

2.5 試驗成績書

1. 依 R05-33-1 試驗成績書(予備試驗)
2. 依 R05-33-2 試驗成績書(本試驗)

試験成績書

令和6年1月12日
依頼番号 依R05-33-1

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4年度(補正)林野庁補助事業「非住宅・中大規模木造建築用の高耐力壁及び各部要素の開発検討事業」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 18mm 構造用合板(JAS,特類2級,全層カラマツ)張り大壁床勝ち ②厚 18mm 構造用合板(JAS,特類2級,全層ヒノキ)張り大壁床勝ち ③厚 18mmMDF(JIS A 5905,30P,構造用MDF相当)張り大壁床勝ち ④厚 18mm パーティクルボード(JIS A 5908,18P,構造用パーティクルボード相当)張り大壁床勝ち ⑤、⑥厚 24mm 構造用合板(JAS,特類2級,全層スギ)張り真壁床勝ち 3) 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56頁)
4. 試験受付日	令和5年8月9日
5. 試験実施日	令和5年9月20、21、25日、10月31日
6. 試験実施場所	公益財団法人日本住宅・木材技術センター 試験研究所 東京都江東区新砂3丁目4番2号
7. 試験担当者及び試験成績書作成者	室長 後藤 隆洋 研究主幹 清水 庸介 技術主任 山田 知明

この試験成績書を転載するときは、必ず全文を記載してください。

目 次

1. 試験体	.....	P 1
2. 試験方法	.....	P11
3. 試験結果	.....	P13
4. 短期基準せん断耐力の試算	.....	P31
写 真	.....	P38

1. 試験体

- (1) 試験体の詳細は、表1. 1、表1. 2及び図1. 1～図1. 4に示す。
- (2) 試験体は、柱間隔 910mm の面材張り大壁床勝ち仕様及び真壁床勝ち仕様の耐力壁である。なお、耐力壁の反加力側の柱から 910mm 外側の位置に補助柱を設置している。
- (3) 面材下部の受材の取付けに用いるタッピンねじの形状詳細は図1. 5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. 6及び図1. 7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 に準じて測定した結果を示す。

表1. 1: 大壁床勝ち耐力壁の試験体の詳細

項目	仕様詳細			
試験体記号	No.39-1(図 1.1)	No.39H-1(図 1.1)	No.40-1(図 1.2)	No.41-1(図 1.2)
耐力壁仕様	カラマツ構造用合板張り大壁床勝ち	ヒノキ構造用合板張り大壁床勝ち	MDF 張り大壁床勝ち	パーティクルボード張り大壁床勝ち
試験体数	1 体	1 体	1 体	1 体
耐力壁寸法	幅 910×高 3680mm(芯々寸法)			
面材	厚 18mm 構造用合板(JAS) 接着の程度;特類 曲げ性能等;2 級 構成単板;積層数 7 板面の品質;C-D 単板樹種;カラマツ(全層)	厚 18mm 構造用合板(JAS) 接着の程度;特類 曲げ性能等;2 級 構成単板;積層数 7 板面の品質;C-D 単板樹種;ヒノキ(全層)	厚 18mmMDF(JIS A 5905:2014) 曲げ強さによる区分; 30 タイプ 接着剤による区分;P タイプ 構造用 MDF 相当	厚 18mm 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) 構造用パーティクルボード相当
	寸法;幅 910×長 1820(下)、1622(上)mm		寸法;幅 910×長 1820(下)、1620(上)mm	
密度	0.59,0.60g/cm ³	0.52,0.54g/cm ³	0.70,0.71g/cm ³	0.70,0.71g/cm ³
含水率			8.1,8.3%(平均)	9.6,9.6%(平均)
面材の接合	接合具;めっき太め鉄丸くぎ CNZ75 (ワイヤー連結くぎ MNF(V)38-75,KN 村田産業(株)製)			
	くぎ間隔;縦方向外周部@100mm の 2 列千鳥打ち、横方向外周部@150mm、中通部@100mm			
	縁端距離;20mm と 40mm 面材と床板との隙間;30mm くぎ打ち方法;自動くぎ打ち機(HN-90N3)による			
	継手目地の隙間;なし		継手目地の隙間;2mm	
受材と接合	寸法;厚 120×幅 90mm 品質等;同一等級構成構造用集成材(E95-F315)、ヒノキ			
	接合具;四角穴付きタッピンねじ STS6.5・F180(図 1.5) ねじ間隔;端部 2 本打ちの@125mm の 2 列千鳥打ち			
床下地板と接合	厚 28mm 構造用合板(特類、2 級)			
	接合方法;めっき鉄丸くぎ NZ75@150mm			
密度	0.41g/cm ³	0.41g/cm ³	0.45g/cm ³	0.42g/cm ³
軸組材	柱;120mm 角、同一等級構成構造用集成材(E95-F315)、ヒノキ 梁;幅 120×高 360mm、対称異等級構成構造用集成材(E105-F300)、ヒノキ 土台;幅 150×高 120mm、同一等級構成構造用集成材(E95-F315)、ヒノキ 間柱;見付幅 45×奥行き 120mm、同一等級構成構造用集成材(E95-F315)、ヒノキ 中棧;見付幅 120×奥行き 120mm、同一等級構成構造用集成材(E95-F315)、ヒノキ			

柱頭、柱脚の仕口及び金物	柱頭;柱頭部めり込み補強金物 360(図 1.6)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 1.7)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カが土台プレート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	0.44,0.45g/cm ³ 、12.0,12.5%	0.42,0.48g/cm ³ 、12.0,12.0%	0.44,0.47g/cm ³ 、11.5,11.5%	0.46,0.46g/cm ³ 、11.5,12.5%
	梁	0.47g/cm ³ 、11.0%	0.45g/cm ³ 、11.0%	0.47g/cm ³ 、10.5%	0.45g/cm ³ 、11.5%
	土台	0.46g/cm ³ 、10.5%	0.47g/cm ³ 、12.0%	0.45g/cm ³ 、9.5%	0.44g/cm ³ 、11.0%
	間柱	0.44,0.44g/cm ³ 、11.5,13.0%	0.44,0.50g/cm ³ 、11.5,12.5%	0.43,0.46g/cm ³ 、11.5,11.5%	0.46,0.48g/cm ³ 、12.5,13.5%
	受材	0.44g/cm ³ 、12.0%	0.44g/cm ³ 、11.5%	0.44g/cm ³ 、11.0%	0.45g/cm ³ 、12.0%
	中棧	0.48g/cm ³ 、12.5%	0.49g/cm ³ 、12.0%	0.48g/cm ³ 、11.5%	0.50g/cm ³ 、11.0%

表1. 2:真壁床勝ち耐力壁の試験体の詳細

項目	仕様詳細	
試験体記号	No.42-1(図 1.3)	No.44-1(図 1.4)
耐力壁仕様	スギ構造用合板張り真壁床勝ち	
試験体数	1 体	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)	
	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 単板樹種;スギ(全層)	
	密度;0.38,0.41g/cm ³	密度;0.39,0.40g/cm ³
	寸法;幅 770×長 1820(下)、1532(上)mm	
面材の接合	接合具;めっき太め鉄丸くぎ CNZ75 (ワイヤー連結くぎ MNF(V)38-75,KN 村田産業(株)製)	
	くぎ間隔;縦方向外周部@100mm の 2 列千鳥打ち、横方向外周部@150mm、中通部@100mm	くぎ間隔;縦方向外周部@50mm の 2 列千鳥打ち、横方向外周部@200mm の 2 列千鳥打ち、中通部@100mm
	縁端距離;20mm と 40mm 面材と柱との隙間;10mm 面材と梁又は床板との隙間;30mm 継手目地の隙間;なし くぎ打ち方法;自動くぎ打ち機(HN-90N3)による	
	受材と接合	
受材と接合	寸法;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;四角穴付きタップピンねじ STS6.5・F180(図 1.5) ねじ間隔;横架材へ端部 2 本打ちの@125mm の 2 列千鳥打ち、柱へ@150mm の 2 列千鳥打ち	
床下地板と接合	厚 28mm 構造用合板(特類、2 級)	
	接合方法;めっき鉄丸くぎ NZ75@150mm	
密度	0.43g/cm ³	0.45g/cm ³

軸組材	柱;120mm 角、同一等級構成構造用集成材(E95-F315)、ヒノキ 梁;幅 120×高 360mm、対称異等級構成構造用集成材(E105-F300)、ヒノキ 土台;幅 150×高 120mm、同一等級構成構造用集成材(E95-F315)、ヒノキ 間柱;見付幅 45×奥行 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 1.6)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 1.7)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φビフリア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φビフリアムコーナーを留め付ける。		
木材の密度及び含水率	柱	0.44,0.46g/cm ³ 、11.5,12.5%	0.50,0.56g/cm ³ 、13.5,13.5%
	梁	0.46g/cm ³ 、10.5%	0.46g/cm ³ 、11.0%
	土台	0.43g/cm ³ 、10.0%	0.47g/cm ³ 、10.5%
	間柱	0.47,0.47g/cm ³ 、12.0,12.0%	0.54,0.54g/cm ³ 、13.0,13.5%
	受材	0.36~0.38(平均 0.37)g/cm ³ 、 11.5~12.0(平均 11.8)%	0.36~0.42(平均 0.39)g/cm ³ 、 11.0~14.0(平均 12.4)%
	中棧	0.47g/cm ³ 、11.0%	0.46g/cm ³ 、11.0%

No.39-1、39H-1：構造用合板18mm片・大壁、CNZ75@100mm 2列千鳥(横方向@200mm 2列千鳥)

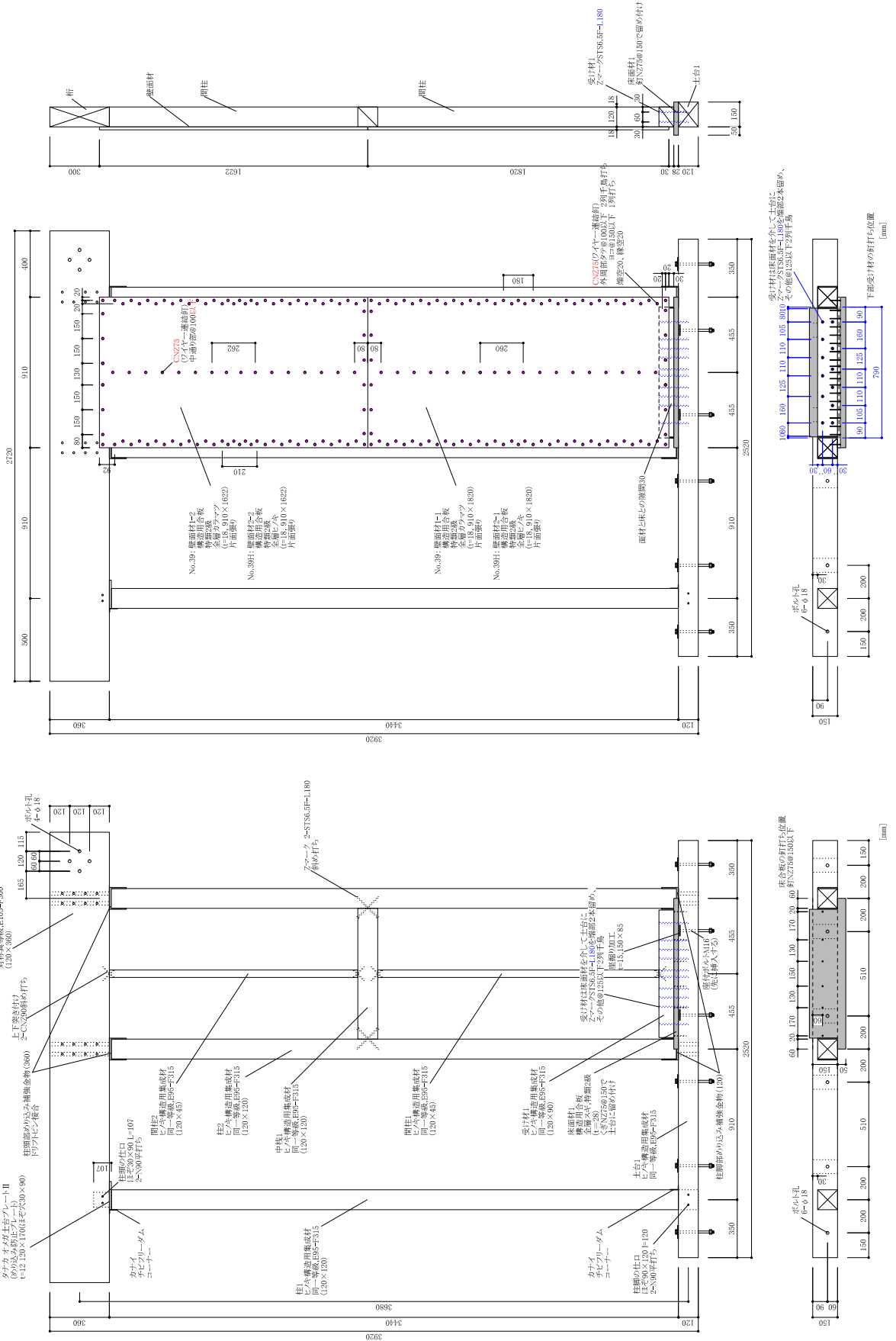


図1. 1: No.39-1, No.39H-1 試験体の詳細図 (mm)

No.40-1: MDF18mm片面・大壁、CNZ75@100mm 2列千鳥 (横方向@200mm 2列千鳥)
 No.41-1: PB18mm、同上

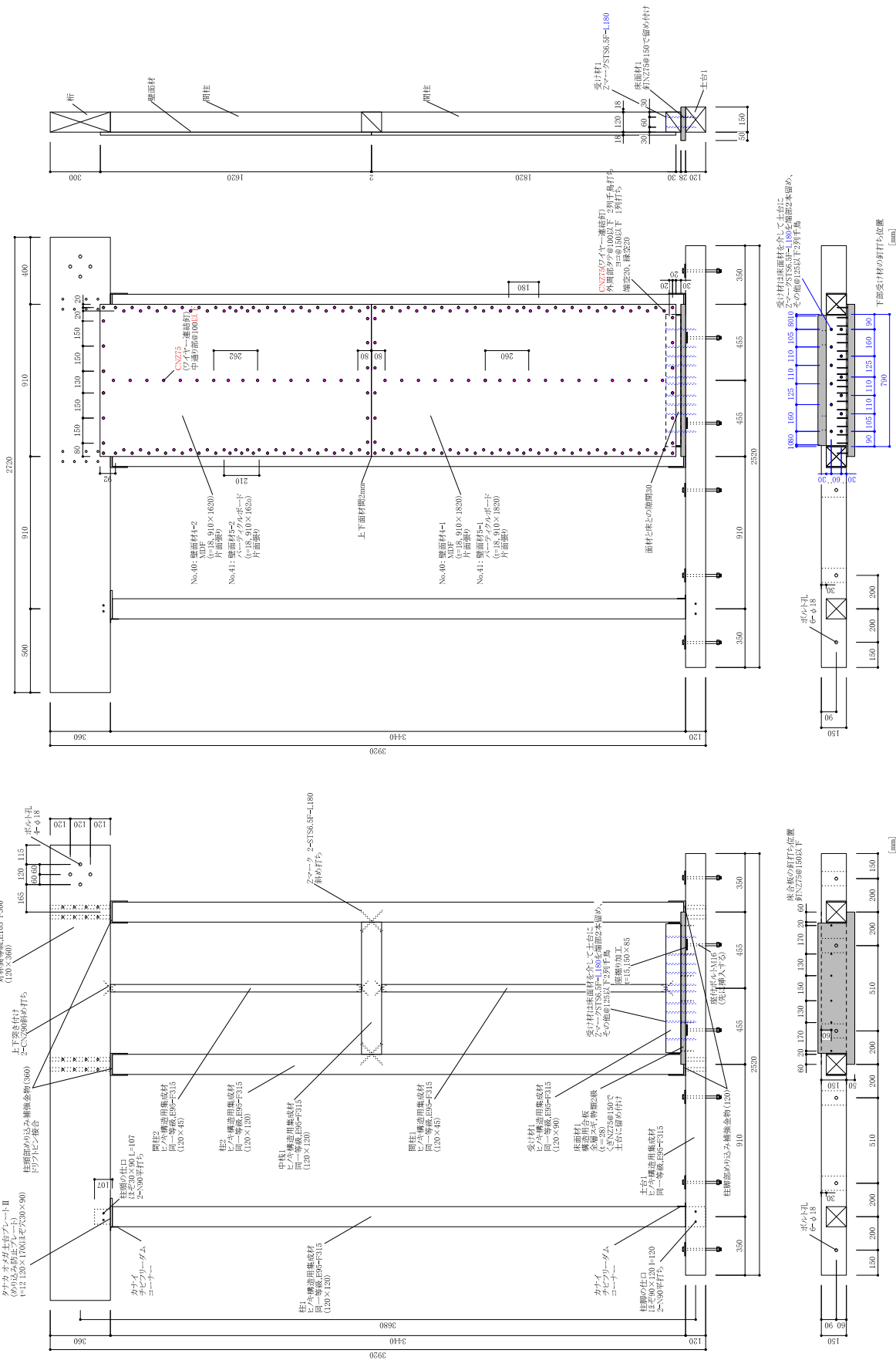


図 1. 2: No.40-1, No.41-1 試験体の詳細図 (mm)

No.42-1:構造用合板24mm片面・真壁、CNZ75@100mm 2列千鳥 (横方向)@200mm 2列千鳥

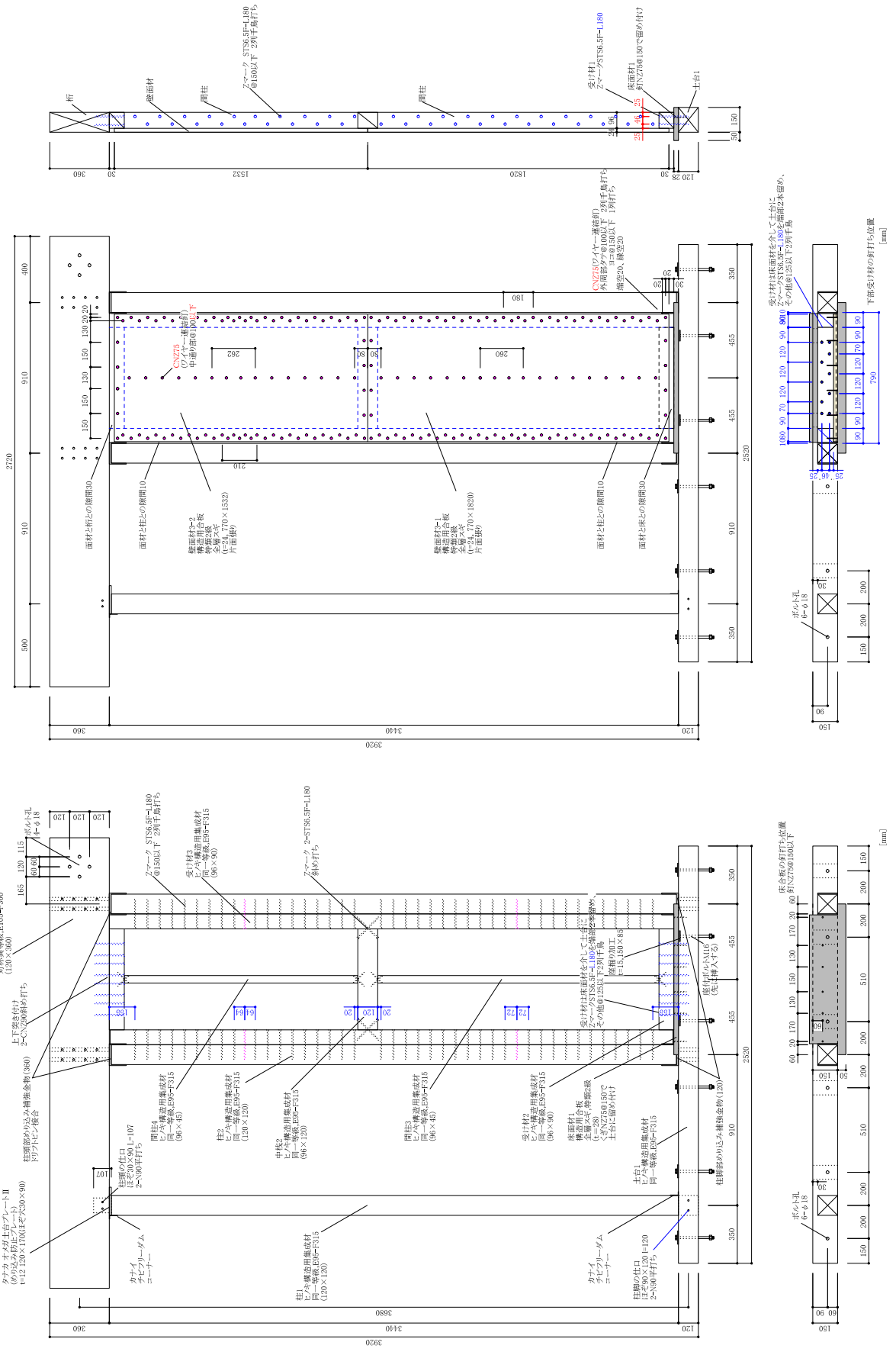


図1.3:No.42-1 試験体の詳細図 (mm)

No.44-1: 構造用合板24mm片面・真壁、CNZ75@50mm 2列千鳥 (横方向@200mm 2列千鳥)

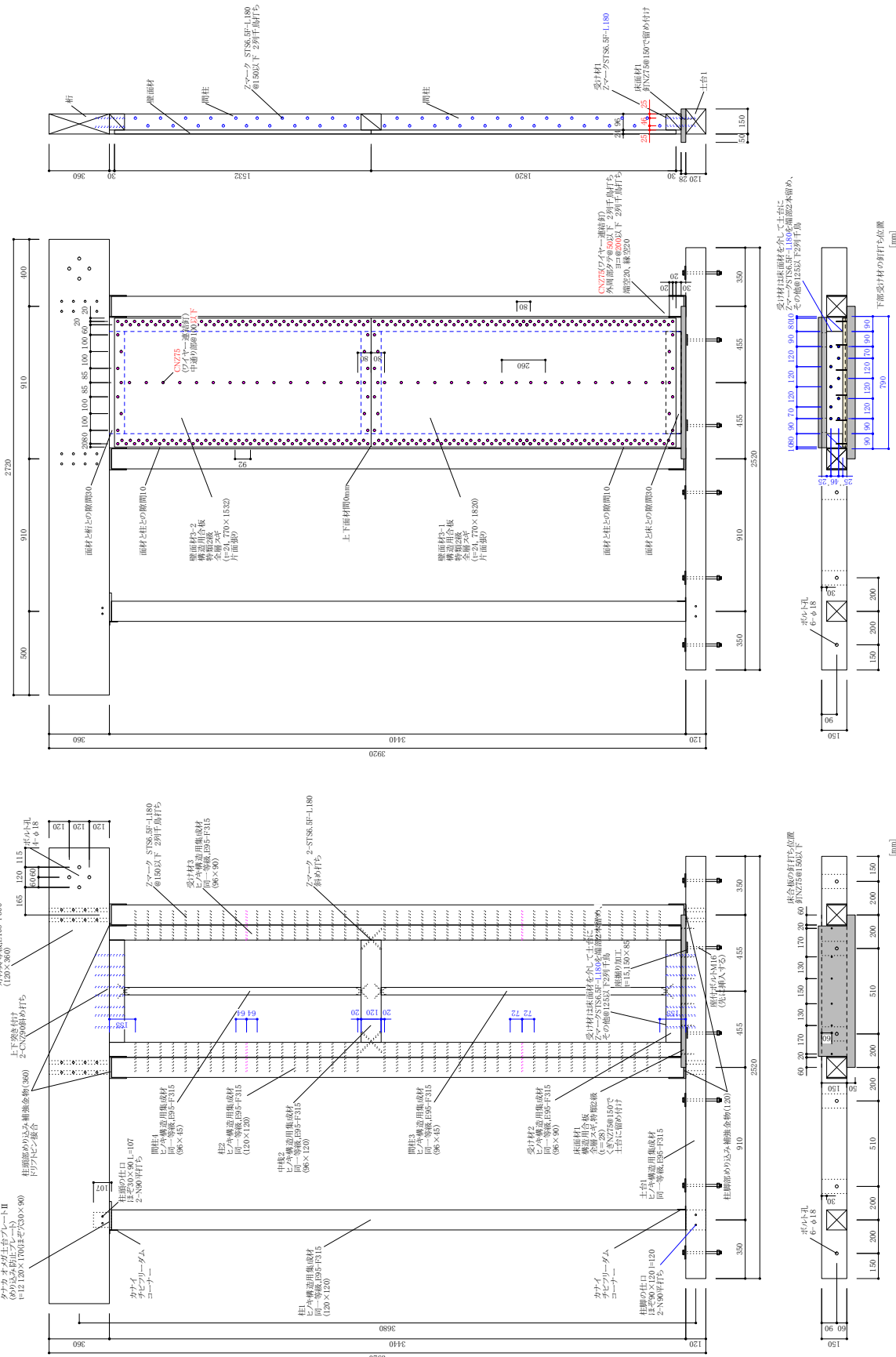


図1. 4:No.44-1 試験体の詳細図 (mm)

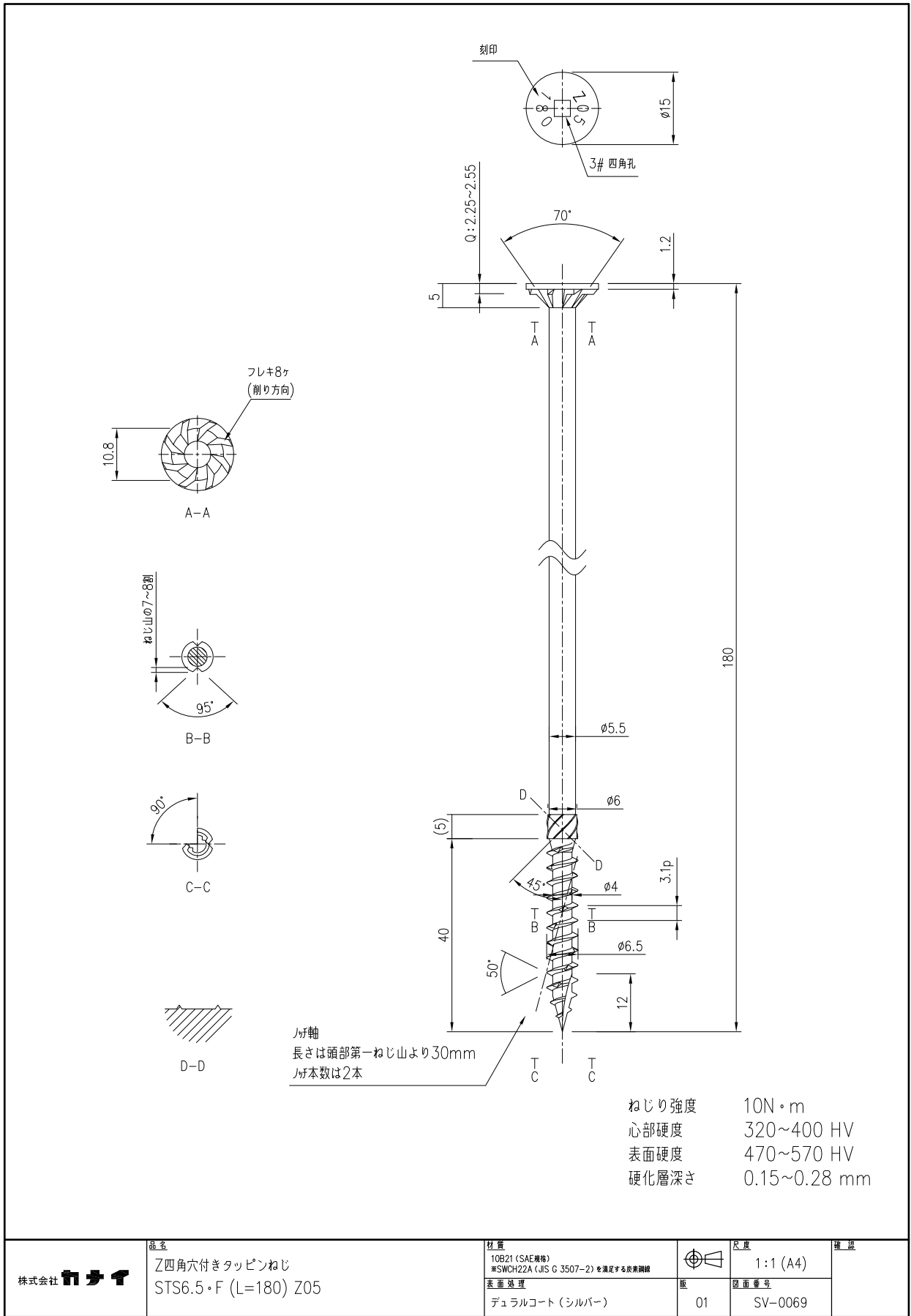


図1. 5: 四角穴付きタッピンねじ STS6.5・F180 の形状詳細 (mm)

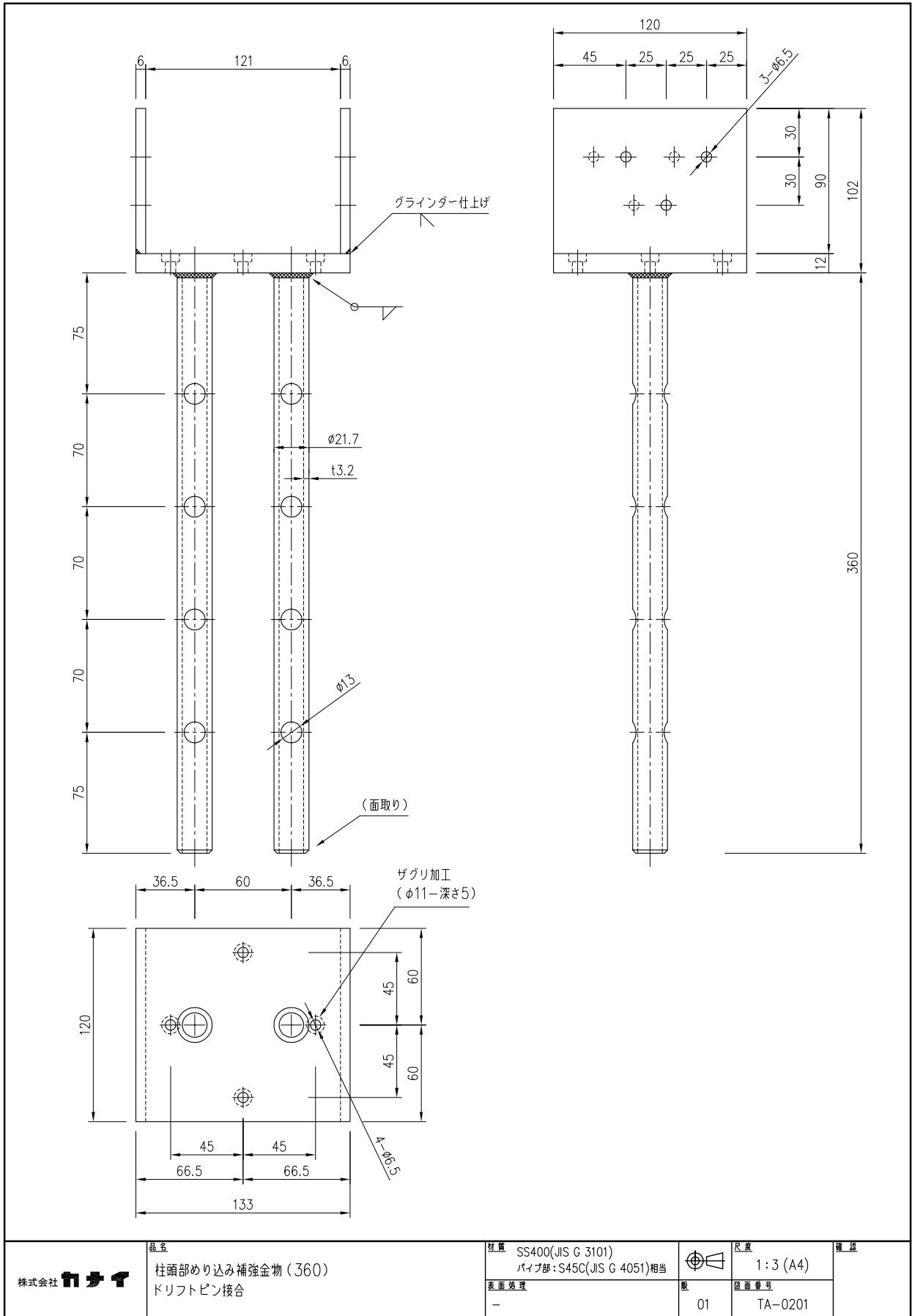
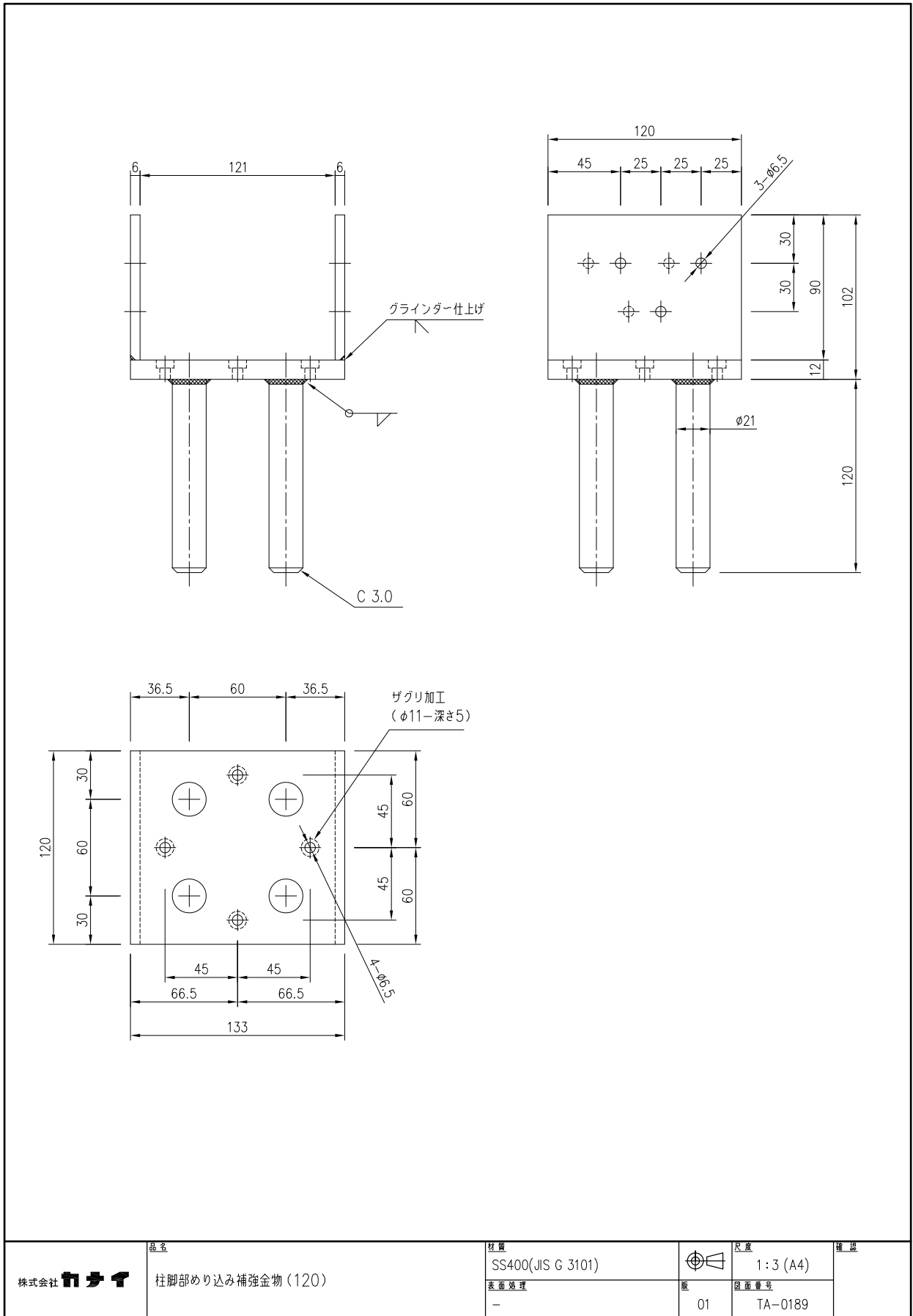


図1. 6: 柱頭部めり込み補強金物(360)の形状詳細 (mm)



株式会社 ニサイ	品名 柱脚部めり込み補強金物(120)	材質 SS400(JIS G 3101)	尺度 1:3 (A4)	図面番号 TA-0189	確認
		表面処理 -				版 01

図1. 7: 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に大壁床勝ち、図2. 2に真壁床勝ちの試験方法の概要を示す。

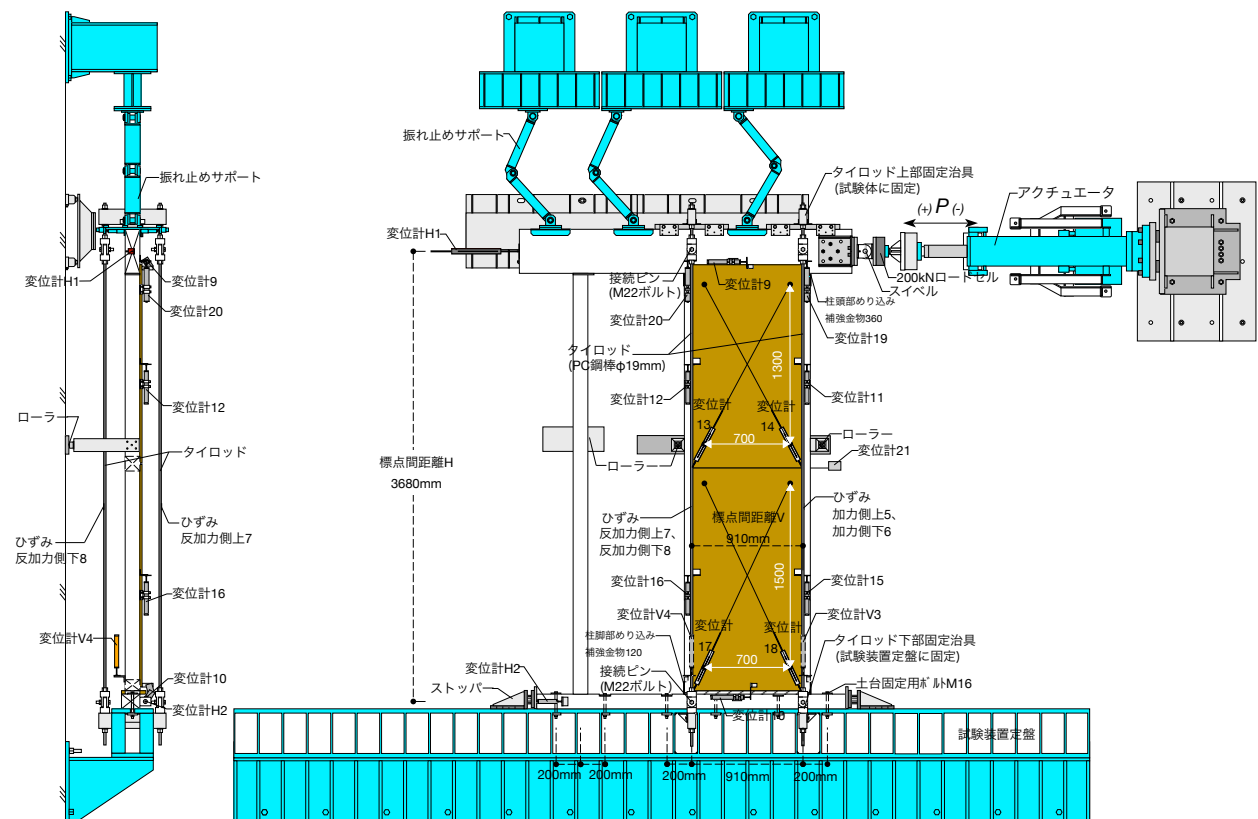
(2) 試験体の固定方法は、土台を柱芯から両側 200mm の位置で、固定用ボルト M16 と角座金 80×厚 9mm を用い6箇所試験装置定盤に固定し、土台の両端にはストッパーを設置した。また、梁は振れ止めサポート及びローラーを用い、両面から挟み込むことで支持した。

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

(4) 繰り返し加力は、真のせん断変形角(変位計(H1-H2)/標点間距離 H-(変位計 V3-V4)/標点間距離 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。

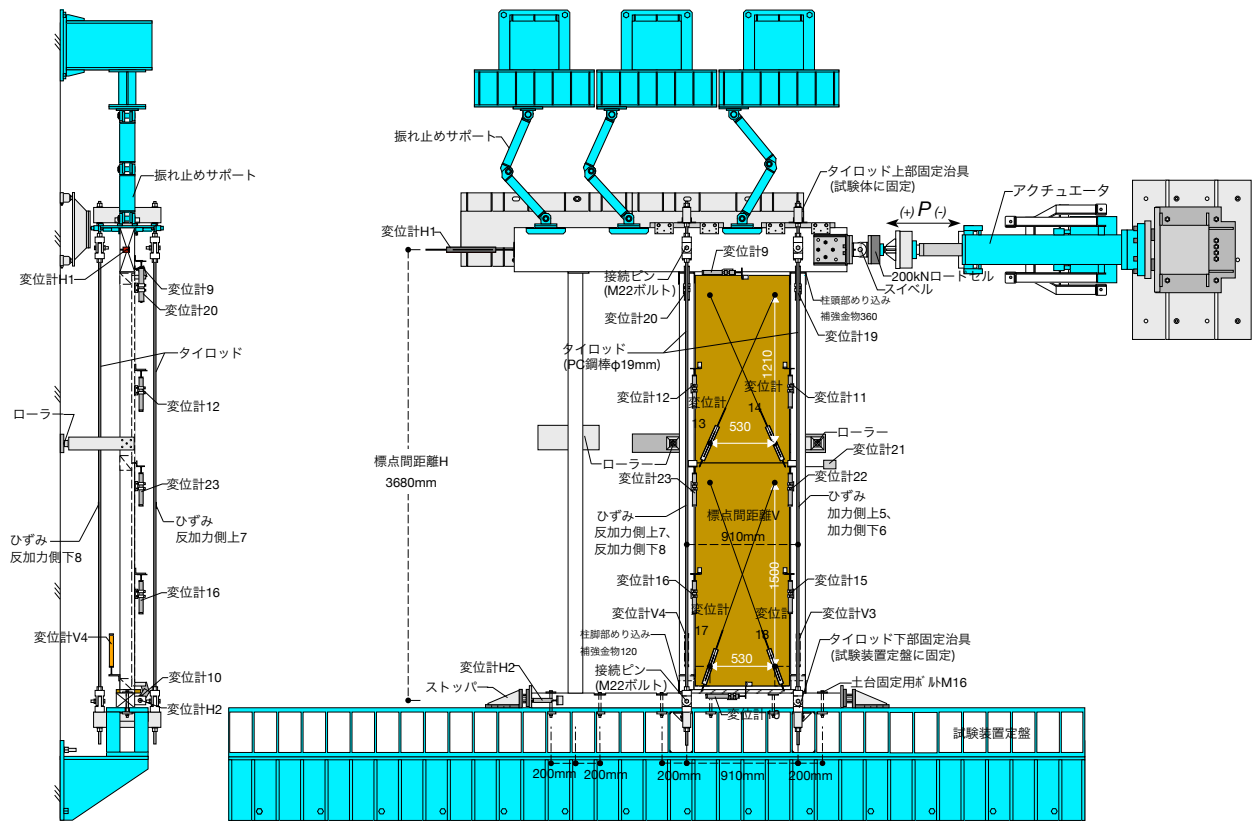
(5) 計測に用いた機器の詳細は次のとおり。

- ・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)



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

図2. 1: 大壁床勝ちの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



- ひずみ5.6:加力側タイロッド
- ひずみ7.8:反加力側タイロッド
- 変位計9:面材の相対変位
- 変位計10:土台-面材の相対変位
- 変位計11:加力側柱-上部面材の相対変位
- 変位計12:反加力側柱-上部面材の相対変位
- 変位計13:上部面材の加力側上部-反加力側下部の対角変位
- 変位計14:上部面材の反加力側上部-加力側下部の対角変位
- 変位計15:加力側柱-下部面材の相対変位
- 変位計16:反加力側柱-下部面材の相対変位
- 変位計17:下部面材の加力側上部-反加力側下部の対角変位
- 変位計18:下部面材の反加力側上部-加力側下部の対角変位
- 変位計19:加力側柱頭-梁の相対変位
- 変位計20:反加力側柱頭-梁の相対変位
- 変位計21:加力側柱中間部の水平変位
- 変位計22:加力側柱-柱受材の相対変位
- 変位計23:反加力側柱-柱受材の相対変位

図2. 2:真壁床勝ちの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。

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

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

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

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)

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. 50に示す。

(4) 試験体の破壊状況等は写真1～写真57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.39-1	41.3	1/18	くぎの引き抜けによる面材の浮き上がり。
No.39H-1	41.8	1/20	くぎの引き抜けによる面材の浮き上がり。
No.40-1	42.8	1/15	面材のパンチングアウト、くぎの引き抜け及び柱の割れによる面材の浮き上がり。
No.41-1	44.2	1/18	面材のパンチングアウト、くぎの引き抜け及び柱の割れによる面材の浮き上がり。
No.42-1	45.9	1/10	くぎの引き抜けによる面材の浮き上がり。
No.44-1	71.8	1/15	下面材でせん断破壊 (1/23 rad 時)。 面材のパンチングアウト及びくぎの引き抜けによる面材の浮き上がり。

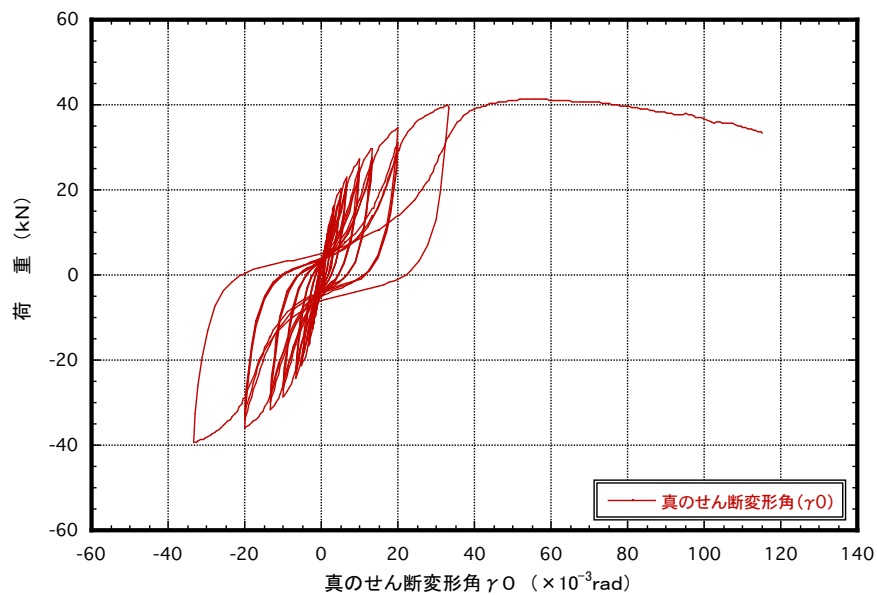


図3.1:No.39-1 荷重-せん断変形角曲線

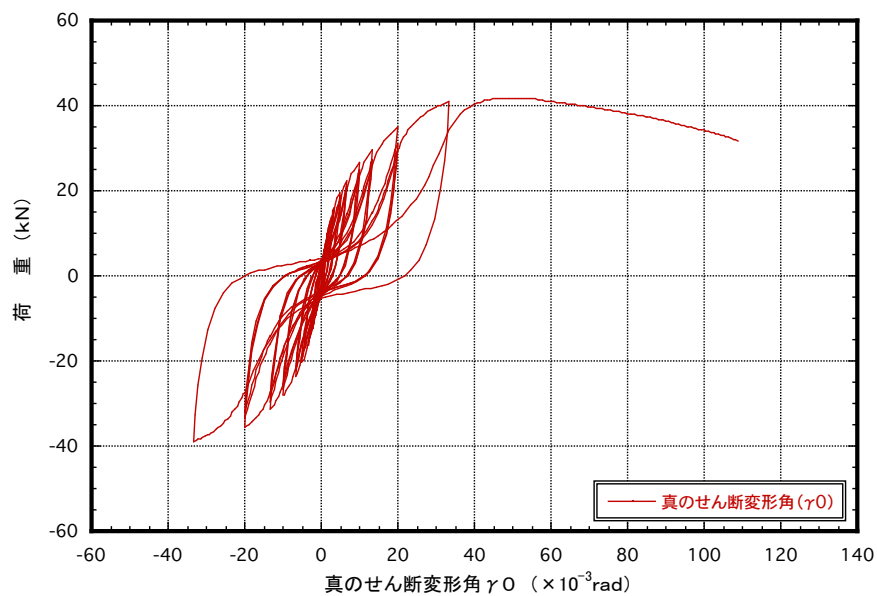


図3.2:No.39H-1 荷重-せん断変形角曲線

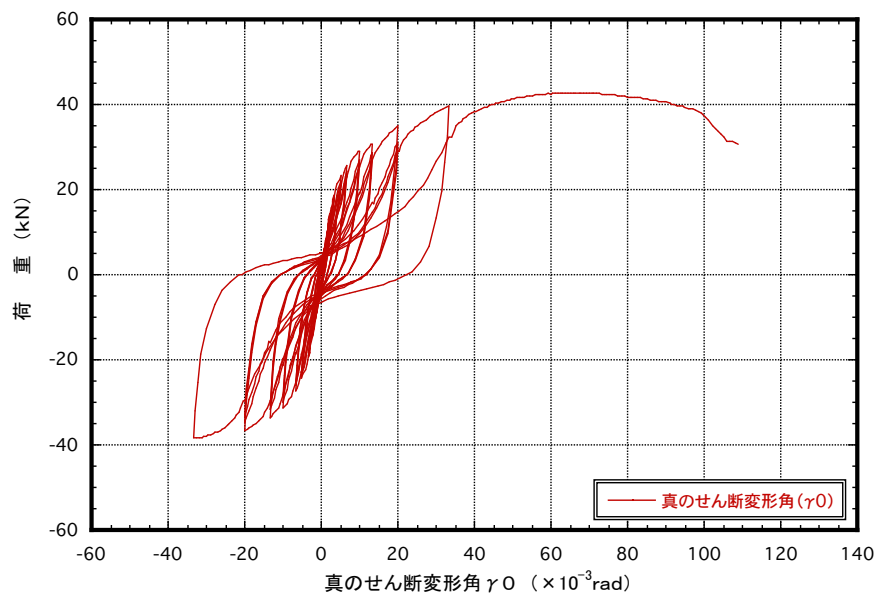


図3.3:No.40-1 荷重-せん断変形角曲線

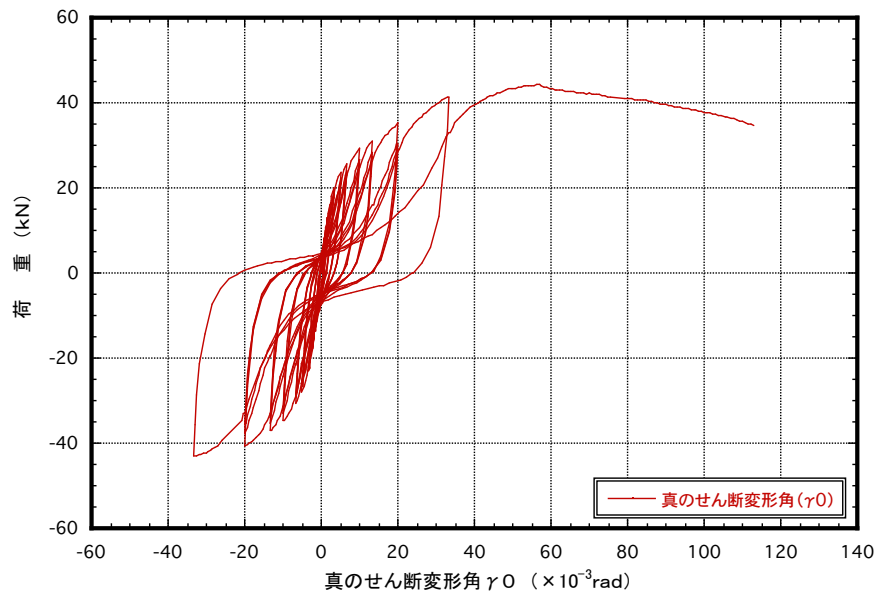


図3.4:No.41-1 荷重-せん断変形角曲線

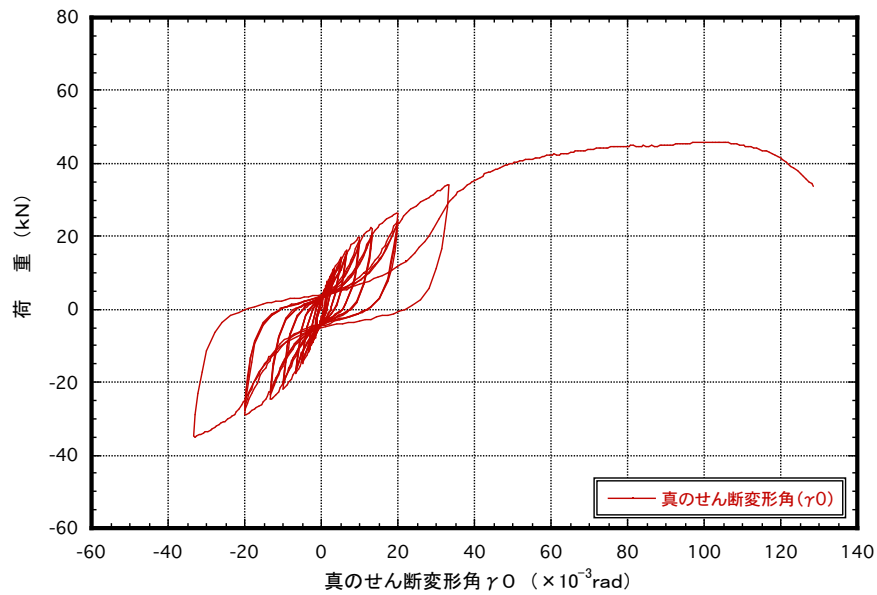


図3.5:No.42-1 荷重-せん断変形角曲線

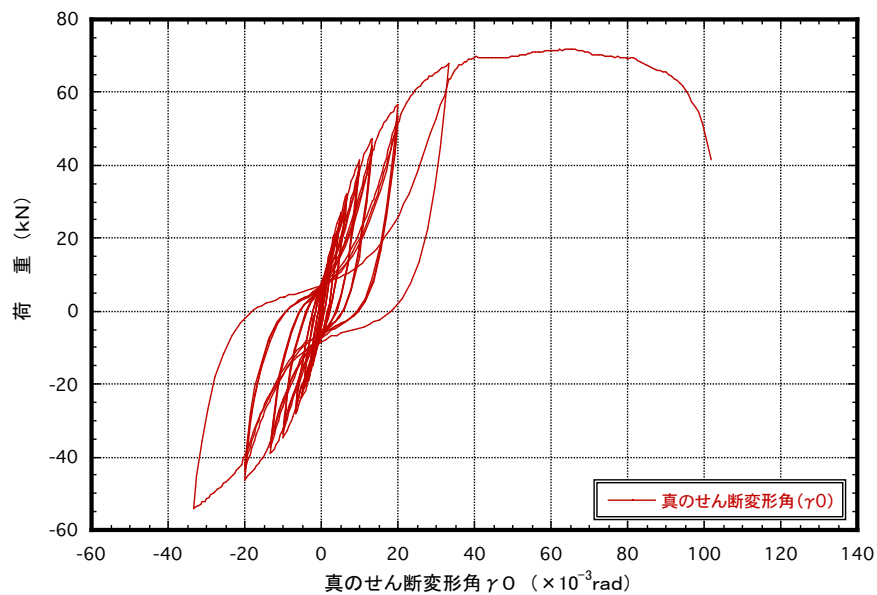


図3.6:No.44-1 荷重-せん断変形角曲線

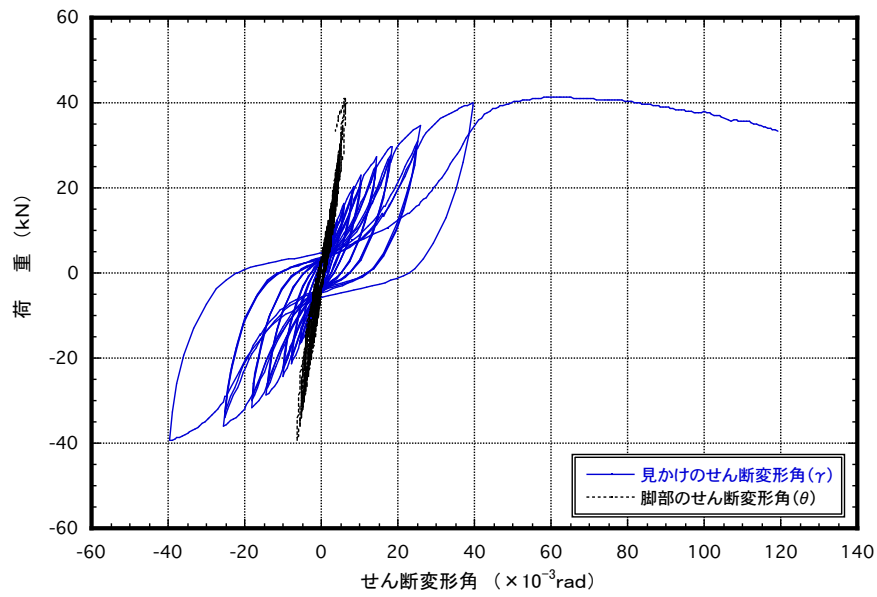


図3.7:No.39-1 荷重-せん断変形角曲線

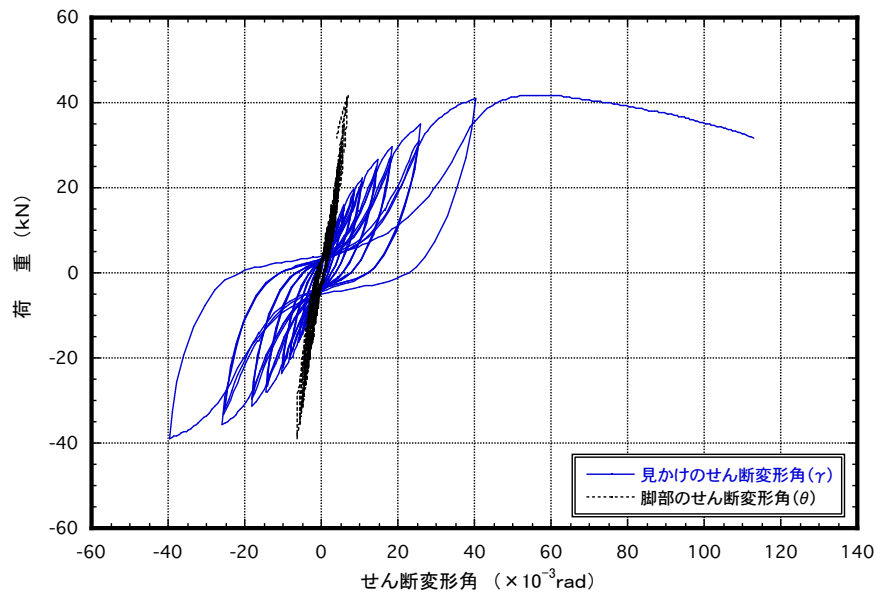


図3.8:No.39H-1 荷重-せん断変形角曲線

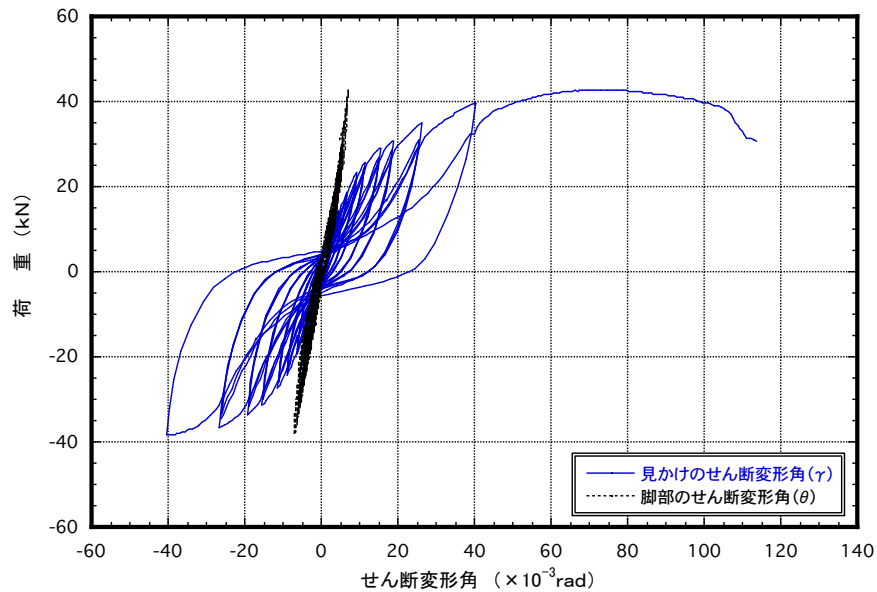


図3.9:No.40-1 荷重-せん断変形角曲線

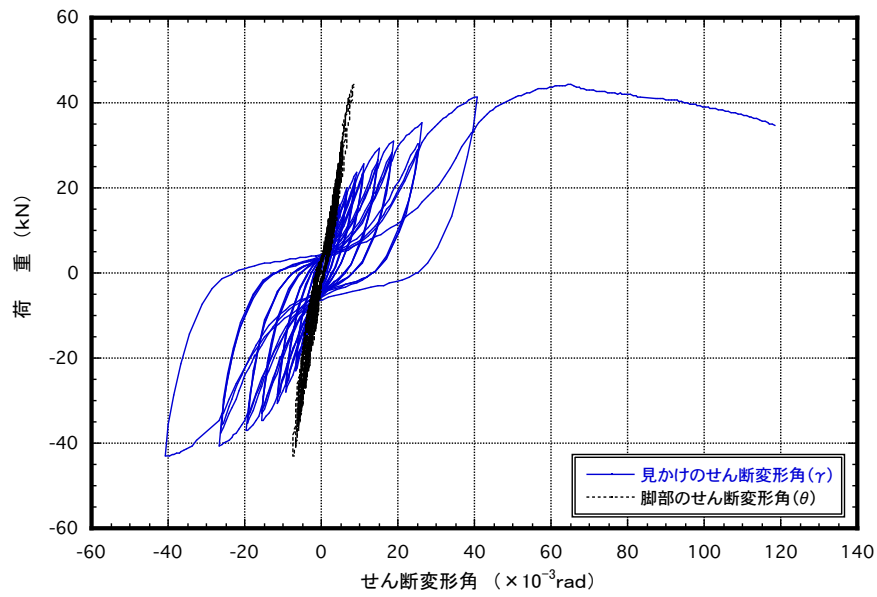


図3.10:No.41-1 荷重-せん断変形角曲線

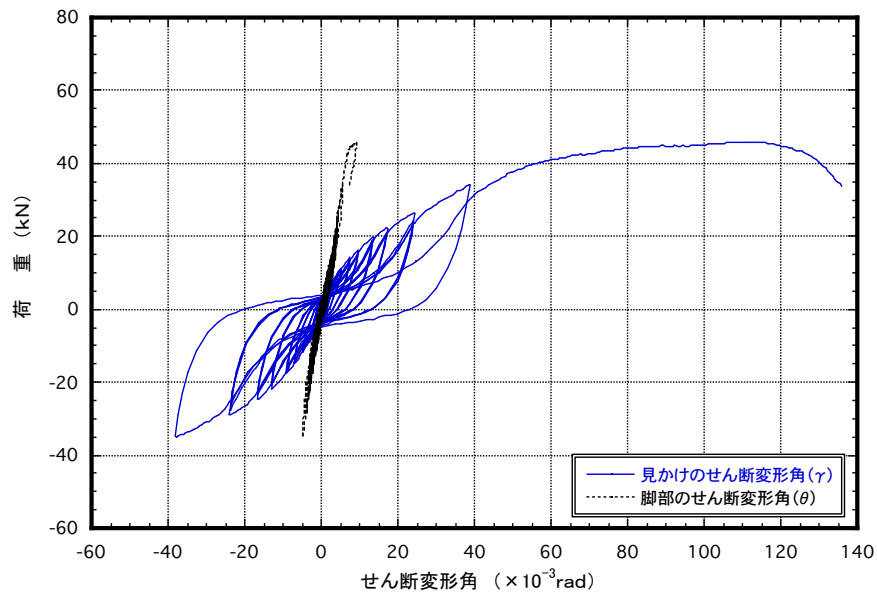


図3.11:No.42-1 荷重-せん断変形角曲線

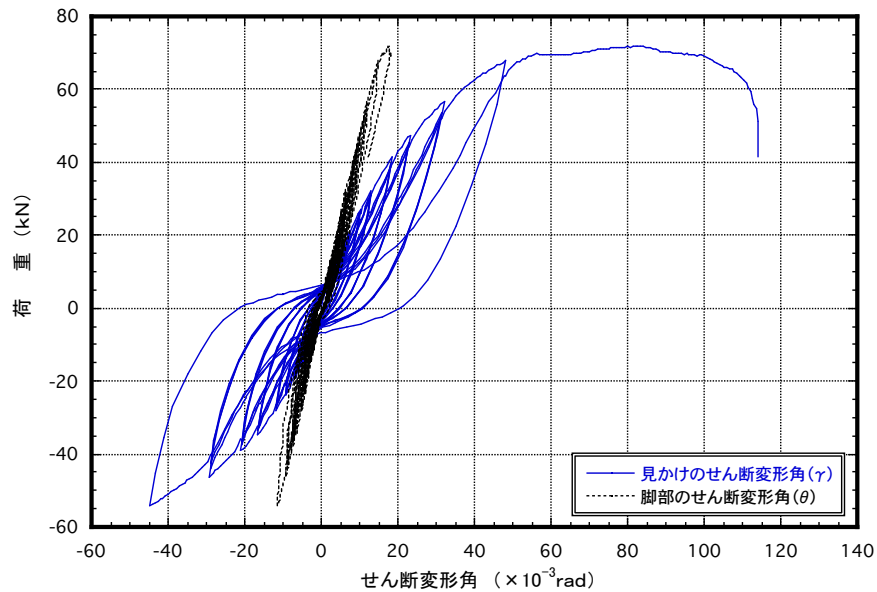


図3.12:No.44-1 荷重-せん断変形角曲線

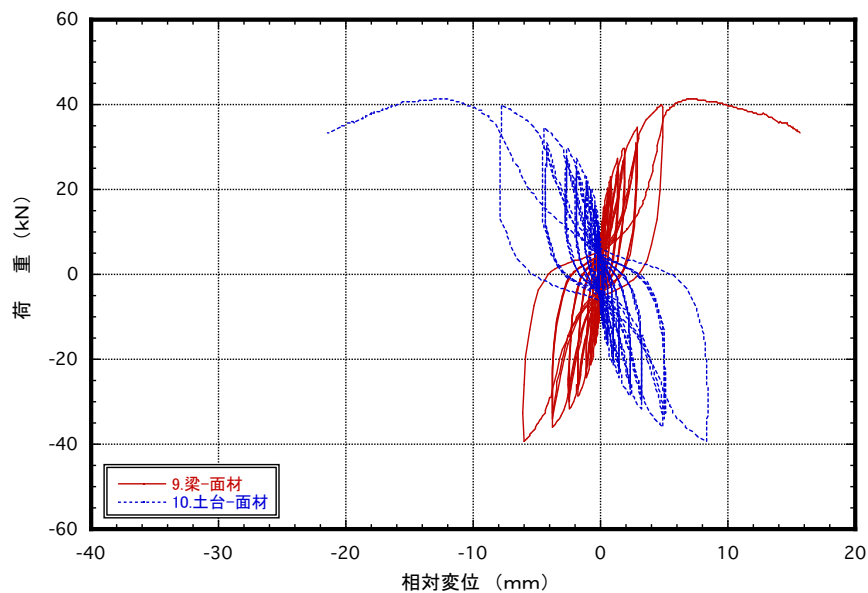


図3.13:No.39-1 荷重-変位曲線

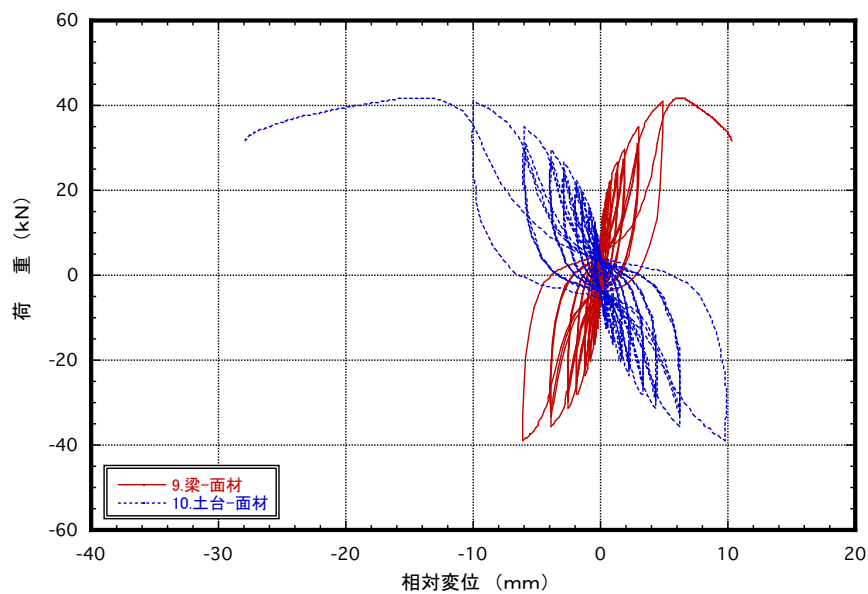


図3.14:No.39H-1 荷重-変位曲線

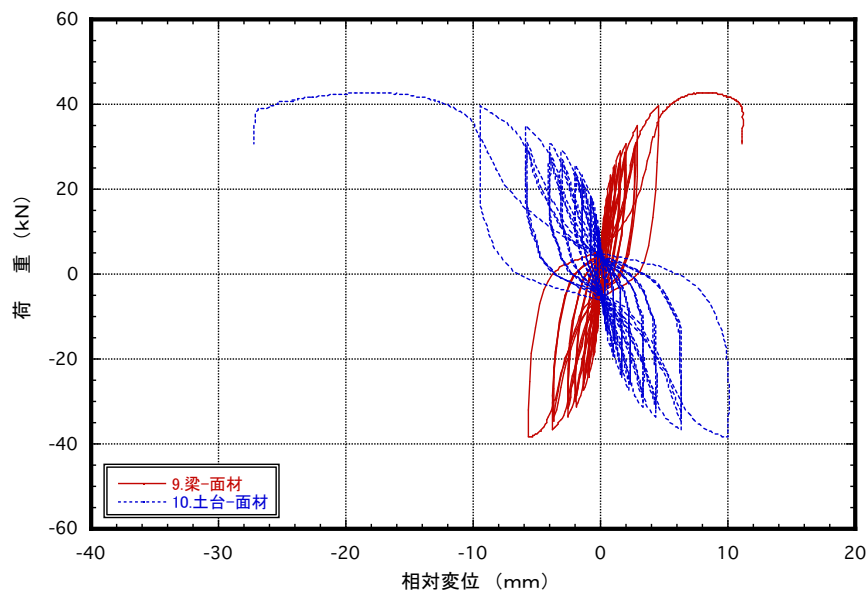


図3.15:No.40-1 荷重-変位曲線

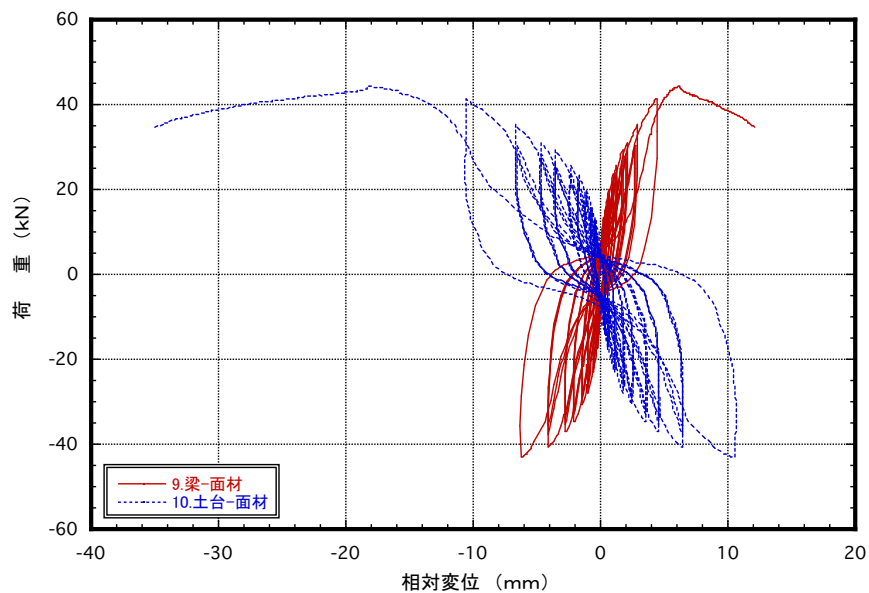


図3.16:No.41-1 荷重-変位曲線

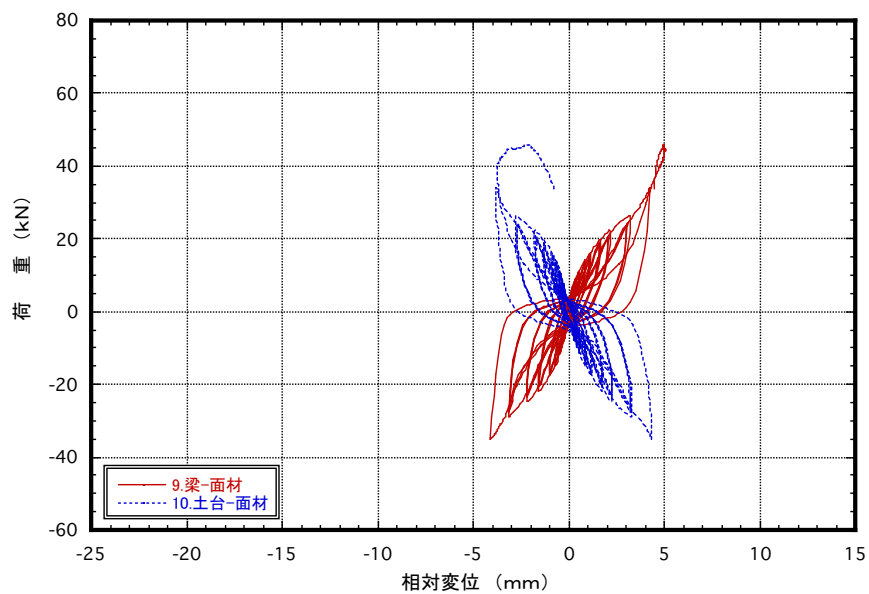


図3.17:No.42-1 荷重-変位曲線

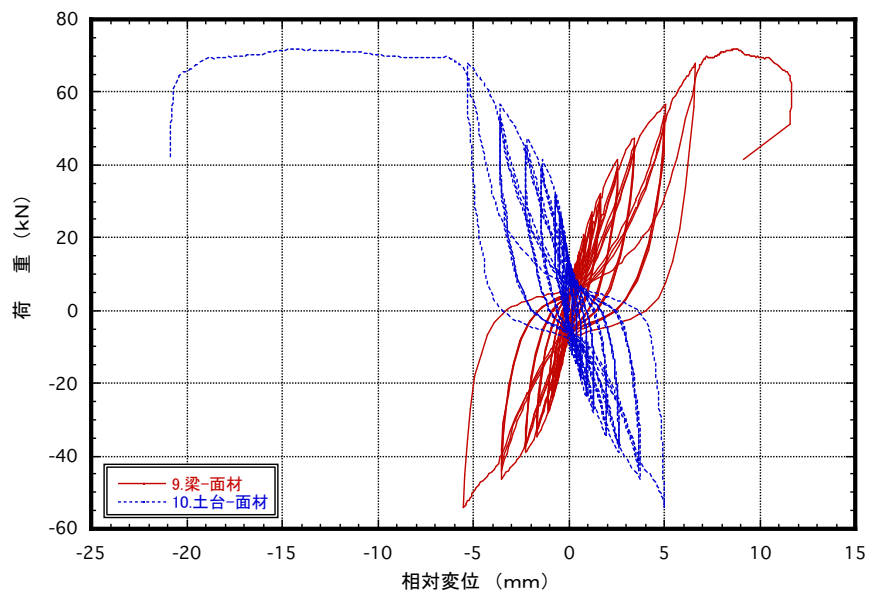


図3.18:No.44-1 荷重-変位曲線

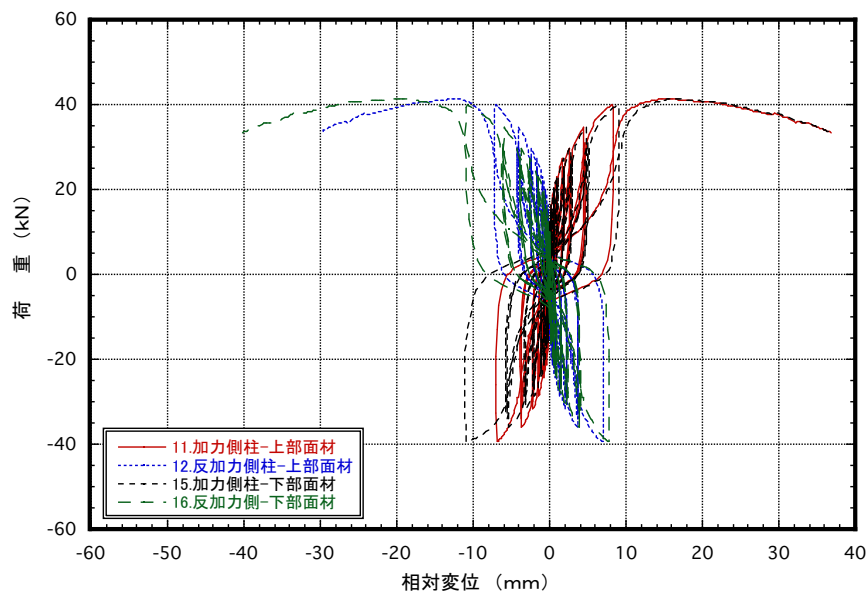


図3.19:No.39-1 荷重-変位曲線

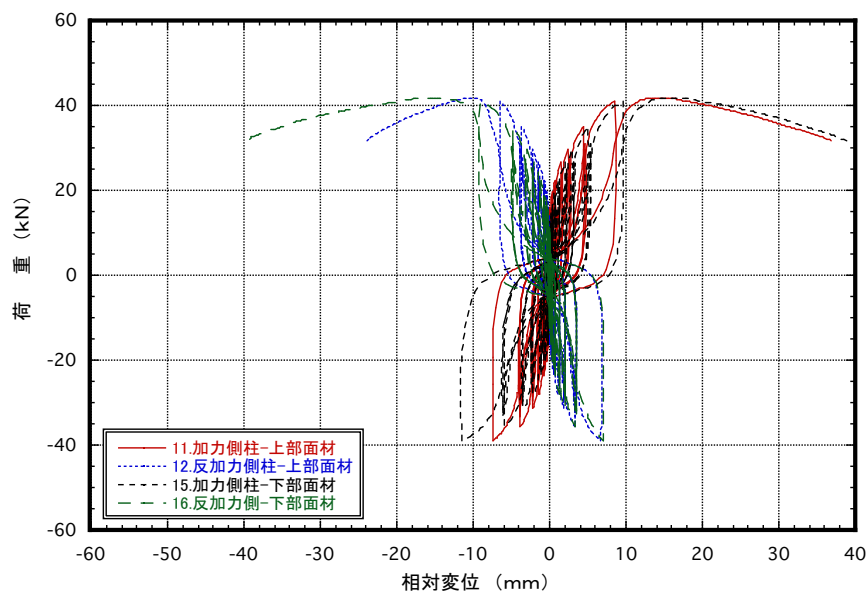


図3.20:No.39H-1 荷重-変位曲線

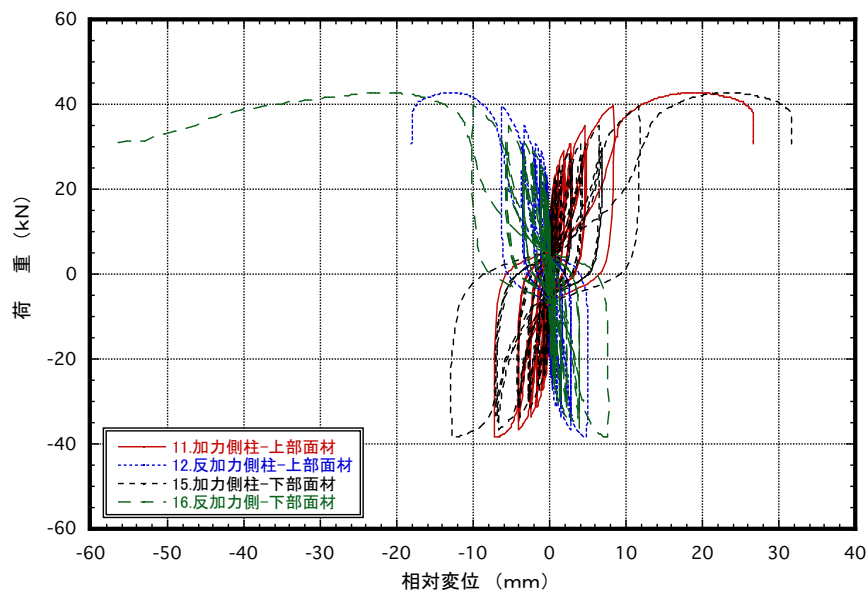


図3.21:No.40-1 荷重-変位曲線

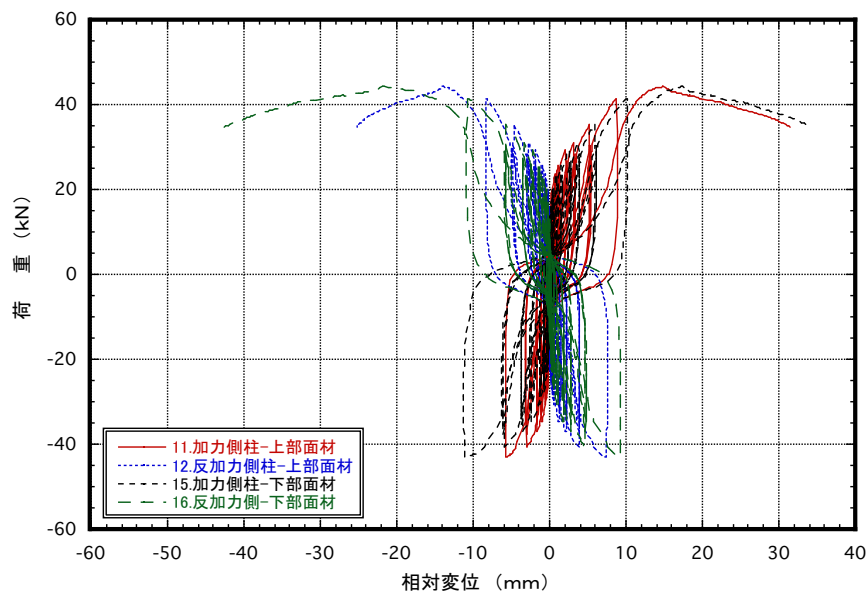


図3.22:No.41-1 荷重-変位曲線

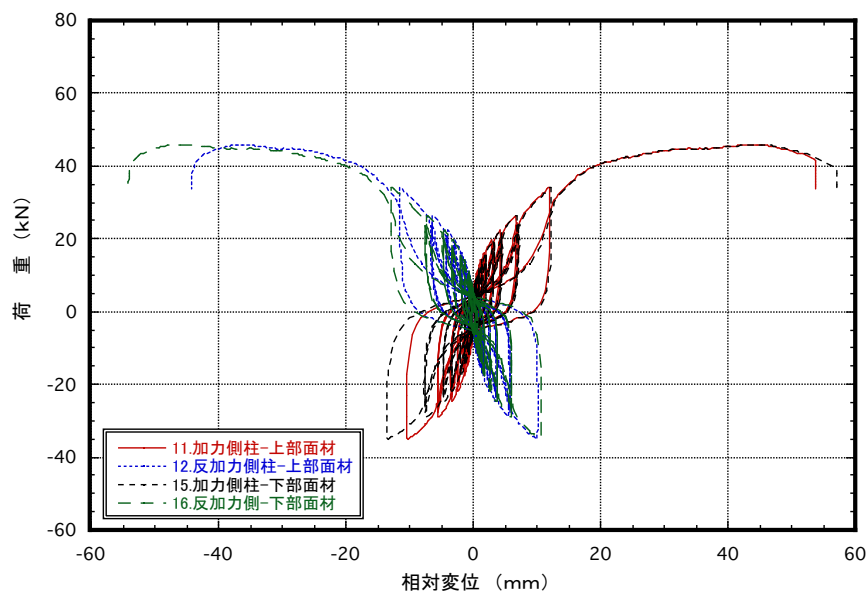


図3.23:No.42-1 荷重-変位曲線

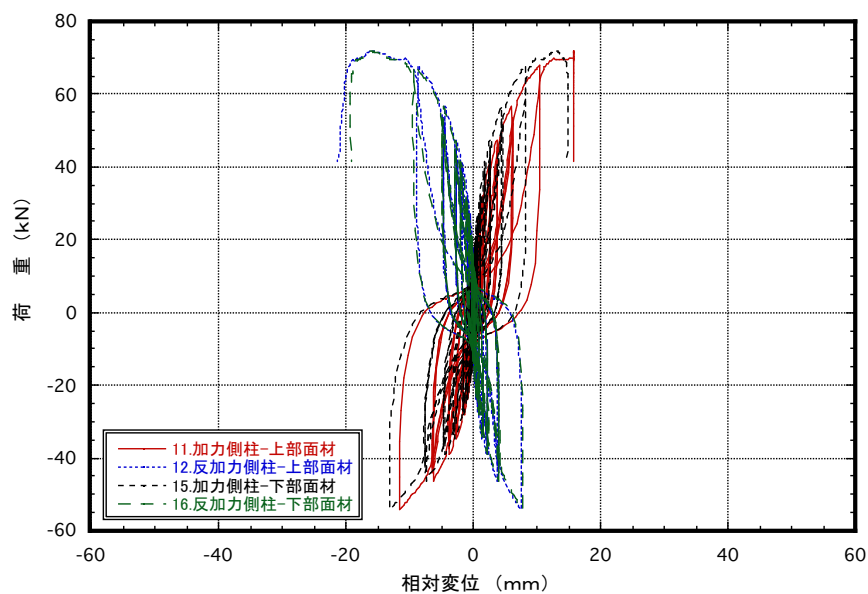


図3.24:No.44-1 荷重-変位曲線

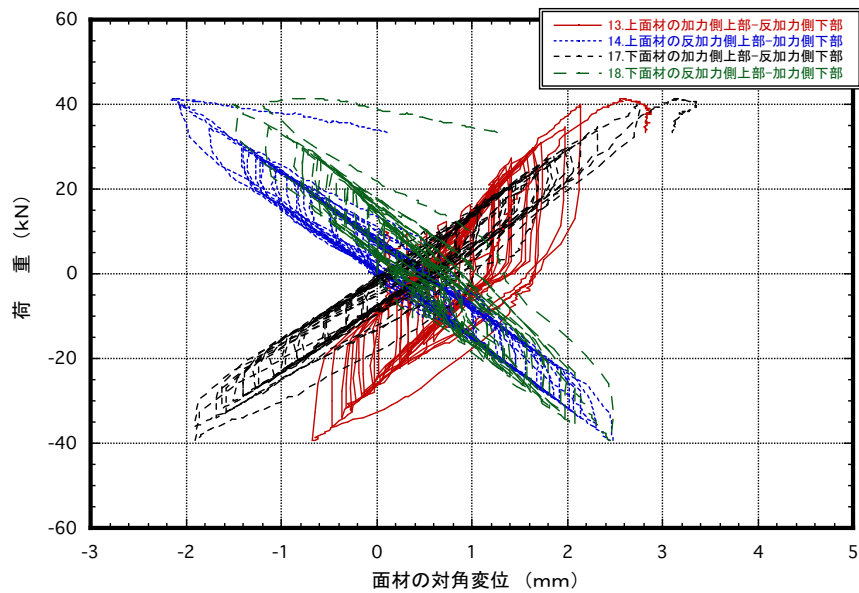


図3.25:No.39-1 荷重-変位曲線

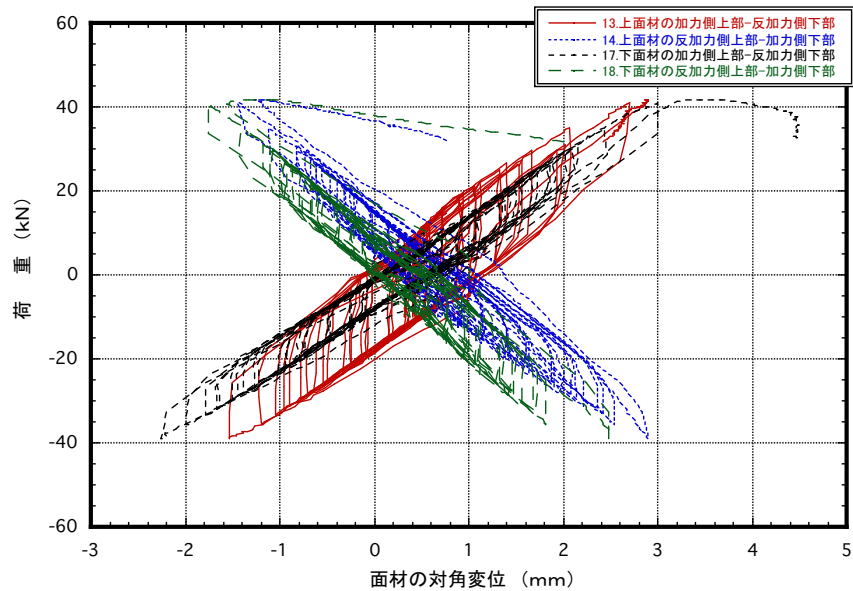


図3.26:No.39H-1 荷重-変位曲線

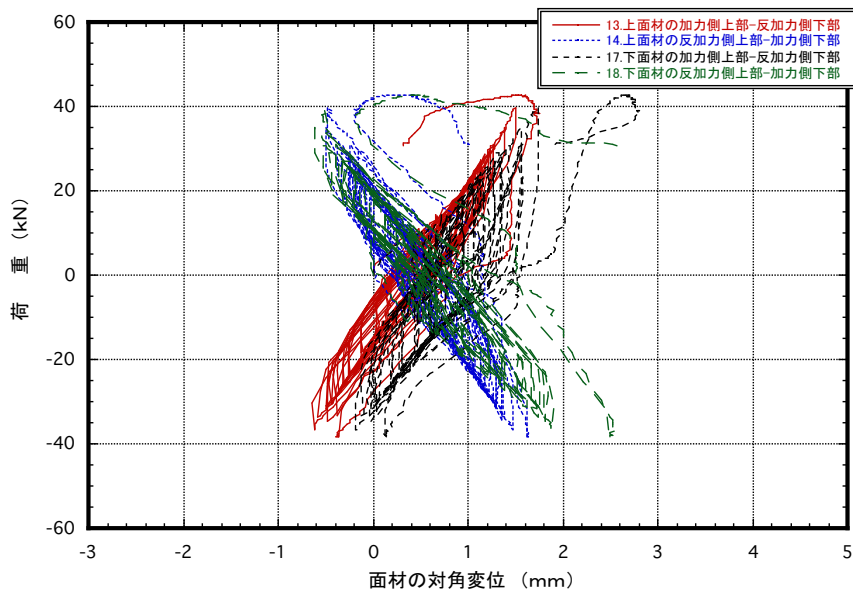


図3.27:No.40-1 荷重-変位曲線

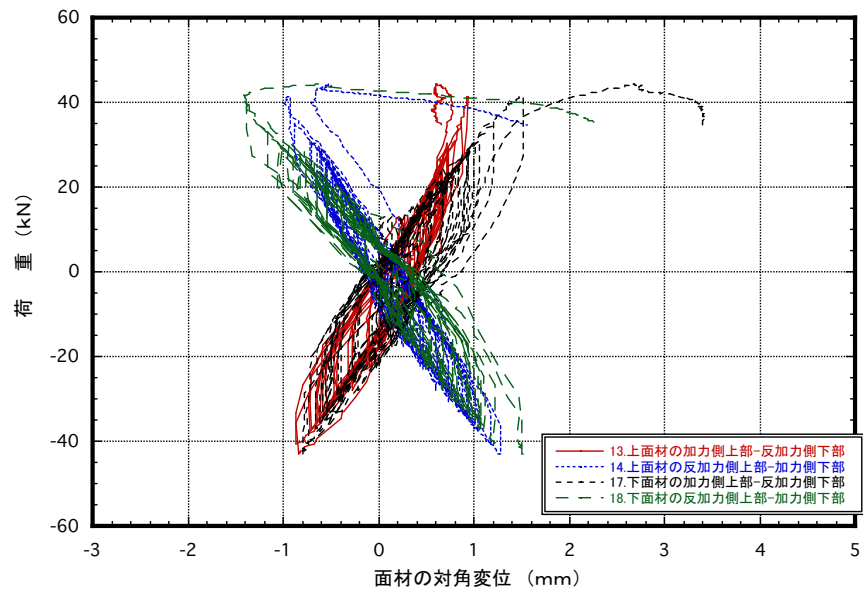


図3.28:No.41-1 荷重-変位曲線

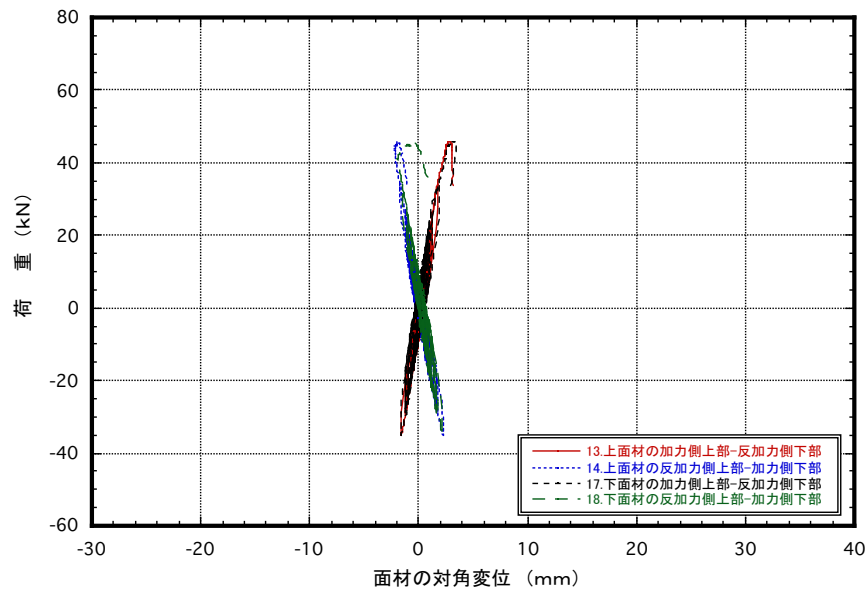


図3.29:No.42-1 荷重-変位曲線

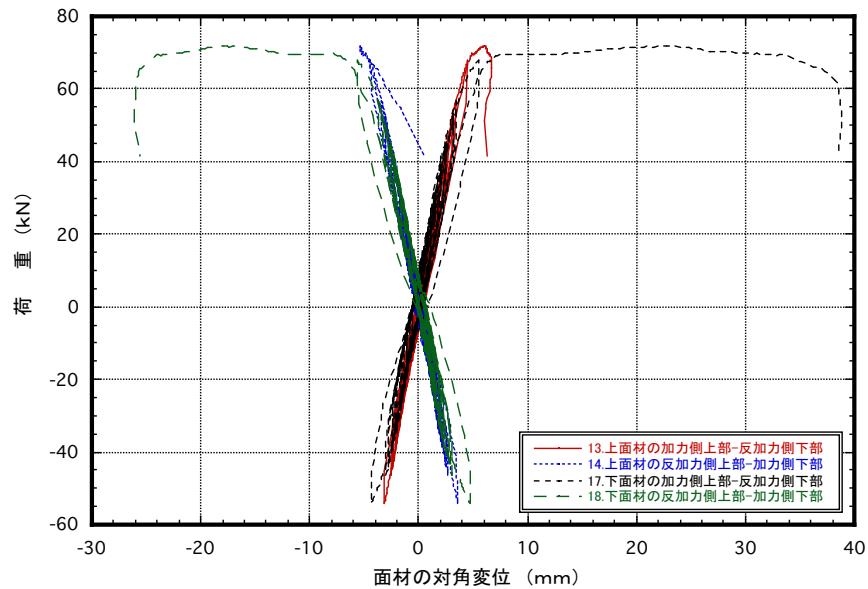


図3.30:No.44-1 荷重-変位曲線

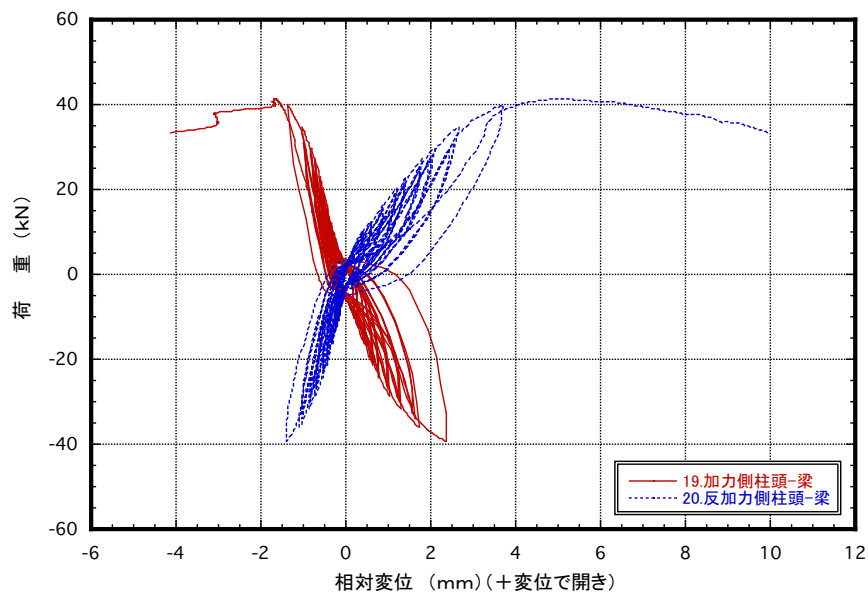


図3.31:No.39-1 荷重-変位曲線

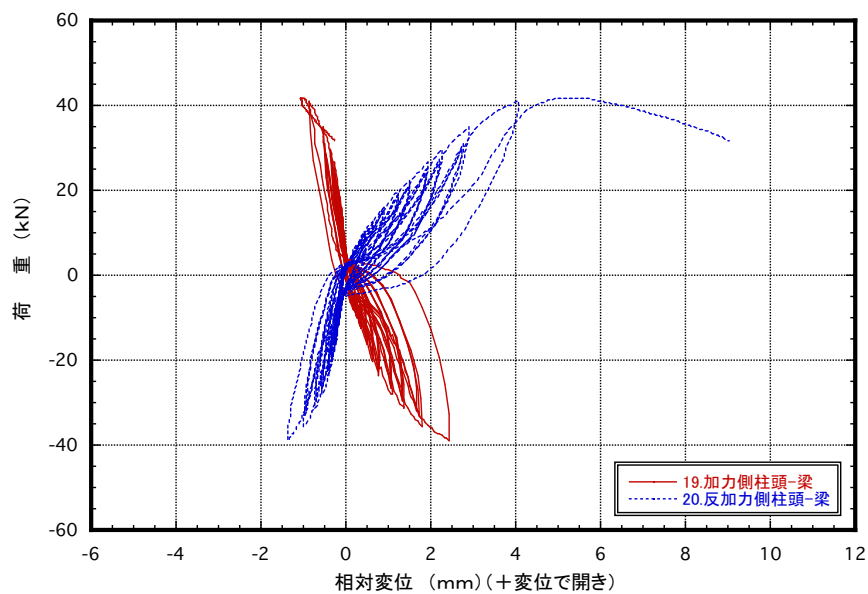


図3.32:No.39H-1 荷重-変位曲線

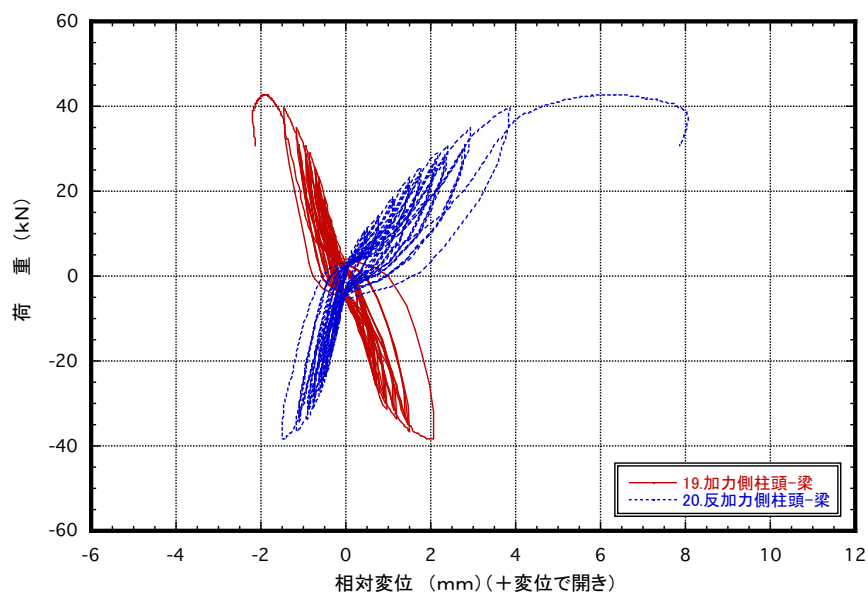


図3.33:No.40-1 荷重-変位曲線

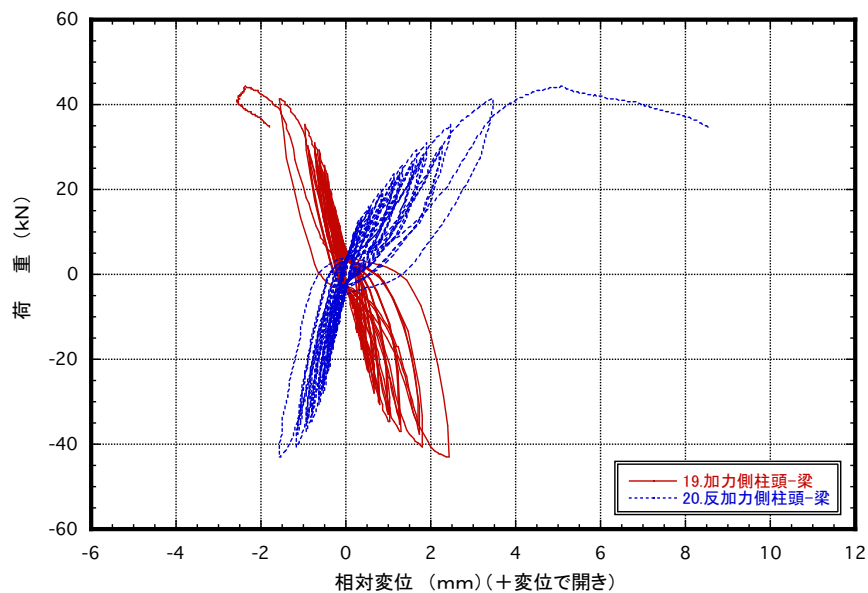


図3.34:No.41-1 荷重-変位曲線

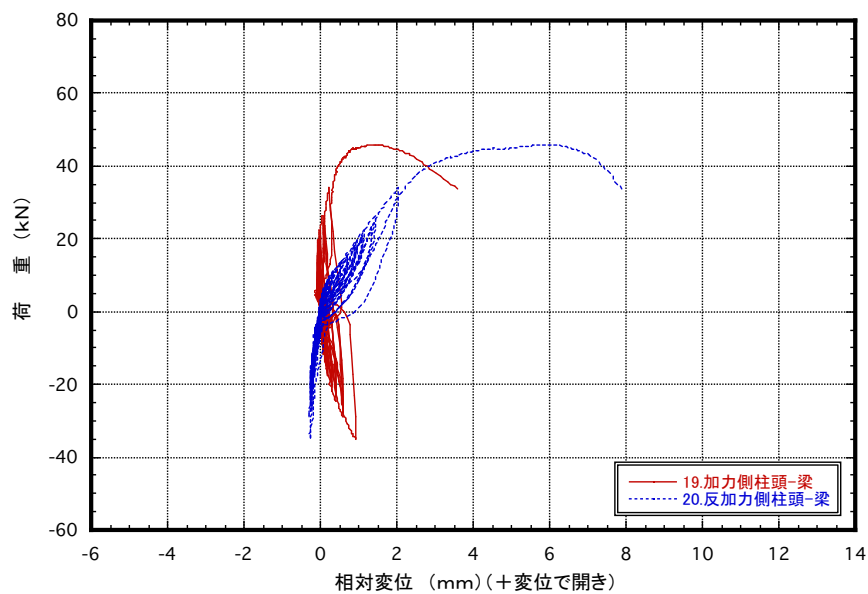


図3.35:No.42-1 荷重-変位曲線

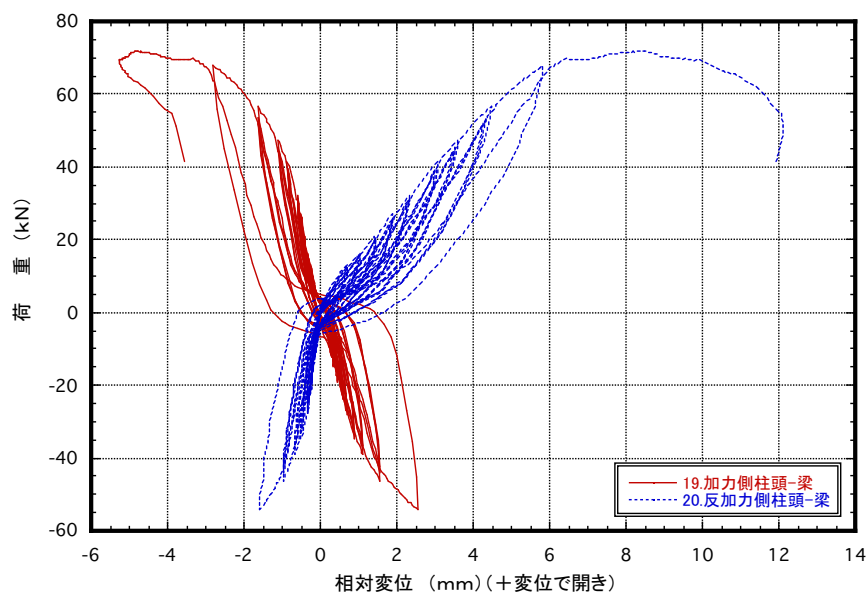


図3.36:No.44-1 荷重-変位曲線

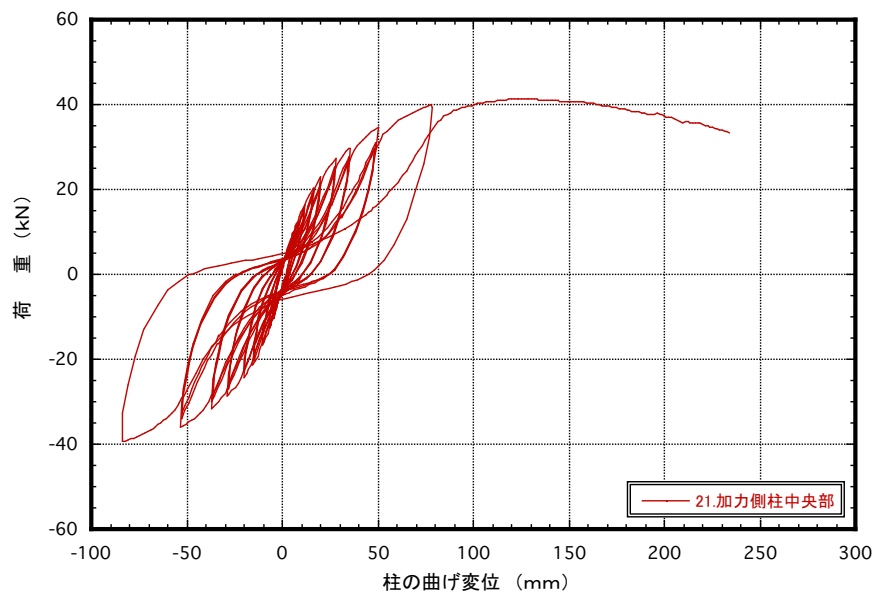


図3.37:No.39-1 荷重-変位曲線

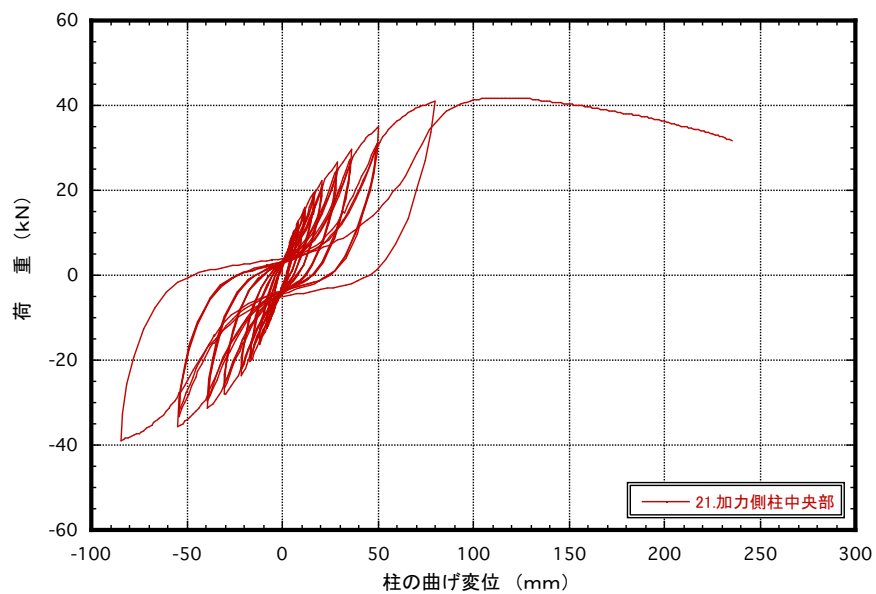


図3.38:No.39H-1 荷重-変位曲線

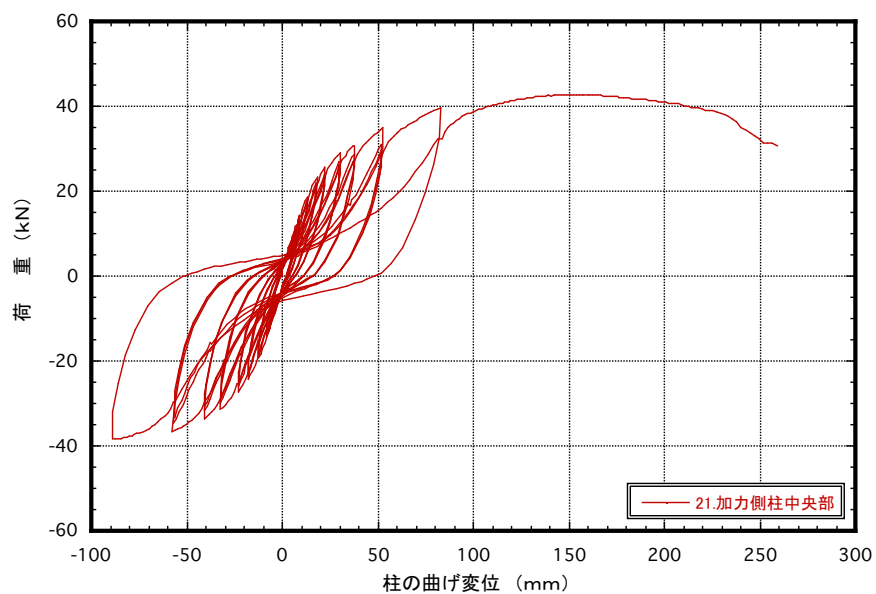


図3.39:No.40-1 荷重-変位曲線

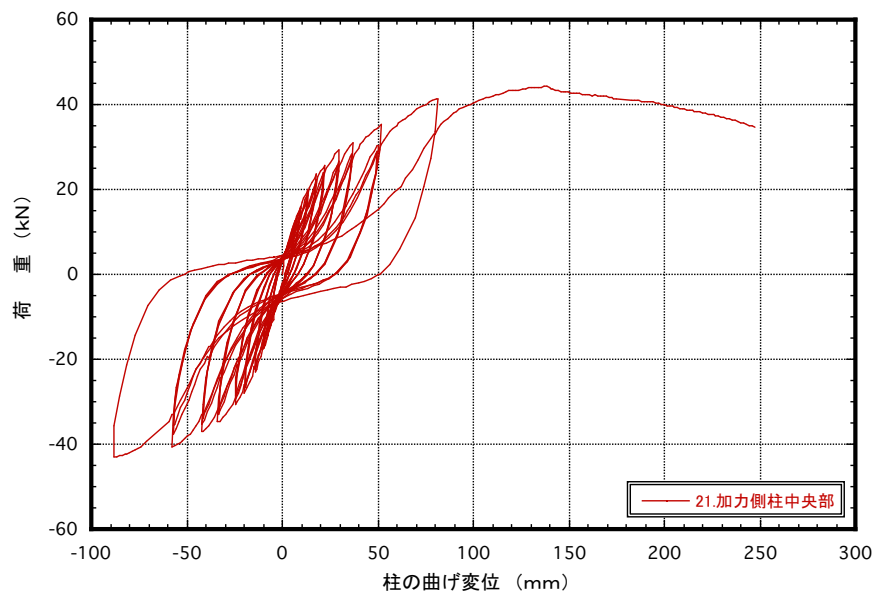


図3.40:No.41-1 荷重-変位曲線

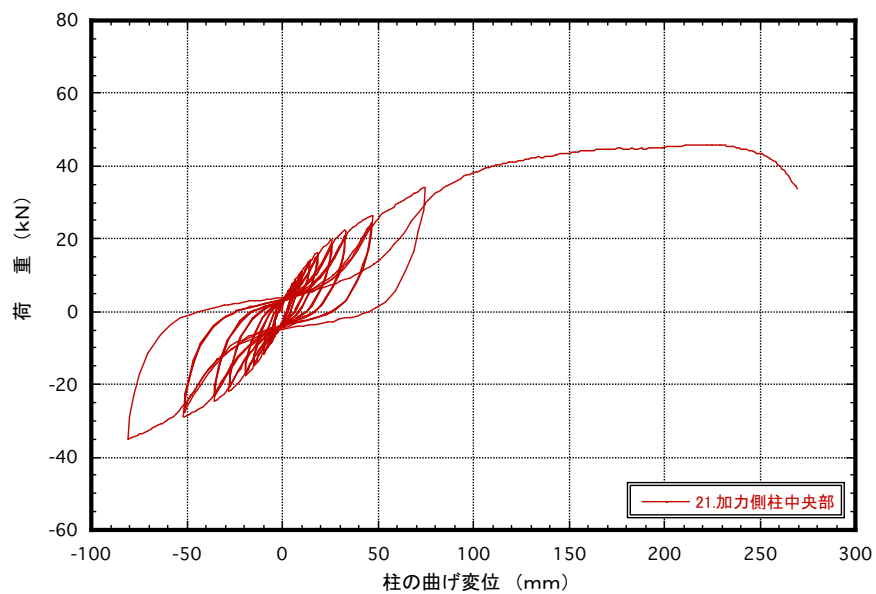


図3.41:No.42-1 荷重-変位曲線

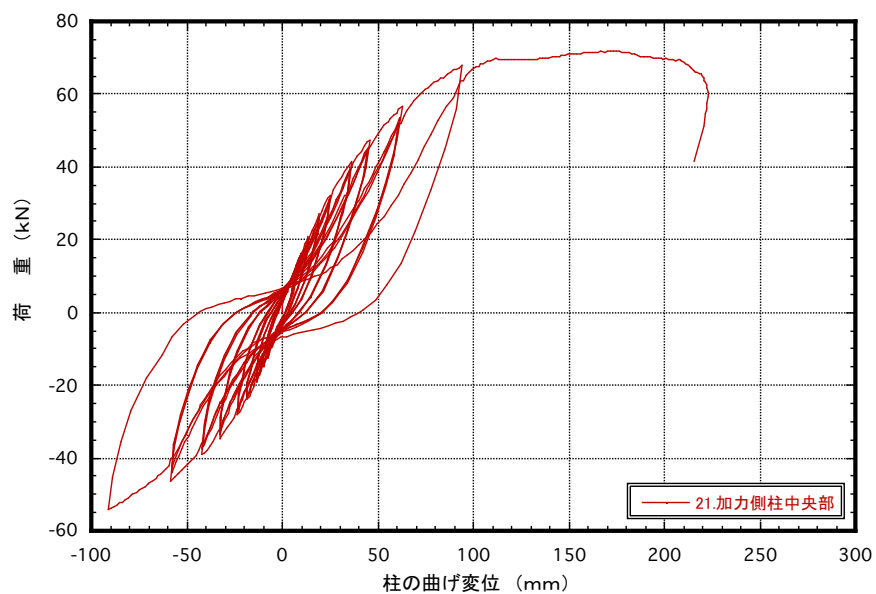


図3.42:No.44-1 荷重-変位曲線

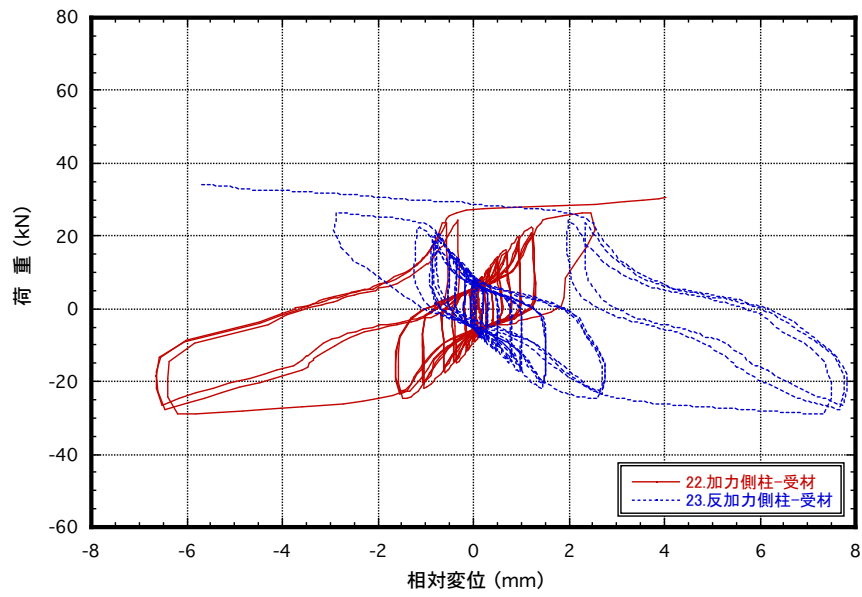


図3.43:No.42-1 荷重-変位曲線

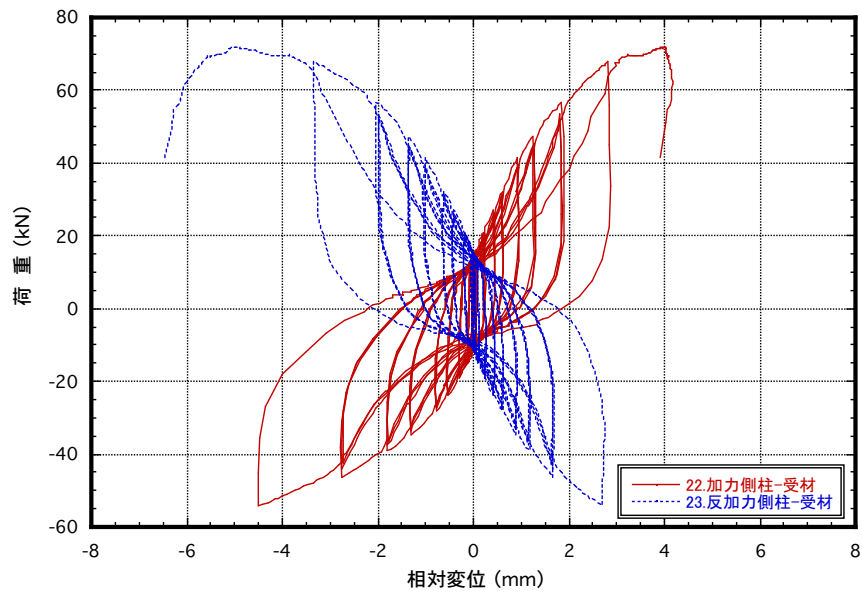


図3.44:No.44-1 荷重-変位曲線

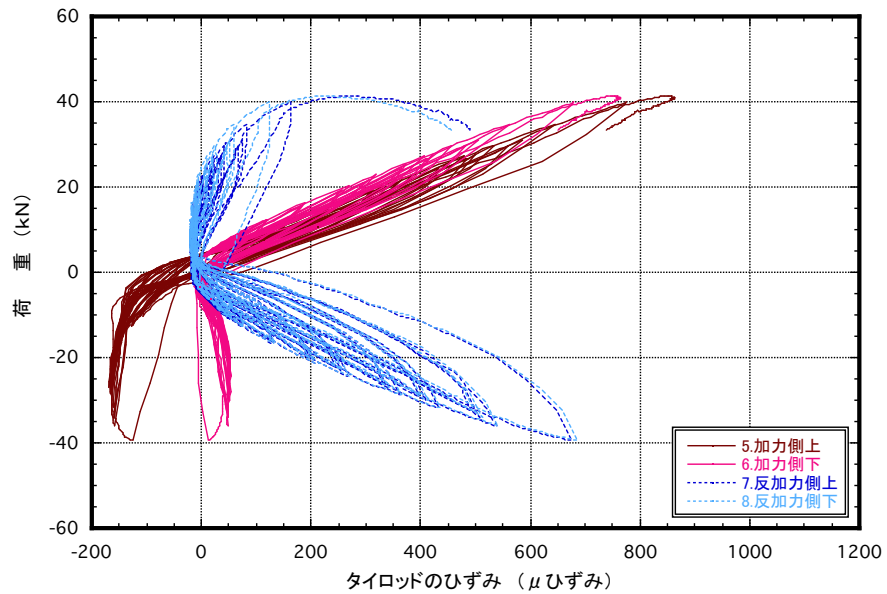


図3.45:No.39-1 荷重-ひずみ曲線

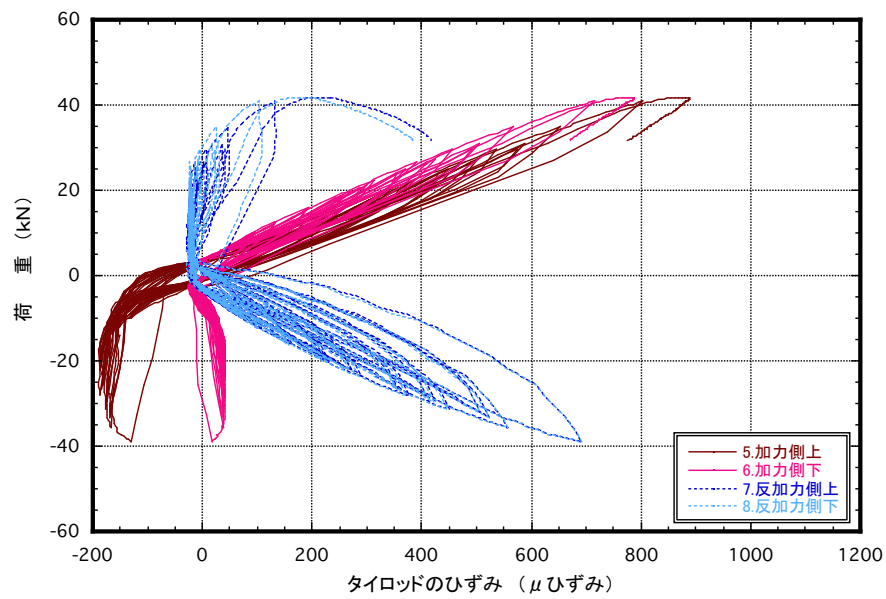


図3.46:No.39H-1 荷重-ひずみ曲線

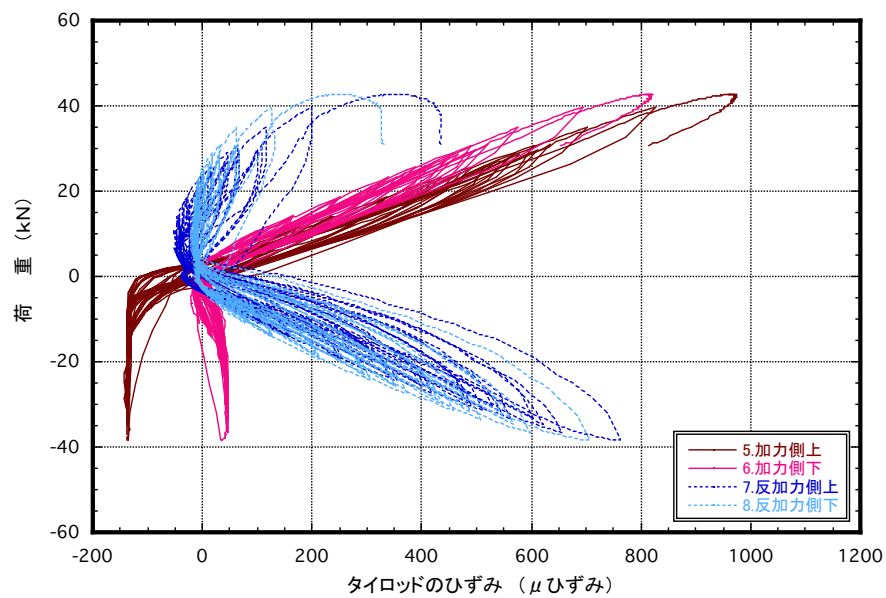


図3.47:No.40-1 荷重-ひずみ曲線

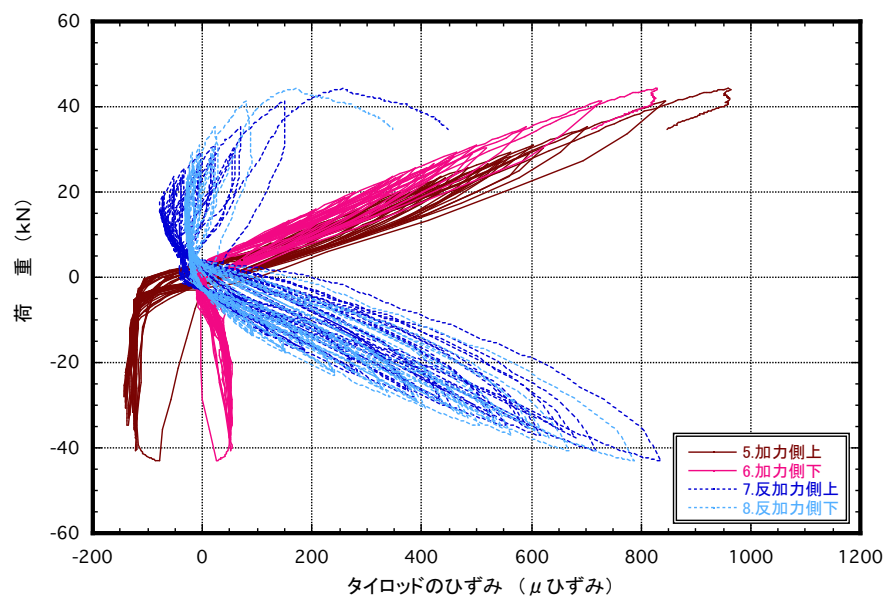


図3.48:No.41-1 荷重-ひずみ曲線

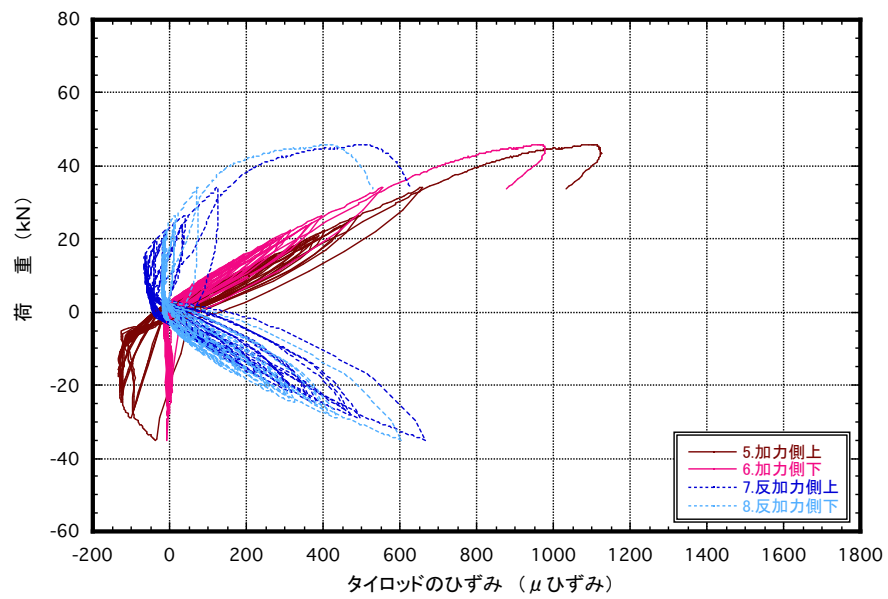


図3.49:No.42-1 荷重-ひずみ曲線

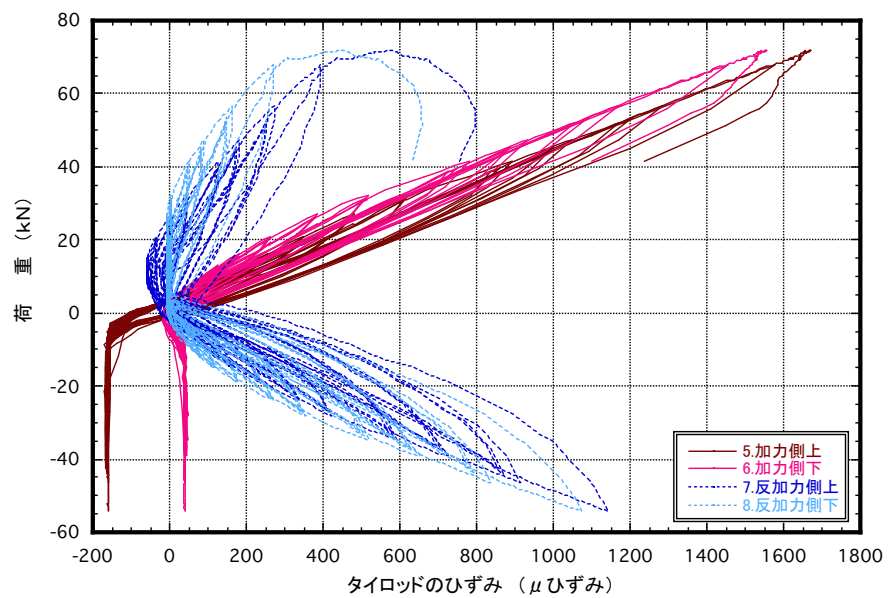


図3.50:No.44-1 荷重-ひずみ曲線

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、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. 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)

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.39-1	P_y	24.73	(12.6)	$P_u \cdot 0.2 \cdot \sqrt{2\mu - 1}$	21.65	(11.0)
No.39H-1	P_y	24.18	(12.3)	$P_u \cdot 0.2 \cdot \sqrt{2\mu - 1}$	21.32	(10.8)
No.40-1	P_y	27.25	(13.9)	$P_u \cdot 0.2 \cdot \sqrt{2\mu - 1}$	22.53	(11.4)
No.41-1	P_y	26.70	(13.6)	$P_u \cdot 0.2 \cdot \sqrt{2\mu - 1}$	23.41	(11.9)
No.42-1	真 P150	17.91	(9.1)	$P_u \cdot 0.2 \cdot \sqrt{2\mu - 1}$	16.26	(8.2)
No.44-1	真 P150	35.49	(18.1)	見かけ P120	25.05	(12.7)

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

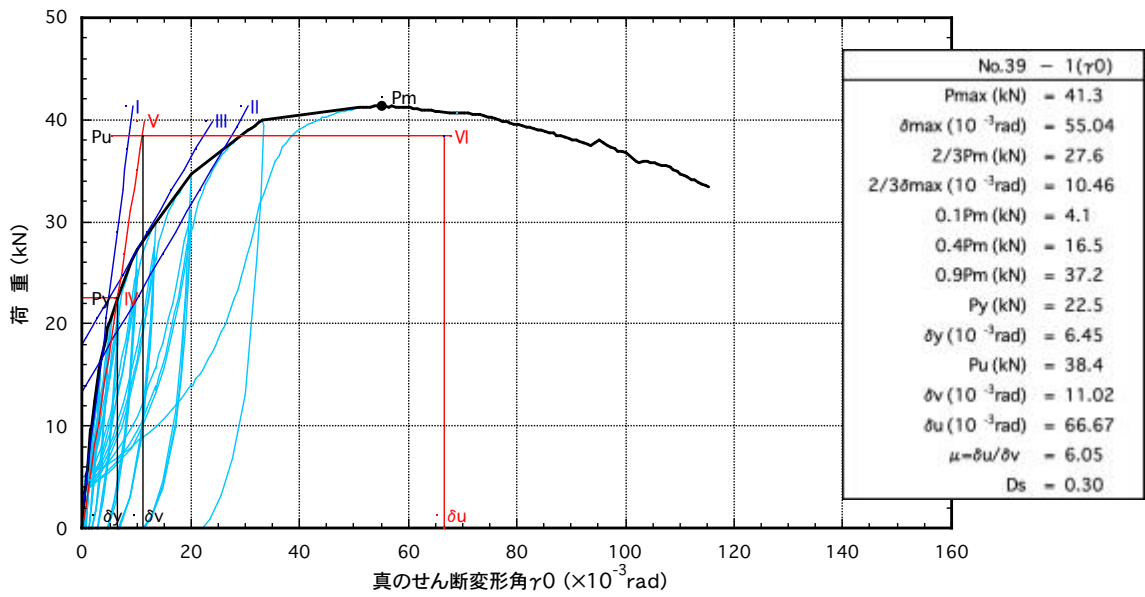


図4.1:No.39-1 包絡線及び完全弾塑性モデル

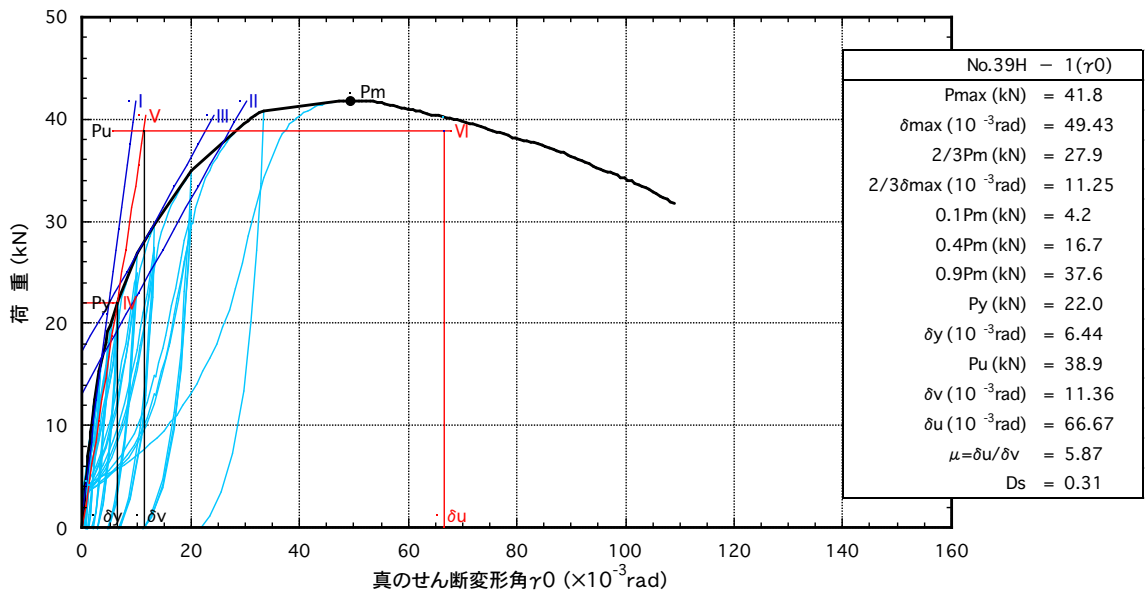


図4.2:No.39H-1 包絡線及び完全弾塑性モデル

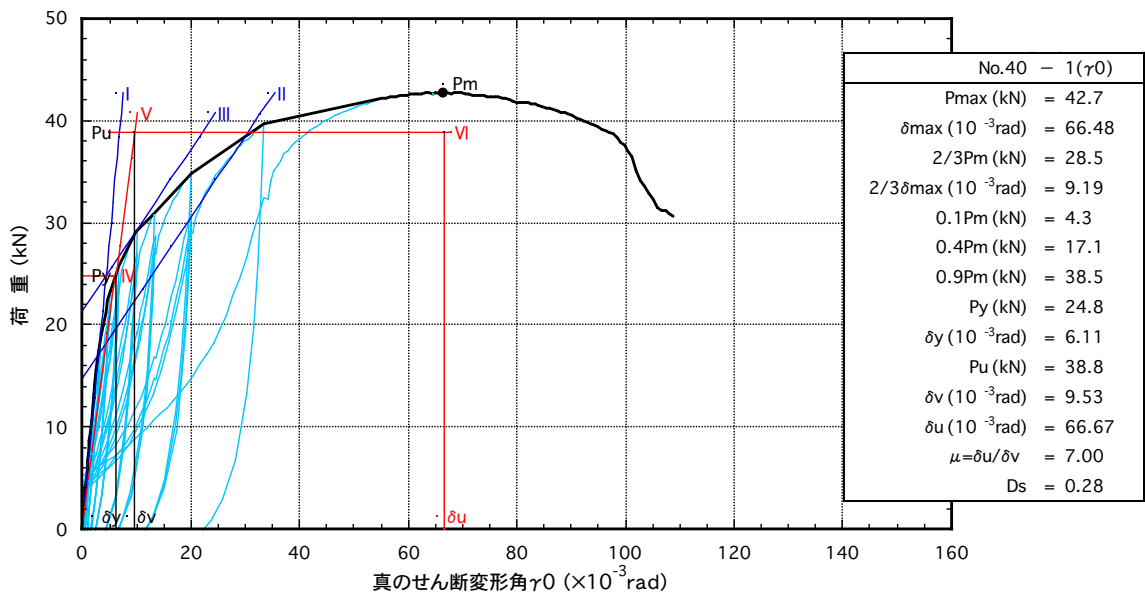


図4.3:No.40-1 包絡線及び完全弾塑性モデル

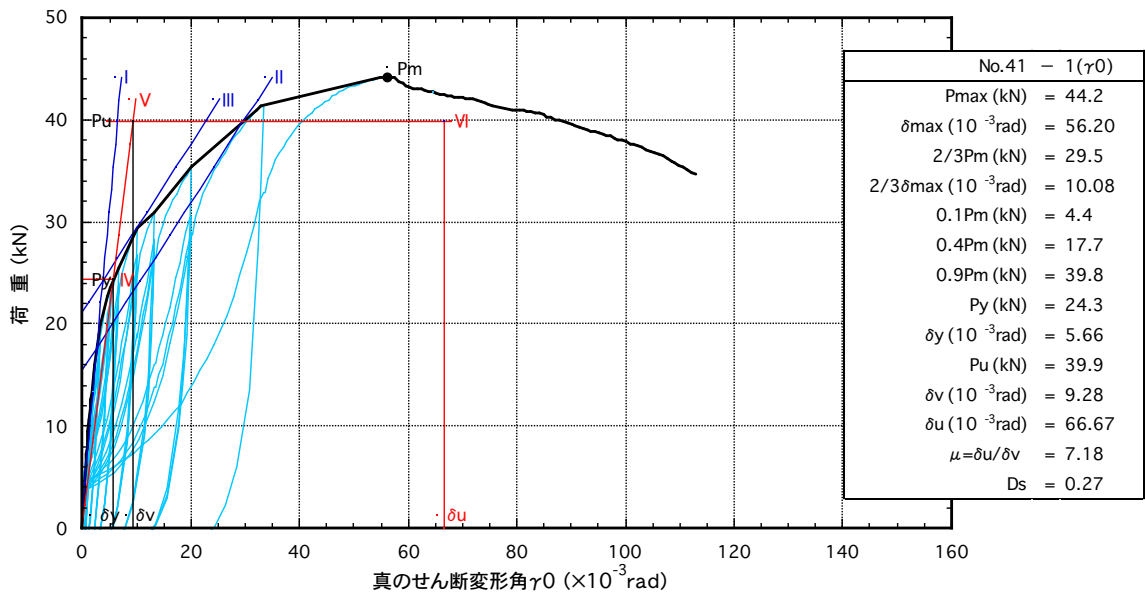


図4.4:No.41-1 包絡線及び完全弾塑性モデル

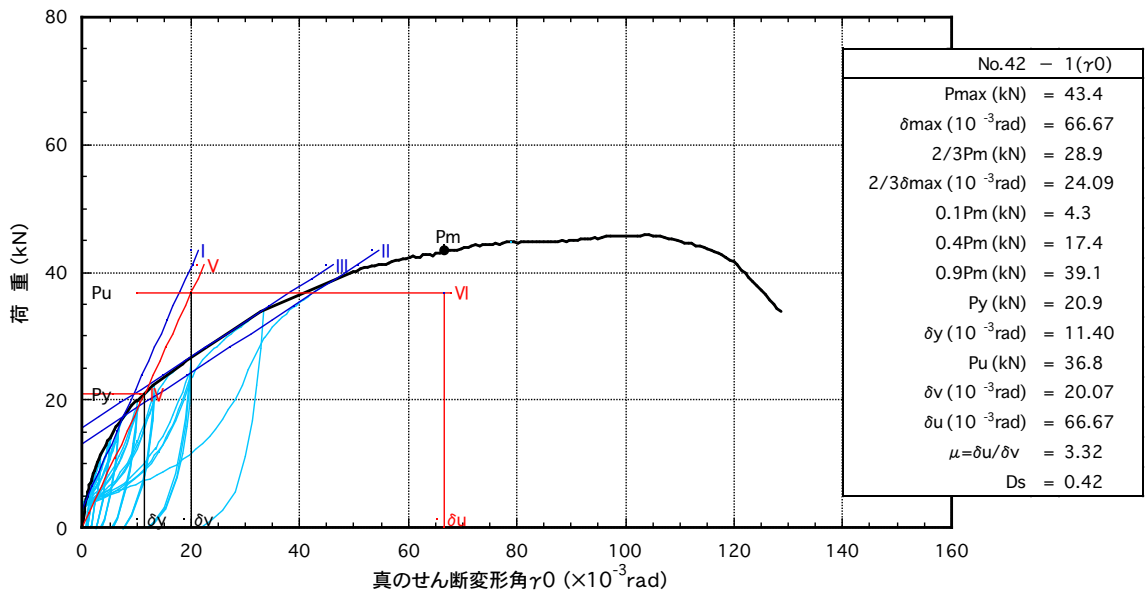


図4.5:No.42-1 包絡線及び完全弾塑性モデル

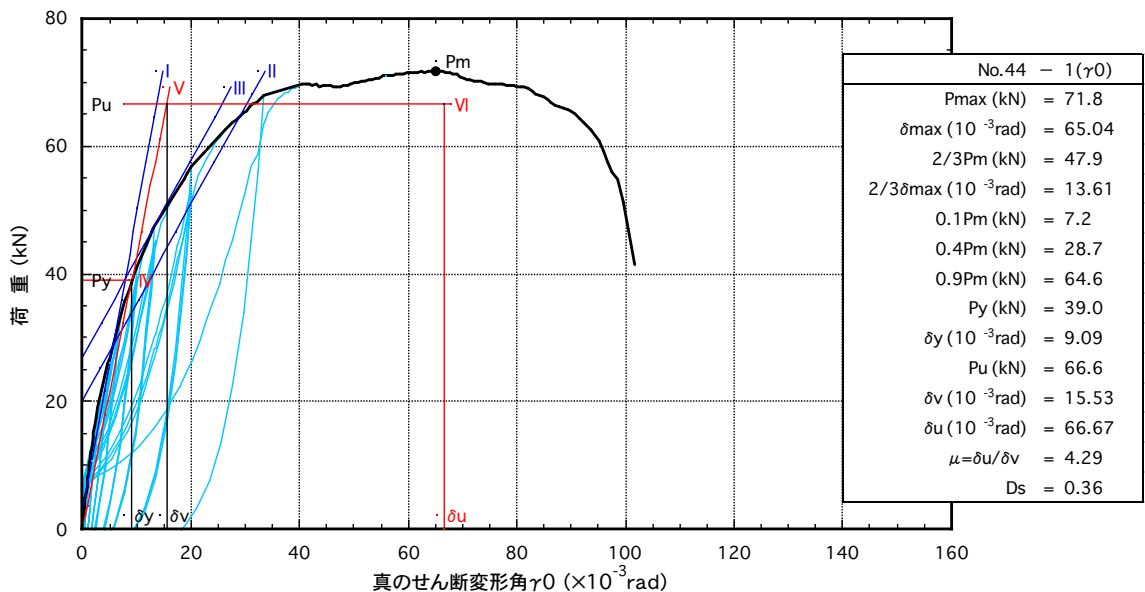


図4.6:No.44-1 包絡線及び完全弾塑性モデル

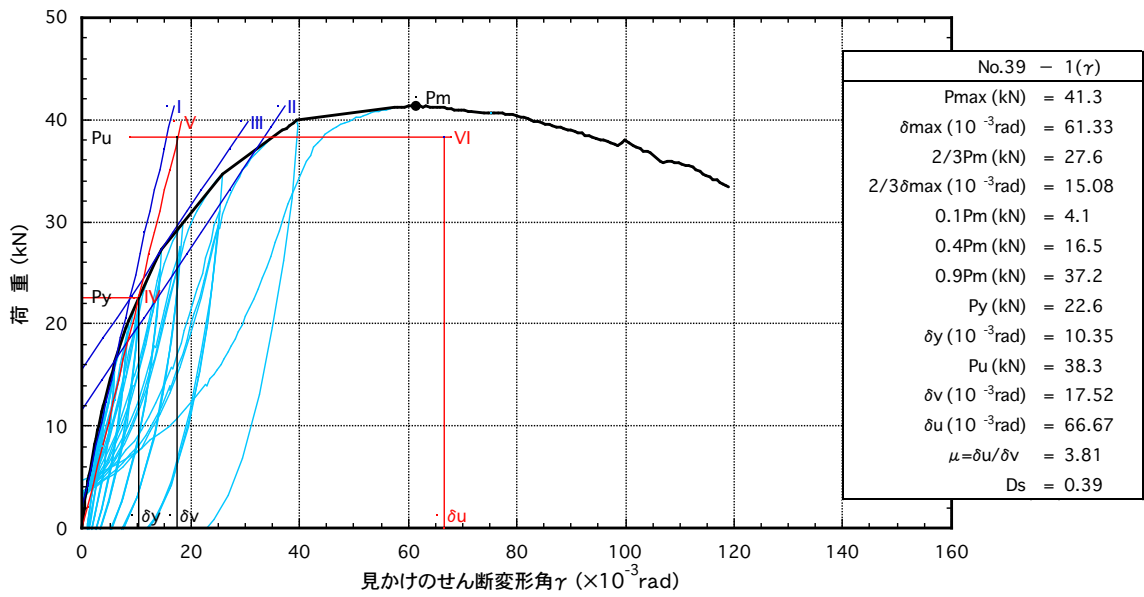


図4.7:No.39-1 包絡線及び完全弾塑性モデル

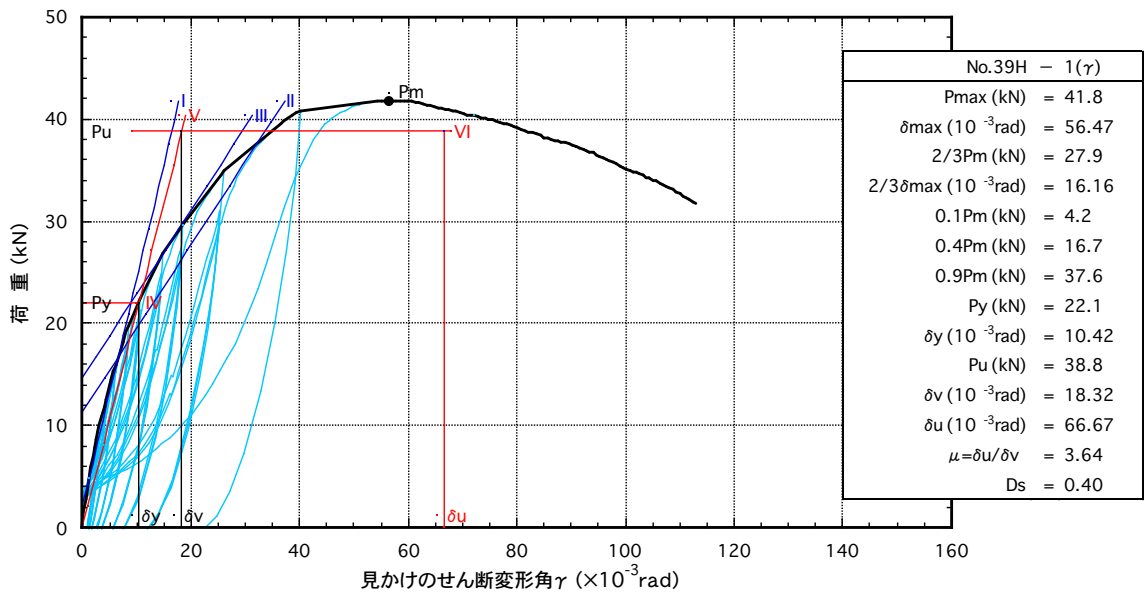


図4.8:No.39H-1 包絡線及び完全弾塑性モデル

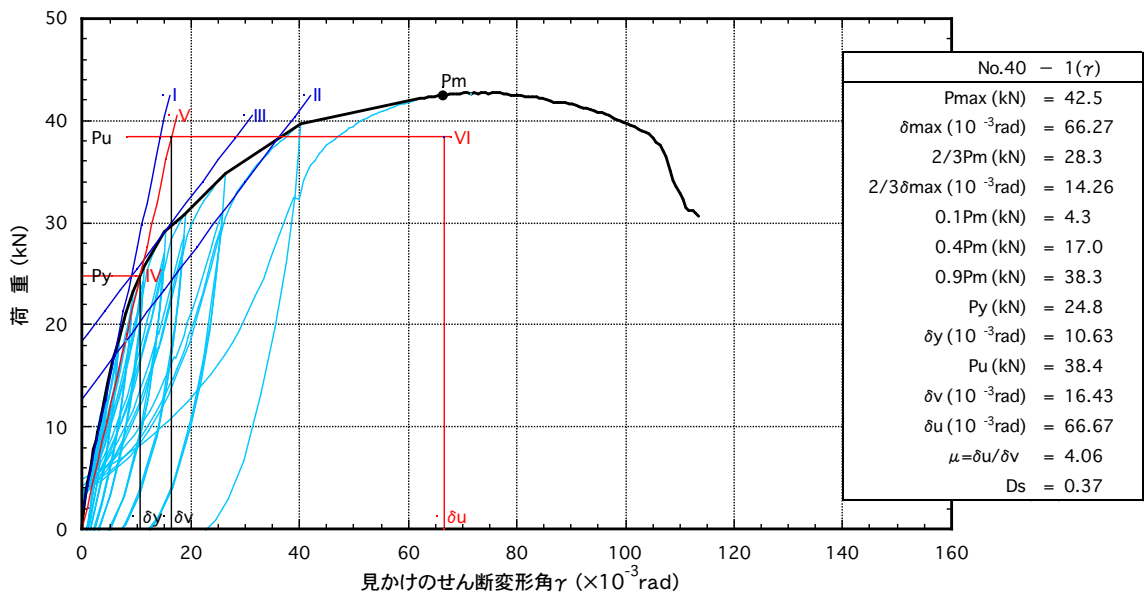


図4.9:No.40-1 包絡線及び完全弾塑性モデル

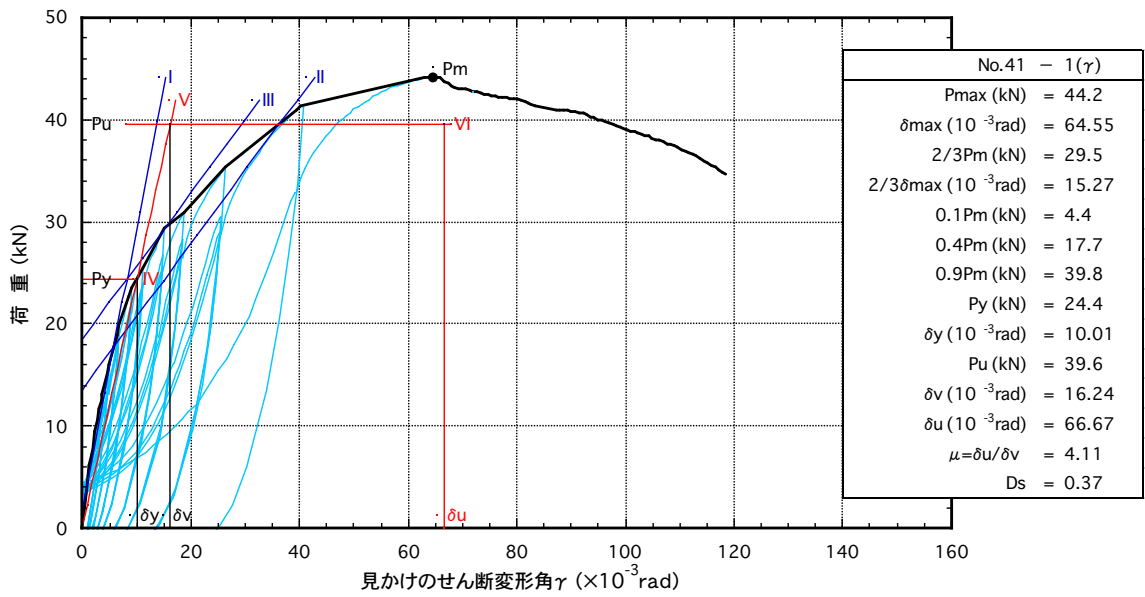


図4.10: No.41-1 包絡線及び完全弾塑性モデル

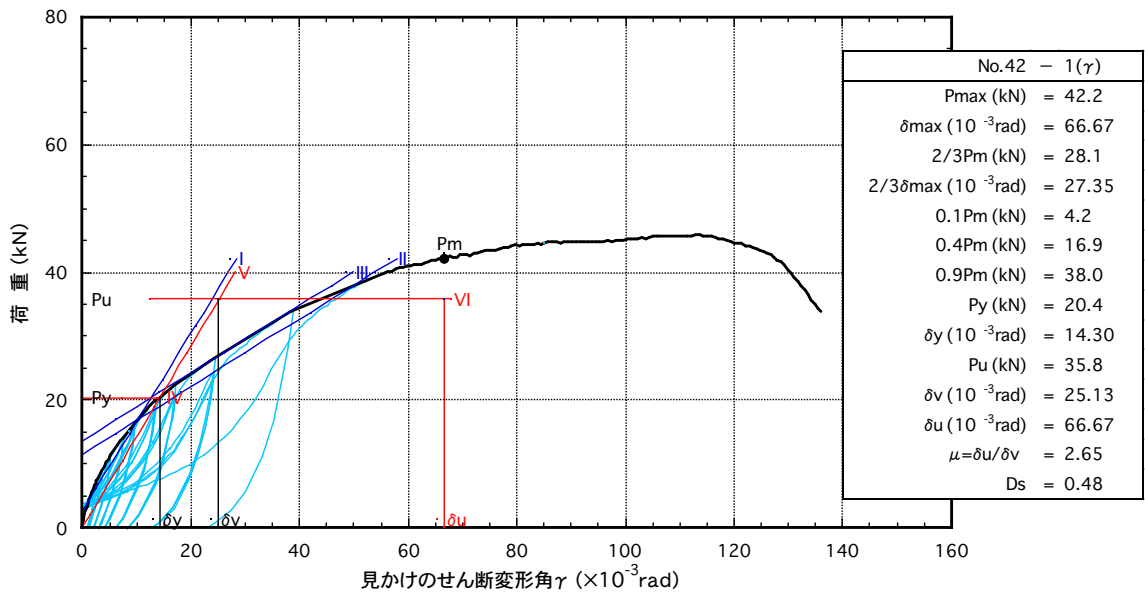


図4.11: No.42-1 包絡線及び完全弾塑性モデル

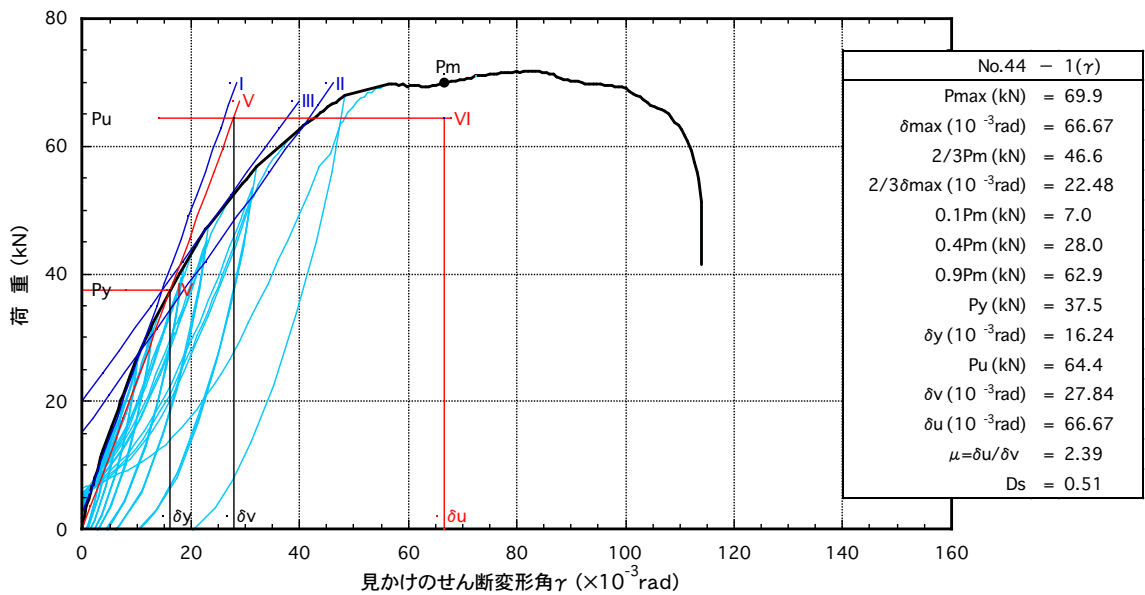


図4.12: No.44-1 包絡線及び完全弾塑性モデル

表4. 1:算出した特性値(真のせん断変形角)

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.39-1	No.39H-1	No.40-1	No.41-1	No.42-1	No.44-1
最大耐力 Pmax (kN)	41.3	41.8	42.7	44.2	43.4	71.8
最大耐力時変形角 δ_{max} (10^{-3} rad)	55.04	49.43	66.48	56.20	66.67	65.04
①降伏耐力 Py (kN)	<u>22.5</u>	<u>22.0</u>	<u>24.8</u>	<u>24.3</u>	20.9	39.0
降伏変形角 δ_y (10^{-3} rad)	6.45	6.44	6.11	5.66	11.40	9.09
終局耐力 Pu (kN)	38.4	38.9	38.8	39.9	36.8	66.6
終局変形角 δ_u (10^{-3} rad)	66.67	66.67	66.67	66.67	66.67	66.67
降伏点変形角 δ_v (10^{-3} rad)	11.02	11.36	9.53	9.28	20.07	15.53
剛性 K (MN/rad)	3.49	3.42	4.06	4.29	1.83	4.29
塑性率 μ	6.05	5.87	7.00	7.18	3.32	4.29
構造特性係数 Ds	0.30	0.31	0.28	0.27	0.42	0.36
② $P_u \cdot 0.2 \cdot \sqrt{2\mu - 1}$ (kN)	25.6	25.5	28.0	29.2	17.5	36.7
③ $2/3P_{max}$ (kN)	27.6	27.9	28.5	29.5	28.9	47.9
一定変形時耐力(kN)						
真 1/300rad	16.2	15.9	18.4	19.9	11.3	20.9
真 1/200rad	20.2	19.8	23.1	23.5	14.1	26.9
④真 1/150rad	22.9	22.4	25.7	25.5	<u>16.3</u>	<u>32.3</u>

表4. 2:算出した特性値(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.39-1	No.39H-1	No.40-1	No.41-1	No.42-1	No.44-1
最大耐力 Pmax (kN)	41.3	41.8	42.5	44.2	42.2	69.9
最大耐力時変形角 δ_{max} (10^{-3} rad)	61.33	56.47	66.27	64.55	66.67	66.67
①降伏耐力 Py (kN)	22.6	22.1	24.8	24.4	20.4	37.5
降伏変形角 δ_y (10^{-3} rad)	10.35	10.42	10.63	10.01	14.30	16.24
終局耐力 Pu (kN)	38.3	38.8	38.4	39.6	35.8	64.4
終局変形角 δ_u (10^{-3} rad)	66.67	66.67	66.67	66.67	66.67	66.67
降伏点変形角 δ_v (10^{-3} rad)	17.52	18.32	16.43	16.24	25.13	27.84
剛性 K (MN/rad)	2.18	2.12	2.33	2.44	1.43	2.31
塑性率 μ	3.81	3.64	4.06	4.11	2.65	2.39
構造特性係数 Ds	0.39	0.40	0.37	0.37	0.48	0.51
② $P_u \cdot 0.2 \cdot \sqrt{2\mu - 1}$ (kN)	<u>19.7</u>	<u>19.4</u>	<u>20.5</u>	<u>21.3</u>	<u>14.8</u>	25.0
③ $2/3P_{max}$ (kN)	27.6	27.9	28.3	29.5	28.1	46.6
一定変形時耐力(kN)						
見かけ 1/300rad	10.7	10.5	11.0	12.2	8.5	11.0
見かけ 1/200rad	14.2	14.0	15.1	16.2	11.0	15.2
④見かけ 1/120rad	20.1	19.5	21.7	22.3	15.0	<u>22.8</u>

写真番号 1
依頼番号依R05-33-1
試験実施日
令和5年9月20日
試験体記号
No.39-1

概要説明

厚 18mm カラマツ構造用合板張り
大壁床勝ち仕様の木造軸組耐力
壁の面内せん断試験前の状況。
(くぎ CNZ75 外周部縦方向@
100mm の 2 列千鳥,外周部横方
向@150mm,中通り部@100mm)



写真番号 2
依頼番号依R05-33-1
試験実施日
令和5年9月20日
試験体記号
No.39-1

概要説明

試験終了時。
 $P_{max} = 41.3\text{kN}$



写真番号 3
依頼番号依R05-33-1
試験実施日
令和5年9月20日
試験体記号
No.39-1

概要説明

試験体下部の状況。
柱へのくぎの引き抜けによる面材
の浮き上がり。



写真番号 4
依頼番号依R05-33-1
試験実施日
令和5年9月20日
試験体記号
No.39-1

概要説明

加力側面材継手部の状況。
くぎの引き抜けによる面材の浮き上がり。
面材相互のズレ。



写真番号 5
依頼番号依R05-33-1
試験実施日
令和5年9月20日
試験体記号
No.39-1

概要説明

加力側柱頭部の状況。
くぎの引き抜けによる面材の浮き上がり。



写真番号 6
依頼番号依R05-33-1
試験実施日
令和5年9月20日
試験体記号
No.39-1

概要説明

反加力側柱頭部の状況。
くぎの引き抜けによる面材の浮き上がり。



写真番号 7
依頼番号依R05-33-1
試験実施日
令和5年9月20日
試験体記号
No.39-1

概要説明

反加力側柱中間部付近の状況。
くぎの引き抜けによる面材の浮き上がり。
面材相互のズレ。



写真番号 8
依頼番号依R05-33-1
試験実施日
令和5年9月20日
試験体記号
No.39-1

概要説明

試験終了後の試験体の解体状況。
面材のくぎによる間柱の割れ。



写真番号 9
依頼番号依R05-33-1
試験実施日
令和5年9月20日
試験体記号
No.39-1

概要説明

試験終了後の中棧部付近の解体状況。
面材のくぎによる間柱の割れ。



写真番号 10
 依頼番号依R05-33-1
 試験実施日
 令和5年9月20日
 試験体記号
 No.39H-1

概要説明

厚 18mm ヒノキ構造用合板張り大壁床勝ち仕様の木造軸組耐力壁の面内せん断試験前の状況。
 (くぎ CNZ75 外周部縦方向@100mm の 2 列千鳥,外周部横方向@150mm,中通り部@100mm)
 *写真の試験体記号 No.43-1 は No.39H-1 へ変更



写真番号 11
 依頼番号依R05-33-1
 試験実施日
 令和5年9月20日
 試験体記号
 No.39H-1

概要説明

試験終了時。
 $P_{max} = 41.8kN$



写真番号 12
 依頼番号依R05-33-1
 試験実施日
 令和5年9月20日
 試験体記号
 No.39H-1

概要説明

試験体下部の状況。
 くぎの引き抜けによる面材の浮き上がり。
 面材端部の床合板へのめりこみ。



<p>写真番号 13</p> <p>依頼番号依R05-33-1</p> <p>試験実施日 令和5年9月20日</p> <p>試験体記号 No.39H-1</p>	
<p>概要説明</p> <p>加力側柱中間部の状況。</p> <p>くぎの引き抜けによる面材の浮き上がり。 面材相互のズレ。</p>	
<p>写真番号 14</p> <p>依頼番号依R05-33-1</p> <p>試験実施日 令和5年9月20日</p> <p>試験体記号 No.39H-1</p>	
<p>概要説明</p> <p>試験体上部の状況。</p> <p>くぎの引き抜けによる面材の浮き上がり。</p>	
<p>写真番号 15</p> <p>依頼番号依R05-33-1</p> <p>試験実施日 令和5年9月20日</p> <p>試験体記号 No.39H-1</p>	
<p>概要説明</p> <p>反加力側柱脚部の状況。</p> <p>くぎの引き抜けによる面材の浮き上がり。 面材端部の床合板へのめりこみ。</p>	

写真番号 16
依頼番号依R05-33-1
試験実施日
令和5年9月20日
試験体記号
No.39H-1

概要説明

反加力側柱中間部の状況。
くぎの引き抜けによる面材の浮き上がり。



写真番号 17
依頼番号依R05-33-1
試験実施日
令和5年9月20日
試験体記号
No.39H-1

概要説明

試験終了後の試験体下部の解体状況。
面材のくぎ及び受材のねじによる受材の割れなし。



写真番号 18
依頼番号依R05-33-1
試験実施日
令和5年9月20日
試験体記号
No.39H-1

概要説明

試験終了後の中棧部付近の解体状況。
面材のくぎによる中棧及び柱の割れなし。



写真番号 19
依頼番号依R05-33-1
試験実施日
令和5年9月25日
試験体記号
No.40-1

概要説明

厚 18mmMDF 張り大壁床勝ち仕様の木造軸組耐力壁の面内せん断試験前の状況。
(くぎ CNZ75 外周部縦方向@100mm の 2 列千鳥,外周部横方向@150mm,中通り部@100mm)



写真番号 20
依頼番号依R05-33-1
試験実施日
令和5年9月25日
試験体記号
No.40-1

概要説明

試験終了時。
 $P_{max} = 42.8\text{kN}$



写真番号 21
依頼番号依R05-33-1
試験実施日
令和5年9月25日
試験体記号
No.40-1

概要説明

加力側柱脚部の状況。
くぎの引き抜けによる面材の浮き上がり。



写真番号 22
依頼番号依R05-33-1
試験実施日
令和5年9月25日
試験体記号
No.40-1

概要説明

加力側柱中間部の状況。
くぎの引き抜け及び柱の割れによる面材の浮き上がり。
面材相互のズレ。



写真番号 23
依頼番号依R05-33-1
試験実施日
令和5年9月25日
試験体記号
No.40-1

概要説明

加力側柱頭部の状況。
くぎの引き抜けによる面材の浮き上がり。



写真番号 24
依頼番号依R05-33-1
試験実施日
令和5年9月25日
試験体記号
No.40-1

概要説明

反加力側柱中間部の状況。
くぎの引き抜け及び面材のパンチングアウトによる面材の浮き上がり。
面材相互のズレ。

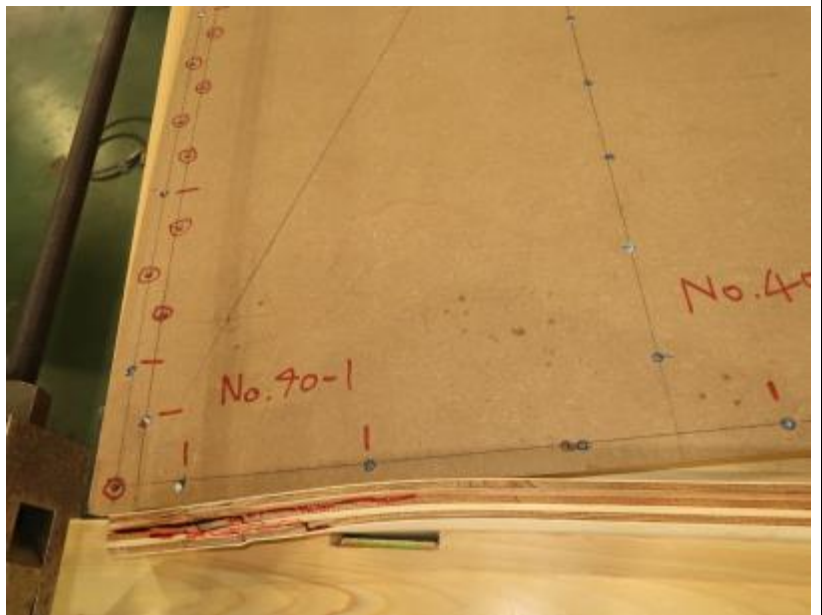


写真番号 25
依頼番号依R05-33-1
試験実施日
令和5年9月25日
試験体記号
No.40-1

概要説明

反加力側柱脚部の状況。

面材のパンチングアウト及びくぎの引き抜けによる面材の浮き上がり。
面材端部の床合板へのめりこみ。



写真番号 26
依頼番号依R05-33-1
試験実施日
令和5年9月25日
試験体記号
No.40-1

概要説明

試験終了後の試験体下部の解体状況。

面材のくぎによる間柱の割れ。

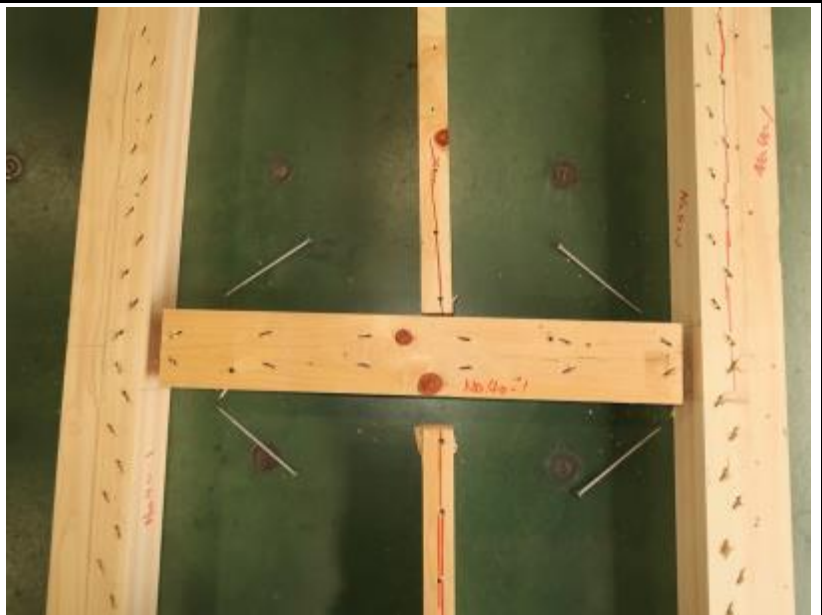


写真番号 27
依頼番号依R05-33-1
試験実施日
令和5年9月25日
試験体記号
No.40-1

概要説明

試験終了後の中棧部付近の解体状況。

面材のくぎによる柱及び間柱の割れ。



写真番号 28
依頼番号依R05-33-1
試験実施日
令和5年9月21日
試験体記号
No.41-1

概要説明

厚 18mm パーティクルボード張り
大壁床勝ち仕様の木造軸組耐力
壁の面内せん断試験前の状況。
(くぎ CNZ75 外周部縦方向@
100mm の 2 列千鳥,外周部横方
向@150mm,中通り部@100mm)



写真番号 29
依頼番号依R05-33-1
試験実施日
令和5年9月21日
試験体記号
No.41-1

概要説明

試験終了時。
 $P_{max} = 44.2kN$

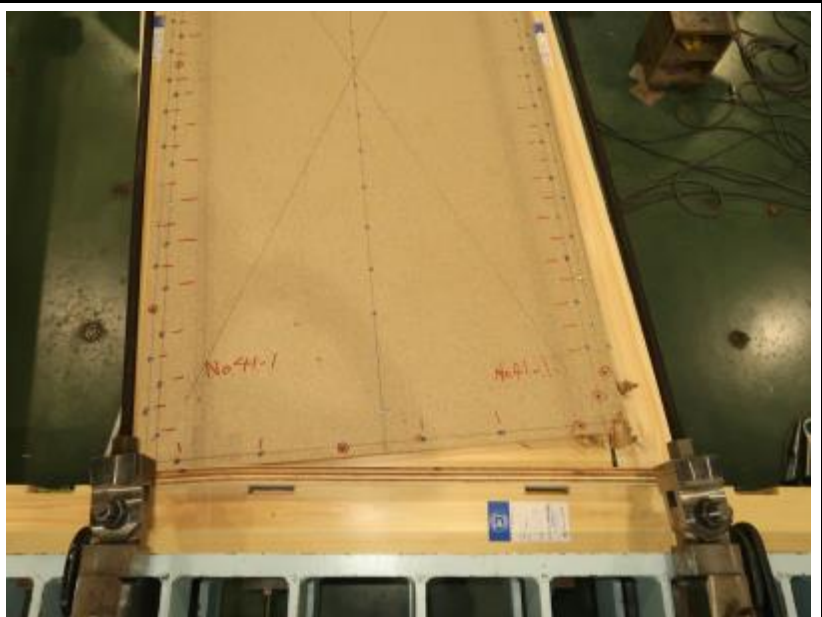


写真番号 30
依頼番号依R05-33-1
試験実施日
令和5年9月21日
試験体記号
No.41-1

概要説明

試験体下部の状況。

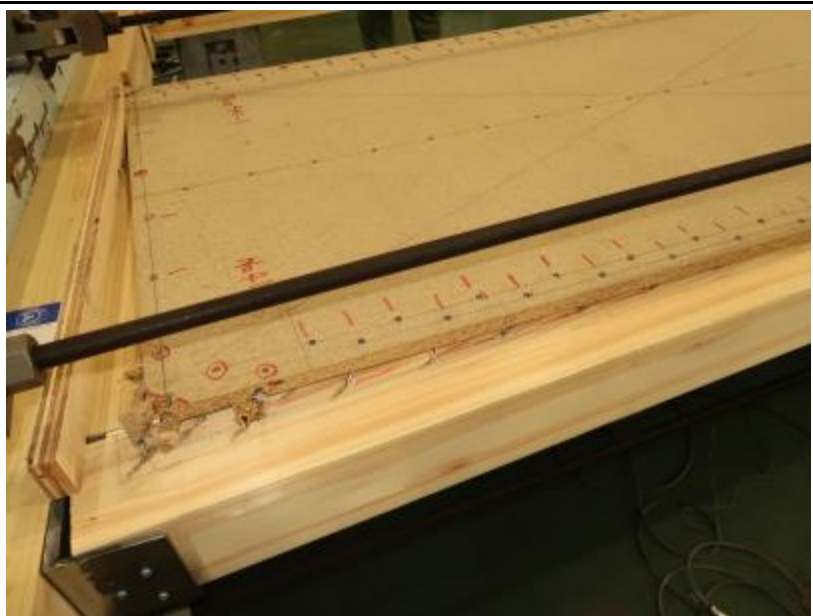
くぎの引き抜けによる面材の浮き
上がり。
面材のパンチングアウト及び角か
け。
面材端部の床合板へのめりこみ。



写真番号 31
依頼番号依R05-33-1
試験実施日
令和5年9月21日
試験体記号
No.41-1

概要説明

加力側柱脚部の状況。
くぎの引き抜け及び柱の割れによる面材の浮き上がり。
面材のパンチングアウト及び角かけ。



写真番号 32
依頼番号依R05-33-1
試験実施日
令和5年9月21日
試験体記号
No.41-1

概要説明

加力側柱中間部の状況。
くぎの引き抜け及び柱の割れによる面材の浮き上がり。
面材の角かけ及び割れ。



写真番号 33
依頼番号依R05-33-1
試験実施日
令和5年9月21日
試験体記号
No.41-1

概要説明

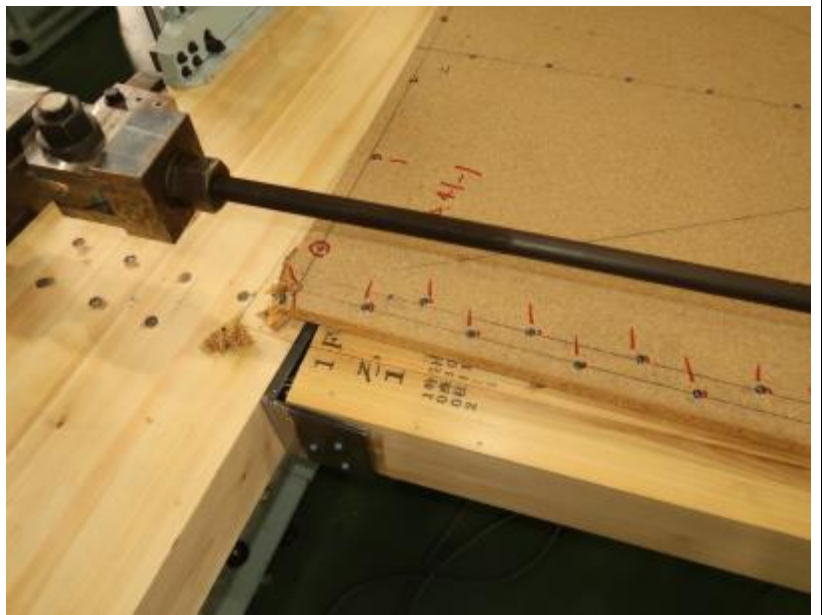
反加力側柱中間部の状況。
くぎの引き抜けによる面材の浮き上がり。
面材相互のズレ。



写真番号 34
依頼番号依R05-33-1
試験実施日
令和5年9月21日
試験体記号
No.41-1

概要説明

反加力側柱頭部の状況。
くぎの引き抜け。
面材の角かけ及びパンチングアウト。



写真番号 35
依頼番号依R05-33-1
試験実施日
令和5年9月21日
試験体記号
No.41-1

概要説明

試験終了後の試験体下部の解体状況。
面材のくぎによる柱の割れ。



写真番号 36
依頼番号依R05-33-1
試験実施日
令和5年9月21日
試験体記号
No.41-1

概要説明

試験終了後の中棧部付近の解体状況。
面材のくぎによる柱の割れ。



写真番号 37
依頼番号依R05-33-1
試験実施日
令和5年9月25日
試験体記号
No.42-1

概要説明

厚 24mm スギ構造用合板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 CNZ75 外周部縦方向@100mm の 2 列千鳥,外周部横方向@150mm,中通り部@100mm)



写真番号 38
依頼番号依R05-33-1
試験実施日
令和5年9月25日
試験体記号
No.42-1

概要説明

試験終了時。
 $P_{max} = 45.9\text{kN}$



写真番号 39
依頼番号依R05-33-1
試験実施日
令和5年9月25日
試験体記号
No.42-1

概要説明

試験体下部の状況。
くぎの引き抜けによる面材の浮き上がり。
面材端部の床合板へのめりこみ。



写真番号 40
依頼番号依R05-33-1
試験実施日
令和5年9月25日
試験体記号
No.42-1

概要説明

加力側柱脚部の状況。
くぎの引き抜けによる面材の浮き上がり。
柱の浮き上がり。



写真番号 41
依頼番号依R05-33-1
試験実施日
令和5年9月25日
試験体記号
No.42-1

概要説明

面材継手部の状況。
くぎの引き抜けによる面材の浮き上がり。
面材相互のズレ。



写真番号 42
依頼番号依R05-33-1
試験実施日
令和5年9月25日
試験体記号
No.42-1

概要説明

加力側柱頭部の状況。
くぎの引き抜け及びパンチングアウトによる面材の浮き上がり。
面材端部の梁への突き上げ。



写真番号 43
依頼番号依R05-33-1
試験実施日
令和5年9月25日
試験体記号
No.42-1

概要説明

反加力側柱頭部の状況。
くぎの引き抜け及びくぎ頭のめりこみ。



写真番号 44
依頼番号依R05-33-1
試験実施日
令和5年9月25日
試験体記号
No.42-1

概要説明

試験終了後の試験体下部の解体状況。
面材のくぎ及び受材のねじによる受材の割れなし。



写真番号 45
依頼番号依R05-33-1
試験実施日
令和5年9月25日
試験体記号
No.42-1

概要説明

試験終了後の中棧部付近の解体状況。
面材のくぎ及び受材のねじによる中棧及び受材の割れなし。

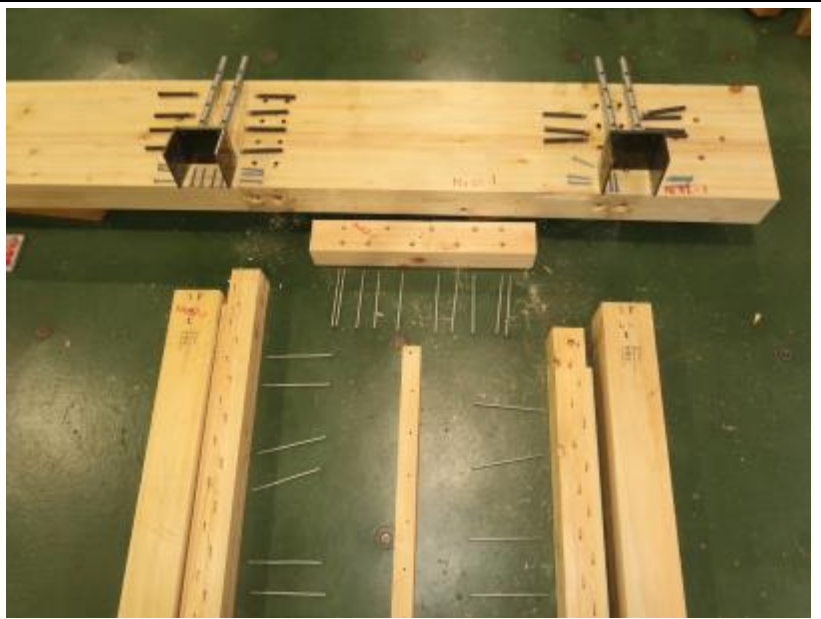


写真番号 46
 依頼番号依R05-33-1
 試験実施日
 令和5年9月25日
 試験体記号
 No.42-1

概要説明

試験終了後の試験体上部の解体状況。

面材のくぎ及び受材のねじによる受材の割れなし。



写真番号 47
 依頼番号依R05-33-1
 試験実施日
 令和5年10月31日
 試験体記号
 No.44-1

概要説明

厚 24mm スギ構造用合板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。
 (面材の幅 770mm、くぎ CNZ75 外周部縦方向@50mm2 列千鳥, 外周部横方向@200mm2 列千鳥, 中通り部@100mm)



写真番号 48
 依頼番号依R05-33-1
 試験実施日
 令和5年10月31日
 試験体記号
 No.44-1

概要説明

試験終了時。
 $P_{max} = 71.8kN$



写真番号 49
 依頼番号依R05-33-1
 試験実施日
 令和5年10月31日
 試験体記号
 No.44-1

概要説明

試験体下部の状況。
 面材のせん断破壊。
 くぎ頭のめりこみ。



写真番号 50
 依頼番号依R05-33-1
 試験実施日
 令和5年10月31日
 試験体記号
 No.44-1

概要説明

下部面材の状況。
 面材のせん断破壊。
 くぎ頭のめりこみ。



写真番号 51
 依頼番号依R05-33-1
 試験実施日
 令和5年10月31日
 試験体記号
 No.44-1

概要説明

面材継手部の状況。
 面材のパンチングアウト及びくぎの引き抜けによる面材の浮き上がり。
 くぎ頭のめりこみ。



写真番号 52
依頼番号依R05-33-1
試験実施日
令和5年10月31日
試験体記号
No.44-1

概要説明

加力側柱中間部の状況。

くぎの引き抜け及び面材のパンチングアウトによる面材の浮き上がり。



写真番号 53
依頼番号依R05-33-1
試験実施日
令和5年10月31日
試験体記号
No.44-1

概要説明

試験体上部の状況。

面材のパンチングアウト及びくぎの引き抜けによる面材の浮き上がり。
面材端部の梁への突き上げ。



写真番号 54
依頼番号依R05-33-1
試験実施日
令和5年10月31日
試験体記号
No.44-1

概要説明

試験終了後の試験体下部の解体状況。

面材のくぎによる受材の割れ。



写真番号 55
依頼番号依R05-33-1
試験実施日
令和5年10月31日
試験体記号
No.44-1

概要説明

試験終了後の中棧部付近の解体状況。

面材のくぎによる受材及び間柱の割れ。



写真番号 56
依頼番号依R05-33-1
試験実施日
令和5年9月20日
試験体記号
No.39～No.44

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 57
依頼番号依R05-33-1
試験実施日
令和5年9月20日
試験体記号
No.39～No.44

概要説明

受材の留め付けに用いたねじ

四角穴付きタッピンねじ
STS6.5・F180



試験成績書

令和6年1月12日
依頼番号 依R05-33-2

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4年度(補正)林野庁補助事業「非住宅・中大規模木造建築用の高耐力壁及び各部要素の開発検討事業」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 18mm 構造用合板(JAS,特類2級,全層カラマツ)張り大壁床勝ち 接合方法-くぎCNZ75、縦方向外周部@75mmの2列千鳥打ち、横方向外周部@200mmの2列千鳥打ち、中通部@150mm ②厚 24mm 構造用合板(JAS,特類2級,全層スギ)張り真壁床勝ち 接合方法-くぎCNZ75、縦方向外周部@50mmの2列千鳥打ち、横方向外周部@200mmの2列千鳥打ち、中通部@100mm 3) 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5年8月9日
5. 試験実施日	令和5年10月31日、11月1、6、7、8日
6. 試験実施場所	公益財団法人日本住宅・木材技術センター 試験研究所 東京都江東区新砂3丁目4番2号
7. 試験担当者及び試験成績書作成者	室長 後藤 隆洋 研究主幹 清水 庸介 技術主任 山田 知明

この試験成績書を転載するときは、必ず全文を記載してください。

目 次

1. 試験体	.....	P 1
2. 試験方法	.....	P 9
3. 試験結果	.....	P11
4. 短期基準せん断耐力の算定	.....	P29
写 真	.....	P40

1. 試験体

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

表1. 1:大壁床勝ち耐力壁の試験体の詳細

項目	仕様詳細
試験体記号	No.43(図 1.1)
耐力壁仕様	カラマツ構造用合板張り大壁床勝ち
試験体数	3 体
耐力壁寸法	幅 910×高 3680mm(芯々寸法)
面材	厚 18mm 構造用合板(JAS) 接着の程度;特類 曲げ性能等;2 級 構成単板;積層数 7 板面の品質;C-D 単板樹種;カラマツ(全層) 寸法;幅 910×長 1820(下)、1622(上)mm 密度;0.58~0.62g/cm ³ (平均 0.60)
面材の接合	接合具;めっき太め鉄丸くぎ CNZ75 (ワイヤー連結くぎ MNF(V)38-75,KN 村田産業(株)製) くぎ間隔;縦方向外周部@75mm の 2 列千鳥打ち、横方向外周部@200mm の 2 列千鳥打ち、中通部@150mm 縁端距離;20mm と 40mm 面材と床板との隙間;30mm くぎ打ち方法;自動くぎ打ち機(HN-90N3)による 継手目地の隙間;なし
受材と接合	寸法;厚 120×幅 90mm 品質等;同一等級構成構造用集成材(E95-F315)、ヒノキ 接合具;四角穴付きタッピンねじ STS6.5・F180(図 1.3) ねじ間隔;端部 2 本打ちの@125mm の 2 列千鳥打ち
床下地板と接合	厚 28mm 構造用合板(特類、2 級) 接合方法;めっき鉄丸くぎ NZ75@150mm
	密度 密度;0.44~0.46g/cm ³ (平均 0.45)
軸組材	柱;120mm 角、同一等級構成構造用集成材(E95-F315)、ヒノキ 梁;幅 120×高 360mm、対称異等級構成構造用集成材(E105-F300)、ヒノキ 土台;幅 150×高 120mm、同一等級構成構造用集成材(E95-F315)、ヒノキ 間柱;見付幅 45×奥行 120mm、同一等級構成構造用集成材(E95-F315)、ヒノキ 中棧;見付幅 120×奥行 120mm、同一等級構成構造用集成材(E95-F315)、ヒノキ
柱頭、柱脚の仕口及び金物	柱頭;柱頭部めり込み補強金物 360(図 1.4)を柱頭に 6-ビス(φ6×L60mm)で留め付け、金物鋼棒部を梁に挿入し、8-φ12×L115mmドリフトピンで留め付け。 柱脚;柱脚部めり込み補強金物 120(図 1.5)を柱脚に 6-ビス(φ6×L60mm)で留め付け、金物鋼棒部を土台に挿入し、4-ビス(φ6×L60mm)で留め付け。

		補助柱の柱頭;柱と梁の間にめりこみ防止プレートのオメガ土台プレートII(厚 12×幅 120×長さ 170mm)を挿入し、ほぞ(幅 90×厚 30×長さ 107mm)差しの上 2-くぎ N90 平打ちし、接合金物チビフリーダムコーナーを留め付ける。 補助柱の柱脚;長ほぞ(幅 120×厚 90×長さ 120mm)差しの上 2-くぎ N90 平打ちし、接合金物チビフリーダムコーナーを留め付ける。
木材の密度及び含水率	柱	0.48～0.58g/cm ³ (平均 0.52)、13.0～14.0%(平均 13.4)
	梁	0.46～0.50g/cm ³ (平均 0.49)、11.0～12.5%(平均 12.0)
	土台	0.43～0.47g/cm ³ (平均 0.44)、10.0～10.5%(平均 10.3)
	間柱	0.49～0.58g/cm ³ (平均 0.54)、12.5～14.0%(平均 13.4)
	受材	0.45～0.47g/cm ³ (平均 0.46)、10.5～11.5%(平均 11.2)
	中棧	0.43～0.49g/cm ³ (平均 0.45)、11.0～12.0%(平均 11.5)

表1. 2:真壁床勝ち耐力壁の試験体の詳細

項目	仕様詳細
試験体記号	No.45(図 1.2)
耐力壁仕様	スギ構造用合板張り真壁床勝ち
試験体数	3 体
耐力壁寸法	幅 910×高 3680mm(芯々寸法)
面材	厚 24mm 構造用合板(JAS) 接着の程度;特類 曲げ性能等;2 級 構成単板;積層数 7 板面の品質;C-D 単板樹種;スギ(全層) 寸法;幅 750×長 1820(下)、1532(上)mm 密度;0.38～0.41g/cm ³ (平均 0.40)
面材の接合	接合具;めっき太め鉄丸くぎ CNZ75 (ワイヤー連結くぎ MNF(V)38-75,KN 村田産業(株)製) くぎ間隔;縦方向外周部@50mm の 2 列千鳥打ち、横方向外周部@200mm の 2 列千鳥打ち、中通部@100mm 縁端距離;20mm と 40mm 面材と柱との隙間;20mm 面材と梁又は床板との隙間;30mm 継手目地の隙間;なし くぎ打ち方法;自動くぎ打ち機(HN-90N3)による
受材と接合	寸法;厚 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 1.3) ねじ間隔;横架材へ端部 2 本打ちの@125mm の 2 列千鳥打ち、柱へ@150mm の 2 列千鳥打ち
床下地板と接合	厚 28mm 構造用合板(特類、2 級) 接合方法;めっき鉄丸くぎ NZ75@150mm 密度;0.40～0.44g/cm ³ (平均 0.41)
軸組材	柱;120mm 角、同一等級構成構造用集成材(E95-F315)、ヒノキ 梁;幅 120×高 360mm、対称異等級構成構造用集成材(E105-F300)、ヒノキ 土台;幅 150×高 120mm、同一等級構成構造用集成材(E95-F315)、ヒノキ 間柱;見付幅 45×奥行き 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 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	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。

金物	<p>柱脚;柱脚部めり込み補強金物 120(図 1.5)を柱脚に 6-ビス($\phi 6 \times L60\text{mm}$)で留め付け、金物鋼棒部を土台に挿入し、4-ビス($\phi 6 \times L60\text{mm}$)で留め付け。</p> <p>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。</p> <p>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。</p>	
木材 の密 度及 び含 水率	柱	0.47～0.55g/cm ³ (平均 0.51)、11.0～12.5%(平均 11.8)
	梁	0.44～0.51g/cm ³ (平均 0.48)、10.0～11.5%(平均 10.8)
	土台	0.44～0.45g/cm ³ (平均 0.44)、8.5～9.0%(平均 8.7)
	間柱	0.47～0.56g/cm ³ (平均 0.53)、11.0～12.5%(平均 11.8)
	受材	0.33～0.44g/cm ³ (平均 0.39)、9.5～12.5%(平均 11.0)
	中棧	0.45～0.50g/cm ³ (平均 0.47)、10.0～12.0%(平均 10.7)

No.43-1,2,3 : 構造用合板18mm片面・大壁、CNZ75@75mm 2列千鳥 (横方向@200mm 2列千鳥)

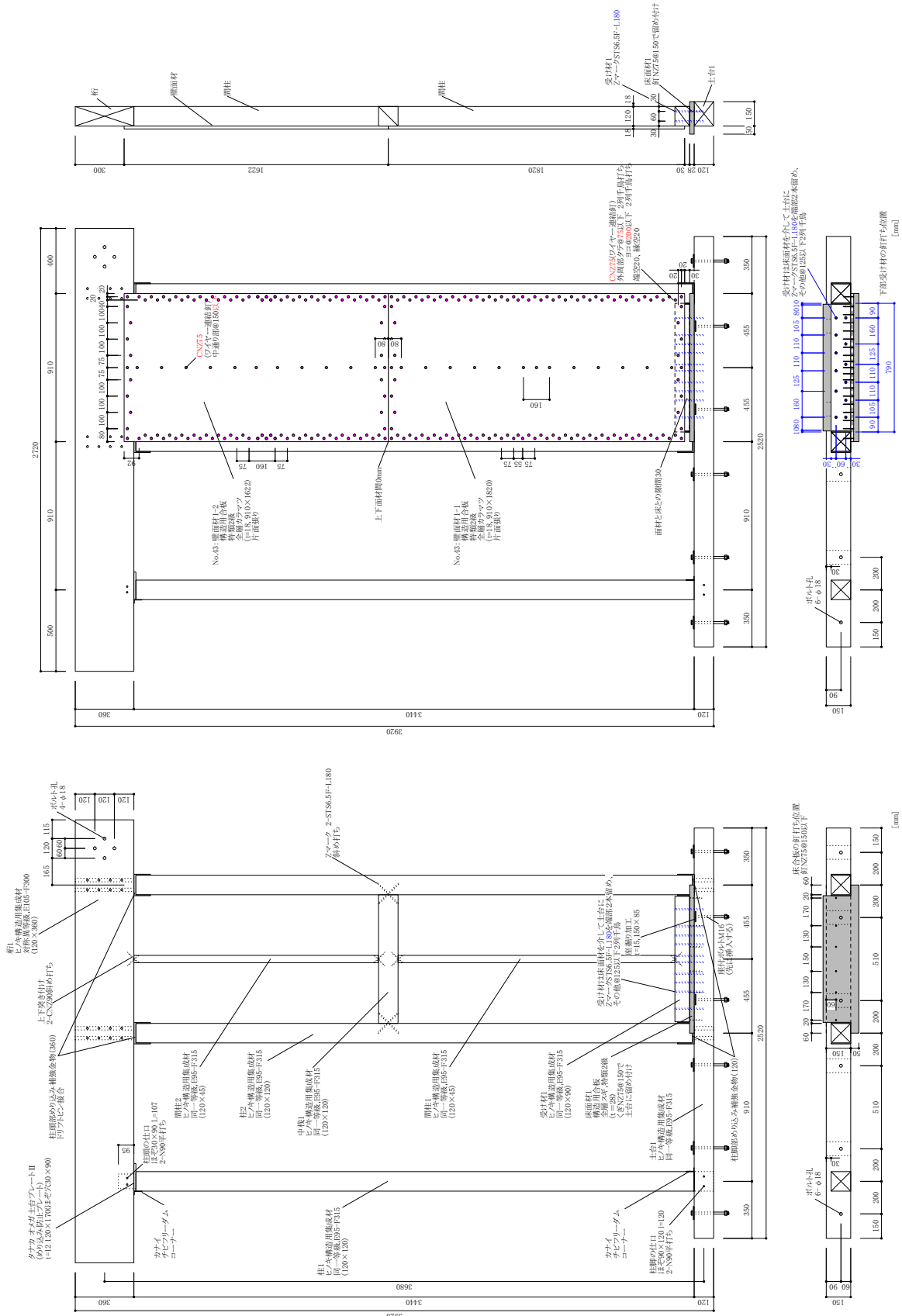


図 1. 1 : No.43 試験体の詳細図 (mm)

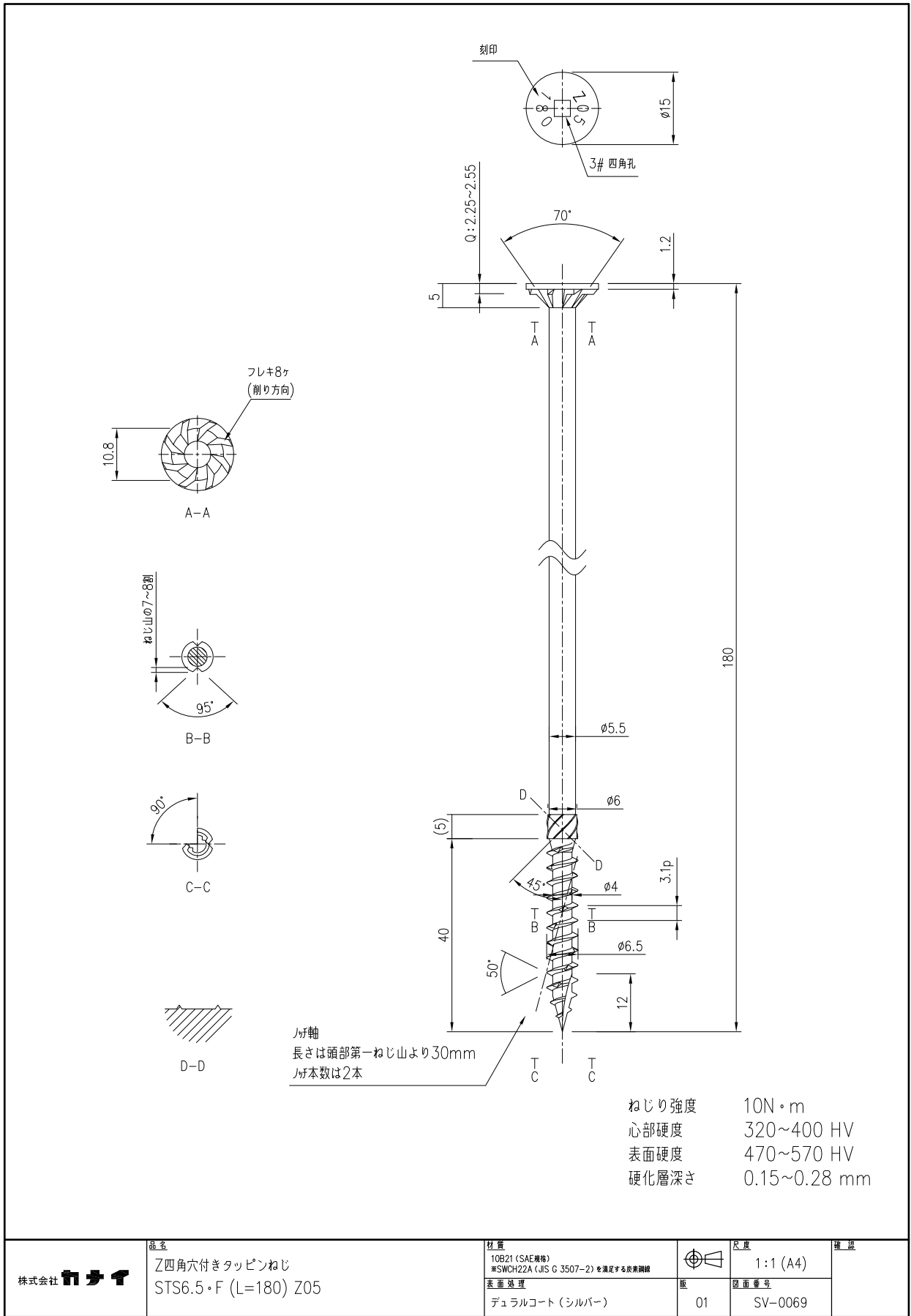


図1. 3: 四角穴付きタッピンねじ STS6.5・F180 の形状詳細 (mm)

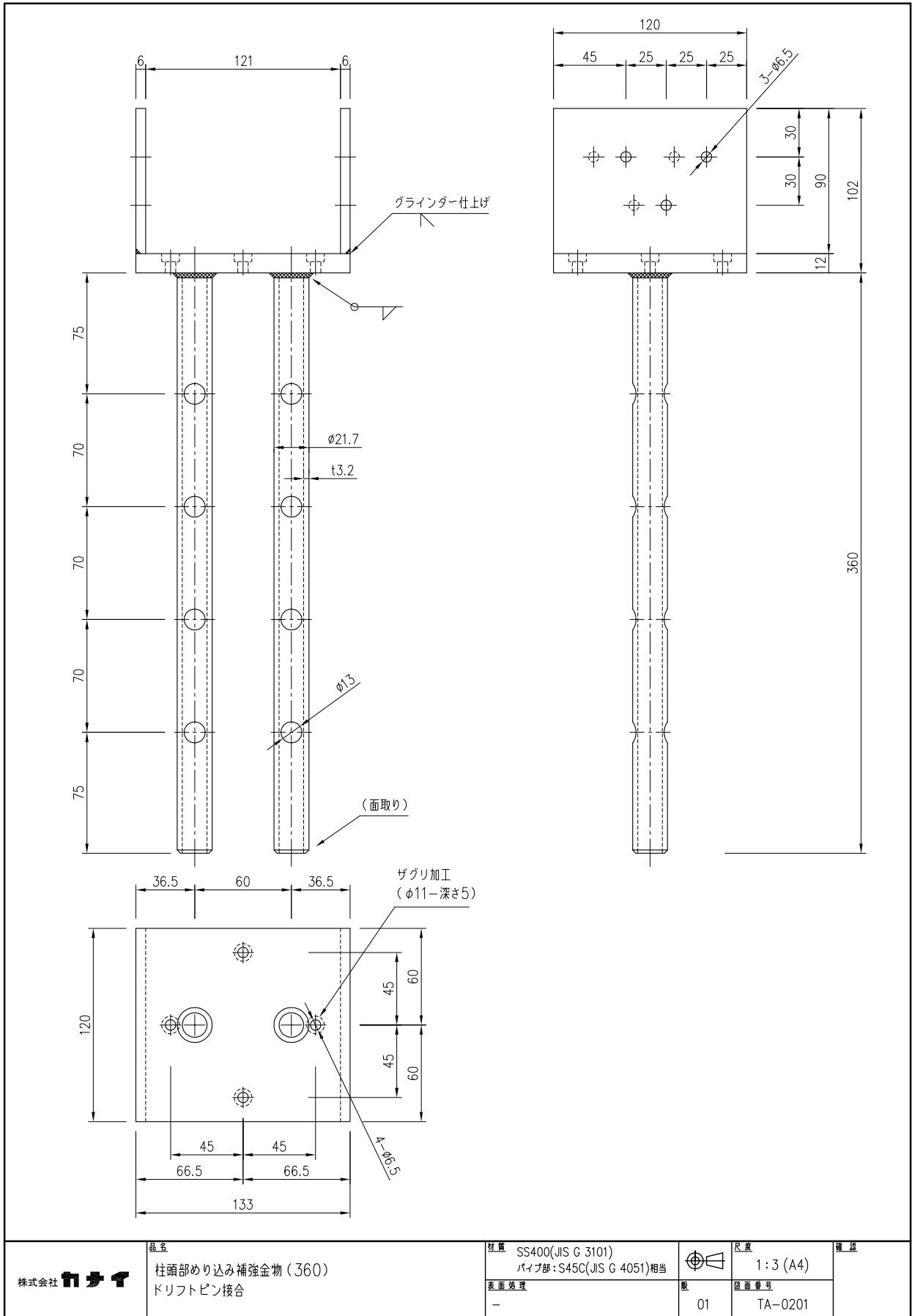


図1. 4: 柱頭部めり込み補強金物(360)の形状詳細 (mm)

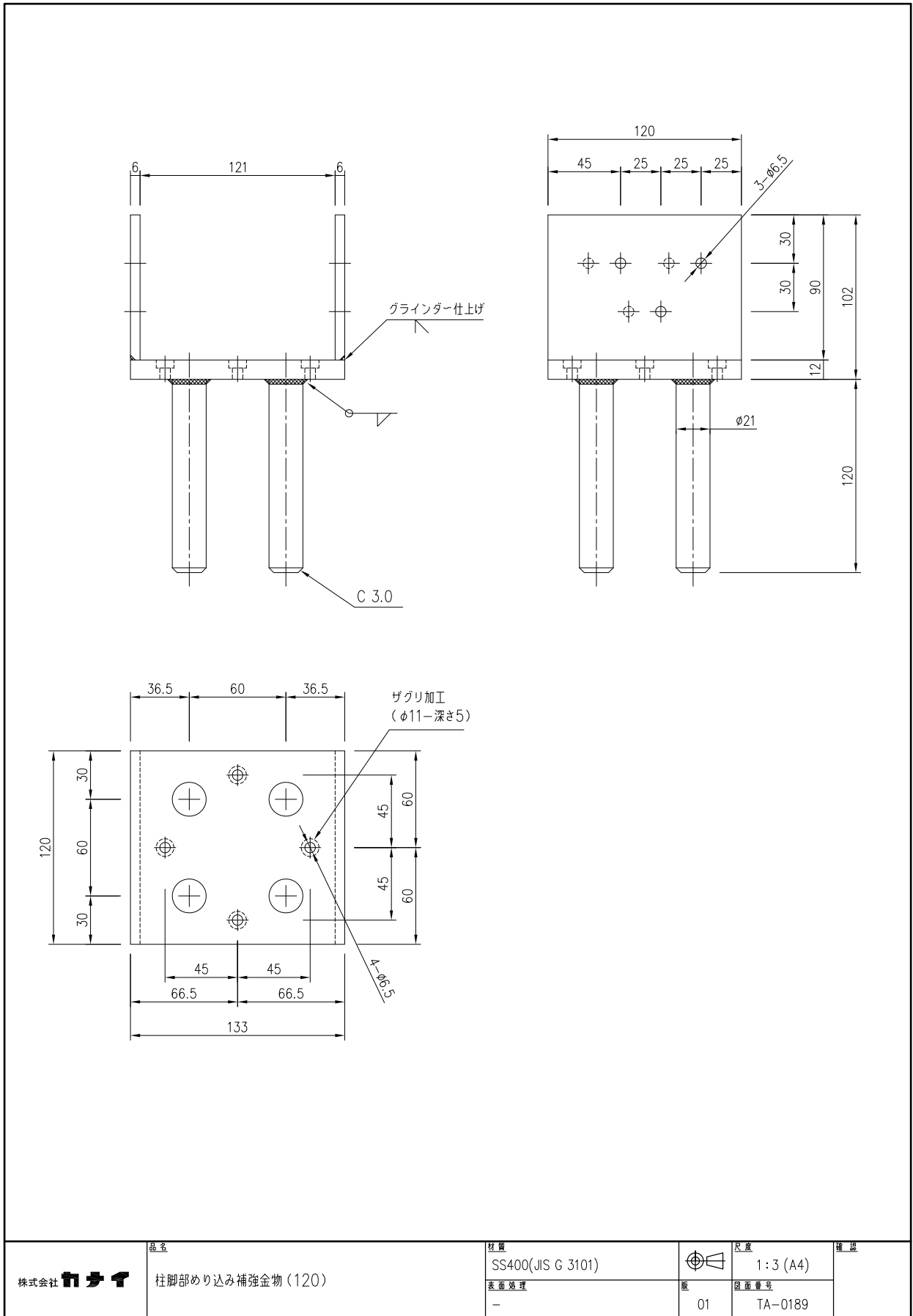
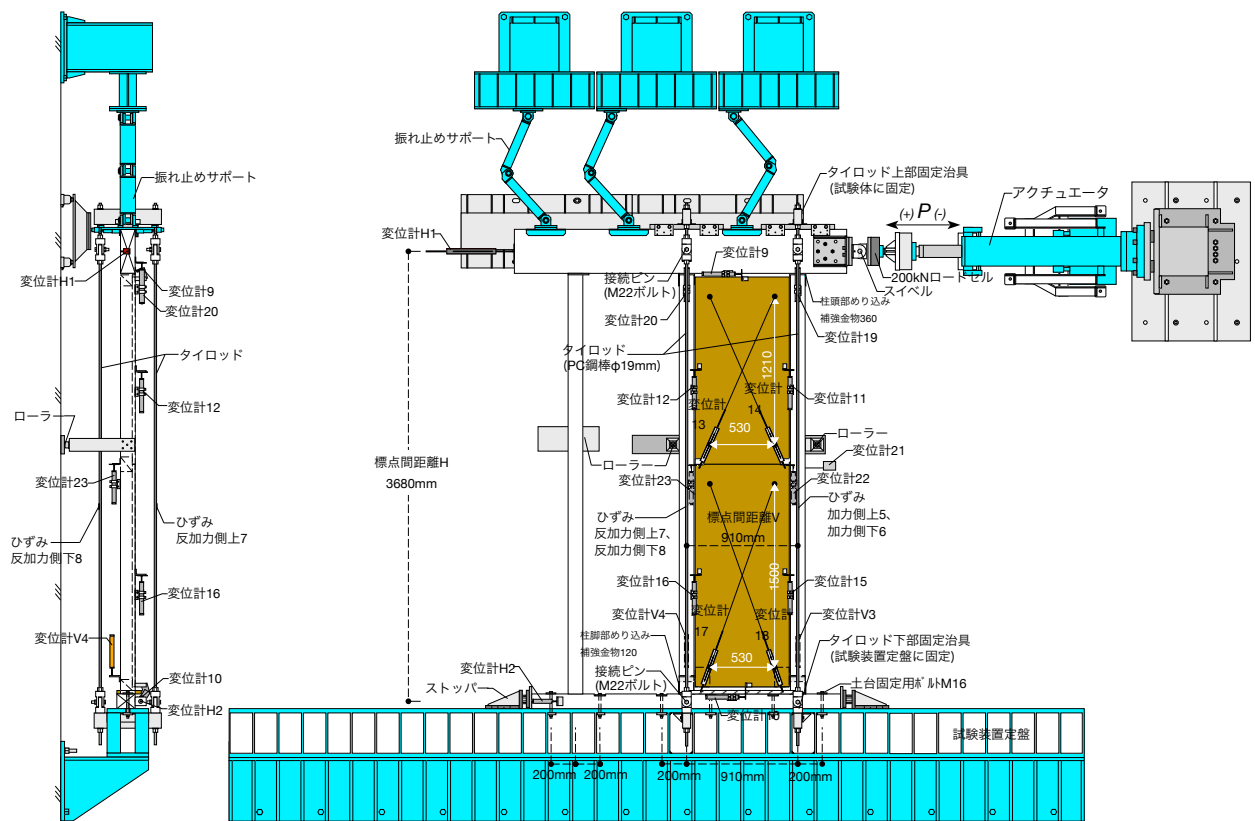


図1. 5: 柱脚部めり込み補強金物(120)の形状詳細(mm)



- ひずみ5.6:加力側タイロッド
- ひずみ7.8:反加力側タイロッド
- 変位計9:梁-面材の相対変位
- 変位計10:土台-面材の相対変位
- 変位計11:加力側柱-上部面材の相対変位
- 変位計12:反加力側柱-上部面材の相対変位
- 変位計13:上面材の加力側上部-反加力側下部の対角変位
- 変位計14:上面材の反加力側上部-加力側下部の対角変位
- 変位計15:加力側柱-下面材の相対変位
- 変位計16:反加力側柱-下面材の相対変位
- 変位計17:下面材の加力側上部-反加力側下部の対角変位
- 変位計18:下面材の反加力側上部-加力側下部の対角変位
- 変位計19:加力側柱頭-梁の相対変位
- 変位計20:反加力側柱頭-梁の相対変位
- 変位計21:加力側柱中間部の水平変位
- 変位計22:加力側柱-柱受材の相対変位
- 変位計23:反加力側柱-柱受材の相対変位

図2. 2:真壁床勝ちの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。

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

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

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

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)

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. 6及び図3. 25～図3. 30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. 7～図3. 24及び図3. 31～図3. 51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.43-1	52.7	1/32	くぎの引き抜け及び柱の割れによる面材の浮き上がり。
No.43-2	53.1	1/30	くぎの引き抜け及び柱の割れによる面材の浮き上がり。
No.43-3	54.5	1/30	くぎの引き抜け及び柱の割れによる面材の浮き上がり。
No.45-1	67.8	1/15	下面材でせん断破壊 (1/18 rad 時)。 くぎの引き抜け及びパンチングアウトによる面材の浮き上がり。
No.45-2	70.2	1/18	下面材でせん断破壊 (1/19、1/12 rad 時、縦方向は 1/12 rad 時)。 上面材でせん断破壊 (1/12 rad 時)。 くぎの引き抜け及びパンチングアウトによる面材の浮き上がり。
No.45-3	66.8	1/14	下面材でせん断破壊 (1/40、1/12 及び 1/11 rad 時)。 上面材でせん断破壊 (1/11 rad 時)。 くぎの引き抜け及びパンチングアウトによる面材の浮き上がり。

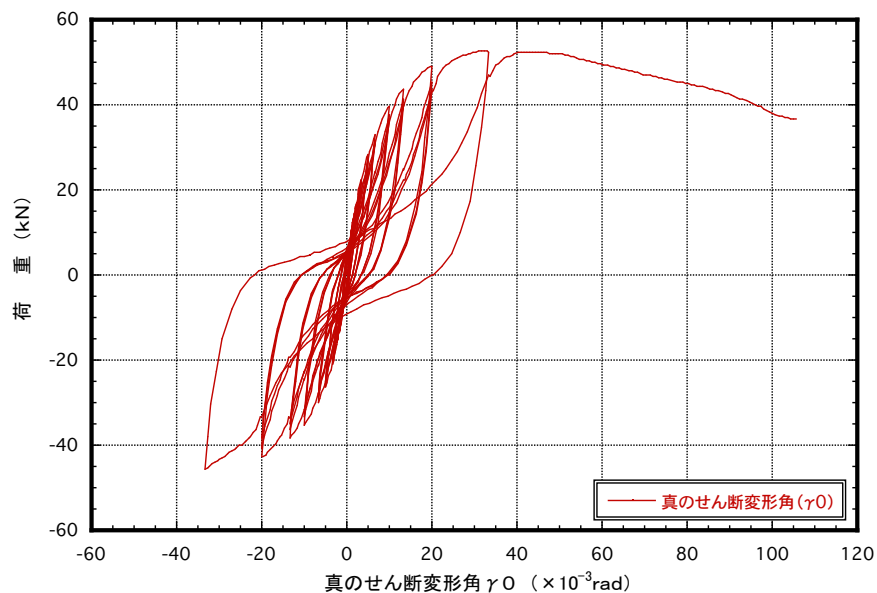


図3.1:No.43-1 荷重-せん断変形角曲線

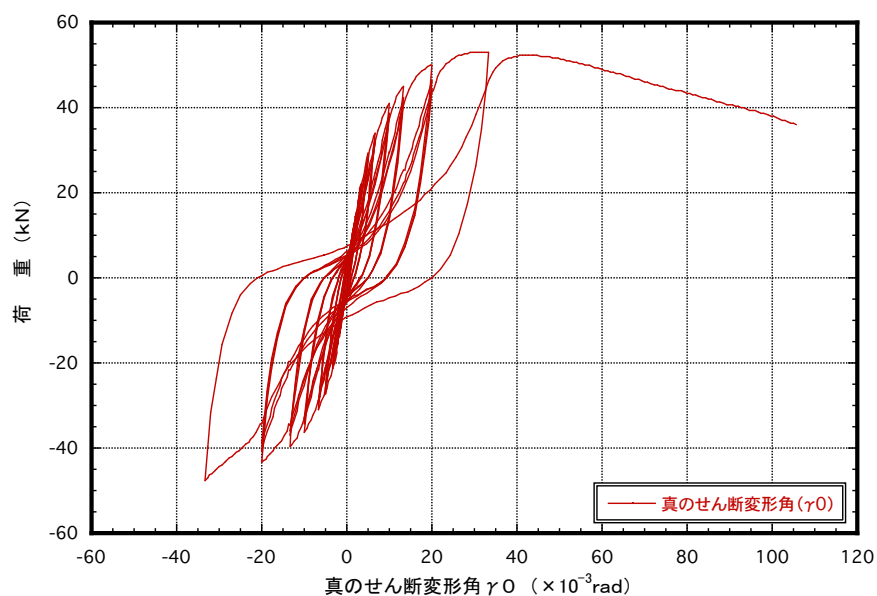


図3.2:No.43-2 荷重-せん断変形角曲線

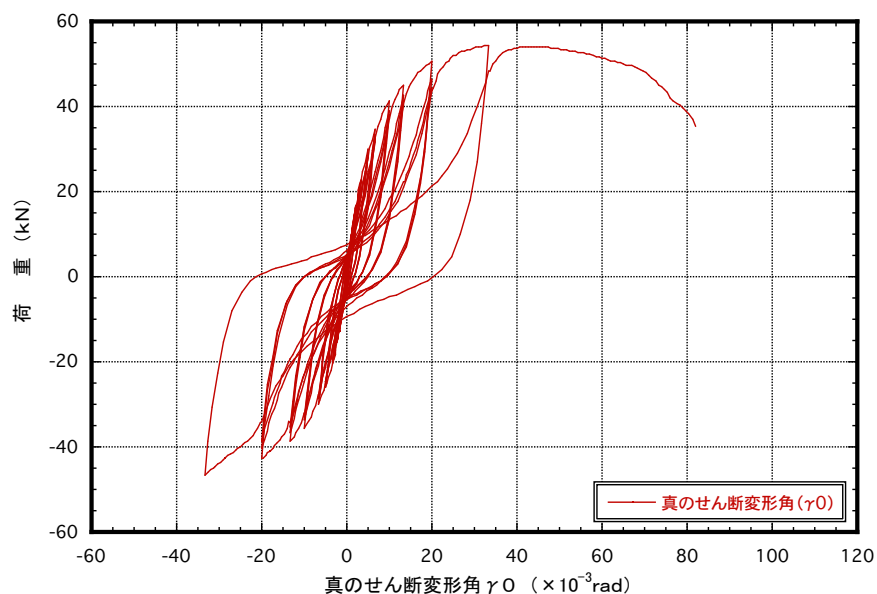


図3.3:No.43-3 荷重-せん断変形角曲線

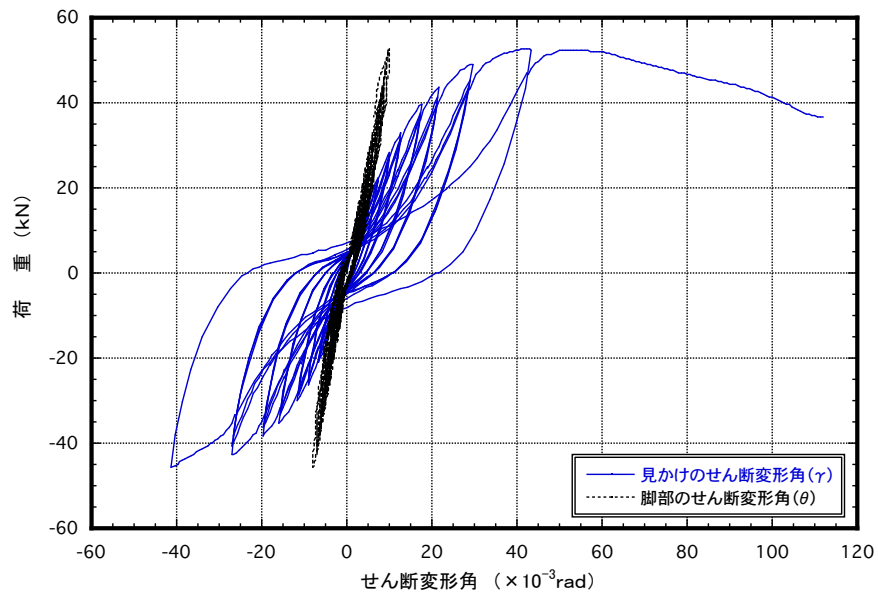


図3.4:No.43-1 荷重-せん断変形角曲線

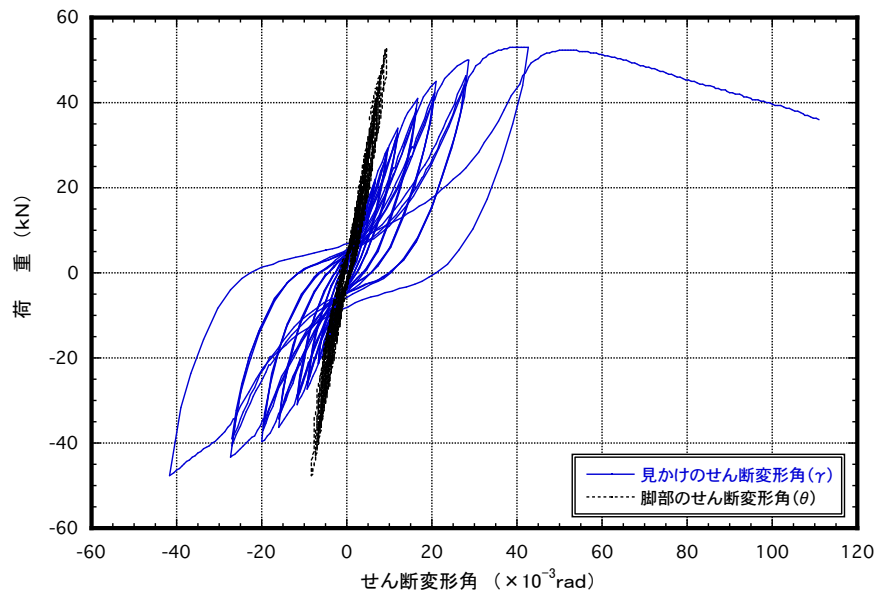


図3.5:No.43-2 荷重-せん断変形角曲線

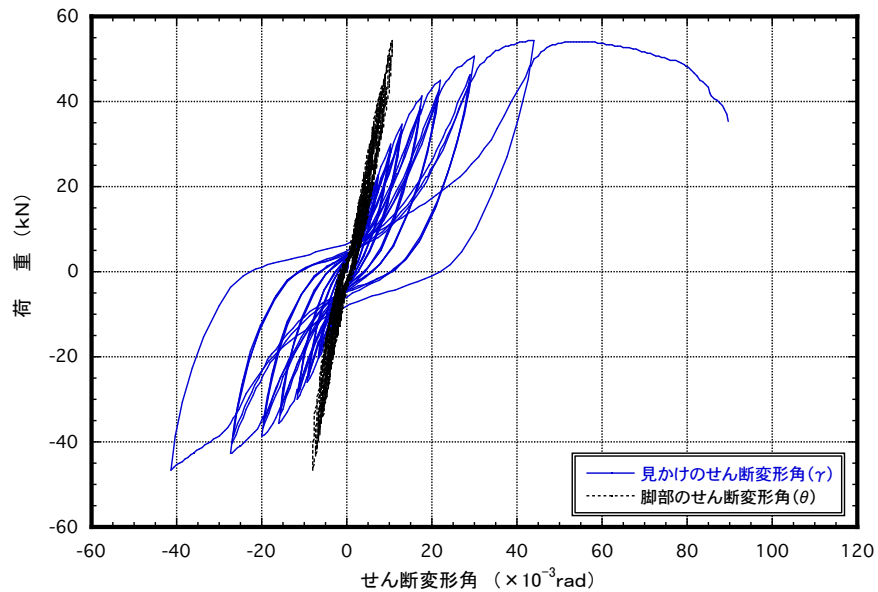


図3.6:No.43-3 荷重-せん断変形角曲線

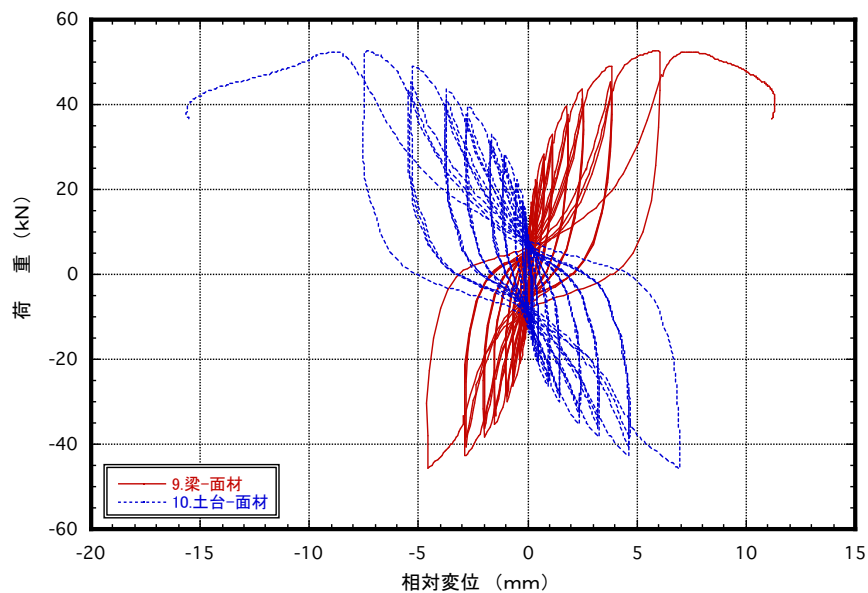


図3.7:No.43-1 荷重-変位曲線

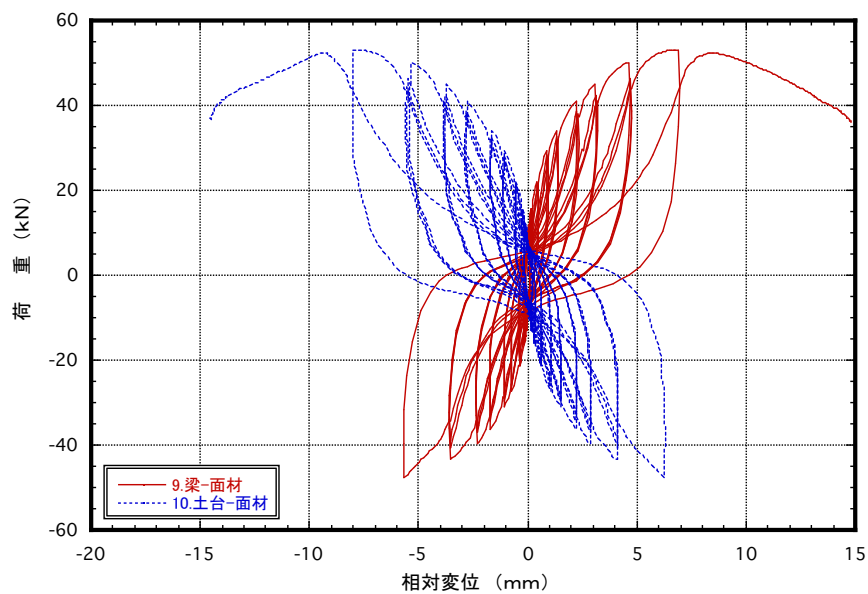


図3.8:No.43-2 荷重-変位曲線

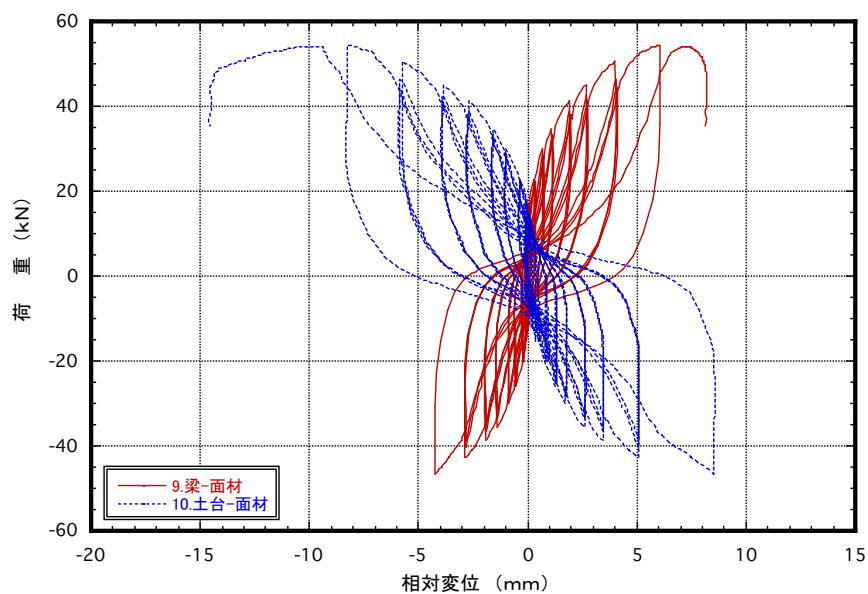


図3.9:No.43-3 荷重-変位曲線

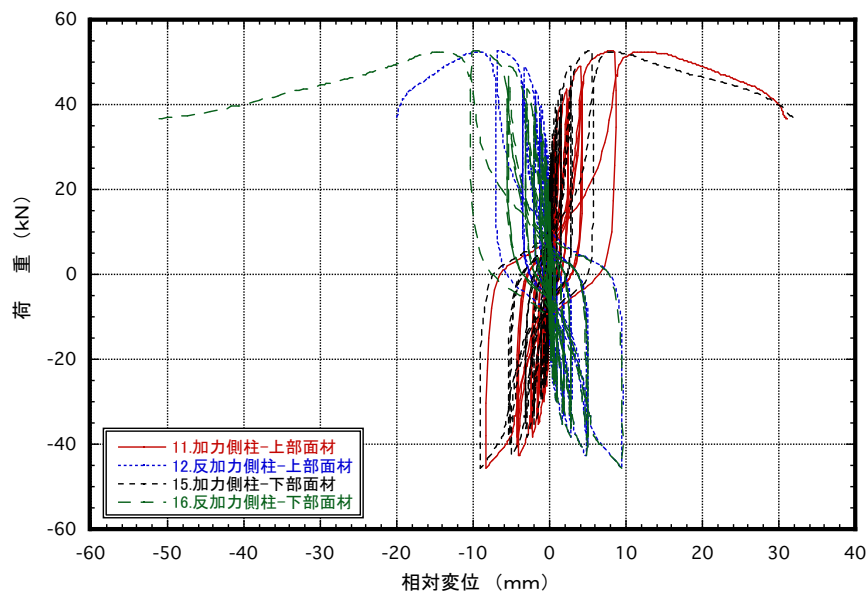


図3.10:No.43-1 荷重-変位曲線

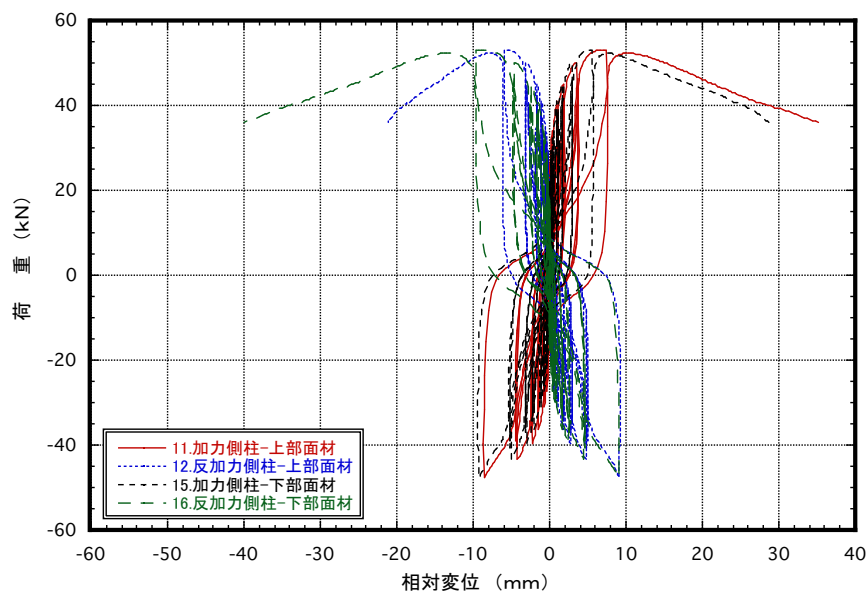


図3.11:No.43-2 荷重-変位曲線

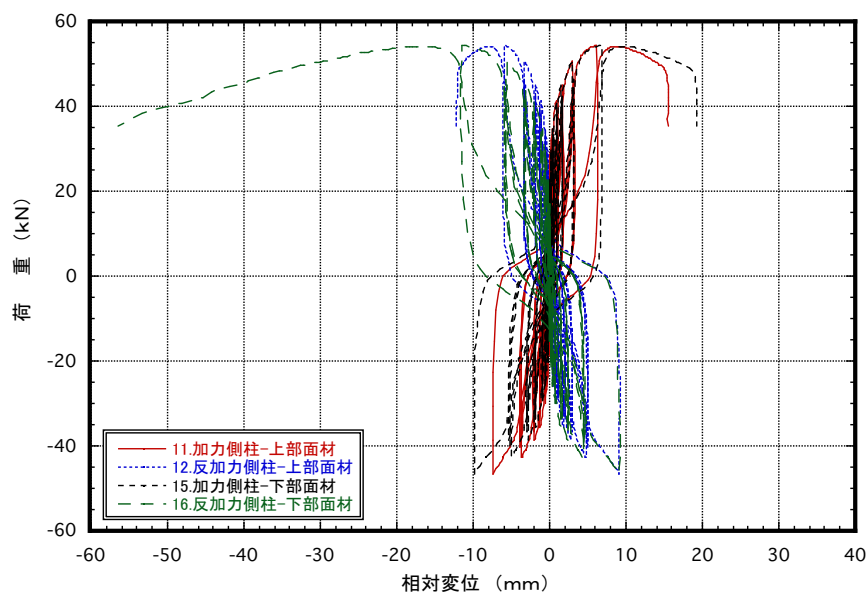


図3.12:No.43-3 荷重-変位曲線

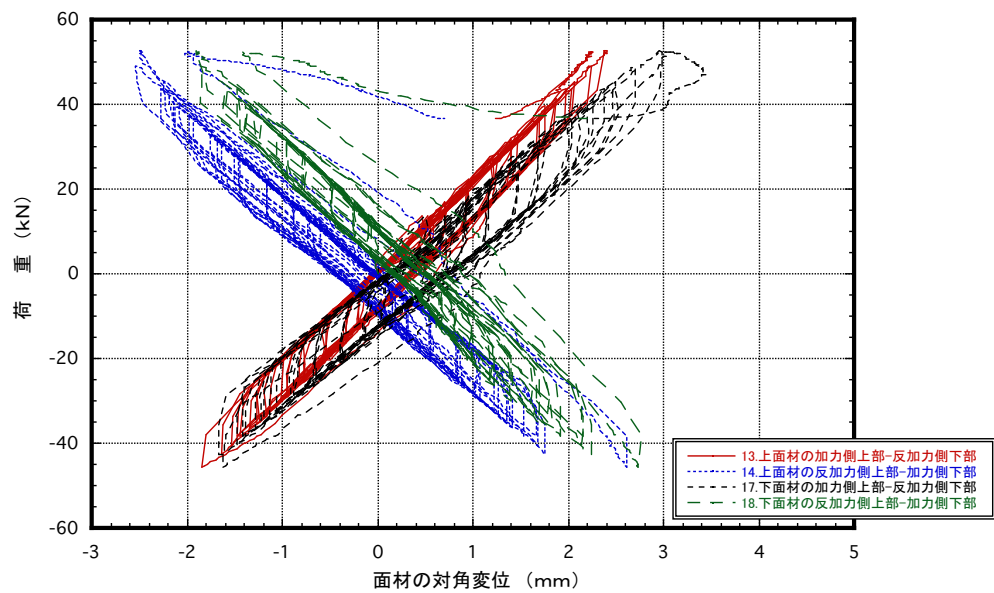


図3.13:No.43-1 荷重-変位曲線

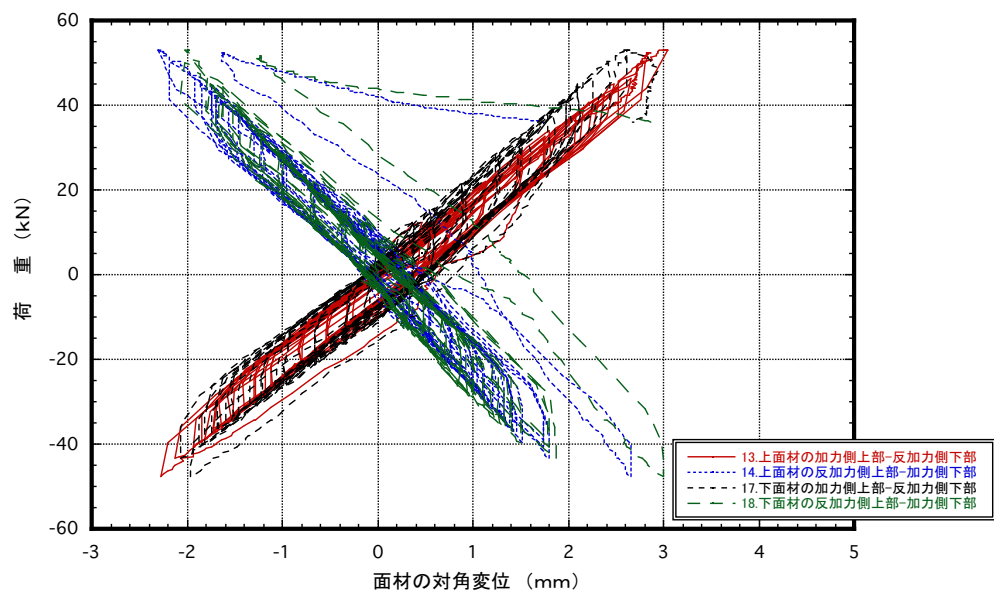


図3.14:No.43-2 荷重-変位曲線

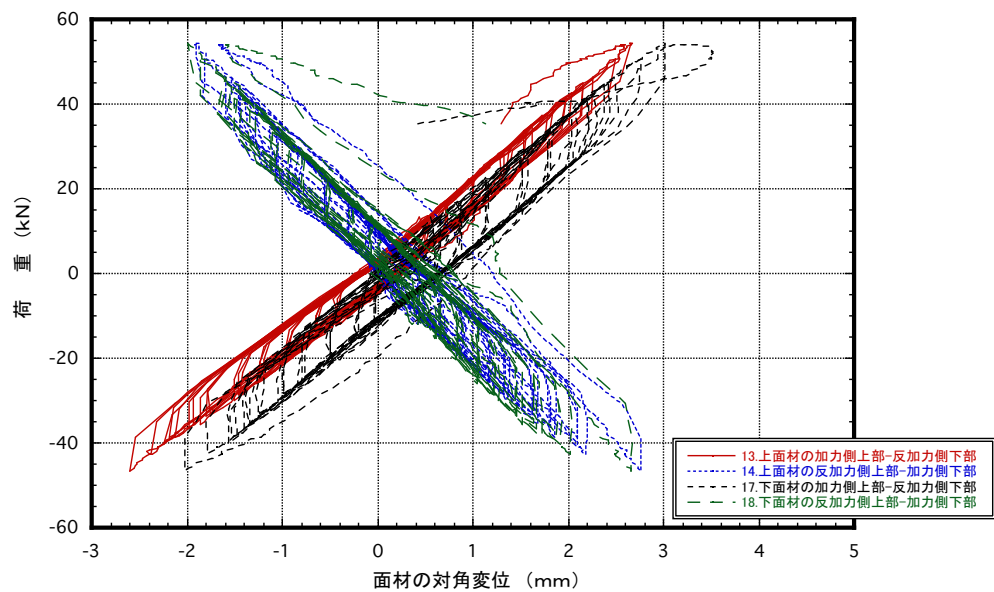


図3.15:No.43-3 荷重-変位曲線

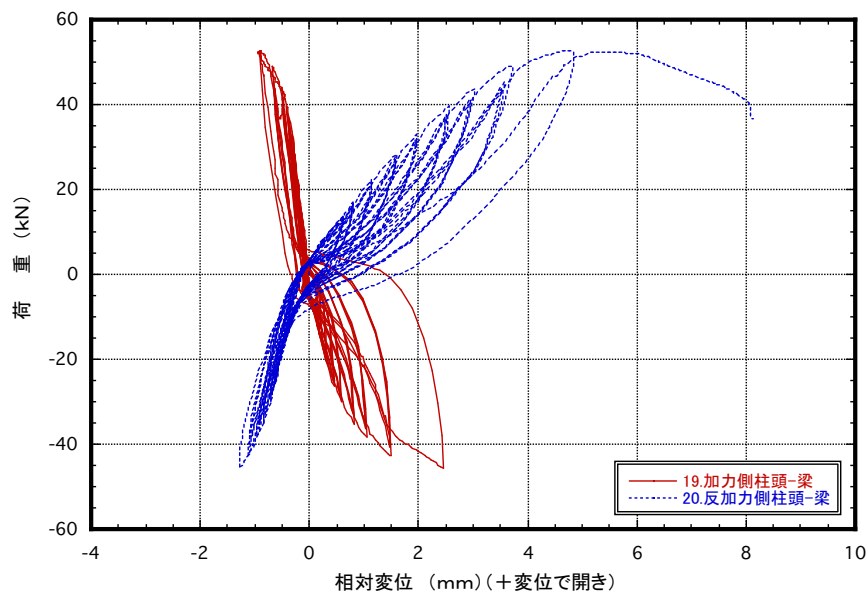


図3.16:No.43-1 荷重-変位曲線

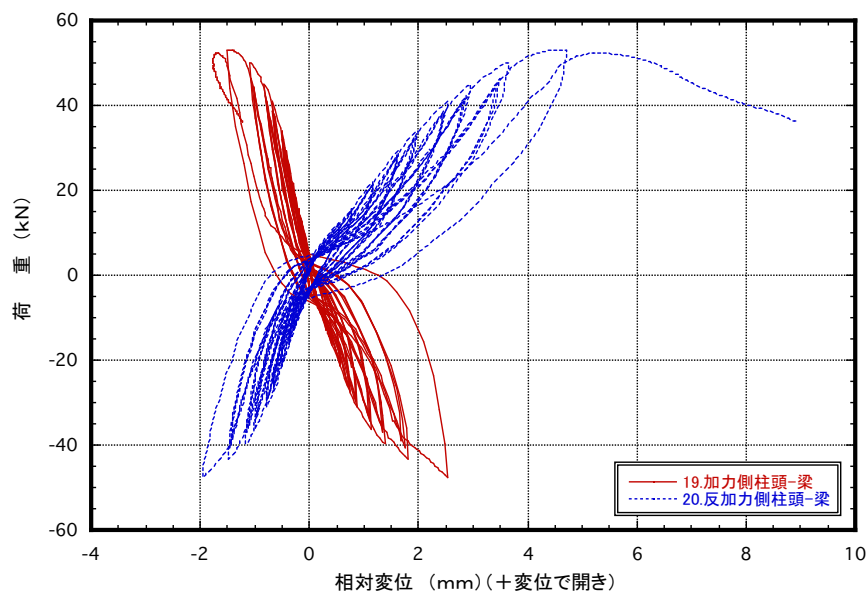


図3.17:No.43-2 荷重-変位曲線

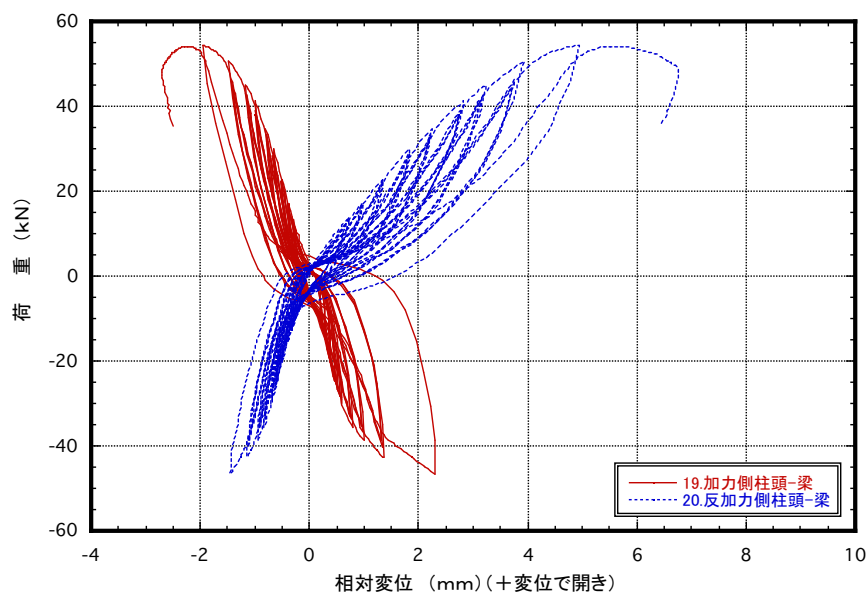


図3.18:No.43-3 荷重-変位曲線

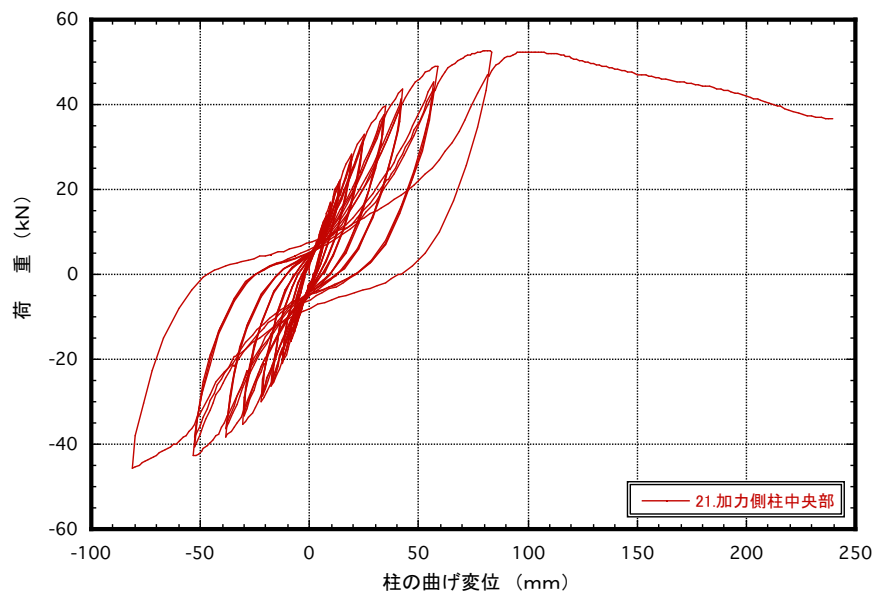


図3.19:No.43-1 荷重-変位曲線

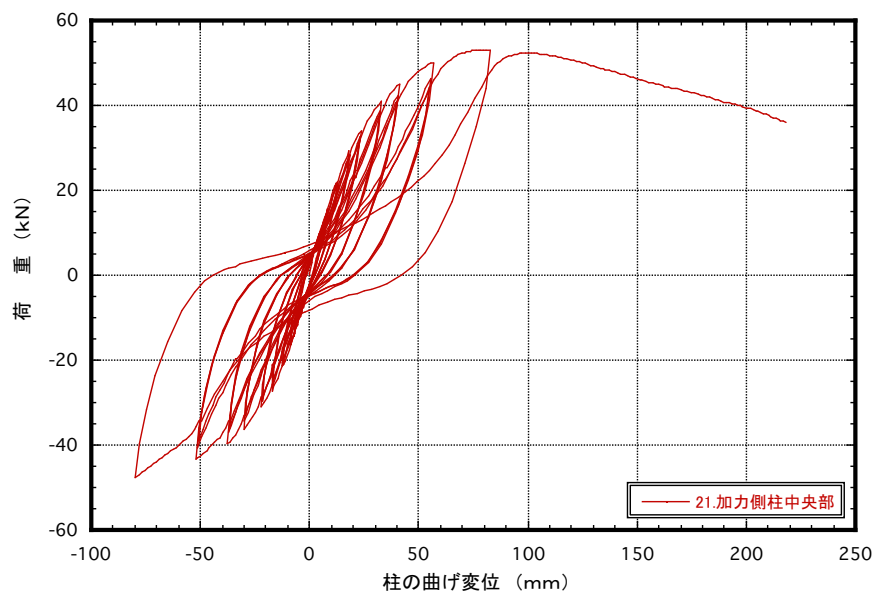


図3.20:No.43-2 荷重-変位曲線

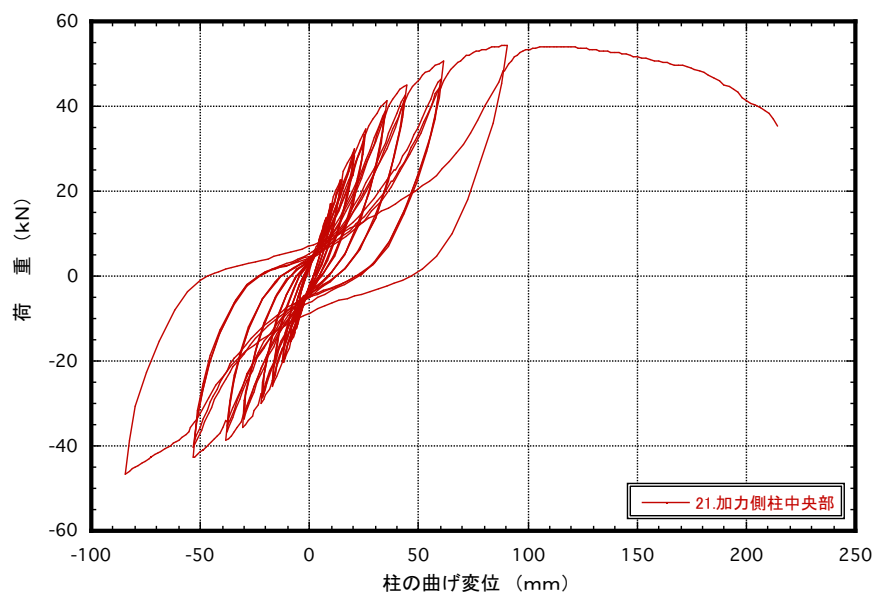


図3.21:No.43-3 荷重-変位曲線

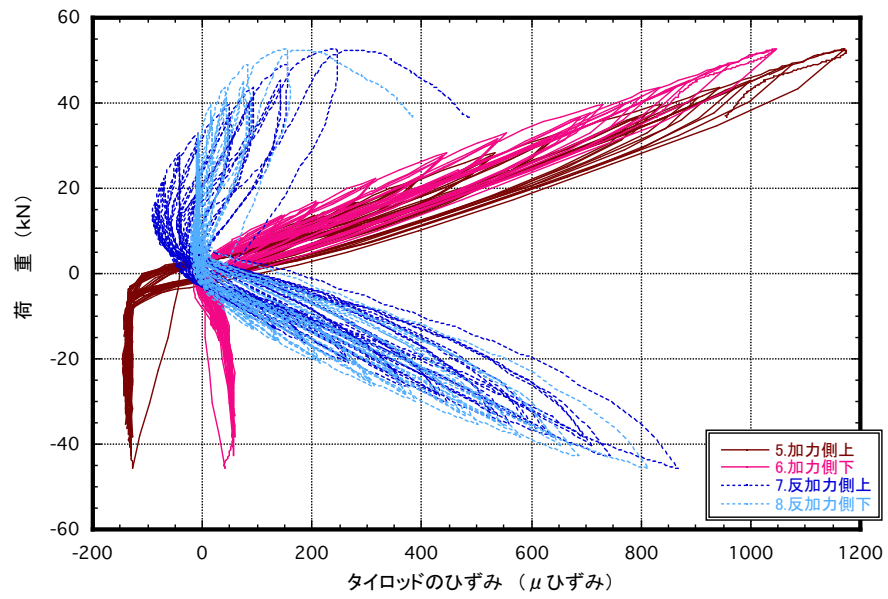


図3.22:No.43-1 荷重-ひずみ曲線

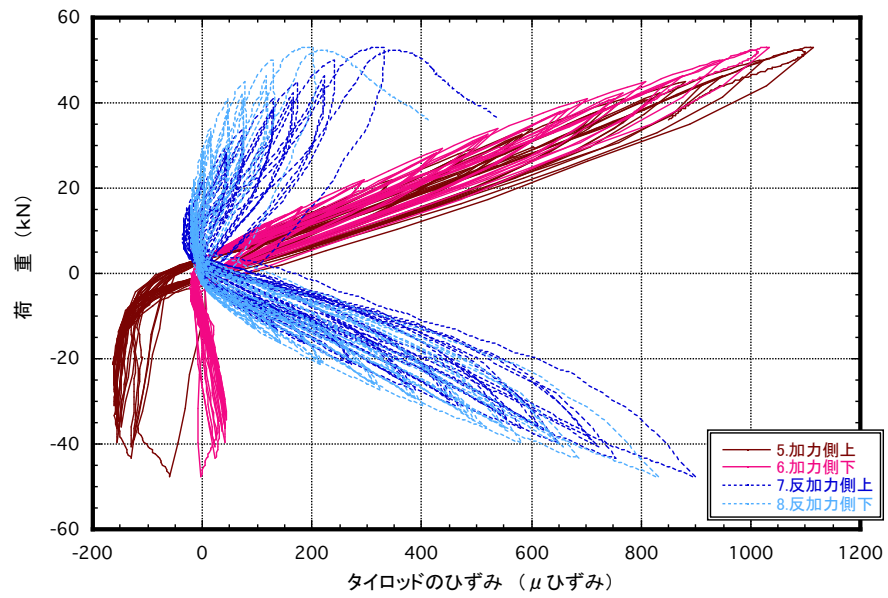


図3.23:No.43-2 荷重-ひずみ曲線

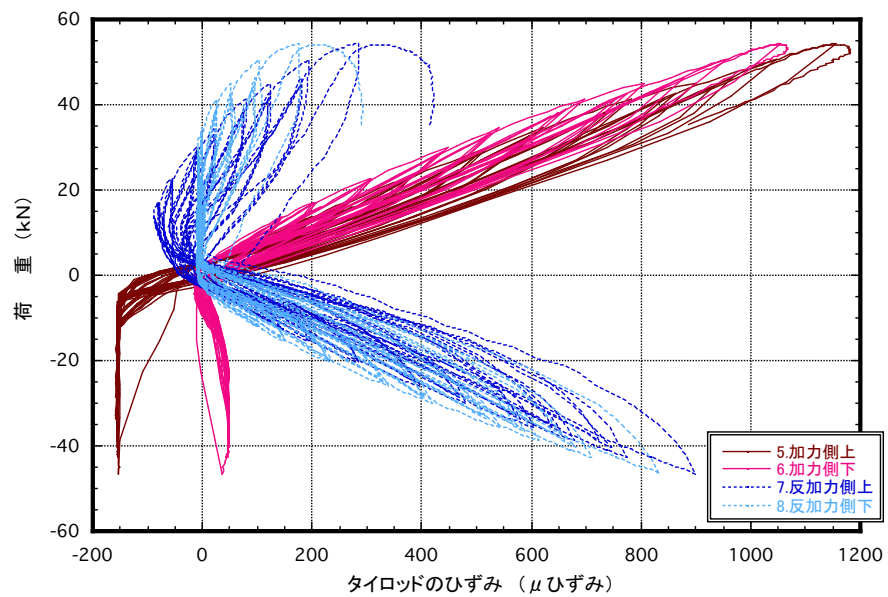


図3.24:No.43-3 荷重-ひずみ曲線

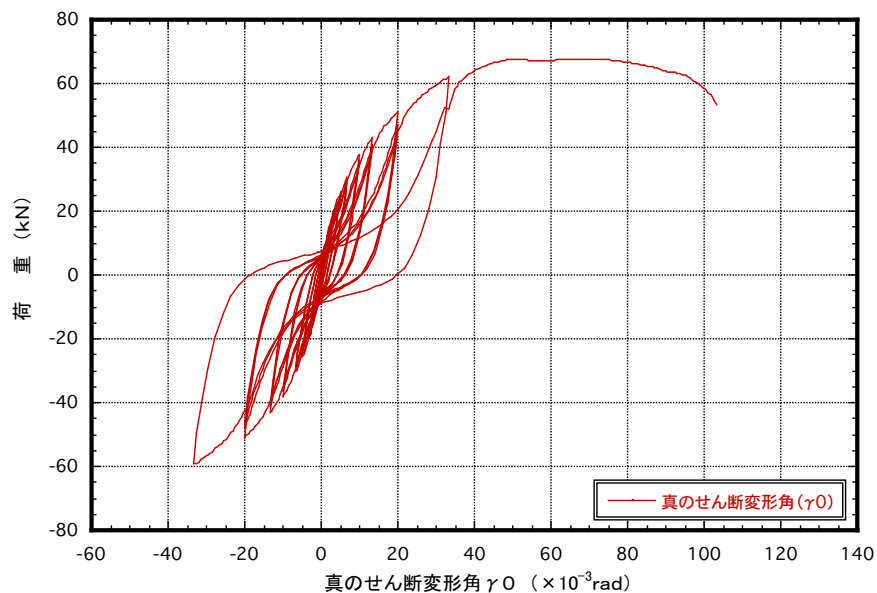


図3.25:No.45-1 荷重-せん断変形角曲線

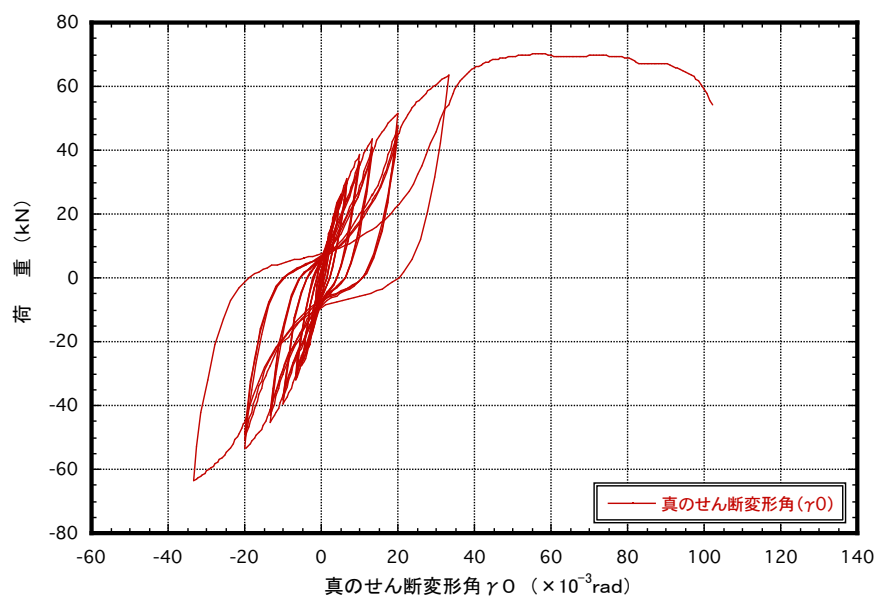


図3.26:No.45-2 荷重-せん断変形角曲線

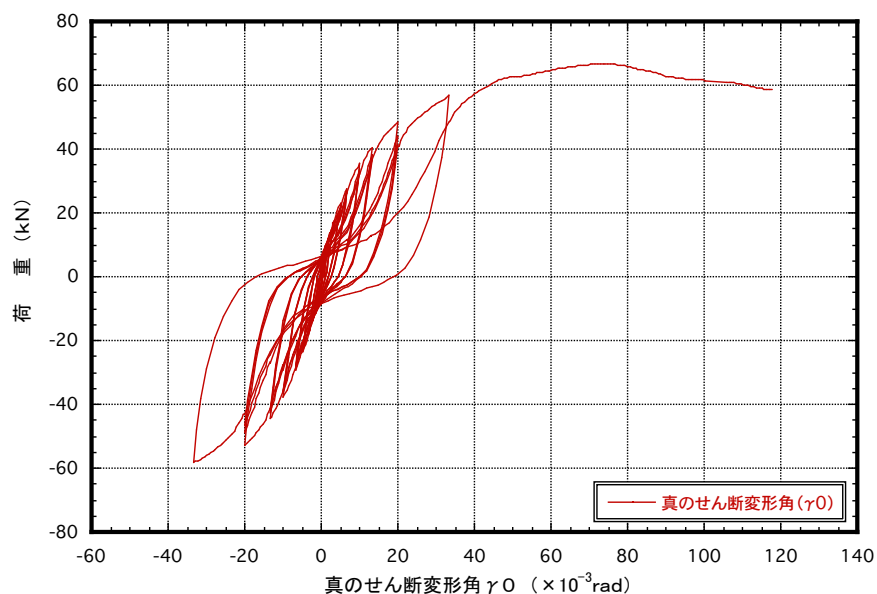


図3.27:No.45-3 荷重-せん断変形角曲線

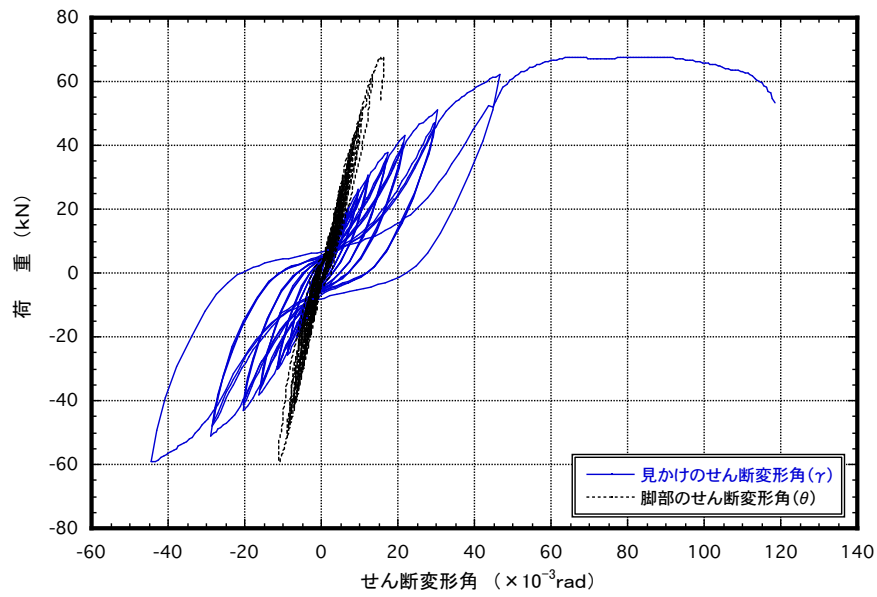


図3.28:No.45-1 荷重-せん断変形角曲線

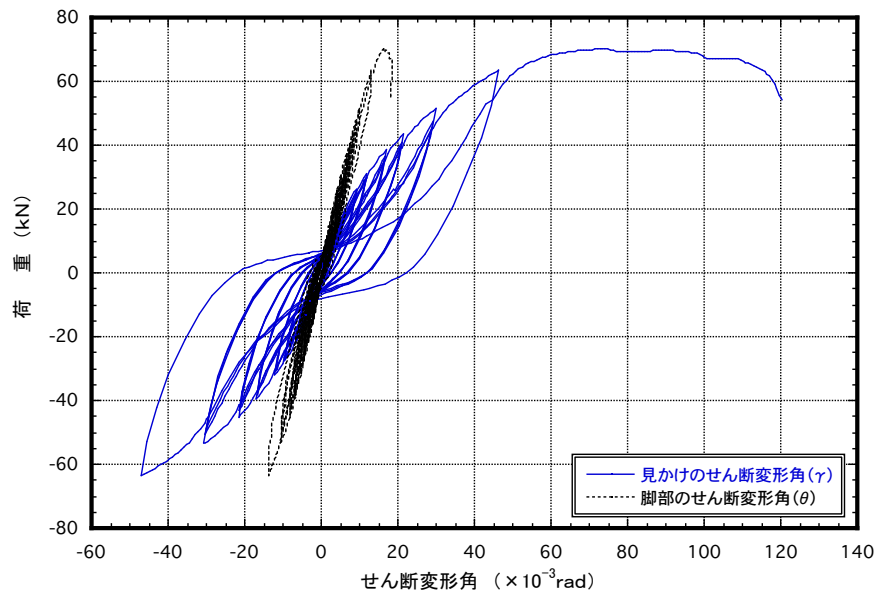


図3.29:No.45-2 荷重-せん断変形角曲線

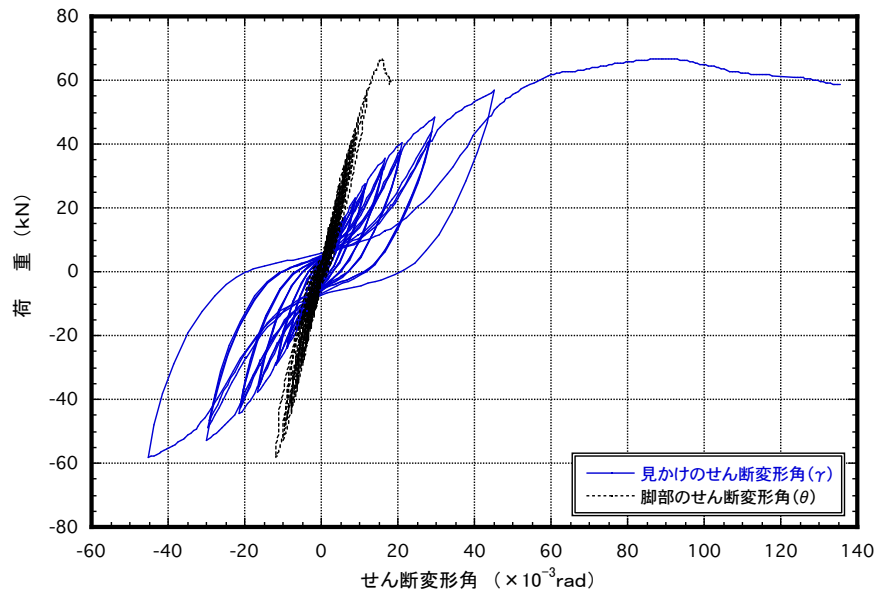


図3.30:No.45-3 荷重-せん断変形角曲線

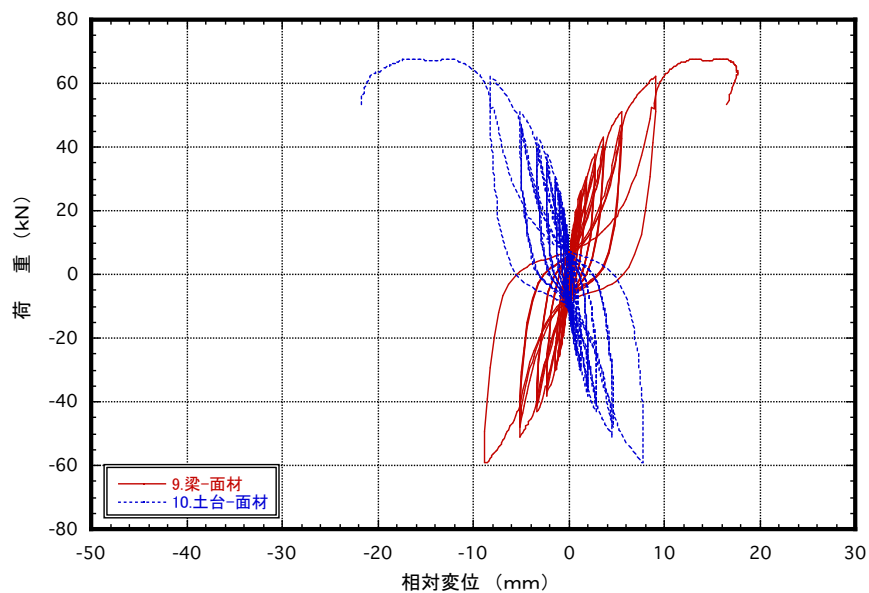


図3.31:No.45-1 荷重-変位曲線

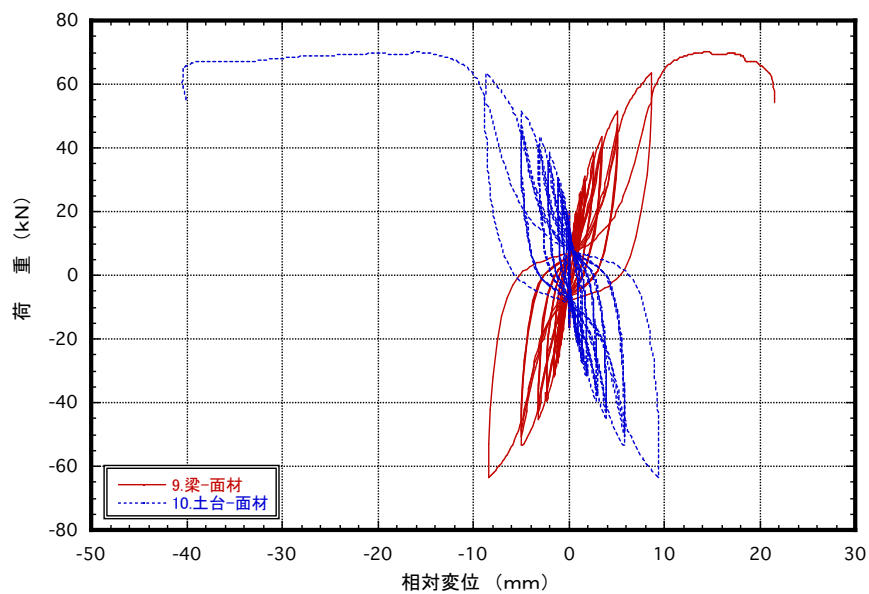


図3.32:No.45-2 荷重-変位曲線

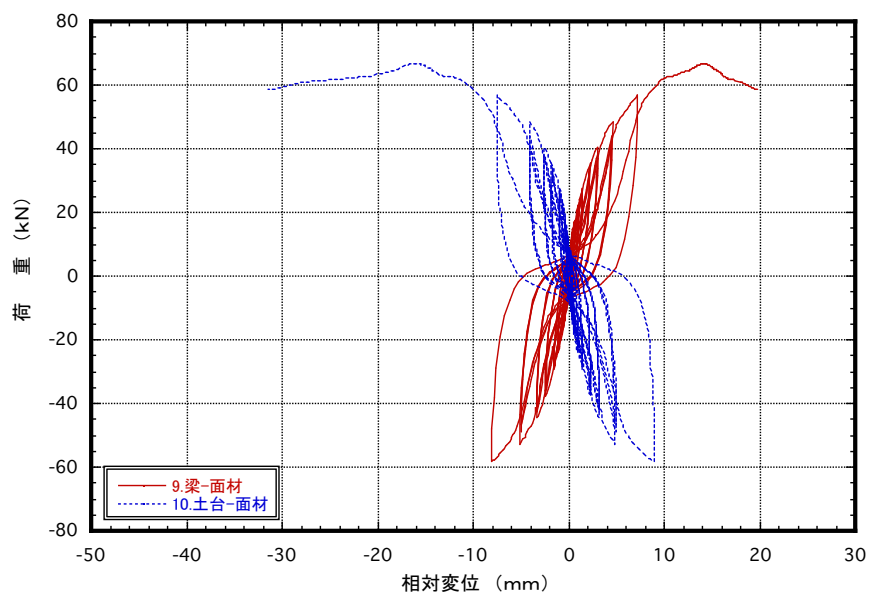


図3.33:No.45-3 荷重-変位曲線

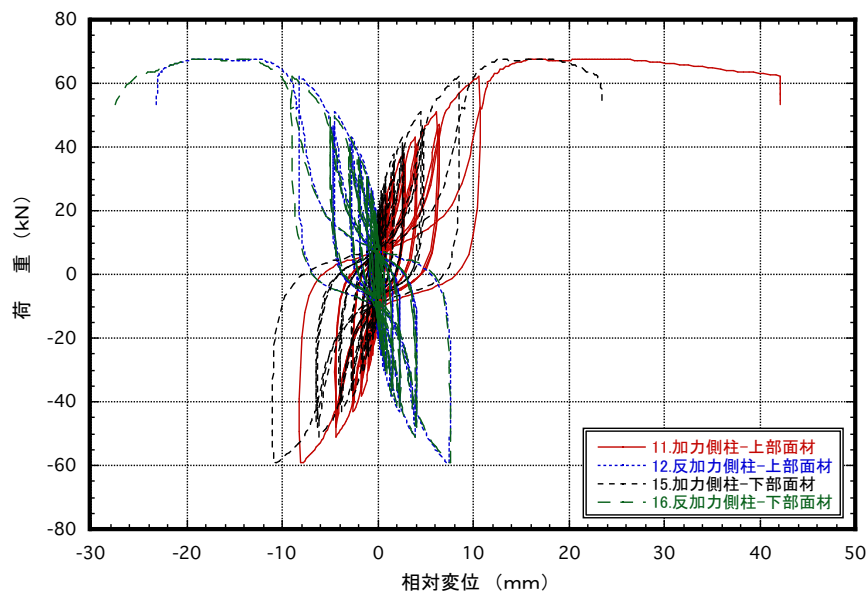


図3.34:No.45-1 荷重-変位曲線

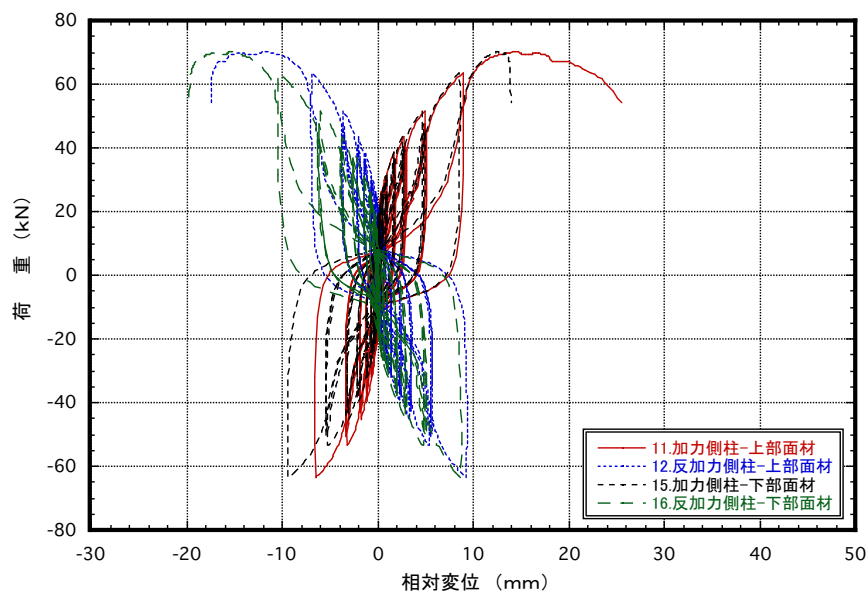


図3.35:No.45-2 荷重-変位曲線

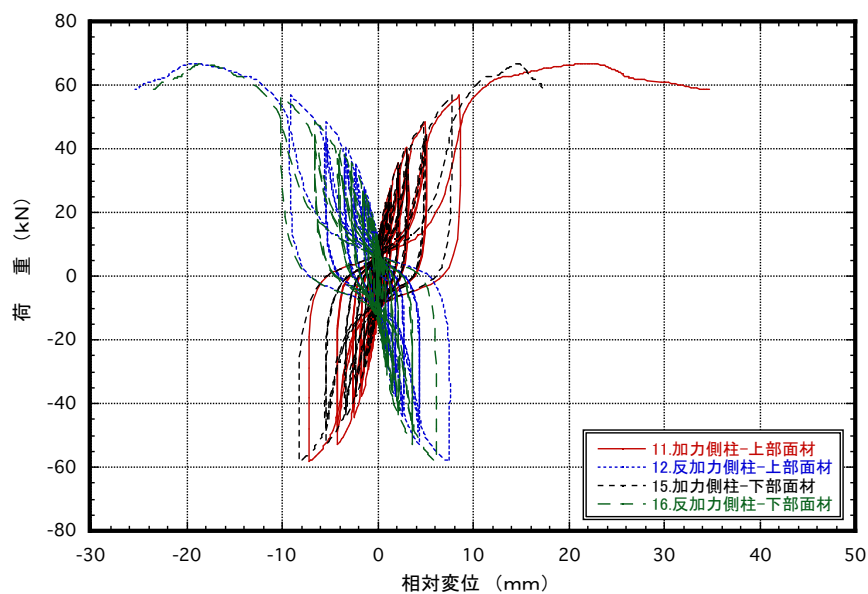


図3.36:No.45-3 荷重-変位曲線

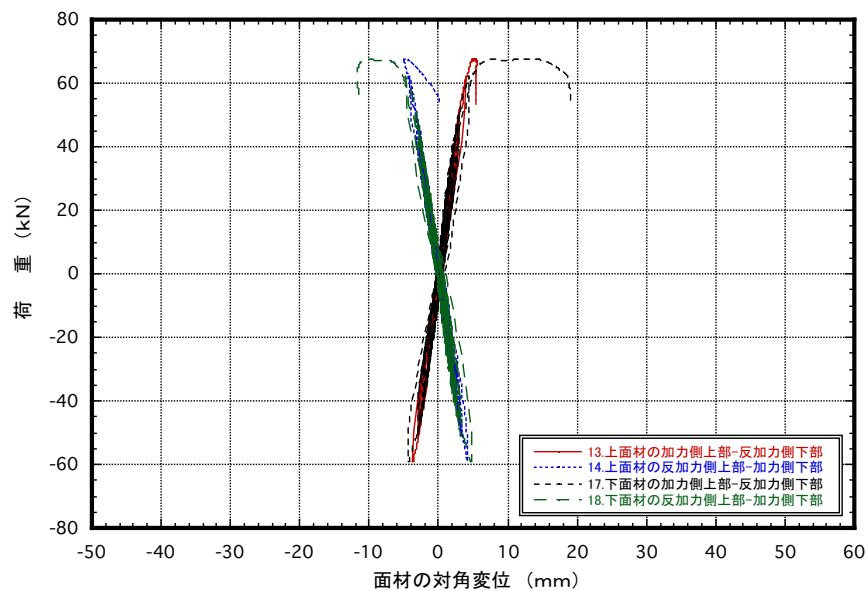


図3.37:No.45-1 荷重-変位曲線

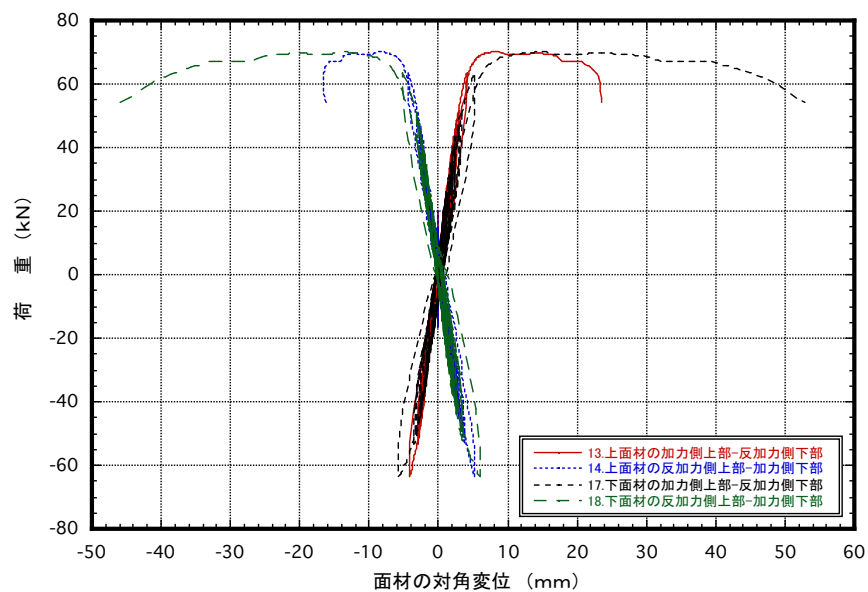


図3.38:No.45-2 荷重-変位曲線

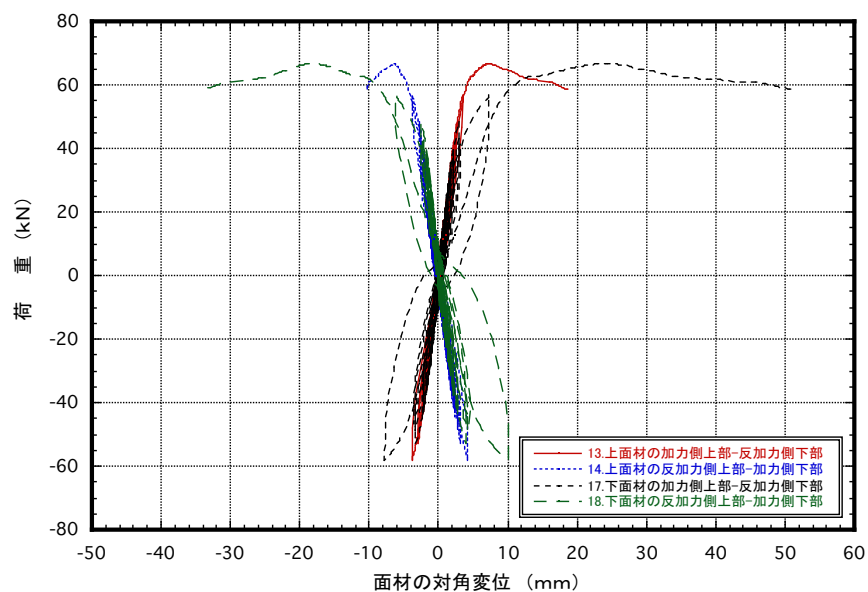


図3.39:No.45-3 荷重-変位曲線

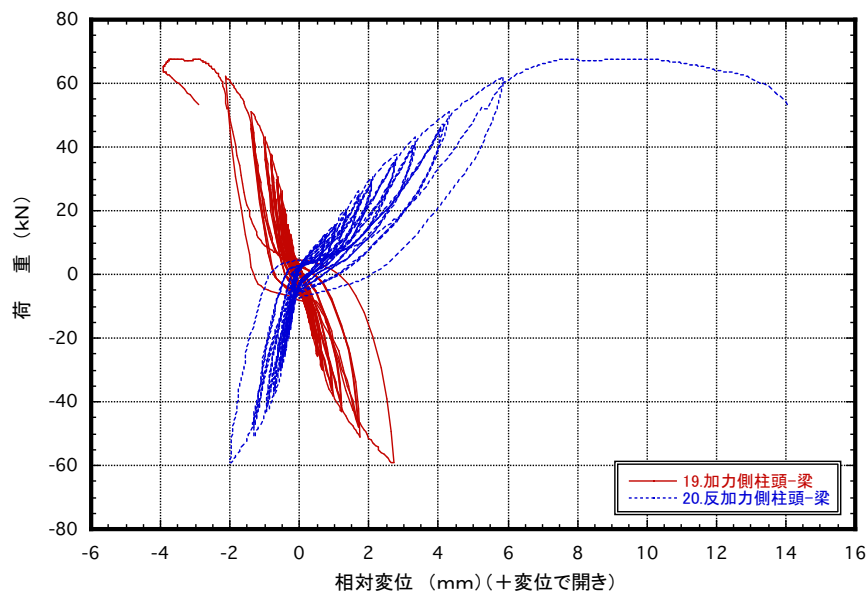


図3.40:No.45-1 荷重-変位曲線

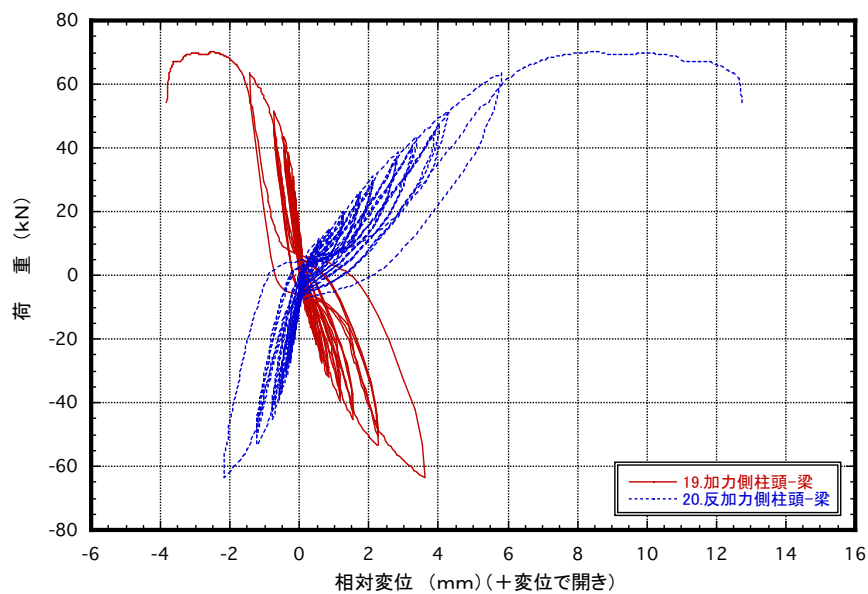


図3.41:No.45-2 荷重-変位曲線

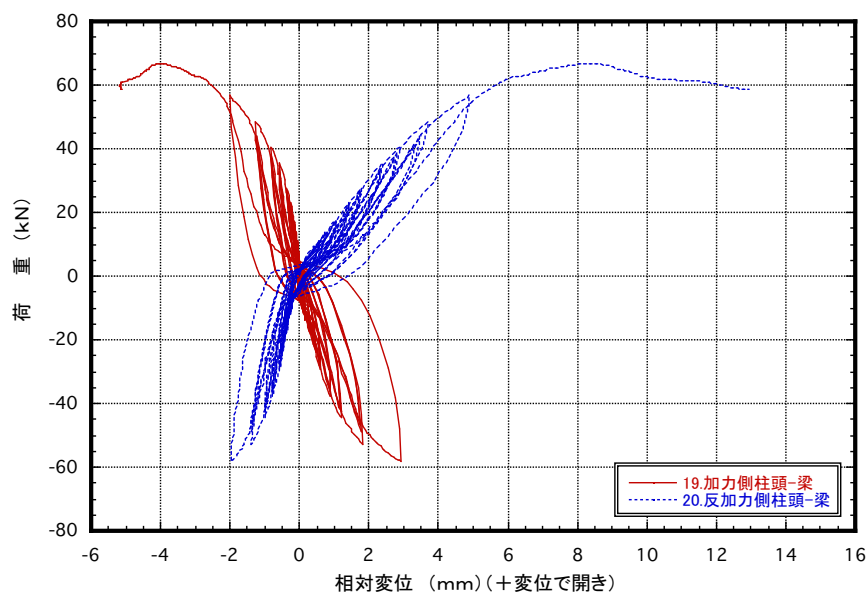


図3.42:No.45-3 荷重-変位曲線

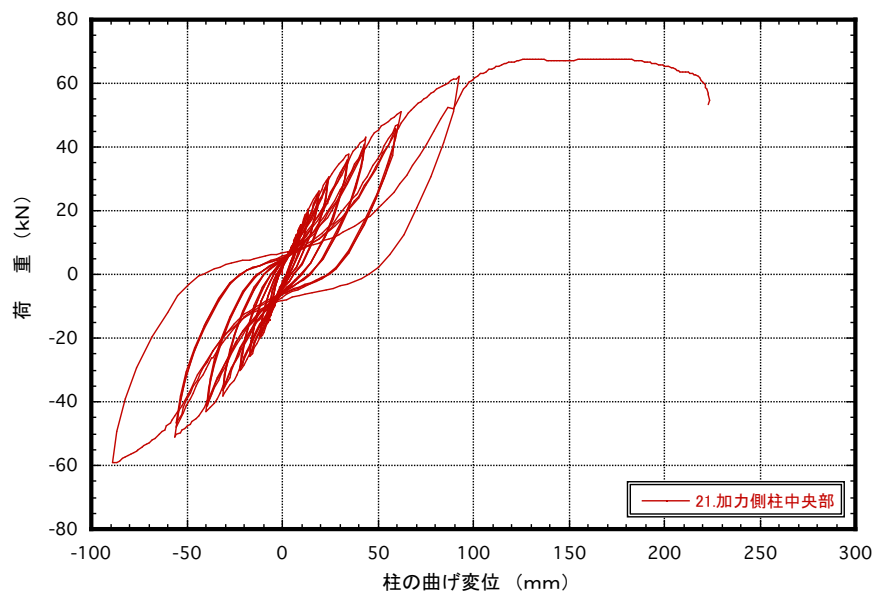


図3.43:No.45-1 荷重-変位曲線

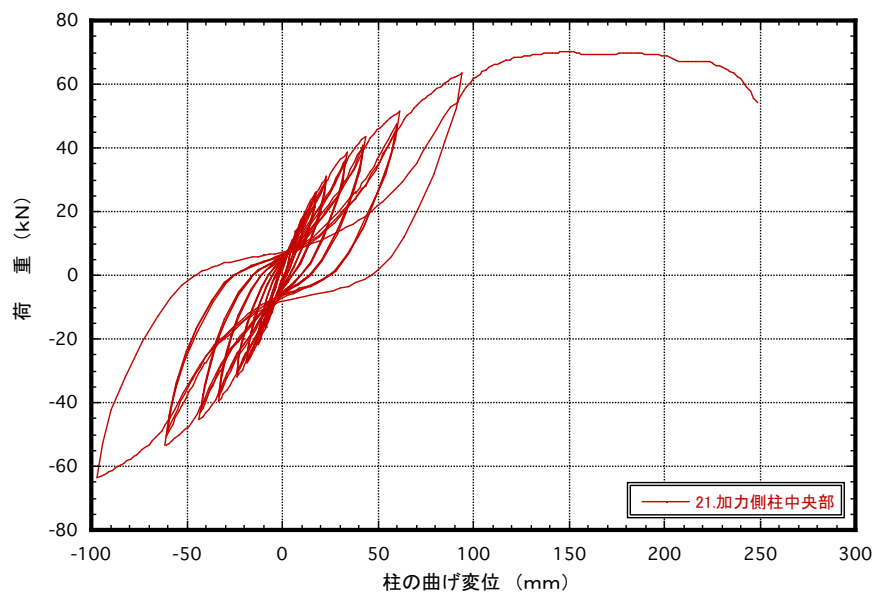


図3.44:No.45-2 荷重-変位曲線

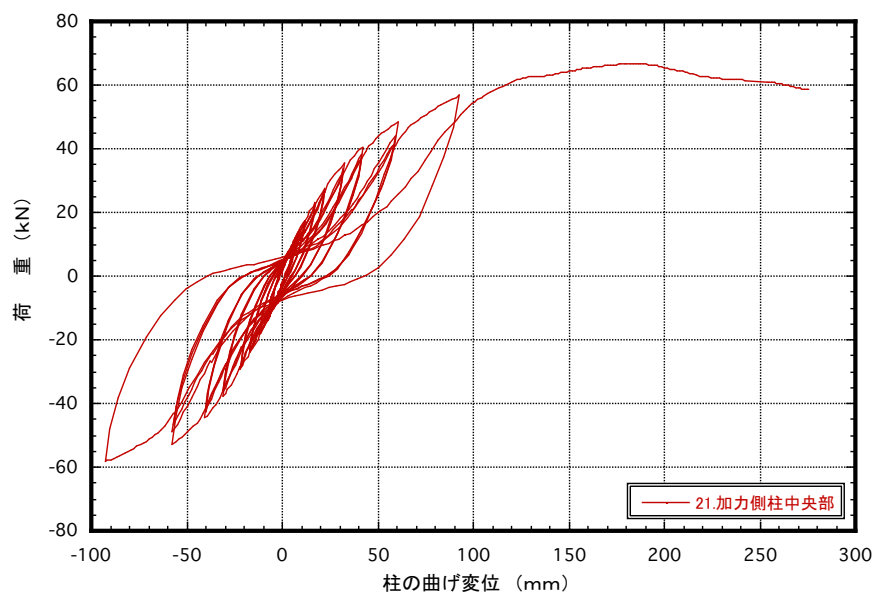


図3.45:No.45-3 荷重-変位曲線

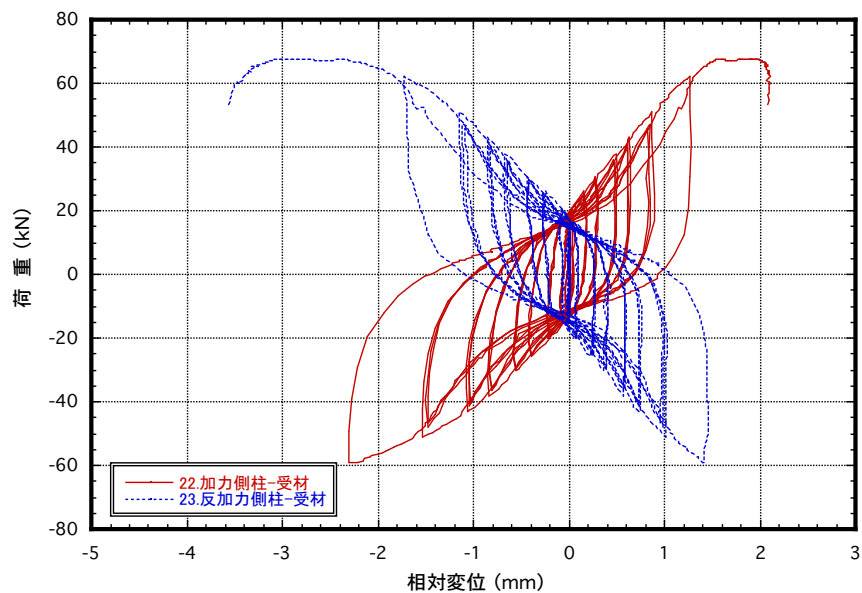


図3.46:No.45-1 荷重-変位曲線

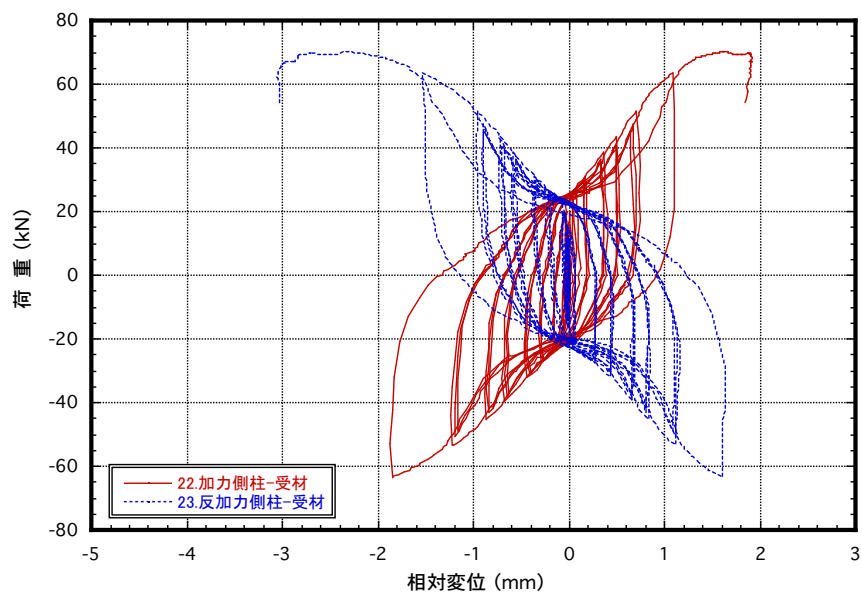


図3.47:No.45-2 荷重-変位曲線

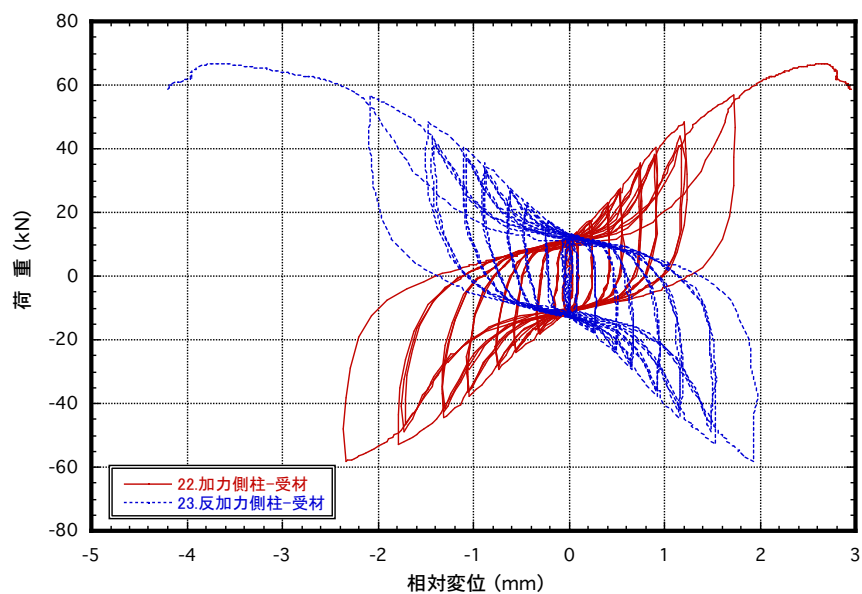


図3.48:No.45-3 荷重-変位曲線

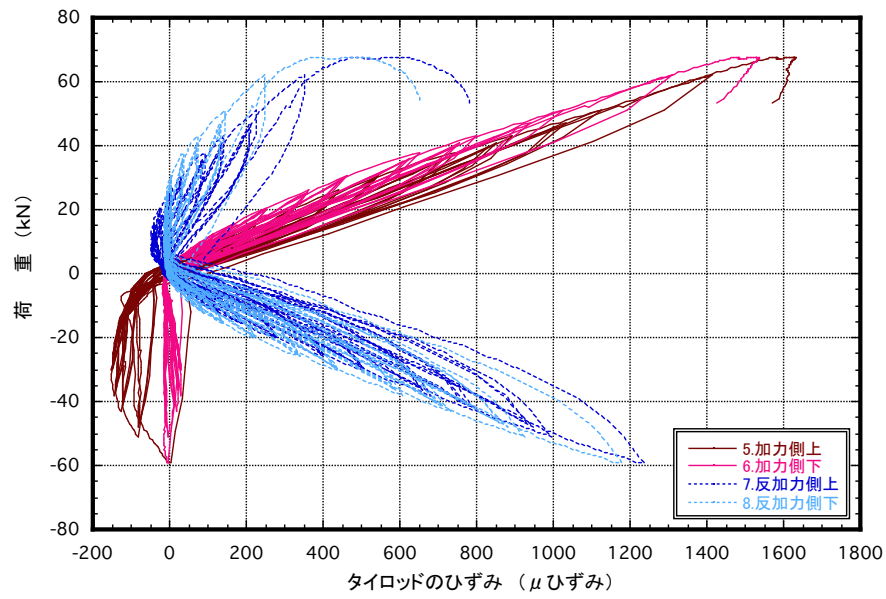


図3.49:No.45-1 荷重-ひずみ曲線

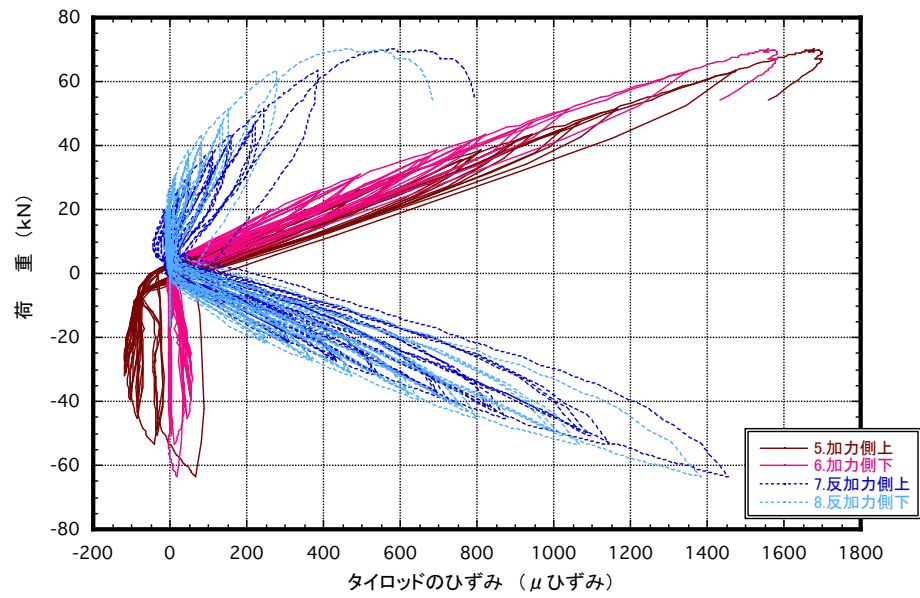


図3.50:No.45-2 荷重-ひずみ曲線

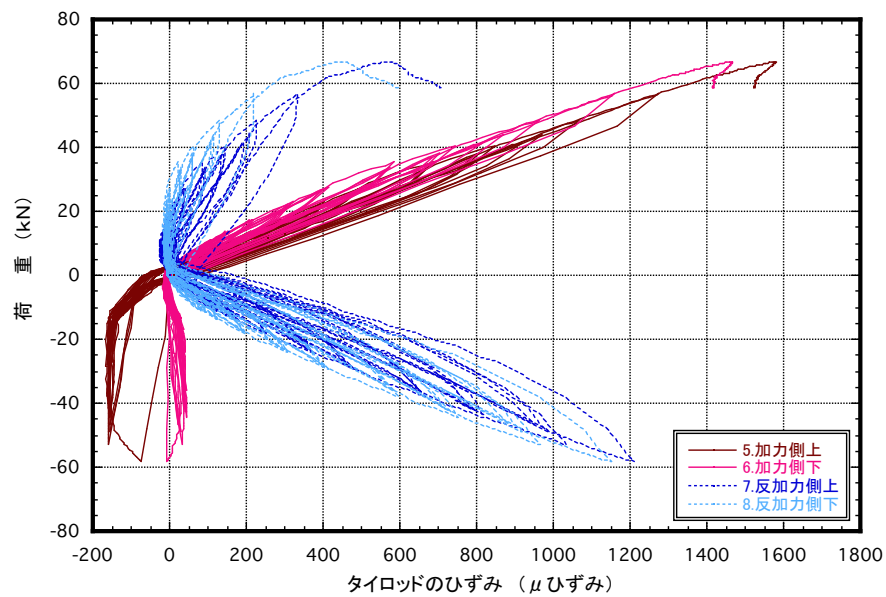


図3.51:No.45-3 荷重-ひずみ曲線

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4.4及び図4.9～図4.12に示す。なお、各仕様の包絡線の比較を図4.1及び図4.9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4.5～図4.8及び図4.13～図4.16に、各包絡線の比較を図4.5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4.5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4.3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 $P_u \cdot 0.2 \cdot \sqrt{2u-1}$

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4.6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4.4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)

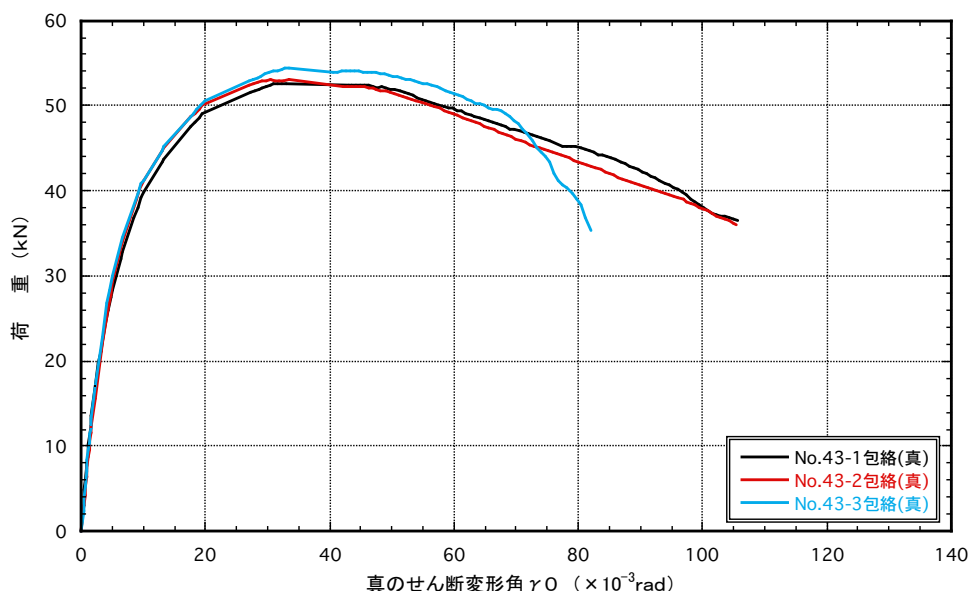


図4.1: No.43-1～3の荷重-変形角包絡線

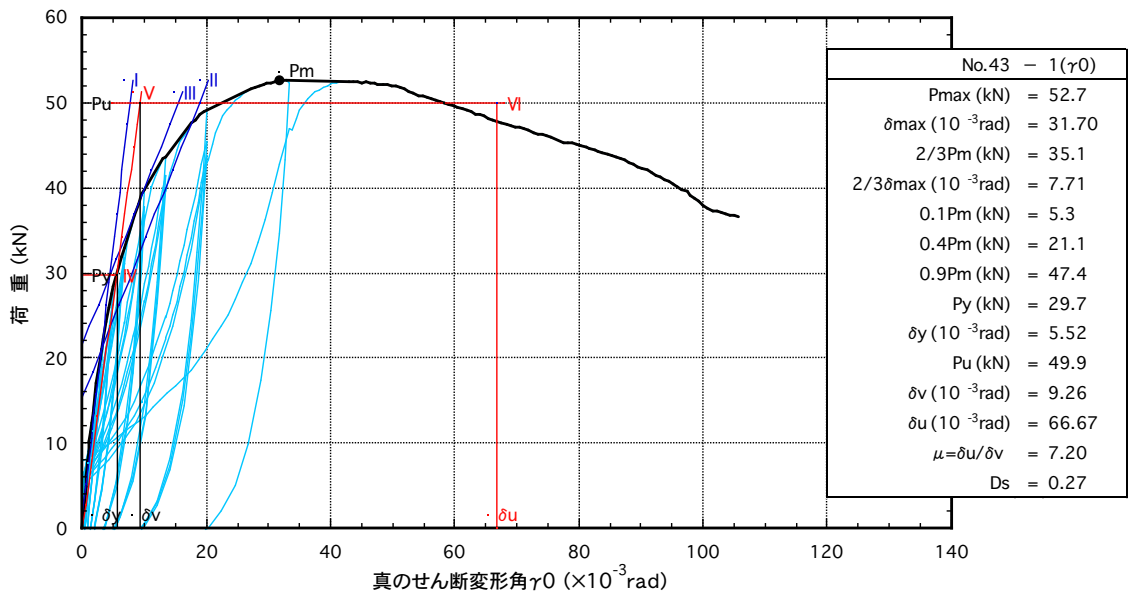


図4.2:No.43-1 包絡線及び完全弾塑性モデル

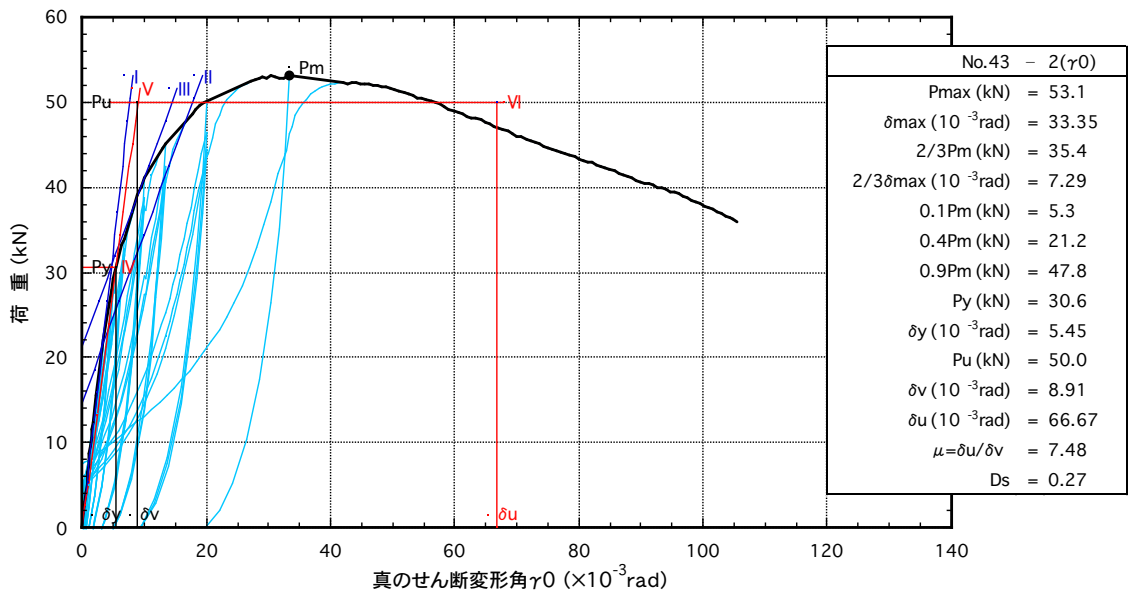


図4.3:No.43-2 包絡線及び完全弾塑性モデル

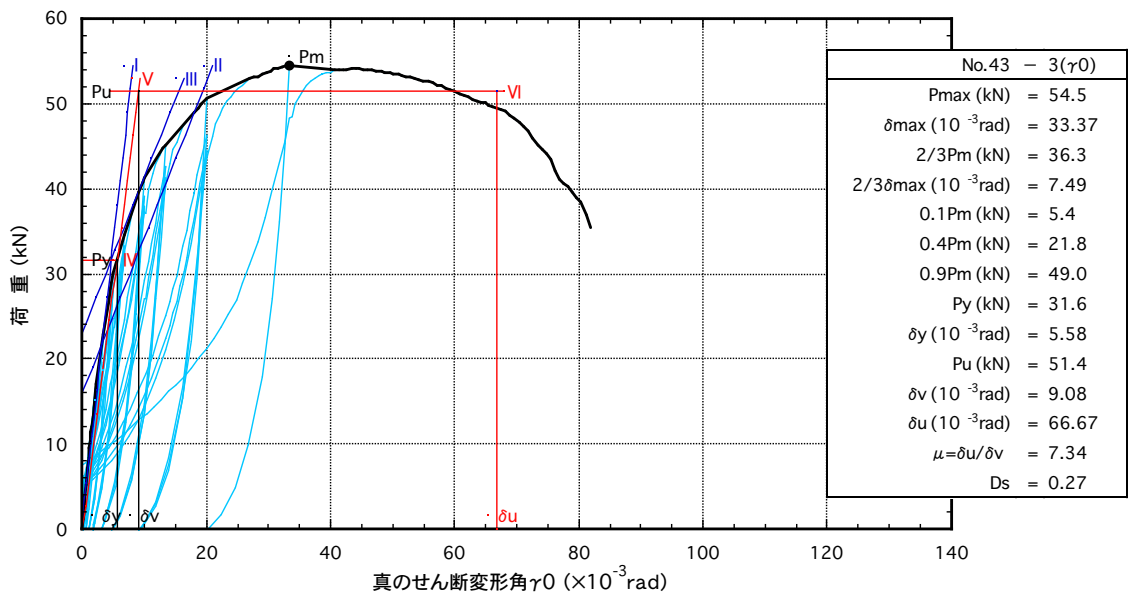


図4.4:No.43-3 包絡線及び完全弾塑性モデル

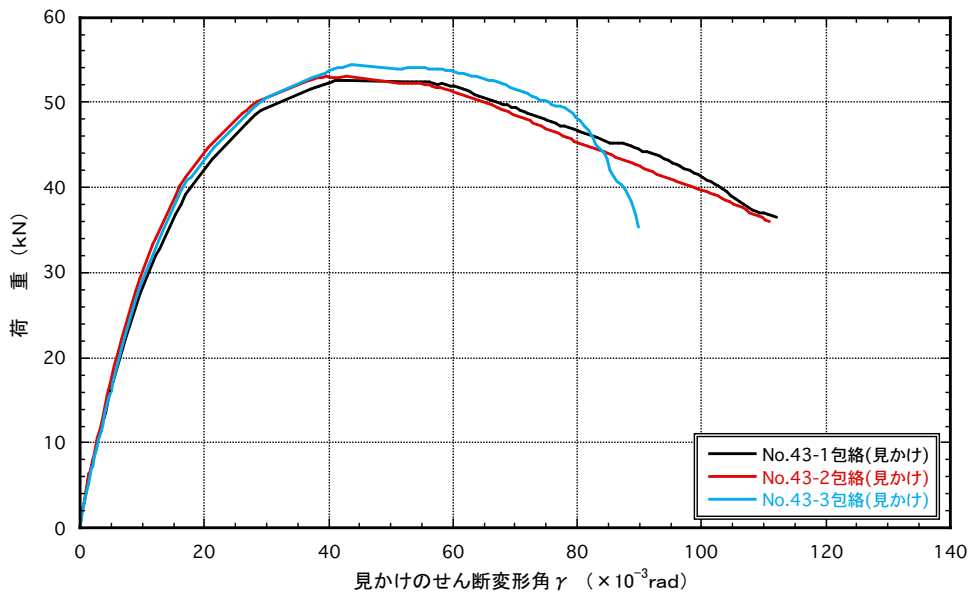


図4.5: No.43-1～3の荷重－変形角包絡線

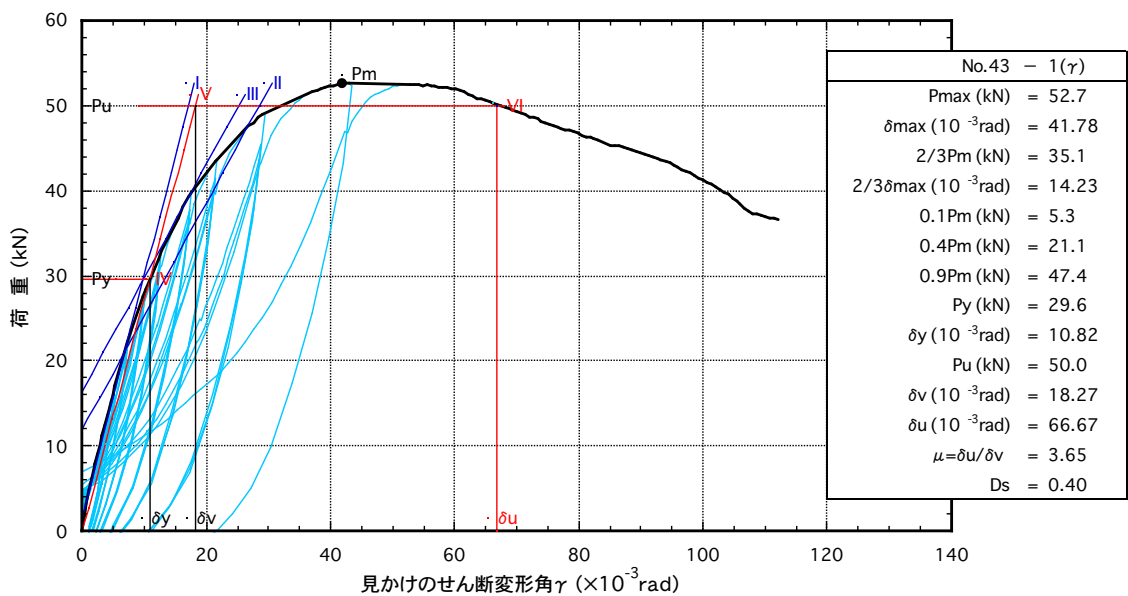


図4.6: No.43-1 包絡線及び完全弾塑性モデル

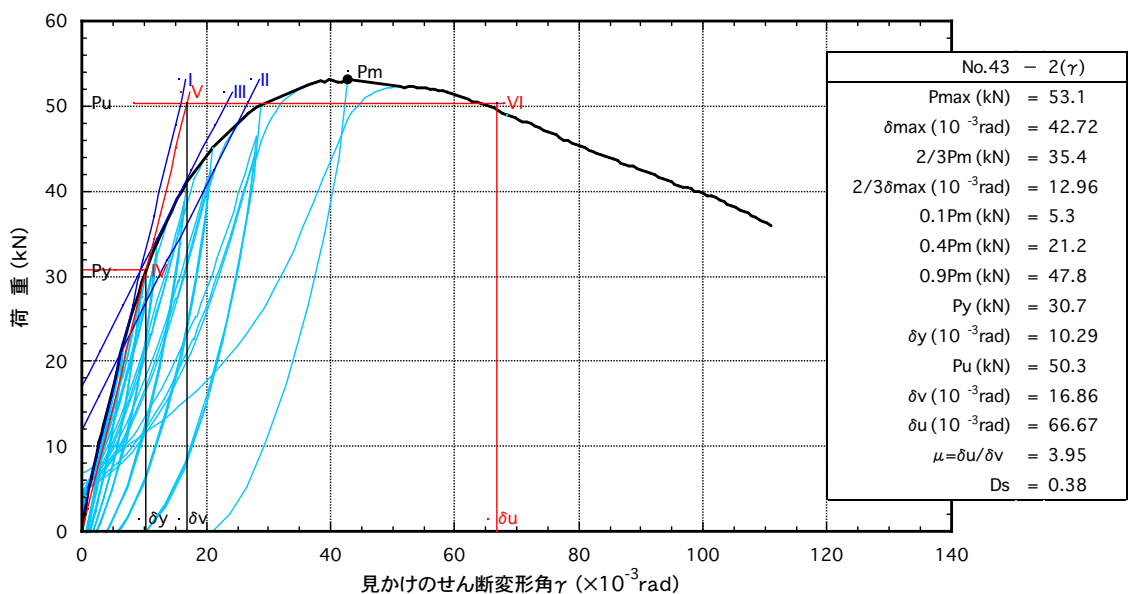


図4.7: No.43-2 包絡線及び完全弾塑性モデル

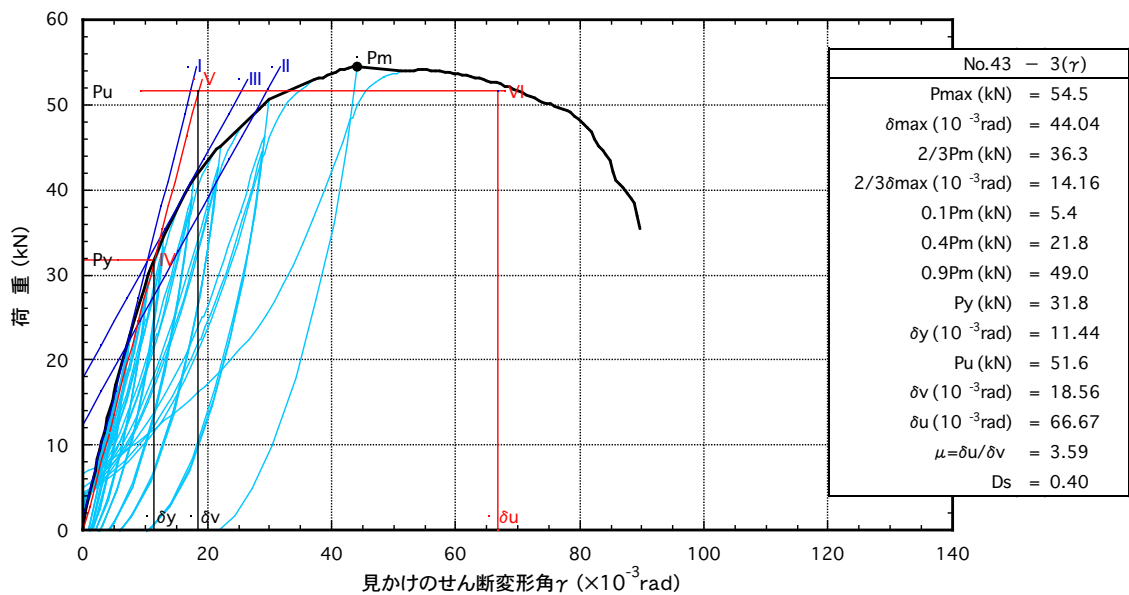


図4.8:No.43-3 包絡線及び完全弾塑性モデル

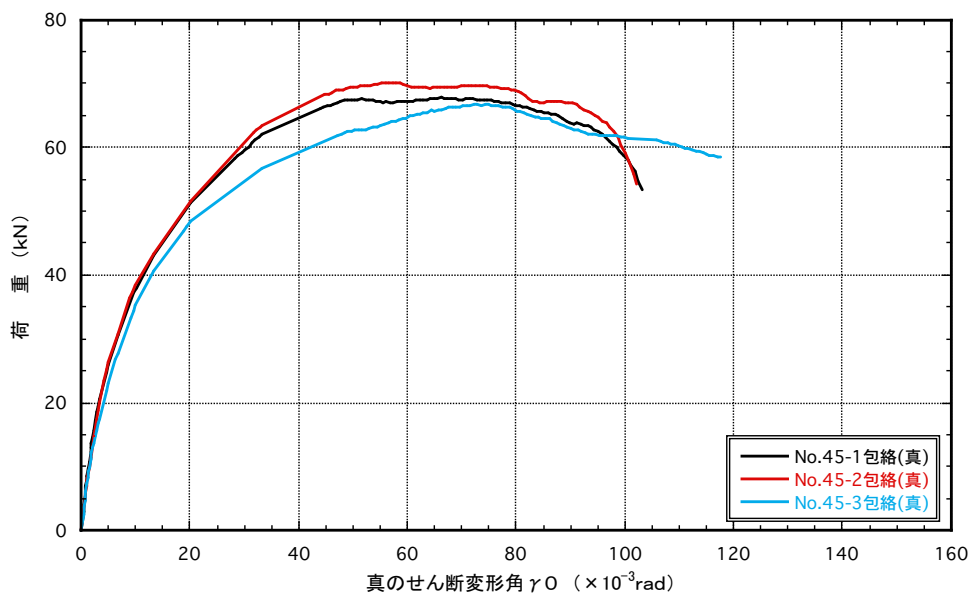


図4.9:No.45-1～3の荷重-変形角包絡線

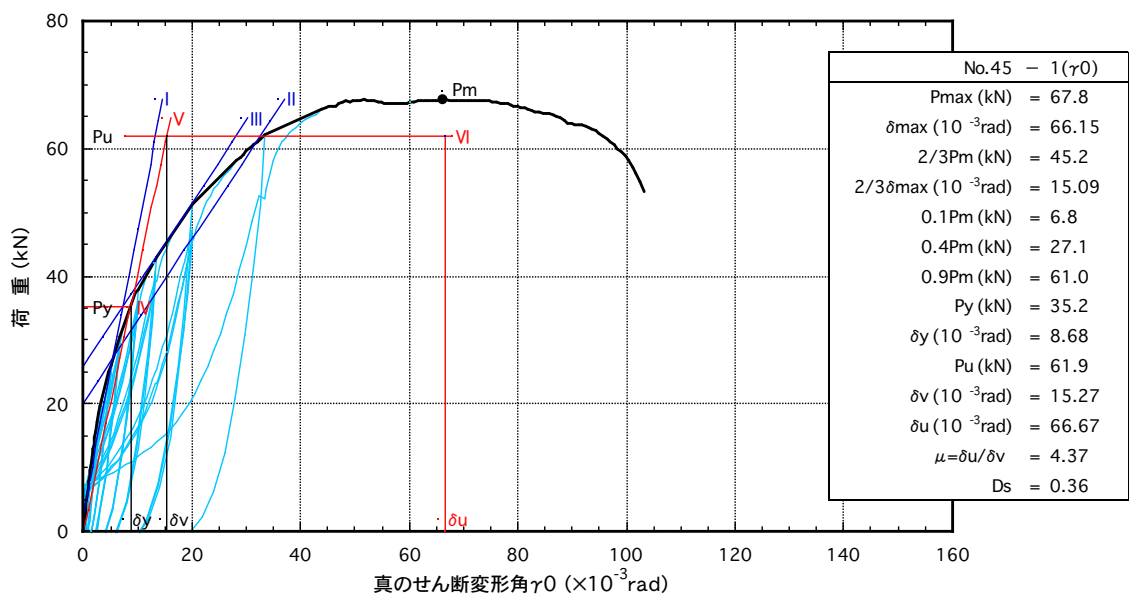


図4.10:No.45-1 包絡線及び完全弾塑性モデル

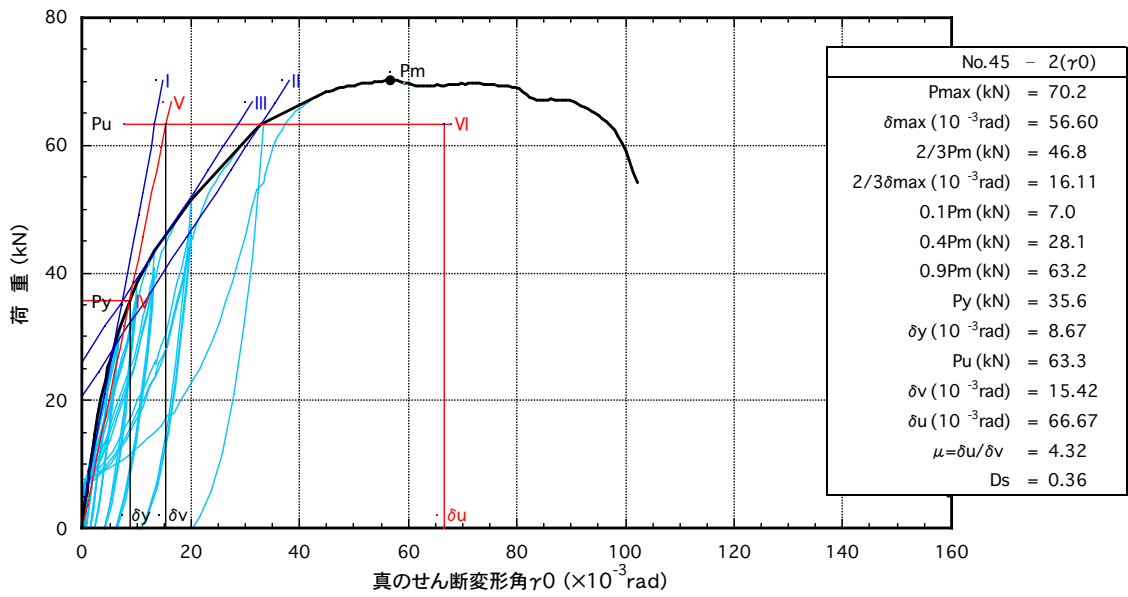


図4.11: No.45-2 包絡線及び完全弾塑性モデル

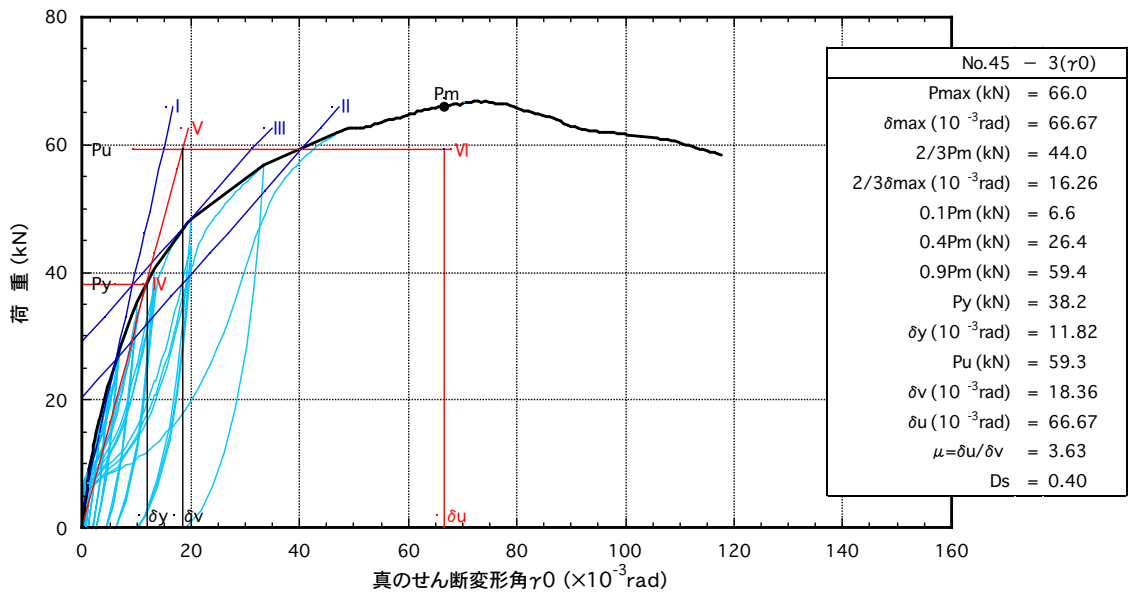


図4.12: No.45-3 包絡線及び完全弾塑性モデル

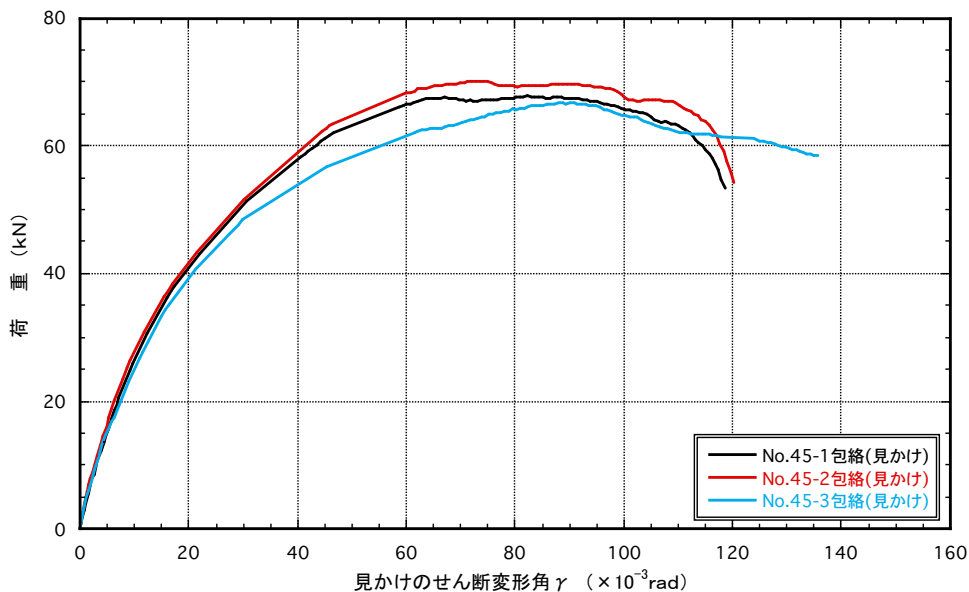


図4.13: No.45-1~3の荷重-変形角包絡線

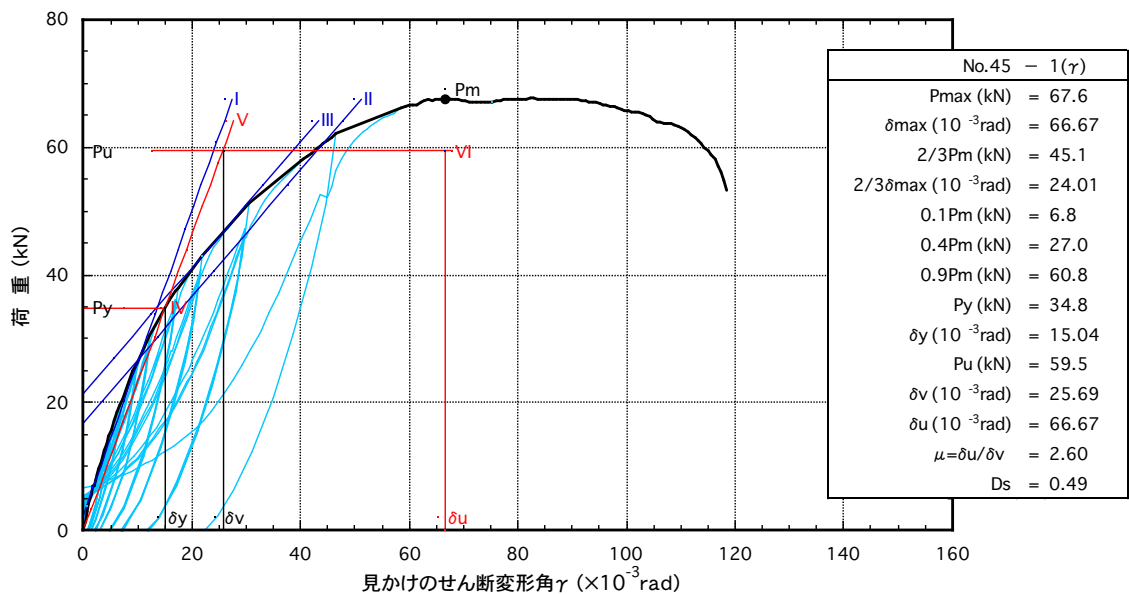


図4.14: No.45-1 包絡線及び完全弾塑性モデル

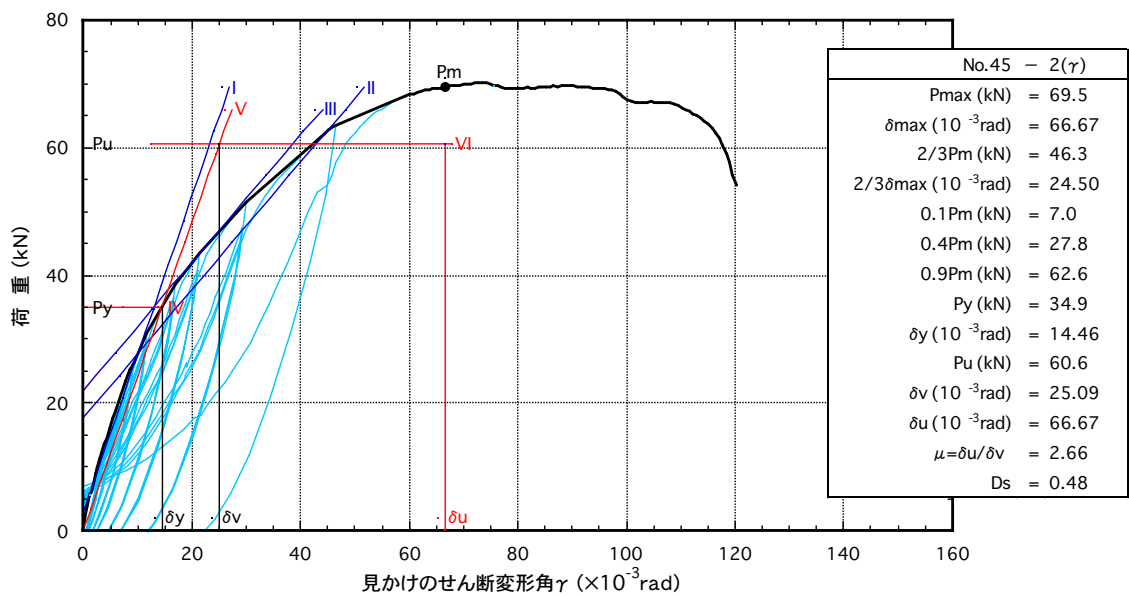


図4.15: No.45-2 包絡線及び完全弾塑性モデル

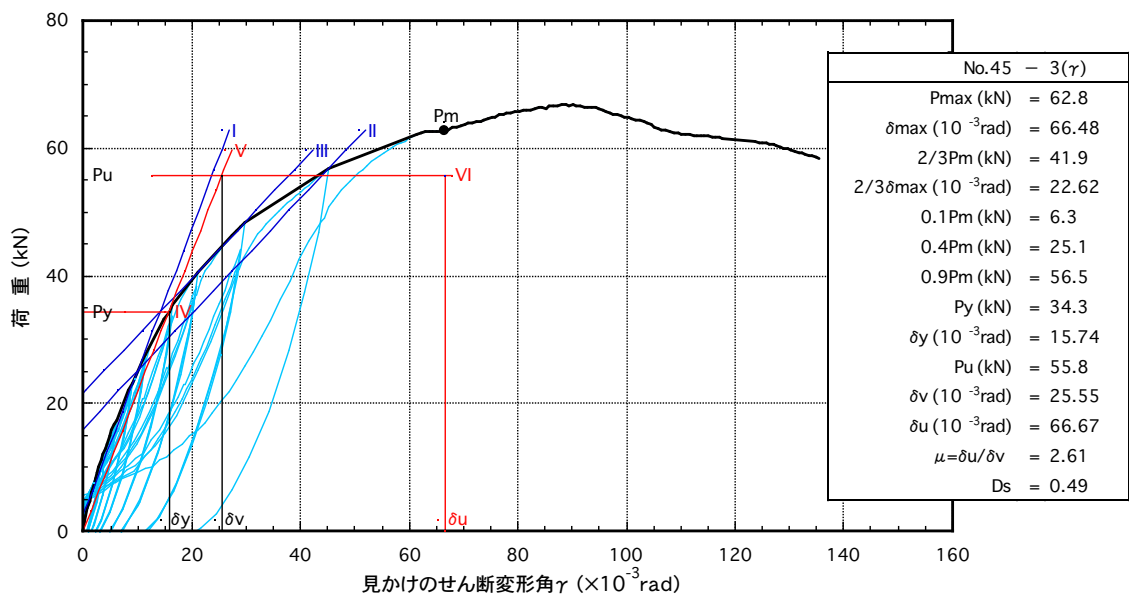


図4.16: No.45-3 包絡線及び完全弾塑性モデル

表4. 1:試験体記号 No.43 の算定した特性値(真のせん断変形角)

試験体仕様	厚 18mm カラマツ構造用合板両面張り大壁床勝ち仕様 (くぎ CNZ75、縦方向外周部@75mm の 2 列千鳥打ち、横方向外周部@200mm の 2 列千鳥打ち、中通部@150mm)					
変形角	真のせん断変形角					
試験方法	試験体上部にタイロッドを固定するタイロッド式					
壁長	0.91m					
試験体記号	No.43-1	No.43-2	No.43-3	平均値	標準偏差	変動係数
最大耐力 Pmax (kN)	52.7	53.1	54.5	53.4	0.95	
最大耐力時変形角 δ_{max} (10^{-3} rad)	31.70	33.35	33.37	32.81	0.96	
①降伏耐力 Py (kN)	29.7	30.6	31.6	30.6	0.95	0.031
降伏変形角 δ_y (10^{-3} rad)	5.52	5.45	5.58	5.52	0.07	
終局耐力 Pu (kN)	49.9	50.0	51.4	50.4	0.84	
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)	9.26	8.91	9.08	9.08	0.18	
剛性 K (MN/rad)	5.38	5.61	5.66	5.55	0.15	
塑性率 μ	7.20	7.48	7.34	7.34	0.14	
構造特性係数 Ds	0.27	0.27	0.27	0.27	0.00	
② $P_u \cdot 0.2 \cdot \sqrt{2\mu - 1}$ (kN)	36.5	37.4	38.0	37.3	0.75	0.020
③ $2/3P_{max}$ (kN)	35.1	35.4	36.3	35.6	0.62	0.017
一定変形時耐力(kN)						
真 1/300rad	22.2	22.1	22.8	22.4	0.38	0.017
真 1/200rad	28.3	29.3	30.1	29.2	0.90	
④真 1/150rad	32.8	34.0	34.6	33.8	0.92	0.027

表4. 2:試験体記号 No.43 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)
① Py(kN)	30.6	0.985	30.1
② $P_u \cdot 0.2 \cdot \sqrt{2\mu - 1}$ (kN)	37.3	0.991	37.0
③ $2/3P_{max}$ (kN)	35.6	0.992	35.3
④ 真 P150(kN)	33.8	0.987	33.4

表4. 3:試験体記号 No.45 の算定した特性値(真のせん断変形角)

試験体仕様	厚 24mm スギ構造用合板張り真壁床勝ち仕様 (くぎ CNZ75、縦方向外周部@50mm の 2 列千鳥打ち、横方向外周部@200mm の 2 列千鳥打ち、中通部@100mm)					
変形角	真のせん断変形角					
試験方法	試験体上部にタイロッドを固定するタイロッド式					
壁長	0.91m					
試験体記号	No.45-1	No.45-2	No.45-3	平均値	標準偏差	変動係数
最大耐力 Pmax (kN)	67.8	70.2	66.0	68.0	2.11	
最大耐力時変形角 δ_{max} (10^{-3} rad)	66.15	56.60	66.67	63.14	5.67	
①降伏耐力 Py (kN)	35.2	35.6	38.2	36.3	1.63	0.045
降伏変形角 δ_y (10^{-3} rad)	8.68	8.67	11.82	9.72	1.82	
終局耐力 Pu (kN)	61.9	63.3	59.3	61.5	2.03	
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)	15.27	15.42	18.36	16.35	1.74	
剛性 K (MN/rad)	4.06	4.11	3.23	3.80	0.49	
塑性率 μ	4.37	4.32	3.63	4.11	0.41	
構造特性係数 Ds	0.36	0.36	0.40	0.37	0.02	
② $P_u \cdot 0.2 \cdot \sqrt{2\mu - 1}$ (kN)	34.4	35.0	29.7	33.0	2.90	0.088
③ $2/3P_{max}$ (kN)	45.2	46.8	44.0	45.3	1.40	0.031
一定変形時耐力(kN)						
真 1/300rad	20.5	20.1	17.5	19.4	1.63	0.084
真 1/200rad	25.9	26.3	23.1	25.1	1.74	
④真 1/150rad	30.5	30.9	27.6	29.7	1.80	0.061

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

項目	試験荷重(平均値) (kN)	ばらつき係数	50%下限値 (kN)
① Py(kN)	36.3	0.979	35.5
② $P_u \cdot 0.2 \cdot \sqrt{2\mu - 1}$ (kN)	33.0	0.959	31.6
③ $2/3P_{max}$ (kN)	45.3	0.985	44.6
④ 真 P150(kN)	29.7	0.971	<u>28.8</u>

表4. 5:試験体記号 No.43 の算定した特性値(見かけのせん断変形角)

試験体仕様	厚 18mm カラマツ構造用合板両面張り大壁床勝ち仕様 (くぎ CNZ75、縦方向外周部@75mm の 2 列千鳥打ち、横方向外周部@200mm の 2 列千鳥打ち、中通部@150mm)					
変形角	見かけのせん断変形角					
試験方法	試験体上部にタイロッドを固定するタイロッド式					
壁長	0.91m					
試験体記号	No.43-1	No.43-2	No.43-3	平均値	標準偏差	変動係数
最大耐力 Pmax (kN)	52.7	53.1	54.5	53.4	0.95	
最大耐力時変形角 δ_{max} (10^{-3} rad)	41.78	42.72	44.04	42.85	1.14	
①降伏耐力 Py (kN)	29.6	30.7	31.8	30.7	1.10	0.036
降伏変形角 δ_y (10^{-3} rad)	10.82	10.29	11.44	10.85	0.58	
終局耐力 Pu (kN)	50.0	50.3	51.6	50.6	0.85	
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)	18.27	16.86	18.56	17.90	0.91	
剛性 K (MN/rad)	2.74	2.98	2.78	2.83	0.13	
塑性率 μ	3.65	3.95	3.59	3.73	0.19	
構造特性係数 Ds	0.40	0.38	0.40	0.39	0.01	
② $P_u \cdot 0.2 \cdot \sqrt{2\mu - 1}$ (kN)	25.1	26.4	25.7	25.7	0.65	0.025
③ $2/3P_{max}$ (kN)	35.1	35.4	36.3	35.6	0.62	0.017
一定変形時耐力(kN)						
見かけ 1/300rad	11.7	12.3	11.5	11.8	0.42	
見かけ 1/200rad	16.4	17.4	16.3	16.7	0.61	
④ 見かけ 1/120rad	24.6	26.4	25.1	25.4	0.93	0.037

表4. 6:試験体記号 No.43 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)
① Py(kN)	30.7	0.983	30.2
② $P_u \cdot 0.2 \cdot \sqrt{2\mu - 1}$ (kN)	25.7	0.988	25.4
③ $2/3P_{max}$ (kN)	35.6	0.992	35.3
④ 見かけ P120(kN)	25.4	0.983	<u>25.0</u>

表4. 7:試験体記号 No.45 の算定した特性値(見かけのせん断変形角)

試験体仕様	厚 24mm スギ構造用合板張り真壁床勝ち仕様 (くぎ CNZ75、縦方向外周部@50mm の 2 列千鳥打ち、横方向外周部@200mm の 2 列千鳥打ち、中通部@100mm)					
変形角	見かけのせん断変形角					
試験方法	試験体上部にタイロッドを固定するタイロッド式					
壁長	0.91m					
試験体記号	No.45-1	No.45-2	No.45-3	平均値	標準偏差	変動係数
最大耐力 Pmax (kN)	67.6	69.5	62.8	66.6	3.45	
最大耐力時変形角 δ_{max} (10^{-3} rad)	66.67	66.67	66.48	66.61	0.11	
①降伏耐力 Py (kN)	34.8	34.9	34.3	34.7	0.32	0.009
降伏変形角 δ_y (10^{-3} rad)	15.04	14.46	15.74	15.08	0.64	
終局耐力 Pu (kN)	59.5	60.6	55.8	58.6	2.51	
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)	25.69	25.09	25.55	25.44	0.31	
剛性 K (MN/rad)	2.31	2.41	2.18	2.30	0.12	
塑性率 μ	2.60	2.66	2.61	2.62	0.03	
構造特性係数 Ds	0.49	0.48	0.49	0.49	0.01	
② $P_u \cdot 0.2 \cdot \sqrt{2\mu - 1}$ (kN)	24.4	25.2	22.9	24.2	1.17	0.048
③ $2/3P_{max}$ (kN)	45.1	46.3	41.9	44.4	2.27	0.051
一定変形時耐力(kN)						
見かけ 1/300rad	11.0	12.0	11.2	11.4	0.53	
見かけ 1/200rad	15.3	16.6	15.3	15.7	0.75	
④ 見かけ 1/120rad	23.1	24.5	22.0	23.2	1.25	0.054

表4. 8:試験体記号 No.45 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)
① Py(kN)	34.7	0.996	34.6
② $P_u \cdot 0.2 \cdot \sqrt{2\mu - 1}$ (kN)	24.2	0.977	23.6
③ $2/3P_{max}$ (kN)	44.4	0.976	43.3
④ 見かけ P120(kN)	23.2	0.975	<u>22.6</u>

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.43	真 P150	33.08	(16.8)	見かけ P120	27.47	(14.0)
No.45	真 P150	31.65	(16.1)	見かけ P120	24.84	(12.6)

注) この相当倍率には低減係数 α は乗じていない。

写真番号 1
依頼番号依R05-33-2
試験実施日
令和5年10月31日
試験体記号
No.43-1

概要説明

厚 18mm カラマツ構造用合板張り
大壁床勝ち仕様の木造軸組耐力
壁の面内せん断試験前の状況。
(くぎ CNZ75 外周部縦方向@
75mm の 2 列千鳥,外周部横方向
@200mm の 2 列千鳥,中通り部@
150mm)
耐力壁芯々寸法:幅 910×高
3680mm

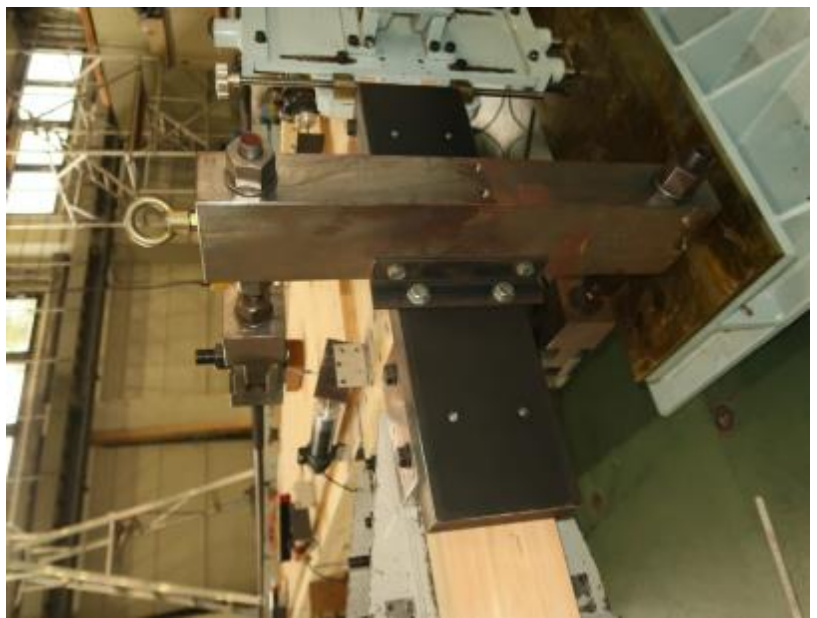


写真番号 2
依頼番号依R05-33-2
試験実施日
令和5年10月31日
試験体記号
No.43-1

概要説明

タイロッド上部の固定方法。

タイロッドの上部は試験体に固
定。

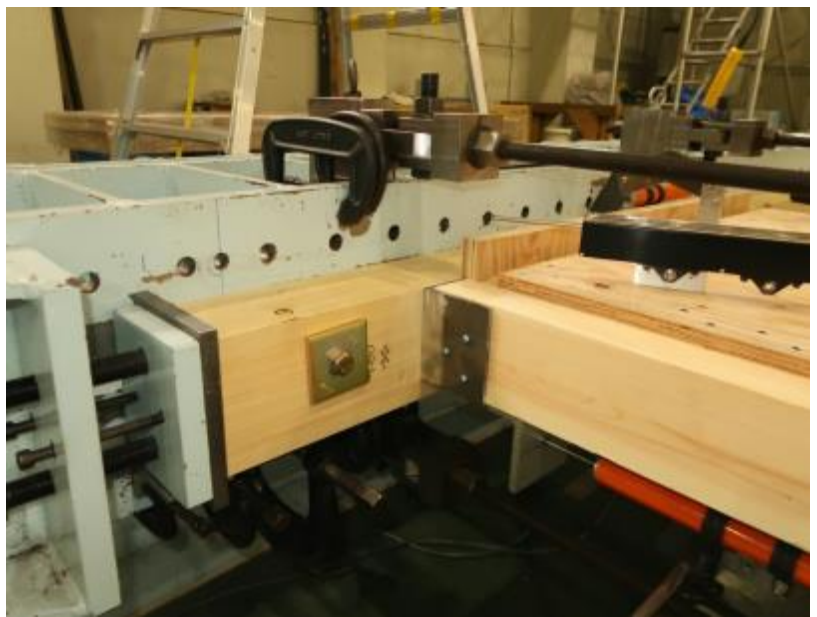


写真番号 3
依頼番号依R05-33-2
試験実施日
令和5年10月31日
試験体記号
No.43-1

概要説明

タイロッド下部の固定方法。

タイロッドの下部は試験装置に固
定。



写真番号 4
依頼番号依R05-33-2
試験実施日
令和5年10月31日
試験体記号
No.43-1

概要説明

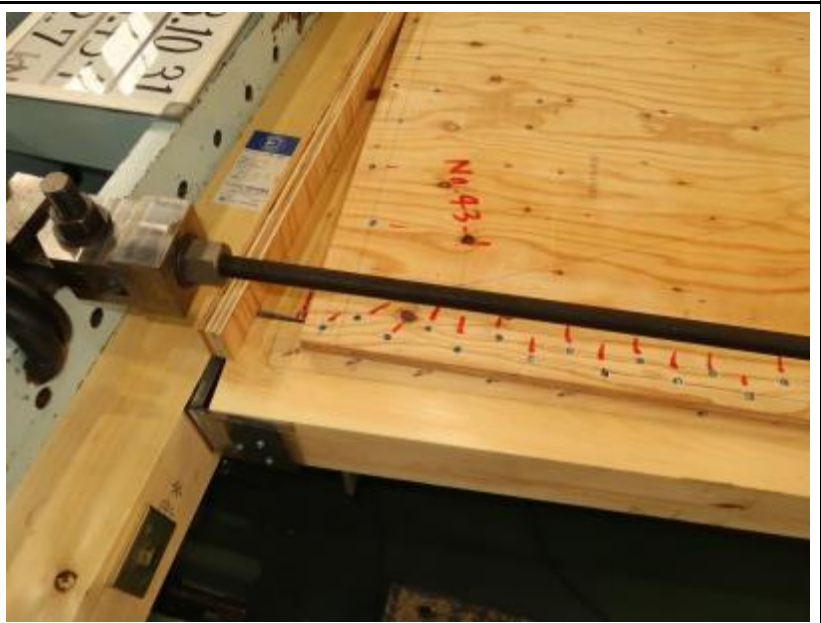
試験終了時。
 $P_{max} = 52.7 \text{ kN}$



写真番号 5
依頼番号依R05-33-2
試験実施日
令和5年10月31日
試験体記号
No.43-1

概要説明

加力側柱脚部の状況。
くぎの引き抜けによる面材の浮き上がり。



写真番号 6
依頼番号依R05-33-2
試験実施日
令和5年10月31日
試験体記号
No.43-1

概要説明

加力側柱中間部の状況。
くぎの引き抜け及び柱の割れによる面材の浮き上がり。
面材相互のズレ。



写真番号 7
依頼番号依R05-33-2
試験実施日
令和5年10月31日
試験体記号
No.43-1

概要説明

試験体上部の状況。
柱へのくぎの引き抜けによる面材の浮き上がり。



写真番号 8
依頼番号依R05-33-2
試験実施日
令和5年10月31日
試験体記号
No.43-1

概要説明

下部面材の反加力側柱部の状況。
くぎの引き抜け及び柱の割れによる面材の浮き上がり。



写真番号 9
依頼番号依R05-33-2
試験実施日
令和5年10月31日
試験体記号
No.43-1

概要説明

試験終了後の解体状況。



写真番号 10
依頼番号依R05-33-2
試験実施日
令和5年10月31日
試験体記号
No.43-1

概要説明

試験終了後の中棧部付近の解体状況。

面材のくぎによる柱の割れ。



写真番号 11
依頼番号依R05-33-2
試験実施日
令和5年10月31日
試験体記号
No.43、No.45

概要説明

面材の留め付けに用いたくぎ

めっき太め鉄丸くぎ CNZ75 の
ワイヤー連結くぎ MNF(V)38-75



写真番号 12
依頼番号依R05-33-2
試験実施日
令和5年10月31日
試験体記号
No.43、No.45

概要説明

受材の留め付けに用いたねじ

四角穴付きタッピンねじ
STS6.5・F180



写真番号 13
依頼番号依R05-33-2
試験実施日
令和5年11月1日
試験体記号
No.43-2

概要説明

試験終了時。
 $P_{max} = 53.1 \text{ kN}$



写真番号 14
依頼番号依R05-33-2
試験実施日
令和5年11月1日
試験体記号
No.43-2

概要説明

加力側柱脚部の状況。
くぎの引き抜けによる面材の浮き上がり。



写真番号 15
依頼番号依R05-33-2
試験実施日
令和5年11月1日
試験体記号
No.43-2

概要説明

加力側柱中間部の状況。
くぎの引き抜け及び柱の割れによる面材の浮き上がり。

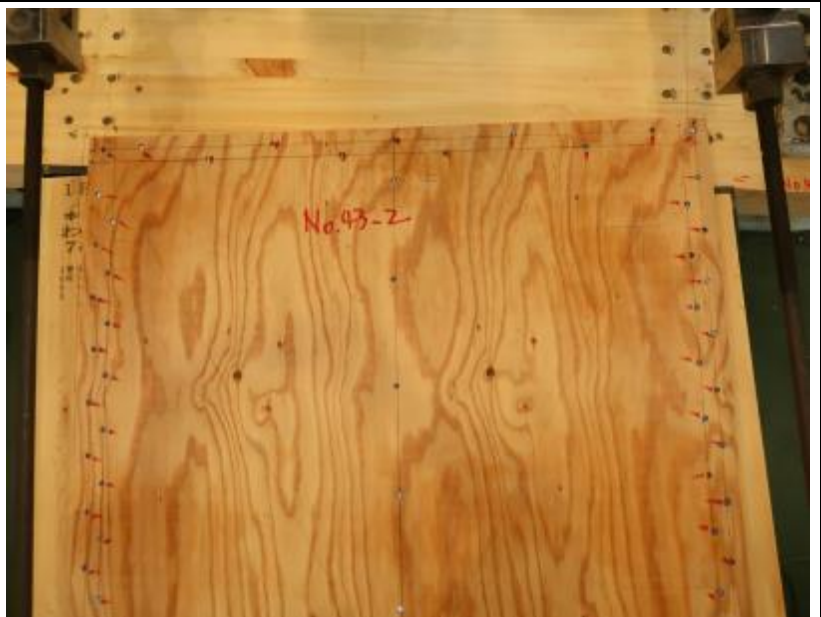


写真番号 16
依頼番号依R05-33-2
試験実施日
令和5年11月1日
試験体記号
No.43-2

概要説明

試験体上部の状況。

柱へのくぎの引き抜けによる面材の浮き上がり。



写真番号 17
依頼番号依R05-33-2
試験実施日
令和5年11月1日
試験体記号
No.43-2

概要説明

反加力側柱中間部の状況。

くぎの引き抜け及び柱の割れによる面材の浮き上がり。

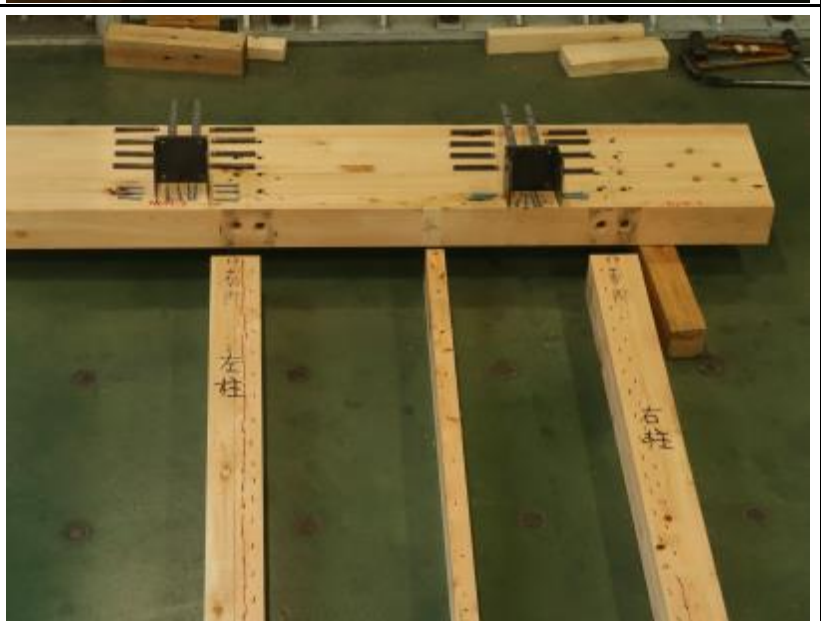


写真番号 18
依頼番号依R05-33-2
試験実施日
令和5年11月1日
試験体記号
No.43-2

概要説明

試験終了後の試験体上部の解体状況。

面材のくぎによる柱の割れ。



写真番号 19
依頼番号依R05-33-2
試験実施日
令和5年11月1日
試験体記号
No.43-2

概要説明

試験終了後の中棧部付近の解体状況。

面材のくぎによる柱及び間柱の割れ。



写真番号 20
依頼番号依R05-33-2
試験実施日
令和5年11月1日
試験体記号
No.43-3

概要説明

試験終了時。

$P_{max} = 54.5kN$



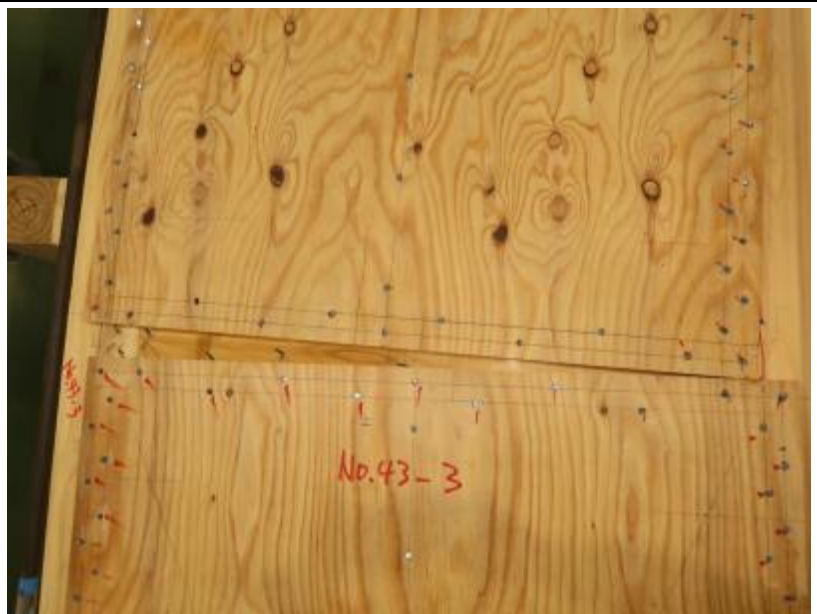

写真番号 21
依頼番号依R05-33-2
試験実施日
令和5年11月1日
試験体記号
No.43-3

概要説明

加力側柱脚部の状況。

くぎの引き抜けによる面材の浮き上がり。



<p>写真番号 22</p> <p>依頼番号依R05-33-2</p> <p>試験実施日 令和5年11月1日</p> <p>試験体記号 No.43-3</p>	
<p>概要説明</p> <p>面材継手部の状況。</p> <p>くぎの引き抜けによる面材の浮き上がり。</p> <p>面材相互のズレ。</p>	
<p>写真番号 23</p> <p>依頼番号依R05-33-2</p> <p>試験実施日 令和5年11月1日</p> <p>試験体記号 No.43-3</p>	
<p>概要説明</p> <p>試験体上部の状況。</p> <p>くぎ頭のめりこみ。</p>	
<p>写真番号 24</p> <p>依頼番号依R05-33-2</p> <p>試験実施日 令和5年11月1日</p> <p>試験体記号 No.43-3</p>	
<p>概要説明</p> <p>下部面材の反加力側柱部の状況。</p> <p>くぎの引き抜けによる面材の浮き上がり。</p>	

写真番号 25
依頼番号依R05-33-2
試験実施日
令和5年11月1日
試験体記号
No.43-3

概要説明

反加力側柱脚部の状況。
くぎの引き抜けによる面材の浮き上がり。
面材端部の床合板へのめりこみ。



写真番号 26
依頼番号依R05-33-2
試験実施日
令和5年11月1日
試験体記号
No.43-3

概要説明

試験終了後の中棧部付近の解体状況。
面材のくぎによる柱及び間柱の割れ。



写真番号 27
依頼番号依R05-33-2
試験実施日
令和5年11月1日
試験体記号
No.43-3

概要説明

試験終了後の試験体下部の解体状況。
面材のくぎによる柱及び間柱の割れ。



写真番号 28
 依頼番号依R05-33-2
 試験実施日
 令和5年11月6日
 試験体記号
 No.45-1

概要説明

厚 24mm スギ構造用合板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 CNZ75 外周部縦方向@50mm の 2 列千鳥,外周部横方向@200mm の 2 列千鳥,中通路部@100mm)



写真番号 29
 依頼番号依R05-33-2
 試験実施日
 令和5年11月6日
 試験体記号
 No.45-1

概要説明

試験終了時。
 $P_{max} = 67.8kN$



写真番号 30
 依頼番号依R05-33-2
 試験実施日
 令和5年11月6日
 試験体記号
 No.45-1

概要説明

試験体下部の状況。
 くぎ頭のめりこみ。



写真番号 31
依頼番号依R05-33-2
試験実施日
令和5年11月6日
試験体記号
No.45-1

概要説明

下部面材の状況。
面材のせん断破壊。
くぎ頭のめりこみ。



写真番号 32
依頼番号依R05-33-2
試験実施日
令和5年11月6日
試験体記号
No.45-1

概要説明

加力側面材継手部の状況。
くぎの引き抜け及び面材のパンチングアウトによる面材の浮き上がり。



写真番号 33
依頼番号依R05-33-2
試験実施日
令和5年11月6日
試験体記号
No.45-1

概要説明

加力側柱頭部の状況。
面材のパンチングアウト及びくぎの引き抜けによる面材の浮き上がり。
面材端部及び柱端部金物の梁への突き上げ。



写真番号 34
依頼番号依R05-33-2
試験実施日
令和5年11月6日
試験体記号
No.45-1

概要説明

試験終了後の試験体の解体状況。

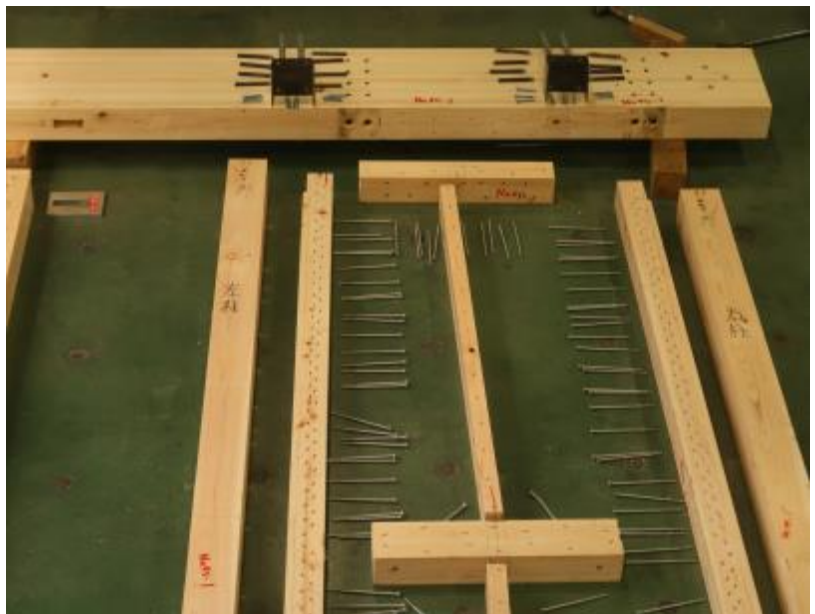


写真番号 35
依頼番号依R05-33-2
試験実施日
令和5年11月6日
試験体記号
No.45-1

概要説明

試験終了後の上部付近の解体状況。

中棧を留め付けるねじの変形。



写真番号 36
依頼番号依R05-33-2
試験実施日
令和5年11月6日
試験体記号
No.45-1

概要説明

試験終了後の試験体下部の解体状況。

面材のくぎによる間柱の割れ。



写真番号 37
依頼番号依R05-33-2
試験実施日
令和5年11月7日
試験体記号
No.45-2

概要説明

試験終了時。
 $P_{max} = 70.2\text{kN}$



写真番号 38
依頼番号依R05-33-2
試験実施日
令和5年11月7日
試験体記号
No.45-2

概要説明

下部面材の状況。
横方向と縦方向に面材のせん断破壊。
くぎ頭のめりこみ。



写真番号 39
依頼番号依R05-33-2
試験実施日
令和5年11月7日
試験体記号
No.45-2

概要説明

加力側柱中間部の状況。
面材のパンチングアウト及びくぎの引き抜けによる面材の浮き上がり。
くぎ頭のめりこみ。



<p>写真番号 40</p> <p>依頼番号依R05-33-2</p> <p>試験実施日 令和5年11月7日</p> <p>試験体記号 No.45-2</p>	
<p>概要説明</p> <p>写真番号39の裏側の状況。</p> <p>柱と受材のズレ。 受材と横棧に開き。</p>	
<p>写真番号 41</p> <p>依頼番号依R05-33-2</p> <p>試験実施日 令和5年11月7日</p> <p>試験体記号 No.45-2</p>	
<p>概要説明</p> <p>上部面材の状況。</p> <p>面材のせん断破壊。 面材のパンチングアウト及びく ぎ頭のめりこみ。</p>	
<p>写真番号 42</p> <p>依頼番号依R05-33-2</p> <p>試験実施日 令和5年11月7日</p> <p>試験体記号 No.45-2</p>	
<p>概要説明</p> <p>写真番号41の裏側の状況。</p> <p>面材のせん断破壊。</p>	

<p>写真番号 43</p> <p>依頼番号依R05-33-2</p> <p>試験実施日 令和5年11月7日</p> <p>試験体記号 No.45-2</p>	
<p>概要説明</p> <p>下部面材の反加力側柱部の状況。</p> <p>くぎ頭のめりこみ。 横方向と縦方向に面材のせん断破壊。</p>	
<p>写真番号 44</p> <p>依頼番号依R05-33-2</p> <p>試験実施日 令和5年11月7日</p> <p>試験体記号 No.45-2</p>	
<p>概要説明</p> <p>試験終了後の中棧部付近の解体状況。</p> <p>中棧及び受材の割れなし。</p>	
<p>写真番号 45</p> <p>依頼番号依R05-33-2</p> <p>試験実施日 令和5年11月7日</p> <p>試験体記号 No.45-2</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>受材の割れなし。</p>	

写真番号 46
依頼番号依R05-33-2
試験実施日
令和5年11月8日
試験体記号
No.45-3

概要説明

試験終了時。
 $P_{max} = 66.8kN$



写真番号 47
依頼番号依R05-33-2
試験実施日
令和5年11月8日
試験体記号
No.45-3

概要説明

加力側柱脚部の状況。
くぎの引き抜け及びくぎ頭の
めりこみ。
柱及び柱脚金物の浮き上がり。



写真番号 48
依頼番号依R05-33-2
試験実施日
令和5年11月8日
試験体記号
No.45-3

概要説明

下部面材の状況。
面材のせん断破壊。
くぎの引き抜け及びくぎ頭の
めりこみ。



<p>写真番号 49</p> <p>依頼番号依R05-33-2</p> <p>試験実施日 令和5年11月8日</p> <p>試験体記号 No.45-3</p>	
<p>概要説明</p> <p>面材継手部の状況。</p> <p>くぎの引き抜け及び面材のパンチングアウトによる面材の浮き上がり。 くぎ頭のめりこみ。</p>	
<p>写真番号 50</p> <p>依頼番号依R05-33-2</p> <p>試験実施日 令和5年11月8日</p> <p>試験体記号 No.45-3</p>	
<p>概要説明</p> <p>上部面材の状況。</p> <p>面材のせん断破壊。 くぎの引き抜け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 51</p> <p>依頼番号依R05-33-2</p> <p>試験実施日 令和5年11月8日</p> <p>試験体記号 No.45-3</p>	
<p>概要説明</p> <p>反加力側柱頭部の状況。</p> <p>くぎの引き抜けによる面材の浮き上がり。</p>	

写真番号 52
依頼番号依R05-33-2
試験実施日
令和5年11月8日
試験体記号
No.45-3

概要説明

下部面材の反加力側柱部の
状況。

くぎ頭のめりこみ。
面材のせん断破壊。

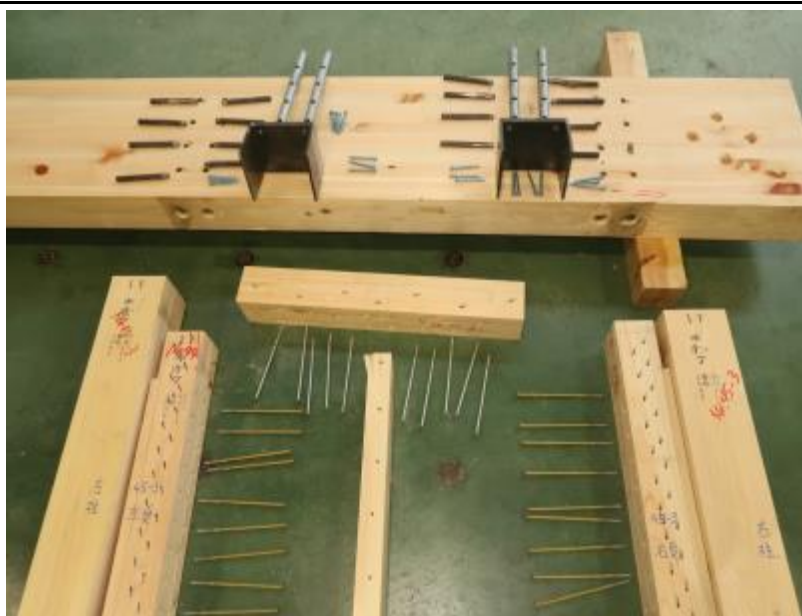


写真番号 53
依頼番号依R05-33-2
試験実施日
令和5年11月8日
試験体記号
No.45-3

概要説明

試験終了後の試験体上部の
解体状況。

受材の割れなし。



写真番号 54
依頼番号依R05-33-2
試験実施日
令和5年11月8日
試験体記号
No.45-3

概要説明

試験終了後の試験体下部の
解体状況。

受材の割れなし。

