

会員の頁

1. 高荷重用防振耐震天井システム ソノシーリング タフ
2. 「新春賀詞交歓会」報告
3. 「平成26年技術講習会；実務者のための集合住宅の遮音・床衝撃音対策」報告(その2－アンケート集計結果及び質問回答－)

1. 高荷重用防振耐震天井システム ソノシーリング タフ

齋藤 秀和 (Hidekazu Saito)
日本板硝子環境アメニティ(株)
(Nippon Sheet Glass Environment Amenity)

1. はじめに

平成23年3月に発生した東日本大震災による天井被害の数々をうけ、国土交通省は平成25年に建築基準法施行令39条の法改正を公布、平成26年4月から施行となりました。今回の法改正において「建築物の天井脱落対策に係る技術基準」が新たに定められ、その対象として「特定天井」というものが定義づけられました。

一方、従来よりホールや映画館、TVスタジオ等の高い遮音性能が要求される空間においては防振されている遮音構造、いわゆる浮遮音構造が採用されてきました。浮遮音構造における天井(浮遮音天井)は、ただ防振されているだけではなく、遮音性能を高める為に天井面を構成する石膏ボード等の厚みが厚くて重い仕様となっていますので、従来の下地構造のままでは特定天井に該当する際に採用することが出来ない、という問題が出てきました。耐震と防振、言葉の響きは似ていますが、ふたつは似て非なるもの、その両方を満足させるのは意外と難しいのです。

では、防振遮音天井を特定天井にも対応出来るようにするにはどうすればいいのか…。その解決策のひとつとして、弊社、倉敷化工株式会社、トップライズ株式会社、株式会社桐井製作所の四社で共同開発しましたものが、高荷重用防振耐震天井システム「ソノシー

リング タフ」です。

2. 特定天井と防振遮音天井

「ソノシーリング タフ」について、その特徴をよりよく理解して頂くために、まずは特定天井について、そしてどのような防振遮音天井が特定天井に該当するのかについて、簡単に説明したいと思います。

国土交通省告示第771号には、特定天井について下記のように記載されています。

平成25年度国土交通省告示第771号 より抜粋

第二 特定天井

特定天井は、吊り天井であって、次の各号のいずれにも該当するものとする。

- 一 居室、廊下その他の人が日常立ち入る場所に設けられるもの
- 二 高さが6メートルを超える天井の部分で、その水平投影面積が200平方メートルを超えるものを含むもの
- 三 天井面構成部材等の単位面積質量(天井面の面積の1平方メートル当たりの質量をいう。以下同じ。)が2キログラムを超えるもの

つまり、特定天井とは、6 m超の高さにある、面積200m²超、質量2kg/m²超の吊り天井で、人が日常利用する場所に設置されている天井、ということになります。そして、特定天井に該当する天井は、仕様ルート、計算ルート、大臣認定ルートのいずれかのルートを適用して、中地震で天井が損傷しないことを検証しなくてはなりません(図1)。

ここで仕様ルートに該当するのは、天井の質量が2kg/m²～20kg/m²の天井になりますので、遮音天井のように天井面のボードの厚みが厚く重い天井には仕様ルートは適用できないことになります。

比較よく採用される軽鉄下地+ボード貼りによる吊り天井の仕様と単位面積質量を表1に示します。

これを見ますと、石膏ボード12.5 tの2枚貼りでも

1. 高荷重用防振耐震天井システム ソノシーリング タフ

20kg/m²(仕様ルートの上限質量)を超えてしまうことがわかります。

そして、もうひとつ大事な点が水平震度です。告示第771号には、地震時に[天井質量×水平震度]が天井の許容耐力を超えないようにする、といった内容の記述があります。特定天井には斜め部材(ブレース)を設けなければならないのですが、その必要組数を算出していく際に必要となってくるのが、その天井の許容耐力と水平震度になります。この水平震度は建物の階数と該当する天井を設ける階に応じて決まってくるのですが、最大で2.2Gになります。

では、実際にはどのような室が特定天井の対象になってくるのかといいますと、ホール、映画館(シネコン)、TVスタジオ、大きめのリハーサル室や宴会場等が想定されます。現状、これらの室に浮遮音天井を

設けるには、次のいずれかの方法になると考えられます。

1. 告示第771号の計算ルート又は大臣認定ルートによって検証出来る構造の天井とする。
2. 特定天井の対象とならないように[吊り天井]ではなく、構造躯体と一体となった部分に天井地下材や天井板を直接設ける[直天井]とする。

2の場合は、特定天井には該当しませんので、建築確認申請において審査対象となることはありませんが、コスト面や施工面等における負荷が非常に大きくなります。

3. ソノシーリング タフの特徴

ソノシーリング タフは、告示第771号の計算ルートにおける水平震度法によって、構造耐力上の安全性を検証することが出来る天井システムになります。

では、その耐震性はどの位になるのかといいますと、水平許容荷重で6500Nになります。これは「建築物における天井脱落対策に係る技術基準」に記載されている試験・評価方法にて確認した値ですので、そのまま計算ルートの検証に使用することが出来ます。この水平許容荷重により、ブレースの必要組数が決まってくるので、例えば、天井の単位面積質量が50kg/m²で水平震度が最大の2.2Gの場合、

$$6500\text{N}(\text{約}663\text{kg}) \div (50\text{kg} \times 2.2\text{G}) = 6.0\text{m}^2$$

となり、ブレースは6.0m²に1組必要とい

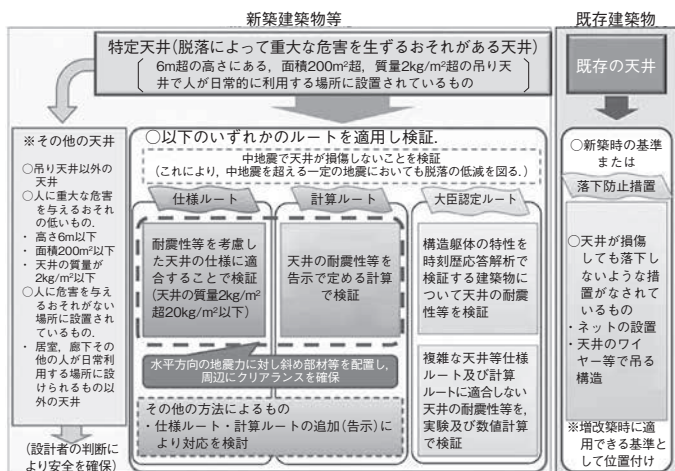


図1 天井脱落対策の対象となる天井と検証ルート

表1 天井の単位面積質量の例

	Type I		Type II		Type III	
野縁受け材	C-38*12*1.2 @900	0.61kg/m ²	C-38*12*1.2 @900	0.61kg/m ²	C-60*30*10*1.6 @900	1.81kg/m ²
野縁	M-19*25*0.4 @300	0.96kg/m ²	M-19*25*0.4 @300	0.96kg/m ²	M-25*25*0.7 @300	1.80kg/m ²
ガラスウール	GW 32k-50t	1.60kg/m ²	GW 32k-50t	1.60kg/m ²	GW 32k-50t	1.60kg/m ²
貼物	石膏ボード 12.5t+9.5t	15.84kg/m ²	石膏ボード 12.5t×2	18.00kg/m ²	石膏ボード 21t×2	30.24kg/m ²
天井質量	計	19.0kg/m ²	計	21.2kg/m ²	計	35.5kg/m ²
	Type IV		Type V		Type VI	
野縁受け材	C-60*30*10*1.6 @900	1.81kg/m ²	C-60*30*10*1.6 @900	1.81kg/m ²	C-60*30*10*1.6 @900	1.81kg/m ²
野縁	M-50*25*0.8 @300	2.30kg/m ²	C-60*30*10*1.6 @300	5.43kg/m ²	C-60*30*10*1.6 @300	5.43kg/m ²
ガラスウール	GW 32k-50t	1.60kg/m ²	GW 32k-50t	1.60kg/m ²	GW 32k-50t	1.60kg/m ²
貼物	石膏ボード 15t×3	32.40kg/m ²	硬質石膏ボード 9.5t×3	34.20kg/m ²	FGボード 8t×3	38.40kg/m ²
天井質量	計	38.1kg/m ²	計	43.0kg/m ²	計	47.2kg/m ²

1. 高荷重用防振耐震天井システム ソノシーリング タフ

表2 タフハンガーの特性

タフハンガーの固有振動数と支持荷重	製品記号	防振ゴム1個あたりの荷重 (kgf)	圧縮方向			固有振動数 (Hz)	たわみ (mm)
			ばね定数 N/mm (kgf/cm)		長期許容荷重 N (kgf)		
			静的	動的			
TH-S	17.4~26.0	57 (58)	69 (70)	260 (26)	8~10	3.0~4.5	
TH-M	27.8~37.0	81 (83)	110 (112)	360 (37)		3.3~4.5	
TH-L	34.0~53.0	112 (114)	134 (137)	520 (53)		3.0~4.6	

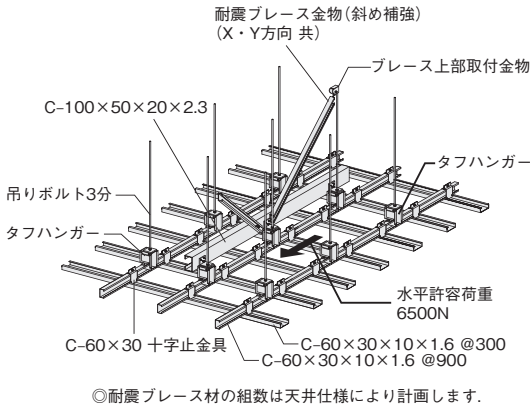
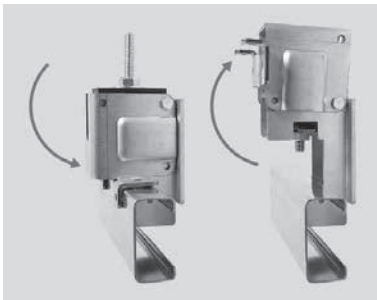
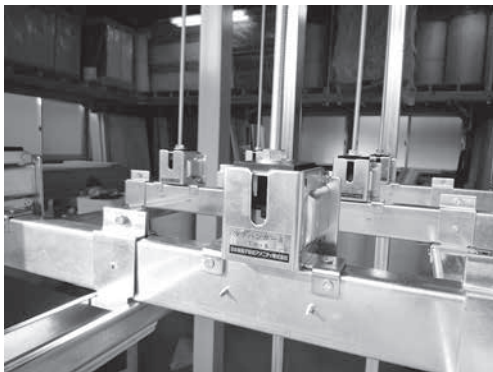


図2 ソノシーリングタフの構造



タフハンガー
特許出願中



うこととなります。

次に防振性能。防振構造においては、その防振系の固有振動数が防振性能の判断基準のひとつとなります。そして、より高い遮音性能が要求される室においては、その固有振動数の目標値が10Hz以下に設定されていることも多々あります。ソノシーリング タフのために開発された防振ハンガー(タフハンガー)は、支持荷重により3タイプから選定できるようになっていますが、天井の単位面積質量が21kg/m²以上であれば、その支持荷重に適したタフハンガーを使用することにより、固有振動数10Hz以下を実現出来るようになっています(表2)。

あと、忘れてならないのが端部の納まりです。告示第771号には天井面と周辺の部位との間に6cm以上のクリアランスを設けなければならない、とあります。

平成25年度国土交通省告示第771号 より抜粋
 第三. 2. -
 ハ 天井面構成部材と壁との隙間が、6センチメートルに吊り長さが3メートルを超える部分の長さに200分の1.5を乗じた値を加えた数値以上であることを確かめること。

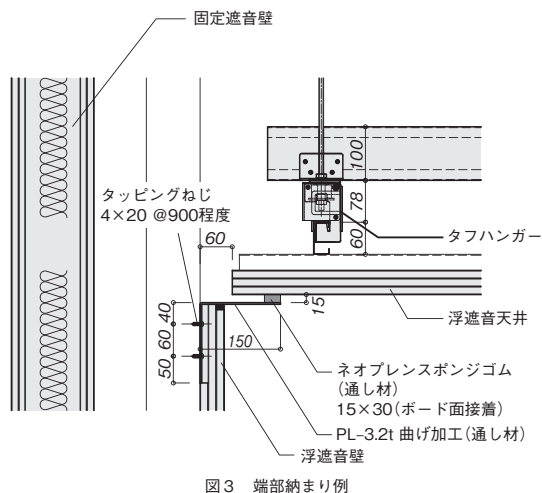
遮音天井でなければ、(意匠的な問題はあるにせよ)ただクリアランスを設ければよいだけなのですが、遮音という点から見ると、そのクリアランスから音が抜けていってしまいますので、遮音性能(天井面を構成するボード類の質量)に見合った遮音処理が必要になります。基本的な考え方としては、図3のような納まりになります。

告示第771号に対応していて、より遮音性能が高く、防振性能のよい耐震天井システム、それがソノシーリング タフ最大の特徴になります。

4. おわりに

昨年4月に告示第771号を含む改正法が施行されてから、もう少して1年になります。その間、特定天井

1. 高荷重用防振耐震天井システム ソノシーリング タフ



への対応としては、

1. 膜天井のような軽い天井にする、もしくは天井を設けない。

2. 告示第771号の3つのルートのいずれかによって検証出来る構造の天井とする。

の2つの方向性に分かれてきています。ただ、ホールやシネコン等に要求される防振遮音天井に関しては、その特異性からどのような方法が一番よいのか、まだまだ試行錯誤の状態であるといえます。ソノシーリング タフはその解決策のひとつとして開発された天井システムです。もちろんまだ開発されたばかりの商品ですので、実際にはこれから設計図書に取り入れて頂き、確認申請を経て、現場にて施工されていくことになります。その過程でいろいろな問題や課題、改善点等も出てくるかもしれませんが、それらひとつひとつに取り組みながら、より良い天井システムを目指していきたいと考えています。そして、地震時の天井落下を心配することなく、音楽や映画を楽しめる空間をつくりたい、そんな設計者の想いをかなえていく一助になればよいと思います。

防音の勉強会(防音対策の初歩)のご案内

開催日：平成27年5月27日(水) [予定]

場所：ローレル三田会議室

講習内容：1. 防音のお話

- ・防音のイロハ
- ・間違いやすい用語
- ・防音対策の常識

2. 復習

- ・大切な事項のおさらい

3. なんでも質問の時間

- ・質問と情報交換など