

1G→2G→3G を正負各 3 サイクルずつ行った。

試験はメイン T バー方向、及びメインクロス T バー方向の 2 条件で実施し、評価を行った。

5. 試験結果

天井板の面内剛性を評価するため、測定結果を基にブレース構面内 T バーに対する天井板の相対変位を算出した。まず、ブレースで支持されている A-A' 及び C-C' の各ラインについて、T バーの変位 A_{av} 、 C_{av} を次式で求めた。

$$A_{av} = (A + A')/2 \quad , \quad C_{av} = (C + C')/2 \quad \cdots \textcircled{1}$$

図 1 における P-P' 及び Q-Q' ライン上に存在している各天井板の重心位置について、ブレース支持 T バーに対する相対変位 (p_i 、 q_i) は①式を用いて

$$p_i = p_{mi} - (3A_{av} + C_{av})/4 \quad , \quad q_i = q_{mi} - (A_{av} + 3C_{av})/4 \quad \cdots \textcircled{2}$$

として求めた。

②式より、8 枚の天井板の相対変位の平均値を

$$\sigma = (p_1 + p_2 + p_3 + p_4 + q_1 + q_2 + q_3 + q_4)/8 \quad \cdots \textcircled{3}$$

として求め、この値を天井面変位総平均 (σ) とし、代表値として評価した。

また、前回同様にブレース構面間の天井下地変位についても算出し、A-C 間および A'-C' 間の平均値に対する B 及び B' のブレース支持 T バーに対する相対変位 (B_0 、 B'_0) を下記の式より求めた。

$$B_0 = B - (A + C)/2 \quad , \quad B'_0 = B' - (A' + C')/2 \quad \cdots \textcircled{4}$$

③④式により、メイン T バー方向への载荷結果を図 2 に示す。1,050N (3G 相当) 加力時における下地変位量の最大値は 3.48 mm、天井面変位総平均の最大値は 2.26 mm であった。天井面と下地の最大変位差は、1G 時で 0.38 mm、2G 時で 0.81 mm、3G 時で 1.22 mm となった。

同様に、メインクロス T バー方向への载荷結果を図 3 に示す。1,050N (3G 相当) 加力時における下地変位量の最大値は 3.34 mm、天井面変位総平均の最大値は 2.19 mm となり、メイン方向とほぼ同等の値となった。天井面と下地の最大変位差は 1G 時で 0.25 mm、2G 時で 0.66 mm、3G 時で 1.15 mm となった。

最後の実験終了前に、メインクロス T バー方向で変位計の測定限界まで加力を行ったところ、2,700N (≒8G 相当) まで荷重値を確認し、B 位置での下地の絶対変位は 10.7 mm であったが、試験体の破損などは無かった。

6. まとめ

天井面変位総平均 (σ) の値から、前回同様に固有周期 (T) により評価する。

$$T = 2\pi \times \text{SQRT} \quad (\delta/980) \quad (\delta : 1G \text{ 加力時の変位}) \quad \cdots \textcircled{5}$$

*1 奥村製作所

*2 桐井製作所

⑤式より、メイン T バー方向の 1G 時における天井面変位が 1.30 mm により、固有周期は 0.072 秒となる。

同様に、メインクロス T バー方向においては 1G 時の天井面変位が 1.38 mm により、固有周期は 0.075 秒となった。

いずれも固有周期は 0.1 秒以下となり、天井面変位の評価においても十分な剛性があると判断した。また 1G 想定時の変位差においても 0.4 mm と天井板と下地枠内のクリアランスに収まる範囲であることから、システム天井グリッドタイプは一質点系と見なしてよいと考える。

以上により、ロックウール工業会としては全吊ボルト構面通り内に適切なブレース補強を施したシステム天井グリッドタイプは適正な面剛性を備えていると判断し、文献^{*1}における「仕様ルート」以外の評価法の適用を探求していく予定である。

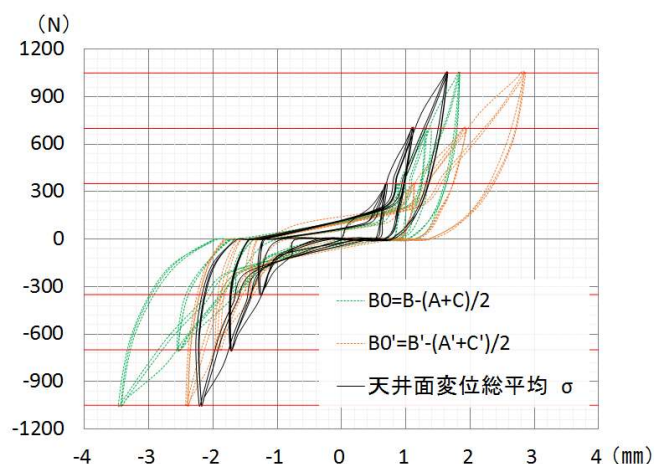


図2 メイン T バー方向 水平载荷試験結果

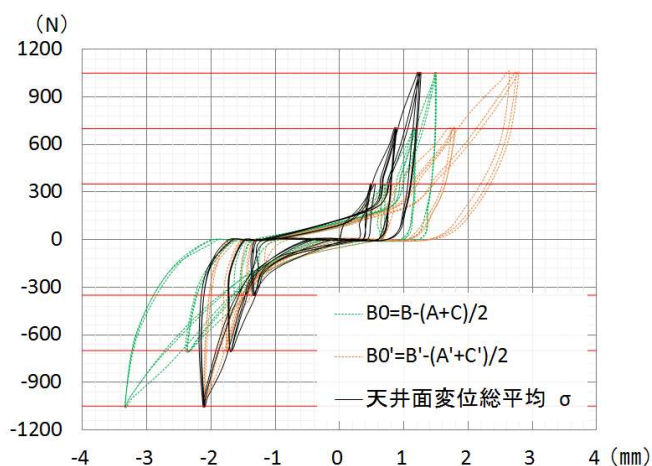


図3 メインクロス T バー方向 水平载荷試験結果

参考文献

- 「建築物における天井脱落対策に係る技術基準の解説 (平成 25 年 10 月版)」
国土交通省国土技術政策総合研究所ほか
- 「グリッド天井の水平面内剛性確認試験 その 1 試験概要と結果」
萩原健二他、日本建築学会大会学術講演梗概集、pp. 871-872 2015 年 9 月

Okumura MFG. Co., Ltd.

Kirii Construction Materials Co., Ltd.