

天井の耐震性に関する研究

その5 パイプハンガーを用いたグリッドシステム天井

キーワード：パイプハンガー、静的載荷、耐震性能

正会員 由利 隆行*¹
 会員外 関口 治*²
 正会員 荒井 智一*³
 正会員 小林 俊夫*⁴

1. はじめに

筆者等はグリッドシステム天井の耐震性能向上のためブレース下部接続部にハンガー・吊ボルト・Tバーを一体化する補強金具を開発しその性能を確認している^{文献¹}。このたび価格と施工性に重点を置いてパイプを素材としたハンガーを開発しその耐震性能を静的水平載荷実験により確認したので報告する。

2. 実験施設

実験に使用した施設は弊社旧本社ビルであるS造3階建物の3階部分を用い、既存の天上を撤去して新たにぶどう棚を設置した天井専用の静的載荷実験施設である。実験の状況を写真1に示す。

加力は手動油圧ジャッキを用いた。加力レベルはロードセルで測定した。加力に伴う変位測定は手動トリガーによるデータ自動取り込みによった。

3. 試験体および試験内容

今回開発したハンガーはパイプを素材としたもので、図1及び写真2に示す形状をしている。その特徴はブレースをメインバー方向にもメインバー直交方向にも、さらに各方向別に左右両側から直接ハンガーにビス留めできる点にあり施工性に優れている。ハンガーの接続状況を写真3に示す、ブレース材としてはCC-19^{注1)}とAS-25^{注2)}を用いた。

天井下地は600×600のグリッドシステム天井を用い、懐寸法1200mm、吊りボルトピッチ1200mmとした。ブレース上端は接続金具による無溶接工法を用いた。

加力方向としてはメインバー方向とメインバー直交方向の2方向とした。また、加力に当たっては加力方向と直行する方向にボード下面にチャンネル材を渡し、中心線を挟む2本のTバーと接続してこのチャンネル材に加力した。

4. 試験結果

メインバー方向及びメインバー直交方向の荷重 変位関係をそれぞれ図2、3に示す。同図には既往の実験結果で得られている在来の平板素材を用いたハンガーのみの場合と、これに補強金具を用いた場合とを併記した。

メインバー方向では、ブレース材にCC-19を使用した場合、最大耐力1485Nで、圧縮側のブレース材が座屈した。AS-25を使用した場合、最大耐力2397Nで、ハンガーの下部が回転変形した。



写真1 実験の状況

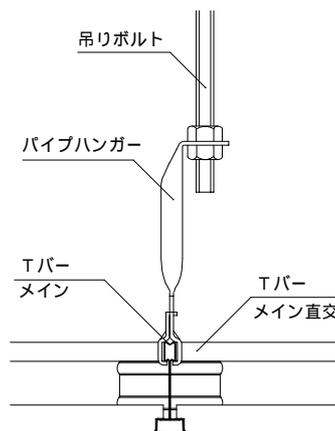


図1 パイプハンガー



写真2 パイプハンガー



写真3 ハンガーの接続状況 (メインバー直交方向)

メンバー直交方向では、CC-19 を用いた場合、最大耐力 1342N で、圧縮側のブレース材が変形しつつ、ハンガーの下部が回転変形した。AS-25 を用いた場合、最大耐力 2202N でハンガー下部が回転した。

メンバー方向もメンバー直交方向も在来の平板ハンガー（写真 6 参照）に比べると剛性・耐力とも約 2 倍となっているが、補強金具を用いた場合に比べると特に剛性がメンバー直交方向で差が大きかった。

5. まとめ

パイプハンガーを用いたグリッドシステム天井実物部分モデルに対する静的水平加力実験を行いその耐力を確認した。在来の平板ハンガーを用いた場合に比べると剛性・耐力とも約 2 倍となったが補強金具を用いた場合に比べると剛性・耐力とも低めである。しかし、パイプハンガーは価格と施工性に優れているので、補強金具^{文献1}を用いるほど高度な耐震性能が要求されない施設の耐震天井において利用価値があると思われる。

<参考文献>

- 1) 「天井の耐震性に関する研究(その1)(その2)(その3)」, 小林俊夫、由利隆行、荒井智一、日本建築学会大会梗概集、2006 年 9 月



写真 4 プレース座屈状況



写真 5 パイプハンガー変形状況

注 1) CC-19 : C-38 × 12 × 1.2 (チャンネル)

注 2) AS-25 : C-25 × 19 × 5 × 1.0 (リップ付チャンネル)

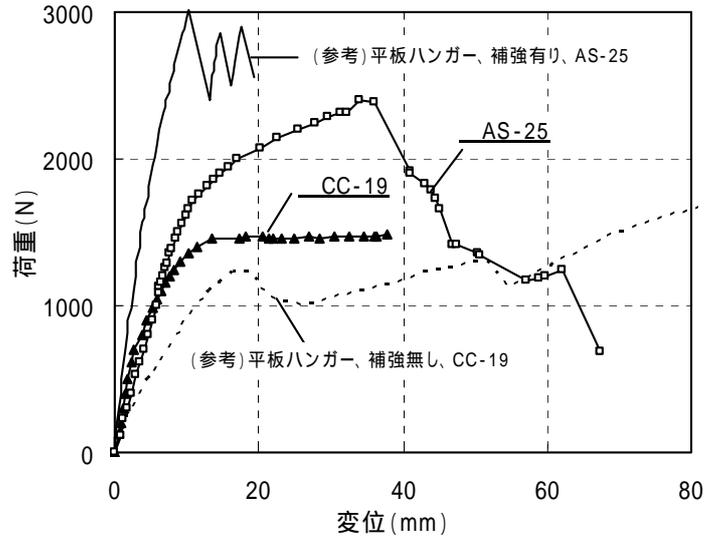


図 2 荷重 変位関係 (メイン方向)

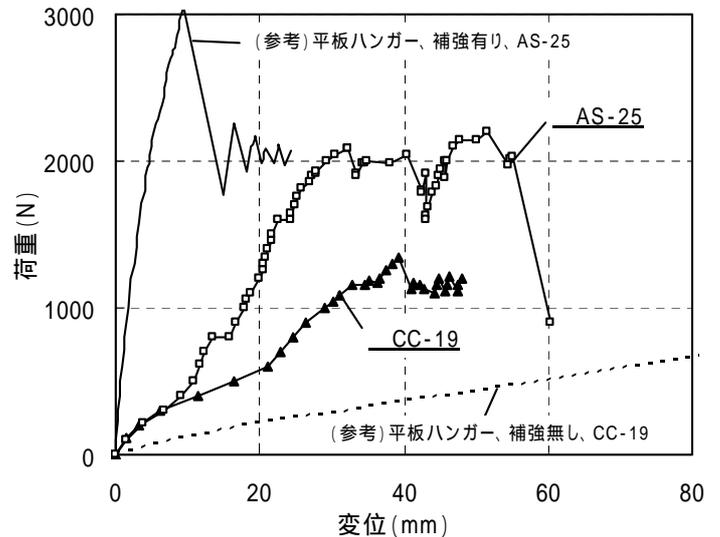


図 3 荷重 変位関係 (メンバー直交方向)



写真 6 従来ハンガー変形状況

*1 桐井製作所

*2 トップライズ

*3 桐井製作所 修士(工学)

*4 桐井製作所 工学博士

Kirii Construction Materials Co., Ltd.

TopRise Inc.

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

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