

c. KHK E 009 バルブ取扱指針(五訂版)付属書4 「ガスケット及びパッキン」

1. ガスケットとパッキンの区分

一般に流体の漏れ又は外部からの異物の侵入を防止するために用いられる密封装置のうち、静止部分の密封に用いられるシールを「ガスケット」という。回転や往復動などのような摺動部分に用いられるシールを「パッキン」という。

バルブについていえば、弁箱とふたのシールに用いられるものはガスケットであり、弁棒のシールに用いられるものはパッキンという。

2. ガスケット及びパッキンに要求される性能

ガスケット及びパッキンのいずれにも要求される主な性能を示すと、次のとおりである。

- ① 弾性を有して常に接触面（全面接触又は線状接触）とのすき間を作らないこと。
- ② 耐食性を有すること。
- ③ 温度及び圧力に対して耐えること。
- ④ 破損しても粉末とならないこと。

3. ガスケット及びパッキンの分類、種類並びに特徴

ガスケット及びパッキンは、それに要求される性能に適應するように各種材料を組合せて製作されるため、それぞれについて使用限界のあることは避けられない。

従って、ガスケット及びパッキンの形状、種類は非常に多く、それぞれ用途に適應したものを選択しなければならない。しかし、現在はJIS又はJPIなどの規格で規定されているものが少ないため、ほとんどメーカーの社内規定による品番によって選択されている。

この場合、同一種類のガスケット又はパッキンであっても各社の品番は同一でないので十分注意する必要がある。

4. ガスケットの使用上の注意事項

ガスケットの種類に応じた使用上の注意事項を示すと、次のとおりである。

なお、バルブに対するガスケット及びパッキンの使用区分及び使

用上の注意事項については、JPI-7S-67「石油工業用バルブの基盤規格付属書7 バルブ用ガスケット及びパッキン」でも取り扱われているので参照されたい。

(1) ジョイントシートガスケット

- ① 変質したもの、著しい硬化をしたものは使用しない。
- ② 折り曲げは、ガスケットを破損するので注意する。
- ③ ガスケットの切断（打抜き）は、ガスケットカッターなどを使用して丁寧に行う。ハンマーによる打抜きは、ガスケットを破損するので避ける。
- ④ ガスケットペーストは、そのシール性能の向上と締付圧力の低減に効果はあるが、ガスケットの材質によっては溶解、変質、著しく軟化させるものもある。また、ガスケットペーストの種類によっては内部流体を汚染させることもあるので選定に当たっては十分な注意を要す。
- ⑤ ステンレス鋼のバルブ及び管継手で水流体を扱うバルブの場合は、防食処理したジョイントシート又は防食ペーストを併用することが望ましい。
- ⑥ 予備品を保管するときは、直射日光の当たらない冷暗所に包装した状態で横積みする。口径の大きな打抜きガスケットは、釘につるしたり、立て掛けたりせず、棚に広げて水平に置く。

(2) 四ふっ化エチレン樹脂（PTFE）平形ガスケット

PTFEソリッド平形ガスケットには次のような欠点があるので、高温領域で使用する場合には注意を要す。

- ① クリープを起こしやすい。
- ② 応力緩和に基づく締付面圧の低下。
- ③ 高温において上記2点の影響が特に大きい。
- ④ 高温で軟化する。
- ⑤ 熱膨張及び熱収縮が大きい。

(3) 四ふっ化エチレン樹脂（PTFE）ジャケット形ガスケット

四ふっ化エチレン樹脂（PTFE）ジャケット形ガスケットを使用する場合は、次のような事項に対する配慮を要す。

- ① PTFEジャケット形ガスケットは、ある締付圧力以上になるとPTFEフィルムのクリープ領域をはみだし、PTFEフィルムをつぶれ破損、中しん材の破損及びはみだしなどが起こる。これらはいずれも温度が影響し、温度が高くなればなるほどPTFEフィルム或いは中しん材の不具合が発生する。

- ② PTFEジャケット形ガスケットをグラスライニング等フランジ面に凹凸がある場所に使用するときには、ジョイントシートとフェルトなど組合せた中しん材を用いることが望ましい。
 - ③ 有効接触幅の狭い場所にPTFEジャケット形ガスケットを使用するときには、ガスケットの内径側をコ字形（切削）にした断面形状のものを使用することが望ましい。
 - ④ 各種PTFEガスケットには、PTFEペーストが適合する。特にフランジ面が粗いときには、原則としてPTFEペーストを併用することが望ましい。
- (4) メタルジャケット形ガスケット
- メタルジャケット形ガスケットを使用する場合は、次のような事項に対する配慮を要す。
- ① メタルジャケット形ガスケットの中しん材に要求される特性は、主として耐熱性とクッション性があり、耐薬品性は二次的な問題である。軟質の中しん材を用いることによって、締付圧力を少なくすることではないので注意を要す。
 - ② メタルジャケット形ガスケットは、特に在庫管理の不備による腐食に対する注意が必要である。
 - ③ メタルジャケット形ガスケットは、みぞ付のフランジに使用することが望ましい。
- (5) うず巻形ガスケット
- うず巻形ガスケットを使用する場合は、次のような事項に対する配慮を要す。
- ① うず巻形ガスケットは曲げたり、ねじったりしない。
 - ② うず巻形ガスケットは直径方向に押さえ付けない。
 - ③ うず巻形ガスケットをフランジにセットする際には、無理な状態で取り扱っているとガスケットを破損することがあるので注意する必要がある。
 - ④ うず巻形ガスケットの場合、特に締付限界値を超えての片締めはガスケットの内外径方向への変形が発生し、漏れの原因或いはガスケット破損の原因となる。
 - ⑤ みぞ形又ははめ込み形以外のフランジに使用する場合は、ガスケット幅を6mm以上にすることが望ましい。
- (6) メタリックガスケット（リングジョイント、平形、のこ歯形）
- メタリックガスケット（リングジョイント、平形、のこ歯形）を使用する場合は、次のような事項に対する配慮を要す。

- ① メタリックガスケットは、腐食に対する注意を払う。
 - ② 一般にガスケットとフランジの硬さの差は、ブリネル硬度差で30～50とされているが、実際には同系の材質を使用することが多く、硬度差を大きくとれないのが実状である。特に、のこ歯形ガスケットは、硬度差が少ないとフランジ接触面を傷つける恐れがあるので、取り外し頻度の多い箇所では使用しないことが望ましい。
 - ③ 異種材質フランジの組合せでリングジョイントガスケットを用いるときは、フランジ材質の膨張係数が異なることもあり、シール性を低下させることがあるので、その選定には注意する。
 - ④ ガスケットペーストを塗布するとフランジ面に腐食を生ずることもあるので、一般にはガスケットペーストを塗布しない。
- (7) フランジの応力計算に用いるガスケット特性
フランジの応力計算は、JIS B 8273「圧力容器のボルト締めフランジ」による。

5. グランドパッキンの使用上の注意事項

グランドパッキンの使用上の注意事項を示すと、次のとおりである。

- (1) PTFE含浸PTFEファイバースプレードパッキン
PTFE含浸PTFEファイバースプレードパッキンを使用する場合は、次の事項に対する配慮を要す。
 - ① 熱膨張が大きいいため、熱サイクルの激しい使用条件では常にボルトのゆるみに注意し、締付圧力を調整する。
 - ② 200℃を超える高温領域に使用するときは、特に注意する。
- (2) PTFE含浸カーボンファイバースプレードパッキン
PTFE含浸カーボンファイバースプレードパッキンを使用する場合は、次の事項に対する配慮を要す。
 - ① 編組パッキンは密度があがりにくいのでリング成形品を使用する。
 - ② 260℃以上の高温領域には使用しない。
- (3) セミメタリックプレードパッキン
セミメタリックプレードパッキンを使用する場合は、次の事項に対する配慮を要す。
 - ① 13Cr系の材料を腐食（孔食）させやすいので、防食処理をした材料を使用する。
 - ② アンモニア、アセチレン等の流体に使用する場合、銅及び銅

合金（Alloy400等）の金属線で補強したパッキンを使用しない。

③ リング加工したものを使用する。

(4) 膨張黒鉛パッキン

膨張黒鉛パッキンを使用する場合は、次の事項に対する配慮を要す。

① リング加工品の使用を原則とする。

② 圧力によって変形しやすい材質のため、硬質パッキン（セミメタリックブレードパッキン、メタリックパッキン等）と組合せて使用する。

③ 組合せ方式を採用する場合は、3～4リング膨張黒鉛パッキンを重ね、その上下に編組系パッキン又はメタリックパッキンを配置する方式とする。

④ 通常のグランドパッキンより摺動トルクが大きいため、コントロールや電動弁に使用する場合は、事前に摺動抵抗をチェックしておく。

(5) PTFE樹脂Vパッキン

PTFE樹脂Vパッキンを使用する場合は、次の事項に対する配慮を要す。

① 使用圧力に適合した形状を選定する。この場合、メーカーによって圧力-形状区分が異なることがあるので選定には注意を要する。

② 150℃を越す温度範囲で使用する場合は、変形や熱膨張の小さい充填材入PTFEを選定することが望ましい。

③ 弁棒の仕上げ精度は、0.8～1.6Sとすることが望ましい。

④ Vパッキンを装着する場合、Vパッキンに傷をつけないように、弁棒のねじの外径は弁棒径より小さくする。

⑤ シール性を確保するため、Vパッキンを装着するときはグリース等の潤滑剤をシール面に塗布することが望ましい。

⑥ Vパッキンは、プレッシャーシールタイプであるため、必要以上の力で締込まない。

(6) アルミニウム箔パッキン

アルミニウム箔パッキンは、硬く、なじみが悪いいため、同一材質のみでのシール効果は期待できないので、膨張黒鉛等の他のパッキンと組合せて使用するよう注意する。