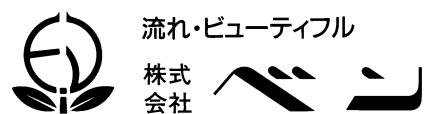
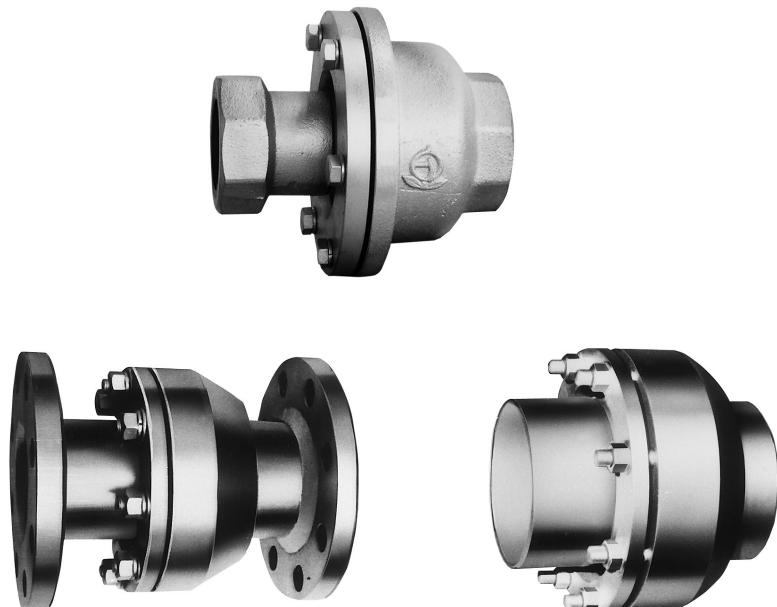


J U型

ボールジョイント

取扱説明書



はじめに

この取扱説明書は、J U型ボールジョイントの取扱方法について記述しています。本製品をご使用の前に熟読の上、正しくお使いください。

この取扱説明書は本製品を設置、および使用される方々のお手元に確実に届くようお取りはからい願います。

—— 製品の危険性についての本文中の用語 ——



警告 : 取扱を誤った場合、使用者が死亡または重傷を負う可能性が想定される場合。



注意 : 取扱を誤った場合、使用者が軽い、若しくは中程度の傷害を負う危険が想定される場合、または物的損害・損壊の発生が想定される場合。

—— 使用にあたっての警告・注意事項 ——

本製品のご使用にあたり、人身の安全および製品を正しく使用するために必ずお守りください。



警告

- 本製品は、重量物ですので、配管取付けなどの際には製品本体を確実に支えるなど注意を払ってください。
※製品を落しますと、怪我をする恐れがあります。
- 本製品を配管取付け後、流体を流す前に、配管末端まで流体が流れても危険のないことを確認してください。
※流体が吹出した場合、怪我をしたり、高温流体の場合、やけどをする恐れがあります。
- 製品にはむやみに触れないようにしてください。
※高温流体の場合、やけどの恐れがあります。
- 万一、パッキン部からの外部漏洩が発生しても危険のないよう、取付けの周囲には充分注意を払ってください。
※流体の吹出しにより、周囲を汚したり、怪我をする恐れがあります。また、高温流体の場合はやけどをする恐れがあります。
- 万一、パッキン部より外部漏洩が発生した場合には、直ちに流体の供給弁を止めてください。
※流体の吹出しにより、周囲を汚したり、怪我をする恐れがあります。また、高温流体の場合はやけどをする恐れがあります。
(パッキン部の増締めなどを行ない、漏洩を止めた後、運転を再開してください。)



注意

- 製品を使用する際には充分な強度のアンカ（固定）が必要です。
※アンカを設けない、あるいは強度不足の場合、耐圧試験時や運転時に製品あるいは配管系統が破損する恐れがあります。
- 製品が正しく配管の変位を吸収するためには、配管の座屈防止や質量を支えるよう、配管のガイド、自重支持が必要です。
- 製品の機能の維持、および万一の外部漏洩に備え、定期的に点検を実施してください。

目次

	頁
1. 製品用途、仕様、構造	1
(1) 用途	1
(2) 仕様	1
(3) 構造	2
2. 伸縮量の算定および取付位置	4
(1) 配管の伸縮量の算定	4
(2) ボールジョイントの取付位置	4
(3) ボールジョイント間の距離	4
3. 設置要領	6
(1) 製品質量	6
(2) 配管例略図	7
(3) 配管のたわみの算出	8
(4) 第1ガイドの距離	8
(5) アンカ(固定)の設置	9
(6) ガイドの設置	11
4. 運転および保守要領	12
(1) 定期点検	12
(2) 保守要項	13
○サービスネットワーク	

1. 製品用途、仕様、構造

(1) 用途

JU型ボールジョイントは、冷暖房、空気調和および衛生配管などの温度変化や地盤沈下などによって生ずる、管の伸縮、変位、ねじれなどを吸収する継手です。

(2) 仕様

★ 型式	JU-1	JU-3F	JU-3W	JU-4F	JU-4W
製品記号	JU1-M	JU3F-N ^{注1}	JU3W-N ^{注1}	JU4F-N ^{注1}	JU4W-N ^{注1}
★ 呼び径	25~50		50~300		
★ 最高使用圧力		1.0 MPa		2.0 MPa	
☆ 適用流体		蒸気・空気・ガス・冷温水・油			
☆ 流体温度		220°C以下			
最大変位角θ	30度	呼び径50~100: 20度 呼び径125~300: 15度			
端接続	JIS Rc ねじ	JIS 10K FF	突き合せ溶接	JIS 20K RF	突き合せ溶接
材質	ポンタイ(FCD) パッキン(テフロン系) ボル(FCB硬質 クロムメッキ)	ボール(SUS)、端管(STPG)、 フランジ(SS)、パッキン(グラファイト)			注1
耐圧試験圧力	水圧にて 1.5 MPa		水圧にて 3.0 MPa		

注1: ALL SUS製も製作します。

□には、継手部材質がSSまたはSTPG製: N、SUS製: Dの記号が入ります。

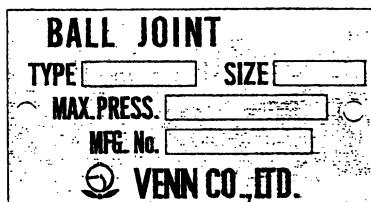


注意

- 製品についている銘板表示内容と注文された型式の上記仕様 ★ 部分を確認してください。
(JU-1型は銘板無。本体に表示の呼び径を確認ください。)
- 上記仕様の ☆ 部分が使用条件を満足することを確認してください。
- 上記の仕様を超えての使用はできません。

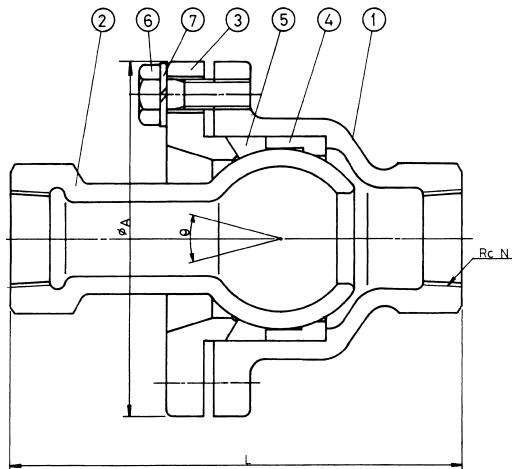
銘板(例)

[JU-3F型, 3W型, 4F型, 4W型]



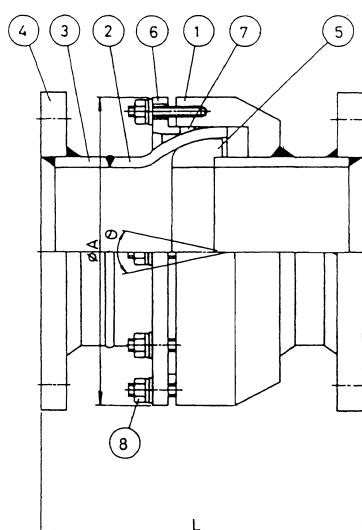
(3) 構造 (呼び径により構造が多少異なります。)

J U - 1 型



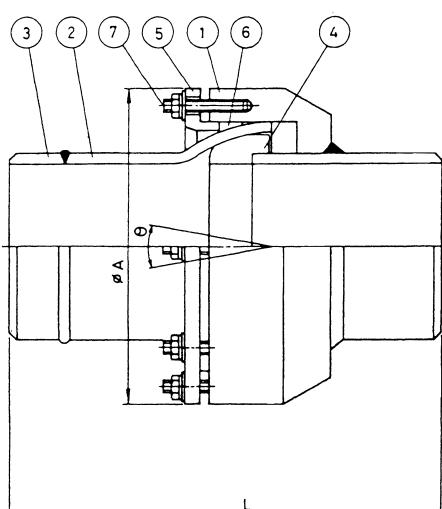
No.	部品名	材質
1	ホンタイ	FCD450
2	ボール	FCD450(硬質クロムメッキ)
3	カバー	FCD450
4	ブッシング	CAC406
5	ガスケット	テフロン系
6	ボルト	SS400
7	バネザガネ	SWRH

J U - 3 F 型, 4 F 型



No.	部品名	材質
1	ホンタイ	SS400/STPG370
2	ボール	SUS304
3	ウェルディングパイプ	STPG370
4	フランジ	SS400
5	ガードリング	CAC406
6	パッキンオサエ	SS400
7	パッキン	グラファイト
8	スタッドナット	SNB7/SUS304

J U - 3 W 型, 4 W 型

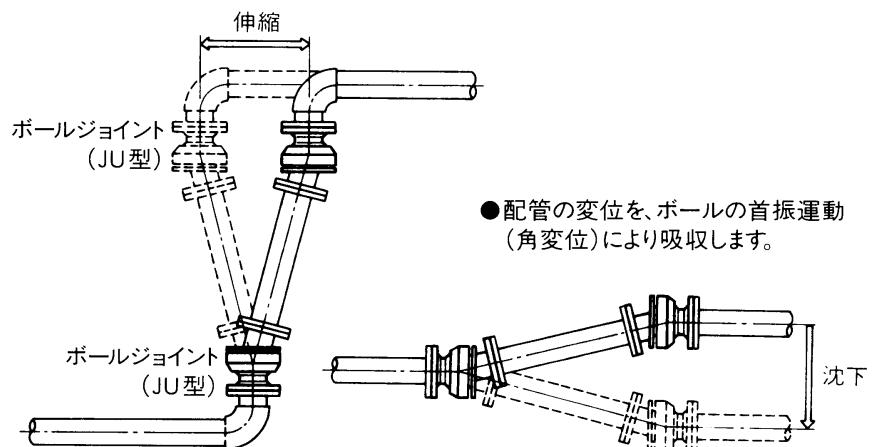


No.	部品名	材質
1	ホンタイ	SS400/STPG370
2	ボール	SUS304
3	ウェルディングパイプ	STPG370
4	ガードリング	CAC406
5	パッキンオサエ	SS400
6	パッキン	グラファイト
7	スタッドナット	SNB7/SUS304

※注) 部品名・部品番号は、納入品図面と異なる場合があります。部品交換等の手配の際には、
部品名・部品番号は、納入品図面をもとに指示してください。

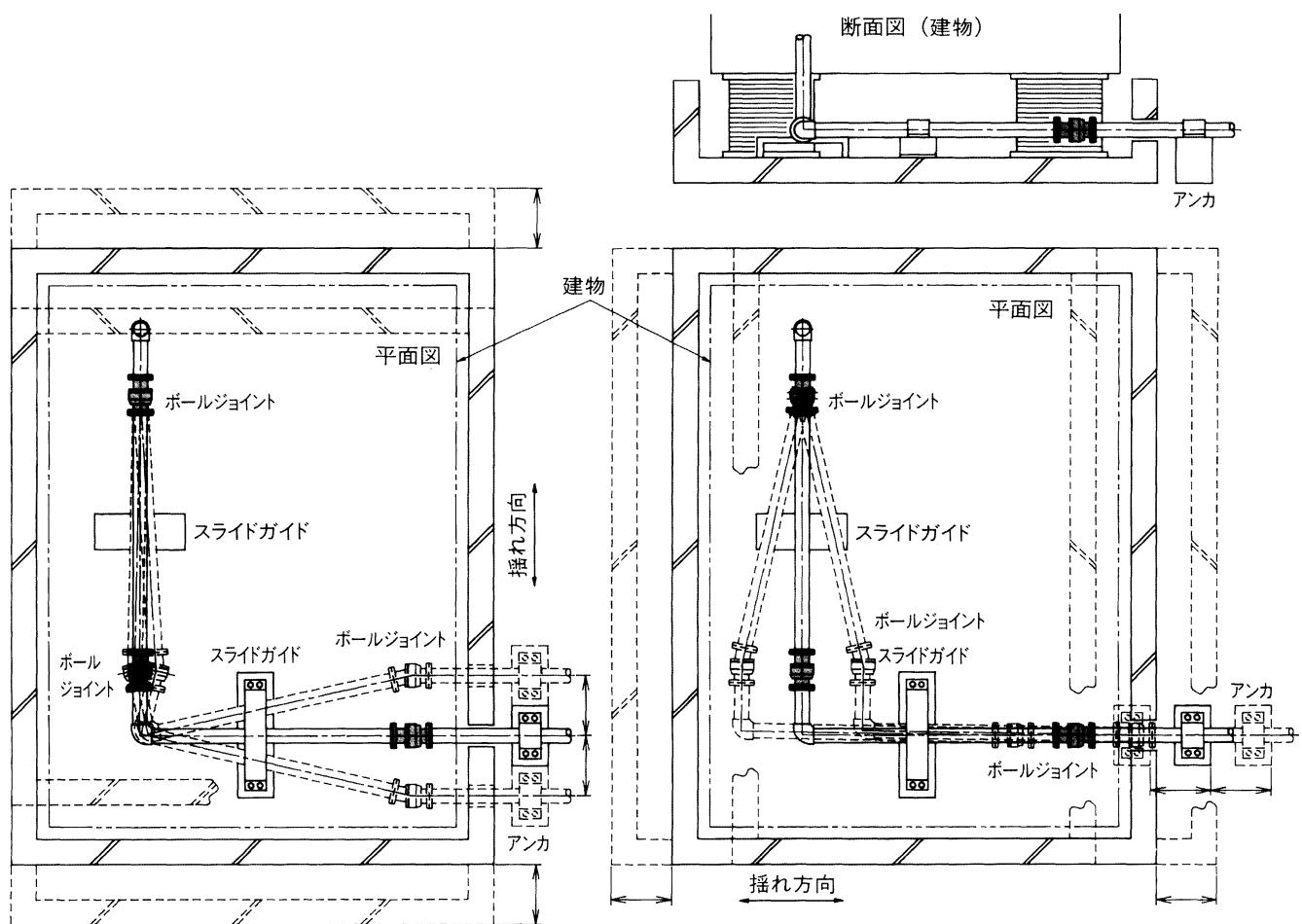
[配管の変位吸収]

温度変化などによって生ずる配管の変位をボールの首振運動（角変位）により吸収します。



■免震建物へのボールジョイント

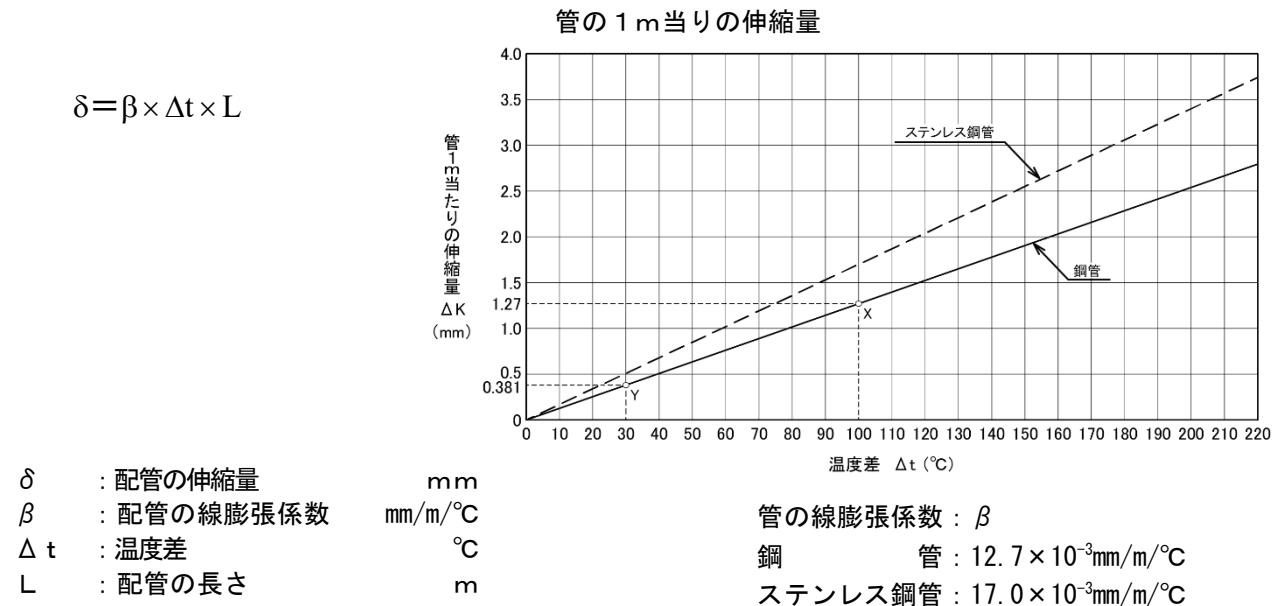
使用例（3個使用）



2. 伸縮量の算定および取付位置

(1) 配管の伸縮量の算定

取付時の気温から最高使用温度、および最低気温までのそれぞれの温度差で伸縮量を求めます。



[備考] 地盤沈下などでの伸縮量は、あらかじめ予測される変位量となります。

(2) ボールジョイントの取付位置

配管の伸縮を最も有効に吸収できる場所を選定します。例えば、管の「曲管部」または「立上り部」、「立下り部」を利用します。

(3) ボールジョイント間の距離

ボールジョイントを使用して配管を伸縮させると、ボールジョイント間の距離 ℓ 、配管の伸縮量 δ 、ボールジョイントの変位角 θ の間には、次の関係式が成立します。

$$\ell = \frac{\delta}{\sin \theta}$$

ボールジョイントの動きには、図1のように、伸縮量を直角軸に左右対称に振分ける場合と、図2のように、伸縮量を直角軸から一方向にとる場合があります。

ボールジョイント間の距離 ℓ は、温度設定誤差、取付誤差を考慮して安全率を1.5倍とし、 θ がボールジョイントの最大変位角とすると、次式で求めることができます。

図1

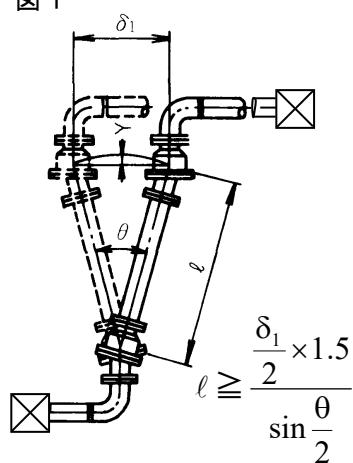
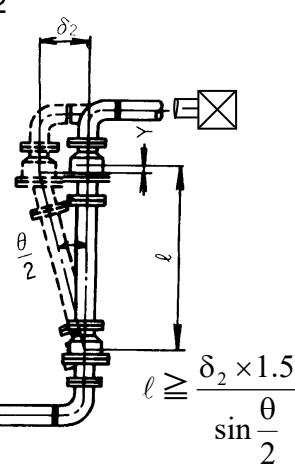


図2

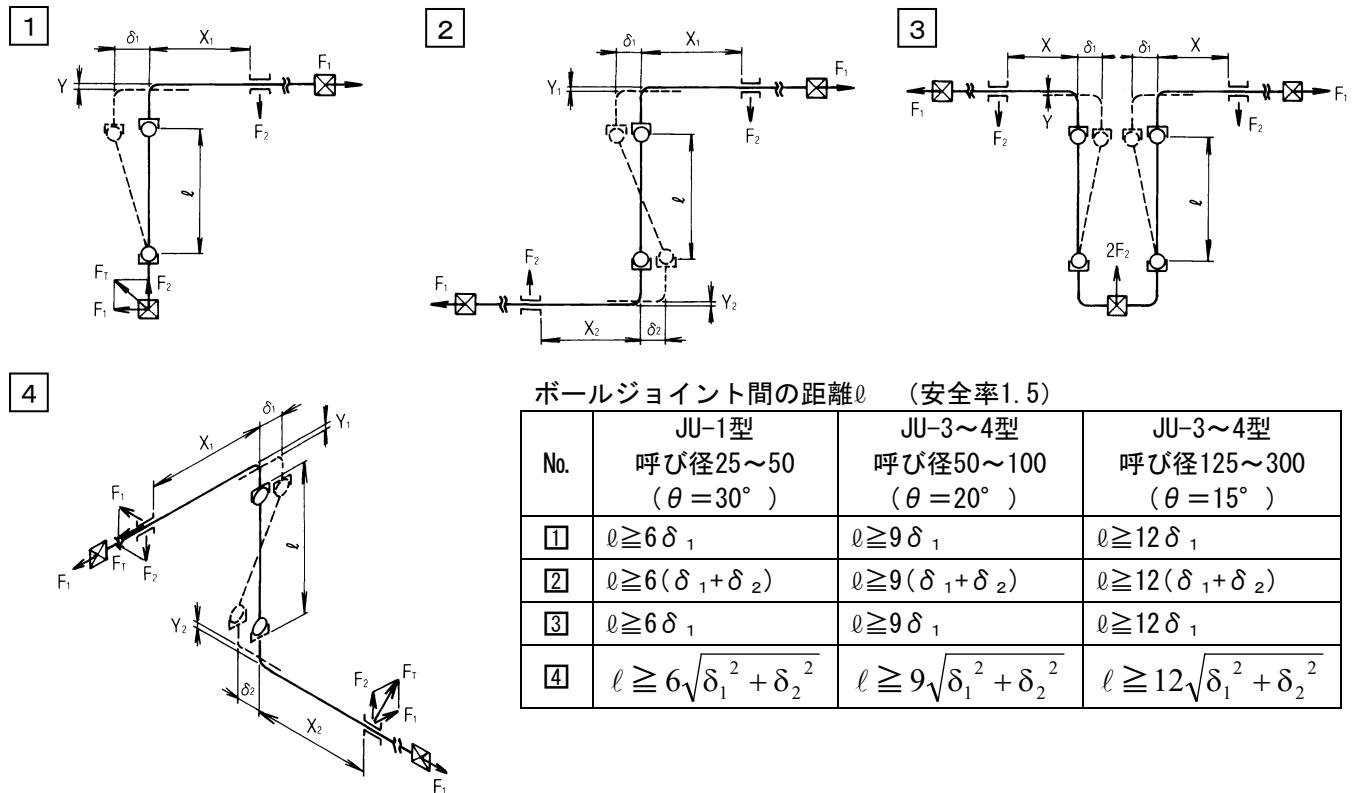


■ボールジョイント間の距離 ℓ

最大変位角	図1の場合	図2の場合
$\theta = 30^\circ$ (JU-1型)	$\ell \geq 3 \delta_1$	$\ell \geq 6 \delta_2$
$\theta = 20^\circ$ (JU-3~4型) 100A以下	$\ell \geq 4.5 \delta_1$	$\ell \geq 9 \delta_2$
$\theta = 15^\circ$ (JU-3~4型) 125A以上	$\ell \geq 6 \delta_1$	$\ell \geq 12 \delta_2$

使用例 J U型ボールジョイント使用例およびボールジョイント間の距離

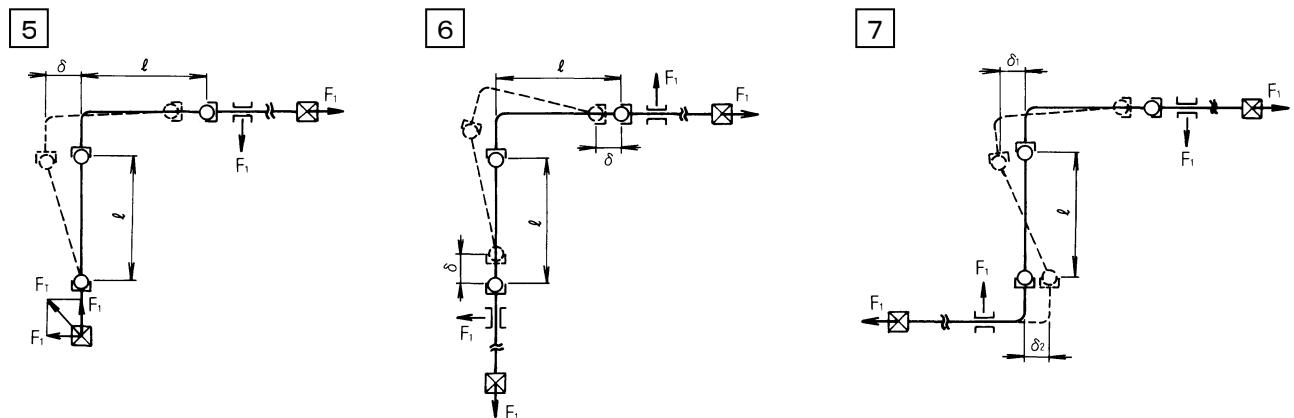
2個使用の基本



ボールジョイント間の距離 ℓ (安全率1.5)

No.	JU-1型 呼び径25~50 ($\theta = 30^\circ$)	JU-3~4型 呼び径50~100 ($\theta = 20^\circ$)	JU-3~4型 呼び径125~300 ($\theta = 15^\circ$)
1	$\ell \geq 6\delta_1$	$\ell \geq 9\delta_1$	$\ell \geq 12\delta_1$
2	$\ell \geq 6(\delta_1 + \delta_2)$	$\ell \geq 9(\delta_1 + \delta_2)$	$\ell \geq 12(\delta_1 + \delta_2)$
3	$\ell \geq 6\delta_1$	$\ell \geq 9\delta_1$	$\ell \geq 12\delta_1$
4	$\ell \geq 6\sqrt{\delta_1^2 + \delta_2^2}$	$\ell \geq 9\sqrt{\delta_1^2 + \delta_2^2}$	$\ell \geq 12\sqrt{\delta_1^2 + \delta_2^2}$

3個使用の基本



ボールジョイント間の距離 ℓ (安全率1.5)

No.	JU-1型 呼び径25~50 ($\theta = 30^\circ$)	JU-3~4型 呼び径50~100 ($\theta = 20^\circ$)	JU-3~4型 呼び径125~300 ($\theta = 15^\circ$)
5	$\ell \geq 6\delta$	$\ell \geq 9\delta$	$\ell \geq 12\delta$
6	$\ell \geq 12\delta$	$\ell \geq 18\delta$	$\ell \geq 24\delta$
7	$\ell \geq 6(\delta_1 + \delta_2)$	$\ell \geq 9(\delta_1 + \delta_2)$	$\ell \geq 12(\delta_1 + \delta_2)$

3. 設置要領



警告

●本製品は、重量物ですので、配管取付などの際には製品本体を確実に支えるなど注意を払ってください。

※製品を落しますと、怪我をする恐れがあります。

●万一、パッキン部からの外部漏洩が発生しても危険のないよう、取付けの周囲には充分注意を払ってください。

※流体の吹出しにより、周囲を汚したり、怪我をする恐れがあります。また、高温流体の場合はやけどをする恐れがあります。



注意

●輸送中などに製品への異物混入を避けるため、入口・出口にキャップ、あるいはシール蓋をしてあるものについては、それらを外してから取付けてください。

●凍結の恐れのある場合は、水抜きや保温などをしてください。

※凍結による破損の恐れがあります。

(1) 製品質量

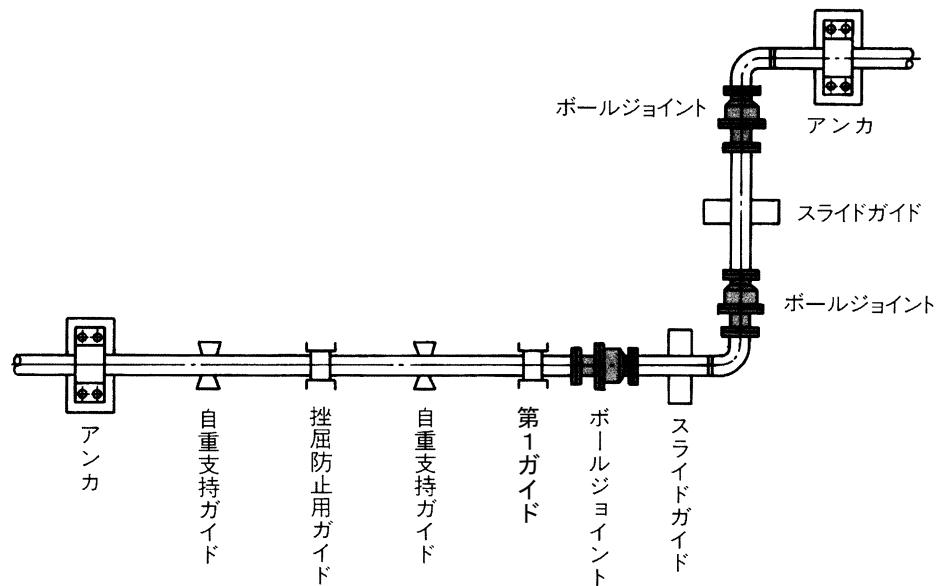
(kg)

呼び径 型式	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200	250	300
JU-1型	4	6	7.5	10.5	—	—	—	—	—	—	—	—
JU-3F型	—	—	—	9.5	12.5	15	22	39	49	64	95	118
JU-4F型	—	—	—	10.5	12.5	18	26	45	58	73	120	155
JU-3W型	—	—	—	6	8	10	15	29	37	48	75	110
JU-4W型	—	—	—	6	8	10	15	29	37	48	75	110

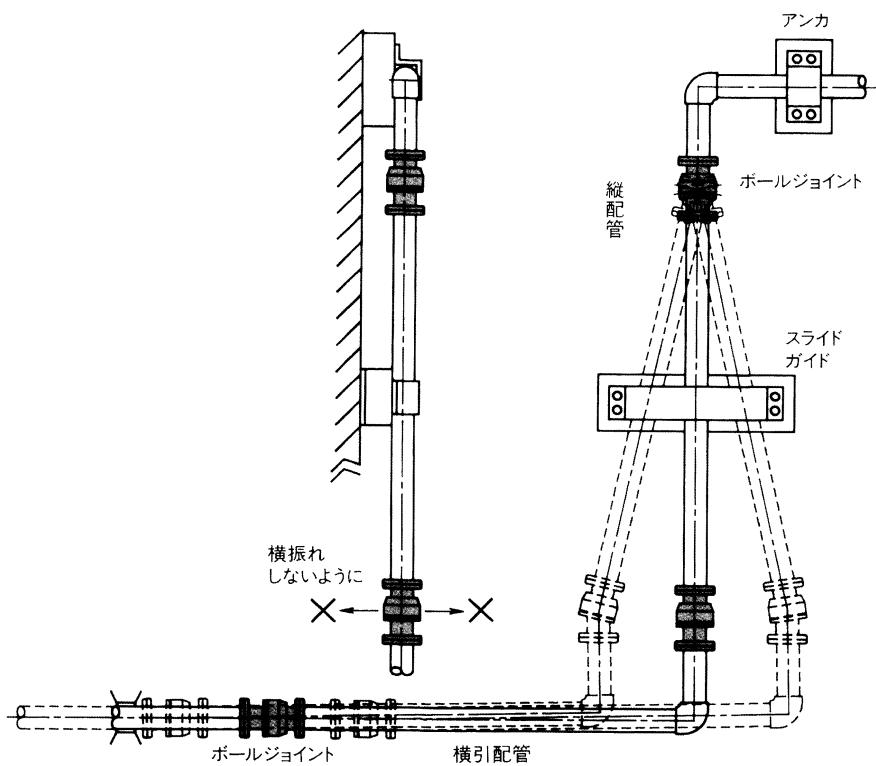
(備考 : 梱包を含めた質量です。)

(2) 配管例略図

横配管の場合



縦配管の場合



(3) 配管のたわみの算出

ボールジョイントを2個使用する場合には、配管が伸縮する際に「たわみ」を生じます。このたわみは次式で求められます。

図3

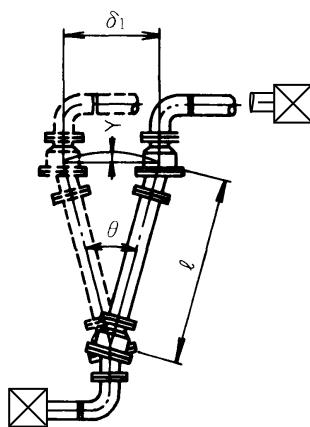


図4

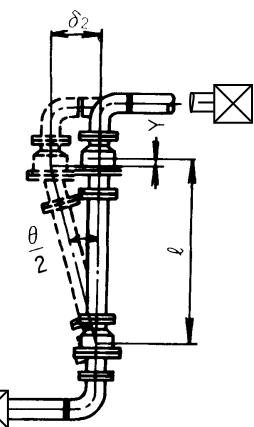


図3では、

$$Y = \ell - \sqrt{\ell^2 - \left(\frac{\delta_1}{2}\right)^2}$$

図4では、

$$Y = \ell - \sqrt{\ell^2 - \delta_2^2}$$

ℓ : ボールジョイント間の距離 mm
 δ_1 : 配管の伸縮量 (図3の場合) mm
 δ_2 : 配管の伸縮量 (図4の場合) mm
 Y : 配管のたわみ量 mm

配管のたわみ量 Y (mm)

配管の伸縮量 δ_1	40	60	80	100	150	200	300	400
'' δ_2	20	30	40	50	75	100	150	200
ボールジョイント間の距離 I	800	0.25	0.56	1.0	1.6	3.5	6.3	14.2
	1000	0.20	0.45	0.8	1.3	2.8	5.0	11.3
	1500	0.13	0.30	0.53	0.83	1.9	3.3	7.5
	2000	0.10	0.23	0.40	0.63	1.4	2.5	5.6
	2500	0.08	0.18	0.32	0.50	1.2	2.0	4.5
	3000	0.07	0.15	0.27	0.42	0.94	1.7	3.8
	4000	0.05	0.12	0.20	0.32	0.70	1.3	2.8
	5000	0.04	0.09	0.16	0.25	0.56	1.0	2.3

(4) 第1ガイドの距間離

○第1ガイドまでの最小距離の算定

配管がたわむと配管に曲げモーメントが生じます。許容できる第1ガイドまでの距離は、次式より求められる数値以上の距離が必要です。

注記：ボールジョイントを3個使用する場合は、たわみを生じませんので第1ガイドは、ボールジョイントに近接させてください。

$$X = f \sqrt{\frac{3EYD}{2\sigma}}$$

鋼管の場合、第1ガイドまでの最小距離
 X は表3のようになります。

X : 第1ガイドまでの最小距離 mm
 f : 安全率 2以上
 E : 縦弾性係数 N/mm^2
 Y : 配管のたわみ量 mm
 D : 配管の外径 mm
 σ : 配管の許容応力 N/mm^2

第1ガイドまでの最小距離 X (mm)

呼び径	配管のたわみ量 Y							
	1	2	4	6	8	10	12	14
25	800	1200	1600	2000	2300	2600	2800	3000
32	900	1300	1800	2200	2600	2900	3100	3400
40	1000	1400	2000	2400	2700	3100	3400	3600
50	1100	1600	2200	2700	3100	3400	3700	4000
65	1200	1700	2400	3000	3400	3800	4200	4500
80	1300	1900	2600	3200	3700	4100	4500	4900
100	1500	2100	3000	3600	4200	4700	5100	5500
125	1700	2300	3300	4000	4600	5200	5600	6100
150	1800	2500	3600	4400	5000	5600	6100	6600
200	2100	2900	4100	5000	5700	6400	7000	7600
250	2300	3200	4500	5500	6400	7100	7800	8400
300	2500	3500	4900	6000	6900	7800	8500	9200

$f=2$, $E=193 \times 10^3 N/mm^2$, $\sigma=62 N/mm^2$ SGP200°Cの場合

○ 3個目のボールジョイントの検討

ボールジョイントを3個使用することにより、たわみや曲げ応力が生じません。

1) 一方向の配管の伸縮

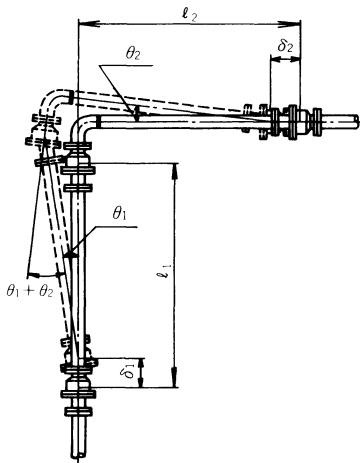
ボールジョイントを3個使用することによって、2個使用時に見られる配管上のたわみや、曲げ応力を吸収することができます。

ボールジョイント間の距離 l の求め方は、2個使用の場合と同一です。

2) 二方向の配管の伸縮

二方向の配管の伸縮を吸収する場合もボールジョイントを3個使用します。

ボールジョイント間の距離 l は、伸縮量 δ_1, δ_2 のうち長い方を用いて $l_1 = l_2$ として決めます。この場合の $\theta_1 + \theta_2$ は、最大変位角(θ)の1/2の範囲におせてください。



(5) アンカ (固定) の設置



注意

製品を使用する際には充分な強度のアンカ(固定)が必要です。

※アンカを設けない、あるいは強度不足の場合、製品あるいは配管系統が破損する恐れがあります。

ボールジョイントを使用する際に、アンカは必要不可欠なものです。アンカは配管に生ずる推力を受持つためのもので、配管系の「先端」、「終端」、「配管伸縮量の振分け点」に設置します。

○ アンカおよび第1ガイドに加わる荷重

「次頁：図5～図9」のように配管の伸縮を吸収する場合、ボールジョイントは回転動差をしますが、ボールとシール面とに摩擦抵抗が働きます。ボールが回転するためには、この摩擦抵抗に打勝つ力が必要となり、これに相当するのがトルク(回転モーメント)です。アンカまたは第1ガイドには、このトルクに打勝つ力が反力となって作用するため、この反力に耐える強度が必要です。

アンカおよび第1ガイドの強度は、負荷される荷重を次式により算出し、これに十分耐え得るものとしてください。

尚、この他に配管とガイドの摩擦抵抗が加わります。

$$F_1 = \frac{2T}{\ell} \times 100$$

$$F_2 = \frac{3EIY}{X^3}$$

$$F_T = \sqrt{F_1^2 + F_2^2}$$

$$F_Z = \sqrt{F_A^2 + F_B^2 - 2F_A F_B \cos \alpha}$$

$$F_Z = \sqrt{F_A^2 + F_B^2} (\alpha = 90^\circ \text{の場合})$$

F_1 : アンカおよびボールジョイント
3個使用時の第1ガイド荷重

N

F_2 : ボールジョイント2個使用時の第1ガイド荷重

N

F_T : アンカの合成荷重

N

F_Z : アンカの合成荷重

N

F_A : A配管軸方向荷重 (図9参照)

N

F_B : B配管軸方向荷重 (図9参照)

N

α : A, B配管のなす角度 (図9参照)

N

ℓ : ボールジョイント間の距離

mm

T : ボールジョイントのトルク

N·m

I : 惯性モーメント

mm⁴

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

mm

D : 配管の外径

mm

d : 配管の内径

mm

E : 縦弾性係数

鋼管 (200°C) の場合 $193 \times 10^3 \text{ N/mm}^2$

mm

X : 第1ガイドまでの距離

mm

Y : 配管のたわみ

mm

図5 並行配管での伸縮

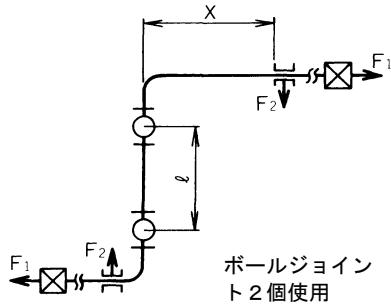


図6 直角配管での伸縮

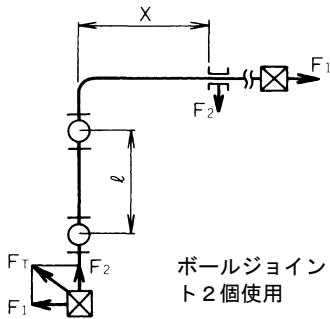


図7 直角配管での伸縮

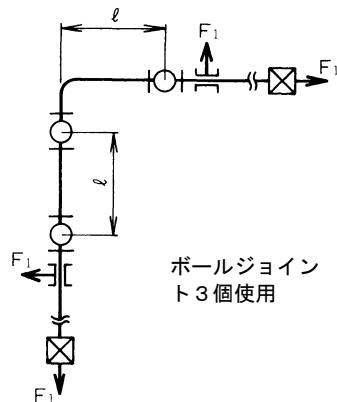


図8 並行配管での伸縮

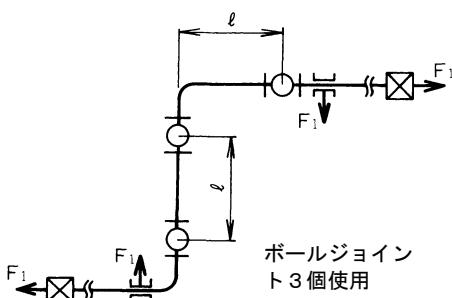
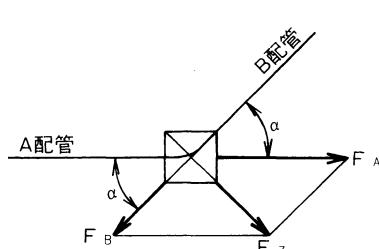


図9 曲部配管での合成荷重



圧力1.0MPaのときの F_1

F_1 : アンカおよびボールジョイント3個使用時の第1ガイド荷重 (N)

呼び径	ボールジョイント間の距離 l mm					
	1000	1500	2000	2500	3000	4000
50	400	270				
65	600	400				
80	800	540	400			
100	1400	940	700			
125		1200	900	720		
150		1740	1300	1040		
200		3200	2400	1920	1600	
250			4000	3200	2670	2000
300				6000	4800	4000

注. 表はJ U-3 F型, J U-3 W型の場合です。

たわみY = 1 mmのときの F_2

F_2 : ボールジョイント2個使用時の第1ガイド荷重

(N)

呼び径	第1ガイドまでの距離 × mm						
	1000	2000	3000	4000	5000	6000	7000
50	170	21	6.1	2.6			
65	430	54	16	6.8			
80	740	93	28	12			
100		220	65	28	14		
125		450	140	56	29		
150		810	240	110	52	30	
200			630	270	140	79	50
250				1360	580	300	170
300					2560	1080	560
						320	210

注1. たわみがA mmのときは、A倍にしてください。

(STPG Sch40)

例. 呼び径50

第1ガイドまでの距離 $= 1000 \text{ mm}$

たわみY = 5 mm

の場合、 $F_2 = 170 \times 5 = 850 \text{ N}$

注2. 表はJ U-3 F ~ 4 F型, J U-3 W ~ 4 W型の場合です。

(6) ガイドの設置



注意

製品が正しく配管の伸縮を吸収するためには、配管の挫屈防止や質量を支えるよう、配管のガイド、自重支持が必要です。

1) 第1ガイド

取付位置は「8頁：(4) 第1ガイドの距離」により算出します。また、第1ガイドに加わる荷重は「9頁：(5) アンカの設置」により算出します。

2) 挫屈防止ガイド

配管に軸方向の圧縮力が作用して、ある大きさに達すると管は挫屈を起します。これを防止するためにガイドを設けます。座屈防止ガイドの間隔は、

$$\ell_2 = \sqrt{\frac{\pi^2 EI}{fF}}$$

ℓ_2 : ガイド間隔

mm

F : 管の軸方向荷重

N

E : 縦弾性係数

鋼管(200°C)の場合 $193 \times 10^3 \text{ N/mm}^2$

I : 管断面の二次モーメント

mm⁴

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

D : 管の外径

mm

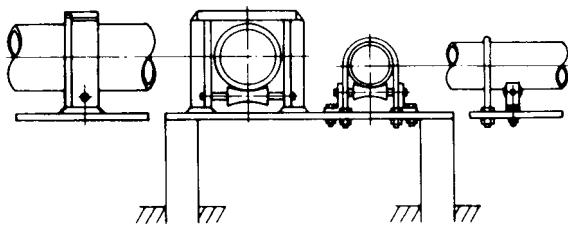
d : 管の内径

mm

f : 安全率

3以上

挫屈防止用ガイド(例)



3) 配管自重支持ガイド

配管の自重、流体の質量等によって生ずる管の曲がりを防止するためにローラサポート、またはローラハンガーガイドが必要です。

4) スライドガイド

ボールジョイント間の配管は横方向に移動するので、この間にスライド可能なガイドを設けます。

「7頁：(2) 配管例略図」参照。

4. 運転および保守要領



警告

- 本製品を配管取付け後、流体を流す前に、配管末端まで流体が流れても危険のないことを確認してください。
※流体が吹出した場合、怪我をしたり、高温流体の場合、やけどをする恐れがあります。
- 製品にはむやみに触れないようしてください。
※高温流体の場合、やけどの恐れがあります。
- 万一、パッキン部より外部漏洩が発生した場合には、直ちに流体の供給弁を止めてください。
※流体の吹出しにより、周囲を汚したり、怪我をする恐れがあります。また、高温流体の場合はやけどをする恐れがあります。
(パッキン部の増締めなどを行ない、漏洩を止めた後、運転を再開してください。)



注意

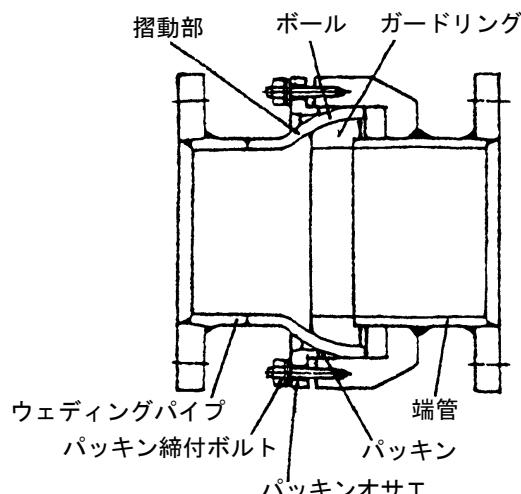
- 製品の機能の維持、および万一の外部漏洩に備え、定期的に点検を実施してください。
- 長期間運転を休止する場合は、製品および配管内の流体を排出してください。
※製品や配管内の錆の発生などによる故障、あるいは凍結による破損の恐れがあります。

ボールジョイントは非常に優れた耐久性を有しますが、ガイドの不備などにより、思わぬ負荷がボールジョイントに作用してスローリークを生ずる場合があります。次の方法により定期点検および万一外部漏洩が発生した場合には処置を行ってください。

(1) 定期点検

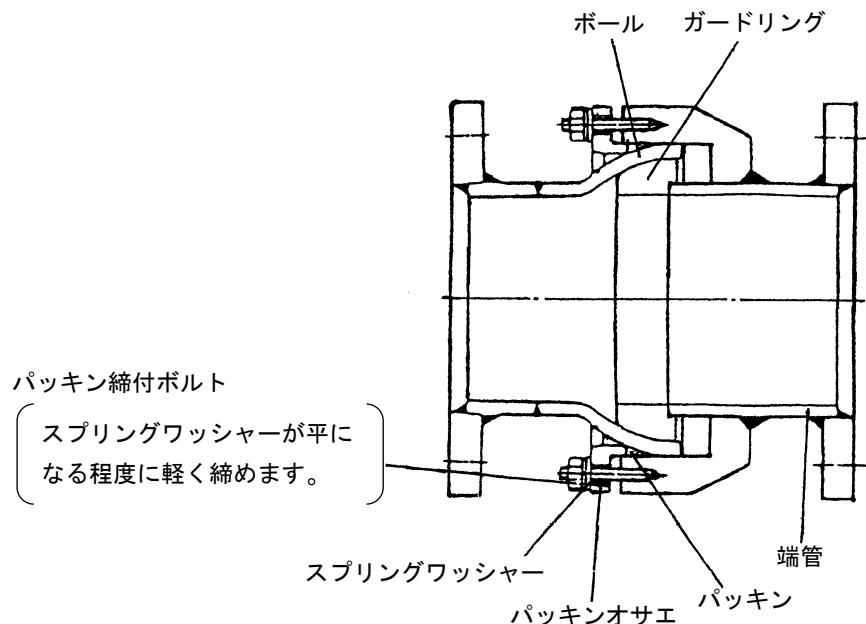
下記項目について年に1~2度実施してください。

- 1) ボール表面(露出部分)の傷や汚れの有無。
- 2) パッキン締付ボルト・ナットの緩みの確認。
- 3) フランジ接続の場合は、フランジ接続ボルト・ナットの緩みの確認。
- 4) パッキン(摺動部)からの外部漏洩の有無。



(2) 保守要項

- 1) ボール表面（露出部分）が汚れていれば洗浄します。またボール表面の小さな傷は目の細かいサンドペーパーなどで軽く磨きます。傷がとれない場合でもそれが直接外部漏洩につながらなければ、定期点検時に注意をするにとどめます。
- 2) パッキン締付けボルトに緩みがあれば、スプリングワッシャーが平になる程度に軽く締めます。
- 3) フランジ接続の場合ボルト・ナットは、対角位置毎確実に締めます。
- 4) パッキン材は、通常取り替える必要はありませんが、万一日が発生した場合は流体を流した状態で次のように処置します。
 - a. パッキン締付けボルトを増締めします。増締めは必ず対角位置毎に少量ずつ（例えば1/4回転ずつ）締込みます。
 - b. 上記の作業は増締めし、流体を通すことを繰返し、漏洩状態を確認しながら行ないます。
注1) 増締め時 a 項が守られませんと片締めとなり、逆にリーク量が多くなることがあります。
注2) a, b 項を正しく守られても漏洩が止まらない場合は、ボールジョイント以外にも原因が考えられますので、原因調査の上製品交換を行なってください。



製品及び本取扱説明書に関するお問合せは下記へお願いします。

○サービスネットワーク

サービスネットワークについては、弊社ホームページ（二次元コード読み込みまたはURL入力（<https://www.venn.co.jp/>）の拠点情報より最寄りの営業所までお問合せ願います。

拠点情報 二次元コード

