

金属パネル天井の耐震性に関する研究

(その1) 静的水平加力実験 実験概要

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 星川 努 ^{*1}	正会員 大迫 勝彦 ^{*2}
正会員 九野 修司 ^{*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

平成13年の芸予地震以来、十勝沖地震、宮城県沖地震と大きな地震の発生毎に、国土交通省から「技術的助言」という形で大規模空間を持つ天井の崩落対策について通知(文献¹⁾~文献⁴⁾)が出されている。しかしながら概念的な内容に留まり、実際の施工に関しては言及されていない。

また、文献⁵⁾によれば、従来天井下地自体には、大きな水平力に対して水平移動を抑制する機構が存在しない。

そこで本研究では、強度と施工性の向上が共に期待できる工法の確立を目的とし、各補強方法を施した天井に対し、静的水平加力試験を行い組み上げた天井の挙動に着目した。

2. 試験体概要

鋼製天井下地材を用いた2,100mm×2,700mmの実物部分天井とした。仕上げ材は働き幅105mmのアルミスパンドレル($t = 0.8\text{mm}$)を使用し、ネジ径3mmのビスにより固定した。加力方法は油圧シリンダーにC型鋼を接続し、スパンドレルの8点(図1~4の破線両端)に対し一様に加力した。加力レベルはロードセルで測定し、変位は変位計で測定した。プレース上部取付金具にはメカニカル結合効果を持つ新規開発品を使用した。表2の各仕様(A:JIS25形をベースとし、プレース上部金具に改良品を用いた仕様、B:JIS19形をベースとし、既設従来天井の補強を想定した仕様、C:吊りボルトの直下で野縁と野縁受けを交差させる新たな工法)に対し加力方向は野縁方向と野縁受け方向とした。また、一部はプレース材を換えて試験を行った。使用した部材の断面性能一覧を表1に、試験体一覧を表2に示す。また、各補強状況を写真1に示す。

(1) JIS25形(W)耐震天井およびJIS19形(S)耐震天井の試験体概要を図1、2に示す。

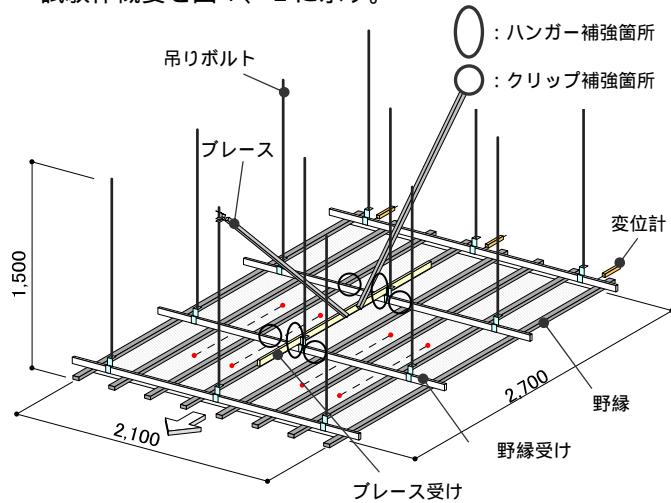


図1 試験体概要A、B(野縁方向)

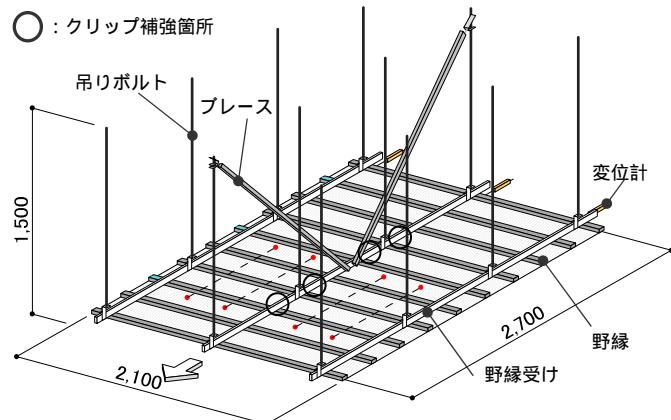


図2 試験体概要A、B(野縁受け方向)

表1 断面性能一覧

名称	形状	断面積 A (mm^2)	断面二次モーメント		断面係数		断面二次半径	
			I _x (mm^4)	I _y (mm^4)	Z _x (mm^3)	Z _y (mm^3)	i _x (mm)	i _y (mm)
CC-19	C-38X12X1.2	69.0	13,378	835	704	24	13.9	3.48
CC-25	C-38X12X1.6	92.7	17,799	1,079	937	364	13.8	3.42
CS-19	S-25X19X0.5	36.2	1,709	3,812	148	305	6.87	10.3
CS-25	S-25X25X0.5	42.2	3,403	4,712	229	377	8.98	10.6
CW-25	W-50X25X0.5	54.7	4,351	22,520	254	901	8.92	20.3
0.8 25形Wバー	W-50X25X0.8	86.4	6,709	35,170	392	1,407	8.81	20.2
AS-40	C-40X20X7X1.0	91	21,560	4,839	1,078	3,738	15.4	7.28
AS-50	C-50X20X7X1.0	115	43,185	6,093	1,727	451	19.4	7.27
AS-65	C-65X30X7X1.0	139	93,290	16,210	2,870	787	25.9	10.8

(2) 吊りボルト直下野縁配置天井 (ハンガー/クリップ一体金具) の試験体概要を図3、4に示す。

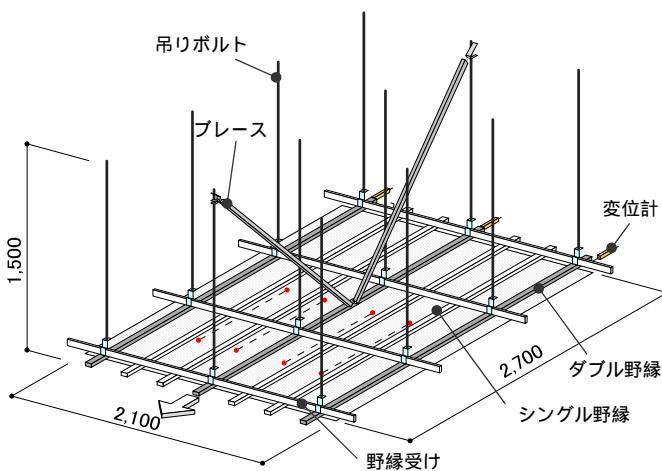


図3 試験体概要C(野縁方向)

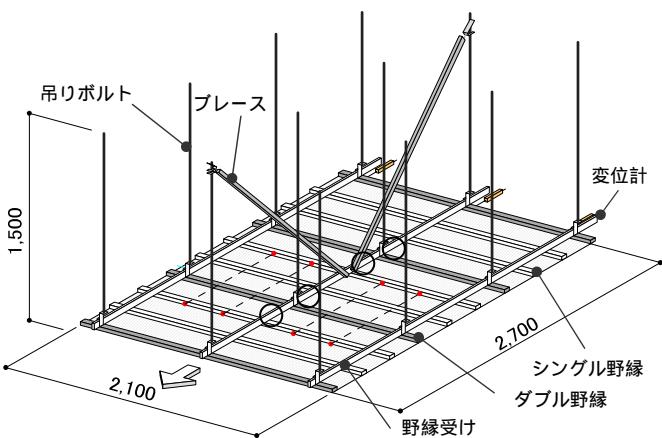


図4 試験体概要C(野縁受け方向)

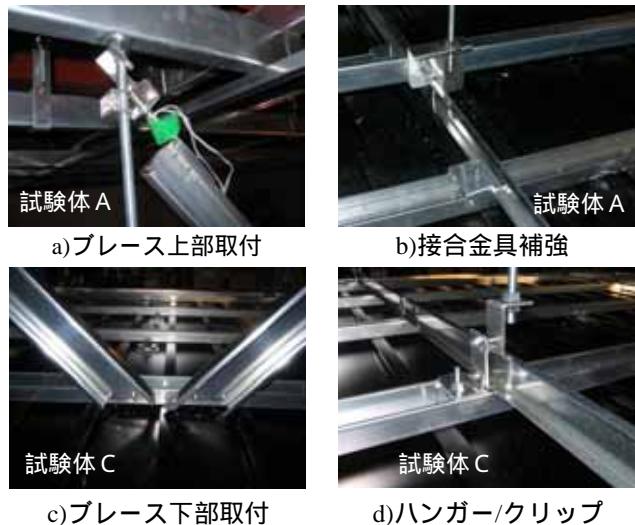


写真1 補強状況

<参考文献>

- 1) 「芸予地震被害調査報告の送付について(技術的助言)」、国土交通省住宅局建築指導課長 国住指第357号、2001年6月1日。
- 2) 「大規模空間を持つ建築物の天井の崩落対策について(技術的助言)」、国土交通省住宅局建築指導課長 国住指第2402号、2003年10月15日。
- 3) 「大規模空間を持つ建築物の天井の崩落対策について」、国土交通省住宅局建築指導課長 国住指第1337号、2006年8月19日。
- 4) 「大規模空間を持つ建築物の天井の崩落対策について(技術的助言)」、国土交通省住宅局建築指導課長 国住指第1427号、2007年8月26日。
- 5) 「天井の耐震性に関する実験 その3」、荒井智一、小林俊夫、由利隆行、日本建築学会大会梗概集、2006年9月

表2 試験体一覧

試験体名	仕様	加力方向	野縁受け	野縁	ハンガー	ハンガー補強	クリップ	クリップ補強	プレース受け	プレース材									
AM-01	JIS25形(W) 耐震天井 (試験A)	野縁方向	CC-25 @900	CW-25 @300	CC-25用 ハンガー	開き止め金具 (2力所)	CW-25用 クリップ	補強金具 (4力所)	AS-40	AS-40									
AM-02																			
AM-03		野縁受け 方向																	
AC-01																			
AC-02		野縁方向	CC-19 @900	CS-19 @300	CC-19用 ハンガー	開き止め金具 (4力所)	CW-25用 クリップ	補強金具 (4力所)	AS-40										
AC-03																			
BM-01	JIS19形(S) 耐震天井 (試験B)	野縁方向	CC-19 @900	CS-19 @300	CC-19用 ハンガー	開き止め金具 (4力所)	CW-25用 クリップ	補強金具 (4力所)	AS-40	AS-40									
BM-02																			
BM-03		野縁受け 方向																	
BC-01																			
BC-02		野縁方向	CC-25 @900	0.8 25形W バー @900	ハンガー、 クリップ 一体仕様	ハンガー、 クリップ 一体仕様	CS-25用 クリップ												
BC-03																			
CM-01	吊りボルト直 下野縁配置天 井 (ハンガ ー/クリップ一 体 金具) (試験C)	野縁方向	CC-25 @900	CS-25 @300	ハンガー、 クリップ 一体仕様	ハンガー、 クリップ 一体仕様	CS-25用 クリップ			AS-40 AS-50 AS-65									
CM-02																			
CM-03		野縁受け 方向																	
CM-04																			
CM-05		野縁方向	CC-01 @900	CS-02 @300	ハンガー、 クリップ 一体仕様	ハンガー、 クリップ 一体仕様	CS-25用 クリップ												
CC-01																			
CC-02		野縁受け 方向																	
CC-03																			

*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

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.