 \times 10^{-6}/\text{mm}$



変位計8:梁-面材の相対変位
 変位計9:土台-面材の相対変位
 変位計10:加力側柱頭-梁の相対変位
 変位計11:反加力側柱頭-梁の相対変位
 変位計12:加力側柱-上部面材の相対変位
 変位計13:反加力側柱-上部面材の相対変位
 変位計14:面材の加力側上部-反加力側下部の対角変位
 変位計15:面材の反加力側上部-加力側下部の対角変位

図2. 1:試験体 No.19 の無載荷式の面内せん断試験方法



- 変位計8:梁-面材の相対変位
- 変位計9:土台-面材の相対変位
- 変位計10:加力側柱頭-梁の相対変位
- 変位計11:反加力側柱頭-梁の相対変位
- 変位計12:加力側柱-上部面材の相対変位
- 変位計13:反加力側柱-上部面材の相対変位
- 変位計14:上部面材の加力側上部-反加力側下部の対角変位
- 変位計15:上部面材の反加力側上部-加力側下部の対角変位
- 変位計16:加力側柱-上部面材の相対変位
- 変位計17:反加力側柱-上部面材の相対変位
- 変位計18:加力側柱-受材の相対変位
- 変位計19:反加力側柱-受材の相対変位
- 変位計20:下部面材の加力側上部-反加力側下部の対角変位
- 変位計21:下部面材の反加力側上部-加力側下部の対角変位

図2. 2: 試験体 No.20 の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 (γ)、脚部のせん断変形角 (θ) 及び真のせん断変形角 (γ_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、 γ ; 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)

θ ; 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)

γ_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. 4に、荷重-変位曲線は図3. 5～図3. 13に示す。

(4) 試験体の破壊状況等は写真1～写真15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 γ (rad)	
No.19	41.7	1/31	面材のパンチングアウト及び割れ破壊。 くぎの破断。
No.20	70.2	1/11	くぎ頭のめりこみ。 面材端部の梁及び床合板へのめりこみ。

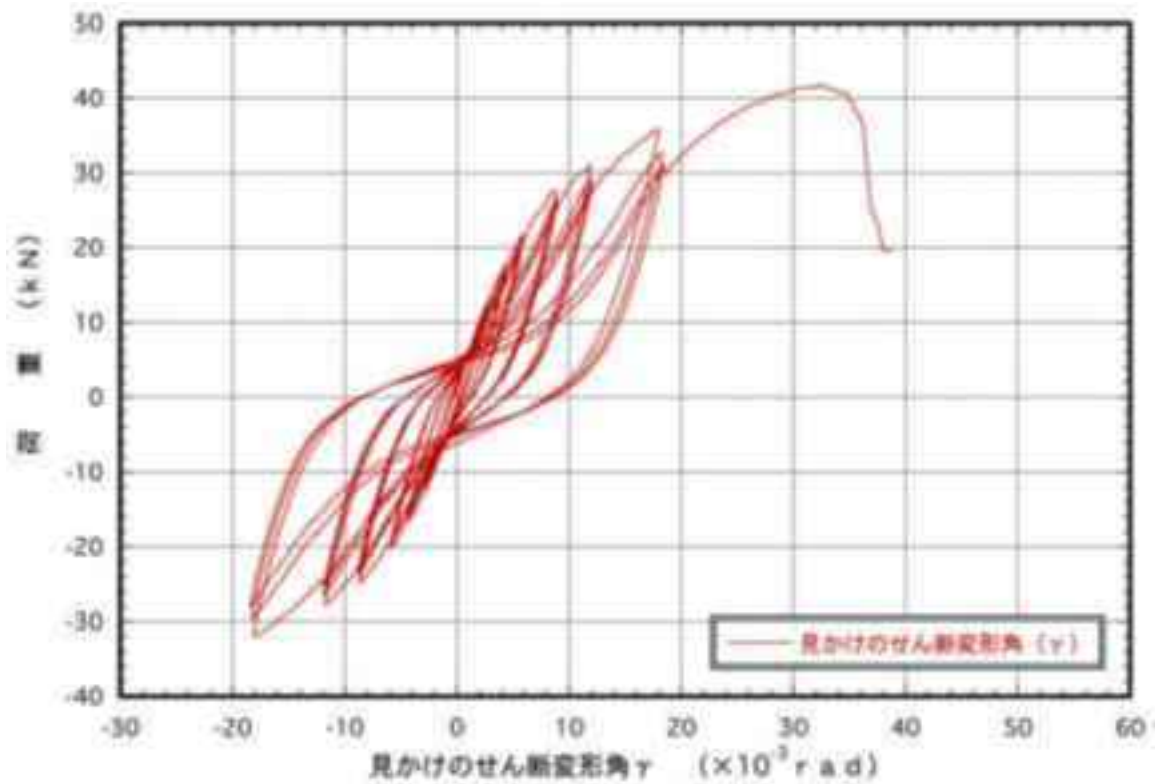


図 3.1 : No.19 荷重-せん断変形角曲線

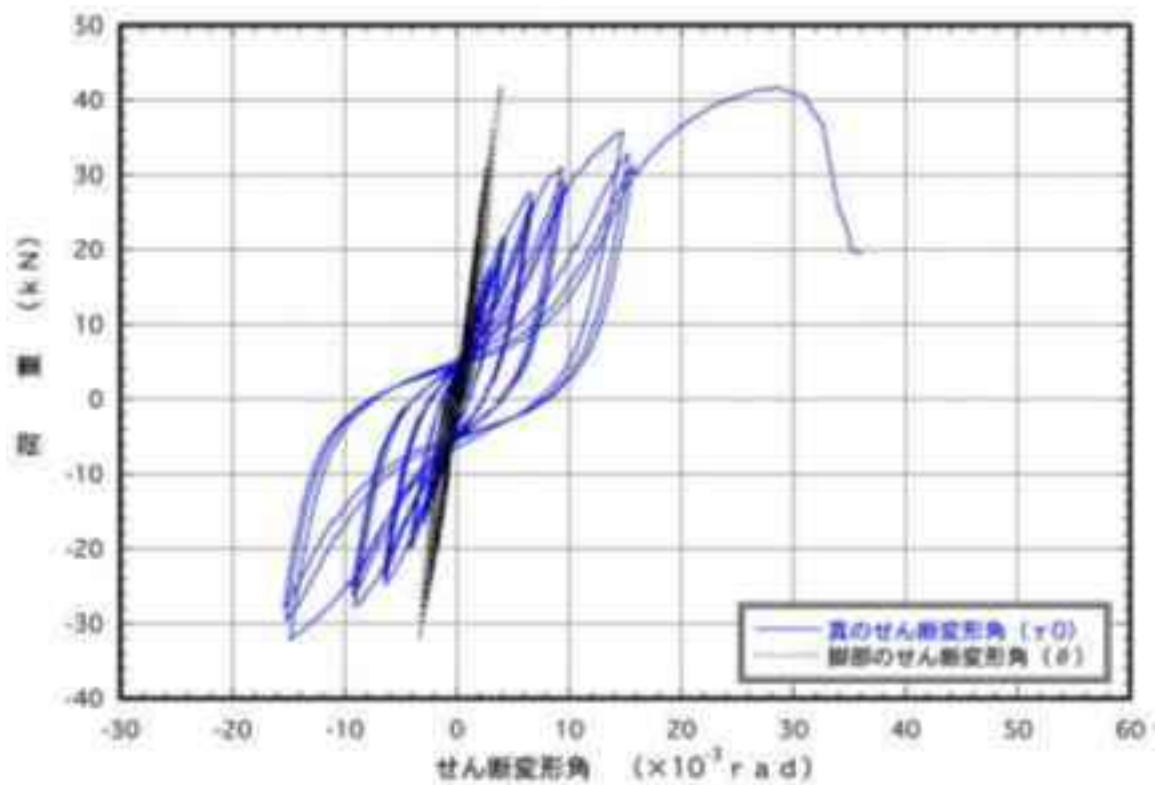


図 3.2 : No.19 荷重-せん断変形角曲線

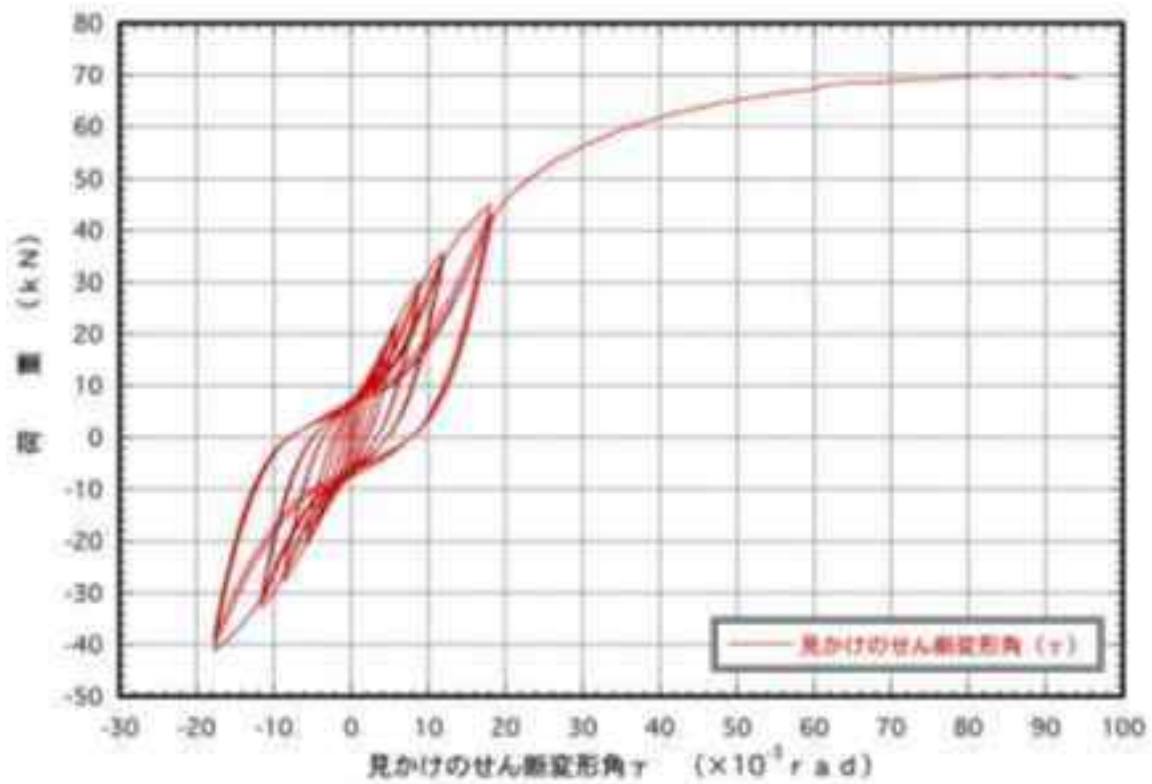


図 3.3 : No.20 荷重-せん断変形角曲線

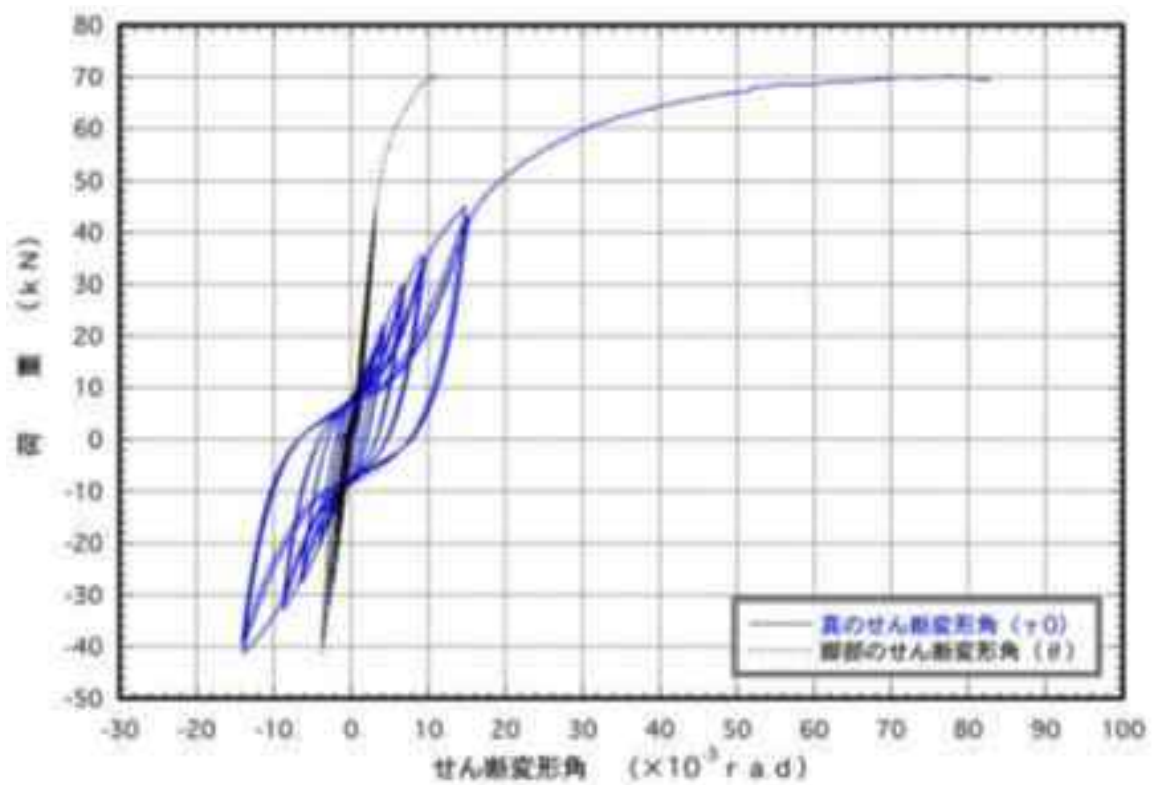


図 3.4 : No.20 荷重-せん断変形角曲線

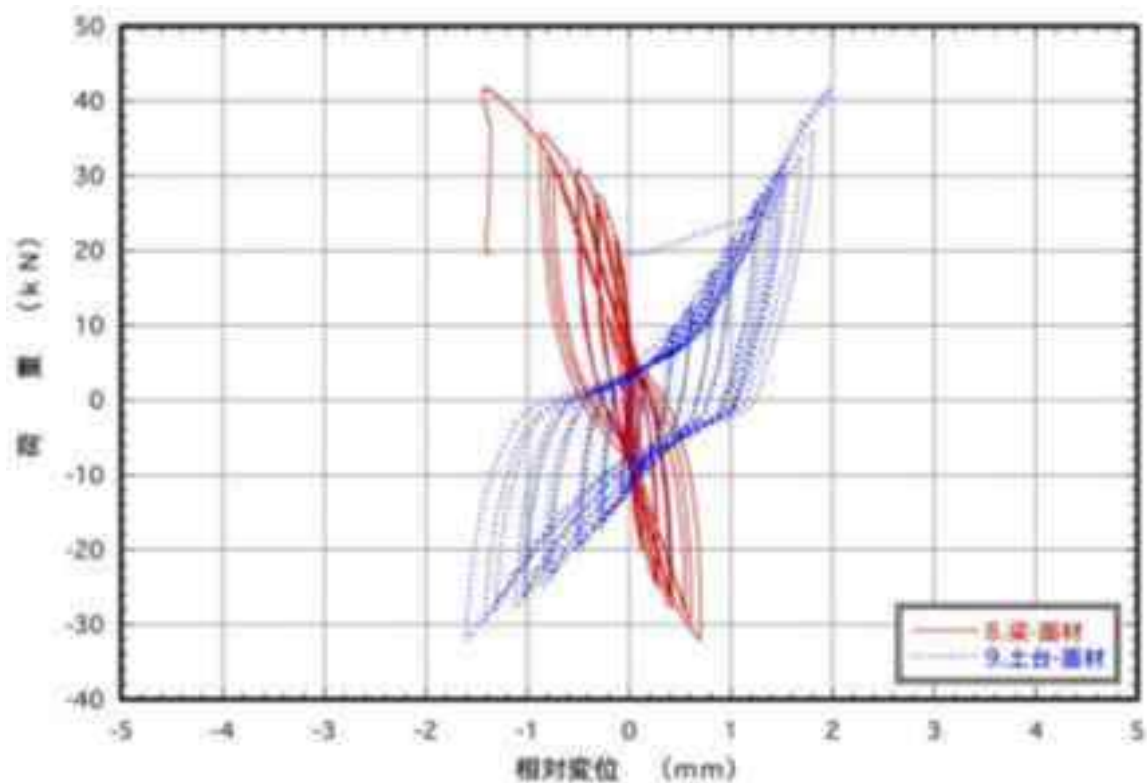


図3.5 : No.19 荷重-変位曲線

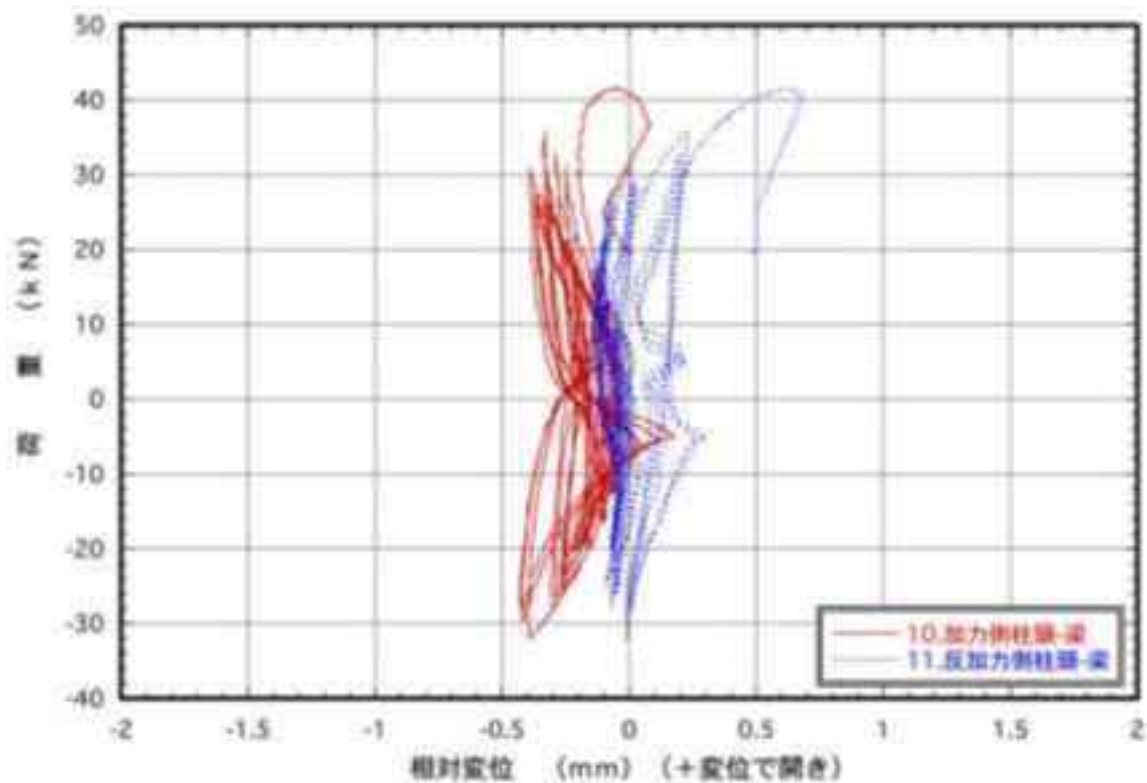


図3.6 : No.19 荷重-変位曲線

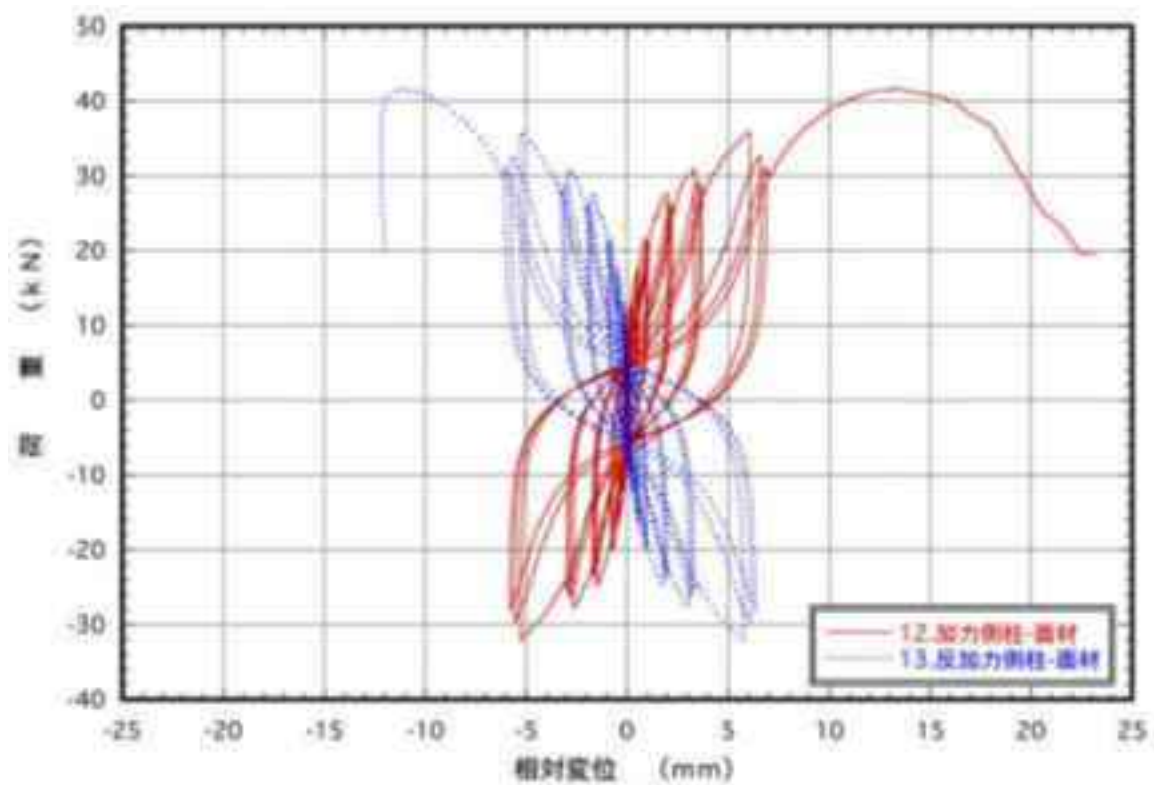


図 3.7 : No.19 荷重-変位曲線

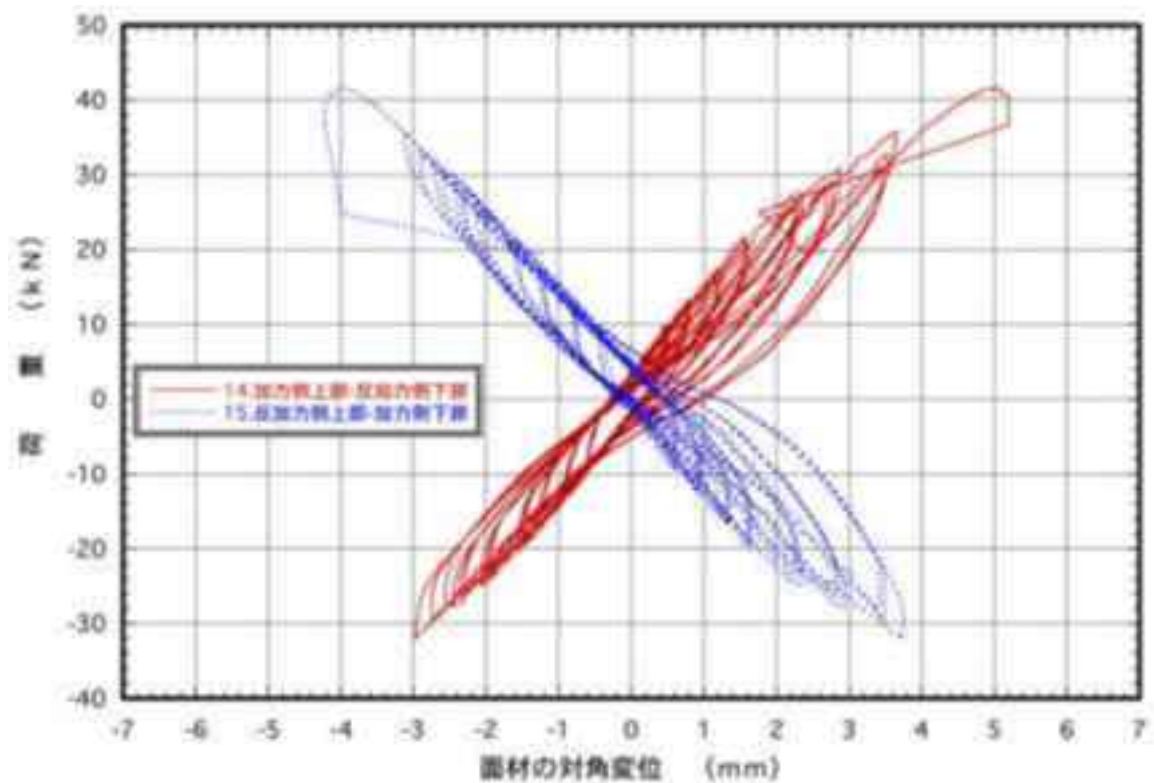


図 3.8 : No.19 荷重-変位曲線

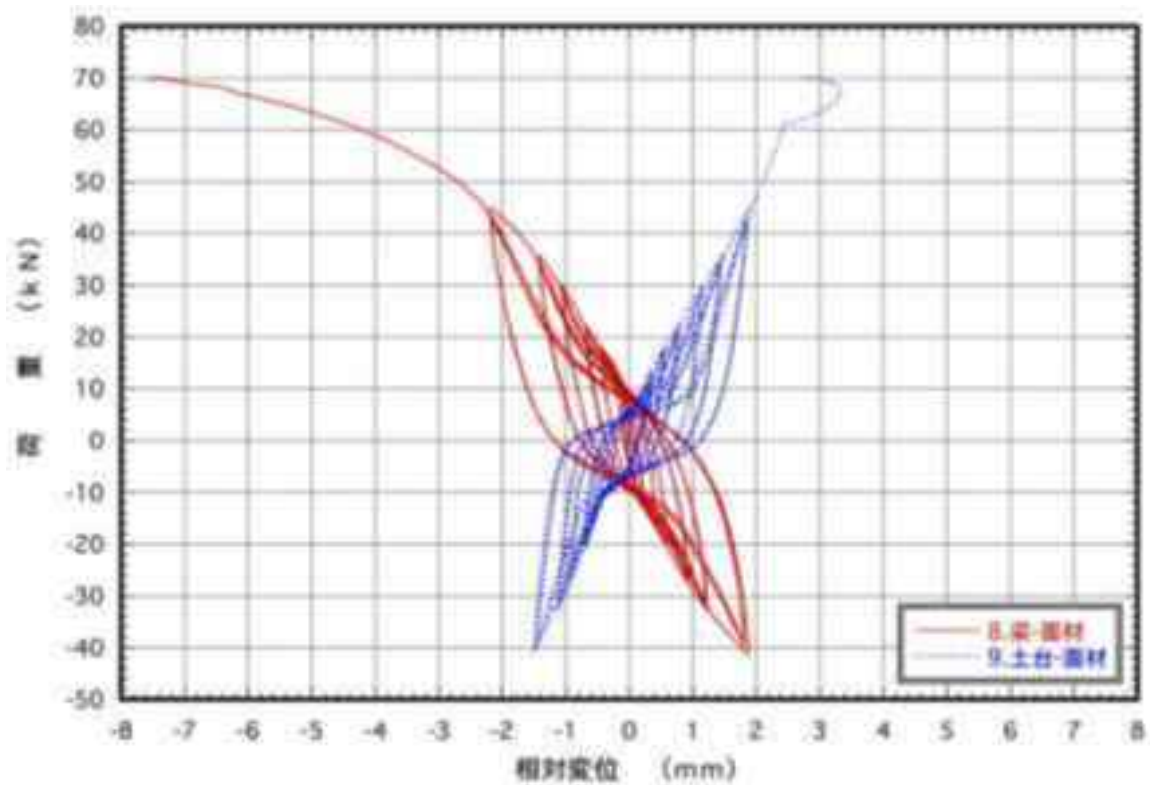


図3.9 : No.20 荷重-変位曲線

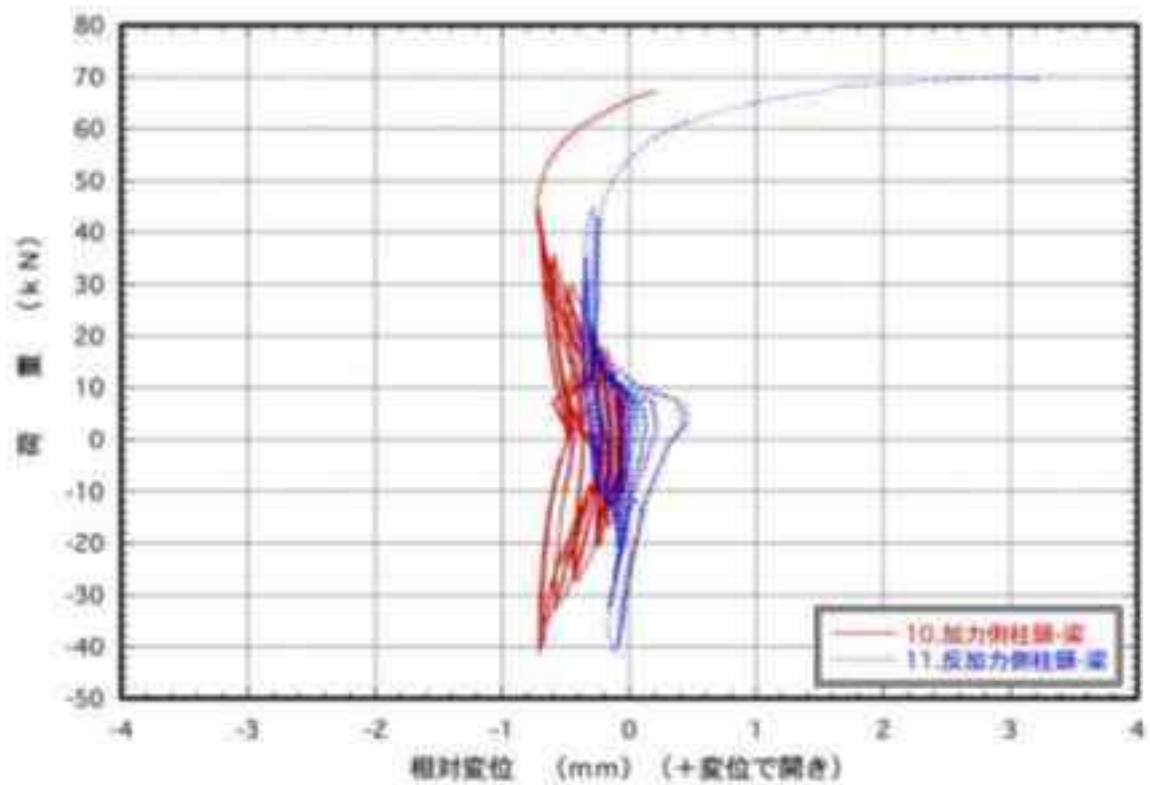


図3.10 : No.20 荷重-変位曲線

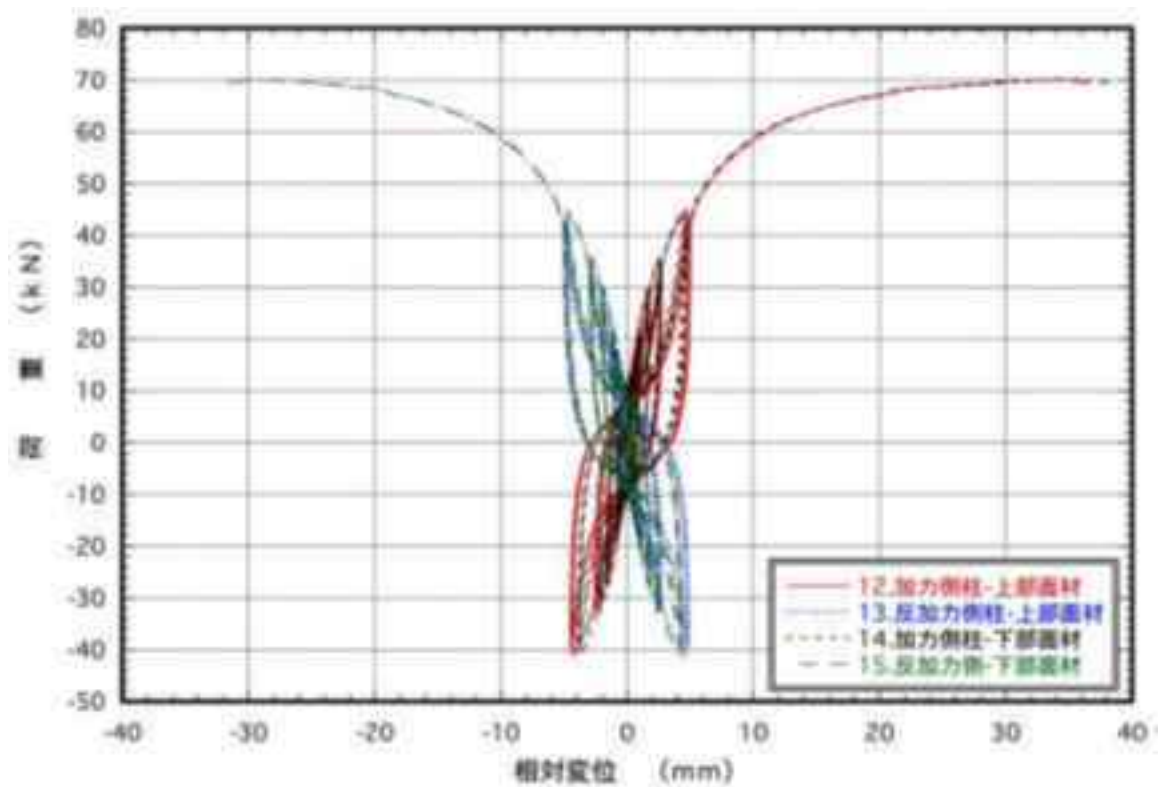


図 3.1.1 : No.20 荷重-変位曲線

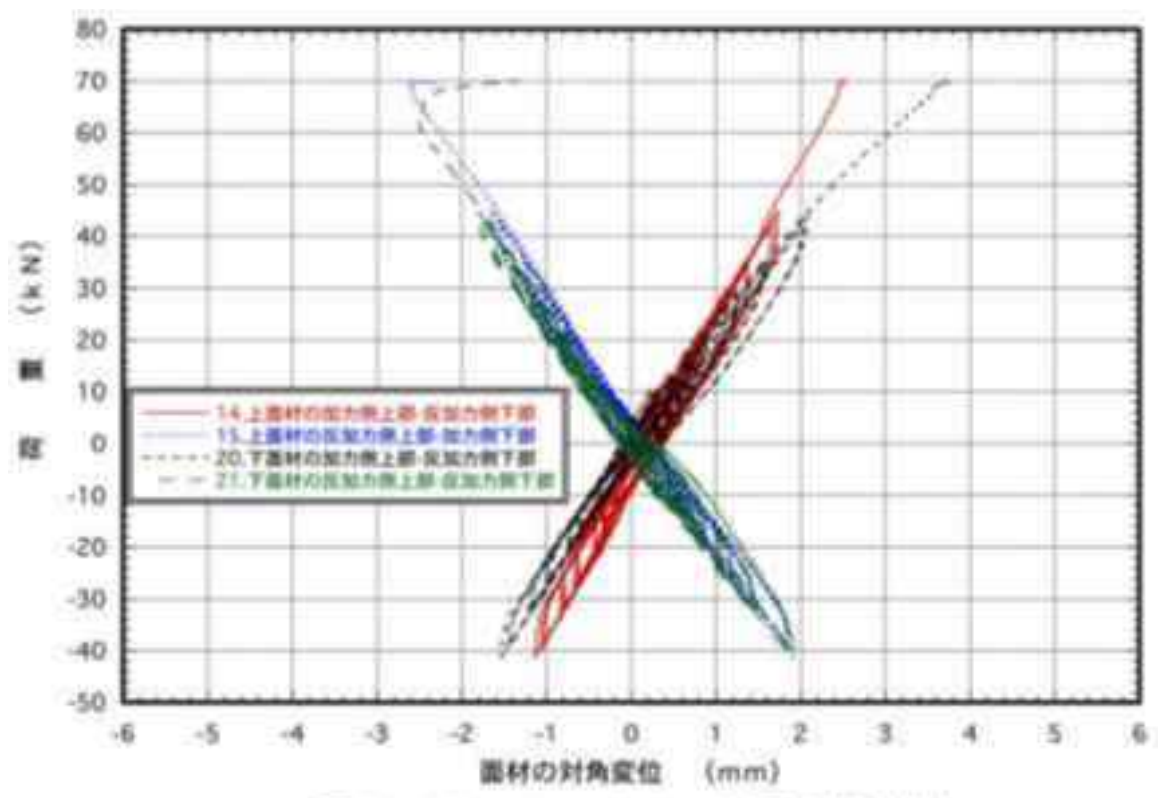


図 3.1.2 : No.20 荷重-変位曲線

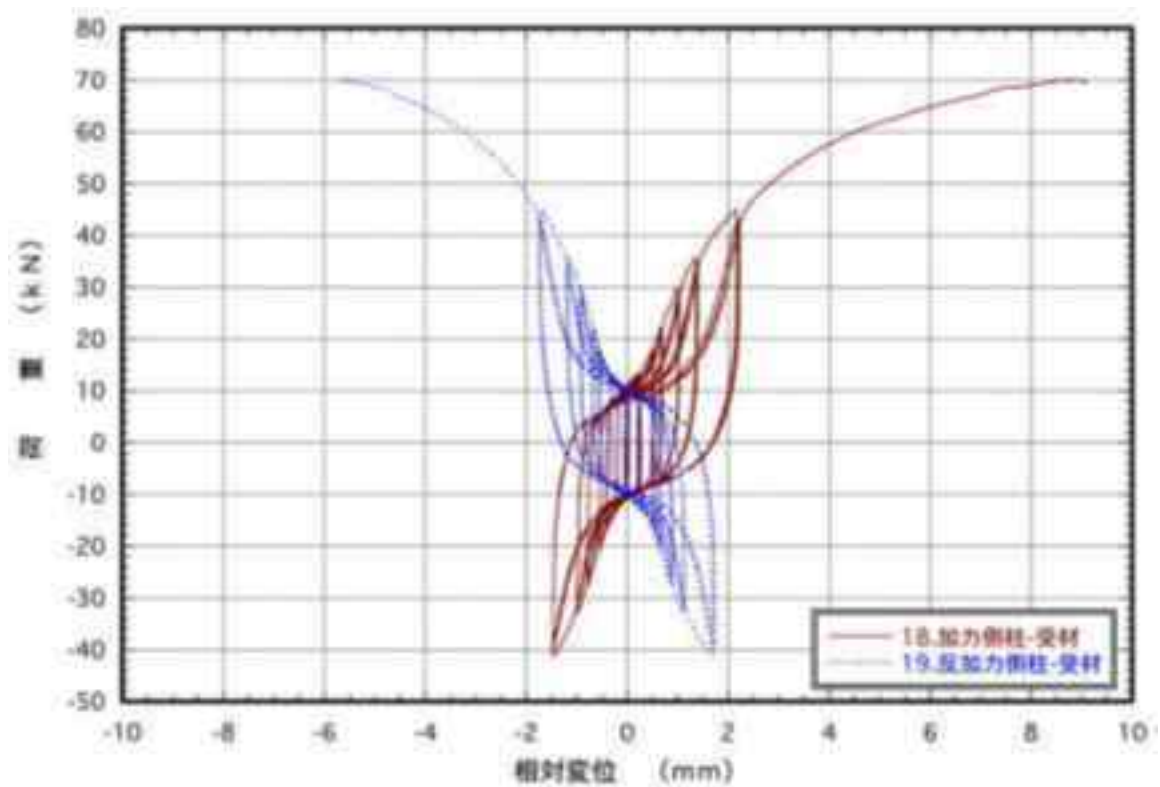


図 3.1 3 : No.2 0 荷重-変位曲線

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、図4. 2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. 3、図4. 4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各仕様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 $P_{max} \cdot 2/3$

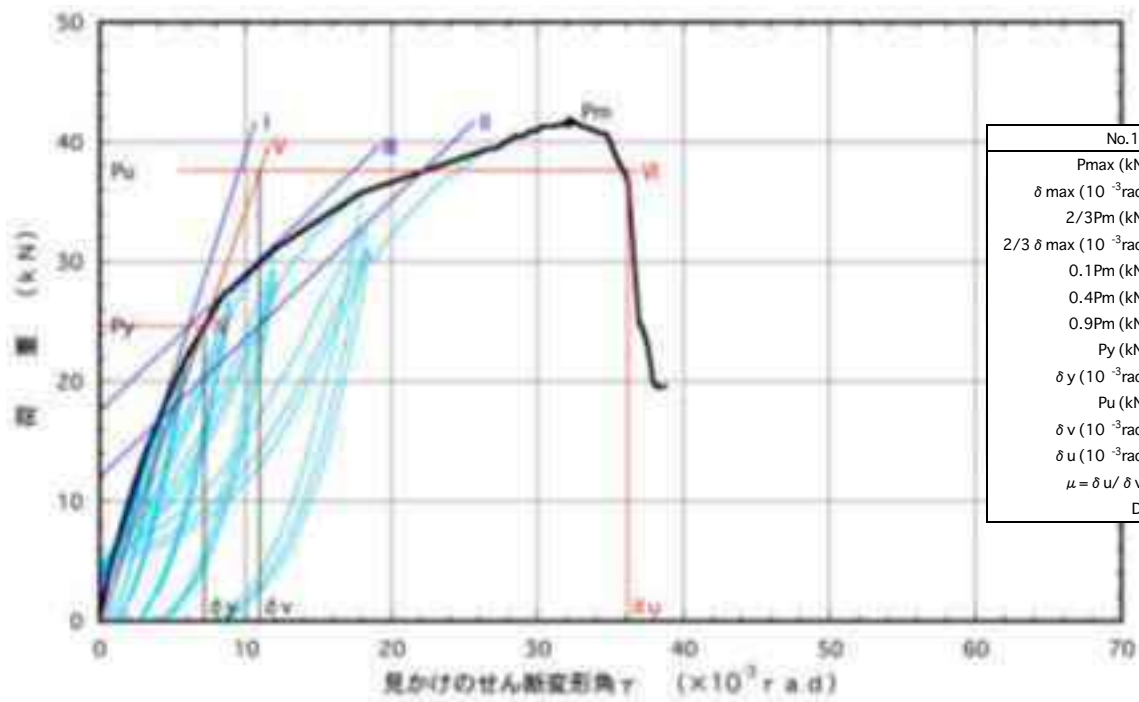
④見かけのせん断変形角が 1/120rad 時の耐力P120、真のせん断変形角包絡線の場合は真のせん断変形角が 1/150rad 時の耐力P150

(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。

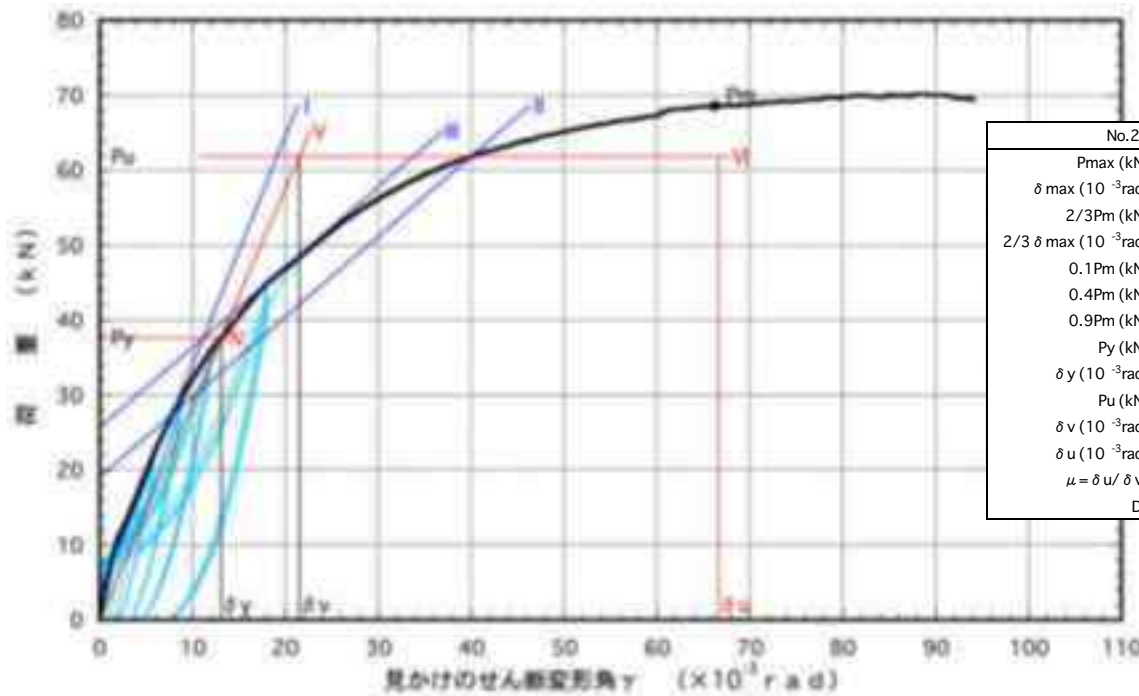
試算倍率 = 壁長 1m あたりの短期基準せん断耐力 \times (1/1.96)

ここで、1.96; 倍率 = 1 の基準値 (kN/m)



No.19	
Pmax (kN)	= 41.7
$\delta \max (10^{-3} \text{rad})$	= 32.24
$2/3 P_m$ (kN)	= 27.8
$2/3 \delta \max (10^{-3} \text{rad})$	= 9.06
0.1 Pm (kN)	= 4.2
0.4 Pm (kN)	= 16.7
0.9 Pm (kN)	= 37.5
Py (kN)	= 24.6
$\delta y (10^{-3} \text{rad})$	= 7.20
Pu (kN)	= 37.6
$\delta v (10^{-3} \text{rad})$	= 10.99
$\delta u (10^{-3} \text{rad})$	= 36.20
$\mu = \delta u / \delta v$	= 3.29
Ds	= 0.42

図 4.1 : No.19 包絡線及び完全弾塑性モデル



No.20	
Pmax (kN)	= 68.6
$\delta \max (10^{-3} \text{rad})$	= 66.24
$2/3 P_m$ (kN)	= 45.8
$2/3 \delta \max (10^{-3} \text{rad})$	= 18.83
0.1 Pm (kN)	= 6.9
0.4 Pm (kN)	= 27.5
0.9 Pm (kN)	= 61.8
Py (kN)	= 37.6
$\delta y (10^{-3} \text{rad})$	= 13.08
Pu (kN)	= 61.8
$\delta v (10^{-3} \text{rad})$	= 21.50
$\delta u (10^{-3} \text{rad})$	= 66.67
$\mu = \delta u / \delta v$	= 3.10
Ds	= 0.44

図 4.2 : No.20 包絡線及び完全弾塑性モデル

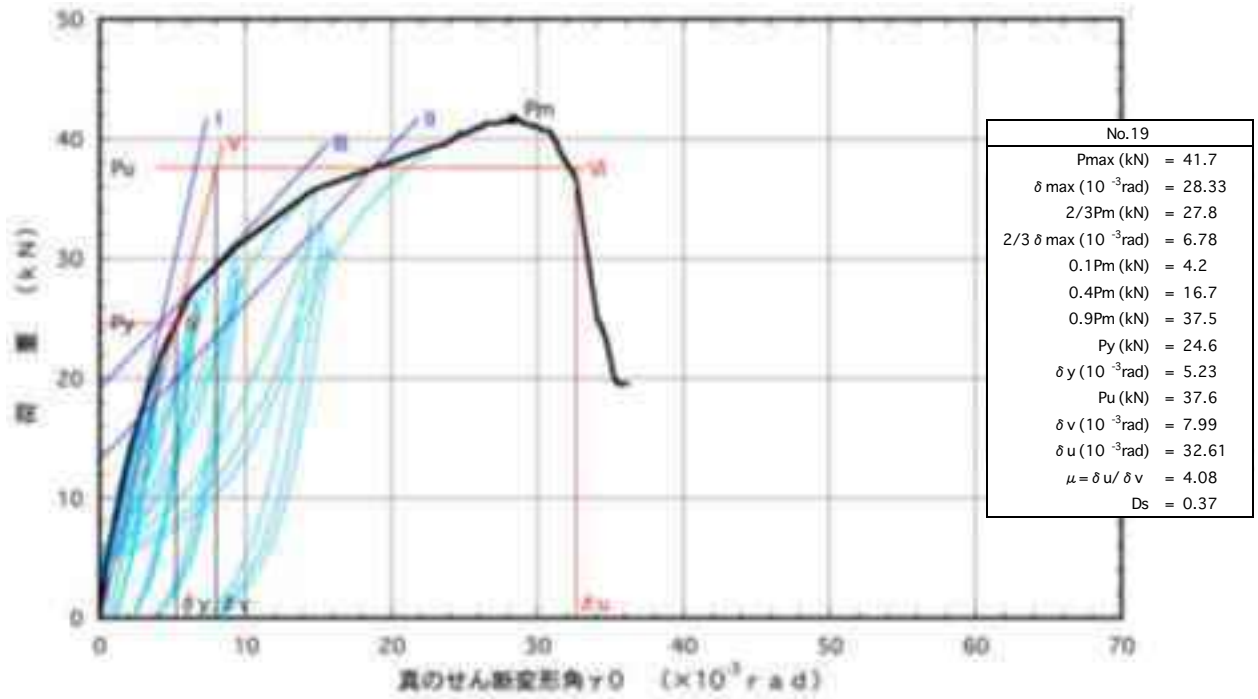


図 4.3 : No.19 包絡線及び完全弾塑性モデル

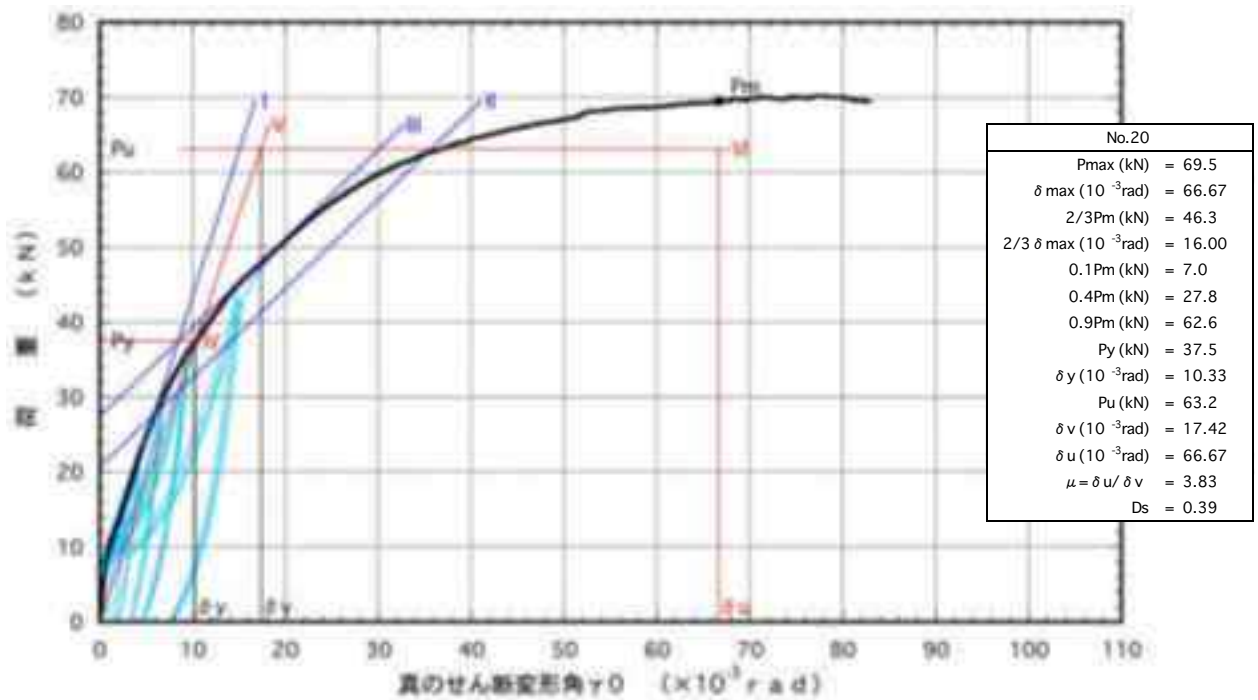


図 4.4 : No.20 包絡線及び完全弾塑性モデル

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.19-1	No.20-1
最大耐力 Pmax (kN)	41.7	68.6
最大耐力時変形角 δ_{max} (10^{-3} rad)	32.24	66.24
降伏耐力 Py (kN)	24.6	37.6
降伏変形角 δ_y (10^{-3} rad)	7.20	13.08
終局耐力 Pu (kN)	37.6	61.8
終局変形角 δ_u (10^{-3} rad)	36.20	66.67
降伏点変形角 δ_v (10^{-3} rad)	10.99	21.50
剛性 K (MN/rad)	3.42	2.87
塑性率 μ	3.29	3.10
構造特性係数 Ds	0.42	0.44
$P_u \cdot 0.2 \cdot \sqrt{2\mu - 1}$ (kN)	<u>17.8</u>	<u>28.2</u>
$2/3P_{max}$ (kN)	27.8	45.8
一定変形時耐力(kN)		
見かけ 1/300rad	14.6	14.7
見かけ 1/200rad	19.5	19.7
見かけ 1/120rad	27.0	28.6
真 1/150rad	27.6	29.7

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.19-1	No.20-1
最大耐力 Pmax (kN)	41.7	69.5
最大耐力時変形角 δ_{max} (10^{-3} rad)	28.33	66.67
降伏耐力 Py (kN)	24.6	37.5
降伏変形角 δ_y (10^{-3} rad)	5.23	10.33
終局耐力 Pu (kN)	37.6	63.2
終局変形角 δ_u (10^{-3} rad)	32.61	66.67
降伏点変形角 δ_v (10^{-3} rad)	7.99	17.42
剛性 K (MN/rad)	4.70	3.63
塑性率 μ	4.08	3.83
構造特性係数 Ds	0.37	0.39
$Pu \cdot 0.2 \cdot \sqrt{2\mu - 1}$ (kN)	<u>20.1</u>	32.6
$2/3P_{max}$ (kN)	27.8	46.3
一定変形時耐力(kN)		
真 1/300rad	19.0	18.9
真 1/200rad	24.0	24.7
真 1/150rad	27.6	<u>29.7</u>
見かけ 1/120rad	27.0	28.6

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.19-1	$Pu \cdot 0.2 \cdot \sqrt{2\mu - 1}$	19.6	(10.0)	$Pu \cdot 0.2 \cdot \sqrt{2\mu - 1}$	22.1	(11.2)
No.20-1	$Pu \cdot 0.2 \cdot \sqrt{2\mu - 1}$	31.0	(15.8)	真 P150	32.6	(16.6)

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、相当倍率にはばらつき係数及び低減係数 α は乗じていない。

<p>写真番号 1</p> <p>依頼番号依R02-34-1</p> <p>試験実施日 令和2年8月27日</p> <p>試験体記号 No.19</p>	
<p>概要説明</p> <p>厚9mm 構造用MDF 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)</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R02-34-1</p> <p>試験実施日 令和2年8月27日</p> <p>試験体記号 No.19</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R02-34-1</p> <p>試験実施日 令和2年8月27日</p> <p>試験体記号 No.19</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>概要説明</p>

<p>写真番号 4 依頼番号依R02-34-1 試験実施日 令和2年8月27日 試験体記号 No.19</p>	
<p>概要説明</p>	
<p>試験終了時。 $P_{max} = 33.4kN$</p>	
<p>写真番号 5 依頼番号依R02-34-1 試験実施日 令和2年8月27日 試験体記号 No.19</p>	
<p>概要説明</p>	
<p>加力側柱脚部の状況。 面材のパンチングアウト及び回転。</p>	
<p>写真番号 6 依頼番号依R02-34-1 試験実施日 令和2年8月27日 試験体記号 No.19</p>	
<p>概要説明</p>	
<p>加力側柱の状況。 面材のパンチングアウト及びくぎの破断による面材の浮き上がり。</p>	

<p>写真番号 7</p> <p>依頼番号依R02-34-1</p> <p>試験実施日 令和2年8月27日</p> <p>試験体記号 No.19</p>	
<p>概要説明</p> <p>加力側柱頭部の状況。</p> <p>面材の割れ破壊及びパンチングアウト。 くぎの破断。</p>	
<p>写真番号 8</p> <p>依頼番号依R02-34-1</p> <p>試験実施日 令和2年8月27日</p> <p>試験体記号 No.19</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 CNZ65 の ワイヤー連結くぎ MNF33-65</p>	
<p>写真番号 9</p> <p>依頼番号依R02-34-1</p> <p>試験実施日 令和2年8月27日</p> <p>試験体記号 No.19</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>	

<p>写真番号 10</p> <p>依頼番号依R02-34-1</p> <p>試験実施日 令和2年8月28日</p> <p>試験体記号 No.20</p>	
<p>概要説明</p> <p>厚 24mm 構造用合板真壁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@75mm)</p> <p>耐力壁芯々寸法:幅 910×高 3680mm</p>	
<p>写真番号 11</p> <p>依頼番号依R02-34-1</p> <p>試験実施日 令和2年8月28日</p> <p>試験体記号 No.20</p>	
<p>概要説明</p> <p>試験終了時。 $P_{max} = 56.2kN$</p>	
<p>写真番号 12</p> <p>依頼番号依R02-34-1</p> <p>試験実施日 令和2年8月28日</p> <p>試験体記号 No.20</p>	
<p>概要説明</p> <p>面材下部の状況。</p> <p>面材のくぎの引き抜け及び回転。</p>	

<p>写真番号 13</p> <p>依頼番号依R02-34-1</p> <p>試験実施日 令和2年8月28日</p> <p>試験体記号 No.20</p>	
<p>概要説明</p> <p>面材上部の状況。</p> <p>くぎ頭のめりこみ。 面材の回転による梁へのめりこみ。</p>	
<p>写真番号 14</p> <p>依頼番号依R02-34-1</p> <p>試験実施日 令和2年8月28日</p> <p>試験体記号 No.20</p>	
<p>概要説明</p> <p>試験終了後の柱頭部の解体状況。</p> <p>柱脚金物 TB-D9 のピン孔部の変形。</p>	
<p>写真番号 15</p> <p>依頼番号依R02-34-1</p> <p>試験実施日 令和2年8月28日</p> <p>試験体記号 No.20</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>	

試験成績書

令和3年1月12日
依頼番号 依R02-34-2

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] 令和元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、接合金物及び高性能防火壁の開発検討事業」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] 6仕様の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 ①厚 9mm 構造用 MDF 大壁床勝ち仕様 ②厚 9mm 構造用 MDF 受材真壁床勝ち仕様 ③厚 12mm 構造用合板受材真壁床勝ち仕様 ④厚 12mm 構造用合板両面張り受材真壁床勝ち仕様 ⑤厚 24mm 構造用合板受材真壁床勝ち仕様 ⑥厚 9mm 構造用パーティクルボード受材真壁床勝ち仕様 3) 接合具と接合方法 ①、②、③、④、⑥:くぎ CNZ65、外周部@100mm 千鳥, 中通部@100mm ⑤:くぎ CNZ75、外周部@50mm 千鳥, 中通部@50mm 4) 試験体数:6 仕様×各 1 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46頁)
4. 試験受付日	令和2年8月19日
5. 試験実施日	令和2年8月31日、9月1、2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	.....	P12
3. 試験結果	.....	P13
4. 短期基準耐力の試算	.....	P23
写 真	.....	P33

1. 試験体

- (1) 試験体の詳細は、表1. 1、表1. 2、図1. 1～図1. 5に示す。
- (2) 試験体は、柱間隔 910mm の面材張り耐力壁である。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) 受材の取付けに用いるタッピンねじの形状詳細は図1. 6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. 7及び図1. 8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、パーティクルボードの密度と含水率は JIS A 5908 に準じて測定結果を示す。

表1. 1: 構造用 MDF 及び構造用パーティクルボードの試験体の詳細

項目	仕様詳細		
試験体記号	No.13-1(図 1.1)	No.14-1(図 1.2)	No.18-1(図 1.2)
耐力壁仕様	MDF 大壁床勝ち	MDF 真壁床勝ち	パーティクルボード真壁床勝ち
試験体数	1 体	1 体	1 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		厚 9mm 構造用パーティクルボード (JIS A 5908:2015) 曲げ強さによる区分;18 タイプ 耐水性による区分;耐水2 (P タイプ)
	寸法;幅 910×長 3460mm	寸法;幅 750×長 3380mm	
	密度;0.81g/cm ³ 含水率;7.3%	密度;0.78g/cm ³ 含水率;7.5%	密度;0.74g/cm ³ 含水率;9.5%
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 と 40mm くぎ打ち方法;自動くぎ打ち機(HN-90N3)による		
	面材と床板との隙間;12mm	面材と梁又は柱との隙間;20mm 面材と床板との隙間;12mm	
下部受材又は受材と接合	厚 120×幅 90mm	厚 111×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 1.6) ねじ間隔;@75mm(但し、下部受材の両端部から 2 本分のビス留めなし)		
床下地板と接合	厚 28mm 構造用合板(特類、2 級) 密度;0.40~0.43g/cm ³ 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(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、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 111mm、同一等級構成構造用集成材(E95-F315)、ヒノキ	
	柱、土台及び間柱の品質等;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	柱頭;柱頭部めり込み補強金物(360)(図 1.7)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。		

金物	柱脚;柱脚部めり込み補強金物(120)(図 1.8)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	0.47,0.48g/cm ³ 、 9.0,9.5%	0.42,0.47g/cm ³ 、 8.5,9.5%	0.48,0.48g/cm ³ 、 11.5,12.0%
	梁	0.51g/cm ³ 、10.5%	0.49g/cm ³ 、11.5%	0.51g/cm ³ 、12.0%
	土台	0.54g/cm ³ 、10.5%	0.55g/cm ³ 、9.5%	0.50g/cm ³ 、10.5%
	間柱	0.51g/cm ³ 、10.5%	0.48g/cm ³ 、10.0%	0.54g/cm ³ 、11.0%
	受材	0.49g/cm ³ 、10.0%	0.46~0.52g/cm ³ 、 10.0~11.0%	0.48~0.50g/cm ³ 、 11.0~11.5%

表1. 2: 構造用合板の試験体の詳細

項目	仕様詳細		
試験体記号	No.15-1(図 1.3)	No.16-1(図 1.4)	No.17-1(図 1.5)
耐力壁仕様	厚 12mm 合板真壁床勝ち	厚 12mm 合板両面張り真壁床勝ち	厚 24mm 合板真壁床勝ち
試験体数	1 体	1 体	1 体
耐力壁寸法	幅 910×高 3680mm(芯々寸法)		
面材	厚 12mm 構造用合板(JAS) 単板樹種;ロシアエゾマツ(表裏層)、スギ(内層) 接着の程度;特類 曲げ性能等;2 級 構成単板;積層数 5 板面の品質;C-D 寸法;幅 750×長 1820(下)、1572(上)mm		厚 24mm 構造用合板(JAS) 単板樹種;カラマツ(表裏層)、スギ(内層) 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 1820(下)、1572(上)mm
	密度;0.42,0.44g/cm ³	密度;0.42~0.45g/cm ³ (平均 0.43)	密度;0.44,0.45g/cm ³
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		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@50mm 千鳥打ち、中通り部@50mm
	縁端距離;20mm と 40mm 面材と梁又は柱との隙間;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 108mm	厚 90×幅 96mm	
	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 1.6) ねじ間隔;@75mm		
床下地板と接合	厚 28mm 構造用合板(特類、2 級) 密度;0.42~0.43g/cm ³ 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(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 108mm、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 96mm、同一等級構成構造用集成材(E95-F315)、ヒノキ		
	中棧;見付幅 120×奥行き 108mm、同一等級構成構造用集成材(E95-F315)、ヒノキ	中棧;見付幅 120×奥行き 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)(図 1.7)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 1.8)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	0.45,0.45g/cm ³ 、 11.0,11.5%	0.43,0.43g/cm ³ 、 11.0,11.0%	0.48,0.49g/cm ³ 、 10.5,11.0%
	梁	0.51g/cm ³ 、12.0%	0.51g/cm ³ 、11.5%	0.51g/cm ³ 、12.0%
	土台	0.51g/cm ³ 、10.5%	0.48g/cm ³ 、11.0%	0.52g/cm ³ 、11.0%
	間柱	0.44,0.46g/cm ³ 、 11.0,11.5%	0.46,0.53g/cm ³ 、 10.5,12.0%	0.47,0.52g/cm ³ 、 11.5,11.5%
	中棧	0.48g/cm ³ 、11.0%	0.47g/cm ³ 、10.5%	0.46g/cm ³ 、11.5%
	受材	0.48~0.50g/cm ³ 、 10.5~11.0%	0.49~0.52g/cm ³ 、 11.0~11.5%	0.46~0.54g/cm ³ 、 11.0~12.0%

No.13 (構造用MDF, t=9mm, 片面大壁)

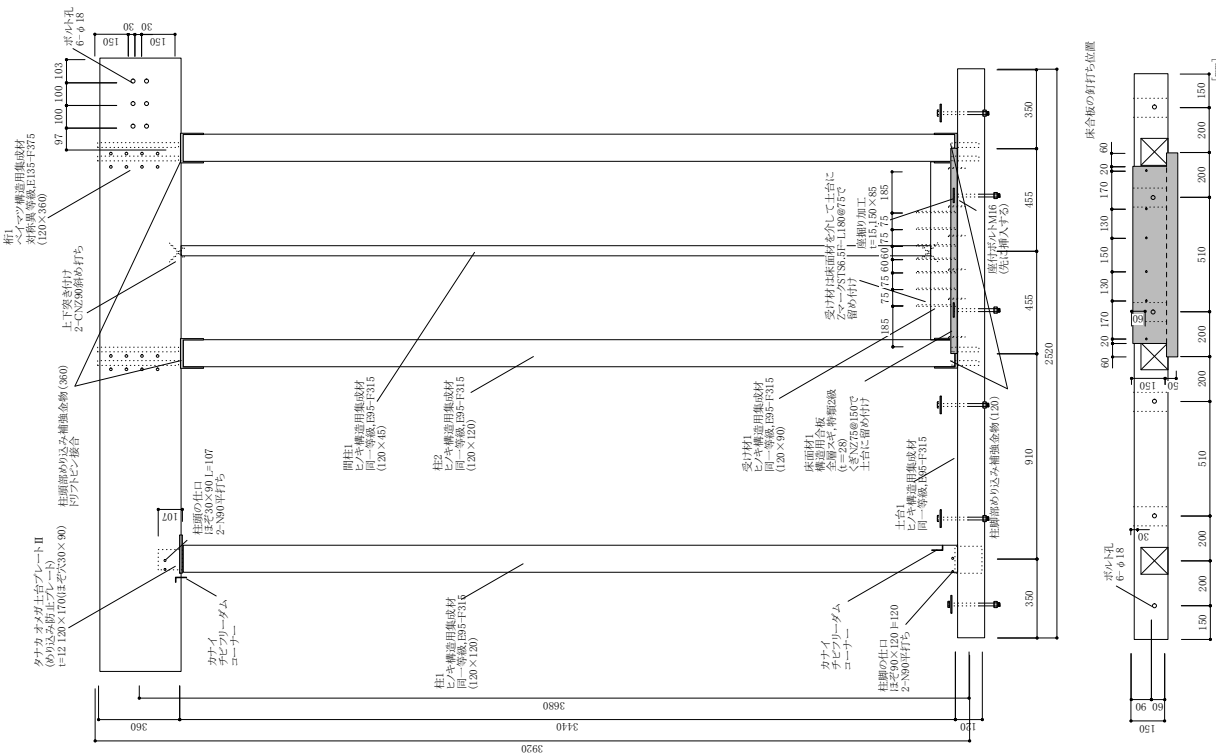


図1.1: No.13-1 試験体の詳細図 (mm)

No.14 (構造用MDF,t=9mm,片面真壁) No.18 (構造用パーテイクルボード,t=9mm,片面真壁)

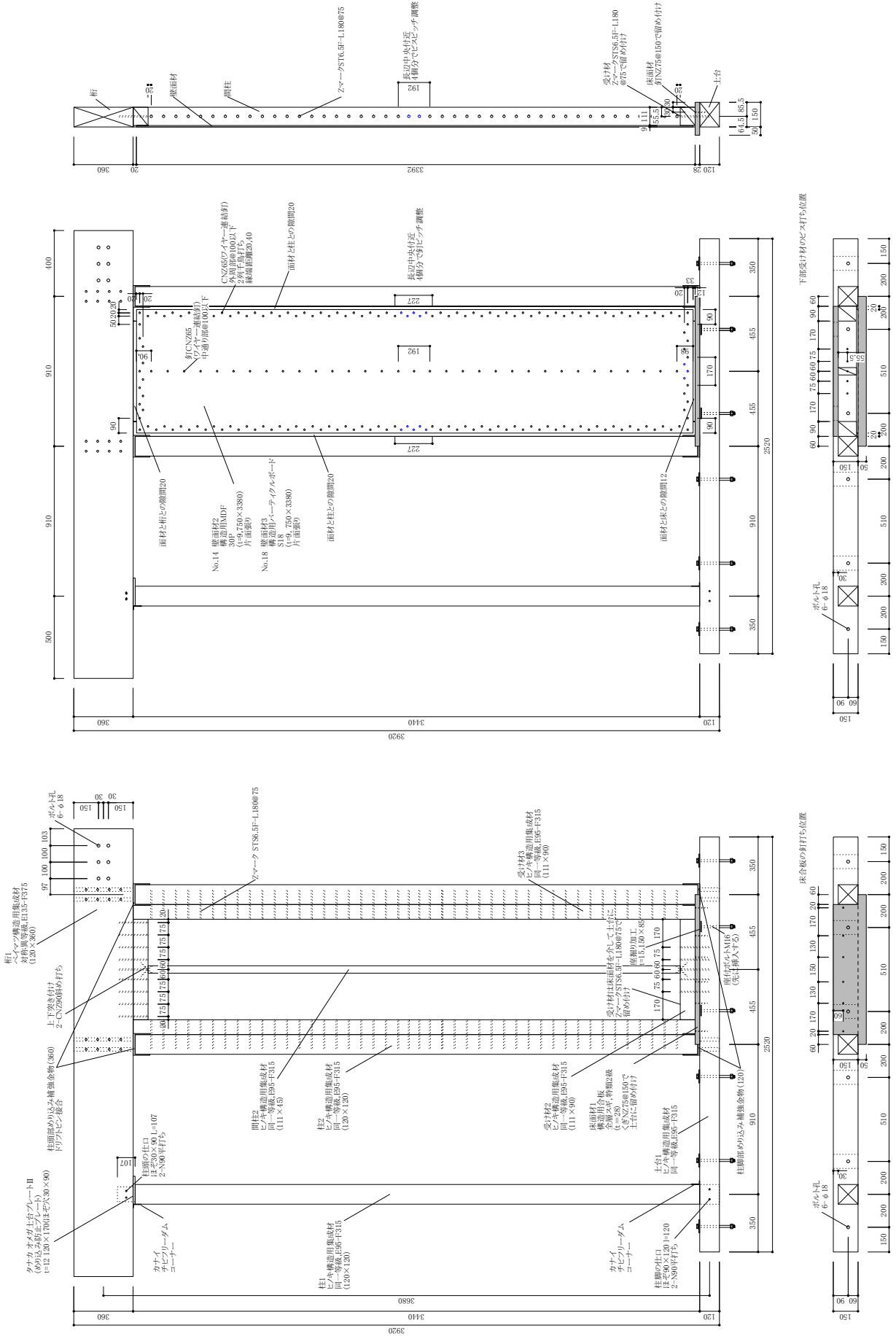


図 1. 2:No.14-1、No.18-1 試験体の詳細図 (mm)

No.15 (構造用合板, t=12mm, 片面真壁)

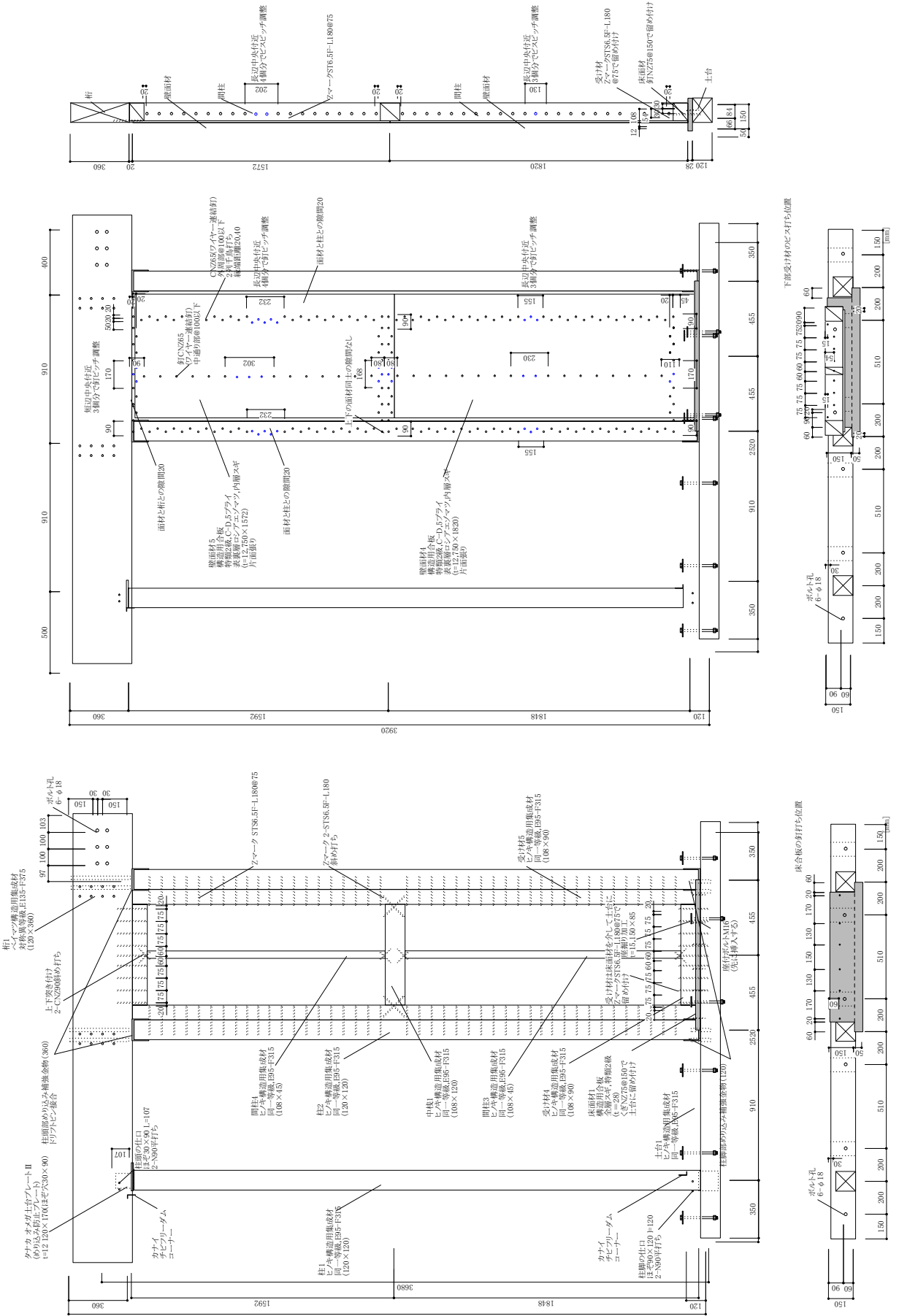


図1. 3:No. 15-1 試験体の詳細図 (mm)

No.16 (構造用合板, t=12mm, 両面真壁)

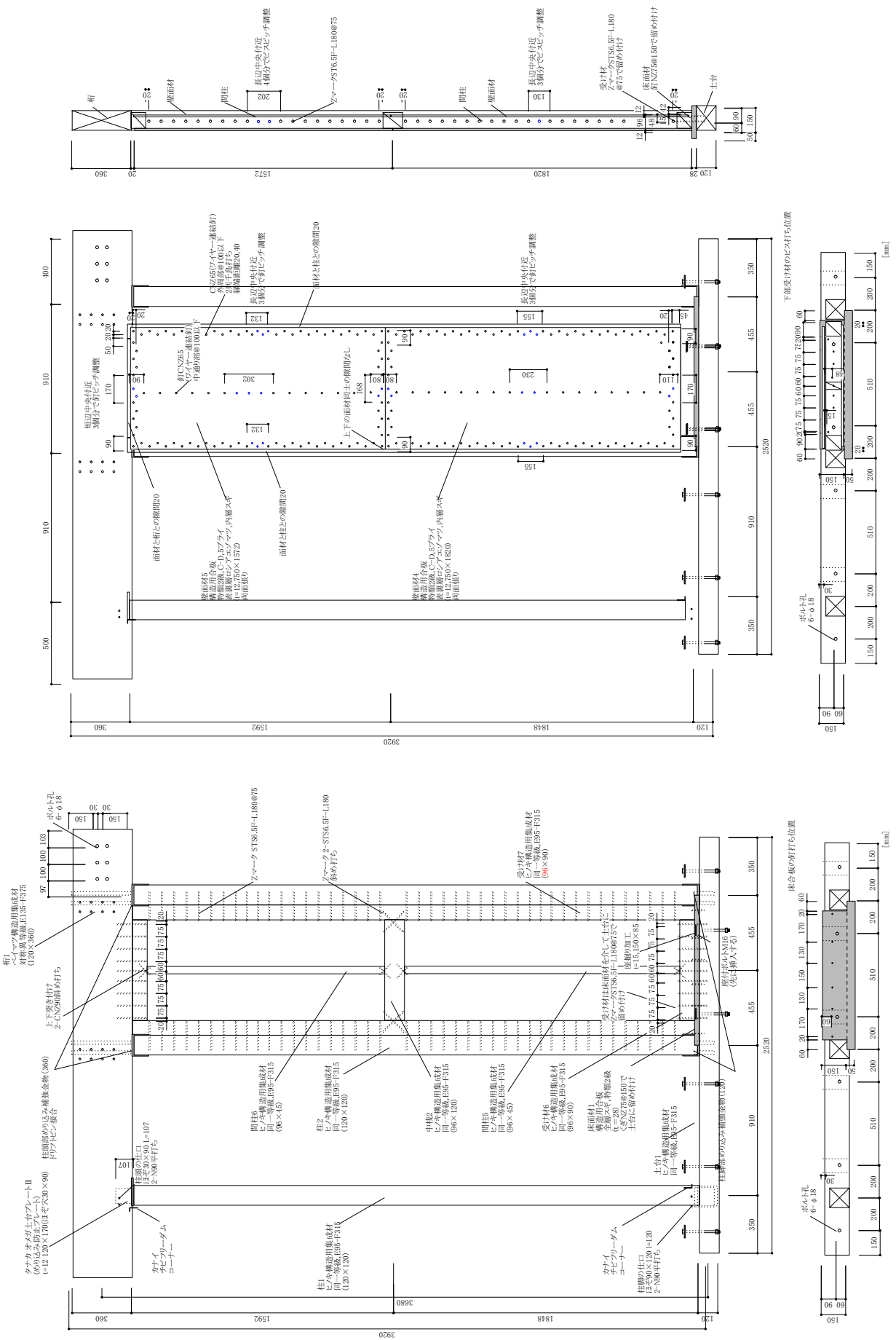


図 1. 4: No.16-1 試験体の詳細図 (mm)

No.17 (構造用合板, t=24mm, 片面真壁)

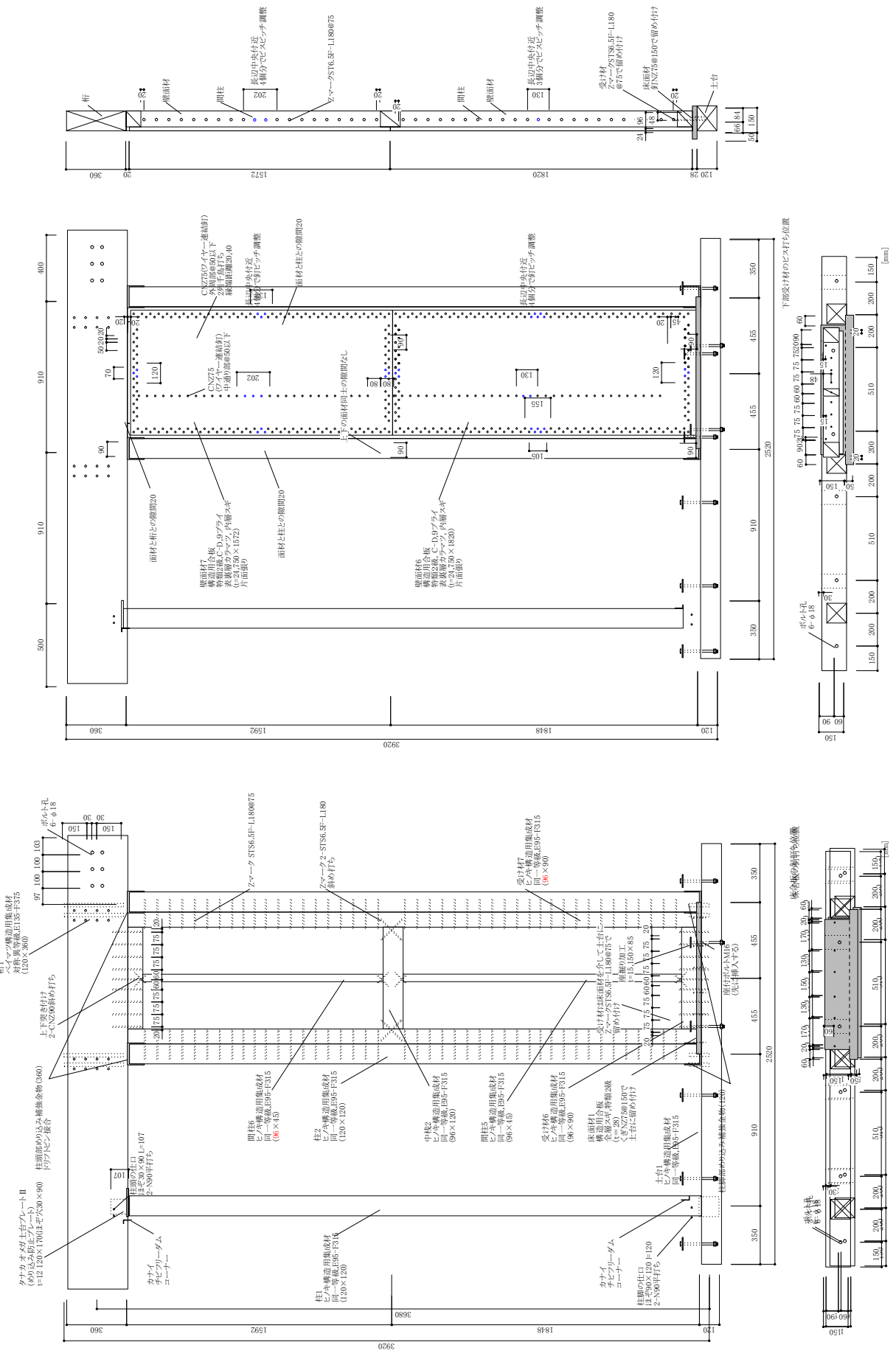


図1.5.No.17-1 試験体の詳細図 (mm)

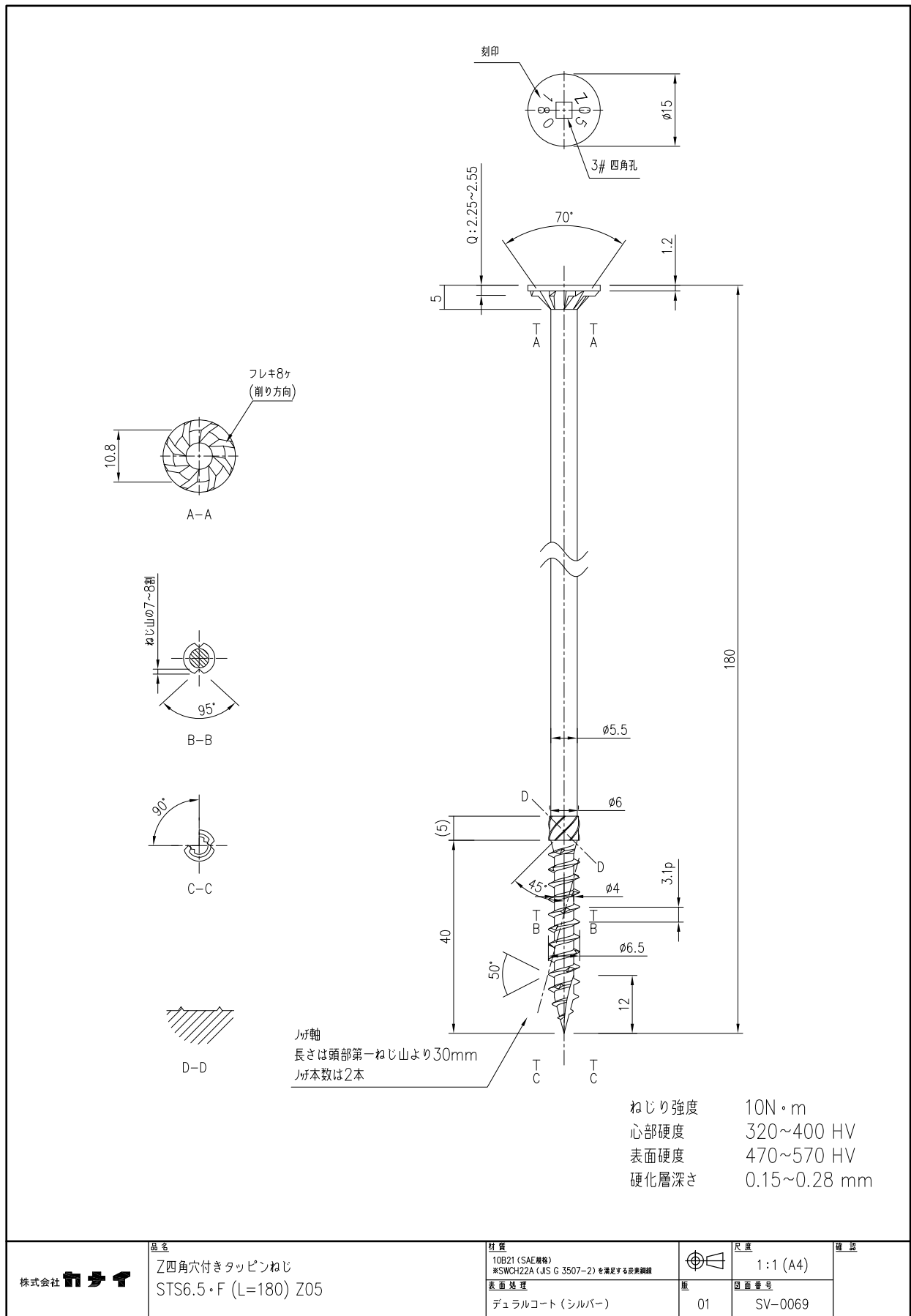


図1. 6: 四角穴付きタッピンねじ STS6.5・F180 の形状詳細 (mm)

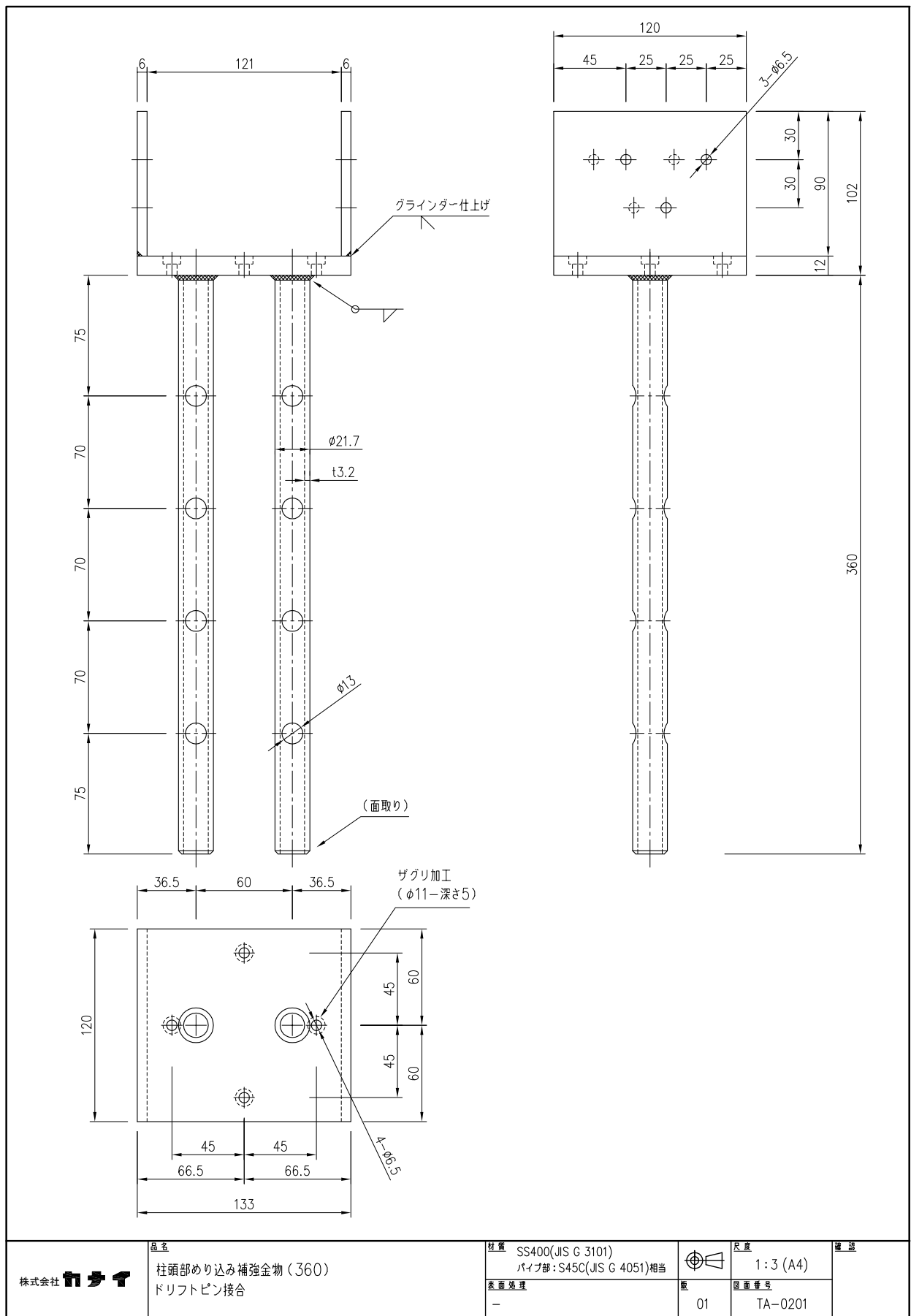


図1. 7: 柱頭部めり込み補強金物(360)の形状詳細(mm)

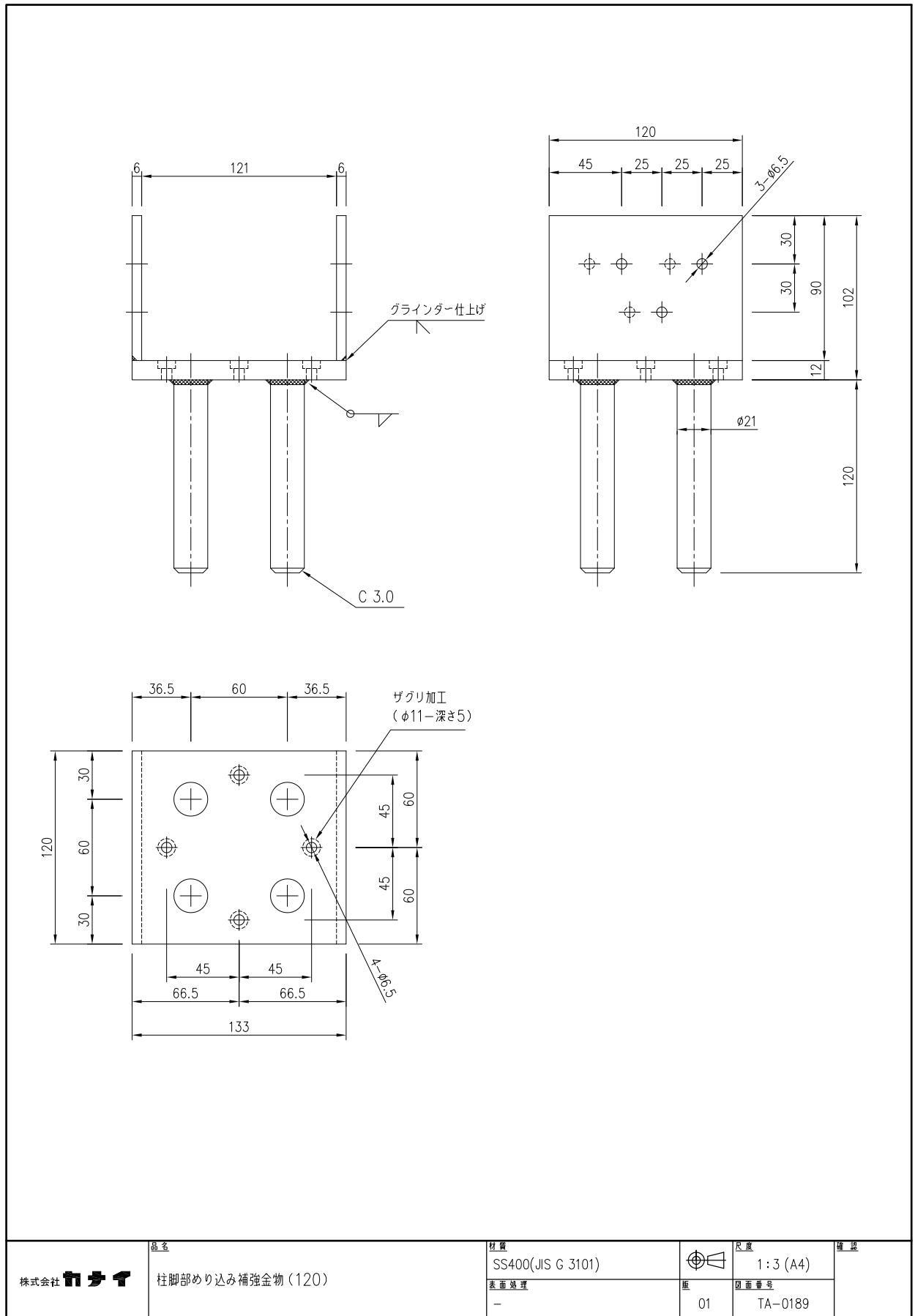


図1. 8: 柱脚部めり込み補強金物(120)の形状詳細(mm)

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 で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、 $1/600$ 、 $1/450$ 、 $1/300$ 、 $1/200$ 、 $1/150$ 、 $1/100$ 、 $1/75$ 、 $1/50$ 、 $1/30\text{rad}$ ($1/30\text{rad}$ 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 200kN, 出力 4000×10^{-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)

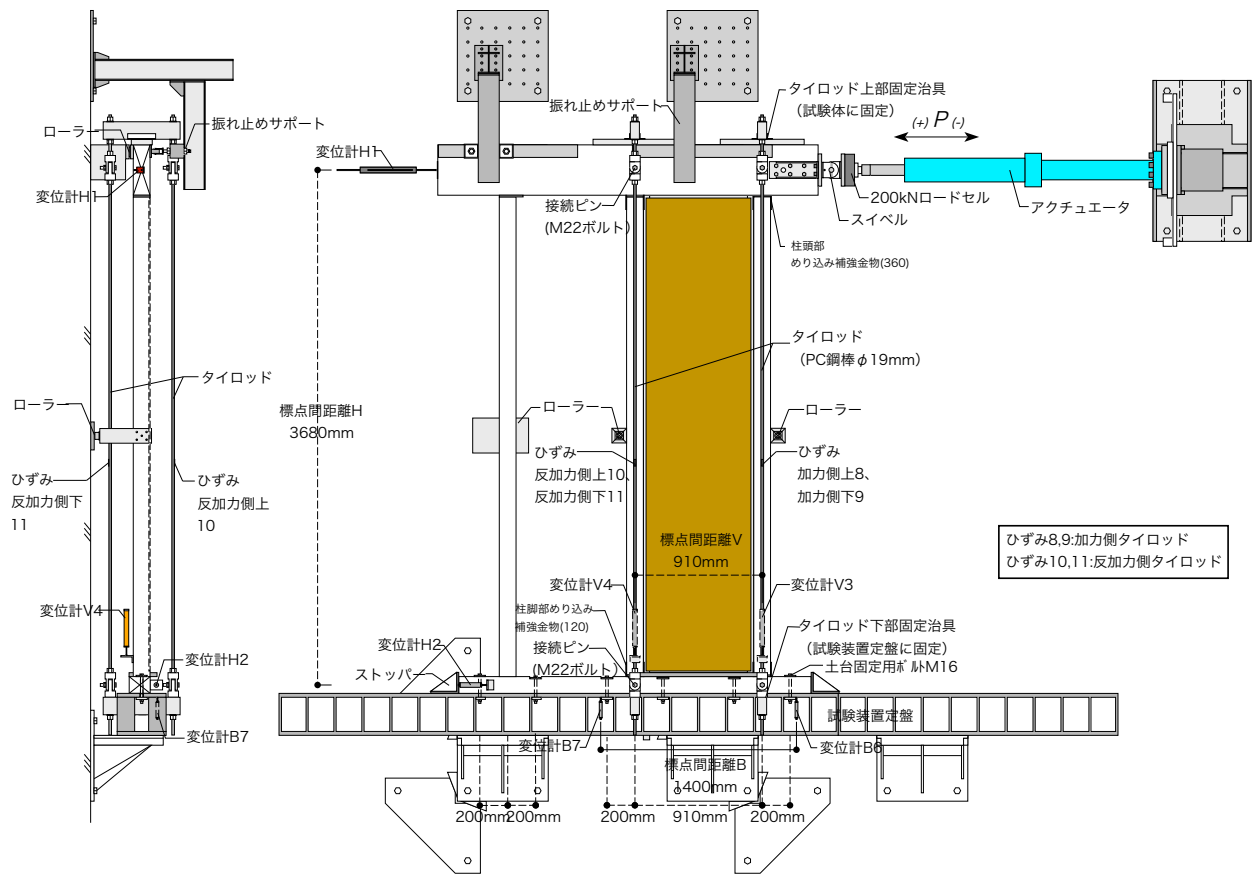


図2. 1: 試験体上部にタイロッドを固定するタイロッドを用いた面内せん断試験方法

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 (γ)、脚部のせん断変形角 (θ) 及び真のせん断変形角 (γ_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、 γ ; 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)

θ ; 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)

γ_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に示す。また、タイロッドの荷重-ひずみ曲線は図3. 13～図3. 18に示す。

(4) 試験体の破壊状況等は写真1～写真42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 γ_0 (rad)	
No.13-1	37.0	1/50	面材のパンチングアウト及び座屈破壊。 くぎの破断。
No.14-1	35.6	1/31	面材のパンチングアウト。 くぎの破断。
No.15-1	41.5	1/30	面材のパンチングアウト及び座屈。 くぎの破断。
No.16-1	71.2	1/30	面材のパンチングアウト。 くぎの破断。
No.17-1	92.3	1/14	面材のくぎの引き抜け及びせん断破壊。 くぎ頭のめりこみ。
No.18-1	42.6	1/50	面材のパンチングアウト及び割れ破壊。 くぎの破断。

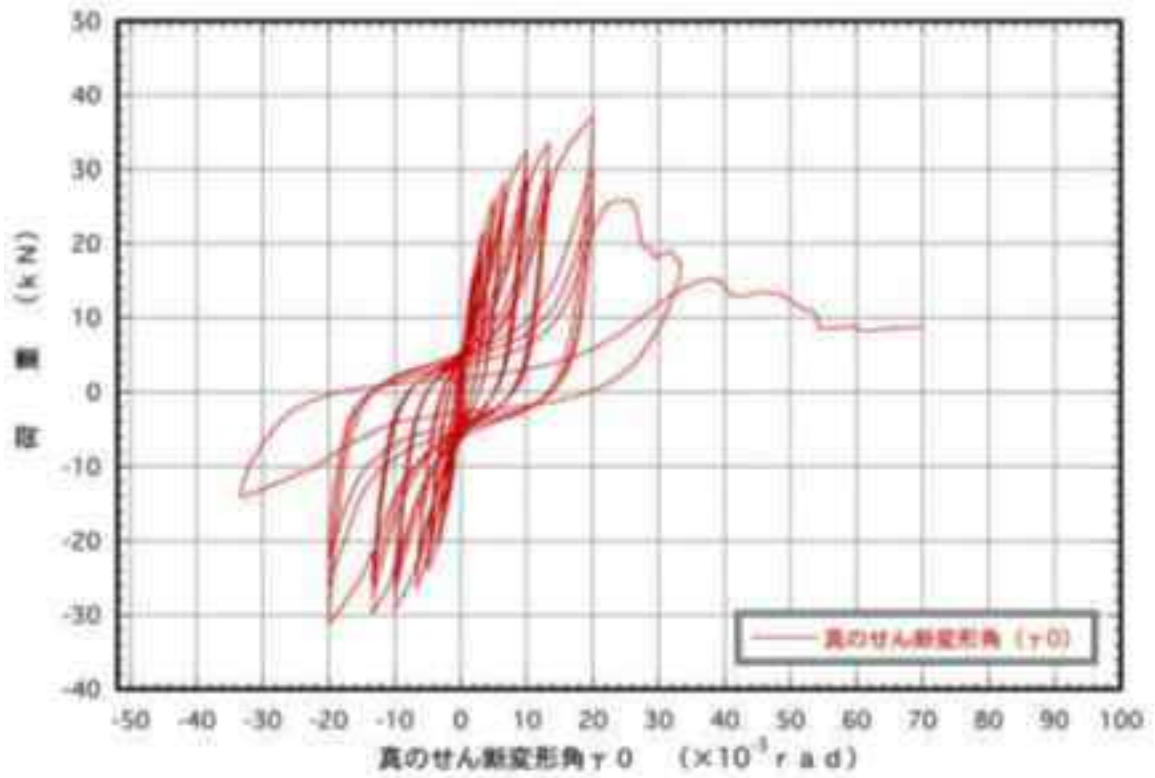


図 3.1 : No.1 3-1 荷重-せん断変形角曲線

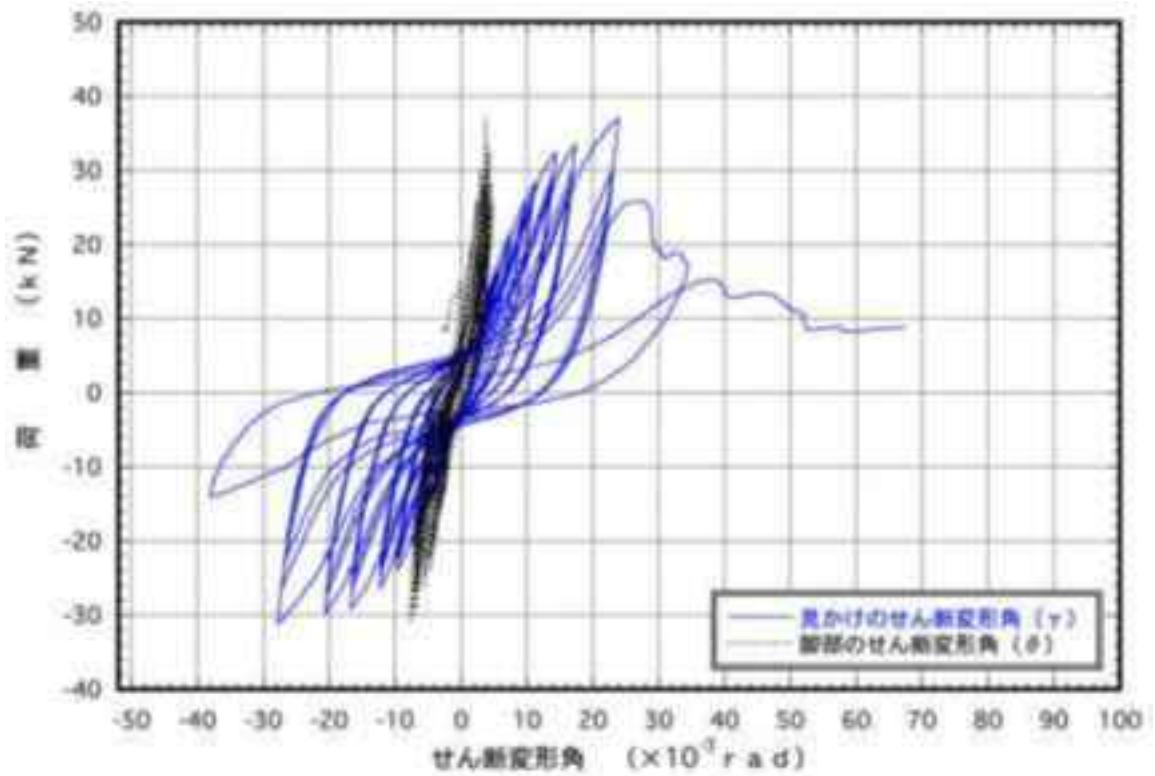


図 3.2 : No.1 3-1 荷重-せん断変形角曲線

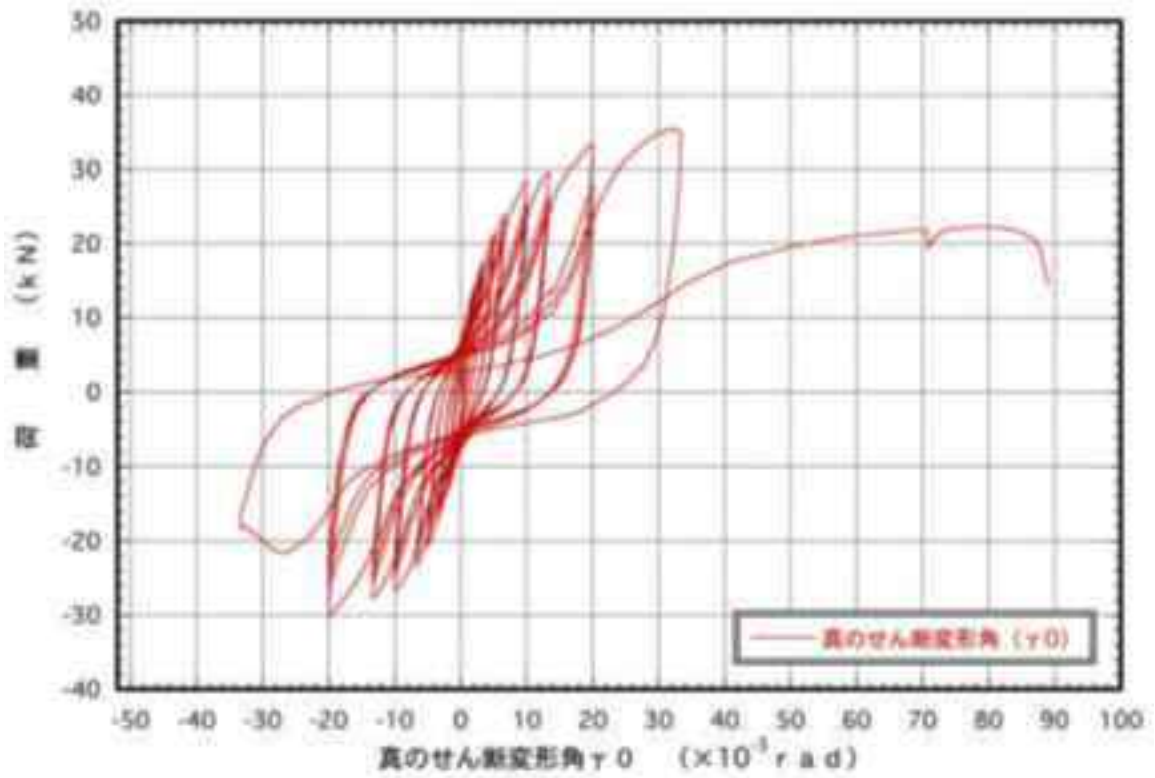


図 3.3 : No.14-1 荷重-せん断変形角曲線

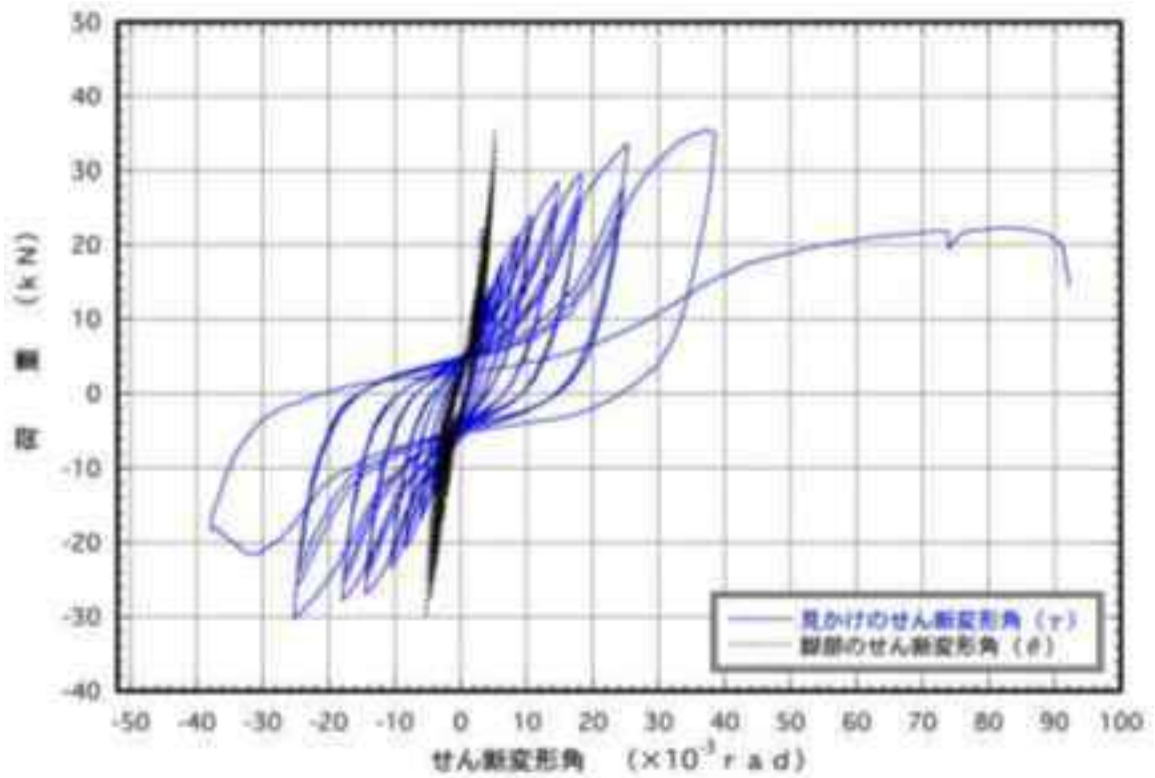


図 3.4 : No.14-1 荷重-せん断変形角曲線

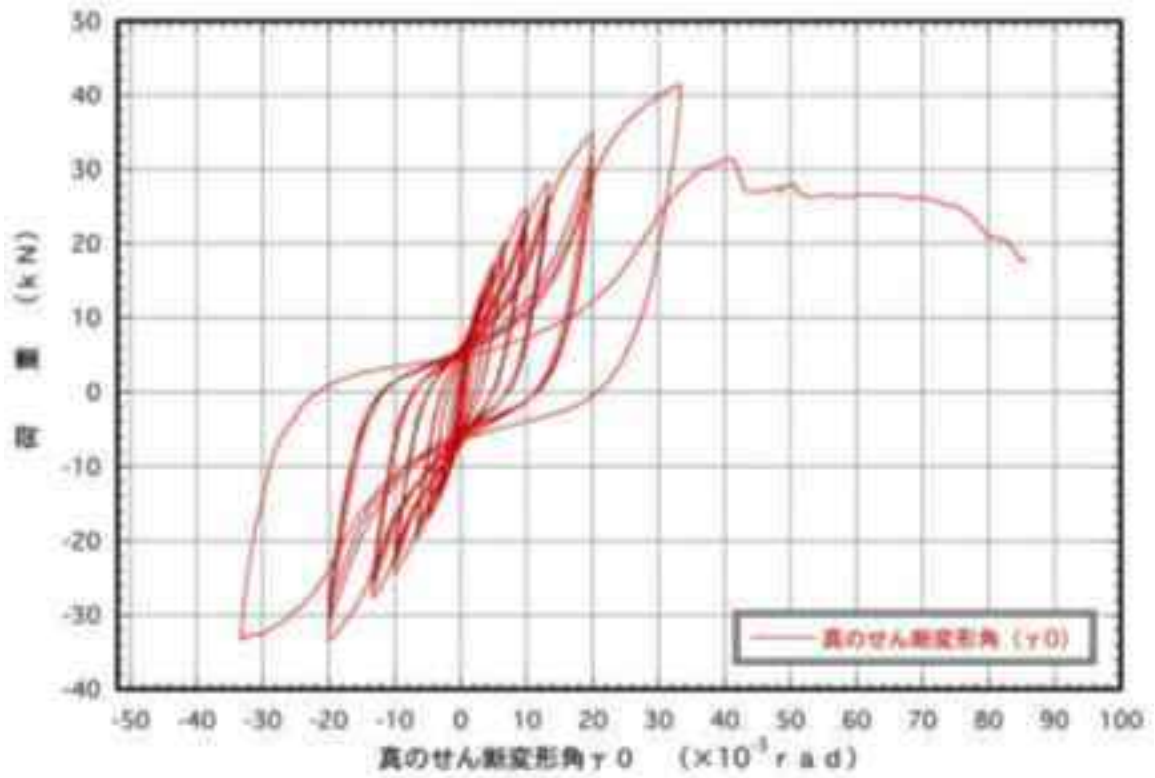


図 3.5 : No.15-1 荷重-せん断変形角曲線

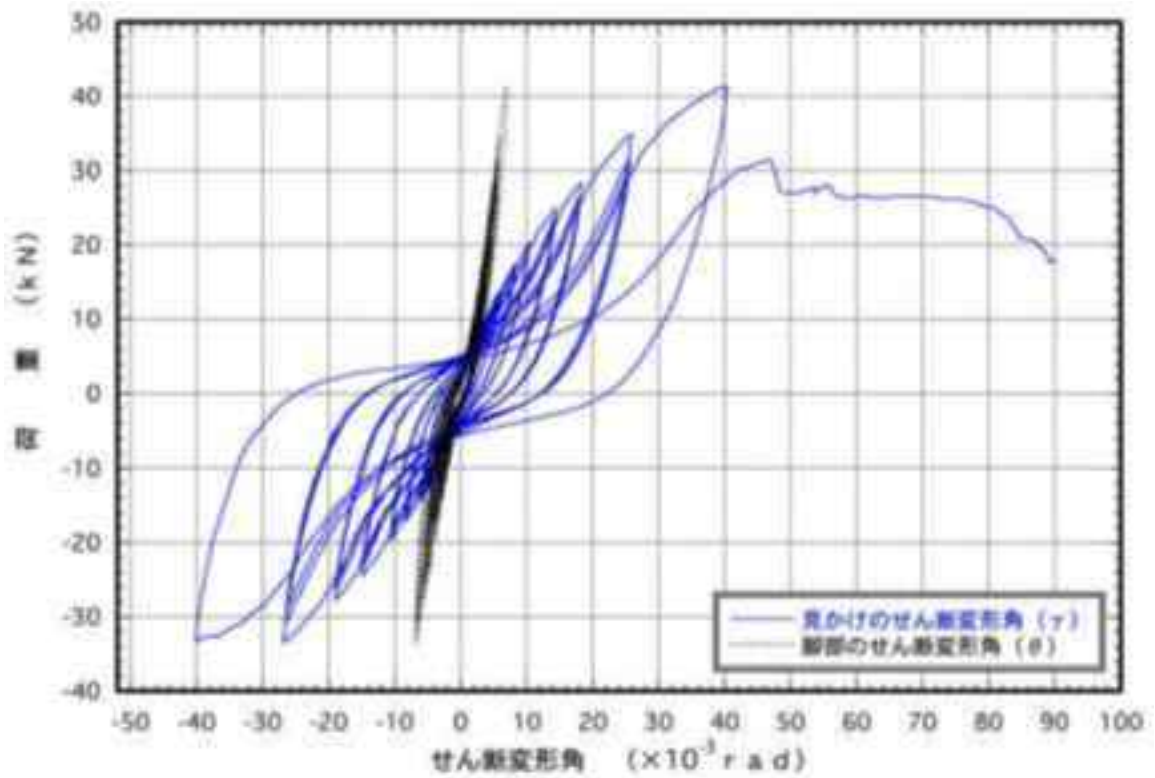


図 3.6 : No.15-1 荷重-せん断変形角曲線

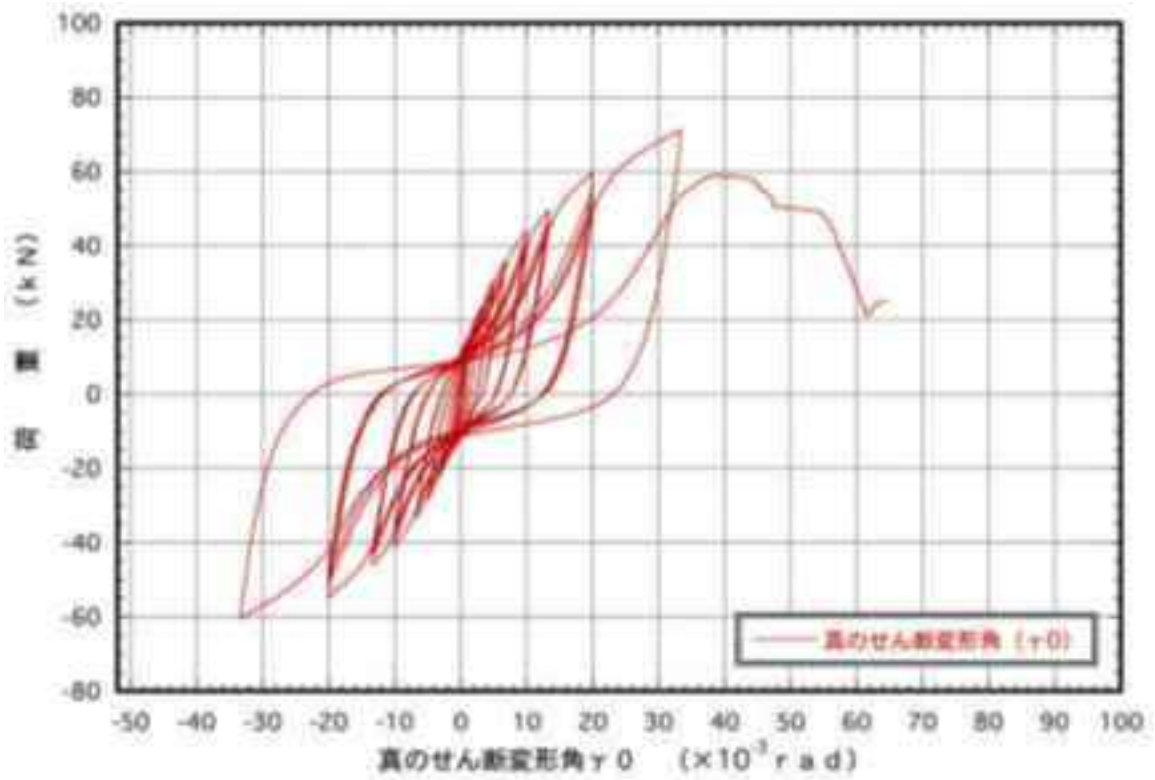


図 3.7 : No.16-1 荷重-せん断変形角曲線

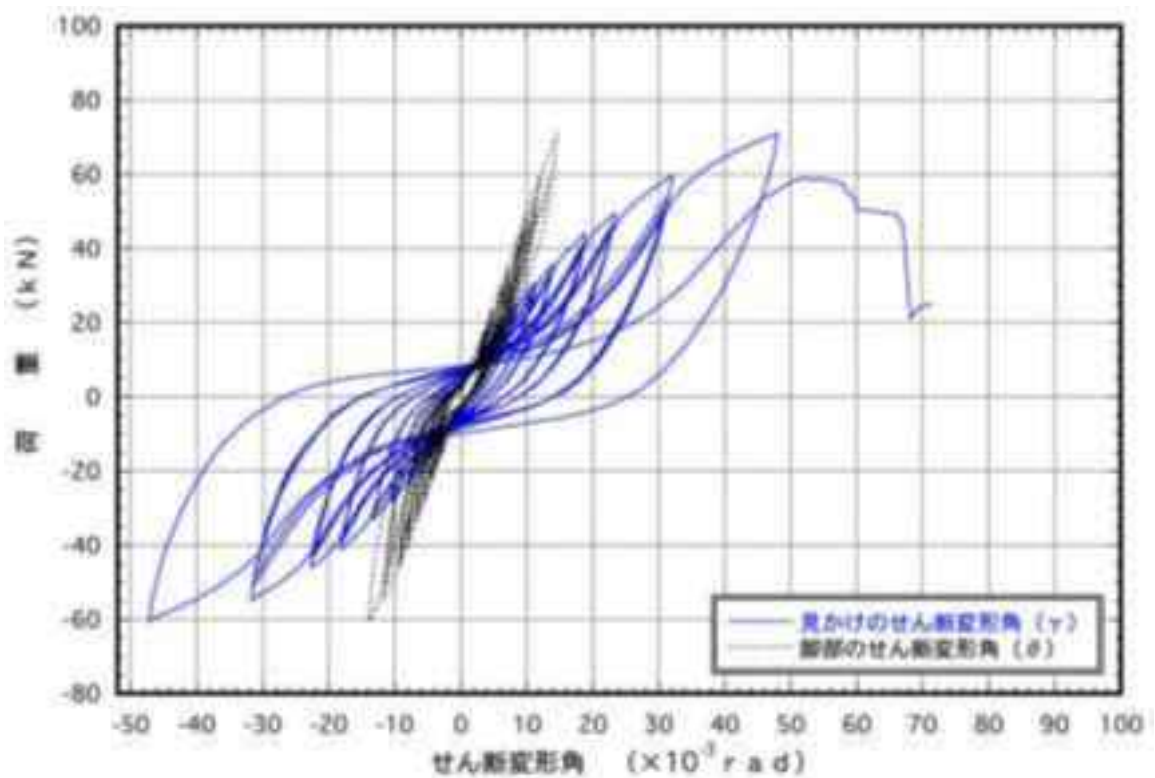


図 3.8 : No.16-1 荷重-せん断変形角曲線

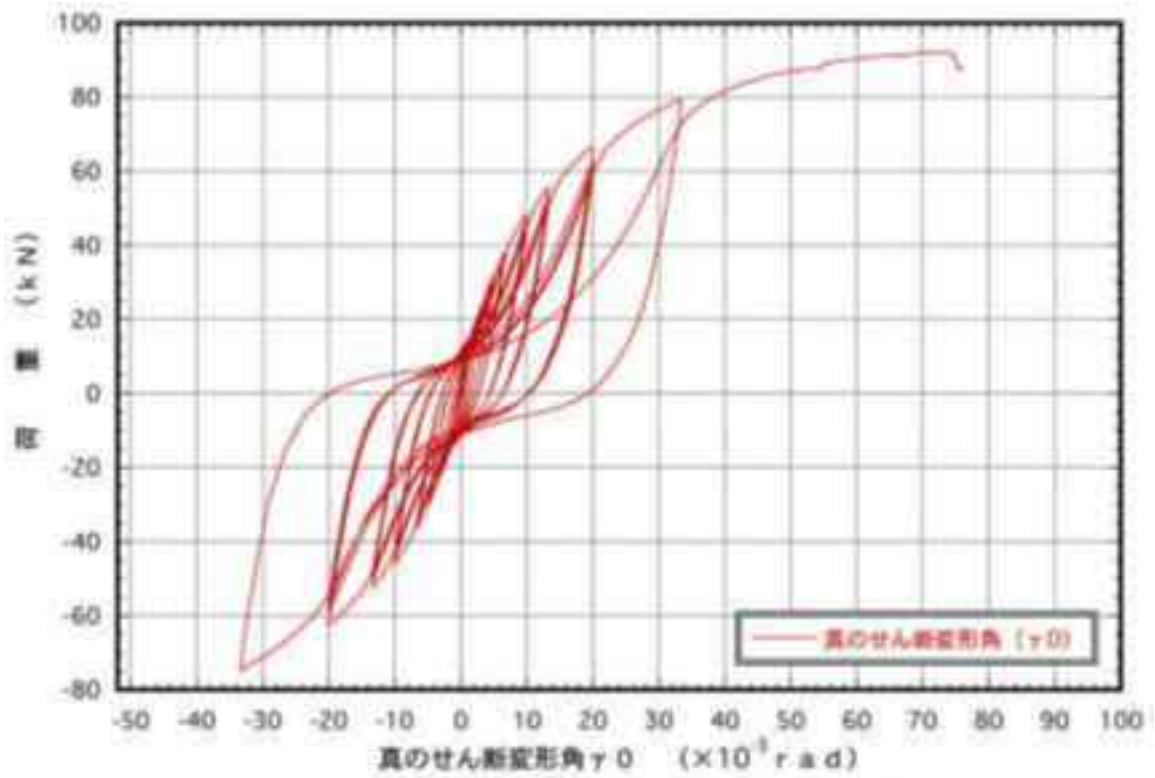


図 3.9 : No.17-1 荷重-せん断変形角曲線

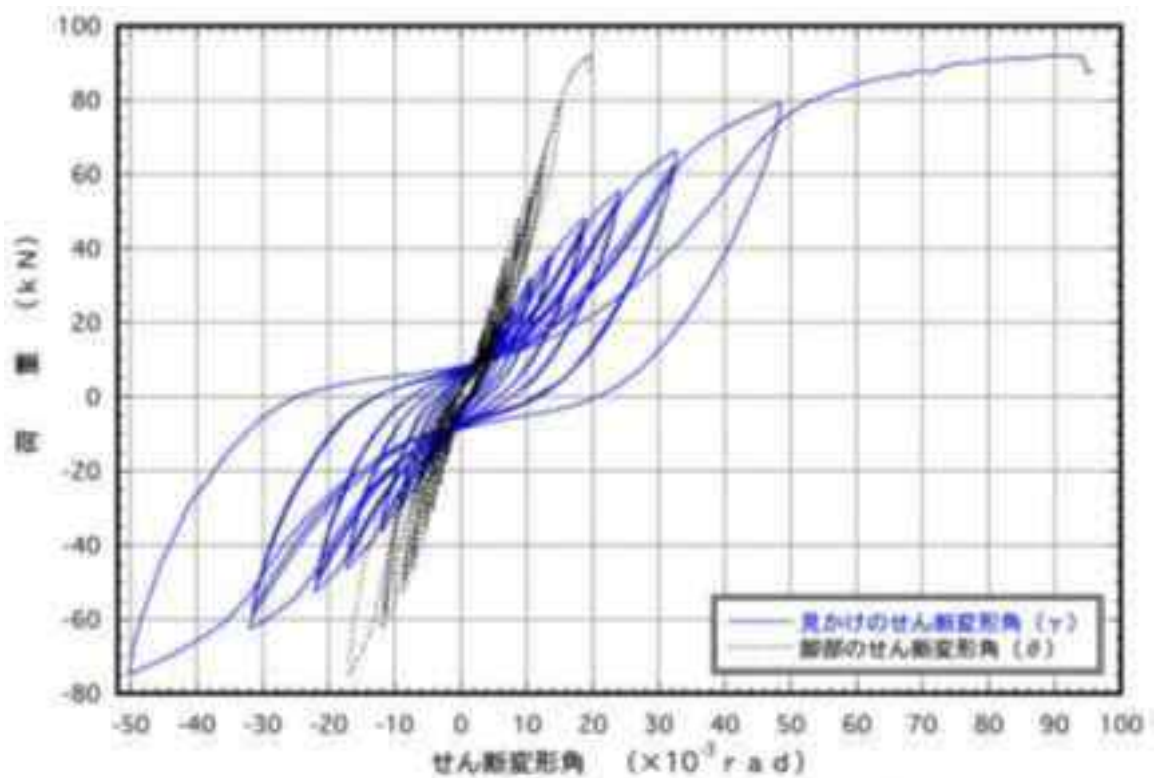


図 3.10 : No.17-1 荷重-せん断変形角曲線

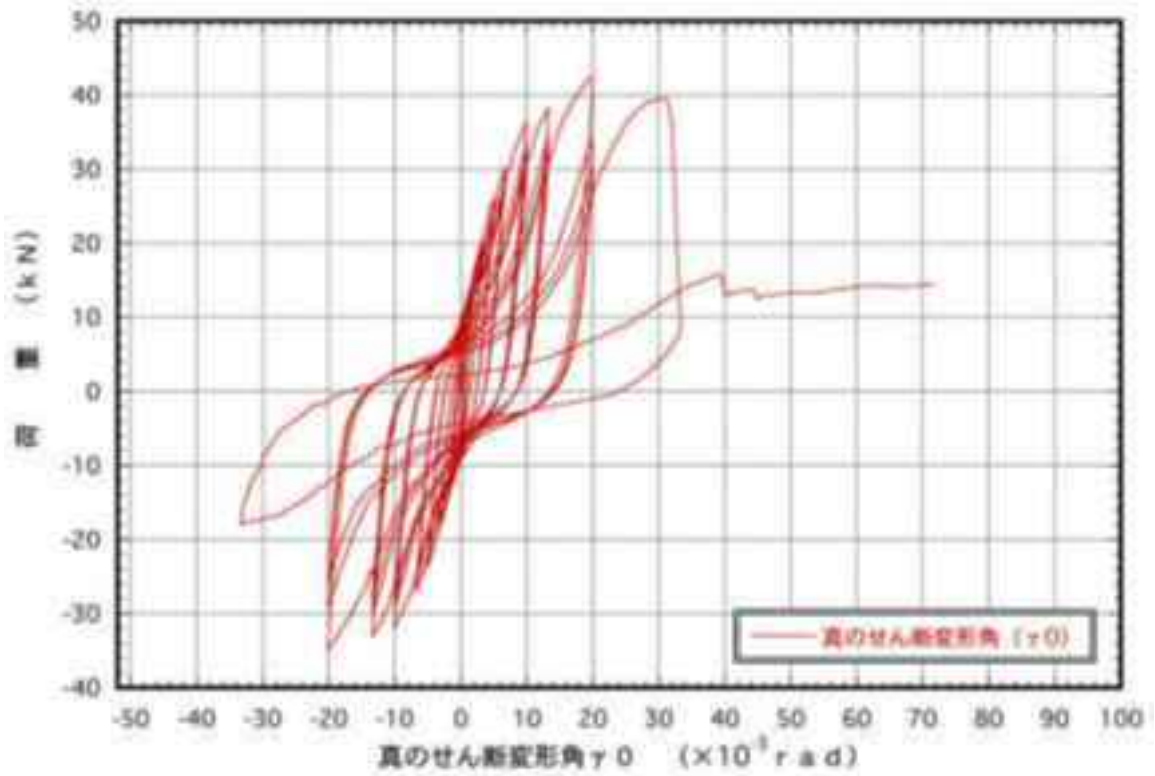


図3.11 : No.18-1 荷重-せん断変形角曲線

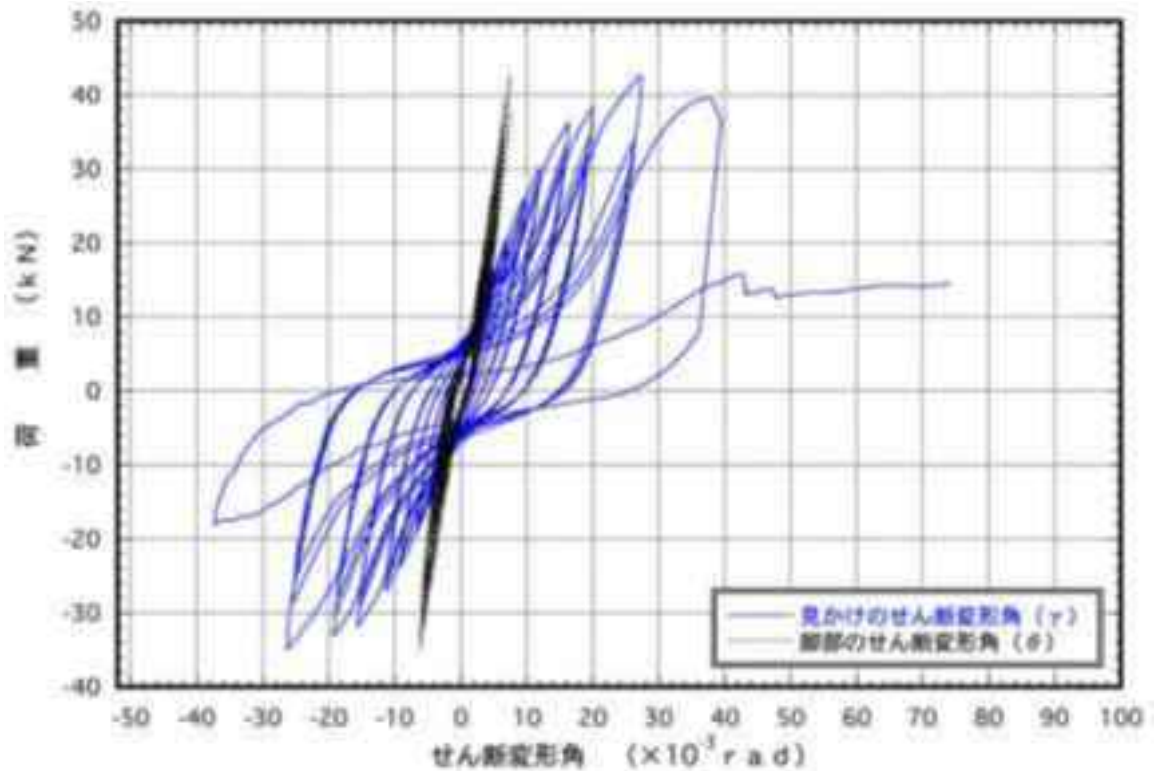


図3.12 : No.18-1 荷重-せん断変形角曲線

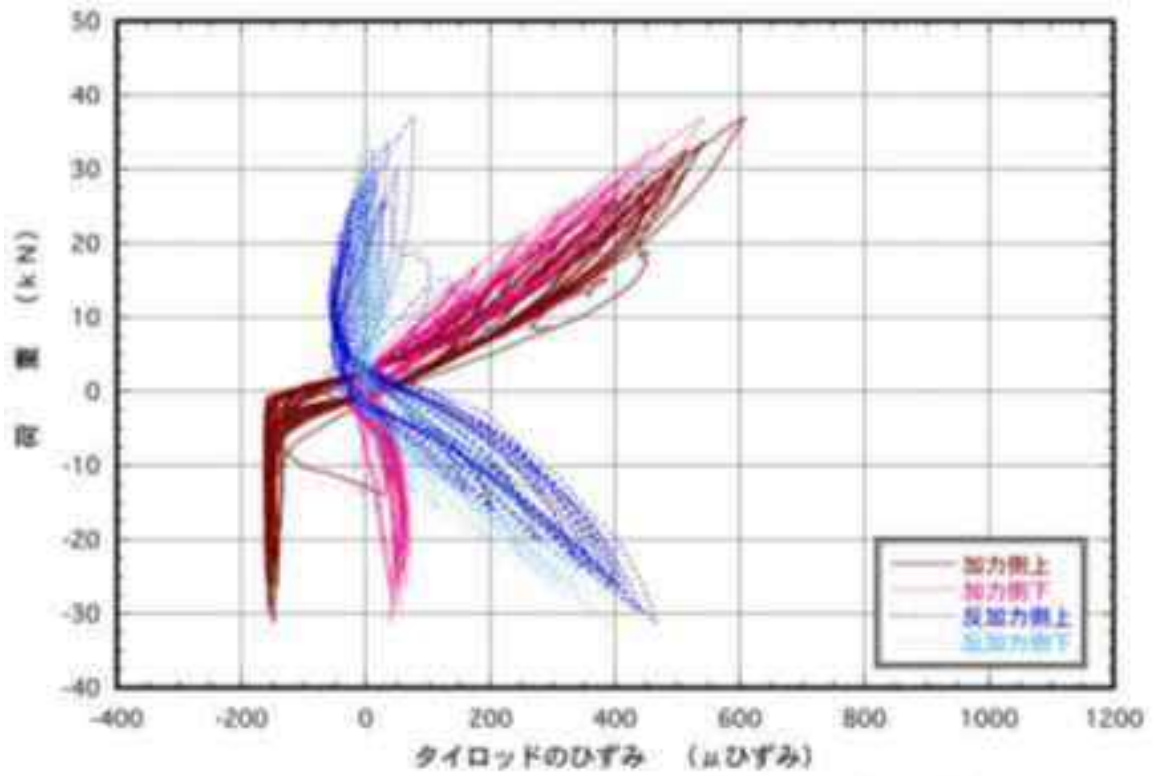


図 3.13 : No.13-1 荷重-ひずみ曲線

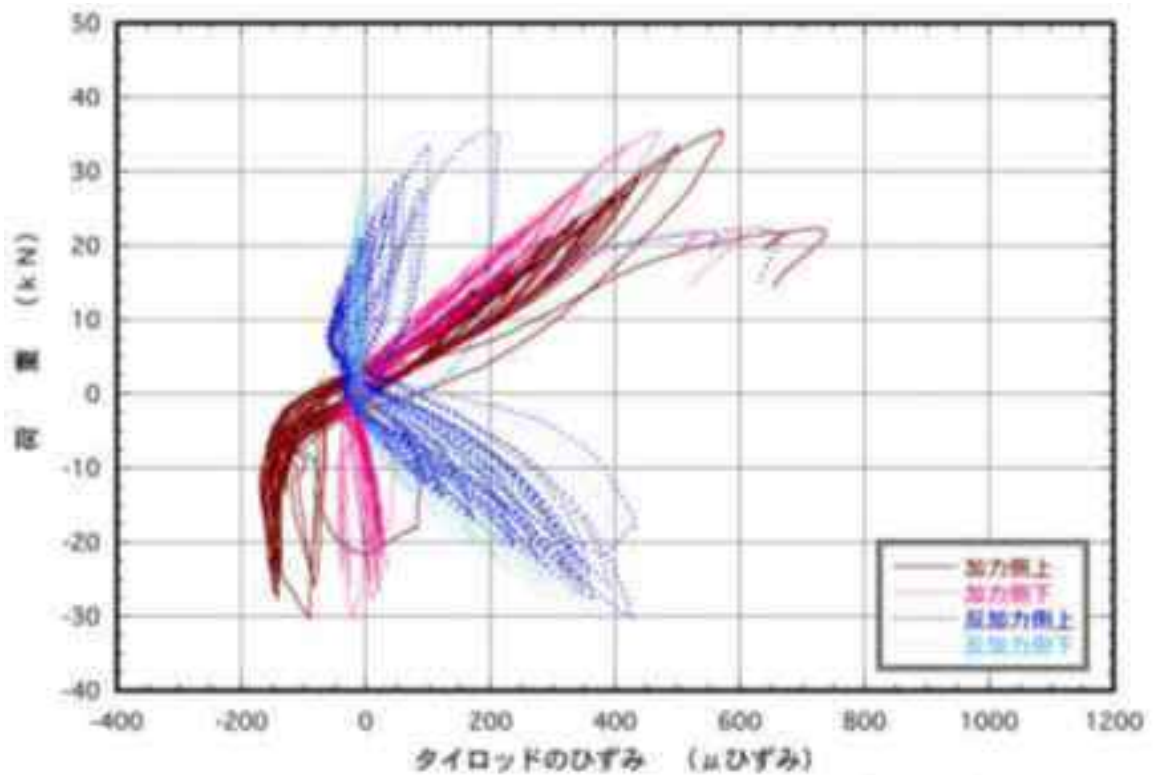


図 3.14 : No.14-1 荷重-ひずみ曲線

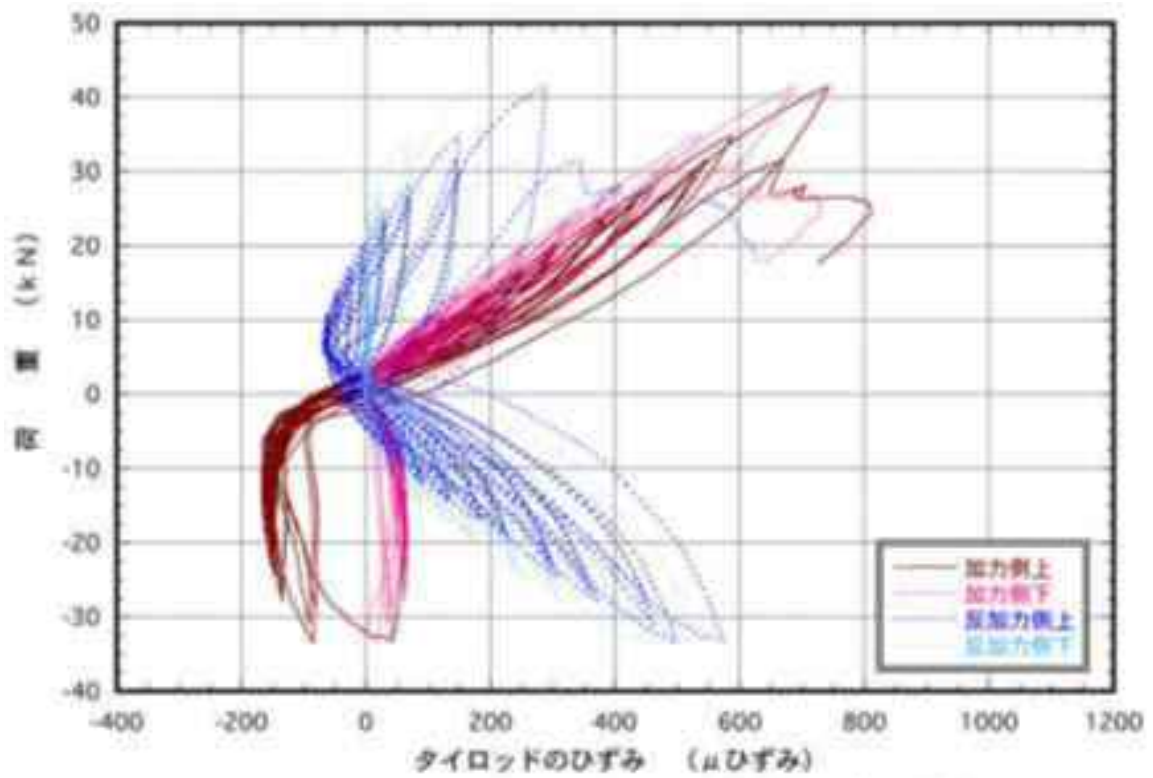


図 3.15 : No.15-1 荷重-ひずみ曲線

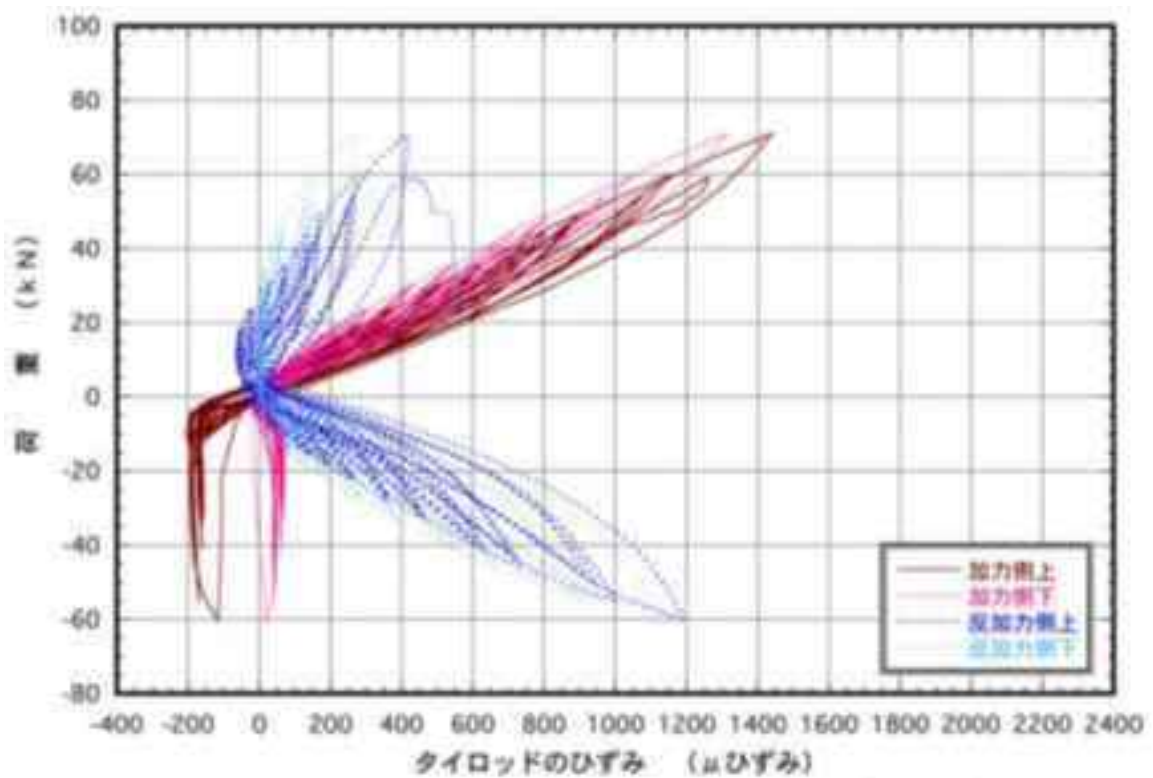


図 3.16 : No.16-1 荷重-ひずみ曲線

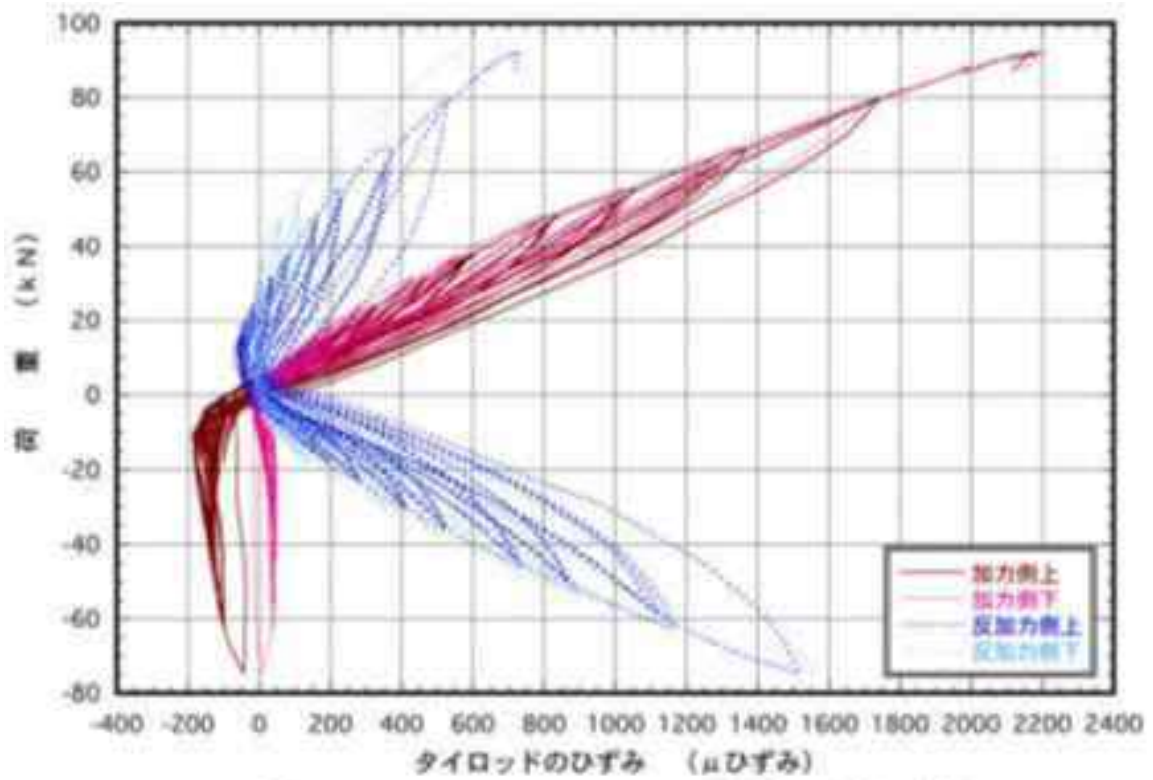


図 3.17 : No.17-1 荷重-ひずみ曲線

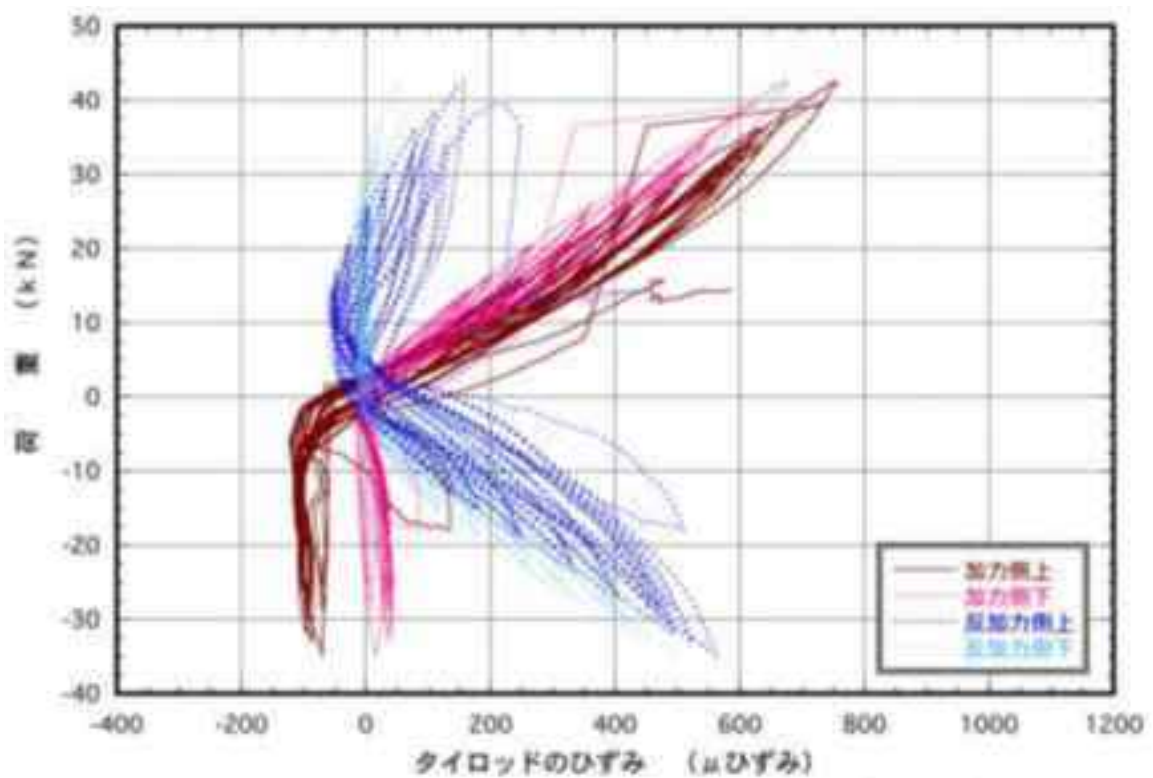


図 3.18 : No.18-1 荷重-ひずみ曲線

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-真のせん断変形角曲線より作製し、図4. 1～図4. 6に示す。また、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. 7～図4. 12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出し、表4. 1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. 2に示す。

(3)短期基準せん断耐力は、下記の①～④に掲げる耐力のうち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出する場合は下記④は見かけのせん断変形角が1/120rad時の耐力P120とする。なお、ここでは試験体数が各仕様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真のせん断変形角が1/150rad時の耐力P150、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1/120rad時の耐力P120

(4)壁長1mあたりの短期基準せん断耐力は、表4. 1の真のせん断変形角包絡線より算出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の見かけのせん断変形角包絡線より算出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)

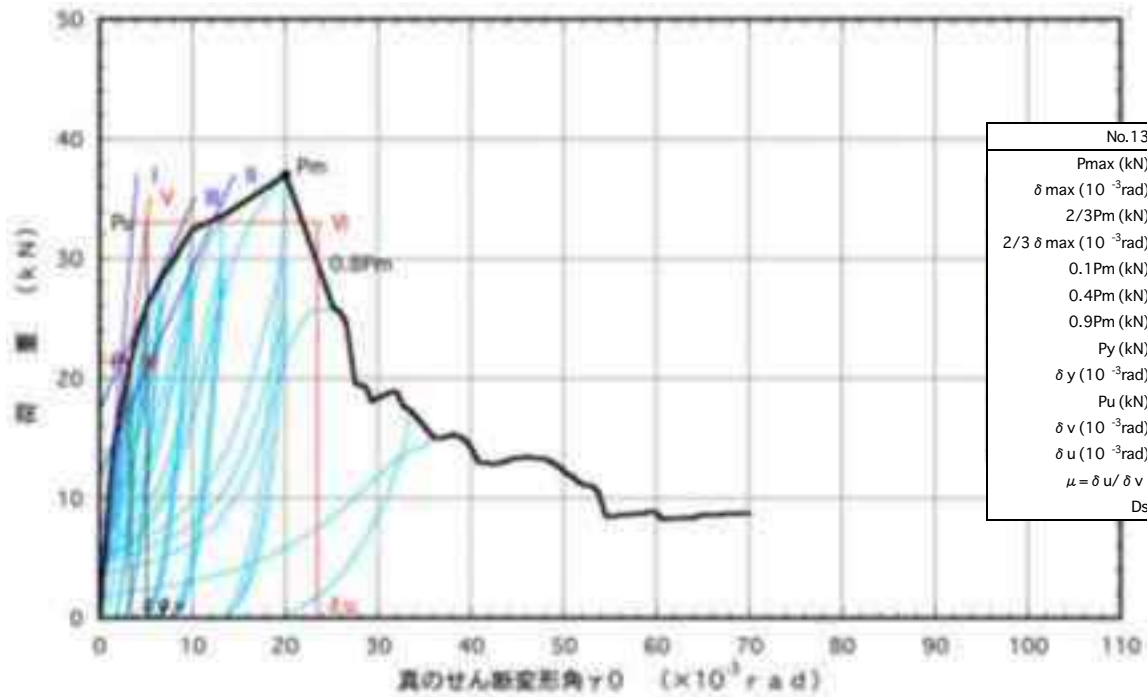


図4.1 : No.13-1 包絡線及び完全弾塑性モデル

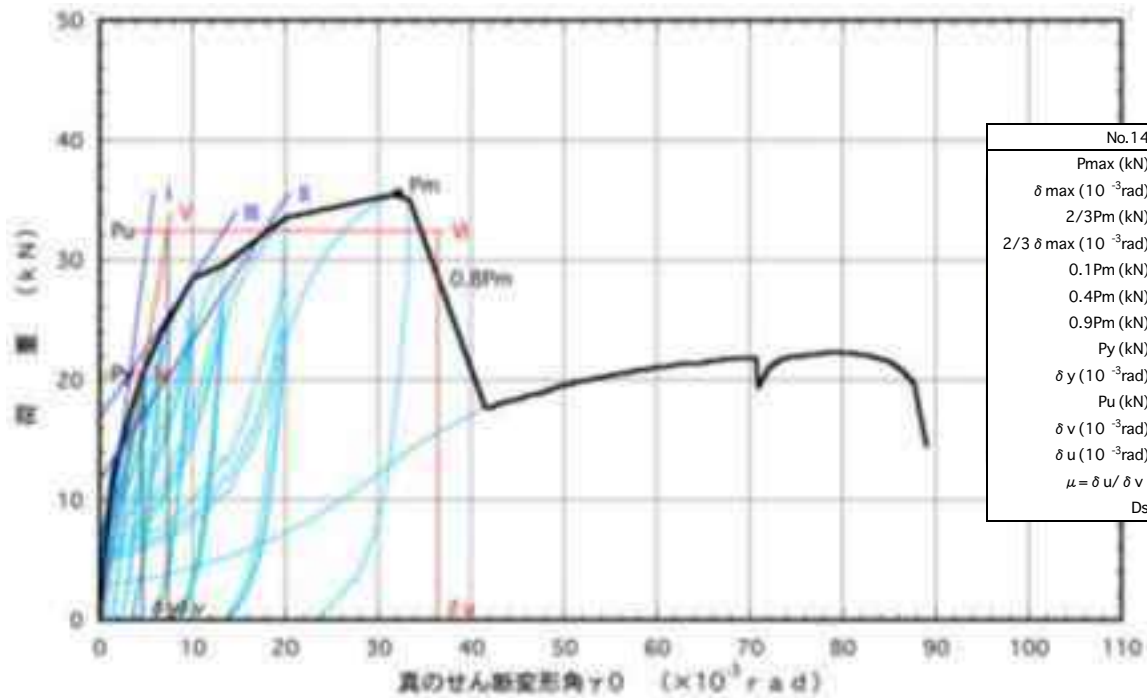


図4.2 : No.14-1 包絡線及び完全弾塑性モデル

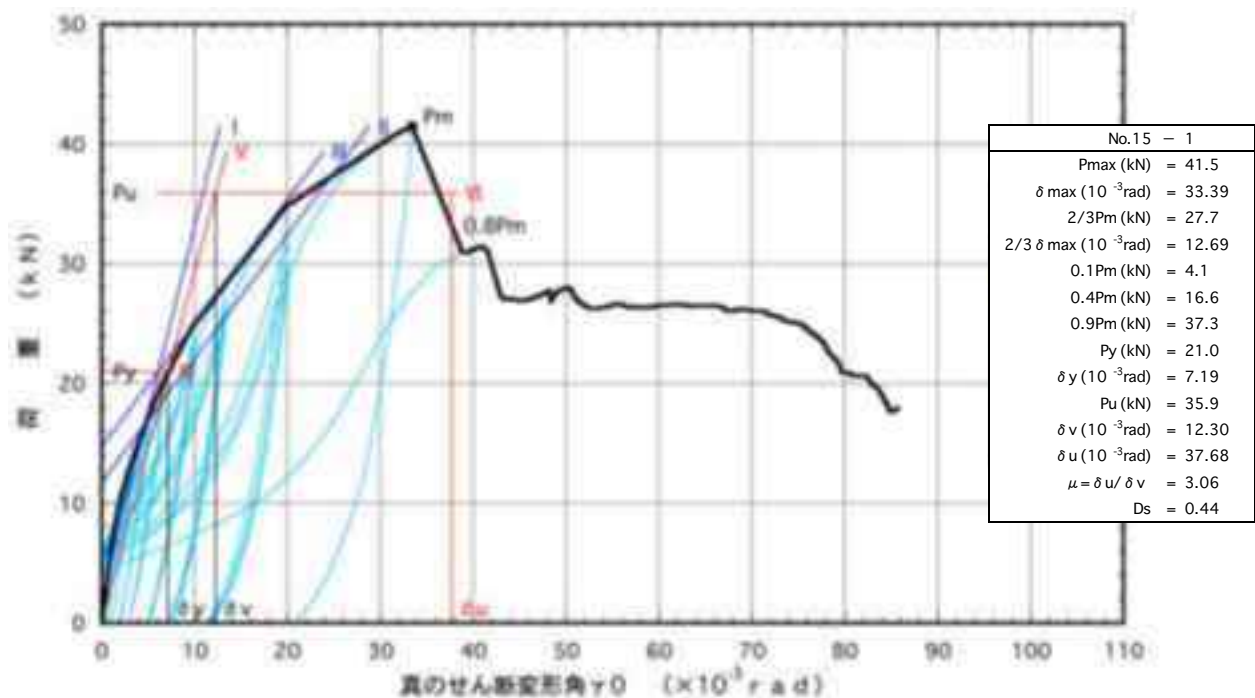


図4.3 : No.15-1 包絡線及び完全弾塑性モデル

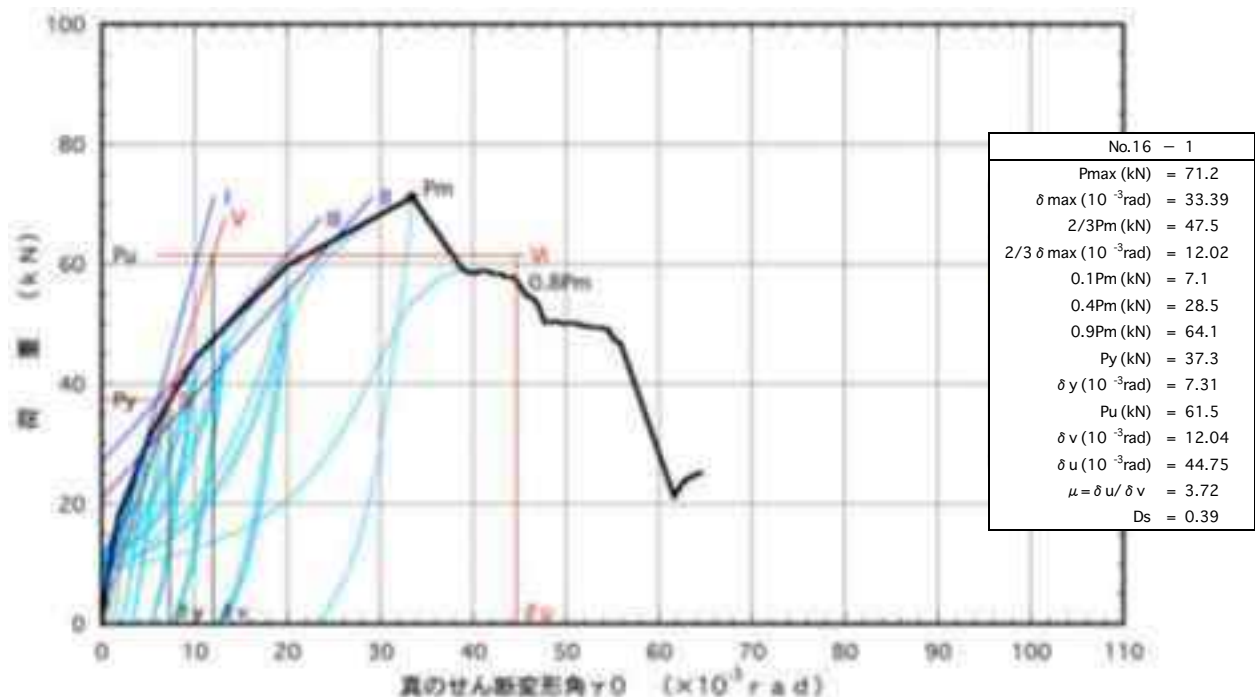
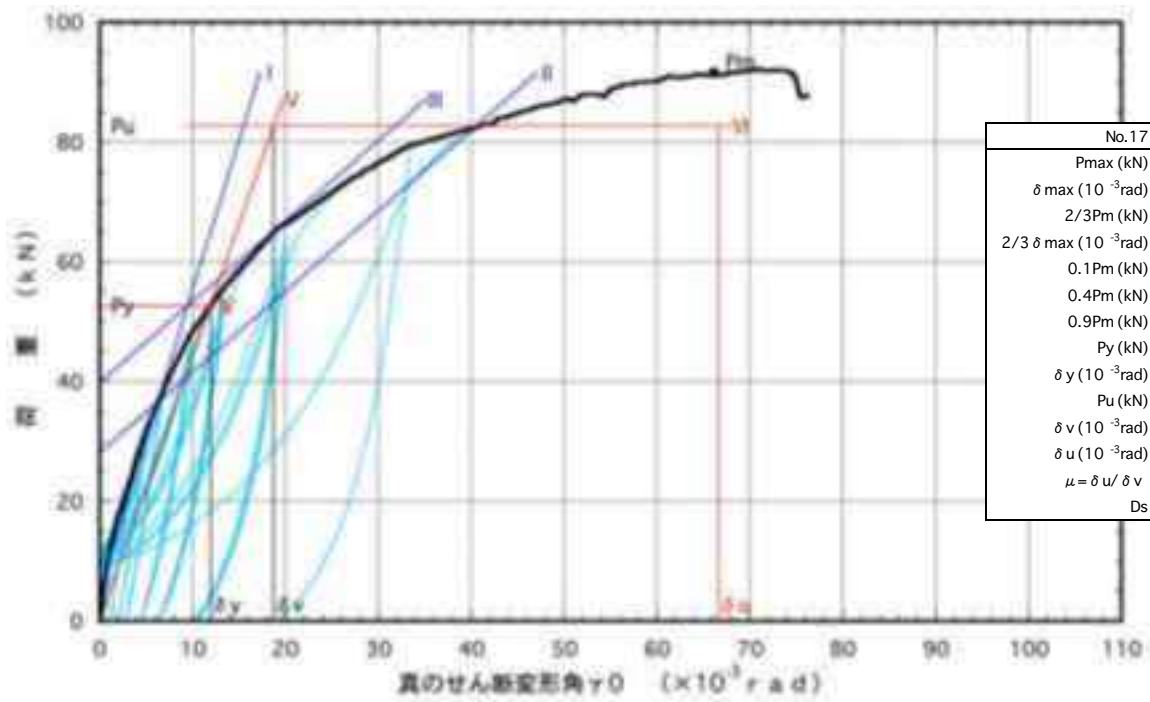
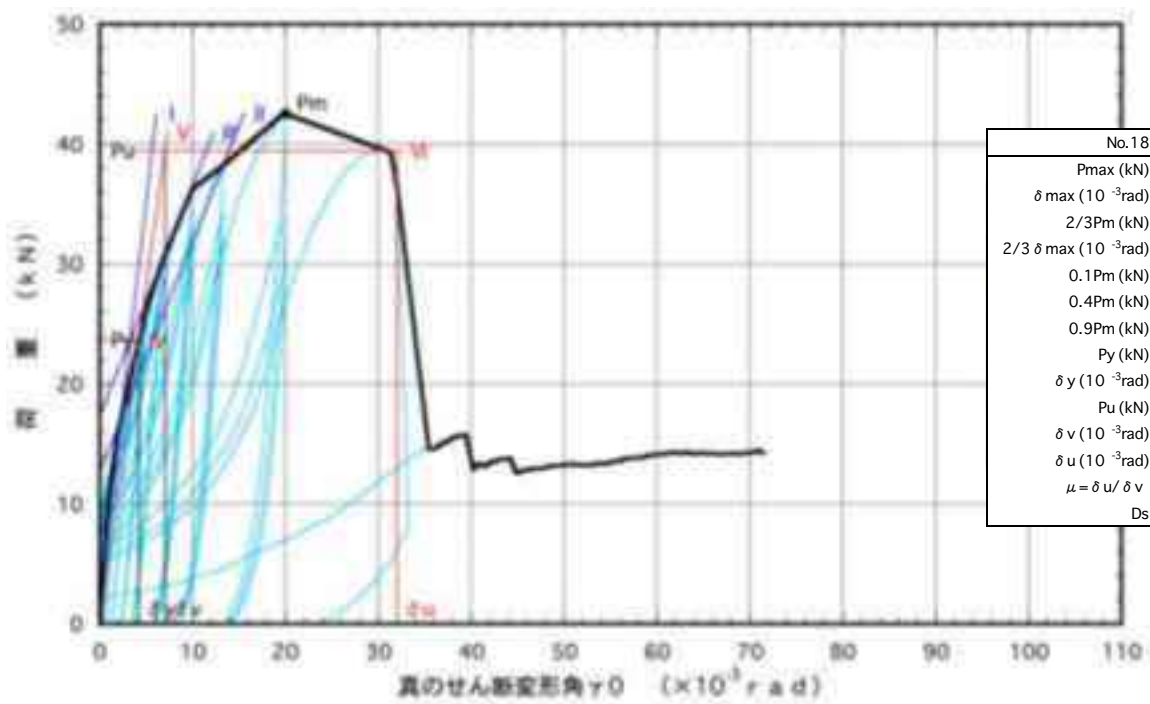


図4.4 : No.16-1 包絡線及び完全弾塑性モデル



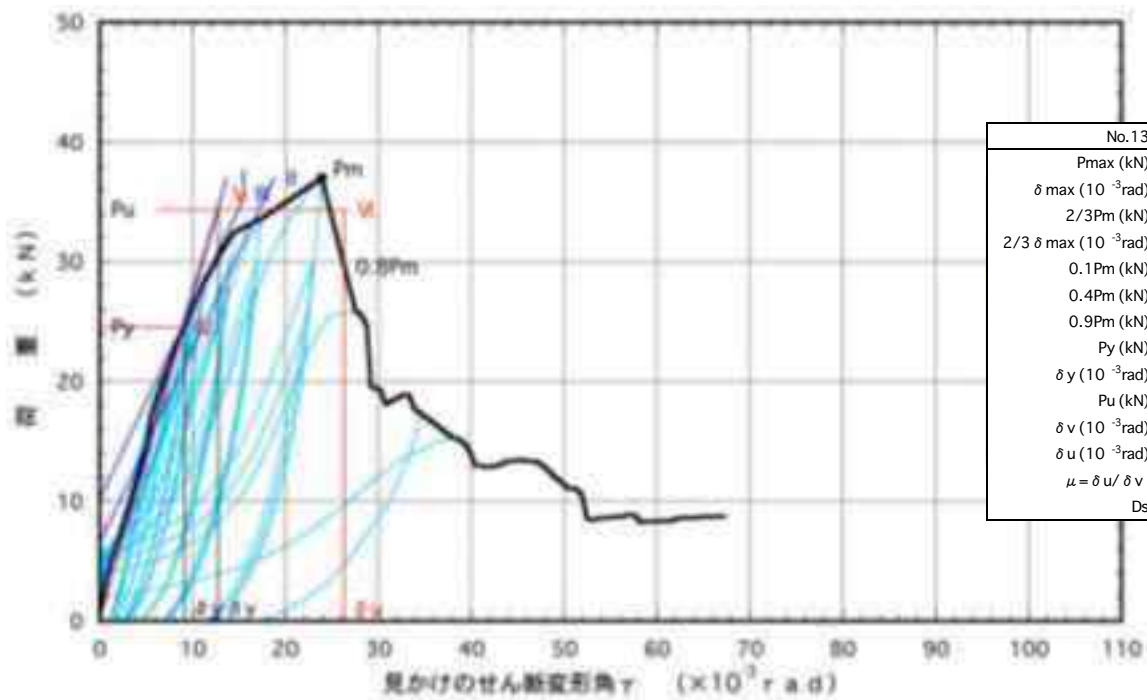
No.17 - 1	
Pmax (kN)	= 91.6
$\delta \max (10^{-3}\text{rad})$	= 66.13
$2/3Pm$ (kN)	= 61.1
$2/3 \delta \max (10^{-3}\text{rad})$	= 16.46
0.1Pm (kN)	= 9.2
0.4Pm (kN)	= 36.6
0.9Pm (kN)	= 82.4
Py (kN)	= 52.7
$\delta y (10^{-3}\text{rad})$	= 11.95
Pu (kN)	= 82.7
$\delta v (10^{-3}\text{rad})$	= 18.76
$\delta u (10^{-3}\text{rad})$	= 66.67
$\mu = \delta u / \delta v$	= 3.55
Ds	= 0.40

図4.5 : No.17-1 包絡線及び完全弾塑性モデル



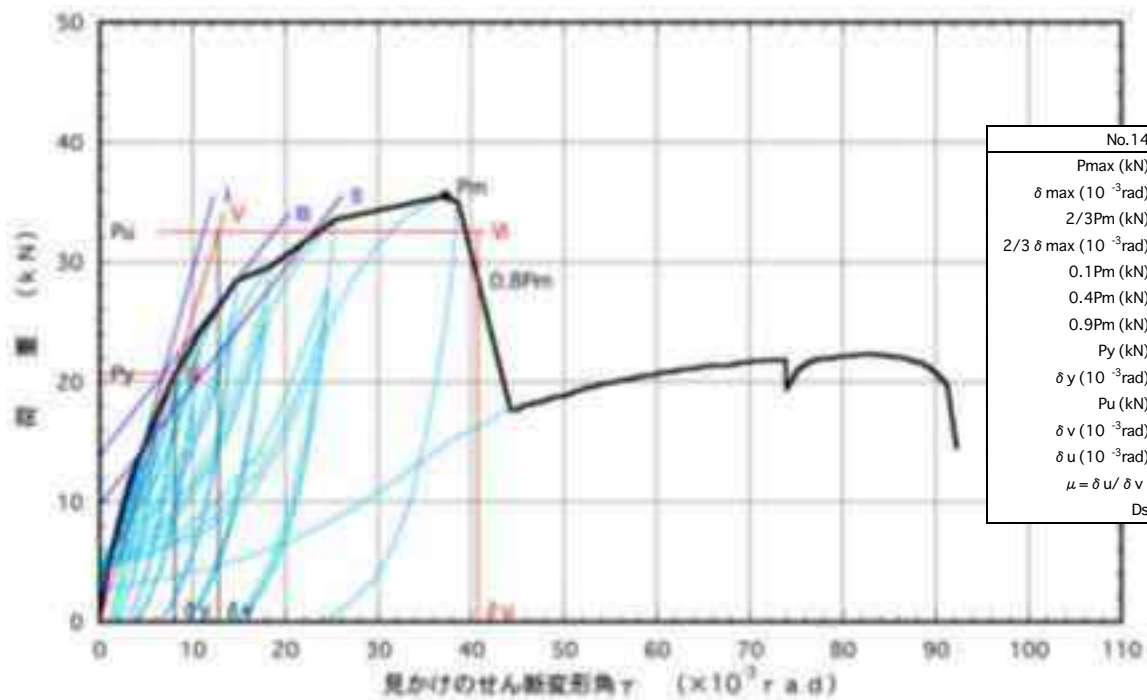
No.18 - 1	
Pmax (kN)	= 42.6
$\delta \max (10^{-3}\text{rad})$	= 20.04
$2/3Pm$ (kN)	= 28.4
$2/3 \delta \max (10^{-3}\text{rad})$	= 5.95
0.1Pm (kN)	= 4.3
0.4Pm (kN)	= 17.0
0.9Pm (kN)	= 38.3
Py (kN)	= 23.6
$\delta y (10^{-3}\text{rad})$	= 4.22
Pu (kN)	= 39.5
$\delta v (10^{-3}\text{rad})$	= 7.04
$\delta u (10^{-3}\text{rad})$	= 32.02
$\mu = \delta u / \delta v$	= 4.55
Ds	= 0.35

図4.6 : No.18-1 包絡線及び完全弾塑性モデル



No.13 - 1	
Pmax (kN)	= 37.0
$\delta \max (10^{-3} \text{rad})$	= 23.93
2/3Pm (kN)	= 24.7
2/3 $\delta \max (10^{-3} \text{rad})$	= 9.18
0.1Pm (kN)	= 3.7
0.4Pm (kN)	= 14.8
0.9Pm (kN)	= 33.3
Py (kN)	= 24.6
$\delta y (10^{-3} \text{rad})$	= 9.13
Pu (kN)	= 34.4
$\delta v (10^{-3} \text{rad})$	= 12.78
$\delta u (10^{-3} \text{rad})$	= 26.33
$\mu = \delta u / \delta v$	= 2.06
Ds	= 0.57

図4.7 : No.13-1 包絡線及び完全弾塑性モデル



No.14 - 1	
Pmax (kN)	= 35.6
$\delta \max (10^{-3} \text{rad})$	= 37.27
2/3Pm (kN)	= 23.7
2/3 $\delta \max (10^{-3} \text{rad})$	= 10.50
0.1Pm (kN)	= 3.6
0.4Pm (kN)	= 14.2
0.9Pm (kN)	= 32.0
Py (kN)	= 20.7
$\delta y (10^{-3} \text{rad})$	= 8.15
Pu (kN)	= 32.5
$\delta v (10^{-3} \text{rad})$	= 12.80
$\delta u (10^{-3} \text{rad})$	= 40.73
$\mu = \delta u / \delta v$	= 3.18
Ds	= 0.43

図4.8 : No.14-1 包絡線及び完全弾塑性モデル

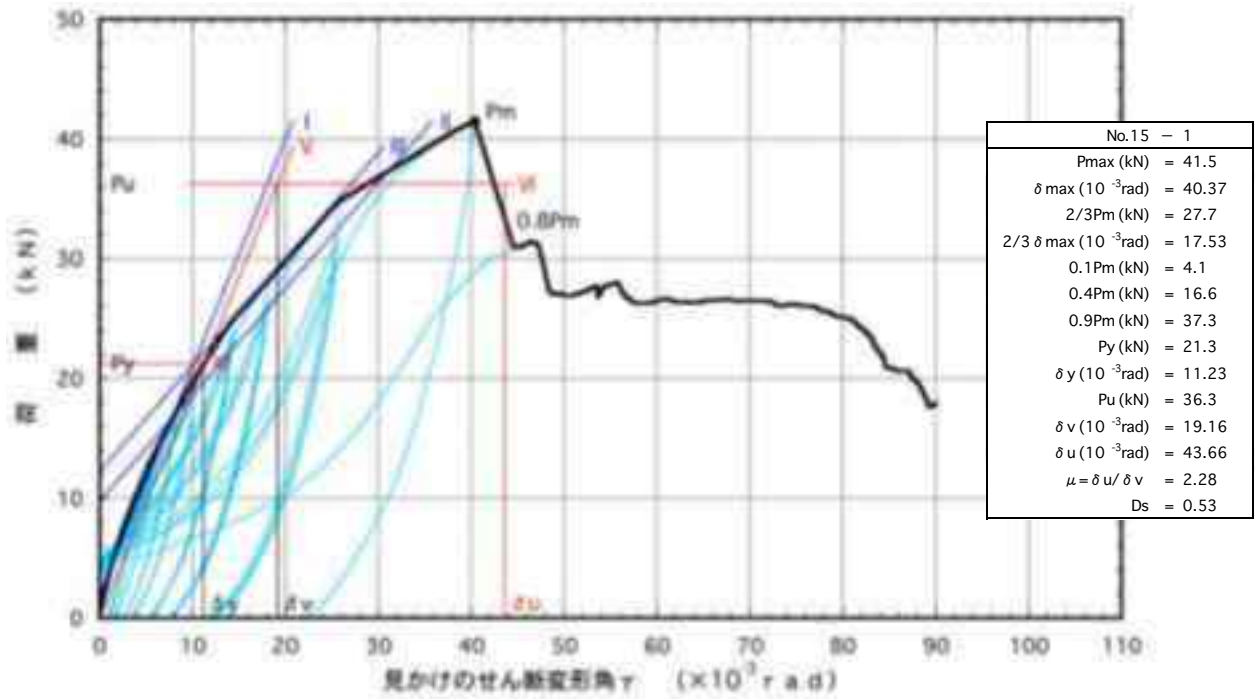


図4.9 : No.15-1 包絡線及び完全弾塑性モデル

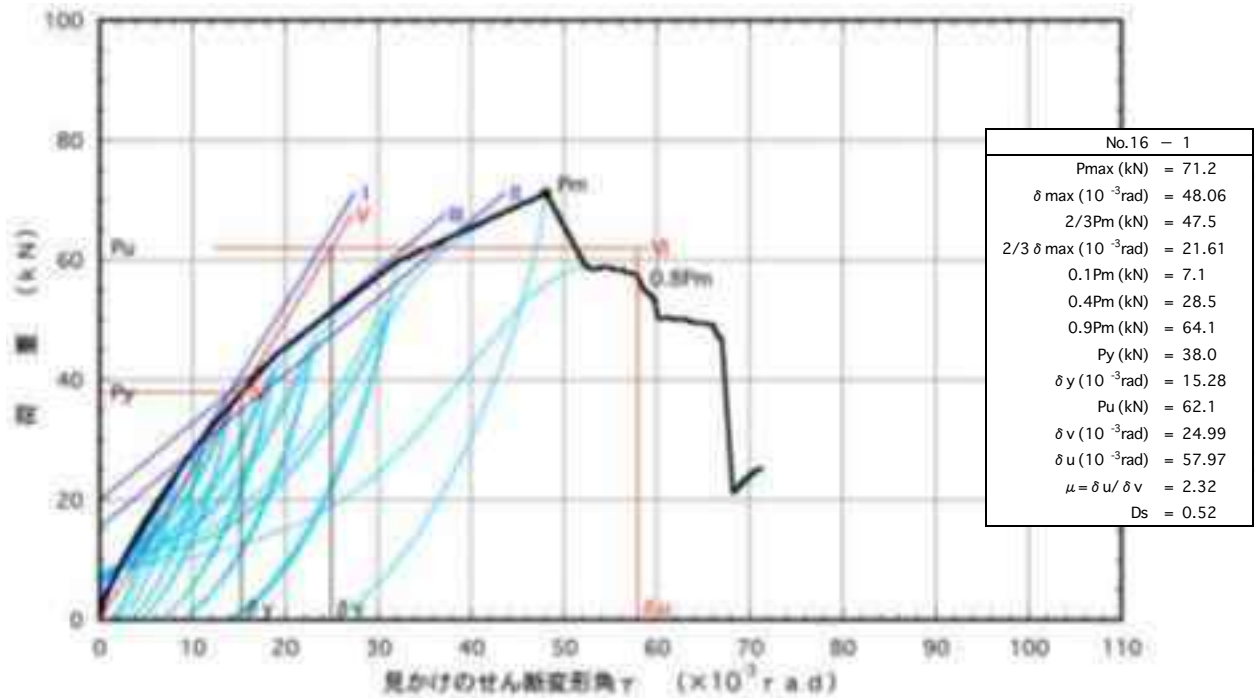


図4.10 : No.16-1 包絡線及び完全弾塑性モデル

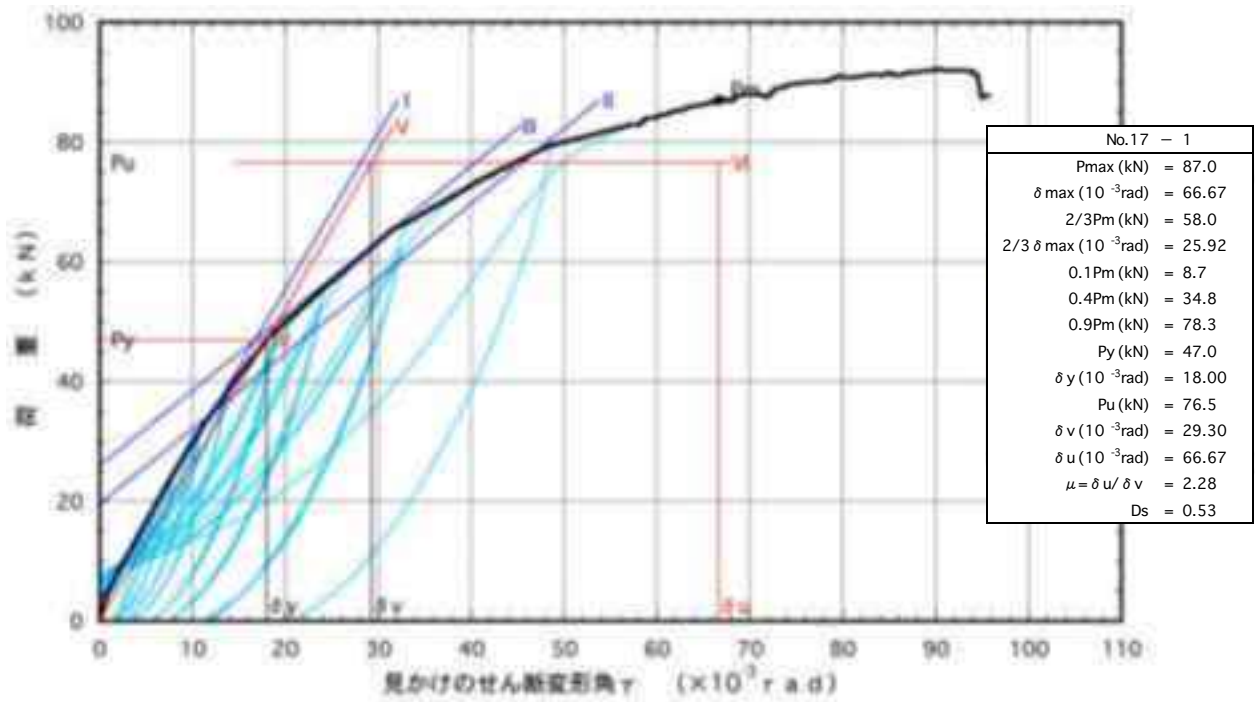


図4.11 : No.17-1 包絡線及び完全弾塑性モデル

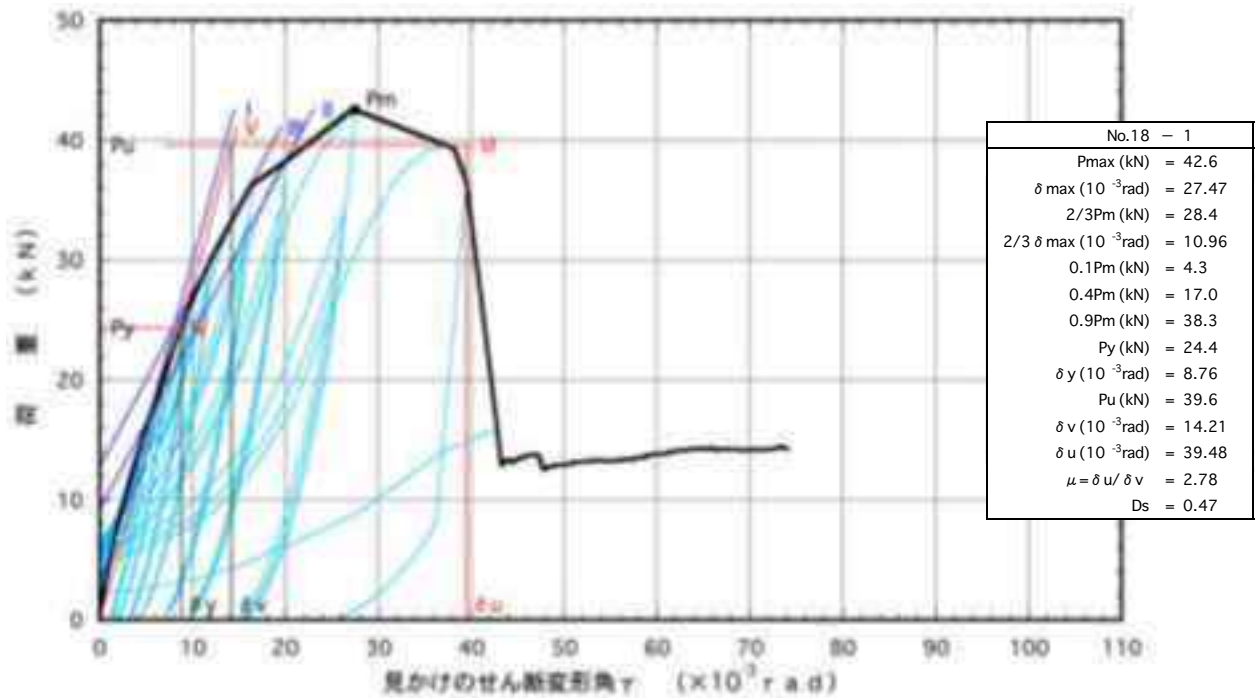


図4.12 : No.18-1 包絡線及び完全弾塑性モデル

表4. 1:算出した特性値(真のせん断変形角)

せん断変形角	真のせん断変形角包絡線					
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.13-1	No.14-1	No.15-1	No.16-1	No.17-1	No.18-1
最大耐力 Pmax (kN)	37.0	35.6	41.5	71.2	91.6	42.6
最大耐力時変形角 δ_{max} (10^{-3} rad)	20.04	32.11	33.39	33.39	66.13	20.04
降伏耐力 Py (kN)	21.4	20.6	21.0	37.3	52.7	23.6
降伏変形角 δ_y (10^{-3} rad)	3.32	4.67	7.19	7.31	11.95	4.22
終局耐力 Pu (kN)	33.1	32.4	35.9	61.5	82.7	39.5
終局変形角 δ_u (10^{-3} rad)	23.47	36.46	37.68	44.75	66.67	32.02
降伏点変形角 δ_v (10^{-3} rad)	5.12	7.36	12.30	12.04	18.76	7.04
剛性 K (MN/rad)	6.45	4.41	2.92	5.10	4.41	5.59
塑性率 μ	4.58	4.95	3.06	3.72	3.55	4.55
構造特性係数 Ds	0.35	0.34	0.44	0.39	0.40	0.35
$P_u \cdot 0.2 \cdot \sqrt{2\mu} - 1$ (kN)	<u>18.9</u>	<u>19.3</u>	<u>16.2</u>	<u>31.2</u>	40.9	<u>22.5</u>
2/3Pmax (kN)	24.7	23.7	27.7	47.5	61.1	28.4
一定変形時耐力(kN)						
真 1/300rad	21.5	17.4	13.8	23.9	23.9	20.7
真 1/200rad	26.0	21.3	17.2	30.6	31.8	26.0
真 1/150rad	28.3	23.9	20.2	35.7	<u>38.0</u>	30.1
見かけ 1/120rad	23.1	21.0	17.4	24.4	25.6	23.5

表4. 2:算出した特性値(見かけのせん断変形角)

せん断変形角	見かけのせん断変形角包絡線					
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.13-1	No.14-1	No.15-1	No.16-1	No.17-1	No.18-1
最大耐力 Pmax (kN)	37.0	35.6	41.5	71.2	87.0	42.6
最大耐力時変形角 δ_{max} (10^{-3} rad)	23.93	37.27	40.37	48.06	66.67	27.47
降伏耐力 Py (kN)	24.6	20.7	21.3	38.0	47.0	24.4
降伏変形角 δ_y (10^{-3} rad)	9.13	8.15	11.23	15.28	18.00	8.76
終局耐力 Pu (kN)	34.4	32.5	36.3	62.1	76.5	39.6
終局変形角 δ_u (10^{-3} rad)	26.33	40.73	43.66	57.97	66.67	39.48
降伏点変形角 δ_v (10^{-3} rad)	12.78	12.80	19.16	24.99	29.30	14.21
剛性 K (MN/rad)	2.69	2.54	1.90	2.49	2.61	2.79
塑性率 μ	2.06	3.18	2.28	2.32	2.28	2.78
構造特性係数 Ds	0.57	0.43	0.53	0.52	0.53	0.47
$P_u \cdot 0.2 \cdot \sqrt{2\mu - 1}$ (kN)	<u>12.2</u>	<u>15.0</u>	<u>13.7</u>	<u>23.7</u>	28.9	<u>16.9</u>
2/3Pmax (kN)	24.7	23.7	27.7	47.5	58.0	28.4
一定変形時耐力(kN)						
見かけ 1/300rad	10.1	12.1	9.1	12.3	12.0	11.9
見かけ 1/200rad	14.4	15.1	12.3	16.8	16.7	16.1
見かけ 1/120rad	23.1	21.0	17.4	24.4	<u>25.6</u>	23.5
真 1/150rad	28.3	23.9	20.2	35.7	38.0	30.1


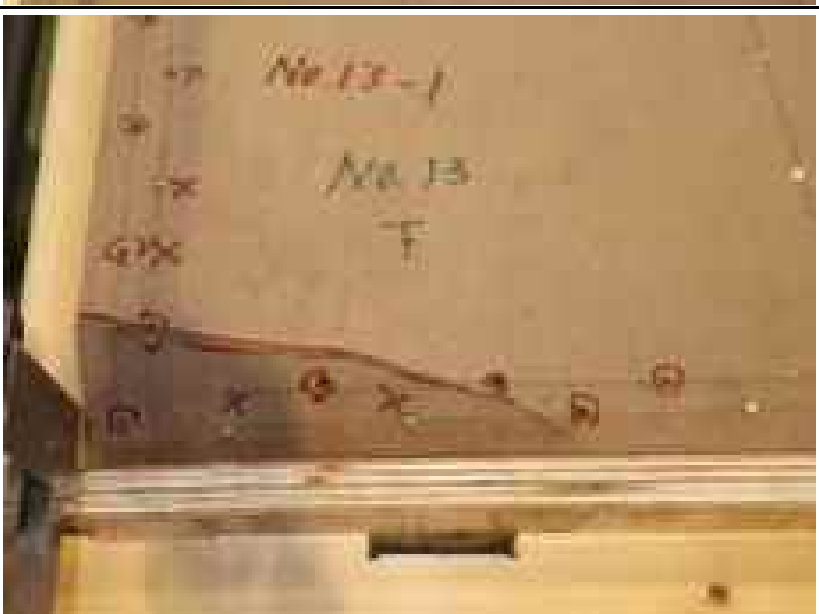

表4. 3: 壁長 1m あたりの短期基準せん断耐力と試算した相当倍率

試験体 記号	真のせん断変形角より算出			見かけ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.13-1	$P_u \cdot 0.2 \cdot \sqrt{2\mu - 1}$	20.8	(10.6)	$P_u \cdot 0.2 \cdot \sqrt{2\mu - 1}$	13.4	(6.8)
No.14-1	$P_u \cdot 0.2 \cdot \sqrt{2\mu - 1}$	21.2	(10.8)	$P_u \cdot 0.2 \cdot \sqrt{2\mu - 1}$	16.5	(8.4)
No.15-1	$P_u \cdot 0.2 \cdot \sqrt{2\mu - 1}$	17.8	(9.0)	$P_u \cdot 0.2 \cdot \sqrt{2\mu - 1}$	15.1	(7.7)
No.16-1	$P_u \cdot 0.2 \cdot \sqrt{2\mu - 1}$	34.3	(17.5)	$P_u \cdot 0.2 \cdot \sqrt{2\mu - 1}$	26.0	(13.2)
No.17-1	真 P150	41.8	(21.3)	見かけ P120	28.1	(14.3)
No.18-1	$P_u \cdot 0.2 \cdot \sqrt{2\mu - 1}$	24.7	(12.6)	$P_u \cdot 0.2 \cdot \sqrt{2\mu - 1}$	18.6	(9.4)






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、相当倍率にはばらつき係数及び低減係数 α は乗じていない。

<p>写真番号 1</p> <p>依頼番号依R02-34-2</p> <p>試験実施日 令和2年8月31日</p> <p>試験体記号 No.13-1</p>	
<p>概要説明</p> <p>厚9mm 構造用MDF 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)</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R02-34-2</p> <p>試験実施日 令和2年8月31日</p> <p>試験体記号 No.13-1</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R02-34-2</p> <p>試験実施日 令和2年8月31日</p> <p>試験体記号 No.13-1</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</p> <p>依頼番号依R02-34-2</p> <p>試験実施日 令和2年8月31日</p> <p>試験体記号 No.13-1</p>	
<p>概要説明</p>	
<p>試験終了時。 Pmax = 37.0kN</p>	
<p>写真番号 5</p> <p>依頼番号依R02-34-2</p> <p>試験実施日 令和2年8月31日</p> <p>試験体記号 No.13-1</p>	
<p>概要説明</p>	
<p>加力側柱脚部の状況。</p> <p>面材のパンチングアウト及び回転。 くぎの破断。</p>	
<p>写真番号 6</p> <p>依頼番号依R02-34-2</p> <p>試験実施日 令和2年8月31日</p> <p>試験体記号 No.13-1</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 7</p> <p>依頼番号依R02-34-2</p> <p>試験実施日 令和2年8月31日</p> <p>試験体記号 No.13-1</p>	
<p>概要説明</p> <p>試験体上部の状況。</p> <p>面材のパンチングアウト及び回転。 くぎの破断。</p>	
<p>写真番号 8</p> <p>依頼番号依R02-34-2</p> <p>試験実施日 令和2年8月31日</p> <p>試験体記号 No.13-1</p>	
<p>概要説明</p> <p>反加力側柱脚部の状況。</p> <p>面材の座屈破壊及びパンチングアウト。 くぎの破断。</p>	
<p>写真番号 9</p> <p>依頼番号依R02-34-2</p> <p>試験実施日 令和2年8月31日</p> <p>試験体記号 No.13-1</p>	
<p>概要説明</p> <p>写真番号8の裏側の状況。</p> <p>面材の座屈破壊。</p>	

<p>写真番号 10</p> <p>依頼番号依R02-34-2</p> <p>試験実施日 令和2年8月31日</p> <p>試験体記号 No.13-1</p>	
<p>概要説明</p> <p>反加力側柱の状況。</p> <p>くぎの破断。</p> <p>面材のパンチングアウト。</p>	
<p>写真番号 11</p> <p>依頼番号依R02-34-2</p> <p>試験実施日 令和2年8月31日</p> <p>試験体記号 No.13-1</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 CNZ65 の ワイヤー連結くぎ MNF33-65</p>	
<p>写真番号 12</p> <p>依頼番号依R02-34-2</p> <p>試験実施日 令和2年8月31日</p> <p>試験体記号 No.13-1</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>	

<p>写真番号 13</p> <p>依頼番号依R02-34-2</p> <p>試験実施日 令和2年8月31日</p> <p>試験体記号 No.14-1</p>	
<p>概要説明</p> <p>厚9mm 構造用MDF 真壁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)</p> <p>耐力壁芯々寸法:幅 910×高 3680mm</p>	
<p>写真番号 14</p> <p>依頼番号依R02-34-2</p> <p>試験実施日 令和2年8月31日</p> <p>試験体記号 No.14-1</p>	
<p>概要説明</p> <p>試験終了時。 $P_{max} = 35.6kN$</p>	
<p>写真番号 15</p> <p>依頼番号依R02-34-2</p> <p>試験実施日 令和2年8月31日</p> <p>試験体記号 No.14-1</p>	
<p>概要説明</p> <p>加力側柱脚部の状況。</p> <p>面材のパンチングアウト及び回転。 くぎの破断。</p>	

<p>写真番号 16</p> <p>依頼番号依R02-34-2</p> <p>試験実施日 令和2年8月31日</p> <p>試験体記号 No.14-1</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R02-34-2</p> <p>試験実施日 令和2年8月31日</p> <p>試験体記号 No.14-1</p>	
<p>概要説明</p> <p>試験体上部の状況。</p> <p>面材のパンチングアウト及び回転。</p> <p>くぎの破断。</p>	
<p>写真番号 18</p> <p>依頼番号依R02-34-2</p> <p>試験実施日 令和2年8月31日</p> <p>試験体記号 No.14-1</p>	
<p>概要説明</p> <p>試験終了後の柱頭部の解体状況。</p> <p>柱頭部めり込み補強金物 360の変形なし。</p>	

<p>写真番号 19</p> <p>依頼番号依R02-34-2</p> <p>試験実施日 令和2年9月2日</p> <p>試験体記号 No.15-1</p>	
<p>概要説明</p> <p>厚 12mm 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 CNZ65 外周部@100mm 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 20</p> <p>依頼番号依R02-34-2</p> <p>試験実施日 令和2年9月2日</p> <p>試験体記号 No.15-1</p>	
<p>概要説明</p> <p>試験終了時。 $P_{max} = 41.5kN$</p>	
<p>写真番号 21</p> <p>依頼番号依R02-34-2</p> <p>試験実施日 令和2年9月2日</p> <p>試験体記号 No.15-1</p>	
<p>概要説明</p> <p>加力側脚部の状況。</p> <p>面材のパンチングアウトによる 浮き上がり。</p>	

写真番号 22
依頼番号依R02-34-2
試験実施日
令和2年9月2日
試験体記号
No.15-1

概要説明

反加力側脚部の状況。

面材の座屈及びパンチングアウト。
くぎの破断。



写真番号 23
依頼番号依R02-34-2
試験実施日
令和2年9月2日
試験体記号
No.15-1

概要説明

面材上部の状況。

面材のパンチングアウト及び
回転。
くぎの破断。






写真番号 24
依頼番号依R02-34-2
試験実施日
令和2年9月2日
試験体記号
No.15-1

概要説明

試験終了後の柱頭部の解体
状況。

加力側の柱頭部めり込み補強
金物 360 のパイプの溶接部よ
り破断。



<p>写真番号 25</p> <p>依頼番号依R02-34-2</p> <p>試験実施日 令和2年9月2日</p> <p>試験体記号 No.16-1</p>	
<p>概要説明</p> <p>厚 12mm 構造用合板両面張り 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 CNZ65 外周部@100mm 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 26</p> <p>依頼番号依R02-34-2</p> <p>試験実施日 令和2年9月2日</p> <p>試験体記号 No.16-1</p> <p>概要説明</p> <p>試験終了時。 $P_{max} = 71.2kN$</p>	
<p>写真番号 27</p> <p>依頼番号依R02-34-2</p> <p>試験実施日 令和2年9月2日</p> <p>試験体記号 No.16-1</p> <p>概要説明</p> <p>加力側脚部の状況。</p> <p>面材のパンチングアウトによる 浮き上がり。</p>	

<p>写真番号 28</p> <p>依頼番号依R02-34-2</p> <p>試験実施日 令和2年9月2日</p> <p>試験体記号 No.16-1</p>	
<p>概要説明</p> <p>写真番号27の裏面の状況。</p> <p>面材のパンチングアウト。 くぎの破断。</p>	
<p>写真番号 29</p> <p>依頼番号依R02-34-2</p> <p>試験実施日 令和2年9月2日</p> <p>試験体記号 No.16-1</p>	
<p>概要説明</p> <p>面材上部の状況。</p> <p>面材のパンチングアウト及び 回転。 くぎの破断。</p>	
<p>写真番号 30</p> <p>依頼番号依R02-34-2</p> <p>試験実施日 令和2年9月2日</p> <p>試験体記号 No.16-1</p>	
<p>概要説明</p> <p>試験終了後の柱頭部の解体 状況。</p> <p>加力側の柱頭部めり込み補強 金物 360 のパイプの溶接部よ り破断。</p>	

<p>写真番号 31</p> <p>依頼番号依R02-34-2</p> <p>試験実施日 令和2年9月1日</p> <p>試験体記号 No.17-1</p>	
<p>概要説明</p> <p>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@50mm 千鳥, 中通り部@50mm)</p> <p>耐力壁芯々寸法: 幅 910×高 3680mm</p>	
<p>写真番号 32</p> <p>依頼番号依R02-34-2</p> <p>試験実施日 令和2年9月1日</p> <p>試験体記号 No.17-1</p> <p>概要説明</p> <p>試験終了時。 $P_{max} = 92.3kN$</p>	
<p>写真番号 33</p> <p>依頼番号依R02-34-2</p> <p>試験実施日 令和2年9月1日</p> <p>試験体記号 No.17-1</p> <p>概要説明</p> <p>面材下部の状況。</p> <p>面材のくぎの引き抜け及び回 転。</p>	

<p>写真番号 34</p> <p>依頼番号依R02-34-2</p> <p>試験実施日 令和2年9月1日</p> <p>試験体記号 No.17-1</p>	
<p>概要説明</p> <p>下部面材の状況。</p> <p>面材幅方向にせん断破壊。</p>	
<p>写真番号 35</p> <p>依頼番号依R02-34-2</p> <p>試験実施日 令和2年9月1日</p> <p>試験体記号 No.17-1</p>	
<p>概要説明</p> <p>面材上部の状況。</p> <p>くぎ頭のめりこみ。</p> <p>面材の回転。</p>	
<p>写真番号 36</p> <p>依頼番号依R02-34-2</p> <p>試験実施日 令和2年9月1日</p> <p>試験体記号 No.17-1</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 37</p> <p>依頼番号依R02-34-2</p> <p>試験実施日 令和2年9月1日</p> <p>試験体記号 No.18-1</p>	
<p>概要説明</p> <p>厚9mm構造用パーティクルボード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 CNZ65 外周部@100mm 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 38</p> <p>依頼番号依R02-34-2</p> <p>試験実施日 令和2年9月1日</p> <p>試験体記号 No.18-1</p> <p>概要説明</p> <p>試験終了時。 $P_{max} = 42.6kN$</p>	
<p>写真番号 39</p> <p>依頼番号依R02-34-2</p> <p>試験実施日 令和2年9月1日</p> <p>試験体記号 No.18-1</p> <p>概要説明</p> <p>加力側柱脚部の状況。</p> <p>面材の割れ破壊及びパンチングアウト。 くぎの破断。</p>	

<p>写真番号 40</p> <p>依頼番号依R02-34-2</p> <p>試験実施日 令和2年9月1日</p> <p>試験体記号 No.18-1</p>	
<p>概要説明</p> <p>面材下部の状況。</p> <p>面材割れ破壊。</p>	
<p>写真番号 41</p> <p>依頼番号依R02-34-2</p> <p>試験実施日 令和2年9月1日</p> <p>試験体記号 No.18-1</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破断による面材の浮き上がり。</p>	
<p>写真番号 42</p> <p>依頼番号依R02-34-2</p> <p>試験実施日 令和2年9月1日</p> <p>試験体記号 No.18-1</p>	
<p>概要説明</p> <p>面材上部の状況。</p> <p>面材割れ破壊。</p>	

試験成績書

令和3年1月12日
依頼番号 依R02-51

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] 令和元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、接合金物及び高性能防火壁の開発検討事業」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仕様の面材両面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) 両面張り大壁床勝ち仕様 接合方法-くぎ CNZ65、外周部@120mm 千鳥,中通部@120mm ②厚 15mm 構造用合板(特類,1級相当,全層ベイマツ)両面張り真壁床勝ち仕様 接合方法-くぎ CNZ65、外周部@100mm 千鳥,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) 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57頁)
4. 試験受付日	令和2年10月1日
5. 試験実施日	令和2年10月20~23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	.....	P10
3. 試験結果	.....	P12
4. 短期基準耐力の算定	.....	P29
写 真	.....	P40

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の面材両面張り耐力壁である。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) 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及び図1. 4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. 5及び図1. 6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MDF両面張り真壁床勝ちの試験体の詳細

項目	仕様詳細
試験体記号	No.21-1~3(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;0.81~0.84g/cm ³ (平均0.83)
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@120mm 千鳥打ち、中通り部@120mm 縁距離;18mmと30mm 端距離;20mmと32mm 面材と梁又は床板との隙間;30mm 面材と柱との隙間;10mm くぎ打ち方法;自動くぎ打ち機(HN-90N3)による
上下受材と接合	厚90×幅102mm、機械等級区分構造用製材(E90)、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;@75mm
左右受材と接合	厚60×幅102mm、機械等級区分構造用製材(E90)、ヒノキ 接合具;四角穴付きタッピンねじ STS6.5・F135(図1.4) ねじ間隔;@75mm
床下地板と接合	厚28mm 構造用合板(特類、2級) 密度;0.41~0.42g/cm ³ 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(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102mm、機械等級区分構造用製材(E90)、ヒノキ
柱頭、柱脚金物	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;0.48~0.54g/cm ³ (平均 0.51)、10.5~11.5%(平均 11.0) 梁;0.49~0.54g/cm ³ (平均 0.51)、11.5~12.5%(平均 12.0) 土台;0.49~0.56g/cm ³ (平均 0.51)、10.0~14.0%(平均 12.5) 間柱;0.48~0.53g/cm ³ (平均 0.51)、11.5~15.5%(平均 13.5) 上下受材;0.44~0.49g/cm ³ (平均 0.46)、14.0~15.5%(平均 14.5) 左右受材;0.51~0.58g/cm ³ (平均 0.54)、13.5~18.0%(平均 15.5)
------------	--

表1. 2: 構造用合板両面張り真壁床勝ちの試験体の詳細

項目	仕様詳細
試験体記号	No.22-1~3(図 1.2)
試験体数	3 体
耐力壁寸法	幅 910×高 3680mm(芯々寸法)
面材	厚 15mm 構造用合板(JAS) 単板樹種;ベイマツ(全層) 接着の程度;特類 曲げ性能等;1 級相当 構成単板;積層数 5、板面の品質;C-D 寸法;幅 770×長(下から)1820、1532mm 密度;0.52~0.59g/cm ³ (平均 0.55)
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) くぎ間隔;外周部@100mm 千鳥打ち、中通り部@100mm 縁距離;18mm と 30mm 端距離;20mm と 32mm 面材と梁又は床板との隙間;30mm 面材と柱との隙間;10mm 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
上下受材と接合	厚 90×幅 90mm、機械等級区分構造用製材(E90)、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;@75mm
左右受材と接合	厚 60×幅 90mm、機械等級区分構造用製材(E90)、ヒノキ 接合具;四角穴付きタッピンねじ STS6.5・F135(図 1.4) ねじ間隔;@75mm
床下地板と接合	厚 28mm 構造用合板(特類、2 級) 密度;0.39~0.42g/cm ³ 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(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 90mm、機械等級区分構造用製材(E90)、ヒノキ 中棧;見付幅 120×奥行き 90mm、機械等級区分構造用製材(E90)、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(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(φ 6×L60mm)で留め付け、金物鋼棒部を土台に挿入し、4-ビス(φ 6×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;0.47~0.51g/cm ³ (平均 0.49)、10.5~11.5%(平均 11.0)
	梁;0.49~0.53g/cm ³ (平均 0.51)、11.0~12.0%(平均 11.5)
	土台;0.48~0.51g/cm ³ (平均 0.49)、10.0~10.5%(平均 10.0)
	間柱;0.44~0.53g/cm ³ (平均 0.48)、11.5~16.5%(平均 14.0)
	中棧;0.51~0.55g/cm ³ (平均 0.53)、15.5~16.5%(平均 16.0)
	上下受材;0.52~0.58g/cm ³ (平均 0.56)、10.0~16.0%(平均 14.5)
	左右受材;0.50~0.59g/cm ³ (平均 0.55)、12.5~18.0%(平均 15.5)

No.21 (構造用MDF, t=9mm, 両面真壁)

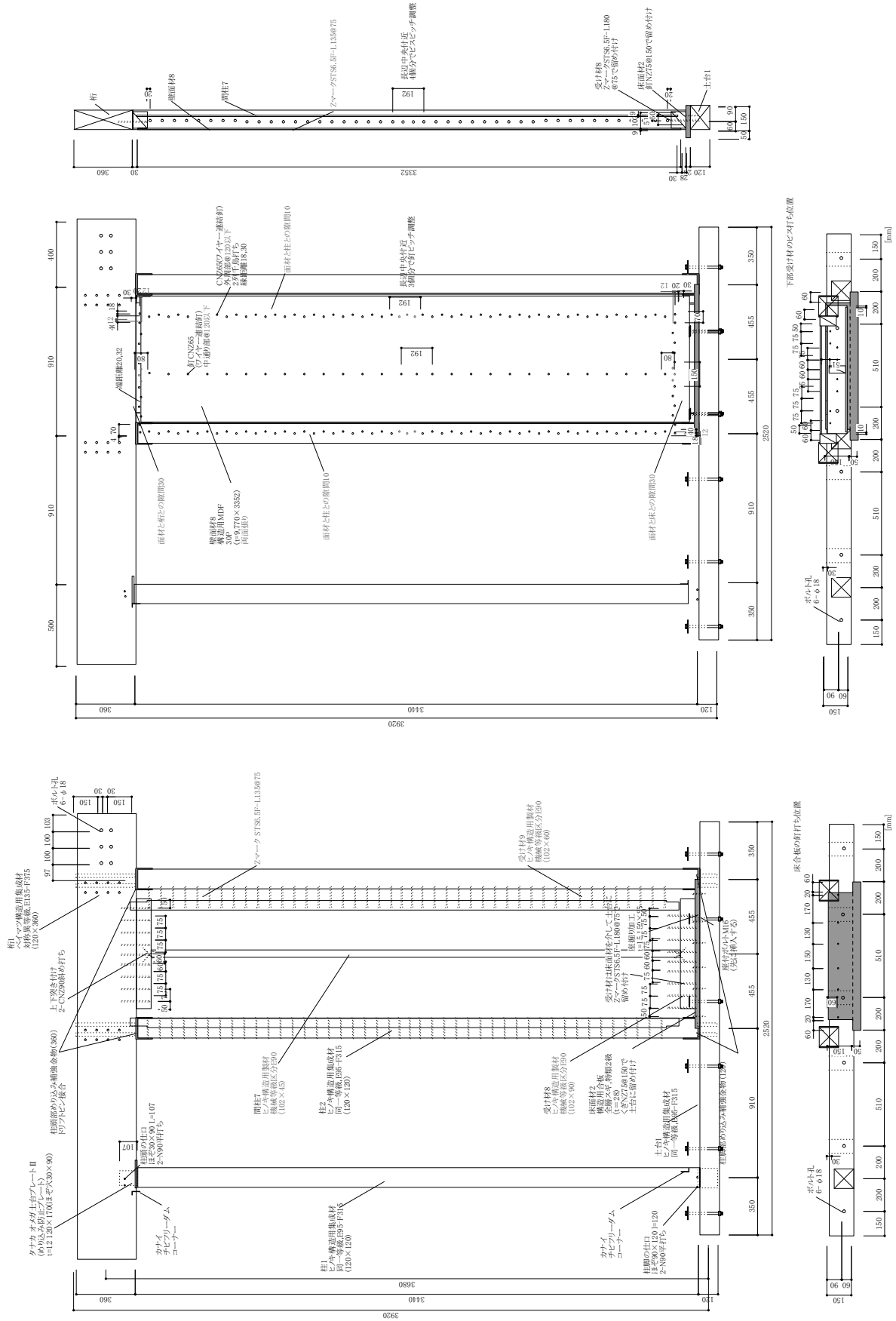


図1.1:No.21 試験体の詳細図 (mm)

No.22 (構造用合板, t=15mm, 両面真壁)

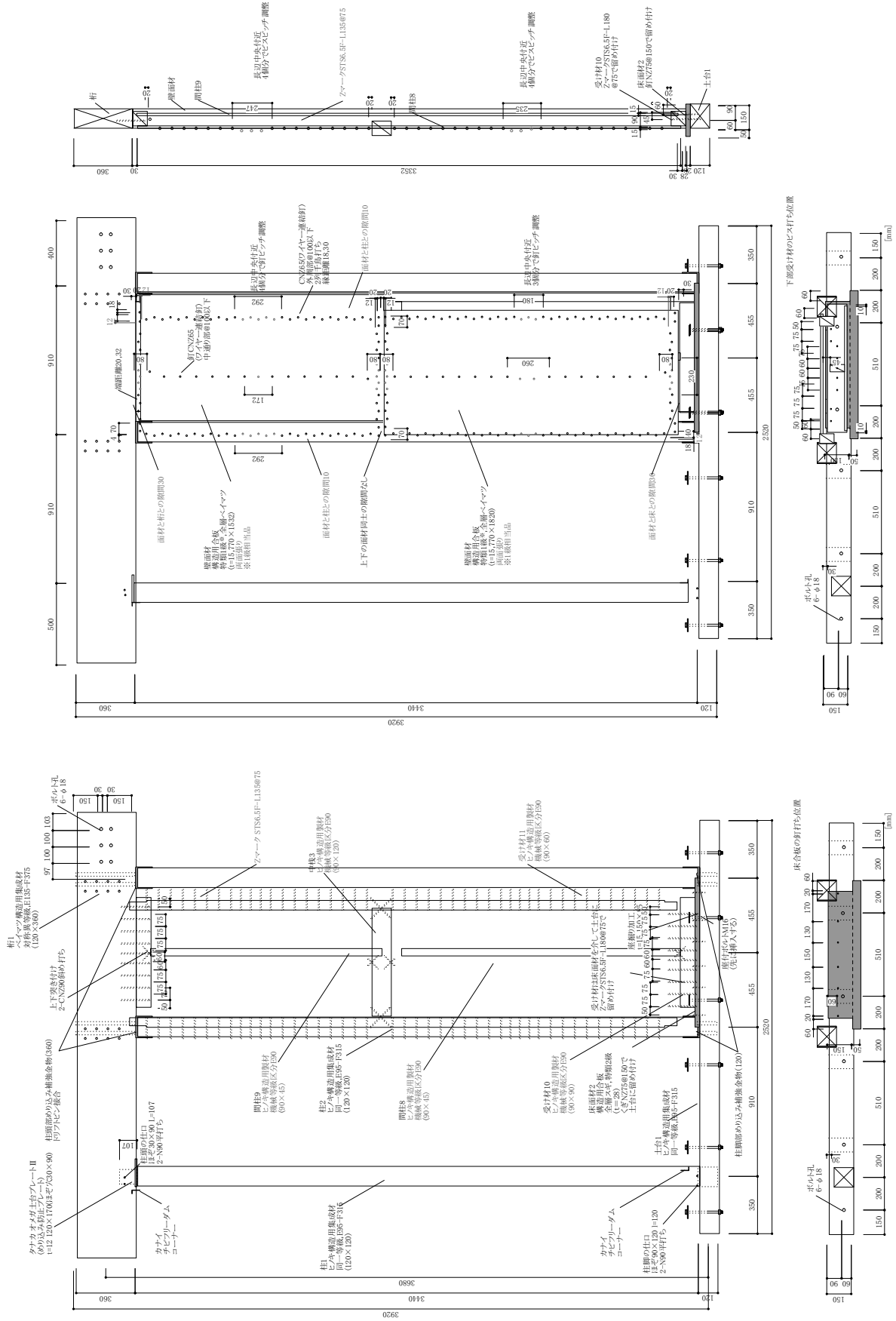


図1. 2: No.22 試験体の詳細図 (mm)

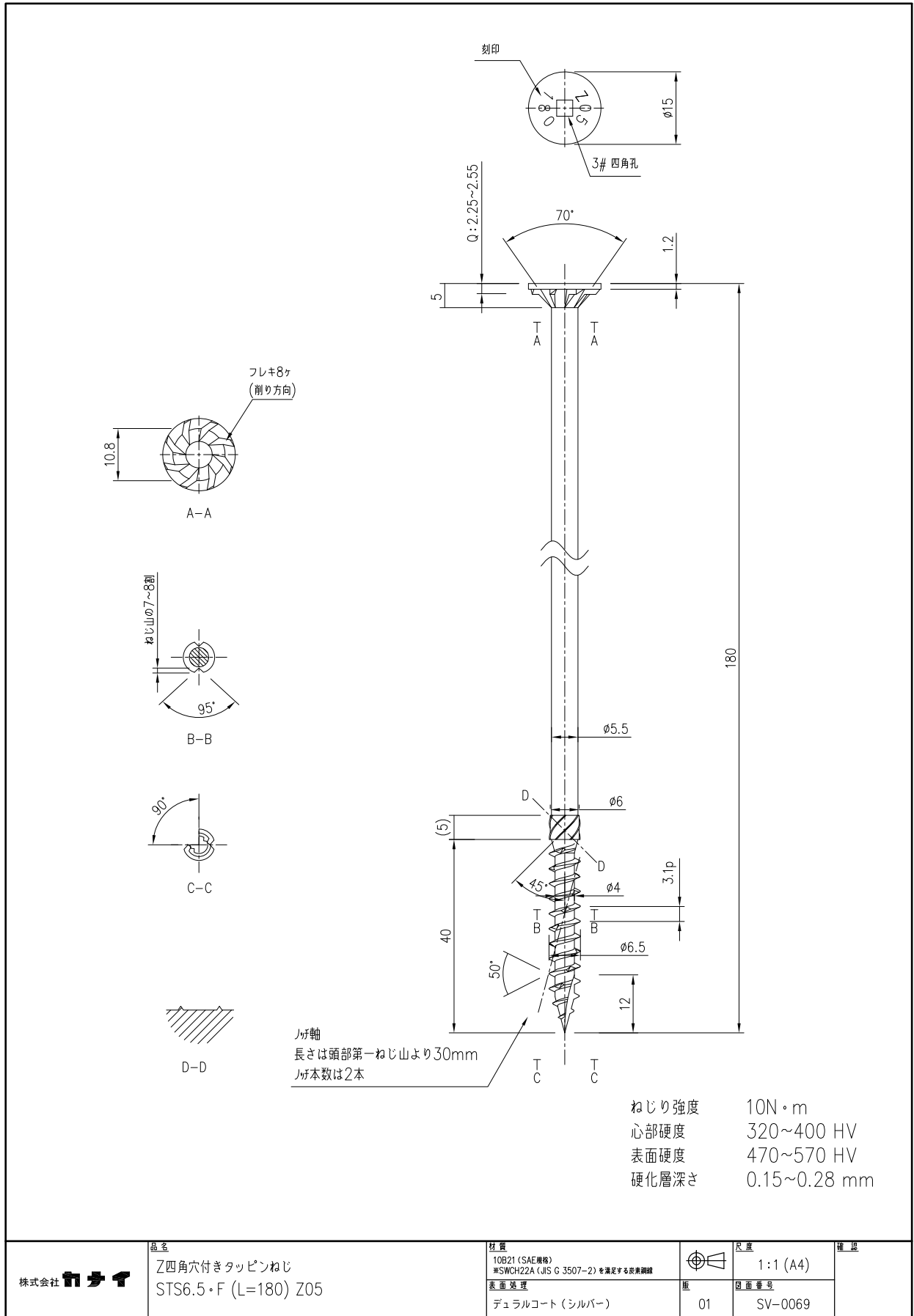


図1. 3: 四角穴付きタッピンねじ STS6.5・F180 の形状詳細 (mm)

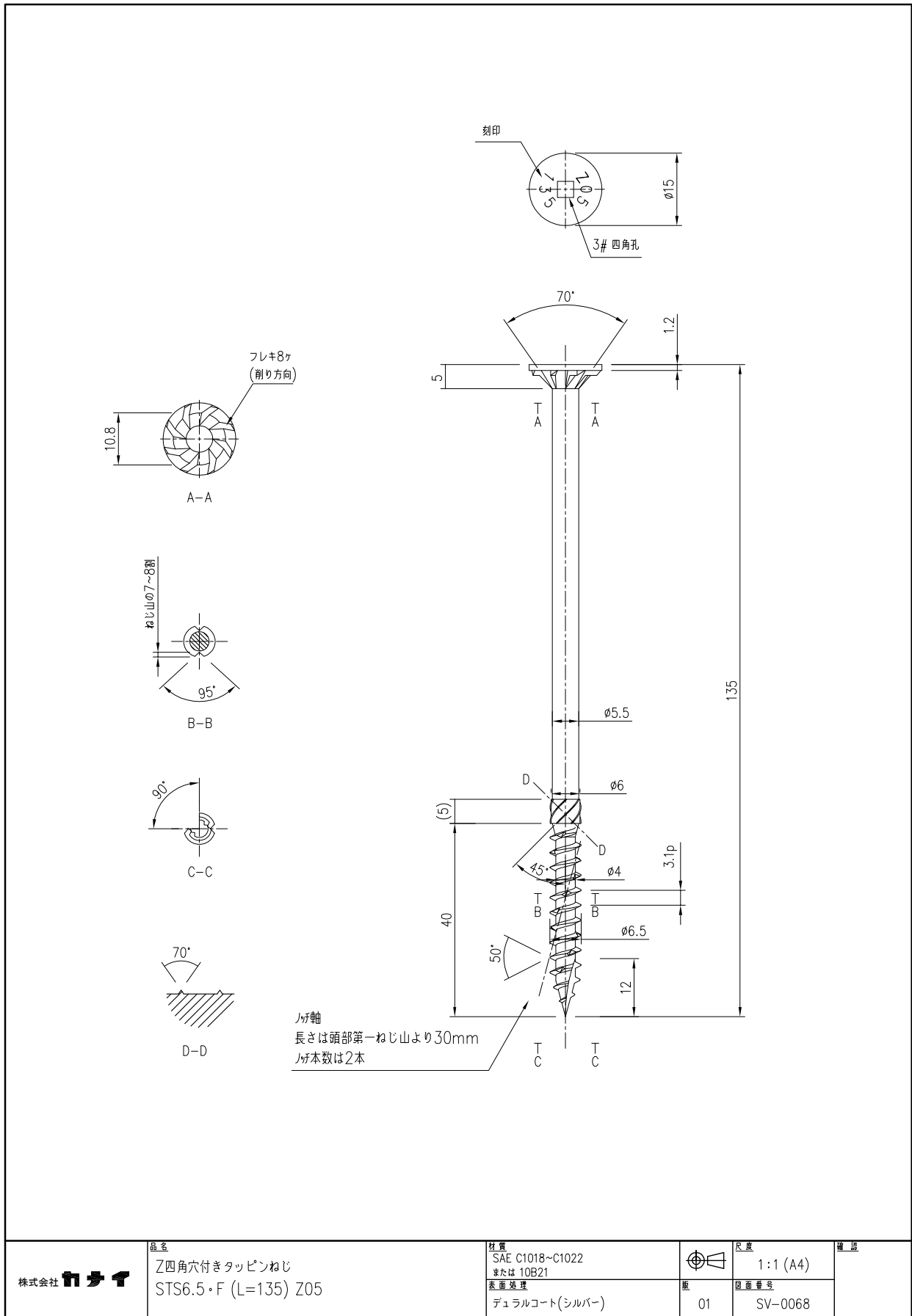


図1. 4: 四角穴付きタッピンねじ STS6.5・F135 の形状詳細 (mm)

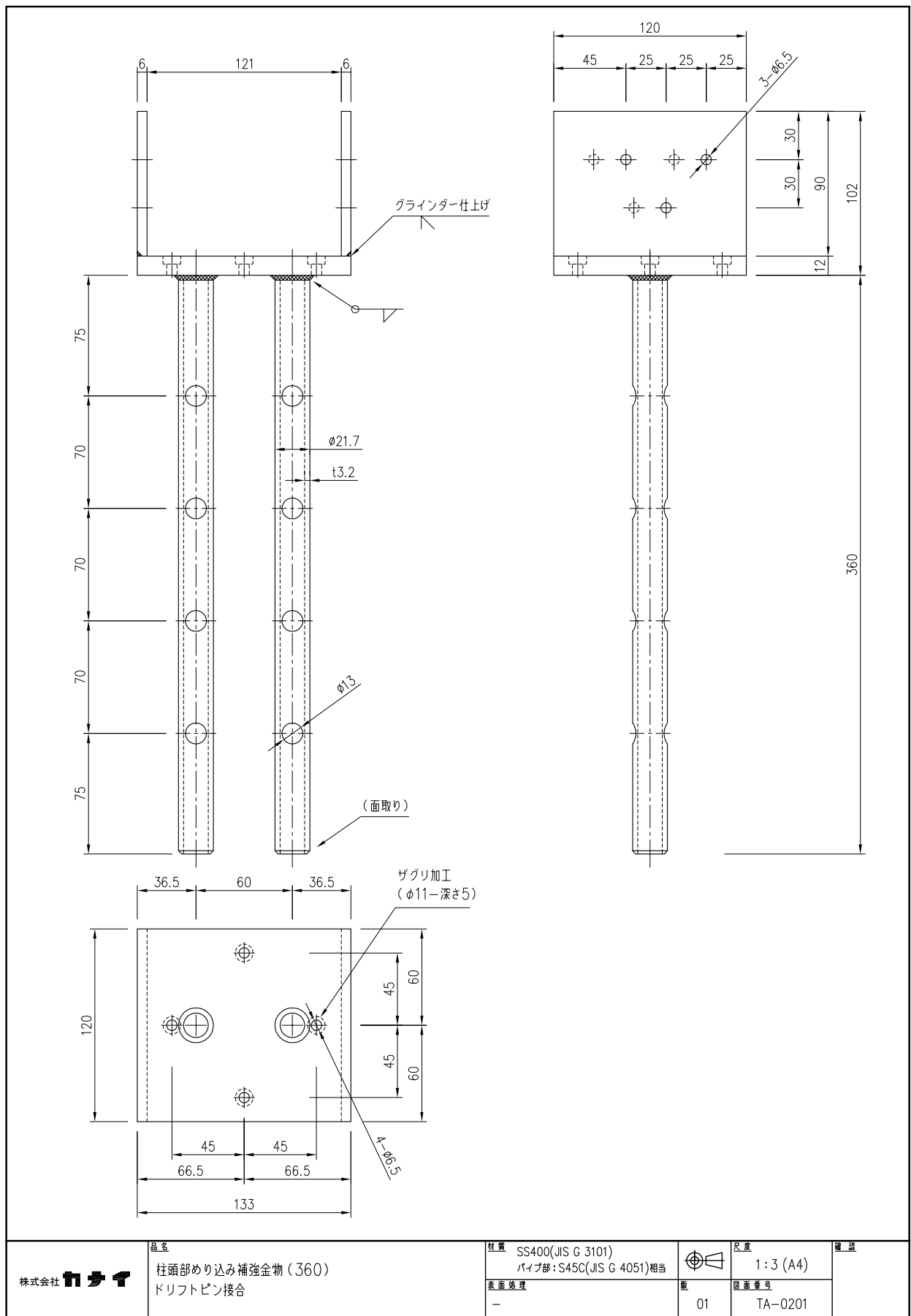


図1. 5: 柱頭部めり込み補強金物(360)の形状詳細(mm)

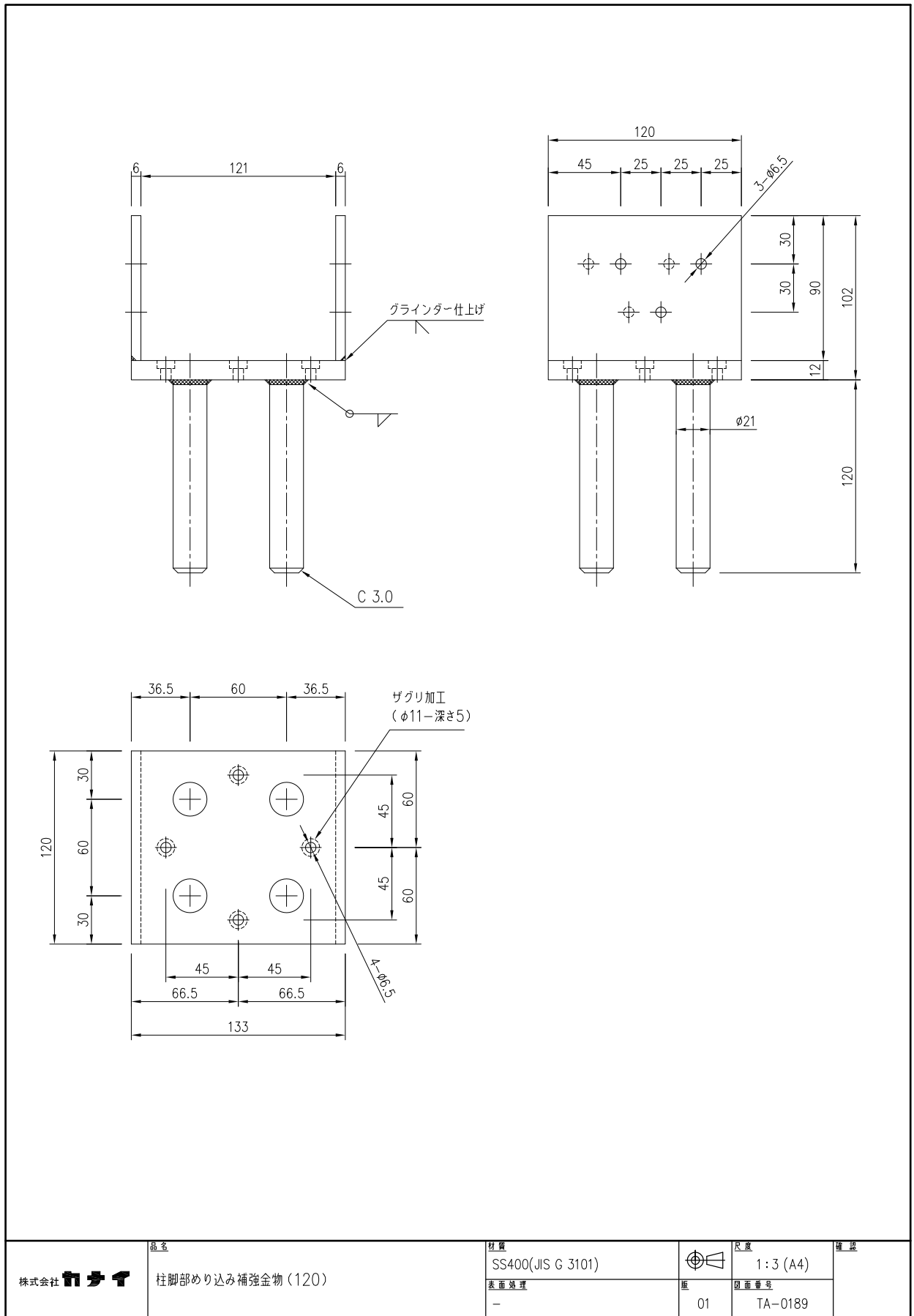


図1. 6: 柱脚部めり込み補強金物(120)の形状詳細(mm)

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及び図2. 2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、1/30rad (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 4000×10^{-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)

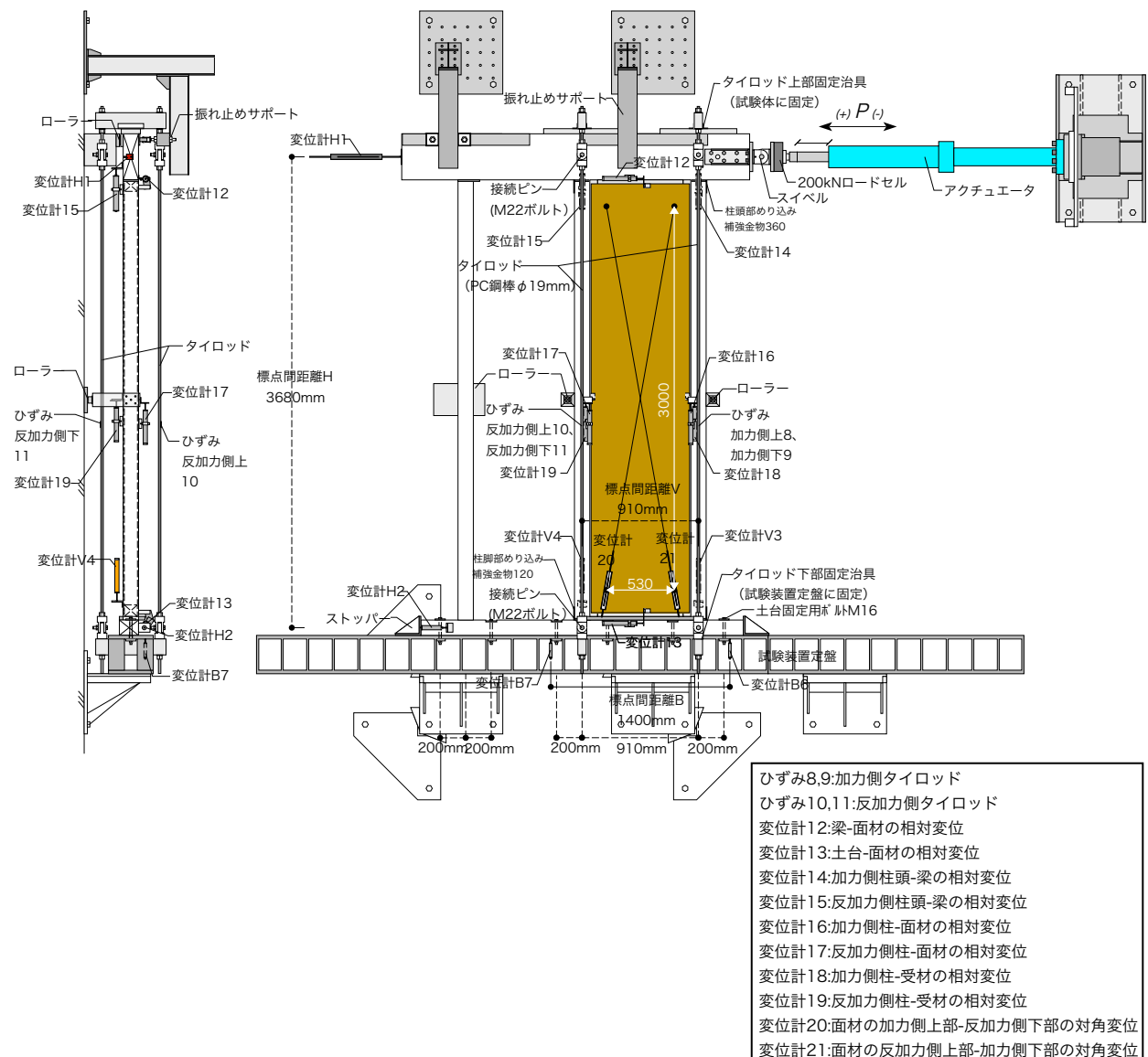
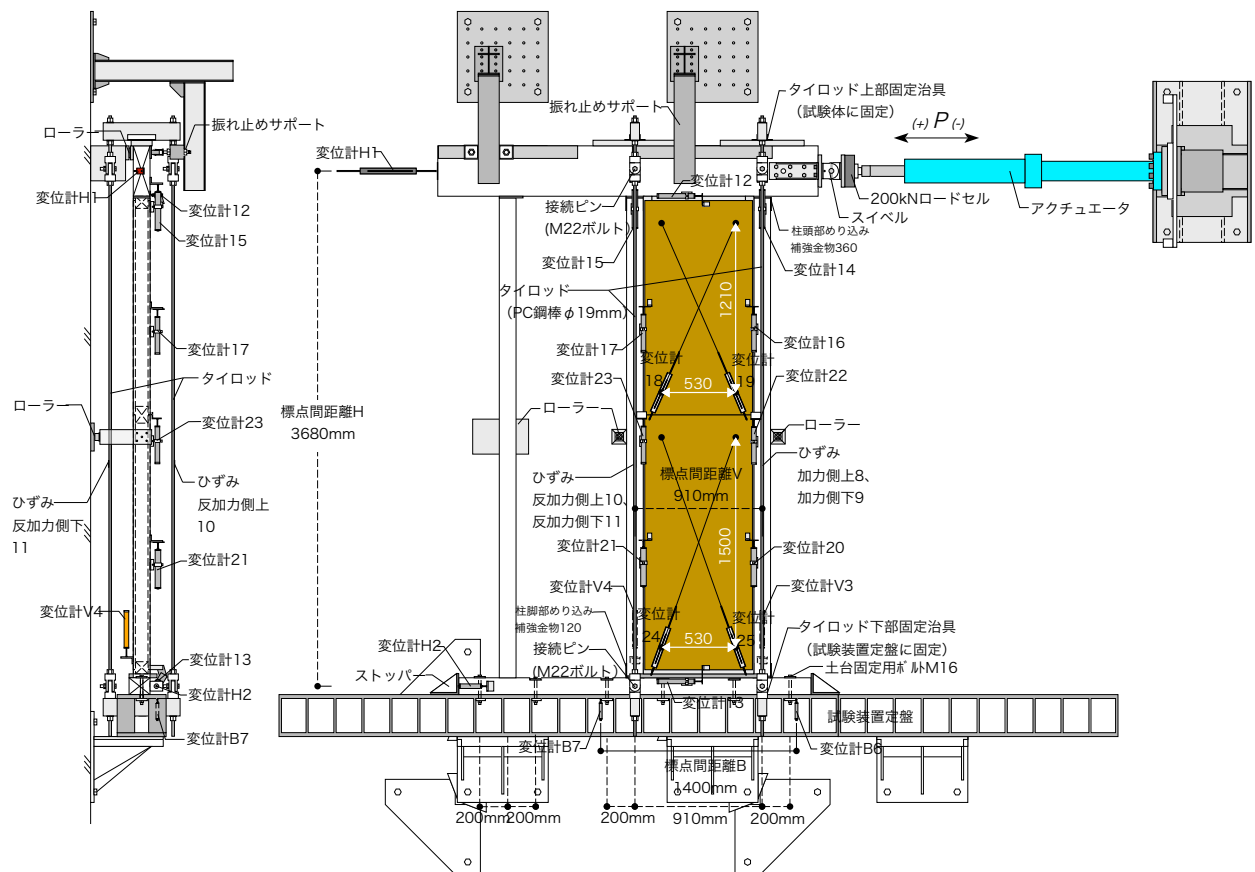


図2. 1: 試験体 No.21 の試験体上部にタイロッドを固定するタイロッド式の面内せん断試験方法



- ひずみ8,9:加力側タイロッド
- ひずみ10,11:反加力側タイロッド
- 変位計12:梁-面材の相対変位
- 変位計13:土台-面材の相対変位
- 変位計14:加力側柱頭-梁の相対変位
- 変位計15:反加力側柱頭-梁の相対変位
- 変位計16:加力側柱-上部面材の相対変位
- 変位計17:反加力側柱-上部面材の相対変位
- 変位計18:上部面材の加力側上部-反加力側下部の対角変位
- 変位計19:上部面材の反加力側上部-加力側下部の対角変位
- 変位計20:加力側柱-下部面材の相対変位
- 変位計21:反加力側柱-下部面材の相対変位
- 変位計22:加力側柱-受材の相対変位
- 変位計23:反加力側柱-受材の相対変位
- 変位計24:下部面材の加力側上部-反加力側下部の対角変位
- 変位計25:下部面材の反加力側上部-加力側下部の対角変位

図2. 2:試験体 No.22 の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 (γ)、脚部のせん断変形角 (θ) 及び真のせん断変形角 (γ_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、 γ ; 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)

θ ; 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)

γ_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. 48に示す。

(4) 試験体の破壊状況等は写真1～写真54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 γ_0 (rad)	
No.21-1	67.9	1/31	面材のパンチングアウト及びくぎの破断。
No.21-2	64.1	1/30	面材のパンチングアウト及びくぎの破断。
No.21-3	62.3	1/50	面材のパンチングアウト及びくぎの破断。 面材の割れ破壊及び座屈破壊。(1/13rad)
No.22-1	55.1	1/20	柱及び梁への受材の割れ破壊。 面材のくぎ頭のめりこみ及び回転。 梁への受材のねじの引き抜け。 1/90rad で反加力側の縦受材の割れ破壊発生。 面材及び受材の座屈。(1/21rad)
No.22-2	98.0	1/15	面材のくぎ頭のめりこみ及び回転。 梁への受材のねじの引き抜け。 面材のせん断破壊。
No.22-3	76.9	1/30	柱及び梁への受材の割れ破壊。 面材のくぎ頭のめりこみ及び回転。 梁への受材のねじの引き抜け。

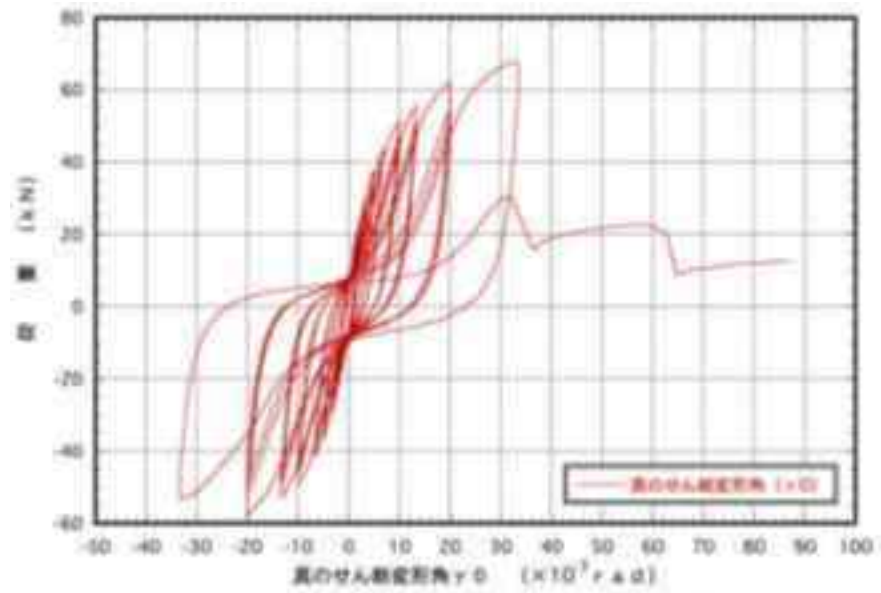


図3.1 : No.21-1 荷重-せん断変形角曲線

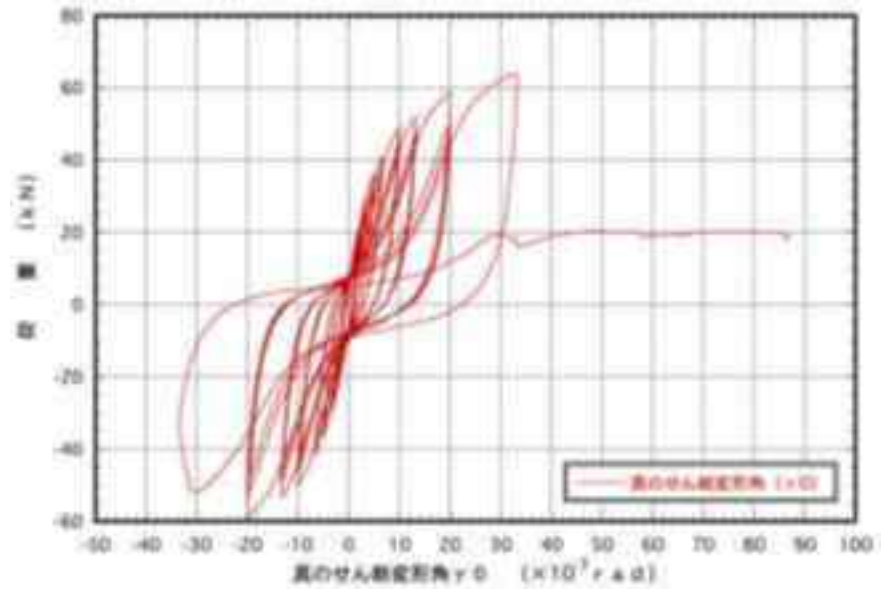


図3.2 : No.21-2 荷重-せん断変形角曲線

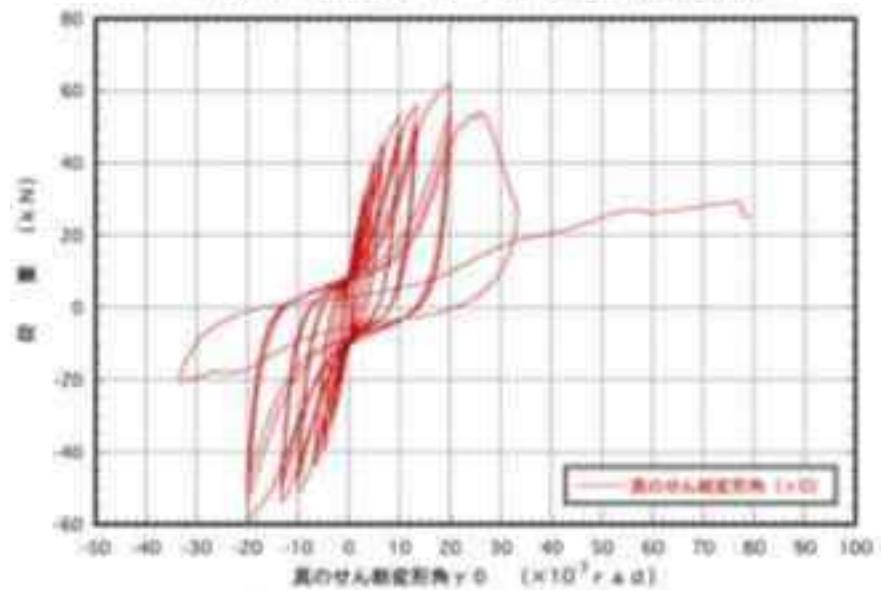


図3.3 : No.21-3 荷重-せん断変形角曲線

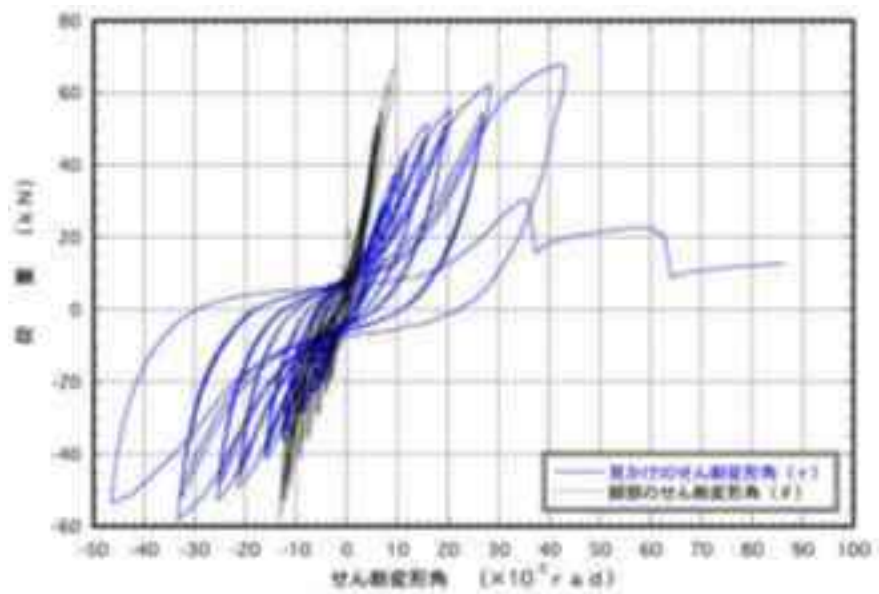


図3.4 : No.21-1 荷重-せん断変形角曲線

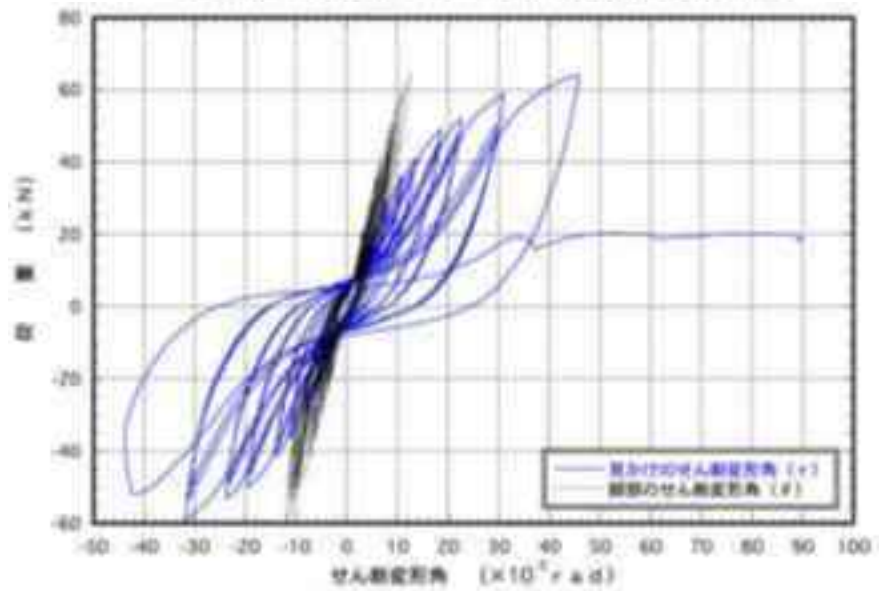


図3.5 : No.21-2 荷重-せん断変形角曲線

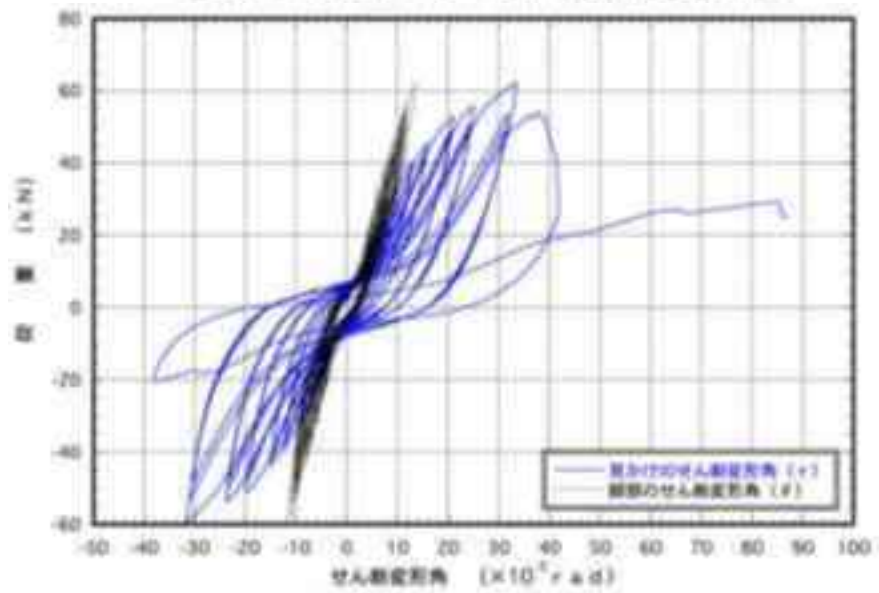


図3.6 : No.21-3 荷重-せん断変形角曲線

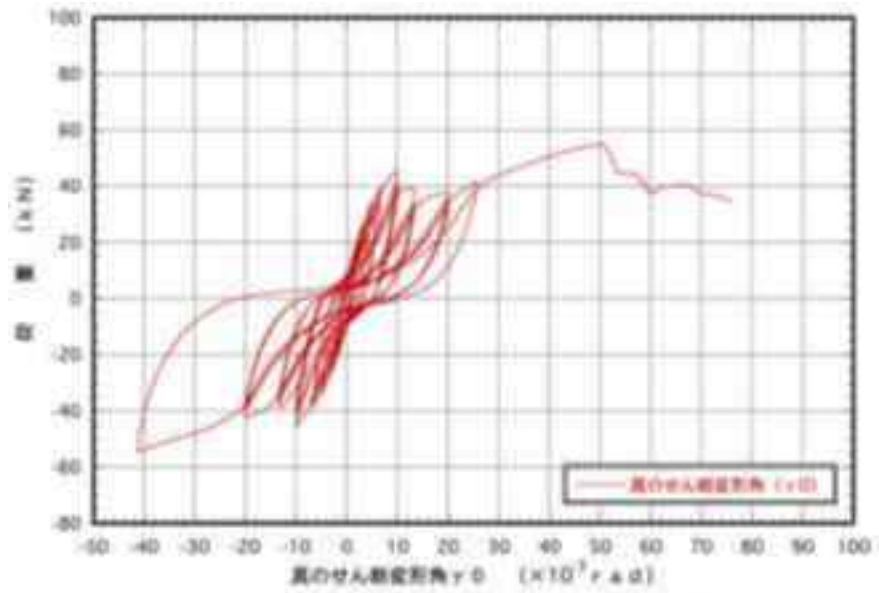


図3.7 : No.22-1 荷重-せん断変形角曲線

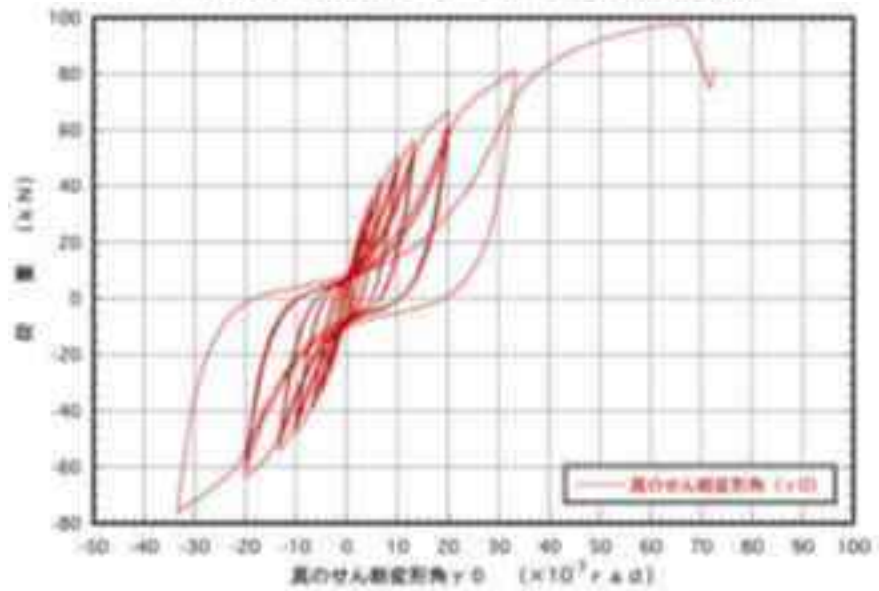


図3.8 : No.22-2 荷重-せん断変形角曲線

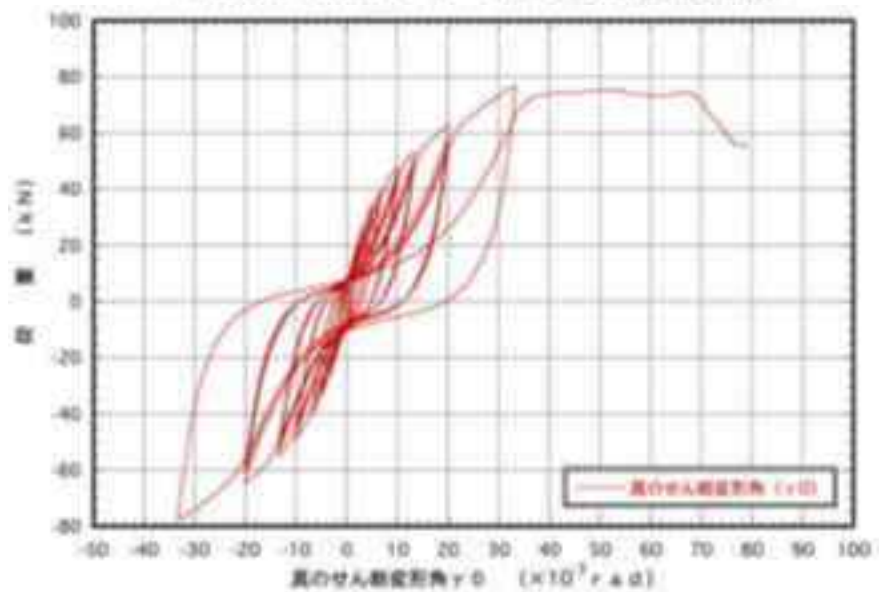


図3.9 : No.22-3 荷重-せん断変形角曲線

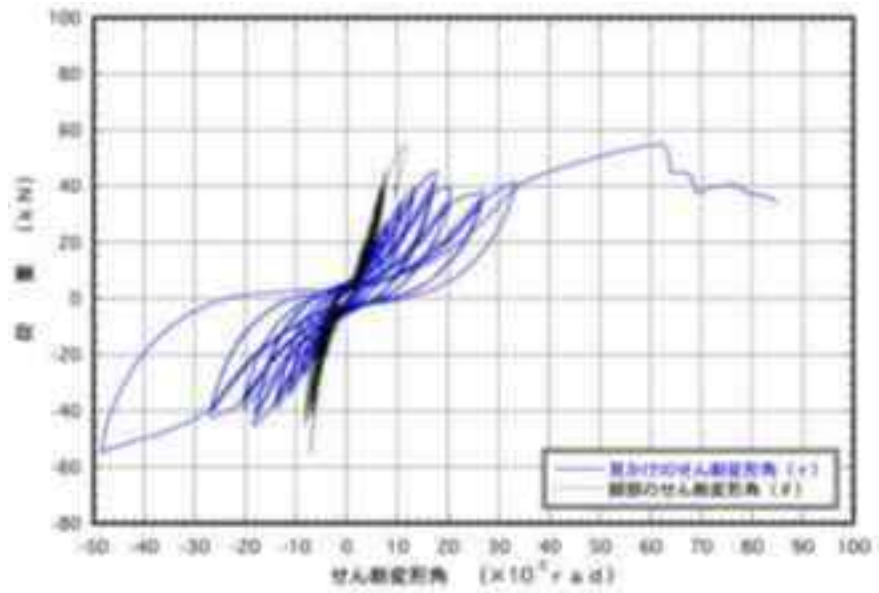


図3.10 : No.2 2-1 荷重-せん断変形角曲線

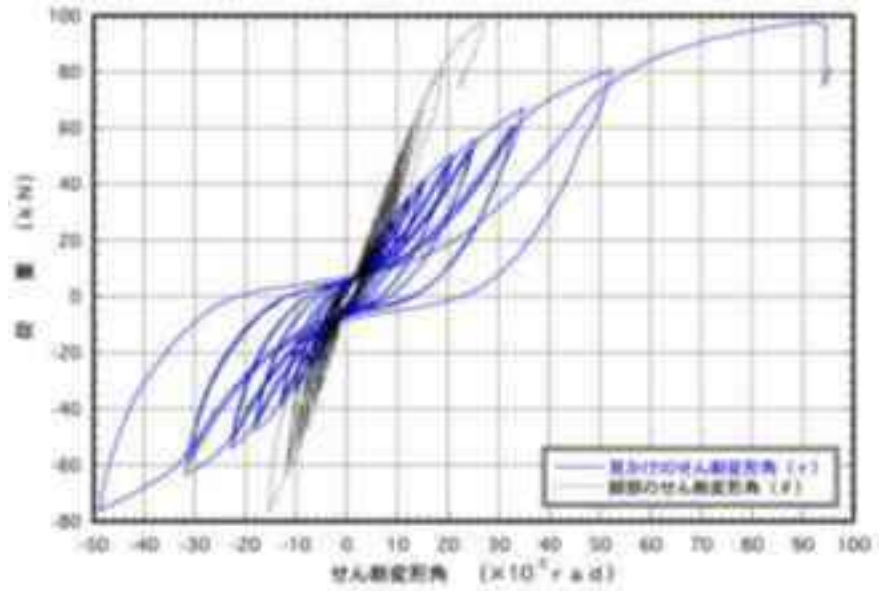


図3.11 : No.2 2-2 荷重-せん断変形角曲線

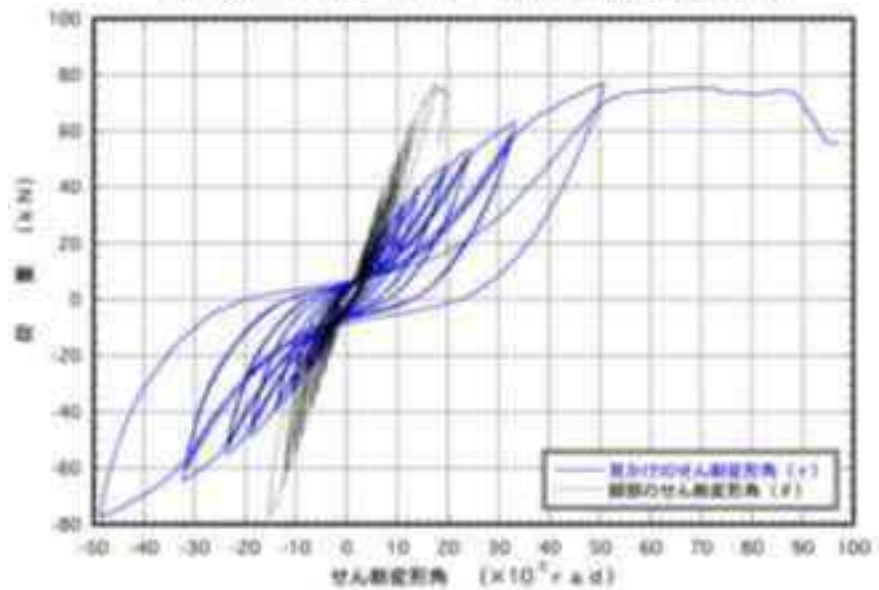


図3.12 : No.2 2-3 荷重-せん断変形角曲線

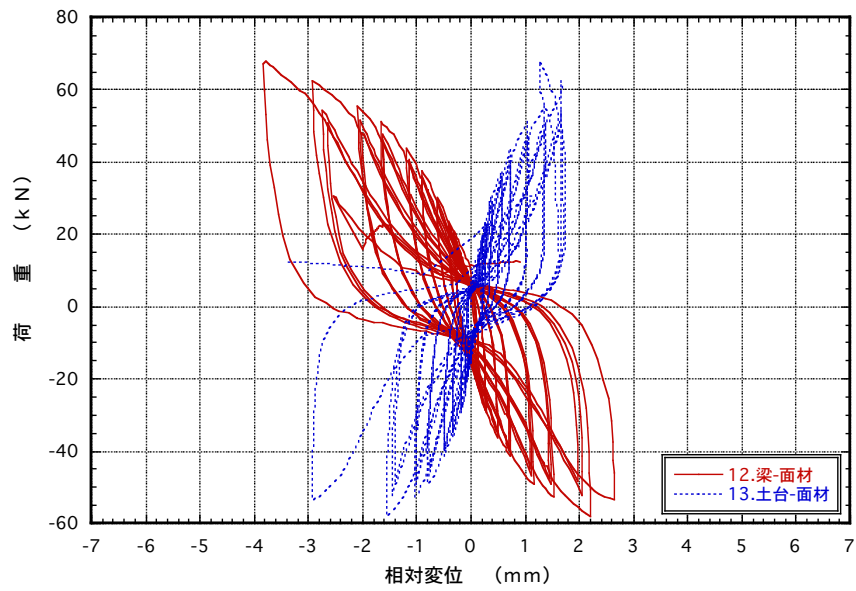


図 3.13 : No.21-1 荷重-変位曲線

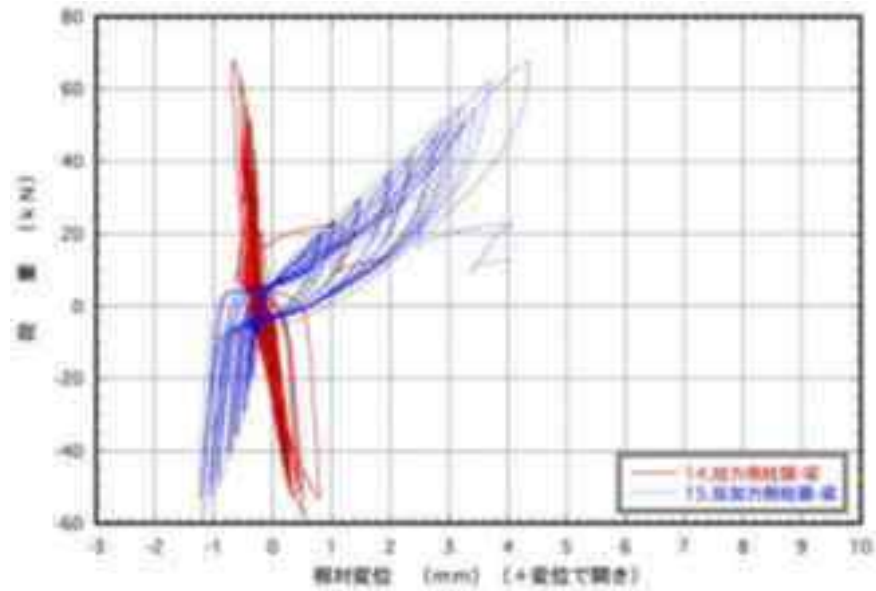


図 3.14 : No.21-1 荷重-変位曲線

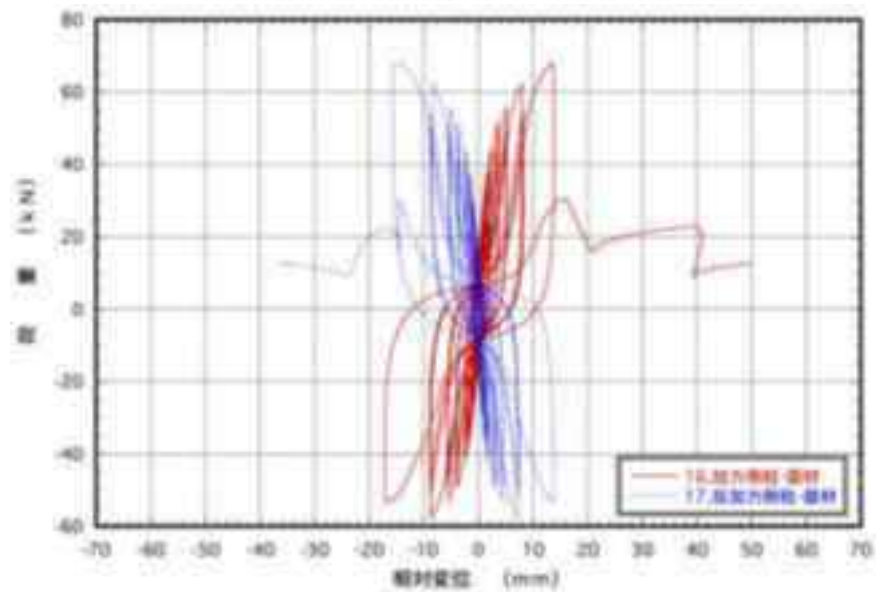


図 3.15 : No.21-1 荷重-変位曲線

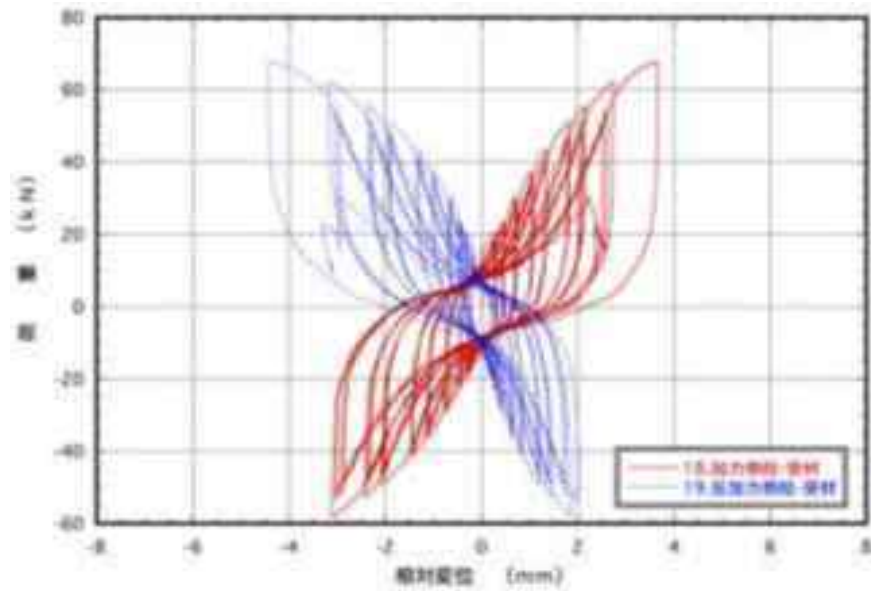


図3.16: No.21-1 荷重-変位曲線

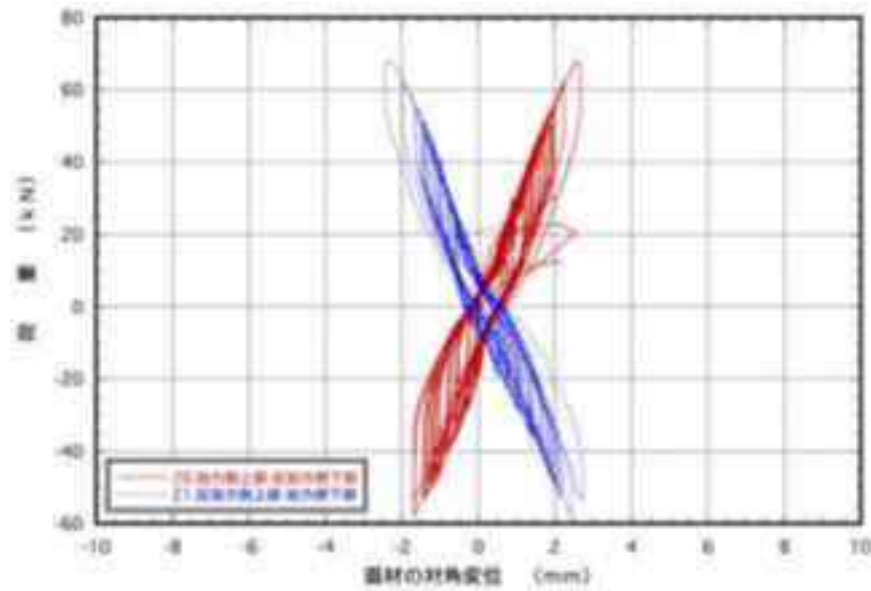


図3.17: No.21-1 荷重-変位曲線

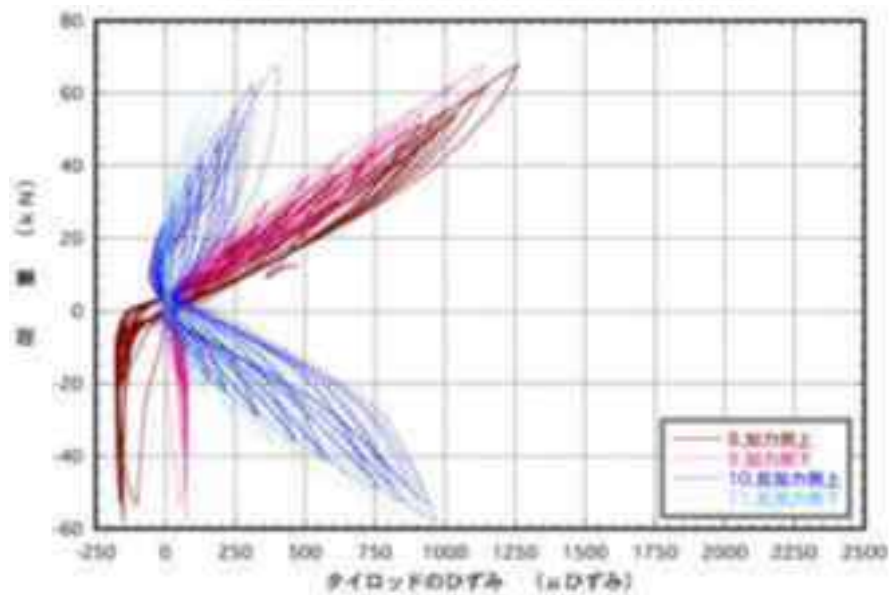


図3.18: No.21-1 荷重-ひずみ曲線

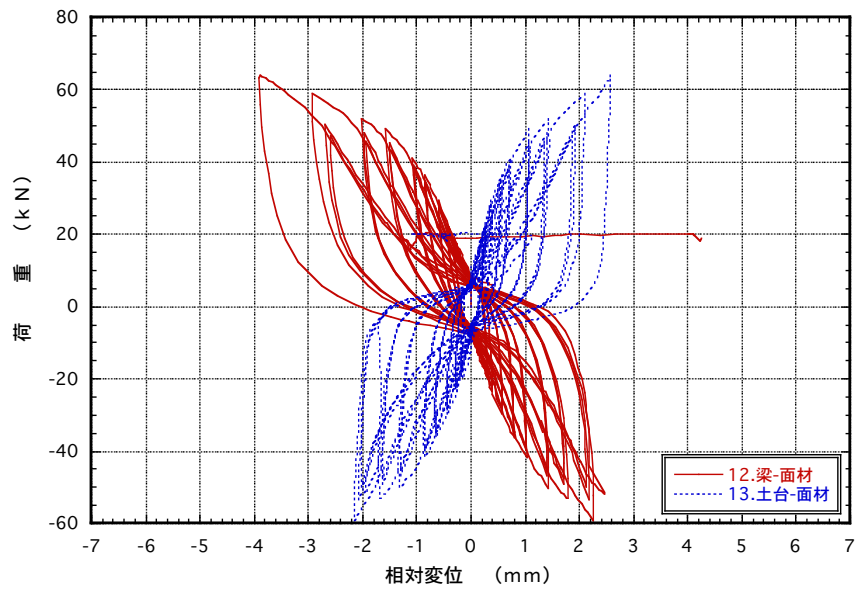


図 3.19 : No.21-2 荷重-変位曲線

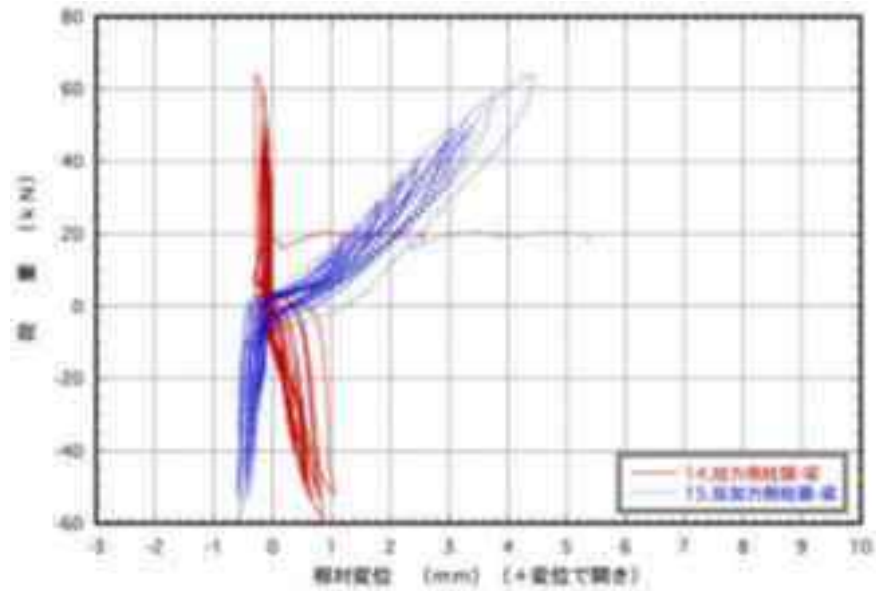


図 3.20 : No.21-2 荷重-変位曲線

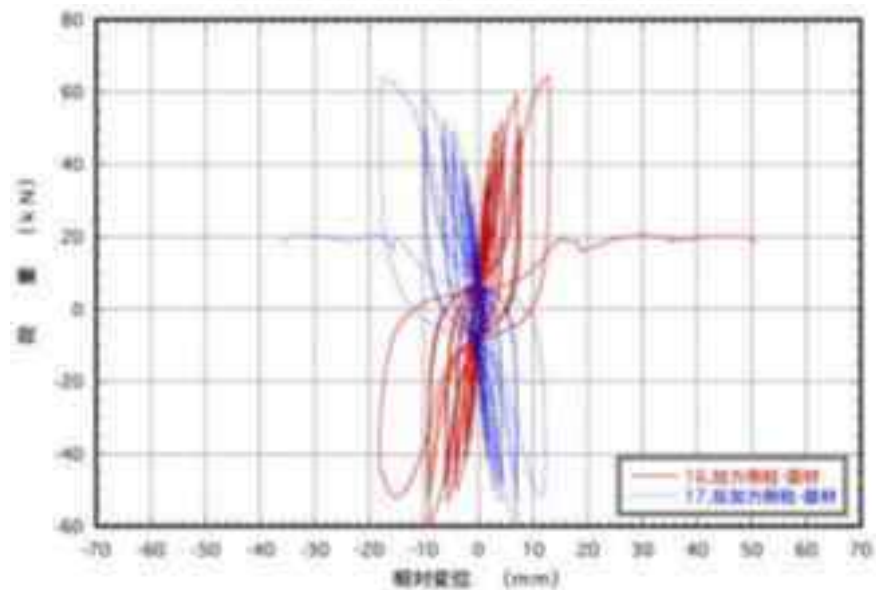


図 3.21 : No.21-2 荷重-変位曲線

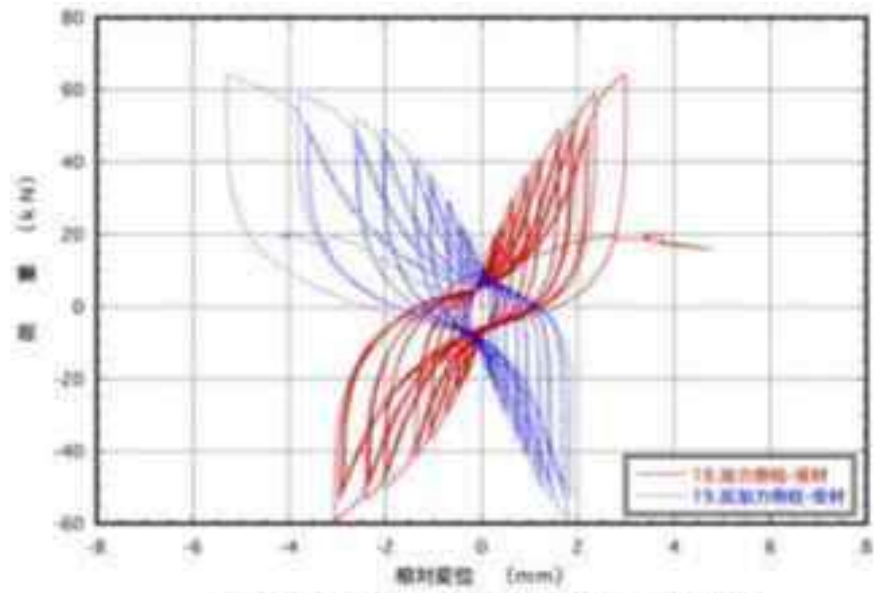


図3.22 : No.21-2 荷重-変位曲線

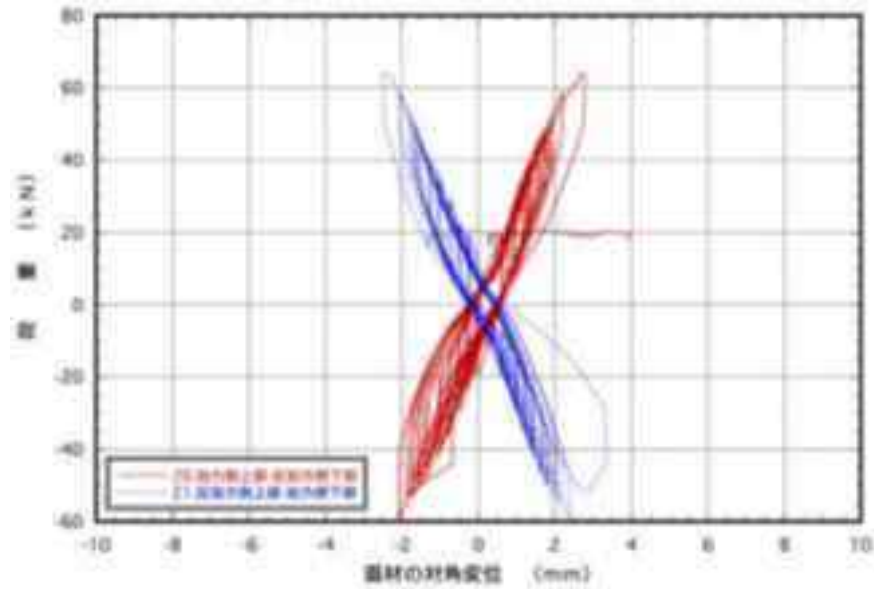


図3.23 : No.21-2 荷重-変位曲線

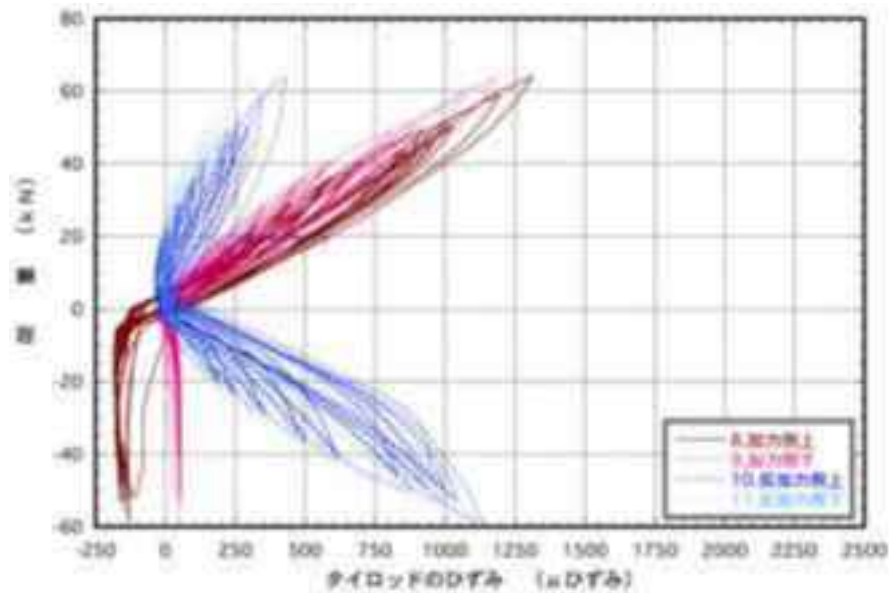


図3.24 : No.21-2 荷重-ひずみ曲線

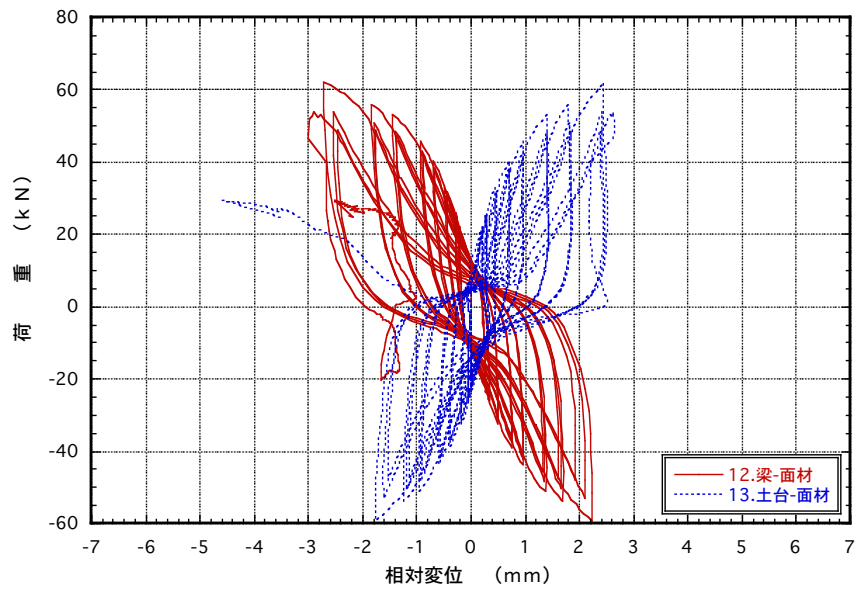


図 3.25 : No.21-3 荷重-変位曲線

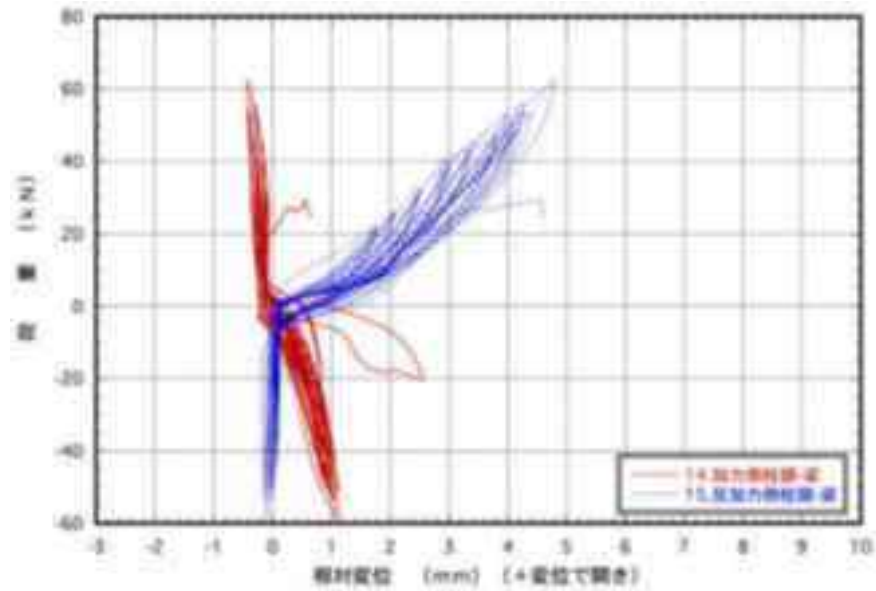


図 3.26 : No.21-3 荷重-変位曲線

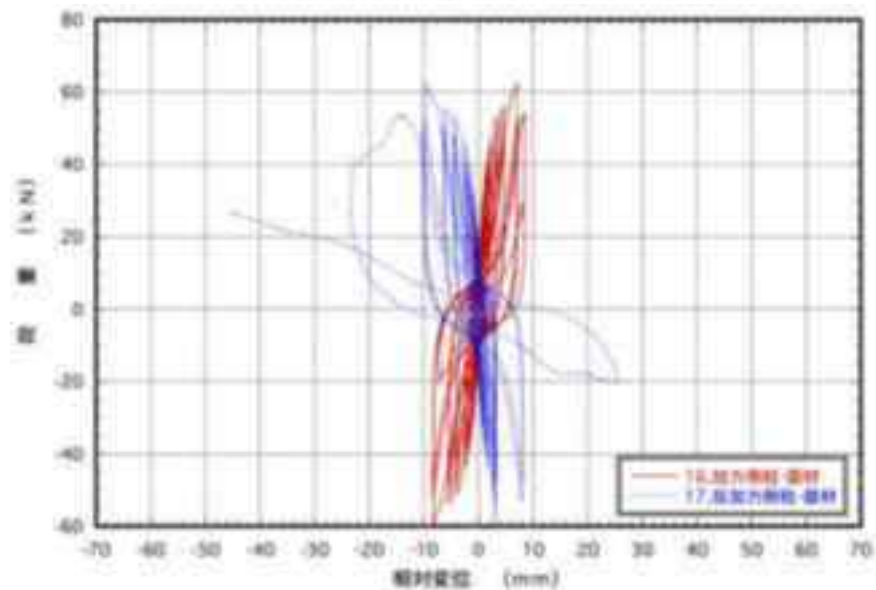


図 3.27 : No.21-3 荷重-変位曲線

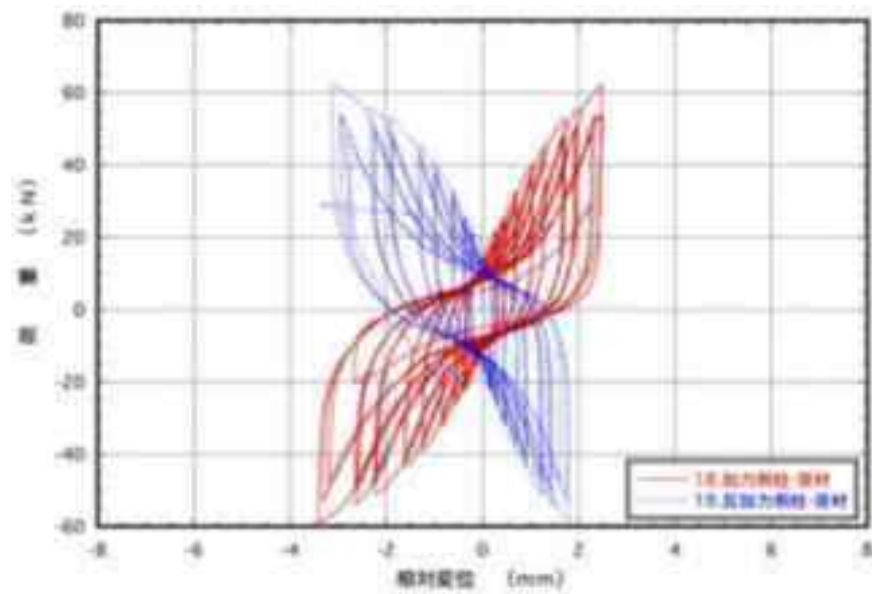


図3.28 : No.21-3 荷重-変位曲線

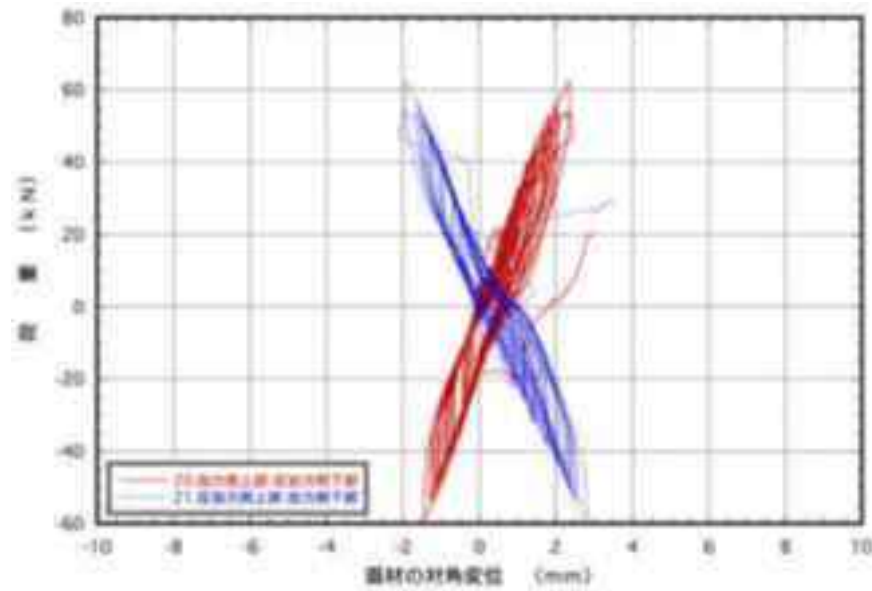


図3.29 : No.21-3 荷重-変位曲線

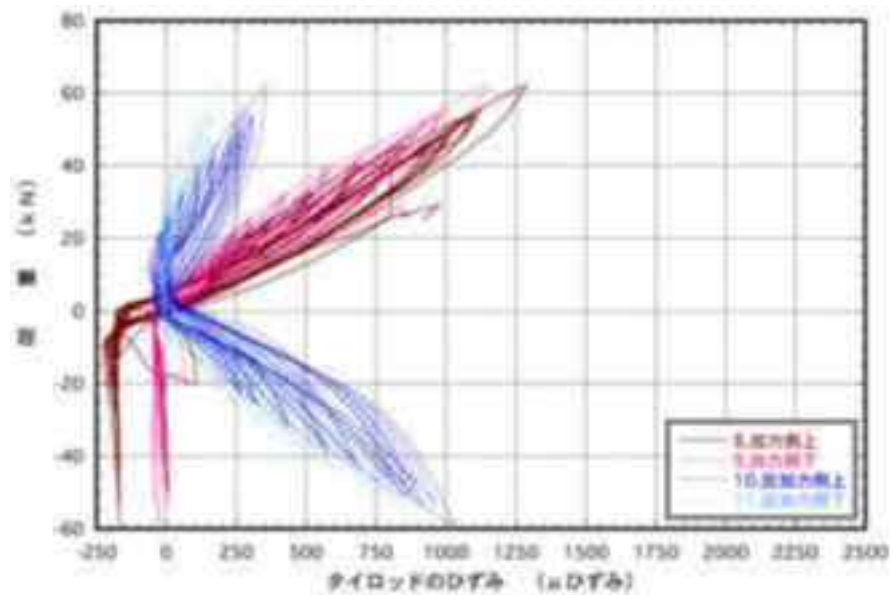


図3.30 : No.21-3 荷重-ひずみ曲線

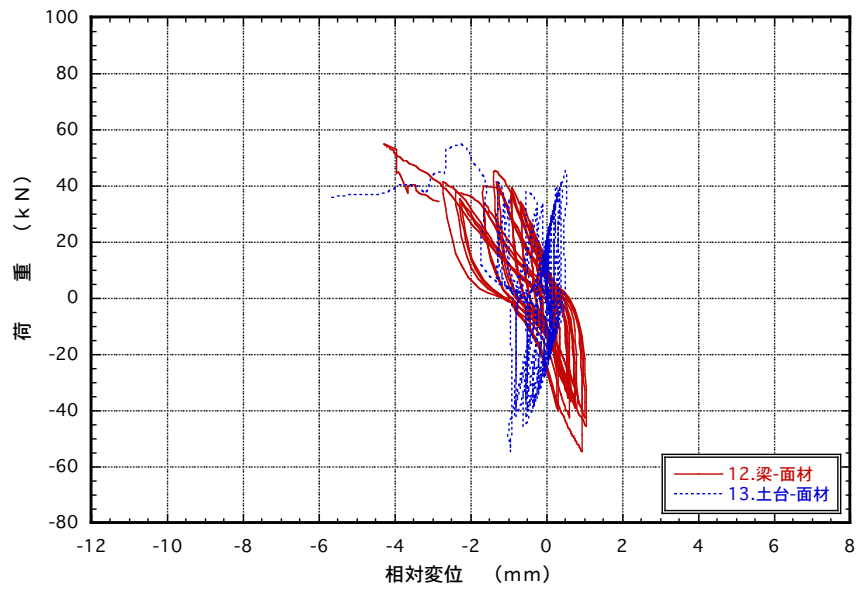


図 3.31 : No.2 2-1 荷重-変位曲線

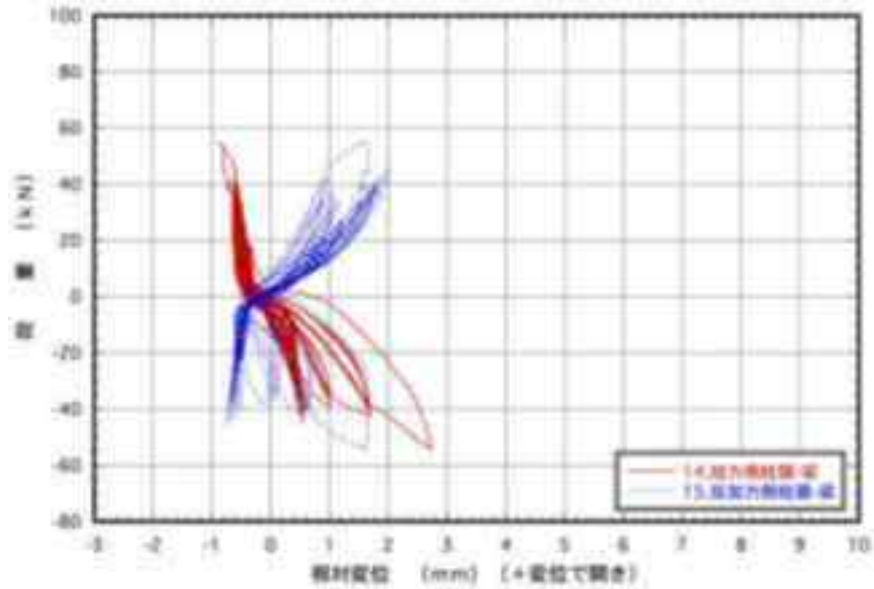


図 3.32 : No.2 2-1 荷重-変位曲線

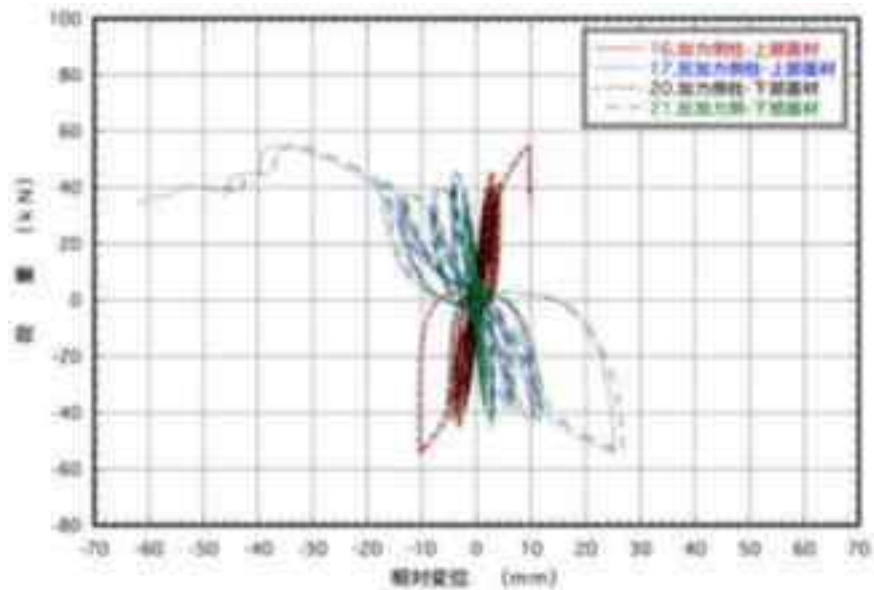


図 3.33 : No.2 2-1 荷重-変位曲線

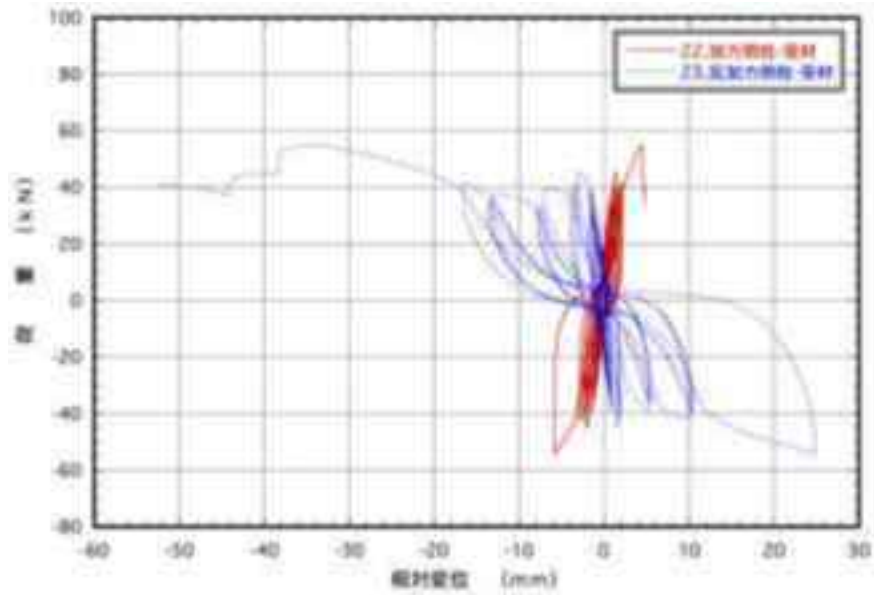


図3.34 : No.22-1 荷重-変位曲線

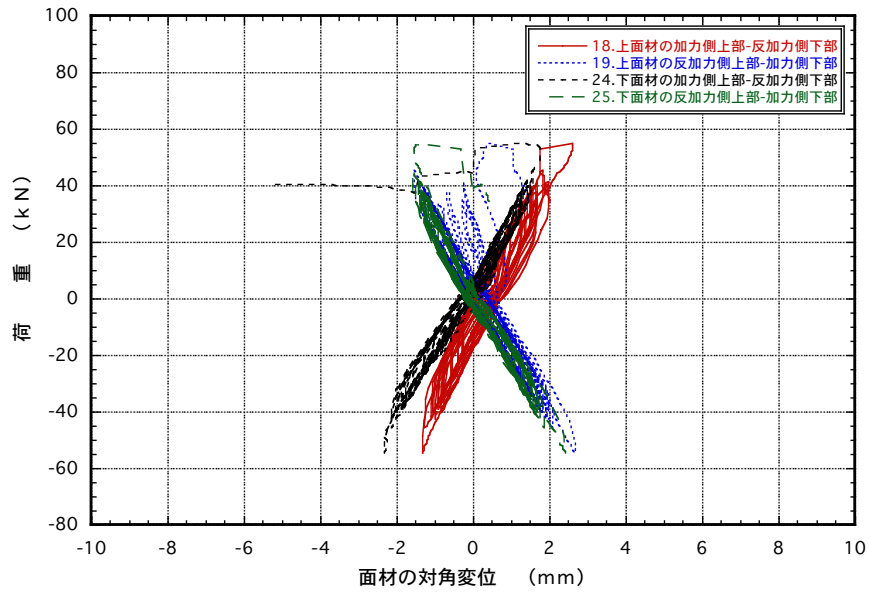


図3.35 : No.22-1 荷重-変位曲線

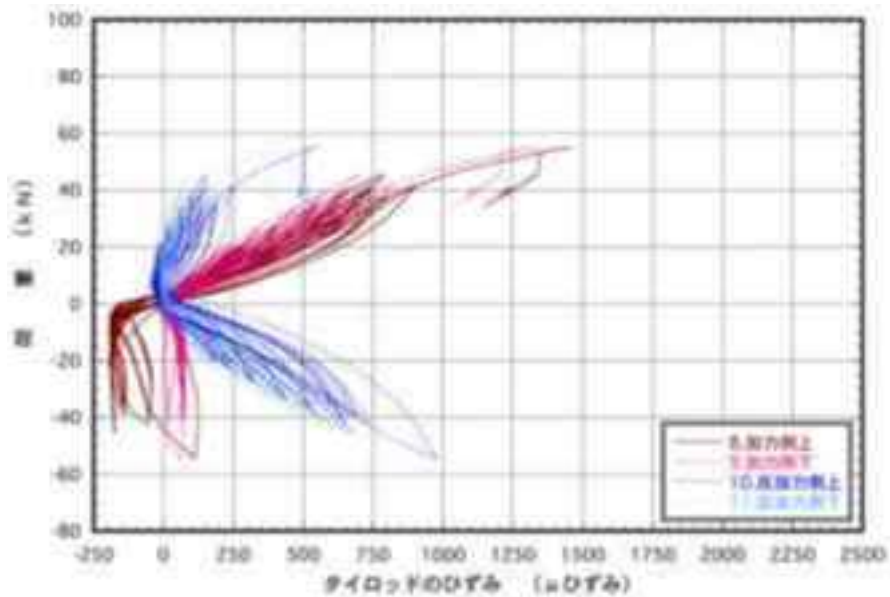


図3.36 : No.22-1 荷重-ひずみ曲線

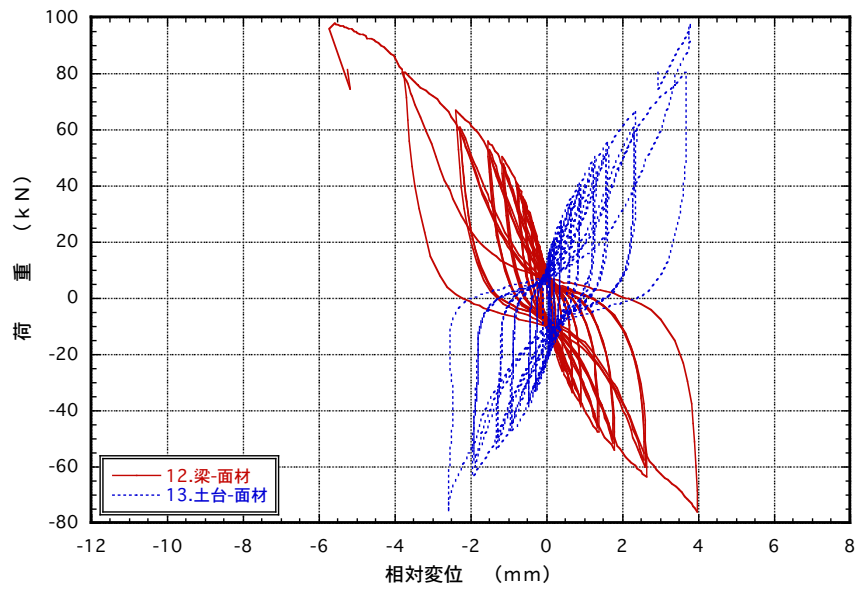


図 3.37 : No.22-2 荷重-変位曲線

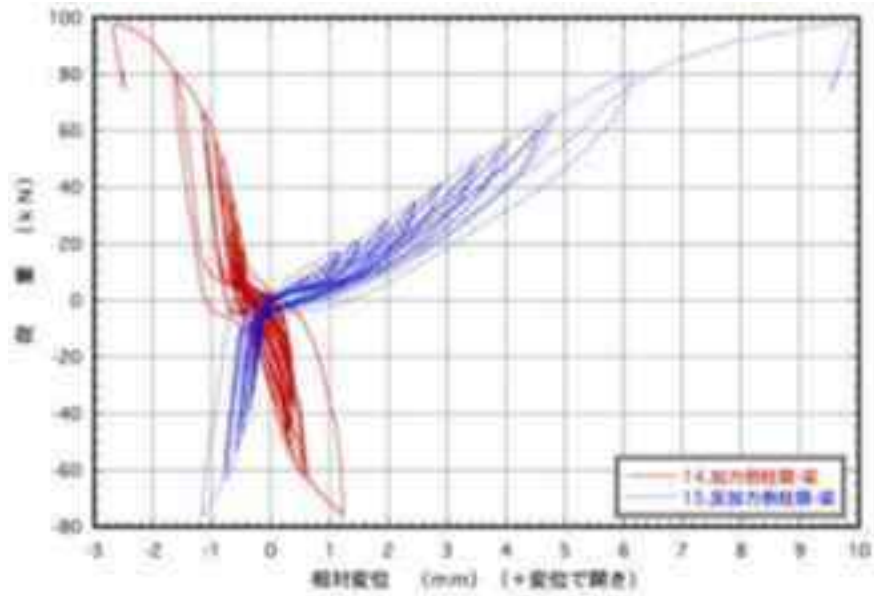


図 3.38 : No.22-2 荷重-変位曲線

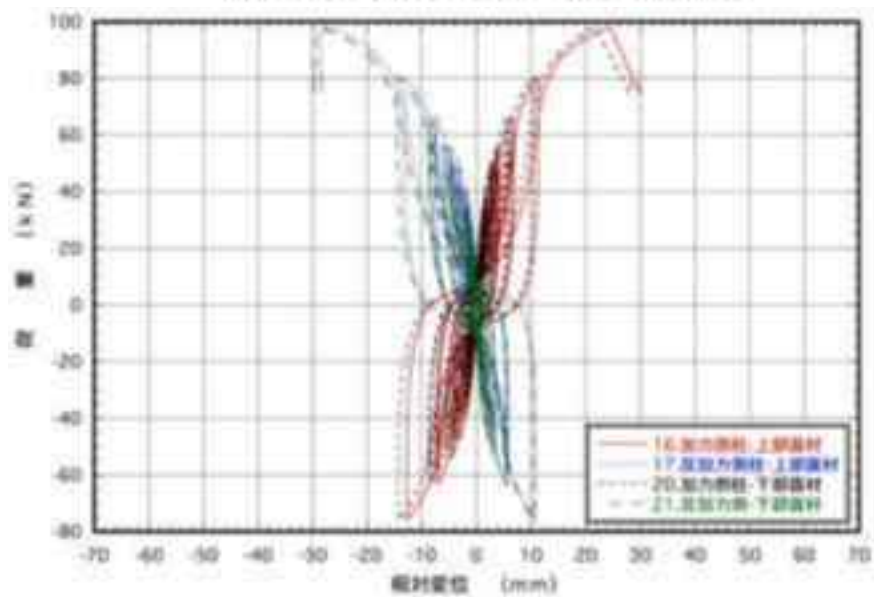


図 3.39 : No.22-2 荷重-変位曲線

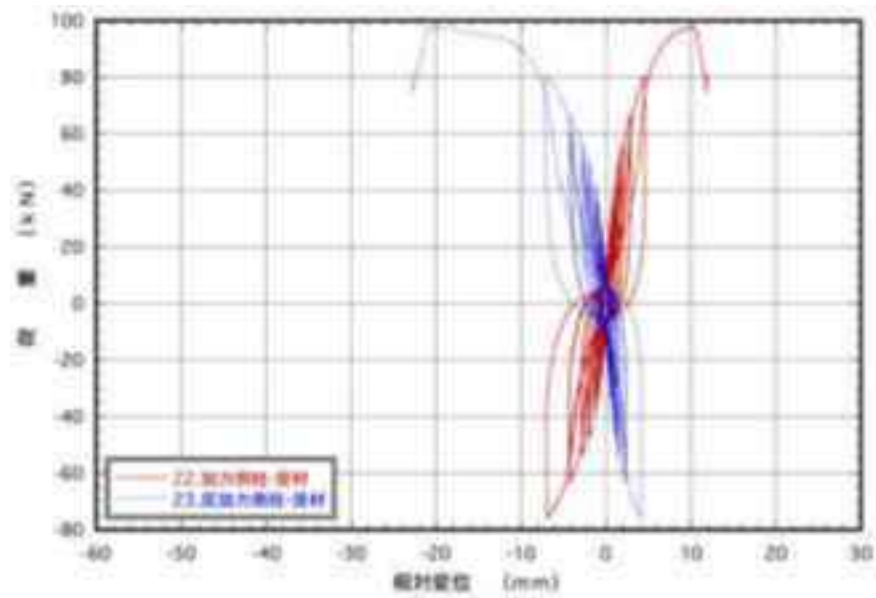


図3.40 : No.22-2 荷重-変位曲線

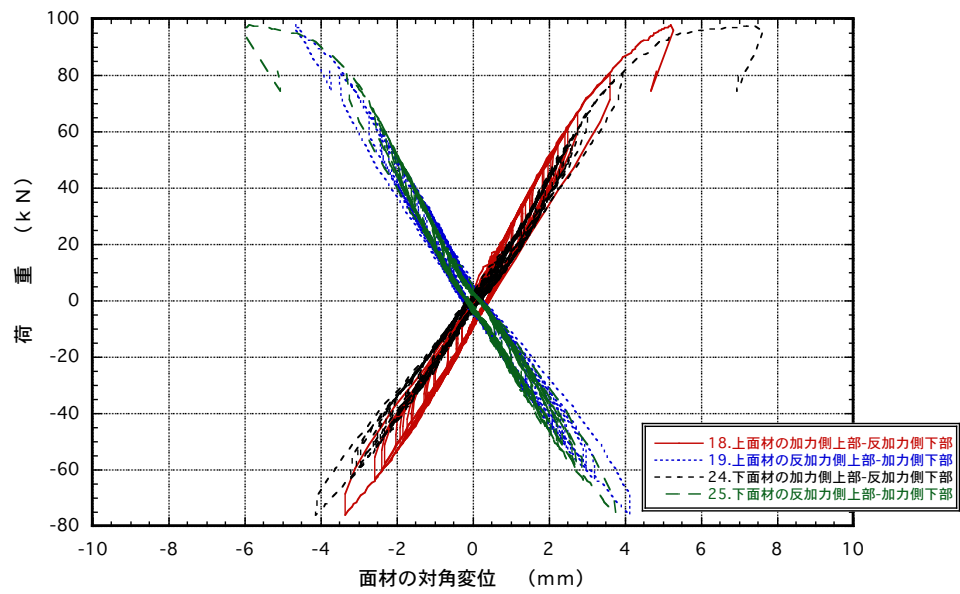


図 3.41 : No.22-2 荷重-変位曲線

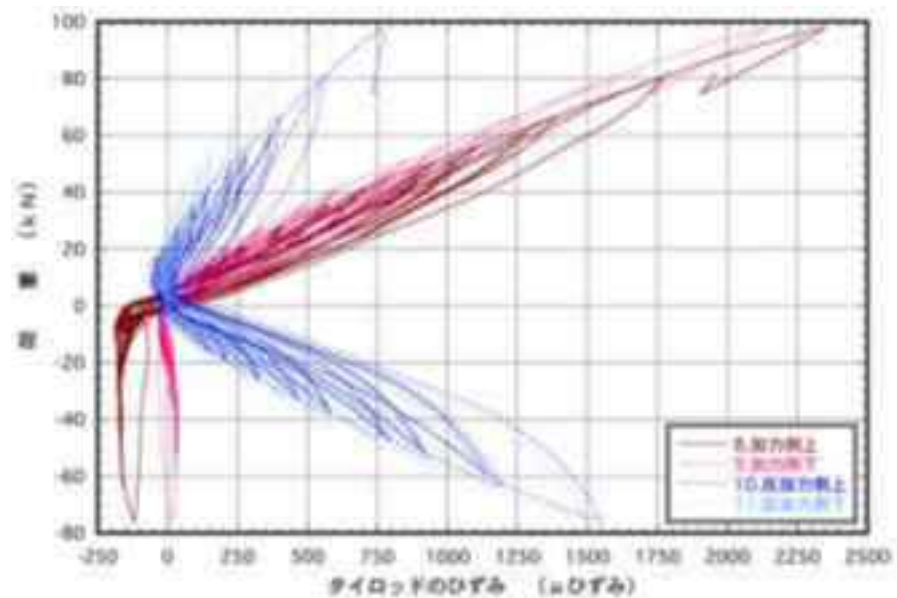


図3.42 : No.22-2 荷重-ひずみ曲線

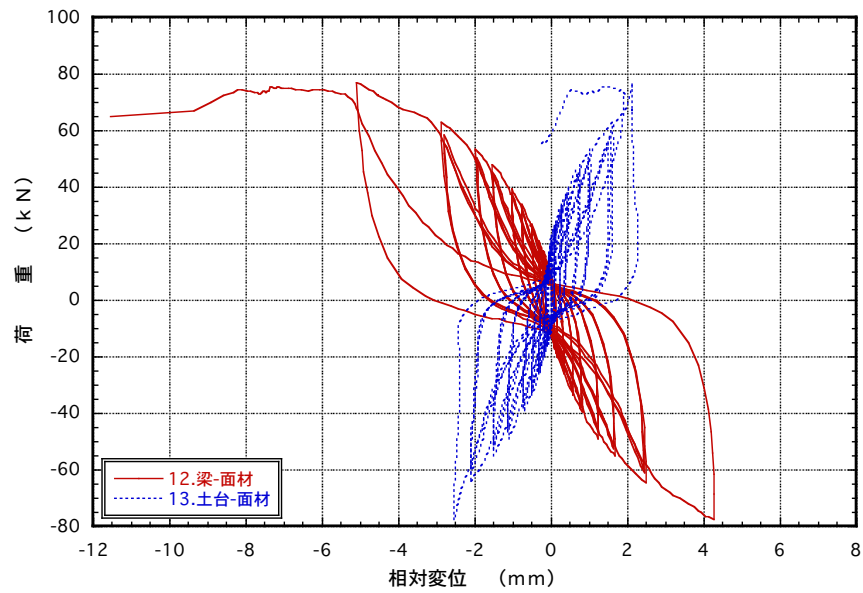


図 3.43 : No.22-3 荷重-変位曲線

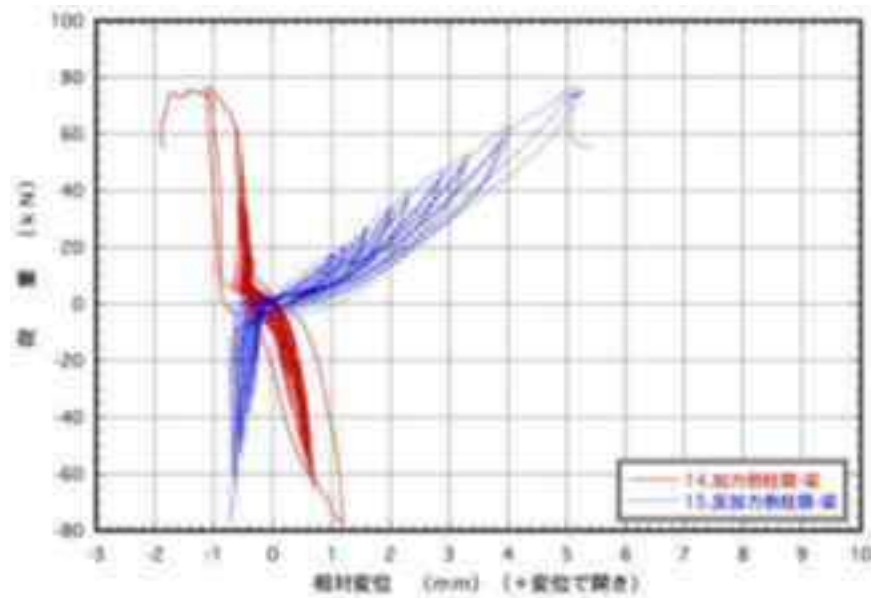


図 3.44 : No.22-3 荷重-変位曲線

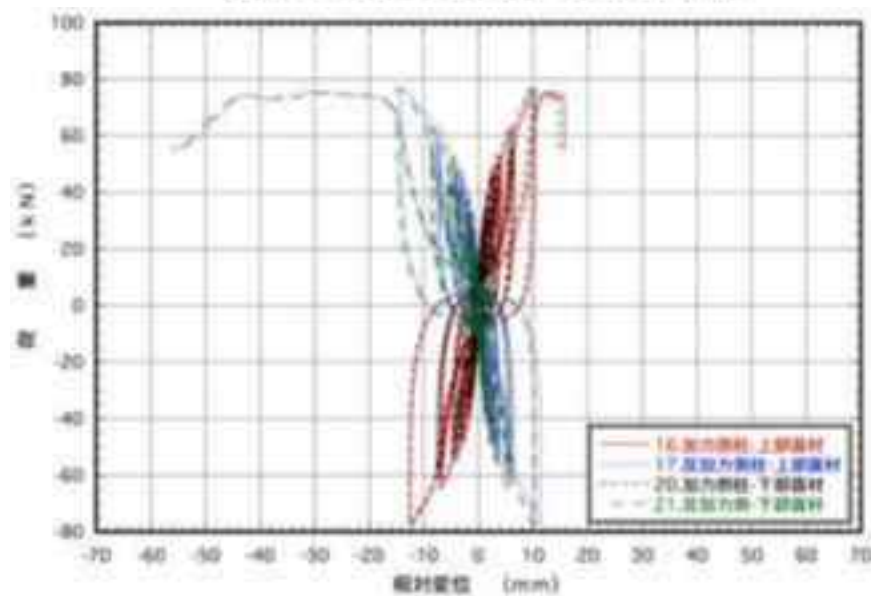


図 3.45 : No.22-3 荷重-変位曲線

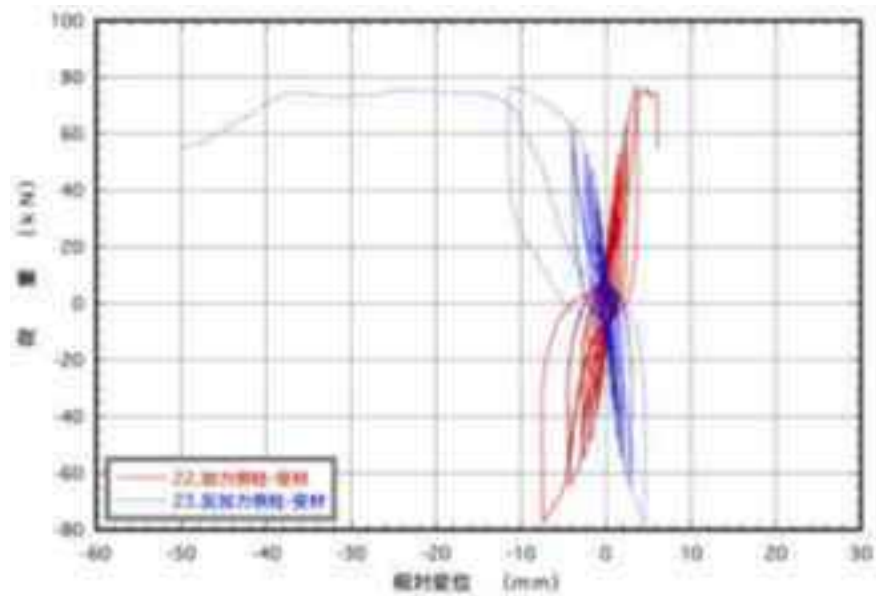


図3.46 : No.22-3 荷重-変位曲線

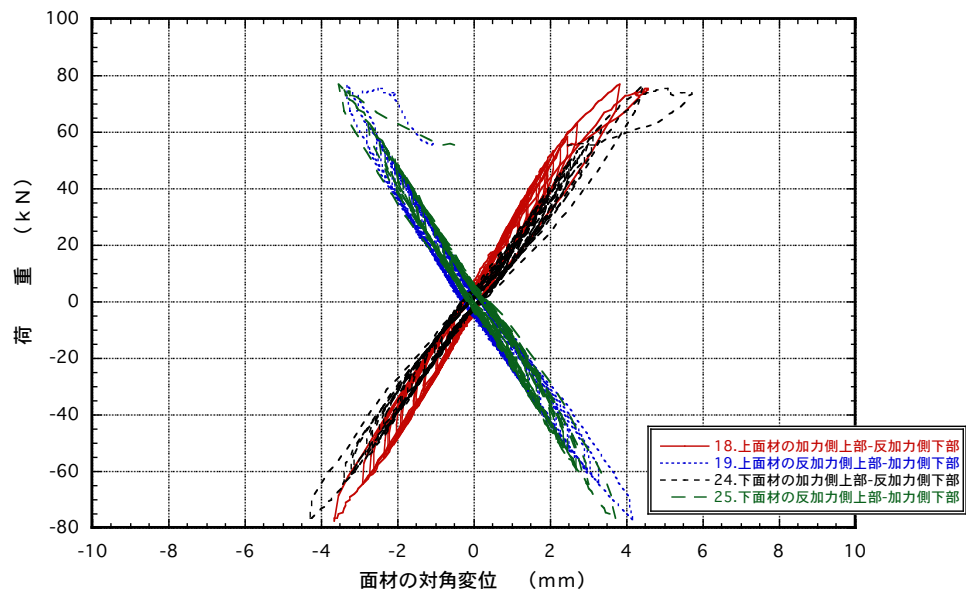


図3.47 : No.22-3 荷重-変位曲線

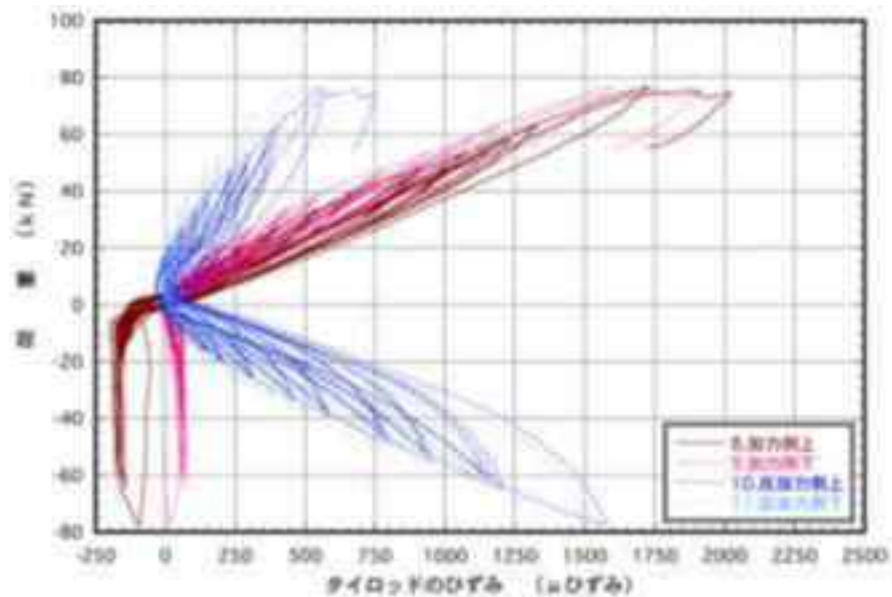


図3.48 : No.22-3 荷重-ひずみ曲線

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1/120rad時の耐力P120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1/150rad時の耐力P150、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1/120rad時の耐力P120

(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)

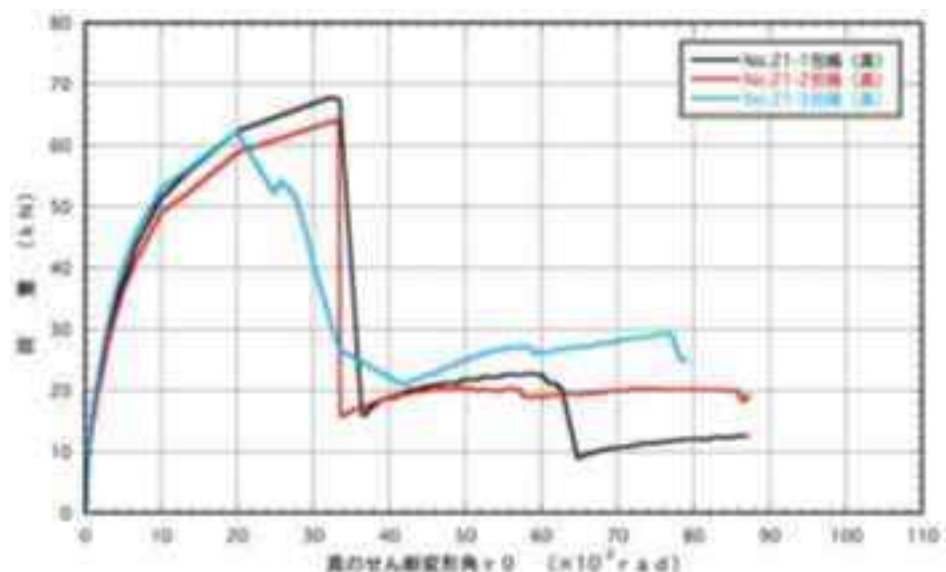


図4.1 : No.21-1～3の荷重-変形角包絡線

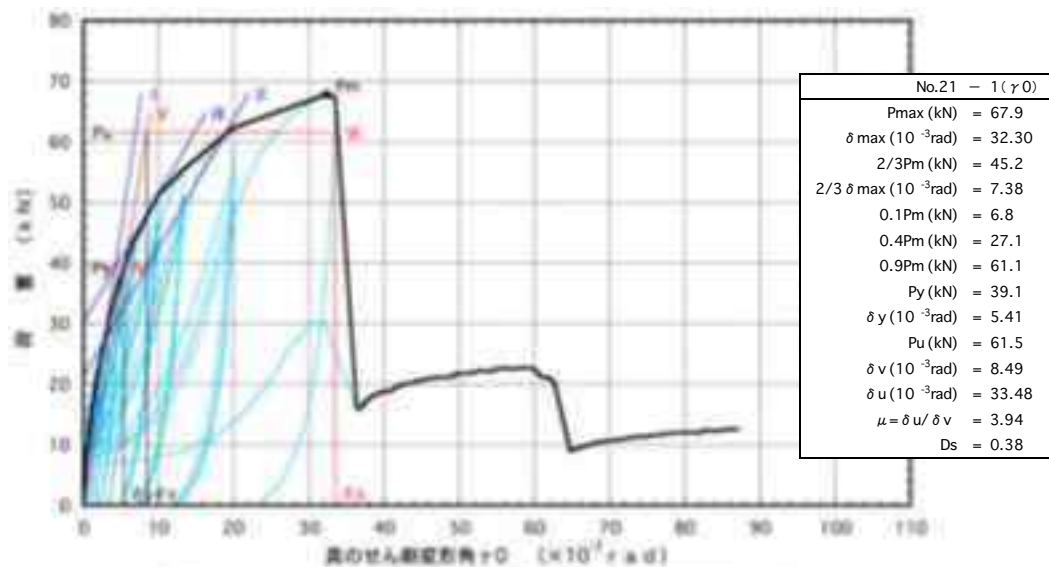


図4.2 : No.21-1 包絡線及び完全弾塑性モデル

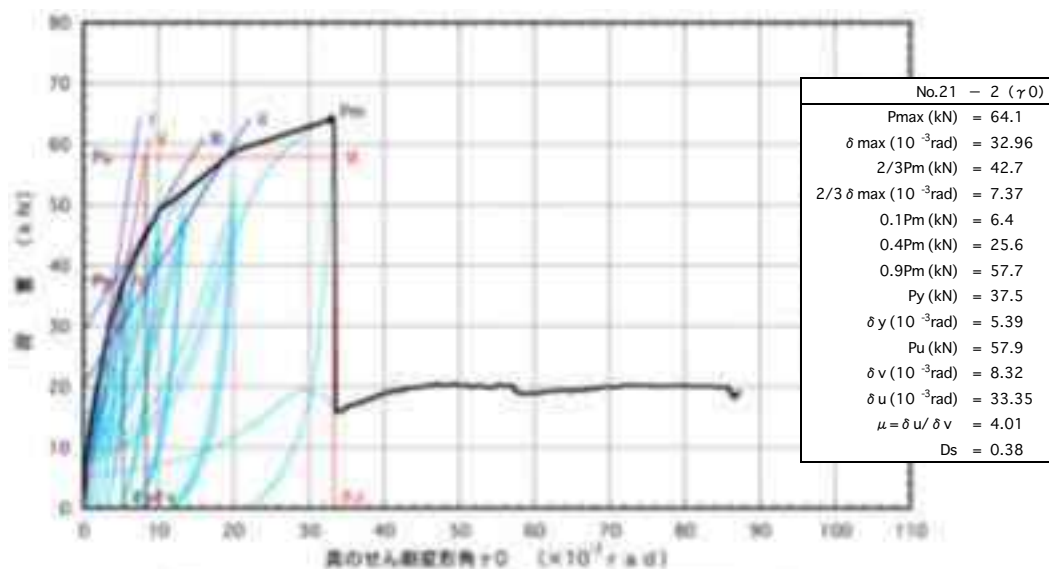


図4.3 : No.21-2 包絡線及び完全弾塑性モデル

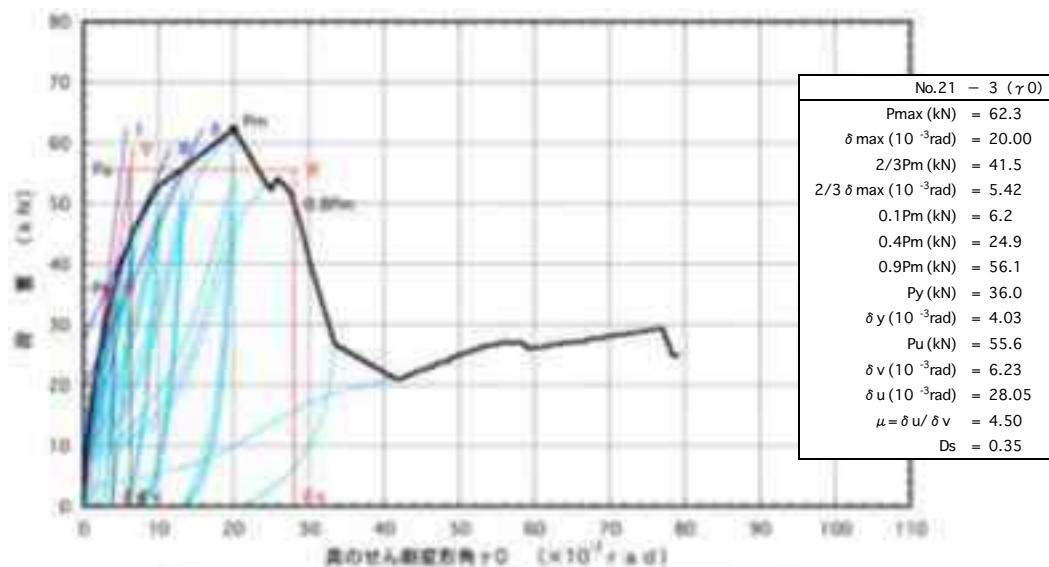


図4.4 : No.21-3 包絡線及び完全弾塑性モデル

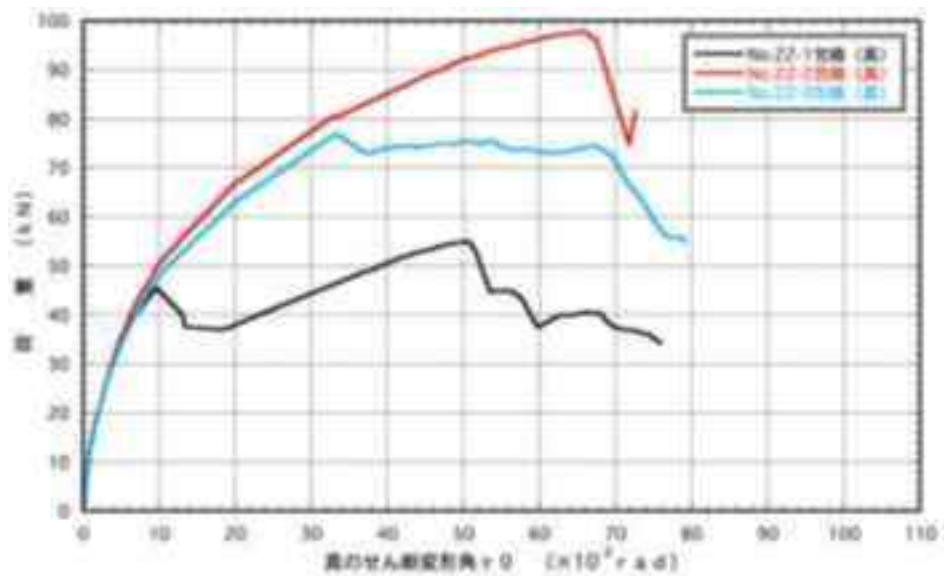


図 4.5 : No.22-1～3の荷重－変形角包絡線

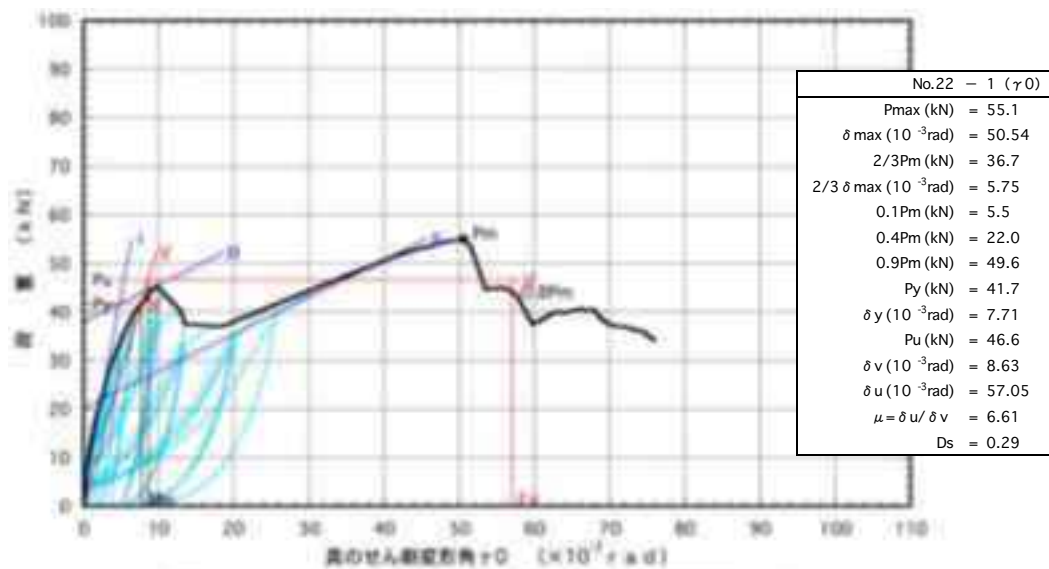


図 4.6 : No.22-1 包絡線及び完全弾塑性モデル

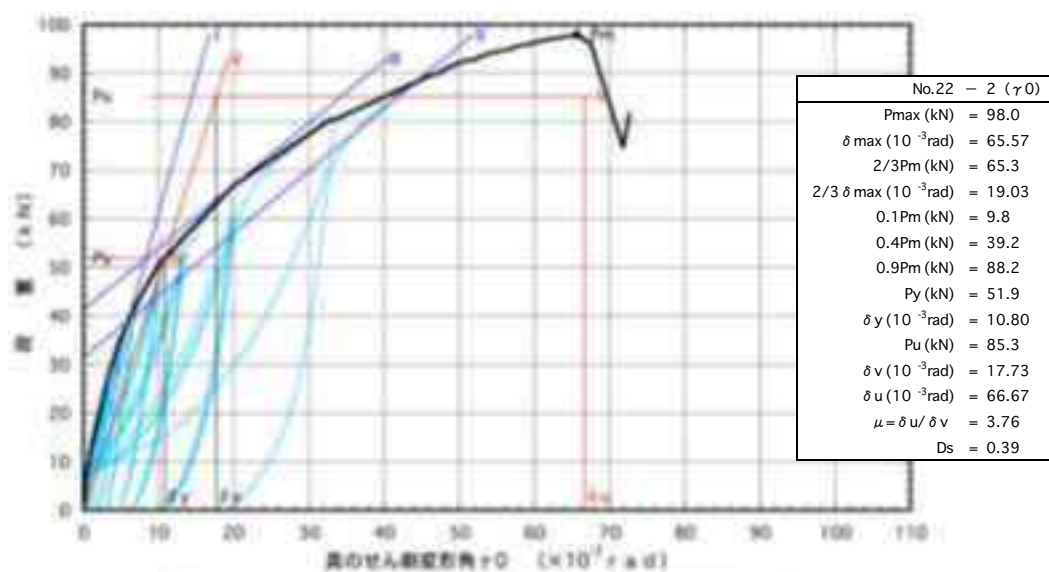


図 4.7 : No.22-2 包絡線及び完全弾塑性モデル

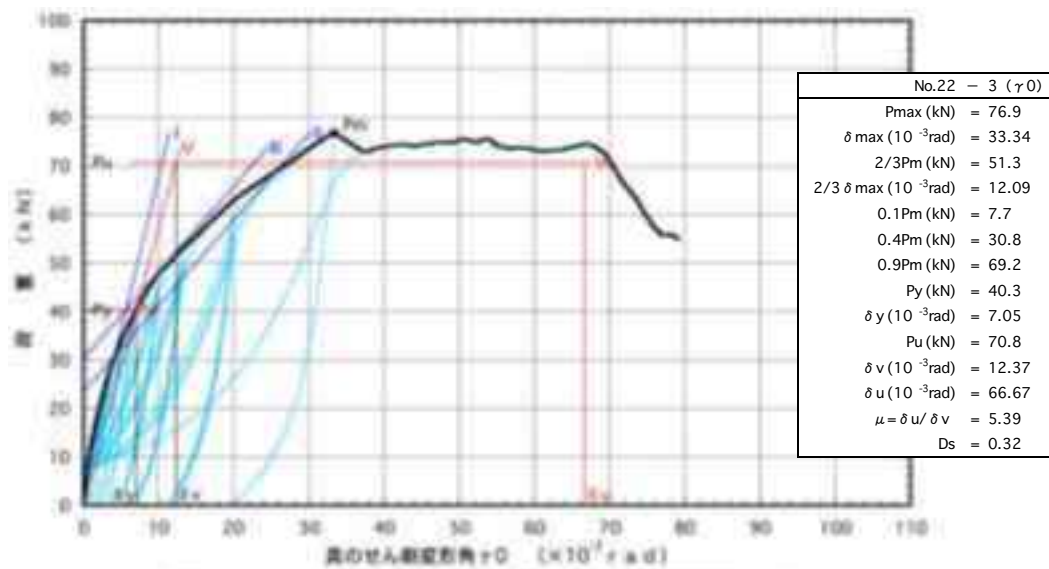


図4.8 : No.22-3 包絡線及び完全弾塑性モデル

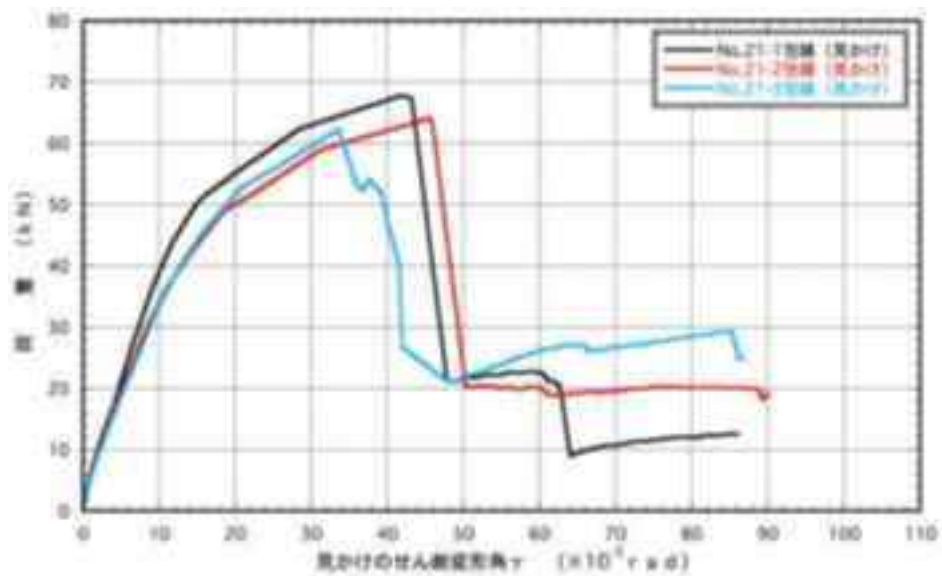


図4.9 : No.21-1~3の荷重-変形角包絡線

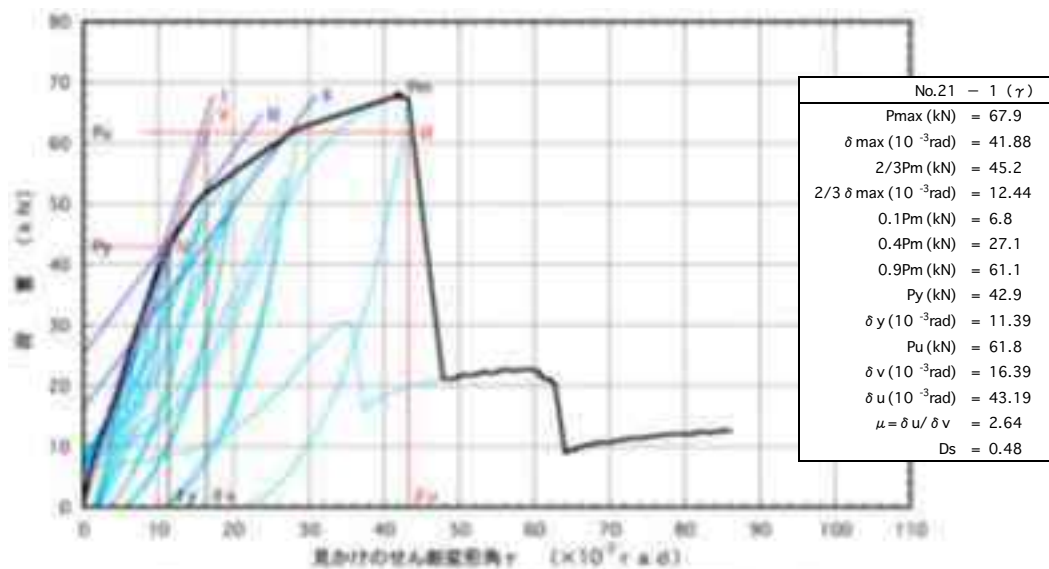


図4.10 : No.21-1 包絡線及び完全弾塑性モデル

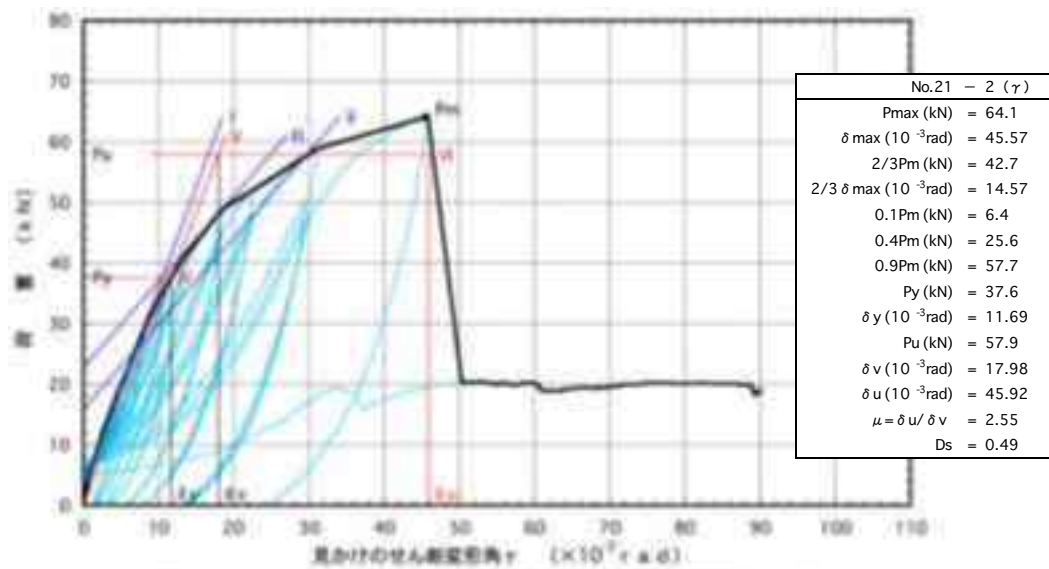


図4.11 : No.21-2 包絡線及び完全弾塑性モデル

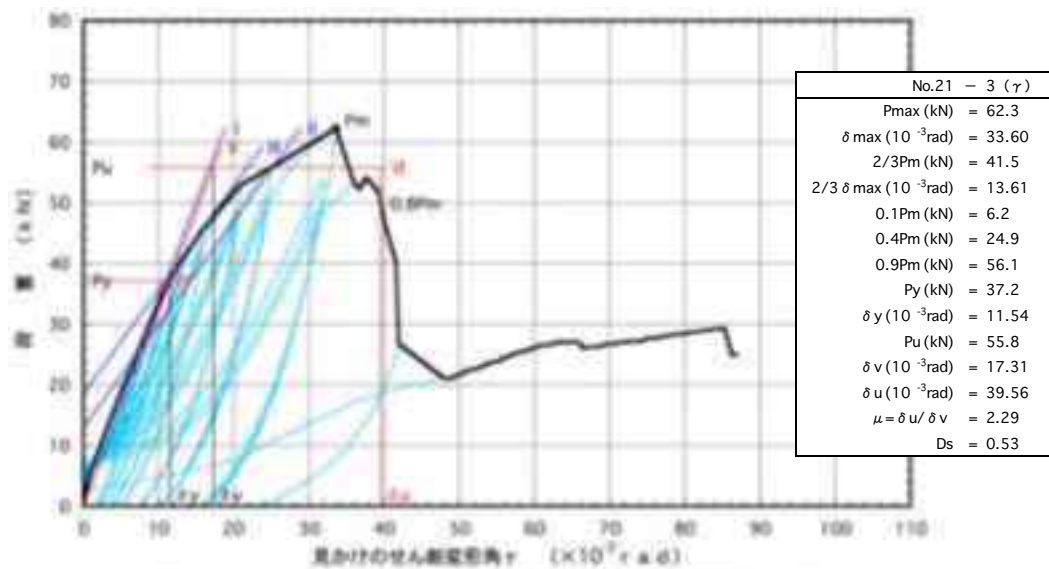


図4.12 : No.21-3 包絡線及び完全弾塑性モデル

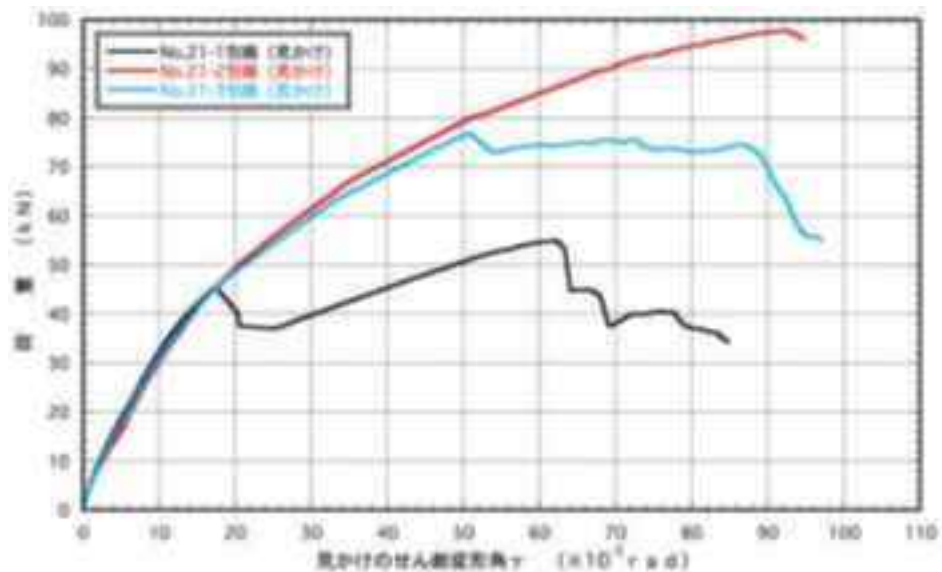


図4.13 : No.22-1~3の荷重-変形角包絡線

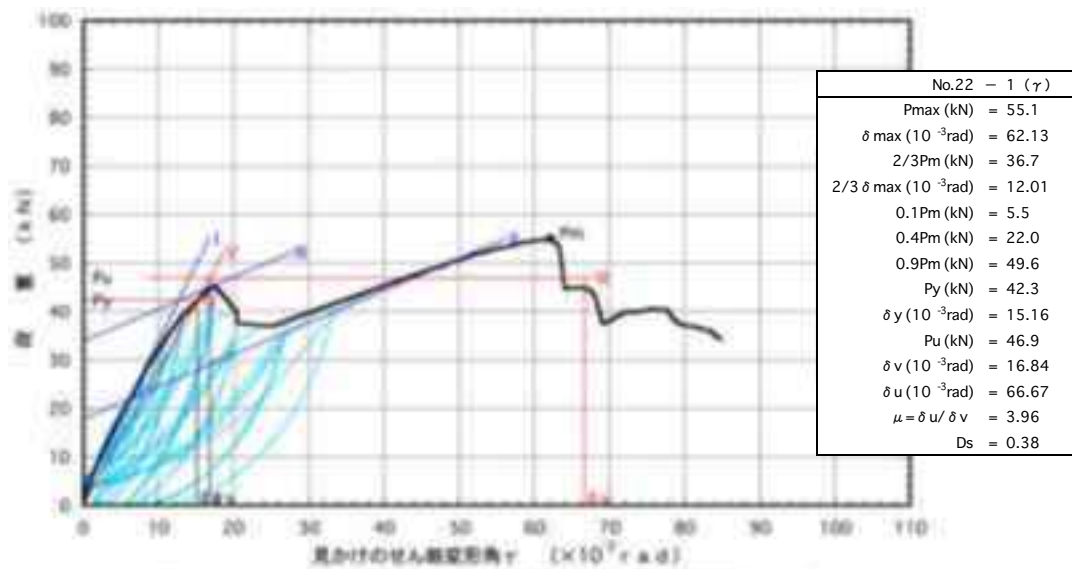


図4.14 : No.22-1 包絡線及び完全弾塑性モデル

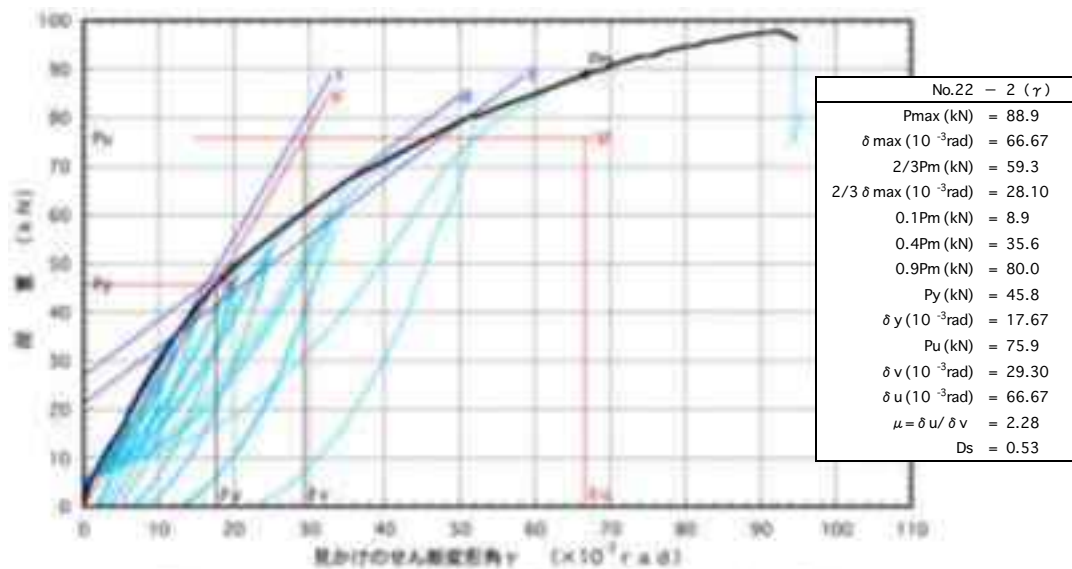


図4.15 : No.22-2 包絡線及び完全弾塑性モデル

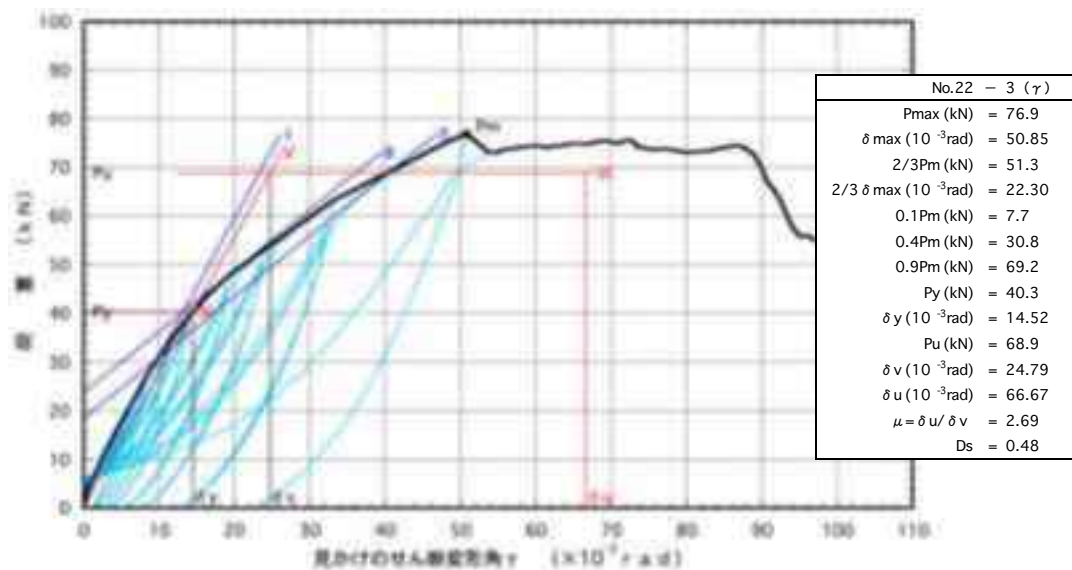


図4.16 : No.22-3 包絡線及び完全弾塑性モデル

表4. 1: 構造用 MDF 両面張り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.21-1	No.21-2	No.21-3	平均値	標準偏差	変動係数
最大耐力 Pmax (kN)	67.9	64.1	62.3	64.8	2.86	
最大耐力時変形角 δ_{max} (10^{-3} rad)	32.30	32.96	20.00	28.42	7.30	
降伏耐力 Py (kN)	39.1	37.5	36.0	37.5	1.55	0.041
降伏変形角 δ_y (10^{-3} rad)	5.41	5.39	4.03	4.94	0.79	
終局耐力 Pu (kN)	61.5	57.9	55.6	58.3	2.97	
終局変形角 δ_u (10^{-3} rad)	33.48	33.35	28.05	31.63	3.10	
降伏点変形角 δ_v (10^{-3} rad)	8.49	8.32	6.23	7.68	1.26	
剛性 K (MN/rad)	7.23	6.96	8.93	7.71	1.07	
塑性率 μ	3.94	4.01	4.50	4.15	0.31	
構造特性係数 Ds	0.38	0.38	0.35	0.37	0.02	
$P_u \cdot 0.2 \cdot \sqrt{2\mu - 1}$ (kN)	32.3	30.7	31.5	31.5	0.80	0.025
$2/3P_{max}$ (kN)	45.2	42.7	41.5	43.1	1.89	0.044
一定変形時耐力(kN)						
真 1/300rad	30.2	29.3	32.9	30.8	1.87	
真 1/200rad	37.7	36.4	40.2	38.1	1.93	
真 1/150rad	43.5	41.1	45.5	43.4	2.20	0.051
見かけ 1/120rad	33.7	29.7	28.7	30.7	2.65	

表4. 2: 構造用 MDF 両面張り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	37.5	0.981	36.8
$P_u \cdot 0.2 \cdot \sqrt{2\mu - 1}$	31.5	0.988	<u>31.1</u>
$2/3P_{max}$	43.1	0.979	42.2
真P150	43.4	0.976	42.4

表4. 3: 構造用合板両面張り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.22-1	No.22-2	No.22-3	平均値	標準偏差	変動係数
最大耐力 Pmax (kN)	55.1	98.0	76.9	76.7	21.45	
最大耐力時変形角 δ_{max} (10^{-3} rad)	50.54	65.57	33.34	49.82	16.13	
降伏耐力 Py (kN)	41.7	51.9	40.3	44.6	6.33	0.142
降伏変形角 δ_y (10^{-3} rad)	7.71	10.80	7.05	8.52	2.00	
終局耐力 Pu (kN)	46.6	85.3	70.8	67.6	19.55	
終局変形角 δ_u (10^{-3} rad)	57.05	66.67	66.67	63.46	5.55	
降伏点変形角 δ_v (10^{-3} rad)	8.63	17.73	12.37	12.91	4.57	
剛性 K (MN/rad)	5.41	4.81	5.72	5.31	0.46	
塑性率 μ	6.61	3.76	5.39	5.25	1.43	
構造特性係数 Ds	0.29	0.39	0.32	0.33	0.05	
$P_u \cdot 0.2 \cdot \sqrt{2\mu - 1}$ (kN)	32.6	43.6	44.3	40.2	6.56	0.163
$2/3P_{max}$ (kN)	36.7	65.3	51.3	51.1	14.30	0.280
一定変形時耐力(kN)						
真 1/300rad	27.4	28.0	27.1	27.5	0.46	
真 1/200rad	34.4	35.4	34.0	34.6	0.72	
真 1/150rad	39.5	41.5	39.3	40.1	1.22	0.030
見かけ 1/120rad	28.0	26.0	27.0	27.0	1.00	

表4. 4: 構造用合板両面張り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	44.6	0.933	41.6
$P_u \cdot 0.2 \cdot \sqrt{2\mu - 1}$	40.2	0.923	<u>37.1</u>
$2/3P_{max}$	51.1	0.868	44.4
真P150	40.1	0.986	39.5

表4. 5: 構造用 MDF 両面張り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.21-1	No.21-2	No.21-3	平均値	標準偏差	変動係数
最大耐力 Pmax (kN)	67.9	64.1	62.3	64.8	2.86	
最大耐力時変形角 δ_{max} (10^{-3} rad)	41.88	45.57	33.60	40.35	6.13	
降伏耐力 Py (kN)	42.9	37.6	37.2	39.2	3.18	0.081
降伏変形角 δ_y (10^{-3} rad)	11.39	11.69	11.54	11.54	0.15	
終局耐力 Pu (kN)	61.8	57.9	55.8	58.5	3.04	
終局変形角 δ_u (10^{-3} rad)	43.19	45.92	39.56	42.89	3.19	
降伏点変形角 δ_v (10^{-3} rad)	16.39	17.98	17.31	17.23	0.80	
剛性 K (MN/rad)	3.77	3.22	3.22	3.40	0.32	
塑性率 μ	2.64	2.55	2.29	2.49	0.18	
構造特性係数 Ds	0.48	0.49	0.53	0.50	0.03	
$P_u \cdot 0.2 \cdot \sqrt{2\mu - 1}$ (kN)	25.6	23.4	21.1	23.4	2.25	0.096
$2/3P_{max}$ (kN)	45.2	42.7	41.5	43.1	1.89	0.044
一定変形時耐力(kN)						
見かけ 1/300rad	15.0	14.6	13.5	14.4	0.78	
見かけ 1/200rad	21.3	19.8	18.8	20.0	1.26	
見かけ 1/120rad	33.7	29.7	28.7	30.7	2.65	0.086
真 1/150rad	43.5	41.1	45.5	43.4	2.20	

表4. 6: 構造用 MDF 両面張り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	39.2	0.962	37.7
$P_u \cdot 0.2 \cdot \sqrt{2\mu - 1}$	23.4	0.955	<u>22.3</u>
$2/3P_{max}$	43.1	0.979	42.2
見かけP120	30.7	0.959	29.4

表4. 7: 構造用合板両面張り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.22-1	No.22-2	No.22-3	平均値	標準偏差	変動係数
最大耐力 Pmax (kN)	55.1	88.9	76.9	73.6	17.14	
最大耐力時変形角 δ_{max} (10^{-3} rad)	62.13	66.67	50.85	59.88	8.15	
降伏耐力 Py (kN)	42.3	45.8	40.3	42.8	2.78	0.065
降伏変形角 δ_y (10^{-3} rad)	15.16	17.67	14.52	15.78	1.66	
終局耐力 Pu (kN)	46.9	75.9	68.9	63.9	15.13	
終局変形角 δ_u (10^{-3} rad)	66.67	66.67	66.67	66.67	0.00	
降伏点変形角 δ_v (10^{-3} rad)	16.84	29.30	24.79	23.64	6.31	
剛性 K (MN/rad)	2.79	2.59	2.78	2.72	0.11	
塑性率 μ	3.96	2.28	2.69	2.98	0.88	
構造特性係数 Ds	0.38	0.53	0.48	0.46	0.08	
$P_u \cdot 0.2 \cdot \sqrt{2\mu - 1}$ (kN)	24.7	28.6	28.8	27.4	2.31	0.084
$2/3P_{max}$ (kN)	36.7	59.3	51.3	49.1	11.46	0.233
一定変形時耐力(kN)						
見かけ 1/300rad	13.8	12.1	13.0	13.0	0.85	
見かけ 1/200rad	18.7	16.0	17.7	17.5	1.37	
見かけ 1/120rad	28.0	26.0	27.0	27.0	1.00	0.037
真 1/150rad	39.5	41.5	39.3	40.1	1.22	

表4. 8: 構造用合板両面張り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	42.8	0.969	41.5
$P_u \cdot 0.2 \cdot \sqrt{2\mu - 1}$	27.4	0.960	<u>26.3</u>
$2/3P_{max}$	49.1	0.890	43.7
見かけP120	27.0	0.983	26.5

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.21	$P_u \cdot 0.2 \cdot \sqrt{2\mu - 1}$	34.2	(17.4)	$P_u \cdot 0.2 \cdot \sqrt{2\mu - 1}$	24.5	(12.5)
No.22	$P_u \cdot 0.2 \cdot \sqrt{2\mu - 1}$	40.8	(20.8)	$P_u \cdot 0.2 \cdot \sqrt{2\mu - 1}$	28.9	(14.7)




注) この相当倍率には低減係数 α は乗じていない。

<p>写真番号 1</p> <p>依頼番号依R02-51</p> <p>試験実施日 令和2年10月20日</p> <p>試験体記号 NO.21-1</p>	
<p>概要説明</p> <p>厚9mm 構造用MDF 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@120mm 千鳥, 中通り部@120mm)</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R02-51</p> <p>試験実施日 令和2年10月20日</p> <p>試験体記号 NO.21-1</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R02-51</p> <p>試験実施日 令和2年10月20日</p> <p>試験体記号 NO.21-1</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</p> <p>依頼番号依R02-51</p> <p>試験実施日 令和2年10月20日</p> <p>試験体記号 NO.21-1</p>	
<p>概要説明</p>	
<p>試験終了時。 Pmax = 67.9kN</p>	
<p>写真番号 5</p> <p>依頼番号依R02-51</p> <p>試験実施日 令和2年10月20日</p> <p>試験体記号 NO.21-1</p>	
<p>概要説明</p>	
<p>加力側柱脚部の状況。</p> <p>面材のパンチングアウト及び回転。</p> <p>くぎの破断。</p>	
<p>写真番号 6</p> <p>依頼番号依R02-51</p> <p>試験実施日 令和2年10月20日</p> <p>試験体記号 NO.21-1</p>	
<p>概要説明</p>	
<p>写真番号5の裏面の状況。</p> <p>くぎの破断による面材の浮き上がり。</p>	

<p>写真番号 7</p> <p>依頼番号依R02-51</p> <p>試験実施日 令和2年10月20日</p> <p>試験体記号 NO.21-1</p>	
<p>概要説明</p> <p>試験体上部の状況。</p> <p>面材のパンチングアウト及び回転。 くぎの破断。</p>	
<p>写真番号 8</p> <p>依頼番号依R02-51</p> <p>試験実施日 令和2年10月20日</p> <p>試験体記号 NO.21-1</p>	
<p>概要説明</p> <p>試験体下部の状況。</p> <p>面材のパンチングアウト及び回転。 くぎの破断。</p>	
<p>写真番号 9</p> <p>依頼番号依R02-51</p> <p>試験実施日 令和2年10月20日</p> <p>試験体記号 NO.21-1</p>	
<p>概要説明</p> <p>反加力側柱の状況。</p> <p>面材のパンチングアウト及びくぎの破断による面材の浮き上がり。</p>	

<p>写真番号 10</p> <p>依頼番号依R02-51</p> <p>試験実施日 令和2年10月20日</p> <p>試験体記号 NO.21-1</p>	
<p>概要説明</p> <p>試験終了後の解体状況。</p> <p>受材の割れ、ねじの変形なし。</p>	
<p>写真番号 11</p> <p>依頼番号依R02-51</p> <p>試験実施日 令和2年10月20日</p> <p>試験体記号 NO.21-1</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・F135、 STS6.5・F180</p>	
<p>写真番号 12</p> <p>依頼番号依R02-51</p> <p>試験実施日 令和2年10月20日</p> <p>試験体記号 NO.21-1</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 CNZ65 の ワイヤー連結くぎ MNF33-65</p>	

<p>写真番号 13</p> <p>依頼番号依R02-51</p> <p>試験実施日 令和2年10月21日</p> <p>試験体記号 NO.21-2</p>	
<p>概要説明</p>	
<p>試験終了時。 Pmax=64.1kN</p>	
<p>写真番号 14</p> <p>依頼番号依R02-51</p> <p>試験実施日 令和2年10月21日</p> <p>試験体記号 NO.21-2</p>	
<p>概要説明</p>	
<p>試験体下部の状況。</p> <p>面材のパンチングアウト及び回転。 くぎの破断。</p>	
<p>写真番号 15</p> <p>依頼番号依R02-51</p> <p>試験実施日 令和2年10月21日</p> <p>試験体記号 NO.21-2</p>	
<p>概要説明</p>	
<p>加力側柱脚部の状況。</p> <p>くぎの破断及び面材のパンチングアウトによる面材の浮き上がり。</p>	



<p>写真番号 16</p> <p>依頼番号依R02-51</p> <p>試験実施日 令和2年10月21日</p> <p>試験体記号 NO.21-2</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R02-51</p> <p>試験実施日 令和2年10月21日</p> <p>試験体記号 NO.21-2</p>	
<p>概要説明</p> <p>写真番号16の裏面の状況。</p> <p>面材のパンチングアウト及びくぎの破断による面材の浮き上がり。</p>	
<p>写真番号 18</p> <p>依頼番号依R02-51</p> <p>試験実施日 令和2年10月21日</p> <p>試験体記号 NO.21-2</p>	
<p>概要説明</p> <p>試験体上部の状況。</p> <p>面材のパンチングアウト及び回転。 くぎの破断。</p>	

<p>写真番号 19</p> <p>依頼番号依R02-51</p> <p>試験実施日 令和2年10月21日</p> <p>試験体記号 NO.21-3</p>	
<p>概要説明</p>	
<p>試験終了時。 $P_{max} = 62.3kN$</p>	
<p>写真番号 20</p> <p>依頼番号依R02-51</p> <p>試験実施日 令和2年10月21日</p> <p>試験体記号 NO.21-3</p>	
<p>概要説明</p>	
<p>試験体下部の状況。</p> <p>くぎ頭のめりこみ。 面材のパンチングアウト、回転 及び割れ。</p>	
<p>写真番号 21</p> <p>依頼番号依R02-51</p> <p>試験実施日 令和2年10月21日</p> <p>試験体記号 NO.21-3</p>	
<p>概要説明</p>	
<p>試験体上部の状況。</p> <p>面材のパンチングアウト及び 回転。 くぎの破断。</p>	

<p>写真番号 22</p> <p>依頼番号依R02-51</p> <p>試験実施日 令和2年10月21日</p> <p>試験体記号 NO.21-3</p>	
<p>概要説明</p> <p>反加力側柱の状況。</p> <p>面材のパンチングアウト及びくぎの破断による面材の浮き上がり。</p>	
<p>写真番号 23</p> <p>依頼番号依R02-51</p> <p>試験実施日 令和2年10月21日</p> <p>試験体記号 NO.21-3</p>	
<p>概要説明</p> <p>試験体下部の状況。</p> <p>面材のパンチングアウト及び割れ破壊。</p> <p>くぎの破断。</p>	
<p>写真番号 24</p> <p>依頼番号依R02-51</p> <p>試験実施日 令和2年10月21日</p> <p>試験体記号 NO.21-3</p>	
<p>概要説明</p> <p>反加力側柱脚部の状況。</p> <p>面材のパンチングアウト及びくぎの破断による面材の割れ破壊。</p> <p>面材の回転による床合板へのめりこみ。</p>	

<p>写真番号 25</p> <p>依頼番号依R02-51</p> <p>試験実施日 令和2年10月21日</p> <p>試験体記号 NO.21-3</p>	
<p>概要説明</p> <p>写真番号24の裏面の状況。</p> <p>面材のパンチングアウト及びびくぎの破断。</p> <p>面材の座屈破壊。</p>	
<p>写真番号 26</p> <p>依頼番号依R02-51</p> <p>試験実施日 令和2年10月21日</p> <p>試験体記号 NO.21-3</p>	
<p>概要説明</p> <p>試験終了後の解体状況。</p> <p>柱頭部めり込み補強金物の梁へのめりこみ殆どなし。</p> <p>受材の割れ、ねじの変形なし。</p>	
<p>写真番号 27</p> <p>依頼番号依R02-51</p> <p>試験実施日 令和2年10月21日</p> <p>試験体記号 NO.21-3</p>	
<p>概要説明</p> <p>試験終了後の解体状況。</p> <p>柱脚部めり込み補強金物の土台へのめりこみ殆どなし。</p> <p>受材の割れ、ねじの変形なし。</p>	

<p>写真番号 28</p> <p>依頼番号依R02-51</p> <p>試験実施日 令和2年10月22日</p> <p>試験体記号 NO.22-1</p>	
<p>概要説明</p> <p>厚 15mm 構造用合板両面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 CNZ65 外周部@100mm 千鳥, 中通り部@100mm)</p> <p>試験体芯々寸法:幅 910×高 3680mm</p>	
<p>写真番号 29</p> <p>依頼番号依R02-51</p> <p>試験実施日 令和2年10月22日</p> <p>試験体記号 NO.22-1</p>	
<p>概要説明</p> <p>柱頭部の柱頭部めり込み補強金物 360 の取付け状況。</p>	<p>概要説明</p> <p>柱脚部の柱脚部めり込み補強金物 120 の取付け状況。</p>
<p>写真番号 30</p> <p>依頼番号依R02-51</p> <p>試験実施日 令和2年10月22日</p> <p>試験体記号 NO.22-1</p>	
<p>概要説明</p> <p>柱脚部の柱脚部めり込み補強金物 120 の取付け状況。</p>	<p>概要説明</p> <p>柱脚部の柱脚部めり込み補強金物 120 の取付け状況。</p>

<p>写真番号 31</p> <p>依頼番号依R02-51</p> <p>試験実施日 令和2年10月22日</p> <p>試験体記号 NO.22-1</p>	
<p>概要説明</p>	
<p>試験終了時。 Pmax = 55.1kN</p>	<p>試験体下部の状況。</p> <p>面材のくぎ頭のめりこみ及び回転による面材の座屈。</p>
<p>写真番号 33</p> <p>依頼番号依R02-51</p> <p>試験実施日 令和2年10月22日</p> <p>試験体記号 NO.22-1</p>	
<p>概要説明</p>	<p>試験体上部の状況。</p> <p>梁への受材のねじの引き抜け。</p> <p>面材のくぎ頭のめりこみ。</p>

<p>写真番号 34</p> <p>依頼番号依R02-51</p> <p>試験実施日 令和2年10月22日</p> <p>試験体記号 NO.22-1</p>	
<p>概要説明</p> <p>反加力側柱脚部の状況。</p> <p>柱への受材の割れ破壊及び座屈。</p> <p>面材のくぎの引き抜け及び座屈による割れ。</p>	
<p>写真番号 35</p> <p>依頼番号依R02-51</p> <p>試験実施日 令和2年10月22日</p> <p>試験体記号 NO.22-1</p>	
<p>概要説明</p> <p>写真番号34の裏面の状況。</p> <p>柱への受材の割れ破壊及び座屈。</p> <p>面材端部の床合板へのめりこみ及び座屈。</p>	
<p>写真番号 36</p> <p>依頼番号依R02-51</p> <p>試験実施日 令和2年10月22日</p> <p>試験体記号 NO.22-1</p>	
<p>概要説明</p> <p>試験終了後の解体状況。</p> <p>反加力側柱及び梁への受材の割れ破壊。</p>	

<p>写真番号 37</p> <p>依頼番号依R02-51</p> <p>試験実施日 令和2年10月22日</p> <p>試験体記号 NO.22-1</p>	
<p>概要説明</p> <p>試験終了後の解体状況。</p> <p>反加力側柱への受材の割れ破壊。</p>	
<p>写真番号 38</p> <p>依頼番号依R02-51</p> <p>試験実施日 令和2年10月22日</p> <p>試験体記号 NO.22-1</p>	
<p>概要説明</p> <p>試験終了後の解体状況。</p> <p>反加力側柱への受材の割れ破壊。</p>	
<p>写真番号 39</p> <p>依頼番号依R02-51</p> <p>試験実施日 令和2年10月22日</p> <p>試験体記号 NO.22-1</p>	
<p>概要説明</p> <p>試験終了後の試験体下部の解体状況。</p> <p>受材の割れ破壊。 受材のねじの変形なし。</p>	

<p>写真番号 40</p> <p>依頼番号依R02-51</p> <p>試験実施日 令和2年10月22日</p> <p>試験体記号 NO.22-2</p>	
<p>概要説明</p>	
<p>試験終了時。 Pmax = 98.0kN</p>	
<p>写真番号 41</p> <p>依頼番号依R02-51</p> <p>試験実施日 令和2年10月22日</p> <p>試験体記号 NO.22-2</p>	
<p>概要説明</p>	
<p>加力側柱脚部の状況。</p> <p>面材のくぎ頭のめりこみ及び回転。 柱の浮き上がり。</p>	
<p>写真番号 42</p> <p>依頼番号依R02-51</p> <p>試験実施日 令和2年10月22日</p> <p>試験体記号 NO.22-2</p>	
<p>概要説明</p>	
<p>試験体下部の状況。</p> <p>土台への受材の浮き上がり。 面材のくぎ頭のめりこみ及び回転。</p>	

<p>写真番号 43</p> <p>依頼番号依R02-51</p> <p>試験実施日 令和2年10月22日</p> <p>試験体記号 NO.22-2</p>	
<p>概要説明</p> <p>面材継手部の状況。</p> <p>面材幅方向にせん断破壊。 面材相互のずれ。</p>	
<p>写真番号 44</p> <p>依頼番号依R02-51</p> <p>試験実施日 令和2年10月22日</p> <p>試験体記号 NO.22-2</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。</p>	
<p>写真番号 45</p> <p>依頼番号依R02-51</p> <p>試験実施日 令和2年10月22日</p> <p>試験体記号 NO.22-2</p>	
<p>概要説明</p> <p>試験体上部の状況。</p> <p>面材のくぎ頭のめりこみ及び回転。</p>	

<p>写真番号 46</p> <p>依頼番号依R02-51</p> <p>試験実施日 令和2年10月23日</p> <p>試験体記号 NO.22-3</p>	
<p>概要説明</p>	
<p>試験終了時。 Pmax = 76.9kN</p>	
<p>写真番号 47</p> <p>依頼番号依R02-51</p> <p>試験実施日 令和2年10月23日</p> <p>試験体記号 NO.22-3</p>	
<p>概要説明</p>	
<p>試験体下部の状況。</p> <p>面材の回転による床合板への めりこみ。</p> <p>面材のくぎ頭のめりこみ。</p>	
<p>写真番号 48</p> <p>依頼番号依R02-51</p> <p>試験実施日 令和2年10月23日</p> <p>試験体記号 NO.22-3</p>	
<p>概要説明</p>	
<p>面材継手部の状況。</p> <p>面材相互のずれ。</p> <p>面材のくぎ頭のめりこみ。</p>	

<p>写真番号 49</p> <p>依頼番号依R02-51</p> <p>試験実施日 令和2年10月23日</p> <p>試験体記号 NO.22-3</p>	
<p>概要説明</p> <p>試験体上部の状況。</p> <p>梁への受材のねじの引き抜け。</p> <p>面材のくぎ頭のめりこみ。</p>	
<p>写真番号 50</p> <p>依頼番号依R02-51</p> <p>試験実施日 令和2年10月23日</p> <p>試験体記号 NO.22-3</p>	
<p>概要説明</p> <p>反加力側柱脚部の状況。</p> <p>受材の割れ破壊。</p> <p>面材のくぎの引き抜け及びめりこみ。</p>	
<p>写真番号 51</p> <p>依頼番号依R02-51</p> <p>試験実施日 令和2年10月23日</p> <p>試験体記号 NO.22-3</p>	
<p>概要説明</p> <p>写真番号50の裏面の状況。</p> <p>受材の割れ破壊。</p>	

<p>写真番号 52</p> <p>依頼番号依R02-51</p> <p>試験実施日 令和2年10月23日</p> <p>試験体記号 NO.22-3</p>	
<p>概要説明</p> <p>試験終了後の解体状況。</p> <p>梁及び柱への受材の割れ破壊。</p>	
<p>写真番号 53</p> <p>依頼番号依R02-51</p> <p>試験実施日 令和2年10月23日</p> <p>試験体記号 NO.22-3</p>	
<p>概要説明</p> <p>試験終了後の解体状況。</p> <p>反加力側柱への受材の割れ破壊。</p>	
<p>写真番号 54</p> <p>依頼番号依R02-51</p> <p>試験実施日 令和2年10月23日</p> <p>試験体記号 NO.22-3</p>	
<p>概要説明</p> <p>試験終了後の解体状況。</p> <p>反加力側柱及び梁への受材の割れ破壊。 ねじの変形。</p>	