

高機能シートのラインアップ拡充

1. はじめに

2003年、ジョイントシートに代わる新しいコンセプトのシートガスケットとして当社がブラックハイパー[®]No.GF300を上市して以降、高機能シートガスケットシリーズとして、用途に応じた充填材入りふっ素樹脂シートガスケットを複数展開してきた。各種プラントにおいて、水や蒸気などのユーティリティラインから、腐食性の高い流体のプロセスラインまで様々な流体で使用されるなかで、流体の適合性の点から高機能シートガスケットをシリーズとして展開している。

- ・ブラックハイパー[®]No. GF300
- ・ホワイトハイパー[®]No. SF300
- ・ブライツハイパー[®]No. MF300
- ・ユニバーサルハイパー[®]No. UF300

この度、上記高機能シートガスケットシリーズに加え、①モノマー流体に使用可能なユニバーサルハイパー[®]モノマーレジスタンス No.UF300-M (Figure1)、②機器用途に適用可能なNo.UF300厚さ0.5mm品 (Figure2)の2種類の新製品をラインアップとして追加したので紹介する。

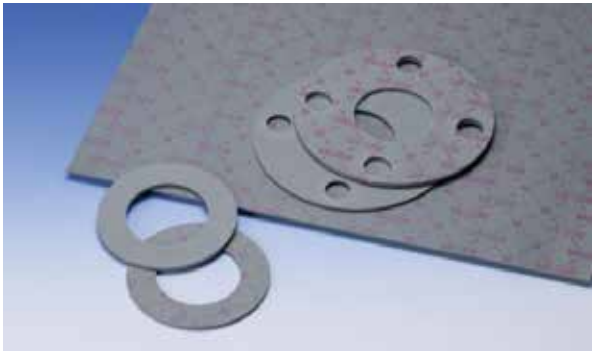


Figure1 ユニバーサルハイパー[®]モノマーレジスタンス No.UF300-M

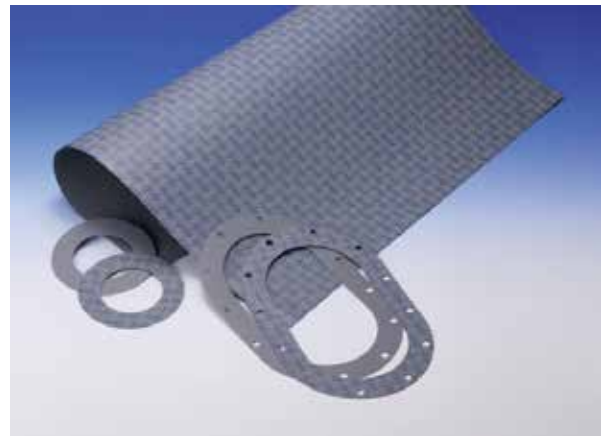


Figure2 No.UF300厚さ0.5mm品

2. ユニバーサルハイパー[®]モノマーレジスタンス (No.UF300-M)

2-1) 特長

モノマーラインでシートガスケットを使用した場合に発生する現象として、花咲現象があげられる。花咲現象は、シートガスケットの隙間にモノマー流体が入り込み、プラント稼働の熱などによってシート中に入り込んだモノマーの重合が進むことによってシートガスケットが膨潤、破壊される現象である (Figure3)。

No.UF300-Mは、従来の高機能シートガスケットに比べ、上記花咲現象を抑制し、モノマー流体に対する耐久性を向上したシートガスケットである。モノマー流体でよく使用されるうず巻形ガスケットなどでは対応出来ない矩形、10K配管へも適用出来る。

ガスケット特性・施工性・使用可能範囲は、No.GF300、No.UF300と同等であり、かつ、重合禁止剤などの添加物を使用していないため、流体汚染の懸念なく使用出来る。



Figure3 花咲現象

2-2) 適用流体

スチレン、ブタジエン、イソプレンなど、各種モノマー単体流体、モノマー混合流体に適用可能である。

No.UF300の特徴である、高い耐薬品性を引き継いでいるため、強酸(塩酸、硫酸、硝酸など)、強アルカリ水溶液(水酸化ナトリウム、水酸化カリウムなど)、ふっ化水素酸などにも使用可能である。

2-3) モノマー耐性

モノマー流体によるガスケットの破壊は先述したように、ガスケットにモノマーが浸透し、重合することによって発生するため、モノマー耐性を評価するため、スチレンモノマーへの浸漬試験を行った。

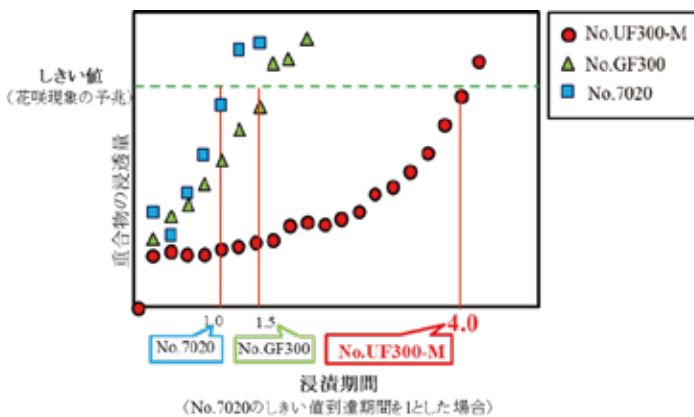


Figure4 各サンプルへ浸透した重合物量

<条件>

- ・浸漬液：スチレンモノマー
- ・加熱温度：100℃
- ・サンプル：No.UF300-M、No.GF300、No.7020
- ・計測：サンプル内の重合物量

<結果>

上記条件で浸漬したサンプルから、一定時間ごとにガスケットに内在した重合物量を計測することにより、花咲現象の発生しやすさを検証した(Figure4)。しきい値は、使用後品の分析をもとに割り出した、花咲現象の予兆が見え始める重合物の浸透量の目安である。

時間経過ごとに、ガスケット内に浸透したモノマーが増加していることが分かる。No.UF300-Mに浸透した重合物量がしきい値に到達する時間は、No.7020の約4倍、また、No.GF300の約2.5倍であった。つまり、従来の充填材入りPTFEシートガスケットと比較し、約2.5～4倍の長寿命が見込める。

Figure5にスチレン浸漬後のガスケットサンプルの断面写真を示す。同じ浸漬時間のものであるが、No.7020はガスケット内部に重合物が蓄積し、花咲現象のようなものが認められるのに対し、No.UF300-Mは形状を保つことが出来ている。写真からも花咲現象に対する耐性が確認出来た。

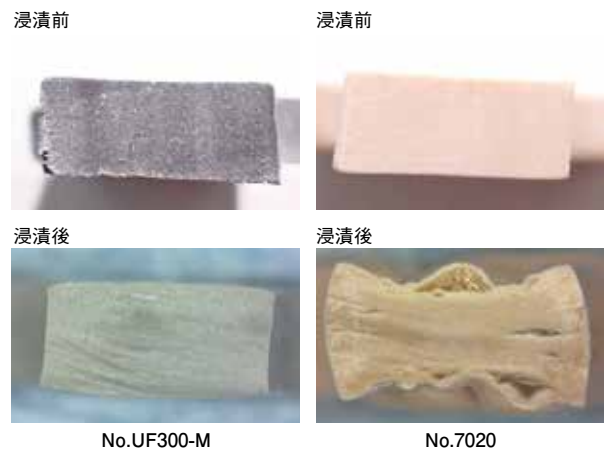


Figure5 サンプル断面

※撮影時期、方法が異なるため、写真の色調に違いがありますが、実際のサンプルには色調の変化はありません。

3. No. UF300厚さ0.5mm追加 (機器への適用)

3-1) 特長

各種プラントにおいて、ユーティリティラインから、腐食性流体のシビアプロセスラインというような配管には、ポンプやバルブなど、機器が接続されている。配管フランジと異なり、回転機器には厚さ1mm未満のガスケットが使用されていることも多く、既存ラインアップの中で純PTFEシートガスケットやジョイントシートガスケットが採用されている。しかし、純PTFEシートではへたりやフロー、ジョイントシートでは硬化や固着が発生する場合がある。今回拡充した、No.UF300の厚さ0.5mm品は、それらを抑制し、ポンプケーシングなどでの締付け調整が必要な箇所でも、容易に締付けが可能である。

No.UF300は高性能シートガスケットシリーズの中で最も優れた耐薬品性を有しているため、薬液ラインからユーティリティラインの機器に幅広く使用出来るとともに、現場作業で複数種のガスケットを使い分けることに不便を感じるユーザーに“統合化”を後押しするアイテムである。

3-2) 製品サイズ

製品サイズは、幅800mm、長さ1500mmの長方形サイズとなる。ポンプケーシングなどに多い、矩形、トラック型、特殊形状にも対応したガスケット加工品の販売だけでなく、作業現場で形状加工することを想定してシートでの販売も行う。

3-3) 耐高温フロー性

純PTFEガスケットは高温使用時にはフローが発生し、ガスケット面圧が低下してしまう。下記条件で圧縮し、各ガスケットサンプルの寸法変化について検証した(Figure6)。

<条件>

- ・寸法：JIS 10K-25A、厚さ0.5mm
- ・圧縮温度：100℃、200℃
- ・圧縮面圧×時間：60 MPa×1時間
- ・サンプル：No.UF300、No.7010（純PTFE）、No.7010-2N0（20%ガラスファイバー入りPTFE）

<結果>

結果をTable1に示す。加熱圧縮の結果、純PTFEガスケット及び20%ガラスファイバー入りPTFEガスケットは面積、厚さともに大きく変化するのに比べ、No.UF300においては、100℃、200℃ともに変化はほとんどなく、耐高温フロー性に優れていることが分かる。

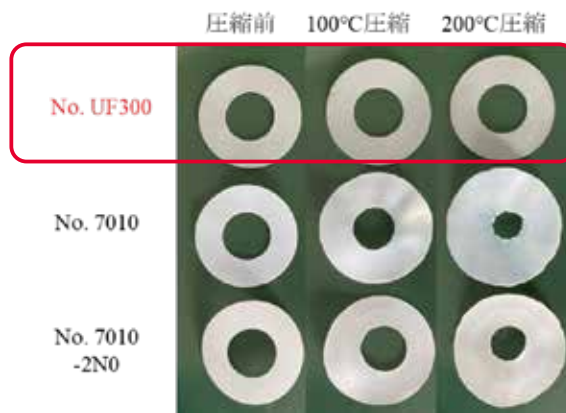


Figure6 高温フロー後のサンプル

Table1 面積・厚さ変化率

	面積変化率[%]		厚さ変化率[%]	
	100℃	200℃	100℃	200℃
No.UF300	0.8	0.9	-1.5	-1.5
No.7010	24.5	57.2	-16.6	-33.1
No.7010-2N0	17.4	39.1	-15.8	-23.3

3-4) 圧縮復元特性

ポンプケーシングなど機器用途においては、締付け調整を行っているものも多く、純PTFEのように圧縮率が高すぎても調整を行いきにくい場合がある。

シートガスケットの推奨面圧である35MPaまで圧縮した場合の、応力ひずみ線図をFigure7に示す。No.UF300厚さ0.5mm品は純PTFE、20%ガラスファイバー入りPTFEに比べ、ひずみにくく、締付け調整も行いやすい。

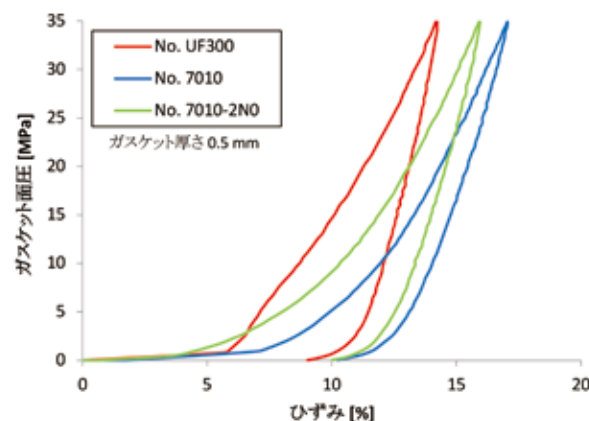


Figure7 応力ひずみ線図

4. おわりに

今回紹介した2つの製品については、高機能シートガスケットシリーズの中で最も耐薬品性に優れたユニバーサルハイパー® No.UF300を基に構成されており、様々な流体への適用が可能である。様々なガスケットを使い分けているプラント内において、ガスケットの統合化を図るのにも効果的な製品である。

今後も顧客ニーズに応じた製品開発に尽力する所存である。

5. 参考文献

- 1) 黒河 真也：バルカー技術誌. No.25, 18-21 (2013)



黒河 真也
H&S事業本部
商品開発部
ガスケット開発チーム



戸田 清華
技術総合研究所