

軽量鉄骨下地間仕切り壁のランナー要素の性能に関する一考察

その1 ランナー断面の違いに着目した実験的検討

軽量鉄骨下地間仕切り壁 静的載荷実験 ランナー要素
ランナー断面形状 振り 65形

正会員 ○岡部 俊^{*1} 同 小林俊夫^{*2}
同 荒井智一^{*3} 同 下氏亮介^{*4}
同 濱崎源記^{*4} 王 欣^{*5}
同 永野正行^{*6}

1. はじめに

近年発生した大地震では、建築物の構造躯体のみならず、非構造部材も甚大な被害が生じた¹⁾。非構造間仕切壁の中でも、軽量鉄骨下地間仕切り壁(以降、LGS壁)に関する検討が近年活発になされており^{例えば 2,3)}、今後 LGS壁の地震時損傷や耐震性に関する検討が急務とされている⁴⁾。

本報では LGS壁の構成部材であるランナーとスタッドの接合部に着目し、破壊性状や力学特性の把握を目的とし、ランナー断面形状及びスタッドとの接合をパラメータに実験を行った。

2. 実験概要

試験体一覧を表1、試験体概要を写真1及び図1に示す。また、ランナーとスタッドの接合部の詳細を図2に示す。パラメータとしては、ランナーとスタッドの接合部のクリアランスの長さ(C)、ランナーの立ち上がり長さ(L)、ランナーの板厚(T)とした。試験体のセットアップでは、治具とランナーは900mmで拘束し、ランナー間距離を350mm、スタッド間距離を303mmとした。LGS壁における仕上げ材(石膏ボード)等の直接的な拘束効果を考慮するために、スタッドの両面に12.5mmの石膏ボードをランナーのフランジから10mm離して施工した。荷重条件はスタッドの中央部に鉛直上向き方向へ静的に集中荷重を与えた。計測箇所はジャッキ部の荷重及び面外方向の変位、ランナー端部の面外方向の変位とする。

3. 実験結果

3.1 破壊形態

本試験での主な破壊形態を写真2、最大耐力時の破壊形態を表1に併せて示す。最大耐力時の破壊形態は、C10L60とT1.0C10L40でスタッドの断面変形が発生した以外は、スタッドのランナーからの脱落であった。また、面外方向の変位が大きくなるにつれてランナー全体の振りが確認された。

3.2 荷重-変位関係

本実験での面外方向における荷重-変位関係を図3,4,5に示す。縦軸をジャッキの荷重とする。図3,4では横軸をジャッキ部で計測した変位とし、図5ではランナー端部の4点での変位の平均とする。

図3より、板厚が0.8mmの場合、クリアランスが同一であれば立ち上がり長さに関わらず概ね同等の剛性・耐力を有することが分かる。また、板厚が大きいほど剛性・耐力がともに増加する傾向がある。

図4,5より、試験体全体とランナー端部は概ね同傾向にあるが、スタッドの曲げや端部のつぶれなどの変形が生じるために、ランナー端部の変形に影響が生じていると考えられる。板厚が0.8mmの場合では、立ち上がり長さが同一であればクリアランスが大きくなると剛性・耐力がともに小さくなる傾向が見られる。板厚が厚くなるにつれて剛性・耐力がともに上昇する傾向が見られる。

表1 試験体一覧と破壊性状

試験体	ランナー断面形状及びスタッドとの接合(図2)				終局状態	
	クリアランス C (mm)	立ち上がり長さ L (mm)	かかり代 S (mm)	板厚 T (mm)	最大耐力 (N)	破壊形態
C10L40	10	40	30	0.8	6950	脱落
C10L50	10	50	40	0.8	8200	脱落
C10L60	10	60	50	0.8	8327	断面変形
C20L40	20	40	20	0.8	4513	脱落
C20L50	20	50	30	0.8	4827	脱落
C20L60	20	60	40	0.8	5340	脱落
C30L40	30	40	10	0.8	2459	脱落
C30L50	30	50	20	0.8	2841	脱落
C30L60	30	60	30	0.8	3339	脱落
T0.5C10L30	10	30	20	0.5	3101	脱落
T0.5C10L40	10	40	30	0.5	4048	脱落
T0.6C10L40	10	40	30	0.6	2819	脱落
T1.0C10L40	10	40	30	1.0	8407	断面変形
T1.0C20L40	20	40	20	1.0	5510	脱落

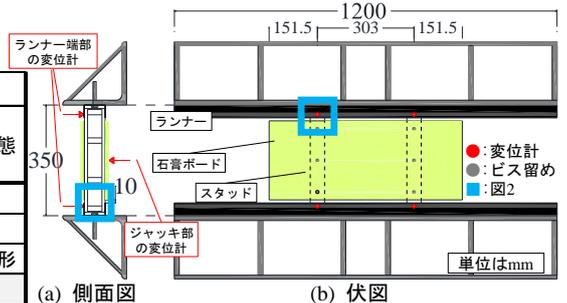


図1 試験体概要

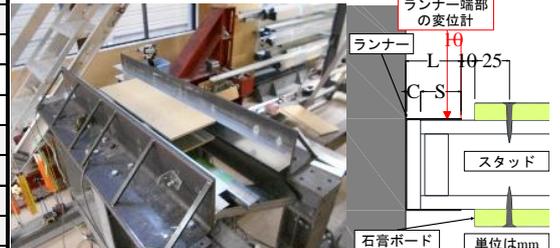
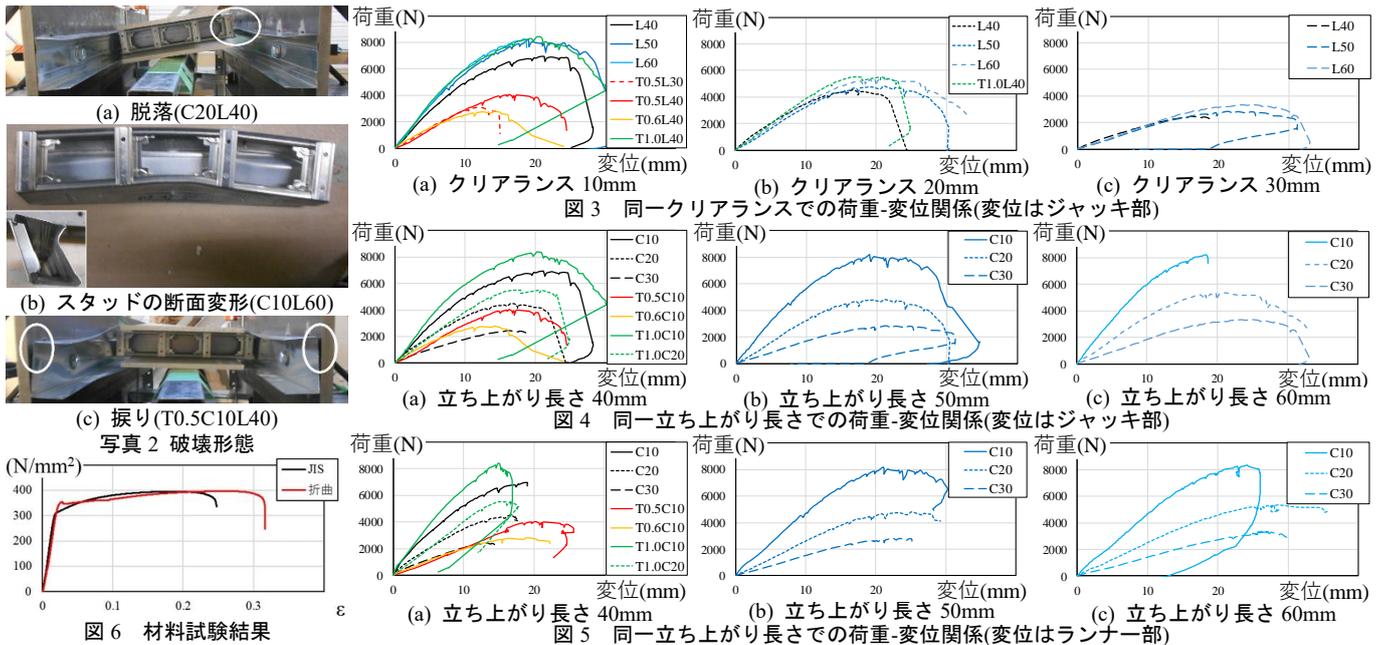


写真1 試験体全体全景

図2 接合部の詳細

Study on Runner of Partition Wall with Steel Furrings.
Part 1: Examination focusing on difference of runner shape.

OKABE Shun, KOBAYASHI Toshio, ARAI Tomokazu, SHIMOUJI Ryosuke
HAMASAKI Genki, WANG Xin, NAGANO Masayuki



以上から、試験体全体及びランナー端部の剛性・耐力ともにランナーの全体曲げや振りよりクリアランスに依存することが分かる。現在の施工基準⁵⁾ではクリアランス10mmと規定されているが、クリアランスを20mmとした場合でも板厚を厚くすることで10mmと同等の剛性・耐力とすることができると考えられる。

4. 材料試験

断面形状により、2つのランナーを用い材料試験を実施した。検討対象はJIS規格⁶⁾のランナー(以降、JIS)及び折曲によって加工したランナー(以降、折曲)である。1軸引張試験により、母材が異なる2つのランナーそれぞれの材料特性の違いを調べた。応力-ひずみ関係を図6に示す。両者の剛性に差異はない。降伏耐力は折曲の方がJISより若干大きい。母材や加工方法によらず概ね同等であった。

5. まとめ

本稿では、ランナーとスタッドの接合部に着目し、ランナー断面形状及びスタッドとの接合をパラメータに最大耐力及び破壊形態を調べた。得られた知見を以下に示す。

- 1) 破壊形態は、スタッドのランナーからの脱落及びスタッドの断面変形であった。また、面外方向の変位が大きくなるにつれてランナー全体の振りが確認された。
- 2) 板厚が同一であれば、試験体全体及びランナー端部の面外方向の剛性・耐力ともにクリアランスに依存

- 3) 板厚が厚くなると、試験体全体及びランナー端部の面外方向の剛性・耐力が向上する。
- 4) 板厚を考慮すればクリアランスが大きくなっても現在の施工基準と同等の剛性・耐力を持ちうると考えられる。
- 5) それぞれ母材の異なる折曲加工によるランナーとJIS規格では、折曲加工によるランナーの方がJIS規格より降伏耐力が若干大きい。剛性を含め両者は概ね同等であった。

本実験では、スタッドの両面にある石膏ボードがランナーに被らないよう施工したが、実際の使用時にはランナーに被っている。今後、石膏ボードとスタッド、ランナーとの拘束効果について検証を行う予定である。

謝辞

本稿の一部に関して、建築研究開発コンソーシアム研究会「軽量鉄骨下地間仕切り壁の地震時損傷抑制に関する研究」の技術情報を提供頂きました。関係各位に謝意を示します。

参考文献

- 1) 国土技術政策総合研究所, 国立研究開発法人建築研究所: 「平成28年度(2016年)熊本地震による建築物等被害第十四次調査報告(速報)」, 2016.11.
- 2) 沖ほか: 小規模試験体による軽量鉄骨下地間仕切り壁の面外曲げ試験, 日本建築学会関東支部研究報告集, pp.209-212, 2018.3.
- 3) 沖ほか: 面外曲げを受ける65形軽量鉄骨下地間仕切り壁の耐震性, 日本建築学会技術報告集, pp.935-939, 2018.10.
- 4) 吉敷ほか: 軽量鉄骨下地間仕切り壁の地震時損傷抑制に関する研究 その1 研究背景と目的, 日本建築学会大会学術講演梗概集(東北), pp.1537-1538, 2018.9.
- 5) 国土交通省大臣官房官庁営繕部監修: 建築工事管理指針, 平成28年版
- 6) 日本工業規格 JISA6517: 2010 建築鋼製下地材(壁・天井)

*1 東京理科大学大学院 修士課程

*2 桐井製作所 博士(工学)

*3 桐井製作所 修士(工学)

*4 桐井製作所

*5 東京理科大学 理工学部建築学科 助教授・博士(工学)

*6 東京理科大学 理工学部建築学科 教授・博士(工学)

*1 Graduate Student, Tokyo Univ. of Science.

*2 Kirii Construction Materials Co.,Ltd, Dr.Eng.

*3 Kirii Construction Materials Co.,Ltd, M. Eng.

*4 Kirii Construction Materials Co.,Ltd.,

*5 Assistant Prof., Tokyo Univ. of Science, Dr. Eng.

*5 Prof., Tokyo Univ. of Science, Dr. Eng.