Collar Circumferential Membrane Stress Due to Pressure

$$S_1' = \frac{PD_c^2 L_t E_c k}{2\left(ntE_b L_t \left(D_b + nt\right) + t_c k E_c L_c D_c\right)}$$

Bellows Circumferential Membrane Stress Due to Pressure

$$S_2 = \frac{PD_m K_r q}{2A_c}$$

Bellows Meridional Membrane Stress Due to Pressure

$$S_3 = \frac{Pw}{2nt_p}$$

Bellows Meridional Bending Stress ORK Due to Pressure

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

Note: The above stresses should be evaluated for pressure capacity as f

$$S_1 \,\&\, S_2 \le C_{wb} W_b S_{ab} \qquad S_1' \le C_{wc} W_c S_{ac}$$

$$S_3 + S_4 \le C_m S_{ab} \quad \text{(Below the Creep Range)}$$

$$S_3 + \left(S_4 / 1.25\right) \le S_{ab} \quad \text{(In the Creep Range)}$$

Bellows Meridional Membrane Stress Due to Deflection

$$S_5 = \frac{E_b t_p^{\,2} e}{2w^3 C_f}$$

Bellows Meridional Bending Stress Due to Deflection

$$S_6 = \frac{5E_b t_p e}{3w^2 C_d}$$

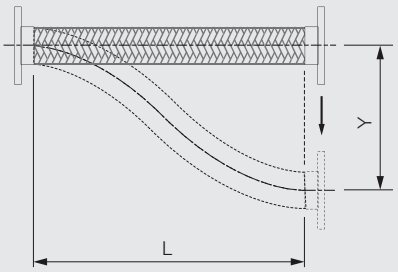
Note: Modulus of elasticity, E_b, in Equations (4-32) and (4-33) is at roo

モーション

1.オフセットモーション（軸直角変位）

オフセットモーションには、両端の継手が同一距離を保ちながら平行移動する「平行変位」と、両端の継手間距離が縮みながら平行移動する「後退変位」の 2 種類があります。
「平行変位」は、変位量が小さい振動や面間距離が拘束されている場合等で適用します。
「後退変位」は、変位量が大きい地盤沈下吸収用で面間距離が拘束されていない場合や、フレキシブルチューブ 2 本をエルボ配管で連結した L 字型配管等に適用します。

平行変位



[記号の説明]
L：チューブ長さ
Y：軸直角変位量

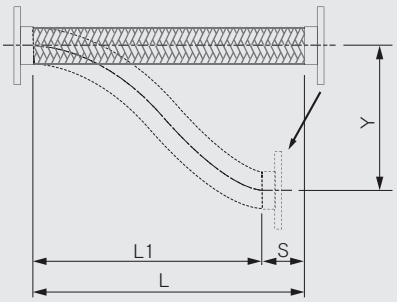
A型チューブ

呼称径（A）	各チューブ長さにおける許容変位量：Y（mm）		
	L=300	L=500	L=1000
8	36	61	122
10			
15			
20			
25			
32			
40			
50			
65	33		
80	24		
100	22		
125	16	44	
150	14	40	

SF型チューブ

呼称径（A）	各チューブ長さにおける許容変位量：Y（mm）		
	L=300	L=500	L=1000
8	36	61	122
10			
15			
20			
25			
32			
40			
50			
65			
80	37		
100	29		
125	24		
150	23		

後退変位



[記号の説明]
L　：チューブ長さ　　S　：後退量
Y　：軸直角変位量　　S≦L x 5%
L1：後退時の水平長さ

A型チューブ

呼称径（A）	各チューブ長さにおける許容変位量：Y（mm）		
	L=300	L=500	L=1000
8	80	134	269
10			
15			
20			
25			
32	78		
40	63		
50	55		
65	48	133	
80	34	96	
100	33	91	
125	23	65	257
150	21	59	234

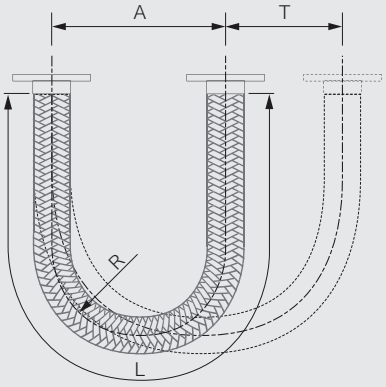
SF型チューブ

呼称径（A）	各チューブ長さにおける許容変位量：Y（mm）		
	L=300	L=500	L=1000
8	80	134	269
10			
15			
20			
25			
32			
40			
50			
65	60		
80	57		
100	45	125	
125	36	99	
150	34	94	

2.ラジアルモーション（曲げ半径移動）

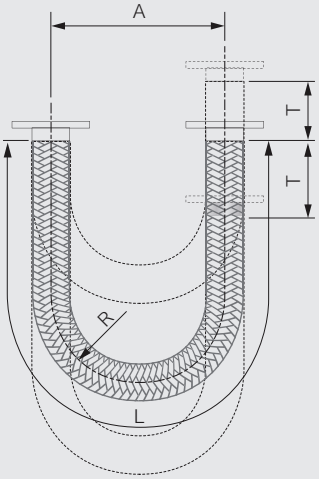
ラジアルモーションは、チューブをU字形状に取り付け、片端を固定し他端を水平又は垂直に移動させることです。

水平移動



[記号の説明]
A：取付距離（2R）
T：変位量
L：チューブ長さ
R：曲げ半径

垂直移動



[記号の説明]
A：取付距離（2R）
T：変位量
L：チューブ長さ
R：曲げ半径

3.アキシャルモーション（軸方向変位）

アキシャルモーションは、軸方向の伸び縮みを指しており、フレキシブルチューブの場合、極僅かしか許容されません。伸縮継手 (P62 ～ P79) が、このような変位に適しています。

4.パーマネントベンド（永久曲げ）

パーマネントベンドは、永久曲げや固定曲げのことで、配管同士の芯ずれ、ベンド等で使用され、一度曲げたら半永久的にそのままの状態を保ちます。

5.ランダムモーション（乱動）

散水ホースのように自由に引き廻され、どの部分でどの程度曲げるか判然しない自由な動きをいいます。

フレキシブルチューブ

フレキシブルチューブ・ベローズ共通事項

○製品は薄板材のため、小さな衝撃でも破損につながります。輸送中は、十分な梱包を行い注意してお取扱ください。
○製品は、清浄で乾燥した室内で保管ください。特に、高湿度・塩分・高酸性大気などの接触を避けてください。
○図面、納入仕様書、カタログに記載されている範囲内での使用をお願いいたします。
設計時の仕様を超えて使用した場合、製品の破損につながります。
○各材質に対し、耐食性のない流体の使用は避けてください。
○溶接火花やグラインダー火花を直接製品にあてないでください。
製品の近くでこれらの作業をする場合は必ず製品を適切に保護してください。
○施工後の動き・振動等対策で使用の際は、短期間に疲労割れが生じる場合があります。

フレキシブルチューブ

○取り付け時、捩れを与えない
取り付け時の捩れによる破損を防止するために、チューブの片端には、ルーズフランジ、ユニオン継手、SNM型継手など捩れ防止になる継手の使用をお奨めします。

○曲がる時、捩れる取付け方をしない
チューブが曲がるときの捩れによる破損を防止するために、チューブが常に一定平面内にあるように取り付けてください。

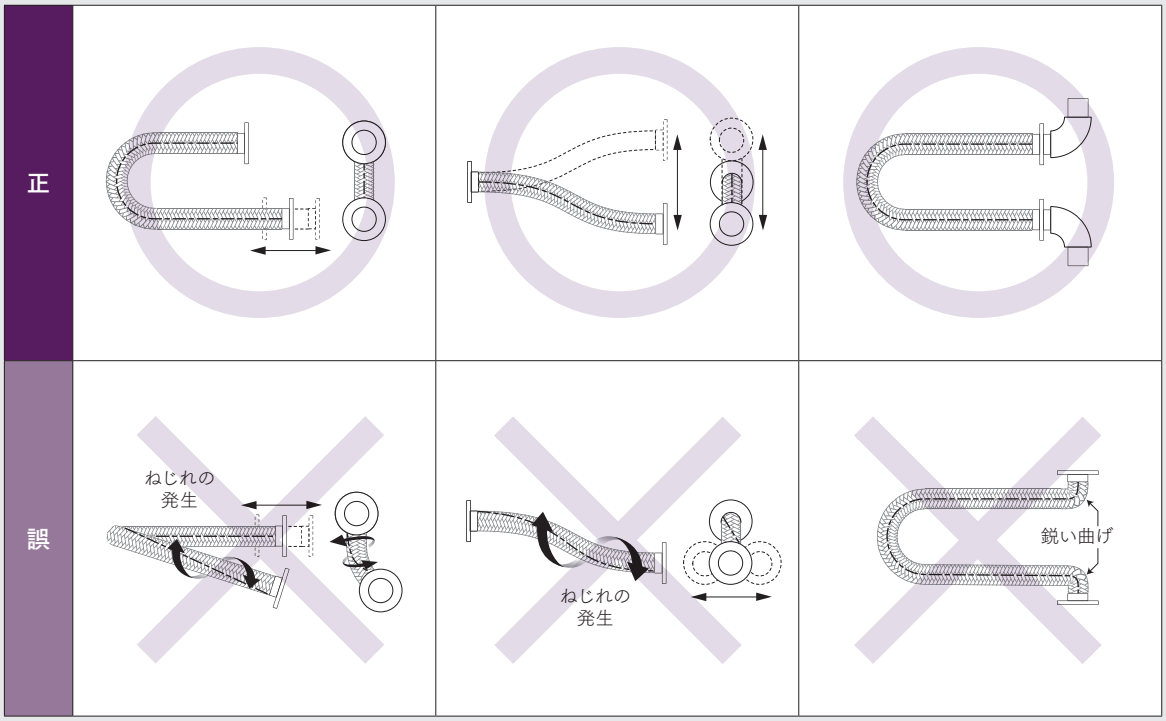
○鋭い曲げを避ける
誤った取り付けにより、チューブが鋭い曲げを反復する場合があります。 許容最小曲げ半径以下でチューブを使用すれば、疲労が早まり、短期間で破損します。

○伸縮させない
指定寸法より伸ばしたり、圧縮した状態で取り付けないでください。

○追加工
継手の追加工は極力避けてください。追加工する場合は、チューブ及び継手に傷がつかないようにすると共に、チューブ内部に粉塵などが入り込まないように防護してください。

○溶接
相手側配管継手等に溶接する場合は、チューブに熱の影響を与えないように十分に注意してください。歪を生じたり、材質の特性を損ない、早期破損につながります。

○正しい使用例と誤った使用例



ベローズ

ベローズ

○運搬

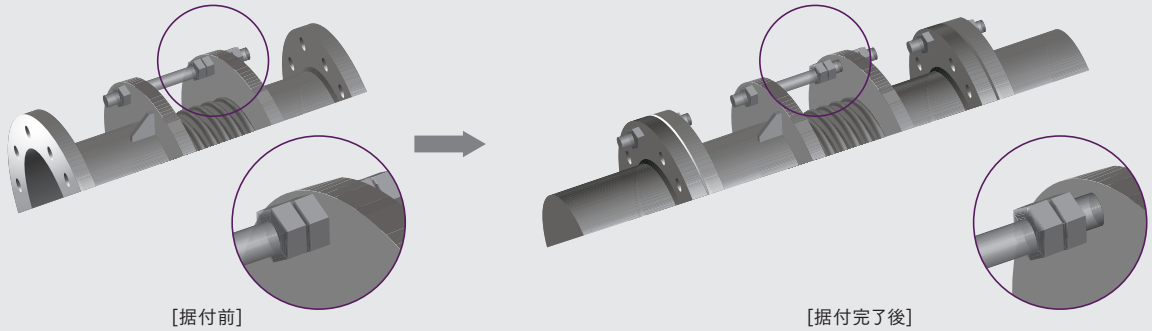
吊り上げ、吊りおろしの際は、パイプ部分に当て布を挟み、ワイヤーロープを巻いて吊り上げてください。
ベローズ、ベローズ保護カバー、セットボルト・ガイドロッドなどボルト類にはワイヤーロープを掛けないでください。

○セットボルト

ベローズには輸送/寸法調整用セットボルトを取り付けています。ベローズ据付完了後、耐圧試験前までには必ず取り外してください。（内圧による推力を拘束する部品ではありません。）

○ガイドロッド/タイロッド

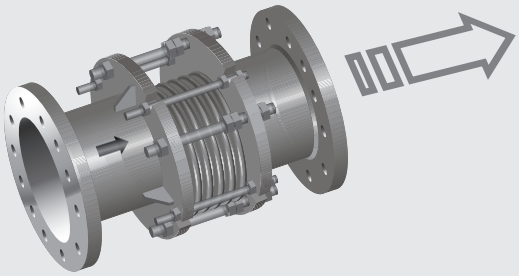
ガイドロッド/タイロッドは設計仕様に応じて取り付けていますので、ナットを緩めたり締めたりしないでください。また据付完了後に調整が必要なものは図面指示どおりに調整してください。



[据付前]　　[据付完了後]

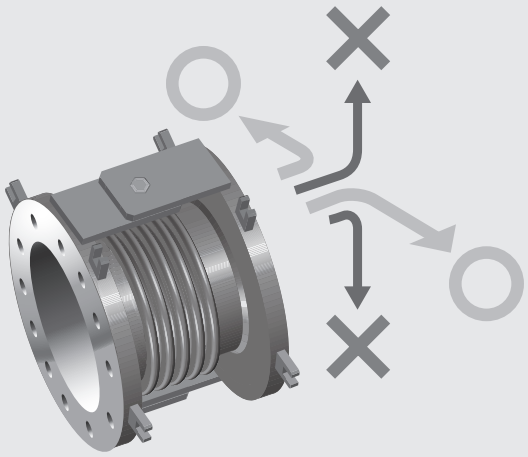
○流れ方向

流れ方向が決まっているベローズには矢印の表示があります。矢印表示があるものは、この方向に据付けてください。



○ヒンジ型伸縮継手(P72)

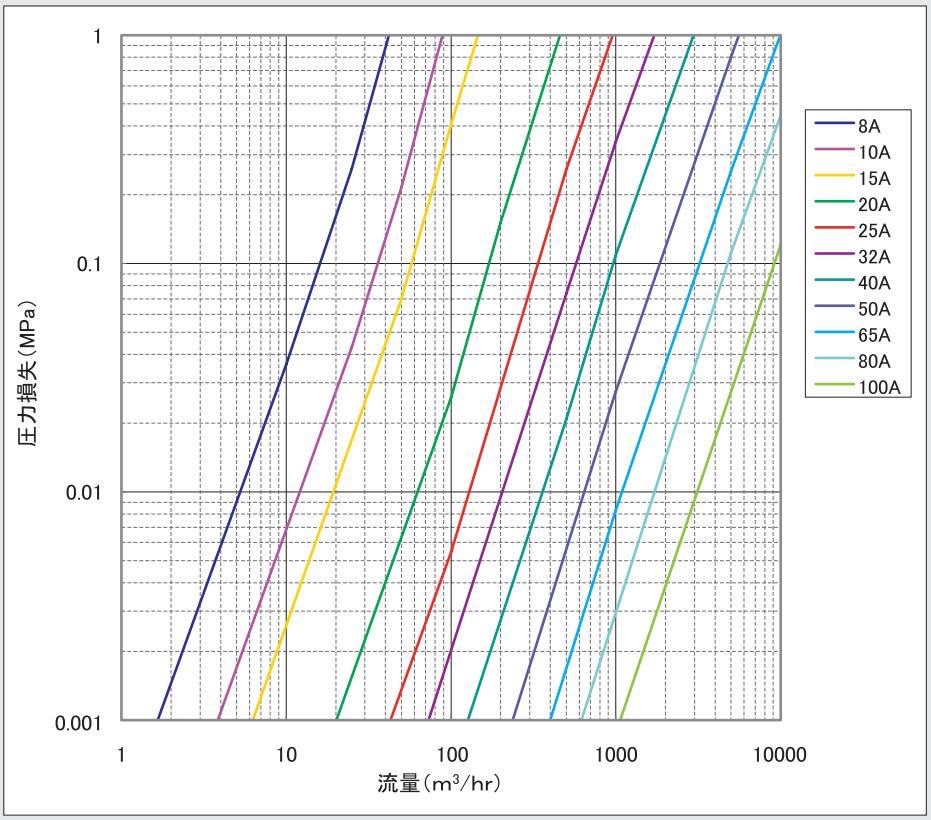
ヒンジ型は、一平面内での角変位のみ吸収可能です。ヒンジプレートの方向に注意して据付けてください。



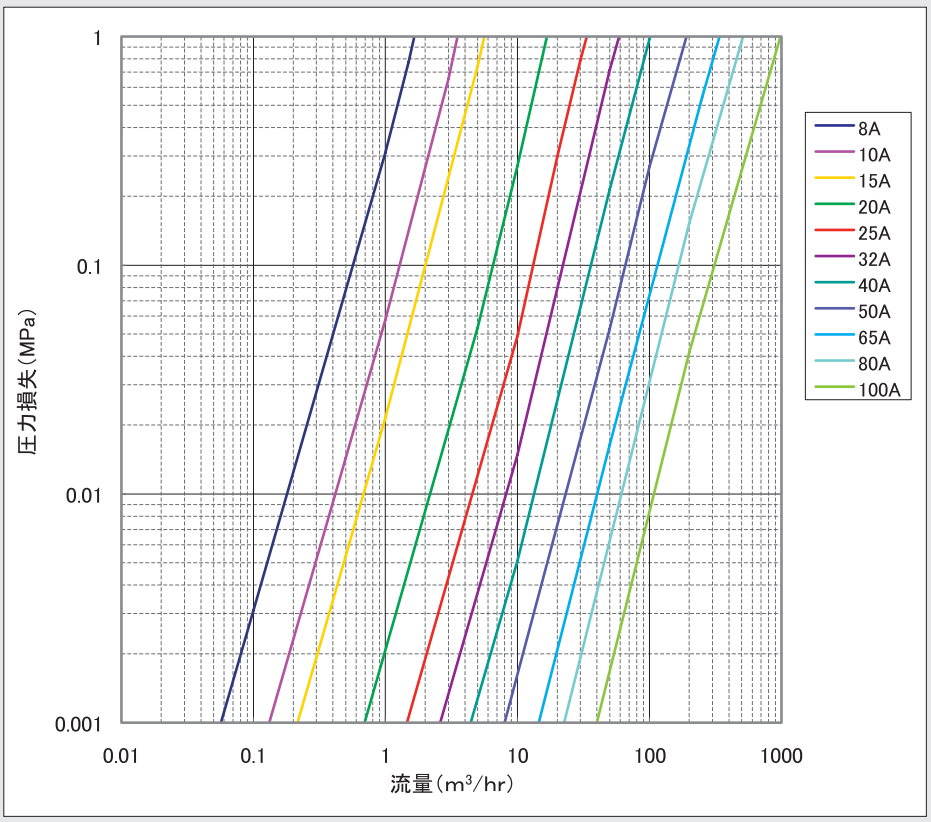
圧力損失（A型フレキシブルチューブ）

■A型フレキシブルチューブ（直線）1mあたりの圧力損失。
■これは計算結果であり、実際の製品とは誤差が生じます。

空気（20℃）



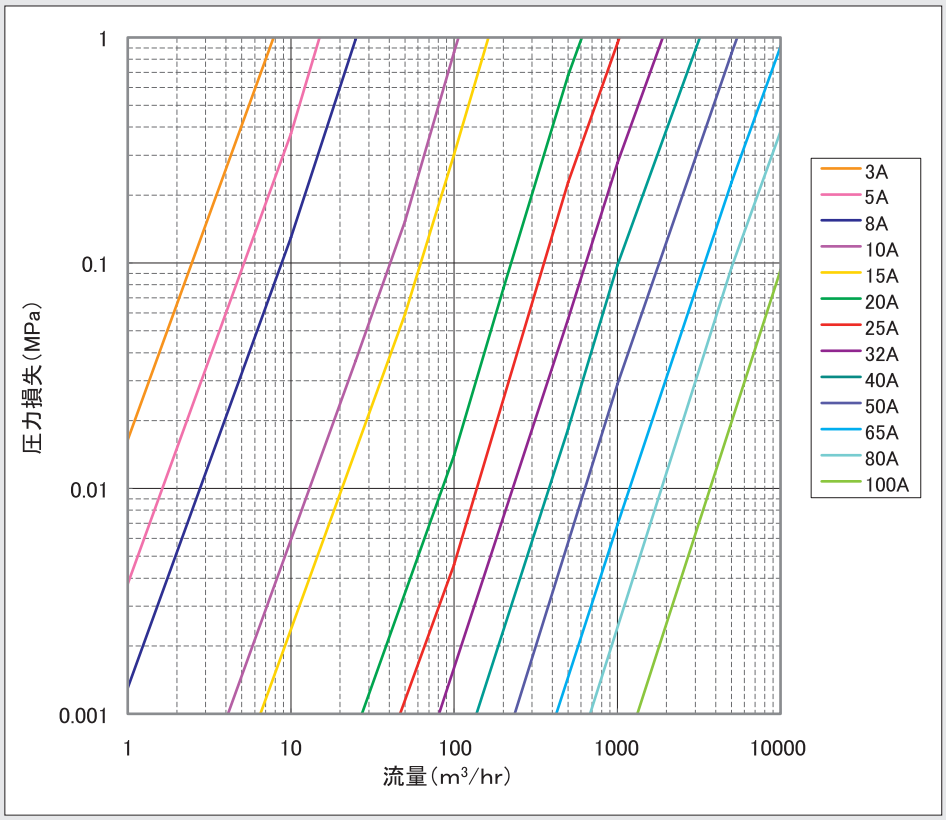
水（20℃）



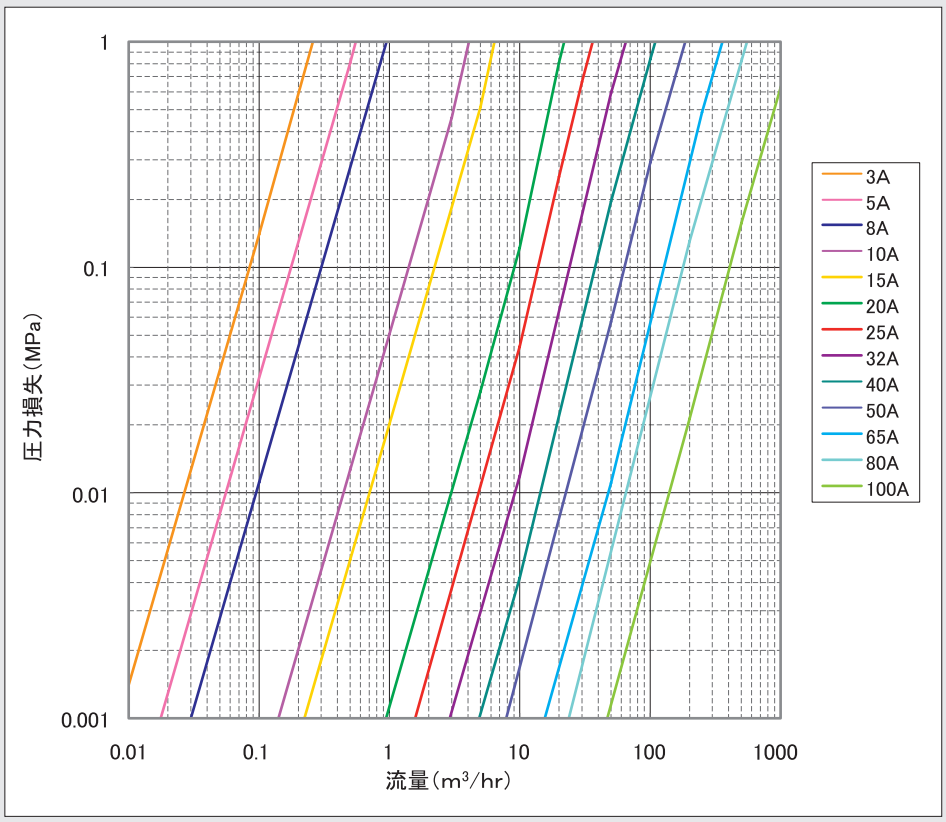
圧力損失（SF型フレキシブルチューブ）

■SF型フレキシブルチューブ（直線）1mあたりの圧力損失。
■これは計算結果であり、実際の製品とは誤差が生じます。

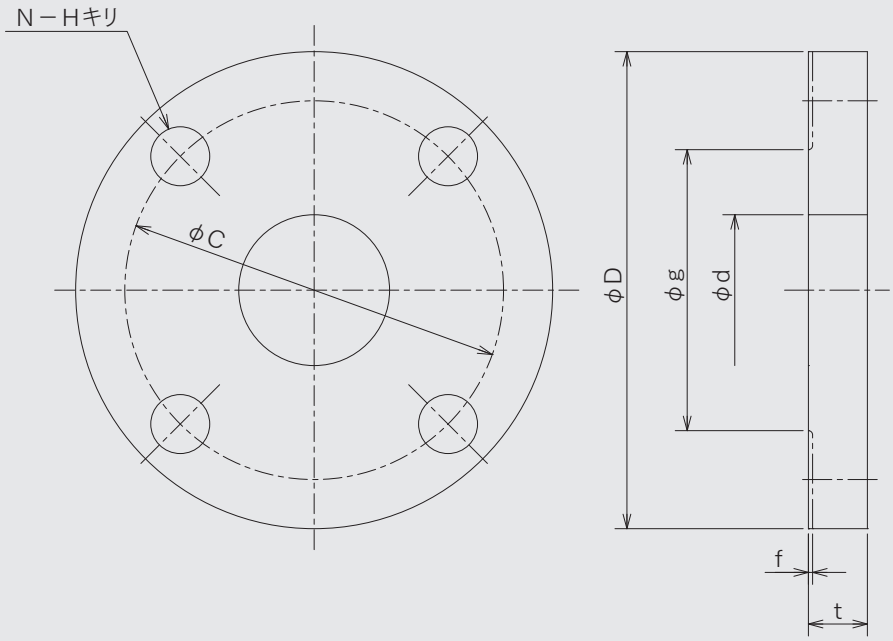
空気（20℃）



水（20℃）

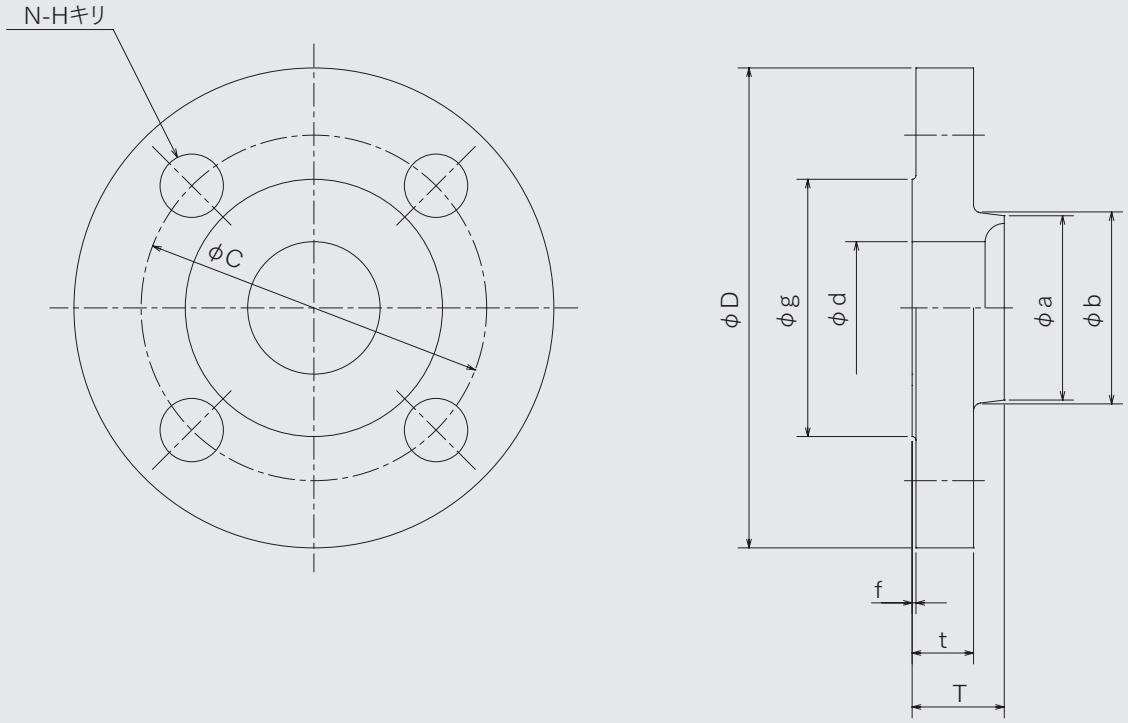


呼び圧力10Kフランジ の寸法 (JIS B 2220　SOP)



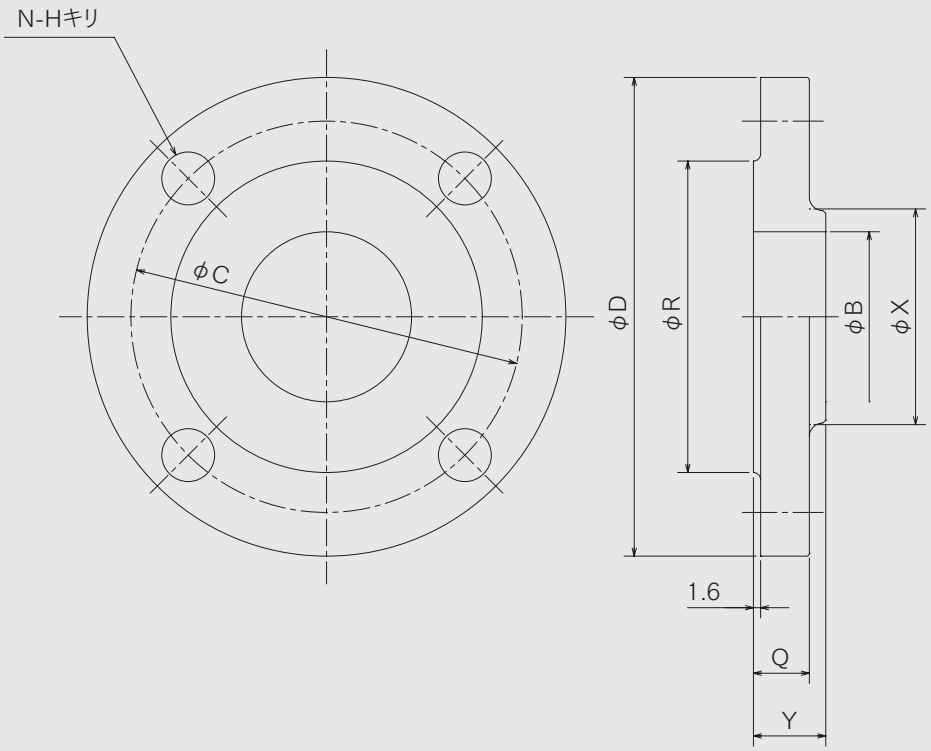
呼称径 A	呼称径 B	フランジの外径 D	フランジの厚さ t	内径 d	平面座の径 g	平面座の高さ f	ボルト穴中心円の径 C	ボルト穴の径 H	ボルトの本数 N	ボルトのねじの呼び
10	3/8	90	12	17.8	48	1	65	15	4	M12
15	1/2	95	12	22.2	51	1	70	15	4	M12
20	3/4	100	14	27.7	56	1	75	15	4	M12
25	1	125	14	34.5	67	1	90	19	4	M16
32	1･1/4	135	16	43.2	76	2	100	19	4	M16
40	1･1/2	140	16	49.1	81	2	105	19	4	M16
50	2	155	16	61.1	96	2	120	19	4	M16
65	2･1/2	175	18	77.1	116	2	140	19	4	M16
80	3	185	18	90.0	126	2	150	19	8	M16
(90)	(3･1/2)	195	18	102.6	136	2	160	19	8	M16
100	4	210	18	115.4	151	2	175	19	8	M16
125	5	250	20	141.2	182	2	210	23	8	M20
150	6	280	22	166.6	212	2	240	23	8	M20
(175)	(7)	305	22	192.1	237	2	265	23	12	M20
200	8	330	22	218.0	262	2	290	23	12	M20
(225)	(9)	350	22	243.7	282	2	310	23	12	M20
250	10	400	24	269.5	324	2	355	25	12	M22
300	12	445	24	321.0	368	3	400	25	16	M22
350	14	490	26	358.1	413	3	445	25	16	M22
400	16	560	28	409	475	3	510	27	16	M24
450	18	620	30	460	530	3	565	27	20	M24
500	20	675	30	511	585	3	620	27	20	M24
550	22	745	32	562	640	3	680	33	20	M30
600	24	795	32	613	690	3	730	33	24	M30

呼び圧力20Kフランジの寸法（JIS B 2220　SOH A形）



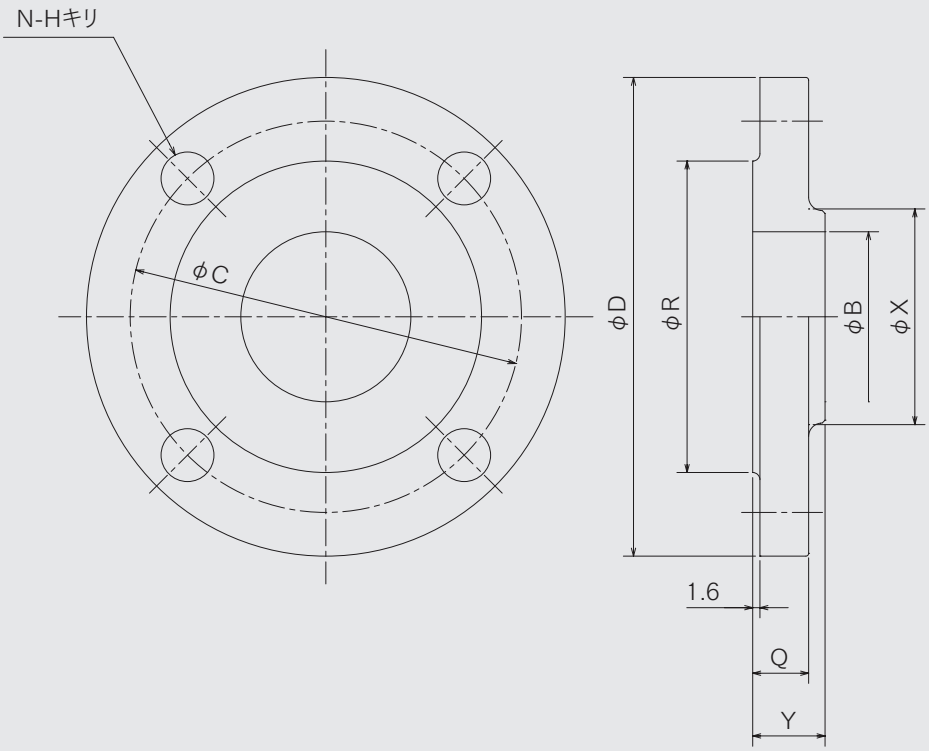
呼称径 A	呼称径 B	フランジの外径 D	フランジの厚さ t	内径 d	フランジの全長 T	平面座の径 g	平面座の高さ f	ハブの径 小径側 a	ハブの径 大径側 b	ボルト穴 中心円の径 C	ボルトの本数 N	ボルト穴の径 H	ボルトのねじの呼び
10	3/8	90	14	17.8	20	46	1	30	32	65	4	15	M12
15	1/2	95	14	22.2	20	51	1	34	36	70	4	15	M12
20	3/4	100	16	27.7	22	56	1	40	42	75	4	15	M12
25	1	125	16	34.5	24	67	1	48	50	90	4	19	M16
32	1･1/4	135	18	43.2	26	76	2	56	60	100	4	19	M16
40	1･1/2	140	18	49.1	26	81	2	62	66	105	4	19	M16
50	2	155	18	61.1	26	96	2	76	80	120	8	19	M16
65	2･1/2	175	20	77.1	30	116	2	100	104	140	8	19	M16
80	3	200	22	90.0	34	132	2	113	117	160	8	23	M20
90	(3･1/2)	210	24	102.6	36	145	2	126	130	170	8	23	M20
100	4	225	24	115.4	36	160	2	138	142	185	8	23	M20
125	5	270	26	141.2	40	195	2	166	172	225	8	25	M22
150	6	305	28	166.6	42	230	2	196	202	260	12	25	M22
200	8	350	30	218.0	46	275	2	244	252	305	12	25	M22
250	10	430	34	269.5	52	345	2	304	312	380	12	27	M24
300	12	480	36	321.0	56	395	3	354	364	430	16	27	M24
350	14	540	40	358.1	62	440	3	398	408	480	16	33	M30x3
400	16	605	46	409	70	495	3	446	456	540	16	33	M30x3
450	18	675	48	460	78	560	3	504	514	605	20	33	M30x3
500	20	730	50	511	84	615	3	558	568	660	20	33	M30x3
550	22	795	52	562	90	670	3	612	622	720	20	39	M36x3
600	24	845	54	613	96	720	3	666	676	770	24	39	M36x3

クラス150Lbフランジの寸法（JPI-7S-15-1999 スリップオン形）



呼称径 A	呼称径 B	フランジの外径 D	フランジの内径 B	ハブ元の径 X	平面座の径 R	厚さ Q	全長 Y	ボルト穴中心円の径 C	ボルト穴の数 N	ボルト穴の径 H
15	1/2	89	22.2	30.0	35.1	11.2	16	60.5	4	16
20	3/4	99	27.7	38.0	42.9	12.7	16	69.8	4	16
25	1	108	34.5	49.5	50.8	14.3	18	79.2	4	16
(32)	(1･1/4)	117	43.2	58.5	63.5	15.8	21	88.9	4	16
40	1･1/2	127	49.1	65.0	73.2	17.6	22	98.6	4	16
50	2	152	61.1	77.5	91.9	19.1	25	120.6	4	19
65	2･1/2	178	77.1	90.5	104.6	22.4	28	139.7	4	19
80	3	190	90.0	108	127.0	23.9	30	152.4	4	19
(90)	(3･1/2)	216	102.6	122	139.7	23.9	32	177.8	8	19
100	4	229	115.4	135	157.2	23.9	33	190.5	8	19
(125)	(5)	254	141.2	164	185.7	23.9	37	215.9	8	22
150	6	279	166.6	192	215.9	25.4	40	241.3	8	22
200	8	343	218.0	246	269.7	28.5	44	298.4	8	22
250	10	406	269.5	305	323.8	30.3	49	362.0	12	26
300	12	483	321.0	365	381.0	31.8	56	431.8	12	26
350	14	535	358.1	400	412.8	35.1	57	476.2	12	29
400	16	595	409.0	457	469.9	36.6	64	539.8	16	29
450	18	635	460.0	505	533.4	39.7	68	577.8	16	32
500	20	700	511.0	559	584.2	43.0	73	635.0	20	32
600	24	815	613.0	663	692.2	47.8	83	749.3	20	35

クラス300Lbフランジの寸法（JPI-7S-15-1999 スリップオン形）



呼称径		フランジの外径 D	フランジの内径 B	ハブ元の径 X	平面座の径 R	厚さ Q	全長 Y	ボルト穴中心円の径 C	ボルト穴の数 N	ボルト穴の径 H
A	B									
15	1/2	95	22.2	38.0	35.1	14.3	22	66.5	4	16
20	3/4	117	27.7	48.0	42.9	15.8	25	82.6	4	19
25	1	124	34.5	54.0	50.8	17.6	27	88.9	4	19
(32)	(1･1/4)	133	43.2	63.5	63.5	19.1	27	98.6	4	19
40	1･1/2	155	49.1	70.0	73.2	20.6	30	114.3	4	22
50	2	165	61.1	84.0	91.9	22.4	33	127.0	8	19
65	2･1/2	190	77.1	100	104.6	25.4	38	149.4	8	22
80	3	210	90.0	117	127.0	28.5	43	168.1	8	22
(90)	(3･1/2)	229	102.6	133	139.7	30.3	44	184.2	8	22
100	4	254	115.4	146	157.2	31.8	48	200.2	8	22
(125)	(5)	279	141.2	178	185.7	35.1	51	235.0	8	22
150	6	318	166.6	206	215.9	36.6	52	269.7	12	22
200	8	381	218.0	260	269.7	41.2	62	330.2	12	26
250	10	444	269.5	321	323.8	47.8	67	387.4	16	29
300	12	520	321.0	375	381.0	50.8	73	450.8	16	32
350	14	585	358.1	425	412.8	53.9	76	514.4	20	32
400	16	650	409.0	483	469.9	57.2	83	571.5	20	35
450	18	710	460.0	533	533.4	60.5	89	628.6	24	35
500	20	775	511.0	587	584.2	63.5	95	685.8	24	35
600	24	915	613.0	702	692.2	69.9	106	812.8	24	42

規格パイプ

パイプ質量表

呼称径		外径 (mm)	JIS G 3459　配管用ステンレス鋼管(SUS TP) 呼厚さ													
			Sch 5S		Sch 10S		Sch 20S		Sch 40		Sch 80		Sch 120		Sch 160	
A	B		厚さ	質量	厚さ	質量	厚さ	質量	厚さ	質量	厚さ	質量	厚さ	質量	厚さ	質量
6	1/8	10.5	1.0	0.237	1.2	0.278	1.5	0.336	1.7	0.373	2.4	0.484	–	–	–	–
8	1/4	13.8	1.2	0.377	1.65	0.499	2.0	0.588	2.2	0.636	3.0	0.807	–	–	–	–
10	3/8	17.3	1.2	0.481	1.65	0.643	2.0	0.762	2.3	0.859	3.2	1.12	–	–	–	–
15	1/2	21.7	1.65	0.824	2.1	1.03	2.5	1.20	2.8	1.32	3.7	1.66	–	–	4.7	1.99
20	3/4	27.2	1.65	1.05	2.1	1.31	2.5	1.54	2.9	1.76	3.9	2.26	–	–	5.5	2.97
25	1	34.0	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	–	–	–	–	–	–	11.1	95.3	19.0	159	27.8	227	35.7	284
400	16	406.4	–	–	–	–	–	–	12.7	125	21.4	205	30.9	289	40.5	369
450	18	457.2	–	–	–	–	–	–	14.3	158	23.8	257	34.9	367	45.2	464
500	20	508.0	–	–	–	–	–	–	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

呼称径		外径 (mm)	JIS G 3454　圧力配管用炭素鋼鋼管(STPG) 呼厚さ												JIS G 3452 配管用炭素鋼管 (SGP)	
			Sch 10		Sch 20		Sch 30		Sch 40		Sch 60		Sch 80			
A	B		厚さ	質量	厚さ	質量	厚さ	質量	厚さ	質量	厚さ	質量	厚さ	質量	厚さ	質量
6	1/8	10.5	–	–	–	–	–	–	1.7	0.369	2.2	0.450	2.4	0.479	2.0	0.419
8	1/4	13.8	–	–	–	–	–	–	2.2	0.629	2.4	0.675	3.0	0.799	2.3	0.652
10	3/8	17.3	–	–	–	–	–	–	2.3	0.851	2.8	1.00	3.2	1.11	2.3	0.851
15	1/2	21.7	–	–	–	–	–	–	2.8	1.31	3.2	1.46	3.7	1.64	2.8	1.31
20	3/4	27.2	–	–	–	–	–	–	2.9	1.74	3.4	2.00	3.9	2.24	2.8	1.68
25	1	34.0	–	–	–	–	–	–	3.4	2.57	3.9	2.89	4.5	3.27	3.2	2.43
32	1･1/4	42.7	–	–	–	–	–	–	3.6	3.47	4.5	4.24	4.9	4.57	3.5	3.38
40	1･1/2	48.6	–	–	–	–	–	–	3.7	4.10	4.5	4.89	5.1	5.47	3.5	3.89
50	2	60.5	–	–	3.2	4.52	–	–	3.9	5.44	4.9	6.72	5.5	7.46	3.8	5.31
65	2･1/2	76.3	–	–	4.5	7.97	–	–	5.2	9.12	6.0	10.4	7.0	12.0	4.2	7.47
80	3	89.1	–	–	4.5	9.39	–	–	5.5	11.3	6.6	13.4	7.6	15.3	4.2	8.79
90	3･1/2	101.6	–	–	4.5	10.8	–	–	5.7	13.5	7.0	16.3	8.1	18.7	4.2	10.1
100	4	114.3	–	–	4.9	13.2	–	–	6.0	16.0	7.1	18.8	8.6	22.4	4.5	12.2
125	5	139.8	–	–	5.1	16.9	–	–	6.6	21.7	8.1	26.3	9.5	30.5	4.5	15.0
150	6	165.2	–	–	5.5	21.7	–	–	7.1	27.7	9.3	35.8	11.0	41.8	5.0	19.8
200	8	216.3	–	–	6.4	33.1	7.0	36.1	8.2	42.1	10.3	52.3	12.7	63.8	5.8	30.1
250	10	267.4	–	–	6.4	41.2	7.8	49.9	9.3	59.2	12.7	79.8	15.1	93.9	6.6	42.4
300	12	318.5	–	–	6.4	49.3	8.4	64.2	10.3	78.3	14.3	107	17.4	129	6.9	53.0
350	14	355.6	6.4	55.1	7.9	67.7	9.5	81.1	11.1	94.3	15.1	127	19.0	158	7.9	67.7
400	16	406.4	6.4	63.1	7.9	77.6	9.5	93.0	12.7	123	16.7	160	21.4	203	7.9	77.6
450	18	457.2	6.4	71.1	7.9	87.5	11.1	122	14.3	156	19.0	205	23.8	254	7.9	87.5
500	20	508.0	6.4	79.2	9.5	117	12.7	155	15.1	184	20.6	248	26.2	311	7.9	97.4
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	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–

※寸法の単位はmm、質量の単位はkg/mです。
※SGPの175A、225Aは記入を省略しています。
※ステンレス鋼管の質量はSUS 304の値を示します。

パイプ熱変形量

温度 (℃)	鋼管 (mm)	ステンレス管 (mm)
−40	−0.645	−0.948
−30	−0.545	−0.792
−20	−0.435	−0.635
−10	−0.330	−0.478
0	−0.230	−0.326
10	−0.117	−0.175
20	−0.015	−0.016
30	0.103	0.152
40	0.218	0.321
50	0.328	0.488
60	0.442	0.654
70	0.553	0.824
80	0.670	0.994
90	0.784	1.162
100	0.917	1.332
110	1.044	1.504
120	1.153	1.674
130	1.270	1.847
140	1.403	2.021
150	1.527	2.193
160	1.660	2.367
170	1.790	2.545
180	1.922	2.725
190	2.059	2.905
200	2.192	3.086
210	2.328	3.268
220	2.470	3.449
230	2.606	3.634
240	2.743	3.816
250	2.880	3.996
260	3.017	4.175
270	3.160	4.355
280	3.309	4.535
290	3.454	4.723
300	3.602	4.909
310	3.750	5.097

温度 (℃)	鋼管 (mm)	ステンレス管 (mm)
320	3.895	5.282
330	4.057	5.470
340	4.210	5.660
350	4.367	5.851
360	4.520	6.040
370	4.672	6.230
380	4.836	6.423
390	4.995	6.617
400	5.149	6.813
410	5.310	7.004
420	5.471	7.198
430	5.633	7.394
440	5.796	7.549
450	5.972	7.800
460	6.140	7.998
470	6.304	8.192
480	6.473	8.394
490	6.636	8.595
500	6.798	8.796
510	6.959	9.000
520	7.121	9.204
530	7.284	9.406
540	7.445	9.605
550	7.617	9.814
560	7.788	10.015
570	7.962	10.217
580	8.135	10.428
590	8.310	10.637
600	8.475	10.838
610	8.635	11.042
620	8.790	11.237
630	9.946	11.452
640	9.104	11.655
650	9.268	11.859
660	9.437	12.059
670	9.603	12.264

※70˚F(21.1˚C)を基準とする、各温度での1m当たりの熱変形量(EJMAより抜粋)

腐食表

■本表は、フレキシブルチューブ・ベローズ（薄板材）の材料選定の目安となるものです。
■耐食性は、流体の温度、濃度等条件により変化するものであり、保証するものではありません。

○：使用可
×：使用不可
－：不明

流体名	濃度（%）	温度（℃）	SUS 304	SUS 316L	ハステロイ
アセチレン	100	40	○	○	○
		200	○	○	－
アセトン	100	40	○	○	○
		100	○	－	○
	10	40	○	○	○
		100	○	－	○
亜硫酸	100	40	×	×	×
		100	×	×	×
	90	65	○	○	－
	10	10	×	×	×
亜硫酸ナトリウム	50	10	－	○	－
		100	×	○	－
	30	40	×	○	○
		100	×	○	○
アンモニア(無水)	100	40	○	○	○
		200	○	○	○
硫黄	100	40	×	○	○
		150	×	×	○
	90	10	×	○	－
		150	－	×	×
イソプロピルアルコール（イソプロパノール）	100	40	○	○	○
		100	○	○	○
	90	40	○	○	－
エタノール（エチルアルコール）	100	40	○	○	○
		100	○	○	○
	10	40	○	○	○
		100	○	○	○
エタン	100	40	○	○	－
		200	○	○	－
エチレングリコール	100	40	○	○	－
		100	○	○	－
塩化アルミニウム	100	10	×	－	○
		100	－	－	×
	10	10	×	×	○
		100	－	－	○
塩化水素（無水）	100	40	○	○	○
		200	○	○	○
塩化第一鉄（塩化鉄）	70	40	－	－	×
	10	10	×	×	×
		100	－	－	×
塩化第二鉄（塩化鉄）	70	25	×	×	×
	10	25	×	×	○
		100	－	×	×
塩化ホスホリル（オキシ塩化リン）	100	10	○	○	×
		150	×	×	×
	90	10	×	×	×
		150	－	－	×
塩化マグネシウム	100	40	－	－	○
		100	－	－	○
	10	40	×	×	○
		100	×	×	○
塩化メチル（メチルクロライド）	100	25	○	○	－
		100	○	○	－
	90	25	×	－	－
塩化メチレン（ジクロロメタン）（メチレンクロライド）	100	25	○	×	○
		100	×	×	○
	90	25	○	○	－
		100	－	○	－

流体名	濃度（%）	温度（℃）	SUS 304	SUS 316L	ハステロイ
塩酸（空気中）	40	10	×	×	－
	10	10	×	×	－
塩素	100	10	○	○	○
		100	○	○	○
	90	10	×	×	○
		100	－	－	×
海水	100	25	×	×	○
過酸化水素	100	10	×	×	－
	10	10	○	○	○
		100	×	×	－
ガソリン	150	100	○	○	○
ガリウム	150	100	○	－	×
グリコール（エチレングリコール）	100	10	○	○	－
		100	○	○	－
グリセリン（グリセノール）	100	10	○	○	○
		200	○	○	○
	10	10	○	○	○
		100	○	○	○
クロロシラン	100	10	×	×	×
		100	×	×	×
原油	100	40	○	○	○
酢酸（空気中）（エタン酸）	100	10	○	○	○
		100	×	×	○
	10	10	○	○	○
		100	○	○	○
酢酸エチル（酢酸エステル）（アセタート）	100	10	○	○	○
		150	○	○	○
	90	10	○	○	○
		150	－	○	○
酢酸ブチル（ブチルアセテート）	100	25	○	○	○
		100	○	○	○
	10	25	－	○	○
		100	－	○	○
三塩化ヒ素	100	10	×	×	×
	10	10	×	×	×
三塩化ホウ素	100	25	×	×	×
		75	×	×	×
次亜塩素酸ナトリウム（次亜塩素酸ソーダ）	90	10	×	－	－
	10	10	×	×	○
		40	×	×	×
四塩化ケイ素	100	10	○	○	○
	90	10	×	×	－
四塩化炭素	100	10	○	○	○
		100	○	○	○
		125	－	－	×
	90	10	×	－	－
シクロヘキサノール	100	10	○	○	○
		100	○	○	○
シクロヘキサノン	100	10	×	×	×
		100	×	×	×
シクロヘキサン（ヘキサヒドロベンゼン）	100	10	×	×	×
		100	×	×	×
シクロヘキセン（シクロオレフィン）	100	10	×	×	×
		100	×	×	×
シュウ酸	100	10	×	×	×
		100	×	×	×

■本表は、フレキシブルチューブ・ベローズ（薄板材）の材料選定の目安となるものです。
■耐食性は、流体の温度、濃度等条件により変化するものであり、保証するものではありません。

○：使用可
×：使用不可
－：不明

流体名	濃度（%）	温度（℃）	SUS 304	SUS 316L	ハステロイ
臭素（DRY）	100	10	×	－	○
		100	×	×	×
	90	10	－	－	×
臭素（WET）	100	10	×	×	○
		125	－	－	×
	90	10	－	－	×
硝酸	100	10	×	×	○
	30	10	○	○	－
		125	×	×	－
水酸化カリウム（カセイカリ）	100	10	○	○	－
	50	10	×	×	×
		100	×	×	×
水酸化ナトリウム（苛性ソーダ）	70	40	○	○	－
		100	×	×	×
	40	10	×	○	○
		100	×	×	－
水酸化バリウム	50	40	×	○	×
		100	×	○	×
	10	40	×	○	×
		100	×	○	×
炭酸ナトリウム	100	40	○	○	○
		100	○	○	○
	10	40	○	○	○
		100	○	○	○
トリエチレングリコール	100	40	○	○	○
		100	○	○	○
トルエン	100	25	○	○	○
		100	○	○	○
ナフサ	100	40	○	○	○
		100	○	○	○
二酸化炭素（炭酸ガス）	100	40	○	○	○
		100	○	○	○
	10	40	○	○	○
		100	○	○	○
尿素（ウレア）（カルバミド）	50	40	×	×	－
		100	×	×	－
	10	10	○	○	－
		40	×	×	－
ブタン	100	40	○	○	○
		100	○	○	○
フッ化水素	100	40	×	○	○
		150	－	×	×
フッ化水素酸（フッ酸）	100	10	－	○	○
		40	×	－	×
	40	10	×	－	○
		100	×	－	×
フッ素ガス	100	40	○	○	○
		200	○	○	○
プロパン	100	40	○	○	○
		100	○	○	○
ベンゼン（ベンゾール）	100	40	○	－	×
		100	○	－	×
	10	40	○	○	×
		100	○	○	×
ペンタン	100	40	×	×	○
		100	×	×	○

流体名	濃度（%）	温度（℃）	SUS 304	SUS 316L	ハステロイ
ホウ酸	100	40	－	－	×
	10	40	○	○	○
		150	○	○	○
無水マレイン酸	100	25	○	○	－
		200	○	○	－
無水酢酸	100	40	×	○	○
		100	×	○	○
	10	40	－	－	○
		100	－	－	○
メタノール（メチルアルコール）	100	25	○	○	○
		100	○	○	○
	10	25	×	○	○
		100	×	○	○
メタン	100	40	○	○	○
		100	○	○	○
メチルエチルケトン（エチルメチルケトン）	100	25	○	○	○
		100	○	○	×
	10	25	×	×	×
		100	×	×	×
ヨウ素	100	40	○	○	○
		150	－	×	○
硫化水素（無水）	100	40	○	○	×
		100	×	×	×
硫酸	100	10	○	○	－
		40	×	×	－
	50	10	×	×	○
		40	×	－	×
硫酸亜鉛	40	40	×	○	×
		100	×	○	×
	10	10	○	○	○
		100	×	○	○
硫酸アルミニウム	100	10	○	○	×
		100	×	×	×
	90	10	○	○	○
		100	×	×	○
硫酸アンモニウム	40	10	×	×	×
		100	－	×	×
	10	10	×	×	×
		100	－	×	×
硫酸カルシウム	10	40	○	○	○
		100	○	○	○
硫酸カリウム	100	10	○	○	○
	10	40	○	○	×
		100	○	○	×
硫酸ナトリウム	100	40	○	○	○
		100	○	○	－
	30	40	○	○	×
		100	○	○	×
硫酸バリウム	100	10	×	×	×
		100	×	×	－
	10	10	×	×	－
		100	×	×	－
硫酸マグネシウム	100	25	×	×	○
		100	×	×	×
	40	25	○	○	○
		100	○	○	○

単位換算表

圧力

Pa	kPa	MPa	bar	atm	kgf/cm^2	mmH$_2$O (mmAq)	mmHg (Torr)	psi
1	1×10^{-3}	1×10^{-6}	1×10^{-5}	9.86923×10^{-6}	1.01972×10^{-5}	1.01972×10^{-1}	7.50062×10^{-3}	1.45×10^{-4}
1×10^{3}	1	1×10^{-3}	1×10^{-2}	9.86923×10^{-3}	1.01972×10^{-2}	1.01972×10^{2}	7.50062	1.45×10^{-1}
1×10^{6}	1×10^{3}	1	10	9.86923	1.01972×10	1.01972×10^{5}	7.50062×10^{3}	1.45×10^{2}
1×10^{5}	1×10^{2}	1×10^{-1}	1	9.86923×10^{-1}	1.01972	1.01972×10^{4}	7.50062×10^{2}	1.45×10
1.01325×10^{5}	1.01325×10^{2}	1.01325×10^{-1}	1.01325	1	1.03323	1.03323×10^{4}	7.60000×10^{2}	1.47×10
9.80665×10^{4}	9.80665×10	9.80665×10^{-2}	9.80665×10^{-1}	9.67841×10^{-1}	1	1×10^{4}	7.35559×10^{2}	1.422×10
9.80665	9.80665×10^{-3}	9.80665×10^{-6}	9.80665×10^{-5}	9.67841×10^{-5}	1×10^{-4}	1	7.35559×10^{-2}	1.422×10^{-3}
1.33322×10^{2}	1.33322×10^{-1}	1.33322×10^{-4}	1.33322×10^{-3}	1.31579×10^{-3}	1.35951×10^{-3}	1.35951×10	1	1.933×10^{-2}
6.895×10^{3}	6.895	6.895×10^{-3}	6.895×10^{-2}	6.800×10^{-2}	7.031×10^{-2}	7.031×10^{2}	5.171×10	1

応力

MPa (N/mm^2)	kgf/mm^2
1	1.01972×10^{-1}
9.80665	1

力

N	kgf	lbf
1	1.01972×10^{-1}	2.2481×10^{-1}
9.80665	1	2.20462
4.4482	4.5359×10^{-1}	1

長さ

m	in	ft
1	3.937×10	3.281
2.540×10^{-2}	1	8.333×10^{-2}
3.048×10^{-1}	12	1

質量

kg	lb	ton
1	2.205	1×10^{-3}
4.536×10^{-1}	1	4.536×10^{-4}
1000	2205	1

流量

Pa・m^3/sec	Torr・ℓ/sec	atm・cm^3/sec	sccm
1	7.50062	9.86923	5.92154×10^{2}
1.33322×10^{-1}	1	1.31579	7.89474×10
1.01325×10^{-1}	7.60000×10^{-1}	1	60
1.68875×10^{-3}	1.26667×10^{-2}	1.66667×10^{-2}	1

温度

K	℃	℉
0	-273.15	-459.67
273.15	0	32
255.37	-17.78	0

呼称径

A	B
8	1/4
10	3/8
15	1/2
20	3/4
25	1
32	1・1/4
40	1・1/2
50	2
65	2・1/2
80	3
90	3・1/2
100	4
125	5
150	6
200	8
250	10
300	12
350	14
400	16
450	18
500	20
550	22
600	24
650	26
700	28
750	30
800	32
850	34
900	36
950	38
1000	40
1050	42
1100	44
1150	46
1200	48
1250	50
1300	52
1350	54
1400	56
1450	58
1500	60