

2.11 壁の高さが耐力壁のせん断性能に及ぼす影響は？

2.11.1 壁の高さに関する法令上の制限

耐力壁の高さに関する規制は法律、政令、告示のいずれにも示されていないが、通常の建築物の階高に相当する壁高さを想定して建築基準法施行令第46条第4項表1や昭和56年建設省告示（以下、建告という）第1100号の軸組の倍率は設定されていることはいままでもない。また、枠組壁工法の平成13年国土交通省告示第1541号第1の5号に掲げる耐力壁の倍率も同様である。具体的にいえば、2700～3000 mm 程度の高さを想定しており、これを超えたり、下回ったりする高さの壁を耐力要素として構造上カウントしたい場合には、何らかの低減、もしくは割増しなどを行って安全側の設計となるよう配慮すべきである。

2.11.2 耐力壁の高さと耐力、剛性の関係

高さが異なる筋かいによる耐力壁と構造用合板による耐力壁のせん断試験の結果をそれぞれ図2.11.1および図2.11.2に示す。試験体の仕様は表2.11.1のとおりで、柱、桁等部材の弾性係数を用いて各試験体間の部材の基礎物性の影響が最小となるよう調整しているが、各1体ずつの結果であるので、敢えて軸組の倍率としての評価は述べない。

表 2.11.1 試験体の仕様

耐力壁の幅	1820 mm (柱ピッチ: 910 mm)
部材の樹種、断面	柱・土台—スギ 105 mm 角 桁—ベイマツ 105×180 mm
筋かい	JAS 構造用 LVL(100 E) 45×105 mm
筋かい端部接合	端部接合—箱形金物
構造用合板	JAS 2 級, 針葉樹, 厚さ 9 mm (片面のみ)
合板留めつけ	N50@150 mm
柱脚柱頭接合	20kN 用ビス留め式ホールダウン金物
間柱	スギ 30×105 mm
载荷スケジュール	正負交番 3 回繰り返し (指定性能評価機関評価業務方法書準拠)

2.11.2

①筋かいによる耐力壁

2.5にも一部記述されているが、図2.11.1に示すように、耐力、剛性ともに壁高さが高くなると低くなる。通常の壁高さに比して（高さ2730 mmと3000 mmの平均値と比べて）、高さ3500 mmの耐力壁の剛性（ここでは、見かけのせん断変形角が1/120 rad時の耐力(正負の平均値)に基づいた剛性のことをいう。以下、同じ）と耐力はともに約65%程度に低下する。同様に高さ4000 mmの耐力壁の剛性と耐力はともに約50～55%程度に低下する。

一方、高さの低い壁は、剛性、耐力ともに50%～120%程度上昇するが、耐力の設計上は安全側

なので、特に割増を行う必要はないが、接合部の設計や偏心率の確認等においては適切に割増を行う必要がある。

②構造用合板による耐力壁

構造用合板を使用した耐力壁において、高さ2730 mmまでの試験体には合板の継ぎ目がなく、3000 mm以上の試験体には高さ2730 mmのところ合板の継ぎ目があり、受け材がある。このため、高さ3000 mm以上の試験体は3000 mm超の試験体は高さ3000 mmの試験体をベースに比較し、高さ2730 mm未満の試験体は高さ2730 mmの試験体をベースに比較する。図2.13.2に示すように、高さ3000 mmの耐力壁に対して高さ3500 mmの耐力壁の耐力・剛性は85%程度で、4000 mmの耐力壁の耐力・剛性は78～80%程度である。

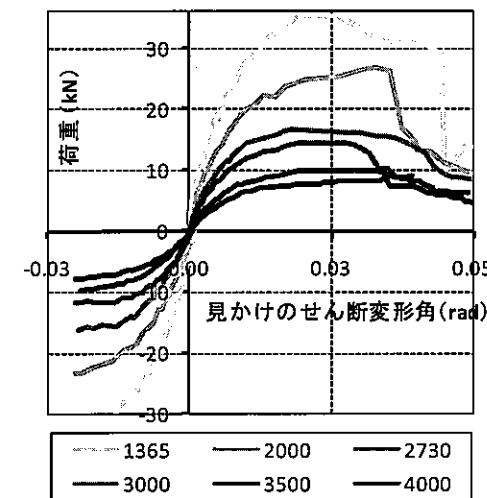


図 2.11.1 耐力壁のせん断性能に対する壁高さの影響¹⁾ (筋かいの場合)

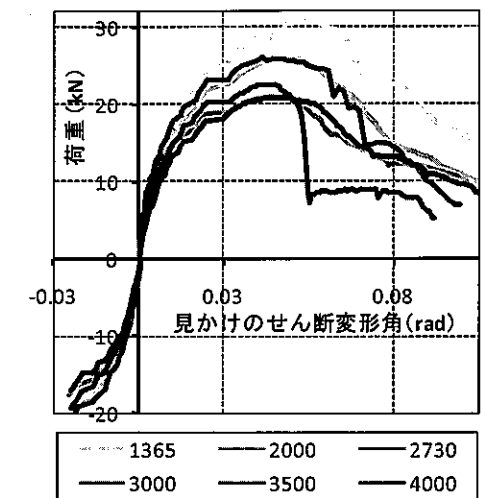


図 2.11.2 耐力壁のせん断性能に対する壁高さの影響¹⁾ (構造用合板の場合)

一方、高さ2730 mmの耐力壁に対して、2000 mmの耐力壁の剛性が約10%上昇し、耐力が約20%上昇する。同様に高さ1350 mmの耐力壁の剛性が約20%上昇し、耐力が約45%上昇する。

構造用合板による耐力壁の場合、耐力・剛性の上昇や低下は、筋かいによる耐力壁の場合ほど極端ではない。しかし、設計上の取り扱いは筋かいと同様低下するものは低減し、上昇するものは、耐力設計上は特に割増を行う必要はないが、接合部の設計や偏心率の計算においては安全側になるよう適切に割増を行う必要がある。

2.11.3 まとめ

力学的に、筋かいは、柱や横架材となす角度が45°としたときにもっとも剛性、耐力が発現する。

これは軸組のせん断変形に対する幾何学的な抵抗要素としてはたらくためであり、圧縮側も、適切な接合耐力を確保した引張側も同様である。しかし、一般的な高さの筋かい耐力壁は、柱の間隔と同寸法の高さまでは、その高さが低くなると剛性、耐力ともに上昇し、耐力壁の高さが高くなると筋かいの角度が浅くなるため、剛性、耐力ともに低下する。

これに対して、構造用合板等面材を使用する耐力壁は、面材を軸組材または枠組材に留め付ける釘等の接合具の一面せん断抵抗力が壁の耐力発現のベースであり、耐力壁の高さが高くなるとその本数が増えることにより、一定の耐力、剛性の上昇があるはずである。しかし、軸組材または枠組材の中央部付近の接合具は壁のせん断抵抗要素として寄与が低いことが、そのせん断力分布から知られている。つまり、実際に有効な接合具の本数は壁の高さによらず、ほぼ同数であると想像され、ほぼ同等のせん断変形角を生じていると考えられる。このため、変形を壁高さで除すせん断変形角の比較を行った場合、壁高さが高いほうがその分母が大きくなるため、見かけの剛性が下がる。

参考文献

- 1) 榎本敬大 他：第 59 回日本木材学会大会研究発表要旨集，CD-ROM，2009.
- 2) 守屋嘉晃 他：日本建築学会大会学術講演梗概集，C-1，497-498，2008.