

部材選定

(1) 組立てアングル架台が受け持つ静荷重：Wを求める。

$$W = \{ \text{ラック質量} + \text{ケーブル質量} \times \text{耐震支持間隔} \times \text{重力加速度} \} \\ W = \{ (7 \text{ (kg/m)} + 20 \text{ (kg/m)}) \times 12 \text{ (m)} \} \times 9.80665 = 3178 \text{ (N)}$$

(2) 部材選定表(表1、 $K_s=0.6$) から

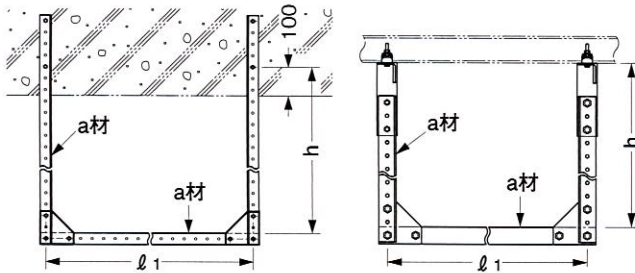
$$K_s = 0.6$$

$$W = 3178 \text{ (N)} \rightarrow 3432 \text{ (N)}$$

$$h = 1000 \text{ (mm)} \rightarrow 1100 \text{ (mm)}$$

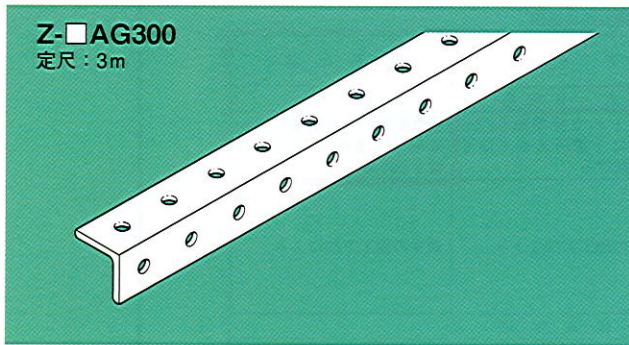
$$\ell_1 = 950 \text{ (mm)} \rightarrow 950 \text{ (mm)}$$

の組立てアングル架台部材(a材)を選定する。

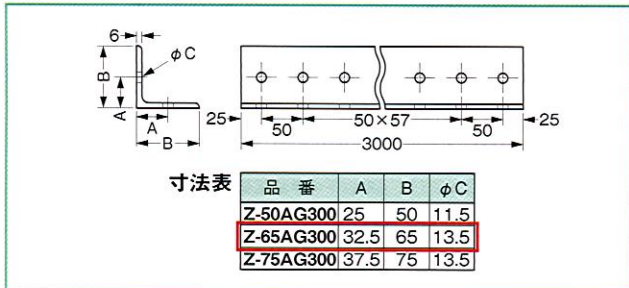


・部材選定結果

組立てアングル架台の部材(a材)：Z-65AG300



寸法図



組立てアングル架台の部材の選定表

〔部材品番a材記号説明〕 ●：Z-50AG300又はZ-50AGR□
 ■：Z-65AG300又はZ-65AGR□
 ◆：Z-75AG300

〔表1〕		Ks = 0.6							
耐震架台が受け持つ 静荷重・質量W(N) [kg]	吊り高さ h(mm)	部 材 品 番 a材							
		支 持 部 材 幅 ℓ1 (mm)							
		650	750	850	950	1,050	1,150	1,250	1,350
1,961 [200]	600	●	●	●	●	●	●	●	●
	1,100	●	●	●	●	●	●	●	●
	1,600	●	●	●	●	●	●	●	●
	2,100	■	■	■	■	■	■	■	■
	2,600	■	■	■	■	■	◆	◆	◆
2,451 [250]	600	●	●	●	●	●	●	●	●
	1,100	●	●	●	●	●	●	●	●
	1,600	■	■	■	■	■	■	■	■
	2,100	■	■	◆	◆	◆	◆	◆	◆
2,941 [300]	600	●	●	●	●	●	●	●	●
	1,100	●	●	■	■	■	■	■	■
	1,600	■	■	■	■	■	■	◆	◆
<u>3,432 [350]</u>	600	●	●	●	●	●	●	●	●
	1,100	■	■	■	■	■	■	■	■
	1,600	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	—
3,922 [400]	600	●	●	●	●	●	●	●	●
	1,100	■	■	■	■	■	■	■	◆
4,412 [450]	600	●	●	●	●	●	■	■	■
	1,100	■	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
4,903 [500]	600	■	■	■	■	■	■	■	■
	1,100	◆	◆	◆	◆	—	—	—	—

〔表2〕		Ks = 1.0							
耐震架台が受け持つ 静荷重・質量W (N) [kg]	部 材 品 番 a材								
	吊り高さ h(mm)	支 持 部 材 幅 ℓ1 (mm)							
		650	750	850	950	1,050	1,150	1,250	1,350
1,961「200」	600	●	●	●	●	●	●	●	●
	1,100	■	■	■	■	■	■	■	■
	1,600	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
2,451「250」	600	●	●	●	●	●	●	●	●
	1,100	■	■	■	■	■	◆	◆	◆
2,941「300」	600	●	■	■	■	■	■	■	■
	1,100	◆	◆	◆	◆	—	—	—	—

使用上のご注意

●あと施工金属拡張アンカーボルト(おねじ形)は、Z-50AG300(L-50×50×6)の場合、M10×片側2本、Z-65AG300(L-65×65×6)、Z-75AG300(L-75×75×6)の場合、M12×片側2本を使用してください。
 ※耐震架台に加わる水平荷重(F_H)は、 $F_H = W \times K_s \times Z(1.0)$ を採用する。

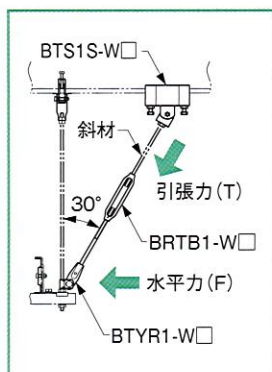
3-3. 弊社の耐震用吊りボルト振れ止めシステム（横引き施工：B種耐震支持対応）

形鋼（造営材）から吊り下げられた各種設備への耐震用吊りボルト振れ止めシステムです。
水平力（F）により斜材へ生じる引張力（T）に対して効果を発揮します。

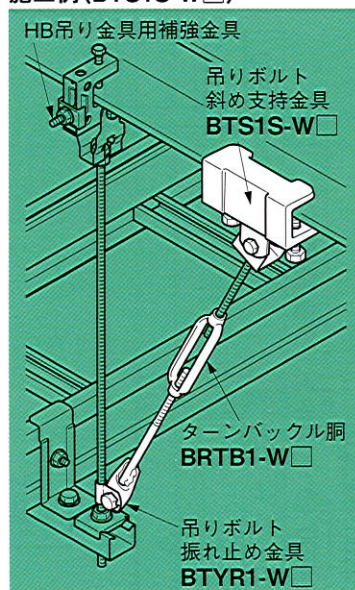
短期許容静荷重

品 番	短期許容静荷重
BTS1S-W□	5,393N [550kgf]
HBTS1-W□	2,941N [300kgf]
HBTS2-W□	2,941N [300kgf]
BTYR1-W□	4,412N [450kgf]
BRTB1-W3	11,031N [1,125kgf]
BRTB1-W4	19,122N [1,950kgf]

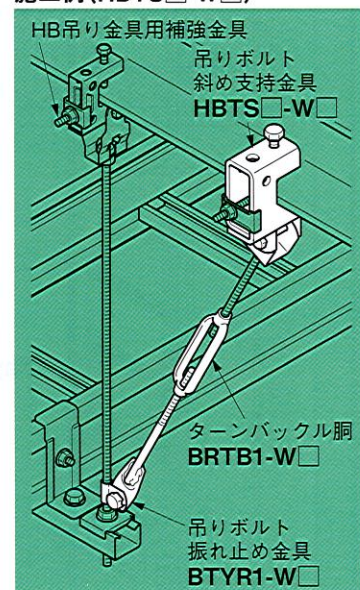
※一般の施工状態では長期荷重は加わらず、地震や風圧による短期荷重のみ加わるため短期許容静荷重としています。



施工例 (BTS1S-W□)



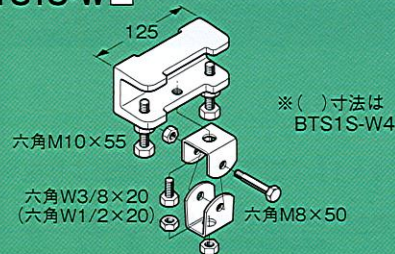
施工例 (HBTS□-W□)



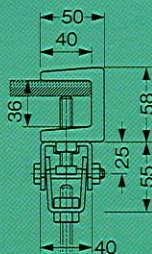
支持金具類の詳細

造営材から振れ止め用吊りボルトを斜めに支持する金具

BTS1S-W□

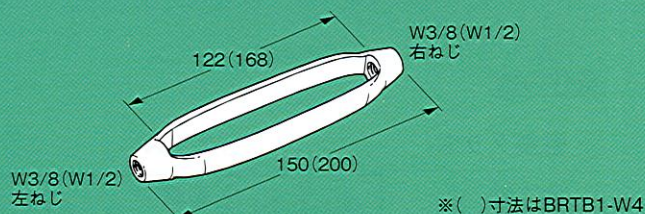


本体材質：球状黒鉛鋳鉄



振れ止め金具と、振れ止め用の吊りボルトを接続するターンバックル胴

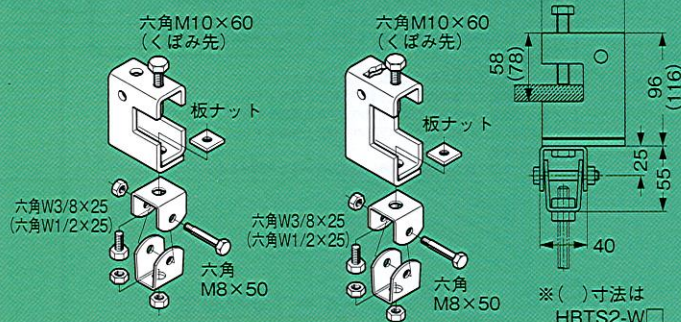
BRTB1-W□



造営材から振れ止め用吊りボルトを斜めに支持する金具

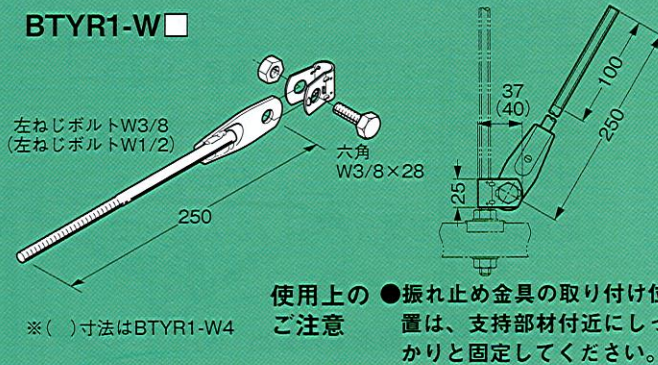
HBTS1-W□

HBTS2-W□



振れ止め用吊りボルトを既設の吊りボルトに後付けするための羽子板ボルト

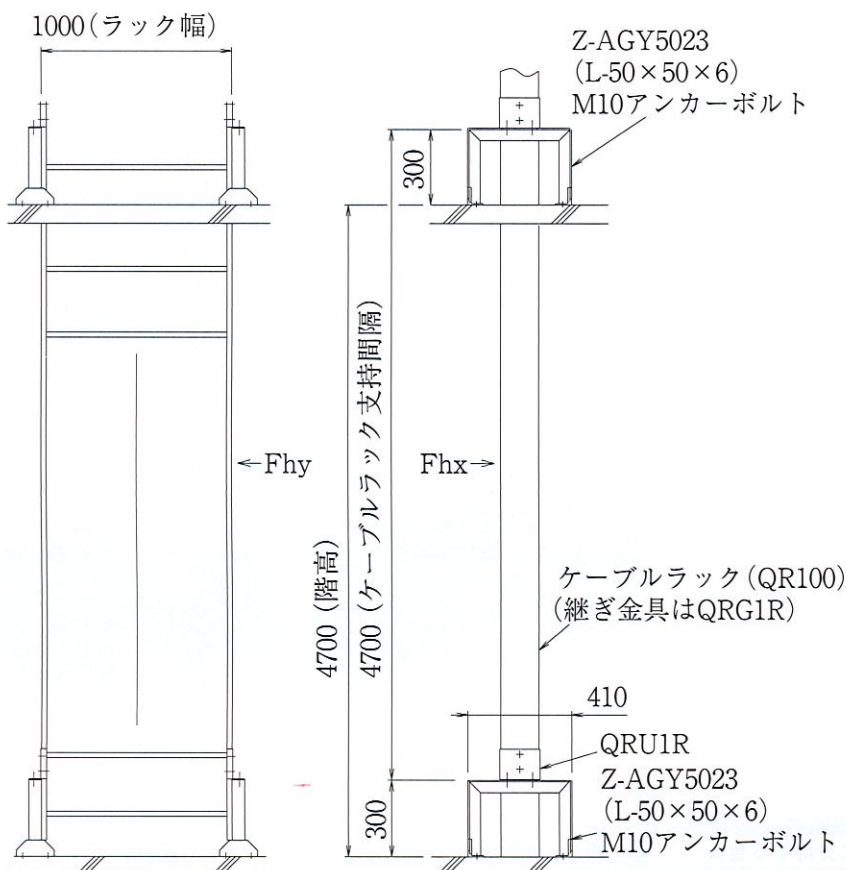
BTYR1-W□



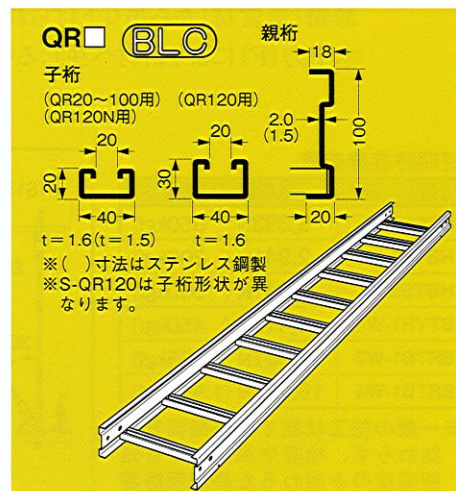
使用上の注意 ●振れ止め金具の取り付け位置は、支持部材付近にしっかりと固定してください。

3-4. 弊社のケーブルラック立上り施工耐震支持材（架台）

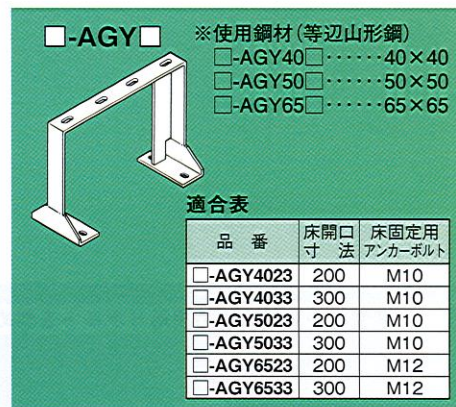
概要及び架台検討の例



ケーブルラックの例



門形架台の例



条件の例

- 耐震クラス Bクラス
- 施工階 上層階
- 階高 4.7m
- 設計用標準震度 $K_s = 1.0$
- 地域係数 $Z = 1.0$
- ケーブルラック (QR100) 質量 = 9kg/m
- ケーブル 質量 = 80kg/m
- 耐震支持間隔 4.7m
- 耐震架台 (門形架台) Z-AGY5023

【表3-4-1】〔建築センター指針より抜粋〕

表1.1-1 局部震度法による建築設備機器の設計用標準震度

	建築設備機器の耐震クラス			適用階の区分
	耐震クラス S	耐震クラス A	耐震クラス B	
上層階 屋上及び塔屋	2.0	1.5	1.0	
中間階	1.5	1.0	0.6	
地階及び1階	1.0 (1.5)	0.6 (1.0)	0.4 (0.6)	

() 内の値は地階及び1階 (地表) に設置する水槽の場合に適用する。

上層階の定義

- 2～6階建ての建築物では、最上層を上層階とする。
- 7～9階建ての建築物では、上層の2層を上層階とする。
- 10～12階建ての建築物では、上層の3層を上層階とする。
- 13階建て以上の建築物では、上層の4層を上層階とする。

中間階の定義

- 地階、1階を除く各階で上層階に該当しない階を中間階とする。

架台が受け持つ静荷重の算出 (W)

$$W = (80 \text{ (kg/m)} + 9 \text{ (kg/m)}) \times 4.7 \text{ (m)} \times 9.80665 = 4103 \text{ (N)}$$

架台検討結果

$$\text{架台の強度 (} K_s = 1.0 \cdot Z \cdot \text{Z-AGY5023)} = 4842 \text{ (N)} > W = 4103 \text{ (N)}$$

→ O.K.

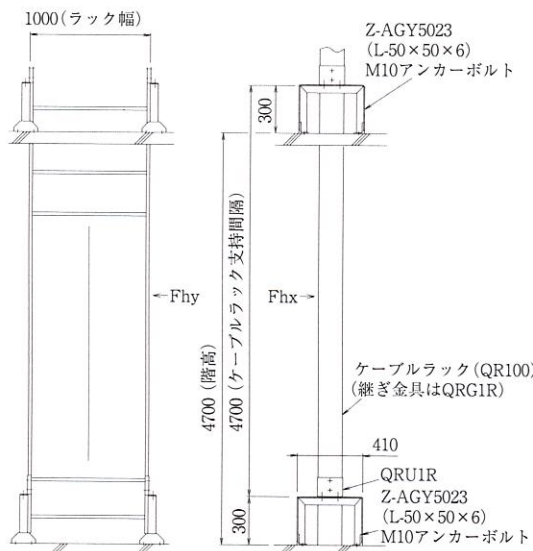
Ks = 1.0の場合

品番	架台が受け持つ階高当りの静荷重・質量 W(N) [kg]
AGY4023	4,890 [498]
AGY4033	4,884 [498]
AGY5023	4,842 [493]
AGY5033	4,834 [492]
AGY6523	10,344 [1,054]
AGY6533	10,332 [1,053]

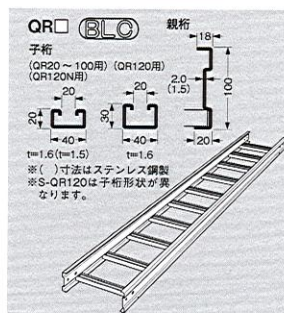
技術資料 (TEC-0005) 建築設備用支持材・電路支持材の地震対策

【10ページの補足説明】

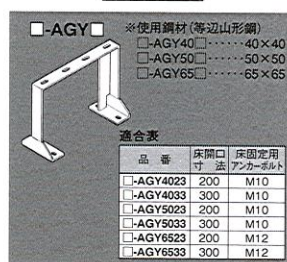
3-4. 弊社のケーブルラック立上り施工耐震支持材(架台) 概要及び架台検討の例



ケーブルラックの例



門形架台の例



条件の例

・耐震クラス	Bクラス
・施工階	上層階
・階高	4.7m
・設計用標準震度	$K_s = 1.0$
・地域係数	$Z = 1.0$
・ケーブルラック (QR100)	質量 = 9kg/m
・ケーブル	質量 = 80kg/m
・耐震支持間隔	4.7m
・耐震架台 (門形架台)	Z-AGY5023

【表3-4-1】〔建築センター指針より抜粋〕

建築設備機器の設置階	建築設備機器の耐震クラス			適用階の区分
	耐震クラスⅠ	耐震クラスⅡ	耐震クラスⅢ	
上層階 最上及び標準	2.0	1.5	1.0	最上 上層階
中間階	1.5	1.0	0.6	中間階
地階及び1階	1.0 (1.5)	0.6 (1.0)	0.4 (0.6)	地階

(1) 内の場合は地階及び1階 (地階) に設置する光景の場合に適用する。

上層階の応答
・2～4階建ての建築物では、最上層を上層階とする。
・7～9階建ての建築物では、上層の3層を上層階とする。
・10～12階建ての建築物では、上層の3層を上層階とする。
・13階建て以上の建築物では、上層の4層を上層階とする。
中間階の応答
・地階、1階を除く各階で上層階に該当しない階を中間階とする。

架台が受け持つ静荷重の算出 (W)

$$W = (80 \text{ (kg/m)} + 9 \text{ (kg/m)}) \times 4.7 \text{ (m)} \times 9.80665 = 4103 \text{ (N)}$$

架台検討結果

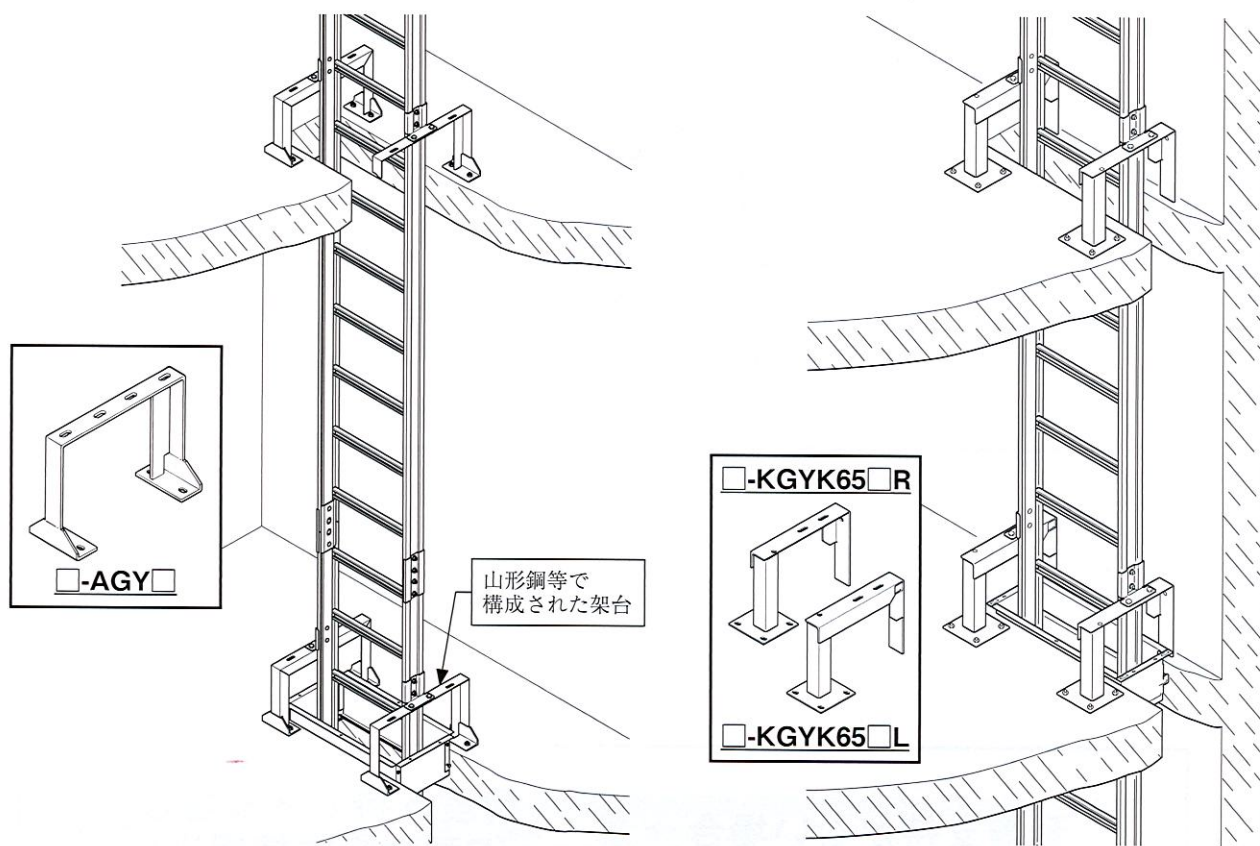
$$\text{架台の強度} (K_s = 1.0 \cdot Z \cdot \text{Z-AGY5023}) = 4842 \text{ (N)} > W = 4103 \text{ (N)} \rightarrow \text{O.K.}$$

Ks=1.0の場合

品番	架台が受け持つ階高当りの 静荷重・質量 W(N) [kg]
□-AGY4023	4,890 / 498
□-AGY4033	4,884 / 498
□-AGY5023	4,842 / 493
□-AGY5033	4,834 / 492
□-AGY6523	10,344 / 1,054
□-AGY6533	10,332 / 1,053

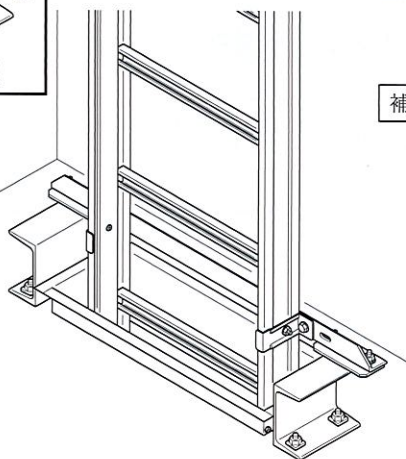
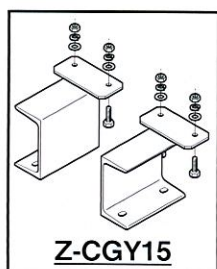
当検討例は耐震架台の強度についてのものです。ケーブルラック (QR100) の強度は考慮しておりません。
ケーブルラック (QR100) の強度も考慮した場合、ケーブル質量は40Kg/mになります。

【図3-4-2】 弊社のケーブルラック立上り耐震支持材類

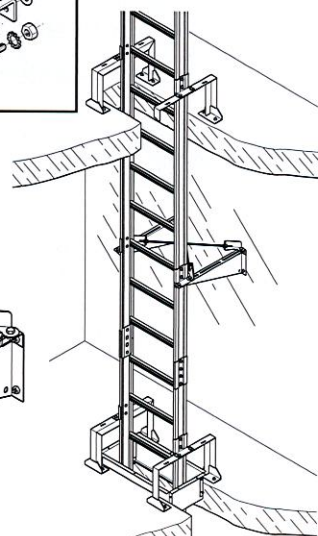
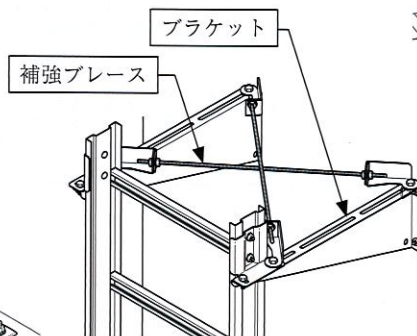
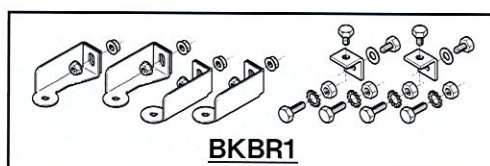


一般的な門形架台

門形架台
〔アンカーボルト片側固定タイプ〕
(壁際等の狭い場所にも施工可能)



ラック側面・背面支持タイプ
(壁際等の狭い場所にも施工可能)



壁面支持タイプ
(床面支持と併用の例)

4. 防火区画貫通部の耐震支持

【図4】〔建築センター指針より抜粋〕

5) 電気配線の防火区画貫通部の耐震支持例

防火区画処理材の破損を防止するため貫通部付近に適切な耐震支持を施す。

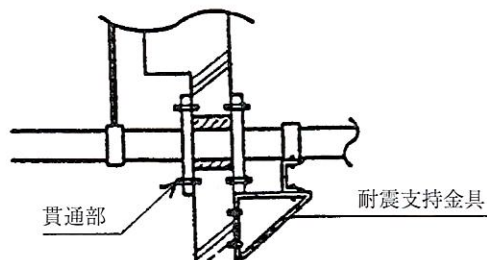
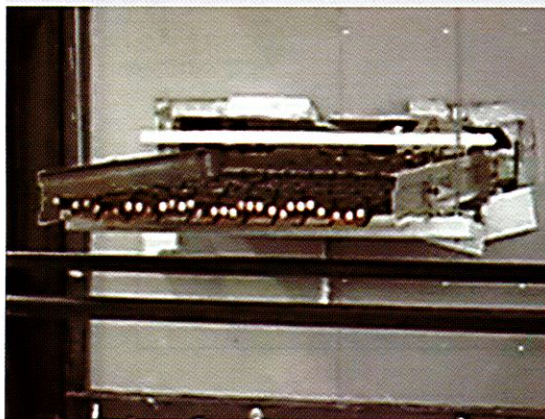


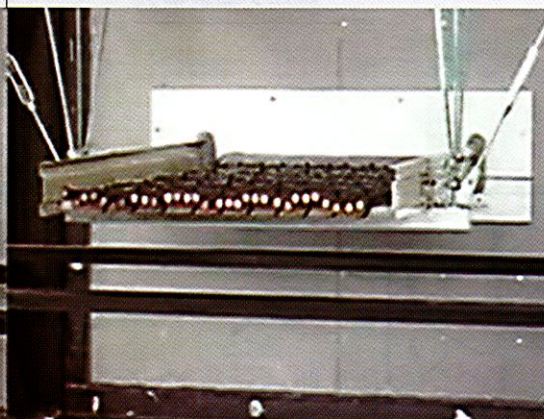
図3. 5-7 防火区画貫通部の支持例

弊社でのケーブルラック施工防火区画貫通部地震再現実験の結果

耐震支持がない場合



耐震支持がある場合
(B種耐震支持相当)



阪神・淡路大震災 **100%** (震度6強)

耐震支持がない場合は耐火仕切板が破損したが、耐震支持がある場合は破損を免れた。

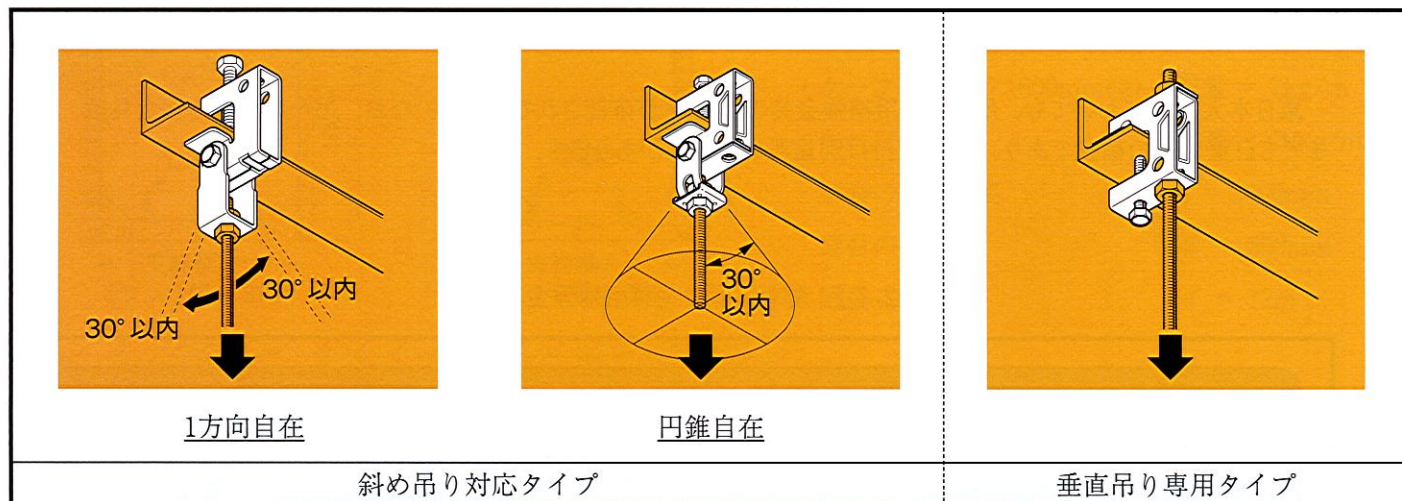
5. 吊り金具の補強について

5-1. 吊り金具(一般形鋼用)の種類

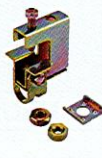
吊り金具(一般形鋼用)は、建築物の鉄骨梁等のH形鋼や山形鋼などに取り付け、吊りボルトを下げ各種の設備を支持する製品です。

吊り方法は斜め吊り対応と垂直吊り専用の2タイプあり、吊りボルト・許容静荷重・形鋼の適合フランジ厚等により種類を選定します。

【図5-1-1】吊り金具(一般形鋼用)の例



【表5-1-2】弊社・吊り金具の許容静荷重

許容 静荷重	392N [40kgf]	490N [50kgf]	588N [60kgf]	980N [100kgf]		1,470N [150kgf]	2,304N [235kgf]	2,941N [300kgf]	2,451N [250kgf]	4,903N [500kgf]
斜め吊り 対応タイプ			 HB1S-W3	 HB1-W3	 HB2-W3 HB2-M10				 HB25	 HB501-W□
				 HB3	 HB4				 HB25W	
垂直吊り 専用タイプ	 PH1T-W3 PH1T-M10	 BC6H	 HB1SU	 HB1U	 HB3U	 BC32T-W3	 HB23UK	 HB30UK	 HB25U	 HB50-W□
	 PH1WT-W3 PH1WT-M10			 HB4U	 PH7W				 HB25WU	 HB50P

5-2. 吊り金具用補強金具

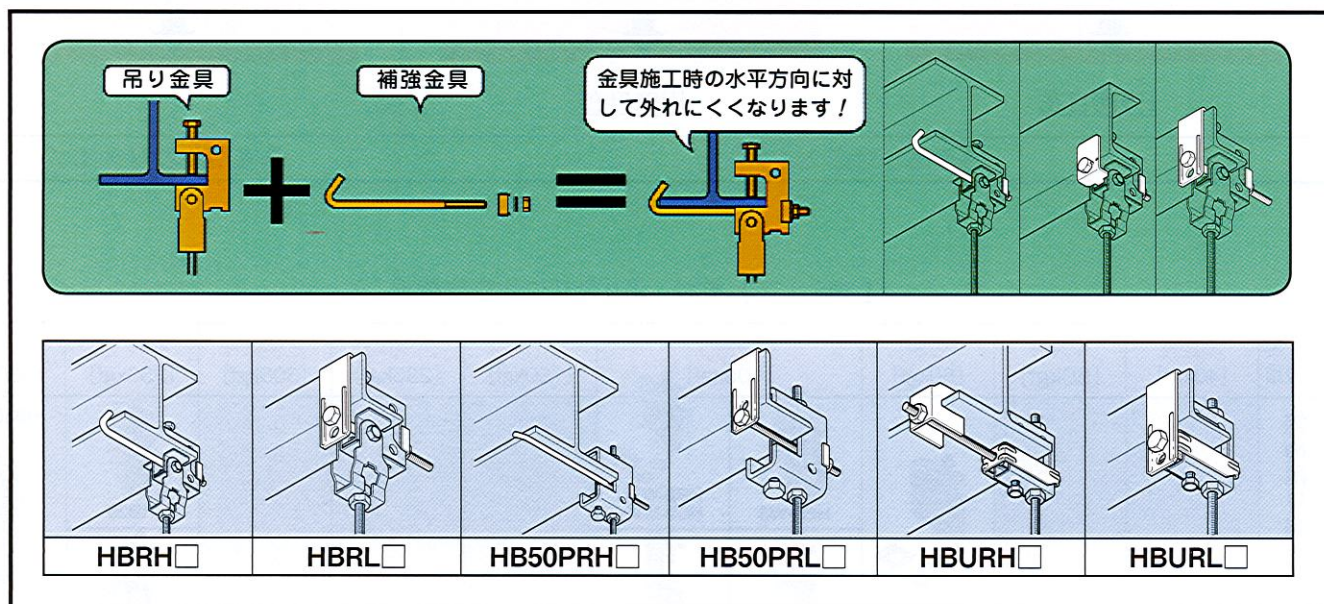
吊り金具の地震対策としての補強金具があります。建築物のH形鋼や山形鋼等に取り付けた吊り金具を、地震時に脱落し難くする為の製品です。

吊り金具の許容静荷重は、支持する対象物の重量(自重)に対して安全に使用出来る値です。地震等による水平荷重に対する強度はないものとして考えます。補強金具の目的は、これを併用することで吊り金具を脱落し難くして、被害を軽減させることです。

吊り金具の斜め吊り対応タイプ、垂直吊り専用タイプ、及び取り付ける鋼材(H形鋼や等辺山形鋼)の各々に対応する種類があり、既設の吊り金具にも後付けすることが出来ます。

東日本大震災においても、吊り金具用補強金具の有効性が確認されています。なお、吊り金具用補強金具は、あくまでも自重支持の補強であり、耐震支持は別途設ける必要があります。

【図5-2-1】 弊社の吊り金具用補強金具の例



【図5-2-2】〔建築センター指針より抜粋〕

② 鋼材からの耐震支持

鋼材部分での耐震支持での取付け金具は、水平方向より引張り荷重が働いても脱落を防ぐ構造の吊り金具を使用しなければならない。図3.5-6に金具の一例を示す。

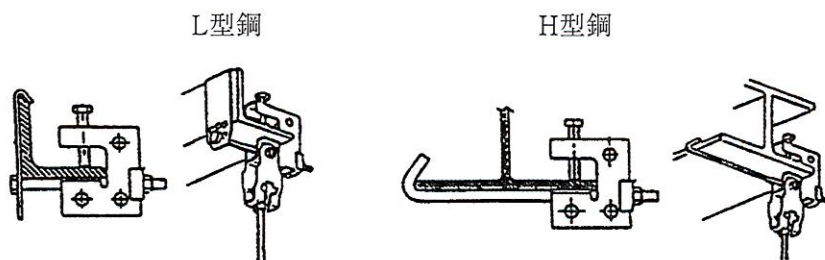


図3.5-6 鋼材耐震型吊り金具の例

ネグロス の 吊り金具

補強金具との併用で 安全性がさらにアップ！



施工済の吊り金具にも取り付け可能！

あと施工対応タイプ

HB□タイプ用 (下部金具付き)	HB□Uタイプ用 (垂直吊り専用)	強力タイプ HB50P、HB50PW用	強力タイプ HB50-W□用
工 H形鋼用 HBRH□	工 H形鋼用 HBURH□	工 H形鋼用 HB50PRH□	工 H形鋼用 HB50RH□
Ⓛ 等辺山形鋼用 HBRL□	Ⓛ 等辺山形鋼用 HBURL□	Ⓛ 等辺山形鋼用 HB50PRL□	Ⓛ 等辺山形鋼用 HB50RL□

同時施工タイプ

HB□タイプ用 (下部金具付き)	HB□Uタイプ用 (垂直吊り専用)	PH□タイプ用 (垂直吊り専用)
Ⓛ みぞ形鋼用 HBRC□	Ⓛ 等辺山形鋼用 HBURL40	Ⓛ みぞ形鋼用 PHRC□
		工 H形鋼用 PHRH□

※各補強金具の仕様、適合の詳細については総合カタログをご参照ください。