

高圧縮性シートガスケット TOMBO™ No.4140 「ソフレックス®」

工業製品事業本部 配管・機器部品技術開発部

1. はじめに

ガスケットは、配管・機器などのフランジに締め付けられて使用され、石油精製・石油化学、造船、電力、製鉄などあらゆる産業分野で、流体の漏れを防ぐ重要な役割を担っています。そのなかで、私達の身近なところにあるガス給湯器や石油ストーブといった石油燃料用機器にもガスケットは使用されています。近年では、エネルギー価格の高騰や環境負荷低減の要請を背景として、各種機器の高効率が求められております。特にガス給湯器については、省エネトップランナー制度において効率基準値が引き上げられ、従来比で約3%の効率向上が求められるなど、省エネルギーに関する社会的ニーズが年々高まっています。このような情勢下で、給湯器に使用されるガスケットにも、高いシール性と長期耐久性が求められています。

本稿では、従来のシートガスケットと比較して、より高い圧縮性を有しつつも優れたシール性を有するTOMBO™ No.4140「ソフレックス®」（以下、ソフレックス）についてご紹介します。

2. ソフレックスとは

ソフレックスは、ふっ素樹脂と各種無機充填材を混合し、スポンジ状に成形した黒色の発泡シートガスケットです。シートガスケットとは、シートから打ち抜き加工して製造されるガスケットとなります。給湯器等の燃焼機器では、ガス通路や燃焼室周りで各種のガスケットが用いられます。燃料や装置側からの対策も進んでおりますが、燃焼に伴い微量の窒素酸化物（NOx）等が発生しますので、使用箇所によってはガスケットに耐薬品性も求められます。ソフレックスは、圧縮率が非常に大きく、高温領域での使用が可能なシートガ

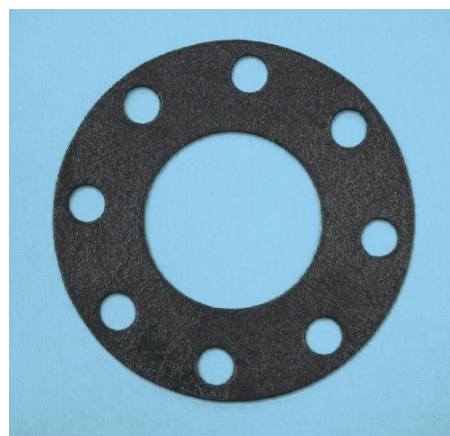
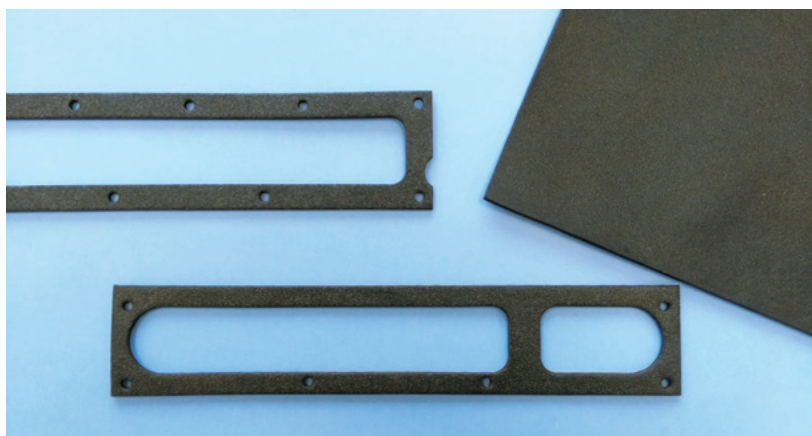


図1 ソフレックスの外観

ケットであり、低い締付力でもフランジへのなじみが良く、高いシール性を有しています。さらに、その材質の特性上、酸やアルカリへの耐薬品性を有しています。これらの特性から、主に、ガス給湯器や石油ストーブといった石油燃料用機器の燃焼排気系統用シール材として使用されています。

3. ソフレックスの特長

ソフレックスは燃焼ガスの排気系統のシール材に最適な以下の特長を有しております。

1) 優れた圧縮性とシール性

独自の配合技術によって、高い圧縮性を有しているだけでなく、高温下においても優れたシール性を発揮します。

2) 優れた耐酸性

原材料にふっ素樹脂を配合することで高い耐酸性を有しています。特に排気ガスには微量の窒素酸化物 (NOx)、硫黄酸化物 (SOx) が含まれていますが、これらのガスに曝露されても劣化することなく長期的に使用することが可能です。

4. 物性評価

4.1 シール性評価試験

加熱後のシール性の評価として、表1に示す試験条件で試験を行いました。

試験の結果 (表2)、ソフレックスは加熱後においても優れたシール性を発揮することが期待できます。

表1 シール性評価試験条件

試験体サイズ	φ70 × φ100 × 2.0t
フランジ材質	SUS304
試験流体	空気
試験内圧	10kPa
フランジ面間	①1.2mm (約40%圧縮) ②0.8mm (約60%圧縮)
加熱条件	200℃ × 72hr
漏えい検知	500cc体積流量計 (1cc単位)

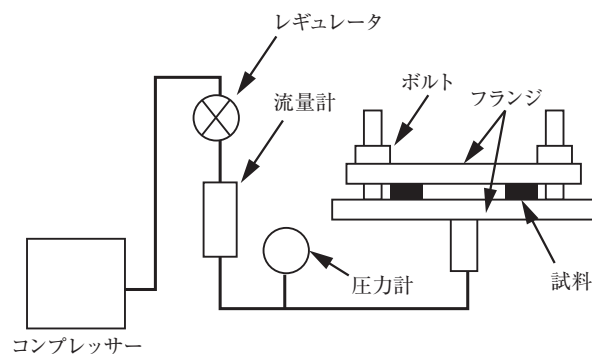


図2 シール試験概略図

表2 シール性評価試験結果

	40%圧縮	60%圧縮
加熱前	1cc/min 以下 (測定検出以下)	1cc/min 以下 (測定検出以下)
加熱後	1cc/min 以下 (測定検出以下)	1cc/min 以下 (測定検出以下)

4.2 圧縮性評価試験

ソフレックスの圧縮性の評価として、表3に示す試験条件で試験を行いました。また、比較評価として、同様に耐薬品性と圧縮性に優れた延伸PTFEを原材料に使用したシートガスケットでソフトタイプのTOMBO™ No.9096-S「ニチアスソフトシール®」と延伸PTFEが主体のTOMBO™ No.9096-SGM「SGM® ガスケット」についても同様の評価を行いました。

表3 圧縮性評価試験条件

項目	詳細
試験サンプル	①ソフレックス ②TOMBO No.9096-S「ニチアスソフトシール」※1 ③TOMBO No.9096-SGM「SGM ガスケット」※2
試験体形状	□50mm × 2.0t (5枚重ねて総厚さ10mmとする)
試験機	テンシロン万能試験機
圧縮速度	0.5mm/min

※1：100% PTFE製のソフトタイプのガスケット

※2：100% PTFE製の延伸PTFEが主体のガスケット

試験の結果(図3),ソフレックスは圧縮性に富んだ延伸PTFEガスケットと比較しても、低い面圧でも高い圧縮率を有していることから、より大きな圧縮性を有していることがわかります。フランジへのなじみ性が良いこともあり、小さな締付力であっても前述のとおり高いシール性が得られています。

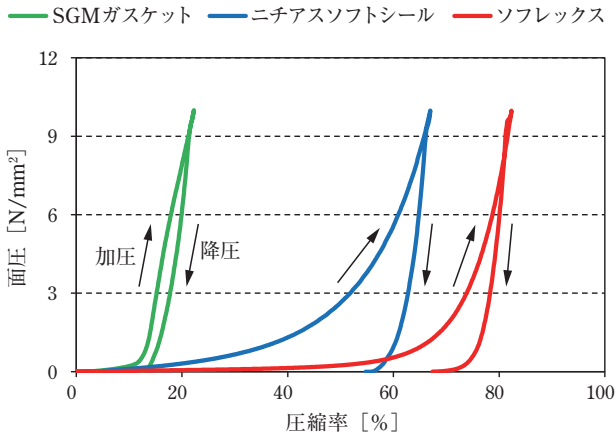


図3 圧縮性評価試験結果

4.3 耐酸性評価試験

ソフレックスの硝酸に対する耐性を表4の試験条件にて、浸漬前後の引張強さから評価しました。浸漬流体は燃焼ガスに含まれるNOxがドレン等で含侵・液化することを想定し、高濃度硝酸で加速した条件となります。また、比較評価として燃焼ガスの排気システムの機器用ガスケットとして使用されるシリコンスポンジについても同様の評価を行いました。

表4 耐酸性評価試験条件

項目	詳細
試験サンプル	①ソフレックス ②シリコンスポンジ
試験体形状	ダンベル状1号形
浸漬流体	5%硝酸 (pH約0.1)
浸漬時間	3時間
浸漬温度	約100℃ (沸騰状態)
引張試験機	テンシロン万能試験機
引張速度	100mm/min

試験の結果(表5),ソフレックスは浸漬前後の引張強さに差異がなく、シリコンスポンジと比較して、高い耐酸性を有していると考えられます。

このように、ソフレックスは燃焼機器のガスケットに適切なシール性、圧縮性、耐酸性を有しており、燃焼機器の小型化や省エネ化に貢献しております。

表5 耐酸性評価試験結果

	ソフレックス	シリコンスポンジ
浸漬前の引張強さ [MPa]	0.23	0.33
浸漬後の引張強さ [MPa]	0.29	測定不可 触手で崩れるほど劣化

5. 標準寸法

標準寸法を表6に示します。なお、打ち抜き加工により任意の形状に製作できます。

表6 ソフレックスの標準寸法

呼び厚さ	寸法 [mm]
1.0t	1000 × 570
2.0t	
3.0t	

6. 製品仕様

一般的な特性を表7に示します。

表7 ソフレックスの一般特性

項目		測定値
密度	[g/cm³]	0.40
引張強さ	[MPa]	縦 1.1 横 0.3
圧縮率 [%]	荷重 0.05N/mm²	21.0
	荷重 0.10N/mm²	34.0
熱伝導率 [W/(m・K)]	200℃	0.06
最高使用温度	[℃]	260

7. 粘着加工仕様

ソフレックスは、表面に斑点（ドット）千鳥模様の粘着剤を塗工した後、離型紙を貼り付けた粘着加工品（TOMBO™ No.4140-NK「ソフレックス®-NK」）をラインアップしています。

施工面に仮止めができるため、作業性が向上します。粘着加工は全ての厚さで対応可能です。



図4 粘着加工仕様の外観

8. おわりに

本稿では、TOMBO™ No.4140「ソフレックス®」の主な特長についてご紹介しました。ソフレックスは、従来のシートガスケットに比べ、高い圧縮率を有しており長期にわたり安定したシール性を発揮することのできるシートガスケットです。

今後ともお客様のニーズに対応した製品開発を行っていく所存です。ご意見・ご要望を賜れば幸甚です。

本製品に関するお問い合わせ・ご質問は、工業製品事業本部 配管・機器部品技術開発部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。
- *®が付されている名称はニチアス(株)の登録商標です。
- *本稿の測定値は参考値であり、保証値ではございません。
- *「SGM」はW. L. Gore & Associates, Inc. の登録商標です。

ニチアスの ガスケット・グランドパッキン

石油精製・石油化学、船舶、建設、電力、鉄鋼——
あらゆる産業分野の配管・機器部品において、流体の漏れを防ぐためにニチアスのガスケット・グランドパッキンは重要な役割を担っています。

シートガスケット

ジョイントシートガスケット
ふっ素樹脂ガスケット

セミメタルガスケット

ボルテックス® ガスケット
カンプロファイルガスケット

ゴム質ガスケット

プレイザー® Oリング
サニクリーン® ガスケット

バルブ用パッキン

スーパーシール™ パッキン
ナフロン® ファイバーパッキン-T

回転機器用パッキン

アラミドファイバーパッキン



※®が付されている名称はニチアス(株)の登録商標です。 ※TMが付されている名称はニチアス(株)の商標です。