

システム天井面の静的水平荷重試験

その4 天井懐寸法の大きな試験計画の概要

【キーワード】

システム天井 静的荷重 耐震性能
天井懐 耐力 グリッド工法

正会員
正会員
正会員

○荻原 健二*1
奥村 彰啓*2
小林 俊夫*1

1. はじめに

近年地震による非構造部材である天井部材の落下が多数報告されているが、その殆どが適切な対策を取っていない場合である事は、ロックウール（RW）工業会にて報告¹⁾されている。RW工業会では耐震性をもつ天井の普及を目的として試験を実施してきた。その活動の一環として2006年に静的水平荷重試験を、2010年に静的鉛直荷重試験を実施し、その結果を報告²⁾した。今回は実際の建築物で使用されているが、実験結果などが乏しい天井懐寸法の大きな場合のグリッド工法を対象としてJIS A1445³⁾に準じた静的水平荷重試験（一方向加力試験）を実施したので報告する。

2. 試験の実施状況

試験設備：奥村製作所（岐阜県各務原市テクノプラザ3-14-1）内の荷重試験設備を使用した。試験架台を写真1に示す。加力に伴う荷重値及び水平変位量は自動取り込み、垂直変位については固定スケールによる目視計測にて実施した。

試験日程：2012年11月27、28日の2日間で実施した。

参加組織と担当者：RW工業会吸音板部会・工法分科会が担当した。参加組織並びに担当者を表1に示す。

3. 試験条件と経緯

実験条件の組合せと実験の経緯を表2に示す。試験では耐力の目標値を2,000Nとし、ブレース材並びにブレース固定部については水平耐力2,000Nを確保する為の部材を選定している。そのため、ブレース材はC40×20×1.6(C40)を使用し、上部・下部にはそれぞれ専用金具を使用した。

ブレース配置はV字2段配置、V字1段配置、X字1段配置（逆ハの字配置を想定）について検討を行った。各試験体の例を写真2～4に示す。

試験No.1～2はブレースV字2段配置（上段：1200mm、下段800mm）による検証を実施した。水平補強材はC38（t1.0mm）を使用し、吊ボルトとの緊結はチャンネルホルダーで行った。下段ブレースの上部側取付けは、水平補強材にビス留めにて固定した。

尚、水平補強材は試験No.1では連結部有り、試験No.2では連結部無しとし、連結部の有無による耐力への影響



写真1 試験架台（フレーム）



写真2 試験体の例（No.2 V字2段ブレース配置）

表1 参加組織と担当者

| 組織 | 担当者 | 組織 | 担当者 |
|----------|-------|------------|------------|
| RW工業会 | 宮崎 孝司 | パナソニック(株) | 増田 政弘 |
| 大建工業(株) | 橋本 稔 | エコソリューションズ | 前田 育彦 |
| | 玉村 耕造 | | 井上 雅弘 |
| | 前田 幸男 | | 日本ソーラトン(株) |
| | 熊澤 高志 | 星野 保夫 | |
| | 小椋 一彦 | 野原産業(株) | 松澤 康民 |
| | 寺岡 奨 | 元村 浩士 | |
| (株)桐井製作所 | 桐井 洋 | 和翔商事(株) | 箭内 賢二 |
| | 小林 俊夫 | (株)奥村製作所 | 奥村 昌弘 |
| | 荻原 健二 | | 奥村 彰啓 |

Lateral Static Loading Test for System Ceiling
Part4 General Concept of 2 Meter Depth Pilot Project

OGIHARA Kenji, OKUMURA Akihiro,
KOBAYASHI Toshio

についても比較検証した。

試験 No.3~9 はブレースを V 字 1 段配置、試験 No.10~13 はブレース材 X 字 1 段配置とした。試験体のスペースの都合から、X 字配置は逆ハの字配置の検証のために採用している。これを比較することでブレース配置による耐力の差を検証した。

試験 No.3~9 ではブレース上部の吊元からの固定位置、ブレース材と吊ボルトとの交点部の接続の有無による影響を検証した。ブレース材と吊ボルトの交点部接続にはブレース構面外に対して有効な方法、且つ吊ボルトの軸方向に対して拘束しない方法にてビス留め固定した。

試験体 No4 と No9 の V 字 1 段配置はブレース上部の吊元からの固定位置の影響を検証した。

試験 No.10~13 の X 字 1 段配置ではブレース材の吊元からの固定位置、ブレース材同士の交点部の接続の有無、吊ボルトの圧縮座屈対策の有無を試験パラメータとして検討し、その効果を比較検証した。



写真3 試験体の例 (No.4 V字1段ブレース配置)



写真4 試験体の例 (No.12 X字1段ブレース配置(逆ハ想定))

4. まとめ

グリッド工法における天井懐深さ 2,000mm までの仕様について、ブレース配置方法、吊元からの固定位置、吊ボルト圧縮座屈補強の有無などをパラメータとして静的水平加力試験を行った。本試験を、今後の天井に対する法制化の動き⁴⁾ に対して、耐震対策を定量的に検討する方法の一つとして提案する。

参考文献

- 1) 【平成 23 年東北地方太平洋沖地震】によるシステム天井被害状況調査報告：2012 年 9 月、ロックウール工業会吸音板部会工法分科会
- 2) 小林俊夫、荻原健二：「システム天井の静的鉛直荷重試験 その 1 実験の概要とその結果」、日本建築学会大会学術講演梗概集（関東）2011 年 8 月
- 3) 「システム天井構成部材の試験方法」、日本規格協会、2012 年 10 月 22 日
- 4) 国交省ホームページ、「安全上重要である天井及び天井の構造耐力上安全な構造方法を定める件等を制定・一部改正する告示案に関するパブリックコメントの募集について」、2013 年 02 月 28 日

| 水準No | ブレース仕様 | | ブレース上部金具 | 吊元からの固定位置 | 吊ボルト交点接続 | 水平補強材 | 吊ボルト補強 19mm角パイプ |
|------|--------|----------|-------------------|-----------|-------------|----------------|--------------------|
| | 段数 | 配置方法 | | | | | |
| 1 | 2段 | 上：V字1200 | 汎用品水平耐力2000N以上 | 75mm | — | あり(C38 t1.0mm) | なし |
| | | 下：V字800 | なし(水平補強チャンネルビス留め) | | | ジョイントあり | |
| 2 | 2段 | 上：V字1200 | 汎用品水平耐力2000N以上 | 0mm | — | あり(C38 t1.0mm) | なし |
| | | 下：V字800 | なし(水平補強チャンネルビス留め) | | | ジョイントなし | |
| 3 | 1段 | V字 | 汎用品水平耐力2000N以上 | 10mm | あり(ビス+金具) | なし | なし |
| 4 | 1段 | V字 | 汎用品水平耐力2000N以上 | 20mm | あり(ビス+金具) | なし | なし |
| 5 | 1段 | V字 | 汎用品水平耐力2000N以上 | 20mm | なし | なし | なし |
| 6 | 1段 | V字 | 汎用品水平耐力2000N以上 | 30mm | なし | なし | なし |
| 7 | 1段 | V字 | 汎用品水平耐力2000N以上 | 40mm | なし | なし | なし |
| 8 | 1段 | V字 | 汎用品水平耐力2000N以上 | 50mm | なし | なし | なし |
| 9 | 1段 | V字 | 汎用品水平耐力2000N以上 | 50mm | あり(ビス+金具) | なし | なし |
| 10 | 1段 | X字 | 汎用品水平耐力2000N以上 | 40mm | なし | なし | あり(両サイド) |
| 11 | 1段 | X字 | 汎用品水平耐力2000N以上 | 20mm | なし | なし | あり(両サイド) |
| 12 | 1段 | X字 | 汎用品水平耐力2000N以上 | 20mm | あり(ビス+角パイプ) | なし | あり(両サイド) |
| 13 | 1段 | X字 | 汎用品水平耐力2000N以上 | 20mm | あり(ビス+角パイプ) | なし | なし |

*1 桐井製作所

*2 奥村製作所

Kirii Construction Materials Co., Ltd

Okumura MFG. Co., Ltd.