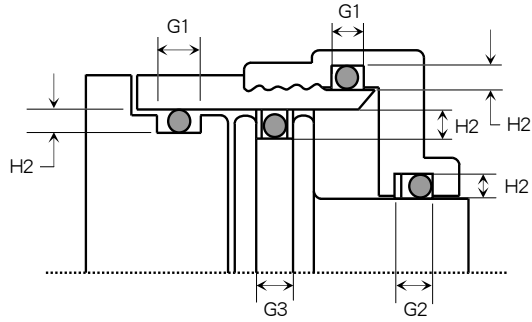


Oリング溝設計ガイド

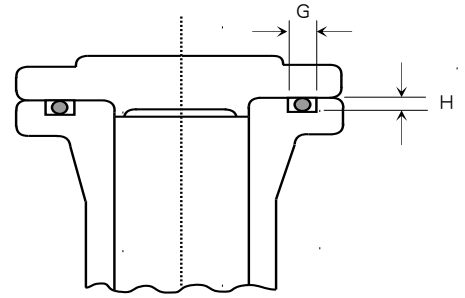
1. Oリング溝の寸法設計（線径別一覧）



半径運動用及び円筒面固定用



溝図



平面固定用

(単位: mm)

線径 W	半径運動用及び円筒面固定用				平面固定用		半径 R
	溝深さ H2	溝巾 G1	バックアップリング 1個 G2	バックアップリング 2個 G3	溝深さ H	溝巾 G	
0.3	0.21	0.47			0.18	0.47	0.1
0.4	0.28	0.65			0.25	0.65	0.2
0.5	0.35	0.8			0.31	0.8	
0.6	0.45	0.9			0.39	0.9	
0.7	0.525	1.05			0.455	1.05	
0.8	0.6	1.2			0.52	1.2	
0.9	0.675	1.35			0.585	1.35	
1	0.75	1.6	—	—	0.65	1.6	
1.02							
1.1	0.88	1.8	—	—	0.75		
1.12							
1.15							
1.2	0.95	1.7			0.8	1.7	
1.25	1.025	1.85			0.85	1.85	
1.27							
1.3	1.05	1.8			0.87	1.8	
1.42	1.15	1.9			0.95	1.9	
1.45							
1.5	1.22	2.1			1	2.1	
1.52	1.3	2.2	3.3	5	1.1	2.2	0.3
1.6							
1.63							
1.7	1.36	2.3	3.4	5.2	1.14	2.3	0.4
1.78	1.425	2.39	3.78	5.26	1.27	2.6	
1.8					1.28		
1.83	1.5	2.4	3.8	5.3	1.3	2.4	
1.9					1.4		
1.98	1.65	2.6	4	5.5	1.5	2.6	
2					1.5		
2.08	1.7	2.8	4.1	5.5	1.5	2.8	
2.1					1.5		
2.2	1.85	2.9	4.2	5.6	1.55	2.9	
2.21					1.55		
2.25	2	3	4.3	5.7	1.575	3	
2.3	1.9	3.1	4.4	5.8	1.7	3.1	
2.4					1.8	3.2	
2.46	2.05	3.3	4.7	6.1	1.85	3.3	
2.5	2.1	3.4	4.8	6.2	1.9	3.4	
2.6	2.265	3.58	4.65	6.22	2.06	3.58	
2.62					1.97	3.8	
2.65					1.97	3.8	
2.65					1.97	3.8	

線径 W	半径運動用及び円筒面固定用				平面固定用		半径 R				
	溝深さ H2	溝巾 G1	バックアップリング 1個 G2	バックアップリング 2個 G3	溝深さ H	溝巾 G					
2.7	2.3	3.7	5.1	6.5	2	3.7	0.6				
2.75					2.3	3.6		5.5	6.9	2.3	3.6
2.95					2.55	4.1		5.6	7.3	2.4	4.1
3					2.7	4.3		5.6	7.5	4.3	
3.1	2.5	4.1	6	7.8	4.1	4.1	0.7				
3.15	2.7	4.3			7.5	4.3					
3.3	3	4.5	5.8	7.6	2.47	4.5					
3.5	3	4.7	6	7.8	2.7	4.7		0.6			
3.53	3.085	4.08			2.82	4.78					
3.55					2.75	5					
3.6					2.8	4.8					
4	3.5	5	7.1	8.8	3	5	0.2				
4.5	4	5.8	7.7	9.4	3.4	5.8	0.7				
5	4.4	6.5	8.4	10.1	3.9	6.5					
5.3	4.725	7.14	8.48	10.77	4.24	7.3					
5.33					4.32	7.14					
5.5	4.8	7.3	9	10.9	4.4	7.3	0.8				
5.6	5	7.4			10.9	4.53		7.4			
5.7		7.5			11.5	4.6		7.5			
5.8		7.5			11.5	4.6		7.5			
6	5.3	8	10.4	11.6	4.5	8	0.2				
6.3	5.6	8.5	10.6	12.1	5.1	8.5	0.8				
6.35					5.1	8.5					
6.5					5.7	8.9		10.8	12.3	5.35	8.9
6.98	6.06	9.52	11.18	14.63	5.74	9.53	0.7				
7	6.05				5.72	9.7	0.8				
7.2	6.3	9.8	12.3	14.8	5.9	9.8	0.8				
7.5	6.6	10.4	12.5	15.4	6.2	10.4					
8	7	10.7	12.9	16	6.6	10.7					
8.2	7.5	10.8	12.9	16.5	6.7	10.8					
8.3					6.7	10.8					
8.4					11	13	17	6.9	11		
9	7.9	12	15	17.5	7.4	12	1.2				
9.5	8.4	12.5	15.8	18.3	7.8	12.5	0.2				
10	8.8	12	17	19.5	7	12					
11	9.7	14.6	18	21	9.1	14.6					
12	10.6	15.9	19.3	22.5	9.9	15.9					
14	12.3	18.6	21.6	26.5	11.6	18.6	1.5				
15	13.2	19.9	22.7	28	12.5	19.9					
16	14.1	21.2	24	29.5	13.4	21.2					

※ この提示値は推奨値です。公差、溝のすきま、ストレスやご使用内容によりこの限りではありません。必ず御試験の上ご使用ください。

2. O-リングのつぶししろ寸法

● P 番

(単位: mm)

JIS呼び番号	O-リングの寸法		運動用・円筒面固定用				平面固定用			
			mm		%		mm		%	
	太さ (W)	内径 (ID)	最大	最小	最大	最小	最大	最小	最大	最小
P3 ~ P10	1.9 ± 0.08	2.8 ~ 9.8	0.48	0.27	24.2	14.8	0.63	0.37	31.8	20.3
P10A ~ P18	2.4 ± 0.09	9.8 ~ 17.8	0.49	0.25	19.7	10.8	0.74	0.46	29.7	19.9
P20 ~ P22		19.8 ~ 21.8								
P22A ~ P40	3.5 ± 0.1	21.7 ~ 39.7	0.6	0.32	16.7	9.4	0.95	0.65	26.4	19.1
P41 ~ P50		40.7 ~ 49.7								
P48A ~ P70	5.7 ± 0.13	47.6 ~ 69.6	0.83	0.47	14.2	8.4	1.28	0.92	22	16.5
P71 ~ P125		70.6 ~ 124.6								
P130 ~ P150		129.6 ~ 149.6								
P150A ~ P180	8.4 ± 0.15	149.5 ~ 179.5	1.05	0.65	12.3	7.9	1.7	1.3	19.9	15.8
P185 ~ P300		184.5 ~ 299.5								
P315 ~ P400		314.5 ~ 399.5								

● G 番

(単位: mm)

JIS呼び番号	O-リングの寸法		運動用・円筒面固定用				平面固定用			
			mm		%		mm		%	
	太さ (W)	内径 (ID)	最大	最小	最大	最小	最大	最小	最大	最小
G25 ~ G40	3.1 ± 0.1	24.4 ~ 39.4	0.7	0.4	21.85	13.3	0.85	0.55	26.6	18.3
G45 ~ G70		44.4 ~ 69.4								
G75 ~ G125		74.4 ~ 124.4								
G130 ~ G145		129.4 ~ 144.4								
G150 ~ G180	5.7 ± 0.13	149.3 ~ 179.3	0.85	0.47	14.2	8.4	1.28	0.92	22	16.5
G185 ~ G300		184.3 ~ 299.3								

Oリングについて

1. Oリングの歴史

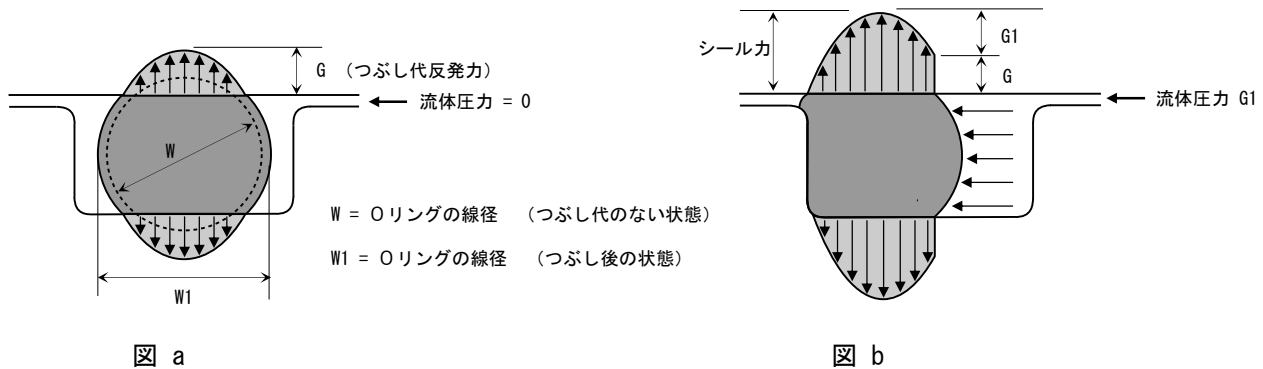
Oリングは、1940年代にアメリカ軍用飛行機(油圧系統)のシールとして規格され本格的に採用された。現代では、汎用シール方法へ、一般化し世界中最も多く使用されるシール製品です。

- (特徴)
1. 方式として安価である。
 2. 接合部分の設計や構造が簡単である。
 3. 広範囲のシールに適合する。
 4. サイズや材質が豊富にあり入手性が容易である
 5. 接合部のメンテナンスが容易である。

2. Oリングの密封動作

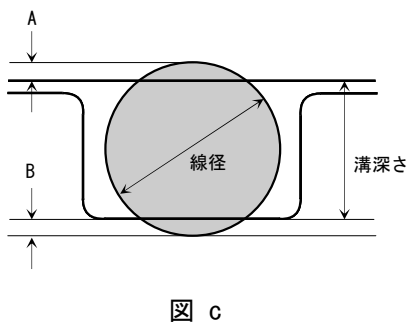
Oリング ある一定量 圧縮(つぶす)を与え組み付けると、圧縮を復元しようとする反発力から隙間を遮断(密封/シール)します(図a)。更に図bのように流体の圧力が加わると、圧力にOリングが大きく変形しその反発力が加算され密封力が増加いたします。

これが密封の動作原理です。



3. Oリングのつぶししろ

図cのように一定量の圧縮は、つぶし代と呼ばれ、つぶし率で計算いたします。一般的に、8%~30%を与えますが運動用(摺動/回転)と固定用では変動いたします。運動用ではつぶし率が高くなると抵抗が大きくなりまたOリングの摩耗が早くなりますのでつぶし率を小さく与えます。また固定用では装着部の公差等のことより大きく取る事が多いようです。それでもOリングの疲労(永久変形)等から考慮すると30%が最大値となります。Oリング溝の寸法設計(線径別一覧)とOリングのつぶし代寸法(JIS B2401 P番、G番)を提示いたします。



$$\text{つぶし代} = A + B = (\text{Oリング線径} - \text{溝深さ})$$

$$\text{つぶし率} = \frac{A + B}{\text{線径}} \times 100 (\%)$$

4. 高圧力時の注意点（隙間と硬度と圧力）

Oリングの密封力(耐圧能力)は、隙間とOリングの硬さとバックアップリングの有無で異なります。
 図dのようにOリングを圧縮し組み付けると流体の圧力に応じてOリングが変形し理論上では高圧力にも無限大ですが実際は70kg/cm²程度からOリングの一部が図eのように隙間へのはみ出し現象を見せ永久変形や破損を起こします。
 また図fのように隙間と硬さにより流体圧力の限度が決まります。

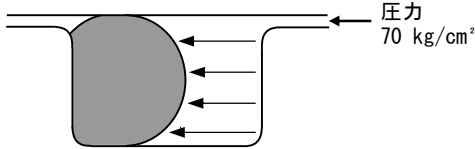


図 d

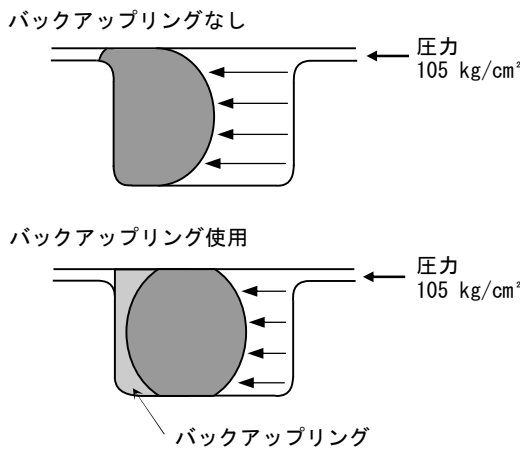


図 e

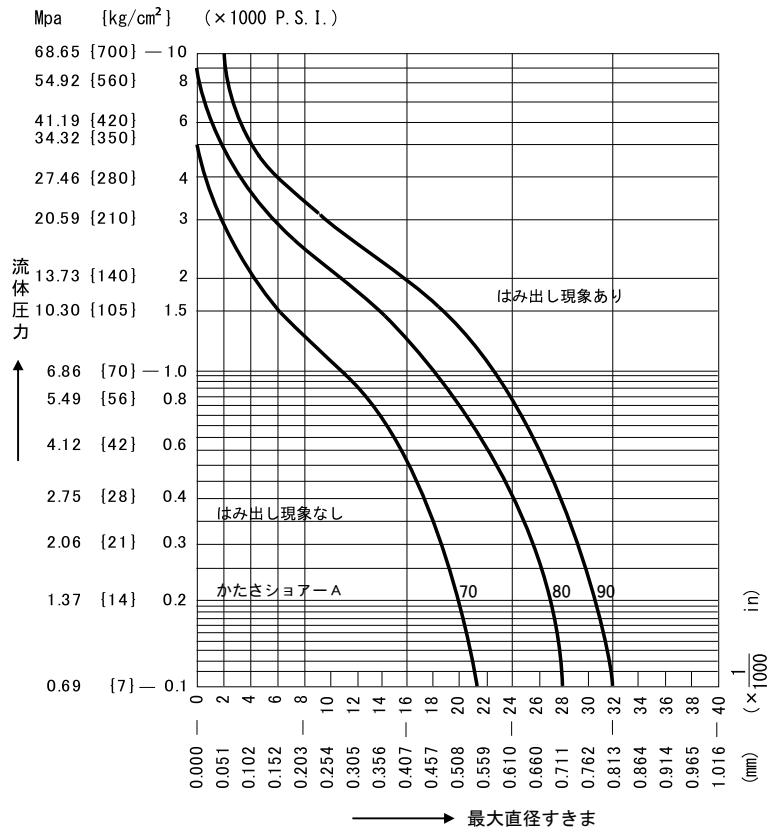


図 f Oリングのかたさ、圧力、およびすきまの関係

Oリングの最大隙間 (単位: mm)

(Kg/cm ²) 材料硬度 (Hs)	使用圧力				
	35 以下	35~70 以下	70~105 以下	105~140 以下	140~210 以下
70°	0.4	0.25	0.15	0.1	0.04
80°	0.6	0.50	0.35	0.2	0.15
90°	0.7	0.60	0.50	0.4	0.25

試験条件

1. バックアップリングを使用しておりません。
2. 流体圧力によるシリンダのふくらみは0とする。
3. 大気圧力から、図示圧力まで150回/分のサイクルで10万回後の結果である。
4. 流体圧力によるシリンダのふくらみが予想される場合には、図fの値の75%以下の隙間にしなければならない。

そこで80kg/cm²程度以上の高圧力の場合は図gのようにバックアップリングを併用下さい。
 バックアップリングは、圧力の方向により1個併用時と両側の2個併用時とあり、材質はフッ素樹脂 (PTFE) が一般的でその形状は組付け等の理由からエンドレス、バイアスカット、スパイラルがあります。

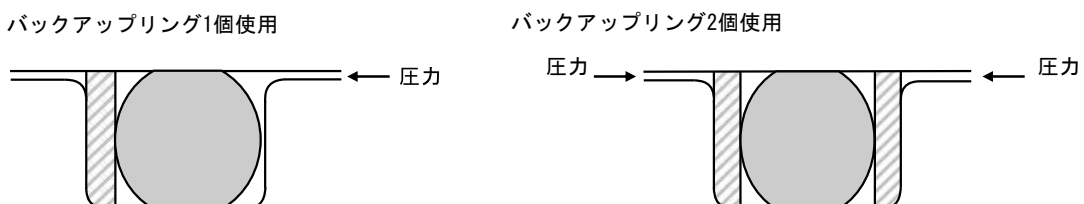


図 g