

## 節点間縮み量と最大振幅との関係 その2 乾式間仕切り壁を用いた実験

正会員 ○濱崎 源記\*1 正会員 小林 俊夫\*2  
正会員 下氏 亮介\*1

キーワード：乾式間仕切り壁、曲げ変形、  
最大変位、節点間縮み量

### 1. はじめに

前報<sup>文献1)</sup>では、部材の曲げ変形を sin 波として部材の曲げ変形 A とそれに伴う部材両端の節点間の縮み  $\Delta L$  の関係を下記の実用式にて提案している。

$$\Delta L = (\pi/2)^2 \times A^2 / L \quad (1)$$

$$\Delta L / L = ((\pi/2)^2 \times (A/L)^2) \quad (2)$$

$$A = \text{SQRT}(\Delta L \times L) \times 2 / \pi \quad (3)$$

実用式については、仮想適用例を提示していたが実証実験を行っていない。

本報は長尺の乾式間仕切り壁を用いた実証実験の結果から実用式の整合性を確認することを目的とする。

### 2. 試験概要

倉庫などの壁高さが高い乾式間仕切り壁を想定した試験体を水平状態で設置し、試験体上面から錘を載せ、鉛直下方向への部材の曲げ変形と節点間縮みを確認する。試験体仕様を表1に示す。部材の曲げ変形による節点間縮み量を確認しやすくするため、本試験では前報より節点間距離が長い  $L=8,000\text{mm}$  と  $L=7,800\text{mm}$  の2種類の検証を行った。主要部材としてスタッドには板厚 1.2 mm の角型スタッド、ランナーには板厚 2.3 mm のコ型折り曲げ鋼板を採用した。スタッドの曲げ座屈を生じさせにくくするため、強化石膏ボード 12.5 mm を両面2層張りとし、1層目はビス固定、2層目は接着材固定とした。(図1参照)スタッドの間隔は

227.5mm とし、スタッドの上端部とランナーとのクリアランスを 10mm とした。また実際に垂直に建てられた壁では、スタッドの下端部と下部ランナーは自重によって離れないと想定し、下部ランナーのフランジとスタッド下端部の接地面をビス1本で固定した。(図2参照)

試験方法は、アスファルト系制振シートを錘に用いて試験体上面に均等な配置で重ね、重力により鉛直下向きに加力を行った。載荷重量は、スタッド3本分の負担面積に対する  $2500\text{N}/\text{m}^2$  相当を上限とした。計測方法は、架台水平方向とスタッド軸方向は針式変位計、試験体の面外方向の変位は糸巻式変位計を用い制振シート1層毎に計測した。

### 3. 試験結果

試験結果として 1-1 では載荷重量の増加に伴い試験体下面の石膏ボードが割れ、 $2441\text{N}/\text{m}^2$  相当載荷中に全てのスタッド上端部が上部ランナーのフランジから外れた。1-2 では同様に載荷重量の増加に伴い試験体下面の石膏ボードの割れおよびスタッドの面外方向への曲げ変形が確認できたが、 $2500\text{N}/\text{m}^2$  相当を載荷し、スタッドの座屈や脱落がなかったため終了とした。各試験の荷重と面外変形との関係を図3の P- $\delta$  曲線に、終局時状況を写真3~8に示す。本試験では試験体の損傷および脱落から測定機器保護のため、状況を鑑みて測定機器を外し、直前の測定結果からの推定値を算定し、データを補完した。

表1 試験体仕様

試験番号	壁高さ	スタッドピッチ	クリアランス	スタッド	上部ランナー	下部ランナー	上面	下面
1-1	8.0m	@227.5mm	10mm	SQBar45100(t=1.2mm)	コ-105×40×2.3	コ-105×40×2.3	強化石膏ボード12.5mm 2層張り	
1-2	7.8m				コ-105×50×2.3			

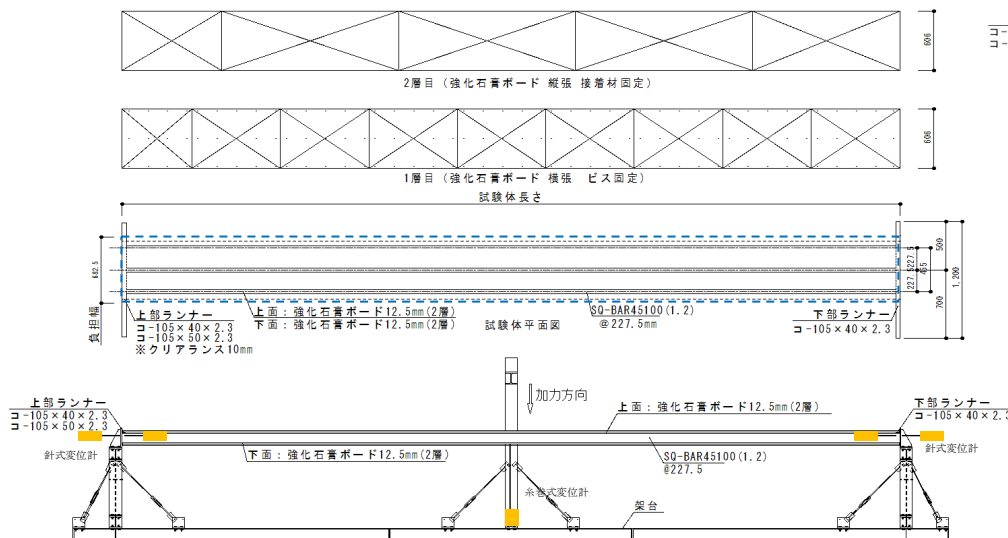


図1 試験体図および測定位置

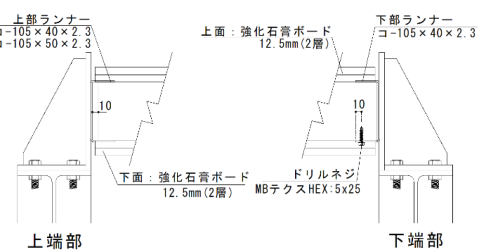


図2 スタッド端部詳細図



写真1 スタッド上端部 写真2 スタッド下端部

Relation between Amplitude of Flexural Deformation and Shrinkage of Nodal Point Length.  
Part2 Static loading test of horizontally installed dry type wall

HAMASAKI Genki, KOBAYASHI Toshio  
and SHIMOUJI Ryosuke.

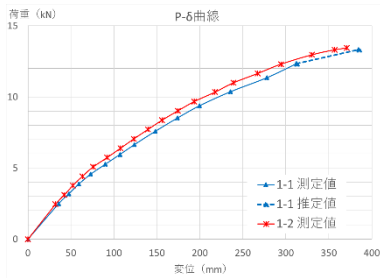


図3 荷重と面外変位の関係

表2 終局時荷重と変位

試験番号	終局荷重	圧力換算	終局時変位
1-1	13329N	2441N/m <sup>2</sup>	363.5mm (推定)
1-2	13436N	2523N/m <sup>2</sup>	370.9mm

ここで実用式(1)を用いて各試験の節点間縮み量 $\Delta L$ を算定し、スタッド軸方向の測定値との比較を図4に示す。1-1と1-2ともに計算値が測定値よりも大きく変位量となり、相対誤差の平均は1-1で28%、1-2で9%程度であった。



写真3 全景 (1-1)



写真4 全景 (1-2)



写真5 スタッド上端部 (1-1)

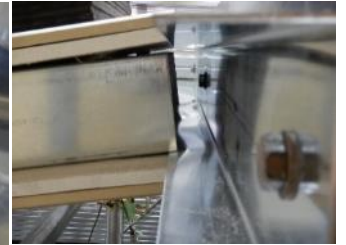


写真6 スタッド上端部 (1-2)

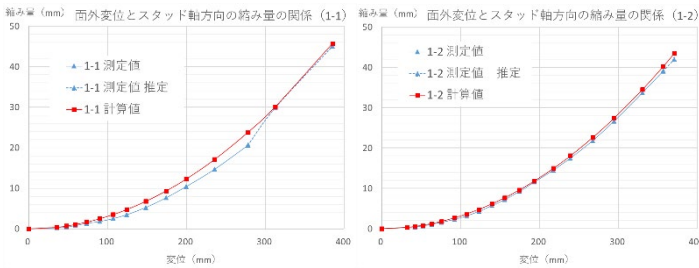


図4 面外変位と節点間縮み量の関係

スタッドの軸方向変位量を基にランナーのフランジに対するスタッド上端部の掛かり量 $C_D$ を算定し、スタッドの脱落の有無を検討する。検討にあたって上部ランナーのフランジ部を $D$ 、板厚を $t$ 、スタッドの成を $B$ とし、スタッドとランナーの初期クリアランスを $C_0$ とする。またスタッド上下端部のたわみ角による変形形状が対称的であると仮定し、上下端部の回転角 $\theta$ は(4)の式を用いて算定でき、変形量 $\delta$ は(5)にて算定する。

$$\theta = \pi A / L \quad (4)$$

$$\delta = \theta \times B \quad (5)$$

以上から $C_D$ の算定式は、(6)式となる。

$$C_D = D - t - C_0 - \Delta L + \delta \quad (6)$$

(5) 式の算定結果と測定値から算定した掛かり量との比較を図5に示す。

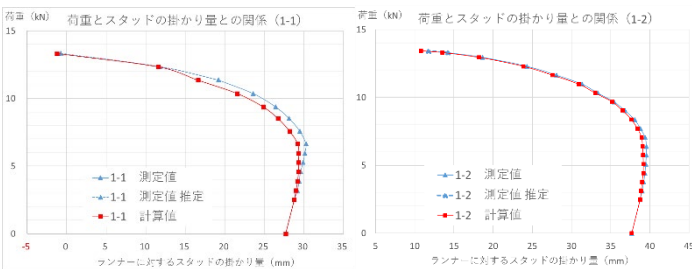


図5 荷重とスタッド掛かり量の関係

表3に終局時の掛かり量を示す。2441N/m<sup>2</sup>相当時の1-1の掛かり量は推定値だが測定値が-0.74mm、計算値が-1.22mmとなった。1-2は、2523N/m<sup>2</sup>時の掛

表3 終局時のスタッドの掛かり量

試験番号	掛かり量	
	測定値	計算値
1-1	-0.74mm	-1.22mm
1-2	11.78mm	10.80mm

かり量は測定値が11.78mm、計算値10.8mmとなった。1-2に関しては写真6の試験終了状況からも計算結果と掛かり量が概ね一致していることが分かり、1-1に関しては図5からも載荷重量が2441N/m<sup>2</sup>付近で掛かり量がマイナス値を示し、スタッド脱落することが妥当であることが分かった。また写真5からスタッド脱落后にランナーのフランジ部の顕著な残留変形が確認できず、ほぼ弾性範囲内での変形であったことが推測でき、脱落の最大の要因はスタッドの軸方向への縮みにより掛かり量が無くなったことだと考えられる。

#### 4. まとめ

実用式(1)より算定したスタッドの曲げ変形に対する節点間縮み量 $\Delta L$ は、測定値を若干上回っていた。また算定結果を組合せてスタッド上端部とランナーとの掛かり量を算定すると、載荷重量ごとの掛かり量が概ね一致し、終局状況としてのスタッドの脱落が妥当であった。よって節点間縮み量の実用式を用いることで乾式間仕切り壁の曲げ変形によるスタッドの脱落の評価が可能であると考えられる。

#### 【参考文献】

- 1) 節点間縮み量と最大振幅との関係

日本建築学会大会梗概集 2019年 p1453~1454

\*1 桐井製作所  
\*2 桐井製作所 工学博士