

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43 高さ8mの間仕切り壁の実験(5)

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○釣本弥タ^{*1}
同 黒澤未来^{*1}
同 吉敷祥一^{*1}
同 新田 瓦^{*4}
同 櫻庭記彦^{*6}

正会員 氏家公貴^{*1}
同 沖 佑典^{*2}
同 大内 渉^{*3}
同 本田信一^{*5}
同 萩原健二^{*7}

1. はじめに

大空間を有する建築物において、現行の規定^{1), 2)}(図1)の上限である高さ5mを超える軽量鉄骨下地乾式間仕切り壁(以下、LGS壁)を採用することがある。これらの部材設計は、LGSメーカー各社の研究開発によるところが大きい。LGS壁の力学挙動の評価には統一した実験装置による体系的な研究が必要である。これまでにも高さ5mを超えるLGS壁を対象とし、自重に起因する面外方向の慣性力を想定した実験は行われている³⁾などが、水平設置を採用していることが多い。

本報(その43, 44)では、既報(その33~36)で扱った壁高さ8mのLGS壁に加えて壁高さ7mのLGSの壁面外載荷実験を行う。

2. 実験計画

2.1 試験体の概要

試験体の概要を図2に示す。試験体は、壁高さ8,000または7,000mmのLGS壁である。軽量鉄骨下地を構成するランナー、スタッド、および振れ止めには、材質SGCC等を用いる。また、石膏ボードには、強化石膏ボード(GB-F12.5)910x1,820mmを両面二枚張りで用いる。石膏ボードは、まずボードの長手方向を水平とした横張りとし、ビス($\phi 3.5$)を打ち付けてスタッドに固定する。次に、ボードの長手方向を鉛直とした縦張りとし、接着剤を塗布し、下張りの上に張り付ける。その後、ステープルを打ち付けて固定する。

2.2 セットアップ

実験のセットアップを図3(a)に示す。試験体は、普通ボルト(M10)を用いてランナーを反力フレームの上下部に固定する(図3(b))。次いで、スタッドを上下のランナーの間に配置し、大部分の試験体ではスタッドやC形鋼のウェブに設けた孔に振れ止めを通してスタッド同士を連結する。また、上部ランナーとスタッドのクリアランスは10mm、石膏ボードの上下端部のクリアランスは5mmに統一している(図3(c))。

2.3 計測計画

試験体の高さ中央に与える面外方向の荷重 P は、ジャッキ先端に接続したロードセルによって計測する。面外方向の変形 δ は、試験体の高さ中央にて計測した水

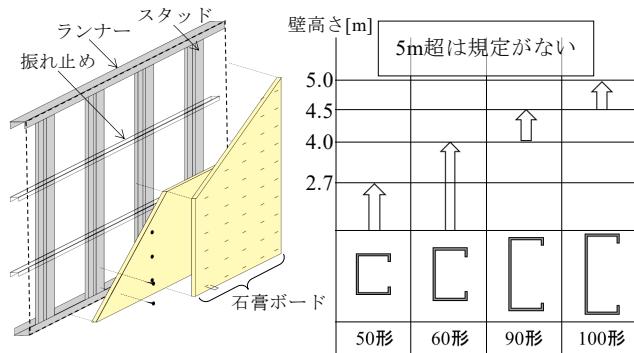


図1 LGS壁の概要とスタッド断面の規定



図2 試験体の概要(単位: mm)

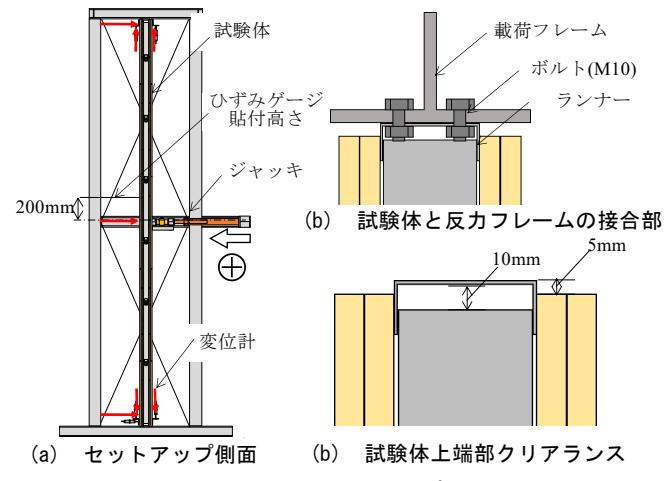
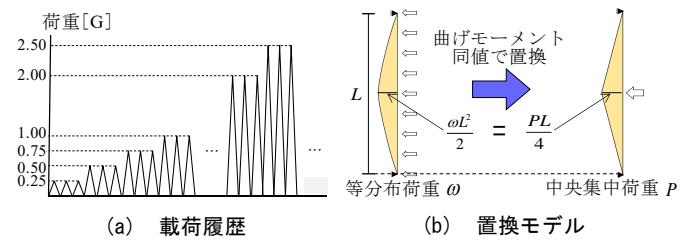


図3 セットアップ



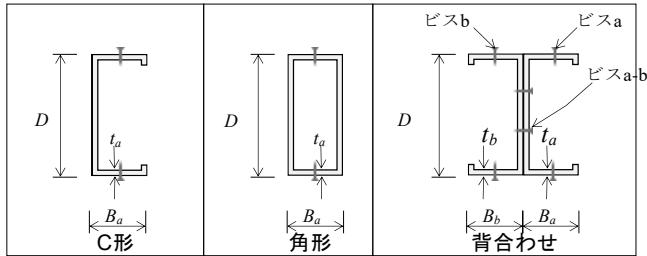


図5 スタッドの断面と配置

表1 軽量鉄骨下地の詳細

No.	高さ	スタッド					スタッド配置								上ランナー	下ランナー	振止						
		B_a [mm]	B_b [mm]	$B_{b'}$ [mm]	D [mm]	形状	t_a [mm]	t_b [mm]	$t_{b'}$ [mm]	p_a [mm]	p_b [mm]	$p_{b'}$ [mm]	n_a [本]	n_b [本]	$n_{b'}$ [本]	ビスa	ビスb	ビスa-b	厚さ [mm]	立上 [mm]	厚さ [mm]	立上 [mm]	
1	8m	45	—	—	125	C形	0.8	—	—	303	—	—	6	—	—	有	—	—	1.2	50	0.8	40	有
2			—	—		角形	1.2	—	—	303	—	—	6	—	—	有	—	—	1.2	40	1.2	40	有
3			—	—	100	角形	1.2	—	—	303	—	—	6	—	—	有	—	—	0.8	40	0.8	40	無
4			—	—		角形	1.2	—	—	303	—	—	6	—	—	有	—	—	1.6	50	1.2	40	有
5		45	50	—	背合わせ	角形	0.8	3.2	—	303	909	—	6	2	—	有	無	—	1	60	0.8	40	有
6			45	—		角形	0.8	0.8	—	227.5	227.5	—	8	8	—	有	無	—	0.8	40	0.8	40	有
7			45	—	125	背合わせ	1.0	1.0	—	303	303	—	6	6	—	有	有	—	1.2	50	1.2	50	有
8			45	—		背合わせ	1.2	1.2	—	303	303	—	6	6	—	千鳥配置	—	—	1.2	40	1.2	40	有
9		7m	—	—	100	角形	1.2	—	—	227.5	—	—	8	—	—	有	—	—	2.3	40	2.3	40	無
10			—	—		角形	1.2	—	—	227.5	—	—	8	—	—	有	—	—	1.2	50	1.6	40	有
11			45	50	背合わせ	角形	0.8	0.8	3.2	303	606*	606*	6	3	3	有	無	—	1.6	60	1.6	60	有
12			45	—		角形	0.8	0.8	—	227.5	227.5	—	8	8	—	有	無	有	2.3	50	2.3	50	有

*0.8mmのスタッドbと3.2mmのスタッドb'を交互に背合わせとして配置

平方向の絶対変位から、試験体の上下端部にて計測した水平方向の絶対変位の平均を差し引くことによって得る。スタッドには、高さ中央から上方に200mmの位置(図3(a))にひずみゲージを貼付し、スタッドの負担荷重を把握する。

2.4 載荷方法

実験は、図3(a)に示す反力フレームの高さ中央に取り付けたジャッキを用いて、面外方向に集中荷重Pを与える。載荷履歴を図4(a)に示す。本実験では、LGS壁に作用する慣性力を集中荷重にて再現するため、図4(b)に示す単純梁のモデルを仮定して、材中央に生ずる最大曲げモーメントが等しくなるように、慣性力を想定した等分布荷重を集中荷重に換算する。以下では、最大曲げモーメントが試験体総重量に相当する等分布荷重時と等しくなる集中荷重を1G相当とし、「1G」と記す。

2.5 軽量鉄骨下地の詳細

軽量鉄骨下地の詳細を表1に、また、各寸法を表す変数を含めたスタッドの断面と配置を図5に示す。本実験ではLGSメーカー6社により設計・研究開発され、実用に供している12種類の軽量鉄骨下地を用意した。設計荷重は、壁高さ8mでは1G、壁高さ7mでは倉庫業関連法令等⁴⁾に規定される最大軸組耐力2,500N/m²としている。試験体はスタッド形状によって、JIS¹⁾と同様の形状であるC形、閉断面とした角形、2つのスタッドのウェブを合わ

せて配置した背合わせの3タイプに分類している。JIS¹⁾と同形状であるC形は、スタッドのせいDがJISに規定される最大の断面である100形のスタッドよりも大きい。閉断面とした角形では、JISに規定される最大の断面である100形のスタッドとせいD、幅Bは同様であるが、板厚tが厚く、形状を閉断面としている。2つのスタッドのウェブを合わせて配置した背合わせでは、JISでは想定されない背合わせ形式のスタッド配置を採用することで、より密にスタッドを配置している。

3 まとめ

本報(その43)では、鉛直方向に設置した壁高さ8mまたは7mのLGS壁の面外載荷実験の概要について示した。次報(その44)では、実験結果および考察について報告する。

参考文献

- 日本規格協会：JIS A 6517:2010建築用鋼製下地材(壁・天井)
- 公共建築協会：公共建築工事標準仕様書(建築工事編)平成31年版、2019.5
- 異信彦、櫻田頌吾、吉敷祥一：壁高さを主な変数とした軽量鉄骨下地乾式間仕切壁の面外載荷実験その1、その2、2018年度日本建築学会関東支部研究報告集、pp. 217-224、2019.3
- 国土交通省：平成14年3月28日 国総貨施第25号（最終改正令和2年12月22日 国官参物第221号の3号）、倉庫業法施行規則等運用方針https://www.mlit.go.jp/common/001379972.pdf

*1 東京工業大学

*2 建築研究所

*3 吉野石膏株式会社

*4 チヨダウーテ株式会社

*5 株式会社オクジュー

*6 株式会社染野製作所

*7 株式会社桐井製作所

*1 Tokyo Institute of Technology

*2 Building Research Institute

*3 YOSHINO GYPSUM CO.,LTD.

*4 CHIYODA UTE CO.,LTD.

*5 OKUJU CO.,LTD.

*6 SOMENO Construction Materials

*7 Kirii Construction Materials