

# BJ-1型

## ボールジョイント

### 取扱説明書

この度はヨシタケ製品をお買上げ頂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を  
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致します。

-----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. 寸法及び質量.....	1
3. ご使用前の注意事項.....	2
4. 選定資料.....	3
4.1. 継手間の距離の決定.....	3
4.2. 継手取付位置の決定.....	4
4.3. 配管のたわみ及び第1ガイドまでの最小距離の計算.....	5
4.4. 配管のたわみの吸収.....	6
4.5. 固定点及びガイドの強度.....	6
5. ご使用時の警告事項.....	8
6. 保守要領.....	9
6.1. 故障と対策.....	9
6.2. 保守点検時の警告事項.....	9
7. 廃棄.....	9

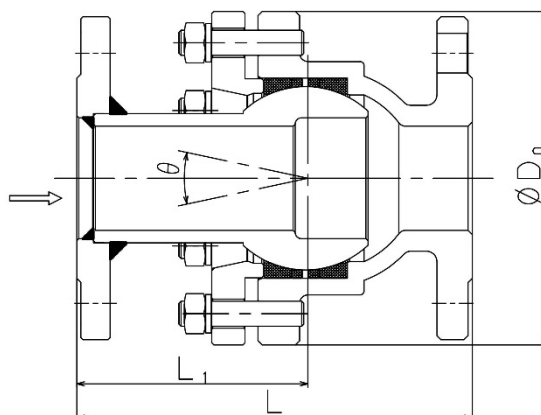
# YOSHITAKE

## 1. 仕様

型 式	BJ-1	
適 用 流 体	蒸気・空気・冷温水・油・その他非危険流体	
最 高 使 用 圧 力	1.0MPa	
流 体 温 度	0~220°C (凍結不可)	
最 大 変 位 角	20° (300A以上は10°)	
材 質	本 体	WCB (QPQ処理)
	ボ ー ル	S35C相当 (QPQ処理)
	ふ た	SS400相当 (QPQ処理)
	パ ッ キ ン	PTFE
接 続	JIS 10K RF、ASME 150lb	

- SHASE-S 007 メカニカル形変位吸接管継手 (空気調和・衛生工学会) の規格に準拠して製作しています。

## 2. 寸法及び質量



JIS 10K RF フランジ

(mm)

呼び径	L	L <sub>1</sub>	φD <sub>0</sub>	最大変位角 (θ)	質量 (kg)
50A	190	110	160	20°	11
65A	220	130	175	20°	14.5
80A	235	130	195	20°	17
100A	270	150	232	20°	26
125A	310	170	270	20°	38
150A	370	190	310	20°	56
200A	430	220	380	20°	84
250A	480	240	460	20°	135

ASME 150lb フランジ

(mm)

呼び径	L	L <sub>1</sub>	φD <sub>0</sub>	最大変位角 (θ)	質量 (kg)
50A	190	110	160	20°	11.6
65A	220	130	175	20°	16.4
80A	235	130	195	20°	19.8
100A	270	150	232	20°	31
125A	310	170	270	20°	41
150A	370	190	310	20°	58
200A	430	220	380	20°	105
250A	480	240	460	20°	144
300A	560	280	534	10°	244
350A	580	300	610	10°	352

3. ご使用前の注意事項

 **注意**

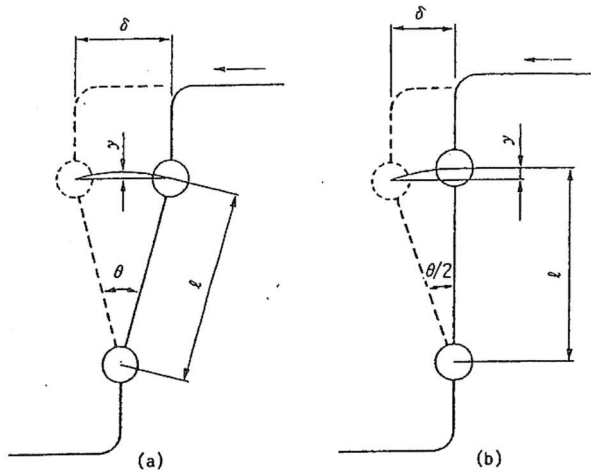
- (1) 製品配管時には、確実な固定点(アンカー)、管案内装置(ガイド)を設けてください。  
※設けていない場合、配管の伸縮が正しく案内されず、製品の機能が果たされないため、配管の曲がりや座屈が生じます。
- (2) 製品を配管する際、配管内の異物・スケール等を必ず除去してください。また、配管接続に使用するシールテープ・液状シール材などが配管内に入らないようにしてください。  
異物・スケール・シール材等が混入しますと、作動不良などの原因になります。
- (3) 製品に無理な荷重、曲げ、振動などが伝わらないように配管してください。
- (4) 電位差が生じる異種金属配管は行わないでください。製品や部品が腐食します。
- (5) 製品は、最大変位角を超えない範囲にてご使用ください。  
※所定の使用範囲外では製品が破損し、機能が果たされません。
- (6) 出入口を間違えないよう正しく配管してください。流体の流れ方向と製品に表示されている矢印の方向を確認してください。  
※間違えた方向での取り付けは本来の性能が活かされないばかりか、事故につながる恐れがあります。
- (7) 保守・点検・修理に必要なスペースを確保してください。

#### 4. 選定資料

##### 4.1. 継手間の距離の決定

BJ 型継手により吸収可能な軸方向変化量は、継手間の距離によって決定され、それらの間には次の関係が成り立ちます。

〈計算式〉



$l$ : 継手間の距離 [mm]  
 $\alpha$ : 安全率 (1.5 以上)  
 $\theta$ : 継手の変位角 [°]  
 $\delta$ : 変位量 [mm]

図 1. BJ 型の継手の変位

図 1. (a) の場合

$$l = \alpha \times \frac{\delta}{2 \times \sin(\theta/2)}$$

図 1.(b) の場合

$$l = \alpha \times \frac{\delta}{\sin(\theta/2)}$$

〈計算例〉

$\theta = 20^\circ$  (BJ 型継手の変位角)

$\delta = 69\text{mm}$  (変位量)

上記仕様にて図 1. (a) の場合の継手間の距離を求めます。

$$\begin{aligned}
 l &= \alpha \times \frac{\delta}{2 \times \sin(\theta/2)} \\
 &= 1.5 \times \frac{69}{2 \times \sin 10^\circ} \\
 &= 299\text{mm 以上}
 \end{aligned}$$

#### 4.2. 継手取付位置の決定

配管の伸縮は、継手の変位することによって吸収されます。継手を取り付ける前には、あらかじめ取付け時の気温、使用温度幅等を考慮して、調整をした上で取付けを行ってください。

尚、BJ型継手取付けの際には、継手の変位するスペースを確保して取り付けてください。

〈計算式〉

$$\delta_0 = \left( \frac{1}{2} - \frac{t_2 - t_1}{T - t_1} \right) \delta$$

$\delta_0$ : BJ型継手の取付け位置の距離 [mm]

T: 最高使用温度 [°C]

$t_1$ : 最低使用温度 [°C]

$t_2$ : 取付け時気温 [°C]

$\delta$ : 配管の軸方向の変位量 [mm]

〈計算例〉

T = 170°C (飽和蒸気 0.7MPa)

$t_1$  = -20°C (最低使用温度)

$t_2$  = 20°C (取付け時温度)

$\delta$  = 69mm (配管の軸方向の変位量)

上記仕様にて取付け位置を求めます。

$$\begin{aligned} \delta_0 &= \left( \frac{1}{2} - \frac{t_2 - t_1}{T - t_1} \right) \delta \\ &= \left( \frac{1}{2} - \frac{20 - (-20)}{170 - (-20)} \right) \times 69 \\ &= 20\text{mm} \end{aligned}$$

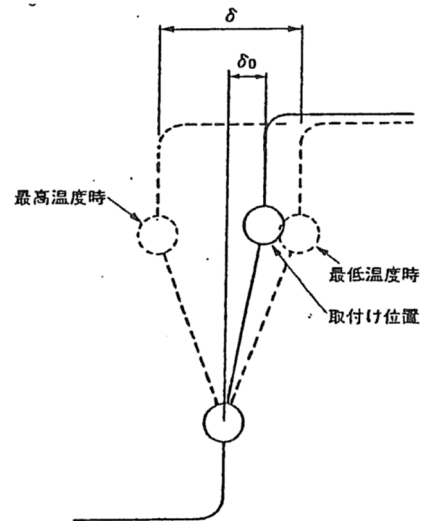


図 2.BJ 型継手の取付け位置

#### 4.3. 配管のたわみ及び第1ガイドまでの最小距離の計算

BJ型継手を2個使用して配管する場合、継手は円弧運動を行うため、配管に次式のとおりたわみを生じます。

〈計算式〉

図1.(a)の場合

図1.(b)の場合

$$y = \ell - \sqrt{\ell^2 - \left(\frac{\delta}{2}\right)^2}$$

$$y = \ell - \sqrt{\ell^2 - \delta^2}$$

y: 配管のたわみ [mm]  
 ℓ: 継手間の距離 [mm]  
 δ: 配管の変位量

配管のたわみがある限度を超えて大きくなると、曲げ応力度が大きくなり、危険となりますので、第1ガイドまでの距離を次式以上必要とします。

BJ型継手を3個以上使用する場合は、配管にたわみを生じませんので、第1ガイドは継手に近接させて取り付けてください。

〈計算式〉

$$\chi = \alpha \sqrt{\frac{3EDy}{2\sigma}}$$

χ: 第1ガイドまでの最小距離 [mm]  
 α: 安全率 (2以上)  
 σ: 配管の許容応力 [N/mm<sup>2</sup>]  
 (鋼管の場合、σ=70N/mm<sup>2</sup>)  
 E: 配管の縦弾性係数 [N/mm<sup>2</sup>]  
 (鋼管の場合、E=21.0×10<sup>4</sup>N/mm<sup>2</sup>)  
 D: 配管の外径 [mm]  
 y: 配管のたわみ [mm]

〈計算例〉

ℓ=303mm (継手間の距離)

δ=69mm (配管の変位)

σ=70N/mm<sup>2</sup> (鋼管の許容応力)

E=21.0×10<sup>4</sup>N/mm<sup>2</sup> (鋼管の縦弾性係数)

D=89.1mm (SGP管80Aの外径)

上記の仕様にて図-1(a)の場合の、第1ガイドまでの距離を求めます。

$$y = \ell - \sqrt{\ell^2 - \left(\frac{\delta}{2}\right)^2} = 303 - \sqrt{303^2 - \left(\frac{69}{2}\right)^2} = 2\text{mm}$$

$$\chi = \alpha \sqrt{\frac{3EDy}{2\sigma}} = 2 \times \sqrt{\frac{3 \times 21.0 \times 10^4 \times 89.1 \times 2}{2 \times 70}} = 1791\text{mm以上}$$

#### 4.4. 配管のたわみの吸収

BJ型継手2個使用時において発生する配管のたわみは、3個目の継手を使用することによって吸収することができます。又、3個使用により、2方向の伸縮及び3次元の変位をも吸収可能となります。この場合、継手間の距離は2個使用時と同様に求められます。但し、継手間の距離は最大変位量より計算(安全率3以上)して、等間隔に配管してください。

#### 4.5. 固定点及びガイドの強度

配管の変位をBJ型継手で吸収する場合、継手の回転トルクにより、図3～図6に示すように、固定点及びガイドには反力が生じます。この反力に耐える十分な強度の固定点及びガイドが必要となります。

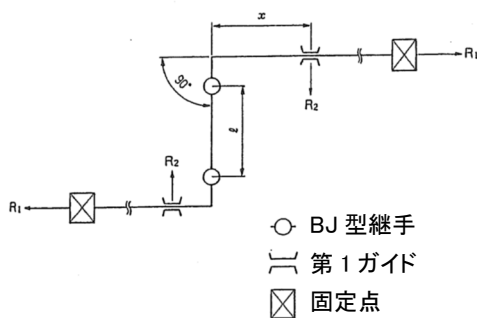


図3.BJ型継手と固定点・ガイドの関係(1)

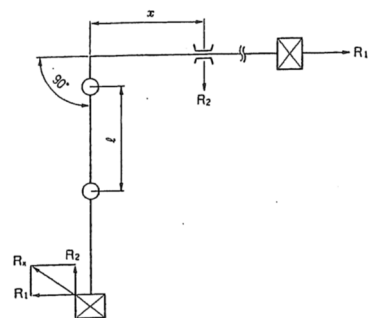


図4. BJ型継手と固定点・ガイドの関係(2)

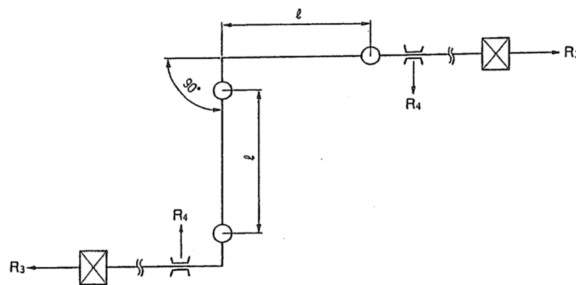


図5. BJ型継手と固定点・ガイドの関係(3)

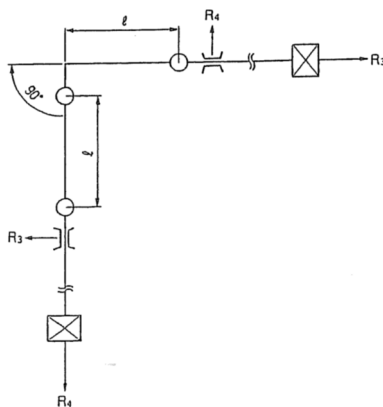


図6. BJ型継手と固定点・ガイドの関係(4)

〈計算式〉

$$R_1 = \frac{2T \times 1000}{\ell}$$

$$R_2 = \frac{3EIy}{\chi^3}$$

$$R_3 = \frac{2T \times 1000}{\ell}$$

$$R_4 = \frac{2T \times 1000}{\ell}$$

$$R_x = \sqrt{R_1^2 + R_2^2}$$

R: 固定点及びガイドにかかる荷重 [N]  
 T: BJ型継手の回転トルク(図7.参照) [N・m]  
 $\ell$ : BJ型継手間の距離 [mm]  
 $\chi$ : 曲り管部と第1ガイド間の距離 [mm]  
 E: 配管の縦弾性係数 [N/mm<sup>2</sup>]  
 (鋼管の場合、E=21.0×10<sup>4</sup>N/mm<sup>2</sup>)  
 I: 配管断面の慣性モーメント [mm<sup>4</sup>]  
 $I = \frac{\pi}{64}(D^4 - d^4)$   
 D: 配管の外径 [mm]  
 d: 配管の内径 [mm]  
 y: 配管のたわみ [mm]

〈計算例〉

配管呼び径: 80A

継手: BJ-1型

T=410N・m(継手の回転トルク: 図7.参照)

$\ell$ =303mm(継手間の距離)

$\chi$ =1791mm

E=21.0×10<sup>4</sup>N/mm<sup>2</sup>(鋼管の縦弾性係数)

I=101.185×10<sup>4</sup>mm<sup>4</sup>(SGP管80Aの慣性モーメント)

y=2mm(配管のたわみ)

流体: 0.7MPaの飽和蒸気

上記仕様にて図3.の場合の、固定点及びガイドにかかる荷重を求めます。

$$R_1 = \frac{2T \times 1000}{\ell} = \frac{2 \times 410 \times 1000}{303} = 2710\text{N}$$

$$R_2 = \frac{3EIy}{\chi^3} = \frac{3 \times 21.0 \times 10^4 \times 101.185 \times 10^4 \times 2}{1791^3} = 230\text{N}$$

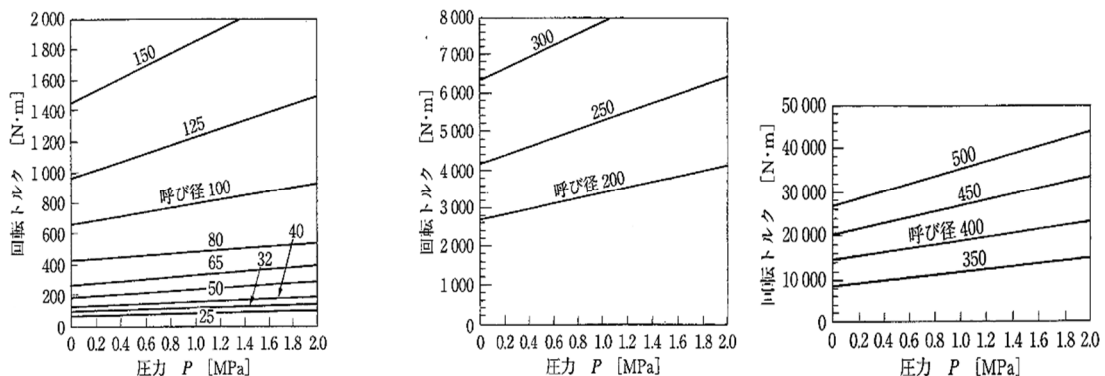


図7.BJ型継手の回転トルク

BJ型継手間に設けるガイドは、配管が変位しますので、スライド可能なガイドを設置してください。



## 5. ご使用時の警告事項

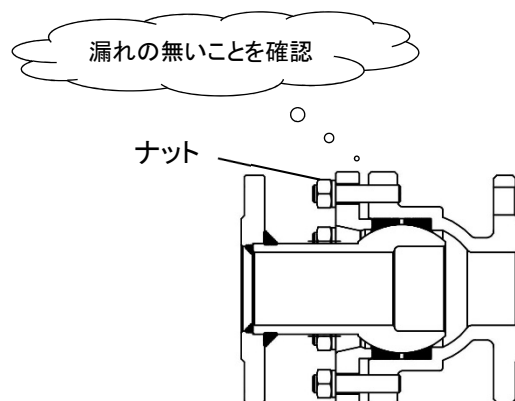
### ⚠ 警告

(1) 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、ナットを増締めしてください。(下図参照)

(製品の運搬・取付時にパッキンの性質上締付け圧力が低下する場合があります。)

(製品配管時及び増し締め時に駆動部へ塗布しているグリースが外部へ染み出す場合があります。)



(2) ウォーターハンマー等、急激な圧力変動による衝撃が加わると製品又は部品が破損します。

(3) 製品には、むやみに触れないようにしてください。

※高温流体使用の場合、やけどやケガをする恐れがあります。

(4) 粘着性のある流体については部品を固着させ、作動不良の原因になります。

(5) 製品の機能・性能を維持するため、下記の項目の定期点検を実施してください。

・配管接合部の緩みや外部漏れ有無の確認。

・ナット又はカバーの緩みや、製品からの外部漏れ有無の確認。

※ナットの増し締めを行う際は、必ず製品・配管・機器の内部圧力を完全に抜いてから行ってください。また、高温流体の場合は製品本体を素手で触れるまで冷やしてから行ってください。また、ナットの増し締めは、対角位置毎に締め付けを実施してください。

(6) 長期間運転を休止する場合には、配管内の流体を排出してください。

※残留している流体により、摺動部品が固着し作動不良の原因となるほか、凍結による製品破損の恐れがあります。

(7) 長期休止した場合は、再運転前に定期点検を実施してください。

※異常がある場合は、専門の業者に処置を依頼してください。

## 6. 保守要領

### 6.1. 故障と対策

故障状況	故障原因	対策及び処置
外部漏れがある。	ナットが緩んでいる。	ナットの増し締めを行ってください。 漏れがとまらない場合は、製品を交換してください。

### 6.2. 保守点検時の警告事項

#### 警告

- (1)製品は分解不可です。  
むやみに分解しますと、製品は正常に作動しません。
- (2)保守点検をする時には必ず製品・配管・機器の内部圧力を完全に抜いてから行ってください。また、高温流体の場合は製品本体を素手で触れるまで冷やしてから行ってください。
- ※やけどやケガをする恐れがあります。

## 7. 廃棄

製品を廃棄(分別廃棄)する場合は、納入図面を参照し、各部品の材質を確認のうえ廃棄してください。

## アフターサービスについて

### 1. 納入品の保証範囲及び保証期間

納入された製品は高度の技術と厳しい品質管理の基で製造いたしております。取扱説明書、本体貼付ラベル等の注意書に従って正しくご使用ください。万一材料または製造上の不具合がありました場合には、無料で修理させていただきます。

納入品の保証期間は、ユーザー様に納入し試運転開始後1ヶ年とさせていただきます。

### 2. 製造中止後の部品の供給について

製品は予告なく製造中止、改良を行うことがございます。製造中止した製品の部品の供給は、中止後5年間とします。但し、個別契約に基づく場合は除きます。

### 3. 保証期間内でも次の場合には、有料修理になります。

(1)配管内のゴミ等による弁漏れ、または不安定作動が起こる場合。

(2)不当な取扱い、または使用による場合。

(3)消耗のはなはだしい部品などで、弊社から予めその旨申し出を行っている場合。

(4)異常水圧、異常水質等の供給側の事情による場合。

(5)水垢もしくは凍結に起因する場合。

(6)電源、空気源に起因する場合。

(7)弊社以外の不適切な改造がされた場合。

(8)設計仕様条件を超えた過酷な環境下(たとえば屋外使用による腐食の場合など)での使用による場合。

(9)火災、水害、地震、落雷その他天災地変による場合。

(10)消耗部品(たとえばテクニカルガイドブックに記載されているリング、ガスケット、ダイヤフラムなど)

ここでいう保証は納入品単体の保証を意味するもので納入品の故障や瑕疵により誘発される損害については、含まれませんのでご了承ください。

### 4. 保証期間経過後、修理を依頼される時

修理により製品の機能が維持できる場合には、ご要望により有料で修理します。なお、アフターサービスについては、弊社ホームページ([www.yoshitake.co.jp](http://www.yoshitake.co.jp))のサポート&サービスからお問い合わせ窓口一覧より最寄りの営業所までご相談ください。