

スタッドの静的加力実験とその解析 (その1) 壁の静的加力実験

スタッド 静的加力実験 ユニット試験
壁 LGS

正会員 ○広瀬 彰久^{*1} 同 小林 俊夫^{*2}
同 濱崎 源記^{*1} 同 荒井 智一^{*1}

1. はじめに

筆者らは、これまで LGS 壁の評価方法に着目し研究を行い報告してきた^{文献1,2)}。

本報では、加力の増進に伴う剛性の低下に着目し、仕上ボードの影響が大きくならないように工夫した研究^{文献3)}を参考に、横ルーバー状に仕上げボードを設置した実験結果について報告する。

2. 実験概要

本研究では、試験設備の制限により通常は床に対し垂直に支持されるべき壁を水平に設置する方法を採用している。図1に示すように支持部として剛な鉄骨架台にランナーをボルトにて2箇所固定し、その間にスタッドを架け渡した。面材はせっこうボードとし、壁高さ方向200mm、壁幅方向450mmで、ビスはスタッド1本に対し中央に1本設置している。

表1に試験体一覧を示す。各スタッドに対し、実際に使用される壁高さを想定し、せっこうボードの設置数をメインパラメータとして加力を行った。

写真1～3にランナー、スタッドおよびせっこうボードを設置した状況を示す。また、写真4のように壁上部を想定した側のスタッドとランナーとのクリアランスは10mmとした。

自重でたわませた状態から試験体中央をジャッキにより加力した。自重でのたわみを計測した後、荷重および試験体中央の変位（スタッド位置）を計測した。スタッドの断面性能を表2に示す。



写真1 せっこうボード1枚



写真2 せっこうボード9枚



写真3 せっこうボード全面



写真4 上部クリアランス

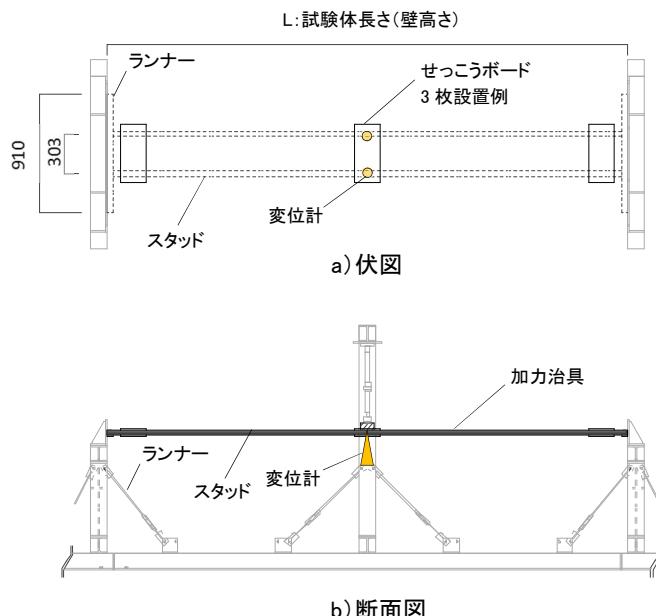


図1 試験体概要

表1 試験体一覧

| No | スタッド | 高さ mm | 本数 本 | 石膏ボード 設置数 |
|---------|---------|----------|---------|--------------|
| | | | | |
| case1-1 | SQ4565 | 4000 | 2 | 1(両面) |
| case1-2 | | | | 3(両面) |
| case1-3 | | | | 9(両面) |
| case1-4 | | | | 全面 |
| case2-1 | WS-65 | 4000 | 2 | 1(両面) |
| case2-2 | | | | 3(両面) |
| case2-3 | | | | 9(両面) |
| case3-1 | SQ45100 | 5000 | 2 | 1(両面) |
| case3-2 | | | | 3(両面) |
| case3-3 | | | | 9(両面) |
| case3-4 | | | | 全面 |
| case4-1 | WS-100 | 5000 | 2 | 1(両面) |
| case4-2 | | | | 3(両面) |
| case4-3 | | | | 9(両面) |

表2 断面性能一覧

| 部材名 | 断面積 | | 断面二次モーメント | | 断面係数 | |
|---------|--------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|--|
| | A(mm^2) | I _x (mm^4) | I _y (mm^4) | Z _x (mm^4) | Z _y (mm^4) | |
| SQ4565 | 102.5 | 59,490 | 17,570 | 1,830 | 1,560 | |
| WS-65 | 140.0 | 101,900 | 41,140 | 3,135 | 1,497 | |
| SQ45100 | 134.0 | 169,400 | 52,940 | 3,387 | 2,247 | |
| WS-100 | 168 | 271,800 | 47,980 | 5,436 | 1,581 | |

SQ4565 : □-65 × 45 × 0.45 WS-65 : 65 × 45 × 0.8

SQ45100 : □-100 × 45 × 0.45 WS-100 : 100 × 45 × 0.8

3. 実験結果

表3に試験結果の一覧を示す。本研究では、スタッドの剛性に着目して試験を実施しているため、最大荷重ではなく、試験時の荷重とスパン、断面係数により算出した応力度を用いて整理した。また、図2に荷重-変形関係を示す。図3に応力度ごとの理論値との比をボード全面設置以外の割線剛性を用いた平均値を示す。

【case1 (SQ4565)】

写真5に case1 の加力時の状況を示す。ボード設置数に関わらず、圧縮側のフランジ面が波状に変形している。



写真5 変形状況(case1)

【case2 (WS-65)】

写真6にcase2の加力時の状況を示す。ボード設置数1枚の試験体は、スタッドの捩じりが顕著に見られスタッド端部にボードを設置した試験体は捩じりが抑制された。



写真6 変形状況(case2)

【case3 (SQ45100)】

写真 7 に case3 の加力時の状況（加力部）を示す。



写真7 変形状況(case3)

【case4 (WS-100)】

case2 と同様の性状を示した。

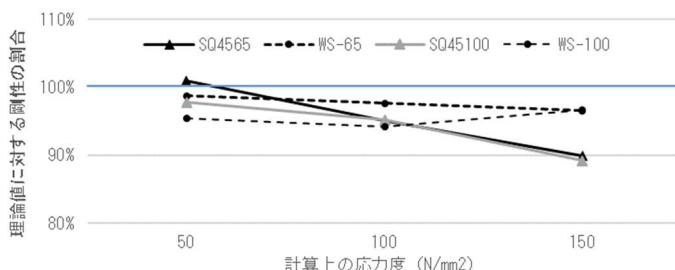


図3 理論値に対する剛性の割合

表3 試験結果一覧

| No | 応力度50N/mm ² | | 応力度100N/mm ² | | 応力度150N/mm ² | |
|---------|------------------------|-------------------|-------------------------|-------------------|-------------------------|-------------------|
| | 変位 (mm) | 理論値 との比 (%) | 変位 (mm) | 理論値 との比 (%) | 変位 (mm) | 理論値 との比 (%) |
| case1-1 | 9.73 | 104.0% | 20.79 | 97.2% | 33.16 | 90.7% |
| case1-2 | 10.21 | 99.7% | 21.40 | 94.5% | 33.48 | 89.8% |
| case1-3 | 10.13 | 99.0% | 21.71 | 93.6% | 33.79 | 89.1% |
| case1-4 | 7.68 | 130.7% | 16.76 | 120.9% | 26.76 | 112.5% |
| case2-1 | 10.74 | 94.1% | 21.80 | 93.1% | 32.83 | 92.1% |
| case2-2 | 9.98 | 101.4% | 20.08 | 100.0% | 30.52 | 98.6% |
| case2-3 | 9.95 | 100.7% | 20.20 | 99.7% | 30.47 | 98.8% |
| case3-1 | 10.31 | 98.6% | 21.23 | 96.1% | - | |
| case3-2 | 10.68 | 96.8% | 21.71 | 94.0% | 34.31 | 89.2% |
| case3-3 | 10.41 | 98.0% | 21.40 | 95.3% | - | |
| case3-4 | 8.68 | 119.7% | 17.78 | 115.5% | 27.79 | 110.2% |
| case4-1 | 11.55 | 89.4% | 23.30 | 87.8% | - | |
| case4-2 | 10.37 | 98.7% | 21.03 | 97.5% | 31.71 | 96.7% |
| case4-3 | 10.45 | 98.1% | 20.90 | 97.3% | - | |

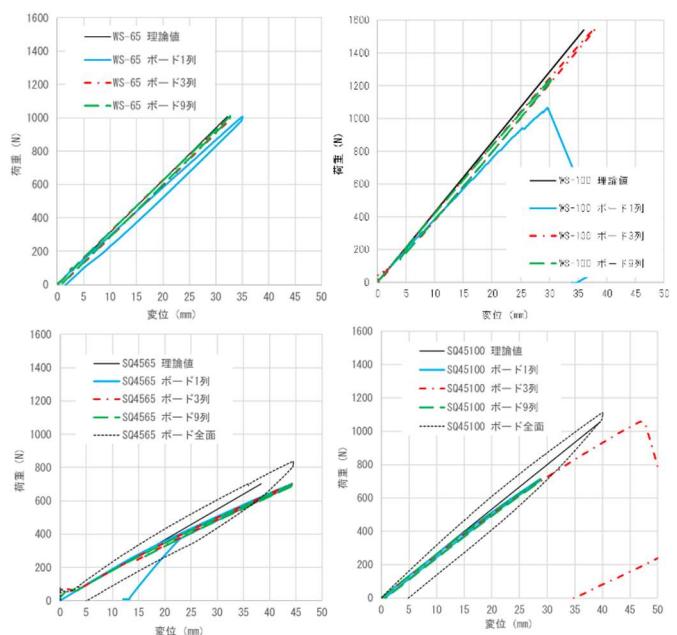


図2 荷重-変形関係

4. まとめ

SQ4565 (case1)、SQ45100 (case3) が加力の増進に伴い、剛性の低下を示した。

せっこうボード全面設置では、理論値を上回る剛性を示すことを確認した。

〈参考文献〉

- 1) 相原ほか：複合材とした間仕切り壁の剛性についての考察 日本建築学会学術梗概集（北海道） pp757-758, 2022. 9
 - 2) 相原ほか：鋼製下地材を用いた壁の曲げ剛性に関する基礎的研究、日本建築学会大会学術講演梗概集（東北） pp1101-1102, 2009. 8
 - 3) 原山ほか：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 11, 日本建築学会学術梗概集（北陸） pp1429-1430, 2019. 9

*¹ 桐井製作所

*² 桐井製作所 工学博士

^{*1} Kiriji Construction Materials Co. Ltd.

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