

金属パネル天井の耐震性に関する研究

(その4) 防振天井の静的水平加力実験 実験概要

キーワード：金属パネル天井、防振天井、静的水平加力試験

1.はじめに

大規模空間の耐震天井は剛接合として構造的に固めることを基本として開発を進めて來た^{文献1}。一方、建築物の吊り天井や吊り下げ設備の防振対策としては、吊り型防振ゴムを吊りボルトの中間に設置する工法が一般的である。しかし、図1(b)の様に、構造体への剛接合を目的としたプレースを設置した場合、防振効果が阻害される事が考えられる。

高架下等での耐震天井の導入の際に、列車振動を遮る防振性能の確保が求められることから、耐震天井下地にも対応する防振部材を開発し、防振部材(吊り型防振ゴム等)を用いた従来型防振天井と新たに開発した防振部材を用いた耐震型防振天井の力学的性能を把握する為、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. 試験概要

試験体は、在来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(写真1参照)。表1に各試験の天井仕様を示す。仕上げ材は働き幅105mmのアルミスパンドレル(0.8mm)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、アルミスパンドレルの4点に対し一様に加力した。荷重レベルはロードセルで測定し、変位は変位計で測定した。

2-1. 従来型防振天井

図2に試験体概要を示す。防振ハンガーは昭和電線デバイステクノロジー株式会社(以下SWCC)製、MSF-30-Sを用い、吊りボルトの中間部に設置した。天井材にはJIS19形を使用した。また、変位正側100mm、負側50mmを制限とし1サイクルのみの正負繰り返し載荷とした。

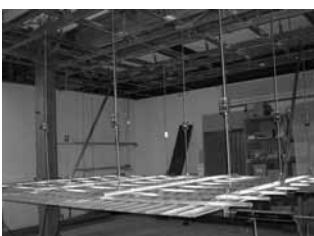
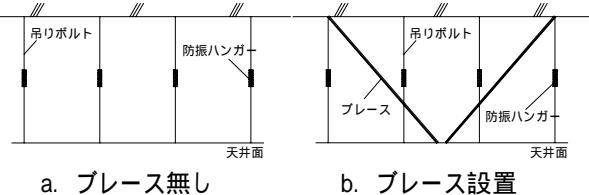


写真1 試験体全景
(従来型防振天井)

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	荻原 健二 ^{*6}
正会員	野曽原 瑞樹 ^{*6}		



a. プレース無し b. プレース設置

図1 吊り型防振ゴム(防振ハンガー)設置例

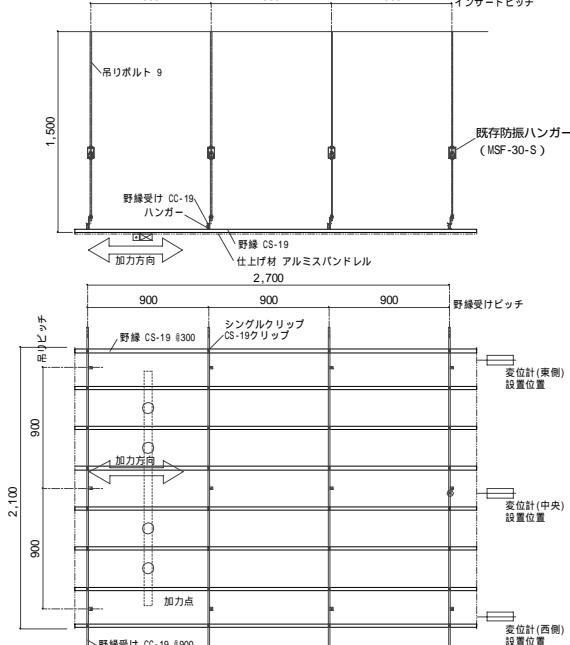


図2 試験体概要

- 1) SWCC製吊り型防振ハンガー名称
- 2) AS-40 : C-40×20×7×1.0(リップ付チャンネル)

表1 試験体一覧

試験体	防振部材	加力方向	プレース	プレース受け	備考
0	- MSF-30S	野縁	-	-	従来型防振天井
A-1	部材A1 MSF-30 1用防振ゴム	野縁	AS-40 2	AS-40	
A-2	部材A1 MSF-30用防振ゴム	野縁	AS-40	AS-40	
A-3	部材A2 MSF-22 1用防振ゴム	野縁	AS-40	AS-40	補強座金及び補強アングル設置
B-1	部材B -	野縁	AS-40	AS-40	
B-2	部材B -	野縁	-40×20×1.6	AS-40	
B-3	部材B -	野縁	-40×20×1.6	-40×20×1.6	
C-1	部材C 防振ゴム無し	野縁	AS-40	AS-40	クリアランス(がた)分片寄せ
C-2	部材C1 硬度60° 4mm×2枚	野縁	AS-40	AS-40	
C-3	部材C 防振ゴム無し	野縁	AS-40	AS-40	クリアランス(がた)分片寄せ

2 - 2 . 防振型耐震天井

防振部材を使用した試験体概要を図3~5に、天井面の共通仕様を図6に示す。防振部材詳細を写真2に示す。

(1) 試験 A

部材Aは躯体面に接するように取付ける防振部材である。又、部材A2は軽い天井に対しても防振効果を期待できるよう、部材A1よりも柔らかいゴムを使用し、さらにゴムの変形を抑制する補強座金及びハンガー全体の変形を抑制する補強アングルを追加したものである。

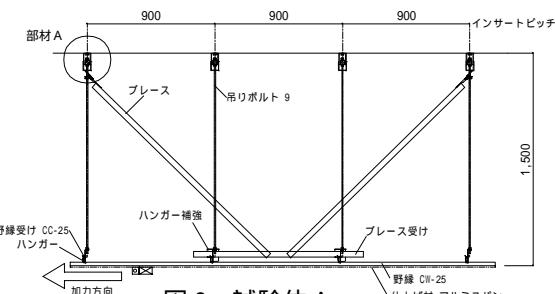


図3 試験体 A

(2) 試験 B

部材Bはプレース材の中間部でプレース材を上下に分け、上側プレースが金具内でスライドすることにより防振性能を発揮する。各試験体、プレース材とプレース受けの部材を変えて試験を行った。

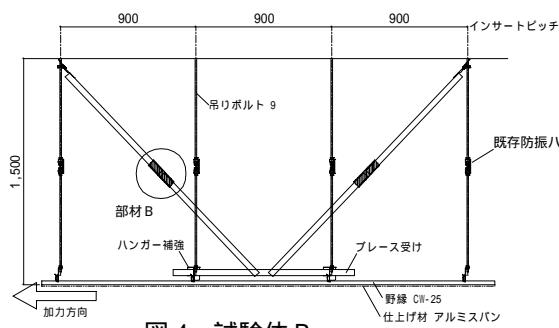


図4 試験体 B

(3) 試験 C

部材Cはゴムを取り付けたプレース下部取付金具である。試験体C-1、C-3はゴム無しとし、クリアランス(がた)分片側に寄せた状態から加力した。

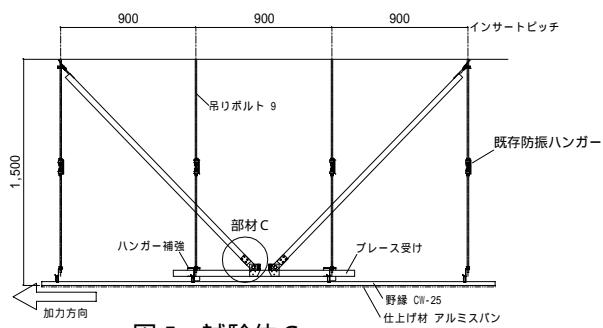


図5 試験体 C

*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

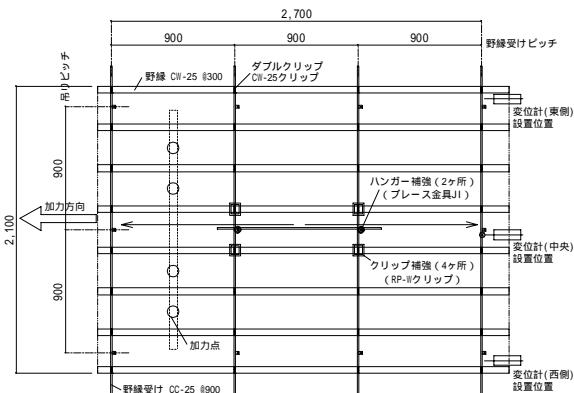


図6 天井面の共通仕様

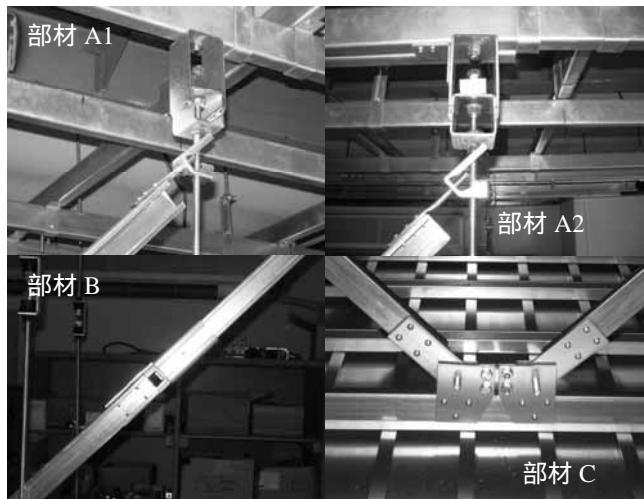


写真2 防振部材詳細

3 . 結果(従来型防振天井)

図7に在来形防振天井試験の荷重-変位関係を示す。

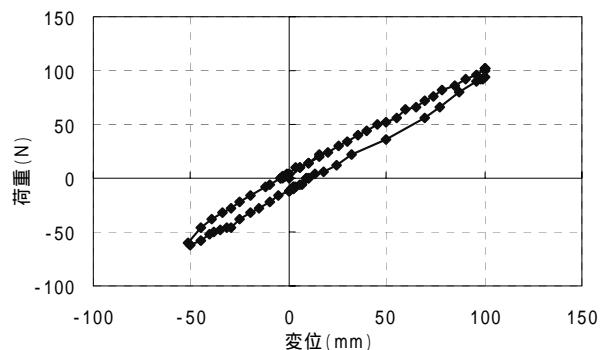


図7 荷重-変位関係

4 .まとめ(従来型防振天井)

従来型の防振天井では、約1N/mmの剛性であり、天井面は地震による慣性力で大きく移動すると考えられる。

<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)(その3)」、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

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.