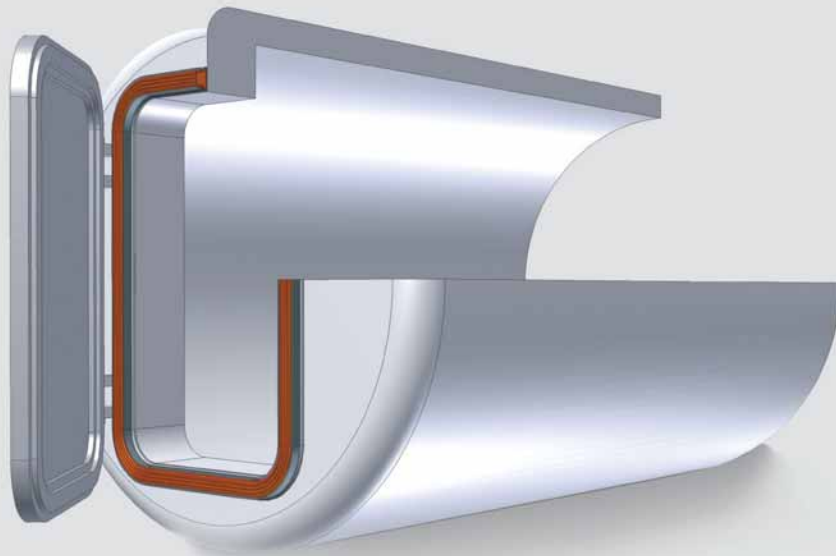


ニューマ・シール



Your Partner for Sealing Technology



Your Partner for Sealing Technology

トレルボルグ シーリング ソリューションズは50年にわたり、幅広いシール製品、シーリング・システムの設計、製造・販売を行ってきました。

航空宇宙分野をはじめ、一般産業、自動車産業の分野向けに用途に応じた最高の品質のエラストマー、熱可塑性樹脂、PTFE（四フッ化エチレン樹脂）、それらの複合技術を総合的に提供しています。

50年の経験蓄積を背景にトレルボルグ シーリング ソリューションズでは最先端の設計ツールを活用して設計から試作、生産、試験、設置に至るまでお客様をサポートしています。当社は世界に32の製造拠点を含む60ヶ所以上で事業を展開し、材料及び開発拠点と設計・応用技術専門の拠点を中心に研究開発部門を戦略的に配した国際的なネットワークを形成しています。

材料の開発を行うにあたっては独自の材料データベースを活用しています。ここには独自に開発した2000点以上のコンパウンドと様々な製品が収録されています。

トレルボルグ シーリング ソリューションズは4万点以上のシール製品を世界中に効率的に配送できる統合された物流体制を有しております。

当社の世界各地の製造工場ではISO 9001:2000、ISO/TS 16949:2002等の各種の規格認証を取得し、またQS9000、VDA6.1に準拠しています。

トレルボルグ シーリング ソリューションズはグローバルな販売展開をしています。

また、ポリマーに関して世界最先端の技術を誇るTrelleborg ABの経験とリソースを活用しています。

ISO 9001:2000

ISO/TS 16949:2002

この冊子の情報は一般的な参考資料として提供するもので、個別の用途に対する具体的な提言をしたものではありません。使用限界として示した圧力、温度、速度、媒体などは研究所での最大値であり、実用条件下では各種パラメータの相互作用により最大値が達成できないこともあります。したがって製品や材料が個々の用途に適合するかどうかはお客様自らが確認する必要があります。いかなる情報もそれを信頼することのリスクは使用者が負わなければなりません。トレルボルグ シーリング ソリューションズは、この冊子の情報を利用したことによる直接または間接の損失、損害、苦情、出費に対して責任を負うものではありません。この冊子の情報は正確を期してはおりますが、正確性・完全性について保証するものではありません。

特定用途に対する推奨ソリューションにつきましては、お近くの当社営業所までお問い合わせください。

本冊子は、過去のすべての版に優先します。
本冊子の全体または一部の無断複製を禁じます。

® すべての商標はTrelleborg ABに帰属します。
ターコイズ色はTrelleborg ABの登録商標です。
© Trelleborg AB、2010著作権はトレルボルグシーリングソリューションズに帰属します。
ISO/TS 16949:2002は日本を除く。



目次

ニューマ・シール標準断面形状一覧	2
概 要	3
用 途	4
詳細の用途	5
材 質	6
設計上の注意点	7
コネクタ：メートルサイズ	8
コネクタ：インチサイズ	9
推奨取付	10
低圧用ニューマ・シール標準断面形状	11
高圧用ニューマ・シール標準断面形状	17
高純度材料ニューマシール	19
高圧用断面形状と低圧用断面形状用のエンドキャップ	20
布補強標準用エンドキャップ	21
品質基準と保管上の注意点	22
ニューマ・シール用エンジニアリングアクションリクエスト (EAR)	24



■ニューマ・シール標準断面形状一覧

標準断面形状(タイプ)	設 計	掲載ページ	使 用 例
	突起のあるシール面、布補強されていない、低圧用シール断面形状	11	ドア、ゲート 高温室
	シール面が平らで溝のある、布補強されていない、高圧用断面形状	17	コックピット プラスチックプレス
	鋭利なシール面のある、布補強されていない、高圧用シール断面形状	18	引き戸、圧力釜
	平滑で幅が広く、接触圧力が低い、低圧用断面形状、布補強あり／無し の両方提供可能	12	隔壁のシール 貯蔵タンク 負荷が頻繁に変化する用途
	すきまの広い用途用、特殊シール断面をもつ、布補強された、低圧用シール断面形状	14	ドアとゲート
	特殊なシール断面をもつ、布補強された、低圧用シール断面形状	15	開閉頻度の多い 室内用空調設備
	平滑なシール面をもつ、布補強された、低圧用シール断面形状	15	せき、排出ホッパー
	特殊なシール面をもつ、布補強された、低圧用シール断面形状	16	隔壁のシール 充填ホッパー
	平滑なシール面をもつ、布補強された、低圧用シール断面形状	16	貯蔵タンク 空調された室内
	上部に平滑なシール面をもつ、布補強されていない高圧用シール	19	クリーン環境での ドアとゲート



■ 概 要

ニューマ・シールはゴム管の形をしたシールで内圧によって膨むことでシール機能を発揮します（膨張シール）。このシールは通常の接触型シールと比べて技術的な改良が施されています。高圧用と低圧用シール形状と豊富な材質により、設計者に様々な用途に適する解決策を提供します。ニューマ・シールはシールしたい相手面の形状に合わせて簡単にシールすることができますので、お客様がご用意頂く図面に合わせて製造致します。

お客様の設計に関するご相談もお受けします。

特 徴

基本的な区別は次の通りです。

- 高圧用シール断面形状
- 低圧用シール断面形状
- 材質と布補強の有無

シール端面の開口部は加硫処理されたエンドキャップで閉じることができます。しかしこのエンドキャップは膨張しませんので、設計時にこのことを考慮に入れる必要があります。フェイスシールの直角コーナータイプもございます。

作動原理

シールの断面は予め決められた方向に空気、水またはガスを加圧することで膨張します。シール機能は、相手面との接触圧力に影響されます。シールを溝の中に組み込むことで、溝の側面がニューマ・シールの損傷を防ぎます。

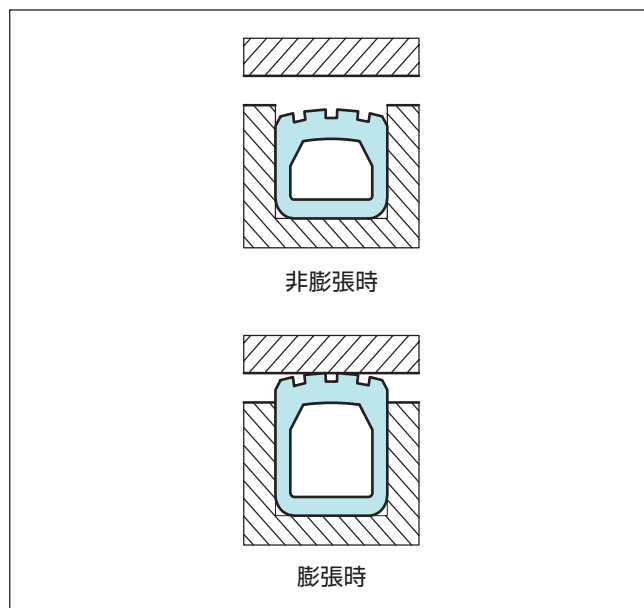


図1：ニューマ・シール

長 所

ニューマ・シールは従来の押し付け型のシールに比べて多くの長所があります。

- 広いシール面をすばやくそして確実にシールします。
- 使用期間中にシール機能が低下しない。
- 圧力下または真空下においても気密性が高い。
- 自動的に圧力を監視することもできる。
- シールする相手面に高精度の仕上げを必要としない。
- 布補強により機械的な荷重能力が高い。
- 荷重の変化が厳しい用途でも寿命が長い。



■用途





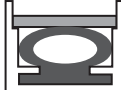

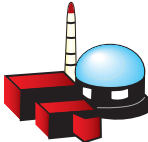

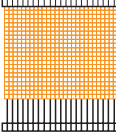
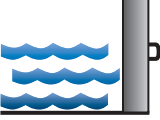
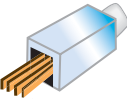

ニューマ・シールの用途は広く、固定用シールで膨張と非膨張が厳しく繰り返される用途に使用されます。

ニューマ・シールの一般的な用途を以下に記載します。

TSSは膨張シールの特殊設計・製造を得意としています。当社ではお客様の問題を十分に分析し、ノウハウを応用し、お客様がプロジェクトを効果的に進められるようサポートいたします。

先進的な材料開発、成型、押出、二次加工とテスト装置・プロセスによって、高い耐久性と信頼性が求められるお客様のゴム製品に関する要求事項に対応してまいります。

	粉粒体業界 ミキサー、攪拌機、ゲート、乾燥機、ホッパー、バルブ
	半導体・電機業界 洗浄装置、高温炉、ボンディングマシン、フィルター、ロードロック、測定機、アクチュエータ
	製紙業界 抄紙機、ドクターブレード、ペーパーロール用の軸
	コンベヤ コンベヤストップ、ブレイキ、バンパー
	食品業界 燻煙室・冷却室のドア 肉加工設備、充填機
	造船業 ホイストハッチ、 ホイストプラットフォーム、 安全隔壁

	交通運搬 高速鉄道 排気ガステスト装置
	医薬品業界 研究所のドア、滅菌室のドア
	航空関係 エンジンテスト室 風洞、コックピットシール 格納庫シール
	コンバーティング ドア
	搬送ロボット クランプ、グリップ、 アクチュエータ
	油空圧業界 バルブシール、伴板のシール、
	原子力 ドア・ハッチのシール プールゲートのシール 燃料補給用シール
	ワイナリー ワイン貯蔵用タンクの リッドシール
	繊維業界 チャンバー 膨張クランプ
	洪水防止 ゲート、ドア
	材木加工 乾燥室、材木保管室
	化学洗浄機器 ドア用シール



■ 詳細の用途

技術データ

ニューマ・シールは広範囲な用途に使用できます。ご使用になるシールのタイプとシール材質は、圧力と温度およびシールするものによってお選び下さい。

周囲圧力

シールの形状と設計によって多少の違いはありますが、シールする為の圧力は0.8MPa (8bar) まで使用できます。またこの場合、周囲圧力はシールの内圧の約80%に設定する必要があります。取り付け溝とシールの相手面が良い状態であれば、真空圧力 10^{-3} torrの差圧を確実にシールできます。

ニューマ・シールの内圧

許容最大内圧は以下の要因に左右されます。

- 断面形状
- シールのすきま
- 取り付け溝の有無
- 設計

許容膨張圧力は、低圧断面形状の場合最高0.3MPa (3bar)、高圧形状の場合最高1MPa (10bar) です。

取り付けない状態では、最高0.1MPa (1bar) の試験圧力をかけることができます。

温度

温度範囲は、使用するシール材質により異なります。

温度範囲は -60°C ~ $+200^{\circ}\text{C}$

シール流体

ニューマ・シールの材質により、シールできる流体が変わってきます。材質の選定についてはP6をご覧ください。

	<p>輸送カートのホッパー ホッパーバルブや計量器の口の部分にニューマ・シールを使用し、シールが軸方向に広がることで継目からの漏れを防止します。</p>
	<p>スライドゲートバルブ ニューマ・シールの確実なシール性によって、流量コントロールが行えます。膨張と非膨張がゲートの開閉と同時に行えます。</p>

	<p>自動車の排気ガステスト装置のドアシール 密閉したテスト室でキャブレタと燃料タンク通気口の蒸発ガス評価が行われます。蒸発した燃料はテスト室の外に設置したテスト装置で計測されます。テスト装置のドアには、通常、高圧形状のEPDMもしくはクロロプレン製のニューマ・シールが使用されます。</p>
	<p>密閉用ドア 研究用施設のドア、動物用の部屋のドア、除染が必要なスペース等のドアには外周には外側に膨張するニューマ・シールが取り付けられたドアによって密閉されます。このタイプのドアは施錠用の鍵、人や装置の搬出入を妨げる敷居が無いいため簡単に出入りすることができます。</p>
	<p>ロードロック 真空用途向けにテストを重ねられた低アウトガスのブチルゴム製膨張シールを提供しています。このデザインにより、完全自動化された電子計測システム内の真空ロードロックシステム内で効率性が高く、連続使用可能なシールを可能にしました。</p>
	<p>コンベヤーのブレーキ ニューマ・シールは搬送物の混雑による機械の停止を防ぐ為に2つの解決方法を可能にします。コンベヤーベルトやロールの先端にニューマ・シールを設置し、運搬物との間で膨張することで、一時的に荷物の流れを止め、下流の荷物混雑を解消します。 もしくは、ニューマ・シールを運ばれてくる製品の下になるよう搬送部に設置し、ベルトとローラの間で膨張させ一時的に流れを止め荷物の混雑を解消します。</p>



■ニューマ・シールの材料

ニューマ・シールは下記に記載した幅広い材料で供給可能です。

材料加工方法と最終製品が異なれば他社との評価はことなることがあります。

下記の表は各材質をニューマ・シールとして加工した場合の評価になっています。

一般呼称	EPDM またはEP	クロロプレン	ニトリル またはNBR	天然ゴム	ブチル	シリコン	フッシリコン	フッカーボン
エラストマー名	エチレン プロピレン	クロロプレン	アクリロニトリル ブタジエン	天然イソプレン	イソブチレン イソプレン	シリコン	フッシリコン	フッカーボン
ASTM表記	EP	CR	NBR	NR	IIR	VMQ	FVMQ	FKM
抗張力 (MPa)	>13.78	>13.78	>13.78	>13.78	>13.78	>8.268	>8.268	>9.646
硬度範囲 (デュロメータ A)	40-90	20-80	50-95	50-70	40-75	40-80	40-70	70-90
引き裂き抵抗	良	良	可	良	良	可	不可	可
耐摩耗性	良~優良	優	良	優良	良	不可	可	良
圧縮永久歪	良	良	良	優良	可	優	優良	優良
耐寒性	良	良	良	良	不可	優良	良	可
耐高温性	優	優	良	可	優	優良	優良	優良
耐放射線性	超優良	良	不可	可~良	良	良	優良	優良
ガス不透過性	良	良	良	可	超優良	可	優良	不可
耐酸性								
希薄酸性	優良	優良	可~良	可~不可	優良	優良	優良	超優良
強酸性	良	良	可~良	不可	良	可	良	優良
耐溶解性								
脂肪族炭化水素系溶剤	不可	可~良	優良	不可	不可	不可	良	優良
芳香族炭化水素	不可	不可	不可	不可	不可	不可	優良	優良
酸化物 (ケトン系溶剤等)	良	不可	不可	不可	良	不可	可	可
以下の項目への耐性								
潤滑油での膨潤性	不可	良	優	不可	不可	不可	優良	超優良
石油、ガソリン	不可	良	優良	不可	不可	可	良	優良
動物系油	可	可	優良	不可	可	良	優良	優良
吸水	優	良	優	優	優	優良	優良	優良
酸化	優良	優	良	可~不可	優良	優良	超優良	超優良
オゾン	超優良	優	可	可~不可	可~良	優良	超優良	優良
日光による劣化	超優良	優	不可	可~不可	優	優良	優良	良
熱による劣化	優	良	良	良~可	良	超優良	優良	優良
低温	優	良	可~良	良	良	超優良	良	可
火	不可	良	不可	不可	不可	可	優良	優良
植物系油	可	良	良	不可	可	不可	優良	優良
塩化炭化水素	不可	不可	可	不可	不可	不可~可	可	良





■設計上の注意点

シールの選定

当社では様々な種類のシール形状を用意しておりますので、幅広い用途に対応できます。

ニューマ・シールはフェイス用作用シールとしても、ラジアル方向作用シールとしても使用できます。

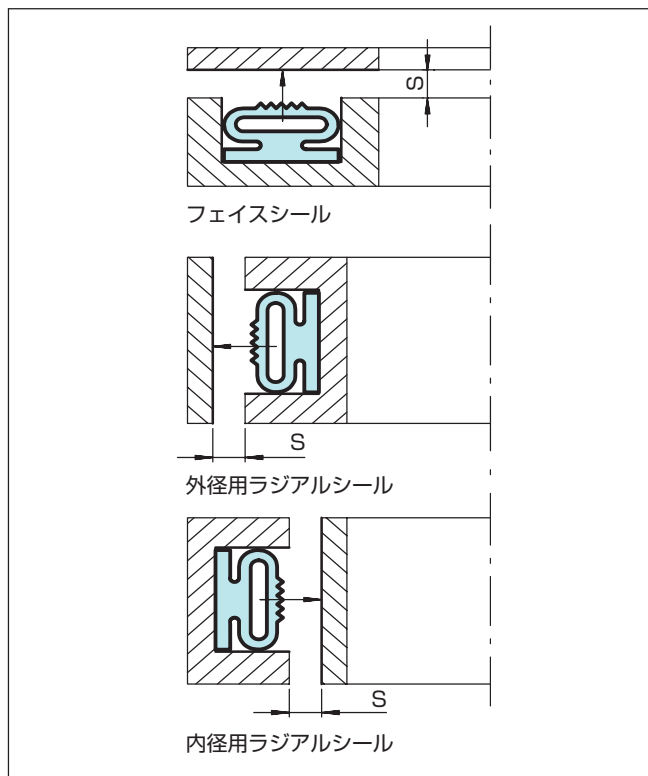


図2：取り付け溝

内径50mm以上、シールのすきま75.0mm以下の範囲で、ニューマ・シールは確実にシール機能を発揮します。

コーナー部の設計

最もシンプルで経済的な設計はコーナー部にRを設けることです。それぞれのシール形状に応じた最小Rを確保してください。必要なデータは、寸法表をご参照ください。

設計の都合でRが取れない場合、限られた断面でのみ布補強された直角コーナーの製造が可能です。

(但し、フェイスシールのみ可能です。)

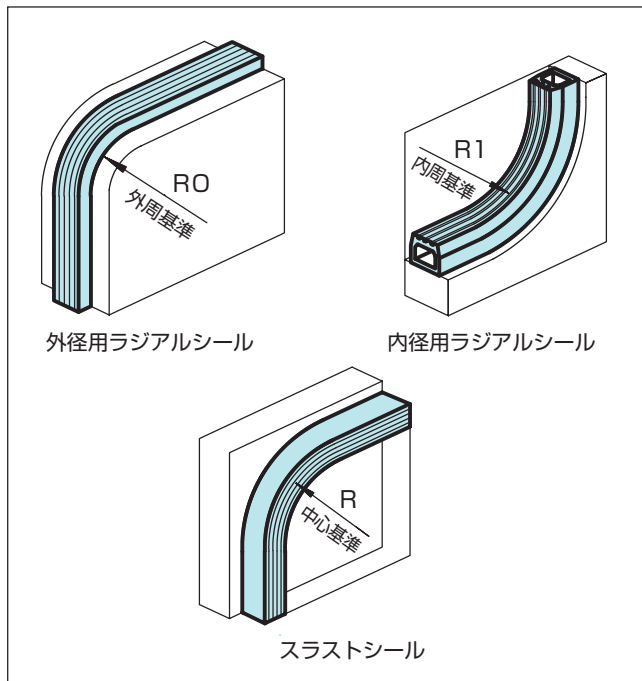


図3：設計例

シールのすきま

シールと相手面の許容最大隙間はP11以降の寸法表を参照してください。

この隙間は小さいほどニューマ・シールが膨張、収縮に要する時間が短くなります。

又、ニューマ・シールの両側で圧力の異なる場合、ニューマ・シール側面の壁高さや相手面との隙間をせまくすることで、ニューマ・シール両側の差圧による変形や破損の可能性を減らすことができます。

表面

シールと接触する全ての面は機械加工し、バリは全て取り除いてください。

溶接の継目も処理して平らにしてください。

ニューマ・シールには尖った角を接触させないでください。取り付け溝の表面および相手面推奨仕上げ粗さを以下に示します。

$Ra = 0.8 \sim 1.6 \mu m$

$Rmax. = 4 \sim 10 \mu m$



■ エアーコネクタ

エアーコネクタとバルブは通常、ニューマ・シールの下面に取り付けられます。一部の形状には布補強したもので、側面にコネクタを加硫接合できるタイプもあります。

可能な限り型費を抑える為、標準ステムデザインについては当社へお問い合わせ下さい。

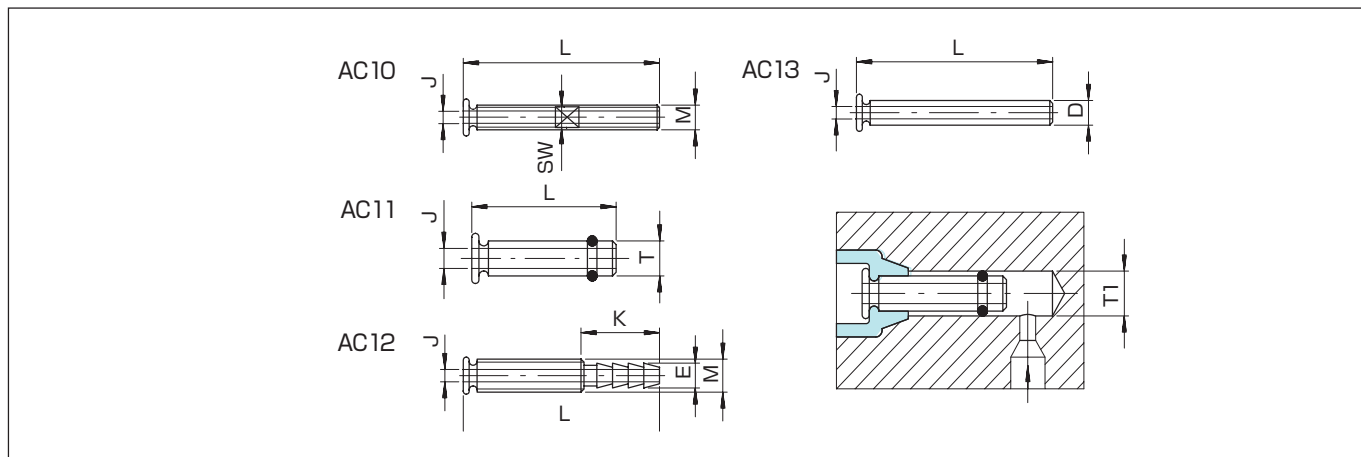


図4：標準コネクタの形状

表1：エアーコネクタとコーン

		呼び径						
	形状	4	6	8	10	12	14	16
AC10	ねじの呼び	M4	M6	M8	M10	M12 M12×1.25	M14	—
	全長 (L)	50	50	60	70	70	70	—
AC11	Oリング付	φ3.8	φ5.8	φ7.8	φ9.8	φ11.8	—	—
	全長 (L)	20	25	25	25/30/40	30	—	—
	下穴径 (T1)	φ3.8	φ6	φ8	φ10	φ12	—	—
AC12	ねじの呼び	—	M6	M8	M10	M12 M12×1.75	M14	—
	タケノコ (K)	—	φ4	φ6	φ8	φ10	φ12	—
	全長 (L)	—	50	50	60	70	70	—
	タケノコ長 (K)	—	12	20	20	25	25	—
AC13	チューブ径 (D)	4	6	8	10	12	14	16
	全長 (L)	50	50	60	70	70	80	80
対応コーン*1 φm×φ×h		6×5×3*2 8×6×4	12×10×6	14×12×6	21×14×10	24×16×10	26×18×12	28×20×12

規格以外の長さもご注文により準備できます。

*1 金具抜け止めの為、コーンを取り付けることをお奨めします。

*2 PRS973用

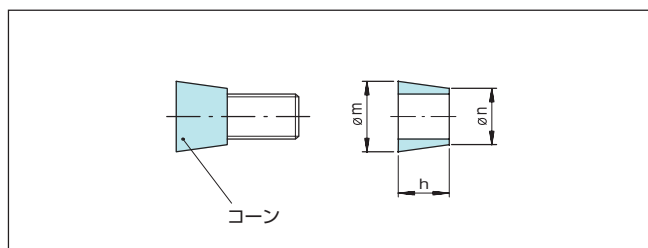


図5：標準コーン形状



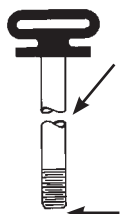
■ インチサイズのエアーコネクター

タイプ AC1A、AC1C



内径1/8インチ フレキシブルチューブ（補強布なし）。チューブ材料はシールと同一材質。
1/8-27NPT. タケノコタイプコネクター*はチューブに取り付けられず、製品に同封されておりますので、チューブを取り付け穴に通した後、タケノコ部をチューブに挿入してください。

タイプ AC1B、AC1D



内径1/8インチ フレキシブルチューブ（補強布なし）。チューブ材料はシールと同一材質。
タケノコ付き自動車タイヤ用エアバルブはチューブに取り付けられず、製品に同封されておりますので、チューブを取り付け穴に通した後、タケノコ部をチューブに挿入してください。

タイプ1A: 9/32インチ径の取り付け穴が必要です。（面取りあるいは皿穴加工）

タイプ1B: 9/32インチ径の取り付け穴が必要です。（面取りあるいは皿穴加工）

タイプ1C: 11/32インチ径の取り付け穴が必要です。（面取りあるいは皿穴加工）

タイプ1D: 11/32インチ径の取り付け穴が必要です。（面取りあるいは皿穴加工）

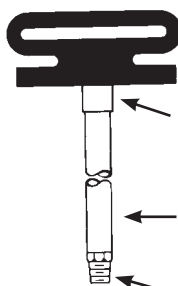
タイプ AC2



外径3/8インチ 圧着フェルール
内径3/16インチ、外径3/8インチ 布補強ホース
1/8-27NPT. タケノコタイプコネクター*はチューブに取り付けられず、製品に同封されておりますので、チューブを取り付け穴に挿入した後、タケノコ部にチューブを取り付けます。

13/32インチ径の取り付け穴が必要です。圧着フェルールは一部のシリコンシールにはついていません。

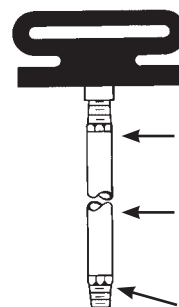
タイプ AC3A



外径0.48インチ 圧着フェルール
内径1/4インチ、外径0.47インチ 布補強ホース
1/8-27NPT. タケノコタイプコネクター*

1/2インチ径の取り付け穴が必要です。圧着フェルールは一部のシリコンシールにはついていません。

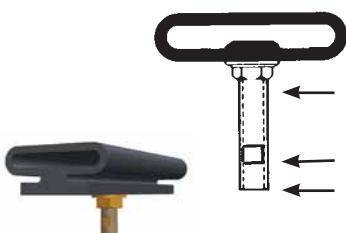
タイプ AC3C



1/8 タケノコ-27 NPTコネクター
内径1/4インチ、外径0.47インチ 布補強ホース
1/8-27NPT. タケノコタイプコネクター*

19/32インチ径の取り付け穴が必要です。

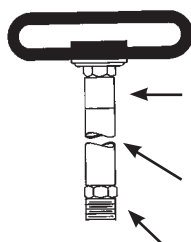
タイプ AC4A



1/8-27NPT. ストレートねじ
レンチフラット
1/8インチ-27NPTテーパねじ

ナットおよびワッシャー部の干渉を防ぐため、径31/32インチ×深さ5/16インチの座ぐり加工された7/16インチ径の取り付け穴、またはコネクター部全体の干渉を防ぐために31/32インチ径の取り付け穴が必要です。

タイプ AC4B



外径0.48インチ 圧着フェルール
内径1/4インチ、外径0.47インチ 布補強ホース
1/8 タケノコ-27 NPTコネクター

ナットおよびワッシャー部の干渉を防ぐため、径31/32インチ×深さ5/16インチの座ぐり加工された1/2インチ径の取り付け穴、または、コネクター部全体の干渉を防ぐために31/32インチ径の取り付け穴が必要です。

タイプ AC9



タイヤバルブコネクター含む
参考寸法 15/16インチ
(材料: 真鍮、またはニッケルメッキされた真鍮)

ナットおよびワッシャー部の干渉を防ぐため、径5/8インチ×深さ7/32インチの座ぐり加工された5/16インチ径の取り付け穴、または、コネクター部全体の干渉を防ぐために5/8インチ径の取り付け穴が必要です。

* R1/8も用意することができます。



■ニューマ・シールの取り付け

高圧用シールは、他の部品を使用せずに単独で溝に取り付けます。これらのシールは接着剤によって溝底に留められます。ただしシールの側面には接着剤がつかないように注意してください。接着剤には当社「エアグリップ」のご使用をお勧めします。

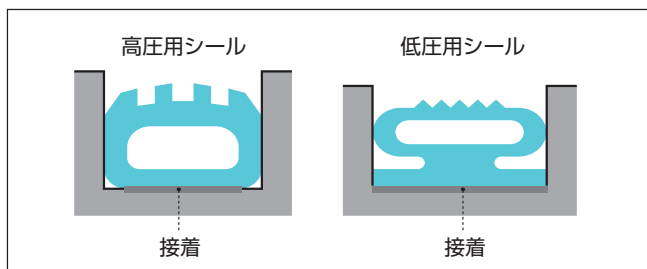


図6：ニューマ・シールの取り付け図

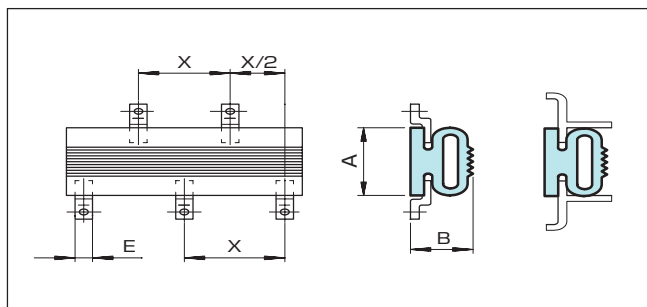


図7：取付用部品

表2：低圧用シールの取り付け寸法

Profile A×B	X	X/2	E
30×20	150	75	9.5
40×27	250	125	12
60×35	250	125	12
90×55	380	190	12

■取り付け上の注意点

ニューマ・シールの機能を確実にするために、シールを取り付ける前に、シール面とシールの取り付け溝を十分清掃してください。シールを接着する場合は、溝底を脱脂してください。鋭利な道具や尖った道具は使用しないでください。

ニューマ・シールは取り付け前に完全に減圧してください。

まずエアコネクタをロックナットを締め付けずに穴に挿入します。逆止弁は取り付け前に外してください。

ニューマ・シールを溝内に確実に装着させるためには、取り付け直後に膨張させます。シールが常に相手面と接触するように注意をはらってください。さらに高圧用では溝に入れて膨張させてください。シールを接着する場合は、接着剤が完全に乾くまでニューマ・シールを膨張した状態に保ってください。

エアコネクタの取り付け上の注意

エアコネクタのネジはナットとワッシャによって固定されます。ロックナットを締めつける時は接着剤が完全に乾いていることとシールに傷が付いていないことを確認してください。ナットは手で締め付けて下さい。

シールの作動

ニューマ・シールの材質に応じて、空気、中性ガス、水でシールを膨張させることができます。

CR、VMQ、EPDMのシール材質には、油を含まない空気のみを使用できます。

シールの作動サイクルが3時間以上の場合には、圧力の供給をかならず一定に保って下さい。圧力調整弁で圧力の変動を防いでください。

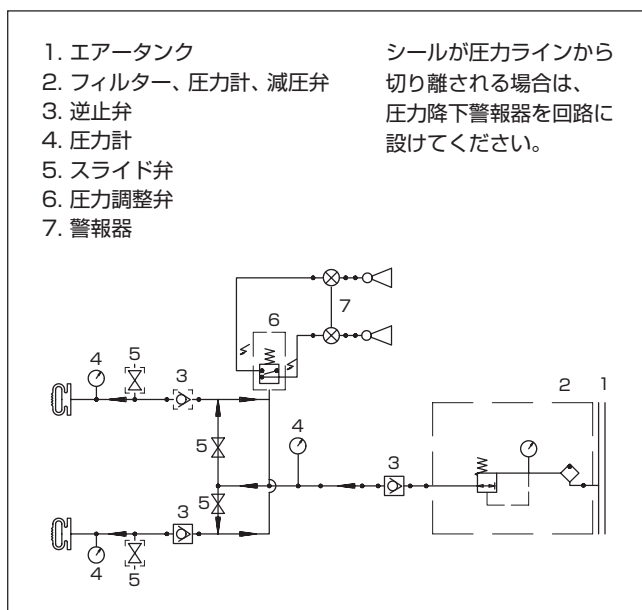
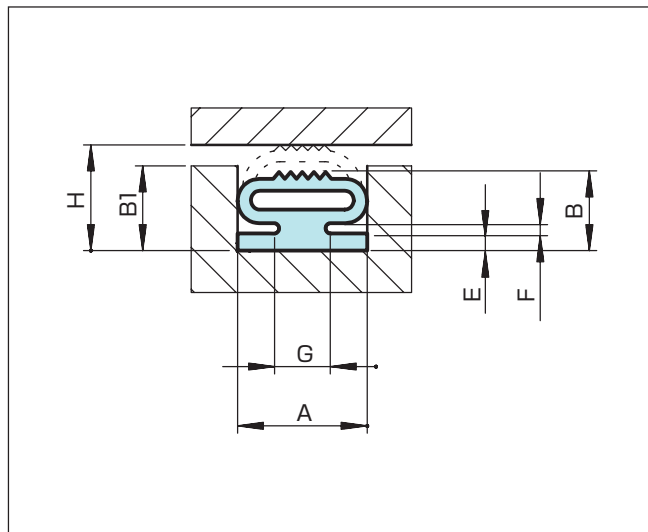


図8：ニューマ・シールの回路図



■ 低圧用ニューマ・シールの標準断面形状

布補強のないニューマ・シールのメートルサイズ



3シールに1.5barが加圧されると、シール高さは最大値を示します。Hは最大拡張値です。ニューマ・シールはH寸法まで膨張させて使用することができます。シールの底部は、ニューマ・シールが加圧時に側面に荷重をかけ動くような場合には両側を固定してください。

注意：低圧用ニューマ・シールは、接着剤で、溝底に留めて下さい。

布補強タイプの取り付けはTSSへお問い合わせ下さい。

図9：低圧用

表3：タイプ別寸法表

タイプNo.		各 寸 法						最大内圧 MPa
VMQ	EPDM	A×B	H	E	F	G	B1	
951-5	951-6	30.0×22.0	30.0	4.0	4.0	12.0	22.0	0.15
9185-5	9185-6	40.0×25.0	37.0	5.0	5.0	15.0	25.0	0.15
946-5	946-6	60.0×35.0	55.0	6.0	6.0	25.0	35.0	0.15
974-5	974-6	90.0×55.0	83.0	8.0	8.0	30.0	55.0	0.15

表4：最小コーナーRとバルブコネクタの推奨

タイプNo.	最小コーナーR			コネクタ			
	R	RO	RI	AC13	AC10	AC12	AC11
951	130	86	124	8.0	M8	E6-M8	8
9185	168	102	140	10.0	M8	E6-M8	8
946	241	108	168	16.0	M12	E10-M12	12
974	240	140	400	16.0	M16	E12-M16	12

取り付け寸法の詳細に関してはお問い合わせ下さい。



布補強のインチサイズのニューマ・シール

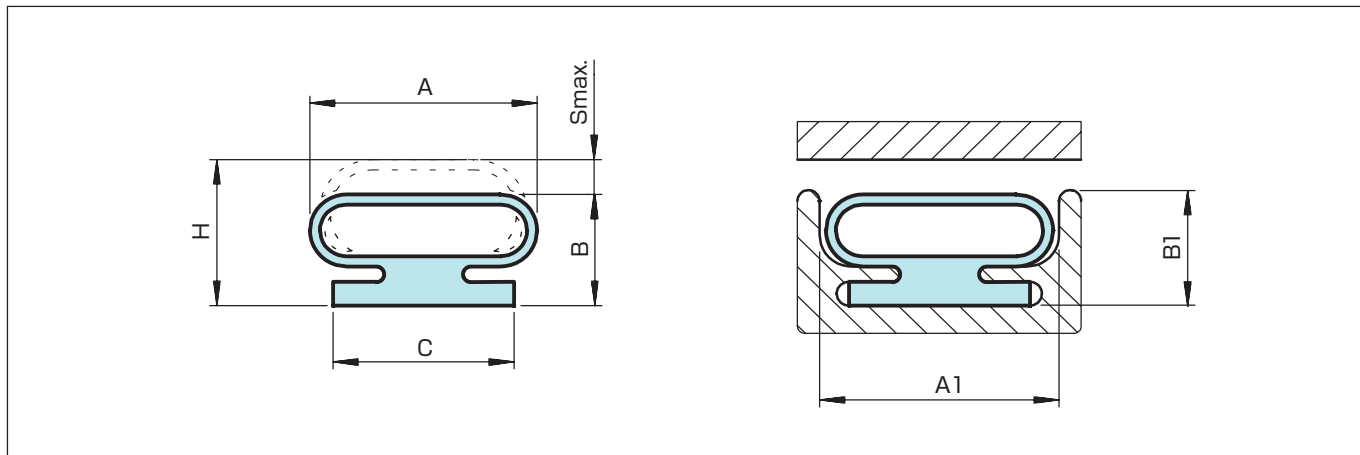


図10：低圧用

表5：タイプ別寸法表

タイプNo.			各 寸 法						最大内圧 MPa
VMQ	CR	EPDM	A×B	A1	B1	H	S _{max}	C	
717-5*	—	717-6	25.4×12.7	26.0	13.0	20.5	7.8	19.0	0.3
580-5*	—	580-6	32.0×16.0	32.5	18.5	25.0	9.0	25.4	0.3
582-5*	582-2*	582-6	51.0×22.5	51.5	23.0	41.0	18.5	44.5	0.3
583-5*	583-2*	583-6	76.5×32.0	77.0	32.5	63.5	31.5	51.0	0.3
—	—	705-6	101.5×41.5	102.0	42.0	73.0	31.5	76.5	0.3

*リテンション方式もお求め頂けます。

表6：最小コーナーRとバルブコネクターの推奨

タイプNo.	最小コーナーR			コネクター		
	R	RO	RI	AC2	AC3A	AC3B
717	64.0	76.0	130.0	○		
580	64.0	89.0	178.0	○		
582	105.5	102.0	298.0		○	○
583	152.0	140.0	317.0		○	○
705	102.0	203.0	457.0		○	○

取り付け寸法の詳細に関してはお問い合わせ下さい。



布補強のないインチサイズのニューマ・シール

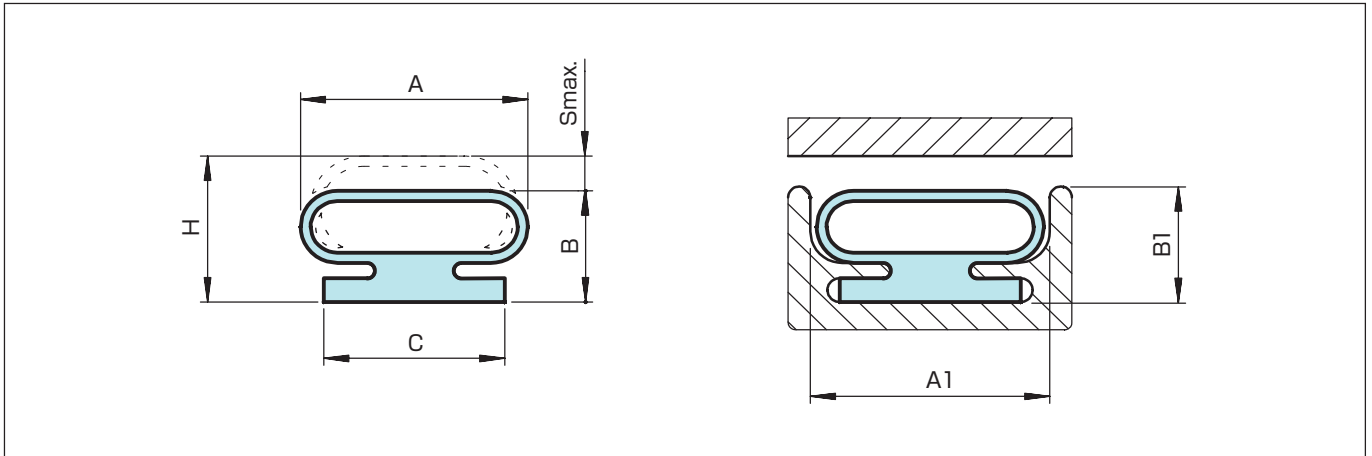


図11：低圧用

表7：タイプ別寸法表

タイプNo.			各 寸 法						最大内圧 MPa
VMQ	CR	EPDM	A×B	A1	B1	H	S _{max}	C	
573-5*	573-2*	573-6*	17.5×11.0	18.0	11.5	14.2	3.2	17.5	0.15
—	—	978-6*	25.4×12.7	26.0	13.0	19.0	6.3	19.0	0.15
535-5*	535-2*	535-6*	50.8×22.2	51.5	23.0	41.2	19.0	44.5	0.15
—	548-2*	548-6*	76.2×32.0	77.0	32.5	57.4	25.4	50.8	0.15
—	934-2*	—	101.6×41.5	102.0	42.0	76.5	35.0	76.2	0.15

*リテンション方式もお求め頂けます。

表8：最小コーナーRとバルブコネクターの推奨

タイプNo.	最小コーナーR			コネクタ							
	R	RO	RI	AC1A	AC1B	AC1C	AC1D	AC4A	AC4B	AC10	AC11/12
573	52.0	38.0	152.0	○	○					○	○
978	64.0	44.0	178.0	○	○					○	○
535	114.0	102.0	298.0			○	○	○	○	○	○
548	152.0	140.0	406.0			○	○	○	○	○	○
934	200.0	150.0	500.0			○	○	○	○	○	○

取り付け寸法の詳細に関してはお問い合わせ下さい。



布補強のインチサイズのニューマ・シール

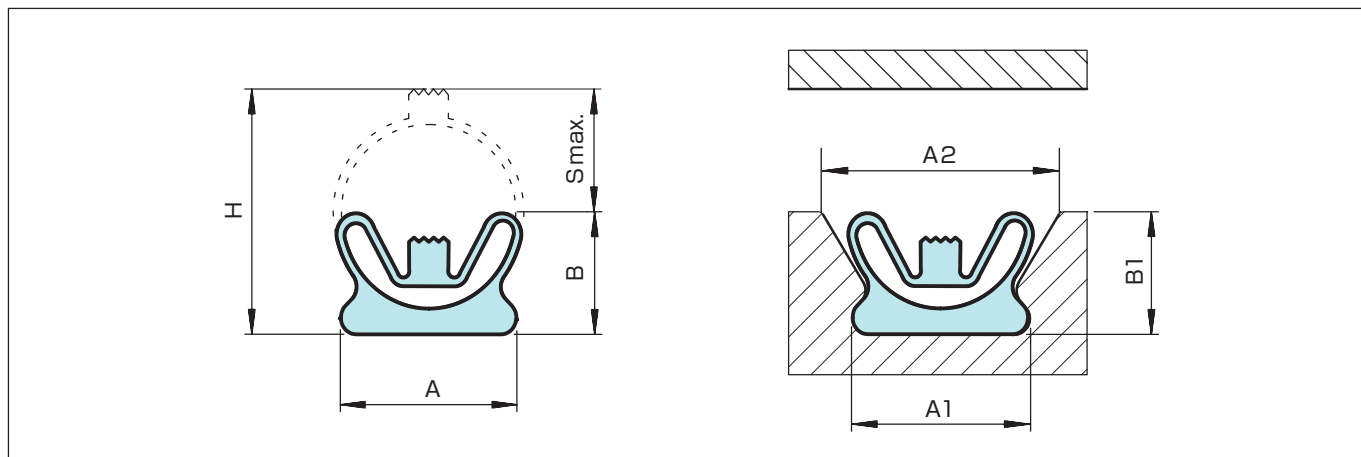


図12：布補強のニューマ・シールの形状

表9：タイプ別寸法表

タイプNo.		各 寸 法						最大内圧 MPa
VMQ	EPDM	A×B	A1	A2	B1	H	S max.	
591-5	591-6	17.5×12.5	18.0	24.0	13.5	22.0	9.5	0.24
595-5	595-6	22.0×12.7	22.5	29.0	13.5	22.0	9.5	0.24
581-5	581-6	22.0×16.0	22.5	30.0	16.5	28.5	12.5	0.24
—	594-6	44.5×31.0	45.0	60.0	32.0	61.0	30.0	0.24

表10：最小コーナーRとバルブコネクターの推奨

タイプNo.	最小コーナーR			コネクター	
	R	RO	RI	AC2	AC3A
591	51.0	127.0	203.0	○	
595	87.0	127.0	203.0	○	
581	87.0	152.0	254.0	○	
594	127.0	457.0	203.0		○

取り付け寸法の詳細に関してはお問い合わせ下さい。



布補強のインチサイズのニューマ・シール

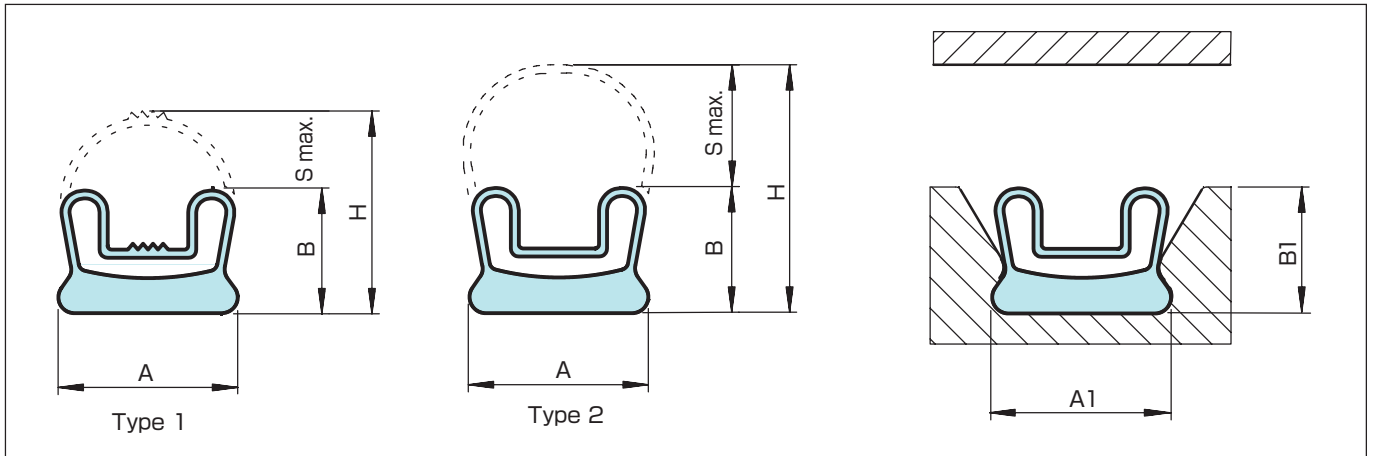


図13：布補強のニューマ・シールの形状

表11：タイプ別寸法表

タイプNo.	各 寸 法					最大内圧 MPa	
	A×B	A1	B1	H	S max.		
592-6	16.0×12.7	16.5	13.0	18.5	6.3	Type 1	0.28
708-6	44.5×31.0	45.0	32.0	61.0	20.0	Type 2	0.28

表12：最小コーナーRとバルブコネクターの推奨

タイプNo.	最小コーナーR			コネクター	
	R	RO	RI	AC2	AC3A
592	50.0	127.0	254.0	○	
708	127.0	203.0	406.0		○

取り付け寸法の詳細に関してはお問い合わせ下さい。



布補強のインチサイズのニューマ・シール

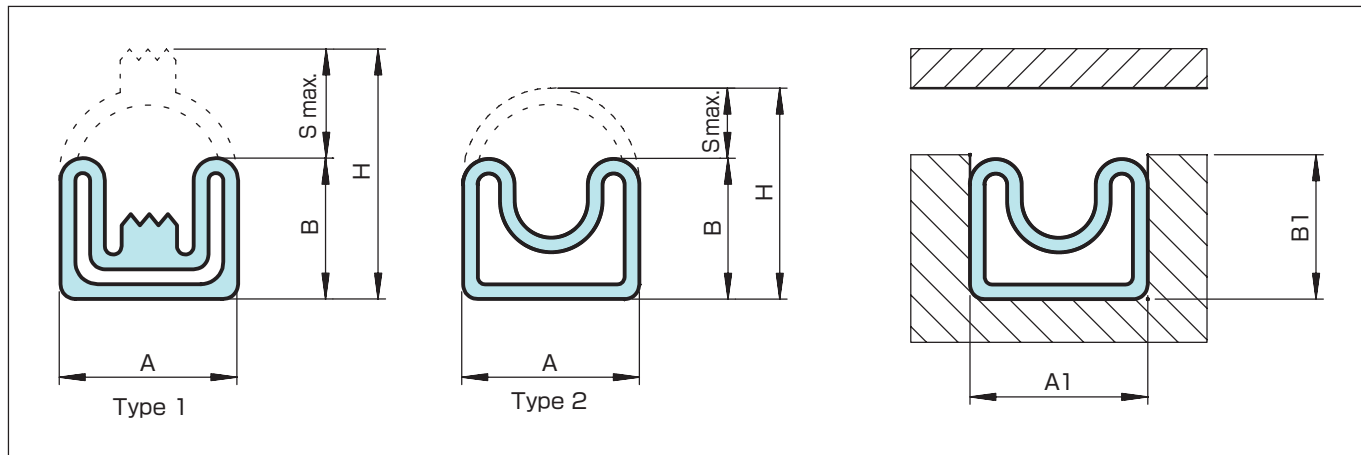


図14：布補強のニューマ・シールの形状

表13：タイプ別寸法表

タイプNo.		各 寸 法					最大内圧 MPa	
VMQ	EPDM	A×B	A1	B1	H	S max.		
715-5	715-6	13.5×11.0	14.0	11.5	20.5	9.5	Type 1	0.24
707-5	707-6	16.5×11.0	17.0	11.5	20.5	12.5	Type 1	0.24
732-5	732-6*	23.8×19.0	24.0	24.5	29.5	10.5	Type 2	0.24

*EPDMはストレートタイプのみ対応可能

表14：最小コーナーRとバルブコネクターの推奨

タイプNo.	最小コーナーR			コネクター
	R	RO	RI	AC2
715	22.2	102.0	178.0	○
707	67.0	102.0	178.0	○
732	127.0	152.0	254.0	○

取り付け寸法の詳細に関してはお問い合わせ下さい。



■ 高圧用ニューマ・シールの標準断面形状

布補強のないメートルサイズのニューマ・シール

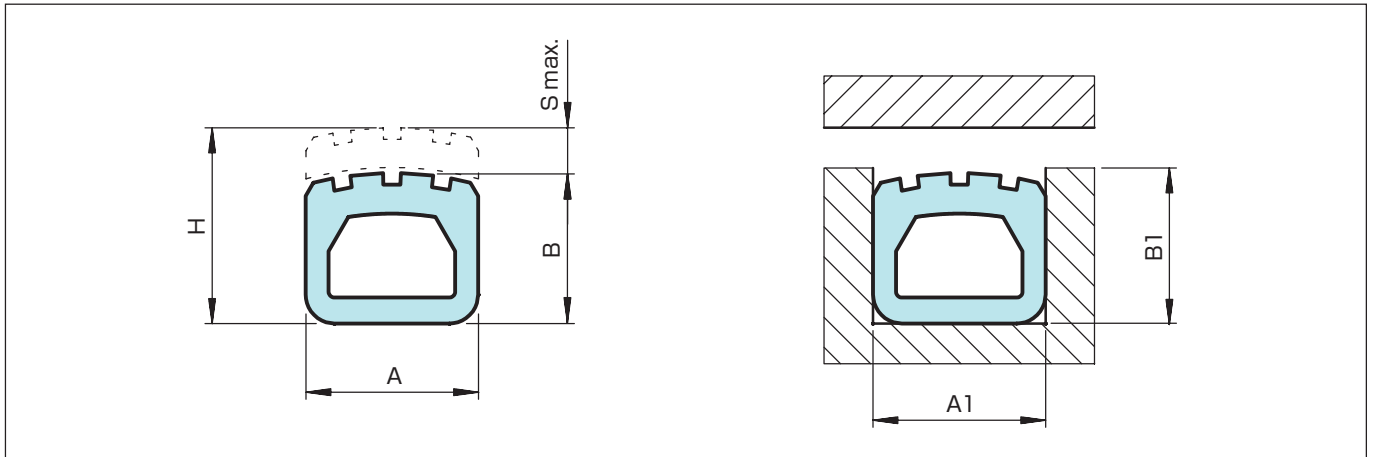


図 15：標準の高圧用形状、メートルサイズ

表 15：タイプ別寸法表

タイプNo.		各 寸 法					最大内圧 MPa
VMQ	EPDM	A×B	A1	B1	H	S max.	
950-5	950-6	16.0×12.0	17.0	13.0	15.0	3.0	0.4
960-5	960-6	16.0×18.0	16.8	19.0	21.5	3.5	0.4
955-5	955-6	22.0×19.0	24.0	21.0	22.5	3.5	0.6
952-5	952-6	26.0×19.0	27.3	20.0	23.5	4.5	0.6
949-5	—	27.0×21.0	28.3	22.0	26.0	5.0	0.6
972-5	972-6	35.0×26.0	36.3	27.5	34.0	8.0	0.8
6119-5	6119-6	35.0×32.0	36.3	33.5	45.0	10.0	0.8
15092-5	15092-6	14.0×10.0	15.0	11.0	13.0	3.0	0.4
945-5	945-6	14.0×11.5	14.8	12.5	14.5	3.0	0.4

表 16：最小コーナー R とバルブコネクタの推奨

タイプNo.	最小コーナー R			コネクタ (min. - max.)			
	R	RO	RI	AC13	AC10	AC12	AC11
950	41.0	41.0	51.0	4-8	M4-M8	E4-E6	6-8
960	32.0	54.0	83.0	4-8	M4-M8	E4-E6	6-8
955	60.0	41.0	64.0	4-8	M4-M8	E4-E6	6-8
952	68.0	60.0	86.0	4-10	M4-M10	E4-E8	6-10
949	64.0	67.0	108.0	4-10	M4-M10	E4-E8	6-10
972	83.0	70.0	102.0	4-16	M4-M16	E4-E12	6-12
6119	86.0	76.0	118.0	4-16	M4-M16	E4-E12	6-12
15092	45.0	35.0	45.0	4-6	M4-M6	E4	6
945	48.0	41.0	51.0	—	M4-M6	E4	6

取り付け寸法の詳細に関してはお問い合わせ下さい。



布補強のないメートルサイズのニューマ・シール

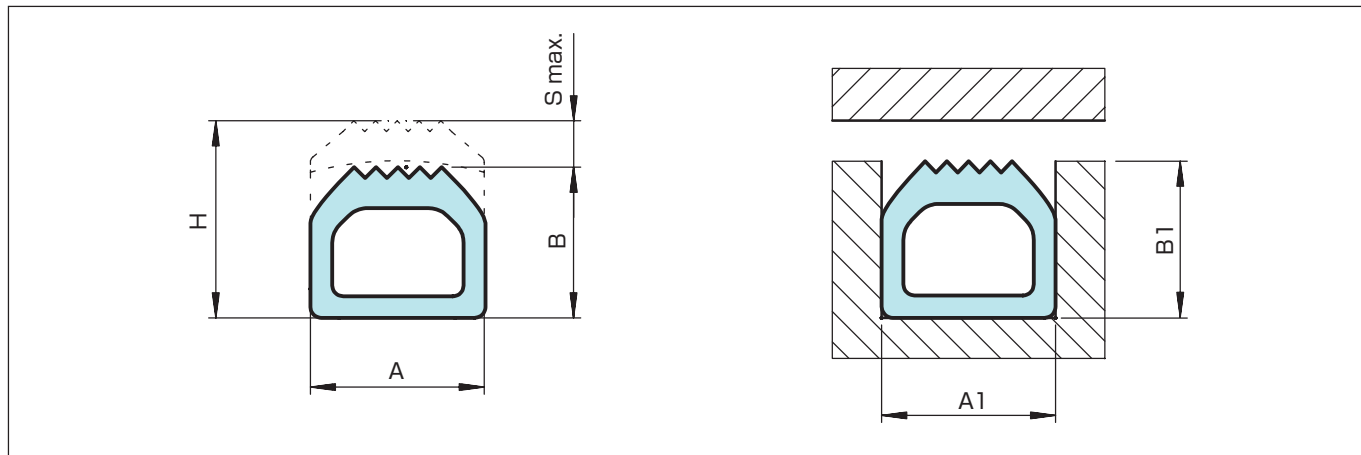


図16：標準の高圧用形状、メートルサイズ

表17：タイプ別寸法表

タイプNo.		各 寸 法					最大内圧 MPa
VMQ	EPDM	A×B	A1	B1	H	S max.	
973-5	973-6	6.5×5.0	7.1	5.5	6.5	1.5	0.1
971-5	971-6	16.0×14.0	17.0	15.5	17.5	3.5	0.5
969-5	969-6	20.0×20.0	21.0	21.5	24.0	4.0	0.6
970-5	970-6	21.0×24.0	22.0	26.0	29.0	5.0	0.7
942-5	—	54.0×40.0	55.6	42.0	48.0	8.0	1.0

表18：最小コーナーRとバルブコネクターの推奨

タイプNo.	最小コーナーR			コネクター (min. - max.)			
	R	RO	RI	AC13	AC10	AC12	AC11
973	19.0	22.0	25.4	4	M4	—	—
971	41.0	41.0	54.0	4-8	M4-M8	E4-E6	6-8
969	89.0	54.0	83.0	4-8	M4-M8	E4-E6	6-8
970	91.3	54.0	95.0	4-8	M4-M8	E4-E6	6-8
942	113.1	120.0	191.0	4-16	M4-M16	E4-E12	6-12

取り付け寸法の詳細に関してはお問い合わせ下さい。



■高純度ニューマ・シール

当社では、高純度のニューマ・シールもラインナップしています。先端材料と優れたシール設計で、純度・クリーン度・信頼性が求められる用途で使用できる膨張シールを製造します。（特許申請済み）
 特長は下記の通りです。

シールの表面改善

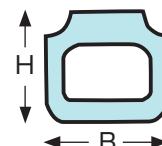
長年のシール設計の経験に基づき、実際の使用条件に近い状態で数年にわたる試験を行いました。当社のエンジニアは鋸歯状のシール面に比べ、大きな平らなシール面の方が、優れたシール性が得られると結論づけました。高純度で、両サイドが急斜面でシール面が平らなシール形状は、その研究の結果から得られた結果です。クランプやアクチュエータ（ジャッキ）として使用する場合でも、このシールデザインは相手面に対してより大きな押し付け力を発揮します。

白色、FDA準拠、高性能シリコン

当社の化学者は高純度、白色かつFDA*に準拠し、多くの膨張サイクルに耐えるシリコンを開発しました。この材料は当社ニューマ・シールの他材質と同等の機能を持ち、更にクリーンルーム、医薬品用途では特に重要となるFDA規格に準拠しています。

表19：高純度ニューマ・シールのデータ

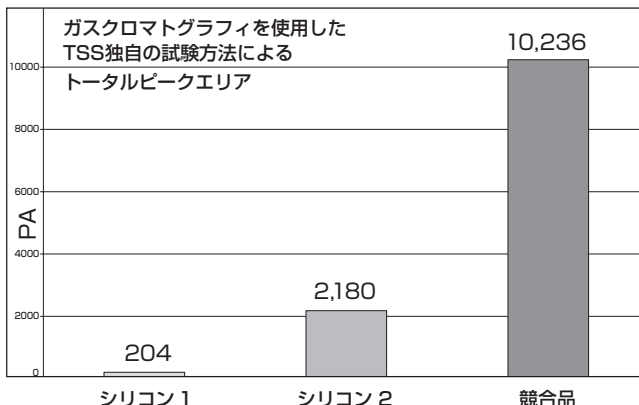
タイプ	比較対象	B (mm)	H (mm)	ギャップ*** (mm)	標準エアコネクタ
PRS991	PRS973	6.5	5	1.5	10,11,12,13
PRS993	PR15091	14	10	3	10,11,12,13
PRS995	PRS950	16	12	3	10,11,12,13
PRS997	PRS970	21	24	5	10,11,12,13
PRS999	PR6119	35	32	10	10,11,12,13



***テスト結果により、ギャップの数値を変更することもあります。

表20：材料物性

Compound	シリコン 1	シリコン 2
比重	1,178	1,166
硬度 (Shore A)	58	59
伸張力 (MPa)	9.53	9.50
破断時伸び (%)	744	671
100%モジュラス (MPa)	1.83	1.96
引き裂き強さ (N/mm)	1,611	1,743
トータルピークエリア	204	2,180
コスト指数	¥¥¥	¥ ¥



低アウトガス**

当社標準シリコンと比較し91%、他社比98%のアウトガス性を実現しました。この材料の使用により汚染管理された環境下でコンパウンドからのアウトガスリスクを低減できます。

大きなギャップをカバー***

テストは現在も続いています。このタイプのニューマ・シールを使用することで、当社では現行品に比べ10%多くスキマをカバーできると考えています。
 例えば、新型のPR5993では最大で3.3mmのスキマをカバーするのにに対し、PR15092は3mmです。

簡単な洗浄

厳格な洗浄が求められる場合でも、このタイプのニューマ・シールは平坦なシール面なので洗浄が簡単です。複数の鋸歯状のシールタイプではコンタミの問題を引き起こす可能性があります。

*FDA 21CFR 177.2000のc,d,eに準拠します。

**ガス発生の詳細データは別途お問い合わせ下さい。



■ 高圧断面形状と低圧断面形状用のエンドキャップ

もしニューマ・シールが直線形状の場合、開放されている端面をエンドキャップで塞ぐ必要があります。

このエンドキャップは内圧によって膨張はしませんので、膨張または収縮した高さのエンドキャップを選んで下さい。

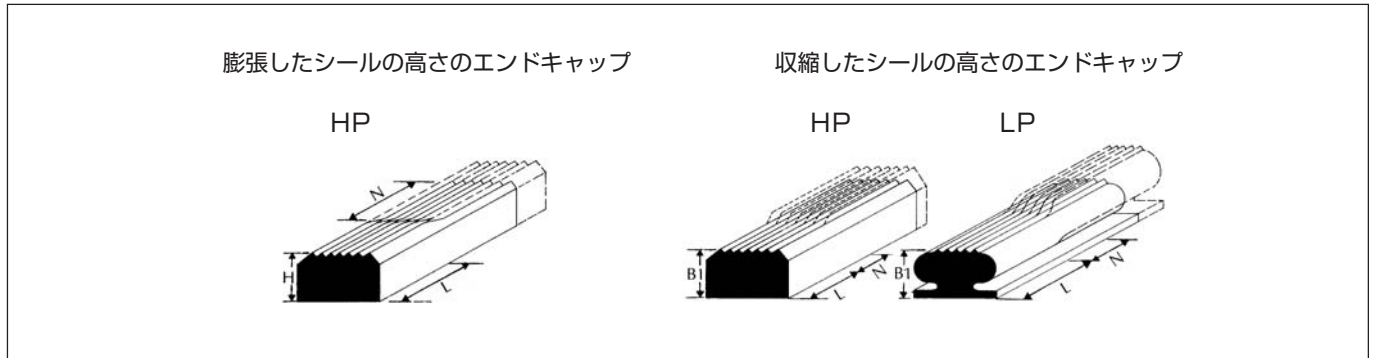


図17：メートルサイズのエンドキャップ

表21：標準の高圧用断面形状のエンドキャップ

タイプNo.		各 寸 法				
VMQ	EPDM	A×B	H	B1	L	N
15092-5	15092-6	14.0×10.0	13.0	11.0	14.0	5.0
950-5	950-6	16.0×12.0	15.0	13.0	16.0	5.0
960-5	960-6	16.0×18.0	21.5	19.5	16.0	5.0
955-5	955-6	22.0×19.0	22.5	20.5	22.0	6.0
952-5	952-6	26.0×19.0	23.5	20.5	26.0	7.0
949-5	972-6	27.0×21.0	26.0	23.0	27.0	7.0
972-5	—	35.0×26.0	34.0	29.0	35.0	9.0
6119-5	6119-6	35.0×32.0	45.0	35.0	35.0	9.0
973-5	—	6.5×5.0	6.5	5.5	6.5	2.0
971-5	971-6	16.0×14.0	17.5	15.5	16.0	4.0
969-5	969-6	20.0×20.0	24.0	21.5	20.0	5.0
970-5	970-6	21.0×24.0	29.0	26.0	21.0	6.0
942-5	—	54.0×40.0	48.0	42.0	54.0	14.0

表22：標準の低圧用断面形状のエンドキャップ

タイプNo.		各 寸 法			
VMQ	EPDM	A×B	B1	L	N
951-5	951-6	30.0×20.0	20.0	20.0	15.0
9185-5	9185-6	40.0×27.0	27.0	25.0	20.0
946-5	946-6	60.0×35.0	35.0	40.0	30.0
974-5	974-6	90.0×55.0	55.0	60.0	45.0

取り付け寸法の詳細に関してはお問い合わせ下さい。



■ 布補強標準用エンドキャップ

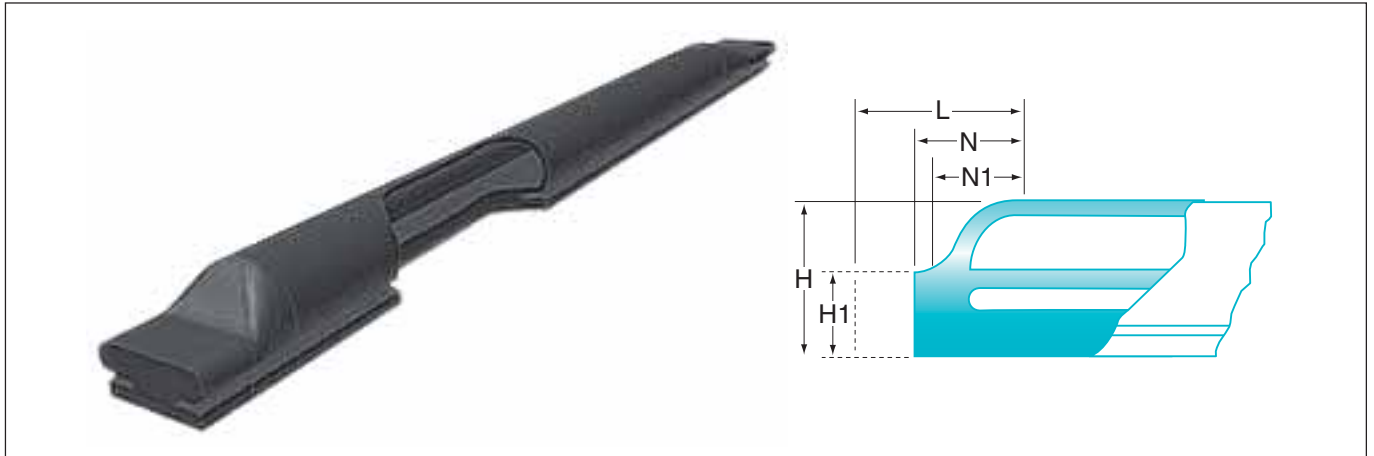


図18：エンドギャップの設計

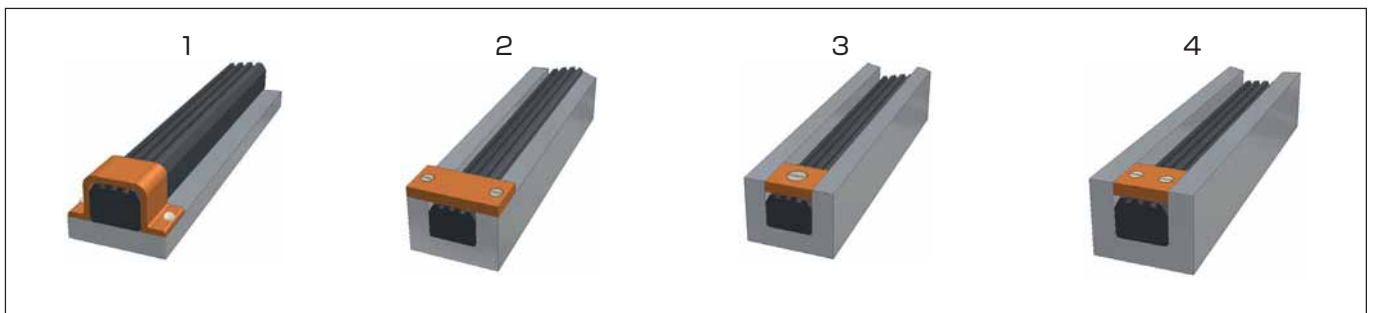
表23：布補強標準形状用のエンドギャップ

タイプNo.				各 寸 法					
NBR	VMQ	CR	EPDM	A×B	N*	L*	N1*	H1	H
—	717-5	—	717-6	25.4×12.7	22.0	60.0	12.7	12.7	20.5
580-3	580-5	580-2	580-6	32.0×16.0	28.6	79.4	15.9	16.0	25.5
582-3	582-5	582-2	582-6	51.0×22.5	38.1	89.0	25.4	22.5	41.5
—	583-5	583-2	583-6	76.5×32.0	57.2	104.8	44.5	32.0	63.5
—	—	—	705-6	101.5×41.5	60.3	104.8	47.6	41.5	85.5
—	591-5	—	591-6	17.5×12.57	38.1	57.1	28.5	12.5	24.0
—	595-5	—	595-6	22.5×12.5	32.0	38.0	28.5	12.5	22.0

* 上記にない寸法はお問い合わせ下さい。

* 各寸法は概算値です。

シールの端面は下記の様にしっかりと固定して下さい。





■ 品質基準と保管上の注意点

品質基準

シールを効果的にご利用頂くためには、明確な品質基準の設定が必要です。当社のシールは原材料から搬送までの全工程にわたって厳格な品質基準で管理されています。

当社の製造工場は、国際基準ISO 9000の認可を受けており、購買、製造、販売に求められている要求を満たしています。

当社では、原材料の慎重な選別、処方と製造プロセス・パラメータの定期点検を始めとした品質管理計画を実行しています。このような製造の全プロセスを継続的に徹底管理することで、常に一定した品質の製品をお届けすることができます。

我々の品質ポリシーは首尾一貫して会社のすべての戦略分野で敷かれる厳密な実行管理とガイドラインによってコントロールされています。

材料と製品のすべての試験は、試験標準および仕様に基づき実施されます。例えば無作為サンプリング試験はDIN ISO 2859, パート1に従っています。

検査仕様書は個々の製品グループ（例えばOリングではISO360）に適用される標準に従っています。

当社のシール材料はクロロフルオロ炭化水素や発がん性物質を含んでおりません。

製品番号10桁目の記号は品質特性を表します。ハイフンは、その製品が標準品質を有することを示し、カタログ記載通りの品質、特性を持つことを保証するものです。また、各お客様の要望に合わせた製品の場合は、その特性にしたがって番号の該当箇所に別の記号が記されます。

特別な品質基準を必要とするお客様は最寄りの日本トレルボルグシーリングソリューションズまで連絡をお願いします。

保管上の注意点

シールは、長期間在庫品として保管されることが多いのですが、基本的な事項を守ればシールは長期間維持できます。エラストマーシールの保管、クリーニング、保守に関する基本的なインストラクションが国際標準DIN 776/BS 3F68:977、ISO 2230、DIN 9088に記載されています。

ガイドラインには材料の種類に応じて、エラストマーの保管と保管期限のための推奨が記述されています。

熱、湿気、光、酸素、オゾンや溶液との接触等、様々な外部要因の影響で加硫条件が変化する場合があります。変位、硬化、経年劣化、風化はシールが本来持つ機械的性質や物理的性質を劣化させます。エラストマーの物理的性質や化学的性質を出荷時の状態に保つために、以下の点にご注意下さい。

熱

エラストマーの保管に理想的な温度は5℃～25℃の範囲です。ボイラー、ラジエーター、直射日光のような熱源に直接接触することが無いようにしてください。もし低温保管場所からの出荷になる場合、低温のため堅くなっている可能性があるため、変形を避けるよう取扱に留意してください。この場合、物が出荷される前に、温度を約20℃まで上げてください。

湿度

保管室の相対湿度は70%以下にしてください。極端に高湿度、低湿度を避け、また結露が起らないようにしてください。

光

エラストマーシールの品質維持のためには、光源、特に、日光、紫外線を含む強い人工光に直接さらされることのない場所で保管してください。個々の保管袋は、耐紫外線仕様になっています。保管室の窓を赤やオレンジ色等のコーティングあるいはスクリーンで覆うことを推奨します。

放射線

エラストマーシールを損傷する可能性が高いイオン化放射線源を避けて保管してください。

酸素とオゾン

酸素、循環空気からエラストマー材料を守るため、包装したり密閉容器に入れて保管してください。

オゾンは殆どのエラストマーシールに有害でシール品質を損ないます。エラストマーシールの保管室には水銀蒸気ランプ、高圧電気機器、電気モーター、電気スパーク、静電放電、燃焼ガス、有機蒸気を発生させる装置の設置を避けてください。



変形

エラストマー材料は、可能な限り、張力、圧力、他の変形がかからない状態で保管してください。

液体または半固体材料との接触

エラストマーシールは溶剤、オイル、グリース、他のすべての半固体材料と触れないように保管してください。

金属、非金属との接触

マンガン、鉄等の金属、真鍮等を含む銅やその合金、またこれらの化合物は、ゴムに有害な影響を与える場合があります。エラストマーシールは、これらの金属に触れないように保管してください。

可塑剤あるいは他の成分の可能な転移のため、ゴムはPVCと接触して保管してはいけません。異なったゴムはなるべくお互いを離しておくべきです。

クリーニング

必要に応じ、石鹼水や変性アルコールで洗浄を行ってください。布補強された部分やボンデッドシール（腐蝕のため）、ポリウレタンゴムには使用しないでください。消毒剤、他の有機溶剤、先端が鋭利な物も使用しないでください。製品は室温で乾燥させ、熱源の近くに置かないでください。クリーンルームパッケージも提供可能です。詳細は最寄りの日本トレルボルグシーリングソリューションズにご連絡下さい。

保管期限と貯蔵期限管理

エラストマーの耐用年数はゴムの種類によります。上記推奨条件下で保管されるときはの保管期限を、下記に示します。

NBR、HNBR、CR	6年
EPDM	8年
FKM、VMQ、FVMQ	10年

エラストマーシールは所定の期間の経過後に検査を行い期間延長が可能か判断してください。

1.5ミリより薄いゴム細部や構成要素は、推奨条件を満たし保管されていても、酸化による劣化が深刻になる傾向があります。上記で述べた以上に頻繁に検査や試験を行ってください。

ゴムに関する特記事項/装置組み込みのシール

装置は少なくとも6カ月毎に動作させてください。シールの定期検査を行わない状態で、装置に組み込まれたゴムの最長期間は上記で述べた初期期間と延長期間の合計です。当然これは装置の設計に依存します。





ニューマ・シール用エンジニアリングアクションリクエスト (EAR)

TSS プロジェクトNo.

→ 情報の返信先

氏 名 _____

F A X _____

T E L _____

最適なシール提案を行う為、お客様の使用条件をお聞かせ下さい。
お客様の情報・条件は機密情報として取り扱います。

会社情報

社 名 _____

郵便番号 _____

ご 住 所 _____

ご連絡先

氏 名 _____

部 署 _____

役 職 _____

T E L _____

F A X _____

用 途 _____

①シールとして使用 _____

②リフティングデバイスとして使用 _____

シールタイプNo. _____

材 質 _____

シール流体* _____

必要な規格があれば記載して下さい。 _____

圧力差 (大気 / 流体)* _____ / _____

使用温度 _____

最大 _____ 最小 _____ 持続時間 _____

バルブコネクター _____

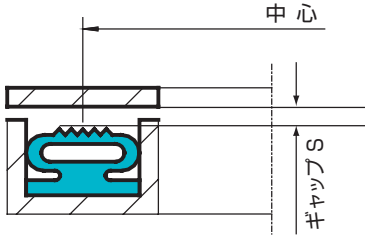
ご連絡

お客様から頂いた情報を基にしたシール選定です。
頂いた情報に不足があった場合、最適なシール選定
が行えない場合があります。

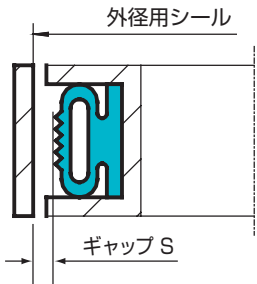
*②のリフティングデバイスとして使用される場合は
記載の必要はありません。



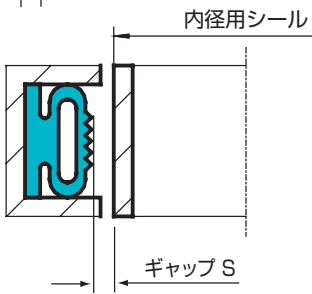
ニューマ・シール用エンジニアリングアクションリクエスト (EAR)



フェイスシール

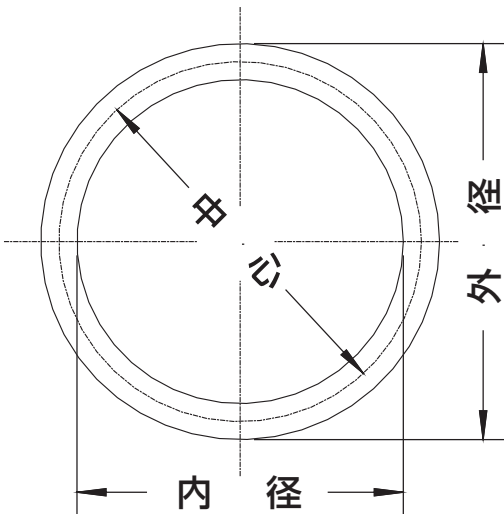


外径用ラジアルシール



内径用ラジアルシール

円形タイプ用



フェイスシール : _____
 中心 : _____

外径用ラジアルシール : _____
 外径 : _____

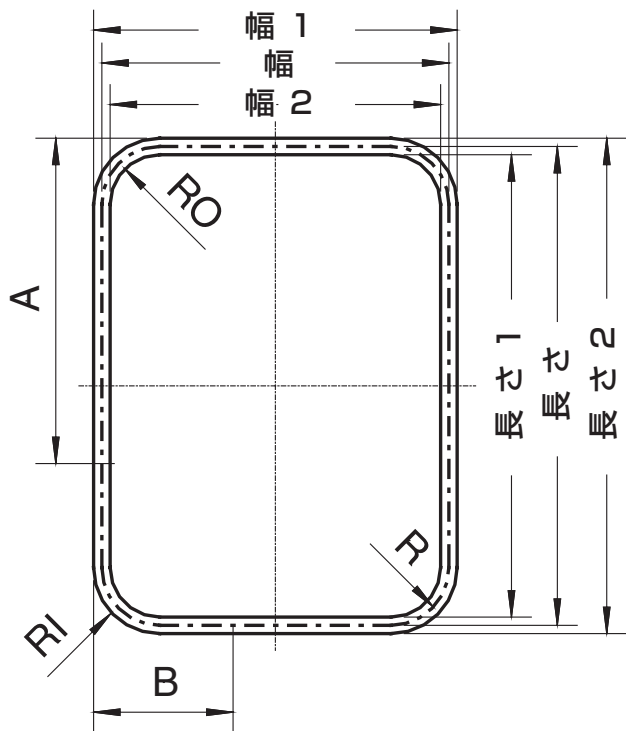
内径用ラジアルシール : _____
 内径 : _____

ギャップ S : _____



ニューマ・シール用エンジニアリングアクションリクエスト (EAR)

正方形・長方形タイプ用



横幅 (フェイス): _____

横幅1 (膨張時): _____

横幅 2 (非膨張時): _____

長さ (フェイス): _____

長さ1 (膨張時): _____

長さ2 (非膨張時): _____

R (センターラインのコーナーR): _____

R1 (膨張時のコーナーR): _____

R0 (非膨張時のコーナーR): _____

A: _____

B: _____

ギャップ S: _____

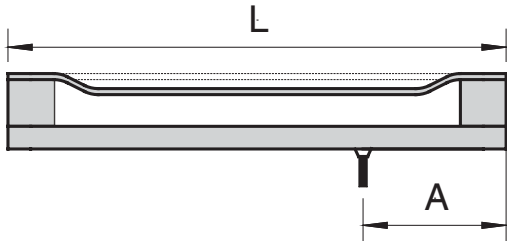
寸法AまたはBはバルブシートの位置です。
 全ての寸法はシールを取り付ける機器を参考にしてください。
 R/R1/R0はカタログ表記の最小R以上になるように設定して下さい。
 直角タイプの場合は、当社までご相談下さい。

シール端面の形状

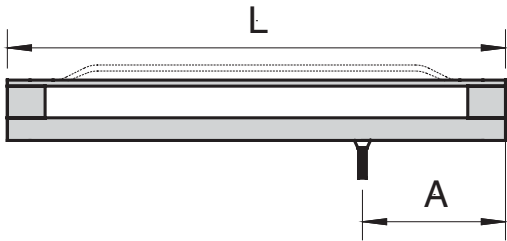


ニューマ・シール用エンジニアリングアクションリクエスト (EAR)

膨張時のエンドプラグ



非膨張時のエンドプラグ



L : _____

A : _____

寸法 A がバルブアダプターの位置です。

膨張時 _____

非膨張時 _____

(カタログを参照のこと。)

用途のスケッチ／概要



日本トレルボルグ シーリング ソリューションズ 株式会社

(旧社名: 日本 ブサーク アンド シャンバン 株式会社)

東京本社

〒135-0016 東京都江東区東陽7-1-1 イーストネットビルディング2F

TEL.03-5633-8008

FAX.03-5633-8118

大阪営業所

〒564-0052 大阪府吹田市広芝町9-28 江坂三生ビル9F

TEL.06-6821-0077

FAX.06-6821-0080

兵庫営業所

〒564-0052 大阪府吹田市広芝町9-28 江坂三生ビル9F

TEL.06-6821-0350

FAX.06-6821-0355

名古屋営業所

〒460-0022 愛知県名古屋市中区金山1-9-15 幸伸ビル7F

TEL.052-322-0121

FAX.052-322-0135

九州営業所

〒802-0005 福岡県北九州市小倉北区堺町1-3-15 日本生命小倉堺町ビル6F

TEL.093-531-6038

FAX.093-531-6047

世界の拠点

Europe	Telephone	America	Telephone
AUSTRIA-Vienna (ALBANIA,BOSNIA AND HERZEGOVINA, CROATIA,HUNGARY,MACEDONIA, SERBIA AND MONTENEGRO,SLOVENIA)	+43 (1) 406 47 33	AMERICAS-Fort Wayne,IN	+1 (260) 749 9631
BELGIUM-Dion-Valmont (LUXEMBOURG)	+32 (10) 22 57 50	BRAZIL-Sao Paulo	+55 (11) 3372 4500
BULGARIA-Sofia (ROMANIA,RUSSIA)	+359 2 96 99 510	CANADA-Ontario	+1 (416) 213 9444
CZECH REPUBLIC-Rakovnik (SLOVAKIA)	+420 313 529 111	MEXICO-Mexico D.F.	+52 55 57 19 50 05
DENMARK-Hillerød	+45 4822 8080	USA,East-Philadelphia,PA	+1 (610) 828 3209
FINLAND-Vantaa (ESTONIA,LATVIA,LITHUANIA)	+358 (0) 9 8256 110	USA,Great Lakes-Fort Wayne,IN	+1 (260) 749 6781
FRANCE-Maisons-Laffitte	+33 (0) 1 30 86 56 00	USA,Midwest-Lombard,IL	+1 (630) 268 9915
GERMANY-Stuttgart	+49 (711) 7 86 40	USA,Mountain-Broomfield,CO	+1 (303) 469 1357
GREECE	+41 (21) 631 41 11	USA,Northwest-Portland,OR	+1 (503) 595 6565
ITALY-Livorno	+39 (0586) 22 61 11	USA,South-N.Charleston,SC	+1 (843) 747 7656
THE NETHERLANDS-Barendrecht	+31 (10) 29 22 111	USA,Southwest-Houston,TX	+1 (713) 461 3495
NORWAY-Oslo	+47 22 64 60 80	USA,West-Torrance,CA	+1 (310) 371 1025
POLAND-Warsaw	+48 (22) 8 63 30 11		
SPAIN-Madrid (PORTUGAL)	+34 91 710 5730	Asia	Telephone
SWEDEN-Jönköping	+46 (36) 34 15 00	ASIA PACIFIC REGIONAL	+65 (6) 265 6883
SWITZERLAND-Crissier	+41 (21) 631 41 11	CHINA-Hong Kong	+852 (2) 366 9165
TURKEY	+41 (21) 631 41 11	INDIA-Bangalore	+91 (80) 2655 5157
UNITED KINGDOM-Solihull (EIRE)	+44 (0) 121 744 1221	JAPAN-Tokyo	+81 (3) 5633 8008
		KOREA-Gyunggi-Do	+82 (0) 2761 3471
		MALAYSIA-Kuala Lumpur	+60 (0) 3 9059 6388
		TAIWAN-Taichung	+886 (4) 23 58 00 82
		SINGAPORE	
		and all other countries in Asia	+65 (6) 293 2500
AFRICA REGIONAL	+41 (21) 631 41 11		
MIDDLE EAST REGIONAL	+41 (21) 631 41 11		

www.tss.trelleborg.com/jp

