

クッション材にアルカリアースシリケートウールを使用した TOMBO™ No.1841/1861 「NAメタルジャケットガスケット」シリーズ

工業製品事業本部 配管・機器部品技術開発部

1. はじめに

TOMBO™ No.1841/1861「NAメタルジャケットガスケット」シリーズ（図1）は耐熱性の高い無機質のクッション材を中芯とし、金属薄板で被覆したメタルと軟質ガスケットの特長をあわせ持ったガスケットです。低温低圧から高温高压の広範囲な条件に対応し、主に大口径の熱交換器や反応器などのフランジに使用されています。

2015年11月に特定化学物質障害予防規則（以下、特化則）が改正され、リフラクトリーセラミックファイバー（以下、RCF）が特定化学物質となりました。従来品のTOMBO™ No.1841「NAメタルジャケットガスケット」およびTOMBO™ No.1861「NA波形メタルジャケットガスケット」はクッション材にRCFを使用していましたが、このたびRCFを含まない材料に変更しましたのでご紹介します。

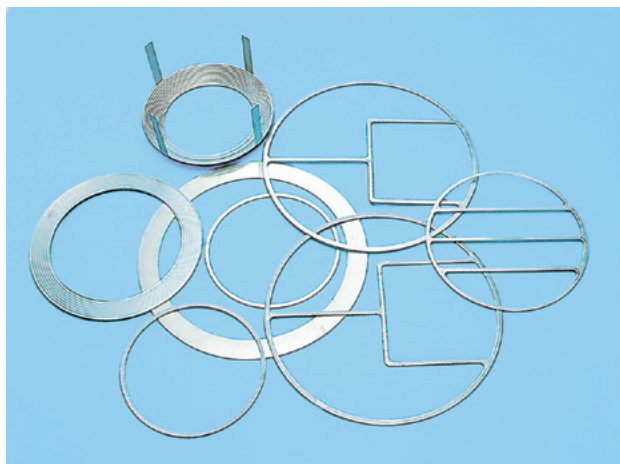


図1 「NAメタルジャケットガスケット」の外観

2. 「NAメタルジャケットガスケット」の概要

TOMBO™ No.1841「NAメタルジャケットガスケット」およびTOMBO™ No.1861「NA波形メタルジャケットガスケット」（以下、「NAメタルジャケットガスケット」と総称）は金属被覆材による高い耐熱性（400～1150℃）と、クッション材の作用によりシール性と圧縮復元性に優れたガスケットです。図2のような構造を持ち、用途や使用箇所により被覆金属、クッション材、形状（平型、波形）を適宜選定し使用します。

クッション材は耐熱性のある無機質繊維と無機質充填材で構成されており、530℃を超える条件での使用には、高温用クッション材を用います。従来、クッション材は無機質繊維にRCFを使用していましたが、今回特化則適用対象外のアルカリアースシリケートウールに変更しRCFを含まない材料としました。

表1、2にラインアップおよび、被覆金属と最高使用温度の対応を示します。

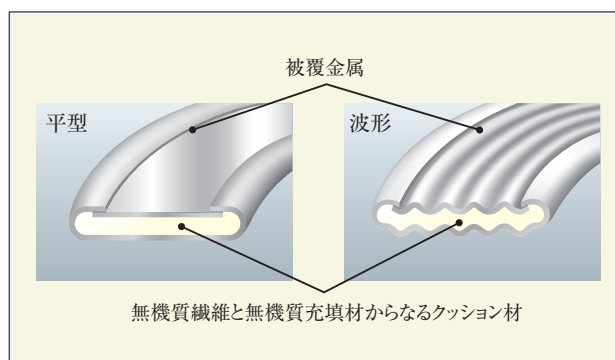


図2 「NAメタルジャケットガスケット」の構造

表1 「NAメタルジャケットガスケット」の種類

TOMBO No.	製品名	クッション材	耐熱性*	標準厚さ [mm]	最高使用圧力 [MPa]
1841	NAメタルジャケットガスケット	RCF不含有 クッション材	最高 530℃	3.0	6.0
1861	NA波形メタルジャケットガスケット				
1841-FI	NA高温用メタルジャケットガスケット	RCF不含有 高温用クッション材	最高 1150℃		
1861-FI	NA高温用波形メタルジャケットガスケット				

*耐熱性は被覆金属の材質によって異なります。

表2 被覆金属と最高使用温度

被覆金属	温度 [℃]
炭素鋼	530
SUS304	800
SUS316	800
銅	400
アルミニウム	400
SUS310S	1150
モネル	800

表4 TOMBO™ No.1841-FI/1861-FI用高温用クッション材の評価結果

試験項目	従来品	変更品 (RCF不含有)
強熱減量 850℃×30min [%]	5.7	6.0
引張試験 [N/mm ²]	1.3	1.5
密度 [g/cm ³]	0.8	0.8
応力緩和率 200℃×22h [%]	31	33

※クッション材の厚さは2.0mm

3. クッション材の変更に伴う評価

クッション材を変更した「NAメタルジャケットガスケット」について、従来品と特性比較試験を行いました。試験方法と結果を以下に示します。

3.1 クッション材の評価

クッション材は、圧縮復元性とシール性に影響を与えるため材料特性の評価を行いました。

「NAメタルジャケットガスケット」のクッション材について、従来品および変更品の特性比較結果を表3、4に示します。

クッション材の材料特性は、従来品と変更品とで同等なことがわかります。

表3 TOMBO™ No.1841/1861用クッション材の評価結果

試験項目	従来品	変更品 (RCF不含有)
強熱減量 850℃×30min [%]	12	12
引張試験 [N/mm ²]	1.7	1.7
密度 [g/cm ³]	0.8	0.8
応力緩和率 200℃×22h [%]	28	29

※クッション材の厚さは3.0mm

3.2 加熱サイクルシール試験

熱サイクルがかかる場合などのシール性を確認するため試験を行いました。試験法は、試験フランジにガスケットをセットし、加熱・冷却した後、図3に示す装置で水上置換法により漏えい量を測定しました。

〈試験条件〉

試料：TOMBO™ No.1841-E/1841-FI-E*

試料サイズ：φ61×φ81×3.0mm

試験フランジ：JPI クラス900 2B 閉止フランジ

締付面圧：120.4N/mm²

加熱条件：500℃×17h

サイクル数：3回

漏えい量の測定時間：10分間

※試料番号末尾の記号Eは金属被覆材質がSUS304であることを示す。

試験結果を表5に示します。500℃の加熱サイクルシール試験において、従来品と変更品に差はありませんでした。

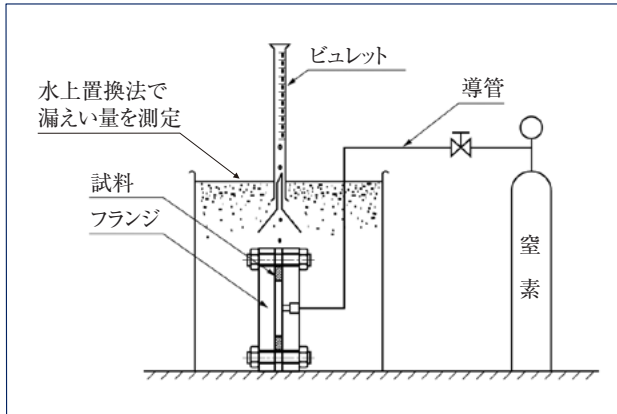


図3 シール試験装置の概略図

表5 加熱サイクル試験結果

試料		漏えい量 [ml/min]			
		加熱前	1サイクル後	2サイクル後	3サイクル後
TOMBO No.1841-E	従来品	0.2	0.1	0.1	0.1
	変更品	0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
TOMBO No.1841-FI-E	従来品	0.2	0.1	0.1	0.1
	変更品	0.3	0.1	0.1	0.1

3.3 圧縮復元特性

フランジへのなじみやすさを表す基本特性として、圧縮復元特性があります。従来品と変更品で差がないか確認するために以下の条件で圧縮復元試験を行った結果（圧縮復元カーブ）を図4、図5に示します。従来品と変更品とで同等の圧縮復元特性を示していることがわかります。

以上の試験結果より、クッション材を変更した「NAメタルジャケットガスケット」は従来品と同等の特性を持ち、性能上の差はありません。したがって従来品から置き換えても問題なく使用可能です。

〈試験方法〉

圧縮復元試験機に試料をセットし、下記条件で圧縮したときの圧縮復元カーブを測定。

〈試験条件〉

試料：TOMBO™ No.1841, 1841-FI

試料サイズ：φ426 × φ468 × 3.0mm

試験機：森試験機製作所製 5MN圧縮試験機

荷重レンジ：5000kN

圧縮速度：1000kN/min

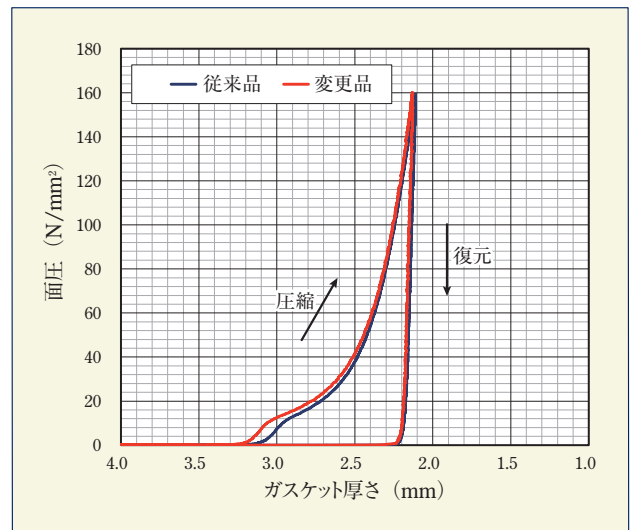


図4 TOMBO™ No.1841「NAメタルジャケットガスケット」の圧縮復元特性

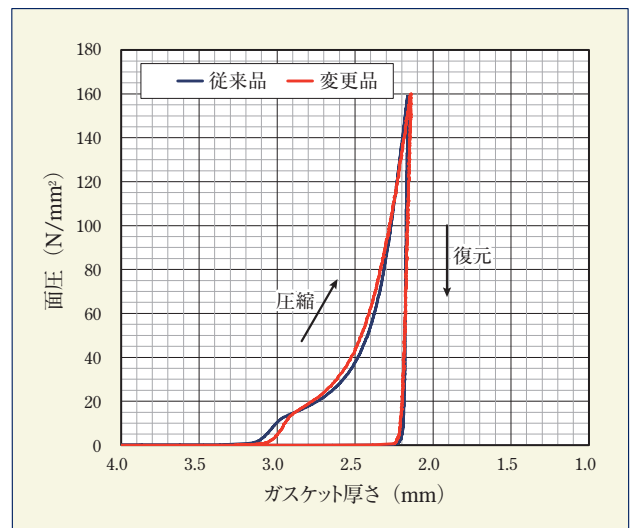


図5 TOMBO™ No.1841-FI「NA高温用メタルジャケットガスケット」の圧縮復元特性

4. おわりに

本製品は本稿で紹介したとおり使用条件に応じてクッション材、被覆金属材、表面材の選定が可能な他、熱交換器用としてさまざまな形状に合わせて製作可能です。ご希望の仕様、その他お問い合わせ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㈱の登録商標または商標です。

*本稿の測定値は参考値であり保証値ではありません。



特化則[※]適用対象外の耐熱性に優れたウール

アルカリアースシリケート (AES) ウール

ファインフレックス BIO[®]

ファインフレックスBIO[®]は、環境問題に対する意識の高まりを受け開発された耐熱性に優れたアルカリアースシリケート (AES) ウールです。

化学組成として、シリカ質、マグネシア質、カルシア質を主成分としています。断熱材・シール材・パッキング材・吸音材などとして、鉄鋼をはじめ、非鉄、石油化学、窯業など幅広い分野で使用できます。

※特化則：特定化学物質障害予防規則

品質特性

項 目		品質特性
最高耐熱温度(℃)		1300
色調		白
平均繊維径(μm)		4
化学成分(wt%)	SiO ₂	76
	CaO+MgO	22
	その他	2

※上記数値は当社測定の実測値であり規格値ではありません。



※「ファインフレックスBIO」はニチアス(株)の登録商標です。