

高温用シートガスケット バルカーヒートレジストシート™ No.HRS

1. はじめに

石油精製、石油化学などの分野における高温域では、うず巻形ガスケット、メタルジャケットガスケット、リングジョイントガスケット、ゴム引き織布ガスケットなどが使用されており、圧力クラスにより使い分けられている。

なかでも、低圧用途で使用されているゴム引き織布ガスケットは、内部が緻密でないため十分なシール性が得られず、また材料劣化により中長期的なシール性に不安がある。それに加えて、ゴム引き織布ガスケットの構成材料であるリフラクトリーセラミックファイバー(RCF)が2015年11月に特定化学物質障害予防規則の管理第二类物質及び、特別管理物質に位置づけられたことにより、材料メーカーからの供給が受けられなくなり、生体溶解性繊維(BSF)に代替されたものの、BSFの耐熱性はRCFに及ばず、1000℃以上の環境下では使用が困難である。

これらの課題を解決するために、当社は従来のゴム引き織布ガスケットからシール性を格段に向上させ、更に1200℃まで使用可能なシート系ガスケットである、バルカーヒートレジストシート™ No.HRSを開発した。No.HRSは高温・低圧用途におけるガスケットの課題を解決した製品である。ここにバルカーヒートレジストシート™の特性を紹介する。

2. 構成及び特長

2-1) 構成

No.HRSは、無機物質からなる白色のシートである。膨張黒鉛シートNo.VF-35Eと同様に、ステンレス鋼薄板(厚さ0.05mm)の両面にシート素材を貼り付けた構成である。Figure1、2に外観写真、構成を示す。

2-2) 特長

①従来のゴム引き織布ガスケットと比較して格段にシール性が向上しており、燃焼ガスに含まれるNO_xやSO_xなどの環境汚染物質の排出低減に効果的である。

- ②ゴムバインダーなどの有機成分の含有量を極限まで減らし、また耐熱性に優れた無機繊維を使用しているため、1200℃まで使用可能である。
- ③ゴム引き織布ガスケットと比較しフランジへの固着が少なく、清掃容易である。



Figure1 バルカーヒートレジストシート™ No.HRSの外観写真

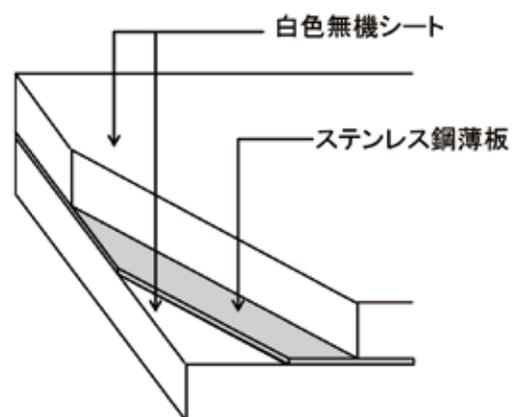


Figure2 製品構成

3. 使用用途

機器のマンホールや排気ダクトなど、内部流体は低圧であるものの、フランジ強度が低い箇所や、締付力をあまり負荷できない箇所のシール材として適している。また、オイルパーナーや高温送風装置、熱回収ラインのアクセスドアなどのシール材としても使用可能である。

なお、従来のゴム引き織布ガスケットよりシール性は格段に向上しているが、ジョイントシートなどのシートガスケットと比較すると漏れ量は多くなるため、使用する際は注意が必要である。

4. 製品仕様

4-1) 標準寸法

標準寸法を Table1 に示す。厚さは1.5mm、3.0mmをラインアップしており、最大外径は900mmとなる。シートガスケットであるため、様々な形状に加工可能である。

Table1 標準寸法 (単位 mm)

厚さ	最大外径
1.5 3.0	900

4-2) 使用可能範囲

使用可能温度は-200～1200℃である。なお、No.HRSは排気ダクトなどの低圧用途向けであり、1MPa以上の高圧用途にはメタルガスケット、セミメタルガスケットを推奨する。

4-3) 推奨締付面圧・最大許容締付面圧

推奨締付面圧を Table2 に示す。

Table2 推奨締付面圧

流体	推奨締付面圧 (MPa)
液体	20
ガス	20

備考 推奨締付面圧は流体圧力を考慮せず、一般的な条件に必要な締付面圧であり、ガスケットの接触面積についての面圧である。

5. 特性評価

5-1) 常温シール特性

常温シール性評価結果を Figure3 に示す。従来のゴム引き織布ガスケットと比較して、漏れ量は100分の1以下となり格段にシール性が向上している。また、締付面圧10～20MPaでも漏れ量が少なく、フランジ強度などで締付力があまり負荷できない箇所でも良好なシール性を得られる。

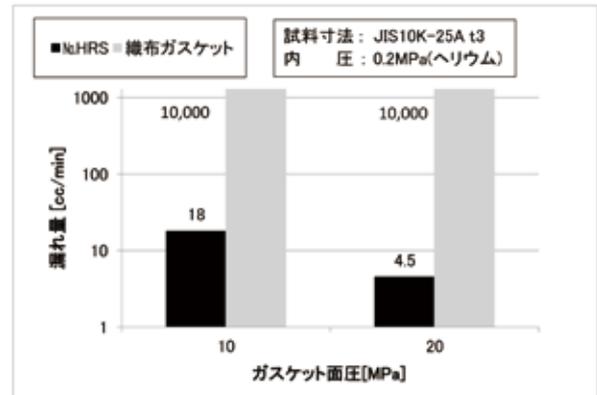
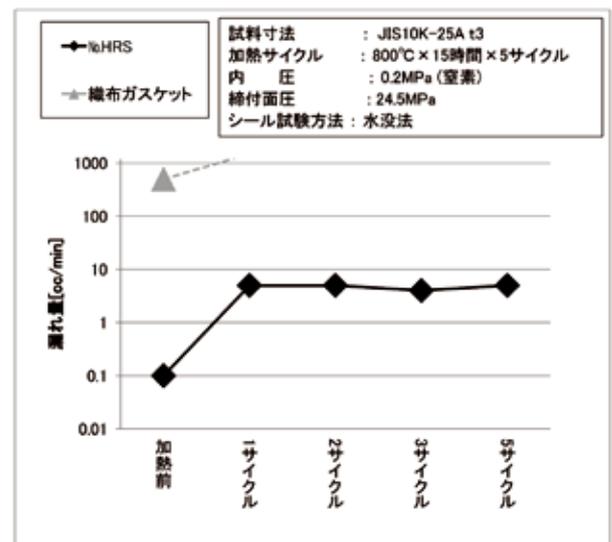


Figure3 常温シール特性

5-2) 熱サイクルシール特性

Figure4は高温のシール特性評価として、ガスケットをフランジに締結した状態で加熱、冷却を繰り返し、冷却後の常温シール性を評価した結果である。No.HRSは、従来のゴム引き織布ガスケットと比較して、加熱後も漏れ量が少なく、サイクル数を重ねても高いシール性を維持している。



(加熱サイクル条件)

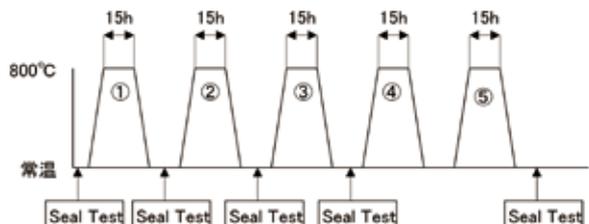


Figure4 熱サイクルシール特性

5-3) 接合品の常温シール特性

No.HRSの最大外径は900mmであるが、アリ溝加工による接合(Figure5)により、最大外径を超える大口径品にも対応可能である。この場合の継ぎ作業は、施工現場での実施となる。



Figure5 アリ溝加工

アリ溝加工の有無による常温シール性評価結果をFigure6に示す。接合①はペースト塗布なし、接合②は接合端面にガスケットペーストNo.M6を塗布している。接合なしと接合①の漏れ量の差は軽微であり、シール性は同等である。更に安全に使用するため、接合品の場合は接合端面にペーストNo.6Mを塗布することを推奨する。

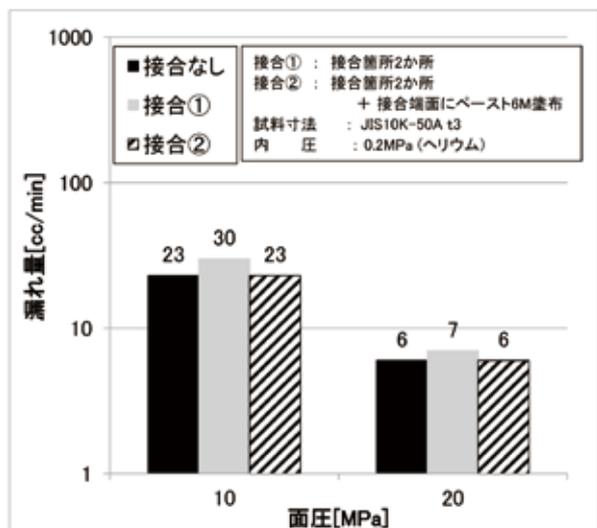


Figure6 接合品の常温シール特性

5-4) 耐熱性

耐熱性の評価として、加熱後の形状保持性を評価した。Figure7に1000℃、1200℃の空气中で加熱した後の外観写真を示す。No.HRSは加熱後も、形状の変化や粉体化がな

く、そのままの形状を保っていた。これより、高温での使用の際も内圧でガスケットが破壊されるなどの恐れは少ない。

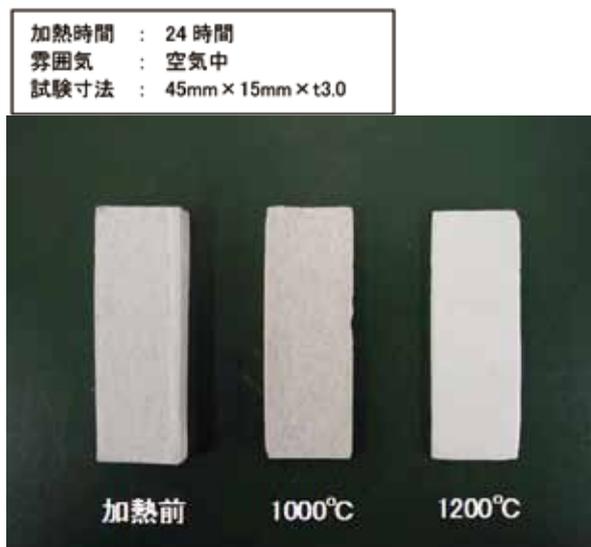


Figure7 加熱後形状保持性評価結果

5-5) 固着性

高温環境下では、ガスケットのフランジへの固着が激しく、取り外しの際、時間と労力がかかる課題がある。加熱サイクルを繰り返した後のフランジへの固着性をFigure8に示す。No.HRSはゴムバインダー量を極限まで減らしており、また平滑性の高い無機充填材を使用しているため、従来のゴム引き織布ガスケットと比べて、フランジへの固着が格段に少ない。フランジへの固着が少ないことが、結果としてフランジ清掃が容易となるため、施工時の工数低減に効果が期待出来る。

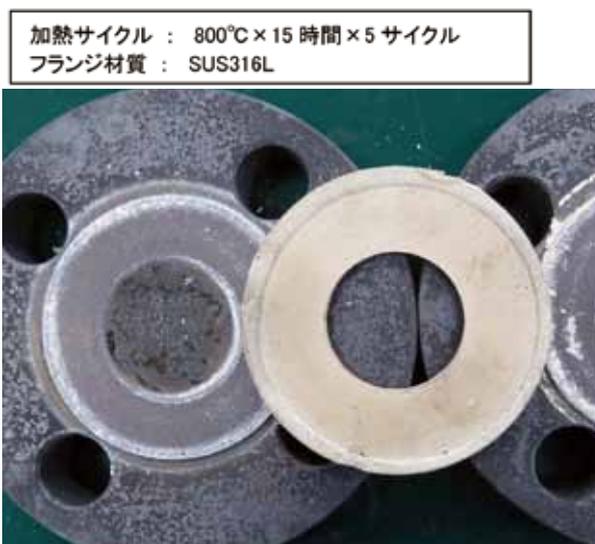


Figure8 フランジへの固着性

5-6) 耐圧壊性

ガスケットに過剰な締付力が負荷された場合、ガスケットが破壊される場合がある。面圧100MPaを負荷した場合のNo.HRSの外観写真をFigure9に示す。締付面圧100MPaを負荷しても、ガスケットが圧縮破壊されることはない。

試料寸法 : $\phi 100 \times \phi 64$
負荷面圧 : 100MPa
圧壊判定 : 亀裂の発生

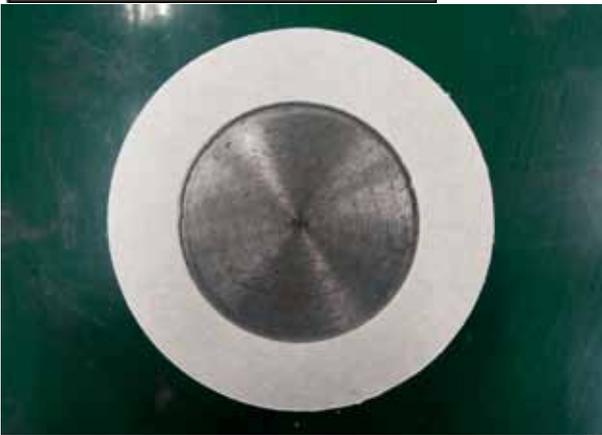


Figure9 面圧100MPa負荷時の外観

6. おわりに

今回紹介したバルカーヒートレジストシート™ No.HRSは、高温・低圧用途で使用されてきた従来のゴム引き織布ガスケットより、シール性・耐熱性が格段に向上しており、長期的に安心・安全に使用することが出来る製品である。既に実機評価や採用いただいている箇所もあり、今後厳しくなる環境規制に対応できるガスケットとして、活用いただければ幸いである。



高橋 聡美
研究開発本部
第1商品開発部