

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	荻原 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。

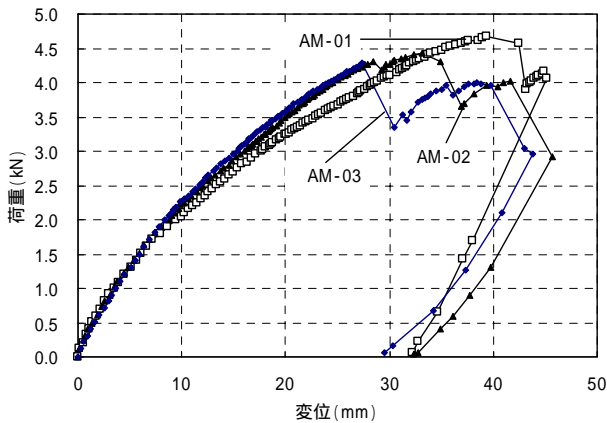


図 1 荷重 - 変位関係 (試験 A 野縁方向)

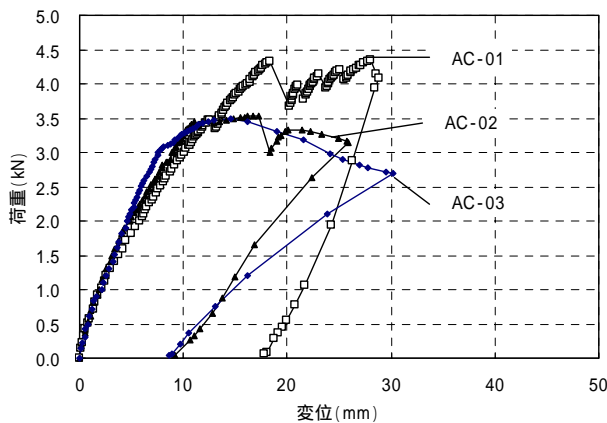


図 2 荷重 - 変位関係 (試験 A 野縁受け方向)

- ・ AM-01：最大耐力 4665N のときの変位は 39.4mm であった。終局状態は圧縮側ブ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。終局状態は圧縮側ブ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ブレース取付金具が下方へずれた後、圧縮側ブ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。終局状態は引張側ブ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。終局状態は圧縮側ブレースが座屈した。
- ・ AC-03：最大耐力 3482N のときの変位は 14.6mm であった。終局状態は圧縮側ブレースが座屈した。

(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。

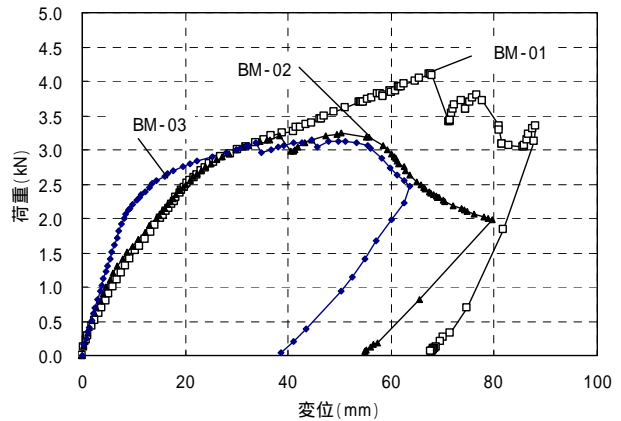


図 3 荷重 - 変位関係 (試験 B 野縁方向)

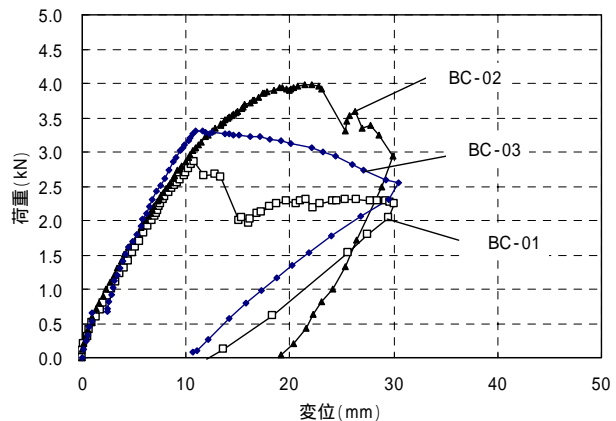


図 4 荷重 - 変位関係 (試験 B 野縁受け方向)

- ・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ブレース取付金具が下方へずれた後、圧縮側ブ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。終局状態は圧縮側ブレースが座屈した。
- ・BM-03:最大耐力 3147N のときの変位は 44.7mm であった。終局状態は圧縮側ブレースが座屈した。
- ・BC-01:最大耐力 2855N のときの変位は 10.8mm であった。終局状態は圧縮側ブレースが座屈した。
- ・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ブ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。終局状態は圧縮側ブレースが座屈した。

- ・CM-01:最大耐力 3232N のときの変位は 24.2mm であった。終局状態は圧縮側ブレースが座屈した。
- ・CM-02:最大耐力 3472N のときの変位は 13.1mm であった。終局状態は圧縮側ブレースが座屈した。
- ・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ブ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。終局状態は圧縮側ブ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ブ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ブ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ブ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ブレース取付金具が下方へずれた。

(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。

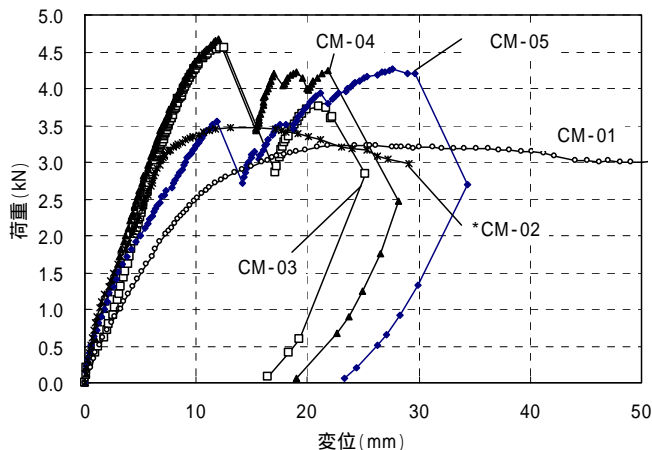


図5 荷重 - 変位関係 (試験C野縁方向)

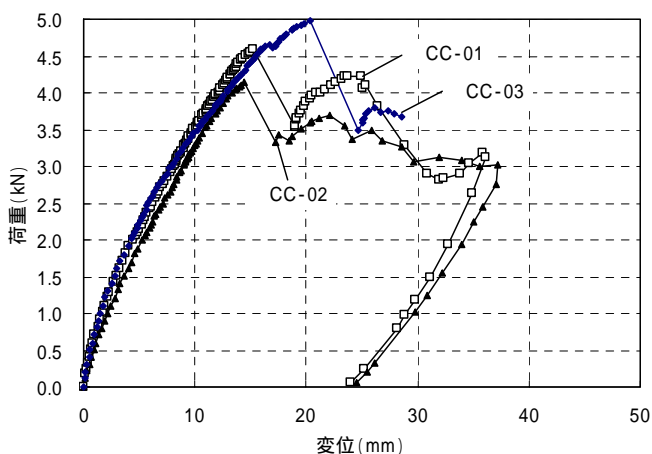


図6 荷重 - 変位関係 (試験C野縁受け方向)

3. まとめ

ブレース材に AS-40、ブ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、共にブ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、ブ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は何れもブ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おり、ブ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。

*1 東日本旅客鉄道 東京工事事務所
 *2 東日本旅客鉄道 建設工事事務所 博士(工学)
 *3 東日本旅客鉄道 建設工事事務所
 *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

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.