

ES-10-100, ES-10-200型

ES-11-100, ES-11-200型

## 伸縮管継手

## 取扱説明書

この度はヨシタケ製品をお買い上げいただきまして、誠にありがとうございました。  
お求めの製品を正しく安全にご使用して頂くために、ご使用になる前に必ず本文お読みください。  
また、この書類は大切に保存して頂きますようお願いいたします。

----- 本書の中で使用されている記号は以下のようになっています。-----



**警告**

取扱いを誤った場合に、使用者が死亡、または重傷を負う危険の状態が生じることが想定される場合。



**注意**

取扱いを誤った場合に、使用者が軽傷を負うか、または物的損害のみが発生する危険の状態が生じることが想定される場合。

### 目次

1. 仕様	1
2. 寸法	2
3. ご使用前の警告・注意事項	3~4
4. 固定点(アンカ)、管案内装置(ガイド)および管支持装置の設置	
4.1 直管部主固定点(主アンカ)に作用する荷重	4
4.2 異径の管継手の中間直管部主固定点(主アンカ)に作用する荷重	4
4.3 曲管部主固定点(曲管部主アンカ)に作用する荷重	5
4.4 中間固定点(中間アンカ)に作用する荷重	5
4.5 垂直(縦)配管についての注意	5
4.6 配管例略図	6
5. 管案内装置(ガイド)の設置	7~8
6. 管支持装置	8
7. 管継手の設置について	
7.1 管継手の設置個数	9
7.2 取付け面間寸法の計算方法	9
8. ご使用時の警告事項	10
9. 保守要領	
9.1 保守点検時の警告・注意事項	10
9.2 定期点検	10
9.3 故障と対策	11
アフターサービスについて	

**YOSHITAKE**

## 1. 仕様

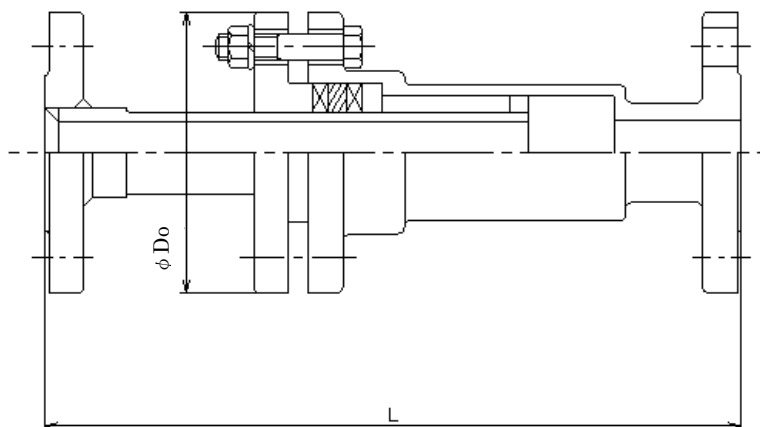
型式	ES-10-100	ES-10-200
適用流体	蒸気・空気・水・油・その他非腐食性流体	
呼び径	25～200A	
最高圧力	1.0MPa	
流体温度	0～220℃（凍結不可）	
最大伸縮長さ	100mm （伸び 20mm、縮み 80mm）	200mm （伸び 40mm、縮み 160mm）
接続	JIS 10K RFフランジ	

型式	ES-11-100	ES-11-200
適用流体	蒸気・空気・水・油・その他非腐食性流体	
呼び径	25～200A	
最高圧力	2.0MPa	
流体温度	0～220℃（凍結不可）	
最大伸縮長さ	100mm （伸び 20mm、縮み 80mm）	200mm （伸び 40mm、縮み 160mm）
接続	JIS 20K RFフランジ	

## ⚠ 注意

製品に付いている銘板表示内容と御注文の型式の仕様内容を照合してください。  
 ※ 内容が違っている場合は、使用しないで当社にお問い合わせください。

## 2. 寸法



■ES-10-100・ES-11-100

(mm)

呼び径	面間寸法 L			最大伸縮長さ $\delta$	Do
	設定長さ	使用最大長さ	使用最小長さ		
25A	380	400	300	100	114
32A	380	400	300	100	124
40A	380	400	300	100	130
50A	380	400	300	100	142
65A	430	450	350	100	175
80A	430	450	350	100	188
100A	430	450	350	100	216
125A	500	520	420	100	242 (270)
150A	500	520	420	100	290 (305)
200A	500	520	420	100	340 (350)

( )内の数値はES-11-100の寸法です。

■ES-10-200・ES-11-200

(mm)

呼び径	面間寸法 L			最大伸縮長さ $\delta$	Do
	設定長さ	使用最大長さ	使用最小長さ		
25A	560	600	400	200	114 (125)
32A	560	600	400	200	124 (135)
40A	560	600	400	200	130 (140)
50A	560	600	400	200	142 (155)
65A	600	640	440	200	175 (175)
80A	600	640	440	200	188 (200)
100A	640	680	480	200	216 (225)
125A	640	680	480	200	242 (270)
150A	690	730	530	200	290 (305)
200A	690	730	530	200	340 (350)

( )内の数値はES-11-200の寸法です。

### 3. ご使用前の警告・注意事項

#### ⚠ 警告

##### <外部漏れについて>

製品からの外部漏れが発生しても危険のないよう、周囲に注意して取付けてください。

※ 流体の吹出しにより、やけどやけがをしたり、周囲を汚す恐れがあります。

#### ⚠ 注意

##### (1) <固定点(アンカ)、管案内装置(ガイド)の取付について>

・製品の設置時は、

① 十分な強度の固定点(アンカ)、を取付けてください。

※配管の固定点が反力に耐えられない場合、製品は異常な伸びにより破損(外部漏れ)し、機器、配管も破損する恐れがあります。(P.4~P.8を参照)

② 管案内装置(ガイド)、および管支持装置を取付けてください。

※配管の伸縮を製品で正しく吸収できるよう案内し、パイプの曲がりや座屈、継手の破損(外部漏れ)等を防止するために必要です。(P.4~P.8を参照)

・配管系で次に示す位置には、主固定点(主アンカ)を設けてください。(4. 6 配管例略図を参照)

① 閉止板を設けた直線配管の端末部

② 流れ方向が変わる曲管部

③ レジューサで配管径が異なる二つの管継手の間

④ 二つの管継手の間の配管部にバルブを設ける箇所

⑤ 拘束のない管継手を含む分岐配管の主配管の入口部

##### (2) <気密試験について>

製品単体での気密試験は行わないでください。

※製品に異常な伸びが発生し破損(外部漏れ)につながります。製品単体での気密試験が必要な場合は、当社にご連絡ください。

##### (3) <使用長さの範囲について>

製品は、使用最小長さから使用最大長さの範囲にてご使用ください。

※使用範囲外で使用しますと、製品の異常な伸縮により、製品の破損(外部漏れ)につながります。

##### (4) <取付け方向について>

出入口を正しく配管してください。(本体に流れ方向を示す銘板があります。)

※誤った方向に取付けますと、本来の性能が活かされず、製品の破損(外部漏れ)につながります。

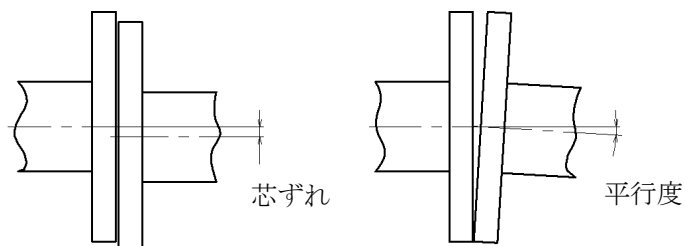
##### (5) <芯ずれ、平行度について>

水平(横)、垂直(縦)配管ともに、製品と配管の芯ずれ、平行度を下表の値となるように取付けてください。

製品と配管の芯ずれ	1.5 mm以下
製品と配管の平行度	0.5 ° 以下

※製品と配管の芯ずれ・平行度は、騒音または破損(外部漏れ)につながります。

特に垂直(縦)配管では芯ずれ・平行度が大きくなりやすいので、確実な固定点(アンカ)および管案内装置(ガイド)を設けてください。(P.4~P.8を参照)



(6) <垂直(縦)配管の注意>

垂直(縦)配管で製品の吊上げや設置をする際は、配管質量が製品にかからないようにしてください。

※製品が破損(外部漏れ)します。

(7) <凍結>

凍結の恐れがある場合は、水抜きや保温などをしてください。

※凍結により破損(外部漏れ)する恐れがあります。

4. 固定点(アンカ)、管案内装置(ガイド)及び管支持装置の設置

4.1 直管部主固定点(主アンカ)に作用する荷重

主固定点(主アンカ)は、配管の先端および末端、分岐点、レジューサまたはバルブ取付け点に設置します。従って、内部流体圧力の作用による静的推力とスリーブを伸縮させるのに必要な力、管案内装置(ガイド)の摩擦力を加えた力に耐えうるだけの強度が必要です。

$$F_{MA} = F_s + \mu + F_G$$

$$= (A \times 100P) \times \mu + F_G$$

$F_{MA}$  : 直管部の主固定点(主アンカ)に作用する荷重 (N)  
 $F_s$  : 管継手の内圧力による静的推力 (N)  
 $\mu$  : スリーブの摩擦力 (N)  
 $F_G$  : 管案内装置(ガイド)の摩擦力 (N)  
 $A$  : スリーブの有効受圧面積 (cm<sup>2</sup>)  
 $P$  : 圧力 (MPa)

直管部の主固定点(主アンカ)に作用する荷重:  $F_s$ 、 $\mu$  (N)

呼び径		25A	32A	40A	50A	65A	80A	100A	125A	150A	200A	
スリーブ有効受圧面積 A (cm <sup>2</sup> )		9.1	13.9	18.1	28.3	45.6	62.2	102.0	151.7	213.7	366.0	
内圧力 による 静的推力 $F_s=100AP$ (N)	内圧力	0.2MPa	182	278	362	566	906	1244	2040	3034	4174	7320
		0.4MPa	364	556	724	1132	1812	2488	4080	6068	8548	14640
		0.6MPa	546	834	1086	1698	2718	3732	6120	9102	12822	21960
		0.8MPa	728	1112	1448	2264	3624	4976	8160	12136	17096	29280
		1.0MPa	910	1390	1810	2830	4530	6220	10200	15170	21370	36600
スリーブの摩擦力 $\mu$ (N)		2300	2500	3300	4000	5100	6200	7520	9400	11300	14800	

4.2 異径の管継手の中間直管部主固定点(主アンカ)に作用する荷重

$$F_{MA} = (F_{S1} + \mu_1 + F_{G1}) \text{ [大径管側]} - (F_{S2} + \mu_2 + F_{G2}) \text{ [小径管側]}$$

$$= (A_1 - A_2) \times 100P + (\mu_1 - \mu_2) + (F_{G1} - F_{G2})$$

#### 4. 3 曲管部主固定点(曲管部主アンカ)に作用する荷重

曲管部主固定点(曲管部主アンカ)は、配管が方向を変える箇所を設置します。推力は、2つの異方向性を持って作用しますので、2つの推力の合成ベクトルとなります。

$$F_{MB} = \sqrt{F_{MA1}^2 + F_{MA2}^2} + Ft$$

[ $\alpha=90^\circ$  の場合]

$F_{MB}$  : 曲管部主固定点(主アンカ)に作用する荷重 (N)  
 $F_{MA1}$  : 曲管部の上流側の主固定点(主アンカ)に作用する荷重 (N)  
 $F_{MA2}$  : 曲管部の下流側の主固定点(主アンカ)に作用する荷重 (N)  
 $\alpha$  : 曲管中心線と直管中心線との交差角 (°)  
 $Ft$  : 管内流速による遠心力

$$F_t = 2A_p \rho V^2 \sin \frac{\alpha}{2}$$

$A_p$  : 管の内断面積 (m<sup>2</sup>)  
 $\rho$  : 流体の密度 (kg/m<sup>3</sup>)  
 $V$  : 流体の速度 (m/sec)

#### 4. 4 中間固定点(中間アンカ)に作用する荷重

中間固定点(中間アンカ)は、主固定点(主アンカ)間に2組以上の継手を設置した場合に、それぞれの管継手の中間に必要となります。スリーブを伸縮させるのに必要な力と管案内装置(ガイド)の摩擦力、その他の負荷重に耐えうる強度が必要となります。

$$F_{IA} = (\mu_1 + F_{G1}) [上流側] - (\mu_2 + F_{G2}) [下流側]$$

中間固定点(中間アンカ)の上流側及び下流側で、接続する管が同径、かつ、両方の管案内装置が同じ個数の場合、 $\mu_2$  と  $F_{G2}$  は  $\mu_1$  と  $F_{G1}$  にそれぞれに等しいが、符号は反対となり中間固定点(中間アンカ)に作用する荷重は  $F_{IA} = 0$  となります。ただし、パイプラインが一方の側から次第に熱せられた結果、一方の管が他方の管部分よりも伸びることがあります。

従って、 $F_{IA} = 0$  の場合は、上流側または下流側のいずれか一方から作用する荷重を一般配管設計で考慮されている荷重に加える必要があります。

すなわち、

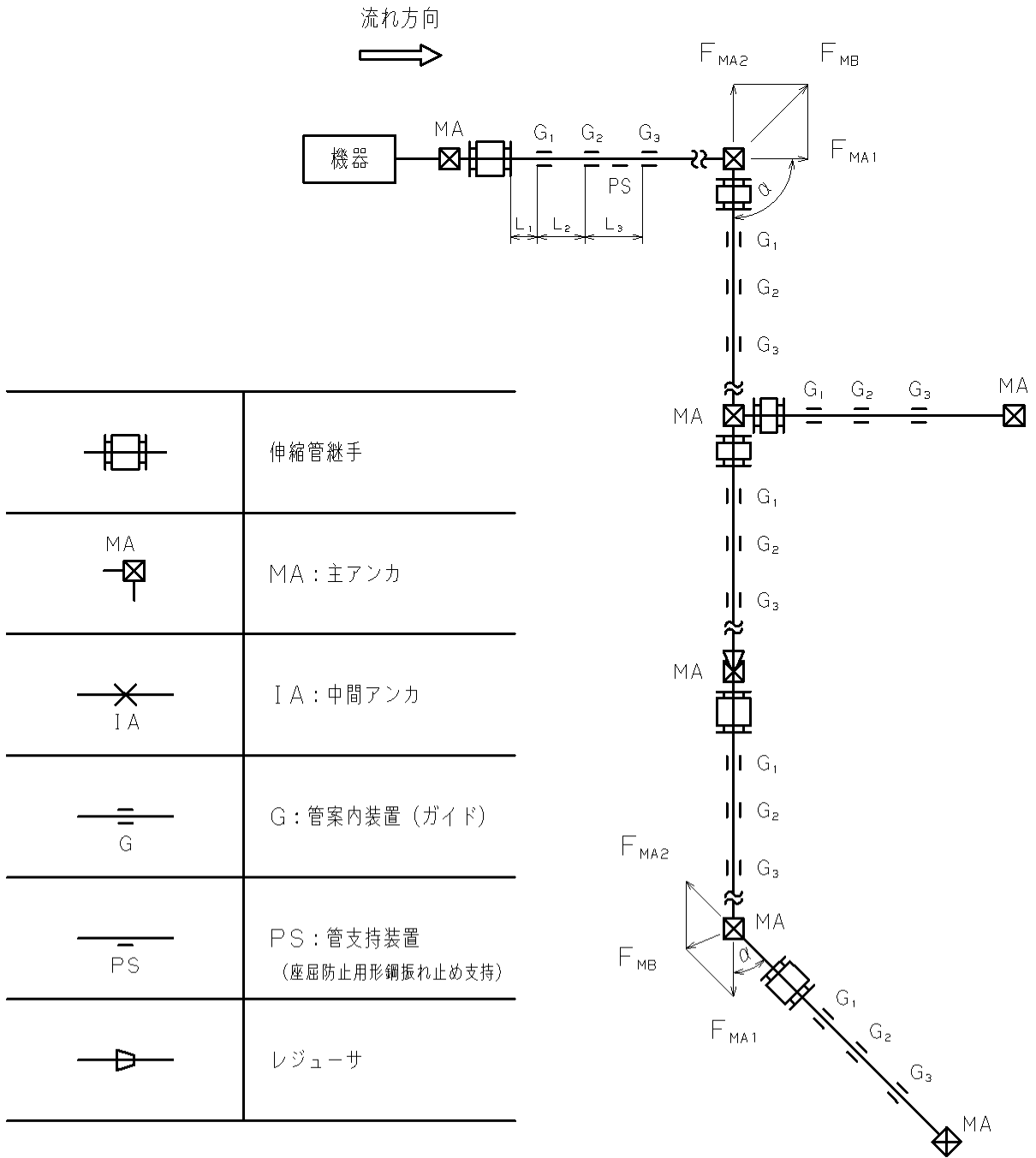
$$F_{IA} = \mu_1 + F_{G1} \quad F_{IA} : \text{中間固定点(中間アンカ)に作用する荷重 (N)}$$

又は、 $F_{IA} = \mu_2 + F_{G2}$  の大きい方になります。

#### 4. 5 垂直(縦)配管についての注意

垂直(縦)配管の場合には、配管質量および流体質量が更に負荷されるため、固定点(アンカ)強度の計算においては、それらを加算して計算をしてください。また、配管の芯ずれが無いように取り付けてください。芯ずれがありますと、騒音または破損(外部漏れ)につながる恐れがあります。

#### 4.6 配管例略図



## 5. 管案内装置(ガイド)の設置

軸方向の変位を吸収する管継手を使用する配管では、管継手と管との芯合わせ、および軸方向の動きに要する力を無理なく固定点(アンカ)に伝えるために管案内装置G(ガイド)を設けてください。図1に示す、管継手から最初のNo.1管案内装置(ガイド)までの間隔(L<sub>1</sub>)、次のNo.2管案内装置(ガイド)までの間隔(L<sub>2</sub>)、中間管案内装置(中間ガイド)までの間隔(L<sub>3</sub>)などの各管案内装置(ガイド)の取付け間隔は、次の①～③に示す計算式で求めた間隔値を超えないでください。

※ 製品と配管の芯ずれ、平行度は、「3. ご使用前の注意事項」(P.3)を参照ください。

①  $L_1 \leq 4D$

②  $L_2 \leq 14D$

③  $L_3 \leq 1.57 \left( \frac{E_p I_p}{F_S + \mu} \right)^{0.5}$

L<sub>1</sub> : 管継手から No.1 管案内装置(ガイド)までの間隔 (mm)

L<sub>2</sub> : No.1 管案内装置(ガイド)から No.2 管案内装置(ガイド)までの間隔 (mm)

L<sub>3</sub> : No.2 管案内装置(ガイド)から 中間管案内装置(中間ガイド)までの間隔 (mm)

E<sub>p</sub> : 管の材料の設計温度における縦弾性係数 (N/mm<sup>2</sup>)

I<sub>p</sub> : 管の断面二次モーメント (mm<sup>4</sup>)

$$I_p = \frac{\pi}{64} (D^4 - d^4)$$

D : 管の外径 (mm)

d : 管の内径 (mm)

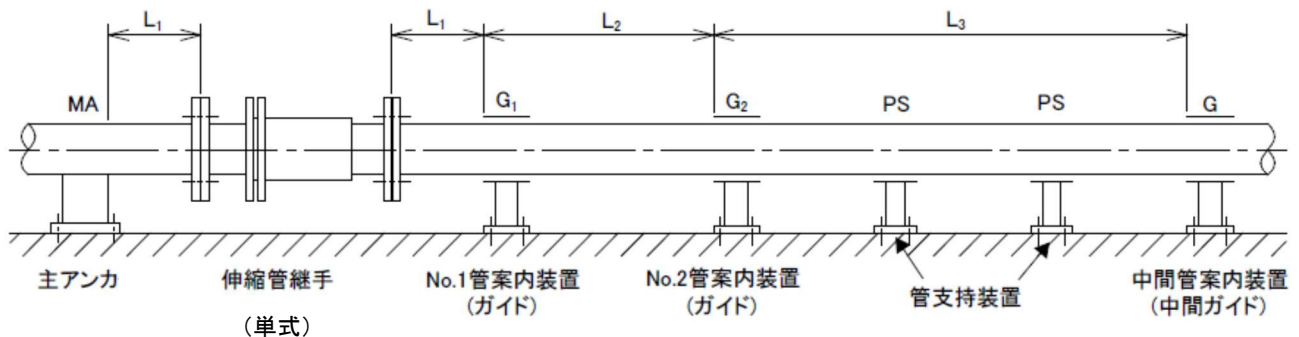
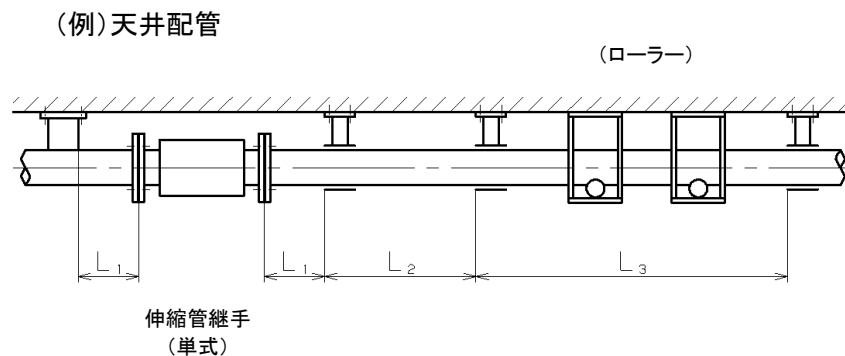
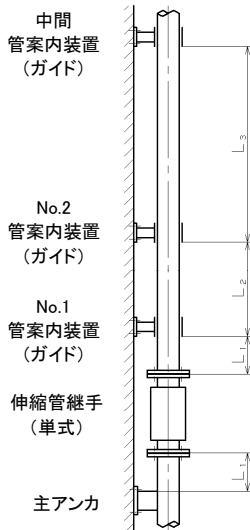


図1 管案内装置(ガイド)の取付け間隔





(例) 垂直(縦)配管



■主アンカの強度計算※

垂直(縦)配管の場合には、配管質量および流体質量を加算してください。

※ 「4.1 直管部主固定点(主アンカ)に作用する荷重」を参照。

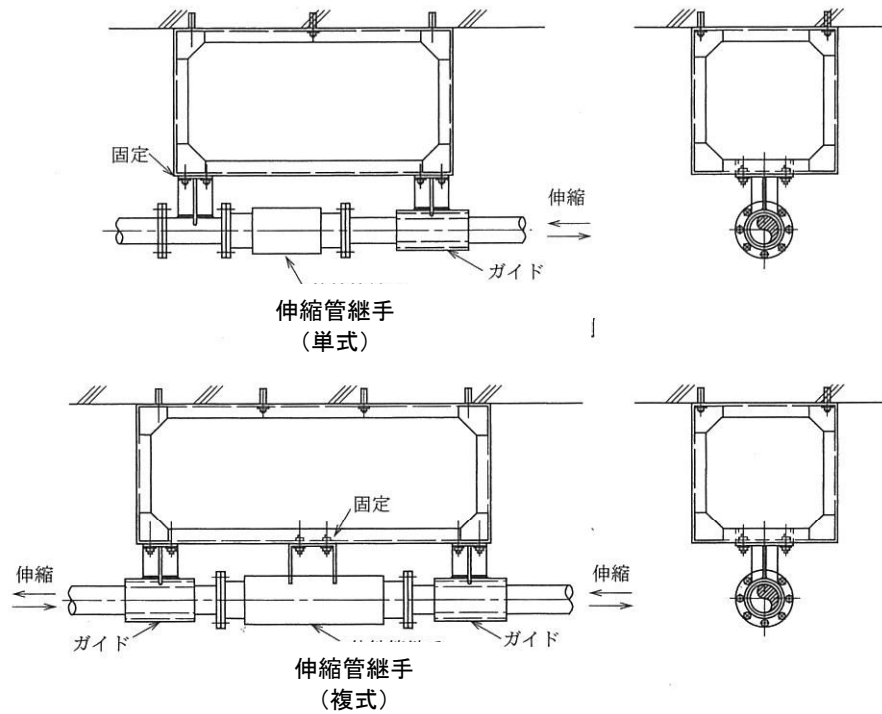
6. 管支持装置

配管には、固定点(アンカ)、管案内装置(ガイド)、ならびに配管およびそれに含まれる流体の自重を支えるための管支持装置(U字形ボルト、ローラー支持、スプリングハンガーなど)を設けてください。

■施工例

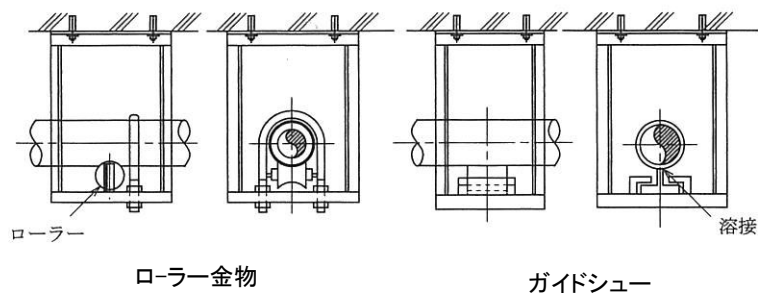
・伸縮管継手の固定及びガイド

[一般社団法人 公共建築協会 公共建築設備工事標準図(機械設備工事編)令和4年版 施工標準図 施工12]



・座屈防止用形鋼振れ止め支持

[一般社団法人 公共建築協会 公共建築設備工事標準図(機械設備工事編)令和4年版 施工標準図 施工12]



## 7. 管継手の設置について

### 7.1 管継手の設置個数

流体の温度条件、配管が設置される場所の気温、配管材料、および配管長さによってその配管の熱伸縮長さを次の①で求め、②によって管継手の設置個数を求めます。

#### ① 配管の熱伸縮長さ( $\Delta l$ )

$$\Delta l = \beta (T - t_1) l$$

で求めます。

$\Delta l$  : 管の熱伸縮長さ (mm)

$\beta$  : 管の線膨張係数 ( $^{\circ}\text{C}^{-1}$ )

炭素鋼鋼管  $12.9 \times 10^{-6}$

ステンレス鋼鋼管  $17.2 \times 10^{-6}$

T : 最高使用温度 ( $^{\circ}\text{C}$ )

$t_1$  : 最低使用温度(流体または気温) ( $^{\circ}\text{C}$ )

l : 配管の長さ (mm)

#### ② 管継手の個数( $n_e$ )

管継手の最大軸方向変位量(最大伸縮量:  $\delta$ )は、ES-10-100とES-11-100の場合は  $\delta = 100$ 、ES-10-200とES-11-200の場合は  $\delta = 200$ になります。ただし、ES-10-100とES-11-100の最大縮みは80mm、ES-10-200とES-11-200の最大縮みは 160 mmとなります。

$$n_e = \Delta l / \delta$$

で求めます。

$n_e$  : 管継手の個数

$\Delta l$  : 管の熱伸縮長さ (mm)

$\delta$  : 管継手の最大軸方向変位量 (mm)  
(管継手の最大伸縮量)

### 7.2 取付け面間寸法の計算方法

配管の熱伸びは、管継手が縮むことによって吸収し、熱縮みは管継手が伸びることによって吸収するため、管継手を取付ける前に取付け時の気温、使用温度範囲及び管継手の最大軸方向変位量(最大伸縮量)から上記の条件を考慮した取付け面間長さを次式より求めます。

$$L_s = L_e - \delta \frac{t_2 - t_1}{T - t_1}$$

$L_s$  : 管継手の取付け面間長さ (mm)

$L_e$  : 管継手の最大面間長さ (mm)

$\delta$  : 管継手の最大軸方向変位量 (mm)  
(管継手の最大伸縮量)

$t_1$  : 最低使用温度(流体または気温) ( $^{\circ}\text{C}$ )

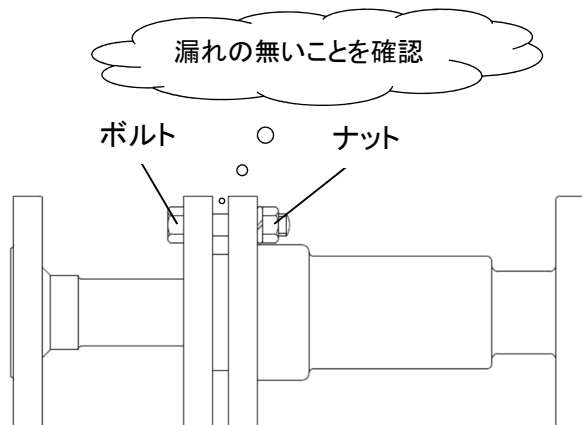
$t_2$  : 取付け時の気温 ( $^{\circ}\text{C}$ )

※面間(L)の変更をご希望の場合は、当社にて面間調整後出荷致しますので、ご注文時にご指示ください。

## 8. ご使用時の警告事項

### ⚠ 警告

- (1) 通気または通水試験を行う場合は、急激に圧力を加えないでください。  
※製品が破損(外部漏れ)する恐れがあります。
- (2) 通気後、必ず漏れの無いことを確認してください。  
※漏れがある場合は、ボルトとナットを増締めしてください。(下図参照)  
(製品の運搬や取付け時に、パッキンの性質上、締め付け圧力が低下する場合があります。)



- (3) ウォーターハンマーを発生させないでください。  
※製品の破損により、外部漏れを起こす恐れがあります。
- (4) 高温流体をご使用の場合は、素手で直接製品に触れないでください。  
※やけどをする恐れがあります。

## 9. 保守要領

### 9. 1 保守点検時の警告・注意事項

### ⚠ 警告

- (1) 高温流体をご使用の場合は、素手で直接製品に触れないでください。  
※やけどをする恐れがあります。
- (2) 外部漏れが発生した場合は、直ちに流体供給元のバルブを止めてください。  
※流体の吹出しにより、やけどやけがをしたり、周囲を汚す恐れがあります。

### ⚠ 注意

- (1) 製品の機能・性能を維持するため、定期点検を実施してください。
- (2) 長期間、運転を休止する場合は、製品及び配管内の流体を排出してください。  
※製品及び配管内の錆発生や凍結により、故障となる恐れがあります。

### 9. 2 定期点検(1回以上/年)

点検項目		方法	異常時の処置
(1)	外部漏れ	目視	9. 3 故障と対策を参照ください。
(2)	設置状態 ・固定点、ガイドの状態	目視	9. 3 故障と対策を参照ください。

### 9.3 故障と対策

故障状態	原因	対策、処置
外部漏れ	パッキン締付け力の低下による。 (作動回数にともなう経年変化)	ボルト・ナットを増締めしてください。 (定期点検にて実施してください。)
	不均一なパッキン締付け力による。 1) ボルト締付けが不均一。 2) 製品と配管の芯ずれ、傾きの影響。	1) ボルトを均一に締付けてください。 2) 配管との芯出しを行い、管案内装置 (ガイド)を確実に設置してください。
	製品の破損による。 1) 最大伸縮長さを超えて使用。 2) 最高圧力を超えて使用。	製品を交換してください。※ <sup>1</sup> 1) 最大伸縮長さを超えないように、 製品の設置数を見直してください。 また、固定点の設置、強度に問題が ないことを確認してください。 2) 最高圧力以下でご使用ください。
伸縮しない	本体とスリーブの摺動抵抗が増大した 1) 配管との芯ずれ、平行度の増大 2) ウォーターハンマーによる変形	1) 製品と配管の芯出しを行い、管案内 装置(ガイド)を確実に設置してください。 2) ウォーターハンマーが発生しないよう にしてください。
異音の発生	本体とスリーブが擦れている。	製品と配管の芯出しを行い、管案内装 置(ガイド)を確実に設置してください。

※<sup>1</sup> 本製品は分解できません。破損の場合は製品交換になります。