

枠組壁工法耐力壁の面内せん断試験における 脚部引抜力及びめりこみ変位

正 ○岡部 実^{1*}

枠組壁工法耐力壁 1 面内せん断試験 2 壁脚部固定式 3
脚部引抜力 4 めりこみ変位 5

1. はじめに

壁倍率の業務方法書に基づき指定性能評価機関が実施する耐力壁の面内せん断試験は、タイロッド式と壁脚部固定式があり、いずれも耐力壁のロッキングを拘束し、壁をせん断変形させるための方法である。耐力壁に作用する水平力に対して、脚部の引抜力は耐力壁の縦横比と反曲点高さ比から推定可能であるが、反曲点高さ比をどの程度見込むかは明確ではない。また引抜力が作用する脚部と反対側は、木材がめりこみ変形するため、見掛けのせん断変形と真のせん断変形に差が生じる。

当センターでは壁脚部固定式において、センターホール型荷重計を設置し、ホールダウン金物に作用する引抜力の測定を行ってきた。本報では過去に実施した面内せん断試験⁽¹⁾の結果を、脚部の引抜力とめりこみ変位について、まとめることを目的とする。

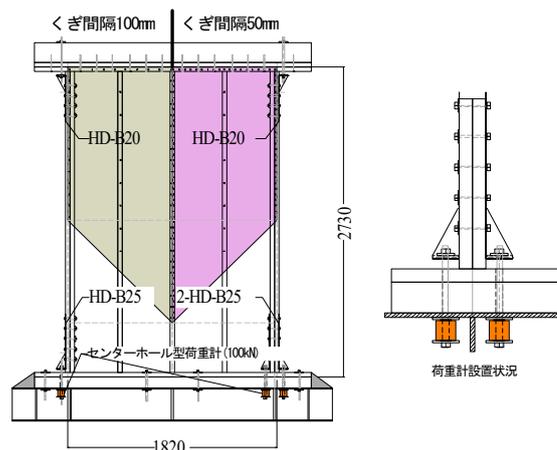
2. 面内せん断試験

枠組壁工法耐力壁の面内せん断試験は、指定性能評価機関の業務方法書による。試験体は壁高さ 2730mm、壁長さ 1820mm で、壁脚部のたて枠は、寸法型式 204(SPF)の 2 本合わせとした。面材は各種木質系面材とせっこうボードを対象とし、接合具は CN50, CN65, せっこうボードではドリリングタッピンねじ形状の木ねじを用いている。接合具間隔は、CN くぎでは 100mm と 50mm 間隔の試験を行い、せっこうボード用木ねじでは 100mm 間隔となっている。ホールダウン金物は、木質系面材を用いた試験体では HD-B20(C マーク)とし、くぎ間隔 50mm 試験体では、たて枠の両側に設置している。せっこうボード仕様の試験体は許容引抜耐力 15kN のビス留めホールダウンとした。全ての試験でホールダウン金物を基礎フレームに M16 ボルトを用いて緊結する際、センターホール型荷重計 (KCM-100KNA,TML) を基礎フレーム側に設置し、引抜力を測定した。また試験前の初期締め込み力は、トルクレンチで管理し、概ね 20Nm とした。木質系面材を用いた試験体の概要及びセンターホール型荷重計設置状況を図 1 に示す。

実験で得られたデータから正側での降伏荷重 P_y 時、最大荷重 P_{max} 時、終局変位 D_u 時の壁脚部の引抜力 (ホールダウン金物 2 個設置の場合は合計値) 及びめりこみ変位を

抽出した。

図 1 木質系面材を用いた試験体とセンターホール型荷重



計設置状況 (左:くぎ間隔 100mm 右:50mm)

3. 試験結果

(1) 耐力壁の構造特性

図 2 は、面内せん断試験で得られた単位長さ当たりの 4 指標耐力のうち、降伏耐力 P_y を X 軸に、その他の指標の耐力を Y 軸に示している。

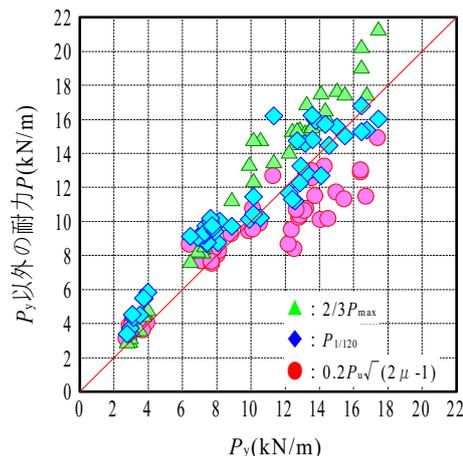


図 2 試験で得られた単位長さ当たりの 4 指標耐力

今回の試験結果の範囲では、 P_y が 10kN/m 以下の仕様は P_y が最小値となる傾向があり、10kN/m 以上の耐力壁では靱性を考慮した指標耐力が最小値となる傾向が見られた。くぎ間隔が 50mm となることが影響していると考えられる。

(2) 水平力と引抜力の関係

降伏耐力 P_y 及び最大耐力 P_{max} 時の水平力と脚部引抜力の関係を **図 3** に示す。水平力と脚部の引抜力には高い相関が見られ、試験体の縦横比 H/W は 1.5 であることから降伏耐力時の反曲点高さ比は $0.66(Y=X)$ に近い値を示し、最大荷重時は $0.87(Y=1.3X)$ 程度であった。

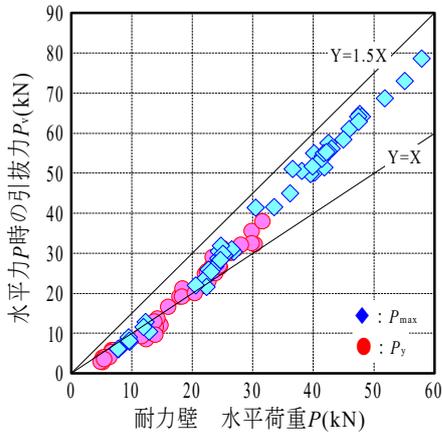


図 3 降伏耐力 P_y 及び最大耐力 P_{max} 時の水平力と脚部引抜力の関係

(3) 引抜力とたて枠の鉛直変位

木質系面材を用いた耐力壁における引抜力とたて枠の鉛直変位の関係を **図 4** に示す。木質系面材耐力壁に用いた壁脚部のホールダウン金物は、HD-B25 であり、くぎ間隔 50mm 仕様はたて枠両側に配置している。耐力が高くなると鉛直変位も大きくなる傾向が見られるが、降伏耐力 P_y 時は概ね 5mm 以下、 P_{max} 時は耐力が高い仕様では 15mm 程度の浮き上がりとなった。

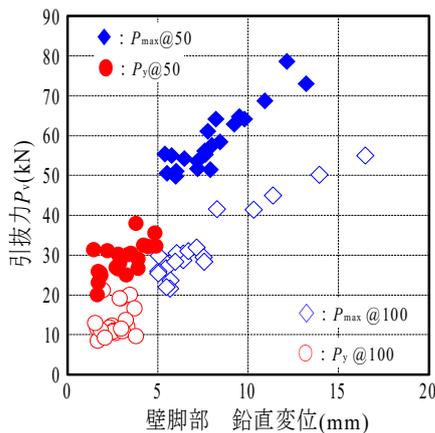


図 4 木質系面材を用いた耐力壁における引抜力とたて枠の鉛直変位の関

(4) 引抜力とめりこみ変位

壁脚部の引抜力とたて枠の浮き上がり及びめり込み変

位の関係を **図 5** に示す。変位で浮き上がりを正、めり込みを負の値としている。引抜力が大きくなると、反対側のめり込み変位も大きくなる傾向が見られた。下枠へのめり込みは、204 材の 2 本合わせ (断面積 6764mm²) となっているため、引抜力とめり込み力が等しいと仮定し、引抜力をたて枠断面で除してめり込み応力度とし、めり込み変位 (極性反転) との関係を図 6 に示す。

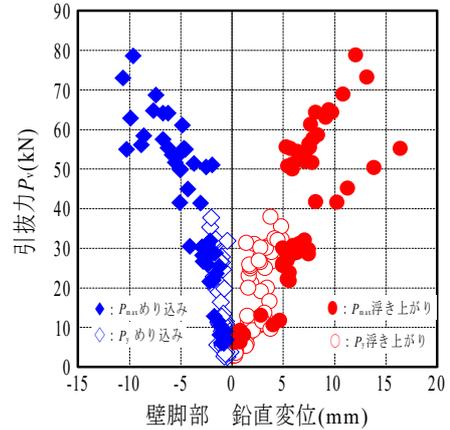


図 5 壁脚部の引抜力と浮き上がり及びめり込み変位の関係

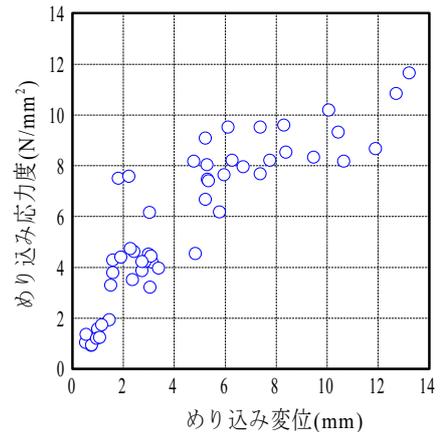


図 6 引抜力とめり込み力が等しいと仮定した場合のめり込み応力度とめり込み変位の関係

枠組壁工法耐力壁において、水平力に対して壁脚部に作用する引抜力の傾向を把握することができた。また耐力が高い耐力壁の場合はたて枠の下枠へのめり込みも大きく、最大荷重時において仮定しためり込み応力度では、基準強度を超える値となった。

参考文献

- (1) 辻村, 岡部他; 木造建築物における壁倍率の仕様に関する検討 その 3 枠組壁工法耐力壁の面内せん断試験, 日本建築学会大会学術講演梗概集, (九州) 2016

* (一財)ベターリビングつくば建築試験研究センター,博士 (農学)

* Center for Better Living, Tsukuba Building research and test Laboratory, Dr. Agr.