

金属パネル天井の耐震性に関する研究

(その2) 静的水平加力実験 実験結果

キーワード：金属パネル天井、耐震天井、静的水平加力試験

正会員 九野 修司^{*1} 正会員 大迫 勝彦^{*2}
正会員 星川 努^{*1} 正会員 吉田 宏一^{*3}
正会員 小林 俊夫^{*4} 正会員 渡辺 恵介^{*3}
正会員 荒井 智一^{*5} 正会員 萩原 健二^{*6}

1. はじめに

JIS25形(W)耐震天井、JIS19形(S)耐震天井および吊りボルト直下野縁配置天井の静的水平加力実験結果について述べる。いずれも同一仕様を3体ずつ試験した。

2. 実験結果

(1) JIS25形(W)耐震天井 <試験A>

図1、2に試験Aの荷重-変位関係を示す。

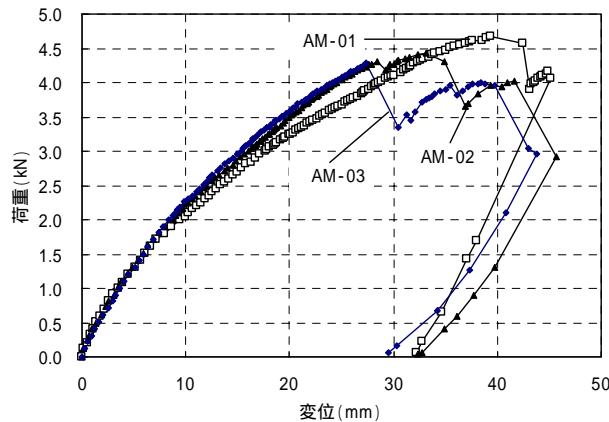


図1 荷重-変位関係(試験A 野縁方向)

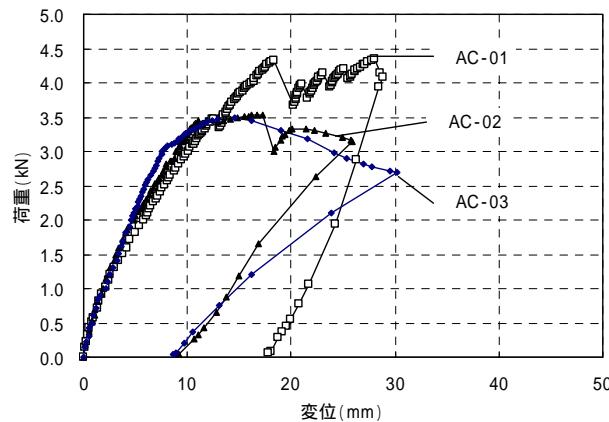


図2 荷重-変位関係(試験A 野縁受け方向)

- AM-01: 最大耐力 4665N のときの変位は 39.4mm であった。終局状態は圧縮側プレース取付金具の羽子板ボルトが座屈変形した。
- AM-02: 最大耐力 4420N のときの変位は 33.1mm であった。終局状態は圧縮側プレース取付金具の羽子板ボルトが座屈変形した。

- AM-03: 最大耐力 4280N のときの変位は 27.4mm であった。終局状態は引張側のプレース取付金具が下方へずれた後、圧縮側プレース取付金具の羽子板ボルトが座屈変形した。
- AC-01: 最大耐力 4330N のときの変位は 18.3mm であった。終局状態は引張側プレース取付金具が変形の後、下方へずれた。
- AC-02: 最大耐力 3532N のときの変位は 16.7mm であった。終局状態は圧縮側プレースが座屈した。
- AC-03: 最大耐力 3482N のときの変位は 14.6mm であった。終局状態は圧縮側プレースが座屈した。

(2) JIS19形(S)耐震天井 <試験B>

図3、4に試験Bの荷重-変位関係を示す。

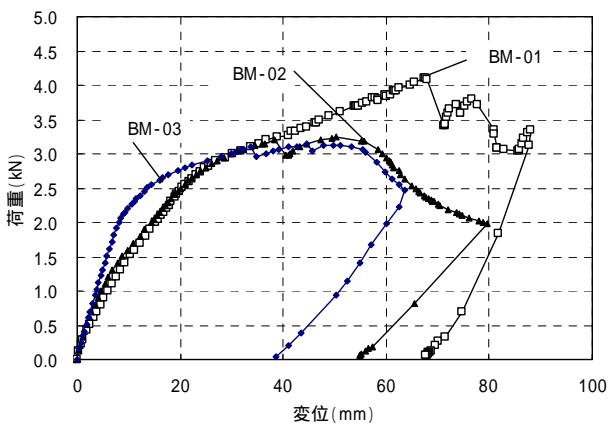


図3 荷重-変位関係(試験B 野縁方向)

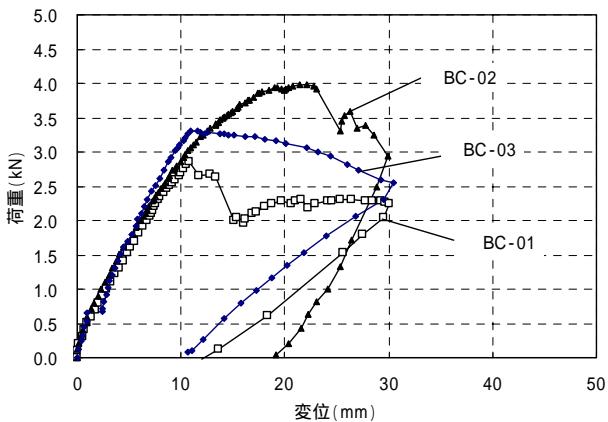


図4 荷重-変位関係(試験B 野縁受け方向)

- ・BM-01: 最大耐力 4097N のときの変位は 67.7 mm であった。終局状態は引張側のプレース取付金具が下方へずれた後、圧縮側プレース取付金具の羽子板ボルトが座屈変形した。
- ・BM-02: 最大耐力 3250N のときの変位は 50.3mm であった。終局状態は圧縮側プレースが座屈した。
- ・BM-03: 最大耐力 3147N のときの変位は 44.7mm であった。終局状態は圧縮側プレースが座屈した。
- ・BC-01: 最大耐力 2855N のときの変位は 10.8mm であった。終局状態は圧縮側プレースが座屈した。
- ・BC-02: 最大耐力 3985N のときの変位は 21.4mm であった。終局状態は引張側のプレース取付金具が下方へずれた。
- ・BC-03: 最大耐力 3305N のときの変位は 10.9mm であった。終局状態は圧縮側プレースが座屈した。

(3) 吊りボルト直下野縁配置天井(クリップ/ハンガー一体金具) <試験 C>

図5、6に試験Cの荷重-変位関係を示す。

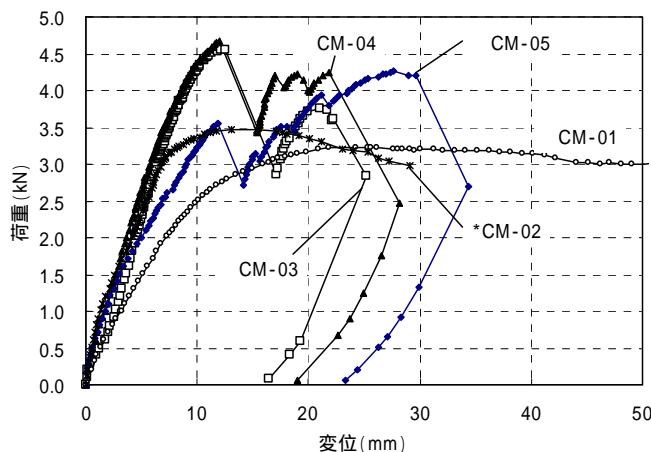


図5 荷重-変位関係(試験C 野縁方向)

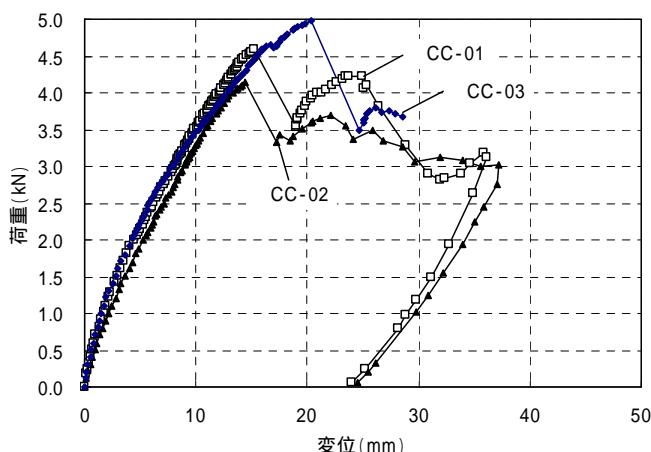


図6 荷重-変位関係(試験C 野縁受け方向)

*¹ 東日本旅客鉄道 東京工事事務所
*² 東日本旅客鉄道 建設工事部 博士(工学)
*³ 東日本旅客鉄道 建設工事部
*⁴ 桐井製作所 工学博士
*⁵ 桐井製作所 修士(工学)
*⁶ 桐井製作所

- ・CM-01: 最大耐力 3232N のときの変位は 24.2mm であった。終局状態は圧縮側プレースが座屈した。
- ・CM-02: 最大耐力 3472N のときの変位は 13.1mm であった。終局状態は圧縮側プレースが座屈した。
- ・CM-03: 最大耐力 4557N のときの変位は 12.5mm であった。終局状態は引張側のプレース取付金具が下方へずれた。
- ・CM-04: 最大耐力 4672N のときの変位は 12.0mm であった。終局状態は圧縮側プレース取付金具の羽子板ボルトが座屈変形した。
- ・CM-05: 最大耐力 4275N のときの変位は 27.6mm であった。終局状態は引張側のプレース取付金具が下方へずれた。
- ・CC-01: 最大耐力 4602N のときの変位は 15.2mm であった。終局状態は引張側のプレース取付金具が下方へずれた。
- ・CC-02: 最大耐力 4137N のときの変位は 14.4mm であった。終局状態は引張側のプレース取付金具が下方へずれた。
- ・CC-03: 最大耐力 4970N のときの変位は 20.4mm であった。終局状態は引張側のプレース取付金具が下方へずれた。

3.まとめ

プレース材に AS-40、プレース取り付けにメカニカル結合効果のある金具を用いた試験Aは、概ね、野縁方向で 3000N 時に変位 20mm、野縁受け方向では 3000N 時に変位 10mm であった。

AC-02、AC-03 は耐力が低かったが、共にプレースの座屈により終局していることと、他の結果(AC-01、耐力が 4000N を超える試験結果)より、天井面としては 4000N 程度耐力を有していることの 2 点を考慮すれば、プレースの断面を大きくすることにより耐力を上昇させることは可能であると考えられる。

同様に試験Bは、野縁方向で 2500N 時に変位 20mm、野縁受け方向では 2500N 時に変位 10mm の性能であった。耐力の低かった BM-02、BM-03、BC-01、BC-03 は何れもプレースの座屈により終局しているが、2000N ~ 2500N 程度から野縁受けなどの変形が大きくなっているが、プレースの断面を大きくしても、耐力の上昇は小さいと考えられる。

吊りボルト直下に野縁を配置した試験Cは、加力方向での剛性差が小さいのが特徴。CM-03 のみが他と異なる挙動(3500N で一時耐力低下)を示したが、これは試作金具の強度不足によるものと考えられる。CM-03 の結果を除けば、4000N で変位 15mm の性能を有すると考えられ、仕上げ材寸法による野縁ピッチの制約の少ない金属パネル天井の特長を活かした、吊りボルト直下で野縁受けと野縁が交差する工法の可能性を示すことができた。

Tokyo Construction Office, East Japan Railway Company
Construction Dept, East Japan Railway Company, Dr.Eng.
Construction Dept, East Japan Railway Company
Kirii Construction Materials Co., Ltd, Dr.Eng.
Kirii Construction Materials Co., Ltd, M Eng.
Kirii Construction Materials Co., Ltd.