

2. うず巻形ガスケット

2.1 トラブル事例

うず巻き形ガスケットのトラブル事例を表 5.4 に示す。

表 5.4 うず巻き形ガスケットのトラブル事例 (JPI-7S-81-2005 解説付表 1 より)

No.	状況	フランジ	流体名	圧力 MPa	温度 ℃
(1)	25A 以下 ガスケット当たり面がフランジ内径よりはみ出して有効幅が保てず、漏れ発生	JPI 150 JPI 300 SO, RF	—	—	—
(2)	200A 石綿フィラー。外輪付。バルブ取合配管で挿入時、内輪が無いいため、フープがばらけた。	JPI 150 SO, RF	H.C	1.0	260
(3)	500A 石綿フィラー。外輪付。締めすぎにより内輪が無いため座屈し、フープが内側へはみ出した。				
(4)	150A 石綿フィラー。ガスケットを浸透してきた微量の油によって、フランジ部にコーク付着。	JPI 300 RF	重質油	1.5	380
(5)	25A 膨張黒鉛フィラー。内外輪付。フィラーの膨張黒鉛が大気との接触により、酸化消失しガスが漏洩した。		H.C, 蒸気	2.5	500

表内の石綿フィラーうず巻き形ガスケットの事例は非石綿製フィラーの製品でも起こりうる。

2.2 個別事例

・膨張黒鉛フィラー材の酸化消失

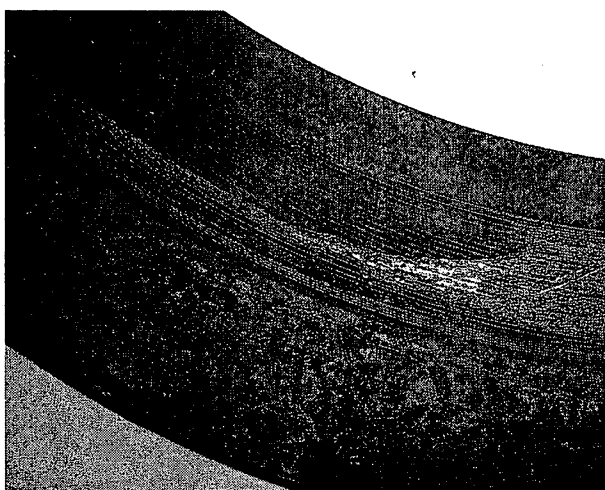


図 5.3 フィラーの消失

フィラー材質：膨張黒鉛
寸法：JPI クラス 300 8B
温度：420～450℃
圧力：5 mmAq
流体：熱媒（硝酸塩系）
使用期間：4～5 年

漏洩したため取り外したところフィラーが消失していた（図 5.3）。

対策：酸化消失対策品（ライン入りなど）や金属ガスケットへの変更。

・過剰締め付けによる内径側異常変形

フィラー材料：特殊石綿紙

フープ材料：SUS304

外輪材料：SPCC

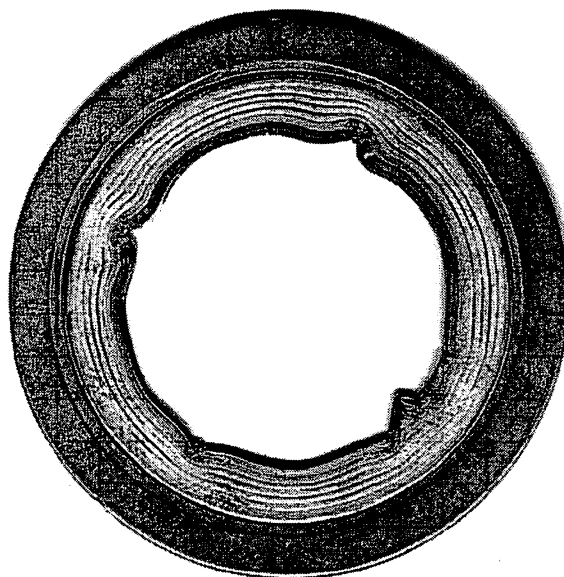
寸法：JPI クラス 300/600 3B

温度：常温

圧力：7.3MPa（耐圧）

4.9MPa（気密）

締め付け：シリコングリスを塗布し、締め付けた。



原因：ガスケットの過剰締め付け。

外輪の内周部分には、フランジのRF部で圧縮されたと推定される「へこみ」がみられる（図5.4）。

図5.4 フランジのへこみ

対策：内輪の追加、締め付け力管理の推奨など。膨張黒鉛および PTFE フィラー製品はフランジとの摩擦が小さく、このような変形が起りやすいので、内輪付が標準である。

3. PTFE 被覆ガスケット

3.1 トラブル事例

表 5.5 PTFE 被覆ガスケットのトラブル事例 (JPI-7S-81-2005 解説付表 1 より)

状況	フランジ	流体名	圧力 MPa	温度 ℃
ガスケットの挿入ミスで PTFE が裏返り、洩れ発生。外周シール形に変更。	JPI 150 RF	ポリマースラリー	0.6	60~80
小口径 (25A 以下) ラインの締めすぎによりガスケットにフロー発生。		エステル	クラス 150	150
先端部の PTFE T が膨潤劣化。		流体に関係なし		120~150
ガスケットの応力緩和が大きく、強い締め付けに耐えられない。				
80A 締め過ぎにより破損	JPI 150 WN,RF	硫酸	0.15	110

3.2 個別事例

- ・ 締付力過大による中芯材の損傷

不具合内容

一般配管（10K 20A）にて中芯材単一タイプ（非石綿）を使用したところ（流体：水、温度 40℃）、約 1 ヶ月使用後にリークが発生。開放したところ、中芯材が破断していた。

（図 5.5）

原因

締付過大の場合に現れる PTFE 外皮の著しいフローが確認された（半透明化）。

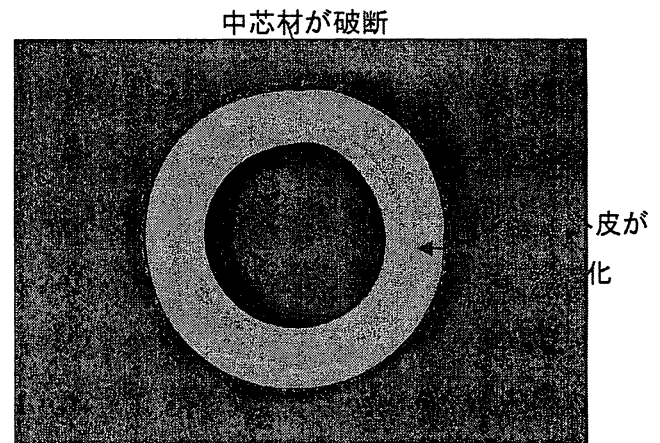


図 5.5 中心材の破断

→締付過大により中芯材が圧縮破壊した。

対策

ガスケット中芯材にかかる面圧が 10～30MPa の範囲内になるよう締付力を調整する。

（中芯材が石綿品では面圧が 50MPa 程度でも破損がなかったが、非石綿品を石綿品同様の締付方法で使用してしまうと、面圧 30MPa 以上締付けてしまう可能性が考えられる）

PTFE 包みガスケットを使用する際に最も多いトラブルがこの「締付力過大・片締めによる中芯材の破断」である。

特に小口径は中芯材の受圧面積が小さいため、過大な面圧がかかりやすく、締付力を調整しながらボルトを締め付けることが必要である。（中芯材にかかる面圧は 30MPa 以下にする必要がある）

- ・ 雨水の浸入によるシール面低下

不具合内容

一般配管（10K 20A）にて中芯材複合タイプを使用（非石綿）したところ（流体：LPG、温度：常温）、約 10 ヶ月使用後にリークが発生した。

原因

ガスケット現品を確認した結果、中芯材に使用している無機ペーパーが層間剥離していた。

→外周より水分が浸入しフェルトが軟化、シール面圧が不足した。

対策

- ・中芯材複合タイプは初期締付後の応力緩和が大きいので、初期締付後 24 時間以上経過後に増締めすることでガスケット面圧を維持させ、水分の浸入を防ぐ。
- ・一般配管では、中芯材単一タイプを使用する。

一般配管では、中芯材複合タイプを使用すると「初期応力緩和が大きく、増締めが必要」、「水分の浸入により応力緩和が進む」などがあることから、中芯材単一タイプの方が使い勝手が良い場合がある。

- ・非適正寸法品の使用による中芯材の損傷

不具合内容

PFA ライニング配管で、一般配管用寸法のガスケット（JIS 10K 100A 用）を使用したため、シール面積が少なく過剰な面圧が中芯材にかかり圧縮破壊を起こし、流体がリークした（表 5.6）。

原因

PFA ライニング配管で一般鋼管用寸法のガスケットを使用してしまうとシール面積が小さくなる場合があり、同じボルト締付力でも PFA ライニング配管寸法のものに比べ、中芯材にかかる面圧が約 2 倍になる。

→過剰な面圧が中芯材にかかり圧縮破壊を起こし、流体がリークした。

表 5.6 圧縮破損

ガスケット寸法	中芯材内径	フレア外径		受圧面積
JIS 10K 100A	φ 124mm	φ 145mm	→	38.5cm ²
FG 100A	φ 112mm	φ 145mm	→	66.6cm ²

対策

PFA ライニング配管用寸法のガスケットを使用する。

各種配管毎に適した寸法の製品を使用しないと、適正な締付面圧が得られないためにトラブルが発生する場合があるため、配管に適した寸法の製品を使用する。