

地震時における室内空間の機能維持のための研究

その14 サーバールーム・オフィス・住居ユニットの天井・壁・床の試験体概要について

軽量鉄骨下地 間仕切り壁 振動台実験
耐震天井 角スタッド 乾式二重床

正会員 ○下氏亮介*¹ 正会員 稲毛康二郎*²
同上 佐藤栄児*³ 同上 福井弘久*³

1. はじめに

E-ディフェンスにて実施した室内空間における機能維持の振動台実験において、本稿ではサーバールーム・オフィス・住居を再現した各試験体ユニットの天井・壁・床の仕様のうち、オフィス、サーバールームユニットの天井仕様および住居ユニットの天井・壁・床の仕様について報告する。

2. 試験体概要

まず3ユニットの共通の仕様としては、天井と外周部の壁の構成部材を日本産業規格 JISA6517 に規定された部材を用いることを基本とし、天井は吊りボルトを XY 方向 @900mm で配し、吊り長さは約 470mm とした。野縁はすべてダブル野縁を用いて@303mm とし、910mm×910mm×9.5mm の化粧石膏ボードを単層張りした。平面サイズは 5m×8m (柱型 6 か所) の水平天井となっており、①プレース設置②パーツ補強③周囲クリアランス確保の3つの条件を満たした耐震天井工法とした。

外周部の壁面は、下側をコンクリートスラブに上側を鉄骨大梁にそれぞれガス式ピン打ち機を用いて固定したランナー (WR-65) にスタッド (WS-65) を@303 で配した高さ約 3080mm の下地組みに 910mm×1820mm×12.5mm の不燃化粧石膏ボードを室内面片側に単層張り付けたものとした。写真 1~3 に 3 つの試験体ユニットの全景を 4 に X1 通り側の外周壁の設置状況を示す。

次に各試験体ユニットの個別仕様について示す。

・サーバールームユニット

天井は、国土交通省告示第 771 号に示されている技術基準の解説に則り性能検証を行った天井工法とし、耐震性能としては、仕様ルートの規定より 1 階建て建物の 1 階部分の天井として設計用水平震度 $k = 1.47$ にて、斜め部材が許容座屈応力度に達するように設計した。

部材の構成としては、野縁に CW-25、野縁受けに CC-25 を採用し、野縁と野縁受けを接合するクリップと吊りボルトと野縁受けを接合するハンガーはすべてねじ止めによる脱落対策を施した金具を用いている。併せてすべての吊りボルトの中間部分に防振ゴムを設置し、天井面に生じる慣性力を軸体に伝える斜め部材の下部接合部には防振ゴムを有した接合金具を用いている。斜め部材の組数は XY 方向とも 3 組を配置した。天井面と外周壁面とのクリアランスを 60mm とした。

壁は、外周部および柱型以外の壁は設置されていない。

床は、スチール OA フロアを SL+100mm にて構成され、サーバーラック設置部分が SL+300mm の高荷重仕様となっている。仕上げはとともに厚さ 6mm のタイルカーペット敷となっている。

写真 5~8 にユニット全景および天井の壁との取り合い部、天井裏斜め部材設置部の状況を示す。



写真1 ユニット全景①



写真2 ユニット全景②



写真5 サーバールーム全景



写真6 天井クリアランス 60mm



写真3 ユニット全景③



写真4 外周壁設置状況



写真7 斜め部材 (X 方向)



写真8 斜め部材 (Y 方向)

・オフィスユニット

天井は、天井ユニット静的加力実験から耐震性能を確認、評価している天井工法とし、設計用水平震度 $k = 1.5$ として設計した。

部材の構成としては、野縁に CW-19、野縁受けに CC-19 を採用し、クリップとハンガーもすべて JIS 規格品とした。

斜め部材の設置位置の近傍の野縁-野縁受け接合部に後付けの脱落防止クリップを設置し、ビスによる緊結を行なうことで天井面に作用する慣性力を斜め部材に伝えるものとなっている。斜め部材の組数は XY 方向とも 2 組とし、壁面とのクリアランスを 10mm とした。

壁は、後付けのスチールパーテーションにて 2 室（各約 10 m^2 ）を間仕切るものとし、スチールパーテーションで仕切られた室の中には背丈と腰丈の書棚を各 5 台設置した。

床は、全面スチール OA フロア SL+100mm で構成し、タイルカーペット敷仕上げとなっている。

写真 9～12 にスチールパーテーションの設置状況および天井の壁との取り合い部、天井裏斜め部材設置部の状況を示す。



写真 9 パーテーション設置状況



写真 10 天井クリアランス 10mm



写真 11 斜め部材 (X 方向)



写真 12 斜め部材 (Y 方向)

・住居ユニット

天井は、オフィスユニットと同様の設計外力および部材構成の天井工法とし、斜め部材の組数は XY 方向とも 3 組とし、壁面とのクリアランスを 10mm とした。

壁は、角型スタッドを用いた軽量鉄骨下地壁とし、LDK・テレワークスペース・ベッドルームの 3 室に間仕切るように設置した。部材の構成は天井面と床面に板厚 0.6mm のランナーを取り付け、303mm で配置した 40×45 の断面サイズの角型スタッドに化粧石膏ボード 12.5mm を両面单層張り付けたものとした。LDK とテレワークスペースおよびベッドルームとの間には W800mm × H2100mm の開口部を設けている。壁の高さは約 2800mm としている。

床は、乾式二重床工法にて SL+150mm にて構成し、際根太は 15mm 厚のスポンジゴムピースを用いて、外周壁と接触しないように配置し床スラブと接着材にて固定した。床面を構成するベースパネルは $600\text{mm} \times 1820\text{mm} \times 20\text{mm}$ のパチクルボードを使用した。支持脚は遮音用のものを使用し、T 字形間仕切り壁の位置には補強用のものを使用した。仕上げ材は 12mm のシートフローリングとした。写真 13～18 に施工中および試験前の状況を示す。



写真 13 住居ユニット全景



写真 14 家具類搬入前状況



写真 15 斜め部材 (X 方向)



写真 16 斜め部材 (Y 方向)



写真 17 角スタッド間仕切り施工状況



写真 18 乾式二重床施工状況

3. 計測方法

天井・壁・床のそれぞれの挙動を計測するため、住居ユニットは図 1 に示すように 6 か所、オフィス・サーバールームには天井面にも 2 か所ずつ 3 軸加速度計を設置した。

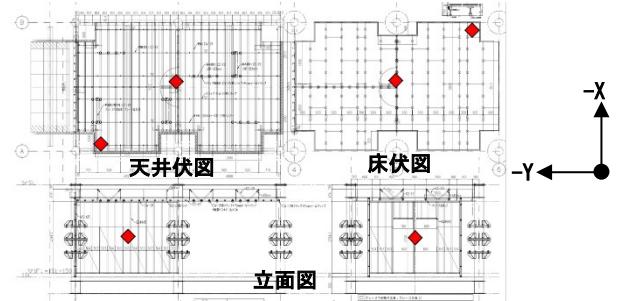


図 1 住居ユニットの計測位置

4. まとめ

試験体および計測点の概要について述べた。実験結果および考察をその 14 にて報告する。

【謝辞】

本稿は、「首都圏を中心としたレジリエンス総合力向上プロジェクト サブ(c) 非構造部材を含む構造物の崩壊余裕度に関するデータ収集・整備」の一部である。

*¹ 桐井製作所

*¹ Kirii Construction Materials Co., Ltd.

*² 桐井製作所 修士 (工学)

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

*³ 国立研究開発法人 防災科学技術研究所 博士(工学)

*³ National Research Institute for Earth Science and Disaster Resilience, Dr. Eng