

偏心ブレースの静的加力実験とその解析

(その1) 実験概要と結果

【キーワード】

偏心ブレース 静的加力実験 水平耐力
加力直交反力 捨てボルト 曲げボルト

正会員 ○熊澤 高志*1)
正会員 小林 俊夫*2)
正会員 元村 浩士*3)
正会員 奥村 彰啓*4)
正会員 吉光 智哉*5)

1. はじめに

グリッド天井の施工において、所定の位置からずれた吊元へブレース上部を固定する場合がある。この場合標準配置に対して偏心することとなり、水平耐力の低下が考えられる。

ロックウール工業会・工法分科会では偏心ブレースの水平耐力がどの程度低減するのか静的加力実験にて確認することとした。

なお、このことは事前の計算により僅かであることを確認している。さらに加力直交反力が発生することも分かっているため同時に加力直交反力も測定することとした。

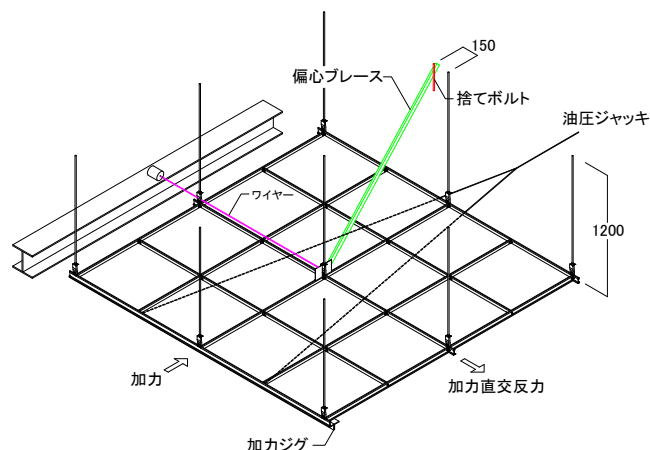


図1 偏心捨てボルト配置

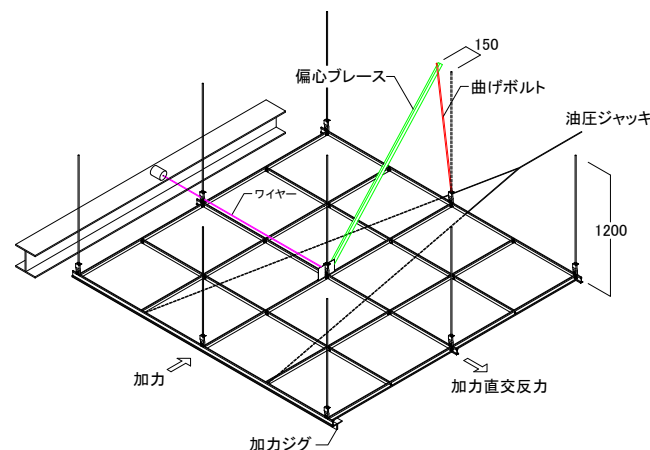


図2 偏心曲げボルト配置

2. 実験の概要

ブレースの配置方法による実験結果への影響の比較のため、標準配置、偏心捨てボルト配置、偏心曲げボルト配置での実験を行った。

吊元偏心距離は、加力直交反力が十分測定可能であり、ブレース実装時に取り付け可能な最大距離と考えられる150mmとした。

加力方法は、水平耐力が吊りボルトの座屈耐力に支配される引張ブレースとなる加力ではなく、圧縮ブレースとなる加力とし、加力時の挙動を観察しやすくするため単独ブレースの一方向加力とした。（図1、図2参照）

試験体サイズは、長さ2,400mm×幅2,400mmとし、吊りボルトピッチは1,200mm、天井懐高さは1,200mmとした。ブレース材は、C25×19×5×1.0を用い、固定方法はロックウール工業会の内規に準拠した。また、加力直交反力を測定するため横ずれ防止のブレースは設置していない。

測定は、図3のようにジャッキ方向加力及び加力直交反力とし、加力直交方向はブレース下部とH鋼に固定したロードセルをφ3ワイヤーで連結させた。変位はそれぞれ①、②、③及び④、⑤、⑥の位置とした。

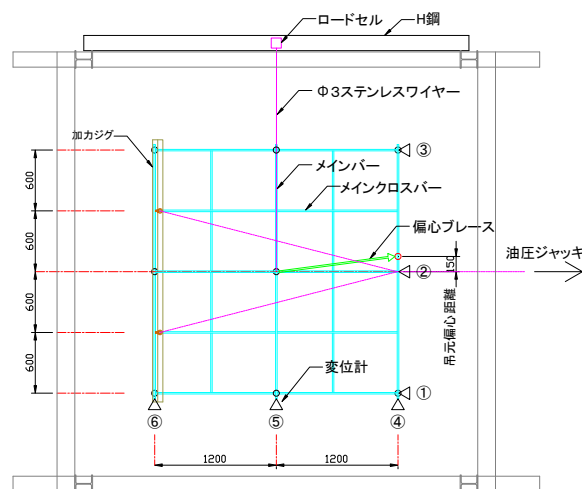


図3 試験体平面図

3. 実験結果及び考察

加力による実験後の試験体の状態を写真1、写真2に示す。また、ジャッキ加力と直交反力の測定結果をそれぞれ、図4の(a)、(b)に示す。

各実験パターンの最大水平耐力及び最大直交反力を表1に示す。

一方、事前の解析による耐力は表2に示す通りであり、標準配置と偏心配置の水平耐力の差は約1.2%である。

表1 パターン別実験結果

ブレースタイプ	最大水平耐力(N)	最大直交反力(N)
標準配置	1733.0	0.0
偏心捨てボルト配置	1724.0	162.6
偏心曲げボルト配置	1762.0	190.6

表2 事前解析

ブレースタイプ	最大水平耐力(N)	最大直交反力(N)
標準配置	1723.4	0.0
偏心配置	1702.1	212.8

測定値と解析値に逆転が起こっているが、これは低減量が僅かであるため、試験体のバラツキによる影響の方が大きく作用したと考えられる。また、横ずれ防止のブレースを設置していないため、加力前の試験体の姿勢を整えることが難しく不安定な状態からの加力となった。特に曲げボルト配置の場合に試験体の回転等の変形が顕著であった。

加力直交反力は、同様な理由により解析値と乖離があるものの、直交反力の発生を確認し計測できたものとする。また、ジャッキ荷重との相関も見取れた。

4. まとめ

本報告は、グリッド天井のブレースが偏心した場合の水平耐力低減量の測定を目的とし、測定方法、実験パターン、実施手順等を独自に計画し試みたものである。

水平耐力に与える偏心の影響は小さすぎて、実験的には定量的に確認することはできなかったが、加力直交反力と同時に発生している分力と、偏心によるブレース長の延伸で水平耐力が低減していることは明らかで、その低減量は僅か1%程度であることから実装時での水平耐力に及ぼす影響はほぼ無いと判断する。ただし、偏心ブレースが連続し、加力直交反力が累積するような場合には対応が必要である。



写真1 偏心捨てボルト配置



写真2 偏心曲げボルト配置

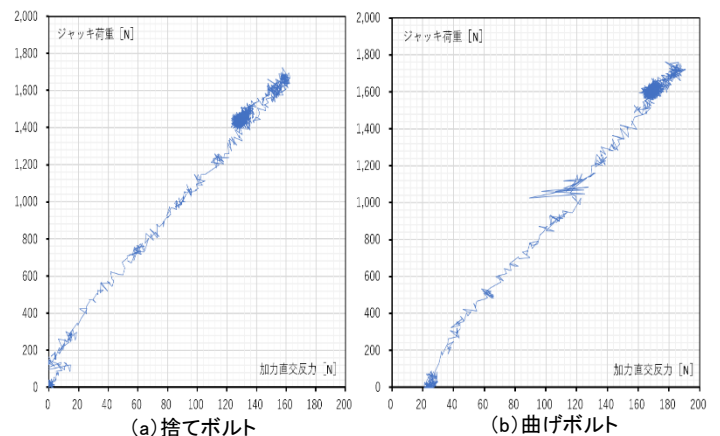


図4 ジャッキ加力と直交反力の関係

参考文献

- 1) 「システム天井グリッドタイプ耐震基準(2020 年版)rev.1」 ロックウール工業会
- 2) 「システム天井グリッドタイプのブレース耐力計算ソフト(2020 年版)rev.2」 ロックウール工業会

*1) 和翔商事 *2) 桐井製作所 工学博士 *3) 野原グループ *4) 奥村製作所 *5) 大建工業

*1) WASHO SHOJI CO., LTD. *2) Kirii Construction Materials Co., Ltd., Dr. Eng. *3) Nohara Group, Inc. *4) Okumura MFG. Co., Ltd. *5) Daiken Corporation