

天井に生じる慣性力を負担する壁に関する研究

(その5) 振動台実験概要

正会員 ○刀禰 勇郎*¹
同上 穂山 靖司*¹
同上 下氏 亮介*²正会員 引田 真規子*¹
同上 梅野 友里*²
同上 小林 俊夫*²鋼製下地 間仕切り壁 振動台実験
壁支持天井

1. はじめに

特定天井の天井脱落防止対策の基準では、天井と壁の間にクリアランスを設け、相互に応力伝達させないとされている¹⁾。一方で、クリアランスがない場合の損傷制御に関する指針²⁾も出されており、構造性能に制限はあるものの、天井の慣性力を周辺要素に負担させる方法に対し研究が行われている³⁾。

筆者らはこれまで、天井に生じる慣性力を周囲の間仕切り壁に負担させる工法の実現性について検討するため、壁単体の静的加力試験を実施し、破壊性状や力学性能を明らかにしてきた⁴⁾。本稿では、天井とのクリアランスなしで施工された鋼製下地間仕切り壁(以下、鋼製下地壁)の動的特性を把握するために実施した振動台実験概要について報告する。

2. 実験概要

(1) 実施方法

実験は鹿島技術研究所が所有する高性能3次元振動台 W-DECKER を用いて実施した。加振方向は水平1方向(Y) +上下方向(Z)である。写真1に示すように、試験体を構築するための支持架台として、振動台テーブル上に剛な鉄骨架台を設置し、架台下の短辺2側面に鋼製下地壁を、2面の壁に挟まれた長辺方向に在来工法天井を構築した。なお、2面の壁は同一仕様とした。

(2) 試験体

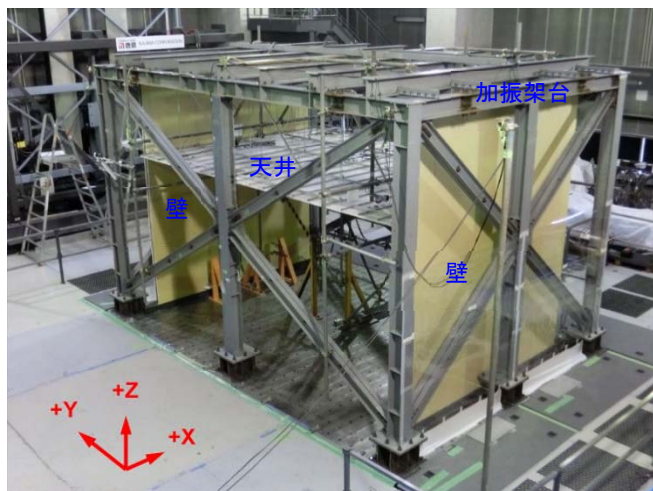


写真1 鉄骨架台および試験体設置状況

試験体は幅 3640mm、高さ 4000mm、スタッド JIS65 を用いた鋼製下地壁および幅 3900mm、奥行き 5680mm、吊り長さ 1300mm の在来工法天井である。鋼製下地壁と天井の間にはクリアランスを設けず、天井端部と壁が接触する箇所には、塩化ビニル製の見切り縁を施工した。天井の加振方向にはブレース等の水平力抵抗要素は設けないため、外力を受けた際の慣性力(水平力)は、鋼製下地壁が負担することになる。一般的な壁の施工では、天井懐内は仕上げ材が張られておらず、スタッドがむきだしの状態であることが少なくない。しかし既報⁴⁾より、仕上げ材によるスタッドねじれ拘束効果が確認されたため、本実験ではスタッドの全高さおよび両面に仕上げ材を張った。

試験体は Case4-1~4-3 の3体で、実験パラメータは間仕切り壁のスタッドピッチ、壁仕上げ層数、スペーサーピッチ、スタッド上部クリアランス、天井下地方向とした。試験体の詳細仕様は文献5)を参考に、Case4-1ではスタッドピッチ 303mm、仕上げ材 1枚張り、スタッド上部とランナーのクリアランスは 15mm とした。このケースは既報⁴⁾における静的実験の Case3-3 に対応する試験体である。Case4-2では、Case4-1のスタッド上部とランナーのクリアランスを 15mm→20mm に変更し、天井が接触する壁高さ位置にスペーサーを追加した。Case4-3では、鋼製下地壁のスタッドピッチを 455mm、仕上げ材を 2枚張りとした。表1、2に試験体諸元を図1に試験体図を示す。

(3) 加振波

特定の周期成分に対する応答変動の影響を抑えるため、長周期までフラットな特性を有する告示八戸位相波を加振

表1 試験体諸元(全ケース共通)

項目		全ケース共通
壁	寸法	幅 3640mm×高さ 4000mm
	スタッド	JIS65
	仕上げ	両面スタッド全高さ仕上げ張り
天井	寸法	幅 3900mm×奥行き 5680mm
	吊り長さ	1300mm
	仕上げ	PB t12.5+t9.5 2枚張り 見切り縁設置

波として採用し、水平方向に EW 波 (図 2a) を、上下方向に UD 波 (図 2b) を入力した。

なお、この加振波は極稀に発生する地震動 (L2) に相当するものである。実験では、振動台能力の都合上、試験体応答に影響が小さいと考えられる 5 秒以上の成分はカットし、0.5~3.5 倍まで段階的にレベルを上げて加振を実施した。

(4) 計測項目

試験体の計測項目は、壁・天井の変形、壁・天井の加速度である (図 1)。試験体の変位計測にはレーザー変位計を用い、振動動台上に設置した計測治具に変位計本体を取り付け、試験体側に計測用ターゲットを設けた。また、加振波形が正確に入力されているか確認するため、振動台テーブル中央の加速度・速度・変位、加振架台の中心及び端部加速度も計測した。

3. まとめ

天井に生じる慣性力を負担する壁の動的特性を把握するために実施した振動台実験の概要について述べた。実験結果および考察は (その 6) ~ (その 9) に示す。

[参考文献]

- 1) 特定天井及び特定天井の構造上安全な構造方法を定める件 (平成 25 年 国土交通省告示 771 号) など
- 2) 日本建築学会: 天井等の非構造材の落下に対する安全対策指針・同解説、2015 年 1 月
- 3) 稲井慎介 他: 周辺の壁等に慣性力を負担させる水平な在来工法天井の耐震性に関する実験的研究 (その 1) ~ (その 5)、日本建築学会大会学術講演梗概集、2014 年 9 月
- 4) 下氏亮介 他: 天井に生じる慣性力を負担する壁に関する研究 (その 1) ~ (その 4)、日本建築学会大会学術講演梗概集、2015 年 9 月
- 5) 公共建築工事標準仕様書 建築工事編、2013 年

表 2 試験体詳細諸元

	Case4-1	Case4-2	Case4-3
スタッドピッチ	@303		@455
壁仕上げ	PBt12.5 1 枚両面張り		PBt12.5 2 枚両面張り
スぺーサーピッチ	@600	@600 天井高さ位置に追加	
スタッド上端クリアランス	15	20	15
天井加振方向	野縁受け	野縁	野縁受け

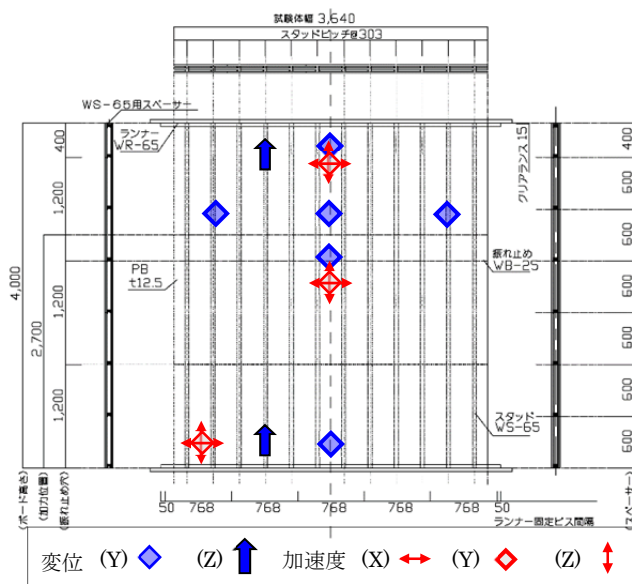


図 1a 鋼製下地壁 試験体立面図 (Case1)

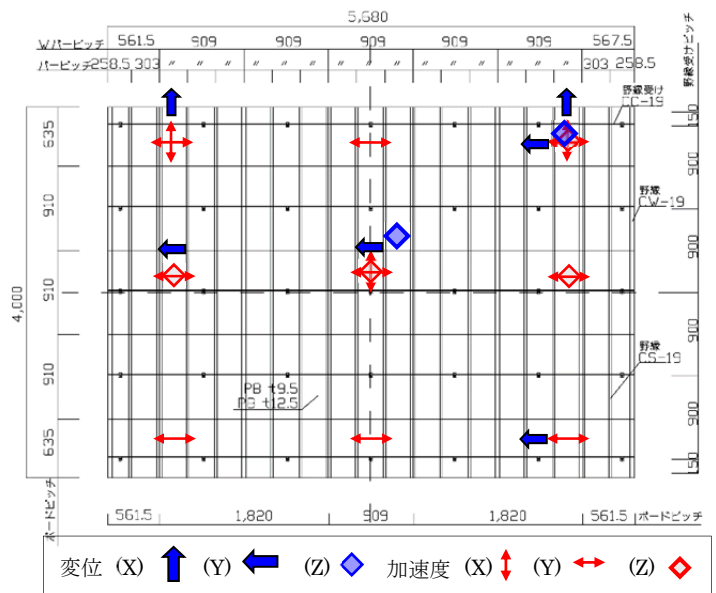


図 1b 在来工法天井 試験体平面図 (Case1,3)

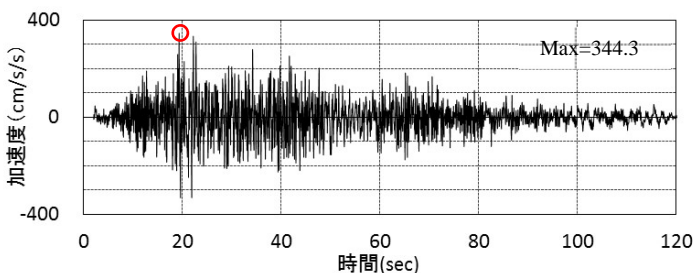


図 2a 加振波形 (水平方向)

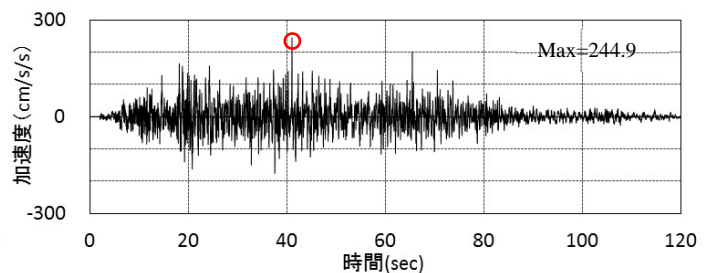


図 2b 加振波形 (上下方向)

*1 鹿島建設株式会社
*2 桐井製作所

*1 Kajima Corporation.
*2 Kirii Construction Materials Co.,Ltd.