

OKUJU  
Space Creator

耐震天井下地

株式会社 オクジュー

# 多種多様な耐震天井を揃え、 あらゆる場所に対応可能です。

商業施設をはじめ、駅舎、劇場など、あらゆる建築施設に必要不可欠な天井。環境や部屋の用途によって、耐震性を求められます。

その中で天井高さと面積によって、災害時に危険をおよぼす可能性が高い天井が特定天井とされ、高い耐震性、安全性が要求されます。

**OKUJU**は、阪神淡路大震災以降、吊り天井の耐震対策に取り組み、平成25年国交省告示771号を受け、それに準ずる

様々な耐震天井下地を開発しました。

既存の吊り天井の耐震対策や、建築物の構造体と一体化と見なす準構造化天井、防振性能を加味した耐震天井なども揃えております。

人と環境と自然が美しく調和する空間を創造し安全・安心なまちづくりを通じて、人間への愛情を育み社会への貢献を果たします。

## 耐震天井下地(OSシーリング)

- 03 概要  
天井設計フローチャート
- 04 技術基準の概要
- 05 特定天井とは  
特定天井の構造
- 06 特定天井の範囲・事例

## SDタイプ

- 09 基準概要図・部材一覧
- 11 ブレース下部補強詳細図
- 12 アシストバー：取付概要図
- 13 クリアランス断面図  
(野縁受け方向・野縁方向)
- 14 天井吊り長さとブレースの関係
- 15 天井ユニット1方向加力試験/  
くり返し試験
- 16 Nハンガー 鉛直方向 引張・圧縮試験
- 17 OTクリップ 鉛直方向 引張試験
- 18 OTクリップ 野縁受け方向  
水平/水平くり返し試験(ビス2本固定)
- 19 OTクリップ 野縁方向  
水平/水平くり返し試験(ビス2本固定)
- 20 OT-Sクリップ 野縁方向  
水平/水平くり返し試験(ビス4本固定)
- 21 NWD-C1745  
引張・圧縮/くり返し試験
- 22 ブレース下部 接合部  
水平/水平くり返し試験

## HGタイプ

- 23 基準概要図・部材一覧
- 25 ブレース下部補強詳細図
- 26 アシストバー：取付概要図
- 27 クリアランス断面図  
(野縁受け方向・野縁方向)
- 28 天井吊り長さとブレースの関係
- 29 天井ユニット1方向加力試験/  
くり返し試験
- 30 Nハンガー 鉛直方向 引張・圧縮試験
- 31 NDクリップ 鉛直方向 引張試験
- 32 NDクリップ 野縁受け方向  
水平/水平くり返し試験(ビス2本固定)
- 33 NDクリップ 野縁方向  
水平/水平くり返し試験(ビス2本固定)
- 34 NWD-C17HGB+C17HG25/32  
引張・圧縮/くり返し試験
- 35 ブレース下部 接合部 野縁受け方向  
水平/水平くり返し試験
- 36 ブレース下部 接合部 野縁方向  
水平/水平くり返し試験



## オクジュー OSシーリング 耐震天井 略称の意味

オクジューセーフティーシーリング [Okuju Safety Ceiling System]

- **SDタイプ**: [Standard] スタンダード  
JIS19型 OTクリップ、アシストバー使用
- **HGタイプ**: [High grade] ハイグレード  
25型 NDタイプ アシストバー使用
- **OTO-LESS**: [オトレス…音レス] 防振耐震  
HGタイプ派生型、OTO-LESS 金物使用
- **SSタイプ**: [Semi-structure] セミストラクチャー (準構造)  
つりボルト無し、OJ型、ND型、ブレース無し
- **TSタイプ**: [Tai Shin] 簡易耐震  
JIS19型 OTクリップ・ブレース使用、アシストバー無し
- **REタイプ**: [Regular] レギュラー (落下低減: OTクリップ使用)  
JIS19型 OTクリップ使用、アシストバー・ブレース無し
- **SRタイプ**: [Seismic reinforcement] (耐震補強クリップ・ハンガーガード)  
JIS19型 OJクリップ+耐震補強クリップ使用、ブレース・アシストバー無し
- **Lite-Safe**: [ライト・セーフ] 軽くて安全、2kg/m<sup>2</sup>以下の天井

## OTO-LESS(オトレス)

- 37 基準概要図・部材一覧
- 39 ファスナー部詳細図
- 40 クリアランス断面図  
(野縁受け方向・野縁方向)
- 41 ブレース下端と天井面の接合部
- 42 天井吊り長さとブレースの関係
- 43 天井ユニット1方向加力試験/  
くり返し試験
- 44 NDハンガー 鉛直方向 引張・圧縮試験
- 45 ブレース上部 接合部  
**NWD-C17HGB+C17HG32**  
引張・圧縮/くり返し試験
- 46 ブレース下部 接合部 野縁方向  
水平/水平くり返し試験  
(野縁方向ビス4本固定)
- 47 OTO-LESS自在ハンガー 鉛直方向  
引張・圧縮試験
- 48 天井ユニットの振動試験

## SSタイプ

- 49 OJ型 基準概要図・部材一覧
- 51 参考図
- 52 ND型 基準概要図・部材一覧
- 53 OJ型 天井ユニット1方向加力試験/  
くり返し試験
- 54 ND型 天井ユニット1方向加力試験/  
くり返し試験

## TSタイプ

- 55 基準概要図・部材一覧
- 57 **NWD-C1745**  
引張・圧縮/くり返し試験
- 58 OTクリップ 鉛直方向 引張試験
- 59 OTクリップ 野縁受け方向  
水平/水平くり返し試験
- 60 OTクリップ 野縁方向  
水平/水平くり返し試験

## REタイプ

- 61 基準概要図・部材一覧

## SRタイプ

- 63 基準概要図・部材一覧
- 64 一般的な天井の構成
- 65 耐震補強クリップS 野縁方向  
引張荷重 強度試験
- 66 耐震補強クリップS 野縁方向  
くり返し荷重 強度試験

## Lite-Safe(ライト・セーフ)

- 67 基準概要図・部材一覧
- 68 振動台実験

## SLC工法

- 69 基準概要図(吊り天井)
- 70 基準概要図(直付)



WebでもOKUJUの様々な

情報をご覧いただけます。

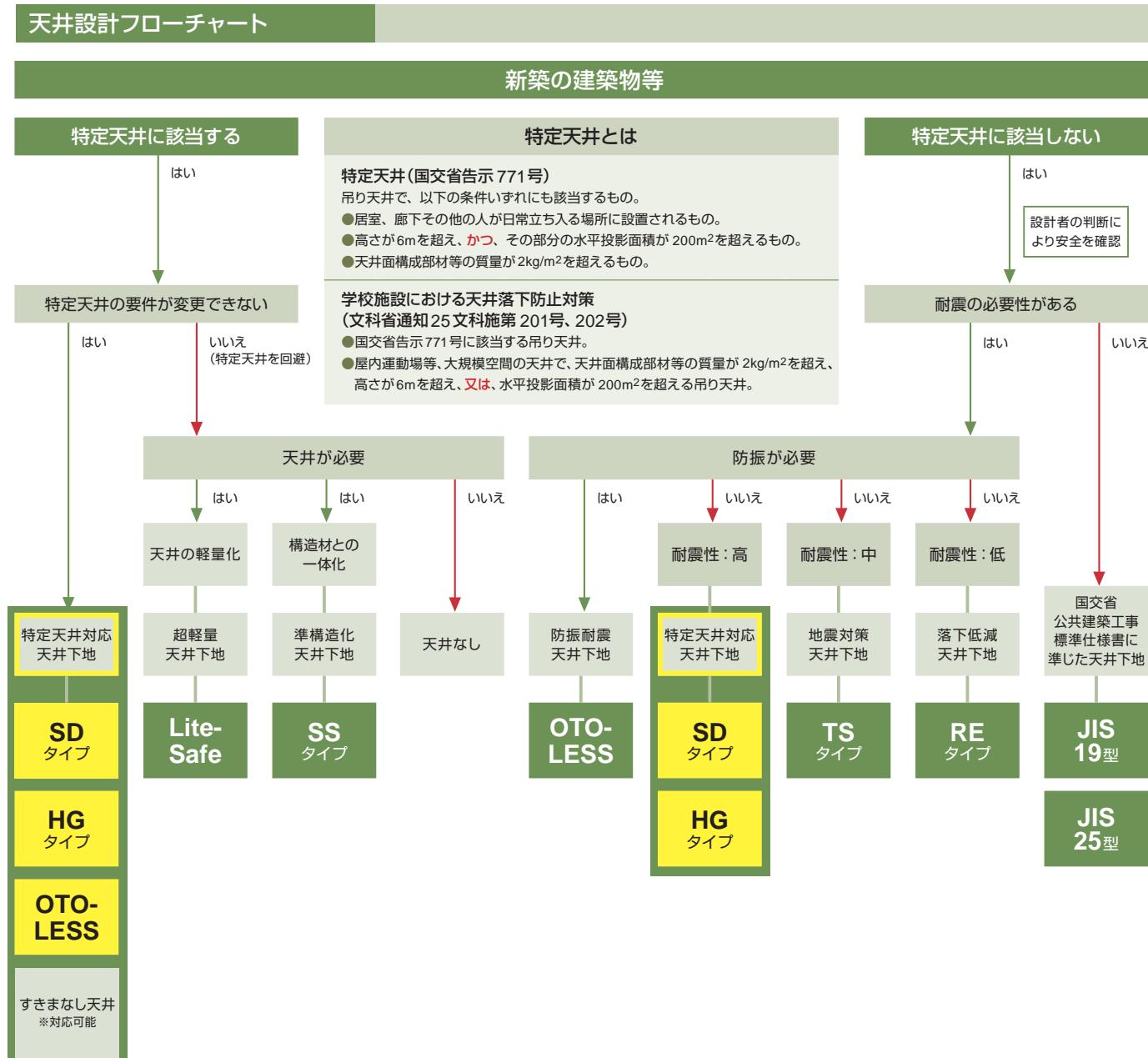
<http://www.okuju.co.jp>



# 概要

耐震天井下地

天井設計フローチャート

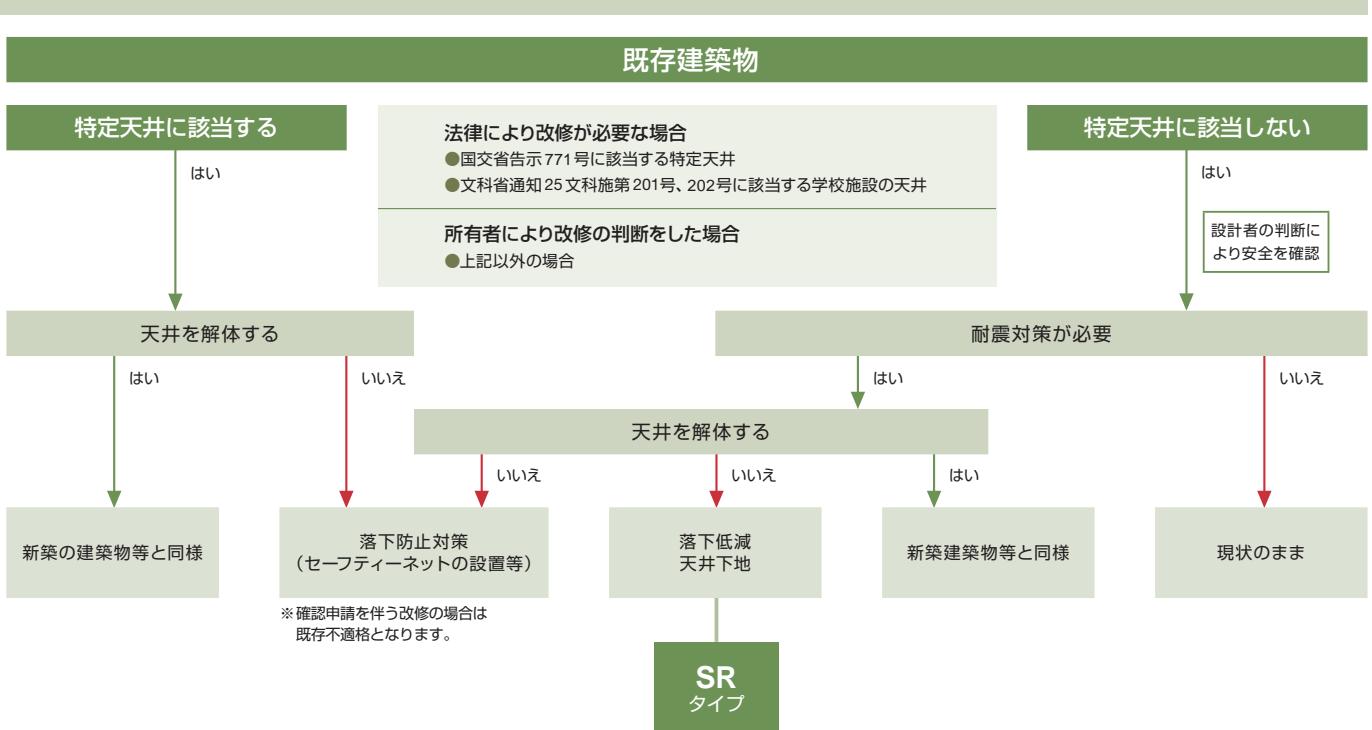


## OSシーリング一覧表

天井下地	特定天井対応天井下地			準構造化天井下地	地震対策天井下地	落下低減天井下地		超軽量天井下地
	SDタイプ	HGタイプ	OTO-LESS	SSタイプ	TSタイプ	REタイプ	SRタイプ	Life-Safe
天井分類	吊り天井	吊り天井	吊り天井	直天井	吊り天井	吊り天井	吊り天井	吊り天井
最大天井重量※1	20kg/m <sup>2</sup>	35kg/m <sup>2</sup>	35kg/m <sup>2</sup>	OJ型:20kg/m <sup>2</sup> ND型:35kg/m <sup>2</sup>	20kg/m <sup>2</sup>	20kg/m <sup>2</sup>	20kg/m <sup>2</sup>	2kg/m <sup>2</sup>
耐震性能	2.2G	2.2G	2.2G	OJ型:2.2G ND型:1.3G※2	1G	崩落対策	崩落対策	
耐風圧	×	○ 圧縮材必要	×	OJ型:× ND型:○	×	×	×	×
防振性	×	×	○	×	×	×	×	×
用途	新築・改修	新築・改修	新築・改修	新築・改修	新築・改修	新築・改修	改修のみ	新築・改修

※1 条件の異なる場合はお問い合わせください。

※2 ND型の場合(クリップのビス固定により2.2G対応可能)



## 技術基準の概要

建築基準法に基づいて新たに規定された「建築物における天井脱落対策に係る技術基準」においては、「脱落によって重大な危害を生ずるおそれがある天井」が適合すべき「構造耐力上安全な天井の構造方法」を定めている。

「脱落によって重大な危害を生ずるおそれがある天井」（「特定天井」と略称されている）は、天井の高さ、水平投影面積および単位面積質量という客観的な指標を用いて定義されており、具体的には、6m超の高さにある、水平投影面積200m<sup>2</sup>超、天井面構成部材等の質量が2kg/m<sup>2</sup>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ものと規定されている。

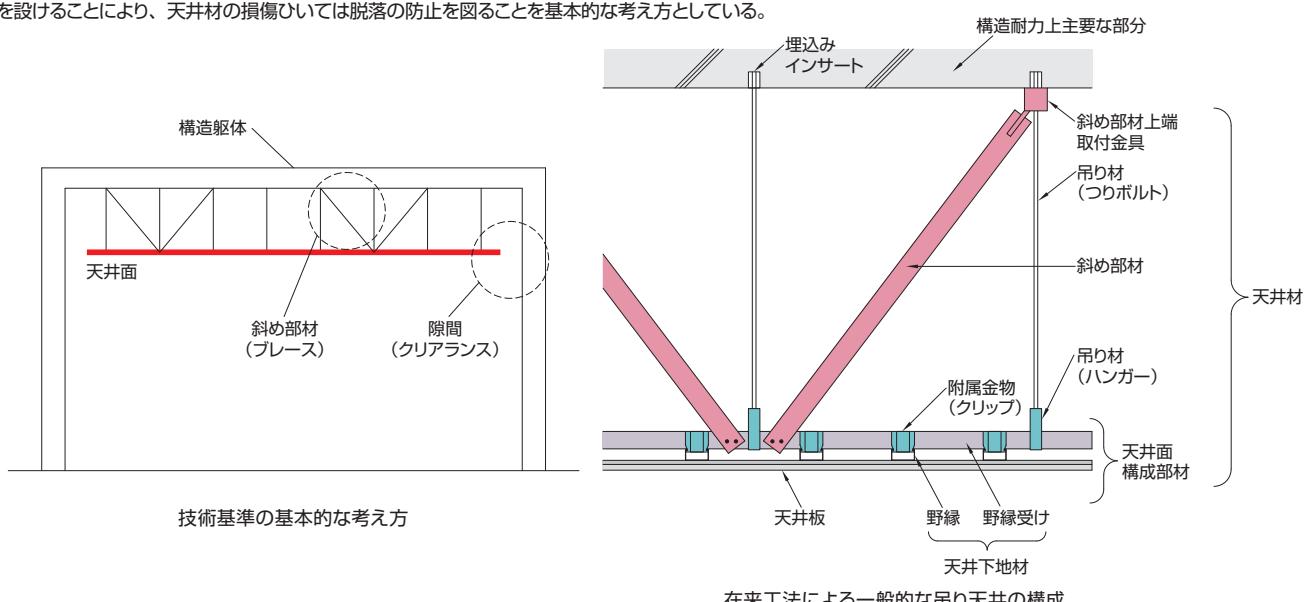
また、構造耐力上安全な天井の構造方法としては、

①一定の仕様に適合するもの【仕様ルート】

②計算により構造耐力上の安全性を検証するもの【計算ルート】

③国土交通大臣の認定を受けたもの【大臣認定ルート】→弊社では対応外

が示されており、いずれの方法についても、斜め部材（プレース）等により地震力等による天井の振れを抑制し、併せて天井面と壁等との間に一定の隙間（クリアランス）を設けることにより、天井材の損傷ひいては脱落の防止を図ることを基本的な考え方としている。



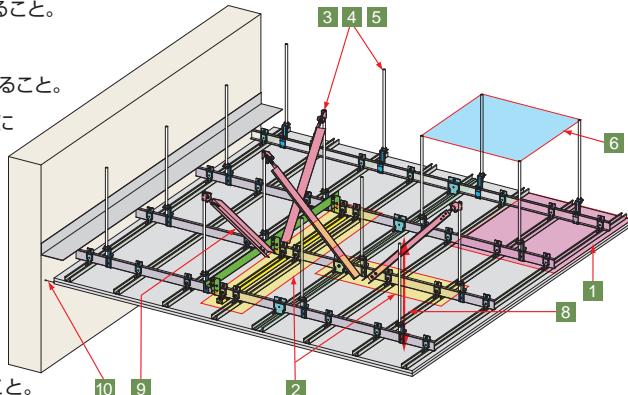
# 特定天井とは

## 特定天井の構造

構造耐力上安全な天井の構造方法として、天井面構成部材等の単位面積質量、吊り材の配置方法、斜め部材(プレース)の配置など一定の仕様に適合するものを規定している。

### 特定天井の構造要件(仕様ルート) ※下記11項目の基準から外れる場合は計算ルート(水平震度法)により検討が必要です。

- 天井面構成部材等(照明設備等も含む)の質量は、 $20\text{kg}/\text{m}^2$ 以下とすること。
- 天井材は、ボルト接合、ねじ接合その他これらに類する接合方法により相互に緊結すること。
- 吊り材は、構造耐力上主要な部分に緊結すること。
- 吊り材は、JIS A 6517:2010またはこれと同等以上の性能を有するつりボルトを用いること。
- 吊り材および斜め部材は、埋込みインサートを用いた接合、ボルト接合その他これらに類する接合方法により構造耐力上主要な部分等に緊結すること。
- つりボルトは、 $\text{m}^2$ 当たり1本以上とすること。
- 天井面に段差等を設けないこと。
- 吊り長さは、3m以下で、おおむね均一とすること。
- 斜め部材は、V字状に、算定式で必要とされる組数を釣合良く配置すること。
- 壁等との間に、6cm以上の隙間を設けること。
- 建築物の屋外に面する天井は、風圧により脱落するこがないように取り付けること。



## 水平震度一覧表 (国交省告示第771号 第3第2項による)

地震動に対する天井の構造耐力上の安全性を検証するため、つりボルト、斜め部材等が釣合よく配置され、また、天井面が十分な面内剛性を有し、一体的に挙動するものであることを前提として、稀に発生する地震によって天井面に作用する加速度又は震度を水平震度法によって求め、当該加速度又は震度による慣性力によって天井を構成する各部材および接合部が損傷しないこと、周囲の壁等との間に十分な隙間(クリアランス)が確保されていることを確かめることが必要である。

	25																			2.2	25	
24																				2.2	2.2	24
23		k : 天井を設ける階に応じた水平震度																		2.2	2.2	2.2
22		(一) 0.3(2N+1)を超えない整数に1を加えた階から最上階までの階																		2.2	2.2	2.2
21		(二) (一)および(三)以外の階																		2.2	2.2	2.2
20		(三) 0.11(2N+1)を超えない整数の階から最下階までの階																		2.2	2.2	2.2
19		この表において、N、r およびZは、それぞれ次の数値を表すものとする。 N 地上部分の階数 r 次に定める式によって計算した数値 $r = \min \left[ \frac{1+0.125(N-1)}{1.5}, 1.0 \right]$																				
18		Z 建築基準法施行令(昭和25年政令第338号)第88条第1項に規定するZの数値 ※表の数値はZ=1.0で換算したものとする																				
17																			2.2	2.2	2.2	17
16																			2.2	2.2	2.2	16
15		2.2rZ																	2.2	2.2	2.2	15
14		1.3rZ																	2.2	2.2	2.2	14
13		0.5																	2.2	2.2	2.2	13
12		0.5地下																	2.2	2.2	2.2	12
11																			2.2	2.2	2.2	11
10																			2.2	2.2	2.2	10
9																			2.2	2.2	2.2	9
8																			2.2	2.2	2.2	8
7																			2.2	2.2	2.2	7
6																			2.2	2.2	2.2	6
5																			2.2	2.2	2.2	5
4																			2.03	2.2	2.2	4
3																			1.85	2.03	1.3	3
2																			1.65	1.1	1.2	2
1																			1.48	0.98	1.1	1
地下	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
	建物階数																					
	$r=1.0$																					
	$r=0.67$	$r=0.75$	$r=0.84$	$r=0.92$																		

※免震構造の場合、水平震度は0.5とする。

## 特定天井の範囲

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

平成25年国交省告示771号「建築物における天井脱落対策に係る技術基準の逐条解説」より

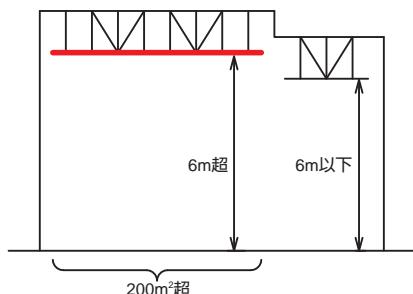
今回の技術基準が適用される特定天井としては、脱落によって重大な危害を生じるおそれがあるものとして、応答倍率が大きく、脱落するおそれが大きい「吊り天井」を対象としており、構造躯体と一緒にとなった部分に天井下地材や天井板を直接設ける「直天井」は対象外としている。

## 特定天井の事例

## 天井の位置や形状に応じた特定天井の範囲に関する具体的な事例

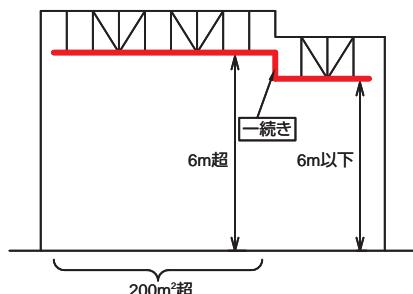
—: 特定天井該当部

## 6m超と6m以下の天井がある場合



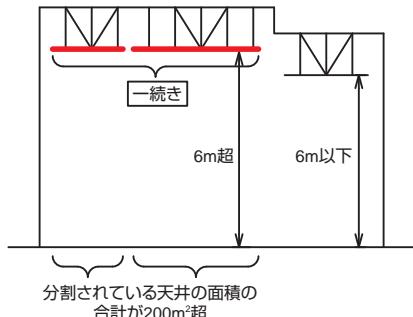
高さ6m超、水平投影面積200m<sup>2</sup>超の部分が、特定天井の対象となる。

## 6m超と6m以下の天井が接合している場合



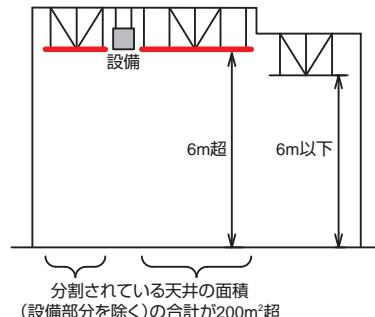
高さ6m超の部分と6m以下の部分が接合されれば、高さ6m以下の部分を含めて特定天井の対象となる。(ただし、高さ6m以下の部分の水平投影面積は計上しない。)

## 6m超の天井がクリアランスで分割されている場合



高さ6m超の部分がクリアランスで分割されても、特定天井の対象としては一続きの天井として扱う。(ただし、クリアランス部分の水平投影面積は計上しない。)

## 6m超の天井に設備がある場合



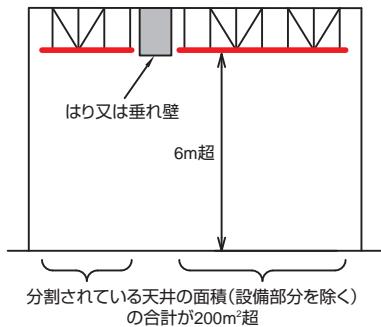
高さ6m超の部分が設備等で分割されても、特定天井の対象としては一続きの天井として扱う。(ただし、設備等の水平投影面積は計上しない。)

# 特定天井の事例

## 天井の位置や形状に応じた特定天井の範囲に関する具体的な事例

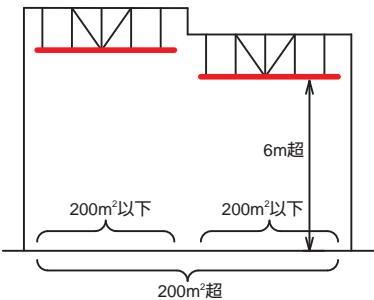
— : 特定天井該当部

### 6m超の天井にはり又は垂れ壁がある場合



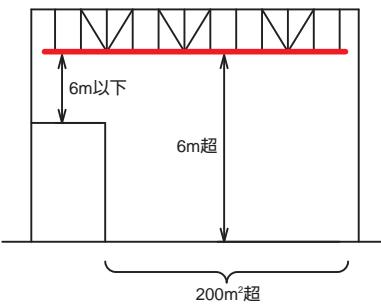
高さ6m超の部分がはり・垂れ壁で分割されても、特定天井の対象としては一続きの天井として扱う。(ただし、はり・垂れ壁の水平投影面積は計上しない。)

### 独立した6m超の天井が隣接している場合



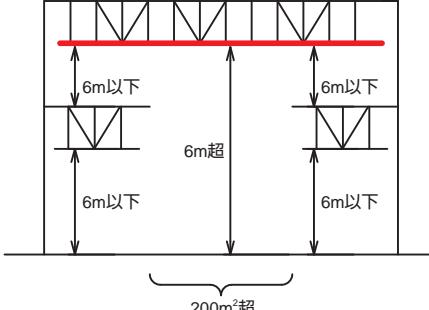
高さ6m超の部分が一の空間にあり、水平投影面積が合わせて 200m<sup>2</sup>超あれば、特定天井の対象となる。

### 6m超と6m以下の天井が一体の場合



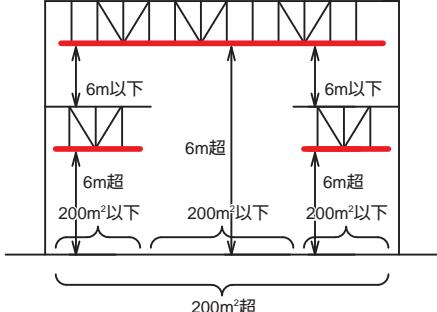
高さ6m超の部分と 6m以下の部分が一体の天井であれば、高さ 6m以下の部分を含めて特定天井の対象となる。(ただし、高さ 6m以下の部分の水平投影面積は計上しない。)

### 6m超と6m以下の部分に天井がある場合(吹抜け)



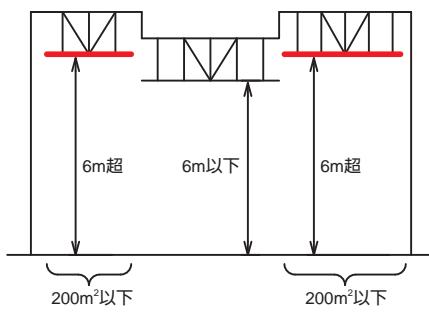
高さ6m超の部分と 6m以下の部分が一体の天井であれば、高さ 6m以下の部分を含めて特定天井の対象となる。(ただし、高さ 6m以下の部分の水平投影面積は計上しない。)

### 吹き抜け部分以外にも6m超の天井がある場合



高さ6m超の部分が一の空間にあり、水平投影面積が合わせて 200m<sup>2</sup>超あれば、特定天井の対象となる。  
高さ6m超の部分と 6m以下の部分が一体の天井であれば、高さ 6m以下の部分を含めて特定天井の対象となる。(ただし、高さ 6m以下の部分の水平投影面積は計上しない。)

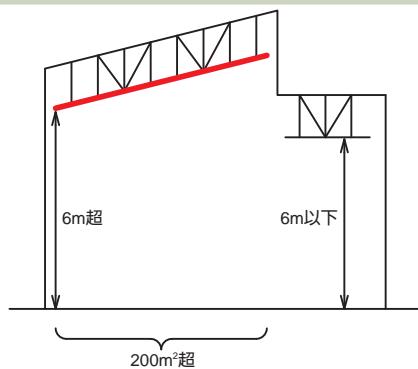
### 6m超の部分が複数ある場合



高さ6m超の部分が一の空間にあり、水平投影面積が合わせて 200m<sup>2</sup>超あれば、特定天井の対象となる。(ただし、高さ 6m以下の部分の水平投影面積は計上しない。)

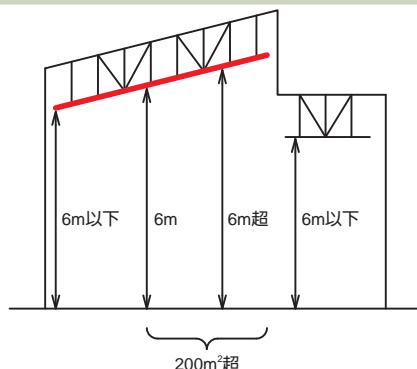
### — : 特定天井該当部

### 斜めの天井がある場合



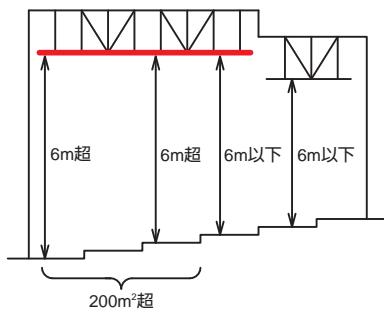
高さ6m超、水平投影面積 200m<sup>2</sup>超の部分が、特定天井の対象となる。

斜めの天井があり、全てが 6m超ではない場合



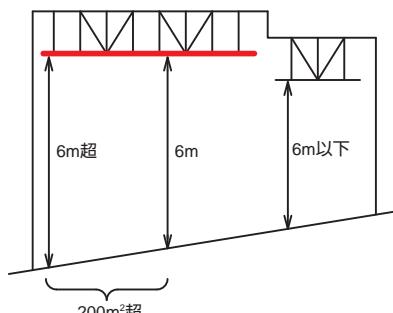
高さ6m超の部分と6m以下の部分が一体の天井であれば、高さ6m以下の部分を含めて特定天井の対象となる。(ただし、高さ6m以下の部分の水平投影面積は計上しない。)

### 床に段差がある場合



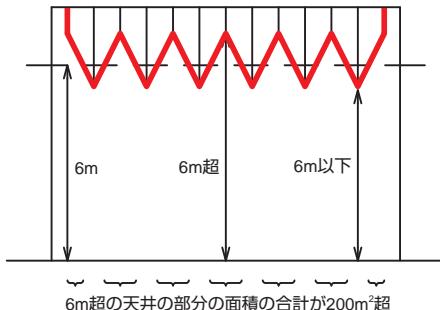
高さ6m超の部分と6m以下の部分が一体の天井であれば、高さ6m以下の部分を含めて特定天井の対象となる。(ただし、高さ6m以下の部分の水平投影面積は計上しない。)

### 床が斜めの場合



高さ6m超の部分と6m以下の部分が一体の天井であれば、高さ6m以下の部分を含めて特定天井の対象となる。(ただし、高さ6m以下の部分の水平投影面積は計上しない。)

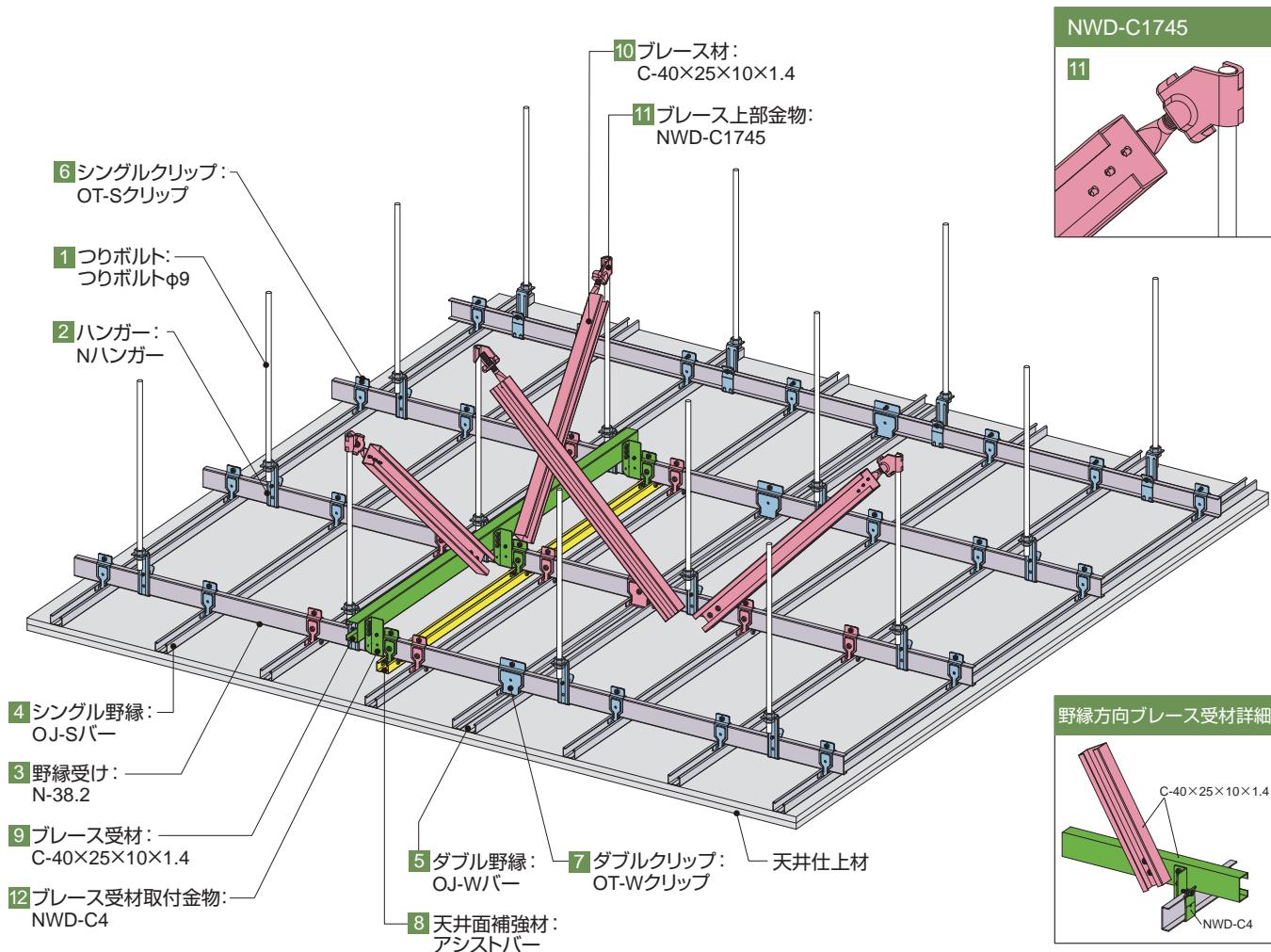
## 天井が複雑な場合



6m超の天井の部分の面積の合計が200m<sup>2</sup>超

高さ6m超の部分と6m以下の部分が一体の天井であれば、高さ6m以下の部分を含めて特定天井の対象となる。(ただし、高さ6m以下の部分の水平投影面積は計上しない。)

## 基準概要図

JIS19型天井下地を使用した20kg/m<sup>2</sup>程度の屋内用耐震天井下地。

部材名	商品名	規格(mm)	定尺／入数	材質		備考
				JIS	付着量	
1 つりボルト	つりボルトφ9	W3/8	一	JIS G 3505 軟鋼線材	2μ以上	有色クロメート
ナット	ナット	W3/8	300 個	JIS G 3505 軟鋼線材	2μ以上	有色クロメート
2 ハンガー	Nハンガー	90×23×2.0	150 個	JIS G 3302 溶融亜鉛めっき鋼板及び鋼帯	Z12	
3 野縁受け	N-38.2	38×12×1.2	5000mm	JIS G 3302 溶融亜鉛めっき鋼板及び鋼帯	Z12	つりボルト補強材に使用可
4 シングル野縁	OJ-Sバー	19×25×0.5	5000mm	JIS G 3302 溶融亜鉛めっき鋼板及び鋼帯	Z12	
5 ダブル野縁	OJ-Wバー	19×50×0.5	5000mm	JIS G 3302 溶融亜鉛めっき鋼板及び鋼帯	Z12	
野縁(壁際用)	K-19	20×40×20×0.5	3000mm	JIS G 3302 溶融亜鉛めっき鋼板及び鋼帯	Z12	
6 シングルクリップ	OT-Sクリップ	板厚 1.2	300 個	JIS G 3302 溶融亜鉛めっき鋼板及び鋼帯	Z12	
7 ダブルクリップ	OT-Wクリップ	板厚 1.2	150 個	JIS G 3302 溶融亜鉛めっき鋼板及び鋼帯	Z12	
ジョイナー	N-38 ジョイナー	板厚 1.2	200 個	JIS G 3302 溶融亜鉛めっき鋼板及び鋼帯	Z12	
ジョイナー	J-S ジョイナー	板厚 0.5	400 個	JIS G 3302 溶融亜鉛めっき鋼板及び鋼帯	Z12	
ジョイナー	J-W ジョイナー	板厚 0.5	200 個	JIS G 3302 溶融亜鉛めっき鋼板及び鋼帯	Z12	
8 天井面補強材	アシストバー	19×25×0.5	2500mm	JIS G 3302 溶融亜鉛めっき鋼板及び鋼帯	Z12	黄色塗装
9 ブレース受材	C-40×25×10×1.4	C-40×25×10×1.4	4000mm	JIS G 3302 溶融亜鉛めっき鋼板及び鋼帯	Z12	
10 ブレース材	C-40×25×10×1.4	C-40×25×10×1.4	4000mm	JIS G 3302 溶融亜鉛めっき鋼板及び鋼帯	Z12	
ブレース材	C-60×30×10×1.6	C-60×30×10×1.6	5000mm	JIS G 3302 溶融亜鉛めっき鋼板及び鋼帯	Z12	
11 ブレース上部金物	NWD-C1745	板厚 3.2	50 個	JIS G 3101 一般構造用圧延鋼材	2μ以上	ブレース取付金物
補助部材	NWD-R19	19×40×20×1.2	4000mm	JIS G 3302 溶融亜鉛めっき鋼板及び鋼帯	Z12	
12 ブレース受材取付金物	NWD-C4	板厚 2.0	100 個	JIS G 3302 溶融亜鉛めっき鋼板及び鋼帯	Z12	ブレース取付補助金物
つりボルト補強材	N-25	25×10×1.2	4000mm	JIS G 3302 溶融亜鉛めっき鋼板及び鋼帯	Z12	

※本天井システムは、関包スチール株式会社との共同開発品であり「TOUGH CEILING 3J」と同じシステムです。

&lt; &gt; は JIS A6517 での表記を示す

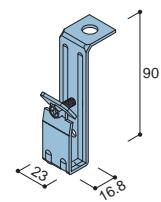
## つりボルト・ナット

1



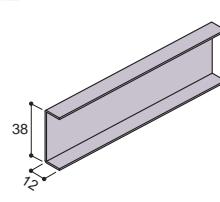
## ハンガー

2



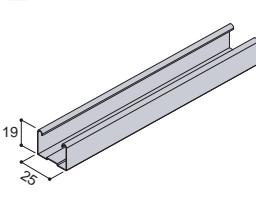
## 野縁受け

3



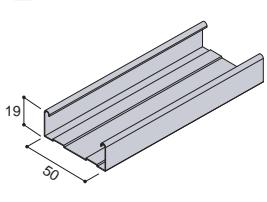
## シングル野縁

4



## ダブル野縁

5



## つりボルト φ9 (W3/8)

材質：軟鋼線材 有色クロメート 2μ

用途：野縁受けつりボルト

単位重量：0.4kg/m

備考：高耐食(SUS・ダクロタイド)対応可

## ナット (W3/8)

材質：軟鋼線材 有色クロメート 2μ

用途：ハンガー固定ナット

単位重量：10g/個

備考：高耐食(SUS・ダクロタイド)対応可

## Nハンガー

材質：溶融亜鉛めっき鋼板 Z12

用途：野縁受けハンガー

板厚：2.0mm

入数：150個

単位重量：69g/個

備考：高耐食性鋼板可

## N-38.2 (CC-19)

材質：溶融亜鉛めっき鋼板 Z12

用途：野縁受け

板厚：1.2mm

定尺：5000mm

小結束：10 本

単位重量：0.554kg/m

備考：高耐食性鋼板可

## OJ-S/バー (CS-19)

材質：溶融亜鉛めっき鋼板 Z12

用途：野縁

板厚：0.5mm

定尺：5000mm

小結束：10 本

単位重量：0.286kg/m

備考：高耐食性鋼板可

## OJ-W/バー (CW-19)

材質：溶融亜鉛めっき鋼板 Z12

用途：野縁

板厚：0.5mm

定尺：5000mm

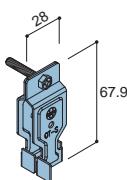
小結束：10 本

単位重量：0.389kg/m

備考：高耐食性鋼板可

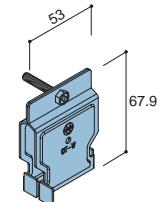
## シングルクリップ

6



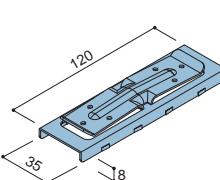
## ダブルクリップ

7



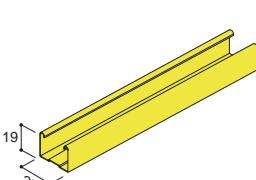
## ジョイナー

8



## 天井面補強材

9



## プレース上部金物

11



## OT-Sクリップ

材質：溶融亜鉛めっき鋼板 Z12

用途：野縁固定クリップ

板厚：1.2mm

入数：300個

単位重量：40g/個

備考：高耐食性鋼板可

## OT-Wクリップ

材質：溶融亜鉛めっき鋼板 Z12

用途：野縁固定クリップ

板厚：1.2mm

入数：150個

単位重量：73g/個

備考：高耐食性鋼板可

## N-38 ジョイナー (CC-19用ジョイナー)

材質：溶融亜鉛めっき鋼板 Z12

用途：野縁受けジョイナー

板厚：1.2mm

入数：200 個

単位重量：55g/個

備考：高耐食性鋼板可

## アシストバー

材質：溶融亜鉛めっき鋼板 Z12

用途：天井面補強材

板厚：0.5mm

定尺：2500mm

小結束：

単位重量：0.286kg/m

備考：高耐食性鋼板可

## NWD-C1745

材質：溶融亜鉛めっき鋼板 Z12

用途：プレース上部取付金物

板厚：3.2mm

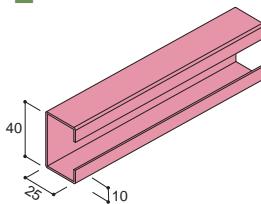
入数：50 個

単位重量：122g/個

備考：高耐食性鋼板可

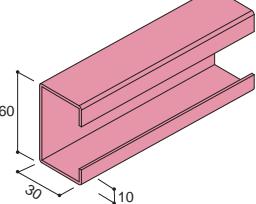
## プレース材

10



## プレース受材

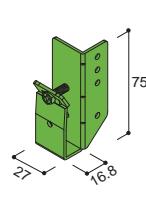
9



## プレース受材取付金物

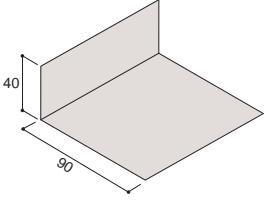
## スリット見切

12



## スリット見切

11



## C-40×25×10×1.4

材質：溶融亜鉛めっき鋼板 Z12

用途：プレース材

板厚：1.4mm

定尺：4000mm

小結束：8 本

単位重量：1.11kg/m

備考：高耐食性鋼板可

## C-60×30×10×1.6

材質：溶融亜鉛めっき鋼板 Z12

用途：プレース材

板厚：1.6mm

定尺：5000mm

小結束：—

単位重量：1.65kg/m

備考：高耐食性鋼板可

## C-40×25×10×1.4

材質：溶融亜鉛めっき鋼板 Z12

用途：プレース受材

板厚：1.4mm

定尺：4000mm

小結束：8 本

単位重量：1.11kg/m

備考：高耐食性鋼板可

## NWD-C4

材質：溶融亜鉛めっき鋼板 Z12

用途：プレース受材取付金物

板厚：2.0mm

入数：100 個

単位重量：75g/個

備考：高耐食性鋼板可

## L-90×40×0.8

材質：ガルバニウム カラー鋼板

用途：スリット見切

板厚：0.8mm

定尺：2400mm

小結束：—

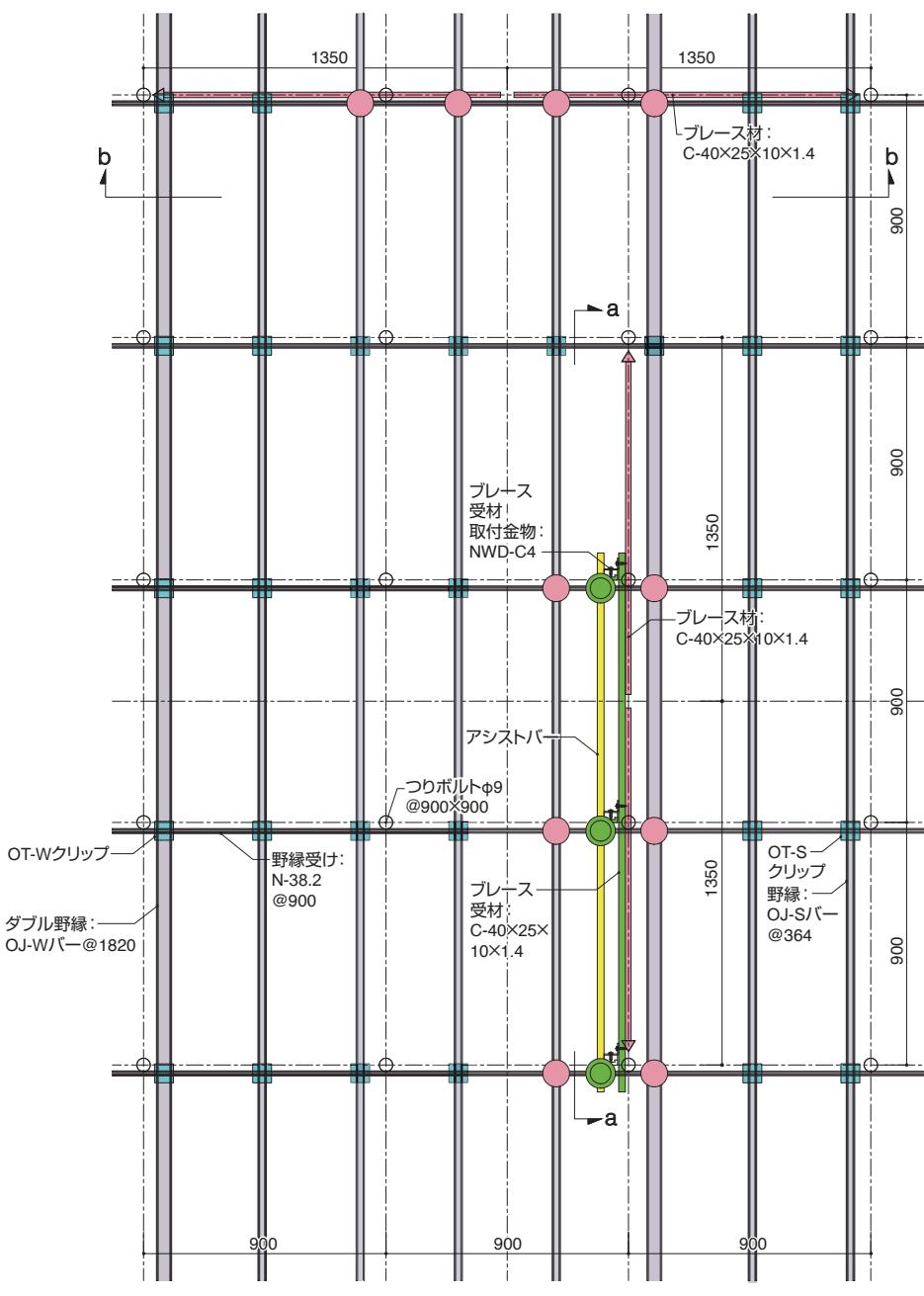
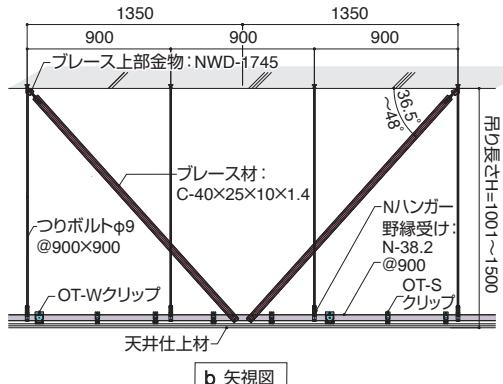
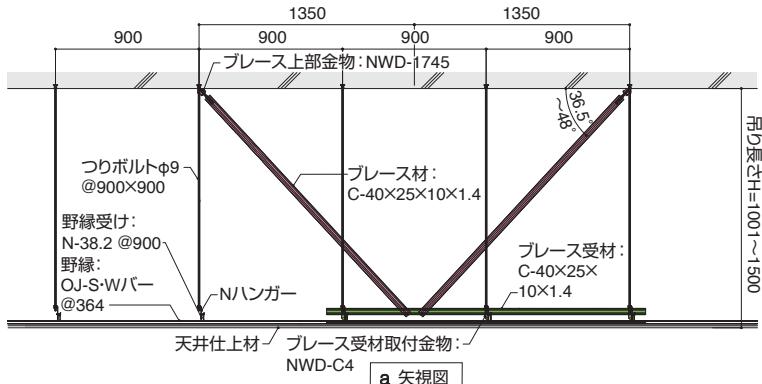
単位重量：0.836kg/m

備考：カラー鋼板（白・黒）

## プレース下部補強詳細図

(単位: mm)

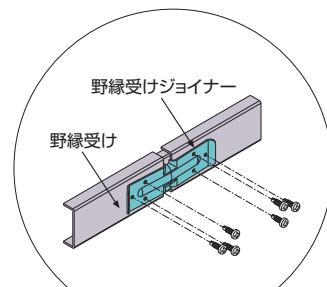
地震による天井構成部材の慣性力を、プレース材に効率よく伝え、天井下地の負荷を減少し破損を防ぐ天井面補強材です。



## 天井面耐力を向上させる工法

- ・プレース上部金物にNWD-C1745を使用する。
- ・野縁方向プレース下部受け材としてC-40×25×10×1.4をNWD-C4で直交する野縁受け材と固定する。
- ・野縁方向プレース下部に天井面アシストバーを野縁受け材に耐震クリップにて所定の本数でビス固定する。

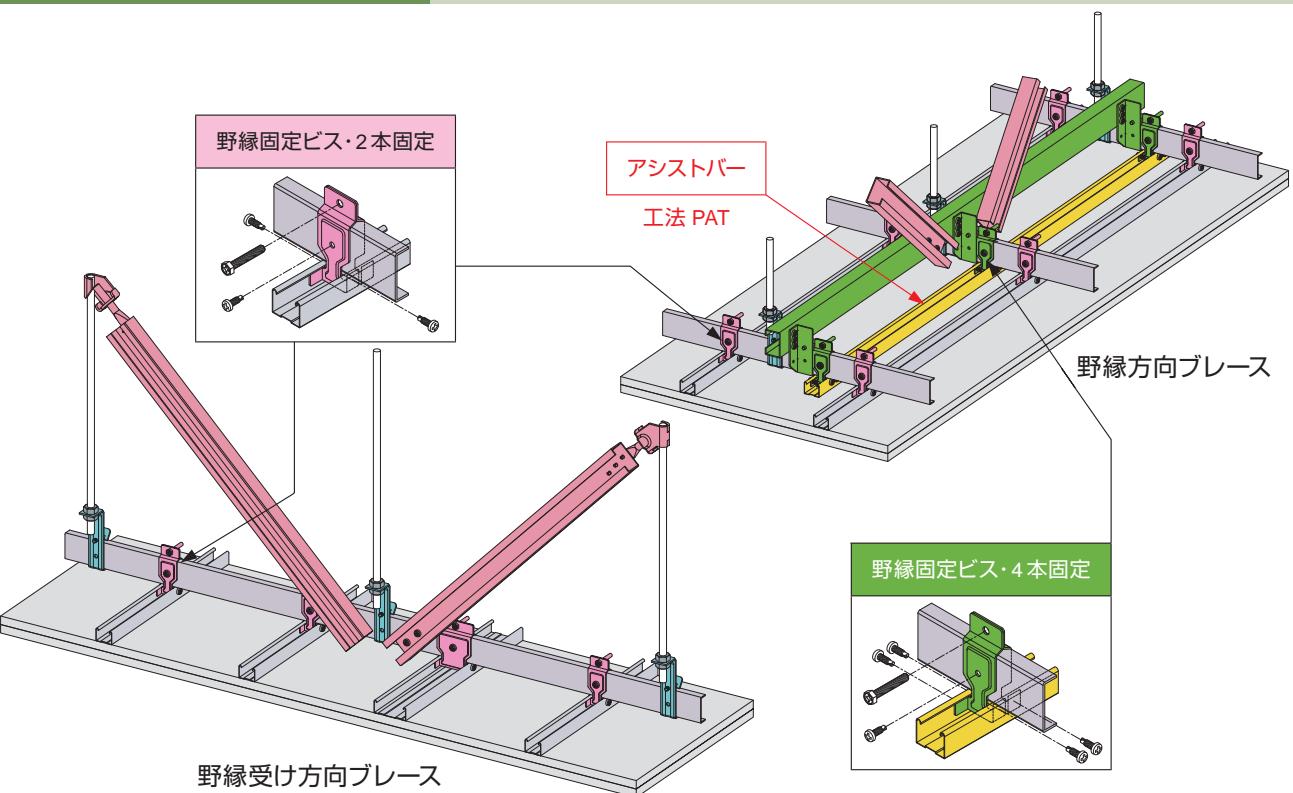
## プレース直下の野縁受けジョイント

ビス固定 φ4ビス  
片側3ヶ所 計6本

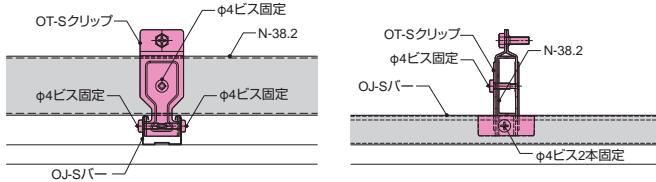
## 一凡例一

- … OT-S-Wクリップのφ4ビス2本固定の位置を示す。  
●… OT-Sクリップのφ4ビス4本固定の位置を示す。

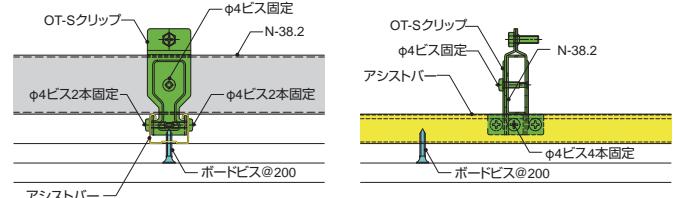
## アシストバー：取付概要図



## ● OT-S-WクリップとOJ-S-Wバーのφ4ビス2本固定図



## ● OT-Sクリップとアシストバーのφ4ビス4本固定図



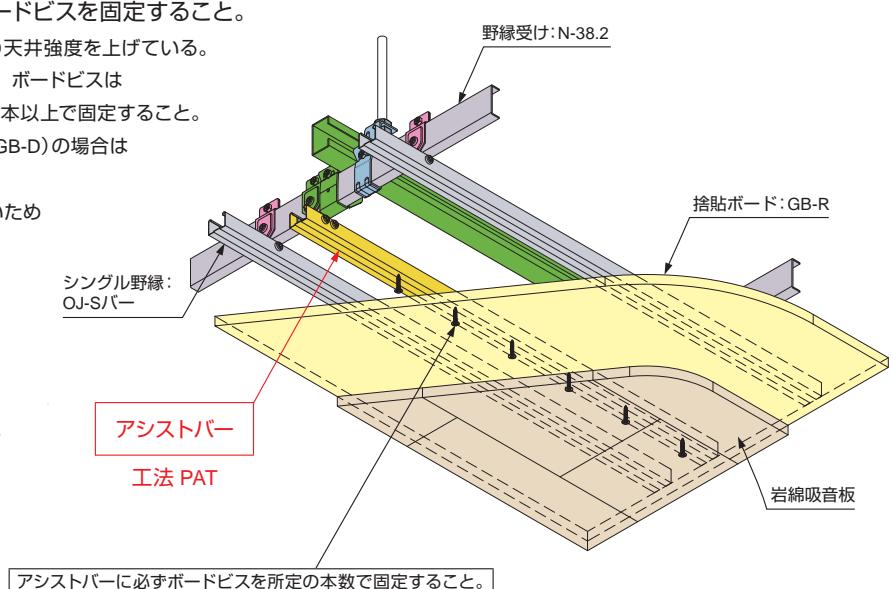
## アシストバー：天井仕上材との接合

天井面補強材（アシストバー）には、必ずボードビスを固定すること。

- 天井面補強材と天井仕上材を固定することにより天井強度を上げている。
- アシストバーに固定するボードが 12.5mm の場合、ボードビスはアシストバー 1 本につき @ 200 度程で、必ず計 12 本以上で固定すること。
- アシストバーに固定するボードが 9.5mm (GB-R, GB-D) の場合は @150 度程で計 16 本以上とする。
- この止め付けをしなければ、所定の強度が出ないため必ずビス固定を行うこと。

## ● アシストバーとは

地震時の天井損傷の重要な要因と考えられる野縁受け材の弱軸方向の曲げ変形に関し、天井面補強材（アシストバー）をプレース直下に取り付け、野縁同様にボードビスを止めつけることにより天井面にかかる慣性力を（アシストバー）からプレースに直接伝達することで、最大耐力の向上と、天井面の変位、天井下地の破壊の抑制を可能にした。



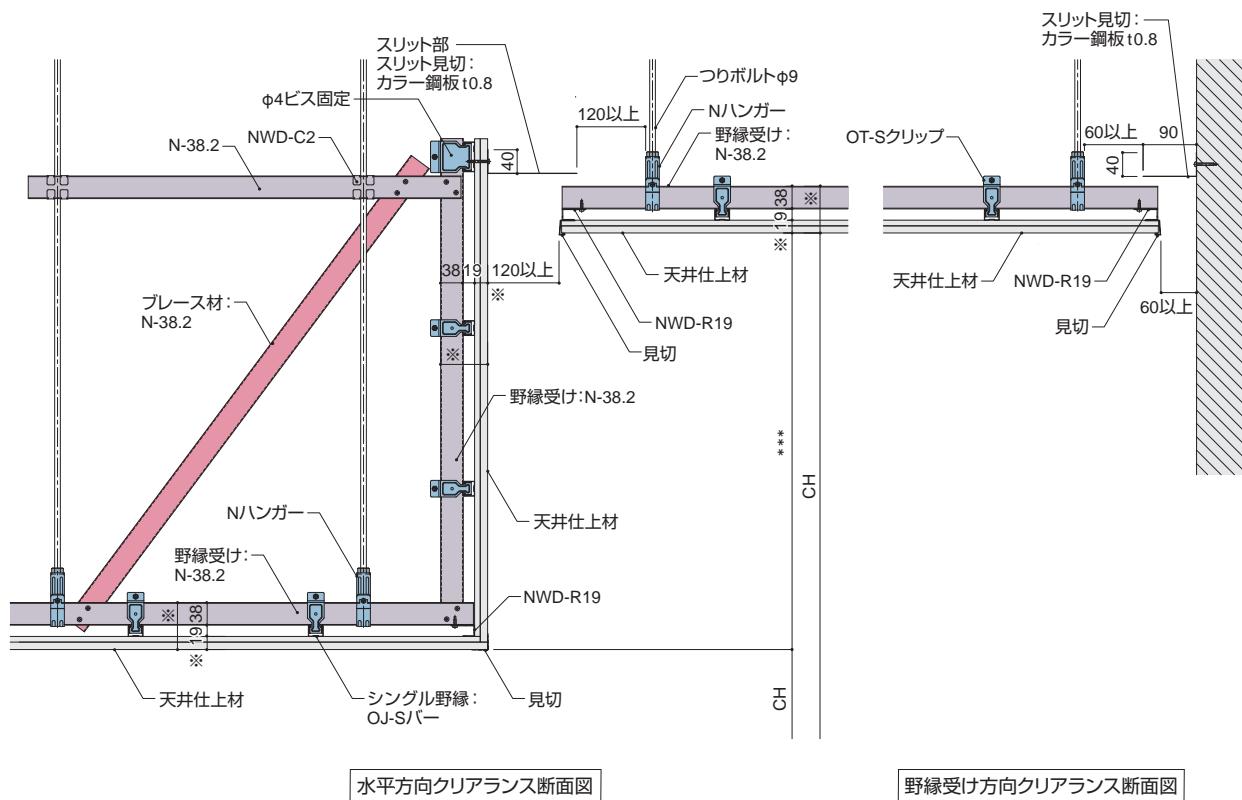
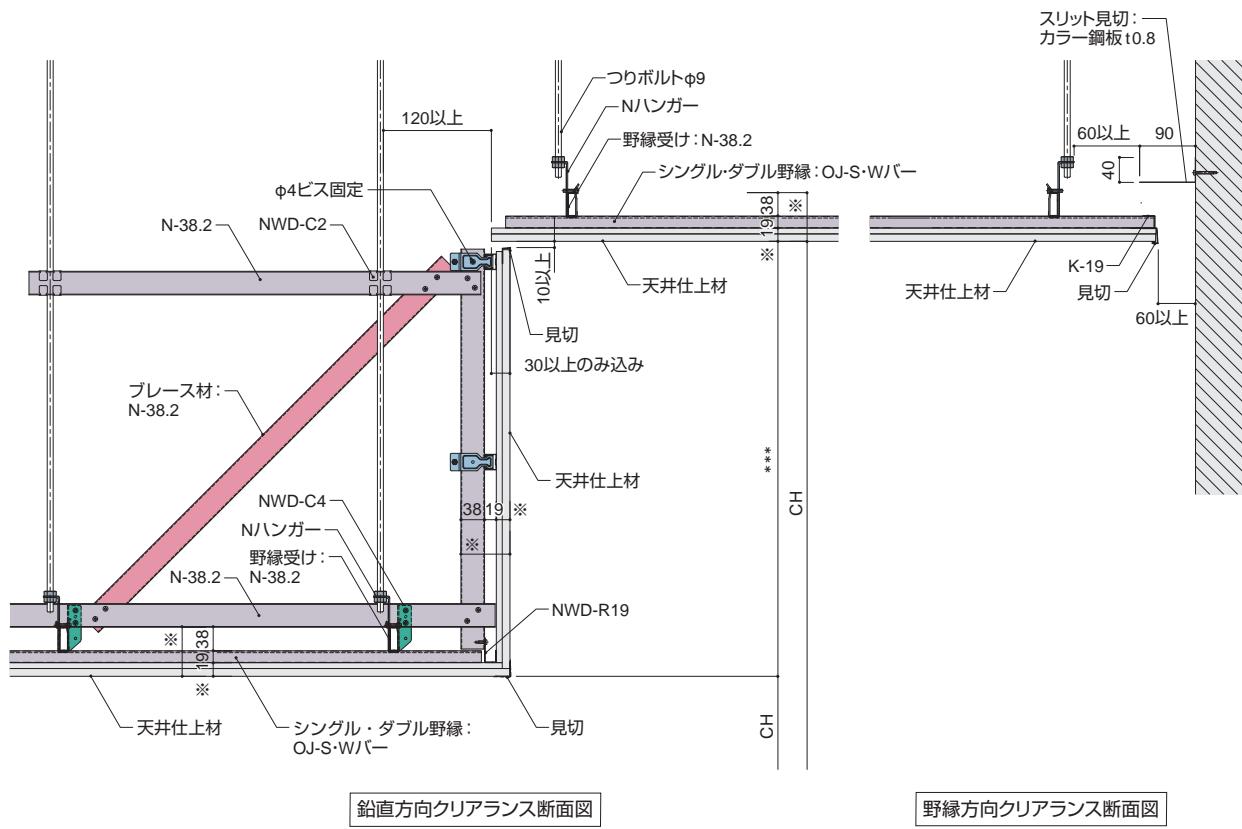
## SDタイプ

SDタイプ

## クリアランス断面図(野縁受け方向・野縁方向)

### クリアランス断面図(野縁受け方向・野縁方向)

(单位: mm)



## 天井吊り長さとプレースの関係

(単位: mm)

## 設定条件

▶天井重量 196.2N/m<sup>2</sup>(20kg/m<sup>2</sup>)

▶プレース1対許容耐力3500N

▶インサートピッチ 900mm

注:1) プレース配置面積はあくまでも目安です

2) インサート・あと施工アンカー等の許容耐力は、  
メーカーにお問い合わせ願います。3) 仕様は現場状況により異なりますので  
お問い合わせ願います。

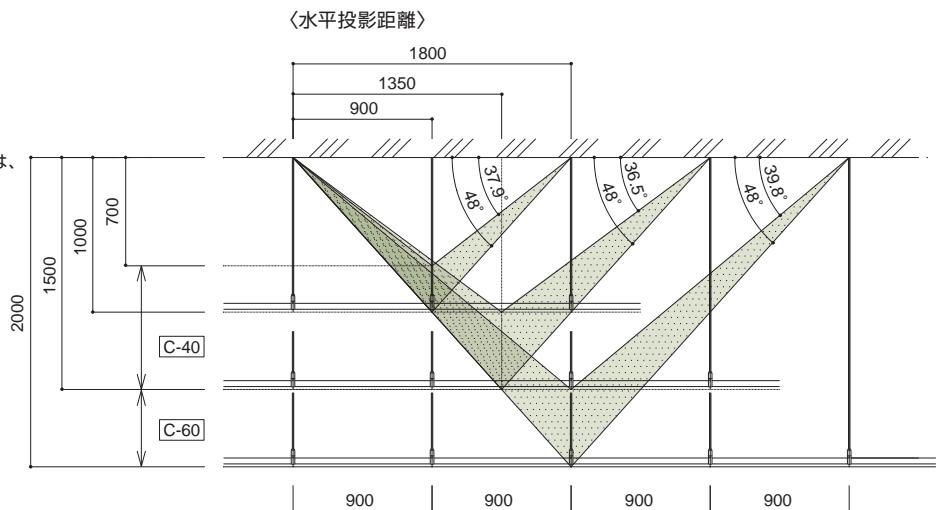
4) 天井吊り長さ 2000mm 以上は

天井水平耐力が2000Nになります

必要プレース数が増えるため

構造耐力上主要な支持構造部材とした

ドドウ棚の設置をお願いします。



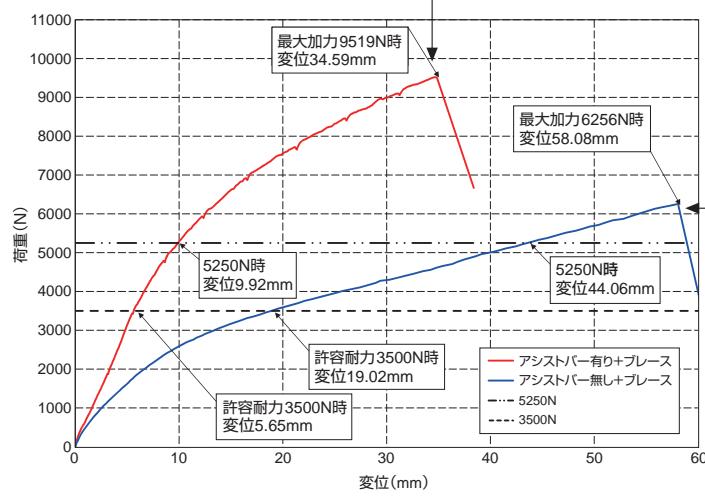
吊り長さ H (mm)	水平投影距離 (mm)	プレース材	断面二次モーメント (mm <sup>4</sup> )	プレース取付金物	プレース配置面積 (水平W=3500N)		
					1.0G	1.3G	2.2G
700	900						
1000							
1001	1350	C-40	ly=13257	NWD-C1745	17.8m <sup>2</sup> /対	13.7m <sup>2</sup> /対	8.1m <sup>2</sup> /対
1500							
1501	1800	C-60	ly=25600				
2000							

## アシストバー有無による強度・変位量の比較試験

アシストバーを設置することにより強度がUP



アシストバー有 (写真黄色の線がアシストバー)



アシストバー無 (野縁受けがくの字に変形)

1方向加力試験 荷重-変位グラフ

## 天井ユニット試験報告書

## 天井ユニットの許容耐力評価試験(1方向加力)

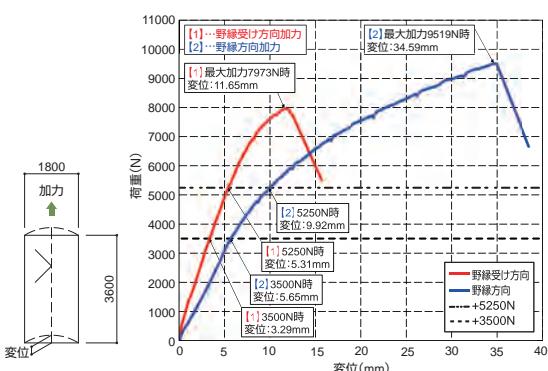
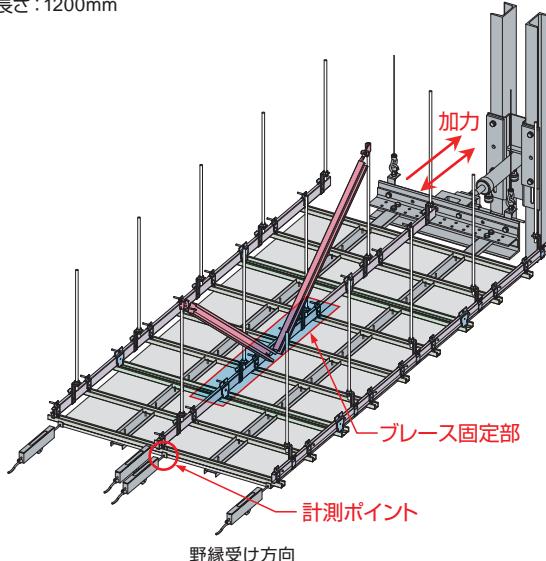
**目的** 本試験は、国交省告示771号「建築物における天井脱落対策に係る技術基準の解説」第II編 第4章 天井ユニットの試験・評価に準拠したプレース1対当りの天井ユニット水平耐力確認試験である。

**評価** プレース1対の水平許容耐力3500Nを目標値として安全率1.5を掛けた5250Nまで弾性限度内として評価でき、かつ最大耐力まで余力を持っている。

## ▶試験体(共通)

プレース材:C-40×25×10×1.4

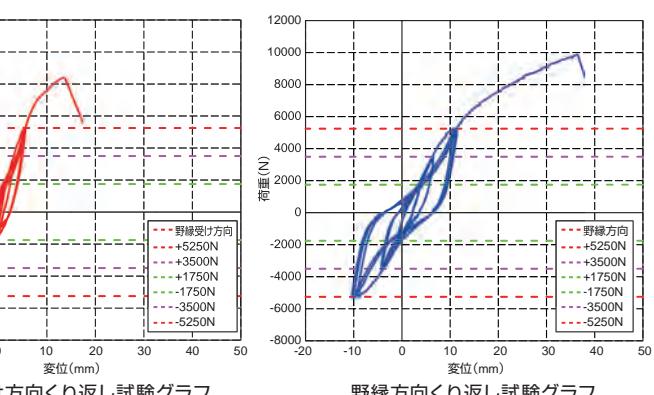
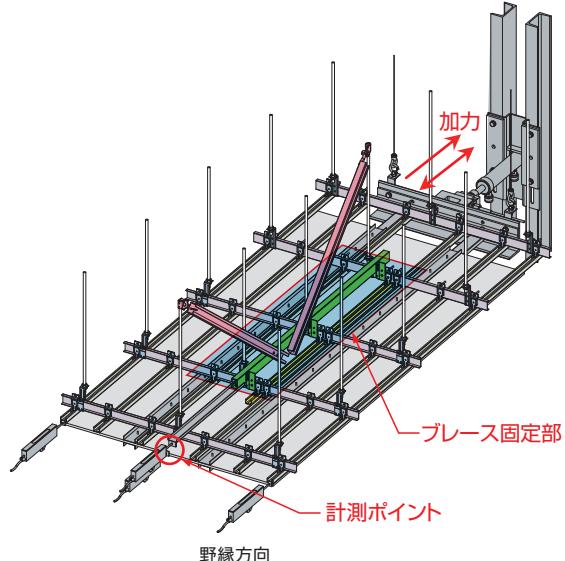
吊り長さ:1200mm



## 天井全体の許容耐力評価試験(くり返し)

**目的** 国交省告示771号「建築物における天井脱落対策に係る技術基準の解説」第II編 第4章 天井ユニットの試験・評価に準拠した正負くり返し試験をおこない、その結果が一方向加力試験の結果と概ね同等であることを確かめる。

**評価** 一方向加力試験で確認した許容耐力  $P=3500N$  を基準値として、 $0.5P \sim 1.0P \sim 1.5P$  の各荷重を正負各3回くり返し加力をし、下地材や接合部及びクリップ類に損傷や滑りなどがないことを確認する。



加力方向	最大加力(N)	最大加力時変位(mm)	3500N加力時変位(mm)	5250N加力時変位(mm)
野縁受け方向	7973	11.65	3.29	5.31
野縁方向	9519	34.59	5.65	9.92

**結果** 野縁・野縁受け両方向とも目標とする許容耐力3500Nまでと、その余力として3500Nの安全率1.5を掛けた(3500N × 1.5 =)5250Nまでは、ほぼ弾性限度内であり最大耐力は、野縁・野縁受け両方向とも5250Nを上回る結果となった。

**結果** 本試験において、プレース1対当りの天井ユニット水平許容耐力  $P=3500N$  を弾性限度内の許容耐力と設定した荷重変位曲線は、ほぼ同じ包絡線上をたどることを確認し下地材や接合部およびクリップ類に損傷や滑りなどがないことが確認できた。

## Nハンガー試験報告書

## 鉛直方向 引張・圧縮荷重 強度試験

試験機関

東京都立産業技術研究センター

試験日 2015.2.23

許容耐力

引張

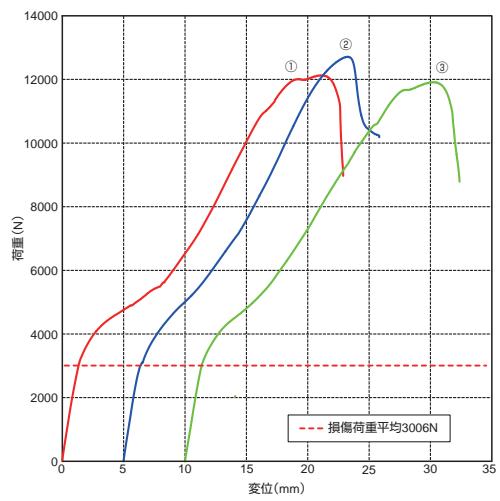
1650N

圧縮

900N

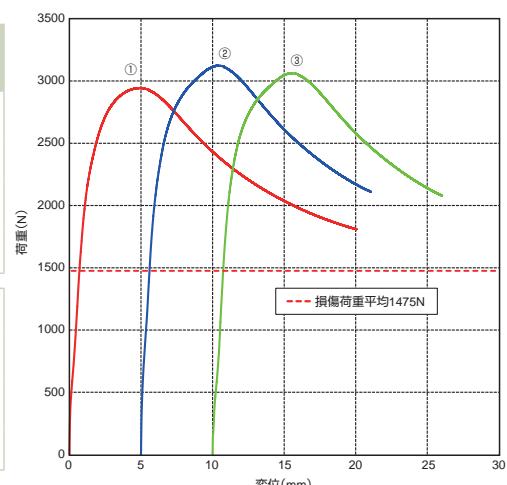
試験状況

ボルトが鉛直になるように試験体を固定し、荷重を加えて状況を調べる。(告示771号準拠)



引張荷重強度試験グラフ

試験体	損傷荷重(N)	最大荷重(N)	試験状況
① - 引張	3084	12125	最大荷重にてハンガーのつりボルト取付部が屈曲をおこした。
② - 引張	2870	12709	
③ - 引張	3066	11909	
3体平均	3006	12247	
① - 圧縮	1363	2942	損傷荷重にてハンガーのつりボルト取付部に屈曲が発生し始め、最大荷重にて耐力を失った。
② - 圧縮	1022	3123	
③ - 圧縮	2042	3062	
3体平均	1475	3042	



圧縮荷重強度試験グラフ

## 結果

引張：最大荷重にて、ハンガーのつりボルト取付部が屈曲をおこしたが、野縁受けからの脱落は見られなかった。  
 圧縮：損傷荷重にて、ハンガーのつりボルト取付部に屈曲が発生し始め、最大荷重にて耐力を失った。

## 考察

以上より、Nハンガー 鉛直方向 引張及び圧縮荷重の短期許容耐力の上限を求める

引張：損傷荷重平均 3006N / 安全率 1.5 = 2004N

圧縮：損傷荷重平均 1475N / 安全率 1.5 = 983N となり

短期許容耐力はこれより低い値であれば問題無いと判断した。

従って、引張短期許容荷重：1650N、長期許容耐力は、1650N/1.5 = 1100N 圧縮短期許容耐力：900N とする。

## SDタイプ

## OTクリップ鉛直方向試験報告書

## 鉛直方向 引張荷重 強度試験

試験機関

東京都立産業技術研究センター

試験日 2014.12.1

許容耐力

鉛直方向引張

550N

試験状況

OTクリップを野縁受け及び野縁に組付けて試験機に固定し引張荷重を加えて状況を調べる。(告示771号準拠)



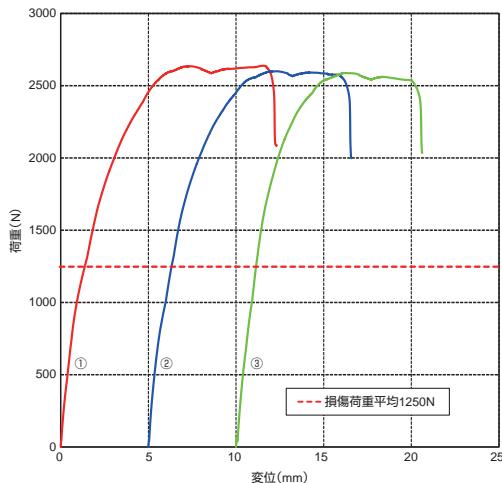
OT-Sクリップ試験状況



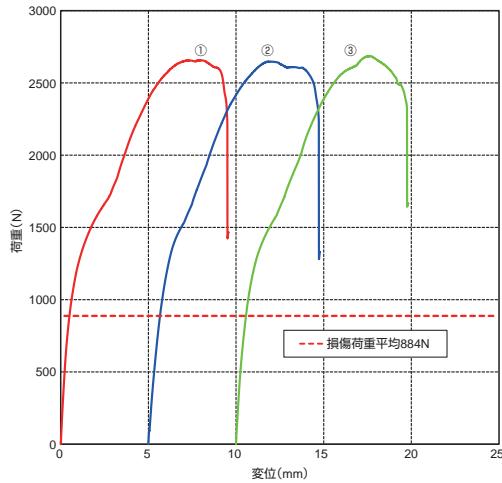
OT-Sクリップ載荷後



OT-Wクリップ載荷後



OT-Sクリップ 鉛直方向引張荷重グラフ



クリップの種類	No.	損傷荷重(N)	最大荷重(N)	試験状況
OT-S	①-引張	1129	2637	最大荷重にてクリップと野縁の嵌合部が変形し保持力を失った。
	②-引張	1070	2599	
	③-引張	1553	2588	
	3体平均	1250	2608	
OT-W	①-引張	810	2656	最大荷重にてクリップと野縁の嵌合部が変形し保持力を失った。
	②-引張	1012	2647	
	③-引張	833	2684	
	3体平均	884	2662	

## 結果

最大荷重にてクリップと野縁の嵌合部が変形し保持力を失った。

## 考察

以上より、OTクリップ 鉛直方向 引張荷重の短期許容耐力の上限を求める  
 OT-SとOT-Wの内低い方の OT-W 損傷荷重平均  $884N / 安全率 1.5 = 589N$  となり  
 短期許容耐力はこれより低い値であれば問題無いと判断した。  
 従って、短期許容耐力は550Nとし、  
 長期許容耐力は  $550N / 1.5 = 366N$  とする。

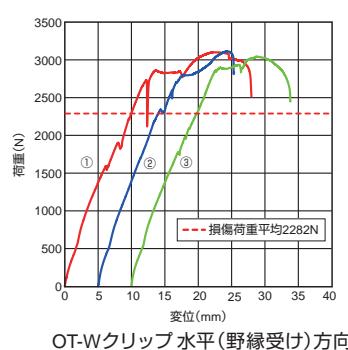
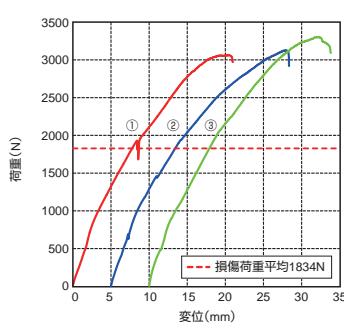
## OTクリップ 野縁受け方向(ビス2本固定)試験報告書

## ビス2本固定 野縁受け方向 引張荷重 強度試験

試験機関	東京都立産業技術研究センター	試験日	2014.11.6
			2016.3.24

試験状況 OTクリップを野縁受け及び野縁に組付けて試験機に固定し引張荷重を加えて状況を調べる。(告示771号準拠)

許容耐力 野縁受け方向 水平 **900N**

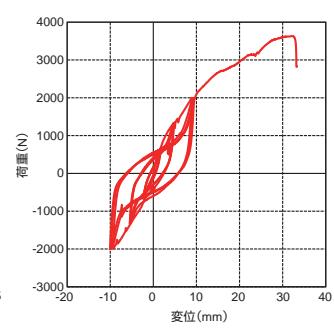
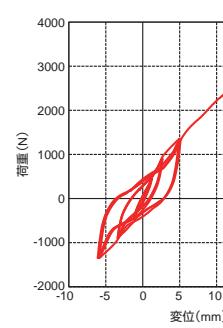
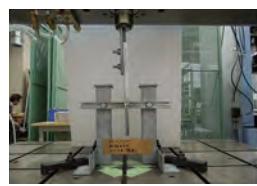


## 2本固定 野縁受け方向 くり返し荷重 強度試験

試験機関	東京都立産業技術研究センター	試験日	2014.3.7
			2016.2.23

試験状況 OTクリップを野縁受け及び野縁に組付けて試験機に固定し許容耐力 P に対し、0.5、1.0、1.5倍の荷重を3回ずつかけ状況を調べる。(告示771号準拠)

許容耐力 野縁受け方向 水平 **900N**



クリップの種類	No.	損傷荷重(N)	最大荷重(N)	試験状況
OT-S	①-引張	1913	3062	最大荷重で、クリップが野縁側面を断裂した。
	②-引張	1696	3125	
	③-引張	1895	3302	
	3体平均	1834	3163	
OT-W	①-引張	2275	3102	最大荷重で、クリップが野縁側面を断裂した。
	②-引張	2200	3111	
	③-引張	2372	3041	
	3体平均	2282	3084	

\* OTクリップと野縁受けをφ4ビス1本固定、OTクリップと野縁をφ4ビス2本固定にて補強した。

クリップの種類	荷重規定	荷重値(N)	最大変位(mm)	試験状況
OT-S	0.5P	450	1.24	異常なし
	1.0P	900	3.40	異常なし
	1.5P	1350	6.09	異常なし
	最大荷重	3283	19.84	野縁側面断裂
OT-W	0.5P	667	2.31	異常なし
	1.0P	1333	5.48	異常なし
	1.5P	2000	10.04	異常なし
	最大荷重	5136	32.17	野縁側面断裂

\* OTクリップと野縁受けをφ4ビス1本固定、OTクリップと野縁をφ4ビス2本固定にて補強した。

**結果** 最大荷重にてクリップが野縁側面を破断し、野縁を突き破った。この際、野縁も屈曲が見られたが、野縁受けと野縁の脱落は見られなかった。

**考察** 以上より、OTクリップビス2本固定 野縁受け方向引張荷重の短期許容耐力の上限を求めるに OT-SとOT-Wの内低い方のOT-S損傷荷重平均 1834N / 安全率1.5 = 1222N となり短期許容耐力はこれより低い値であれば問題無いと判断した。従って、短期許容耐力は900Nとする。

**結果** 要素試験より設定した短期許容耐力 P 値 OT-S: 900N、OT-W: 1333N の、0.5P・1.0P・1.5P をそれぞれ 3 回正負くり返し荷重をかけ状況を観察したが、破壊等の使用に支障のある状況は見られなかった。

**考察** 以上より、設定された短期許容耐力 OT-S: 900N、OT-W: 1333N は、問題無いと判断する。但し、短期許容耐力は OT-Sクリップの方が低いのでこれに合わせてOT-S・W共900Nとする。

# SDタイプ

## OTクリップ 野縁方向(ビス2本固定)試験報告書

### ビス2本固定 野縁方向 引張荷重 強度試験

## 試験機関

東京都立産業技術研究センター

試験日  
2014.11.6  
2016.3.24

## 試験状況

OTクリップを野縁受け及び野縁に組付けて試験機に固定し引張荷重を加えて状況を調べる。(告示771号準拠)

## 許容耐力

野縁方向 水平

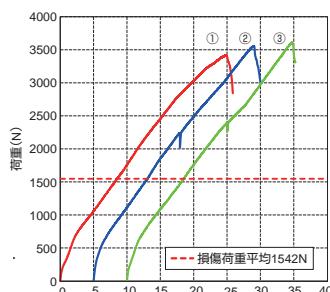
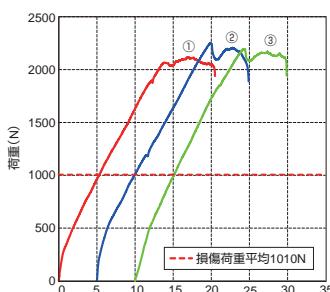
670N



OT-Sクリップ試験状況

OT-Sクリップ載荷後

OT-Wクリップ載荷後



### ビス2本固定 野縁方向 くり返し荷重 強度試験

## 試験機関

東京都立産業技術研究センター

試験日  
2014.3.13  
2016.2.23

## 試験状況

OTクリップを野縁受け及び野縁に組付けて試験機に固定し許容耐力Pに対し、0.5、1.0、1.5倍の荷重を3回ずつかけ状況を調べる。(告示771号準拠)

## 許容耐力

野縁方向 水平

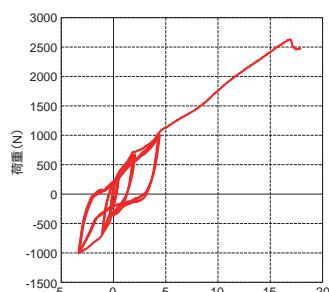
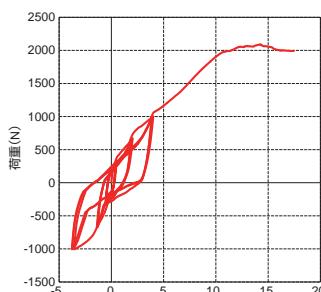
670N



OT-Sクリップ試験状況

OT-Sクリップ載荷後

OT-Wクリップ載荷後



クリップの種類	No.	損傷荷重(N)	最大荷重(N)	試験状況
OT-S	①-引張	1047	2117	最大荷重で、クリップの野縁接合部が破断した。
	②-引張	540	2250	
	③-引張	1444	2194	
	3体平均	1010	2187	
OT-W	①-引張	1538	3416	最大荷重で、クリップの野縁接合部が破断した。
	②-引張	1400	3558	
	③-引張	1690	3609	
	3体平均	1542	3527	

※ OTクリップと野縁受けをφ4ビス1本固定、OTクリップと野縁をφ4ビス2本固定にて補強した。

## 結果

最大荷重にてクリップが野縁側面を破断し、野縁を突き破った。この際、野縁も屈曲が見られたが、野縁受けと野縁の脱落は見られなかった。

## 考察

以上より、OTクリップビス2本固定 野縁方向引張荷重の短期許容耐力の上限を求めるに OT-SとOT-W の内低い方の OT-S損傷荷重平均 1010N / 安全率1.5 = 673N となり短期許容耐力はこれより低い値であれば問題無いと判断した。従って、短期許容耐力は670Nとする。

クリップの種類	荷重規定	荷重値(N)	最大変位(mm)	試験状況
OT-S	0.5P	335	0.59	異常なし
	1.0P	670	2.04	
	1.5P	1005	4.00	
	最大荷重	2087	14.24	野縁接合部破断
OT-W	0.5P	335	0.56	異常なし
	1.0P	670	2.08	
	1.5P	1005	4.44	
	最大荷重	2624	16.91	野縁接合部破断

※ OTクリップと野縁受けをφ4ビス1本固定、OTクリップと野縁をφ4ビス2本固定にて補強した。

## 結果

要素試験より設定した短期許容耐力P値: 670N の、0.5P・1.0P・1.5P をそれぞれ3回正負くり返し荷重をかけ、状況を観察したが、破壊等の使用に支障のある状況は見られなかった。

## 考察

以上より、設定された短期許容耐力: 670N は、問題無いと判断する。

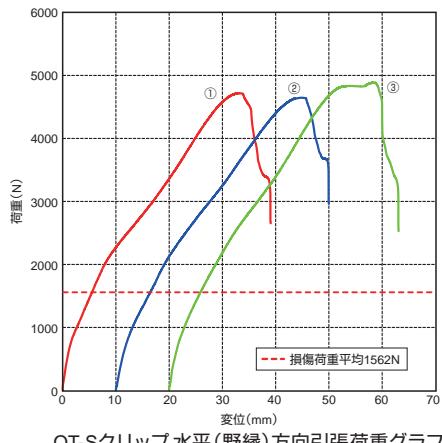
## OT-Sクリップ 野縁方向(ビス4本固定)試験報告書

## ビス4本固定 野縁方向 引張荷重 強度試験

試験機関 東京都立産業技術研究センター 試験日 2014.12.1

試験状況 ボルトが鉛直になるように試験体を固定し、荷重を加えて状況を調べる。(告示771号準拠)

許容耐力 野縁方向 水平 900N



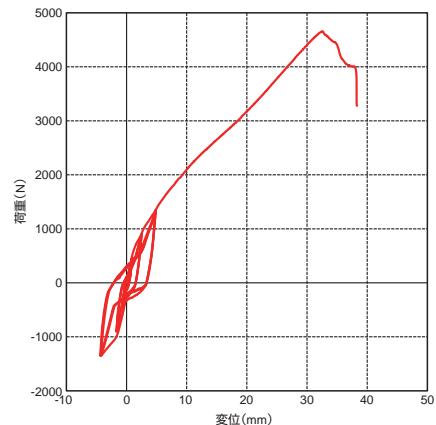
OT-Sクリップ 水平(野縁)方向引張荷重グラフ

## ビス4本固定 野縁方向 くり返し荷重 強度試験

試験機関 東京都立産業技術研究センター 試験日 2014.12.1

試験状況 試験体が鉛直になるように固定し、許容耐力Pに対し、0.5、1.0、1.5倍の荷重を3回ずつかけ状況を調べる。(告示771号準拠)

許容耐力 野縁方向 水平 900N



OT-Sクリップ 水平(野縁)方向くり返し荷重グラフ

試験体	損傷荷重(N)	最大荷重(N)	試験状況
① - 引張	1428	4716	最大荷重でクリップが野縁側面を断続した。
② - 引張	1556	4645	
③ - 引張	1703	4885	
3体平均	1562	4748	

※ OTクリップと野縁受けをφ4ビス1本固定、OTクリップと野縁をφ4ビス4本固定にて補強した。

荷重規定	荷重値(N)	最大変位(mm)	試験状況
0.5P	450	0.92	異常なし
1.0P	900	2.50	
1.5P	1350	4.87	
最大荷重	4652	32.56	最大荷重で野縁受けが屈曲した。

※ OTクリップと野縁受けをφ4ビス1本固定、OTクリップと野縁をφ4ビス4本固定にて補強した。

**結果** 最大荷重にてクリップの破断により、野縁とクリップのビス接合が解除された。この際、野縁受けも屈曲が見られたが、ビス固定していない側のクリップ爪がかかっていたため野縁受けと野縁の脱落は見られなかった。

**考察** 以上より、OT-Sクリップ ビス4本固定 野縁方向 引張荷重の短期許容耐力の上限を求めるに 損傷荷重平均 1562N / 安全率 1.5 = 1041N となり 短期許容耐力はこれより低い値であれば問題ないと判断した。  
従って、短期許容耐力は 900N とする。

**結果** 要素試験より設定した短期許容耐力P値: 900N の、0.5P・1.0P・1.5P をそれぞれ3回正負くり返し荷重をかけ、状況を観察したが、破壊等の使用に支障のある状況は見られなかった。

**考察** 以上より、設定された短期許容耐力: 900N は、問題無いと判断する。

## SDタイプ

## NWD-C1745 試験報告書

## 引張・圧縮荷重 強度試験

試験機関

東京都立産業技術研究センター

試験日 2014.10.27  
2016.2.3

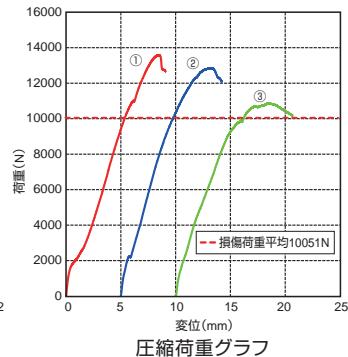
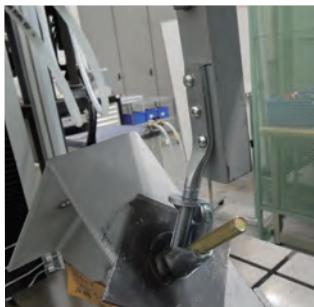
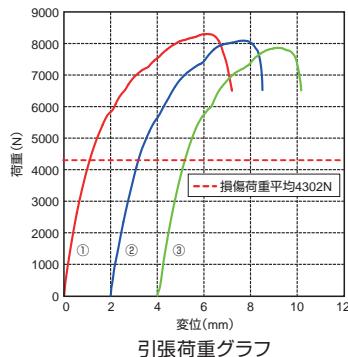
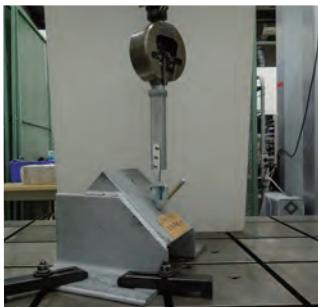
試験状況

ボルトが鉛直になるように試験体を固定し、荷重を加えて状況を調べる。(告示771号準拠)

許容耐力

引張 2700N

圧縮 2700N



## くり返し荷重 強度試験

試験機関

東京都立産業技術研究センター

試験日 2016.1.12

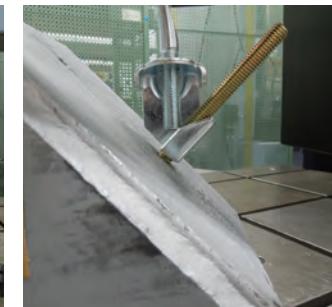
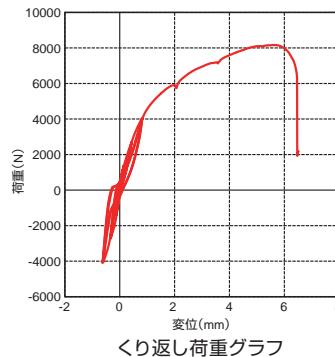
試験状況

試験体が鉛直になるように固定し、許容耐力 P に対し、0.5、1.0、1.5 倍の荷重を3回ずつかけ状況を調べる。(告示771号準拠)

許容耐力

引張 2700N

圧縮 2700N



試験体	損傷荷重(N)	最大荷重(N)	試験状況
① - 引張	3790	8300	最大荷重にて、つりボルトと NWD-C1745 に滑りが生じた。
② - 引張	4077	8090	
③ - 引張	5042	7860	
3体平均	4302	8083	
① - 圧縮	12581	13576	最大荷重にて、つりボルトと羽子板ボルトの接点でねじ山が破損し、羽子板ボルトが屈曲した。
② - 圧縮	10401	12843	
③ - 圧縮	7172	10849	
3体平均	10051	12422	

## 結果

引張：最大荷重にて、つりボルトと NWD-C1745 との間に滑りが生じ、保持力が低下した。

圧縮：最大荷重にて、つりボルトと羽子板ボルトの接点でねじ山が破損し、羽子板ボルトが屈曲した。

## 考察

以上より、NWD-C1745の短期許容耐力の上限を求めるところ引張と圧縮の内低い方の引張損傷荷重平均 4302N / 安全率  $1.5 = 2868N$  となり 短期許容耐力はこれより低い値であれば問題無いと判断した。  
従って、短期許容耐力は2700Nとする。

荷重規定	荷重値(N)	最大変位(mm)	試験状況
0.5P	1350	0.14	異常なし
1.0P	2700	0.44	
1.5P	4050	0.83	
最大荷重	8165	5.64	

## 結果

要素試験より設定した短期許容耐力 P 値:2700N の、0.5P・1.0P・1.5P をそれぞれ3回正負くり返し荷重をかけ、状況を観察したが、破壊等の使用に支障のある状況は見られなかった。

## 考察

以上より、設定された短期許容耐力:2700Nは、問題無いと判断する。

## プレース下部接合部試験報告書

## 水平強度試験(ビス2本固定)

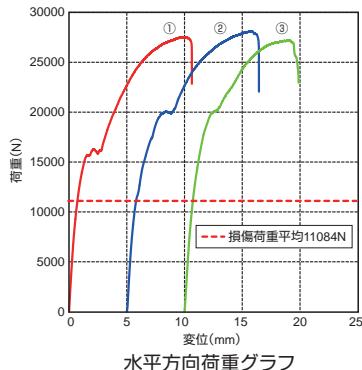
試験機関 東京都立産業技術研究センター 試験日 2014.3.24

試験状況 野縁受けが鉛直になるように試験体を固定し、荷重を加えて状況を調べる。(告示771号準拠)

許容耐力 ブレース下部接合部方向 水平 **3500N**



試験前 最大荷重積載後



水平方向荷重グラフ

試験体	損傷荷重 (N)	最大荷重 (N)	試験状況
① - 引張	10218	27487	最大荷重にてブレース固定ビスが引抜け保持力を失った。
② - 引張	10640	28105	
③ - 引張	12396	27223	
3体平均	11084	27605	

※ ブレース固定ビス : φ4 × 2本/箇所

※ 1試験体に2対のブレースを取り付け、2対分の荷重を載荷した

**結果** 最大荷重にてブレース固定ビスが引抜けることにより、保持力を失った。この際、野縁受けの屈曲等の破壊状況は見られなかった。

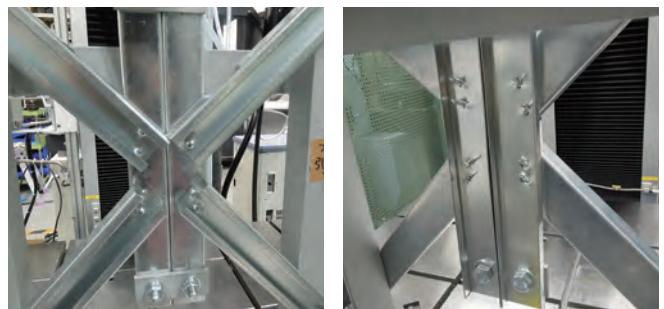
**考察** 以上より、ブレース下部接合部の短期許容耐力の上限を求めるに 損傷荷重平均  $11084N / \text{安全率 } 1.5 / 2 \text{ 対} = 3694N$  となり短期許容耐力はこれより低い値であれば問題無いと判断した。  
従って、短期許容耐力は3500Nとする。

## 水平くり返し強度試験(ビス2本固定)

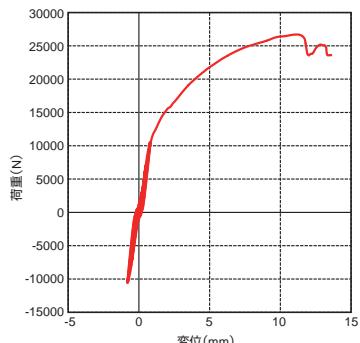
試験機関 東京都立産業技術研究センター 試験日 2014.3.13

試験状況 試験体が鉛直になるように固定し、許容耐力Pに対し、0.5、1.0、1.5倍の荷重を3回ずつかけ状況を調べる。(告示771号準拠)

許容耐力 ブレース下部接合部方向 水平 **3500N**



水平方向くり返し荷重グラフ



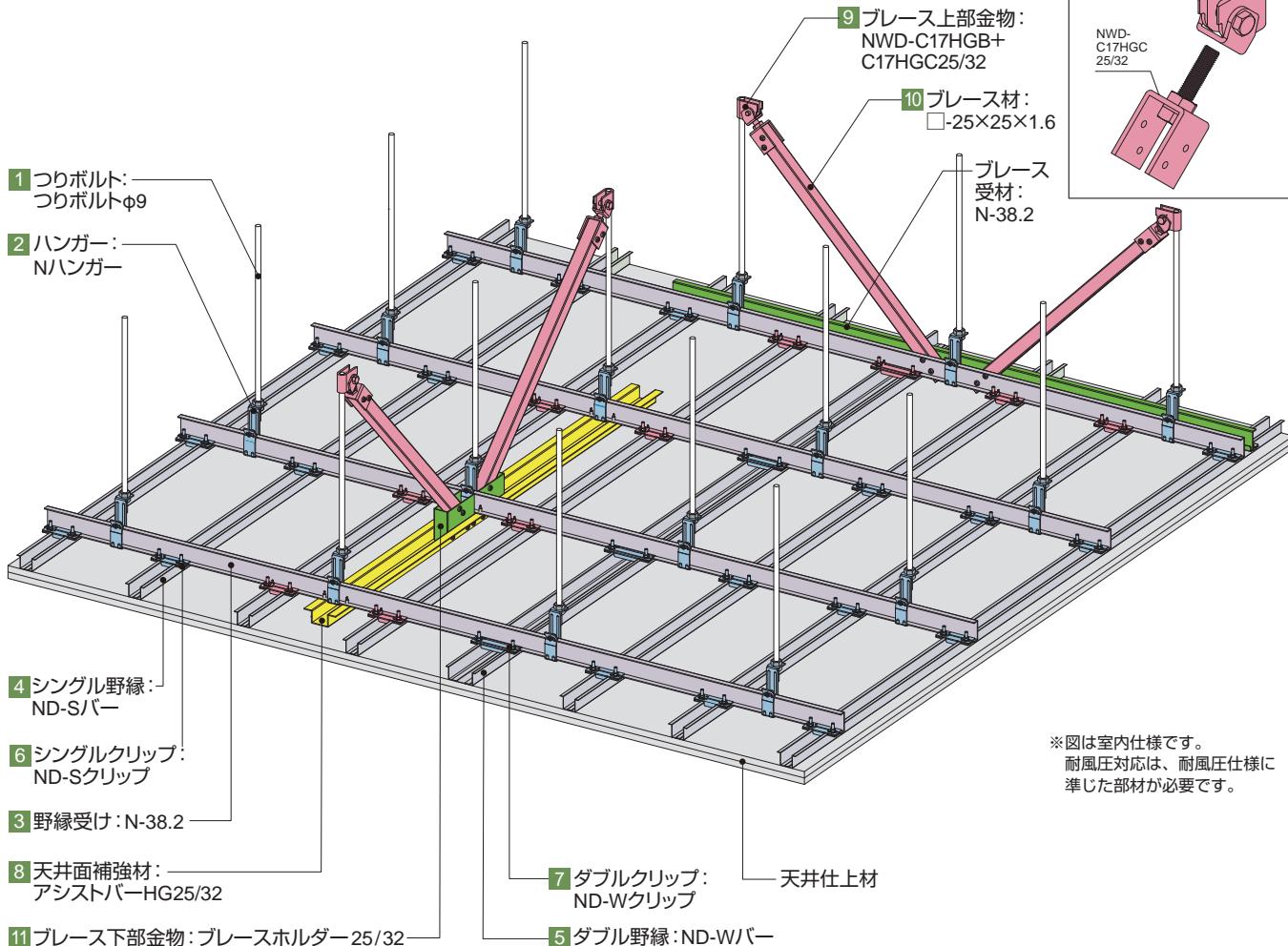
荷重規定	荷重値 (N)	最大変位 (mm)	試験状況
0.5P	3500	0.27	異常なし
1.0P	7000	0.49	
1.5P	10500	0.82	
最大荷重	26705	11.01	

**結果** 要素試験より設定した短期許容耐力P値:  $3500N \times 2 \text{ 対} = 7000N$  の 0.5P・1.0P・1.5P をそれぞれ3回正負くり返し荷重をかけ、状況を観察したが 破壊等の使用に支障ある状況は見られなかった。

**考察** 以上より、設定された1対の短期許容耐力: 3500Nは、問題無いと判断する。

## 基準概要図

## 重量天井・耐風圧仕様に対応した耐震天井下地。



部材名	商品名	規格(mm)	定尺/入数	材質		備考
				JIS	付着量	
1 つりボルト	つりボルトφ9	W3/8	—	JIS G 3505 軟鋼線材	2μ以上	有色クロメート
ナット	ナット	W3/8	300個	JIS G 3505 軟鋼線材	2μ以上	有色クロメート
2 ハンガー	N ハンガー	90×23×2.0	150個	JIS G 3302 溶融亜鉛めっき鋼板及び鋼帯	Z12	
3 野縁受け	N-38.2	38×12×1.2	5000mm	JIS G 3302 溶融亜鉛めっき鋼板及び鋼帯	Z12	つりボルト補強材に使用可
4 シングル野縁	ND-Sバー	25×25×0.7	5000mm	JIS G 3302 溶融亜鉛めっき鋼板及び鋼帯	Z12	
5 ダブル野縁	ND-Wバー	25×50×0.7	5000mm	JIS G 3302 溶融亜鉛めっき鋼板及び鋼帯	Z12	
野縁(壁際用)	K-25	26×40×20×0.5	3000mm	JIS G 3302 溶融亜鉛めっき鋼板及び鋼帯	Z12	
6 シングルクリップ	ND-Sクリップ	板厚 1.2/1.6	400個	JIS G 3302 溶融亜鉛めっき鋼板及び鋼帯	Z12	
7 ダブルクリップ	ND-Wクリップ	板厚 1.2/1.6	300個	JIS G 3302 溶融亜鉛めっき鋼板及び鋼帯	Z12	
ジョイナー	N-38 ジョイナー	板厚 1.2	200個	JIS G 3302 溶融亜鉛めっき鋼板及び鋼帯	Z12	
ジョイナー	ND-S ジョイナー	板厚 0.6	500個	JIS G 3302 溶融亜鉛めっき鋼板及び鋼帯	Z12	
ジョイナー	ND-W ジョイナー	板厚 0.6	350個	JIS G 3302 溶融亜鉛めっき鋼板及び鋼帯	Z12	
8 天井面補強材	アシストバー HG25/32	25×32×15×1.2 (□-25用) 25×39×15×1.2 (□-32用)	2400mm	JIS G 3302 溶融亜鉛めっき鋼板及び鋼帯	Z12	黄色塗装
10 ブレース材	□-25×25×1.6	25×25×1.6	5000mm	JIS G 3302 溶融亜鉛めっき鋼板及び鋼帯	Z12	
ブレース材	□-32×32×1.6	32×32×1.6	5000mm	JIS G 3302 溶融亜鉛めっき鋼板及び鋼帯	Z12	
9 ブレース上部金物	NWD-C17HGB+ C17HGC25/32	板厚3.2	200個/100個	JIS H 4100 アルミニウム及びアルミニウム合金の押出形材 JIS G 3101 一般構造用圧延鋼材	A種 2μ以上	ブレース取付金物
補助部材	NWD-R25	25×40×20×1.4	4000mm	JIS G 3302 溶融亜鉛めっき鋼板及び鋼帯	Z12	
11 ブレース下部金物	ブレースホルダー 25/32	板厚1.6	—	JIS G 3302 溶融亜鉛めっき鋼板及び鋼帯	Z12	ブレース固定金物
つりボルト補強材	N-25	25×10×1.2	4000mm	JIS G 3302 溶融亜鉛めっき鋼板及び鋼帯	Z12	

〈 〉は JIS A6517 での表記を示す

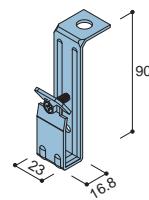
## つりボルト・ナット

1



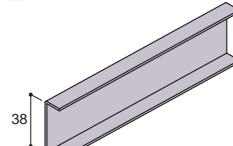
## ハンガー

2



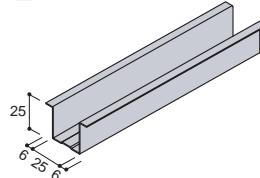
## 野縁受け

3



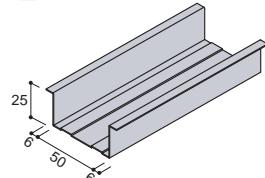
## シングル野縁

4



## ダブル野縁

5



## つりボルトφ9(W3/8)

材質：軟鋼線材 有色クロメート2μ

用途：野縁受けつりボルト

単位重量：0.4kg/m

備考：高耐食(SUS・ダクロタイズド)対応可

## ナット(W3/8)

材質：軟鋼線材 有色クロメート2μ

用途：ハンガー固定ナット

単位重量：10g/個

備考：高耐食(SUS・ダクロタイズド)対応可

## Nハンガー

材質：溶融亜鉛めっき鋼板Z12

用途：野縁受けハンガー

板厚：2.0mm

入数：150個

単位重量：69g/個

備考：高耐食性鋼板可

## N-38.2(CC-19)

材質：溶融亜鉛めっき鋼板Z12

用途：野縁受け

板厚：1.2mm

定尺：5000mm

小結束：10本

単位重量：0.554kg/m

備考：高耐食性鋼板可

## ND-Sバー

材質：溶融亜鉛めっき鋼板Z12

用途：野縁

板厚：0.7mm

定尺：5000mm

小結束：12本

単位重量：0.467kg/m

備考：高耐食性鋼板可

## ND-Wバー

材質：溶融亜鉛めっき鋼板Z12

用途：野縁

板厚：0.7mm

定尺：5000mm

小結束：8本

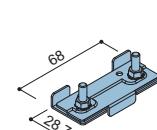
単位重量：0.607kg/m

備考：高耐食性鋼板可

## 野縁(壁際用)

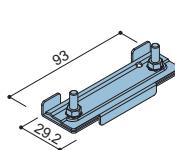
## シングルクリップ

6



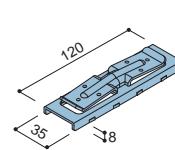
## ダブルクリップ

7



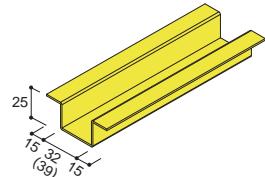
## ジョイナー

8



## 天井面補強材

9



## K-25

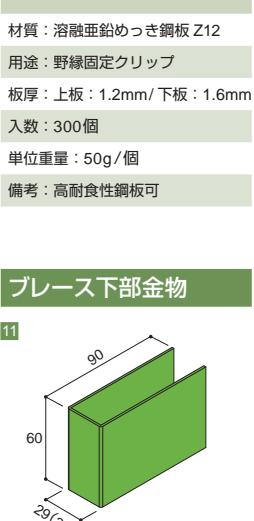
## ND-Sクリップ

10



## ND-Wクリップ

11



## N38 ジョイナー(CC-19用ジョイナー)

材質：溶融亜鉛めっき鋼板Z12

用途：野縁受けジョイナー

板厚：1.2mm

入数：200個

単位重量：55g/個

備考：高耐食性鋼板可

## アシストバー HG25/32

材質：溶融亜鉛めっき鋼板Z12

用途：天井面補強材

板厚：1.2mm

定尺：2400mm

小結束：10本

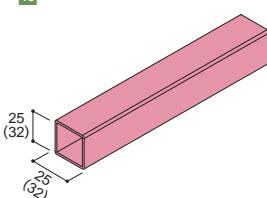
単位重量：1.023kg/m/1.089kg/m

備考：高耐食性鋼板可

## プレース上部金物

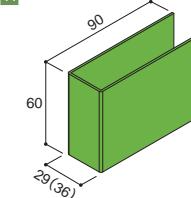
## プレース材

12



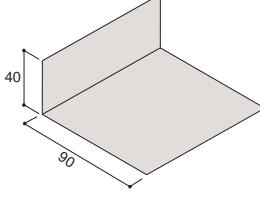
## プレース下部金物

13



## スリット見切

14



## NWD-C17HGB+C17HGC 25/32

□-25×25×1.6  
□-32×32×1.6

材質：溶融亜鉛めっき鋼板Z12

材質：溶融亜鉛めっき鋼板Z12

用途：プレース上部取付金物

用途：プレース材

板厚：3.2mm

板厚：1.6mm

入数：200個/100個

定尺：5000mm

単位重量：80g/個+122g/個

小結束：-

備考：高耐食性鋼板可

単位重量：1.28kg/m/1.62kg/m

## プレースホルダー 25/32

材質：溶融亜鉛めっき鋼板Z12

用途：プレース下部取付金物

板厚：1.6mm

入数：-

単位重量：155g/個、160g/個

備考：高耐食性鋼板可

## L-90×40×0.8

材質：ガルバニウム カラー鋼板

用途：スリット見切

板厚：0.8mm

定尺：2400mm

単位重量：0.836kg/m

小結束：10本

備考：カラー鋼板(白・黒)

## HGタイプ

### 水平許容耐力

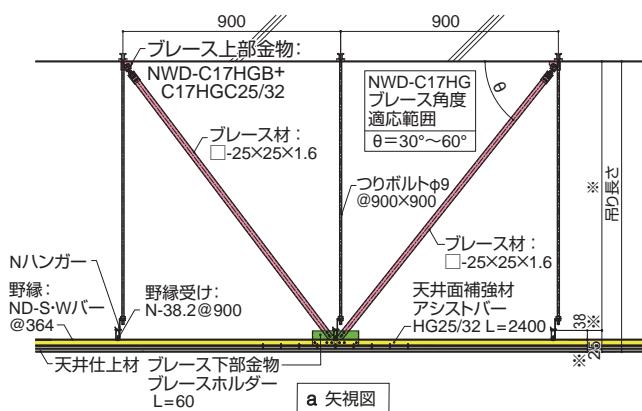
**5000N**

(单位: mm)

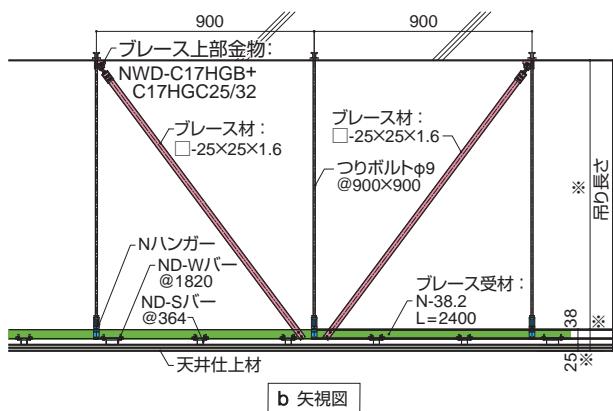
HGタイプ

力レース下部補強詳組図

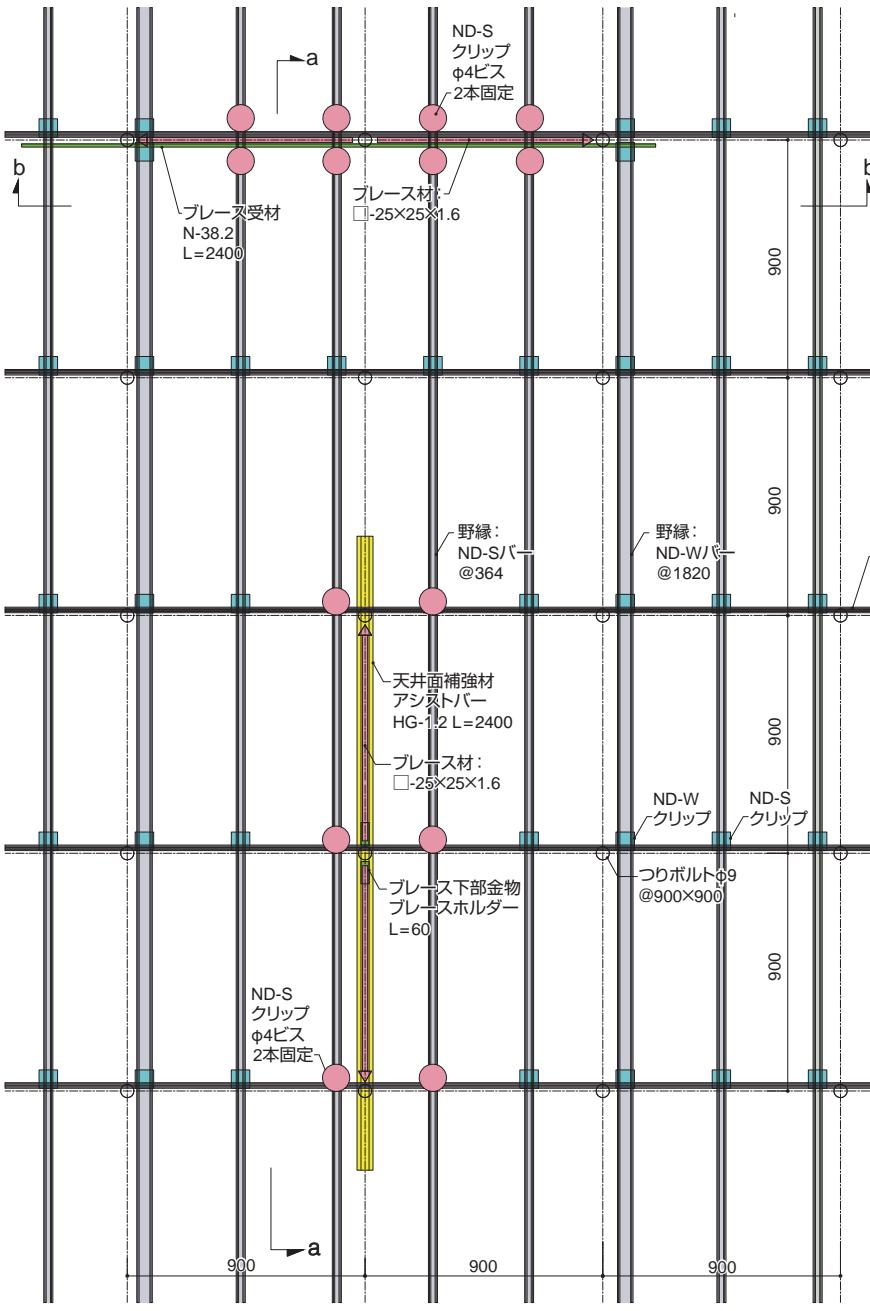
## ブレース下部補強詳細図



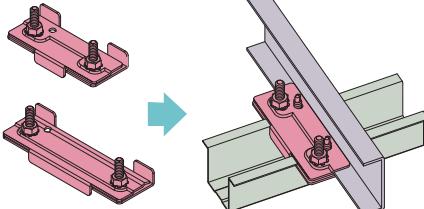
a 矢視図



b 矢視図



## 天井下地図

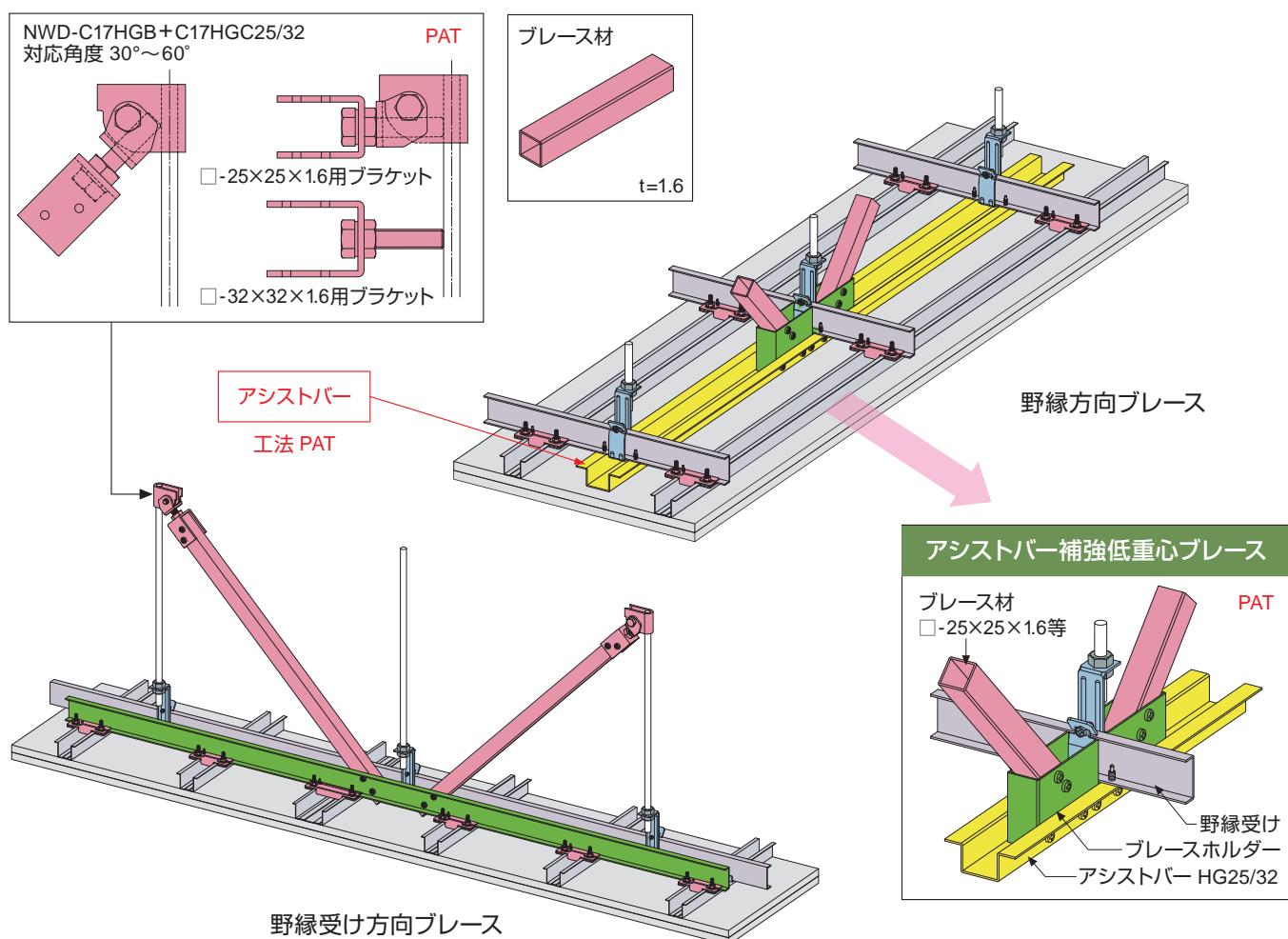


## ND-S・W クリップ (ボルト接合方式)

—凡例—

●… ND-S・Wクリップのφ4ビス2本固定の位置を示す。

## アシストバー：取付概要図



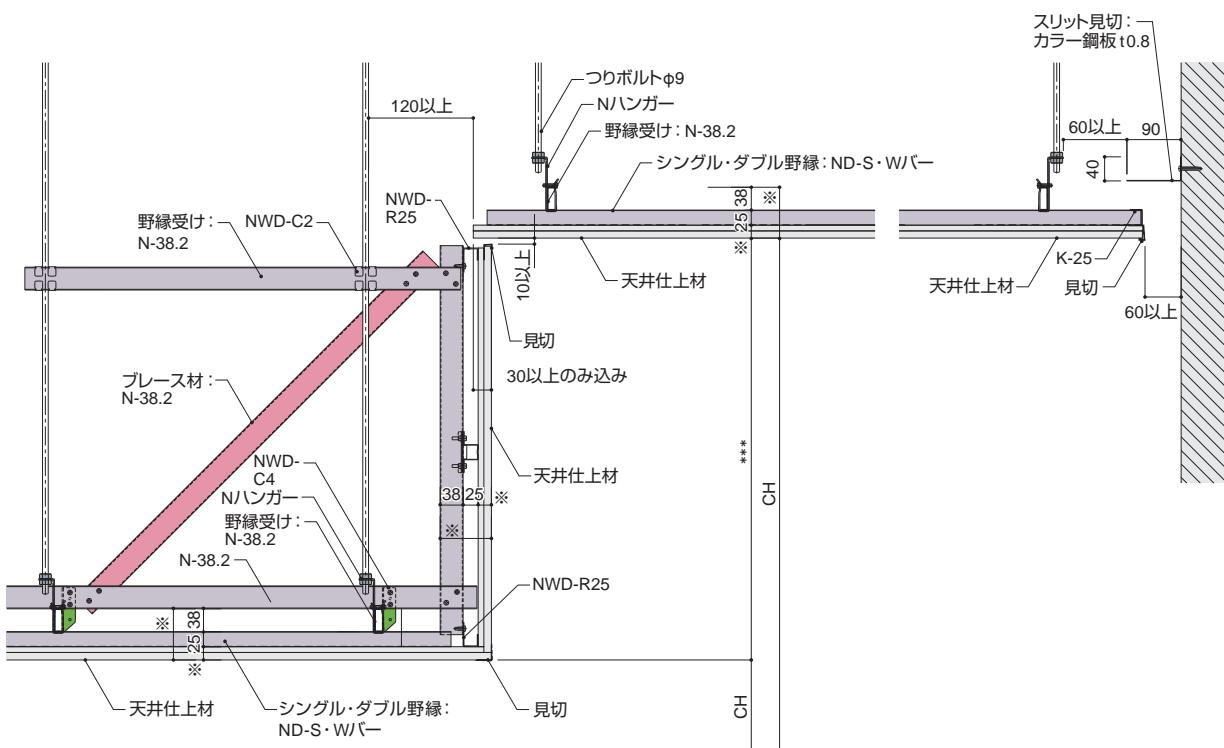
# HGタイプ

HGタイプ

クリアランス断面図(野縁受け方向・野縁方向)

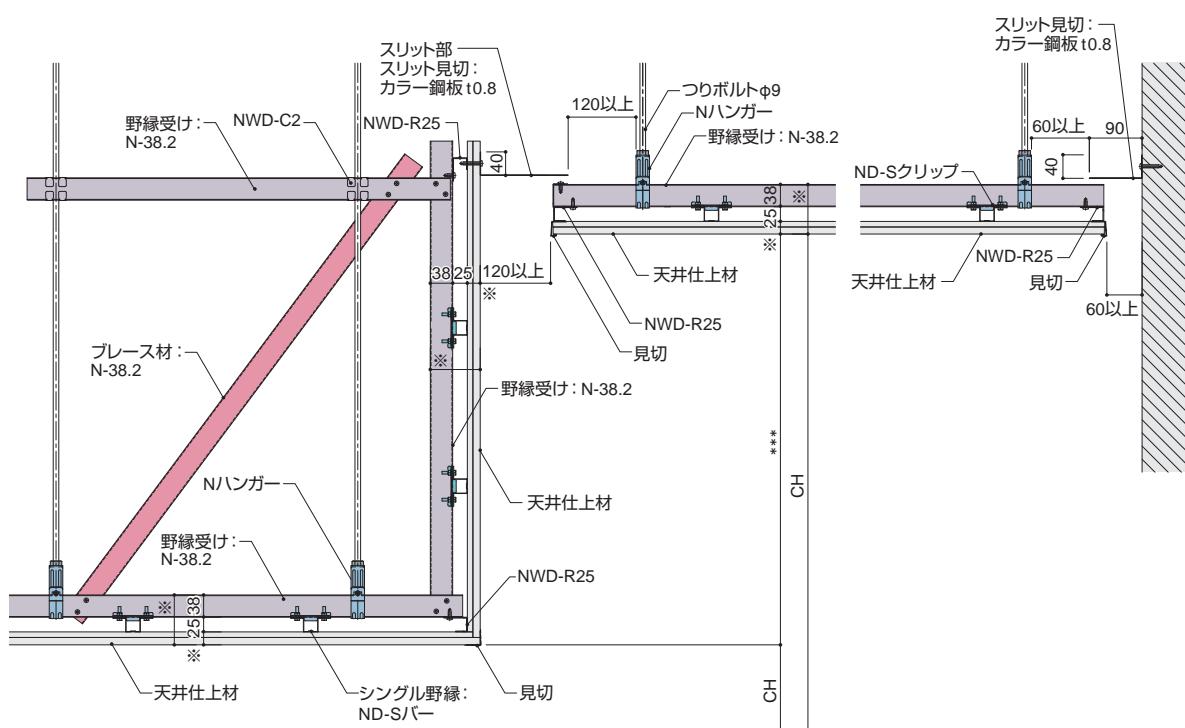
クリアランス断面図(野縁受け方向・野縁方向)

(単位: mm)



鉛直方向クリアランス断面図

野縁方向クリアランス断面図



水平方向クリアランス断面図

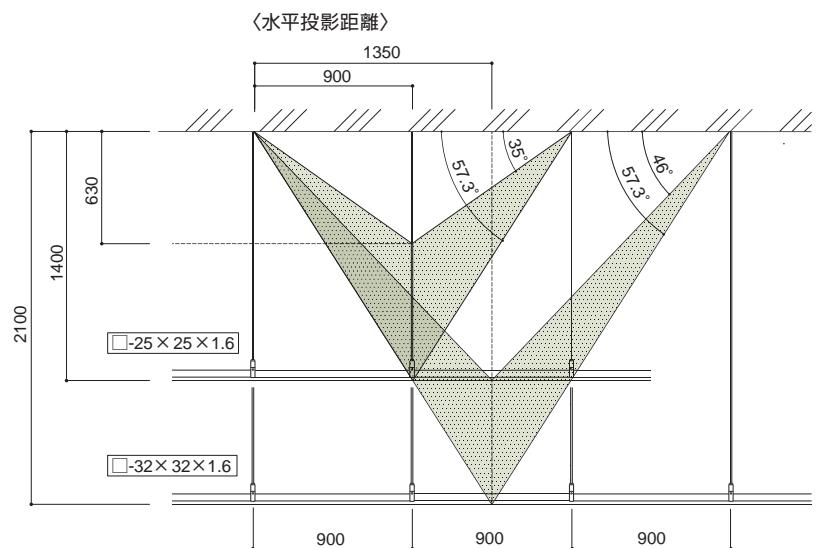
野縁受け方向クリアランス断面図

## 天井吊り長さとプレースの関係

(単位: mm)

## 設定条件

- ▶天井重量  $343.2\text{N/m}^2$  ( $35\text{kg/m}^2$ )
- ▶プレース1対分担荷重  $5000\text{N}$  (天井面許容耐力)
- ▶インサートピッチ  $900\text{mm}$
- 注: 1) プレース配置面積はあくまでも目安です。  
2) インサート・あと施工アンカー等の許容耐力は、メーカーにお問い合わせ願います。  
3) 仕様は現場状況により異なりますのでお問い合わせ願います。  
4) 天井吊り長さ  $2100\text{mm}$  以上は構造耐力上主要な支持構造部材としたブドウ棚の設置をお願いします。



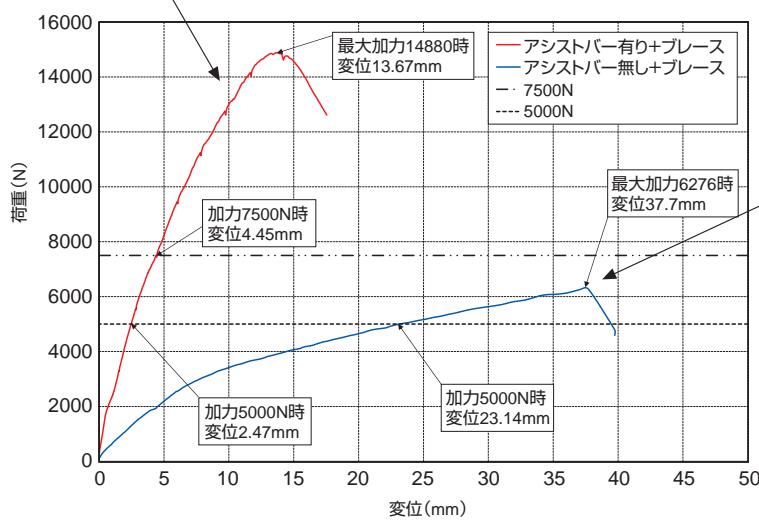
フトコロ H (mm)	水平投影距離 (mm)	プレース材	断面二次モーメント (mm <sup>4</sup> )	プレース取付金物	プレース配置面積(水平 W=5000N)		
					1.0G	1.3G	2.2G
630	900	□-25×25×1.6	I=12800				
1400				NWD-C17HGB+C17HGC25/32			
1401	1350	□-32×32×1.6	I=29500		14.5m <sup>2</sup> /対	11.2m <sup>2</sup> /対	6.6m <sup>2</sup> /対
2100							

## アシストバー有無による強度・変位量の比較試験

アシストバーを設置することにより強度UP



アシストバー有 (野縁受けは、ほぼ現状維持)



アシストバー無 (野縁受けが、くの字に変形)

## 天井ユニット試験報告書

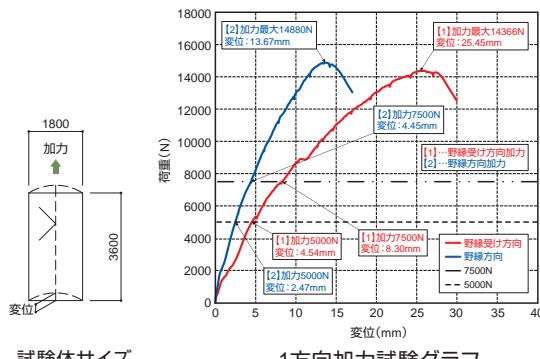
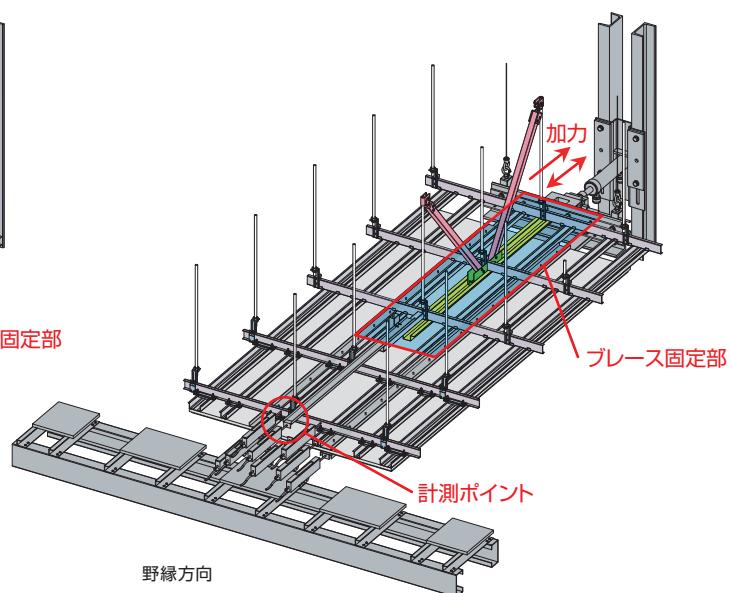
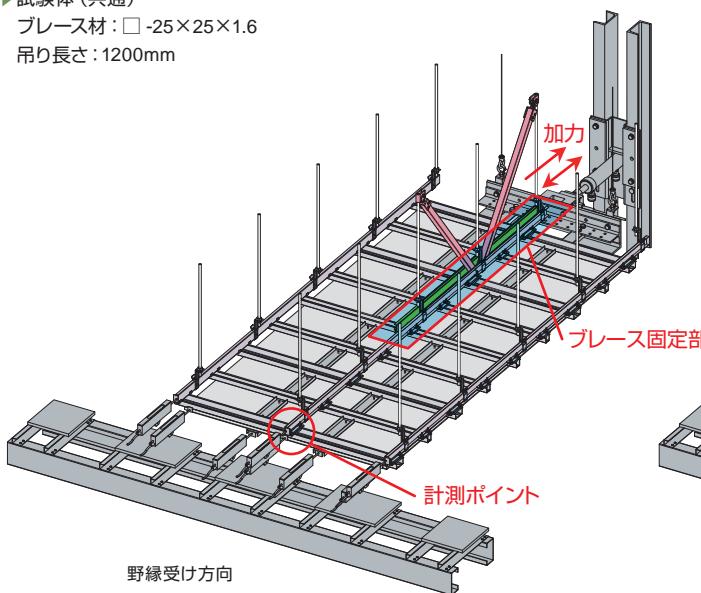
## 天井ユニットの許容耐力評価試験(1方向加力)

**目的** 本試験は、国交省告示771号「建築物における天井脱落対策に係る技術基準の解説」第II編 第4章 天井ユニットの試験・評価に準拠したプレース1対当りの天井ユニット水平耐力確認試験である。

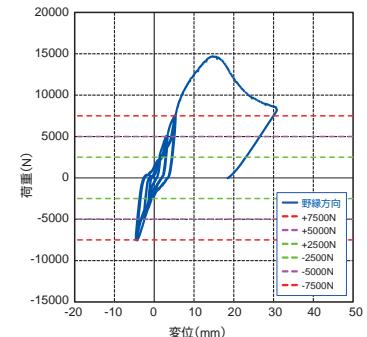
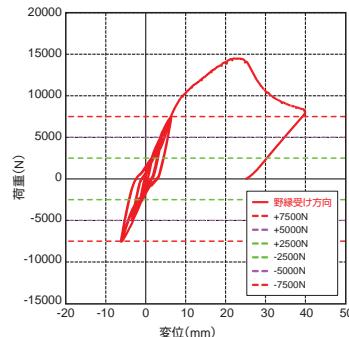
**評価** プレース1対の水平許容耐力5000Nを目標値として安全率1.5を掛けた7500Nまで弾性限度内として評価できかつ最大耐力まで余力を持っていることを確認する。

## ▶ 試験体(共通)

プレース材: □-25×25×1.6  
吊り長さ: 1200mm



1方向加力試験グラフ



加力方向	最大加力(N)	最大加力時変位(mm)	5000N加力時変位(mm)	7500N加力時変位(mm)
野縁受け方向	14366	25.45	4.54	8.30
野縁方向	14880	13.67	2.47	4.45

**結果** 野縁・野縁受け両方向とも目標とする許容耐力5000Nまでと、その余力を5000Nの安全率1.5を掛けた(5000N×1.5=)7500Nまでは、ほぼ弾性限度内であり、最大耐力は、野縁・野縁受け両方向とも7500Nを上回る結果となった。

**結果** プレース1対当り天井ユニットの水平許容耐力P=5000Nを弾性範囲内の許容耐力と設定して、くり返し加力0.5P・1.0P・1.5Pを正負各3回くり返し行い、それぞれの段階で、荷重変位曲線が、ほぼ同じ包絡線上をたどることを確認し下地材や接合部及びクリップ類に損傷や滑りなどがないことが確認できた。

## Nハンガー試験報告書

## 鉛直方向 引張・圧縮荷重 強度試験

試験機関

東京都立産業技術研究センター

試験日 2015.2.23

許容耐力

引張

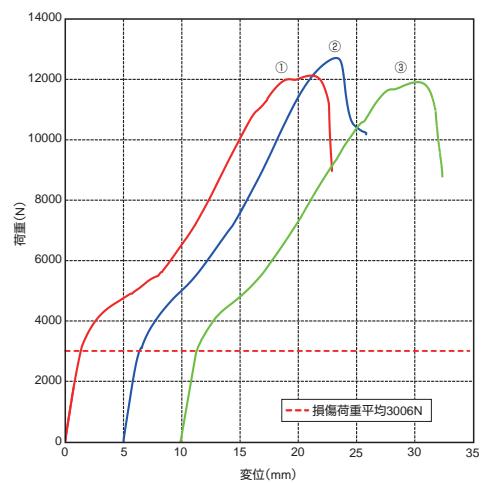
1650N

圧縮

900N

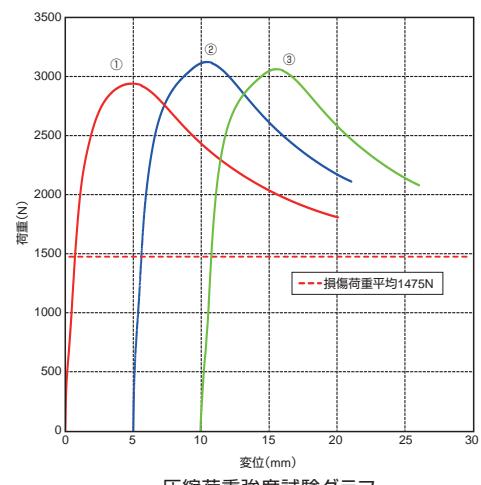
試験状況

ボルトが鉛直になるように試験体を固定し、荷重を加えて状況を調べる。(告示771号準拠)



引張荷重強度試験グラフ

試験体	損傷荷重(N)	最大荷重(N)	試験状況
①-引張	3084	12125	
②-引張	2870	12709	
③-引張	3066	11909	最大荷重にてハンガーのつりボルト取付部が屈曲をおこした。
3体平均	3006	12247	
①-圧縮	1363	2942	
②-圧縮	1022	3123	
③-圧縮	2042	3062	損傷荷重にてハンガーのつりボルト取付部に屈曲が発生し始め、最大荷重にて耐力を失った。
3体平均	1475	3042	



圧縮荷重強度試験グラフ

## 結果

引張：最大荷重にて、ハンガーのつりボルト取付部が屈曲をおこしたが、野縁受けからの脱落は見られなかった。  
 圧縮：損傷荷重にて、ハンガーのつりボルト取付部に屈曲が発生し始め、最大荷重にて耐力を失った。

## 考察

以上より、Nハンガー 鉛直方向 引張及び圧縮荷重の短期許容耐力の上限を求める

引張：損傷荷重平均 3006N / 安全率 1.5 = 2004N

圧縮：損傷荷重平均 1475N / 安全率 1.5 = 983N となり

短期許容耐力はこれより低い値であれば問題無いと判断した。

従って、引張短期許容耐力：1650N、長期許容耐力は、1650N/1.5 = 1100N 圧縮短期許容耐力：900N とする。

# HGタイプ

## NDクリップ鉛直方向 試験報告書

### N-38.2 鉛直方向 引張荷重 強度試験

試験機関

東京都立産業技術研究センター

試験日 2017.1.12

許容耐力

鉛直方向引張

550N

試験状況

NDクリップ野縁受け及び野縁に組付けて試験機に固定し引張荷重を加えて状況を調べる。(告示771号準拠)



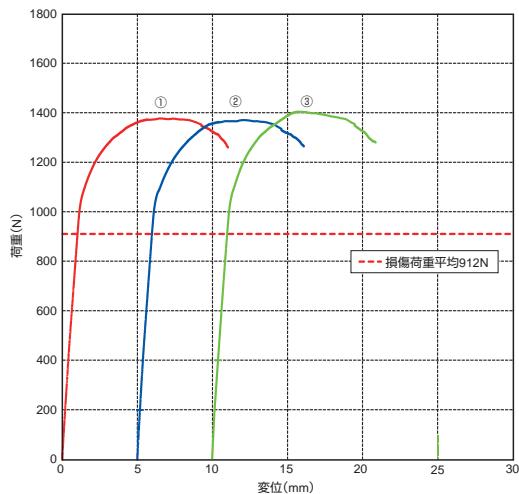
ND-Sクリップ試験状況



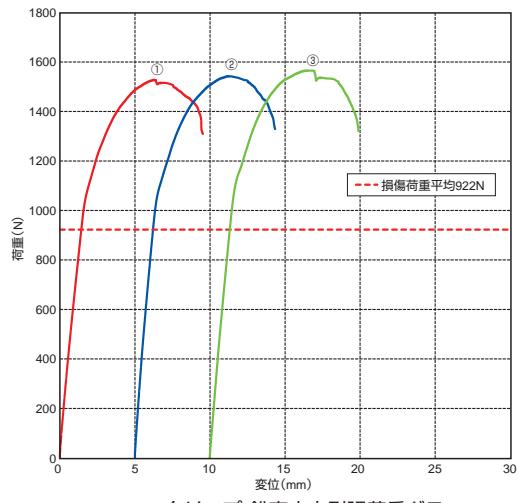
ND-Sクリップ載荷後



ND-Wクリップ載荷後



ND-Sクリップ 鉛直方向引張荷重グラフ



ND-Wクリップ 鉛直方向引張荷重グラフ

クリップの種類	No.	損傷荷重(N)	最大荷重(N)	試験状況
ND-S	①-引張	926	1379	荷重 ≒ 910N より野縁とクリップの嵌合部の変形が進み、最大荷重を超えて徐々に耐力を失った。
	②-引張	878	1372	
	③-引張	934	1406	
	3体平均	912	1385	
ND-W	①-引張	919	1528	荷重 ≒ 920N より野縁とクリップの嵌合部の変形が進み、最大荷重を超えて徐々に耐力を失った。
	②-引張	892	1543	
	③-引張	957	1566	
	3体平均	922	1545	

#### 結果

ND-Sは荷重 ≒ 910N、ND-Wは荷重 ≒ 920Nより野縁とクリップの嵌合部の変形が進み、最大荷重を超えて徐々に耐力を失った。

#### 考察

以上より、NDクリップ N-38.2 鉛直方向 引張荷重の短期許容耐力の上限を求める

ND-SとND-Wの内低い方のND-S損傷荷重平均 912N / 安全率 1.5 = 608N となり

短期許容耐力はこれより低い値であれば問題無いと判断した。

従って、短期許容耐力は 550N とし、

長期許容耐力は 550N/1.5 = 366N とする。

## NDクリップ 野縁受け方向(ビス2本固定)試験報告書

ビス固定 N-38.2 野縁受け方向  
引張荷重 強度試験試験  
機関

東京都立産業技術研究センター

試験日 2014.12.2  
2016.2.3試験  
状況NDクリップを野縁受け及び野縁に組付けて試験機に固定し  
引張荷重を加えて状況を調べる。(告示771号準拠)

許容耐力

野縁受け方向 水平

800N



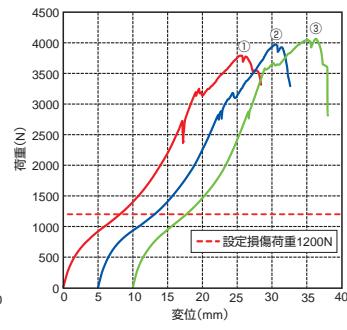
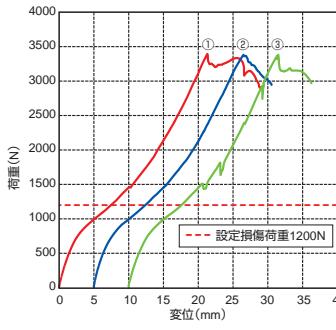
ND-Sクリップ試験状況



ND-Sクリップ載荷後



ND-Wクリップ載荷後

ビス固定 N-38.2 野縁受け方向  
くり返し荷重 強度試験試験  
機関

東京都立産業技術研究センター

試験日 2016.3.29

試験  
状況NDクリップを野縁受け及び野縁に組付けて試験機に固定し  
許容耐力Pに対し、0.5、1.0、1.5倍の荷重を3回ずつかけ状  
況を調べる。(告示771号準拠)

許容耐力

野縁受け方向 水平

800N



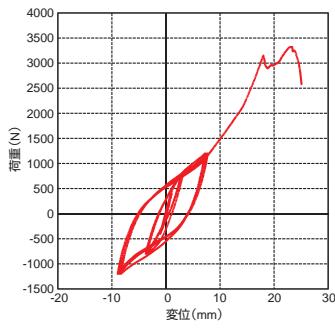
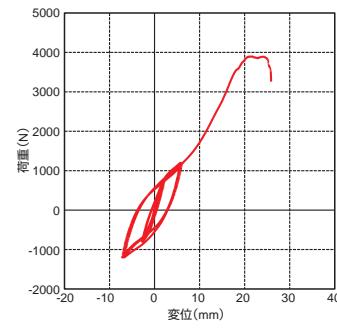
ND-Sクリップ試験状況



ND-Sクリップ載荷後



ND-Wクリップ載荷後



クリップの種類	No.	損傷荷重(N)	最大荷重(N)	試験状況
ND-S	①-引張	1896	3383	最大荷重でクリップが野縁側面を断裂した。
	②-引張	1773	3370	
	③-引張	1899	3370	
	3体平均	1856	3374	
ND-W	①-引張	1961	3790	最大荷重でクリップが野縁側面を断裂した。
	②-引張	2084	3973	
	③-引張	2582	4064	
	3体平均	2209	3942	

※NDクリップの野縁受けと野縁の嵌合部をφ4ビス2本固定にて補強した。

結果

最大荷重にてクリップが野縁側面を破断し、野縁を突き破った。  
この際、野縁も屈曲が見られたが、野縁受けと野縁の脱落は見られなかつた。

考察

以上より、NDクリップビス固定 N-38.2 野縁受け方向引張荷重の短期許容耐力の上限を求めるND-SとND-Wの内低い方の ND-S 損傷荷重平均 1856N/ 安全率 1.5=1237N となり短  
期許容耐力はこれより低い値であれば問題ないと判断した。  
従つて、短期許容耐力は800Nとする。

結果

要素試験より設定した短期許容耐力 P 値: 800N の、0.5P・1.0P・1.5P をそれぞれ3回正負くり返し荷重をかけ、状況を観察したが、破壊等の使用に支障のある状況は見られなかつた。

考察

以上より、設定された短期許容耐力: 800N は、問題無いと判断する。

## HGタイプ

## NDクリップ 野縁方向(ビス2本固定)試験報告書

## ビス固定 N-38.2 野縁方向 引張荷重 強度試験

試験機関

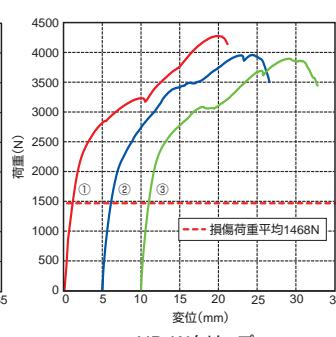
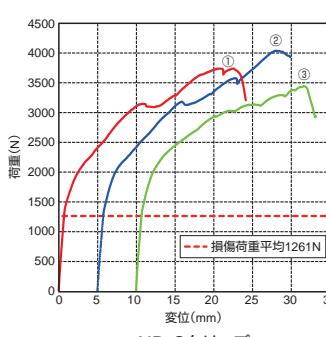
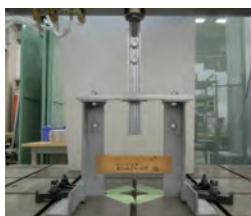
東京都立産業技術研究センター

試験日 2016.2.22

試験状況

NDクリップを野縁受け及び野縁に組付けて試験機に固定し引張荷重を加えて状況を調べる。(告示771号準拠)

許容耐力 野縁方向 水平 800N



## ビス固定 N-38.2 野縁方向 くり返し荷重 強度試験

試験機関 東京都立産業技術研究センター 試験日 2016.3.29

試験状況 NDクリップを野縁受け及び野縁に組付けて試験機に固定し許容耐力:Pに対し、0.5、1.0、1.5倍の荷重を3回ずつかけ状況を調べる。(告示771号準拠)

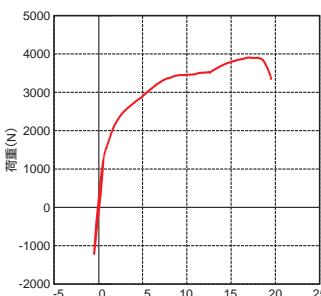
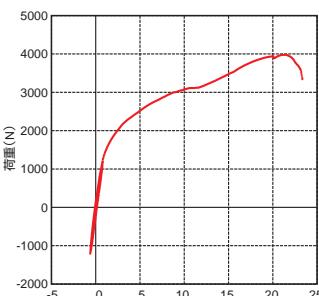
許容耐力 野縁方向 水平 800N



ND-Sクリップ試験状況

ND-Sクリップ載荷後

ND-Wクリップ載荷後



ND-Sクリップ 水平(野縁)方向引張荷重グラフ

ND-Wクリップ 水平(野縁)方向引張荷重グラフ

クリップの種類	荷重規定	損傷荷重(N)	最大荷重(N)	試験状況
ND-S	① - 引張	1287	3730	最大荷重にて、野縁のクリップビス固定部が破断した。
	② - 引張	1289	4028	
	③ - 引張	1207	3432	
	3体平均	1261	3730	
ND-W	① - 引張	1682	4275	最大荷重にて野縁のクリップビス固定部が破断した。
	② - 引張	1294	3957	
	③ - 引張	1429	3894	
	3体平均	1468	4042	

※ NDクリップの野縁受けと野縁の嵌合部をφ4ビス2本固定にて補強した。

## 結果

最大荷重にて野縁のクリップビス固定部の破断により、野縁とクリップのビス接合が解除された。  
この際、野縁受けも屈曲が見られたが、ビス固定していない側のクリップ爪がかかっていたため野縁受けと野縁の脱落は見られなかった。

## 考察

以上より、NDクリップビス固定 N-38.2 野縁方向 引張荷重の短期許容耐力の上限を求めるに、ND-SとND-Wの内の低い方の ND-S 損傷荷重平均1261N/ 安全率 1.5=840N となり短期許容耐力はこれより低い値であれば問題無いと判断した。

従って、短期許容耐力は800Nとする。

クリップの種類	荷重規定	荷重値(N)	最大変位(mm)	試験状況
ND-S	0.5P	400	0.19	異常なし
	1.0P	800	0.45	
	1.5P	1200	0.81	
	最大荷重	3976	21.17	ビス固定部破断
ND-W	0.5P	400	0.16	異常なし
	1.0P	800	0.33	
	1.5P	1200	0.57	
	最大荷重	3906	17.04	ビス固定部破断

※ NDクリップの野縁受けと野縁の嵌合部をφ4ビス2本固定にて補強した。

## 結果

要素試験より設定した短期許容耐力 P 値: 800N の、0.5P・1.0P・1.5P をそれぞれ3回正負くり返し荷重をかけ、状況を観察したが、破壊等の使用に支障のある状況は見られなかった。

## 考察

以上より、設定された短期許容耐力: 800N は、問題無いと判断する。

## NWD-C17HGB+C17HGC25/32 試験報告書

## 引張・圧縮荷重 強度試験

試験機関

東京都立産業技術研究センター

試験日 2017.1.11

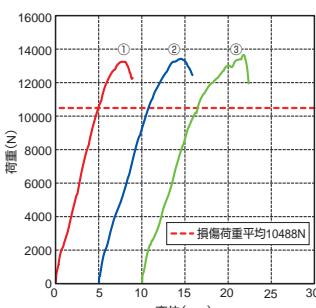
試験状況

プレース取付用ブラケットが鉛直になるように試験体を固定し荷重を加えて状況を調べる。(告示771号準拠)

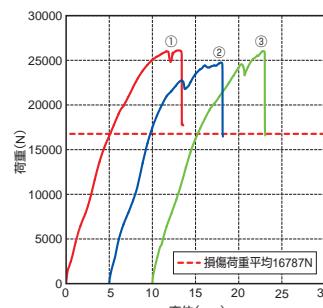
許容耐力

引張 5000N

圧縮 5000N



引張荷重グラフ



圧縮荷重グラフ

試験体	損傷荷重 (N)	最大荷重 (N)	試験状況
① - 引張	11304	13180	
② - 引張	10078	13352	
③ - 引張	10082	13584	最大荷重にてプレース取付用ブラケットのボルトを取付する部分のねじ山が破損した。
3体平均	10488	13372	
① - 圧縮	17471	26107	
② - 圧縮	16856	24748	
③ - 圧縮	16034	26025	最大荷重にてつりボルトが座屈した。
3体平均	16787	25626	

## 結果

引張: 最大荷重にてプレース取付用ブラケットのボルト取付部のねじ山が破損した。  
圧縮: 最大荷重にてつりボルトが座屈した。

## 考察

以上より、NWD-C17HGB+C17HGC25/32引張及び圧縮荷重の短期許容耐力の上限を求めるに引張と圧縮の内低い方の引張損傷荷重平均 10488N/ 安全率 1.5=6992N となり短期許容耐力はこれより低い値であれば問題無いと判断した。従って、短期許容耐力は 5000N とする。

## くり返し荷重 強度試験

試験機関

東京都立産業技術研究センター

試験日 2017.1.11

試験状況

プレース取付部が鉛直になるように固定し、許容耐力:Pに対し、0.5、1.0、1.5倍の荷重を3回ずつかけ状況を調べる。(告示 771 号準拠)

許容耐力

引張 5000N

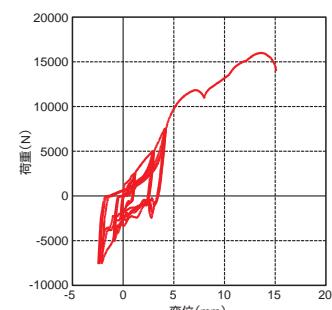
圧縮 5000N



試験前



最大荷重載荷後



くり返し荷重グラフ

荷重規定	荷重値 (N)	最大変位 (mm)	試験状況
0.5P	2500	1.19	異常なし
1.0P	5000	3.05	
1.5P	7500	4.21	
最大荷重	15993	13.59	最大荷重にてプレース取付用ブラケットのボルトを取付する部分のねじ山が破損した。

## 結果

要素試験より設定した短期許容耐力 P 値:5000N の、0.5P・1.0P・1.5P をそれぞれ3回正負くり返し荷重をかけ、状況を観察したが、破壊等の使用に支障のある状況は見られなかった。

## 考察

以上より、設定された短期許容耐力:5000N は、問題無いと判断する。

# HGタイプ

## プレース下部 接合部 野縁受け方向 試験報告書

### 野縁受け方向 水平強度試験

試験機関

東京都立産業技術研究センター

試験日 2015.6.15

試験状況

野縁受けが鉛直になるように試験体を固定し、荷重を加えて状況を調べる。(告示771号準拠)

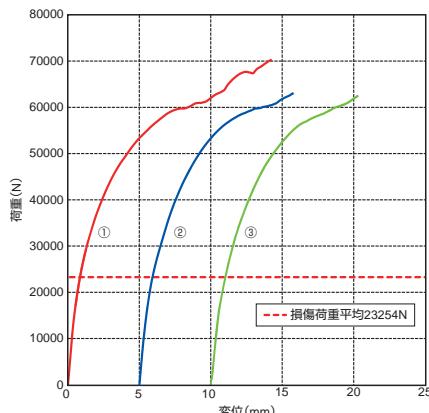
許容耐力

プレース下部接合部野縁受け方向 水平 **6000N**

試験状況



取付部状況



水平方向荷重グラフ

### 野縁受け方向 水平くり返し載荷試験

試験機関

東京都立産業技術研究センター

試験日 2015.6.15

試験状況

試験体が鉛直になるように固定し、許容耐力:Pに対し、0.5、1.0、1.5倍の荷重を3回ずつかけ状況を調べる。(告示771号準拠)

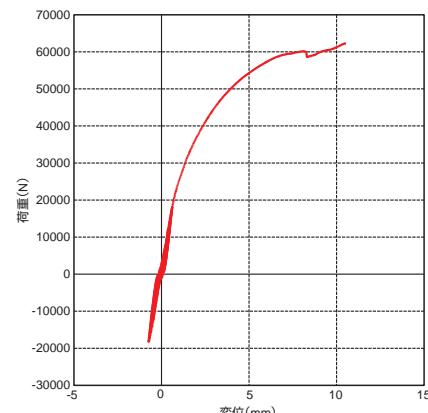
許容耐力

プレース下部接合部野縁受け方向 水平 **6000N**

試験状況



取付部状況



水平方向くり返し荷重グラフ

※プレース固定ビス：φ4×4本/箇所

※1試験体に2対のプレースを取り付け、2対分の荷重を載荷した。

結果

最大荷重にてプレース材を固定するビス部分の野縁受け材側が破断したことにより、保持力を失った。  
この際、プレース材の屈曲等は見られなかった。

考察

以上より、HGタイププレース下部接合部野縁受け方向の短期許容耐力の上限を求めるとき損傷荷重平均 23254N/ 安全率 1.5/2対 = 7751N となり短期許容耐力はこれより低い値であれば問題ないと判断した。  
従って、短期許容耐力は 6000N とする。

結果

要素試験より設定した許容耐力 P 値: 6000N × 2 対 = 12000N の、0.5P・1.0P・1.5P をそれぞれ3回正負くり返し荷重をかけ、状況を観察したが、破壊等の使用に支障のある状況は見られなかった。

単発試験時の最大荷重である 6000N まで達したため試験を終了した。

考察

以上より、設定された1対の短期許容耐力: 6000N は、問題ないと判断する。

## プレース下部接合部野縁方向試験報告書

## 野縁方向水平強度試験

試験機関 東京都立産業技術研究センター 試験日 2015.9.7

試験状況 野縁受けが鉛直になるように試験体を固定し、荷重を加えて状況を調べる。(告示771号準拠)

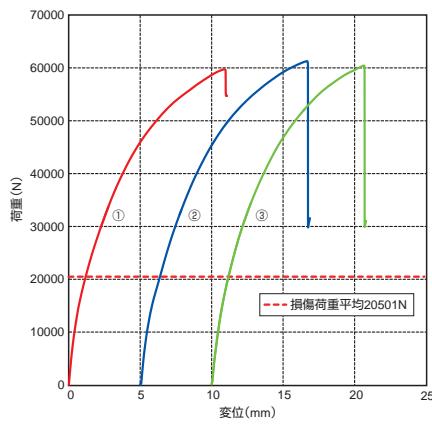
許容耐力 プレース下部接合部野縁方向水平 **6000N**



試験状況



取付部状況



水平方向荷重グラフ

## 野縁方向水平くり返し載荷試験

試験機関 東京都立産業技術研究センター 試験日 2015.6.22

試験状況 試験体が鉛直になるように固定し、許容耐力:Pに対し、0.5、1.0、1.5倍の荷重を3回ずつかけ状況を調べる。(告示771号準拠)

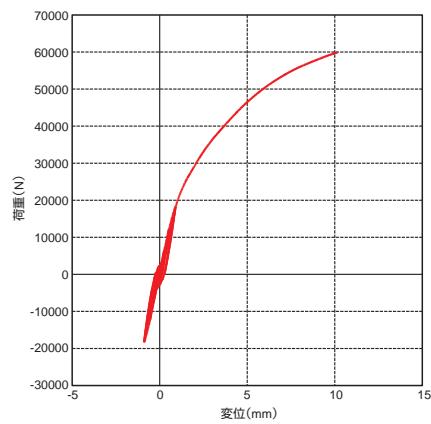
許容耐力 プレース下部接合部野縁方向水平 **6000N**



試験状況



取付部状況



水平方向くり返し荷重グラフ

試験体	損傷荷重 (N)	最大荷重 (N)	試験状況
① - 引張	18267	59735	
② - 引張	21211	61270	
③ - 引張	22025	60431	
3体平均	20501	60478	最大荷重にて、プレース材を固定するビスが破断した。

※プレースとプレースホルダー固定ビス:φ4×4本/箇所

※プレースホルダーとアシストバー固定ビス:φ4×6本/箇所

※1試験体に2対のプレースを取り付け、2対分の荷重を載荷した。

荷重規定	荷重値 (N)	最大変位 (mm)	試験状況
0.5P	6000	0.29	異常なし
1.0P	12000	0.57	
1.5P	18000	0.90	
最大荷重	59832	10.12	

**結果** 最大荷重にてプレース材を固定するビスの破断により、保持力を失った。  
この際、プレース材の屈曲等は見られなかった。

**考察** 以上より、HGタイププレース下部接合部野縁受け方向の短期許容耐力の上限を求めるに損傷荷重平均20501N/安全率1.5/2対=6833Nとなり短期許容耐力はこれより低い値であれば問題ないと判断した。  
従って、短期許容耐力は6000Nとする。

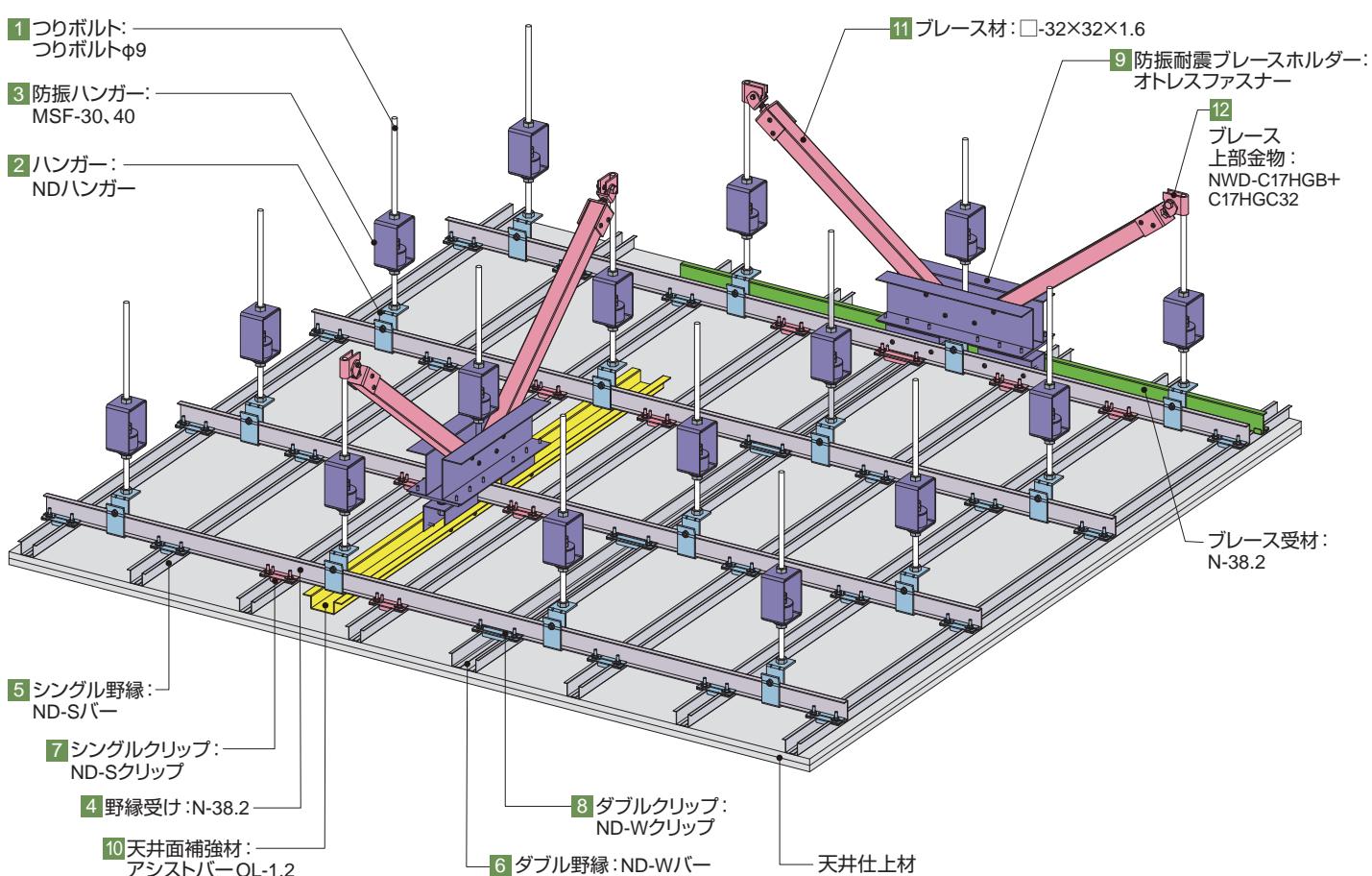
**結果** 要素試験より設定した許容耐力P値:6000N×2対=12000Nの、0.5P・1.0P・1.5Pをそれぞれ3回正負くり返し荷重をかけ、状況を観察したが、破壊等の使用に支障のある状況は見られなかった。

単発試験時の最大荷重である6000Nまで達したため、試験を終了した。

**結果** 以上より、設定された短期許容耐力:6000Nは、問題ないと判断する。

## 基準概要図

水平震度 2.2G に対応した防振耐震天井工法 (国土交通省告示第771号第3第2項: 計算ルート)  
天井面補強材(アシストバー)により、天井面耐力の向上を実現。



部材名	商品名	規格(mm)	定尺/入数	材質		備考
				JIS	付着量	
1 つりボルト	つりボルトφ9	W3/8	一	JIS G 3505 軟鋼線材	2μ以上	有色クロメート
ナット	ナット	W3/8	300 個	JIS G 3505 軟鋼線材	2μ以上	有色クロメート
2 ハンガー	NDハンガー	70×35×3.2	100 個	JIS G 3302 溶融亜鉛めっき鋼板及び鋼帯	Z12	
ハンガー	NWD-C13 ND	板厚 3.2	100 個	JIS G 3323 溶融亜鉛・アルミニウム・マグネシウム合金めっき鋼板及び鋼帯	K18	高耐食性鋼板
3 防振ハンガー	MSF-30、40	板厚 2.0、2.3	一	JIS G 3101 一般構造用圧延鋼材	2μ以上	有色クロメート
4 野縁受け	N-38.2	38×12×1.2	5000mm	JIS G 3302 溶融亜鉛めっき鋼板及び鋼帯	Z12	つりボルト補強材に使用可
5 シングル野縁	ND-Sバー	25×25×0.7	5000mm	JIS G 3302 溶融亜鉛めっき鋼板及び鋼帯	Z12	
6 ダブル野縁	ND-Wバー	25×50×0.7	5000mm	JIS G 3302 溶融亜鉛めっき鋼板及び鋼帯	Z12	
野縁(壁際用)	K-25	26×40×20×0.5	3000mm	JIS G 3302 溶融亜鉛めっき鋼板及び鋼帯	Z12	
7 シングルクリップ	ND-Sクリップ	板厚 1.2/1.6	400 個	JIS G 3302 溶融亜鉛めっき鋼板及び鋼帯	Z12	
8 ダブルクリップ	ND-Wクリップ	板厚 1.2/1.6	300 個	JIS G 3302 溶融亜鉛めっき鋼板及び鋼帯	Z12	
ジョイナー	N-38ジョイナー	板厚 1.2	200 個	JIS G 3302 溶融亜鉛めっき鋼板及び鋼帯	Z12	
ジョイナー	ND-Sジョイナー	板厚 0.6	500 個	JIS G 3302 溶融亜鉛めっき鋼板及び鋼帯	Z12	
ジョイナー	ND-Wジョイナー	板厚 0.6	350 個	JIS G 3302 溶融亜鉛めっき鋼板及び鋼帯	Z12	
9 防振耐震ブレースホルダー	オトレスファスナー	板厚 1.6、4.5	一	JIS G 3302 溶融亜鉛めっき鋼板及び鋼帯	Z12	
10 天井面補強材	アシストバーOL-1.2	25×48×15×1.2 (□-32用)	2400mm	JIS G 3302 溶融亜鉛めっき鋼板及び鋼帯	Z12	黄色塗装
11 ブレース材	□-32×32×1.6	32×32×1.6	一	JIS G 3302 溶融亜鉛めっき鋼板及び鋼帯	Z12	
12 ブレース上部金物	NWD-C17HGB+C17HGC32	板厚 3.2	200個/100個	JIS H4100 アルミニウム及びアルミニウム合金の押出形材 JIS G 3101 一般構造用圧延鋼材	A種 2μ以上	ブレース取付金物
補助部材	NWD-R25	25×40×20×1.4	4000mm	JIS G 3302 溶融亜鉛めっき鋼板及び鋼帯	Z12	
つりボルト補強材	N-25	25×10×1.2	4000mm	JIS G 3302 溶融亜鉛めっき鋼板及び鋼帯	Z12	

## つりボルト・ナット

1



## つりボルトφ9(W3/8)

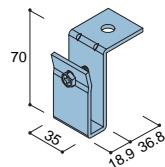
材質：軟鋼線材 有色クロメート 2μ  
用途：野縁受けつりボルト  
単位重量：0.4kg/m  
備考：高耐食(SUS・ダクロライド)対応可

## ナット(W3/8)

材質：軟鋼線材 有色クロメート 2μ  
用途：ハンガー固定ナット  
単位重量：10g/個  
備考：高耐食(SUS・ダクロライド)対応可

## ハンガー

2

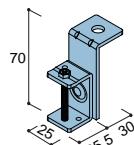


## NDハンガー

材質：溶融亜鉛めっき鋼板 Z12  
用途：野縁受けハンガー  
板厚：3.2mm  
入数：100個  
単位重量：140g/個  
備考：高耐食性鋼板可

## 防振ハンガー

3

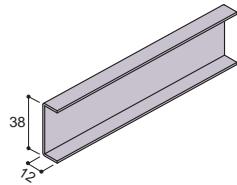


## NWD-C13 ND

材質：高耐食性鋼板 K18  
用途：野縁受け固定ハンガー  
板厚：3.2mm  
入数：100個  
単位重量：132g/個  
備考：高耐食性鋼板 製

## 野縁受け

4



## MSF-30, 40

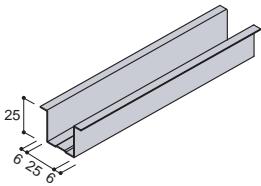
材質：溶融亜鉛めっき鋼板 Z12  
用途：防振ハンガー  
板厚：30:2.0mm, 40:2.3mm  
入数：一  
単位重量：30:169g/個, 40:339g/個  
備考：

## N-38.2(CC-19)

材質：溶融亜鉛めっき鋼板 Z12  
用途：野縁受け  
板厚：1.2mm  
定尺：5000mm  
小結束：10本  
単位重量：0.554kg/m  
備考：高耐食性鋼板可

## シングル野縁

5

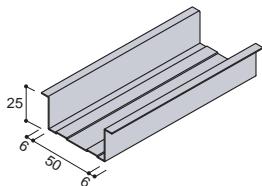


## ND-Sバー

材質：溶融亜鉛めっき鋼板 Z12  
用途：野縁  
板厚：0.7mm  
定尺：5000mm  
小結束：12本  
単位重量：0.467kg/m  
備考：高耐食性鋼板可

## ダブル野縁

6

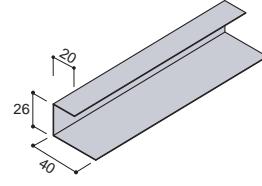


## ND-Wバー

材質：溶融亜鉛めっき鋼板 Z12  
用途：野縁  
板厚：0.7mm  
定尺：5000mm  
小結束：8本  
単位重量：0.607kg/m  
備考：高耐食性鋼板可

## 野縁(壁際用)

7

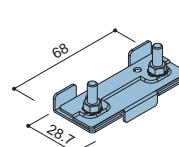


## K-25

材質：溶融亜鉛めっき鋼板 Z12  
用途：野縁(壁際用)  
板厚：0.5mm  
定尺：3000mm  
小結束：12本  
単位重量：0.34kg/m  
備考：高耐食性鋼板可

## シングルクリップ

8

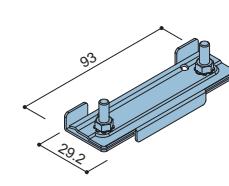


## ND-Sクリップ

材質：溶融亜鉛めっき鋼板 Z12  
用途：野縁固定クリップ  
板厚：上板：1.2mm/下板：1.6mm  
入数：400個  
単位重量：42g/個  
備考：高耐食性鋼板可

## ダブルクリップ

9

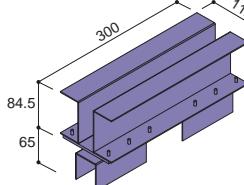


## ND-Wクリップ

材質：溶融亜鉛めっき鋼板 Z12  
用途：野縁固定クリップ  
板厚：上板：1.2mm/下板：1.6mm  
入数：300個  
単位重量：50g/個  
備考：高耐食性鋼板可

## 防振耐震プレースホルダー

9

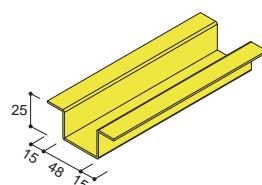


## オトレスファスナー

材質：溶融亜鉛めっき鋼板 Z12  
用途：プレース下部取付金物  
板厚：1.6mm/4.5mm  
入数：一  
単位重量：2.8kg/個  
備考：高耐食性鋼板可

## 天井面補強材

10

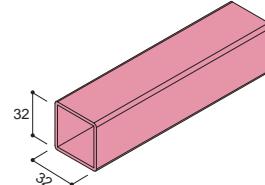


## アシストバー OL-1.2

材質：溶融亜鉛めっき鋼板 Z12  
用途：天井面補強材  
板厚：1.2mm  
定尺：2400mm  
小結束：一  
単位重量：1.19kg/m  
備考：高耐食性鋼板可

## プレース材

11

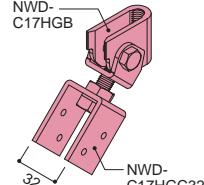


## □-32×32×1.6

材質：溶融亜鉛めっき鋼板 Z12  
用途：プレース材  
板厚：1.6mm  
定尺：5000mm  
小結束：  
単位重量：1.62kg/m  
備考：高耐食性鋼板可

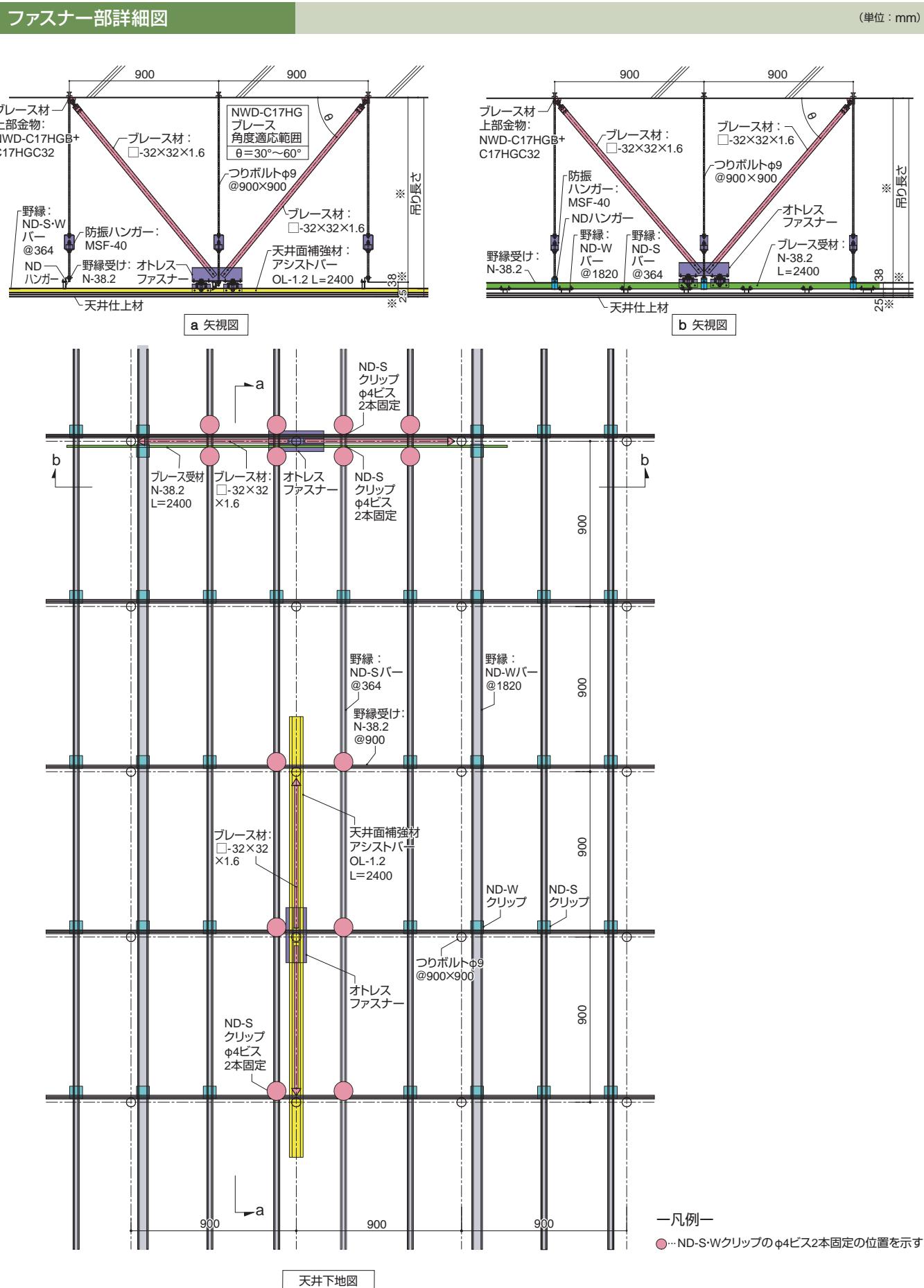
## プレース上部金物

12



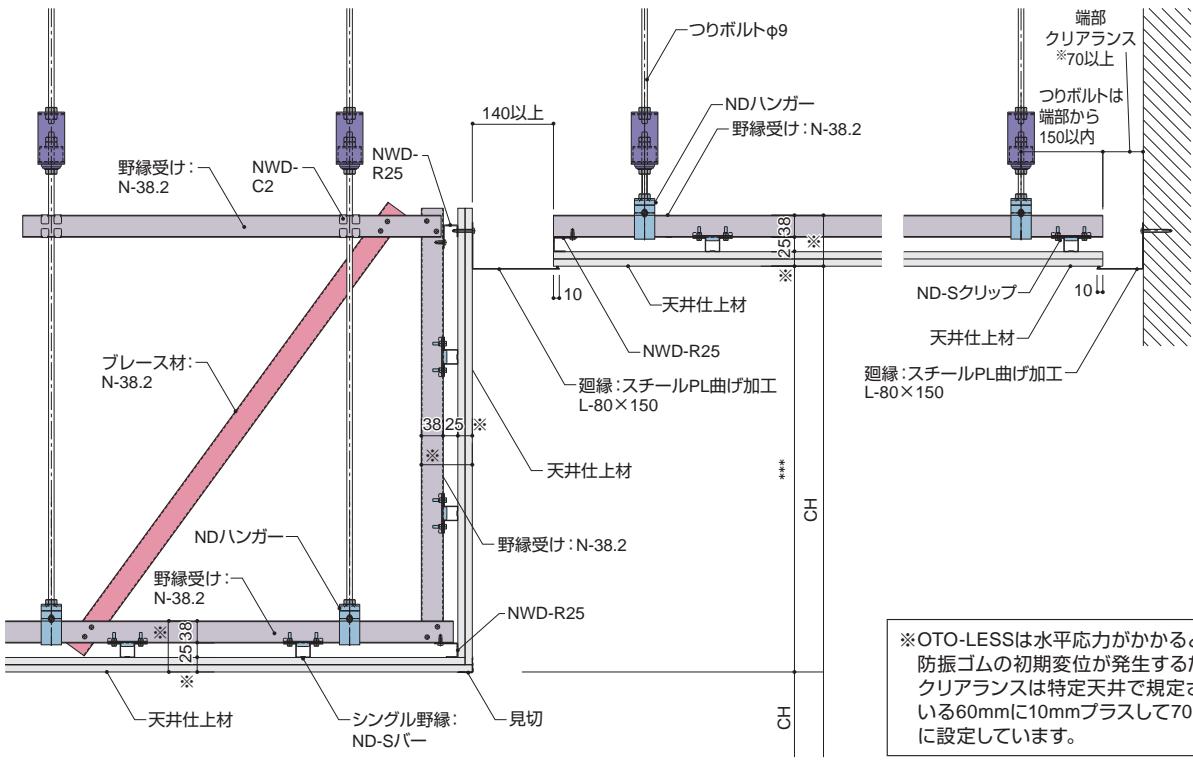
## NWD-C17HGB+ C17HGC32

材質：溶融亜鉛めっき鋼板 Z12  
用途：プレース上部取付金物  
板厚：3.2mm  
入数：200個/100個  
単位重量：80g/個+153g/個  
備考：高耐食性鋼板可



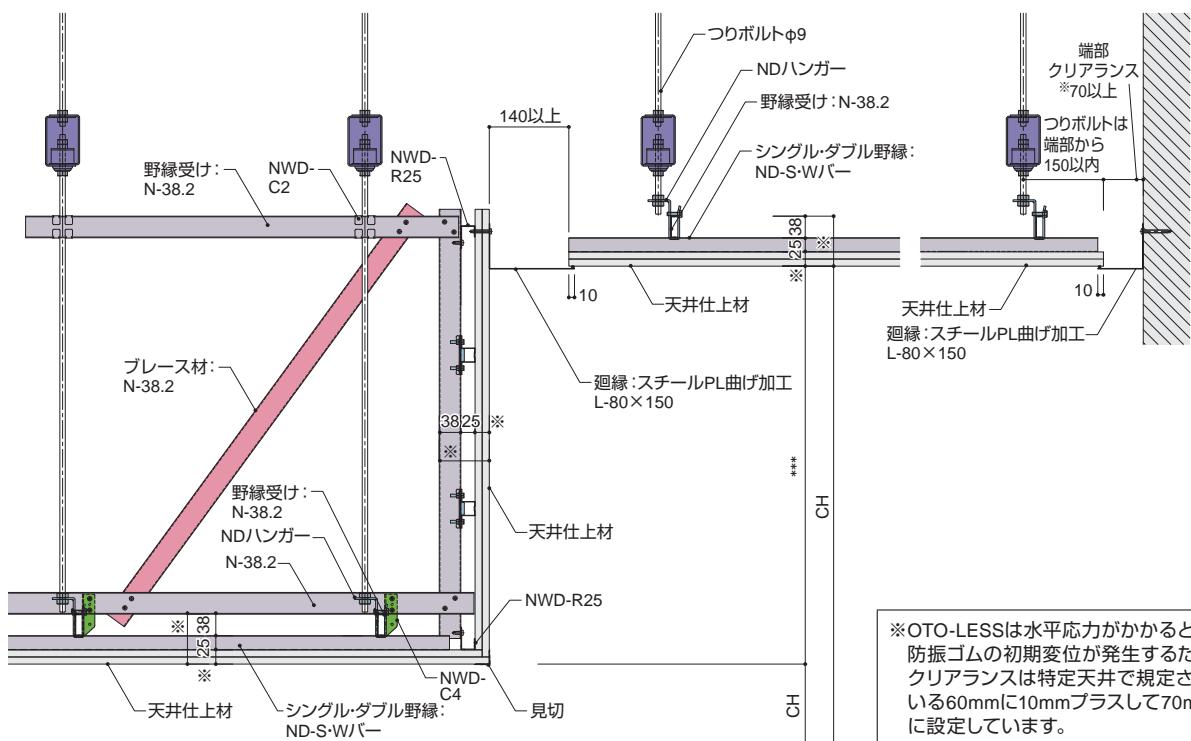
## クリアランス断面図(野縁受け方向・野縁方向)

(単位: mm)



野縁受け方向クリアランス断面図

※OTO-LESSは水平応力がかかると  
防振ゴムの初期変位が発生するため、  
クリアランスは特定天井で規定されて  
いる60mmに10mmプラスして70mm  
に設定しています。



野縁方向クリアランス断面図

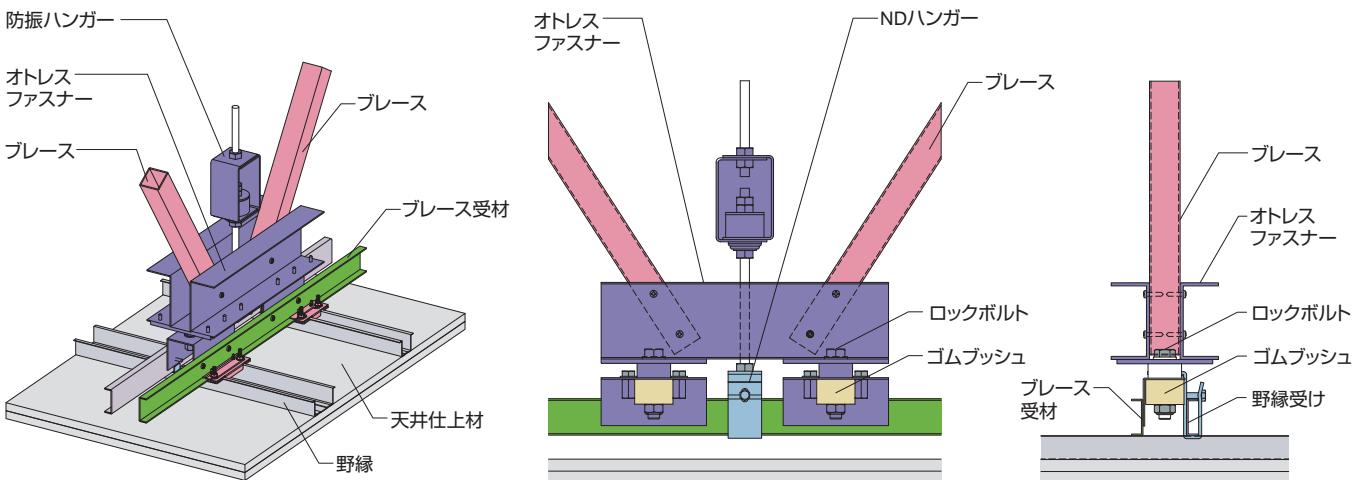
※OTO-LESSは水平応力がかかると  
防振ゴムの初期変位が発生するため、  
クリアランスは特定天井で規定されて  
いる60mmに10mmプラスして70mm  
に設定しています。

# OTO-LESS

## ブレース下端と天井面の接合部

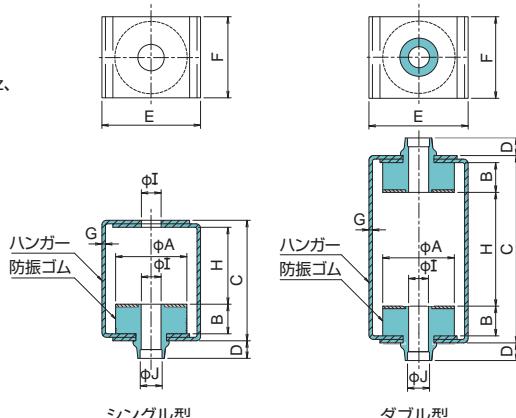
- ▶ オトレスファスナーはロックボルトを有するブレースとそれを固定するゴムブッシュを伴う天井面システムで構成されるものです。
- ▶ 平常時はブレースと天井面をゴムブッシュ上部にクリアランスを設けることにより絶縁し、音(振動)の伝播を防ぎ通常の吊型防振ゴムにより防振性能を確保します。
- ▶ 地震時にはブレース側に固定したロックボルトとゴムブッシュにより音の振動をカットしながら水平方向に作用する天井面の揺れに抵抗させることにより耐震性能を確保します。

## ブレース下端と天井面の接合部



## OTO-LESSの防振性能

- ▶ OTO-LESSの基本性能は地震による天井面の揺れを抑制することを目的としており、防振性能は通常の防振天井と同様に各つりボルトに設置する防振ハンガーの性能と働きに依存します。
- ▶ 防振系固有振動数(許容荷重×0.5～0.8支承時)は、シングル型10～13Hz、ダブル型7～9Hzと優れた防振効果があります。  
※サイズ、形状についてはお問い合わせください。



防振金物	適用ボルト		部分(mm)										質量(g)
	M	W	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	
MSF-22-S	M10	3/8	22	26	80	10	34	25	1.6	47	11	11.5	86
MSF-30-S	M10	3/8	30	27	80	12	44	34	2	45	11	12	169
MSF-40-S	M12	1/2	40	26	90	12	60	46	2.3	55	14	15.5	339
MSF-22-D	M10	3/8	22	26	120	10	34	25	1.6	61	11	11.5	125
MSF-30-D	M10	3/8	30	27	125	12	44	34	2	63	11	12	237
MSF-40-D	M12	1/2	40	26	140	12	60	46	2.3	79	14	15.5	464

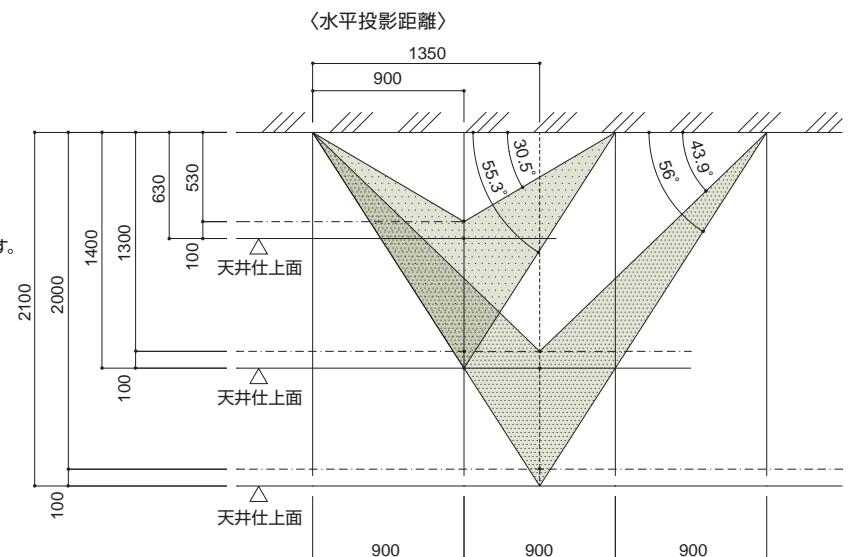
### 適用防振ゴム性能表

防振金物	荷重範囲 N(kgf)	許容荷重 N(kgf)	シングル型			ダブル型		
			固有振動数 (Hz)	静的ばね定数 N/mm (kgf/mm)	たわみ (mm)	固有振動数 (Hz)	静的ばね定数 N/mm (kgf/mm)	たわみ (mm)
MSF-22	98～176 (10～18)	206 (21)	9.5～13	49 (5.0)	2～3.6	7～9	24.5 (2.5)	4～7.2
MSF-30	187～362 (19～37)	431 (44)		103 (10.5)	1.8～3.6		52 (5.3)	3.6～7.2
MSF-40	373～715 (38～73)	843 (86)		206 (21.0)	1.8～3.5		103 (10.5)	3.6～7

## 天井吊り長さとプレースの関係

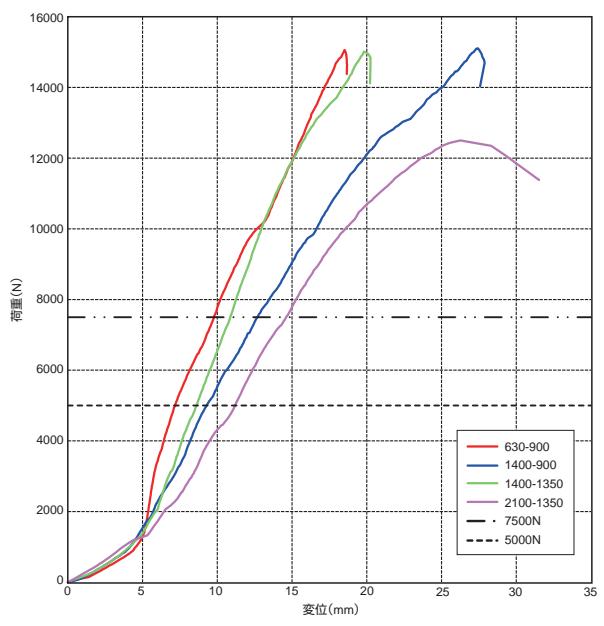
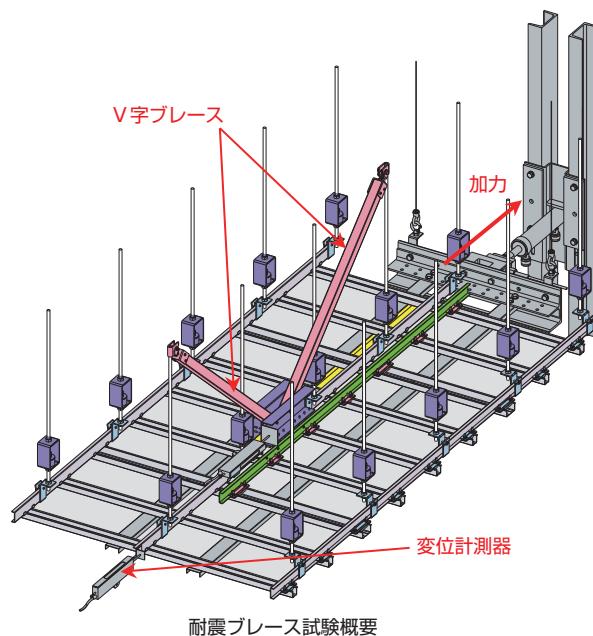
### 設定条件

- ▶ 天井重量  $343.2\text{N/m}^2$  ( $35\text{kg/m}^2$ )
- ▶ プレース1対分担荷重  $5000\text{N}$  (天井面許容耐力)
- 注: 1) プレース角度はファスナーの機構上仕上面より  
100mm上をポイントとしています。  
2) プレース配置面積はあくまでも目安です。  
3) インサート・あと施工アンカー等の許容耐力は、  
メーカーにお問い合わせ願います。  
4) 仕様は現場状況により異なりますのでお問い合わせ願います。  
5) 天井吊り長さ  $2100\text{mm}$  以上は構造耐力上主要な  
支持構造部材としたブドウ棚の設置をお願いします。



吊り長さ H (mm)	水平投影距離 (mm)	プレース材	断面二次モーメント (mm <sup>4</sup> )	プレース取付金物	プレース配置面積(水平W=5000N)		
					1.0G	1.3G	2.2G
630	900	□-32×32×1.6	I=29500	NWD-C17HGB+C17HGC32	14.5m <sup>2</sup> /対	11.2m <sup>2</sup> /対	6.6m <sup>2</sup> /対
1400							
1401	1350						
2100							

## 耐震プレース強度試験



吊り長さ H (mm)	水平投影距離 (mm)	プレース材	プレース取付金物	最大加力 (N)	5000N 加力時変位(mm)	7500N 加力時変位(mm)	最大加力時変位 (mm)
630	900	□-32×32×1.6	NWD-C17HGB+C17HGC32	15060	7.20	9.80	18.52
1400				15109	9.34	12.68	27.44
1401				15018	8.66	10.88	19.82
2100				12502	11.20	14.62	26.26

## 天井ユニット試験報告書

## 天井ユニットの許容耐力評価試験 (1方向加力)

目的 本試験は、国交省告示 771号「建築物における天井脱落対策に係る技術基準の解説」第II編 第4章 天井ユニットの試験・評価に準拠したプレース1対当りの天井ユニット水平耐力確認試験である。

評価	HG タイプ同様にプレース 1 対の水平許容耐力 5000N を目標値として安全率 1.5 を掛けた 7500N まで弾性限度内として評価でき、かつ最大耐力まで余力を持っていることを確認する。
----	--

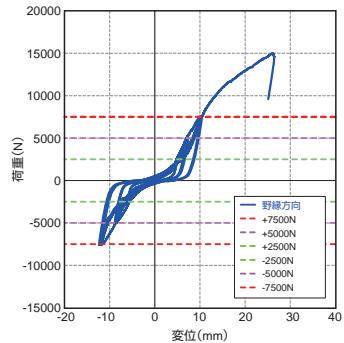
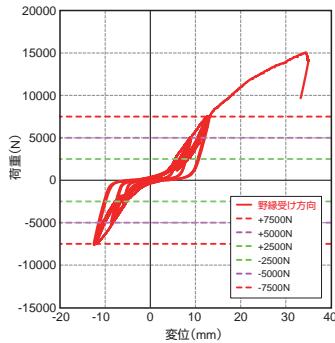
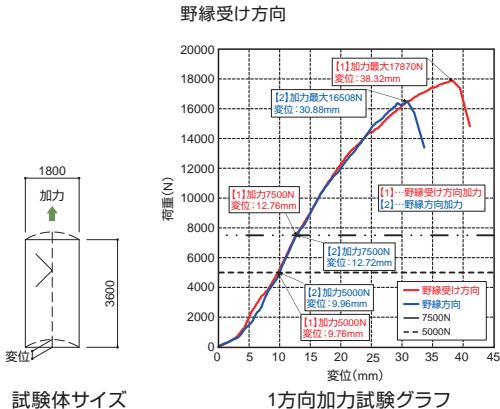
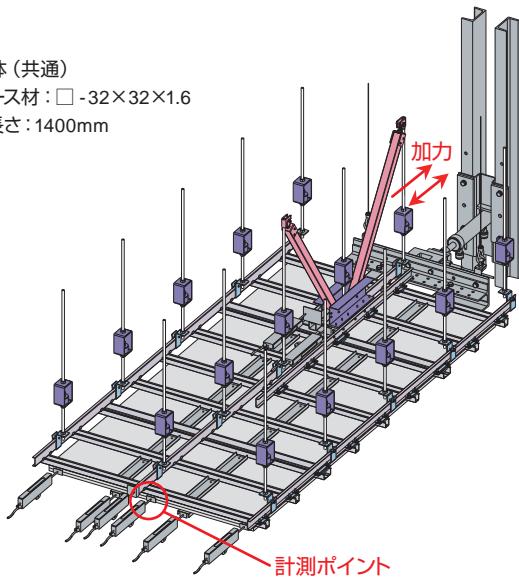
### 天井全体の許容耐力評価試験（くり返し）

目的	国交省告示 771号「建築物における天井脱落対策に係る技術基準の解説」第II編 第4章 天井ユニットの試験・評価に準拠した正負くり返し試験を行い、その結果が一方方向加力試験の結果と概ね同等であることを確かめる。
----	---

評価	一方向加力試験で確認した許容耐力P=5000Nを基準値として、0.5P・1.0P・1.5Pの各荷重を正負各3回くり返し加力して下地材や接合部及びクリップ類に損傷や滑りなどがないことを確認する。
----	--

## ▶ 試験体（共通）

ブレース材:□-32×32×1.6  
吊り長さ:1400mm



加力方向	最大加力(N)	最大加力時変位(mm)	5000N加力時変位(mm)	7500N加力時変位(mm)
野縁受け方向	17870	38.32	9.76	12.76
野縁方向	16508	30.88	9.96	12.72

結果 野縁・野縁受け両方向とも目標とする許容耐力 5000Nまでと、その余力として(5000N×1.5=)7500Nまでは、ほぼ弾性限度内であり、最大耐力は野縁・野縁受け両方向とも7500Nを上回る結果となった。

なお、加力直後より1500N程度まで4~5mmの緩勾配範囲が現れるが、これは防振ゴムの弾性範囲内で変位するもので、それ以上の慣性力に対しては強度を得る結果となっている。

結果 本試験において、プレース1対当りの天井ユニット水平許容耐力  $P = 5000\text{N}$  を弾性限度内の許容耐力と設定した荷重変位曲線は、ほぼ同じ包絡線上をたどることを確認し、防振ゴムの弾性範囲での変位以外は下地材や接合部及びクリップ類に損傷や滑りなどないことが確認できた。

## NDハンガー試験報告書

## 鉛直方向 引張・圧縮荷重 強度試験

試験機関

東京都立産業技術研究センター

試験日 2015.2.23

許容耐力

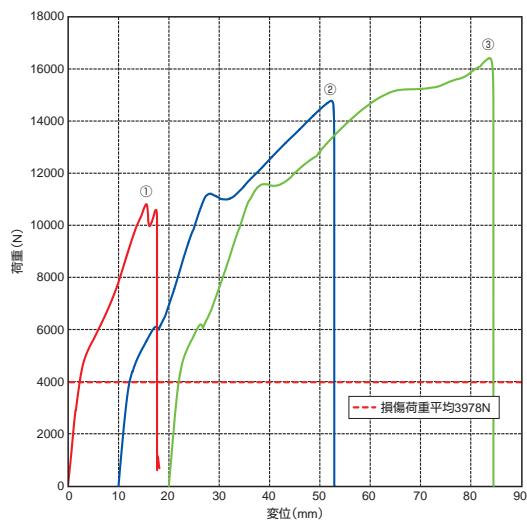
引張

2500N

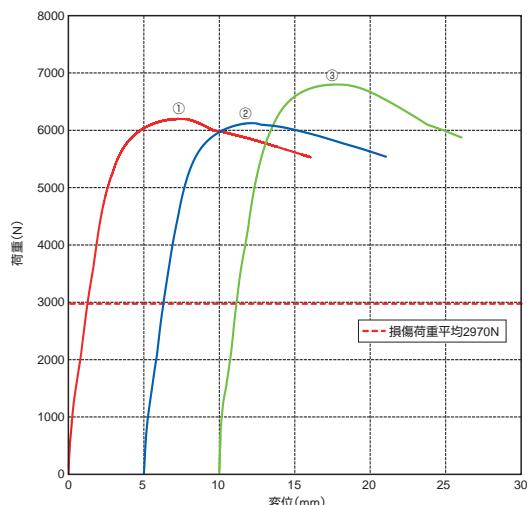
圧縮

1880N

試験状況

ボルトが鉛直になるように試験体を固定し  
荷重を加えて状況を調べる。(告示771号準拠)

試験体	損傷荷重 (N)	最大荷重 (N)	試験状況
① - 引張	4012	10808	
② - 引張	3763	14779	
③ - 引張	4162	16413	損傷荷重、ハンガーのつりボルト取付部が屈曲をおこし始め、最大荷重にて、野縁受材が屈曲した。
3体平均	3978	14000	
① - 圧縮	2955	6198	
② - 圧縮	3286	6126	
③ - 圧縮	2672	6798	最大荷重にて、ハンガーのつりボルト取付部が屈曲をおこした。
3体平均	2970	6374	



## 結果

引張: 最大荷重にて、ハンガーのつりボルト取付部、及び野縁受け材が屈曲を起こしたが、野縁受けからの脱落は見られなかった。  
圧縮: 損傷荷重にて、ハンガーのつりボルト取付部に屈曲が発生し始め、最大荷重にて耐力を失った。

## 考察

以上より、NDハンガー鉛直方向 引張荷重の短期許容耐力の上限を求める

引張: 損傷荷重平均: 3978N / 安全率 1.5 = 2652N

圧縮: 損傷荷重平均: 2970N / 安全率 1.5 = 1980N

短期許容耐力はこれより低い値であれば問題無いと判断した。

従って、短期許容耐力は引張: 2500N とし、長期許容耐力は  $2500N / 1.5 = 1666N$  とする。

圧縮短期許容耐力は 1880N とする。

# OTO-LESS

## プレース上部 接合部 NWD-C17HGB+C17HGC32 試験報告書

### 引張・圧縮荷重 強度試験

試験機関

東京都立産業技術研究センター

試験日 2017.1.11

試験状況

プレース取付用ブラケットが鉛直になるように試験体を固定し荷重を加えて状況を調べる。(告示771号準拠)

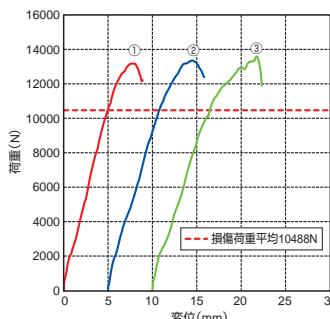
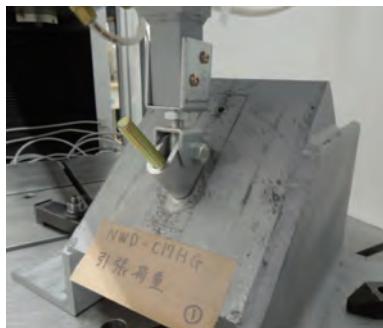
許容耐力

引張

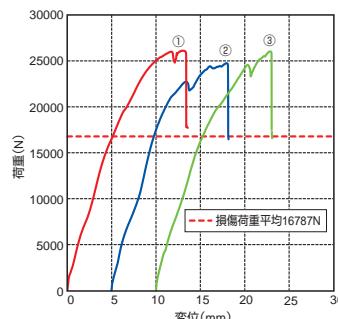
5000N

圧縮

5000N



引張荷重グラフ



圧縮荷重グラフ

### くり返し荷重 強度試験

試験機関

東京都立産業技術研究センター

試験日 2017.1.11

試験状況

プレース取付部が鉛直になるように固定し、許容耐力:Pに對し、0.5、1.0、1.5倍の荷重を3回ずつかけ状況を調べる。(告示771号準拠)

許容耐力

引張

5000N

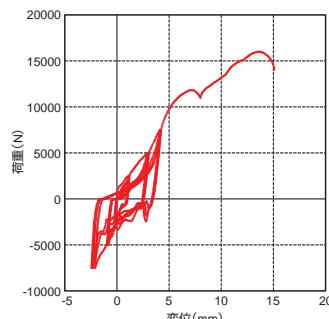
圧縮

5000N



試験前

最大荷重 載荷後



くり返し荷重グラフ

試験体	損傷荷重(N)	最大荷重(N)	試験状況
①-引張	11304	13180	
②-引張	10078	13352	
③-引張	10082	13584	最大荷重にてプレース取付用ブラケットのボルトを取付する部分のねじ山が破損した。
3体平均	10488	13372	
①-圧縮	17471	26107	
②-圧縮	16856	24748	
③-圧縮	16034	26025	最大荷重にてつりボルトが座屈した。
3体平均	16787	25626	

## 結果

引張:最大荷重にてプレース取付用ブラケットのボルト取付部のねじ山が破損した。

圧縮:最大荷重にてつりボルトが座屈した。

## 考察

以上より、NWD-C17HGB+C17HGC32引張及び圧縮荷重の短期許容耐力の上限を求めるに、引張と圧縮の内低い方の引張損傷荷重平均:10488N/安全率1.5=6992Nとなり短期許容耐力はこれより低い値であれば問題無いと判断した。従って、短期許容耐力は5000Nとする。

荷重規定	荷重値(N)	最大変位(mm)	試験状況
0.5P	2500	1.19	異常なし
1.0P	5000	3.05	
1.5P	7500	4.21	
最大荷重	15993	13.59	最大荷重にてプレース取付用ブラケットのボルトを取付する部分のねじ山が破損した

## 結果

要素試験より設定した短期許容耐力P値:5000Nの、0.5P・1.0P・1.5Pをそれぞれ3回正負くり返し荷重をかけ、状況を観察したが、破壊等の使用に支障のある状況は見られなかった。

## 考察

以上より、設定された短期許容耐力:5000Nは、問題無いと判断する。

## OTO-LESSプレース下部 接合部(野縁方向 ビス4本固定)試験報告書

## 野縁方向 圧縮・強度試験

試験機関

東京都立産業技術研究センター

試験日 2014.8.26

試験状況

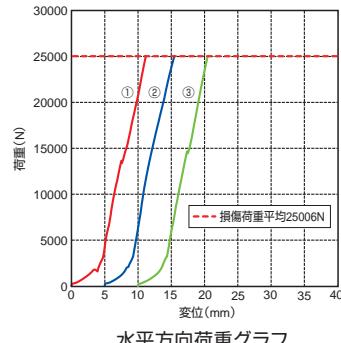
野縁が鉛直になるように試験体を固定し、荷重を加えて状況を調べる。(告示771号準拠)

許容耐力 プレース下部接合部 水平 **6000N**

試験状況



取付部状況



水平方向荷重グラフ

試験体	損傷荷重 (N)	最大荷重 (N)	試験状況
①-引張	25009	25010	
②-引張	25005	25007	
③-引張	25006	25008	目標数値の1.5倍である最大荷重まで加力したが損傷は見られなかった。
3体平均	25006	25008	

※プレース固定ビス φ4×4本/箇所

※1試験体に2対のプレースを取り付け、2対分の荷重を載荷した。

## 結果

最大荷重にてプレース固定ビスが引抜けることにより、保持力を失った。この際、野縁の屈曲等の破壊状況は見られなかった。

なお、本試験は25000Nまで観察を行ったが、損傷は見られなかったため試験を終了した。

## 考察

以上より、OTO-LESSプレース下部 接合部野縁方向の短期許容耐力の上限を求めるとき、損傷荷重平均 25006N / 安全率1.5 / 2 対 = 8335N となり短期許容耐力はこれより低い値であれば問題ないと判断した。

従って、短期許容耐力は6000Nとする。

## 野縁方向 くり返し荷重 強度試験

試験機関

東京都立産業技術研究センター

試験日 2014.8.26

試験状況

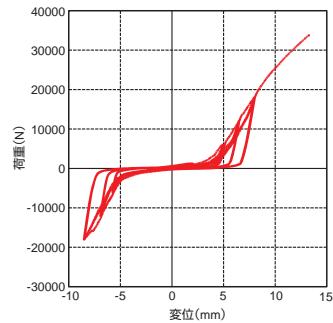
野縁が鉛直になるように固定し許容耐力:Pに対し、0.5、1.0、1.5倍の荷重を3回ずつかけ状況を調べる。(告示771号準拠)

許容耐力 プレース下部接合部 水平 **6000N**

試験状況



取付部状況



水平方向くり返し荷重グラフ

荷重規定	荷重値 (N)	最大変位 (mm)	試験状況
0.5P	6000	5.76	異常なし
1.0P	12000	6.95	
1.5P	18000	8.52	
最大荷重	33779	13.26	設定荷重の1.5倍である27000Nを超えた最大荷重時も外観に変化が見られなかったため試験を中止した。

## 結果

要素試験より設定した短期許容耐力 P 値: 6000N × 2 対 = 12000N の、0.5P・1.0P・1.5P をそれぞれ3回正負くり返し荷重をかけ、状況を観察したが、破壊等の使用に支障のある状況は見られなかった。

1.5P の1.5倍である27000Nを超えた最大荷重時も外観に変化が見られなかったため試験を中止した。

## 考察

以上より、設定された1対の短期許容耐力: 6000N は、問題無いと判断する。

## OTO-LESS自在ハンガー試験報告書

### 鉛直方向 引張・圧縮荷重 強度試験

試験機関

東京都立産業技術研究センター

試験日 2015.7.30

許容耐力

引張

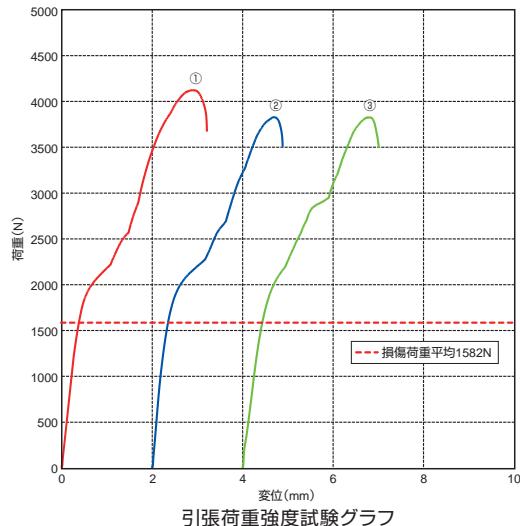
**1050N**

圧縮

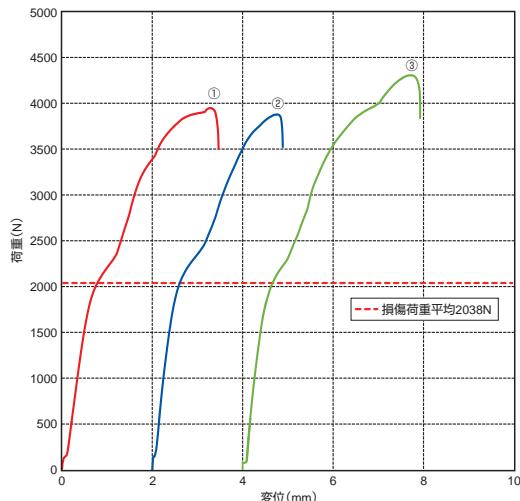
**1350N**

試験状況

ボルトが鉛直になるように試験体を固定し  
引張荷重を加えて状況を調べる。(告示771号準拠)



試験体	損傷荷重 (N)	最大荷重 (N)	試験状況
① -引張	1581	4122	最大荷重にて回転軸が屈曲をおこした。
② -引張	1511	3828	
③ -引張	1656	3826	
3体平均	1582	3925	
① -圧縮	2398	3948	
② -圧縮	1867	3878	
③ -圧縮	1850	4306	
3体平均	2038	4044	



結果

引張: 最大荷重にて、ハンガー回転軸が屈曲を起こし、せん断破壊した。

圧縮: 最大荷重にて、ハンガー回転軸が屈曲を起こし、せん断破壊した。

考察

以上より、OTO-LESS自在ハンガー鉛直方向 引張荷重の短期許容耐力の上限を求める。

引張: 損傷荷重平均 ;1582N/安全率 1.5=1050N

圧縮: 損傷荷重平均 ;2038N/安全率 1.5=1350N

短期許容耐力はこれより低い値であれば問題ないと判断した。

従って、短期許容耐力は引張:1050Nとし、長期許容耐力は1050N /1.5=700Nとする

圧縮短期許容耐力は 1350Nとする。

## OTO-LESS天井ユニットの振動試験

試験機関

京都大学防災研究所

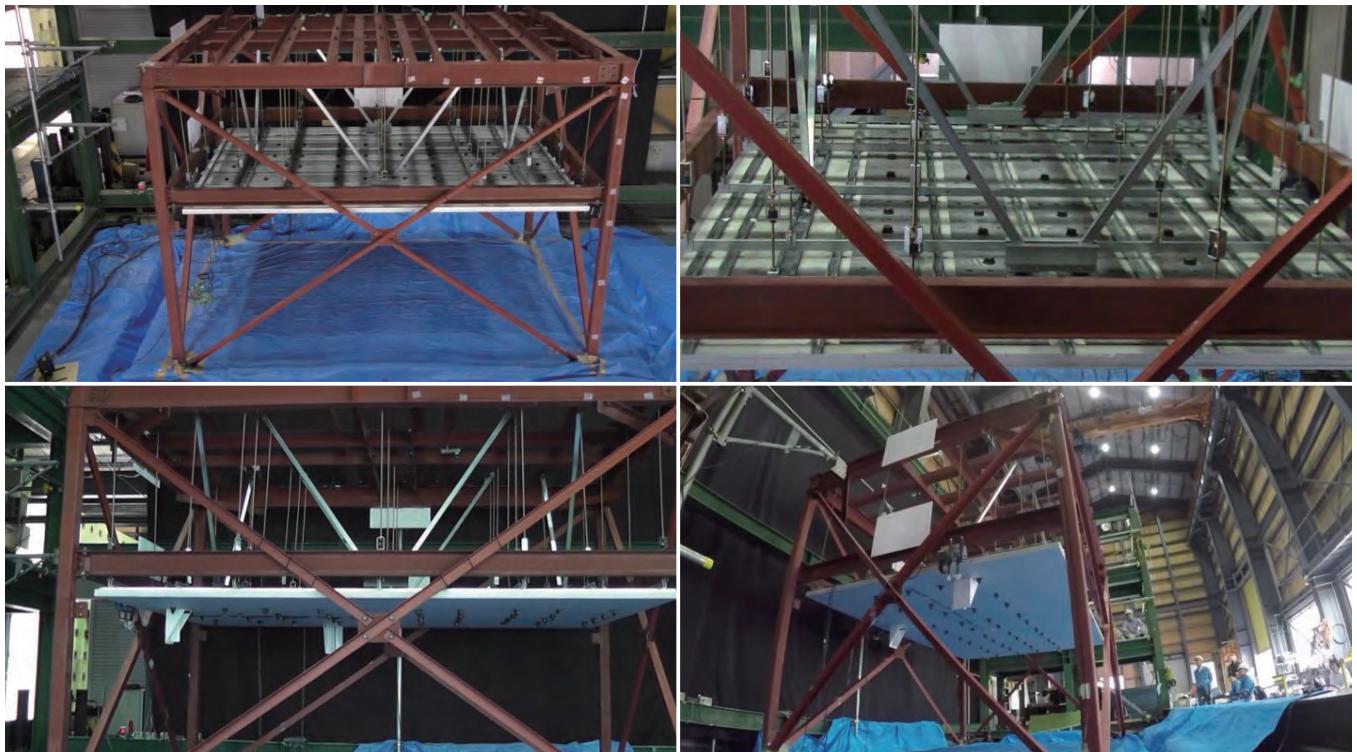
試験日 2017.5.17

許容耐力

許容面荷重

6000N

試験状況 2700mm×3800mmの試験体を作成して振動台に設置し  
益城波100%の地震波を加えて状況を調べる。



結果 試験後の観察において、損傷の無いことが確認できました。

## 防振天井と耐震天井のしくみ

## 防振天井

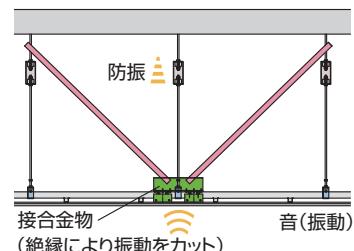
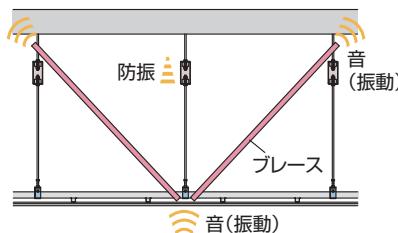
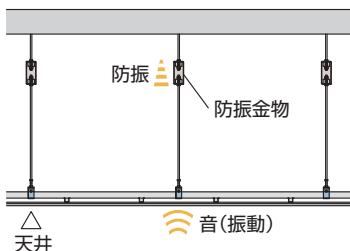
防振金物により、振動を絶縁することで音の伝播を防ぎますが、天井は地震時の揺れに抵抗できません。

## 耐震天井

プレースにより、地震時の天井の揺れを抑えることで、天井の脱落被害を防ぎますが、プレースを通して音（振動）が伝播します。

## 防振・耐震天井

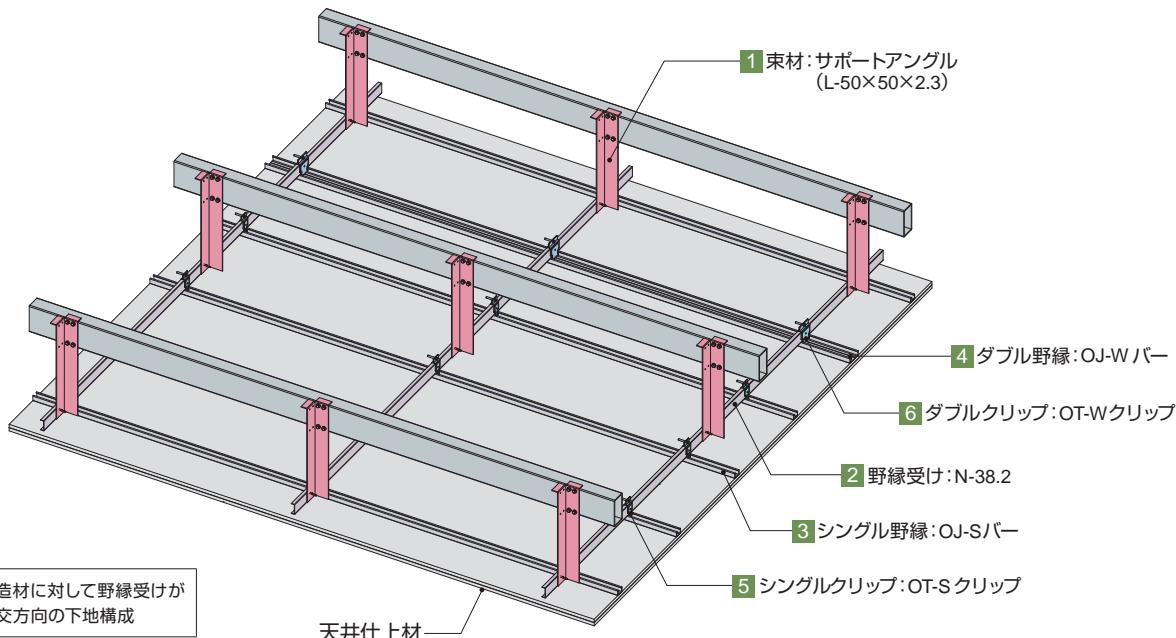
特殊な接合金物により、音の伝播を防ぎながら地震時の天井の脱落被害を防ぎます。



構造体と天井下地を直接接合することにより、一体化を図り、構造化する耐震天井下地です。

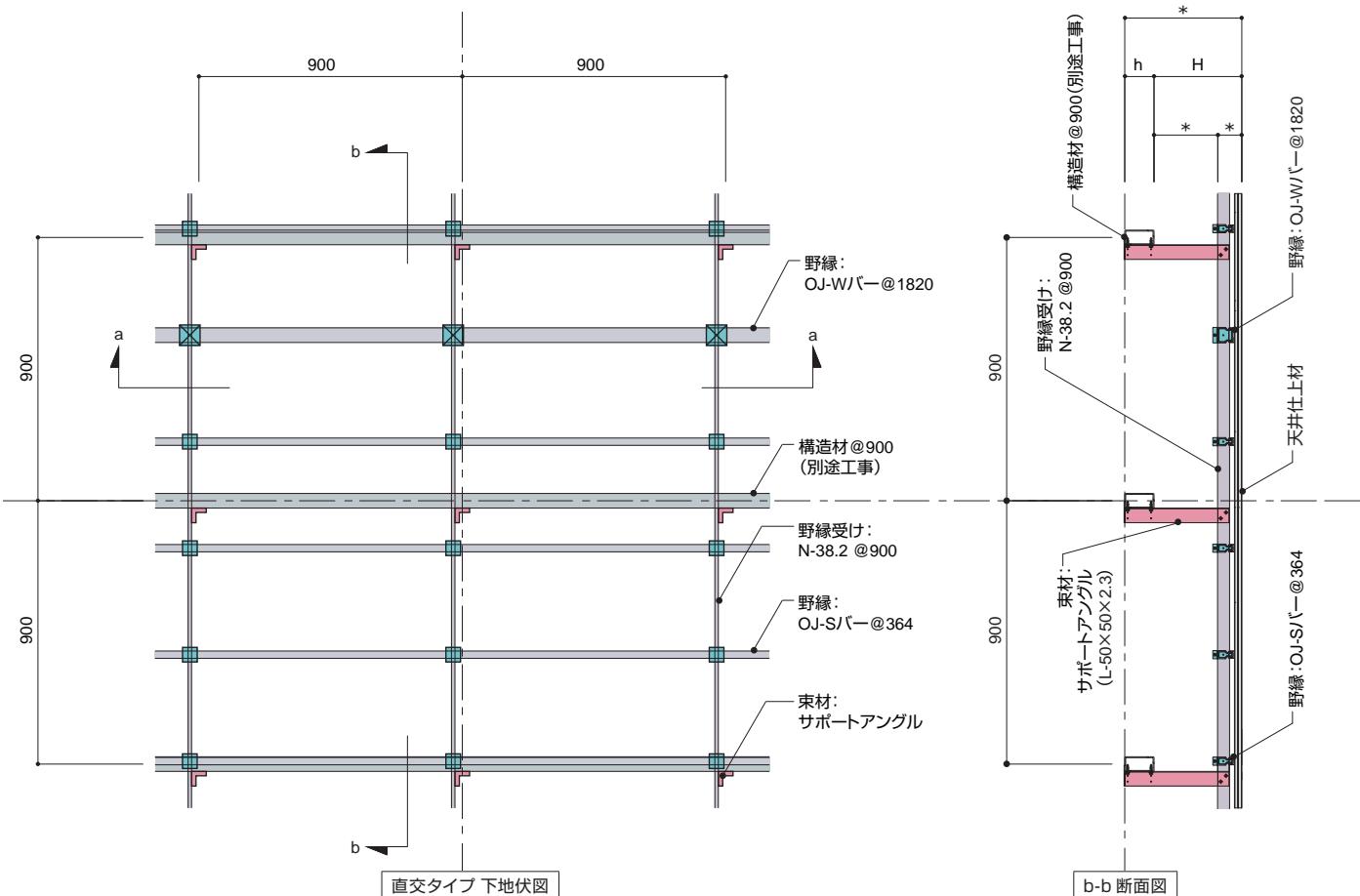
直交タイプ

構造材に対して野縁受けが直交方向の下地構成

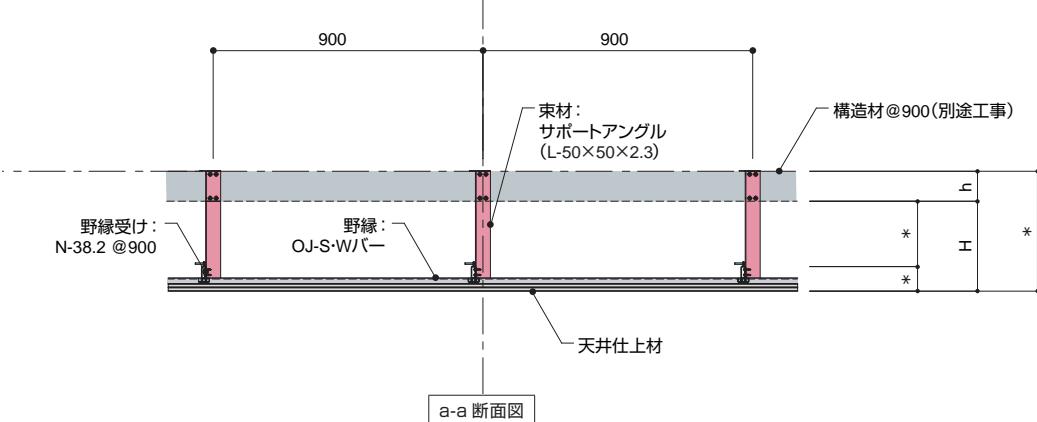


部材名	商品名	規格(mm)	定尺／入数	材質		備考
				JIS	付着量	
1 束材	サポートアングル	L-50×50×2.3	—	JIS G 3302 溶融亜鉛めっき鋼板及び鋼帯	Z12	
2 野縁受け	N-38.2	38×12×1.2	5000mm	JIS G 3302 溶融亜鉛めっき鋼板及び鋼帯	Z12	
3 シングル野縁	OJ-Sバー	19×25×0.5	5000mm	JIS G 3302 溶融亜鉛めっき鋼板及び鋼帯	Z12	
4 ダブル野縁	OJ-Wバー	19×50×0.5	5000mm	JIS G 3302 溶融亜鉛めっき鋼板及び鋼帯	Z12	
野縁(壁際用)	K-19	20×40×20×0.5	3000mm	JIS G 3302 溶融亜鉛めっき鋼板及び鋼帯	Z12	
5 シングルクリップ	OT-Sクリップ	板厚1.2	300個	JIS G 3302 溶融亜鉛めっき鋼板及び鋼帯	Z12	
6 ダブルクリップ	OT-Wクリップ	板厚1.2	150個	JIS G 3302 溶融亜鉛めっき鋼板及び鋼帯	Z12	
ジョイナー	N-38ジョイナー	板厚1.2	200個	JIS G 3302 溶融亜鉛めっき鋼板及び鋼帯	Z12	
ジョイナー	OJ-Sジョイナー	板厚0.5	400個	JIS G 3302 溶融亜鉛めっき鋼板及び鋼帯	Z12	
ジョイナー	OJ-Wジョイナー	板厚0.5	200個	JIS G 3302 溶融亜鉛めっき鋼板及び鋼帯	Z12	
補助部材	NWD-R19	19×40×20×1.2	4000mm	JIS G 3302 溶融亜鉛めっき鋼板及び鋼帯	Z12	

束材	野縁受け	野縁	シングルクリップ	ダブルクリップ	ジョイナー
1 サポートアングル 	2 	3 OJ-S/バー 	5 	6 	4 OJ-W/バー 
サポートアングル (L-50×50×2.3)	N-38.2 (CC-19)	OJ-S/バー (CS-19) OJ-W/バー (CW-19)	OT-Sクリップ	OT-Wクリップ	N-38 ジョイナー (CC-19用ジョイナー)
材質：溶融亜鉛めっき鋼板 Z12	材質：溶融亜鉛めっき鋼板 Z12	材質：溶融亜鉛めっき鋼板 Z12	材質：溶融亜鉛めっき鋼板 Z12	材質：溶融亜鉛めっき鋼板 Z12	材質：溶融亜鉛めっき鋼板 Z12
用途：束材	用途：野縁受け	用途：野縁	用途：野縁固定クリップ	用途：野縁固定クリップ	用途：野縁受けジョイナー
板厚：2.3mm	板厚：1.2mm	板厚：0.5mm	板厚：1.2mm	板厚：1.2mm	板厚：1.2mm
定尺：—	定尺：5000mm	定尺：5000mm	入数：300個	入数：150個	入数：200個
小結束：—	小結束：10 本	小結束：10 本	単位重量：40g/個	単位重量：73g/個	単位重量：55g/個
単位重量：—	単位重量：0.554kg/m	単位重量：0.286kg/m/0.389kg/m	備考：高耐食性鋼板可	備考：高耐食性鋼板可	備考：高耐食性鋼板可
備考：高耐食性鋼板可	備考：高耐食性鋼板可	備考：高耐食性鋼板可			



※直交タイプとは構造材と野縁受けが直交のタイプ



下地伏図 凡例

- 束材: サポートアンダル
- OT-Sクリップ
- OT-Wクリップ

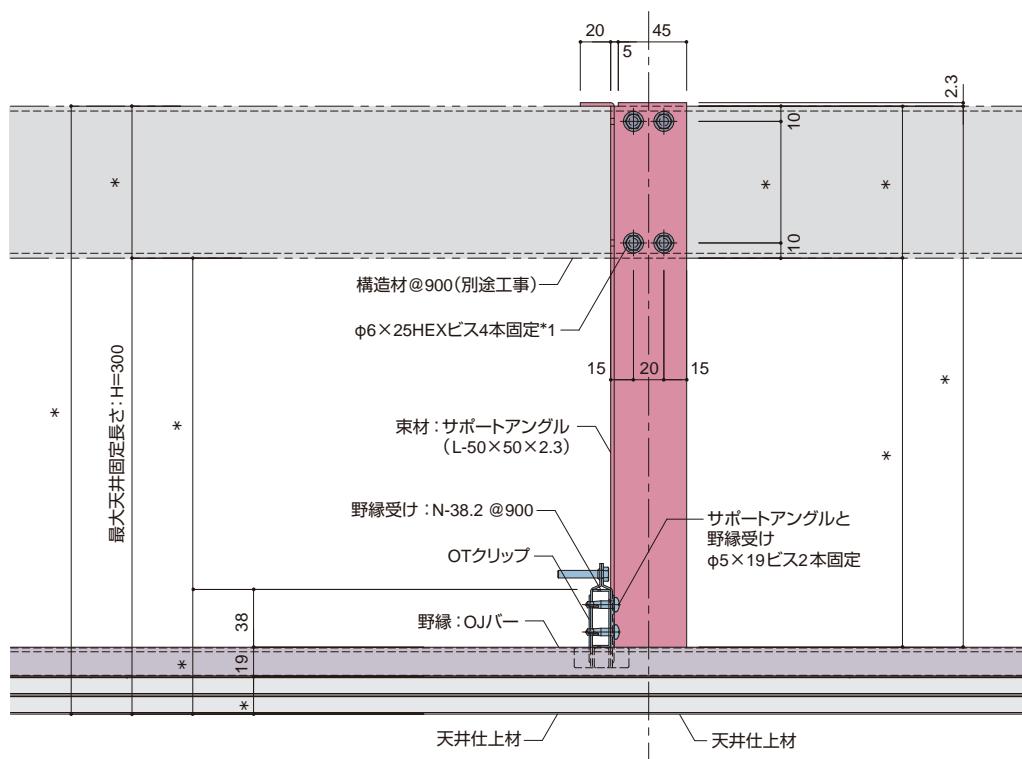
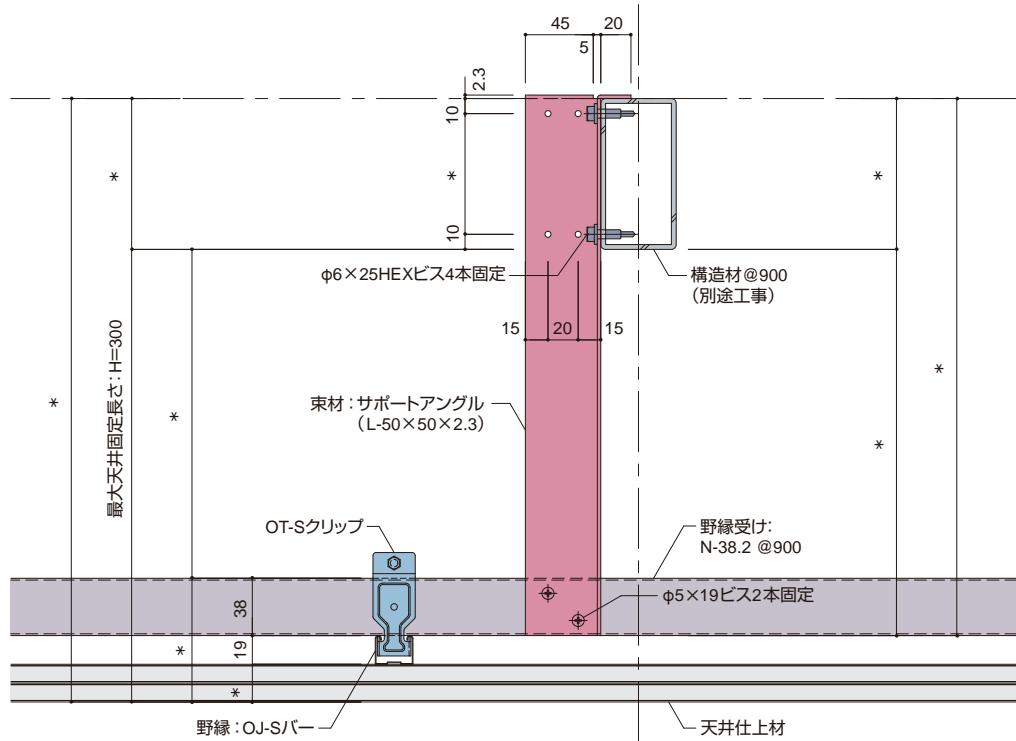
## 設計・施工上の注意

- ・本仕様(固有周期: 0.1s 以下)の最大天井固定長さは構造材下端より、H=300mm以下を目安としてご検討をお願いします。
- ・対応可能な天井重量は20kg/m<sup>2</sup>程度です、これを超える場合はND型(25型)でのご検討をお願いします。
- ・強度的に有利な構造体と野縁受けが直交するタイプの下地構成を推奨します。
- ・SSタイプが特定天井(国土交通省告示771号)の規定から外れる天井となるかは、弊社では判断致しかねます。
- ・建築主事又は確認検査機関にご確認をお願いします。
- ・構造材は構造躯体の一部ですので、その強度及び剛性は構造設計者による構造検討が必要です。
- ・本仕様と異なる条件にてご検討される際はお問合せください。

# SSタイプOJ型

## 参考図

(単位: mm)



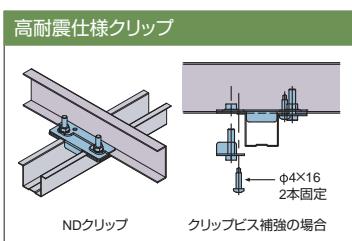
\*1 サポートアングル固定ビスは原則 φ6×25HEXビスとするが、削孔板厚が 6mm を超える場合、それに適合するビスを選定のこと。

## 基準概要図

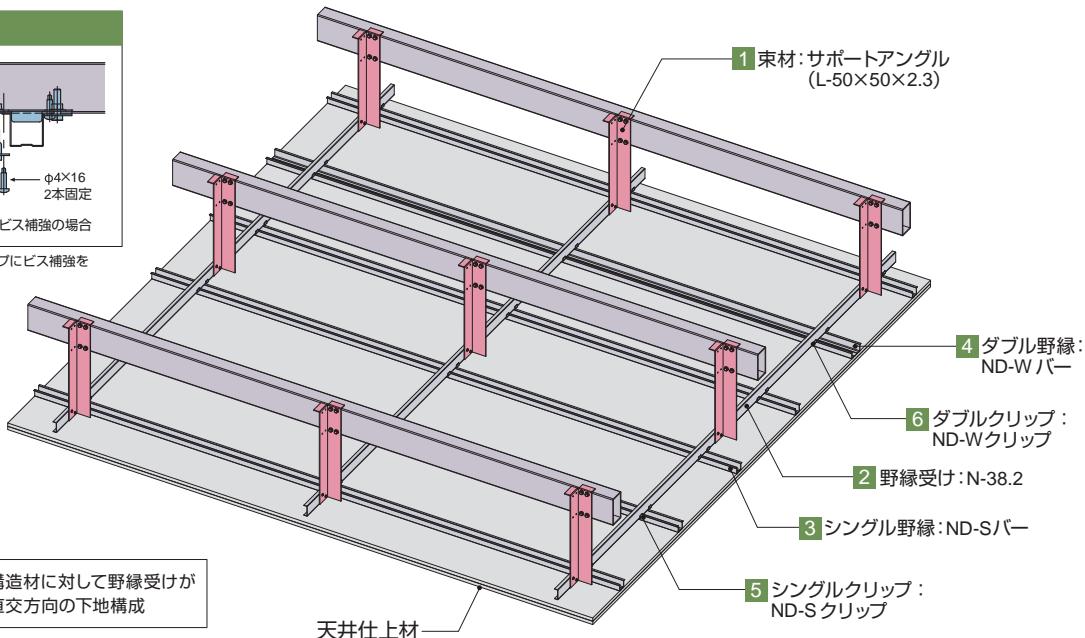
〈 〉は JIS A6517 での表記を示す

構造体と天井下地を直接接合することにより、一体化を図り、準構造化する耐震天井下地工法です。特定天井の規定に該当しない天井にすることが可能です。

構造材の形状をアレンジし、天井固定長さを制限する事により、勾配天井等の対応が可能です。



※水平震度1.3Gを超える場合、クリップにビス補強を行なう場合があります。



部材名	商品名	規格(mm)	定尺／入数	材質		備考
				JIS	付着量	
①束材	サポートアングル	L-50×50×2.3	—	JIS G 3302 溶融亜鉛めっき鋼板及び鋼帯	Z12	
②野縁受け	N-38.2	38×12×1.2	5000mm	JIS G 3302 溶融亜鉛めっき鋼板及び鋼帯	Z12	
③シングル野縁	ND-Sバー	25×25×0.7	5000mm	JIS G 3302 溶融亜鉛めっき鋼板及び鋼帯	Z12	
④ダブル野縁	ND-Wバー	25×50×0.7	5000mm	JIS G 3302 溶融亜鉛めっき鋼板及び鋼帯	Z12	
野縁(壁際用)	K-25	26×40×20×0.5	3000mm	JIS G 3302 溶融亜鉛めっき鋼板及び鋼帯	Z12	
⑤シングルクリップ	ND-Sクリップ	板厚 1.2/1.6	400個	JIS G 3302 溶融亜鉛めっき鋼板及び鋼帯	Z12	
⑥ダブルクリップ	ND-Wクリップ	板厚 1.2/1.6	300個	JIS G 3302 溶融亜鉛めっき鋼板及び鋼帯	Z12	
ジョイナー	N-38ジョイナー	板厚 1.2	200個	JIS G 3302 溶融亜鉛めっき鋼板及び鋼帯	Z12	
ジョイナー	ND-Sジョイナー	板厚 0.6	500個	JIS G 3302 溶融亜鉛めっき鋼板及び鋼帯	Z12	
ジョイナー	ND-Wジョイナー	板厚 0.6	350個	JIS G 3302 溶融亜鉛めっき鋼板及び鋼帯	Z12	
補助部材	NWD-R25	25×40×20×1.4	4000mm	JIS G 3302 溶融亜鉛めっき鋼板及び鋼帯	Z12	

※対応可能な天井重量は35kg/m<sup>2</sup>程度で、水平最大1.3G耐震です。

水平1.3G以上の耐震性が必要な場合は高耐震仕様のND型(25型)でのご検討をお願いします。

束材	野縁受け	野縁	シングルクリップ	ダブルクリップ	ジョイナー
①サポートアングル (L-50×50×2.3)	2	3 ND-Sバー 4 ND-Wバー	5	6	N-38.2 (CC-19)
材質：溶融亜鉛めっき鋼板 Z12	材質：溶融亜鉛めっき鋼板 Z12	材質：溶融亜鉛めっき鋼板 Z12	材質：溶融亜鉛めっき鋼板 Z12	材質：溶融亜鉛めっき鋼板 Z12	材質：溶融亜鉛めっき鋼板 Z12
用途：束材	用途：野縁受け	用途：野縁	用途：野縁固定クリップ	用途：野縁固定クリップ	用途：野縁受けジョイナー
板厚：2.3mm	板厚：1.2mm	板厚：0.7mm	板厚：上板：1.2mm/下板：1.6mm	板厚：上板：1.2mm/下板：1.6mm	板厚：1.2mm
定尺：—	定尺：5000mm	定尺：5000mm	入数：400個	入数：300個	入数：200個
小結束：—	小結束：10本	小結束：10本/8本	単位重量：42g/個	単位重量：50g/個	単位重量：55g/個
単位重量：—	単位重量：0.554kg/m	単位重量：0.467kg/m/0.607kg/m	備考：高耐食性鋼板可	備考：高耐食性鋼板可	備考：高耐食性鋼板可
備考：高耐食性鋼板可	備考：高耐食性鋼板可	備考：高耐食性鋼板可			

# SSタイプOJ型

SSタイプ

OJ型天井ユニット試験報告書

## OJ型 天井ユニット試験報告書

試験体  
ユニット

構造材

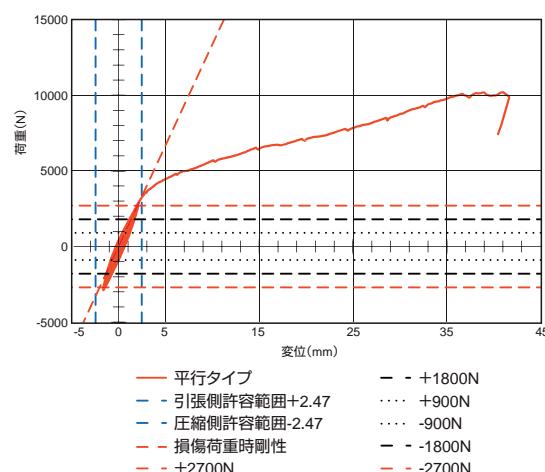
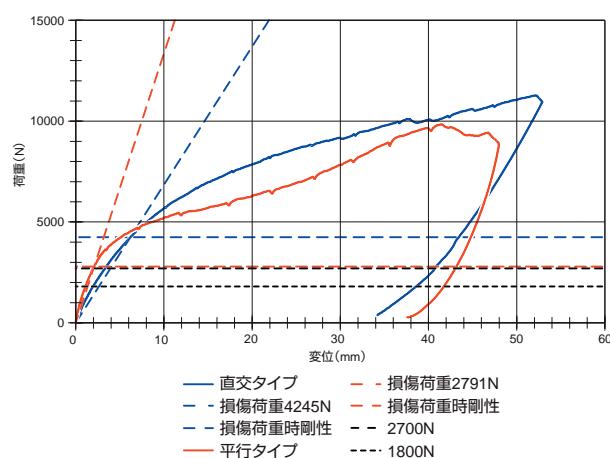
□ -100 × 50 × 3.2 @900mm OJ型天井下地 束材@900mm 束材固定高さ300mm  
野縁受け@900mm 野縁@364mm 仕上材 GB-Rt12.5 サイズ 1.82m×1.82m



載荷後 中央束材周囲



載荷後 中央束材 野縁受け止付部



タイプ	損傷荷重 (N/ユニット)	水平方向 短期許容耐力:P (N/ユニット)	水平方向 短期許容耐力時 変位:△ (mm)	短期許容耐力時 固有周期 $T=2\pi\sqrt{P/m}$ (s)	[強度検討例] 天井重量 20kg/m <sup>2</sup> (196.2N/m <sup>2</sup> ) の場合
直交	4245	1800N (542N/m <sup>2</sup> )	1.94	0.0884	水平震度 2.2G 196.2N/m <sup>2</sup> × 2.2G = 431.64N/m <sup>2</sup> 431.64N/m <sup>2</sup> ≤ 短期許容耐力 542N/m <sup>2</sup>
平行	2791	1800N (542N/m <sup>2</sup> )	1.09	0.0663	

※固有周期公式  
荷重: P、変位: △  
質量: m = P/9.80665N/kg  
バネ定数: K = P/△ × 1000  
固有周期: T = 2π√(m/K)

### 結果

本試験により天井固有周期 0.1秒以下<sup>\*1</sup>であることを確認していますので構造材との接合部は剛接合です<sup>\*2</sup>

\*1) 設備、開口等による影響は検証しておりません

\*2) 建築性能基準推進協会 第I編 建築物における天井脱落対策に係る技術基準の逐条解説 3-2-3 (4) 簡易スペクトル法

# SSタイプND型

## ND型 天井ユニット試験報告書

試験体  
ユニット

構造材

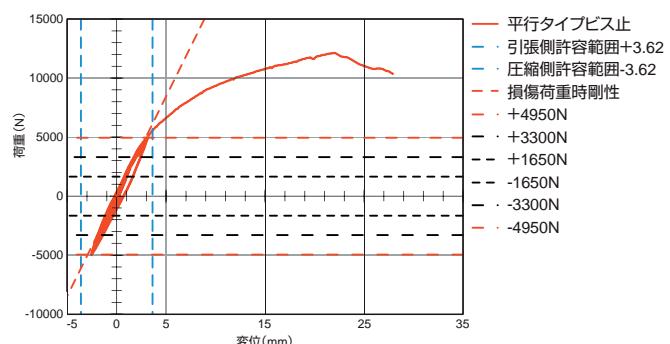
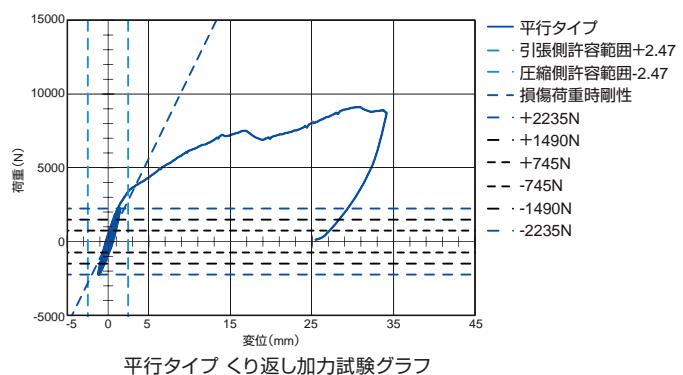
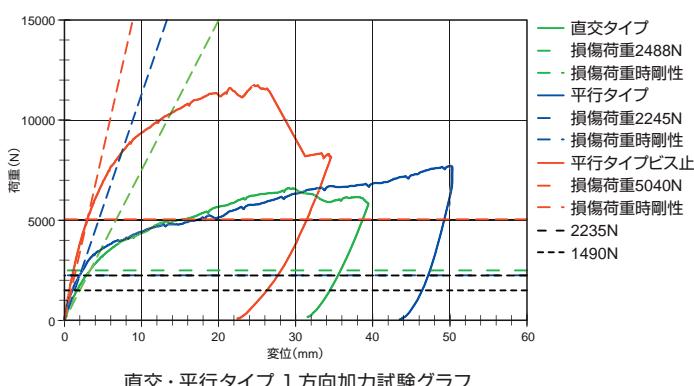
□-100×50×3.2 @900mm ND型天井下地 束材@900mm 束材固定高さ300mm  
野縁受け@900mm 野縁@364mm 仕上材GB-Rt12.5 サイズ1.82m×1.82m



載荷後 中央束材周囲



載荷後 中央束材 野縁受け



タイプ	損傷荷重 (N/ユニット)	水平方向 短期許容耐力:P (N/ユニット)	水平方向 短期許容耐力時 変位:△ (mm)	短期許容耐力時 固有周期 $T=2\pi\sqrt{m/K}$ (s)	【強度検討例】 天井重量 35kg/m <sup>2</sup> (343.3N/m <sup>2</sup> ) の場合
直交	2488				
平行	2245	1490N (448N/m <sup>2</sup> )	1.64	0.0813	水平震度 1.3G $343.3N/m^2 \times 1.3G = 446.29N/m^2$ $446.29N/m^2 \leq$ 短期許容耐力 $448N/m^2$
平行 ビス固定	5040	3300N (993N/m <sup>2</sup> )	1.66	0.0818	水平震度 2.2G $343.3N/m^2 \times 2.2G = 755.26N/m^2$ $755.26N/m^2 \leq$ 短期許容耐力 $993N/m^2$

※固有周期公式  
荷重:P、変位:△  
質量:m=P/9.80665N/kg  
バネ定数:K=P/△×1000  
固有周期:T=2π√(m/K)

## 結果

本試験により天井固有周期 0.1秒以下<sup>1)</sup>であることを確認していますので構造材との接合部は剛接合です<sup>2)</sup>

\*1) 設備、開口等による影響は検証しておりません

\*2) 建築性能基準推進協会 第I編 建築物における天井脱落対策に係る技術基準の逐条解説 3-2-3 (4) 簡易スペクトル法

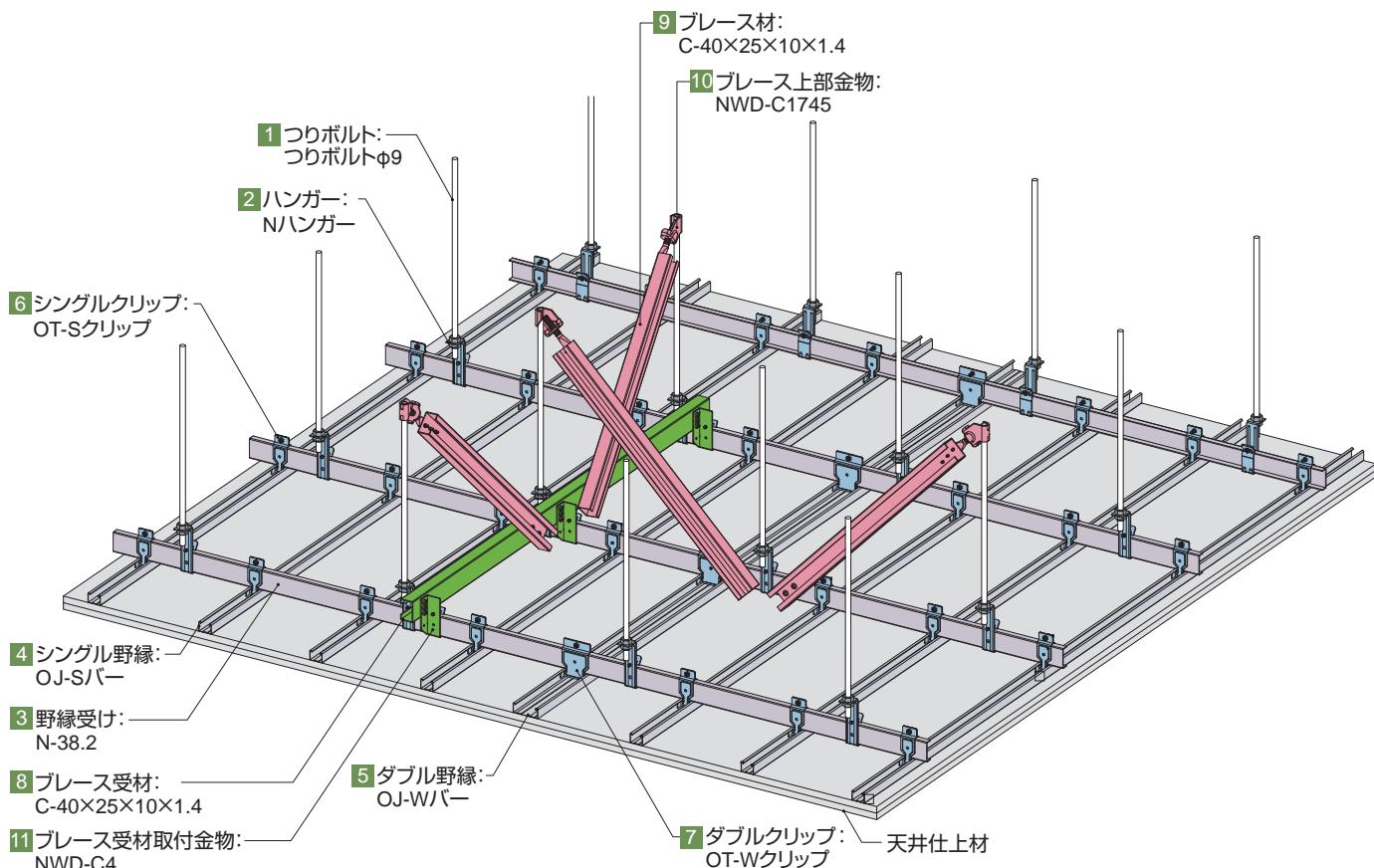
## 基準概要図

## 落下低減を目指す自主耐震天井下地。

斜めプレースを設置し、各部の接合部の嵌合を強固にすることにより

地震時の天井崩落を防ぐことを目的とした簡易タイプの耐震天井です。

(振動台実験により、水平1Gに耐えうる事を確認しています)



部材名	商品名	規格(mm)	定尺／入数	材質		備考
				JIS	付着量	
①つりボルト	つりボルトφ9	W3/8	—	JIS G 3505 軟鋼線材	2μ以上	有色クロメート
ナット	ナット	W3/8	300 個	JIS G 3505 軟鋼線材	2μ以上	有色クロメート
②ハンガー	Nハンガー	90×23×2.0	150 個	JIS G 3302 溶融亜鉛めっき鋼板及び鋼帯	Z12	
③野縁受け	N-38.2	38×12×1.2	5000mm	JIS G 3302 溶融亜鉛めっき鋼板及び鋼帯	Z12	つりボルト補強材に使用可
④シングル野縁	OJ-Sバー	19×25×0.5	5000mm	JIS G 3302 溶融亜鉛めっき鋼板及び鋼帯	Z12	
⑤ダブル野縁	OJ-Wバー	19×50×0.5	5000mm	JIS G 3302 溶融亜鉛めっき鋼板及び鋼帯	Z12	
野縁(壁際用)	K-19	20×40×20×0.5	3000mm	JIS G 3302 溶融亜鉛めっき鋼板及び鋼帯	Z12	
⑥シングルクリップ	OT-Sクリップ	板厚 1.2	300 個	JIS G 3302 溶融亜鉛めっき鋼板及び鋼帯	Z12	
⑦ダブルクリップ	OT-Wクリップ	板厚 1.2	150 個	JIS G 3302 溶融亜鉛めっき鋼板及び鋼帯	Z12	
ジョイナー	N-38 ジョイナー	板厚 1.2	200 個	JIS G 3302 溶融亜鉛めっき鋼板及び鋼帯	Z12	
ジョイナー	J-S ジョイナー	板厚 0.5	400 個	JIS G 3302 溶融亜鉛めっき鋼板及び鋼帯	Z12	
ジョイナー	J-W ジョイナー	板厚 0.5	200 個	JIS G 3302 溶融亜鉛めっき鋼板及び鋼帯	Z12	
⑧プレース受材	C-40×25×10×1.4	C-40×25×10×1.4	4000mm	JIS G 3302 溶融亜鉛めっき鋼板及び鋼帯	Z12	
⑨プレース材	C-40×25×10×1.4	C-40×25×10×1.4	4000mm	JIS G 3302 溶融亜鉛めっき鋼板及び鋼帯	Z12	
プレース材	C-60×30×10×1.6	C-60×30×10×1.6	5000mm	JIS G 3302 溶融亜鉛めっき鋼板及び鋼帯	Z12	
⑩プレース上部金物	NWD-C1745	板厚 3.2	50 個	JIS G 3101 一般構造用圧延鋼材	2μ以上	プレース取付金物
補助部材	NWD-R19	19×40×20×1.2	4000mm	JIS G 3302 溶融亜鉛めっき鋼板及び鋼帯	Z12	
⑪プレース受材取付金物	NWD-C4	板厚 2.0	100 個	JIS G 3302 溶融亜鉛めっき鋼板及び鋼帯	Z12	プレース取付補助金物
つりボルト補強材	N-25	25×10×1.2	4000mm	JIS G 3302 溶融亜鉛めっき鋼板及び鋼帯	Z12	

&lt; &gt; は JIS A6517 での表記を示す

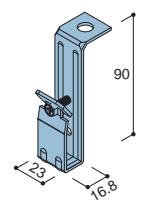
## つりボルト

1



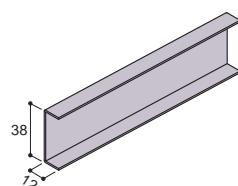
## ハンガー

2



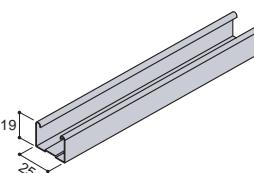
## 野縁受け

3



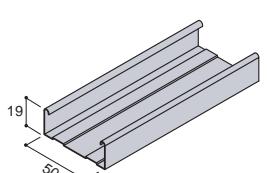
## シングル野縁

4



## ダブル野縁

5



## つりボルト φ9 (W3/8)

材質：軟鋼線材 有色クロメート 2μ

用途：野縁受け固定つりボルト

単位重量：0.4kg/m

備考：高耐食(SUS・ダクロタイズ)対応可

## ナット (W3/8)

材質：軟鋼線材 有色クロメート 2μ

用途：ハンガー固定ナット

単位重量：10g/個

備考：高耐食(SUS・ダクロタイズ)対応可

## Nハンガー

材質：溶融亜鉛めっき鋼板 Z12

用途：野縁受けハンガー

板厚：2.0mm

入数：150個

単位重量：69g/個

備考：高耐食性鋼板可

## N-38.2 (CC-19)

材質：溶融亜鉛めっき鋼板 Z12

用途：野縁受け

板厚：1.2mm

定尺：5000mm

小結束：10 本

単位重量：0.554kg/m

備考：高耐食性鋼板可

## OJ-Sバー (CS-19)

材質：溶融亜鉛めっき鋼板 Z12

用途：野縁

板厚：0.5mm

定尺：5000mm

小結束：10 本

単位重量：0.286kg/m

備考：高耐食性鋼板可

## OJ-Wバー (CW-19)

材質：溶融亜鉛めっき鋼板 Z12

用途：野縁

板厚：0.5mm

定尺：5000mm

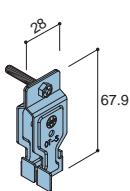
小結束：10 本

単位重量：0.389kg/m

備考：高耐食性鋼板可

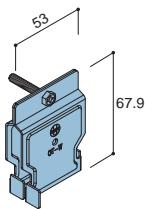
## シングルクリップ

6



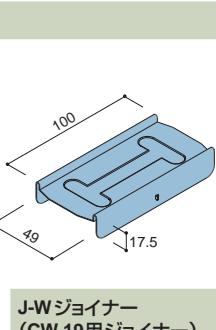
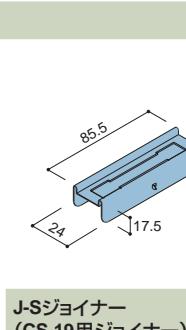
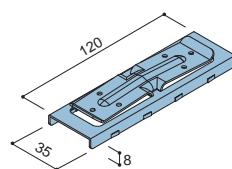
## ダブルクリップ

7



## ジョイナー

8



## OT-Sクリップ

材質：溶融亜鉛めっき鋼板 Z12

用途：野縁固定クリップ

板厚：1.2mm

入数：300個

単位重量：40g/個

備考：高耐食性鋼板可

## OT-Wクリップ

材質：溶融亜鉛めっき鋼板 Z12

用途：野縁固定クリップ

板厚：1.2mm

入数：150個

単位重量：73g/個

備考：高耐食性鋼板可

## N-38 ジョイナー (CC-19用ジョイナー)

材質：溶融亜鉛めっき鋼板 Z12

用途：野縁ジョイナー

板厚：1.2mm

入数：200個

単位重量：55g/個

備考：高耐食性鋼板可

## J-Sジョイナー (CS-19用ジョイナー)

材質：溶融亜鉛めっき鋼板 Z12

用途：野縁ジョイナー

板厚：0.5mm

入数：400個

単位重量：21g/個

備考：高耐食性鋼板可

## J-Wジョイナー (CW-19用ジョイナー)

材質：溶融亜鉛めっき鋼板 Z12

用途：野縁ジョイナー

板厚：0.5mm

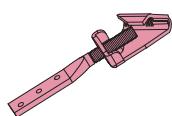
入数：200個

単位重量：30g/個

備考：高耐食性鋼板可

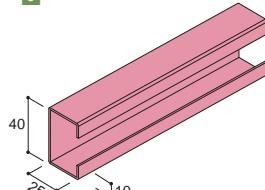
## プレース上部金物

10



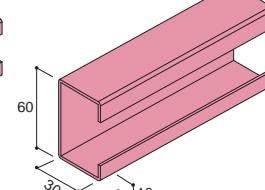
## プレース材

9



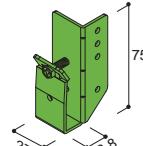
## プレース受材

8



## プレース受材取付金物

11



## NWD-C1745

材質：溶融亜鉛めっき鋼板 Z12

用途：プレース上部取付金物

板厚：3.2mm

入数：50 個

単位重量：122g/個

備考：高耐食性鋼板可

## C-40×25×10×1.4

材質：溶融亜鉛めっき鋼板 Z12

用途：プレース材

板厚：1.4mm

定尺：4000mm

小結束：8 本

単位重量：1.11kg/m

備考：高耐食性鋼板可

## C-60×30×10×1.6

材質：溶融亜鉛めっき鋼板 Z12

用途：プレース材

板厚：1.6mm

定尺：5000mm

小結束：一

単位重量：1.65kg/m

備考：高耐食性鋼板可

## C-40×25×10×1.4

材質：溶融亜鉛めっき鋼板 Z12

用途：プレース受材

板厚：1.4mm

定尺：4000mm

小結束：8 本

単位重量：1.11kg/m

備考：高耐食性鋼板可

## NWD-C4

材質：溶融亜鉛めっき鋼板 Z12

用途：プレース受材取付金物

板厚：2.0mm

入数：100 個

単位重量：75g/個

備考：高耐食性鋼板可

## TSタイプ

## NWD-C1745 試験報告書

## 引張・圧縮荷重 強度試験

試験機関

東京都立産業技術研究センター

試験日 2014.10.27  
2016.2.3

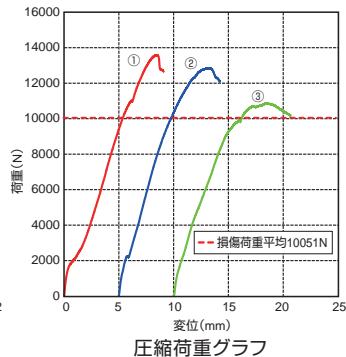
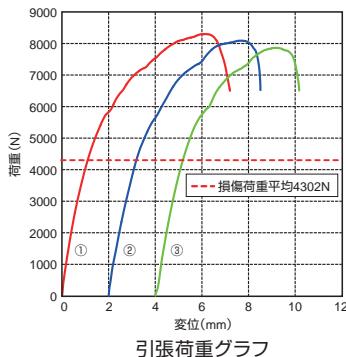
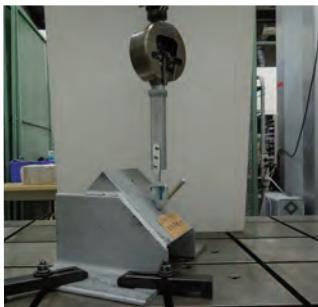
試験状況

ボルトが鉛直になるように試験体を固定し、荷重を加えて状況を調べる。(告示771号準拠)

許容耐力

引張 2700N

圧縮 2700N



## くり返し荷重 強度試験

試験機関

東京都立産業技術研究センター

試験日 2016.1.12

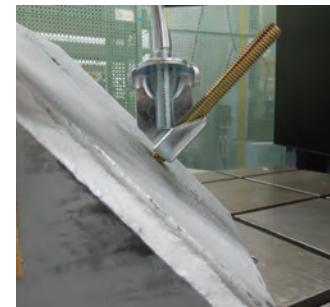
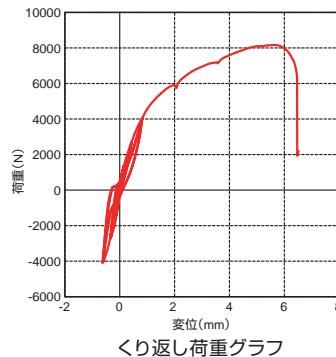
試験状況

試験体が鉛直になるように固定し、許容耐力Pに対し、0.5、1.0、1.5倍の荷重を3回ずつかけ状況を調べる。(告示771号準拠)

許容耐力

引張 2700N

圧縮 2700N



試験体	損傷荷重(N)	最大荷重(N)	試験状況
① - 引張	3790	8300	最大荷重にて、つりボルトとNWD-C1745に滑りが生じた。
② - 引張	4077	8090	
③ - 引張	5042	7860	
3体平均	4302	8083	
① - 圧縮	12581	13576	最大荷重にて、つりボルトと羽子板ボルトの接点でねじ山が破損し、羽子板ボルトが屈曲した。
② - 圧縮	10401	12843	
③ - 圧縮	7172	10849	
3体平均	10051	12422	

結果 引張: 最大荷重にて、つりボルトとNWD-C1745との間に滑りが生じ、保持力が低下した。  
圧縮: 最大荷重にて、つりボルトと羽子板ボルトの接点でねじ山が破損し、羽子板ボルトが屈曲した。

考 察 以上より、NWD-C1745の短期許容耐力の上限を求めるところ引張と圧縮の内低い方の引張損傷荷重平均4302N/安全率1.5=2868Nとなり短期許容耐力はこれより低い値であれば問題無いと判断した。  
従って、短期許容耐力は2700Nとする。

荷重規定	荷重値(N)	最大変位(mm)	試験状況
0.5P	1350	0.14	異常なし
1.0P	2700	0.44	
1.5P	4050	0.83	
最大荷重	8165	5.64	本体とつりボルトで滑りが発生

結果 要素試験より設定した短期許容耐力P値:2700Nの、0.5P・1.0P・1.5Pをそれぞれ3回正負くり返し荷重をかけ、状況を観察したが、破壊等の使用に支障のある状況は見られなかった。

考 察 以上より、設定された短期許容耐力:2700Nは、問題無いと判断する。

## OTクリップ鉛直方向試験報告書

## 鉛直方向 引張荷重 強度試験

試験機関

東京都立産業技術研究センター

試験日 2014.12.1

許容耐力

鉛直方向引張

550N

試験状況

OTクリップを野縁受け及び野縁に組付けて試験機に固定し引張荷重を加えて状況を調べる。(告示771号準拠)



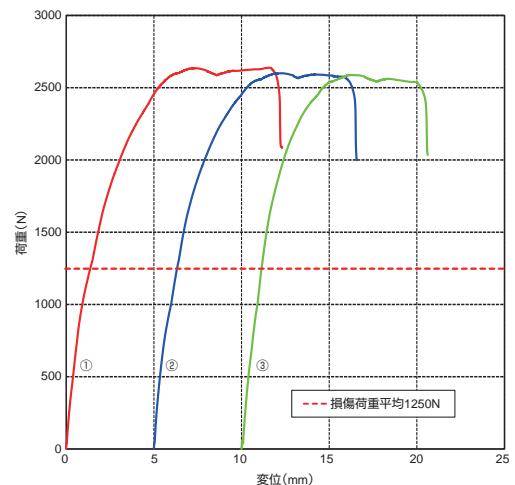
OT-Sクリップ試験状況



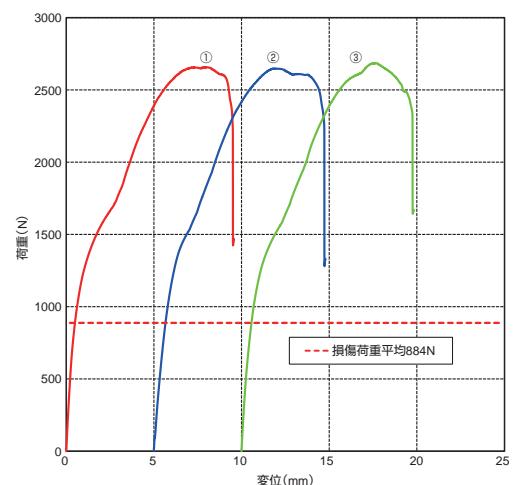
OT-Sクリップ載荷後



OT-Wクリップ載荷後



OT-Sクリップ 鉛直方向引張荷重グラフ



OT-Wクリップ 鉛直方向引張荷重グラフ

クリップの種類	No.	損傷荷重(N)	最大荷重(N)	試験状況
OT-S	①-引張	1129	2637	最大荷重にてクリップと野縁の嵌合部が変形し保持力を失った。
	②-引張	1070	2599	
	③-引張	1553	2588	
	3体平均	1250	2608	
OT-W	①-引張	810	2656	最大荷重にてクリップと野縁の嵌合部が変形し保持力を失った。
	②-引張	1012	2647	
	③-引張	833	2684	
	3体平均	884	2662	

## 結果

最大荷重にてクリップと野縁の嵌合部が変形し保持力を失った。

## 考察

以上より、OTクリップ 鉛直方向 引張荷重の短期許容耐力の上限を求めるところ  
 OT-SとOT-Wの内低い方のOT-W 損傷荷重平均 884N / 安全率 1.5 = 589N となり  
 短期許容耐力はこれより低い値であれば問題無いと判断した。  
 従って、短期許容耐力は550Nとし、  
 長期許容耐力は 550N / 1.5 = 366N とする。

# TSタイプ

## OTクリップ野縁受け方向(ビスなし分)試験報告書

### OTクリップ野縁受け方向 引張荷重 強度試験

試験機関

東京都立産業技術研究センター

試験日 2016.3.28  
2018.11.21,22

試験状況

OTクリップを野縁受け及び野縁に組付けて試験機に固定し引張荷重を加えて状況を調べる。(告示771号準拠)

許容耐力

野縁受け方向 水平

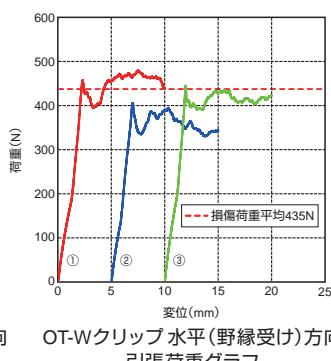
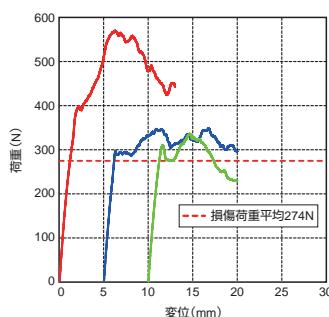
150N



OT-Sクリップ試験状況

OT-Sクリップ載荷後

OT-Wクリップ載荷後



### OTクリップ野縁受け方向 繰返し荷重 強度試験

試験機関

東京都立産業技術研究センター

試験日 2018.11.21,22

試験状況

OTクリップを野縁受け及び野縁に組付けて試験機に固定し許容耐力Pに対し、0.5、1.0、1.5倍の荷重を3回ずつかけ状況を調べる。(告示771号準拠)

許容耐力

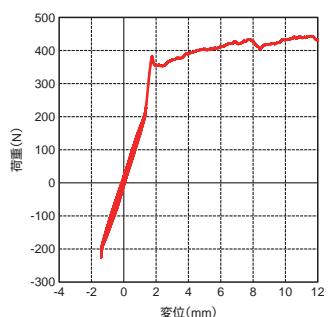
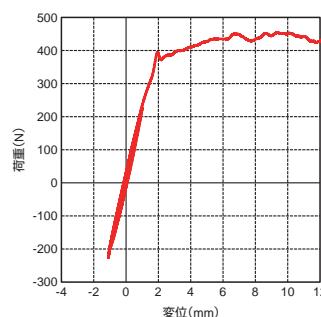
野縁受け方向 水平

150N



OT-Sクリップ試験状況

OT-Wクリップ試験状況



クリップの種類	No.	損傷荷重(N)	最大荷重(N)	試験状況
OT-S	①-引張	315	570	最大荷重で野縁受けと試験体に滑りが発生した。
	②-引張	260	349	
	③-引張	247	336	
	3体平均	274	418	
OT-W	①-引張	457	457	最大荷重で野縁受けと試験体に滑りが発生した。
	②-引張	405	405	
	③-引張	445	445	
	3体平均	435	435	

クリップの種類	荷重規定	荷重値(N)	最大変位(mm)	試験状況
OT-S	0.5P	75	0.35	異常なし
	1.0P	150	0.76	異常なし
	1.5P	225	1.14	異常なし
	最大荷重	453	9.37	滑りが発生した
OT-W	0.5P	75	0.46	異常なし
	1.0P	150	1.04	異常なし
	1.5P	225	1.47	異常なし
	最大荷重	443	11.40	滑りが発生した

## 結果

最大荷重で野縁受けと試験体に滑りが発生した。この際、野縁受けと野縁の脱落は見られなかった。

## 考察

以上より、OTクリップ野縁受け方向引張荷重の短期許容耐力の上限を求めるときOT-SとOT-Wの内低い方のOT-S 損傷荷重平均 274N / 安全率 1.5 = 182N となり短期許容耐力はこれより低い値であれば問題無いと判断した。  
従って、短期許容耐力は 150N とする。

## 結果

要素試験より設定した短期許容耐力P値: 150N の、0.5P・1.0P・1.5P をそれぞれ3回正負繰り返し荷重をかけ、状況を観察したが、破壊等の使用に支障のある状況は見られなかった。

## 考察

以上より、設定された短期許容耐力: 150N は、問題無いと判断する。

## OTクリップ 野縁方向(ビスなし分)試験報告書

## OTクリップ野縁方向 引張荷重 強度試験

試験機関	東京都立産業技術研究センター	試験日	2016.3.28
			2016.5.12

試験状況 OTクリップを野縁受け及び野縁に組付けて試験機に固定し引張荷重を加えて状況を調べる。(告示771号準拠)

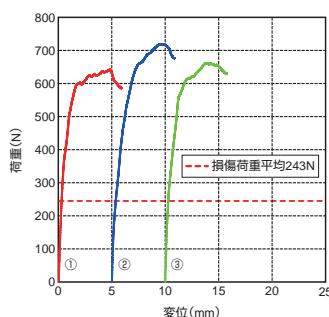
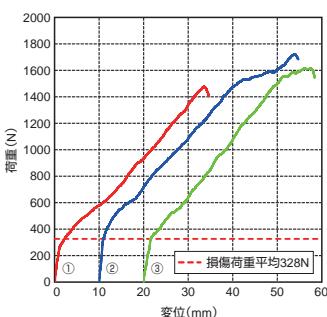
許容耐力 野縁方向 水平 **150N**



OT-Sクリップ試験状況

OT-Sクリップ載荷後

OT-Wクリップ載荷後



## OTクリップ野縁方向 繰返し荷重 強度試験

試験機関	東京都立産業技術研究センター	試験日	2018.12.17
			2019.1.18

試験状況 OTクリップを野縁受け及び野縁に組付けて試験機に固定し許容耐力Pに対し、0.5、1.0、1.5倍の荷重を3回ずつかけ状況を調べる。(告示771号準拠)

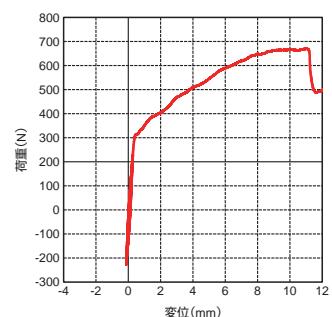
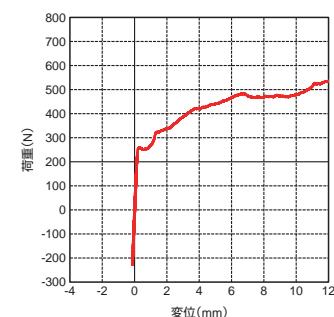
許容耐力 野縁方向 水平 **150N**



OT-Sクリップ試験状況

OT-Sクリップ載荷後

OT-Wクリップ載荷後



クリップの種類	No.	損傷荷重(N)	最大荷重(N)	試験状況
OT-S	①-引張	303	1476	荷重≈300N以降、野縁と試験体に滑りが発生し、最大荷重にて保持力を失った。
	②-引張	352	1722	
	③-引張	330	1616	
	3体平均	328	1604	
OT-W	①-引張	309	642	荷重≈600N以降、野縁と試験体に滑りが発生し、最大荷重にて保持力を失った。
	②-引張	191	719	
	③-引張	230	662	
	3体平均	243	674	

クリップの種類	荷重規定	荷重値(N)	最大変位(mm)	試験状況
OT-S	0.5P	75	0.06	異常なし
	1.0P	150	0.11	異常なし
	1.5P	225	0.16	異常なし
	最大荷重	884	25.37	滑りが発生した
OT-W	0.5P	75	0.08	異常なし
	1.0P	150	0.16	異常なし
	1.5P	225	0.24	異常なし
	最大荷重	668	11.00	滑りが発生した

結果 OT-Sは荷重≈300N、OT-Wは荷重≈600N以降、野縁と試験体に滑りが発生し、最大荷重にて保持力を失った。この際、試験体の変形は見られたが、野縁受けと野縁の脱落は見られなかった。

考察 以上より、OTクリップ野縁方向引張荷重の短期許容耐力の上限を求めるにOT-SとOT-Wの内低い方のOT-W損傷荷重平均243N/ 安全率1.5=162Nとなり短期許容耐力はこれより低い値であれば問題ないと判断した。  
従って、短期許容耐力は150Nとする。

結果 要素試験より設定した短期許容耐力P値:150Nの、0.5P・1.0P・1.5Pをそれぞれ3回正負繰返し荷重をかけ、状況を観察したが、破壊等の使用に支障のある状況は見られなかった。

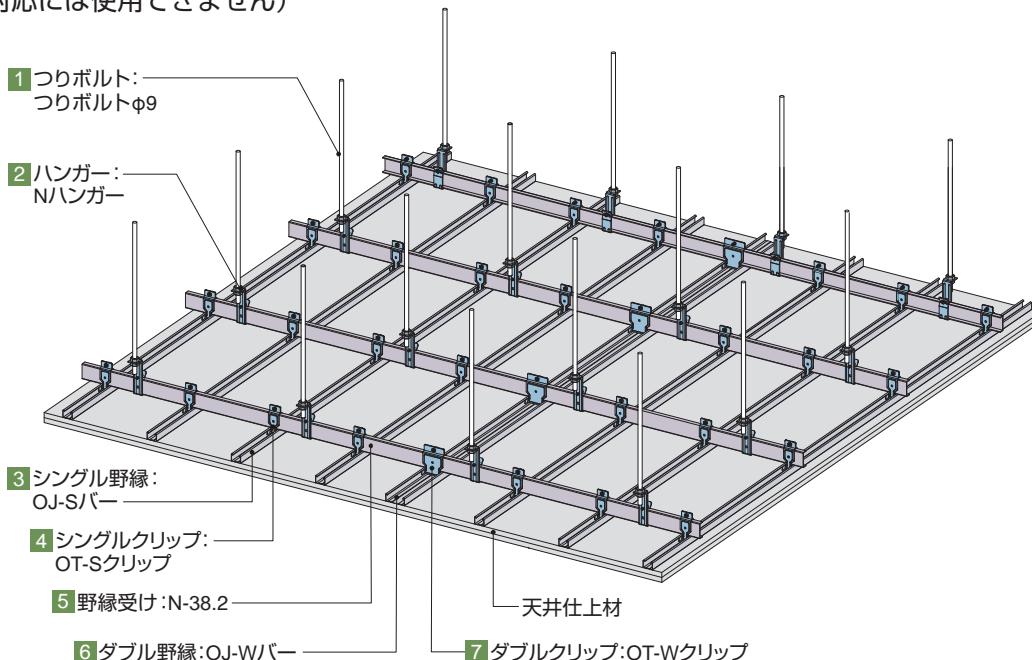
考察 以上より、設定された短期許容耐力:150Nは、問題ないと判断する。

## 落下低減を目指す自主耐震天井下地。

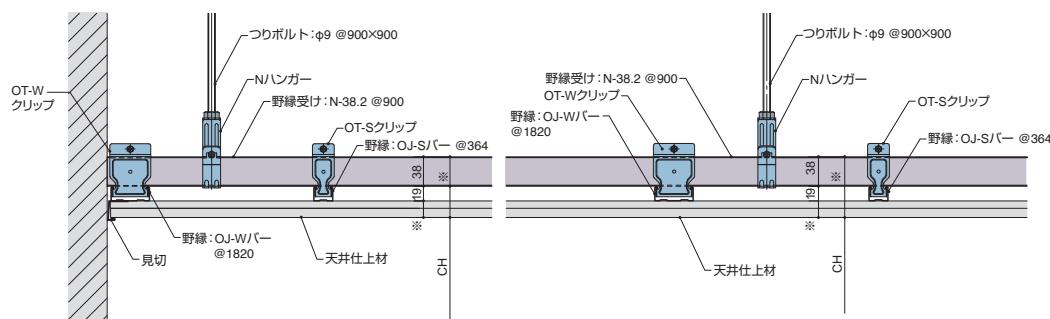
斜めプレースの設置や壁際スリットを省き、各部の接合部の嵌合を強固にすることにより

地震時の天井崩落を防ぐことを目的とした簡易タイプの天井耐震工法です。

(特定天井対応には使用できません)



## REタイプ一般部詳細図



部材名	商品名	規格(mm)	定尺／入数	材質		備考
				JIS	付着量	
1 つりボルト	つりボルトφ9	W3/8	—	JIS G 3505 軟鋼線材	2μ以上	有色クロメート
ナット	ナット	W3/8	300 個	JIS G 3505 軟鋼線材	2μ以上	有色クロメート
2 ハンガー	Nハンガー	90×23×2.0	150 個	JIS G 3302 溶融亜鉛めっき鋼板及び鋼帯	Z12	
5 野縁受け	N-38.2	38×12×1.2	5000mm	JIS G 3302 溶融亜鉛めっき鋼板及び鋼帯	Z12	つりボルト補強材に使用可
3 シングル野縁	OJ-Sバー	19×25×0.5	5000mm	JIS G 3302 溶融亜鉛めっき鋼板及び鋼帯	Z12	
6 ダブル野縁	OJ-Wバー	19×50×0.5	5000mm	JIS G 3302 溶融亜鉛めっき鋼板及び鋼帯	Z12	
野縁(壁際用)	K-19	20×40×20×0.5	3000mm	JIS G 3302 溶融亜鉛めっき鋼板及び鋼帯	Z12	
4 シングルクリップ	OT-Sクリップ	板厚 1.2	300 個	JIS G 3302 溶融亜鉛めっき鋼板及び鋼帯	Z12	
7 ダブルクリップ	OT-Wクリップ	板厚 1.2	150 個	JIS G 3302 溶融亜鉛めっき鋼板及び鋼帯	Z12	
ジョイナー	N-38ジョイナー	板厚 1.2	200 個	JIS G 3302 溶融亜鉛めっき鋼板及び鋼帯	Z12	
ジョイナー	J-Sジョイナー	板厚 0.5	400 個	JIS G 3302 溶融亜鉛めっき鋼板及び鋼帯	Z12	
ジョイナー	J-Wジョイナー	板厚 0.5	200 個	JIS G 3302 溶融亜鉛めっき鋼板及び鋼帯	Z12	
チャンネルクリップ	PL(38)RL	板厚 2.3	200 個	JIS G 3302 溶融亜鉛めっき鋼板及び鋼帯	Z12	
補助部材	NWD-R19	19×40×20×1.2	4000mm	JIS G 3302 溶融亜鉛めっき鋼板及び鋼帯	Z12	
つりボルト補強材	N-25	25×10×1.2	4000mm	JIS G 3302 溶融亜鉛めっき鋼板及び鋼帯	Z12	

&lt; &gt; は JIS A6517 での表記を示す

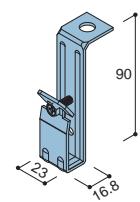
## つりボルト

1



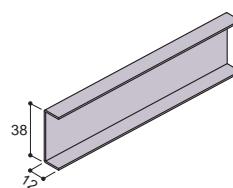
## ハンガー

2



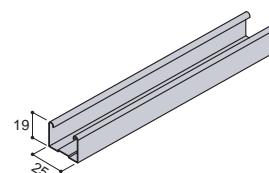
## 野縁受け

5



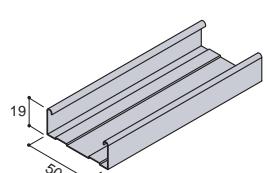
## シングル野縁

3



## ダブル野縁

6



## つりボルト φ9 (W3/8)

材質：軟鋼線材 有色クロメート 2μ

用途：野縁受け固定つりボルト

単位重量：0.4kg/m

備考：高耐食(SUS・ダクロタイド)対応可

## ナット (W3/8)

材質：軟鋼線材 有色クロメート 2μ

用途：ハンガー固定ナット

単位重量：10g/個

備考：高耐食(SUS・ダクロタイド)対応可

## Nハンガー

材質：溶融亜鉛めっき鋼板 Z12

用途：野縁受けハンガー

板厚：2.0mm

入数：150個

単位重量：69g/個

備考：高耐食性鋼板可

## N-38.2 (CC-19)

材質：溶融亜鉛めっき鋼板 Z12

用途：野縁受け

板厚：1.2mm

定尺：5000mm

小結束：10 本

単位重量：0.554kg/m

備考：高耐食性鋼板可

## OJ-Sバー (CS-19)

材質：溶融亜鉛めっき鋼板 Z12

用途：野縁

板厚：0.5mm

定尺：5000mm

小結束：10 本

単位重量：0.286kg/m

備考：高耐食性鋼板可

## OJ-Wバー (CW-19)

材質：溶融亜鉛めっき鋼板 Z12

用途：野縁

板厚：0.5mm

定尺：5000mm

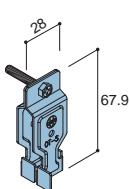
小結束：10 本

単位重量：0.389kg/m

備考：高耐食性鋼板可

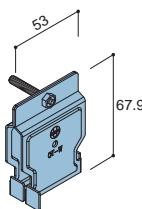
## シングルクリップ

4



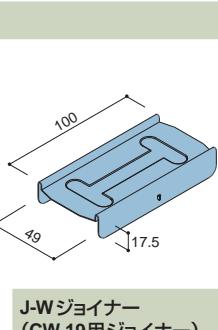
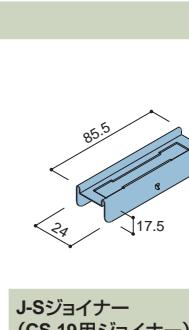
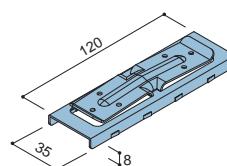
## ダブルクリップ

7



## ジョイナー

8



## OT-Sクリップ

材質：溶融亜鉛めっき鋼板 Z12

用途：野縁固定クリップ

板厚：1.2mm

入数：300個

単位重量：40g/個

備考：高耐食性鋼板可

## OT-Wクリップ

材質：溶融亜鉛めっき鋼板 Z12

用途：野縁固定クリップ

板厚：1.2mm

入数：150個

単位重量：73g/個

備考：高耐食性鋼板可

## N-38ジョイナー (CC-19用ジョイナー)

材質：溶融亜鉛めっき鋼板 Z12

用途：野縁ジョイナー

板厚：1.2mm

入数：200個

単位重量：55g/個

備考：高耐食性鋼板可

## J-Sジョイナー (CS-19用ジョイナー)

材質：溶融亜鉛めっき鋼板 Z12

用途：野縁ジョイナー

板厚：0.5mm

入数：400個

単位重量：21g/個

備考：高耐食性鋼板可

## J-Wジョイナー (CW-19用ジョイナー)

材質：溶融亜鉛めっき鋼板 Z12

用途：野縁ジョイナー

板厚：0.5mm

入数：200個

単位重量：30g/個

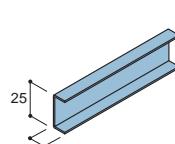
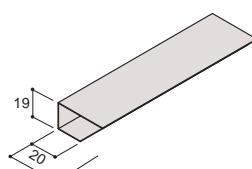
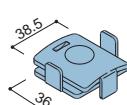
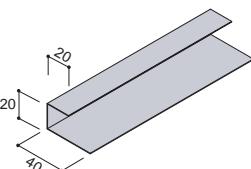
備考：高耐食性鋼板可

## 野縁(壁際用)

## チャンネルクリップ

## 補強部材

## つりボルト補強材



## K-19

材質：溶融亜鉛めっき鋼板 Z12

用途：野縁壁際用

板厚：0.5mm

定尺：3000mm

小結束：12 本

単位重量：0.314kg/m

備考：高耐食性鋼板可

## PL(38)RL

材質：溶融亜鉛めっき鋼板 Z12

用途：野縁受け同士の接合

板厚：2.3mm

入数：200 個

単位重量：50g/個

備考：高耐食性鋼板可

## NWD-R19

材質：溶融亜鉛めっき鋼板 Z12

用途：下がり壁用野縁

板厚：1.2mm

定尺：4000mm

小結束：8 本

単位重量：0.711kg/m

備考：高耐食性鋼板可

## N-25

材質：溶融亜鉛めっき鋼板 Z12

用途：つりボルト補強

板厚：1.2mm

定尺：4000mm

小結束：10 本

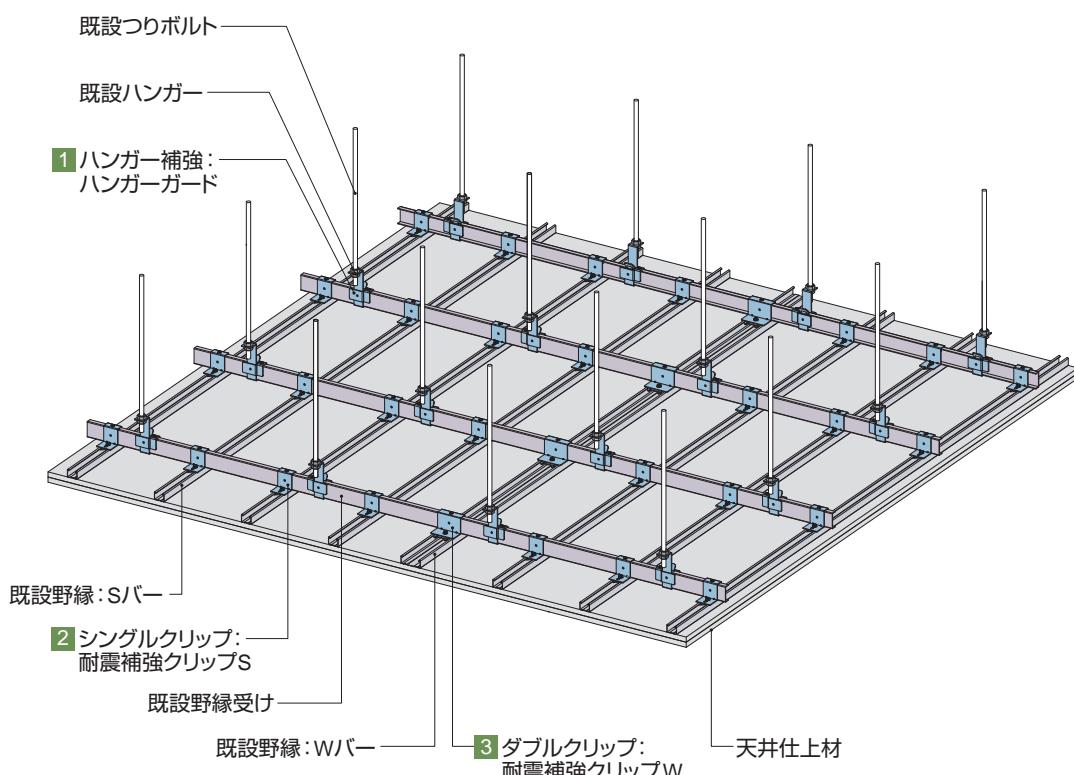
単位重量：0.38kg/m

備考：高耐食性鋼板可

## 基準概要図

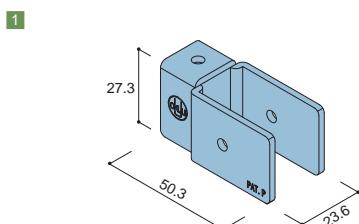
## 地震時の天井崩落を防ぐ天井の耐震化において、 その崩落のメカニズムに注目した補強部材を提案いたします。

- 既設天井の改修用。(天井裏からの施工)
- JIS 19型天井の崩落対策補強。
- 専用の耐震補強クリップ、ハンガーガードにより、天井材の脱落を防止。



部材名	商品名	規格(mm)	定尺/入数	材質		備考
				JIS	付着量	
1 ハンガーブレース	ハンガーガード	板厚 2.3	300 個	JIS G 3302 溶融亜鉛めっき鋼板及び鋼帯	Z12	
2 シングルクリップ	耐震補強クリップS	板厚 1.6	200 個	JIS G 3302 溶融亜鉛めっき鋼板及び鋼帯	Z12	
3 ダブルクリップ	耐震補強クリップW	板厚 1.6	100 個	JIS G 3302 溶融亜鉛めっき鋼板及び鋼帯	Z12	

## ハンガーブレース



## ハンガーガード

材質：溶融亜鉛めっき鋼板 Z12

用途：野縁受けハンガーブレース

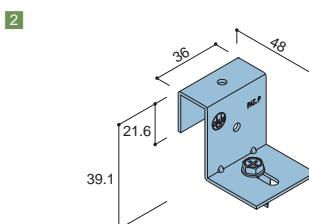
板厚：2.3mm

入数：300個

単位重量：47g/個

備考：高耐食性鋼板可

## シングルクリップ



## 耐震補強クリップS

材質：溶融亜鉛めっき鋼板 Z12

用途：野縁固定クリップ補強

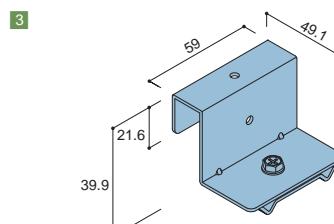
板厚：1.6mm

入数：200個

単位重量：57g/個

備考：高耐食性鋼板可

## ダブルクリップ



## 耐震補強クリップW

材質：溶融亜鉛めっき鋼板 Z12

用途：野縁固定クリップ補強

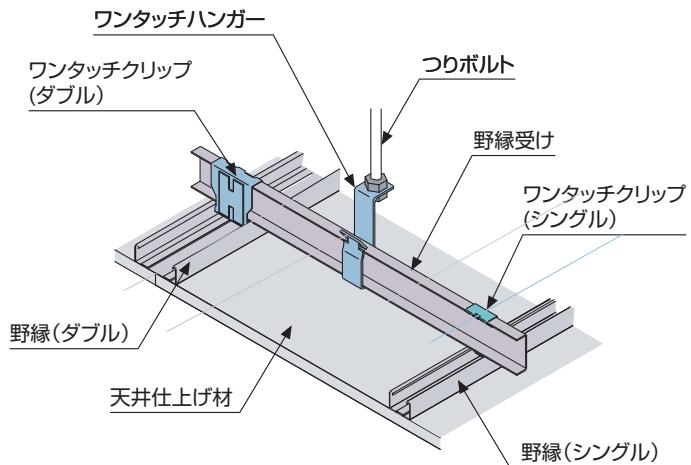
板厚：1.6mm

入数：100個

単位重量：100g/個

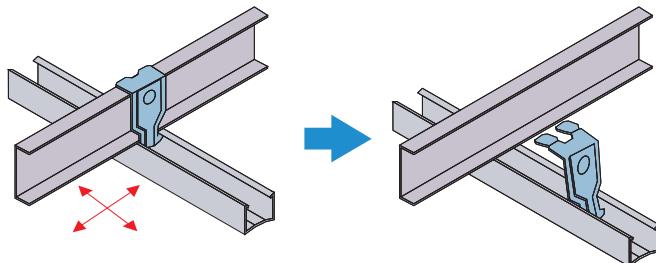
備考：高耐食性鋼板可

## 一般的な天井の構成



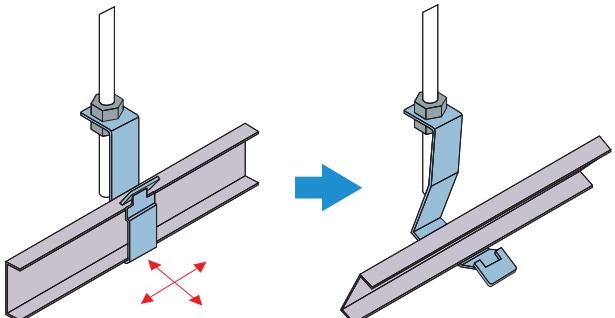
## 地震時の破壊状況

●ワンタッチクリップ部分の脱落



地震による揺れ・振動でクリップのツメが伸び脱落する。

●ワンタッチハンガー部分の脱落

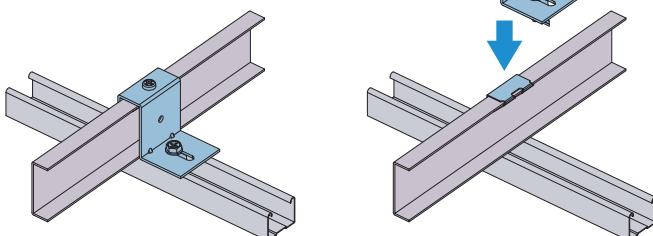


地震による揺れ・振動でハンガーの口が開き脱落する。

## 各部材の補強

●耐震補強クリップ S

野縁受けからワンタッチクリップの脱落を防止。  
野縁の滑りを防止。

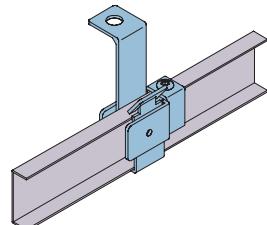


野縁受けと耐震補強クリップ S は所定孔位置 1ヶ所  $\phi 4$  ピスにて固定してください。  
野縁とは M5 × 15 付属ボルトにて固定してください。

注: 現場状況により、施工できない場合があります。

●ハンガーガード

ワンタッチハンガーの開きによる野縁受けの脱落を防止。  
野縁受けの滑りを防止。

野縁受けとハンガーガードは所定孔位置 1ヶ所  $\phi 4$  ピスにて固定してください。

# SRタイプ

SRタイプ

耐震補強クリップS 野縁方向 試験報告書

## 耐震補強クリップS 野縁方向 試験報告書

### 野縁方向 引張荷重 強度試験

試験機関

東京都立産業技術研究センター

試験日 2015.6.9/21

許容耐力

野縁方向

75N

試験状況

耐震補強クリップSを野縁受け及び野縁に組付けて試験機に固定し引張荷重を加えて状況を調べる。(告示771号準拠)



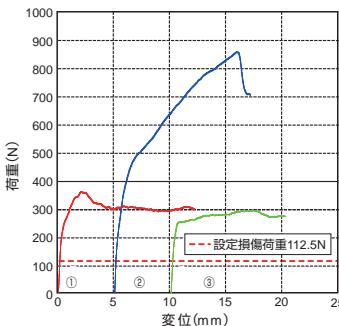
背掛(N-38背)試験状況



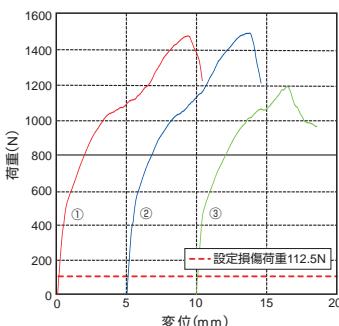
背掛(N-38背)載荷後



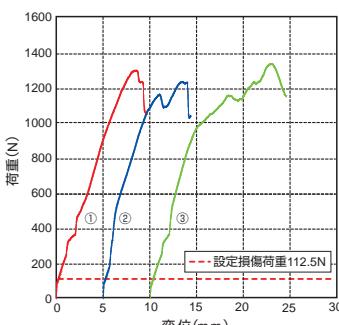
腹掛(N-38腹)載荷後



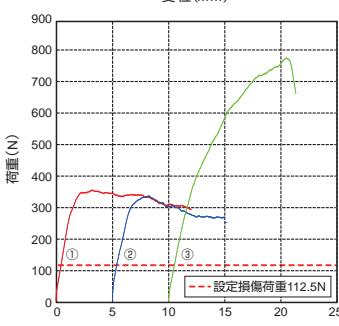
耐震補強クリップS 背掛  
(N-38背)  
水平(野縁)方向  
荷重試験グラフ



耐震補強クリップS 背掛  
(N-38腹)  
水平(野縁)方向  
荷重試験グラフ



耐震補強クリップS 腹掛  
(N-38背)  
水平(野縁)方向  
荷重試験グラフ



耐震補強クリップS 腹掛  
(N-38腹)  
水平(野縁)方向  
荷重試験グラフ

組付け (N-38向き)	No.	損傷荷重 (N)	最大荷重 (N)	試験状況
耐震補強 クリップS 背掛 (N-38背)	① - 引張	180	361	荷重 ≈ 160 ~ 200N にて耐震補強クリップSと野縁の嵌合部に滑りが発生した。
	② - 引張	203	860	
	③ - 引張	164	294	
	3体平均	182	505	
耐震補強 クリップS 背掛 (N-38腹)	① - 引張	435	1481	荷重 ≈ 450N にて耐震補強クリップSと野縁の嵌合部に滑りが発生した。
	② - 引張	439	1497	
	③ - 引張	462	1191	
	3体平均	445	1389	
耐震補強 クリップS 腹掛 (N-38背)	① - 引張	995	1305	荷重 ≈ 950N にて耐震補強クリップSと野縁の嵌合部に滑りが発生した。
	② - 引張	955	1240	
	③ - 引張	950	1343	
	3体平均	966	1296	
耐震補強 クリップS 腹掛 (N-38腹)	① - 引張	231	355	荷重 ≈ 100 ~ 350N にて耐震補強クリップSと野縁の嵌合部に滑りが発生した。
	② - 引張	110	337	
	③ - 引張	358	781	
	3体平均	233	491	

### 結果

荷重 ≈ 100 ~ 950N にて耐震補強クリップSと野縁の嵌合部に滑りが発生した。

### 考察

以上より、設定損傷荷重は N-38 背または腹方向の内低い方の値且つ、背掛けと腹掛けは交互に組付けるのでその平均とし  $(182+233)/2 = 207.5N$  以下の 112.5N であれば問題ないと判断した。

従って、短期許容耐力は 75N とする。

## 野縁方向 くり返し荷重 強度試験

試験機関

東京都立産業技術研究センター

試験日 2017.7.14

許容耐力

野縁方向

75N

試験状況

耐震補強クリップSを野縁受け及び野縁に組付けて試験機に固定し許容耐力:Pに対し、0.5、1.0、1.5倍の荷重を3回ずつかけ状況を調べる。(告示771号準拠)



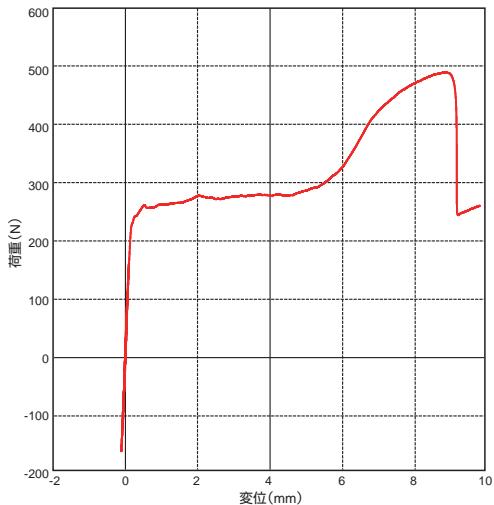
耐震補強クリップS背掛(N-38背)試験状況



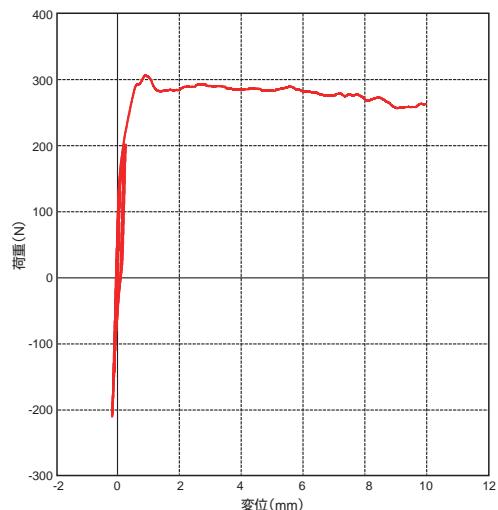
背掛(N-38背)載荷後



腹掛(N-38腹)載荷後

耐震補強クリップS背掛(N-38背)  
水平(野縁)方向くり返し荷重試験グラフ

組付け(N-38向き)	荷重規定	損傷荷重(N)	最大変位(mm)	試験状況
耐震補強クリップS 背掛 (N-38背)	0.5P	52.5	0.04	異常なし
	1.0P	105	0.07	
	1.5P	157.5	0.11	
	最大荷重	489	8.87	保持力を失う
耐震補強クリップS 腹掛 (N-38腹)	0.5P	67.5	0.05	異常なし
	1.0P	135	0.11	
	1.5P	202.5	0.27	
	最大荷重	307	0.91	保持力を失う

耐震補強クリップS腹掛(N-38腹)  
水平(野縁)方向くり返し荷重試験グラフ

結果

くり返し荷重試験は、クリップの組付けとN-38の向きの組合せ4種類の内、引張試験で損傷荷重を設定した、背掛野縁方向(N-38背)と腹掛野縁方向(N-38腹)の試験を行った。

くり返し荷重P値は、背掛野縁方向(N-38背):105N、腹掛野縁方向(N-38腹):135Nとして、0.5P・1.0P・1.5Pをそれぞれ3回正負くり返し荷重をかけ、状況を観察したが、破壊等の使用に支障のある状況は見られなかつた。

考察

引張試験にて、設定損傷荷重はN-38背または腹方向の内低い方の値目づ、背掛けと腹掛けは交互に組付けるので、その平均とし  $(182+233)/2 = 207.5N$  以下  $112.5N$  であれば問題ないと判断した。

従つて、短期許容耐力は75Nとした。

くり返し荷重P値の背掛と腹掛の平均は  $(105N+135N)/2 = 120N$  で、短期許容耐力75Nを超えてい。

以上より、設定されたくり返し荷重P値、背掛野縁方向(N-38背):105N、

腹掛野縁方向(N-38背):135Nは、問題ないと判断する。

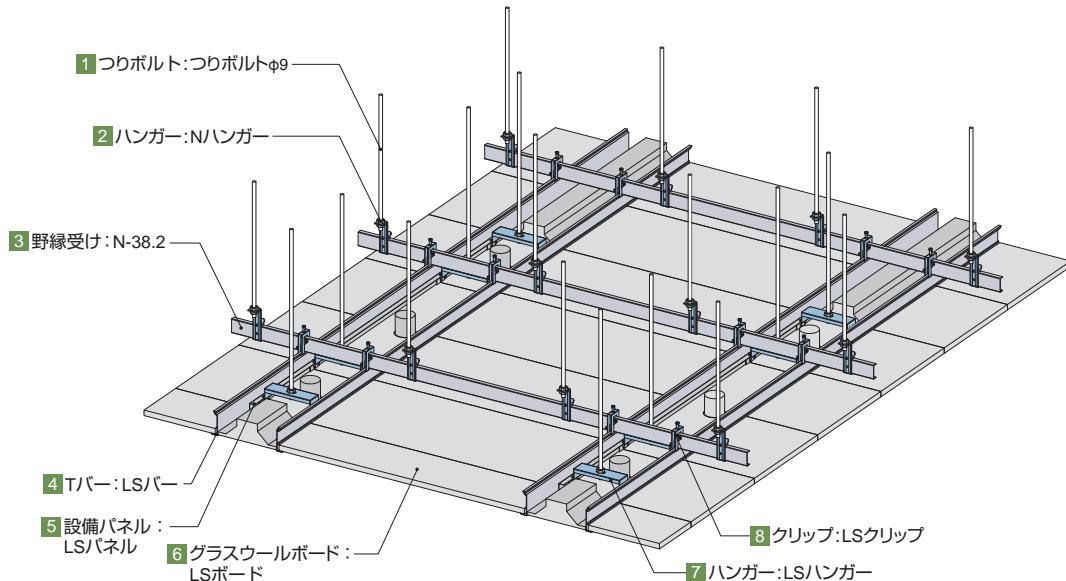
## 基準概要図

一般に天井の耐震化は、天井下地の接合部の強度を上げることにより、天井に生じる地震力に耐える設計となります。

しかし、耐震化した天井は部材点数が多く、天井自体が重くなる傾向にあります。

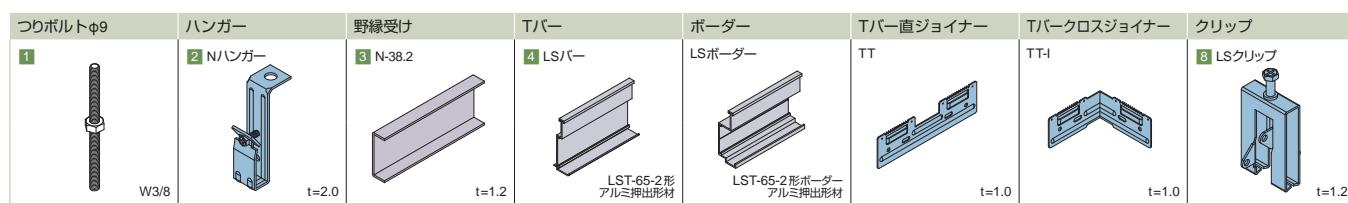
Lite-Safe(ライト・セーフ)は、天井仕上材となるグラスウールボードをアルミニバーアに乗せ掛けるだけの簡単な構成とし、

また、設備機器を天井面と別吊りの設備パネルに集約することで天井面構成部材の質量を2kg/m<sup>2</sup>以下に抑えました。



部材名	商品名	規格(mm)	定尺／入数	材質		備考
				JIS	付着量	
1 つりボルト	つりボルトφ9	W3/8	一	JIS G 3505 軟鋼線材	2μ以上	有色クロメート
ナット	ナット	W3/8	300 個	JIS G 3505 軟鋼線材	2μ以上	有色クロメート
2 ハンガー	N ハンガー	90×23×2.0	150 個	JIS G 3302 溶融亜鉛めっき鋼板及び鋼帯	Z12	
3 野縁受け	N-38.2	38×12×1.2	5000mm	JIS G 3302 溶融亜鉛めっき鋼板及び鋼帯	Z12	
4 Tバー	LS Tバー	アルミ押出形材	4000mm	JIS H 4100 アルミニウム及びアルミニウム合金の押出形材 JIS H 8802 アルミニウム及びアルミニウム合金の陽極酸化塗装複合皮膜	A 種	電着ホワイト、焼付塗装可
ボーダー	LS ボーダー	アルミ押出形材	4000mm	JIS H 4100 アルミニウム及びアルミニウム合金の押出形材 JIS H 8802 アルミニウム及びアルミニウム合金の陽極酸化塗装複合皮膜	A 種	電着ホワイト、焼付塗装可
Tバージョイナー	TT	板厚 1.0	400 個	JIS G 3302 溶融亜鉛めっき鋼板及び鋼帯	Z12	
Tバーコロスジョイナー	TT-I	板厚 1.0	500 個	JIS G 3302 溶融亜鉛めっき鋼板及び鋼帯	Z12	
5 設備パネル	LS パネル	板厚 0.35・0.5	一	JIS G 3222 塗装溶融55%アルミニウム-亜鉛合金めっき鋼板及び鋼帯	AZ150	設備機器によりサイズ、板厚、開口等対応
6 ガラスウールボード	LS ボード	板厚 15, 32kg/m <sup>3</sup>	W600×L	JIS A 9504 人造鉱物繊維保温材 JIS A 6301 吸音材料	—	
7 ハンガー	LS ハンガー	板厚 1.2	—	JIS G 3302 溶融亜鉛めっき鋼板及び鋼帯	Z12	
8 クリップ	LS クリップ	板厚 1.2	250 個	JIS G 3302 溶融亜鉛めっき鋼板及び鋼帯	Z12	
ジョイナー	N-38 ジョイナー	板厚 1.2	200 個	JIS G 3302 溶融亜鉛めっき鋼板及び鋼帯	Z12	
横ずれ防止金物	GW横ずれ止め	板厚 1.2	—	JIS G 3302 溶融亜鉛めっき鋼板及び鋼帯	Z12	
落下防止ワイヤー	LS 落下防止フックワイヤー	SUS304 φ0.62	20個/100個	—	—	グラスウールボード用・樹脂製フック共
浮き上がり防止金物	A-Sスプリング	板厚 0.3	1300 個	—	—	

## 部材一覧表

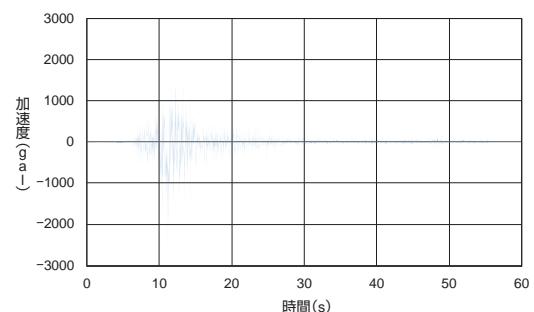


設備バネルハンガー	設備バネル	グラスウールボード	野縁受けジョイナー	横ずれ防止金物	落下防止ワイヤー	浮き上がり防止金物
 <b>7 LSハンガー</b> 寸法は指示寸法にて対応   <b>5 LSバネル</b> 寸法は指示寸法にて対応   <b>6 LSボード</b> 両端部アルミ材内包   <b>N-38ジョイナー</b>   <b>GW横ずれ止め</b>   <b>LS落下防止フックワイヤー</b>   <b>A-Sスプリング</b>  	 <b>7 LSハンガー</b> 寸法は指示寸法にて対応   <b>5 LSバネル</b> 寸法は指示寸法にて対応   <b>6 LSボード</b> 両端部アルミ材内包   <b>N-38ジョイナー</b>   <b>GW横ずれ止め</b>   <b>LS落下防止フックワイヤー</b>   <b>A-Sスプリング</b>  	 <b>W600</b> <b>t=15</b> <b>32kg/m<sup>3</sup></b>   <b>t=1.2</b>   <b>t=1.2</b>   <b>t=1.2</b>   <b>SUS製・樹脂製フック共</b>   <b>バネ材t=0.3 オプション品</b>  	 <b>7 LSハンガー</b> 寸法は指示寸法にて対応   <b>5 LSバネル</b> 寸法は指示寸法にて対応   <b>6 LSボード</b> 両端部アルミ材内包   <b>N-38ジョイナー</b>   <b>GW横ずれ止め</b>   <b>LS落下防止フックワイヤー</b>   <b>A-Sスプリング</b>  	 <b>7 LSハンガー</b> 寸法は指示寸法にて対応   <b>5 LSバネル</b> 寸法は指示寸法にて対応   <b>6 LSボード</b> 両端部アルミ材内包   <b>N-38ジョイナー</b>   <b>GW横ずれ止め</b>   <b>LS落下防止フックワイヤー</b>   <b>A-Sスプリング</b>  	 <b>W600</b> <b>t=15</b> <b>32kg/m<sup>3</sup></b>   <b>t=1.2</b>   <b>t=1.2</b>   <b>t=1.2</b>   <b>SUS製・樹脂製フック共</b>   <b>バネ材t=0.3 オプション品</b>  	 <b>7 LSハンガー</b> 寸法は指示寸法にて対応   <b>5 LSバネル</b> 寸法は指示寸法にて対応   <b>6 LSボード</b> 両端部アルミ材内包   <b>N-38ジョイナー</b>   <b>GW横ずれ止め</b>   <b>LS落下防止フックワイヤー</b>   <b>A-Sスプリング</b>  

## 振動台実験

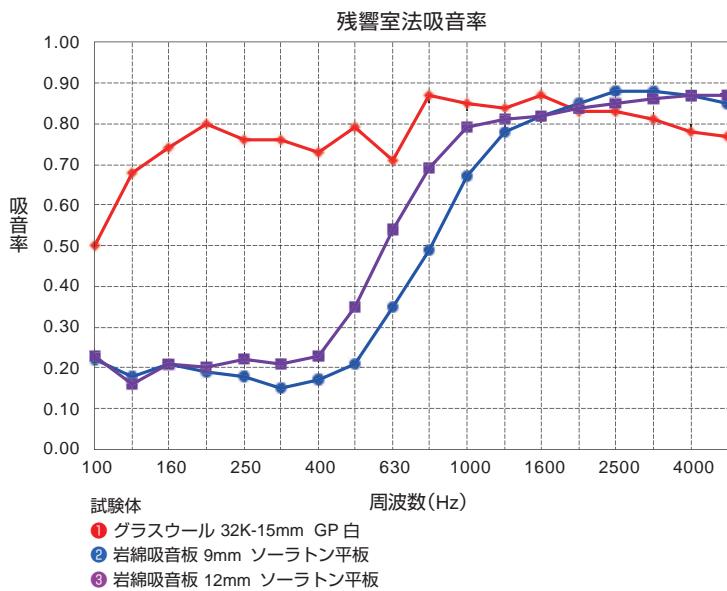


KiK-net 益城波100%  
最大応答加速度2509.2gal(2.5G)(Tバー部分)



KiK-net 益城波100%を複数回加震、目地ズレが発生するが落下、損傷無し

## 仕上げ材吸音率 比較表



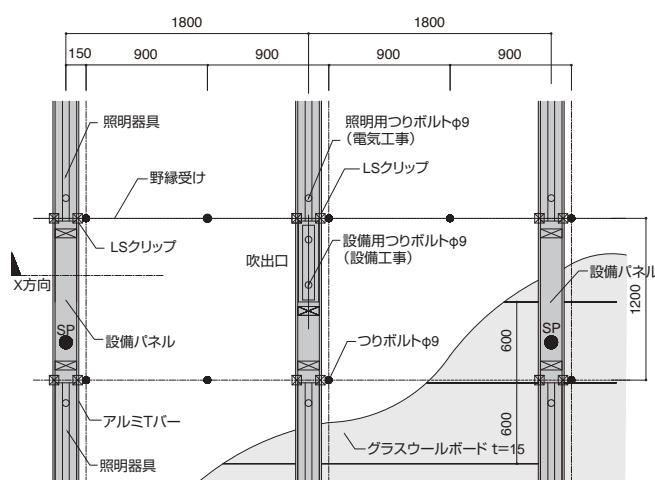
Hz	①	②	③
AirSpace	300mm		
100	0.50	0.22	0.23
125	0.68	0.18	0.16
160	0.74	0.21	0.21
200	0.80	0.19	0.20
250	0.76	0.18	0.22
315	0.76	0.15	0.21
400	0.73	0.17	0.23
500	0.79	0.21	0.35
630	0.71	0.35	0.54
800	0.87	0.49	0.69
1000	0.85	0.67	0.79
1250	0.84	0.78	0.81
1600	0.87	0.82	0.82
2000	0.83	0.85	0.84
2500	0.83	0.88	0.85
3150	0.81	0.88	0.86
4000	0.78	0.87	0.87
5000	0.77	0.85	0.87
*NRC	0.81	0.48	0.55

※NRC…騒音低減係数

## 天井下地 割付例(設備ライン間隔@1800の場合)

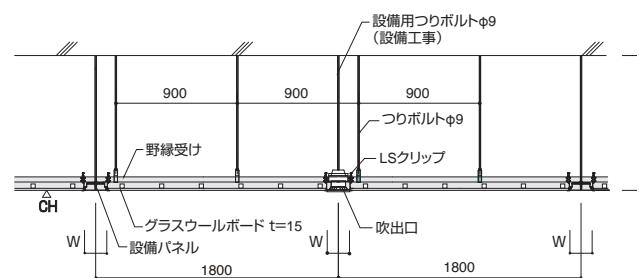
(単位: mm)

設備ラインの間隔は@1200から@1800まで対応可能です。  
下記設備ラインは一例です、現場に合わせたプランをご指示ください。



## 凡例

- … 天井用つりボルトφ9
- … 設備パネルハンガー(LSハンガー)
- … 設備機器用つりボルトφ9(設備機器)
- … LSクリップ

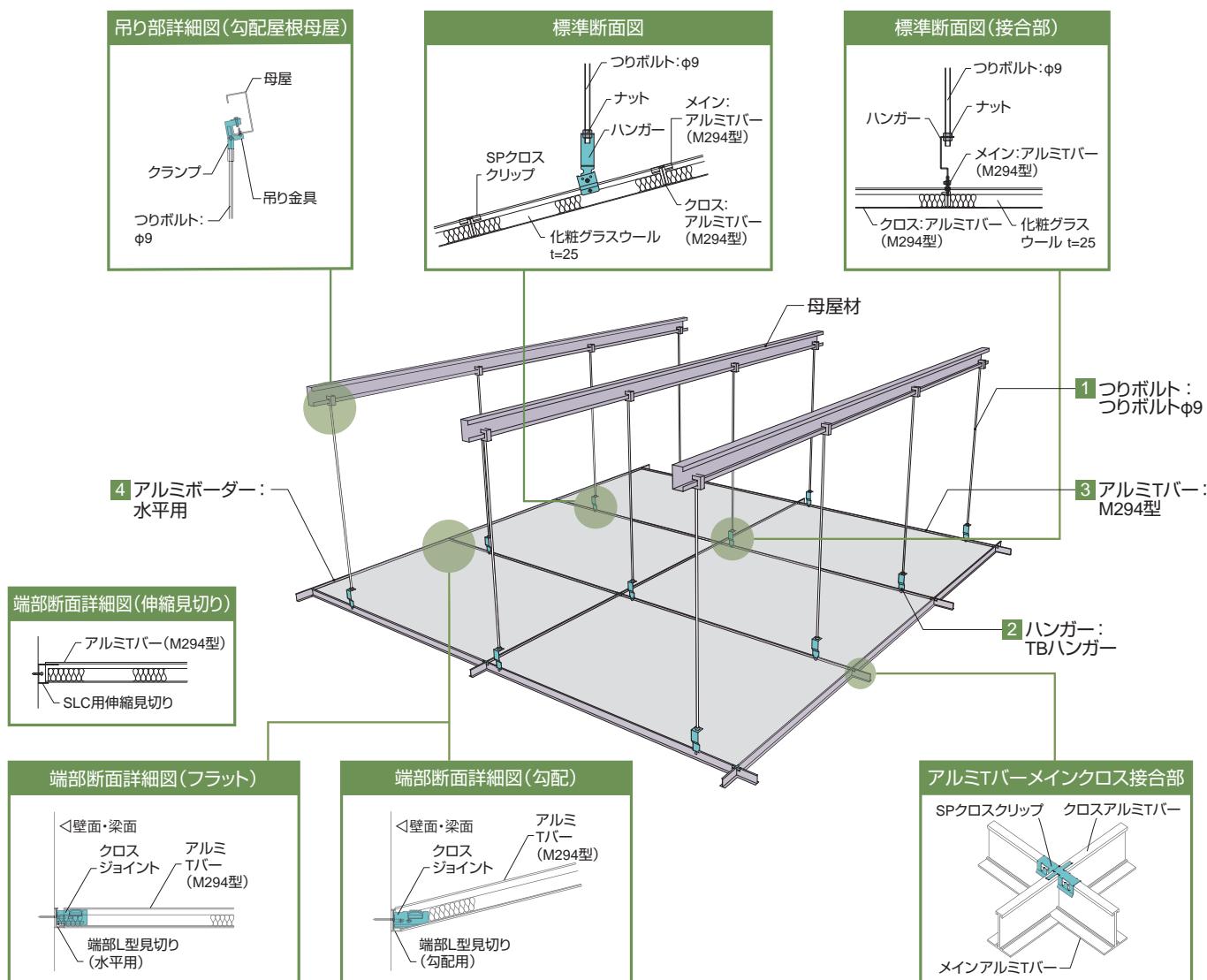


X方向 矢視図

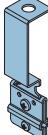
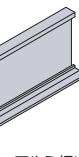
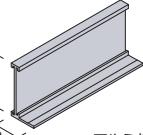
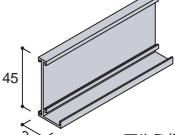
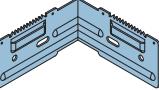
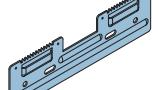
## 基準概要図

軽量化した部材で構成し、天井面構成部材等の質量2kg/m<sup>2</sup>以下を実現。

- ▶ 天井単位質量が2kg/m<sup>2</sup>以下。
- ▶ 振動台実験において、震度6以上の地震波を加振後も損傷なし。
- ▶ 天井板の色柄が豊富で、各色のフレームと自由に組み合わせができるため「意匠性の高い天井」が施工可能。



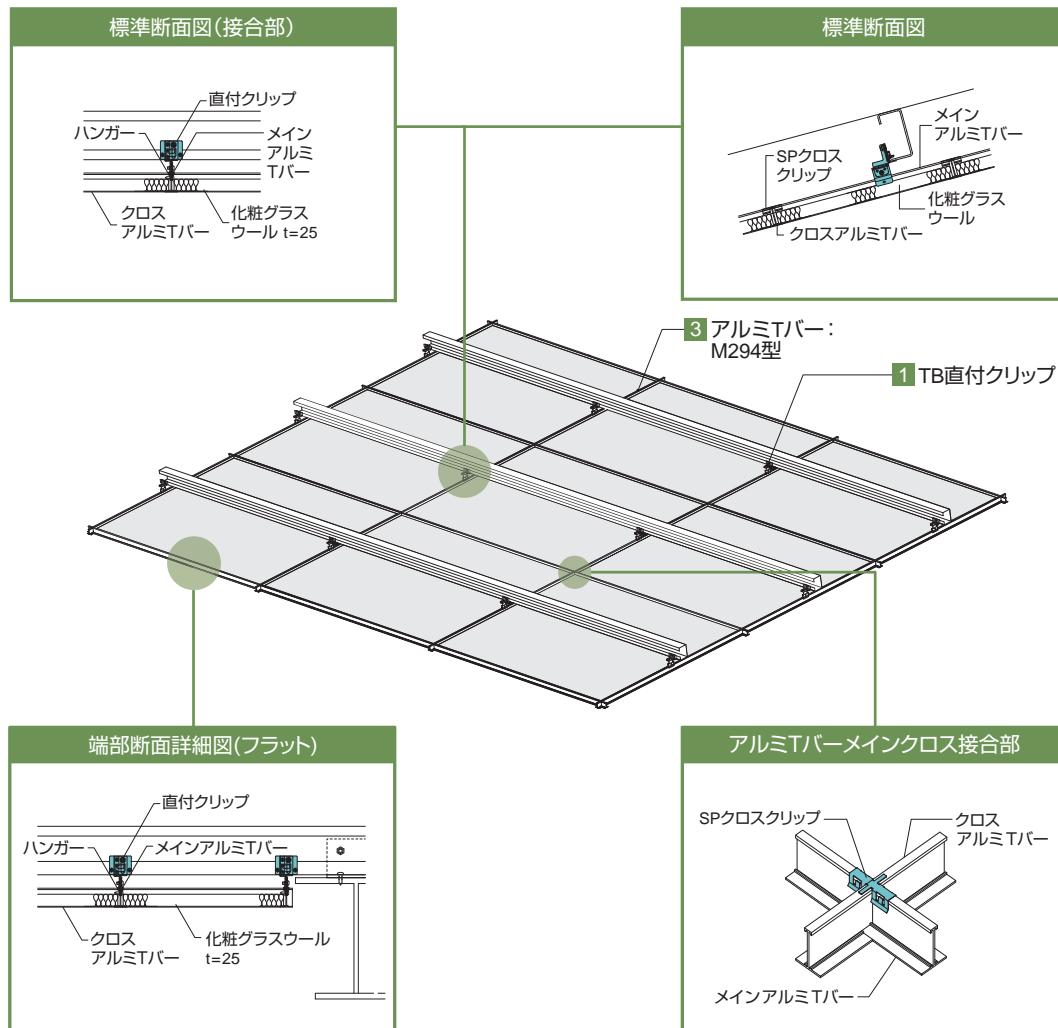
## 部材一覧表

つりボルトφ9	ハンガー	アルミTバー	アルミボーダー	アルミボーダー
1  W 3/8	2 TBハンガー 	3 M294型  t=2.0 38.7 35 アルミ押出形材	4 水平用  40.4 20 アルミ押出形材	4 勾配用  45 20 アルミ押出形材
Tバークロスジョイナー	Tバー直ジョイナー	SPクロスクリップ	化粧グラスワール天井板	シリコンシール
TT-I  t=1.0	TT  t=1.0	SPクロスクリップ 	化粧グラスワール天井板  1000×1500 900×1800 900×900 t=25	シリコンシール 

直付工法で特定天井を除外されるため、高密度の天井板や厚さ50mmのグラスウールパネルも使用でき、従来よりも防音性、断熱性を高める施工も可能。

▶ SLC工法のハンガーをクリップに変更することにより、既設の母屋や構造梁等に直接ブラケットなどで設置したC-100×50×20等のC型鋼に取付設置可能。

▶ 構造体への直付工法により、形状が複雑なホールの天井や急勾配の部位への天井設置が可能。特定天井の条件となる吊り天井に該当せず、天井面構成部材を2kg/m<sup>2</sup>以下にする必要がないため高密度の天井板や厚さ50mmのグラスウールパネルも使用することが可能。



### 部材一覧表

母屋ハンガー	直付金物	アルミTバー	アルミボーダー	アルミボーダー
	1 TB直付クリップ	3 M294型 38.7 25 アルミ押出形材	4 水平用 40.4 20 アルミ押出形材	4 勾配用 45 20 アルミ押出形材
Tバークロスジョイナー	Tバー直ジョイナー	SPクロスクリップ	化粧グラスウール天井板	シリコンシール
TT-I	TT t=1.0		1000×1500 900×1800 900×900 t=25	



社 訓 信 用 第 一

経営理念 *Smile & Dream*

パイオニア精神を常に認識しつつ、技術の**OKUJU**に邁進していきます。

人が働き、住まい、遊び、憩う様々な生活活動において、どのような空間に身を置くかは大変重要です。

**OKUJU**は、人が体全体で心の底から心地よく過ごせ、笑顔を忘れずに夢を追い続けられる空間を創造していきます。

**OKUJU**は、業務遂行に際しては、期待される信頼に応え、信用を蓄積すべく、会社・現場および社会のルールを守り、品質・安全・環境に配慮することを怠りません。

# 株式会社 オクジュー

<http://www.okuju.co.jp>

## カタログ案内

### 耐震天井下地

特定天井対応天井下地：SDタイプ・HGタイプ  
防振耐震天井下地：OTO-LESS  
準構造化天井下地：SSタイプ  
地震対策天井下地：TSタイプ  
落下低減天井下地：REタイプ・SRタイプ  
超軽量天井下地：Lite-Safe

### メタルパネル

アルミ・スチール・ステンレス  
アルミ樹脂複合板  
光天井  
スパンドレル・ルーバー 等

### メタルシステム

軽量鉄骨下地(天井・壁)  
システム天井、細工天井・壁  
NWD工法(無溶接工法)  
大規模空間天井(無足場工法) 等

### ALTsハッチ

天井点検口  
エアタイト点検口  
壁点検口

### 副資材

おく蔵  
はこ坊3  
GWストッパー 他

## 事業所一覧

### 本社

〒530-0047  
大阪市北区西天満 5-3-7  
TEL.06-6312-4131 FAX.06-6312-7998

### 東京本社

〒101-0054  
千代田区神田錦町1-19-1  
TEL.03-3293-0910 FAX.03-3293-0920

### 九州支店

〒812-0018  
福岡市博多区住吉2-16-27  
TEL.092-291-0459 FAX.092-271-5606

### 名古屋営業所

〒451-0042  
名古屋市西区那古野2-23-7  
TEL.052-583-5011 FAX.052-583-5012

### 南九州営業所

〒880-0805  
宮崎市橘通東1-10-20  
TEL.0985-22-7311 FAX.0985-27-9234

### 上海事務所

〒200-041  
上海市静安区武定路327号 2801室(嶺慧大厦)  
TEL.8621-5293-0487 FAX.8621-5293-0489

OKUJU  
Space Creator

<http://www.okuju.co.jp>