

金属パネル天井の耐震性に関する研究

(その9) 設備等により部材が切断された 在来鋼製下地天井の水平加力実験

金属パネル天井、天井、静的水平加力試験、開口補強

1.はじめに

本研究開発は、諸設備により、野縁や野縁受けが切断された場合の各補強を施した天井の部分モデルに対し静的水平加力試験を行い、天井に対する開口の影響を検討した。

2. 実験概要

試験体は点検口等を想定した $500\text{mm} \times 500\text{mm}$ の開口と、照明機器等を想定した $1300 \times 350\text{mm}$ の開口を施工した、鋼製天井下地材を用いた $2,100\text{mm} \times 3,600\text{mm}$ 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。油圧シリンダーにC型鋼を接続し、スパンドレルの4点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。試験体一覧を表1に示す。

写真1に開口部詳細を、図1～4に各試験体概要を示す。

表1 試験体一覧

試験体 名前	仕様	開口寸法	加力 方向	野縁 受け	野縁受け ピッチ	ハンガー 補強	野縁	野縁 ピッチ	クリップ 補強	吊り ボルト	天井懷	プレース 材	プレース 配置	
1 ONA-1	JIS19形	野縁切斷	500X500	野縁	CC-19	900	プレース金具J1	CS-19	364	RP-Sクリップ	W3/8	1500	AS-40	V字
2 ONA-2														
3 ONA-3														
4 ONC-1	JIS19形	野縁切斷	1300X350	野縁受け	CC-19	900	プレース金具J1	CS-19	364	RP-Sクリップ	W3/8	1500	AS-40	V字
5 ONC-2														
6 ONC-3														
7 OCA-1	JIS19形	野縁受け切斷	500X500	野縁	CC-19	900	プレース金具J1	CS-19	364	RP-Sクリップ	W3/8	1500	AS-40	V字
8 OCA-2														
9 OCA-3														
10 OCC-1	JIS19形	野縁受け切斷	1300X350	野縁受け	CC-19	900	プレース金具J1	CS-19	364	RP-Sクリップ	W3/8	1500	AS-40	V字
11 OCC-2														
12 OCC-3														

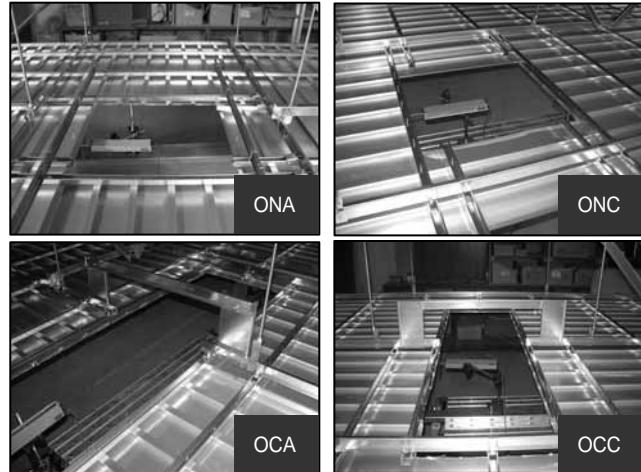


写真1 開口部詳細

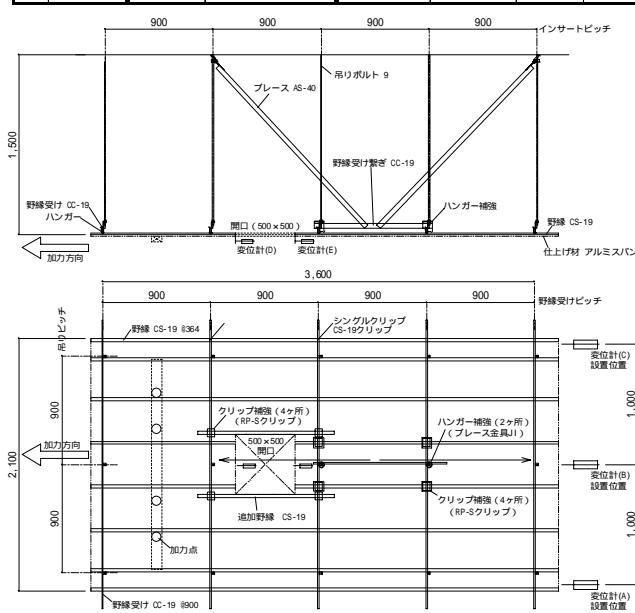


図1 試験体概要(ONA)

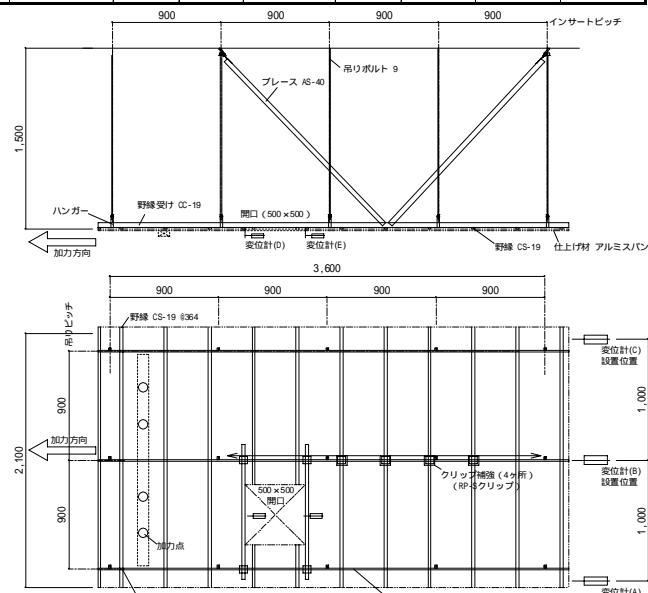


図2 試験体概要(ONC)

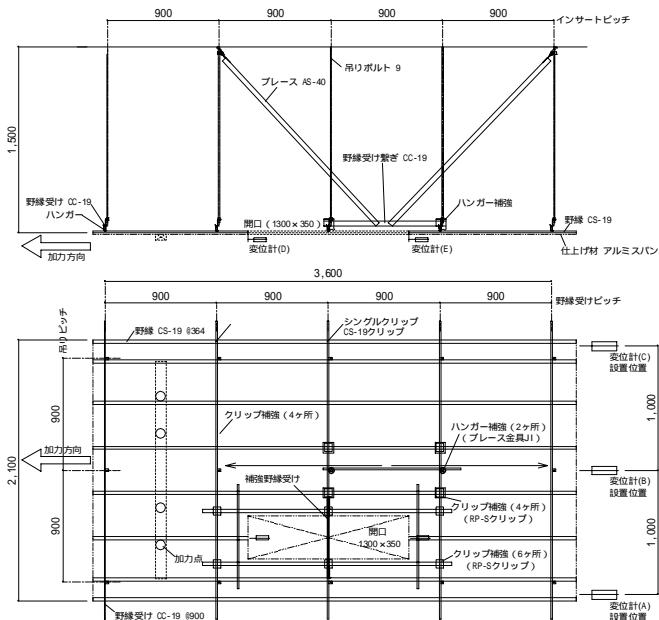


図3 試験体概要(OCA)

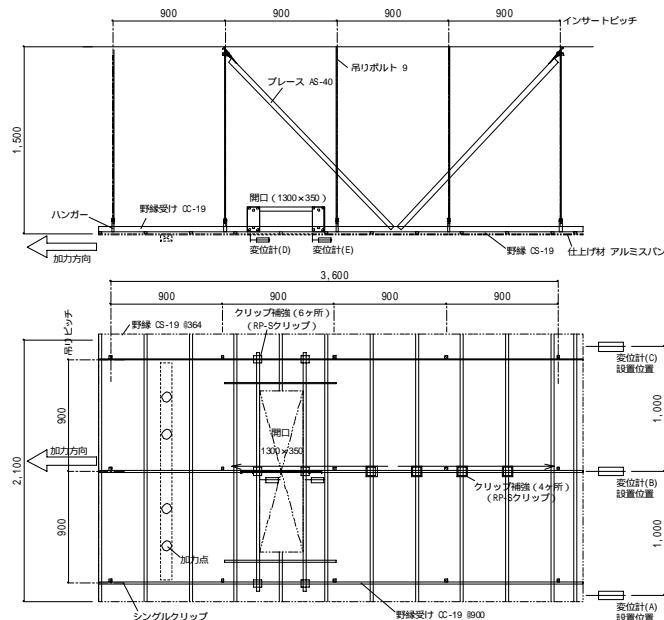


図4 試験体概要(OCC)

3. 実験結果

図5に各試験の荷重-変位(測点B)関係を示す。開口が無い天井との比較のため、(文献1)の実験結果を引用し参考として示した。表2に2kNと最大耐力に近い3kN時ににおける開口回りの変位一覧を示す。

a) 設備等により野縁が切断される天井(ONA、ONC)

試験の最大耐力に近い荷重3kN時でも、開口寸法の変化は僅かであり、耐震天井において、野縁が切断された場合、開口両脇に野縁を追加し、補強クリップにより止め付ける工法が有効である。

b) 設備等により野縁受けが切断される天井(OCA、OCC)

今回対象とした試験体では、野縁受けが切断されるタイプは切断された野縁受けにブレースを取付けているため、野縁受け方向への加力では開口の開きが2kN時に10mm、3kN時に15mm程度となった。実現場に対応するためには、開口寸法の変化を考慮した納まりとする必要が考えられる。

野縁方向の加力では、開口寸法の変化は殆ど無かった。

4.まとめ

何れの結果も過去に実施した開口無しの実験結果と比べ同等の剛性であり、今回試験で行ったそれぞれの補強方法の妥当性が確認できた。

<参考文献>

- (1)「金属パネル天井の耐震性に関する研究(その1)(その2)」、大迫勝彦、吉田宏一、渡辺恵介、星川努、九野修司、小林俊夫、荻原健二、荒井智一、日本建築学会大会梗概集、2007年9月

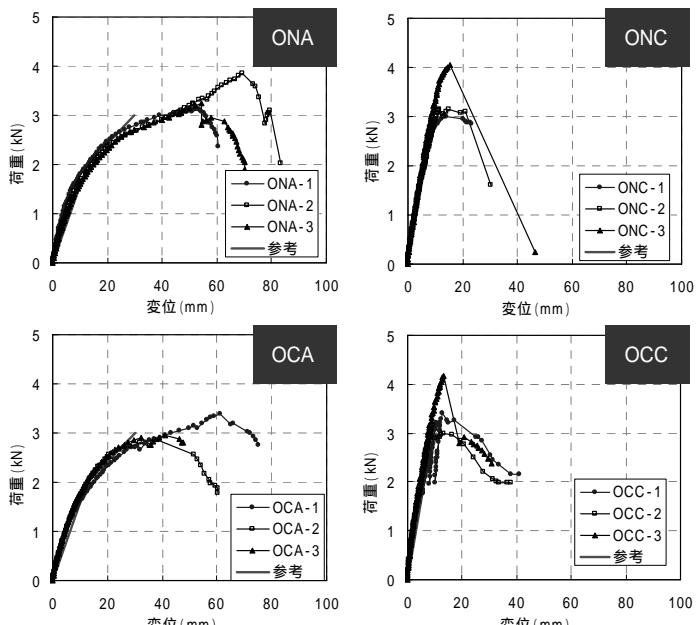


図5 荷重 - 変位(測点B)関係

表2 開口回りの変位一覧

試験	試験体	2000N時変位(mm)				3000N時変位(mm)			
		測点(B)	測点(D)	測点(E)	(D)-(E)	測点(B)	測点(D)	測点(E)	(D)-(E)
1 2 3	ONA	13.0	14.8	15.0	-0.2	39.2	40.6	40.9	-0.3
		14.6	15.0	15.2	-0.2	43.7	43.8	43.9	-0.1
		15.0	15.1	15.4	-0.3	45.9	45.3	45.6	-0.3
4	ONC-1	5.8	6.1	5.9	0.2	-	-	-	-
5 6 7	ONC	6.2	5.3	5.2	0.1	10.5	7.9	7.6	0.3
		5.2	6.7	7.0	-0.3	8.5	10.5	11.0	-0.5
		15.1	14.9	14.9	0.0	43.1	42.2	41.9	0.3
8 9 10	OCA	12.9	12.8	12.6	0.2	-	-	-	-
		12.2	12.1	12.2	-0.1	-	-	-	-
		6.1	12.9	5.9	7.0	10.1	22.6	9.9	12.7
11 12	OCC	5.2	9.9	5.1	4.8	8.6	17.5	8.5	9.0
		4.5	10.3	4.5	5.8	7.7	22.4	8.0	14.4

*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 桐井製作所

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