

タフ シーリング  
TOUGH CEILING 3  
耐震天井下地

施 工 要 領 書

© 関包スチール株式会社

# 目 次

## 第1章 一般事項

1-1	適用範囲	P.2
1-2	耐震天井下地の構成	P.2
1-3	使用部材リスト	P.2～5

## 第2章 施工手順

2-1	耐震天井下地の施工手順	
(1)	墨出し	P.6
(2)	つりボルト取付け	P.6
(3)	水平補強材の取付け	P.6
(4)	野縁受け取付け	P.6
(5)	野縁取付け	P.6～7
(6)	天井レベル確定	P.7
(7)	開口部の補強	P.8
(8)	耐震ブレースの取付け	P.9～15
(9)	点検・確認	P.16
(10)	重要ポイント	P.16～17

## 第3章 留意点

3-1	ブレースについて	
(1)	ブレースの配置例	P.18
(2)	ブレースの負担面積例	P.19
(3)	ブレース配置の注意点	P.19
(4)	小規模空間の天井に配置する際の注意点	P.19

## 第4章 標準ディテール

(1)	壁際納まり(参考)	P.20
(2)	天井段差納まり(参考)	P.21

添付資料1 ・タフシーリング 3 自主検査表

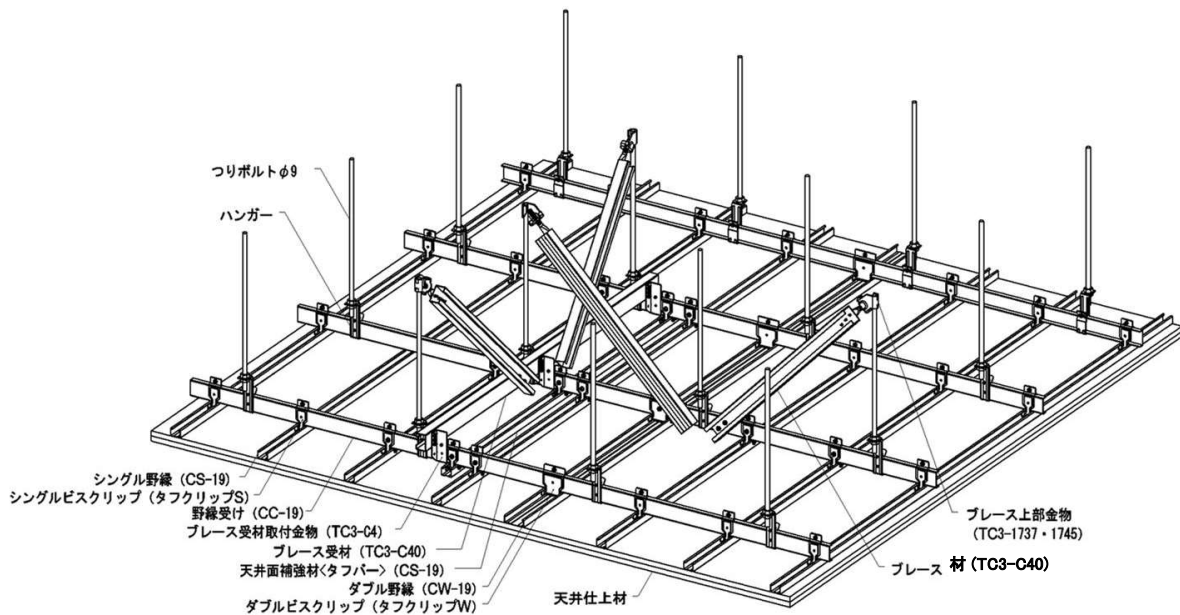
添付資料2 ・検査項目参考図

# 第1章 一般事項


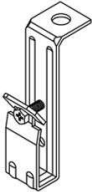

## 1-1 適用範囲

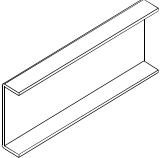
この施工要領書は耐震性を考慮した鋼製天井下地(以下、耐震天井下地という)の施工方法について規定する。

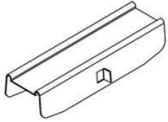
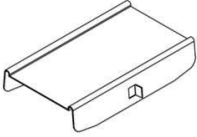
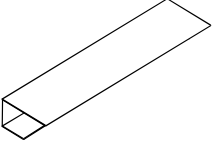
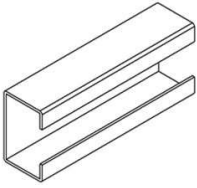
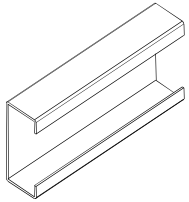
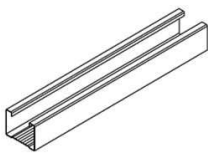
## 1-2 耐震天井下地の構成



## 1-3 使用部材リスト

	部材名	つかりボルト,ナット
	商品名	ボルト9mm全ネジ,ナット
	規格	W 3/8
	材質	JIS G3505
	表面処理	JIS H8625 1級CM1A
	付着量	JIS H8610 1級2μ以上
	備考	
	部材名	ハンガー
	商品名	ビス付きハンガー
	規格	t=2.0mm
	材質	本体: JIS G3302
	表面処理	本体: 溶融亜鉛めっき ビス: JIS H8625 2級CM2C
	付着量	本体: Z12 ビス: JIS H8610 1級2μ以上
	備考	開き止めビス: M5 × 20
	部材名	勾配ハンガー
	商品名	TC3-C13
	規格	t=2.0mm
	材質	本体: JIS G3302
	表面処理	本体: 溶融亜鉛めっき ビス: JIS H8625 2級CM2C
	付着量	本体: Z12 ビス: JIS H8610 1級2μ以上
	備考	CC-19固定ビス: M5 × 50

	部材名	野縁受け・水平補強材
	商品名	CC-19
	規格	[-38×12×1.2
	材質	JIS G3302
	表面処理	溶融亜鉛めっき
	付着量	Z12
	備考	
	部材名	シングル野縁
	商品名	CS-19
	規格	C-19×25×0.5
	材質	JIS G3302
	表面処理	溶融亜鉛めっき
	付着量	Z12
	備考	
	部材名	ダブル野縁
	商品名	CW-19
	規格	C-19×50×0.5
	材質	JIS G3302
	表面処理	溶融亜鉛めっき
	付着量	Z12
	備考	
	部材名	シングルビスクリップ
	商品名	タフクリップS(TC-S)
	規格	t=1.2mm
	材質	本体: JIS G3302 同等
	表面処理	本体: 溶融亜鉛めっき ビス: 電気亜鉛めっき
	付着量	本体: Z12 ビス: JIS H8610 1級2μ以上
	備考	固定ビス: M5×30
	部材名	ダブルビスクリップ
	商品名	タフクリップW(TC-W)
	規格	t=1.2mm
	材質	本体: JIS G3302 同等
	表面処理	本体: 溶融亜鉛めっき ビス: 電気亜鉛めっき
	付着量	本体: Z12 ビス: JIS H8610 1級2μ以上
	備考	固定ビス: M5×30
	部材名	ブレース上部金物
	商品名	TC3-C1745
	規格	本体: t=3.2mm 羽子板ボルト: M10細目
	材質	本体: JIS G3101 同等
	表面処理	本体・羽子板ボルト: 電気亜鉛めっき
	付着量	本体・羽子板ボルト: JIS H8610 1級2μ以上
	備考	使用範囲ブレース角度30° ~ 50°
	部材名	野縁受けジョイント
	商品名	TC3-CJ
	規格	t=1.2mm
	材質	JIS G3302
	表面処理	溶融亜鉛めっき
	付着量	Z12
	備考	ビス止め(φ4 片側2本以上)
	部材名	
	商品名	
	規格	
	材質	
	表面処理	
	付着量	
	備考	

	部材名	シングル野縁ジョイント
	商品名	SJ
	規格	t=0.5mm
	材質	JIS G3302
	表面処理	溶融亜鉛めっき
	付着量	Z12
	備考	
	部材名	ダブル野縁ジョイント
	商品名	WJ
	規格	t=0.5mm
	材質	JIS G3302
	表面処理	溶融亜鉛めっき
	付着量	Z12
	備考	
	部材名	壁際材
	商品名	TC3-K19
	規格	t=0.5mm
	材質	JIS G3302
	表面処理	溶融亜鉛めっき
	付着量	Z12
	備考	
	部材名	ブレース(斜め材)・ブレース受け材
	商品名	TC3-C40
	規格	C-40×25×10×1.4
	材質	JIS G3302
	表面処理	溶融亜鉛めっき
	付着量	Z12
	備考	
	部材名	ブレース(斜め材)
	商品名	C-60×1.6
	規格	C-60×30×10×1.6
	材質	JIS G3302
	表面処理	溶融亜鉛めっき
	付着量	Z12
	備考	
	部材名	野縁材(下がり天井)
	商品名	TC3-R19
	規格	[-40×19×20×1.2
	材質	JIS G3302
	表面処理	溶融亜鉛めっき
	付着量	Z12
	備考	
	部材名	天井面補強材
	商品名	タフバー
	規格	C-19×25×0.5(CS-19) L=2500
	材質	JIS G3302
	表面処理	溶融亜鉛メッキの上焼付塗装(黄色)もしくは、現場塗装(黄色)
	付着量	Z12 + 焼付塗装、(現場塗装)
	備考	
	部材名	
	商品名	
	規格	
	材質	
	表面処理	
	付着量	
	備考	

	部材名	ブレース受け材取付金物
	商品名	TC3-C4
	規格	t=2.0mm
	材質	JIS G3302
	表面処理	本体：溶融亜鉛めっき ビス：JIS H8625 2級CM2C
	付着量	Z12
	備考	野縁受け(CC-19)とブレース受け(TC3-C40)の接続金物 ・ 上部はビス3本止め
	部材名	ビス
	商品名	セルフドリリングビス
	規格	φ4×16
	材質	SWCH18A
	表面処理	JIS H8625 1級CM1A
	付着量	JIS H8610 1級2μ
	備考	
	部材名	つりボルト水平補強材取付金物
	商品名	TC3-C2
	規格	t=0.6mm
	材質	JIS G3302
	表面処理	溶融亜鉛めっき
	付着量	Z12
	備考	CC-19用
	部材名	スリット部見切り
	商品名	スリット見切 白 ・ スリット見切 黒
	規格	L=90×40×0.8 L=2400
	材質	JIS G3322 ガルバリウム鋼板
	表面処理	溶融アルミニウム亜鉛めっき
	付着量	AZ150 + ポリエステル樹脂系塗装 10~18μ
	備考	

## 第2章 施工手順

### 2-1 耐震天井下地の施工手順

1 墨出し

- ・天井下地組の施工に先立ち、既に打墨されている腰墨に従い天井レベルを出す。

2 つりボルト取付け

- ・所定長さのつりボルトにハンガーをナットにて取付けし、スラブ面のインサートより垂直につり下げる。
- ・ピッチは900mm程度とし、これを越える場合はLGS等でつり補強を行なう。
- ・端部は壁面より150mm+クリアランス寸法以内とする。

※ クリアランス寸法は、設計図書または、現場指示による。

3 水平補強の取付

- ・天井ふところ寸法が1.5m以上の場合は、縦横1.8m程度につりボルトの水平補強を行なう。
- ・設置位置は上部スラブ面より1.5m以内とする。
- ・斜め補強は、相対する斜め材を1組とし縦横3.6m程度に設ける。

4 野縁受け取付け

- ・野縁受けは目視にて天井高さを調整し、ハンガーに取り付ける。
- ・端部は壁際からあらかじめクリアランスをあけて施工するか、躯体まで伸ばした後切断する。  
(図2-2参照)
- ・野縁受けの接続部は野縁受けジョイントを使用し、隣り合う野縁受けのジョイント部分が、交互になるよう取り付ける。その際、 $\phi 4$ ビス(4本)で背側からビス止めする。(図2-1参照)
- ・ブレース直下は、 $\phi 4$ ビスで(6本)でビス止めする。

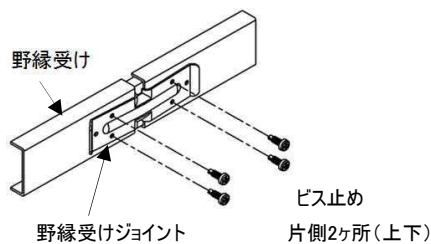


図 2-1 野縁受け接続部

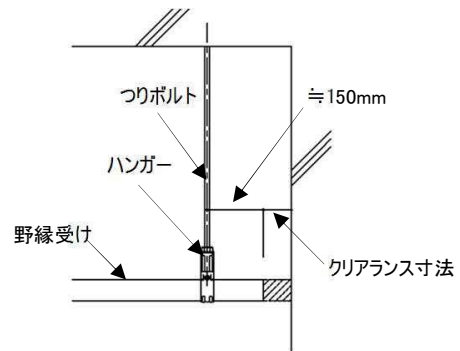


図 2-2 壁際クリアランス部分

5 野縁取付け

- ・天井仕上材より決められた野縁のピッチを野縁受けに墨を出し、ビスクリップで野縁を取り付ける。  
(図2-3参照)
- ・接続部分は野縁ジョイントを使用し、ジョイント部分が交互になるように取り付ける。

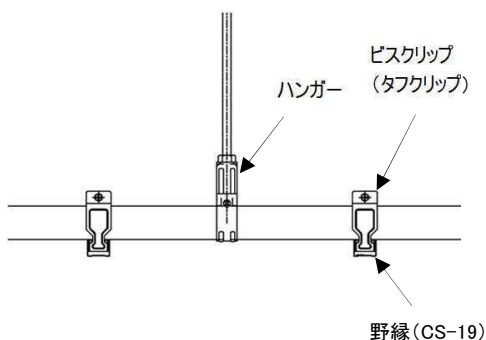
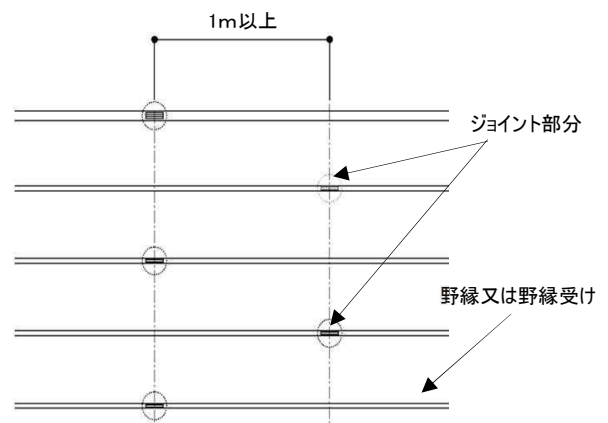


図 2-3 野縁取付け



5 野縁取付け

<ビスクリップ(タフクリップ)の正しい取り付け方>

- ・必ず野縁受けの背側にM5×30ボルト頭が来るように取り付ける。(図2-4、2-5参照)

**※必ず、野縁受けの背側にボルト頭が来るようにする。**

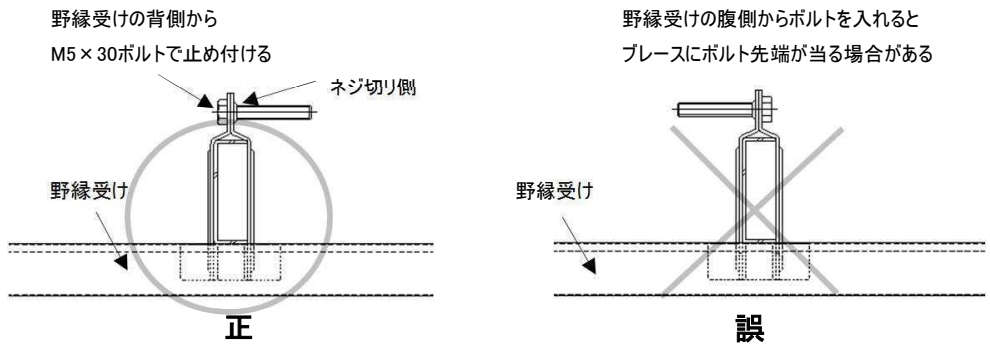


図 2-4 ビスクリップの正しい取り付け方

左右のクリップをボルトの端まで最大に広げてネジ切り側の部品(a)を先に野縁に差込み、その後ボルト頭側の部品(b)を回転させてセットする。(図 2-5参照)  
この時、部品(a)は、必ず野縁受けの刃先側につけるようにする。

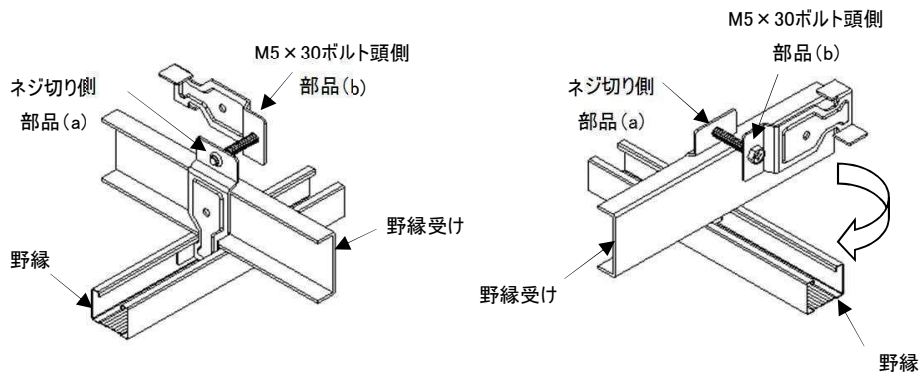


図 2-5 ビスクリップの取り付け方

6 天井レベル確定

- ・天井レベルの調整後ハンガーナットを本締めし天井レベルを確定する。
- ・野縁受けの脱落防止にハンガーの開き止めビスM5×20を取り付ける。(図2-6参照)

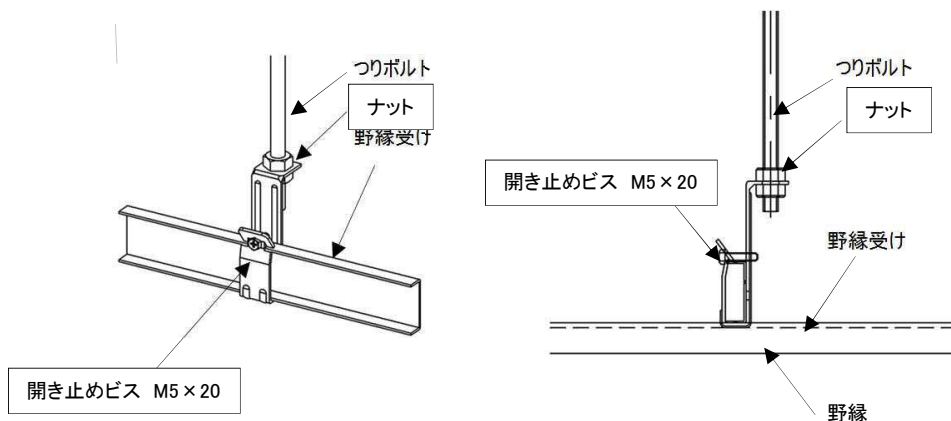


図 2-6 天井レベル確定



7 開口部の補強

設備等の開口補強方法は下記による。

1) 照明器具、ダクト吹出し口等で野縁が切断される場合

- ・野縁のはね出しは、150mm以内とし、それ以上の場合は野縁受けを追加する。  
但し、追加野縁受けが900mmを超える場合は、支持間が900mm以内となるようにつりボルトを追加する。その下地は、必ず切断されてない下地に固定する。（図2-7参照）

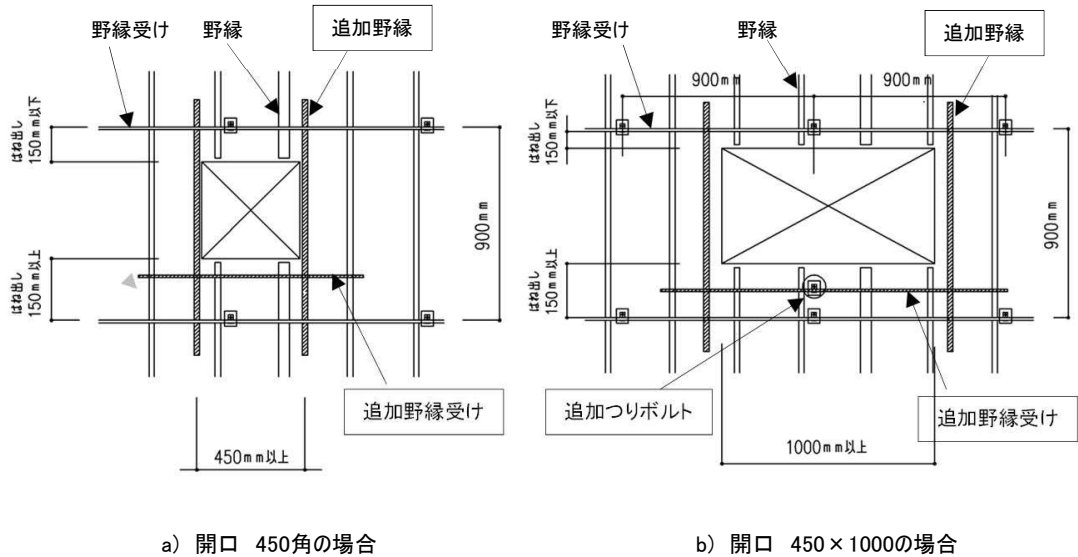


図 2-7 開口部の補強

2) 照明器具、ダクト吹出し口等の開口で野縁受けが切断される場合

- ・野縁受けのはね出しは150mm以内とし、それ以上の場合にはつりボルトを追加する。（図2-8参照）

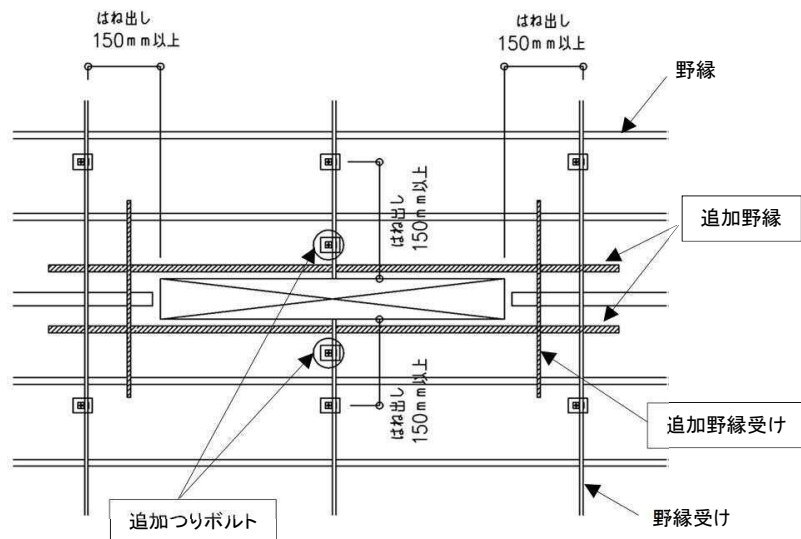


図 2-8 開口部の補強

8 耐震ブレースの取付け

- ・ ブレースの選定は、天井下地材に求められる耐震性能、吊り長さ、仕上げ材の重量等により検討の上決定し、V字を一对とし野縁、野縁受け方向の揺れを抑えるために適切な数量をバランスよく配置する。

a) ブレース上部金物について

- ・ 上部金物 TC3-C1745ブレースは、取付角度の制限があり、その制限角度を超えて取り付けると、所定の金物強度が出ないので注意が必要である。(表2-1参照)

TC3-C1745 許容角度 … 30° ~ 50° まで(金物固定角度 42.5°)

上部金物

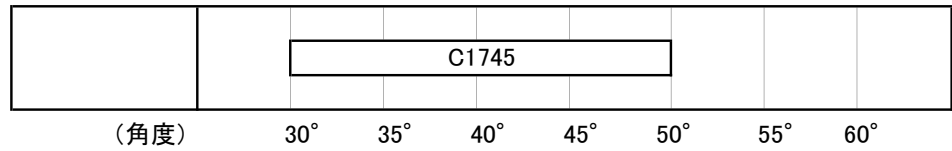


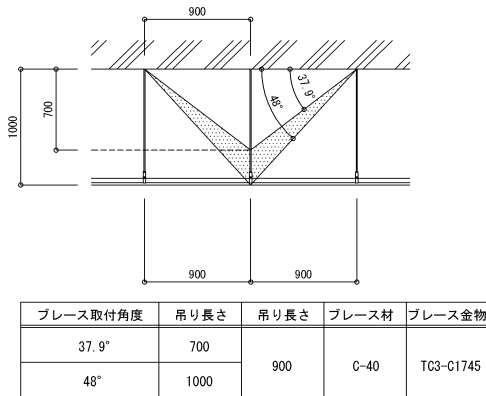
表 2-1 ブレース上部金物の適用角度

b) 吊り長さ、水平投影距離別のブレース材、ブレース金物の使い分け【吊り長さ別】

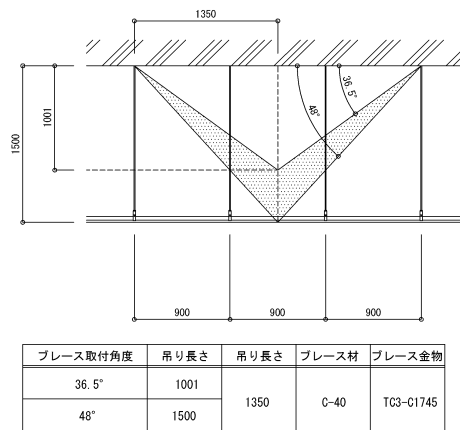
(図2-9参照)

- ・ 吊り長さによりブレース及び、ブレース取付金物が異なります。

< 吊り長さ 700~1000mm >



< 吊り長さ 1001~1500mm >



< 吊り長さ 1501~2000mm >

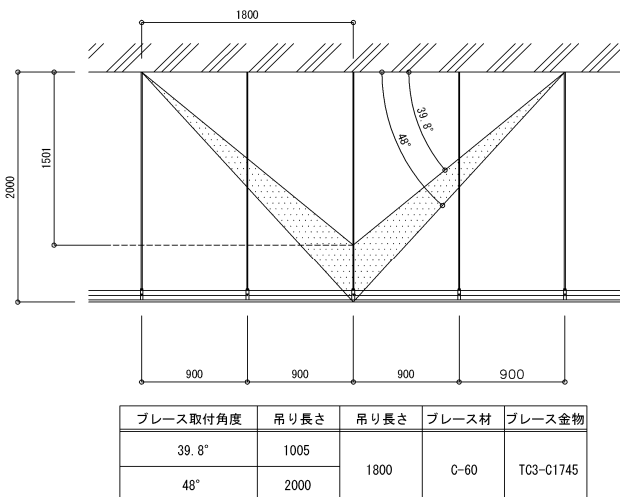


図 2-9 吊り長さ、水平投影距離別のブレース材、ブレース金物の使い分け

8 耐震ブレースの取付け

c) 吊り長さ、水平投影距離別のブレース材、ブレース金物の使い分け【一覧表】（表2-2参照）

ブレース取付角度	吊り長さ ( mm )	水平投影距離 ( mm )	ブレース材	ブレース取付金物
37.5°	700	900	C-40 (700<H≤1500)	TC3-C1745
48°	1000			
36.5°	1001	1350		
48°	1500			
39.8°	1501	1800	C-60	
48°	2000			

表 2-2

c) ブレース上部金物の取付け

- ① ブレースとブレース上部金物(TC3-C1745)の羽子板ボルトは、強度確保のために取付け位置が制限されており、φ4ビス(3本)で止め付ける。(図2-10、2-11参照)

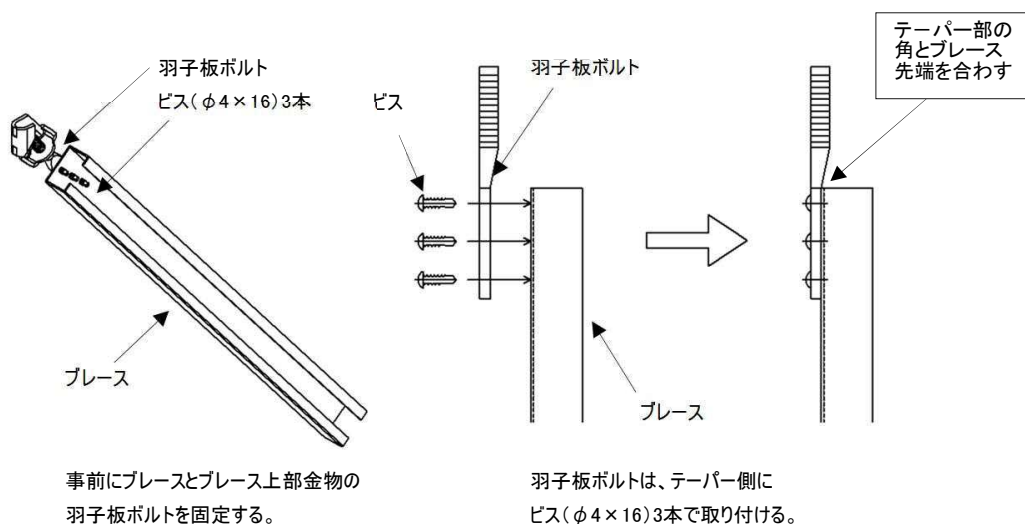


図 2-10 ブレースと上部金物取付け詳細

▲印: 取付面を示す

ブレース部材	ブレース上部金物の取付面	羽子板ボルトのブレース取付面
C-40×25×10×1.4 (TC3-C40)		
C-60×30×10×1.6 (C-60×1.6)		

図 2-11 ブレースと羽子板ボルトの取付け位置

- ② つりボルトにブレース上部金物を引っ掛けてスラブ面まで押し上げ、ブレースを回転させて締め付ける。取付け位置は、インサート及び、スラブに上部金物が当たるまでとし、スラブとの隙間は空けないこと。(図2-12参照)

8 耐震ブレースの取付け

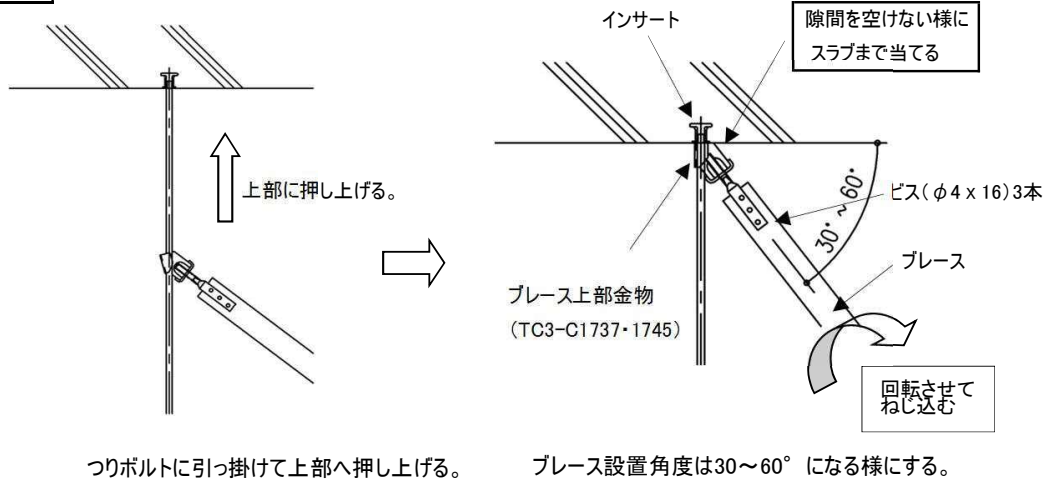


図 2-12 ブレースの取付方法

d) ブレース下部取付け

- ・野縁受け方向は、野縁受けにφ4ビス(2本)で止め付ける。
- ・野縁方向は、ブレース受け材(TC3-C40)を野縁受けの上に3本に渡して配置しブレース受け材取付金物(TC3-C4)を用いてφ4ビス(3本)で止め付ける。そのブレース受け材にφ4ビス(2本)で止め付ける。
- ・ブレースをV字で取付ける場合、ブレース下部の水平寸法は200mm以内とするが取付位置は可能な限り近づけること。(図2-13参照)
- ・ブレース直下の野縁受けジョイントは、φ4ビス(6本)で止め付ける。(図2-14参照)

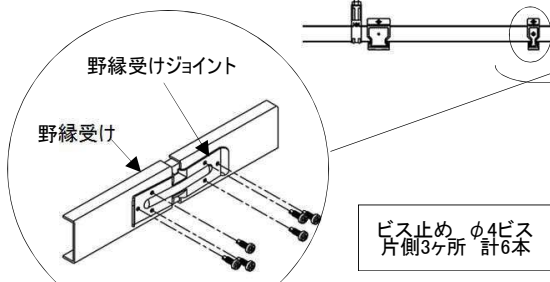
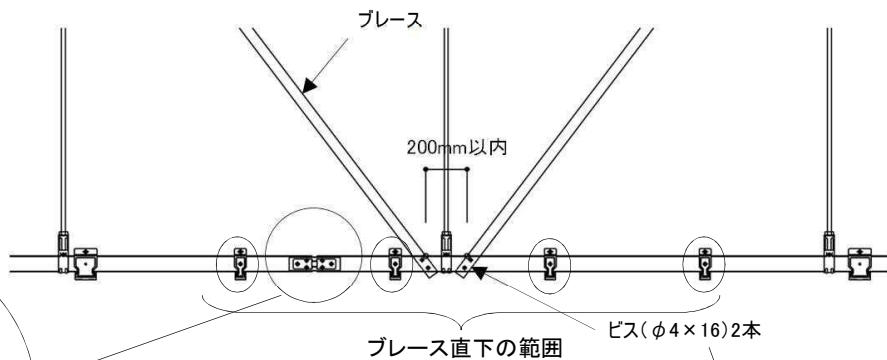
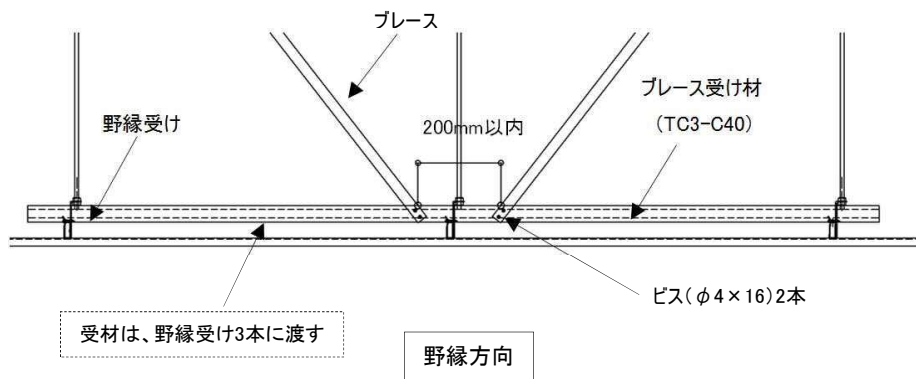


図 2-14 ブレース直下の野縁受けジョイント

図 2-13 ブレース下部接続方法

8 耐震ブレースの取付け

e) ブレース受け材・タフバーの配置方法

・ブレース受け材 (TC3-C40) は、ブレース水平投影距離に関係無くブレース下部3本の野縁受けに渡して配置する。  
(図2-14参照)

注) ブレース受け材とタフバーは、同じ3本の野縁受けに取付ける。

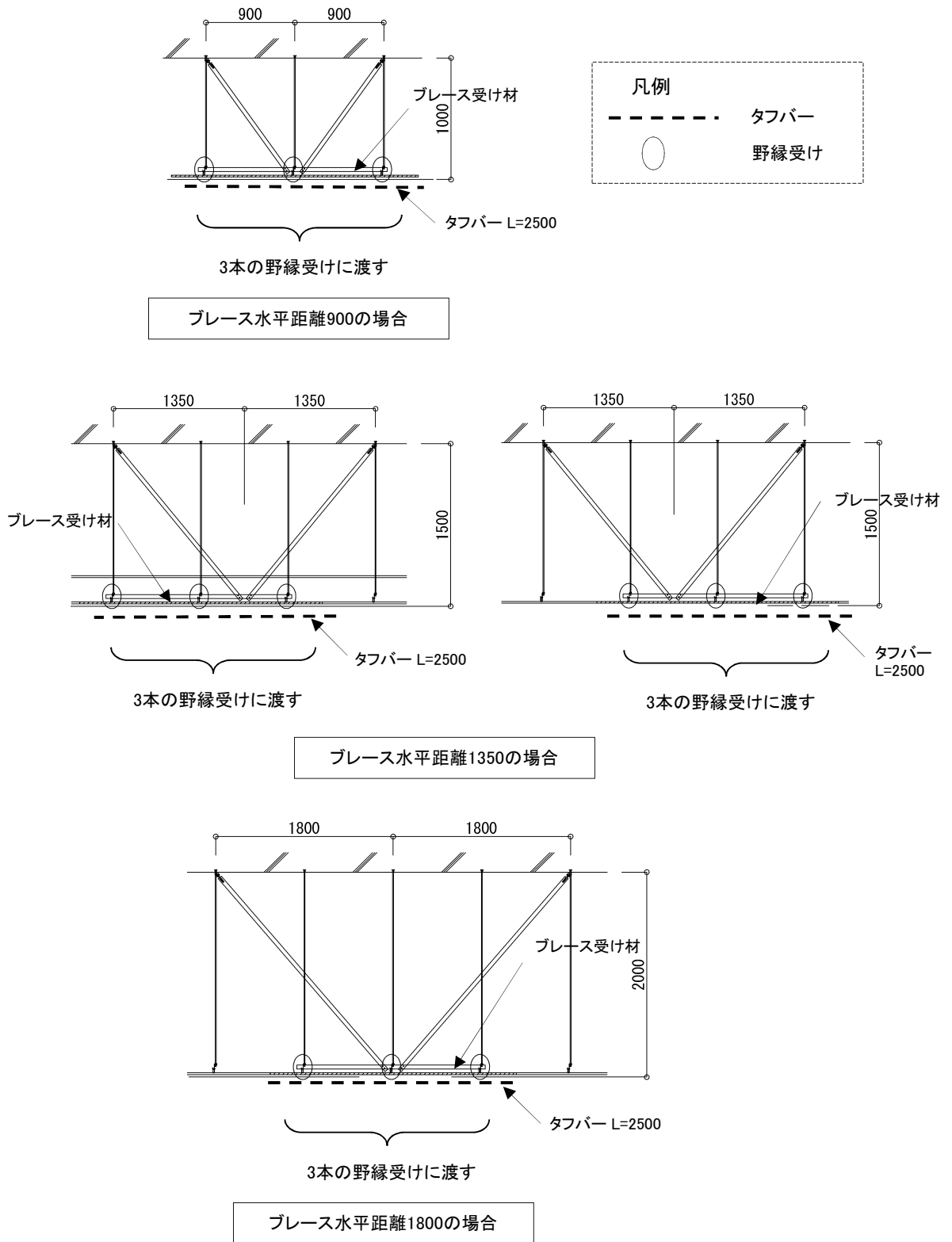


図 2-14 ブレース受け材の配置方法

e) 天井面補強材<タフバー>の取付け

- ◎ <タフバー>の役割: 天井にかかる応力を効率良くブレースに伝える為に設ける補強材。  
 ・ 野縁方向については、ブレース下部に3本の野縁受けをつなぐ天井面補強材<タフバー>を直下に配置し、ビスクリップで取り付ける。(図2-15参照)

ビス取付要領

- ・ ビスクリップと<タフバー>は、側面に片側2ヶ所、計4ヶ所、φ4ビス(4本)で止め付ける。(図2-16 ア拡大図a 参照)
- ・ ブレース廻りのビスクリップ6ヶ所と野縁は、側面に片側1ヶ所、計2ヶ所、φ4ビス(2本)で止め付ける。(図2-16 イ拡大図b 参照)
- ・ ビスクリップと野縁受けはφ4ビス(1本)で止め付ける。(図2-16ア・イ拡大図c 参照)
- ・ ブレース受け材と野縁受けはNWD-C4を使いφ4ビス(3本)で止め付ける。(図2-15 参照)

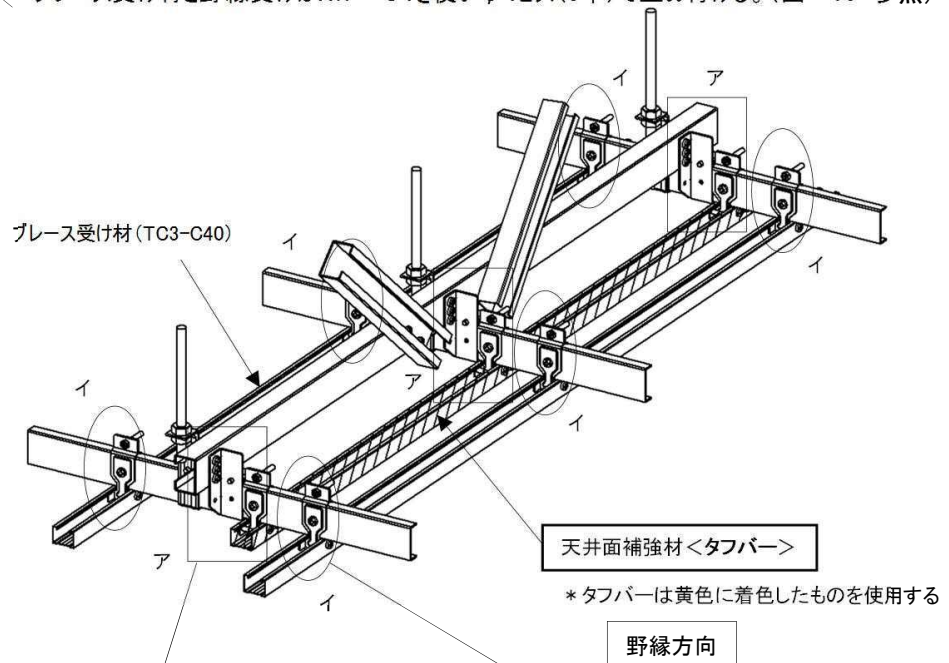


図 2-15 ブレース下部接続方法

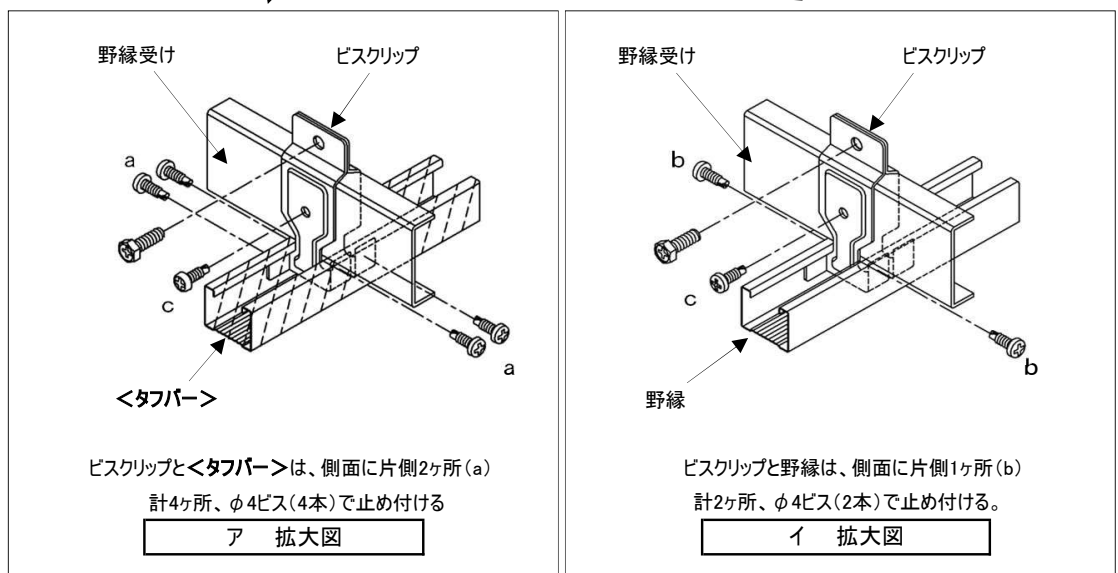


図 2-16 ブレース付近のビス止め補強方法(拡大図)

8 耐震ブレースの取付け

- ・天井面補強材 <タフバー>が、野縁に当たって取り付けられない場合(50mm以下)は  
つりボルトの反対側に設置する。(図2-17参照)

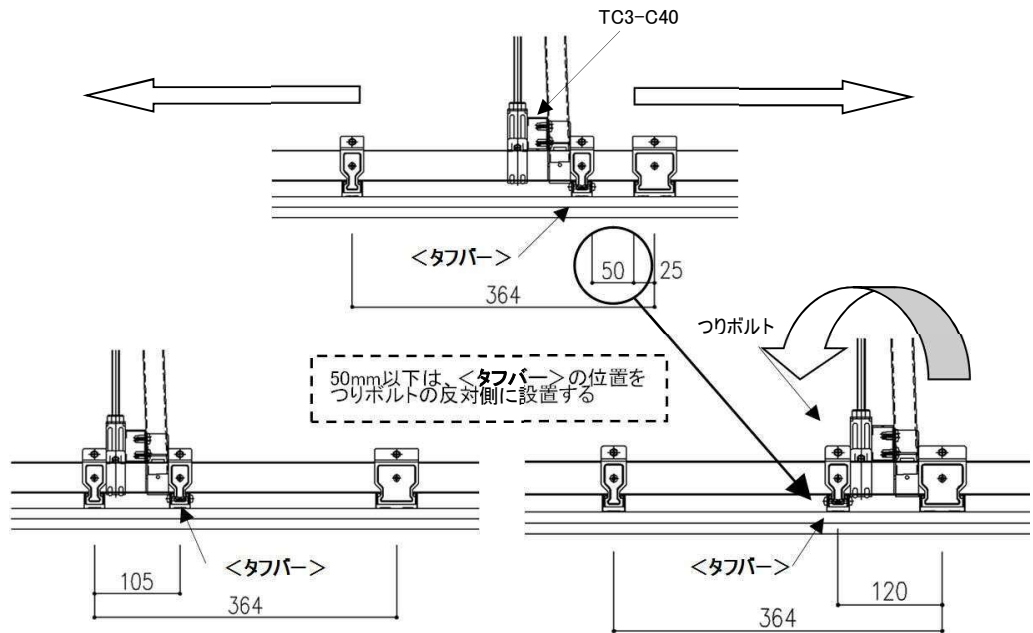


図 2-17 天井面補強材<タフバー>の位置関係

- ・天井面補強材<タフバー>は黄色に塗装された標準品を使用する。  
もしくは現場で、下部に黄色塗装したものを天井面補強材<タフバー>に使用する。  
(タフバーを確認するため黄色に着色する。)
- ・野縁受け方向については、ブレース付近の野縁とビスクリップをφ4ビス(2本)で4ヶ所止め付ける。  
また、野縁受けとビスクリップはφ4ビス(1本)で4ヶ所止め付ける。(図2-18参照)

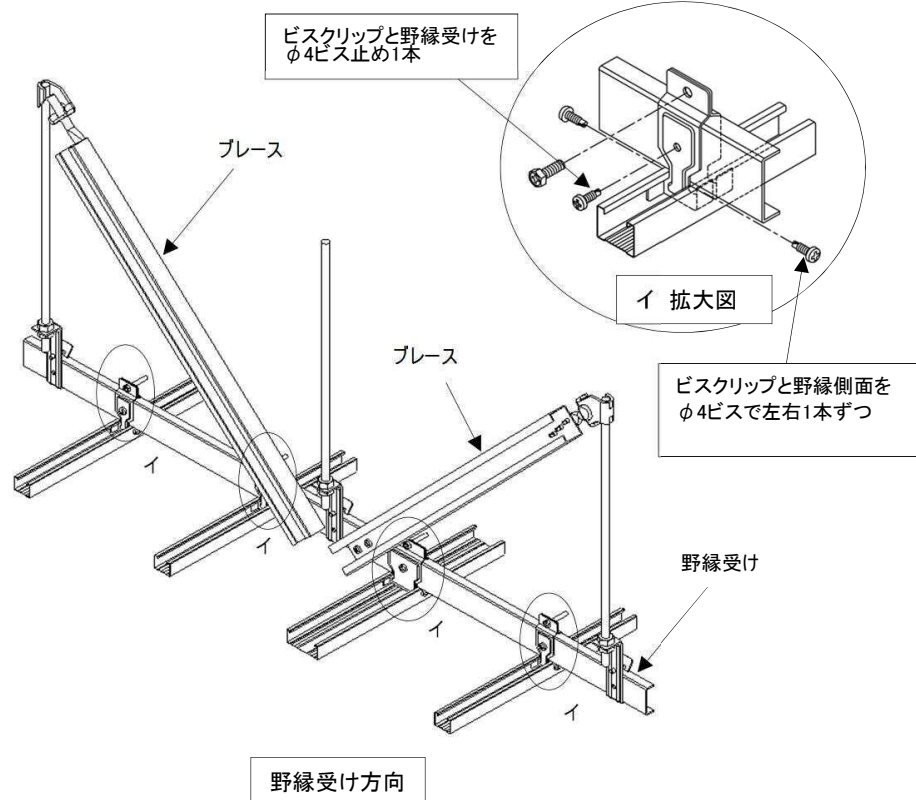


図 2-18 ブレース付近のビス止め補強(野縁受け方向)

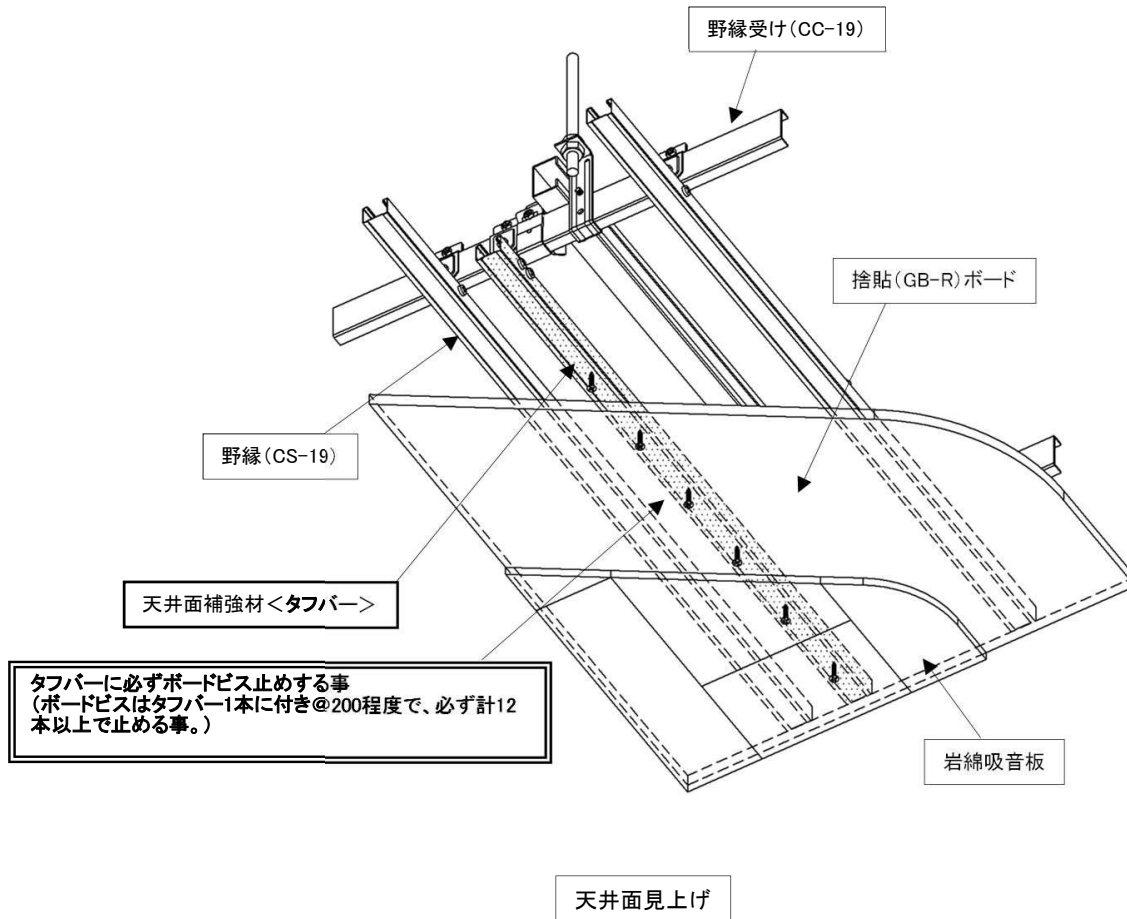


施工完了後における点検、自主検査表により行う。

◎ 重要ポイント

・天井面補強材<タフバー>には、必ずボードビスを止める事。

天井面補強材と天井仕上材を止めることにより天井強度を上げている。  
 ボードビスはタフバー1本につき@200程度で、必ず計12本以上で止める事。  
 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止めを行う事。



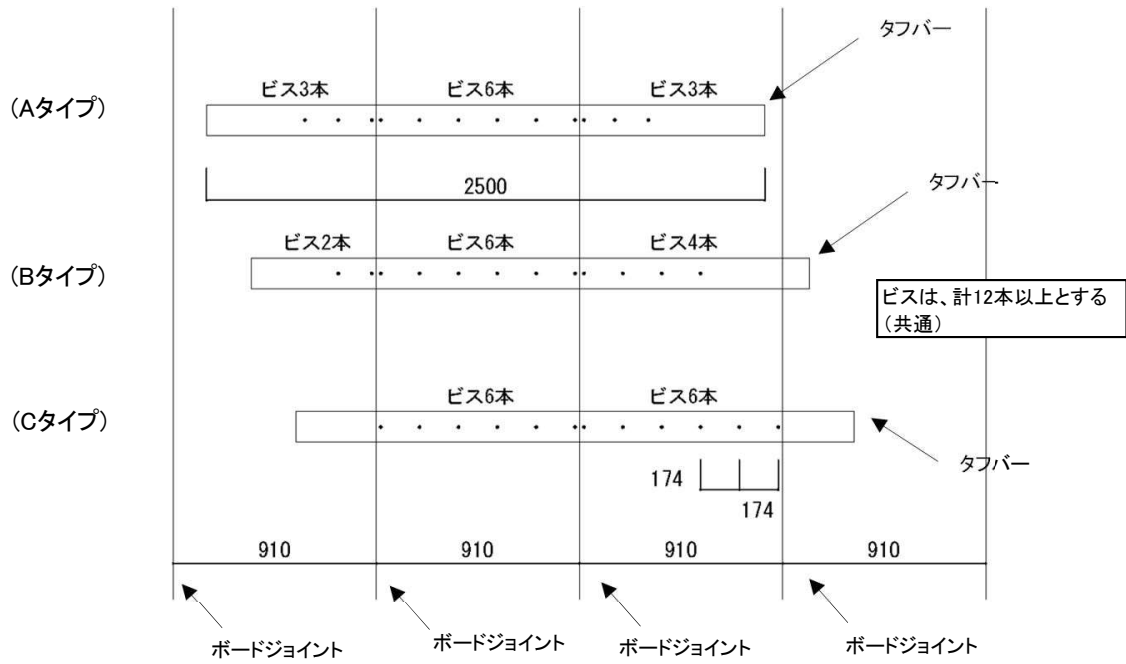
◎タフバーのビス取りけ例

・タフバーとボードジョイントのビス取付け例は下記の3タイプになる。(A・B・C)

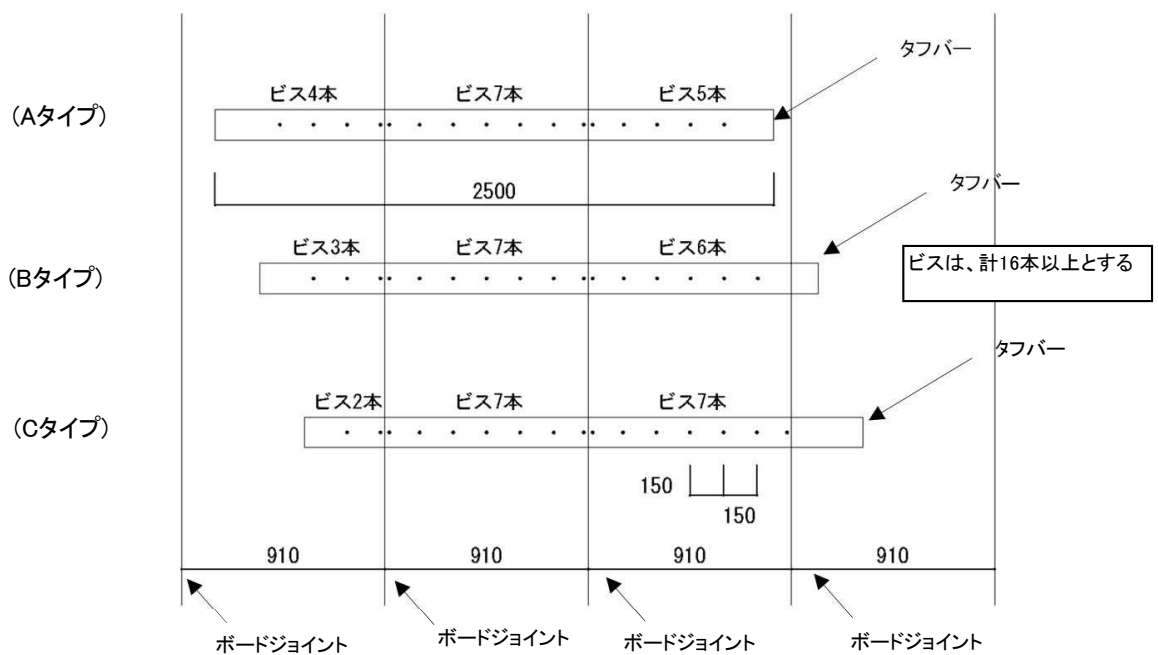
◎タフバーのビス取り付け例

・タフバーとボードジョイントのビス取付け例は下記の3タイプになる。(A・B・C)

・タフバーに固定するボードが12mm(GB-Rt12.5)の場合



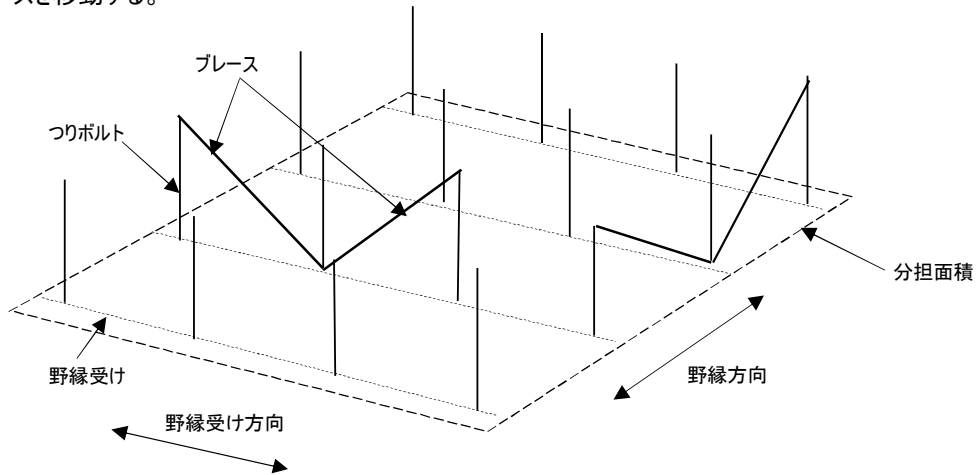
・タフバーに固定するボードが9.5mm(GB-R t9.5/GB-Dt9.5)の場合



# 第3章 留意点

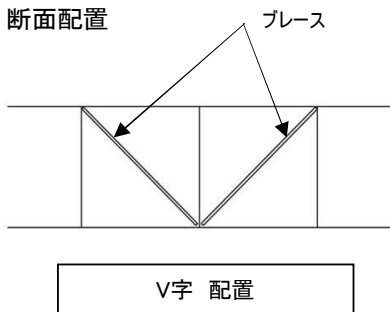
## 3-1 プレースについて

- ・ プレースはV字形状を1対とし天井面の揺れを抑えるために野縁、野縁受け方向それぞれを釣合いよく配置する。
- ・ プレースが釣合いよく配置されている状態は一体として挙動する天井面をおおむね50㎡以下の均等かつ整形な範囲(XY方向それぞれ2列以上)に分割(ゾーニング)し、分割された範囲におおむね同じ組数のV字状のプレースが配置されている状態。  
ただし、設備機器・ダクト・梁型などの障害物によりバランスよく配置が出来ない場合は、分担面積を超えないようにプレースを移動する。



### (1) プレースの配置例

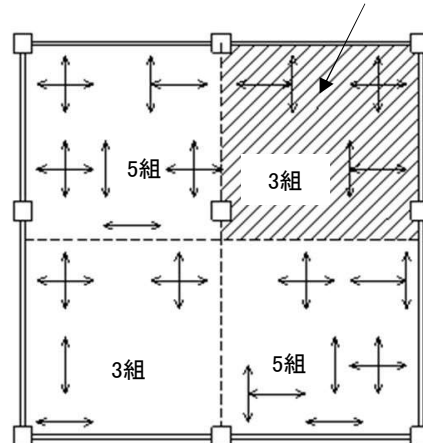
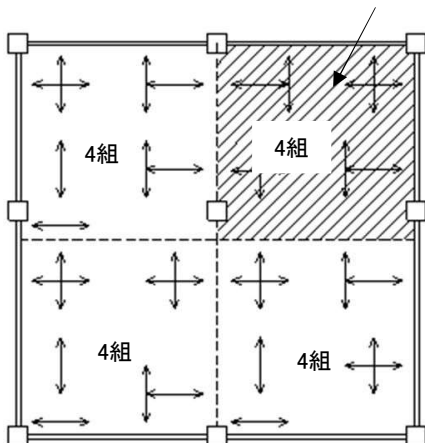
#### ・ 断面配置



#### ・ 平面配置

<おおむね50㎡以下の均等かつ整形な範囲>

<おおむね50㎡以下の均等かつ整形な範囲>



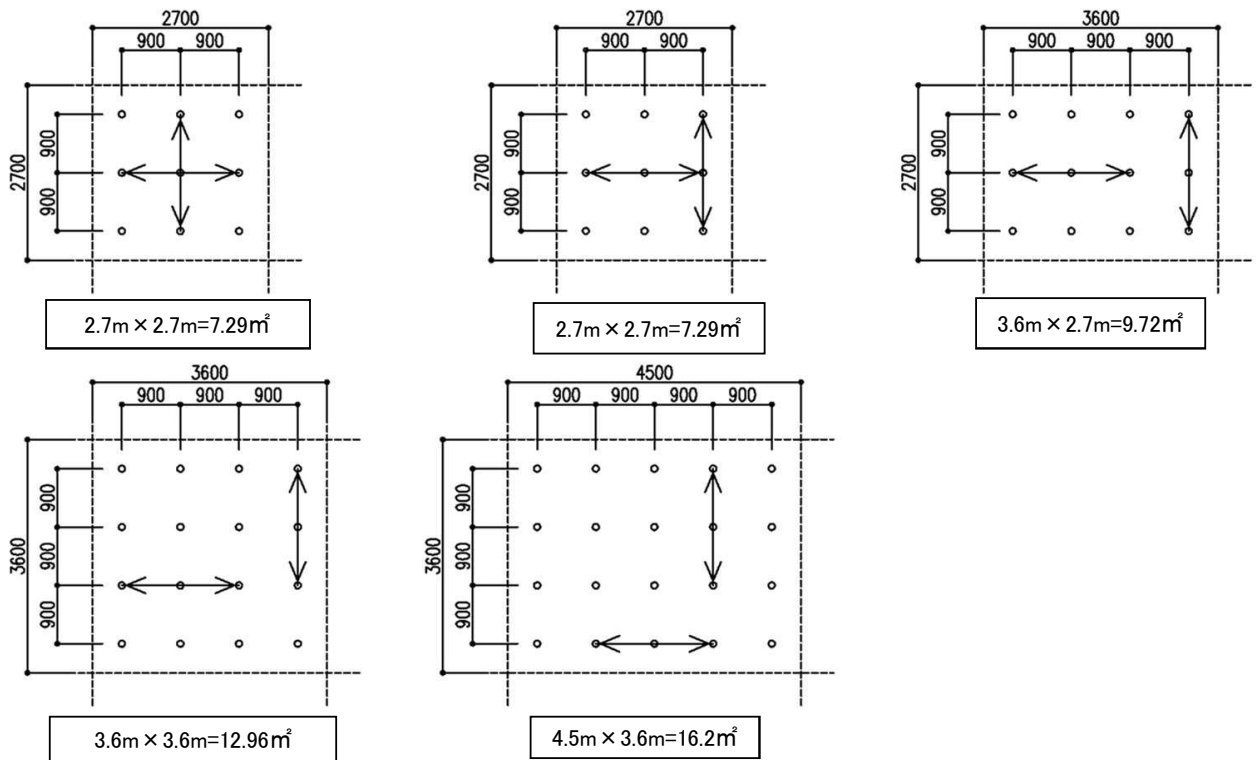
バランスの良い配置例

バランスの悪い配置例

<おおむね同じ組数(4組)のプレース配置>

<異なる組数のプレース配置>

(2) ブレースの負担面積例



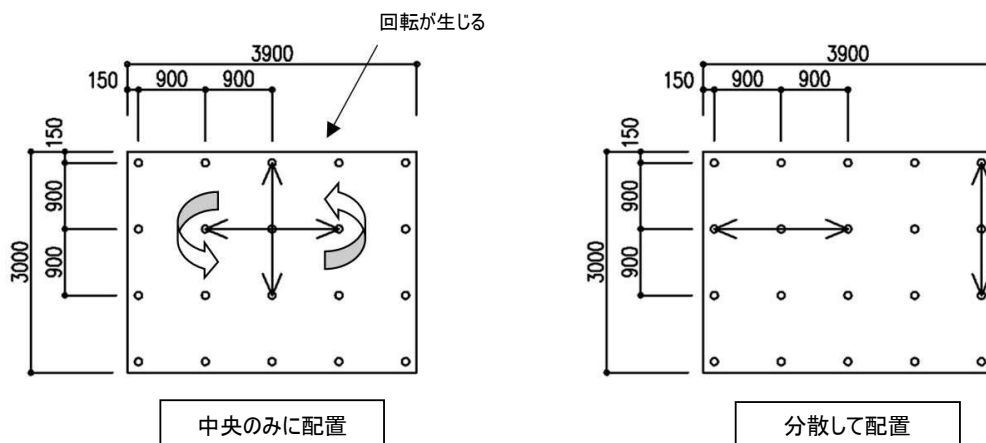
	記号	名称
凡例	○	つりボルト
	→ 下 上	ブレース

(3) ブレース配置の注意点

- ・天井全体面積をブレース負担面積で割り込み各グリッドに野縁方向・野縁受け方向それぞれ1対(2本)を配置する。グリッド内であれば、どの位置でもよい。
- ・天井に段差がある場合はできるだけ段差付近にブレースを配置する。

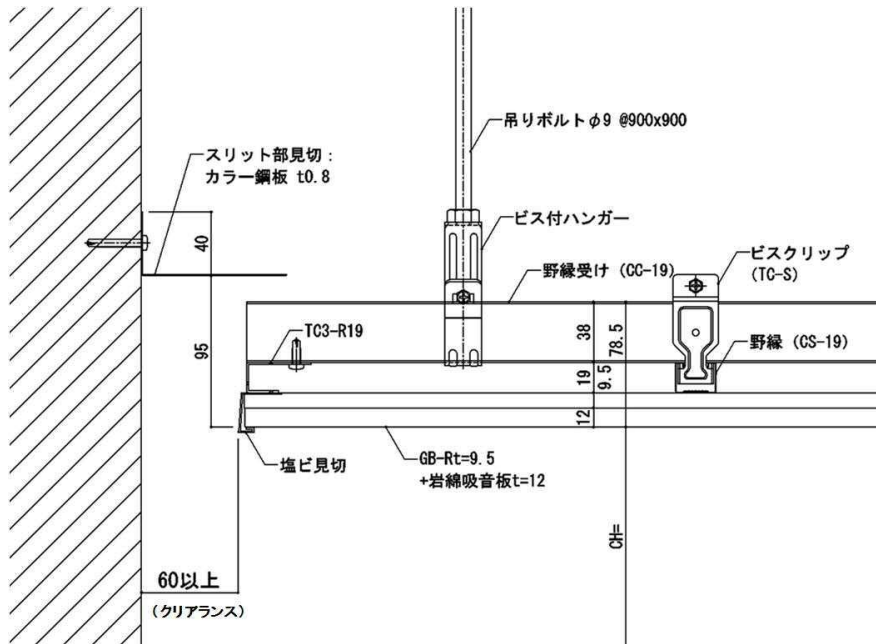
(4) 小規模空間の天井に配置する際の注意点

- ・小部屋で計算上負担可能なブレースが1対となった場合、天井中央のみに設置すると地震に回転が生じるためブレースを分散して配置する。

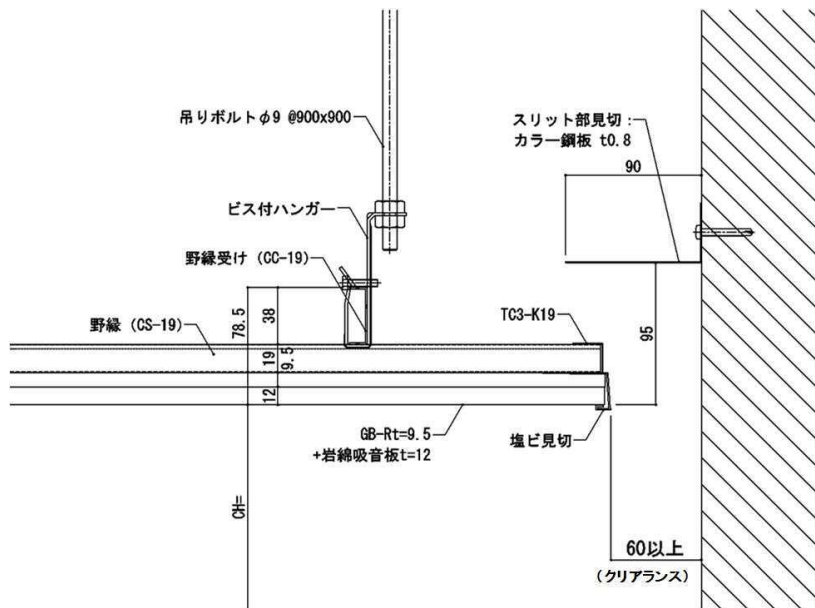


# 第4章 標準ディテール

## (1) 壁際納まり (参考)

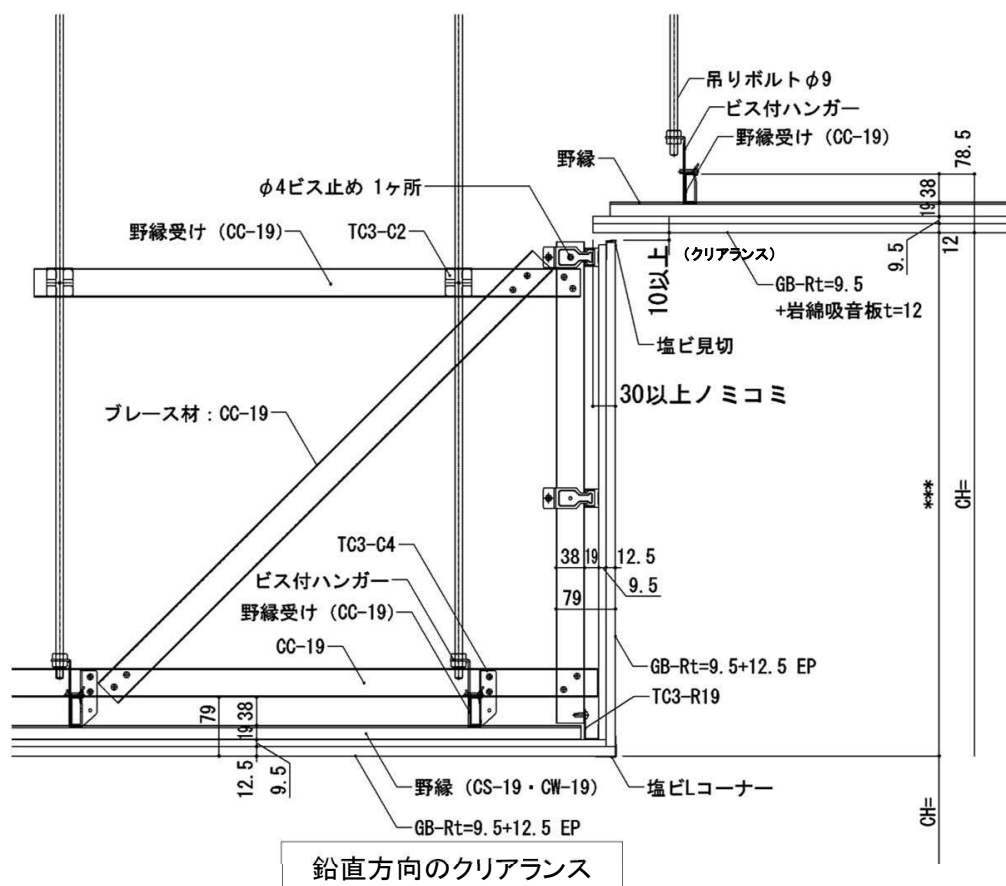
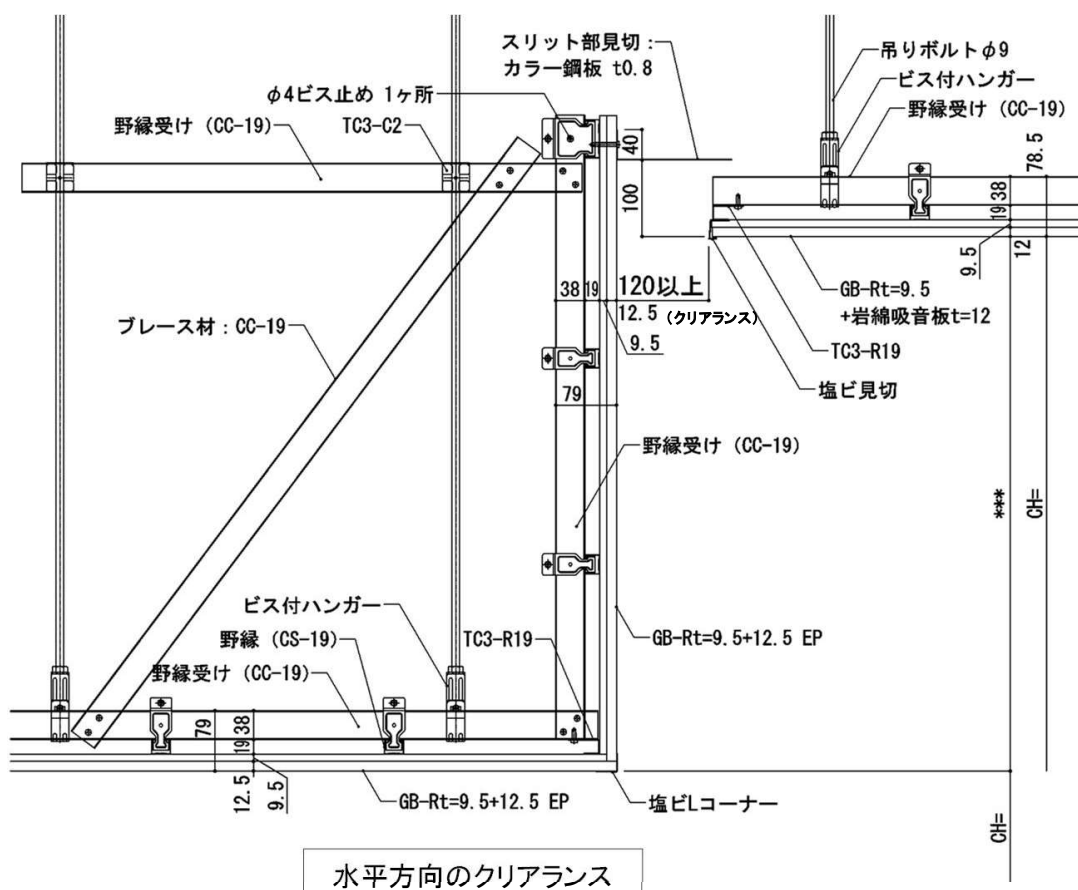


野縁受け方向



野縁方向

(2) 天井段差納まり (参考)



# タフシーリング 3 自主検査表

工事名称	点検日	平成	年	月	日
検査場所	階	施工会社名			
天井高さ	m	天井面積	m <sup>2</sup>	検査者名 <span style="float: right;">㊟</span>	

No.	検査項目	検査基準値	合否	指示事項	是正日	確認
1	材料受入れ検査	材料の規格寸法・状態の目視確認			/	
2	吊りボルトのピッチは適切か	中間部900mm程度 壁際150mm以内			/	
3	野縁受けの通りの直線度合	目視(間隔等)			/	
4	野縁受けジョイント部はビス止めされているか	ブレース直下6本、その他4本 <span style="float: right;">※図1参照</span>			/	
5	野縁受けのピッチは適切か	中間部900mm程度			/	
6	野縁受けの端部ハネ出し	150mm以内			/	
7	ハンガーの仕様は適切か	開き止めビスの確認			/	
8	野縁のピッチは適切か	捨貼 W1820mm S364mm以内 直貼 W910mm S303mm以内 化粧貼 W455mm S225mm以内			/	
9	野縁の通りの直線度合	目視			/	
10	野縁の端部ハネ出し	150mm以内			/	
11	野縁が野縁受けに固定されているか	目視及び指触			/	
12	野縁、野縁受け及び天井仕上げ材と壁との間にスリットが設置されているか	耐震用スリット幅 60mm以上			/	
13	ブレースの取付けは適切か	ブレース止付けφ4ビス 上部 3本、下部 2本 ブレース下部 水平寸法 200mm以内 ブレースの締付け後のガタツキ等 <span style="float: right;">※図1,2参照</span>			/	
14	ブレースの配置は適切か	1対/ m <sup>2</sup> 、ブレース配置図(グリッド割)参照			/	
15	ブレース近辺のクリップと野縁のビス固定は適切か	各クリップ部 φ4×16ビス 3本止付け 野縁受け方向クリップ固定 4ヶ所 野縁方向クリップ固定 6ヶ所 <span style="float: right;">※図3～6参照</span>			/	
16	TC3-C4は野縁受と、ブレース受けに適切にビス固定されているか	TC3-C4開き止めビス、ブレース受け φ4×16ビス 3本止付け			/	
17	タフバーが野縁受けと適切に施工されているか	各クリップ部 φ4×16ビス 5本止付け <span style="float: right;">※図3,5参照</span>			/	
18	水平振れ止めの間隔	天井フトコロ 1500mm以上の場合、縦横間隔1.8m程度に水平振れ止め設置			/	
19	天井高さの確認	許容範囲は、±10mm以内 (国土交通省大臣官房官庁営繕部監修 建築工事監理指針)による			/	
20	下がり天井の通り	通り寸法 ±3mm以内			/	
21	スリット巾は適切か	水平120mm、鉛直10mm以上			/	
22	開口部は適切に補強されているか(野縁、野縁受け)	目視			/	
23	天井ボードはタフバーにビス止めされているか	ビスピッチ200mm以内(ボード工事) 計12本以上 <span style="float: right;">※図7参照</span>			/	
24	全体の仕上げ状態は良いか	目視			/	

作業所

# 検査項目参考図

図1. ブレース直下の野縁受けジョイト ビス止め  
(検査項目: 4, 13番)

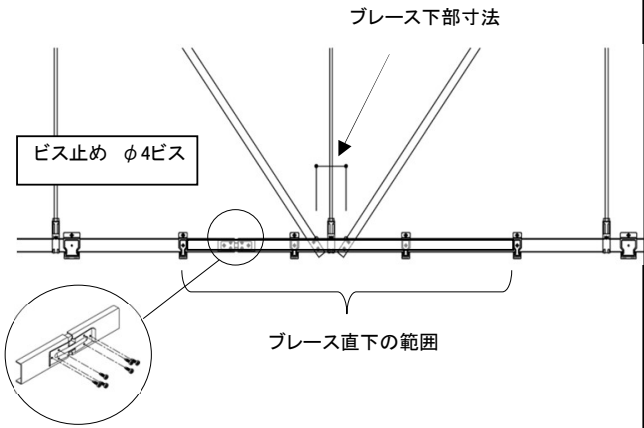


図2. ブレース取付け図  
(検査項目: 13番)

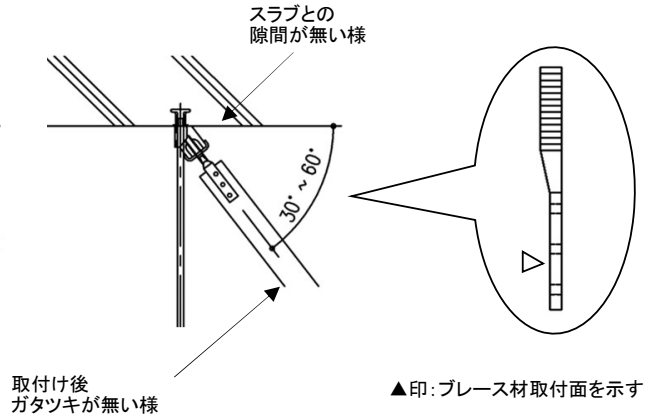


図3. 野縁方向ビス固定箇所参考図  
(検査項目: 15~17番)

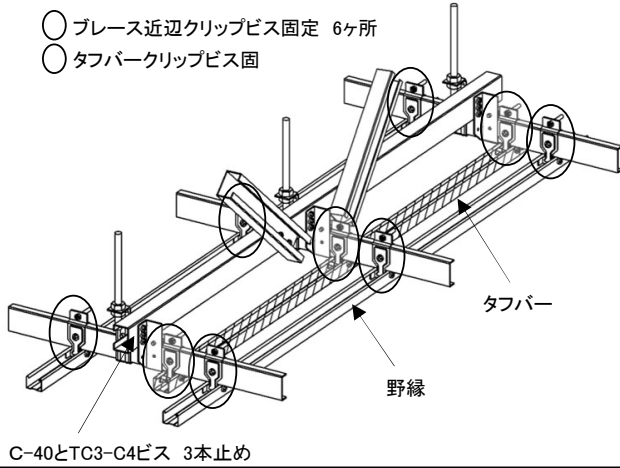


図4. 野縁受け方向ビス固定箇所参考図  
(検査項目: 15番)

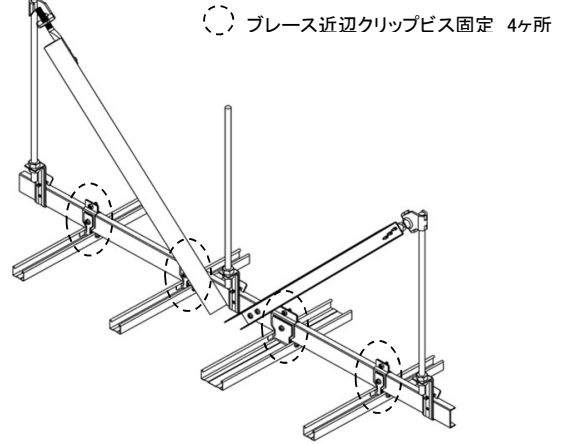


図5. タフバー部タフクリップ ビス固定拡大図  
(検査項目: 17番)

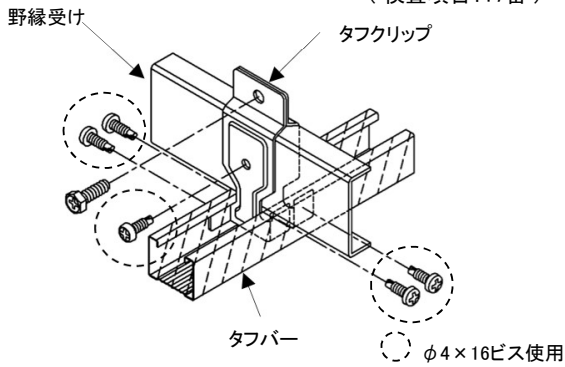


図6. ブレース近辺タフクリップ ビス固定拡大図  
(検査項目: 15番)

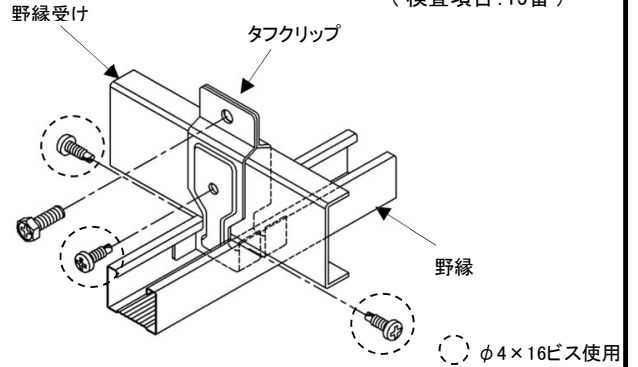
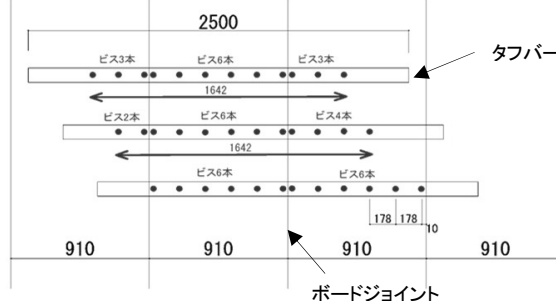


図7 タフバーのビス止め要領

(Aタイプ)

(Bタイプ)

(Cタイプ)



ビスは、計12本以上とする(共通)