

TOMBO™ No.9014 「サニクリーン® ガスケット」

工業製品事業本部 ゴム事業推進室

1. はじめに

医薬品や食品、飲料業界において、安全かつ衛生度の高い製品を提供することは最重要課題です。そのため、製品の製造ラインの配管部分は、衛生管理を目的として着脱や洗浄が容易な「サニタリー（衛生的な）仕様」になっています。弊社では、サニタリー配管の継手に使用するサニタリーガスケットとして、耐汚染性、低着香性を併せ持つTOMBO™ No.9014「サニクリーン® ガスケット」（以下、「サニクリーン® ガスケット」）をラインアップしています。本稿ではその特長についてご紹介します。

2. サニタリーガスケットに要求される性能

食品製造ラインでは、配管内をクリーンな状態に保つため、特殊な方法で洗浄が行われています。特に最良な洗浄方法としてCIP（Cleaning In Place：定置洗浄）が普及しています。CIPは洗浄をいかに合理的に、かつ効果的に行うかを求めて開発された技術で、製造ラインの汚染リスクを最小限に留めることが可能です。本洗浄法は装置を分解することなく、洗浄剤で自動的に内部の洗浄を行います。汚染を確実に防止するため、洗浄に使用する薬液には熱苛性液や塩素水といったアルカリや酸のほか、蒸気などが使用されます。これらの薬液などがガスケットのゴムを劣化させることがあり、劣化したゴムが異物混入の

原因になります。そのためサニタリー配管の継手に使用されるガスケットは洗浄薬液などに対して膨潤や劣化することのないものが求められます。また、清涼飲料製造工場では飲料の充填ラインに複数の飲料水が流れ、飲料水Aから飲料水Bに製造を切り替える際に必ず配管内をCIPにより洗浄します。このときガスケットにAの香りが付着していた場合、BにAの香りが混入する「フレーバー汚染」が起こります。そのため匂い成分が付着しづらい、また付着したとしても除去しやすい着香性の低いガスケットが求められます。

従来、サニタリーガスケットのゴムにはEPDMやシリコンゴムが広く使用されていますが、耐薬品性や着香性に課題が残ることや、近年の安全意識の高まりから、よりサニタリー性の高い製品が求められています。

3. 「サニクリーン® ガスケット」

「サニクリーン® ガスケット」は、ゴム製サニタリーガスケットの接液表面を耐薬品性に優れたPTFEフィルムで被覆した、サンドイッチ型複合ガスケットです。ゴムの弾力性とPTFEの耐薬品性や耐汚染性、低着香性という両素材の特長を併せ持つ製品です。

3.1 製品ポジション

医薬・食品市場で使用されるゴム製品と「サニクリーン® ガスケット」のポジションのイメージを、図1に示します。EPDMやシリコンなど

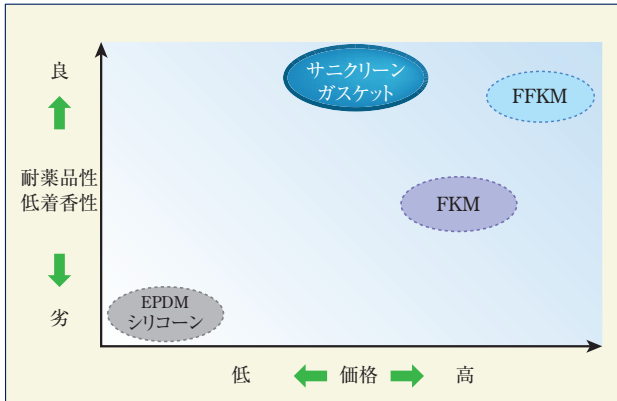


図1 製品ポジションのイメージ

の汎用ゴム製品は価格が安い反面、耐薬品性や着香性に難があり、寿命が短い製品です。一方、高性能ゴムであるFFKMは耐薬品性や低着香性に優れますが、非常に高価格な製品となります。FKM製品は汎用ゴムと比べ性能が高く、価格的にもFFKMより安価ですが、FFKMほどの性能

は期待できません。「サニクリーン® ガスケット」は上記3種類と比較し、性能や価格において非常にバランスのとれた製品です。耐薬品性や低着香性はFFKMと同等以上であり、価格は大幅に抑えられています。

3.2 製品種類

「サニクリーン® ガスケット」は被覆構造の違いにより、ねじ継手用の「サニクリーン® ガスケット-A」とフェルール用の「サニクリーン® ガスケット-B」(図2)があり、製品としては図3に示す3種類があります。

このなかでフェルール用のTOMBO™ No.9014-BW「サニクリーン® ガスケット-BW」(以下、「サニクリーン® ガスケット-BW」)は、EPDMゴム部が白色であり、一般のゴムガスケットとサニタリーガスケットの識別管理を容易にした製品です。

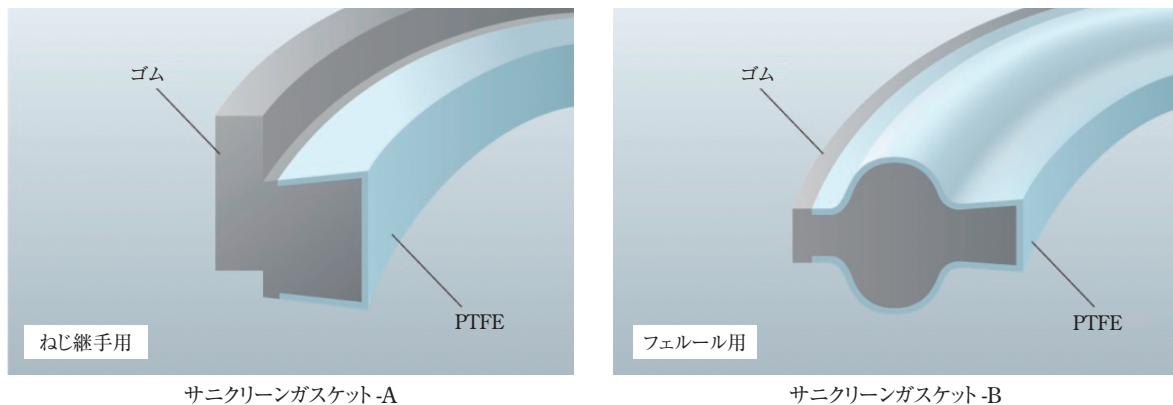


図2 「サニクリーン® ガスケット」の構造

製品名	TOMBO No.9014-A サニクリーンガスケット-A	TOMBO No.9014-B サニクリーンガスケット-B	TOMBO No.9014-BW サニクリーンガスケット-BW
外観			
用途	ねじ継手用	フェルール用	

図3 「サニクリーン® ガスケット」の種類

3.3 圧縮復元特性

「サニクリーン® ガスケット」ゴム部分について、常温における圧縮復元試験の結果を示します（図4）。圧縮復元特性は黒色の「サニクリーン® ガスケット」用ゴム，白色の「サニクリーン® ガスケット-BW」用ゴムで同等であり，それぞれについて締付トルクを別個に管理する必要はありません。

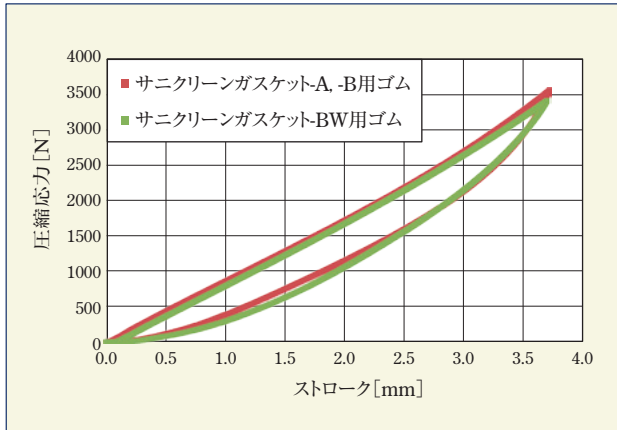


図4 常温における「サニクリーン® ガスケット」の圧縮復元特性

3.4 一般物性

表1に、「サニクリーン® ガスケット」のゴム部分の物性を示します。黒色，白色ゴムとも物性は同等であることがわかります。

表1 一般物性

	サニクリーン ガスケット -A, -B用ゴム	サニクリーン ガスケット -BW用ゴム
色調	黒	白
硬度 (DuroA)	81	80
引張り強さ [MPa]	19.8	13.7
伸び [%]	160	140
100%引張応力 [MPa]	11.8	9.7
比重	1.12	1.15
圧縮永久ひずみ 150℃×72時間 [%]	10	12

3.5 耐薬品性

表2に「サニクリーン® ガスケット」および各種ゴムガスケットの耐薬品性を示します。「サニクリーン® ガスケット」はPTFEで被覆されているため，耐薬品性が非常に高いことがわかります。したがってCIP洗浄に最適な製品です。

表2 各種ゴムガスケットの耐薬品性

薬品名	温度 (℃)	サニ クリーン [PTFE]	プレイザー A [FFKM]	三元系 ふっ素ゴム [FKM]	エチレン プロピレンゴム [EPDM]	シリコン ゴム [VMQ]
塩酸 (37%)	25	A	A	A	A	C
	80	A	A	A	C	D
硝酸 (60%)	25	A	A	A	D	D
	80	A	A	A	D	D
氷酢酸	25	A	A	D	C	B
無水酢酸	25	A	A	D	A	C
水酸化 ナトリウム (50%)	25	A	A	A	A	-
	80	A	A	A	A	D
次亜塩素酸 ナトリウム (10%)	25	A	A	A	A	D
水蒸気	150	A	A	A	-	D

※すべて7日間の浸漬結果

【評価記号】体積変化率

A: 0～5%未満 B: 5～10%未満

C: 10～20%未満 D: 20%以上（または著しい外観上の劣化）

3.6 低着香性

「サニクリーン® ガスケット」と各種ゴム材の着香を評価しました。以下に試験条件と結果を示します（図5，図6）。

〈試験方法〉

- ①検体付フランジにオレンジジュースを注入
(80℃×24時間加熱)
- ②検体を純水で洗浄
(90℃×60分加熱)

〈分析方法〉

P&T-GC/MSにより

アウトガス発生量を測定，

ジュース成分とリモネンを定量

加熱条件：80℃×15分

150℃×15分

飲料として，匂いの移りやすいリモネンを多く含有するオレンジジュースを用いました。また飲料の殺菌工程を模擬し，オレンジジュースを80℃で加熱し，次に純水で洗浄を行いました。分析は使用温度である80℃，「サニクリーン® ガスケット」の使用限界温度である150℃におけるアウトガス発生量を測定しました。

試験の結果、「サニクリーン® ガasket」は汎用ゴムだけでなく、FFKMと比較しても低着香性に優れることが確認されました。

が、ISO2852およびISO2853によるねじ継手、クランプ式継手にも使用可能です。

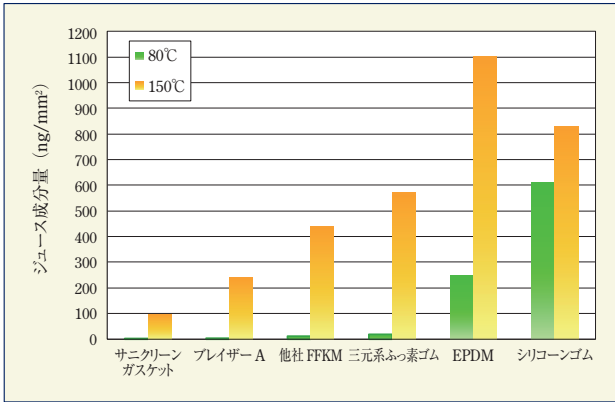


図5 ジュース成分測定量

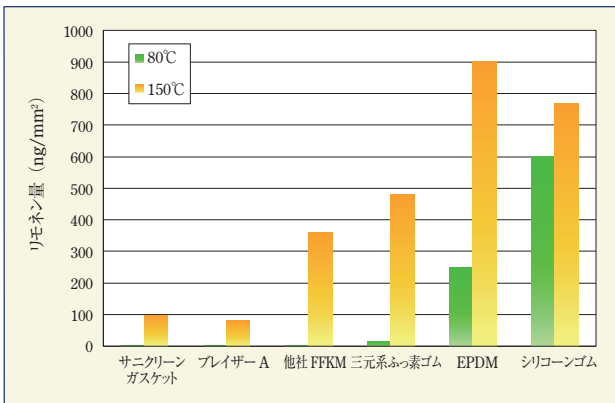


図6 リモネン測定量

3.7 適合規格

食品製造に用いられる部材には人体にとって有害な物質が溶出しないなど厳しい規格をクリアすることが求められます。「サニクリーン® ガasket」は表3に示す各種規格に適合しています。

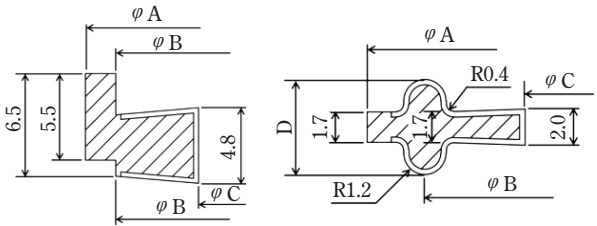
表3 適合規格一覧

規格	項目
食品衛生法	第3のDの2 合成樹脂製の器具又は容器包装 第3のDの3 ゴム製の器具（ほ乳瓶を除く） 又は容器包装
FDA	§ 177.1550 Perfluorocarbon resins § 177.2600 Rubber articles intended for repeated use
USP (米国薬局方)	<87> Biological Reactivity Tests, In Vitro <88> Biological Reactivity Tests, In Vivo (USP Class VI)

3.8 標準寸法

「サニクリーン® ガasket」の標準寸法を表4に示します。IDF規格を基準に決定したものです。

表4 標準寸法



〈TOMBO No.9014-A〉 〈TOMBO No.9014-B, -BW〉

単位: mm

呼称寸法 サイズ	TOMBO No.9014-A			TOMBO No.9014-B, -BW			
	φ A	φ B	φ C	φ A	φ B	φ C	D
8 A	-	-	-	34.0	27.5	10.5	5
10 A	-	-	-	34.0	27.5	14.0	
15 A	-	-	-	34.0	27.5	17.5	
1 B	32.5	29.2	23.0	49.5 (49.0)	43.5	23.1	5.3
1・1/2 B	46.0	42.7	35.6	49.5 (49.2)	43.5	35.8	
2 B	59.5	56.2	47.8	63.0 (62.5)	56.5	48.0	
2・1/2 B	73.0	69.9	59.5	76.5	70.5	59.7	
3 B	86.5	82.6	72.1	90.0	83.5	72.3	
3・1/2 B	-	-	-	105.0	97.0	85.2	
4 B	112.5	108.3	97.6	118.0	110.0	97.8	

4. おわりに

本稿で紹介いたしましたTOMBO™ No.9014「サニクリーン® ガasket」は、CIP洗浄を採用している製造ラインでの使用に好適な製品です。DIN規格やSMS規格に準拠したサイズラインアップも予定しています。今後もより良い製品をご使用いただきたく、新製品の開発・改良を行ってまいります。ご意見、ご要望がございましたら、是非お聞かせください。

本製品に対するお問い合わせは、工業製品事業本部ゴム事業推進室 技術企画課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。

*「サニクリーン」、「プレイザー」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。