

〈技術資料〉

建築設備用支持材 電路支持材の 地震対策

〈N〉ネグロス電工株式会社

技術部

目 次

1. はじめに	1
2. 建築センター指針より	1
2-1. 地震力の算出方法	1
2-2. 耐震支持及び耐震クラスの種類	1、2
2-3. 横引き配管等の耐震支持	3、4
2-4. 耐震支持間隔及び配線軸方向の支持	5
3. ケーブルラックの耐震支持について	6
3-1. ケーブルラックの概要	6
3-2. 弊社の組立てアングル架台(横引き施工：S _A 種・A種耐震支持対応)	7、8
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)	9
3-4. 弊社のケーブルラック立上り施工耐震支持材(架台)	10、11
4. 防火区画貫通部の耐震支持	12
5. 吊り金具の補強について	13
5-1. 吊り金具(一般形鋼用)の種類	13
5-2. 吊り金具用補強金具	14
補強金具のご紹介	15~20

電路支持材の地震対策について

1. はじめに

1995年の阪神・淡路大震災、2011年の東日本大震災、今後も高い確率で大規模地震の発生が予想されています。

あらゆる方面において、地震に対する万全な備えが重要な課題になっており、電気設備等の建築設備についても地震対策が必要不可欠なものとなってきています。

ケーブルラックの耐震施工、及び電気配線・配管等を支持する吊り金具の地震対策につきまして、財団法人日本建築センター発行の「建築設備耐震設計・施工指針：2005年版」（以下「建築センター指針」という）を基に、「電路支持材の地震対策」としてご説明します。

2. 建築センター指針より

2-1. 地震力の算出方法

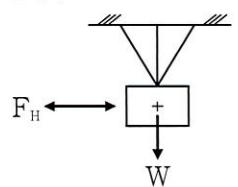
建築センター指針の「局部震度法による設備機器の地震力：その1」より、地震力の算出を行います。

$$\text{機器の重量 } W [\text{N}] = \text{機器の質量 } [kg] \times \text{重力加速度 } (9.80665 [\text{m/s}^2])$$

K_s：設計用標準震度

Z：地域係数(地域別に0.7～1.0まであるが、通常は1.0としてよい)

K_H：設計用水平震度(K_H=Z×K_s)



$$\text{水平地震力 } F_H [\text{N}] = K_H \times W$$

2-2. 耐震支持及び耐震クラスの種類

建築物の用途、及び設備の重要度により、耐震クラスとして、「耐震クラスS」、「耐震クラスA」、「耐震クラスB」があります。

表2-2-1は、鉄骨(S)造、鉄骨鉄筋コンクリート(SRC)造、鉄筋コンクリート(RC)造で、高さ60m以下の建築物に設置される建築設備機器について、局部震度法による耐震クラスと設計用標準震度(K_s)の関係を示したものです。

【表2-2-1】〔建築センター指針より抜粋〕

	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、最上階を上層階とする。
- ・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。

耐震支持を行う場合、建築設備機器の耐震クラスがS・A・Bのどれに該当するのか、耐震支持を施す場所は建築物のどの位置(階)なのかにより種類を決定します。

表2-2-2は耐震支持の種類と設計用標準震度(K_s)の関係、表2-2-3は横引き配管等における耐震クラスごとの耐震支持の適用についてです。

【表2-2-2】[建築センター指針より抜粋]

耐震支持の種類	該当する設計用標準震度
S _A 種耐震支持	$K_s = 1.0$ 相当
A種耐震支持	$K_s = 0.6$ 相当
B種耐震支持	

【表2-2-3】[建築センター指針より抜粋]

3.5 横引き配管等

横引き配管等は、地震による軸直角方向の過大な変位を抑制するよう耐震支持を行う。

(1) 耐震支持の種類と適用

1) 耐震支持の種類は次に示す S_A種、A種、B種の3種類とする。

S_A、A種耐震支持は、地震時に支持材に作用する引張力、圧縮力、曲げモーメントにそれぞれ対応した部材を選定して構成されているもの。

B種耐震支持は、地震力により支持材に作用する圧縮力を自重による引張力と相殺させることにより、吊材、振止め斜材が引張材(鉄筋、フラットバー等)のみで構成されているもの。

表3.5-3に配管の耐震支持の例を示す。ダクト、電気配線等は、これに準ずるものとする。

S_A、A種耐震支持の部材選定は、「第5章付録」に示す選定例により行えればよい。

2) 耐震支持の適用は表3.5-1による。

表3.5-1 耐震支持の適用

設置場所	配 管		ダ ク ト	電 气 配 线
	設置間隔	種 類		
耐 震 ク ラ ス A・B 対 応				
上層階、屋上、塔屋	配管の標準支持間隔(表3.5-2参照)の3倍以内(ただし、銅管の場合には4倍以内)に1箇所設けるものとする	A種	ダクトの支持間隔約12m以内に1箇所A種又はB種を設ける	電気配線の支持間隔約12m以内に1箇所A種又はB種を設ける
中間階	50m以内に1箇所は、A種とし、その他はB種			
地階、1階		B種	通常の施工方法による	通常の施工方法による
耐 震 ク ラ ス S 対 応				
上層階、屋上、塔屋	配管の標準支持間隔(表3.5-2参照)の3倍以内(ただし、銅管の場合には4倍以内)に1箇所設けるものとする	S _A 種	ダクトの支持間隔約12m以内に1箇所S _A 種又はA種を設ける	電気配線の支持間隔約12m以内に1箇所S _A 種を設ける
中間階	50m以内に1箇所は、S _A 種とし、その他はA種		ダクトの支持間隔約12m以内に1箇所A種又はB種を設ける	電気配線の支持間隔約12m以内に1箇所A種又はB種を設ける
地階、1階		A種		
ただし、以下のいずれかに該当する場合は上記の適用を除外する。				
	(i) 50A以下の配管、ただし、銅管の場合には20A以下の配管 (ii) 吊材長さが平均30cm以下の配管	(i) 周長1.0m以下のダクト (ii) 吊材長さが平均30cm以下のダクト	(i) $\phi 82$ 以下の単独電線管 (ii) 周長80cm以下の電気配線 (iii) 定格電流600A以下のバスダクト (iv) 吊材長さが平均30cm以下の電気配線 ※図3.5-1参照	

2-3. 横引き配管等の耐震支持

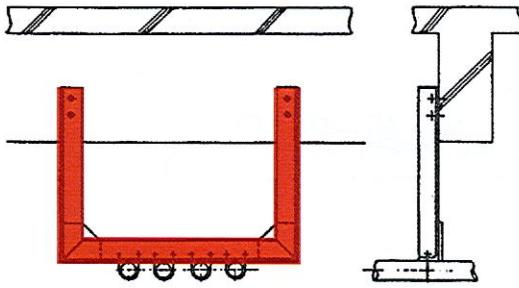
2-3-1. S_A種、A種耐震支持

S_A種耐震支持及びA種耐震支持は、地震時に支持材に作用する、引張力・圧縮力・曲げモーメントに、それぞれ対応した部材を選定して構成されているもの。〔建築センター指針より抜粋〕

(例：山形鋼や溝形鋼等で構成された架台で、構成部材の剛性で耐える構造)

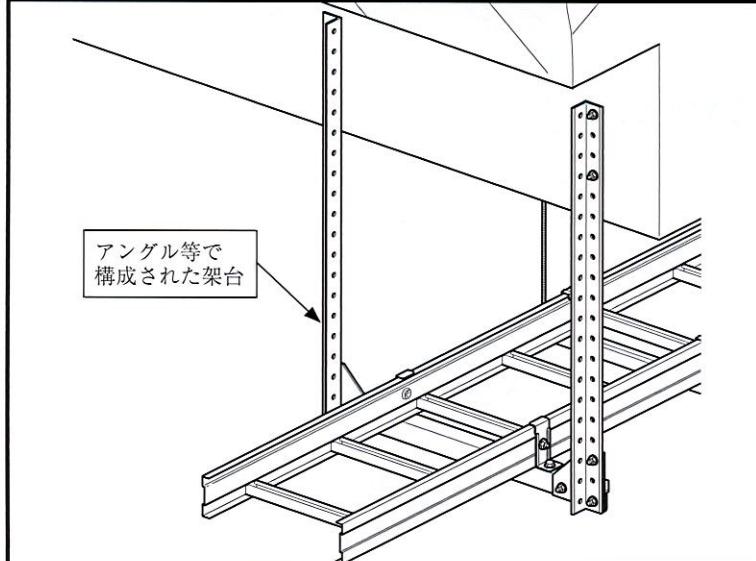
S_A種耐震支持は、支持材に加わる水平荷重を耐震支持材間の全重量の1倍(Ks=1.0相当)とします。

A種耐震支持は、支持材に加わる水平荷重を耐震支持材間の全重量の0.6倍(Ks=0.6相当)とします。



はり(又はスラブ)に吊り下げる場合
(ラーメン架構)

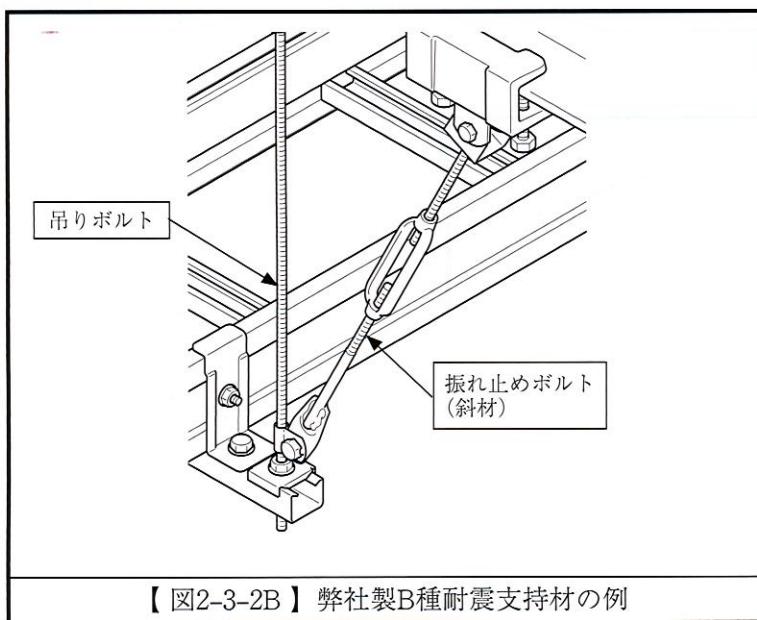
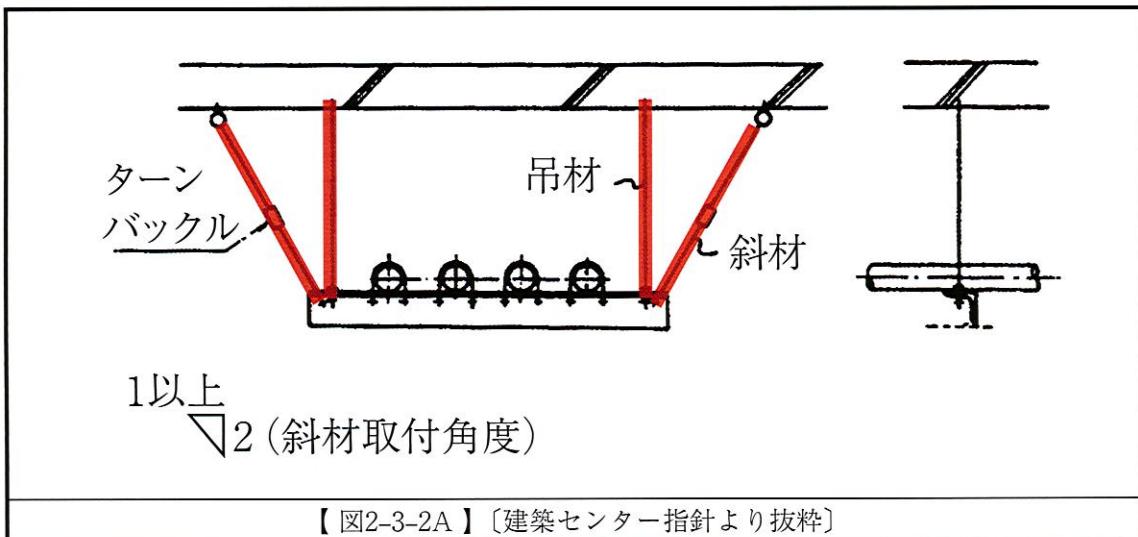
【図2-3-1A】〔建築センター指針より抜粋〕



【図2-3-1B】弊社製S_A種・A種耐震支持材の例

2-3-2. B種耐震支持

B種耐震支持は、地震力により支持材に作用する圧縮力を、自重による引張力と相殺することにより、吊材、振止斜材が引張材（鉄筋、フラットバー等）のみで構成されているもの。〔建築センター指針より抜粋〕
(例：吊りボルトによる鉛直支持材に、同等ボルトによる斜め材を設け、それぞれの引張力で耐える構造)
支持材に加わる水平荷重を耐震支持材間の全重量の0.6倍($K_s=0.6$ 相当)とします。



2-4. 耐震支持間隔及び配線軸方向の支持

電気配線の場合は、原則として、支持間隔約12m以内に1箇所耐震支持を設けることとなっています。

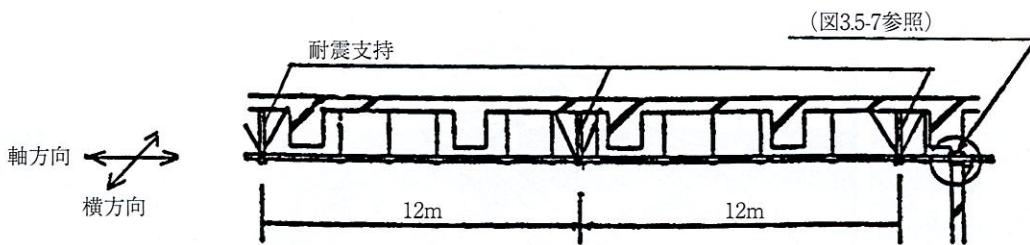
又、重要な部分については、横方向だけではなく軸方向に対しても、耐震支持を施すことが示されています。

【図2-4】〔建築センター指針より抜粋〕

4) 電気配線の配線軸方向の支持

① 幹線の支持

幹線の横方向への耐震支持と同様に軸方向についても耐震支持を施す。



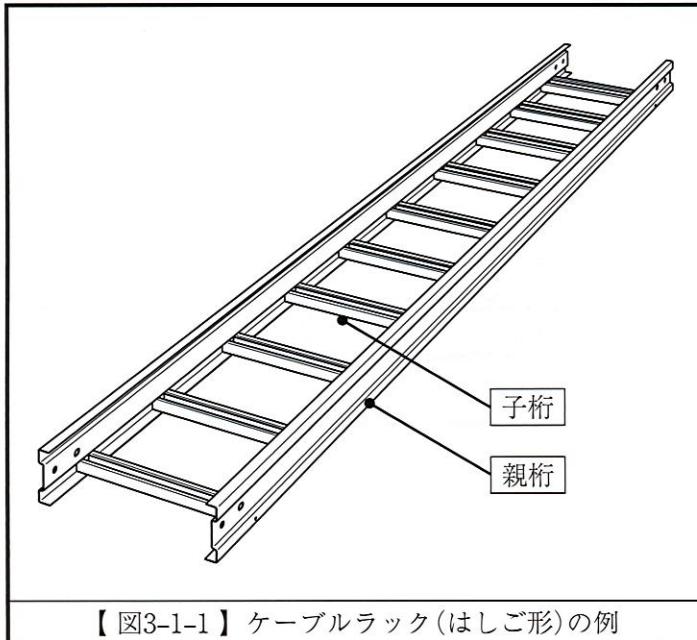
地階においても、電気室回りなどの重要な部分では、上層階・屋上・塔屋部における耐震支持を適用する。さらにバスダクトについては、曲がり箇所付近で耐震措置を施すと効果的である。

図3.5-5 軸方向の支持例

3. ケーブルラックの耐震支持について

3-1. ケーブルラックの概要

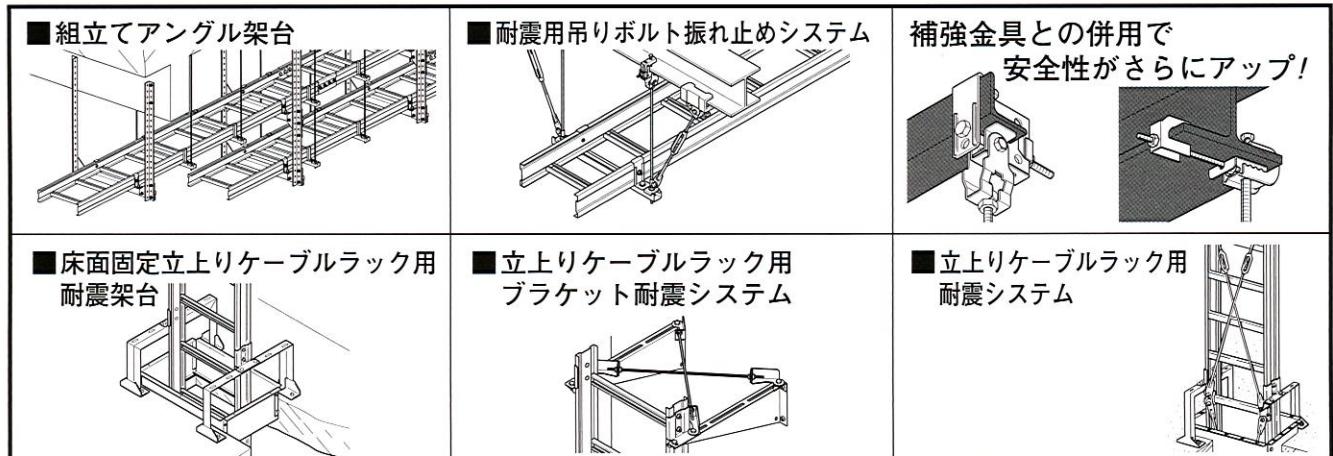
一般的なケーブルラックは、はしご形で親桁と子桁で構成されています(図3-1-1参照)。長さ3m、幅200～1200mm、親桁の高さは70mm、100mmなどの種類があります。



SRタイプ		QRタイプ	
材質	溶融亜鉛めっき鋼板	材質	溶融亜鉛めっき鋼板
標準仕様	メラミン樹脂焼付塗装(5Y7/1)	標準仕様	メラミン樹脂焼付塗装(5Y7/1)
準標準仕様	溶融亜鉛めっき仕上げ Z-SR ステンレス鋼 S-SR スーパーダイヤ SD-SR	準標準仕様	溶融亜鉛めっき仕上げ Z-QR ステンレス鋼 S-QR スーパーダイヤ SD-QR
親 桁	高さ70 板厚1.6 全長3,000	親 桁	高さ100 板厚2.0 全長3,000
ラック幅	200～800 /6サイズ	ラック幅	200～1,200 /10サイズ
備 考	公共建築工事標準仕様該当品。 組立式SRKタイプもあります。	備 考	公共建築工事標準仕様該当品。 組立式QRKタイプもあります。
参考 断面形状		参考 断面形状	

【図3-1-2】弊社製ケーブルラックの例

【図3-1-3】弊社の地震対策関連製品



3-2. 弊社の組立てアングル架台（横引き施工：S_A種・A種耐震支持対応）

概要及び部材選定の例

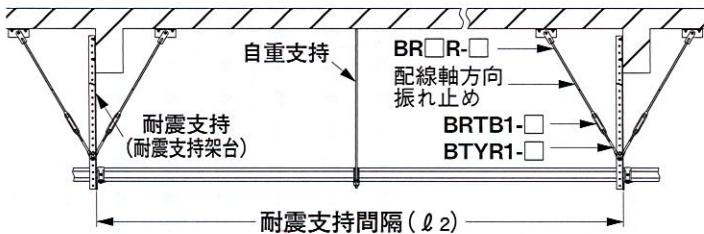
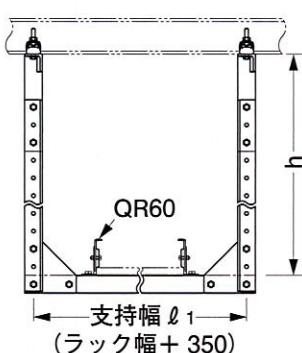
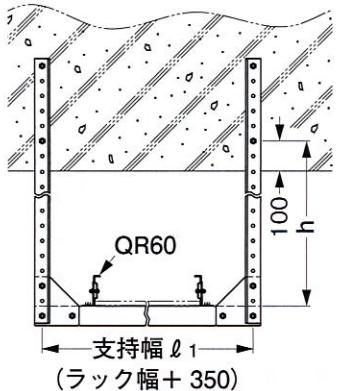
選定例

下図施工条件を基にアングル耐震架台の部材

条件の例

選定例を示します。

（配線軸方向の振れ止めも行ってください。）



・耐震クラス

A・B対応

・施工階

上層階

・設計用標準震度

Ks = 0.6相当

・地域係数

Z = 1.0

・ケーブルラック (600mm幅) 質量 = 7kg/m

・ケーブル 質量 = 20kg/m

・架台の吊り高さ

h = 1000mm

・架台の幅

l₁ = 950mm

・耐震支持間隔

l₂ = 12m

【表3-2】〔建築センター指針より抜粋〕

表3.5-1 耐震支持の適用

設置場所	配 管		ダ ク ト	電 気 配 線
	設置間隔	種 類		
耐 震 ク ラ ス A・B 対 応				
上層階、屋上、塔屋	配管の標準支持間隔（表3.5-2参照）の3倍以内（ただし、銅管の場合には4倍以内）に1箇所設けるものとする	A種	ダクトの支持間隔約12m以内に1箇所A種又はB種を設ける	電気配線の支持間隔約12m以内に1箇所A種又はB種を設ける
中間階	50m以内に1箇所は、A種とし、その他はB種			
地階、1階	B種		通常の施工方法による	通常の施工方法による
耐 震 ク ラ ス S 対 応				
上層階、屋上、塔屋	配管の標準支持間隔（表3.5-2参照）の3倍以内（ただし、銅管の場合には4倍以内）に1箇所設けるものとする	S _A 種	ダクトの支持間隔約12m以内に1箇所S _A 種又はA種を設ける	電気配線の支持間隔約12m以内に1箇所S _A 種を設ける
中間階	50m以内に1箇所は、S _A 種とし、その他はA種		ダクトの支持間隔約12m以内に1箇所A種又はB種を設ける	電気配線の支持間隔約12m以内に1箇所A種又はB種を設ける
地階、1階	A種			
ただし、以下のいずれかに該当する場合は上記の適用を除外する。				
	(i) 50A以下の配管、ただし、銅管の場合には20A以下の配管 (ii) 吊材長さが平均30cm以下の配管	(i) 周長1.0m以下のダクト (ii) 吊材長さが平均30cm以下のダクト	(i) φ82以下の単独電線管 (ii) 周長80cm以下の電気配線 (iii) 定格電流600A以下のバスダクト (iv) 吊材長さが平均30cm以下の電気配線	※図3.5-1参照

耐震支持の種類	該当する設計用標準震度
A種耐震支持	Ks = 0.6相当