

技術情報カード

技術情報カード No.117

平成21年1月

壁倍率の測定試験について（Ⅱ） —スギ構造用合板を壁材に用いた場合の壁倍率—

はじめに

木造住宅の新築、リフォーム、耐震改修等を行う場合には、その構造強度について十分な検討が必要となります。

例えば、住宅には地震や台風等の水平方向の大きな力がかかります。住宅では、壁がこれらの力に抵抗する働きをしていますが、その構造や延長によって強度が異なります。

前回は、スギ厚板を落とし込み板壁に用いた場合の壁倍率測定試験（面内せん断試験）を行い、技術情報カードNo.95(平成19年3月)において報告しました。今回は、構造用合板を用いた壁仕様（筋かい部分を除く片面の壁仕様としては、法令で壁倍率が最も高い2.5に規定されているものの一つ）について同様の試験を行いました。

1 試験方法

(1) 壁試験体

壁試験体は和室の耐震改修を想定し、図-1に示すように構造材のスギ3.5寸柱(105mm角)やスギ梁(断面105×180mm)を現しにする真壁仕様としました。壁の長さは1間サイズとし、面材は厚みの異なる2種類のスギ合板仕上げとしました。

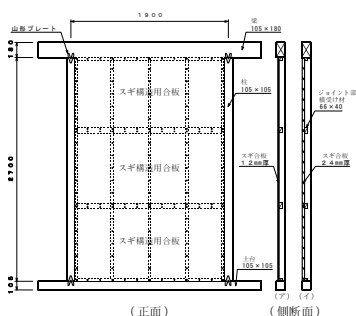


図-1 壁試験体の仕様

面材とするスギ合板については、(ア)1間サイズ(12mm厚)では、構造用として市販されている単板5層のもの(スギ比率75%以上)を使用しています。また、スギ合板の厚みの違いによる壁倍率への影響を検証するため、(イ)1間サイズ(24mm厚)では単板9層のもの(スギ比率100%)を使用しています。なお、壁試験体数はそれぞれ3体としました。

(2) 試験方法と評価方法

耐震診断における一般診断の判定は、壁量と壁の配置を中心として、必要とする耐力と保有している耐力を計算するものです。そこで、壁量計算に必要な壁倍率を求めるために、「木造軸組工法住宅の許容応力度設計」

(企画編集(財)日本住宅・木材技術センター)に記載されているタイロッド式面内せん断試験の方法及びその評価方法に準じて壁倍率の測定試験を実施しました(図-2)。

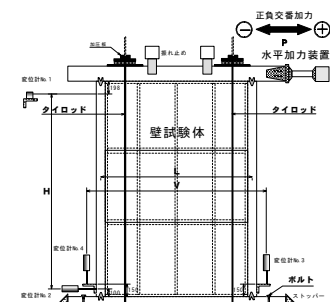


図-2 面内せん断試験方法

水平加力の方法は、真のせん断変形角 γ_0 が1/600、1/450、1/300、1/200、1/150、1/100、1/75、1/50radの正負交番繰り返し加力とし、同一変形段階で3回の繰り返し加力を行いました(図-3)。

また、最大荷重に達した後、最大荷重の80%の荷重に低下するか、真のせん断変形角が1/15rad以上

に達するまで適宜加力しました。

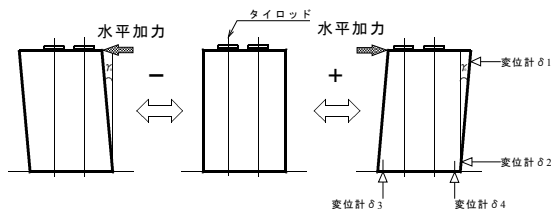


図-3 正負交番繰り返し加力

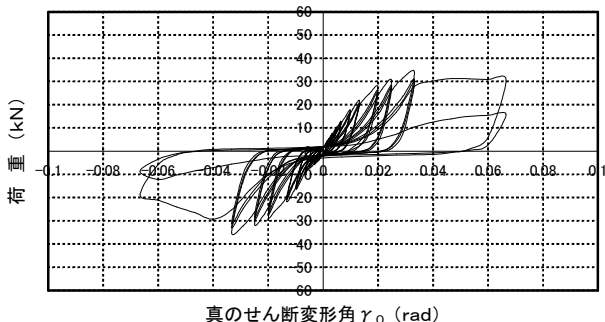
2 結果と考察

(1) 荷重－真のせん断変形角履歴曲線

面内せん断試験の結果から得られた「各壁試験体の荷重－真のせん断変形角履歴曲線の一部」を図-4に示しています。

各壁試験体は、ともに変形角の初期段階から荷重が立ち上がっており、最大荷重は(ア)1間サイズ(12mm厚)では30kN以上を、(イ)1間サイズ(24mm厚)においては50kN以上という大きな値を示しました。

(ア)1間サイズ(12mm厚)



(イ)1間サイズ(24mm厚)

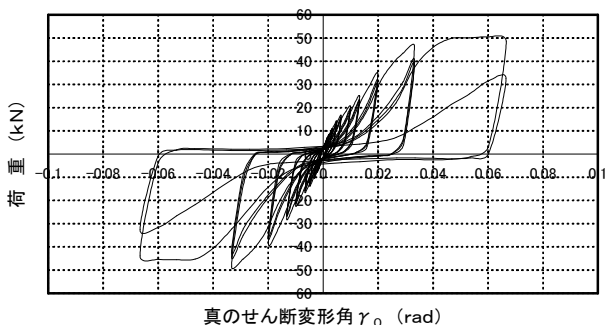


図-4 各壁試験体の荷重－真のせん断変形角履歴曲線の一部

(2) 短期基準せん断耐力と壁倍率

荷重－真のせん断変形角履歴曲線(+側)の解析により得られた性能値から壁倍率を算定した結果を、表-1に示しました。

なお、壁倍率は、次式によって算定されます。

壁倍率 = 短期基準せん断耐力 × α × (1/1.96) × (1/L)
α: 耐力低減影響係数、1.96: 基準耐力 (kN/m)、L: 壁の長さ (m)

また、短期基準せん断耐力は、4つの性能値にばらつき係数を乗じた耐力の最小値より算定します。

ばらつき係数 = $1 - CV \times K$

CV: 変動係数、K: 定数0.471 (n=3)

(ア)1間サイズ(12mm厚)では面材が破壊したため、終局耐力と靱性の指標である性能値[終局耐力 × (0.2/構造特性係数)]が最小値となり、この値から短期基準せん断耐力を算定しました。(イ)1間サイズ(24mm厚)では、性能値のうち真のせん断変形角1/150rad時の耐力が最小値となり、この値から短期基準せん断耐力を算定しました。

壁倍率については、(ア)1間サイズ(12mm厚)では3.17、(イ)1間サイズ(24mm厚)では3.60となり、建築基準法施行令及び告示に定める構造用合板の真壁受け材仕様規定の壁倍率2.5をとともに満たしました。(イ)1間サイズ(24mm厚)では、面材の厚みが増すことによってさらに剛性が高まった結果となっています。

表-1 包絡線解析結果

試験体	壁倍率	降伏耐力 (kN)	終局耐力× (0.2/構造 特性係数) (kN)	最大荷重 の2/3 (kN)	真のせん断 変形角1/150 rad時の耐力 (kN)	短期基準 せん断耐力 (kN)
(ア)1間サイズ (12mm厚)	3.17	17.39	12.75	21.46	12.81	11.81
(イ)1間サイズ (24mm厚)	3.60	26.09	16.77	30.47	14.66	13.41

※耐力に影響を及ぼす係数αは考慮せず。

おわりに

2階建て又は延べ床面積が50㎡を超える木造住宅では、構造強度の規定が定められています。その中で、各階の平面上の縦横それぞれの方向で、壁の種類(土塗壁、筋かいの有無等)毎に壁倍率とその壁の長さとの掛けた値の合計を、床面積と壁係数(屋根や階数によって階別に規定)とを掛けた値以上としなければなりません。

そのため、耐震改修をする場合は、壁量計算を行い、壁の種類を壁倍率が高いものに変更することによって、規定を満たす必要があります。また、改修において、部屋を広げる目的で壁を減らす場合にも壁量計算を行い、残される壁の壁倍率を高める必要があります。

今回の試験では、和室の耐震改修を想定していますが、下地材とする市販スギ構造用合板は、12mm厚のものでも法令に定める構造用合板の壁倍率2.5を大きく上回ることが明らかになりました。

今後、耐震改修等でスギ構造用合板が活用されることによって、スギ材の用途拡大が図られればと考えております。

■内容に関するお問い合わせ先

徳島県立農林水産総合技術支援センター
森林林業研究所 木材利用担当 瀬尾 豊
TEL 088-632-4237 FAX 088-632-6447