

鋼製下地を用いた壁の強度・剛性に関する実験的研究

(その2) スタッドと面材の複合材としての性能

正会員 ○荒井智一^{*1}

正会員 小林俊夫^{*2}

正会員 相原正史^{*3}

正会員 下氏亮介^{*3}

キーワード: 壁 LGS たわみ 曲げ剛性 倉庫

1. はじめに

本稿では、本報(その1)で報告した、JIS A 6517の壁下地材の強度試験方法で示されている面材(表側:厚さ5.5mm合板、裏側:JIS A 6901に規定する厚さ12.5mmのせっこうボード)とは異なり、耐火間仕切壁等で用いられる面材を実装した鋼製下地を用いた壁の分布荷重に対する挙動を確認することを目的とする。

また、角形スタッドの他、コ形スタッドも用い、面材の有無の比較試験、スタッド単体の要素試験を実施した。

2. 実験概要

分布荷重試験・比較試験・要素試験は、本報(その1)と同じ試験架台架台を用い、想定壁高さ(試験体長さ)を5000mm、6500mm、7500mmとして実施した。

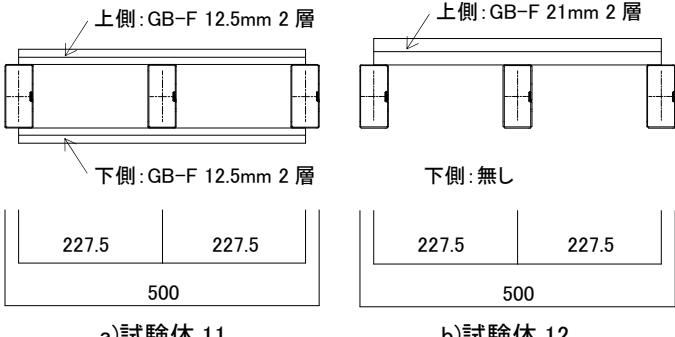
a) 分布荷重試験

試験体一覧を表1に示す。図1に示すように、試験体11は、厚さ12.5mmの強化せっこうボード(CB-F)片面2層の両面張りとし、試験体12は、厚さ21mmの強化せっこうボード片面2層の上側のみとした。

自重によるたわみを計測後、当分布荷重を想定し、スタッドおよび面材の重量を差し引いた分の錘を壁面上側に敷き詰め、試験体スパン中央部の変位(たわみ量)を変位計により計測した。(写真1参照)

b) 比較試験・要素試験

比較試験の主なパラメータは、スタッドの種類とし、実物件で使用されることが想定されるランナーを組み合わせた。



a)試験体 11

b)試験体 12

図1 試験体断面図(分布荷重試験)



a)試験体全景

b)計測状況

写真1 分布荷重試験状況

試験体25では上側の面材に厚さ12.5mmのせっこうボード(GB-R)を用い、試験体26は面材無しの仕様とした。

本報(その1)の集中加力試験と同様に、試験体のスパン中央部に設置した加力板を油圧ジャッキにより加力し、荷重と変位を計測した。

要素試験は、スタッドの種類、スタッドとランナーとの隙間(クリアランス)の有無をパラメータとした。試験体34~36は、

表1 試験体一覧

試験体			スタッド			ランナー	クリアランス		仕上材	
No.	長さ (mm)	幅 (mm)	部材	本数	ピッチ (mm)		スタッド上端 (mm)	スタッド下端 (mm)	上側	下側
11	6500	500	□-100×45×1.2	3	227.5		[-105×40×2.3	10	0	GB-F 12.5mm 2層
12	6500	500	□-100×45×1.2	3	227.5		[-105×40×2.3	10	0	GB-F 21mm 2層
21	5000	955	□-100×45×0.45	3	455		[-102×40×0.55	10	0	合板 5.5mm
22	5000	955	WS-100 ^{*1}	3	455		[-102×40×0.8	10	0	GB-R 12.5mm
23	5000	500	□-100×45×1.2	3	227.5		[-105×40×2.3	0	0	合板 5.5mm
24	5000	500	□-100×45×1.2	3	227.5		[-105×60×2.3	0	0	GB-R 12.5mm
25	5000	500	□-100×45×1.2	3	227.5		[-105×40×2.3	0	0	GB-R 12.5mm
26	5000	-	□-100×45×1.2	3	227.5		[-105×60×2.3	0	0	-
31	5000	単体	□-100×45×1.2	1	-		[-105×40×2.3	0	0	-
32	5000	単体	□-100×45×1.2	1	-		[-105×40×2.3	10	0	-
33	5000	単体	□-100×45×1.2 ^{*2}	1	-		[-105×40×2.3	0	0	-
34	7500	単体	□-100×45×1.2	1	-		[-105×40×2.3	10	0	-
35	7500	227.5	□-100×45×1.2	1	-		[-105×40×2.3	10	0	GB-R 12.5mm
36	7500	182	□-100×45×1.2	1	-		[-105×40×2.3	10	0	GB-R 12.5mm

*1: JIS A 6517 壁下地材(100形)100×45×0.8

*2: 振れ止め有り

Experimental Study on Strength and Stiffness of Wall with Steel Fittings.
(Part2) Performance as Composite Material of Stud and Board.

ARAI Tomokazu, KOBAYASHI Toshio,
AIHARA Masashi and SHIMOUJI Ryosuke

本報(その1)のNo.9と比較する為、想定壁高さを7500mm

とした。試験体35、36は、図3に示す様にスタッドピッチ分のボード張りとした。試験体スパン中央部を加力し、荷重と変位を計測した。

3. 実験結果

a) 分布荷重試験

図4に分布荷重試験の総荷重-変位関係を示す。比較のため、本報(その1)の結果および理論値^{*4}を記載した。何れもNo.1よりも剛性が高く、圧縮側の面材が厚い試験体22の剛性が高かった。

各試験とも下地材に大きな損傷は生じていないが、試験体11は下側(引張側)の面材の目地部に隙間が生じた。

2500Pa相当の荷重で載荷を終了し、面材を外し下地の損傷観察を行った。(写真2、3)

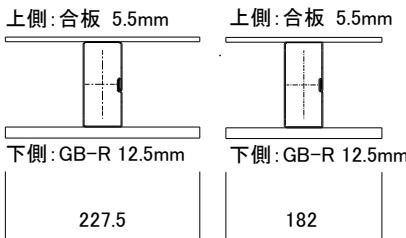


図3 試験体断面図(要素試験)

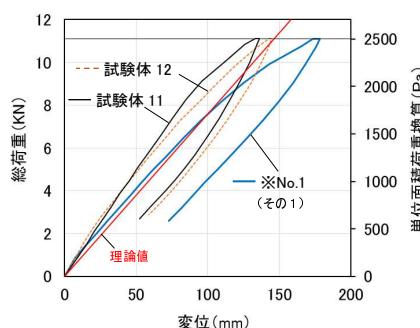


図4 総荷重-変位関係(分布荷重)



写真2 試験終了後(11)

写真3 試験終了後(12)

b) 比較試験・要素試験

本項では、スタッドと面材の複合材としての傾向を把握することを目的として、自重によるたわみ(変位)は考慮せず、加力による変位を記載する。試験結果一覧を表2に示す。試験体21、22の荷重-変位関係を図5に、試験体23~26の荷重-変位関係を図6に示す。

他の試験体と比べ断面性能の小さなスタッドを用いている試験体21、22は、面材の剛性の影響を多く受けるため、理論値に対し150%、127%の初期剛性を示した。

試験体23と24を比べると、ランナーの立ち上がり寸法が大きな試験体24の剛性が若干高くなっている。スタッドの許容応力度程度までであれば、面材の影響はほとんど無いが、最大荷重は、試験体23と試験体26で1294Nの差が生じた。

試験体31~33の荷重-変位関係を図7に、試験体34~35の荷重-変位関係を図8に示す。

支持スパン5000mmの試験体31~33では、同程度の剛性

表2 試験結果一覧

No.	最大荷重(N)	最大荷重時変位(mm)	初期剛性 ^{*3} (N/mm)	理論値 ^{*4} (N/mm)	初期剛性/理論値
21	2900.0	63.98	60.25	38.85	155%
22	3806.7	54.00	81.12	63.86	127%
23	7607.0	94.00	107.26		103%
24	7573.0	90.00	123.38		119%
25	7307.0	86.60	118.63		114%
26	6313.0	73.62	107.55		103%
31	2300.0	86.98	35.64		103%
32	2313.0	89.08	34.18		99%
33	2147.0	73.12	33.95		98%
34	1647.0	223.76	9.84		96%
35	1840.0	198.46	13.13		128%
36	1900.0	221.58	12.56		122%

*3:最大荷重の20%までの値の最小二乗により算出

*4:部材(スタッドのみ)の断面性能、スパンおよび本数により算出

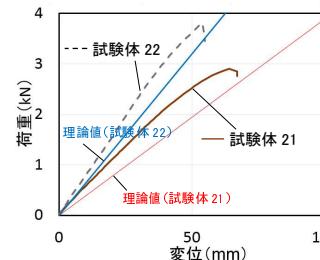


図5 荷重-変位関係(21・22)

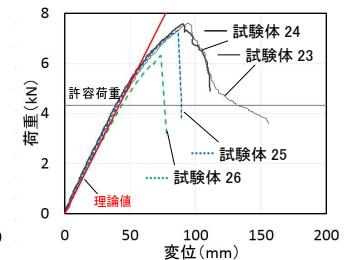


図6 荷重-変位関係(23~26)

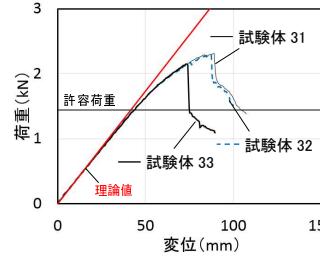


図7 荷重-変位関係(31~33)

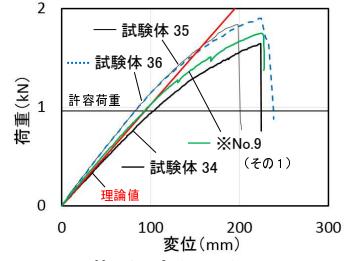


図8 荷重-変位関係(34~36)

を示したが、振れ止め孔(振れ止め)有りは、振れ止め部の欠損が、最大荷重を低下させた。

支持スパン7500mmの試験体34~36では、面材を張ることで複合材として剛性が向上しているが、試験体32、33で剛性に差は無く、スタッドに対するボードの有効幅は限られると考えられる。

4. まとめ

鋼製下地を用いた壁の強度・剛性に関して、下記の知見を得ることができた。

①圧縮側の面材が複合材としての剛性の向上に寄与している。②スタッドの曲げ剛性が低いほど、面材の剛性の加算分が期待できる。③一般的な、せっこうボードを使用した壁は、JISに記載の参考値(205N/mm²)の降伏点および部材(スタッドのみ)の断面性能を用いて、安全側に設計できる。

【参考文献】

相原正史他、鋼製下地を用いた壁の曲げ剛性に関する基礎的研究、本建築学会大会学術講演梗概集、pp.1551-1552、2009.8

*1 桐井製作所 修士(工学)

*2 桐井製作所 工学博士

*3 桐井製作所

Kirii Construction Materials Co., Ltd, M Eng.

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

Kirii Construction Materials Co., Ltd.