

〈新製品紹介〉

耐高温蒸気性パーフロロゴム

TOMBO™ No.2675-S 「ブレイザー® Oリング-S」

工業製品事業本部 ゴム事業推進室

1. はじめに

当社はこれまでに耐熱性や耐薬品性に優れた高機能ゴム「ブレイザー®」シリーズを製品化してきました。このたび300℃の蒸気およびアミンなどの求核剤の環境下で安定したシール性を示す耐高温蒸気性パーフロロゴム TOMBO™ No.2675-S 「ブレイザー® Oリング-S」(以下、ブレイザー®S)を2015年10月1日に発売しましたので紹介いたします(図1)。

「ブレイザー®S」は、従来のパーフロロゴム(FFKM)やふっ素ゴム(FKM)では使用困難であった蒸気、熱水、アミン類、エステル類、エーテル類、ケトン類、酸類、塩基類、炭化水素類、塩素系溶媒など広範な薬品のシールに最適で、さらに、急速減圧環境での使用にも適しています。そのため、バルブ、ポンプ、ターボ機器、塗装機、遠心分離機、攪拌機、分析機器、反応炉などさまざまなお客さまの機器・装置の信頼性向上とメンテナンス低減に貢献いたします。



図1 「ブレイザー® Oリング-S」の外観

2. 製品概要

「ブレイザー®S」は、特殊な架橋系の採用と、独自の配合技術により、従来のFFKMと比較して耐蒸気性、耐熱性、圧壊特性、急速減圧特性を大幅に向上させた製品です。

本稿ではこれらの特性について紹介いたします。

2.1 耐高温蒸気性

「ブレイザー®S」の耐高温蒸気性について蒸気環境下における圧縮永久ひずみで評価しました。

圧縮永久ひずみは、ゴムOリングのシール性の代用特性としてよく用いられる指標です。圧縮永久ひずみの概念図を図2に、算出法を式1に示します。

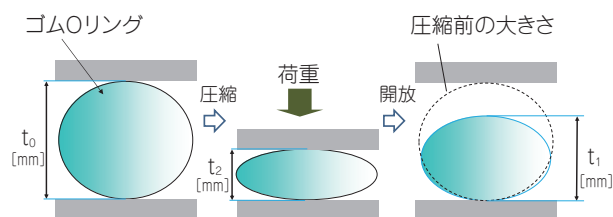


図2 圧縮永久ひずみの概念図

$$C_s = \frac{(t_0 - t_1)}{(t_0 - t_2)} \times 100 \quad \dots\dots\dots (式1)$$

C_s : 圧縮永久ひずみ [%]

t_0 : 試料の初期厚さ [mm]

t_1 : 試験後の試料厚さ [mm]

t_2 : 圧縮時の試料厚さ [mm]

ゴムOリングの場合、一般的に圧縮永久ひずみが80%以上となると、シール性が損なわれ、寿命限界とされています。

以下の蒸気環境下で、「ブレイザー®S」と他社製耐蒸気用FFKM（以下、他社品）および弊社の耐熱用FFKM TOMBO™ No.2670-BNX「ゴムOリング ブレイザー®ネクスト」（以下、BNX）に対して圧縮永久ひずみ試験を行った結果を図3に、試験後の外観を表1に示します。

〈試験条件〉

- ・ 蒸気温度 200℃ / 250℃ / 300℃
- ・ 耐圧容器使用（圧力は各温度の飽和蒸気圧）
- ・ 圧縮率 20%
- ・ 試験時間 72hr
- ・ サンプルサイズ φ 3.53mm × 20mm（紐状）

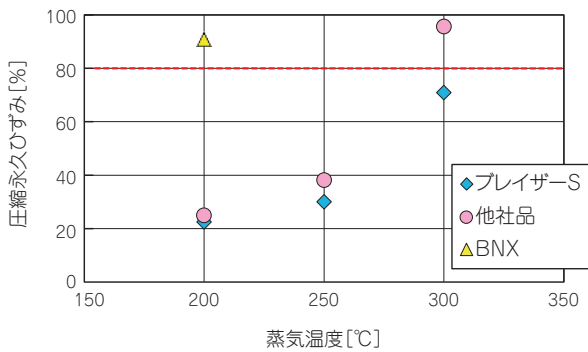


図3 蒸気環境下での圧縮永久ひずみ試験結果

表1 試験後の外観

サンプル名		ブレイザー-S	他社品	BNX
200℃	圧縮永久ひずみ [%]	22	25	91
	外観			
250℃	圧縮永久ひずみ [%]	30	38	溶解
	外観			
300℃	圧縮永久ひずみ [%]	71	96	未測定
	外観			

蒸気環境下における圧縮永久ひずみ試験の結果、BNXは200℃蒸気環境下で圧縮永久ひずみが91%となり、250℃においては加水分解により溶解しました。「ブレイザー®S」は300℃において

圧縮永久ひずみが寿命の指標となる80%を下回っており外観の変化も見られませんでした。他社品は圧縮永久ひずみが80%を大きく上回っていました。このことから「ブレイザー®S」は高温蒸気環境において安定したシール性が期待されます。

2.2 耐熱性

耐熱性については耐高温蒸気性と同様、以下の試験条件で大気中における圧縮永久ひずみから評価しました。大気中250℃、300℃における圧縮永久ひずみ試験結果をそれぞれ図4、5に示します。

〈試験条件〉

- ・ 試験温度 / 時間
 - ・ 250℃ / 72, 168, 336, 1008hr
 - ・ 300℃ / 72, 336hr
- ・ 圧縮率 25%
- ・ サンプルサイズ φ 3.53mm × ID25mm (AS568-214 O-ring)

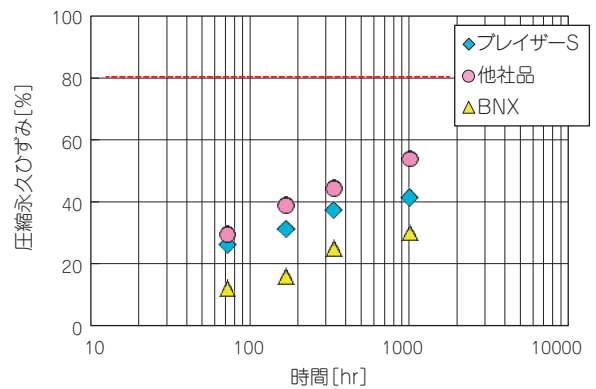


図4 圧縮永久ひずみ（大気中250℃）

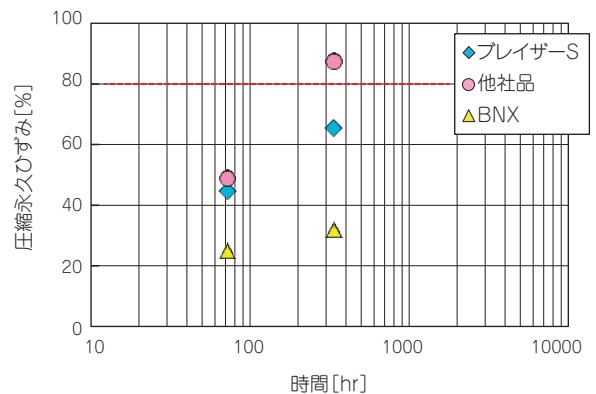


図5 圧縮永久ひずみ（大気中300℃）

大気中250℃（図4）における耐熱性はいずれのサンプルも1008時間経過時において圧縮永久ひずみが80%を下回っていましたが，大気中300℃（図5）における試験では，336時間経過した時点で他社品の圧縮永久ひずみが80%を上回っていました。これに対し，「ブレイザー®S」は同時間経過時においても圧縮永久ひずみが80%を下回っていました。なお，蒸気環境下で圧縮永久ひずみが大きかったBNXは，大気中における耐熱性が最も優れています。

2.3 圧壊特性

圧壊特性とは所定の温度でゴムに荷重をかけ圧縮した際の破壊されにくさを示す指標です。

圧壊試験は「ブレイザー®S」と他社品で行いました。図6に以下の試験条件での試験結果を示します。

〈試験条件〉

- ・温度 300℃（空气中）
- ・圧縮速度 0.1mm/min
- ・サンプルサイズ φ 3.53mm × 50mm（紐状）

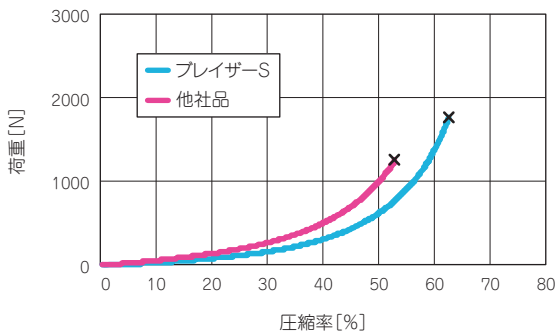


図6 300℃での圧壊試験結果

図中の×で示したグラフの終端は，試験サンプルに割れなどが生じて破壊した点を示します。

「ブレイザー®S」は300℃環境下において他社品と比較して高圧縮率，高荷重まで破壊しにくい優れた圧壊特性を示します。

2.4 急速減圧特性

高圧環境でゴムを使用する場合は，高圧によってゴム内部に浸透したガスが，急速減圧の影響で膨張し，ゴムを破裂させる懸念があります。そこ

で米国の防蝕技術協会の規格（NACE TM0297）に準拠した急速減圧試験を「ブレイザー®S」と他社品について行った結果を図7に示します。評価は，試験後のOリング断面について図7に示すダメージ点数の評価基準により行いました。

サンプル名	ブレイザー-S	他社品
試験後断面		
ダメージ点数	1~2	1~2

*ダメージ点数の評価基準（試験後の内部状態）

- 1: ダメージ無し
- 2: カット面に亀裂やプリスタが1個
- 3: カット面に亀裂やプリスタが50%以下
- 4: カット面に亀裂やプリスタが50%以上

図7 急速減圧試験結果

「ブレイザー®S」はダメージ点数が1~2となり，急速減圧特性に優れていることがわかります。なお，他社品も同様の結果でした。

このような特性は特にオイルフィード関連機器でのシール材として適しているといえます。

2.5 一般物性

表2に「ブレイザー®S」の一般物性を示します。

表2 一般物性

			ブレイザー-S
色調			黒
硬度 (DuroA)			82
一般物性	引張特性	引張り強さ	MPa 27.5
		伸び	% 200
		100%伸び時引張応力	MPa 15.6

3. 製品寸法

JIS B2401, AS568の規格寸法に対応します。

その他Oリング以外の形状についても対応可能ですのでご相談ください。

4. おわりに

今回紹介いたしました新製品TOMBO™ No.2675-S「ブレイザー® Oリング-S」は各種産業分野の高温用途、特に従来のFFKMでは使用困難であった過酷な条件下での使用に適した新しいシール材です。

従来メタルガスケットの使用が推奨されてきた高温環境下でのシールにも対応できる耐久性の高い製品として、石油掘削関連機器や化学・エネルギーなどの分野でご採用いただければ幸いです。

今後とも、お客さまのニーズに対応した製品開発・改良を行っていく所存です。ご意見・ご要望をぜひお聞かせください。

本稿に関するご質問・お問い合わせは、工業製品事業本部 ゴム事業推進室までお願いいたします。

*「TOMBO」はニチアス(株)の登録商標または商標です。

*「ブレイザー」はニチアス(株)の登録商標です。

*本稿の測定値は参考値であり保証値ではありません。