

可撓管継手に関する技術上の基準

危令第 11 条第 1 項第 12 号の 2 及び危令第 12 条第 1 項第 11 号の 2 の規定等により、液体の危険物を貯蔵し、又は取り扱うタンクと配管との結合部分が地震等により損傷を受けるのを防止するための措置として、可撓管継手を用いる場合における当該可撓管継手については、次の基準によるものとする。

- 1 可撓管継手は、原則として最大常用圧力が 1 MPa 以下の配管に設けること。◆
- 2 フレキシブルメタルホースにあつては、呼び径が 40mm 以上、ユニバーサル式ベローズ形伸縮管継手にあつては、呼び径が 80mm 以上のものを使用する場合は、別添の「可撓管継手に関する技術上の基準」に適合するものであること。◆
なお、(財)日本消防設備安全センターによる性能評定品は本基準に適合しているものとする。
- 3 フレキシブルメタルホース、ユニバーサル式ベローズ形伸縮管継手等軸方向の許容変位量が極めて小さい可撓管継手は、配管の可撓性を考慮した配管の配置方法との組合せ等により地震時等における軸方向変位量を吸収できるよう設置すること。
- 4 ベローズを用いる可撓管継手は、移送する危険物の性状に応じて腐食等のおそれのない材質のベローズを用いたものであること。
- 5 可撓管継手の設置は、次によること。
 - (1) 可撓管継手は、圧縮又は伸長して用いないこと。
 - (2) 可撓管継手は、当該継手にねじれ又は変形が生じないように取り付けること。
 - (3) 可撓管継手は、当該継手の自重等による変形を防止するため、必要に応じ適切な支持架台により支持すること。
 - (4) 可撓管継手は、温度変化等により配管内の圧力が著しく変動するおそれのある配管部分には設けないこと。◆
 - (5) 可撓管継手は、その性能を有効に引き出せるよう原則としてタンク等に直角に設けること。◆
 - (6) 支持架台は、地震等により基礎と支持架台との変位量の違いからタンク本体に重大な損傷を招く危険性があるため、可撓管継手とタンク本体の間には設けないこと。
 - (7) 可撓管継手の可動範囲内には、配管又は工作物を設けないこと。

6 小口径可撓管継手

フレキシブルメタルホースで呼径 40mm 未満のもの及びユニバーサル式ベローズ形伸縮管継手で呼径 80mm 未満のものは、(財)日本消防設備安全センターによる性能認定試験の対象ではないので、当該小口径可撓管を用いる場合には、当面、別添の「可撓管継手に関する技術上の基準」のうち、原則として可撓管継手の構成、材料、防食措置、外観及び表示に係る事項について適用するものとする。なお、この場合の長さについては、次によること。◆

(1) フレキシブルメタルホース

管の呼径 (A)	長さ (mm)
25 未満	300
25 以上 40 未満	500

(2) ユニバーサル式ベローズ形伸縮管継手

管の呼径 (A)	長さ (mm)
25 未満	300
25 以上 50 未満	500
50 以上 80 未満	700

7 その他

次の可撓管継手を用いる場合は、個別に検討するものとする。

- (1) 常用圧力が 1 MPa を超える配管に用いる可撓管継手
- (2) フレキシブルメタルホースにあつては、管の呼径が 400mm を超える可撓管継手
- (3) ユニバーサル式ベローズ形伸縮管継手にあつては、管の呼径が 1,500mm を超える可撓管継手
- (4) フレキシブルメタルホース又はユニバーサル式ベローズ形伸縮管継手以外の可撓管継手

8 関係通知

- (1) 「可撓管継手の設置等に関する運用基準について」 (S56. 3. 9 消防危第20号通知 (H. 11. 9. 24 消防危第86号改正))
- (2) 「可撓管継手の設置等に関する運用基準の取扱いについて」 (S. 56. 8. 14 消防危第107号通知 (H. 11. 9. 24 消防危第86号改正))
- (3) 「可撓管継手の基準について」 (S56. 10. 21 消防危第138号通知)
- (4) 「可撓管継手に関する技術上の指針の取扱いについて」 (S57. 5. 28 消防危第59号通知 (H. 11. 9. 24 消防危第86号、H. 13. 3. 30 消防予第103号・消防危第53号改正))

別 添

可撓管継手に関する技術上の指針

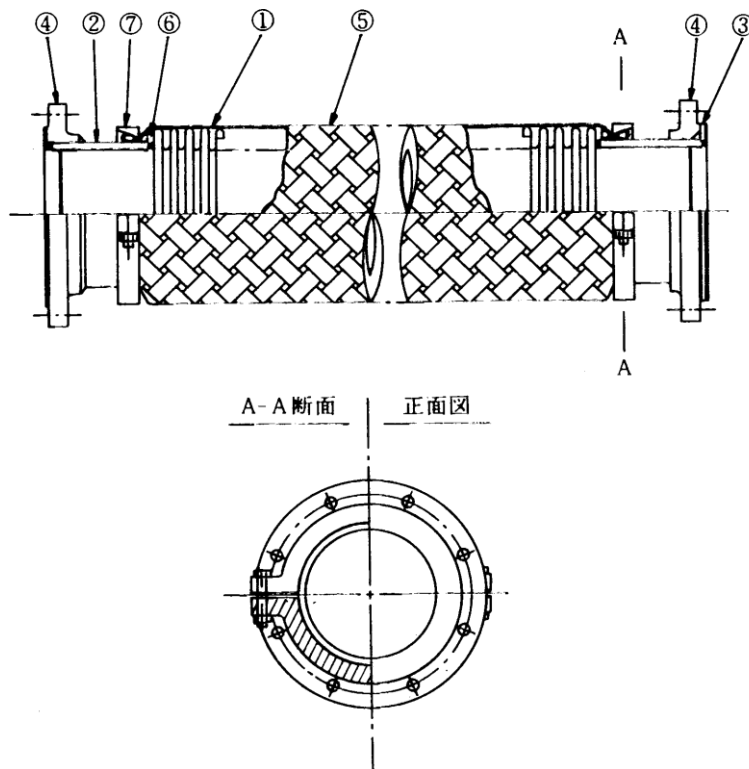
第1 フレキシブルメタルホース（JIS B 0151「鉄鋼製管継手用語」に定める波形たわみ金属管継手をいう。）又はユニバーサル式ベローズ形伸縮管継手を用いる場合は、次によること。
（S56.3.9 消防危第20号通知（H.11.9.24 消防危第86号改正））

1 フレキシブルメタルホースは、次によること。

（1）フレキシブルメタルホースの構成

フレキシブルメタルホースは、ベローズ、端管、フランジ、ブレード等から構成され、ブレードによりベローズを補強し、所要の応力及び変形に耐える構造としたものであること（第1図参照）。

第1図 フレキシブルメタルホース構造図例



部品名称

- ①ベローズ ②端管 ③ラップジョイント ④フランジ
- ⑤ブレード（編組） ⑥ネックリング ⑦バンド

(2) 材料

ベローズ、端管、ラップジョイント、フランジ、ブレード、ネックリング及びバンドの材料は、次に掲げるもの又はこれらと同等以上の耐食性、耐熱性、耐候性及び機械的性質を有するものであること。

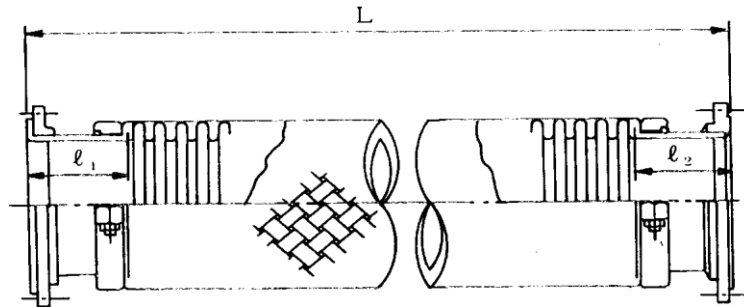
- ア ベローズにあつては、JIS G 3459「配管用ステンレス鋼鋼管」、JIS G 4305「冷間圧延ステンレス鋼板及び鋼帯」に定める SUS304, 316, 316L, 317 又は 317L に適合するもの
- イ 端管及びラップジョイントにあつては、JIS G 3452「配管用炭素鋼鋼管」、JIS G 3454「圧力配管用炭素鋼鋼管」若しくは JIS G 3457「配管用アーク溶接炭素鋼鋼管」に適合するもの又は JIS G 3101「一般構造用圧延鋼材」に定める SS400 に適合するもの
- ウ フランジにあつては、JIS B 2220「鋼製溶接式管フランジ」及び JIS B 2238「鋼製管フランジ通則」に適合するもの
- エ ブレードにあつては、JIS G 4305「冷間圧延ステンレス鋼板及び鋼帯」又は JIS G 4309「ステンレス鋼線」に定める SUS304 に適合するもの
- オ ネックリング及びバンドにあつては、JIS G 3101「一般構造用圧延鋼材」に定める SS400 に適合するもの又は JIS G 4051「機械構造用炭素鋼鋼材」に定める S25C に適合するもの

(3) フレキシブルメタルホースの長さ及び最大軸直角変位量

長さは、次の第1表の左欄に掲げるフレキシブルメタルホースの呼径（端管の内径をいう。以下同じ。）の区分ごとに同表右欄の上段に掲げる最大軸直角変位量に応じ、同表右欄の下段に掲げる数値以上の長さであること。

なお、この場合において最大軸直角変位量（第2図参照）は、予想されるタンクの最大沈下量、配管の熱変形量、配管の施工誤差量、地震時等におけるタンクと配管との相対変位量等及び余裕代を勘案し、設定したものであること。

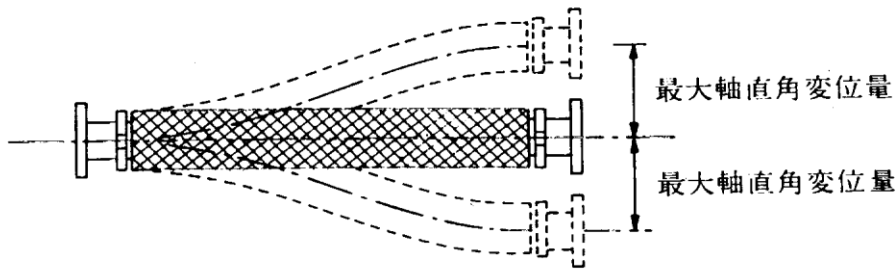
第1表 フレキシブルメタルホースの長さ



単位：mm

呼径	最大軸直角変位量							
	50	100	150	200	250	300	350	400
ND	フレキシブルメタルホースの全長 L							
40	500	600	700	800	900	1000	1100	1200
50	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300
65	600	800	900	1000	1100	1200	1300	1400
80	700	800	1000	1100	1200	1300	1400	1500
100	700	900	1100	1200	1300	1400	1500	1600
125	800	1000	1200	1300	1400	1500	1600	1800
150	800	1100	1300	1500	1600	1700	1800	1900
200	900	1200	1400	1500	1700	1800	1900	2100
250	1000	1400	1500	1700	2000	2100	2200	2300
300	1100	1400	1700	1900	2200	2300	2500	2600
350	1200	1500	1800	2000	2200	2400	2600	2800
400	1300	1600	2000	2200	2500	2700	2900	3200

第2図 最大軸直角変位量



(4) 端管部の長さ

端管部の長さ（第1表中の l_1 及び l_2 の合計をいう。）は、当該フレキシブルメタルホースの呼径に応じ、次に掲げる数値以下の長さであること。

第2表 端管部の長さ

単位: mm

呼 径	40	50	65	80	100	125	150	200	250	300	350	400
端管部の長さ ($l_1 + l_2$)	160	200	220	240	240	280	320	360				

(5) ベローズの厚さ

ベローズの厚さ（ベローズが多層の場合は、その合計厚さをいう。以下同じ。）は、当該フレキシブルメタルホースの呼径に応じ、次に掲げる数値以上の厚さであること。

第3表 ベローズの厚さ

単位: mm

呼 径	40	50	65	80	100	125	150	200	250	300	350	400
ベローズの厚さ	0.5	0.5	0.8	0.8	1.0	1.0	1.2	1.2	1.5	1.5	1.5	1.5

(6) ベローズの強度

ア 内圧によってベローズに生ずる周方向及び長手方向の引張応力は、当該ベローズの材料の0.2%耐力の60%以下であること。なお、周方向及び長手方向の引張応力の計算方法は、次によること。

(ア) 周方向引張応力

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

(イ) 長手方向引張応力

$$\sigma_{ta} = \frac{P \cdot w}{2 \cdot n \cdot t_p}$$

P : 最大常用圧力 (MPa)

n : ベローズの層数

w : ベローズの山の高さ (mm)

t_p : 成型による板厚減少を考慮したベローズ1層の板厚 (mm)

$$(t_p = t \cdot (d/d_p)^{0.5})$$

t : ベローズ1層の呼び板厚 (mm)

d : ベローズの端末直管部外径 (mm)

d_p : ベローズの有効径 (mm) (d_p = d + w)

q : ベローズのピッチ (mm)

イ 内圧によってベローズに生ずる曲げ応力は、当該ベローズの材料の0.2%耐力の60%以下であること。なお、曲げ応力の計算方法は、次によること。

$$\sigma_b = \frac{P}{2 \cdot n} \left(\frac{w}{t_p} \right)^2 c_p$$

P : 最大常用圧力 (MPa)

n : ベローズの層数

w : ベローズの山の高さ (mm)

t_p : 成型による板厚減少を考慮したベローズ1層の板厚 (mm)

$$(t_p = t \cdot (d/d_p)^{0.5})$$

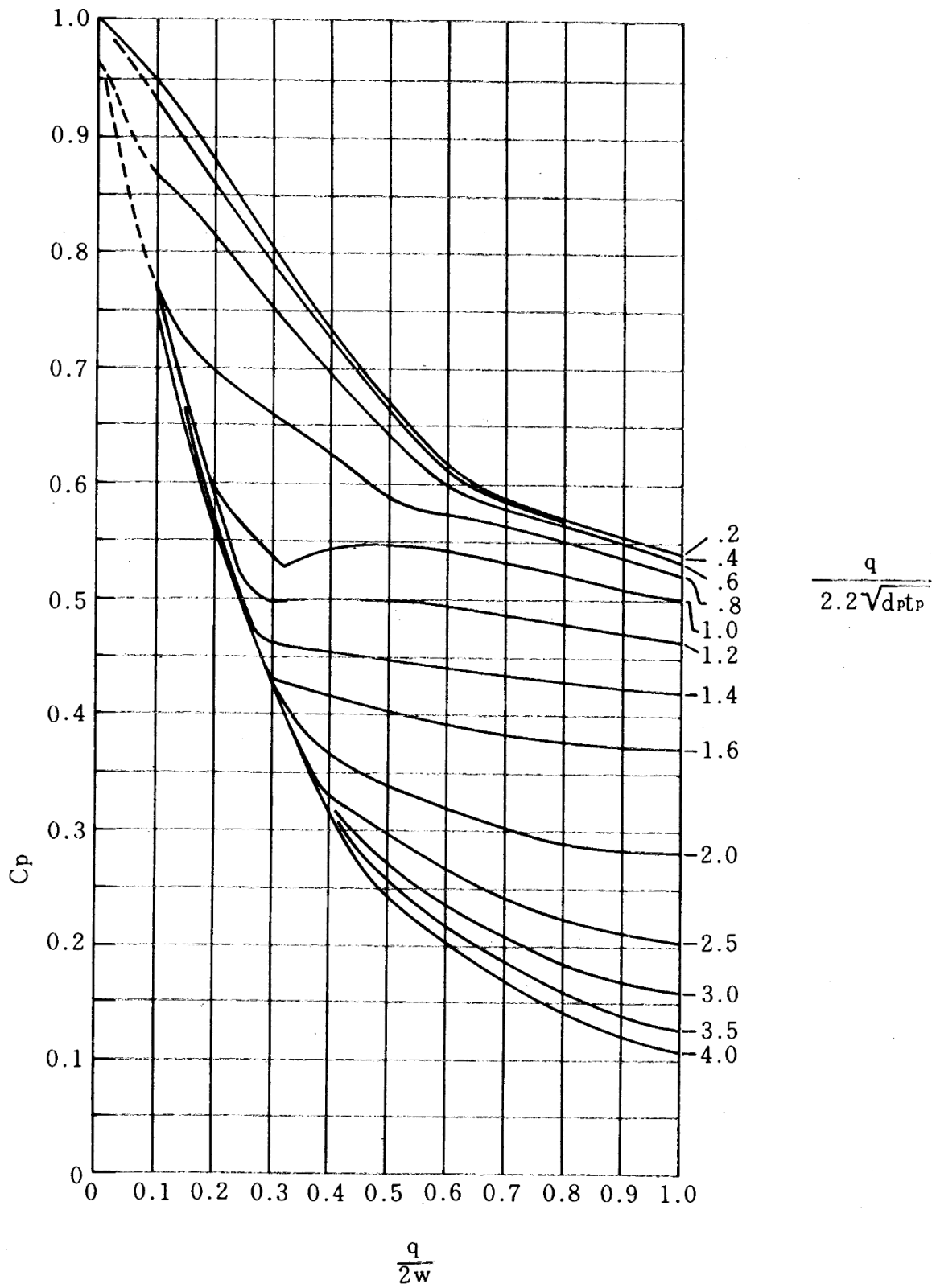
t : ベローズ1層の呼び板厚 (mm)

d : ベローズの端末直管部外径 (mm)

d_p : ベローズの有効径 (mm) (d_p = d + w)c_p : 第3図に示す曲げ応力に対する補正係数

q : ベローズのピッチ (mm)

第3図 曲げ応力に対する補正係数 c_p



(7) ブレードの強度

内圧によってブレードに生ずる引張応力は、当該ブレードの材料の0.2%耐力の60%以下であること。なお、引張応力の計算方法は、次によること。

$$\sigma_t = \frac{\pi \cdot P \cdot d_p^2}{4 \cdot n_b \cdot \cos(\phi/2) \cdot A}$$

P : 最大常用圧力 (MPa)

d_p : ベローズの有効径 (mm) (d_p = d + w)

d : ベローズの端末直管部外径 (mm)

w : ベローズの山の高さ (mm)

φ : ブレードの交叉角 (度)

A : 線ブレードにあつては 0.78 d_b², 帯ブレードにあつては B t_b (mm²)

d_b : 線ブレードの直径 (mm)

B : 帯ブレードの幅 (mm)

t_b : 帯ブレードの厚さ (mm)

n_b : 線ブレード又は帯ブレードの本数

(8) 耐震性能

フレキシブルメタルホースは、地震動による慣性力等によって生ずる応力及び変形により損傷等が生じないものであること。

(9) 耐久性能

フレキシブルメタルホースは、次に掲げる試験を行ったとき異常がないものであること。

ア 第1表に掲げる最大軸直角変位量まで変位させた状態で最大常用圧力以上の水圧を5分間加えた場合に各構成部材に有害な変形等がないこと。

イ 第1表に掲げる最大軸直角変位量までの変形を1000回繰返した後、最大常用圧力の1.5倍以上の圧力で水圧試験を行った場合に漏れ、損傷等がないこと。

ウ 最大常用圧力により2000回以上の繰返し加圧を行った場合に、当該フレキシブルメタルホースの長さが試験開始前の長さの105%以下であること。

(10) 水圧試験

最大常用圧力の1.5倍以上の圧力で10分間行う水圧試験（水以外の不燃性の液体又は不燃性の気体を用いて行う試験を含む。）を行ったとき漏れ、損傷等の異常がないものであること。

(11) 防食措置

フレキシブルメタルホースの外面には、さび止めのための塗装を行うこと。ただし、ステンレス鋼材を用いる部分にあつてはこの限りでない。

(12) 外観

フレキシブルメタルホースの構成部材は、亀裂、損傷等の有害な異常がないものであること。

(13) 表示

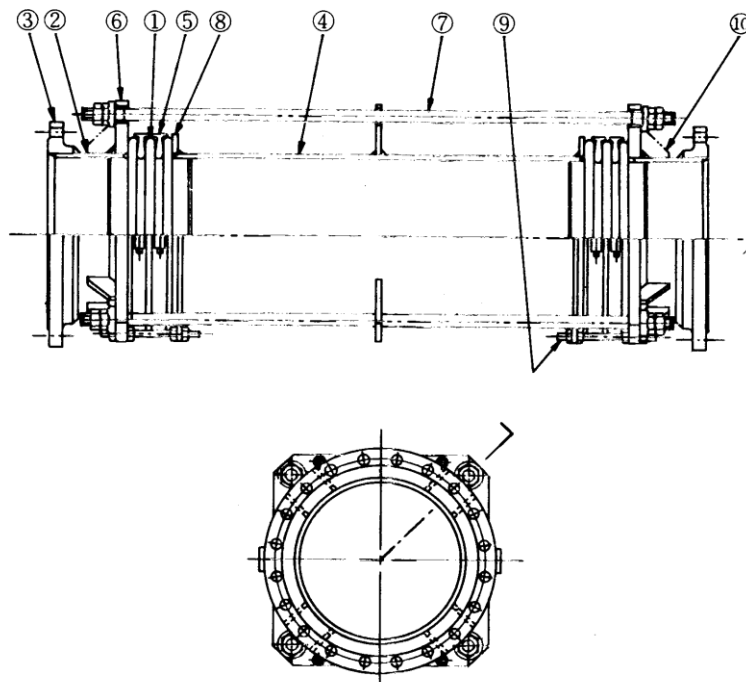
フレキシブルメタルホースには、容易に消えない方法により、最大常用圧力、ベローズの材質、製造年月及び製造業者名を表示（いずれも略記号による表示を含む。）すること。

2 ユニバーサル式ベローズ形伸縮管継手は、次によること。

(1) ユニバーサル式ベローズ形伸縮管継手の構成

ユニバーサル式ベローズ形伸縮管継手は、ベローズ、端管、フランジ等から構成され、調整リングによりベローズを補強し、ステーボルトにより所要の応力及び変形に耐える構造としたものであること（第4図参照）。

第4図 ユニバーサル式ベローズ形伸縮管継手構造図例



部品名称

- ①ベローズ ②端管 ③フランジ ④中間パイプ ⑤調整リング ⑥ステー板
- ⑦ステーボルト ⑧ネックリング ⑨セットボルト ⑩リブ

(2) 材料

ベローズ、端管、中間パイプ、フランジ、ステー板、ネックリング、ステートボルト及び調整リングの材料は、次に掲げるもの又はこれらと同等以上の耐食性、耐熱性、耐候性及び機械的性質を有するものであること。

ア ベローズにあつては、JIS G 3459「配管用ステンレス鋼鋼管」又はJIS G 4305「冷間圧延ステンレス鋼板及び鋼帯」に定めるSUS304, 316, 316L, 317又は317Lに適合するもの

イ 端管及び中間パイプにあつては、JIS G 3452「配管用炭素鋼鋼管」、JIS G 3454「圧力配管用炭素鋼鋼管」若しくはJIS G 3457「配管用アーク溶接炭素鋼鋼管」に適合するもの又はJIS G 3101「一般構造用圧延鋼材」に定めるSS400に適合するもの

ウ フランジにあつては、JIS B 2220「鋼製溶接式管フランジ」又はJIS B 2238「鋼製管フランジ通則」に適合するもの

エ ステー板、ネックリング及びステートボルトにあつては、JIS G 3101「一般構造用圧延鋼材」に定めるSS400に適合するもの又はJIS G 4051「機械構造用炭素鋼鋼材」に定めるS25Cに適合するもの

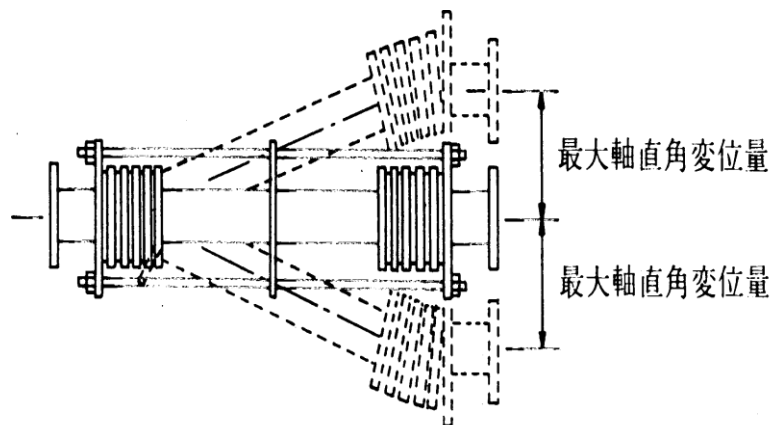
オ 調整リングにあつては、JIS G 3101「一般構造用圧延鋼材」に定めるSS400に適合するもの又はJIS G 5501「ねずみ鉄品」に定めるFC200に適合するもの

(3) ユニバーサル式ベローズ形伸縮管継手の長さ及び最大軸直角変位量

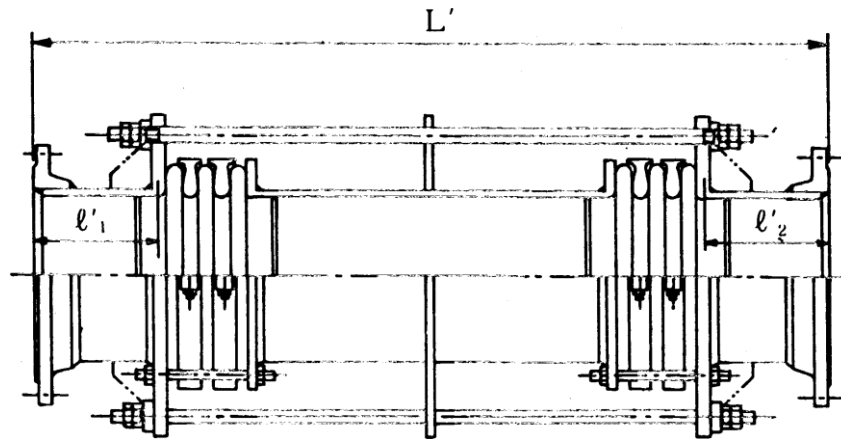
長さは、第4表の左欄に掲げるユニバーサル式ベローズ形伸縮管継手の呼径の区分ごとに、同表右欄の上段に掲げる最大軸直角変位量に応じ、同表右欄の下段に掲げる数値以上の長さであること。

なお、この場合において最大軸直角変位量（第5図参照）は、予想されるタンクの最大沈下量、配管の熱変形量、配管の施工誤差量、地震時におけるタンクと配管との相対変位量等及び余裕代を勘案し、設定したものであること。

第5図 最大軸直角変位量



第4表 ユニバーサル式ベローズ形伸縮管継手の長さ



単位：mm

呼径	最大軸直角変位量							
	50	100	150	200	250	300	350	400
ND	ユニバーサル式ベローズ形伸縮管継手の全長 L'							
80	700	1000	1400	1700	2100	2400	2700	3100
100	700	1100	1400	1800	2100	2500	2800	3200
125	800	1200	1600	2000	2300	2700	3100	3500
150	800	1200	1600	2000	2400	2800	3200	3600
200	900	1300	1700	2100	2500	2900	3300	3700
250	1000	1400	1800	2200	2600	3000	3300	3700
300	1000	1400	1800	2200	2600	3000	3300	3700
350	1100	1500	1900	2300	2700	3100	3400	3800
400	1200	1600	2100	2400	2800	3200	3600	4000
450	1200	1700	2200	2600	3100	3500	4000	4500
500	1300	1800	2300	2800	3300	3800	4300	4800
550	1300	1900	2500	3000	3600	4100	4700	5300

600	1400	1900	2500	3000	3600	4100	4700	5300
650	1400	1900	2500	3000	3600	4100	4700	5300
700	1400	2000	2500	3000	3600	4100	4700	5300
750	1500	2100	2600	3100	3700	4200	4700	5300
800	1500	2100	2700	3200	3800	4300	4800	5400
900	1600	2200	2800	3400	4000	4600	5200	5800
1000	1800	2600	3300	4100	4800	5500	6300	7000
1100	1900	2800	3600	4400	5200	6000	6800	7600
1200	2000	2900	3800	4700	5600	6500	7300	8200
1300	2100	3100	4000	5000	5900	6900	7900	8800
1400	2200	3200	4300	5300	6300	7400	8400	9400
1500	2200	3400	4500	5600	6700	7600	8900	10000

(4) 端管部の長さ

端管部の長さ（第4表中の l'_1 及び l'_2 の合計をいう。）は、当該ユニバーサル式ベローズ形伸縮管継手の呼径に応じ、次に掲げる数値以下の長さであること。

第5表 端管部の長さ

単位：mm

呼 径	80	100	125	150	200	250	300	350	400	450	500
端管部の長さ ($l'_1 + l'_2$)	200			220	300	320	400		460		

550	600	650	700	750	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500
480	500	550					600					

(5) ベローズの厚さ

ベローズの厚さは、当該ユニバーサル式ベローズ形伸縮管継手の呼径に応じ、次に掲げる数値以上の厚さであること。

第6表 ベローズの厚さ

単位：mm

呼 径	80	100	125	150	200	250	300	350	400	450	500	550
ベローズの厚さ	0.8		1.0			1.2			1.5			

600	650	700	750	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500
2.0						2.5					

(6) ベローズの強度

内圧によってベローズに生ずる周方向及び長手方向の引張応力は、当該ベローズの材料の0.2%耐力の60%以下であること。なお、周方向及び長手方向の引張応力の計算方法は、次によること。

ア 周方向引張応力

$$\sigma_{tc} = \frac{P \cdot d_p \cdot q}{2 \cdot A_b} \left(\frac{R}{R+1} \right)$$

イ 長手方向引張応力

$$\sigma_{ta} = \frac{P(w - 0.3q)}{2 \cdot n \cdot t_p}$$

P : 最大常用圧力 (MPa)

n : ベローズの層数

w : ベローズの山の高さ (mm)

d_p : ベローズの有効径 (mm) (d_p = d + w)

d : ベローズの端末直管部外径 (mm)

t_p : 成型による板厚減少を考慮したベローズ1層の板厚 (mm)

t_p = t · (d / d_p)^{0.5}

t : ベローズ1層の呼び板厚 (mm)

q : ベローズのピッチ (mm)

A_b : ベローズ1山当りの断面積 (mm²)

$$A_b = (0.571q + 2w) \cdot t_p \cdot n$$

R : ベローズによって抑止された内圧力と調整リングによって抑止された内圧力の比

$$A_b \cdot E_b / A_r \cdot E_r$$

E_b : ベローズ材料の縦弾性係数 (N/mm²)

A_r : 調整リング 1 個の断面積 (mm²)

E_r : 調整リング材料の縦弾性係数 (N/mm²)

(7) ステーボルトの強度

内圧によってステーボルトに生ずる引張応力は、当該ステーボルトの材料の規格最小降伏点の 60% 以下であること。なお、引張応力の計算方法は、次によること。

$$\sigma_{tv} = \frac{P}{n_s} \left(\frac{d_p}{d_s} \right)^2$$

P : 最大常用圧力 (MPa)

d_p : ベローズの有効径 (mm) ($d_p = d + w$)

d : ベローズの端末直管部外径 (mm)

w : ベローズの山の高さ (mm)

d_s : ステーボルトのねじの谷径 (mm)

n_s : ステーボルトの本数

(8) 耐震性能

ユニバーサル式ベローズ形伸縮管継手は、地震動による慣性力等によって生ずる応力及び変形により損傷等が生じないものであること。

(9) 耐久性能

ユニバーサル式ベローズ形伸縮管継手は、次に掲げる試験を行ったとき異常のないものであること。

ア 第 4 表に掲げる最大軸直角変位量まで変位させた状態で最大常用圧力以上の水圧を 5 分間加えた場合に各構成部材に有害な変形等がないこと。

イ 第 4 表に掲げる最大軸直角変位量までの変形を 1000 回繰返した後、最大常用圧力の 1.5 倍以上の圧力で水圧試験を行った場合に漏れ、損傷等がないこと。

(10) 水圧試験

最大常用圧力の 1.5 倍以上の圧力で 10 分間行う水圧試験（水以外の不燃性の液体又は不燃性の気体を用いて行う試験を含む。）を行ったとき漏れ、損傷等の異常がないものであること。

(11) 防食措置

ユニバーサル式ベローズ形伸縮管継手の外面には、さび止めのための塗装を行うこと。ただし、ステンレス鋼材を用いる部分にあってはこの限りでない。

(12) 外観

ユニバーサル式ベローズ形伸縮管継手の構成部材は、亀裂、損傷等の有害な異常がないものであること。

(13) 表示

ユニバーサル式ベローズ形伸縮管継手には、容易に消えない方法により、最大常用圧力、ベローズの材質、製造年月及び製造者名を表示（いずれも略記号による表示を含む。）すること。

第2 フレキシブルメタルホース又はユニバーサル式ベローズ形伸縮管継手以外の可撓管継手を用いる場合は、上記第1に掲げるフレキシブルメタルホース又はユニバーサル式ベローズ形伸縮管継手と同等以上の安全性を有するものであること。（S56.3.9 消防危第20号通知（H.11.9.24 消防危第86号改正））

第3 フレキシブルメタルホースのベローズの固定方法及び厚さについて（昭和56年10月21日消防危第138号通知）

1 ベローズの固定方法について

第1の第1図に示すボルト、ナットによる締付けバンド以外の方法として、ネックリングと溶接バンドとを溶接施工する方法であっても、材料が第1の1(2)オに適合し、第1(8)、(9)及び(10)に定める試験基準を満足する固定方法であれば認めて差し支えない。

2 ベローズの厚さについて

第1の1(6)及び(7)を満足する場合でも、ベローズの厚さを(5)に示す数値より薄くすることは認められない。

第4 耐震性能について

第1の1(8)及び2(8)に規定する耐震性能の判断基準は、「可撓管継手に関する技術上の指針の取扱いについて（昭和57年5月28日消防危第59号通知（平成11年9月24日消防危第86号、平成13年3月30日消防予第103号・消防危第53号改正））」によること。

第5 耐久性能について

第1の1(9)及び2(9)に規定する耐久性能のうちイに規定する試験については、「可撓管継手の設置等に関する運用基準の取扱いについて昭和56年8月14日消防危第107号通知（平成11年9月24日消防危第86号改正）」によること。