

石棉うず巻形ガスケットを使用していたフランジには、使用環境を誤らなければ、黒鉛または PTFE フィラーうず巻形ガスケットを同じように使用できる。

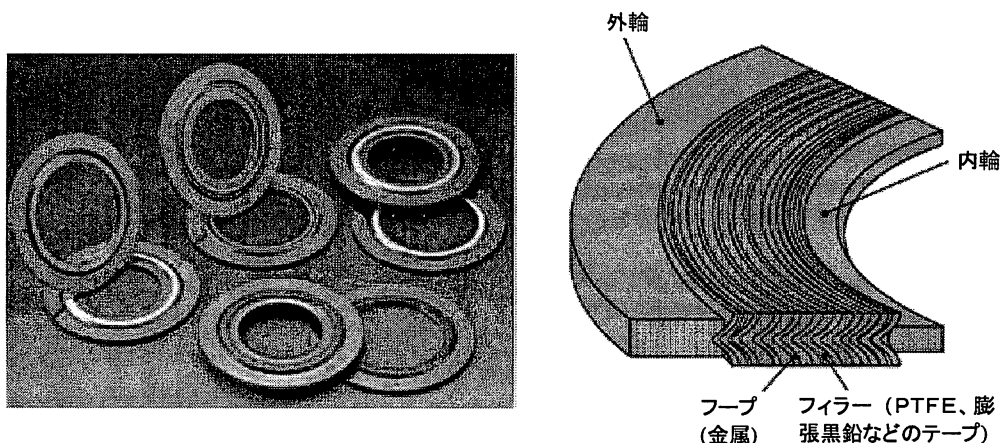


図 3.16 うず巻形ガスケット¹³⁾

石棉ジョイントシートに代替して用いる場合、液体のシールに必要な締付面圧が大きくなるので、締付不足に注意する。参考として、石油学会規格に推奨されている最小締付面圧を表 3.3 に示す¹⁵⁾。

7.7.1 取扱い

表 3.3 最小締付面圧^(a) (JPI 7S-81-2005 社団法人石油学会規格より引用)

		石棉ジョイントシート		うず巻形ガスケット		
		厚さ0.8、1.5mm	厚さ3.0mm	黒鉛フィラー	PTFEフィラー	石棉フィラー
最少締付面圧 [N/mm ²]	水・油系流体	14.7	14.7	-	-	-
	ガス系流体	39.2	-	49	39.2	78.5 ^(b)

(a) 原規格では“最小締付圧力”と呼ぶ。(b) JPI 7S-81-96(旧規格)社団法人石油学会規格より引用

内輪、外輪のない基本形ガスケットや大口径のものはわずかな力で変形したり、バラけたりするので、慎重に取り扱う(図 3.17)。大口径のものは三人以上で取り扱うのが望ましい。

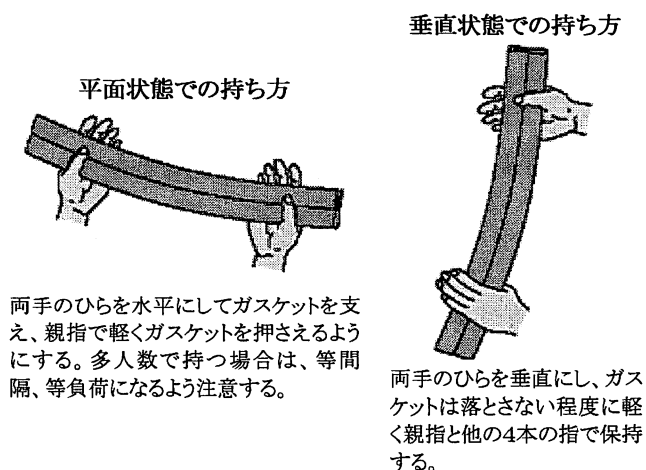


図 3.17 大口径ガスケットの持ち方 (運搬取り付け時)¹³⁾

7.7.2 取付け

(1) ガasketペーストは使用しない。フランジの表面の荒れやうねりなどでやむを得ず使用する場合、ガasket表面にできるだけ薄く均一に伸ばす。ペーストを塗ると圧潰しやすくなるので、過大な締付けをしない。

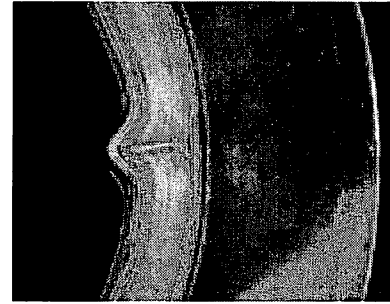


図 3.18 バックリングを生じたうず巻形ガasket 16)

- (2) 内輪、外輪付のガasketが指定されている場合、必ず指定された形式のガasketを用いる。特に、内輪があることで締付け時のガasket本体の内径側への変形(バックリング(buckling)、図 3.18¹⁶⁾)を防がれる。平面座フランジ等に内輪がないガasketを用いると、高い締付力によりバックリングを起こし、シールできない。内輪のないものは溝形フランジのような内径側に拘束のあるフランジに使われる。
- (3) フィラー材質が違ると、ガasketの密封特性も違うので、それぞれのガasketに適した締付面圧で締付けること。

-
- 1) JIS B8265 や石油学会規格では締付圧力と呼ばれるが、本書では、容器の内圧などと混同しないように、フランジをボルトで締めてガasketに負荷する単位面積当たりの力を締付面圧と呼ぶことにする。
 - 2) JIS R3453:2001 「ジョイントシート」
 - 3) a) 朝比奈稔、「非石綿ソフトガasketとの現状」、「第4回圧力機器および配管におけるガasketフランジ締結体のシーリングテクノロジー」予稿集、p.114、日本高圧力技術協会(2005)、b) 経済産業省「アスベスト代替化製品対策検討会第一分科会(第2回)」(2007年9月16日)資料3
 - 4) 化学工学会化学装置材料委員会有機材料分科会編、「非金属材料損傷事例集」(2006)
 - 5) ジャパンゴアテックスカタログ、「ハイパーシート®ガasket」
 - 6) 日本バルカー工業カタログ「ノンアス製品」、カタログ NO. YC06 0702 05 SEN
 - 7) ニチアスカタログ、「ナフロン®製品シール材」、カタログ NO. T10-0511-02-FT-SH-改-0507
 - 8) 「バルカーハンドブック 技術編」日本バルカー工業(1996)
 - 9) 日本ピラー工業カタログ「ピラーテクノブラック® CMGC」、カタログ No. 210602 0609(Kc)1
 - 10) Garlock カタログ、「ENG-4GL Supercatalog」
 - 11) 石油学会規格 JPI-7B-88-2000 「機器フランジ漏れ防止対策資料」
 - 12) 田所孝之、バルカーレビュー、vol.40(2)、1(1995)
 - 13) 日本バルカー工業カタログ「バルカー うず巻形ガasket」、カタログ NO. GC12 0609 03 SEN
 - 14) ニチアスカタログ、「トンボブランドガasket」、カタログ NO.P01-0305-FT-BU-0301
 - 15) 石油学会規格 JPI-7S-81-2005 「配管用ガasketの基準」
 - 16) Fluid Sealing Association、PUMPS & SYSTEMS、2005(3)、18
-

別紙-1

1. ボルト荷重の求め方

ガスケットの締付面圧は、選択したガスケットの性能を十分に発揮させるために必要となるボルト締付荷重をガスケット接触面積当たりに換算した圧縮応力である。したがって、ボルト強度面での適合性を十分検討する必要がある。

ここでボルト荷重計算式は、通常 JIS (JIS B 8265 など) に規定されるフランジ継手の計算式が用いられる。その基本的な考え方は、フランジ継手の状態を使用状態でのボルト荷重 (Wm1) とガスケット締付時のボルト荷重 (Wm2) の独立した二つの計算式で表され、液体シールには有効である。ただし、気体シールや浸透性の強い流体に対しては締付力が十分でない場合があり、この場合には JIS より高い締付力 (Wm3) を負荷する必要がある。

これらの算出される数値の内の大きい方の値をボルト荷重として採用するが、最大締付面圧は、機器側強度 (フランジ剛性やボルト許容応力) とガスケット側強度 (ガスケット許容締付面圧) の両面から検討を加えた上で決定する。

1.1 Wm1 (使用状態で必要な最小のボルト荷重 (N)) の算出方法

$$Wm1 = H + Hp = \pi/4 G^2P + 2\pi bGmP = \pi GP/4 (G + 8bm)$$

H : 内圧によってフランジに加わる全荷重 (N) $H = \pi/4 (G^2P)$

Hp : 気密を保つために、ガスケット又は継手接触面に加える圧縮力 (N)

$$Hp = 2\pi bGmP$$

b₀ : ガスケット座の基本幅 (mm) で、JIS B 8265 付属書 3 表 3 による。

b : ガスケット座の有効幅 (mm) で次による。

$$b_0 \leq 6.35\text{mm} \text{ の場合 } b = b_0$$

$$b_0 > 6.35\text{mm} \text{ の場合 } b = 2.52v b_0$$

G : ガスケット半力円の直径 (mm) で、次による。

$$b_0 \leq 6.35\text{mm} \text{ の場合 } G = \text{ガスケット接触面中心円の直径}$$

$$b_0 > 6.35\text{mm} \text{ の場合 } G = (\text{ガスケット接触面の外径}) - 2b$$

m : ガスケット係数 (ガスケットメーカーのカタログ値参照)

P : 設計圧力 (MPa)