

Expansion Joints

マルチプライ・ベローズエキスパンション型・オメガ型



CONTENTS

目次

会社概要	2
伸縮管継手の構造と用途	3~4
伸縮管継手の動き (パターン)	5~6
配管適用例の表示について	7
伸縮管継手の構造について	8
トーフレマルチプライベローズの理論解析	9~10

ベローズ性能

マルチプライベローズ	11~12
オメガベローズ / ハイコールベローズ / 角ベローズ	13~14
ベローズエキスパンションジョイント / U字ベローズ	15

製品型式

単式溶接なし型伸縮管継手	
単式 JIS 5K フランジタイプ(TX-10005)	17~18
マルチプライベローズ伸縮管継手	
TX-70010	19
TX-70110	20
オメガベローズ伸縮管継手	
TX-20010	16
TX-20010-EP	22
TX-40010	21
ハイコールベローズ伸縮管継手	
単式 JIS 5K フランジタイプ(HJ-20000)	21
製品群	23
その他製品群	24
配管例	25~26

設計資料

計算式 (EJMA)	27~28
パイプ関係の寸法表 (SPG・STPG370・SUS)	29
パイプの伸びの表・基本許容応力	30
フランジ規格寸法表	31~32
伸縮管継手の発注要領書	33
伸縮管継手のお取り扱い注意事項	34

Company Profile	2
Structures and Usages of Expansion Joint	3~4
Movement of Expansion Joint (Pattern)	5~6
Installation of the Anchor and Guide	7
Construction of the Expansion Joints	8
FEM Analysis and Experiments of TOFLE's Multi-ply Bellows	9~10

BELLOWS PERFORMANCES

Multi-ply Bellows	11~12
Omega Bellows / High Corr Bellows / Square Bellows	13~14
Bellows Expansion Joints / U-type Bellows	15

PRODUCT TYPE

Single Non-weld Expansion Joints	
Single JIS 5K Flange type (TX-10005)	17~18
Multi-ply Bellows Expansion Joints	
TX-70010	19
TX-70110	20
Omega Bellows Expansion Joints	
TX-20010	16
TX-20010-EP	22
TX-40010	21
High corrugation Bellows Expansion Joints	
Single JIS 5K Flange type (HJ-20000)	21
Products	23
Other Kinds of Products	24
Examples of Installation	25~26

DESIGN INFORMATION

Computing Formula (EJMA)	27~28
Pipe Size List (SPG・STPG370・SUS)	29
Extension List of Pipe / Basic Allowable Stress (at each Temperature)	30
Standard Size Chart of Flange	31~32
Order of Descriptive literature	33
Precaution of Installing The Expansion Joints	34

会社概要

トーフレの歴史、それは一言で言って、技術に対するあくなき挑戦の歴史です。

製品を見れば、その企業の経営方針が分かる。

トーフレはそう考えて、製品の一つ一つに持てる技術のすべてを注ぎ込み、各方面から高い信頼を得ています。

創 立	昭和34年3月14日
設 立	昭和37年1月12日
資 本 金	98,000,000円
従 業 員	215名 (国内)

Company Profile

The history of Tofle Co.,Inc. shows our continuous development of new manufacturing techniques. Technical progress guarantees not only the quality of the product but also reflects the philosophy of management. We believe in ourselves and we put our minds into our products. In turn, we expect to earn the respect of our customers around the world.

Foundation	March 14, 1959
Establishment	January 12, 1962
Capital	¥ 98,000,000
Employees	215 (Domestic)

伸縮管継手の用途

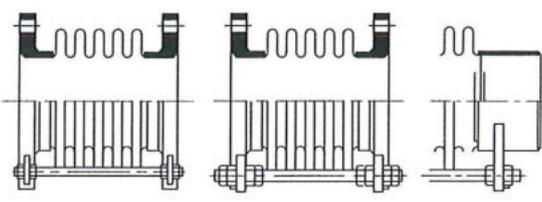
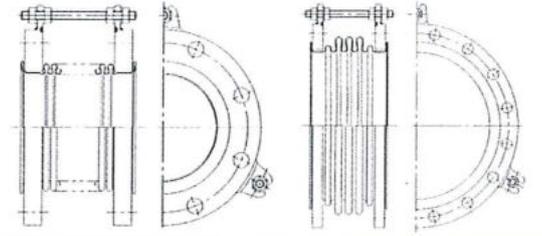
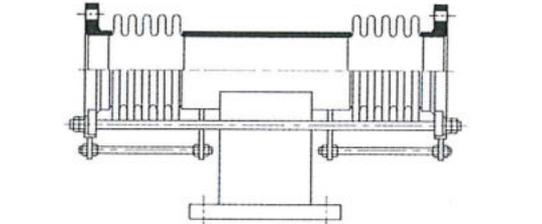
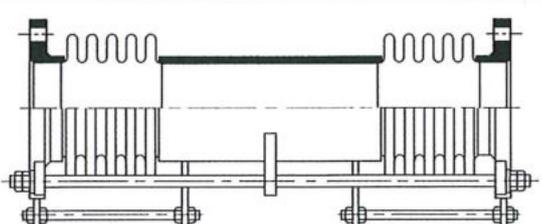
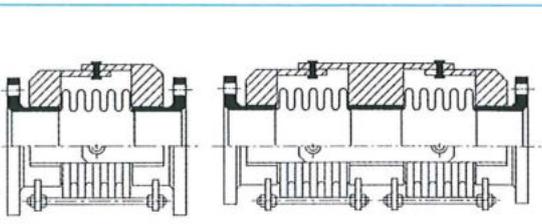
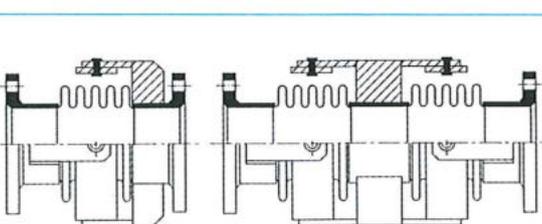
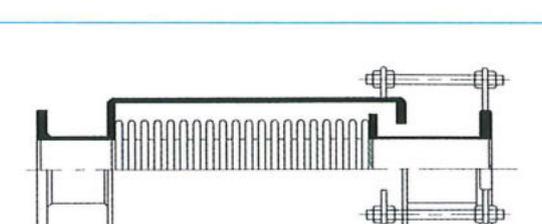
1. 配管の熱膨張吸収
2. 地震や地盤沈下による配管のズレ
3. エンジン、ポンプ等の振動吸収
4. 高圧配管用途
5. 一定周期で往復運動する機器の作動吸収

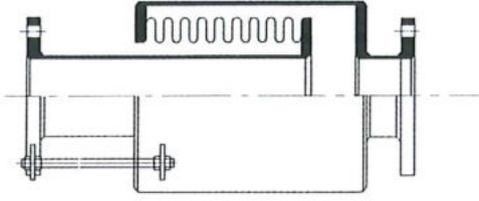
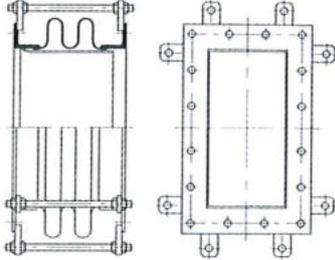
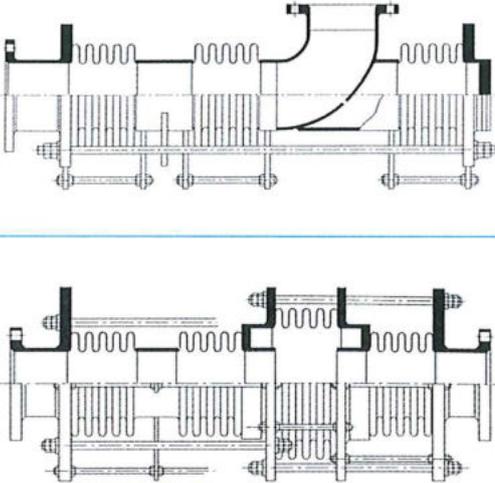
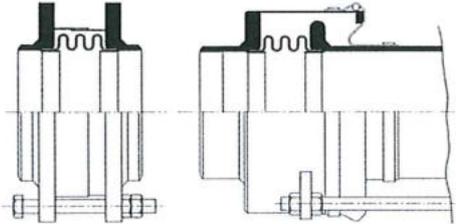
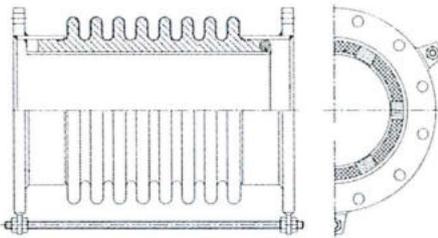
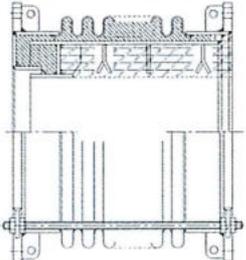
Expansion Joints Applications

1. Absorption of Piping's Thermal Expansion
2. Piping's Shearing Strain due to Earthquake / Land Subsidence
3. Absorption of Vibration of Engines / Pumps
4. Piping under High Pressure
5. Absorption of Movement with Reciprocation Device under Regular Cycles

伸縮管継手の構造と用途

Structures and Usages of Expansion Joint

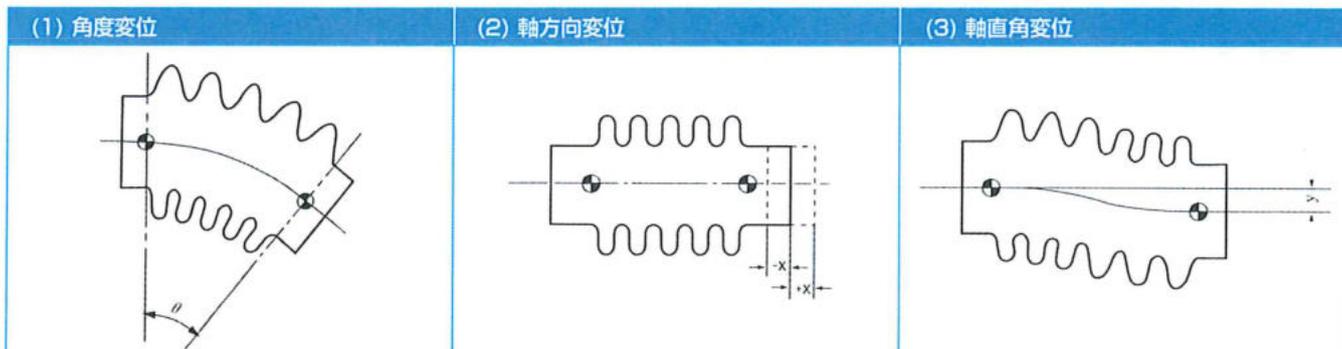
型式 Type	構造図 Structure figure	作動方向 Direction of movement	用途 (流体) Usage (Fluid)
単式自由型 Free type (Single)		軸方向 軸直角方向	Standard type for general use. 最もスタンダードな汎用タイプです。 ベローズ本来の柔軟性を発揮する事ができるタイプで、軸方向、軸直角方向、角変位、振動等、幅広い変位の吸収が可能です。 (排気ガス・空気・油・冷水水・蒸気) ◆使用ベローズ◆ オメガベローズ、ハイコールベローズ、マルチプライベローズ、U字ベローズ
溶接なし型 (ENW型) TX-10000 Non welded type		軸方向 軸直角方向 振動	Use to absorb vibration in low pressure pipeline and engine exhaust. ベローズを溶接なしでフランジ面まで引き出し、シール面としています。接液部はベローズと同材質(接液 SUS)、フランジがルーズ構造となり、取り扱いが簡単です。 (排気ガス) ◆使用ベローズ◆ ベローズエキスパンション、オメガベローズ、ハイコールベローズ
複式自由型 Free type (Multi)		軸方向 (単式で吸収ができない場合)	To absorb large axial displacement. 単式自由型を2個組み合わせしており、ベローズ本来の柔軟性を発揮すると共に、軸方向の伸縮を多く必要とする場合に用います。 (ガス・空気・油・冷水水・蒸気) ◆使用ベローズ◆ オメガベローズ、ハイコールベローズ、マルチプライベローズ、U字ベローズ
ユニバーサル型 Universal type		軸直角方向 (軸方向)	To absorb lateral deflection. 軸直角方向変位の吸収を主目的として設計され、内圧による推力を付属のタイロッドにより抑制し、固定部にかかる負荷を軽減。 (ガス・空気・油・冷水水・蒸気) ◆使用ベローズ◆ オメガベローズ、ハイコールベローズ、マルチプライベローズ、U字ベローズ
ヒンジ型 Hinge type		角度変位吸収 (組み合わせにより軸方向・軸直角方向の変位吸収)	To absorb angular rotation. 角度変位を吸収するタイプ。単独で用いられることは少なく、単一平面(2次元)に配管されたシステムラインにおいて複数個の組み合わせにより使用されます。 ◆使用ベローズ◆ オメガベローズ、ハイコールベローズ、マルチプライベローズ、U字ベローズ
ジンバル型 Ginbal type		軸直角方向 角度	To absorb angular rotation in any place (3-D). ヒンジ型が単一平面に作用するのに対して、ジンバル型は多重面(3次元)的に角度変位、角度回転として吸収するタイプ。 ◆使用ベローズ◆ オメガベローズ、ハイコールベローズ、マルチプライベローズ、U字ベローズ
外筒型 Outer pipe type		軸方向 (軸直角方向)	To protect the exterior surface from foreign objects or mechanical damage. ベローズ部を外部からの様々な傷害から外筒によって保護すると共に、液体の飛散を防止します。 (ガス・空気・油・冷水水・蒸気) ◆使用ベローズ◆ オメガベローズ、ハイコールベローズ、マルチプライベローズ、U字ベローズ

型式 Type	構造図 Structure figure	作動方向 Direction of movement	用途 (流体) Usage (Fluid)
外圧型 Outer pressure type		軸方向	With an even expanding structures and the drain can be released easily. 配管の伸び側を吸収する際に、ベローズが均等に伸張する構造になっており、ドレン抜きも構造上容易です。 (蒸気・ドレン) ◆使用ベローズ◆ オメガベローズ、ハイコールベローズ、マルチプライベローズ、U字ベローズ
角型 (U字/V字) Square type (U-type) (V-type)		軸方向 (V字は低反力)	To be used in ducting system of exhaust gas. 主に排気ガスの角形ダクトに多く用いられ、圧力も数千mmAg程度の低圧が多くを占めています。 ※角形ダクト配管の熱伸び吸収。 ※排ガス集塵機と配管との取り合い箇所。 ※煙突まわりの配管。 ◆使用ベローズ◆ 角ベローズ
圧力均衡型 Balanced pressure type		軸方向 軸直角方向 (ユニバーサル)	To absorb the thrust with balance, and to minimize the reaction load. 液体圧力により発生する推力を均衡に吸収するタイプで、アンカーや機器に与える反力は伸縮によるベローズのバネ反力のみで、負荷を最小限にすることができます。 〈曲管〉 配管のコーナー部に取り付け、タービン、ポンプ、コンプレッサーなど様々な機器の熱膨張を吸収する典型的な例で、推力から解放し機器を守ります。 〈直管〉 配管のストレートラインに取り付け、両端の変位ベローズが伸縮を吸収し、それと連動する中央のバランスベローズが圧力を均衡させます。 ◆使用ベローズ◆ U字ベローズ
埋設型 Under ground type		軸方向 軸直角方向	To be used as laying pipe under ground. 地中埋設用です。伸縮部は外筒カバーがあり、ベローズがスムーズに変位でき、土が侵入しないようにラバーで保護しています。 (水道関係) ◆使用ベローズ◆ オメガベローズ、ハイコールベローズ、マルチプライベローズ、U字ベローズ
断熱材充填 タイプ Heat insulating encapsulated type		軸方向 (軸直角方向)	To be used to protect flowing medium packing and solidifying in high temperature fluid. セラミックファイバーを充填したタイプ。高温流体からベローズを保護したり、粉、液体の侵入、沈積を防止する効果があります。 (灰・硅砂・高温空気・焼却ガス) ◆使用ベローズ◆ オメガベローズ、ハイコールベローズ、マルチプライベローズ、U字ベローズ
キャストブル タイプ Castable type		軸方向 (軸直角方向)	To be used as fireproof and heat insulating under ultra high temperature. セラミックファイバー + キャスタブルを施工したタイプです。超高温下での耐火、断熱に特に優れています。焼却プラントの空気、余熱器まわりや分散パイプに最適です。 (超高温流動空気・超高温焼却ガス) ◆使用ベローズ◆ U字ベローズ

伸縮管継手の動き (パターン)

Movement of Expansion Joint (Pattern)

ベローズの動きには次の3パターンがあり、ベローズにとって負荷の軽いものから並べると下記ようになります。この変位を繰り返すことにより、捩じれ以外の、3次元の動きを吸収することができます。



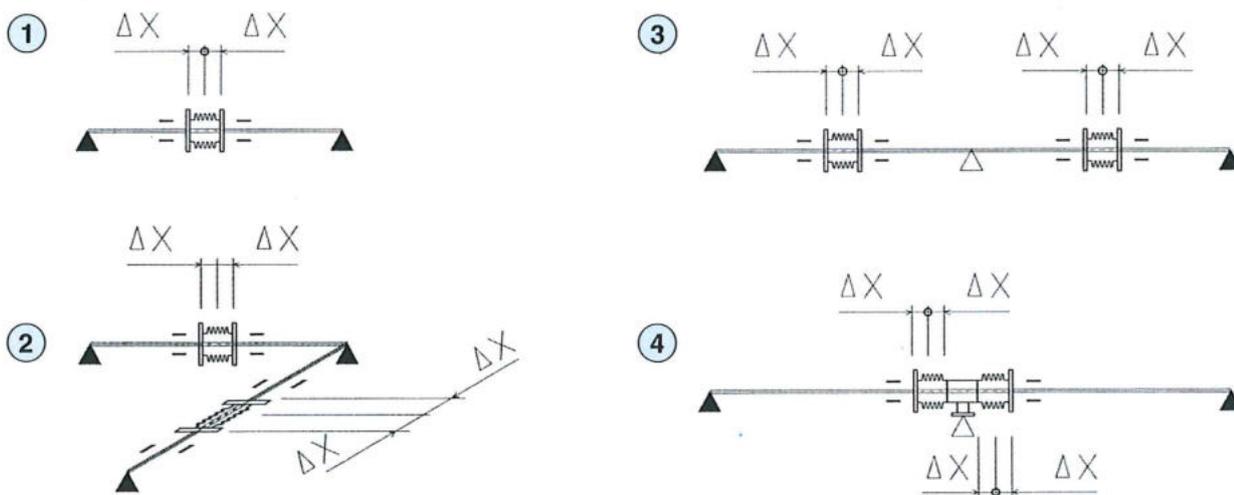
右記に、伸縮管継手の動きとしての代表的パターンを示し、個々の型式説明を関連づけて説明します。

パターン内にアンカー、ガイドの基本位置を、記号により明示しています。

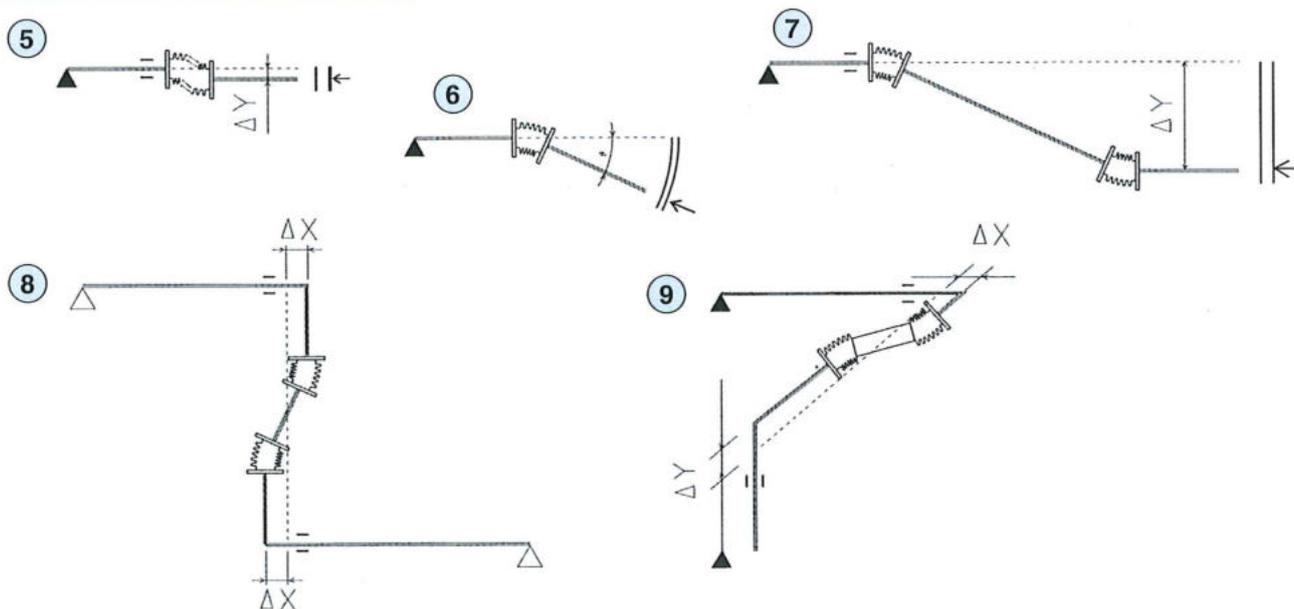
推 力：各型式寸法表内の有効断面積に設計圧力（使用圧力）を乗じた値

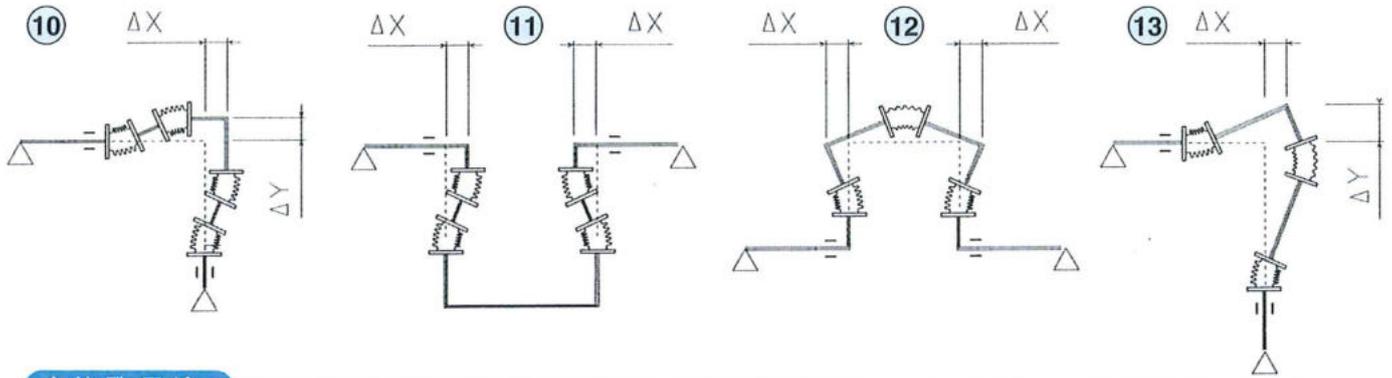
- ▲ 主アンカー …… (推力+バネ反力を考慮する。)
- △ サブアンカー …… (バネ反力を考慮する。)
- || ガイド …… (配管の動きを指示する。)
- ||← ガイド …… (矢印方向への拘束必要。)

◆ 軸方向の動きを主とするもの

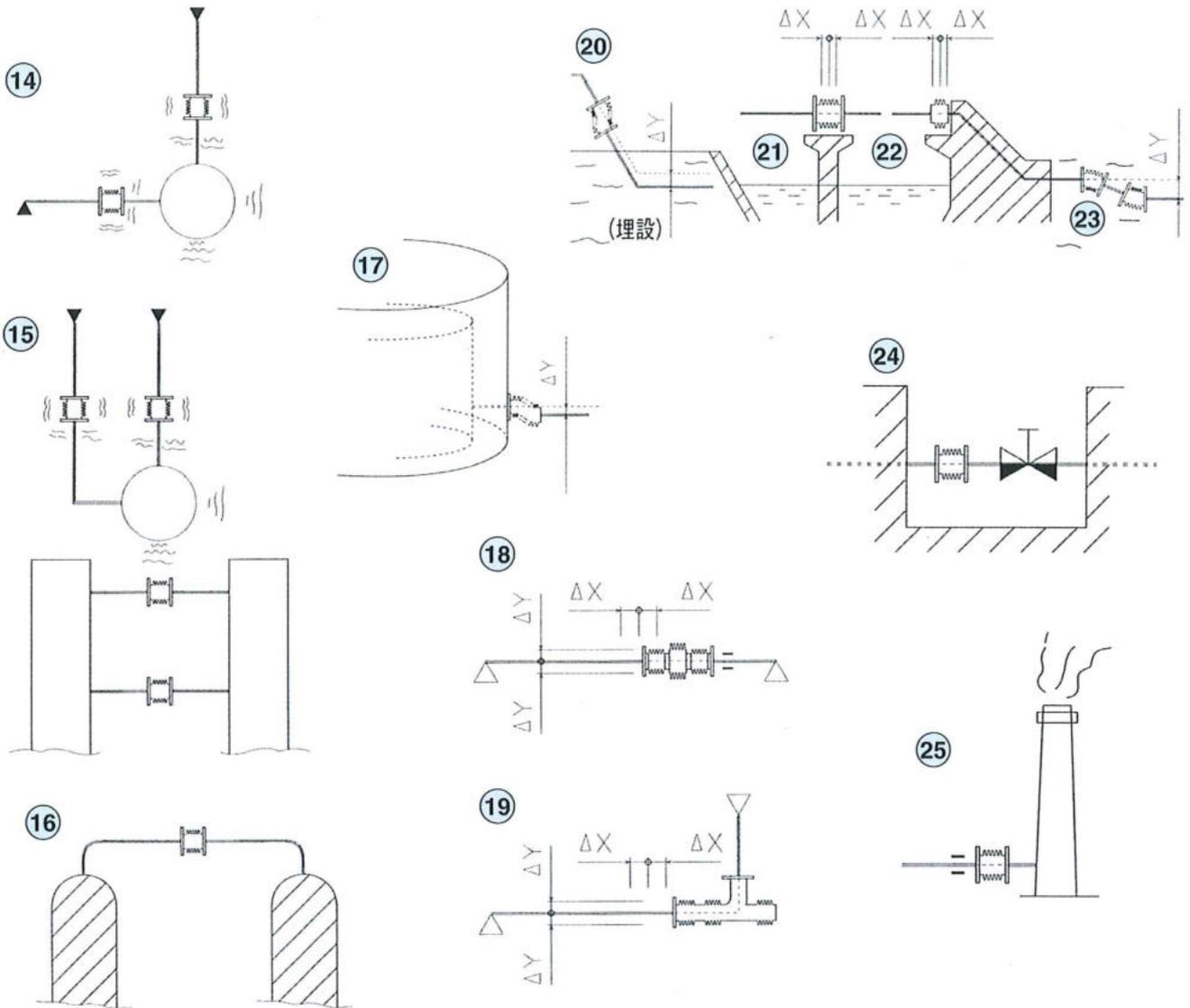


◆ 軸直角方向(角度)の動きを主とするもの





◆ 特殊用途

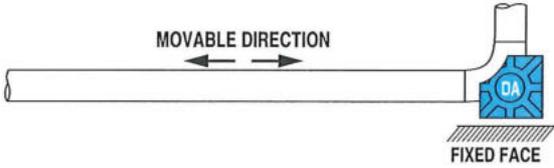
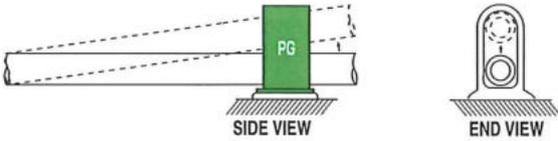


- ① X方向のみの変位を吸収
- ② 曲がりのある配管のX方向変位を個々の直線ラインで吸収
- ③ 長い直線ラインのX方向変位を複数の伸縮管継手で分散して吸収
- ④ 長い直線ラインのX方向変位を複数の伸縮管継手で、できるだけ集中して吸収
- ⑤ Y方向の変位を吸収 (変位量/小)
- ⑥ 角度変位の吸収
- ⑦ 軸直角方向の変位を吸収 (変位量/大)
- ⑧ X方向変位を軸直角方向に変換して吸収 (変位量/大、反力/小)
- ⑨ X方向変位を軸直角方向に変換して吸収 (変位量/大、反力/小)
- ⑩ X方向、Y方向の変位を同時に吸収 (変位量/大、反力/小)
- ⑪ X方向変位を軸直角方向に変換して吸収 (変位量/大、反力/小)
- ⑫ X方向、Y方向の変位を角変位に変換して吸収
- ⑬ X方向変位を角変位に変換して吸収
- ⑭ ポンプ、機器の振動吸収
- ⑮ 機器間の振動、熱伸び吸収
- ⑯ 塔間の連絡配管部に使用し、配管の熱伸び、塔の上下動吸収
- ⑰ タンク、ボイラーの配管貫通部シール用、X、Y方向の変位吸収
- ⑱ 直管圧力均衡型、圧力により発生する面推力を相殺する。X、Y方向変位吸収
- ⑲ 曲管圧力均衡型、圧力により発生する面推力を相殺する。X、Y方向変位吸収
- ⑳ 排水機場の不等沈下吸収用
- ㉑ 水管橋用、X方向の変位吸収、添架の場合は振動も吸収
- ㉒ 水管橋用、X方向の変位吸収、添架の場合は振動も吸収
- ㉓ 埋設部の不等沈下吸収
- ㉔ 弁室内のバルブ取り替え用
- ㉕ 煙突部の緩衝用、X方向、Y方向、振動吸収

配管適用例の表示について

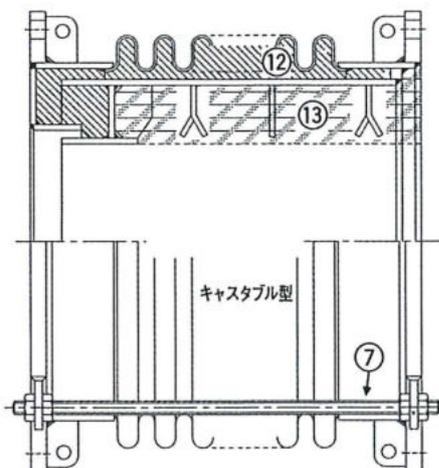
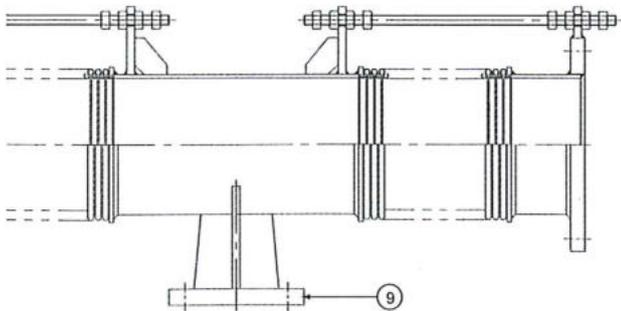
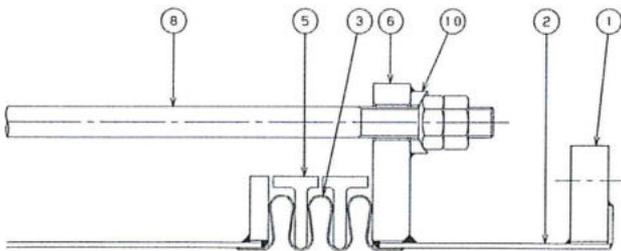
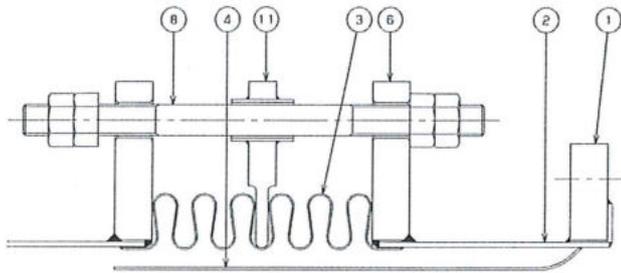


Installation of the Anchor and Guide

<p>MA メイン・アンカー Main Anchor</p> 	<p>流体圧力、ベローズのバネ反力、その他すべての配管負荷に耐えうる強度を有する固定点です。</p> <p>A main anchor is one which must withstand the full bellows thrust due to pressure, flow, spring forces, and all other piping loads.</p>
<p>IA 中間・アンカー Intermediate Anchor</p> 	<p>ベローズのバネ反力やフロー等を支持するアンカーで、圧力に対する強度は必要なく、メインアンカー程の剛性は求められません。また複式伸縮管のベースも中間アンカーの役割を果たす場合があります。</p> <p>An intermediate anchor is one which must withstand the bellows thrust due to flow, spring forces, and all other piping loads, but not the thrust due to pressure. An intermediate anchor base for connection to the anchor structure can be furnished as an integral part of double expansion joint, if desired.</p>
<p>DA 指向性・アンカー Directional Anchor</p> 	<p>ある一方向の配管運動を許容しながら、他方のベクトルに対しては固定点として機能するもので、適用によりメイン・アンカーや中間・アンカーとして使用できます。</p> <p>A directional or sliding anchor is one which is designed to absorb loading in one direction while permitting motion in another. It may be either a main or intermediate anchor, depending upon the application involved.</p>
<p>SG 配管ストレート・ガイド Pipe Alignment Guide</p> 	<p>パイプラインがパイプの軸に沿って伸縮運動する際、一方向のみに助長するサポート機器です。</p> <p>A pipe alignment guide is a form of framework fastened to some rigid part of the installation which permits the pipe line to move freely in only one direction, along the axis of the pipe.</p>
<p>PG 配管プレーナー・ガイド Planar Pipe Alignment Guide</p> 	<p>ストレート・ガイドの役割に加え、軸直角運動および曲げ運動も許容できるガイドです。</p> <p>A planar pipe guide is one which permits transverse movement and / or bending of the pipeline in one plane.</p>
<p>SS スプリング・サポート Spring Support</p> 	<p>パイプラインを上部から吊り下げるもので、配管の自らの重量によるたわみ等が、配管運動を妨げないように保持する機器です。</p> <p>It is used to support pipeline to protect pipeline from the deflection caused by the pipe's weight.</p>

伸縮管継手の構造について

Construction of the Expansion Joints



- ①フランジ……………伸縮管を配管と接続するためのものです。
- ②端管……………フランジと接合したり、配管と直接溶接して連結する場合があります。
- ③ベローズ……………伸縮管の主要部分で、諸条件に応じて口径・板厚・山高・山幅が選定されます。
- ④内筒……………ベローズ内部への流体の侵入、沈積を制限してベローズを保護し、フローをスムーズにします。
- ⑤補強リング……………ベローズ谷部に装備して耐圧力を高め、またベローズ作動の均一性を促します。
- ⑥ガイドフランジ…ガイドボルトのテンションを支持して、伸縮管本体を保護します。
- ⑦セットボルト……………伸縮管完成から搬送を経て、配管取付に至るまで面間を保持しますが、配管完了後は取り外します。
(SHIPPING)
- ⑧ガイドボルト……………圧力や伸縮による推力・反力から伸縮管の膨出や乱動を制御し、万アンカーが欠損した場合も伸縮管に制限を与えます。
(タイロッドボルト)
- ⑨ベース……………複式伸縮管の中間に位置し、伸縮量をそれぞれ両側のベローズで均等に吸収させます。
- ⑩球面座金……………軸直角変位や圧力下での振動を球形の摺動面で受けとり、作動を助長します。
- ⑪中間補強リング…ベローズの山数が多い場合に用いられ、ベローズの圧力による膨出や座屈（バックリング）を抑制します。
- ⑫断熱材……………セラミック・ファイバー型で耐熱1600℃対応のものもあり、断熱用途とベローズ内部への液体沈積を抑制する役割もあります。
- ⑬キャストابل……………耐火キャストابلと断熱キャストابلがあり、伸縮管内部を超高温流体から守ります。

- ① Flange …… Expansion joints may be fitted with flanges.
- ② Weld end type… Expansion joints are connected to the main pipe by using flange or weld end type.
- ③ Bellows …… The bellows is the most important element of expansion joint. It is selected by normal bore, all thickness, height of convolution, pitch according to the different conditions.
- ④ Liner …… Helps media flow smoothly and maintains low flow resistance.
- ⑤ Reinforcing rings… Reinforcing rings is to reinforce the bellows trough against internal pressure and urge the uniformity of the wall thickness.
- ⑥ Flange end… The ends of an expansion joint equipped with flanges for the purpose of bolting the expansion joint to the mating flanges of adjacent equipment or piping.
- ⑦ Set bolt …… Use to lock the flanges during shipping. Face to face distance can be adjusted by loosening or tightening the shipping rod, however, shipping rod must be removed after installation, before the line is put into operation.
(Shipping)
- ⑧ Guide bolt …… To be employed to restrain the movement caused by the internal pressure or thermal expansion and longitudinal pressure thrust in the event of an anchor failure.
(Tierod bolt)
- ⑨ Base…………… To be furnished as an integral part of a double expansion joint. To be used to divide the movement into individual sections.
- ⑩ Spherical washer …… To be used to help the lateral and angular movement and to bear the vibration of expansion joint.
- ⑪ Reinforcing rings …… To be used in the case of bellows having many of convolutions to reinforce the bellows against internal pressure, and to restrain the deformation of buckling.
- ⑫ Insulating material… Ceramic fiber is used as heat insulator and heat-resisting material, and use range can be up to 1600℃. In the same time, they can decrease erosion of the convolutions and flowing medium packing and solidifying.
- ⑬ Castable …… Dense castable and insulating castable be used to keep the extreme high temperature flow away from the inner face of expansion joint.

理論解析と実験でトーフレマルチプライベローズ ■■■

独自の疲労寿命計算式を確立

Founding the Estimation formula of Fatigue Life for TOFLE's Multi-ply Bellows by FEM Analysis and Experiments

トーフレ(株)・豊橋技術科学大学 共同研究
TOFLE Co. INC. and Toyohashi University of Technology

1. 研究方法 (1996年4月～1999年4月)

豊橋技術科学大学の大型計算機と疲労試験機を用い、内圧と軸方向変位を加えた場合のベローズ発生応力と軸力などを算定し、ベローズ軸力と疲労寿命を測定しました。本研究では、総要素数12295、総節点数12892の解析モデルに対して、汎用有限要素法(FEM)解析コードANSYSを使って、接触および形状非線形を考慮した弾性解析を行った。

2. 研究結果

マルチプライベローズの理論解析の難しさは各層間相互の影響をどう扱うかという点に尽きます。例えば、軸方向変位を与えるとき、単層ベローズと同じような単純な変形と異なり、各層間の摩擦などの相互作用を生じる。荷重を各層に分担し、ベローズの性能に重大な影響を与えます。図2、図3にFEMによる解析結果と実験結果を示したように、マルチプライベローズの総板厚が3.3mm (11層、0.3mm)にしても、板厚1.0mmの単層ベローズと比べると、マルチプライベローズの軸反力は単層ベローズの1/2、マルチプライベローズの発生応力は単層ベローズの3/5と小さい。この解析と実験結果から、マルチベローズの柔らかさと長疲労寿命が判明した。

3. 疲労寿命の計算式

ベローズの疲労寿命計算式は、従来よりEJMA式、Kellogge式などが用いられている。これらの式は、単層ベローズに対しても、もともとかなりラフな仮定に基づいているが、実用の範囲は単層ベローズの寿命は $10^3 \sim 10^5$ です。トーフレマルチプライベローズについては、 10^6 以上の使用寿命の多い要求に応じられる。また、FEMによる解析及び実験によってEJMA、Kellogge式はマルチプライベローズには不適切であることがわかったので、図4に実線で示したトーフレ独自の式を用いることに致します。

$$N = \frac{8.56 \times 10^9}{(\Delta\delta - 2\delta_f)^2}$$

ここで、Nは疲労寿命、 $\Delta\delta$ は応用分布(2δ)、 δ_f は材料の疲労限、 δ は発生応力である。

1. The Method of Research (1996,4~1999,4)

In present research, by the FEM(ANSYS code), the elastic analysis is performed. The axial force and stress distribution of multi-ply bellows under axial load and pressure are calculated. The fatigue life and axial force are also measured by experiment. Here, total node number is 12295 and total element number is 12892. In order to consider the effect of friction between each layer of the bellows, the gap-friction elements are added between each layer.

2. The Results of Research.

It is very difficult to discuss the reactions of each ply in multi-ply bellows. For example, under the axial load, different from the single ply bellows, the frictions and reactions occur among the each ply of multi-ply bellows. It is the loads are subjected by each ply of multi-ply bellows that causes an important effect to its properties. Fig.2 and Fig.3 show the FEM analytical and experimental results. From the research results, it can be found that the axial force of multi-ply bellows is only 1/2 and its maximum stress is only 3/5 of single bellows. It is obviously that multi-ply bellows is more flexible and have longer fatigue life.

3. The Estimating Formula of Fatigue Life

Generally, the EJMA's or Kellogge's formula are used to estimate the fatigue life of bellows, although they are based on the assumptions seems are little rough for bellows. Their cyclic number range is limited within $10^3 \sim 10^5$. For the multi-ply bellows, most of its fatigue life are demanded to over 10^6 . On the other hand, from the experimental and FEM analytical results, It can be found that EJMA and Kellogge formula are not suitable for the multi-ply bellows. Based on above, we propose the Tofle's formula for multi-ply bellows. See Fig.4

$$N = \frac{8.56 \times 10^9}{(\Delta\delta - 2\delta_f)^2}$$

Where, N is fatigue life, $\Delta\delta(2\delta)$ is stress range, δ_f is Endurance limit of material, δ is stress.

4. 比較したベローズ

トーフレマルチプライベローズ :

150A、11層、各層板厚 : 0.3mm、面間寸法 : 234mm、リングなし

他社単層ベローズ :

150A、1層、各層板厚 : 1.0mm、面間寸法 : 240mm、リング付

4. Compared Bellows

Tofle's multi-ply bellows :

150A, 11-ply, thick of one plate : 0.3mm, length : 234mm, unreinforced

Other company's single bellows :

150A, 1-ply, thick of one plate : 1.0mm, length : 240mm, reinforced

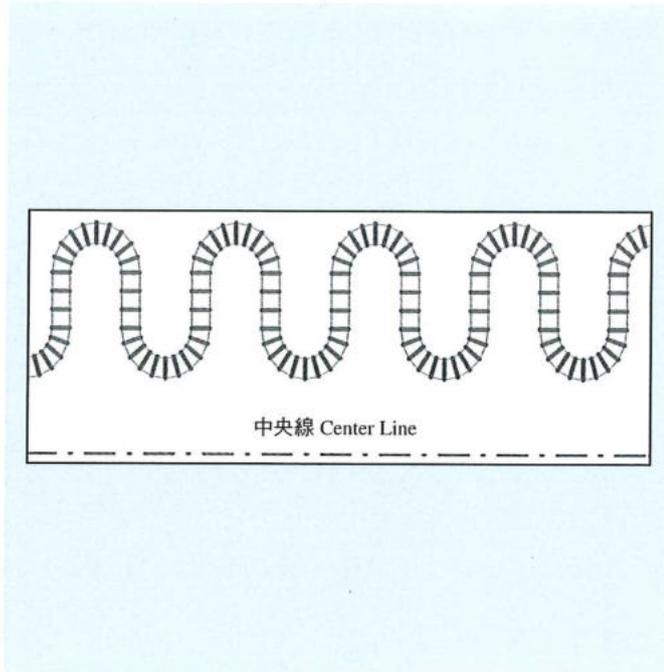


図1 マルチプライベローズのFEM解析モデル
Fig.1 FEM Model of Multi-ply Bellows

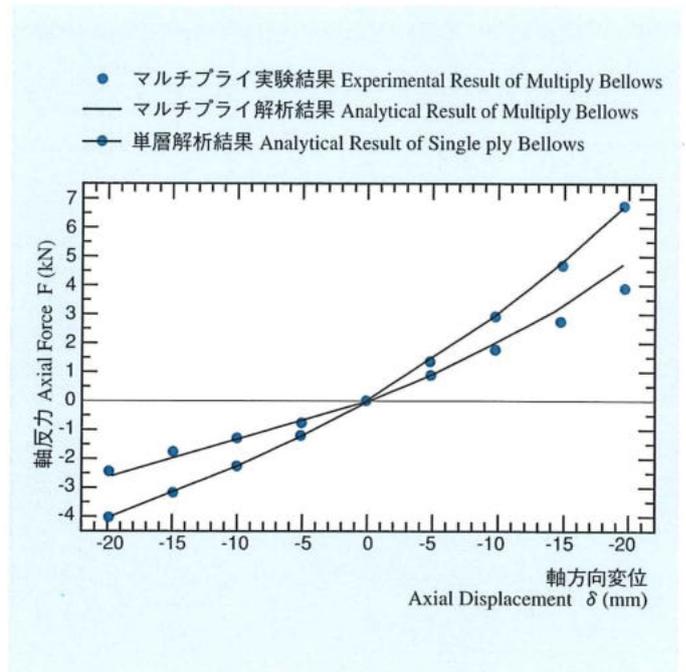


図2 軸方向変位と軸反力
Fig.2 Axial Displacement vs. Axial Force

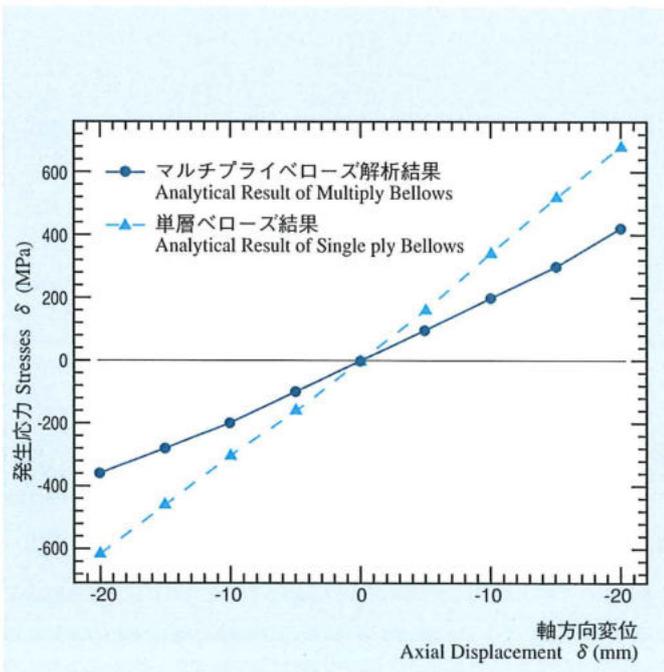


図3 発生応力と軸方向変位
Fig.3 Stresses vs. Axial Displacements

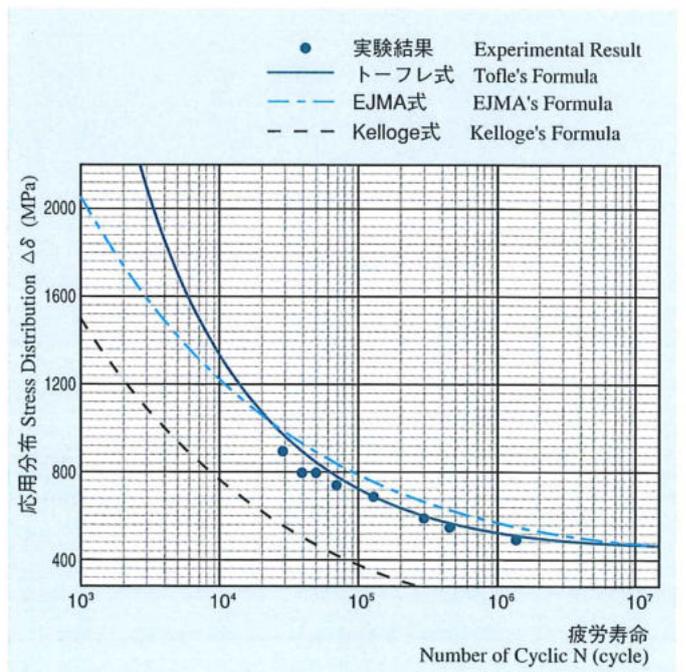


図4 応用分布と疲労寿命の関係
Fig.4 Stress distribution vs. Number of cyclic

《特 長》

0.3mmの薄肉ステンレス鋼を仕様条件に応じ最大20層まで積層することにより、今までにない超高压性能を持ちながらも弾力性のある柔軟性を備えています。
 このような性能は、ベローズを多層化するだけでなく、ベローズの層間隙間を限りなく少なくする事で得られる当社独自の成型方法によります。
 万一、流体による孔食等で最内層ベローズが破損した場合、破損部から漏れ出した液体は、密着したベローズの層間を通過する間に減圧され、最外層に設けられた検知ホールからにじみ出ることによって内部の異常を確認、従来の多重ベローズのように液体が減圧されないまま吹き出すことがないため、継続して使用することも可能です。

《Features》

Multi-ply Bellows has excellent high pressure resistance with high flexibility thanks to 0.3mm thin-walled stainless steel up to maximum of 20 layers upon required.
 Our multi-ply Bellows minimizes the space of each ply as less as possible. If by any chance the inner most layer is damaged by such as pitting corrosion etc., the fluid leached from damaged part would pass through each plies of Bellows, being reduced the pressure. It will come out from the detecting hole, informing the damage. It can be used safely, compared with conventional multiple layers Bellows of which fluid would blow with high pressure.

■ 30K (2.94MPa) タイプ 30K (2.94MPa) type

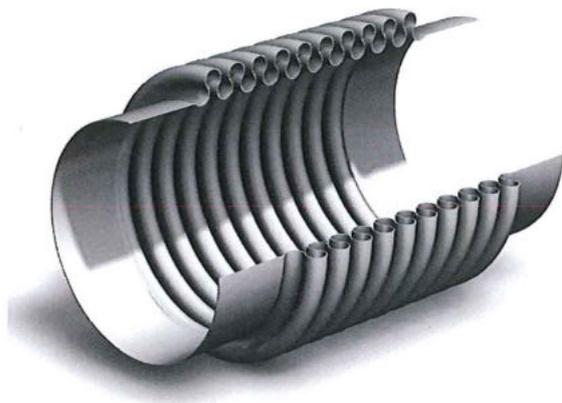
呼 径 Nominal dia.	内 径 In. dia.	外 径 Out. dia.	ピッチ Pitch	山 高 Height	板 厚 Thickness	層 数 Ply	バネ定数 Spring rate	
(A)	(B)	I.D.	O.D.	q	w	t	n (N/mm/山)	
50	2	52.0	72.2	13.0	9.2	0.3	3	2272
65	2½	65.5	85.7	13.0	9.2	0.3	3	2378
80	3	76.7	99.5	15.0	10.2	0.3	4	3082
100	4	105.1	127.9	15.0	10.2	0.3	4	3313
125	5	129.8	160.6	20.0	13.6	0.3	6	3548
150	6	150.7	187.9	20.0	16.2	0.3	8	2815
200	8	200.0	237.0	25.5	16.1	0.3	8	4737
250	10	248.5	293.0	29.5	19.25	0.3	10	4637
300	12	298.5	343.0	29.5	19.25	0.3	10	4662
350	14	344.5	389.0	29.5	19.25	0.3	10	4729

■ 63K (6.17MPa) タイプ 63K (6.17MPa) type

呼 径 Nominal dia.	内 径 In. dia.	外 径 Out. dia.	ピッチ Pitch	山 高 Height	板 厚 Thickness	層 数 Ply	バネ定数 Spring rate	
(A)	(B)	I.D.	O.D.	q	w	t	n (N/mm/山)	
50	2	50.8	71.8	13.0	9.0	0.3	5	4051
65	2½	64.3	85.3	13.0	9.0	0.3	5	4238
80	3	75.2	98.8	15.0	10.0	0.3	6	4892
100	4	103.9	127.5	15.0	10.0	0.3	6	5227
125	5	127.4	159.4	20.0	13.0	0.3	10	6784
150	6	148.7	182.5	20.0	13.6	0.3	11	6583

オメガベローズ

Omega Bellows



《特長》

ベローズ断面からもわかるように、山と谷が円弧の連続で形成されており、伸縮による応力の集中箇所がなく均一に分散されるため疲労寿命が大幅に伸びています。耐圧面でも円弧の連続構造であるため、大きく安定した性質を持ち、ベローズの末端にはストレート部を設けることができるため、端管、フランジ等との溶接を確実なものにしています。

《Features》

The Bellows fatigue life has been greatly improved thanks to the construction of the Bellows consisting of continuing peaks and troughs and the stress would not be concentrated in one point by its expansion and contraction, dissipating stress uniformly. Because the construction is made of series of circular arc, the pressure resistance is higher than conventional type. As Bellows could have cuff ends, it is secured for welding with pipe end, flange, etc.

製作範囲: 25A ~ 400A

材質: SUS304
(標準) SUS316L
SUS321

Nominal dia. : 1"~16"

Materials : SUS304
(Standard) SUS316L
SUS321

呼径 Nominal dia.		内径 In. dia.	外径 Out. dia.	ピッチ Pitch	山高 Height	板厚 Thickness	バネ定数 Spring rate
(A)	(B)	I.D.	O.D.	q	w	t	(N/mm/山)
25	1	26.5	37.0	6.7	4.95	0.3	1462
32	1¼	32.0	47.0	7.2	7.2		591
40	1½	40.5	55.0	7.5	6.85		1732
50	2	53.0	71.0	8.5	8.6	0.4	1167
65	2½	66.5	85.4	9.0	9.05		1224
80	3	78.0	101.0	10.0	11.1		819
100	4	103.0	127.0	11.0	11.6		924
125	5	128.0	154.0	11.5	12.55	0.45	1264
150	6	151.5	181.0		14.3		1033
200	8	202.5	233.5		15.0	0.5	1621
250	10	250.5	285.5	12.0	16.9	0.6	2430
300	12	300.0	337.0	13.0	17.8	0.7	3917
350	14	343.0	383.0	15.0	19.0	1.0	10477
400	16	393.0	435.0	16.0	20.0	1.0	10239

大口径

製作範囲: 300A ~ 900A

材質: SUS304
(標準) SUS316L
SUS321

Nominal dia. : 12"~36"

Materials : SUS304
(Standard) SUS316L
SUS321

300	12	308.9	343.1	19.5	16.6	0.5	1713
350	14	349.3	386.3	22.5	18.0	0.5	1540
400	16	397.1	435.1	22.5	18.5	0.5	1585
450	18	447.9	491.1	21.5	21.0	0.6	2112
500	20	498.2	541.4	20.5	21.0	0.6	2354
550	22	553.3	602.5	20.5	24.0	0.6	1818
600	24	600.1	649.3	20.5	24.0	0.6	1974
650	26	649.0	730.6	32	40	0.8	1149
700	28	700.0	781.6	32	40	0.8	1225
750	30	751.0	832.6	32	40	0.8	1310
800	32	802.0	884.0	32	40	1.0	2695
850	34	852.0	934.0	32	40	1.0	2850
900	36	903.0	985.0	32	40	1.0	3024

ハイコールベローズ

High Corr Bellows

《特長》

大口径で発生しやすい成型上の問題点を独自の押し込みタグリ寄せ方式で解決し、他社より薄肉の板を使用しているため、振動、伸縮に対して優れた性能を持っています。過酷な成型を行わず、ベローズの特性を引き出し、最適な硬度を保つことができるため、焼鈍の必要性がなく、焼鈍後の酸洗いというベローズにとって好ましくない作業を必要としない高品質のベローズです。

《Features》

Our High Corr Bellows can provide better performance for vibration and expansion & contraction thanks to our own push & haul in process with thinner material than other companies. Our bellows solved corrugating problem easily happened on big bore products.

As it's not corrugated severely, keeping proper hardness with excellent characteristics of Bellows, it can be maintained as high quality.

Our Bellows doesn't require any annealing nor picking after the annealing which is not desirable process for Bellows.



製作範囲: 300A ~ 750A

Nominal dia. : 12"~30"

材質: SUS304

Materials : SUS304

(標準) SUS316L

(Standard) SUS316L

SUS321 (ご相談ください)

SUS321

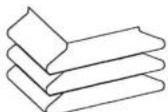


呼径 Nominal dia.		内径 In. dia.	外径 Out. dia.	ピッチ Pitch	山高 Height	板厚 Thickness	バネ定数 Spring rate
(A)	(B)	I.D.	O.D.	q	w	t	(N/mm/山)
300	12	308.6	380.6	25	35	1.0	1629
350	14	346.6	418.6				1800
400	16	396.6	468.6				2041
450	18	446.6	518.6		2308		
500	20	497.0	579.0		40		1779
550	22	548.0	630.0				1968
600	24	599.0	681.0	40	50	2126	
650	26	649.0	751.0			1174	
700	28	700.0	802.0			1260	
750	30	751.0	853.0			1336	

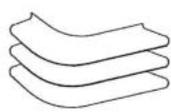
角ベローズ

Square Bellows

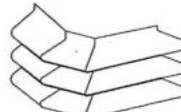
◆U型 U-type



スクエア・コーナータイプ
Square corner type

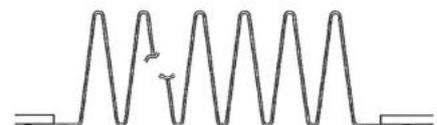


ラウンド・コーナータイプ
Round corner type



ダブルミッター・コーナータイプ
Double-miter corner type

◆V型 V-type



カメラ・コーナータイプ
Camera corner type

ベローズエキスパンションジョイント

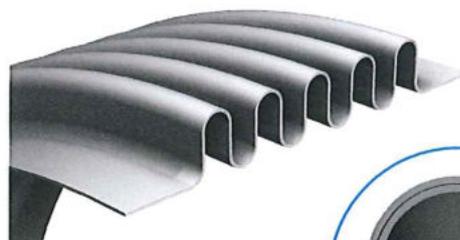
Bellows Expansion Joint

《特長》

大口径ベローズでありながら、0.6t という薄肉の2層構造を擁した弾力性に富んだ柔らかいベローズ。従来の大口径ベローズに見られる、成型時のロールによる擦り傷、山部の蛇行を排除するために開発した独自の成型方法による平行性の高いベローズです。

《Features》

It is even parallel Bellows with 0.6mm thin wall 2ply construction, eliminating scars by roller during corrugation, nor uneven convolution which may be found in traditional big bore Bellows.



製作範囲: 1000A ~ 1400A

Nominal dia. : 40"~56"

材質: SUS304
(標準) SUS316L

Materials: SUS304
(Standard) SUS316L

SUS321 (ご相談ください)

SUS321

呼径 Nominal dia.	内径 In. dia.	外径 Out. dia.	ピッチ Pitch	山高 Height	板厚 Thickness	層数 Ply	標準山数 Standard convolutions	バネ定数 Spring rate
(A)	(B)	I.D.	q	w	t	n	N	(N/mm/山)
1000	40	1005.0	35	35	0.6	2	7	2097
1100	44	1105.0						2309
1200	48	1210.0						2499
1300	52	1310.0						2708
1400	56	1400.0						2861

U字ベローズ

U-type Bellows

①仕様条件により、ピッチ、山高、板厚、山数を設計致します。

According to the using conditions, the pitch, height, number of convolutions as well as thickness of one ply in bellows are determined.

②製作は、φ50~φ3500まで可能です。

その他サイズにつきましては当社までお問い合わせください。

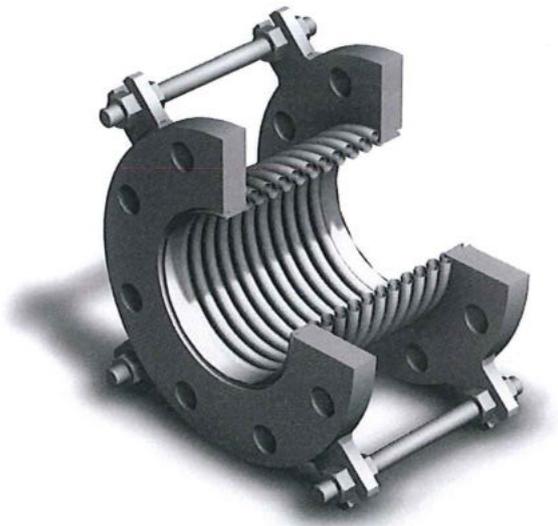
In nominal diameters range from φ50 to φ3500. For other size, and special requirement, please contact to our company.

補強リング付
With reinforcing ring

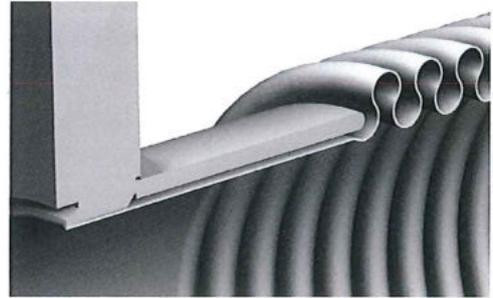


TX-20010 自由型

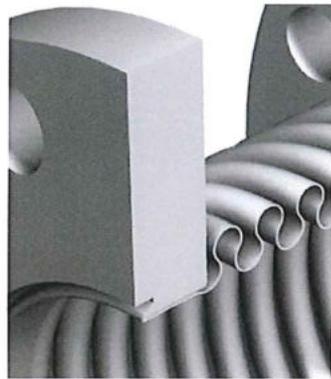
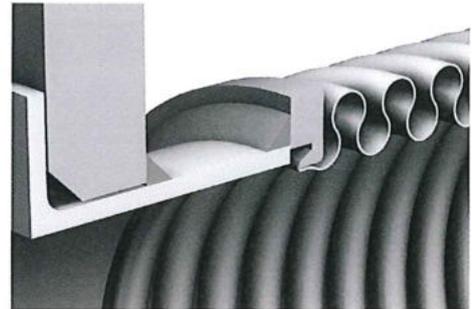
High-tech Welded Type



OJタイプ
OJ Type



ラップタイプ
Lap Joint Type



10Kタイプ 10K type 50A~300A オメガベローズ Omega Bellows

※JIS 5Kフランジタイプも製作致します。
※JIS 5K Flange type are also manufactured

口径 Nominal dia.		区分 Type	内径 In. dia.	全長 Overall length	変位量 Deflection		バネ定数 Spring rate		有効断面積 Effective area	山数 Number of convolutions	質量 Mass
(A)	(B)		mm	AL	±X(mm)	±Y(mm)	X(N/mm)	Y(N/mm)	cm ²	山	kg
50	2	S	53.0	100	6.6	2.4	145.9	184.2	30.6	8	5
		L		130	9.1	4.5	106.2	70.9		11	6
65	2½	S	66.5	100	6.3	1.7	174.9	385.3	45.8	7	7
		L		135	9.9	4.3	111.3	99.3		11	8
80	3	S	78.0	110	8.8	2.3	116.9	289.6	63.5	7	8
		L		120	10.1	3.0	102.4	194.0		8	9
100	4	S	103.0	105	8.1	1.5	154.1	706.7	104.6	6	9
		L		125	10.8	2.7	115.6	298.1		8	10
125	5	S	128.0	110	8.1	1.3	210.7	1328.5	157.1	6	14
		L		155	13.5	3.6	126.4	286.9		10	15
150	6	S	151.5	125	10.8	1.7	147.5	948.8	218.3	7	18
		L		150	14.0	2.9	114.7	446.6		9	19
200	8	S	202.5	150	13.4	2.1	180.1	1203.8	375.0	9	22
		L		175	16.4	3.1	147.4	659.4		11	23
250	10	S	250.5	145	12.3	1.4	303.7	3566.4	566.6	8	31
		L		205	20.0	3.8	186.9	831.1		13	32
300	12	S	300.0	205	18.0	2.9	326.4	2049.7	800.2	12	34
		L		270	25.5	5.9	230.4	721.0		17	35

*質量は内筒を含みません。規格及び外観は改良のため、予告なく変更されることがあります。

*Mass do not include the liner. Because its products are subject to continuous improvement, Tofle reserves the right to modify any design or specification without notice.

①変位量は、EJMAにより計算しております。(条件:常温、3000回) ②変位量XとYは同時に作用しません。X、Y各々の許容値を表します。

製品型式

TX-10005 ENW型(溶接なし型排気伸縮管継手)

ENW TX-10005 Expansion Joint Non Welded Type

Ⓐ: オメガタイプ

Ⓑ: オメガタイプ

Ⓒ: ハイコール小山付タイプ



5Kタイプ 5K type

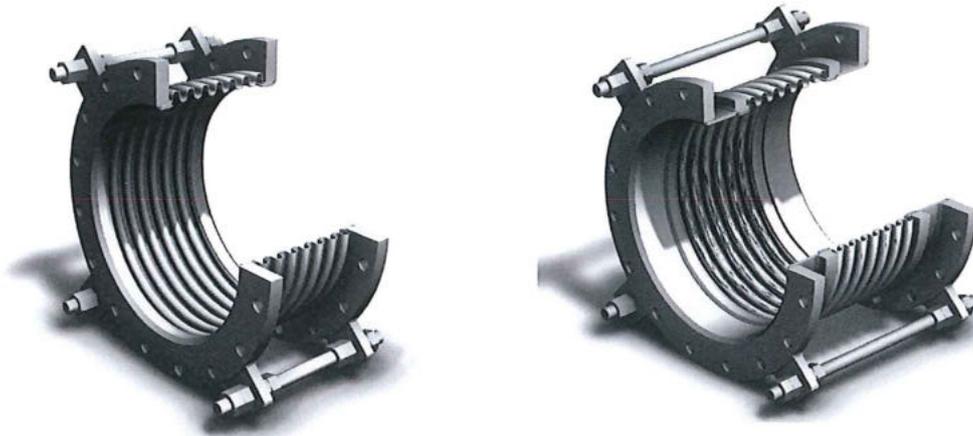
《標準ベローズ》 Standard Bellows

50A~900A オメガベローズ Omega Bellows

名称	口径		区分 Type	内径 In. dia.	全長 Overall length	変位量 Deflection		バネ定数 Spring rate		有効断面積 Effective area	山数 Number of convolutions	質量 Mass
	(A)	(B)				±X(mm)	±Y(mm)	X(N/mm)	Y(N/mm)			
Ⓐ	50	2	S	53.0	100	9.1	3.3	146	184	31	8	3.7
			L		150	16.0	10.2	83	34		14	3.9
	65	2½	S	66.5	100	8.8	2.4	175	385	46	7	4.7
			L		150	16.3	8.3	94	60		13	5.0
	80	3	S	78.0	100	12.8	3.3	117	289	64	7	5.9
			L		150	21.9	9.7	68	57		12	6.2
	100	4	S	103.0	100	11.7	2.2	154	707	105	6	6.2
			L		150	19.5	6.1	92	153		10	6.5
	125	5	S	128.0	100	9.8	1.3	253	2295	157	5	8.8
			L		150	19.6	5.3	126	287		10	9.2
	150	6	S	151.5	100	10.6	1.2	207	2604	218	5	12
			L		150	19.2	3.9	115	447		9	12
200	8	S	202.5	100	8.4	0.5	405	13714	375	4	16	
		L		150	18.9	2.9	180	1204		9	17	
250	10	S	250.5	100	9.0	0.5	607	28532	567	4	24	
		L		150	18.0	2.1	304	3567		8	25	
Ⓑ	300	12	S	308.9	185	23.5	3.2	245	2099	837	7	29
	350	14	S	349.3	185	24.6	3.0	257	2863	1065	6	34
	400	16	S	397.1	185	25.2	2.7	264	3772	1363	6	40
	450	18	S	447.9	185	24.1	2.2	352	7010	1736	6	51
	500	20	S	498.2	185	23.3	1.8	392	10531	2127	6	57
	550	22	S	553.3	185	28.6	2.0	303	10049	2628	6	72
	600	24	S	600.1	185	28.5	1.8	329	12752	3071	6	77
	650	26	S	649.0	280	44.7	3.4	230	6421	3746	5	95
	700	28	S	700.0	280	44.1	3.1	245	7894	4320	5	110
	750	30	S	751.0	280	43.7	2.9	262	9625	4934	5	130
Ⓒ	800	32	S	802.0	350	53.5	4.8	385	8202	5595	7	140
	850	34	S	852.0	350	53.5	4.5	407	9724	6277	7	150
	900	36	S	903.0	350	54.2	4.2	432	11529	7014	7	170

TX-70010 マルチプライベローズ

TX-70010 Multi-ply Bellows



TX-70010 JIS10K (125A~600A : 10°用)

口径 Nominal dia.		全長 Overall length		内径 In. dia.	変位量 Deflection		バネ定数 Spring rate		有効断面積 Effective area	山数 Number of convolutions	質量 Mass
		溶接型 Weld type	フランジ型 Flange		±X	±Y	X	Y			
(A)	(B)	mm	mm	mm	mm	mm	N/mm	N/mm	cm ²	山	kg
125	5	260	140	131.0	13.2	2.8	417	1499	169.5	5	15
150	6	260	140	153.1	18.7	3.4	226	1103	233.7	5	21
200	8	290	170	202.4	18.9	3.4	405	2069	383.9	5	25
250	10	310	190	251.5	24.3	4.1	420	2405	588.6	5	32
300	12	320	190	301.5	27.0	3.9	424	3396	823.2	5	42
350	14	420	200	347.5	29.2	3.6	444	4639	1073.8	5	54
400	16	440	220	397.0	33.1	4.1	509	5302	1397.3	5	77
450	18	440	220	447.0	35.7	4.0	520	6774	1748.3	5	91
500	20	510	280	496.5	50.4	6.9	429	3800	2163.5	6	110
550	22	510	280	547.5	53.2	6.6	438	4662	2604.4	6	140
600	24	520	280	598.5	56.4	6.4	440	5557	3086.2	6	150

TX-70020 JIS20K (125A~600A : 20°用)

口径 Nominal dia.		全長 Overall length		内径 In. dia.	変位量 Deflection		バネ定数 Spring rate		有効断面積 Effective area	山数 Number of convolutions	質量 Mass
		溶接型 Weld type	フランジ型 Flange		±X	±Y	X	Y			
(A)	(B)	mm	mm	mm	mm	mm	N/mm	N/mm	cm ²	山	kg
125	5	270	150	131.0	12.4	2.6	417	1499	169.5	5	24
150	6	280	160	151.9	17.7	3.4	365	1625	233.7	5	30
200	8	310	190	201.2	17.7	3.3	719	3250	383.9	5	41
250	10	400	220	250.3	22.9	4.1	650	3354	588.6	5	68
300	12	410	220	300.3	25.6	3.8	653	4717	823.2	5	82
350	14	430	230	346.3	27.8	3.7	662	6240	1073.8	5	110
400	16	460	270	395.2	31.7	4.3	887	7952	1397.3	5	160
450	18	460	270	445.2	34.1	4.1	881	9886	1748.3	5	200
500	20	530	330	494.7	47.4	6.9	696	5387	2163.5	6	230
550	22	530	340	545.7	50.3	6.7	685	6384	2604.4	6	290
600	24	530	340	596.7	52.7	6.4	699	7721	3086.2	6	310

TX-70030 JIS30K (50A~350A : 30°用)

口径 Nominal dia.		全長 Overall length		内径 In. dia.	変位量 Deflection		バネ定数 Spring rate		有効断面積 Effective area	山数 Number of convolutions	質量 Mass
		溶接型 Weld type	フランジ型 Flange		±X	±Y	X	Y			
(A)	(B)	mm	mm	mm	mm	mm	N/mm	N/mm	cm ²	山	kg
50	2	250	130	52.0	6.5	2.6	379	371	31.2	6	10
65	2½	250	130	65.5	7.4	2.5	397	572	46.0	6	16
80	3	270	150	76.7	8.8	2.9	514	759	62.6	6	17
100	4	280	160	105.1	10.2	2.6	553	1417	108.8	6	24
125	5	300	180	129.8	12.2	2.7	710	2300	169.7	5	33
150	6	300	180	150.7	16.5	3.2	563	2490	231.5	5	49
200	8	340	220	200.0	17.5	3.3	948	4265	383.3	5	64
250	10	400	250	248.5	22.8	4.1	928	4792	588.6	5	100
300	12	410	260	298.5	25.4	3.8	933	6738	823.2	5	140
350	14	430	260	344.5	27.6	3.6	946	8914	1073.8	5	160

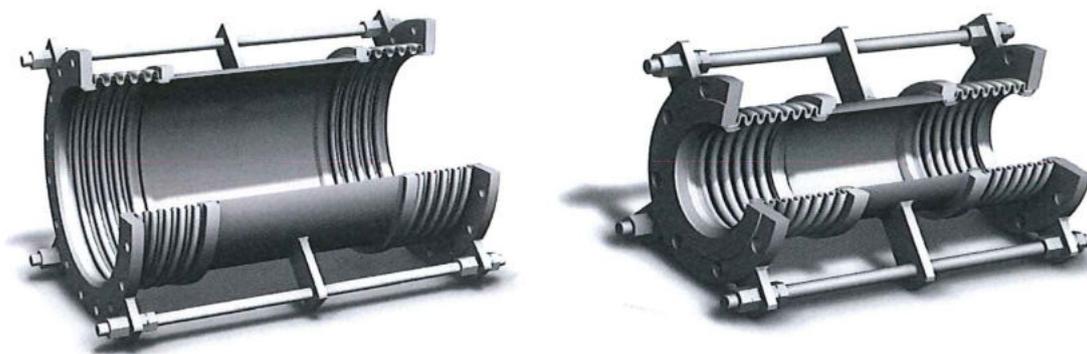
*規格及び外観は改良のため、予告なく変更されることがあります。

*Because its products are subject to continuous improvement, Tolle reserves the right to modify any design or specification without notice.

①変位量は、EJMAにより計算しております。(条件:常温、3000回) ②変位量XとYは同時に作用しません。X、Y各々の許容値を表します。

TX-70110 マルチプライベローズ

TX-70110 Multi-ply Bellows



TX-70110 JIS10K (125A~600A : 10° 用)

125A~600A マルチプライベローズ Multi-ply Bellows

口径 Nominal dia.		全長 Overall length	内径 In. dia.	変位量 Deflection	バネ定数 Spring rate	有効断面積 Effective area	山数 Number of convolutions	質量 Mass
(A)	(B)	mm	mm	±Y(mm)	Y (N/mm)	cm ²	山	kg
125	5	400	131.0	28.6	40.1	169.5	3+3	25
150	6	400	153.1	33.1	31.2	233.7	3+3	36
200	8	500	202.4	33.6	55.3	383.9	3+3	48
250	10	550	251.5	44.3	62.9	588.6	4+4	59
300	12	550	301.5	41.6	88.8	823.2	4+4	67
350	14	600	347.5	44.8	97.5	1073.8	4+4	86
400	16	650	397.0	47.0	127.1	1397.3	4+4	140
450	18	650	447.0	44.3	165.1	1748.3	4+4	160
500	20	800	496.5	51.8	122.4	2163.5	4+4	200
550	22	800	547.5	44.2	152.2	2604.4	4+4	230
600	24	800	598.5	40.5	181.4	3086.2	4+4	250

TX-70120 JIS20K (125A~600A : 20° 用)

125A~600A マルチプライベローズ Multi-ply Bellows

口径 Nominal dia.		全長 Overall length	内径 In. dia.	変位量 Deflection	バネ定数 Spring rate	有効断面積 Effective area	山数 Number of convolutions	質量 Mass
(A)	(B)	mm	mm	±Y(mm)	Y (N/mm)	cm ²	山	kg
125	5	400	131.0	25.6	43.4	169.5	3+3	38
150	6	400	151.9	29.3	55.3	233.7	3+3	48
200	8	500	201.2	29.3	107.8	383.9	3+3	71
250	10	550	250.3	32.9	128.8	588.6	3+3	110
300	12	550	300.3	30.7	184.7	823.2	3+3	130
350	14	600	346.3	32.8	200.0	1073.8	3+3	280
400	16	650	395.2	34.0	312.8	1397.3	3+3	340
450	18	650	445.2	32.4	395.7	1748.3	3+3	390
500	20	800	494.7	44.7	276.9	2163.5	3+3	520
550	22	1200	545.7	42.0	328.1	2604.4	3+3	680
600	24	1200	596.7	38.5	396.9	3086.2	3+3	690

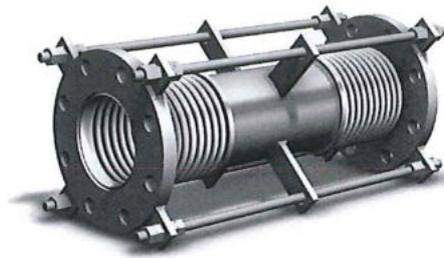
*質量は内筒を含みません。規格及び外観は改良のため、予告なく変更されることがあります。

*Mass do not include the liner. Because its products are subject to continuous improvement, Tofle reserves the right to modify any design or specification without notice.

①変位量は、EJMAにより計算しております。(条件:常温、3000回)

TX-40010 ユニバーサル型

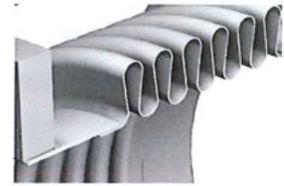
TX-40010 Universal Type



ハイコールベローズ伸縮管継手

High Corr Bellows Joint

(HJ-20000 型)



TX-40010 ユニバーサル型

10Kタイプ

50A~300A オメガベローズ
Omega Bellows

*JIS 5K フランジタイプも製作いたします。
*JIS 5K Flange type are also manufactured.

口径 Nominal dia.		区分 Type	内径 In. dia.	全長 Overall length	変位 Deflection		ハネ定数 Deflection		有効断面積 Effective area	山数 Number of convolutions	質量 Mass	
(A)	(B)				±X(mm)	±Y(mm)	X(N/mm)	Y(N/mm)				cm ²
50	2	S	53.0	AL	8.3	51.8	116.7	1.3	30.6	5+5	8	
		M		800	8.3	91.6	116.7	0.4			10	
		L		1200	8.3	144.9	116.7	0.2			13	
65	2½	S	66.5	AL	500	9.0	45.1	122.4	2.0	45.8	5+5	11
		M		800	9.0	80.4	122.4	0.7	14			
		L		1200	9.0	127.8	122.4	0.3	19			
80	3	S	78.0	AL	600	10.1	55.0	102.4	1.5	63.5	4+4	12
		M		800	10.1	77.4	102.4	0.8	15			
		L		1300	10.1	133.7	102.4	0.3	20			
100	4	S	103.0	AL	600	10.8	45.1	115.6	2.8	104.6	4+4	16
		M		800	10.8	63.8	115.6	1.5	19			
		L		1300	10.8	110.7	115.6	0.5	26			
125	5	S	128.0	AL	800	13.5	62.4	126.4	2.6	157.1	5+5	25
		M		1300	13.5	110.1	126.4	0.9	33			
		L		1800	13.5	158.0	126.4	0.4	42			
150	6	S	151.5	AL	800	12.4	49.8	129.1	3.6	218.3	4+4	32
		M		1300	12.4	87.1	129.1	1.2	43			
		L		1800	12.4	124.4	129.1	0.6	76			
200	8	S	202.5	AL	800	14.9	44.2	162.1	7.9	375.0	5+5	46
		M		1300	14.9	78.2	162.1	2.7	63			
		L		1800	14.9	112.3	162.1	1.3	81			
250	10	S	250.5	AL	800	18.4	42.5	202.5	15.7	566.6	6+6	74
		M		1300	18.4	76.6	202.5	5.2	98			
		L		1800	18.4	111.0	202.5	2.6	122			
300	12	S	300.0	AL	800	24.0	42.4	244.8	29.5	800.2	8+8	89
		M		1300	24.0	79.5	244.8	9.4	118			
		L		1800	24.0	117.0	244.8	4.6	147			

ハイコールベローズ伸縮管継手

(HJ-20000 型) 5Kタイプ (耐圧: 0.2MPa)

300A~750A ハイコールベローズ
High Corr Bellows

*JIS 10K フランジタイプも製作いたします。
*JIS 10K Flange type are also manufactured.

口径 Nominal dia.		区分 Type	内径 In. dia.	全長 Overall length	変位 Deflection		ハネ定数 Deflection		有効断面積 Effective area	山数 Number of convolutions	質量 Mass	
(A)	(B)				±X(mm)	±Y(mm)	X(N/mm)	Y(N/mm)				cm ²
300	12	S	308.6	AL	275	23.6	2.8	326.1	3800.0	938.1	5	32
		M		325	33.0	5.5	233.2	1381.8	34			
		L		375	42.5	9.2	181.1	642.5	36			
350	14	S	346.6	AL	275	23.3	2.5	360.7	5158.0	1155.8	5	40
		M		325	32.6	4.9	257.8	1879.8	42			
		L		375	42.0	8.2	200.1	873.7	44			
400	16	S	396.6	AL	275	22.9	2.2	408.9	7681.4	1476.7	5	49
		M		325	32.1	4.3	291.7	2697.4	51			
		L		375	41.2	7.1	227.3	1270.7	53			
450	18	S	446.6	AL	275	22.6	1.9	463.2	10656.8	1836.9	5	59
		M		325	31.7	3.8	330.2	3806.1	62			
		L		375	40.8	6.3	256.6	1785.6	64			
500	20	S	497.0	AL	275	27.6	2.1	356.7	10107.1	2281.8	5	66
		M		325	38.7	4.1	254.4	3697.8	69			
		L		375	49.8	6.9	197.7	1709.0	72			
550	22	S	548.0	AL	275	27.5	1.9	394.7	13483.2	2734.0	5	82
		M		325	38.6	3.8	281.2	4815.5	85			
		L		375	49.6	6.3	218.9	2259.0	88			
600	24	S	599.0	AL	275	27.3	1.7	425.6	17525.9	3227.1	5	91
		M		325	38.2	3.4	304.2	6259.4	95			
		L		375	49.1	5.7	236.7	2903.9	98			
650	26	S	649.0	AL	360	48.6	4.6	234.91	4348.7	3859.5	5	110
		M		440	68.0	9.0	167.9	1587.7	110			
		L		360	48.1	4.2	252.4	5434.5	120			
700	28	S	700.0	AL	440	67.4	8.3	180.1	1964.3	4441.5	5	120
		M		360	47.4	3.9	267.5	6527.2	140			
		L		440	66.4	7.7	191.0	2361.4	140			
750	30	S	751.0	AL	360	47.4	3.9	267.5	6527.2	5064.4	5	140
		M		440	66.4	7.7	191.0	2361.4	140			
		L		360	47.4	3.9	267.5	6527.2	140			

*質量は内筒を含みません。規格及び外觀は改良のため、予告なく変更されることがあります。

*Mass do not include the liner. Because its products are subject to continuous improvement,

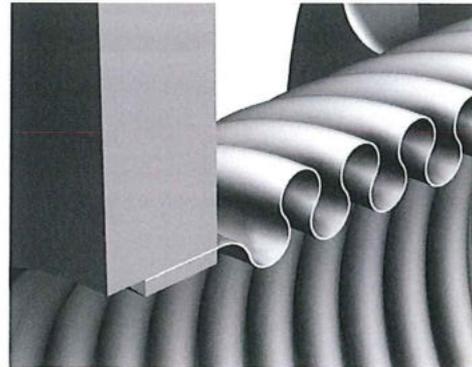
Toffe reserves the right to modify any design or specification without notice.

①変位量は、EJMAにより計算しております。(条件:常温、3000回) ②変位量XとYは同時に作用しません。X、Y各々の許容値を表します。

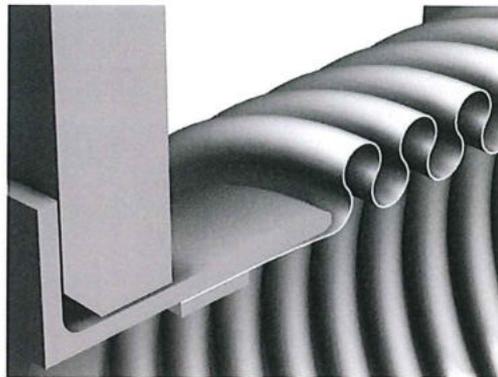
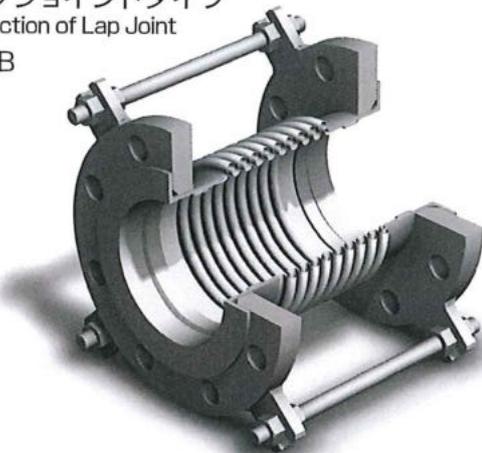
TX-20010-EP エキスパンド加工タイプ

標準金具の使用、部品点数を削減しコストダウン実現

フランジ直付タイプ
Direct Connection to Flange
TypeA



ラップジョイントタイプ
Connection of Lap Joint
TypeB



1. 型式は、 SHIPPING ボルト (セットボルト) 付を標準型式とします。
仕様条件により、調整ロッド (タイロッドボルト) 付での設計を行います。
2. JIS5K フランジタイプも製作致します。(ラップジョイントタイプ (TypeB) のみ)
3. ラップジョイントタイプ (TypeB) の接続部はオールステンレスを標準型式とします。

1. Standard model comes with Shipping bolt.
Tie rod can be set up at the condition.
2. JIS5K type is also available.
(Only Lap Joint Type (Type: B))
3. Stainless steel is standard material for the
connection of Lap Joint Type (Type: B).

10Kタイプ 10K type

オメガペローズ Omega Bellows

口径 Nominal dia.		山数 Number of Corrugations	内径 In. dia.	全長 Length (mm)		変位量 Deflection (mm)		バネ定数 Spring rate		質量 Mass (kg)		ペローズ耐圧 Pressure Resistance
(A)	(B)	山	mm	型式 : A Type: A	型式 : B Type: B	X ± 軸方向	Y ± 軸直角方向	X (N / mm)	Y (N / mm)	型式 : A Type: A	型式 : B Type: B	MPa (安定変形圧)
65	2 ½	9	66.5	135	185	8.1	2.8	136.0	181.3	7.2	8.6	0.98
80	3	8	78.0	130	180	10.1	3.0	102.4	193.9	7.3	8.7	
100	4	7	103.0	130	180	9.4	2.1	132.1	444.9	8.6	11.0	
125	5	8	128.0	150	195	10.8	2.3	158.1	560.3	13.0	16.0	
150	6	8	151.5	155	195	12.4	2.2	129.1	635.8	18.0	23.0	
200	8	10	202.5	180	245	14.9	2.6	162.1	877.8	22.0	29.0	
250	10	11	250.5	205	265	16.9	2.7	220.9	1372.0	37.0	45.0	
300	12	13	300.0	245	300	19.5	3.4	301.3	1612.3	41.0	54.0	

*表中にない間隔・山数については、当社までお問い合わせください。

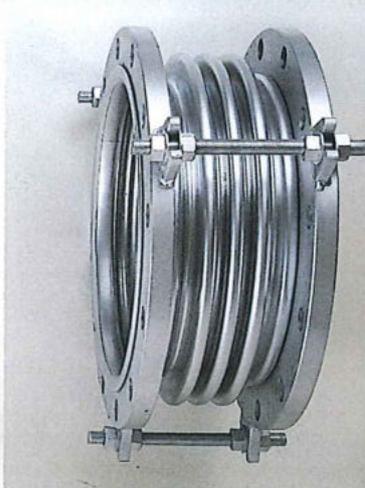
*Please contact us if you require further information not specifics in the above chart.

製品群

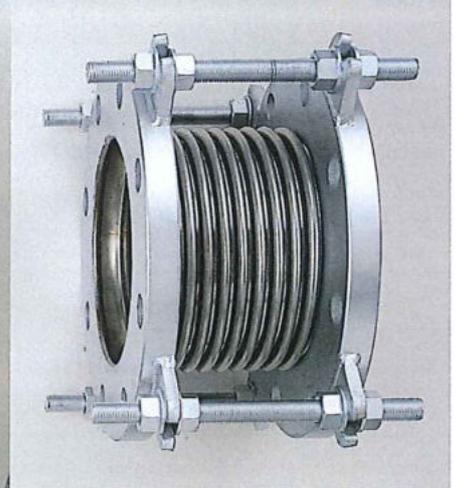
Products



振動吸収用防振継手 (2プライオメガバーサジョイント)
Vibration prevention joint (2 ply versa joint)



TX-10000 (排気ガス用防振継手)
TX-10000
(Vibration prevention for exhaust tube)



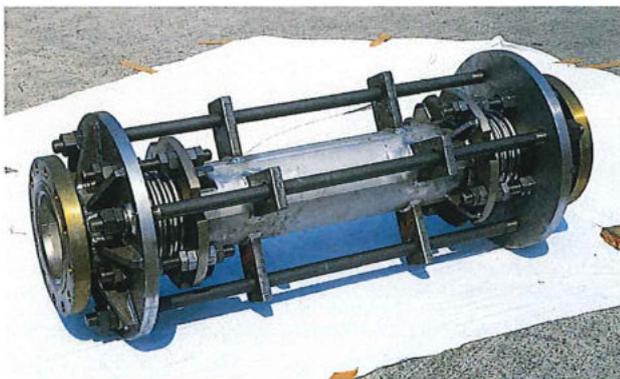
TX-20010 (単式)
TX-20010 (Single type)



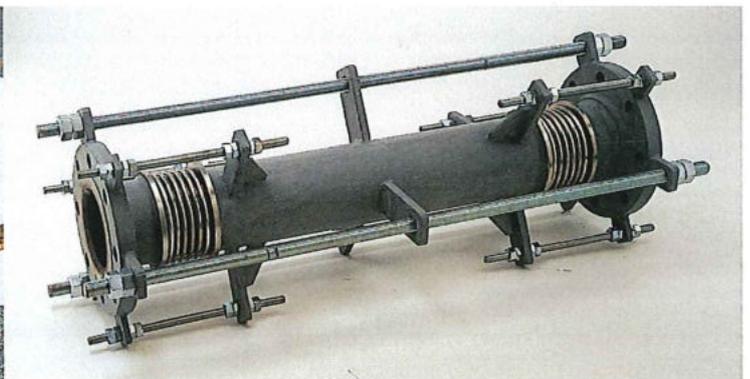
ユニバーサル型
Universal type (Dual type)



自由型 (単式)
Free type (Single type)



ハロンガス用高圧ユニバーサル型 (マルチプライベローズ)
Universal type for high pressure gas (Multi-ply bellows)



TX-40010 タイプ (ユニバーサル型)
TX-40010 type (Universal type)

その他製品群

Other Kinds of Products

圧力均衡型 Balanced pressure type



直管圧力均衡型 Straight tube balanced pressure type



曲管圧力均衡型 Curved tube balanced pressure type

ジンバル型 Gimbal type

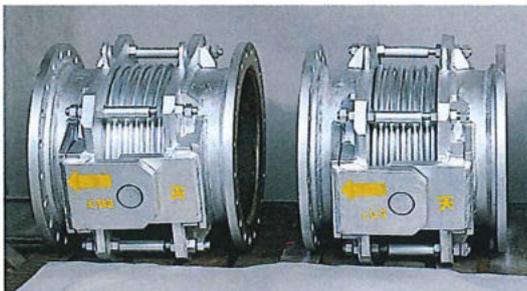


ジンバル型 (複式)
Gimbal type (Multi)

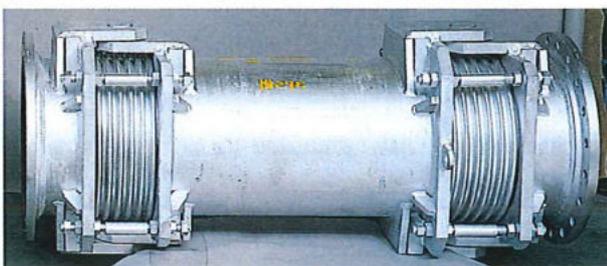


外筒付直管圧力均衡型
Straight tube balanced pressure type
(Outer pipe type)

ヒンジ型 Hinge type



ヒンジ型
(単式)
Hinge type
(Single)



ヒンジ型 (複式) Hinge type (Multi)

変圧器用 Transformers

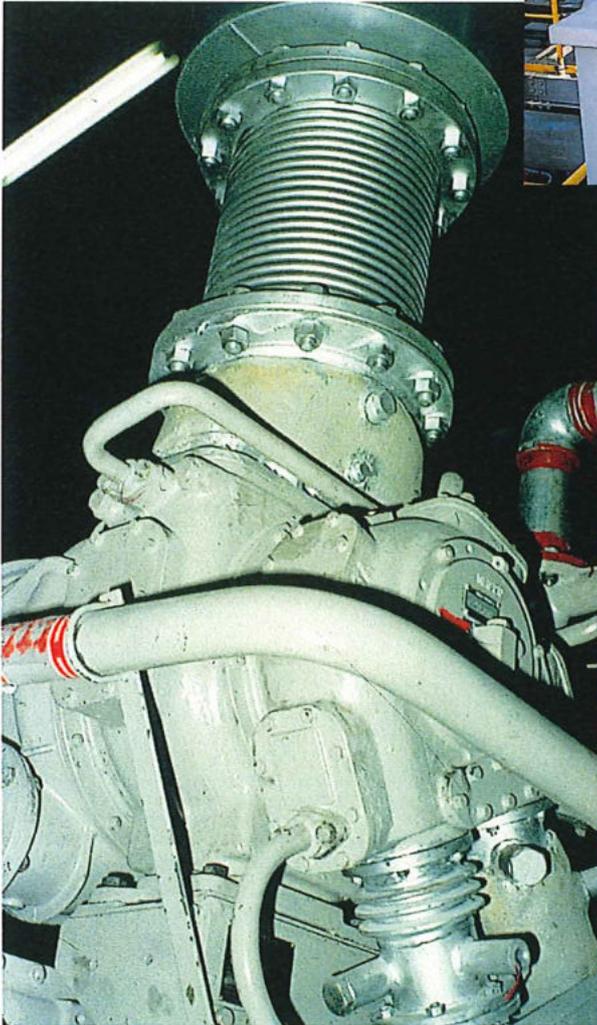


変圧器
Transformers

配管例

Installation Examples

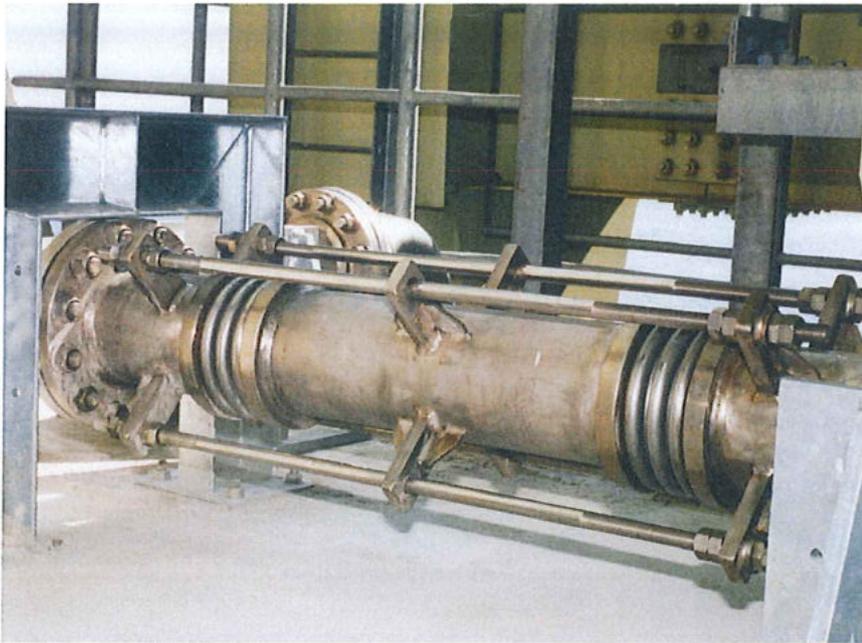
(株) 中山製鋼所
コンバインド発電設備
Power generator equipment
(Nakayama steel co.)



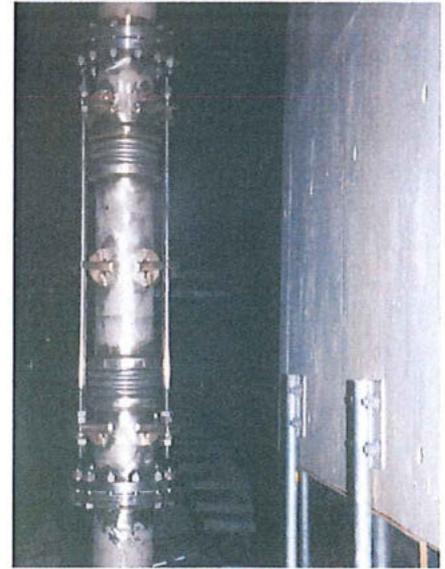
発電機用ディーゼルエンジン振動呼吸管
Vibration absorber for diesel engine generator



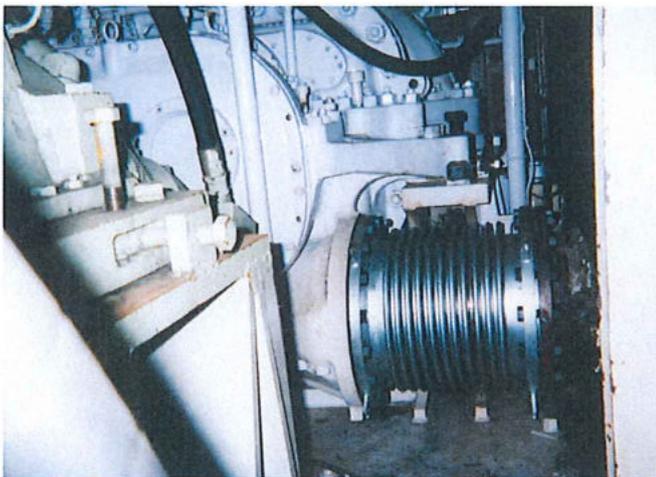
清掃センター
焼却炉排ガス設備
A trash burner plant



給水ラインの熱収縮吸収用
Compensate the thermal expansion of water pipeline



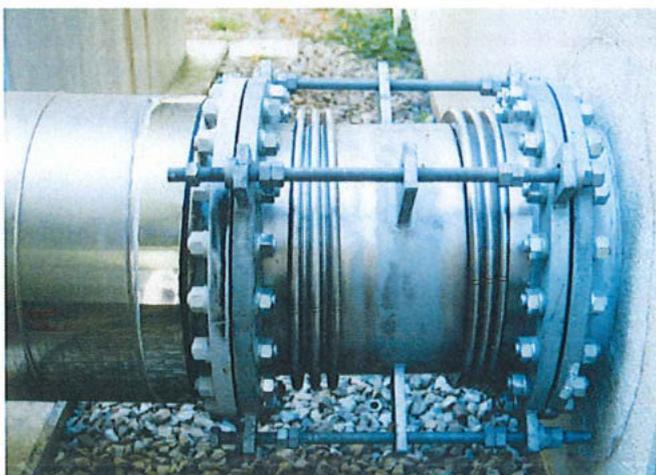
給水ラインの熱収縮吸収用
Compensate the thermal expansion of water pipeline



ディーゼルエンジン振動吸収用
Absorb the vibration of diesel engine



スチーム配管ラインの熱収縮吸収用
Compensate the thermal expansion of steam pipeline



屋外スチームライン用
Used in outside stream pipeline



ポンプ用防振継手
Expansion joint of pump to absorbing vibration

1. 変位量計算 Calculating the displacement

1-1 軸方向変位 Axial deflection

軸方向変位量による1山当たり軸方向作動量 e_x (mm)
Axial displacement per convolution resulting from imposed axial movement, "X".

単式 Single bellows expansion joint

$$e_x = \frac{X}{N}$$

複式 Dual bellows expansion joint

$$e_x = \frac{X}{2N}$$

1-2 軸直角方向変位 Lateral deflection

軸直角方向変位量による1山当たり軸方向作動量 e_y (mm)
Axial displacement per convolution resulting from imposed lateral movement, "Y".

単式 Single bellows expansion joint

$$e_y = \frac{3 d_p Y}{N(L \pm X)}$$

複式 Dual bellows expansion joint

$$e_y = \frac{K d_p Y}{2N(L - C \pm X/2)}$$

$$K = \frac{3L^2 - 3CL}{3L^2 - 6CL + 4C^2}$$

1-3 角変位量 Angular deflection

角変位による1山当たり軸方向作動量 e_θ (mm)
Axial displacement per convolution resulting from angular rotation, "θ".

$$e_\theta = \frac{\theta d_p}{2N} \cdot \frac{\pi}{180}$$

1-4 1山当たり軸方向全作動量 e (mm)

Total equivalent axial movement per convolution

$$e = |e_x| + e_y + e_\theta$$

2. 耐圧計算 Pressure resistance calculating

2-1 内圧によるベローズ周方向膜応力 S_2 (N/mm²)

Bellows circumferential membrane stress due to internal pressure

$$S_2 = \frac{P \cdot d_p}{2 \cdot n \cdot t_p} \left(\frac{1}{0.571 + 2W/q} \right)$$

2-2 内圧によるベローズ長手方向膜応力 S_3 (N/mm²)

Bellows meridional membrane stress due to internal pressure

$$S_3 = \frac{P \cdot W}{2 \cdot n \cdot t_p}$$

2-3 内圧によるベローズ長手方向曲げ応力 S_4 (N/mm²)

Bellows meridional bending stress due to internal pressure

$$S_4 = \frac{P}{2 \cdot n} \left(\frac{W}{t_p} \right)^2 C_p$$

制限応力 $S_2, S_3, 0.35S_4 \leq SA$
Allowable stress

記号説明 Nomenclature

X : 軸方向変位 (mm) Applied axial deflection
Y : 軸直角方向変位 (mm) Applied lateral deflection
θ : 角変位 (°) Applied angular deflection
P : 設計圧力 (MPa) Internal pressure
d : ベローズ端部外径 (mm) Outside diameter of bellows extended end
W : ベローズ山高 (mm) Convolution height of the bellows
d_p : ベローズ有効径 (d+W) (mm) Pitch diameter of convolution(d+w)
q : ベローズピッチ (mm) Convolution pitch of the bellows
N : ベローズ山数 (山) Number of convolution
t : ベローズ板厚 (mm) Wall thickness of the bellows
t_p : ベローズ計算板厚 (mm) $t_p = t (d/d_p)^{0.5}$ Bellows material thickness factor for one ply, to correct for thinning during forming
n : 層数 Number of bellows material plies of thickness, t
f_{iu} : ベローズバネ定数 (N/mm/山) Unreinforced bellows theoretical initial axial elastic spring rate per convolution
L : ベローズ有効長さ (mm) Distance between outer most ends of the convolution
C : ユニバーサル形の片側ベローズ長さ (mm) (ユニバーサル形は中間パイプを含む) Total convolution length of one bellow in a universal expansion joint (for universal type length of intermediate pipe is included)
K : ユニバーサル形の係数 Factor for universal expansion joint
E_a : ベローズ材料の常温に於ける縦弾性係数 (N/mm ²) Modulus of elasticity at normal temp for bellow material
E_b : ベローズ材料の使用温度に於ける縦弾性係数 (N/mm ²) Modulus of elasticity at working temp for bellow material
T_f : 温度補正係数 $T_f = \frac{S_c + S_h}{2S_c}$ Temperature correction factor for bellows fatigue life
S_c : ベローズ材料の常温に於ける引張強度 (N/mm ²) Allowable tensile stress normal temp
S_h : ベローズ材料の使用温度に於ける引張強度 (N/mm ²) Allowable tensile stress at operating temp
S_A : ベローズ材料の使用温度に於ける許容引張応力 (N/mm ²) Maximum stress
N_c : 繰返し寿命回数 Number of cycles until failure
C_p : 形状係数 (表1) Factor from graph (graph1)
C_f : 形状係数 (表2) Factor from graph (graph2)
C_d : 形状係数 (表3) Factor from graph (graph3)

3. 許容繰り返し回数計算

Allowable cyclic number calculating

- 3-1 伸縮によるベローズ長手方向膜応力 S_5 (N/mm²)
Bellows meridional membrane stress due to deflection

$$S_5 = \frac{E_a \cdot t_p^2 \cdot e}{2 \cdot W^3 \cdot C_f}$$

- 3-2 伸縮によるベローズ長手方向曲げ応力 S_6 (N/mm²)
Bellows meridional bending stress due to deflection

$$S_6 = \frac{5 \cdot E_a \cdot t_p \cdot e}{3 \cdot W^2 \cdot C_d}$$

- 3-3 合成応力 S_t (N/mm²)
Combined total stress

$$S_t = 0.7(S^3 + S^4) + S^5 + S^6$$

- 3-4 繰り返し寿命回数
Number of cyclic

$$N_c = \left(\frac{12824.7T_f}{S_t - 372.33} \right)^{3.4}$$

4. 反力計算

Calculating for reaction force due to deflection

- 4-1 内圧による面推力 F_s (N)
The static thrust due to internal pressure

$$F_s = \frac{\pi \cdot d_p^2 \cdot P}{4}$$

- 4-2 ベローズバネ定数 f_{iu} (N/mm / |山|)
Bellows theoretical axial elastic spring rate

$$f_{iu} = 1.7 \left(\frac{d_p \cdot E_b \cdot t_p^3 \cdot n}{W^3 \cdot C_f} \right)$$

- 4-3 軸方向反力 F_x
Bellows theoretical reaction force due to axial deflection

$$F_x = f_{iu} \cdot e_x$$

- 4-4 軸直角方向反力 F_y (N)
Bellows theoretical reaction force due to lateral deflection

$$F_y = \frac{f_{iu} \cdot d_p \cdot e_y}{2L}$$

- 4-5 軸方向全荷重 F_M (N)
Total load in axial

$$F_M = F_s + F_x$$

5. 座屈圧力計算

Calculating limiting internal design pressure

- 5-1 ベローズの座屈発生圧力 P_{sc} (MPa)
Limiting internal design pressure

$$P_{sc} = \frac{0.3 \cdot \pi \cdot f_{iu}}{N^2 \cdot q}$$

表-1 Cp

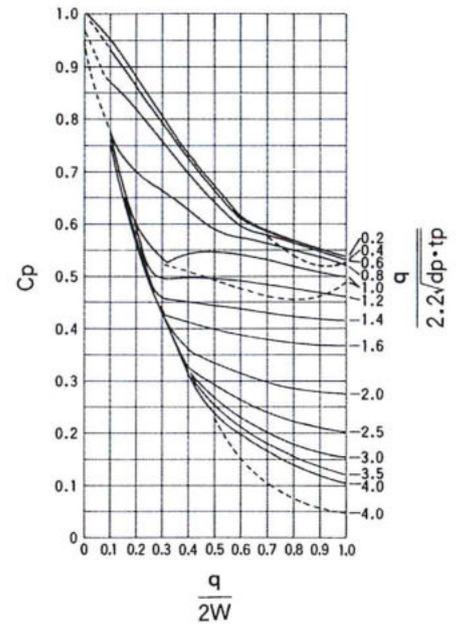
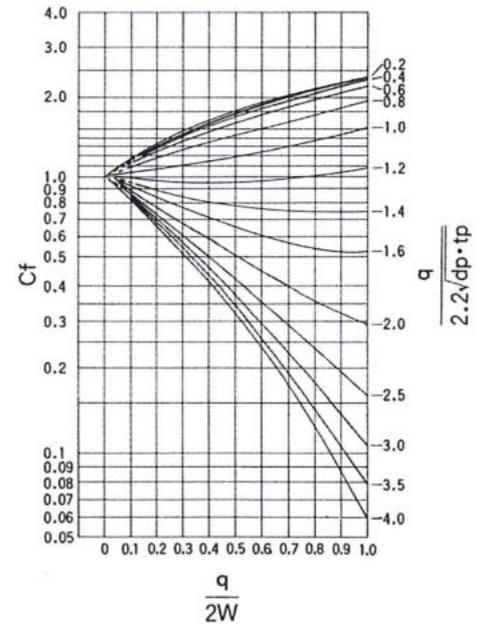
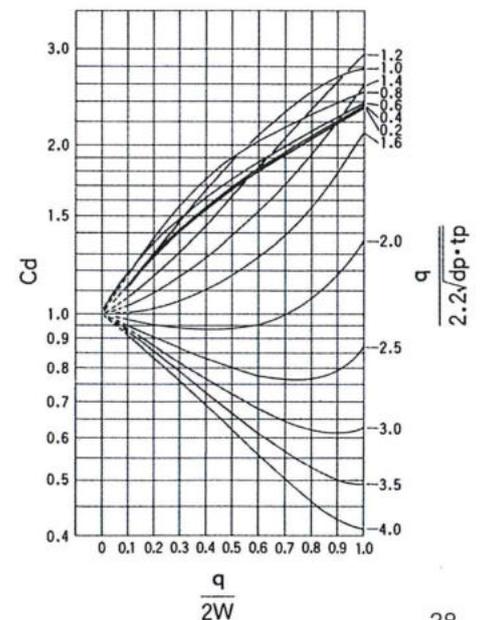


表-2 Cf



Cd



パイプ関係の寸法表 Pipe size list

呼径 Nominal dia.		外径 Out dia.		JIS G 3454 圧力配管用炭素鋼鋼管 (STPG) Carbon steel pipes for pressure piping (STPG)												
				呼厚さ Nominal thickness												
				Sch10 Schedule 10		Sch20 Schedule 20		Sch30 Schedule 30		Sch40 Schedule 40		Sch60 Schedule 60		Sch80 Schedule 80		
				厚さ Thickness	質量 Mass	厚さ Thickness	質量 Mass	厚さ Thickness	質量 Mass	厚さ Thickness	質量 Mass	厚さ Thickness	質量 Mass	厚さ Thickness	質量 Mass	
(A)	(B)	O.D	t	t	質量	t	質量	t	質量	t	質量	t	質量	t	質量	
25	1	34.0	3.2	2.43	-	-	-	-	-	3.4	2.57	3.9	2.89	4.5	3.27	
32	1 1/4	42.7	3.5	3.38	-	-	-	-	-	3.6	3.47	4.5	4.24	4.9	4.57	
40	1 1/2	48.6	3.5	3.89	-	-	-	-	-	3.7	4.10	4.5	4.89	5.1	5.47	
50	2	60.5	3.8	5.31	-	-	3.2	4.52	-	-	3.9	5.44	4.9	6.72	5.5	7.46
65	2 1/2	76.3	4.2	7.47	-	-	4.5	7.97	-	-	5.2	9.12	6.0	10.4	7.0	12.0
80	3	89.1	4.2	8.79	-	-	4.5	9.39	-	-	5.5	11.3	6.6	13.4	7.6	15.3
90	3 1/2	101.6	4.2	10.1	-	-	4.5	10.8	-	-	5.7	13.5	7.0	16.3	8.1	18.7
100	4	114.3	4.5	12.2	-	-	4.9	13.2	-	-	6.0	16.0	7.1	18.8	8.6	22.4
125	5	139.8	4.5	15.0	-	-	5.1	16.9	-	-	6.6	21.7	8.1	26.3	9.5	30.5
150	6	165.2	5.0	19.8	-	-	5.5	21.7	-	-	7.1	27.7	9.3	35.8	11.0	41.8
200	8	216.3	5.8	30.1	-	-	6.4	33.1	7.0	36.1	8.2	42.1	10.3	52.3	12.7	63.8
250	10	267.4	6.6	42.4	-	-	6.4	41.2	7.8	49.9	9.3	59.2	12.7	79.8	15.1	93.9
300	12	318.5	6.9	53.0	-	-	6.4	49.3	8.4	64.2	10.3	78.3	14.3	107	17.4	129
350	14	355.6	7.9	67.7	6.4	55.1	7.9	67.7	9.5	81.1	11.1	94.3	15.1	127	19.0	158
400	16	406.4	7.9	77.6	6.4	63.1	7.9	77.6	9.5	93.0	12.7	123	16.7	160	21.4	203
450	18	457.2	7.9	87.5	6.4	71.1	7.9	87.5	11.1	122	14.3	156	19.0	205	23.8	254
500	20	508.0	7.9	97.4	6.4	79.2	9.5	117	12.7	155	15.1	184	20.6	248	26.2	311
550	22	558.8	-	-	6.4	87.2	9.5	129	12.7	171	15.9	213	-	-	-	-
600	24	609.6	-	-	6.4	95.2	9.5	141	14.3	210	-	-	-	-	-	-
650	26	660.4	-	-	7.9	127	12.7	203	-	-	-	-	-	-	-	-

呼径 Nominal dia.		外径 Out dia.		JIS G 3459 配管用ステンレス鋼鋼管 (SUS TP) Stainless steel pipes for piping (SUS TP)														
				呼厚さ Nominal thickness														
				Sch5S Schedule 5S		Sch10S Schedule 10S		Sch20 Schedule 20		Sch40 Schedule 40		Sch80 Schedule 80		Sch120 Schedule 120		Sch160 Schedule 160		
				厚さ Thickness	質量 Mass	厚さ Thickness	質量 Mass	厚さ Thickness	質量 Mass	厚さ Thickness	質量 Mass	厚さ Thickness	質量 Mass	厚さ Thickness	質量 Mass	厚さ Thickness	質量 Mass	
(A)	(B)	O.D	t	t	質量	t	質量	t	質量	t	質量	t	質量	t	質量			
25	1	34.0	3.2	2.43	1.65	1.33	2.8	2.18	3.0	2.32	3.4	2.59	4.5	3.31	-	-	6.4	4.40
32	1 1/4	42.7	3.5	3.38	1.65	1.69	2.8	2.78	3.0	2.97	3.6	3.51	4.9	4.61	-	-	6.4	5.79
40	1 1/2	48.6	3.5	3.89	1.65	1.93	2.8	3.19	3.0	3.41	3.7	4.14	5.1	5.53	-	-	7.1	7.34
50	2	60.5	3.8	5.31	1.65	2.42	2.8	4.02	3.5	4.97	3.9	5.50	5.5	7.54	-	-	8.7	11.2
65	2 1/2	76.3	4.2	7.47	2.1	3.88	3.0	5.48	3.5	6.35	5.2	9.21	7.0	12.1	-	-	9.5	15.8
80	3	89.1	4.2	8.79	2.1	4.55	3.0	6.43	4.0	8.48	5.5	11.5	7.6	15.4	-	-	11.1	21.6
90	3 1/2	101.6	4.2	10.1	2.1	5.20	3.0	7.37	4.0	9.72	5.7	13.6	8.1	18.9	-	-	12.7	28.1
100	4	114.3	4.5	12.2	2.1	5.87	3.0	8.32	4.0	11.0	6.0	16.2	8.6	22.6	11.1	28.5	13.5	33.9
125	5	139.8	4.5	15.0	2.8	9.56	3.4	11.6	5.0	16.8	6.6	21.9	9.5	30.8	12.7	40.2	15.9	49.1
150	6	165.2	5.0	19.8	2.8	11.3	3.4	13.7	5.0	20.0	7.1	28.0	11.0	42.3	14.3	53.8	18.2	66.6
200	8	216.3	5.8	30.1	2.8	14.9	4.0	21.2	6.5	34.0	8.2	42.5	12.7	64.4	18.2	89.8	23.0	111
250	10	267.4	6.6	42.4	3.4	22.4	4.0	26.2	6.5	42.2	9.3	59.8	15.1	94.9	21.4	131	28.6	170
300	12	318.5	6.9	53.0	4.0	31.3	4.5	35.2	6.5	50.5	10.3	79.1	17.4	131	25.4	185	33.3	237
350	14	355.6	7.9	67.7	-	-	-	-	-	-	11.1	95.3	19.0	159	27.8	227	35.7	284
400	16	406.4	7.9	77.6	-	-	-	-	-	-	12.7	125	21.4	205	30.9	289	40.5	369
450	18	457.2	7.9	87.5	-	-	-	-	-	-	14.3	158	23.8	257	34.9	367	45.2	464
500	20	508.0	7.9	97.4	-	-	-	-	-	-	15.1	185	26.2	314	38.1	446	50.0	570
550	22	558.8	-	-	-	-	-	-	-	-	15.9	215	28.6	378	41.3	532	54.0	679
600	24	609.6	-	-	-	-	-	-	-	-	17.5	258	31.0	447	46.0	646	59.5	815
650	26	660.4	-	-	-	-	-	-	-	-	18.9	302	34.0	531	49.1	748	64.2	953

パイプの伸びの表 (EJMA 抜粋)

Extension list of pipe (Extract from EJMA)

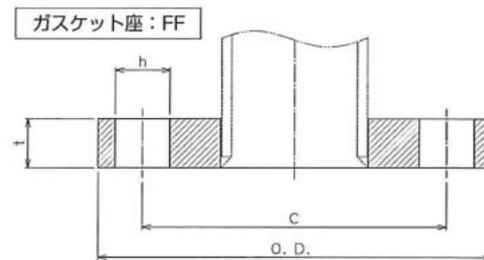
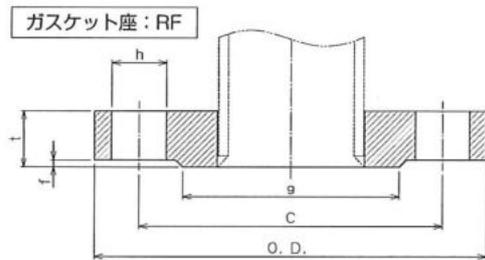
温度(°C) Temperature	炭素鋼 Carbon steel	ステンレス鋼 Stainless steel	3½ニッケル 3½ Nickel
-40	-0.645	-0.948	-0.602
-30	-0.545	-0.792	-0.504
-20	-0.435	-0.635	-0.407
-10	-0.330	-0.478	-0.309
0	-0.230	-0.326	-0.213
10	-0.117	-0.175	-0.117
20	-0.015	-0.016	-0.012
30	+0.103	+0.152	+0.099
40	0.218	0.321	0.209
50	0.328	0.488	0.318
60	0.442	0.654	0.424
70	0.553	0.824	0.533
80	0.670	0.994	0.643
90	0.784	1.162	0.749
100	0.917	1.332	0.862
110	1.044	1.504	0.989
120	1.153	1.674	1.087
130	1.270	1.847	1.199
140	1.403	2.021	1.312
150	1.527	2.193	1.423
160	1.660	2.367	1.535
170	1.790	2.545	1.652
180	1.922	2.725	1.768
190	2.059	2.905	1.886
200	2.192	3.086	2.004
210	2.328	3.268	2.132
220	2.470	3.449	2.263
230	2.606	3.634	2.396
240	2.743	3.816	2.526
250	2.880	3.996	2.658
260	3.017	4.175	2.784
270	3.160	4.355	2.918
280	3.309	4.535	3.050
290	3.454	4.723	3.193
300	3.602	4.909	3.337
310	3.750	5.097	3.480
320	3.895	5.282	3.624
330	4.057	5.470	3.767
340	4.210	5.660	3.910
350	4.367	5.851	4.054
360	4.520	6.040	4.200
370	4.672	6.230	4.351
380	4.836	6.423	4.506
390	4.995	6.617	4.662
400	5.149	6.813	4.816
410	5.310	7.004	4.973
420	5.471	7.198	5.127
430	5.633	7.394	5.284
440	5.796	7.594	5.437
450	5.972	7.800	5.604
460	6.140	7.998	5.705
470	6.304	8.192	5.927
480	6.473	8.394	6.088
490	6.636	8.595	6.300
500	6.798	8.796	6.520
510	6.959	9.000	6.743
520	7.121	9.204	6.933
530	7.284	9.406	7.160
540	7.445	9.605	7.378
550	7.617	9.814	7.468
560	7.788	10.015	7.565
570	7.962	10.217	7.658
580	8.135	10.428	7.750
590	8.310	10.637	7.843
600	8.475	10.838	7.937
610	8.635	11.042	8.210
620	8.790	11.237	8.405
630	8.946	11.452	8.601
640	9.104	11.655	8.802
650	9.268	11.859	9.006
660	9.437	12.059	
670	9.603	12.264	

各温度における基本許容応力 (JIS B8265 抜粋)

Basic allowable stress at each temperature (Extract from JIS B8265)

温度(°C) Temperature	SUS 304	SUS 316	SUS 316L	SUS 321
-268	—	—	115	—
-196	129	130	115	129
-100	129	130	115	129
-80	129	130	115	129
-60	129	130	115	129
-45	129	130	115	129
-30	129	130	115	129
-10	129	130	115	129
0	129	130	115	129
40	129	130	115	129
75	125	130	115	125
100	122	129	115	122
125	118	128	112	118
150	114	127	110	115
175	113	126	109	114
200	112	125	108	113
225	111	125	106	113
250	110	124	103	113
275	110	122	101	113
300	110	119	98	113
325	110	117	96	113
350	110	114	95	113
375	109	112	93	113
400	107	111	91	113
425	105	110	90	113
450	103	108	88	113
475	102	108	—	113
500	100	107	—	113
525	98	106	—	111
550	92	105	—	91
575	79	98	—	60
600	64	81	—	44
625	52	65	—	33
650	42	50	—	25
675	33	39	—	18
700	27	30	—	13
725	21	23	—	9
750	17	18	—	6
775	14	14	—	4
800	11	11	—	3

■ JIS 5Kフランジ (JIS B2220) JIS 5K Flange (JIS B2220)



呼径 Nominal dia.		適用する 鋼管の外径 O.D. of applied steel pipe	フランジ Flange				ボルト穴 Bolt hole			ボルトの ねじの呼び Type of bolt screw
(A)	(B)		外径 Out. dia.	厚み Thickness	座厚 Seat thickness	座径 Seat dia.	中心円の径 Center circle dia.	ボルト穴の数 Number of bolt hole	ボルト穴の径 Dia. of bolt hole	
			O.D.	t	f	g	C	N	h	
50	2	60.5	130	14	2	85	105	4	15	M12
65	2½	76.3	155	14	2	110	130	4	15	M12
80	3	89.1	180	14	2	121	145	4	19	M16
100	4	114.3	200	16	2	141	165	8	19	M16
125	5	139.8	235	16	2	176	200	8	19	M16
150	6	165.2	265	18	2	206	230	8	19	M16
200	8	216.3	320	20	2	252	280	8	23	M20
250	10	267.4	385	22	2	317	345	12	23	M20
300	12	318.5	430	22	3	360	390	12	23	M20
350	14	355.6	480	24	3	403	435	12	25	M22
400	16	406.4	540	24	3	463	495	16	25	M22
450	18	457.2	605	24	3	523	555	16	25	M22
500	20	508.0	655	24	3	573	605	20	25	M22
(550)	22	558.8	720	26	3	630	665	20	27	M24
600	24	609.6	770	26	3	680	715	20	27	M24

■ JIS 10Kフランジ (JIS B2220) JIS 10K Flange (JIS B2220)

呼径 Nominal dia.		適用する 鋼管の外径 O.D. of applied steel pipe	フランジ Flange				ボルト穴 Bolt hole			ボルトの ねじの呼び Type of bolt screw
(A)	(B)		外径 Out. dia.	厚み Thickness	座厚 Seat thickness	座径 Seat dia.	中心円の径 Center circle dia.	ボルト穴の数 Number of bolt hole	ボルト穴の径 Dia. of bolt hole	
			O.D.	t	f	g	C	N	h	
50	2	60.5	155	16	2	96	120	4	19	M16
65	2½	76.3	175	18	2	116	140	4	19	M16
80	3	89.1	185	18	2	126	150	8	19	M16
100	4	114.3	210	18	2	151	175	8	19	M16
125	5	139.8	250	20	2	182	210	8	23	M20
150	6	165.2	280	22	2	212	240	8	23	M20
200	8	216.3	330	22	2	262	290	12	23	M20
250	10	267.4	400	24	2	324	355	12	25	M22
300	12	318.5	445	24	3	368	400	16	25	M22
350	14	355.6	490	26	3	413	445	16	25	M22
400	16	406.4	560	28	3	475	510	16	27	M24
450	18	457.2	620	30	3	530	565	20	27	M24
500	20	508.0	675	30	3	585	620	20	27	M24
(550)	22	558.8	745	32	3	640	680	20	33	M30
600	24	609.6	795	32	3	690	730	24	33	M30

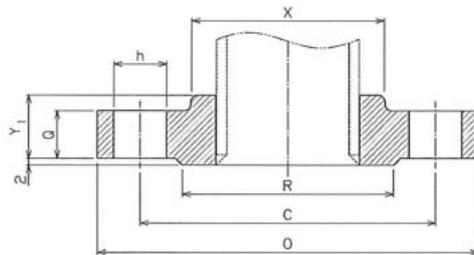
■ JIS 20Kフランジ (JIS B2220)

JIS 20K Flange (JIS B2220)

呼 径 Nominal dia.		適用する 鋼管の外径 O.D. of applied steel pipe	フランジ Flange				ボルト穴 Bolt hole			ボルトの ねじの呼び Type of bolt screw
(A)	(B)		外 径 Out. dia.	厚 み Thickness	座 厚 Seat thickness	座 径 Seat dia.	中心円の径 Center circle dia.	ボルト穴の数 Number of bolt hole	ボルト穴の径 Dia. of bolt hole	
50	2	60.5	155	18	2	96	120	8	19	M16
65	2½	76.3	175	20	2	116	140	8	19	M16
80	3	89.1	200	22	2	132	160	8	23	M20
100	4	114.3	225	24	2	160	185	8	23	M20
125	5	139.8	270	26	2	195	225	8	25	M22
150	6	165.2	305	28	2	230	260	12	25	M22
200	8	216.3	350	30	2	275	305	12	25	M22
250	10	267.4	430	34	2	345	380	12	27	M24
300	12	318.5	480	36	3	395	430	16	27	M24
350	14	355.6	540	40	3	440	480	16	33	M30×3
400	16	406.4	605	46	3	495	540	16	33	M30×3
450	18	457.2	675	48	3	560	605	20	33	M30×3
500	20	508.0	730	50	3	615	660	20	33	M30×3
(550)	22	558.8	795	52	3	670	720	20	39	M36×3
600	24	609.6	845	54	3	720	770	24	39	M36×3

■ クラス150^{lb} (ANSI・JPI)

class150^{lb} (ANSI・JPI)



呼 径 Nominal dia.		フランジの 外径 Dia. of flange	ハブ元の径 Dia at small end of boss	平面座の径 Dia. of raised face	フランジの厚さ (最小) Thickness	差し込み形 So type	ボルト穴 Bolt hole			ボルトの ねじの呼び Type of bolt screw	
(A)	(B)	O	X	R	Q	Y ₁	中心円の径 Center circle dia.	ボルト穴の数 Number of bolt hole	ボルト穴の径 Dia. of bolt hole		
50	2	150	78.0	92.1	17.5	24	120.7	4	19	5/8 UNC	M16
65	2½	180	90.0	104.8	20.7	27	139.7	4	19	5/8 UNC	M16
80	3	190	108.0	127.0	22.3	29	152.4	4	19	5/8 UNC	M16
100	4	230	135.0	157.2	22.3	32	190.5	8	19	5/8 UNC	M16
125	5	255	164.0	185.7	22.3	35	215.9	8	22	3/4 UNC	M20
150	6	280	192.0	215.9	23.9	38	241.3	8	22	3/4 UNC	M20
200	8	345	246.0	269.9	27.0	43	298.4	8	22	3/4 UNC	M20
250	10	405	305.0	323.8	28.6	48	362.0	12	26	7/8 UNC	M24
300	12	485	365.0	381.0	30.2	54	431.8	12	26	7/8 UNC	M24
350	14	535	400.0	412.8	33.4	56	476.3	12	29	1 UNC	M27
400	16	595	457.0	469.9	35.0	62	539.8	16	29	1 UNC	M27
450	18	635	505.0	533.4	38.1	67	577.9	16	32	1½-8UN	M30×3
500	20	700	559.0	584.2	41.3	71	635.0	20	32	1½-8UN	M30×3
600	24	815	663.0	692.2	46.1	81	749.3	20	35	1¼-8UN	M30×3

伸縮管継手の発注要領書

Order Application for Expansion Joints

年 月 日

口 径 Nominal dia.				取付全長 Over all length			
反 力 (kg) Reaction force				数 量 Quantity			
使用流体と流速 Media and it's velocity							
圧 力 (MPa) Pressure		設計圧力 Design pressure		使用圧力 Operating pressure		テスト圧力 Test pressure	
使用温度 (°C) Operating temperature							
接 続 Connect	フランジ Flange						
	溶 接 (開先) Welded (Groove)						
	そ の 他 Other						
材 質 Material	ベローズ Bellows						
	端 管 Extended end						
	フランジ Flange						
作 動 量 (mm) Deflection		軸方向 Axial Deflection		軸直角 Lateral Deflection		角変位 Angular Deflection	
最大使用回数 Expected life cycle							
塗 装 Coating specification							
立ち会いの有無 Presence							
適用法規・船級 Special application requirements and ship's classification							

伸縮管継手のお取り扱い注意事項



Precaution for the Expansion Joints Installing

① フランジの接合面にご留意ください。

- ・フランジ接合面の傷や付着物は漏れの原因になります。保管時や据え置きの際は十分にご留意いただき、配管前にはもう一度ご確認ください。

② ベローズはデリケートです。

- ・伸縮管主要部のベローズは薄板ですので、軽微な衝撃でへこみや傷がつきます。漏れや作動偏重の原因になりますのでご注意ください。
- ・溶接時のアークスパッタ等も配慮いただき、ベローズ付近での作業時には保護カバー等で覆ってください。
- ・通電試験で、ベローズに溶接棒をあてることは絶対に避けてください。

③ 流れ方向、据付方向をご確認ください。

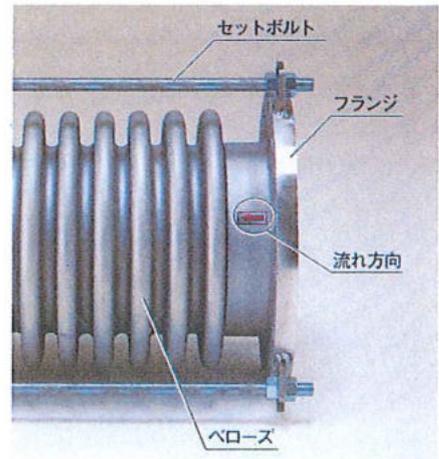
- ・内筒がある場合など、矢印のシールやペイントで指示のあるものは方向に従って配管ください。
- ・また天、地など据付方向が明示してあるものは納入品図面と照合のうえ、取付けてください。

④ コールドセット（ホットセット）について

- ・伸縮管は配管の許容反力を考慮して、製作面間から引張（または圧縮）して取付けすることがあります。用途や条件が著しく変更した場合はご連絡ください。

⑤ セットボルトとタイロッドボルトについて

- ・セットボルトは配管完了後取り外してください。（シングルナット）
- ・タイロッドボルトは取り外さないでください。（ダブルナット）
- ・タイロッドボルトは内圧や伸縮による推力、反力からの伸縮管の膨出や乱動を制御して、万が一アンカーが破損した場合も伸縮管に制限を与えます。



① Care on contact face of flange

- ・ Any scratch or sticks on flange's contact face may cause leakage. Please be careful when flange is left stored and make sure prior to piping application.

② Bellows is delicate

- ・ As bellows, that is main part of expansion joints, is of thin plate, it may be likely depressed or scratched by means of slight shock. Those may cause leakage or inclination of operation.

③ To make sure of flow and installation direction

- ・ In the case of inner tube is assembled, piping shall be in the direction as indicated with arrow mark label or painting.
- ・ Please install in accordance with the products drawing in case direction of installation is clearly shown.

④ Cold-set (Hot set)

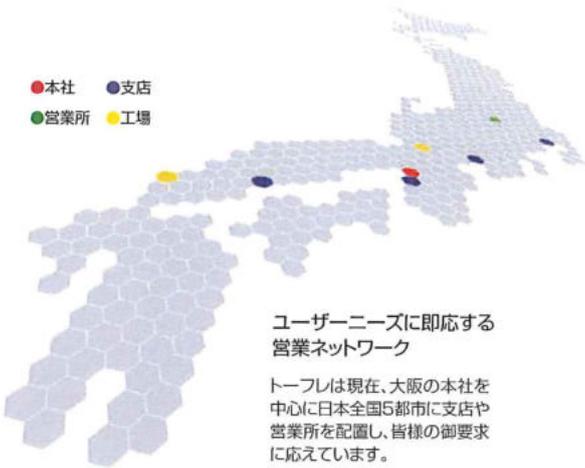
- ・ It should be considered that allowable reaction force in the piping. The length of expansion joints may be extended or compressed to suit the installing distance. Please contact our designer if the usage and / or operating conditions are considerably changed.

⑤ Shipping rod & Tie rod

- ・ Shipping rod must be removed after installation. (Single nut)
- ・ Tie rod must be remained after installation. (Double nut)
- ・ Tie rod is used to restrict both pressure thrust and over-expansion or over-compression, as swelling and irregular movement caused by reaction force. In the event of a anchor failure. It can restrain the displacement of expansion joints.

技術ご担当者殿 登 録 No.	
ご氏名	様

●本社 ●支店
●営業所 ●工場



ユーザーニーズに即応する 営業ネットワーク

トーフレは現在、大阪の本社を中心
に日本全国5都市に支店や営業所を配
置し、皆様の御要求に応えています。

トーフレ株式会社

本社 大阪市中央区本町1丁目6番16号
〒541-0053 TEL. 06(7660)1020(代)



■代理店