

# 伸縮継手支援システム

操作説明書(Ver.1.0)

初版作成日:2006 年 12 月 15 日

ゼンシン株式会社

目 次

1) システムの概要 .....	2
2) システムの起動 .....	3
3) 各画面の説明及び操作手順 .....	4
Top 画面 .....	4
[製品選択]画面 .....	5
[強度計算]画面 .....	6
[印刷結果] .....	7
4) 設計計算で使用する用語の説明 .....	8
5) 計算結果についてのご注意 .....	9
6) グラフについて .....	10
7) 内筒について .....	14
8) Z-20000 の全長調整について .....	15
9) 配管伸び計算 .....	16
10) お問合せ画面 .....	17
11) 材質について .....	19

## 1) システムの概要

「ゼンシン伸縮継手支援システム」では煩雑な設計計算や各種検討を容易に行うことができます。

### ○伸縮継手の強度計算

伸縮継手の仕様決定を行います。

#### ・対象型式

- Z-15000 … 自由型伸縮継手（低圧用）
- Z-16000 … コントロールリング型伸縮継手（高圧用）
- Z-17000 … ロッド型伸縮継手（低～中圧用）
- Z-20000 … 非溶接自由型伸縮継手（低圧用）

・対象口径            50A ～ 600A

・最高使用温度    MAX 500℃

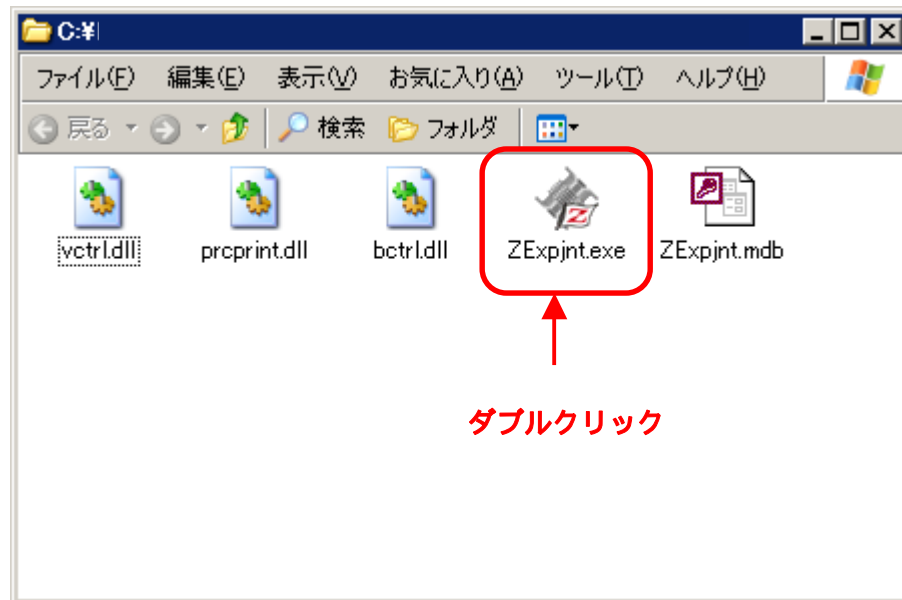
### ○配管伸び計算

伸縮継手を選定する際に必要となる配管の伸縮量を計算します。

## 2) システムの起動

ファイル中の ZExpjnt.exe を起動してください。(画面 1)

尚、アンインストールする際は、フォルダごと削除してください。



画面 1

### 【動作 OS】

WindowsXP Sp1 以上 / Windows2000 Sp4 以上

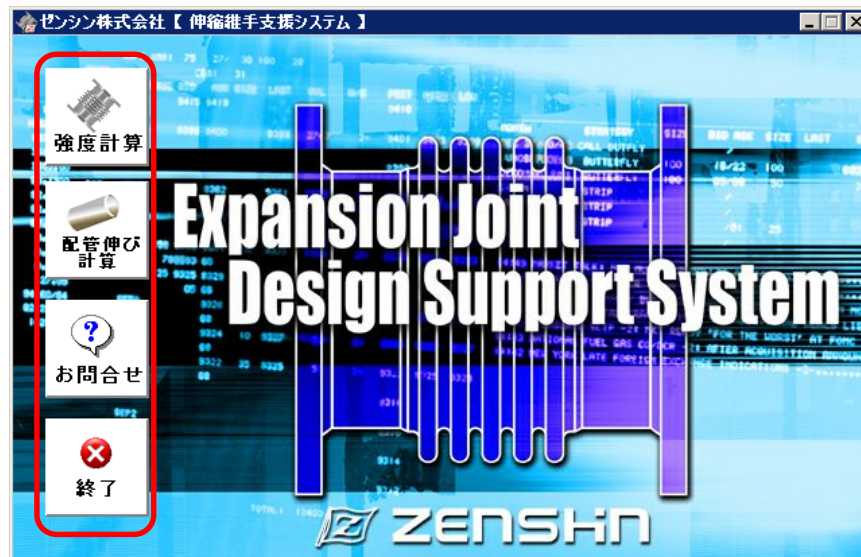
### 【免責事項】

- ・ 本ソフトウェアについて、それを利用した際に発生したあらゆる問題について、その予見可能性にかかわらず、当方では一切の責任を負いません。
- ・ ソフトウェアに関して質問を寄せる場合は、それが最新バージョンかどうかを確認してください。旧バージョンに対する質問にはお答えいたしかねる場合がございます。
- ・ 本ソフトウェアを他人に実行させて他人が不利益を被った場合は、そのソフトを使わせた人が全責任を負います。
- ・ 本ソフトウェアを利用して、他人に不利益を被らせたり、道徳・憲法・条約・法律・条例・政令・省令・判例・その他の規則に反する行為を行ってはいけません。行った場合は、ソフトウェアの使用者が全責任を負うものとなります。

## 3) 各画面の説明及び操作手順

“ZExpjnt.exe”をダブルクリックしますと次の「Top 画面」(画面 2)が表示されます。

Top 画面



画面 2

[強度計算]

伸縮継手の動きによる寿命予測や、必要な全長を求める事ができます。

[配管伸び計算]

温度変化による配管の伸縮量を求める事ができます。

[お問合せ]

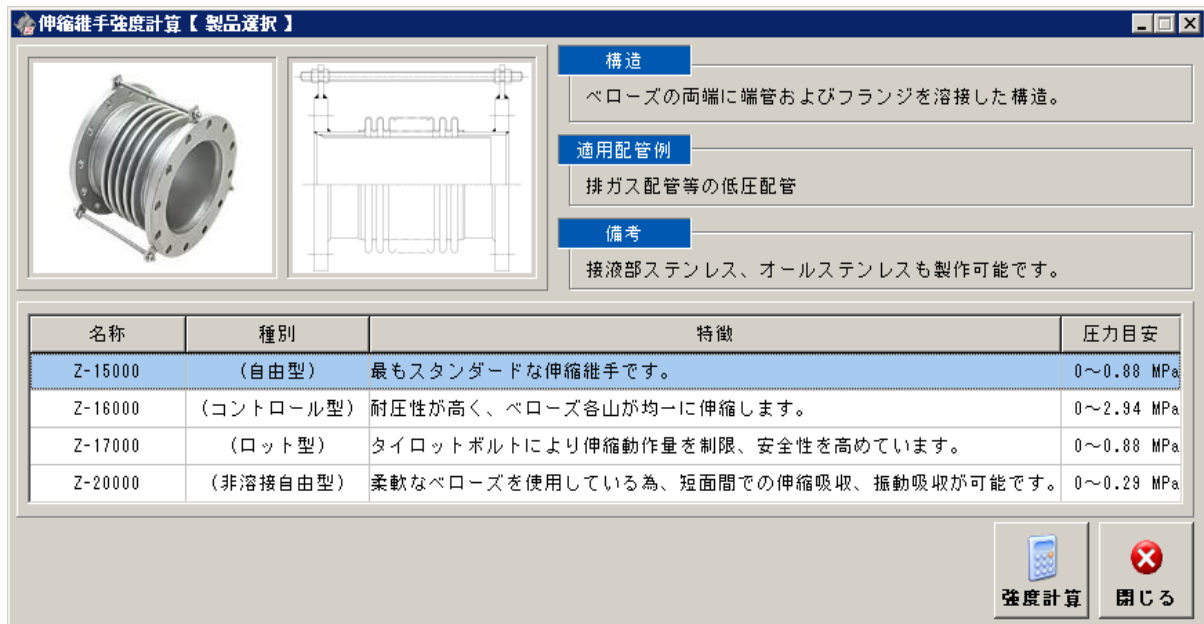
設計結果についてご不明な点や意図する結果が得られない場合等、何なりとお問合わせ下さい。

[終了]

本ソフトを終了させます。

## [製品選択]画面

Top 画面で[強度計算]ボタンを押すと次の[製品選択]画面(画面 3)が起動します。



画面 3

## Step 1

①部分に本ソフトで検討が可能な伸縮継手の一覧が表示されています。

特徴、圧力目安を参考に、設計対象とする型式を選択して下さい。

## Step 2

②部分に Step 1 で選択した伸縮継手の詳細が表示されますので、内容をご確認下さい。

## Step 3

③の強度計算ボタンをクリックすると次画面[強度計算]に進みます。

強度計算の詳細手順は次頁に記述しております。

## [強度計算]画面 (画面 4)

**計算種別**

④

- ☒ 寿命回数を求める
- ☐ 製品全長を求める
- ☐ 最大伸縮量・変位量を求める

**ご使用条件**

⑤

設計温度: 200 °C

設計圧力: 0.1 MPa

**伸縮量・変位量**

⑥

強度計算

**設計条件**

⑦

ベローズ		その他	
呼び板厚	1.20 mm	フランジ厚み	20.00 mm
ピッチ	30.00 mm	内筒・ベローズ間隔	3.00 mm
山高さ	28.80 mm	端管(片側)長さ	75.00 mm
山数	4 山		
層数	1 層		
有効径	247.20 mm		
全長	120.00 mm		
ヤング率	183000 N/mm <sup>2</sup>		

**計算結果**

⑧

項目	計算結果	判定基準
寿命回数	5068 回	≥ 3000
製品全長	270.00 mm	
軸方向伸縮量	15.00 mm	
軸直角方向変位量	0.00 mm	
最大軸方向伸縮量	±15.00 mm	
最大軸直角方向変位量	±2.42 mm	
内圧による応力	35.55 N/mm <sup>2</sup>	≤ 144.00
変位量による応力	0.00 mm	
総伸縮量	15.00 mm	
変位による応力	928.60 N/mm <sup>2</sup>	
合成応力	964.16 N/mm <sup>2</sup>	
バネ常数	550.92 N/mm	
最大軸方向バネ反力	±8263.87 N	
最大軸直角方向バネ反力	±8511.79 N	
内圧による推力	4799.39 N	
計算座圧圧力	6.12 MPa	> 0.10
製品重量	22.02 Kg	
製品全長調整量	0.00 mm	

⑨

推奨使用範囲内

⑩

印刷 閉じる

画面 4

## Step 4

④の[計算種別]の中から何を計算するのかを選択して下さい。

[寿命回数] 希望される伸縮・変位量と製品全長を入力し、伸縮継手の寿命回数を算出します。

[製品全長] 希望される伸縮・変位量と寿命回数を入力し、必要な製品全長を算出します。

[最大伸縮量・変位量] 製品全長と寿命回数を入力し、吸収可能な伸縮量・変位量を算出します。

## Step 5

⑤[ご使用条件]の各項目を入力して下さい。

④の計算種別に応じて入力項目が変化します。また、ベローズ材質の下に内筒の有無を選択する項目を設けておりますので、条件に応じて選択が可能です。チェックマークを外すと内筒無しとなります。

内筒については 14 ページを参照して下さい。

## Step 6

入力項目や選択された条件を再確認の上、⑥[強度計算]ボタンをクリックします。入力条件が妥当な場合、⑦[設計条件]及び⑧[計算結果]の欄に計算結果を表示します。併せて伸縮継手の能力と推奨範囲を表すグラフも表示しております。グラフの詳細については 10 ページを参照して下さい。

温度、圧力、伸縮量・変位量、全長等が基準を上回って入力された場合は、エラーメッセージが表示されますので、条件を変更して再度入力して下さい。

また、寿命回数の計算においては判定基準の 3000 回に満たない場合でも結果を表示しますが、“推奨使用範囲外”の表示と共に寿命回数の欄も背景が赤色に変わります。“推奨使用範囲外”の場合の対応は 9 ページの[計算結果]についてのご注意を参照して再度、計算し直して下さい。

## Step 7


⑨に青色で“推奨使用範囲内”の表示となっている事を確認して下さい。

これで、設計計算は完了です。

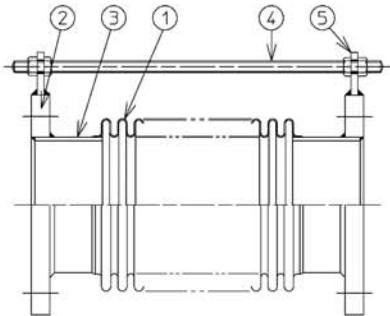
印刷結果

⑩の[印刷]ボタンをクリックすると、次の様式で計算結果(画面 5)が出力されます。

### 伸縮継手の強度計算書



Z-15000 JIS5KF 200A×350L (内筒なし)



部品表

番号	部品名称	材質	数量
①	ベローズ	SUS304	1
②	フランジ	SUS304	2
③	端管	SUS304	2
④	セットボルト	SS400	3
⑤	ホルダー	SUS304	6
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—

ベローズ設計条件

呼称板厚	1.20 mm
ピッチ	30.00 mm
山高さ	28.80 mm
山数	7 山
層数	1 層
有効径	247.20 mm
ベローズ全長	210.00 mm
ヤング率	169000 N/mm <sup>2</sup>

その他設計条件

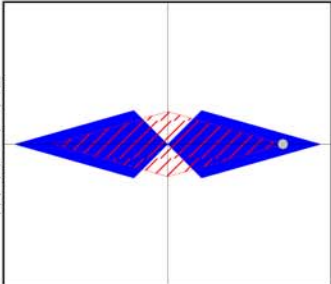
温度	400 °C
圧力	0.10 MPa
端管(片側)長さ	70.00 mm
フランジ厚み	20.00 mm
フランジ規格	JIS5K
口径	200A
—	—
—	—

計算結果

番号	項目	計算値	判定基準
①	寿命回数	7805 回	≥ 3000
②	製品全長	350.00 mm	
③	軸方向伸縮量	25.00 mm	
④	軸直角方向変位量	0.00 mm	
⑤	最大軸方向伸縮量	±25.00 mm	
⑥	最大軸直角方向変位量	±7.07 mm	
⑦	内圧による応力	35.55 N/mm <sup>2</sup>	≤ 119.00
⑧	変位量の等価伸縮量	0.00 mm	
⑨	総伸縮量	25.00 mm	
⑩	変位による応力	816.73 N/mm <sup>2</sup>	
⑪	合成応力	852.28 N/mm <sup>2</sup>	
⑫	バネ常数	290.73 N/mm	
⑬	最大軸方向バネ反力	±7268.25 N	
⑭	最大軸直角方向バネ反力	±4277.88 N	
⑮	内圧による推力	4799.39 N	
⑯	計算座屈圧力	1.84 MPa	> 0.10
⑰	製品重量	22.02 Kgw	
⑱	製品全長調整量	0.00 mm	

推奨使用範囲内

軸直角方向変位量



→軸方向伸縮量←

寿命回数3000回以上(当社推奨)

寿命回数7805回以上

寿命回数 7805回  
軸方向伸縮量 25.00mm  
軸直角方向変位量 0.00mm  
軸方向バネ反力 7268.25N  
軸直角方向バネ反力 0.00N

計算結果について


- ・ ①寿命回数の計算値は判定基準を満たす、かつ御希望回数を上回るようにして下さい。
- ・ ⑤最大軸方向伸縮量は軸直角方向変位量を0、⑥最大軸直角方向変位量は軸方向伸縮量を0とした時の計算値です。
- ・ ⑦内圧による応力、⑯座屈圧力の計算値は判定基準を満たすようにして下さい。
- ・ ⑬～⑮の計算値はベローズが作動した時に生じる反力値です。各反力に耐え得る固定を施して下さい。

※ 各部品の材質についてはご使用環境での耐熱・耐蝕性を保証するものではありません。

2006/10/24 13:25

画面 5

7

 ZENSHIN



## 4) 設計計算で使用する用語の説明 (画面 6)

## ・寿命回数

計算中の継手が伸縮・変位が何回まで繰り返せるかを表す。

取付状態→移動状態→取付状態で 1 回となります。

## ・製品全長

継手、金具も含めた製品全体の長さ。

## ・軸方向伸縮量(伸縮量)

伸縮継手に与えられた軸方向の伸縮量。

## ・軸直角方向変位量(変位置)

伸縮継手に与えられた軸直角方向の変位置。

## ・最大軸方向伸縮量

伸縮継手が吸収できる軸方向伸縮量の最大値。この時、軸直角方向変位置は 0mm となります。

## ・最大軸直角方向変位置

伸縮継手が吸収できる軸直角方向変位置の最大値。この時、軸方向伸縮量は 0mm となります。

## ・内圧による応力

圧力がベローズに及ぼす応力値。

## ・変位置の等価伸縮量

軸直角変位置を伸縮量に換算した値。寿命回数を計算する上で必要な項目。

## ・総伸縮量

軸方向伸縮量と変位置の等価伸縮量を合計した総動き量。寿命回数を計算する上で必要な項目。

## ・変位による応力

作動時にベローズに作用する応力。

## ・合成応力

内圧による応力と変位による応力を合算したもの。

## ・バネ常数

ベローズを 1mm 動かす為に必要な力。

各種反力を算出する上で必要な値。

## ・最大軸方向バネ反力

軸方向に作用する最大のバネ反力。

## ・最大軸直角方向バネ反力

軸直角方向に作用する最大のバネ反力。

## ・内圧による推力

内圧力によって発生する軸方向へ伸びようとする力。

## ・計算座屈圧力

ベローズの座屈が始まる圧力値。

## ・製品重量

伸縮継手本体の概算重量。

## ・製品全長調整量

規定寸法ではご指定された製品全長通りに製品が製作出来ない場合、製品完成後にベローズ部を伸縮させて指定された製品全長に調整する事があります。その時の調整量を示します。

計算結果		
項目	計算結果	判定基準
寿命回数	5068 回	≥ 3000
製品全長	270.00 mm	
軸方向伸縮量	15.00 mm	
軸直角方向変位置	0.00 mm	
最大軸方向伸縮量	±15.00 mm	
最大軸直角方向変位置	±2.42 mm	
内圧による応力	35.55 N/mm <sup>2</sup>	≤ 144.00
変位置の等価伸縮量	0.00 mm	
総伸縮量	15.00 mm	
変位による応力	928.60 N/mm <sup>2</sup>	
合成応力	964.16 N/mm <sup>2</sup>	
バネ常数	550.92 N/mm	
最大軸方向バネ反力	±8263.87 N	
最大軸直角方向バネ反力	±8511.79 N	
内圧による推力	4799.39 N	
計算座屈圧力	6.12 MPa	> 0.10
製品重量	22.02 Kg	
製品全長調整量	0.00 mm	

画面 6

下記 3 項目には判定基準を設けてあり、基準を満たさない場合に赤く塗りつぶされます。

- ・寿命回数
- ・内圧による応力
- ・計算座屈圧力

赤い部分が無くなるように条件設定を行ってください。

## 5) [計算結果]についてのご注意

当社では伸縮継手の推奨使用条件を以下に定めています。

- ① 寿命回数が 3000 回以上であること。
- ② 「内圧による応力」が材質の 0.2%耐力を上回らないこと。
- ③ 座屈しないこと。
- ④ 軸直角変位量が軸方向伸縮量を上回らないこと。



ただし、材質について当社が保証するものではありません。

①の 3000 回の根拠は 1 日 1 回の動きで約 10 年を基準とした値です。稼働回数がより多い場合はその稼働回数を超える寿命回数になるように各条件を設定して下さい。また、実際の稼働回数が 3000 回より少ない場合であっても 3000 回を満足するようにして下さい。

②、③はベローズに対する圧力の基準値です。

④については伸縮継手本来の目的から当社が独自に導入した項目です。

伸縮継手は配管の伸び縮みを吸収するための継手ですので、変位量を吸収する事は困難である為です。大きな変位量が必要な場合は、フレキをご使用いただくか、当社までご連絡下さい。別途検討致します。

画面 7 は推奨範囲内にある場合の表示です。

- ⑪部の文字は青色で「推奨使用範囲内」と表示されます。  
常にこの状態になるように設定して下さい。

画面 8 は推奨範囲外にある場合の表示です。

推奨範囲に無い項目の背景が赤くなります。(⑫の状態)

⑬部の文字は赤色で「推奨使用範囲外」と表示され、その右側に[ヒント]が表示されます。

ヒントボタンをクリックしますと、範囲から外れている項目に対応する方法が表示されますので、その内容に従ってご使用条件の数値を変更して再度、計算を行って下さい。

## 推奨使用条件内の時

項目	計算結果	判定基準
寿命回数	10554 回	≥ 3000
製品全長	250.00 mm	
軸方向伸縮量	10.00 mm	
軸直角方向変位量	0.00 mm	
最大軸方向伸縮量	± 10.00 mm	
最大軸直角方向変位量	± 1.00 mm	
内圧による応力	15.15 N/mm <sup>2</sup>	≤ 144.00
変位量の等価伸縮量	0.00 mm	
総伸縮量	10.00 mm	
変位による応力	766.72 N/mm <sup>2</sup>	
合成応力	781.87 N/mm <sup>2</sup>	
バネ定数	149.26 N/mm	
最大軸方向バネ反力	± 1492.62 N	
最大軸直角方向バネ反力	± 351.26 N	
内圧による推力	391.47 N	
計算座圧力	1.22 MPa	> 0.10
製品重量	4.78 Kgw	
製品全長調整量	0.00 mm	

画面 7

## 推奨使用条件外の時

項目	計算結果	判定基準
寿命回数	236 回	≥ 3000
製品全長	250.00 mm	
軸方向伸縮量	30.00 mm	
軸直角方向変位量	0.00 mm	
最大軸方向伸縮量	± 10.00 mm	
最大軸直角方向変位量	± 1.00 mm	
内圧による応力	15.15 N/mm <sup>2</sup>	≤ 144.00
変位量の等価伸縮量	0.00 mm	
総伸縮量	10.00 mm	
変位による応力	766.72 N/mm <sup>2</sup>	
合成応力	781.87 N/mm <sup>2</sup>	
バネ定数	149.26 N/mm	
最大軸方向バネ反力	± 1492.62 N	
最大軸直角方向バネ反力	± 351.26 N	
内圧による推力	391.47 N	
計算座圧力	1.22 MPa	> 0.10
製品重量	4.78 Kgw	
製品全長調整量	0.00 mm	

画面 8

「推奨使用範囲外」の場合はヒントボタンを押し、ヒントに従って再計算して下さい。

## 6) グラフについて

グラフの機能は主に以下の通りです。

機能 1 製品の稼動範囲と推奨稼動範囲を表示します。

機能 2 計算中の状態と稼動範囲、推奨稼動範囲との比較ができます。

機能 3 伸縮量と変位量を簡単に変える事ができます。

## 機能 1 製品の稼動範囲と推奨稼動範囲の表示

伸縮継手の稼動範囲を図式化すると図1のようになります。(ただし、内筒付は図2のようになります。)

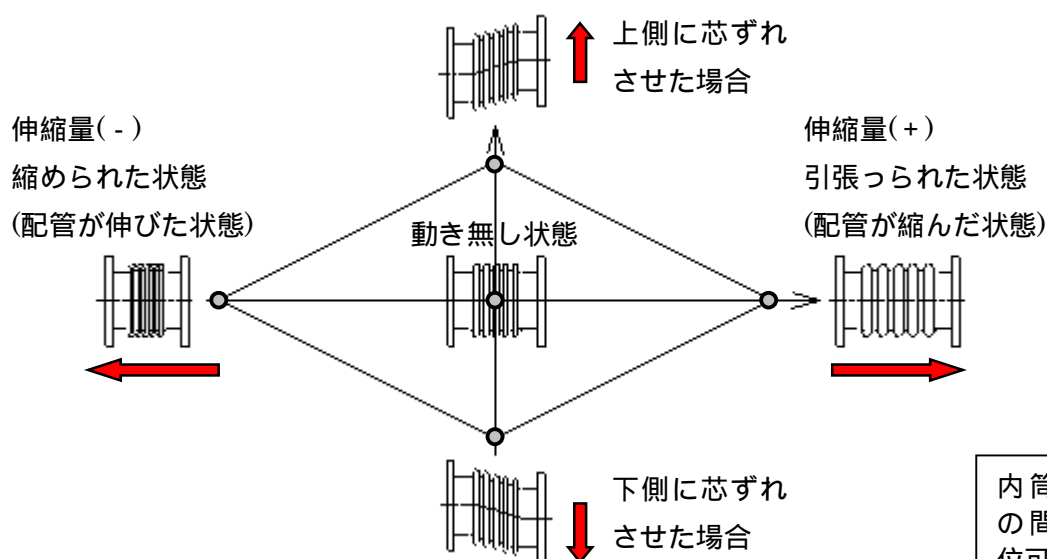


図1 (内筒無し)

- ① は伸縮継手の最大可能伸び量(最大軸方向伸縮量(+))
  - ② は伸縮継手の最大可能縮み量(最大軸方向伸縮量(-))
  - ③ は伸縮継手の最大可能芯ずれ量(最大軸直角変位量 (+))
  - ④ は伸縮継手の最大可能芯ずれ量(最大軸直角変位量 (-))
- となります。

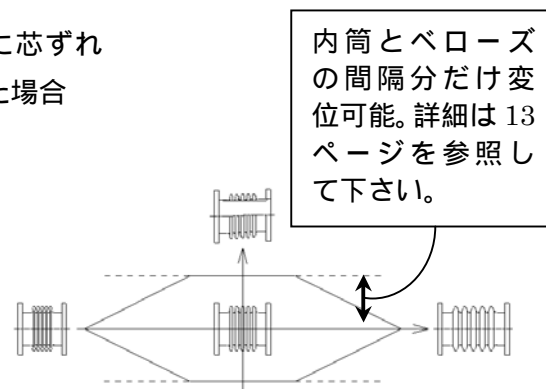
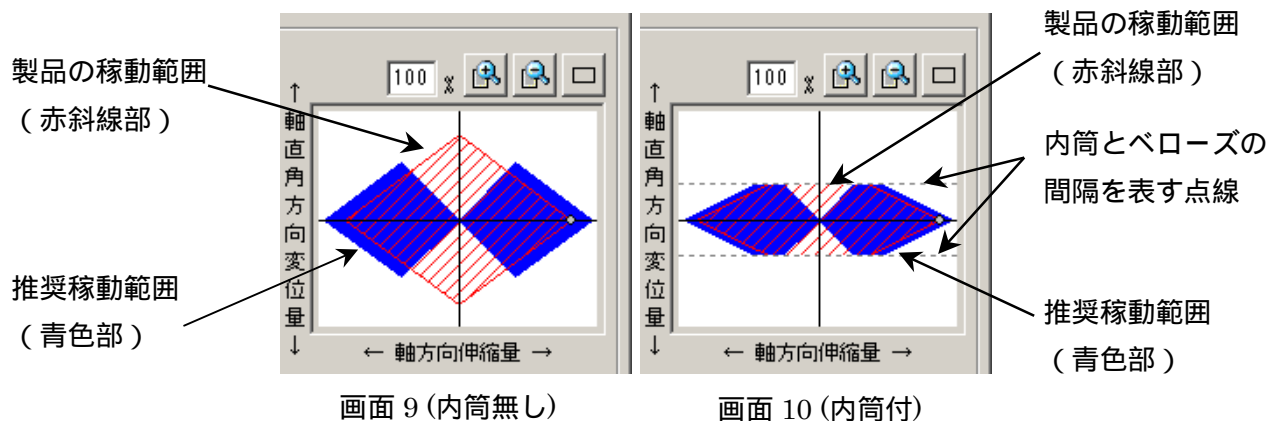


図2 (内筒付)

赤斜線で表示された図は、計算後の製品の稼動範囲を図式化したものです。(画面9、10)



当社の推奨稼動範囲(内筒無しの場合)を図 3 のようになります。

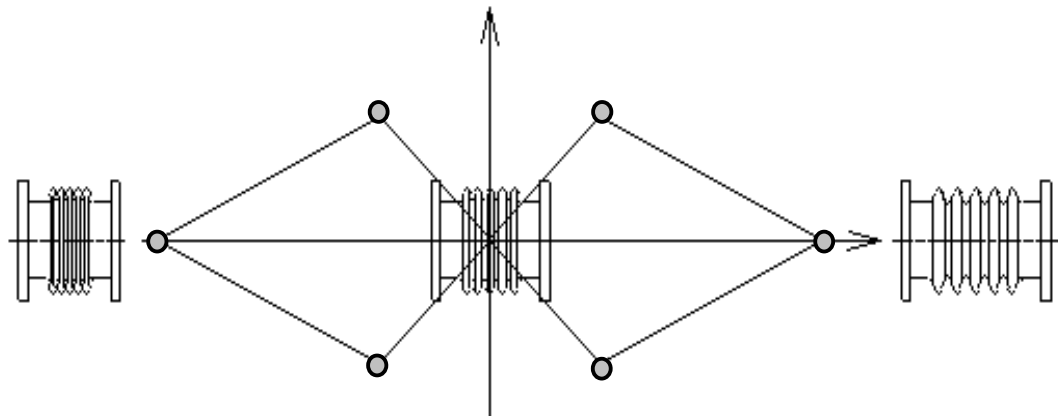


図 3

- ① 寿命回数 3000 回での最大可能伸び量
- ② 寿命回数 3000 回での最大可能縮み量
- ③ 寿命回数 3000 回での変位量が伸縮量を上回らない値

画面上では青色で塗りつぶされた部分を示します。(10 ページの画面 9 を参照して下さい)

内筒付の場合の推奨稼動範囲は図 4 のように表されます。

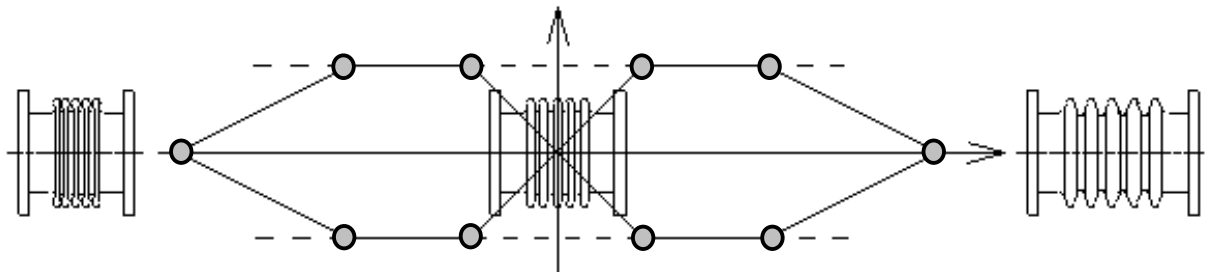


図 4

- ① 寿命回数 3000 回での最大可能伸び量
- ② 寿命回数 3000 回での最大可能縮み量
- ③ 寿命回数 3000 回で変位量がベローズと内筒のクリアランス量である値
- ④ 変位量が伸縮量を上回らない値

画面上では青色で塗りつぶされた部分を示します。(10 ページの画面 10 を参照して下さい)

## 機能 2 計算中の状態と稼動範囲、推奨稼動範囲との比較

現在計算中の状態が機能 1 での稼動範囲と推奨範囲に対して直接表示されますので簡単に比較できます。

伸縮継手強度計算【Z-15000(自由型)】

**計算種別**

- ☒ 寿命回数を求める
- ☐ 製品全長を求める
- ☐ 最大伸縮量・変位量を求める

**ご使用条件**

設計温度: 200 °C

設計圧力: 0.1 MPa

**設計条件**

ペローズ

呼称板厚	1.20 mm
ピッチ	30.00 mm
山高さ	28.80 mm
山数	4 山
層数	1 層
有効径	247.20 mm
全長	120.00 mm
ヤング率	183000 N/mm <sup>2</sup>

その他

フランジ厚み	20.00 mm
内筒⇄ペローズ間隔	3.00 mm
端管(片側)長さ	75.00 mm

**計算結果**

項目	計算結果	判定基準
寿命回数	5068 回	≥ 3000
製品全長	270.00 mm	
軸方向伸縮量	15.00 mm	
軸直角方向変位量	0.00 mm	
最大軸方向伸縮量	±15.00 mm	
最大軸直角方向変位量	±2.42 mm	
内圧による応力	35.55 N/mm <sup>2</sup>	≤ 144.00
変位の等価伸縮量	0.00 mm	
総伸縮量	15.00 mm	
変位による応力	928.60 N/mm <sup>2</sup>	
合成応力	964.16 N/mm <sup>2</sup>	
バネ常数	550.92 N/mm	
最大軸方向バネ反力	±8263.87 N	
最大軸直角方向バネ反力	±8511.79 N	
内圧による推力	4799.39 N	
計算座圧圧力	6.12 MPa	> 0.10
製品重量	22.02 Kgw	
製品全長調整量	0.00 mm	

伸縮量・変位量

軸方向伸縮量: 15 mm

軸直角方向変位量: 0 mm

推奨使用範囲内

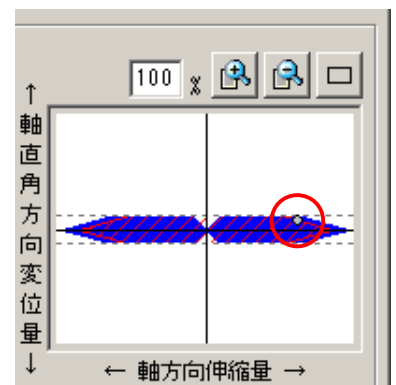
画面 11

上記画面 11 では伸縮量 20mm と変位量 2mm を初期条件として与えています。

(14部)

15では●部が伸び量 20mm、変位量 2mm の位置を示しています。

伸縮継手の稼動範囲と推奨範囲に対して現在計算中の状態が同時に表示されていますので視覚的に状態を捉えることができます。



### 機能 3 初期設定条件から、伸縮量と変位量を簡単に変える

伸縮量、変位量をグラフ内で調整することができます。調整した場合でも 9 ページの計算結果についてによって推奨範囲内であるかどうかを判断できます。

#### 操作方法（画面 12）

伸縮量と変位量の値を▲▼ボタンで操作ができます。また数値を枠内に直接入力できます。（⑬部分）操作しますと、○印が移動して、計算結果もそれに伴って変化します。一度、移動させると初期のデータは残りません。初期の計算結果に戻る場合は[強度計算]ボタンを再度押して下さい。

#### グラフの使い方（画面 12）

グラフの詳細が分かりにくい場合には⑬部のボタンで操作して下さい。

- ・＋ボタンを押すと拡大できます。
- ・－ボタンを押すと縮小できます。
- ・□ボタンを押すと初期の大きさに戻ります。
- ・%の数値に直接入力もできます。

（1～999 の値が入力可能）



画面 12

#### 寿命回数を変えずに移動（画面 12）

⑬部のチェックを付けた状態で伸縮量、変位量を変化させると、最初に算出した寿命回数を変えずに、伸縮量と変位量が連動して変化します。動きは○印が赤菱形の線上を移動します。

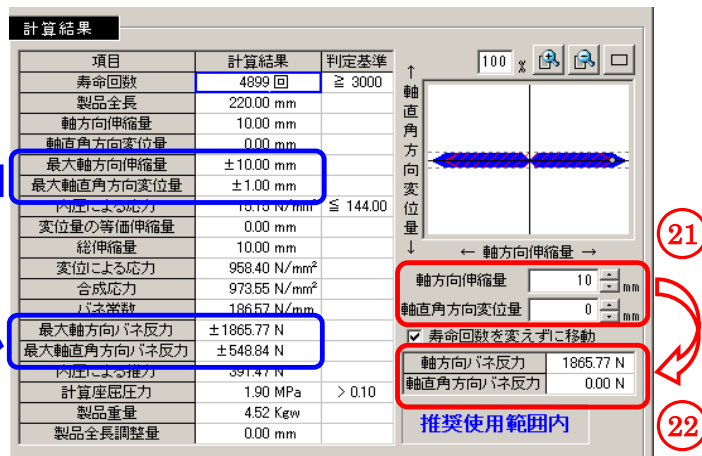
チェックを外した状態では寿命回数に関係なく、伸縮量、変位量が単独で増減します。

#### バネ反力(青枠部)について（画面 13）

[計算結果]欄で表示されている「最大軸方向バネ反力」と「最大軸直角方向バネ反力」の値(⑳部)は「最大軸方向伸縮量」と「最大軸直角方向変位量」の値(㉑部)で算出した反力値を示しています。

赤枠のバネ反力(㉒部)は

グラフ下の軸方向伸縮量、軸直角変位量の値(㉑部)での反力値を表しており、グラフと連動しています。



画面 13



## 7) 内筒について

## 内筒の必要性

**原則として、内筒付きで(チェックを外さずに)選定して下さい。**

内筒は流体の流れをスムーズにし、ベローズを保護する役割を持っています。

内筒の必要性は流速や流体の粘性や温度、配管形状、磨耗が考えられる場合等で総合的に検討が必要です。チェックを外さずに選定して下さい。

下記の流速を上回る場合は必ず内筒を付けてください。(m/sec)

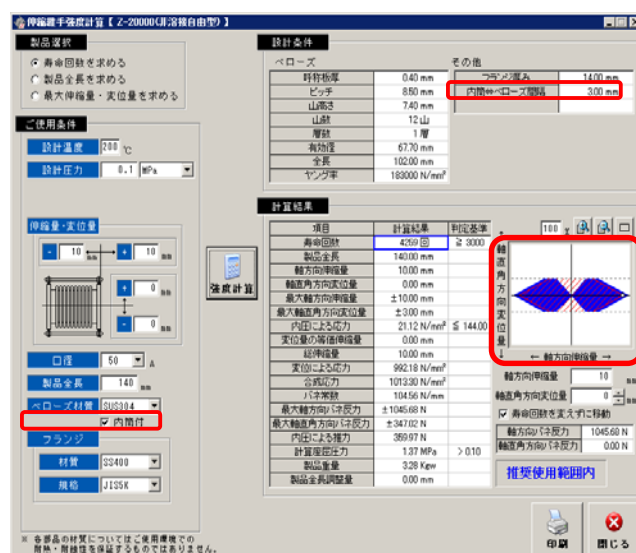
流体	50A	65A	80A	100A	125A	150A 以上
気体の場合	2.5	3	3.7	5	6	7.5
液体の場合	1.2	1.5	2	2.5	3	3.5

伸縮継手の上流(呼び径の 10 倍以内)の距離にエルボやバルブ等によって流体の乱れが大きくなっている場合は内筒を外さないで下さい。また、流体の温度等によって内筒が必要な場合もあります。

[内筒をつける]のチェックを入れた場合(23 部)の状態を示します。(画面 14)

[内筒をつける]と[内筒を付けない]とでは、内筒とベローズの間隔が影響し、吸収できる変位量が変化します。

23



画面 14

## 内筒とベローズの間隔

伸縮継手が軸直角方向に変位していくと、ベローズの内側にある「内筒」と「ベローズ」が接触します。その「内筒」と「ベローズ」の初期間隔(図 5)によって内筒付の継手が吸収できる軸直角変位量が決定され、その間隔を示したものが「内筒とベローズの間隔を表す点線」となっています。(画面 15)

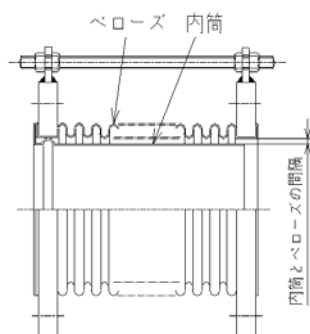
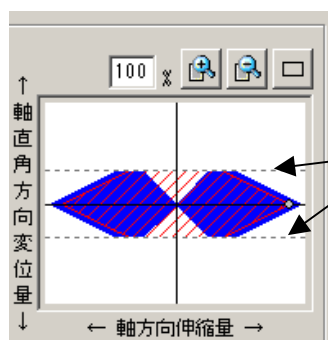


図 5



画面 15

内筒とベローズの間隔を表す点線

## 8) Z-20000 の製品全長の調整について

端管のないZ-20000 は指定された製品全長と製作全長が異なる事があります。

この場合、製作全長から若干、引張るか縮めるという調整をして指定全長に合わせます。

その調整量を示したのが「製品全長調整量」です。(画面 16)

The screenshot shows the '伸縮継手強度計算【Z-15000(自由型)】' window. It includes sections for '計算種別' (Calculation Type), 'ご使用条件' (Usage Conditions), '設計条件' (Design Conditions), and '計算結果' (Calculation Results). The '計算結果' table lists various parameters and their values. Red circles and boxes highlight specific values: (24) for '最大軸方向伸縮量' (Maximum axial expansion/contraction) at ±15.00 mm, (25) for '製品全長調整量' (Product length adjustment) at 0.00 mm, and (26) for the '軸方向伸縮量' (Axial expansion/contraction) at 15 mm. A red box on the right contains the text: '最大軸方向伸縮量と調整量を含んだ値となります。' (The value includes the maximum axial expansion/contraction and the adjustment).

項目	計算結果	判定基準
寿命回数	5068 回	≥ 3000
製品全長	2700 mm	
軸方向伸縮量	15.00 mm	
最大軸方向伸縮量	±15.00 mm	
最大軸方向伸縮量の調整量	±2.42 mm	
内圧による応力	36.56 N/mm <sup>2</sup>	≤ 144.00
変位量の等価伸縮量	0.00 mm	
総伸縮量	15.00 mm	
変位による応力	928.60 N/mm <sup>2</sup>	
合成応力	964.16 N/mm <sup>2</sup>	
バネ定数	550.92 N/mm	
最大軸方向バネ反力	±8263.87 N	
最大軸方向バネ反力	±8511.79 N	
内圧による推力	4799.39 N	
計算座圧圧力	6.12 MPa	> 0.10
製品全長調整量	0.00 mm	

画面 16

この欄に表示される数値が(+)の場合は引張って調整しています。(−)であれば縮めて製品全長を合わせています。

また、グラフ下に表示されている軸方向伸縮量には「最大軸方向伸縮量」と「製品全長調整量」を合算した値が表示されています。

画面 16 の例ですと、「最大軸方向伸縮量」は 30mm (24 部)、「製品全長調整量」は 2mm 縮めている状態 (25 部)なので、伸び側の許容値は  $30 + 2 = 32$  となります。(26 部)

それに伴い、縮み側は  $30 - 2 = 28$  となります。

Z-20000 は上記の全長調整を行い、ご希望の製品全長になるようにしておりますが、稀に調整できない場合があります。そのときには右のようなメッセージ(画面 17)が表示されますので、いずれかを選択して下さい。

これは調整に制限を設けている為であり、製品全長を変更出来ない場合は、弊社まで連絡下さい。

その場合は個別で設計、検討致します。

The dialog box titled '製品全長選択' contains a message: '指定された全長では、取付け調整を行っても製作できません。以下のいずれかを選択して下さい。' (At the specified length, it cannot be manufactured even after adjustment. Please select one of the following.) It has two buttons: '製品全長を 152.49mm に変更する' (Change product length to 152.49mm) and '製品全長を 152.69mm に変更する' (Change product length to 152.69mm). A 'キャンセル' (Cancel) button is at the bottom.

画面 17



## 9) 「配管伸び計算」

[Top 画面]での「配管伸び計算」を選択しますと、次の画面 18 が表示されます。

① 最低温度 0 °C (0~500)

② 最高温度 0 °C (0~500)

③ 配管長 0 m (直線部分)

④ 配管材質

- ☒ 炭素鋼 (SGP)
- ☐ ステンレス (SUS)

伸び計算

計算結果

配管伸び mm

閉じる

画面 18

①にご使用期間中に考えられる最低の温度(最小値は 0℃)を、②には最高温度(最大値は 500℃)を入力して下さい。

③「配管長」を入力(これはエルボ等を含まない一直線の配管長)を入力して下さい。

④「配管材質」を選択して下さい。(SGP:鉄配管、SUS:304, 316 を示します)

①～④の入力が終わりましたら、⑤の「伸び計算」ボタンを押して下さい、計算結果の配管伸びの部分に配管の伸縮量が表示されます。

## 10)「お問合せ画面」

[Top 画面]の「お問合せ」ボタンを押しますと以下の画面 19 が表示されます。

[メールでのお問合せ]の場合

**お問い合わせ**

**お問い合わせ方法**

☒ メールでのお問合せ

☐ FAXでのお問合せ

**ご使用条件**

流体

流量  0 m<sup>3</sup>/h

設置条件  屋内

接続配管材質  SGP

設計温度※  0 °C

設計圧力※  0.01 MPa

寿命回数※  3000 回

伸縮量・変位量※

-  0 mm  +  0 mm

+  0 mm  -  0 mm

□径※  50 A

製品全長※  0

ベローズ材質※  SUS304

フランジ規格※  JIS5K

**ご連絡先**

貴社名※

部署

ご担当者名※

(漢字) 姓  名

(フリガナ) 姓  名

郵便番号※

ご住所※  北海道

お電話番号※

FAX番号

メールアドレス

貴社URL

**お問い合わせ内容※**

※の項目は必ず入力して下さい。

**お問い合わせ** **閉じる**

画面 19

①部分にご使用条件を入力して下さい。(※印の項目は必ず入力して下さい。)

②部分のご連絡先を入力して下さい。(※印の項目は必ず入力して下さい。)

入力が終了しましたら、③のお問合せボタンを押して下さい。ご使用条件等が入力されたメールが表示されますので、そのまま送信して下さい。

[FAX でのお問合せ]の場合

画面 20

画面 20 の右下にある用紙印刷ボタンを押して印刷すると、画面 21 のフォーマットが印刷されます。  
このフォーマットの必要事項をご記入の上、赤枠部の番号へFAXして下さい。

ご使用条件		ご連絡先	
流体		貴社名 (※)	
流量	m <sup>3</sup> /h	部署	
設置条件		ご担当者(漢字) (※)	
接続配管材質		ご担当者(フリガナ) (※)	
設計温度 (※)	℃	郵便番号 (※)	
設計圧力 (※)	MPa	ご住所 (※)	
寿命回数	回		
軸方向伸縮量 (※)	(+) mm (-) mm		
軸直角方向変位量 (※)	(+) mm (-) mm	お電話番号 (※)	
口径 (※)	A	FAX番号	
製品全長 (※)	mm	メールアドレス	
ベローズ材質 (※)		貴社URL	
フランジ規格 (※)			

(※) の項目は必ず記入して下さい。

画面 21

## 11) 材質について

本ソフトの[強度計算]内では入力される温度によって、最適な各部材材質を表示するようにしておりますが、あくまでも目安であり、その温度条件下での耐熱性・耐蝕性を保証するものではありません。