

軽量鉄骨下地乾式間仕切り壁の地震時損傷抑制に関する研究

その35 高さ8mの間仕切り壁の実験(3)

軽量鉄骨下地
繰り返し載荷

間仕切り壁
非構造部材

面外載荷実験

正会員 ○荻原健二^{*4}
同 黒澤未來^{*1}
同 沖 佑典^{*3}
同 佐藤公章^{*5}

正会員 氏家公貴^{*1}
同 翼 信彦^{*2}
同 吉敷祥一^{*1}

1. はじめに

本報(その35)では、100mmせいの角形スタッドを用いた高さ8mのLGS間仕切り壁の実験結果について報告する。

2. 軽量鉄骨下地の詳細

試験体の軽量鉄骨下地の詳細とひずみゲージの貼付位置を図1に示す。試験体3は下地の総重量が約1325N、ボードの総重量が約5560Nであり、1G相当の集中荷重は約3.4kNである。ひずみゲージは、スタッドのウェブ片面に80mm間隔で貼り付けた。試験体4は、下地の総重量が約1445N、ボードの総重量が約5560Nであり、1G相当の集中荷重は約3.5kNである。ひずみゲージは、スタッドのウェブ片面に80mm間隔で貼り付けた。

3. 実験結果と考察

3.1 実験結果の概要

実験から得られた荷重変形関係を図2と図3に示す。図の縦軸は試験体高さ中央における面外荷重、横軸は面外変形である。図2は概ね弾性挙動がみられた1.5G載荷時までの範囲であり。図3は終局時までの範囲である。1.5G載荷時の変形は、試験体3では50.2mmであり、試験体4では50.9mmであった。図3では荷重変形関係の履歴曲線を破線で、包絡線を赤色実線で示している。最大荷重は、試験体3では4.0Gに相当する13.7kNであり、試験体4では4.0Gに相当する14.1kNであった。最大荷重時の変形は試験体3は287.5mm、試験体4は321.0mmであった。試験体3では最終的にスタッドがランナーから抜け出すことにより、荷重が急激に低下した。一方、試験体

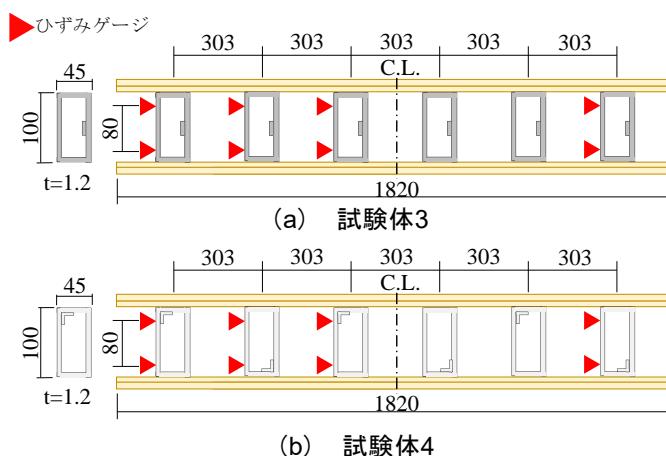


図1 鉄骨下地の詳細

4では、荷重をほぼ一定に保持して変形のみが増大したため、安全面を考慮し、4.0G到達時に載荷を終了している。

3.2 スタッドの挙動

ひずみゲージから求めたスタッドの曲率分布を図4に示す。図の縦軸は曲率 ϕ 、横軸はそれぞれのスタッド位置である。図中の白抜きのマーカーは、両端2本のスタッドの曲率から直線補間して求めた推定値である。

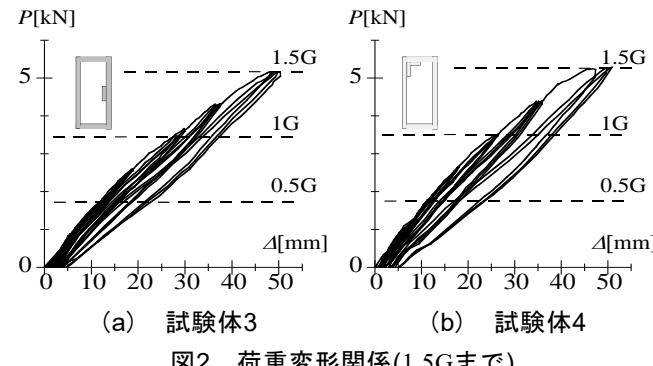


図2 荷重変形関係(1.5Gまで)

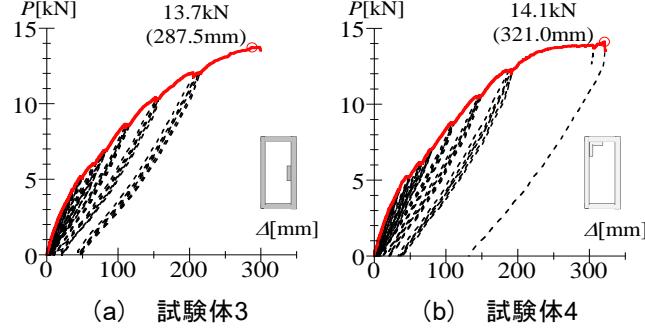


図3 荷重変形関係(終局まで)

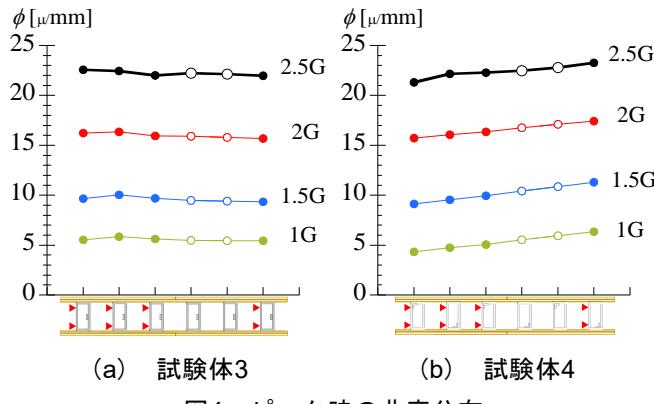


図4 ピーク時の曲率分布

試験体3では、曲率が概ね壁幅方向に均等に分布していることが分かる。一方、試験体4では、紙面左から右に向かって曲率が僅かに増加している傾向がみられる。したがって、試験体3では壁幅方向に均等に荷重を与えられているが、試験体4ではわずかに偏心して荷重を与えてしまったものと考えられる。

次いで、スタッドとボードの荷重負担を図5に示す。図には、前述した荷重変形関係の包絡線(赤色実線)に加えて、スタッドの曲率分布から推定したスタッドの負担荷重を黒色実線にて示している。スタッドの負担荷重は、曲率に曲げ剛性 EI を乗じて曲げモーメントを得て、これを面外荷重に換算した値であり、ほぼ弾性と考えられる範囲までを実線にて、それ以降を破線にて示している。

面外変形に対して、スタッドの負担荷重はほぼ比例して増加していることが分かる。ここで、荷重変形関係の包絡曲線とスタッドの負担荷重の差が、ボードの負担荷重に相当する。試験体3と試験体4のスタッドの負担荷重は、1G載荷時に全荷重に対してそれぞれ49%と44%，2G載荷時にそれぞれ79%と70%，3G載荷時にそれぞれ89%と86%である。つまり、ボードの負担荷重は変形が進むことで低下しており、最大荷重の近傍ではスタッドがほぼ全荷重を負担しているものと考えられる。

3.3 上下端部の回転角

鉛直方向の変位計から求めた上下端部の回転角 θ_v と水平方向の変位計から求めた回転角 θ_h の関係を図6に示す。図中、上端部の回転角を赤色実線、下端部の回転角を黒色実線、さらに完全ピン時の挙動を黒色破線で示す。なお、それぞれの試験体が最大耐力に至る直前のサイクルまでの結果を示している。両試験体ともに上下端部は概ね同様の挙動を示している。また、試験体4では完全ピン時の挙動とずれがあるが、いずれも θ_v と θ_h は比例関係にあり、上下端部はピンとして挙動していると言える。

3.4 破壊性状の観察

試験体の破壊性状の観察を図7に示す。(a)は破壊が生じた位置であり、(b)はスタッドの高さ中央部付近の写真である。また、(c)は破壊した箇所の詳細を示した写真である。試験体3は、スタッドが上部ランナーから抜け出することで破壊に至った。試験体4は、図7(a)に示した1本のスタッドのみで局部座屈が確認できた。

4.まとめ

本報(その35)では、100mmせいの角形スタッドを用

いた高さ8mのLGS間仕切り壁の実験結果に対して、変形性状や破壊性状を確認した。

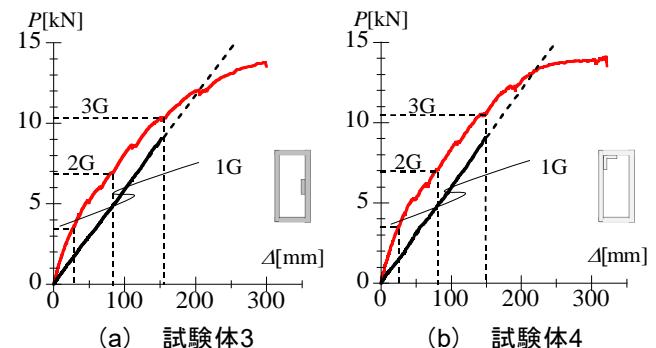


図5 スタッドとボードの荷重負担(包絡曲線)

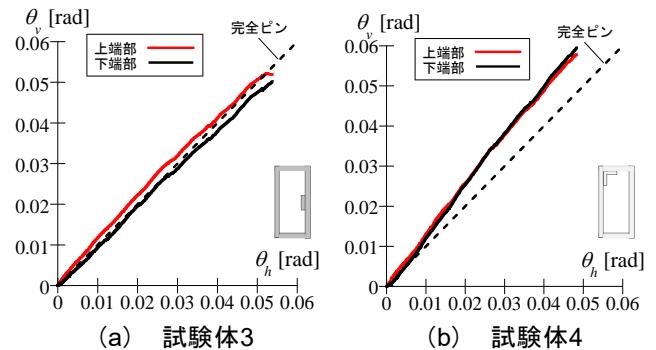


図6 上下端部における回転角(包絡曲線)

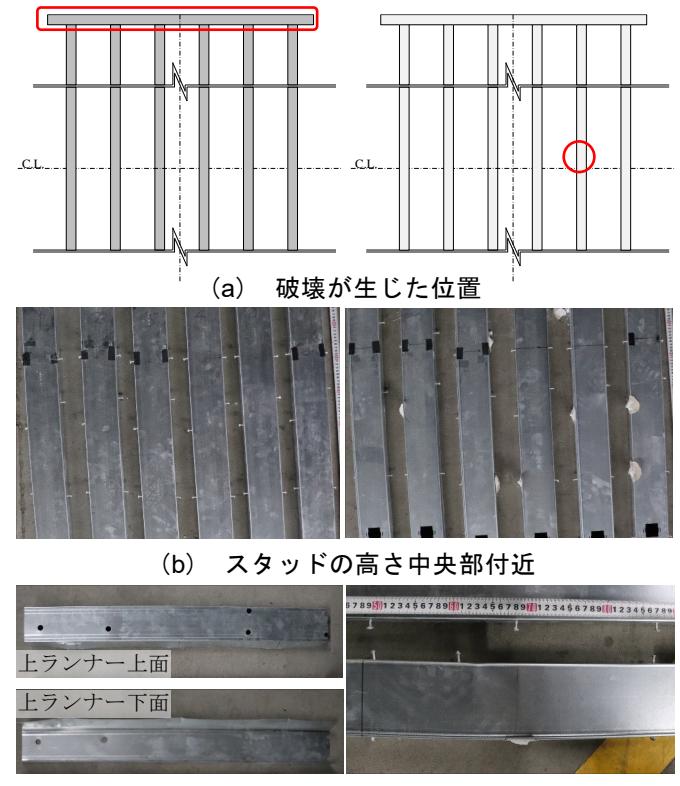


図7 破壊性状(左:試験体3 右:試験体4)

*1 東京工業大学

*2 愛知工業大学

*3 建築研究所

*4 株式会社桐井製作所

*5 株式会社佐藤型鋼製作所

*1 Tokyo Institute of Technology

*2 Aichi Institute of Technology

*3 Building Research Institute

*4 Kirii Construction Materials

*5 Sato Katako Seisakusyo CO.Ltd.