

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。

その中で天井高さや面積によって、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 OSシーリング 耐震天井 略称の意味

オクジュ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/m²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
情報をご覧ください。
<http://www.okuju.co.jp>



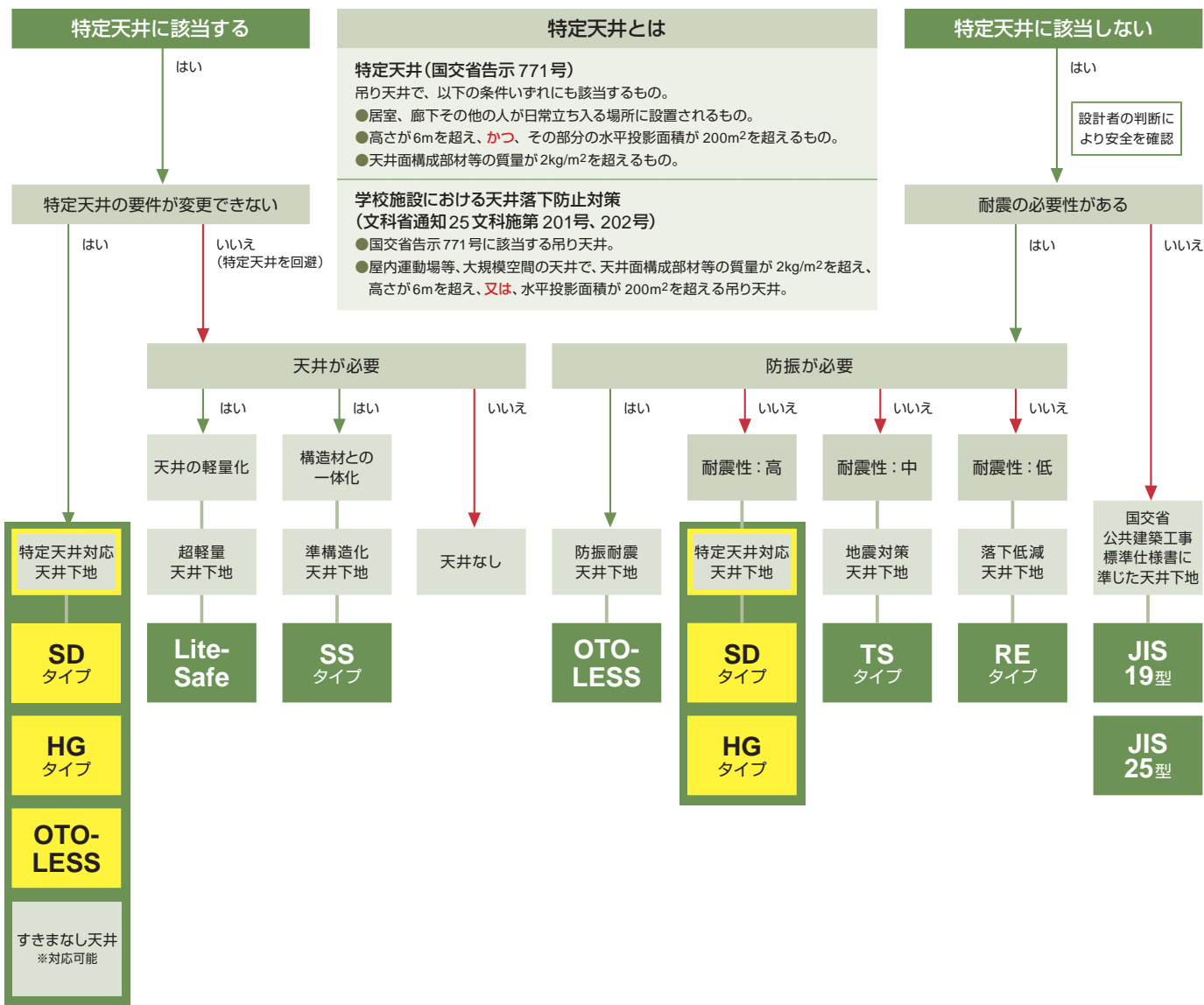
概要

耐震天井下地

天井設計フローチャート

天井設計フローチャート

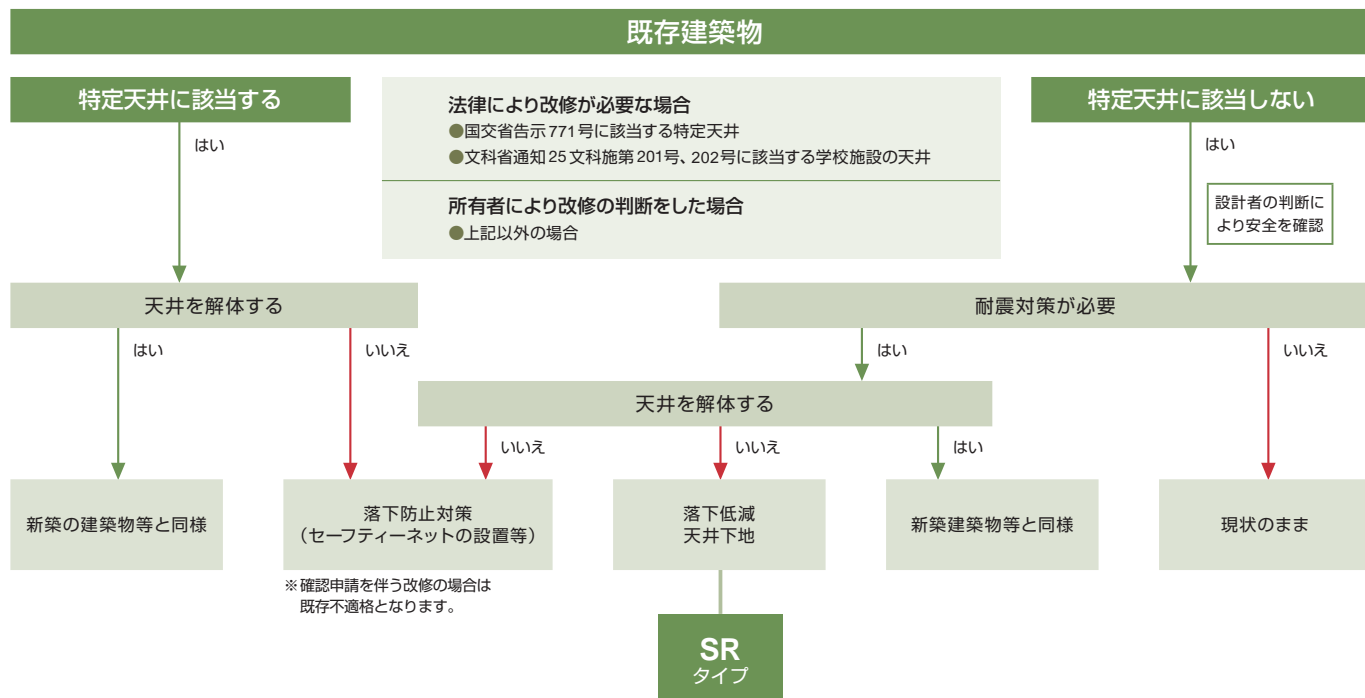
新築の建築物等



OSシーリング一覧表

| | 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 |
|----------|---------------------|---------------------|---------------------|--|---------------------|---------------------|---------------------|--------------------|
| 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 ² | 35kg/m ² | 35kg/m ² | OJ型：20kg/m ² ND型：35kg/m ² | 20kg/m ² | 20kg/m ² | 20kg/m ² | 2kg/m ² |
| 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：× | × | × | × | × |
| 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

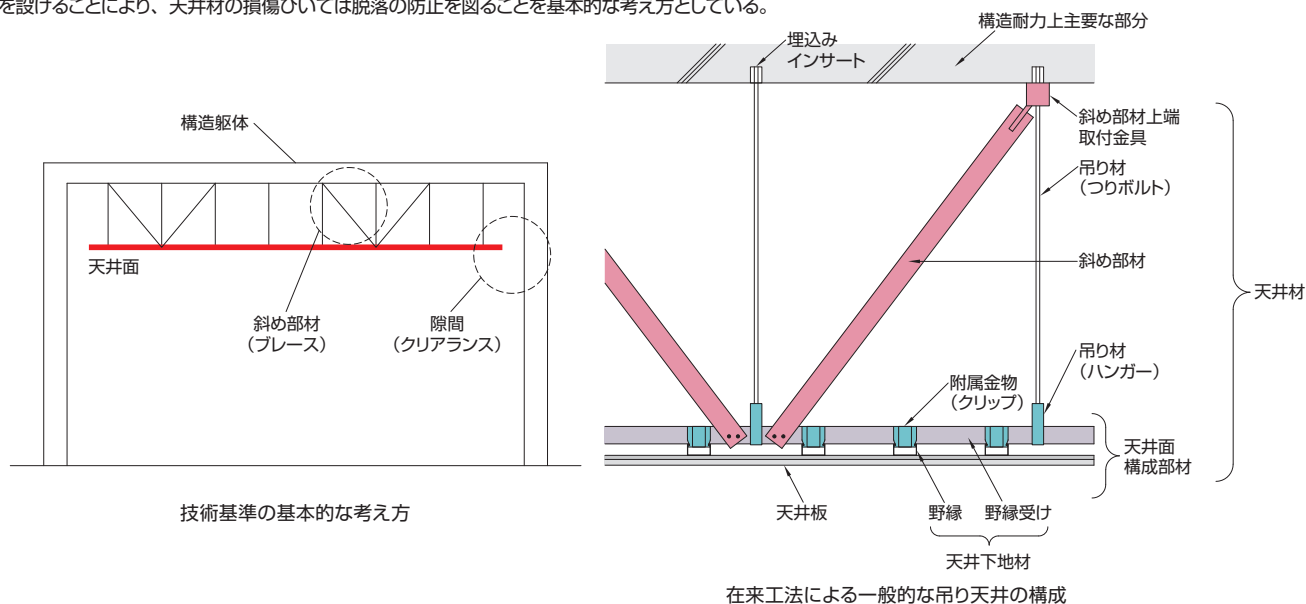
建築基準法に基づいて新たに規定された「建築物における天井脱落対策に係る技術基準」においては、「脱落によって重大な危害を生ずるおそれがある天井」が適合すべき「構造耐力上安全な天井の構造方法」を定めている。

「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200m²超、天井面構成部材等の質量が2kg/m²超の吊り天井で、人が日常利用する場所に設置されているものと規定されている。

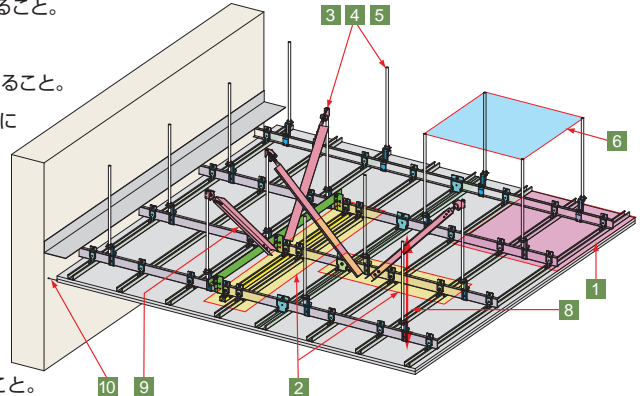
また、構造耐力上安全な天井の構造方法としては、

- 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(ブレース)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



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

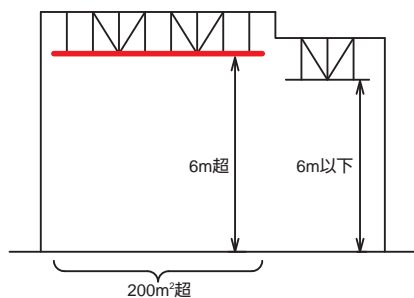
今回の技術基準が適用される特定天井としては、脱落によって重大な危害を生じるおそれがあるものとして、応答倍率が大きく、脱落するおそれ大きい「吊り天井」を対象としており、構造躯体と一体となった部分に天井下地材や天井板を直接設ける「直天井」は対象外としている。

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

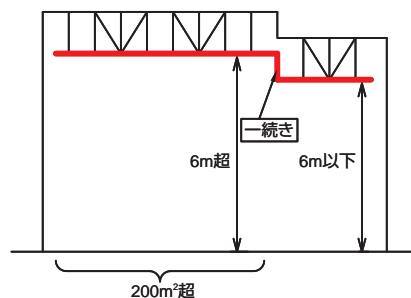
— : 特定天井該当部

6m超と6m以下の天井がある場合



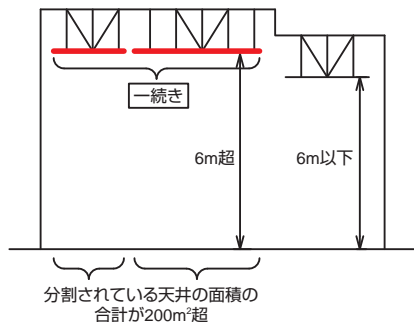
高さ6m超、水平投影面積200m²超の部分が、特定天井の対象となる。

6m超と6m以下の天井が接合している場合



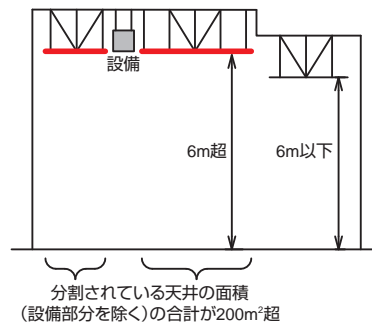
高さ6m超の部分と6m以下の部分が接合されていれば、高さ6m以下の部分を含めて特定天井の対象となる。（ただし、高さ6m以下の部分の水平投影面積は計上しない。）

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いても、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



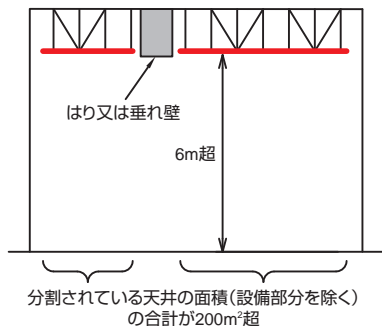
高さ6m超の部分が設備等で分割されていても、特定天井の対象としては一続きの天井として扱う。（ただし、設備等の水平投影面積は計上しない。）

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

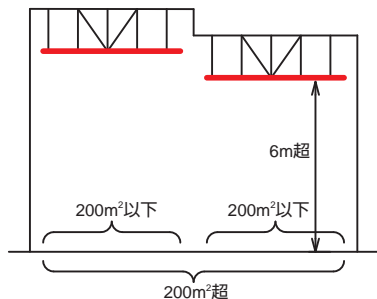
— : 特定天井該当部

6m超の天井にはり又は垂れ壁がある場合



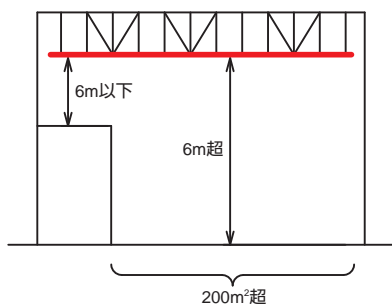
高さ6m超の部分がはり・垂れ壁で分割されていても、特定天井の対象としては一続きの天井として扱う。(ただし、はり・垂れ壁の水平投影面積は計上しない。)

独立した6m超の天井が隣接している場合



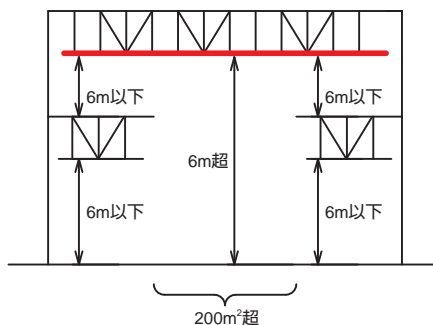
高さ6m超の部分が一の空間にあり、水平投影面積が合わせて200m²超あれば、特定天井の対象となる。

6m超と6m以下の天井が一体の場合



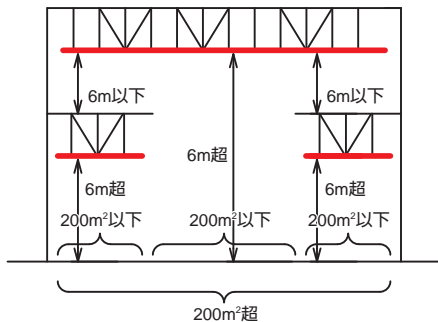
高さ6m超の部分と6m以下の部分が一体の天井であれば、高さ6m以下の部分を含めて特定天井の対象となる。(ただし、高さ6m以下の部分の水平投影面積は計上しない。)

6m超と6m以下の部分に天井がある場合(吹抜け)



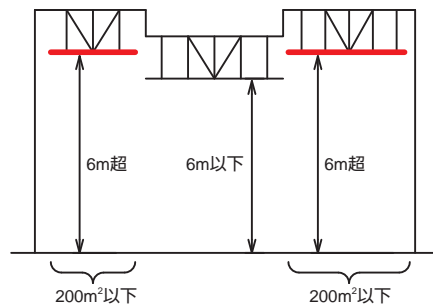
高さ6m超の部分と6m以下の部分が一体の天井であれば、高さ6m以下の部分を含めて特定天井の対象となる。(ただし、高さ6m以下の部分の水平投影面積は計上しない。)

吹き抜け部分以外にも6m超の天井がある場合



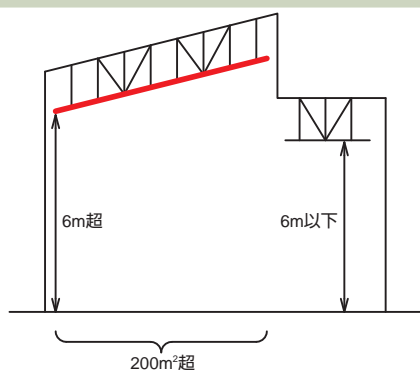
高さ6m超の部分が一の空間にあり、水平投影面積が合わせて200m²超あれば、特定天井の対象となる。
高さ6m超の部分と6m以下の部分が一体の天井であれば、高さ6m以下の部分を含めて特定天井の対象となる。(ただし、高さ6m以下の部分の水平投影面積は計上しない。)

6m超の部分が複数ある場合



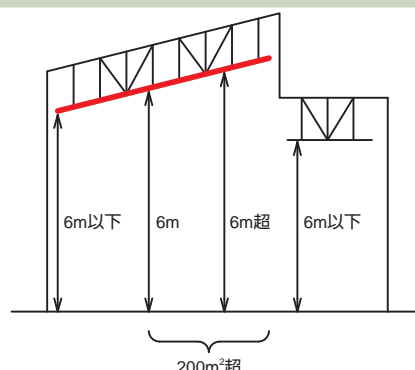
高さ6m超の部分が一の空間にあり、水平投影面積が合わせて200m²超あれば、特定天井の対象となる。(ただし、高さ6m以下の部分の水平投影面積は計上しない。)

斜めの天井がある場合



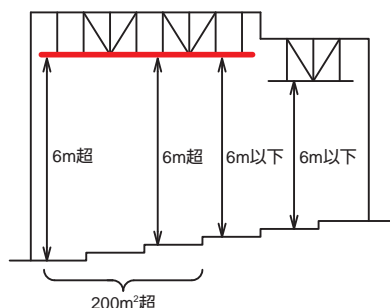
高さ6m超、水平投影面積 200m² 超の部分が、特定天井の対象となる。

斜めの天井があり、全てが 6m 超ではない場合



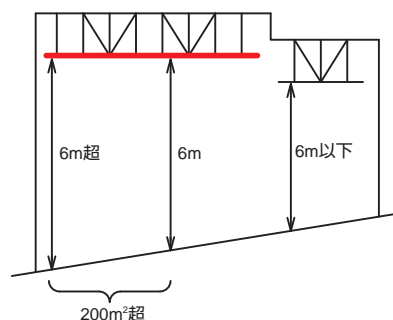
高さ6m超の部分と 6m 以下の部分が一体の天井であれば、高さ 6m 以下の部分を含めて特定天井の対象となる。(ただし、高さ 6m 以下の部分の水平投影面積は計上しない。)

床に段差がある場合



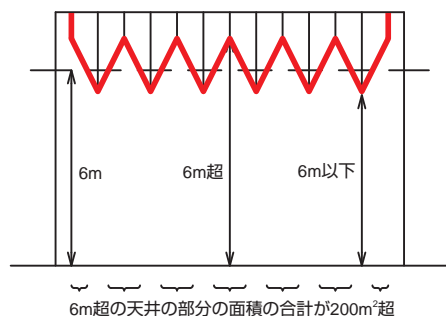
高さ6m超の部分と 6m 以下の部分が一体の天井であれば、高さ 6m 以下の部分を含めて特定天井の対象となる。(ただし、高さ 6m 以下の部分の水平投影面積は計上しない。)

床が斜めの場合



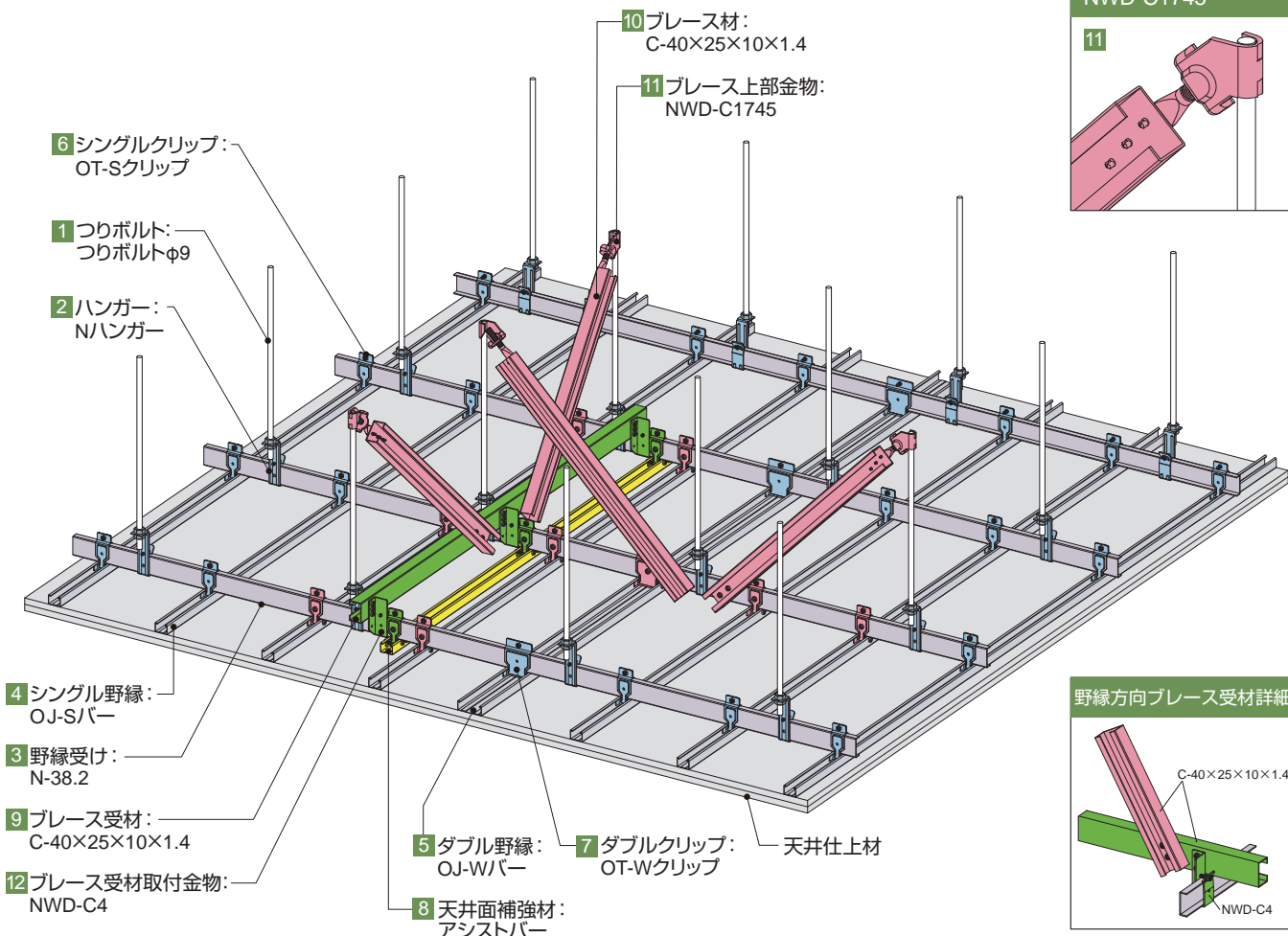
高さ6m超の部分と 6m 以下の部分が一体の天井であれば、高さ 6m 以下の部分を含めて特定天井の対象となる。(ただし、高さ 6m 以下の部分の水平投影面積は計上しない。)

天井が複雑な場合



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。)

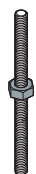
基準概要図

JIS19型天井下地を使用した20kg/m²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 釣りボルト | 釣りボルト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 | 釣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 |
| 釣りボルト補強材 | 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

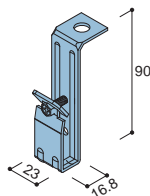
用途：ハンガー固定ナット

単位重量：10g/個

備考：高耐食(SUS-ダクロタイズ)対応可

ハンガー

2



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

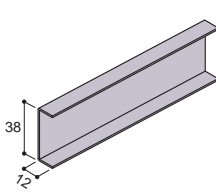
入数：150個

単位重量：69g/個

備考：高耐食性鋼板可

野縁受け

3



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

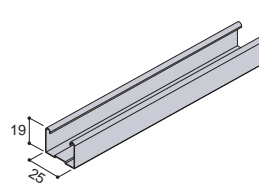
小結束：10本

単位重量：0.554kg/m

備考：高耐食性鋼板可

シングル野縁

4



OJ-S/バー(CC-19)

材質：溶融亜鉛めっき鋼板 Z12

用途：野縁

板厚：0.5mm

定尺：5000mm

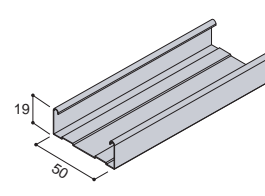
小結束：10本

単位重量：0.286kg/m

備考：高耐食性鋼板可

ダブル野縁

5



OJ-W/バー(CC-19)

材質：溶融亜鉛めっき鋼板 Z12

用途：野縁

板厚：0.5mm

定尺：5000mm

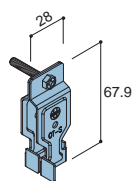
小結束：10本

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



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

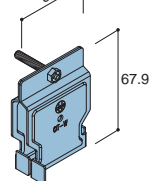
入数：300個

単位重量：40g/個

備考：高耐食性鋼板可

ダブルクリップ

7



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

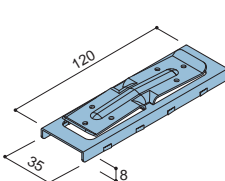
入数：150個

単位重量：73g/個

備考：高耐食性鋼板可

ジョイナー

8

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

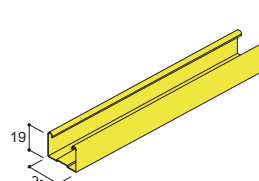
入数：200個

単位重量：55g/個

備考：高耐食性鋼板可

天井面補強材

9



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

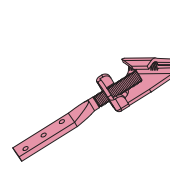
小結束：

単位重量：0.286kg/m

備考：高耐食性鋼板可

ブレース上部金物

11



NWD-C1745

材質：溶融亜鉛めっき鋼板 Z12

用途：ブレース上部取付金物

板厚：3.2mm

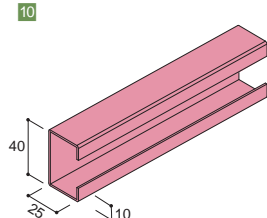
入数：50個

単位重量：122g/個

備考：高耐食性鋼板可

ブレース材

10



C-40×25×10×1.4

材質：溶融亜鉛めっき鋼板 Z12

用途：ブレース材

板厚：1.4mm

定尺：4000mm

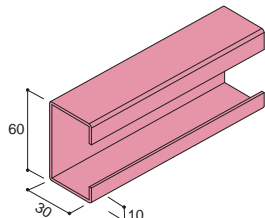
小結束：8本

単位重量：1.11kg/m

備考：高耐食性鋼板可

ブレース受材

11



C-60×30×10×1.6

材質：溶融亜鉛めっき鋼板 Z12

用途：ブレース材

板厚：1.6mm

定尺：5000mm

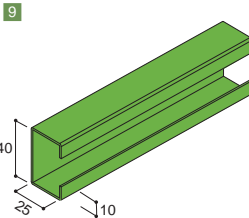
小結束：一

単位重量：1.65kg/m

備考：高耐食性鋼板可

ブレース受材

12



C-40×25×10×1.4

材質：溶融亜鉛めっき鋼板 Z12

用途：ブレース受材

板厚：1.4mm

定尺：4000mm

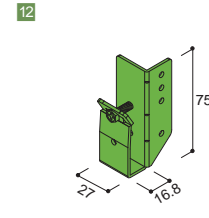
小結束：8本

単位重量：1.11kg/m

備考：高耐食性鋼板可

ブレース受材取付金物

13



NWD-C4

材質：溶融亜鉛めっき鋼板 Z12

用途：ブレース受材取付金物

板厚：2.0mm

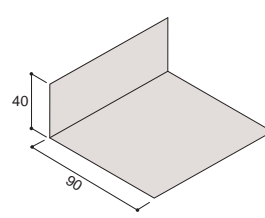
入数：100個

単位重量：75g/個

備考：高耐食性鋼板可

スリット見切

14



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：一

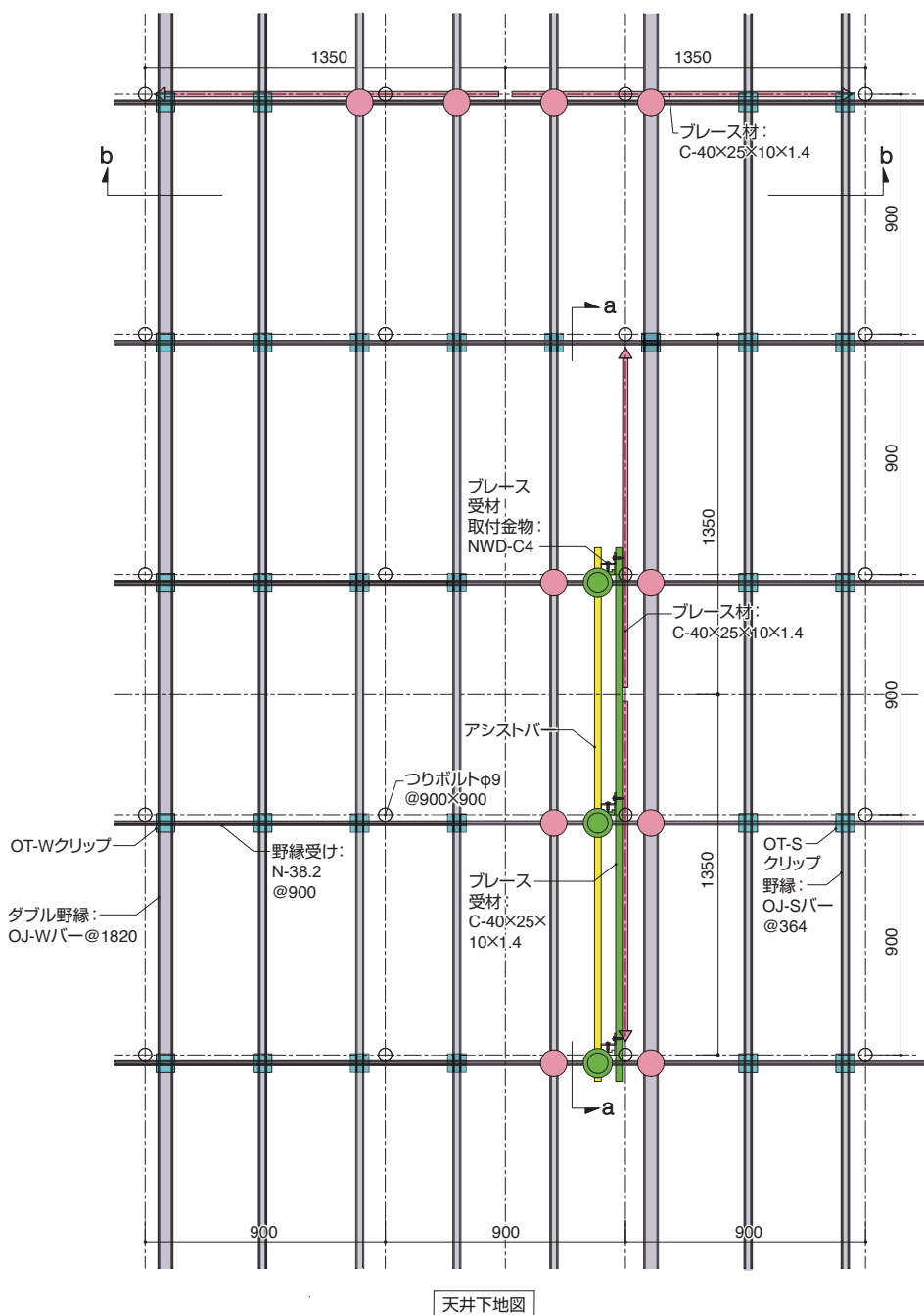
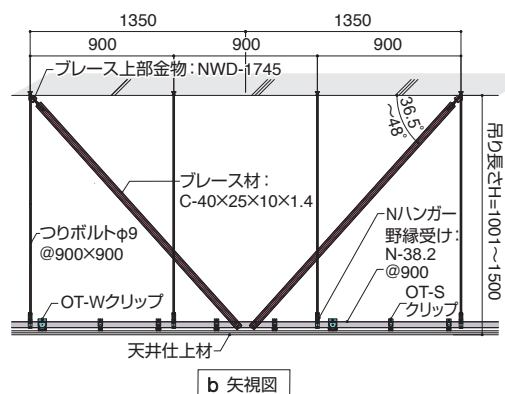
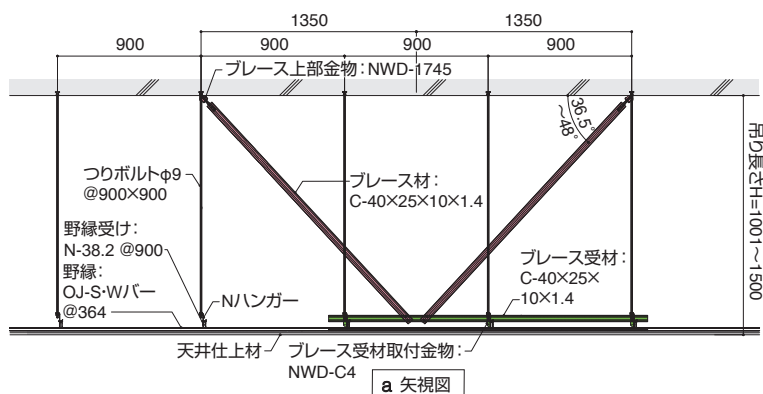
単位重量：0.836kg/m

備考：カラー鋼板（白・黒）

ブレース下部補強詳細図

(单位: mm)

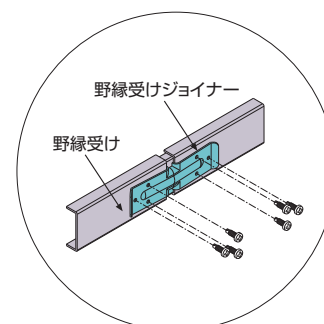
地震による天井構成部材の慣性力を、ブレース材に効率よく伝え、天井下地の負荷を減少し破損を防ぐ天井面補強材です。



天井面耐力を向上させる工法

- ブレース上部金物にNWD-C1745を使用する。
- 野縁方向ブ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。
- 野縁方向ブ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。

ブレース直下の 野縁受けジョイント

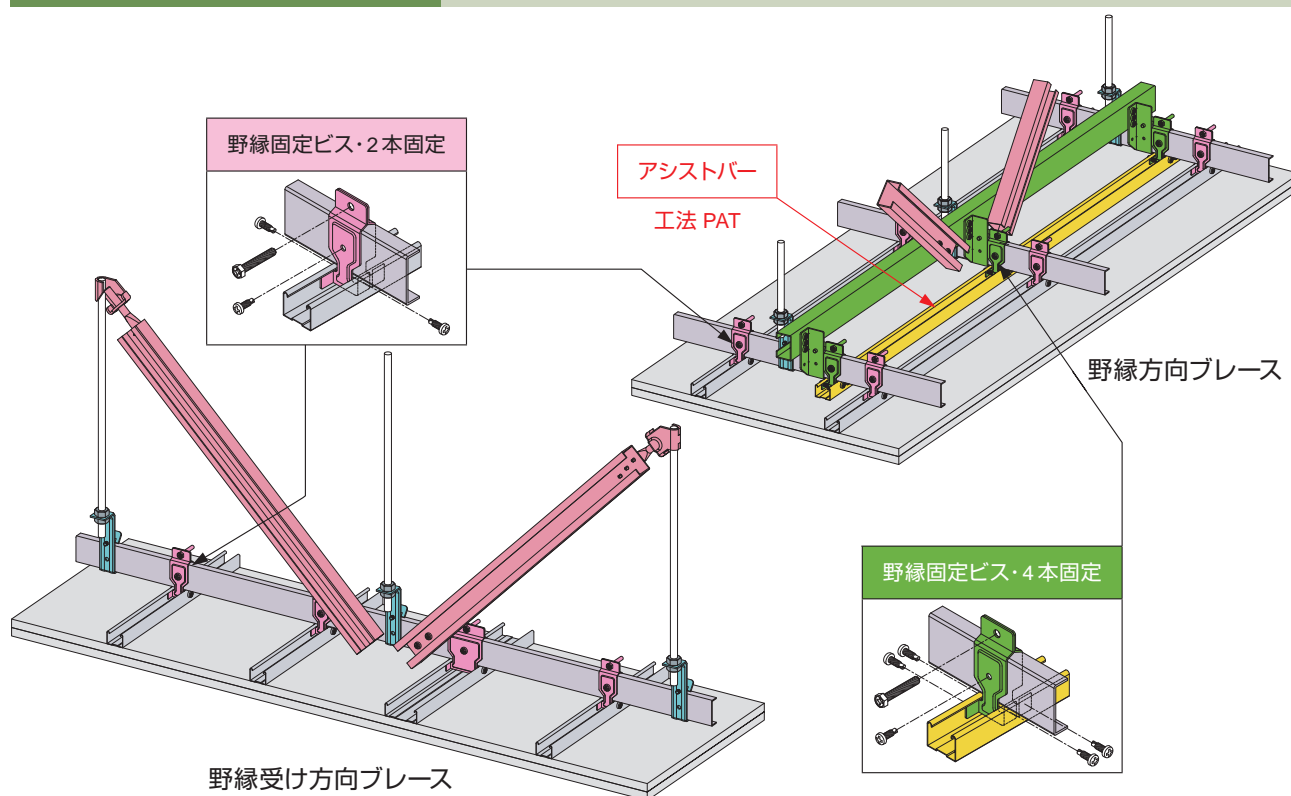


ビス固定 φ4ビス
片側3ヶ所 計6本

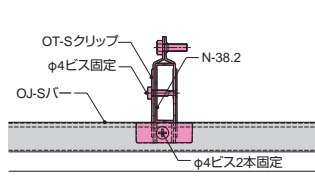
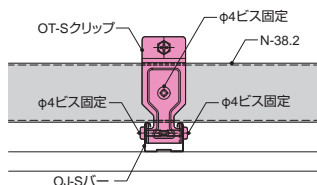
—凡例—

- …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。

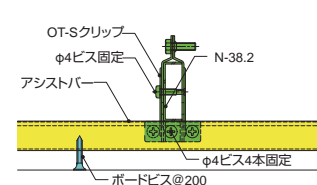
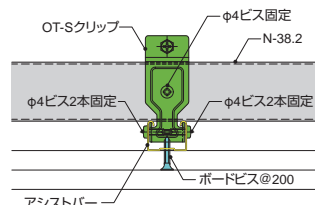
アシストバー：取付概要図



● 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

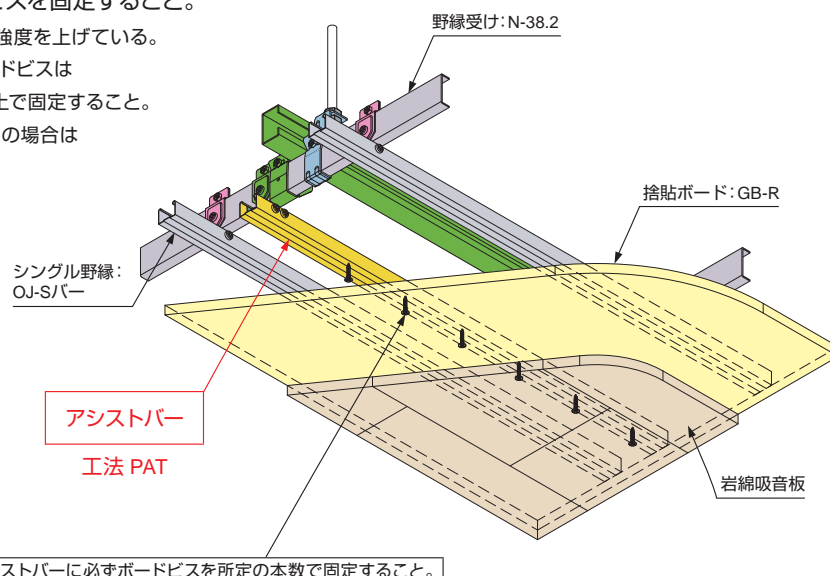
天井面補強材〈アシストバー〉には、必ずボードビスを固定すること。

- 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本に付き@200程度で、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程度で計 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〉をブ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〉からブ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。



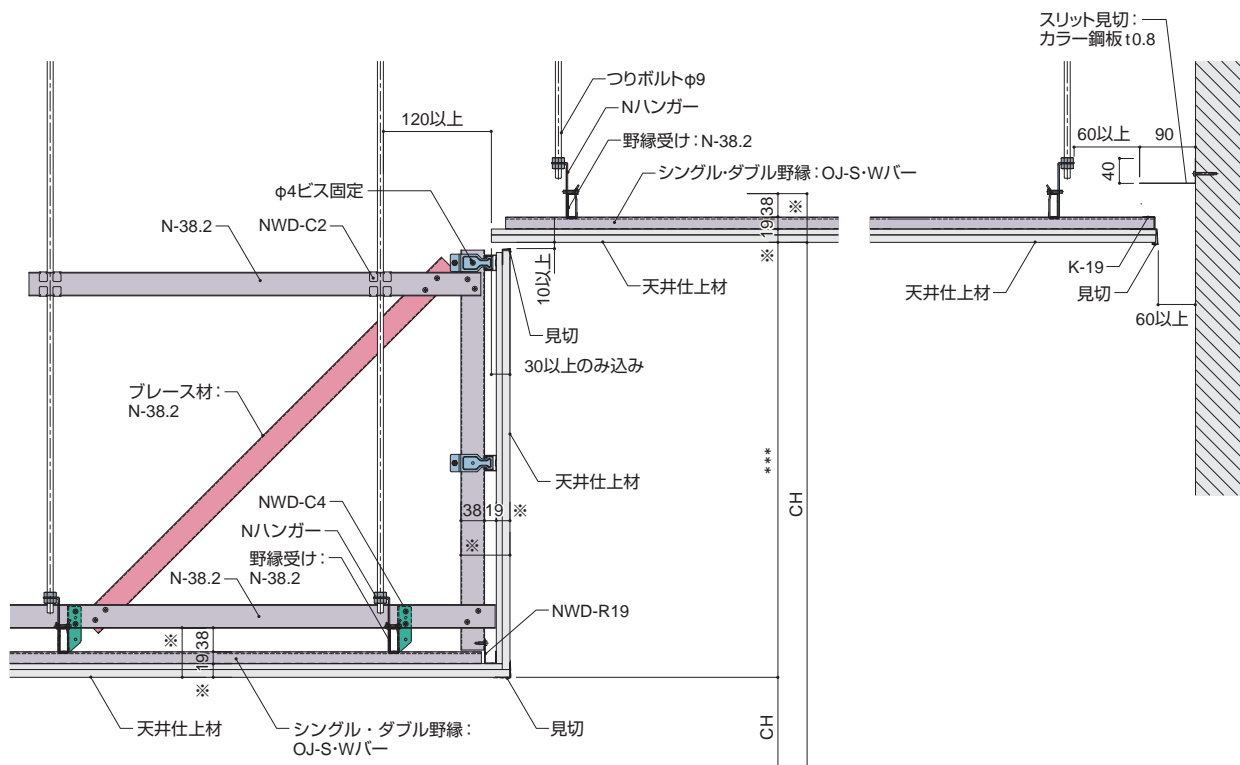
SDタイプ

クリアランス断面図(野縁受け方向・野縁方向)

(単位：mm)

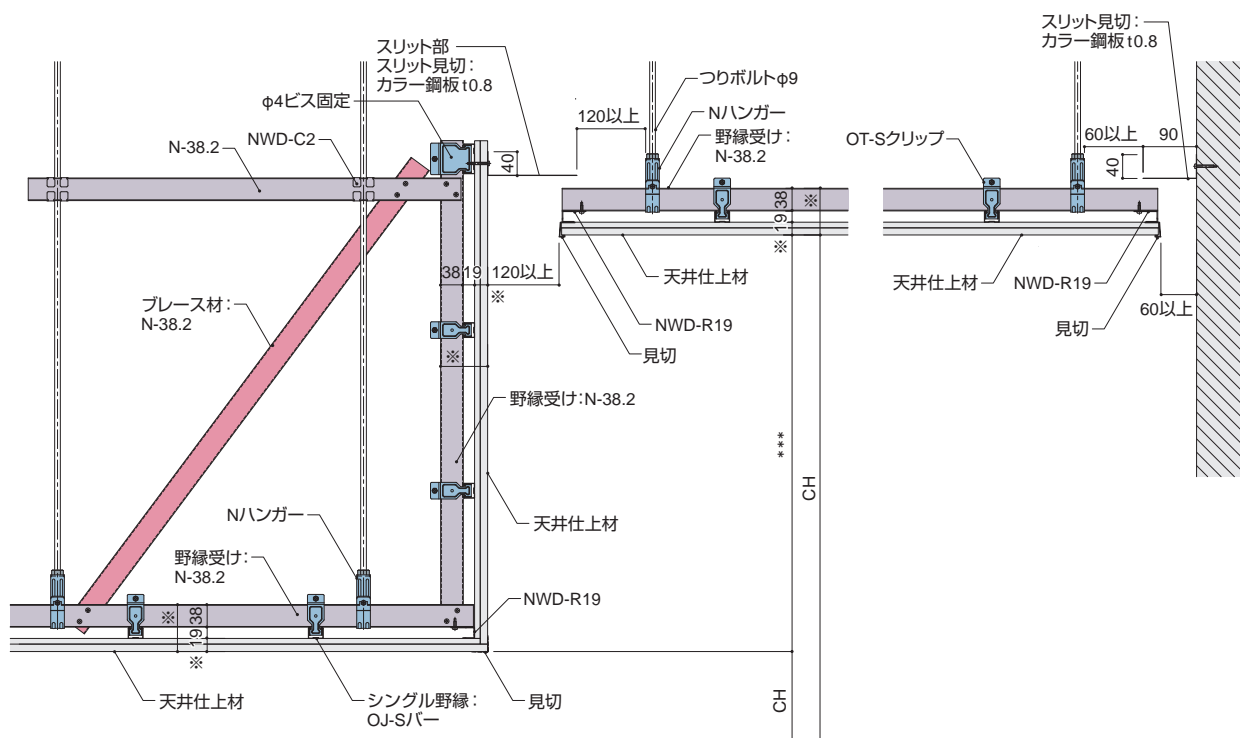
SDタイプ

クリアランス断面図(野縁受け方向・野縁方向)



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

天井吊り長さとブレースの関係

(単位: mm)

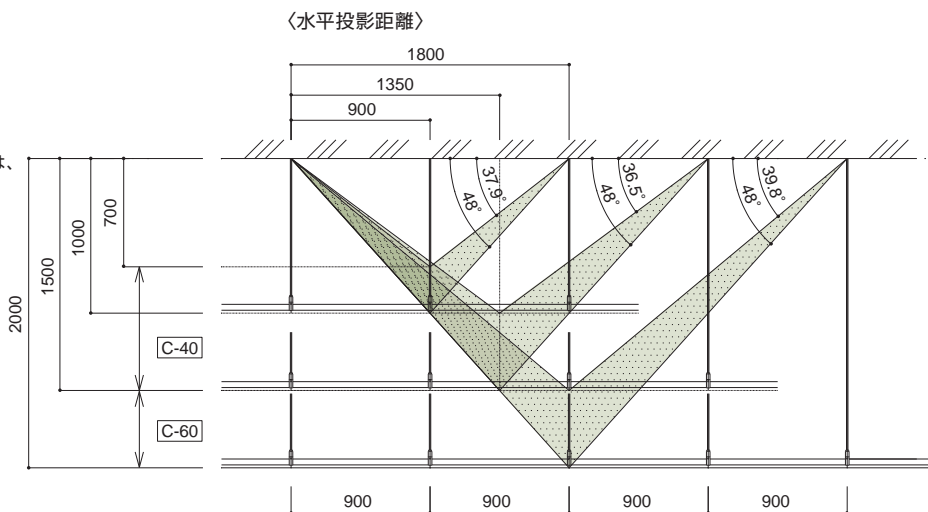
SDタイプ

天井吊り長さとブレースの関係

設定条件

- ▶天井重量 196.2N/m²(20kg/m²)
- ▶ブレース1対許容耐力3500N
- ▶インサートピッチ 900mm

- 注: 1) ブ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 になり必要ブ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。



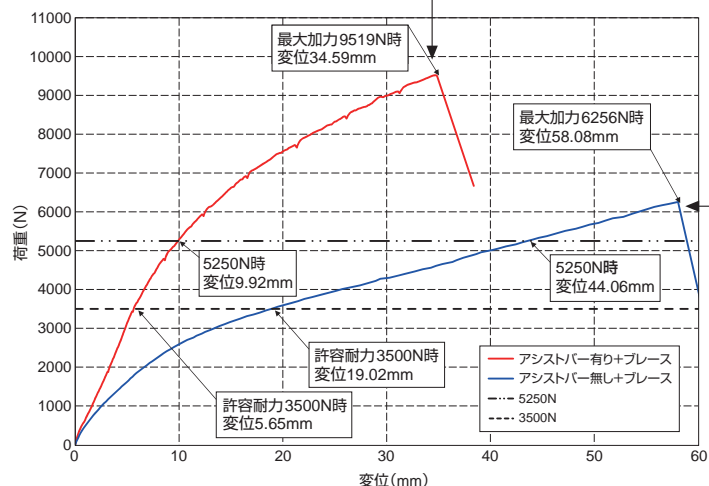
| 吊り長さ H (mm) | 水平投影距離 (mm) | ブレース材 | 断面二次モーメント (mm ⁴) | ブレース取付金物 | ブレース配置面積 (水平 W=3500N) | | |
|-------------|-------------|-------|------------------------------|-----------|-----------------------|-----------------------|----------------------|
| | | | | | 1.0G | 1.3G | 2.2G |
| 700 | 900 | C-40 |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

アシストバー有無による強度・変位量の比較試験

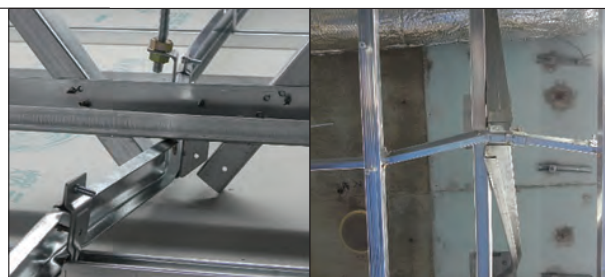
アシストバーを設置することにより強度がUP



アシストバー有 (写真黄色の野縁がアシストバー)



1方向加力試験 荷重-変位グラフ



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・評価に準拠したブレース1対当りの天井ユニット水平耐力確認試験である。

評価 ブレース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)

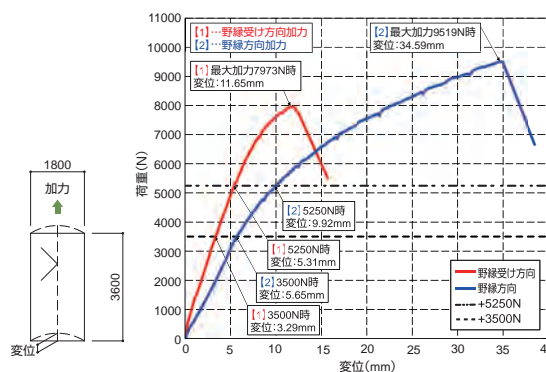
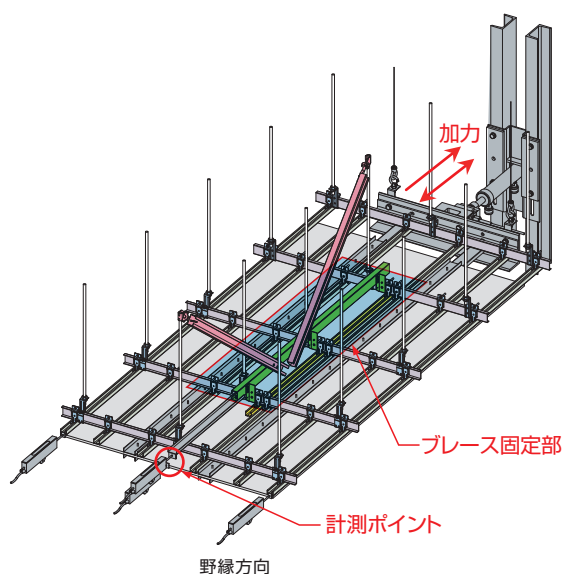
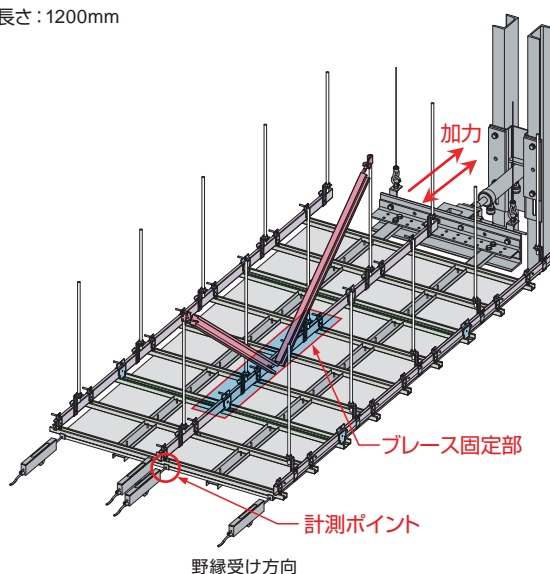
ブレース材：C-40×25×10×1.4

吊り長さ：1200mm

天井全体の許容耐力評価試験（くり返し）

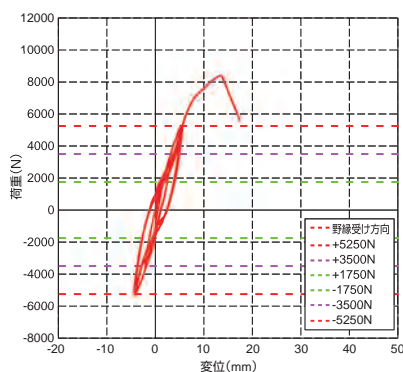
目的 国交省告示 771号「建築物における天井脱落対策に係る技術基準の解説」第Ⅱ編 第4章 天井ユニットの試験・評価に準拠した正負くり返し試験をおこない、その結果が一方加力試験の結果と概ね同等であることを確かめる。

評価 一方加力試験で確認した許容耐力 $P=3500\text{N}$ を基準値として、 $0.5P \cdot 1.0P \cdot 1.5P$ 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。

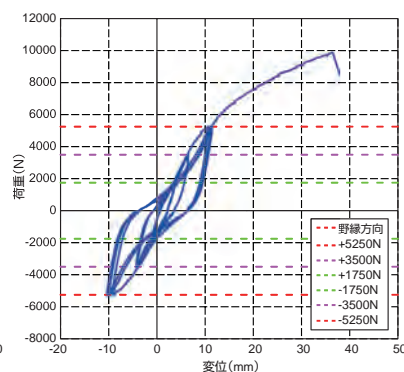


試験体サイズ

1方向加力試験グラフ



野縁受け方向くり返し試験グラフ



野縁方向くり返し試験グラフ

| 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、ブレース1対当りの天井ユニット水平許容耐力 $P=3500\text{N}$ 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

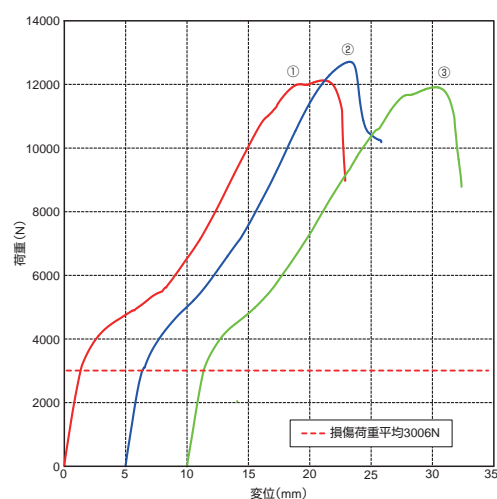
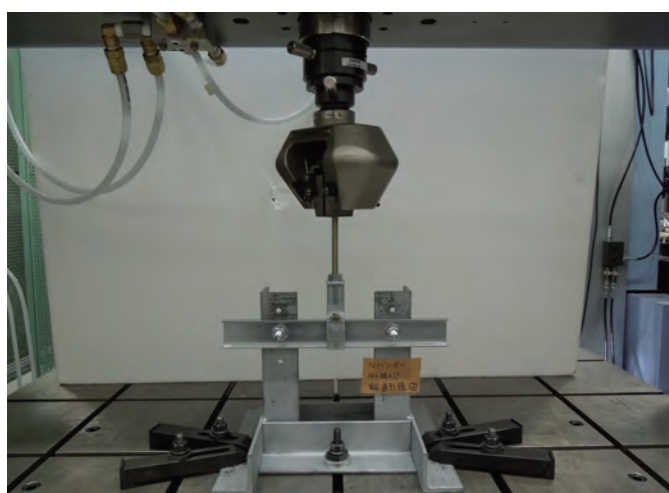
1650N

圧縮

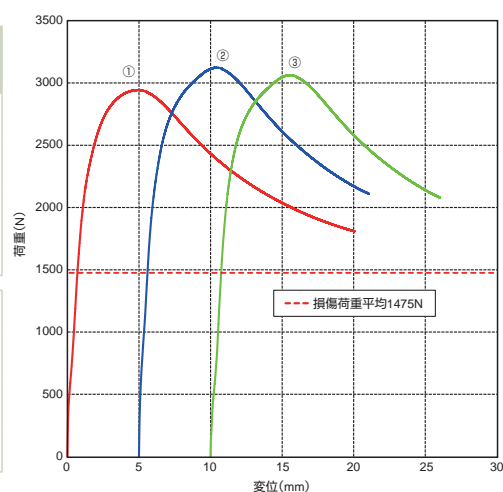
900N

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)



| 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 | |



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と

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)



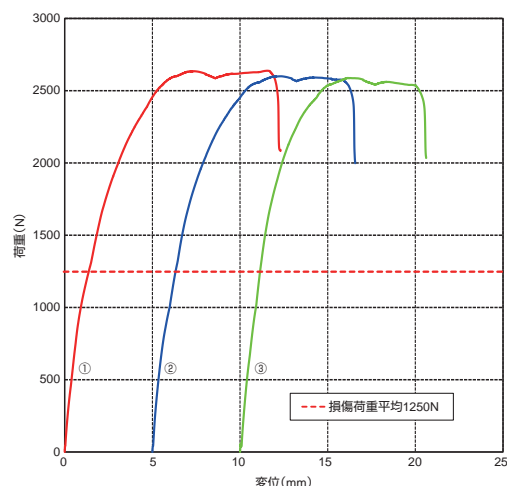
OT-Sクリップ試験状況



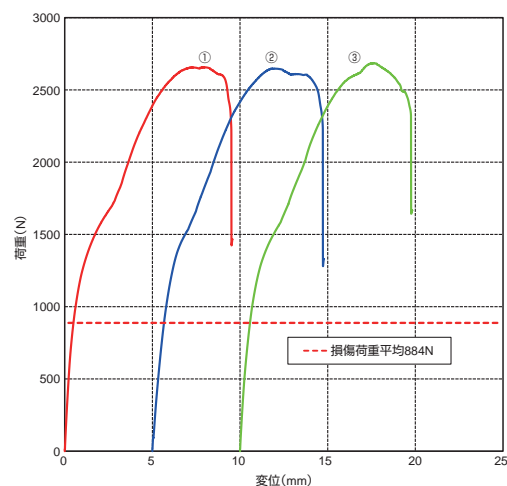
OT-Sクリップ載荷後



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



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**



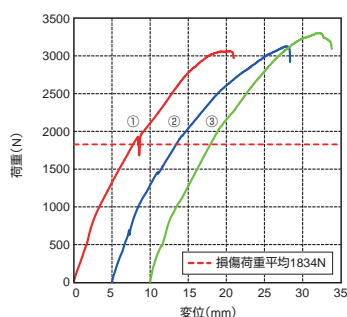
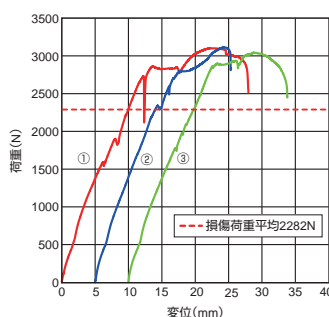
OT-Sクリップ試験状況



OT-Sクリップ載荷後



OT-Wクリップ載荷後

OT-Sクリップ 水平(野縁受け)方向
引張荷重グラフOT-Wクリップ 水平(野縁受け)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 | 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。

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と 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。

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**



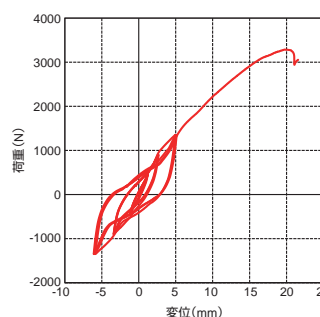
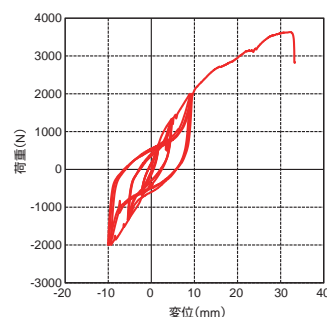
OT-Sクリップ試験状況



OT-Sクリップ載荷後



OT-Wクリップ載荷後

OT-Sクリップ 水平(野縁受け)方向
くり返し荷重グラフOT-Wクリップ 水平(野縁受け)方向
くり返し荷重グラフ

| 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

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

SDタイプ

OTクリップ野縁方向(ビス2本固定)試験報告書

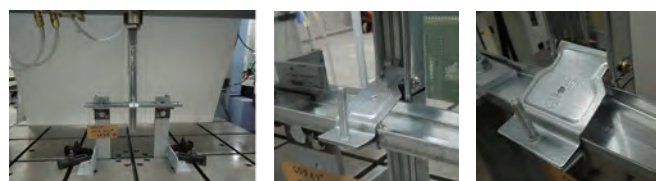
OTクリップ 野縁方向(ビス2本固定)試験報告書

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)

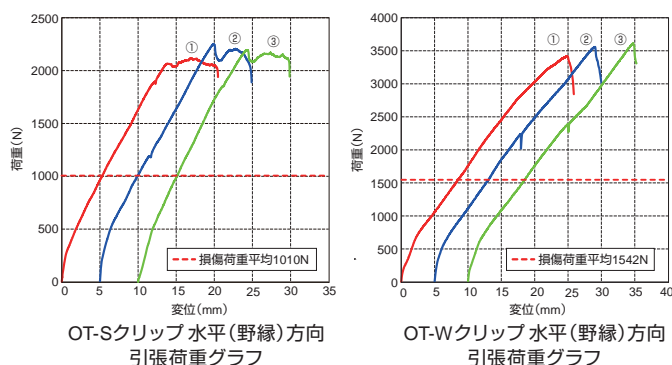
許容耐力 野縁方向 水平 **670N**



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)

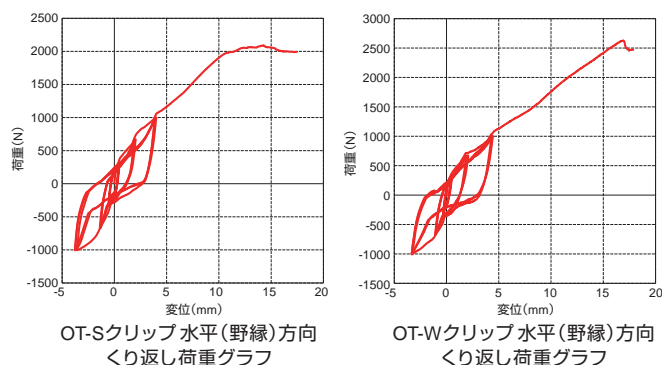
許容耐力 野縁方向 水平 **670N**



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。

| 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 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と 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。

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

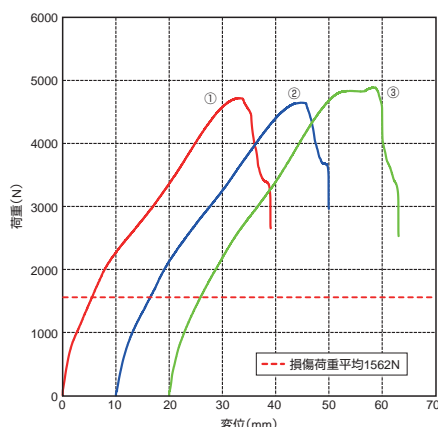
試験
状況

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

| 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裂した。 |
| 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。

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と 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無いと判断した。
従って、短期許容耐力は900Nとする。

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

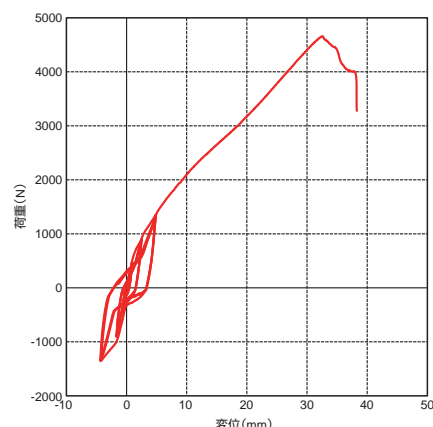
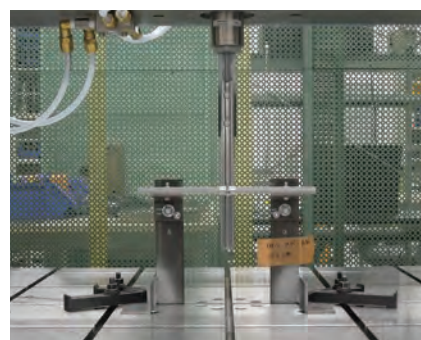
試験
状況

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

| 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

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

SDタイプ

NWD-C1745 試験報告書

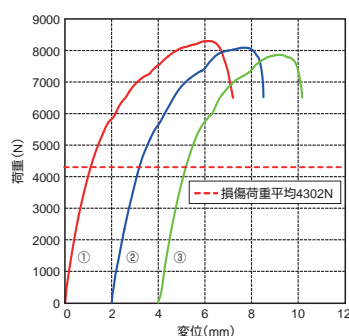
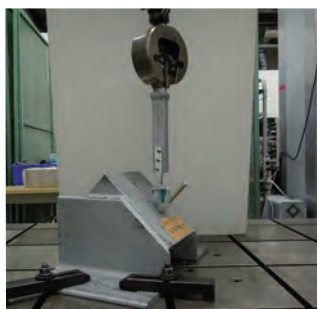
NWD-C1745 試験報告書

引張・圧縮荷重 強度試験

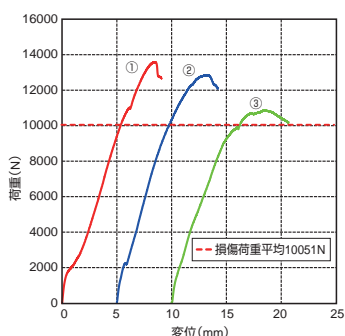
| | | | |
|------|----------------|-----|------------------------|
| 試験機関 | 東京都立産業技術研究センター | 試験日 | 2014.10.27 2016.2.3 |
|------|----------------|-----|------------------------|

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**



引張荷重グラフ



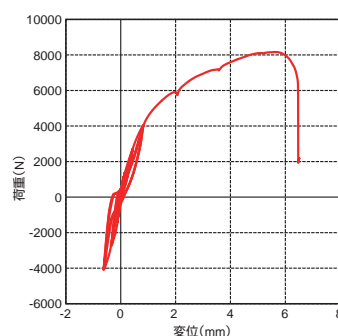
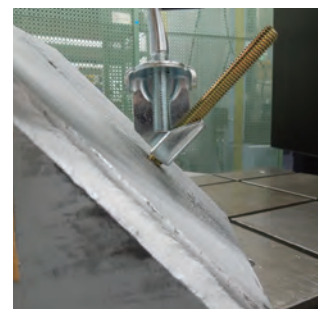
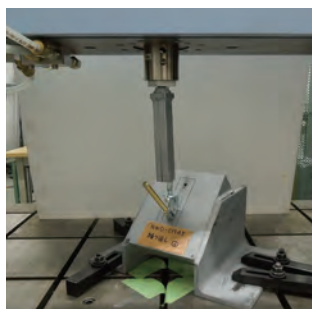
圧縮荷重グラフ

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 | 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**



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 | 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。

ブレース下部 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

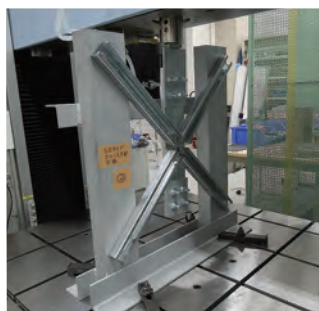
試験
状況

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)

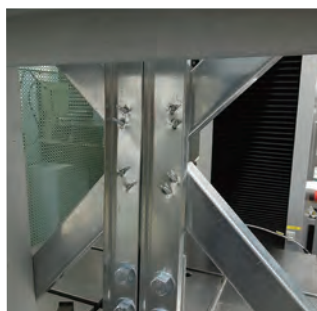
許容耐力

ブレース下部接合部方向 水平

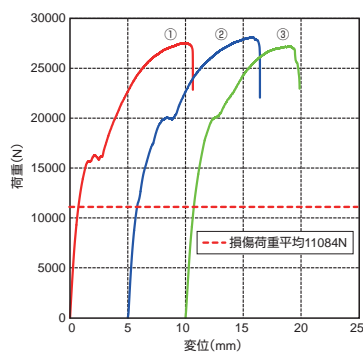
3500N



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と 損傷荷重平均 11084N/安全率1.5/2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

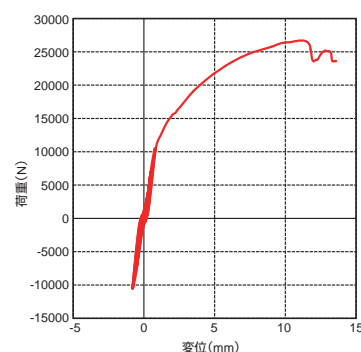
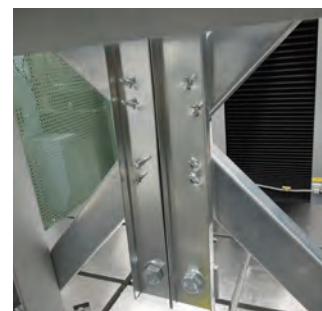
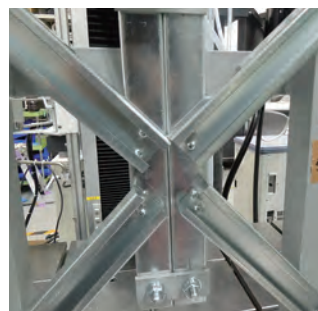
試験
状況

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 | 最大荷重で野縁受けが屈曲した。 |

結果

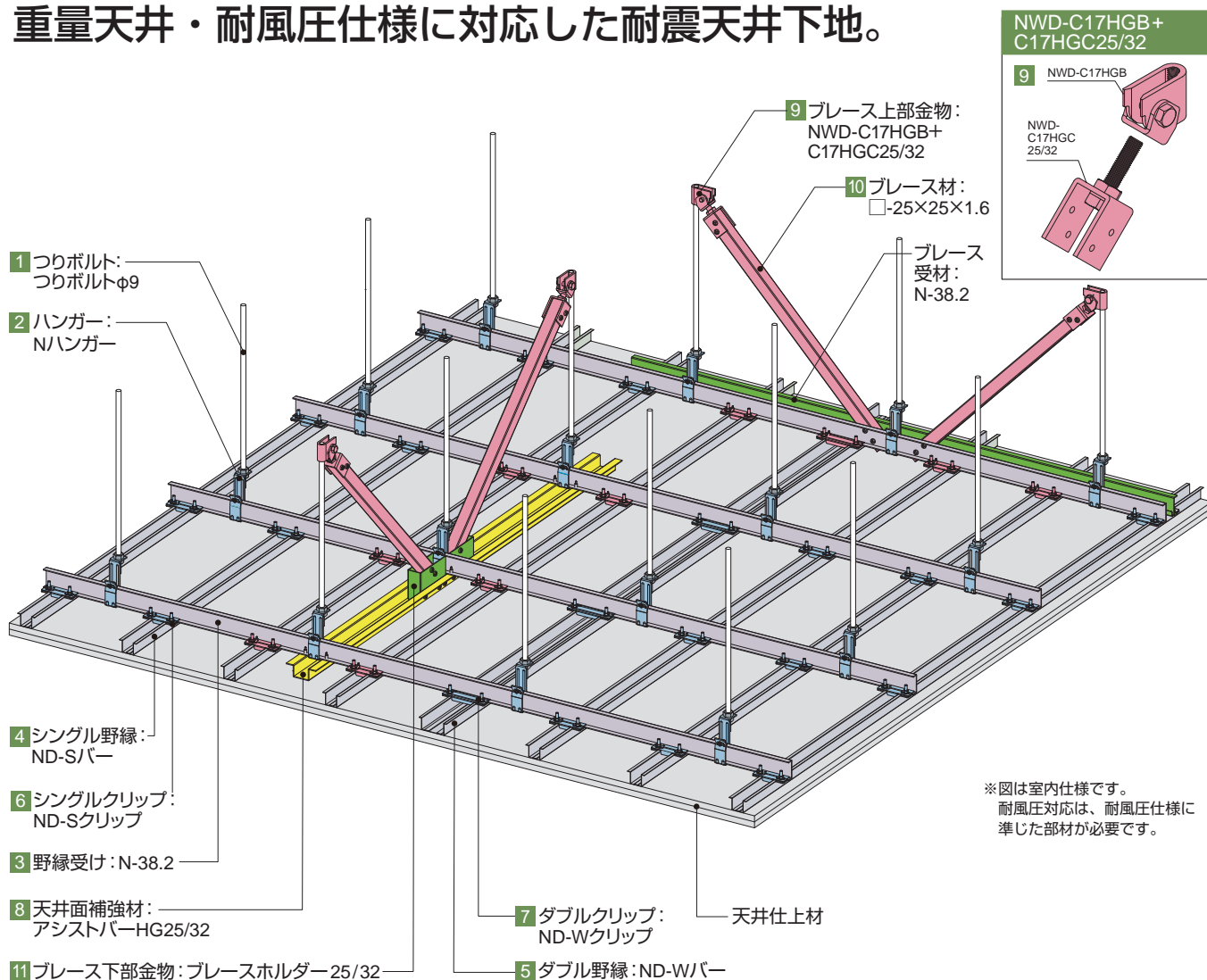
要素試験より設定した短期許容耐力 P 値：3500N×2対 = 7000Nの 0.5P・1.0P・1.5P をそれぞれ3回正負くり返し荷重をかけ、状況を観察したが 破壊等の使用に支障ある状況は見られなかった。

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 | 付着量 | 備考 |
|-------------|----------------------------|--|-------------|--|-------------|--------------|
| 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 プレース材 | □-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 | |
| プレース材 | □-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 プレース上部金物 | 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 | プレース取付金物 |
| 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 プレース下部金物 | プレースホルダー 25/32 | 板厚 1.6 | — | JIS G 3302 溶融亜鉛めっき鋼板及び鋼帯 | Z12 | プレース固定金物 |
| 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 | |

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

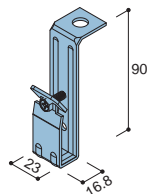
用途：ハンガー固定ナット

単位重量：10g/個

備考：高耐食(SUS・ダクロタイズ)対応可

ハンガー

2



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

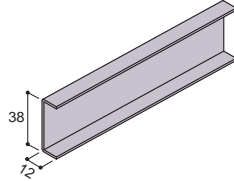
入数：150個

単位重量：69g/個

備考：高耐食性鋼板可

野縁受け

3



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

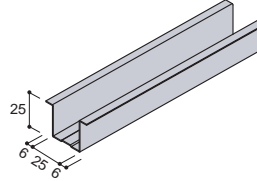
小結束：10本

単位重量：0.554kg/m

備考：高耐食性鋼板可

シングル野縁

4



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

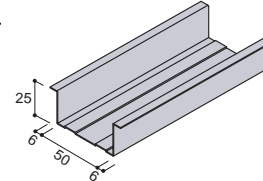
小結束：12本

単位重量：0.467kg/m

備考：高耐食性鋼板可

ダブル野縁

5



ND-Wバー

材質：溶融亜鉛めっき鋼板 Z12

用途：野縁

板厚：0.7mm

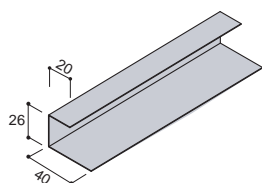
定尺：5000mm

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)



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

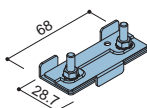
小結束：12本

単位重量：0.34kg/m

備考：高耐食性鋼板可

シングルクリップ

6



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

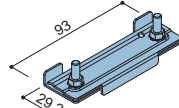
入数：400個

単位重量：42g/個

備考：高耐食性鋼板可

ダブルクリップ

7



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

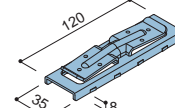
板厚：上板：1.2mm/下板：1.6mm

入数：300個

単位重量：50g/個

備考：高耐食性鋼板可

ジョイナー

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

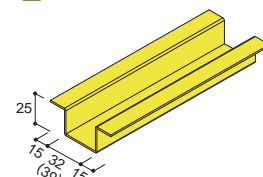
入数：200個

単位重量：55g/個

備考：高耐食性鋼板可

天井面補強材

8



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

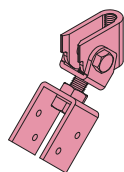
小結束：10本

単位重量：1.023kg/m/1.089kg/m

備考：高耐食性鋼板可

ブレース上部金物

9

NWD-C17HGB+
C17HGC 25/32

材質：溶融亜鉛めっき鋼板 Z12

用途：ブレース上部取付金物

板厚：3.2mm

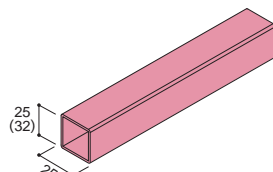
入数：200個/100個

単位重量：80g/個+122g/個

備考：高耐食性鋼板可

ブレース材

10

□ -25×25×1.6
□ -32×32×1.6

材質：溶融亜鉛めっき鋼板 Z12

用途：ブレース材

板厚：1.6mm

定尺：5000mm

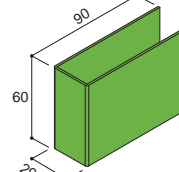
小結束：一

単位重量：1.28kg/m/1.62kg/m

備考：高耐食性鋼板可

ブレース下部金物

11



ブレースホルダー 25/32

材質：溶融亜鉛めっき鋼板 Z12

用途：ブレース下部取付金物

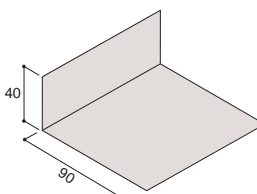
板厚：1.6mm

入数：一

単位重量：155g/個、160g/個

備考：高耐食性鋼板可

スリット見切



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

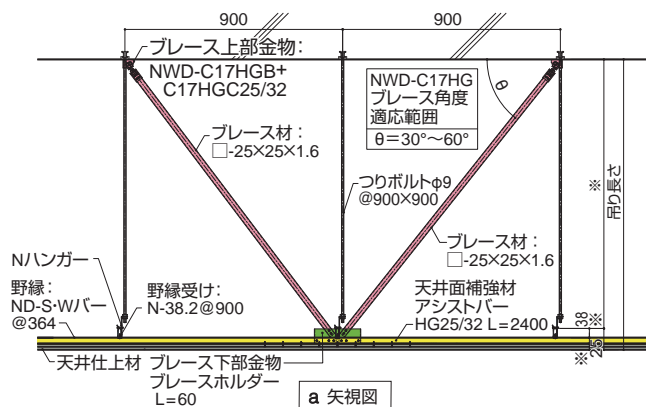
備考：カラー鋼板(白・黒)

ブレース下部補強詳細図

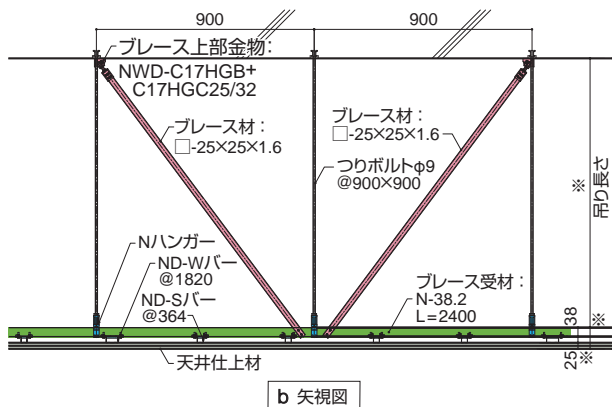
(単位：mm)

HGタイプ

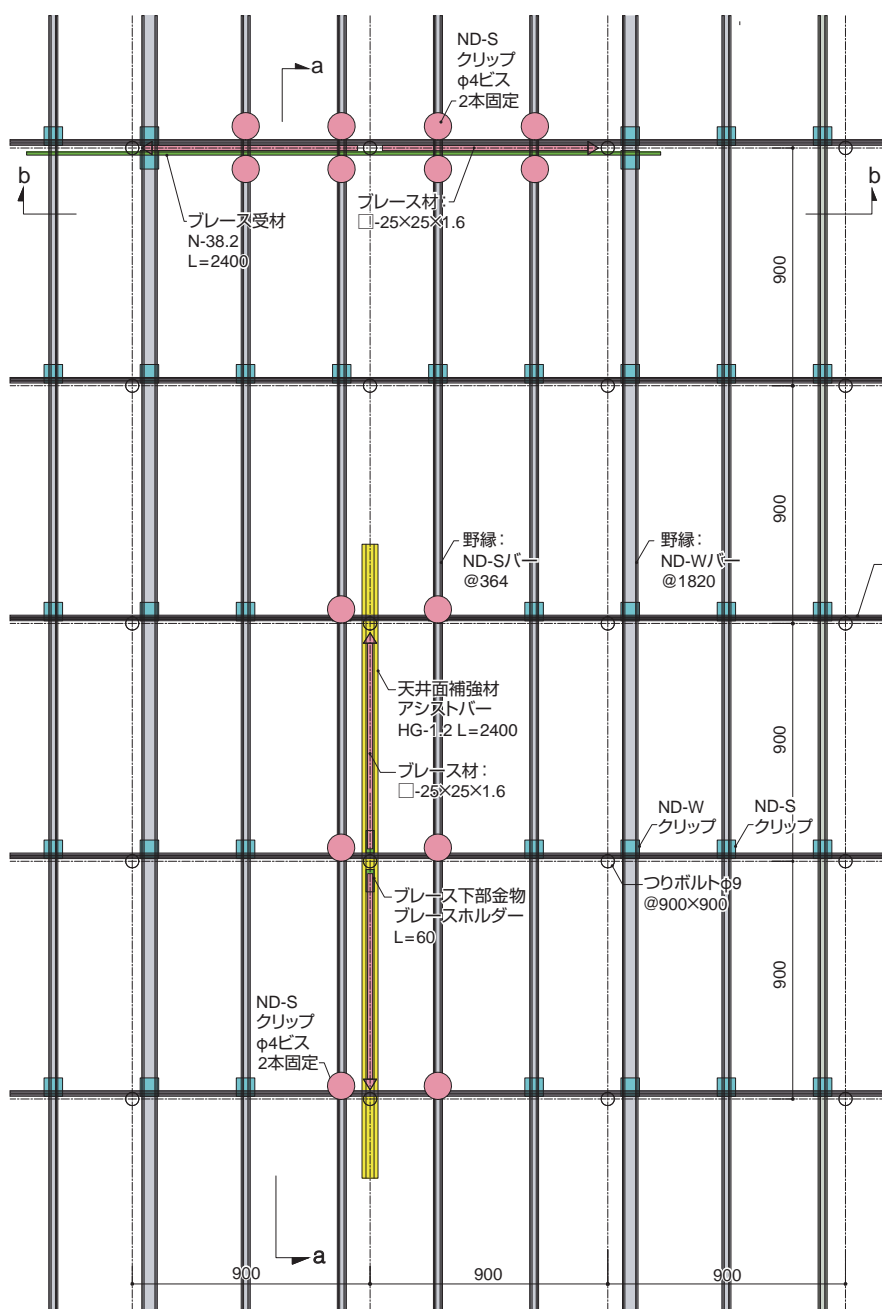
ブレース下部補強詳細図



a 矢視図

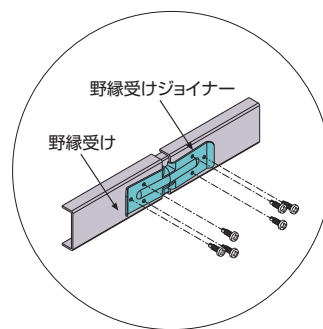


b 矢視図



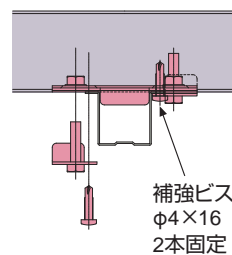
天井下地図

ブレース直下の野縁受けジョイント



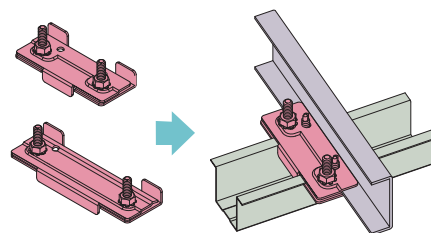
ビス固定 φ4ビス
片側3ヶ所 計6本

ブレース周りのみビス固定し、
その他のクリップはビス固定不要。



ブレース下部周りクリップ滑り補強詳細

クリップ所定の孔2ヶ所にビス2本固定するだけで
地震時の水平力に対するクリップ滑り対策として
野縁・野縁受け両方向の固定が同時に可能。

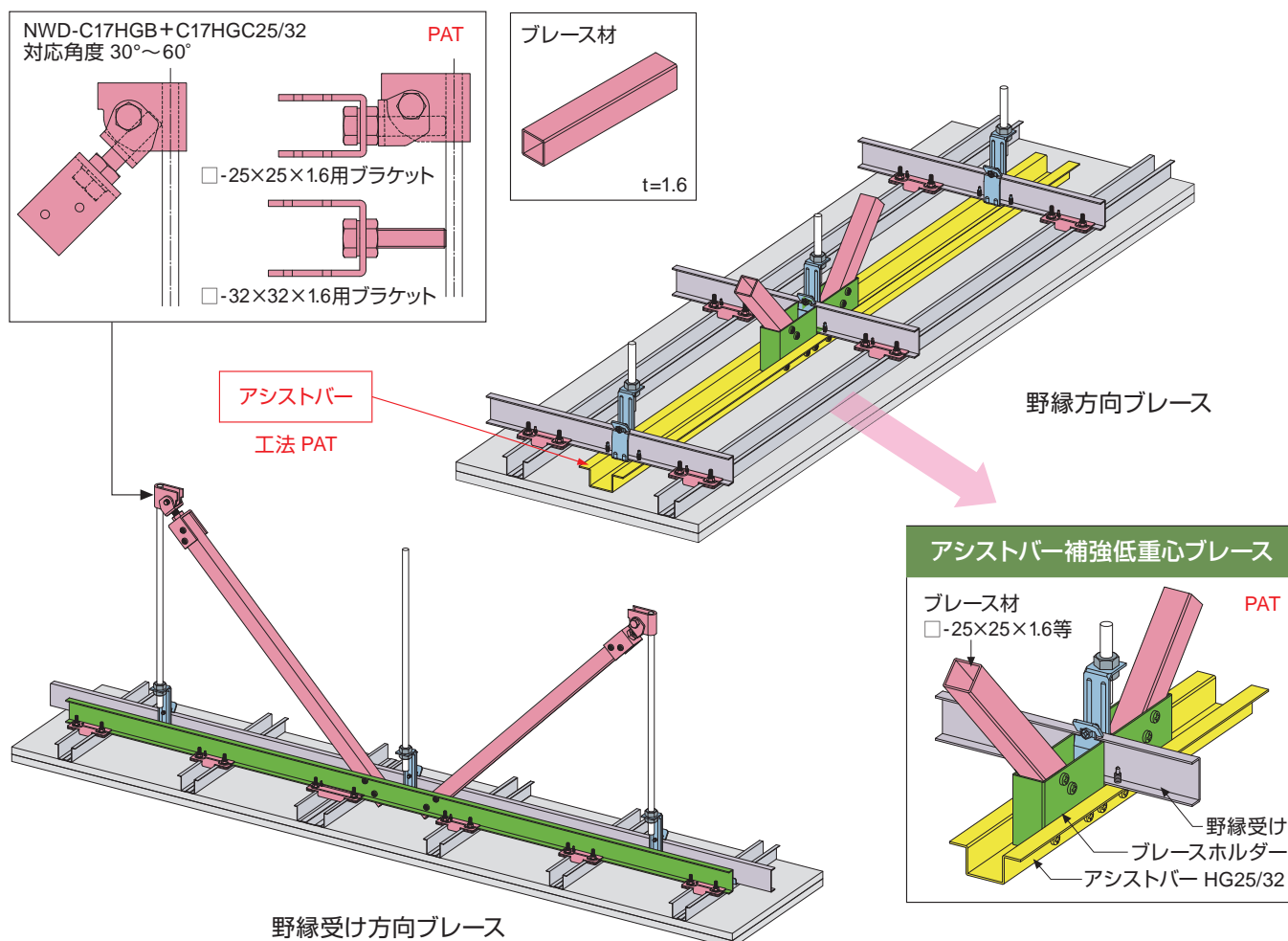


ND-S-W クリップ
(ボルト接合方式)

—凡例—

●...ND-S-Wクリップのφ4ビス2本固定の位置を示す。

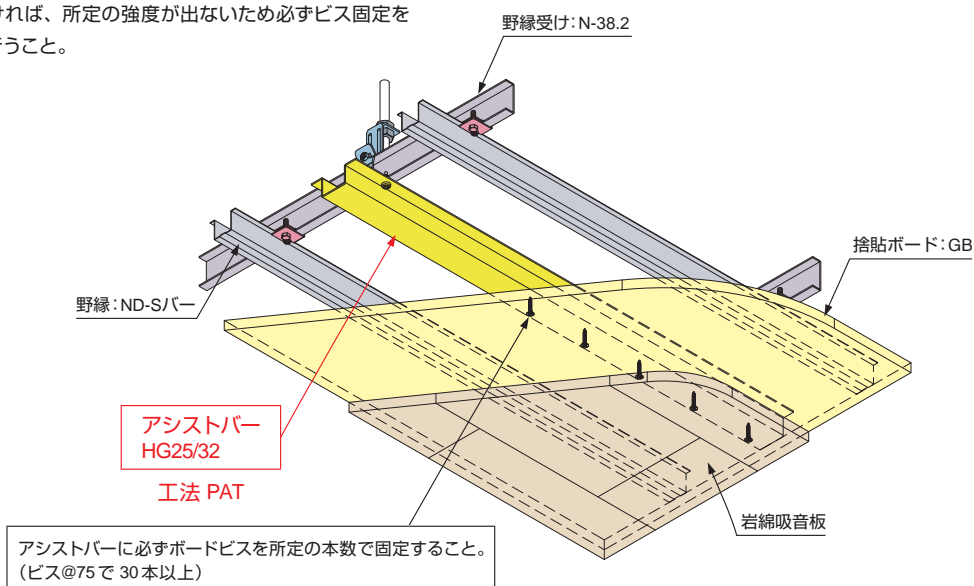
アシストバー：取付概要図



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 HG25/32〉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。
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
(@75で30本以上)行うこと。



H
G
タイプ

(单位: mm)



天井吊り長さとブレースの関係

(単位: mm)

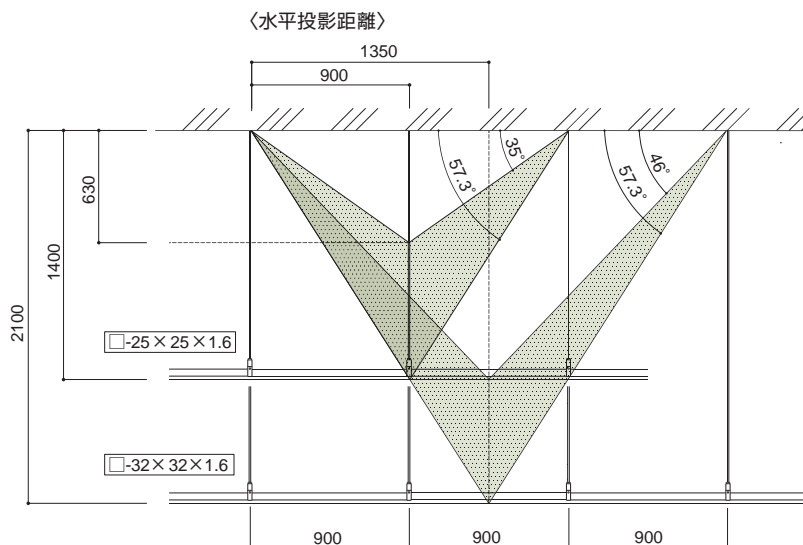
HGタイプ

天井吊り長さとブレースの関係

設定条件

- ▶ 天井重量 343.2N/m² (35kg/m²)
- ▶ ブレース1対分担荷重 5000N (天井面許容耐力)
- ▶ インサートピッチ 900mm

- 注: 1) ブ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 2100mm 以上は構造耐力上主要な支持構造部材としたドウ棚の設置をお願いします。



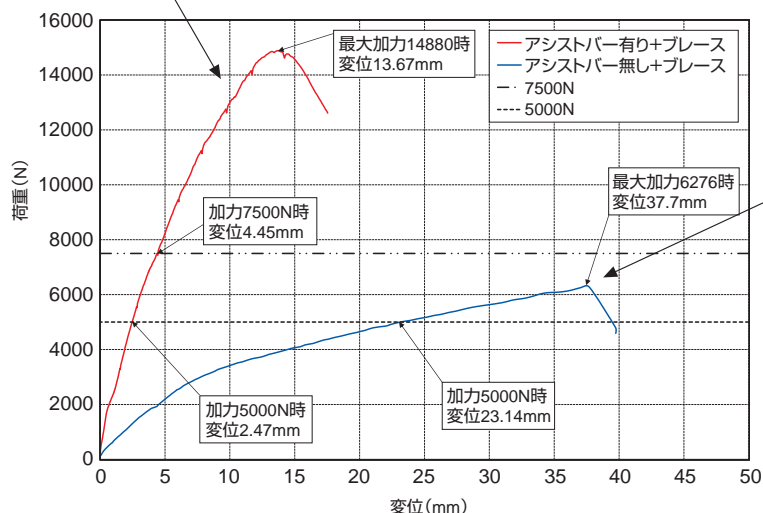
| フトコロ H (mm) | 水平投影距離 (mm) | ブレース材 | 断面二次モーメント (mm ⁴) | ブレース取付金物 | ブレース配置面積 (水平 W=5000N) | | |
|----------------|----------------|--------------|---------------------------------|----------------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------|
| | | | | | 1.0G | 1.3G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

アシストバー有無による強度・変位量の比較試験

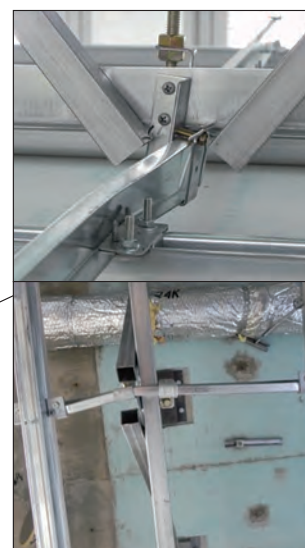
アシストバーを設置することにより強度UP



アシストバー有 (野縁受けは、ほぼ現状維持)



1方向加力試験 荷重-変位グラフ



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・評価に準拠したブレース 1 対当りの天井ユニット水平耐力確認試験である。

評価 ブレース 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)

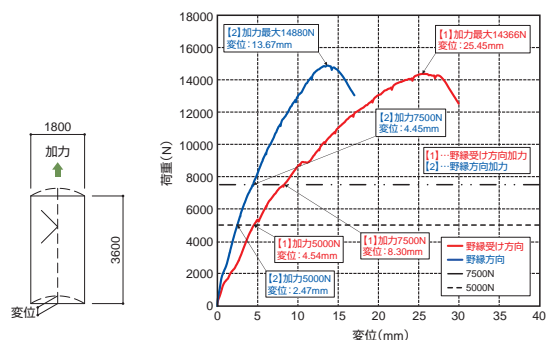
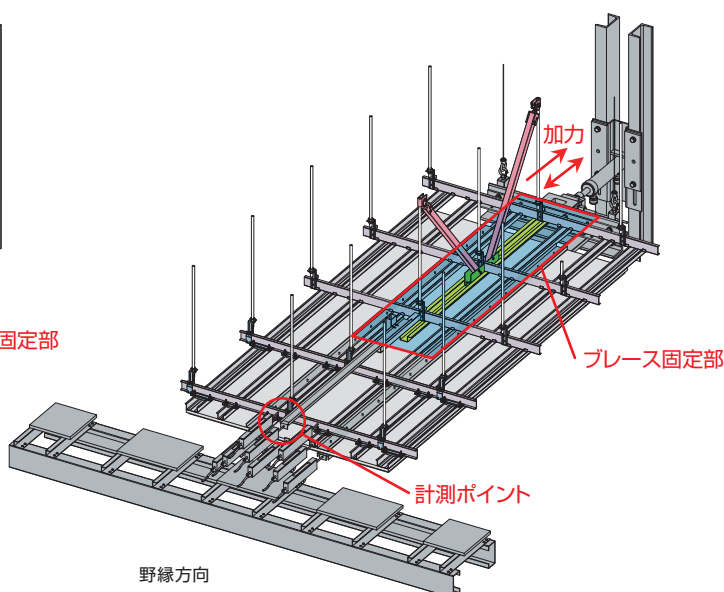
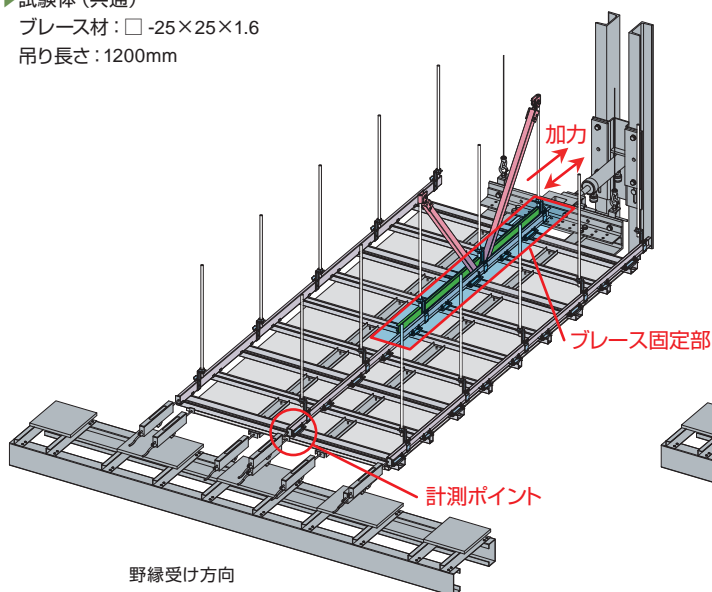
目的 国交省告示 771号「建築物における天井脱落対策に係る技術基準の解説」第Ⅱ編 第4章 天井ユニットの試験・評価に準拠した正負くり返し試験を行い、その結果が、一方向加力試験の結果と概ね同等であることを確かめる。

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、 $0.5P \cdot 1.0P \cdot 1.5P$ 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無いことを確認する。

試験体 (共通)

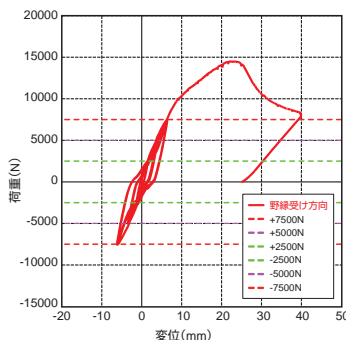
ブレース材: □-25×25×1.6

吊り長さ: 1200mm

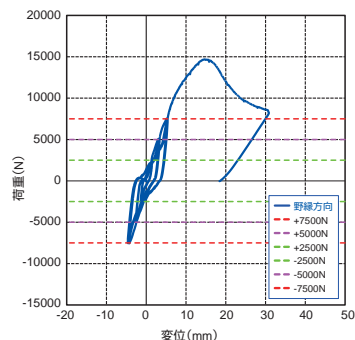


試験体サイズ

1方向加力試験グラフ



野縁受け方向くり返し試験グラフ



野縁方向くり返し試験グラフ

| 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、その余力として 5000N の安全率 1.5 を掛けた ($5000N \times 1.5 = 7500N$) 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

ブレース 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 $0.5P \cdot 1.0P \cdot 1.5P$ 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

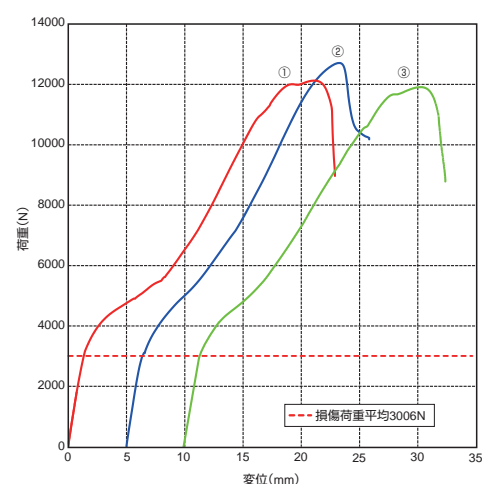
1650N

圧縮

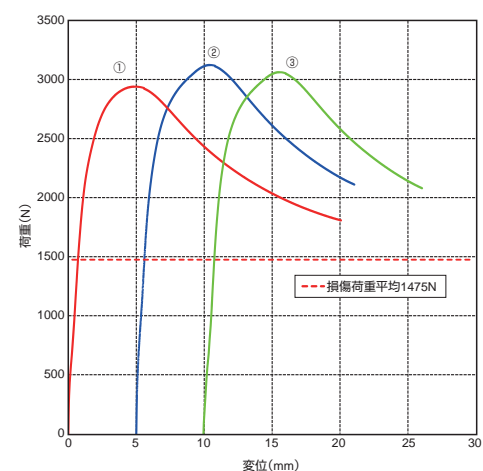
900N

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)



| 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 | |



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と

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

HGタイプ

NDクリップ鉛直方向試験報告書

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)



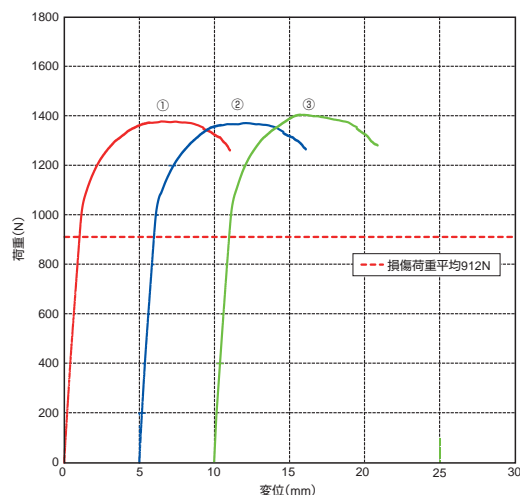
ND-Sクリップ試験状況



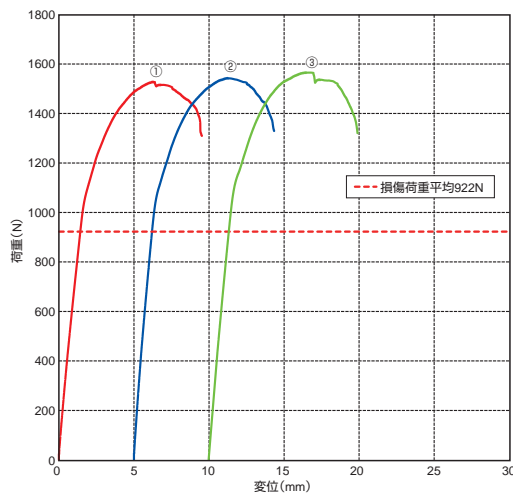
ND-Sクリップ載荷後



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と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)

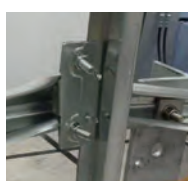
許容耐力

野縁受け方向 水平

800N



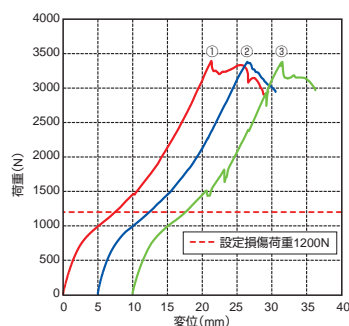
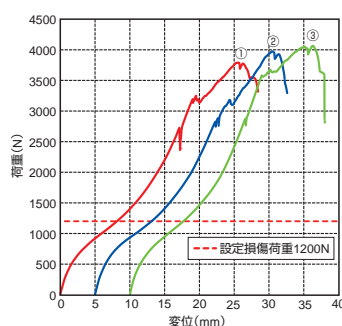
ND-Sクリップ試験状況



ND-Sクリップ載荷後



ND-Wクリップ載荷後

ND-Sクリップ
水平(野縁受け)方向引張荷重グラフND-Wクリップ
水平(野縁受け)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 | 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った。

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と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。従って、短期許容耐力は800Nとする。

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



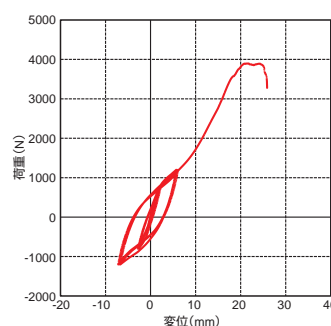
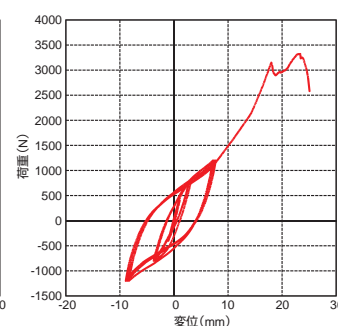
ND-Sクリップ試験状況



ND-Sクリップ載荷後



ND-Wクリップ載荷後

ND-Sクリップ
水平(野縁受け)方向くり返し荷重グラフND-Wクリップ
水平(野縁受け)方向くり返し荷重グラフ

| 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 | 0.98 | 異常なし |
| | 1.0P | 800 | 2.81 | |
| | 1.5P | 1200 | 7.18 | |
| | 最大荷重 | 3896 | 21.64 | 野縁側面断裂 |
| ND-W | 0.5P | 400 | 1.06 | 異常なし |
| | 1.0P | 800 | 3.76 | |
| | 1.5P | 1200 | 8.92 | |
| | 最大荷重 | 3321 | 23.36 | 野縁側面断裂 |

※ 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。

HGタイプ

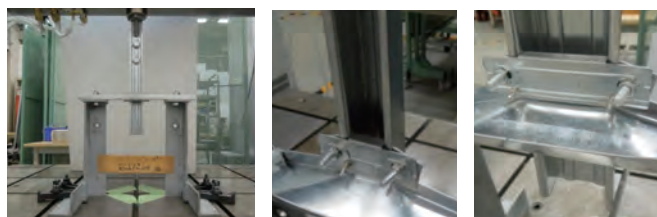
NDクリップ 野縁方向（ビス2本固定）試験報告書

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）

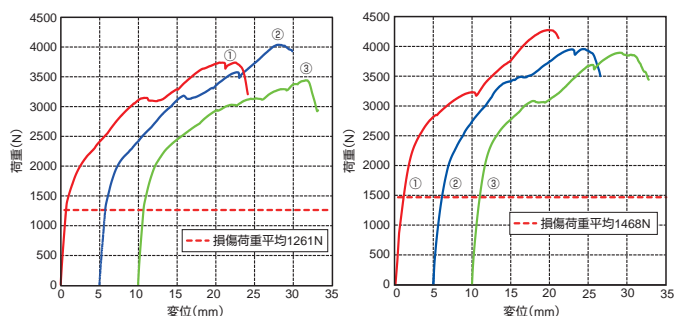
許容耐力 野縁方向 水平 **800N**



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と、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。

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）

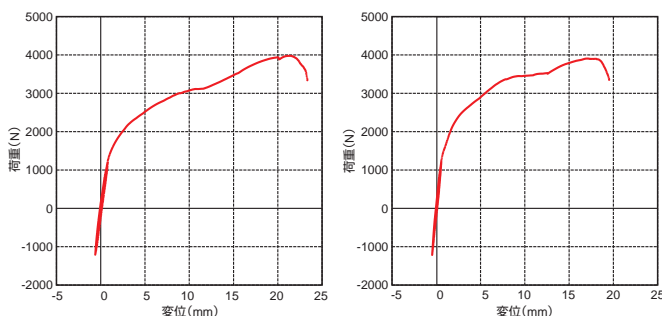
許容耐力 野縁方向 水平 **800N**



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）方向くり返し荷重グラフ

ND-Wクリップ
水平（野縁）方向くり返し荷重グラフ

| 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

ブ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)

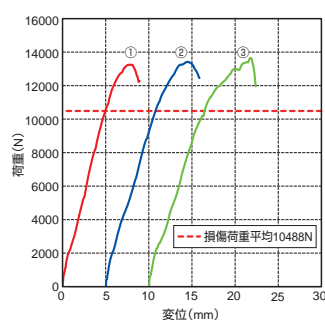
許容耐力

引張

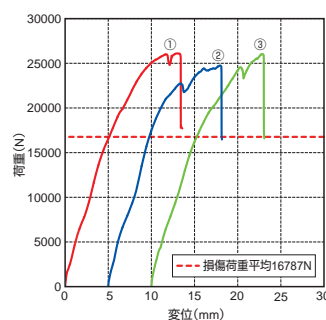
5000N

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

ブ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)

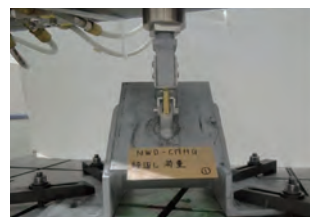
許容耐力

引張

5000N

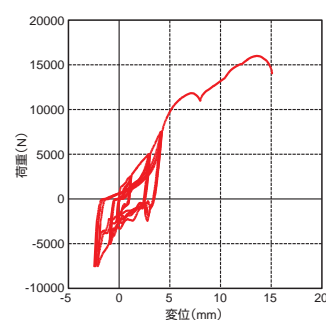
圧縮

5000N



試験前

最大荷重載荷後



くり返し荷重グラフ

| 試験体 | 損傷荷重 (N) | 最大荷重 (N) | 試験状況 |
|--------|----------|----------|---|
| ① - 引張 | 11304 | 13180 | 最大荷重にてブ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。 |
| ② - 引張 | 10078 | 13352 | |
| ③ - 引張 | 10082 | 13584 | |
| 3体平均 | 10488 | 13372 | |
| ① - 圧縮 | 17471 | 26107 | 最大荷重にてつりボルトが座屈した。 |
| ② - 圧縮 | 16856 | 24748 | |
| ③ - 圧縮 | 16034 | 26025 | |
| 3体平均 | 16787 | 25626 | |

| 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 | 最大荷重にてブ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

引張：最大荷重にてブ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と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。

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

HGタイプ

ブレース下部 接合部 野縁受け方向 試験報告書

ブレース下部 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

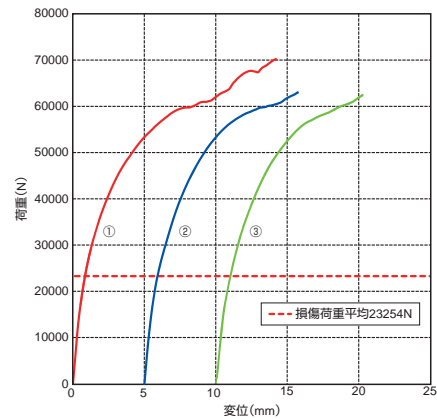
試験状況 野縁受けが鉛直になるように試験体を固定し、荷重を加えて状況を調べる。(告示 771号準拠)

許容耐力 ブ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

| 試験体 | 損傷荷重 (N) | 最大荷重 (N) | 試験状況 |
|--------|----------|----------|----------------------------------|
| ① - 引張 | 22419 | 70242 | 最大荷重にて、ブレース材をビス固定する野縁受けが屈曲をおこした。 |
| ② - 引張 | 21494 | 63022 | |
| ③ - 引張 | 25853 | 62455 | |
| 3体平均 | 23254 | 65239 | |

※ ブレース固定ビス：φ4×4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、ブレース材の屈曲等は見られなかった。

考察

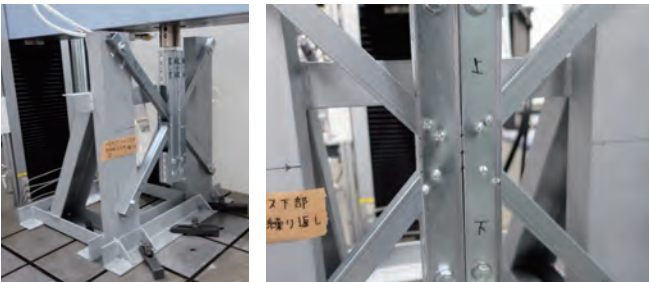
以上より、HGタイプブレース下部 接合部 野縁受け方向の短期許容耐力の上限を求めると損傷荷重平均 23254N/ 安全率 1.5/2対 = 7751N となり短期許容耐力はこれより低い値であれば問題無いと判断した。
従って、短期許容耐力は 6000N とする。

野縁受け方向 水平くり返し载荷試験

試験機関 東京都立産業技術研究センター 試験日 2015.6.15

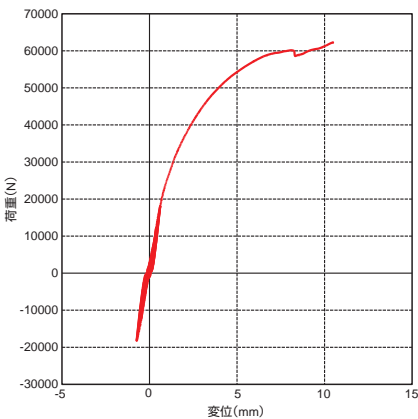
試験状況 試験体が鉛直になるように固定し、許容耐力:Pに対し、0.5、1.0、1.5 倍の荷重を3回ずつかけ状況を調べる。(告示 771号準拠)

許容耐力 ブ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

| 荷重規定 | 荷重値 (N) | 最大変位 (mm) | 試験状況 |
|------|---------|-----------|------|
| 0.5P | 6000 | 0.28 | 異常なし |
| 1.0P | 12000 | 0.47 | |
| 1.5P | 18000 | 0.74 | |
| 最大荷重 | 62285 | 10.48 | |

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、問題無いと判断する。

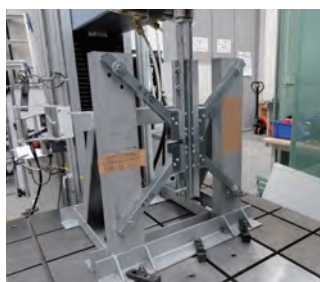
ブレース下部 接合部 野縁方向 試験報告書

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)

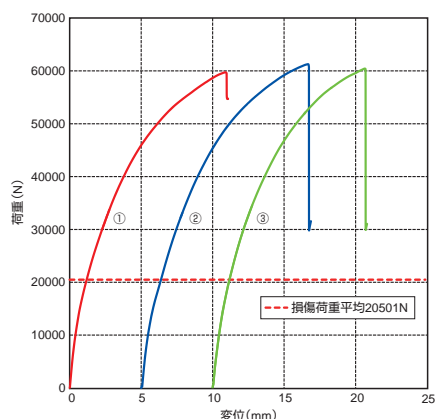
許容耐力 ブレース下部接合部野縁方向 水平 **6000N**



試験状況



取付部状況



水平方向荷重グラフ

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

※ブレースとブレースホルダー固定ビス：φ4×4本/箇所
 ※ブ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材を固定するビスの破断により、保持力を失った。
 この際、ブレース材の屈曲等は見られなかった。

考察

以上より、HGタイプブレース下部 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無いと判断した。
 従って、短期許容耐力は6000Nとする。

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)

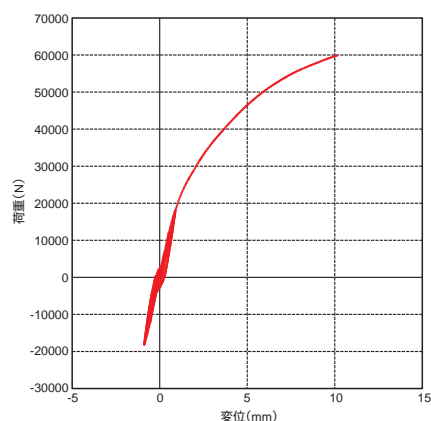
許容耐力 ブレース下部接合部野縁方向 水平 **6000N**



試験状況



取付部状況



水平方向くり返し荷重グラフ

| 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

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、設定された短期許容耐力: 6000N は、問題無いと判断する。

OSシーリング OTO-LESSタイプ

(オトレス)

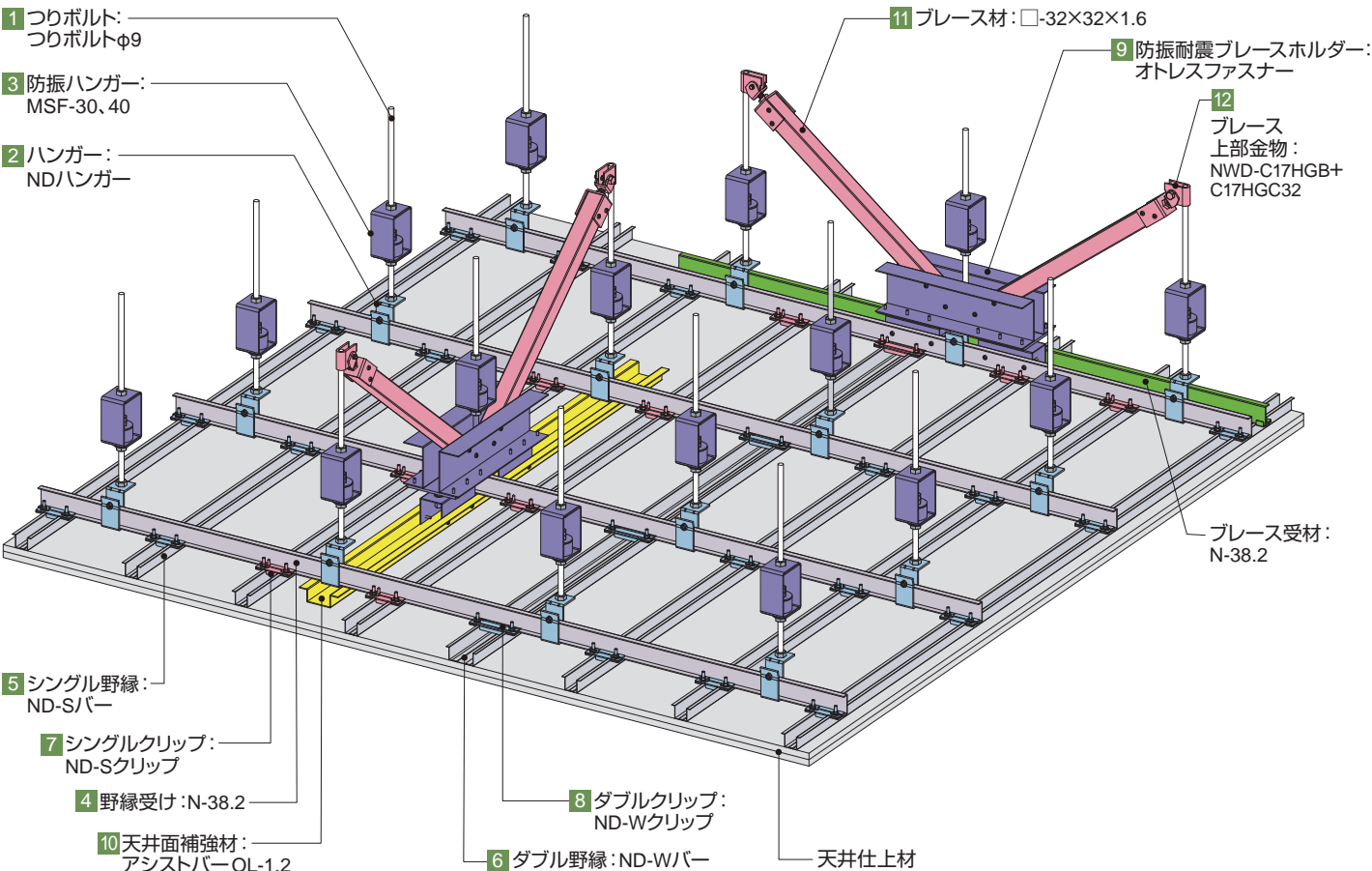
告示 771号準拠特定天井対応

天井重量 35kg/m² 程度

防振耐震天井

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 | — | 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 - アルミコ - 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 | — | 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 | — | 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 | — | 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 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 | |
| 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



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

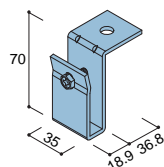
用途：ハンガー固定ナット

単位重量：10g/個

備考：高耐食(SUS-ダクロタイズド)対応可

ハンガー

2



NDハンガー

材質：溶融亜鉛めっき鋼板 Z12

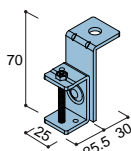
用途：野縁受けハンガー

板厚：3.2mm

入数：100 個

単位重量：140g/個

備考：高耐食性鋼板可



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

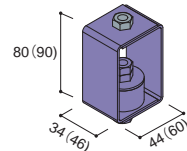
入数：100 個

単位重量：132g/個

備考：高耐食性鋼板 製

防振ハンガー

3



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

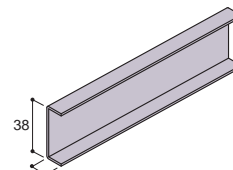
入数：—

単位重量：30：169g/個、40：339g/個

備考：—

野縁受け

4



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

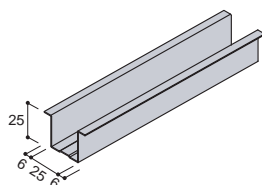
小結束：10 本

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

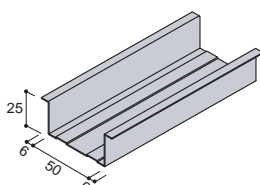
小結束：12 本

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

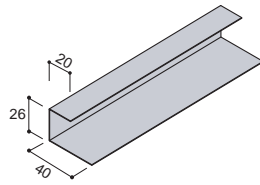
定尺：5000mm

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）



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

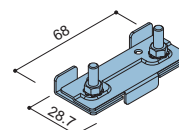
小結束：12 本

単位重量：0.34kg/m

備考：高耐食性鋼板可

シングルクリップ

7



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

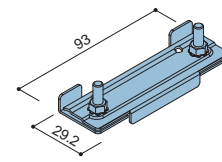
入数：400 個

単位重量：42g/個

備考：高耐食性鋼板可

ダブルクリップ

8



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

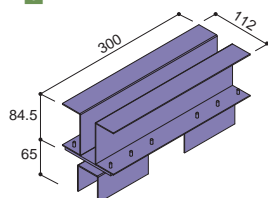
入数：300 個

単位重量：50g/個

備考：高耐食性鋼板可

防振耐震ブレースホルダー

9



オトレスファスナー

材質：溶融亜鉛めっき鋼板 Z12

用途：ブレース下部取付金物

板厚：1.6mm/4.5mm

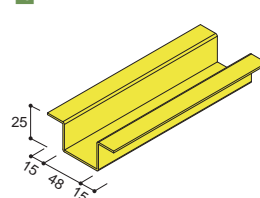
入数：—

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

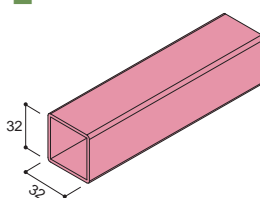
小結束：—

単位重量：1.19kg/m

備考：高耐食性鋼板可

ブレース材

11



□-32×32×1.6

材質：溶融亜鉛めっき鋼板 Z12

用途：ブレース材

板厚：1.6mm

定尺：5000mm

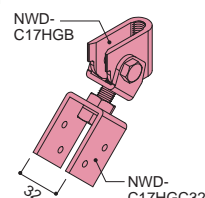
小結束：—

単位重量：1.62kg/m

備考：高耐食性鋼板可

ブレース上部金物

12

NWD-C17HGB+
C17HGC32

材質：溶融亜鉛めっき鋼板 Z12

用途：ブレース上部取付金物

板厚：3.2mm

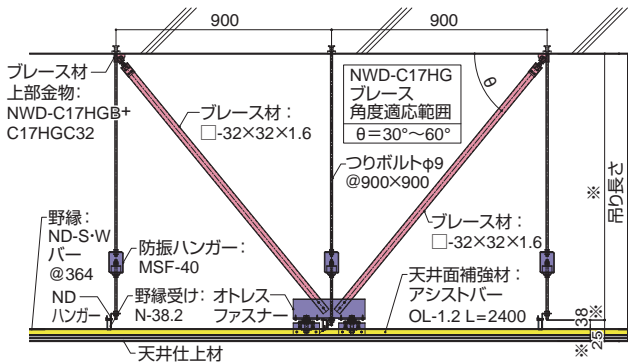
入数：200 個/100 個

単位重量：80g/個+153g/個

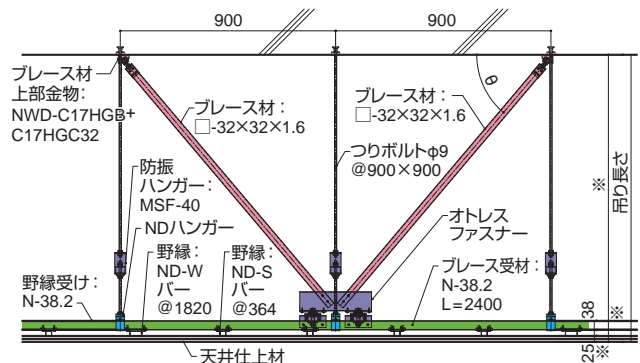
備考：高耐食性鋼板可

ファスナー部詳細図

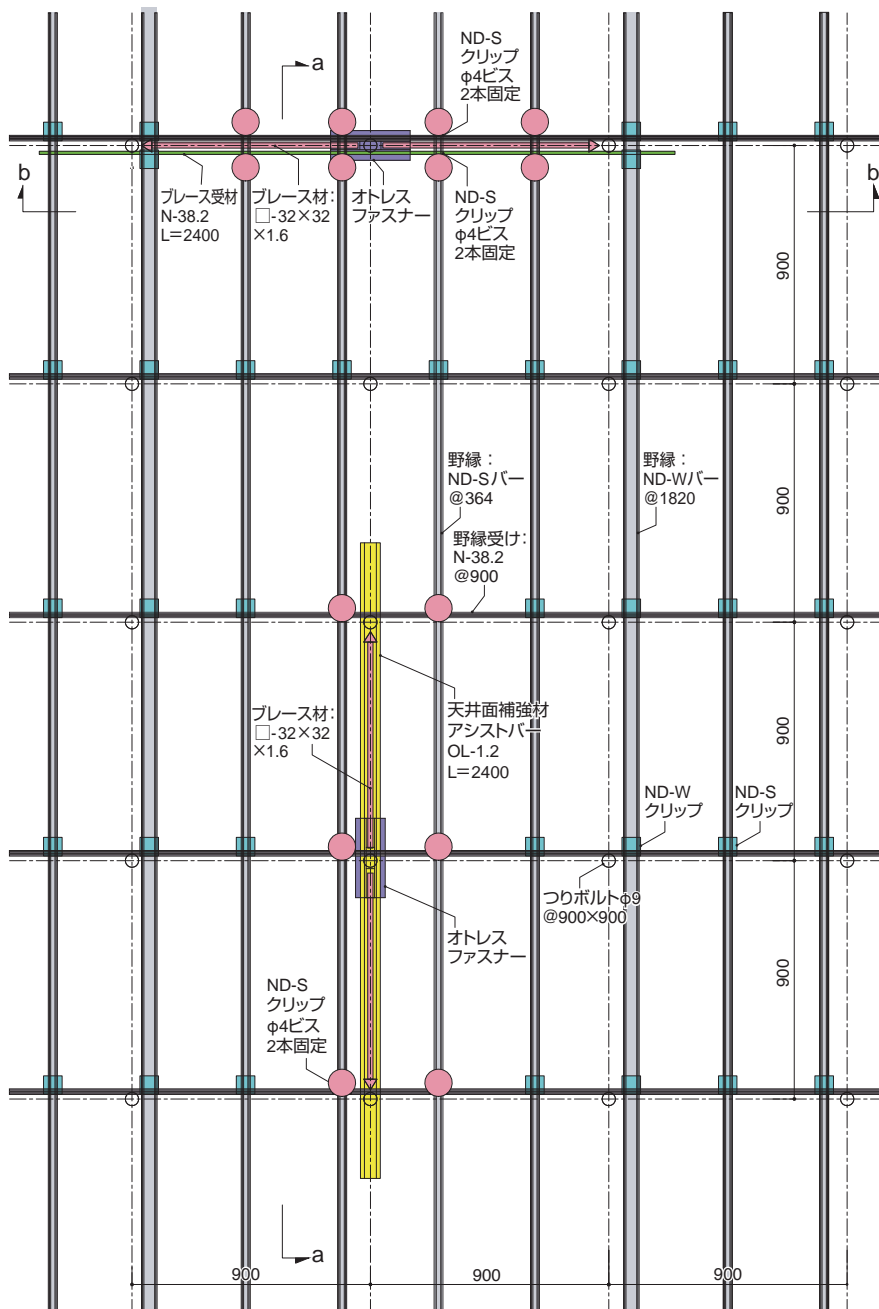
(単位: mm)



a 矢視図



b 矢視図



天井下地図

— 凡例 —

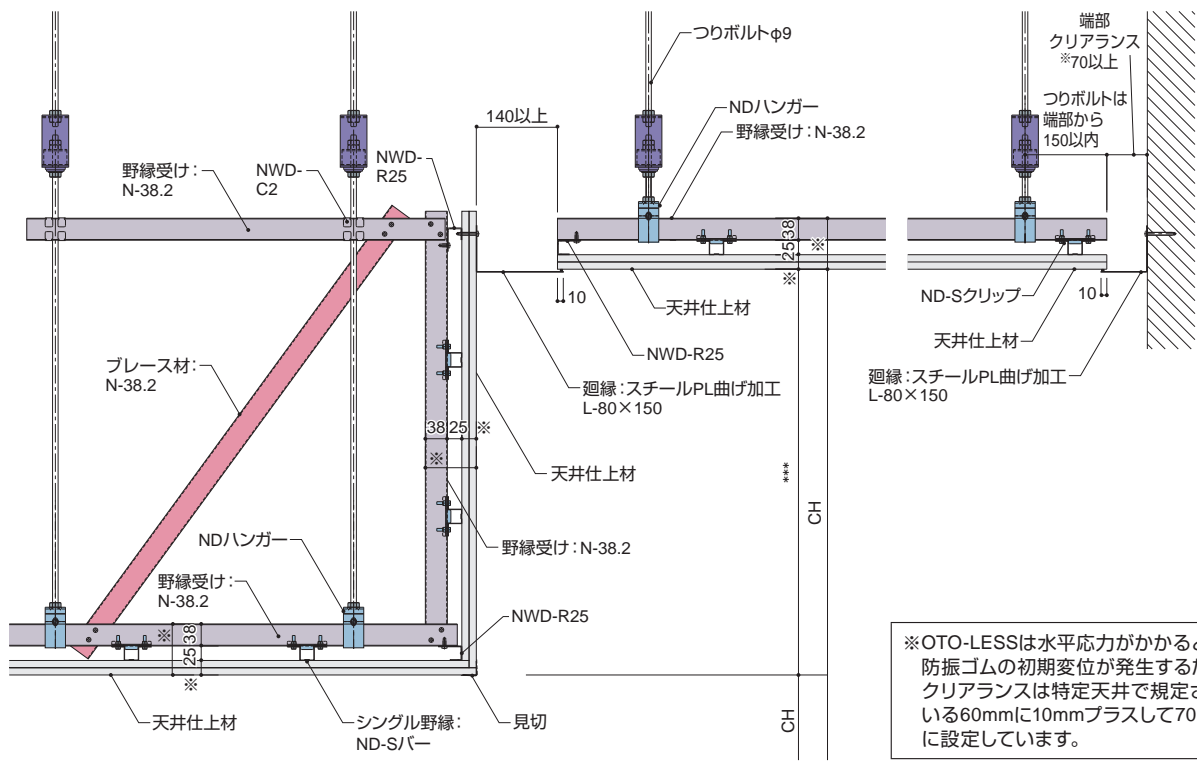
● ... ND-S-Wクリップのφ4ビス2本固定の位置を示す。

クリアランス断面図(野縁受け方向・野縁方向)

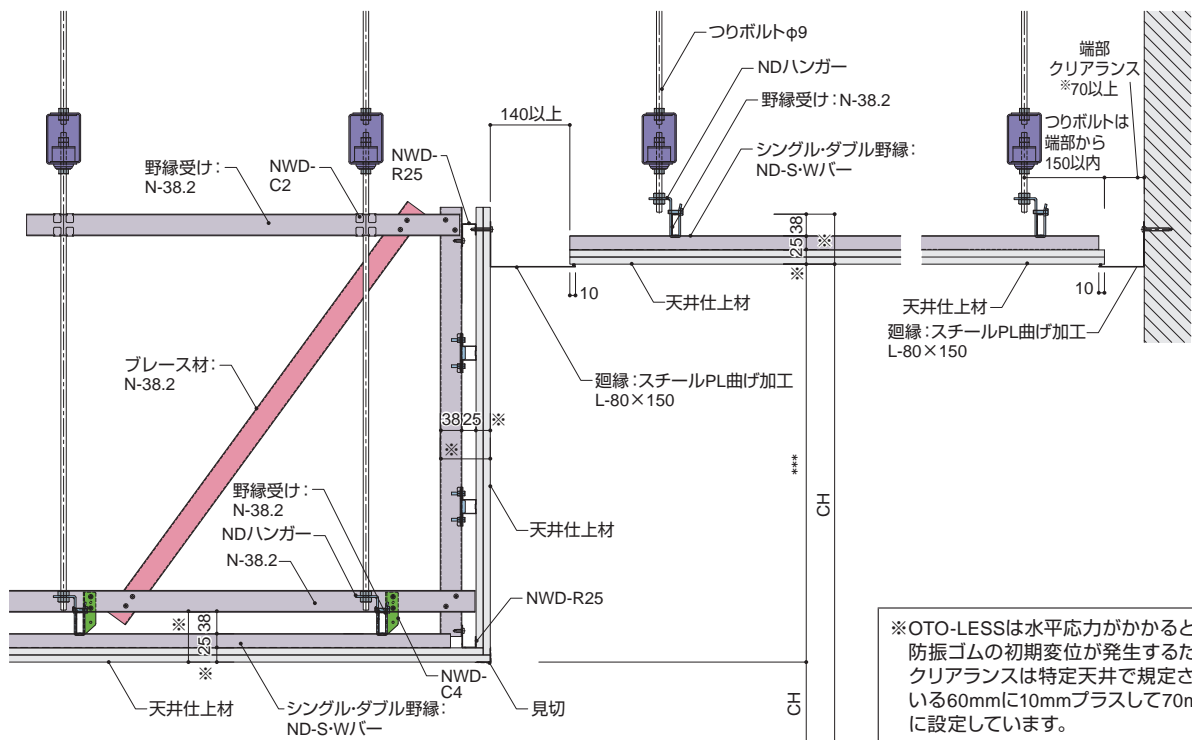
(単位: mm)

OTO-LESS

クリアランス断面図(野縁受け方向・野縁方向)



野縁受け方向クリアランス断面図

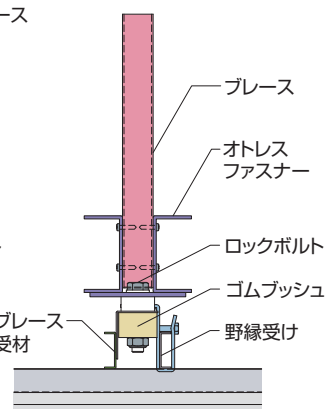
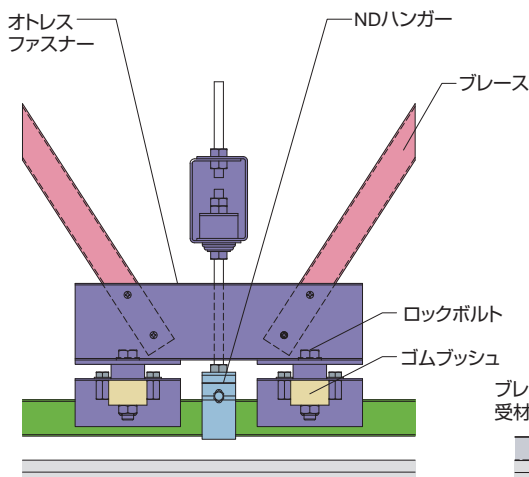
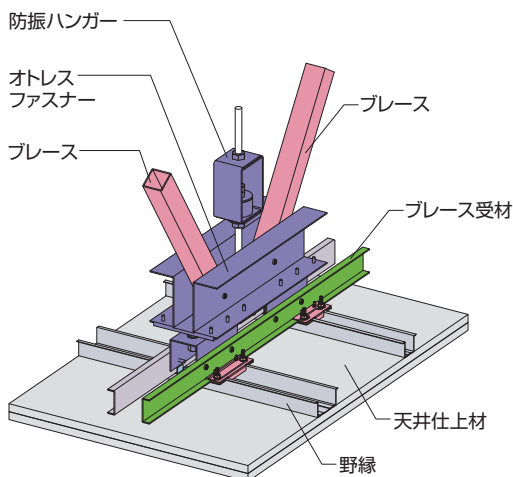


野縁方向クリアランス断面図

OTO-LESS

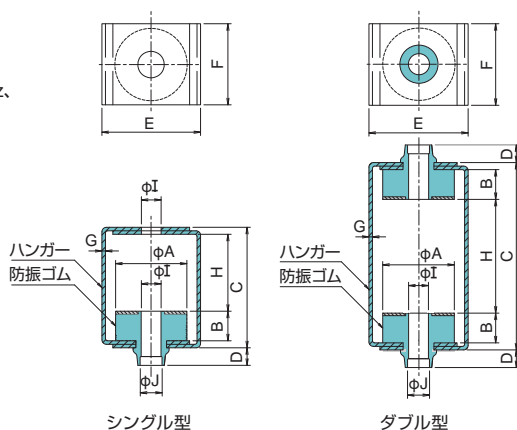
ブレース下端と天井面の接合部

- ▶ 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。



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。



シングル型

ダブル型

| 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

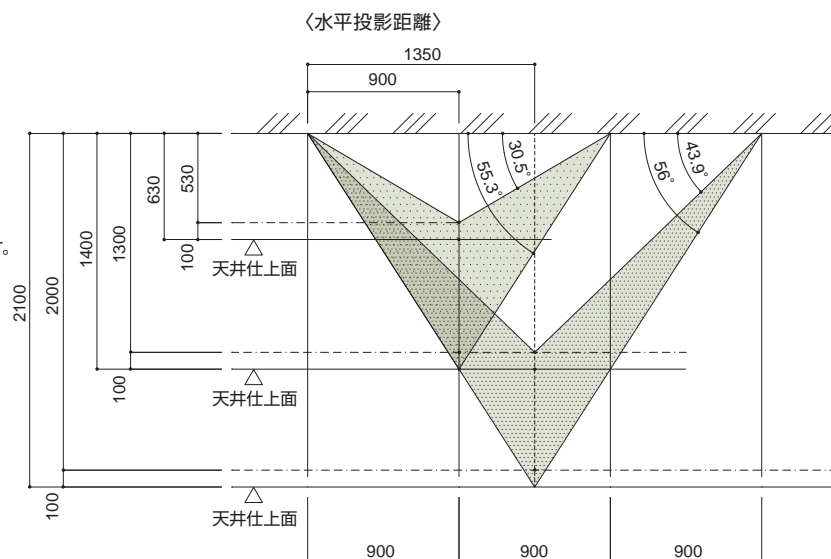
| 防振金物 | 荷重範囲 N(kgf) | 許容荷重 N(kgf) | シングル型 | | | ダブル型 | | |
|--------|------------------------|----------------|---------------|-------------------------|-------------|---------------|-------------------------|-------------|
| | | | 固有振動数 (Hz) | 静的ばね定数 N/mm (kgf/mm) | たわみ (mm) | 固有振動数 (Hz) | 静的ばね定数 N/mm (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 |

天井吊り長さとブレースの関係

設定条件

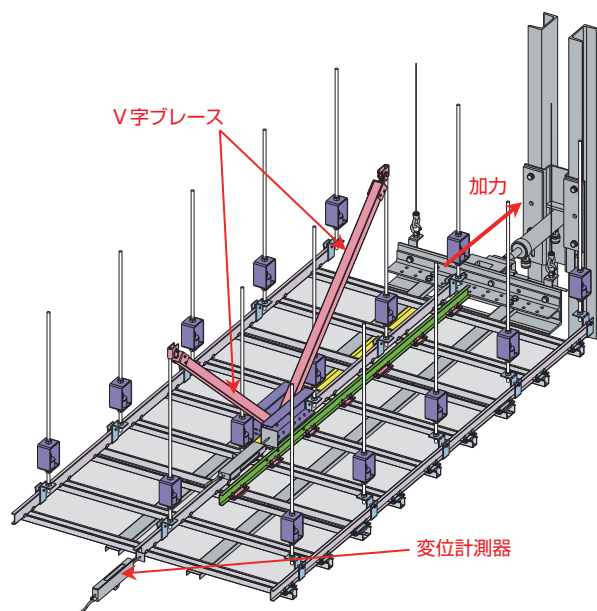
- ▶天井重量 343.2N/m² (35kg/m²)
 ▶ブレース1対分担荷重5000N (天井面許容耐力)

注：1) ブ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) ブ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 2100mm 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。

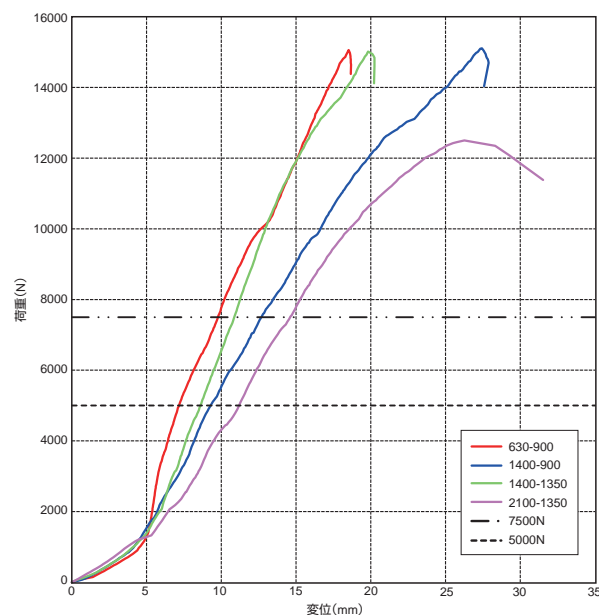


| 吊り長さ H (mm) | 水平投影距離 (mm) | ブレース材 | 断面二次モーメント (mm ⁴) | ブレース取付金物 | ブレース配置面積 (水平 W=5000N) | | |
|----------------|----------------|-------------|---------------------------------|-------------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------|
| | | | | | 1.0G | 1.3G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

耐震ブレース強度試験



耐震ブレース試験概要



耐震ブレース強度試験

| 吊り長さ H (mm) | 水平投影距離 (mm) | ブレース材 | ブレース取付金物 | 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 | 1350 | | | 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・評価に準拠したブレース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 タイプ同様にブレース 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。

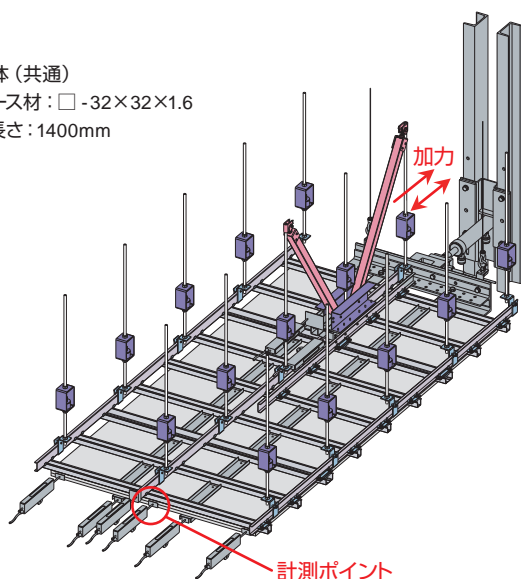
天井全体の許容耐力評価試験（くり返し）

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。

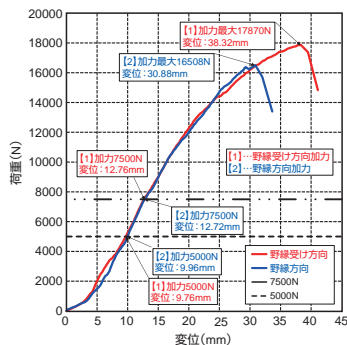
評価 一方向加力試験で確認した許容耐力 $P=5000\text{N}$ を基準値として、 $0.5P \cdot 1.0P \cdot 1.5P$ の各荷重を正負各3回くり返し加力して下地材や接合部及びクリップ類に損傷や滑りなどがないことを確認する。

試験体（共通）

ブレース材：□-32×32×1.6
吊り長さ：1400mm

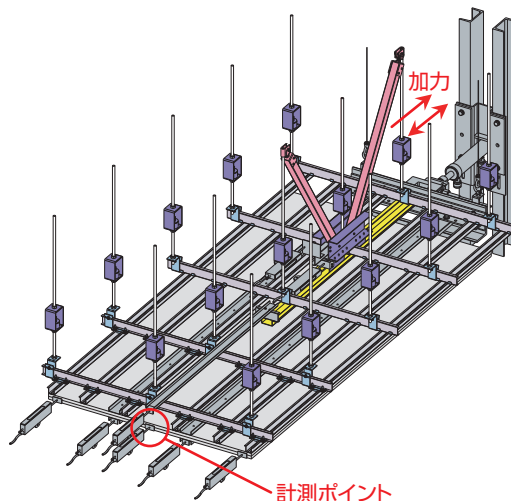


野縁受け方向

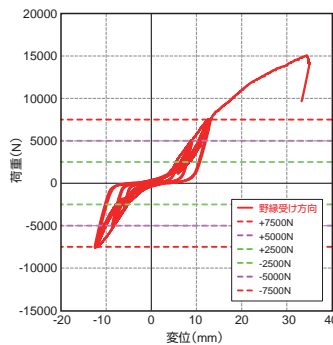


試験体サイズ

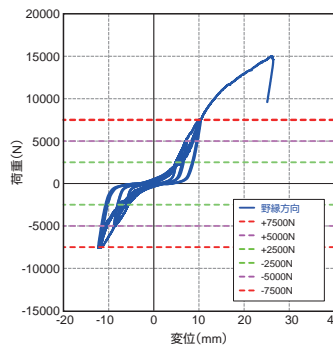
1方向加力試験グラフ



野縁方向



野縁受け方向くり返し試験グラフ



野縁方向くり返し試験グラフ

| 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 | 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、ブレース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

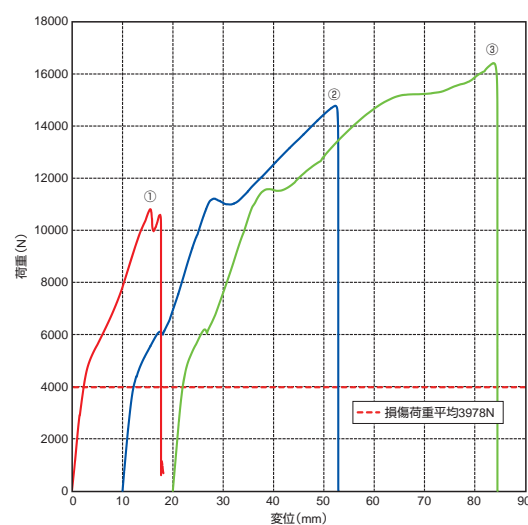
2500N

圧縮

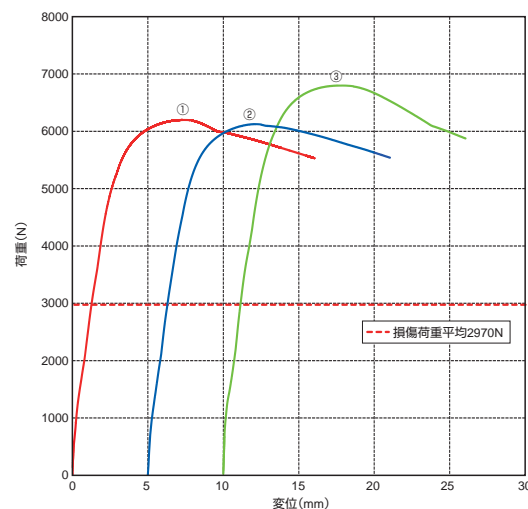
1880N

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)



引張荷重強度試験グラフ



圧縮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 | 4012 | 10808 | 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。 |
| ② - 引張 | 3763 | 14779 | |
| ③ - 引張 | 4162 | 16413 | |
| 3体平均 | 3978 | 14000 | |
| ① - 圧縮 | 2955 | 6198 | 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 - 圧縮 | 3286 | 6126 | |
| ③ - 圧縮 | 2672 | 6798 | |
| 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と、
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。

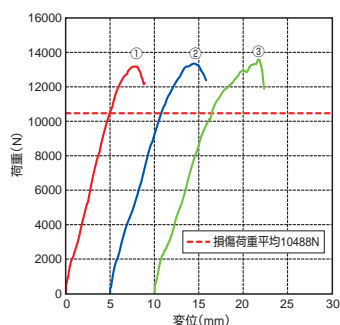
ブレース上部 接合部 NWD-C17HGB + C17HGC32 試験報告書

引張・圧縮荷重 強度試験

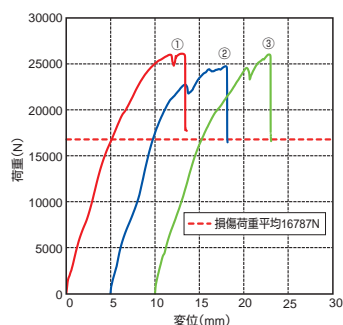
試験機関 東京都立産業技術研究センター 試験日 2017.1.11

試験状況 ブ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 | 最大荷重にてブ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。 |
| ② - 引張 | 10078 | 13352 | |
| ③ - 引張 | 10082 | 13584 | |
| 3体平均 | 10488 | 13372 | 最大荷重にてつりボルトが座屈した。 |
| ① - 圧縮 | 17471 | 26107 | |
| ② - 圧縮 | 16856 | 24748 | |
| ③ - 圧縮 | 16034 | 26025 | |
| 3体平均 | 16787 | 25626 | |

結果 引張：最大荷重にてブ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と、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

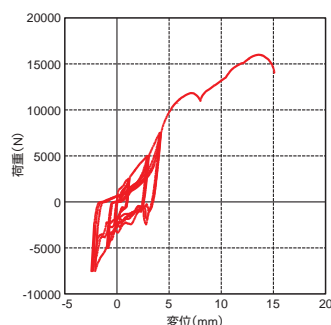
試験状況 ブレース取付部が鉛直になるように固定し、許容耐力:P に対し、0.5、1.0、1.5 倍の荷重を3回ずつかけ状況を調べる。(告示 771 号準拠)

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 | 最大荷重にてブ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

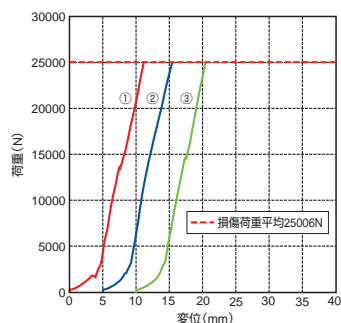
プレース下部接合部 水平

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 | 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。 |
| ② - 引張 | 25005 | 25007 | |
| ③ - 引張 | 25006 | 25008 | |
| 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、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無いと判断した。

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

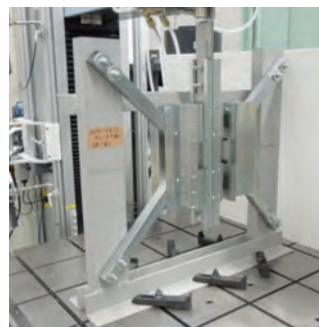
試験
状況

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

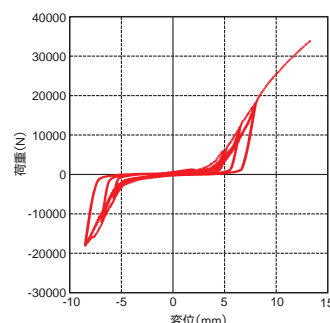
プレース下部接合部 水平

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を超え加力したが損傷は見られなかった。 |

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。

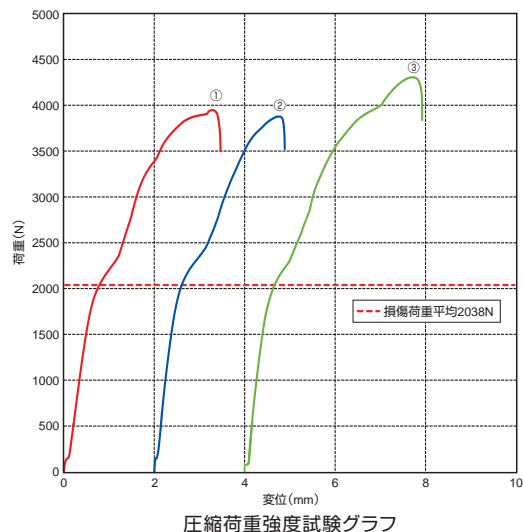
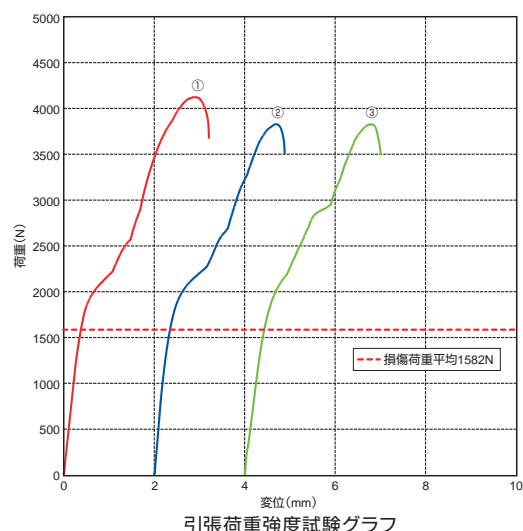
OTO-LESS自在ハンガー試験報告書

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と、
引張：損傷荷重平均 ;1582N/ 安全率 1.5=1054N
圧縮：損傷荷重平均 ;2038N/ 安全率 1.5=1358N
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：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

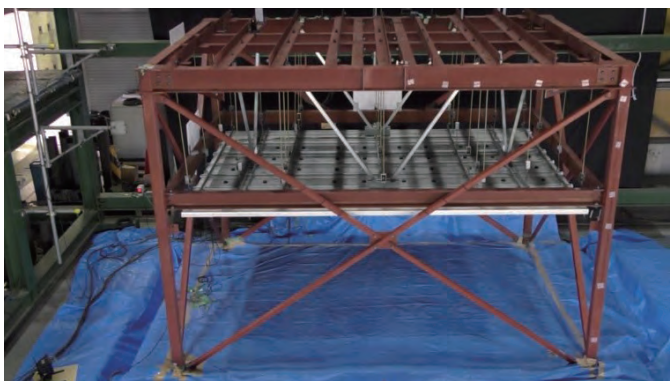
京都大学防災研究所

試験日 2017.5.17

許容耐力

許容面荷重

6000N

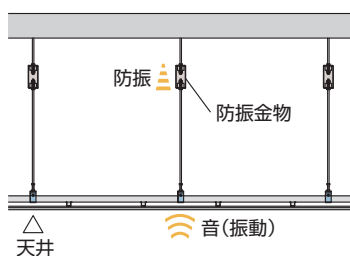
試験
状況2700mm×3800mmの試験体を作成して振動台に設置し
益城波 100%の地震波を加えて状況を調べる。

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

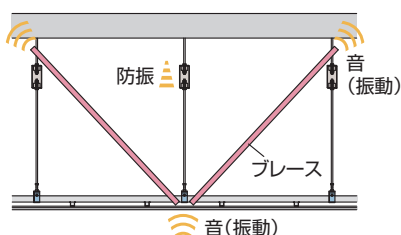
防振天井

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。



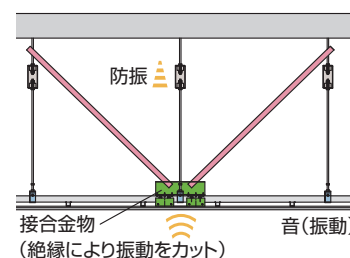
耐震天井

ブレースにより、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、ブレースを通して音(振動)が伝播します。



防振・耐震天井

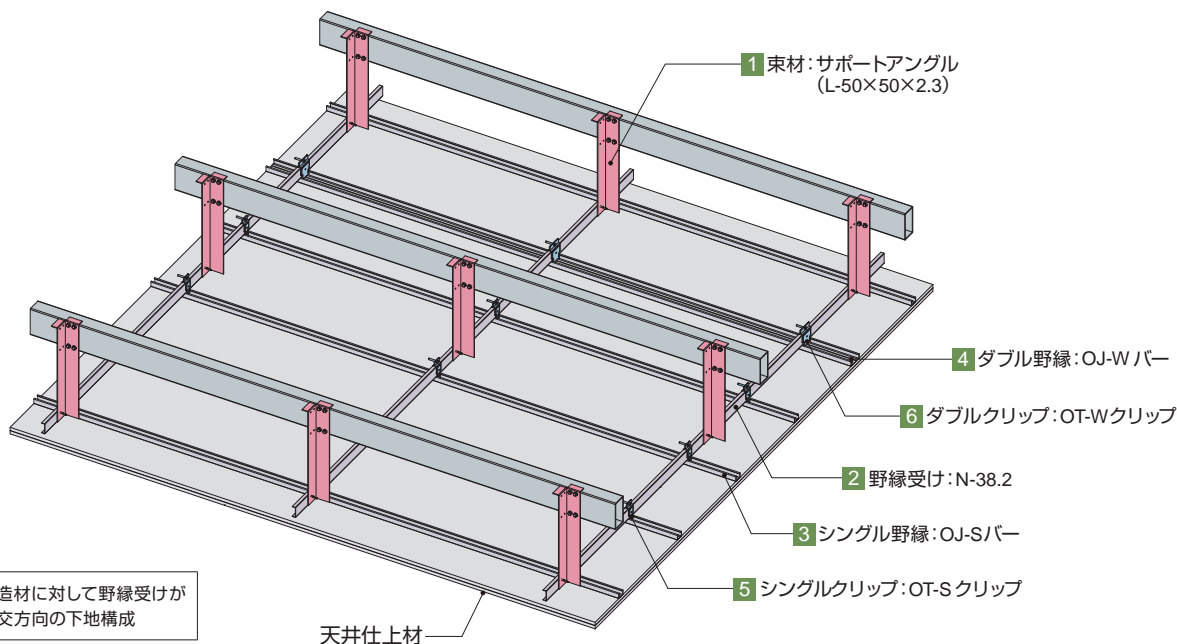
特殊な接合金物により、音の伝播を防ぎながら地震時の天井の脱落被害を防ぎます。



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。



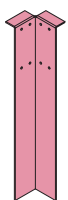
直交タイプ

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

1 サポートアングル

サポートアングル
(L-50×50×2.3)

材質: 溶融亜鉛めっき鋼板 Z12

用途: 束材

板厚: 2.3mm

定尺: —

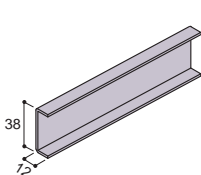
小結束: —

単位重量: —

備考: 高耐食性鋼板可

野縁受け

2



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

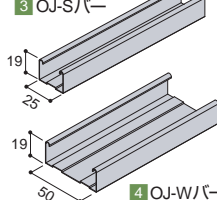
小結束: 10本

単位重量: 0.554kg/m

備考: 高耐食性鋼板可

野縁

3 OJ-Sバー

OJ-Sバー (CS-19)
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

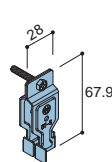
単位重量: 0.286kg/m/0.389kg/m

備考: 高耐食性鋼板可

4 OJ-Wバー

シングルクリップ

5



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

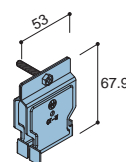
入数: 300個

単位重量: 40g/個

備考: 高耐食性鋼板可

ダブルクリップ

6



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

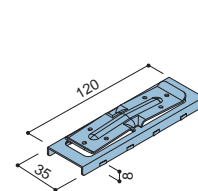
板厚: 1.2mm

入数: 150個

単位重量: 73g/個

備考: 高耐食性鋼板可

ジョイナー

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

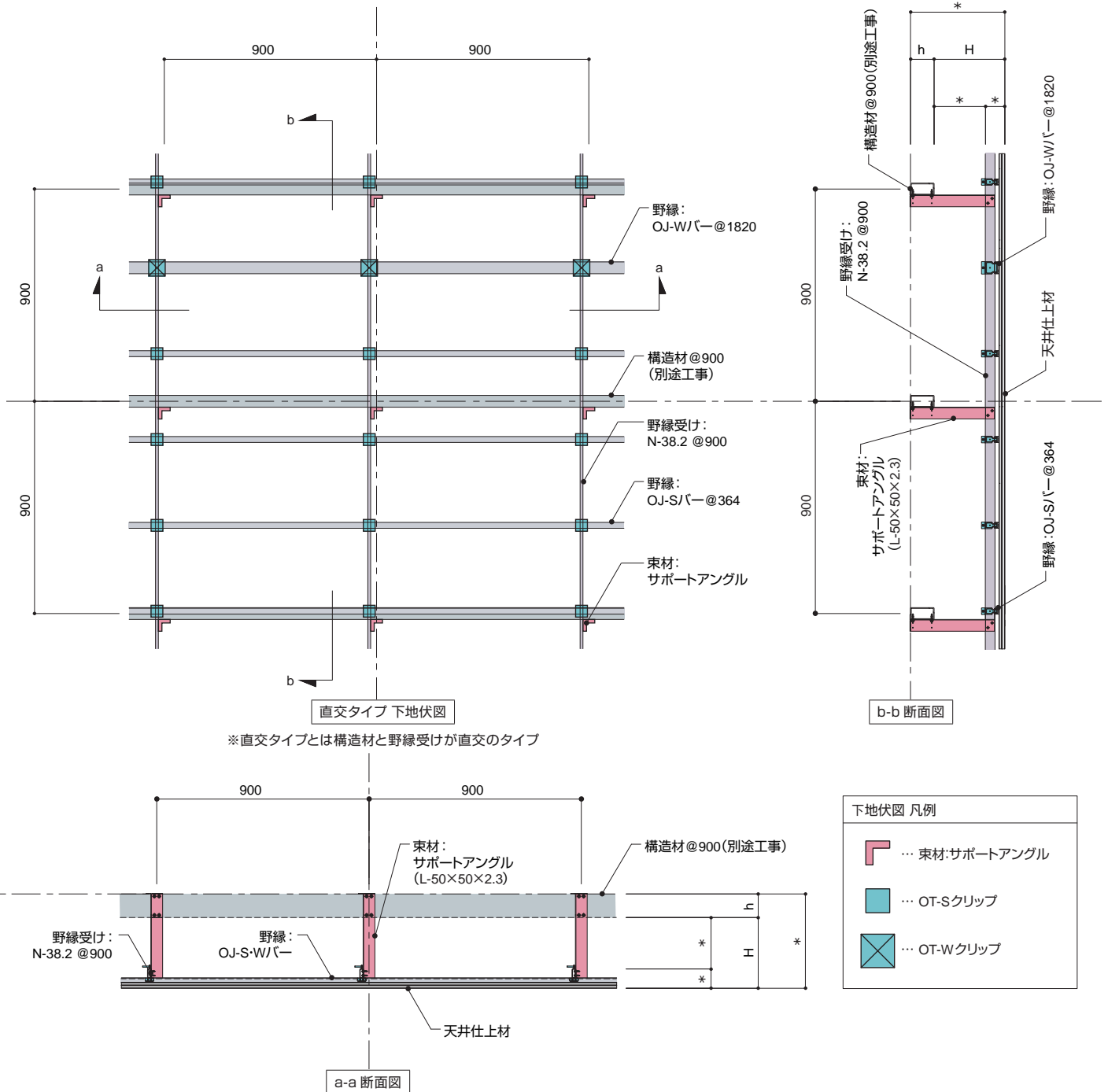
入数: 200個

単位重量: 55g/個

備考: 高耐食性鋼板可

※SSタイプは、関包スチール株式会社との共同開発品であり、「TOUGH CEILING4」と同工法です。

(単位：mm)



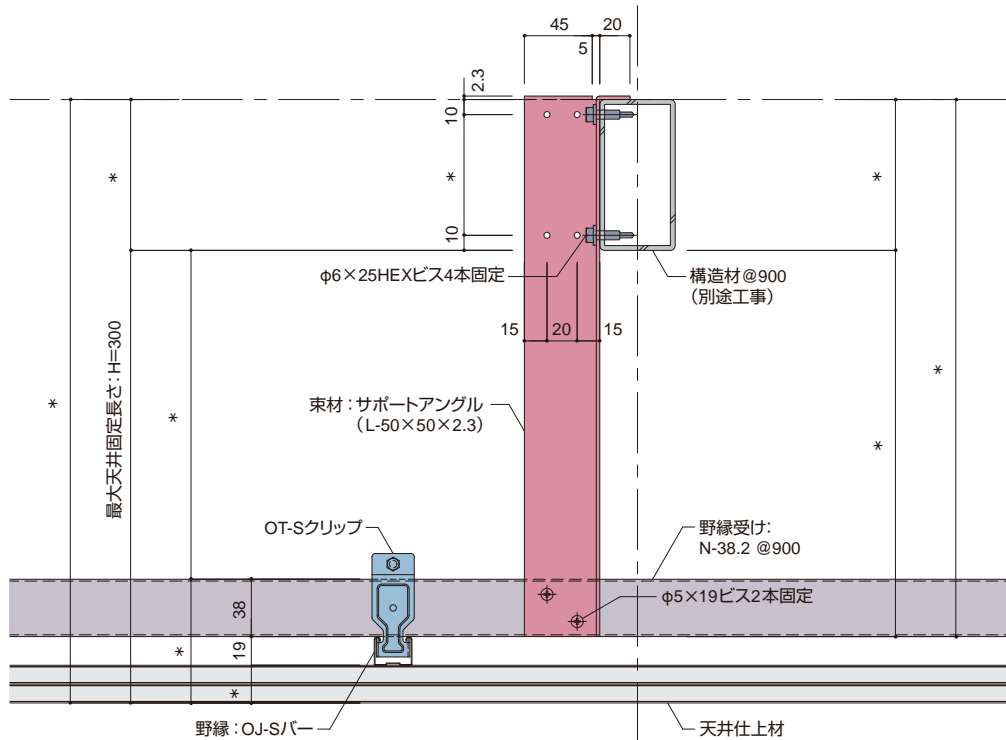
設計・施工上の注意

- ・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、 $H=300\text{mm}$ 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^2 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ご問合せください。

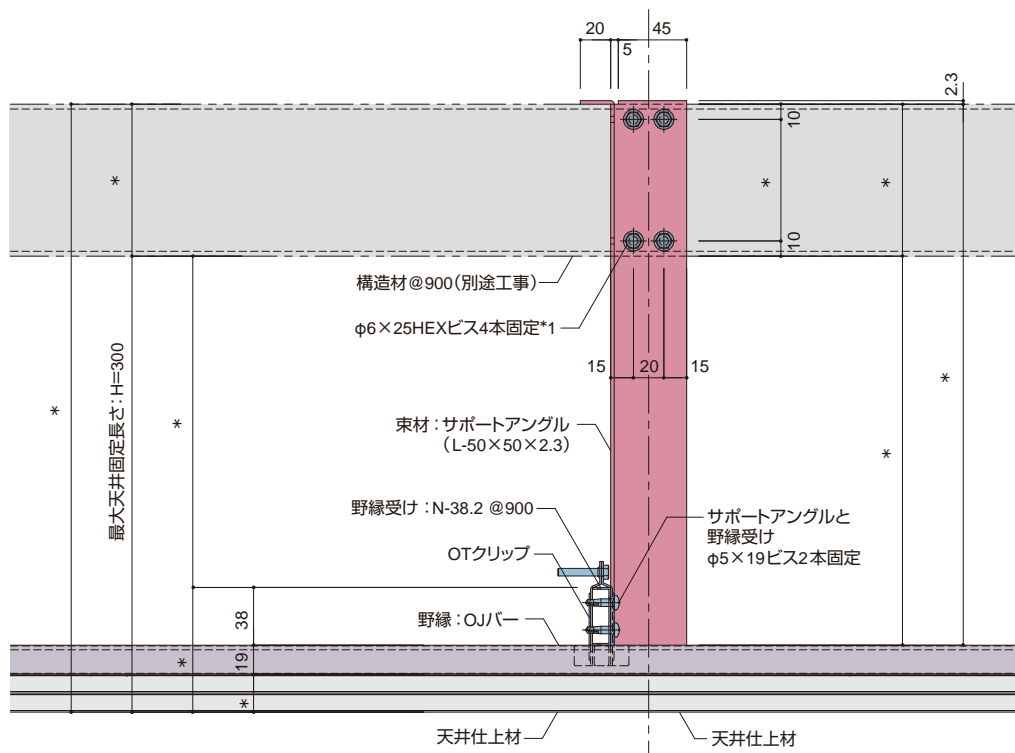
SSタイプOJ型

参考図

(単位：mm)



直交タイプ 束材部 野縁受け方向 詳細図



直交タイプ 束材部 野縁方向 詳細図

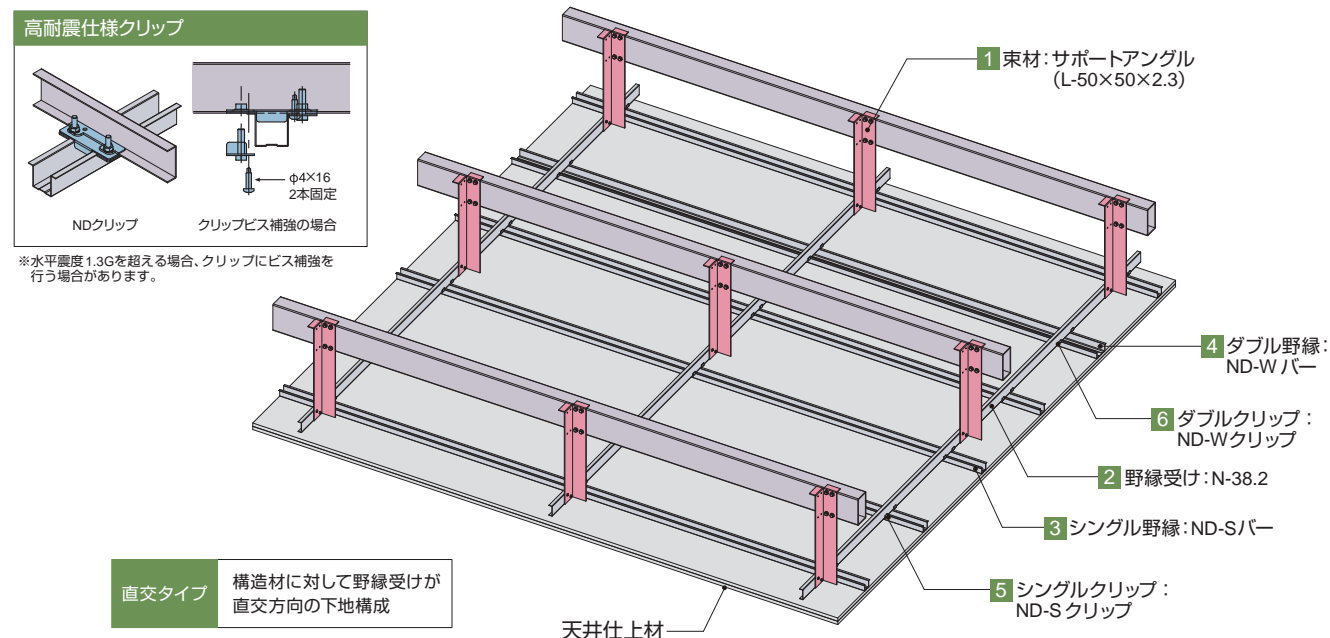
*1 サポートアングル固定ビスは原則 φ6×25HEXビスとするが、削孔板厚が6mmを超える場合、それに適合するビスを選定のこと。

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。



| 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/m²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 | 2 | 3 ND-Sバー 4 ND-Wバー | 5 | 6 | |
| サポートアングル (L-50×50×2.3) | N-38.2 (CC-19) | ND-Sバー/ND-Wバー | ND-Sクリップ | ND-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：0.7mm | 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

OJ型 天井ユニット試験報告書

試験体
ユニット

構造材

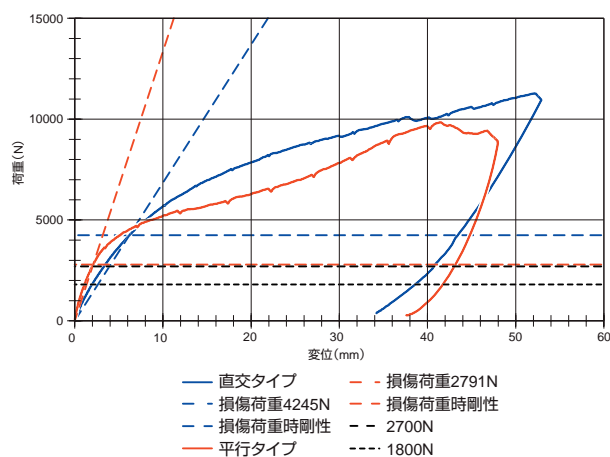
□-100×50×3.2 @900mm OJ型天井下地 束材@900mm 束材固定高さ300mm
野縁受け@900mm 野縁@364mm 仕上材 GB-Rt12.5 サイズ 1.82m×1.82m



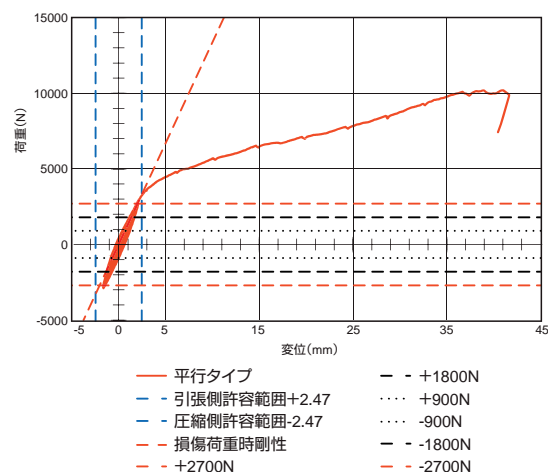
載荷後 中央束材周囲



載荷後 中央束材 野縁受け止付部



直交・平行タイプ1方向加力試験グラフ



平行タイプ くり返し加力試験グラフ

| 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: Δ (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 20kg/m ² (196.2N/m ²) の場合 |
|-----|------------------|---------------------------------|----------------------------------|--|---|
| 直交 | 4245 | 1800N (542N/m ²) | 1.94 | 0.0884 | 水平震度 2.2G 196.2N/m ² × 2.2G = 431.64N/m ² 431.64N/m ² ≤ 短期許容耐力 542N/m ² |
| 平行 | 2791 | | 1.09 | 0.0663 | |

※固有周期公式
荷重: P、変位: Δ
質量: $m=P/9.80665\text{N/kg}$
バネ定数: $K=P/\Delta \times 1000$
固有周期: $T=2\pi\sqrt{m/K}$

結果

本試験により天井固有周期 0.1秒以下*1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*2

*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

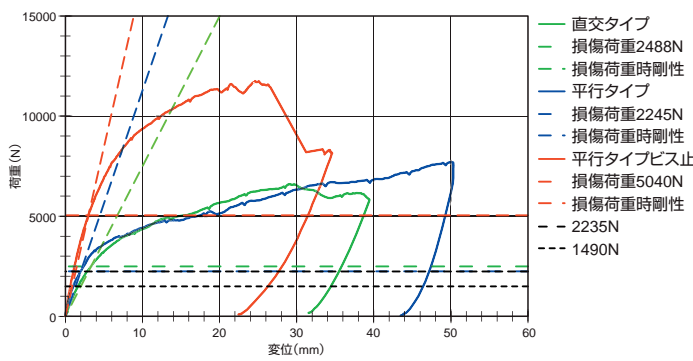
□-100×50×3.2@900mmND型天井下地 束材@900mm 束材固定高さ300mm
野縁受け@900mm 野縁@364mm 仕上材GB-Rt12.5サイズ1.82m×1.82m



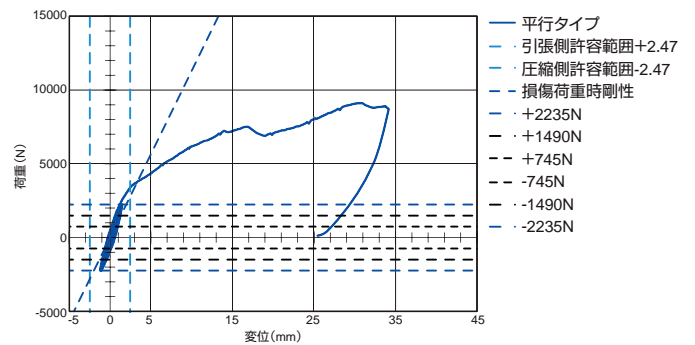
載荷後 中央束材周囲



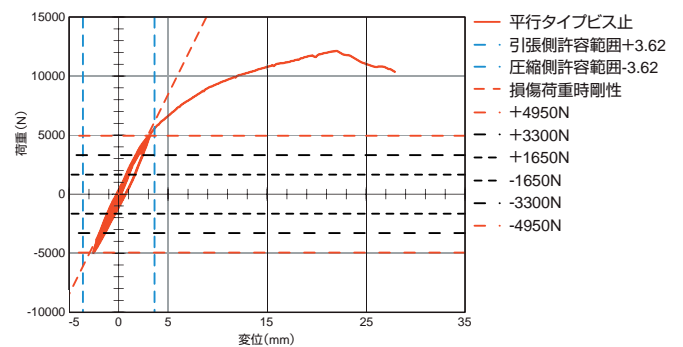
載荷後 中央束材 野縁受け



直交・平行タイプ 1方向加力試験グラフ



平行タイプ くり返し加力試験グラフ



平行タイプビス止 くり返し加力試験グラフ

| 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: Δ (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 ² (343.3N/m ²) の場合 |
|------------|------------------|---------------------------------|----------------------------------|--|---|
| 直交 | 2488 | 1490N (448N/m ²) | 1.64 | 0.0813 | 水平震度 1.3G 343.3N/m ² × 1.3G=446.29N/m ² 446.29N/m ² ≤ 短期許容耐力 448N/m ² |
| 平行 | 2245 | | 1.02 | 0.0641 | |
| 平行 ビス固定 | 5040 | 3300N (993N/m ²) | 1.66 | 0.0818 | 水平震度 2.2G 343.3N/m ² × 2.2G=755.26N/m ² 755.26N/m ² ≤ 短期許容耐力 993N/m ² |

※固有周期公式
荷重: P、変位: Δ
質量: $m=P/9.80665\text{N/kg}$
バネ定数: $K=P/\Delta \times 1000$
固有周期: $T=2\pi\sqrt{(m/K)}$

結果

本試験により天井固有周期 0.1秒以下^{*1}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^{*2}

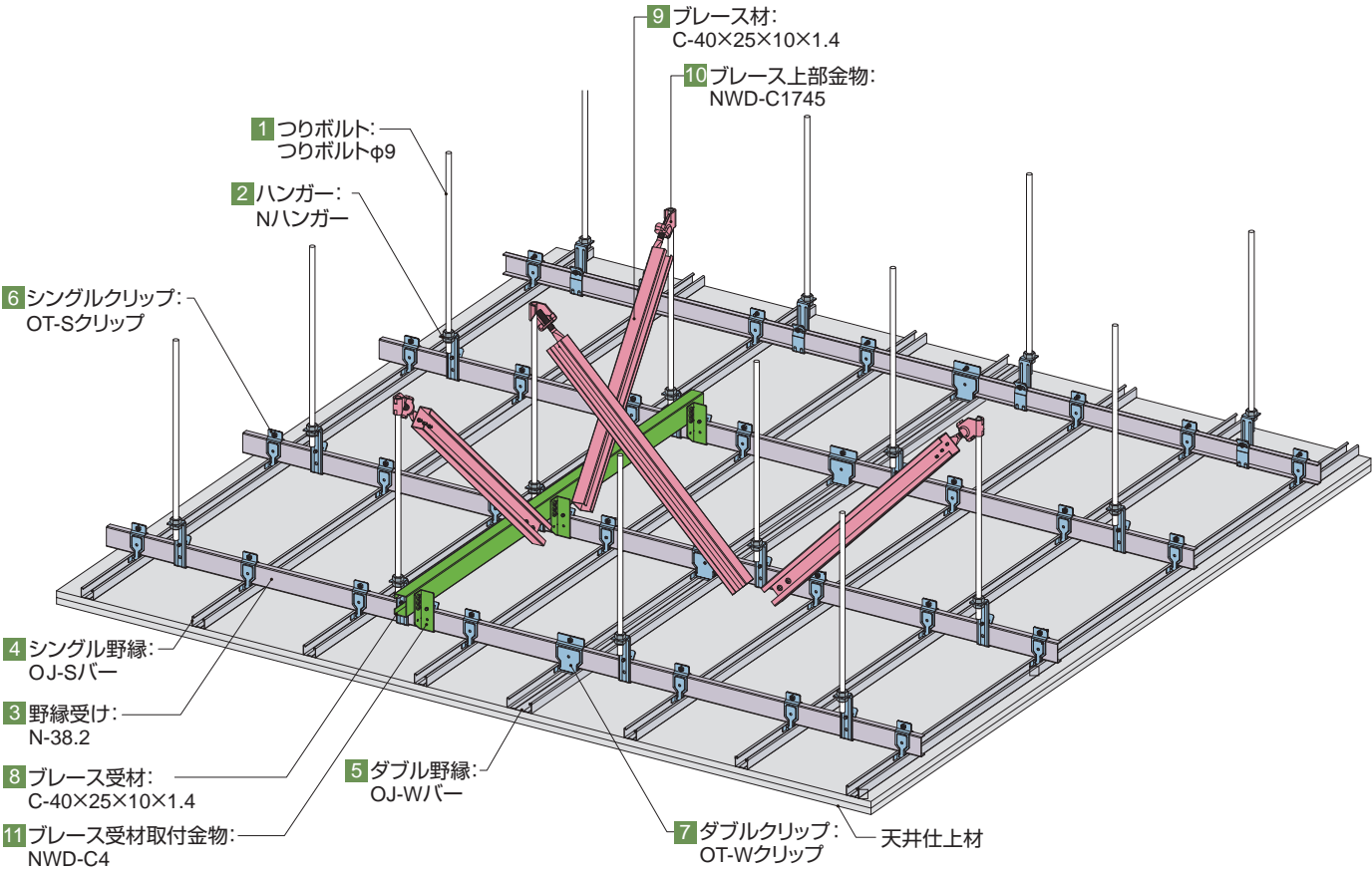
^{*1} 設備、開口等による影響は検証しておりません

^{*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。

斜めブレースを設置し、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 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 | |
| 9 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 | |
| 10 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 | |
| 11 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 | |

つりボルト

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

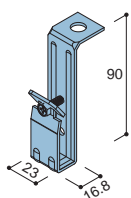
用途：ハンガー固定ナット

単位重量：10g/個

備考：高耐食(SUS・ダクロタイズド)対応可

ハンガー

2



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

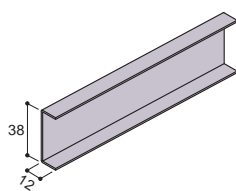
入数：150個

単位重量：69g/個

備考：高耐食性鋼板可

野縁受け

3



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

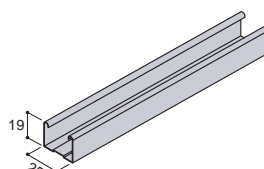
小結束：10本

単位重量：0.554kg/m

備考：高耐食性鋼板可

シングル野縁

4



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

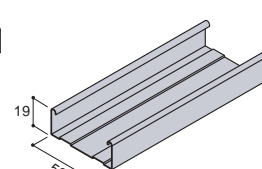
小結束：10本

単位重量：0.286kg/m

備考：高耐食性鋼板可

ダブル野縁

5



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

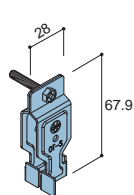
小結束：10本

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



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

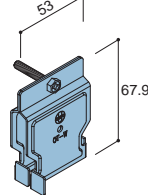
入数：300個

単位重量：40g/個

備考：高耐食性鋼板可

ダブルクリップ

7



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

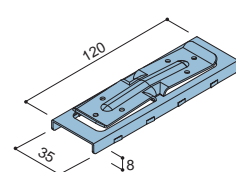
板厚：1.2mm

入数：150個

単位重量：73g/個

備考：高耐食性鋼板可

ジョイナー



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

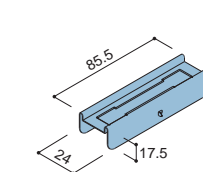
用途：野縁ジョイナー

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

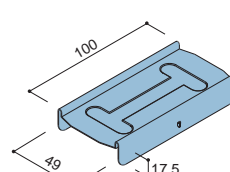
用途：野縁ジョイナー

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

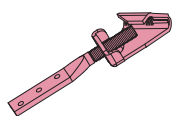
入数：200個

単位重量：30g/個

備考：高耐食性鋼板可

ブレース上部金物

10



NWD-C1745

材質：溶融亜鉛めっき鋼板 Z12

用途：ブレース上部取付金物

板厚：3.2mm

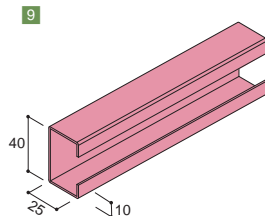
入数：50 個

単位重量：122g/個

備考：高耐食性鋼板可

ブレース材

9



C-40×25×10×1.4

材質：溶融亜鉛めっき鋼板 Z12

用途：ブレース材

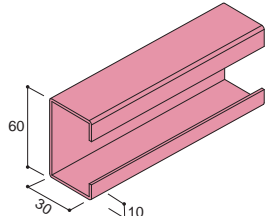
板厚：1.4mm

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：ブレース材

板厚：1.6mm

定尺：5000mm

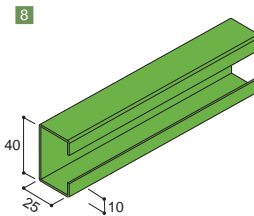
小結束：一

単位重量：1.65kg/m

備考：高耐食性鋼板可

ブレース受材

8



C-40×25×10×1.4

材質：溶融亜鉛めっき鋼板 Z12

用途：ブレース受材

板厚：1.4mm

定尺：4000mm

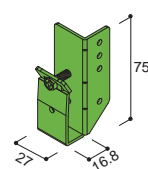
小結束：8本

単位重量：1.11kg/m

備考：高耐食性鋼板可

ブレース受材取付金物

11



NWD-C4

材質：溶融亜鉛めっき鋼板 Z12

用途：ブ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

TSタイプ

NWD-C1745 試験報告書

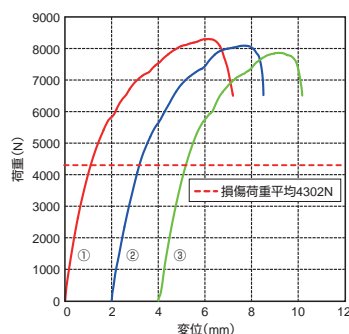
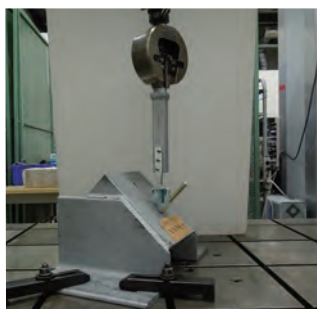
NWD-C1745 試験報告書

引張・圧縮荷重 強度試験

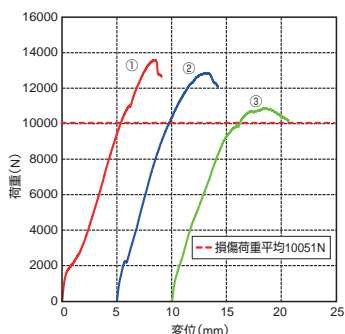
| | | | |
|------|----------------|-----|------------------------|
| 試験機関 | 東京都立産業技術研究センター | 試験日 | 2014.10.27 2016.2.3 |
|------|----------------|-----|------------------------|

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**



引張荷重グラフ



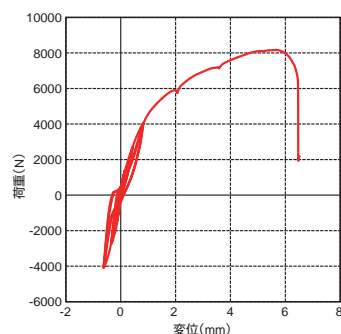
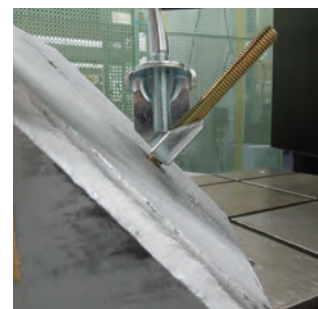
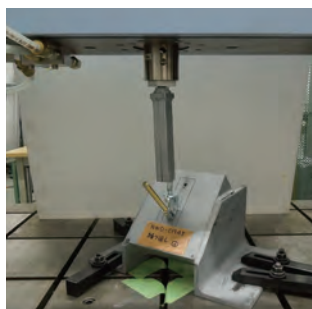
圧縮荷重グラフ

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 | 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**



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 | 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)



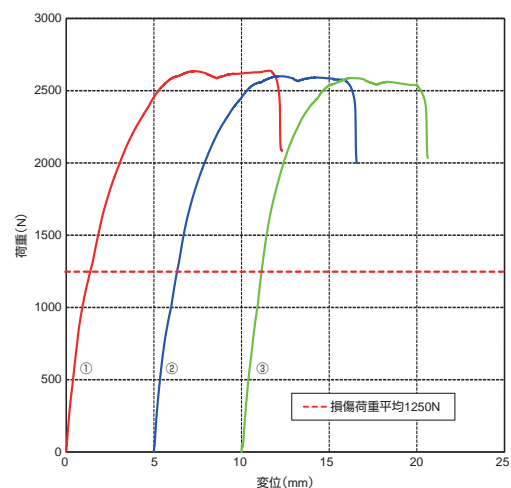
OT-Sクリップ試験状況



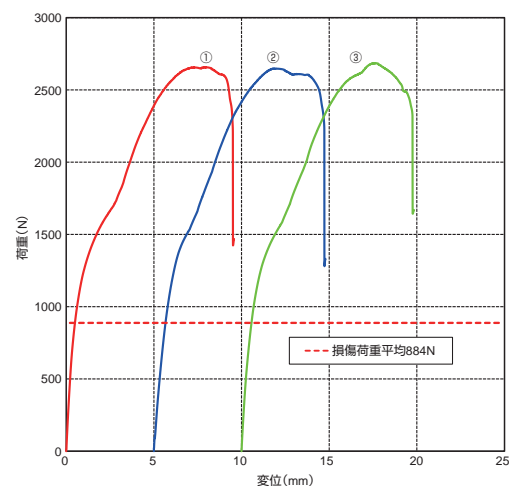
OT-Sクリップ載荷後



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

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(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)

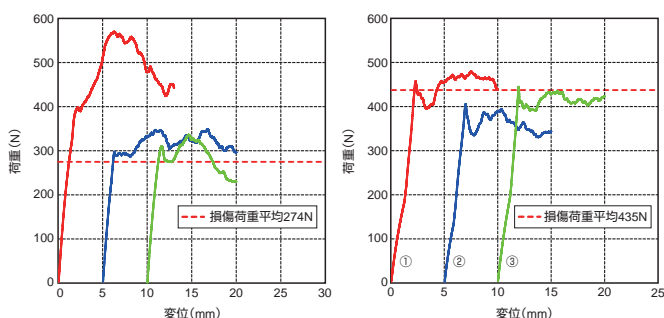
許容耐力 野縁受け方向 水平 **150N**



OT-Sクリップ試験状況

OT-Sクリップ載荷後

OT-Wクリップ載荷後



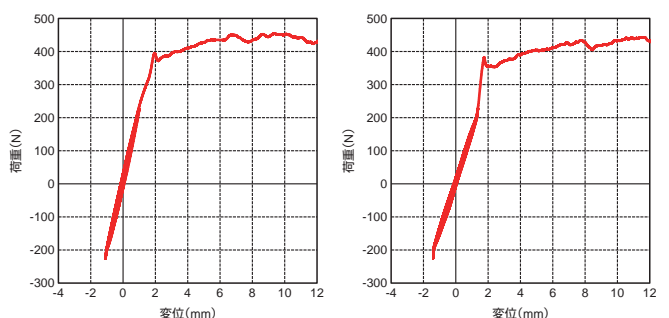
OT-Sクリップ 水平(野縁受け)方向
引張荷重グラフ

OT-Wクリップ 水平(野縁受け)方向
引張荷重グラフ



OT-Sクリップ試験状況

OT-Wクリップ試験状況



OT-Sクリップ 水平(野縁受け)方向
くり返し荷重グラフ

OT-Wクリップ 水平(野縁受け)方向
くり返し荷重グラフ

| 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 | 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 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



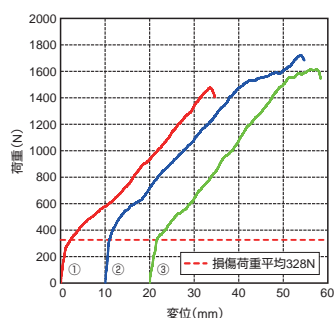
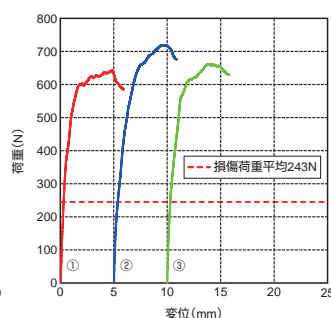
OT-Sクリップ試験状況



OT-Sクリップ載荷後



OT-Wクリップ載荷後

OT-Sクリップ 水平(野縁)方向
引張荷重グラフOT-Wクリップ 水平(野縁)方向
引張荷重グラフ

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



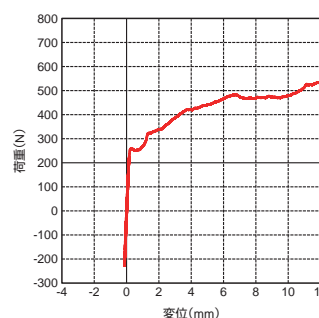
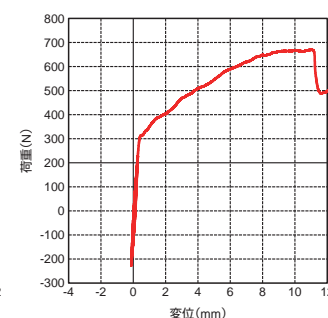
OT-Sクリップ試験状況



OT-Sクリップ載荷後



OT-Wクリップ載荷後

OT-Sクリップ 水平(野縁)方向
くり返し荷重グラフOT-Wクリップ 水平(野縁)方向
くり返し荷重グラフ

| 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 | 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と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

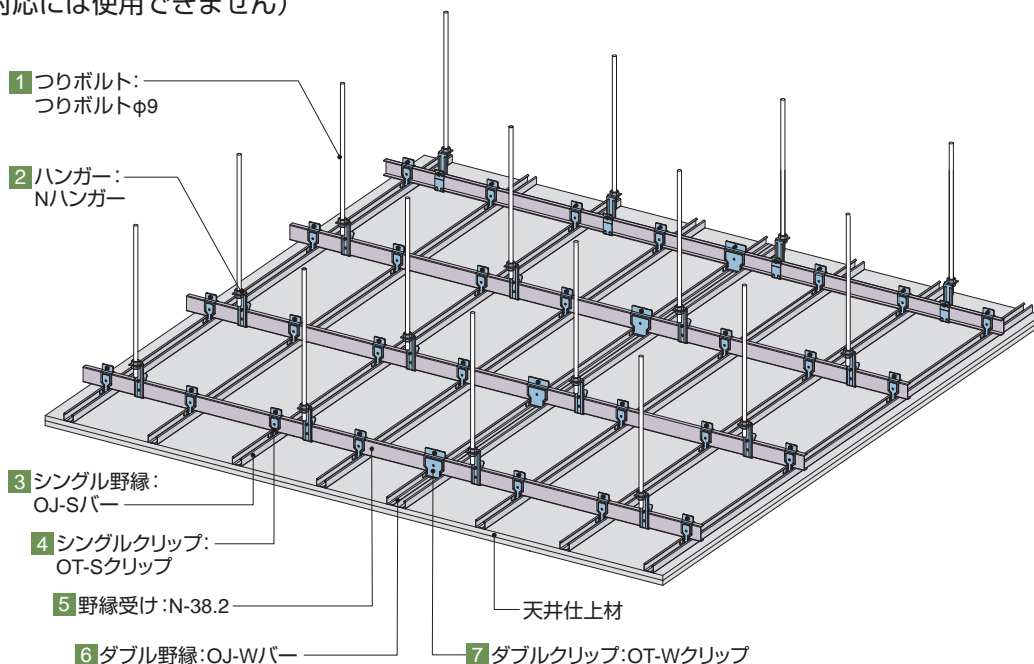
以上より、設定された短期許容耐力：150N は、問題無いと判断する。

基準概要図

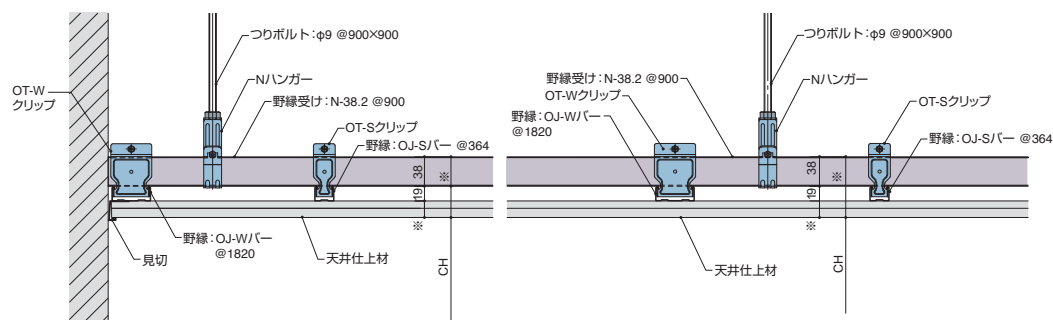
落下低減を目指す自主耐震天井下地。

斜めブ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 1つりボルト | 1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 | 1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 | |
| 1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

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

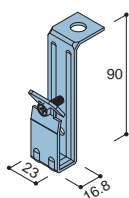
用途：ハンガー固定ナット

単位重量：10g/個

備考：高耐食(SUS・ダクロタイズド)対応可

ハンガー

2



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

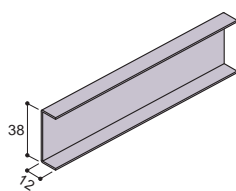
入数：150個

単位重量：69g/個

備考：高耐食性鋼板可

野縁受け

5



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

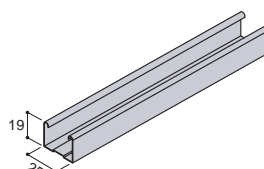
小結束：10本

単位重量：0.554kg/m

備考：高耐食性鋼板可

シングル野縁

3



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

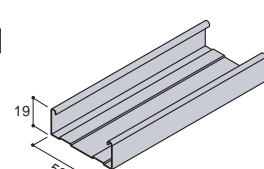
小結束：10本

単位重量：0.286kg/m

備考：高耐食性鋼板可

ダブル野縁

6



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

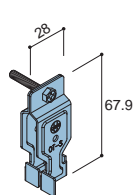
小結束：10本

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



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

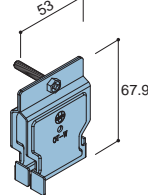
入数：300個

単位重量：40g/個

備考：高耐食性鋼板可

ダブルクリップ

7



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

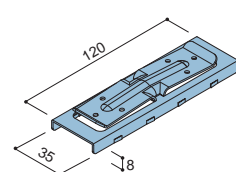
板厚：1.2mm

入数：150個

単位重量：73g/個

備考：高耐食性鋼板可

ジョイナー



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

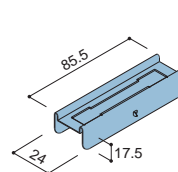
用途：野縁ジョイナー

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

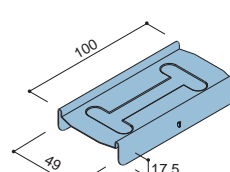
用途：野縁ジョイナー

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

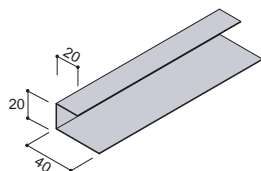
板厚：0.5mm

入数：200個

単位重量：30g/個

備考：高耐食性鋼板可

野縁(壁際用)



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

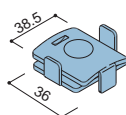
定尺：3000mm

小結束：12本

単位重量：0.314kg/m

備考：高耐食性鋼板可

チャンネルクリップ



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

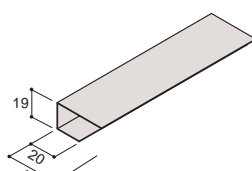
入数：200個

単位重量：50g/個

備考：高耐食性鋼板可

K t = 2.3 (別形状 R.L あり)

補強部材



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

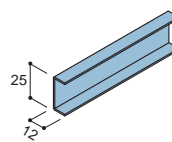
定尺：4000mm

小結束：8本

単位重量：0.711kg/m

備考：高耐食性鋼板可

つりボルト補強材



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

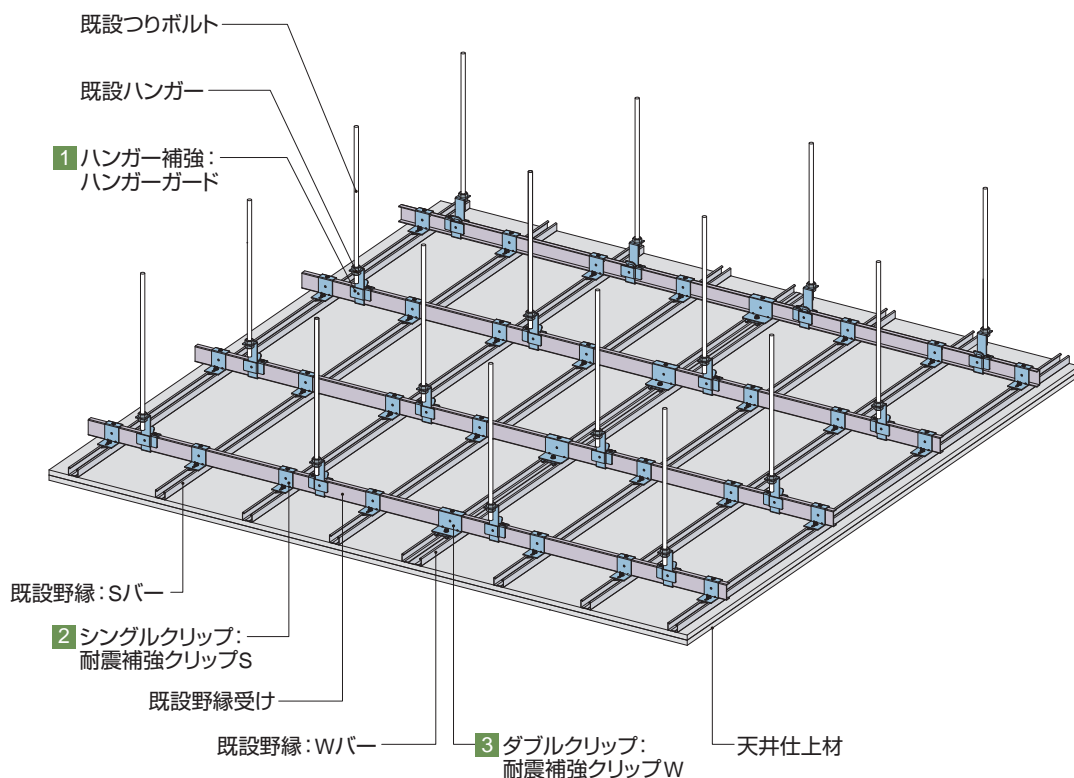
単位重量：0.38kg/m

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。

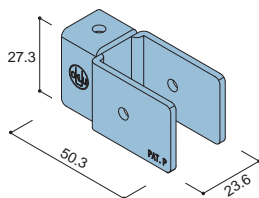
- ▶ 既設天井の改修用。(天井裏からの施工)
- ▶ JIS 19型天井の崩落対策補強。
- ▶ 専用の耐震補強クリップ、ハンガーガードにより、天井材の脱落を防止。



| 部材名 | 商品名 | 規格(mm) | 定尺/入数 | 材質 | | 備考 |
|------------|-----------|--------|-------|--------------------------|-----|----|
| | | | | JIS | 付着量 | |
| 1 ハンガー補強 | 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 | |

ハンガー補強

1



ハンガーガード

材質：溶融亜鉛めっき鋼板 Z12

用途：野縁受けハンガー補強

板厚：2.3mm

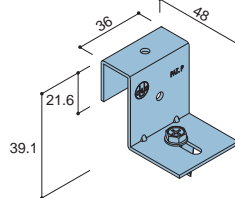
入数：300個

単位重量：47g/個

備考：高耐食性鋼板可

シングルクリップ

2



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

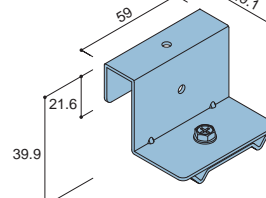
入数：200個

単位重量：57g/個

備考：高耐食性鋼板可

ダブルクリップ

3



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

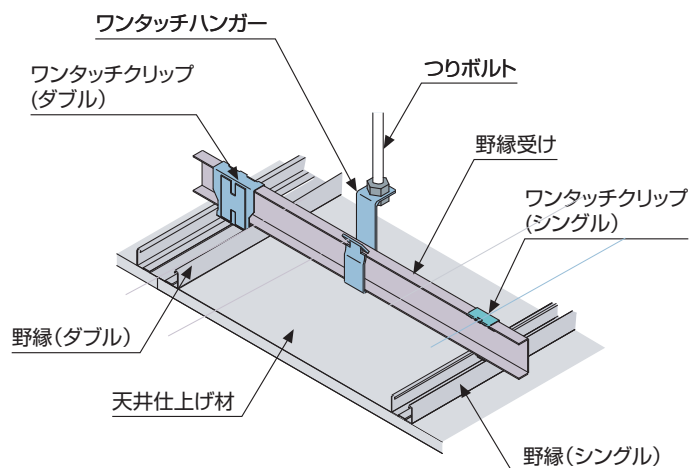
板厚：1.6mm

入数：100個

単位重量：100g/個

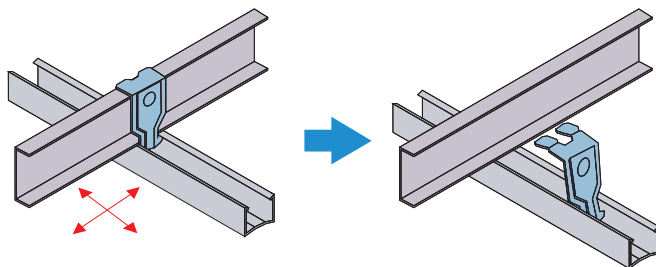
備考：高耐食性鋼板可

一般的な天井の構成



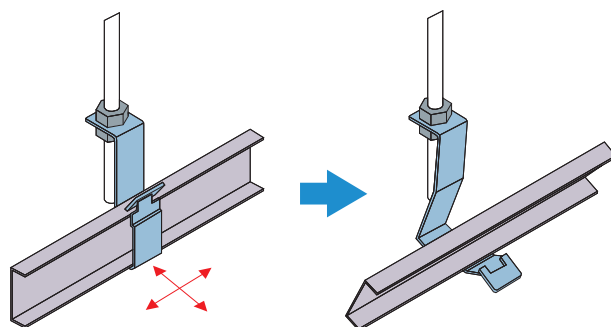
地震時の破壊状況

● 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

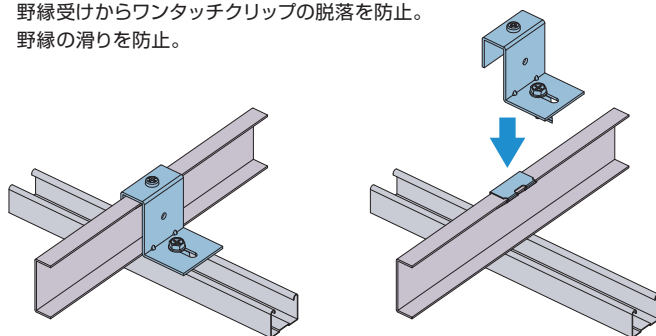


地震による揺れ・振動でハンガーの口が開き脱落する。

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。

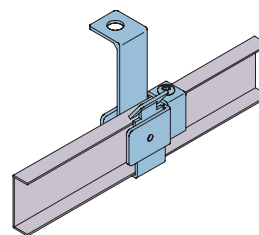


野縁受けと耐震補強クリップ S は所定孔位置 1ヶ所 $\phi 4$ ビスにて固定してください。
野縁とは M5 × 15 付属ボルトにて固定してください。

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 $\phi 4$ ビスにて固定してください。

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

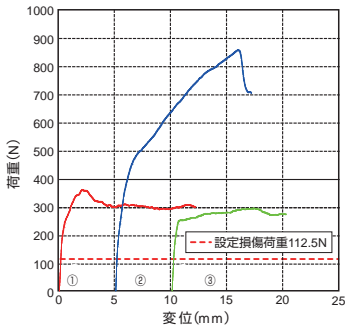


背掛(N-38背)載荷後

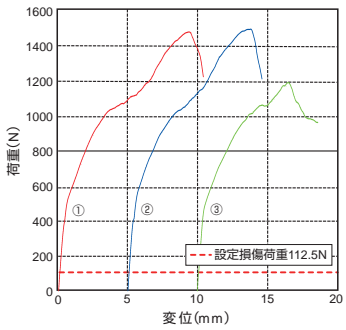


腹掛(N-38腹)載荷後

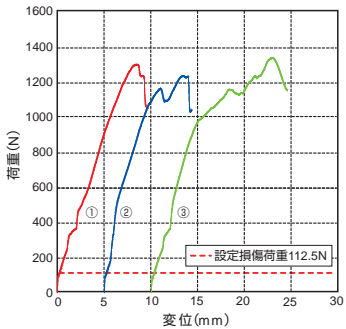
| 組付け (N-38向き) | No. | 損傷荷重 (N) | 最大荷重 (N) | 試験状況 |
|--------------------------------|--------|-------------|-------------|---|
| 耐震補強 クリップS 背掛 (N-38背) | ① - 引張 | 180 | 361 | 荷重 ≧ 160 ~ 200N にて耐震補強クリップSと野縁の嵌合部に滑りが発生した。 |
| | ② - 引張 | 203 | 860 | |
| | ③ - 引張 | 164 | 294 | |
| | 3体平均 | 182 | 505 | |
| 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 | |



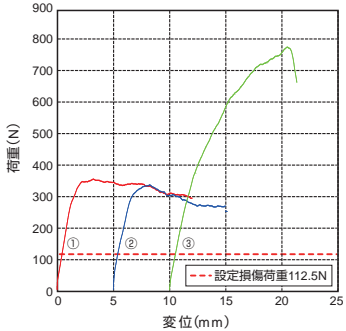
耐震補強クリップS背掛
(N-38背)
水平(野縁)方向
荷重試験グラフ



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

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 $(182+233)/2 = 207.5\text{N}$ 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

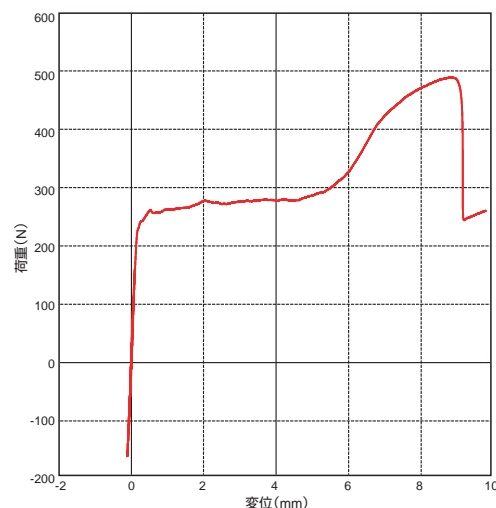
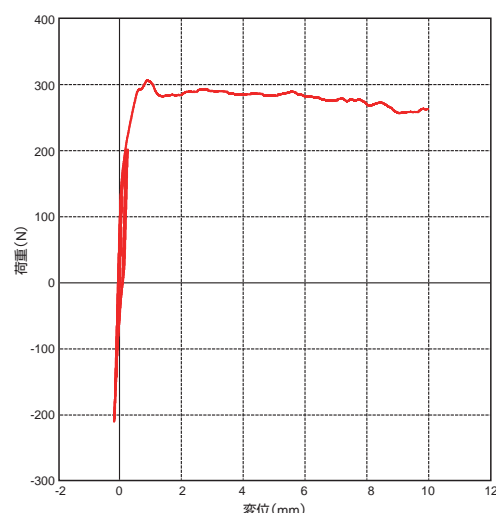
耐震補強クリップSを野縁受け及び野縁に組付けて試験機に固定し許容耐力:Pに対し、0.5、1.0、1.5倍の荷重を3回ずつかけ状況を調べる。(告示771号準拠)

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

| 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 |

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った。

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 $(182+233)/2 = 207.5\text{N}$ 以下の112.5Nであれば問題ないと判断した。

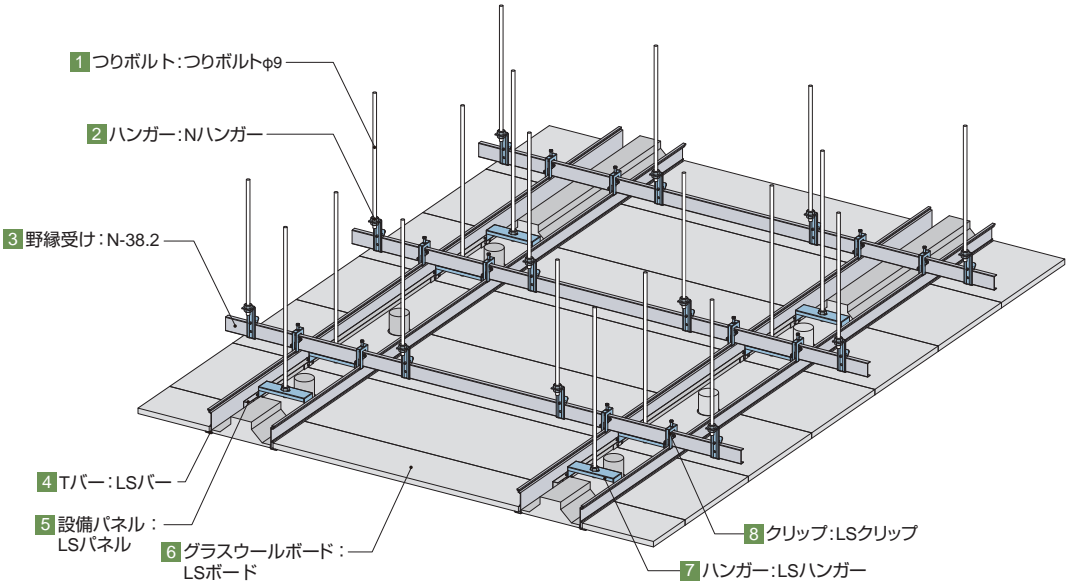
従って、短期許容耐力は75Nとした。

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

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腹):135Nは、問題ないと判断する。


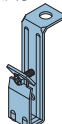
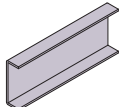
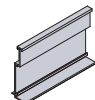

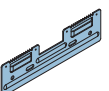
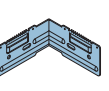
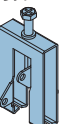
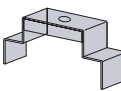
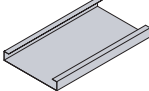
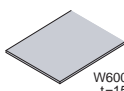
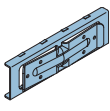
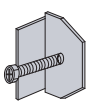

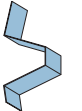
基準概要図

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で、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Tバー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/m²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 | — | 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 8602 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 8602 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バークロスジョイナー | 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 | — | JIS G 3322 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 グラスウールボード | LSボード | 板厚 15, 32kg/m ³ | 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

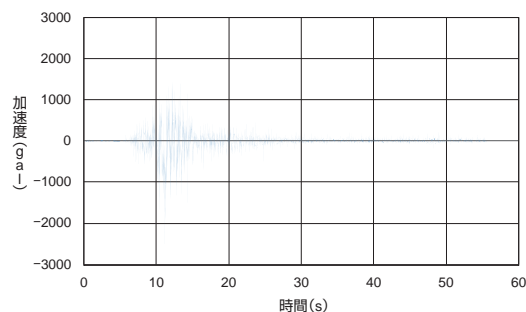
| つりボルトφ9 | ハンガー | 野縁受け | Tバー | ボーダー | Tバー直ジョイナー | Tバークロスジョイナー | クリップ |
|---|---|--|---|---|---|---|--|
| 1  W3/8 | 2 Nハンガー  t=2.0 | 3 N-38.2  t=1.2 | 4 LSバー  LST-65-2形 アルミ押出形材 | LSボーダー  LST-65-2形ボーダー アルミ押出形材 | TT  t=1.0 | TT-I  t=1.0 | 8 LSクリップ  t=1.2 |
| 設備パネルハンガー | 設備パネル | グラスウールボード | 野縁受けジョイナー | 横ずれ防止金物 | 落下防止ワイヤー | 浮き上がり防止金物 | |
| 7 LSハンガー 寸法は指示寸法にて対応  t=1.2 | 5 LSパネル 寸法は指示寸法にて対応  カラー鋼板 t=0.35 (0.5) | 6 LSボード 両端部アルミ材内包  W600 t=15 32kg/m ³ | N-38ジョイナー  t=1.2 | GW横ずれ止め  t=1.2 | LS落下防止フックワイヤー  SUS製・樹脂製フック共 | A-Sスプリング  パネ材 t=0.3 オプション品 | |

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)

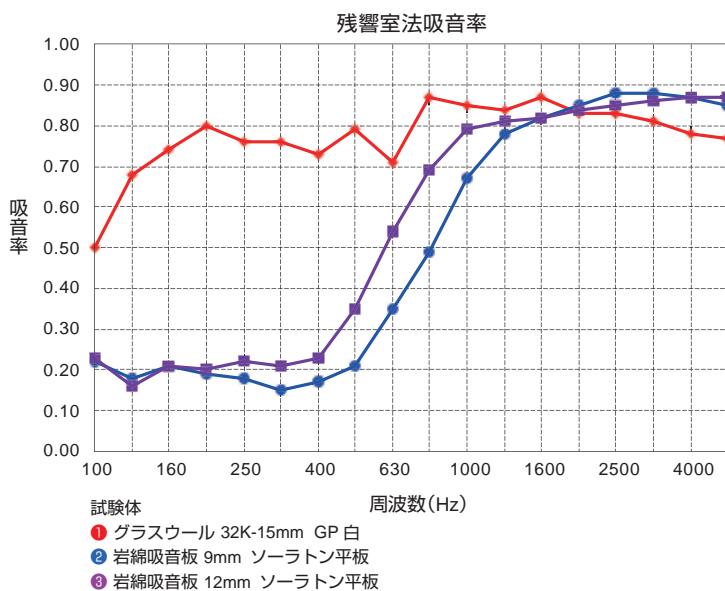


KiK-net 益城波100%を複数回加震、目地ズレが発生するが落下、損傷無し

ライト・セーフ

振動台実験

仕上材吸音率 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 | 0.2 |
| 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 |

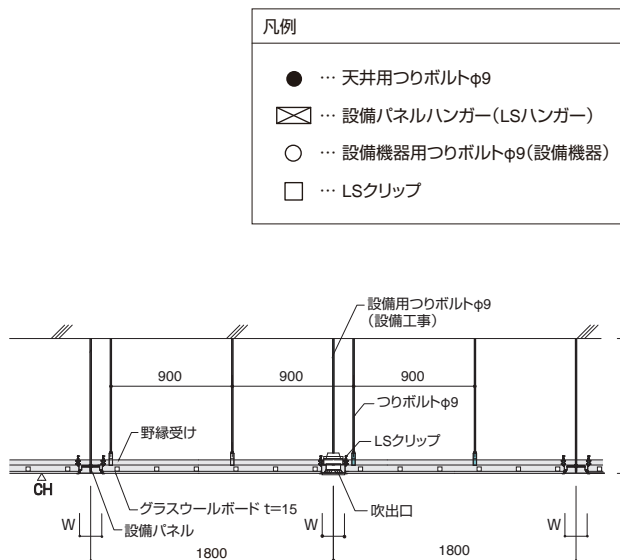
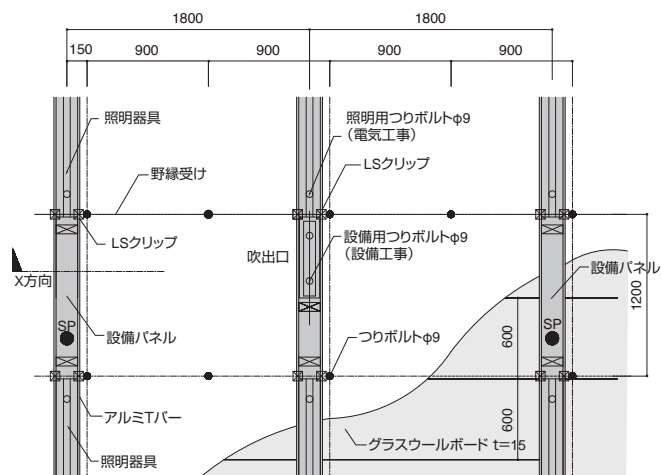
※NRC…騒音低減係数

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。



X方向 矢視図

基準概要図

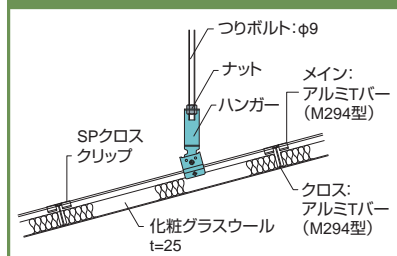
軽量化した部材で構成し、天井面構成部材等の質量 $2\text{kg}/\text{m}^2$ 以下を実現。

- ▶天井単位質量が $2\text{kg}/\text{m}^2$ 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。

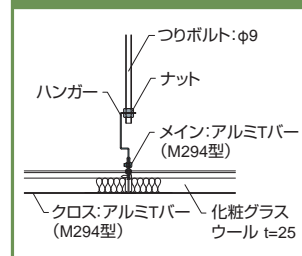
吊り部詳細図(勾配屋根母屋)



標準断面図



標準断面図(接合部)

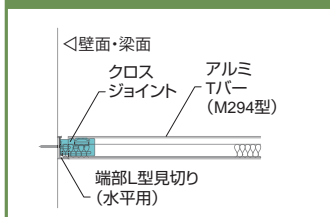


4 アルミボダー: 水平用

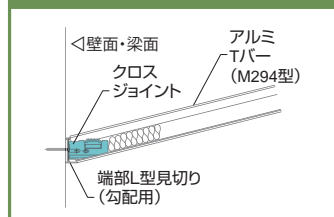
端部断面詳細図(伸縮見切り)



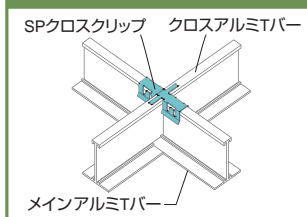
端部断面詳細図(フラット)



端部断面詳細図(勾配)



アルミTバーメインクロス接合部

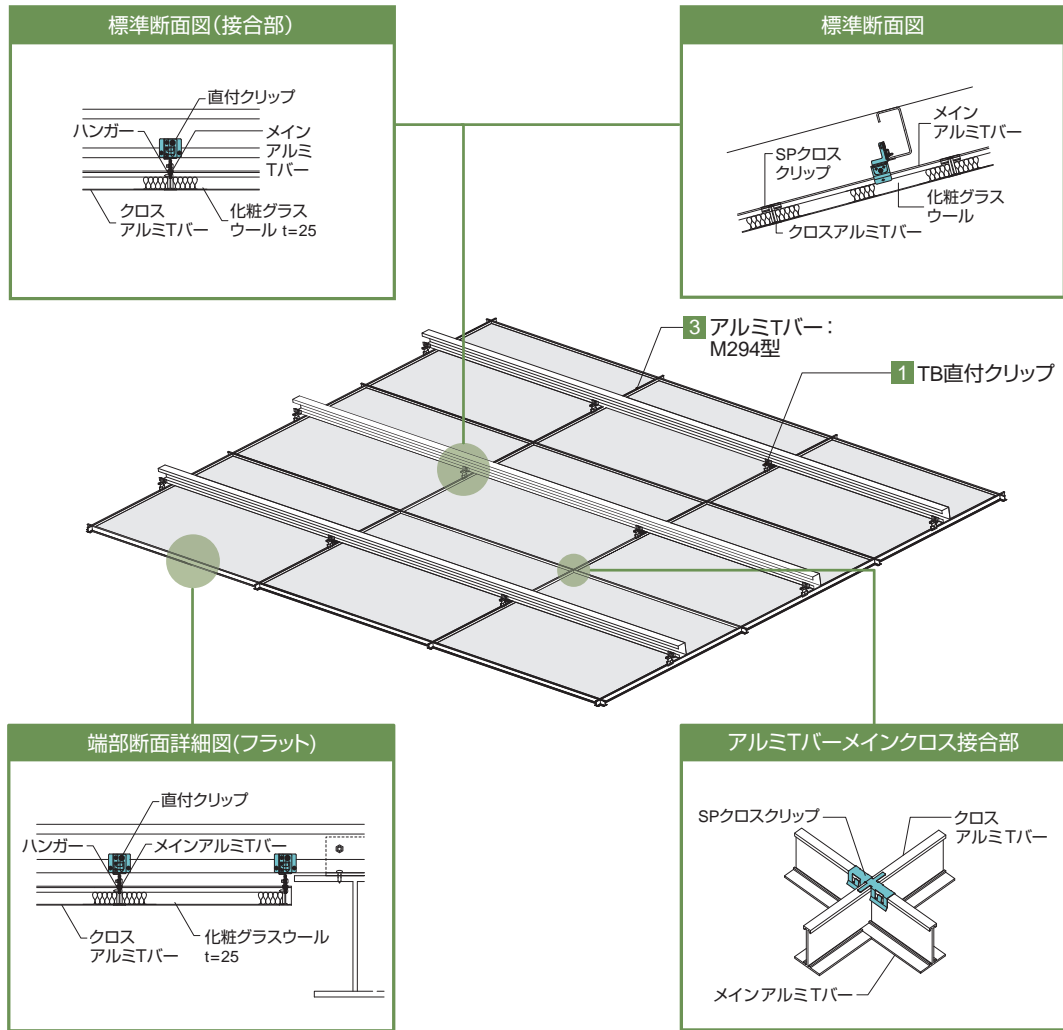


部材一覧表

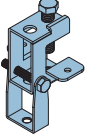
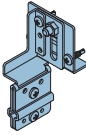
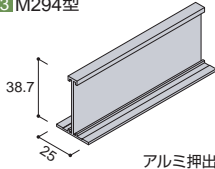
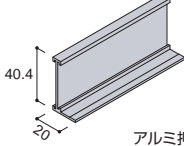
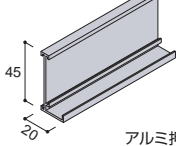
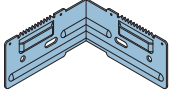
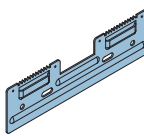

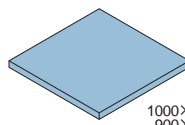

| つりボルト $\phi 9$ | ハンガー | アルミTバー | アルミボダー | アルミボダー |
|----------------|-----------|----------------------------------|--|---------------------|
| 1 | 2 TBハンガー | 3 M294型 | 4 水平用 | 4 勾配用 |
| | | | | |
| W 3/8 | | $t=2.0$ 38.7 25 アルミ押出型材 | 40.4 20 アルミ押出型材 | 45 20 アルミ押出型材 |
| Tバークロスジョイナー | Tバー直ジョイナー | SPクロスクリップ | 化粧ガラスウール天井板 | シリコンシール |
| TT-I | TT | | | |
| | | | | |
| $t=1.0$ | $t=1.0$ | $t=0.4$ | 1000×1500 900×1800 900×900 $t=25$ | |

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/m²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  t=1.0 | TT  t=1.0 |  t=0.4 |  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
スバンドレル・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>