

JIS B 2490 :2008 (管フランジ用ガスケットの密封特性試験方法)

本規格が定める試験方法では、ガスケットの常温におけるシール性を評価することができます。これまでガスケットのシール性については、各社・各機関がさまざまな試験方法で評価を試みていましたが、本規格の制定により系統的なデータを蓄積することができるようになりました。以下に、試験条件、試験方法などをご紹介します。

対象ガスケット

■非金属ガスケット

- ・ジョイントシートガスケット
- ・PTFE シートガスケット
- ・膨張黒鉛シートガスケット
- ・PTFEジャケット形ガスケット など

■うず巻形ガスケット

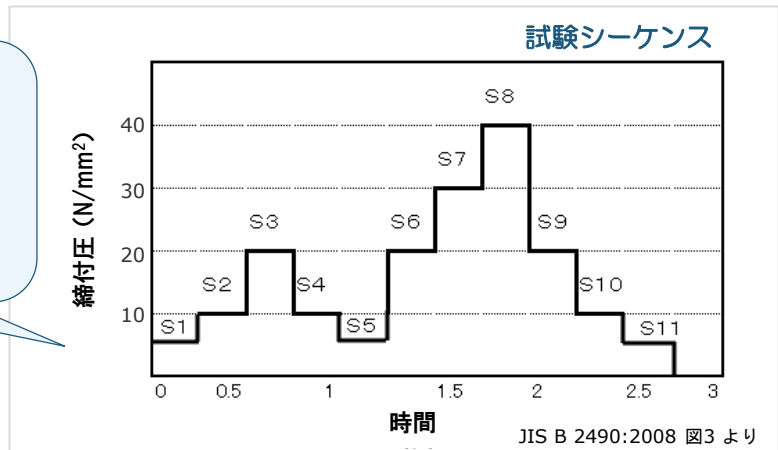
試験条件

- ・流体 : ヘリウムガス
- ・寸法 : JIS 20K 50A (JIS B 2404)
- ・試験数 : n=3
- ・温度 : 常温 (23±5℃)
- ・試験内圧 : 2MPa (非金属ガスケット)
4MPa (うず巻形ガスケット)

試験方法

段階的に締付圧を変化させ、各ステップにおける圧縮変形量および漏れ量を測定します。ステップ1(S1)からステップ11(S11)までの試験シーケンスに従うことで、締付圧が上昇したとき、低下したときの挙動を評価することができます。

- S1→S3 および S5→S8は締付圧が**上昇**したときの挙動を評価
- S3→S5 および S8→S11は締付圧が**低下**したときの挙動を評価



非金属ガスケットの試験シーケンス

ステップ	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11
締付圧 (N/mm ²)	5	10	20	10	5	20	30	40	20	10	5
試験内圧 (MPa)	2										

JIS B 2490:2008 表2 より

うず巻形ガスケットの試験シーケンス

ステップ	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11
締付圧 (N/mm ²)	12.5	25	50	25	12.5	50	75	100	50	25	12.5
試験内圧 (MPa)	4										

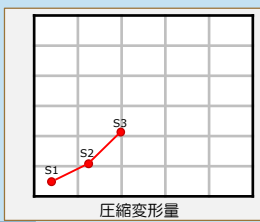
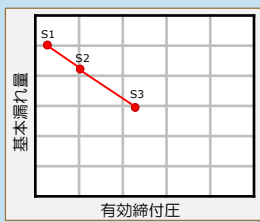
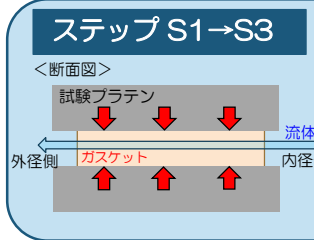
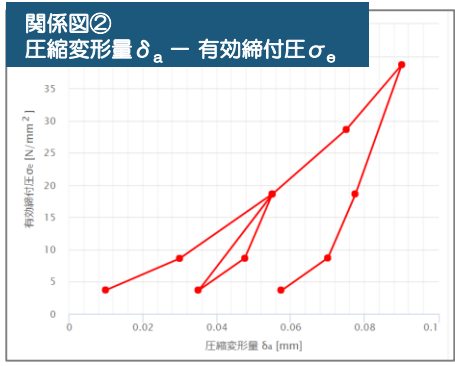
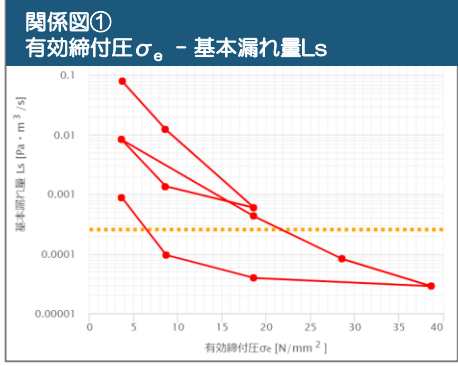
JIS B 2490:2008 表3 より

データの確認方法

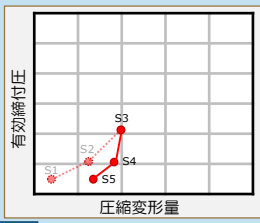
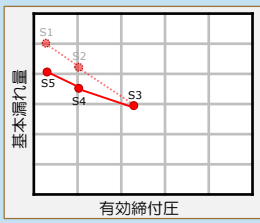
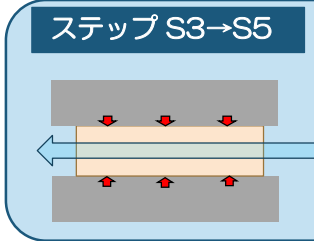
本試験では、各ステップにおける測定結果から「有効締付圧 σ_e 」「基本漏れ量 L_s 」「圧縮変形量 δ_a 」を算出し、これらの関係図をまとめます。一般的には、以下に示すモデル図のように、有効締付力の上昇、低下に伴い、基本漏れ量や圧縮変形量も変化します。

解説

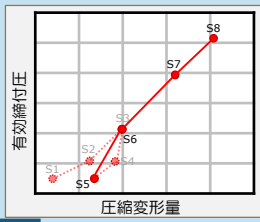
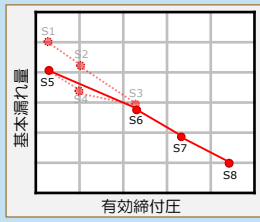
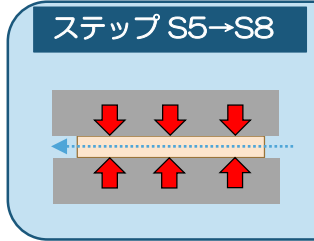
- ☑ **有効締付圧とは**
内圧を負荷した状態で、ガスケットにかかっている締付圧のこと。圧縮荷重から内圧反力を差し引いた荷重[N]をガスケットの接触面積で割って算出する。
- ☑ **基本漏れ量とは**
ガスケットが本試験と同じリング形状であれば、異なる寸法のガスケットも同じ漏れ量を示すように算出した値のこと。これにより、本試験以外の寸法のガスケットの漏れ量も予測できる。
計算式は3ページ目をご参照ください。



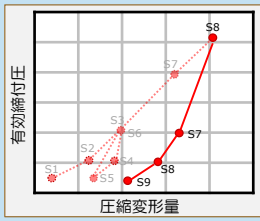
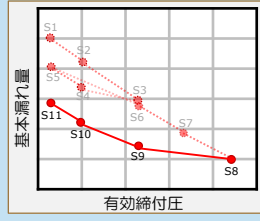
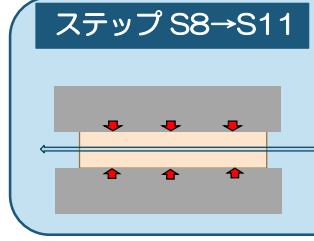
- 有効締付圧が上昇し
- ☑ 基本漏れ量が小さくなる
 - ☑ 圧縮変形量が大きくなる



- 有効締付圧が低下し
- ☑ 基本漏れ量が大きくなる
 - ☑ 圧縮変形量が小さくなる
- ※ ただし、いったん圧縮されているため漏れ量はステップ1よりも小さくなる。また、圧縮により塑性変形した場合は完全に元には戻らない。



- 有効締付圧が上昇し
- ☑ 基本漏れ量が小さくなる
 - ☑ 圧縮変形量が大きくなる

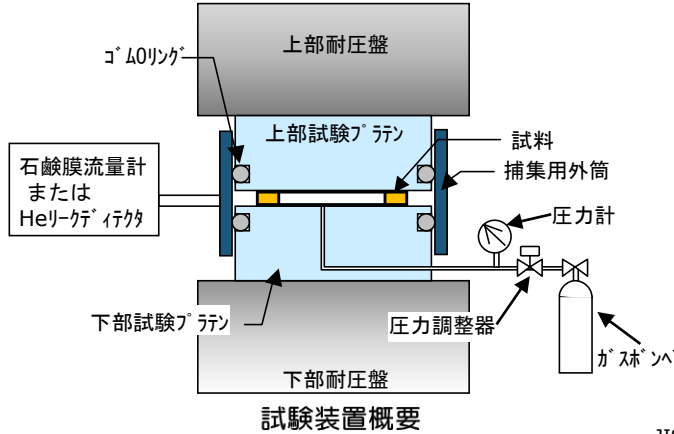


- 有効締付圧が低下し
- ☑ 基本漏れ量が大きくなる
 - ☑ 圧縮変形量が小さくなる
- ※ ただし、いったん圧縮されているため漏れ量はステップ1.5よりも小さくなる。また、圧縮により塑性変形した場合は完全に元には戻らない。

※上記はモデル図です

試験装置

- 試験プラテン：上部および下部のプラテン、補修用外筒およびOリングで構成される。
 JIS B 2490：2008 附属書B 参照
- 圧縮装置：油圧制御式圧縮試験機
- 漏れ測定装置：自動式精密膜流量計、Heリークディテクタ
- 内圧負荷装置：ヘリウムガスボンベ、レギュレーター、バルブ、配管、圧力計等



JIS B 2490:2008 附属書B, C より

試験手順

- 1) 試料を試験プラテンの中央にセットする。
- 2) 試験シーケンス/ステップ1のガスケット締付圧 σ を負荷する。
- 3) 試験内圧Pを負荷する。
- 4) 5分放置後の漏れ量Lを測定する。
- 5) 同様に試験シーケンスに従い、各ステップの漏れ量Lを測定する。
- 6) 試験内圧、ガスケット締付圧を除く。
- 7) 有効締付圧 σ_e - 基本漏れ量 L_s
 有効締付圧 σ_e - 圧縮変形量 δ_a の関係図を作成する。

有効締付圧 σ_e 内圧を負荷した状態でガスケットにかかっている締付圧

$$\sigma_e \text{ [N/mm}^2\text{]} = \frac{W - \pi d_i^2 P/4}{A_g}$$

- W：圧縮荷重 [N]
- d_i ：ガスケット接面の内径 [mm]
- P：試験圧力 [MPa]
- A_g ：ガスケット接面の面積 [mm]

基本漏れ量 L_s ガスケットが本試験と同じリング形状であれば、異なる寸法のガスケットも同じ漏れ量を示すように算出した値のこと

$$L_s \text{ [Pa} \cdot \text{m}^3/\text{s]} = \frac{L}{k}$$

- L：試験におけるガスケットの漏れ量 [Pa · m³/s]
- k：ガスケット形状係数

$$k = \frac{1}{d_o/d_i - 1}$$

d_o ：ガスケット接面の外径 [mm]

圧縮変形量 δ_a

$$\delta_a \text{ [mm]} = \text{ガスケットの圧縮変形量の測定値算術平均}$$

※JIS B 2490 では基本漏れ量 L_s と圧縮変形量 δ_a の関係図も作成することが記載されています。
 ※本資料に記載した試験方法は、規格の一部を抜粋したものです。詳細は該当規格をご確認ください。