

第45回建材情報交流会

「公共施設向け天井の状況と

製品展開について」

2015年7月17日

大建工業株式会社

天井が危ない！
天井落下が招く、
BCPの危機

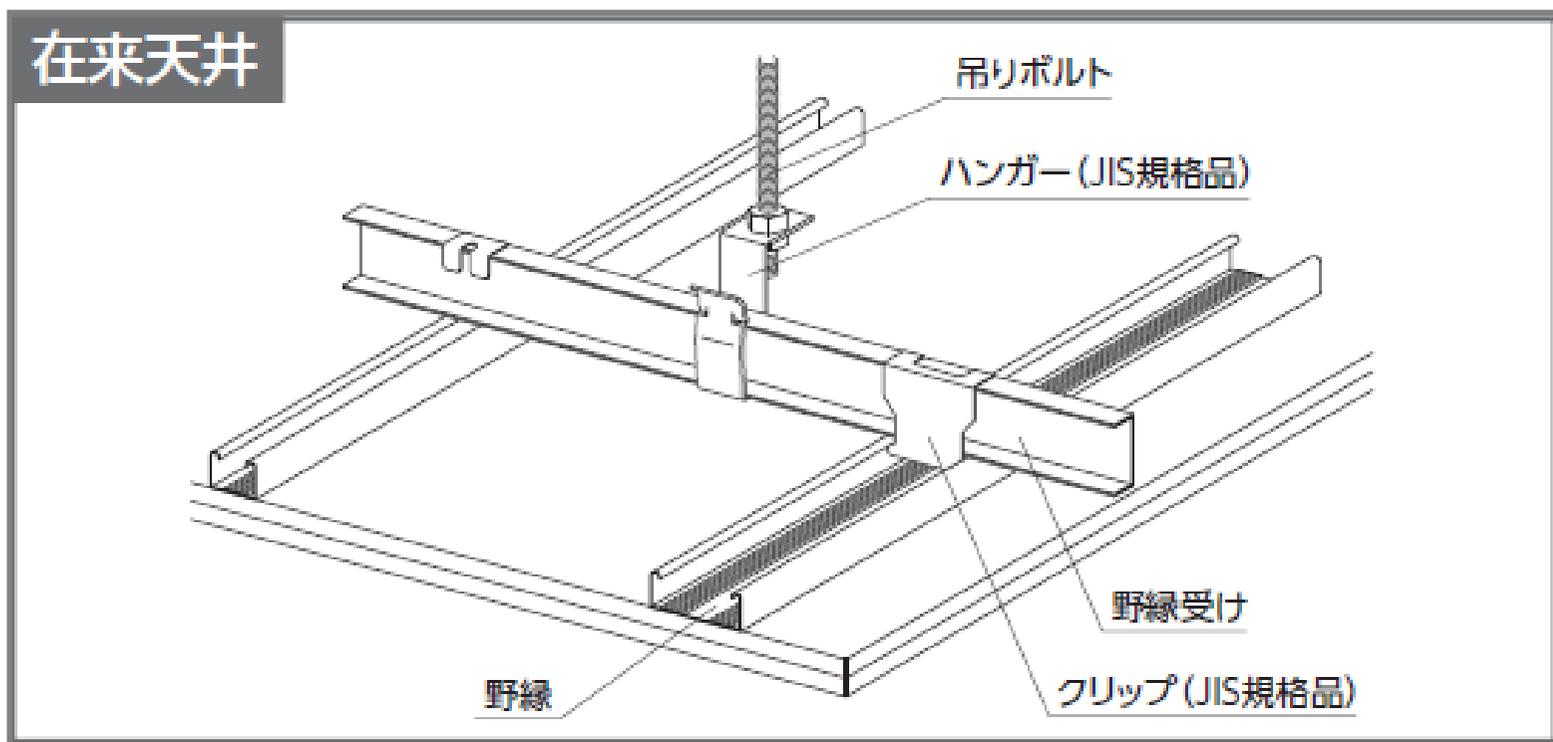
プレースタ
取付金具

- 1. 建築基準法改正後の動向と開発の経緯**
- 2. 耐震天井製品概要**
- 3. 耐震検討書概要**

1. 建築基準法改正後の動向 と開発の経緯

① 東日本大震災

- 天井落下被害状況
 - ・ 件数：2,000件以上
- 在来天井の主な落下要因
 - ・ クリップ、ハンガーの外れ、損傷



『建築基準法改正後の動向と開発の経緯』

- 建築基準法施行令第39条

「(略)内装材(略)は、風圧並びに地震その他の振動及び衝撃によって脱落しないようにしなければならない」と既定。

→但し、詳細な基準は示されていない。



平成13年 芸予地震

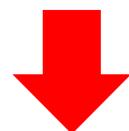
平成15年 十勝沖地震

平成17年 宮城沖地震

等の数次の地震による天井脱落被害から

技術的助言を発信 「振れ止めの設置、クリアランスの確保等」

による天井の崩落対策



『建築基準法改正後の動向と開発の経緯』

- ・平成23年3月11日 東日本大震災
多数の建築物において天井が脱落し、かつてない甚大な被害が発生。
- ・平成24年7月 国交省は、建築性能基準推進協会等が行った調査研究に基づき「天井脱落対策試案」をまとめた。



パブリックコメント募集

- ・平成25年2月27日 建築基準法施行令及び関連省令の一部改正案発表



パブリックコメント募集

- ・平成25年7月12日 建築基準法施行令の一部改正交付
- ・平成25年8月5日 国土交通省告示第771号が官報に掲載
- ・平成25年9月 『建築物における天井脱落対策に係る技術基準の解説』提示

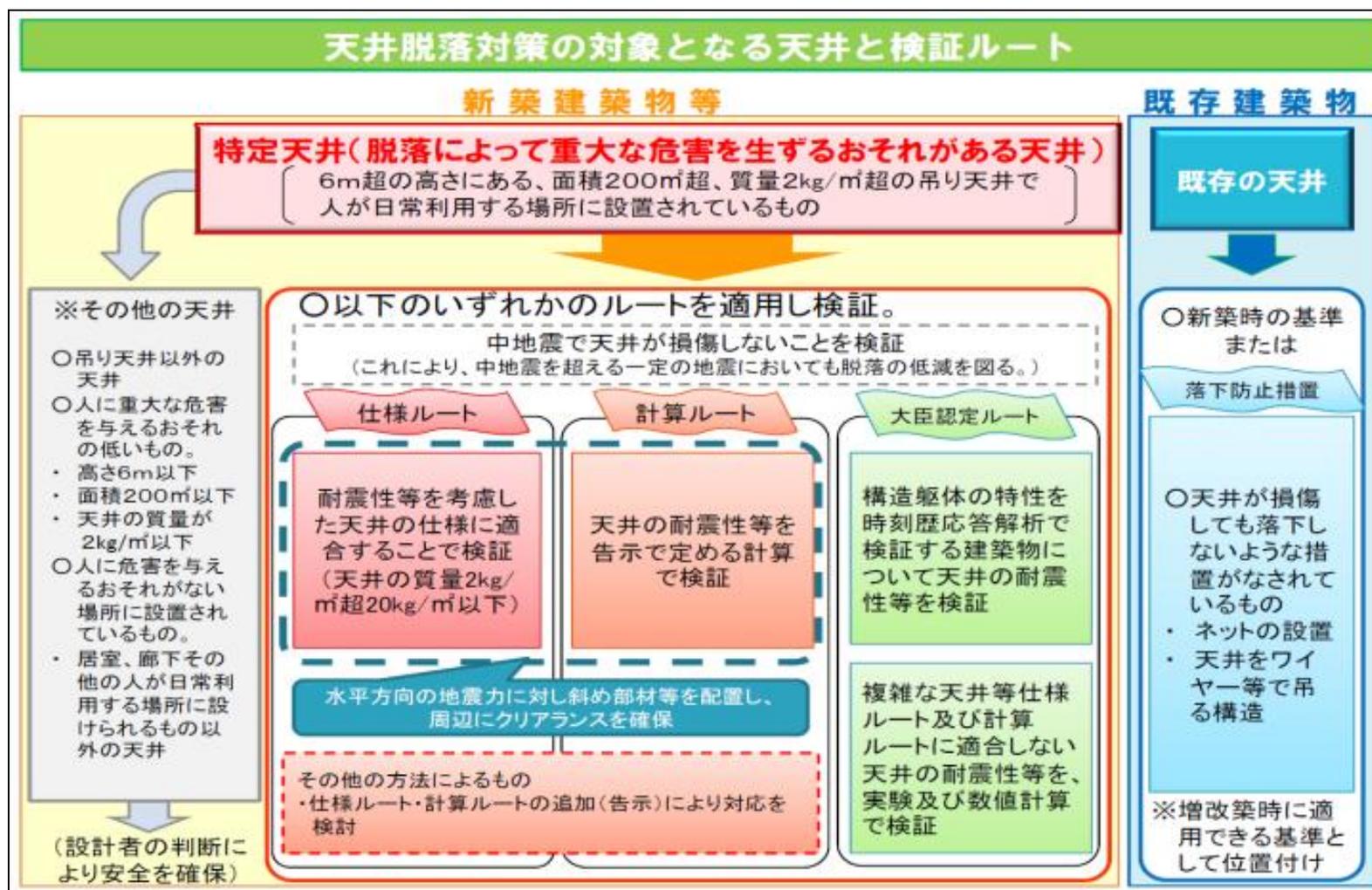


平成26年4月施行

②行政動向

●国土交通省

- 天井の脱落対策に係る基準を新たに法制化
2014年4月1日より施行（告示771号：特定天井）



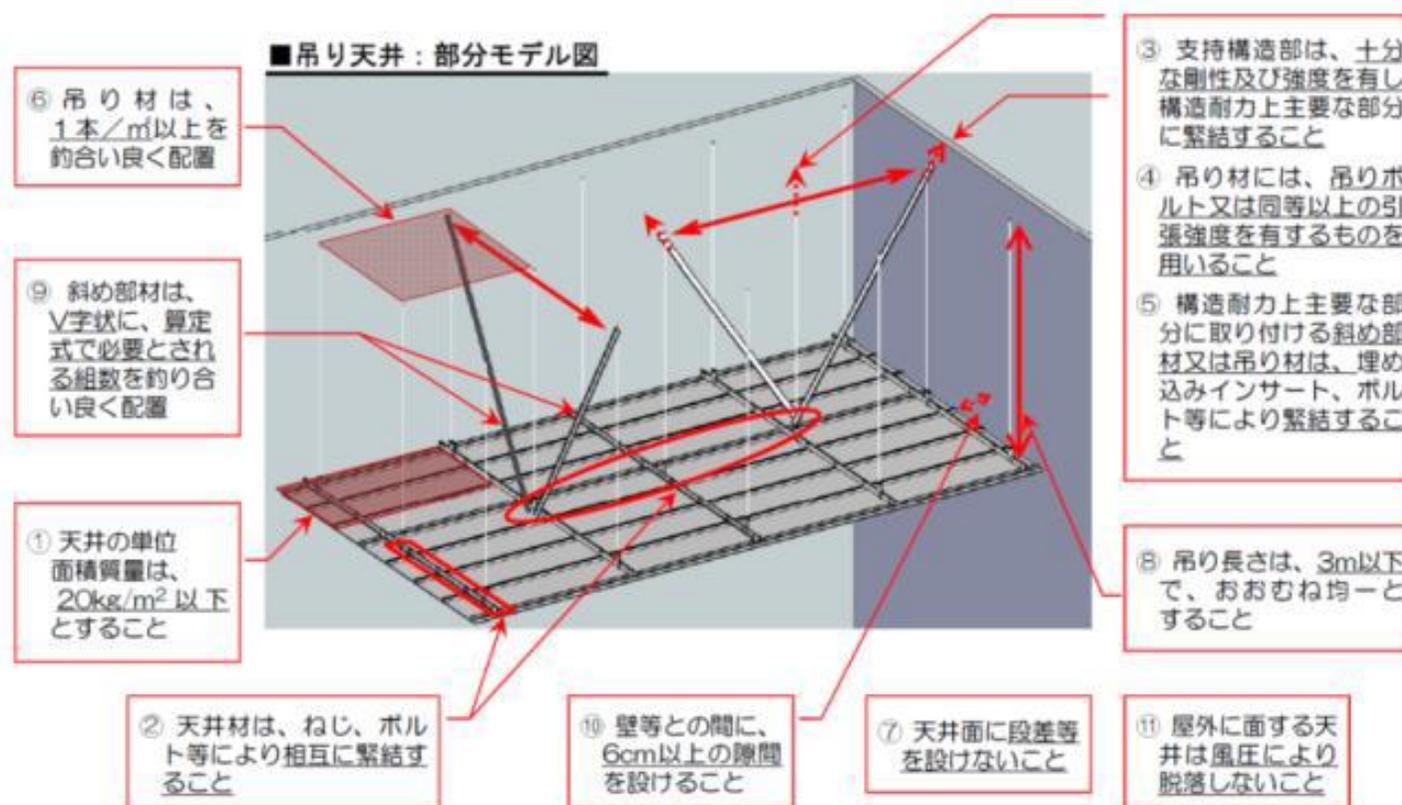
②行政動向

●国土交通省

- 天井の脱落対策に係る基準を新たに法制化
2014年4月1日より施行（告示771号：特定天井）

天井脱落対策に係る技術基準の概要 【告示*第三第1項：仕様ルート（2～20kg/m²）の場合】

*「特定天井及び特定天井の構造耐力上安全な構造方法を定める件」(平成25年国土交通省告示第771号)



※規定の概要を示したものであり、規定の内容の詳細については告示を参照されたい。

③市場動向

- 規制はあくまで「特定天井」であり、それ以外の天井は？



- 設計者の判断により安全確保（設計者が責任を負う）
特記仕様に 耐震仕様（1～1.3G程度）が明記される傾向増
- 耐震関連の報道が増えてきている



耐震天井への関心は非常に高い！

④業界の対応

- 各業界（施主・設計・ゼネコン・工事店・メーカーなど）で、社会的責任（CSR）、事業継続（BCP）、人命保護等の観点に立ち、耐震天井への取組みが進んでいる
- 業界の傾向として、はっきりしている事



天井の軽量化！

【メリット】

- ・軽ければ万が一落下しても重大な災害にならない
- ・軽量化により、耐震ブレース設置数が減り、工期短縮・コスト削減につながる

⑤現状の問題点

- 既存在来工法での耐震化は施工手間が増大（非耐震の3～4倍）
- 作業員不足の慢性化
- 天井を無くした場合の室内空間の質（吸音・断熱等）の低下

そこで、大建工業は！

- ・ 『軽量化』と『省施工』に着目！！
- ・ 長年に渡るシステム天井のノウハウの活用！



耐震天井の開発

コンセプト

快適な室内環境を提供し、

「省施工」かつ「高い耐震性能」を有する天井工法

2. 耐震天井製品概要

新天井工法

～ダイケンハイブリッド天井のご紹介～

<https://www.daiken.jp/building/hybrid/>

耐震天井製品 『ダイケンハイブリッド天井』とは？

- 下地材：オリジナル形状の専用Tバー
- 構成：**格子状**に組上げ
- 仕上げ材：発売以来50年の実績を誇る軽量でかつ吸音性能に優れたロックウール化粧吸音板「**ダイロートン**」を直張り



※格子状に組まれたバー材が**天井面の剛性を高めるため、安全で快適な室内空間**を実現することが可能な**天井工法**



どこが『ハイブリッド』？

「**在来天井**」の良さと、
「**システム天井（グリッドタイプ）**」の良さを融合させた天井下地材として開発

在来天井のメリット

- ・ 事務所ビル以外のさまざまな用途の建築物で使用できる！
- ・ 仕上げ材を下地材に留付けできる！

ハイブリッド化

システム天井（グリッドタイプ）のメリット

- ・ 格子組みによる高い剛性！
- ・ ユニット化で省施工・短工期！

ポイント1

高い耐震性

ポイント2

省施工が可能

ポイント3

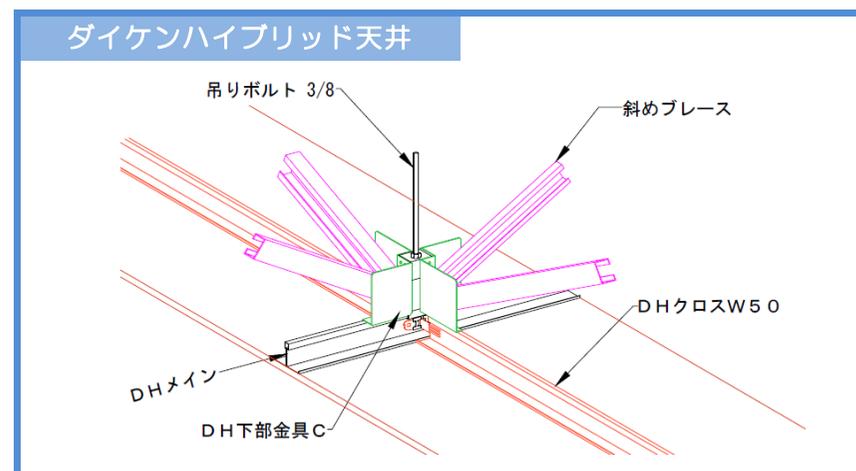
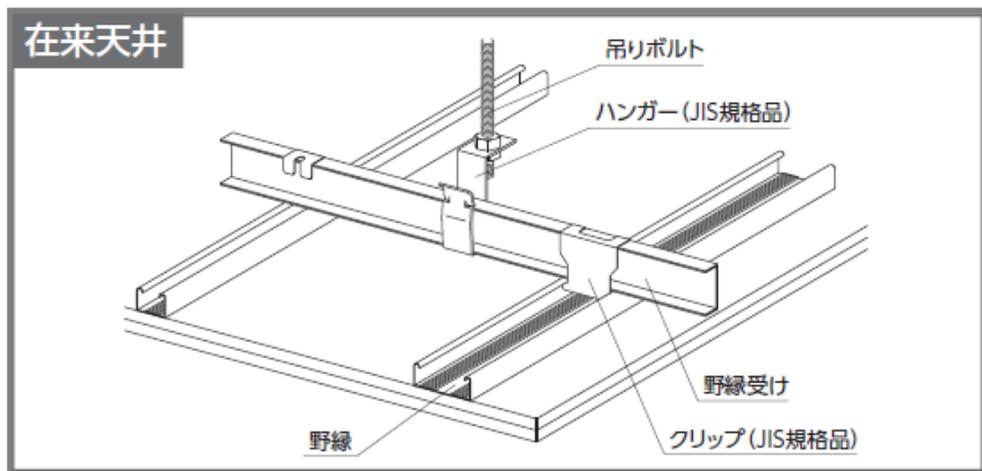
万が一に備える

ポイント4

快適な音環境

高い耐震性

- ①天井落下の主な原因であるクリップを使っていません。
- ②天井下地はオリジナル形状のTバーをシステム天井のように格子状に組み上げ **高い面剛性**を確保しています。
- ③ダイロートの**直張り**(捨張り材無し)により**天井重量の軽量化**を図っています。

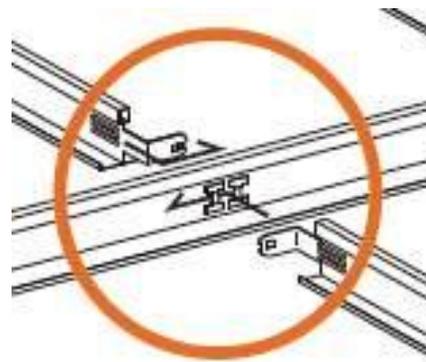
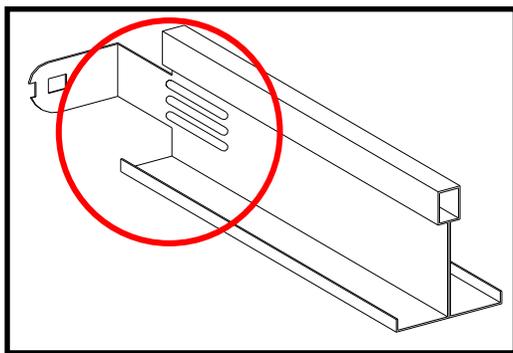


国土交通省基準試験方法：ユニット試験
(静的加力試験)で天井許容耐力**4,000N**の
高い耐震性を確認しました。(※社内試験結果)



省施工が可能

① 特殊ホゾ加工によりバー材同士をワンタッチで接合(ビス留め不要)



② 耐震ブレースの設置数を減少でき施工手間を抑えられます

高い耐震性能(許容耐力4,000N)
天井重量の軽量化(約8kg/m²)



ブレースの負担面積の増大

1G:31m²、1.3G:24m²、2.2G:14m²

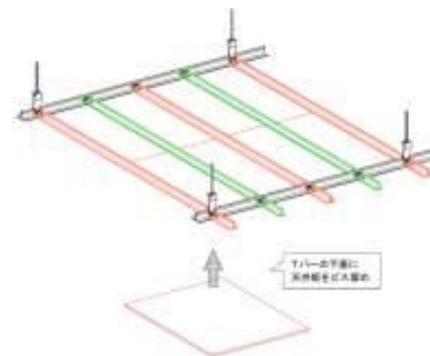
【条件】 吊り長さ:1200mm

天井構成部材の単位面積質量:天井重量+加算5kg/m²

(計算例)4,000÷13÷1÷9.8=31.3

③ 天井仕上材ダイロートの直張り施工が可能です。捨張りの手間が省けます

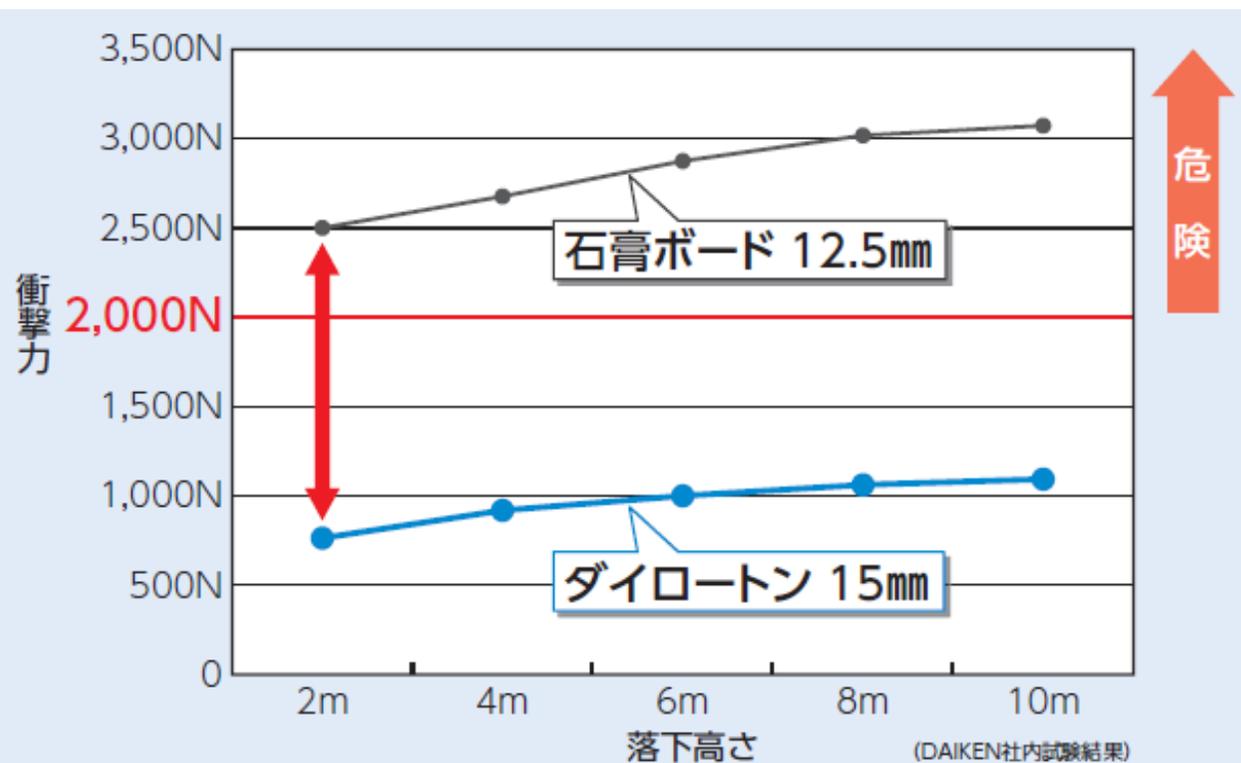
(従来の二重張り工法にも対応はできます。)



万が一に備える

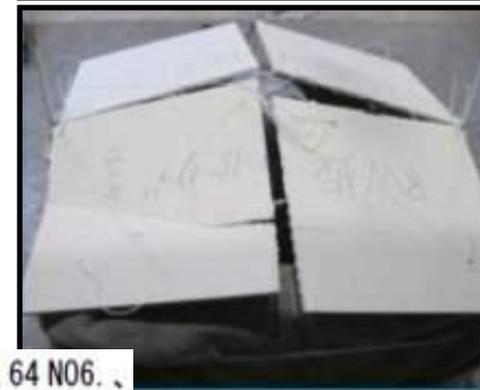
- ①もし仕上材が脱落しても、軽量のダイロートンは、人命に危害を加える可能性を低減します

ダミーヘッド試験にて衝撃力を確認しています

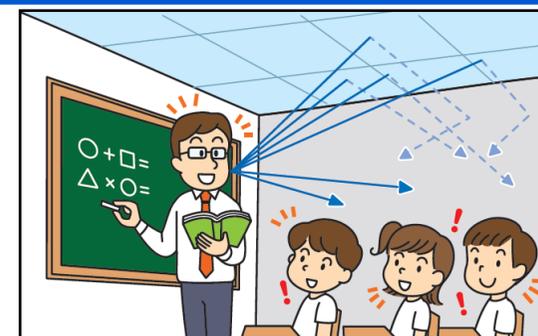


従来の衝撃荷重実験により、衝撃力が2,000Nを超えない場合には、人命に危害を加える可能性は少ないとされています。

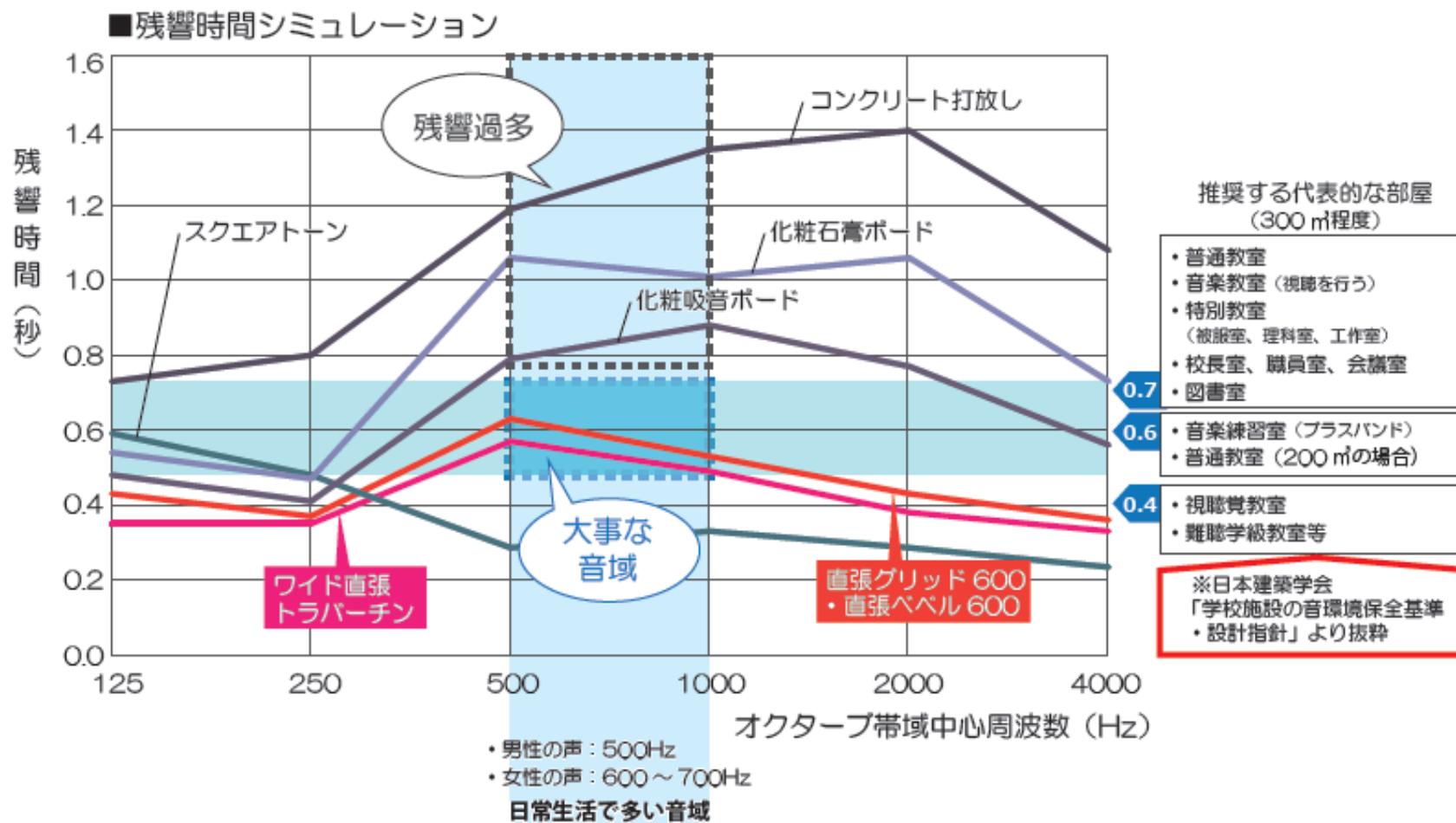
参考文献：日本建築学会生産研究 VOL. 64 N06.、「天井材の安全性評価に関する基礎的研究：石膏ボード落下実験」、2012年11月



快適な音環境



①ロックウール化粧吸音板ダイロートンは音をソフトに吸収し、人が一番感じる周波数帯(500~1000Hz)の音の響きを最適(残響時間0.6秒)にします。



1-1 本体材料

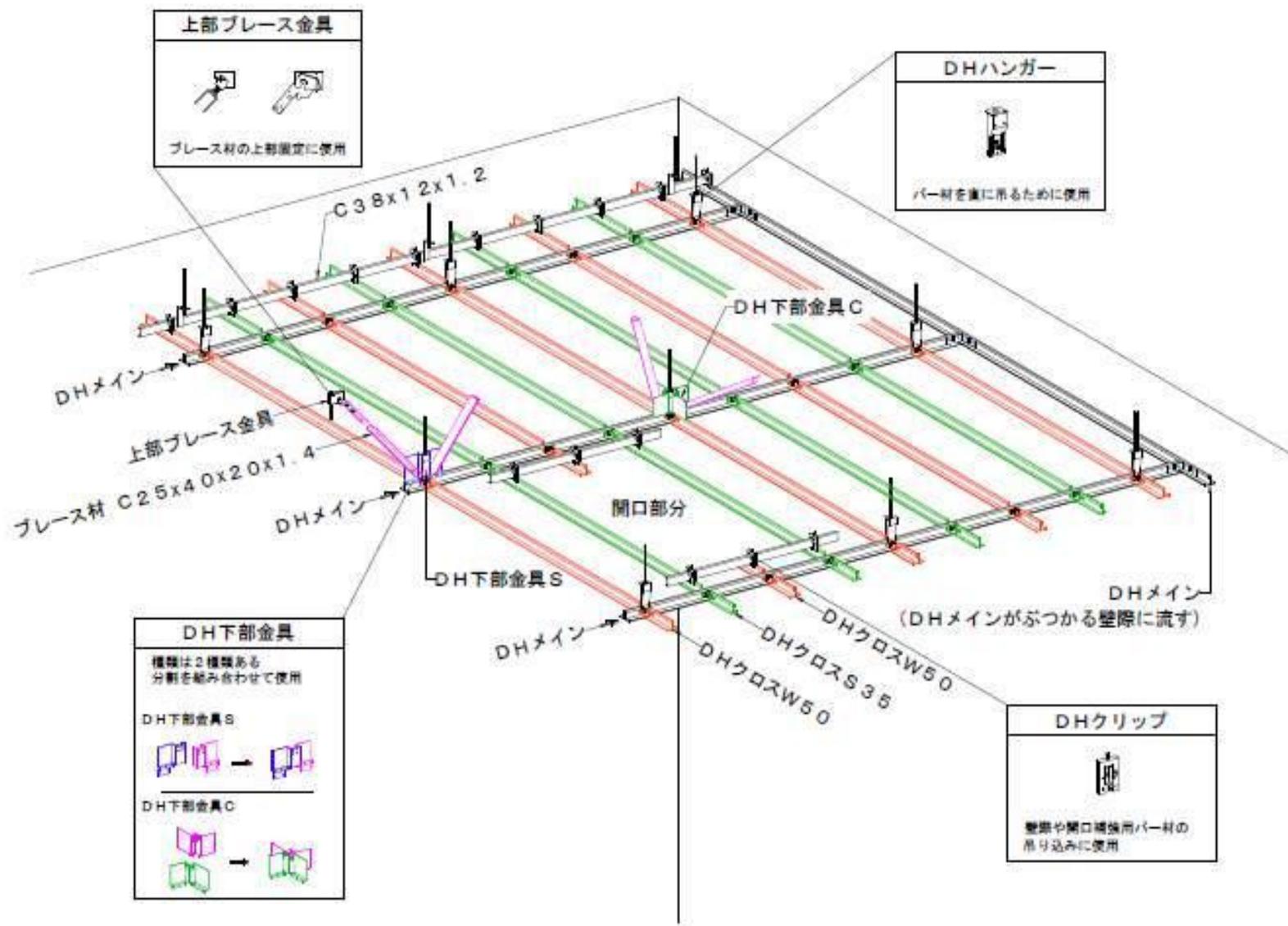
部 品 名		部 品 図	入り数	品 番
DHメイン	300×1200用 スロットピッチ 300mm L=3600		18本入り	TJA0101-0232
	225×900用 スロットピッチ 225mm L=3600		18本入り	TJA0101-0252
	227.5×910用 スロットピッチ 227.5mm L=3640		18本入り	TJA0101-0142
	360×900用 スロットピッチ 360mm L=3600		18本入り	TJA0101-0222
	364×910用 スロットピッチ 364mm L=3640		18本入り	TJA0101-0112
DHクロス W50	300×1200用 L=1200		33本入り	TJA0102-2112
	225×900, 360×900用 L= 900		33本入り	TJA0102-2212
	227.5×910, 364×910用 L= 910		33本入り	TJA0102-2312
DHクロス S35	300×1200用 L=1200		33本入り	TJA0102-2122
	225×900, 360×900用 L= 900		33本入り	TJA0102-2222
	227.5×910, 364×910用 L= 910		33本入り	TJA0102-2322
DHストレートジョイント			120個 (60セット 入り)	TJA0201-2
DHクロスジョイント			120個入り	TJA0202-2
DHハンガー			100個入り	TJA0203-2
DHクリップ	C38用		100個入り	TJA0204-013
	C40用		80個入り	TJA0204-022
DH下部金具S			15セット 入り	TJA0205-012
DH下部金具C			15セット 入り	TJA0205-022

1-2 プレース関連材料

部 品 名	部 品 図	呼 称
プレース材 ※1 C-25×40×20×1.4		NWD-R25×1.4
上部プレース金具		左図：タイプA 右図：タイプB

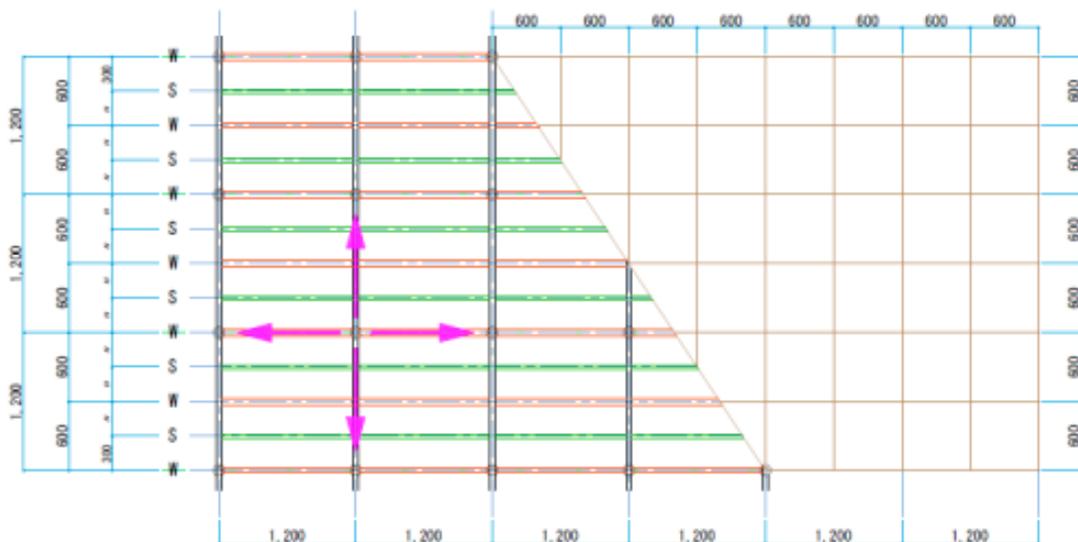
※1：天井フトコロ寸法により、適用されるプレース材は異なりますので、弊社窓口に御確認ください

下地姿図



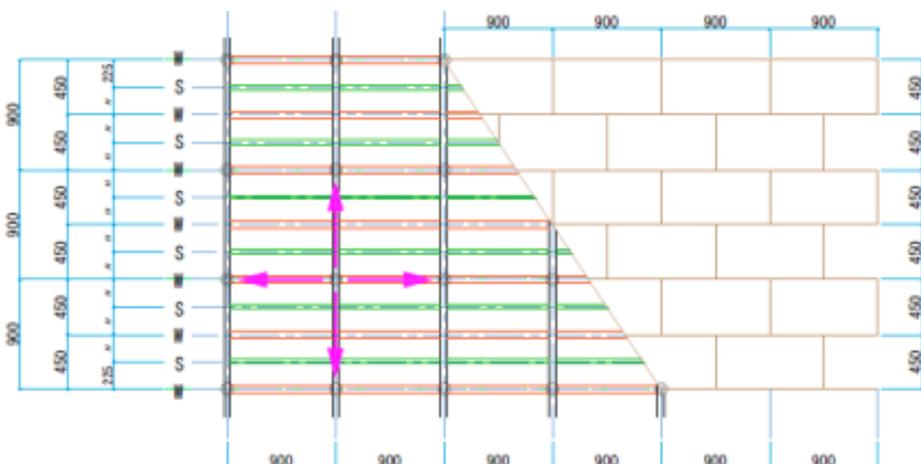
天井軸組み図・伏図

<ダイロートン 直張グリッド 600>

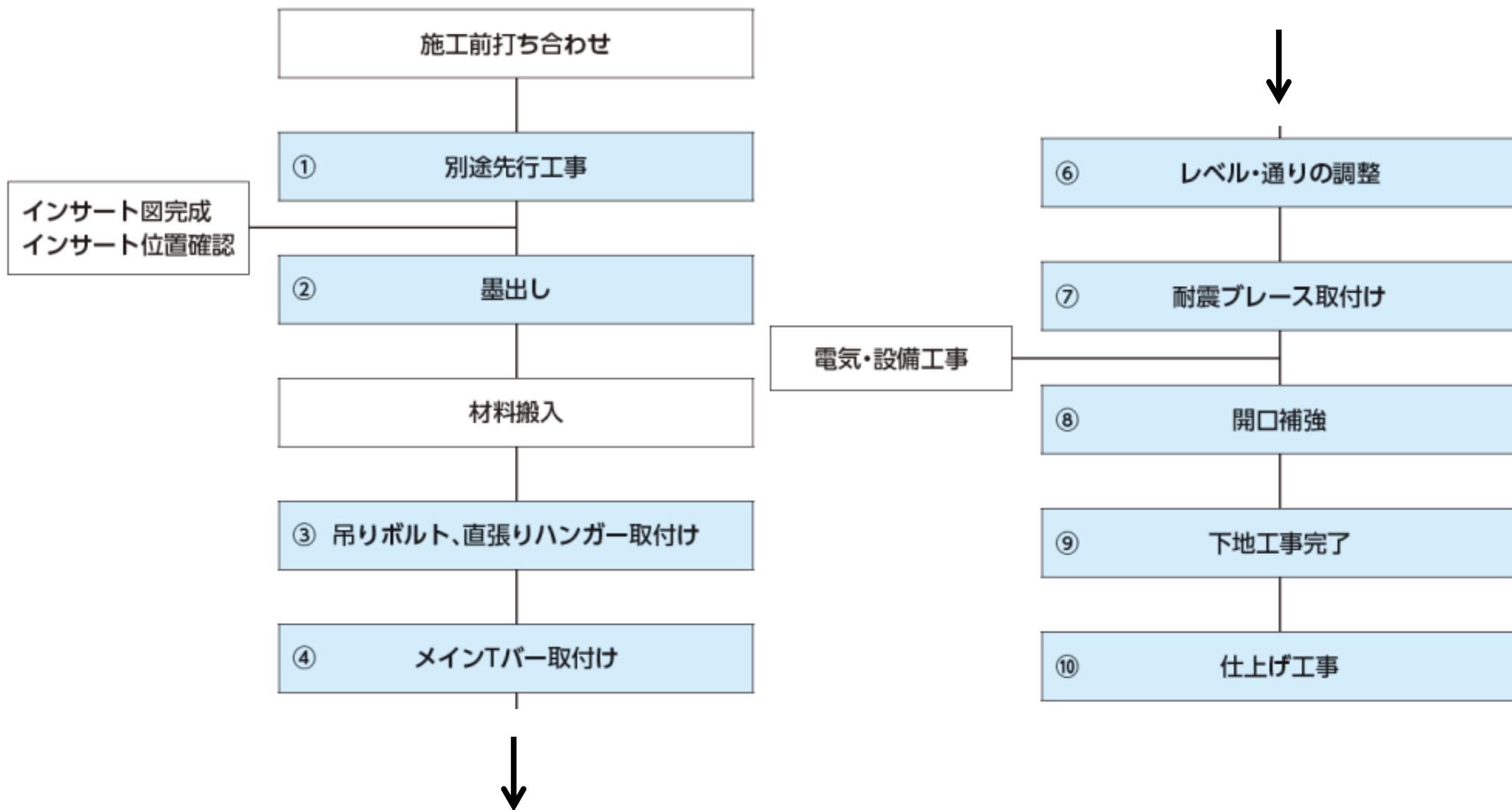


- ◎ インサート, 吊りボルト, ナット, DHハンガー
- ==== DHメイン(@1,200)
- ==== DHクロス W50
- ==== DHクロス S35
- ← 斜めブレース
- ダイロートン直張ベベル(グリッド)600
12mm X 600mm X 600mm

<ダイロートン ワイド直張 450×900>

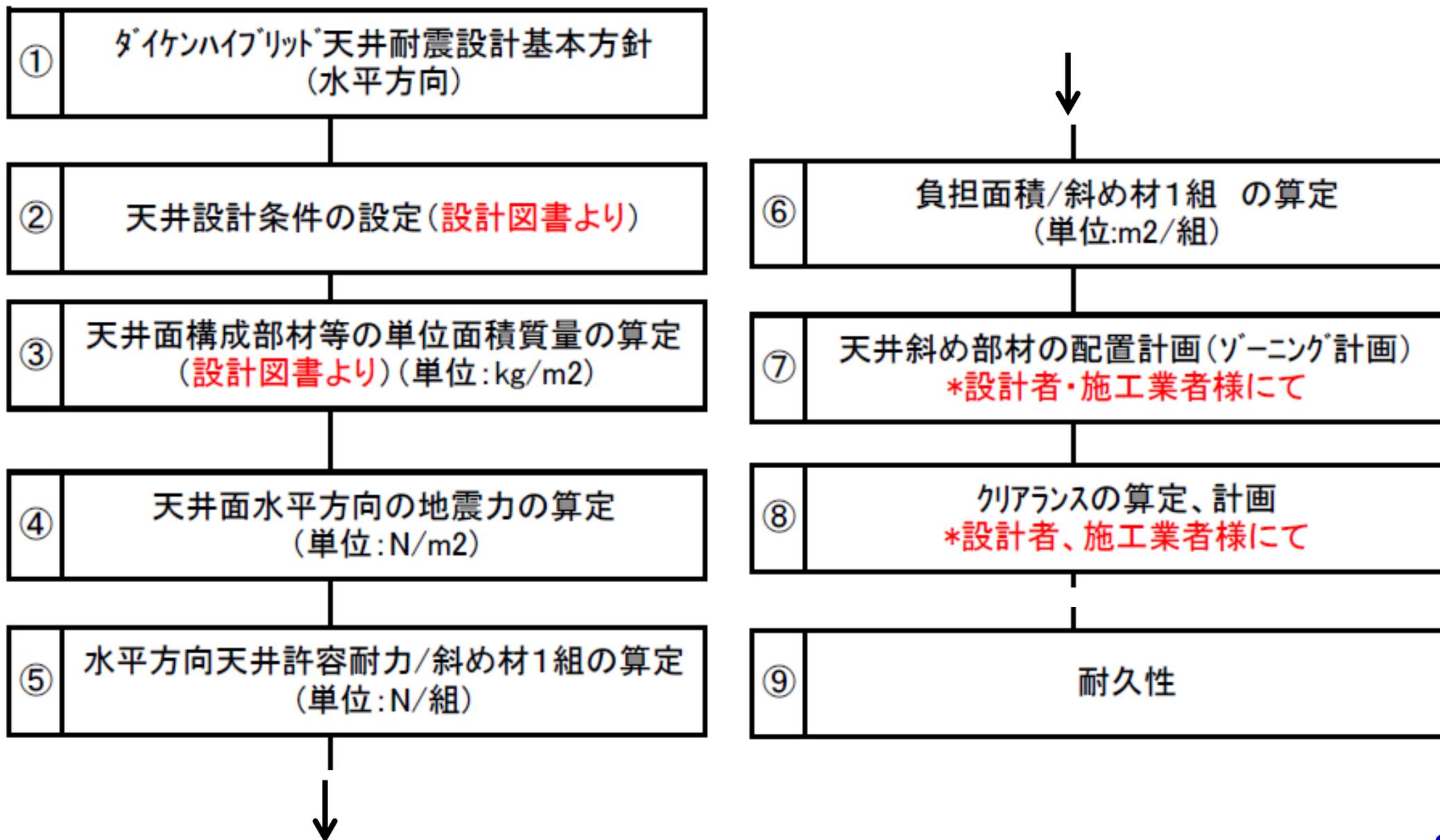


- ◎ インサート, 吊りボルト, ナット, DHハンガー
- ==== DHメイン(@900)
- ==== DHクロス W50
- ==== DHクロス S35
- ← 斜めブレース
- ダイロートン直張ワイド
9mm (12mm) X 450mm X 900mm

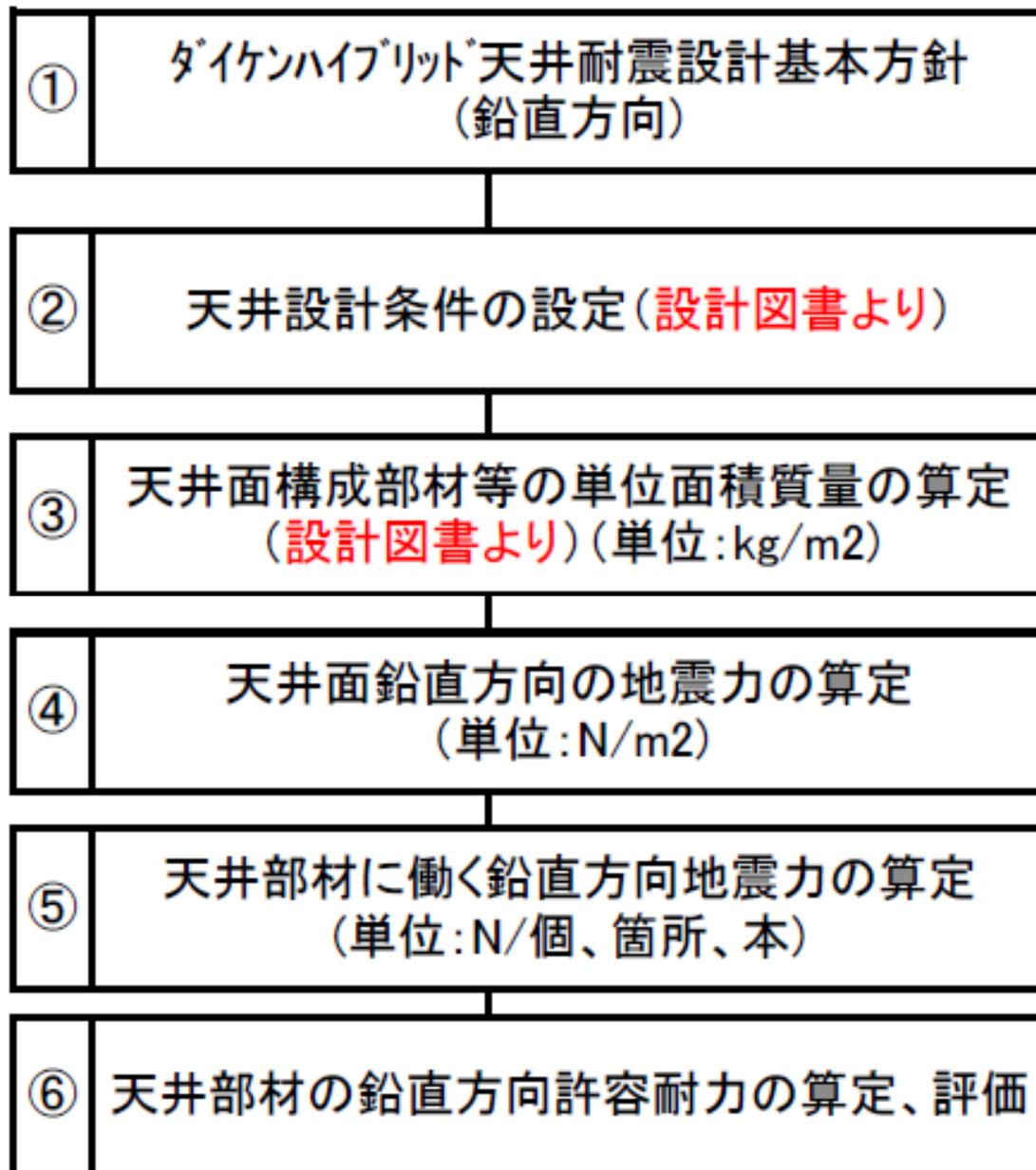


3. 耐震検討概要

1) 耐震検討のフローについて (水平方向)



1) 耐震検討のフローについて (鉛直方向)

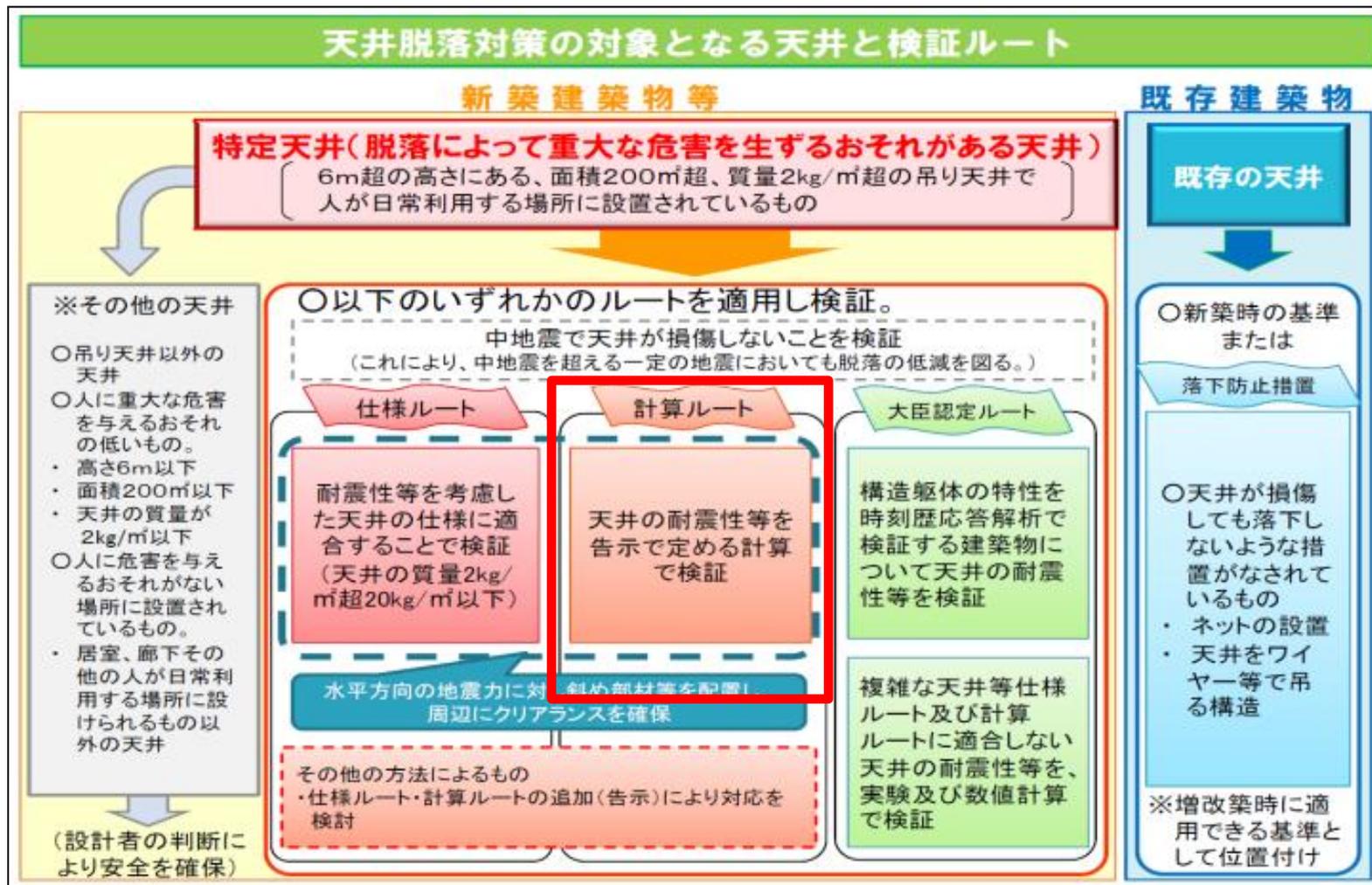


耐震検討書 概要：耐震検討書(例)水平方向

①耐震設計（水平方向）の基本方針

弊社は、原則として国土交通省が定める仕様・計算・大臣認定の各3つの検証ルートの中の**計算ルート(水平震度法)**にて水平方向の耐震設計を行います。

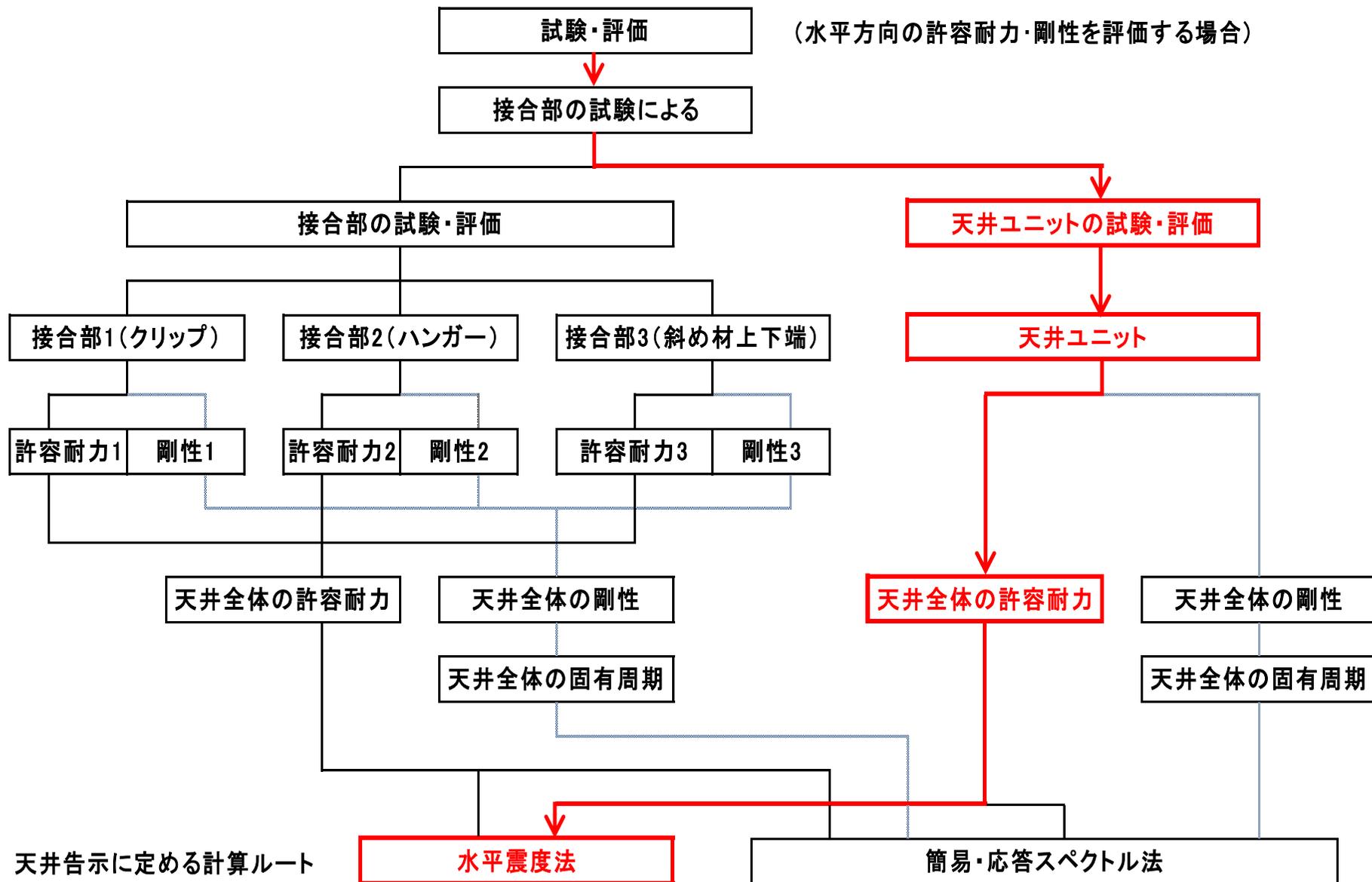
<検証ルートの概要>



耐震検討 概要：耐震検討書(例)水平方向

<接合部又は天井ユニット試験・評価の方法と天井告示に定める計算ルートとの関係>

弊社は**天井ユニット試験にて天井全体の許容耐力を評価・算定**することを基準としています。



<天井ユニット試験>



耐震検討 概要：耐震検討書(例)鉛直方向-1

①耐震設計（鉛直方向）の基本方針

弊社は、原則として国土交通省が定める試験・評価の対象範囲の概要に基づき鉛直方向の耐震設計を行います。

部材単体試験又は計算によって鉛直方向の天井許容耐力を評価、算定します。

国土交通省が定める試験・評価の対象範囲の概要(注 鉛直方向は、下表□参照。)

試験体の種類		加力方向・载荷方法		(1)部材単体	(2)接合部			(3)天井ユニット
				天井下地材	吊りボルトの上端	クリップ	ハンガー	
曲げ	鉛直	一方向	●(D)					
	水平	一方向	●					
引張(注 鉛直)		一方向		●(A)	●(B)	●(C)		
圧縮		一方向			●	●		
水平	一方向及び正負繰返し				●	●	●	●
試験結果に基づき評価される数値				当該部材の曲げ許容耐力・曲げ剛性	当該接合部の許容耐力・剛性 天井全体の許容耐力・剛性			天井全体の許容耐力・剛性



ご清聴ありがとうございました

本スライドは、平成27年7月時点の情報を元に制作しております。
製品等の仕様については変更になる場合がございます。