

天井の耐震性に関する研究

(その10) グリッドシステム天井における 施工誤差の影響

キーワード：システム天井、グリッドシステム天井、偏心

正会員 由利 隆行*1
正会員 荒井 智一*3

正会員 小林 俊夫*2
正会員 荻原 健二*1

1. はじめに

筆者らは、グリッドシステム天井の接合部の補強方法およびブレースの取り付け方法に関する検討を行い、静的水平荷重実験によりその性能を確認している(文献1~2)。グリッドシステム天井(以下グリッド天井)の特徴として、同一平面に格子状に配置したTバーを直接(ハンガー等を介して)吊り上げることがあげられる。この吊りの位置は、格子に組まれたTバーの交点が理想的であり、これまでの実験も交点で吊られたグリッド天井を対象としてきた。

実現場においては施工される際の状況や誤差等により、交点から離れた位置で吊られるケースがあるが、そのことによる強度等への影響はあまり検討されていない。

本研究では、グリッド天井の通りと吊り元の位置がずれている(以下芯ずれ)場合に着目し水平加力実験を実施した。

2. 試験概要

図1に試験体概要を示す。部材構成としては、Tバーはスチール製の見付幅15mm、部材高さ48mm(et4815)とし、ブレース材には、C-25×19×5×1.0mm(AS-25)を使用した。ブレース下部取付部には補強金具を使用した。クロスTバーの4ヶ所に加力治具を取り付け、油圧ジャッキにより図中の矢印の向へ加力し、荷重レベルと変位を計測した。ブレースV字配置の場合は(⑥00×4)×(⑥00×4)グリッドとし(図2、a参照)、ブレース逆ハの字配置の場合は(⑥00×6)×(⑥00×4)グリッドとした(図2、b参照)。

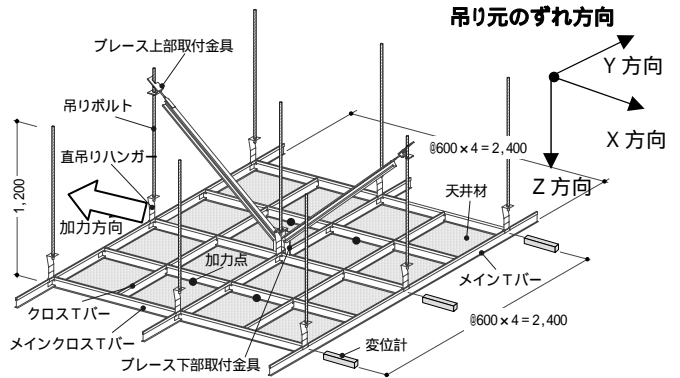
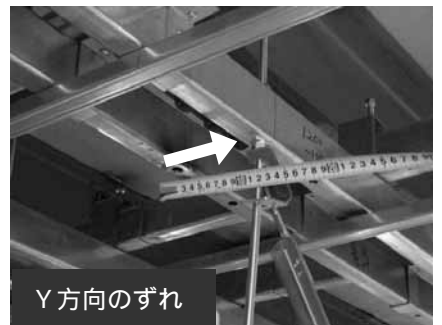


図1 試験体概要図



X方向のずれ

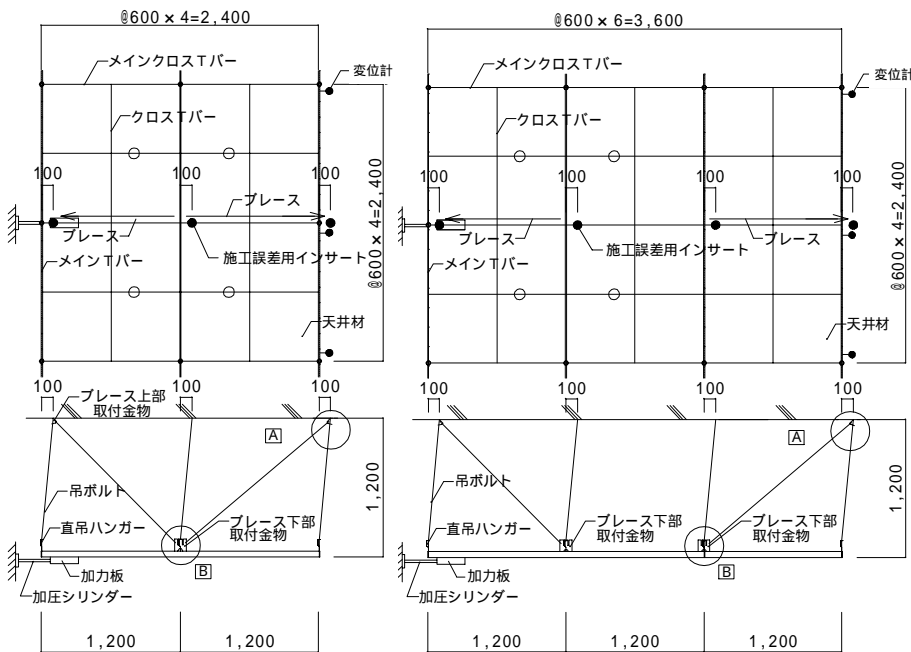


Y方向のずれ



Z方向のずれ

写真1 試験パラメータ



a) ブレース V字配置

b) ブレース 逆(ハ)の字配置

図2 試験体詳細図(X方向の芯ずれの例)

Study on Aseismic Ceiling
(Part10) Effects of Construction Error on Grid System Ceiling.

YURI Takayuki, KOBAYASHI Toshio,
ARAI Tomokazu and HOSOOKA Masaki

試験パラメータは、写真1に示す様なグリッド天井の通りと吊り元のずれ、X、Y、Z方向（図1参照）とした。また、ブレース上部を取付る為の金具は従来品と改良品の2種類使用した。試験一覧および結果を表1に示す。

3. 実験結果

各試験の荷重と変位（試験体中央部）の関係を図3~6に示す。部材の座屈により耐力が決まっている試験4、5、9、10の図4、5には、複合ブレースの組み合わせ対する水平耐力評価式^{文献1)}による、逆八の字配置のブレースの水平耐力 $F_{H,U}$ を図中に示した。

X、Y方向にずれた場合、施工誤差のない試験体での結果^{文献2)}（メインTバー方向：3300N、メインクロスTバー方向：3615N）に比べ、小さな値となった。これは、加力方向に対しブレースが偏心している為、接合金具に回転等が生じたことが要因と考えられる。

Z方向にずれた場合は、他の方向に比べ耐力が小さく、変位が大きくなる傾向にある。これは、吊りボルトの上部の曲げ変形が大きく起因していると考えられる。

ブレース上部の金具の違いによる差は殆ど生じ無かった。算定上のブレース耐力（2067N）を実験結果が上回った。

4. まとめ

グリッド天井に於いて、施工される際の状況や誤差等により交点から離れた位置でTバーが吊られる場合の部分モデル天井の水平加力試験を実施し、耐力および挙動を確認した。

（参考文献）

- (1)「鋼製天井下地を用いた吊り天井の耐震性に関する研究」小林俊夫、由利隆行、荒井智一、日本建築学会構造系論文集 第73巻 第630号 pp1295-1302、2008年8月
- (2)「天井の耐震性に関する研究(その7)」野首原瑞樹、小林俊夫、荒井智一、日本建築学会大会梗概集、2008年9月

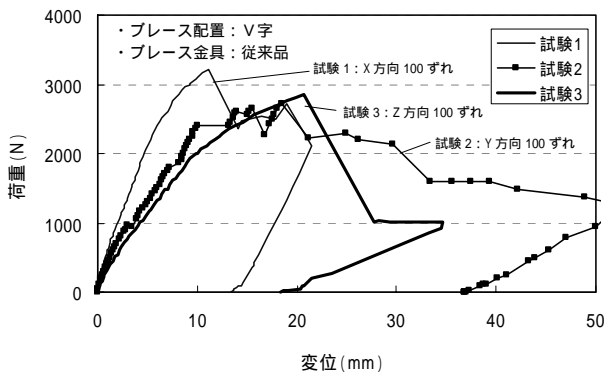


図3 荷重 - 変位関係（V字、従来品）

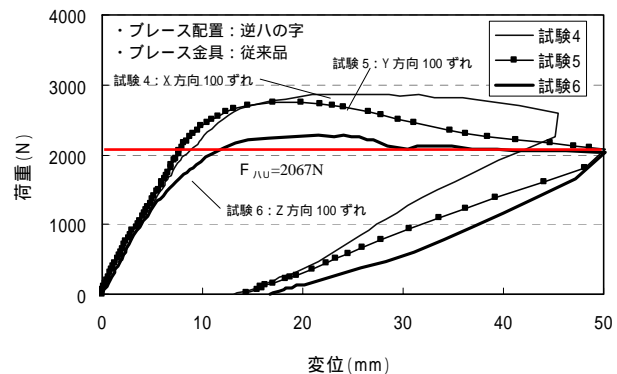


図4 荷重 - 変位関係（逆八の字、従来品）

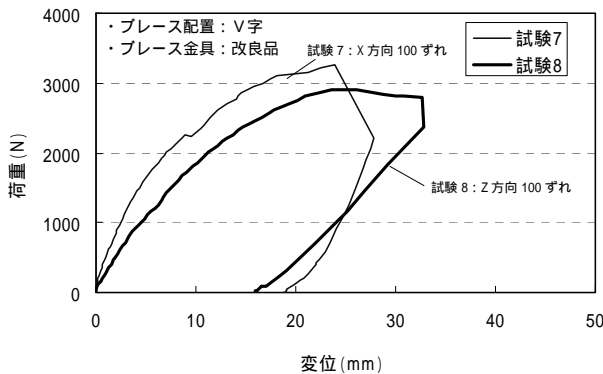


図5 荷重 - 変位関係（V字、改良品）

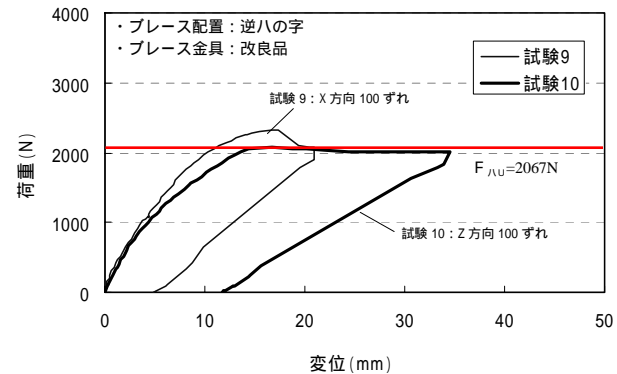


図6 荷重 - 変位関係（逆八の字、改良品）

表1 試験体一覧および結果

試験番号	天井フトリコ (mm)	ブレース材	ブレース配置	ブレース上部取付金具	想定する施工誤差 .mm			最大耐力 (N)	最大耐力時変位 (mm)	破壊状況
					X方向	Y方向	Z方向			
1	1200	AS-25	V字	従来品	100	0	0	3,210	11.2	引張側の上部ブレース金具の下方への変位
2	1200	AS-25	V字	従来品	0	100	0	2,712	18.5	引張側の上部ブレース金具の下方への変位
3	1200	AS-25	V字	従来品	0	0	100	2,847	20.7	圧縮側の上部ブレース金具の変形
4	1200	AS-25	逆八の字	従来品	100	0	0	2,867	26.9	引張ブレース側の吊りボルトの差屈
5	1200	AS-25	逆八の字	従来品	0	100	0	2,742	19.8	引張ブレース側の吊りボルトの差屈
6	1200	AS-25	逆八の字	従来品	0	0	100	2,280	21.6	引張側の上部ブレース金具の下方への変位
7	1200	AS-25	V字	改良品	100	0	0	3,252	23.9	ブレース部の補強金具とTバー接続部のビスの破壊
8	1200	AS-25	V字	改良品	0	0	100	2,912	23.6	吊りボルトの上部の曲げ変形
9	1200	AS-25	逆八の字	改良品	100	0	0	2,325	16.7	引張ブレース側の吊りボルトの差屈
10	1200	AS-25	逆八の字	改良品	0	0	100	2,072	16.7	引張ブレース側の吊りボルトの差屈

*1 桐井製作所

*2 桐井製作所 工学博士

*3 桐井製作所 修士（工学）

Kirii Construction Materials Co., Ltd.

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

Kirii Construction Materials Co., Ltd, M Eng.