

木造の準耐力壁の構造方法に係る試験ガイドライン

一般社団法人 住宅性能評価・表示協会

平成 26 年 9 月 10 日制定

このガイドラインは、住宅の品質確保の促進等に関する法律に基づく平成 13 年国土交通省告示第 1347 号に規定される評価方法基準（以下「評価方法基準」という。）「1-1 耐震等級（構造躯体の倒壊等防止）」、「1-2 耐震等級（構造躯体の損傷防止）」、「1-4 耐風等級（構造躯体の倒壊等防止及び損傷防止）」に定められる準耐力壁について、評価方法基準で定められるくぎ以外のねじ等を用いた特別な準耐力壁の構造に関する面内せん断試験（以下「試験」という。）方法を定めるものである。

1. 総則

1-1 用語の定義

「準耐力壁」とは、評価方法基準において建築基準法施行令（以下「施行令」という。）第 46 条の読み替えにより存在壁量を求める際に長さを合計する軸組のうち、上下が土台又は横架材に止めつけられていない面材によるものをいう。

1-2 当該特別評価方法によって替えられる評価方法基準の部分 評価方法基準第 5 の 1-1(3)ホ①表 1 の(1)欄

	(い) 軸組の種類	(ろ) 倍率
(1)	昭和 56 年建設省告示第 1100 号(以下この欄において「告示」という。)別表第 1 の(1)、(2)又は(9)の(い)欄に掲げる材料を、(ろ)欄に掲げる方法によって、柱及び間柱の片面に高さ 36cm 以上となるように打ち付けた壁を設けた軸組 (壁の高さが横架材間内法寸法の 10 分の 8 未満である場合にあっては、当該軸組の両端の柱の距離は 2m 以下とし、かつ、両端の柱のそれぞれに連続して、同じ側に同じ材料を同じ方法によって、柱及び間柱の片面に高さ横架材間内法寸法の 10 分の 8 以上となるように打ち付けた壁(ただし、告示別表第 1 の(9)の(い)欄に掲げる材料の端部を入り隅の柱に打ち付ける場合にあっては、同表第 1(ろ)欄に掲げる方法によって、当該端部を厚さ 3cm 以上で幅 4cm 以上の木材を用いて柱にくぎ(日本工業規格 A5508—2005(くぎ)に定める N75 又はこれと同等以上の品質を有するものに限る。)で打ち付けた受材(釘の間隔は、30cm 以下に限る。)の片面に打ち付け、他端を柱又は間柱に打ち付けた壁とすることができる。)を有するものとする。この表の(2)において同じ。)	昭和 56 年建設省告示第 1100 号別表第 1 (は)欄に掲げる数値に 0.6 を乗じた数に、壁の高さの横架材間内法寸法に対する比を乗じた値

注：本内容は、評価方法基準第 5 の 1-2(3)ホ及び 1-4(3)ホにおいても適用できるものとする。

1-3 評価の対象

1) 面材の種類

種類は原則として昭和56年建設省告示第1100号(以下「告示」という。)別表第1の(1)、(2)又は(9)の(イ)欄に掲げる材料とし、施行令第46条第4項の表1の(8)項に基づく大臣認定(以下「壁倍率の大臣認定」という。)を取得した材料の場合は、本ガイドラインの対象外とする。

2) 接合具の種類

評価方法基準で定めるくぎ以外のねじ等を用いた方法とする。

3) 接合具の留め付け間隔(ピッチ)

留め付け間隔は原則として、告示別表第1の(1)、(2)又は(9)の(イ)欄に掲げる材料に応じた(ロ)欄に掲げるくぎの間隔とし、留め付け間隔を変更した材料は本ガイドラインの対象外とする。

1-4 試験機関

本ガイドラインに基づく試験を実施する機関は、建築基準法第77条の56に定める指定性能評価機関等の第三者機関とし、当該試験の信頼性が確認できる報告書として、以下の項目が明示された正式な試験報告書が発行されていることとする。

- ・試験責任者及び担当者
- ・試験の種類及び目的
- ・試験実施日及び試験場所
- ・試験体の形状・寸法・数、試験方法、試験装置、試験結果(P-δ)等
- ・試験装置・試験体・試験状況・破壊状況等の記録写真

2. 試験の方法

施行令第46条第4項の表1の(8)項の認定に係る性能評価に適用される「木造の耐力壁及びその倍率性能評価試験・評価業務方法書」に定める試験方法に準じて、以下に定める次項により実施することとする。

1) 試験体

試験に用いる標準的な試験体の仕様は、次に定めるものとする。ただし、実状に合わせた現実的なものに、試験体の仕様を一部変更することもできることとする。

1-1) 準耐力壁 (図1参照)

- ①軸組寸法：
幅：1,820 mm又は2,000 mm程度
高さ：2,730 mm程度
- ②木材：樹種：すぎの製材(柱、土台、間柱等)
べいまつの製材(梁等)

品 質：柱・土台：構造用製材の JAS の乙種構造材の 3 級程度

梁：構造用製材の JAS の甲種構造材の 3 級程度

断面寸法：105 mmを標準（ただし、梁せいは 180 mmを標準）

乾燥の程度：含水率の程度は 20%以下を標準

③仕 口：ほぞとする。

④仕口の構造方法

タイロッド式：ほぞに 2 本の N90 打ちとする。

無載荷式又は載荷式：柱頭及び柱脚が先行破壊しない仕口の構造方法を原則とする。

⑤面材の高さ：横架材間内法寸法の 8/10 を標準とする。

⑥面材の緊結：申請されるねじ等を 15cm 以下の間隔で柱及び間柱の片面に打ち付ける。

1-2)試験体数：3 体以上とする。

2)試験装置

①タイロッドを用いる場合（図 2 参照）

加力装置は適切に繰り返しの荷重を加えることができるものとする。

- A 油圧ジャッキ（正負交番加力が可能なもの）
- B ロードセル（試験体の荷重を的確に測定できるもの）
- C クレビス（油圧ジャッキから試験体に力を無理なく伝えるもの）
- D ローラー（加圧板と試験体の間の摩擦を軽減する）
- E 加圧板（タイロッドに取り付き、試験体の浮き上がりを拘束する）
- F タイロッド（φ16～20mm 程度。初期荷重は加えない）
- G すべり止め又はストッパー（試験体の水平移動を防止する）
- H 倒れ止めサポート（試験体の横倒れを防ぐ）
- I 固定用ボルト(M16 ボルト;試験体は M16 ボルトと座金 9t×80wmm を用いて、土台の 3 カ所程度を試験装置に固定する)

②無載荷式又は載荷式の場合（図 3 参照）

加力装置は適切に繰り返しの荷重を加えることができるものとする。

- A 油圧ジャッキ（正負交番加力が可能なもの）
- B ロードセル（試験体の荷重を的確に測定できるもの）
- C クレビス（油圧ジャッキから試験体に力を無理なく伝えるもの）
- D すべり止め又はストッパー（試験体の水平移動を防止する）
- E 倒れ止めサポート（試験体の横倒れを防ぐ）
- F 固定用ボルト(M16 ボルト。試験体は M16 ボルトと座金 9t×80wmm を用いて、土台の 3 カ所程度を試験装置に固定する。)

③変位測定装置

JIS B 7503 に準じるダイヤルゲージ又はこれに相当する電気式変位計等を用いる。測定位置は図 2 及び図 3 に示す。変位計 H1 で柱頂部の水平方向変位、H2 で柱脚部の水平方向変位を、変位計 V3、V4 で柱脚部の鉛直方向変位を測定できるように取り付け、各変位計間の標点間距離 (H、V) を計測する。

3)試験方法

①タイロッドを用いる場合

- イ) 加力方法は正負交番繰り返し加力とし、繰り返しの原則は真のせん断変形角が $1/600$ 、 $1/450$ 、 $1/300$ 、 $1/200$ 、 $1/150$ 、 $1/100$ 、 $1/75$ 、 $1/50\text{rad}$ の正負変形時に行う。
- ロ) 試験は、同一変形段階で 3 回の繰り返し加力を行うことを原則とする。
- ハ) 最大荷重に達した後、最大荷重の 80% の荷重に低下するまで加力するか、試験体の変形角が $1/15\text{rad}$ 以上に達するまで加力することが望ましい。
- ニ) タイロッドの浮き上がり拘束力を測定することが望ましい。

②無載荷式又は載荷式の場合

- イ) 加力方法は正負交番繰り返し加力とし、繰り返しの原則は見かけのせん断変形角が $1/450$ 、 $1/300$ 、 $1/200$ 、 $1/150$ 、 $1/100$ 、 $1/75$ 、 $1/50\text{rad}$ の正負変形時に行う。
- ロ) 試験は、同一変形段階で 3 回の繰り返し加力を行うことを原則とする。
- ハ) 最大荷重に達した後、最大荷重の 80% の荷重に低下するまで加力するか、試験体の変形角が $1/15\text{rad}$ 以上に達するまで加力することが望ましい。
- ニ) 載荷式の積載荷重は 2000N/m 程度とする。

4)測定項目

- ①荷重、各測定点の変位量及び最大荷重、最大荷重時変位
- ②荷重－変形曲線又は包絡線
- ③試験中に試験体に生じた破壊の状況
- ④木材及び面材等の種類、規格、含水率、密度等
- ⑤くぎ等の接合具の規格、寸法等

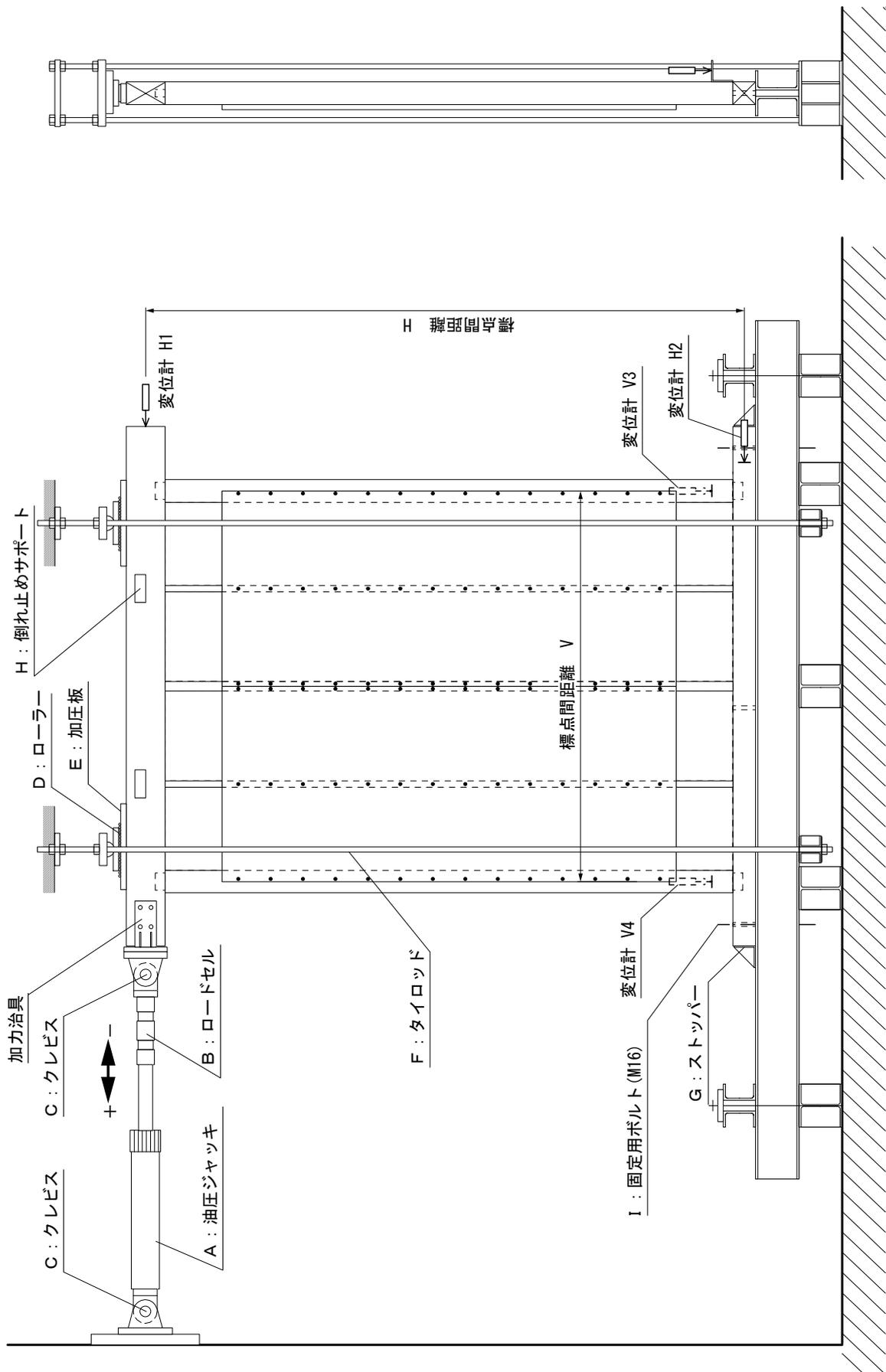


図2 タイロッド式の面内せん断試験装置

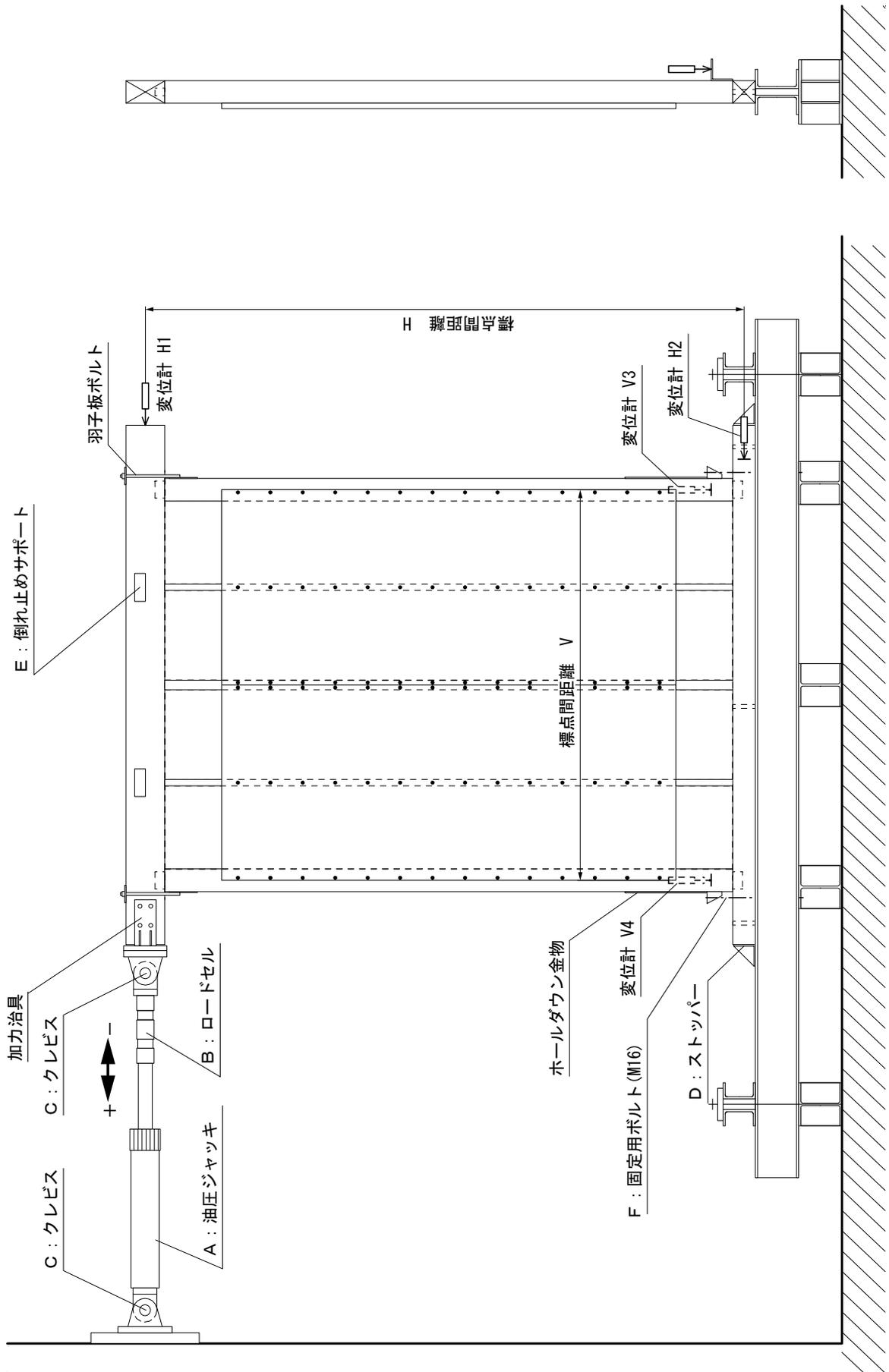


図3 無載荷式の面内せん断試験装置

3. 試験の評価方法

2の1)から4)の試験の結果から、以下の評価方法により倍率の算定を行い、当該倍率を有する軸組と同等以上の耐力を有するものと評価する。

3-1 せん断変形角等の算定

面内せん断試験における見かけのせん断変形角(γ)、脚部のせん断変形角(θ)、真のせん断変形角(γ_0)は、次式により求める。

見かけのせん断変形角 γ

$$\gamma = \frac{\delta_1 - \delta_2}{H} \quad (\text{rad}) \quad \dots (1)$$

脚部のせん断変形角 (回転角) θ

$$\theta = \frac{\delta_3 - \delta_4}{V} \quad (\text{rad}) \quad \dots (2)$$

真のせん断変形角 γ_0

$$\gamma_0 = \gamma - \theta \quad (\text{rad}) \quad \dots (3)$$

ただし、 δ_1 : 梁の水平方向変位 (mm) (変位計 H1)

δ_2 : 土台の水平方向変位 (mm) (変位計 H2)

H : 変位計 H1 と H2 の間の標点距離 (mm)

δ_3 : 柱脚部の鉛直方向変位 (mm) (変位計 V3)

δ_4 : 柱脚部の鉛直方向変位 (mm) (変位計 V4)

V : 変位計 V3 と V4 の間の標点距離 (mm)

なお、 δ_3 、 δ_4 は浮き上がりを正とする。

3-2 短期基準せん断耐力の算定 (図4参照)

短期基準せん断耐力 P_0 は、次の(a)から(d)まで (すべての試験体において下記の手順で求めた降伏変位 δy が真のせん断変形角で $1/300\text{rad}$ より小さく、かつ、真のせん断変形角 $1/300\text{rad}$ 時に著しい損傷がない場合にあっては、次の(d)に掲げる特定変形時の耐力を試験方法にかかわらず真のせん断変形角 $1/300\text{rad}$ 時の耐力とし、次の(b)から(d)までに掲げる耐力について、それぞれ3体以上の試験結果の平均値にばらつき係数を乗じて算出した値のうち最も小さい値とする。なお、ばらつき係数は、母集団の分布形を正規分布とみなし、統計的処理に基づく信頼水準 75%の 50%下側許容限界をもとに次式により求める。

$$\text{ばらつき係数} = 1 - CV \times k \quad \dots (4)$$

ここで、CV : 変動係数

k : 試験体数に依存する係数 (n=3 の場合 0.471)

- (a)降伏耐力 P_y
 (b)終局耐力 P_u を $1/\sqrt{2\mu-1}$ で除し、0.2 を乗じた値
 (c)最大耐力 P_{max} の $2/3$
 (d)特定変形時の耐力
 (タイロッド式の場合：真のせん断変形角 $1/150rad.$ 、
 無載荷式又は載荷式の場合：見かけのせん断変形角 $1/120rad.$)

上記の降伏耐力 P_y 、終局耐力 P_u 、最大耐力 P_{max} 及び塑性率 μ 等は、荷重-変形曲線の終局加力を行った側の包絡線より、下記の手順で求める。

- 包絡線上の $0.1P_{max}$ と $0.4P_{max}$ を結ぶ第 I 直線を引く。
- 包絡線上の $0.4P_{max}$ と $0.9P_{max}$ を結ぶ第 II 直線を引く。
- 包絡線に接するまで第 II 直線を平行移動し、これを第 III 直線とする。
- 第 I 直線と第 III 直線との交点の荷重を降伏耐力 P_y とし、この点から X 軸に平行に第 IV 直線を引く。
- 第 IV 直線と包絡線との交点の変位を降伏変位 δ_y とする。
- 原点と (δ_y, P_y) を結ぶ直線を第 V 直線とし、それを初期剛性 K と定める。
- 最大荷重後の $0.8P_{max}$ 荷重低下域の包絡線上の変位又は $1/15rad.$ のいずれか小さい変位を終局変位 δ_u と定める。
- 包絡線と X 軸及び $X=\delta_u$ で囲まれる面積を S とする。
- 第 V 直線と $X=\delta_u$ と X 軸及び X 軸に平行な直線で囲まれる台形の面積が S と等しくなるように X 軸に平行な第 VI 直線を引く。
- 第 V 直線と第 VI 直線との交点の荷重を完全弾塑性モデルの終局耐力 P_u と定め、そのときの変位を完全弾塑性モデルの降伏点変位 δ_v とする。
- (δ_u/δ_v) を塑性率 μ とする。
- 試験体の変形角が $1/15rad.$ を超えても最大荷重に達しない場合には、 $1/15rad.$ の荷重を P_{max} とする。

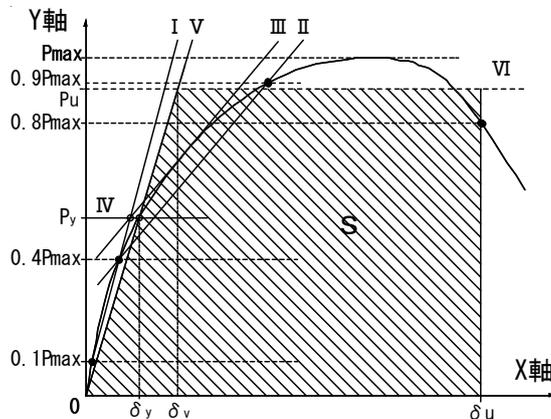


図4 終局加力を行った側の包絡線による耐力の求め方

3-3 短期許容せん断耐力の算定

短期許容せん断耐力 P_a は次式により算定する。

$$P_a = P_0 \times \alpha \quad \dots (5)$$

ここで、

P_0 : 3-2 で決定された準耐力壁の短期基準せん断耐力

α : 考えられる耐力低減の要因を評価する係数で、準耐力壁の構成材料の耐久性、使用環境の影響、施工性の影響などの壁量計算の前提条件を満たさない場合の影響等を勘案して定める係数。ただし、水ぬれ等の使用環境や施工によるばらつき等によって剛性・耐力・靱性に及ぼす影響が、標準的な構造用合板や筋かい耐力壁と比べて大きく劣らないと考えられる準耐力壁については、 $\alpha=0.75$ と設定することにより安全側の運用とみなすことができる。

3-4 倍率の算定

倍率は、試験を行った仕様に応じ、評価方法基準第5の1-1(3)ホ①表1の(1)欄と同等以上の値であることを前提とし(6)式により算定された値とする。

ただし、評価に用いることが出来る値は少数第3位以下を切り捨てるとともに、設計上危険側となることが予想される事項に対し一定の配慮を行った値とすること。

$$\text{倍率} = P_a \times \frac{1}{1.96} \times \frac{1}{L} \times \frac{H_0}{h_0} \quad \dots (6)$$

ここで、 P_a : 3-3 で求めた短期許容せん断耐力 (kN)

1.96 : 倍率=1 を算定する数値 (kN/m)

L : 試験体の壁の長さ (m)

H_0 : 試験体の横架材間内法寸法 (mm)

h_0 : 面材の高さ (mm)

4. 一仕様の考え方

仕様は、工学的に壁倍率に影響を及ぼさない範囲並びに実際の仕様の性能を適切に評価できる寸法の範囲について一仕様とすることとし、性能評価に適用される「木造耐力壁およびその倍率性能評価試験・評価業務方法書」に基づく壁倍率認定の実施方法及び考え方に準じ判断を行うこととする。

木造の準耐力壁の構造方法に係る試験ガイドライン【補足】

一般社団法人住宅性能評価・表示協会の定める「木造の準耐力壁の構造方法に係る試験ガイドライン（以下「ガイドライン」という。）」に関し、以下の事項を補足で定めることとする。

1. 倍率算定における一定の配慮について

ガイドライン 3-4「倍率の算定」において、設計上危険側となることが予想される事項に対する配慮とは、以下に定める内容とする。

1-1 倍率算定の範囲について

倍率は、算定結果に関わらず 0.54 から 3.0 の範囲内の数値とする。

1-2 付帯条件について

倍率が 1.5 を超える場合、設計上危険側となることが予想される項目に対する付帯条件を設けること。

記載例) N 値計算、4 分割法について

- ・ 軸組の柱の柱頭または柱脚の仕口については、建築基準法で定める壁倍率に、準耐力壁等の倍率を加えた数値を用いて、平成 12 年建設省告示第 1460 号第二号ただし書きの規定に適合することを確かめること。
- ・ 平成 12 年建設省告示第 1352 号における壁率比は、令第 46 条第 4 項表 1 の数値として、建築基準法で定める壁倍率の数値に、準耐力壁等の倍率を加えた数値についても求め、同告示第三号の基準を満たすことを確かめること。

2. 一仕様の考え方について

ガイドライン 4「一仕様の考え方」において、性能評価に適用される「木造耐力壁およびその倍率性能評価試験・評価業務方法書」に基づく壁倍率認定の実施方法及び考え方に準じた判断とは、一般社団法人建築性能基準推進協会木質構造部会の定める「壁倍率認定・評価における一仕様の考え方」に定める方法に準じた判断とする。