

- ・ボルトを緩めるときは、作業者の手前側からではなく対角側から取り掛かり、残圧や残液による被害を受けないように注意し作業する。
- ・ボルトは1本ずつ完全に緩めて外すのではなく、締付けた時と同様の逆手順で平面を保ちながら少しずつ緩めていく。

6. タグ付け

プラントの定期修理などでは、多数のフランジが取外し、再組立てされる。現在使用されている石綿含有ガスケットは非石綿ガスケットに取り替えられることになるが、どのフランジが代替品と取り替えられたか把握することが必要となる。また、非石綿ガスケットは片締めや過大な締付面圧により圧壊が起きやすいため、取替え作業時のボルトの締付トルク、締付厚さに注意を要するため、タグ付けを行い管理することを推奨する。タグ付けの効果として期待される事項の一例を下記に示す。

6.1 ガスケット管理面での効果

(1) 取替え箇所、代替ガスケット種別の把握

工事ごとにタグを変える場合には、組立ての日付を容易に確認することもできる。

(2) ガスケット選定適否（性能）の判定

(3) 漏洩した場合の原因追求

6.2 取替え作業における効果

(1) 施工業者への代替品使用の明確化、ガスケット誤用の防止

(2) フランジ締付作業の管理（取替え作業の確実な実行、工程管理、指定された締付トルク・締付厚さ）

(3) 作業員の技量判定（教育への反映、技量向上への意欲）

不適切な組立てを行った作業者を容易に識別することができるため、作業者の施工品質への意識が向上し、施工不良を防ぐことが可能となる。また、施工レベルを上げる必要のある作業者を見極めることにも有効である。

7. 各ガスケットの注意点

ここまで紹介してきた一般的な取扱い、締付方法や注意点の他に、石綿製ガスケットの代替として用いられる主なガスケットの固有の注意点や参考となる特性について、以下に紹介する。

7.1 ジョイントシート

7.1.1 石綿ジョイントシートと非石綿ジョイントシートの違い

繊維、ゴム、加硫剤および各種充填材を混和し、ち密で均等なシート状に加熱圧縮した形態のものである²⁾。

繊維として石綿を用いていたものが石綿ジョイントシートである。石綿以外の繊維で構成されているものが、いわゆる非石綿ジョイントシートである。非石綿ジョイントシートは、石綿ジョイントシートとは材料構成がまったく違い、その適用範囲は石綿ジョイントシートより狭いので、単純に今まで石綿ジョイントシートを用いていたフランジに使用することはできない。

石綿ジョイントシートと非石綿ジョイントシートのおおよその材料構成を図 3.6 に示す^{3a)}。石綿ジョイントシートは石綿繊維が 65~80wt%含有されているのに対し、非石綿ジョイントシートの繊維量は高々5~15wt%であり、クレーなどの充填材が相当量配合されている。

両者の繊維の存在量を模式的に示すと図 3.7 のようになる^{3b)}。石綿ジョイントシート、非石綿ジョイントシートともにバインダーとして 10~20wt%のゴムが加えられている。ゴムは熱により硬化するが、石綿ジョイントシートはほとんどが繊維であるためゴムの硬化の影響は小さいのに対し、非石綿ジョイントシートは硬化したゴムの物性変化の影響がガスケットの特性に現れ、石綿ジョイントシートよりも耐熱性や耐薬品性が悪くなる原因となっている。

一般的な非石綿ジョイントシートの繊維としてはアラミド繊維が用いられることが多い。アラミド繊維は有機繊維としては耐熱性、耐薬品性が高いが、水蒸気によって分解するため、アラミド繊維を用いた非石綿ジョイントシートは蒸気には弱く、一般的には 100℃以下で使用される。

より耐熱性を挙げるため、アラミド繊維に加え黒鉛繊維や無機繊維を用いている非石綿ジョイントシートや、充填材を減らして粒状黒鉛や膨張黒鉛を添加したものもある。これらのガスケットは、メーカーカタログでは配管応力の変動が小さい、ガスケットを薄くす

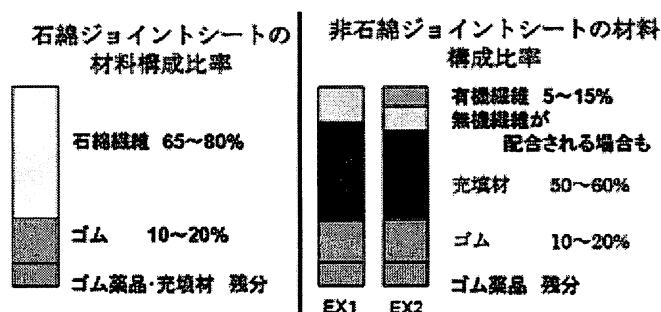
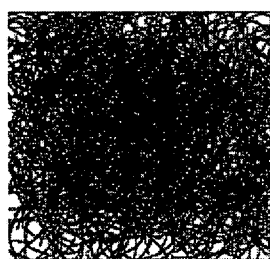
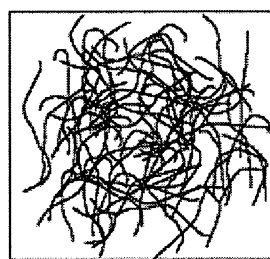


図 3.6 ジョイントシートの材料構成^{3a)}



石綿ジョイントシート
65-80%



非石綿ジョイントシート
5-15%

図 3.7 石綿ジョイントシートと非石綿ジョイントシート繊維量の違いの模式図^{3b)}

るなどの条件で二百数十℃まで使用できるとされている。それでもゴムの硬化の影響は石綿ジョイントシートより大きいので、100℃以上で使用するにはガスケットメーカーに使用条件を十分確認する必要がある。

7.1.2 保管、取扱い

バインダーとして添加されているゴムは常温でも徐々に硬化等の劣化が進むので（この現象はスコーチと呼ばれる。）、長期間保管したものは使用できない。

水に濡れると強度が低下するので、濡れたガスケットを使用してはならない。

常温では非石綿ジョイントシートは石綿ジョイントシートと同様な扱いができるような物性に設計されており、締付けなどの作業はほぼ石綿ジョイントシートと同様に行える。ガスケットペーストを使用する場合は、圧潰強度が低下するので締付け過ぎてはならない。ただし、シールに必要な締付面圧を確保する必要がある。

7.2 PTFE シートガスケット

純 PTFE と無機物などの充填材を添加したのがあり、それぞれ通常の成形法で作成されたシートと、延伸加工などの特殊な処理をされたシートがある。後者のシートの詳細な加工法は公表されていないので適当な呼び名がないが、ここでは特殊加工 PTFE シートと呼ぶことにする。

・純 PTFE シート

クリープ（コールドフロー）が大きく、締付け後も徐々に潰れていく。原則として溝形フランジに使用する。

・充填材入り PTFE シート

充填材を添加することで、クリープの欠点を改善したガスケットである。使用流体に適した充填材を混合したシートを選ぶこと。

・特殊加工 PTFE シート

特殊な加工で成形することで、充填材入り PTFE よりもさらにクリープ特性を改善したガスケットである。充填材を添加したものでは、使用流体に適した充填材を混合したシートを選ぶこと。

7.2.1 保管時の注意

ガスケットを釘などに引っ掛けて吊ると、破損、永久変形の原因となるため、なるべく缶に入れるかポリエチレン袋に包んで紙箱に保管する。

7.2.2 締付けの注意

(1) クリープを起こしやすいガスケットであるので、定期的な増締めするなど、締付管理