

6. グランドパッキンの設計資料

a. グランドパッキン幅及びリング数

(1) バルブ用グランドパッキン

● ステム径とグランドパッキン幅

単位：mm

ステム径	グランドパッキン幅
～ 10	3.2(3.0)
10～ 18	4.8(5.0)
18～ 25	6.4(6.5)
25～ 35	7.9(8.0)
35～ 50	9.5(10.0)
50～ 70	11.1(11.0)または12.7(12.5、 13.0)
70～100	12.7(12.5、 13.0)
100～150	15.9(16.0)
150～200	15.9(16.0)
200～250	19.0

● 使用圧力とリング数

圧力 クラス	編組パッキン		組合せグラシール パッキン
	グラシール 編組パッキン	その他	A + B + C
150	5	5	1 + 2 + 1
300	5	6	1 + 2 + 1
400	6	8	1 + 3 + 1
600	6	8	1 + 3 + 1
900	7	9	1 + 4 + 1
1500	-	9	1 + 4 + 1
2500	-	10	1 + 4 + 1

※ 表中Aは、TOMBO No.2250-Aなどのアダプターパッキンを表し、BはTOMBO No.2205-Pなどのグラシールモールドパッキンを表します。
AP1600適用弁の場合は6リング以上とします。

(2) 回転機器用グランドパッキン

● シャフト径とグランドパッキン幅

単位：mm

シャフト径	グランドパッキン幅
～ 20	4.8(5.0)
20～ 35	6.4(6.5)
35～ 50	9.5(10.0)
50～ 75	12.7(12.5、 13.0)
75～110	15.9(16.0)
110～150	19.0
150～200	22.2(22.0)
200～	25.4(25.0)

● 使用圧力とリング数

使用圧力		グランド パッキン本数
MPa	kgf/mm	
0.0～0.5	0～05	4
0.5～1.0	5～10	5
1.0～2.0	10～20	6
2.0～5.0	20～50	7

(参考)

軸径とグランドパッキン幅の関係 (DIN 3780-1954)

寸法表(1)

軸径(d ₁)	幅(S)	グランドパッキン外径(d ₂)					
		1.25	1.5	2	2.5	3	4
4				8	9	10	12
4.5				8.5	9.5	10.5	12.5
5					10	11	13
5.5					10.5	11.5	13.5
6	8.5 ¹⁾				11	12	14
7					12	13	15
8		11 ¹⁾				14	16
9			13 ¹⁾			15	17
10(10.5) ¹⁾				15 ¹⁾		16	18
11						17	19
12(12.5) ¹⁾						18 ¹⁾	20
14(14.5) ¹⁾						20 ¹⁾	22
15							23
16							24
17							25
18							26
20							
22							
24							
25							
26							
28							
30							
32							
34							
35							
36							
38							
40							
42							
44							
45							
48							

単位：mm

グランドパッキン外径(d₂)

5	6	8	10	12.5	16	20	25	30
15								
15.5								
16								
17								
18	20							
19	21							
20	22							
21	23							
22	24	28						
24	26	30						
25	27	31						
26	28	32						
27	29	33						
28	30	34						
30	32	36	40					
32	34	38	42					
34	36	40	44					
35	37	41	45					
	38	42	46					
	40	44	48					
	42	46	50					
		48	52	57				
		50	54	59				
		51	55	60				
		52	56	61				
		54	58	63				
		56	60	65				
		58	62	67				
		60	64	69				
		61	65	70				
		64	68	73				

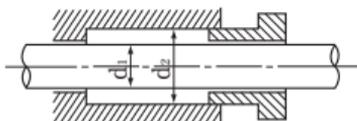
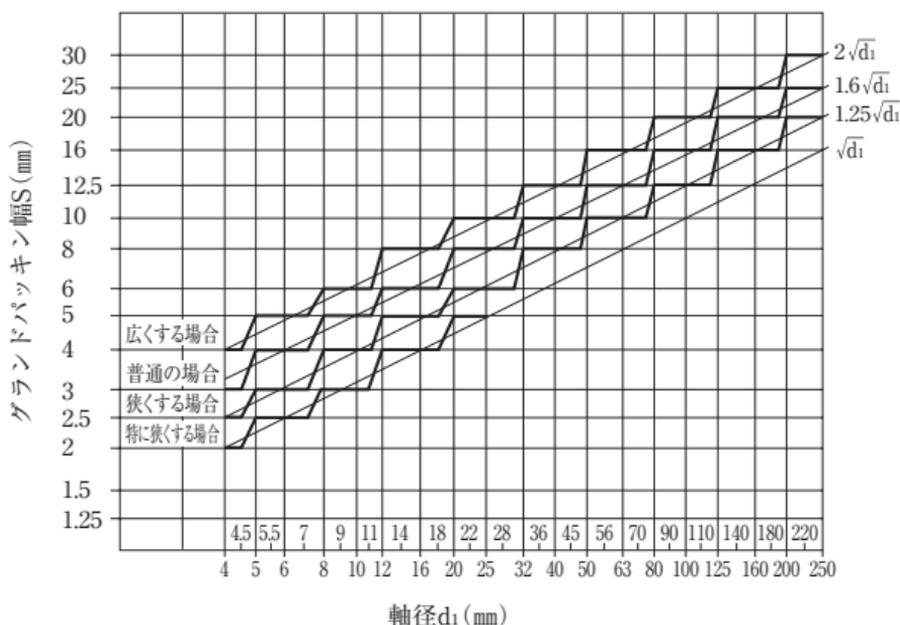
寸法表(2)

軸径(d_1)	幅(S)	グランドパッキン外径(d_2)					
		1.25	1.5	2	2.5	3	4
50							
53 ²⁾							
55							
56							
60							
63							
65							
67 ²⁾							
70							
71 ²⁾							
75							
80							
85							
90							
95							
100							
105							
106 ²⁾							
110							
112 ²⁾							
115							
118 ²⁾							
120							
125							
130							
132 ²⁾							
135							
140							
150							
160							
170							
180							
190							
200							
210 ³⁾							

単位：mm

グランドパッキン外径(d ₂)								
5	6	8	10	12.5	16	20	25	30
			70	75	82			
			73	78	85			
			75	80	87			
			76	81	88			
			80	85	92			
			83	88	95			
			85	90	97			
			87	92	99			
			90	95	102			
			91	96	103			
			95	100	107			
			100 ²⁾	105	112	120		
				110	117	125		
				115	122	130		
				120	127	135		
				125	132	140		
				130	137	145		
				131	138	146		
				135	142	150		
				137	144	152		
				140	147	155		
				143	150	158		
				145	152	160		
				150 ²⁾	157	165	175	
					162	170	180	
					164	172	182	
					167	175	185	
					172	180	190	
					182	190	200	
					192	200	210	
					202	210	220	
					212	220	230	
					222	230	240	
					232 ²⁾	240	250	260
						250	260	270

寸法図を図に表わすと下図のようになる。



※ $d_2=8.5, 11, 13, 15, 18, 20$ は、水パイプフィッティング用。

更に、 $d_2=15, 18, 20$ については、()で標示した $d_1=10.5, 12.5, 14.5$ についても適用できる。

※油圧機械装置にのみ使用する。

※ $d_1 \geq 210$ mm以上の場合、 $S=20, 25, 30$ mmを使用する。

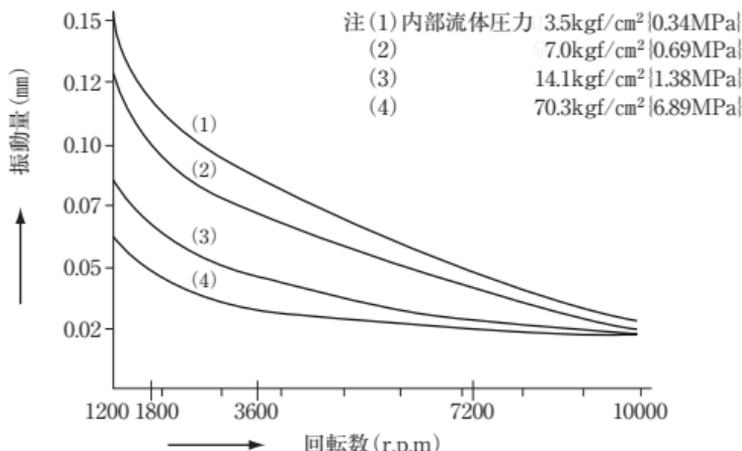
b. 軸の仕上げ精度と許容軸振れ量

(1) ニチアス推奨軸粗さ

		仕上げ精度
運動形態		仕上げ精度
速い回転（回転ポンプ等）		1.6～6.3 μ mRa
遅い回転		0.4～6.3 μ mRa
ラム・往復動	布入りゴム	0.4～3.2 μ mRa
	ゴム	0.4～1.6 μ mRa
スタフィンボックス		3.2～12.5 μ mRa

(2) ニチアス推奨許容振れ量

回転軸の許容振れ量は、グランドパッキンの種類、グランドパッキンの幅、軸径、回転数、流体圧力、許容漏れ量などにより決まる値であるが、一般に0.07mm以下にすることが望ましい。



回転軸における振動量と回転数の関係

c. グランドパッキンの摺動抵抗

■摺動荷重

グランドパッキンは摺動抵抗を表す指標として、 μk 値という値があります。この μk 値は、実験により以下計算式によって求められ、各グランドパッキンの μk 値を表に示します。

(1) ステム往復動抵抗

$$F = \mu \cdot k \cdot \pi \cdot D \cdot H \cdot P$$

(2) ステム回転トルク

$$\begin{aligned} T &= \frac{F \cdot D}{2} \times \frac{1}{1000} \\ &= \frac{\mu \cdot k \cdot \pi \cdot D^2 \cdot H \cdot P}{2} \times \frac{1}{1000} \end{aligned}$$

ここに、F：ステム往復動抵抗(N)

T：ステム回転トルク(N・m)

μ ：摩擦係数

k：側圧係数

D：ステム径(mm)

H：グランドパッキン高さ(mm)

P：グランドパッキン締付面圧(N/mm²)

高温用グランドパッキンの μk 値

グランドパッキンの種類	μk 値
TOMBO No.2205-P + TOMBO No.2250-A 低トルク組合せグラシールパッキン	0.03~0.04
TOMBO No.2205-L + TOMBO No.2930 組合せグラシールパッキン	0.05~0.07
TOMBO No.2280 スーパーシールパッキン	0.03~0.04

※ 実験では、 μk （摩擦係数と側圧係数の積）という形で求められますが、この値は、パッキンサイズ、リング数、締付力の大小、ステム径、ステムの仕上げ精度、温度、内部圧力など多くの因子に左右されるため、実使用条件における μk 値は必ずしも上記の数値とは一致しません。アクチュエーターなどの設計に上記の μk 値を用いる場合は十分に安全率を考慮してください。